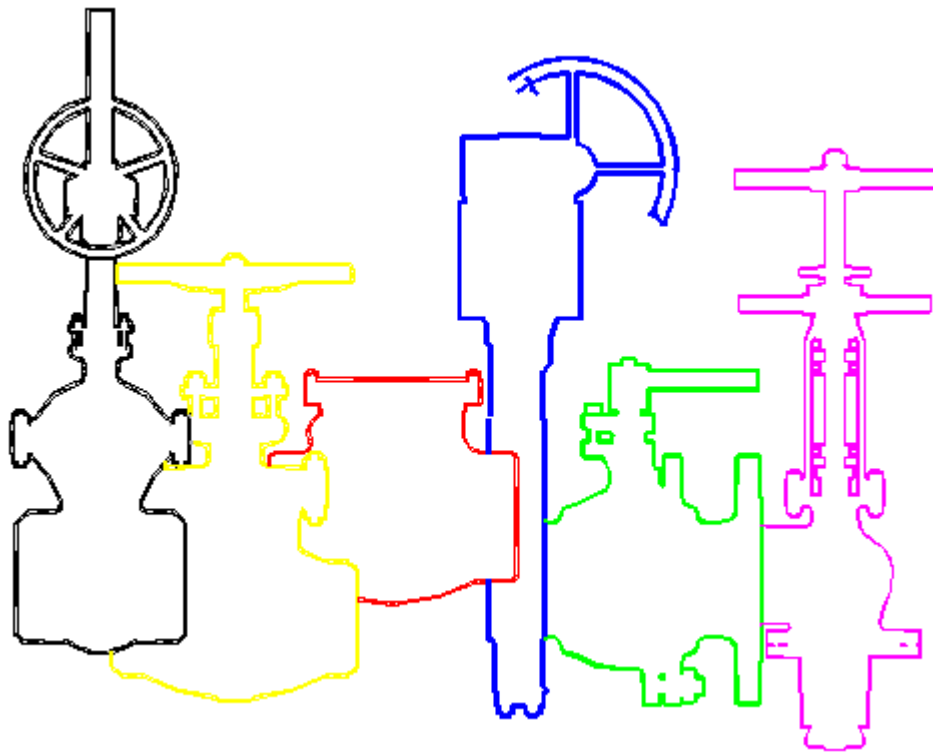


VALVES



본사·공장 : 경남 창원시 신촌동 192-1번지

전화(055)268-3777, FAX(055)286-0281

서울사무소 : 강남구 삼성동 다형빌딩 157-13

전화(02)566-8461 ~ 2, FAX(02)566-2315

HOME PAGE : <http://www.pkvalve.co.kr>

E-mail : designmst@pkvalve.co.kr

목 차

제1장. 밸브의 개요

- 1 밸브란?
- 2 밸브의 역사
- 3 밸브의 기본적 구성
- 4 밸브의 기본 구조

제2장. 밸브의 종류

- 1 몸통과 덮개의 접속 방법에 의한 분류
- 2 밸브대 나사형식에 의한 분류
- 3 작동방법에 의한 분류
- 4 밸브의 종류별 특징

제3장. 밸브의 설계기준

- 1 밸브의 구조
- 2 규격의 비교
- 3 규격의 적용례
- 4 사용규격

제4장 밸브의 선정

- 1 서언
- 2 밸브 구경의 결정
- 3 밸브의 배관
- 4 밸브의 재료
- 5 조작기의 선정
- 6 조절밸브의 선정

제5장 밸브의 ACCESSORY

- 1 이상 승압 방지 대책
- 2 글랜드패킹의 누설방지대책
- 3 Ball Valve
- 4 Check Valve
- 5 기타

제6장 밸브의 검사 및 시험

- 1 밸브의 검사/시험
- 2 Shell 및 Leakage Test
- 3 몸통의 치수, 평행도 및 직각도 허용공차

제7장 밸브의 표시 방법

- 1 SYMBOLS
- 2 BODY MARKING & NAME PLATE

제8장 밸브의 도장 및 포장

- 1 표면처리 규격
- 2 PK 표준 도장
- 3 포장

제9장 밸브의 문제점과 그 대책 및 취급

- 1 핸들이 평상시 처림 원활히 회전하지 않을 때
- 2 패킹부의 누설
- 3 밸브가 닫힌 상태에서 Seat부의 누수가 발생
- 4 덮개와 몸통사이의 누설
- 5 스윙체크밸브의 주요 고장 원인
- 6 분해 및 조립
- 7 배관시의 주의 사항
- 8 운전개시 및 운전 중에 주의 사항
- 9 운반 및 보관

1장 밸브의 개요

1 밸브란?(VALVE,弁)

배관 또는 압력용기에 장치되어 그 회로 안에 흐르는 유체를 차단하거나 유량을 조절하는 중요한 기계적 장치를 통칭한다.

밸브는 유체를 흐르게 하기 위한 수두(水頭)를 부여하는 일이 없이 역으로 수두 손실의 원인이 된다. 완전한 밸브는 전개 시에 그 밸브와 동등한 길이를 같은 파이프의 유체 저항보다도 많아서는 안 된다. 또한 전폐 시에는 유체가 통과하는 것을 허용치 않으며, 유체 내압 및 접속 배관부터의 하중에 대하여 변형하지 않는다.

유체 역학상의 영향, 온도, 압력강화, 진동, 부식, 소립자에 의한 부식 및 유체중의 큰 물질에 의한 손상에도 견디지 않으면 안 된다.

이 성능은 그 밸브가 부착된 설비의 가동 중에 걸쳐 일정하지 않으면 안 된다. 일 예로 원자력 발전소용에서는 40년의 서비스를 요구하고 있다.

실제 밸브는 내부부품의 대부분이 이러한 수명까지 지탱치 못하므로 주기적인 수리가 필요하고, 또 경제적으로 타당할 것이다.

생산되는 밸브는 완전한 밸브가 갖춘 성능에까지 도달하는 것은 좀처럼 없고, 따라서 설계자 및 사용자는 어떠한 성능을 갖고 있는가 또 그것이 가격이 맞은가를 타협하고 받아드리지 않으면 안 된다.

오늘날에는 밸브의 자동화나, 대구경 및 고압밸브에서 원활한 조작의 필요로 동력[전기, 공기압, 유압] 조작기(Actuator)의 요구가 증가하고 있어 밸브의 자체와 거의 같은 정도의 중요성을 초래하였다. 조작기는 제어 신호와 밸브 개폐 또는 내부트림을 필요로 하는 위치에 유지하기 위한 큰 힘과 신뢰성이 필요하다.

2 밸브의 역사

밸브는 아득히 옛날부터 인간 생활과 밀접하게 사용되어 왔고, 인류의 문명의 발달과 더불어 종류나 기술의 진보도 이루어 졌다.

기원전 1000년 고대 이집트 유적에서 목재 코크가 발견 되었고, 고대 로마시대 귀족들의 집 수도관 말단 출구에서 청동제 코크가 발견 되었으며, 기원전 40년경 침몰된 군함에서 청동제 코크가 발견 되었다. 이로 미루어 보아 밸브는 오랜 기간 동안 인간 사회의 생활용품에 사용 되었고, 현재는 우리의 의(衣), 식(食), 주(柱)에 아주 가깝게 자리하고 있다.

문명의 초기는 파이프 재료로서 흙이나 돌 혹은 나무, 가죽 등이 주된 재료였을 것이고, 청동기 시대부터는 보다 다루기 쉬운 납이나 구리 등이 주된 재료가 되었다. 16세기 영국의 윌킨슨이 연관을 대량으로 생산할 수 있는 조관기를 발명함으로 파이프와 밸브의 대량 사용시대를 맞이하게 되었고, 17세기에 증기 보일러를 사용하면서 최초로 압력용기의 과압으로 부터

용기를 보호할 수 있는 보호 장치인 안전 밸브를 발명하였다. 또한 플러그, 체크 밸브 등도 개발 되었고, 18세기에 게이트, 스톱 밸브 및 현대적인 프러그 밸브 등이 개발 되었고, 1930년 경 볼 밸브가 발명 되었으며, 세계 2차 대전 전후에 자동 제어 밸브가 등장하였다.

국내의 밸브 공업의 시작은 1940년경에 부산에서 일반 선박용 및 가정용 수도꼭지를 만들기 시작한 우리 나라 밸브업계의 효시이자 현재 범한금속(PAN KOREA)의 전신인 부산포금을 들 수 있다. 청동제 밸브들은 1963년 7월 공업 표준 화법에 의해 KS규격으로 제정되고, 1973년 경 주철 밸브 및 주강 밸브가 KS규격 되었다. 현재는 가장 고품질이 요구되는 원자력발전소용과 수화력발전소용, 건축용, 석유화학용, LNG 기지용 등 많은 부분에서 밸브가 국산화 되어 사용되고 있다.

3 밸브의 기본적 구성

1) 압력 용기부

가) 셸(Shell)이라고도 하며 몸통(Body)과 덮개(Bonnet)로 구성되어 밸브에서 모든 것을 함께 유지하는 튼튼한 기초 또는 뼈대.

나) 셸은 유체의 압력에 의한 하중 및 접속 배관에 의한 하중에 견딘다. 또 조작기를 지탱하고 조작하중을 지탱하지 않으면 안 된다.

다) 형상에는 많은 종류가 있으며 내압 부위 형상에 따라 구조와 유체 저항 좌우 된다.

마) 몸통 내부의 통로는 유체를 안내하고 낮은 압력손실이 중요하며, 높은 압력손실을 갖은 종류의 밸브는 그 통로를 신중히 설계하여야 한다. 밸브의 코스트를 절감시키기 위하여 유체의 통로를 좁히는 경우도 있다.

바) 제조방법

a) 주조 : 철, 청동 등 많은 금속으로 간단하고 싸게 만들 수 있고 복잡한 형상에 적합하나 주물 결함의 발생우려 된다.

b) 단조 : 강 및 합금 단조는 균일성 있는 금속과 양호한 표면의 제품을 제공한다. 내부 통로를 만드는데 비용이 많다.

c) 용접 : 단순한 관 및 판상의 것으로 저압에 많이 사용한다

2) 제어부

가) 디스크(Disc)와 몸통 시이트로 구성.

나) 디스크의 왕복 또는 회전으로 유체의 흐름을 차단 및 조절.

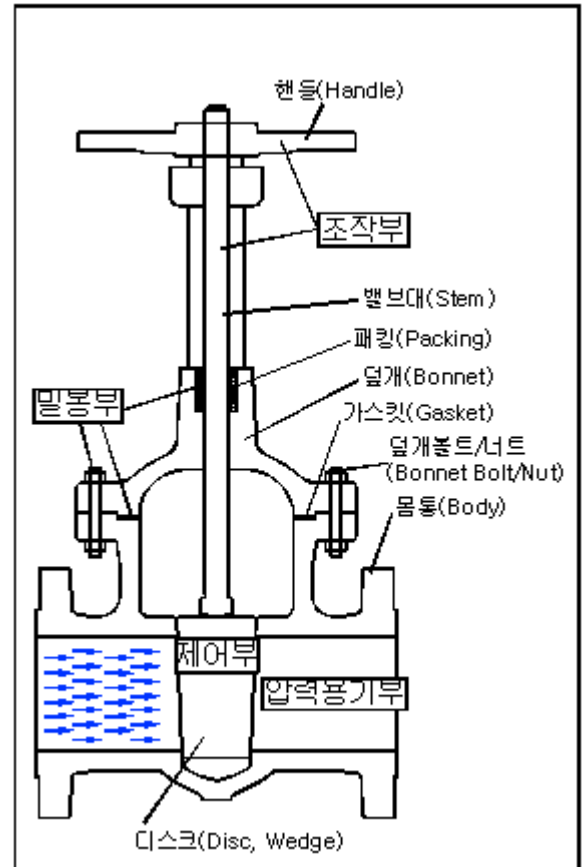


그림1 밸브의 기본적 구성

다) 특히 재료의 부식성, 내마모성을 고려한 재료의 선택이 중요.

3) 조작부

가) 밸브대(Stem), 슬리브(Sleeve), 핸들(Handle)또는 기타 Actuator로 구성.

나) 밸브대가 디스크를 물고 상하(글로브밸브, 게이트밸브) 또는 회전운동(볼밸브, 버터플라이밸브).

다) 조작 방법에는 수동 및 자동에 의한 방법 등이 있음.

4) 밀봉부

가) 패킹(Packing), 가스킷(Gasket), 볼트 및 너트(Bolt&Nut)로 구성.

나) 압력용기부에 있는 유체를 밖으로 누설되는 것을 방지.

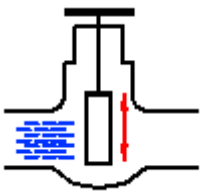
다) 몸통과 덮개 접속용 실(Seal) 및 가스킷은 단순한 평면 가스킷 또는 유체의 압력에 의해 실(Seal)력을 발생시키는 Pressure Seal이 있다.

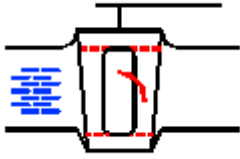
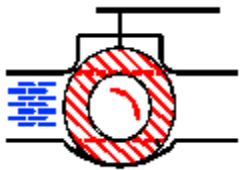
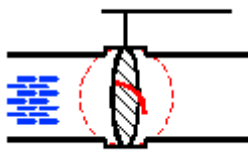
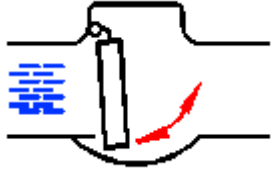
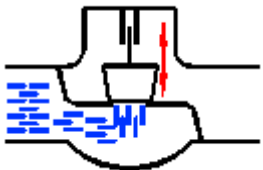
라) 최근에는 환경문제로 더욱 중요시하고 있음.

4 밸브의 기본구조

아래는 밸브의 대표적인 구조로 대부분의 다른 구조들은 이를 응용한 구조라 하겠다. 즉 게이트밸브에 실린더를 부착하여 작동하면 회전 없이 개폐할 수도 있고, 글로브밸브와 리프트체크밸브의 결합한 상태인 스톱체크밸브, 스윙체크밸브에 액추레이터를 부착 강제 구동하는 방법 등도 있다.

표 1 밸브의 기본구조

개폐방법	밸브의 종류	그림	사용 목적
Multi-Turn	Gate Valve		- 상하 운동. - 주로 개폐용으로 사용.
	Globe Valve		- 상하 운동. - 주로 조절용으로 사용.

개폐방법	밸브의 종류	그림	사용 목적
Quarter-Turn	Cock		- 좌우 운동. - 주로 개폐용으로 사용.
	Ball Valve		- 좌우 운동. - 주로 개폐용으로 사용되나 조 절 용으로도 사용됨. - 조절용으로 사용 시에는 메탈 시이트형이 유리함.
	Butterfly Valve		- 좌우 운동. - 개폐용 및 조절용으로 사용.
Self	Swing Check Valve		- 회전 운동. - 역류 방지용으로 사용.
	Lift Check Valve		- 직선 운동. - 역류 방지용으로 사용.

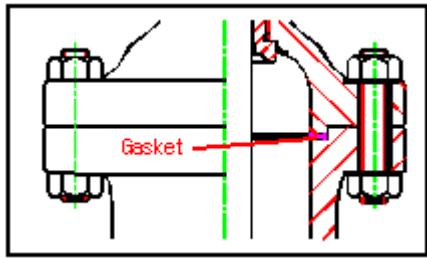
제2장 밸브의 종류

● 밸브의 종류는 기능, 재질, 적용규격, 호칭지름, 호칭압력, 배관방법, 몸통과 덮개의 접속방법 및 작동방법 등 많은 분류 방법이 있으며, 그 종류가 헤아릴 수도 없이 많다.(별첨 밸브의 분류 참조) 즉, 우리들 가까이는 수도꼭지, 가정용 가스밸브, 자동차용밸브에서부터 우주선에 사용되는 것까지, 크기로는 몇 그램의 작은 것부터 수십 톤에 이르는 것이 있으며, 사용되는 재료도 모든 재료를 거의 사용하고 있다. 여기서는 대표적인 분류 방법만 열거하겠

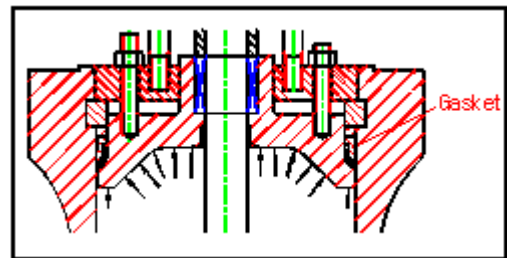
다.

1 몸통과 덮개의 접속 방법에 의한 분류

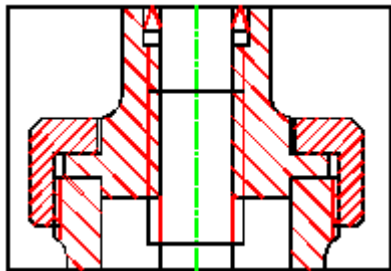
- 1) BOLTED BONNET(COVER) TYPE
- 2) PRESSURE SEAL BONNET TYPE
- 3) UNION BONNET TYPE
- 4) SCREWED BONNET TYPE
- 5) BONNETLESS TYPE
- 6) WELDED BONNET TYPE



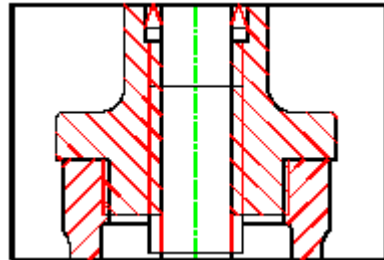
BOLTED BONNET



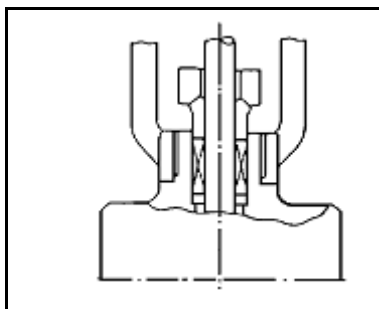
RESSURE SEAL BONNET



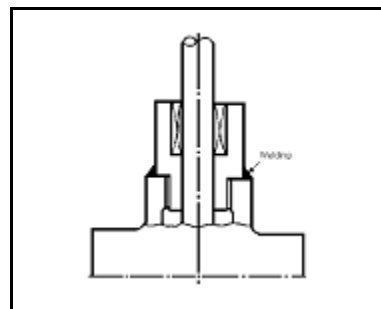
UNION BONNET



SCREWED BONNET



BONNETLESS TYPE

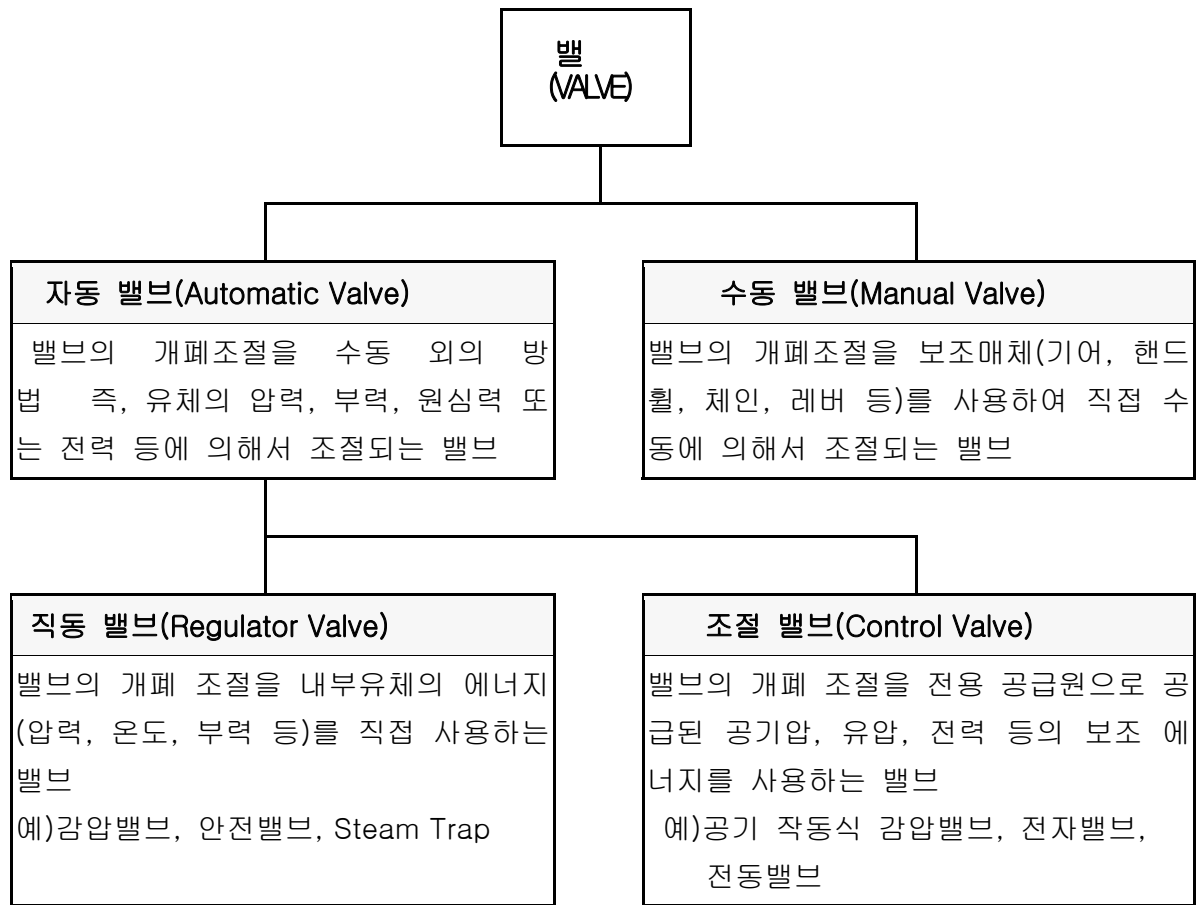


WELDED BONNET

2 밸브대 나사 형식에 의한 분류

- 1) OUTSIDE SCREW & YOKE RISING STEM(밸브대 회전)
- 2) OUTSIDE SCREW & YOKE NON RISING STEM(밸브대 비회전)
- 3) INSIDE SCREW RISING STEM(밸브대 회전)
- 4) INSIDE SCREW NON RISING STEM(밸브대 비회전)

3 작동 방법에 의한 분류



4 밸브의 종류별 특징

4-1 게이트 밸브(Gate Valve)

디스크가 직선유로에 대하여 직각으로 미끄러짐에 따라 거의 배관 크기와 같은 유체 통로를 개폐하는 것.

1) 특성

- 가) 배관용 밸브로 가장 대표적인 제품이며, 광범위하게 사용되고 있다.
- 나) 전 개폐(ON-OFF)용으로만 사용하고 조절용으로는 사용할 수 없다.
- 다) 반개(半開) 상태에서 사용하면 게이트의 배면에 와류가 생겨 유체저항이 크게되어 밸브에 진동이 발생하거나 밸브내면에 침식이 생길 위험이 있다.
- 라) 유체가 밸브 내부를 통과시 방향 및 단면의 변화가 없어 압력 손실이 적다.
- 바) 글로브밸브에 비해 밸브 부착 면간 거리가 짧으나 높이가 높고 리프트가 크므로 개폐 시간이 많이 걸리나, 핸들 조작은 가볍다.

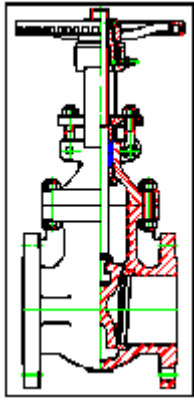
2) 구조

게이트밸브의 몸통은 대소를 불문하고 두 개의 원통이 교차된 형상을 가지며 하나는 유체를 흘리고 하나는 게이트를 수납한다.

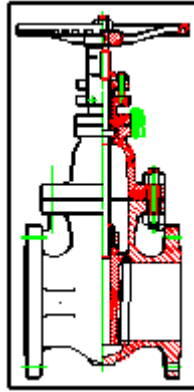
게이트밸브에서는 두 개의 주요부는 밸브대(Stem)와 게이트를 들어올리는 운동과 게이트 자신이다.

가) 밸브대와 게이트의 운동방법

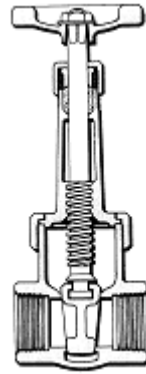
밸브대(Stem)와 게이트(Gate)의 운동방법에 따라 밸브대 상승식(Outside Screw & Yoke)과 밸브대 비상승식(NRS)이 있다.



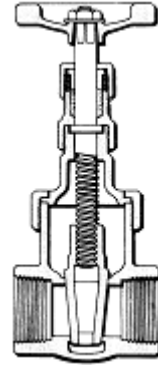
Outside Screw & Yoke, Rising Stem



Inside Screw Non-Rising Stem



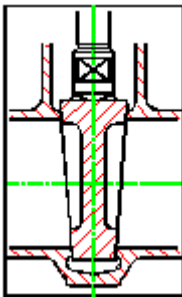
Inside Screw Rising Stem



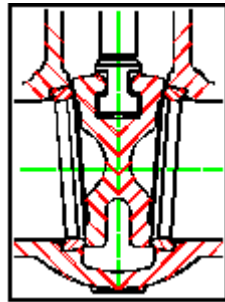
Inside Screw Non Rising Stem

나) 게이트(Gate)의 종류

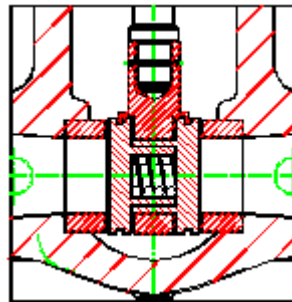
a) 게이트의 종류는 사용목적에 따라 구분되어 사용되며, Solid Wedge Gate, Flexible Wedge Gate, Tow Piece Wedge Gate, Parallel Slide Gate, Knife Gate 등이 있다.



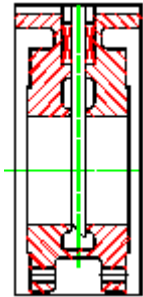
Solid Wedge Gate



Flexible Wedge Gate



Parallel Slide Gate



Knife Gate

4-2 글로브 밸브(Globe Valve)

구상(球狀)의 몸통 내에 격벽이 있어 이 몸통 시-트면에 대하여 디스크를 상하 운동을 시킴으로서 유량을 제어한다.

1) 특성

가) 게이트밸브에 이어 배관용에 널리 사용되는 밸브다.

나) 대부분의 조절 밸브에 대한 기본으로 고압력에 강하며, 유량 조절용으로 사용.

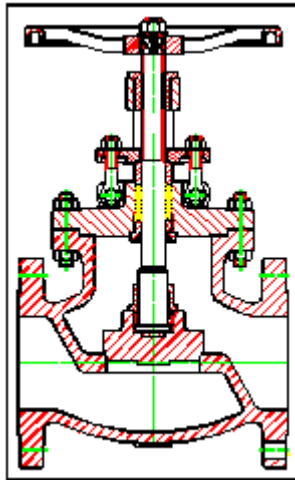
다) 2개소 이상이 직각으로 굽어지므로 마찰 손실이 크다.

라) 디스크의 형상에 따라 다양한 유량 특성을 갖는다.

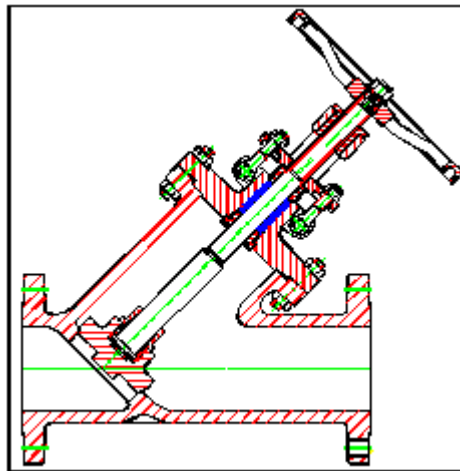
2) 구조

가) 몸통형태

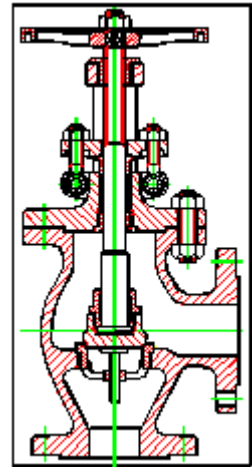
모통의 형태로는 T형, Y형, Angle형이 있으며, T형이 가장 많이 사용되는 형태이다.



T TYPE



Y TYPE

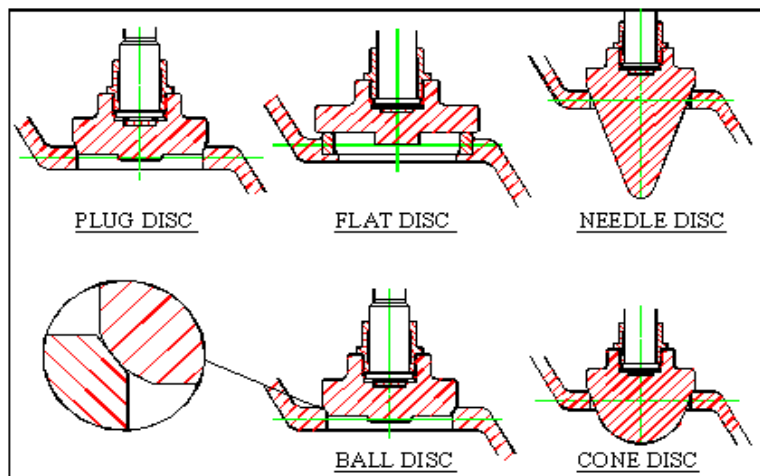


ANGLE TYPE

나) 디스크형태

디스크의 형태에 따라 위의 유량특성이 나타나며, 당사에서 주로 생산하는 Quick Open형의 디스크 형태로는 아래와 같다.

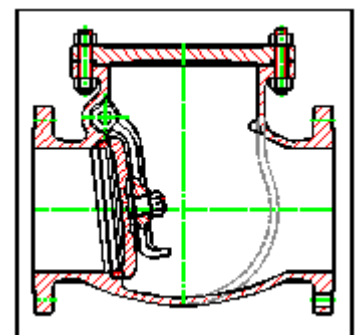
- a) Plug Type Disc
- b) Flat Type Disc
- c) Ball Type Disc
- d) Needle Type Disc
- e) Cone Type Disc



글로브밸브 디스크형태

4-3 체크 밸브(Check Valve)

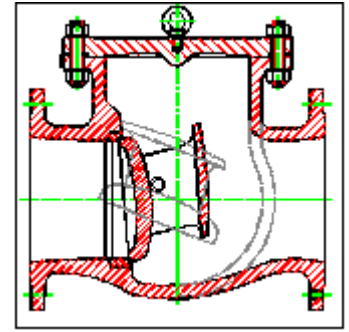
한쪽 방향의 흐름만을 허용하고 역류를 막는 밸브로 체크밸브는 원래 펌프가 정지하였을 때 파이프라인의 물이 역방향으로 배수되는 것을 방지하고, 때로는 하류에 있는 저장탱크가 고갈되는 것을 방지할 목적으로 개발되었다. 또한 체크밸브는 펌프의 역회전을 방지하므로 구동모터의 브러쉬기어 및 실(Seal) 손상으로 인한 역효과를 방지한다. 따라서, 체크밸브는 통상 펌프의 유출 쪽에 설치한다.



SWING CHECK

1) 특성

- 가) 체크 밸브는 신뢰성이 높아야 한다.
- 나) 때에 따라서는 약간의 누설을 허용하는 경우도 있다.
- 다) 압력강하 또는 흐름의 형을 허트리는 일이 적고, 쉽게 열리고 유체를 완전히 통과시키는 것이어야 한다.
- 라) 어느 정도 시트를 힘있게 밀어 붙여야만 실링이 가능하다.
- 마) 흐름이 정지되는 순간 밸브를 손상하거나 수격작용을 일으키는 일이 없이 급속히 폐지되어야 한다.
- 바) 가동중 모든 흐름 조작에서 시트, 디스크, 힌지핀 등 부품이 손상되는 일이 없어야 한다.
- 사) 몸통에 유체 흐름 방향이 명시되어 있으므로 설치 작업시 확인하는 것이 중요하다.
- 아) 배관시에 엘보우나 티 등 유체의 흐름의 방향이 바뀌거나 급격히 유로의 폭의 변화가 있는 곳은 피하여야 하면 호칭거의 10배 이상의 거리에 설치하여야 한다.



TILTING CHECK

2) 체크밸브의 종류

가)Swing Type Disc Check

나)Tilting Type Disc Check

다)Lift Type Disc Check

a)몸통형태에 따라서

a-1)T Type

a-2)Y Type

b)디스크형태에 따라서

b-1)일반형

b-2)Ball Type Disc

b-3)Piston Type Disc

b-4)Spring Loading Type Disc

라)Screw Down Non-return Check

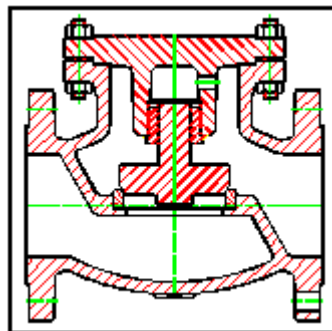
a)T Type

b)Y Type

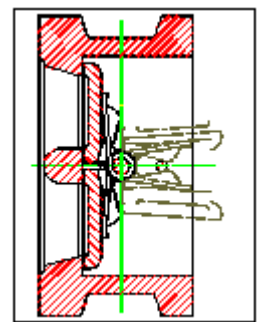
마)Dual Plate(Butterfly) Check

바)Nozzle Check

사)Foot Valve



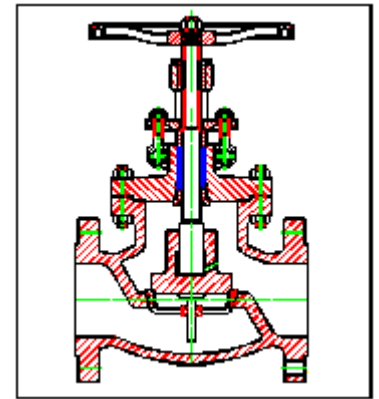
LIFT CHECK



DUAL PLATE CHECK

3) 보조기능

체크밸브의 본래의 기능에 부가하여 많은 기능 요구하고 있다. 예로 내부 및 외부에 Dashpot의 기구, 흡기관, 스프링 또는 동력 보조 지부 및 위치 검출 기능이 있다. 조작 방법에는 압력 강하에 의해 라인의 압력을 피스톤에 주어 파이 로트 조작으로 밸브를 닫히려는 것, 또는 외부 제어 계통이 펌프의 정지에 의한 신호를 받아 밸브의 폐지(閉止)속도를 조작하는 것이 있다. 이러한 밸브는 체크밸브라기보다는 조절밸브와 흡사하다.



Screw Down
Non-return Check

4-4 볼 밸브(Ball Valve)

볼밸브의 대표적인 구조도는 몸통내부의 중심축과, 유로에 있는 중심부에 관통 구멍을 갖은 볼로 조립되어 축을 회전하므로 볼이 회전되어 밸브가 개폐하는 구조로 되어 있다. 몸통에는 볼과 접촉하는 씨트링을 갖고 있다.

1) 특성

기본적으로 상기와 같은 구조를 같은 볼밸브의 특징에 대해서, 다음과 같이 열거한다.

가) 압력 손실이 적다.

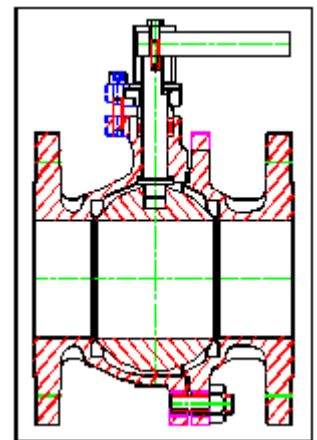
밸브의 개폐시에 유로가 배관과 일치하는 형상으로 되어, 밸브에 의한 압력손실이 배관과 거의 동일하여 게이트밸브, 글로브밸브, 체크밸브에 비하여 압력손실이 적다. 또한, 리듀스보아 (Reduced Bore) 형식과 같이 유로가 약간 줄어들어도, 타밸브에 비해 압력 손실이 적다.

나) 조작성이 우수하다

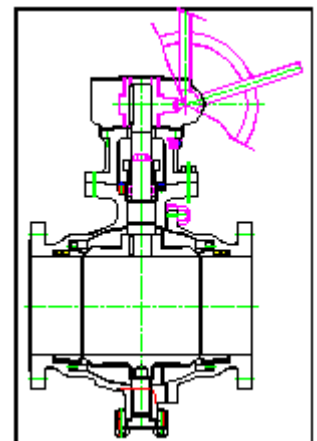
레버 등으로 밸브대를 90°회전하는 것으로 밸브를 개폐가 행하여져 조작이 용이하다. 또한, 액추레이터를 설치하기가 용이하여 간단히 자동화가 가능하다.

다) 실(Seal)성이 우수하다.

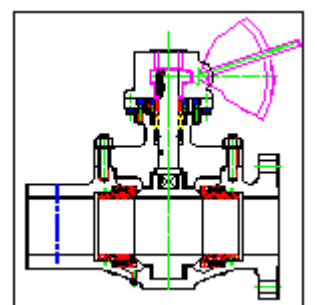
밸브씨트링이 합성수지나 합성고무 등으로 소프트실 재료가 사용된다. 단, 고온용으로는 메탈실이 사용된다. 또한 밸브대가 90°회전되어 실용 패킹과의 습동성이 적어, 습동부의 실성이 우수하다. 그에 따라 가스용과 저압용의 밸브로 적합하다.



End Entry Floating형



End Entry Trunnion형



Top Entry Trunnion형

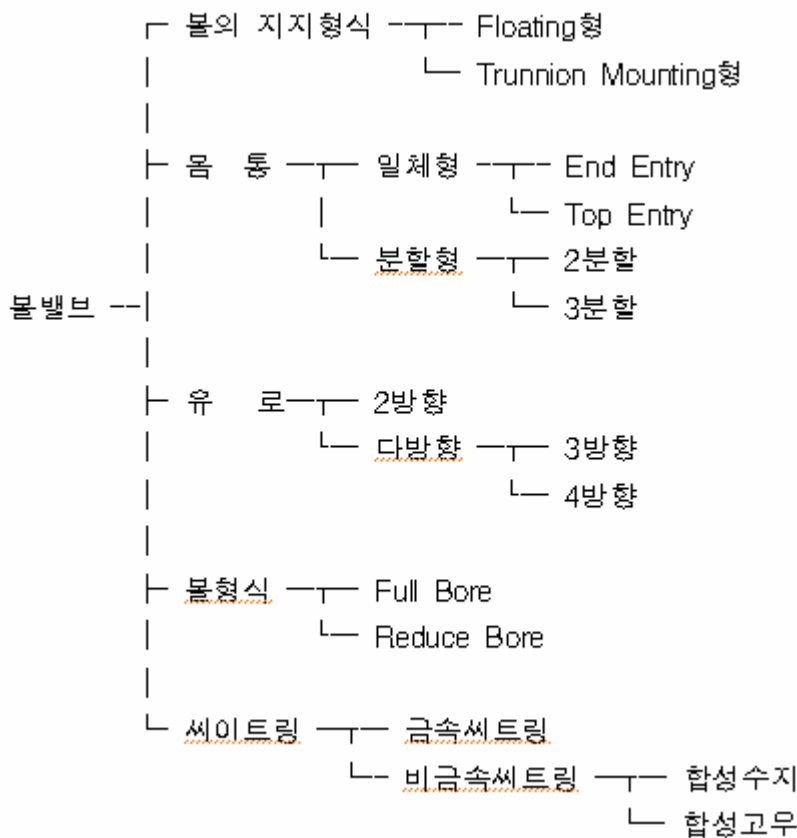
밸브씨트링이 합성수지나 합성고무 등으로 소프트실 재료가 사용된다. 단, 고온용으로는 메탈실이 사용된다.

마) 밸브의 설치 공간이 적다.

게이트밸브나 글로브밸브보다 요크 구조가 낮으므로, 밸브의 높이가 낮아 설치 장소가 적어도 된다.

2) 볼밸브의 분류

볼밸브는 전술에 기술한 대로 비교적 역사가 짧으나 각 메이커들이 여러가지 형식을 제작하였다. 일반적으로 아래와 같이 분류한다.



4-5 플러그 밸브(Plug Valve)

원추 속을 가로지르는 구멍이 몸통의 구멍에 정확하게 맞추어져 회전하고 밸브가 열렸을 때 몸통의 입, 출구와 구멍이 일치한다.

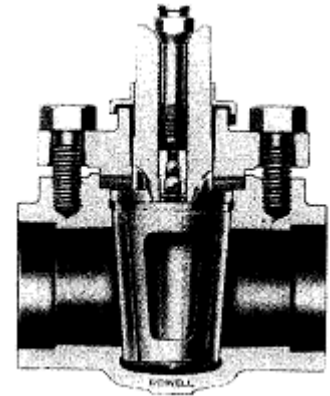
1) 특성

가) 그리스가 흡입되어도 관계없는 유체에 사용한다.

나) 윤활제는 온도 및 유체의 성질에 대하여 충분히 대항될 수 있는 것을 사용.

다) 가스 및 액체탄화수소에 많이 사용된다.

- 다) 90°회전으로 개폐.
- 라) 기본적으로 경량, 박형 구조.
- 마) 저온, 저압용으로 많이 사용된다.
- 바) 개폐용으로 사용.
- 사) 사용조건이 데프론의 온도한계 이하의 경우는 데프론 라이닝 슬리브사용 가능.



PLUG VALVE

2)구조

- 가) 플러그 또는 몸통의 개구 주위에 마련된 일련의 홈이 조작 전에 그리스를 공급하여 플러그의 동작에 윤활을 부여함과 동시에 그 틈새를 실(Seal)한다.
- 나) Stem상부에 부착된 Fitting을 통하여 주입된 그리스는 통로내의 체크밸브를 통해 강하하여 플러그의 상부로부터 홈을 통하여 플러그의 저 지부까지 강하한다.
- 다) 3방 및 4방 플러그밸브도 이용할 수 있다. 이것들은 몸통에 특별히 개구부를 마련 플러그 유로는 L자이다. 개구의 하나는 몸통의 저부에 마련할 수 있고, 하나는 또는 두 개의 개구부는 몸통의 측면에 마련할 수 있다. 밸브의 조작은 90도 또는 180도의 어느 쪽인가 이다.

4-6 버터플라이 밸브 (Butterfly Valve)

컴팩트한 형태로 밸브대를 중심으로 90도 회전으로 개폐가 가능하며, 주로 저압용으로 사용된다.

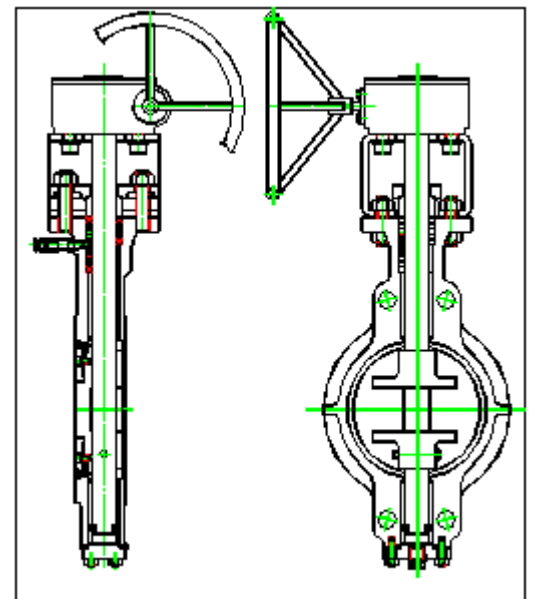
1) 대칭형

가) 밸브대는 축받이 안에서 짧은 윤상(輪像)의 몸통안 또는 약간 몸통에서 나와 회전한다. 시트링은 탄력을 주는 고무 또는 테프론을 주로 사용하며, 금속 구조로는 디스크 끝이 시트링에 비비면서 통과하므로 불가능하다. 단, Seal에 관계없는 조절용인 경우는 가능하며, 이 경우 폐지를 위해 또하나의 밸브를 설치하지 않으면 안 된다.

나) 이 형식의 밸브는 저온 저압용으로 가장 보편적으로 사용되는 밸브로 소형에서 초대형까지 다양하게 제작이 가능하다. 밸브대의 누설은 “O”링에 의한 실 구조가 많다. End Flange은 없는 형태 (Wafer Type)가 주로 사용되나 플랜지가 있는 형태도 제작 가능하다.

다) 밸브가 배관에 설치되어 폐지 중에 디스크의 끝이 비비(Bubbing)는 곳에서 흐르는 유체에 생기는 힘에 대하여 시트를 적절한 위치로 유지하는 것이 설계의 큰 목적이다.

마) 라인 배관에 방향성이 없다.



BUTTERFLY VALVE

2) 편심형 (Offset Type)

가) 편심형은 대칭형의 결점을 줄이고 대칭형밸브의 능력을 개선하는 시도에서 발전되었다.

나) 디스크축의 중심을 몸통 중심 축에 어긋나게 설치하는 형태로 1중편심(Single Offset Type), 2중편심(Double Offset Type), 3중편심형(Triple Offset Type)이 있다.

다) 시트링은 고무, 테프론, 비금속 및 금속 시트 가능하다.

라) 편심형 버터플라이밸브는 전체적으로 디스크는 밸브대에 의해 회전되고 디스크 시트면에서 변위된다. 그 결과, 밸브대의 관통에 의해 굴임이 없는 연속된 실(Seal)부가 형성된다

마) 완전한 양방향성이 아니다. 누설에 대한 보증은 압력 기준 및 유체 저항은 흐름의 방향에 의해 다르다.

4-7 다이아프램 밸브(Diaphragm Valve)

크게 휘어지는 성질과 신장성을 갖춘 탄성체 판이 단단한 시트에 밀착 유체의 흐름을 막는다.

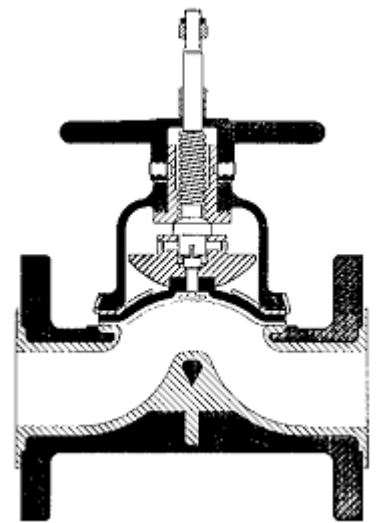
1)특성

가) 밸브 몸통은 시트부를 포함 플라스틱 또는 내식성 재료에 의한 도포된 금속.

나) 부식성 액체에 대하여 높은 저항성을 갖는다.

다) 탄성체 다이아프램 자체에 반복되는 휨으로 금이 가거나 또는 유체 중에 날카로운 끝을 갖춘 이물질에 의해 찢어지는 일이 있다.

라) 물 처리 및 금속 접촉에 의해 오염될 위험성이 있는 액체를 취급하는데 적당하다.



Diaphragm Valve

4-8 안전밸브(Relief Valve, Safety Valve)

밸브의 입구측압력이 상승할 때 기설정 압력에서 자동적으로 밸브가 열리고, 압력이 소정의 압력치 이하로 떨어지면 닫힌다.

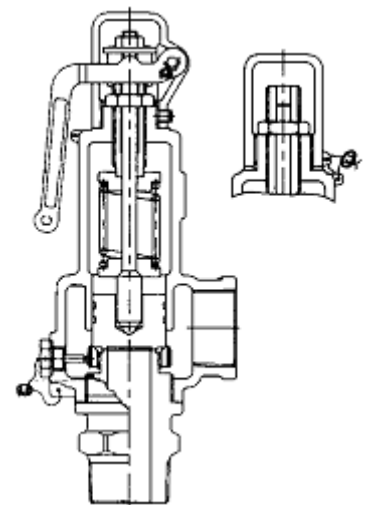
Relief Valve은 회로의 압력을 일정하게 유지하는 기능과, 회로의 최고압력을 한정하는 기능을 병행하는데, 후자의 목적만 사용하는 경우에는 Safety Valve라 한다.

1) 특성

가) 밸브의 기구는 밀폐형으로도 할 수 있고, 스프링을 조절하기 위한 착탈이 가능한 캡을 비치 할 수도 있다. 때로는 개방형으로 이것에도 시형용 리프트 레버를 붙이고 있다.

나) 자동적으로 작동하여 라인의 안전유지.

다) 미리 설정된 값에 도달하면 스프링을 밀어 밸브가 열리고, 밸브가 열릴 때까지는



Safety Valve

스프링의 힘에 의해 밀폐된다.

라) 기능을 상실했을 때 잠재되는 위험성 때문에 높은 신뢰성 필요.

바) 많은 안전밸브는 배기 공간에서 밸브대를 통하여 드레인 구멍에서 약간의 누설이 된다. 원자력용에서는 벨로우즈로 밸브대 통로를 밀폐시키는 경우도 있다.

4-9 유량조절 밸브(Control Valve)

조절밸브란 「조절부의 신호를 받아 밸브의 작동에 필요한 동력을 보조 동력원에서 받은 총칭」이다.

1) 특성

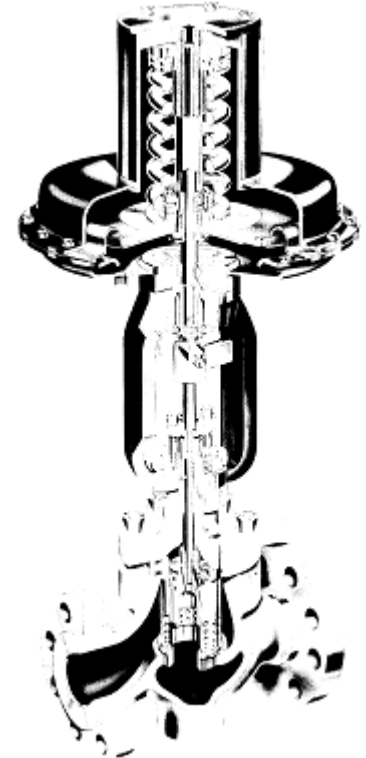
가) 조절 계통을 내장하고 장기간 흐름을 변화시킬 수 있는 동력 구동밸브.

나) 글로우브밸브 사용.

다) 유체의 압력, 온도, 유량 등을 제어.

라) 조절밸브에는 수리학뿐만 아니라 제어공학, 기계공학, 음향학, 재료학등이 다방면에 걸쳐 관여하고 있다.

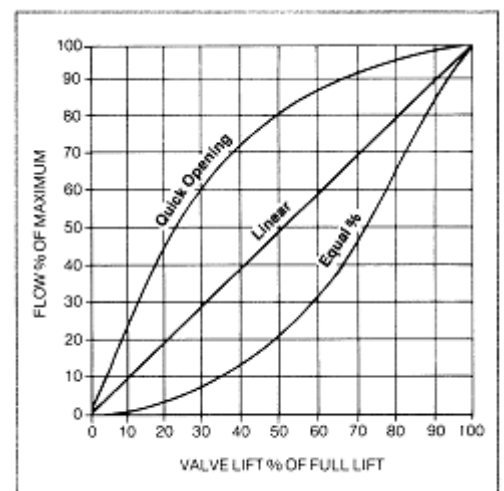
마)) 조절밸브의 기본은 「제어계통으로 부터의 신호에 응해 흐름을 조절하는 요소의 위치를 바꾸는 구동기구와 밸브의 본체를 결합하여 구성」한 점이다, 동력의 종류에 따라 공기압식, 유압식, 전기식 등이 있다.



Control Valve

2) 유량특성

형 식	특 성
Equal Percentage	일반적으로 Process Control에 가장 많이 쓰이는 유량 특성으로 밸브 스트로크의 변화하기 직전유량의 일정비율로 변화한다
Linear	유량의 비율은 정비례 관계로 변한다.
Quick Opening	닫힌 상태에서 급격한 증가 변화를 보인다, 가장 큰 비율로 증가하며 성능 또한 매우 크다.



유량특성곡선

3) 용량계수와 SIZING

당초 용량계수는 주어진 사양을 만족시키는 제일 바람직한 용량을 갖는 조절밸브를 선정하기 위하여 사용된다. 보통 위의 계산식에 의해 필요한 용량계수를 소요되는 밸브종류의 용량계수표(카다로그 등)를 조회하고 전자에 제일 가깝고 또한 큰 편의 값을 갖은 밸브 사이즈를 선정한다. 조절밸브의 사용개도가 50%~80%, 최대80%~90% 정도로 되는 것이 바람직하다. Insulation을 설치하는 방법 등이 있다.

4-10 벨로우즈 밸브(Bellows Valve)

벨로우즈 밸브(Bellows Valves)는 밸브대(Stem)의 운동부(Moving part)에 기밀 유지를 위해 장착된 패킹(Packing)이 고온, 고압 및 장시간 사용 등으로 인하여 패킹이 고형화, 압축, 부식 및 마모되어 패킹 본래의 기능을 상실함으로써 발생할 수 있는 누설을, 일정한 신축량(伸縮量)을 가진 주름진 관(Flexible Tube : Bellows)을 이용하여, 패킹부를 밸브 내부 유체로부터 완전 격리시켜, 밸브대 패킹(Stem Packing)부의 유체 누설을 근본적으로 차단하는 구조로 설계된 밸브이다.

1) 특성

가) 밸브 외부로의 유체의 누설이 없다.

Bellows Seal 밸브는 Packing과 Bellows가 밸브 Stem 운동부에 이중 Seal 구조로 되어 있으므로 Bellows 파손되지 않는 한 유체의 누설은 없기 때문에 Zero Leakage 밸브라고도 한다.

나) 극한 환경에 적합하다.

Bellows는 Metallic Seal이므로 고온, 고압 및 부식에 강하고, 특히 유체가 환경 및 인체에 악영향을 줄 수 있는 산성가스에 많이 사용된다.

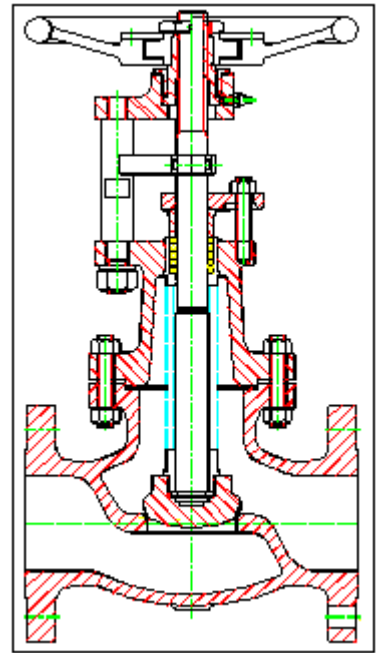
또한, 배관유체의 성격에 따라 Bellows의 재질을 선택하여 사용할 수 있으므로 최적의 설계가 가능하다.

다) 고온 및 고압에 사용 가능하다.

Metallic Seal이므로 유체의 온도에 따라 적절한 Bellows의 재질을 선택하여 사용함으로써 고온에 안전하고, 압력도 2500#용까지 제작, 시판되고 있으며, 그 이상도 제작이 가능하다.

2) 구조

벨로우즈의 아랫부분은 밸브대 또는 밸브 디스크와 용접(Seal Welding)으로 결합되고, 윗부분은 밸브 몸통과 덮개의 사이 또는 그랜드 패킹부에 용접(Seal Welding)으로 결합되므로 밸브 내부 유체가 그랜드 패킹을 통해 누설이 원천 차단된다.



BELLOWS VALVE

대부분의 일반 글로브(Globe) 밸브는 밸브대 회전(Rotating)식이나, 벨로우즈실(Bellows Seal) 밸브는 비 회전(Non-Rotating)식인 것이 특징이다. (소형에서는 회전식도 사용함.)

그러므로 밸브 개폐(Open-Close)시 벨로우즈에 비틀림을 주지 않게 되고, 패킹의 마찰이 줄어들게 되므로 일반 밸브에 비하여 수명이 길다. 단, 소형에서 디스크에 벨로우즈를 용접하는 경우는 밸브대 회전식도 가능하다. 벨로우즈는 밸브의 개폐시 밸브의 양정(Lift)을 고려해야 하므로 밸브의 양정을 벨로우즈의 신축량(Stroke)로 본다면 양정의 약 4~5배(성형벨로우즈의 경우)의 길이가 되는 벨로우즈가 밸브에 부착되므로 일반 밸브에 비하여 밸브의 높이가 길다.

3) Bellows의 종류

Bellows종류는 용접형 Bellows, Mechanical Formed(Bellows 형태:Seam형) 및 Hydraulically Formed(Bellows 형태 : Seamless형) 등이 있다.

4) Bellows 재료의 선택

Bellows 재료는 밸브 Trim보다 상회하는 재질을 사용하는 것이 좋다. Bellows용 재질의 종류는 Stainless Steel 321, 316, 304, Inconel 600, Inconel 825, Monel 400, Brass 그리고 Hasteloy이며, PTFE가 Coating된 Bellows도 사용되고 있다.

5) Bellows 수명

통상 Bellows의 수명은 MSS SP-117(1996년 미 기계학회)의 Bellows Seal 밸브 규정에 및 영국 표준인 BS 5352(1981년)의 규정에 기준 하였다.

[표 BELLOWS CYCLE LIFE]

밸브형태	SIZE	CLASS 800 이하		CLASS 800 초과	
		BS 5352	MSS SP-117	BS 5352	MSS SP-117
GATE	< 2"	2,000	2,000	2,000	2,000
	2-1/2"-4"				1,000
	> 4"		1,000		
GLOBE	< 2"	10,000	5,000	10,000	2,000
	2-1/2"-4"				
	> 4"		2,000		1,000

※ 여기서 말하는 Cycle는 ASME B16.34의 Cold Working Pressure하에서 Open-Close 1회를 1Cycle로 한다.

4-11 핀치 밸브(Pinch Valve)

다이아후램밸브를 연장시키면 몇가지 중대한 차이가 있을지라도 핀치밸브에 도달한다. 핀

치밸브는 약간 좁은 금속 용기부에 대하여 넓은 범위에 걸쳐 탄성체의 벽을 함께 밀어붙이므로 밸브를 폐지시킨다. 공기, 물 및 기계식으로 작동된다.

1) 특성

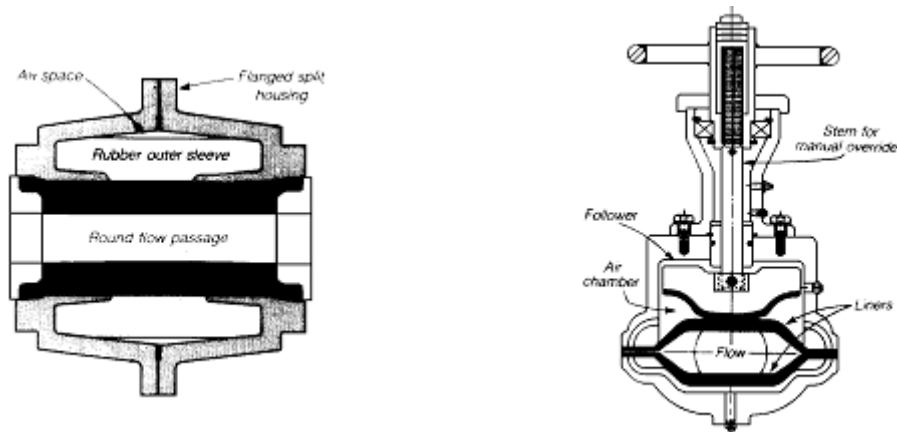
가) 회처리, 연소가스 탈황, 폐수, 물처리 서비스에 적합.

나) 장래는 연료 스크랩 취급 등 발전플랜트 서비스에 있어서 광범위하게 적용.

다) 폐지 압력이 라인 압력보다 높아야 한다.

(공기 또는 물로 작동하는 경우)

라) 탄성체의 재질은 천연고무, 합성고무 등이 있다.



PINCH VALVE

4-12 계기용 밸브

지금까지 기술해온 밸브는 모두 작고 특별한 설계를 하면 계장 및 제어계통의 특정한 요구에 대응할 수 있음이 가능할뿐아니라 Blowdown, Piloting 및 Leak off의 요구에도 응할 수 있다. 그러나 이러한 서비스를 하는 계기용 밸브는 게이트밸브 및 글로브밸브에서는 단지 1/4 “만으로 하는 것이 있으나, 기타의 밸브는 설계상의 차이가 있다.

1)특성

가) 낮은 리프트와 콤팩트형이 좋다.

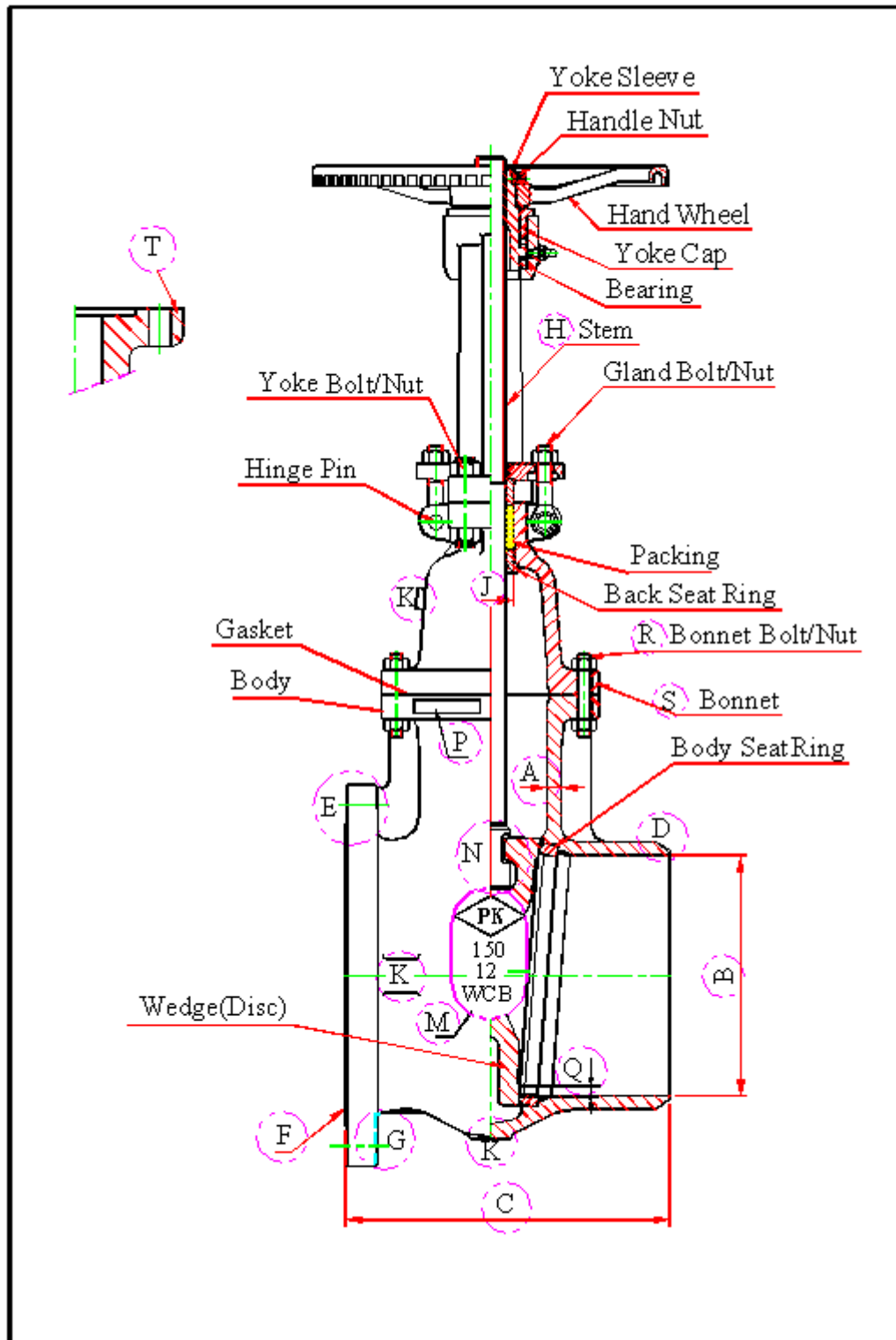
다) 온도가 낮고 누설이 긴밀성이 중요한 계기밸브는 소프트시트가 일반적이다.

다) 오리피스가 좁기 때문에 찌꺼기, 금속편 및 배관내 일반 파편에 대하여 보호(필터 및 스트레이너에 의한)가 요구 된다.

제3장 밸브의 설계기준

1 밸브의 구조

아래 그림은 가장 대표적인 Bolted bonnet, OS&Y, Gate Valve의 기본형태이다 여기서의 원속의 알파벳은 3항의 규격의 적용 예를 나타내고 있다.



밸브 구조도

2 규격의 비교표

여기에 나타내고 있는 국가규격 및 단체규격은 국내에서 가장 많이 사용되고 있는 것들이다. 이는 밸브의 사용자가 기본적으로 적용하는 규격들이다.

품명	ASME	API	MSS	ISO	BS	JPI	JIS	KS
GATE	B16.34 B31.1 III	600 603	—	6002	1414	7S-46	B2071	B2301
GLOBE		—	—	—	1873			
CHECK		6D	—	—	1868			
BALL		6D	72	7121	5351	7S-48	—	B2308
BELLOWS		—	117	—	5352	—	—	—
FORGED		602	—	—	5352	—	—	—
BUTTERFLY		609	67, 68	5752	5155	—	—	—
CRYOGENIC		—	—	—	6364	—	—	—

3 규격의 적용례

밸브의 사용자가 2항에서 기본적인 규격을 정하고 상세한 내용을 부분적으로 적용규격을 정하면 그에 따라 밸브 제작자는 설계의 기본으로 하여 제작하게 된다.

“예” API 600, Flange ; ASME B16.5, TEST ; API 598, FACE TO FACE ; ASME B16.10

NO.	항목		ASME	API	MSS	REMARK
A	WALL THICKNESS	LIGHT	B16.34(6.1.1) TABLE 3	¹⁾ 603	—	
		HEAVY	—	600(2.1.2) TABLE 1	—	
B	BORE(SIZE)		B16.34(3) ANNEX A	6D	—	
C	FACE TO FACE/ END TO END		B16.10	6D	—	KSB2306
D	BUTT WELD		B16.25	—	—	
E	FLANGE	24" 이하	B16.5	—	—	KSB1511
		26" 이상	B16.47	605	SP-44	BS3296
F	FINISHES FOR CONTACT FACES OF FLANGES		B16.5(6.4)	—	SP-6	
G	SPOT FACING		—	—	SP-9	
H	STEM DIAMETER		—	600(2.6) TABLE 1	—	
J	PACKING BOX		—	600(2.7) TABLE 2	—	

NO.	항목	ASME	API	MSS	REMARK
K	TAPS AND DRAINS	B16.34(6.3) FIG.1-5	600(2.10)	SP-45	
M	MARKING	B16.34(4)	600(5)	SP-25	KSB2103
N	PULL TEST	—	591	—	
P	NAME PLATE	B16.34(4.1.3)	600(5.2)	—	
Q	WEAR TRAVEL	—	600(2.3.9) FIG. 3	—	
R	BONNET BOLT		—	—	
S	BONNET FLANGE	SEC. III	—	—	
T	ACTUATOR ATTACHMENT- FLANGE	(APPENDIX IX)		101, 102	ISO 5210 5211
TEST	PRESSURE	B16.34(7)	598	61, 82	BS 6755
	FIRE	—	607, 6FA	—	KS B2304
PRESSURE TEMPERATURE RATINGS		B16.34	—	—	
NDE		B16.34(8.3) FIG.6-15	—	—	
MATERIAL		B16.34(5)	600(3)	—	
TRIM		—	600(3.9) TABLE 3-5	—	BS 1873(30) BS 1868(20) TABLE 2
TOLERANCES	FLANGE	B16.5(7)	—	—	KS B1502
	END TO END		—	—	KS B2103
STEEL CASTING FOR VISUAL METHOD		—	—	SP-55	
USER GUIDE		—	591	SP-92	

4 사용규격

● 국가 규격

KS : Korean Industrial Standards. (KOREA)

JIS : Japan Industrial Standards. (JAPAN)

ANSI : American National Standards Institute. (U. S. A)

BS : British Standards. (U. K)

DIN : Deutsche Industries Norman (GERMANY)
GOST : State Committee on Standards. (U. S. S. R)
ISO : International Organization for Standardization

● 단체규격

API : American Petroleum Institute. (U. S. A)
ASME : American Society of Mechanical Engineers. (U. S. A)
MSS : Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fitting Industry. (U. S. A)
AWWA : American Water Works Association. (U. S. A)
NACE : National Association of Corrosion Engineers. (U. S. A)
JPI : The Japan Petroleum Institute. (JAPAN)
ASTM : American Society for Testing Materials. (U. S. A)

제4장 밸브의 선정

1 서언

설비에서 밸브의 선정은 매우 중요하다. 설비의 수명, 가동률, 작업환경 등이 밸브의 선정에서 좌우 될 수도 있다.

밸브의 선정에는 1차적으로 아래 사항이 고려되어야 한다.

- 적용 규격
- 유체의 종류
- 유량
- 사용 온도
- 사용 압력
- 경제성
- 사용 빈도
- 환경(설치장소, 진동, 주위 온도)등이 경험과 자료에 의해 선정되어야 한다.

2 밸브 구경의 결정

◇ 밸브 구경을 결정하는 요소는 배관에 적절한 유량을 흐를 수 있도록 하는 것으로 이 기준은 유량계수(Cv)이다. 이 계수는 각각 밸브 상수로서 밸브 크기결정에 매우 중요한 요소이다.

◇ 유량계수는 60F(15℃)의 물이 밸브 출입구의 차압을 1PSIG(0.07kgf/cm²) 유지시키며 흐를 때 그 유량(gal/min)을 가진 값이다.

◇ 호칭경 4" 150# 유량계수(Cv)의 밸브별 비교.

Gate Valve	Globe Valve	Swing Check Valve	Ball Valve
1,290	190	510	2,110

3 밸브의 배관

1) 기계적 접속

가) 종류

a) Flange형 : Flat Face, Raised Face, Ring Type Joint, Groove, Male&Female 등.

·압력에 따라 형태를 선택 사용.

·저압 및 중압에 사용한다.

b) 나사식

·호칭 4"이하 소형 및 저압 밸브에 사용.

c) 유니온

·소형 청동 밸브에 사용.

나) 장단점

a) 밸브의 설치, 보수, 교환 등이 유리하다.

b) 접속부분에 누설 염려가 있다.

2) 용접 접속

가) 종류

a) Butt Weld

·호칭 2½" 이상에 주로 사용

b) Socket Weld(소형 밸브)

·호칭 2" 이하 소형에 주로 사용.

나) 장단점

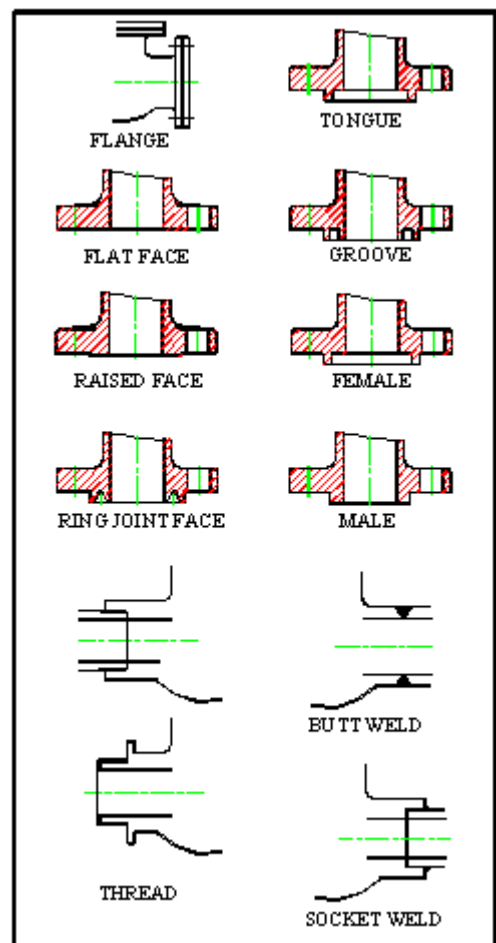
a) 발전 플랜트 등의 고온, 고압라인을 장기간에 걸쳐서 무보수로 무누설을 유지하는데 바람직.

※ 압력에 따라 End부의 Sch. No.가 결정.

b) 합금강은 예열 또는 용접 후 열처리가 필요.

c) 용접시 Seat면의 비틀림을 방지할 수 있도록 하여야 한다.

d) 설치, 수리 및 교환이 어렵다.



NOTE : ※항은 주문 시에는 명기되어야 한다.

4 밸브의 재료

밸브의 재료는 사용 온도와 유체 종류에 따라 엄격히 선별하지 않으면 밸브의 수명에 치명적일 수 있으면 때로는 엄청난 사고의 원인이 될 수 있으므로 심중이 조건을 고려하여 선정하지 않으면 안 된다.

1) Shell(Body/Bonnet)

밸브의 근간이 되는 재료로 아래 표는 온도에 따라 사용조건이며 부식에 따른 조건은 별도로 고려되어야 한다.

온도구간 (Service Temperature)	Nominal Designation	재 료(Material Specification)			
		ASTM		JIS	
		주 조	단 조	주 조	단 조
-29℃ to 427℃	Carbon Steel	A216-WCB	A105	G5151-SCPH2	G4051-S25C
-29℃ to 468℃	C-½Mo	A217-WC1	A182-F1	G5151-SCPH11	
-29℃ to 593℃	1¼Cr-½Mo	A217-WC6	A182-F11	G5151-SCPH31	
	2¼Cr-1Mo	A217-WC9	A182-F22	G5151-SCPH32	
-29℃ to 649℃	5Cr-½Mo	A217-C5	A182-F5a	G5151-SCPH62	
	9Cr-1Mo	A217-C12	A182-F9		
	9Cr-1Mo-N	A217-C12A	A182-F91		
-29℃ to 800℃	18Cr-10Ni-Cb	A351-CF8C	A182-F347		
-46℃ to 343℃	Carbon Steel	A352-LCB	A182-LF2	G5152-SCPL1	
-59℃ to 343℃	C-½Mo	A352-LC1		G5152-SCPL11	
-73℃ to 343℃	2½Ni	A352-LC2		G5152-SCPL21	

-101℃ to 343℃	3½Ni	A352-LC3	A182-LF3	G5152-SCPL31	
-196℃ to 538℃	18Cr-8Ni	A351-CF8	A182-F304	G5151-SCS13	G3214-SUSF304
-196℃ to 427℃	18Cr-8Ni Low Carbon	A351-CF3	A182-F304L	G5151-SCS19	G3214-SUSF304L
-196℃ to 538℃	18Cr-9Ni-2Mo	A351-CF8M	A182-F316	G5151-SCS14	G3214-SUSF316
-196℃ to 427℃	18Cr-9Ni-2Mo Low Carbon	A351-CF3M	A182-F316L	G5151-SCS16	G3214-SUS316L
-29℃ to 150℃	20Cr-29Ni-Cu-Mo	A351-CN7M	B473		
-29℃ to 120℃	Bronze	B62-No836		H5111-BC6	
	Aluminum Bronze	B148-No955		H5114-A1BC2	

※상기 최고 사용온도는 Standard Class로 상세한 내용은 ASME B16.34를 참조 할것.

2) Trim(要部)

밸브 부품 중에 유체를 직접 차단하는 면과 작동을 하는 부품으로 내마모성과 부식성이 뛰어난 재질을 사용하여야 하며 Shell 재료를 잘 선정하여도 트림 재료를 잘못 선정하면 밸브의 수명에 짧다.

가) 트림의 부품

밸브 형태	부 품	적용 코드
Gate	Stem, Body Seat Surface, Disc Seat Surface, Back Seat Ring or Surface, Small Internal Parts	API 600
Globe	Stem, Body Seat Surface, Disc Seat Surface, Back Seat Ring or Surface, Disc Lock Nut	BS 1873
Check	Rod Pin(Swing type only), Body Seat Surface, Disc Seat Surface, Disc Spindle & Bushing(Disk type only)	BS1868

나) 트림(Trim)의 사용 온도

Material	Lower		Upper	
	° F	° C	° F	° C
Type 410 Stainless 40RC	-20	-29	800	427
Stellite No.6☆	-460	-273	1500	816
Aluminum Bronze	-460	-273	600	316
Type 304,316 Stainless Steel	-450	-268	600	316
Bronze	460	-273	450	232
Inconel	-400	-240	1200	649
Monel	-400	-240	900	482
Hastelloy B☆			700	371
Hastelloy C☆			1000	538
Alloy 20	-50	-46	600	316
TFE	-450	-268	450	232
Nylon, Polyethylene	-100	-73	200	93
Neoprene	-40	-40	180	82

☆Trademark of Stellite Div., Carot Corp.

다)API Standard 600의 Trim Comparison Chart

PK	CR- ANE	PAC- IFIC	POW- ELL	API Standard 600-1991							
				Seat							Stem & Back Seat
				Trim NO.	Nomi- nal Trim	Seat Surface Hardness (HB, min.)	Material Type	Cast (ASTM)	Forged (ASTM)	Welded (AWS)	Wrought (ASTM)
1	X	1	P-140	1	F6	c	13Cr	A217 -CA15	A182 -F6a	A5.9ER410	A276-T410 or T420
2				2	304	d	18Cr-8Ni	A351 -CF8	A182 -F304	A5.9ER308	A276-304
5	U	7	P-100	5	Hardfaced	350 ^g	Co-Cr A ^g			A5.13ERCoCr-A	A276-T410 or T420
8	XU	U	P-140 -150	8	F6 and Hardfaced	250 ^k 350 ^k	13Cr Co-Cr A ^g	A217 -CA15	A182 -F6a	A5.13ERCoCr-A	
9	A		P-168	9	Monel	d	Ni-Cu alloy		Manufactur- er's standard		Manufacturer's standard

10	L		P173	10	316	d	18Cr-8Ni	A351 -CF8M	A182 -F316	A5.9ER316	A276-316
12	LU	12H		12	316 and Hardfaced	d 350 ^k	18Cr-8Ni Co-Cr A ^g	A351 -CF8M	A182 -F316	A5.9ER316 A5.13ERCoCr-A	A276-316
13	A			13	Alloy20	d	19Cr-29Ni	A351 -CN7M	B473	A5.9ER320	B473
14	AU	14H		14	Alloy20 and Hardfaced	d 350 ^k	19Cr-29Ni Co-Cr A ^g	A351 -CN7M	B473	A5.9ER320 A5.13ERCoCr-A	

(c) 몸통시-트와 디스크 시-트와의 표면경도는 최소 HB250으로 하고, 차이를 HB50 이상으로 한다.

(d) 제조자 표준에 의한다.

(e) 몸통시-트와 디스크 시-트와의 표면경도 차이를 두지 안 하여도 된다.

(g) 이는 다음 상표가 포함된다.: Stellite 6TM, Stooddy 6TM, and Wallex 6TM

(k) 몸통시-트와 디스크 시-트와의 표면 경도 차이는 제조자 표준으로 한다.

4) Gasket 선정

가) Gasket란 ?

상대하는 2개의 정지된 물체 사이에 끼워 그 장소에서 유체가 새어 나오는 것을 방지하는 목적으로 한 Seal의 총칭으로 금속 재료를 사용할 경우의 선정은 Shell 재료 이상으로 한다.

나) Gasket의 재료, 명칭 및 형상

- Graphite Sheet Gasket : 팽창흑연시-트나, 금속재료로 보강한 시-트의 가스킷.

a)비금속 Gasket

- *Graphite Sheet Gasket* : 팽창흑연시-트나, 금속재료로 보강한 시-트의 가스킷.

- *PTFE Sheet Gasket* : 100% PTFE나 Glass를 함침한 시-트 가스킷.

- *Asbestos Sheet Gasket* : 석면섬유와 고무 바인더를 혼합 가열 압축한 가스킷(환경문제로 거의 사용하지 않음).

b) 금속 + 비금속(Semi-metal) Gasket

- *Spiral Wound Type Gasket* : 금속 후프와 라이너(패창 흑연테이프, PTFE 테이프)를 교차하여 卷形으로 성형한 세미 메탈 가스킷.

- *Single Jacket Type Gasket* : 시-트(PTFE, 팽창흑연, 유리섬유)를 금속판으로 둘러싼 것

c) 금속 Gasket



Sheet Type



Spiral Wound Type



Single Jacket Type



Corrugated



Serrated Type



Ring Joint Type



Pressure Seal Type

- *Corrugated Type Gasket* : 금속 박판을 파도형으로 주름을 잡아 성형한 가스킷.
- *Serrated Type Gasket* : 금속판을 나선형으로 가공한 가스킷.
- *Ring Joint type Gasket* : 금속을 기계 가공하여 타원형 또는 팔각형으로 절삭한 가스킷.

5) Gland Packing 선정

가) Gland Packing이란?

Stuffing Box에 집어넣어 Gland로 껍 눌러 압축하여 누설을 제한하는 Type의 축봉재를 Gland Packing으로 총칭하고 있다.

나) Gland Packing 종류

Gland Packing의 종류는 여러 가지 방법으로 분류할 수 있다. 예를 들면 형, 단면, 제조법, 재료, 용도 등으로 분류한다. 아래의 Gland Packing의 종류는 제조법으로 분류한다.

a) **線패킹** : 單絲를 꼬아 만든 것으로 강도가 낮다. 여러 가지 Size에 적용할 수 있다.



線패킹

b) 編組패킹

- **八 編** : 탄력성에 풍부하여 축 진동에 추종하기 쉽다. 밀도가 낮기 때문에 고압에서는 침투로 새기 쉽다.



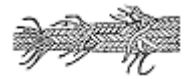
八 編

- **格子編** : 내면과 외면의 실이 엮여져 있기 때문에 견고해서 밀도가 높다. 표면이 마모되더라도 전체가 파괴되지 않는다.



格子編

- **袋 編** : 표면이 여러 겹으로 겹쳐져 편조되어 밀도가 높고 유연성이 풍부하다.



袋 編

c) **綿狀패킹(板狀)** : 섬유와 Binder를 혼합하여 면상 혹은 板狀으로 한 것. 여러 가지 Size에 적응할 수 있다.



綿狀패킹

d) **積層패킹** : 布의 표면에 Elastomer를 도포 적층하여 가열 가압 성형한 것.

e) **成形패킹** : 면상 혹은 Sheet상에 원료를 가압 성형한 것. 양산에 많이 쓰이고 있다.



積層패킹



成形패킹

다) Gland Packing의 재료

Gland Packing의 재료는 Packing의 내열성, 내압성, 내약품성, 습동저항 등의 요소 때문에 이동 다양(移動多樣)의 것이 사용되고 있다. 일반적으로는 무기섬유나 유기섬유가 주재료로서 이용되고 그 점결, 윤활의 보조재료로서 흑연분말이나 불소수지 Dispersion이 사용된다. 또 최근에는 주재료만으로 구성되어 보조재료는 필요로 하지 않는 Packing도 출현 되고 있다. 패킹의 재료로 Asbestos와 Non-Asbestos가 있으며 여기서는 가장 많이 사용되는

재료를 소개하겠다.

a) **石棉(Asbestos)**: 지금까지는 가장 많이 사용되는 재료였으나 지금은 분진이 암의 발생의 원인이 된다하여 거의 사용하지 않고 있다. 석면에도 많은 종류가 있으나 Seal 재료로서는 Crysotail 석면(백석면)이 주로 사용되고 있다.

b) **고무(Rubber)**: 밸브에서는 “O” Ring 재료로 사용되며 주로 NBR(Nitrite Butadience Rubber) FPM(불소 Rubber “Viton”)등이 사용된다.

c) **탄소계섬유(Carbonized fiber)**: 여러 가지 화학섬유를 고온처리 하여 탄소화, 처리온도에 따라 그 특성은 대단히 변화한다. 고온에서 처리한 만큼 강화해서 고탄성 섬유가 된다. 또 섬유의 호칭은 저온처리(200~500℃, 10~20Hr.)인 경우는 탄화섬유, 중온처리(800~1600℃, 10~20Hr.)는 탄소섬유, 고온처리(2500~3000℃, 10~20분)인 경우는 흑연섬유로 변화해감.

d) **팽창흑연(Graphite)**: 천연흑연을 원료로 하여 특수공정으로 분자간 거리를 100배 이상 확장 한 것이다. 이 흑연을 일정한 방향으로 배열시킨 채 접착제, 첨가제를 사용하지 않고 Sheet상으로 가공한 재료, 변조하여도 사용함.(Union Carbide사에서 개발한 것으로 Grafoil이라 고도 함.)

e) **PTFE(Teflon)**: 4불화에틸렌수지(Poly Tetra Florae Ethylate)는 Dupont사에서 개발한 불소 수지로 Teflon이라고도 함.

f) **유리섬유(Glass Fiber)**: E유리가 주체로 석면에 비해 내산성에 뛰어나나, 강도는 250℃ 부근에서 내리기 시작, 유연성, 내마모성이 떨어진다.

라) 금속재료(Metal)

패킹의 금속 재료는 와이어로 a)~f)항의 재료와 혼합되며 사용되고, 가스킷의 금속 재료는 a)~f)항과 혼합한 Semi Metallic으로 또는 Metal Solid로 사용된다. 대표적인 금속 재료의 사용온도는 아래 표와 같다.

Material		Hardness(HB)	Max. temperature(℃)
Carbon Steel	Soft Steel	120	540
	Soft Iron	90	540
Stainless Steel	304	160	800
	304L	150	800
	316	160	800
	316L	150	800

4 조작기(Actuator)의 선정

밸브의 조작은 Hand-Wheel에 의하거나 기어박스를 이용하는 Manual Type과 전기를 이용한 전동구동장치(Electric Actuator), 압축공기를 이용한 공압식 구동장치(Pneumatic Actuator : Cylinder Actuator, Diaphragm Actuator), 또는 유압을 이용한 유압식 구동장치(Hydraulic Actuator)등이 있으며 조작기의 선정은 밸브의 크기, 사용 장소, 사용빈도, 사용목적 경제성 등을 고려하여 선정되어야 한다.

기어나 Actuator의 크기는 3)항의 Thrust 및 Torque 계산 방법에 의해 밸브의 Thrust와 Torque를 정하고 거기에 맞은 기어나 Actuator를 정하면 된다.(※2)항의 전동장치 선정 참조)

여기서는 가장 많이 사용되는 Gear Box와 Electric Actuator의 선정에 대해서 논하고 저한다.

1) Gear Box 선정

Manual Type은 사람의 힘(Rim Pull Force)으로 작동하는데 사람은 힘은 한계가 있다. 일부 밸브 사용자에서 이 힘의 한계를 규정하며, 한국전력에서는 45kgf-m, 한국가스공사에서는 20kgf-m, JPI의 볼밸브 규격(7S-48)에서는 35kgf-m 등의 규정을 두고 있다.

이규정을 만족하기 위해서는 핸드휠이 대단히 커야하는데 이는 한계가 있으므로 기어박스를 부착하거나 햄머블로우형 핸드휠(글로브 밸브만 적용)로 하여 힘을 감소시킨다.

사용되는 기어로는 Multi-turn형에는 Bevel Gear(Spur Gear도 약간 사용함)가 Quarter-Turn형에는 Worm Gear가 주로 사용된다. 그러나, 일반적으로는 글로브 밸브에 적용하는 햄머블로우형 핸드휠을 제외하고는 밸브 사용자가 기어박스 부착 유무를 지정하여 온다.

2) 전동장치(Electric Actuator)의 선정

가) 전동장치의 특성

전동 장치(Electric Motor Actuator)의 크기는 밸브의 형태, 크기 및 사용조건 등에 의해 결정되며, Multi-Turn 형으로는 가장 많이 사용되는 형태로 다양한 장점 때문에 최근에는 수요가 점점 증대되어 가고 있는데 그대표적인 장점으로서는 동력 이용의 편리성, 뛰어난 위치결정 정도, 작은 구조로 대용량의 출력가능, 모든 밸브에 사용, 속도 및 출력 조절의 용이성, 장거리의 원격제어 등이 있다.

나) 전동장치의 크기 결정요소

- a) 설계 압력 및 입, 출구 차압
- b) Seat Port의 크기(내경)
- c) 밸브대(Stem)의 크기(직경)
- d) Packing의 가압력(면압) 및 밸브 제작사 고유의 설계 여유
- e) 밸브의 형태

다) 전동장치의 선정 순서



3) Stem Thrust & Torque 계산방법

Stem Thrust & Torque 계산방법에는 많은 방법이 있겠으나 여기 계산 방법은 가장 많이 사용되는 방법을 열거하였다.

가) RESISTANCE OF DISC : F_1

$$F_1 = \pi/4 \times D_s^2 \times \Delta P \times F_v$$

D_s : Inside diameter of body seating surface.(cm)

ΔP : Max. differential Pressure (min. 2kgf/cm²)

F_v : Valve Factors

표 Valve Factors

Valve Type	Liquids		Gases	
	below 750°F (400°C)	above 750°F	below 1000°F (538°C)	above 1000°F
Parallel slide and flexible or double disc	0.3	0.3	0.35	0.45
Solid wedge Gate	0.35	0.4	0.45	0.5
Inside Screw Gate	0.66	0.66	0.77	0.99
Screw down Globe	1.2	1.2	1.2	1.2

나) PUSH FORCE OF STEM : F_2

$$F_2 = \pi/4 \times d_s^2 \times \Delta P$$

ds : Stem Diameter (cm)

다) RESISTANCE OF PACKING : F_3

STEM DIA	F_3
25mm $\geq$	500kgf
26mm ~ 38mm	700kgf
40mm ~ 60mm	1100kgf
61mm ~ 77mm	1500kgf
77mm $\leq$	2100kgf

라) STEM THRUST(kgf)

$$W = F_1 + F_2 + F_3$$

마) STEM TORQUE (kgf-m)

$$T = W \times K \times 0.01$$

K : Stem Factor

5 조절밸브의 선정

1) Process계장(計裝)계획도

여기서 조절밸브의 사용목적을 알고 밸브형식, 밸브 내부 특성, 허용 밸브 시-트, 누수량 등을 결정하는 자료가 된다

2) 피 제어 유체와 그의 특성

피 제어 유체의 명칭과 그 성분, 밀도(비중), 점도, 온도, 부식성, 응고성, 표준증기압 등의 모든 성질의 상태에 있다. 이런 수치는 사용상태, 또는 표준상태(15℃ 대기압)에 있는가를 명확히 할 필요가 있다. 밸브형식, 주요부 재질 등을 결정하는 자료도 된다.

3) 피 제어 유체의 상태

조절밸브 전후에 대한 유체의 압력, 유량, 온도, 그 외에 Flash 가능한 유무 등이다. 이것들은 각기 예상되는 최대치, 상용치 및 최소치를 필요로 한다.

밸브형식, Size, 정격압, 재질, Rangeability 등을 결정하는 자료가 된다.

4) 접속의 조건

배관의 재질과 규격(내경, 외경), 접속 방법(Flange, 나사, 용접등), 접속부의 규격(JIS, ANSI, BS, DIN 기타), 면간 규격의 제한여부 등이다.

5) 입력신호와 그 범위

조절기에서 조절밸브에 보내지는 신호가 공기압 인지 유압인지 전류인지를 알 필요가 있고, 또 그 범위는 어디에 있는가를 알 필요가 있다.

6) 구동 매체의 종류와 상태

조절밸브를 직접 구동하여 매체의 종류(공기, 기름, 전기등)와 그의 상태(압력, 유량 등), 신설의 경우에는 제어 기기 전부에 관해서는 사용량과 소요압력이나 그에 대한 콤투레샤 등의 사양을 결정한다.

제5장 밸브의 ACCESSORY

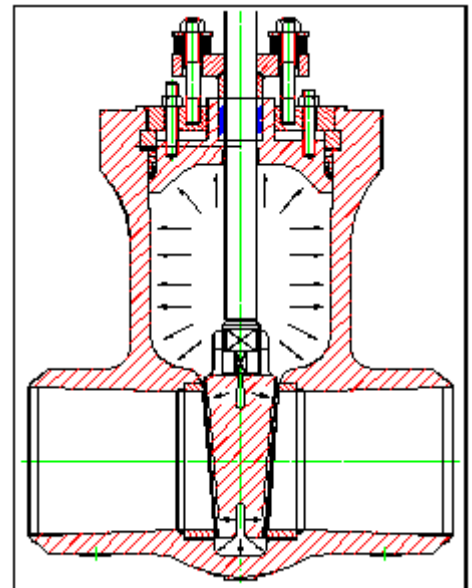
1 異常昇壓防止對策

1) 이상승압

게이트밸브가 全閉되었을 때 몸통내부에 구성 어 있는 밀실 속에 물 등의 증발성 액체가 봉입되어 그 후 외부로부터 入熱에 의해 내봉된 액체가 증발되어 몸통내부의 압력이 설계압력 이상으로 압력이 상승하는 현상.

2) 책임사항

ASME B16.34-1996 『 VALVES - FLANGED, THREADED, AND WELDING END 』의 2.3.3 액체 열팽창 방지『Fluid Thermal Expansion』에서 이 현상은 사용 환경에 의해 발생하는 문제이기 때문에 밸브의 발주자에게 책임이 있다고 규정.

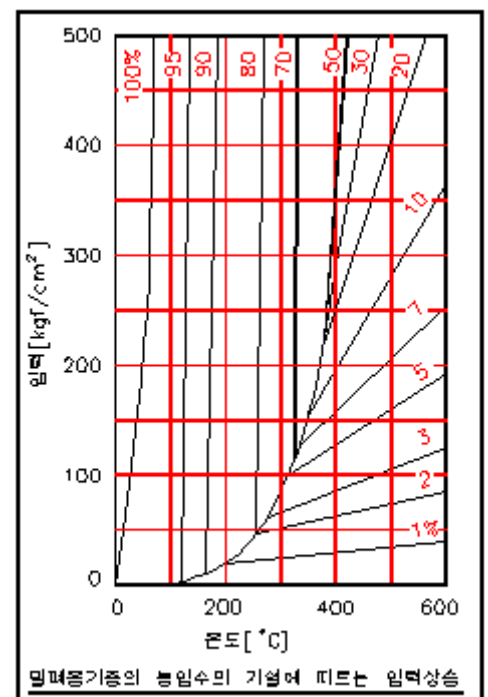


3) 이상 승압 현상의 기초

『액체의 열팽창에 의한 압력증가 현상』으로 물에 대해서 생각해 보면 4℃에서 가장 체적이 적으며 그 이하나 그 이상의 온도에서 체적 팽창이 일어난다.

도표는 서독의 A.Hartman이 발표한 것으로 물이 100%일 때 겨우 60~70℃의 온도 상승으로 압력은 500기압 정도로 상승하는 것을 알 수 있다.

밸브는 같은 설계 압력일지라도 배관이나 용기에 비해 몸통의 두께가 두껍기 때문에 강성이 극히 높다, 따라서 이상 승압이 발생할 경우 몸통이 팽창하여 압력 상승을 흡수한다는 것은 극히 작다.



4) 이상승압에 의해 발생하는 고장

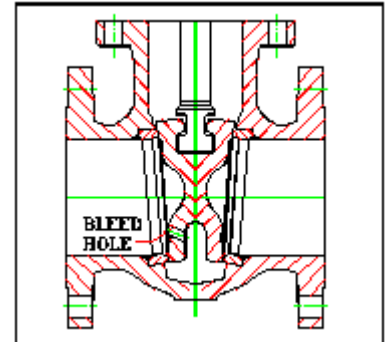
- 가) 최악의 경우 몸통의 파손.
- 나) 몸통이 부풀어 영구적 변형.
- 다) 내부 부품의 파손.
- 라) 열리지 않는다.

5) 이상승압 방지 대책

가) 디스크에 Balance hole을 설치.

◎ 이 방법은 가장 싸고 확실한 대책이다.

㉠ 구멍을 설치한 쪽의 시이트가 누설 閉止 기능을 상실하므로 양측의 누설 閉止 기능을 요구하는 곳은 적용될 수 없다.

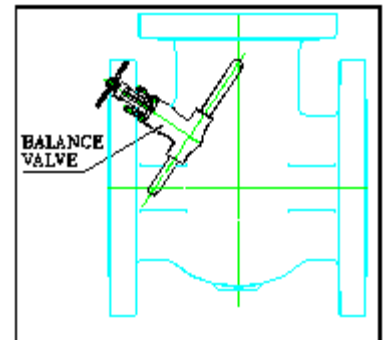


나) Balance Valve를 설치한다.

◎ 양쪽의 시이트의 누설 폐지 기능을 같다.

㉠ Cost가 비싸다.

㉡ Balance Valve를 열어 놓은 것을 잊어 버려 이상승압에 의한 사고 위험.



다) 디스크를 쏘閉 직전에 멈춘다.

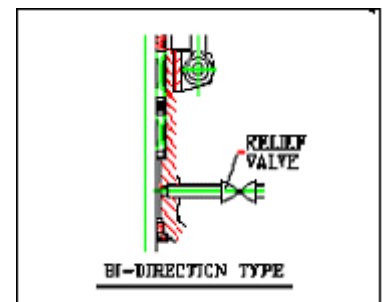
◎ 어느 쪽부터라도 압력이 걸려도 반드시 하류 측에서 시이팅이 얻어진다.

㉠ 디스크를 적절한 위치에 정지시키는 데에는 고도의 기술이 필요하며 조정을 잘못하면 이상 승압 방지 대책이 안된다.

4) 몸통에 Relief Valve를 설치한다.

◎ 신뢰도가 높은 Relief valve를 제작하면 비교적 싸게 이상 승압 방지가 된다.

㉠ 출구측 배관이 없을 경우 위험을 초래할 수 있다.



2 글랜드 패킹의 누설 방지 대책

LFE(Low Fugitive Emission)

1) 서언

근래에 들어 선진 각국에서는 대기 중에 방출되는 유해물질로 인한 환경에 대한 우려의 목소리가 높아지고 있고, 美 대기 정화법(Clean Air Act : 189종)은 자동차, 비행기 공장에서 방출하는 총량을 규제하고 있으며, 또한 고온 고압 배관 라인에 사용되는 패킹에 Maintenance free에 가까운 것을 요구하고 있다. 글랜드 패킹의 누설을 방지하는 대책으로 일반 품을 품질

을 향상시키는 방안과 장치를 부가하여 방지하는 방안이 있다.

2) 일반 품에 품질을 향상시키는 방안

가) Stem 및 Packing Box의 조도 管理

나) Stem과 Packing Gland, Packing Gland와 Packing box의 틈새 관리

다) Gland Nut의 조임 토크를 정하여 管理

라) 部品の 진원도 管理[Bonnet, Yoke Sleeve]

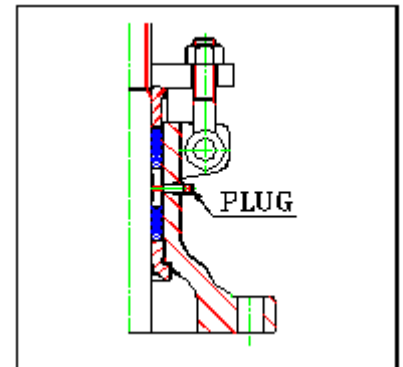
마) 패킹 組立 方法 改善

바) 使用패킹의 改善.[당사 특허 출원중임]

3) 장치를 부가하는 방안

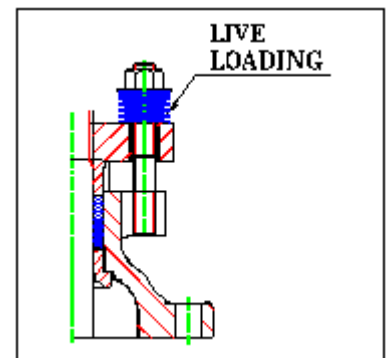
가) Water Seal형 및 Leak off형

패킹실에 고압의 Water를 넣어 Leak를 차단하는 방법이나, Leak되는 유체를 밖으로 뽑아 일정한 탱크에 보관하는 방법.



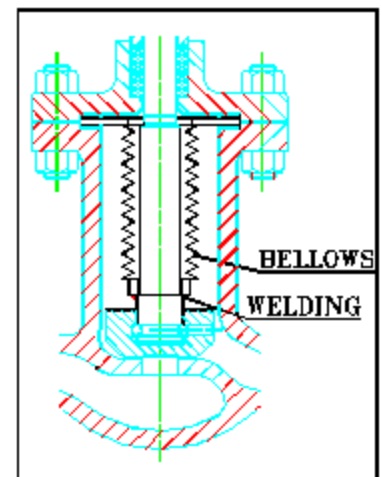
나) Live loading형

패킹의 고형 화에 따른 Gland압력의 감소, 패킹의 마모 그리고 사용 유체의 온도차에 의한 Stem의 변형에 의한 누설이 발생된다. 이러한 것들을 보상하기 위하여 Gland의 압력을 보다 장시간 발휘 할 수 있도록 밸브에 디스크 스프링을 글랜드의 볼트에 설치하여 패킹의 변형을 탄성 에너지로 보완하는 장치.



다) Bellows형

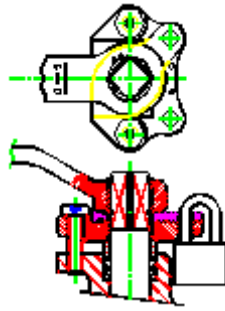
Stem과 패킹실에서 발생하는 누설을 금속 소재의 Bellows로 Stem을 감싸 누설을 차단하는 장치.



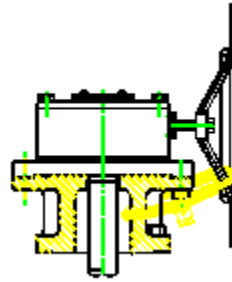
3 Ball Valve

1) 잠금기구

볼밸브의 개폐조작을 제한하기 위하여, 열림 또는 닫힘 상태로 잠금장치를 하여 잘못으로 개폐조작을 하지 않도록 방지한다. 그림은 열림 및 닫힘의 위치에서 스톱퍼로 글랜드에 키록 크용의 구멍을 설치한 일례이다.



LEVER TYPE



GEAR TYPE

장금기구

2) Grease Injection 구조

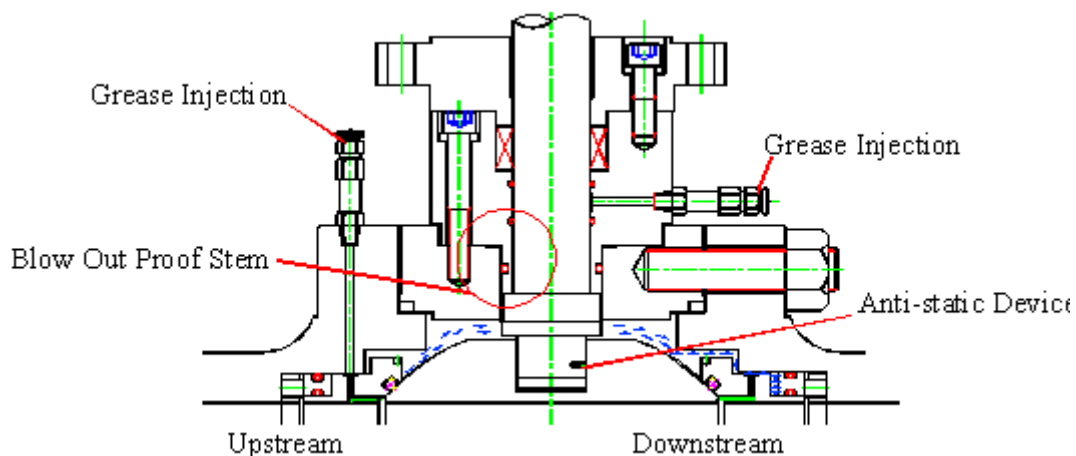
밸브의 설치 초기에는 각 운동부의 윤활유가 원활히 유지하나, 장기간 사용 시에는 이물질이 유입되고, 작동횟수가 작은 경우에는 윤활을 위한 그리스가 고착되어 밸브의 개폐가 어렵게 된다. 따라서, 주기적으로 작동이 원활하도록 적절한 부위에 윤활유를 공급하는 구조. 또한, 시-트부에 설치된 Grease injection 기능은 긴급 상황에서 부분적으로 시-트가 손상되어 소량의 누설이 발생될 경우 그리스 주입구를 통하여 Sealant를 주입하여 임시적으로 유체차단기능을 회복시킬 수 있다.

3) Blow Out Proof Stem 구조

밸브의 밸브대(Stem) 구조로 글랜드 패킹을 보충하거나, 교환 등을 위하여 패킹글랜드를 제거하야도 밸브대가 이탈되지 않은 구조이다.

4) Anti-static Device 구조

가연성 유체를 흐르는 배관라인에서 사용되는 밸브로 밸브 내에서 정전기로 인하여 화재가 발생하는 것을 방지하는 구조로 볼, 밸브대와 몸통을 금속으로 연결시키고, 몸통에 접지선을 연결시키는 방법.



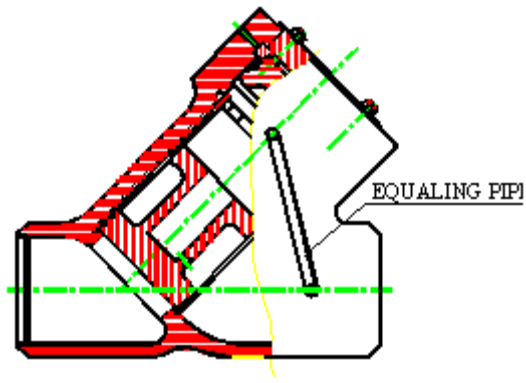
4 Check Valve

1) Equalizing Pipe

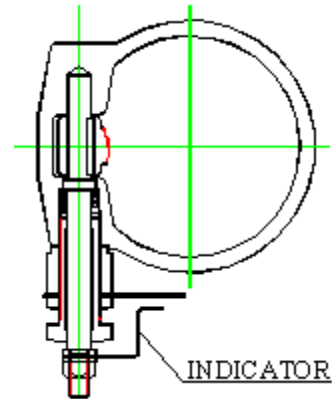
Stop Check Valve나 Lift Check Valve에서 Open/Close시에 몸통 상부의 유체가 원활하게 유출 또는 유입되게 하여 디스크의 작동을 원활하게 하기 위하여 몸통 상부와 출구쪽을 파이프로 연결하는 장치.

2) Indicator

밸브의 개폐 정도를 육안으로 확인할 수 있도록 하는 장치.



EQUALIZING PIPE



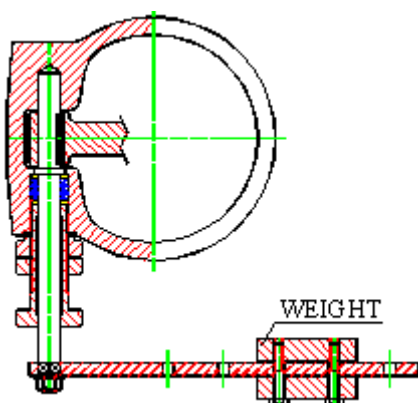
INDICATOR

3) Balance weight

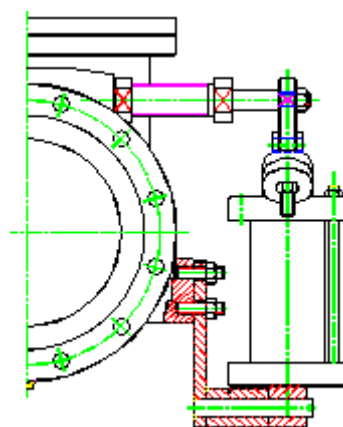
스윙 체크 밸브에서 디스크가 적은 차압이나 느린 유속에서 열리게 하거나, 밸브가 Close 시에 Chattering의 감소를 목적으로 Rod Pin과 디스크를 키로 고정시키고 Rod Pin를 밖으로 연결하여 Weight를 부착하는 장치.

4) Dash Pot

스윙 체크 밸브에서 급격한 개폐를 완화하는 목적으로 Rod Pin과 디스크를 키로 고정시키고 Rod Pin를 밖으로 연결하여 실린더에 유체를 넣어 사용하는 완충 장치 기구.



BALANCE WEIGHT

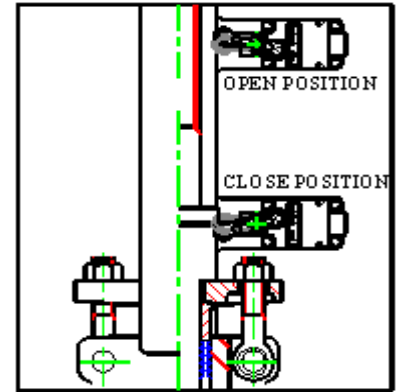


DASH POT

4 기타

1) Limit Switch

밸브의 개폐 유무를 리미트 스위치를 부착하여 원거리에서 확인하는 방법으로 Open, Close 또는 Open/Close 위치에 부착한다.



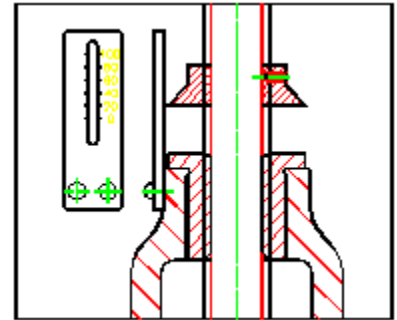
2) Indicator

밸브의 개폐 정도를 육안으로 확인할 수 있도록하는 장치.

3)Jacket

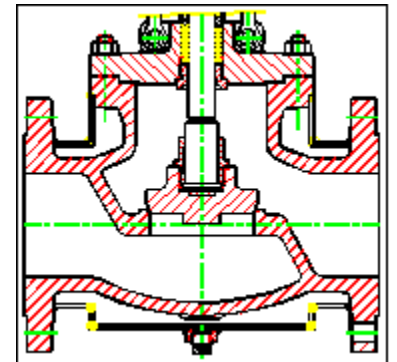
밸브의 온도 상승에 따른 변형이나, 외부의 온도에 따른 밸브의 동결을 막기 위하여 밸브 몸통/덮개의 외부에 유체를 통과 할 수 있도록 Jacket를 하는 장치.

◆유과경 보다 한 호칭 큰 먼간거리 및 플랜지를 사용.



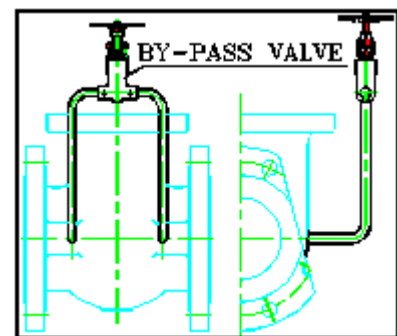
4)Insulation Plate

보온 및 보냉을 하기 수월하게 덮개에 판을 설치하는 장치.

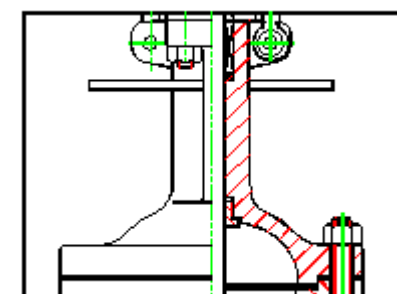


5) By-Pass

고온 고압밸브에서 닫힘 상태에 놓인 밸브에 입구측과 출구측에 한쪽은 고압으로 걸려있고, 다른 한쪽은 No-pressure이며, 입구 측과 출구 측의 온도차이가 수 백도의 온도차로 인하여, 밸브를 열 때 파이프에 Tremendous Shock을 맞는다. 이것을 방지하기 위한 수단으로 By-pass를 설치하여 1차로 바이패스 밸브를 열어 압력과 온도가 평행이 되면 주 밸브를 연다.



Valve Size, NPS	Connection, NPS
2" - 4"	$\frac{1}{2}$ "
5" - 8"	$\frac{3}{4}$ "
10" 이상	1"



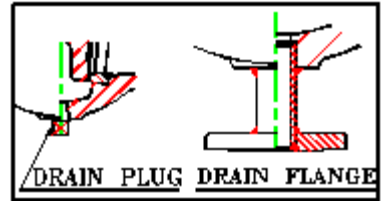
6) 잠금 장치

개폐조작을 제한하기 위하여, 열림 또는 닫힘 상태로 잠금장치를 하여 잘못으로 개폐 조작을 하지 않도록 방지.



7) 드레인

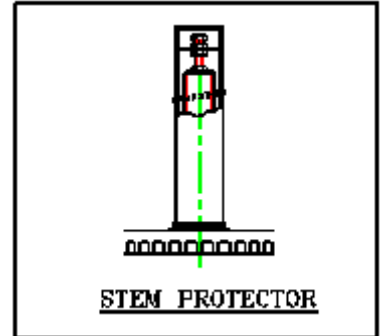
밸브 밑바닥 또는 상부에 고여있는 유체를 밖으로 뽑아낼 수 있도록 프러그나, 밸브를 설치하는 장치.



8) Stem Protector

밸브대를 보호하는 장치로 Steel, Rubber 및 프라스틱 등을 사용하여 밸브대를 감싼다.

- ◆ 물, 먼지 및 모래 등으로부터 밸브대를 보호.
- ◆ 밖으로 나온 밸브대를 외부와의 충돌로부터 보호.



제6장 검사 및 시험

1. 공정별검사

1)주조품검사

주조품의 검사는 아래와 같은 항목이다.

공정명	적용제품	검사항목	검사방법	적용규격
모형	전부	치수	계측기	도면
용해	전부	화학성분	Spectrometer	ASTM/ASME 등 재료규격
열처리	전부	온도 및 시간	열처리 기록서	
		기계적성질 [인장강도, 항복점, 연신율, 단면신축율]	Universal material test machine	
	저온용	저온충격시험	Sharpy impact tester	
	NACE	Hardness	Hardness Tester	NACE TM01
주조품	전부	외관	육안	MSS-SP-55

건전성	치수 [Wall Thickness]		계측기	도면	
	주문자 사양	비파괴 검사	RT (방사선투과시험)	Radiographic tester	ASME B16.34/ E186, E446
			PT (액체침투탐상시 험)	시약	ASME B16.34/ ASTM E165
			MT (자분탐사검사)	Magnetic particle tester	ASME B16.34/ ASTM A613, 614

2) 가공품검사

가공부의 검사는 아래와 같다. 용접에서 Seal Welding의 PT검사는 고객의 사양에 의해 실시할 수 있다.

공정명	적용부위	적용제품	검사항목	검사방법	적용규격
가공	중요부	전부	치수 및 외관	계측기	도면
용접	Overlay	전부	PT (액체침투탐상시험)	시약	ASME B16.34/ ASTM E165

3) 완성품검사

- 가) 작동검사 및 외관 검사
- 나) 내압 및 시트누설시험
- 다) 도장검사
- 라) 포장검사
- 마) 출하검사

2. Shell 및 Seat Leakage Test

1) Class별 TEST압력 : ANSI B16.34

단위 : PSIG

재 질	항 목	150	300	600	900	1500	2500
WCB	최고사용압력	285	740	1480	2220	3705	6170
	Shell	450	1125	2225	3350	5575	9275
	Seat	315	815	1630	2445	4080	6790
WC6, WC9 C5, C12 LC2, LC3	최고사용압력	290	750	1500	2250	3750	6250
	Shell	450	1125	2225	3375	5625	9375
	Seat	320	825	1650	2475	4125	6875

CF8, CF8M CF3, CF3M	최고사용압력	275	720	1440	2160	3600	6000
	Shell	425	1100	2175	3250	5400	9000
	Seat	305	795	1585	2380	3960	6600
CN7M	최고사용압력	230	600	1200	1800	3000	5000
	Shell	350	900	1800	2700	4500	7500
	Seat	255	660	1320	1980	3300	5500
LCB LC1	최고사용압력	265	695	1390	2085	3470	5785
	Shell	400	1050	2100	3150	5225	8700
	Seat	296	765	1530	2295	3820	6385
—	Air Test	80					

2) 테스트시간(최소) : API 598

단위 : 초

밸브 크기	Shell	Back Seat	Seat
2" 이하	15	15	15
2½" ~ 6"	60	60	60
8 ~ 12"	120	60	120
14" 이상	300	60	120

3) 테스트 유체

테스트 유체는 Low-pressure Closure를 제외하고는 물(Water)로 한다.

가) Class 150~600 : 전 호칭(All Size), Class 900, 1500 : 호칭 4" 이하

Test Description	Gate	Globe	Check	Floating Ball	Butterfly and Trunnion Ball
Shell	Required	Required	Required	Required	Required
Backseat	Required	Required	NA	NA	NA
Low-pressure Closure	Required	Optional	Alternative	Required	Required
High-pressure Closure	Optional	Required ^{a)}	Required	Optional	Optional

나) Class 900, 1500 : 호칭 5" 이상, Class 2500 이상 : 전호칭(All Size)

Test Description	Gate	Globe	Check	Floating Ball	Butterfly and Trunnion Ball
Shell	Required	Required	Required	Required	Required
Backseat	Required	Required	NA	NA	NA
Low-pressure Closure	Optional	Optional	Alternative	Required	Optional

High-pressure Closure	Required	Required ^{a)}	Required	Optional	Required
-----------------------	----------	------------------------	----------	----------	----------

a) MOV은 사용된 설계 차압의 110%로 하여야 한다.

b) Low-pressure Closure는 시험압력 80 psi 이상으로 공기나 가스로 한다.

4) 누설 허용량[최대]

호칭경	Ball Valves※	Gate, Globe Valves		Check Valves	
		Liquid (drops per minute)	Gas Test (bubbles per minute)	Liquid Test	Gas Test
2" 이하	0	0※	0※	3CC×Size /minute	0.042m3×Size /hour
2½" ~ 6"	0	12	24		
8" ~ 12"	0	20	40		
14" 이상	0	28	56		

※테이블 2)의 테스트 시간 동안에 액체는 0Drop를 가스는 1Bubble이하이어야 한다.

5) CONTROL VALVE SEAT LEAKAGE CLASSIFICATION ANSI B16.104-1976

Leakage Class Designation	Maximum Leakage Allowable	Test Medium	Test Pressures	Testing Procedures Required of Establishing Rating
I	...	...	...	No test required to provided user and supplier so agree.
II	0.5% of rated capacity	Air or water at 50-125°F (10-52°C)	45-60 psig or max. operating differential, whichever is lower.	Pressure applied to valve inlet, with outlet open to atmosphere or connected to a low head loss measuring device, full normal closing thrust provided by actuator
III	0.1% of rated capacity	As above	As above	As above
IV	0.01% of rated capacity	As above	As above	As above
V	0.0005 ml per minute of water per inch of port diameter per psi differential	Water at 50-125 °F (10-52°C)	Max. service pressure drop across valve plug, not to exceed ANSI body rating. (100psi pressure drop minimum)	Pressure applied to valve inlet after filling entire body cavity and connected piping with water and stroking valve plug closed. Use net specified max. actuator thrust, but no more, even if available during test. Allow time for leakage flow to stabilizer.

VI	Not to exceed amounts shown in flowing table based on port diameter	Air or Nitrogen at 50–125°F (10–52 °C)	50 psig or max. rated differential pressure across valve plug, whichever is lower.	Actuator should be adjusted to operating conditions specified with full normal closing thrust applied to valve plug seat. Allow time for leakage flow to stabilize and use suitable measuring device.
----	---	--	--	---

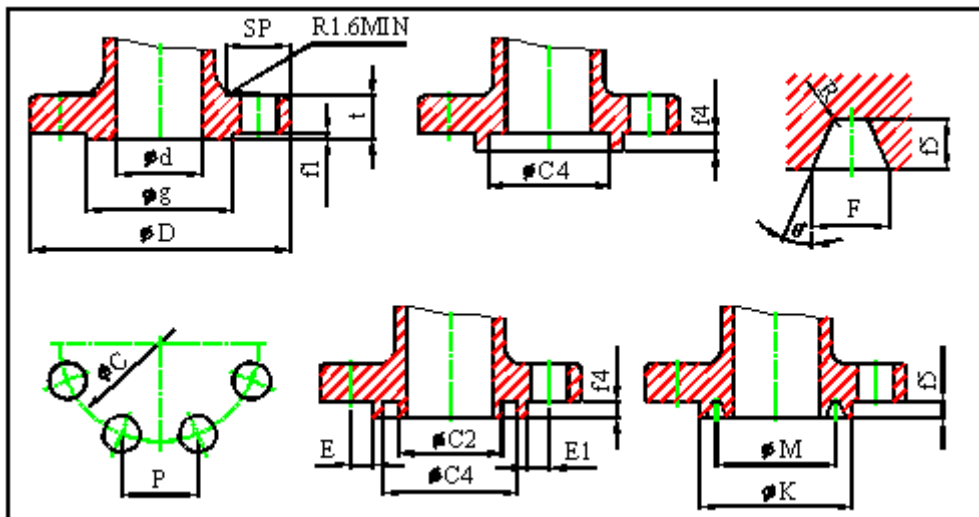
6) Class VI Seat Leakage Allowable–ANSI B16.104–1976

NOMINAL PORT DIAMETER		LEAK RATE	
Inches	Millimeters	ml Per Minute	Bubble Per Minute*
1	25	0.15	1
1 1/2	38	0.30	2
2	51	0.45	3
2 1/2	64	0.60	4
3	76	0.90	6
4	102	1.70	11
6	152	4.00	27
8	203	6.75	45

*Bubbles per minute as tabulated are an easily measured suggested alternative based on a suitable calibrated measuring device such as a 1/4–inch O.D. x 0.032–inch wall tube submerged in water to a depth of 1/8–inch to 1/4–inch. The tube end shall be cut square and smooth with no chamfers or burrs and the tube axis shall be perpendicular to the surface of the water. Other apparatus may be constructed and the number of bubbles per minute may vary from these shown, as long as they correctly indicate the flow in ml per minute.

3 몸통의 치수, 평행도 및 직각도의 허용 공차

1) Flange의 허용 공차

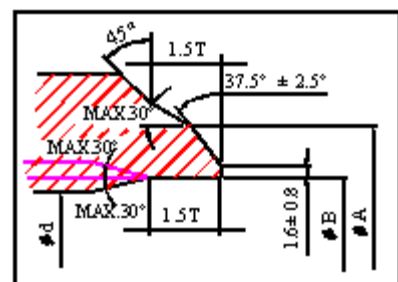


부분	기호	치수구분	허용차
외경	D	250 이하	+4.4 -2.0
		251~ 400	+6.2 -2.0
		401~ 630	+10 -2.0
		631~1000	+12 -2.0
		1001~1600	+16 -2.0
		1601~2500	+21 -2.0
볼트홀 중심경	C	250이하	±0.5
		251~ 500	±0.6
		501~ 950	±0.8
		951~1350	±1.0
		1350초과	±1.5
내경 [흑피]	d	호칭 4"이하	±2.0
		호칭 5"~ 8"	±2.5
		호칭 10"~16"	±3.0
		호칭 18"~20"	±4.0
		호칭 22"~30"	±5.0

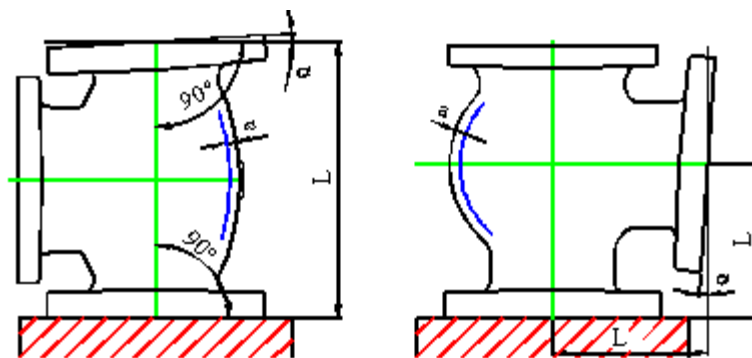
부분	기호	치수구분	허용차
SPOT FACE	SP	All	MIN.
피치	P	All	±0.5
볼트홀경	h	All	±0.5
편심	E-E1	NPS 2½이하	±0.75
		NPS 3이상	±1.5
가스켓 자리	f1	All	±0.5
	f4	8 이하	±0.2
		8 초과	±0.25
	f5	All	+0.4 -0.0
	g	1.6mm	±0.75
		6.4mm	±1.5
	C2,C4	All	±0.5
RTJ	M	All	±0.13
	F	All	±0.2
	R	≤1.6	+0.8 -0.0
		>1.6	±0.8
	θ	All	±½deg
두께	t	NPS 18 이하	+3.0 -0.0
		NPS 20 이상	+4.8 -0.0

2) Butt Weld부 허용 공차

호칭경	A	B
5" 이하	+2.4 -0.8	+0.25 -0.0
6" 이상	+4.0 -0.8	



3)면간치수 및 평행도 허용치



호칭경	면간치수[L]		평행도[α] (분)	두께[a]
	Globe류	Angle류		
4" 이하	±1.5	±0.8	±30	-0.0 +15%
5" ~ 10"	±1.5	±0.8	±20	
12" ~ 24"	±3.0	±1.5	±15	
26" ~ 이상	±3.0	±1.5	±10	

4) 미 가공품에 대한 주방품의 허용공차

가) 도면에 표시되지 않는 당사 밸브에 사용되는 주방품의 허용공차는 아래 표에 따른다.

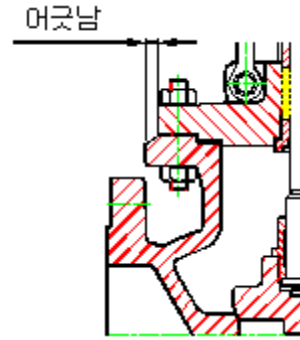
단위 : mm

미가공 주방품의 치수		허용공차		미가공 주방품의 치수		허용공차	
부터	까지	길이	두께	부터	까지	길이	두께
0	16	+2.0 -2.0	+1.5 -0.0	401	630	+10 -2.0	+7.0 -0.0
17	63	+3.2 -2.0	+6.4 -0.0	631	1000	+12 -2.0	+9.0 -0.0
64	250	+4.4 -2.0	+3.2 -0.0	1001	1600	+16 -2.0	+11 -0.0
251	400	+6.2 -2.0	+4.4 -0.0	1601	2500	+21 -2.0	+15 -0.0

나) Side Flange에서 외경(Out Dia.)은 길이 공차에 준하여 적용하고 밸브 중심(Center)에서의 편심 도는 길이 공차의 반($\frac{1}{2}$)으로 적용한다.

5) 몸통과 덮개 어긋남 허용 공차

호 칭 경	어긋남
4" 이하	3.0
5" ~ 10"	4.0
12" ~ 24"	6.0
26" 이상	8.0



단, 엇갈림 개소는 적당히 면취를 하여 조정하여야 한다.

제7장 MARKING

1 마킹 방법

1) 표시 방법

특별히 명시하지 않은한 일반적으로 표시방법은 몸통의 표시는 MSS-SP25에 명판은 ASME B16.34 및 MSS-SP25에 따라 표시한다.

● 재질은 2항의 Symbols로 표시하거나 ASTM/ASME 등급의 기호로 표시한다.

※기타 각 국가 규격 및 단체 규격의 등급의 기호

● 다음 재질은 재질표시를 생략할수 있다.

B61, B62, B584, alloys 838, 844, gray cast iron

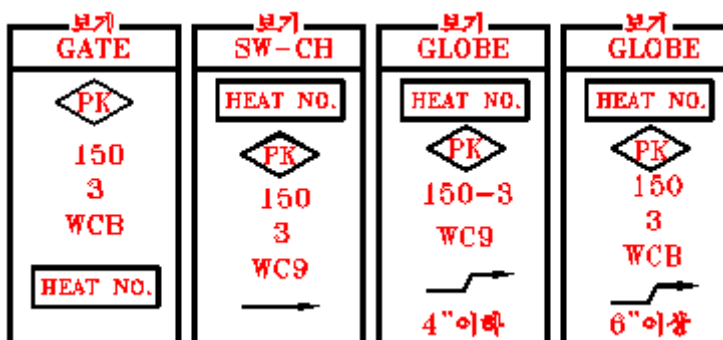
● Body, Bonnets/Covers은 표시하여야 부품이며, 기타 부품은 필요에 따라 표시할 수 있다.

가) 몸통표시(Body Marking)

a) 표시되어야 내용은 아래와 같다.

- 상호
- 호칭압력
- 호칭지름
- 밸브몸통 및 덮개 재질
- 용해번호
- 유체흐름표시(Globe, Check 등 방향성이 있는 밸브)

b)아래는 당사의 몸통 표시 예이다.



나) 명판 표시 방법(Name[Identification] Plate)

a) 명판에 표시해야 할 내용 아래와 같다.

- 제작자명 또는 상호
- 몸통재질
- 트림(Trim)재질
- 100°F에서 적용 가능한 정격압력
- 표준 등급 요건들(B16.34, B16.34 SPL 또는 B16.34LTD)
- 호칭지름
- 기타 필요 사항

b) 아래는 당사의 명판 표시 예이다.

PK VALVE CO.,LTD MADE IN KOREA							
BODY		SEAT		DISC		STEM	
SIZE		B16.34CLASS			()PSI at 100°F		

2 Symbols

아래항은 MSS SP-25에서 정하는 심볼에 이다.

1) Rating Designation

Rating Designation		
SP	Steam Pressure	Correspond to SWP (Steam Working Pressure)
WSP	Working Steam Pressure	
S	Steam	
WO	Water, Oil pressure	Correspond to CWP (Cold Working Pressure) -29℃ ~ 38℃
OWG	Oil, Water, Gas pressure	
GLP	Gas, Liquid, Pressure	
WWP	Working Water Pressure	
W	Water Pressure	

2) Metallic Materials

AL	Aluminum	DI	Ductile Iron
BRS	Brass	HF	Hardfacing
BRZ	Bronze	INT	Integral Seats
CS	Carbon Steel	MI	Malleable
CR13	Steel, 13 Chromium	NI CU	Nickel-Copper Alloy
CU-NI	Copper-Nickel Alloy	SM	Soft Metal(for example, lead,
CR18	Steel, 18 Chromium	SS	babbitt, copper, etc.)
CR28	Steel, 28 Chromium	SH	Surface Hardened Steel(For example nitrided surfaces)
18-8SMO	Steel, 18-8 with Molybdenum		
18-8SCB	Steel, 18-8 with Columbium		

3) Non-metallic Materials

ACM	Polyacrylic Rubber	IIR	Butyl Rubber
ASB	Asbestos	IR	Isoprene Rubber
BR	Butadiene Rubber	NR	Natural Rubber
CIFE	Chlorotrifluoroethylene	NBR	Nitrile or Buna Rubber
CR	Chloroprene or neoprene	NYL	Nylon
CSM	Chlorosulfonated Polyethylene	PVC	Poly Vinyl Chloride
EPDM	Ethylene-Propylene Diene Monomer	SI	Silicone Rubber
EPR	Ethylene-Propylene Rubber	SBR	Styrene Butadiene Rubber
EPT	Ethylene-Propylene Ter polymer	TFE	Tetrafluoroethylene
FEM	Fluorinated Ethylene Propylene	T PLAS	Thermoplastic material
FPM	Fluorocarbon or Viton Rubber	T SET	Thermosetting material

제8장 밸브의 도장 및 포장

1 도장

금속은 자연상태 그대로 방치하면 부식하여 광석과 같은 안정된 상태로 되돌아 가는 경향이 있다. 따라서 철금속의 부식을 방지하기 위하여는 금속표면으로부터 물과 공기의 접촉을 차단 시켜야 하는 것이 방식의 기본 원리라 할 것이다. 이러한 방식의 한 방법이 도장이며, 또한 도장에 의해 형성된 도막은 탄소화합물인 유기 도막이기 때문에 물의 침투를 완전히 차단시킬 수 없다는 사실을 알아야 한다. 따라서 이러한 물의 침투에 의해 일어나는 피도물과 도막사이의 부식으로 인하여 도막이 파괴될 우려가 없지 않으며, 이를 방지하기 위하여

는 적절한 표면처리와 부식 억제재의 사용이 따르지 않으면 안된다.

1)표면 처리

가) 표면처리의 중요성

금속의 표면처리는 “금속표면에 부착성을 저하 시키거나 상용성이 없는 모든 잔여 물질을 깨끗이 제거하는 것”이라고 말할 수 있다.

도장의 성패를 좌우하는 가장 중요한 인자가 표면처리로 피도물 표면에 부착된 이물질에 의해 도료와 피도물 사이의 부착력이 감소되기 때문에 도장이 흔히 실패하게 된다.

표면처리의 가장 근본적인 역할은

a) 도장사양의 조기 결함을 유발시킬 수 있는 모든 이물질을 소지로부터 제거하는 것.

b) 도장되는 도료가 소지에 양호하게 부착이 될 수 있도록 소지를 깨끗하게 처리하는 것.

나) 표면조도

표면처리와 밀접한 관계가 있는 표면조도는 금속 표면의 불규칙적인 요철을 의미하며, 블라스트 세정 방법에 의해 얻어진다.

대부분 도장 사양은 정상적인 부착을 얻기 위해서는 표면조도가 필요하다. 표면조도는 도장사양서 가운데 표면처리 항목과는 별도로 구분하여 명기 되어야 한다.

현장에서 표면조도 상태 확인은 표면조도 검사용 비교판을 이용하여 눈으로 판별하는 것이 바람직하다.

다) 연마재

블라스트 세정에 사용되는 연마재는 잘 정제된 철재 그릿트(Grit), 철재, 볼, 철재와이어와 모래가 적합하며 후속도장에 적합한 표면조도를 형성할 수 있는 양질의 연마재를 사용하여야 하고, 사용하는 연마재는 깨끗하고 건조된 상태여야 한다.

라) 표면청소

블라스트 세정된 금속 표면은 모든 흑피, 녹이 완전히 제거된 상태여야 하며 기타 이물질이 잔존하지 않도록 진공세척 및 고압 건조된 공기를 사용하여 철재그릿트, 모래, 먼지 등을 완전히 제거하여야 한다.

마) 표면처리의 규격

표면 처리의 규격은 다음과 같은 SSPC, SIS, BS 및 NACE 규격이 가장 보편적으로 사용되고 있다.

◆ 철강구조물 도장협회(SSPC : Steel Structures Painting Council)-표면처리사양(SSPC-SP).

◆ 스웨덴 규격 협회(SIS : Swedish Standards Institution)-철재 표면의 도장에 대한 표면 처리 규격(SIS 055900).

◆ 영국 규격 협회(BSI : British Standards Institution)-도장에 대하여 블라스트 세정된 철재의 표면 마무리(BS 4232).

◆ 국제 부식 기사 협회(NACE : National Association of Corrosion Engineers)-연소재 브라스트 세정에 대한 표면처리 사양.

[표면 처리 규격]

SSPC-SP1-63	용제세정	용제, 증기, 알칼리, 에멀전 및 수증기에 의한 세정으로 유지(油脂), 먼지, 흙, 염과 오염물을 제거한다.
SSPC-SP2-63 SIS 055900	수(手)공구세정 B, C, D-St 2	수(手)공구 치퍼, 디스케일러, 연마지, 와이어, 브러쉬와 그라인더를 사용하여 지시된 수준으로 들뜬 녹, 들뜬 흑피(黑皮)와 도막을 제거한다.
SSPC-SP3-63 SIS 055900	동력 공구 세정 B, C, D-St 3	동력 공구 처리, 디스케일러, 연마지, 와이어, 브러쉬와 그라인더를 사용하여 지시된 수준으로 들뜬 녹, 들뜬 흑피(黑皮)와 도막을 제거한다.
SSPC-SP4-63	새 철재의 화염세정	화염을 사용하여 녹, 들뜬 흑피(黑皮)와 화염세정 약간의 단단한 흑피(黑皮)를 건조 및 제거한 후 와이어 브러쉬로 마무리 한다.
SSPC-SP5-63 SIS 055900 BC 4232 NACE	“완전나금속” 브라스트 세정 A, B, C, D-St 3 1급 NO.1	모래, 그리트 및 쇼트를 사용하여 휠(Whell) 또는 노즐(Nozzle)에 의한 브라스트 세정. 건식 혹은 습식으로 눈에 띄는 모든 녹, 흑피(黑皮), 도막 및 기타 이물질을 모두 제거한다. (세정을 위해 많은 비용을 투자할 수 있는 심한 부식 환경에 놓여지는 피도물에 대하여)
SSPC-SP6-63 SIS 055900 B S 4232 NACE	“일반” 브라스트 세정 B, C, D-Sa 2 NO.3	표면적의 2/3이상까지 눈에 띄는 모든 잔유물을 브라스트 세정한다. (비교적 심한 폴로 상황에 놓여지는 피도물에 대하여)
SSPC-SP7-63 SIS 055900 NACE	“브러쉬” 브라스트 세정 B, C, D-Sa 1 NO.4	금속 표면 전체에 고루 수많은 얼룩을 노출한 채, 단단히, 부착된 흑피(黑皮), 녹 및 도막을 제외한 모든 것을 브라스트 세정한다.
SSPC-SP8-63	산처리	산처리, 이중 산처리 및 전해 산처리로 녹과 흑피(黑皮)를 완전히 제거한다. 표면을 고를것.
SSPC-SP9-63T	자연 방지 후 브라스트 세정	흑피(黑皮)의 일부 혹은 전부를 제거하기 위하여 자연 방치 후 위의 규격중 하나로 브라스트 세정한다.
SSPC-SP10-63T SIS 055900 BS 4232 NACE	“준나금속” 브라스트 세정 A, B, C, D-Sa 2½ 2급 NO.2	표면적의 95% 이상까지 눈에 띄는 모든 잔유물을 완전 나금속 세정에 가까이 브라스트 세정한다. (높은 습도, 화학적인 환경, 해상 및 기타의 부식환경에 놓여지는 피도물에 대하여).

2) 도장방법

일단 표면처리 작업이 끝난 피도물은 표면 산화에 의한 오염이나 바랍, 침 기타 오염물에 의한 표면의 결함을 방지하기 위하여 표면 처리후 8시간(원자력용에서는 4시간) 이내에 도장되어야 하며, 보통 하룻밤을 넘겨서는 안된다. 대부분의 경우, 스프레이 도장이 가장 보편적으로 사용되며, 블라스트 세정에 의해 표면에 형성된 알맞는 조도를 가지고 있어야 도막의 부착력이 좋아진다.

가) 도장장비

a) **붓** ; 최고급 붓만 사용해야 하며, 용제의 영향을 받는가를 확인해야 한다. 도료가 흐르거나 뭉친 부분은 붓으로 제거하여야 한다.

b) **로울러** ; 1회에 너무 넓게 도포하지 않아야 하며, 로울러를 천천히 그리고 상하 좌우를 고르게 도장하여야 한다.

c) **스프레이(일반사항)** ; 사용하는 장비는 의도하는 목적에 적합하여야 하며, 도장할 도료를 알맞게 미립화할 수 있어야 한다. 이물질이 도막에 오염되지 않도록 항상 청결한 상태로 유지하여야 한다.

d) **스프레이용기** ; 도료의 각 성분은 도장하는 동안 정기적으로 도료 용기내의 도료를 잘 교반시켜 줌으로서 항상 고르게 혼합시켜주어야 한다.

e) **에어스프레이** ; 에어캡, 노즐, 니들은 사용중인 도료 제조업체의 추천에 따른다. 유입 공기로부터 기름과 응축수를 제거할 수 있도록 적합한 크기의 분리 장치를 설치하여야 한다. 거리는 15~20cm, 이동속도는 20~30cm 정도로 수평으로 이동한다. 겹침도장은 원형 일 경우 1/3정도, 타원형은 2/5, 장방향은 1/2정도를 겹쳐 도장하면 대체로 균일한 도막을 얻을 수 있다.

f) **에어리스 스프레이** ; 도료 분사용 Tip은 적절한 Orifice Size와 Pan Angle의 것을 사용하여야 하며, Fluid Control Gun은 도료 공급자와 사용되는 장비의 제작사의 추천하는 방법에 따라 설치되어야 한다.

g) **정전스프레이** ; 정전도장은 정전기의 플러스 전기와 마이너스 전기가 끌어당기는 힘을 이용하여 도료의 무화한 입자를 마이너스, 피도물에 플러스를 부여해 도료입자가 전기적으로 피도물쪽으로 부착.

h) **로울러코터(Roller Coater)** ; 인쇄용 로울러와 같은 방식으로 로울러사이를 피도물이 이동하여 도장이 되는 방법으로 P.C.M용 Pannel과 같은 피도물에 적합.

i) **침적도장** ; 피도물을 도료탱크 속에 침적시켜 들어 올린후 남은 도료를 떨구어 제거하여, 그대로 건조시켜 도막을 얻는 방법.

j) 전착도장(Electro-deposition Coating) ; 전착용 수용성 도료 용액 중에 피도물을 양극 또는 음극으로 하여 침적시키고, 피도물과 그 대극 사이에 직류 전류를 통하여 피도물의 표면에 전기적으로 도막을 석출시키는 방법.

k) 분체도장 ; 합성수지를 분말형태로 하여 피도물에 코팅하는 분말수지의 도장방법.

l) 덩블링도장(Tumbling Coating) ; 피도물을 도료와 같이 회전용기 안에 넣어 회전시켜 도장하는 방법.

m) 플로우코팅(Flow Coating) ; 피도물에 도료를 흘러내려서 도장하는 방법.

n) 레기(Rake) ; 도장면적과 도막두께에 의해 계산된 도료를 바닥에 부어 시공코저 하는 두께를 조절하여 레기로 긁어 시공.

나) 도료준비

대부분의 안료는 용기중에서 가라앉는 경향이 있으며, 시공전에 충분히 혼합하지 않으면 만족스러운 도막이 얻어지지 않는다. 도료의 혼합시에는 공기를 이용한 교반기나, 교반 막대가 사용된다. 모든 침전물은 긁어 올리는 동작을 수반한 교반 혼합이 되어야 한다.

Epoxy와 Polyurethane 제품은 혼합후 사용하기 전에 10~15분간 방치해 두어야 한다. 만약, 교반기를 사용하지 않은 경우에는 일정 간격을 두고 계속 재 혼합하는 것이 좋다.

다) 보관

1달에 한번씩 드럼의 바닥을 뒤집어야 한다. 적하된 통과 드럼은 화기로부터 멀리하여야 하며, 이미 열려진 통은 즉시 사용할 수 있도록 한다. 도료를 덜어 오래 동안 사용할 경우에는 뚜껑을 닫고 1~2분 뒤집어 둔다. 이렇게하면 통이 밀봉되어 도료가 피막이 생기는 것을 방지해 준다.

라) 도장조건

a) 온도 ; 알맞은 도장 온도범위는 4℃~49℃사이 이며, 상대 습도의 영향을 고려하여야 한다. 고온에서 도장하는 경우 너무 빨리 건조되어 핀홀이나 도막의 누락 부분 발생 원인이 된다. 10℃ 미만의 저온 조건하에서는 건조 지연 혹은 불안정한 경화를 유발 시킨다.

b) 습도 ; 모든 도료는 소지의 온도가 이슬점(Dew Point)보다 적어도 2.7℃이상 이어야 한다.

c) 바람 ; 옥외에서는 바람이 40Km/시간 이상으로 심하면 도장을 피해야 한다.

e) 환기 ; 깨끗한 공기의 지속적인 공급은 도료를 도장하는 동안 도장후 경화 과정 및 건조 기간 동안 절대적으로 필요하다.

f) 비, 눈, 진눈개비 ; 옥외에서 도장할 경우 비, 눈, 진눈개비 등의 현상이 심하면,

- 부착력의 감소
- 도막의 박리
- 외관불량
- 도막 성능의 저하 등의 도장결함이 발생한다.

3) 도장사양

도장 사양은 사용자가 지정하는 경우가 있으나 특별히 지정하지 않은 경우의 당사의 도장 사양은 아래 표와 같다.

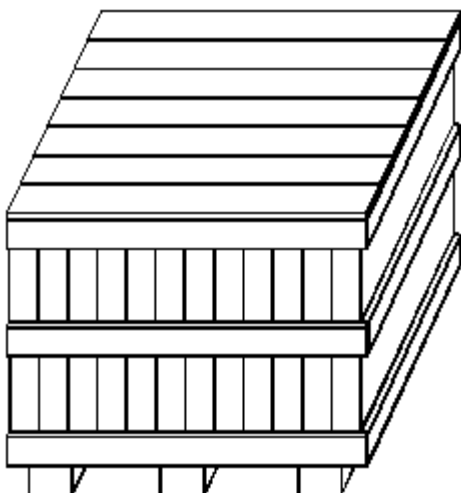
[PK 표준 도장]

Description	Type	Cast Steel					Stainless Steel
		Generic Type	Color	Temperature Resistance		Dry Film Thickness	
				Continous	Non-Continous		
Body & Bonnet	I	Rubber Enamel	Silver	60℃/140°F	80℃/176°F	30μm	None
	II	Inorganic ZINC	Gray	399℃/750°F	427℃/800°F	75μm	
	III	Modified Silcon	Aluminum	538℃/1000°F	649℃/1200°F	25μm	
Hand Wheel	Blue						

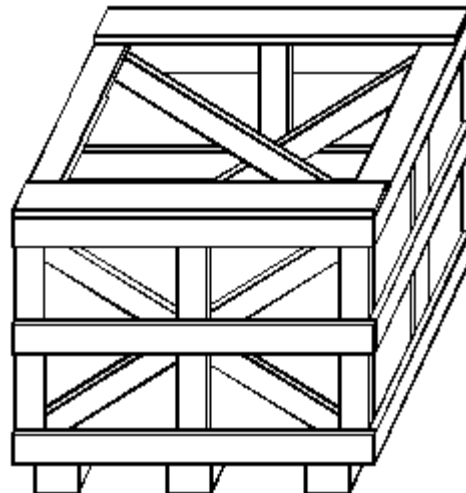
2 포장

당사의 포장 규격을 아래 4가지로 구분한다.

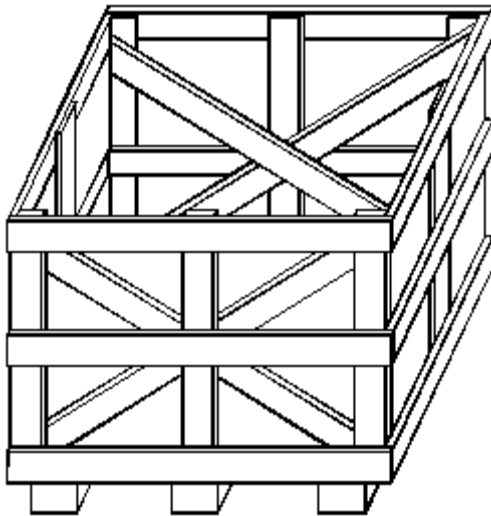
가) Case형 (Closed Crate)



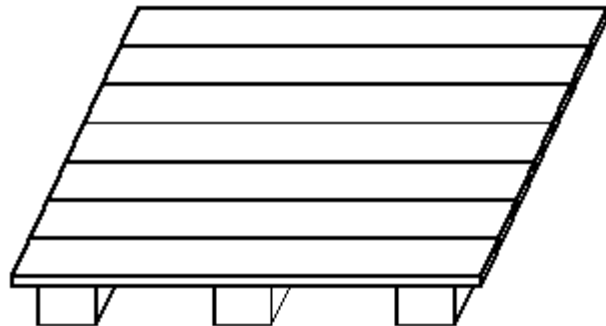
나) Crate "A"형 (Semi-Open Crate)



다) Crate "B"형 (Open-Crate)



라)Pallet형



제9장 문제점과 그 대책 및 취급

1 문제점과 그 대책

1) 핸들이 평상시처럼 원활히 회전하지 않을 때

원 인	대 책
Gland볼트와 너트가 너무 조여있음.	너트를 풀어서 누설이 되지 않을 정도로 조인다.
그리스의 부족	운동부(밸브대 나사부, Yoke Sleeve, Gear등)에 그리스를 주유한다.
밸브대의 변형	밸브대를 교체한다.
Yoke Sleeve, Gear, Bearing 등의 마모.	부품의 교환

2) 패킹부의 누설

가) 원인과 대책

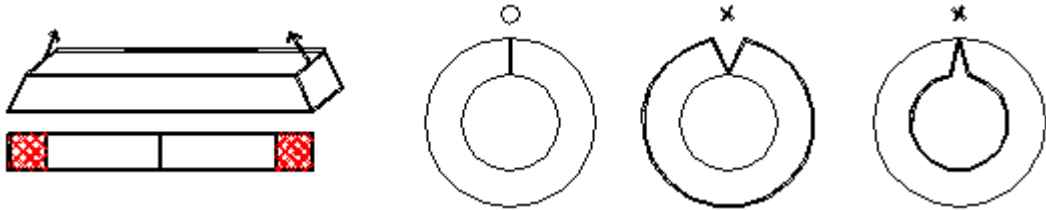
원 인	대 책
Gland Bolt가 느슨하다	Gland Bolt를 조인다.
패킹 손상 및 부족하다	패킹 1~2개 보충한다. 패킹을 새것으로 교환한다.

Stem이 손상을 입었다	Stem을 수정 또는 교환한다.
---------------	-------------------

※ 밸브를 열어서 Stem부의 상태를 확인할 수 있는 구조의 경우는 일단 밸브를 열어 전체 Stem의 Packing부위의 확인이 필요하다.

나) 패킹의 교환

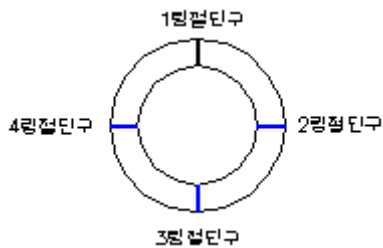
1	切斷	끈狀패킹의 경우 , 밸브대경에 맞게 절단하여 주십시오. 그때, 패킹 切口의 틈새가 없도록 하여 주십시오. 가능한 링 成型品の 사용을 권장합니다.
---	----	--



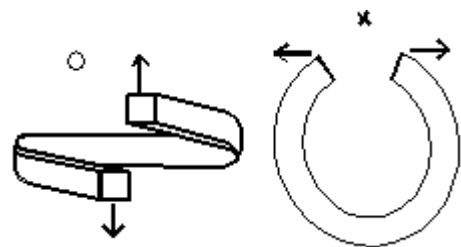
切口

2	組入	成型 패킹의 절단된 곳을 벌릴 때에는 極端의 변형을 방지할 수 있도록, 아래 그림과 같은 요령으로 취급하여 주십시오. 스태핑 박스(Staffing Box)에 넣을 때에 패킹의 切口는 90°혹은 120°로 시계 바늘 회전 방향으로 넣어 주십시오
---	----	---

패킹이 벌리는 방향



切口的 배분 방향

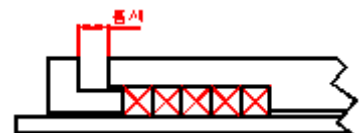


3	조임	패킹의 조임면압까지 볼트의 조임 토크를 산출, 토크 렌치로 조와 주십시오. 단, 체결되는 볼트는 초기에 손으로 가볍게 돌아가는가를 확인하고 모리코-트윤 활재를 塗布하여 주십시오.
---	----	---

때때로 밸브대를 회전하여주고, 볼트를 좌우 균등히 규정대로 조와 주십시오.

4	増入	취부후에 패킹을 더 넣은 경우는 글랜드의 남아있는 길이를 보고하십시오.
---	----	---

- 조임 후에 틈새가 1링(Ring) 이상으로 할 것.
- 틈새가 적을 때는 더넣어 보충되어야 한다.



5	더조임	시간이 경과되거나 가열에 의해 패킹의 應力緩和(조임력의 低下)를 보완하기 위해, 다시 어조임을 행하여 주십시오.
通氣後, 規정의 토크로 더조임.		
6	가동중	•밸브를 완전히 열어 Back Seat에 Sealing시킨다.(2~3회 작동, 확인요망) •Gland bolt Nut를 풀고 패킹을 꺼낸다.(Stem 손상이 없도록 유의 할 것) •Stem과 패킹실을 깨끗이 청소한다. •새 패킹을 넣고 너트를 조인다.
通氣後, 規정의 토크로 더조임.		

3) 밸브가 닫힌 상태에서 Seat부의 누수가 발생

원 인	대 책
Disc가 완전히 Seat부에 접촉되지 않는다.	밸브를 열어 다시 닫는다.
먼지나 녹같은 이물질이 Seat면에 들어 붙은 경우.	부드러운 천이나 가는 사포로 닦아낸다.
이물질에 의한 Seat면의 손상.	밸브를 분해하여 몸통Seat 및 Disc를 래핑 한다. (경우에 따라서는 교환 또는 육성가공)
Seat면이 마모되었거나, 부식되었다. 밸브를 분해해서 점검한다.(가능하면 Line에서 떼어 낼 것.)	밸브를 분해하여 몸통 및 Disc Seat면을 래핑 한다. 또는 Disc쪽 육성가공, Body쪽 Lapping한다. ※밸브 제작 시에 육성 두께를 최소 1.6mm로 하고 있으나, 0.3mm이상의 표면 손상이 있는 경우는 육성 용접을 해야 한다.

4) 덮개 몸통사이(Gasket부)에 누설발생

가) 원인과 대책

원 인	대 책
덮개 볼트와 너트의 이완.	덮개 볼트와 너트를 조인다.
Gasket의 손상	Gasket를 새것으로 교환한다.
Gasket의 Face의 손상	해당(몸통 및 덮개)면을 수정하고 Gasket를 새것으로 교환한다.

나) 가스킷 교환

- 볼트, 너트를 제거해 가스킷을 해체한다. 이때 플랜지 좌면이 상하지 않도록 한다.
- 플랜지에 부착되어 있는 기름이나 먼지 또는 가스킷 부서진 것 등을 깨끗하게 제거한다.
- 플랜지 좌면의 표면조도, 상처, 부식을 점검한다.

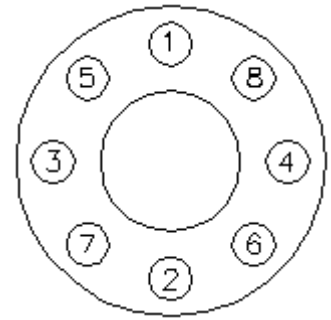
d) 볼트나 너트에 부착되어 있는 기름이나 먼지를 제거하여 너트가 손가락으로 가볍게 돌려지는 것을 확인한다.

e) 가스킷에 종류나 수치의 잘못이 없는 가를 확인한다.

f) 가스킷을 플랜지의 바른 위치에 설치한다. 이때 가스킷에 페이스트(Paste)를 도포하는 경우는 가스킷 표면에 균일하게 얇게 곧바르게 도포 한다.

g) 볼트, 너트를 가볍게 조인다.

h) 가스킷의 필요 조임 압력까지 수회에 나누어 옆 그림과 같은 순번으로 1,2,3...면 대각선 근처를 교대로 전체가 균형이 이루어지도록 조여준다.



라) 가스킷보관

a) 비금속가스킷

◇ 비금속가스킷은 유기물을 많이 포함하기 때문에 변질되기 쉬운 직사광선, 오존 등과 접하지 않도록하며, 또한 고온, 다습, 부식성이 있는 환경을 비해 먼지가 없는 냉암소에 보관한다.

◇ 씨이트(Sheet) 상태로 보관할 때는 둥글게 말아 포장지에 싸서 수직으로 세워두던가 넓게 편 상태로 수평으로 보관한다.

◇ 큰사이즈인 가스킷은 둥글게 말지 말고 수평으로 놓아둔다. 또 작은 규격이라도 못에 걸어두면 파손이나 영구변형의 원인이 되기 때문에 수직으로 가볍게 세워 두도록 한다.

b) 금속 및 금속+비금속 가스킷

◇ 금속부분에 녹이 발생하기 쉽기 때문에 염분을 포함한 공기나 다습, 부식성 환경을 비하여야 한다.

◇ 제품을 포장한 상태대로 보관한다.검사등으로 부득이 포장을 풀은 것은 본래의 상태로 되돌려 놓은 다.

◇ 제품을 맨손으로 절대 만지지 않은 다.

◇ 제품은 평면에 적재한다.

5) 스윙 체크 밸브의 주요 고장 원인

가) 잠금 장치의 파손(디스크와 디스크너트 연결부)

원 인	대 책
밸브 내부의 가용접부(Tack Welding), 고정 나사(Set Screw) 또는 분할 핀(Split Pin)이 수격 현상이나 밸브의 노화 등으로 인한 손상	잠금 장치가 없는 Tilting Disc형을 사용하거나, 전 둘레 용접(Disc의 수리가 어려움) 실시.

나)부적절한 설치 위치

원 인	대 책
난류 원과 밸브의 거리가 지켜지지 않을 경우에 유체의 와류에 의해 Disc의 회전으로 Disc Nut 및 Split Pin의 파손이 발생할 수 있음.	1) 일반적으로 엘보, 티 등의 난류원 후단에서 배관 호칭경의 5배 이상의 거리에 설치하며, 펌프나 제어 밸브와 같은 난류원 일 때는 10배 이상의 거리가 유지 필요함. 2) 회전을 방지하도록 디스크에 스톱퍼 설치.
Swing type Disc를 높은 양정을 갖춘 수직 배관이나, 사용빈도가 높은 곳에 사용할 경우는 Rod Pin 및 Seat의 마모 및 파손의 원인이 됨.	용도에 따라 Non-Slam Check Valve를 사용다.

다)Disc가 작동이 안됨.

원 인	대 책
디스크와 아암의 사이에 유격이 너무 적거나 이물질이 끼어 디스크의 개폐 기능의 상실.	분해하여 이물질을 제거후 조립
일정한 유속 및 차압이 필요하나, 너무 적어 디스크가 열리지 않는다.	1)유속이나 차압에 맞은 가벼운 디스크(Light Disc) 설치 ※ 최초 설계압에는 디스크가 견디지 못함. 2)Balance Weight 설치.

라)소음 발생

원 인	대 책
높은 차압에 의한 디스크의 충격이나, 낮은 차압에서 디스크의 Chattering에 의한 소음.	1) 용도에 맞는 Tilting Disc Type, Dual Plate Disc Type 및 Nozzle Check 등 Non-Slam Check을 사용. 2) Balance Weight를 부착한다. 3) Dash Pot형으로 한다.

2 취급

1) 분해 및 조립

밸브를 분해할 필요가 발생했을 때에는 배관에서 밸브를 분리, 분해함을 원칙으로 한다.

깨끗한 장소로 옮겨 분해시 부품에 유해한 이물질이 부착하지 않도록 한다.

● 밸브는 분해 전에 절반쯤 열린 상태로 해 두는 것이 좋다.(완전 개폐 상태로 하지 말 것.)

● 제일 먼저 덮개 볼트와 너트를 풀어 몸통과 덮개를 분리한다.

● Gasket는 재사용이 가능하도록 분해시 손상을 입히지 않도록 한다.

● 덮개에서 밸브대를 분해 할 때에는 힌지볼트와 너트를 푼 다음 분해 작업을 행한다. Gate밸브의 경우 Wedge Seat와 Body Seat의 접촉면이 뒤바뀌지 않도록 표시하여 분해 한다.

● 밸브의 조립 시에는 모든 부분의 유해물질을 완전히 제거 후에 조립한다.

● 덮개 볼트, 너트는 대칭적으로 균등히 점진적으로 3~4회 반복하여 조인다.

(가스킷 교환 방법 참조)

● Gland Bolt, Nut는 좌우 돌아가면서 점진적으로 조인다.

● 패킹은 한꺼번에 넣어 조이지 말고 하나씩 넣어 각각의 적당한 힘이 미치도록 한다.

(패킹의 교환 방법 참조)

● 조립이 완료되면 정상적으로 개폐가 되는지 완전 개폐를 2~3회 필히 확인해야 한다.

2) 배관시 주의 사항

● 배관 내를 완전하게 청소하고 배관 내에 이물질이 혼입되지 않도록 충분한 배려를 해야 한다. 특히 용접에 따른 스러그등

● 배관 전에 밸브의 캡을 떼어 낼 때에는 Flange면의 이상 유무확인 및 글로우브, 체크 밸브등 흐름 방향의 확인이 필요하다.

● 밸브의 취부의 자세 및 위치는 밸브의 특성에 따라 설치해야 한다.

● 밸브 배관에는 분해와 조립을 할 수 있는 충분한 공간이 있어야 한다.

3) 운전개시 및 운전 중에 주의사항

● 밸브 개폐는 핸들이나 명판에 표시된 개폐 방향으로 핸들을 회전시켜 작동한다.

● 핸들을 돌리게 또는 레바등에 의해서 과도하게 조이는 것은 절대로 피해야 한다.

● 게이트 밸브는 디스크를 잠그고 디스크와 밸브대의 연결부의 간격만큼 핸들을 역 회전(약 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{3}{4}$ 회전)시켜 주는 것이 좋다(특히 고온 밸브)

● 밸브가 완전히 닫혀지지 않을 시에는 열어서 다시 한번 닫는다.

● 게이트, 볼, 버터후라이밸브는 반정도 열어서 사용하지 마고 반드시 완전히 여닫는 상태로 사용하도록 한다.

● 작동 시초에 Gland Bolt, Nut를 가볍게 조임으로서 패킹의 압을 적절히 할 것.

4) 운반 및 보관

운송 중에 일어나는 문제는 밸브대의 구부러짐, 핸들의 파손 등이 있다.

● 대구경의 것은 핸들을 풀어서 따로 운송한다.

● 밸브대를 2단으로 쌓아서 운반하지 말 것.

● 운송 중에 움직일 수 없도록 고정시킬 것.

● 파레트 운반 시에는 지게차등을 이용하여 파레트 상태로 운반한다.

- 이동시 핸들에 로프를 걸어서 운반하지 말 것.
(Bonnet Flange 등 전체 자중을 지탱하고 제품에 영향을 미치지 않는 곳 선정)
- 던지거나 떨어트리는 등 충격을 주지 말 것.
- 밸브를 들어 올릴 때는 아이 볼트에 걸어서 하거나, 와이어 로프를 요크와 몸통에 감아서 할 것.
- 제품끼리 부딪치지 않도록 할 것.
- 습기 없는 곳에 보관하며 땅바닥에 보관하지 말 것.
- 밸브를 노천이나 흙, 먼지, 모래가 많은 곳에 보관하지 말 것.
- 장기간 보관할 경우에는 Gland Bolt, Nut를 약간 이완시켜 패킹의 굳어짐을 방지하도록 함이 바람직하다.