

VALVE의 구조와 기능

• 목 차

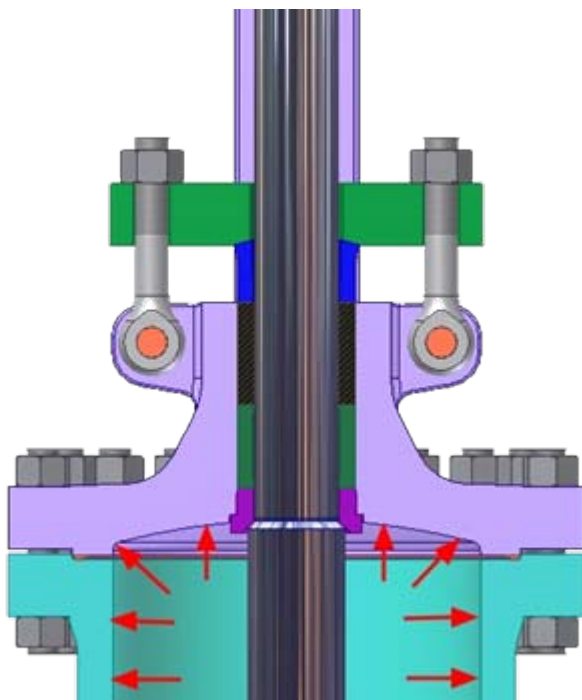
- A. 압력유지방법에 따른 VALVE 분류
- B. 기능별 VALVE 분류
- C. 부가 장치에 의한 분류

압력유지방법에 따른 VALVE 분류

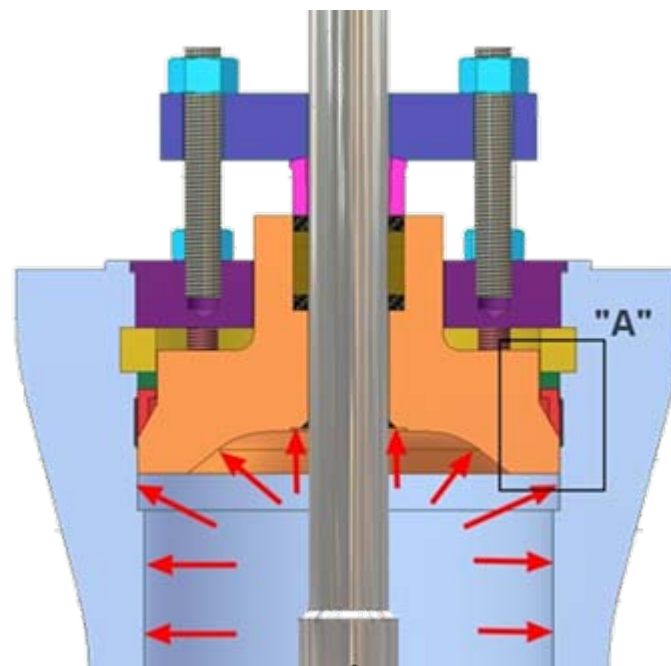
BB vs PSB

BODY & BONNET 체결방법에 따른 분류

BOLTED BONNET ("BB" TYPE)



PRESSURE SEAL BONNET ("PSB" TYPE)





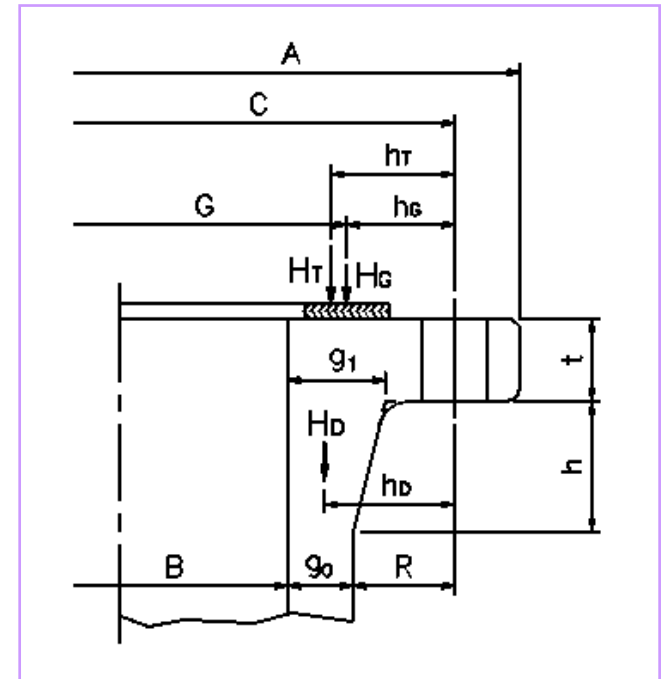
B.B

(Bolted Bonnet)

BOLTED BONNET의 SEALING 원리.

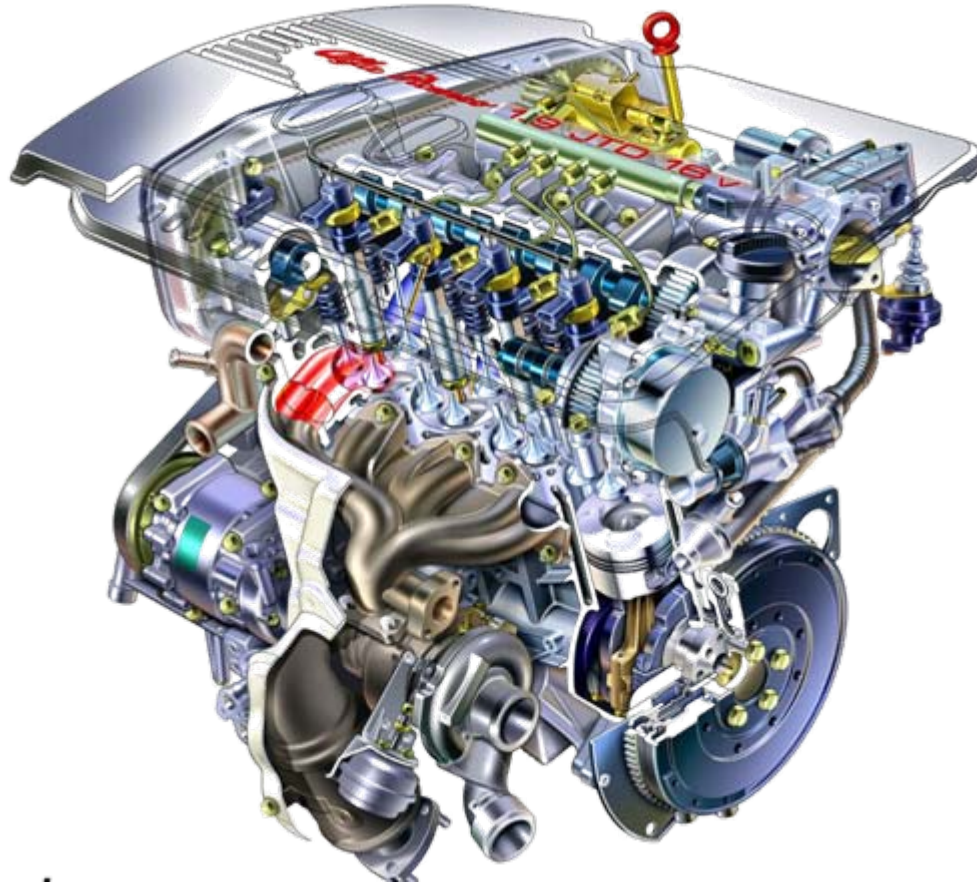
BONNET BOLT의 강도 및 TORQUE 값과 FLANGE의 탄성력을 이용하여 GASKET을 인위적으로 누르면서 SEAL성을 확보하는 구조.

- 사양결정시 요구되는 정보
 - FLANGE 두께, 외경, 내경
 - FLANGE 허브크기 및 벽두께
 - BOLT의 크기 및 BOLTING 위치
 - GASKET 형상(종류) 및 위치



#ASME Sec.VIII Div.1 : “RULES FOR CONSTRUCTION OF PRESSURE VESSELS” 참고

•생활 속의 BOLTED BONNET의 SEALING의 적용 사례



•생활 속의 BOLTED BONNET의 SEALING의 적용 사례





P.S.B

(Pressure Seal Bonnet)

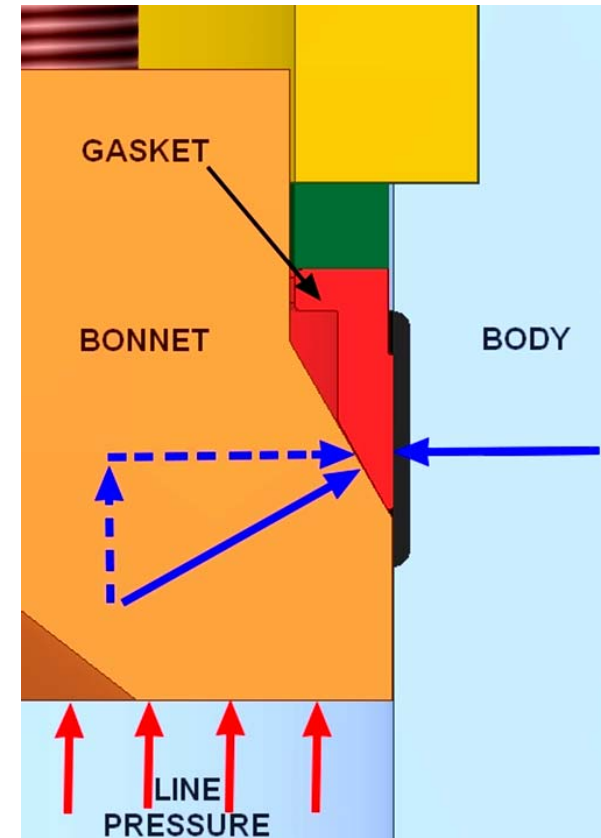
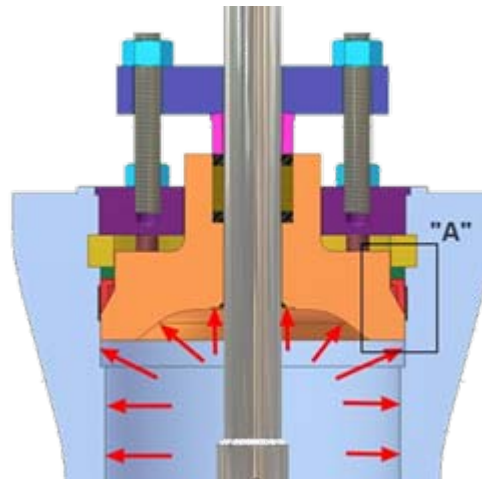
PRESSURE SEAL BONNET의 SEALING 원리

LINE PRESSURE가 BONNET을 밀어올리는 힘을 SEALING FORCE로 전환 하는 구조.

LINE PRESSURE가 상승하면 SEALING FORCE도 동반 상승하므로 압력이 높아질수록 우수한 SEAL성을 확보.

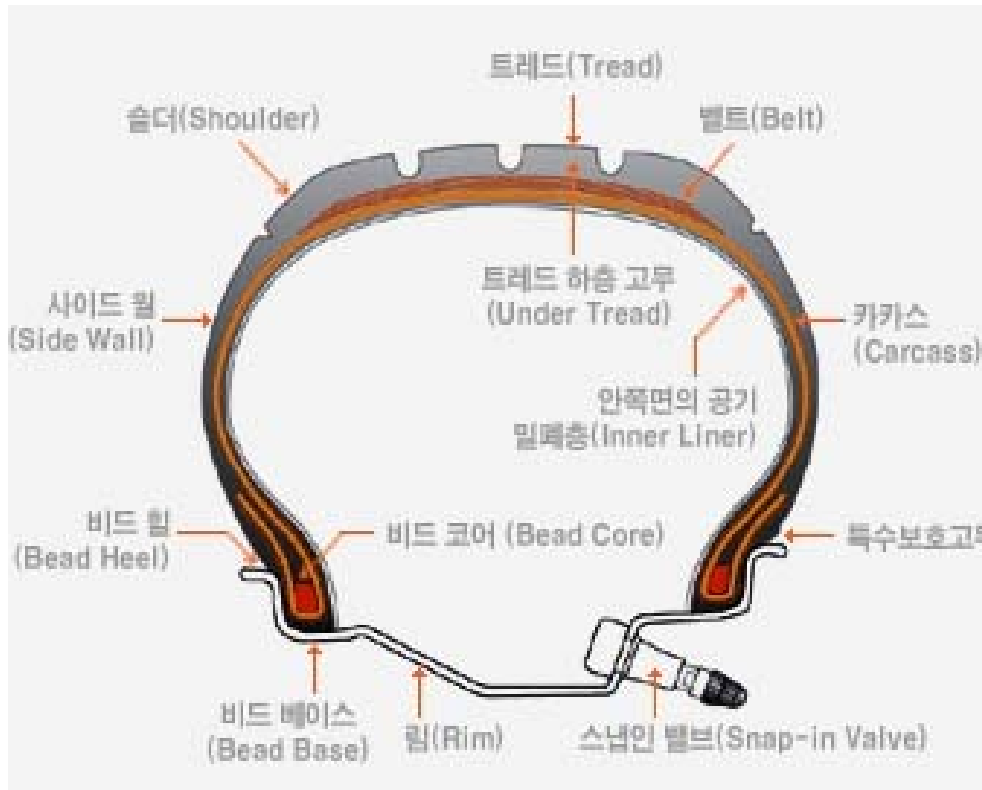
“ SELF SEALING 원리 ”

다른 압력 유지 구조에 비해 고온고압 라인에 광범위하게 적용가능.



DETAIL "A"

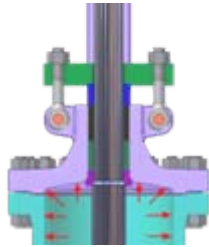
•생활 속의 PRESSURE SEAL BONNET의 SEALING 원리적용사례



•생활 속의 PRESSURE SEAL BONNET의 SEALING 원리적용사례



BB vs PSB 장점과 단점 비교



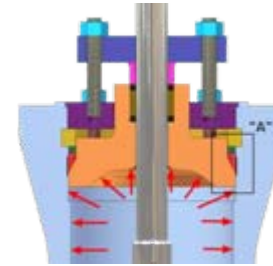
BOLTED BONNET

➤ **장 점**

- 구조가 간단하다
- REPAIR 작업이 용이하다

➤ **단 점**

- 고압에서는 경제성의 문제로 사용이 어렵다
- 고압 운전상의 SEAL 능력은 PSB 보다는 뒤떨어진다



PRESSURE SEAL BONNET

➤ **장 점**

- 고압에서는 SELF SEALING 원리로 인해 SEAL 능력이 뛰어나다

➤ **단 점**

- 저압에서는 사용이 어렵다
- 구조가 복잡하다
- REPAIR 작업이 어렵다

기능별 VALVE 분류



B. 기능별 VALVE 분류

1. GATE VALVE

- SOLID WEDGE GATE VALVE
- FLEXIBLE WEDGE GATE VALVE
- PARALLEL SLIDE GATE VALVE



2. GLOBE VALVE

- GLOBE VALVE 와 GATE VALVE 작동부 비교
- GLOBE VALVE 의 THRUST
- GLOBE VALVE 의 유량계수



3. CHECK VALVE

- SWING CHECK VALVE
- TILTING CHECK VALVE
- LIFTCHECK VALVE



GATE

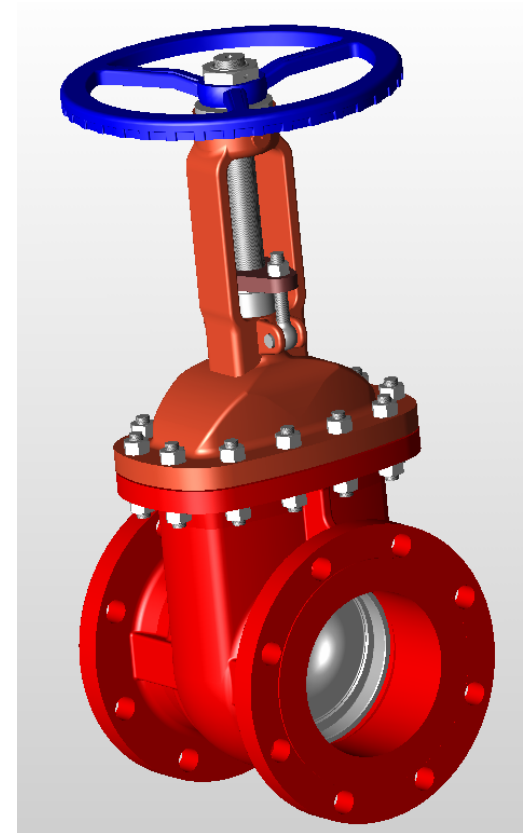
1. GATE VALVE

기능 : 유체의 ON-OFF

SEATING FORCE =
STEM 추력 + WEDGE가 받는
압력에 의한 힘

사용되는 수량은 가장 많지만
작동횟수는 가장 적은 VALVE

한국에서 가장 큰 GATE VALVE는 ?? 세계에서 가장 큰 GATE VALVE는 ??



1. GATE VALVE



GATE VALVE의 기능 : 유체의 ON-OFF



ON

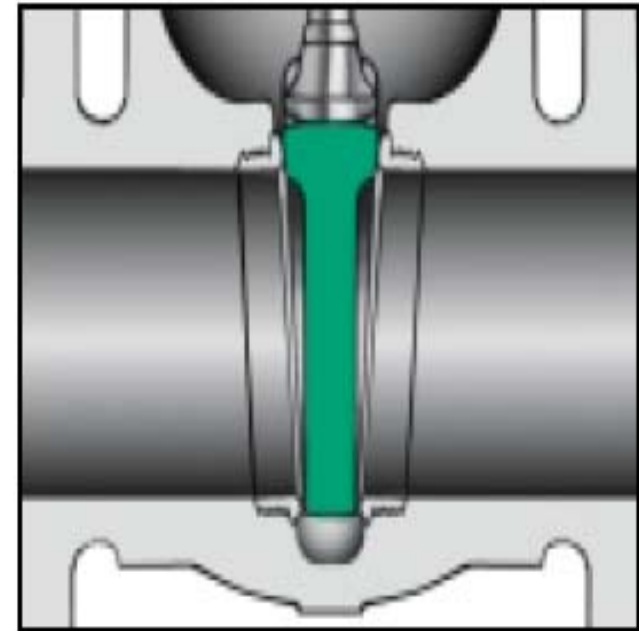
아니면



OFF

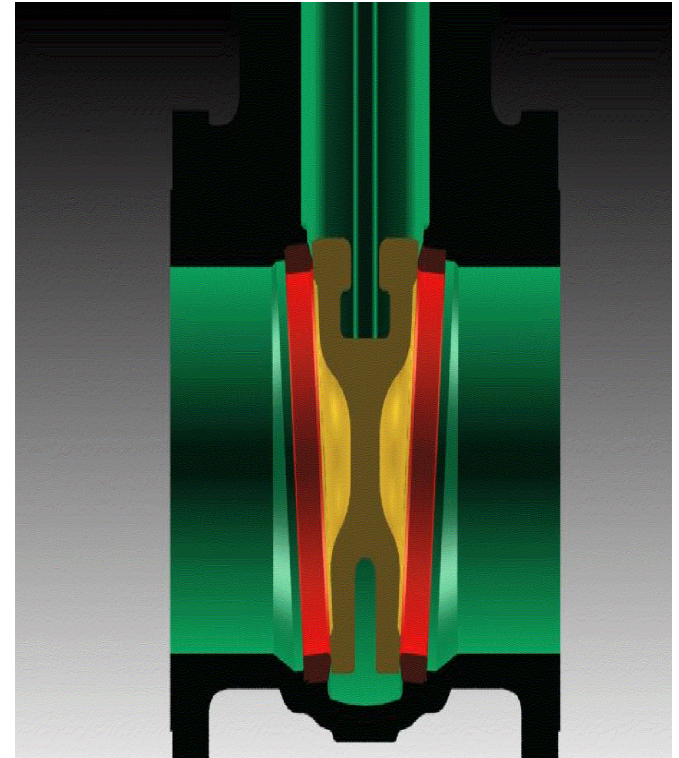
• SOLIDE WEDGE GATE VALVE

- FLEXIBLE WEDGE에 비해서 WEDGE의 SEAT 적응력이 떨어진다.
- FLEXIBLE WEDGE에 비해서 SEAT 누설 가능성이 높음.
- 소형 SIZE에 주로 적용함.
(주조기술상의 문제로 FLEXIBLE WEDGE의 제작이 어려운 경우)

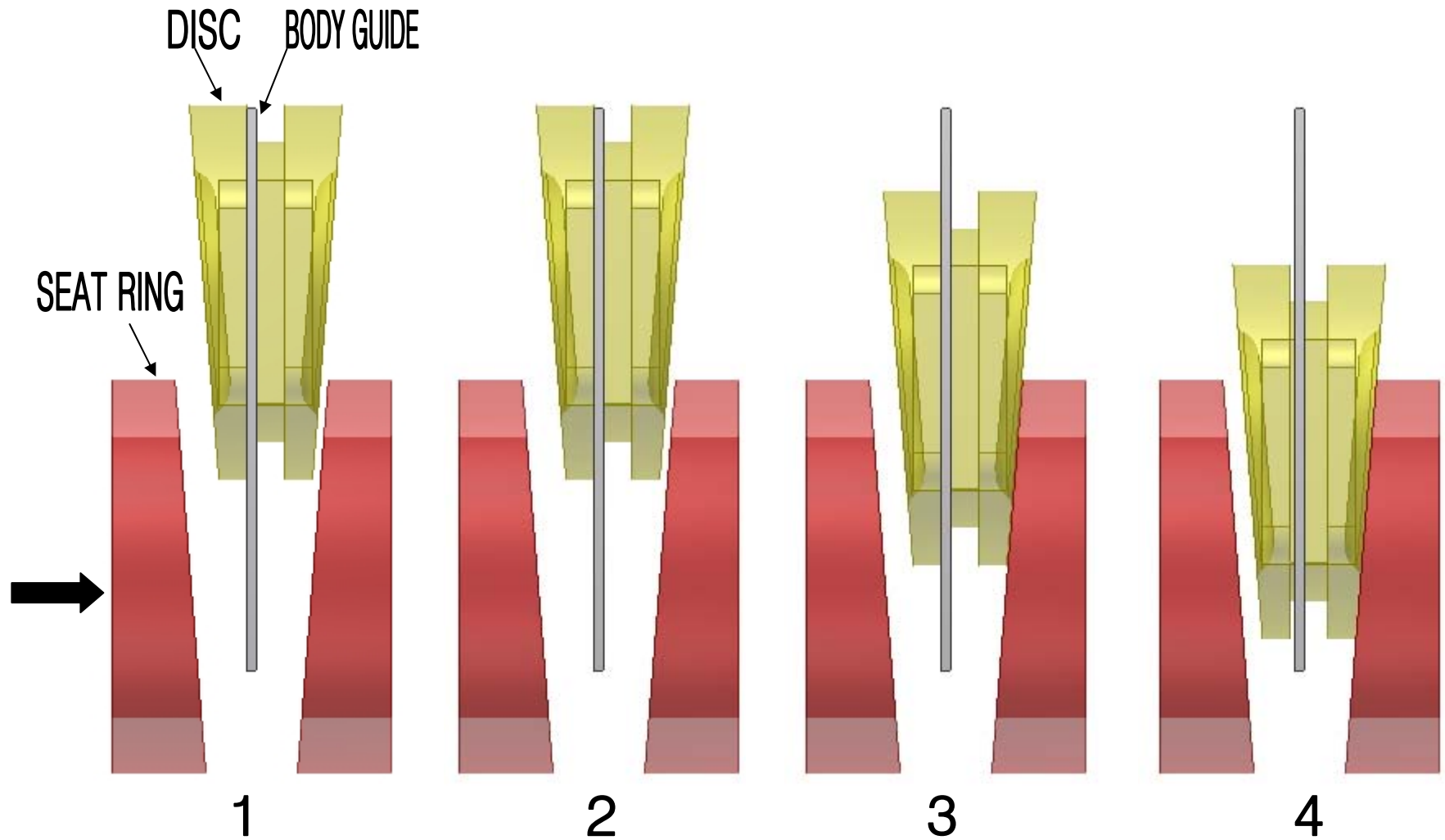


• FLEXIBLE WEDGE GATE VALVE

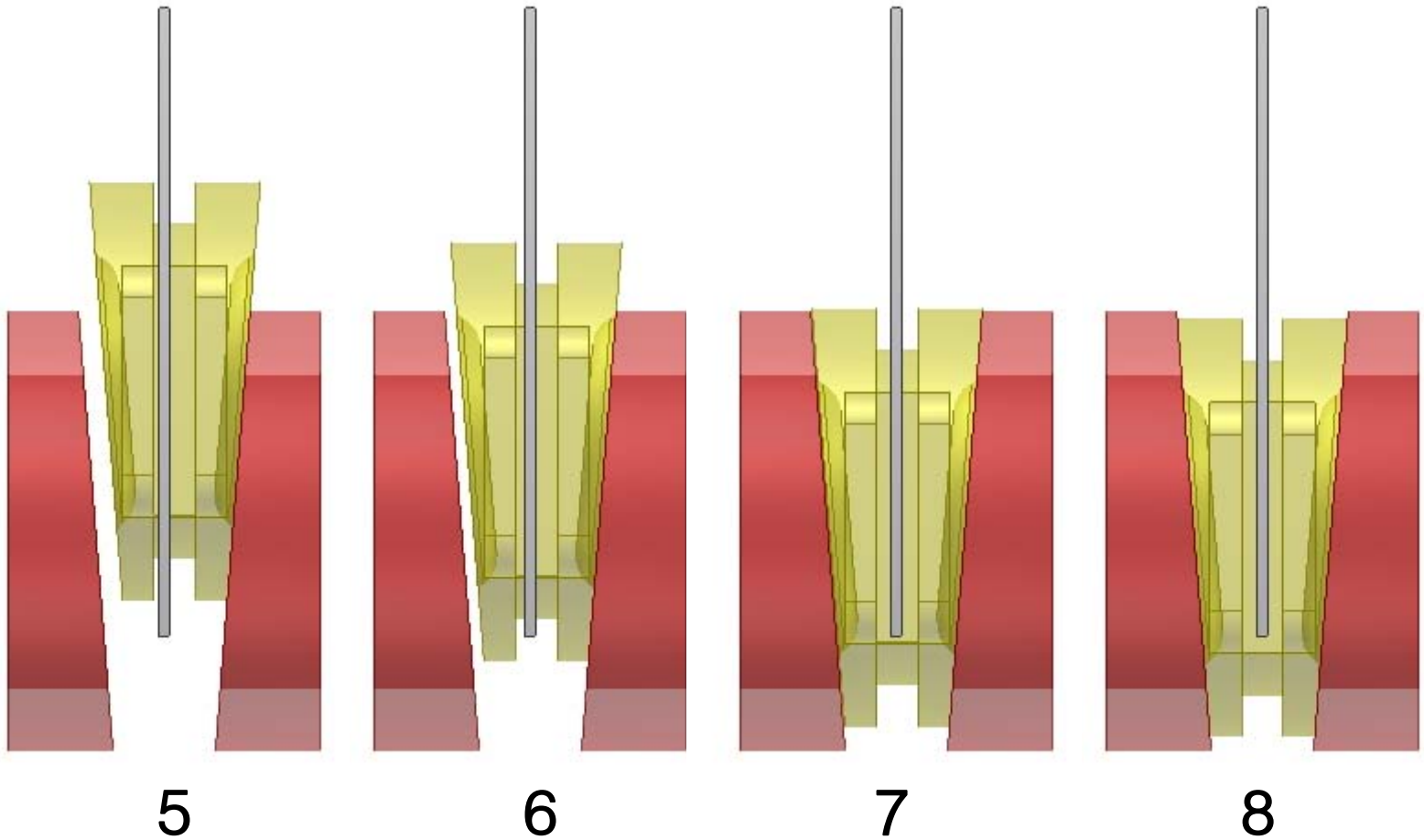
- SOLID WEDGE에 비해서 WEDGE의 SEAT 적응력이 뛰어나다.
- 다른 종류의 GATE VALVE 보다는 유지 보수가 용이함
- 이상 승압 및 고온 고착의 가능성은 있으나 SOLID WEDGE 보다는 적음



• FLEXIBLE WEDGE GATE VALVE

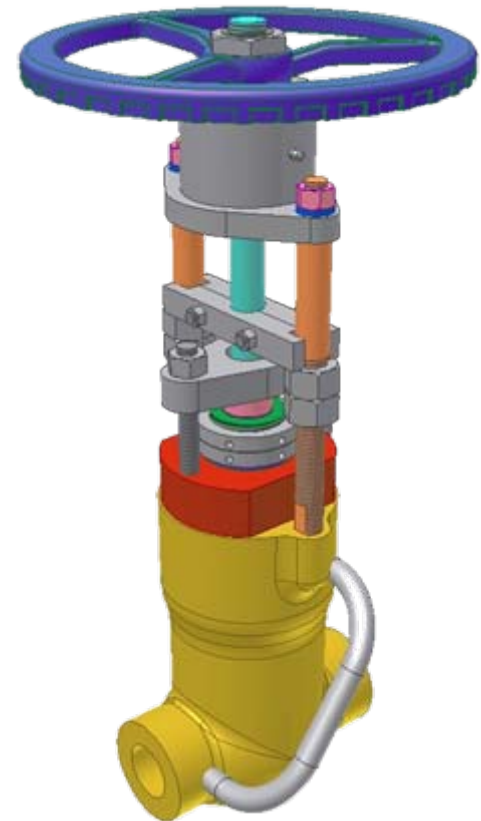


- **FLEXIBLE WEDGE GATE VALVE**



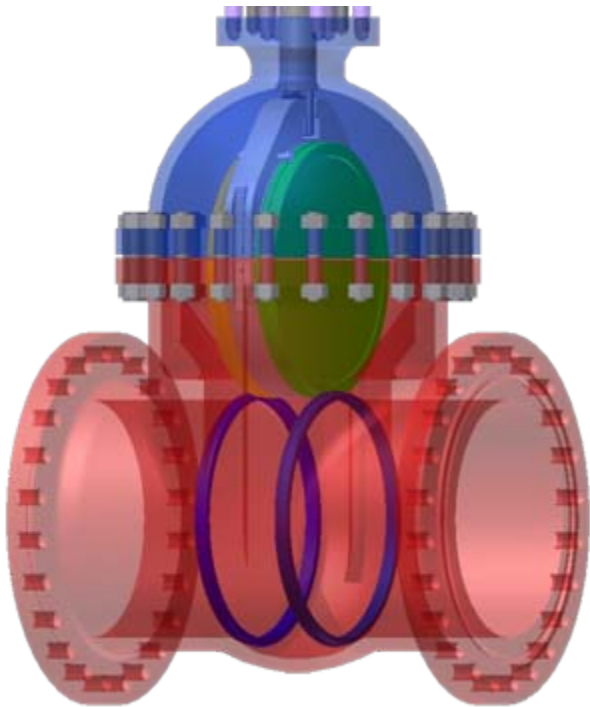
• PARALLEL SLIDE GATE VALVE

- 두 개의 디스크가 한 쌍을 이룸
- 스프링에 의해 DISC 위치 유지
- 이상 승압 방지 장치가 필요함
(양방향 설치 불가)
- 고온고착 현상 발생하지 않음
(고온 고압 라인에 주로 사용)
- 밸브 작동 시 토크가 적게 발생함
- 유체에 이물질이 있을 경우 누설의
원인이 됨

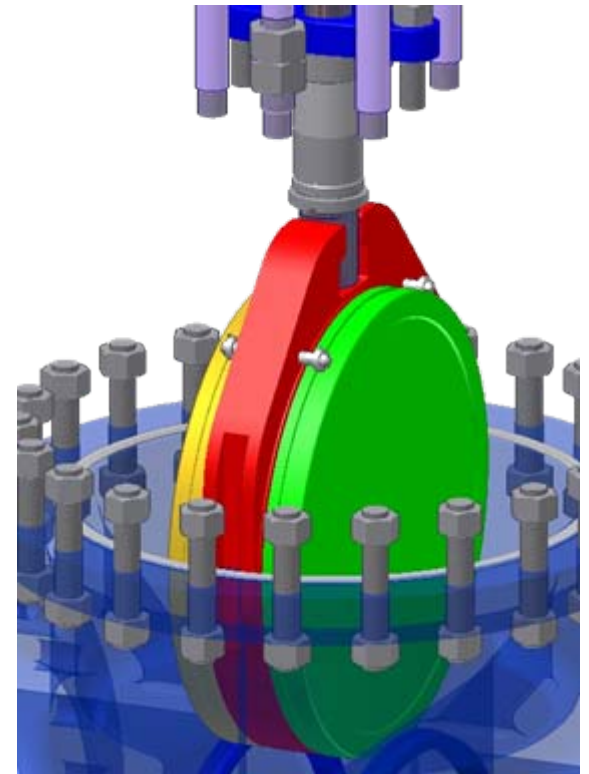
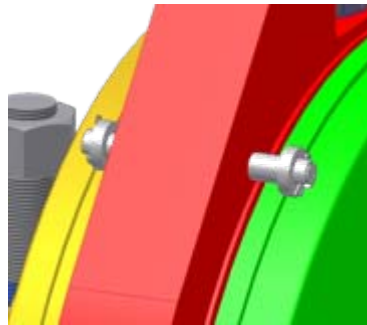


• DISC의 구성

– 두 개의 디스크가 한 쌍을 이룸



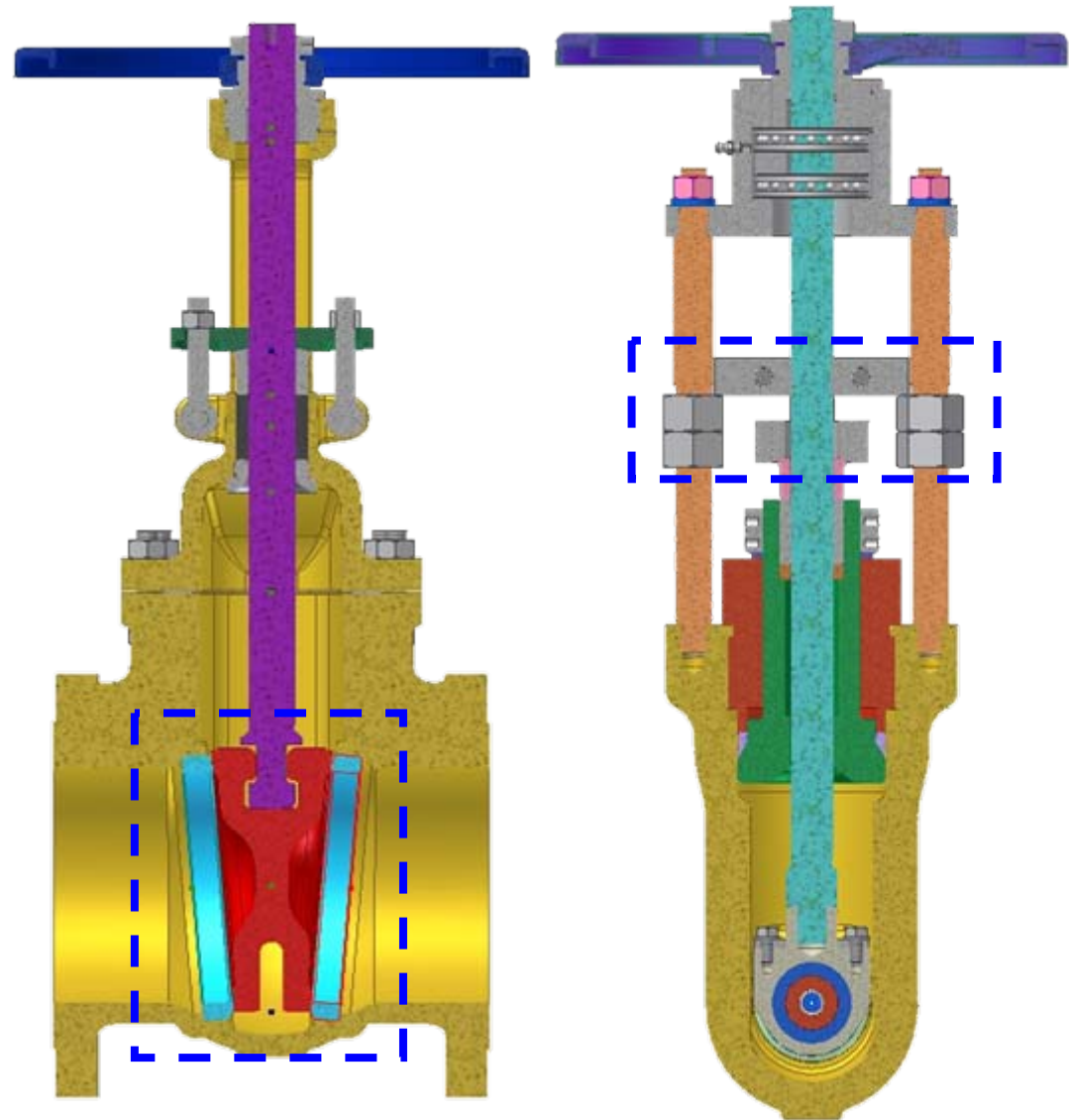
< OPEN시 DISC의 하부 구성 >



< OPEN시 DISC의 상부 구성 >

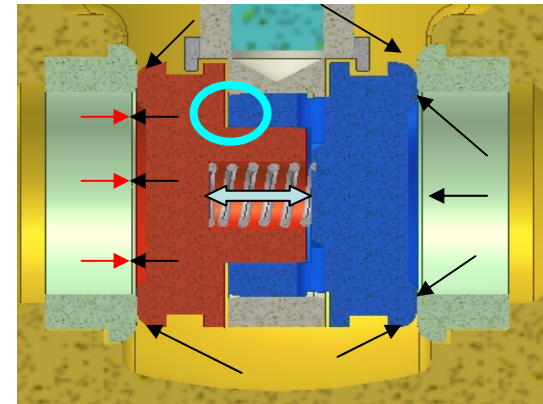
• POSITION SETTING

- “꼭 잠근다”라는 개념이 없는 VALVE이며, SEAT면의 조도관리가 중요함.

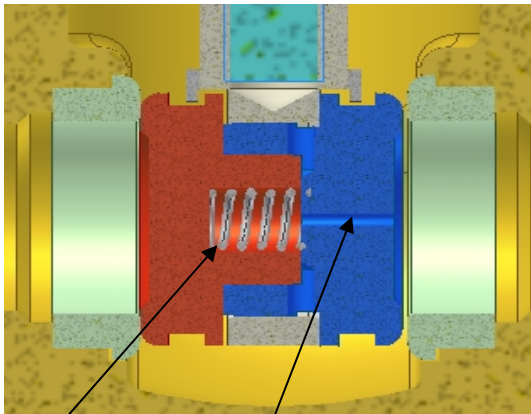


• SEATING 메커니즘

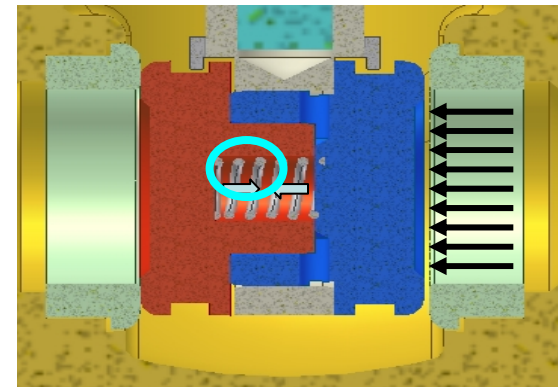
- 초기 압력 상승 시에 SPRING에 의해 DISC의 POSITION이 유지되고 라인압력이 안정화되면 DISC가 일정 위치를 유지하게 됨.



정상상태



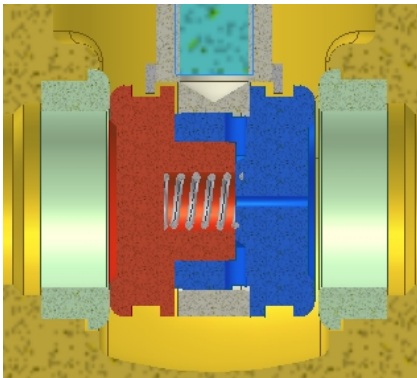
SPRING BLEED HOLE



초기 압력상승 시

• 이상 승압 방지 장치의 필요성

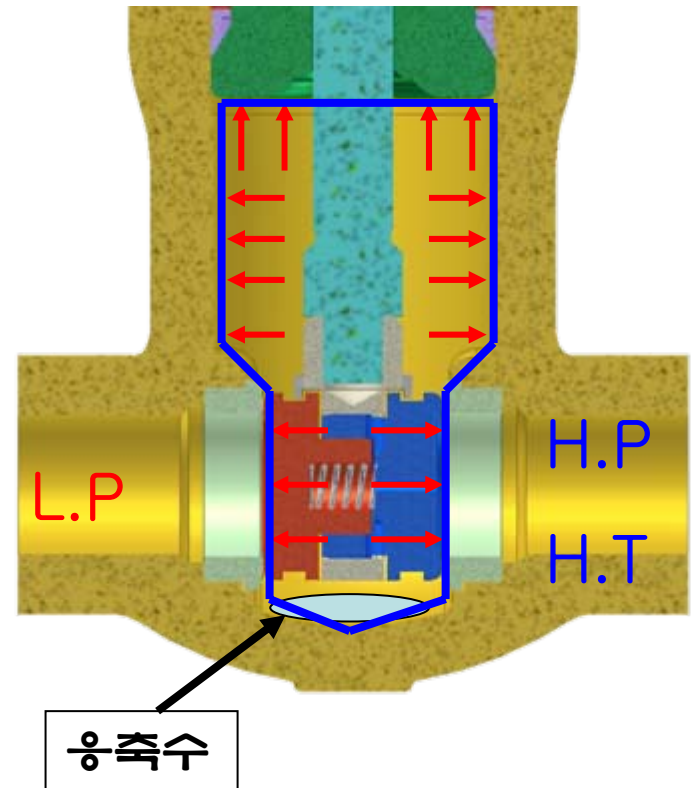
- 응축수 증발에 의한 압력 상승 시 BODY & BONNET 손상 가능성.
- DISC & BODY SEAT 손상 가능성.




< BLEED HOLE >



< EQUAILIZING PIPE >





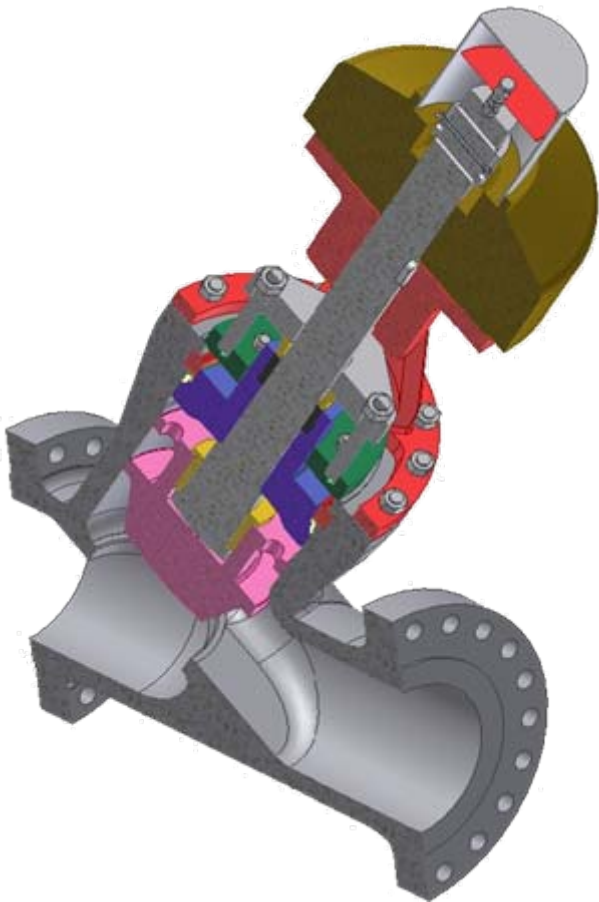
GLOBE

2. GLOBE VALVE

기능 : 유량 조절 (ON-OFF 포함)

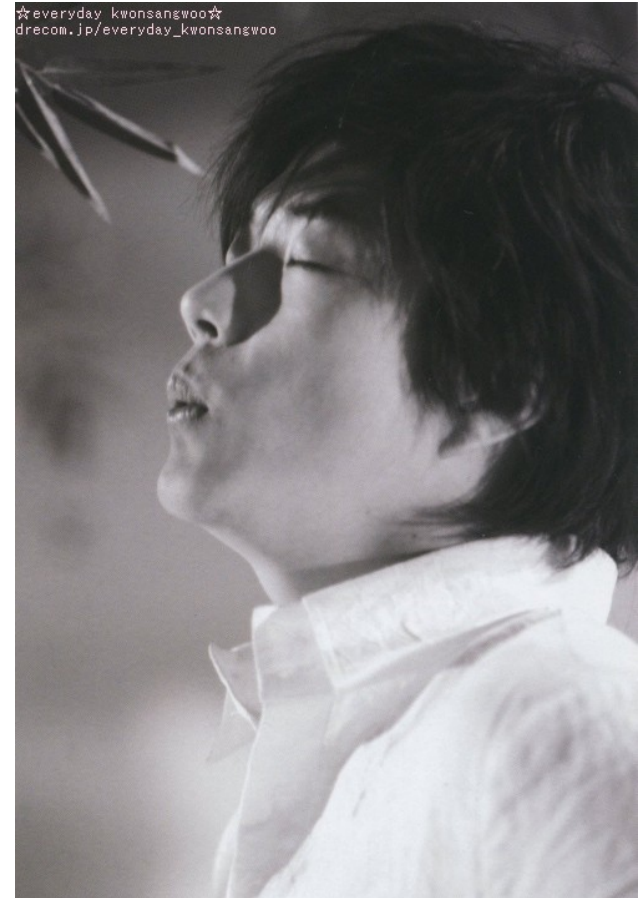
SEATING FORCE = STEM 추력

그래서 ACTUATOR의
크기가 큰 VALVE



GLOBE VALVE 기능 : 유량 조절 (ON-OFF 포함)

휘파람 소리는
입술이라는 GLOBE VALVE의
연주...



GLOBE VALVE 기능 : 유량 조절 (ON-OFF 포함)

GLOBE
VALVE 강약
조절...



룰루비데

- 모델명 : BA01-A
- 제품크기 : 543(W) x 525(D) x 305(H)mm
- 제품중량 : 6kg

GLOBE VALVE STEM의 선정.



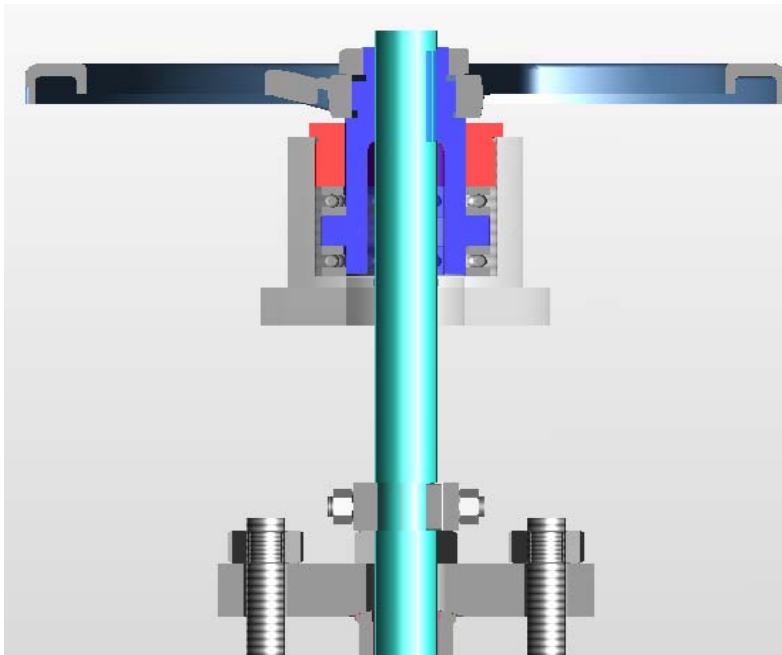
GLOBE VALVE 의 STEM
삼페인 마개를 누르는 손



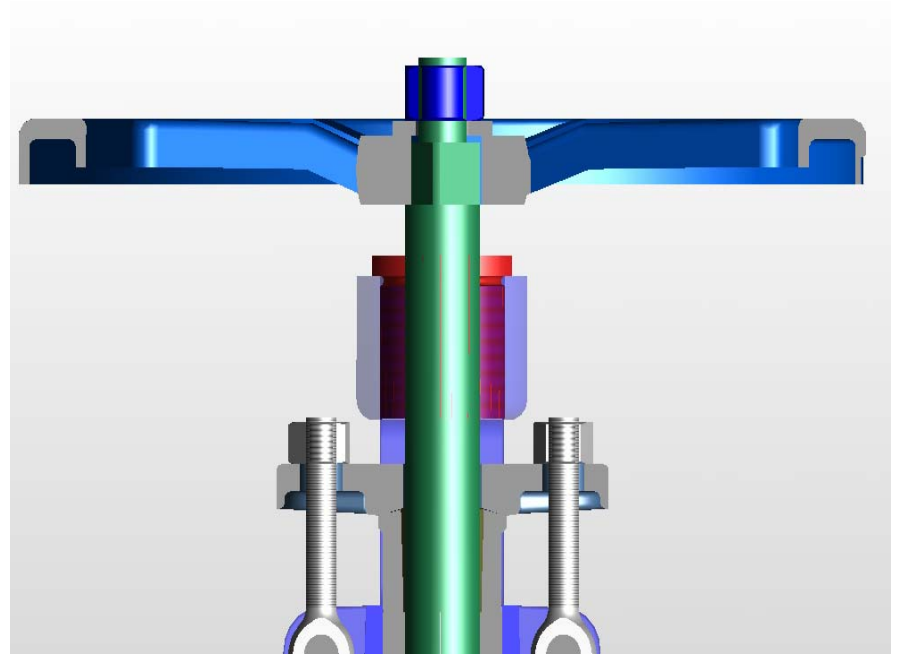
GATE VALVE 의 STEM
수문의 STEM

• GATE 와 GLOBE 작동 부 비교

GATE VALVE

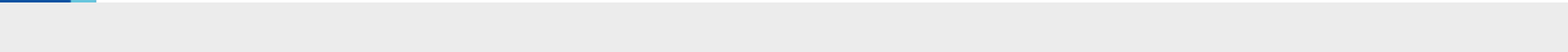



GLOBE VALVE



• VALVE 작동 부 부품 별 기능

부품	GATE VALVE	GLOBE VALVE
STEM	회전하지 않음	회전 함
HANDLE	상하로 움직이지 않음 (NON-RISING H/W)	상하로 움직임 (RISING H/W)
YOKE SLEVE	YS회전 / STEM 비회전	일반적인 경우에는 없음
YOKE BUSH	없음	YB 비회전 / STEM 회전



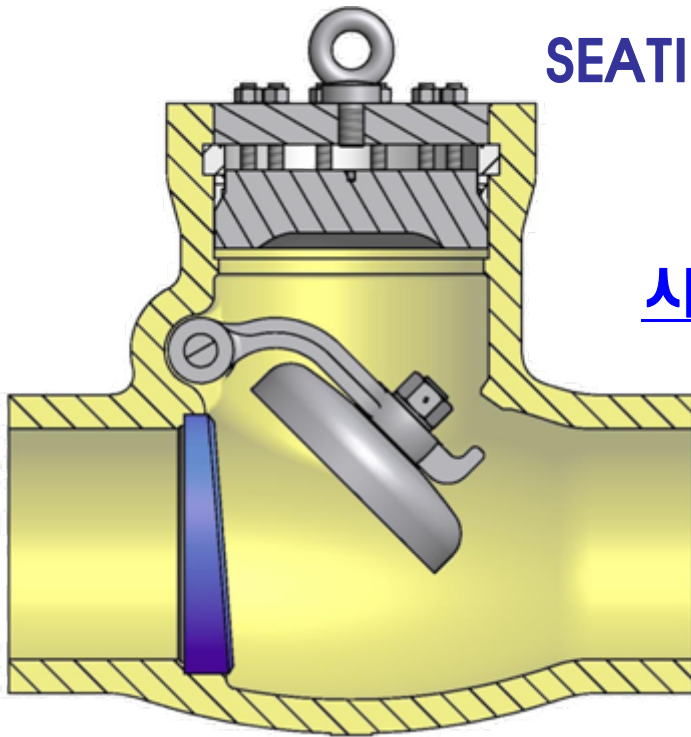
CHECK

3. CHECK VALVE

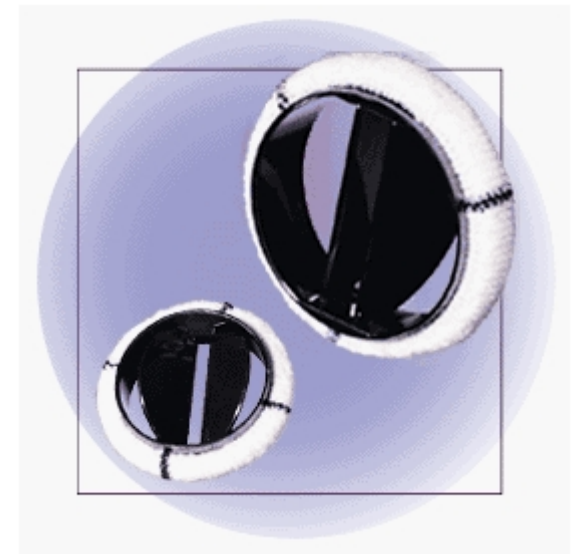
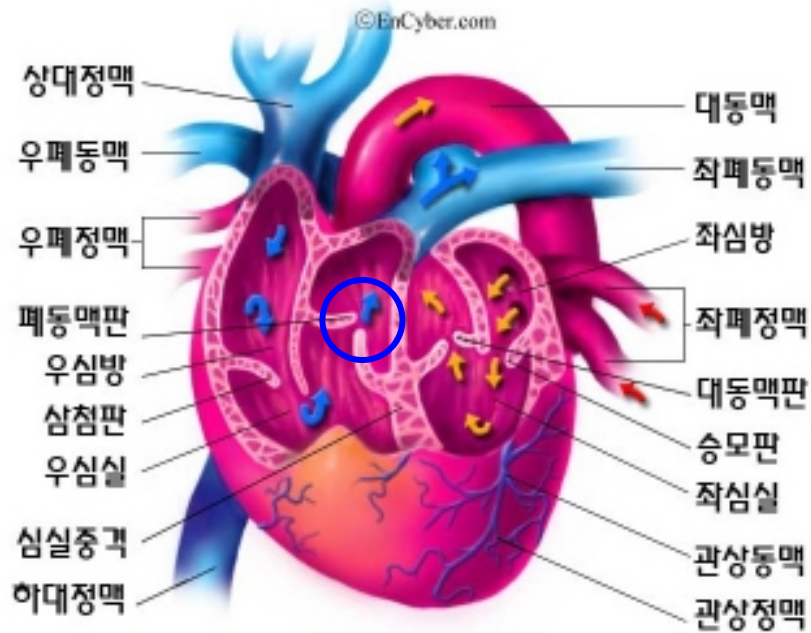
기능 : 역류 방지

SEATING FORCE = DISC가 압력에
의해 받는 힘

사용되는 수량은 가장 적지만
사람의 심장 만큼 중요한 VALVE

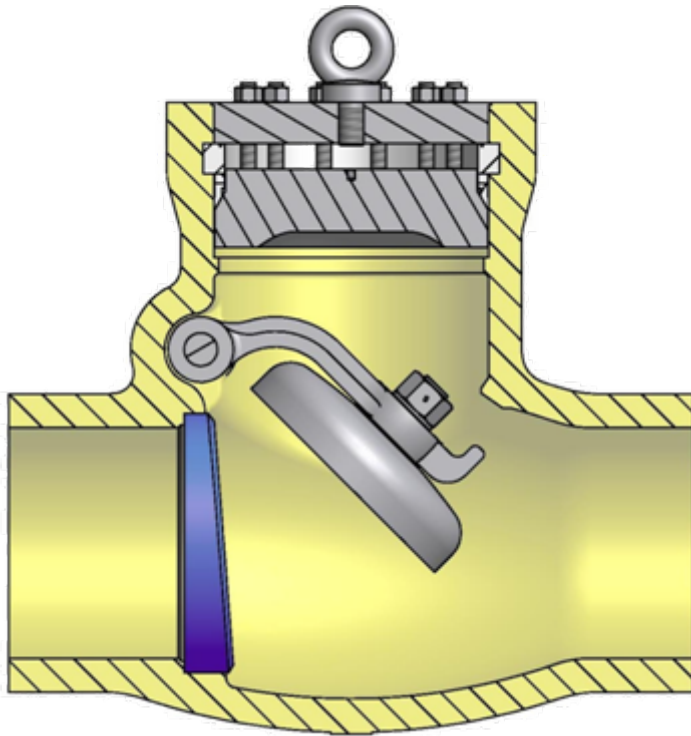


CHECK VALVE의 기능 : 역류 방지



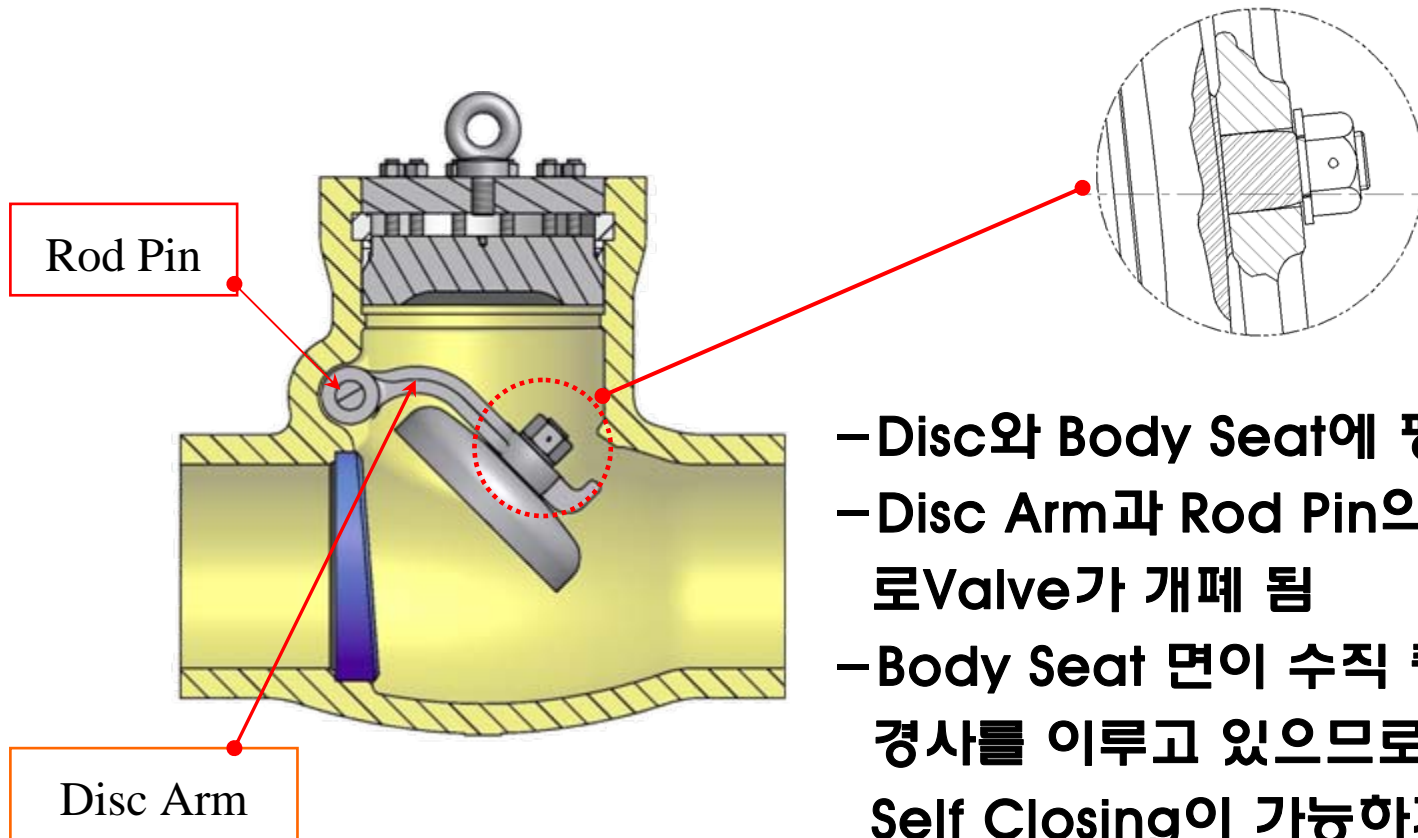
CHECK VALVE
(인공 판막)

• SWING CHECK VALVE



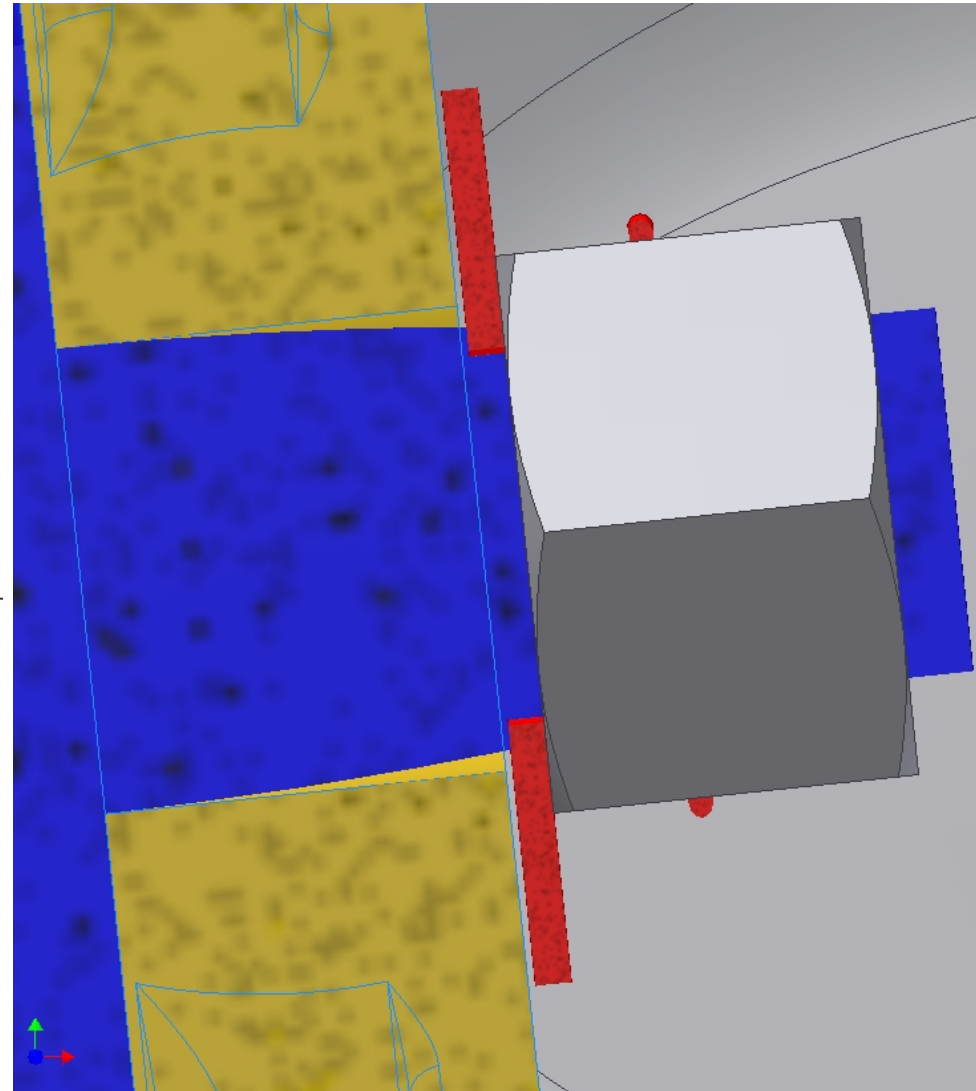
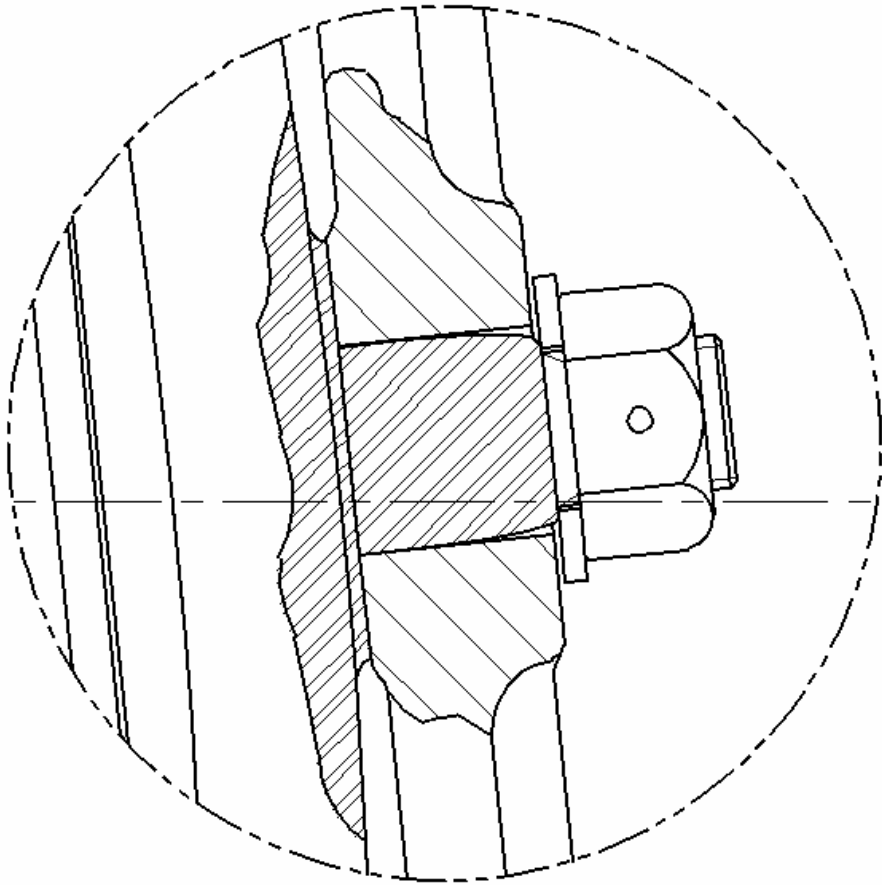
- Check valve 중 가장 많이 사용.
- 제작 용이 함 .
- 압력손실 (유량손실)이 다른 Check Valve에 비하여 작음.
- 유체이송 시 와류로 Disc 회전으로 인한 Disc Nut의 이탈 발생 할 수 있음.
- Seating 시 높은 소음 발생 할 수 있음
- 라인조건에 따라 Chattering 이 발생 할 수 있음

• SWING CHECK VALVE SEAT 원리



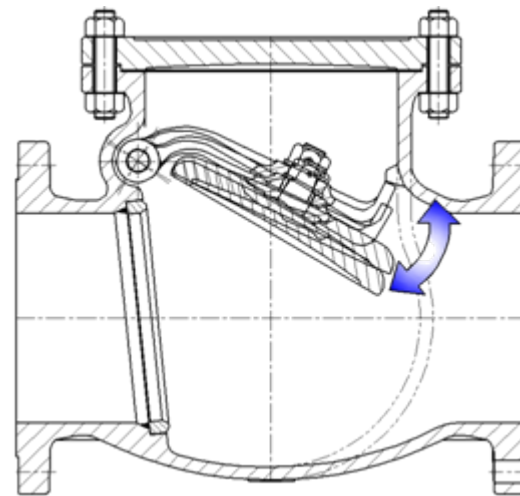
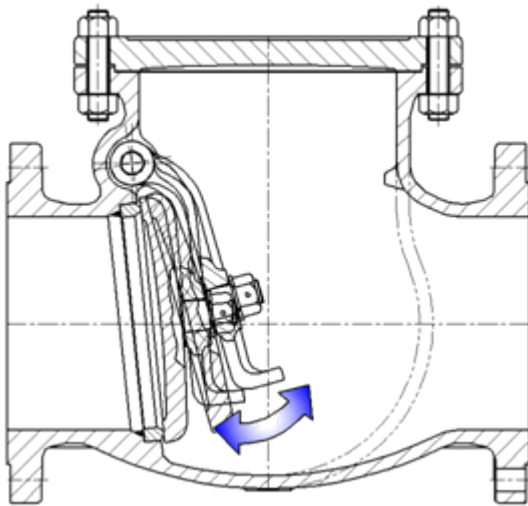
- Disc와 Body Seat에 평면으로 접촉
- Disc Arm과 Rod Pin의 회전운동으로 Valve가 개폐 됨
- Body Seat 면이 수직 중심 기준으로 경사를 이루고 있으므로 자중에 의한 Self Closing이 가능하게 함.

• SWING CHECK VALVE SEAT 원리



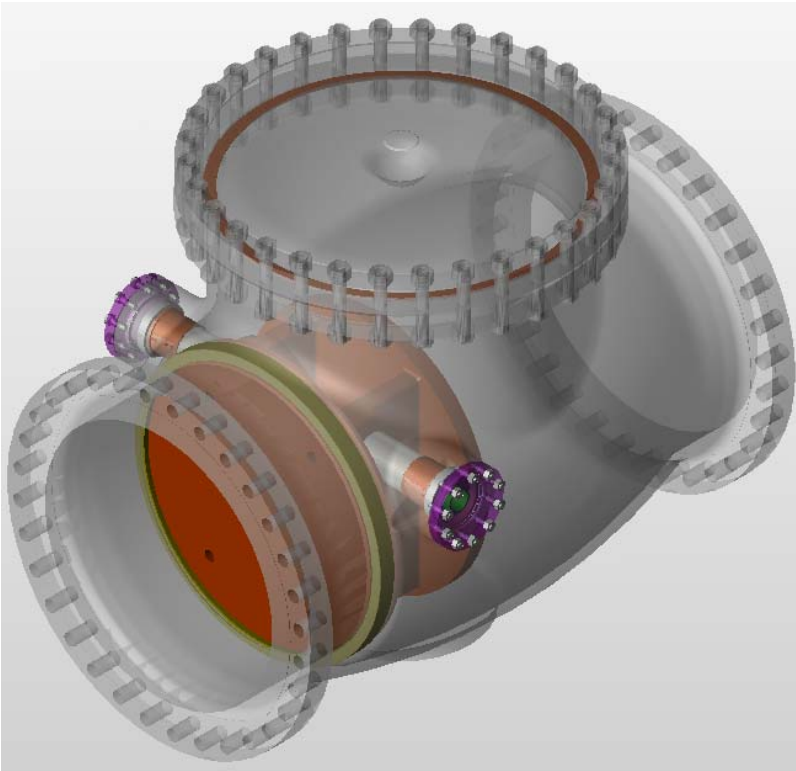
• CHATTERING

- Swing Check Valve에서 원활한 운전을 위하여 (DISC의 OPEN) 요구되는 유체의 흐름속도를 말하는 것임
- 최소 유속이 충분하지 않을 경우 아래와 같은 Chattering 이 발생할 수 있음



최소유속 산출방정식: EPRI Report RP-2233-20 / Application Guidelines for Check Valve Nuclear Power Plants (1987. 9) 참고

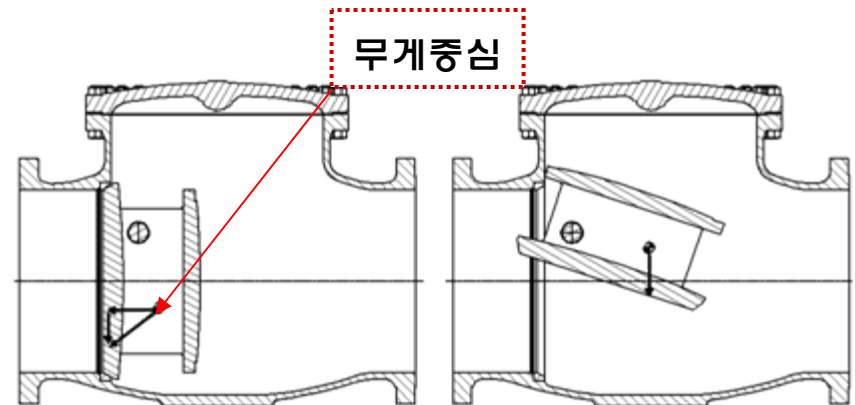
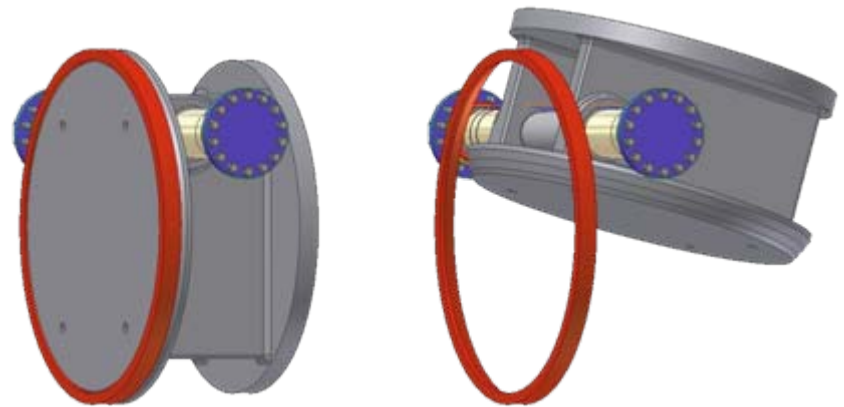
• TILTING CHECK VALVE



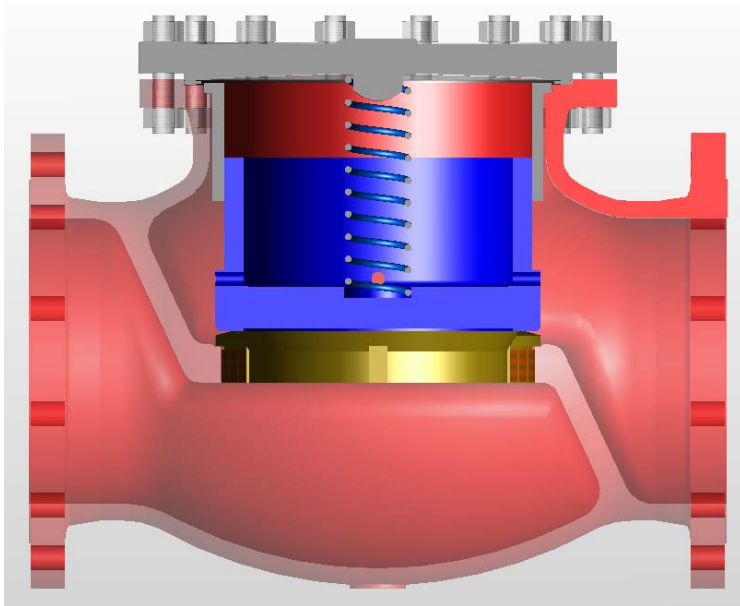
- SWING CHECK VALVE에 비하여 제작이 어려움.
- Disc 유지부품의 이탈 발생 가능성이 낮음.
- Body Seat와 Disc seat의 형상이 Cone 상태로 Seat가 이루어 짐
- Seating 시 소음이 적음.
- Chattering 발생확률이 적음 .

• TILTING CHECK VALVE SEAT 원리

- Disc가 Cone 형상으로 Body Seat에 끼워지며 Seat가 이루어 짐.
- Rod Pin을 중심으로 Disc의 회전 운동으로 Valve가 개폐 됨.
- Disc의 무게중심을 Rod Pin 중심에서 경사지게 설계하여 Self Closing이 가능하게 함.

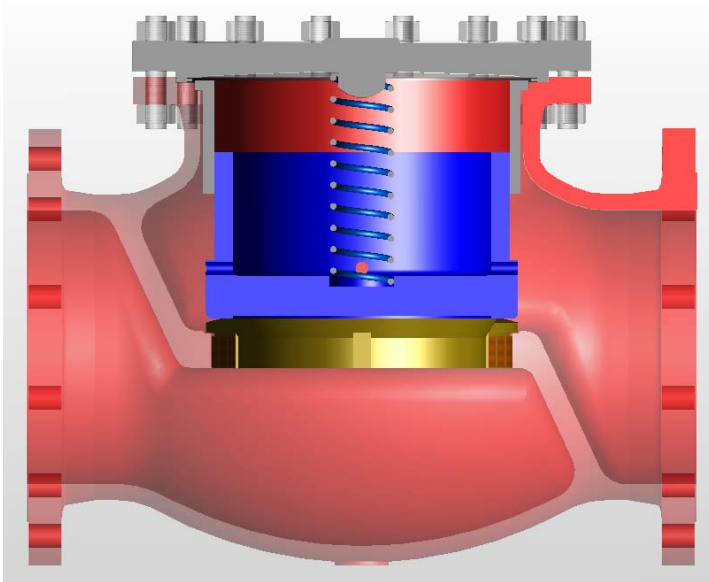


• LIFT CHECK VALVE



- 제작하기 쉬운 형태 임.
- GLOBE VALVE의 유로와 같은 형태임
- Quick open & Quick close 형태
- Chattering 에 의한 소음이 발생 할 수 있음.
- 유체손실이 큼
- Cv(유량계수)는
 $SW-CH > TD-CH > LIFT-CH$
- 수직배관에서 사용 불가.

• LIFT CHECK VALVE SEAT 원리



- Body guide를 따라 Disc의 상하 운동으로 Valve가 개폐 됨
- Disc의 자중에 의하여 Self Seating이 가능하게 함.
- Disc 작동 시 Body guide와 disc 사이의 압력이 이동 가능한 Equalizing PIPE or Bleed hole이 있어야 함.

부가 장치에 의한 분류



Accessories

Live Loading

By pass Pipe & Valve

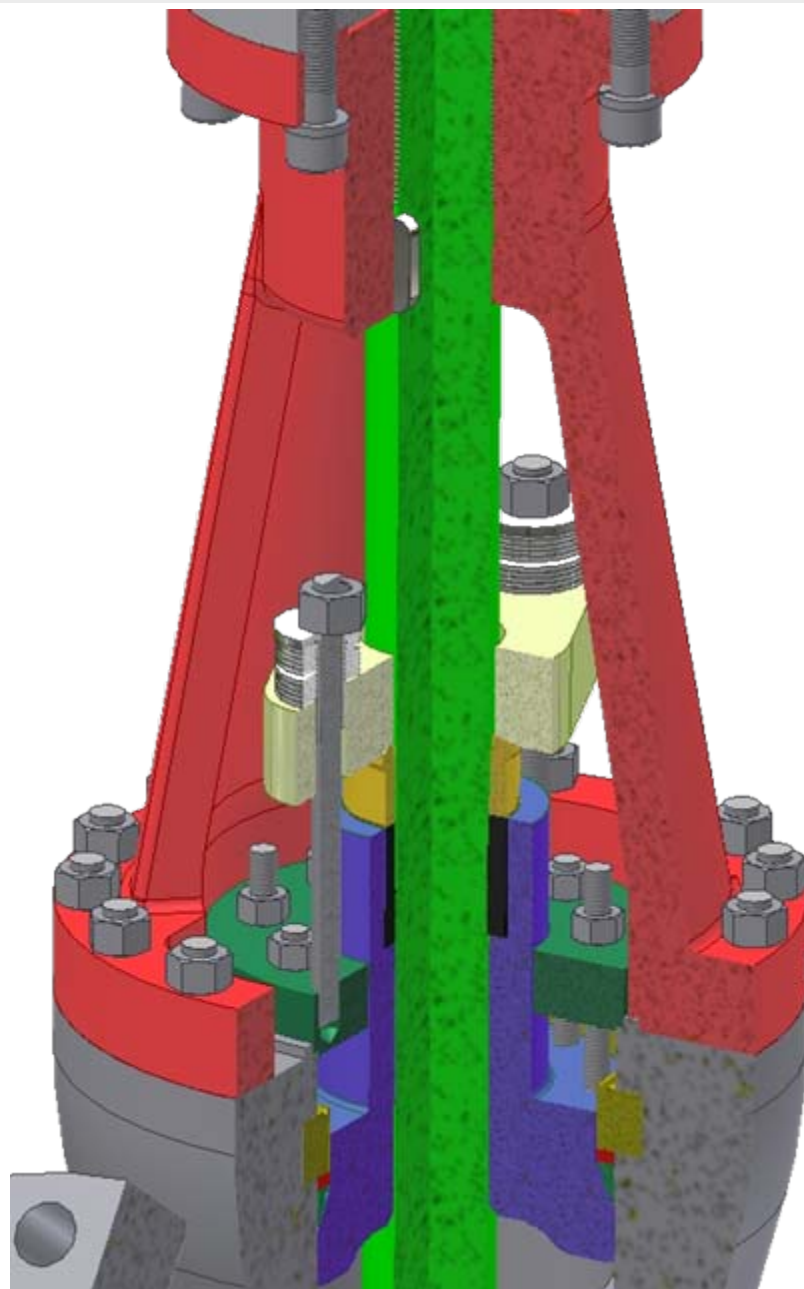
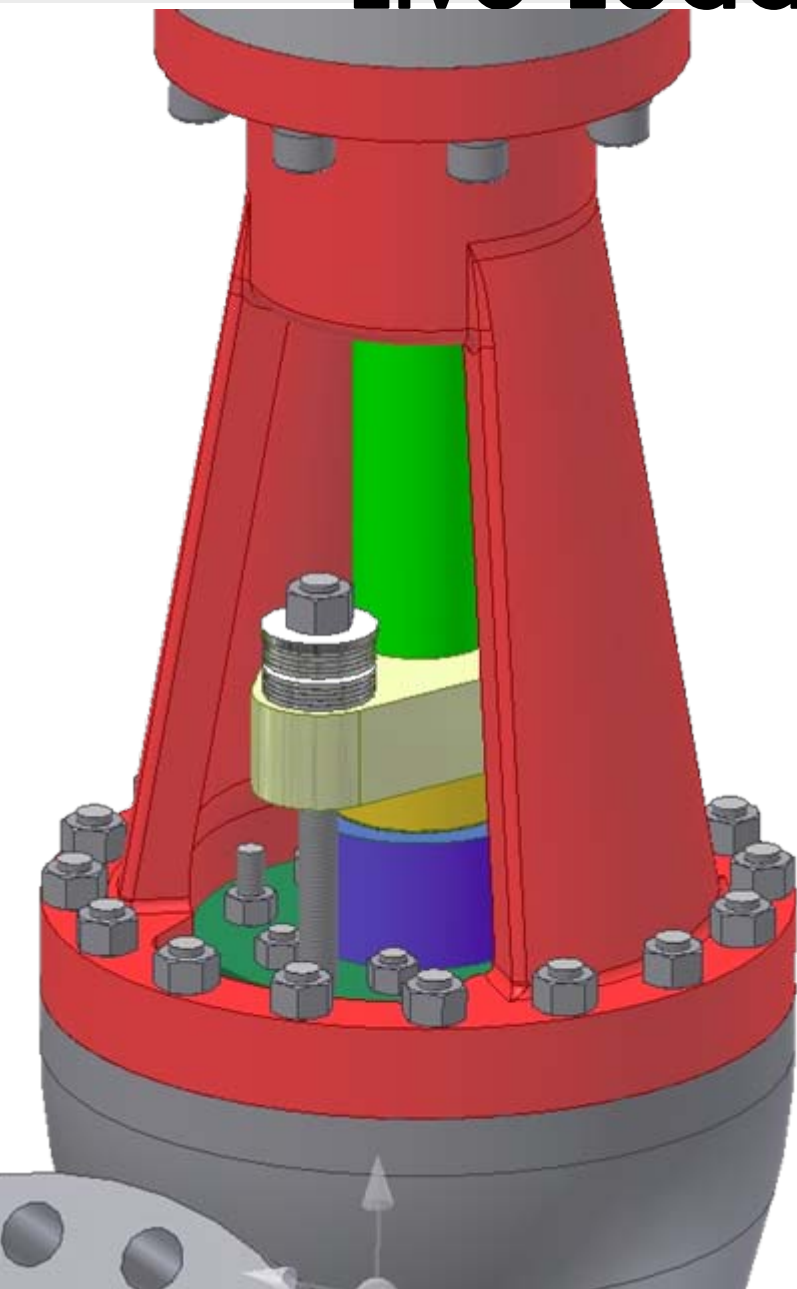
Equalizing Pipe

Dash Pot

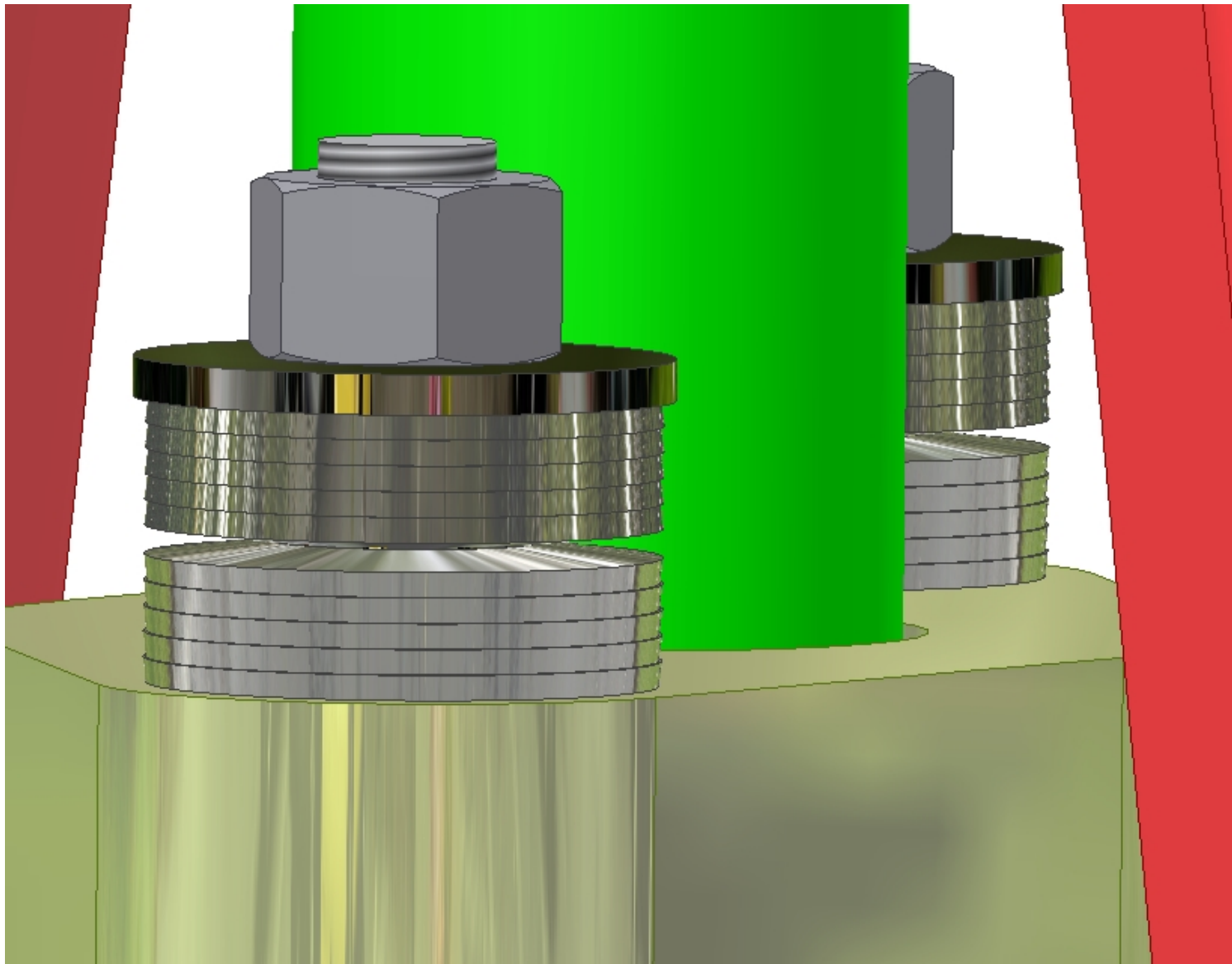
Chain Wheel

Locking Device

Live Loading

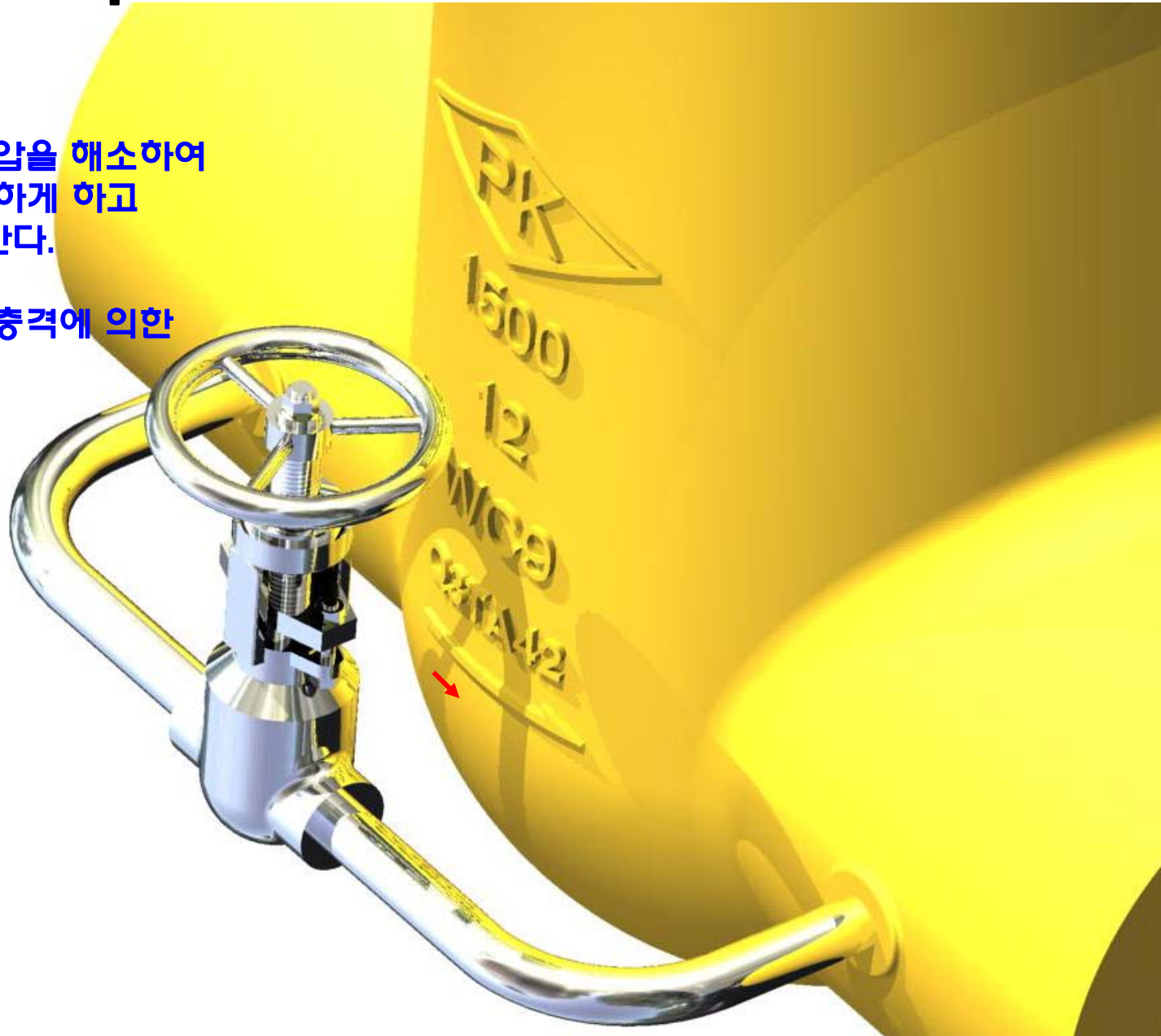


Live Loading

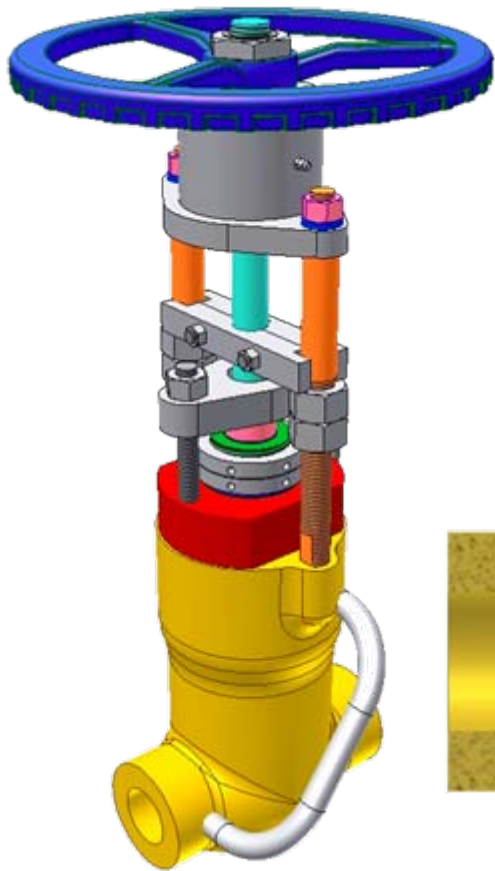


By pass Pipe & Valve

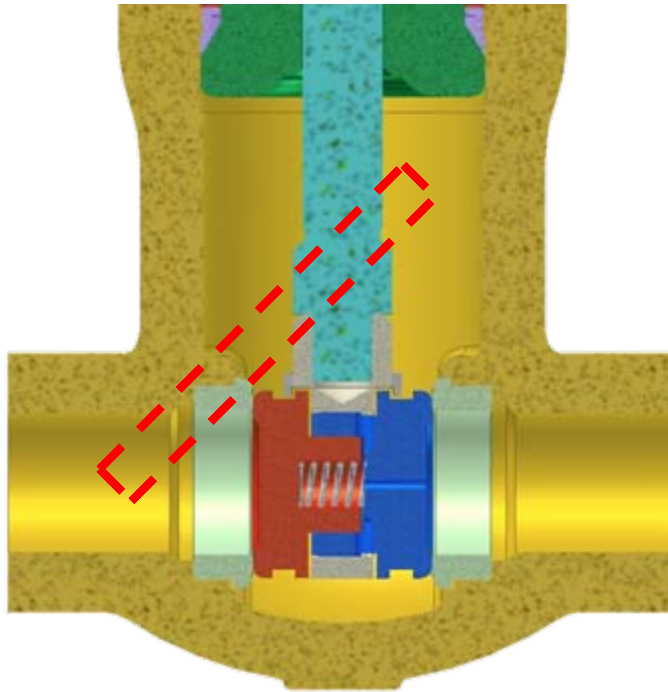
1. 입구측과 출구측의 차압을 해소하여 VALVE의 작동을 원활하게 하고 SEAT의 손상을 방지 한다.
2. 고온 라인의 경우 열 충격에 의한 배관 손상을 방지한다.



Equalizing Pipe

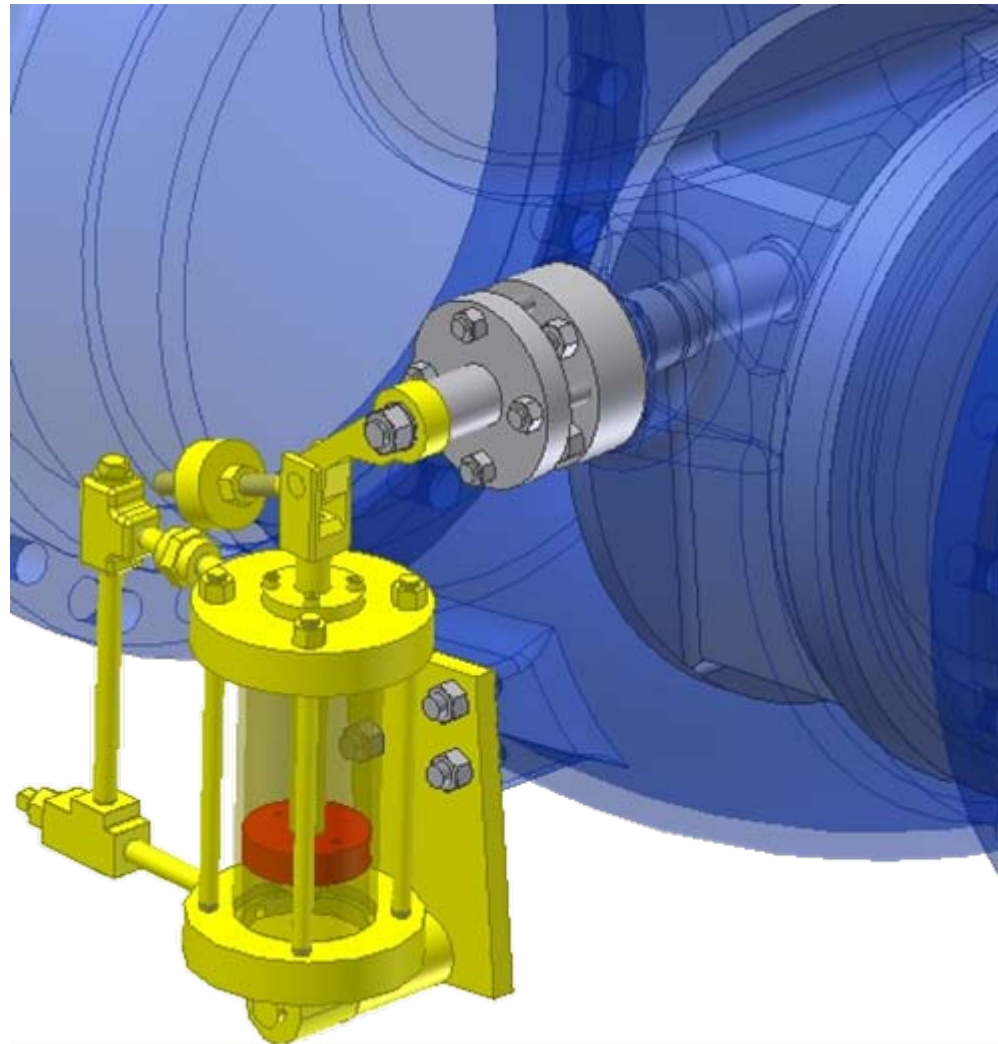


GATE : 이상 승압 방지 기능
STOP CHECK : DISC의 작동 원할



Dash pot

CHECK VALVE의 반응 속도 조절 (LIFT & STOP CHECK에는 설치 불가함.)



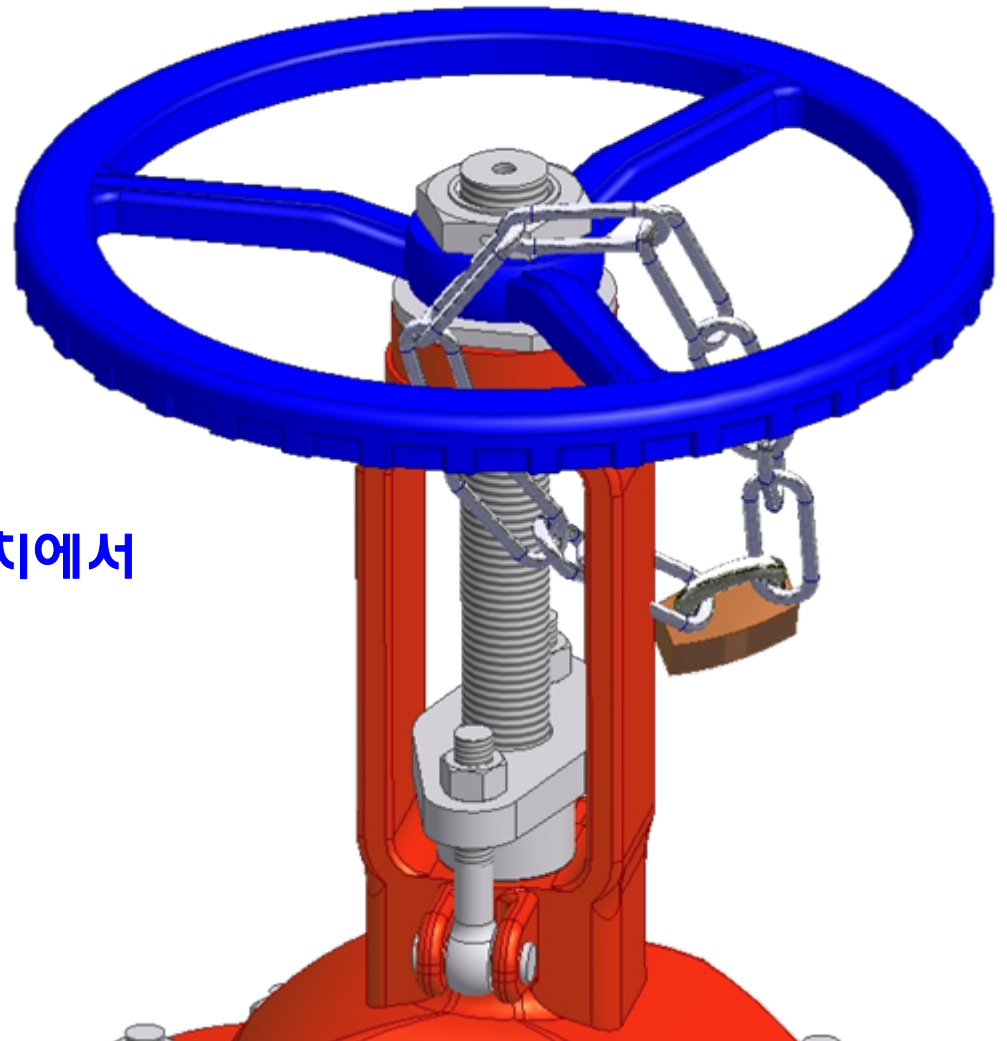
Chain Wheel

VALVE의 조작 위치와 VALVE의 위치가 너무 멀리 떨어져 있는 경우에 사용함.



Locking Device

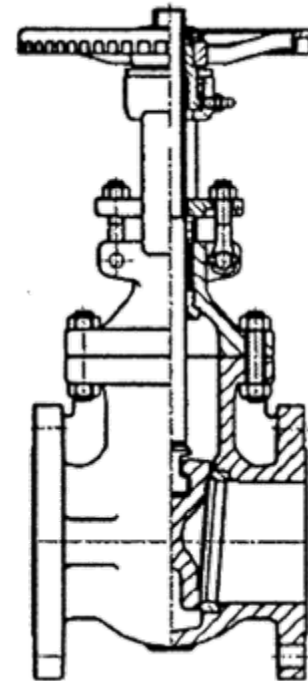
VALVE의 조작을 특정 위치에서
금지 시키는 장치



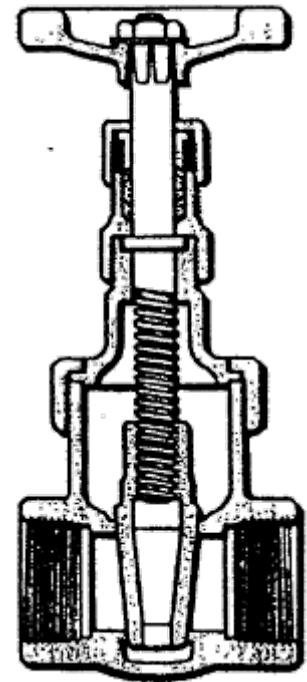
알쏭달쏭한 용어 정리

- RS (RISING STEM)
- NRS (NONE RISING STEM)
- OS&Y (OUTSIDE SCREW & YOKE)
- EXTENDED BONNET
- EXTENDED STEM

- **RS (Rising Stem)**
OPERATING에 따라
STEM과 DISC가 동시에
움직이는 방식
- **NRS (None Rising Stem)**
어떤 OPERATING을 적용하더
라도 STEM은 상승 하지 않고,
GATE만 움직이는 방식

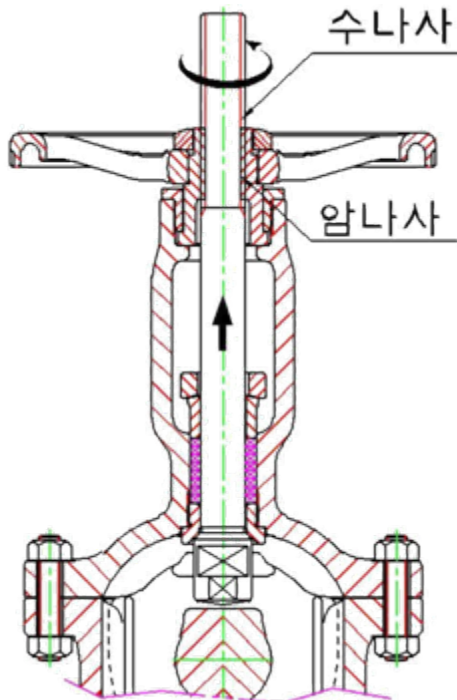


<RS>



<NRS>

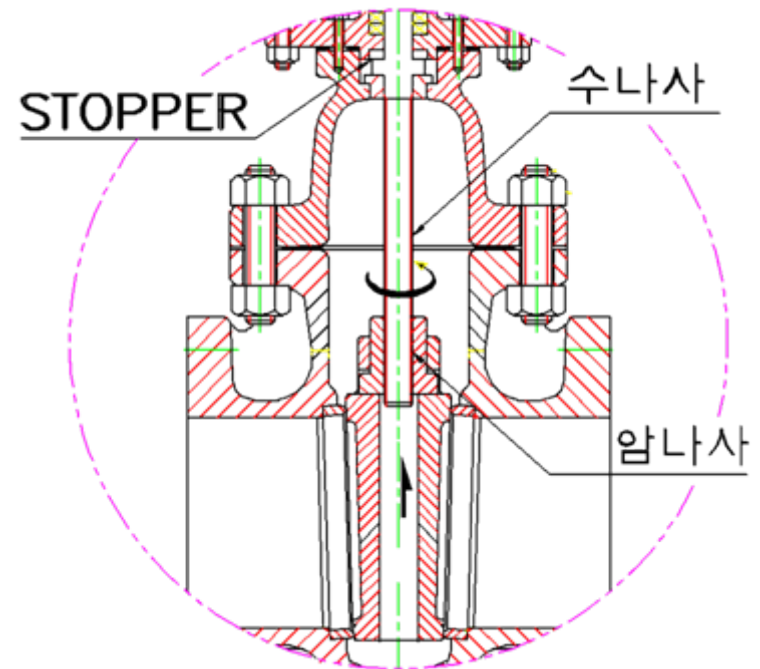
- **RS** (Rising Stem)



STEM : 직선왕복운동

DISC : 직선 왕복운동

- **NRS** (NONE Rising Stem)



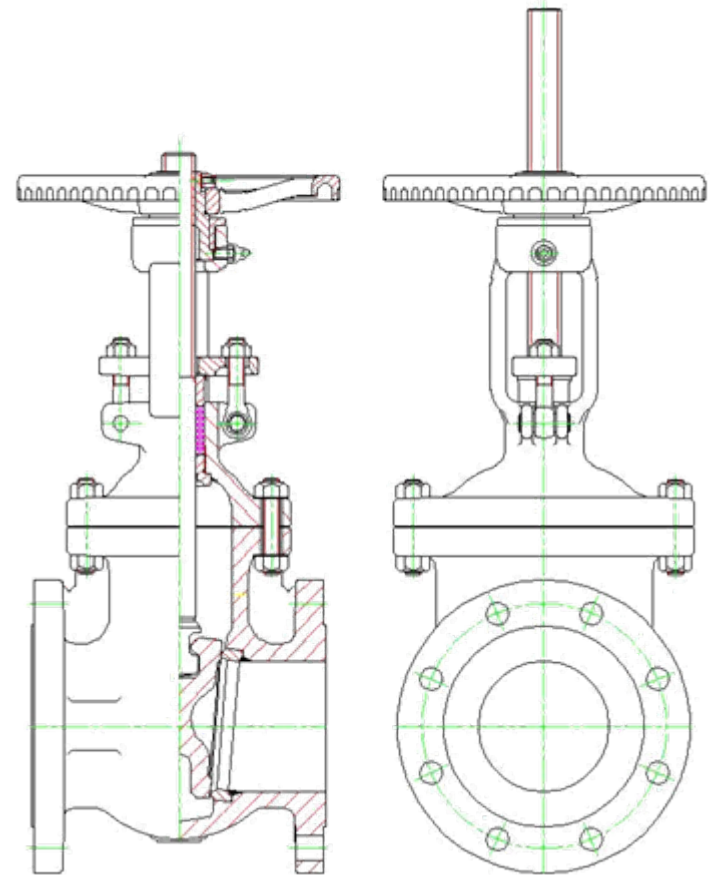
STEM : 회전운동

DISC : 직선 왕복운동

● OS&Y (Outside Screw & Yoke)

YOKE가 있고 STEM의 나사산이 VALVE 외부에 드러난 형태를 말한다

- API600 Design에 주로 적용.
- 발전소, 석유화학, 건축용으로 주로 적용.
- 대부분의 지상라인에 적용 되는 Design 형태임.



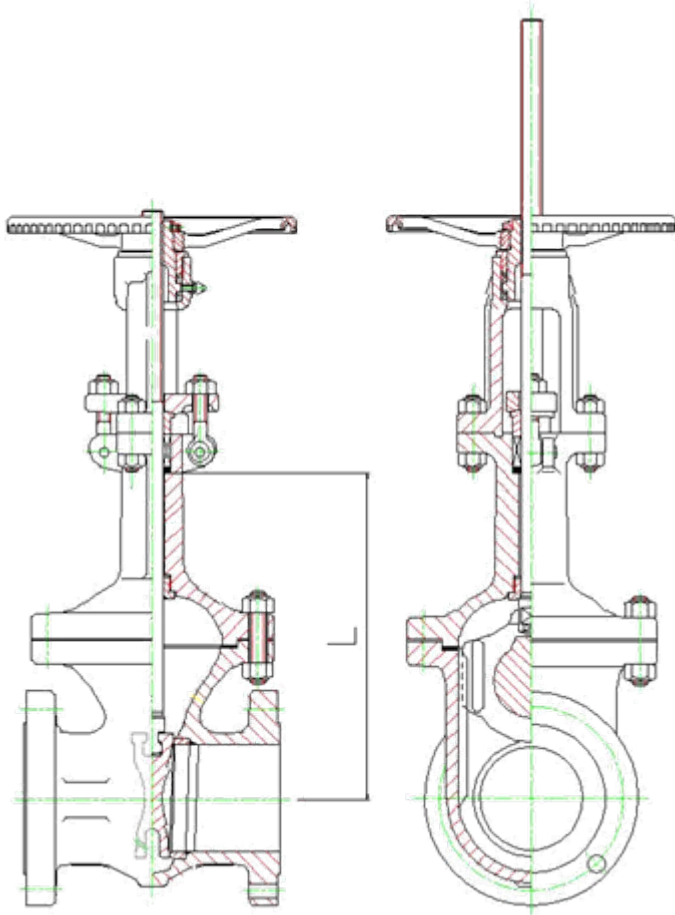
- **EXTENDED BONNET**

CRYOGENIC SERVICE등 급격한 온도변화에 따른 패킹의 손상을 방지하기 위하여 일정길이 이상 BONNET 길이를 연장한 DESIGN TYPE.

- **EXTENDED STEM**

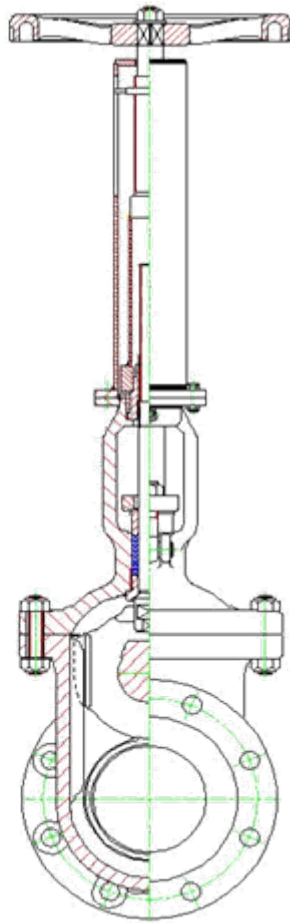
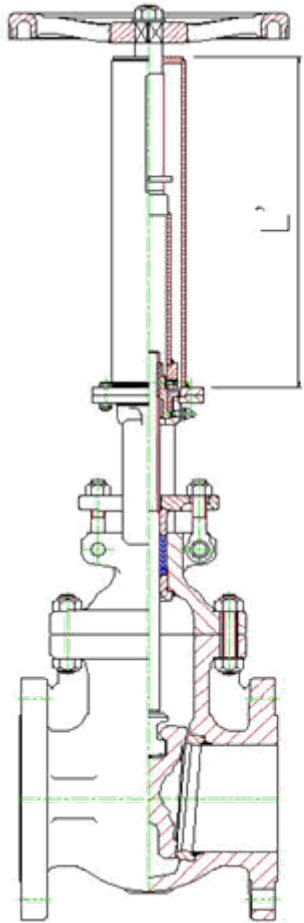
밸브의 적용 위치에 따라 용이한 OPERATING을 제공하기 위하여, 알맞은 형태의 길이로 STEM을 연장한 형태의 DESIGN TYPE.

● EXTENDED BONNET



- EXTENDED BONNET의 적용
 - CRYOGENIC SERVICE
 - LOW/HIGH
 - TEMPERATURE SERVICE
 - 기타 고객 사양.
- 특성
 - 적용 유체가 DESIGN 특성의 주(主)가 됨.
 - OPERATING과는 무관.

● EXTENDED STEM



- EXTENDED STEM의 적용
 - 라인특성상 작업자가 작동을 위쪽에서 해야 할 경우.
 - 매설용.
 - 기타 고객 사양
- 특성
 - OPERATING이 DESIGN 특성의 주(主)가 됨.
 - 적용 유체와는 무관 함.