



www.atpm.co.kr
MIPA 제조혁신실무

▼ 현장개선 보전기능 향상

총점검매뉴얼1_기계요소(자주보전 제4스텝용)

제조혁신실무교육원 MIPA

mipa03-02, R0

표지 포함 [총45매]

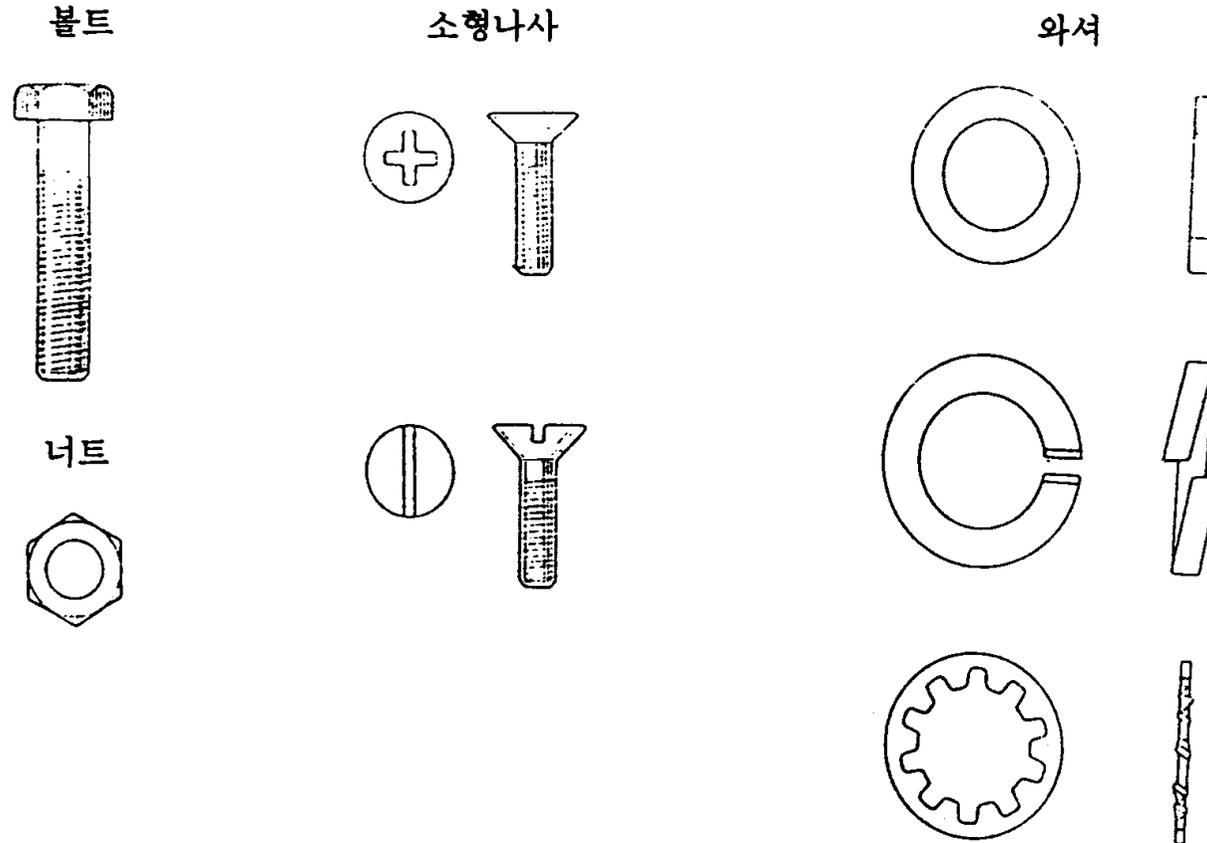
담당교수 : MIPA 원장 / 공학박사·기술사·지도사 권오운

1. 기계요소 총점검 매뉴얼



(1) 체결부품	(2) 키 및 핀	(3) 축 및 베어링	(4) 관·관이음
(5) 밸브	(6) 열 교환기	(7) 시일부품	

○ 볼트·너트의 구조



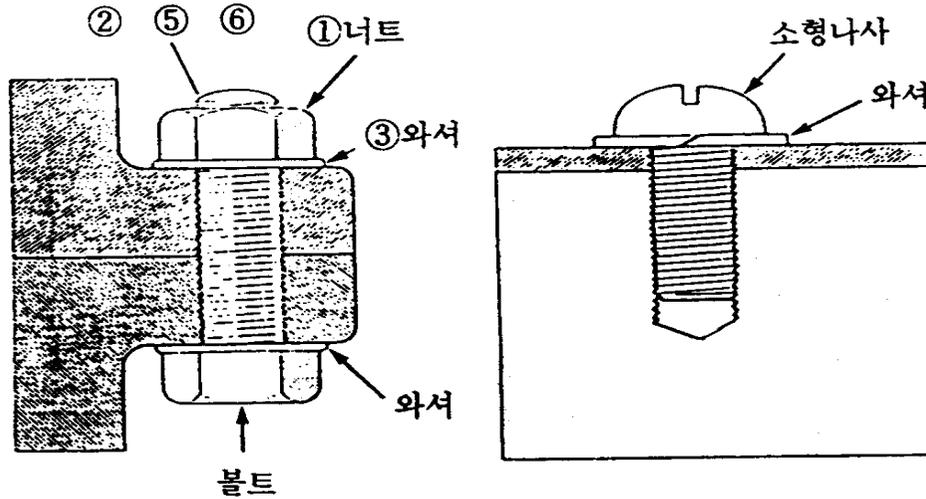
○ 볼트·너트의 총점검 항목

- 1) 녹 2) 머리부의 찌그러짐, 마모 3) 풀림방지 불량(와샤 유무 체크) 4) 나사산의 상태
- 5) 나사산의 느슨함 6) 고착 7) 느슨함 방지 상태 8) 풀림 방지 불량(와이어 사용 상태)

체결부품 총점검 매뉴얼

분야	계통	부위	관리 No.
기계요소	체결부품	볼트·너트	기계요소-총점검01

구조(분해도)



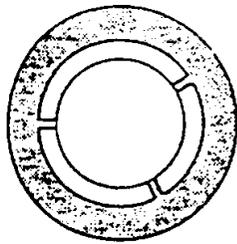
구조 No.

기본적 기능

- 볼트 → 나사부를 지닌 나사부품의 총칭으로서, 너트와 결합하여 사용되며 고정작업.
- 너트 → 중심부에 암나사가 있는 부품
- 와셔 → 체결측의 부위, 부품에 흠을 내지 않기 위해, 나사가 풀리지 않도록 하기 위해, 체결력의 불균일 방지에 사용.

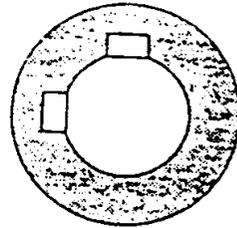
구조 No.	점검항목	점검 시기	점검방법	판단기준	처리방법	OPL	Know-Why (점검·복원·개선 필요성)
	녹(부식)	운전 정지	체결부를 청소하면서 목시점검	녹 발생 없을 것	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 나사부품을 벗겨 녹제거 후 방청유 바르고 더죄기 실시(혹은 방청도장) ▪ 녹이 심하면 신제품과 교환 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 녹발생 → 금속열화로 탄성한계치 약화 → 정규 토오크 상실 → 체결력 약화 → 진동 발생 → 파단.고장발생
	머리부의 찌그러짐, 마모	운전 정지	나사부를 청소하면서 모서리, 흠의 찌그러짐, 마모의 목시점검	머리부의 찌그러짐, 마모 없을 것	신제품과 교환		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 찌그러짐, 마모 발생 → 증체불가, 발취불가
	풀림방지불량 (와셔유무 체크)	운전 정지	체결부 청소하면서 규정의 와셔사용 유무 목시점검	나사부품에 적절한 와셔 일 것	정규의 와셔 사용, 부적합시 정규 와셔와 교환		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 정규와셔 사용치 않음 → 느슨함 발생 → 진동발생 → 고장유발

○ 키 및 핀의 구조

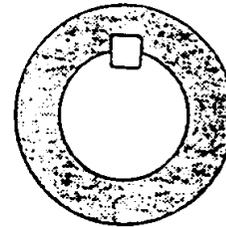


콘 키

키



새들 키

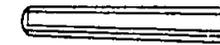


깊은홈 키

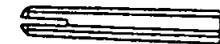
핀



평행 핀



테이퍼 핀



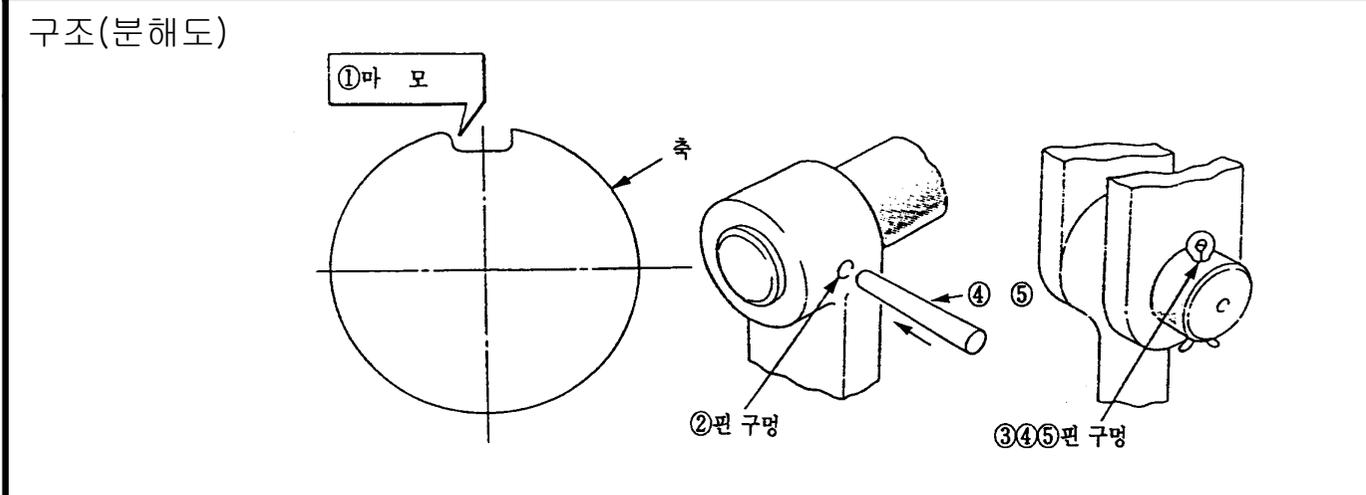
끝단 분할 테이퍼 핀

○ 키, 핀의 총점검 항목

- | | | |
|-----------------|--------------------|----------------------|
| 1) 키 및 핀의 변형·마모 | 2) 키홈 및 핀구멍의 변형·마모 | 3) 키와 키홈, 핀과 핀구멍의 간격 |
| 4) 할핀 빠짐 | 5) 핀 절단 | 6) 핀 부식 |

체결부품 총점검 매뉴얼

분야	계통	부위	관리 No.
기계요소	체결부품	키 및 핀	기계요소-총점검04



구조 No.	기본적 기능
	<ul style="list-style-type: none"> 키 → 회전축에 풀리나 기어, 커플링을 고정 핀 → 부품의 결합. 고정이나 위치 결정 등에 쓰이지만 코터에 비해 단면적이 작고 강도가 낮음

구조 No.	점검항목	점검 시기	점검방법	판단기준	처리방법	OPL	Know-Why (점검·복원·개선 필요성)
1	키홈의 변형·마모	정지	키홈부를 청소하면서 목시 점검	키홈에 변형·마모가 없을 것	분해수리		<ul style="list-style-type: none"> 키홈의 변형·마모 <ul style="list-style-type: none"> →부하시 키가 움직임 →덜컹댐 발생 <ul style="list-style-type: none"> →전달기구의 각 부위에서 덜컹댐 증폭 →가공전달운동 불균일 발생 <ul style="list-style-type: none"> →가공조건 악화 →품질불량 →가공점 이동 불균형 →품질불량 →키의 탈락 →재해원인 <ul style="list-style-type: none"> →동력전달불능 →고장정지
2	핀구멍의 변형·마모	정지	핀 맞춤부를 청소하면서 목시 점검	핀구멍의 변형·마모가 없을 것	분해수리		<ul style="list-style-type: none"> 핀구멍의 변형·마모 →핀이 들떠 끼워 맞춤 불충분 →덜컹댐 발생 <ul style="list-style-type: none"> →전달기구의 각 부위에서 덜컹댐 증폭 →핀의 절손 →동력전달 불능 →고장정지

축 및 베어링 총점검 매뉴얼

주제

분야

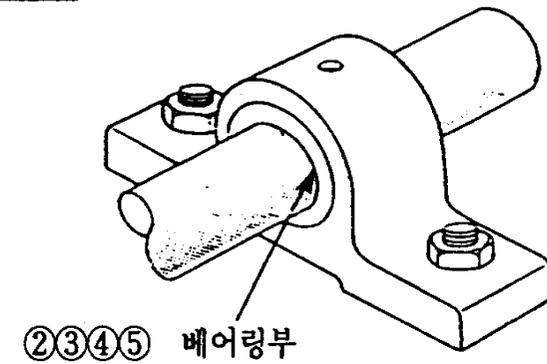
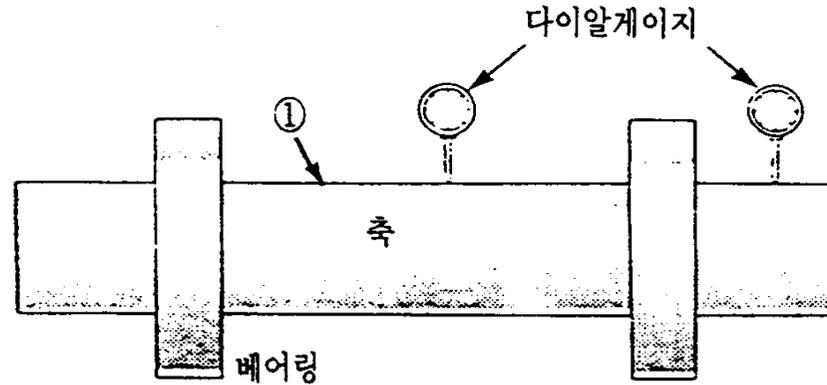
기계요소

계통

축 및 베어링

축의 총점검 항목

○ 축의 구조



○ 축의 총점검 항목

- | | | | |
|------------------|---------------------------|-------------|--------------|
| 1) 축의 편심 | 2) 베어링부 마모 | 3) 조립·보전 불량 | 4) 자연 열화, 부식 |
| 5) 베어링부 발열 | 6) 폴리, 스프로킷, 기어 등의 감합부 마모 | 7) 키홈의 마모 | |
| 8) 커플링부 축 사이의 편심 | 9) 설계불량 | 10) 시일부 누설 | |

축 및 베어링 총점검 매뉴얼

분야	계통	부위	관리 No.
기계요소	축 및 베어링	축	기계요소-총점검09

구조(분해도)

구조 No. / 기본적인 기능

- 회전축 → 동력전달

구조 No.	점검항목	점검 시기	점검방법	판단기준	처리방법	OPL	Know-Why (점검·복원·개선 필요성)
1	축의 편심	정지	다이얼게이지 사용	눈금차가 나지 않을 것	축의 휨을 수정		<ul style="list-style-type: none"> 축의 편심 → 회전시 진동 발생 → 스프로킷, 풀리, 기어 등의 편심에 의한 덜컹댐, 진동 → 각 전달기구부의 덜컹댐, 진동 증폭 → 각 전달기구부의 열화, 손상 → 고장정지
2	베어링부의 마모	정지	베어링부를 목시 점검하면서 녹발생, 간격 등을 점검	이상마모가 없을 것	분해점검		<ul style="list-style-type: none"> 베어링부에 붉은 녹발생 → 이상마모 → 덜컹댐, 진동 발생 → 전달기구의 덜컹댐, 진동 증폭 → 가공점부 운동불균일 발생, 각 전달기구부의 열화, 손상, 베어링부의 굽힘

축 및 베어링 총점검 매뉴얼

주제

분야

기계요소

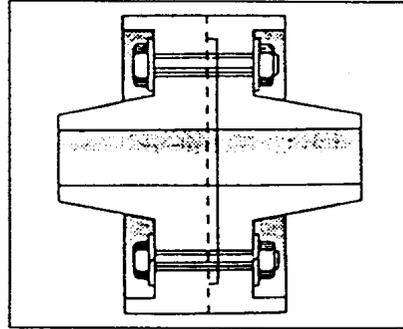
계통

축 및 베어링

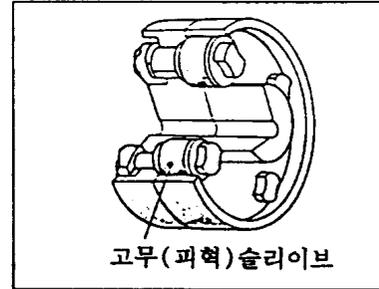
축 커플링의 총점검 항목

○ 커플링의 구조

플랜지형 축커플링

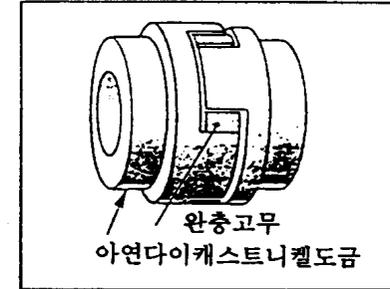


플랜지형 힙 축커플링



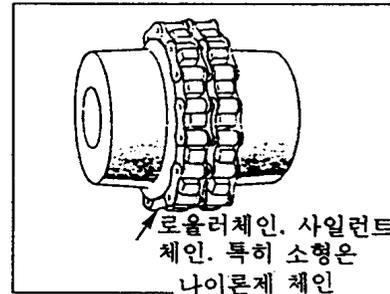
고무(피혁)슬리브

고무 축커플링



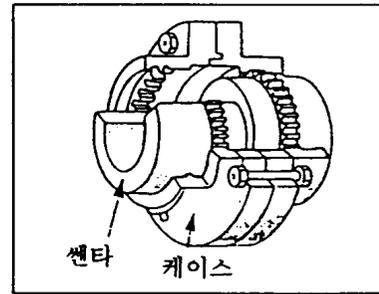
완충고무
아연다이캐스트니켈도금

체인커플링



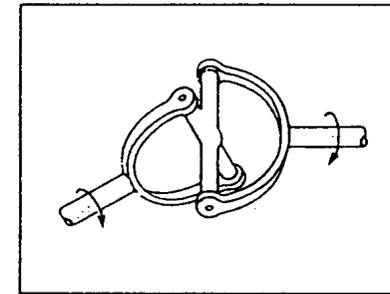
로울러체인, 사일런트
체인. 특히 소형은
나일론제 체인

기어축 커플링



센타
케이스

유니버설조인트



○ 커플링의 총점검 항목

- 1) 플랜지형 축커플링 취부볼트 느슨함
- 3) 체인 커플링의 체인 마모
- 5) 축심 일치상태 불량

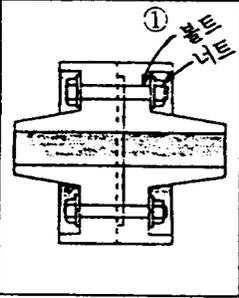
- 2) 고무축커플링 고무의 마모, 열화
- 4) 유니버설조인트의 핀 마모
- 6) 부식상태

축 및 베어링 총점검 매뉴얼

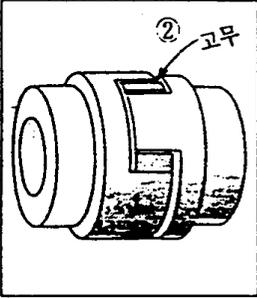
분야	계통	부위	관리 No.
기계요소	축 및 베어링	축이음(커플링)	기계요소-총점검14

구조(분해도)

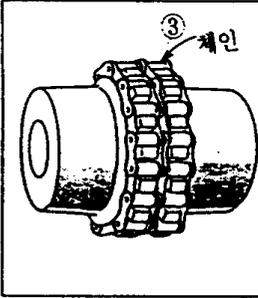
플랜지형 축커플링



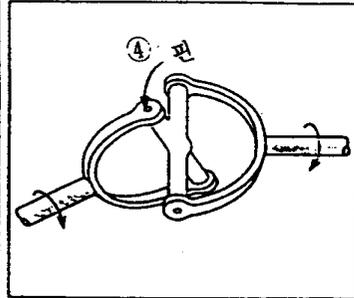
고무축커플링



체인커플링



유니버설조인트

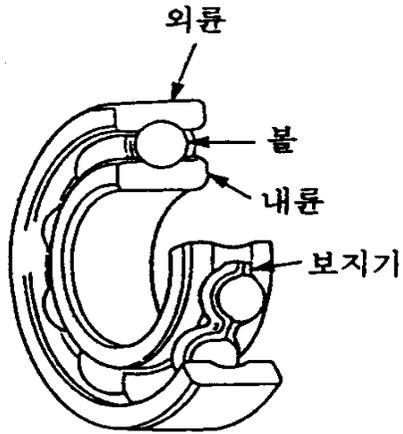


구조 No. / 기본적인 기능

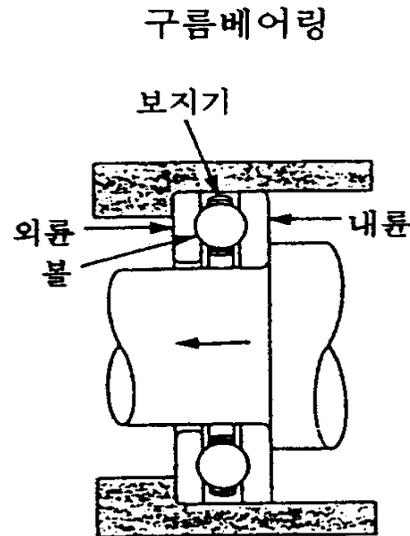
- 커플링(축이음) → 회전축의 연결 작용

구조 No.	점검항목	점검 시기	점검방법	판단기준	처리방법	OPL	Know-Why (점검·복원·개선 필요성)
1	플랜지형 축커플링의 취부볼트 느슨함	정지	청소하면서 목시 점검	취부 볼트 느슨함이 없을 것	토오크렌치를 사용하여 규정의 토오크로 더 죄기		<ul style="list-style-type: none"> ■ 느슨함 발생 → 운전시 덜컹댐, 진동발생 → 전달기구의 각 부위에서 진동증폭, 기동시 충격하중에 의한 볼트 절손
2	고무축 커플링 고무의 마모, 열화	정지	청소하면서 목시 점검	고무에 마모 열화가 없을 것	고무를 교환		<ul style="list-style-type: none"> ■ 고무 마모, 열화 → 덜컹댐, 진동발생 → 전달기구의 각 부위에 덜컹댐, 진동 증폭 → 가공점부 운동불균일 발생
3	체인커플링의 체인 마모	운전 정지	<ul style="list-style-type: none"> ■ 커플링 카바를 벗겨 목시점검 ■ 그리스 열화 없는지 목시점검 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 체인 이상마모 없을 것 ■ 그리스 열화 없을 것 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 체인 교환 ■ 그리스 교환 		<ul style="list-style-type: none"> ■ 체인 이상마모 → 덜컹댐, 진동 발생 → 전달기구 각 부위에 덜컹댐, 진동증폭, 충격하중에 의한 체인절단

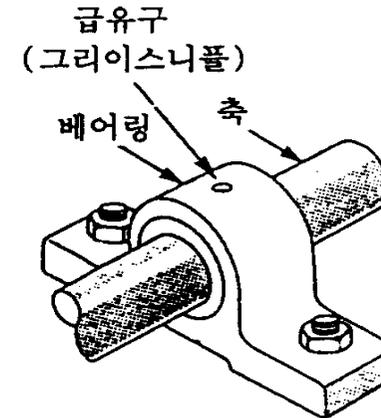
○ 로울러 베어링의 구조



레이디얼볼베어링



스러스트볼베어링



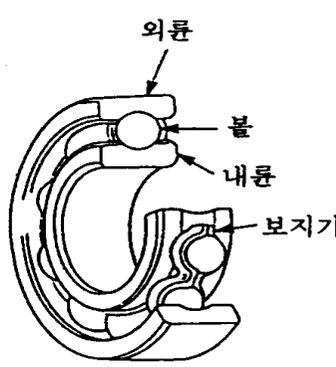
○ 로울러 베어링의 총점검 항목

- | | | |
|------------|-----------------|-------------|
| 1) 베어링 이상음 | 2) 베어링부 이상발열 | 3) 베어링 급유상태 |
| 4) 선택볼량 | 5) 베어링 고정볼트 느슨함 | 6) 손상 |

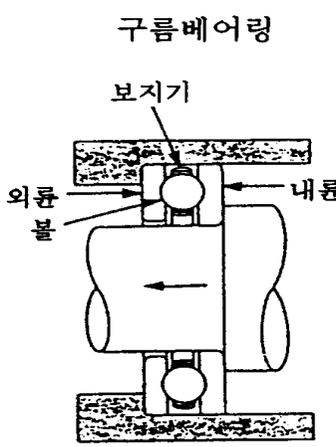
축 및 베어링 총점검 매뉴얼

분야	계통	부위	관리 No.
기계요소	축 및 베어링	로울러 베어링	기계요소-총점검16

구조(분해도)

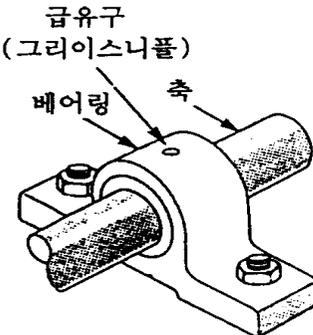


레이디얼볼베어링



구름베어링

슬러스트볼베어링



구조 No. / 기본적인 기능

- 로울러 베어링
 - 축을 지지하면서 축의 회전을 용이하게 하도록 하는 Rolling Type의 베어링

구조 No.	점검항목	점검 시기	점검방법	판단기준	처리방법	OPL	Know-Why (점검·복원·개선 필요성)
	베어링 이상음	운전	청진기, 청음봉 사용하여 점검	이상음발생 없을 것	베어링 교환		<ul style="list-style-type: none"> 이상음 → 윤활제 부족 → 이상마모 → 덜컹댐, 진동 발생, 로울러의 편마모, 굽힘
	베어링부 이상발열	운전	2시간 이상 연속 운전후 검온기, 서모라벨 이용하여 진단	이상발영 없을 것	분해점검		<ul style="list-style-type: none"> 이상발열 <ul style="list-style-type: none"> → 볼, 로울러에 유막 갈라짐 → 볼, 로울러의 이상마모 → 덜컹댐, 진동 발생 → 전달기구 각부에 덜컹댐, 진동 증폭 → 볼, 로울러의 굽힘, 타붙음

밸브 총점검 매뉴얼

주제

분야

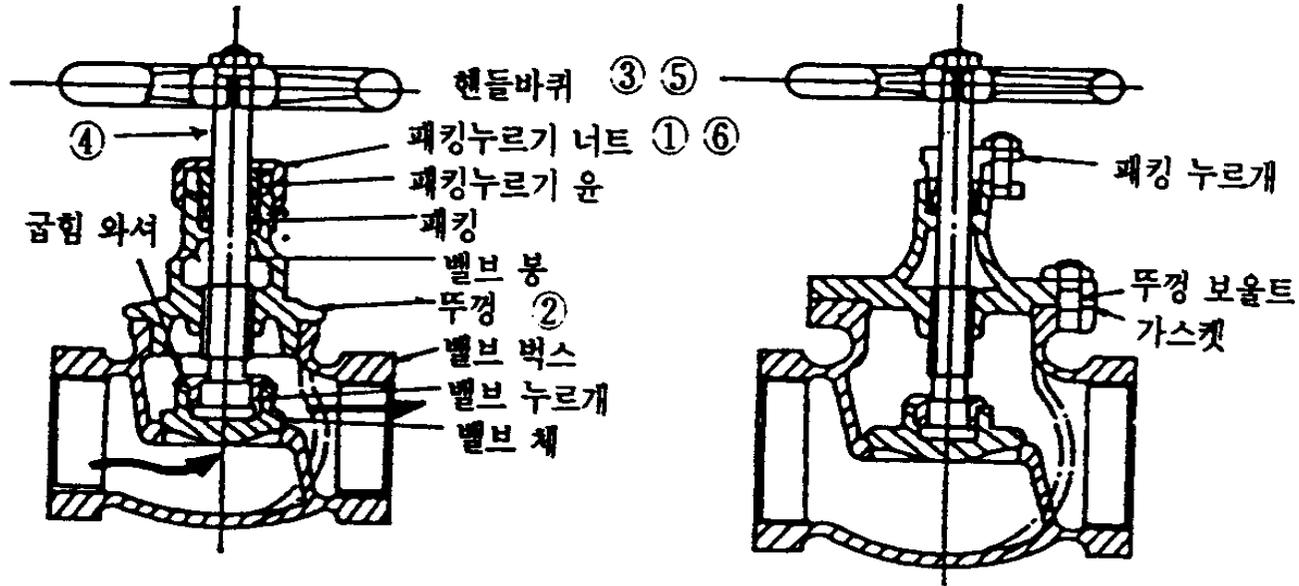
기계요소

계통

밸브

밸브의 총점검 항목

○ 밸브의 구조 (대표적인 밸브로서 글로브 밸브, 기타 밸브는 기초지식 참조)



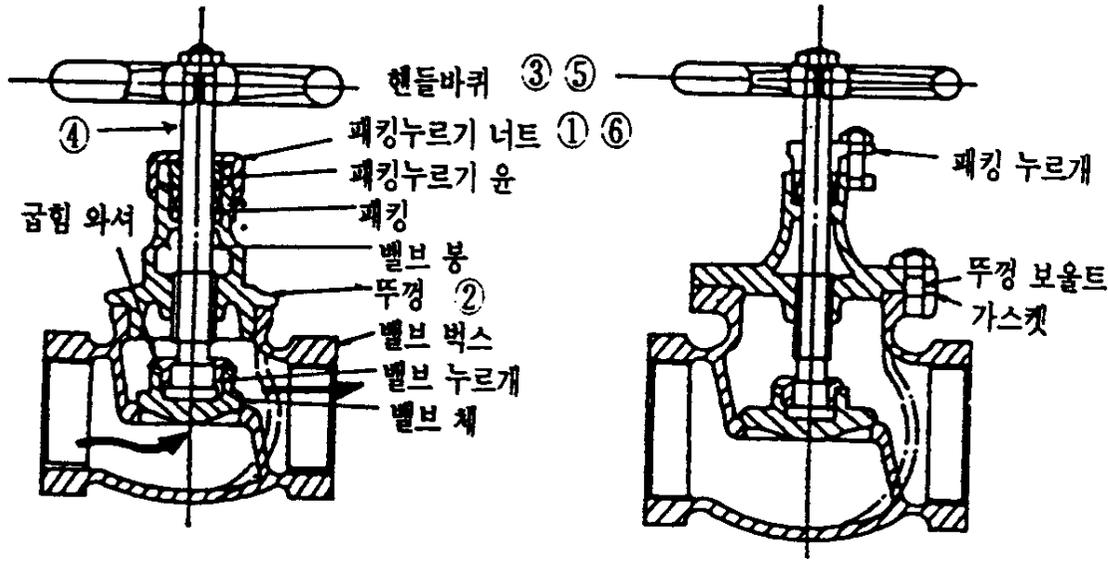
○ 밸브의 총점검 항목

- (1) 글로브 밸브 : 1) 밸브누르개 상태 2) 녹(부식) (2) 앵글 밸브 : 누설 (3) 슬루우스 밸브 : 전개, 전폐 상태일 것
- (4) 체크 밸브 : 밸브 시트 누설 (5) 코크 : 누설 (6) 조절밸브 : 1)누설 2) 다이어프램 손상
- (7) 공통 : 1) 녹(부식) 2) 핸들 회전방향 표시불능 3) 밸브 스프링 파손
- 4) 전개시에는 1/2 회전당 음(-) 방향으로 역전시켜 둘 것
- 5) 누설(플랜지 가스켓 부위, 비틀어 넣기 부위, 밸브 시트)

밸브 총점검 매뉴얼

분야	계통	부위	관리 No.
기계요소	밸브	글로브밸브	기계요소-총점검24

구조(분해도)



구조 No.	기본적인 기능
	<ul style="list-style-type: none"> 밸브의 개도를 조정하여 교축기구로 사용

구조 No.	점검항목	점검 시기	점검방법	판단기준	처리방법	OPL	Know-Why (점검·복원·개선 필요성)
	밸브 누르개 상태	운전 정지	목시 점검	파손, 부식 없을 것	파손 시는 수리, 부식 시는 청소 후 방청도장		<ul style="list-style-type: none"> 밸브누르개 불량→패킹 누름 상태불량→누설유발
	녹(부식)	운전 정지	목시 점검	녹(부식) 없을 것	청소 후 방청도장		<ul style="list-style-type: none"> 녹(부식)발생→재질열화 →압력에 의한 파손
	핸들 회전방향 표시불능	운전 정지	밸브 개폐 조작을 해 보아서 점검	좌회전 열기 우회전 닫기가 기본이므로 실제 점검으로 판단	표시가 없으면 눈으로 보는 관리(밸브 개폐 표시) 실시		<ul style="list-style-type: none"> 회전방향 표시 불능→무리한 조작으로 밸브 스프링들 파손
	밸브 스프링들 파손	운전 정지	5감 점검	파손 없을 것	새 것으로 교환		<ul style="list-style-type: none"> 밸브 스프링들 파손→밸브 조작불가

열교환기 총점검 매뉴얼

주제

분야

기계요소

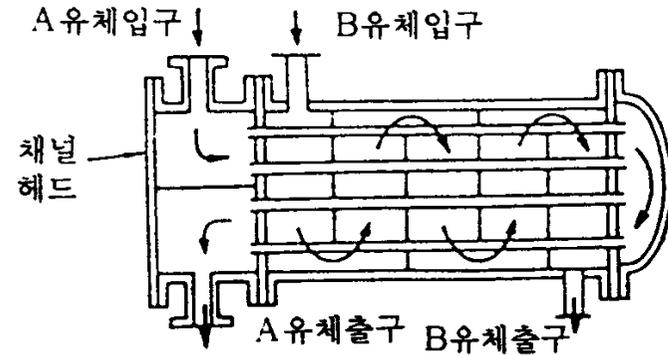
계통

열교환기

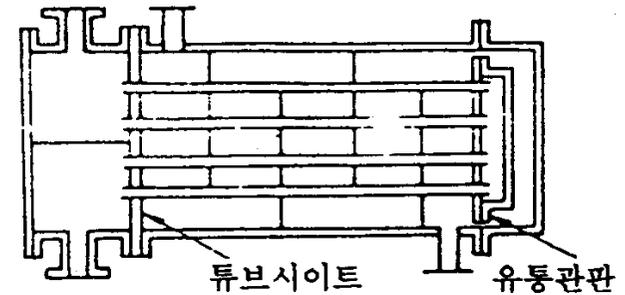
열교환기 총점검 항목

○ 열교환기의 구조 (대표적 열교환기로서 다관식인 경우)

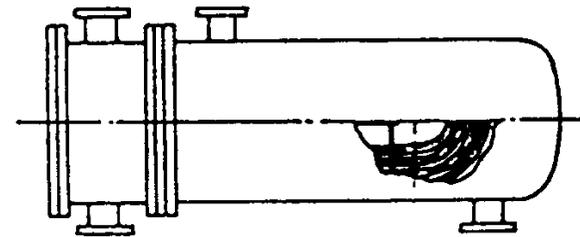
(a) 고정관판형



(b) 유동관판형



(c) U자관형



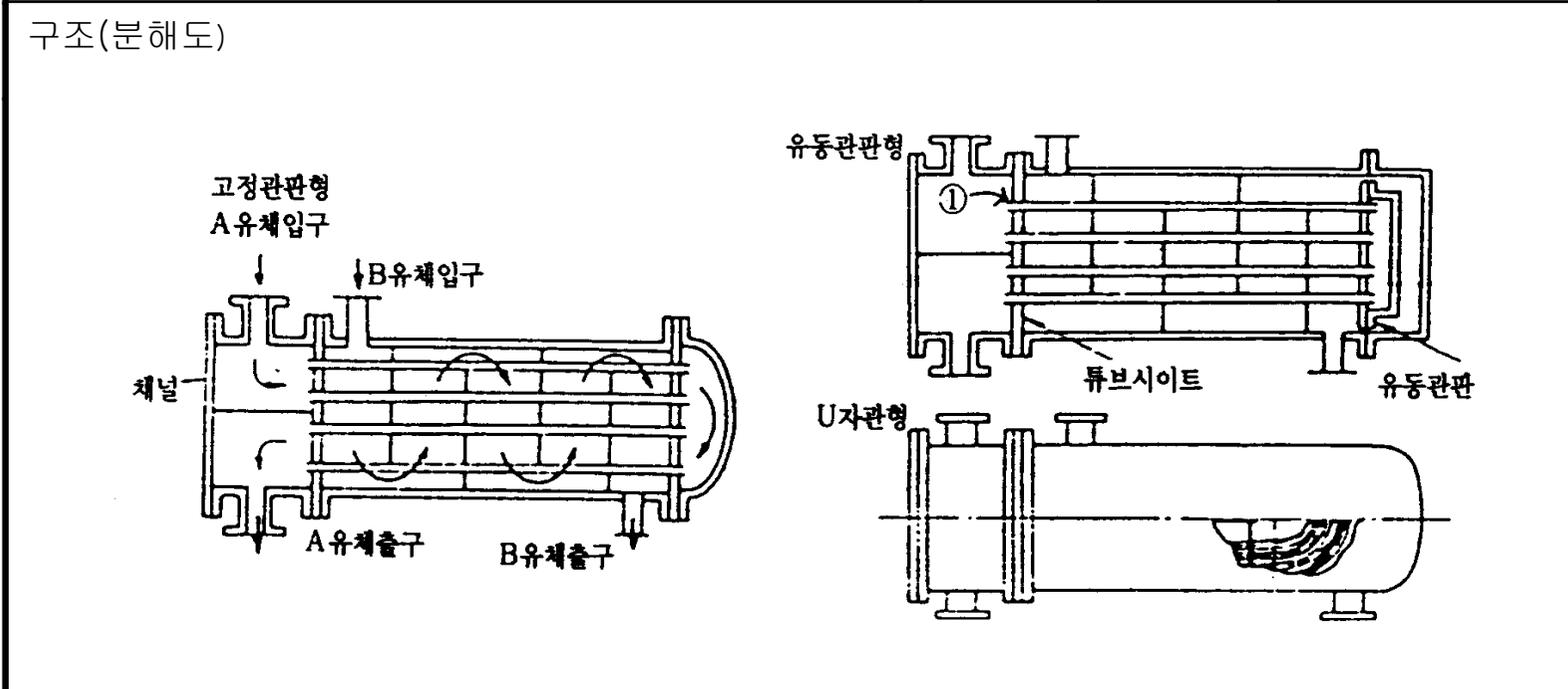
○ 열교환기 종류별 구조 → 기초지식편 참조

○ 열교환기의 총점검 항목

- 1) 관 확장부 누설
- 2) 튕푹형식의 경우 흰 틈새의 먼지·이물 퇴적
- 3) 드레인 빼기 밸브 불량
- 4) 약품세정 상태
- 5) 누설시험상태
- 6) 부식방지 장치

열교환기 총점검 매뉴얼

분야	계통	부위	관리 No.
기계요소	열교환기	다관식 열교환기	기계요소-총점검26



구조 No. / 기본적인 기능

- 열교환기 → 고온 유체와 저온유체가 고체벽을 사이에 두고 간접적으로 열교환을 하도록하는 기계요소

구조 No.	점검항목	점검 시기	점검방법	판단기준	처리방법	OPL	Know-Why (점검·복원·개선 필요성)
	관확장부 누설	운전 정지 개방	압력차에 의한 누설여부를 드레인 코크를 열어 시각, 미각 확인	열교환 액체가 섞이지 않을 것	관확장부를 Expander로 재확장 실시		<ul style="list-style-type: none"> 관확장부 누설 → 액체혼입 → 품질불량 (냉각수 압력이 높을 때) → 원료손실 (냉각수 압력이 낮을 때)
	드레인 빼기 밸브 불량	운전 정지	밸브조작으로 드레인 배출상태 목시 점검	고착 없을 것	밸브 분해 청소 혹은 교체		<ul style="list-style-type: none"> 드레인 빼기 밸브 불량 → 관확장부 누설 금지 불가
	약품세정 상태	개방	관 내부의 이물질 제거를 목시점검	이물질(스케일) 없을 것	관 내부가 막혀 약품세정 안될 시는 brush로 청소		<ul style="list-style-type: none"> 약품세정상태 불량 → 열교환 불량



www.atpm.co.kr

MIPA 제조혁신실무

제조혁신실무 성공을
MIPA에서 지원합니다!

지속개선TPM본부 ATPMC! 혁신성공의 동반자입니다!