

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ F16C 3/02	(45) 공고일자 2001년02월01일	(11) 등록번호 10-0280033
(21) 출원번호 10-1998-0051274	(24) 등록일자 2000년11월07일	(65) 공개번호 특2000-0034089
(22) 출원일자 1998년11월27일	(43) 공개일자 2000년06월15일	

(73) 특허권자	한전기공주식회사 김형국
(72) 발명자	경기도 성남시 분당구 금곡동 196번지 한금하
(74) 대리인	서울특별시 강서구 방화동 249-231 11통 3반 강정만

심사관 : 이기현

(54) 대형회전체 냉각장치의 구동축 정열장치

요약

본 발명은 대형회전체를 냉각하는 장치중에서 기어박스과 모터 사이에 구동력을 전달하는 구동축을 보다 간단하고 편심되지 않고 정밀하게 연결시키도록 하는 대형회전체 냉각장치의 구동축 정열장치에 관한 것으로서, 대형회전체 냉각장치의 팬 블레이드(10)와 축결합된 기어박스(12)와 모터(14)간의 구동축(16)이 정위치에서 커플링(18)결합되도록 축정열을 행함에 있어서,

베이스 플레이트(22)를 기준으로 상부 플레이트(24)가 일정높이로 유지되도록 탄성스프링(26)의 탄성력에 의해 4점지지되고, 베이스 플레이트(22)의 중앙부에는 풀고 조임에 따라 상기 상부 플레이트(24)의 수직 위치를 조정하도록 조정볼트(28)가 나사결합된 Y축 조정수단(20)과; 상기 상부 플레이트(24)의 상부에 설치되고 길이방향의 직선 고정체(32)에 직선 이동체(34)가 슬라이딩결합되어 직선 고정체(32)의 범위에서 이동자재하는 X축 조정수단(30); 및 상기 직선 이동체(34)의 상부에 고정설치되고 구동축(16)의 외면에 접촉하여 그 축을 지지하는 지지플레이트(40)를 포함하여 구성된 것이다.

대표도

도4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 대형회전체 냉각장치의 구성을 도시한 개략도.

도 2 는 본 발명에 따른 대형회전체 냉각장치의 구동축 정열장치를 도시한 분리 사시도.

도 3 은 도 2 의 결합상태의 사시도.

도 4 은 도 3 의 A - A선 단면도.

도 5 는 본 발명의 실시상태도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10: 팬 블레이드,	12: 기어박스,
14: 모터,	16: 구동축,
18: 커플링,	20: Y축 조정수단,
22: 베이스 플레이트,	23: 가이드 축,
24: 상부 플레이트,	24a: 설치공,
24b: 스테이,	25: 리테이너,
26: 탄성스프링,	27: 위치조정너트,
28: 조정볼트,	28a: 볼,
30: X축 조정수단,	32: 직선 고정체,
34: 직선 이동체,	36: 스크류 봉,
38: 지지벽,	40: 지지 플레이트,

42: 지지롤러,

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 대형회전체 냉각장치의 구동축 정열장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 대형회전체를 냉각하는 장치중에서 기어박스(12)와 모터(14) 사이에 구동력을 전달하는 구동축을 보다 간단하고 편심되지 않고 정밀하게 연결시키도록 하는 대형회전체 냉각장치의 구동축 정열장치에 관한 것이다.

일반적으로 원자력, 수력, 화력 등의 발전소에는 다종, 다양한 대형회전체가 운전되고 있으며, 대표적인 대형회전체의 하나로서 발전기의 구동원인 터빈은 샤프트, 블레이드, 커플링, 베어링 등 복잡한 구조로 되어 있다. 이러한 발전용 터빈은 가스나 증기 등을 그 회전체인 블레이드 부분에 분사시켜 회전력을 얻게 되는데, 블레이드에 분사시키도록 하는 분사장치는 대형체이고 또한 열이 크게 발생하기 때문에 냉각을 위해서 냉각수를 순환시키게 하는 냉각장치가 필수적이다.

이러한 냉각장치는 분사장치에 대응하여 큰 부피를 가지고 있으며, 그 구체적인 구성요소는 도 1에 도시된 바와같이 모터(14)와 기어박스(12), 이 기어박스(12)와 축결합되는 팬 블레이드(10) 및 상기 모터(14)와 기어박스(12)끼리 고정결합하면서 모터의 동력을 기어박스에 전달하도록 하는 구동축(16)으로 구성되어 있다.

구체적으로, 모터(14)와 기어박스(12) 사이의 거리가 4.10m이고, 모터축과 기어박스축 사이의 구동축결합은 스프링식 플렉시블 커플링(18)으로 되어 있다.

모터(14)와 기어박스(12) 정비시 최종적으로 모터 커플링에서 얼라인먼트를 시행하여야 하나 기어박스와 구동축이 플렉시블하게 연결되어 있어 크레인으로 구동축을 잡아준 상태에서 축정렬을 하여야 하는 어려움이 있었다.

또한, 이런 상태에서 축정렬시 구동축(16)을 지지한 슬링의 신축성, 크레인 및 구조물 자체의 진동 등으로 정확한 축정렬 결과를 이끌어 내기에 문제가 있었다.

또한, 과거 커플링이 2개인 구동축 얼라인먼트시 작업기준이 없이 단지 작업자의 감각에 의해 수행되었다 해도 과언이 아닐 것이다. 그러나 정비의 목적상 설비의 정확한 배열에 따른 안정적인 운전을 보장해 주기 위해서는 비록 지금까지 운전을 해왔다 하더라도 장기적으로 보아 설비의 어느 부위든간에 부조화가 발생될 수 있으며, 이러한 이유로 인해 정비의 신뢰성을 보장해 주기위한 새로운 축정렬 기법의 개발이 요구되었다.

이 냉각수 팬 블레이드는 진동값이 8.2MM/SEC 이상에서 경보가 발생된다. 그런데, 배전반에서 수신되는 진동감시치는 커플링에서 발생하는 진동만이 아닌 팬 자체에서 발생하는 진동을 감시하는 목적이 더 크다고 볼 수 있다. 따라서, 팬 블레이드 각도 및 무게의 균형 등에 의한 진동에 비하면 커플링 미스-얼라인먼트에 의해 발생하는 진동은 그 영향력이 작을 수 있다.

그러나, 축정렬불량에 의한 진동, 정확한 축정렬에 의한 모터의 안정적인 운전을 위한 일차적인 조치로서의 정확한 축정렬은 매우 중요한 것이다.

부정확한 축정렬로 인해 야기될 수 있는 문제점을 검토해 보면,

- ① 모터와 기어박스에 진동발생으로 베어링 손상
- ② 커플링 볼트의 마모에 의한 장축 탈락 우려
- ③ 장축이 떨어질 경우 하부 냉각수 라인에 심각한 손상 발생(대형사고)
- ④ 커플링 볼트 구멍의 손상
- ⑤ 미스-얼라인먼트에 의한 전체적인 진동 증가
- ⑥ 진동발생에 따른 쿨링타워 구조물 내구성 저하

등을 들 수 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 여러 가지 방식을 이용하여 축정렬을 시도하여 왔으며, 종래의 시도방법 및 이에 대한 문제점을 개략하면,

① 피아노선 축정렬

대체적인 축정렬에 적용이 가능하나 주변기기 운전의 진동발생에 따른 떨림을 없앨 수 없고, 모터축 커플링에 콘크리트 벽체 통과 구멍이 좁으며, 모터축에 부대장치의 설치장소가 없다.

② 레이저 장비에 의한 축정렬

이 또한 콘크리트 벽체의 모터축 커플링 통과 구멍이 좁아 시행이 어렵고, 레이저 장비가 대당 4,000만원을 호가하고 있어 이 작업에 적용하기엔 그에 따른 경제적인 효과가 미미하며, 쿨링타워 건물 자체 진동에 의한 레이저 빔의 흔들림으로 축정렬작업이 불가능하였다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 제반문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서 그 목적은 큰 중량의 냉각장치의 구동축을 기어박스(12)와 모터(14) 사이에 축정렬하여 연결함에 있어서 상기 구동축의 하부에 그 축의 지지는 물론 상, 하, 좌, 우로 위치이동이 자유로운 지지 및 정렬수단을 설치하여 상기의 문제점을 해결하는 한편, 이에 따른 작업성의 향상 및 축정렬을 위한 작업코스트를 저하시키는 대형회전체의 냉각장치의 구동축 정렬장치를 제공함에 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 베이스 플레이트를 기준으로 상부 플레이트가 일정높이로 유지되도록 탄성스프링의 탄성력에 의해 4점지지되고, 베이스 플레이트의 중앙부에는 풀고 조임에 따라 상기 상부 플레이트의 수직위치를 조정하도록 조정볼트가 나사결합된 Y축 조정수단과; 상기 상부 플레이트의 상부에 설치되고 길이방향의 직선 고정체에 직선 이동체가 슬라이딩결합되어 직선 고정체의 범위에서 이동 가능하게 X축 조정수단; 및 상기 직선 이동체의 상부에 고정설치되고 구동축의 외면에 접촉하여 그 축을 지지하는 지지플레이트를 포함하여 구성된 특징을 갖는다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명을 첨부한 도면에 의거하여 보다 상세하게 설명한다.

도 2 는 본 발명에 따른 대형회전체 냉각장치의 구동축 정렬장치를 도시한 분리 사시도이고, 도 3 은 도 2 의 결합상태의 사시도이며, 도 4 은 도 3 의 A - A선 단면도이고, 도 5 는 본 발명의 실시상태도이다.

본 발명의 구동축 정렬장치(P)는 크게 지면에 맞닿아 구동축(16)의 하중을 지지하는 한편, 수직변위를 담당하는 Y축 조정수단(20)과, 상기 Y축 조정수단(20)에 고정설치되어 횡방향으로 이동이 가능한 X축 조정수단(30) 및 상기 X축 조정수단(30)의 상부에 고정설치되고 구동축(16)을 지지하여 Y축 조정수단(20)으로 하중을 분산시키는 지지 플레이트(40) 등으로 구성하였다.

먼저, Y축 조정수단(20)의 구성에 대해 상세하게 설명하면, 일정한 두께를 갖고 사각형태로 형성된 베이스 플레이트(22)를 구성하였고, 그 베이스 플레이트(22)의 각 모서리측에는 일정높이의 가이드 축(23)을 4개 구성하였다. 또한, 상기 가이드 축(23)에는 일정이상의 탄성력이 인가된 탄성스프링(26)을 그 축을 감싸는 형태로 개재하였고 또한 상기 가이드 축(23)의 상부에는 후술되는 상부 플레이트(24)에 압입고정되는 리테이너(25)를 구름접촉되게 설치하였다.

한편, 상기 베이스 플레이트(22)의 상부에는 가이드 축(23)의 설치위치와 동일한 위치에 설치공(24a)이 형성되고, 그 설치공에 상기 리테이너(25)를 압입하여 고정할 수 있는 크기의 내경을 갖는 스테이(24b)가 고정된 상부 플레이트(24)를 구성하였다.

한편, 상기 베이스 플레이트(22)의 상부 중앙에는 너트형태로 내부에 탭가공된 위치조정너트(27)를 웰딩하여 고정하였고, 그 위치조정너트(27)에는 이와 나사결합하여 회전하면서 수직위치가 변위되는 조정볼트(28)를 구성하였으며, 상기 조정볼트(28)의 상부에는 상부 플레이트(24)를 지지하되 지지상태의 조정볼트(28)를 돌려 높이를 조정할 수 있도록 가능한 마찰계수를 최대한 줄이는 구성, 즉 점접촉의 형식을 취한 볼(28a)을 용접하였다.

다음에는 상부 플레이트(24)에 구성되는 X축 조정수단(30)에 대해 상세하게 기술하기로 한다.

상기 X축 조정수단(30)은 상부 플레이트(24)의 중앙부에 길이방향으로 직선 고정체(32)를 고정설치하여 구성하는 한편, 직선 고정체(32)에 안내되어 횡방향으로 슬라이딩하는 직선 이동체(34)를 구성하였다.

한편, 상기 직선 이동체(34)의 측단에는 스크류 봉(36)을 회전되게 설치하였고, 이와 대향되는 위치의 직선 이동체(34) 또는 상부 플레이트(24)에는 상기 스크류 봉(36)과 볼스크류 결합되어 봉의 회전시 직선 이동체(34)를 미세하게 이동시키도록 지지벽(38)을 고정설치하였다. 상기 스크류 봉(36)의 끝단에는 그 봉을 돌릴 수 있게 핸들(37)을 조립자재되게 구성하였다.

한편, 상기 X축 및 Y축 조정수단(20)(30)은 1/100mm 까지 조정할 수 있게 구성하였다.

마지막으로 직선 이동체(34)의 상부에 고정되는 지지 플레이트(40)에 대해 기술하기로 한다.

상기 지지 플레이트(40)는 직선 이동체(34)의 상부에 볼트로써 고정하였다. 또한, 지지 플레이트(40)의 양끝에는 구동축(16)의 외면에 접촉하여 지지하는 지지롤러(42)를 설치 구성하였는데, 상기 지지롤러(42)는 2점지지되게 형성되는 한편, 축정렬시 발생하는 축의 마찰손상을 방지하기 위함이다.

상기 지지롤러(42) 사이의 거리는 지지되는 구동축(16)의 직경에 의해 산출되어야 하기 때문에 그 거리는 유동적일 뿐만 아니라 본 발명의 설치장소에 의해 지지 플레이트(40)의 높이를 더 높게 구성할 수 있다.

상기와 같이 구성된 본 발명 구동축 정렬장치(P)의 작용을 설명하면 다음과 같다.

도 1 에 도시된 바와같이 기어박스(12)와 모터(14) 사이에 연결되어 구동력을 전달하도록 하는 구동축(16)은 그 구성수단들과 일체가 아니기 때문에 작동중 또는 설치중에 미스-얼라인먼트(Mis-Alignment)가 발생된다. 이러한 미스-얼라인먼트는 그 진동으로 냉각장치의 구조물을 취약하게 할 수 있기 때문에 신속하고 정확한 축정렬방법은 매우 필수적이다.

본 발명에 따른 정비방법은 도 2 내지 도 5 에 도시된 바와같이 팬 블레이드(10)가 축결합된 기어박스(12)를 설치바닥면에 고정한 다음 그 기어박스(12)를 기준센터로 하여 구동축(16)을 조정하게 되는데, 먼저 구동축(16)의 하단에 본 발명의 축정렬장치를 2군데 정도 설치한다. 즉, 지지 플레이트(40)의 지지롤러(42)면에 그 구동축(16)의 외면과 닿고 또한 베이스 플레이트(22)가 지면에 완전히 닿게 하므로써 구동축(16)을 완전히 지지한다.

이 때 상부 플레이트(24)는 구동축(16)의 하중에 의해 조정볼트(28)의 볼(28a)에 닿는 지점까지 수직 하강하게 된다. 이 때 가이드 축(23)에 안내되어 수직되게 이동하는 상부 플레이트(24)는 그 축과 볼결합

되는 리테이너(25)에 의해 이동이 가능하게 된다.

또한, 리테이너(25)의 설치목적은 미세한 축정열에 따른 장치의 신뢰성을 높이기 위해 작동유격을 없애기 위해서이기도 하다.

이어서, 구동축(16)의 수직변위는 상기 조정볼트(28)를 풀리는 방향(상향되는 방향)으로 돌리면 위치조정 너트(27)를 기준으로 1/100mm의 단위로 상부 플레이트(24) 및 이에 지지된 구동축(16)을 상향이동시키면서 Y축 조정(d1)을 한다.

Y축 조정이 끝난다음 지지벽(38)에 나사결합된 스크류 봉(36)을 핸들(37)을 이용하여 돌리면 직선 이동체(34)가 직선 고정체(32)에 안내되어 리니어 이동이 일어나게 된다. 이러한 직선이동은 직선 이동체(34)의 상부에 고정체결되고 구동축(16)을 잡고 있는 지지 플레이트(40)를 연동시키면서 구동축(16)의 횡방향(X축:d2)이동을 가능하게 한다.

이러한 방법으로 구동축(16)을 Y축 및 X축으로 임의로 이동시키는 한편, 다이얼 게이지(도시안됨)를 보면 서 정확한 축정열상태를 확보할 수 있다.

이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 도면에 의해 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

이상에서와 같은 본 발명을 적용하게 되면, 구동축의 정확한 축정열의 작업을 보다 정확하고 신속하게 할 수 있기 때문에 크레인작업이 배제되어 작업의 신속성, 작업의 안정성을 제공하여 줄 수 있을 뿐만 아니라 무엇보다 중요한 것은 기어박스와 모터 사이에 축연결되는 정열작업의 오차를 없애 냉각장치 구조물의 내구성을 상대적으로 향상시킬 수 있으며, 축정열을 위한 작업비용이 종래에 비해 훨씬 절감되는 매우 바람직한 효과가 기대된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

대형회전체 냉각장치의 팬 블레이드(10)와 축결합된 기어박스(12)와 모터(14)간의 구동축(16)이 정위치에서 커플링(18)결합되도록 축정열을 행함에 있어서,

베이스 플레이트(22)를 기준으로 상부 플레이트(24)가 일정높이로 유지되도록 탄성스프링(26)의 탄성력에 의해 4점지지되고, 베이스 플레이트(22)의 중앙부에는 풀고 조임에 따라 상기 상부 플레이트(24)의 수직 위치를 조정하도록 조정볼트(28)가 나사결합된 Y축 조정수단(20)과;

상기 상부 플레이트(24)의 상부에 설치되고 길이방향의 직선 고정체(32)에 직선 이동체(34)가 슬라이딩결합되어 직선 고정체(32)의 범위에서 이동자재하는 X축 조정수단(30); 및

상기 직선 이동체(34)의 상부에 고정설치되고 구동축(16)의 외면에 접촉하여 그 축을 지지하는 지지플레이트(40)를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 대형회전체 냉각장치의 구동축 정열장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 X축 조정수단(30)의 직선 이동체(34) 측단에 스크류 봉(36)을 회전되게 설치하고, 이와 맞대향되는 직선 고정체(32) 또는 상부 플레이트(24)에는 상기 스크류 봉(36)과 볼스크류결합되어 직선 이동체(34)를 미세하게 가변시키도록 지지벽(38)을 설치함을 특징으로 하는 대형회전체 냉각장치의 구동축 정열장치.

청구항 3

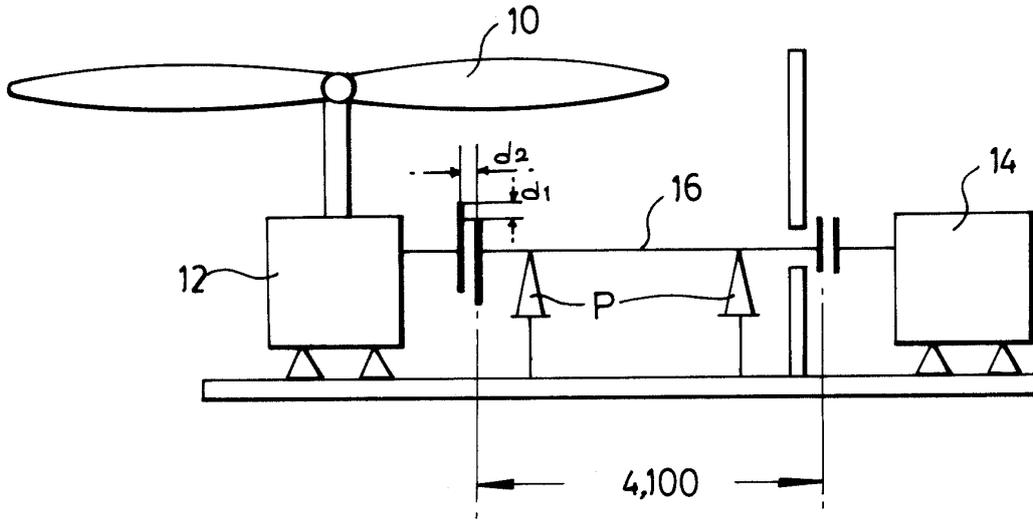
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 X축 및 Y축 조정수단(20)(30)은 1/100mm 까지 조정할 수 있도록 함을 특징으로 하는 대형회전체 냉각장치의 구동축 정열장치.

청구항 4

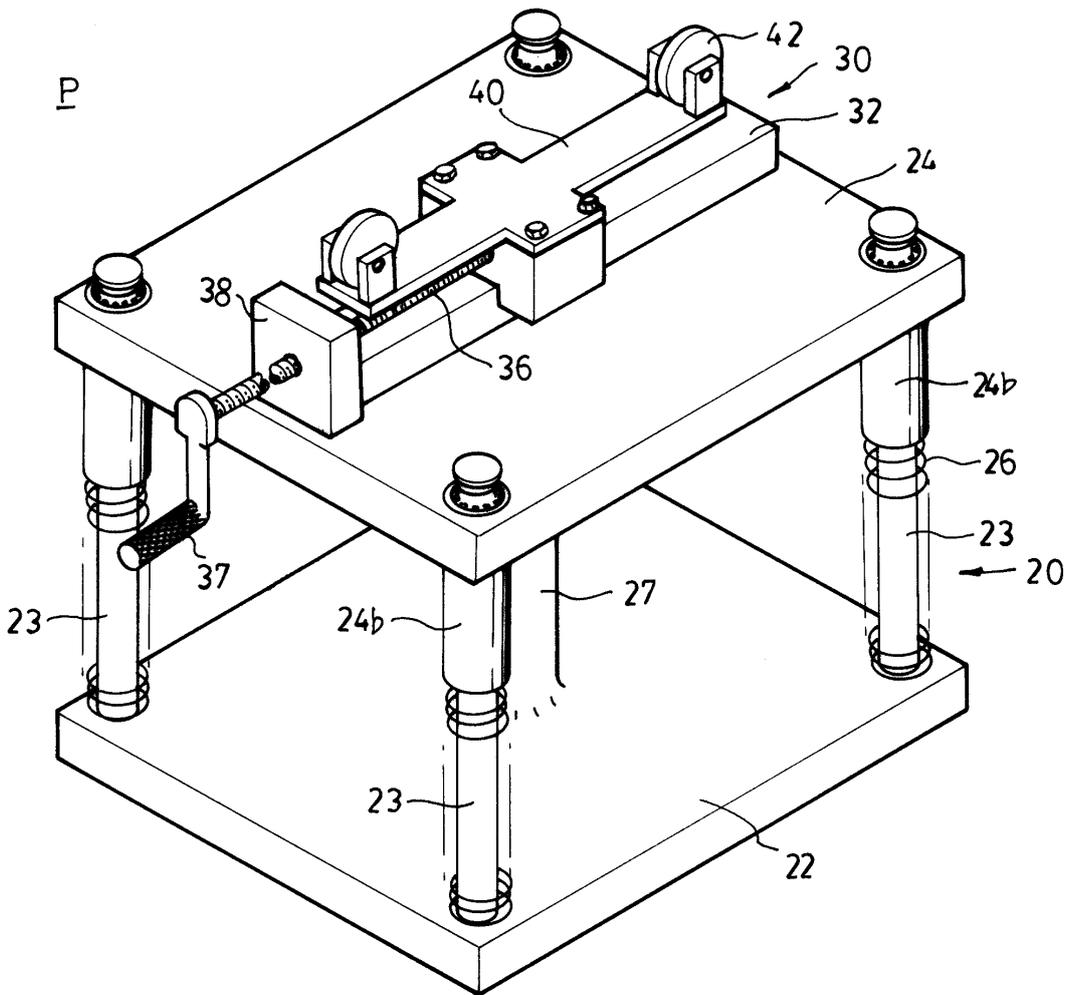
제 1 항에 있어서, 상기 구동축(16)을 지지하는 지지 플레이트(40)는 2점지지되게 형성되는 한편, 지지 끝단에는 정열시 발생하는 축의 마찰손상을 방지하기 위해 지지롤러(42)를 구성함을 특징으로 하는 대형회전체 냉각장치의 구동축 정열장치.

도면

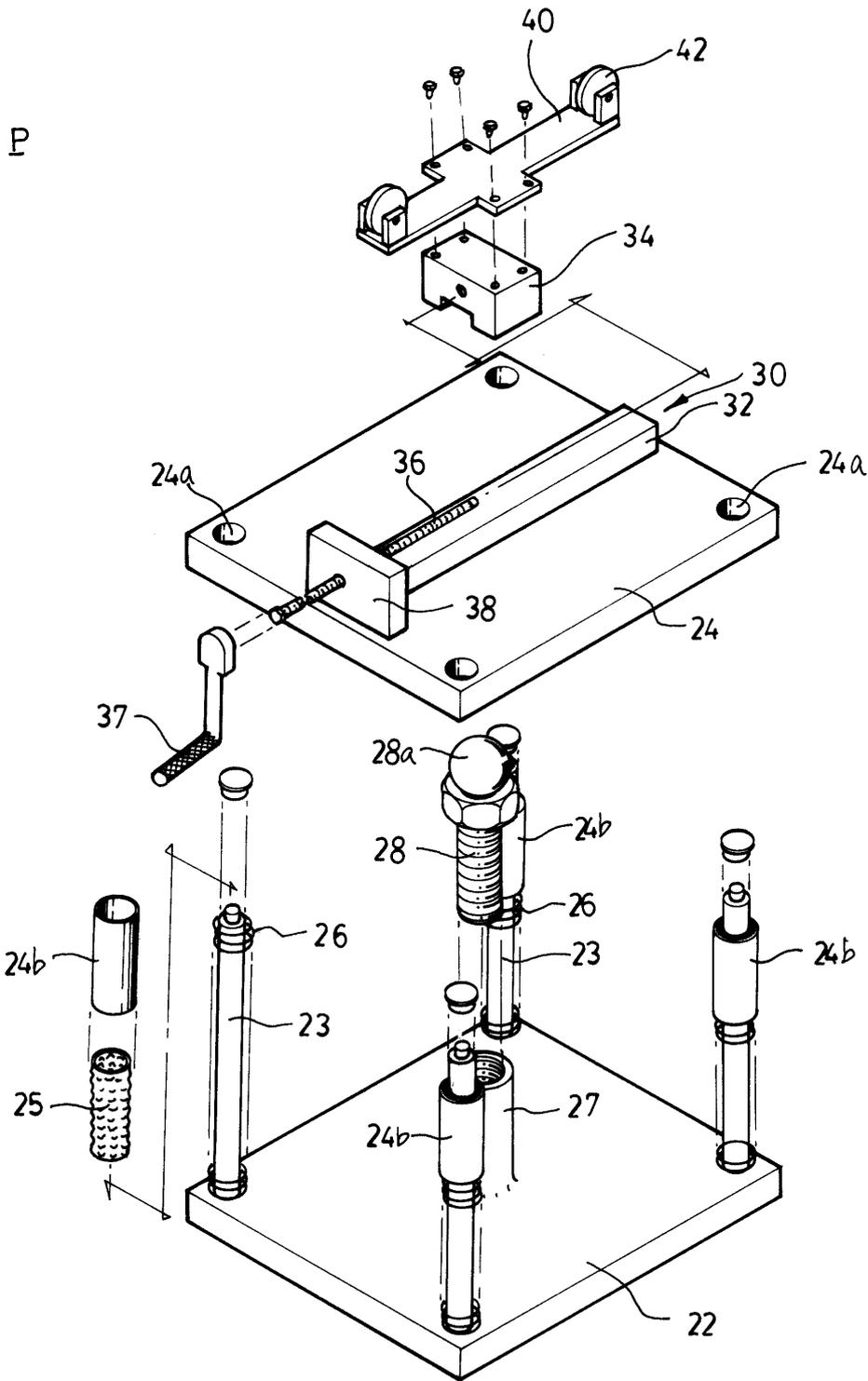
도면1



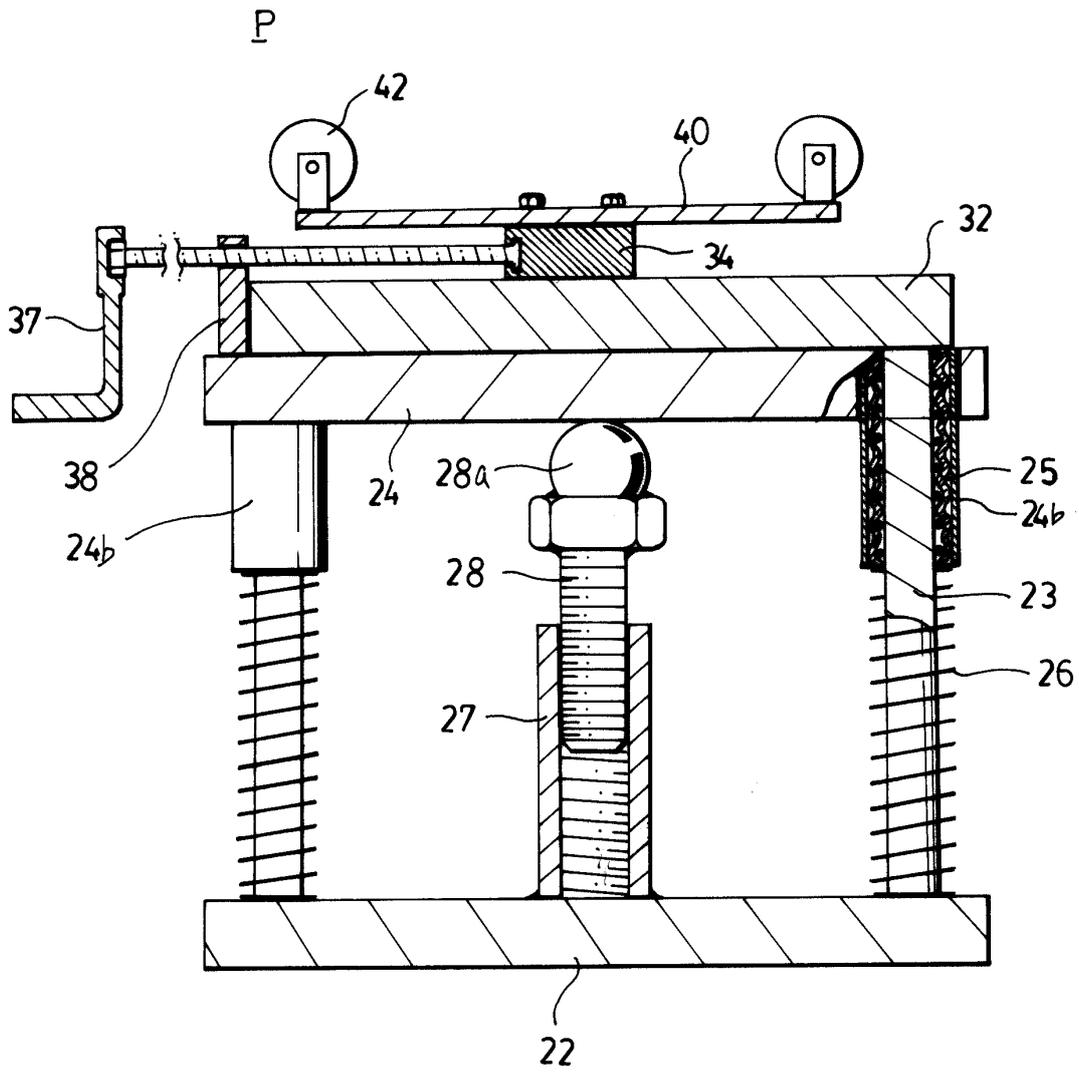
도면3



도면2



도면4



도면5

