



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월27일
(11) 등록번호 10-1921512
(24) 등록일자 2018년11월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25B 27/02 (2006.01) B23P 19/027 (2006.01)
B23P 19/04 (2006.01) F03B 11/00 (2006.01)
H02K 7/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25B 27/026 (2013.01)
B23P 19/027 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0001410
(22) 출원일자 2017년01월04일
심사청구일자 2017년01월04일
(65) 공개번호 10-2018-0080733
(43) 공개일자 2018년07월13일
(56) 선행기술조사문헌
JP3001665 U9*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국수력원자력 주식회사
경상북도 경주시 양북면 불국로 1655
(72) 발명자
전전우
강원도 춘천시 남춘천새길 11 104동 1001호 (퇴계동, 휴먼시아남춘천1단지아파트)
임도빈
서울특별시 마포구 신수로 15 105동 703호 (현석동, 마포강변힐스테이트아파트)
양희탁
대전광역시 대덕구 신탄진로218번길 37
(74) 대리인
이은철, 이우영

전체 청구항 수 : 총 4 항

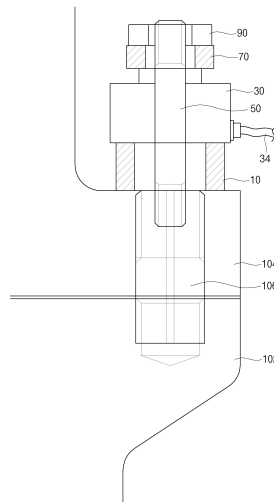
심사관 : 이현동

(54) 발명의 명칭 커플링 분해 및 조립을 위한 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 커플링 분해 및 조립을 위한 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 수차축과 발전기축을 연결하는 커플링을 보다 안전하게 해체 및 조립할 수 있고 해체 및 조립에 소요되는 시간을 획기적으로 경감시킬 수 있는 커플링 분해 및 조립을 위한 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치는 내측에 중공(12)이 형성되는 슬리브부재(10); 슬리브부재(10) 상측에 배치되는 유압실린더(30); 슬리브부재(10) 및 유압실린더(30)를 관통하고 외주면 적어도 일부에 체결부(52)가 형성되는 바아부재(50); 바아부재(50)에 끼워져 유압실린더(30) 상측에 배치되는 위셔(70); 및 바아부재(50)에 끼워져 위셔(70) 상측에 배치되는 고정부재(90)를 포함하여 구성된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B23P 19/04 (2013.01)

F03B 11/00 (2013.01)

H02K 7/1823 (2013.01)

F05B 2220/706 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

내측에 중공이 형성되는 슬리브부재;

상기 슬리브부재 상측에 배치되는 유압실린더;

상기 슬리브부재의 중공 및 유압실린더의 중심부를 관통하고 양측에 체결부가 형성되는 바아부재;

상기 바아부재에 끼워져 유압실린더 상측에 배치되는 워셔; 및

상기 바아부재에 끼워져 워셔 상측에 배치되며, 상기 바아부재의 일측 체결부와 체결되기 위한 결합부를 포함하여 상기 바아부재에 탈착가능하게 배치되는 고정부재; 및

상기 유압실린더에 호스를 통해 연결되어 유압을 제공하는 유압 잭을 포함하여 수력발전소에서 발전기축과 수차축의 커플링을 분해하는 것을 특징으로 하는 커플링 분해 및 조립을 위한 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 체결부는 외주면에 형성된 수나사이고 결합부는 암나사인 것인 커플링 분해 및 조립을 위한 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

수차축 커플링 볼트 중 적어도 두 개에 탭 가공을 수행하는 단계;

탭 가공된 수차축 커플링 볼트에 청구항 1에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치를 설치하는 단계; 및

상기 장치에 유압을 공급하는 단계;

를 포함하는 것인 커플링 분해 및 조립방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 탭 가공이 수행된 수차축 커플링 볼트는 수차축의 중심에 대하여 180도 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 것인 커플링 분해 및 조립방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 커플링 분해 및 조립을 위한 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 수차축과 발전기축을 연결하는 커플링을 보다 안전하게 해체 및 조립할 수 있고 해체 및 조립에 소요되는 시간을 획기적으로 경감

[0001]

시킬 수 있는 커플링 분해 및 조립을 위한 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 수력발전소의 발전기 및 수차는 커플링에 의해 결합되어 있는데, 필요시, 예를 들어, 계획예방정비시 등 발전기 및 수차의 인양을 위해서는 전술한 커플링을 분해하여야 한다.
- [0004] 이와 같은 커플링은 배럴실(barrel room) 내 상부측에 설치되어 있어 장소가 협소하여 분해 또는 조립작업이 어렵고, 또 이로 인하여 배치되는 중량물 및 인원에게 제한이 따른다.
- [0005] 또한, 커플링을 분해 및 조립하는데에 많은 시간이 소요된다. 구체적으로 살펴보면, 먼저, 커플링을 분해하려면 수차 하락방지 기구의 설치가 선행되어야 한다. 또한, 커플링은 보통 16개의 볼트가 각각 너트에 조립되어 있는데, 분해를 위하여 먼저 16개 중 14개를 풀어내고 좌우에 두 개만 결합된 상태로 남겨두게 된다. 좌우에 2개 남은 너트를 수차 런너가 디스차지 링(discharge ring)에 닿지 않도록 좌우 약 0.35mm씩 유압렌치를 이용하여 너트를 풀어 좌우 각각 약 50회 정도 이동 장착시켜 하락 또는 상승시키는데 대략 총 4일의 기간이 걸린다.
- [0006] 도 1을 참조하여, 커플링 분해 및 조립에 걸리는 시간을 구체적으로 설명하기로 한다. 수차축 및 수차런너의 길이(2)는 6610mm이고, 수차 커플링의 직경(4)은 1010mm이다. 또한, 수차 런너 디스차지 링의 간격(6)은 2.5mm 이고, 수차 축 하락안치 최소 허용치는 통상 15mm이다.
- [0007] 위의 값을 기초로 커플링 너트 1회 풀림 허용치(x)는 다음 식에 의해 계산될 수 있다.

수학식 1

$$x = \text{수차 런너 디스차지 링의 간격} \div \frac{\text{수차축 및 수차런너 길이}}{\text{수차 커플링의 직경}}$$

- [0009]
- [0010] 수학식 1을 이용하면, 커플링 너트 1회 풀림 허용치(x)로서, 0.382를 얻을 수 있고, 안전을 고려하면 최소 0.35mm가 되어야 한다.
- [0011] 또한, 수차 축 하락안치를 위한 너트 풀림 횟수(y)는 수학식 2를 이용하여 얻을 수 있다.

수학식 2

$$y = \frac{\text{수차축 하락안치 최소 허용치}}{\text{커플링 너트 1회 풀림 허용치}}$$

- [0012]
- [0013] 수학식 2에 의해 42.8을 얻을 수 있고, 안전을 고려하면 50회 정도가 요구되며, 좌우 약 100회 정도를 수행해야 한다.
- [0014] 이와 같이, 커플링을 분해하고 조립하는데 걸리는 총 시간은 분해시 2일, 조립시 2일이 걸려 총 4일이 소요된다.
- [0015] 전술한 바와 같이, 발전기축과 수차축의 커플링 분해 장소가 협소하고, 상부에 있어 비계틀의 설치가 요구되며, 분해시간이 많이 소요되므로 커플링 분해 및 조립 시간을 단축하고 작업편의성을 증진시켜 업무 효율을 증진할 수 있는 커플링 분해 및 조립장치의 고안이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0017] (특허문헌 0001) 등록실용신안공보 제20-0184467호 (등록일자: 2000.03.22)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서,
- [0019] 커플링 분해 및 조립 시간을 단축하고 작업편의성을 증진시켜 업무 효율을 증진할 수 있는 커플링 분해 및 조립 장치 내지는 방안을 제공한다.
- [0020] 또한, 수차축 커플링을 분해 및 조립하는데 소요되는 인력비용을 절감하고 동시에 발전전력을 증가하도록 하는 커플링 분해 및 조립을 위한 장치를 제공하는데 목적이 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 다른 목적은 커플링 분해 및 조립 작업에 있어서, 안전성이 확보될 수 있고 정비 기술력을 향상할 수 있는 커플링 분해 및 조립을 위한 장치를 제공하는데 목적이 있다.
- [0022] 본 발명의 목적은 이상에서 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 지닌 자(이하 '통상의 기술자')에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0024] 상기한 바와 같은 본 발명의 목적을 달성하고, 후술하는 본 발명의 특징적인 기능을 수행하기 위한, 본 발명의 특징은 다음과 같다.
- [0025] 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치는, 내측에 중공이 형성되는 슬리브부재; 상기 슬리브부재 상측에 배치되는 유압실린더; 상기 슬리브부재 및 유압실린더를 관통하고 외주면 적어도 일부에 체결부가 형성되는 바아부재; 상기 바아부재에 끼워져 유압실린더 상측에 배치되는 워셔; 및 상기 바아부재에 끼워져 워셔 상측에 배치되는 고정부재;를 포함한다.
- [0026] 본 발명의 일 양태에 따르면, 상기 고정부재는 체결부와 체결되기 위한 결합부를 포함할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 상기 체결부는 외주면에 형성된 수나사이고 결합부는 암나사일 수 있다.
- [0028] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 상기 유압실린더에 유압을 제공하는 유압 잭을 더 포함할 수 있다.
- [0029] 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립방법은, 수차축 커플링 볼트 중 적어도 두 개에 탭 가공을 수행하는 단계; 탭 가공된 수차축 커플링 볼트에 청구항 1에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치를 설치하는 단계; 및 상기 장치에 유압을 공급하는 단계;를 포함한다.
- [0030] 바람직하게, 탭 가공이 수행된 수차축 커플링 볼트는 수차축의 중심에 대하여 180도 이격되어 배치되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0032] 본 발명에 따르면, 커플링 분해 및 조립 시간을 단축하고 작업편의성을 증진시켜 업무 효율을 증진할 수 있는 커플링 분해 및 조립장치 및 방법을 제공한다.
- [0033] 또한, 수차축 커플링을 분해 및 조립하는데 소요되는 인력비용을 절감하고 동시에 발전전력을 증가하도록 하는 커플링 분해 및 조립을 위한 장치 및 방법을 제공한다.
- [0034] 또한, 본 발명의 다른 목적은 커플링 분해 및 조립 작업에 있어서, 안전성이 확보될 수 있고 정비 기술력을 향상할 수 있는 커플링 분해 및 조립을 위한 장치 및 방법을 제공한다.
- [0035] 본 발명의 효과는 전술한 것으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 인식될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 설치된 수차의 치수 및 모습을 도시하고,
- 도 2는 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치를 도시하고,

도 3a 및 3b는 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치를 위한 슬리브부재를 도시하고,
 도 4a 및 4b는 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치를 위한 바아부재를 도시하고,
 도 5a 및 5b는 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치를 위한 위서를 도시하고,
 도 6a 및 6b는 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치를 위한 고정부재를 도시하고,
 도 7은 커플링 볼트의 탭가공 모습을 도시하며,
 도 8은 본 발명에 따라 커플링 분해가 이루어지는 과정을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 본 발명의 실시예에서 제시되는 특정한 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있다. 또한 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경물, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0039] 한편, 본 발명에서 제1 및/또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소들과 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 제1구성요소는 제2구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2구성요소는 제1구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0040] 어떠한 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어"있거나 "접속되어"있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떠한 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어"있거나 또는 "직접 접속되어"있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하기 위한 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 인접하는"과 "~에 직접 인접하는"등의 표현도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0041] 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시 예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급되지 않는 한 복수형도 포함된다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자가 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0042] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.
- [0043] 도 2는 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치를 도시하고, 도 3a 및 3b는 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치를 위한 슬리브부재를 도시하고, 도 4a 및 4b는 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치를 위한 바아부재를 도시하고, 도 5a 및 5b는 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치를 위한 위서를 도시하고, 도 6a 및 6b는 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치를 위한 고정부재를 도시하고, 도 7은 커플링 볼트의 탭가공 모습을 도시하며, 도 8은 본 발명에 따라 커플링 분해가 이루어지는 과정을 도시한다.
- [0044] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치는 내측에 중공(12)이 형성되는 슬리브부재(10); 슬리브부재(10) 상측에 배치되는 유압실린더(30); 슬리브부재(10) 및 유압실린더(30)를 관통하고 외주면 적어도 일부에 체결부(52)가 형성되는 바아부재(50); 바아부재(50)에 끼워져 유압실린더(30) 상측에 배치되는 위서(70); 및 바아부재(50)에 끼워져 위서(70) 상측에 배치되는 고정부재(90)를 포함하여 구성된다.
- [0045] 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치는 슬리브부재(10)를 포함한다. 슬리브부재(10)의 내측에는 중공(12)이 형성된다. 슬리브부재(10)는 압연강으로 구성될 수 있고, 일본공업규격(JIS)의 SS400이 사용될 수 있다.
- [0046] 또한, 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치는, 또한, 슬리브부재(10)의 상측에 배치되는 유압실린

더(30)를 포함한다. 유압실린더(30)는 중공 피스톤 실린더(hollow piston cylinder, hollow plunger cylinder)가 사용될 수 있으며, 바람직하게, 단동(single acting) 중공 실린더가 사용될 수 있다.

[0047] 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치는 바아부재(50)를 포함한다. 바아부재(50)는 슬리브부재(10) 및 유압실린더(30)를 관통하여 배치된다. 예를 들어, 슬리브부재(10)의 중공(12) 및 유압실린더(30)의 중심부를 관통하도록 배치될 수 있다.

[0048] 바아부재(50)는, 바람직하게, 원통형으로 구성될 수 있고, 바아부재(50)의 외주면 적어도 일부에는 다른 구성요소와의 체결을 위한 체결부(52)가 형성된다. 본 발명의 일 양태에 따르면, 바아부재(50)의 양 단부 측에 체결부(52)가 형성될 수 있다. 체결부(52)는 도 4a 및 도 4b에 잘 도시된 바와 같이, 외주면에 형성된 수나사일 수 있고, 암나사가 형성된 다른 구성요소와 결합하도록 구성될 수 있다. 또한, 바아부재(50)는 크롬 몰리브덴강 강재로 구성될 수 있고, 바람직하게, JIS의 SCM435로 형성될 수 있다.

[0049] 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치는 워셔(70)를 포함한다. 워셔(70)는 바아부재(50)에 끼워져 유압실린더(30) 상측에 배치된다. 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 워셔(70)는 링타입으로 구성된다. 워셔(70)는 압연강으로 구성될 수 있고, JIS 규격의 SS400이 채용될 수 있다.

[0050] 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치는 고정부재(90)를 포함한다. 고정부재(90)는 바아부재(50)에 끼워져 워셔(70) 상측에 탈착가능하게 배치되고, 고정부재(90)는 체결부(52)와 체결되기 위한 결합부(92)를 포함할 수 있다. 고정부재(90)는 탄소강으로 형성될 수 있고, JIS의 S45C로 구성될 수 있다.

[0051] 본 발명의 일 양태에 따르면, 고정부재(90)는 결합부(92)로서, 내측면에 암나사가 형성된 너트일 수 있다. 이와 같은 고정부재(90)가 바아부재(50)의 체결부(52)에 탈착가능하게 고정될 수 있다.

[0052] 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치의 작동은 다음과 같다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치는 수차축(102)과 발전기축(104)을 결합하는 커플링 볼트(106)에 설치된다. 커플링 볼트(106)에는, 도 7에 도시된 바와 같이, 탭 가공이 선행된다.

[0053] 커플링 볼트(106)에 고정되어 있던 너트(미도시)를 제거한 뒤, 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치를 배치하고 바아부재(50)의 체결부(52)를 탭 가공된 볼트(106)에 고정한다.

[0054] 그 다음, 유압실린더(30)에 호스(34)를 통해 연결된 유압잭(미도시)에 의해 유압을 공급하여 유압실린더(30)를 작동시킨다. 이에 의해 유압실린더(30)의 램을 일정 높이 상승시킨다.

[0055] 다음, 나머지 수차축 커플링 너트를 해체하고 유압실린더로의 압력을 해제하여 램을 동시에 하강시킴으로써, 커플링 분해가 완료된다.

[0057] 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립방법은, 커플링에 설치된 복수의 커플링 볼트 중 적어도 두 개에 탭 가공을 수행하는 단계; 탭 가공된 커플링 볼트에 청구항 1에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치를 설치하는 단계; 상기 장치에 유압을 공급하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0058] 도 8을 참조하면, 본 발명에 따라 수차축의 커플링 분해하는 방법이 도시되어 있다. 먼저, 수차 하락방지기구를 설치하고 비계틀을 설치한다(도 8a 및 도 8b). 전술한 바와 같이, 커플링 볼트 중 탭 가공이 수행된 두 개의 볼트에 체결된 너트를 해체한다(도 8c). 전술한 바와 같이, 커플링 볼트는 16개로 구성될 수 있고, 탭 가공이 수행된 두 개의 볼트는 수차축 중심에 대해 180도 이격되어 형성되는 것이 바람직하다. 커플링 볼트 상측에 슬리브부재(10) 및 유압실린더(30)를 배치시키고(도 8d 및 도 8e), 워셔(70), 바아부재(50) 및 고정부재(90)를 설치한다(도 8f). 유압실린더(30)에 유압잭 등을 이용하여 유압을 공급하고(도 8g), 유압실린더(30)의 램이 일정 높이, 예를 들어, 바람직하게 16~18mm 상승하였는지를 확인한다(도 8h). 다음, 나머지 해체되지 않은 너트, 예를 들어, 14개를 모두 해체하고(도 8i), 공급되는 유압을 해제한다(도 8j). 도 8k는 발전기축을 인용하는 모습이고, 도 8l은 발전기 축 인양 후 수차축 상태를 도시한다. 한편, 커플링을 조립하기 위하여 전술한 내용을 역으로 수행하면 커플링 조립이 완료된다.

[0059] 본 발명에 따른 커플링 분해 및 조립을 위한 장치 및 방법을 이용하면, 분해시 0.5일, 조립시 0.5일이 걸려, 커플링 분해 및 조립에 총 하루만이 소요되어 전에 비하여 총 3일이 절감될 수 있다. 이에 의하여, 분해 및 조립에 소요되는 노동력이 크게 절감될 수 있고, 본 발명에 이용에 따라 확보되는 시간인 3일간 발전소 작동에 따라 크게 향상된 수익을 거둘 수 있다.

[0060] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사

상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다.

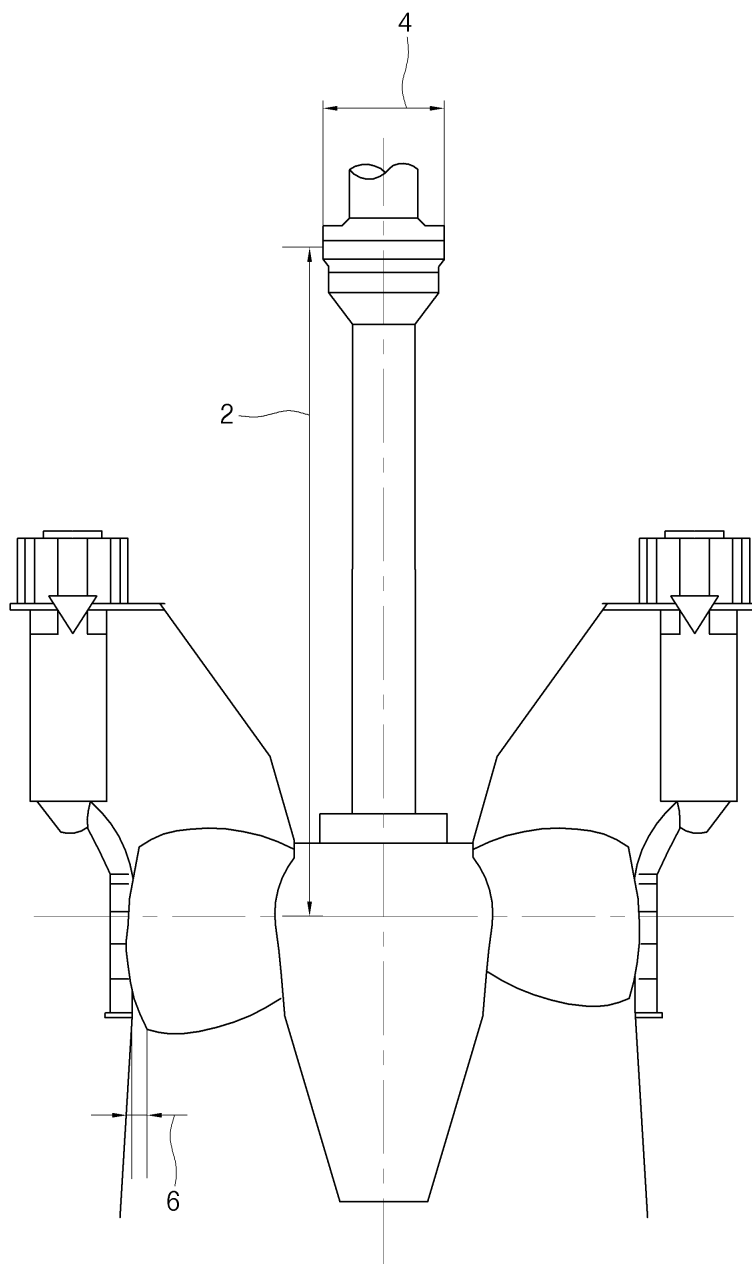
부호의 설명

[0062]

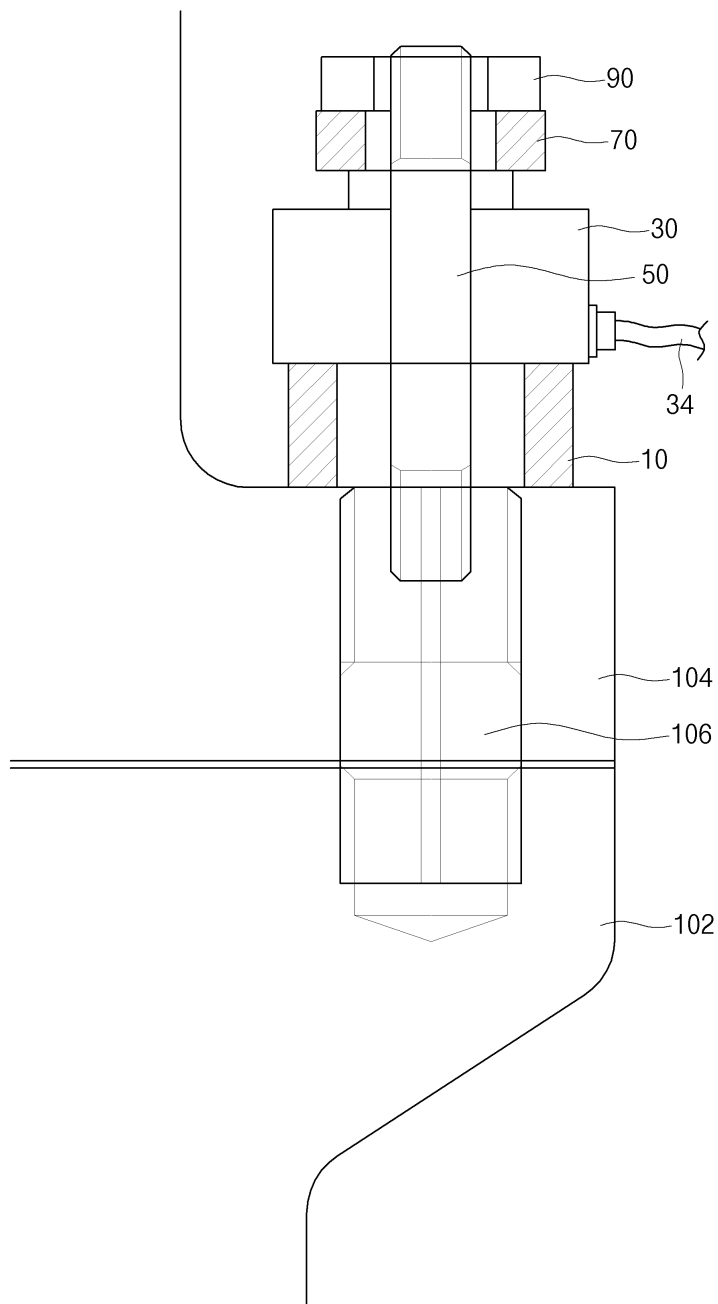
- 2: 수차축 및 수차런너의 길이
- 4: 수차 커플링의 직경
- 6: 수차 런너 디스차지 링의 간격
- 10: 슬리브부재
- 12: 중공
- 30: 유압실린더
- 34: 호스
- 50: 바아부재
- 52: 체결부
- 70: 워셔
- 90: 고정부재
- 92: 결합부
- 102: 수차축
- 104: 발전기축
- 106: 커플링 볼트

도면

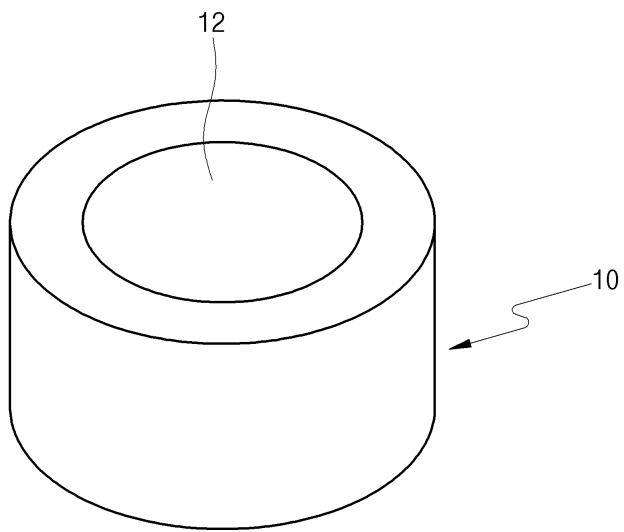
도면1



도면2



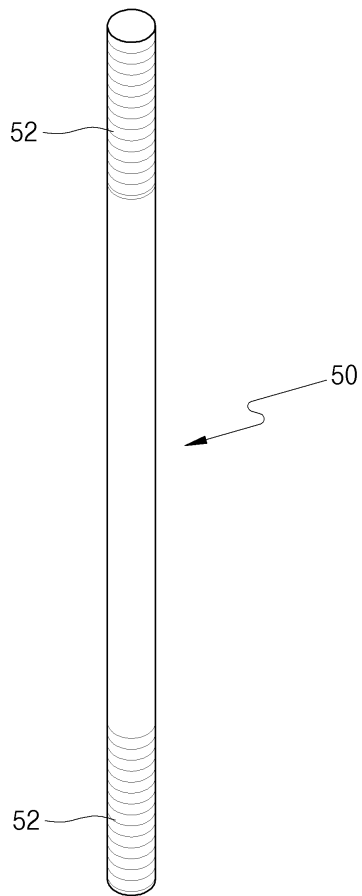
도면3a



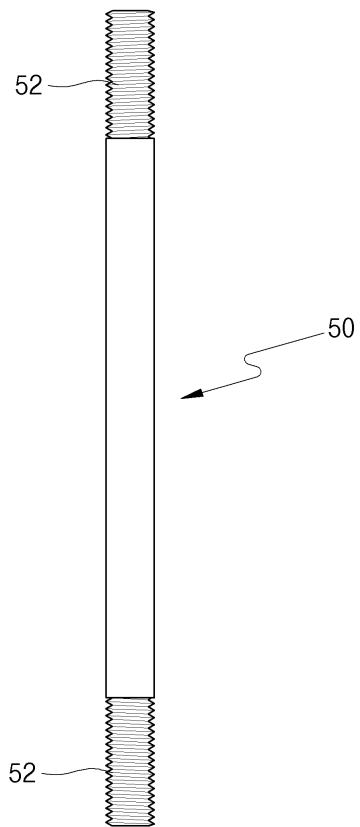
도면3b



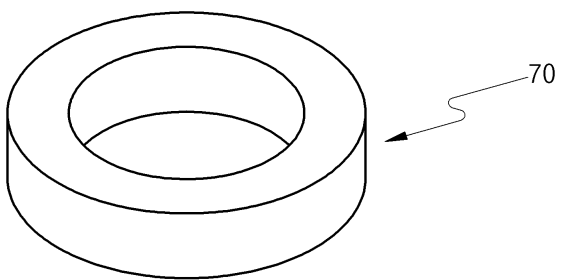
도면4a



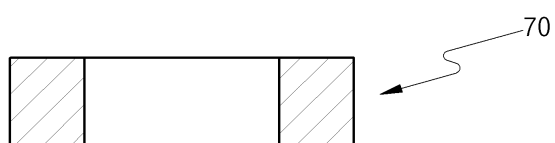
도면4b



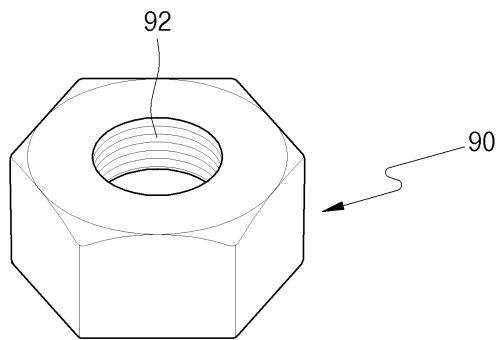
도면5a



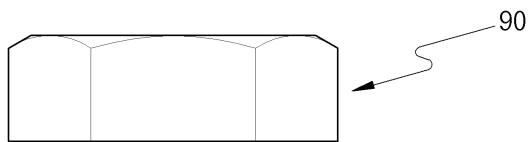
도면5b



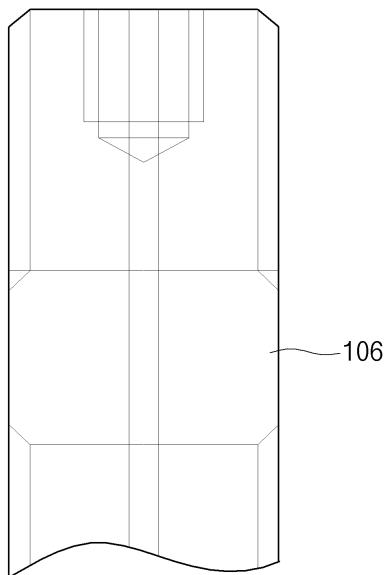
도면6a



도면6b



도면7



도면8

