



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0036141
(43) 공개일자 2015년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01D 11/02 (2006.01) *F01D 11/04* (2006.01)
F16J 15/40 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
F01D 11/02 (2013.01)
F01D 11/04 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-7001550
 (22) 출원일자(국제) 2013년06월17일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2015년01월21일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2013/062464
 (87) 국제공개번호 WO 2014/016048
 국제공개일자 2014년01월30일
 (30) 우선권주장
 12177570.4 2012년07월24일
 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
지멘스 악티엔게젤샤프트
 독일 뮌헨 80333 비텔스파허프라췌 2
 (72) 발명자
플레글러 요한
 독일 45131 에센 릿텐샤이더 슈트라췌 211
헬미스 토마스
 독일 45472 뵐하임 안 데어 루르 홀렌베르크 4
쾨르켄 노어베르트
 독일 45468 뵐하임 안 데어 루르 쿨렌슈트라췌 1
 8아
 (74) 대리인
양영준, 안국찬

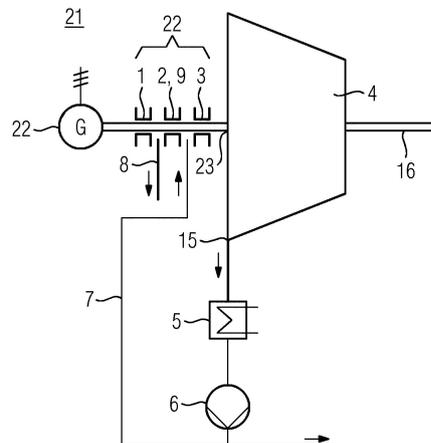
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **차폐액 및 폐증기 흡입취출부가 사용되는 증기 터빈의 실링 배열체**

(57) 요약

본 발명은 고정된 하우징을 통하여, 축을 중심으로 회전하는 샤프트(16)의 관통 안내를 위한 실링 배열체(22)에 관한 것이며, 차폐 증기 대신에, 실링을 위해 차폐액이 사용된다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
F16J 15/40 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

고정된 하우징을 통하여, 축을 중심으로 회전하는 샤프트(16)의 관통 안내를 위한 실링 배열체(22)이며, 상기 하우징은, 유체를 채워 작동 시킬 수 있고 그로부터 샤프트(16)가 돌출되는 내부 챔버를 둘러싸며 시일(9)을 구비하며, 상기 시일은 폐증기 흡입취출부(8)를 포함하는, 실링 배열체에 있어서, 내부 챔버와 폐증기 흡입취출부(8) 사이에 배열되며 차폐액 공급을 위해 구성된 유입 라인이 제공되며, 라비린스 시일, 금속 강모를 갖는 브러시 시일, 천연 섬유로 형성된 강모를 갖는 브러시 시일, 아라미드로 이루어진 합성 섬유로 형성된 브러시 시일이 내부 챔버 및 폐증기 흡입취출부(8)에 대한 실링을 위해 배치되는 것을 특징으로 하는 실링 배열체(22).

청구항 2

제1항에 있어서, 유입 라인은 차폐액으로서 물을 공급하기 위해 형성되는 실링 배열체(22).

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 시일(9)은 채움슬리브로서 형성되는 실링 배열체(22).

청구항 4

제3항에 있어서, 채움슬리브로서 섬유, 특히 합성 섬유가 사용되는 실링 배열체(22).

청구항 5

청구항 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 따른 실링 배열체(22)를 구비한 증기 터빈(4)을 포함하는 증기 발전설비이며, 응축기(5)를 구비하며, 유입 라인이 응축기(5)와 연결되는 증기 발전설비.

청구항 6

제5항에 있어서, 유입 라인은 응축기(5)의 핫웰 (hot well)과 연결되는 증기 발전설비.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서, 물 및 샤프트(16)는, 물이 샤프트(16)에 충돌할 때 증발될 정도의 온도를 갖는 증기 발전설비.

청구항 8

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 유입 라인과 폐증기 흡입취출부(8) 사이에 채움슬리브로서 형성된 시일(9)을 구비하는 증기 발전설비.

청구항 9

제8항에 있어서, 채움슬리브는 합성 섬유를 포함하는 증기 발전설비.

청구항 10

샤프트(16)와 증기 터빈(4)의 하우징을 실링하기 위한 방법에 있어서, 폐증기 흡입취출부(8)가 제공되며, 차폐액이 사용되는 것을 특징으로 하는 실링 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고정된 하우징을 통하여, 축을 중심으로 회전하는 샤프트의 관통 안내를 위한 실링 배열체에 관한 것으로서, 상기 하우징은, 유체를 채워 작동 시킬 수 있고 그로부터 샤프트가 돌출되는 내부 챔버를 둘러싸며, 시일을 구비하며, 상기 시일은 폐증기 흡입취출부를 포함한다.

[0002] 또한, 본 발명은 증기 터빈의 샤프트 및 하우징을 실링하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 유체기계의 구조, 특히 증기 터빈의 구조에서, 이들 구조는, 실링이 구현되어 주변 공기가 증기 터빈 내로 침입할 수 없도록 구성된다. 이를 위해, 다양한 방식의 실링이 사용된다. 이를 위해, 예를 들어 차폐증기가 터빈 내로의 공기 유입을 방지하는데 사용된다. 그러나, 그렇게 사용된 차폐증기는 증기 회로로부터 추출되기 때문에 에너지 전환에 기여하지 못하는데, 이는 전체 터빈 세트의 효율을 악화시킨다.

[0004] 도 1에는 공지된 종래 기술이 도시된다. 저압을 위해 형성된 증기 터빈(4)에는 유입 개구(10)를 통해 생증기가 공급된다. 생증기의 형성은 도 1에 도시되지 않는다. 생증기의 일부가 분기 라인(11)에서 추기 라인(7a, bleed line)을 통해 시일(9)로 안내된다. 따라서, 추기 라인(7a)은 차폐증기 라인(12)으로서 형성되고 차폐증기를 차폐증기 영역(13) 내로 안내한다. 차폐증기 영역(13) 내에서 차폐증기는 시일을 통해 좌측 그리고 우측으로 이동하고, 좌측으로의 차폐증기의 유동은 폐증기 챔버(14) 내로 안내된다. 폐증기 챔버(14) 내에는 주변 공기기보다 약간 더 낮은 압력이 존재하기 때문에, 폐증기 흡입취출부(8)가 주변으로부터 빨아 들여진 공기와 차폐증기 영역(13)으로부터 안내된 증기의 혼합물을 흡입취출한다. 따라서 증기 터빈(4) 내에 안내된 증기가 대기로 유출될 수 없다.

[0005] 증기 터빈(4) 내에서 기계적 에너지로 변환되는 열 에너지를 갖는 증기는 유출 개구(15)를 통해 응축기(5)로 이동한다. 증기는 응축기(5) 내에서 물로 응축되고 펌프(6)를 통해 수증기 회로로 다시 공급된다. 차폐증기의 압력은 대기압 이상이다. 차폐증기에 대한 요구 및 그와 연관된 손실을 가능한 한 작게 유지하기 위해, 최대 가능한 효율을 갖는 시일이 장착된다. 이는 예를 들어 브러시 시일과 같은 고효율 실링 시스템 또는 큰 구조 길이를 갖는 시일을 통해 수행될 수 있다. 출원 US 6,918,252, DE 43 13 805, US 4,191,021 및 DE 10 2007 037311에 다양한 실링 가능성이 공지되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명에 의해 필요한 차폐증기의 역할을 가능하게 하는 새로운 방안이 제시된다. 따라서, 본 발명의 과제는 증기 터빈의 효율을 높이는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제는, 고정된 하우징을 통하여, 축을 중심으로 회전하는 샤프트의 관통 안내를 위한 실링 배열체에 의해 해결되며, 상기 하우징은, 유체를 채워 작동 시킬 수 있고 그로부터 샤프트가 돌출되는 내부 챔버를 둘러싸며 시일을 구비하며, 상기 시일은 폐증기 흡입취출부를 포함하며, 내부 챔버와 폐증기 흡입취출부 사이에 배열되며 차폐액 공급을 위해 구성된 유입 라인이 제공되며, 차폐액은 공급된 후에 위상 변화를 겪는다.

[0008] 또한, 상기 과제는 본 발명에 따른 실링 배열체를 갖는 증기 터빈을 포함하는 증기 발전설비에 의해 해결된다.

[0009] 또한, 상기 과제는 증기 터빈의 하우징 및 샤프트의 실링을 위한 방법에 의해 해결되며, 폐증기 흡입취출부가 제공되며 차폐액이 사용된다.

[0010] 따라서, 본 발명은, 차폐증기의 사용을 완전히 제거하여 손실을 최소화하는 것을 제안한다. 차폐증기 대신에, 본 발명은 차폐액을 사용하는 것을 제안한다. 차폐액으로서 예를 들어 물이 사용된다. 그 장점은, 이전에 필요했던 증기 터빈 세트의 차폐증기 시스템이 완전히 제거될 수 있다는 것이다. 이는, 차폐증기 시스템의 배관 작업에 의해 필연적으로 발생하는 비용의 절감을 제공한다. 따라서, 이전에 에너지 변환에 기여하지 않은 차폐증기는 이제 에너지 변환에 기여할 수 있으며, 이는 효율의 증가를 이끈다.

- [0011] 바람직한 개선예가 종속 청구항에 명시된다.
- [0012] 바람직한 제1 개선예에서, 차폐액의 손실을 최소화하기 위해, 라비린스 시일이 사용된다.
- [0013] 바람직한 다른 개선예에서, 증기 터빈이 응축기와 연결되며, 차폐액을 위해 필요한 물이 응축기로부터 추출된다. 이로써, 물이 수증기 회로로부터 직접 추출될 수 있다. 바람직하게는, 유입 라인이 응축기의 핫웰(hot well)과 연결된다. 특히 바람직한 개선예에서, 물이 샤프트에 충돌할 때 또는 시일을 통과할 때 증발될 정도의 온도를 물 및 샤프트가 포함하는 방식으로, 증기 발전설비는 개선된다. 이에 의해, 매우 양호한 냉각 및 실링 가능성이 제공된다.
- [0014] 이하, 본 발명의 실시예가 도 2 및 도 3을 참조로 설명된다.

도면의 간단한 설명

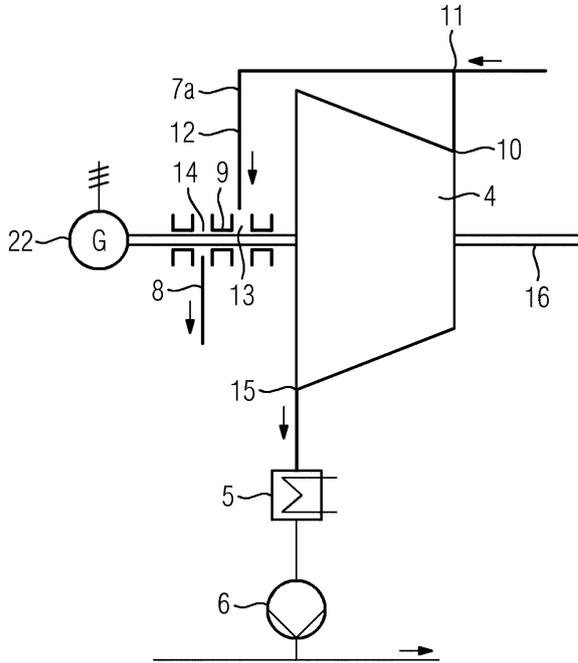
- [0015] 도 2는 증기 터빈의 개략 단면도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 시일의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

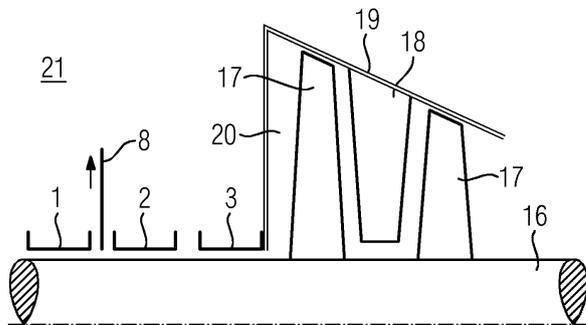
- [0016] 도 2는 증기 터빈(4)의 샤프트(16)를 개략 도시한다. 샤프트(16)에는 복수의 로터 블레이드(17)가 배열되며, 로터 블레이드들 사이에는 복수의 가이드 베인(18)이 하우징(19)에 고정 배열된다. 유동 채널(20) 내에 위치하는 공정 증기가 주변(21)으로 유동되지 않도록, 제1 시일(3)이 배열된다. 주변(21) 쪽으로, 간격을 가지며 제2 시일(2) 및 제3 시일(1)이 배열된다.
- [0017] 제1 시일(3)과 샤프트(16) 사이에서 공정 증기가 유출될 수 있다. 그로 인해, 제2 시일(2)과 제1 시일(3) 사이에 차폐액이 추기 라인(7)으로부터 유동한다. 차폐액은 주변(21) 및 유동 채널(20)로 확장될 수 있다. 제3 시일(1)과 제2 시일(2) 사이에 폐증기 흡입취출부(8)가 배열된다. 이로써, 공정 증기가 유동 채널(20)로부터 주변(21)으로 유동할 수 없다.
- [0018] 도 3에 따르면, 본 발명에 따라 추기 라인(7)이 펌프(6)의 출력부와 연결됨으로써, 차폐증기 대신에 차폐액이 샤프트 상에 충돌한다.
- [0019] 따라서, 제1 시일(3), 제2 시일(2) 및 제3 시일(1)은 하나의 실링 배열체(22)를 형성한다. 실링 배열체(22)에 의해, 고정된 하우징(도시되지 않음)을 통한, 축을 중심으로 회전하는 샤프트(16)의 관통 안내부(23)가 구현된다. 고정된 하우징 내에는 유체를 채워 작동 시킬 수 있는 내부 챔버가 포함되며, 내부 챔버로부터 샤프트(16)가 돌출된다. 시일로서 종래의 라비린스 시일, 급속 강모를 갖는 브러시 시일, 천연 섬유로 형성된 강모를 갖는 브러시 시일 및/또는 합성 섬유(아라미드)로 형성된 강모를 갖는 브러시 시일이 사용될 수 있다. 또한, 단순한 환형 갭 또는 원추형 환형 갭이 시일로 가능하다.
- [0020] 차폐액으로서 탈이온수 또는 급수가 사용된다. 차폐액은 이미 증기 발전소에 존재하기 때문에, 추가의 차폐액 소스가 고려될 필요가 없다.
- [0021] 바람직하게는, 급수의 이용은 가까이 있는데, 그 이유는 공간적으로 증기 터빈(4) 근처에, 예를 들어 응축기(5)의 핫웰 내에 제공되기 때문이다. 시일 영역에 공급하기 위한 압력 레벨의 상승은 응축기(5)에서 급수를 공급하기 위한 보조 유닛 또는 존재하는 펌프를 통해 수행될 수 있다. 간단한 조절 메커니즘은 대기와 차폐액 사이의 압력 차이가 단지 작게 되도록 한다. 따라서, 차폐를 위해 사용된 액체의 양이 적게 유지될 수 있다. 특별한 장점은, 증기 터빈(4)의 실링 영역 내에서 예를 들어 채움슬리브에서와 같이 합성 섬유의 사용 시에 구현될 수 있다. 이 경우에, 비등점에 가깝게 규정된 온도로 공급된 물은, 실링 유체의 압력과 밀봉될 진공의 증기 챔버 사이의 압력에서, 가열된 샤프트에 대한 압력차에 의해 증발된다. 섬유 번들 상에 동반되는 약 1000배 정도의 연속적인 부피 증가는 상당히 감소된 실링 유체의 요구 시에 채움슬리브의 최적의 실링 효과를 제공한다.
- [0022] 이 경우에, 특히 합성 섬유 번들의 특성은 가능한 다른 해결책에 비해 유리한 것으로 작용할 수 있는데, 그 이유는 이러한 특성은 작은 섬유 직경을 통해 매우 큰 증발 면을 그리고 모세관 작용을 통해 양호한 이송 특성을 제공하기 때문이다. 다른 섬유에 비해 적은 접촉 성향은 섬유의 적절한 코팅 시스템에 의해 더 개선될 수 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

