(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월07일
(11) 등록번호 10-1507269
(24) 등록일자 2015년03월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02B 33/00 (2006.01) *F04D 29/26* (2006.01)
F16C 17/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0007336
(22) 출원일자 2014년01월21일
심사청구일자 2014년01월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR101439020 B1
JP2009257165 A
JP2010144537 A
KR200341803 Y1

(73) 특허권자
한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
엄태인
대전광역시 유성구 엑스포로 501 청구나래아파트 109동 1102호
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 박환수

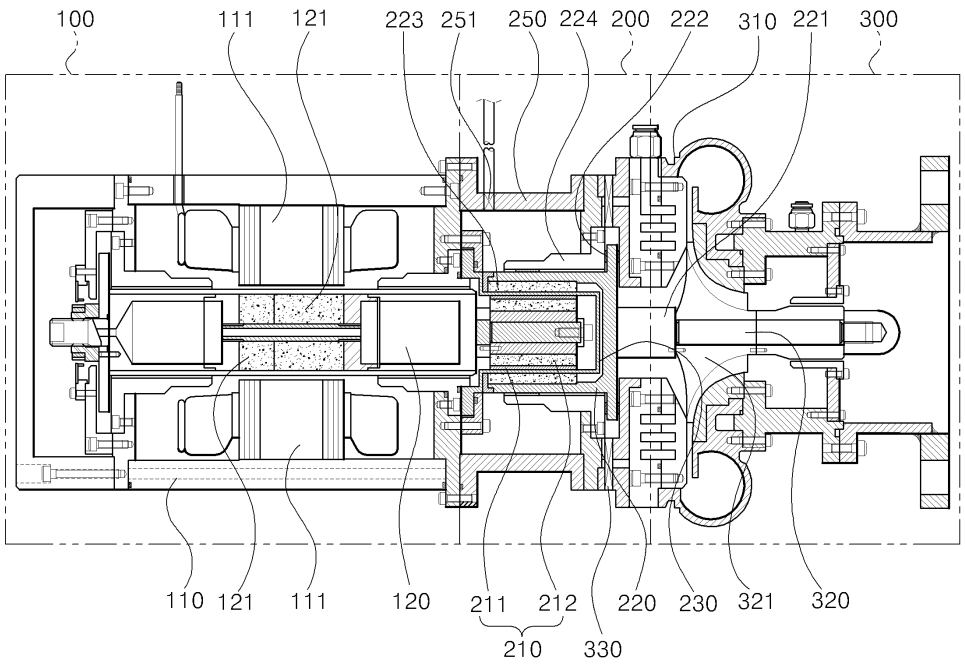
(54) 발명의 명칭 **응축수 방지형 스팀 압축장치**

(57) 요 약

본 발명은 인입되는 스팀을 압축하여 재공급하는 스팀 압축장치에 관한 것으로 더욱 상세하게 살펴보면, 외부에서 인가된 전원으로 회동축을 회전시켜 회전력을 출력하는 구동부와, 자성을 가지며, 상기 구동부의 회동축 일측단에 결합하여, 상기 회동축이 회전됨에 따라 함께 회전하는 제1자성회전부재와, 상기 제1자성회전부재를 내부에

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



간극을 유지한 상태로 수용하면서 상기 구동부에 장착하여, 고온의 열로부터 상기 제1자성회전부재를 보호하도록 차폐하는 차폐캡과, 상기 차폐캡을 내부에 간극을 유지한 상태로 수용하면서, 내주면을 따라 자성체를 구비하여 상기 제1자성회전부재의 자성에 이끌려 회전하는 제2자성회전부재를 포함하는 회전전달부와, 상기 제2자성회전부재와 임펠라의 회전축이 연결되고, 상기 제1자성회전부재의 자성에 이끌려 회전하는 제2자성회전부재의 회전력을 전달받아 상기 임펠라에 의한 원심력으로 인입된 스팀을 압축하여 후방으로 공급하는 압축부와, 상기 제2자성회전부재를 내부에 일정한 간격을 유지한 상태로 수용하면서, 상기 압축부의 전단에 결합하는 고정관체 및 상기 구동부와 압축부의 사이에 배치하여, 상기 구동부와 압축부를 연결하고, 일측면에는 압축공기생성장치에서 공급하는 압축공기를 내부로 인입하는 압축공기주입밸브를 구비하는 보호관체를 포함하여, 상기 압축공기주입밸브를 통해 상기 보호관체의 내부에 압축공기가 충진되고, 상기 보호관체 내에 충진된 압축공기가 상기 고정관체와, 상기 제2자성회전부재의 사이 간격을 따라 침투하여, 압축공기가 간격 내에서 공기베어링 기능을 수행하도록 하고, 압축공기로 스팀의 침투를 방지하는 응축수 방지형 스팀 압축장치를 제공한다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	C0001461
부처명	중소기업청
연구관리전문기관	(사)한국산학연협회
연구사업명	산학연공동기술개발사업
연구과제명	폐수증기 재활용을 위한 수증기 고압 압축장치 개발
기 여 율	1/1
주관기관	한밭대학교 산학협력단
연구기간	2012.06.01 ~ 2014.05.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

원심력으로 고온의 스팀을 압축하여 공급하는 스팀 압축장치를 구성함에 있어서,

외부에서 인가된 전원으로 회동축을 회전시켜 회전력을 출력하는 구동부;

자성을 가지며, 상기 구동부의 회동축 일측단에 결합하여, 상기 회동축이 회전됨에 따라 함께 회전하는 제1자성회전부재와, 상기 제1자성회전부재를 내부에 간극을 유지한 상태로 수용하면서 상기 구동부에 장착하여, 고온의 열로부터 상기 제1자성회전부재를 보호하도록 차폐하는 차폐캡과, 상기 차폐캡을 내부에 간극을 유지한 상태로 수용하면서, 내주면을 따라 자성체를 구비하여 상기 제1자성회전부재의 자성에 이끌려 회전하는 제2자성회전부재를 포함하는 회전전달부;

상기 제2자성회전부재와 임펠라의 회전축이 연결되고, 상기 제1자성회전부재의 자성에 이끌려 회전하는 제2자성회전부재의 회전력을 전달받아 상기 임펠라에 의한 원심력으로 인입된 스팀을 압축하여 후방으로 공급하는 압축부;

상기 제2자성회전부재를 내부에 일정한 간격을 유지한 상태로 수용하면서, 상기 압축부의 전단에 결합하는 고정관체; 및

상기 구동부와 압축부의 사이에 배치하여, 상기 구동부와 압축부를 연결하고, 일측면에는 압축공기생성장치에서 공급하는 압축공기를 내부로 인입하는 압축공기주입밸브를 구비하는 보호관체를 포함하여, 상기 압축공기주입밸브를 통해 상기 보호관체의 내부에 압축공기가 충진되고, 상기 보호관체 내에 충진된 압축공기가 상기 고정관체와, 상기 제2자성회전부재의 사이 간격을 따라 침투하여, 압축공기가 간격 내에서 공기베어링 기능을 수행하는 응축수 방지형 스팀 압축장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 보호관체 내로 인입하는 압축공기의 압력은

스팀의 압력보다 5% 이상의 높은 압력으로 공급하는 것을 특징으로 하는 응축수 방지형 스팀 압축장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 압축부의 일측에는

스팀 압축장치 내에 잔류하는 압축공기 및 응축수를 토출하는 토출밸브를 더 형성한 것을 특징으로 하는 응축수 방지형 스팀 압축장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 고정관체와, 상기 제2자성회전부재의 사이 간격에는

압축공기가 통하는 저널베어링을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 응축수 방지형 스팀 압축장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제2자성회전부재의 일측 외주연을 따라 외측향으로 연장형성하여, 상기 제2자성회전부재가 회전할 시, 무게 편심에 의해 요동하지 않도록 방지하는 밸런스플랜지를 형성한 것을 특징으로 하는 응축수 방지형 스팀 압축장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 제2자성회전부재의 밸런스플랜지에는

상기 압축부로 인입된 스팀이 통하는 추력베어링을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 응축수 방지형 스팀 압축장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 인입되는 스팀을 압축하여 재공급하는 스팀 압축장치에 관한 것으로 더욱 상세하게 살펴보면, 구동부의 회전력을 기계적 연결 없이 자력으로 전달하는 회전력전달부와, 상기 회전력전달부에 의해 전달된 회전력으로 인입되는 고온의 스팀을 회전원심력으로 압축하여 공급하는 압축부를 포함하되, 상기 구동부와 압축부를 연결하는 상기 회전력전달부에 고압의 압축공기를 충진하고, 고압의 압축공기로 공기베어링의 기능을 수행하도록 함은 물론, 상기 회전력전달부에 응축수를 잔류시키는 스팀의 침투를 방지하는 응축수 방지형 스팀 압축장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적인 고함수 물질의 건조 및 농축과정에서 발생하는 수증기는 압력이 대기압 정도이므로 비등(끓는)온도는 100℃이다.

[0003] 이러한 수증기는 온도가 낮아서 건조 또는 농축 대상물질의 예열 등에만 이용할 수 있는데, 이 경우 수증기 잠열의 10 ~ 15% 정도만 이용할 수 있고 나머지 수증기 직접 배출되거나 응축장치에서 응축되어 배출되기 때문에 대부분의 수증기 잠열은 낭비가 발생하였다.

[0004] 고온 고압 과열수증기를 이용하여 증기터빈을 구동하여 발전하는 복수기식 발전 시스템에서 배출되는 저온 저압의 수증기를 고효율 터보팬을 이용하여 단열 압축하여 재사용 할 경우 에너지 절감이 기존 장치 대비 30%이상 얻을 수 있다.

[0005] 따라서 이 저압의 수증기에 원심력을 고속 회전체에 의하여 가할 경우 압력과 온도가 동시에 상승하므로 응축기로 가는 대부분의 열에너지를 난방 또는 흡수식 냉방장치의 열원으로 재사용할 수 있다.

[0006] 기존 원심력식 압축장치의 분당 회전수(rpm)는 2,000 ~ 8,000회 정도이어서 기체의 압력상승이 1.5 bar 이하이므로 여기서 압축한 수증기를 재이용하여 다른 물질을 건조, 농축할 수 있는 160℃ 이상의 포화 증기로 온도와 압력 상승을 동시에 달성하기 위해서는 4 ~ 6단 이상의 압축장치를 사용해야하는 문제가 발생하여 에너지 절약 효과가 크지 않거나 오히려 소비 동력이 더 클 수 있다.

[0007] 한편 종래의 기술을 살펴보면, 일본 특허공개 제2005-30382호에서는 수증기를 터보 기계의 압축장치를 이용하여 고온으로 압축하는 종래의 수증기 압축장치에 관한 것으로, 압축장치는 수증기가 급기통로로 유입되어 축수의 지지를 받는 컴프레서 임펠러에 의하여 배기통로로 배출되는 구조를 갖는다.

[0008] 그러나, 종래의 기술은 수증기의 가열 온도가 포화 증기(160℃) 보다 낮은 130℃ 내외이어서 고효율의 증발잠열을 이용할 수 없을 뿐만 아니라, 가열수단도 외부에 별도로 장착되는 구조를 가지기 때문에 초기 설치비와 유지관리비가 상승되는 문제점을 발생시킨다.

[0009] 또 다른 종래기술은 등록특허 제10-935424호에서는 응축열을 회수하는 열회수기에 관한 것으로, 공급된 온수와 수증기를 열로 소비한 후 응축수 중에 남아있는 폐열을 회수하기 위하여, 증기 포집관과 응축수 유입관이 외부에 장착되어 있고, 응축수 탱크의 내부 공간에는 열교환 파이프가 구비되는 응축수 냉각용 열회수기가 하부에 배치되어 있다.

[0010] 상기한 종래의 기술은 응축수 냉각용 열회수기의 상단에는 증기 냉각용 열회수기가 이격되어 통수가 이루어지게 배치되어 있기 때문에, 이격된 사이로 응축수를 유입시키게 되면 응축수와 증기의 폐열을 동시에 회수하여 응축수를 재활용할 수 있게 된다.

[0011] 또한 폐수증기를 압축하는 방법으로는 용적식과 원심력이 있으나 상용제품으로 사용되고 있는 스팀 압축장치는 용적식으로 저속회전 장치 내부에서 용적이 감소하면서 수증기의 압력이 높아지는 경우는 수증기와 베어링이 직접 접촉하지 않는 구조이므로 베어링에서 응축수에 의한 문제는 발생하지 않는다.

[0012] 그러나 이 용적식 스팀 압축장치는 구동모터의 전력 소비가 원심력식 압축장치에 비교하여 20% 이상 높은 단점이 있다.

[0013] 그리고 원심력을 이용한 수증기 압축장치는 큰 원심력을 얻기 위한 초고속 회전체에 사용하는 베어링에 스팀을 유입하면서 공기 역할을 하고 있으나, 장치 외부 또는 내부의 냉각장치에 의해 스팀이 냉각되어 응축수로 변환될 경우, 액체인 물이 저널베어링에 유입되어 급격한 마찰력을 유발해 모터와 회전체의 파손이 발생할 수 있어 운전이 불가능한 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 따라서 본 발명은 상기한 문제점을 해소하기 위해 구동부의 회전력을 압축부로 전달하는 회전력전달부의 내부로 압축공기를 공급하여, 상기 압축공기로 공기베어링의 기능을 수행하도록 해 회전체의 고속회전이 가능함은 물론, 압축공기로 스팀의 침투를 방지하는 응축수 방지형 스팀 압축장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명에 따른 응축수 방지형 스팀 압축장치는 외부에서 인가된 전원으로 회동축을 회전시켜 회전력을 출력하는 구동부와, 자성을 가지며, 상기 구동부의 회동축 일측단에 결합하여, 상기 회동축이 회전됨에 따라 함께 회전하는 제1자성회전부재와, 상기 제1자성회전부재를 내부에 간극을 유지한 상태로 수용하면서 상기 구동부에 장착하여, 고온의 열로부터 상기 제1자성회전부재를 보호하도록 차폐하는 차폐캡과, 상기 차폐캡을 내부에 간극을 유지한 상태로 수용하면서, 내주면을 따라 자성체를 구비하여 상기 제1자성회전부재의 자성에 이끌려 회전하는 제2자성회전부재를 포함하는 회전전달부와, 상기 제2자성회전부재와 임펠라의 회전축이 연결되고, 상기 제1자성회전부재의 자성에 이끌려 회전하는 제2자성회전부재의 회전력을 전달받아 상기 임펠러에 의한 원심력으로 인입된 스팀을 압축하여 후방으로 공급하는 압축부와, 상기 제2자성회전부재를 내부에 일정한 간격을 유지한 상태로 수용하면서, 상기 압축부의 전단에 결합하는 고정관체 및 상기 구동부와 압축부의 사이에 배치하여, 상기 구동부와 압축부를 연결하고, 일측면에는 압축공기생성장치에서 공급하는 압축공기를 내부로 인입하는 압축공기주입밸브를 구비하는 보호관체를 포함하여, 상기 압축공기주입밸브를 통해 상기 보호관체의 내부에 압축공기가 충진되고, 상기 보호관체 내에 충진된 압축공기가 상기 고정관체와, 상기 제2자성회전부재의 사이 간격을 따라 침투하여, 압축공기가 간격 내에서 공기베어링 기능을 수행한다.

[0016] 이때 본 발명에 따른 상기 보호관체 내로 인입하는 압축공기의 압력은 스팀의 압력보다 5% 이상의 높은 압력으로 공급한다.

[0017] 그리고 본 발명에 따른 상기 압축부의 일측에는 스팀 압축장치 내에 잔류하는 압축공기 및 응축수를 토출하는 토출밸브를 더 형성한다.

[0018] 또한 본 발명에 따른 상기 고정관체와, 상기 제2자성회전부재의 사이 간격에는 압축공기가 통하는 저널베어링을 더 포함할 수 있다.

[0019] 더불어 본 발명에 따른 응축수 방지형 스팀 압축장치는 상기 제2자성회전부재의 일측 외주연을 따라 외측향으로 연장형성하여, 상기 제2자성회전부재가 회전할 시, 무게 편심에 의해 요동하지 않도록 방지하는 밸런스플랜지를 형성한다.

[0020] 이때 본 발명에 따른 상기 제2자성회전부재의 밸런스플랜지에는 상기 압축부로 인입된 스팀이 통하는 추력베어링을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따른 응축수 방지형 스팀 압축장치는 다음과 같은 효과를 가진다.

[0022] 첫째, 구동부의 회전력을 압축부로 전달하는 회전력전달부의 내부로 압축공기를 공급하여, 상기 압축공기로 공기베어링의 기능을 수행하도록 해 회전체의 고속회전이 가능함은 물론, 압축공기로 스팀의 침투를 방지하여 응축수의 생성을 방지하는 효과를 가진다.

[0023] 둘째, 스팀의 압력보다 높은 압력으로 압축공기를 주입하여 회전력전달부의 응축수 발생을 근본적으로 방지할 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 응축수 방지형 스팀 압축장치의 구성을 일 예로 보인 단면 예시도이다.

도 2는 본 발명의 구성에 따른 회전력전달부를 보다 상세하게 보인 예시도이다.

도 3은 본 발명의 구성에 따른 압축공기와 스팀이 회전력전달부로 침투하는 것을 보인 하는 것인 보인 예시도이다.

도 4는 본 발명의 구성에 따른 저널베어링의 구성 예를 보인 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0026] 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0027] 도 1은 본 발명에 따른 응축수 방지형 스팀 압축장치의 구성을 일 예로 보인 단면 예시도이고, 도 2는 본 발명의 구성에 따른 회전력전달부를 보다 상세하게 보인 예시도이며, 도 3은 본 발명의 구성에 따른 압축공기와 스팀이 회전력전달부로 침투하는 것을 보인 하는 것인 보인 예시도이고, 도 4는 본 발명의 구성에 따른 저널베어링의 구성 예를 보인 예시도이다.

[0028] 본 발명은 회전력을 발하는 구동부와 상기 구동부의 회전력을 기계적 연결 없이 자력으로 전달하는 회전력전달부와, 상기 회전력전달부에 의해 전달된 회전력으로 인입되는 고온의 스팀을 회전원심력으로 압축하여 공급하는 압축부를 포함하되, 상기 구동부와 압축부를 연결하는 상기 회전력전달부에 고압의 압축공기를 충진하여, 상기 회전력전달부에 응축수를 잔류시키는 스팀의 침투를 방지하는 응축수 방지형 스팀 압축장치에 관한 것으로, 도면을 참조하여 더욱 상세하게 살펴보면 다음과 같다.

[0029] 본 발명에 따른 응축수 방지형 스팀 압축장치는 도 1에 도시한 바와 같이 크게 구동부(100)와 회전력전달부(200), 압축부(300)로 구성하여, 상기 구동부(100)는 원심력인 회전력을 제공하는 것이고, 상기 회전력전달부(200)는 자력으로 상기 구동부(100)의 회전력을 압축부(300)로 전달한다.

[0030] 그리고 압축부(300)는 상기 회전력전달부(200)를 통해 전달된 회전력으로 내부에 구비된 임펠러(321)를 회전시

켜 발생된 원심력으로 고온의 스팀을 압축하여 공급한다.

[0031] 상기한 구성 중 먼저 구동부(100)를 살펴보면, 상기 구동부(100)는 회전력을 발하는 것으로, 외부에서 인가되는 전원에 의해 회전하는 회동축(120)을 하우징(110) 내부에 구비한다.

[0032] 따라서 상기 구동부(100)는 통상의 전동모터와 같고, 고속의 회전력을 발하기 위해 고주파모터로 구성할 수도 있다.

[0033] 상기 구동부(100)를 보다 상세하게 살펴보면, 상기 구동부(100)의 하우징(110) 내부에 고정자(111)를 구비하고, 상기 고정자(111)의 중심부에는 상기 회동축(120)을 배치한다.

[0034] 그리고 상기 회동축(120)에는 상기 회동축(120)의 주연을 따라 영구자석으로 된 회전자(121)를 구비한다.

[0035] 상기한 구성에 의해 상기 회전자(121)는 외부에서 인가되는 전원에 의해 상기 고정자(111)에서 전자기장이 발생하면, 상기 회전자(121)를 자성에 따른 인력 및 척력으로 회전시켜, 상기 회전자(121)가 회전함에 따라 상기 회동축(120) 또한 회전한다.

[0036] 이때 상기 회동축(120)은 회전시 기계적인 마찰력을 저감하도록 적어도 하나 이상의 베어링으로 상기 구동부(100)의 하우징(110)에 지지 되어야 한다.

[0037] 그리고 상기한 구동부(100)의 일측에는 회전력전달부(200)를 배치하는데, 도 2를 참조하여 살펴보면, 상기 회전력전달부(200)는 상기 구동부(100)의 회동축(120)에 결합하는 제1자성회전부재(210)와, 상기 제1자성회전부재(210)가 회전함에 따라 함께 회전하여, 상기 압축부(300)로 회전력을 전달하는 제2자성회전부재(220)와, 상기 제1자성회전부재(210)와 제2자성회전부재(220) 사이에 위치되어, 상기 제1자성회전부재(210)와 제2자성회전부재(220)의 기계적인 연결을 단절하고, 상기 제1자성회전부재(210)을 열로부터 보호하며, 상기 제1자성회전부재(210)가 고속회전함에 따라 발생되는 와전류를 차단하는 차폐캡(230)을 구비한다.

[0038] 상기 회전력전달부(200)를 보다 상세하게 살펴보면, 먼저 상기 제1자성회전부재(210)는 상기 구동부(100)의 하우징(110) 밖으로 노출되는 상기 회동축(120)의 일단에 장착되어, 상기 회동축(120)이 회전함에 따라 함께 회전한다.

[0039] 이때 상기 제1자성회전부재(210)는 슬리브부재(211)와 제1영구자석(212)으로 구성되는데, 상기 슬리브부재(211)는 금속재이며 원통형으로 형성되고, 상기 슬리브부재(211)의 내주면을 따라 일정한 간격으로 복수의 제1영구자석(212)을 배치한다.

[0040] 상기 복수의 제1영구자석(212)은 상기 슬리브부재(211)의 내주면을 따라 방사상으로 배치하는데, 이때 상기 구동부(100)의 회동축(120)에 상기 제1영구자석(212)들이 고정되어, 상기 회동축(120)이 회전함에 따라 상기 제1영구자석(212)들이 상기 회동축(120)을 따라 회동한다.

[0041] 이때 상기 구동부(100)의 회동축(120)에는 상기 제1영구자석(212)의 일단이 끼워지는 복수의 결합홈(미부호)이 방사상으로 형성되고, 상기 제1영구자석(212)의 일단이 상기 결합홈(미부호)에 열박음 고정되는 것이 바람직하다.

[0042] 따라서 상기한 구성에 의해 상기 제1자성회전부재(210)는 상기 제1영구자석(212)에 의해 자성을 갖게 되고, 상기 제1영구자석(212)은 상기 구동부(100)의 회동축(120)의 주연을 따라 방사상으로 열박음 고정하며, 상기 슬리브부재(211)는 상기 회동축(120)에 방사상으로 고정된 상기 제1영구자석(212)의 외향에 배치되어, 상기 제1영구자석(212)을 감싸 탈자현상을 억제한다.

[0043] 그리고 상기 제1자성회전부재(210) 외부에는 상기 차폐캡(230)을 구비하는데, 상기 차폐캡(230)는 전방면이 개방된 원통형이며, 개방된 전방면을 통해 상기 제1자성회전부재(210)가 상기 차폐캡(230) 내부에 수용되도록 상기 구동부(100)의 하우징(110) 후방측에 결합고정한다.

[0044] 이때 상기 차폐캡(230)과 상기 제1자성회전부재(210)는 서로 마찰이 일어나지 않도록, 서로 이격되어 간극을 갖도록 수용되는 것이 바람직하다.

[0045] 그리고 상기 차폐캡(230)은 열충격에 대한 저항성이 높도록 세라믹으로 형성하는 것이 바람직하다.

[0046] 따라서 상기한 구성에 의해 상기 차폐캡(230)이 상기 제1자성회전부재(210)를 내부에 수용하여 차폐함으로써, 상기 제1자성회전부재(210)가 고속회전함에 따라 발생되는 와전류에 의한 열 발생(열충격)을 억제하고, 열에 의한 상기 제1자성회전부재(210)의 탈자현상이 억제된다.

[0047] 그리고 상기 제1자성회전부재(210)의 자력에 이끌려 회전력을 전달받는 상기 제2자성회전부재(220)는 상기 차폐캡(230)의 외부에 배치하는데, 상기 제2자성회전부재(220)는 전방면이 개방된 원통형으로 개방된 전방면을 통해 상기 차폐캡(230)을 간극을 갖도록 이격되게 내부에 수용한다.

[0048] 또한 상기 제2자성회전부재(220)는 후방이 폐쇄된 원통형으로, 내주면을 따라 일정한 간격으로 복수의 제2영구자석(223)을 열박음하여 고정 배치하는데, 상기 제1영구자석(212)과 서로 상응할 수 있도록 방사상으로 배치되는 것이 바람직하다.

[0049] 더불어 폐쇄된 후방면 중심에는 결합부(221)를 형성하여, 상기 압축부(300)의 회전축(320)을 결합하고, 상기 결합부(221)가 형성된 후방면 외주연을 따라 밸런스플랜지(222)를 형성하여, 상기 제2자성회전부재(220)가 회전할 시 무게 편심에 의해 요동하지 않도록 방지한다.

[0050] 그리고 상기 제2자성회전부재(220)의 밸런스플랜지(222)는 상기 회전력전달부(200)의 후면과 상기 압축부(300)의 전면 사이에 위치하는데, 이때 상기 회전력전달부(200)의 후면과 상기 압축부(300)의 전면 사이에서 어떠한 물리적 저항을 받지 않도록 간격을 두고 위치하는 것이 바람직하고, 상기 간격을 통해 상기 압축부(300)로 인입된 고온,고압의 스팀이 침투하여, 상기 스팀이 간격 내에서 공기베어링 기능을 수행한다.

[0051] 또한 상기 밸런스플랜지(222)에는 상기 압축부(300)로 인입된 스팀이 통하는 추력베어링(240)을 더 포함하여, 상기 밸런스플랜지(222)가 회전하여도 마찰저항의 감쇄 및 간격을 일정하게 유지하도록 한다.

[0052] 더불어 상기 제2자성회전부재(220)의 외주에는 상기 고정관체(224)를 배치하는데, 상기 고정관체(224)는 상기 제2자성회전부재(220)를 내부에 일정한 간격을 유지한 상태로 수용하면서 상기 압축부(300)의 전단에 고정된다.

[0053] 이때 상기 고정관체(224)와, 상기 제2자성회전부재(220)의 사이 간격에는 보호관체(250)를 통해 인입된 고압의 압축공기가 침투하여, 상기 압축공기가 간격 내에서 공기베어링 기능을 수행한다.

[0054] 또한 상기 고정관체(224)와, 상기 제2자성회전부재(220)의 사이 간격에는 압축공기가 통하는 저널베어링(260)을 더 포함하여, 상기 제2자성회전부재(220)가 회전하여도 상기 고정관체(224)와의 마찰저항 감쇄 및 간격을 일정하게 유지하도록 한다.

[0055] 상기 저널베어링(260)의 일예로 도 4에 도시한 바와 같이 원통형의 베어링슬리브(261) 내주면을 따라 일정한 간격으로 호상으로 절곡된 범프포일(262)을 구비하고, 상기 범프호일(262)의 내주면을 따라 일측이 단락된 탑포일(263)을 구비하여, 상기 범프호일(262)을 통해 압축공기가 통할 수 있다.

[0056] 이때 상기 고정관체(224)와, 상기 제2자성회전부재(220)의 사이 간격과, 상기 밸런스플랜지(222)의 주변에 형성된 간격은 도 3에 도시한 바와 같이 서로 연통한다.

[0057] 그리고 상기 구동부(100)와 압축부(300)의 사이에는 보호관체(250)를 구비하여, 상기 제1자성회전부재(210), 제2자성회전부재(220), 차폐캡(230) 및 고정관체(224)를 외부의 영향으로부터 보호한다.

[0058] 또한 상기 보호관체(250)의 일측면에는 압축공기생성장치(미도시)에서 공급하는 압축공기를 내부로 인입하는 압축공기주입밸브(251)를 구비하여, 상기 압축공기주입밸브(251)를 통해 상기 보호관체(250)의 내부에 압축공기가 충진되고, 상기 보호관체(250) 내에 충진된 압축공기가 상기 고정관체(224)와, 상기 제2자성회전부재(220)의 사이 간격으로 압축공기가 침투하여, 상기 압축공기가 간격 내에서 공기베어링 기능을 수행하는 것이다.

[0059] 이때 상기 보호관체(250) 내로 인입하는 압축공기의 압력은 상기 압축부(300)으로 인입하는 스팀의 압력보다 5% 이상의 높은 압력으로 공급하는 것이 바람직하다.

[0060] 상기한 구성에 의해 상기 압축부(300)으로 인입하는 스팀이 상기 보호관체(250)의 내부에 충진된 압축공기에 의해 상기 고정관체(224)와, 상기 제2자성회전부재(220)의 사이 간격으로 침투하지 못하고, 상기 고정관체(224)와, 상기 제2자성회전부재(220)의 사이 간격으로 스팀이 침투하지 못함에 따라 상기 고정관체(224)와, 상기 제2자성회전부재(220)의 사이 간격에 스팀의 응축에 의한 응축수를 방지할 수 있다.

[0061] 상기 압축부(300)는 압축하우징(310)과, 상기 압축하우징(310) 내부에 구비하는 임펠라(321)로 구성한다.

[0062] 상기 압축하우징(310) 내부에 구비한 임펠라(321)의 회전축(320)은 상술한 바와 같이 상기 제2자성회전부재(220)의 결합부(221)와 결합연결되어, 상기 제1자성회전부재(210)의 자성에 이끌려 회전하는 제2자성회전부재(220)의 회전력을 전달받아 상기 임펠러(321)에 의한 원심력으로 인입된 고온의 스팀을 압축하여 후방으로 공급한다.

[0063] 또한 상기 압축부(300)의 일측에는 토출밸브(330)를 구비하여, 스팀 압축장치의 시동 또는 종료 시, 스팀 압축장치 내에 잔류하는 압축공기 및 응축수 상기 토출밸브(330)를 통해 외부로 토출한다.

[0064] 상기 토출밸브(330)는 상기 압축하우징(310)의 전단인 상기 제2자성회전부재(220)의 밸런스플랜지(222)가 위치하는 곳의 하부에 위치한다.

[0065] 따라서 본 발명은 상기한 구성에 의해 구동부와, 스팀을 원심력으로 압축하는 압축부와, 상기 구동부의 회전력을 압축부로 전달하는 회전력전달부로 구성되어 있으며, 이 구동부와 압축부는 마그네틱커플러(제1자성회전체 및 제2자성회전체)에 의해 기계적으로 완전히 분리된 상태로 운전된다.

[0066] 그리고 압축부로 유입되는 스팀은 상기 밸런스플랜지의 양측면(전,후방면)에 설치된 추력베어링까지 침투하여, 스팀이 공기 역할을 대신하면서 공기베어링 기능을 수행하고, 상기 회전력전달부의 보호관체를 통해 충진된 압축공기는 고정관체와 제2자성회전체의 사이 간격으로 침투하여 공기베어링 기능을 수행한다.

[0067] 이때 압축공기의 압력은 스팀의 압력보다 5% 이상 높게 유지시켜, 스팀이 추력베어링을 통과하여 저널베어링까지 공급되지 않도록 운전하고, 장치의 시동시나 종료시 발생한 응축수 및 압축공기는 토출밸브를 통해 외부로 배출하도록 하는 것이 요지이다.

[0068] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

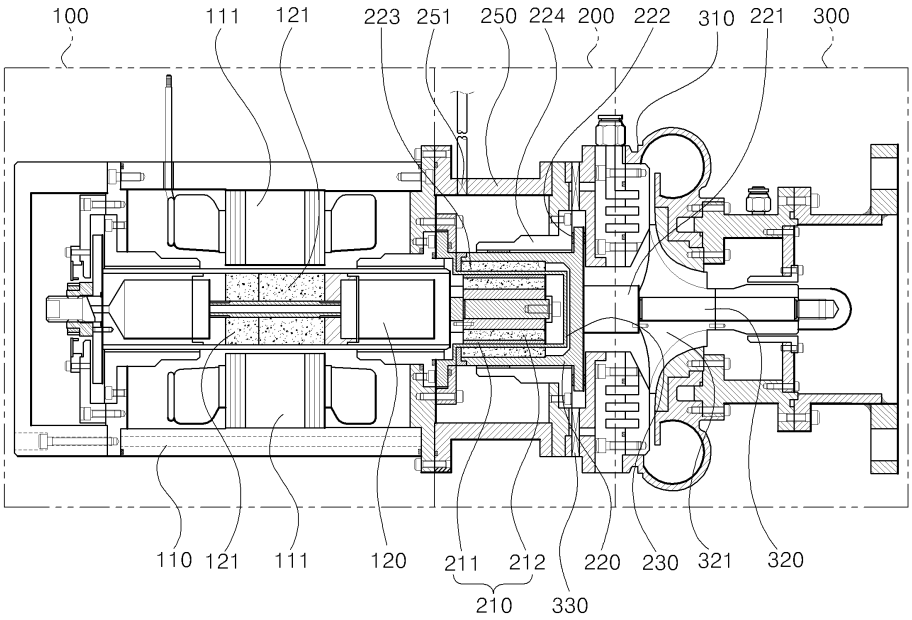
부호의 설명

[0069]

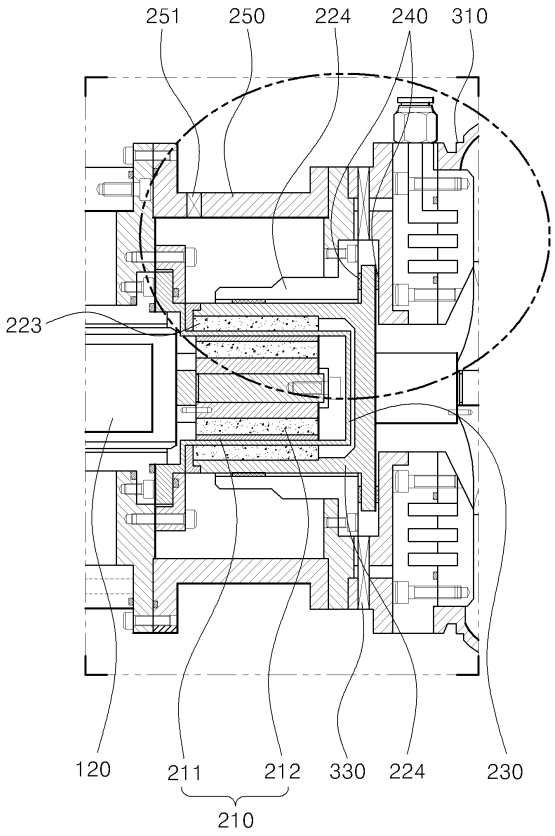
100: 구동부	110: 하우징
111: 고정자	120: 회동축
121: 회전자	200: 회전력전달부
210: 제1자성회전부재	211: 슬리브부재
212: 제1영구자석	220: 제2자성회전부재
221: 결합부	222: 밸런스플랜지
223: 제2영구자석	224: 고정관체
230: 차폐캡	240: 추력베어링
250: 보호관체	251: 압축공기주입밸브
260: 저널베어링	300: 압축부
310: 압축하우징	320: 회전축
321: 임펠러	330: 토출밸브

도면

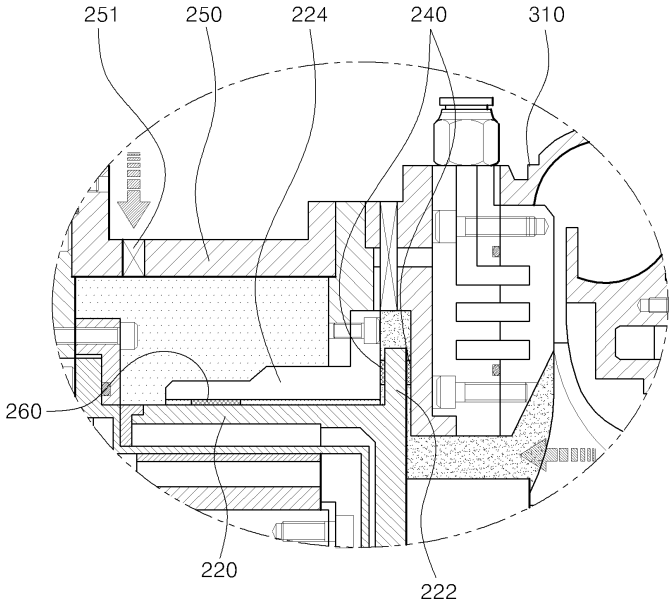
도면1


100
111
121
223
251
250
224
200
222
310
221
300
110
121
111
120
211
212
210
220
330
230
321
320

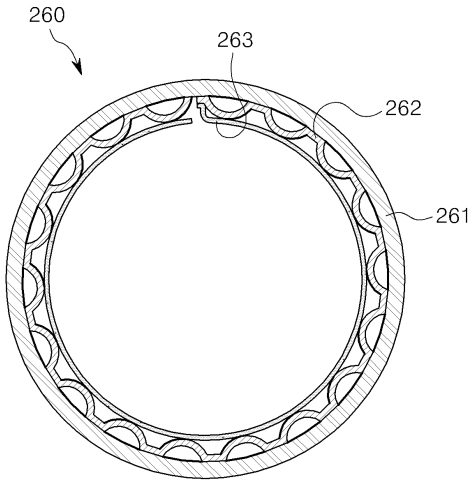
도면2


251
250
224
240
310
223
120
211
212
330
224
230
210

도면3


251
250
224
240
310
260
220
222

도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항1

【변경전】

상기 임펠러

【변경후】

상기 임펠라