



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0027400

(43) 공개일자 2016년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F04D 29/58 (2006.01) *F04D 29/28* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0113956

(22) 출원일자 2014년08월29일

심사청구일자 2014년08월29일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

엄태인

대전 유성구 엑스포로 501, 109동 1102호 (전민동, 청구나래아파트)

(74) 대리인

특허법인 태백

전체 청구항 수 : 총 8 항

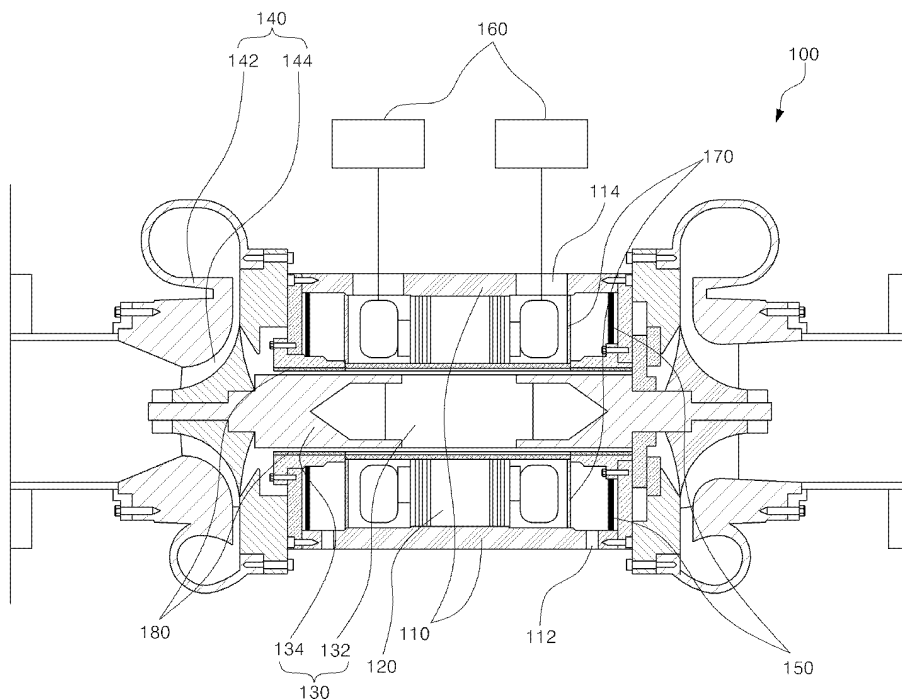
(54) 발명의 명칭 수증기 압축장치

(57) 요약

본 발명은 원통형상의 하우징; 상기 하우징의 내부에 구비되며, 환형 형상을 가지는 고정자; 상기 하우징을 관통하며, 외부에서 인가되는 전원에 의해 상기 고정자에서 전자기장이 발생 시 상기 고정자의 내부에서 회전하는 회전자부; 상기 회전자부의 양단에 장착되며, 수증기를 유입하여 압축하여 압축부; 및 상기 고정자와 상기 회전자

(뒷면에 계속)

대표도



부 사이에 위치하며, 냉각유와 수증기를 분리 및 상기 고정자의 둘레면에 와전류가 발생하는 것을 방지시키는 와전류 방지 에폭시 관을 포함하는 수증기 압축장치를 제공한다.

따라서, 회전자부와 고정자 사이에 와전류 방지 에폭시 관을 구비함으로써 회전자부의 고속회전에 의해 고정자 주위에 발생하는 와전류를 방지할 수 있고, 상기 압축부가 고속회전 시 발생하는 열이 상기 하우징의 내부로 유입되는 것을 방지하는 단열재가 하우징의 양단에 구비되어 하우징 내부의 온도가 상승하는 것을 방지할 수 있으며, 고속회전하는 회전자에 의해 발생한 열을 고정자와 회전자부 사이로 냉각유를 순환시켜 회전자의 온도 상승을 방지할 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20133030100860

부처명 산업부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 산업기술혁신사업

연구과제명 산업폐수 슬러지 건조-열적 안정화처리 및 폐열회수 일체화 기술

기 여 율 1/1

주관기관 한밭대학교 산학협력단

연구기간 2013.08.01 ~ 2016.07.31

명세서

청구범위

청구항 1

원통형상의 하우징;

상기 하우징의 내부에 구비되며, 환형 형상을 가지는 고정자;

상기 하우징을 관통하며, 외부에서 인가되는 전원에 의해 상기 고정자에서 전자기장이 발생 시 상기 고정자의 내부에서 회전하는 회전자부;

상기 회전자부의 양단에 장착되며, 수증기를 유입하여 압축하여 압축부; 및

상기 고정자와 상기 회전자부 사이에 위치하며, 냉각유와 수증기를 분리 및 상기 고정자의 둘레면에 와전류가 발생하는 것을 방지시키는 와전류 방지 에폭시 판을 포함하는 수증기 압축장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 하우징에는 상기 압축부에서 수증기를 압축 시 발생하는 응축수를 배출하는 응축수 배출구가 형성되는 수증기 압축장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 회전자부는,

상기 고정자의 내부를 관통하며, 상기 고정자에서 전자기장이 발생 시 상기 고정자의 내부에서 회전하는 회전자와,

상기 회전자의 양단에 연결되어 상기 회전자에 의해 회전하며, 상기 회전자와 연결된 일단과 대응되는 타단에는 상기 압축부와 연결되는 회동축을 포함하는 수증기 압축장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 압축부는,

상기 회동축과 연결되는 볼류트와,

상기 볼류트의 내부에 구비되며, 상기 볼류트로 유입된 수증기의 속도에너지를 증가시키는 임펠러를 포함하는 수증기 압축장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 하우징의 내부에 구비되며,

상기 압축부가 고속회전 시 발생하는 열이 상기 하우징의 내부로 유입되는 것을 방지하는 단열재를 더 포함하는

수증기 압축장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 단열재는 중앙부가 관통된 원판형상을 가지며, 상기 단열재는 상기 하우징의 양단 내부에 구비되는 수증기 압축장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

청구항 1에 있어서,

상기 와전류 방지 에폭시 관은 원통형상으로 2mm의 두께를 가지며, 상기 와전류 방지 에폭시 관은 상기 회전자 의 둘레면과 1.5 ~ 2.5mm의 간격을 유지하는 수증기 압축장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 하우징의 외측에 구비되며, 상기 고정자에서 발생하는 열을 냉각시키는 냉각유를 상기 하우징의 내부로 순환시키는 냉각유 순환부재; 및

상기 하우징의 내부에 구비되며, 상기 냉각유 순환부재에서 유입된 냉각유가 상기 압축부로 유입되는 것을 방지 하는 냉각유 격벽을 더 포함하는 수증기 압축장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수증기 압축장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 원심력을 이용하여 수증기를 응축이 발생하지 않는 상태로 압축하는 수증기 압축장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 대한민국 등록특허 제1373070호에 기재된 배경기술을 참조하면, 일반적으로 회전식 기체 압축장치, 즉 원심펌프 의 내부에서 회전하는 날개를 임펠러(impeller)라 한다. 임펠러는 회전하면서 기체 등의 유체에 운동에너지를 전달하고, 이 운동에너지로 인해 발생하는 기체 등의 원심력에 의한 속도에너지가 하우징 내에서 압력으로 변환 되어 결국 기체 등의 압력을 상승시킨다. 따라서, 임펠러의 회전 속도가 빠를수록 기체 등의 압축비를 높일 수 있다. 그런데, 임펠러가 빠르게 회전하면 그 회전축을 지지하는 베어링에 심한 마찰이 발생한다.

[0003] 베어링은 일반적으로 회전 운동하는 축의 하중을 지지하며 운동이 원활하게 유지되도록 하는 수단이다. 베어링 은 기계장치의 고속화와 더불어 직접 접촉 방식에서 최근에는 회전축과 고정체 사이에 기체를 주입하여 일정한 동압을 형성시키는 간접 접촉방식의 공기 포일 베어링(air foil bearing)이 개발되어 사용되고 있으며, 이 베어 링은 회전축과 베어링 하우징 사이의 포일에 공기가 존재하여 기존 다른 직접 접촉식 형태의 베어링과 비교하여 마찰저항이 현저히 작아 고속회전이 가능할 뿐만 아니라 동력 소비가 작은 장점이 있다.

[0004] 공기 포일 베어링은 터보압축기, 터보쿨러, 터보발전기와 같은 터보머신 내에서 고속으로 회전하는 회전축을 반 경방향으로 지지하는 데 사용된다. 공기 포일 베어링은 원통형 하우징의 내측에 탄성을 가지는 포일이 상호 중첩되도록 구비되고, 포일의 내측에는 회전축이 회전가능하게 구비된다. 회전축을 20,000 RPM 정도의 고속으로 회전시키면 포일과 회전축 사이의 공간에 공기 유동에 의한 동압이 형성되고, 공기의 동압에 의하여 포일은 회 전축으로부터 멀어지는 쪽으로 탄성 변형되며, 회전축과 포일 사이에 공기층(air gap)이 형성됨으로써 회전축이

포일과의 직접 마찰 없이 회전을 할 수 있다.

- [0005] 전술한 임펠러를 모터의 회전축에 설치하여 회전시키는 구성에 있어서, 공기 포일 베어링은 모터의 고정자에 대하여 회전 가능하게 설치된 회전자와 연결된 회전축의 원활한 회전을 위해 모터의 하우징과 회전축 사이에 구비된다. 이때, 회전자와 회전축이 고속으로 회전하게 되면 마찰에 의한 열과 모터의 코일에서 발생한 열에 의해 회전축이 가열되거나 또는 회전자가 회전하는 고정자의 둘레면에 와전류가 발생하여 고정자의 둘레면이 가열되는 문제점이 발생하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 하우징의 내부에서 고정자와 회전부 사이에 구비되는 와전류 방지 예폭시 관이 고정자 및 회전부의 둘레면에 와전류가 발생하는 것을 방지하고, 와전류 방지 예폭시 관과 회전부 사이로 냉각유를 순환시켜 고정자에서 발생하는 열을 냉각시킬 수 있는 수증기 압축장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 원통형상의 하우징; 상기 하우징의 내부에 구비되며, 환형 형상을 가지는 고정자; 상기 하우징을 관통하며, 외부에서 인가되는 전원에 의해 상기 고정자에서 전자기장이 발생 시 상기 고정자의 내부에서 회전하는 회전자부; 상기 회전자부의 양단에 장착되며, 수증기를 유입하여 압축하여 압축부; 및 상기 고정자와 상기 회전자부 사이에 위치하며, 냉각유와 수증기를 분리 및 상기 고정자의 둘레면에 와전류가 발생하는 것을 방지시키는 와전류 방지 예폭시 관을 포함하는 수증기 압축장치를 제공한다.
- [0008] 본 발명에 따른 수증기 압축장치에 있어서, 상기 하우징에는 상기 압축부에서 수증기를 압축 시 발생하는 응축수를 배출하는 응축수 배출구가 형성될 수 있고, 상기 회전자부는 상기 고정자의 내부를 관통하며, 상기 고정자에서 전자기장이 발생 시 상기 고정자의 내부에서 회전하는 회전자와, 상기 회전자의 양단에 연결되어 상기 회전자에 의해 회전하며, 상기 회전자와 연결된 일단과 대응되는 타단에는 상기 압축부와 연결되는 회동축을 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 압축부는 상기 회동축과 연결되는 볼류트와, 상기 볼류트의 내부에 구비되며, 상기 볼류트로 유입된 수증기의 속도에너지를 증가시키는 임펠러를 포함할 수 있다.
- [0010] 본 발명에 따른 수증기 압축장치는 상기 하우징의 내부에 구비되며, 상기 압축부가 고속회전 시 발생하는 열이 상기 하우징의 내부로 유입되는 것을 방지하는 단열재를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 단열재는 중앙부가 관통된 원관형상을 가질 수 있으며, 상기 단열재는 상기 하우징의 양단 내부에 구비될 수 있고, 상기 와전류 방지 예폭시 관은 원통형상으로 2mm의 두께를 가질 수 있으며, 상기 와전류 방지 예폭시 관은 상기 회전자의 둘레면과 1.5 ~ 2.5mm의 간격을 유지할 수 있다.
- [0012] 본 발명에 따른 수증기 압축장치는 상기 하우징의 외측에 구비되며, 상기 고정자에서 발생하는 열을 냉각시키는 냉각유를 상기 하우징의 내부로 순환시키는 냉각유 순환부재; 및 상기 하우징의 내부에 구비되며, 상기 냉각유 순환부재에서 유입된 냉각유가 상기 압축부로 유입되는 것을 방지하는 냉각유 격벽을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따른 수증기 압축장치는 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0014] 첫째, 회전자부와 고정자 사이에 와전류 방지 예폭시 관을 구비함으로써 회전자부의 고속회전에 의해 고정자 주위에 발생하는 와전류를 방지할 수 있다.
- [0015] 둘째, 상기 압축부가 고속회전 시 발생하는 열이 상기 하우징의 내부로 유입되는 것을 방지하는 단열재가 하우징의 양단에 구비되어 하우징 내부의 온도가 상승하는 것을 방지할 수 있고, 고속회전하는 회전자에 의해 발생한 열을 고정자와 회전자부 사이로 냉각유를 순환시켜 회전자의 온도 상승을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명에 따른 수증기 압축장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 단열재를 확대하여 도시한 사시도이다.

도 3은 도 1에 도시된 냉각유 격벽을 확대하여 도시한 사시도이다.

도 4는 도 1에 도시된 와전류 방지 예폭시 관을 확대하여 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 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 진정한 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0018] 도 1은 본 발명에 따른 수증기 압축장치를 개략적으로 도시한 도면, 도 2는 도 1에 도시된 단열재를 확대하여 도시한 사시도, 도 3은 도 1에 도시된 냉각유 격벽을 확대하여 도시한 사시도, 도 4는 도 1에 도시된 와전류 방지 예폭시 관을 확대하여 도시한 사시도이다.
- [0019] 도면을 참조하면, 본 발명에 따른 수증기 압축장치(100)는 원심력을 이용하여 수증기를 응축이 발생하지 않는 상태로 압축하기 위한 것으로, 하우징(110)과, 고정자(120)와, 회전자부(130)와, 압축부(140)와, 단열재(150)와, 냉각유 순환부(160)와, 냉각유 격벽(170)과, 와전류 방지 예폭시 관(180)을 포함한다.
- [0020] 상기 하우징(110)은 원통형상을 가지며, 상기 하우징(110)의 내부에는 환형 형상을 가지는 고정자(120)가 구비되며, 상기 고정자(120)는 외부에서 인가되는 전원에 의해 전자기장이 발생된다.
- [0021] 상기 하우징(110)의 내부에 구비되는 상기 고정자(120)의 내부에는 회전자부(130)가 구비되며, 상기 회전자부(130)는 외부에서 상기 고정자(120)로 인가되는 전원에 의해 상기 고정자(120)에서 회전하게 된다. 상기 고정자(120)는 코일이 감긴 전자석이 사용되는 것이 바람직하고, 상기 회전자(130)는 영구자석이 사용되는 것이 바람직하다.
- [0022] 상기 고정자(120)의 내부에서 회전하는 회전자부(130)는 회전자(132)와 회동축(134)을 포함한다. 상기 회전자(132)는 상기 고정자(120)의 내부를 관통하며, 외부에서 인가되는 전원에 의해 상기 고정자(120)에서 전자기장이 발생 시 상기 고정자의 내부에서 회전하며, 상기 회전자(132)의 양단에는 상기 회동축(134)이 장착된다. 상기 회동축(134)은 상기 회전자(132)와 연결되며, 상기 고정자(120)에 의해 회전하는 회전자(132)의 회전에 따라 회전하면서 후술되는 압축부(140)를 회전시키는 역할을 한다.
- [0023] 상기 압축부(140)는 상기 회동축(134)과 연결되어 상기 회동축(134)가 회전함에 따라 함께 회전하며, 상기 압축부(140)는 볼류트(142)와 임펠러(144)를 포함한다.
- [0024] 상기 볼류트(142)는 상기 회동축(134)과 연결되며, 상기 볼류트(142)는 상기 고정자(120)에 의해 회전하는 회전자(132)와, 상기 회전자(132)와 연결되어 회전하는 상기 회동축(134)에 의해 회전하며, 상기 볼류트(142)의 내부에는 임펠러(144)가 구비된다. 상기 임펠러(144)는 상기 볼류트(142)의 회전에 의해 회전하면서 상기 볼류트(142)로 유입되는 수증기의 속도에너지를 증가시키는 역할을 한다.
- [0025] 상기 하우징(110)의 내부에는 단열재(150)가 구비되며, 상기 단열재(150)는 상기 하우징(110)의 양단 내부에 구비되어 고속회전하는 상기 임펠러(144)와 마찰에 의해 발생하는 열이 상기 하우징(110)의 내부로 유입되는 것을 방지하는 역할을 한다. 상기 단열재(150)는 중앙부가 관통된 원판형상을 가지는 것이 바람직하며, 상기 단열재(150)의 관통부(152)로는 상기 회전자부(130)가 관통하는 것이 바람직하다.
- [0026] 상기 하우징(110)의 외측에는 냉각유 순환부재(160)가 구비된다. 상기 냉각유 순환부재(160)는 상기 회전자부(130)가 상기 고정자(120) 내부에서 회전함으로써 상기 고정자(120)에서 발생하는 열을 냉각시키기 위해 냉각유를 상기 하우징(110)의 내부로 순환시키는 역할을 한다.
- [0027] 상기 하우징(110)에는 응축수 배출구(112)와 냉각수 순환홀(114)이 형성된다. 상기 응축수 배출구(112)로는 상기 압축부(140)에서 수증기를 압축 시 발생하는 응축수가 배출되며, 상기 냉각수 순환홀(114)로는 상기 냉각유 순환부재(160)에서 공급되는 냉각유가 상기 하우징(110)의 내부로 유입되고, 상기 하우징(110)의 내부를 순환한 냉각유가 다시 상기 냉각유 순환부재(160)로 배출된다.
- [0028] 상기 하우징(110)의 내부에는 상기 단열재(150)와 이격되게 냉각유 격벽(170)이 구비된다. 상기 냉각유 격벽(170)은 상기 냉각유 순환부재(160)에서 유입된 냉각유가 상기 하우징(110)과 인접하게 위치된 상기 압축부

(140)로 유입되는 것을 방지하는 역할을 하며, 상기 냉각유 격벽(170)은 중앙부가 관통된 원판형상을 가지는 것이 바람직하며, 상기 단열재(170)의 관통부위(172)로는 상기 회전자부(130)가 관통하는 것이 바람직하다.

[0029] 상기 고정자(120)와 상기 회전자부(130) 사이에는 와전류 방지 에폭시 관(180)이 구비된다. 상기 와전류 방지 에폭시 관(180)은 상기 냉각유 순환부재(160)를 통해 순환되는 냉각유와 상기 압축부(140)를 통해 유입된 수증기를 분리하는 역할 및 상기 회전자부(130)가 회전함으로써 상기 고정자(120)의 둘레면에 와전류가 발생하는 것을 방지하는 역할을 한다.

[0030] 상기 와전류 방지 에폭시 관(180)은 원통형상을 가지는 것이 바람직하며, 상기 와전류 방지 에폭시 관(180)의 내부로는 상기 회전자부(130)이 관통하며, 상기 와전류 방지 에폭시 관(180)의 둘레면은 상기 고정자(120)와 밀착된다.

[0031] 상기 와전류 방지 에폭시 관(180)은 2의 두께를 가지며, 상기 와전류 방지 에폭시 관(180)의 내측면은 상기 회전자부(130)의 둘레면과 1.5 ~ 2.5의 간격을 유지하는 것이 바람직하다. 상기 와전류 방지 에폭시 관(180)의 내측면이 상기 회전자부(130)의 둘레면과 1.5 ~ 2.5의 간격을 유지하는 이유는 1.5 ~ 2.5의 간격 사이로 통과하는 수증기가 응축이 되어 회전자부(130)에 강력한 점성이 작용하는 것을 방지하기 때문이다.

[0032] 따라서, 회전자부(130)와 고정자(120) 사이에 와전류 방지 에폭시 관(180)을 구비함으로써 회전자부(130)의 고속회전에 의해 고정자(120) 주위에 발생하는 와전류를 방지할 수 있고, 압축부(140)가 고속회전 시 발생하는 열이 상기 하우징(110)의 내부로 유입되는 것을 방지하는 단열재(150)가 하우징(110)의 양단에 구비되어 하우징(110) 내부의 온도가 상승하는 것을 방지할 수 있으며, 고속회전하는 회전자(132)에 의해 발생한 열을 고정자(120)와 회전자부(130) 사이로 냉각유를 순환시켜 회전자의 온도 상승을 방지할 수 있다.

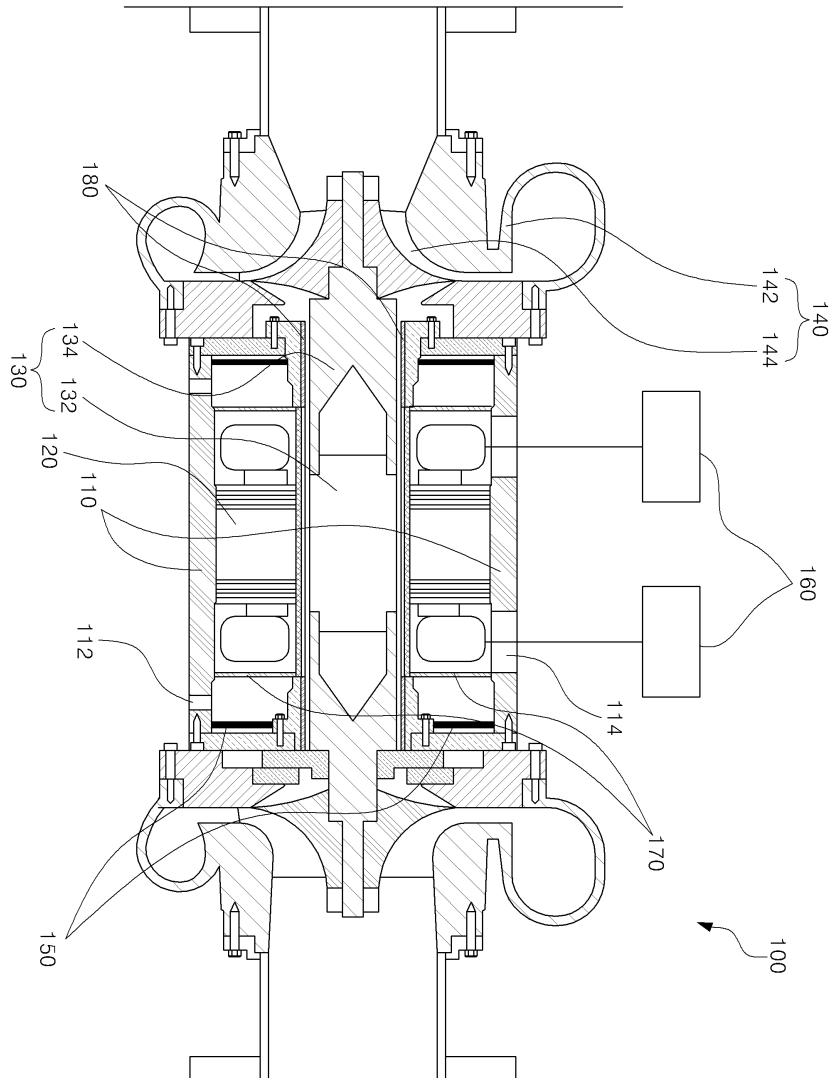
[0033] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

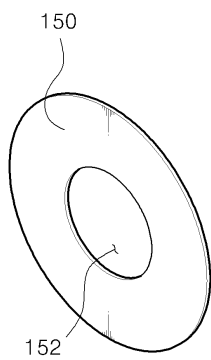
[0034] 100 : 수증기 압축장치 110 : 하우징
120 : 고정자 130 : 회전자부
140 : 압축부 150 : 단열재
160 : 냉각유 순환부재 170 : 냉각유 격벽
180 : 와전류 방지 에폭시 관

도면

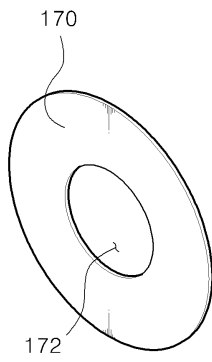
도면1



도면2



도면3



도면4

