



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0120191  
(43) 공개일자 2012년11월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F04D 29/12 (2006.01) F04D 29/58 (2006.01)  
F04D 29/62 (2006.01) F16J 15/16 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-7017490  
(22) 출원일자(국제) 2010년12월03일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2012년07월05일  
(86) 국제출원번호 PCT/EP2010/068845  
(87) 국제공개번호 WO 2011/069909  
국제공개일자 2011년06월16일  
(30) 우선권주장  
CO 2009 A 00061 2009년12월07일 이탈리아(IT)

(71) 출원인  
누보 피그노네 에스피에이  
이탈리아 아이-50127 피렌체 비아 에프 마테우치 2  
(72) 발명자  
사사넬리 주세페  
이탈리아 아이-50127 플로렌스 비아 펠리스 마테우치 2 누보 피그노네 에스피에이  
비기 마누엘  
이탈리아 아이-50127 플로렌스 비아 펠리스 마테우치 2 누보 피그노네 에스피에이  
데반부 슈레쉬  
인도 벵갈로 560066 화이트필드 로드 페이즈 2 이피아피 플롯 넘버 122 존 에프. 웰치 테크놀로지 센터  
(74) 대리인  
제일특허법인

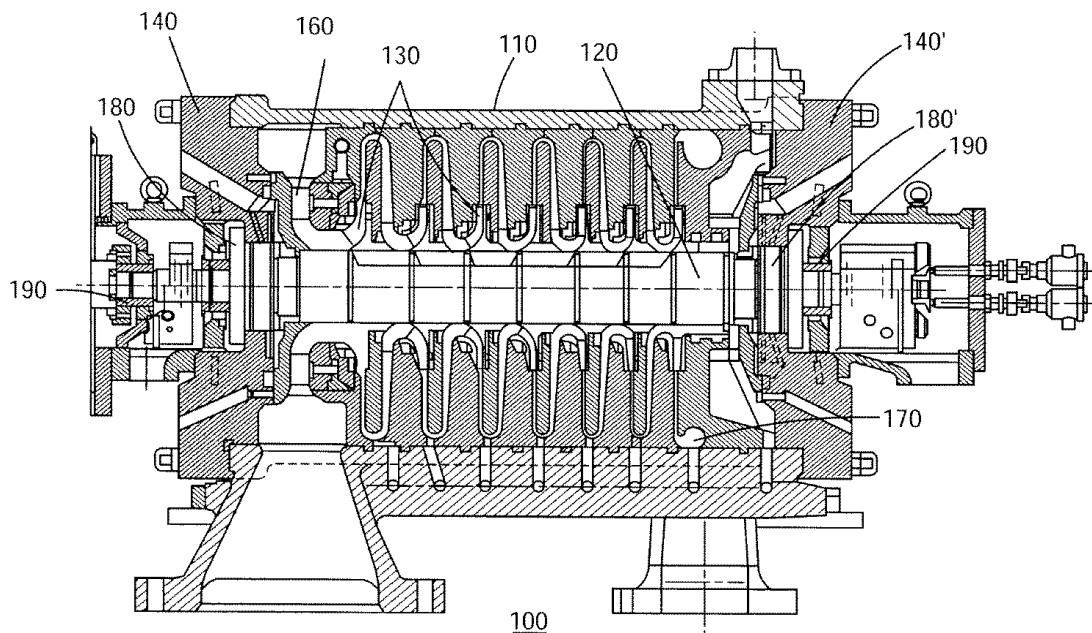
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 압축기 단부 헤드 가열 장치

(57) 요약

메커니컬 시일 부근에 열 장벽을 제공하기 위한 압축기 단부 헤드(200)는 내측 단부 헤드(210) 및 외측 단부 헤드(220)를 포함한다. 외측 단부 헤드(220)는 내측 단부 헤드(210)를 포위하기 위한, 중심에 있는 개구(221), 출구(224), 및 개구(221)에 반경방향으로 인접한 표면과 나란히 있는 홈(225)을 포함한다. 내측 단부 헤드(210)는 중심에 있는 개구(211), 입구(213), 압축기 샤프트의 단부 부분을 포위하기 위한, 개구(211)에 있는 홈(212), 및 외측 표면을 따른 유동 경로를 갖는다.

대표도



(배경기술)

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

메커니컬 시일(mechanical seal)에 열 장벽(thermal barrier)을 제공하기 위한 압축기 단부 헤드(end head)(200)에 있어서,

중심에 있는 개구(211), 입구(213), 압축기 샤프트의 단부 부분을 포위하기 위한, 상기 개구(211)에 있는 홈(212), 및 외측 표면을 따른 유동 경로를 갖는 내측 단부 헤드(210)와,

상기 내측 단부 헤드(210)를 포위하기 위한, 중심에 있는 개구(221), 출구(224), 및 상기 개구(221)에 반경방향으로 인접한 표면과 나란히 있는 홈(225)을 갖는 외측 단부 헤드(220)를 포함하는

압축기 단부 헤드.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 외측 단부 헤드는 외측 표면을 따라 상기 홈에 인접한 챔버를 더 포함하는

압축기 단부 헤드.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 외측 단부 헤드의 외측 표면은 상기 메커니컬 시일에 인접한

압축기 단부 헤드.

### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 메커니컬 시일은 건식 가스 시일(dry gas seal, DGS)인

압축기 단부 헤드.

### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내측 단부 헤드의 직경은 상기 외측 단부 헤드의 중심에 있는 상기 개구의 직경과 대략 동일한

압축기 단부 헤드.

### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내측 단부 헤드의 외측 표면 상의 상기 유동 경로는 상기 내측 단부 헤드의 내측 표면 상의 홈에 대응하는

압축기 단부 헤드.

### 청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 입구, 상기 출구, 상기 유동 경로 및 상기 챔버는 고온 오일 또는 가스를 위한 것인

압축기 단부 헤드.

### 청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 유동 경로는 상기 입구 및 상기 출구에 연결되는  
압축기 단부 헤드.

#### 청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 유동 경로는 나선형 유동 경로이고, 상기 메커니컬 시일에 적어도 축방향 열 장벽을 제공하는  
압축기 단부 헤드.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,  
상기 유동 경로는 상기 메커니컬 시일에 반경방향 열 장벽을 제공하는  
압축기 단부 헤드.

#### 청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 내측 단부 헤드는 상기 외측 단부 헤드의 홈을 따라 상기 외측 단부 헤드에 용접되는  
압축기 단부 헤드.

#### 청구항 12

메커니컬 시일에 열 장벽을 제공하기 위한 압축기 단부 헤드(200)에 있어서,  
중심에 있는 개구(211), 입구(213), 및 압축기 샤프트의 단부 부분을 포위하기 위한, 상기 개구에 있는 홈(212)을 갖는 내측 단부 헤드(210)와,  
상기 내측 단부 헤드(210)를 포위하기 위한, 중심에 있는 개구(221), 출구(224), 상기 개구(221)에 반경방향으로 인접한 표면과 나란히 있는 홈(225), 상기 입구(213)에 연결된 입구 챔버(326), 상기 출구(224)에 연결된 출구 챔버(327), 및 상기 입구 챔버(326)와 상기 출구 챔버(327)를 연결하는 축방향 채널(328)을 갖는 외측 단부 헤드(220)를 포함하는  
압축기 단부 헤드.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,  
상기 입구 챔버는 상기 내측 단부 헤드의 입구에 연결되고, 상기 출구 챔버는 상기 출구에 연결되는  
압축기 단부 헤드.

#### 청구항 14

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서,  
가열 물질은 상기 입구로부터 상기 입구 챔버로 그리고 상기 채널 중 하나를 통해 상기 입구 챔버로부터 상기 출구 챔버로 유동하는  
압축기 단부 헤드.

#### 청구항 15

압축기(100)에 있어서,  
샤프트(120)와,

복수의 임펠러(130)와,

중심에 있는 개구(211), 입구(213), 상기 샤프트의 단부 부분을 포위하기 위한, 상기 개구(211)에 인접한 표면을 따른 복수의 홈(212), 및 반경방향 외측 표면을 따른 적어도 하나의 유동 경로를 갖는 내측 단부 헤드(210)와,

상기 내측 단부 헤드(210)를 포위하기 위한, 중심에 있는 개구(221), 출구(224), 및 상기 개구(221)에 반경방향으로 인접한 내측 표면 및 외측 표면을 따른 홈(225)을 갖는 외측 단부 헤드(220)를 포함하는

압축기.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 예시적인 실시예는 일반적으로 압축기, 그리고 더 구체적으로는 넓은 온도 범위에 걸친 압축기의 원활한 작동을 보장하기 위한 열 장벽(thermal barrier)의 제공에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 압축기는 기계적 에너지의 사용을 통해 압축성 유체, 예를 들어 가스의 압력을 증가시키는 기계이다. 다수의 여러 응용에 그리고 발전, 천연 가스 액화 및 다른 공정을 포함한 다수의 산업 공정에 압축기가 사용된다. 예를 들어 원심 임펠러(centrifugal impeller)를 회전시킴으로써 원심 가속도에 의해 압축기에 입력된 가스에 기계적 에너지가 작용하는 이른바 원심 압축기는 그러한 공정 및 공정 플랜트에 사용되는 다양한 유형의 압축기 중 하나이다.

[0003] 원심 압축기에는 단일 임펠러가 장착될 수 있거나 - 즉, 단일 스테이지 형태 -, 복수의 임펠러가 직렬로 장착될 수 있다 - 이 경우에 종종 멀티스테이지 압축기로 지칭됨 -. 원심 압축기의 스테이지들의 각각은 전형적으로 압축될 가스를 위한 입구 도관, 입력 가스에 운동 에너지를 제공할 수 있는 임펠러, 및 임펠러를 떠나는 가스의 운동 에너지를 압력 에너지로 변환하는 확산기(diffuser)를 포함한다.

[0004] 멀티스테이지 압축기(100)가 도 1에 도시되어 있다. 압축기(100)는 샤프트(120) 및 복수의 임펠러(130)를 포함한다. 샤프트(120) 및 임펠러(130)는 베어링(190, 190')을 통해 지지되고 밀봉부(180, 180')를 통해 외부에 대해 밀봉된 로터 조립체 내에 포함된다.

[0005] 멀티스테이지 원심 압축기는 입구 덕트(160)로부터 입력 프로세스 가스(process gas)를 받아들이고, 로터 조립체의 작동을 통해 프로세스 가스 압력을 증가시키며, 입력 압력보다 높은 출력 압력에서 출구 덕트(170)를 통해 프로세스 가스를 후속적으로 배출하도록 작동한다. 프로세스 가스는 예를 들어 이산화탄소, 황화수소, 부탄, 메탄, 에탄, 프로판, 액화 천연 가스, 또는 이들의 조합 중 임의의 하나일 수 있다. 임펠러(130)와 베어링(190, 190') 사이에, 프로세스 가스가 베어링까지 즉 유동하는 것을 방지하기 위해 밀봉부(180, 180')가 제공된다.

[0006] 각각의 임펠러(130)는 프로세스 가스의 압력을 증가시킨다. 각각의 임펠러(130)는 멀티스테이지 압축기(100)의 하나의 스테이지로 간주될 수 있다. 따라서, 추가의 스테이지는 입력 압력에 대한 출력 압력의 비(ratio)의 증가를 야기한다.

[0007] 오일 및 가스 산업과 발전소의 압축기는 여러 가스 온도에서 작동된다. 온도는 극저온 온도부터 매우 높은 온도까지 각기 다르다. 증발 가스 응용(boiled off gas application, BOG) 압축기의 내부 표면은 극저온 온도를 겪는 한편, 압축기의 외측 표면은 대기 온도에 노출된다. 극저온 온도로 인해, 열 수축이 구성요소에서 발생된다. 수축은 여러 부품 상의 온도 편차로 인해 균일하지 않다. 비-균일 수축은 인접 구성요소들 사이의 여유(clearance)를 감소시키거나/감소시키거나 간섭을 생성하고 압축기의 성능에 영향을 미친다. BOG 압축기에서, 밀봉부(180, 180')(일반적으로, 메커니컬 시일(seal) 또는 건식 가스 시일 유형 또는 DGS)와, 단부 헤드(end head)(140, 140')(이는 또한 가열된 시일 캐리어(seal carrier)를 포함할 수 있음)와, 베어링(190, 190')과 샤프트(120) 사이의 차별적인 열 수축은 이들 사이에 간섭을 생성하고 압축기의 정상 작동에 영향을 미친다.

[0008] 관련된 작동 온도에 걸쳐 열 장력을 제거하거나 감소시키기 위해, 열 차폐(thermal shield)로서 또한 작용하는 가열된 시일 캐리어(140, 140') 내에 건식 가스 시일(180, 180')이 캡슐화된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] BOG 압축기의 원활한 작동을 보장하기 위해 DGS 주위에 열 장벽을 도입함으로써 건식 가스 시일 및 단부 헤드 상의 열 장력 및 응력을 최소화하는 것이 바람직할 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0010] 이들 예시적인 실시예에 따른 시스템 및 방법은 BOG 압축기의 원활한 작동을 보장하기 위해 메커니컬 시일 주위에 열 장벽을 도입함으로써 메커니컬 시일 및 단부 헤드 상의 열 장력 및 응력을 최소화하도록 반경방향 및 축방향 열 장벽을 제공한다.

[0011] 예시적인 실시예에 따르면, 메커니컬 시일 부근에 열 장벽을 제공하기 위한 압축기 단부 헤드는 내측 단부 헤드 및 외측 단부 헤드를 포함한다. 외측 단부 헤드는 내측 단부 헤드를 포위하기 위한, 중심에 있는 개구, 출구, 및 개구에 반경방향으로 인접한 표면과 나란히 있는 홈을 포함한다. 내측 헤드는 중심에 있는 개구, 입구, 압축기 샤프트의 단부 부분을 포위하기 위한, 개구에 있는 홈, 및 외측 표면을 따른 유동 경로를 갖는다.

[0012] 다른 예시적인 실시예에 따르면, 메커니컬 시일 부근에 열 장벽을 제공하기 위한 압축기 단부 헤드는 내측 단부 헤드 및 외측 단부 헤드를 포함한다. 내측 헤드는 중심에 있는 개구, 입구, 압축기 샤프트의 단부 부분을 포위하기 위한, 개구에 있는 홈을 포함한다. 외측 단부 헤드는 내측 단부 헤드를 포위하기 위한, 중심에 있는 개구, 출구, 개구에 반경방향으로 인접한 표면과 나란히 있는 홈, 입구에 연결된 입구 챔버, 출구에 연결된 출구 챔버, 및 입구 챔버와 출구 챔버를 연결하는 축방향 채널을 포함한다.

[0013] 추가 실시예에 따르면, 샤프트, 복수의 임펠러, 복수의 시일, 시일에 인접한 외측 단부 헤드 및 내측 단부 헤드를 포함한다. 외측 단부 헤드는 내측 단부 헤드를 포위하기 위한, 중심에 있는 개구, 출구, 및 개구에 반경방향으로 인접한 표면과 나란히 있는 홈을 포함한다. 내측 헤드는 중심에 있는 개구, 입구, 압축기 샤프트의 단부 부분을 포위하기 위한, 개구에 있는 홈, 및 외측 표면을 따른 유동 경로를 갖는다.

[0014] 첨부 도면은 예시적인 실시예를 도시한다.

### 도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 멀티스테이지 압축기를 도시하는 도면,  
 도 2는 예시적인 실시예에 따른 건식 가스 시일 단부 헤드를 도시하는 도면,  
 도 3 및 도 4는 예시적인 실시예에 따른 건식 가스 시일 단부 헤드의 절단도,  
 도 5 및 도 6은 예시적인 실시예에 따른 외측 단부 헤드의 내측 및 외측을 도시하는 도면,  
 도 7은 예시적인 실시예에 따른 외측 단부 헤드의 절단도,  
 도 8 및 도 9는 예시적인 실시예에 따른 내측 단부 헤드의 내부 절단도 및 외부 절단도,  
 도 10은 예시적인 실시예에 따른 내측 단부 헤드 내의 오일 유동 경로를 도시하는 도면,  
 도 11은 예시적인 실시예에 따른 단부 헤드 내의 오일 유동 경로를 도시하는 도면,  
 도 12 및 도 13은 예시적인 실시예에 따른 건식 가스 시일 단부 헤드의 절단도,  
 도 14는 예시적인 실시예에 따른 외측 단부 헤드의 절단도,  
 도 15 및 도 16은 예시적인 실시예에 따른 내측 단부 헤드의 절단도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 예시적인 실시예의 하기의 상세한 설명은 첨부 도면을 참조한다. 여러 도면의 동일한 도면 부호는 동일하거나 유사한 요소를 지시한다. 또한, 하기의 상세한 설명은 본 발명을 제한하지 않는다. 대신에, 본 발명의 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 한정된다.

[0017] 예시적인 실시예에서, 메커니컬 시일과 단부 헤드 사이의 간섭은 BOG 압축기의 원활한 작동을 보장하도록 메커

니컬 시일 주위에 축방향 열 장벽을 제공함으로써 방지된다.

- [0018] BOG 응용의 경우, (도 1의 밀봉부(180, 180')와 같은) 메커니컬 시일은 공지된 바와 같이 가열된 시일 캐리어 내에 캡슐화된 건식 가스 시일을 포함할 수 있다. 건식 가스 시일은 압축기를 폐쇄하여 외부로부터 압축기를 밀봉한다.
- [0019] 건식 가스 시일이 압축기의 단부에 있는 단부 헤드(140, 140')와 접촉할 수 있다. 도 2를 참조하면, 단부 헤드(200)는 내측 단부 헤드(210) 및 외측 단부 헤드(220)를 포함할 수 있다. 단부 헤드(210, 220) 중 어느 하나 또는 둘 모두가 원형일 수 있거나 약간 다른 형상일 수 있지만, 예시적인 실시예에서는 원형인 것으로 도시되어 있다. 단부 헤드(200)는 예를 들어 일부 실시예에서 내측 단부 헤드 및 외측 단부 헤드(210, 220)를 용접함으로써 형성될 수 있다.
- [0020] 원형 또는 링 형상의 외측 단부 헤드(220)가 도 5 및 도 6에 도시되어 있다. 외측 단부 헤드(220)는 (도 2에 도시된 바와 같이) 내측 단부 헤드(210)가 원주방향으로 포위되거나 끼워맞춤될 수 있는 원형 개구(221)를 중심에 포함할 수 있다.
- [0021] 도 2를 참조하면, 외측 단부 헤드(220)는 내측면(222) 상에 고온 오일 출구(224)를 포함한다. 외측 단부 헤드(220)는 또한 내측 단부 헤드(210)가 원주방향 인클로저(enclosure)를 형성하도록 외측 단부 헤드(220)와 용접될 수 있는 곳인 원형 개구(221)를 둘러싸는 원형 홈(225)을 포함한다. 외측 단부 헤드(220)는 둘 모두의 측면(즉, 내측면 및 외측면)을 따라 홈(225)을 포함할 수 있다. 내측 단부 헤드(210)는 고온 오일 입구(213)를 포함한다.
- [0022] 내측 단부 헤드(210)의 외측 표면 및 내측 표면의 절단도가 도 8 및 도 9에 도시되어 있다. 내측 단부 헤드(210)는 중심에 원형 개구(211)를 포함한다. 도 8에 도시된 바와 같이, 내측 단부 헤드(210)는 압축기 샤프트의 단부 부분의 배치 및 밀봉을 용이하게 하기 위한 복수의 홈(212)을 개구 내에 포함한다.
- [0023] 내측 단부 헤드(210)의 직경은 외측 단부 헤드(220) 내의 내측 단부 헤드(210)의 인클로저를 용이하게 하기 위해 외측 단부 헤드(220)의 원형 개구(221)의 직경과 대략 동일할 수 있다.
- [0024] 도 9에 도시된 바와 같이, 내측 단부 헤드(210)는 또한 외측 표면을 따른 오일 유동 경로(214)를 포함할 수 있다. 유동 경로(214)는 나선형 유동 경로일 수 있다. 외측 표면을 따른 유동 경로(214)는 내측 단부 헤드의 내측 표면 상에 있는 홈(212)들 사이에 형성될 수 있다. 즉, 외측 표면 상의 나선형 경로(214)는 홈(212)들 사이의 내측 단부 헤드의 내측 표면의 용기된 부분에 대응할 수 있다(경로(214)는 내측 단부 헤드(210)의 내측 표면 상의 홈(212)들 사이의 용기된 부분에 대응하는 외측 표면 상에 위치될 수 있음). 일부 실시예에서, 유동 경로(214)는 홈(212)에 대응할 수 있다. 내측 단부 헤드(210)가 외측 단부 헤드(220)에 용접되면, 유동 경로(214)는 고온의 오일 또는 가스가 입구(213)로부터 출구(224)로 유동하는 경로를 제공할 수 있다.
- [0025] 도 3 및 도 4의 단부 헤드(200)는 나선형 유동 경로(214) 및 고온 오일 또는 가스 출구(224)를 도시하고 있다. 도 2와 함께 볼 때, 내측 단부 헤드(210)의 입구(213)에 들어가는 고온 오일 또는 가스는 나선형 유동 경로(214)를 통해 외측 단부 헤드(220)의 출구(224)로 유동한다.
- [0026] 내측 단부 헤드(210)의 외측 표면은 위에서 설명되고 도 10에 도시된 바와 같은 나선형 유동 경로(214)를 포함할 수 있다. 유동 경로는 도 11에 도시된 바와 같은 축방향 열 장벽을 제공하는 소용돌이형 경로와 유사할 수 있다. 본 명세서에 설명된 바와 같은 유동 경로는 단부 헤드와 DGS 사이에 열 장벽을 제공한다.
- [0027] 일부 실시예에서, 추가의 열 장벽이 또한 제공될 수 있다. 도 7을 참조하면, (DGS에 더 가까운) 외측 단부 헤드(220)의 외측면에 근접한 고온 오일/가스 챔버(223)가 열 차이를 추가로 감소시킨다. 이러한 실시예에서, 나선형 유동 경로(214) 내의 오일은 챔버(223) 내로 그리고 출구(224)로 유동한다.
- [0028] 나선형 유동 경로로부터의 누출을 방지하기 위해, 일부 실시예에서 내측 단부 헤드(210)와 외측 단부 헤드(220) 사이에 약한 간섭 끼워맞춤이 이루어질 수 있다. 내측 단부 헤드 및 외측 단부 헤드는 또한 일부 실시예에서 압축기 하우징에 볼트결합될 수 있다.
- [0029] 일부 실시예에서, 나선형 유동 경로는 압축기가 극저온 온도에서 가스를 취급하거나 처리할 때 건식 가스 시일과 단부 헤드 사이의 간섭을 회피하기 위해 내측 단부 헤드 및 건식 가스 시일이 요구되는 온도에 유지될 수 있도록 내측 단부 헤드에 가열을 제공하는 외측 단부 헤드 내의 직선 구멍으로 대체될 수 있다.
- [0030] 도 12 및 도 13을 참조하면, 단부 헤드(300)는 내측 단부 헤드(310) 및 외측 단부 헤드(320)(전술된 바와 같은

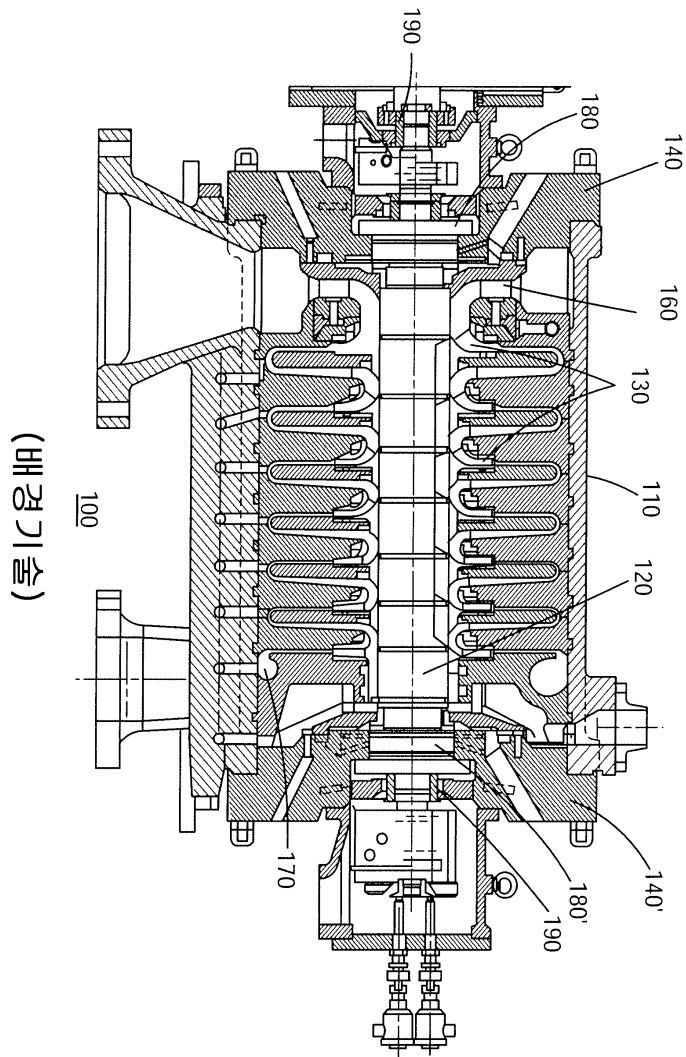


단부 헤드(200)의 내측 단부 헤드(210) 및 외측 단부 헤드(220)에 대응함)를 포함한다. 내측 단부 헤드(310)는 고온 오일 입구(313)를 포함한다. 외측 단부 헤드(320)는 고온 오일 출구(324), 및 외측 단부 헤드(320)에 대한 내측 단부 헤드(310)의 용접을 용이하게 하기 위한 홈(325)을 포함한다. 외측 단부 헤드는 또한 입구 가스 또는 오일 챔버(326) 및 출구 가스 또는 오일 챔버(327)를 포함한다.

- [0031] 챔버(326)는 입구(313)로부터의 오일을 수용하기 위한 내측 헤드 고온 오일 입구(313) 부근에 제공된다. (도 14에 도시된) 외측 단부 헤드(320) 내의 복수의 통로(328)가 입구 챔버(326)로부터 출구 챔버(327)로의 오일 유동을 용이하게 한다. 출구 챔버(327)는 오일 입구(324)에 연결된다. 예시적인 실시예에서, 4개의 통로(또는 채널 또는 구멍)(328)가 있을 수 있다.
- [0032] 챔버(326, 327)는 내측 단부 헤드(310)의 축을 따른 균일한 고온 오일 유동을 용이하게 하기 위해 외측 단부 헤드(320) 내의 직선 구멍(328)을 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0033] 내측 단부 헤드(310)는 도 15 및 도 16에 도시된 바와 같은 형태일 수 있다. 내측 단부 헤드(310)는 또한 외측 단부 헤드(320)의 입구(313)로부터 출구(324)로의 외측 표면(315)을 따른 오일 유동을 용이하게 할 수 있다. 내측 단부 헤드(310)는 래버린스 시일(labyrinth seal)을 제공할 수 있다.
- [0034] 용어 외측 단부 헤드(또는 내측 단부 헤드)의 "내측면"은 본 명세서에 사용된 바와 같이 임펠러를 향하고 있는 (즉, 임펠러와 샤프트의 단부 사이에 있는) 단부 헤드의 측면을 말할 수 있다. 용어 "외측면"은 본 명세서에 사용된 바와 같이 임펠러를 향하고 있지 않은 측에 있는 단부 헤드의 측면(즉, 케이싱의 외측을 향하는 단부 헤드의 측면)을 말할 수 있다.
- [0035] 외측 단부 헤드의 외측 표면은 메커니컬 시일에 인접해 있다. 메커니컬 시일은 건식 가스 시일(dry gas seal, DGS)일 수 있다. 입구, 출구, (도 7의) 챔버 및 유동 경로는 고온 오일 또는 가스를 위한 것일 수 있다.
- [0036] 입구 챔버(326) 및 출구 챔버(327)는 반경방향 열 장벽을 제공한다. (도 12의) 채널 또는 통로(328)는 축방향 채널일 수 있으며, 축방향 열 장벽을 제공한다.
- [0037] 본 명세서에 기술된 바와 같은 예시적인 실시예는 다수의 이점을 제공한다. 예시적인 실시예에 따른 가열 시스템은 반경방향 및 축방향 열 장벽을 제공한다. 열 장벽은 입구와 DGS 주위의 구역 사이의 열 전달을 감소시켜, BOG 압축기의 원활한 작동을 야기한다. 최적화된 유동 경로는 DGS 주위에 반경방향 및 축방향에서의 온도의 점진적인 변화를 제공하고, 또한 내부 열 응력을 감소시킨다. 또한, 예시적인 실시예에 따른 가열 시스템은 DGS와 단부 헤드 사이의 간섭을 방지한다. 시스템은 간단하며 컴팩트하다. 시스템은 또한 간섭을 방지하며, 극저온 온도에서의 BOG 압축기의 원활한 작동을 제공한다.
- [0038] 기술된 바와 같은 예시적인 실시예는 증발 가스 응용에서 온도 구배를 다루기 위한 축방향 열 장벽, 또는 축방향 및 반경방향 열 장벽을 제공한다. 단부 헤드는 압축기에 볼트결합될 수 있다. 내측 헤드와 외측 헤드는 또한 단부 헤드를 형성하도록 간섭 끼워맞춤될 수 있다.
- [0039] 전술된 예시적인 실시예는 본 발명의 제한적이기보다는 모든 면에서 예시적인 것으로 의도된다. 따라서, 본 발명은 당업자에 의해 본 명세서에 포함된 설명으로부터 추론될 수 있는 상세한 구현예에서 많은 변화가 가능하다. 모든 그러한 변화 및 변경은 하기의 특허청구범위에 의해 한정되는 바와 같은 본 발명의 범위 및 사상 내인 것으로 고려된다. 본 출원의 설명에 사용된 요소, 행위, 또는 지시는 본 발명에 중대하거나 본질적인 것으로 명백하게 기술되지 않는 한 그와 같이 해석되어서는 안된다. 또한, 본 명세서에 사용된 바와 같이, 단수 형태는 하나 이상의 항목을 포함하는 것으로 의도된다.

도면

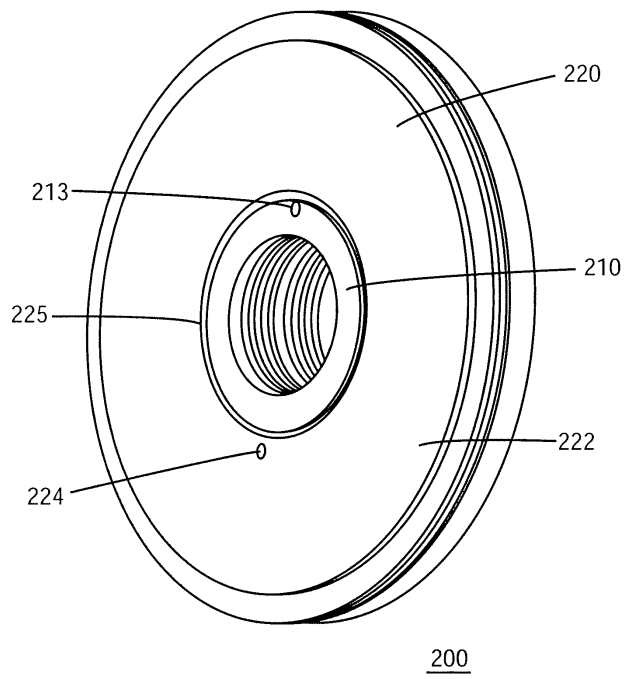
도면1



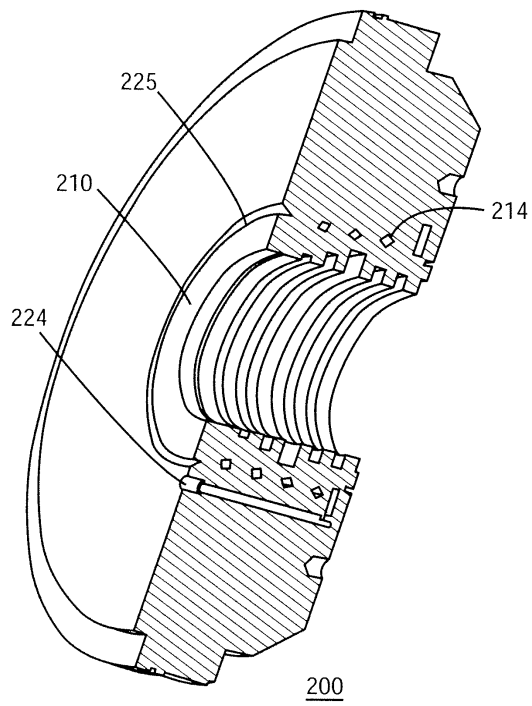
(배경기술)



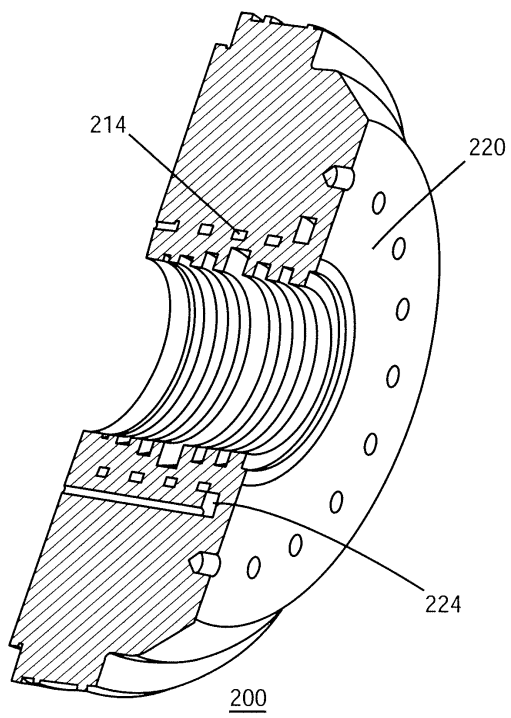
도면2



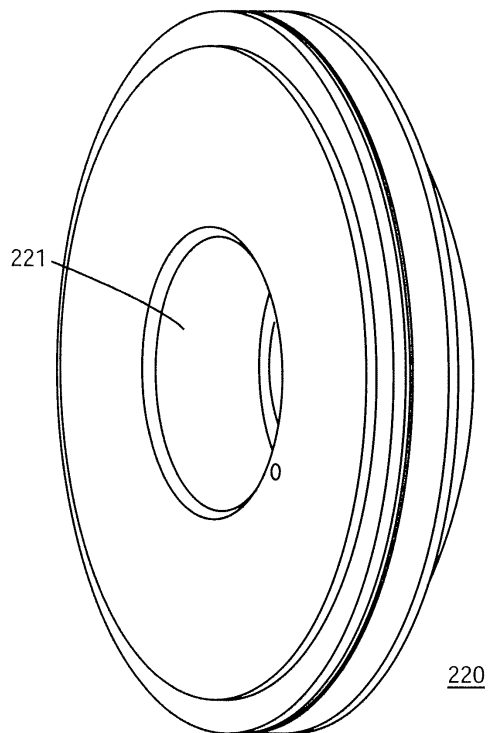
도면3



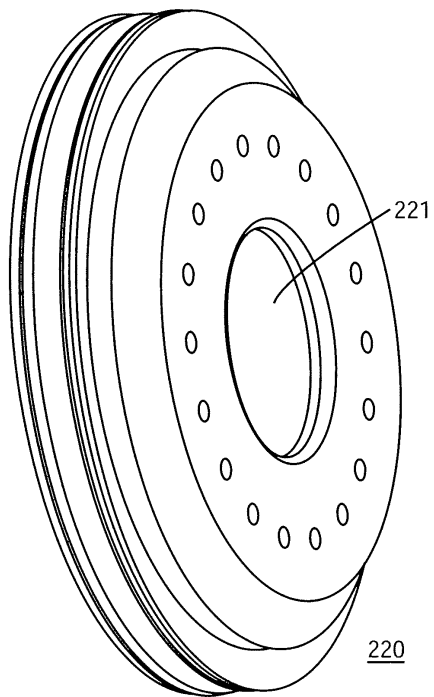
도면4



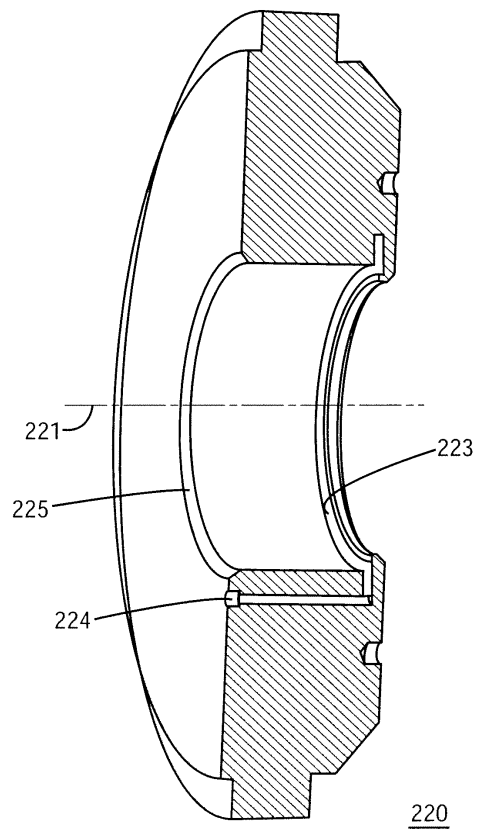
도면5



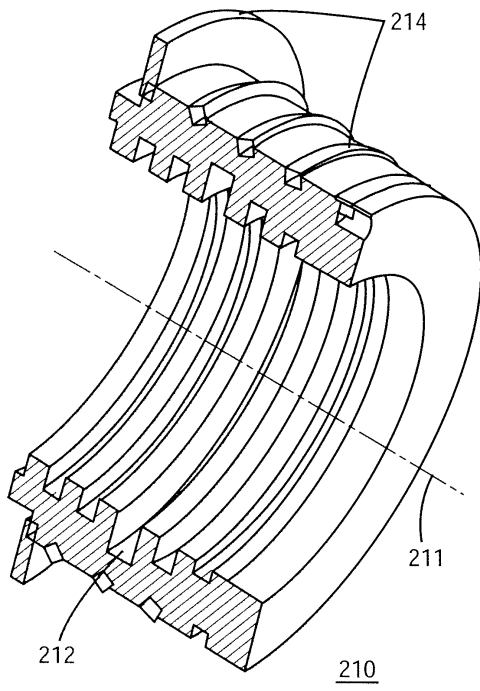
도면6



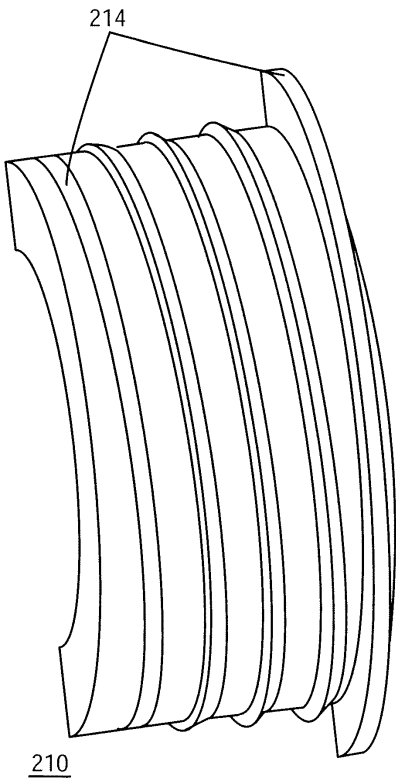
도면7



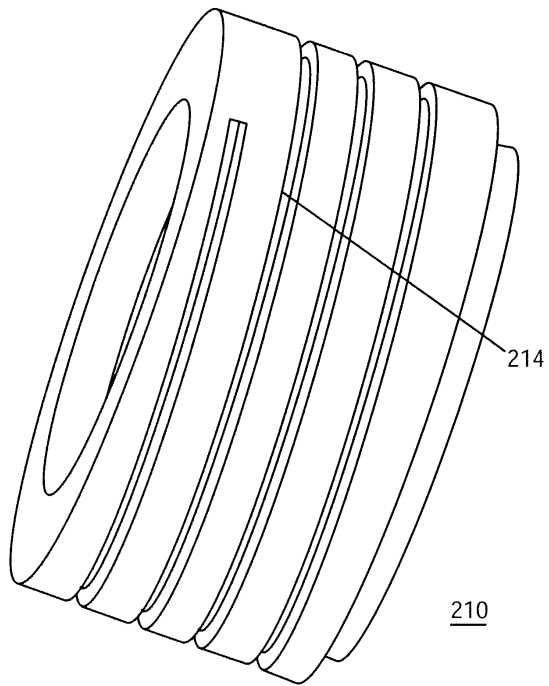
도면8



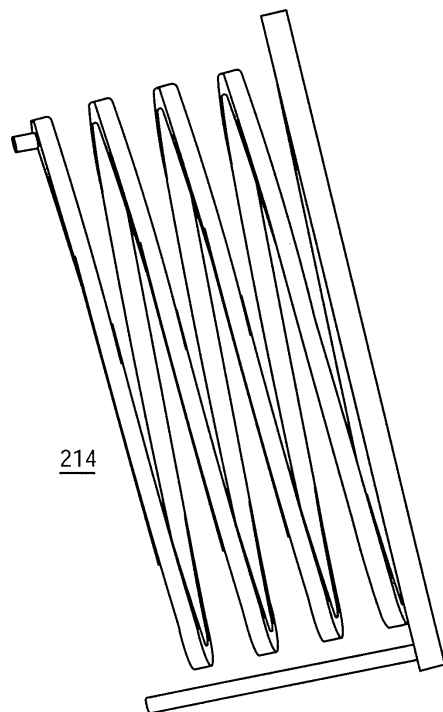
도면9



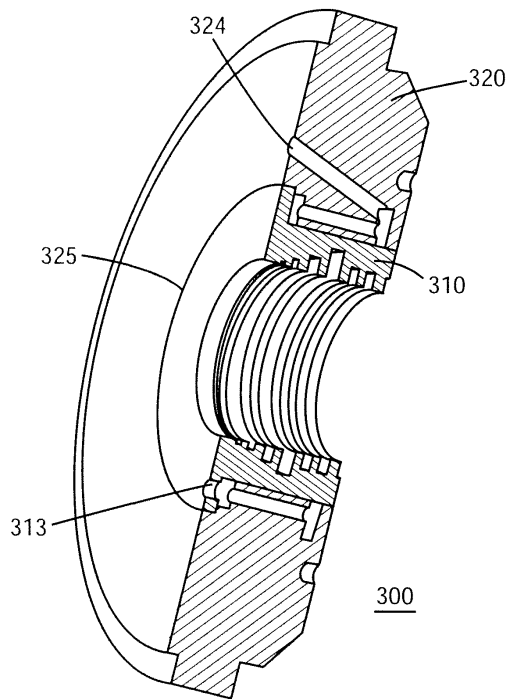
도면10



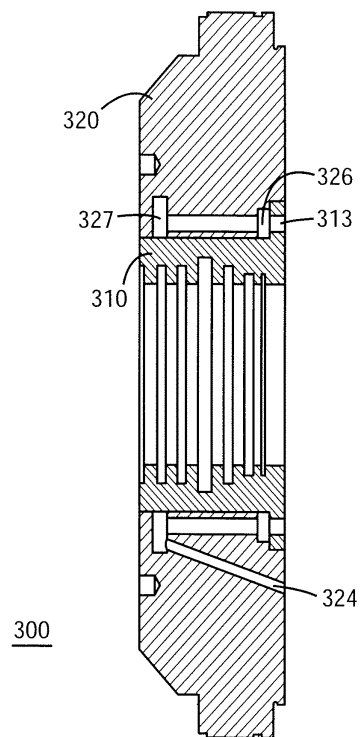
도면11



도면12

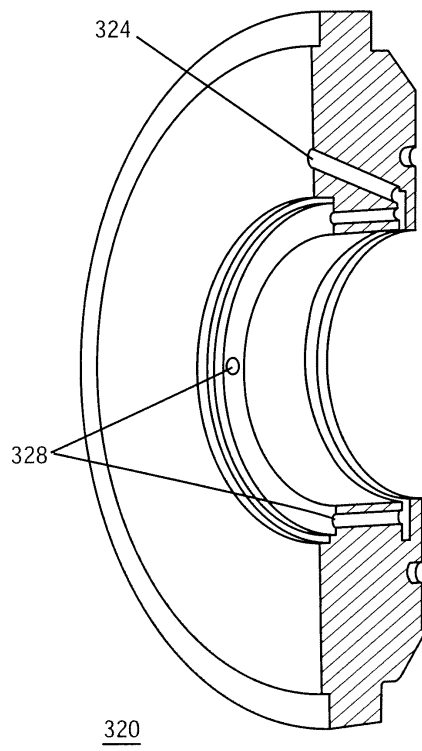


도면13

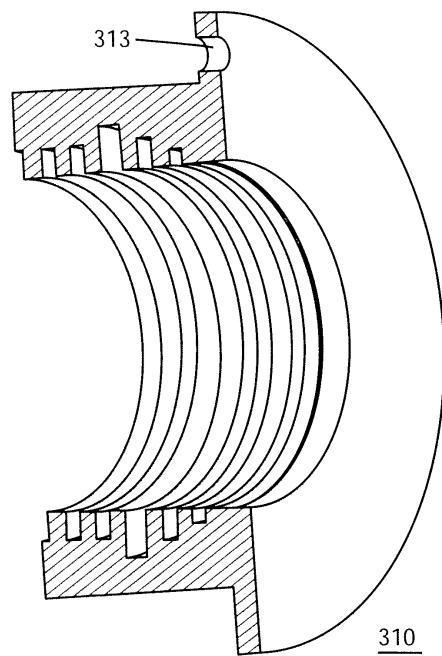




도면14



도면15



도면16

