



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0008048
(43) 공개일자 2012년01월25일

(51) Int. Cl.

F04C 29/12 (2006.01) F04C 18/02 (2006.01)
F04C 2/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7026565

(22) 출원일자(국제출원일자) 2010년05월28일

심사청구일자 2011년11월08일

(85) 번역문제출일자 2011년11월08일

(86) 국제출원번호 PCT/US2010/036593

(87) 국제공개번호 WO 2010/138825

국제공개일자 2010년12월02일

(30) 우선권주장

12/788,786 2010년05월27일 미국(US)

61/182,636 2009년05월29일 미국(US)

(71) 출원인

에머슨 클리메이트 테크놀로지스 인코퍼레이티드
미국 오하이오주 45365-0669 시드니 웨스트 캠벨
로오드1675

(72) 발명자

스토버 로버트 씨

미국 오하이오 45380 베르사이유 허버트 드라이브
1152

아케이 마사오

미국 오하이오 45342 마이애미스버거 지니 웨이
808

페레포치코프 마이클 엠

미국 오하이오 45371 텡 시티 헤더스톤 코트 688

(74) 대리인

정삼영, 송봉식

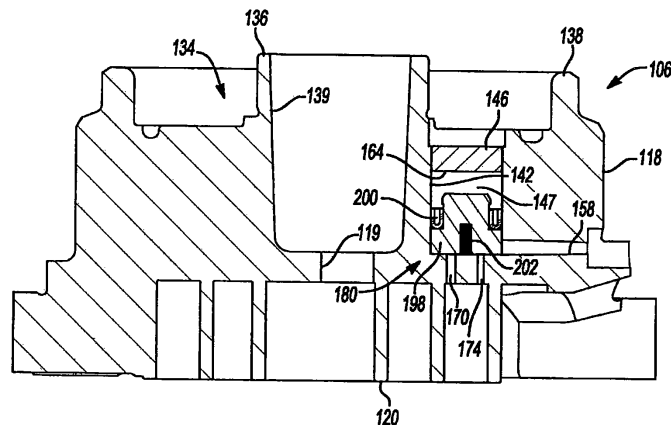
전체 청구항 수 : 총 48 항

(54) 피스톤 조립체를 가지고 있는 압축기

(57) 요약

압축기는 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓을 형성하는 선회 스크롤 및 비-선회 스크롤을 포함하고 있다. 제1 포트 및 제2 포트는 비-선회 스크롤 내에 배치되어 있으며 서로 반경방향으로 이격되어 있다. 제1 포트는 제1 반경방향 위치에서 제1 유체 포켓과 연통되어 있고, 제2 포트는 제2 반경방향 위치에서 제2 유체 포켓과 연통되어 있다. 차단 장치는 포트와 유체 공급원 사이의 연통을 차단하는 제1 위치와 포트와 유체 공급원 사이의 연통을 허용하는 제2 위치 사이에서 이동가능하다. 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓은 각각 제1 압력 및 제2 압력을 가지고 있다. 상기 제1 압력 및 제2 압력 중의 하나는, 상기 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓 중의 적어도 하나가 상기 제1 포트 및 제2 포트 중의 적어도 하나를 통하여 유체 공급원과 연통된 후에 상기 제1 압력 및 제2 압력 중의 다른 하나에 비해 불균형적인 압력 변화를 나타낼 수 있다. 이 불균형적인 압력 변화는 선회 스크롤을 비-선회 스크롤에 대하여 가압한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

압축기로서,

선회 스크롤 및 비-선회 스크롤을 가지고 있는 압축 메카니즘;

상기 비-선회 스크롤에서 서로 인접하게 배치되어 있는 제1 포트 및 제2 포트; 그리고

상기 제1 포트 및 제2 포트와 유체 공급원 사이의 유체 연통을 제한하는 제1 위치와 상기 제1 포트 및 제2 포트와 상기 유체 공급원 사이의 유체 연통을 허용하는 제2 위치 사이에서 이동가능한 차단 장치;

를 포함하고 있고,

상기 선회 스크롤과 비-선회 스크롤은 서로 맞물려서 선회 스크롤과 비-선회 스크롤 사이에 이동하는 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓을 형성하고, 상기 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓은 서로 각도상으로 이격되어 있으며 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓이 반경방향으로 가장 안쪽 위치를 향해서 반경방향 안쪽으로 이동함에 따라 크기가 감소되고,

상기 제1 포트 및 제2 포트는, 상기 제1 포트가 제1 반경방향 위치에서 상기 제1 유체 포켓과 연통하고 상기 제2 포트가 제2 반경방향 위치에서 상기 제2 유체 포켓과 연통하도록 서로 반경방향으로 이격되어 있고, 상기 제2 반경방향 위치는 상기 제1 반경방향 위치와 상기 반경방향으로 가장 안쪽 위치에 대해 반경방향으로 중간에 위치하고 있고,

상기 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓은 각각 제1 유체 압력 및 제2 유체 압력을 가지고 있고, 상기 제1 유체 포켓과 제2 유체 포켓 중의 적어도 하나가 상기 제1 포트와 제2 포트 중의 적어도 하나를 통하여 상기 유체 공급원과 연통된 후에 상기 제1 유체 압력과 제2 유체 압력 중의 하나는 상기 제1 유체 압력과 제2 유체 압력 중의 다른 하나에 비하여 불균형적인 압력 변화를 가지고, 상기 불균형적인 압력 변화는 상기 선회 스크롤을 상기 비-선회 스크롤에 대하여 가압하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 압축 메카니즘을 수용하는 셸을 더 포함하고 있고 상기 유체 공급원은 상기 셸에 의해 한정된 흡입 압력 구역인 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 유체 공급원은 유체 주입 공급원인 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 차단 장치는 펄스 폭 조절이 되는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 선회 스크롤 및 비-선회 스크롤은 대칭적인 스크롤인 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 선회 스크롤 및 비-선회 스크롤은 비대칭적인 스크롤인 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 불균형적인 압력 변화가 상기 선회 스크롤을 선회 스크롤의 선회 방향으로 가압하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 불균형적인 압력 변화가 상기 선회 스크롤을 선회 스크롤의 선회 방향과 반대 방향으로

가압하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 불균형적인 압력 변화가 상기 선회 스크롤을 올덤 커플링에 대해 가압하여 선회 스크롤과 올덤 커플링 사이에 접촉이 유지되도록 하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 비-선회 스크롤 내에 있으며 상기 제1 포트 및 제2 포트 중의 적어도 하나에 인접하게 배치되어 있고 상기 제1 포트 및 제2 포트로부터 반경방향으로 이격되어 있는 제3 포트를 더 포함하고 있고, 상기 제3 포트는 상기 유체 공급원과 선택적으로 유체 연통되는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 차단 장치는 상기 비-선회 스크롤에 형성된 챔버 내에서 왕복운동하는 피스톤을 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 피스톤은 상기 챔버의 일부분과 상기 제1 포트 및 제2 포트 사이의 압력 차이에 따라서 상기 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 13

제12항에 있어서, 흡입 압력 구역과 상기 챔버의 상기 일부분 사이의 유체 연통을 허용하는 제1 위치와 상기 챔버의 상기 일부분과 배출 압력 구역 사이의 유체 연통을 허용하는 제2 위치 사이에서 이동가능한 밸브 조립체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 비-선회 스크롤은 상기 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓 그리고 배출 압력 구역과 유체 연통되는 제1 통로 및 제2 통로를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 제1 통로 및 제2 통로와 배출 통로 사이의 유체 연통을 선택적으로 허용하는 밸브 메카니즘을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 제1 통로 및 제2 통로는 상기 제1 포트 및 제2 포트에 대하여 반경방향으로 안쪽에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 17

압축기로서,

셀 내에 배치되어 있으며 선회 스크롤 및 비-선회 스크롤을 가지고 있는 압축 메카니즘;

상기 비-선회 스크롤에서 서로 인접하게 배치되어 있는 제1 포트 및 제2 포트; 그리고

상기 제1 포트 및 제2 포트와 유체 공급원 사이의 유체 연통을 제한하는 제1 위치와 상기 제1 포트 및 제2 포트와 상기 유체 공급원 사이의 유체 연통을 허용하는 제2 위치 사이에서 이동가능한 차단 장치;

를 포함하고 있고,

상기 선회 스크롤과 비-선회 스크롤은 서로 맞물려서 선회 스크롤과 비-선회 스크롤 사이에 이동하는 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓을 형성하고, 상기 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓은 서로 각도상으로 이격되어 있으며 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓이 반경방향으로 가장 안쪽 위치를 향해서 반경방향 안쪽으로 이동함에 따라 크기가 감소되고,

상기 제1 포트 및 제2 포트는, 상기 제1 포트가 제1 반경방향 위치에서 상기 제1 유체 포켓과 연통하고 상기 제2 포트가 제2 반경방향 위치에서 상기 제2 유체 포켓과 연통하도록 서로 반경방향으로 이격되어 있고, 상기 제2 반경방향 위치는 상기 제1 반경방향 위치와 상기 반경방향으로 가장 안쪽 위치에 대해 반경방향으로 중간에 위치하고 있고,

상기 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓은, 상기 제1 유체 포켓과 제2 유체 포켓 중의 적어도 하나가 상기 제1 포트와 제2 포트 중의 적어도 하나를 통하여 흡입 압력 구역과 연통된 후에 불균형적으로 변화하는 제1 유체 압력 및 제2 유체 압력을 각각 가지고 있고, 상기 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓의 유체 압력에 있어서의 불균형적인 변화는 상기 선회 스크롤을 상기 비-선회 스크롤에 대하여 가압하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 유체 공급원은 압축기의 셀에 의해 한정된 흡입 압력 구역인 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 유체 공급원은 유체 주입 공급원인 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 선회 스크롤 및 비-선회 스크롤은 대칭적인 스크롤인 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 21

제17항에 있어서, 상기 선회 스크롤 및 비-선회 스크롤은 비대칭적인 스크롤인 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 22

제17항에 있어서, 상기 불균형적인 변화가 상기 선회 스크롤을 선회 스크롤의 선회 방향으로 가압하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 23

제17항에 있어서, 상기 불균형적인 압력 변화가 상기 선회 스크롤을 선회 스크롤의 선회 방향과 반대 방향으로 가압하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 24

제17항에 있어서, 올덤 커플링을 더 포함하고 있고, 상기 선회 스크롤을 상기 비-선회 스크롤에 대해 가압하는 것에 의해 상기 올덤 커플링에 작용하는 부하가 변화하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 25

제17항에 있어서, 상기 비-선회 스크롤 내에 있으며 상기 제1 포트 및 제2 포트 중의 적어도 하나에 인접하게 배치되어 있고 상기 제1 포트 및 제2 포트로부터 반경방향으로 이격되어 있는 제3 포트를 더 포함하고 있고, 상기 제3 포트는 상기 유체 공급원과 선택적으로 유체 연통되는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 26

제17항에 있어서, 상기 차단 장치는 상기 비-선회 스크롤에 형성된 챔버 내에서 왕복운동하는 피스톤을 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 피스톤은 상기 챔버의 일부분과 상기 제1 포트 및 제2 포트 사이의 압력 차이에 따라서 상기 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 유체 공급원과 상기 챔버의 상기 일부분 사이의 유체 연통을 허용하는 제1 위치와 상기

챔버의 상기 일부분과 배출 압력 구역 사이의 유체 연통을 허용하는 제2 위치 사이에서 이동가능한 밸브 조립체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 29

제17항에 있어서, 상기 비-선회 스크롤은 상기 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓 그리고 배출 압력 구역과 유체 연통되는 제1 통로 및 제2 통로를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 30

제29항에 있어서, 배출 통로와 상기 제1 통로 및 제2 통로 사이의 각각의 유체 연통을 선택적으로 허용하는 제1 밸브 메카니즘 및 제2 밸브 메카니즘을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 31

제29항에 있어서, 상기 제1 통로 및 제2 통로는 상기 제1 포트 및 제2 포트에 대하여 반경방향으로 안쪽에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 32

압축기로서,

선회 스크롤 및 비-선회 스크롤을 포함하고 있으며, 상기 선회 스크롤과 비-선회 스크롤은 서로 맞물려서 선회 스크롤과 비-선회 스크롤 사이에 이동하는 복수의 유체 포켓을 형성하는 압축 메카니즘;

상기 선회 스크롤과 비-선회 스크롤 중의 하나에 배치되어 있으며, 서로 반경방향으로 이격되어 있고, 각각은 상기 복수의 유체 포켓 중의 적어도 하나와 선택적으로 유체 연통되는 단일 세트의 인접한 포트;

상기 선회 스크롤과 비-선회 스크롤 중의 상기 하나에 배치되어 있으며, 상기 단일 세트의 인접한 포트와 선택적으로 유체 연통되는 유체 통로; 그리고

상기 선회 스크롤과 비-선회 스크롤 중의 상기 하나에 배치되어 있으며, 상기 단일 세트의 인접한 포트가 상기 유체 통로를 통하여 유체 공급원과 유체 연통되는 것을 제한하는 제1 위치와 상기 단일 세트의 인접한 포트가 상기 유체 공급원과 유체 연통되는 것을 허용하는 제2 위치 사이에서 이동가능한 단일 차단 장치;

를 포함하고 있고,

상기 단일 세트의 인접한 포트와 상기 유체 공급원 사이의 상기 유체 연통은 상기 압축 메카니즘의 유체 압력 분배를 불균형적으로 변화시키고, 압력 분배에 있어서의 불균형적인 변화는 상기 선회 스크롤을 상기 비-선회 스크롤에 대하여 이동시키는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 단일 세트의 인접한 포트는 상기 비-선회 스크롤에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 34

제32항에 있어서, 상기 압축 메카니즘을 수용하는 셸을 더 포함하고 있고 상기 유체 공급원은 상기 셸에 의해 한정된 흡입 압력 구역인 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 35

제32항에 있어서, 상기 유체 공급원은 유체-주입 공급원인 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 36

제32항에 있어서, 상기 차단 장치는 펄스 폭 조절이 되는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 37

제32항에 있어서, 상기 선회 스크롤 및 비-선회 스크롤은 대칭적인 스크롤인 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 38

제32항에 있어서, 상기 선회 스크롤 및 비-선회 스크롤은 비대칭적인 스크롤인 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 39

제32항에 있어서, 상기 압력 분배에 있어서의 상기 불균형적인 변화가 상기 선회 스크롤을 선회 스크롤의 선회 방향으로 가압하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 40

제32항에 있어서, 상기 압력 분배에 있어서의 상기 불균형적인 변화가 상기 선회 스크롤을 선회 스크롤의 선회 방향과 반대 방향으로 가압하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 41

제32항에 있어서, 상기 선회 스크롤과 결합하는 올덤 커플링을 더 포함하고 있고, 상기 압력 분배에 있어서의 상기 불균형적인 변화가 상기 올덤 커플링에 가해지는 부하를 변화시키는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 42

제41항에 있어서, 압력 분배에 있어서의 상기 불균형적인 변화가 상기 선회 스크롤을 상기 올덤 커플링에 대해 가압하여 선회 스크롤과 올덤 커플링 사이에 접촉이 유지되도록 하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 43

제32항에 있어서, 상기 차단 장치는 상기 비-선회 스크롤에 형성된 챔버 내에서 왕복운동하는 피스톤을 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 44

제43항에 있어서, 상기 피스톤은 상기 챔버의 일부분과 상기 단일 세트의 인접한 포트 사이의 압력 차이에 따라서 상기 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 45

제44항에 있어서, 흡입 압력 구역과 상기 챔버의 상기 일부분 사이의 유체 연통을 허용하는 제1 위치와 상기 챔버의 상기 일부분과 배출 압력 구역 사이의 유체 연통을 허용하는 제2 위치 사이에서 이동가능한 밸브 조립체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 46

제32항에 있어서, 상기 비-선회 스크롤은 상기 유체 포켓 및 배출 압력 구역과 유체 연통되는 제1 통로 및 제2 통로를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 47

제46항에 있어서, 상기 제1 통로 및 제2 통로와 배출 통로 사이의 유체 연통을 선택적으로 허용하는 밸브 메커니즘을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 48

제46항에 있어서, 상기 제1 통로 및 제2 통로는 상기 단일 세트의 인접한 포트에 대하여 반경방향으로 안쪽에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 압축기.

명세서**기술 분야**

본 발명은 압축기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 용량 조절 기능을 가진 압축기에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 본 섹션은 본 발명의 개시내용에 관한 배경 지식을 제공하는데, 이 배경 지식이 반드시 종래 기술은 아니다.
- [0003] 냉각 시스템, 냉동 시스템, 열펌프 시스템, 그리고 다른 공조 시스템은 유체 회로를 포함하고 있는데, 이 유체 회로는 응축기, 증발기, 응축기와 증발기 사이에 배치되어 있는 팽창 장치, 그리고 응축기와 증발기 사이에서 작동 유체(예를 들면, 냉매)를 순환시키는 압축기를 가지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 압축기가 설치되어 있는 냉각 시스템, 냉동 시스템, 또는 열펌프 시스템이 요구에 따라서 냉각 및/또는 가열 효과를 효과적이며 능률적으로 제공할 수 있게 보장하기 위해서 압축기의 효율적이고 안정적인 작동이 요구된다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 섹션은 본 발명의 개괄적인 내용을 제공하는 것으로서, 본 발명의 전체 영역 또는 본 발명의 특징 전체를 포괄적으로 개시하는 것은 아니다.

- [0006] 하나의 실시 형태로서, 본 발명은 압축 메카니즘, 제1 포트 및 제2 포트, 그리고 차단 장치를 포함할 수 있는 압축기를 제공한다. 압축 메카니즘은 선회 스크롤 및 비-선회 스크롤을 포함할 수 있고, 상기 선회 스크롤과 비-선회 스크롤은 서로 맞물려서 선회 스크롤과 비-선회 스크롤 사이에 이동하는 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓을 형성한다. 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓은 서로 각도상으로 이격되어 있으며 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓이 반경방향으로 가장 안쪽 위치를 향해서 반경방향 안쪽으로 이동함에 따라 크기가 감소될 수 있다. 제1 포트 및 제2 포트는 비-선회 스크롤에서 서로 인접하게 배치될 수 있으며 제1 포트가 제1 반경방향 위치에서 제1 유체 포켓과 연통하고 제2 포트가 제2 반경방향 위치에서 제2 유체 포켓과 연통하도록 서로 반경방향으로 이격될 수 있다. 제2 반경방향 위치는 제1 반경방향 위치와 반경방향으로 가장 안쪽 위치에 대해 반경방향으로 중간에 있을 수 있다. 차단 장치는 제1 포트 및 제2 포트와 유체 공급원 사이의 유체 연통을 제한하는 제1 위치와 제1 포트 및 제2 포트와 유체 공급원 사이의 유체 연통을 허용하는 제2 위치 사이에서 이동가능하게 될 수 있다. 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓은 각각 제1 유체 압력 및 제2 유체 압력을 가질 수 있다. 제1 유체 포켓과 제2 유체 포켓 중의 적어도 하나가 제1 포트와 제2 포트 중의 적어도 하나를 통하여 유체 공급원과 연통된 후에 제1 유체 압력과 제2 유체 압력 중의 하나는 제1 유체 압력과 제2 유체 압력 중의 다른 하나에 비하여 불균형적인 압력 변화를 가질 수 있다. 이 불균형적인 압력 변화는 선회 스크롤을 비-선회 스크롤에 대하여 가압할 수 있다.

- [0007] 다른 실시 형태로서, 본 발명은 압축 메카니즘, 제1 포트 및 제2 포트, 그리고 차단 장치를 포함할 수 있는 압축기를 제공한다. 압축 메카니즘은 선회 스크롤 및 비-선회 스크롤을 포함할 수 있고, 상기 선회 스크롤과 비-선회 스크롤은 서로 맞물려서 선회 스크롤과 비-선회 스크롤 사이에 이동하는 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓을 형성한다. 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓은 서로 각도상으로 이격되어 있으며 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓이 반경방향으로 가장 안쪽 위치를 향해서 반경방향 안쪽으로 이동함에 따라 크기가 감소될 수 있다. 제1 포트 및 제2 포트는 비-선회 스크롤에서 서로 인접하게 배치될 수 있으며 제1 포트가 제1 반경방향 위치에서 제1 유체 포켓과 연통하고 제2 포트가 제2 반경방향 위치에서 제2 유체 포켓과 연통하도록 서로 반경방향으로 이격될 수 있다. 제2 반경방향 위치는 제1 반경방향 위치와 반경방향으로 가장 안쪽 위치에 대해 반경방향으로 중간에 있을 수 있다. 차단 장치는 제1 포트 및 제2 포트와 유체 공급원 사이의 유체 연통을 제한하는 제1 위치와 제1 포트 및 제2 포트와 유체 공급원 사이의 유체 연통을 허용하는 제2 위치 사이에서 이동가능하게 될 수 있다. 제1 유체 포켓 및 제2 유체 포켓은, 제1 유체 포켓과 제2 유체 포켓 중의 적어도 하나가 제1 포트와 제2 포트 중의 적어도 하나를 통하여 유체 공급원과 연통된 후에 불균형적으로 변화하는 제1 유체 압력 및 제2 유체 압력을 각각 가질 수 있다. 제1 포트 및 제2 포트의 유체 압력에 있어서의 불균형적인 변화가 선회 스크롤을 비-선회 스크롤에 대하여 가압할 수 있다.

[0008] 또 다른 실시 형태로서, 본 발명은 압축 메카니즘, 단일 세트의 인접한 포트, 유체 통로, 그리고 단일 차단 장치를 포함할 수 있는 압축기를 제공한다. 압축 메카니즘은 선회 스크롤 및 비-선회 스크롤을 포함할 수 있고, 상기 선회 스크롤과 비-선회 스크롤은 서로 맞물려서 선회 스크롤과 비-선회 스크롤 사이에 이동하는 복수의 유체 포켓을 형성한다. 단일 세트의 인접한 포트는 선회 스크롤과 비-선회 스크롤 중의 하나에 배치될 수 있으며 서로 반경방향으로 이격되어 있다. 각각의 포트는 상기 복수의 유체 포켓 중의 적어도 하나와 선택적으로 유체 연통될 수 있다. 유체 통로는 선회 스크롤과 비-선회 스크롤 중의 하나에 배치될 수 있으며 단일 세트의 인접한 포트와 선택적으로 유체 연통될 수 있다. 단일 차단 장치는 상기 선회 스크롤과 비-선회 스크롤 중의 하나에 배치될 수 있으며, 단일 세트의 인접한 포트가 유체 통로를 통하여 유체 공급원과 유체 연통되는 것을 차단하는 제1 위치와 단일 세트의 인접한 포트가 유체 공급원과 유체 연통되는 것을 허용하는 제2 위치 사이에서 이동가능하다. 상기 포트와 유체 공급원 사이의 유체 연통은 압축 메카니즘의 압력 분배를 불균형적으로 변화시킬 수 있다. 압력 분배에 있어서의 불균형적인 변화는 선회 스크롤을 비-선회 스크롤에 대하여 이동시킬 수 있다.

[0009] 본 발명의 다른 적용가능한 영역은 아래에 기술되어 있는 상세한 설명으로부터 알 수 있게 된다. 상세한 설명 및 특정 실시예는 단지 예시의 목적을 위한 것이지만 본 발명의 범위를 제한하기 위한 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0010] 본 명세서에 첨부된 도면은 단지 예시의 목적으로 제공된 것이며 결코 본 발명의 범위를 제한하기 위한 것은 아니다.

도 1은 본 발명에 따른 압축기의 단면도이고;

도 2는 도 1의 압축기의 비-선회 스크롤의 평면도이고;

도 3은 도 1의 압축기의 비-선회 스크롤 및 압축기 출력 조정 조립체의 제1 단면도이고;

도 4는 도 3의 비-선회 스크롤 및 압축기 출력 조정 조립체의 제2 단면도이고;

도 5는 도 3의 비-선회 스크롤 및 압축기 출력 조정 조립체의 사시도이고;

도 6은 도 3의 비-선회 스크롤 및 압축기 출력 조정 조립체의 제3 단면도이고;

도 7은 도 3의 비-선회 스크롤 및 압축기 출력 조정 조립체의 제4 단면도이고;

도 8은 본 발명에 따른 다른 비-선회 스크롤 및 압축기 출력 조정 조립체의 사시도이고;

도 9는 도 8의 비-선회 스크롤 및 압축기 출력 조정 조립체의 제1 단면도이고;

도 10은 도 8의 비-선회 스크롤 및 압축기 출력 조정 조립체의 제2 단면도이고;

도 11은 도 8의 비-선회 스크롤 및 압축기 출력 조정 조립체의 제3 단면도이고;

도 12는 도 8의 비-선회 스크롤 및 압축기 출력 조정 조립체의 제4 단면도이고;

도 13은 도 8의 비-선회 스크롤 및 압축기 출력 조정 조립체의 제5 단면도이고;

도 14는 도 8의 비-선회 스크롤 및 압축기 출력 조정 조립체의 제6 단면도이고;

도 15는 도 8의 비-선회 스크롤의 평면도이고;

도 16은 본 발명에 따른 제1 스크롤 배치상태를 나타내는 개략도이고;

도 17은 본 발명에 따른 제2 스크롤 배치상태를 나타내는 개략도이고;

도 18은 본 발명에 따른 제3 스크롤 배치상태를 나타내는 개략도이고;

도 19는 본 발명에 따른 제4 스크롤 배치상태를 나타내는 개략도이고;

도 20은 본 발명에 따른 대체 실시형태의 비-선회 스크롤 및 압축기 출력 조정 조립체의 제1 단면도이고;

도 21은 도 20의 비-선회 스크롤 및 압축기 출력 조정 조립체의 제2 단면도이고;

도 22 내지 도 25는 한 세트의 조절 포트가 다른 위치에 있는 상태의 도 16 내지 도 19에 도시된 것과 유사한 다양한 스크롤 배치상태의 개략도이고; 그리고

도 26 내지 도 33은 본 발명에 따른 한 세트의 조절 포트를 가지고 있는 비대칭적인 스크롤에 대한 다양한 스크롤 배치상태의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 아래의 설명은 본질적으로 단지 예시적인 것이며, 본 발명, 적용예, 또는 사용법을 제한하기 위한 것은 아니다. 여러 도면에 걸쳐서 유사한 참고 번호는 유사거나 상응하는 부분을 나타낸다.
- [0012]예시된 실시예는, 본 내용이 상세하게 개시되며, 당해 기술분야의 전문가에게 그 범위가 충분히 전달되도록 제공된다. 본 발명의 실시예의 충분한 이해를 돕기 위해서, 특징의 구성요소, 장치, 그리고 방법의 예와 같은 다수의 특징적인 상세한 내용을 개시한다. 특징적인 상세한 내용이 그대로 실시될 필요는 없으며, 예시된 실시예가 다양한 상이한 형태로 구현될 수 있고 본 개시내용의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 않된다는 것은 당해 기술분야의 전문가에게는 자명한 사실이다. 몇 가지 예시된 실시예에서, 잘 알려진 프로세스, 잘 알려진 장치 구조, 그리고 잘 알려진 기술은 상세하게 기술되어 있지 않다.
- [0013]본 명세서에 사용된 용어는 단지 특정 실시예를 기술하기 위한 것이지 본 발명을 제한하기 위한 것은 아니다. 본 명세서에 기재되어 있는 단수 형태는, 문맥상 명확하게 다른 것으로 표현되지 않으면, 복수 형태도 포함할 수 있다. "이루어지는", "포함하는", "가지고 있는" 과 같은 표현은 포괄적인 의미를 가지므로, 언급된 특징, 정수(integer), 단계, 작동, 요소(element) 및/또는 구성요소(component)의 존재를 명시하는 것이지만, 하나 이상의 다른 특징, 정수, 단계, 작동, 요소, 구성요소 및/또는 이들의 그룹의 존재 또는 부가를 배제하는 것은 아니다.
- [0014]어느 요소나 층(layer)이 다른 요소나 층에 "놓여 있는", "맞물려 있는", "연결되어 있는", 또는 "결합되어 있는" 것으로 언급되어 있는 경우에는, 어느 요소나 층이 다른 요소나 층에 직접 놓여 있거나, 맞물려 있거나, 연결되어 있거나, 결합되어 있을 수 있거나, 또는 사이에 개재하는(intervening) 요소나 층이 존재할 수 있다. 이와 대조적으로, 어떤 요소가 다른 요소나 층에 "직접 놓여 있는", "직접 맞물려 있는", "직접 연결되어 있는", 또는 "직접 결합되어 있는" 것으로 언급되어 있는 경우에는, 사이에 개재하는 요소나 층이 존재하지 않는다. 어느 요소들 사이의 관계를 기술하기 위해서 사용된 다른 용어는 유사한 방식으로 해석되어야 한다(예를 들면, "사이에" 대 "직접 사이에", "인접한" 대 "직접 인접한," 등). 본 명세서에서 "및/또는" 이라는 표현은 관련된 열거 항목 중의 어느 하나 또는 관련된 열거 항목의 하나 이상의 조합을 포함한다.
- [0015]제1, 제2, 제3 등의 용어가 다양한 요소, 구성요소, 구역, 층 및/또는 섹션을 기술하기 위해서 본 명세서에 사용되어 있지만, 상기 요소, 구성요소, 구역, 층 및/또는 섹션이 이러한 용어에 의해 제한되는 것은 아니다. 이러한 용어는 단지 하나의 요소, 구성요소, 구역, 층 또는 섹션을 다른 요소, 구성요소, 구역, 층 또는 섹션과 구별하기 위해서 사용된다. 본 명세서에서 "제1", "제2" 와 같은 용어와 다른 숫자와 관련된 용어가 사용되는 경우에는 문맥상으로 명확하게 표현되어 있지 않는 경우에는 차례나 순서를 의미하는 것은 아니다. 따라서, 아래에 기술된 제1 요소, 제1 구성요소, 제1 구역, 제1 층 또는 제1 섹션은 예시된 실시예의 개시내용으로부터 벗어나지 않고서 제2 요소, 제2 구성요소, 제2 구역, 제2 층 또는 제2 섹션이라고 칭할 수 있다. "제1", "제2" 등의 용어는 단지 명확성을 기하기 위해서 본 명세서 전반에 걸쳐서 사용되고 있으며 청구항에 있는 유사한 용어를 제한하기 위한 것은 아니다.
- [0016]"내측", "외측", "밑(beneath)", "아래(below)", "하부", "위", "상부" 등과 같은 공간과 관련된 용어가 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 요소 또는 특징부의 다른 요소 또는 특징부에 대한 관계를 기술하기 위해 표현의 편의상 본 명세서에 사용될 수 있다. 공간과 관련된 용어는 도면에 도시되어 있는 배치상황에 부가하여 사용시나 작동시에 있어서의 장치의 여러가지 상이한 배치상황을 포함할 수 있다. 예를 들면, 도면상의 장치가 뒤집어지면, 다른 요소나 특징부의 "아래" 또는 "밑"에 있는 것으로 기술된 요소는 다른 요소나 특징부의 "위"에 배치될 수 있다. 따라서, 예를 들어 "아래" 라는 용어는 위와 아래 양자 모두를 포함할 수 있다. 장치는 다르게 배치될 수 있으며(90도 회전된 상태 또는 다른 배치 상태) 본 명세서에 사용된 공간과 관련된 표현은 이에 상응하게 해석될 수 있다.
- [0017]본 발명의 개시내용은 밀폐 기계, 개방 구동 기계 및 비-밀폐 기계를 포함하는 다양한 상이한 타입의 스크롤 압

축기와 로터리 압축기에 포함되기에 적합하다. 예시의 목적으로, 도 1에 종단면도로 도시되어 있는 바와 같이, 압축기(10)가 로우 사이드(low-side) 타입의 밀폐 스크롤 냉각-압축기, 다시 말해서, 모터와 압축기가 밀폐 셀 내의 흡입 가스에 의해서 냉각되는 압축기로서 도시되어 있다.

[0018] 도 1을 참고하면, 압축기(10)는 밀폐 셀 조립체(12), 메인 베어링 하우징 조립체(14), 모터 조립체(16), 압축 메카니즘(18), 시일 조립체(20), 냉매 배출 연결관(22), 배출 밸브 조립체(24), 흡입 가스 유입 연결관(26), 그리고 조절 조립체(27)를 포함할 수 있다. 상기 셀 조립체(12)는 메인 베어링 하우징 조립체(14), 모터 조립체(16), 그리고 압축 메카니즘(18)을 수용할 수 있다.

[0019] 상기 셀 조립체(12)는 대체로 압축기 하우징을 형성할 수 있으며 원통형 셀(28), 셀 조립체의 상단부에 있는 단부 캡(30), 횡방향으로 뻗어 있는 칸막이(32), 그리고 셀 조립체의 하단부에 있는 베이스(34)를 포함할 수 있다. 단부 캡(30)과 칸막이(32)는 대체로 배출 챔버(36)를 형성할 수 있다. 배출 챔버(36)는 대체로 압축기(10)용 배출 머플러를 형성할 수 있다. 냉매 배출 연결관(22)은 단부 캡(30)의 개구(38)에서 셀 조립체(12)에 부착될 수 있다. 배출 밸브 조립체(24)는 배출 연결관(22) 내에 배치될 수 있으며 대체로 역류 상황을 방지할 수 있다. 흡입 가스 유입 연결관(26)은 개구(40)에서 셀 조립체(12)에 부착될 수 있다. 칸막이(32)는 압축 메카니즘(18)과 배출 챔버(36) 사이의 연통을 제공하는 칸막이를 관통하는 배출 통로(46)를 포함할 수 있다.

[0020] 메인 베어링 하우징 조립체(14)는 열융착(staking)과 같은 임의의 바람직한 방식으로 복수의 지점에서 셀(28)에 부착될 수 있다. 메인 베어링 하우징 조립체(14)는 메인 베어링 하우징(52), 메인 베어링 하우징(52) 내에 배치된 제1 베어링(54), 부싱(55), 그리고 파스너(57)를 포함할 수 있다. 메인 베어링 하우징(52)은 반경방향 바깥쪽으로 뻗어 있는 일련의 아암(58)을 가지고 있는 중심 몸체 부분(56)을 포함할 수 있다. 중심 몸체 부분(56)은 관통하여 형성된 개구(64)를 가지고 있는 제1 부분(60) 및 제2 부분(62)을 포함할 수 있다. 제2 부분(62)은 내부에 제1 베어링(54)을 수용할 수 있다. 제1 부분(60)은 축방향의 단부 표면에 환형상의 편평한 스러스트 베어링 표면(66)이 형성될 수 있다. 아암(58)은 아암을 관통하여 형성되어 파스너(57)를 수용하는 구멍(70)을 포함할 수 있다.

[0021] 모터 조립체(16)는 대체로 모터 고정자(76), 회전자(78) 및 구동 샤프트(80)를 포함할 수 있다. 권선(82)이 모터 고정자(76)를 통과할 수 있다. 모터 고정자(76)는 셀(28)에 압력 끼워맞춤될 수 있다. 구동 샤프트(80)는 회전자(78)에 의해 회전구동될 수 있다. 회전자(78)는 구동 샤프트(80)에 압력 끼워맞춤될 수 있다. 구동 샤프트(80)는 평면부(86)를 가진 편심 크랭크 핀(84)을 포함할 수 있다.

[0022] 압축 메카니즘(18)은 대체로 선회 스크롤(104) 및 비-선회 스크롤(106)을 포함할 수 있다. 선회 스크롤(104)은 단부 플레이트(108)를 포함할 수 있고, 단부 플레이트(108)는 단부 플레이트(108)의 상부 표면에 나선형 베인 또는 랩(110)을 가지고 있고 단부 플레이트(108)의 하부 표면에 환형상의 편평한 스러스트 표면(112)을 가지고 있다. 이 스러스트 표면(112)은 메인 베어링 하우징(52)의 환형상의 편평한 스러스트 베어링 표면(66)과 간섭할 수 있다. 원통형 허브(114)는 스러스트 표면(112)으로부터 아래쪽으로 돌출될 수 있으며 회전가능하게 배치된 구동 부싱(116)을 내장할 수 있다. 구동 부싱(116)은 크랭크 핀(84)이 구동가능하게 배치되는 내측 보어를 포함할 수 있다. 크랭크 핀 평면부(86)는 구동 부싱(116)의 내측 보어의 일부분에 있는 편평한 표면과 구동되게 결합하여 반경방향으로 유연한 구동 장치를 제공할 수 있다. 선회 스크롤(104)과 비-선회 스크롤(106) 사이의 상대 회전을 방지하기 위하여 올덤 커플링(117)이 선회 스크롤(104) 및 비-선회 스크롤(106)과 결합될 수 있다.

[0023] 부가적으로 도 2 내지 도 5를 참고하면, 비-선회 스크롤(106)은 단부 플레이트(118)를 포함할 수 있고, 이 단부 플레이트(118)는 단부 플레이트(118)의 하부 표면에 있는 나선형 베인 또는 랩(120), 단부 플레이트(118)를 관통하여 형성되어 있는 배출 통로(119), 그리고 일련의 반경방향 바깥쪽으로 뻗어 있는 플랜지 부분(121)을 가지고 있다. 이 비-선회 스크롤(106)의 나선형 랩(120)은 선회 스크롤(104)의 나선형 랩(110)과 맞물림 결합을 형성하여, 일련의 포켓을 만들 수 있다. 비-선회 스크롤(106)의 나선형 랩(120)과 선회 스크롤(104)의 나선형 랩(110)에 의해서 만들어진 포켓은, 아래에 설명되어 있는 것과 같이, 압축 메카니즘(18)의 압축 사이클의 전체에 걸쳐서 변할 수 있다.

[0024] 단부 플레이트(118)는 단부 플레이트(118)의 상부 표면에 동축의 평행한 내측 측면 벽(136) 및 외측 측면 벽(138)에 의해 형성된 환형상 리세스(134)를 포함할 수 있다. 내측 측면 벽(136)은 배출 통로(139)를 형성할 수 있다. 단부 플레이트(118)는 환형상 리세스(134) 내에 위치될 수 있는 별개의 리세스(142)를 더 포함할 수 있다. 환형상 리세스(134)로부터 격리된 챔버(147)를 형성하기 위하여 리세스(142)의 상부에 플러그(146)가 단부 플레이트(118)에 고정될 수 있다.

- [0025] 제1 통로(158)는 챔버(147)의 제1 부분(160)으로부터 비-선회 스크롤(106)의 외측 표면으로 단부 플레이트(118)를 관통하여 반경방향으로 형성될 수 있고, 제2 통로(162)는 챔버(147)의 제2 부분(164)으로부터 비-선회 스크롤(106)의 외측 표면으로 단부 플레이트(118)를 관통하여 반경방향으로 형성될 수 있다. 제1 통로(158)는 압축기(10)의 흡입 압력 구역과 연통될 수 있다. 제3 통로(166)(도 7)는 압축기(10)의 배출 압력 구역으로부터 비-선회 스크롤(106)의 외측 표면으로 단부 플레이트(118)를 관통하여 반경방향으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 제3 통로(166)는 배출 통로(139)로부터 비-선회 스크롤(106)의 외측 표면으로 형성될 수 있다. 제2 통로(162)와 제3 통로(166)는, 아래에 기술되어 있는 바와 같이, 조절 조립체(27)와 연통될 수 있다.
- [0026] 제1 포트(170)는 단부 플레이트(118)를 관통하여 형성될 수 있으며 중간 압력에서 작동하는 압축 포켓과 연통될 수 있다. 제1 포트(170)는 챔버(147)의 제1 부분(160)으로 뻗어있을 수 있다. 부가적인 포트(174)가 단부 플레이트(118)를 관통하여 형성될 수 있으며 중간 압력에서 작동하는 부가적인 압축 포켓과 연통될 수 있다. 부가적인 포트(174)는 챔버(147)로 뻗어있을 수 있다. 압축기가 작동하는 동안 제1 포트(170)는 비-선회 스크롤(106)의 나선형 랩(120)의 시작 지점(S)으로부터 반경방향 안쪽으로 적어도 360도에 위치된 포켓들 중의 하나의 포켓에 위치될 수 있다. 제1 포트(170)는 부가적인 포트(174)에 대하여 반경방향으로 안쪽에 위치될 수 있다. 제1 포트(170)는 대체로 압축 메카니즘(18)에 대한 조절 용량을 한정할 수 있다. 부가적인 포트(174)는, 제1 포트(170) 및 부가적인 포트(174)가 압축기(10)의 흡입 압력 구역에 노출될 때 제1 포트(170)로부터 반경방향으로 바깥쪽에 있는 포켓에 있어서의 압축을 방지하기 위한 보조적인 포트를 형성할 수 있다.
- [0027] 시일 조립체(20)는 환형상 리세스(134) 내에 배치된 플로팅 시일(floating seal)을 포함할 수 있다. 시일 조립체(20)는, 압축기(10)의 배출 압력 구역과 흡입 압력 구역을 서로 격리시키기 위해 칸막이(32)와 밀봉된 결합상태를 유지하면서 비-선회 스크롤(106)의 축방향의 변위를 제공하기 위해 셀 조립체(12)와 비-선회 스크롤(106)에 대하여 축방향으로 변위될 수 있다. 구멍(148)에 의해 제공된 환형상 리세스(134) 내의 압력은 압축기의 정상 작동 동안에 시일 조립체(20)를 칸막이(32)와 결합되게 가압한다.
- [0028] 조절 조립체(27)는 밸브 조립체(176) 및 피스톤 조립체(180)를 포함할 수 있다. 밸브 조립체(176)는 밸브 부재(184)를 내장하고 있는 하우징(182)을 가지고 있는 솔레노이드 밸브를 포함할 수 있다. 하우징(182)은 제1 통로(186), 제2 통로(188) 및 제3 통로(190)를 포함할 수 있다. 제1 통로(186)는 압축기(10)의 흡입 압력 구역과 연통될 수 있고, 제2 통로(188)는 단부 플레이트(118)에 있는 제2 통로(162)와 연통될 수 있으며, 제3 통로(190)는 단부 플레이트(118)에 있는 제3 통로(166)와 연통될 수 있다.
- [0029] 밸브 부재(184)는 제1 위치와 제2 위치 사이에서 변위될 수 있다. 제1 위치(도 6)에서는, 제1 통로(186) 및 제2 통로(188)는 서로 연통되고 제3 통로(190)와는 차단되어서, 단부 플레이트(118)에 있는 제2 통로(162)를 압축기(10)의 흡입 압력 구역과 연통되게 배치시킬 수 있다. 제2 위치(도 7)에서는, 제2 통로(188) 및 제3 통로(190)는 서로 연통되고 제1 통로(186)와는 차단되어서, 단부 플레이트(118)에 있는 제2 통로(162)를 압축기(10)의 배출 압력 구역과 연통되게 배치시킬 수 있다.
- [0030] 피스톤 조립체(180)는 챔버(147) 내에 배치될 수 있으며 피스톤(198), 시일(200) 및 가압 부재(202)를 포함할 수 있다. 피스톤(198)은 제1 위치와 제2 위치 사이에서 변위될 수 있다. 보다 상세하게는, 밸브 부재(184)가 제1 위치(도 6)에 있을 때 가압 부재(202)가 피스톤(198)을 제1 위치(도 4)로 가압할 수 있다. 밸브 부재(184)가 제2 위치(도 7)에 있으면, 제2 통로(162)에 의해 제공된 배출 압력에 의해 피스톤(198)이 제2 위치(도 3)로 변위될 수 있다. 시일(200)은, 피스톤(198)이 제1 위치와 제2 위치에 있을 때 제1 통로(158)와 제2 통로(162) 사이의 연통을 차단할 수 있다.
- [0031] 도 3에 도시되어 있는 바와 같이, 피스톤(198)이 제2 위치에 있을 때, 피스톤(198)은 제1 통로(158)와의 연통으로부터 제1 포트(170) 및 부가적인 포트(174)를 밀봉할 수 있다. 피스톤(198)이 도 4에 도시된 제1 위치에 있을 때, 피스톤(198)은 제1 포트(170) 및 부가적인 포트(174)로부터 변위되어 제1 포트(170) 및 부가적인 포트(174)와 제1 통로(158) 사이의 연통을 제공할 수 있다. 따라서, 피스톤(198)이 제1 위치에 있을 때, 제1 포트(170) 및 부가적인 포트(174)는 각각 압축기(10)의 흡입 압력 구역과 연통되어서, 압축기(10)의 작동 용량을 감소시킬 수 있다. 피스톤(198)이 제1 위치에 있을 때 가스는 제1 포트(170) 및 부가적인 포트(174)로부터 압축기(10)의 흡입 압력 구역으로 유동할 수 있다. 부가적으로, 피스톤(198)이 제1 위치에 있을 때 가스는 제1 포트(170)로부터 부가적인 포트(174)로 유동할 수 있다.
- [0032] 도 20 및 도 21에 도시된 대체 실시형태의 장치에서는, 유체 주입 시스템(700)이 압축기 출력 조정 조립체에 포함된다. 비-선회 스크롤 부재(806)는 상기의 비-선회 스크롤(106)과 대체로 유사하다. 따라서, 비-선회 스크롤(806) 및 압축기 조정 조립체는, 아래에 기술된 예외사항외에는 상기 설명이 동일하게 적용되는 것으로 이해

하여 상세하게 설명하지 않는다.

- [0033] 유체 주입 시스템(700)은 제1 통로(858)와 유체 공급원과 연통될 수 있고, 유체 공급원은, 예를 들면, 열교환기 또는 플래시 탱크로부터 압축기로 증기, 액체, 또는 증기와 액체 냉매의 혼합물 또는 다른 작동 유체를 공급한다. 피스톤(898)이 도 21에 도시된 제1 위치에 있을 때, 피스톤(898)은 포트(870, 874)로부터 변위되어서 포트(870, 874)와 제1 통로(858) 사이의 연통을 제공할 수 있다. 따라서, 피스톤(898)이 제1 위치에 있을 때, 포트(870, 874)는 각각 유체 주입 시스템(700)으로 유체 공급원과 연통되어서, 압축기의 작동 용량을 증가시킬 수 있다.
- [0034] 도 8 내지 도 15를 참고하면, 비-선회 스크롤(306)이 압축기(10)에 포함될 수 있다. 비-선회 스크롤(306)은 제1 부재(307) 및 제2 부재(309)를 포함할 수 있다. 제1 부재(307)는 파스너(311)를 이용하여 제2 부재(309)에 부착될 수 있다. 제1 부재(307)는 제1 단부 플레이트 부분(317)을 포함할 수 있으며 제1 부재(307)의 상부 표면에 평행한 동축의 측면 벽(336, 338)에 의해 형성된 환형상 리세스(334)를 포함할 수 있다. 측면 벽(336)은 배출 통로(339)를 형성할 수 있다. 제1 단부 플레이트 부분(317)은 별개의 제1 리세스(342)(도 9 및 도 10)와 제2 리세스(344) 및 제3 리세스(346)(도 11 및 도 12)를 포함할 수 있다. 구멍(348)(도 11 및 도 12에 도시되어 있음)이 제1 단부 플레이트 부분(317)을 관통하여 환형상 리세스(334)로 형성될 수 있다.
- [0035] 제2 부재(309)는 제2 단부 플레이트 부분(318)을 포함할 수 있고, 이 제2 단부 플레이트 부분(318)은 제2 단부 플레이트 부분(318)의 하부 표면에 나선형 베인 또는 랩(320), 제2 단부 플레이트 부분(318)을 관통하여 형성된 배출 통로(319) 및 일련의 반경방향 바깥쪽으로 뻗어 있는 플랜지 부분(321)을 가지고 있다. 나선형 랩(320)은 선회 스크롤(104)과 유사한 선회 스크롤의 랩과 맞물림 결합을 형성하여 일련의 포켓을 만들 수 있다.
- [0036] 제2 단부 플레이트 부분(318)은 별개의 제1 리세스(343)(도 9 및 도 10) 및 중심 리세스(349)(도 11 및 도 12)를 더 포함할 수 있고, 중심 리세스(349)는 중심 리세스(349)를 통과하는 배출 통로(319)를 가지고 있다. 제1 부재(307)와 제2 부재(309)가 조립되어 비-선회 스크롤(306)을 형성하면, 제1 부재(307)의 리세스(342)는 제2 부재(309)의 리세스(343)와 정렬되어 챔버(347)를 형성할 수 있다. 챔버(347)는 환형상 리세스(334)로부터 격리될 수 있다. 시일 조립체(20)에 대해서 위에서 설명한 것과 대체로 유사한 플로팅 시일 조립체에 대해 가해지는 압력을 제공하기 위해서 구멍(351)(도 11 및 도 12에 도시되어 있음)이 제2 단부 플레이트 부분(318)에 형성되어 제1 부재(307)의 구멍(348)과 연통될 수 있다.
- [0037] 제1 통로(350)(도 13에 도시되어 있음)는 비-선회 스크롤(306)의 외측 표면으로부터 리세스(342)로 제1 단부 플레이트 부분(317)을 관통하여 반경방향으로 형성될 수 있다. 한 쌍의 제2 통로(362)는 리세스(343)로부터 비-선회 스크롤(306)의 외측 표면으로 제2 단부 플레이트 부분(318)을 관통하여 반경방향으로 형성될 수 있다. 제2 통로(362)는 흡입 압력 구역과 연통될 수 있다. 제3 통로(366)(도 11 및 도 12)는 배출 압력 구역으로부터 비-선회 스크롤(306)의 외측 표면으로 제1 단부 플레이트 부분(317)을 관통하여 반경방향으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 제3 통로(366)는 배출 통로(339)로부터 비-선회 스크롤(306)의 외측 표면으로 형성될 수 있다. 아래에 기술되어 있는 바와 같이, 제1 통로(350) 및 제3 통로(366)는 조절 조립체(227)와 연통될 수 있다.
- [0038] 제2 단부 플레이트 부분(318)은 제1 가변 부피 비율(VVR:Variable Volume Ratio) 포트(406) 및 제2 가변 부피 비율(VVR) 포트(408) 뿐만 아니라 제1 조절 포트(370), 제2 조절 포트(372) 및 제3 조절 포트(374)를 더 포함할 수 있다. 제1 조절 포트(370), 제2 조절 포트(372) 및 제3 조절 포트(374)는 챔버(347)와 연통될 수 있다. 제1 조절 포트(370)는 대체로 조절된 압축기 용량을 한정할 수 있다.
- [0039] 제1 조절 포트(370)는 랩(320)의 시작 지점(S')으로부터 반경방향 안쪽으로 적어도 540도에 위치된 압축 포켓들 중의 하나에 위치될 수 있다. 제1 조절 포트(370)는 제2 조절 포트(372) 및 제3 조절 포트(374)에 대하여 반경방향으로 안쪽에 위치될 수 있다. 제1 조절 포트(370)가 랩(320)을 따라서 더 안쪽에 위치되어 있기 때문에, 제1 조절 포트(370), 제2 조절 포트(372) 및 제3 조절 포트(374)가 흡입 압력 구역에 노출될 때 제2 조절 포트(372) 및 제3 조절 포트(374)는 각각 제1 조절 포트(370)로부터 반경방향으로 바깥쪽에 있는 포켓에서의 압축을 제한하는 보조 포트를 형성할 수 있다.
- [0040] 제1 가변 부피 비율(VVR) 포트(406) 및 제2 가변 부피 비율(VVR) 포트(408)는 제1 조절 포트(370), 제2 조절 포트(372) 및 제3 조절 포트(374)에 대하여 또한 구멍(351)에 대하여 반경방향으로 안쪽에 배치될 수 있다. 제1 가변 부피 비율(VVR) 포트(406) 및 제2 가변 부피 비율(VVR) 포트(408)는 랩(310, 320)(도 16 내지 도 19)에 의해서 형성된 포켓들 중의 하나의 포켓 및 중심 리세스(349)와 연통될 수 있다. 따라서, 제1 가변 부피 비율(VVR) 포트(406) 및 제2 가변 부피 비율(VVR) 포트(408)는 배출 통로(339)와 연통될 수 있다.

- [0041] 조절 조립체(227)는 밸브 조립체(376) 및 피스톤 조립체(380)를 포함할 수 있다. 밸브 조립체(376)는 밸브 부재(도시되어 있지 않음)를 내장하고 있는 하우징(382)을 가지고 있는 솔레노이드 밸브를 포함할 수 있다.
- [0042] 피스톤 조립체(380)는 챔버(347) 내에 배치될 수 있으며 피스톤(398), 시일(400) 및 가압 부재(402)를 포함할 수 있다. 피스톤(398)은 제1 위치와 제2 위치 사이에서 변위될 수 있다. 보다 상세하게는, 밸브 조립체(376)가 리세스(342)를 통기시킬 때 가압 부재(402)가 피스톤(398)을 제1 위치(도 10)로 가압할 수 있다. 밸브 조립체(376)는 리세스(342)를 흡입 압력 구역으로 선택적으로 통기시킬 수 있다. 부가적으로 밸브 조립체(376)는 제1 통로(350) 및 제3 통로(366)와 연통될 수 있다. 밸브 조립체(376)는 제3 통로(366)를 통하여 선택적으로 제1 통로(350)와 배출 압력 구역 사이에 연통이 되게 할 수 있다. 밸브 조립체(376)가 제1 통로(350)와 배출 압력 구역 사이에 연통이 되게 하면, 피스톤(398)은 제1 통로(350)에 의해 제공된 배출 압력에 의해 제2 위치(도 9)로 변위될 수 있다. 피스톤(398)이 제1 위치 및 제2 위치에 있을 때 시일(400)은 제1 통로(350)와 제2 통로(362) 사이의 연통을 차단할 수 있다.
- [0043] 도 9에 도시되어 있는 바와 같이, 피스톤(398)이 제2 위치에 있을 때, 피스톤(398)은 제1 조절 포트(370), 제2 조절 포트(372) 및 제3 조절 포트(374)를 제2 통로(362)와 연통으로부터 밀봉시킬 수 있다. 피스톤(398)이 도 10에 도시된 제1 위치에 있을 때, 피스톤(398)은 제1 조절 포트(370), 제2 조절 포트(372) 및 제3 조절 포트(374)로부터 변위되어 제1 조절 포트(370), 제2 조절 포트(372) 및 제3 조절 포트(374)와 제2 통로(362) 사이에 연통이 되게 할 수 있다. 따라서, 피스톤(398)이 제1 위치에 있을 때, 제1 조절 포트(370), 제2 조절 포트(372) 및 제3 조절 포트(374)는 각각 흡입 압력 구역과 연통되어 압축기 작동 용량을 감소시킬 수 있다. 부가적으로, 피스톤(398)이 제1 위치에 있을 때, 제1 조절 포트(370), 제2 조절 포트(372) 및 제3 조절 포트(374) 중의 하나 이상은 가스를 낮은 압력에서 작동하는 제1 조절 포트(370), 제2 조절 포트(372) 및 제3 조절 포트(374) 중의 다른 하나로 유도되게 할 수 있다.
- [0044] 도 11 및 도 12에 도시되어 있는 바와 같이, VVR 조립체(500)는 제1 가변 부피 비율(VVR) 포트(406) 및 제2 가변 부피 비율(VVR) 포트(408)와 배출 통로(339) 사이에 선택적으로 연통이 되게 할 수 있다. VVR 조립체(500)는 제1 피스톤 조립체(502) 및 제2 피스톤 조립체(504)를 포함할 수 있다. 제1 피스톤 조립체(502)는 피스톤(506) 및 스프링과 같은 가압 부재(508)를 포함할 수 있다. 제2 피스톤 조립체(504)는 피스톤(510) 및 스프링과 같은 가압 부재(512)를 포함할 수 있다. 가압 부재(508, 512)는 피스톤(506, 510)을 제1 가변 부피 비율(VVR) 포트(406) 및 제2 가변 부피 비율(VVR) 포트(408)를 밀봉시키기 위해서 피스톤(506, 510)이 제2 단부 플레이트 부분(318)과 맞닿는 제1 위치로 가압할 수 있다. 제1 가변 부피 비율(VVR) 포트(406) 및 제2 가변 부피 비율(VVR) 포트(408)로부터 가해지는 압력이 소정의 레벨을 넘어서면, 제1 가변 부피 비율(VVR) 포트(406) 및 제2 가변 부피 비율(VVR) 포트(408) 내의 가스에 의해 피스톤(506, 510)에 가해지는 힘이 가압 부재(508, 512)에 의해 가해지는 힘보다 커질 수 있고 피스톤(506, 510)은 제1 가변 부피 비율(VVR) 포트(406) 및 제2 가변 부피 비율(VVR) 포트(408)가 배출 통로(339)와 연통되는 제2 위치로 변위될 수 있다.
- [0045] 도 16 내지 도 19는 비-선회 스크롤(306)에 대한 선회 스크롤(304)의 다양한 배치상태를 개략적으로 나타내고 있다. 선회 스크롤(304)과 비-선회 스크롤(306)의 맞물림결합은 선회 스크롤(304)과 비-선회 스크롤(306) 사이에 복수의 포켓을 형성한다. 상기 포켓은 "A" 포켓과 "B" 포켓으로 나누어질 수 있다. A 포켓은 선회 스크롤(304)의 반경방향 내측 표면과 비-선회 스크롤(306)의 반경방향 외측 표면 사이에 형성된 포켓이다. B 포켓은 선회 스크롤(304)의 반경방향 외측 표면과 비-선회 스크롤(306)의 반경방향 내측 표면 사이에 형성된 포켓이다. 이러한 A 포켓과 B 포켓은, 작동하는 동안 선회 스크롤(304)과 비-선회 스크롤(306) 사이에 형성된 다양한 A 포켓과 B 포켓을 나타내기 위해서, 서로 다른 음영(shading)으로 표시되어 있다. 도면에 도시된 내용으로부터 알 수 있는 바와 같이, 압축기가 작동하는 동안 3개의 A 포켓과 3개의 B 포켓이 형성된다. 압축기가 작동하는 동안, A 포켓과 B 포켓이 배출 통로(319)쪽으로 반경방향 안쪽으로 이동함에 따라 A 포켓과 B 포켓이 점차적으로 감소하도록 선회 스크롤(304)이 비-선회 스크롤(306)에 대하여 이동한다. 작동하는 동안, 다양한 A 포켓은 제2 조절 포트(372)와 연통될 수 있고 다양한 B 포켓은 제1 조절 포트(370) 및 제3 조절(374)과 연통될 수 있어서 피스톤(398)의 위치에 따라 압축기의 용량을 조절할 수 있다. 제1 조절 포트(370), 제2 조절 포트(372) 및 제3 조절 포트(374)가 통기되면, 대응하는 A 포켓과 B 포켓에서는 압축이 발생하지 않으며, A 포켓과 B 포켓 내에서의 압축은, 피스톤(398)이 제2 위치에 있을 때 또는 A 포켓이 제2 조절 포트(372)의 반경방향 안쪽에 있고 제2 조절 포트(372)로부터 격리되어 있으며 B 포켓이 반경방향으로 가장 안쪽에 있는 제1 조절 포트(370)의 반경방향 안쪽에 있고 제1 조절 포트(370)로부터 격리되어 있을 때와 같이, A 포켓과 B 포켓이 통기되지 않은 배치위치에 있을 때에만 발생한다.
- [0046] 도 16 내지 도 19에 도시되어 있는 바와 같이, 선회 스크롤(304) 또는 비-선회 스크롤(306)이 대칭일 때의 압축

사이클의 일부분이 제1 조절 포트(370), 제2 조절 포트(372) 및 제3 조절 포트(374)와 제1 가변 부피 비율(VVR) 포트(406) 및 제2 가변 부피 비율(VVR) 포트(408)의 작동을 나타내기 위해 도시되어 있다. 대칭적인 선회 스크롤(304) 및 비-선회 스크롤(306)은 각각 대체로 180도 떨어져 있는 각 랩(310, 320)의 시작 지점(T', S')을 가질 수 있다. 대칭적인 스크롤은 A 포켓과 B 포켓을 대체로 180도 떨어져 있는 상태로 동시에 형성한다. 비-조절 압축 동안, 반대쪽에 있는 A 포켓과 B 포켓이 동일한 압축을 받아서 선회 스크롤(304)과 비-선회 스크롤(306) 내에 대칭적인 압력 분배를 초래한다.

[0047] 도 16에는, 제1 용량 조절 포켓(600, 602)이 나타나 있는 제1 위치에서의 선회 스크롤(304)이 도시되어 있다. 대체로 제1 용량 조절 포켓(600, 602)은, 제1 조절 포트(370)에 대하여 반경방향 안쪽에 배치되어 있으며 제1 용량 조절 포켓(600, 602)이 형성되는 시점으로부터 제1 용량 조절 포켓(600, 602)의 부피가 배출 통로(319)를 통하여 소실될 때까지 제1 조절 포트(370)로부터 격리되어 있는 반경방향으로 가장 바깥쪽 압축 포켓으로 형성될 수 있다. 따라서, 제1 용량 조절 포켓(600, 602)의 부피는 제1 용량 조절 포켓(600, 602)과 관련된 압축 사이클의 나머지 부분 동안 제1 조절 포트(370)로부터 분리될 수 있다. 제1 용량 조절 포켓(600, 602)의 부피는 선회 스크롤(304)이 제1 위치에 있을 때 최대 부피로 될 수 있고 배출 통로(319)를 통하여 제1 용량 조절 포켓(600, 602)의 부피가 소실될 때까지 연속적으로 압축될 수 있다.

[0048] 선회 스크롤(304)이 제1 위치에 있을 때 선회 스크롤(304)의 나선형 랩(310)은 제1 배치위치에서 나선형 랩(320)의 외측 반경방향 표면과 맞닿을 수 있고 제1 배치위치와 대체로 반대인 제2 배치위치에서 나선형 랩(320)의 내측 반경방향 표면과 맞닿을 수 있다. 선회 스크롤(304)이 제1 위치에 있을 때 제1 조절 포트(370)는 나선형 랩(310)에 의해 밀봉될 수 있다.

[0049] 도 17에는, 제2 용량 조절 포켓(604, 606)이 나타나 있는 제2 위치에서의 선회 스크롤(304)이 도시되어 있다. 제2 위치에서, 대체로 제2 용량 조절 포켓(604, 606)은, 제1 조절 포트(370)에 대하여 반경방향 안쪽에 배치되어 있으며 선회 스크롤(304)이 제2 위치에 있는 시점으로부터 제2 용량 조절 포켓(604, 606)의 부피가 배출 통로(319)를 통하여 소실될 때까지 제1 조절 포트(370)로부터 격리되어 있는 반경방향으로 가장 바깥쪽 압축 포켓으로 형성될 수 있다. 선회 스크롤(304)이 제1 위치로부터 제2 위치로 이동하는 것에 의해 초래되는 압축 후에 제2 용량 조절 포켓(604, 606)은 제1 용량 조절 포켓(600, 602)에 대응할 수 있다. 예를 들면, 제1 위치로부터 제2 위치까지의 압축은 구동 샤프트의 약 20도의 회전에 대응할 수 있다.

[0050] 선회 스크롤(304)이 제2 위치에 있을 때 선회 스크롤(304)의 나선형 랩(310)은 제3 배치위치에서 나선형 랩(320)의 외측 반경방향 표면과 맞닿을 수 있고 제3 배치위치와 대체로 반대인 제4 배치위치에서 나선형 랩(320)의 내측 반경방향 표면과 맞닿을 수 있다. 선회 스크롤(304)이 제2 위치에 있을 때 제1 조절 포트(370)는 제4 배치위치에 대응하는 제2 각도 위치에서 시작하여 구동 샤프트의 회전 방향(R)과 대체로 반대로 나선형 랩(310)을 따라 적어도 20도 정도 뺄 수 있다. 선회 스크롤(304)이 제2 위치에 있을 때 제1 조절 포트(370)는 나선형 랩(310)에 의해 밀봉될 수 있다.

[0051] 도 16 및 도 17에 도시되어 있는 바와 같이, 포켓 A₃와 같은, 제1 용량 조절 포켓(600, 602) 및 제2 용량 조절 포켓(604, 606)으로부터 반경방향 바깥쪽에 배치된 몇 개의 포켓은 제1 조절 포트(370), 제2 조절 포트(372) 및 제3 조절 포트(374) 중의 적어도 하나와 연통될 수 있는 반면에, 포켓 B₃와 같은 다른 포켓은 상기 포트들과 연통되지 않는다.

[0052] 도 18과 도 19를 참고하면, 제1 가변 부피 비율(VVR) 포트(406) 및 제2 가변 부피 비율(VVR) 포트(408)에 대한 VVR 작동이 도시되어 있다. 도 18에는, 제1 VVR 포켓(608, 610)이 나타나 있는 제3 위치에서의 선회 스크롤(304)이 도시되어 있다. 대체로 제1 VVR 포켓(608, 610)은, 제1 가변 부피 비율(VVR) 포트(406)에 대하여 반경방향 바깥쪽에 배치되어 있으며 압축 사이클이 개시되는 시점으로부터 제1 VVR 포켓(608, 610)이 형성될 때까지 제1 가변 부피 비율(VVR) 포트(406)로부터 격리되어 있는 반경방향으로 가장 안쪽 압축 포켓으로 형성될 수 있다. 따라서, 제1 VVR 포켓(608, 610)은 압축 사이클의 나머지 기간 동안 제1 가변 부피 비율(VVR) 포트(406)와 연통될 수 있다. 제1 VVR 포켓(608, 610)의 부피는, 선회 스크롤(304)이 제3 위치에 있을 때 최대 부피로 될 수 있으며 제1 VVR 포켓(608, 610)의 부피가 배출 통로(319)를 통하여 소실될 때까지 연속적으로 압축될 수 있다.

[0053] 선회 스크롤(304)이 제3 위치에 있을 때 선회 스크롤(304)의 나선형 랩(310)은 제5 배치위치에서 나선형 랩(320)의 외측 반경방향 표면과 맞닿을 수 있고 제5 배치위치와 대체로 반대인 제6 배치위치에서 나선형 랩(320)의 내측 반경방향 표면과 맞닿을 수 있다. 선회 스크롤(304)이 제3 위치에 있을 때 제1 가변 부피 비율(VVR)

포트(406)는 제5 배치위치에 대응하는 각도 위치에서 시작하여 구동 샤프트의 회전 방향(R)으로 나선형 랩(310)을 따라 적어도 20도 정도 뻗을 수 있다.

[0054] 도 19에는, 제2 VVR 포켓(612, 614)이 나타나 있는 제4 위치에서의 선회 스크롤(304)이 도시되어 있다. 제4 위치에서, 대체로 제2 VVR 포켓(612, 614)은, 제2 가변 부피 비율(VVR) 포트(408)에 대하여 반경방향 바깥쪽에 배치되어 있으며 압축 사이클이 개시되는 시점으로부터 제2 VVR 포켓(612, 614)이 형성될 때까지 제2 가변 부피 비율(VVR) 포트(408)로부터 격리되어 있는 반경방향으로 가장 안쪽 압축 포켓으로 형성될 수 있다. 선회 스크롤(304)이 제3 위치로부터 제4 위치까지 이동하는 것에 의해 초래되는 압축 후에 제2 VVR 포켓(612, 614)은 제1 VVR 포켓(608, 610)에 대응할 수 있다. 예를 들면, 제3 위치로부터 제4 위치까지의 압축은 구동 샤프트의 약 40도의 회전에 대응할 수 있다. 선회 스크롤(304)이 제4 위치에 있을 때 제1 가변 부피 비율(VVR) 포트(406)의 일부는 제2 VVR 포켓(612, 614)과 연통될 수 있다.

[0055] 선회 스크롤(304)이 제4 위치에 있을 때 선회 스크롤(304)의 나선형 랩(310)은 제7 배치위치에서 나선형 랩(320)의 외측 반경방향 표면과 맞닿을 수 있고 제7 배치위치와 대체로 반대로 제8 배치위치에서 나선형 랩(320)의 내측 반경방향 표면과 맞닿을 수 있다. 선회 스크롤(304)이 제4 위치에 있을 때 제2 가변 부피 비율(VVR) 포트(408)는 제8 배치위치에 대응하는 제4 각도 위치에서 시작하여 구동 샤프트의 회전 방향(R)과 대체로 반대로 나선형 랩(310)을 따라 적어도 20도 정도 뻗을 수 있다.

[0056] 압축 프로세스 동안, A 포켓과 B 포켓은 점진적으로 반경방향 안쪽으로 이동하며 배출 통로(319)를 통하여 소실된다. 용량 조절이 되지 않을 때에는, 모든 A 포켓과 B 포켓이 압축된다. 그러나, 용량 조절이 이루어지는 동안에는, 몇 개의 포켓은 통기되고 다른 포켓은 통기되지 않는다. 예를 들면, 도 16 및 도 17에 도시되어 있는 바와 같이, 선회 스크롤(304)이 제1 위치와 제2 위치에 있을 때, 포켓 A₃는 제2 조절 포트(372)를 통하여 통기되는 반면에 포켓 A₂, 포켓 B₂, 그리고 포켓 B₃는 모두 압축되고 포켓 A₁과 B₁은 배출 통로(319)를 통하여 소실된다. 선회 스크롤(304)이 제3 위치로 이동함에 따라, 도 18에 도시되어 있는 바와 같이, 포켓 A₁과 포켓 B₁은 배출 통로(319)를 통하여 소실되고 새로운 포켓 A₄과 포켓 B₄가 형성된다. 제3 위치에서는, 포켓 B₄와 포켓 B₃가 제3 조절 포트(374)와 제1 조절 포트(370)를 통하여 통기되는 반면에 포켓 B₂는 압축되거나, 배출 통로(319)를 통하여 소실되거나, 압축되면서 배출 통로(319)를 통하여 소실된다. 마찬가지로, 포켓 A₄는 제2 조절 포트(372)를 통하여 통기되는 반면에 포켓 A₃는 압축되고 포켓 A₂는 압축되거나, 배출 통로(319)를 통하여 소실되거나, 압축되면서 배출 통로(319)를 통하여 소실된다. 선회 스크롤(304)이 제4 위치로 이동함에 따라, 도 19에 도시되어 있는 바와 같이, 포켓 B₃와 포켓 B₄는 제3 조절 포트(374)와 제1 조절 포트(370)를 통하여 계속하여 통기되는 반면에 포켓 A₄는 제2 조절 포트(372)를 통하여 계속하여 통기된다. 선회 스크롤(304)이 자신의 궤도를 따라서 계속 이동함에 따라, 기존의 A 포켓과 B 포켓이 배출 통로(319)를 통하여 소실되면서 다수의 새로운 A 포켓과 B 포켓이 형성된다.

[0057] 제3 조절 포트(374), 제2 조절 포트(372) 및 제1 조절 포트(370)의 배치구조로 인해, 반경방향으로 반대쪽에 있는 A 포켓과 B 포켓 사이에서 압력 차이가 발생한다. 예를 들면, 도 17에 도시되어 있는 바와 같이, 포켓 B₂는 제1 조절 포트(370)를 통한 통기 상태가 막 종료되는 반면에 포켓 A₂는 궤도상으로 보다 빨리 통기 상태가 종료되고 구동 샤프트의 회전에 있어서 보다 빠른 지점에서 제2 조절 포트(372)와 연통된 상태로 있는 것으로 인해서 보다 많은 압축을 받기 때문에 포켓 A₂의 압력이 포켓 B₂의 압력보다 더 크게 된다. 이러한 압력 차이의 결과로서, 부가적인 부하(load)가 올덤 커플링에 작용하여 선회 스크롤(304)을 자신의 선회 방향(도 16 내지 도 19에 도시된 도면에서 시계방향)으로 선회하도록 한다. 올덤 커플링에 작용하는 부가적인 부하는 올덤 커플링과 선회 스크롤(304) 사이의 일정한 접촉상태가 유지될 가능성을 높이기 때문에 압축기가 작동하는 동안 소음을 감소시키는데 도움을 준다. 결과적으로, 조절이 이루어지는 동안 압축 메카니즘의 A 포켓과 B 포켓 사이에서 비대칭적인 또는 불균형적인 압력 패턴이 전개된다.

[0058] 따라서, 반경방향으로 이격되어 있으며 용량 조절이 이루어질 때 올덤 커플링에 부가적인 부하를 제공하여 올덤 커플링과 선회 스크롤(304) 사이의 접촉상태를 유리하게 유지시킬 수 있는 불균형적인 압력 분배상태를 만드는 단일 세트의 인접한 제1 조절 포트(370), 제2 조절 포트(372) 및 제3 조절 포트(374)를 제공하기 위해서 단일 조절 조립체가 비-선회 스크롤(306)에 유리하게 위치될 수 있다. 올덤 커플링과 선회 스크롤(304) 사이의 연속적인 접촉에 의해 압축기가 작동하는 동안 올덤 커플링이 선회 스크롤(304)과 결합되고 선회 스크롤(304)로부터

분리되는 것으로 인해서 발생될 수 있는 소음을 상당히 감소시킬 수 있다.

[0059] 도 22 내지 도 25를 참고하면, 조절 조립체와 포트(370', 372', 374')의 배치위치에 대한 다른 구성이 도시되어 있다. 이러한 구성에서, 피스톤 조립체(380)는 도 8 내지 도 19에 도시된 배치상태로부터 180도 회전한 배치상태에 배치되어 있다. 결과적으로, 포트(370', 372', 374')의 배치위치도 위에서 설명한 것으로부터 180도 회전되어 있으며 A' 포켓은 포트(370')와 포트(374')을 통하여 통기될 수 있고 B' 포켓은 포트(372')를 통하여 통기될 수 있다.

[0060] 압축 프로세스 동안, A' 포켓과 B' 포켓은 점진적으로 반경방향 안쪽으로 이동하며 배출 통로(319)를 통하여 소실된다. 용량 조절이 되지 않을 때에는, 모든 A' 포켓과 B' 포켓이 압축된다. 그러나, 용량 조절이 이루어지는 동안에는, 몇 개의 포켓은 통기되고 다른 포켓은 통기되지 않는다. 예를 들면, 도 22 및 도 23에 도시되어 있는 바와 같이, 선회 스크롤(304)이 제1 위치와 제2 위치에 있을 때, 포켓 B'₃는 포트(372')를 통하여 통기되는 반면에 포켓 A'₁, 포켓 A'₂, 그리고 포켓 B'₂는 압축되고 포켓 A'₁과 B'₁은 압축되거나, 배출 통로(319)를 통하여 소실되거나, 압축되면서 배출 통로(319)를 통하여 소실된다. 선회 스크롤(304)이 제3 위치로 이동함에 따라, 도 24에 도시되어 있는 바와 같이, 포켓 A'₁과 포켓 B'₁은 배출 통로(319)를 통하여 소실되고 새로운 포켓 A'₄과 포켓 B'₄가 형성된다. 제3 위치에서는, 포켓 A'₄와 포켓 A'₃가 포트(374')와 포트(370')를 통하여 통기되는 반면에 포켓 A'₂는 압축되거나, 배출 통로(319)를 통하여 소실되거나, 압축되면서 배출 통로(319)를 통하여 소실된다. 마찬가지로, 포켓 B'₄는 포트(372')를 통하여 통기되는 반면에 포켓 B'₃는 압축되고 포켓 B'₂는 압축되거나, 배출 통로(319)를 통하여 소실되거나, 압축되면서 배출 통로(319)를 통하여 소실된다. 선회 스크롤(304)이 제4 위치로 이동함에 따라, 도 25에 도시되어 있는 바와 같이, 포켓 A'₃와 포켓 A'는 포트(374')와 포트(370')를 통하여 계속하여 통기되는 반면에 포켓 B'₄는 포트(372')를 통하여 계속하여 통기된다. 선회 스크롤(304)이 자신의 궤도를 따라서 계속 이동함에 따라, 기존의 A' 포켓과 B' 포켓이 배출 통로(319)를 통하여 소실되면서 다수의 새로운 A' 포켓과 B' 포켓이 형성된다.

[0061] 포트(374'), 포트(372') 및 포트(370')의 배치구조로 인해, 반경방향으로 반대쪽에 있는 A' 포켓과 B' 포켓 사이에서 압력 차이가 발생한다. 예를 들면, 도 23에 도시되어 있는 바와 같이, 포켓 A'₂는 포트(370')를 통한 통기 상태가 막 종료되는 반면에 포켓 B'₂는 궤도상으로 보다 빨리 통기 상태가 종료되고 구동 샤프트의 회전에 있어서 보다 빠른 지점에서 포트(372')와 연통된 상태로 있는 것으로 인해서 보다 많은 압축을 받기 때문에 포켓 B'₂의 압력이 포켓 A'₂의 압력보다 더 크게 된다. 이러한 압력 차이의 결과로서, 감소된 부하가 올덤 커플링에 작용하여 선회 스크롤(304)을 자신의 선회 방향의 반대 방향(도 22 내지 도 25에 도시된 도면에서 반시계방향)으로 선회하도록 한다. 결과적으로, 조절이 이루어지는 동안 압축 메카니즘의 A' 포켓과 B' 포켓 사이에서 불균형적인 압력 패턴이 전개된다.

[0062] 도 26 내지 도 33을 참고하면, 선회 스크롤(904)과 비-선회 스크롤(906)이 비대칭적인 스크롤인 경우의 압축 사이클의 일부분이 도시되어 구동 샤프트가 345도 회전하는 동안 단일 조절 조립체 및 단일 세트의 조절 포트(970, 972, 974)의 작동을 나타내고 있다. 선회 스크롤(904) 및 비-선회 스크롤(906)은 압축기(10)에 포함될 수 있으며 단일 조절 조립체 및 단일 세트의 조절 포트(970, 972, 974)를 이용한다. 선회 스크롤(904) 및 비-선회 스크롤(906)은 선회 스크롤(104, 304) 및 비-선회 스크롤(106, 306)과 대체로 유사하다. 따라서, 선회 스크롤(904) 및 비-선회 스크롤(906), 단일 조절 조립체, 그리고 단일 세트의 조절 포트(970, 972, 974)는 아래에 기술한 예외사항을 제외하고는 상기 설명이 동일하게 적용된다고 이해하여 상세하게 설명하지 않는다.

[0063] 비대칭적인 선회 스크롤(904) 및 비-선회 스크롤(906)은 각각 대체로 서로 정렬될 수 있는 각각의 랩(910, 920)의 시작 지점(T", S")을 가지고 있다. 비대칭적인 스크롤은 구동 샤프트가 180도 회전할 때마다 A 포켓 및 B 포켓이 순차적으로 형성되게 한다. 결과적으로, 제1 A 포켓(도 30에서 A₃)이 형성되기 전에 제1 B 포켓(도 26에서 B₃)이 형성되어 구동 샤프트의 180도 회전에 의해 압축을 받는다. B 포켓과 A 포켓의 순차적인 형성에 의해, 비-조절식 압축기가 작동하는 동안 B 포켓의 복합 압력(combined pressure)이 A 포켓의 복합 압력보다 더 큰 상태로 선회 스크롤(904)과 비-선회 스크롤(906) 사이에 불균형적인 압력 분배가 유발된다. 이 불균형적인 압력 분배는 올덤 커플링에 작용하는 부하를 감소시켜서 선회 스크롤(904)이 자신의 선회 방향과 반대 방향(도 26 내지 도 33에 도시된 도면에서 반시계방향)으로 선회하도록 한다.

[0064] 압축 프로세스 동안, 구동 샤프트가 회전함에 따라 A 포켓과 B 포켓은 점진적으로 반경방향 안쪽으로 이동하고

배출 통로(919)를 통하여 소실된다. 도 26 내지 도 33은 구동 샤프트의 각도 위치가 0도, 45도, 105도, 165도, 180도, 225도, 285도, 그리고 345도인 경우에 각각 대응한다. 용량 조절이 되지 않을 때에는, 모든 A 포켓과 B 포켓이 압축된다. 그러나, 용량 조절이 이루어지는 동안에는, B 포켓 중의 몇개는 포트(974, 970)를 통하여 통기될 수 있고 A 포켓 중의 몇개는 포트(972)를 통하여 통기될 수 있는 반면에 다른 포켓들은 통기되지 않는다. 예를 들면, 도 26 및 도 27에 도시되어 있는 바와 같이, 구동 샤프트가 0도의 각도 위치와 45도의 각도 위치에 있을 때, 포켓 B₃, 포켓 A₂ 및 포켓 B₂는 각각 포트 974, 포트 972 및 포트 970을 통하여 통기되는 반면에, 포켓 A₁ 및 포켓 B₁은 압축된다. 선회 스크롤(904)이 구동 샤프트의 회전에 의해 계속하여 이동함에 따라, 도 28에 도시되어 있는 바와 같이, 포트 972가 선회 스크롤(904)에 의해 덮혀져서 포켓 A₂는 통기를 멈추고 압축을 시작하는 반면에 포켓 B₃와 포켓 B₂는 포트 974와 포트 972를 통하여 계속하여 통기된다.

[0065] 선회 스크롤(904)이 구동 샤프트의 회전에 의해 계속하여 이동함에 따라, 도 29 내지 도 31에 도시되어 있는 바와 같이, 새로운 포켓 B₃가 형성되고 포켓 B₃, 포켓 A₃ 및 포켓 B₂는 각각 포트 974, 포트 972 및 포트 970을 통하여 통기되는 반면에, 포켓 A₂는 계속하여 압축되고 배출 통로(919)로 접근하며 포켓 A₁ 및 포켓 B₁은 압축되거나, 배출 통로(919)를 통하여 소실되거나, 압축되면서 배출 통로(919)를 통하여 소실된다. 선회 스크롤(904)이 구동 샤프트의 회전에 의해 계속하여 이동함에 따라, 도 32에 도시되어 있는 바와 같이, 포트 974 및 포트 970가 선회 스크롤(904)에 의해 덮혀져서 포켓 A₃는 포트 972를 통하여 계속하여 통기되는 반면에, 포켓 A₁, 포켓 A₂, 포켓 A₃ 및 포켓 B₃는 압축되고 배출 통로(919)로 접근하며 포켓 A₁ 및 포켓 B₁은 압축되거나, 배출 통로(919)를 통하여 소실되거나, 압축되면서 배출 통로(919)를 통하여 소실된다.

[0066] 선회 스크롤(904)이 구동 샤프트의 회전에 의해 계속하여 이동함에 따라, 도 33에 도시되어 있는 바와 같이, 포켓 A₁과 포켓 B₁은 배출 통로(919)를 통하여 소실되고, 새로운 포켓 B₄가 형성되며, 포켓 B₃가 포트 970을 통하여 통기되기 시작하는 반면에, 포켓 B₄ 및 포켓 A₃는 포트 974 및 포트 972를 통하여 통기되고 포켓 A₂와 포켓 B₂는 계속하여 압축되고 배출 통로(919)로 접근한다. 선회 스크롤(904)은 구동 샤프트의 회전에 의해 계속하여 이동하여 도 26에 도시된 시작 위치로 되돌아오고, 상기 프로세스는 다시 시작된다.

[0067] 포트 974, 포트 972 및 포트 970의 배치구조로 인해, 압축기의 조절 작동이 이루어지는 동안 포트 970의 반경방향 안쪽에 배치되어 있으며 포트 970으로부터 격리되는 있는 B 포켓과 포트 972의 반경방향 안쪽에 배치되어 있으며 포트 972로부터 격리되어 있는 반경방향으로 반대쪽의 A 포켓 사이에서 압력 차이가 발생한다. 예를 들면, 도 26에 도시되어 있는 바와 같이, 포켓 B₁은 포트 970을 통한 통기 상태가 막 종료되는 반면에 포켓 A₁는 폐도상으로 보다 빨리 통기 상태가 종료되고 구동 샤프트의 회전에 있어서 보다 빠른 지점에서 포트 972와 연통된 상태로 있는 것으로 인해서 보다 많은 압축을 받기 때문에 포켓 A₁의 압력이 포켓 B₁의 압력보다 더 크게 된다. 이러한 압력 차이의 결과로서, 부가적인 부하가 올덤 커플링에 작용하여 선회 스크롤(904)을 자신의 선회 방향(도 26 내지 도 33에 도시된 도면에서 시계방향)으로 선회하도록 한다. 올덤 커플링에 작용하는 부가적인 부하는 올덤 커플링과 선회 스크롤(904) 사이의 일정한 접촉상태가 유지될 가능성을 높이기 때문에 압축기가 작동하는 동안 소음을 감소시키는데 도움을 준다. 결과적으로, 조절이 이루어지는 동안 압축 메카니즘의 A 포켓과 B 포켓 사이에서 불균형적인 압력 패턴이 전개된다.

[0068] 따라서, 반경방향으로 이격되어 있으며 용량 조절이 이루어질 때 올덤 커플링에 부가적인 부하를 제공하여 올덤 커플링과 선회 스크롤(904) 사이의 접촉상태를 유리하게 유지시킬 수 있는 불균형적인 압력 분배상태를 만드는 단일 세트의 인접한 포트 970, 포트 972 및 포트 974를 제공하기 위해서 단일 조절 조립체가 비-선회 스크롤(906)에 유리하게 위치될 수 있다. 올덤 커플링과 선회 스크롤(904) 사이의 연속적인 접촉에 의해 압축기가 작동하는 동안 올덤 커플링이 선회 스크롤(904)과 결합되고 선회 스크롤(904)로부터 분리되는 것으로 인해서 발생할 수 있는 소음을 상당히 감소시킬 수 있다.

[0069] 도 20 및 도 21과 관련하여 위에서 설명한 유체 주입이 동일한 방식으로 선회 스크롤(304, 904)과 함께 이용될 수 있다. 따라서, 포트(370, 370', 970, 372, 372', 972, 374, 374', 974)를 통하여 유체 주입이 실현될 수 있다.

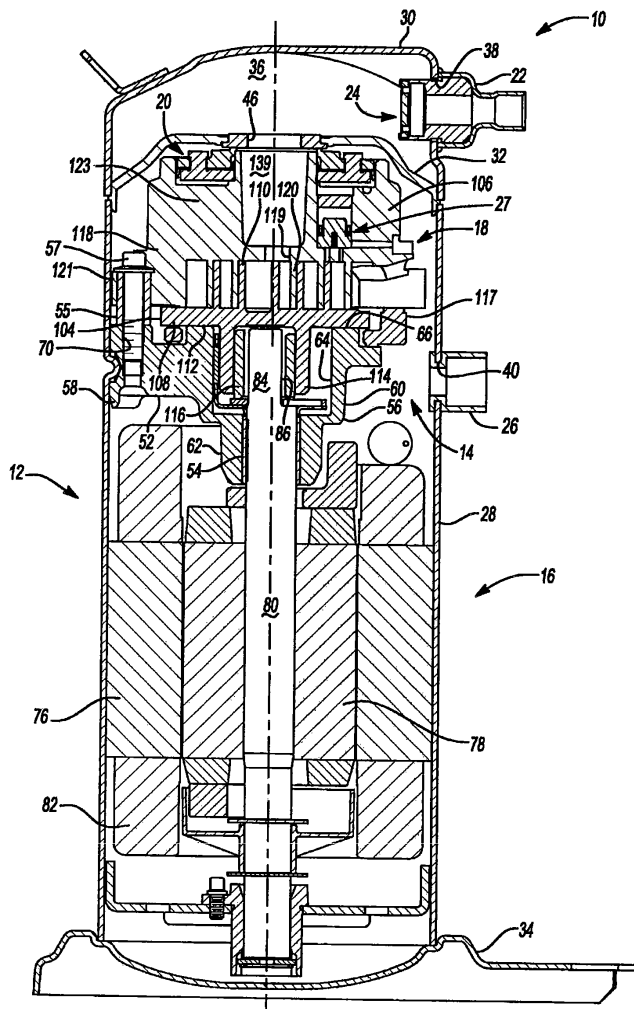
[0070] 상기한 가변 부피 비율(VVR:Variable Volume Ratio)이 위에서 설명한 것과 유사한 방식으로 비-선회 스크롤(904)과 함께 이용될 수도 있다.

[0071] 게다가, 비-선회 스크롤(304, 904) 및 A 포켓과 B 포켓의 불균형적인 부하와 관련하여 설명한 조절이 단 2개의 포트(170, 174)를 가지고 있는 비-선회 스크롤(104)에서 실현될 수 있다. 조절은 3개보다 많은 포트를 가진 경우에도 실현될 수 있다. 부가적으로, 해당 포켓이 가장 안쪽 포트의 반경방향 안쪽으로 이동하여 가장 안쪽 포트로부터 격리된 이후까지 압축이 일어나지 않도록 2개의 상이한 포트(예를 들면, 포트(370, 374) 또는 포트(370', 374'), 또는 포트(970, 974))와 연통되며 상기 포트의 양쪽 모두와 동시에 연속적으로 연통되는 A 포켓과 B 포켓을 가지고 있는 것이 유리할 수 있다. 포트 372 또는 포트 372' 또는 포트 972와 같은, 하나의 포트와만 연통되는 다른 A 포켓과 B 포켓이 형성된 직후의 포트와 연통된다면 더욱 유리할 수 있다. 2개의 포트와의 연속적인 연통 및 형성되기 전의 포트와의 연통은 해당 포켓이 반경방향으로 가장 안쪽 포트를 지나서 이 반경방향으로 가장 안쪽 포트로부터 격리되기 전에 압축을 유리하게 제한할 수 있다.

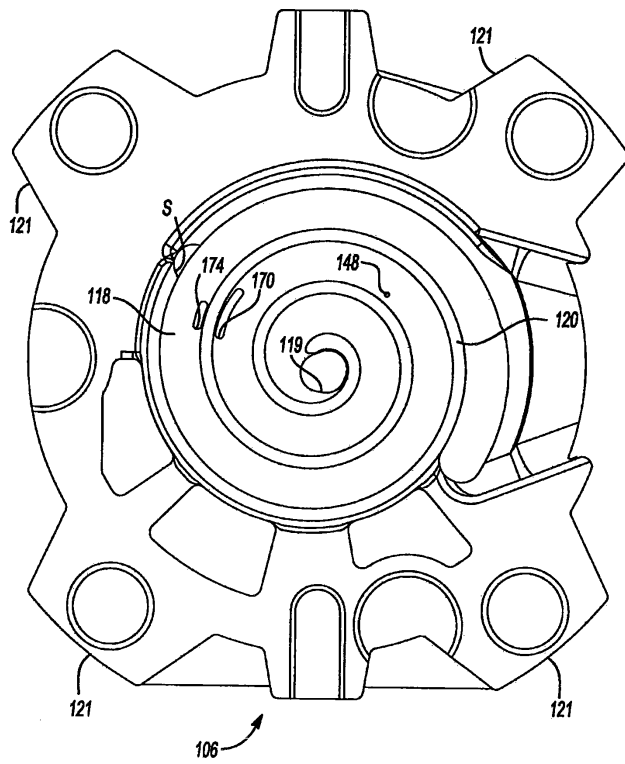
[0072] 본 발명을 다양한 실시예 및 다양한 구성과 관련하여 설명하였지만, 원하는 작동을 달성하기 위하여 상기 실시예와 구성의 다양한 특징은 서로 결합되고 조화될 수 있다. 상기 설명은 단지 예시적인 것이며 본 발명 및 청구항의 범위를 제한하는 것은 아니다.

도면

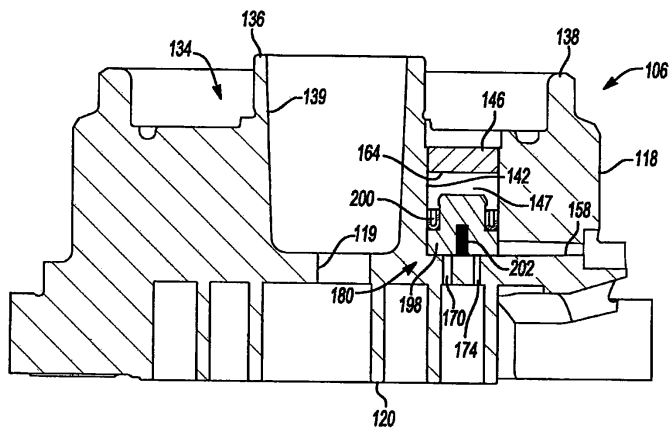
도면1



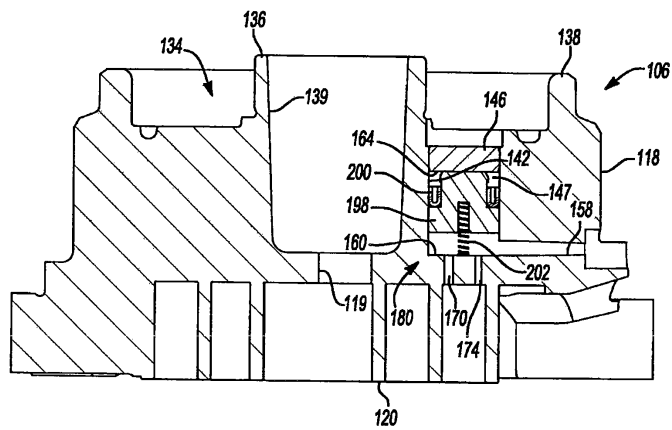
도면2



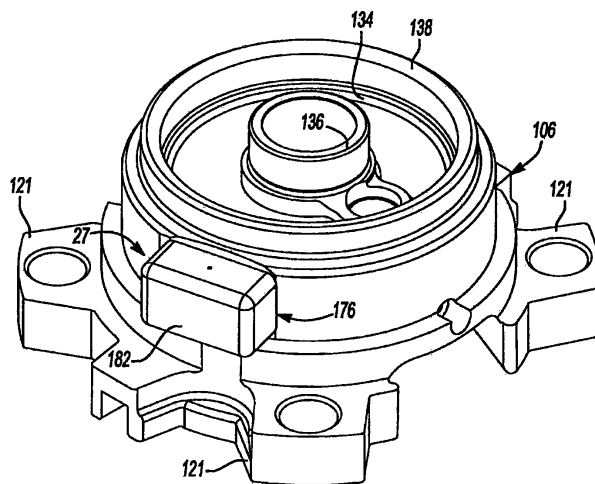
도면3



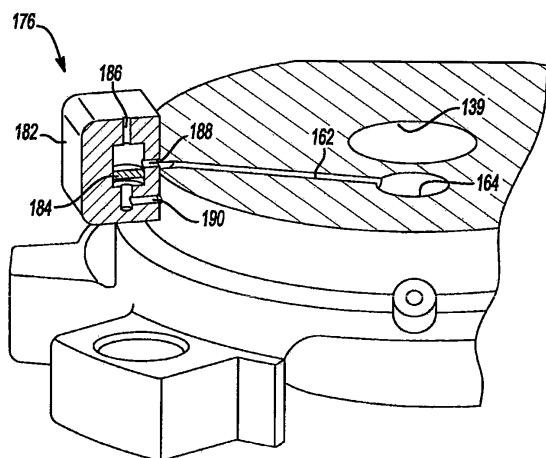
도면4



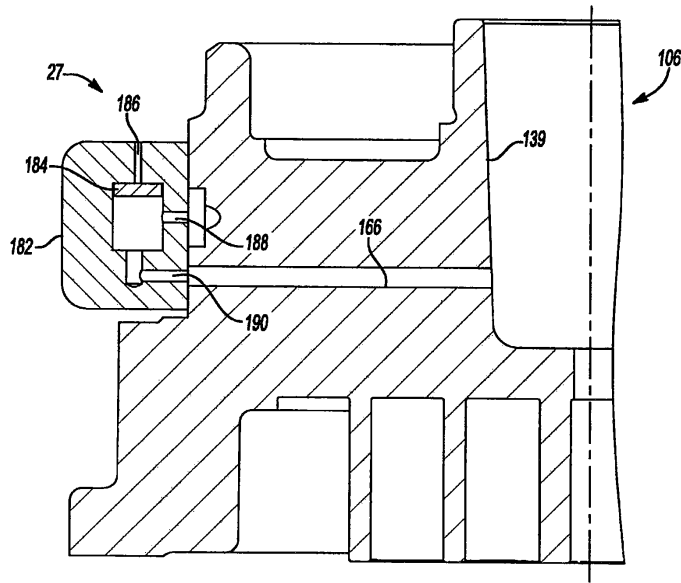
도면5



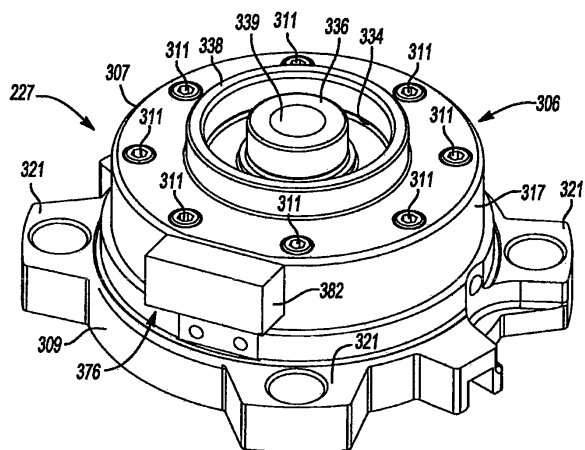
도면6



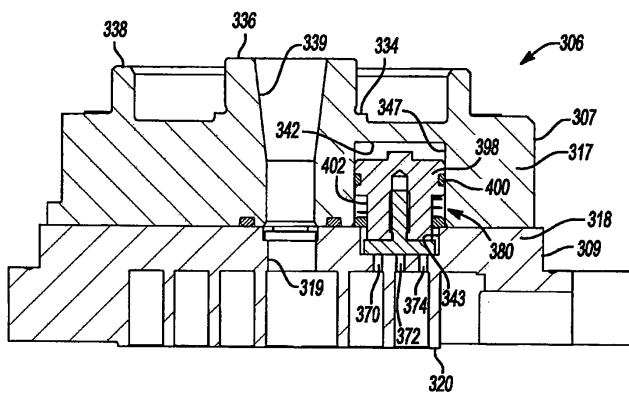
도면7



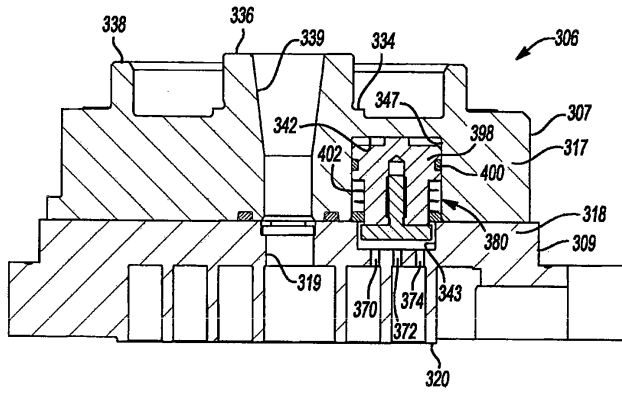
도면8



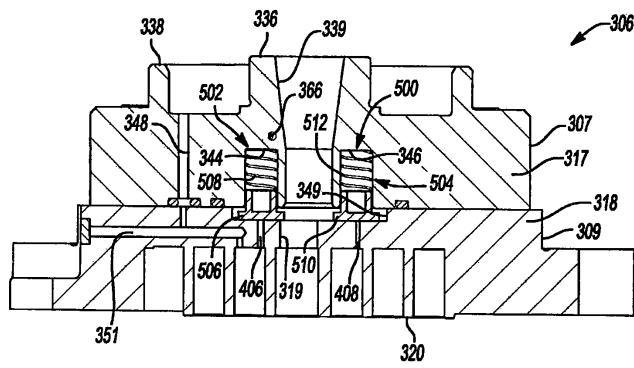
도면9



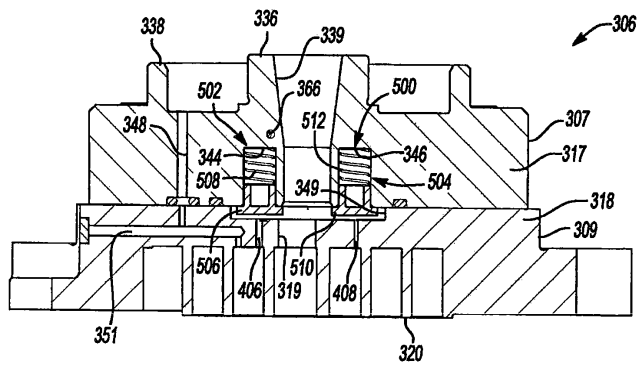
도면10



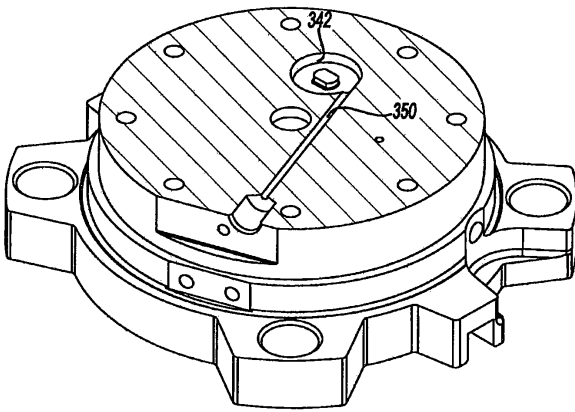
도면11



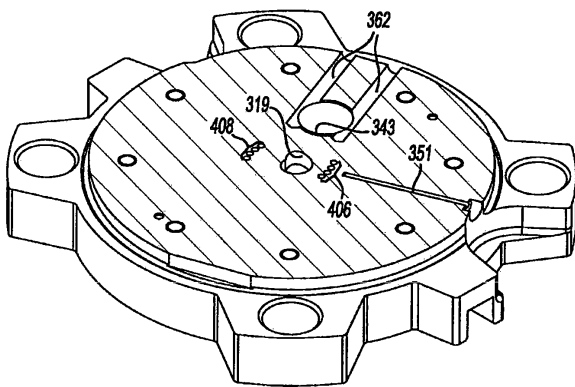
도면12



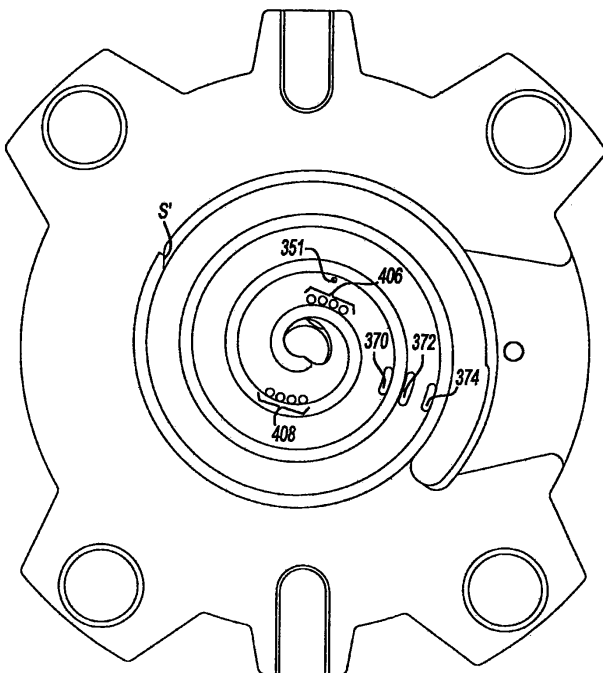
도면13



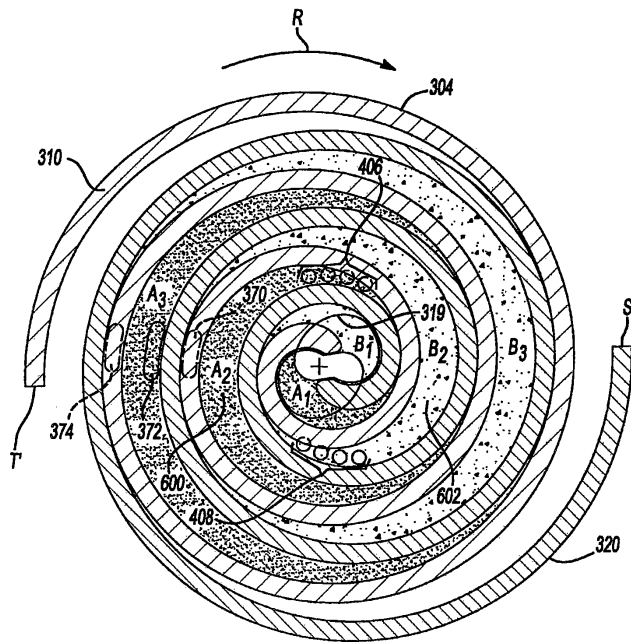
도면14



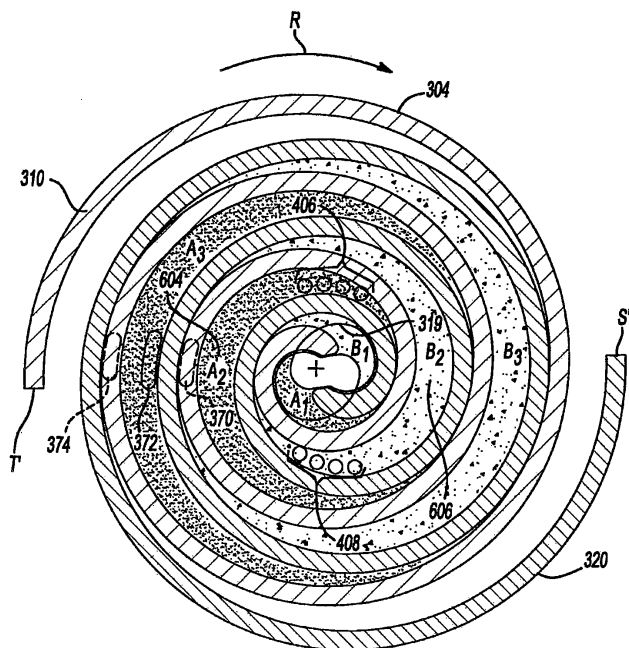
도면15



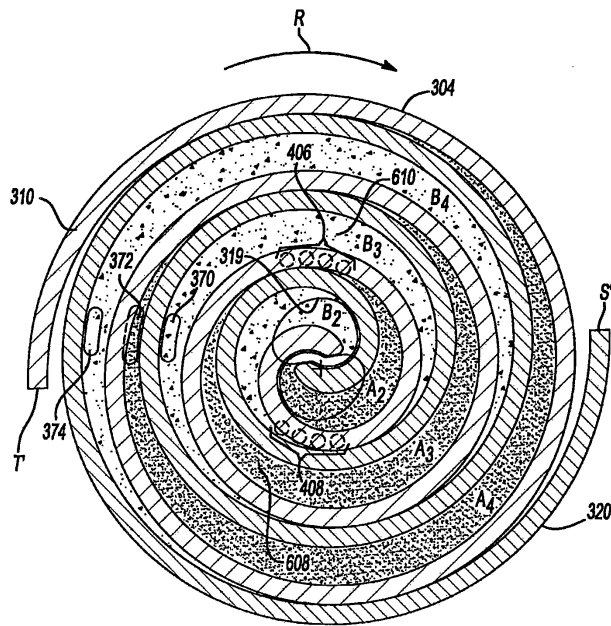
도면16



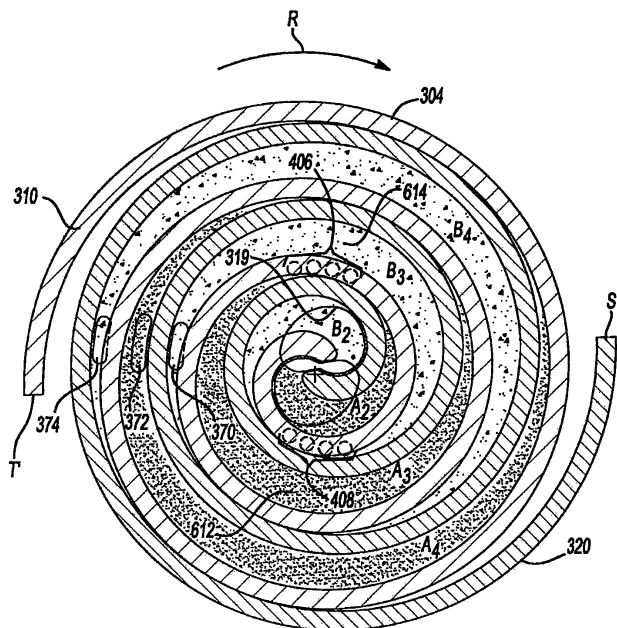
도면17



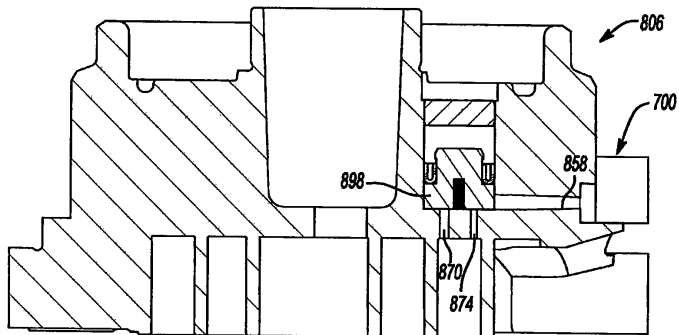
도면18



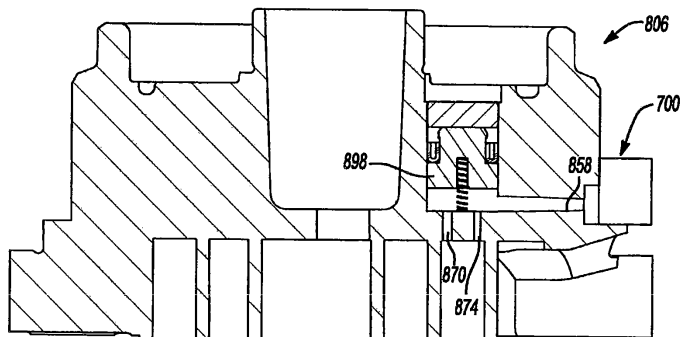
도면19



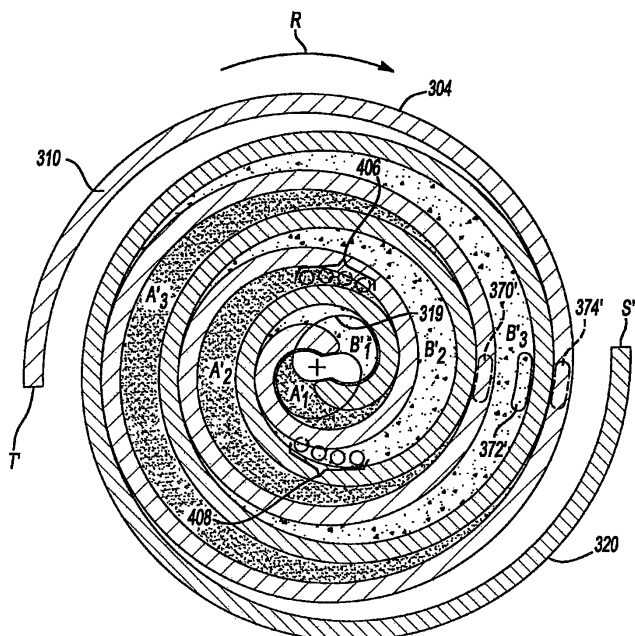
도면20



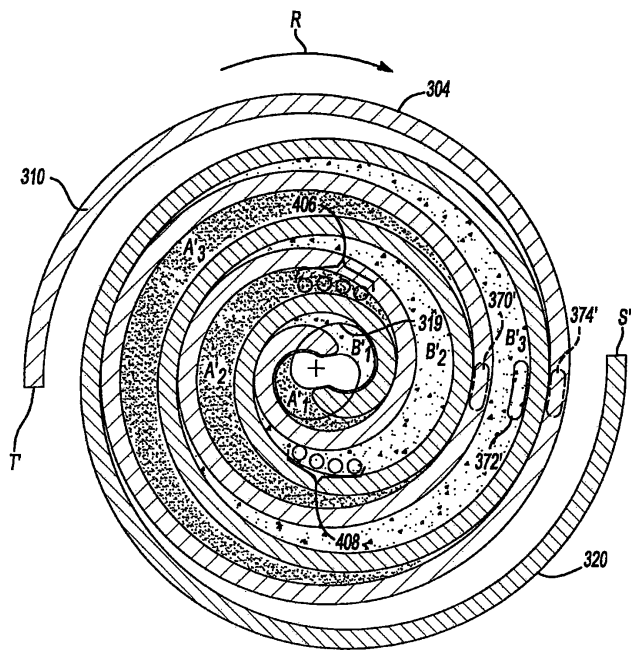
도면21



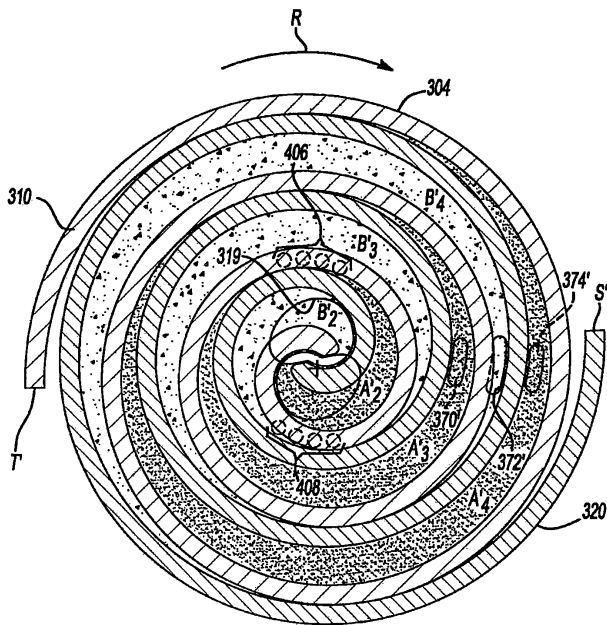
도면22



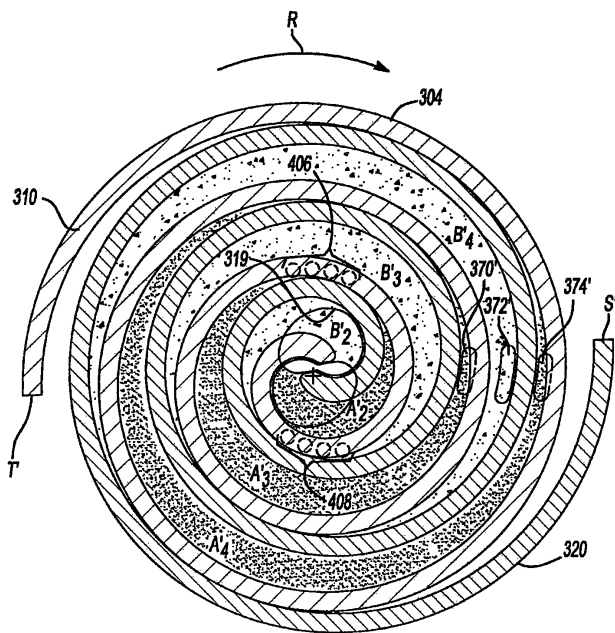
도면23



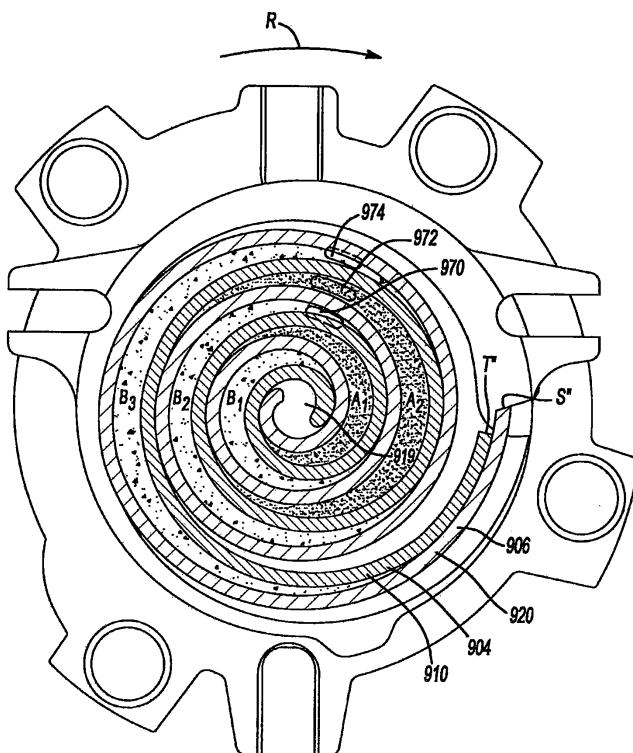
도면24



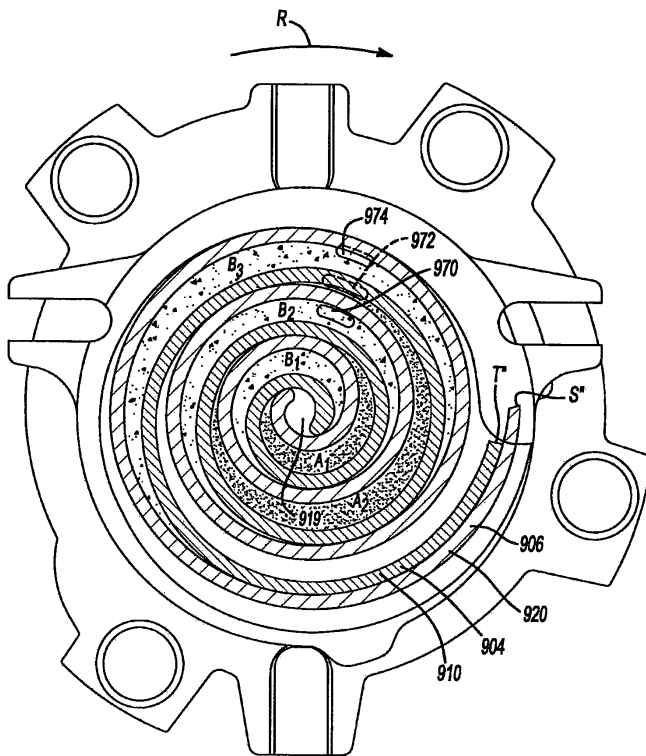
도면25



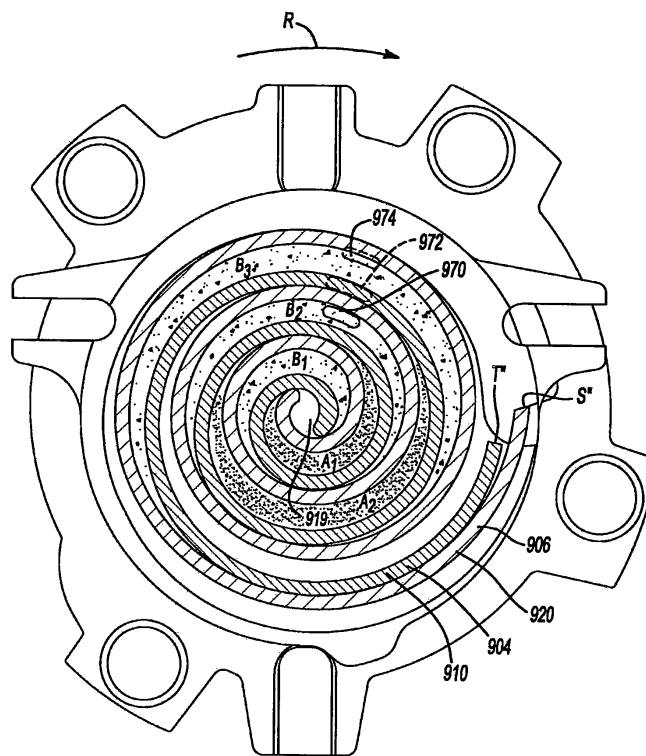
도면26



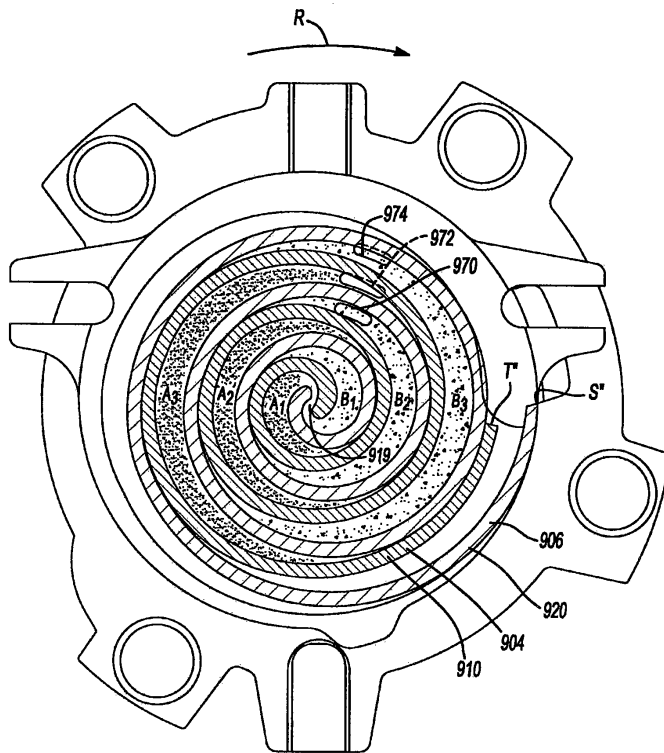
도면27



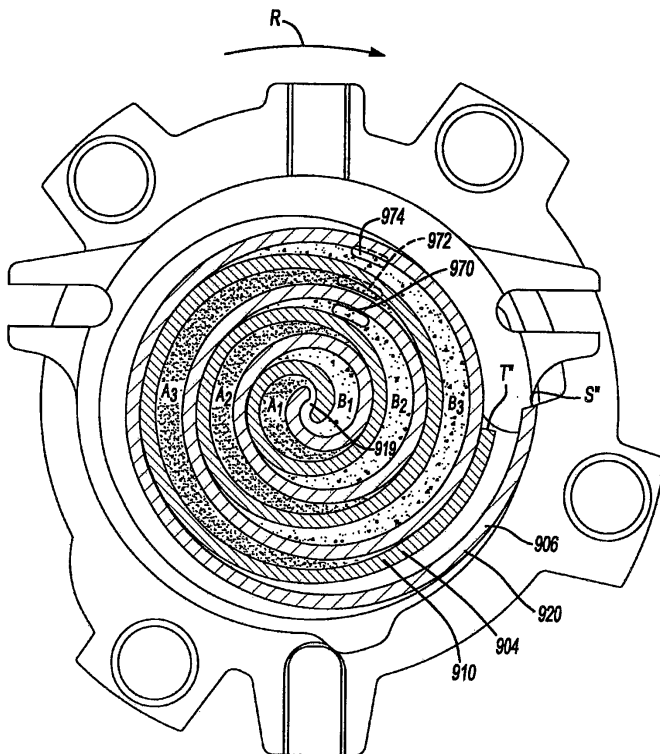
도면28



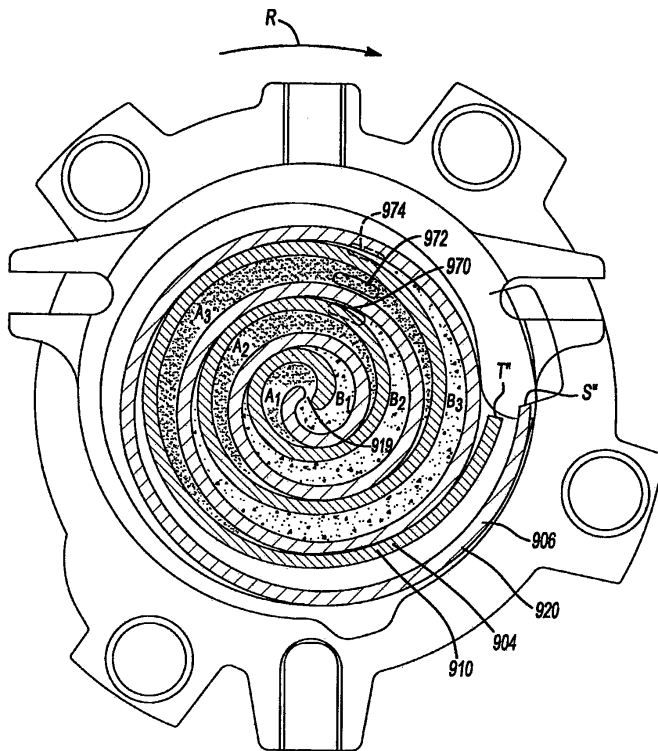
도면29



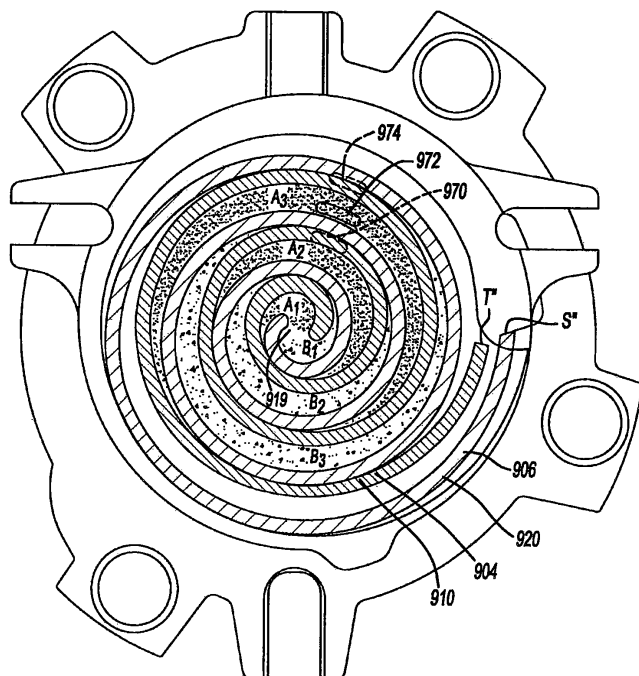
도면30



도면31



도면32



도면33

