



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0021855
(43) 공개일자 2020년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04C 18/356 (2006.01) F04C 29/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F04C 18/356 (2013.01)
F04C 29/061 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0097716
(22) 출원일자 2018년08월21일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
남자현
경기도 수원시 영통구 덕영대로1555번길 20, 944동 608호 (영통동, 벽적골롯데아파트)
박재우
경기도 용인시 기흥구 산양로 17, 304동 201호 (신갈동, 양현마을풍림신안아파트)
정두화
경기도 부천시 경인로117번길 27, 204동 1303호 (송내동, 부천 중동역 2차 푸르지오 A단지)
(74) 대리인
허성원, 이동욱, 서동현

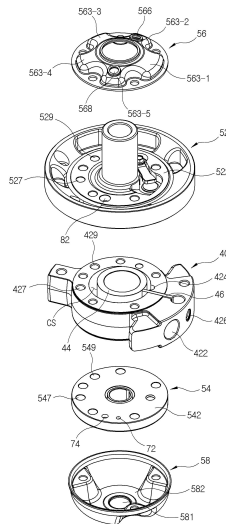
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 압축기 및 이를 이용한 전자기기

(57) 요약

소음저감 공명기를 가진 압축기가 개시된다. 압축기는, 유입되는 기체가 수용되는 압축공간을 가지며, 상기 압축 공간에서 기체를 압축하여 배출하는 압축부와, 상기 압축공간으로부터 배출된 기체가 이동하는 기체유로를 형성하는 내벽을 가진 기체이동부를 포함하며, 상기 기체이동부는 기체유로를 형성하는 내벽에 상기 기체유로에 연통하고 상기 기체의 이동 방향의 상방으로 함몰된 공진공간을 가진 공명기가 형성되어 있다. 본 발명의 압축기는 압축효율을 저하시키지 않을 뿐만 아니라 공진공간 내에 이물이나 액체가 누적되지 않아 장시간에 걸쳐 소음저감 효과를 유지할 수 있다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

압축기에 있어서,

유입되는 기체가 수용되는 압축공간을 가지며, 상기 압축공간에서 기체를 압축하여 배출하는 압축부와;

상기 압축공간으로부터 배출된 기체가 이동하는 제1기체유로를 가진 제1기체이동부를 포함하며,

상기 제1기체이동부는 상기 제1기체유로에 연통하고 상기 기체의 이동 방향의 상방으로 함몰된 공진공간을 가진 제1공명기가 형성된 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 압축부는 상기 압축공간을 형성하는 실린더를 포함하며,

상기 제1기체이동부는,

상기 실린더의 하부에 결합되고, 상기 압축공간에서 압축된 기체를 배출하는 기체배출포트를 가진 하부플랜지부와,

상기 제1기체유로를 형성하도록 상기 하부플랜지부에 결합되는 하부머플러를 포함하는 압축기.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 압축부는 상기 압축공간을 형성하는 실린더를 포함하며,

상기 제1기체이동부는,

상기 실린더의 상부에 결합되고 상기 압축공간에서 압축된 기체를 배출하는 기체배출포트를 가진 상부플랜지부와,

상기 제1기체유로를 형성하도록 상기 상부플랜지부와 결합되는 상부머플러를 포함하는 압축기.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 압축공간으로부터 배출된 기체가 이동하는 제2기체유로를 가진 제2기체이동부를 더 포함하며,

상기 제2기체이동부는,

상기 실린더의 상부에 결합되고 상기 압축공간에서 압축된 기체를 배출하는 기체배출포트를 가진 상부플랜지부와,

상기 제2기체유로를 형성하도록 상기 상부플랜지부와 결합되는 상부머플러를 포함하며,

상기 제2기체이동부는 상기 제2기체유로에 연통하고 상기 기체의 이동 방향의 상방으로 함몰된 공진공간을 가진 제2공명기가 형성된 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 압축공간으로부터 배출된 기체가 이동하는 제2기체유로를 가진 제2기체이동부를 더 포함하며,

상기 제2기체이동부는,

상기 실린더의 상부에 결합되고 상기 압축공간에서 압축된 기체를 배출하는 기체배출포트를 가진 상부플랜지부와,

상기 제2기체유로를 형성하도록 상기 상부플랜지부와 결합되는 상부머플러를 포함하며,

상기 제2기체이동부는 상기 제2기체유로에 연통하고 상기 기체의 이동 방향의 하방으로 함몰된 공진공간을 가진 제2공명기가 형성된 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2기체이동부는 제3기체유로를 포함하며,

상기 제1기체유로와 상기 제3기체유로는 서로 연결되는 것을 특징으로 하는 포함하는 압축기.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2기체유로와 상기 제3기체유로는 상호 연통되어 있는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 제1기체이동부는 상기 제1기체유로에 연통하고 상기 기체의 이동 방향의 상방으로 함몰된 공진공간을 가진 제2공명기가 더 형성되며,

상기 제2공명기는 상기 하부플랜지와 상기 실린더에 걸쳐 함몰 형성되는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1기체이동부는 상기 제1기체유로에 연통하고 상기 기체의 이동 방향의 상방으로 함몰된 공진공간을 가진 제2공명기가 더 형성되며,

상기 제2공명기는 상기 제1공명기와 깊이가 다른 공진공간을 가진 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 10

제2항에 있어서,

상기 제1공명기는 상기 하부플랜지의 중심을 기준으로 상기 기체배출포트로부터 170도 이내의 범위 내에 위치하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1공명기는 상기 제1기체유로와 연통하는 입구부, 상기 입구부로부터 연장되는 네크부 및 상기 네크부로부터 연장되며, 상기 네크부보다 큰 직경을 가지는 챔버를 포함하는 것을 특징으로 하는 포함하는 압축기.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 입구부는 상기 네크부를 향해 좁아지도록 경사진 경사부를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 입구부는 상기 네크부를 향해 좁아지도록 다단계로 경사진 다단경사부를 포함하는 것을 특징으로 하는 압

축기.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 입구부는 상기 네크부를 향해 좁아지도록 소정 곡률로 경사진 경사부를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 챔버 및 상기 네크부는 각각 제1직경(d_c) 및 제2직경(d_n)을 가진 원통형이고,

상기 제2직경(d_n)은 상기 제1직경(d_c) 대비 10~90%인 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 챔버 및 상기 네크부는 각각 제1직경(d_c) 및 제2직경(d_n)을 가진 원통형이고,

상기 입구부는 최대직경($d_{e_{max}}$)에서 최소직경($d_{e_{min}}$)으로 감소하는 절두원추형이며,

상기 최대 직경($d_{e_{max}}$)은 제1직경(d_c)보다 큰 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 17

압축기를 포함하는 전자기기에 있어서,

상기 압축기는,

유입되는 기체가 수용되는 압축공간을 가지며, 상기 압축공간에서 기체를 압축하여 배출하는 실린더와;

상기 실린더의 하부에 결합되는 하부플랜지부와;

상기 하부플랜지부의 저면부에 결합되며, 상기 하부플랜지부의 저면부와 함께, 상기 압축공간으로부터 배출된 기체가 이동하는 기체유로를 형성하는 내면부를 가지는 하부머플러와;

상기 하부플랜지부의 저면부에, 상기 기체유로에 연통하고 상기 기체의 이동 방향의 상방으로 함몰된 공진공간을 가진 공명기가 형성된 전자기기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공조기, 냉장고, 냉동고 등과 같은 압축기를 이용하는 전자기기, 더욱 상세하게는 압축된 기체가 이동하는 기체유로 내에서 발생하는 소음을 저감시키는 소음저감 공명기를 포함하는 압축기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 압축기는 기체를 압축시켜 압력을 높이는 기계적 장치를 말하며, 작동 원리에 따라 왕복동식 압축기와 회전형식 압축기로 나뉜다. 왕복동식 압축기로는 모터의 회전운동을 크랭크축과 커넥팅로드를 통하여 피스톤의 직선 왕복운동으로 변환시켜 기체를 흡입, 압축하는 방식이다. 회전형식 압축기로는 모터의 회전운동에 의해 실린더 내에서 물러가 회전하면서 동시에 기체를 흡입, 압축하는 로터리 압축기와 모터의 회전운동에 의하여 고정 스크롤(Scroll) 중심에서 일정한 방향으로 선회 스크롤 공전운동을 하면서 연속적으로 기체를 흡입, 압축하는 스크롤 압축기가 있다. 이러한 압축기들은 소음 저감을 위해서 머플러가 대표적으로 사용되고 있다. 그러나, 최근 압축기들이 고효율화 됨에 따라 소음이 크게 증가하고 있기 때문에, 기존의 머플러로는 소음 저감에 한계가 있다.

[0003] 또한 종래의 압축기는 소음저감을 위해 압축공간 내에 마련된 소음저감 공명기를 마련하고 있다. 이와 같이 압

축공간 내에 마련된 소음저감 공명기는 압축기의 압축 효율을 저하시키는 문제가 발생한다.

[0004] 또한, Rongting Zhang 등에 의해, 2010년 7월, International Compressor Engineering Conference에서 발표한 논문, "Investigation on Multi-Helmholtz Resonator in the Discharge System of Rotary Compressor"에는 압축기 실린더의 상부 플랜지에 멀티 헬름홀츠 공명기를 채용한 소음을 저감시키는 기술이 발표되어 있다. 그러나, 이러한 종래 기술의 공명기는 기체유로의 진행방향에 하방에 위치하기 때문에 장시간 사용할 경우 이물이나 액체가 축적되어 소음저감 효과가 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 본 발명의 목적은, 장시간 사용하더라도 소음저감 효과를 유지할 수 있고 압축효율을 저하시키지 않는 소음저감 공명기를 가진 압축기 및 이를 이용하는 전자기기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위한 압축기가 제공된다. 압축기는 유입되는 기체가 수용되는 압축공간을 가지며, 상기 압축공간에서 기체를 압축하여 배출하는 압축부와, 상기 압축공간으로부터 배출된 기체가 이동하는 제1기체유로를 가진 제1기체이동부를 포함하며, 상기 제1기체이동부는 상기 제1기체유로에 연통하고 상기 기체의 이동 방향의 상방으로 함몰된 공진공간을 가진 제1공명기가 형성된다. 본 발명의 압축기는 압축효율을 저하시키지 않으면서 뿐만 아니라 공진공간 내에 이물이나 액체가 누적되지 않아 장시간에 걸쳐 소음저감 효과를 유지할 수 있다.

[0007] 상기 압축부는 상기 압축공간을 형성하는 실린더를 포함하며, 상기 제1기체이동부는 상기 실린더의 하부에 결합되고 상기 압축공간에서 압축된 기체를 배출하는 기체배출포트를 가진 하부플랜지부와, 상기 기체유로를 형성하도록 상기 하부플랜지부에 결합되는 하부머플러를 포함할 수 있다. 결과적으로, 로터리 방식의 압축기는 하부플랜지부와 하부머플러 사이에 위치한 기체유로 진행방향의 상방에 위치한 하부플랜지부에 소음저감 공명기가 마련될 수 있다.

[0008] 상기 압축부는 상기 압축공간을 형성하는 실린더를 포함하며, 상기 제1기체이동부는, 상기 실린더의 상부에 결합되고 상기 압축공간에서 압축된 기체를 배출하는 기체배출포트를 가진 상부플랜지부와, 상기 기체유로를 형성하도록 상기 상부플랜지부와 결합되는 상부머플러를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 압축공간으로부터 배출된 기체가 이동하는 제2기체유로를 제2기체이동부를 더 포함하며, 상기 제2기체이동부는 상기 실린더의 상부에 결합되고 상기 압축공간에서 압축된 기체를 배출하는 기체배출포트를 가진 상부플랜지부와, 상기 제2기체유로를 형성하도록 상기 상부플랜지부와 결합되는 상부머플러를 포함하고, 상기 제2기체이동부는 상기 제2기체유로에 연통하고 상기 기체의 이동 방향의 상방으로 함몰된 공진공간을 가진 제2공명기가 형성될 수 있다.

[0010] 상기 압축공간으로부터 배출된 기체가 이동하는 제2기체유로를 제2기체이동부를 더 포함하며, 상기 제2기체이동부는 상기 실린더의 상부에 결합되고 상기 압축공간에서 압축된 기체를 배출하는 기체배출포트를 가진 상부플랜지부와, 상기 제2기체유로를 형성하도록 상기 상부플랜지부와 결합되는 상부머플러를 포함하며, 상기 제2기체이동부는 상기 제2기체유로에 연통하고 상기 기체의 이동 방향의 하방으로 함몰된 공진공간을 가진 제2공명기가 형성될 수 있다.

[0011] 상기 제2기체이동부는 제3기체유로를 포함하며, 상기 기체유로와 상기 제3기체유로는 서로 연결될 수 있다.

[0012] 상기 제2기체유로와 상기 제3기체유로는 상호 연통될 수 있다.

[0013] 상기 제1기체이동부는 상기 제1기체유로에 연통하고 상기 기체의 이동 방향의 상방으로 함몰된 공진공간을 가진 제2공명기가 더 형성되며, 상기 제2공명기는 상기 하부플랜지와 실린더에 걸쳐 함몰 형성될 수 있다.

[0014] 상기 제1기체이동부는 상기 제1기체유로에 연통하고 상기 기체의 이동 방향의 상방으로 함몰된 공진공간을 가진 제2공명기가 더 형성되며, 상기 제2공명기는 상기 제1공명기와 깊이가 다른 공진공간을 가질 수 있다.

[0015] 상기 제1공명기는 상기 하부플랜지의 중심을 기준으로 상기 기체배출포트로부터 170도 이내의 범위 내에 위치할 수 있다.

[0016] 상기 제1공명기는 상기 제1기체유로와 연통하는 입구부, 상기 입구부로부터 연장되는 neck부 및 상기 neck부로

부터 연장되며, 상기 네크부보다 큰 직경을 가지는 챔버를 포함할 수 있다.

- [0017] 상기 입구부는 상기 네크부를 향해 좁아지도록 경사진 경사부를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 입구부는 상기 네크부를 향해 좁아지도록 다단계로 경사진 다단경사부를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 입구부는 상기 네크부를 향해 좁아지도록 소정 곡률로 경사진 경사부를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 챔버 및 상기 네크부는 각각 제1직경(d_c) 및 제2직경(d_n)을 가진 원통형이고, 상기 제2직경(d_n)은 상기 제1직경(d_c) 대비 10~90%일 수 있다.
- [0021] 상기 챔버 및 상기 네크부는 각각 제1직경(d_c) 및 제2직경(d_n)을 가진 원통형이고, 상기 입구부는 최대직경($d_{e_{max}}$)에서 최소직경($d_{e_{min}}$)으로 감소하는 절두원추형이며, 상기 최대 직경($d_{e_{max}}$)은 제1직경(d_c)보다 클 수 있다.
- [0022] 본 발명의 실시예에 따른 압축기를 포함하는 전자기기가 제공된다. 이 압축기는, 유입되는 기체가 수용되는 압축공간을 가지며, 상기 압축공간에서 기체를 압축하여 배출하는 실린더와, 상기 실린더의 하부에 결합되는 하부플랜지부와, 상기 하부플랜지부의 저면부에 결합되며, 상기 하부플랜지부의 저면부와 함께, 상기 압축공간으로부터 배출된 기체가 이동하는 기체유로를 형성하는 내면부를 가지는 하부머플러와, 상기 하부플랜지부의 저면부에, 상기 기체유로에 연통하고 상기 기체의 이동 방향의 상방으로 함몰된 공진공간을 가진 공명기가 형성된다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 압축기는 압축효율의 저감이 없고 장시간 사용하더라도 소음저감 효율이 유지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 압축기의 내부 구성을 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 압축기에서 압축부와 기체이동부의 결합상태를 나타내는 사시도이다.
- 도 3 및 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 압축기에서 압축부와 기체이동부를 분해하여 나타낸 사시도이다.
- 도 5 내지 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 압축부의 단계별 동작을 나타낸 평면도이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 압축기에서 압축부와 기체이동부의 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 압축기에서 하부플랜지부의 저면을 나타내는 사시도이다.
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 압축기에서 상부플랜지부의 상면을 나타내는 사시도이다.
- 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 압축기에서 압축부의 저면을 나타내는 저면도이다.
- 도 12 및 도 13은 도 11의 B-B선 및 C-C선을 따라 절취한 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 압축기에서 상부머플러를 나타내는 단면도이다.
- 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 압축기에서 상부플랜지부의 단면을 나타내는 단면도이다.
- 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 압축기에서 하부플랜지부의 저면을 나타내는 저면도이다.
- 도 17 내지 19는 본 발명의 제 1 내지 제3실시예에 따른 소음저감 공명기를 나타내는 도이다.
- 도 20은 본 발명의 실시예에 따른 소음저감 공명기를 적용한 압축기와 적용하지 않은 압축기의 소음을 측정된 결과를 비교하여 나타낸 주파수 파형이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 문서에서는 공조기, 냉장고, 냉동고 등과 같은 전자기기에 사용되는 압축기(1)의 실시예에 대하여 상세하게 설명한다. 이하에서 설명되는 실시 예들은 개시의 이해를 돕기 위하여 밀폐형 로터리압축기(1)를 설명하지만 이는 예시적인 것으로, 여기서 설명되는 실시 예와 다르게 왕복동식 압축기, 스크롤 압축기 등 다양하게 변형되어 실시될 수 있음이 이해되어야 할 것이다. 다만, 이하에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 혹은 구성요소에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다

고 판단되는 경우 그 상세한 설명 및 구체적인 도시를 생략한다.

- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 밀폐형 로터리 압축기(1)의 내부 구성을 나타내는 사시도이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 밀폐형 로터리 압축기(1)는 내부 공간을 가진 밀폐형 용기(10), 용기(10) 내에 회전 가능하게 상하로 연장하는 회전축(20), 회전축(20)의 일측에 마련된 모터(30), 회전축(20)의 타측에 마련된 압축부(40), 및 압축부(40)에서 압축된 기체가 배출되어 이동하는 기체이동부(50)를 포함한다.
- [0027] 밀폐형 용기(10)는 원통형으로 내부 공간에 회전축(20), 모터(30), 압축부(40) 및 기체이동부(50)를 수용한다.
- [0028] 회전축(20)은 밀폐형 용기(10)의 세로방향 중심에 회전가능하게 설치된다. 회전축(20)은 상부의 일측에 모터(30)의 회전자(32)가 결합된다. 회전축(20)은 하부의 타측에 압축부(40)의 롤러(44)가 결합된다. 따라서, 회전축(20)은 모터(30)의 회전자(32)가 회전함에 따라 회전되며, 그 결과 하부의 압축부(40)의 롤러(42)도 회전한다.
- [0029] 모터(30)는 회전축(20)에 고정된 회전자(32)와 회전자(32)에 일정 간격을 두고 이격 배치된 고정자(34)를 포함한다. 회전자(32)는 보통 영구자석으로 구성된다. 고정자(34)는 다수 회 권선된 코일로 구성된다. 모터(30)는 고정자(34)의 코일에 전류를 인가하면 자기장이 발생하여, 인접 배치된 회전자(32)의 영구자석과 상호 작용함으로써 회전자(32)를 회전하게 한다. 회전자(32)의 회전에 따라 회전축(20)도 회전하고, 그 결과 모터(30)의 회전력은 회전축(20)을 통해 하부 타단의 롤러(44)를 회전하게 한다.
- [0030] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 압축기에서 압축부(40)와 기체이동부(50)의 결합상태를 나타내는 사시도, 도 3 및 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 압축기(1)에서 압축부(40)와 기체이동부(50)를 분해하여 나타낸 사시도이다.
- [0031] 압축부(40)는 내부에 원통형 압축공간(CS)을 가진 실린더(42), 실린더(42) 내에 마련된 롤러(44), 실린더(42)의 내벽과 롤러(44) 외벽 사이를 차단하는 관상의 베인(vane)(46), 베인(46)이 롤러(44)의 외벽을 향해 탄성적으로 돌출하도록 스프링(도 5의 48 참조), 실린더(42)의 압축공간(CS) 상부를 차폐하는 상부플랜지(52)의 저면부(524) 및 하부를 차폐하는 하부플랜지(54)의 상면부(542)를 포함한다. 도 2 내지 도 8에 나타난 압축기(40)는 기체가 상부 및 하부로 배출되고 단일의 롤러와 실린더를 사용하는 구조로 설명하였지만 이는 설명을 위한 하나의 예에 불과하다. 즉, 기체가 상부 또는 하부 중 어느 한 곳, 또는 측면으로 배출되거나 2 이상의 롤러들과 실린더들을 사용하는 구조가 적용될 수도 있다.
- [0032] 실린더(42)는 측면을 관통해 원통형의 압축공간(CS)과 연통하는 기체흡입구(422) 및 압축공간(CS) 내벽에 상하로 오목하게 파여져 연장하는 기체배출채널(424)을 포함한다.
- [0033] 실린더(42)는 상하로 관통하는 2개의 기체유로연결부(427, 429)를 포함한다. 2개의 기체유로연결부(427, 429)는 후술하는 하부 기체이동부(50-2)의 하부 기체유로(도 8의 70 참조)와 상부 기체이동부(50-1)의 상부 제2기체유로(도 8의 61 참조)를 연결한다. 실린더(42) 하부의 하부 기체유로(70)로 배출된 기체는 기체유로(70)를 통해 이동되어 제1 및 제2기체유로연결부(427, 429)를 거친 후 실린더(42) 상부의 상부 제2기체유로(61)를 통해 외부로 배출된다.
- [0034] 롤러(44)는 회전축(20)의 일단에 고정된 상태로 실린더(42)의 압축공간(CS) 내에 배치된다. 롤러(44)는 원통형의 압축공간(CS)보다 작은 직경의 원통형으로, 모터(30)의 회전자(32)에 의한 회전축(20)의 회전에 따라 압축공간(CS) 내에서 회전한다. 이때, 롤러(44)는 압축공간(CS)과 동심으로 회전하는 것이 아니라, 롤러(44)가 압축공간(CS)의 중심으로부터 편향되도록 마련되어, 롤러(44)의 외벽이 압축공간(CS)의 내벽에 접근한 상태를 유지하면서 회전한다.
- [0035] 베인(46)은 관상으로 압축공간(CS) 내벽에서 롤러(44) 외벽을 향하여 스프링(48)에 의해 탄성적으로 돌출하거나 그 반대방향으로 스프링(48)을 압축 이동하도록 설치된다. 결과적으로, 베인(46)은 스프링(48)에 의해 롤러(44)가 회전하는 동안에 롤러(44)의 외벽에 항상 탄성적으로 가압 접촉 상태를 유지한다. 압축공간(CS)에서 베인(46)을 경계로 일측에 기체흡입구(422)가, 반대측에 기체배출채널(424)이 위치한다. 따라서, 실린더(42) 내에서 기체흡입구(422)에서 흡입된 기체는 롤러(44)의 회전에 따라, 압축된 후 기체배출채널(424)을 통해 상부 및 하부 플랜지부(52, 54)의 상하부 기체배출포트(도 8의 526, 546 참조)를 통해 배출된다.
- [0036] 이하 도 5 내지 7을 참조하여 실린더(42) 내에서 기체의 흡입, 압축 및 배출과정을 설명한다.
- [0037] 도 5는 롤러(44)가 베인(46)을 기준으로 좌측의 기체배출채널(424)에 위치한 상태로 기체흡입구(422)를 통해 기

체가 실린더(42)의 압축공간(CS)로 완전히 흡입된 상태 및 압축된 기체가 배출된 상태를 나타낸다.

- [0038] 도 6은, 롤러(44)가 실린더(42)의 내벽을 따라 우회전한 상태로, 롤러(44)가 기체흡입구(442)를 막은 상태를 나타낸다.
- [0039] 도 7은 롤러(44)가 실린더(42)의 내벽을 따라 우회전한 상태로 실린더(42)의 내에 이미 흡입된 기체를 압축하면서 동시에 기체흡입구(422)를 통해 새로운 기체 흡입을 수행한다.
- [0040] 이후, 롤러(44)가 계속해서 우회전을 하면, 도 5에 나타낸 바와 같이 압축된 기체는 기체배출채널(424)의 상하부에 연통된 상부 및 하부플랜지(52, 54)의 상부 및 하부 기체배출포트(526, 546)을 통해 배출된다.
- [0041] 도 8은 도 1 내지 7에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 압축기에서 압축부(40)와 기체이동부(50)의 단면도, 도 9는 도 4에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 압축기(1)에서 하부플랜지부(54)의 저면을 나타내는 사시도, 도 10은 도 3에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 압축기(1)에서 상부플랜지부(52)의 상면을 나타내는 사시도이다.
- [0042] 도 8에 도시한 바와 같이, 기체이동부(50)는 상부 기체이동부(50-1) 및 하부 기체이동부(50-2)를 포함한다. 상부 기체이동부(50-1)는 실린더(42) 상부에 결합되는 상부플랜지부(52)와 상부플랜지부(52)의 상면부(522)에 결합된 상부머플러(56)로 구성된다. 하부 기체이동부(50-2)는 실린더(42) 하부에 결합되는 하부플랜지부(54)와 하부플랜지부(54)의 저면부(544)에 결합된 하부머플러(58)로 구성된 하부 기체이동부(50-2)로 구성된다.
- [0043] 상부플랜지부(52)는 실린더(42)의 기체배출채널(424)에 대응하는 위치에 관통 형성된 상부 기체배출포트(526), 상부 기체배출포트(526)에 마련되어 압력에 따라 개폐되는 상부배출밸브(528), 및 실린더(42)의 제1 및 제2기체유로연결부(427, 429)에 각각 연통하도록 마련된 제1 및 제2연결출구(527, 529)를 포함한다.
- [0044] 하부플랜지부(54)는 실린더(42)의 기체배출채널(424)에 대응하는 위치에 관통 형성된 하부 기체배출포트(546), 하부 기체배출포트(546)에 마련되어 압력에 따라 개폐되는 하부배출밸브(548), 및 실린더(42)의 제1 및 제2기체유로연결부(427, 429)에 각각 연통하도록 마련된 제1 및 제2연결입구(547, 549)를 포함한다.
- [0045] 상부머플러(56)는 실린더(42)에서 압축된 기체가 상부플랜지부(52)의 기체배출포트(526)로 배출되어 상부 제1기체유로(60)를 통과하면서 그리고 상부플랜지부(52)의 제1 및 제2연결출구(527, 529)로 배출된 기체가 상부 제2기체유로(61)를 통과하면서 소음을 저감시킨다. 상부머플러(56)는 도 3 및 도 4에 나타낸 바와 같이, 회전축공(561)을 중심으로 방사상으로 확장된 제1 내지 제5확장공간부(563-1~563-5)를 포함한다. 상부머플러(56)는 제1 및 제2확장공간부(563-1, 563-2) 사이, 제2 및 제3확장공간부(563-2, 563-3) 사이, 그리고 제4 및 제5확장공간부(563-4, 563-5) 사이에 좁은 폭의 연결통로를 포함한다. 그러나, 제1 및 제5확장공간부(563-1, 563-5) 사이, 그리고 제3 및 제4확장공간부(563-3, 563-4) 사이는 서로 차폐될 수 있다. 물론, 필요에 따라 제1 내지 제5 확장공간부(563-1~563-5) 각각의 사이는 모두 서로 연통될 수도 있다. 제1확장공간부(563-1)는 상부플랜지부(52)의 기체배출포트(526)의 위치에 대응하여 마련된다. 제2확장공간부(563-2)는 제1머플러출구(566)의 위치에 대응하여 마련된다. 제3확장공간부(563-3)는 상부플랜지부(52)의 제1연결출구(527)의 위치에 대응하여 마련된다. 제4확장공간부(563-4)는 상부플랜지부(52)의 제2연결출구(529)의 위치에 대응하여 마련된다. 제5확장공간부(563-5)는 제2머플러출구(568)의 위치에 대응하여 마련된다.
- [0046] 하부머플러(58)는 실린더(42)에서 압축된 기체가 하부플랜지부(54)의 기체배출포트(546)로 배출되어 하부 기체유로(70)를 통과하면서 소음을 저감시킨다. 하부머플러(58)는 도 3 및 도 4에 나타낸 바와 같이, 회전축공(581)을 중심으로 방사상으로 확장된 제1 내지 제3확장공간부(583-1~583-3)를 포함한다. 제1 및 제2확장공간부(563-1, 563-2)는 서로 좁은 폭으로 연결될 수 있다. 제1 및 제3확장공간부(563-1, 563-3)는 서로 차폐될 수도 있다. 제1확장공간부(583-1)는 하부플랜지부(54)의 기체배출포트(546)의 위치에 대응하여 마련된다. 제2확장공간부(563-2)는 하부플랜지부(54)의 제1연결입구(547)의 위치에 대응하여 마련된다. 제3확장공간부(563-3)는 하부플랜지부(54)의 제2연결입구(549)의 위치에 대응하여 마련된다.
- [0047] 상부 기체이동부(50-1)는 상부플랜지부(52)의 상면부(도 3의 522)와 상부머플러(56)의 내면부(도 4의 562) 사이에 형성된 상부 제1기체유로(60) 및 상부 제2기체유로(61)를 포함한다.
- [0048] 도 8 및 10에 나타낸 바와 같이, 상부 제1기체유로(60) 및 상부 제2기체유로(61)는 상부플랜지부(52)의 상면부(522)와 상부머플러(56)의 내면부(562)에 의해 설정된 공간으로, 기체가 해당 공간에 의한 유로를 따라 회전축(20)을 중심으로 회전하는 경로를 갖는다. 상부 제1기체유로(60)는 상부플랜지부(52)의 기체배출포트(526)로부터 상부머플러(56)의 제1머플러출구(566)까지의 경로로 연장 형성되어 있다. 상부 제1기체유로(60)는 상부플랜지부(52)의 상면부(522)가 평평하기 때문에 상부머플러(56)의 내면부(562) 형상에 의해 설정된다. 제2기체유로

(61)는 하부 기체이동부(50-2)의 하부 기체유로(70)에 연결된 제1연결출구(527,529)로부터 각각 제1머플러출구(566) 및 제2머플러출구(568)로 연장하는 2개의 경로(61-1, 61-2)를 가진다. 즉, 제1머플러출구(566)는 상부플랜지부(52)의 기체배출포트(526)로부터 배출된 기체가 상부 제1기체유로(60)를 경유하여 배출될 뿐만 아니라 제1연결출구(427)로부터 배출된 기체가 제2기체유로(61)의 제1경로(61-1)를 경유하여 배출된다. 반면에, 제2머플러출구(566)는 제2연결출구(429)로부터 배출된 기체가 제2경로(61-2)를 경유하여 배출된다.

[0049] 하부 기체이동부(50-2)는 하부플랜지부(54)의 저면부(도 4의 544)와 하부머플러(58)의 내면부(도 3의 582) 사이에 형성된 하부 기체유로(70)를 포함한다.

[0050] 도 3, 4, 8 및 9에 나타낸 바와 같이, 하부 기체유로(70)는 하부플랜지부(54)의 저면부(544)와 하부머플러(58)의 내면부에 의해 설정된 공간으로 회전축(20)을 중심으로 회전하는 경로를 갖는다. 하부 기체유로(70)는 하부플랜지부(54)의 기체배출포트(546)로부터 하부플랜지부(54)의 제1 및 제2연결입구(547,549)를 향해 연장 형성되어 있다. 하부 기체유로(60)는 하부플랜지부(54)의 저면부(544)가 평평하기 때문에 하부머플러(58)의 내면부(582) 형상에 의해 설정된다.

[0051] 도 9에 나타낸 바와 같이, 하부플랜지부(54)의 저면부(544)에는 기체배출포트(546)로부터 하부플랜지부(54)의 제1연결입구(547) 사이에 제1 및 제2 소음저감 공명기(72, 74)가 형성된다. 제1 및 제2 소음저감 공명기(72, 74)는 하부 기체유로(70)에 연통하고 기체의 이동 방향의 상방으로 함몰된 공진공간을 가진다. 제2 소음저감 공명기(74)는 제1 소음저감 공명기(72)에 인접하게 배치될 수도 있고 이격된 상태로 배치될 수 있다. 또한, 하부 기체유로(70)는 제1 소음저감 공명기(72)만 마련될 수도 있고, 3개 이상의 동일한 또는 서로 다른 형상의 소음저감 공명기들이 마련될 수 있다.

[0052] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 압축기에서 압축부의 저면을 나타내는 저면도이고, 도 12 및 도 13은 도 11의 B-B선 및 C-C선을 따라 절취한 단면도이다.

[0053] 도 12에 나타낸 바와 같이, 제1 소음저감 공명기(72)는 하부 플랜지부(54)의 저면부(544)로부터 내측으로 점차 폭이 좁아지는 절두 원추형상의 입구부(722), 입구부(722)의 후단 직경보다 좁거나 같은 직경으로 상향 연장하는 원통형 네크부(724) 및 네크부(724)보다 직경이 크게 확장되고 하부플랜지부(54)의 상단까지 연장하는 원통형 챔버(726)를 포함한다. 원통형 챔버(726)의 상단은 실린더(42)의 하단에 의해 차폐된다.

[0054] 압축기(1)의 압축부(40)로부터 토출된 기체가 하부 기체유로(70)를 통과하는 중에 입구부(722)와 네크부(724)를 통해 챔버(726)로 유입된다. 유입된 기체는 네크부(724)와 챔버(726)의 공진 주파수(타켓 주파수)에서 공명이 발생하고, 해당 주파수의 소음 성분은 열 에너지로 변환되어 크기가 감소하게 된다.

[0055] 특히 본원 발명의 제1소음저감 공명기(72)는 기체의 이동 방향의 상방으로 함몰되어 있어 챔버(726) 내에 이물이나 액체가 잔류할 수 없다.

[0056] 도 13에 나타낸 바와 같이, 제2 소음저감 공명기(74)는 하부 플랜지부(54)의 저면부로부터 상측으로 점차 폭이 좁아지는 절두 원추형상의 입구부(742), 입구부(742)의 후단 직경보다 좁거나 같은 직경으로 하부플랜지부(54)의 상단까지 상향 연장하는 원통형 네크부(744) 및 실린더(42)의 하단으로부터 상부로 네크부(744)보다 직경이 크게 확장된 원통형 챔버(746)를 포함한다.

[0057] 압축기(1)의 압축부(40)로부터 토출된 기체가 하부 기체유로(70)를 통과하는 중에 제1 소음저감 공명기(72)를 지난 후 입구부(742)와 네크부(744)를 통해 챔버(746)로 유입된다. 유입된 기체는 네크부와 챔버의 공진 주파수(타켓 주파수)에서 공명이 발생하고, 해당 주파수의 소음 성분은 열 에너지로 변환되어 크기가 감소하게 된다. 이때, 제2 소음저감 공명기(74)는 제1 소음저감 공명기(72)보다 깊게 실린더(42)까지 형성됨으로써 제1 소음저감 공명기(72)에서 저감시키는 주파수와 다른 주파수의 소음을 공명시킬 수 있다.

[0058] 마찬가지로, 본원 발명의 소음저감 공명기(74)는 기체의 이동 방향의 상방으로 함몰되어 있어 챔버(746) 내에 이물이나 액체가 잔류할 수 없다.

[0059] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 압축기에서 상부머플러(56)를 나타내는 단면도이다. 상부머플러(56)는 내면에 상부 제1기체유로(60) 또는 상부 제2기체유로(61)를 지나는 기체의 소음을 저감시키는 제3 소음저감 공명기(82)가 형성된다. 제3 소음저감 공명기(82)는 상부 제1기체유로(60) 또는 상부 제2기체유로(61)에 연통하고 기체의 이동 방향의 상방으로 함몰된 공진공간을 가진다. 압축기(1)는 제1 및 제2 소음저감 공명기(72,74) 없이 제3 소음저감 공명기(82)만을 포함할 수도 있다. 압축기(1)는 도 9의 제1 및 제2 소음저감 공명기(72, 74)와 함께 제3 소음저감 공명기(82)를 더 포함할 수도 있다. 혹은, 압축기(1)는 도 9의 제1 또는 제2 소음저감 공명기

(72,74) 중 어느 하나와 함께 제3 소음저감 공명기(82)를 더 포함할 수도 있다. 압축기(1)의 상부머플러(56)에는 동일한 형상 또는 서로 다른 형상의 2 이상의 소음저감 공명기가 마련될 수도 있다.

- [0060] 도시한 바와 같이, 제3 소음저감 공명기(82)는 내면부(562)에서 상측으로 점차 폭이 좁아지는 절두 원추형상의 입구부(822), 입구부(822)의 후단 직경보다 좁거나 같은 직경으로 상향 연장하는 원통형 네크부(824) 및 네크부(824)보다 직경이 크게 확장된 원통형 챔버(846)를 포함한다.
- [0061] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 압축기(1)에서 상부플랜지부(52)의 단면을 나타내는 단면도이다. 도시된 바와 같이, 상부플랜지부(52)는 상부 제1기체유로(60) 또는 상부 제2기체유로(61)를 지나는 기체의 소음을 저감시키는 제4 소음저감 공명기(92)를 포함한다. 제4 소음저감 공명기(92)는 상부 제1기체유로(60) 또는 상부 제2기체유로(61)에 연통하고 상부플랜지부(52)의 상면으로부터 기체의 이동 방향의 하방으로 함몰된 공진공간을 가진다. 압축기(1)는 도 9의 제1 및 제2 소음저감 공명기(72,74), 그리고 도 14의 제3소음저감 공명기(82) 중 적어도 하나와 함께 제4 소음저감 공명기(92)를 더 포함할 수도 있다. 압축기(1)는 상부플랜지부(52)에 동일한 형상 또는 서로 다른 형상의 2 이상의 소음저감 공명기가 마련될 수도 있다.
- [0062] 도시한 바와 같이, 제4 소음저감 공명기(92)는 상면부(522)에서 하측으로 점차 폭이 좁아지는 절두 원추형상의 입구부(922), 입구부(922)의 후단 직경보다 좁거나 같은 직경으로 상향 연장하는 원통형 네크부(824) 및 네크부(824)보다 직경이 크게 확장되어 상부플랜지부(52)의 하단까지 연장하는 원통형 챔버(926)를 포함한다. 원통형 챔버(926)의 하단은 실린더(42)의 상단에 의해 차단된다.
- [0063] 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 압축기(1)에서 하부플랜지부(54)의 저면을 나타내는 저면도이다. 도시된 바와 같이, 제1 또는 제2소음저감 공명기(72,74)는 회전축(20)을 중심으로 하부플랜지부(54)의 기체배출포트(546)로부터 소정의 각도(θ), 예컨대 170° 이내에 위치하는 것이 소음저감에 효과적이다.
- [0064] 도 17 내지 19는 본 발명의 제 1 내지 제3실시예에 따른 소음저감 공명기의 형상을 나타내는 도이다. 제 1 내지 제3실시예에 따른 소음저감 공명기의 형상은 본 발명의 제 1 내지 제4 소음저감 공명기(72,74,82,92)에 적용할 수 있다.
- [0065] 도 17 내지 19에 나타난 바와 같이, 제1 내지 제3실시예의 소음저감 공명기(72)는 점차 폭이 좁아지는 절두 원추형상의 입구부(722), 입구부(722)의 후단 직경보다 좁거나 같은 직경으로 상향 연장하는 원통형 네크부(724) 및 네크부(724)보다 직경이 크게 확장되어 연장하는 원통형 챔버(726)를 포함한다.
- [0066] 도 17에서, 입구부(722)는 기체 진행방향(GP)의 수직축에 대해 소정 각도(β) 경사진 경사부를 가진다. 이때, 경사진 입구부(722)는 기체유로(60,61,70)를 따라 진행하던 기체가 소음저감 공명기(72)로 투입될 때 발생하는 소음을 감소시킬 수 있다.
- [0067] 도 17에서, 챔버(726), 및 네크부(724)를 각각 제1직경(d_c) 및 제2직경(d_n)을 가진 원통형이라 할 때, 소음저감을 고려하여 제2직경(d_n)은 제1직경(d_c) 대비 10~90%로 설계될 수 있다. 입구부(722)는 소음저감을 고려하여 최대직경($d_{e_{max}}$)에서 최소직경($d_{e_{min}}$)으로 감소하는 절두원추형이라 할 때, 최대 직경($d_{e_{max}}$)은 제1직경(d_c)보다 크게 설계될 수 있다.
- [0068] 도 18에서, 입구부(722)는 기체 진행방향(GP)의 수직축에 대해 제1 각도(β_1) 경사진 제1경사부(722-1) 및 제2 각도(β_2) 경사진 제2경사부(722-2)를 가진다. 이때, 제1 각도(β_1)는 제2 각도(β_2)보다 작아야 한다. 이와 같이, 경사진 입구부(722)는 기체유로(60,61,70)를 따라 진행하던 기체가 소음저감 공명기(72)로 투입될 때 발생하는 소음을 감소시킬 수 있다. 물론, 입구부(722)는 3 이상의 경사부를 포함할 수도 있다.
- [0069] 도 19에서, 입구부(722)는 기체 진행방향(GP)의 수직축에 대해 소정 곡률(R)로 경사진 경사부를 가진다. 이와 같이, 곡률을 갖고 경사진 입구부(722)는 기체유로(60,61,70)를 따라 진행하던 기체가 소음저감 공명기(72)로 투입될 때 발생하는 소음을 감소시킬 수 있다. 물론 입구부(722)는 2 이상의 다른 곡률을 가진 다단 곡률 경사부들을 포함할 수도 있다.
- [0070] 도 20은 본 발명의 실시예에 따른 소음저감 공명기를 적용한 압축기와 적용하지 않은 압축기의 소음을 측정된 결과를 비교하여 나타난 주파수 파형이다.
- [0071] 도 20에서와 같이, 본 발명의 압축기(1)에 3800Hz의 타켓 주파수를 가진 소음저감 공명기(72)를 적용하여 평가한 결과, 압축기(1)의 효율은 동일하면서도 전체소음은 74.9 dB에서 69.4 dB로 약 5.5dB의 저감효과를 얻을 수 있었다.

[0072] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시 예들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 될 것이다.

부호의 설명

- [0073]
- 1: 압축기
 - 10: 용기
 - 20: 회전축
 - 30: 모터
 - 32: 회전자
 - 34: 고정자
 - 40: 압축부
 - 42: 실린더
 - 422: 기체흡입부
 - 424: 기체배출채널
 - 427: 제1기체유로연결부
 - 429: 제2기체유로연결부
 - 44: 롤러
 - 46: 베인
 - 48: 스프링
 - 50: 기체이동부
 - 50-1: 상부 기체이동부
 - 50-2: 하부 기체이동부
 - 52: 상부플랜지부
 - 526: 상부 기체배출포트
 - 527: 제1연결출구
 - 529: 제2연결출구
 - 54: 하부플랜지부
 - 546: 하부 기체배출포트
 - 547: 제1연결입구
 - 549: 제2연결입구
 - 56: 상부머플러
 - 58: 하부머플러
 - 60: 상부 제1기체유로
 - 61: 상부 제2기체유로
 - 70: 하부 기체유로

72,74,82,92: 소음저감 공명기

722,742,822,922: 입구부

724,744,824,924: 네크부

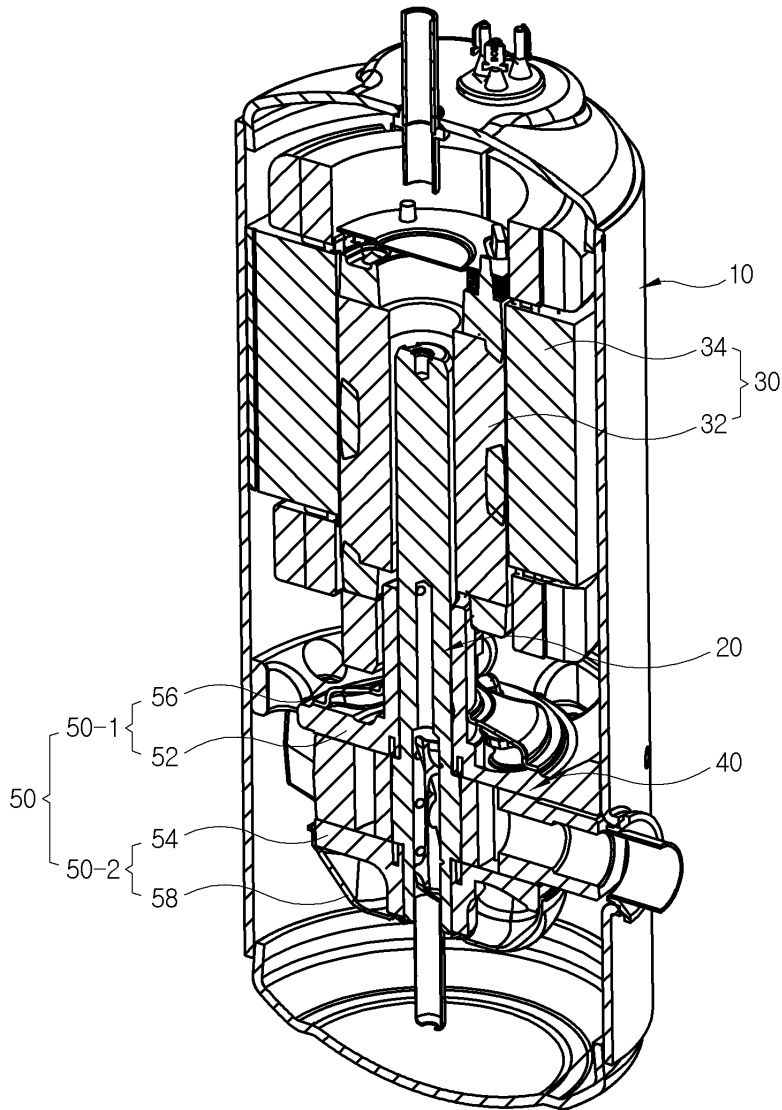
726,746,826,926: 챔버

CS: 압축공간

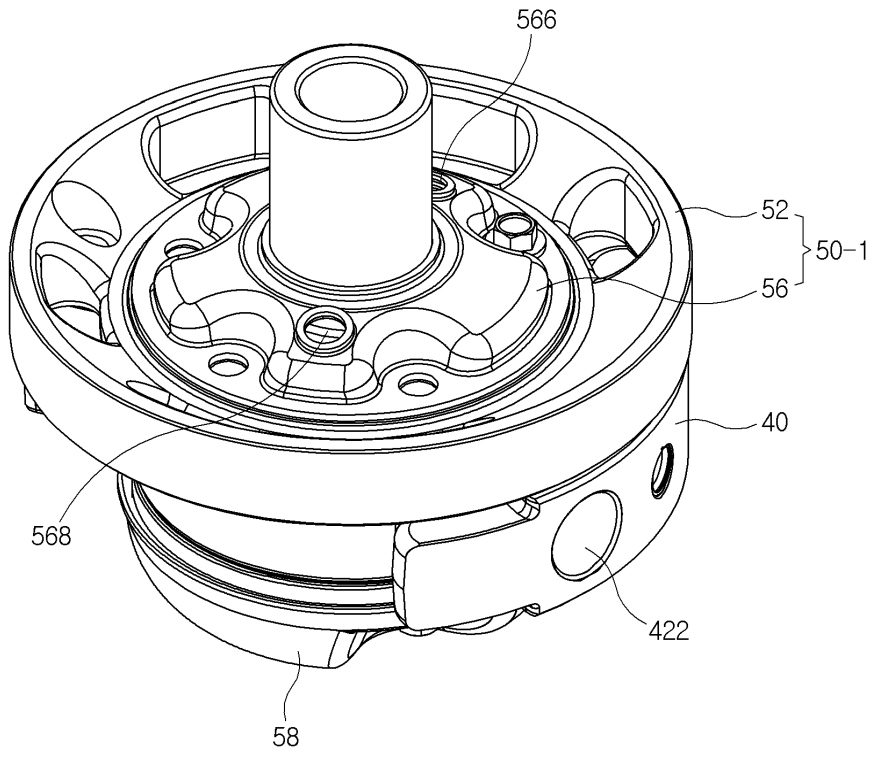
도면

도면1

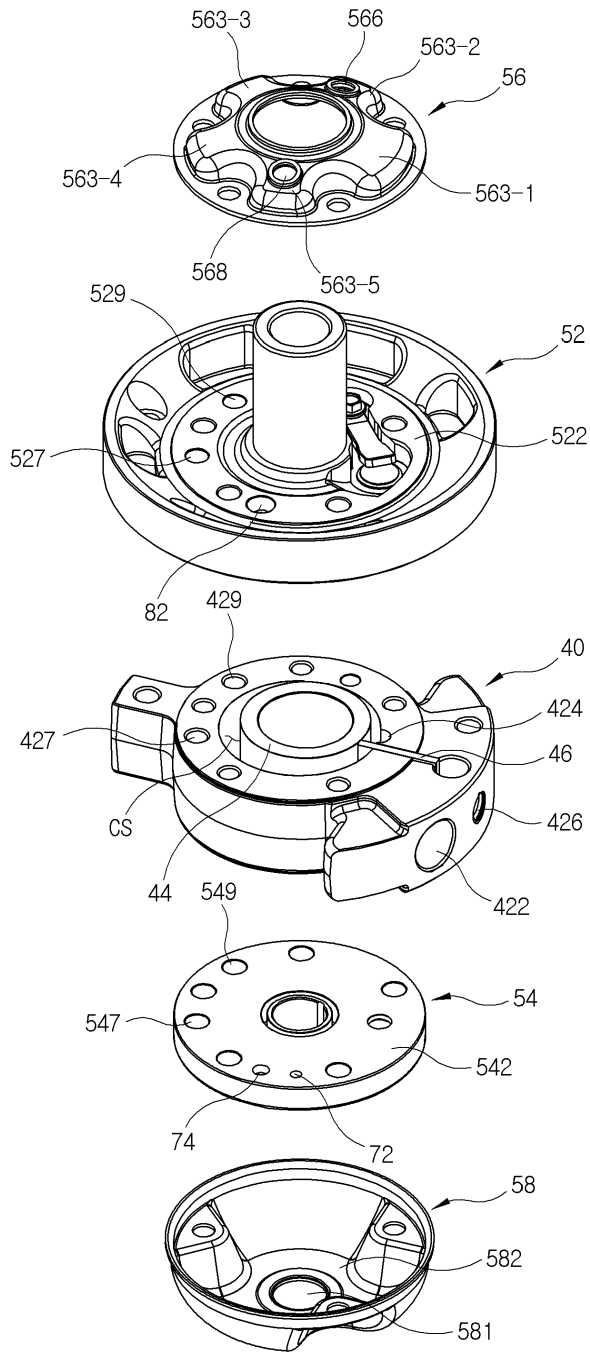
1



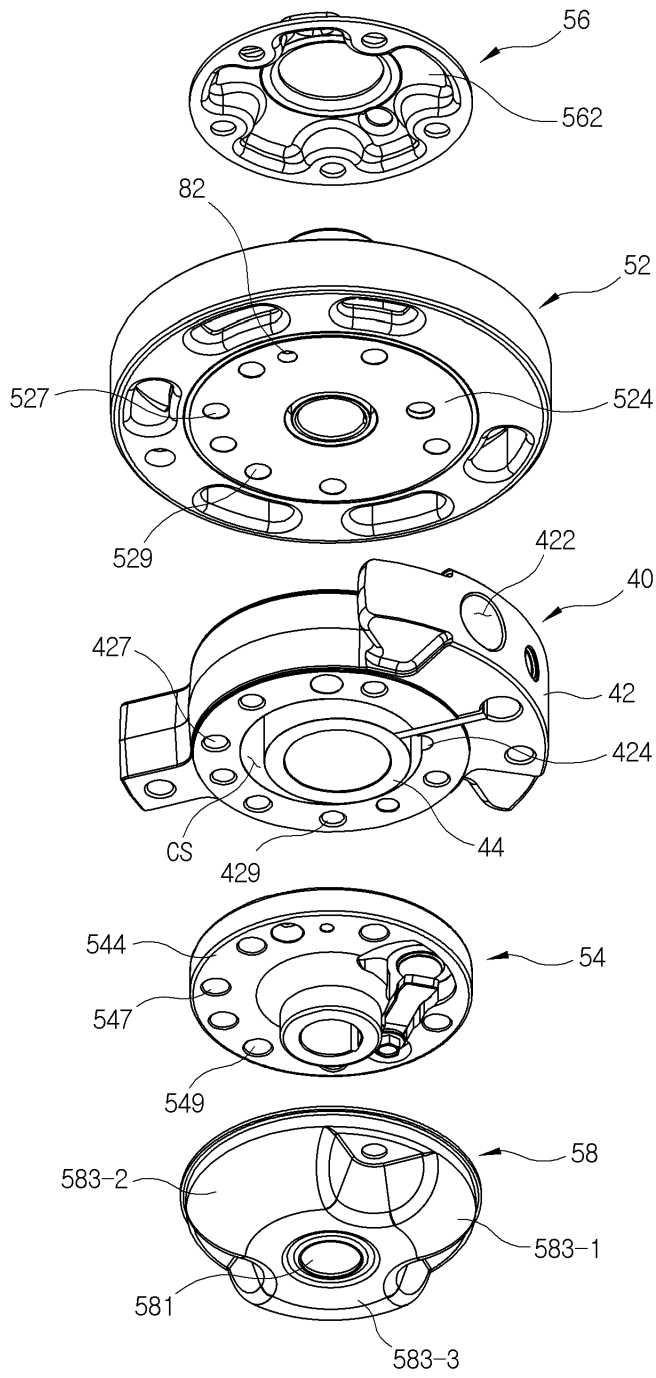
도면2



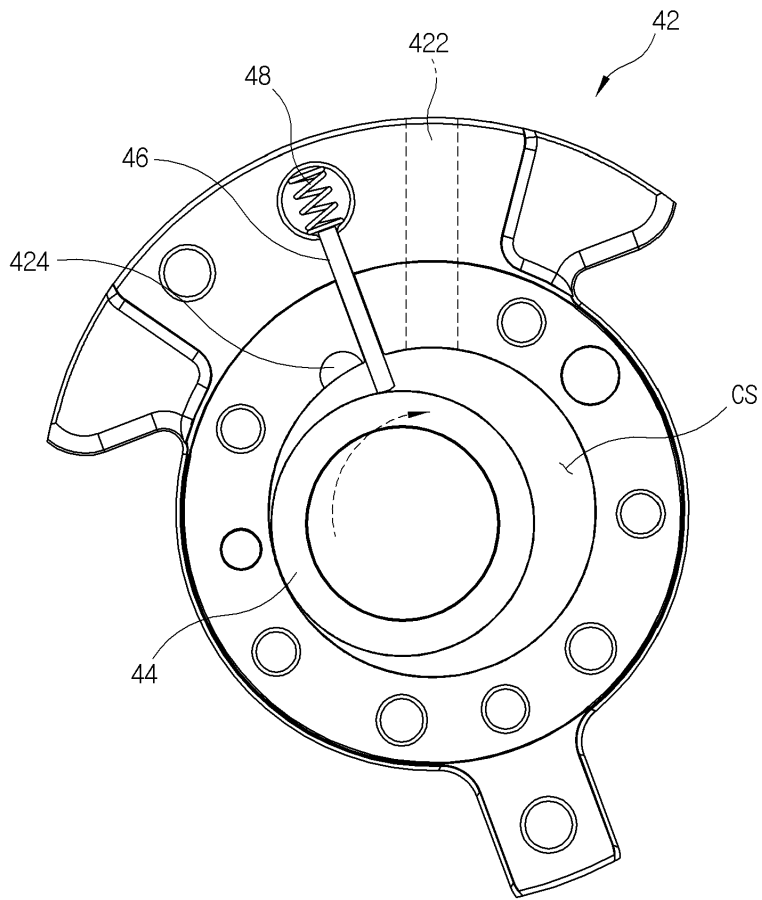
도면3



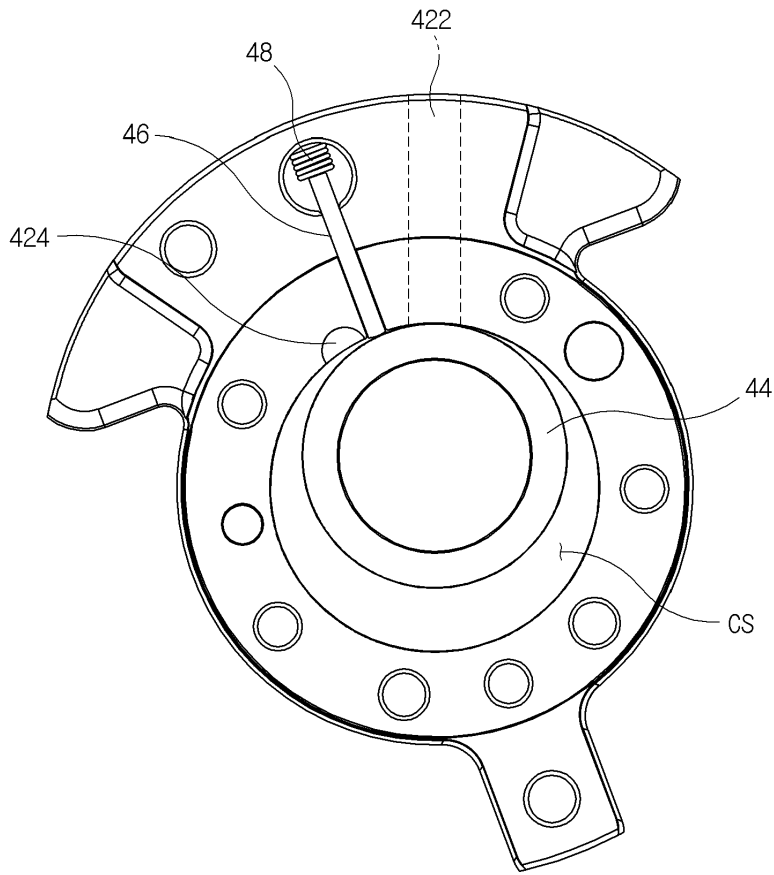
도면4



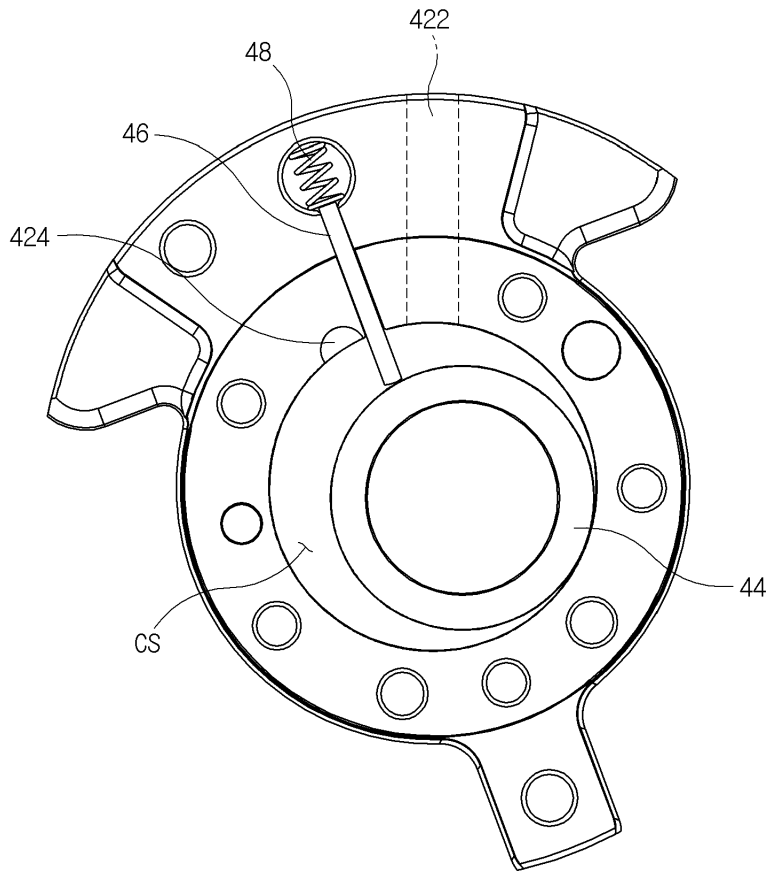
도면5



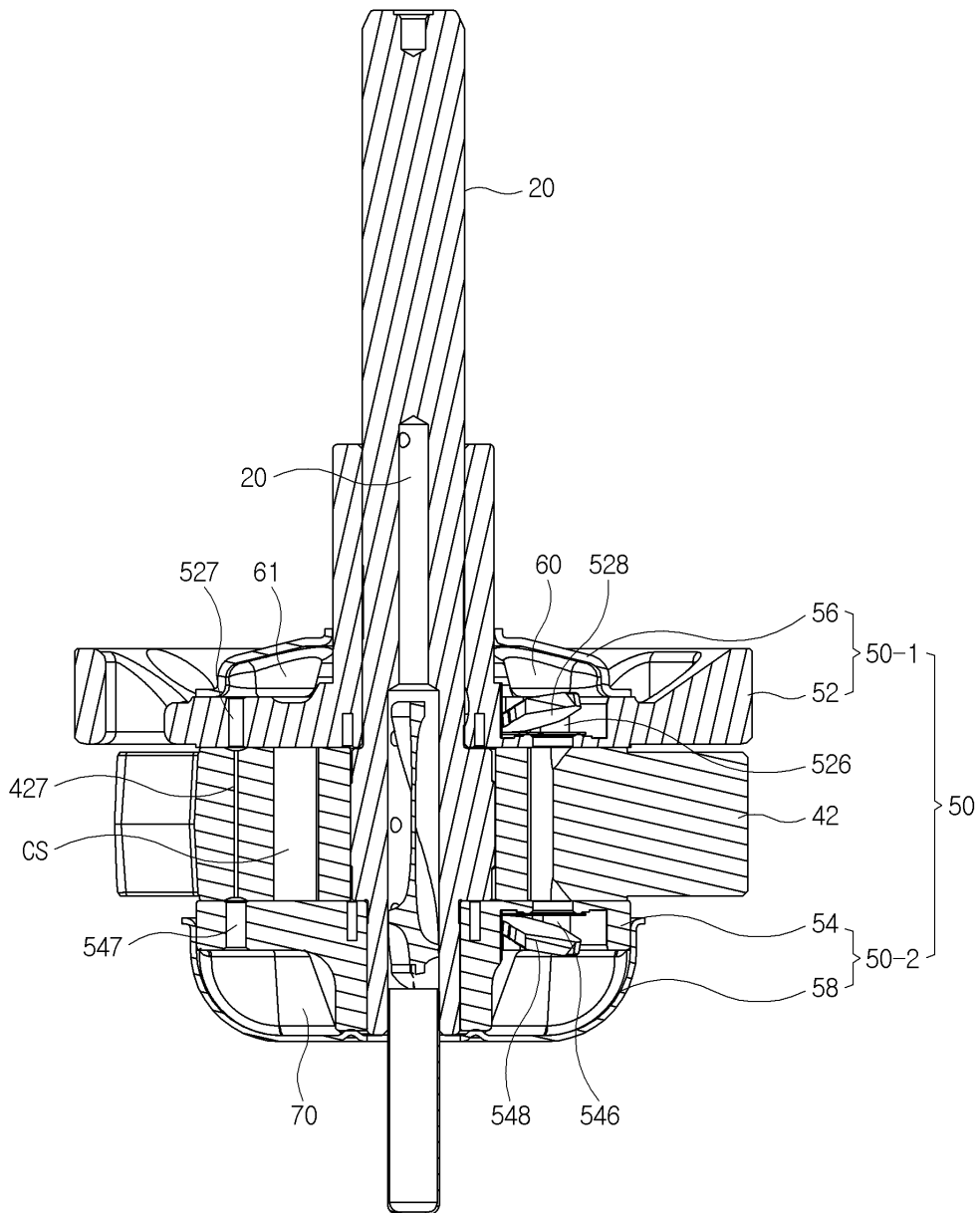
도면6



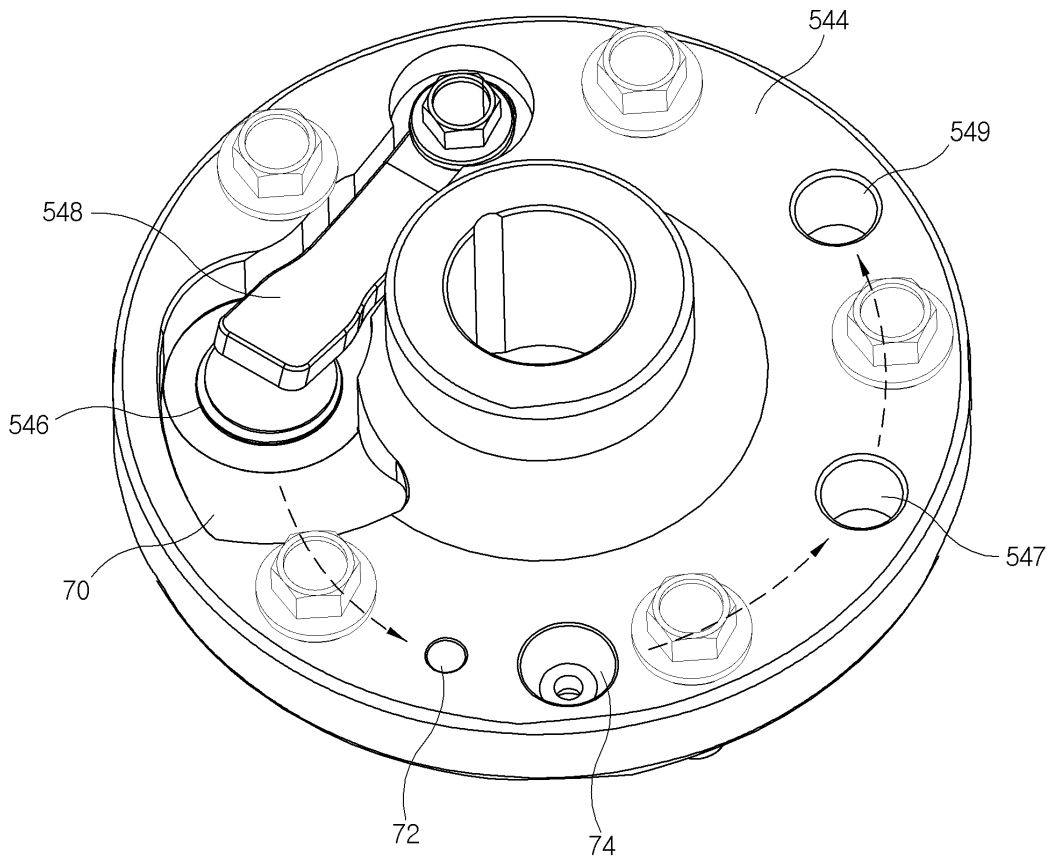
도면7



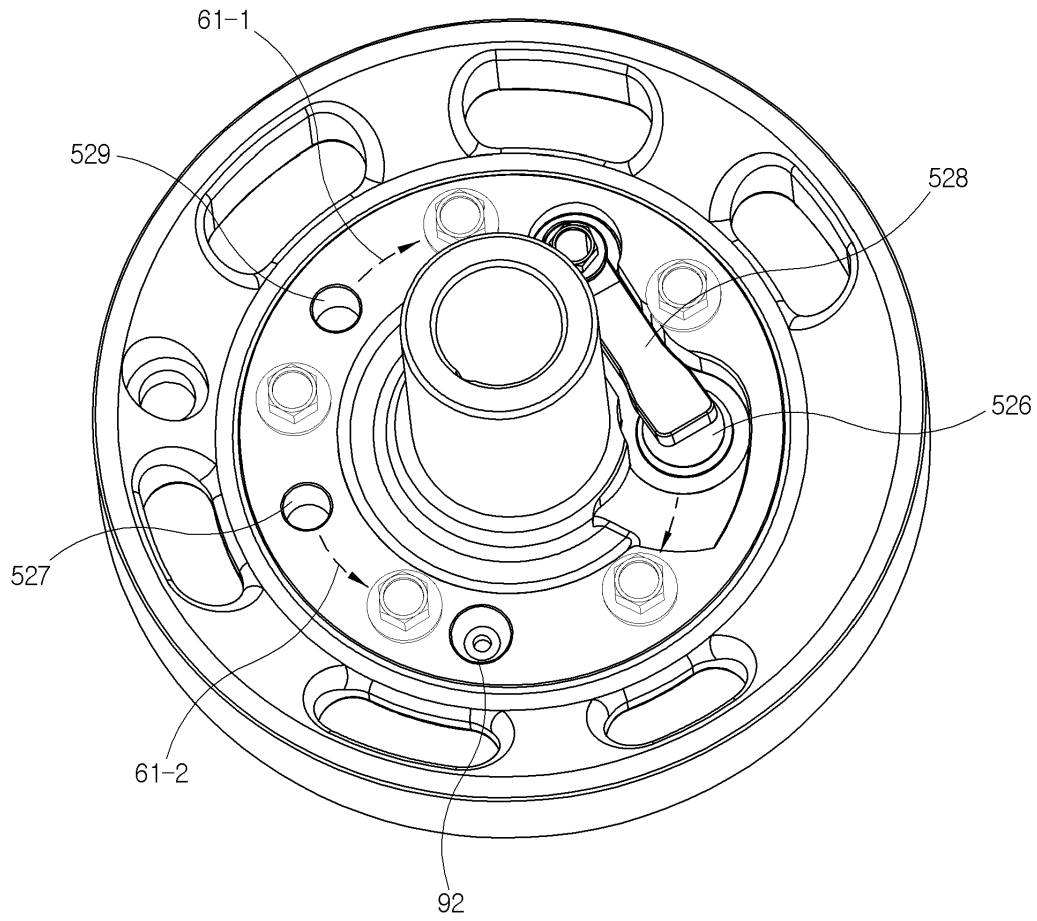
도면8



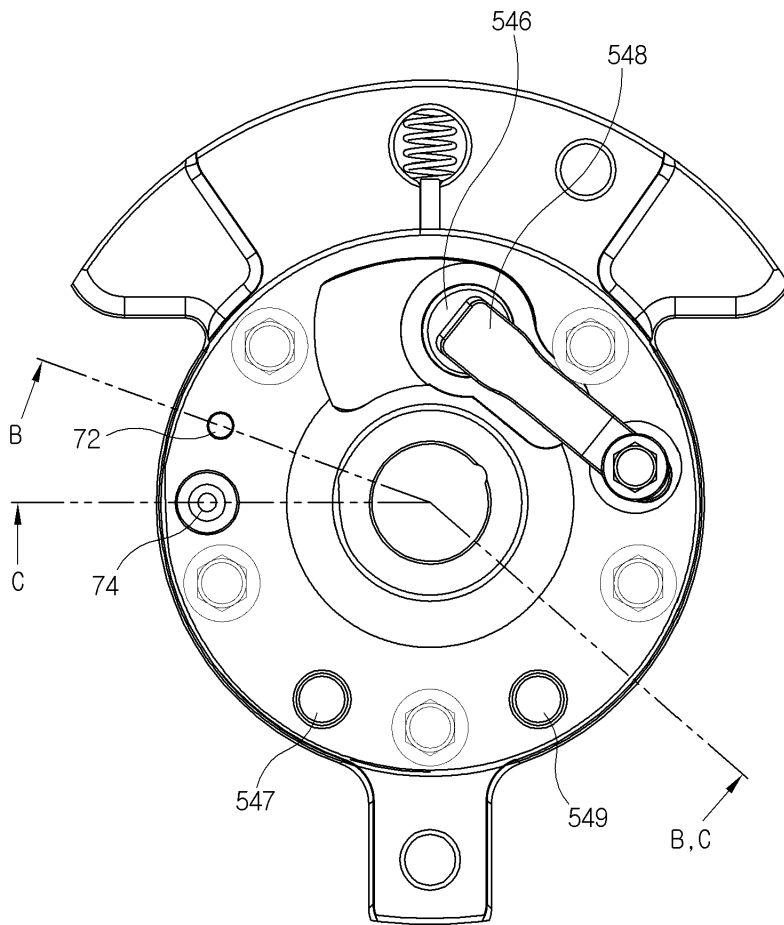
도면9



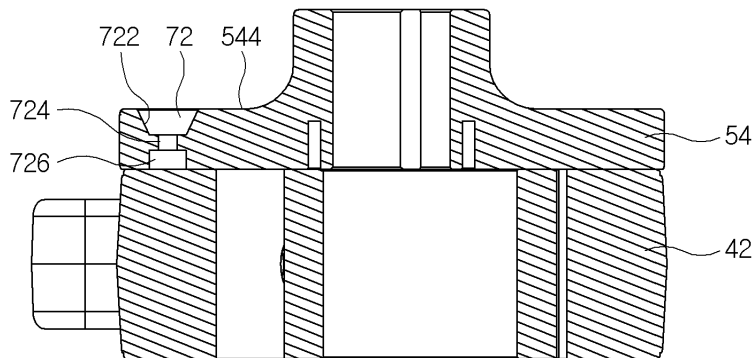
도면10



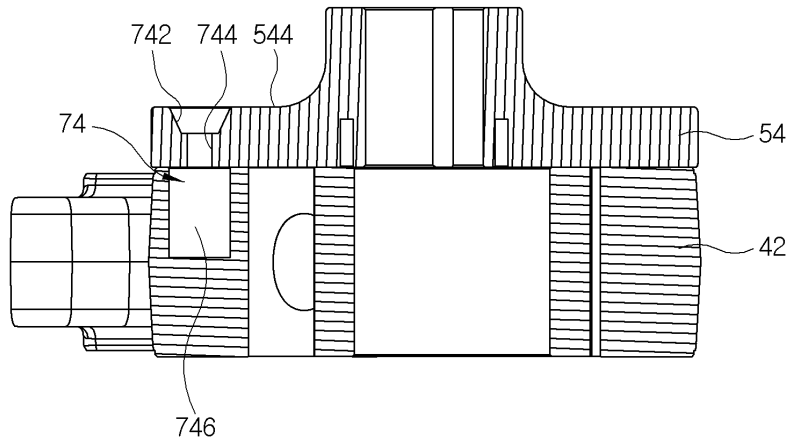
도면11



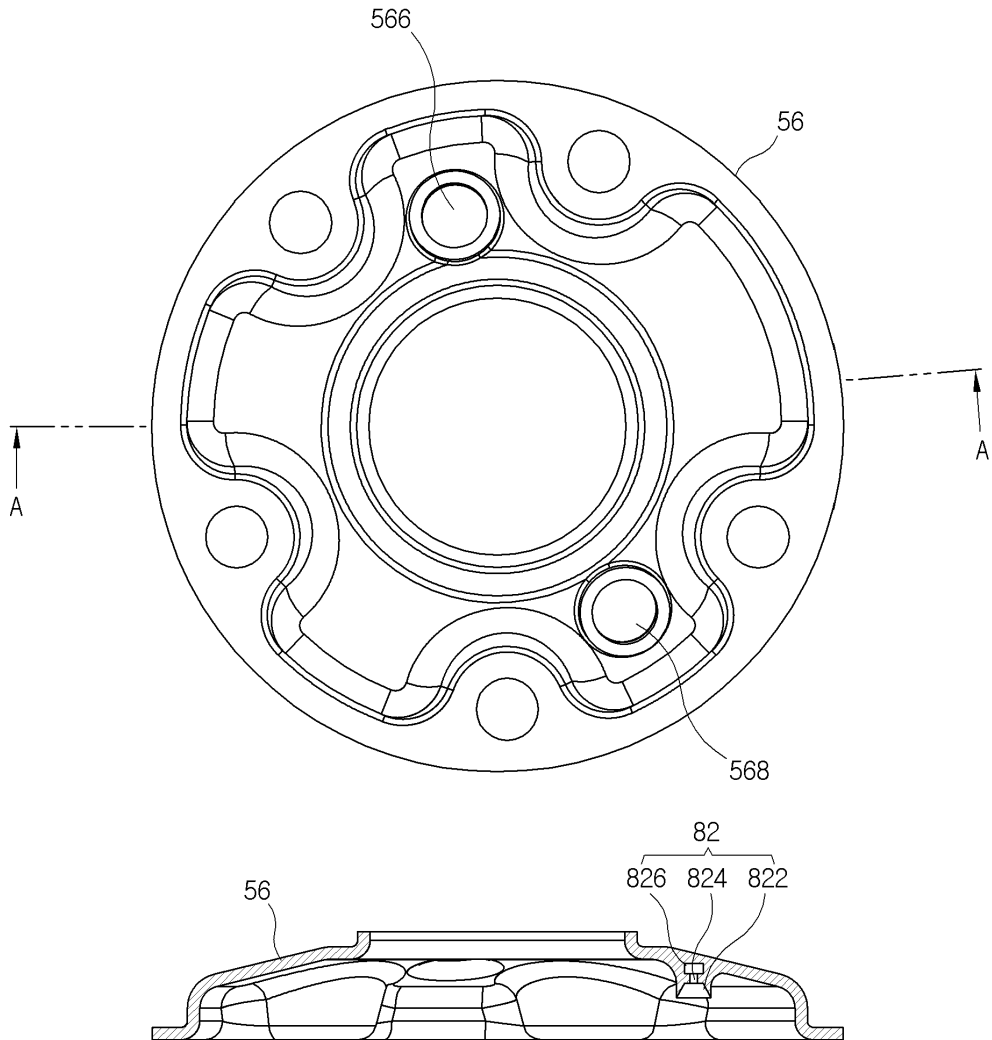
도면12



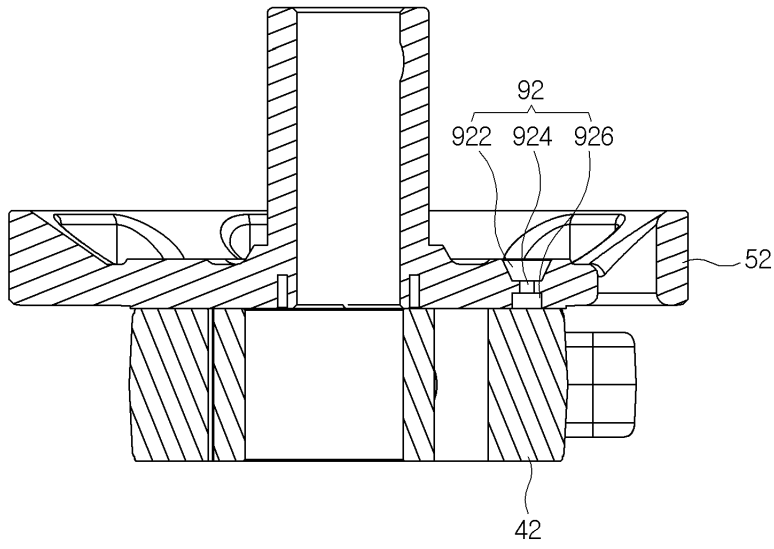
도면13



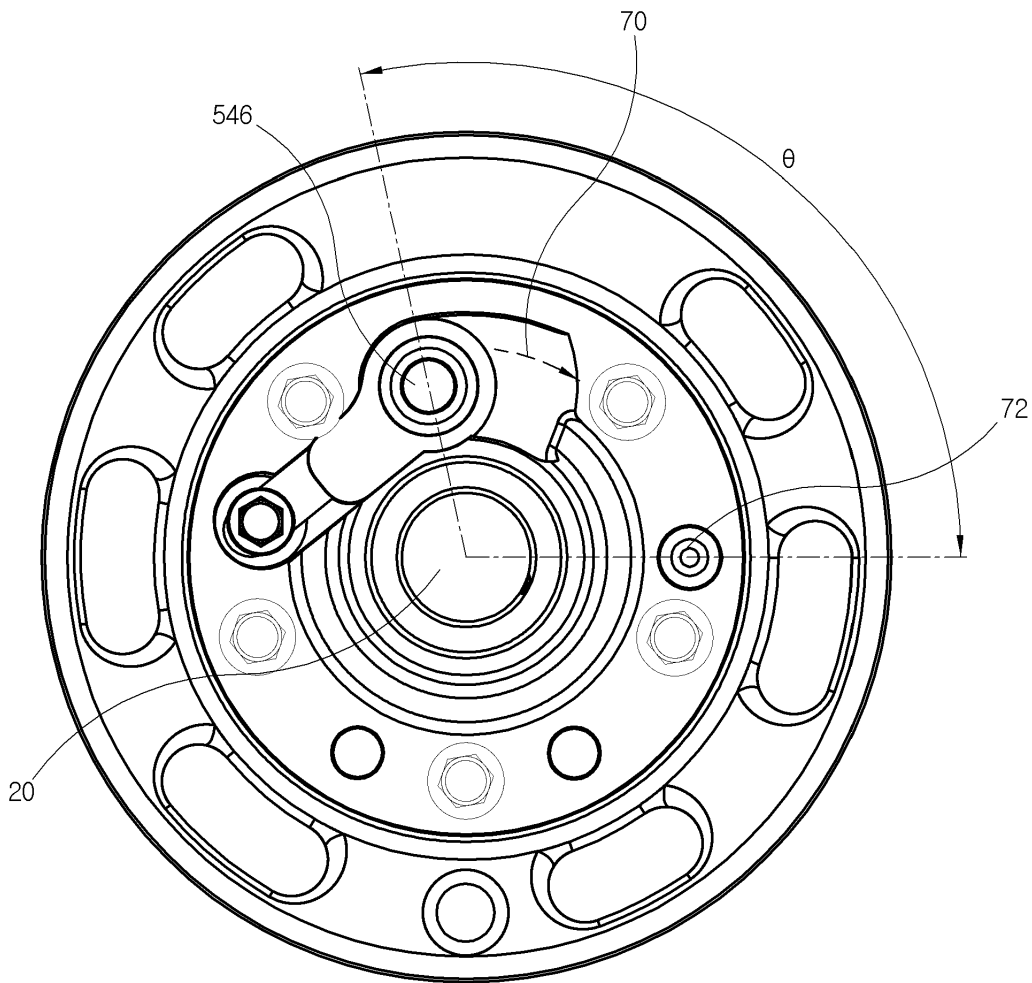
도면14



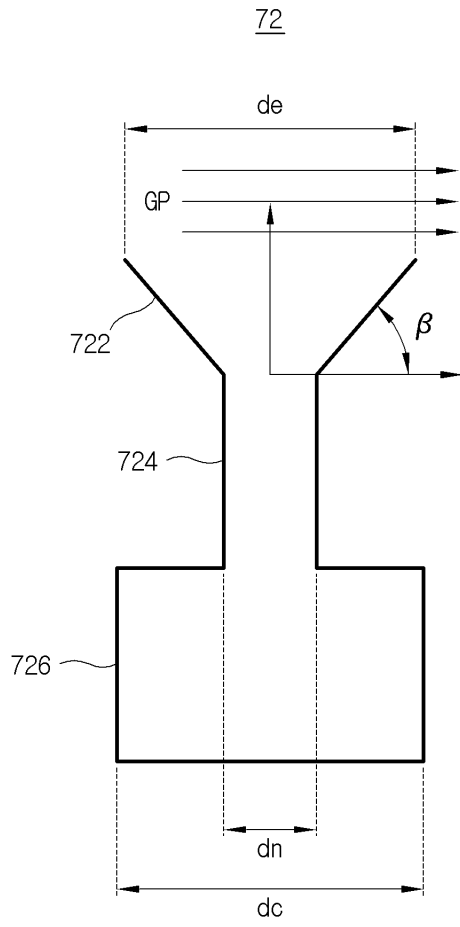
도면15



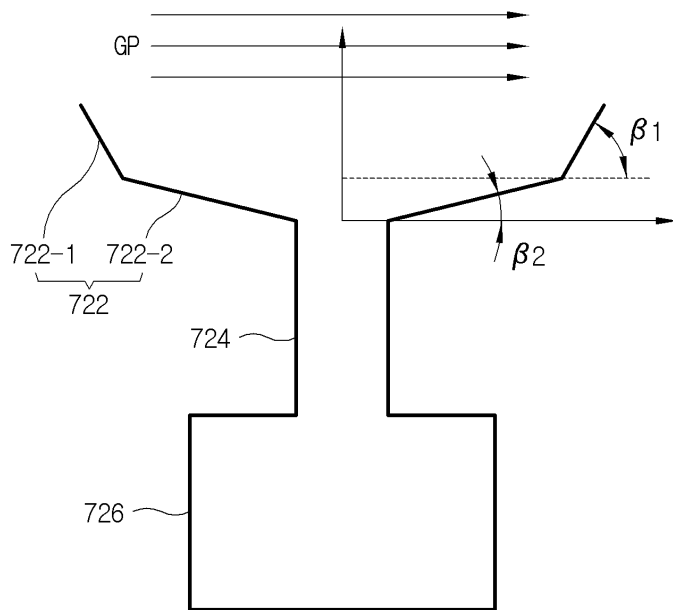
도면16



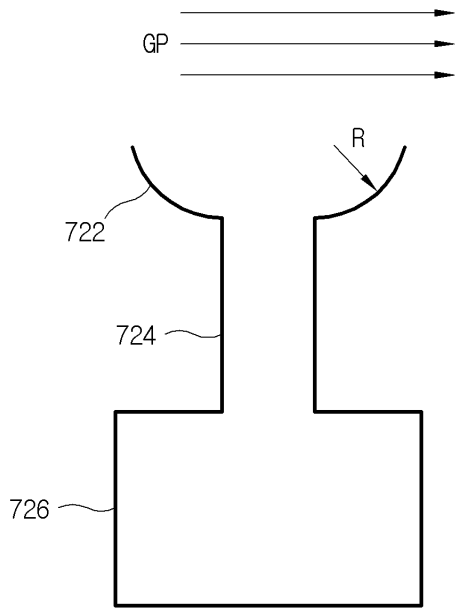
도면17



도면18



도면19



도면20

