



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0038733
(43) 공개일자 2008년05월07일

(51) Int. Cl.

F04C 18/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0106029

(22) 출원일자 2006년10월31일

심사청구일자 2006년10월31일

(71) 출원인

인천대학교 산학협력단

인천 남구 도화동 177번지 인천대학교내

(72) 발명자

김현진

서울시 서초구 서초동 1335 무지개아파트 10-702

(74) 대리인

김태원

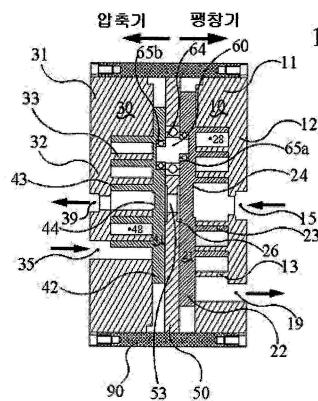
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 일체형 스크롤 팽창기-압축기

(57) 요약

본 발명은 하우징과, 상기 하우징 한 쪽에 설치된 스크롤 팽창기 및 다른 한 쪽에 설치된 스크롤 압축기와, 상기 스크롤 팽창기의 선회스크롤과 상기 스크롤 압축기의 선회스크롤의 운동을 연동시키는 동력전달수단과, 상기 동력전달수단이 설치되며 팽창기 측과 압축기 측을 분리해주는 분리판으로 구성되는 일체형 스크롤 팽창기-압축기에서, 상기 분리판 중앙부에는 배압실 홀이 설치되며 상기 팽창기의 팽창실과 연통되도록 팽창기의 선회스크롤 경판에 배압공을 설치하고, 분리판의 외주부 홀에는 상기 동력전달수단의 몸체가 자유회전하도록 설치되며, 상기 동력전달수단의 일측에는 편심된 구동 핀이 팽창기 측 선회스크롤 경판에 마련된 홈에 체결되고, 상기 동력전달수단의 다른 일측에는 상기 구동 핀과 위상차를 갖는 중동 핀이 압축기 측 선회스크롤 경판에 마련된 홈에 체결되어 상기 팽창기의 동력을 상기 압축기에 직접 전달하며, 상기 팽창기의 선회스크롤과 상기 압축기의 선회스크롤의 무게 중심이 선회 중심을 기준으로 하여 항상 서로 180도 반대편에 위치함으로써 상기 선회스크롤들이 발생하는 원심력이 서로 상쇄되게 하며, 상기 동력전달수단이 적어도 3개 이상 설치되어 상기 선회스크롤들의 자전을 방지하는 수단을 형성하는 것을 특징으로 하는 일체형 스크롤 팽창기-압축기에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

하우징과, 상기 하우징 한 쪽에 설치된 스크롤 팽창기 및 다른 한 쪽에 설치된 스크롤 압축기와, 상기 스크롤 팽창기의 선회스크롤과 상기 스크롤 압축기의 선회스크롤의 운동을 연동시키는 동력전달수단과, 상기 동력전달수단이 설치되며 팽창기 측과 압축기 측을 분리해주는 분리판으로 구성되는 일체형 스크롤 팽창기-압축기에서,

상기 분리판 중앙부에는 배압실 홀이 설치되며 상기 팽창기의 팽창실과 연통되도록 팽창기의 선회스크롤 경관에 배압공을 설치하고, 분리판의 외주부 홀에는 상기 동력전달수단의 크랭크 몸체가 자유회전하도록 설치되며,

상기 동력전달수단의 일측에는 편심된 구동 핀이 팽창기 측 선회스크롤 경관에 마련된 홈에 체결되고, 상기 동력전달수단의 다른 일측에는 상기 구동 핀과 180도 위상차를 갖는 종동 핀이 압축기 측 선회스크롤 경관에 마련된 홈에 체결되어 상기 팽창기의 동력을 상기 압축기에 직접 전달하며,

상기 팽창기의 선회스크롤과 상기 압축기의 선회스크롤의 무게 중심이 선회 중심을 기준으로 하여 항상 서로 180도 반대편에 위치함으로써 상기 선회스크롤들이 발생하는 원심력이 서로 상쇄되게 하며,

상기 동력전달수단이 적어도 3개 이상 설치되어 상기 선회스크롤들의 자전을 방지하는 수단을 형성하는 것을 특징으로 하는 일체형 스크롤 팽창기-압축기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 배압실을 상기 압축기의 압축실과 연통시키도록 압축기의 선회스크롤 경관에 배압공을 설치하는 것을 특징으로 하는 일체형 스크롤 팽창기-압축기.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <48> 본 발명은 냉동 사이클, 연료 전지의 공기 공급 시스템, 그리고 각종 산업 분야에서 유체 에너지를 유용한 기계적 에너지로 변환하는 데 이용되는 팽창기와 이때 얻은 동력을 사용하여 가스를 압축하는 압축기를 직결한 유체 기계에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 스크롤 팽창기에서 얻은 축 동력을 팽창기의 선회스크롤과 동력전달수단에 의해 직결된 스크롤 압축기의 선회스크롤에 전달하여 가스를 압축하도록 함으로써 팽창기에서 얻은 기계적 에너지를 발전기를 통한 전기 에너지로 변환하는 과정을 배제하여 에너지 전달 효율을 높이고 구조를 단순화한 일체형 팽창기-압축기에 관한 것이다.
- <49> 냉동 사이클, 연료 전지 및 일반 산업 분야에서 고압의 가스가 가지고 있는 유체 에너지를 가스를 팽창시켜 기계적 에너지로 변환하고, 이 에너지를 다시 가스를 압축하는 데 사용하기 위해 팽창기와 압축기를 하나의 하우징 내에 조합한 팽창기-압축기 유체 기계가 제안되고 있다.
- <50> 도7은 종래의 스크롤 팽창기-압축기 조합체의 구체적 실시예의 측면면도를 도시하고 있는데, 도7에 도시된 종래의 스크롤 팽창기-압축기 조합체(26)는 팽창기 측에서는 축(36)을 갖는 선회스크롤(34)과 고정스크롤(32)로 구성되고, 압축기 측에서는 상기 축(36)에 의해 팽창기 측의 선회스크롤(34)과 연결된 선회스크롤(40)과 고정스크롤(38)로 구성되며, 이들 선회스크롤들은 올담링(66)에 의해 자전이 방지된다.
- <51> 그러나, 이와 같은 종래의 스크롤 팽창기-압축기 조합체(26)에서는 축의 편심이나 또는 선회스크롤의 편심을 균형 잡기 위한 균형추(58)의 설치가 필요하고, 선회스크롤(34)의 자전 방지를 위한 올담링(66)과 같은 자전방지 기구가 필요하며, 선회스크롤(34, 40)과 고정스크롤(32, 38) 간의 서로 밀어내는 축방향 가스력을 상쇄하기 위해 팽창기 측과 압축기 측에 각각의 배압실(81, 83)을 설치해야 하는 등 전반적으로 구조가 복잡해지고 정밀도 유지가 어려워진다. 더구나 작동 가스 중에 유분이나 액 냉매가 배제되어야 하는 청정 가스를 대상으로 하는 연료 전지의 공기 공급 시스템 등과 같은 경우에는 종래의 축(36)과 크랭크 피스(56), 슬리브 베어링(60, 62)

등의 조합으로 구성되는 동력 전달 방식은 마찰과 마모 그리고 이에 따른 열 발생 등의 문제가 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<52> 본 발명은 상기한 바와 같이 한 하우징 안에 스크롤 팽창기와 스크롤 압축기를 함께 구성하되, 팽창기 측의 선회스크롤과 압축기 측의 선회스크롤을 구동-종동 일체형 핀을 통해 연결함으로써 팽창기에서 얻은 축동력을 압축기에 전달함에 있어 팽창기의 기계적 에너지를 전기 에너지로 변환시키는 과정을 배제하고, 또한 균형추나 자전방지기구인 올담링의 사용이 필요없으며, 또한 선회스크롤과 고정스크롤 간의 축방향 순응을 이루는데 있어서 팽창기 측과 압축기 측의 양측에 공용으로 적용할 수 있는 공동 배압실을 갖추는 등, 전반적으로 구조가 매우 간단하여 동력 전달 손실이 적고, 컴팩트하며, 효율적인 구조의 일체형 스크롤 팽창기-압축기를 제공함을 그 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <53> 상기한 목적을 달성하기 위하여 안출된 본 발명의 구성은 다음과 같다.
- <54> 본 발명은 하우징과, 상기 하우징 한 쪽에 설치된 스크롤 팽창기 및 다른 한 쪽에 설치된 스크롤 압축기와, 상기 스크롤 팽창기의 선회스크롤 경판과 상기 스크롤 압축기의 선회스크롤 경판의 운동을 연동시키는 동력전달수단과, 상기 동력전달수단이 설치되며 팽창기 측과 압축기 측을 분리해주는 분리판으로 구성되는 일체형 스크롤 팽창기-압축기에서,
- <55> 상기 분리판 중앙부 홀에는 배압실이 설치되어 상기 팽창기의 선회스크롤을 팽창기 측의 고정스크롤 쪽으로 그리고 상기 압축기의 선회스크롤을 압축기 측의 고정스크롤 쪽으로 밀어주는 축방향 밀봉력을 발생시켜 팽창기 및 압축기 각각에서 축방향 밀봉을 이루고, 분리판의 외주부 홀에는 상기 동력전달수단의 몸체가 자유롭게 자전 가능하도록 설치되고, 상기 동력전달수단의 일측에는 편심된 구동 핀이 팽창기 측 선회스크롤 경판 후면에 마련된 홀에 체결되고, 상기 동력전달수단의 다른 일측에는 상기 구동 핀과 180도 위상차를 갖는 종동 핀이 압축기 측 선회스크롤 경판 후면에 마련된 홀에 끼워져서 상기 팽창기의 동력을 상기 압축기에 직접 전달하되, 상기 팽창기 선회스크롤과 상기 압축기 선회스크롤이 선회 중심을 기준으로 하여 항상 서로 180도 반대편에 위치함으로써 상기 선회스크롤들이 발생하는 원심력이 서로 상쇄되게 하며, 상기 동력전달수단이 적어도 3개 이상 설치되어 상기 선회스크롤들의 자전을 방지하는 수단을 형성하는 것을 특징으로 한다.
- <56> 이하에서는 첨부 도면들을 참조하여 본 발명의 구체적 실시예들을 상세히 살펴본다.
- <57> 도1 및 도2에 도시된 바에 의하면, 본 발명에 따른 일체형 스크롤 팽창기-압축기는, 하우징(90)과, 상기 하우징 내의 일측에 설치된 팽창기(10) 및 다른 일측에 설치된 압축기(30)와, 상기 팽창기의 선회스크롤(21)과 상기 압축기의 선회스크롤(41)의 운동을 연동시키는 동력전달수단(60)과, 상기 팽창기의 선회스크롤 경판(22)과 상기 압축기의 선회스크롤 경판(42) 사이에 위치하며 상기 하우징(90)에 고정된 분리판(50)을 포함한다.
- <58> 상기 팽창기의 고정스크롤(11)은 상기 하우징(90)의 일측에 고정되며, 팽창기의 선회스크롤(21)은 상기 고정스크롤(11)의 중심을 기준으로 하여 선회 운동을 하되, 상기 선회스크롤의 인볼루트랩(23)과 상기 고정스크롤의 인볼루트랩(13)이 서로 조합되어 복수의 팽창실(28)을 형성하도록 한다.
- <59> 상기 압축기의 고정스크롤(31)은 상기 하우징(90)의 다른 일측에 고정되며, 압축기의 선회스크롤(41)은 상기 고정스크롤(31)의 중심을 기준으로 하여 선회 운동을 하되, 상기 선회스크롤의 인볼루트랩(43)과 상기 고정스크롤의 인볼루트랩(33)이 서로 조합되어 복수의 압축실(48)을 형성하도록 한다.
- <60> 상기 분리판(50)은 상기 팽창기 선회스크롤 경판(22)과 상기 압축기 선회스크롤 경판(42) 사이에 위치하여 분리판 중앙의 홀(53)의 공간이 밀폐 공간이 되도록 하고 이 밀폐 공간에 상기 팽창기의 팽창실(28)과 연통되는 배압공(26)이 마련된다.
- <61> 도3에서는 상기 팽창기(10)의 선회스크롤(21)과 고정스크롤(11)을 나타낸다. 상기 하우징(90)의 일측에 고정된 고정스크롤 중앙의 흡입구(15)로 고압의 가스가 흡입되고, 흡입된 가스는 고정스크롤의 인볼루트랩(13)과 선회스크롤의 인볼루트랩(23)이 서로 조합되어 형성하는 복수의 팽창실(28)에서 팽창되어 선회스크롤(21)의 선회 운동을 일으킨 후 토출구(19)로 토출된다. 선회스크롤 경판(22) 후면에 마련된 오목한 홈(25)에는 상기 동력전달수단의 구동 핀(62a)이 장착된다.
- <62> 도4에서는 상기 압축기(30)의 선회스크롤(41)과 고정스크롤(31)을 나타낸다. 상기 하우징(90)의 다른 일측에 고정된 고정스크롤(31)의 외주부에 마련된 흡입구(35)를 통해 상기 압축기(30)로 유입된 가스는 고정스크롤의 인

볼루트랩(33)과 선회스크롤의 인볼루트랩(43)이 서로 조합되어 형성하는 복수의 압축실(48)에서 압축되어 고정 스크롤 중앙의 토출구(39)를 통해 토출된다. 선회스크롤 경판(42) 후면에 마련된 오목한 홈(45)에는 상기 동력 전달수단의 종동 핀(62b)이 장착된다.

<63> 도5에서는 상기 팽창기의 선회스크롤 경판(22)과 상기 압축기의 선회스크롤 경판(42) 사이에 위치하는 분리판(50)을 나타낸다. 분리판 중앙의 배압실(53)에는 상기 팽창기(10)의 팽창실(28)과 연통되도록 상기 팽창기의 선회스크롤 경판(22)에 설치된 배압공(26)을 통해 새어 들어온 가스로 인해 배압이 형성된다. 이 배압실(53)의 배압으로 인해 축방향 순응력, 즉 팽창기 측 선회스크롤(21)을 팽창기의 고정스크롤(11) 쪽으로 밀어주고 동시에 압축기 측 선회스크롤(41)을 압축기의 고정스크롤(31) 쪽으로 밀어주는 밀봉력이 발생한다.

<64> 분리판 외주부에는 상기 동력전달수단의 크랭크 몸체(61)가 끼워지기 위한 크랭크 홀(52)들이 마련된다. 분리판(50) 양쪽의 각 면(51a, 51b)은 상기 팽창기의 선회스크롤 경판(22) 후면과 상기 압축기의 선회스크롤 경판(42) 후면에 각각 맞대어져 있어 상기 선회스크롤(21, 41)들의 선회 운동에 따른 경판(22, 42)의 운동을 미끄럼 지지해주는 일종의 스러스트 면의 기능도 포함한다.

<65> 도6에는 동력전달수단(60)을 나타내었다. 동력전달수단은 원통형의 크랭크 몸체(61)와 이 몸체의 양측에서 서로 180도 위상차를 갖고서 편심되어 연장되어 있는 원통형의 구동 핀(62a)과 종동 핀(62b)을 구비하고 있다. 상기 동력전달수단(60)의 구동 핀(62a)은 팽창기 측의 선회스크롤 경판 후면 홈(25)에 끼워지고, 종동 핀은 압축기 측의 선회스크롤 경판 후면 홈(45)에 끼워진다. 마찰 저감을 위해 상기 동력전달수단의 몸체(61)가 상기 분리판의 홀(52)에 끼워질 때, 그리고 상기 동력전달수단의 핀(62a, 62b)들이 상응하는 선회스크롤 경판의 홈(25, 45)에 각각 끼워질 때 베어링(64, 65a, 65b)을 설치한다.

<66> 고압의 가스가 일체형 팽창기-압축기의 팽창기 측 흡입구(15)를 통해 흡입되어 복수의 팽창실(28)에서 팽창하게 되면, 고압의 가스가 갖는 유체 에너지에 의해 상기 팽창기의 선회스크롤(21)이 선회운동을 하게 된다. 이러한 팽창기 측 선회스크롤(21)의 선회 운동은, 상기 선회스크롤 경판(22) 후면에 있는 핀 홀(25)에 끼워진 구동 핀(62a)과 상기 압축기 측 선회스크롤 경판(42) 후면에 있는 핀 홀(45)에 끼워진 종동 핀(62b)을 가지며 분리판의 크랭크 홀(52) 안에서 자유 회전할 수 있는 몸체를 갖는 동력전달수단(60)에 의해 상기 압축기 측 선회스크롤(41)의 선회 운동을 발생시켜 상기 압축기(30)에서 가스 압축이 수행되도록 한다.

<67> 이때 상기 동력전달수단(60)의 구동 핀(62a)과 종동 핀(62b)은 서로 180도의 위상차를 가지고 편심되어 있어서, 이들에 각각 체결되는 상기 팽창기의 선회스크롤(21)과 상기 압축기의 선회스크롤(41)은 선회 중심을 기준으로 하여 항상 서로 반대편에 위치하게 되므로 이들 선회스크롤(21, 41)들의 원심력이 서로 상쇄되게 되어 별도의 균형추의 장치가 불필요하다.

<68> 또한 상기 서로 180도 위상차를 갖는 구동 핀과 종동 핀이 구비된 동력전달수단(60) 3개가 분리판(50)의 크랭크 홀(52)에 설치되므로 팽창기 측 선회스크롤(21)과 압축기 측 선회스크롤(41) 모두가 자전 운동을 하지 못하고 단지 선회 운동만을 하도록 해주므로 올답링과 같은 별도의 자전방지수단을 필요로 하지 않는다.

<69> 통상 선회스크롤을 고정스크롤과 밀착되게 해주는 축방향 순응력이 없을 시에는, 상기 팽창기(10)에서는 가스의 팽창 시, 팽창기의 선회스크롤(21)을 팽창기의 고정스크롤(11)로부터 떨어지도록 밀어내는 축방향 가스력을 상쇄시키지 못하여 팽창기의 선회스크롤(21)과 고정스크롤(11) 간의 축방향 틈새가 증대하고 이로 인한 누설이 증가하므로 팽창기의 효율이 감소하며, 또한 상기 압축기(30)에서도 동일하게 배압실(53)로부터의 축방향 순응력이 없다면, 가스 압축 과정에서 압축기의 선회스크롤(41)과 고정스크롤(31)을 서로 떨어지도록 밀어내는 축방향 가스력을 상쇄시키지 못해 압축기의 선회스크롤(41)과 고정스크롤(31) 간의 축방향 틈새가 증대하고 이로 인한 누설이 증가하므로 압축기 효율이 감소한다.

<70> 본 발명에 따른 상기 팽창기의 선회스크롤 경판(22) 후면과 상기 압축기의 선회스크롤 경판(42) 후면 사이에 위치한 분리판 중앙부의 배압실(53)에는 팽창실(28)에서 배압공(26)을 통해 새어 들어온 가스가 형성하는 배압으로 인해 팽창기 측 선회스크롤(21)을 팽창기의 고정스크롤(11) 쪽으로 밀어주고, 또한 압축기 측 선회스크롤(41)을 압축기의 고정스크롤(31) 쪽으로 밀어주는 축방향 순응력이 발생하여 팽창기와 압축기의 누설을 최소화해준다.

발명의 효과

<71> 본 발명에 따른 일체형 스크롤 팽창기-압축기는 팽창기의 선회스크롤과 압축기의 선회스크롤이 서로 180도의 위상차를 갖는 구동 핀과 종동 핀이 구비된 동력전달수단에 의해 직결되므로 팽창기에서 유체 에너지로부터 변환

하여 얻은 기계적 에너지를 전기 에너지로 변환하는 과정이 필요 없어 동력 전달이 효과적이며,

- <72> 상기 동력 전달 수단의 구동 핀과 중동 핀에 각각 체결되는 팽창기의 선회스크롤과 압축기의 선회스크롤이 선회 중심을 기준으로 하여 항상 서로 반대편에 위치하게 되므로 이들 선회스크롤(21, 41)들의 원심력이 서로 상쇄되므로 별도의 균형추의 설치가 필요 없고,
- <73> 또한 상기 동력전달수단을 3개 이상 설치할 때에는 올담링과 같은 별도의 자전방지기구의 사용이 필요 없으며,
- <74> 상기 동력전달수단의 크랭크 몸체를 분리판 외주부 홀(52)에 삽입 체결할 수 있어서 구조가 매우 간단하다.
- <75> 또한 분리판 중앙의 배압실에서 형성된 배압은 팽창기의 선회스크롤과 압축기의 선회스크롤을 각각의 고정스크롤 쪽으로 밀어주는 밀봉력을 발생시켜 누설 손실을 최소화하므로 팽창기와 압축기의 성능을 높여준다.

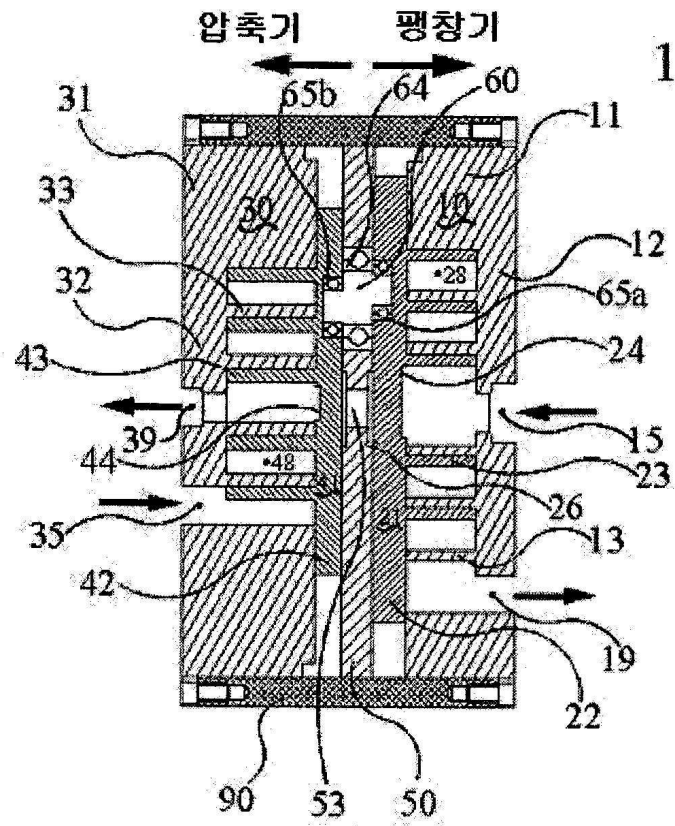
도면의 간단한 설명

- <1> 도1은 본 발명의 구체적 실시예를 측면에서 본 단면도이다.
- <2> 도2는 본 발명의 구체적 실시예를 정면에서 본 단면도이다.
- <3> 도3은 본 발명의 구체적 실시예를 구성하는 팽창기 측의 선회스크롤 및 고정스크롤을 도시한 사시도이다.
- <4> 도4는 본 발명의 구체적 실시예를 구성하는 압축기 측의 선회스크롤 및 고정스크롤을 도시한 사시도이다.
- <5> 도5는 본 발명의 구체적 실시예를 구성하는 분리판을 도시한 정단면도, 측단면도 그리고 사시도이다.
- <6> 도6은 본 발명의 구체적 실시예를 구성하는 동력전달수단을 보여주는 사시도 및 측단면도이다.
- <7> 도7은 종래의 스크롤 팽창기-압축기의 실시예를 측면에서 본 단면도이다.
- <8> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <9> 10: 스크롤 팽창기
- <10> 11: 스크롤 팽창기의 고정스크롤
- <11> 12: 스크롤 팽창기의 고정스크롤 경판
- <12> 13: 스크롤 팽창기의 고정스크롤 랩
- <13> 15: 스크롤 팽창기의 흡입구
- <14> 19: 스크롤 팽창기의 토출구
- <15> 21: 스크롤 팽창기의 선회스크롤
- <16> 22: 스크롤 팽창기의 선회스크롤 경판
- <17> 23: 스크롤 팽창기의 선회스크롤 랩
- <18> 24: 스크롤 팽창기의 선회스크롤 딤플
- <19> 25: 스크롤 팽창기 선회스크롤 경판의 구동 핀 홈
- <20> 26: 스크롤 팽창기의 선회스크롤 배압공
- <21> 28: 스크롤 팽창기의 팽창실
- <22> 30: 스크롤 압축기
- <23> 31: 스크롤 압축기의 고정스크롤
- <24> 32: 스크롤 압축기의 고정스크롤 경판
- <25> 33: 스크롤 압축기의 고정스크롤 랩
- <26> 35: 스크롤 압축기의 흡입구
- <27> 39: 스크롤 압축기의 토출구

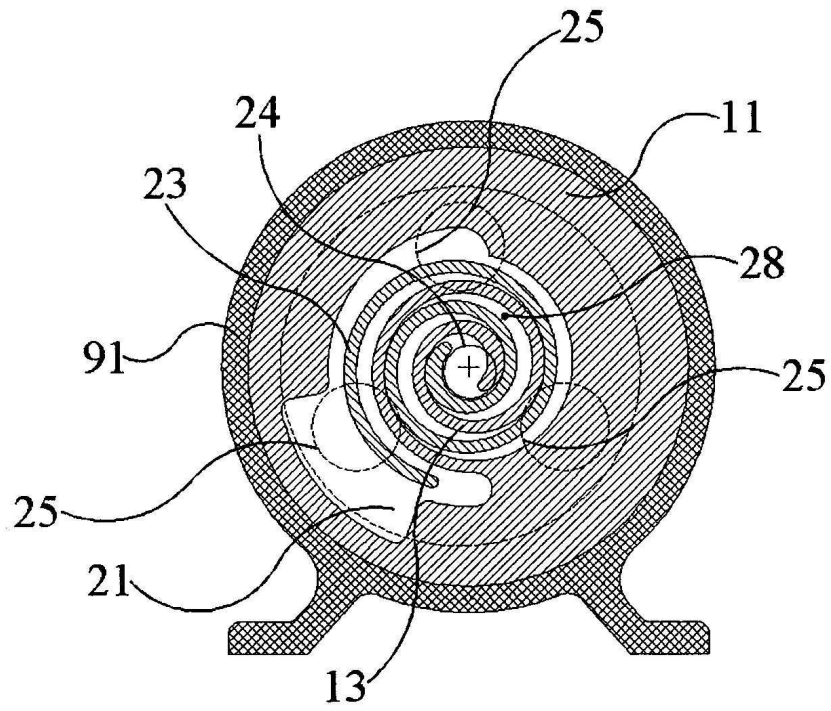
- <28> 41: 스크롤 압축기의 선회스크롤
- <29> 42: 스크롤 압축기의 선회스크롤 경판
- <30> 43: 스크롤 압축기의 선회스크롤 랩
- <31> 44: 스크롤 압축기의 선회스크롤 덤플
- <32> 45: 스크롤 압축기 선회스크롤 경판의 종동 핀 홈
- <33> 48: 스크롤 압축기의 압축실
- <34> 50: 분리판
- <35> 51: 분리판 경판
- <36> 51a: 분리판의 팽창기측 평면
- <37> 51b: 분리판의 압축기측 평면
- <38> 52: 분리판의 동력전달수단 크랭크 몸체 홀
- <39> 53: 분리판의 배압실 홀
- <40> 60: 동력전달수단
- <41> 61: 동력전달수단 몸체
- <42> 62a: 동력전달수단 구동 핀
- <43> 62b: 동력전달수단 종동 핀
- <44> 64: 동력전달수단 몸체 베어링
- <45> 65a: 동력전달수단 구동 핀 베어링
- <46> 65b: 동력전달수단 종동 핀 베어링
- <47> 90: 하우징

도면

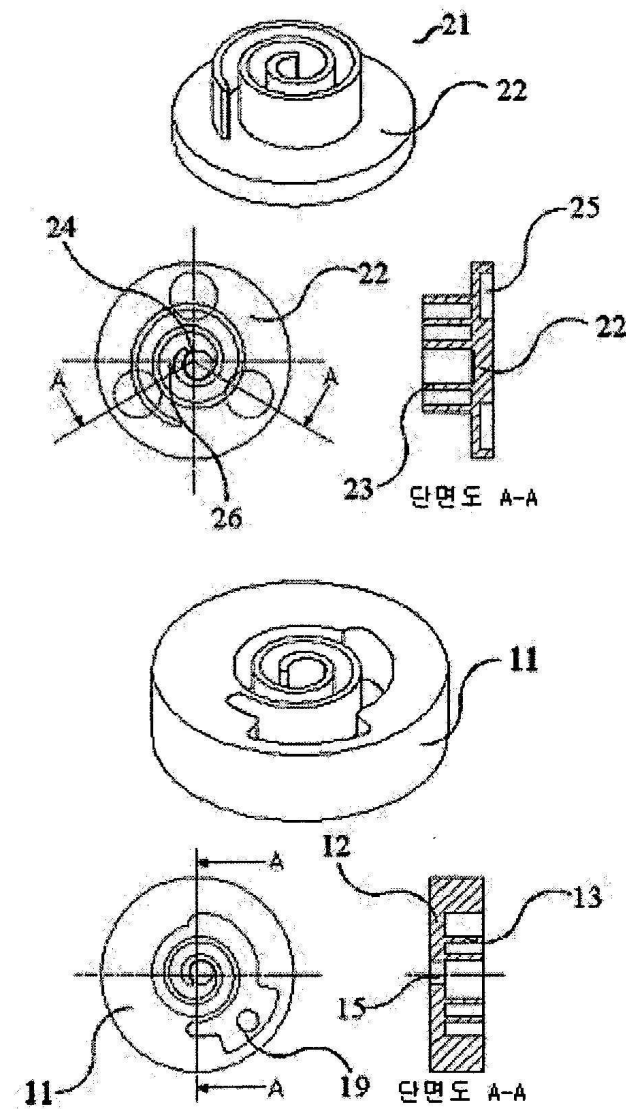
도면1



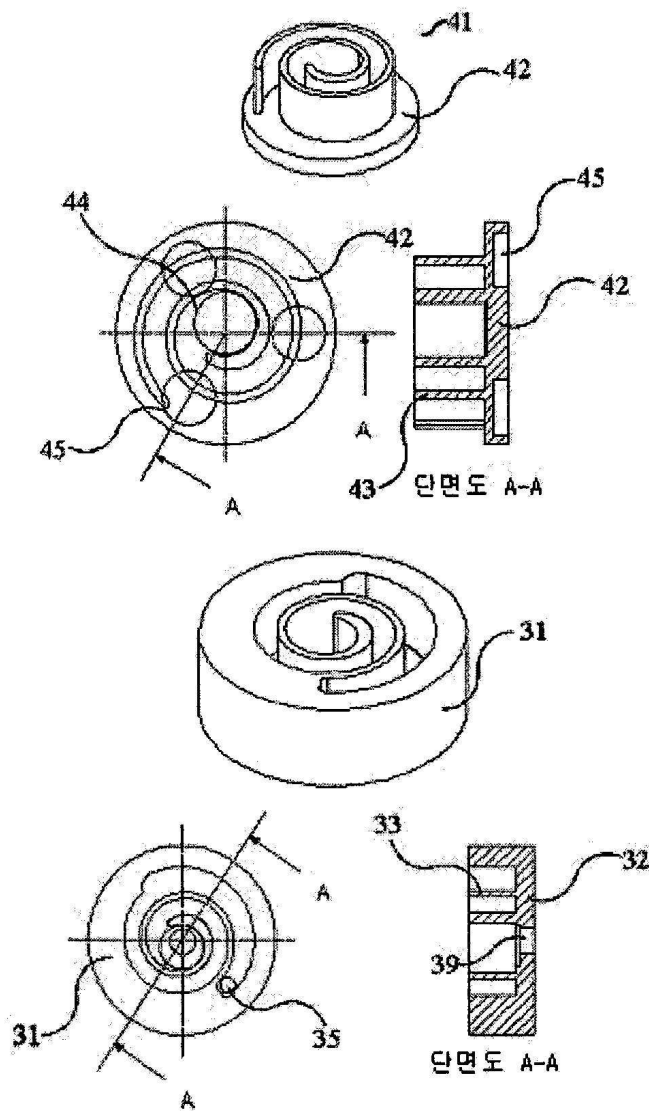
도면2



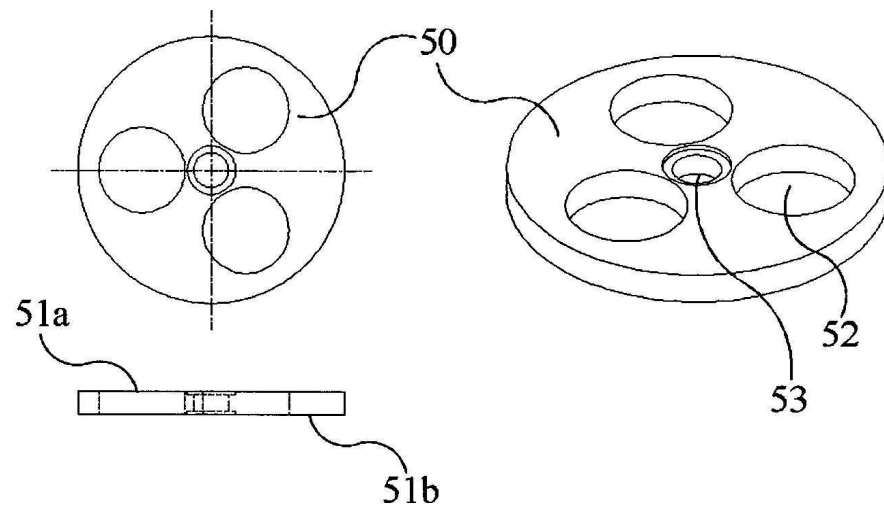
도면3



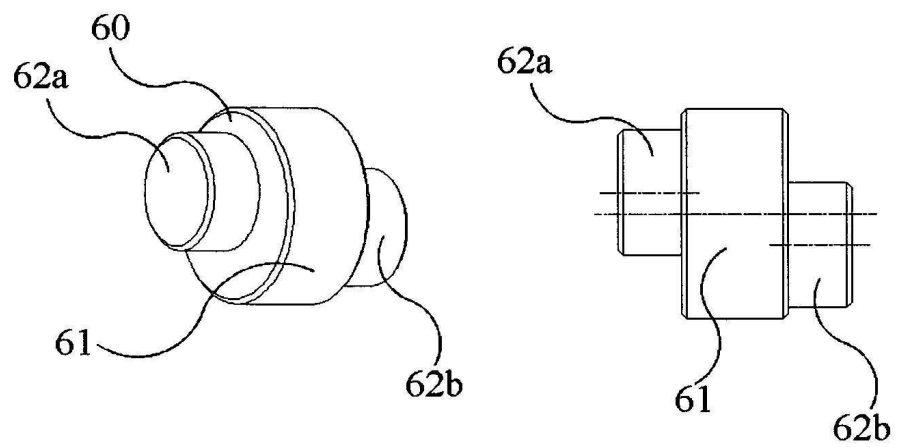
도면4



도면5



도면6



도면7

