



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0035728
(43) 공개일자 2020년04월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 1/27 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H02K 1/2766 (2013.01)
B60H 1/3222 (2019.05)

(21) 출원번호 10-2018-0115217
(22) 출원일자 2018년09월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

임우경

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51

김계훈

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박장원

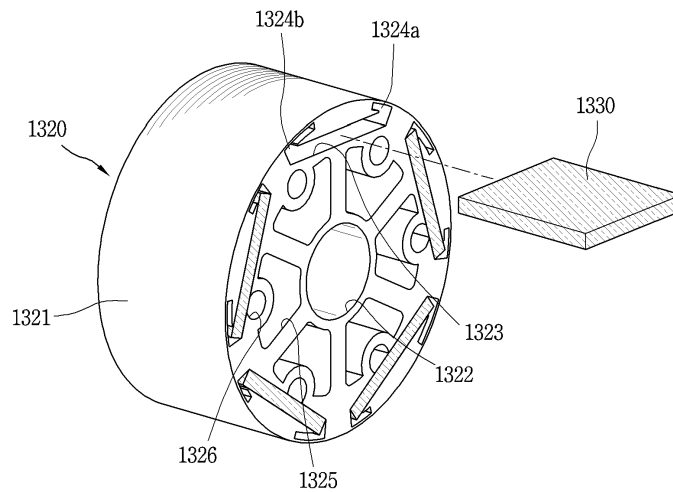
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 구동 모터 및 이를 구비하는 압축기

(57) 요약

본 발명에 따르는 구동 모터는 내부에 수용공간이 형성되는 고정자 및 상기 수용공간에 회전 가능하게 구비되어 상기 고정자와 자기적 상호 작용에 의해 회전하는 회전자를 포함하며, 상기 회전자는 자성부재가 삽입되는 회전자 코어 및 상기 회전자 코어를 관통하도록 형성되며, 상기 자성부재의 양 측에서 상기 회전자 코어의 원주 방향을 따라 연장되는 제1 및 제2 플럭스 배리어를 포함하며, 상기 제1 플럭스 배리어와 상기 제2 플럭스 배리어의 길이는 서로 다르게 형성될 수 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류
H02K 2213/03 (2013.01)

(72) 발명자

권오창

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51

박정준

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51

명세서

청구범위

청구항 1

내부에 수용공간이 형성되는 고정자; 및

상기 수용공간에 회전 가능하게 구비되어 상기 고정자와 자기적 상호 작용에 의해 회전하는 회전자를 포함하며,
상기 회전자는,

자성부재가 삽입되는 회전자 코어; 및

상기 회전자 코어를 관통하도록 형성되며, 상기 자성부재의 양 측에서 상기 회전자 코어의 원주 방향을 따라 연장되는 제1 및 제2 플럭스 배리어를 포함하며,

상기 제1 플럭스 배리어와 상기 제2 플럭스 배리어의 길이는 서로 다른 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 플럭스 배리어와 상기 제2 플럭스 배리어는 상기 회전자 코어의 회전 방향을 따라 순차적으로 배치되며,

상기 제1 플럭스 배리어는 상기 회전자의 회전 방향을 따라 연장되며,

상기 제2 플럭스 배리어는 상기 회전자의 회전 방향과 반대 방향을 따라 연장되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 플럭스 배리어는 회전자 코어의 외주 방향을 따라 복수로 형성되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 플럭스 배리어는 상기 제2 플럭스 배리어 보다 길게 연장되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 회전자 코어의 중심을 기준으로 상기 제1 플럭스 배리어의 일단 및 타단 사이의 각도는 8도 내지 12도이며,

상기 회전자 코어를 중심을 기준으로 상기 제2 플럭스 배리어의 일단 및 타단 사이의 각도는 13도 내지 17도인 것을 특징으로 하는 구동 모터

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 제2 플럭스 배리어는 상기 제1 플럭스 배리어 보다 길게 연장되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 회전자 코어를 중심을 기준으로 상기 제1 플럭스 배리어의 일단 및 타단 사이의 각도는 13도 내지 17도이며,

상기 회전자 코어를 중심을 기준으로 상기 제2 플럭스 배리어의 일단 및 타단 사이의 각도는 8도 내지 12도인 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 플럭스 배리어 각각은 서로 마주보는 내면과 외면을 포함하며,

상기 내면과 상기 외면은 나란하게 연장되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 회전자 코어는,

상기 자성부재가 삽입되는 삽입홈에서 연장되며, 상기 자성부재 양측 측면의 적어도 일부를 감싸도록 형성되는 개구부를 포함하는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 및 제2 플럭스 배리어는 상기 개구부와 각각 연결되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 11

고정자; 및

상기 고정자와 소정의 공극을 두고 이격되며, 자기적 상호작용에 의해 회전하도록 구비되는 회전을 포함하며,

상기 회전자는,

자성부재가 삽입되는 회전자 코어; 및

상기 자성부재의 양 측에서 상기 회전자 코어의 외주 방향을 따라 서로 가까워지는 방향을 향해 연장되며, 서로 반대 방향을 향하는 제1 면과 제2 면이 형성되는 제1 및 제2 플럭스 배리어를 포함하며,

상기 회전자 코어의 중심에서 상기 제1 면과 상기 제2 면 사이의 중심을 잇는 제1 선은 상기 회전자 코어의 중심에서 상기 자성부재의 중심을 잇는 제2 선과 일치하지 않는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 선과 제2 선은 기 설정된 각을 이루는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 기 설정된 각은 0.5도 내지 3도인 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 기 설정된 각은, 상기 제2 선을 기준으로 상기 회전자 코어의 회전 방향을 따라 형성되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 기 설정된 각은 상기 제2 선을 기준으로 상기 회전자의 회전 방향과 반대 방향을 따라 형성되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 16

내부에 수용공간을 형성하는 케이싱;

상기 수용공간에 제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 따르는 구동 모터가 구비되며,

상기 구동 모터의 회전력에 의해 선회운동을 하면서 냉매를 압축시키는 제1 스크롤과 상기 제1 스크롤과 결합되어 두 개 한쌍의 압축실을 형성하는 제2 스크롤; 및

상기 회전자에 결합되며, 상기 제1 스크롤에 편심지게 장착되어 상기 구동 모터의 회전력을 상기 제1 스크롤에 전달하는 회전축을 포함하는 것을 특징으로 하는 전동식 압축기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전동식 압축기를 구동시키는 구동 모터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 차량용 공조시스템에서 냉매를 압축시키는 역할을 하는 압축기는 다양한 형태로 개발되어 왔으며, 최근 자동차 부품의 전장화 추세에 따라 모터를 이용하여 전기로 구동되는 전동식 압축기의 개발이 활발하게 이루어지고 있다.

[0003] 전동식 압축기는 여러 압축 방식 중에서 고압축비 운전에 적합한 스크롤 압축 방식이 주로 적용되고 있다. 이러한 스크롤 방식의 전동식 압축기는 밀폐된 케이싱의 내부에 구동 모터가 설치되고, 구동 모터의 일측에 고정 스크롤과 선회 스크롤로 이루어진 압축부가 설치된다. 그리고, 구동 모터와 압축부는 회전축으로 연결되어 구동 모터의 회전력이 압축부로 전달된다.

[0004] 압축부로 전달되는 회전력은 선회 스크롤을 고정 스크롤에 대해 선회 운동시켜, 흡입실, 중간압실, 토출실로 된 2개 한 쌍의 압축실을 형성하며, 냉매를 양쪽 압축실로 각각 흡입시켜 압축하고 동시에 토출하게 되어 원하는 압력을 형성한다.

[0005] 구동 모터는 일반적으로 케이싱의 내부에 고정되어 인가되는 전류에 의해 자기장을 발생시키는 고정자와 고정자에 회전 가능하게 수용되어 고정자와의 자기적 상호작용에 의해 회전되는 회전자를 포함한다. 회전자의 중심에는 회전축이 결합되어 있으며, 회전축은 선회스크롤에 편심지게 장착되어 선회스크롤을 선회운동시켜 냉매를 압축시키게 된다.

[0006] 압축기의 효율은 구동 모터의 효율과 직결되며, 구동 모터의 효율을 증가시키기 위하여 회전자에 영구 자석과 같은 자성부재를 장착하는 기술이 제안되었다. 이러한 기술은 상기 자성부재에 의해 발생하는 마그네트 토크를 이용하여 모터의 효율을 높일 수 있다.

[0007] 그러나, 자성부재의 특성상 자성부재의 양측 단부에서 자속이 밀집되며, 밀집되는 자속에 의해 모터의 구동시, 토크 리플(Torque ripple)이 발생하는 문제가 발생하였다. 이러한 토크 리플(Torque ripple)을 저감시키기 위한 방안으로서 자성부재의 양측에 플럭스 배리어를 형성하는 기술이 제안되었다.

[0008] 선행기술문헌 중 특허문헌 1(KR 10-2018-0091278 A)은 공극으로 형성되는 플럭스 배리어가 원주 방향으로 형성되며, 플럭스 배리어의 외측 부분의 브릿지의 길이는 연장시켜 자속 누설을 감소시키면서도 물리적 강성을 유지할 수 있는 기술을 개시하였다. 특허문헌 2(KR 10-2015-0115319 A)는 원주 방향으로 연장되는 플럭스 배리어의 내선과 외선이 회전자 코어의 외주와 평행하게 연장되어 토크 리플 개선 및 마그네트 토크의 세기를 향상시킬 수 있는 기술을 개시하였다.

[0009] 특허문헌 1과 특허문헌 2에서는 모두 마그넷 양측에 형성되는 공극으로 이루어지는 플럭스 배리어가 회전자 코

어의 중심에서 마그네틱의 중심을 잇는 가상의 선을 기준으로 서로 대칭되게 형성되어 있다.

[0010] 그러나, 상기한 종래의 구동 모터의 회전자 구조에서는, 회전자가 일 방향으로 회전함에 따라, 회전 방향과 반대되는 방향으로 자계 경로(flux path)가 치우치게 된다. 이 경우에, 자속이 어느 일 영역에서 집중됨에 따라 구동 모터의 구동에 따른 토크 리플이 증가하며, 구동 모터의 효율이 저감되는 문제가 발생하였다. 또한, 자속 밀도가 불균형하게 되며, 이에 기인하여 회전자 코어에 흐르는 자속이 상쇄될 수 있다. 이러한 경우에, 실제한 구동 모터의 출력보다 저감되는 문제가 발생할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 한국공개특허 제10-2018-0091278호 (2018.08.16)
 (특허문헌 0002) 특허문헌 2: 한국공개특허 제10-2015-0115319호 (2015.10.14)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 목적은 구동 모터에 있어서, 회전자의 구조를 개선하여 구동 모터의 효율을 증가시킬 수 있는 구동 모터의 구조를 제공하는 것에 있다.

[0013] 또한, 본 발명의 목적은 회전자의 일 방향의 회전에 따라 자계 경로(flux path)가 치우치면서 발생하는 자속 밀도가 집중되는 현상을 방지하여 구동 모터의 효율 저감을 방지하는 구동 모터의 구조를 제공하는 것에 있다.

[0014] 또한, 본 발명의 목적은 회전자의 일 방향의 회전에 따라 자계 경로(flux path)가 치우치면서 발생하는 자속 밀도가 집중되는 현상을 완화하여 토크 리플 현상을 저감시킬 수 있는 구동 모터의 구조를 제공하는 것에 있다.

[0015] 나아가, 개선된 회전자의 구조를 제공하여 구동 모터의 신뢰성을 증가시킬 수 있는 구조를 제공하는 것에 있다.

[0016] 나아가, 본 발명의 목적은 전술한 구조에 따른 구동 모터를 포함하는 전동식 압축기를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명에 따르는 구동 모터는, 회전자 코어에 삽입되는 자성부재의 양측에 형성되는 플럭스 배리어가 비대칭 형상을 갖도록 형성될 수 있다.

[0018] 본 발명에 따르는 구동 모터는 내부에 수용공간이 형성되는 고정자 및 상기 수용공간에 회전 가능하게 구비되어 상기 고정자와 자기적 상호 작용에 의해 회전하는 회전자를 포함하며, 상기 회전자는 자성부재가 삽입되는 회전자 코어 및 상기 회전자 코어를 관통하도록 형성되며, 상기 자성부재의 양 측에서 상기 회전자 코어의 원주 방향을 따라 연장되는 제1 및 제2 플럭스 배리어를 포함하며, 상기 제1 플럭스 배리어와 상기 제2 플럭스 배리어의 길이는 서로 다르게 형성될 수 있다.

[0019] 여기서, 상기 제1 플럭스 배리어와 상기 제2 플럭스 배리어는 상기 회전자 코어의 회전 방향을 따라 순차적으로 배치되며, 상기 제1 플럭스 배리어는 상기 회전자의 회전 방향을 따라 연장되며, 상기 제2 플럭스 배리어는 상기 회전자의 회전 방향과 반대 방향을 따라 연장되도록 형성될 수 있다.

[0020] 여기서, 상기 제1 및 제2 플럭스 배리어는 회전자 코어의 외주 방향을 따라 복수로 형성될 수 있다.

[0021] 또한, 상기 제2 플럭스 배리어는 상기 제1 플럭스 배리어 보다 길게 연장될 수 있다. 여기서, 상기 회전자 코어를 중심으로 하는 상기 제1 플럭스 배리어의 일단 및 타단 사이의 각도는 8도 내지 12도이며, 상기 회전자 코어를 중심으로 하는 상기 제2 플럭스 배리어의 일단 및 타단 사이의 각도는 13도 내지 17도로 형성될 수 있다.

[0022] 이와 달리, 상기 제1 플럭스 배리어는 상기 제2 플럭스 배리어 보다 길게 연장될 수 있다. 여기서, 상기 회전자 코어를 중심으로 하는 상기 제1 플럭스 배리어의 일단 및 타단 사이의 각도는 13도 내지 17도이며, 회전자 코어를 중심으로 하는 상기 제2 플럭스 배리어의 일단 및 타단 사이의 각도는 8도 내지 12도로 형성될 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명에 따르면, 상기 제1 및 제2 플럭스 배리어 각각은 서로 마주보는 내면과 외면을 포함하며, 상기

내면과 상기 외면은 나란하게 연장될 수 있다.

- [0024] 또한, 본 발명에 따르면, 상기 회전자 코어는, 상기 자성부재가 삽입되는 삽입홈에서 연장되며, 상기 자성부재 양측 측면의 적어도 일부를 감싸도록 형성되는 개구부를 포함할 수 있다.
- [0025] 여기서, 상기 제1 및 제2 플럭스 배리어는 상기 개구부와 각각 연결될 수 있다.
- [0026] 본 발명에 따르는 구동 모터는 고정자 및 상기 고정자와 자기적 상호작용에 의해 회전하도록 구비되는 회전을 포함하며, 상기 회전자는 축 방향을 따라 관통되는 관통홈이 형성되는 회전자 코어를 포함하며, 상기 관통홈에는 자성부재가 삽입되며, 상기 자성부재의 일면과 접촉하는 내측면과 회전자 코어의 외주면과 나란하게 연장되는 외측면을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 외측면에는 상기 자성부재의 타면과 접촉하도록 돌출 형성되는 자성부재 지지부가 형성될 수 있으며, 상기 자성부재 지지부는 외주 방향을 따라 치우치게 형성될 수 있다.
- [0027] 여기서, 상기 자성부재 지지부는 외주 방향을 따라 기 설정된 폭을 갖도록 형성될 수 있으며, 상기 자성부재 지지부의 양 측면에서 돌출 형성되는 자성부재 지지돌기를 포함할 수 있다. 상기 자성부재 지지돌기는 각각 제1 및 제2 플럭스 배리어를 형성하도록 상기 외측면과 이격된 상태로 돌출되는 제1 지지돌기와 제2 지지돌기를 포함할 수 있다.
- [0028] 여기서, 제1 플럭스 배리어와 제2 플럭스 배리어는 상기 회전자의 회전 방향을 따라 순차적으로 배치될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 자성부재 지지부는 상기 관통홈의 중심을 기준으로 상기 회전자의 회전 방향과 반대 방향으로 치우치게 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제2 지지돌기의 돌출된 길이는 상기 제1 지지돌기의 돌출된 길이보다 길게 형성될 수 있다.
- [0030] 이와 달리, 상기 자성부재 지지부는 상기 관통홈의 중심을 기준으로 상기 회전자의 회전 방향으로 치우치게 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제1 지지돌기의 돌출된 길이는 상기 제2 지지돌기의 돌출된 길이보다 길게 형성될 수 있다.
- [0031] 본 발명을 따르는 구동 모터는 고정자 및 상기 고정자와 자기적 상호작용에 의해 회전하도록 구비되는 회전을 포함하며, 상기 회전자는 자성부재가 삽입되는 회전자 코어 및 상기 자성부재의 양 측에서 상기 회전자 코어의 외주 방향을 따라 서로 가까워지는 방향을 향해 연장되며, 서로 반대 방향을 향하는 제1 면과 제2 면이 형성되는 제1 및 제2 플럭스 배리어를 포함하며, 상기 회전자 코어의 중심에서 상기 제1 면과 상기 제2 면 사이의 중심을 잇는 제1 선은 상기 회전자 코어의 중심에서 상기 자성부재의 중심을 잇는 제2 선과 일치하지 않을 수 있다.
- [0032] 나아가, 상기 제1 선과 상기 제2 선은 기 설정된 각을 이룰 수 있다. 여기서, 상기 기설정된 각은 0.5도 내지 3도일 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 기 설정된 각은 상기 제2 선을 기준으로 상기 회전자의 회전 방향을 따라 형성될 수 있다. 이와 달리, 상기 기 설정된 각은 상기 제2 선을 기준으로 상기 회전자의 회전 방향과 반대 방향을 따라 형성될 수 있다.
- [0034] 본 발명에 따르는 전동식 압축기는 상기 구동 모터를 포함하여 형성될 수 있다.
- [0035] 본 발명에 따르는 전동식 압축기는 내부에 수용공간을 형성하는 케이싱, 상기 수용공간에 상기 구동 모터가 구비되며, 상기 구동 모터의 회전력에 의해 선회운동을 하면서 냉매를 압축시키는 제1 스크롤과 상기 제1 스크롤과 결합되어 두 개 한쌍의 압축실을 형성하는 제2 스크롤 및 상기 회전자에 결합되며, 상기 제1 스크롤에 편심지게 장착되어 상기 구동 모터의 회전력을 상기 제1 스크롤에 전달하는 회전축을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0036] 본 발명에 따르면, 자성부재의 양 단부측에 형성되는 플럭스 배리어가 서로 비대칭되게 형성되므로, 일 방향으로 구동함에 따라 회전자의 회전 방향과 반대 방향으로 치우치는 자계 경로(Flux path)로 인하여 발생하는 효율 저감 또는 토크 리플 현상이 완화될 수 있다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 구동 모터의 일 방향 회전으로 따라 자속(magnet flux) 밀도가 집중되는 영역의 면적이 줄어들게 된다. 이로 인하여, 구동 모터(1300)의 B-H 곡선에 따른 특성 개선으로 인해 동손(copper loss)이 감소될 수 있으며, 이에 기인하여 구동 모터의 효율이 증가될 수 있게 된다.

[0038] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 자속(magnet flux) 밀도가 집중되는 영역의 면적이 증가함에 따라, 자로가 형성되는 영역이 증가하게 된다. 이로 인하여, 자속 밀도가 집중되는 현상이 완화될 수 있으며, 이에 기인하여 토크 리플(torque ripple) 현상이 저감될 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 본 발명에서 제공하는 전동식 압축기의 외관을 보인 사시도다.
- 도 2는 도 1에 도시된 전동식 압축기에서 압축기 모듈과 인버터 모듈을 분리하여 보인 분해 사시도다.
- 도 3은 도 1과 도 2에 도시된 전동식 압축기의 분해 사시도다.
- 도 4는 도 1과 도 2에 도시된 전동식 압축기의 단면도다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 회전자를 나타내는 사시도다.
- 도 6a은 도 5에 도시된 회전자의 전면도다.
- 도 6b는 도 6a에 도시된 A를 확대한 도면이다.
- 도 7a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 회전자의 전면도다.
- 도 7b는 도 7a에 도시된 B를 확대한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 이하, 본 발명에 관련된 전동식 압축기에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.
- [0041] 본 명세서에서는 서로 다른 실시예라도 동일, 유사한 구성에 대해서는 동일, 유사한 참조번호를 부여하고, 그 설명은 처음 설명으로 갈음한다.
- [0042] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0043] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0044] 도 1은 본 발명에서 제공하는 전동식 압축기(1000)의 외관을 보인 사시도다.
- [0045] 전동식 압축기(1000)는 압축기 모듈(1100)과 인버터 모듈(1200)을 포함한다.
- [0046] 압축기 모듈(1100)은 냉매 등의 유체를 압축하기 위한 부품들의 집합을 가리킨다. 인버터 모듈(1200)은 압축기 모듈(1100)의 구동을 제어하기 위한 부품들의 집합을 가리킨다. 인버터 모듈(1200)은 압축기 모듈(1100)의 일 측에 결합될 수 있다. 전동식 압축기(1000)에 의해 압축되는 유체의 흐름을 기준으로 방향성을 설정한다면, 압축기 모듈(1100)의 일 측이란 상기 압축기 모듈(1100)의 전방측을 가리킨다. 유체는 흡기구(1111)로 유입되어 토출구(1171)로 배출되므로, 흡기구(1111)에 가깝게 배치되는 인버터 모듈(1200)은 압축기 모듈(1100)의 전방측에 결합되는 것으로 설명될 수 있다.
- [0047] 압축기 모듈(1100)의 외관은 메인 하우징(1110), 제2 스크롤(1162) 및 리어 하우징(1170)에 의해 형성될 수 있다.
- [0048] 메인 하우징(1110)은 속이 빈 원기둥, 다각 기둥 또는 그에 준하는 외관을 갖는다. 메인 하우징(1110)은 지면에 대하여 횡방향을 연장되도록 배치될 수 있다. 메인 하우징(1110)의 양단은 전부 또는 일부 개구될 수 있다. 구체적으로 메인 하우징(1110)의 전방단은 개구되며, 메인 하우징(1110)의 후방단은 일부 개구된다.
- [0049] 메인 하우징(1110)의 외주면에는 흡기구(1111), 메인 하우징 측 체결부(1112), 메인 하우징 측 고정부(1113) 등이 형성된다.
- [0050] 흡기구(1111)는 압축 대상 유체를 전동식 압축기(1000)의 내부 공간으로 공급하는 유로를 형성한다. 흡기구(1111)는 메인 하우징(1110)의 외주면에서 돌출될 수 있다. 흡기구(1111)는 압축 대상 유체를 전동식 압축기(1000)로 공급하는 흡입관(미도시)에 연결될 수 있다. 흡기구(1111)는 상기 흡입관과 결합되도록 상기 흡입관에

대응되는 형상을 갖는다.

- [0051] 메인 하우징 측 체결부(1112)는 압축기 모듈(1100)을 인버터 모듈(1200)과 결합시키기 위한 구성이다. 메인 하우징 측 체결부(1112)는 메인 하우징(1110)의 외주면에서 돌출될 수 있다. 메인 하우징 측 체결부(1112)는 메인 하우징(1110)의 외주면을 따라 복수로 형성될 수 있다. 복수의 메인 하우징 측 체결부(1112)는 서로 이격되게 배치될 수 있다. 메인 하우징 측 체결부(1112)에는 볼트 체결을 위한 체결 구멍(1112a)이 형성된다. 메인 하우징 측 체결부(1112)는 상기 체결 구멍(1112a)을 통해 인버터 모듈(1200)의 인버터 하우징(1210)과 볼트 체결되거나, 상기 인버터 하우징(1210)에 형성되는 인버터 하우징 측 체결부(1214)와 볼트 체결될 수 있다.
- [0052] 메인 하우징 측 고정부(1113)는 전동식 압축기(1000)를 고정하기 위한 구성이다. 메인 하우징 측 고정부(1113)는 메인 하우징(1110)의 외주면에서 돌출될 수 있다. 메인 하우징 측 고정부(1113)는 메인 하우징(1110)의 외주면을 따라 연장될 수 있다. 메인 하우징 측 고정부(1113)는 임의의 체결부재와 결합 가능한 고정홀(1113a)을 구비할 수 있다. 상기 고정홀(1113a)은 후술하게 될 회전축(1130, 도 3 참조)의 축 방향과 교차하는 방향을 향해 개구될 수 있다. 여기서 축 방향이란 회전축(1130)의 연장 방향을 의미한다. 메인 하우징 측 고정부(1113)는 메인 하우징(1110)의 일 측과 타 측에 각각 형성될 수 있다. 예컨대 도 1에서 메인 하우징 측 고정부(1113)는 메인 하우징(1110)의 상하에 각각 형성된다.
- [0053] 메인 하우징(1110)의 외주면에는 살빼기 홈(1114)이 형성될 수 있다. 살빼기 홈(1114)은 메인 하우징(1110)의 외주면을 따라 복수로 형성될 수 있다. 복수의 살빼기 홈(1114)은 서로 이격되게 배치될 수 있다. 살빼기 홈(1114)은 메인 하우징(1110)의 무게를 줄이는 역할을 한다.
- [0054] 메인 하우징(1110)의 외주면에는 제1 돌출부(1115)가 형성될 수 있다. 제1 돌출부(1115)는 메인 하우징(1110)의 외주면에서 축 방향 또는 축 방향과 평행한 방향을 따라 연장될 수 있다. 제1 돌출부(1115)의 내부에는 모터실(S1, 도2 참조)과 연통되는 제1 유로(1115a, 도 3 참조)가 형성될 수 있다.
- [0055] 제2 스크롤(1162)은 메인 하우징(1110)의 타 측 또는 메인 하우징(1110)의 후방측에 설치된다. 제2 스크롤(1162)의 측면부(1162c)는 메인 하우징(1110)의 외주면에 대응되도록 형성될 수 있다. 제2 스크롤(1162)은 도 1에 도시된 바와 달리 메인 하우징(1110)의 내부에 설치될 수도 있다.
- [0056] 제2 스크롤(1162)의 외주면에도 메인 하우징(1110)과 마찬가지로 살빼기 홈(1162i)이 형성될 수 있다. 제2 스크롤(1162)의 외주면에 형성되는 살빼기 홈(1162i)은 복수로 형성될 수 있다. 복수의 살빼기 홈(1162i)은 서로 이격되게 배치될 수 있다. 살빼기 홈(1162i)은 제2 스크롤(1162)의 무게를 줄이는 역할을 한다.
- [0057] 리어 하우징(1170)은 제2 스크롤(1162)의 타측 또는 제2 스크롤(1162)의 후방측에 설치된다. 리어 하우징(1170)은 제2 스크롤(1162)의 후방측을 덮도록 형성될 수 있다.
- [0058] 리어 하우징(1170)은 토출구(1171), 체결 구멍(1172), 고정부(1173)를 포함한다.
- [0059] 토출구(1171)는 전동식 압축기(1000)에서 압축된 유체를 외부로 배출하는 유로를 형성한다. 토출구(1171)는 리어 하우징(1170)의 외주면에서 돌출될 수 있다. 토출구(1171)는 압축된 유체를 냉동사이클의 다음 장치로 공급하는 토출관(미도시)에 연결될 수 있다. 토출구(1171)는 상기 토출관과 결합되도록 상기 토출관에 대응되는 형상을 갖는다.
- [0060] 체결 구멍(1172)은 복수로 형성될 수 있다. 복수의 체결 구멍(1172)은 리어 하우징(1170)의 둘레를 따라 서로 이격되게 배치된다. 상기 체결 구멍(1172)을 통해 리어 하우징(1170)은 제2 스크롤(1162)에 볼트 체결될 수 있다.
- [0061] 리어 하우징(1170)의 측면은 단차를 형성하는 두 부분을 포함한다. 상기 체결 구멍(1172)이 형성되는 부분은 리어 하우징(1170)의 다른 부분과 단차를 형성할 수 있다. 상기 단차는 리어 하우징(1170)의 외주면을 따라 반복적으로 형성된다. 체결 구멍(1172)이 형성되는 부분은 상기 다른 부분에 비해 제2 스크롤(1162)에 가깝게 배치된다. 이에 따라 상기 체결 구멍(1172)에 삽입되는 볼트는 상대적으로 짧은 길이를 가질 수 있다.
- [0062] 고정부(1173)는 전동식 압축기(1000)를 고정하기 위한 구성이다. 고정부(1173)는 메인 하우징(1110)에 형성되는 고정부(1113)와 동일 내지 유사한 구성이다. 리어 하우징(1170)의 고정부(1173)는 리어 하우징(1170)의 외주면에서 돌출될 수 있다. 고정부(1173)는 리어 하우징(1170)의 측면을 따라 연장될 수 있다. 고정부(1173)는 임의의 체결부재와 결합 가능한 고정홀(1173a)을 구비할 수 있다. 상기 고정홀(1173a)은 후술하게 될 회전축(1130)의 축 방향과 교차하는 방향을 향해 개구될 수 있다.

- [0063] 인버터 모듈(1200)의 외관은 인버터 하우징(1210)과 인버터 커버(1220)에 의해 형성된다.
- [0064] 인버터 하우징(1210)은 메인 하우징(1110)의 양단 중 리어 하우징(1170)의 반대쪽, 즉 메인 하우징(1110)의 개구단을 형성하는 전방단에 결합되어, 메인 하우징(1110)의 전방단 개구를 덮는다. 인버터 하우징(1210)은 메인 하우징(1110)보다 큰 외주면을 가질 수 있다. 이에 따라 인버터 하우징(1210)은 메인 하우징(1110)보다 돌출된 형상을 가질 수 있다. 도 1에서는 인버터 하우징(1210)이 메인 하우징(1110)보다 상측으로 돌출된 형상을 갖는 것으로 도시되어 있다.
- [0065] 인버터 하우징(1210)에는 인버터 하우징 측 체결부(1214)와 커넥터부(1240)가 형성된다. 인버터 하우징 측 체결부(1214)는 인버터 모듈(1200)을 압축기 모듈(1100)과 결합시키기 위한 구성이다. 인버터 하우징 측 체결부(1214)는 인버터 하우징(1210)의 외주면에서 돌출될 수 있다. 인버터 하우징 측 체결부(1214)는 인버터 하우징(1210)의 외주면을 따라 복수로 형성될 수 있다. 복수의 인버터 하우징 측 체결부(1214)는 서로 이격되게 배치될 수 있다. 인버터 하우징 측 체결부(1214)에는 볼트 체결을 위한 체결 구멍(1214a, 도 2 참조)이 형성된다. 인버터 하우징 측 체결부(1214)는 상기 체결 구멍(1214a)을 통해 압축기 모듈(1100)의 메인 하우징(1110)과 볼트 체결될 수 있다.
- [0066] 메인 하우징 측 체결부(1112)는 인버터 하우징(1210)의 외면(1211)에 볼트 체결될 수도 있다.
- [0067] 커넥터부(1240)는 인버터 모듈(1200)의 내부에 설치되는 인버터 부품(1230, 도 2 참조) 및/또는 압축기 모듈(1100)의 내부에 설치되는 구동 모터(1120)로 전력을 제공하기 위해 설치된다. 여기서 인버터 부품(1230)이란 인쇄회로기판과 인버터 소자 등의 전기 부품을 포함하는 개념이다. 커넥터부(1240)는 상대 커넥터(미도시)와 물리적 및 전기적으로 연결될 수 있다. 상대 커넥터를 통해 공급되는 전력은 커넥터부(1240)를 통해 인버터 부품(1230) 및/또는 구동 모터(1120)로 제공된다.
- [0068] 인버터 커버(1220)는 인버터 하우징(1210)과 실질적으로 동일한 외주면을 가질 수 있다. 인버터 커버(1220)와 인버터 하우징(1210)은 둘레를 따라 서로 결합되어, 그 내부에 인버터 부품(1230)을 수용한다.
- [0069] 도 2는 도 1에 도시된 전통식 압축기(1000)에서 압축기 모듈(1100)과 인버터 모듈(1200)을 분리하여 보인 분해 사시도다.
- [0070] 압축기 모듈(1100)과 인버터 모듈(1200)을 서로 분리하면, 모터실(S1)이 시각적으로 노출된다.
- [0071] 모터실(S1)은 메인 하우징(1110)과 인버터 하우징(1210)의 결합에 의해 형성된다. 모터실(S1)이란 구동 모터(1120)가 설치되는 공간을 의미한다. 모터실(S1)의 밀봉을 위해 메인 하우징(1110)과 인버터 하우징(1210)의 결합 위치를 따라 오링과 같은 실링 부재(1213)가 설치될 수 있다.
- [0072] 구동 모터(1120)는 모터실(S1)에 설치된다. 구동 모터(1120)는 고정자(1121)와 회전자(1122)를 포함한다.
- [0073] 고정자(1121)는 메인 하우징(1110)의 내주면을 따라 설치되며, 상기 메인 하우징(1110)의 내주면에 고정된다. 고정자(1121)는 메인 하우징(1110)에 열박음(또는 열간압입)으로 삽입 및 고정된다. 따라서 메인 하우징(1110)에 삽입되는 고정자(1121)의 삽입 깊이를 작게(또는 얇게) 설정하는 것이 고정자(1121)의 조립 작업 용이성 확보에 유리하다. 나아가 고정자(1121)의 삽입 깊이를 작게 설정하는 것이 열박음 과정에서 고정자(1121)의 동심도를 유지하는데 유리하다.
- [0074] 회전자(1122)는 고정자(1121)에 의해 감싸이는 영역에 설치된다. 회전자(1122)는 고정자(1121)와의 전자기적 상호 작용에 의해 회전된다.
- [0075] 회전축(1130)은 회전자(1122)의 중앙에 결합된다. 회전축(1130)은 회전자(1122)와 함께 회전하면서 구동 모터(1120)에서 발생하는 회전력을 후술하게 될 압축부(1160, 도 3 참조)에 전달한다. 회전축(1130)은 열박음(또는 열간압입)으로 회전자(1122)에 삽입 및 고정된다. 이하, 구체적인 내용은 후술한다.
- [0076] 인버터 하우징(1210)에는 모터실(S1)을 향해 노출되는 전기 연결부(1250)가 설치된다. 전기 연결부(1250)는 인버터 모듈(1200)의 인쇄회로기판에 전기적으로 연결된다. 전기 연결부(1250)는 구동 모터(1120)에 전력을 제공하도록 형성될 수 있다.
- [0077] 인버터 하우징(1210)의 외면(1211)에는 메인 하우징 측 체결부(1112)를 마주보는 체결 구멍(1215)이 형성될 수 있다. 상기 메인 하우징 측 체결부(1112)와 상기 체결 구멍(1215)은 서로 볼트 체결될 수 있다. 또한 앞서 설명된 것과 같이 인버터 하우징 측 체결부(1214)는 메인 하우징 측 체결부(1112)와 대응되도록 체결 구멍(1214a)을 가질 수 있다. 이에 따라 메인 하우징 측 체결부(1112)와 인버터 하우징 측 체결부(1214)가 서로 볼트 체결될

수 있다.

- [0078] 실링 돌출부(1212)는 인버터 하우징(1210)의 외면으로부터 돌출될 수 있다. 실링 돌출부(1212)의 둘레는 메인 하우징(1110)의 둘레에 대응되는 형상을 가질 수 있다. 예컨대 실링 돌출부(1212)는 원형으로 돌출될 수 있으며, 실링 돌출부(1212)의 내주면은 메인 하우징(1110)의 개구단 내주면에 접하도록 형성될 수 있다. 오링 등의 실링 부재(1213)는 메인 하우징(1110)의 개구단 내주면과 상기 실링 돌출부(1212)의 사이에 설치될 수 있다. 실링 부재(1213)는 실링 돌출부(1212)를 감싸도록 형성될 수 있다.
- [0079] 스러스트 지지부(1216)는 인버터 하우징(1210)의 일 면으로부터 회전축(1130)을 향해 돌출된다. 스러스트 지지부(1216)는 원기둥 또는 다각 기둥의 형상을 가질 수 있다. 인버터 하우징(1210)은 회전축(1130)을 마주보는 면을 구비하고, 상기 스러스트 지지부(1216)는 이 면으로부터 회전축(1130)의 바닥면(1136)을 마주보도록 돌출된다.
- [0080] 스러스트 지지부(1216)는 회전축(1130)의 바닥면(1136)과 면접촉하는 위치까지 돌출된다. 회전축(1130)의 바닥면(1136)이란 도 2에서 모터실(S1)에 노출되는 회전축(1130)의 전방단에 형성되는 원형의 면을 가리킨다.
- [0081] 한편, 본 발명에서는 메인 하우징(1110), 리어 하우징(1170), 인버터 하우징(1210), 인버터 커버(1220) 등 전동식 압축기(1000)의 외관을 형성하는 구성들을 모두 포함하는 개념으로 하우징이라는 용어를 사용할 수 있다. 따라서, 하우징은 전동식 압축기(1000)의 외관을 형성하며, 이와 같이 하우징이라고 언급될 때에는 메인 하우징(1110), 리어 하우징(1170), 인버터 하우징(1210), 인버터 커버(1220) 중 적어도 하나를 가리키는 것으로 이해되어야 한다. 예컨대 스러스트 지지부(1216)가 하우징의 일 면으로부터 돌출된다고 할 때는, 메인 하우징(1110), 리어 하우징(1170), 인버터 하우징(1210), 인버터 커버(1220) 등 어느 것으로부터든 회전축(1130)을 향해 돌출될 수 있음을 의미한다.
- [0082] 도 3은 도 1과 도 2에 도시된 전동식 압축기(1000)의 분해 사시도다. 도 4는 도 1 과 도 2에 도시된 전동식 압축기(1000)의 단면도다.
- [0083] 전동식 압축기(1000)는 압축기 모듈(1100)과 인버터 모듈(1200)을 포함한다.
- [0084] 압축기 모듈(1100)은 메인 하우징(1110), 구동 모터(구동부 혹은 전동부, 1120), 압축부(1160) 및 리어 하우징(1170)을 포함한다.
- [0085] 먼저 메인 하우징(1110)에 대하여 설명한다.
- [0086] 메인 하우징(1110)의 전방단은 개구단이다. 상기 개구단을 제1 단이라고 한다면, 후방단에 해당하는 제2 단에는 프레임부(1116)가 형성된다. 프레임부(1116)는 메인 하우징(1110)과 일체로 형성될 수도 있고, 별개의 부재로 구비될 수도 있다. 프레임부(1116)가 메인 하우징(1110)과 일체로 형성되면, 메인 하우징(1110)에 프레임부(1116)를 별도로 조립하는 과정을 배제할 수 있으므로, 조립 공정의 수를 줄일 수 있는 동시에 구동 모터(1120)의 조립성도 향상될 수 있다.
- [0087] 프레임부(1116)는 메인 하우징(1110)의 내부 공간을 구획하는 경계를 형성한다. 프레임부(1116)가 메인 하우징(1110)의 제2 단에 형성됨에 따라 메인 하우징(1110)의 제2 단은 부분적으로 막힌 구조를 형성하게 된다.
- [0088] 프레임부(1116)의 전방측은 구동 모터(1120)를 향하는 방향(제1 단을 향하는 방향)으로 돌출된다. 반면 프레임부(1116)의 후방측은 구동 모터(1120)를 향하는 방향으로 적어도 2회 이상 단차지도록 리세스된다(recessed).
- [0089] 프레임부(1116)의 중심에는 제1 축수부(1116a)가 형성된다. 제1 축수부(1116a)는 상기 프레임부(1116)를 관통하는 회전축(1130)을 회전 가능하게 지지하도록 속이 빈 원기둥 형상으로 형성된다. 제1 축수부(1116a)에는 부시 베어링으로 형성되는 제1 베어링(1181)이 삽입될 수 있다.
- [0090] 제1 축수부(1116a)는 구동 모터(1120)를 향하는 방향으로 돌출될 수 있다. 구동 모터(1120)를 향하는 제1 축수부(1116a)의 일 단을 전방단이라고 할 수 있다. 또한 제1 축수부(1116a)는 제1 스크롤(1161)을 향하는 방향으로 돌출될 수 있다. 제1 스크롤(1161)을 향하는 제1 축수부(1116a)의 타 단을 후방단이라고 할 수 있다. 제1 축수부(1116a)의 후방단은 후술하게 될 밸런스 웨이트 수용홈(1116d)에 의해 감싸이는 위치에 형성된다.
- [0091] 프레임부(1116)의 후방측에는 스크롤 안착홈(1116b), 자전 방지 기구 안착홈(1116c) 및 밸런스 웨이트 수용홈(1116d)이 각각 형성된다. 스크롤 안착홈(1116b), 자전 방지 기구 안착홈(1116c), 밸런스 웨이트 수용홈(1116d) 그리고 제1 축수부(1116a)의 후방단은 연속적으로 단차지게 형성되어 배압실(S3)을 형성하게 된다.

- [0092] 스크롤 안착홈(1116b)은 제1 스크롤(1161)을 축 방향으로 지지하도록 형성된다. 제1 스크롤(1161)은 선회 경관부(1161a)를 구비하는데, 스크롤 안착홈(1116b)은 선회 경관부(1161a)에 대응되는 링 형태의 지지면을 형성한다. 링 형태의 지지면은 키홈(1116c1, 1116c2)에 의해 다수의 영역으로 구획될 수 있다.
- [0093] 자전 방지 기구 안착홈(1116c)은 스크롤 안착홈(1116b)에 의해 감싸이는 영역 내에 형성된다. 올담링(1150)은 링 형상의 링부(1151)를 구비하는데, 자전 방지 기구 안착홈(1116c)은 올담링(1150)의 링부(1151)에 대응되는 링 형태의 지지면을 형성한다. 자전 방지 기구 안착홈(1116c)은 스크롤 안착홈(1116b)보다 구동 모터(1120) 쪽으로 더욱 리세스된 위치에 형성된다.
- [0094] 자전 방지 기구 안착홈(1116c)에는 올담링(1150)의 키부(1152, 1153)를 안착시키기 위한 다수의 키홈(1116c1, 1116c2)이 형성된다. 키홈(1116c1, 1116c2)은 자전 방지 기구 안착홈(1116c)의 방사 방향(또는 반경 방향, radial direction)에 형성된다. 키홈(1116c1, 1116c2)은 자전 방지 기구 안착홈(1116c)을 따라 90° 간격마다 하나씩 형성된다.
- [0095] 밸런스 웨이트 수용홈(1116d)은 자전 방지 기구 안착홈(1116c)에 의해 감싸이는 영역 내에 형성된다. 밸런스 웨이트 수용홈(1116d)은 밸런스 웨이트(1140)를 회전 가능하게 수용하도록 링 형성한다. 밸런스 웨이트 수용홈(1116d)은 링 형태로 형성될 수 있다.
- [0096] 제1 축수부(1116a)는 밸런스 웨이트 수용홈(1116d)에 의해 감싸이는 영역 내에 형성된다. 제1 축수부(1116a)는 밸런스 웨이트 수용홈(1116d)의 중심에서 메인 하우징(1110)의 후방측으로 돌출될 수 있다.
- [0097] 메인 하우징(1110)의 외주면에는 제1 돌출부(1115)가 형성된다. 제1 돌출부(1115)의 내부에는 모터실(S1)과 연통되는 제1 유로(1115a)가 형성된다. 제1 유로(1115a)는 제1 돌출부(1115)를 관통하도록 형성된다. 제1 유로(1115a)는 후술하게 될 제2 유로와 함께 압축실과 모터실(S1)을 서로 연통시키는 흡입 유로(Fg)를 형성한다.
- [0098] 메인 하우징(1110)의 제2 단 둘레에는 체결 구멍(1117)이 형성된다. 체결 구멍(1117)은 복수로 형성될 수 있다. 복수의 체결 구멍(1117)은 메인 하우징(1110)의 제2 단 둘레를 따라 서로 이격되게 배치될 수 있다. 후술하게 될 제2 스크롤(1162)에도 체결 구멍(1162h)이 형성된다. 메인 하우징(1110)의 체결 구멍(1117)과 제2 스크롤(1162)의 체결 구멍(1162h)은 서로 대응되는 위치에 형성된다. 이에 따라 메인 하우징(1110)과 제2 스크롤(1162)이 서로 볼트 체결될 수 있다.
- [0099] 구동 모터(1120)는 앞서 도 2에서 설명한 것으로 같음한다.
- [0100] 다음으로는 회전축(1130)에 대하여 설명한다.
- [0101] 회전축(1130)은 구동 모터 결합부(1131), 메인 베어링부(1132), 편심부(1133), 서브 베어링부(1134), 및 윤활제 유로(1135)를 포함한다. 구동 모터 결합부(1131), 메인 베어링부(1132), 편심부(1133), 및 서브 베어링부(1134)는 회전축(1130)의 축 방향을 따라 연속적으로 형성된다. 구동 모터 결합부(1131), 메인 베어링부(1132), 편심부(1133), 및 서브 베어링부(1134)는 원기둥 모양을 가질 수 있으며, 각각의 외경은 서로 같거나 다를 수 있다.
- [0102] 구동 모터 결합부(1131)는 회전자(1122)에 결합된다. 구동 모터 결합부(1131)는 축 방향으로 연장되어 회전자(1122)의 중심을 관통할 수 있다.
- [0103] 메인 베어링부(1132)는 구동 모터 결합부(1131)로부터 축 방향으로 연장된다. 메인 베어링부(1132)는 구동 모터 결합부(1131)보다 큰 외경을 가질 수 있다. 메인 베어링부(1132)의 중심은 축 방향에서 구동 모터 결합부(1131)의 중심과 일치한다. 메인 베어링부(1132)는 프레임부(1116)의 제1 축수부(1116a)에 삽입되고, 제1 축수부(1116a)를 관통한다. 제1 축수부(1116a)는 메인 베어링부(1132)를 감싸도록 형성된다. 메인 베어링부(1132)의 둘레는 제1 축수부(1116a)에 의해 회전 가능하게 지지된다.
- [0104] 편심부(1133)는 메인 베어링부(1132)로부터 축 방향으로 연장된다. 편심부(1133)는 메인 베어링부(1132)보다 작은 외경을 가질 수 있다. 편심부(1133)의 중심은 축 방향에서 구동 모터 결합부(1131)의 중심 및/또는 메인 베어링부(1132)의 중심과 일치하지 않는다. 따라서 편심부(1133)의 중심은 구동 모터 결합부(1131)의 중심 또는 메인 베어링부(1132)의 중심으로부터 편심된 위치에 형성된다. 편심부(1133)는 제1 스크롤(1161)의 회전축 결합부(1161c)에 삽입되고, 상기 회전축 결합부(1161c)를 관통한다.
- [0105] 서브 베어링부(1134)는 편심부(1133)로부터 축 방향으로 연장된다. 서브 베어링부(1134)는 편심부(1133)보다 작은 외경을 가질 수 있다. 서브 베어링부(1134)의 중심은 축 방향에서 구동 모터 결합부(1131)의 중심 및/또는

메인 베어링부(1132)의 중심과 일치한다. 서브 베어링부(1134)는 제2 스크롤(1162)의 제2 축수부(1162e)에 삽입된다. 제2 축수부(1162e)는 서브 베어링부(1134)를 감싸도록 형성된다. 서브 베어링부(1134)의 둘레는 제2 축수부(1162e)에 의해 회전 가능하게 지지된다.

- [0106] 만일 후술하게 될 회전축(1130)과 스러스트 지지부(1216)의 축 방향 지지 구조가 없다면, 메인 베어링부(1132)와 편심부(1133)의 경계에는 베어링 돌기부가 형성될 것이다. 베어링 돌기부는 링 형상의 베어링면을 구비하고, 상기 베어링면은 제1 축수부(1116a)의 후방단과 함께 스러스트 면을 형성하여 회전축(1130)을 축 방향으로 지지하게 될 것이다.
- [0107] 그러나 베어링 돌기부가 회전축(1130)의 외주면에서 돌출되면, 회전축(1130)은 전동식 압축기(1000)에 한 방향으로만 조립되어야 한다. 이것은 전동식 압축기(1000)의 설계 자유도 및 조립 자유도를 제한하는 요소가 된다.
- [0108] 본 발명의 전동식 압축기(1000)는 회전축(1130)과 스러스트 지지부(1216)에 의한 축 방향 지지 구조를 가지므로, 별도의 베어링 돌기부를 필요로 하지 않는다. 따라서 회전축(1130)은 제1 축수부(1116a)에 양 방향으로 조립될 수 있다. 이것은 전동식 압축기(1000)의 설계 자유도 및 조립 자유도를 향상시키는 요소가 된다.
- [0109] 구동 모터 결합부(1131)의 중심, 메인 베어링부(1132)의 중심, 및 서브 베어링부(1134)의 중심은 축 방향에서 모두 일치한다. 따라서 이들의 중심을 회전축(1130)의 중심이라 할 수 있다. 또한 구동 모터 결합부(1131), 메인 베어링부(1132), 및 서브 베어링부(1134)를 포함하는 개념으로 축부라는 명칭을 사용할 수 있다. 구동 모터 결합부(1131), 메인 베어링부(1132), 및 서브 베어링부(1134)는 축부의 서로 다른 부분을 의미하는 것으로 이해될 수 있다.
- [0110] 윤활제 유로(1135)는 축 방향을 따라 축부 및/또는 편심부(1133)에 형성된다. 윤활제 유로(1135)는 축부의 중심에 형성되며, 윤활제 유로(1135)는 편심부(1133)의 중심으로부터 편심된 위치에 형성된다. 윤활제 유로(1135)는 유분리실(S2)에 저장된 오일의 공급 유로에 해당한다.
- [0111] 축부의 중심을 회전축(1130)의 중심이라고 할 때, 편심부(1133)의 중심은 회전축(1130)의 중심으로부터 편심된 위치에 존재한다. 따라서 제1 스크롤(1161)은 회전축(1130)에 편심되게 결합되는 것으로 이해될 수 있으며, 편심부(1133)는 구동 모터(1120)의 회전력을 제1 스크롤(1161)에 전달하게 된다. 편심부(1133)를 통해 회전력을 전달받은 제1 스크롤(1161)은 올담링(1150)에 의해 선회운동 하게 된다.
- [0112] 다음으로는 밸런스 웨이트(1140)에 대하여 설명한다.
- [0113] 밸런스 웨이트(1140)는 회전축(1130)에 결합된다. 밸런스 웨이트(1140)는 회전축(1130)의 편심 하중(또는 편심량)을 상쇄하기 위해 설치된다. 밸런스 웨이트(1140)는 링부(1141)와 편심 질량부(1142)를 포함한다.
- [0114] 링부(1141)는 회전축(1130)에 결합되도록 회전축(1130)을 감싸는 링의 형상으로 형성된다. 링부(1141)의 외경은 회전축(1130)의 외경보다 크다.
- [0115] 편심 질량부(1142)는 링부(1141)의 테두리로부터 축 방향 또는 축 방향에 평행한 방향을 따라 연장된다. 편심 질량부(1142)는 링부(1141)의 테두리 360° 중에서 일정한 중심각을 갖는 호(arc)에서 축 방향 또는 축 방향에 평행한 방향을 향해 돌출된다. 이에 따라 편심 질량부(1142)는 회전축(1130)으로부터 이격된 위치에서 회전축(1130)을 부분적으로 감싼다.
- [0116] 다음으로는 올담링(1150)에 대하여 설명한다.
- [0117] 올담링(1150)은 제1 스크롤(1161)의 자전을 방지하는 자전 방지 기구다. 다만, 자전 방지 기구로는 올담링(1150)뿐만 아니라 핀과 링으로 된 기구물이 적용될 수도 있다. 올담링(1150)은 메인 하우징(1110)의 프레임부(1116)와 제1 스크롤(1161)의 사이에 배치된다. 올담링(1150)은 프레임부(1116)의 자전 방지 기구 안착홈(1116c)에 안착된다. 올담링(1150)은 축 방향에서 프레임부(1116)에 의해 지지된다.
- [0118] 올담링(1150)은 링부(1151)와 키부(1152, 1153)를 포함한다.
- [0119] 링부(1151)는 링 또는 링에 준하는 형태로 형성된다. 링부(1151)는 자전 방지 기구 안착홈(1116c)에 대응되는 크기로 형성된다. 링부(1151)는 자전 방지 기구 안착홈(1116c)에 안착된다.
- [0120] 키부(1152, 1153)는 링부(1151)에서 돌출된다. 키부(1152, 1153)는 한 쌍의 제1 키(1152)와 한 쌍의 제2 키(1153)로 구성된다.
- [0121] 한 쌍의 제1 키(1152)는 링부(1151)에서 서로 180°의 각도를 갖는 위치에 형성된다. 그리고 한 쌍의 제2 키

(1153)도 링부(1151)에서 서로 180°의 각도를 갖는 위치에 형성된다. 제1 키(1152)와 제2 키(1153)는 링부(1151)를 따라 교번적으로 형성된다. 제1 키(1152)와 제2 키(1153)는 서로 90°의 각도를 갖는 위치에 형성된다.

- [0122] 제1 키(1152)는 링부(1151)의 방사 방향(또는 반경 방향, radial direction)과 제1 스크롤(1161)을 향해 돌출된다. 제1 키(1152)는 제1 스크롤 측 키홈(1161d)에 삽입된다. 또한 제1 키(1152)는 프레임부 측 키홈(1161c)에 삽입될 수 있다.
- [0123] 제2 키(1153)는 링부(1151)의 방사 방향(또는 반경 방향, radial direction)을 향해 돌출된다. 제2 키(1153)는 프레임부(1116)를 향해 돌출될 수 있다. 제2 키(1153)는 프레임부 측 키홈(1161c2)에 삽입된다.
- [0124] 다음으로는 압축부(1160)에 대하여 설명한다.
- [0125] 압축부(1160)는 냉매 등의 압축 대상 유체를 압축하도록 형성된다. 압축부(1160)는 제1 스크롤(1161)과 제2 스크롤(1162)을 포함한다. 압축부(1160)는 제1 스크롤(1161)과 제2 스크롤(1162)에 의해 형성된다.
- [0126] 제1 스크롤(1161)은 구동 모터(1120)의 일 측에 구비된다. 제1 스크롤(1161)은 프레임부(1116)의 스크롤 안착홈(1116b)에 안착된다. 제1 스크롤(1161)은 프레임부(1116)에 의해 축 방향으로 지지된다.
- [0127] 제1 스크롤(1161)은 회전축(1130)의 편심부(1133)에 결합된다. 따라서 제1 스크롤(1161)은 회전축(1130)에 편심되게 결합된다. 편심부(1133)를 통해 회전력을 전달받은 제1 스크롤(1161)은 올담링(1150)에 의해 선회 운동하게 된다. 제1 스크롤(1161)은 선회 운동을 한다는 점에서 선회 스크롤이라 명명될 수 있다.
- [0128] 제2 스크롤(1162)은 제1 스크롤(1161)을 마주보는 위치에 고정된다. 제2 스크롤(1162)은 메인 하우징(1110)의 제2 단(후방단)에 결합된다. 제2 스크롤(1162)은 고정되어 있다는 점에서 고정 스크롤 또는 비선회 스크롤이라 명명될 수 있다. 제2 스크롤(1162)은 제1 스크롤(1161)과 리어 하우징(1170)의 사이에 배치된다.
- [0129] 제1 스크롤(1161)과 제2 스크롤(1162)은 서로 결합되어 한 쌍의 압축실(V)을 형성한다. 제1 스크롤(1161)이 선회 운동함에 따라 상기 압축실(V)의 용적이 반복적으로 변동되고, 이에 따라 압축실(V)에서 유체가 압축될 수 있다.
- [0130] 제1 스크롤(1161)은 선회 경관부(1161a), 선회랩(1161b) 및 회전축 결합부(1161c)를 포함한다.
- [0131] 선회 경관부(1161a)는 메인 하우징(1110)의 내주면에 대응되는 판 모양으로 형성된다. 메인 하우징(1110)의 내주면이 원에 해당하는 단면을 갖는다면, 선회 경관부(1161a)는 원판의 형상을 갖는다.
- [0132] 선회 경관부(1161a)의 양 면 중 제2 스크롤(1162)을 향하는 일 면을 제1 면이라고 할 때, 상기 제1 면에는 선회랩(1161b)이 돌출된다. 선회 경관부(1161a)의 양 면 중 프레임부(1116)를 향하는 타 면을 제2 면이라고 할 때, 상기 제2 면에는 제1 스크롤 측 키홈(1161d)이 형성된다. 제1 스크롤 측 키홈(1161d)은 올담링(1150)의 제1 키(1152)를 수용하도록 형성되며, 제1 스크롤 측 키홈(1161d)은 선회 경관부(1161a)의 반지름 방향을 따라 연장된다.
- [0133] 선회랩(1161b)은 선회 경관부(1161a)의 제1 면으로부터 제2 스크롤(1162)을 향해 인볼류트 곡선 형상으로 돌출된다. 인볼류트 곡선이란 임의의 반경을 갖는 기초원의 주위에 감겨있는 실을 풀어낼 때 실의 끝 부분이 그리는 궤적에 해당하는 곡선을 의미한다. 선회랩(1161b)은 후술할 고정랩(1162b)과 맞물려 상기 고정랩(1162b)의 내측면과 외측면에 각각 압축실(V)을 형성한다.
- [0134] 회전축 결합부(1161c)는 선회 경관부(1161a)의 중심에 형성된다. 회전축 결합부(1161c)는 회전축(1130)의 편심부(1133)를 수용하도록 속이 빈 원기둥 형상으로 형성된다. 회전축 결합부(1161c)는 선회 경관부(1161a)의 제1 면으로부터 제2 스크롤(1162)을 향해 돌출될 수 있다. 회전축 결합부(1161c)는 인볼류트 형상의 기초원에 해당하는 위치에 형성된다. 이에 따라 회전축 결합부(1161c)의 둘레는 앞서 선회랩(1161b)에서 설명된 인볼류트 곡선의 기초원을 형성할 수 있다. 따라서 회전축 결합부(1161c)는 선회랩(1161b)의 가장 안쪽 부분을 형성한다.
- [0135] 편심부(1133)는 회전축 결합부(1161c)를 축 방향으로 관통한다. 회전축 결합부(1161c)의 내부에는 제2 베어링(1182)이 삽입된다. 제2 베어링(1182)은 편심부(1133)와 회전축 결합부(1161c)의 사이에 배치된다. 제2 베어링(1182)은 회전축 결합부(1161c)에 삽입되는 편심부(1133)와 베어링면을 형성한다. 제2 베어링(1182)은 편심부(1133)를 감싸도록 속이 빈 원기둥 형태로 형성될 수 있다. 제1 스크롤(1161)의 방사 방향에서 회전축 결합부(1161c) 및/또는 제2 베어링(1182)은 선회랩(1161b)과 중첩되도록 배치된다.

- [0136] 제2 스크롤(1162)은 고정 경관부(1162a), 고정랩(1162b), 측벽부(1162c), 제2 돌출부(1162d), 제2 축수부(1162e), 오일 안내 돌출부(1162f), 오일 안내 유로(1162g), 체결 구멍(1162h), 살빼기 홈(1162i), 오일 안내 영역(1162j), 및 토출 유로(1162k)를 포함한다.
- [0137] 고정 경관부(1162a)는 메인 하우징(1110)의 제2 단에 대응되는 판 모양으로 형성된다. 상기 제2 단의 둘레가 원에 해당하는 단면을 갖는다면, 고정 경관부(1162a)는 원판의 형상을 갖는다.
- [0138] 고정 경관부(1162a)의 양 면 중 제1 스크롤(1161)을 향하는 일 면을 제1 면이라고 할 때, 제1 면에는 고정랩(1162b)이 형성된다. 다만, 고정랩(1162b)은 도 3에서 시각적으로 확인되지 않고, 도 4에서 확인 가능하다. 고정 경관부(1162a)의 양 면 중 리어 하우징(1170)을 향하는 타 면을 제2 면이라고 할 때, 상기 제2 면에는 제2 축수부(1162e), 오일 안내 돌출부(1162f), 체결 구멍(1162h) 등이 형성된다.
- [0139] 고정랩(1162b)은 선회랩(1161b)과 마찬가지로 인볼류트 형상으로 형성될 수 있다. 고정랩(1162b)의 그 외의 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이 고정랩(1162b)은 선회랩(1161b)과 맞물려 압축실(V)을 형성한다. 선회랩(1161b)은 고정랩(1162b)의 사이로 삽입되고, 고정랩(1162b)은 선회랩(1161b)의 사이로 삽입된다.
- [0140] 측벽부(1162c)는 고정 경관부(1162a)의 테두리를 따라 메인 하우징(1110)의 제2 단을 향해 돌출된다. 측벽부(1162c)는 제2 스크롤(1162)의 방사 방향(또는 반경 방향)에서 고정랩(1162b)을 감싸도록 형성된다.
- [0141] 제2 돌출부(1162d)는 측벽부(1162c)에서 돌출된다. 제2 돌출부(1162d)는 앞서 설명된 메인 하우징(1110)의 제1 돌출부(1115)와 대응되도록 형성된다. 제2 돌출부(1162d)의 내부에는 제2 유로(1162d1)가 형성된다. 제2 유로(1162d1)는 축 방향에 평행하게 형성될 수도 있고, 축 방향에 대해 경사지게 형성될 수도 있다. 제2 유로(1162d1)는 제1 돌출부(1115)의 내부에 형성되는 제1 유로(1115a)와 함께 흡입 유로(Fg)를 형성한다.
- [0142] 제2 유로(1162d1)가 축 방향으로 형성되면 고정 경관부(1162a)의 외경이 확대될 수 있다. 이에 따라 메인 하우징(1110)의 동일 외경 대비 고정랩(1162b)의 감긴 길이가 증가될 수 있다. 제2 유로(1162d1)가 경사지게 형성되면 압축실(V)의 동일 용량 대비 고정랩(1162b)의 감긴 길이가 줄어들어 전동식 압축기(1000)가 소형화될 수 있다.
- [0143] 제2 축수부(1162e)는 고정 경관부(1162a)의 중심에 형성된다. 제2 축수부(1162e)는 회전축(1130)의 서브 베어링부(1134)를 수용하도록 형성된다. 제2 축수부(1162e)는 고정 경관부(1162a)에서 리어 하우징(1170)을 향해 축 방향으로 리세스 되어 형성될 수 있다. 회전축(1130)을 수용하는 면은 내면이라고 하고, 리어 하우징(1170)을 향하는 면을 외면이라고 할 때, 제2 축수부(1162e)는 내면에서 리세스되며, 외면에서 돌출된다.
- [0144] 제2 축수부(1162e)는 고정 경관부(1162a)의 두께를 도 3에 도시된 것보다 증가시켜 형성될 수도 있으나, 이 경우 제2 스크롤(1162)의 무게가 증가할 뿐만 아니라, 불필요한 부분까지 두껍게 형성되면서 사체적(dead volume)이 증가할 수 있다. 사체적이란 구조적 기능적으로 쓸모 없이 낭비되는 부피를 의미한다.
- [0145] 제2 스크롤(1162)은 회전축(1130)의 일 단을 마주보도록 배치된다. 제2 축수부(1162e)는 서브 베어링부(1134)의 외주면과 단부를 감싸도록 형성된다. 회전축(1130)의 서브 베어링부(1134)는 제2 축수부(1162e)에 삽입된다. 서브 베어링부(1134)는 제2 축수부(1162e)의 의해 방사 방향으로 지지된다.
- [0146] 제2 축수부(1162e)는 하나의 밀면이 막힌 원기둥 형상으로 형성된다. 제2 축수부(1162e)의 내부에는 제3 베어링(1183)이 삽입된다. 제3 베어링(1183)은 회전축(1130)의 서브 베어링부(1134)를 감싸도록 속이 빈 원기둥 형상으로 형성될 수 있다. 제3 베어링(1183)은 제2 축수부(1162e)와 서브 베어링부(1134)의 사이에 배치된다. 제3 베어링(1183)은 서브 베어링부(1134)와 베어링면을 형성한다. 제3 베어링(1183)은 부시 베어링으로 형성될 수 있고, 니들 베어링으로 형성될 수도 있다. 제2 스크롤(1162)의 방사 방향에서 제2 축수부(1162e)는 서브 베어링부(1134) 및/또는 제3 베어링(1183)과 중첩되도록 배치된다.
- [0147] 오일 안내 돌출부(1162f)는 제2 축수부(1162e)의 아래에 형성된다. 오일 안내 돌출부(1162f)는 제2 축수부(1162e)에서 아래 방향으로 돌출되거나, 고정 경관부(1162a)에서 리어 하우징(1170)을 향해 돌출된다. 오일 안내 돌출부(1162f)의 내부에는 오일 안내 유로(1162g)가 형성될 수 있다.
- [0148] 오일 안내 유로(1162g)는 유분리실(S2)에 저장된 오일을 회전축(1130)의 베어링면으로 공급되게 하도록 제2 스크롤(1162)을 관통한다. 예를 들어, 오일 안내 유로(1162g)는 오일 안내 돌출부(1162f)와 고정 경관부(1162a)를 관통하도록 형성될 수 있다. 회전축(1130)의 베어링면이란 메인 베어링부(1132)의 외주면, 편심부(1133)의 외주면, 서브 베어링부(1134)의 외주면을 의미한다. 오일의 일부는 배압실(S3)로 유입되어 제1 스크롤(1161)을 제2

스크롤(1162) 쪽으로 지지하는 배압력을 형성한다.

- [0149] 체결 구멍(1162h)은 메인 하우징(1110)의 체결 구멍(1117) 및 리어 하우징(1170)의 체결 구멍(1172)과 대응되는 위치에 형성된다. 체결 구멍(1162h)은 고정 경관부(1162a)의 둘레를 따라 형성될 수 있다. 체결 구멍(1162h)은 고정 경관부(1162a)와 측벽부(1162c)를 관통하도록 형성될 수 있다. 체결 구멍(1162h)은 살빼기 홈(1162i)이 형성되지 않는 위치에 형성되거나, 두 살빼기 홈(1162i)의 사이를 관통하는 위치에 형성될 수 있다. 측벽부(1162c)에 형성되는 살빼기 홈(1162i)은 앞서 설명한 것으로 같음한다.
- [0150] 오일 안내 영역(1162j)은 제2 축수부(1162e)에 의해 감싸이는 영역에 형성된다. 오일 안내 영역(1162j)은 오일 안내 유로(1162h)와 윤활제 유로(1135)의 사이에 위치하게 된다. 오일 안내 유로(1162h)는 유분리실(S2)에 연통되고, 윤활제 유로(1135)는 회전축(1130)의 외주면에 구비되는 각각의 베어링면으로 연통될 수 있다.
- [0151] 토출 유로(1162k)는 압축실(V)에서 압축된 유체를 유분리실(S2)로 토출하는 유로에 해당한다. 토출 유로(1162k)는 고정 경관부(1162a)를 관통하도록 형성될 수 있다. 토출 유로를 개폐하기 위해 기설정된 압력 이상에서 개방되는 토출 밸브(1190)가 설치될 수 있다.
- [0152] 다음으로는 리어 하우징(1170)에 대하여 설명한다.
- [0153] 구동 모터(1120)가 압축부(1160)의 일 측에 형성된다면, 리어 하우징(1170)은 압축부(1160)의 타측에 형성된다. 이를테면 리어 하우징(1170)은 압축부(1160)를 기준으로 구동 모터(1120)의 반대쪽에 형성된다.
- [0154] 리어 하우징(1170)은 개구된 제1 단과 폐쇄된 제2 단을 구비한다. 구동 모터(1120) 쪽을 전방이라고 한다면, 제1 단은 전방단에 해당하고, 제2 단은 후방단에 해당한다. 리어 하우징(1170)에 형성되는 체결 구멍(1172)을 통해 볼트가 삽입되면, 이 볼트는 리어 하우징(1170)의 체결 구멍(1172)과 제2 스크롤(1162)의 체결 구멍(1162h)을 순차적으로 통과하여 메인 하우징(1110)의 체결 구멍(1117)에 결합된다. 이에 따라 메인 하우징(1110), 제2 스크롤(1162), 리어 하우징(1170)이 볼트 체결될 수 있다.
- [0155] 리어 하우징(1170)의 후방단은 제2 스크롤(1162)로부터 이격되어 있다. 이에 따라 리어 하우징(1170)과 제2 스크롤(1162)의 사이에는 유분리실(S2)이 형성된다. 유분리실(S2)은 압축부(1160)에서 압축된 후 토출되는 유체를 수용하는 공간에 해당하며, 회전축(1130)의 베어링면으로 공급될 오일을 수용하는 공간에 해당한다. 유분리실(S2)의 밀폐를 위해 리어 하우징(1170)과 제2 스크롤(1162)의 사이에는 가스켓과 같은 실링부재(미도시)가 설치될 수 있다.
- [0156] 리어 하우징(1170)은 제2 스크롤(1162)을 향해 돌출되는 지지 돌출부(1174)를 구비한다. 지지 돌출부(1174)는 제2 단의 내부면에서 돌출된다. 여기서 내부면이란 고정부(1173)가 돌출되는 외부면의 반대쪽 면을 가리킨다. 지지 돌출부(1174)는 제2 스크롤(1162)의 오일 안내 돌출부(1162f)와 접촉되는 위치까지 돌출될 수 있다. 지지 돌출부(1174)는 축 방향을 따라 제2 스크롤(1162)을 제1 스크롤(1161) 쪽으로 지지한다.
- [0157] 다음으로는 인버터 모듈(1200)에 대하여 설명한다.
- [0158] 메인 하우징(1110)의 양 단 중 리어 하우징(1170)의 반대쪽, 이를테면 메인 하우징(1110)의 개구단을 형성하는 전방단에는 인버터 하우징(1210)이 결합된다. 인버터 하우징(1210)은 인버터 커버(1220)와 결합되어 그 사이에 인버터실(S4)을 형성한다. 인버터 하우징(1210)과 인버터 커버(1220)는 볼트 체결될 수 있다.
- [0159] 인버터 부품(1230)은 상기 인버터실(S4)에 장착된다. 전기 연결부(1250)는 인버터 부품(1230)에 전기적으로 연결된다. 전기 연결부(1250)는 모터실(S1)을 향해 노출된다. 다음으로는 본 발명에서 제안하는 회전축(1130)의 축 방향 지지 구조에 대하여 설명한다.
- [0160] 전술한 바와 같이, 구동 모터(1300)에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0161] 구동 모터 고정자(1310)와 회전자(1320)를 포함한다.
- [0162] 고정자(1310)는 고정자 코어(1311)와, 고정자 코어(1311)에 권선되는 코일(1312)을 포함한다. 고정자 코어(1311)는 복수개의 환형 원판이 적층된다. 고정자 코어(1311)는 환형 형상으로 이루지는 요크와, 상기 요크의 내주면에서 내측을 향하여 돌출되는 티스를 포함한다.
- [0163] 상기 티스는 내주면을 따라 복수개로 형성되며, 서로 기 설정된 간격으로 이격된다. 상기 요크의 외주면은 메인 하우징(1110)의 내주면에 열간 압입(열 박음)됨으로써 메인 하우징(1110)에 결합될 수 있다. 각각의 티스에는 코일(1312)이 권선되어 코일 권선부를 이룰 수 있다. 인버터 모듈(1200)에 의해 코일(1312)에 전류가 인가되면,

고정바(1310)에 자기장이 형성되어 회전자(1320)와의 상호 작용에 의해 회전자(1320)를 회전시키는 회전력을 발생시킬 수 있다.

- [0164] 한편, 고정자(1310)는 내부에 회전자(1320)를 수용하도록 축 방향을 따라 연장되는 수용공간을 형성한다. 회전자(1320)는 대략 원통형 형상으로 이루어지며, 전술한 바와 같이 고정자(1310)와 상호작용을 하여 회전될 수 있다. 회전자(1320)는 상기 수용공간에 회전 가능하게 수용되도록, 상기 고정자의 내주면 즉, 티스의 내주면과 소정의 공극을 두도록 배치된다.
- [0165] 전술한 바와 같이, 회전자(1320)의 중심 부분에는 회전축(1130)이 삽입되어 결합된다. 고정자(1310)와의 상호 작용에 의해 회전하는 회전자(1320)는 회전축(1130)과 함께 회전하게 되며, 회전축(1130)은 선회 스크롤(1162)에 회전력을 전달하게 된다. 이때, 회전축(1130)은 선회 스크롤(1162)에 편심지게 결합되므로, 선회 스크롤(1162)을 선회 운동시키게 된다.
- [0166] 한편, 고정자(1310)와 회전자(1320) 사이의 공극은, 후술할 냉매 가이드홈(1326)과 함께, 흡기구(1111)로 유입되어 구동 모터(1300)의 전방측에 위치하는 냉매를 구동 모터(1300)의 후방측으로 안내하는 유로의 역할을 수행할 수 있다.
- [0167] 이하, 도면을 참고하여 회전자(1320)의 구조에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0168] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 회전자를 나타내는 사시도이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 회전자를 나타내는 사시도이며, 도 6a는 도 5에 도시된 회전자의 전면도이고, 도 6b는 도 6a에 도시된 A를 확대한 도면이다.
- [0169] 본 발명을 따르는 회전자(1320)는 전체적으로 원형으로 형성되는 복수개의 철판이 일 방향으로 적층되어 형성됨으로써 형성되는 회전자 코어와 회전자 코어(1321)에 삽입되는 영구자석과 같은 자성부재(1330, 이하 자성부재라 한다.)를 포함할 수 있다.
- [0170] 회전자 코어(1321)에는 회전축(1130)이 삽입되어 결합되는 회전축 수용홈(1322), 자성부재(1330)가 삽입되는 자성부재 수용홈(1323) 및 자성부재 양측에 형성되는 플럭스 배리어(1324)가 형성된다.
- [0171] 회전축 수용홈(1322)은 회전자(1320)의 중심부에서 형성된다. 회전축 수용홈(1322)은 회전축(1130)을 수용하도록 회전자(1320)의 일단 및 타단을 축 방향으로 관통하도록 형성될 수 있다. 회전축 수용홈(1322)은 원기둥 형상의 회전축(1130)의 형상에 대응되도록 단면이 원형의 형상을 지닌 원통형 공간으로 형성될 수 있다.
- [0172] 다만, 이에 한하지 않으며, 회전축 수용홈(1322)과 구동 모터 결합부(1131)는 회전자(1320)와 회전축(1130)의 상대회전을 방지하기 위하여 특정 형상의 단면으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 회전축 수용홈(1322)과 구동 모터 결합부(1131)의 단면은 타원 형상을 이루도록 형성될 수 있다.
- [0173] 한편, 자성부재 수용홈(1323)에는 자성부재(1330)가 삽입된다. 자성부재(1330)는 회전자(1320)의 축방향 길이에 대응되는 길이를 갖도록 형성될 수 있다. 이에 따라, 자성부재 수용홈(1323)은 자성부재(1330)가 수용되도록 회전자(1320)의 일단 및 타단을 관통하도록 형성될 수 있다.
- [0174] 자성부재 수용홈(1323)은 회전자(1320)의 외주면에 치우치게 형성될 수 있다. 자성부재 수용홈(1323)은 원 형상으로 형성되는 회전자(1320)의 단면의 현 방향으로 연장되도록 형성될 수 있다. 여기서, 현 방향이란, 원에서 원주상의 두 점을 직선으로 이은 선을 현이라 하며, 상기 선이 연장되는 방향을 의미할 수 있다.
- [0175] 다시 말해, 자성부재 수용홈(1323)은 자성부재 수용홈(1323)의 중심에서의 반경 방향과 나란한 제1 방향(D1)과 교차하는 제2 방향(D2)으로 연장되도록 형성될 수 있다.
- [0176] 자성부재 수용홈(1323)은 회전자(1320)의 원주 방향을 따라 복수개로 구비될 수 있다. 예를 들어, 자성부재 수용홈(1323)은 4개, 5개 또는 6개, 그 이상의 개수로 구비될 수 있으며, 일 방향으로 연장되는 자성부재 수용홈(1323)에 의해 원형으로 형성되는 회전자(1320)의 외주에 내접하는 다각형 형상으로 배치될 수 있다.
- [0177] 자성부재 수용홈(1323)의 양측에는 자성부재(1330)에 의해 집중되는 자속으로 인해 증가하는 토크 리플(Torque ripple)을 저감시키도록 플럭스 배리어(1324)가 형성된다.
- [0178] 플럭스 배리어(1324)는 회전자(1320)의 일단 및 타단을 관통하도록 삽입되는 자성부재에 대응되도록 회전자(1320)의 일단 및 타단을 관통하도록 형성될 수 있다. 플럭스 배리어(1324)는 자성부재 수용홈(1323)의 일측 및 타측에 형성되는 제1 플럭스 배리어(1324a)와 제2 플럭스 배리어(1324b)를 포함한다.

- [0179] 제1 플럭스 배리어(1324a)와 제2 플럭스 배리어(1324b)는 각각 자성부재 수용홈(1323)의 일단부 및 타단부와 인접한 위치에서 서로 가까워지도록 원주 방향을 따라 연장된다. 이때, 제1 플럭스 배리어(1324a)와 제2 플럭스 배리어(1324b)는 회전자(1320) 외주와 나란하게 따라 연장될 수 있다. 또한, 제1 플럭스 배리어(1324a)와 제2 플럭스 배리어(1324b)의 반경방향 폭은 일정하게 연장될 수 있다.
- [0180] 이에 따라, 제1 및 제2 플럭스 배리어(1324a, 1325b)와 회전자(1320)의 외주면 사이의 간격은 일정하게 유지될 수 있다.
- [0181] 이와 같은 플럭스 배리어(1324)의 구조에 의해 자성부재(1330)에 의해 발생하는 자속(magnet flux) 밀도는 자성부재(1330)의 단부가 아닌, 자성부재(1330)의 중심에 모아질 수 있다. 이에 따라, 자속(magnet flux)에 기인하는 고주파 성분이 감소될 수 있으며, 이에 기인하여 구동 모터(1300)에 발생하는 철손(core loss)이 감소될 수 있다.
- [0182] 한편, 제1 플럭스 배리어(1324a)와 제2 플럭스 배리어(1324b)는 회전 방향을 따라 순차적으로 형성된다. 도 6a에 도시된 바와 같이, 회전자(1320)가 반시계 방향으로 회전하는 경우, 제1 플럭스 배리어(1324a)가 제2 플럭스 배리어(1324b)의 우측에 형성된다. 다시 말해, 도면을 기준으로 제1 플럭스 배리어(1324a)는 자성부재(1330)의 우측에 형성되어 회전자(1320)의 회전 방향을 따라 연장되며, 제2 플럭스 배리어(1324b)는 회전자(1320)의 회전 방향의 반대 방향을 따라 연장된다.
- [0183] 이와 같은 플럭스 배리어(1324)는 자기부재 수용홈(1323)이 형성된 개수에 대응되게 원주 방향을 따라 복수개로 형성된다.
- [0184] 구동 모터(1300)의 구동시, 고정자(1310)와 회전자(1320)에 의해 발생하는 자기력선은 회전자를 타고 흐르게 된다. 이때, 회전자(1320)는 일 방향으로 회전하게 되며, 자기력선은 회전 방향과 반대 방향으로 치우치게 된다. 이에 따라, 제1 플럭스 배리어(1324a) 측의 자속 밀도(magnetic flux density)는 제2 플럭스 배리어(1324b)의 측의 자속 밀도(magnetic flux density) 보다 높아지게 된다. 이로 인하여, 토크 리플(Torque ripple)이 증가하며, 구동 모터의 효율이 감소하게 된다.
- [0185] 본 발명에 따르면, 자성부재(1330)의 양 단부측에 각각 형성된 제1 플럭스 배리어(1324a)와 제2 플럭스 배리어(1324b)는 서로 비대칭 형상으로 형성될 수 있다. 전술한 바와 같이, 제1 플럭스 배리어(1324a)와 제2 플럭스 배리어(1324b)는 각각 자성부재 수용홈(1323)의 일단부 및 타단부와 인접한 위치에서 서로 가까워지도록 원주 방향을 따라 연장된다. 여기서, 제1 플럭스 배리어(1324a)와 제2 플럭스 배리어(1324b)의 원주 방향을 따라 연장되는 길이는 서로 다를 수 있다.
- [0186] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 플럭스 배리어(1324a)의 원주 방향으로 연장되는 길이는 제2 플럭스 배리어(1324b)의 원주 방향으로 연장되는 길이보다 짧게 형성될 수 있다. 다시 말해, 제2 플럭스 배리어(1324b)는 제1 플럭스 배리어(1324a) 보다 원주 방향으로 길게 연장될 수 있다.
- [0187] 보다 구체적으로 설명하면, 제1 플럭스 배리어(1324a)는 원주 방향으로 연장되며, 원주 방향을 따라 서로 마주보도록 형성되는 일면(1324a1) 및 타면(1324a2)을 포함한다. 또한, 제2 플럭스 배리어(1324b)는 각각 서로 마주보도록 형성되는 일면(1324b1) 및 타면(1324b2)을 포함한다.
- [0188] 제1 플럭스 배리어(1324a)의 일면(1324a1)과 타면(1324a2) 사이의 원주 방향 길이는 제2 플럭스 배리어(1324b)의 일면(1324b1)과 타면(1324b2) 사이의 원주 방향 길이보다 짧게 형성될 수 있다.
- [0189] 도 5 및 도 6a를 참고하면, 본 실시예에서 제2 플럭스 배리어(1324b)는 제1 플럭스 배리어(1324a) 보다 원주 방향을 따라 길게 연장될 수 있다. 회전자 코어(1321)의 중심(O)에서 제1 플럭스 배리어(1324a)의 일면(1324a1)으로 이어지는 가상의 선을 제1 선(V1)이라고 하며, 회전자 코어(1321)를 중심(O)에서 제1 플럭스 배리어의 타면(1324a2)으로 이어지는 가상을 제1 선(V1)이라고 한다면, 제1 선(V1)과 제2 선(V2)이 이루는 각을 제1 각(θ_1)이라 둘 수 있다.
- [0190] 또한, 회전자 코어(1321)의 중심(O)에서 제2 플럭스 배리어(1324b)의 일면(1324b1)으로 이어지는 가상의 선을 제3 선(V3)이라고 하며, 회전자 코어(1321)를 중심(O)에서 제2 플럭스 배리어(1324b)의 타면(1324b2)으로 이어지는 가상을 제4 선(V4)이라고 한다면, 제3 선(V3)과 제4 선(V4)이 이루는 각을 제2 각(θ_2)이라 둘 수 있다.
- [0191] 여기서, 제2 각(θ_2)은 제1 각(θ_1) 보다 크게 형성될 수 있다. 바람직하게는, 제1 각(θ_1)은 8도 내지 12도로 형성될 수 있으며, 제2 각(θ_2)은 13도 내지 17도로 형성될 수 있다.

- [0192] 다시 말해, 회전자 코어(1321)의 중심(O)을 기준으로 하는 제1 플럭스 배리어(1324a)의 일면(1324a1)과 타면(1324a2) 사이의 각도는 8도 내지 12도이며, 회전자 코어(1321)의 중심(O)을 기준으로 하는 제2 플럭스 배리어의 일면(1324b1)과 타면(1324b2) 사이의 각도는 13도 내지 17도일 수 있다.
- [0193] 한편, 회전자 코어(1321)의 관점에서 다시 설명한다면, 회전자(1320)에는 회전축(1130)의 축 방향을 따라 관통 형성되는 관통홈(1327)이 형성될 수 있다. 도 b를 참고하면, 관통홈(1327)은 자성부재(1330)가 삽입되는 자성부재 수용홈(1323) 영역과 토크 리플을 저감시키도록 자성부재(1330)의 양측에서 연장되는 플럭스 배리어(1324) 영역으로 구획될 수 있다.
- [0194] 보다 구체적으로 설명하면, 관통홈(1327)은 회전축 결합홈(1322)과 인접한 내측면(1327a)과 회전자 코어의 외주면에 인접한 외측면(1327b)을 포함할 수 있다. 여기서, 내측면(1327a)은 자성부재(1330)의 일면과 접촉하도록 일 방향을 따라 연장된 형상으로 형성될 수 있다. 여기서, 일 방향(D2)이란, 원주의 어느 두 지점을 직선으로 잇는 원의 현 방향을 의미할 수 있다. 달리 설명하면, 일 방향이란, 자성부재(1330)의 중심에서의 반경 방향과 나란한 제1 방향과 수직으로 교차하는 방향을 의미할 수 있다.
- [0195] 외측면(1327b)은 회전자 코어(1321)는 외주면과 나란하게 연장될 수 있다. 즉, 외측면(1327b)은 곡면을 이루도록 형성될 수 있다. 한편, 내측면(1327a)과 외측면(1327b)을 연결하는 양 측면은 반경 방향으로 연장될 수 있다.
- [0196] 이러한 관통홈(1327)의 구조에서, 자성부재(1330)의 타면과 접촉하여 지지할 수 있도록, 외측면(1327b)에서 회전자 코어(1321)의 중심방향을 향하여 돌출 형성되는 자성부재 지지부(1321a)가 형성될 수 있다. 자성부재 지지부(1321a)는 상기 일 방향(D2) 또는 원주 방향을 따라 연장된 폭을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0197] 자성부재 지지부(1321a)는 자성부재(1330)와의 접촉면적을 증가시키도록 양 측면에서 돌출되는 제1 및 제2 지지돌기(1321b1, 1321b2)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 제1 지지돌기(1321b1)와 제2 지지돌기(1321b2)는 각각 제1 플럭스 배리어(1324a)와 제2 플럭스 배리어(1324b)의 적어도 일부를 형성할 수 있다.
- [0198] 즉, 외측면(1327b)과 제1 지지돌기(1321b1)는 기 설정된 간격으로 이격되며, 외측면(1327b)과 제1 지지돌기(1321b1) 사이의 공간을 제1 플럭스 배리어(1324a)의 일부라고 할 수 있다. 또한, 외측면(1327b)과 제2 지지돌기(1321b2)는 기 설정된 간격으로 이격되며, 외측면(1327b)과 제1 지지돌기(1321b2) 사이의 공간을 제2 플럭스 배리어(1324b)의 일부라고 할 수 있다.
- [0199] 본 발명에 따르면, 자성부재 지지부(1321a)는 외측면(1327b)에서 원주 방향을 따라 치우치게 형성될 수 있다. 자성부재 지지부(1321a)의 원주 방향의 중심은 자성부재(1330)의 중심과 반경 방향으로 일치하지 않게 형성될 수 있다.
- [0200] 다시 도 6b를 참고하면, 자성부재 지지부(1321a)는 회전 방향과 반대되는 방향으로 치우치게 형성될 수 있다. 도면을 기준으로, 자성부재 지지부(1321a)는 우측으로 치우치게 형성되는 것으로 볼 수 있다. 이에 따라, 자성부재 지지부(1321a)의 우측(회전 방향의 반대 방향)에 형성되는 제1 지지돌기(1321b1)는 반대측 측면에 형성되는 제2 지지돌기(1321b2) 보다 짧게 형성될 수 있다.
- [0201] 자성부재 지지부(1321a)의 원주 방향의 중심은 자성부재(1330)의 중심과 반경 방향으로 일치하지 않게 형성될 수 있다. 즉, 자성부재 지지부(1321a)의 원주 방향의 중심은 회전 방향을 기준으로 자성부재(1330)의 중심 보다 후방에 위치할 수 있다.
- [0202] 다시 말해, 자성부재(1330)의 중심에서 회전자 코어(1321)의 중심(O)을 잇는 가상의 선(VL1)을 기준으로 제1 플럭스 배리어(1324a)의 타면(1324a2)과 제2 플럭스 배리어의 일면(1324b1) 사이의 원주 방향의 중심에서 회전자 코어(1321)의 중심(O)을 잇는 가상의 선(VL2)은 회전 방향과 반대 방향으로 기 설정된 각($\theta 3$)을 이룰 수 있다. 여기서, 기 설정된 각($\theta 3$)은 0.5도 내지 3도일 수 있다.
- [0203] 이와 같은 구조에 따르면, 구동 모터(1300)의 일 방향 회전으로 따른 제1 지지돌기(1321b) 측으로 자속(magnet flux) 밀도가 집중될 수 있는 제1 지지돌기(1321b)의 면적이 줄어들게 될 수 있다. 이로 인하여, 구동 모터(1300)의 B-H 곡선에 따른 특성 개선으로 인해 동손(copper loss)이 감소될 수 있으며, 이에 기인하여 구동 모터(1300)의 효율이 증가될 수 있게 된다.
- [0204] 도 7a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 회전자의 전면도이며, 도 7b는 도 7a에 도시된 B를 확대한 도면이다.
- [0205] 본 실시예에서는 전술한 실시예와 달리 제1 플럭스 배리어(2324a)는 제2 플럭스 배리어(2324b) 보다 원주 방향

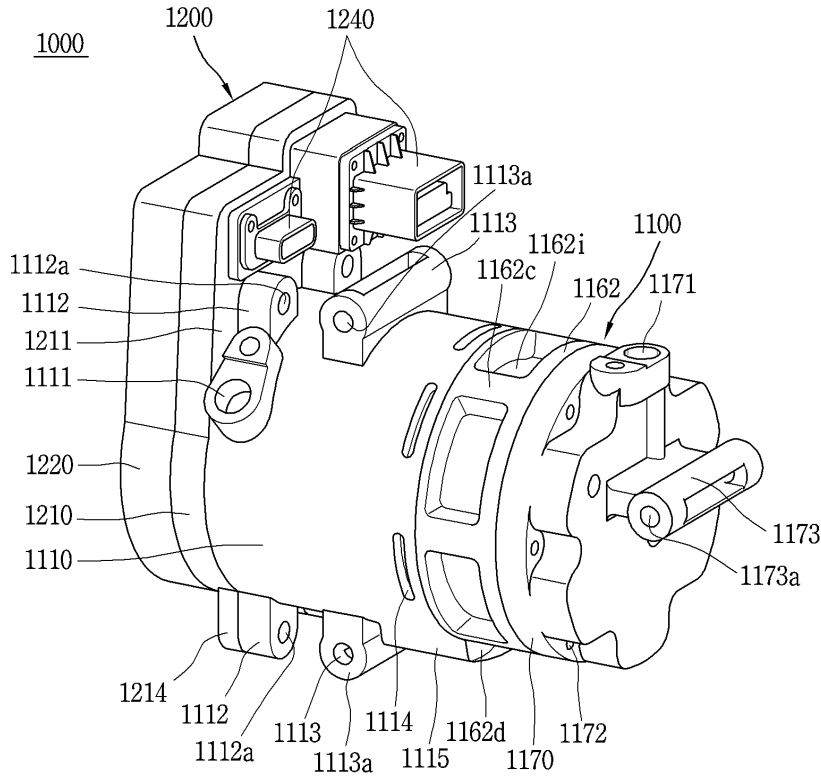
을 따라 길게 연장될 수 있다.

- [0206] 즉, 제1 플렉스 배리어(2324a)의 일면(2324a1)과 타면(2324a2) 사이의 원주 방향 길이는 제2 플렉스 배리어(2324b)의 일면(2324b1)과 타면(2324b2) 사이의 원주 방향 길이보다 길게 형성될 수 있다.
- [0207] 전술한 실시예와 마찬가지로, 회전자 코어(2321)의 중심(O)에서 제1 플렉스 배리어(2324a)의 일면(2324a1)으로 이어지는 가상의 선을 제1 선(V1)이라고 하며, 회전자 코어(2321)를 중심(O)에서 제1 플렉스 배리어의 타면(2324a2)으로 이어지는 가상을 제1 선(V1)이라고 한다면, 제1 선(V1)과 제2 선(V2)이 이루는 각을 제1 각(θ_1)이라 둘 수 있다.
- [0208] 또한, 회전자 코어(2321)의 중심(O)에서 제2 플렉스 배리어(2324b)의 일면(2324b1)으로 이어지는 가상의 선을 제3 선(V3)이라고 하며, 회전자 코어(2321)를 중심(O)에서 제2 플렉스 배리어(2324b)의 타면(2324b2)으로 이어지는 가상을 제4 선(V4)이라고 한다면, 제3 선(V3)과 제4 선(V4)이 이루는 각을 제2 각(θ_2)이라 둘 수 있다.
- [0209] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제1 각(θ_1)은 제2 각(θ_2) 보다 크게 형성될 수 있다. 바람직하게는, 제1 각(θ_1)은 13도 내지 17도로 형성될 수 있으며, 제2 각(θ_2)은 8도 내지 12도로 형성될 수 있다.
- [0210] 다시 말해, 회전자 코어(1321)의 중심(O)을 기준으로 하는 제1 플렉스 배리어(2324a)의 일면(2324a1)과 타면(2324a2) 사이의 각도는 13도 내지 17도 8도 내지 12도이며, 회전자 코어(2321)의 중심(O)을 기준으로 하는 제2 플렉스 배리어의 일면(2324b1)과 타면(2324b2) 사이의 각도는 8도 내지 12도일 수 있다.
- [0211] 또한, 도 7b를 참고하면, 자성부재 지지부(2321a)는 좌측으로 치우치게 형성되는 것으로 볼 수 있다. 즉, 자성부재 지지부(2321a)를 기준으로 우측(회전 방향과 반대 방향)에 형성되는 제1 지지돌기(2321b1)는 반대측 측면에 형성되는 제2 지지돌기(2321b2) 보다 길게 형성될 수 있다.
- [0212] 여기서, 자성부재 지지부(1321a)의 원주 방향의 중심은 회전 방향을 기준으로 자성부재(1330)의 중심 보다 전방에 위치할 수 있다.
- [0213] 다시 말해, 자성부재(1330)의 중심에서 회전자 코어(1321)의 중심(O)을 잇는 가상의 선(VL1)을 기준으로 제1 플렉스 배리어(1324a)의 타면(1324a2)과 제2 플렉스 배리어의 일면(1324b1) 사이의 원주 방향의 중심에서 회전자 코어(1321)의 중심(O)을 잇는 가상의 선(VL2)은 회전 방향으로 기 설정된 각(θ_3)을 이룰 수 있다. 여기서, 전술한 실시예와 마찬가지로 기 설정된 각(θ_3)은 0.5도 내지 3도일 수 있다.
- [0214] 이와 같은 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제1 지지돌기(2321b1)의 면적이 보다 넓어지게 되므로, 자로가 형성될 수 있는 영역이 증가하게 될 수 있다. 이에 따라, 자속 밀도가 집중되는 현상이 완화될 수 있으며, 이에 기인하여 토크 리플(torque ripple) 현상이 저감될 수 있게 된다.
- [0215] 한편, 본 발명에 따르면, 회전자에는 살빼기홈(1325)과 회전자 결합홀(1326)이 더 형성될 수 있다. 살빼기 홈(1325)과 회전자 결합홀(1326)은 회전자 결합홀(1322)과 자성부재 수용홈(1323) 사이의 위치에 형성될 수 있다.
- [0216] 살빼기 홈(1325)은 사체적을 제거하여 회전자(1320)를 경량화시키도록, 축방향을 따라 회전자(1320)를 관통하여 형성될 수 있다. 살빼기 홈(1325)은 외부 방향을 따라 복수개로 형성될 수 있다. 여기서, 살빼기 홈(1325)은 회전자(1320)의 어느 일측에 치우치게 형성될 수 있다. 또한, 살빼기 홈(1325)은 회전자(1320)를 부분적으로 관통하도록 형성될 수 있다.
- [0217] 예들 들어, 회전자(1320)의 단면을 중심으로 가르는 가상의 직선을 기준으로 어느 일측에만 형성될 수 있다. 이와 같은 구조에 의하여, 선회 스크롤(1162)에 편심지게 결합됨에 따라 치우치게 된 회전자(1130)의 무게 중심을 보상할 수 있다. 이로 인하여, 밸런스 웨이트(1140)를 생략할 수 있으며, 이에 기인하여 배압실(S3)의 크기를 감소시킬 수 있어 궁극적으로 압축기 소형화에 기여할 수 있다. 뿐만 아니라, 회전자(1320)의 무게를 감소시키므로, 구동 모터의 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0218] 한편, 살빼기 홈(1325)은 회전자의 강성을 유지할 수 있는 형상으로 형성될 수 있다.
- [0219] 회전자 결합홀(1326)은 회전자(1320)의 일단 및 타단을 축 방향으로 관통하도록 형성된다. 회전자 결합홀(1326)은 외부 방향을 따라 복수개로 형성될 수 있다. 축 방향을 따라 복수개의 철판이 적층되어 형성되는 회전자 코어(1321)의 구조를 유지키도록 회전자 결합홀(1326)에는 볼트 및 너트와 같은 체결부재가 장착될 수 있다. 즉, 회전자 코어(1321)의 일단 및 타단에는 볼트 머리와 너트가 각각 배치될 수 있다.
- [0220] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 구동 모터 및 이를 구비하는 전동식 압축기를 실시하기 위한 실시예들에

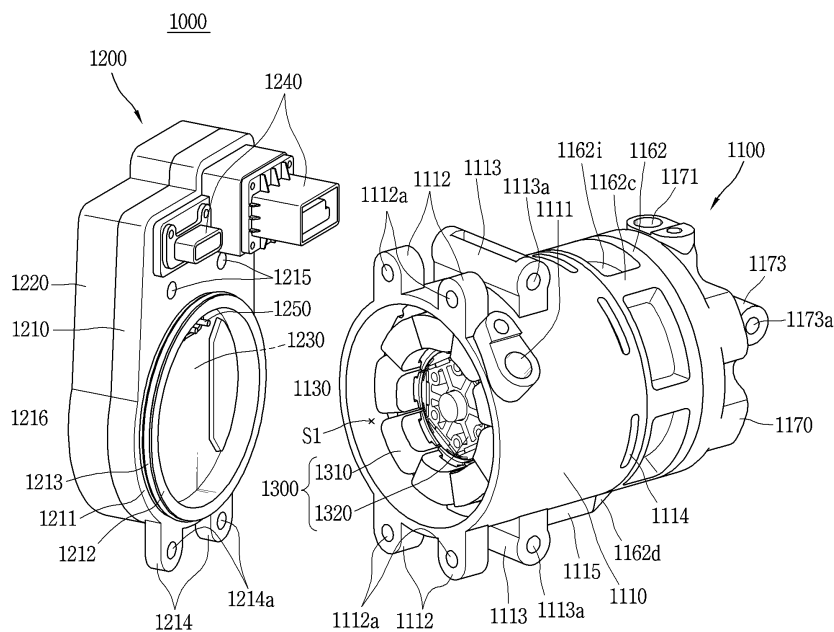
불과한 것으로서, 본 발명은 이상의 실시예들에 한정되지 않고, 이하의 청구범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 사상이 있다고 할 것이다.

도면

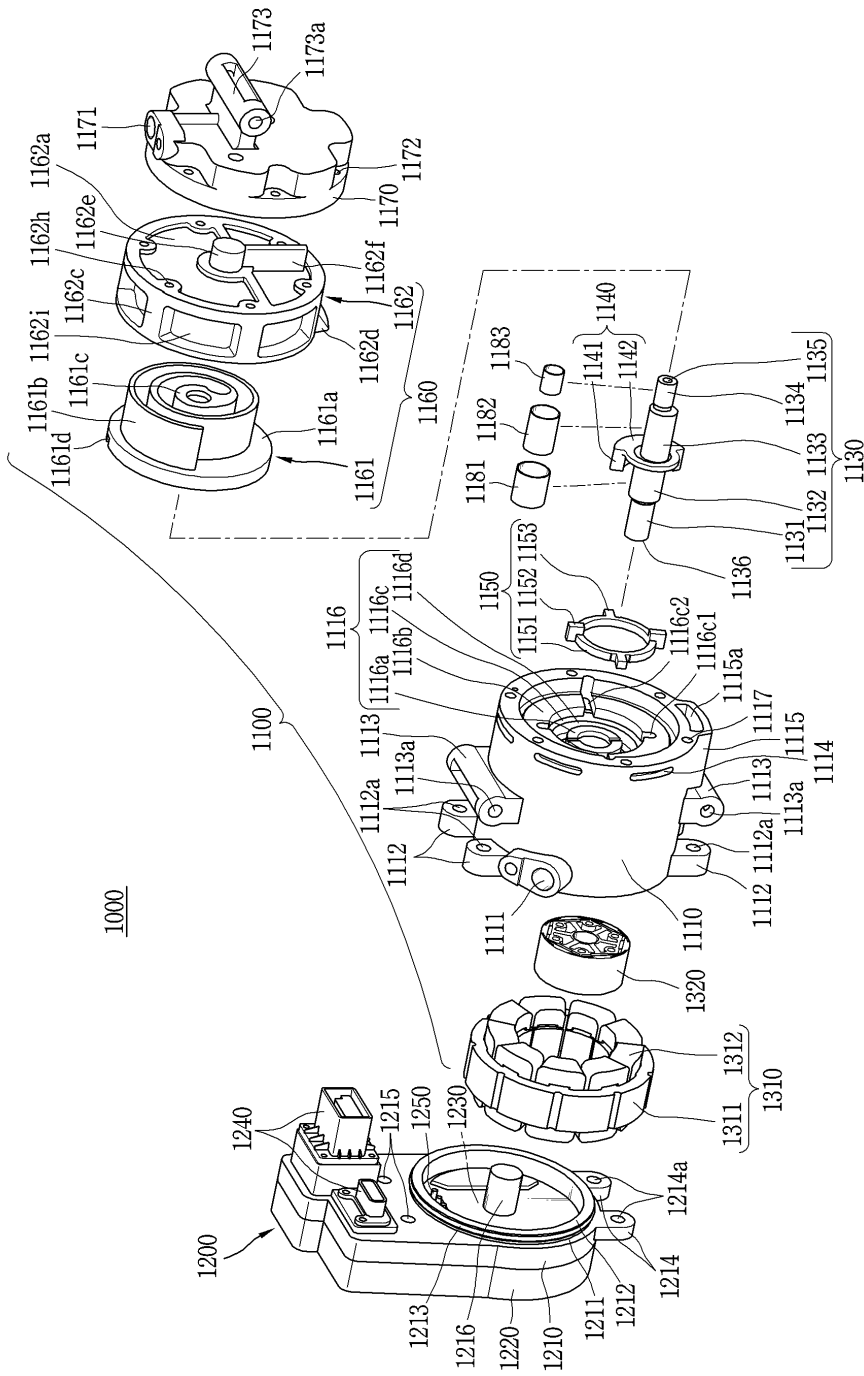
도면1



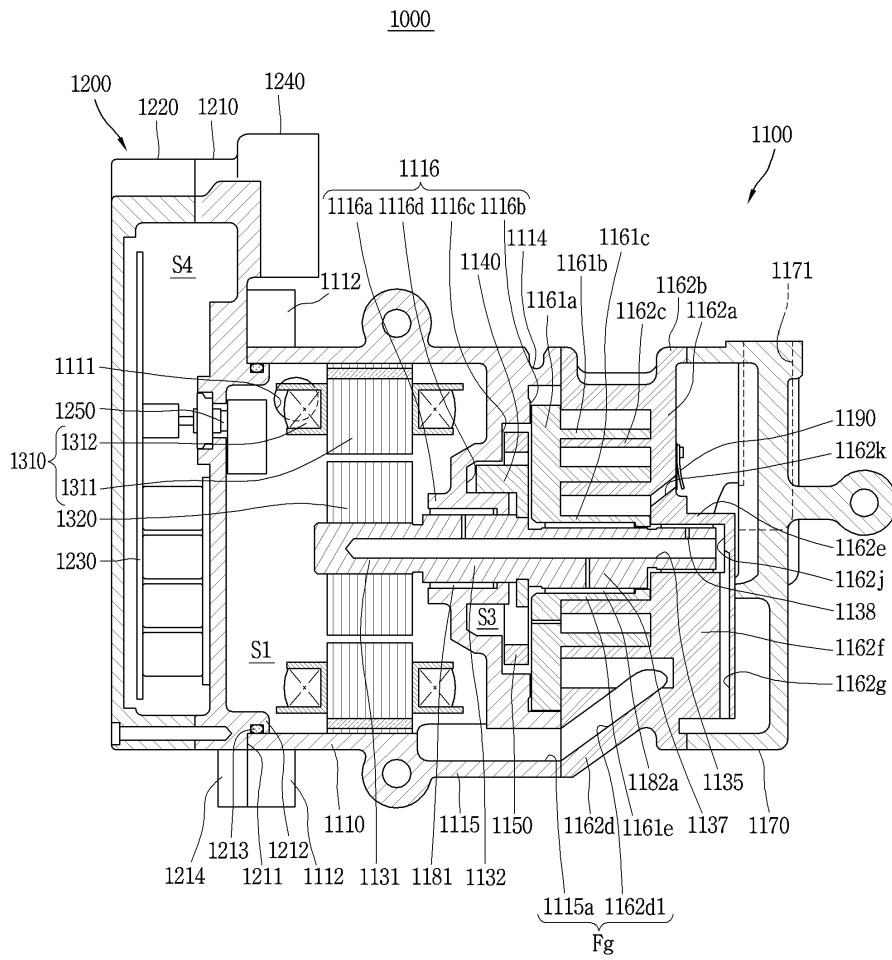
도면2



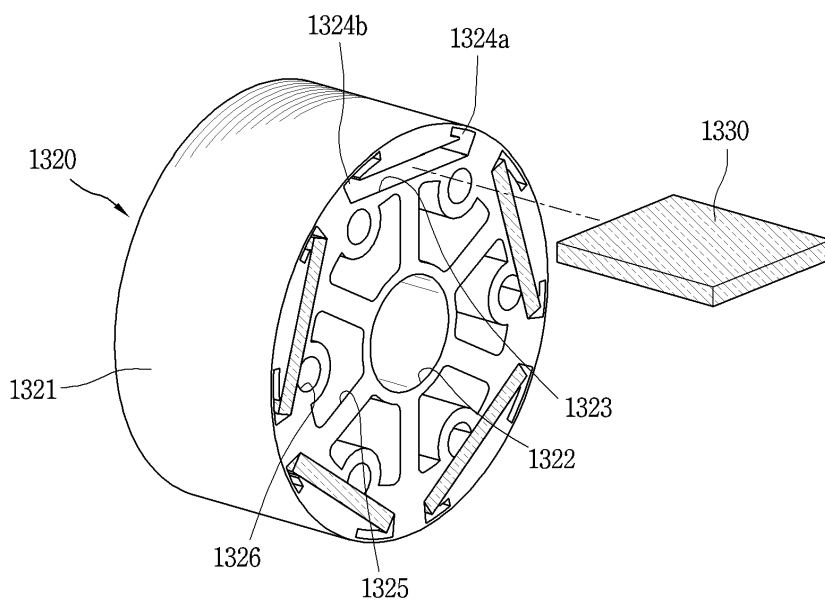
도면3



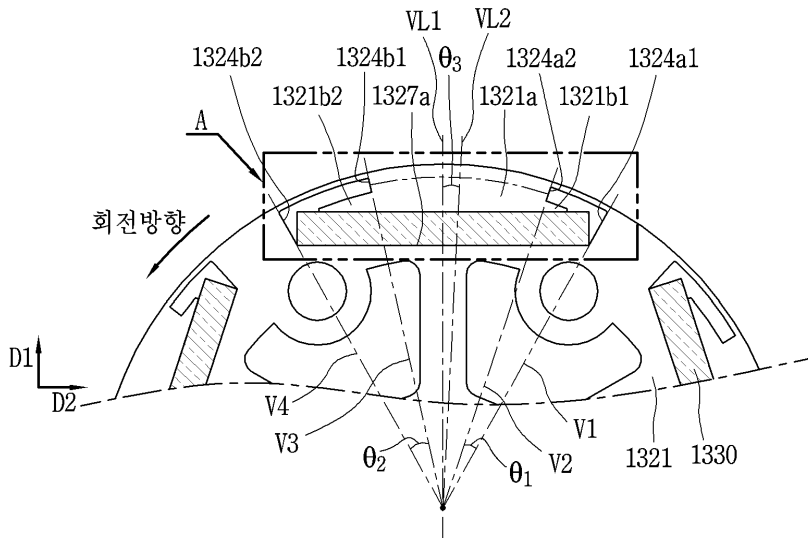
도면4



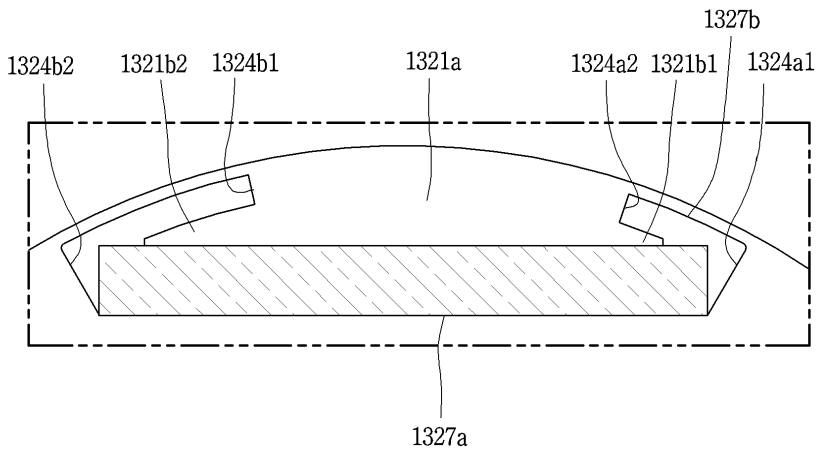
도면5



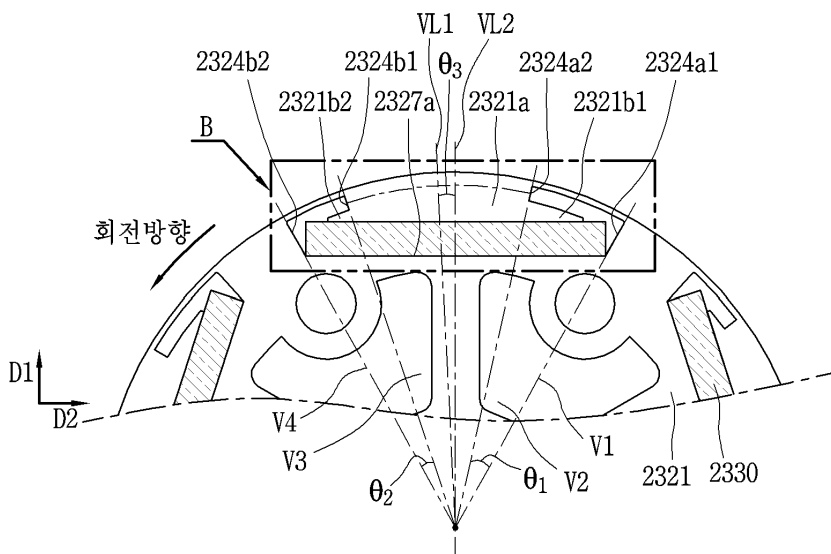
도면6a



도면6b



도면7a



도면7b

