



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0087601
(43) 공개일자 2020년07월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02K 1/27 (2006.01) B60H 1/00 (2006.01)
H02K 1/02 (2006.01) H02K 1/28 (2006.01)
H02K 21/14 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H02K 1/276 (2013.01)
B60H 1/00428 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0004132

(22) 출원일자 2019년01월11일

심사청구일자 2019년01월11일

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

임우경

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51

김재훈

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박장원

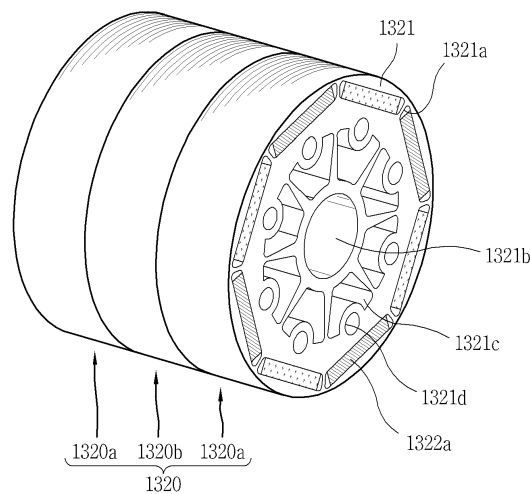
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 구동 모터 및 이를 구비하는 압축기

(57) 요약

본 발명을 따르는 구동 모터는 내부에 수용공간이 형성되는 고정자 및 자성부재를 구비하며, 상기 수용공간에 회전 가능하게 구비되어 상기 고정자와 자기적 상호 작용에 의해 회전하는 회전자를 포함하며, 상기 회전자는 서로 다른 자기력을 지닌 자성부재를 구비하는 복수의 적층체로 이루어질 수 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H02K 1/02 (2013.01)

H02K 1/28 (2013.01)

H02K 21/14 (2013.01)

(72) 발명자

권오창

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51

김태경

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51

명세서

청구범위

청구항 1

내부에 수용공간이 형성되는 고정자; 및

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

상기 회전자는 서로 다른 자기력을 지닌 자성부재를 각각 구비하는 복수의 적층체로 구성되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 적층체는 자석 토크(Magnet torque)의 최대값이 서로 다르게 형성되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 복수의 적층체 중 자석 토크(Magnet torque)의 최대값이 상대적으로 작게 형성되는 적층체는 자석 토크(Magnet torque)의 최대값이 상대적으로 크게 형성되는 적층체 보다 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)의 최대값이 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수의 적층체는 서로 동일한 극수를 갖는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수의 적층체는 적어도 2개 이상 구비되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 회전자는,

제1 자성부재를 구비하는 제1 적층체; 및

상기 제1 자성부재 보다 자기력이 작은 제2 자성부재를 구비하는 제2 적층체를 포함하며,

상기 제1 적층체와 상기 제2 적층체는 축 방향을 따라 적층되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 및 제2 자성부재는 각각 복수개로 구비되어 회전자의 원주 방향을 따라 이격 배치되며,

서로 인접하는 제1 자성부재 사이의 원주 방향 제1 간격은 서로 인접하는 제2 자성부재 사이의 원주 방향 제2 간격보다 작게 형성되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 및 제2 자성부재는 상기 회전자의 반경 방향과 교차하는 방향으로 연장되도록 배치되며,

상기 제1 자성부재의 연장되는 길이는 상기 제2 자성부재의 연장되는 길이보다 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 제1 및 제2 적층체는 각각 제1 및 제2 자성부재가 수용되도록 축 방향을 관통하도록 형성되는 제1 및 제2 자성부재 수용부를 포함하며,

상기 제1 및 제2 자성부재 수용부는 상기 회전자의 반경 방향과 교차하는 방향으로 연장되며

상기 제1 자성부재 수용부의 연장된 길이는 상기 제2 자성부재 수용부의 연장되는 길이보다 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 10

제9항에 있어서,

인접하는 상기 제1 자성부재 수용부 사이의 간격은 인접하는 상기 제2 자성부재 수용부 사이의 간격보다 작은 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 11

제6항에 있어서,

상기 제1 자성부재과 상기 제2 자성부재는 축 방향으로 중첩되게 배치되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 12

제6항에 있어서,

상기 제1 적층체와 상기 제2 적층체의 축 방향 길이는 동일하게 형성되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 제1 자성부재는 상기 회전자의 반경 방향과 교차하는 방향으로 연장되게 형성되며,

상기 제2 자성부재는 상기 제2 적층체의 외주면을 향하여 오목하게 형성되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 자성부재는 네오디움 자석(Nd Magnet)을 포함하여 형성되며,

상기 제2 자성부재는 페라이트 자석(Ferrite Magnet)을 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제2 자성부재는 반경 방향을 따라 복수개로 구비되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 16

내부에 수용공간이 형성되는 고정자; 및

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

상기 회전자는,

제1 자석 토크의 최대값을 갖는 제1 적층체; 및

상기 제1 자석 토크의 최대값 보다 작은 제2 자석 토크 최대값을 갖는 제2 적층체를 포함하는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제2 적층체는 상기 제1 적층체의 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)의 최대값 보다 작게 형성되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 제1 적층체와 상기 제2 적층체는 축 방향을 따라 교번하여 배치되는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 19

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항을 따르는 구동 모터;

상기 회전자에 결합되어, 상기 회전자와 함께 회전하는 회전축;

상기 회전축에 결합되어 선회운동을 하는 제1 스크롤; 및

상기 제1 스크롤에 결합되어 한 쌍의 압축실을 형성하는 제2 스크롤을 포함하는 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] 이와 같이 회전자에 영구 자석과 같은 자성부재를 매입하는 모터를 영구자석 전동기(PMSM, Permanent Magnet Synchronous Motor)라고 한다. 특히, 자성부재가 회전자의 표면에 부착되지 않고, 회전자의 내부에 매입되는 타입을 매입형 영구자석 전동기(IPMSM, Interior Permanent Magnet Synchronous Motor)라고 한다.
- [0008] 이와 같은 매입형 영구자석 전동기(IPMSM)의 회전자는 소형화 및 고출력을 위하여 강한 자기력을 갖는 네오디움(Nd) 자석을 이용하여 제작될 수 있다. 그러나, 네오디움(Nd) 자석의 경우 높은 재료비로 인하여, 모터 제작비의 저감에 방해가 되는 요소로 작용하였다. 이에 따라, 네오디움 자석(Nd magnet)의 사용량을 감소시키면서도 모터의 성능을 향상시킬 수 있는 기술이 제안되어 왔다.
- [0009] 대한민국 공개특허 10-2009-0072209 (2009.07.02. 공개)를 참고하면, 적은 양의 영구자석을 사용하면서도 원하는 수준의 출력토크를 낼 수 있는 회전자의 구조를 개시하고 있다. 해당 기술에 의하면, 영구자석의 외측에 플럭스 배리어가 구비되며, 상기 플럭스 배리어에 의해 유도되는 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)를 이용하여 모터의 토크를 증가시키게 된다.
- [0010] 즉, d축의 자석 토크(Magnet torque)를 발생시키면서도, q축의 자속량을 충분히 형성하여 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)를 이용하여 모터의 토크를 향상시키게 된다. 그러나, 이와 같은 기술에 따르면, d축의 자속량을 증가시키기에 따라 토크 리플(Torque ripple) 현상이 증가하게 될 수 있다. 아울러, 감소된 영구자석의 체적에 의해 감소된 자석 토크(Magnet torque)를 증가된 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)로 충분히 보상하지 못하여 전체 토크가 감소되는 문제점이 있다.
- [0011] 또한, 대한민국 공개특허 10-2006-0108555 (2006.10.18. 공개)를 참고하면, 출력 토크의 평균치의 저하를 억제하면서도 토크 리플을 감소시킬 수 있는 구조를 제안하고 있다. 구체적으로, 마그넷과 마그넷 사이 즉, q축의 방향의 회전자의 외주면의 형상을 변형하여 토크 리플을 감소시킬 수 있는 구조를 개시하고 있다.
- [0012] 그러나, 이와 같은 구조에 따르면, q축 방향의 회전자의 외주면의 형상을 변형시키기 위하여 마그넷이 회전자의 외주면과 멀어지게 된다. 이에 기인하여, 자석 토크(Magnet torque)가 감소되는 문제점이 발생하게 된다. 또한, 설계한 회전자 외주면의 형상을 이루기 위하여 보다 정밀한 공정 과정이 필요하게 되며, 오히려 제작비용이 증가하는 문제점이 발생하게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) KR10-2009-0072209 A (2009.07.02. 공개)
(특허문헌 0002) KR 10-2006-0108555 A (2006.10.18. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명의 목적은 제작비용이 저감될 수 있는 구동 모터를 제공하는 것에 있다. 나아가, 구동 모터의 성능을 유지하면서도 회전자에 구비되는 자성부재의 양을 저감할 수 있는 구동 모터의 구조를 제공하는 것에 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 목적은 서로 다른 특성을 지니는 복수의 적층체로 형성되는 회전자를 포함하는 구동 모터의 구조를 제공하는 것에 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 목적은 자속(Magnet flux) 특성이 향상되어 신뢰성이 증가될 수 있는 구동 모터의 구조를 제공하는 것에 있다.
- [0017] 나아가, 본 발명의 목적은 전술한 구조에 따른 구동 모터를 포함하여 제조비용이 저감될 수 있는 전동식 압축기를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0018] 본 발명을 따르는 구동 모터는, 서로 다른 자석 토크(Magnet torque)를 형성하는 복수의 적층체로 이루어지는 회전자를 포함할 수 있다.

- [0019] 본 발명을 따르는 구동 모터는 내부에 수용공간이 형성되는 고정자 및 자성부재를 구비하며, 상기 수용공간에 회전 가능하게 구비되어 상기 고정자와 자기적 상호 작용에 의해 회전하는 회전자를 포함하며, 상기 회전자는 서로 다른 자기력을 지닌 자성부재를 각각 구비하는 복수의 적층체로 구성될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 복수의 적층체는 자석 토크(Magnet torque)의 최대값이 서로 다르게 형성될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 복수의 적층체 중 자석 토크(Magnet torque)의 최대값이 상대적으로 작게 형성되는 적층체는 자석 토크(Magnet torque)의 최대값이 상대적으로 크게 형성되는 적층체 보다 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)의 최대값이 크게 형성될 수 있다.
- [0022] 나아가, 상기 복수의 적층체는 서로 동일한 극수를 가질 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 복수의 적층체는 적어도 2개 이상 구비될 수 있다. 나아가, 상기 복수의 적층체는 교번하여 적층되도록 배치될 수 있다.
- [0024] 본 발명에 따르면, 상기 회전자는 제1 자성부재를 구비하는 제1 적층체 및 상기 제1 자성부재 보다 자기력이 작은 제2 자성부재를 구비하는 제2 적층체를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제1 적층체와 상기 제2 적층체는 축 방향을 따라 적층될 수 있다.
- [0025] 여기서, 상기 제1 및 제2 자성부재는 각각 복수개로 구비되어 회전자의 원주 방향을 따라 이격 배치될 수 있다.
- [0026] 나아가, 서로 인접하는 제1 자성부재 사이의 원주 방향 제1 간격은 서로 인접하는 제2 자성부재 사이의 원주 방향 제2 간격보다 작게 형성될 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 제1 및 제2 자성부재는 상기 회전자의 반경 방향과 교차하는 방향으로 연장되도록 배치되며, 상기 제1 자성부재의 연장되는 길이는 상기 제2 자성부재의 연장되는 길이보다 크게 형성될 수 있다. 즉, 상기 제2 자성부재는 상기 제1 자성부재 보다 작게 형성될 수 있다.
- [0028] 여기서, 상기 제1 및 제2 자성부재는 네오디움 자석(Nd Magnet)을 포함하여 형성될 수 있다.
- [0029] 본 발명에 따르면, 상기 제1 및 제2 적층체는 각각 제1 및 제2 자성부재가 수용되도록 축 방향을 관통하도록 형성되는 제1 및 제2 자성부재 수용부를 포함할 수 있다.
- [0030] 여기서, 상기 제1 및 제2 자성부재 수용부는 상기 회전자의 반경 방향과 교차하는 방향으로 연장되며, 상기 제1 자성부재 수용부의 연장된 길이는 상기 제2 자성부재 수용부의 연장되는 길이보다 크게 형성될 수 있다.
- [0031] 또한, 인접하는 상기 제1 자성부재 수용부 사이의 간격은 인접하는 상기 제2 자성부재 수용부 사이의 간격보다 작을 수 있다.
- [0032] 본 발명을 따르는 구동 모터는 상기 제1 자성부재와 상기 제2 자성부재는 축 방향으로 중첩되게 배치될 수 있다.
- [0033] 본 발명을 따르는 구동 모터는 상기 제1 적층체와 상기 제2 적층체의 축 방향 길이는 동일하게 형성될 수 있다.
- [0034] 또한, 본 발명을 따르는 구동 모터는 상기 제1 자성부재는 상기 회전자의 반경 방향과 교차하는 방향으로 연장되게 형성되며, 상기 제2 자성부재는 상기 제2 적층체의 외주면을 향하여 오목하게 형성될 수 있다.
- [0035] 여기서, 상기 제1 자성부재는 네오디움 자석(Nd Magnet)을 포함하여 형성되며, 상기 제2 자성부재는 페라이트 자석(Ferrite Magnet)을 포함하여 형성될 수 있다.
- [0036] 여기서, 상기 제1 및 제2 자성부재는 각각 복수개로 구비되어 회전자의 원주 방향을 따라 이격 배치될 수 있다. 또한, 상기 제2 자성부재는 반경 방향을 따라 복수개로 구비될 수 있다.
- [0037] 본 발명을 따르는 구동 모터는 내부에 수용공간이 형성되는 고정자 및 자성부재를 구비하며, 상기 수용공간에 회전 가능하게 구비되어 상기 고정자와 자기적 상호 작용에 의해 회전하는 회전자를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 회전자는 제1 자석 토크의 최대값을 갖는 제1 적층체 및 상기 제1 자석 토크의 최대값 보다 작은 제2 자석 토크 최대값을 갖는 제2 적층체를 포함할 수 있다.
- [0038] 여기서, 상기 제2 적층체는 상기 제1 적층체의 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)의 최대값 보다 작게 형성될 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 제1 적층체와 상기 제2 적층체는 축 방향을 따라 교번하여 배치될 수 있다.

[0040] 본 발명을 따르는 전동식 압축기는 상기 구동 모터, 상기 회전자에 결합되어, 상기 회전자와 함께 회전하는 회전축, 상기 회전축에 결합되어 선회운동을 하는 제1 스크롤 및 상기 제1 스크롤에 결합되어 한 쌍의 압축실을 형성하는 제2 스크롤을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0041] 본 발명에 따르면, 회전자가 서로 다른 자기력을 지닌 자성부재를 구비하는 복수의 적층체로 구성됨에 따라, 자석 사용량을 저감하면서도 모터의 성능을 유지할 수 있다. 이에 따라, 궁극적으로 구동 모터의 제작 비용이 감소될 수 있다.

[0042] 자석 사용량이 상대적으로 많아 자석 토크(Magnet torque)가 강화된 제1 적층체와 상대적으로 자석 사용량이 적으며, 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)가 강화된 제2 적층체를 구비하는 회전자의 구조에 의해, 자성부재 사용량을 저감하면서도, 구동 모터의 출력을 증가시킬 수 있게 된다. 다시 말해, 자성부재 사용량을 저감시키지 않은 구동 모터의 출력과 동일한 출력을 유지할 수 있다.

[0043] 나아가, q축 자계 경로를 확보하여 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)를 증가시킴에 따라 증가하는 토크 리플(Torque ripple) 현상이 증가되는 것이 제한될 수 있다.

[0044] 나아가, 상기 구조에 의해 자성부재가 축 방향을 따라 복수개로 구비되므로, 자성부재 내부의 와전류(Eddy current)가 저감될 수 있으며, 이에 기인하여 모터의 효율이 증가될 수 있다.

[0045] 또한, 제1 적층체와 제2 적층체의 다양한 조합을 통해 회전자를 설계할 수 있으므로, 회전자의 설계 자유도가 증가될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0046] 도 1은 본 발명을 따르는 전동식 압축기의 외관을 보이는 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 전동식 압축기의 도시된 전동식 압축기에서 압축기 모듈과 인버터 모듈을 분리하여 보인 분해 사시도이다.

도 3은 도 1에 도시된 전동식 압축기의 분해 사시도이다.

도 4는 도 1에 도시된 전동식 압축기의 단면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 회전자의 사시도이다.

도 6은 도 4에 도시된 회전자의 분해 사시도이다.

도 7a는 도 5에 도시된 회전자의 제1 적층체의 단면을 나타내는 도면이다.

도 7b는 도 5에 도시된 회전자의 제2 적층체의 단면을 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예의 변형예에 따른 회전자의 분해 사시도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예의 다른 변형예에 따른 회전자의 분해 사시도이다.

도 10a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 회전자의 분해 사시도이다.

도 10b는 도 10a에 도시된 회전자의 제2 적층체의 단면을 나타내는 도면이다.

도 11a는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 회전자의 사시도이다.

도 11b는 도 11a에 도시된 회전자의 분해 사시도이다.

도 11c는 도 11b에 도시된 회전자의 단면을 나타내는 도면이다.

도 12a는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 회전자의 분해 사시도이다.

도 12b는 도 12a에 도시된 회전자의 단면을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0047] 이하, 본 발명에 관련된 전동식 압축기에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

- [0048] 본 명세서에서는 서로 다른 실시예라도 동일, 유사한 구성에 대해서는 동일, 유사한 참조번호를 부여하고, 그 설명은 처음 설명으로 갈음한다.
- [0049] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있거나 "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" 있거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0050] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0051] 도 1은 본 발명에서 제공하는 전동식 압축기(1000)의 외관을 보인 사시도다.
- [0052] 전동식 압축기(1000)는 압축기 모듈(1100)과 인버터 모듈(1200)을 포함한다.
- [0053] 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.
- [0054] 압축기 모듈(1100)의 외관은 메인 하우징(1110), 제2 스크롤(1162) 및 리어 하우징(1170)에 의해 형성될 수 있다.
- [0055] 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.
- [0056] 메인 하우징(1110)의 외주면에는 흡기구(1111), 메인 하우징 측 체결부(1112), 메인 하우징 측 고정부(1113) 등이 형성된다.
- [0057] 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.
- [0058] 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 인터버 하우징 측 체결부(1214)와 볼트 체결될 수 있다.
- [0059] 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.
- [0060] 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.
- [0061] 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.

- [0062] 제2 스크롤(1162)은 메인 하우징(1110)의 타 측 또는 메인 하우징(1110)의 후방측에 설치된다. 제2 스크롤(1162)의 측벽부(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.
- [0063] 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.
- [0064] 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.
- [0065] 리어 하우징(1170)은 토출구(1171), 체결 구멍(1172), 고정부(1173)를 포함한다.
- [0066] 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.
- [0067] 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.
- [0068] 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.
- [0069] 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.
- [0070] 인버터 모듈(1200)의 외관은 인버터 하우징(1210)과 인버터 커버(1220)에 의해 형성된다.
- [0071] 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.
- [0072] 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.
- [0073] 메인 하우징 측 체결부(1112)는 인버터 하우징(1210)의 외면(1211)에 볼트 체결될 수도 있다.
- [0074] 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.
- [0075] 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.

- [0076] 도 2는 도 1에 도시된 전동식 압축기(1000)에서 압축기 모듈(1100)과 인버터 모듈(1200)을 분리하여 보인 분해 사시도다.
- [0077] 압축기 모듈(1100)과 인버터 모듈(1200)을 서로 분리하면, 모터실(S1)이 시각적으로 노출된다.
- [0078] 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.
- [0079] 구동 모터(1120)는 모터실(S1)에 설치된다. 구동 모터(1120)는 고정자(1121)와 회전자(1122)를 포함한다.
- [0080] 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.
- [0081] 회전자(1122)는 고정자(1121)에 의해 감싸이는 영역에 설치된다. 회전자(1122)는 고정자(1121)와의 전자기적 상호 작용에 의해 회전된다.
- [0082] 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.
- [0083] 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.
- [0084] 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.
- [0085] 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.
- [0086] 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.
- [0087] 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.
- [0088] 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.
- [0089] 도 3은 도 1과 도 2에 도시된 전동식 압축기(1000)의 분해 사시도다. 도 4는 도 1 과 도 2에 도시된 전동식 압

축기(1000)의 단면도다.

- [0090] 전동식 압축기(1000)는 압축기 모듈(1100)과 인버터 모듈(1200)을 포함한다.
- [0091] 압축기 모듈(1100)은 메인 하우징(1110), 구동 모터(구동부 혹은 전동부, 1120), 압축부(1160) 및 리어 하우징(1170)을 포함한다.
- [0092] 먼저 메인 하우징(1110)에 대하여 설명한다.
- [0093] 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.
- [0094] 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.
- [0095] 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).
- [0096] 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.
- [0097] 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.
- [0098] 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.
- [0099] 스크롤 안착홈(1116b)은 제1 스크롤(1161)을 축 방향으로 지지하도록 형성된다. 제1 스크롤(1161)은 선회 경판부(1161a)를 구비하는데, 스크롤 안착홈(1116b)은 선회 경판부(1161a)에 대응되는 링 형태의 지지면을 형성한다. 링 형태의 지지면은 키홈(1116c1, 1116c2)에 의해 다수의 영역으로 구획될 수 있다.
- [0100] 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.
- [0101] 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.
- [0102] 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 형상이다. 밸런스 웨이트 수용홈(1116d)은 링 형태로 형성될 수 있다.
- [0103] 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.
- [0104] 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.
- [0105] 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.

[0106] 구동 모터(1120)에 대해서는 후술하는 본원발명의 회전자 구조와 함께 후술한다.

[0107] 다음으로는 회전축(1130)에 대하여 설명한다.

[0108] 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.

[0109] 구동 모터 결합부(1131)는 회전자(1122)에 결합된다. 구동 모터 결합부(1131)는 축 방향으로 연장되어 회전자(1122)의 중심을 관통할 수 있다.

[0110] 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.

[0111] 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.

[0112] 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.

[0113] 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.

[0114] 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.

[0115] 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.

[0116] 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.

[0117] 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.

- [0118] 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.
- [0119] 다음으로는 밸런스 웨이트(1140)에 대하여 설명한다.
- [0120] 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.
- [0121] 링부(1141)는 회전축(1130)에 결합되도록 회전축(1130)을 감싸는 링의 형상으로 형성된다. 링부(1141)의 외경은 회전축(1130)의 외경보다 크다.
- [0122] 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.
- [0123] 다음으로는 올담링(1150)에 대하여 설명한다.
- [0124] 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.
- [0125] 올담링(1150)은 링부(1151)와 키부(1152, 1153)를 포함한다.
- [0126] 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.
- [0127] 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.
- [0128] 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.
- [0129] 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(1116c1)에 삽입될 수 있다.
- [0130] 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(1116c2)에 삽입된다.
- [0131] 다음으로는 압축부(1160)에 대하여 설명한다.
- [0132] 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.
- [0133] 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.
- [0134] 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.
- [0135] 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.

- [0136] 제1 스크롤(1161)과 제2 스크롤(1162)은 서로 결합되어 한 쌍의 압축실(V)을 형성한다. 제1 스크롤(1161)이 선 회 운동함에 따라 상기 압축실(V)의 용적이 반복적으로 변동되고, 이에 따라 압축실(V)에서 유체가 압축될 수 있다.
- [0137] 제1 스크롤(1161)은 선회 경관부(1161a), 선회랩(1161b) 및 회전축 결합부(1161c)를 포함한다.
- [0138] 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.
- [0139] 선회 경관부(1161a)의 양 면 중 제2 스크롤(1162)을 향하는 일 면을 제1 면이라고 할 때, 상기 제1 면에는 선회 랩(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.
- [0140] 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 내측 면과 외측면에 각각 압축실(V)을 형성한다.
- [0141] 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.
- [0142] 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.
- [0143] 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.
- [0144] 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.
- [0145] 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.
- [0146] 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.
- [0147] 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.
- [0148] 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.
- [0149] 제2 유로(1162d1)가 축 방향으로 형성되면 고정 경관부(1162a)의 외경이 확대될 수 있다. 이에 따라 메인 하우

징(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.

- [0150] 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 리스제되며, 외면에서 돌출된다.
- [0151] 제2 축수부(1162e)는 고정 경관부(1162a)의 두께를 도 3에 도시된 것보다 증가시켜 형성될 수도 있으나, 이 경우 제2 스크롤(1162)의 두께가 증가할 뿐만 아니라, 불필요한 부분까지 두껍게 형성되면서 사체적(dead volume)이 증가할 수 있다. 사체적이란 구조적 기능적으로 쓸모 없이 낭비되는 부피를 의미한다.
- [0152] 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.
- [0153] 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.
- [0154] 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.
- [0155] 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.
- [0156] 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 축벽부(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. 축벽부(1162c)에 형성되는 살빼기 홈(1162i)은 앞서 설명한 것으로 같음한다.
- [0157] 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.
- [0158] 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.
- [0159] 다음으로는 리어 하우징(1170)에 대하여 설명한다.
- [0160] 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.
- [0161] 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.

- [0162] 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.
- [0163] 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.
- [0164] 다음으로는 인버터 모듈(1200)에 대하여 설명한다.
- [0165] 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.
- [0166] 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.
- [0167] 이하, 구동 모터(1300)에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0168] 구동 모터(1300)는 고정자(1310)와 회전자(1320)를 포함한다.
- [0169] 고정자(1310)는 고정자 코어(1311), 고정자 코어(1311)에 권선되는 코일(1312), 코일(1312)을 절연하도록 형성되는 인슐레이터(미도시), 인슐레이터 커버(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0170] 고정자 코어(1311)는 금속재질로 이루어질 수 있다. 고정자 코어(1311)는 환형 원판 형상으로 형성되는 복수개의 플레이트가 적층됨으로써 형성되어 전체적으로 원통형 형상을 이룰 수 있다. 고정자 코어(1311)의 내부에는 회전자(1320)의 수용 공간을 형성될 수 있으며, 후술할 바와 같이 상기 수용 공간에 회전자(1320)가 회전 가능하게 구비될 수 있다.
- [0171] 또한, 고정자 코어(1311)는 환형 형상을 이루는 요크부(1311a)와 요크부(1311a)의 내주면에서 내측을 향해 돌출되는 티스부(1311b)를 포함할 수 있다. 요크부(1311a)는 고정자 코어(1311)의 바디를 이루며, 외주면이 메인 하우징(1110)의 내주면에 열간 압입에 의해 고정 결합될 수 있다.
- [0172] 요크부(1311a)는 외주면에서 리세스되어 형성되는 냉매 유로 홈이 형성될 수 있다. 냉매 유로 홈은 축 방향으로 연장되어, 상대적으로 전방측에 형성되는 흡기구(1111)로 부터 유입되는 냉매가 상대적으로 후방측에 구비되는 압축부(1160)에 이동하는 유로가 될 수 있다.
- [0173] 티스부(1311b)는 요크부(1311b)의 내주면에서 돌출 형성될 수 있다. 티스부(1311b)는 복수의 티스들로 이루어질 수 있으며, 상기 복수의 티스들은 요크부(1311b)의 원주 방향을 따라 이격되게 배치될 수 있다. 티스부(1311b)는 회전자(1320)의 외주면의 적어도 일부를 감싸도록 외주 방향을 따라 연장되게 형성되는 돌출돌기를 포함할 수 있다. 상기 돌출돌기는 상기 수용 공간에 배치되는 회전자(1320)의 외주면과 마주보게 된다.
- [0174] 다시 말해, 티스부(1311b)는 회전자(1320)의 외주면과 마주하며, 전반적으로 원통형의 공간을 형성할 수 있다. 티스부(1311b)는 회전자(1320)가 회전 가능하게 구비될 수 있도록, 소정의 공극을 형성하도록 회전자(1320)의 외주면과 일정 간격 이격될 수 있다. 즉, 티스부(1311b)에 의해 형성되는 원통형 공간의 직경은 회전자(1320)의 직경보다 클 수 있다.
- [0175] 한편, 티스부(1311b)에는 코일(1312)이 권선된다. 도시된 바에 따르면, 코일(1312)은 하나의 티스에 감기게 되는 집중권 방식으로 권선될 수 있다. 다만, 이에 한하지 않으며, 복수의 티스에 동시에 감기는 분포권 방식으로 권선될 수 있다.
- [0176] 한편, 회전자(1320)는 회전자 코어(1321)와 회전자 코어에 삽입되는 자성부재(1322)를 포함할 수 있다.
- [0177] 회전자 코어(1321)는 고정자 코어(1311)와 같이 금속재질로 형성될 수 있다. 또한, 회전자 코어(1321)는 원판

형상으로 형성되는 복수개의 플레이트가 적층됨으로써 형성되어 전체적으로 원통형 형상을 이룰 수 있다.

- [0178] 회전자 코어(1321)는 자성부재(1322)가 삽입되는 자성부재 수용부(1321a), 회전축이 결합되는 회전축 수용부(1321b)를 포함할 수 있다. 또한, 회전자 코어(1321)는 살빼기 홈(1321c) 및 회전자 코어 체결부(1321d)를 더 포함할 수 있다.
- [0179] 회전축 수용부(1321b)에는 회전축의 일 단부가 삽입되어 결합될 수 있다. 회전축 수용부(1321b)는 원형의 단면을 이루도록 형성되며, 축 방향을 향해 관통하여 형성될 수 있다. 다만, 이에 한하지 않으며, 타원 형상의 단면을 이루도록 형성될 수 있다.
- [0180] 살빼기 홈(1321c)은 회전자 코어(1321)의 축방향을 따라 관통하도록 형성될 수 있다. 살빼기 홈(1321c)은 특정 형상의 단면을 이루도록 형성될 수 있으며, 회전자 코어(1321)의 무게를 저감시켜 구동 모터의 효율을 증가시킬 수 있다. 살빼기 홈(1321c)은 원주 방향을 따라 복수개로 구비될 수 있으며, 무게중심이 편심되는 것을 방지하도록 동일한 간격으로 이격되어 형성될 수 있다.
- [0181] 회전자 코어 체결부(1321d)는 회전자 코어(1321)를 형성하도록 적층되는 복수의 플레이트를 고정시키도록, 체결부재(미도시)가 삽입될 수 있다. 여기서, 상기 체결부재(미도시)는 볼트와 너트 등으로 이루어질 수 있다. 회전자 코어 체결부(1321d)는 상기 복수의 플레이트의 체결력을 균등하게 유지하기 위하여 원주 방향을 따라 복수개로 구비될 수 있다.
- [0182] 한편, 자성부재 수용부(1321a)는 자성부재(1322)가 수용되는 공간이 형성될 수 있도록 회전자 코어(1321)를 축 방향으로 관통하도록 형성될 수 있다. 자성부재 수용부(1321a)는 회전자(1321)의 일측 및 타측에 이르도록 연장되게 형성될 수 있다. 자성부재 수용부(1321a)에는 자성부재(1322)가 삽입된다.
- [0183] 한편, 자성부재(1322)가 네오디움 자석(Nd magnet)인 경우, 자성부재 수용부(1321a)는 자성부재(1322)의 형상에 대응되도록 단면이 직사각형을 이루도록 형성될 수 있다. 이 경우, 자성부재 수용부(1321a)는 회전자 코어(1321)의 반경 방향과 교차하는 방향으로 연장되게 형성될 수 있다. 자성부재(1321a) 역시, 회전자 코어(1321)의 반경 방향과 교차하는 방향으로 연장되게 형성될 수 있다. 즉, 자성부재(1321a)는 회전자 코어(1321)의 반경 방향의 폭에 비해 반경 방향과 교차하는 방향의 길이가 길게 연장되게 형성될 수 있다.
- [0184] 또한, 자성부재 수용부(1321a)는 복수의 극을 이루도록 회전자 코어(1321)의 원주 방향을 따라 복수개로 형성될 수 있다. 예를 들어, 도시된 바와 같이 회전자(1320)가 8개의 극을 갖는 경우, 회전자(1320)에는 8개의 자성부재(1322)가 구비되며, 이에 대응하여 회전자 코어(1321)에는 8개의 자성부재 수용부(1321a)가 형성된다.
- [0185] 이 경우, 자성부재 수용부(1321a)는 이 경우, 원주 방향을 따라 복수개로 구비되는 자성부재 수용부(1321a)는 전체적으로 팔각형을 이루도록 배치될 수 있다. 다만, 도시된 바에 한하지 않으며, 회전자(1320)는 4극 및 6극 등으로 이루어질 수 있으며, 4개, 6개의 자성부재가 구비될 수 있다.
- [0186] 여기서, 자성부재(1322)는 원주 방향을 따라 교호적으로 배치될 수 있다. 어느 하나의 자성부재(1322)의 N극이 회전자(1320)의 외측 방향, 즉 고정자(1310)를 향하는 경우, 그 자성부재(1322)에 인접하는 자성부재(1322)의 N극은 회전자(1320)의 중심 방향을 향할 수 있다. 즉, 자성부재(1322)의 극의 방향은 원주 방향을 따라 교번하도록 배치될 수 있다.
- [0187] 이와 달리, 자성부재(1322)가 페라이트 자석(Ferrite magnet)인 경우, 자성부재 수용부(1321a)는 회전자 코어(1321)의 외주면을 향하여 오목한 형상을 이루도록 형성될 수 있다. 이에 대한 구체적인 내용은 후술한다.
- [0188] 한편, 자성부재 수용부(1321a)의 양 단부에는 플럭스 배리어가 형성될 수 있다. 플럭스 배리어는 소정의 공간을 이루도록 형성될 수 있으며, 구동 모터(1300)의 토크 리플(Torque ripple) 현상을 저감시킬 수 있다.
- [0189] 한편, 이와 같은 매입형 영구자석 전동기(IPMSM)의 회전자는 영구자석 등으로 이루어지는 자성부재의 자기력에 의한 자석 토크(Magnet torque)에 의해 그 출력이 증가될 수 있다. 그러나, 모터의 소형화 및 고효율화를 위하여 상대적으로 강한 자기력을 갖는 네오디움 자석(Nd magnet)을 자성부재로 사용하는 경우, 그 재료비로 인하여 구동 모터의 제작비용이 증가하게 된다.
- [0190] 한편, 전술한 구조의 매입형 영구자석 전동 모터(IPMSM)의 출력, 즉 토크는 자성부재(1322)로 인한 자석 토크(Magnet torque)뿐만 아니라, d축 및 q축 인덕턴스가 서로 다름으로 인해 발생하는 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)의 합으로 결정될 수 있다. 이와 같은 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)는 서로 인접하는 자성부재 수용부(1321a) 사이의 간격에 근거하여 달라질 수 있다.

- [0191] 서로 인접하는 자성부재 수용부(1321a)는 원주 방향으로 소정 간격을 이루도록 상호 이격되며, 상기 자성부재 수용부(1321a) 사이의 간격은 자속(magnet flux)이 흐르는 자계 경로(flux path)가 될 수 있다. 여기서, 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)는 상기 자성부재 수용부(1321a) 사이의 간격에 비례하며, 상기 자성부재 수용부(1321a) 사이의 간격이 증가함에 따라, 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque) 역시 증가될 수 있다.
- [0192] 자성부재의 양을 줄이면서도 구동 모터의 출력을 증가시킬 수 있는 방안으로, 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)를 이용하여 자성부재 양을 저감시킴에 따라 감소된 자석 토크(Magnet torque)의 적어도 일부를 보상할 수 있다. 그러나, 자성부재 수용부 사이의 간격을 증가시켜 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)를 증가시키는 경우, 토크 리플(Torque ripple) 현상이 증가하게 되어 모터의 신뢰성이 낮아지게 될 수 있다.
- [0193] 본 발명을 따르는 회전자는 자성부재의 사용량을 저감하면서도 모터의 출력을 증가시킬 수 있다. 이때, 토크 리플(Torque ripple) 현상의 증가가 억제되도록 형성될 수 있다. 이하, 도면을 참고하여 본 발명을 따르는 회전자에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0194] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 회전자의 사시도이며, 도 6은 도 4에 도시된 회전자의 분해 사시도이고, 도 7a는 도 5에 도시된 회전자의 제1 적층체의 단면을 나타내는 도면이며, 도 7b는 도 5에 도시된 회전자의 제2 적층체의 단면을 나타내는 도면이다.
- [0195] 본 발명을 따르는 회전자는 도시된 바와 같이, 복수의 적층체로 이루어질 수 있다. 도시된 바에 따르면, 회전자(1320)는 축 방향을 따라 제1 영역(T1)과 제2 영역(T2)으로 구분될 수 있다. 여기서, 제1 영역(T1)에 해당되는 회전자(1320)의 일 부분을 제1 적층체(1320a), 제2 영역(T2)에 해당되는 회전자의 일 부분을 제2 적층체(1320b)라고 표현할 수 있다.
- [0196] 제1 적층체(1320a)와 제2 적층체(1320b)는 서로 다른 자석 토크(Magnet torque) 및 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)를 갖도록 형성될 수 있으며, 축 방향으로 교번하여 적층되어 회전자(1320)를 이룰 수 있다.
- [0197] 제1 적층체(1320a)는 제1 자석 토크와 제2 릴럭턴스 토크를 형성할 수 있으며, 제2 적층체(1320b)는 제2 자석 토크와 제2 릴럭턴스 토크를 형성할 수 있다. 여기서, 제1 자석 토크의 최대값은 제2 자석 토크의 최대값 보다 크게 형성되며, 제1 릴럭턴스 토크의 최대값은 제2 릴럭턴스 토크의 최대값 보다 작게 형성될 수 있다. 즉,
- [0198] 제1 적층체(1320a)는 제1 자석 토크 최대값을 형성하도록 제1 자성부재(1322a)를 구비할 수 있다. 또한, 제2 적층체(1320b)는 제2 자석 토크 최대값을 형성하도록 제2 자성부재(1322b)를 구비할 수 있다.
- [0199] 한편, 여기서, 제1 자성부재(1322a)는 제2 자성부재(1322b)의 자기력 보다 큰 자기력을 갖도록 형성될 수 있다. 제1 자성부재(1322a)와 제2 자성부재(1322b)가 동일한 재질로 형성되는 경우, 제1 자성부재(1322a)의 체적은 제2 자성부재(1322b)의 체적보다 크게 형성될 수 있다.
- [0200] 한편, 본 발명에 따르면, 제1 적층체(1320a)와 제2 적층체(1320b)의 자성부재 수용부(1321)의 반경 방향의 폭 및 축 방향 길이가 동일하게 형성될 수 있다. 이 경우, 제1 자성부재(1322a)의 반경 방향과 교차하는 방향의 제1 길이(L1)는 제2 자성부재(1322b)의 제2 길이(L2) 보다 길게 형성될 수 있다.
- [0201] 여기서, 자속(Magnet flux)의 왜곡이 발생하는 것을 방지하기 위하여, 제1 적층체(1320a)와 제2 적층체(1320b)에는 각각 동일한 개수의 자성부재(1322)가 구비될 수 있다. 예를 들어, 도시된 바에 따르면 제1 적층체(1320a)에 8개의 제1 자성부재(1322a)가 구비되는 경우, 제2 적층체(1320b)에도 8개의 제2 자성부재(1322b)가 구비될 수 있다. 즉, 제1 적층체(1320a)와 제2 적층체(1320b)는 동일한 극을 이룰 수 있다.
- [0202] 아울러, 제1 자성부재(1322a)와 제2 자성부재(1322b)는 축 방향으로 중첩되게 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 자성부재(1322a)와 제2 자성부재(1322b)는 회전자 코어(1321)의 반경 방향과 교차하는 방향에서의 중심이 서로 축 방향으로 중첩될 수 있다.
- [0203] 아울러, 제1 자성부재(1322a)와 제2 자성부재(1322b)의 반경 방향의 폭(W)은 실질적으로 동일하게 형성될 수 있다. 또한, 제1 자성부재(1322a)와 제2 자성부재(1322b)는 반경 방향으로 동일한 위치에 구비될 수 있다. 이 경우, 자성부재 수용부(1321a)는 회전자 코어의 중심부분을 향하는 일면과 상기 일면과 마주하는 타면이 평평한 면을 이루는 것처럼 보일 수 있다. 한편, 반경 방향과 나란하며, 서로 마주하는 자성부재 수용부(1321a)의 양 측면은 축 방향을 따라 단차지게 연장되는 것으로 보일 수 있다.
- [0204] 도 7a와 도 7b를 참고하면, 제1 자성부재(1322a)와 제2 자성부재(1322b)가 반경 방향을 따라 동일한 위치에 구비되며, 제1 자성부재(1322a)의 제1 길이(L1)가 제2 자성부재(1322b)의 제2 길이(L2) 보다 더 크게 형성된다.

이 경우, 서로 인접하는 제1 자성부재(1322a) 사이의 제1 간격(t1)은 서로 인접하는 제2 자성부재(1322b) 사이의 제2 간격(t2) 보다 작게 형성될 수 있다. 달리 말해, 제2 간격(t2)은 제1 간격(t1) 보다 크게 형성될 수 있다.

[0205] 앞서 설명하였듯이, 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)는 q축 인덕턴스에 의해 달라질 수 있다. 여기서, q축 인덕턴스는 인접하는 자성부재 사이의 간격에 의해 결정될 수 있다. 서로 인접하는 제2 자성부재(1322b) 사이의 제2 간격(t2)이 서로 인접하는 제2 자성부재(1322a) 사이의 제1 간격(t1) 보다 크므로, 제2 자성부재(1322b)의 제2 릴럭턴스 토크는 제1 자성부재(1322a)의 제1 릴럭턴스 토크 보다 크게 형성될 수 있다.

[0206] 자성부재 수용부를 기준으로 설명하면, 제2 적층체(1320b)의 인접하는 자성부재 수용부(1321a)의 사이의 간격이 제1 적층체(1320a)의 인접하는 자성부재 수용부(1321a)의 사이의 간격 보다 크게 형성될 수 있다. 이에 따라, 제2 자성부재(1322b)의 제2 릴럭턴스 토크는 제1 자성부재(1322a)의 제1 릴럭턴스 토크 보다 크게 형성될 수 있다.

[0207] 이러한 관점에서, 제1 적층체(1320a)는 상대적으로 자석 토크(Magnet torque)가 강화된 구조, 제2 적층체(1320b)는 상대적으로 릴럭턴스 토크(Reluctance torque)가 강화된 구조라고 볼 수 있다.

[0208] 전술한 바와 같이, 회전자(1320)는 제1 적층체(1320a)와 제2 적층체(1320b)가 적층됨에 따라 형성될 수 있다. 이 경우, 제1 적층체(1320a)만으로 회전자가 구성되는 경우와 비교하였을 때, 본 발명에 따르는 회전자(1320)는 네오디움 자석(Nd magnet)과 같은 자성부재의 사용량이 저감되어 구동 모터의 제작비가 감소될 수 있다. 아울러, 제2 적층체(1320b)만으로 회전자가 구성되는 경우와 비교하면, 본 발명에 따른 회전자(1320)는 모터의 출력이 증가될 수 있으며, 토크 리플(Torque ripple) 현상이 상대적으로 저감될 수 있다. 궁극적으로, 구동 모터의 성능을 유지하면서도 구동 모터의 제작비용이 저감될 수 있다.

[0209] 다시 도 6을 참고하면, 본 실시예에 따른 회전자(1320)는 제1 적층체(1320a), 제2 적층체(1320b), 제1 적층체(1320a)가 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다. 즉, 상대적으로 자석 토크(Magnet torque)가 강화된 제1 적층체(1320a)가 상대적으로 릴럭턴스 토크(Reluctance torque)가 강화된 제2 적층체(1320b) 보다 많이 포함되어 있으므로, 자석 토크(Magnet torque)의 비중을 높인 회전자(1320) 구조이다.

[0210] 이와 달리, 본 발명에 따르면, 릴럭턴스 토크(Reluctance torque)의 비중을 높인 회전자(1320) 구조 역시 제안될 수 있다.

[0211] 한편, 도 8은 본 발명의 일 실시예의 변형예에 따른 회전자의 분해 사시도이며, 도 9는 본 발명의 일 실시예의 다른 변형예에 따른 회전자의 분해 사시도이다.

[0212] 도 8에 도시된 실시예에 따르면, 회전자는 제2 적층체(1320b), 제1 적층체(1320a), 제2 적층체(1320b)가 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다. 즉, 본 실시예에 따른 회전자(2320)는 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)의 비중이 높아진 구조를 이룰 수 있다.

[0213] 도 9에 도시된 실시예에 따르면, 회전자(3320)는 제1 적층체(1320a), 제2 적층체(1320b), 제1 적층체(1320a), 제2 적층체(1320b)가 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다. 본 실시예에 따른 회전자(3320)는 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)와 자석 토크(Magnet torque)가 균등한 구조에 해당될 수 있다.

[0214] 한편, 제1 적층체(1320a)와 제2 적층체(1320b)의 축 방향 길이(DL1, DL2)는 서로 다를 수 있다. 도시된 바에 따르면, 제1 적층체(1320a)의 제1 축 방향 길이(DL1)와 제2 적층체(1320b)의 축 방향 길이(DL2)는 실질적으로 동일할 수 있다. 이와 달리, 제1 적층체(1320a)는 제1 축 방향 길이(DL1)가 제2 적층체(1320b)의 축 방향 길이(DL2) 보다 길게 연장되도록 형성될 수 있다.

[0215] 예를 들어, 도 8의 일 실시예의 변형예에 따른 회전자(2320)에서, 제1 적층체(1320a)는 제1 축 방향 길이(DL1)가 제2 적층체(1320b)의 축 방향 길이(DL2)의 두배가 되도록 연장될 수 있다. 이 경우, 회전자(2320)의 일측 및 타측은 제2 적층체(1320b)로 이루어질 수 있으며, 중심부분은 제1 적층체(1320a)로 형성되나, 전체적인 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)와 자석 토크(Magnet torque)의 비중은 균등할 수 있다.

[0216] 이와 같이, 본 발명에 따르는 회전자(1320, 2320, 3320)는 자속(Magnet flux), 자로(Magnet path) 및 토크 리플(Torque ripple) 및 전고주파왜율(THD, Total Harmonics Distortion) 등을 고려한 설계자의 의도에 따라, 제1 적층체(1320a), 제2 적층체(1320b)의 다양한 조합에 의해 도출될 수 있다.

[0217] 한편, 전술한 실시예들에서는 제1 적층체(1320a) 및 제2 적층체(1320b)가 모두 네오디움 자석(Nd magnet)인 경

우에 해당될 수 있다. 다만, 이에 한하지 않으며, 전술한 실시예들에서도 제1 적층체(1320a)와 제2 적층체(1320b)에 포함된 자석의 타입은 서로 다를 수 있다.

[0218] 한편, 제1 적층체와 제2 적층체는 서로 다른 타입의 자석을 구비하는 경우, 제2 적층체에 구비되는 자석의 형상은 직사각형이 아닌 다른 형상으로 형성될 수 있다. 이하, 도면을 참고하여 구체적으로 설명한다.

[0219] 도 10a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 회전자(4320)의 분해 사시도이며, 도 10b는 도 10a에 도시된 회전자(4320)의 제2 적층체의 단면을 나타내는 도면이다.

[0220] 본 실시예에 따르면, 제2 적층체(4320b)는 페라이트 자석(Ferrite magnet)으로 이루어지는 제2 자성부재(4322b)를 구비할 수 있다. 제2 자성부재(4322b)가 페라이트 자석(Ferrite magnet)인 경우, 제2 자성부재(4322b)는 휘어진 형상으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제2 자성부재(4322b)는 기와(Round ridge tile) 형상으로 형성될 수 있다. 즉, 제2 자성부재(4322b)는 일면이 오목하며, 일면과 반대되는 타면은 볼록하게 형성될 수 있다.

[0221] 아울러, 제2 자성부재(4322b)가 삽입되는 제2 적층체(4320b)의 자성부재 수용부는 회전자 코어(4321)의 외측, 고정자를 향하여 오목하게 형성될 수 있다. 제2 자성부재(4322b)는 회전자 코어(4321)의 반경 방향을 따라 복수개로 구비될 수 있다. 도시된 바에 따르면, 제2 자성부재(4322b)는 회전자 코어(4321)의 반경 방향을 따라 2개가 나란히 배치될 수 있다. 한편, 상대적으로 전자 코어(43221)의 중심축에 가까운 제2 자성부재(4322b)는 상대적으로 외측에 구비되는 제2 자성부재(4322b)에 비해 길게 형성될 수 있다. 다시 말해, 상대적으로 전자 코어(43221)의 중심축에 가까운 제2 자성부재(4322b)의 제1 원주 길이(PL1)는 상대적으로 외측에 구비되는 제2 자성부재(4322b)의 제2 원주 길이(PL2) 보다 길게 형성될 수 있다.

[0222] 다만, 이에 한하지 않으며, 2개 이상의 제2 자성부재(4322b)가 회전자 코어(4321)의 반경 방향을 따라 구비될 수 있다. 이 경우, 제2 자성부재(4322b)는 회전자 코어(4321)의 외주면에서 중심으로 갈수록 원주 길이는 순차적으로 증가되게 형성될 수 있다.

[0223] 한편, 제1 자성부재(4320a)는 전술한 실시예의 제1 자성부재(1320a)와 동일 하다. 전술한 실시예와 같이, 본 실시예를 따르는 회전자(4320)는 자속(Magnet flux), 자로(Magnet path) 및 토크 리플(Torque ripple) 및 전고주파왜율(THD, Total Harmonics Distortion) 등을 고려한 설계자의 의도에 따라, 제1 적층체(4320a), 제2 적층체(4320b)의 다양한 조합에 의해 도출될 수 있다.

[0224] 한편, 도 11a는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 회전자(5320)의 사시도이며, 도 11b는 도 11a에 도시된 회전자(5320)의 분해 사시도이고, 도 11c는 도 11b에 도시된 회전자(5320)의 단면을 나타내는 도면이다.

[0225] 본 실시예에 따르는 회전자(5320)는 회전축(1130)의 축 방향의 중심선을 지나는 일 면을 기준으로 일측 및 타측이 서로 다른 특성을 지니도록 형성될 수 있다. 즉, 회전자(5320)는 회전축(1130)의 축 방향의 중심선을 지나는 일 면을 기준으로 서로 다른 자성부재가 구비될 수 있다.

[0226] 다시 말해, 원형으로 형성되는 회전자(5320)의 단면을 기준으로 두개의 반원으로 구분하였을 때, 한쪽 반원은 제1 적층체(1320a)와 대응되게 형성되며, 다른쪽 반원은 제2 적층체(1320b)와 대응되게 형성될 수 있다.

[0227] 도 11c를 참고하면, 회전자(5320)는 회전자 코어(5321)의 단면에서 회전자 코어의 중심(O)을 지나는 어느 일 직선(RL)을 기준으로 제1 영역(A1)에는 제1 자성부재(1322a)를 구비하며, 제2 영역(A2)에는 제2 자성부재(1322b)가 구비되도록 형성될 수 있다.

[0228] 제1 영역(A1)에 구비되는 제1 자성부재(1322a)는 원주 방향을 따라 제1 간격(t1)을 두도록 이격 배치되며, 제2 영역(A2)에 구비되는 제2 자성부재(1322b)는 원주 방향을 따라 제2 간격(t2)을 두도록 이격 배치될 수 있다. 아울러, 제1 자성부재(1322a)와 제2 자성부재(1322b)는 사이의 원주 방향으로 제1 간격(t1)과 제2 간격(t2)의 평균인 제3 간격(t3)을 두도록 이격될 수 있다.

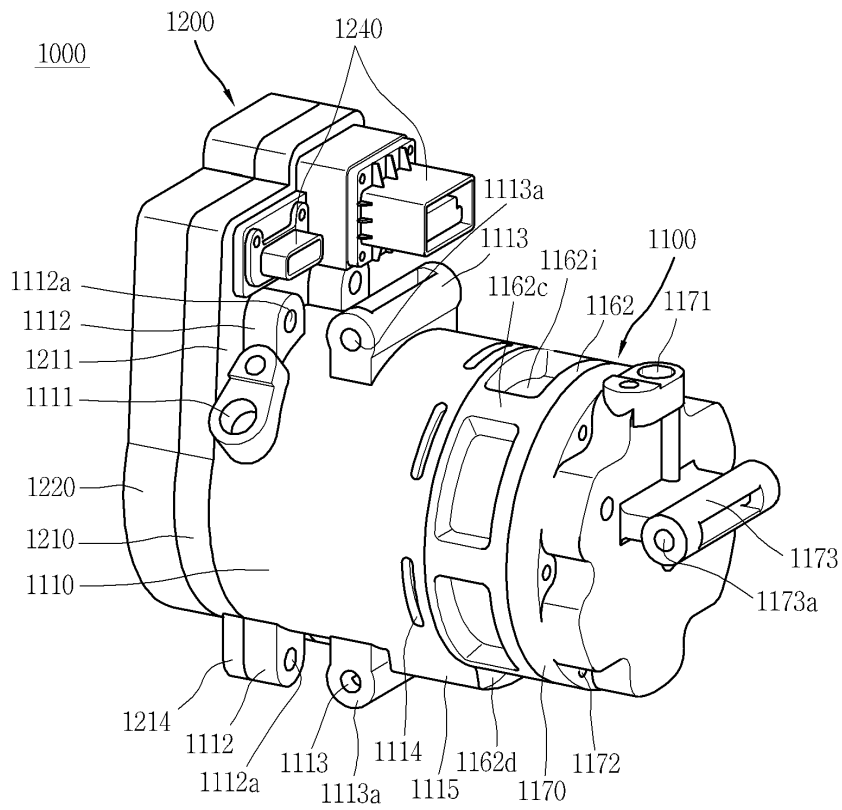
[0229] 본 실시예에서는 제1 및 제2 자성부재(1322a, 1322b)는 서로 동일한 개수로 구비될 수 있다. 도시된 바에 따르면, 자성부재가 8개로 구비되는 8극 회전자로 구성될 수 있으며, 이 경우, 4개의 자성부재는 제1 자성부재(1322a), 4개의 자성부재는 제2 자성부재(1322b)로 구비될 수 있다. 다만, 이에 한하지 않으며, 다른 개수로 구비되는 회전자에서도 적용될 수 있다.

[0230] 한편, 본 실시예의 경우, 회전자(5320)에 흐르는 자계 경로가 치우치게 형성되는 등 자속(Magnet flux)에 왜곡이 발생 수 있다. 이에 따라, 본 실시예에 따르는 회전자(5320)는 축 방향으로 복수의 적층체(5320a)으로 형성될 수 있다.

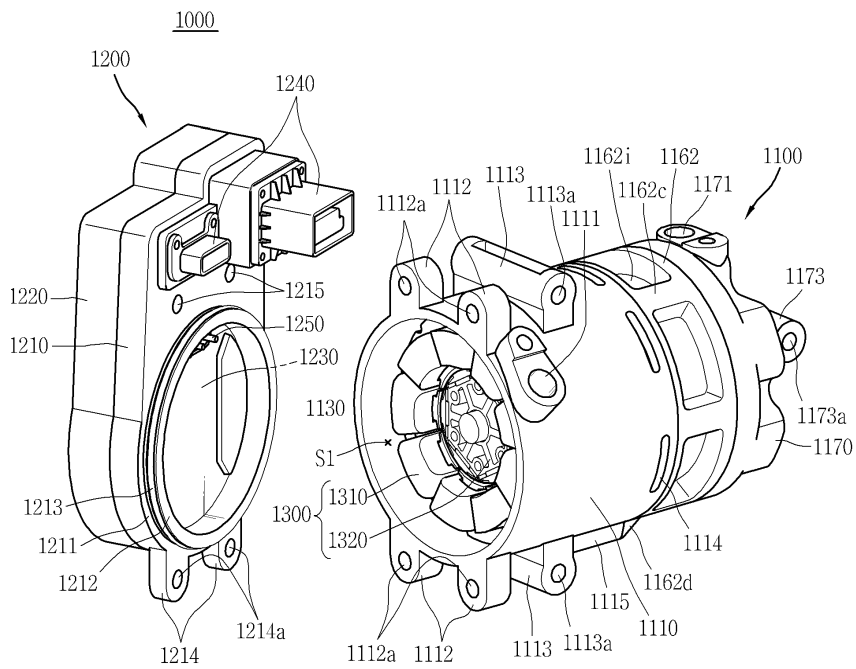
- [0231] 도시된 바와 같이, 제1 적층체(5320a)에서는 제1 영역(A1)이 일측에 형성되며, 제2 영역(A2)이 타측에 형성될 수 있다. 이 경우, 제1 적층체(5320a)에 적층되는 제2 적층체(5320b)는 제1 영역(A1)이 상기 타측에 형성되며, 제2 영역(A2)이 상기 일측에 형성될 수 있다.
- [0232] 즉, 제1 영역(A1)과 제2 영역(A2)은 서로 교차하도록 배치될 수 있다. 다시 말해, 제1 적층체(5320a)의 제1 영역(A1)은 제2 적층체(5320b)의 제2 영역(A2)과 축 방향으로 중첩되게 배치될 수 있다. 또한, 제1 적층체(5320a)의 제2 영역(A2)은 제2 적층체(5320b)의 제1 영역(A1)과 축 방향으로 중첩되게 배치될 수 있다.
- [0233] 도시된 바에 따르면, 회전자(5320)의 설계가 용이해지도록 제1 영역(A1)과 제2 영역(A2)은 각각 반원 형상의 단면을 갖도록 형성된다. 그러나, 제1 영역(A1) 또는 제2 영역(A2)은 설계자의 설계 의도에 따라, 부채꼴 형상으로도 형성될 수 있다.
- [0234] 도 12a는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 회전자(5320)의 분해 사시도이며, 도 12b는 도 12a에 도시된 회전자(5320)의 단면을 나타내는 도면이다.
- [0235] 본 실시예에 따르는 회전자(6420)는 원주 방향을 따라 제1 자성부재(1322a)와 제2 자성부재(1322b)가 교번하여 배치될 수 있다. 여기서, 제1 자성부재(1322a)와 제2 자성부재(1322b)는 회전자 코어(6321)의 반경 방향으로 동일한 위치에 배치될 수 있다. 따라서, 제1 자성부재(1322a)와 제2 자성부재(1322b)는 서로 제4 간격(t_4)를 두도록 서로 이격될 수 있다.
- [0236] 본 실시예의 경우, 도 11a 내지 도 11b의 실시예에 따른 회전자(5320)와 비교하였을 때, 자속(Magnet flux)에 왜곡이 저하될 수 있다. 그러나, 본 실시예에 따른 구동 모터의 경우, 회전자(6320)가 고정자(1310)와 쇄교시, 제1 자성부재(1322a)에 의한 상대적으로 강한 자석 토크(Magnet torque)와 제2 자성부재(1322b)에 의한 상대적으로 약한 자석 토크(Magnet torque)가 번갈아가며 쇄교하게 된다. 이 경우, 토크 리플(torque ripple) 현상이 증가하게 될 수 있다.
- [0237] 이에 따라, 본 실시예에 따르는 회전자(6420) 역시 축 방향을 따라 복수의 적층체로 이루어질 수 있다. 도 12a를 참고하면, 회전자(6420)는 축 방향을 따라 제1 적층체(6320a)와 제2 적층체(6320b)가 교번하여 적층됨으로써 형성될 수 있다.
- [0238] 여기서, 제1 적층체(6320a)의 제1 자성부재(1322a)는 제2 적층체(6320b)의 제2 자성부재(1322b)와, 제1 적층체(6320a)의 제2 자성부재(1322b)는 제2 적층체(6320b)의 제1 자성부재(1322a)와 축 방향을 따라 중첩되도록 배치될 수 있다.
- [0239] 또한, 제1 적층체(6320a)의 제1 자성부재(1322a)와 제2 적층체(6320b)의 제2 자성부재(1322b)는 서로 동일한 극을 이루며, 제1 적층체(6320a)의 제2 자성부재(1322b)와 제2 적층체(6320b)의 제1 자성부재(1322a)는 서로 동일한 극을 이루도록 배치될 수 있다.
- [0240] 구체적으로, 제1 적층체(6320a)의 제1 자성부재(1322a)와 제2 적층체(6320b)의 제2 자성부재(1322b) 모두 고정자(1310)를 향하는 방향이 N극을 이루도록 배치될 수 있다. 이때, 제1 적층체(6320a)의 제2 자성부재(1322b)와 제2 적층체(6320b)의 제1 자성부재(1322a) 모두 고정자(1310)를 향하는 방향이 S극을 이루도록 배치될 수 있다. 이와 같은 구조에 따라, 자성부재(1322)의 사용량을 저감하면서도 구동모터의 성능이 유지될 수 있게 된다.
- [0241] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 구동 모터 및 이를 포함하는 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

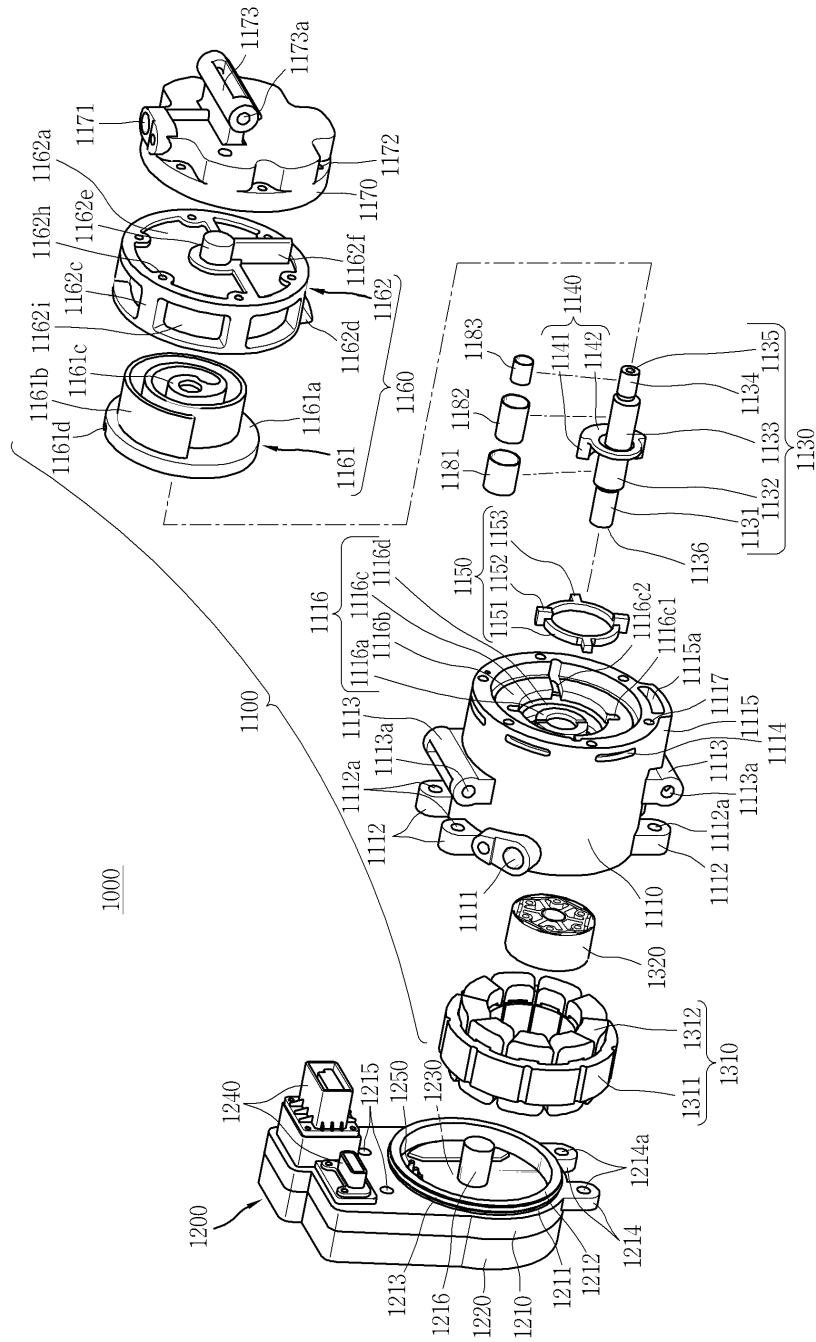
도면1



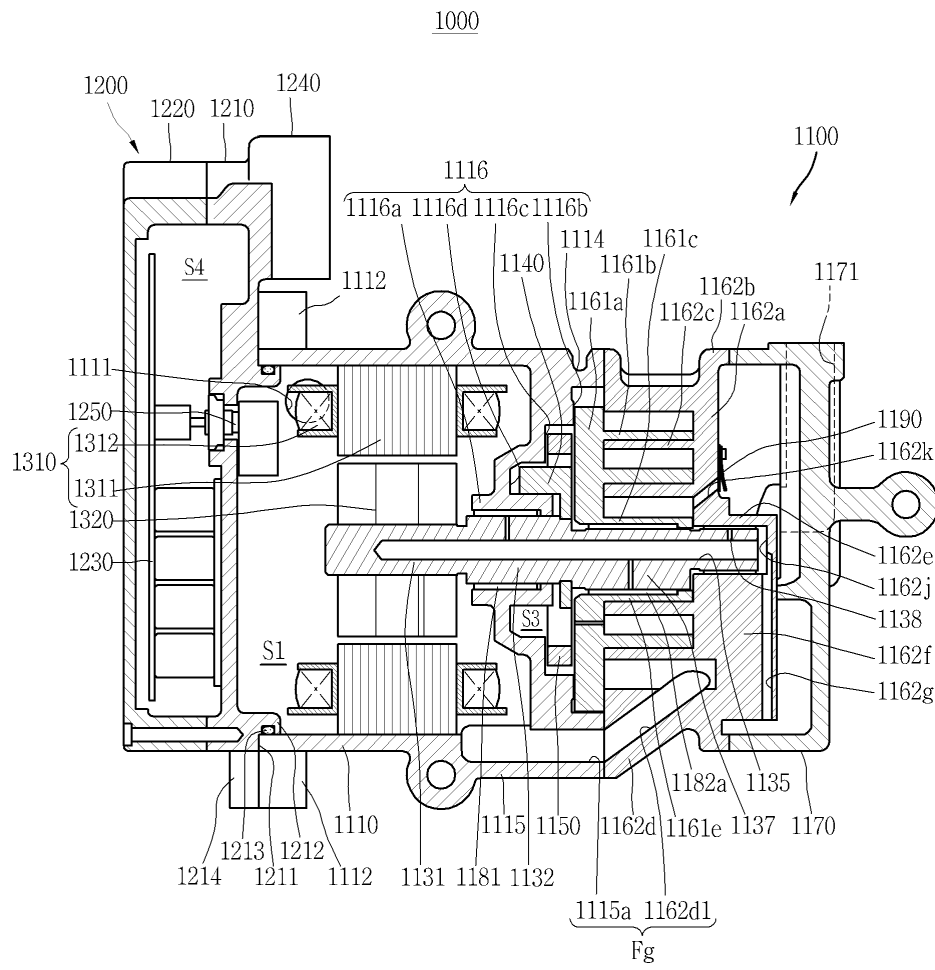
도면2



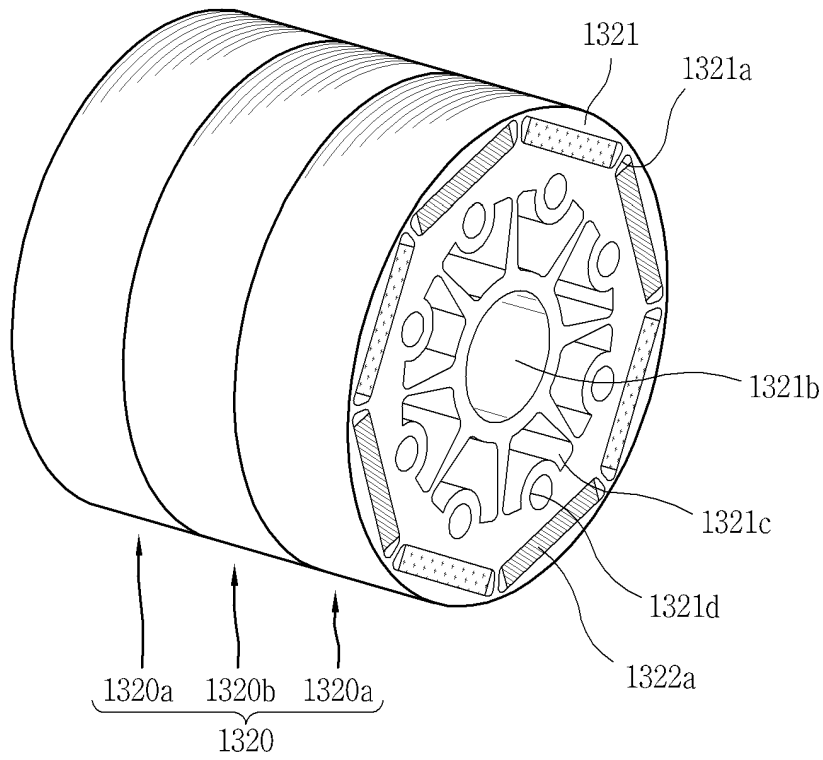
도면3



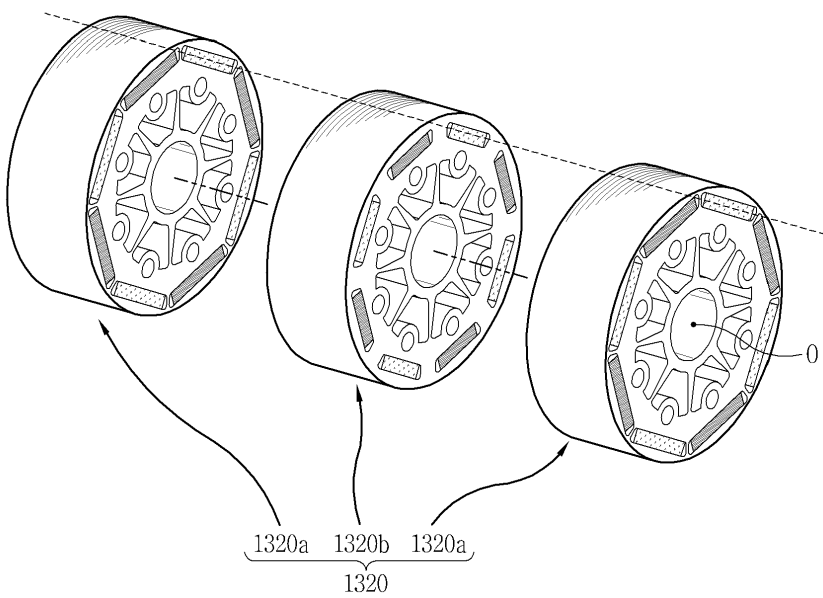
도면4



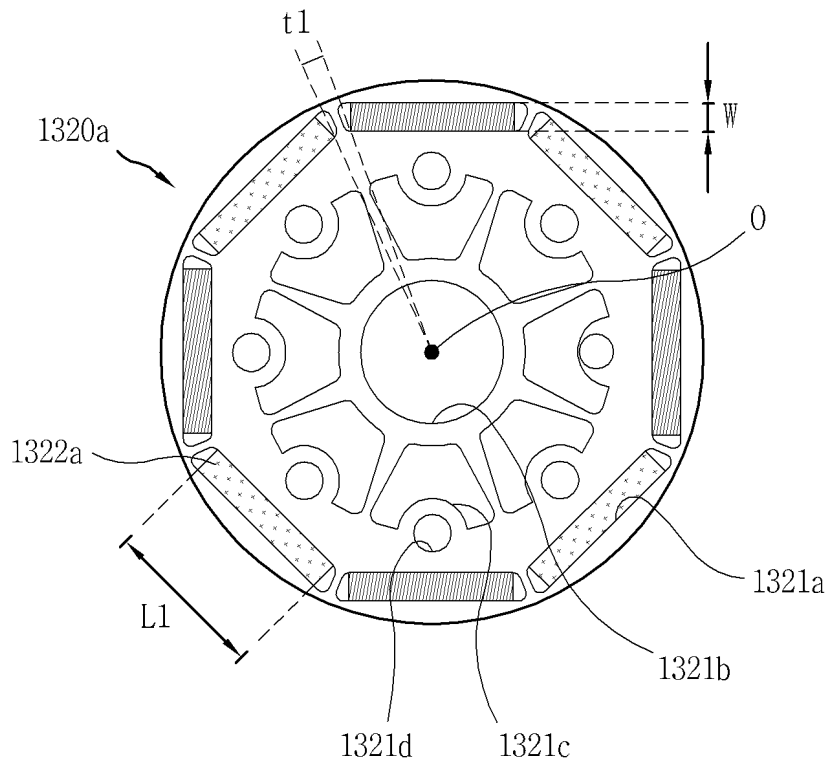
도면5



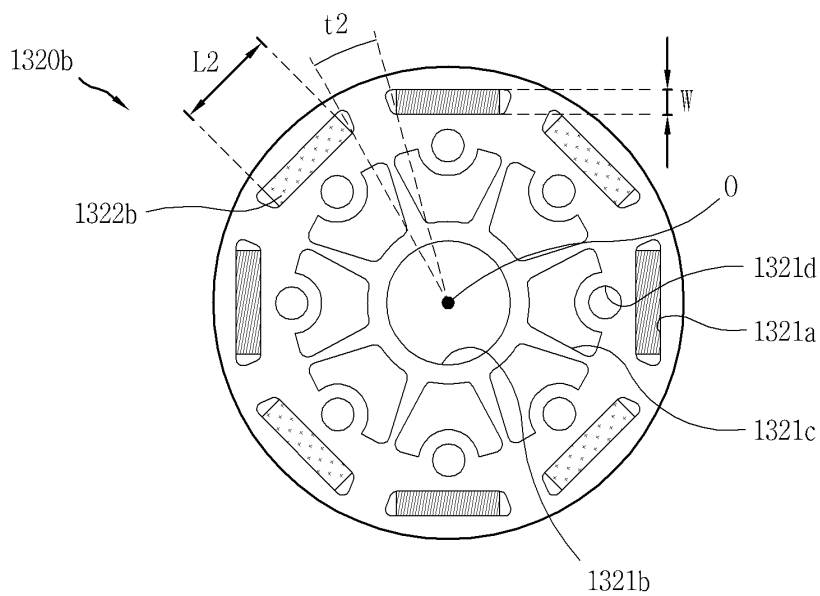
도면6



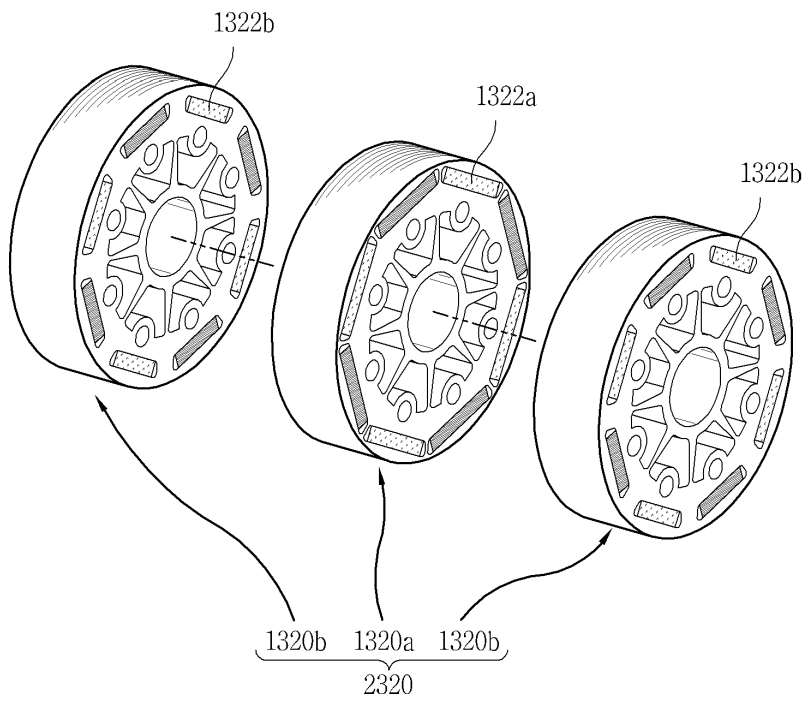
도면7a



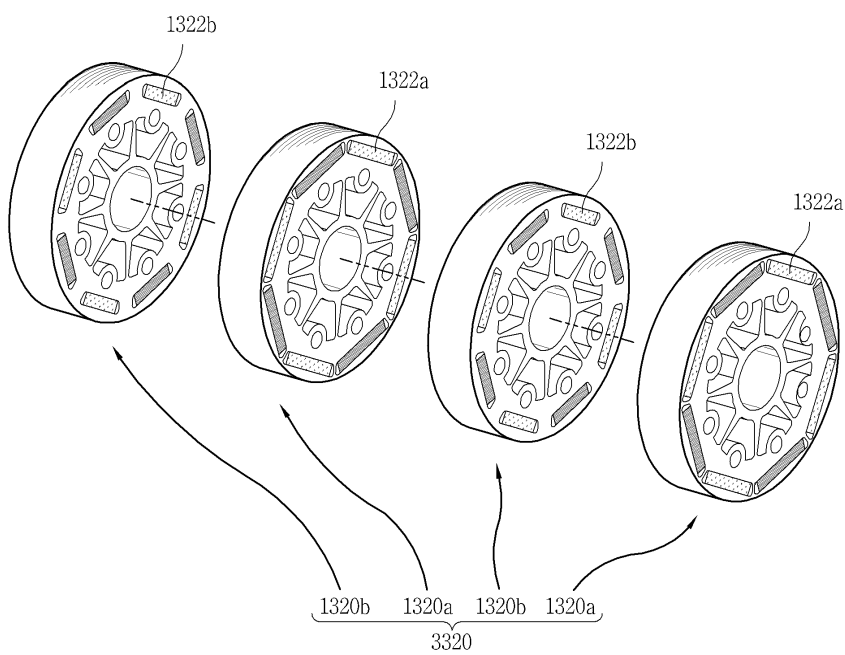
도면7b



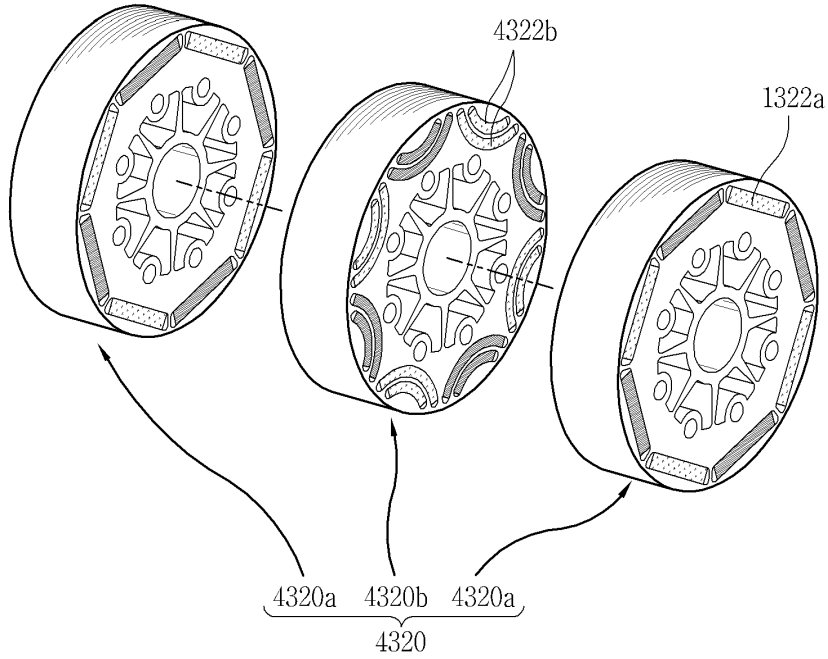
도면8



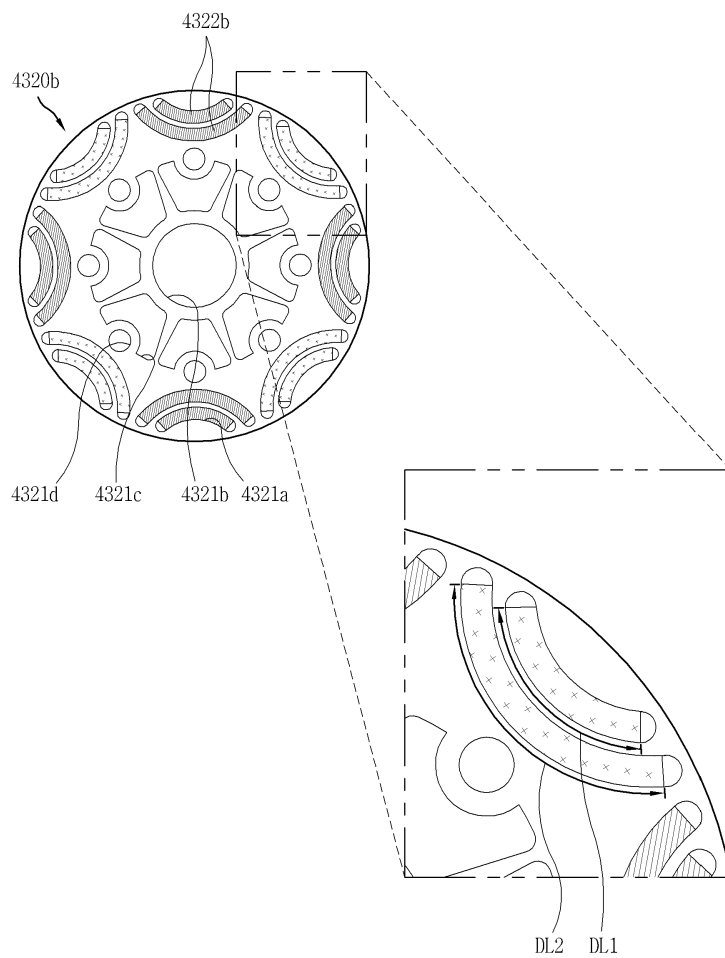
도면9



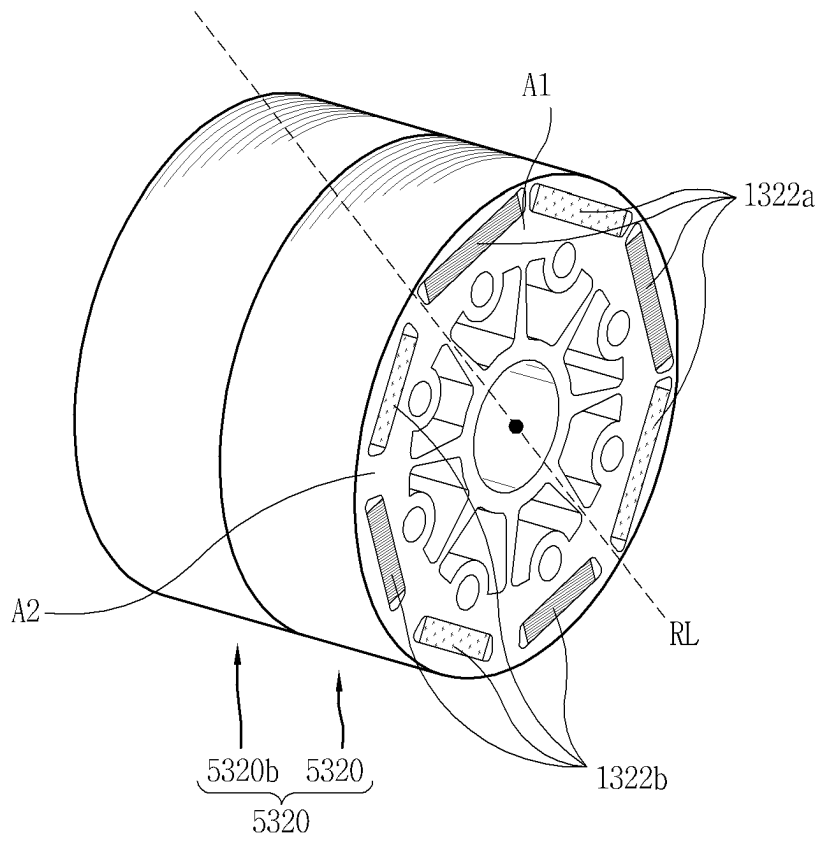
도면10a



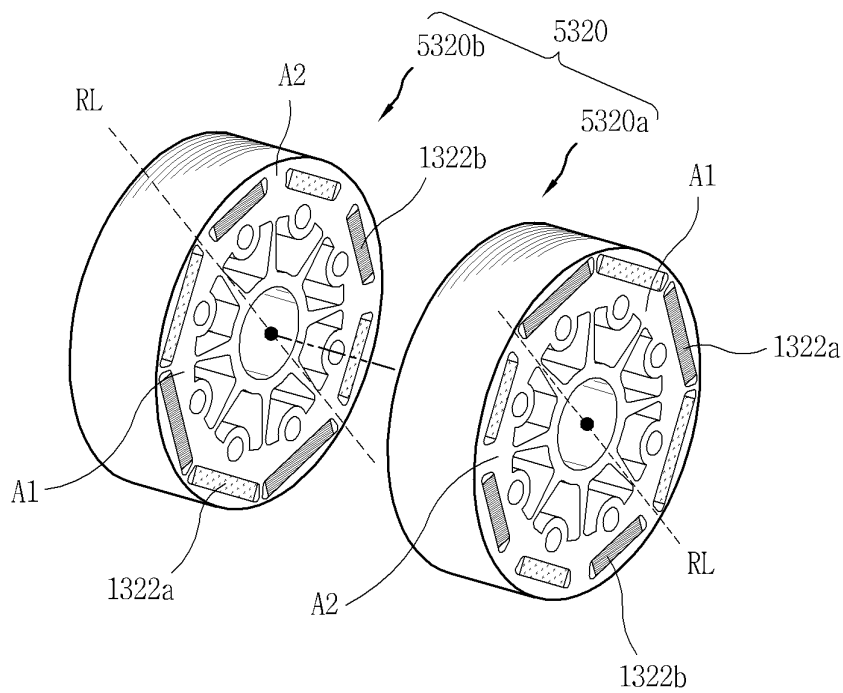
도면10b



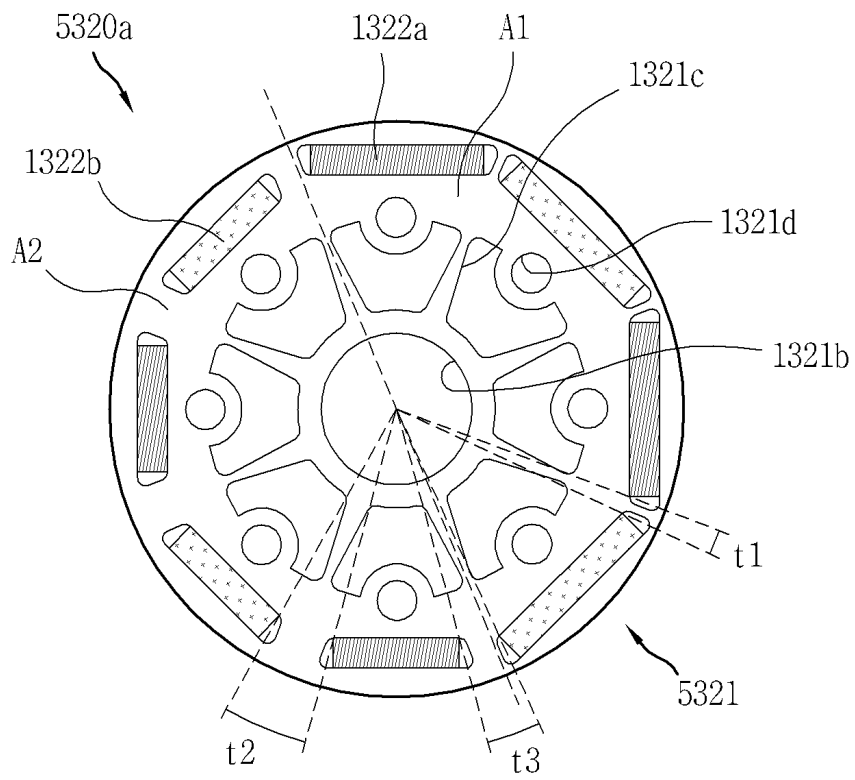
도면11a



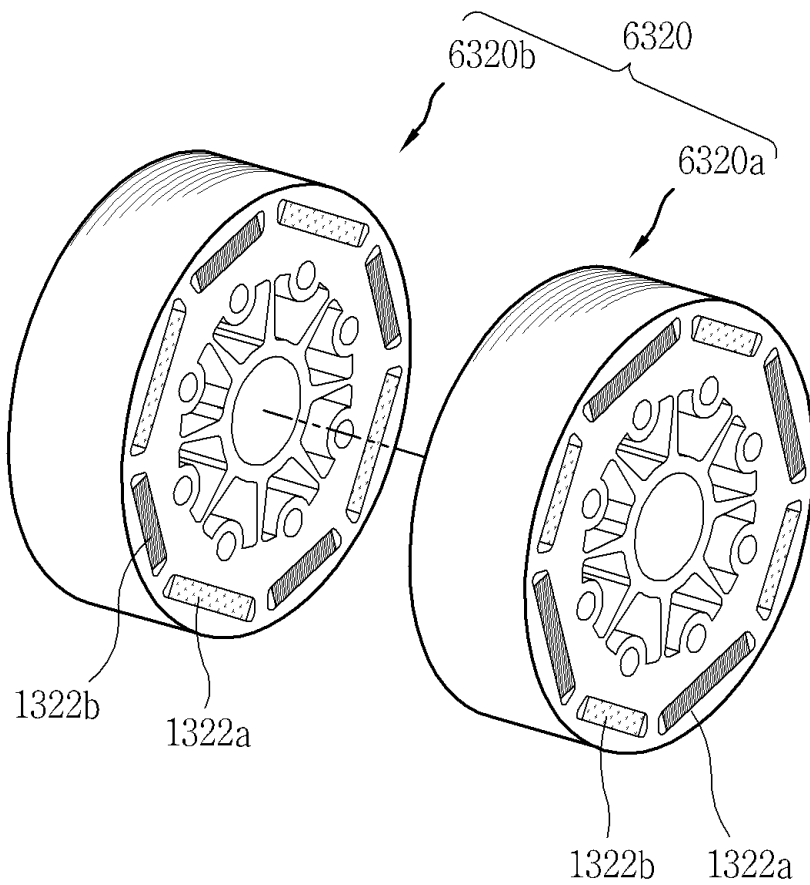
도면11b



도면11c



도면12a



도면12b

