



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월04일
(11) 등록번호 10-2621527
(24) 등록일자 2024년01월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 9/19 (2014.01) B60K 11/02 (2006.01)
H02K 1/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02K 9/19 (2023.08)
B60K 11/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0139264
(22) 출원일자 2018년11월13일
심사청구일자 2021년10월25일
(65) 공개번호 10-2020-0055523
(43) 공개일자 2020년05월21일
(56) 선행기술조사문헌
US06772504 B
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
김태길
경기도 부천시 원미구 심중로132번길 22, 201호
안철민
경기도 수원시 권선구 동수원로145번길 24 수원아
이파크시티2단지 211동 701호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한라특허법인(유한)

전체 청구항 수 : 총 10 항

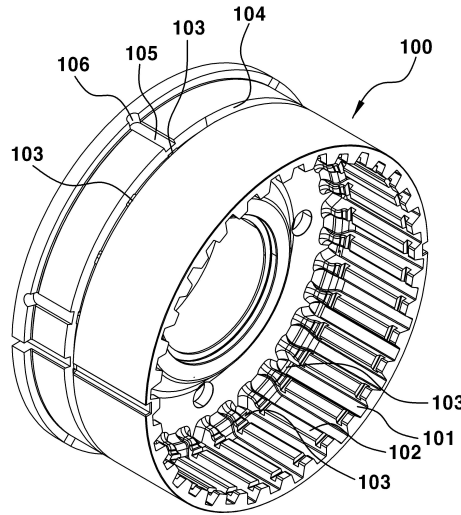
심사관 : 임영훈

(54) 발명의 명칭 구동모터의 회전자 슬리브 및 이를 포함하는 구동 모터

(57) 요약

본 발명은 구동 모터의 모터 코일을 냉각시키기 위해 변속기의 인풋 샤프트의 관통 유로를 통해 공급된 오일이 회전자 슬리브 내측으로 흘러들어 모터 코일로 비산되는 직접 냉각 방식을 구현하기 위한 회전자 슬리브 및 이를 포함하는 구동 모터에 관한 것이다. 특히, 본 발명에서는 변속기 및 엔진측에 비산되는 오일의 불균형을 해결하기 위한 새로운 유로 형상을 갖는 회전자 슬리브 구조 및 이를 포함하는 구동 모터를 제공하는 것에 특징이 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H02K 1/32 (2013.01)

B60Y 2200/92 (2013.01)

(72) 발명자

한대웅

경기도 안양시 만안구 안양천서로 311 삼성래미안
아파트 113동 202호

최재영

부산광역시 부산진구 백양대로208번길 38-25 우성
아파트 101동 102호

(56) 선행기술조사문헌

JP2013046463 A

US20030030333 A1

KR1020180068736 A*

KR1020180068738 A*

KR1020140066880 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

구동모터의 회전자 슬리브 내측에 형성되는 다수의 스플라인 골들;

상기 다수의 스플라인 골들 중 적어도 일부에 형성된 관통홀들;

상기 회전자 슬리브 외측에 형성되며, 상기 관통홀들을 통해 유입된 유체를 배출구 측으로 안내하도록 형성된 2 이상의 슬롯부들;을 포함하고,

상기 슬롯부들 중 적어도 하나는 2 이상의 관통홀들과 연결되고,

상기 관통홀들은 축방향으로 동일한 위치에 형성되며,

상기 회전자 슬리브의 외측 둘레를 따라 형성된 환형의 홈을 더 포함하고,

상기 홈은 상기 관통홀들에 연결되는 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

각각의 슬롯부는 상기 배출구로 연결되는 축방향 슬롯을 포함하고, 상기 축방향 슬롯의 수는 상기 관통홀의 수보다 적은 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 회전자 슬리브는 상기 스플라인 골들을 통해 리테이너가 조립될 수 있도록 구성되고,

상기 관통홀들은 상기 리테이너의 조립 방향을 기준으로, 상기 스플라인 골의 중심 보다 더 안쪽에 위치하는 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 2에 있어서,

상기 슬롯부는 상기 축방향 슬롯에 연결되는 원주 방향 슬롯을 더 포함하고, 원주 방향 슬롯은 다수의 관통홀들과 연결되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 슬롯부는 "T"자 형상 또는 "ㄱ"자 형상인 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 다수의 스플라인 골들에는 각각 대응되는 관통홀이 형성된 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 다수의 스플라인 골들은 관통홀이 형성된 제1그룹과 관통홀이 형성되지 않은 제2그룹으로 구분되고, 상기 제1그룹의 축방향 구배는 상기 제2그룹의 축방향 구배와 서로 다른 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 제1그룹의 축방향 구배는 상기 제2그룹의 축방향 구배 보다 더 작은 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 제1그룹의 스플라인 골들 사이에는 상기 제2그룹의 스플라인 골이 배치되고, 상기 제1그룹의 스플라인 골들 사이에 배치되는 상기 제2그룹의 스플라인 골의 수는 동일한 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브.

청구항 12

청구항 1, 2, 3, 6 내지 청구항 11 중 어느 한 항에 따른 구동모터의 회전자 슬리브; 및
코일이 감겨진 고정자 코어;를 포함하는 구동 모터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 구동모터의 회전자 슬리브 및 이를 포함하는 구동 모터에 관한 것으로, 보다 상세하게는 구동 모터의 모터 코일을 냉각시키기 위해 변속기의 인풋 샤프트의 관통 유로를 통해 공급된 오일이 회전자 슬리브 내측으로 흘러들어 모터 코일로 비산되는 직접 냉각 방식을 구현하기 위한 회전자 슬리브 및 이를 포함하는 구동 모터에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로, 하이브리드 차량은 구동원으로 구동 모터와 엔진을 포함하고, 특히 구동모터는 엔진과 함께 HEV 모드로 동작하거나, 구동 모터 단독으로 운전하는 EV 모드로 주행할 수 있다.

[0004] 구동모터의 주요 발열원인 모터 코일을 냉각시키기 위해 변속기에 연결된 인풋샤프트의 관통 유로를 통해 공급된 오일을 모터 코일로 비산시켜 냉각하는 직접 냉각 방식이 모터 코일 냉각에 가장 효과적이라고 알려져 있다.

이러한 직접 냉각 방식에서는 변속기에 연결된 인풋샤프트를 통해 공급된 오일이 엔진클러치를 거쳐 회전자 슬리브 내측으로 흘러들어 모터 코일로 비산된다.

[0005] 회전자 슬리브로 흘러든 오일은 변속기측과 엔진 측으로 각각 배출되어 양쪽의 모터 코일로 비산된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 1. 한국 공개 특허 제10-2016-0170710호 (2016.12.14)
 (특허문헌 0002) 2. 한국 공개 특허 제10-2016-0170708호 (2016.12.14)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 구동 모터의 냉각 시, 오일이 회전자 슬리브에서 비산될 때 변속기측 및 엔진측 양쪽에 균등하게 비산되는 것이 모터 코일 냉각에 이상적이다. 그러나, 종래 비산 오일에 의한 직접 냉각 방식의 경우, 변속기측 및 엔진측 모터 코일에 비산되는 오일의 양이 약 6 : 1 정도의 비율로 불균형이 발생한다.

[0009] 이에 본 발명에서는 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 변속기 및 엔진측에 비산되는 오일의 불균형을 해결할 수 있는 새로운 유로 형상을 갖는 회전자 슬리브 구조 및 이를 포함하는 구동 모터를 제공하는 것을 목적으로 삼고 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 일 실시예에서는 구동모터의 회전자 슬리브 내측에 형성되는 다수의 스플라인 골들; 상기 다수의 스플라인 골들 중 적어도 일부에 형성된 관통홀들; 상기 회전자 슬리브 외측에 형성되며, 상기 관통홀들을 통해 유입된 유체를 배출구 측으로 안내하도록 형성된 2 이상의 슬롯부들;을 포함하고, 상기 슬롯부들 중 적어도 하나는 2 이상의 관통홀들과 연결된 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브를 제공한다.

[0012] 또한, 각각의 슬롯부는 상기 배출구로 연결되는 축방향 슬롯을 포함하고, 상기 축방향 슬롯의 수는 상기 관통홀의 수 보다 적은 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브를 제공한다.

[0013] 또한, 상기 회전자 슬리브는 상기 스플라인 골들을 통해 리테이너가 조립될 수 있도록 구성되고, 상기 관통홀들은 상기 리테이너의 조립 방향을 기준으로, 상기 스플라인 골의 중심 보다 더 안쪽에 위치하는 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브를 제공한다.

[0014] 또한, 상기 관통홀들은 축방향으로 동일한 위치에 형성되는 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브를 제공한다.

[0015] 또한, 상기 회전자 슬리브의 외측 둘레를 따라 형성된 환형의 홈을 더 포함하고, 상기 홈은 상기 관통홀들에 연결되는 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브를 제공한다.

[0016] 또한, 상기 슬롯부는 상기 축방향 슬롯에 연결되는 원주 방향 슬롯을 더 포함하고, 원주 방향 슬롯은 다수의 관통홀들과 연결되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브를 제공한다.

[0017] 또한, 상기 슬롯부는 "T"자 형상 또는 "ㄱ"자 형상인 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브를 제공한다.

[0018] 또한, 상기 다수의 스플라인 골들에는 각각 대응되는 관통홀이 형성된 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브를 제공한다.

[0019] 또한, 상기 다수의 스플라인 골들은 관통홀이 형성된 제1그룹과 관통홀이 형성되지 않은 제2그룹으로 구분되고, 상기 제1그룹의 축방향 구배는 상기 제2그룹의 축방향 구배와 서로 다른 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브를 제공한다.

- [0020] 또한, 상기 제1그룹의 축방향 구배는 상기 제2그룹의 축방향 구배 보다 더 작은 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브를 제공한다.
- [0021] 또한, 상기 제1그룹의 스플라인 골들 사이에는 상기 제2그룹의 스플라인 골이 배치되고, 상기 제1그룹의 스플라인 골들 사이에 배치되는 스플라인 골의 수는 동일한 것을 특징으로 하는 구동모터의 회전자 슬리브를 제공한다.
- [0022] 또한, 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기와 같은 구동모터의 회전자 슬리브; 및 코일이 감겨진 고정자 코어;를 포함하는 구동 모터를 제공한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따르면, 모터 코일의 변속기측과 엔진측에 비산되는 오일의 양을 균등하게 하여 모터 냉각 성능을 향상시킬 수 있다. 특히, 변속기측으로 필요 이상으로 비산되던 오일을 엔진측으로 분배함으로써 모터 냉각효과를 높일 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명에 따르면, 모터 코일 양쪽 냉각이 균등해짐으로써 모터 온도 측정 편차를 줄일 수 있어, 모터 제어의 정확도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 구동모터의 오일 냉각 구조를 도시한 것으로, 회전자 슬리브를 통해 오일이 모터 코일로 비산되어 냉각되는 것을 도시한 것이고,
- 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 회전자 슬리브를 도시한 것이고,
- 도 3은 도 2의 회전자 슬리브의 일부에 대한 절개도이고,
- 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 회전자 슬리브에 리테이너 및 엔진클러치가 조립된 상태를 도시한 절개도이고,
- 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 회전자 슬리브에 리테이너 및 엔진클러치가 조립된 상태를 도시한 단면도로써, 관통홀이 형성된 제1그룹의 스플라인 골에서의 단면을 도시한 것이고,
- 도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 회전자 슬리브에 리테이너 및 엔진클러치가 조립된 상태를 도시한 단면도로써, 관통홀이 형성되지 않은 제2그룹의 스플라인 골에서의 단면을 도시한 것이고,
- 도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 회전자 슬리브에 리테이너 및 엔진클러치가 조립된 상태를 변속기 측에서 바라본 것을 도시한 것이고,
- 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 회전자 슬리브를 도시한 것이고,
- 도 9는 본 발명의 제3실시예에 따른 회전자 슬리브를 도시한 것이고,
- 도 10은 본 발명의 제4실시예에 따른 회전자 슬리브를 도시한 것이고,
- 도 11은 본 발명의 제5실시예에 따른 회전자 슬리브를 도시한 것이고,
- 도 12는 비교예에 따른 회전자 슬리브를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 바람직한 구현예에 따른 구동 모터의 회전자 슬리브를 상세하게 설명한다.
- [0029] 도 1은 구동모터의 오일 냉각 구조를 도시한 것으로, 회전자 슬리브(13)를 통해 오일이 모터 코일로 비산되어 냉각되는 것을 도시한 것이다.
- [0030] 도 1에 도시된 바와 같이, 구동 모터는 모터 하우징 내에 회전자 및 고정자를 포함하도록 구성된다. 도 1의 예는 외측에 위치한 고정자 코어(11)에 코일(12)이 권취되고, 그 내측의 회전자가 회전하는 내전형 모터이며, 코일(12)에 전류를 공급함에 따라 내측에 위치한 회전자가 회전하도록 구성된다.
- [0031] 또한, 도 1의 구동 모터는 회전자 중심을 관통하는 인풋 샤프트(16)에 형성된 관통 유로를 통해 공급된 오일이

회전자 슬리브(13)를 통해 코일(12)로 비산되는 오일 비산 유로가 형성되어 있다.

- [0032] 상기 회전자 슬리브(13)는 변속기에 연결된 인풋 샤프트(16)를 위한 샤프트 홀이 형성되어 있으며, 변속기 측으로 개방된 내부 공간을 형성하는 원통형 구조를 가진다. 또한, 이러한 원통형 회전자 슬리브(13)의 개방된 내부 공간에는 엔진 클러치가 수납되며, 원판형의 리테이너(15)가 회전자 슬리브(13)와 결합되면서, 회전자 슬리브(13)의 내부 공간을 커버한다.
- [0033] 도 1에서와 같이, 오일펌프에 의해 인풋샤프트의 관통 유로 측으로 공급되는 오일은 회전자 슬리브(13)의 내부 공간으로 유입되고, 회전자 슬리브(13)가 회전함에 따라 오일이 중력 방향으로 하강하게 된다. 이후, 오일은 내부 공간 내의 엔진 클러치를 거쳐 회전자 슬리브(13)의 원통형 벽면 측으로 유입된 후, 회전자 슬리브(13)의 원통형 벽면 측에 형성된 유로들을 통해 변속기 측과 엔진 측의 두 개 경로를 통해 모터 코일(12)을 향해 비산하게 된다.
- [0034] 도 1의 화살표는 이러한 오일의 비산 경로를 도시하고 있는 것으로, 도 1에서는 인풋샤프트를 거쳐 회전자 슬리브(13) 측으로 유입된 오일들이 변속기 측과 엔진 측 두 개 경로로 분산되어 모터 코일(12) 측으로 비산되고 있는 것을 도시하고 있다.
- [0035] 이러한 오일의 비산 경로와 관련, 본 발명의 바람직한 구현예에서는 변속기 측과 엔진 측의 두 개 경로를 통해 균등하게 오일이 비산할 수 있도록 비산 경로를 형성하는 회전자 슬리브 구조를 제공하는 것에 특징이 있다.
- [0036] 이와 관련, 도 3에서는 본 발명의 제1실시예에 따른 회전자 슬리브를 도시하고 있다.
- [0037] 앞서 설명한 바와 같이, 도 3에 도시된 회전자 슬리브는 중앙에 인풋 샤프트가 관통하는 샤프트 홀이 형성되어 있으며, 변속기 측으로 개방된 내부 공간을 형성하는 원통형 구조를 가진다. 개방된 내부 공간 내부에는 엔진 클러치(300)가 수납되며, 스플라인 구조를 갖는 원판형 리테이너가 삽입될 수 있도록 구성된다.
- [0038] 따라서, 회전자 슬리브(100)의 원통형 내측벽면에는 스플라인 구조의 리테이너가 삽입될 수 있도록, 그 둘레를 따라 축방향으로 돌기와 홈이 교대로 형성된 구조를 가진다.
- [0039] 또한, 이러한 원통형 회전자 슬리브(100)의 개방된 내부 공간에는 엔진 클러치(300)가 수납되며, 원판형의 리테이너가 회전자 슬리브(100)와 결합되면서, 회전자 슬리브(100)의 내부 공간을 커버한다.
- [0040] 본 명세서에서는 도 3에서와 같은 회전자 슬리브(100) 내측벽면 구조를 스플라인 돌기(102)와 스플라인 골이 교대로 형성된 것으로 설명한다. 따라서, 본 명세서에서 회전자 슬리브(100) 외측 둘레면을 기준으로 내측 방향으로의 높이에 따라 스플라인 돌기(102)와 스플라인 골을 구분한다. 즉, 스플라인 돌기(102)는 좌우측에 스플라인 골이 형성되어 내측으로 돌출되어, 축방향으로 연장되는 것을 의미한다. 반면, 스플라인 골은 좌우측으로 스플라인 돌기(102)가 형성되고, 축방향을 따라 연장되며 움푹 파인 홈을 의미한다.
- [0041] 따라서, 도 3에서와 같이, 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면 스플라인 돌기(102)와 스플라인 골은 교대로 형성되면서 스플라인 구조의 리테이너와 정확하게 체결될 수 있다.
- [0042] 한편, 도 2에서는 본 발명의 제1실시예에 대비되는 회전자 슬리브(1400)의 비교예를 도시하고 있다.
- [0043] 도 2에 따른 구동모터의 회전자 슬리브(1400)는 스플라인 돌기(1402)와 스플라인 골(1401)을 포함하는 내측면의 기본 구조는 동일하나, 회전자 슬리브(1400)의 내측면에 형성되는 관통홀(1403) 및 외측면의 슬롯부(1404) 형상 등에서 차이를 보인다.
- [0044] 도 2을 참조하면, 비교예에 따른 회전자 슬리브(1400)는 슬리브 내외측을 관통하는 관통홀(1403)을 스플라인 골(1401) 부분에 생성하고 슬리브 외측에 축방향 슬롯(Slot) 모양의 홈가공을 통해 슬롯부(1404)를 형성하는 방식으로 제작된다.
- [0045] 즉, 도 2에서와 같은 회전자 슬리브(1400)의 경우, 모터 회전 시, 회전자 슬리브(1400)의 내측벽면으로 유입된 오일 중 일부는 스플라인 골(1401)을 통해 변속기 측으로 배출된다. 한편, 오일 중 일부는 스플라인 골(1401)에 형성된 관통홀(1403)을 통해 회전자 슬리브(1400) 외측으로 이동하고, 외측의 슬롯부(1404)를 통해 배출구(1405) 측으로 배출되어 엔진 측으로 오일이 비산된다.
- [0046] 비교예에 따른 회전자 슬리브(1400)의 제작 방식의 경우, 엔진측으로 비산되는 유로 하나를 생성하기 위해 관통홀 가공과 슬리브 원주에 슬롯가공을 동시에 실시해야 한다. 따라서, 엔진 측 비산 유로의 개수 만큼 가공비가 증가하는 단점이 있어 그 수를 늘리는데 한계가 있다.

- [0047] 예를 들어, 회전자 슬리브(1400) 내에 36개의 스플라인 골(1401)이 형성되고, 36개의 스플라인 골 중 6~8개에만 관통홀(1403)을 생성하는 경우, 엔진측 오일 공급이 미약한 편이다. 반면, 회전자 슬리브에 8개 이상의 관통홀(1403)을 생성하는 경우, 관통홀과 동일 개수의 슬롯부(1404) 가공을 실시하여야 하므로, 제작 공정이 복잡해지고, 제작 비용이 과도하게 높아진다.
- [0048] 한편, 도 3에서와 같이, 본 발명의 제1실시예에서는 회전자 슬리브(100) 내측에 형성되는 다수의 스플라인 골(101)들과 스플라인 돌기(102)들을 포함하는 내측 구조를 갖는다. 또한, 상기 다수의 스플라인 골(101)들 중 적어도 일부에는 관통홀(103)들이 형성된다.
- [0049] 이러한 관통홀(103)은 회전자 슬리브(100) 내측면으로 흘러들어온 오일을 회전자 슬리브(100) 외측으로 전달하는 기능을 수행한다.
- [0050] 또한, 본 발명의 제1실시예에 따른 회전자 슬리브(100)의 경우, 회전자 슬리브(100) 외측면에 형성되는 슬롯부(105)와 이 슬롯부(105)로 유입된 오일이 엔진 측으로 공급될 수 있도록 하는 배출구(106)가 형성된다. 이러한 배출구(106)는 회전자 슬리브(100)의 외측 슬롯부(105)의 엔진 측 단부에 홈 가공을 통해 형성된다. 이 때, 회전자 슬리브(100) 외측에는 회전자 코어(200)가 고정되어 위치하며, 따라서, 슬롯부(105)에 형성된 홈과 회전자 코어(200)와의 접촉면에 의해 배출구(106)가 형성된다.
- [0051] 제1실시예가 비교예와 구분되는 첫번째 특징은 회전자 슬리브(100) 외측면에 원주방향을 따라 환형의 홈(104)이 형성되는 것에 특징이 있다. 회전자 슬리브의 외측면에 형성되는 환형의 홈(104)은 관통홀(103)들과 연통되며, 슬롯부(105)들을 서로 연결시켜 주기 때문에, 슬롯부(105)의 수를 크게 줄이는 데 기여하게 된다.
- [0052] 구체적으로, 도 3에서와 같이, 회전자 슬리브(100)의 외측면의 원주 방향을 따라 형성되는 환형의 홈(104)은 회전자 슬리브(100) 내측면과 외측면을 관통하는 관통홀(103)들에 연결된다. 또한, 상기 환형의 홈(104)은 오일을 엔진 측으로 배출하기 위한 슬롯부(105)들에 연결된다.
- [0053] 즉, 도 3에서와 같이, 환형의 홈(104)은 관통홀(103)들의 위치에 정확하게 일치하도록 형성되어야 하며, 이를 위해, 상기 관통홀(103)들은 축방향으로 동일한 위치에 형성되어야 한다. 따라서, 모든 관통홀(103)들은 원주 방향으로 일렬로 정렬되며, 원주 방향의 환형의 홈(104)에 정확하게 연통되도록 위치한다. 이러한 구조를 통해, 모든 관통홀(103)들을 통과한 오일은 회전자 슬리브(100) 외측의 환형 홈으로 유입된다.
- [0054] 한편, 환형의 홈(104)들은 회전자 슬리브(100) 외측면에서 축방향을 따라 연장되어, 엔진 측으로 연장되는 슬롯부(105)에 연결된다. 따라서, 환형의 홈(104)으로 유입된 오일은 슬롯부(105)를 통해 배출구(106)로 배출되어 엔진 측으로 비산된다. 도 3의 제1실시예의 경우, 회전자 슬리브(100) 내측면에는 36개의 스플라인 골(101)이 형성되고 이 중 절반의 스플라인 골(101)에 18개의 관통홀(103)이 형성된다. 바람직하게는 각각의 슬롯부(105)는 상기 배출구(106)로 연결되는 축방향 슬롯을 포함하고, 상기 축방향 슬롯의 수는 상기 관통홀(103)의 수 보다 적게 형성된다.
- [0055] 본 구현예에 따르면, 관통홀(103)들의 개수에 비해 상대적으로 적은 수의 슬롯부(105)를 형성하더라도 모든 관통홀(103)을 통해 배출되는 오일 전체가 엔진 측으로 원활하게 배출될 수 있다.
- [0056] 그러므로, 제1실시예에 따른 회전자 슬리브(100)를 제작하는 경우, 축방향의 슬롯 가공 개수는 유지하거나 감소시키더라도, 슬리브 내에서 오일이 유입 될 수 있는 슬리브 관통홀(103) 개수를 충분히 증가시켜 엔진측으로 비산되는 오일의 양을 늘릴 수 있는 장점이 있다. 따라서, 본 발명의 바람직한 구현예에서는 축방향 슬롯부(105)의 개수를 충분히 줄이도록 구성하는 바, 슬롯부(105)의 수에 비해 관통홀(103)의 개수가 더 많아지도록 형성된다. 따라서, 상기 슬롯부(105)들 중 적어도 하나는 2 이상의 관통홀(103)들과 연결되어야 한다.
- [0057] 대비되는 비교예의 경우, 관통홀(1403)의 개수에 맞춰 슬롯부(1404)의 개수를 동일하게 증가시켜야 하므로, 가공이 어려운 슬롯부(1404) 가공 수가 증가하므로, 관통홀(1403)의 개수를 늘리는데 한계가 있었다.
- [0058] 반면, 본 발명의 제1실시예에 따르면, 슬롯부(105) 개수를 적은 수로 유지하면서, 관통홀(103) 개수를 충분히 늘릴 수 있으므로, 엔진 측으로 비산되는 오일의 양을 크게 증가시킬 수 있다. 따라서, 종래 변속기 측에 비하여 냉각 효율이 떨어지던 엔진 측 모터 코일에 대한 냉각 효율을 증대시킬 수 있게 된다.
- [0059] 도 4는 도 3의 회전자 슬리브(100)의 일부에 대한 절개도이며, 회전자 슬리브(100) 내로 유입된 오일이 변속기 측 모터 코일과 엔진 측 모터 코일로 각각 흐르는 경로를 상세하게 도시하고 있다.
- [0060] 도 4에 도시된 바와 같이, 회전자 슬리브(100)가 인풋 샤프트를 중심으로 회전하게 되면, 오일이 회전자 슬리브

(100) 내측면 측으로 중력에 의해 하강한다.

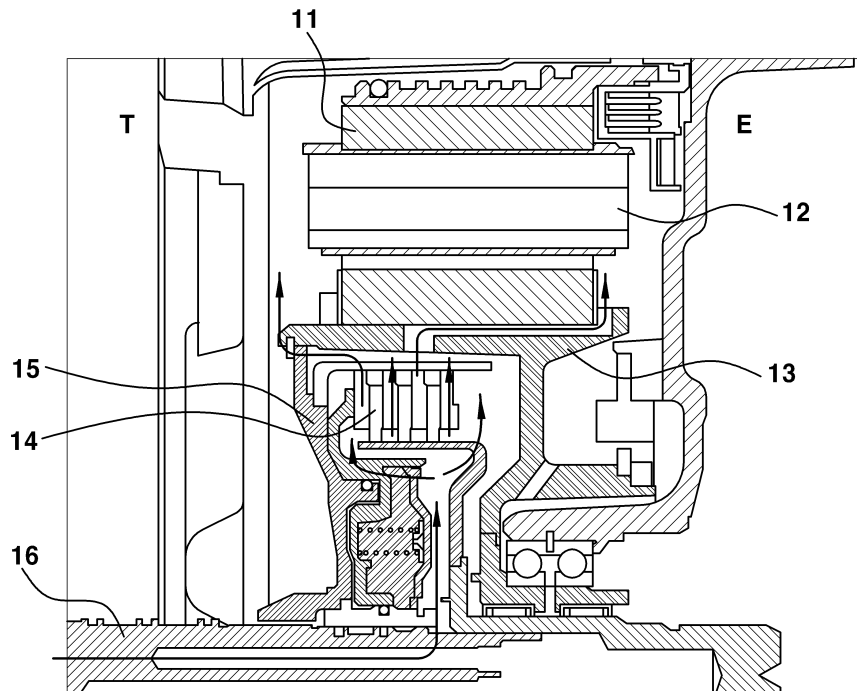
- [0061] 이 때, 스플라인 돌기(102) 사이에 위치한 스플라인 골(101)로 오일이 유입되게 되는데, 스플라인 골(101)로 유입된 오일은 엔진 측 또는 변속기 측으로 흐르게 된다.
- [0062] 구체적으로, 도 4에서 2점쇄선으로 표시된 선은 변속기 측 모터 코일로의 오일 흐름을 도시한 것이다. 도 4에서와 같이, 스플라인 골(101) 측으로 유입된 오일 중 일부는, 스플라인 골(101)을 따라 변속기 측, 즉 회전자 슬리브(100)의 개방단 측으로 흐르면서 회전자 슬리브(100) 외부로 배출된다. 따라서, 도 1에서와 같이, 스플라인 골(101)을 따라 배출된 오일은 변속기 측의 모터 코일을 냉각하게 된다.
- [0063] 반면, 도 4에서 실선으로 표시된 선은 엔진 측 모터 코일로의 오일 흐름을 도시하고 있다. 특히, 도 4에 도시된 바와 같이, 스플라인 골(101) 측으로 유입된 오일 중 일부는, 앞서의 경우와 반대 방향, 즉 회전자 슬리브(100)의 폐쇄단 측인 엔진 측으로 상기 스플라인 골(101)을 따라 이동할 수 있다. 이 때, 일부 스플라인 골(101)에는 관통홀(103)이 형성되어 있으며, 이 관통홀(103)을 통해 회전자 슬리브(100) 외측으로 오일이 이동하게 된다. 앞서 설명한 바와 같이, 관통홀(103)들은 회전자 슬리브(100) 외측의 환형의 홈(104)에 연통되도록 형성되는 바, 관통홀(103)을 통과한 오일은 환형의 홈(104)으로 이동하게 된다. 또한, 환형의 홈(104)은 각각의 슬롯부(105)와 연통하고 있으므로, 환형의 홈(104)으로 이동한 오일은 각 슬롯부(105)로 이동하고, 최종적으로 배출구(106)를 통해 엔진 측 모터 코일로 비산된다.
- [0064] 이와 관련, 도 3 및 도 4의 예에서는 변속기 측 모터 코일로 비산되도록 오일을 유도하는 제1 그룹의 스플라인 골(101a)과 엔진 측 모터 코일로 비산되도록 오일을 유도하는 제2그룹의 스플라인 골(101b)이 교대로 형성된 것에 특징이 있다. 제1 그룹의 스플라인 골(101a)은 관통홀(103)이 형성된 것이고, 제2 그룹의 스플라인 골(101b)은 관통홀(103)이 형성되지 않은 것이다.
- [0065] 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 제1 그룹과 제2 그룹의 스플라인 골(101a, 101b)들에서의 오일 유동을 원활하게 하기 위해, 각 그룹에서의 축방향 유로 구배를 서로 다르게 설정하는 것에 또 다른 특징이 있다. 특히, 유로 구배를 서로 달리 구성함으로써, 리테이너(400)와 스플라인 골(101) 사이의 갭의 크기가 달라지게 된다.
- [0066] 이와 관련 도 5 내지 도 8에서는 서로 다른 축방향 유로 구배를 통해 리테이너(400)와 스플라인 골(101) 사이의 갭이 제1 그룹과 제2 그룹 간에 달라지게 되는 것을 도시하고 있다.
- [0067] 먼저, 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 회전자 슬리브(100)에 리테이너(400) 및 엔진클러치가 조립된 상태를 도시한 절개도이다.
- [0068] 도 5에서와 같이, 회전자 슬리브(100)의 변속기 측 개방단에는 리테이너(400)가 조립되며, 리테이너(400)와 회전자 슬리브(100)의 스플라인 골(101) 사이의 갭을 통해 오일이 변속기 측 모터 코일로 비산된다. 도 5에서와 같이, 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 제1 그룹의 스플라인 골(관통홀이 형성된 것)과 제2 그룹의 스플라인 골(관통홀이 형성되지 않은 것)이 서로 교대로 배치된다. 본 구현예의 경우, 제1 그룹의 갭(d1)과 제2 그룹의 갭(d2)는 서로 다른 갭 사이즈를 가진다.
- [0069] 구체적으로, 회전자 슬리브(100)의 스플라인 골(101)의 구배를 조정할 경우, 리테이너(400)와 스플라인 골(101) 사이의 갭 사이즈를 적절히 조절할 수 있다. 일반적으로, 회전자 슬리브(100)의 개방단(변속기 측 단부)으로는 오일이 변속기 측으로 흐를 수 있도록 구배를 형성하게 된다. 이 때, 스플라인 골의 구배를 크게 할 경우, 스플라인 골과 리테이너 사이의 갭 사이즈가 커지게 된다. 반면, 스플라인 골의 구배를 작게 할 경우, 스플라인 골과 리테이너 사이의 갭 사이즈가 작아진다.
- [0070] 구체적으로, 회전자 슬리브(100) 내측으로 비산된 오일이 슬리브 내측의 스플라인 골(101)로 모여 회전자 슬리브(100)와 리테이너(400) 조립 틈새를 통해 원활히 배출되어야 한다. 이와 관련, 도 7에서는 관통홀(103)이 형성되지 않은 제2그룹의 스플라인 골에서의 단면을 도시하고 있다. 도 7에서와 같이, 제2 그룹의 스플라인 골(101b)에는 축방향으로 비교적 큰 구배(약 1.5°)를 부여하는 것이 바람직하다. 축방향 구배를 적절히 크게 할 경우, 스플라인 골에 모인 오일이 리테이너 쪽(변속기 측)으로 원활히 흐름과 동시에 회전자 슬리브(100)와 리테이너(400) 조립 틈새를 크게 할 수 있어 오일이 원활히 배출된다.
- [0071] 반면, 도 6은 관통홀(103)이 형성된 제1그룹의 스플라인 골에서의 단면을 도시한 것이다. 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 제1그룹의 스플라인 골에는 외부 슬롯부(105)로 빠져나갈 수 있는 오일의 관통홀(103)이 스플라인 골의 안쪽(스플라인 골의 전체길이에서 리테이너 조립 반대 방향)에 형성되어 있다. 따라서, 제1 그룹의 스플라인 골(101a)의 경우, 오일이 그 구멍으로 원활히 흐를 수 있도록 골에 생성된 구배를 최소화하는 것이 바

람직하다.

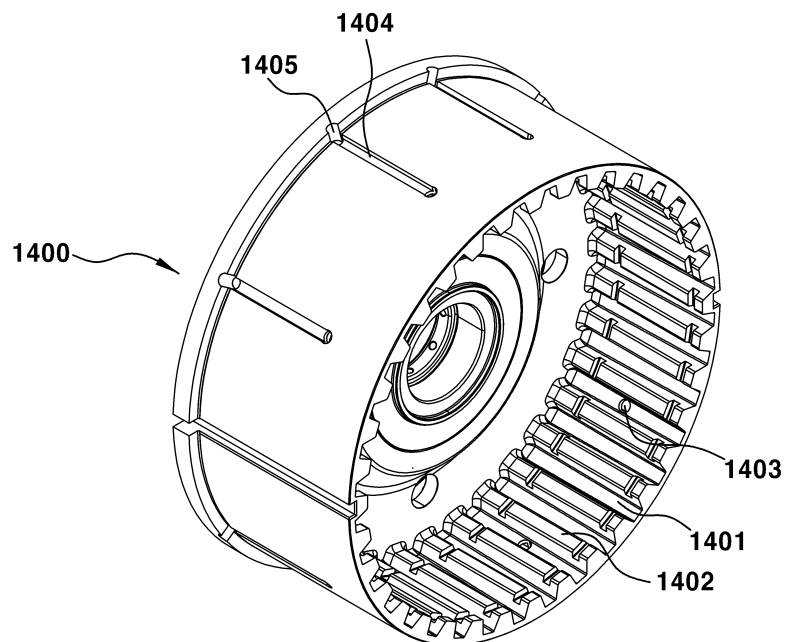
- [0072] 구체적으로, 도 6에서와 같이 엔진 측으로 오일이 유입되는 관통홀(103)은 스플라인 골(101)의 안쪽에 위치하고 있다. 또한, 회전자 슬리브(100) 내부로 비산된 오일이 상기 관통홀(103)로 잘 흘러 들어갈 수 있도록 도 6에서와 같이 스플라인 길이 방향 구배를 최소화한다. 따라서, 회전자 슬리브(100)와 리테이너(400) 조립 틈새를 작게(0.5mm이하) 함으로써 대부분의 오일이 관통홀(103)로 유입 될 수 있도록 구성할 수 있다.
- [0073] 또한, 상기 관통홀(103)들은 상기 리테이너(400)의 조립 방향을 기준으로, 상기 스플라인 골(101)의 중심 보다 더 안쪽에 위치하도록 구성할 수 있다. 이와 같이 관통홀(103)을 최대한 회전자 슬리브(100)의 폐쇄단 측, 즉 엔진 측에 가깝게 형성함으로써 스플라인 골(101)의 유로를 최대한 활용할 수 있으며, 따라서 상대적으로 슬롯부(105)의 길이가 짧아지게 할 수 있다. 짧아진 슬롯부(105)의 길이는 오일의 유동 성능을 개선하고, 제작 공정을 보다 단순화시키는 데 기여한다.
- [0074] 도 8을 참조하면, 슬리브 내측에 생성된 스플라인 골(101) 중에서 유입구멍의 유무에 따라 스플라인 골(101)의 축방향 구배를 달리하여 엔진측으로 오일이 배출되는 갭의 크기를 서로 다르게 함으로써, 각 그룹에서의 오일 배출 양을 조절 할 수 있다.
- [0075] 특히, 도 6 및 도 7에서는 변속기 측 모터 코일로 비산되는 오일에 대한 흐름 경로 및 엔진 측 모터 코일로 비산되는 오일 흐름 경로를 비교하여 보여준다.
- [0076] 앞서 설명한 바와 같이, 두 그룹의 스플라인 골 중에서 변속기측 배출부(제2 그룹)은 스플라인 골에 생성된 축방향의 큰 구배를 통해 오일이 바깥쪽(리테이너 쪽)으로 원활히 흐르고, 회전자 슬리브(100)와 리테이너(400) 사이에 상대적으로 큰 갭(d2)의 조립 틈새를 통해 오일이 배출될 수 있다(도 7 참조).
- [0077] 반면, 도 6에서와 같이, 엔진 측 배출부는 스플라인 골(101)의 축방향 구배를 최소화하여 회전자 슬리브(100)와 리테이너(400) 조립 틈새가 작아지게 되고, 관통홀(103)로 오일이 원활히 흐를 수 있게 된다. 즉, 도 6와 같은 스플라인 골에서는, 조립 틈새 측으로 흐르는 오일량이 도 7의 경우에 비해 줄어드는 반면, 상대적으로 관통홀(103)로 배출되는 오일량은 늘어나게 된다. 이후, 관통홀(103)로 흐른 오일은 원주방향의 환형의 홈(104)으로 모여 자연스럽게 슬롯부(105)를 통해 외측으로 빠져나가고, 이후 엔진 측 모터 코일로 비산된다.
- [0078] 따라서, 도 5 및 도 8에서와 같이, 엔진 측과 변속기 측으로 흐르는 오일 유량을 비슷한 수준으로 조절하기 위해, 관통홀(103)이 형성되지 않은 제2 그룹의 갭(d2)는 관통홀(103)이 형성된 제1 그룹의 갭(d1)에 비하여 더 크게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0079] 한편, 도 9 내지 도 12에서는 본 발명의 또 다른 구현예에 따른 회전자 슬리브(100)를 도시하고 있다. 특히, 도 9 및 도 10은 회전자 슬리브(100) 외측면의 환형의 홈(104)과 슬롯부(105)의 구조는 제1실시예와 동일하다. 다만, 도 9 및 도 10의 예의 경우, 회전자 슬리브(100)의 내측면의 스플라인 골 상에 형성되며, 원주면을 관통하는 관통홀(103)의 개수에서 차이가 있다.
- [0080] 구체적으로, 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 회전자 슬리브(100)에 대한 것으로, 도 9의 예에서는 회전자 슬리브(100)의 모든 스플라인 골에 관통홀(103)이 형성된 예를 도시하고 있다. 이 경우, 모든 스플라인 골(101)에 관통홀(103)이 형성되어 있으므로, 관통홀(103)의 크기 등의 조건에 따라 엔진 측 모터 코일로의 오일 비산량이 과도해질 수도 있다. 한편, 도 8에서와 같이, 일부 스플라인 골의 축방향 구배를 달리 적용하여 회전자 슬리브(100)와 리테이너(400) 사이의 조립 틈새의 갭 크기를 조절할 수도 있다. 이 경우, 스플라인 골의 축방향 구배에 따라 변속기 측 모터 코일로의 오일 비산량을 적절히 증가시킬 수 있다.
- [0081] 또한, 도 10에서는 본 발명의 제3실시예에 따른 회전자 슬리브(100)를 도시하고 있다. 도 10의 경우, 관통홀(103)이 형성된 제1그룹과 관통홀(103)이 형성되지 않은 제2그룹의 스플라인 골들을 모두 포함하고 있으며, 관통홀(103)이 형성된 제1그룹의 스플라인 골들 사이에는 두 개의 제2그룹의 스플라인 골들이 위치하는 것에 특징이 있다. 즉, 도 9의 제3실시예의 경우, 연속하는 3개의 스플라인 골 당 관통홀(103)이 형성된 예이다.
- [0082] 제3실시예의 경우, 앞서 제2실시예에 비하여 엔진 측 모터 코일로의 오일 비산량을 감소시킬 수 있다. 또한, 앞서 제2실시예의 경우와 마찬가지로, 각 스플라인 골(101)에 대한 축방향 구배를 적절히 조절하여 변속기 측 오일 비산량을 증감시킬 수 있다.
- [0083] 한편, 도 11과 도 12는 제1실시예에 포함된 환형의 홈(104) 대신, 원주 방향의 일부 영역으로만 연장된 원주 방향 슬롯을 포함하는 예를 도시한 것이다.

도면

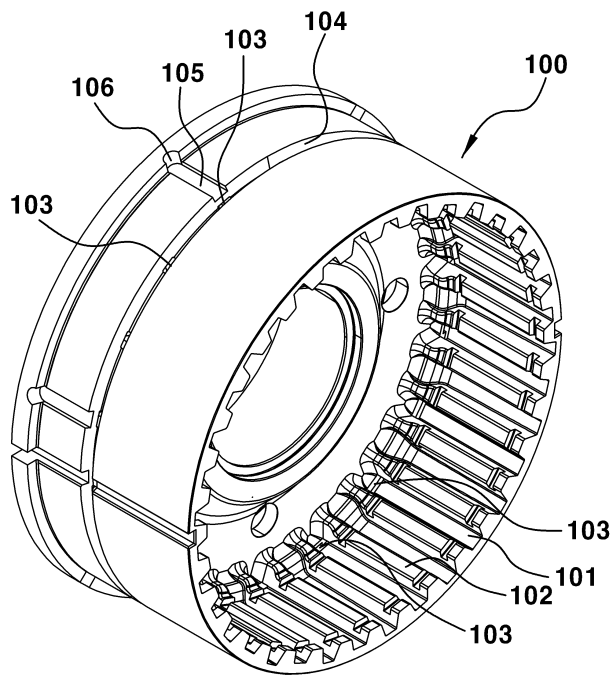
도면1



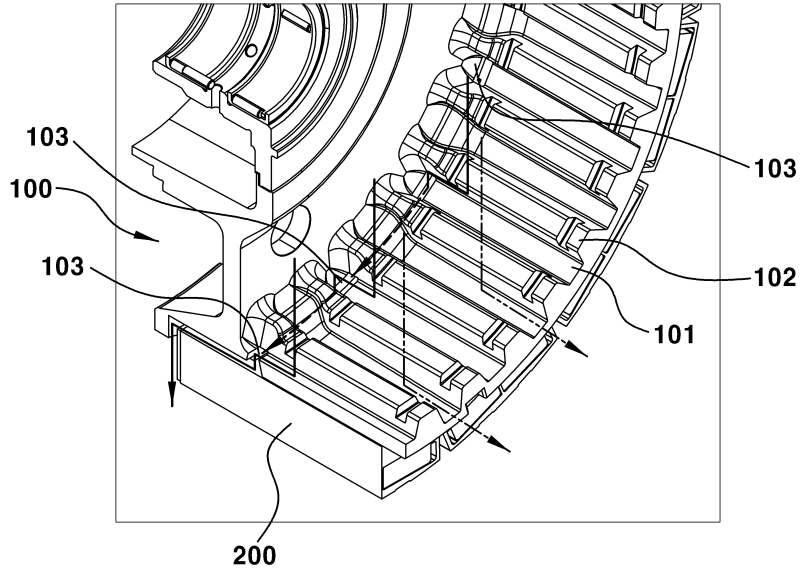
도면2



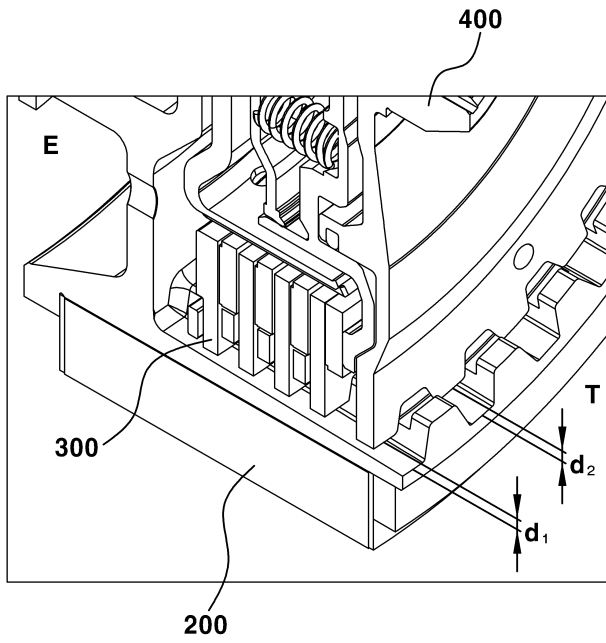
도면3



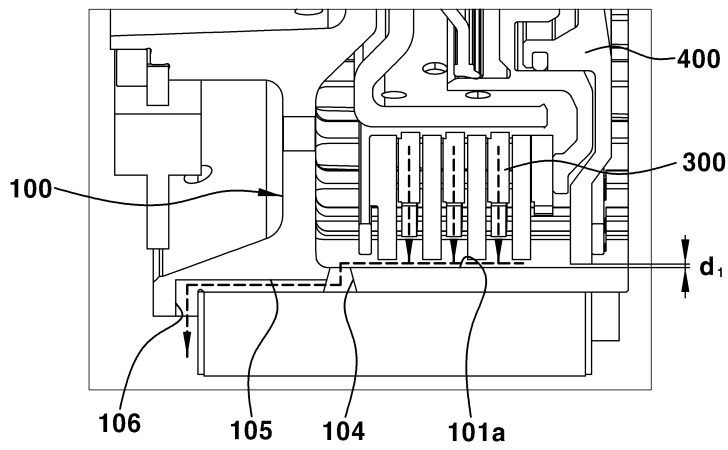
도면4



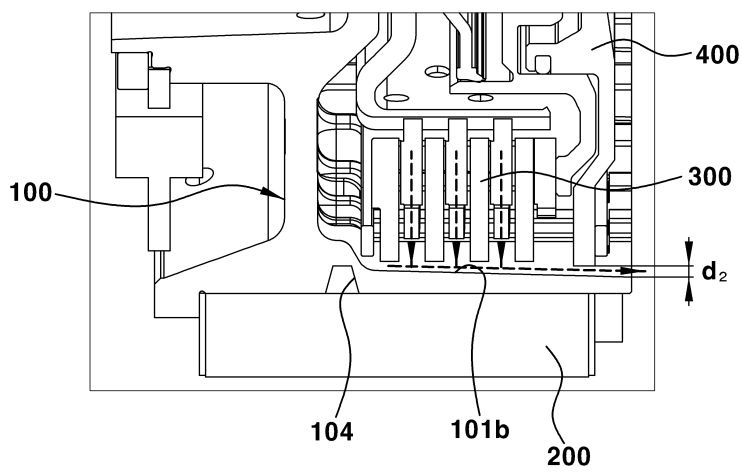
도면5



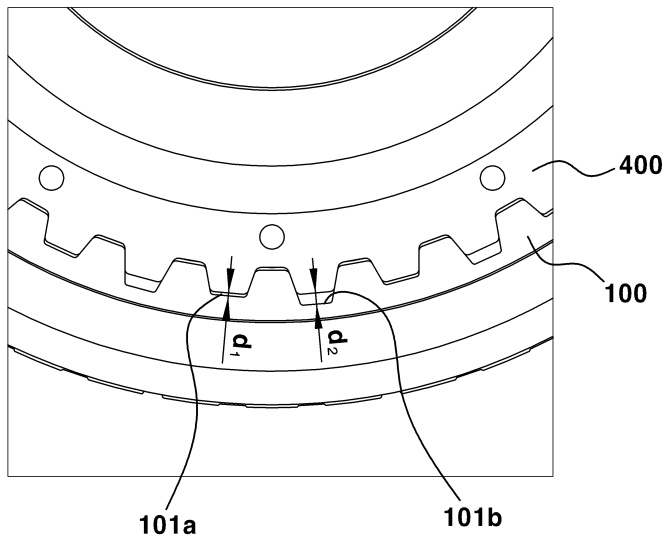
도면6



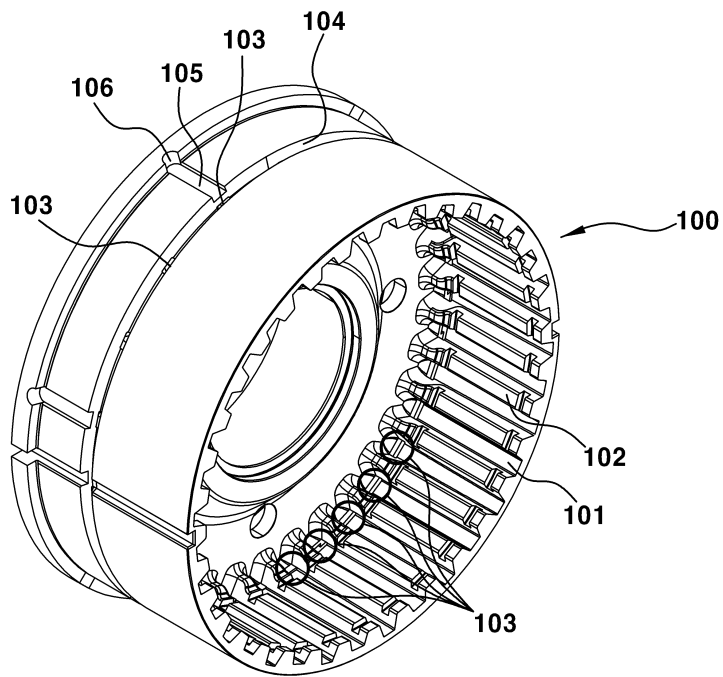
도면7



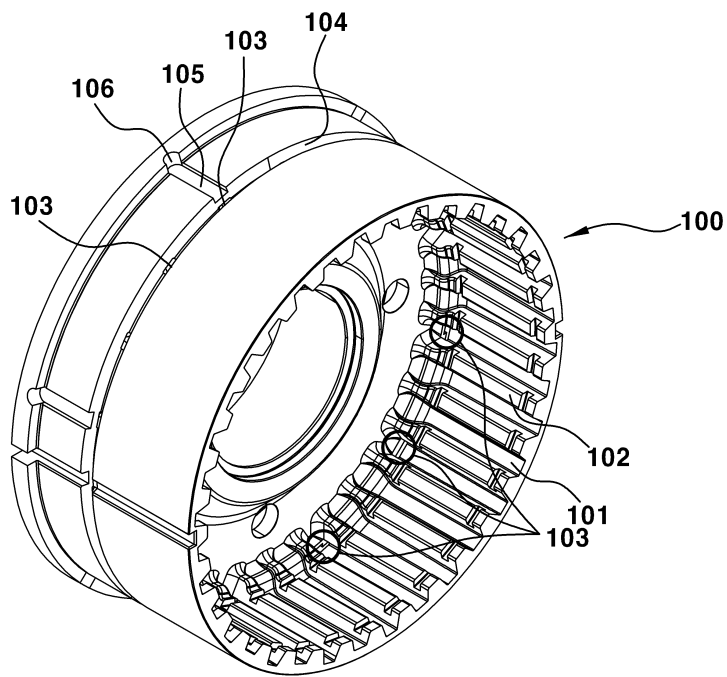
도면8



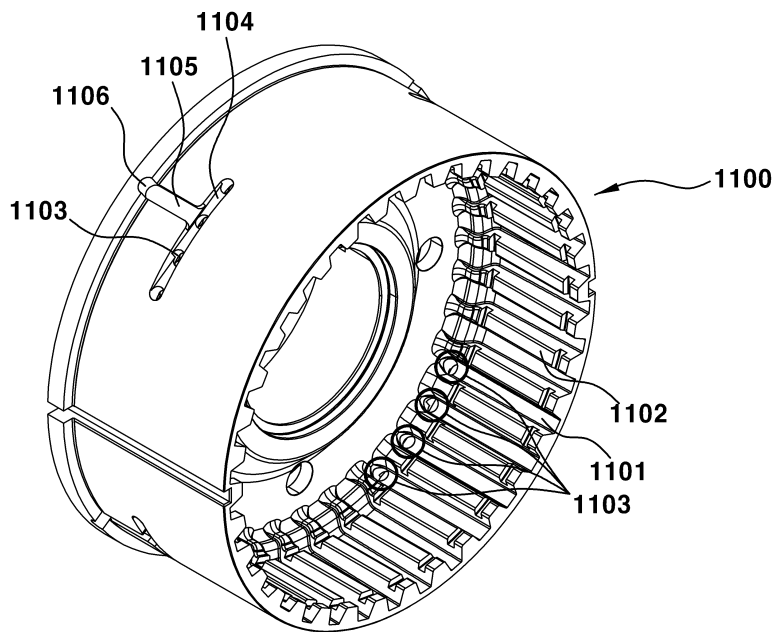
도면9



도면10



도면11



도면12

