

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁶ F16D 35/00	(11) 공개번호 특 1999-023519	(43) 공개일자 1999년 03월 25일
(21) 출원번호	특 1998-032560	
(22) 출원일자	1998년 08월 11일	
(30) 우선권주장	MI97 A 001931 1997년 08월 12일 이탈리아(IT)	
(71) 출원인	지케이엔 비스코드라이브 게엠베하 스토클 리히트너 독일 53797 로마르 하움트스트라세 150	
(72) 발명자	호페르 만프레드 이탈리아 아이-39030 가이스 케흘부르크스트라세 12 모라웨츠 루돌프 이탈리아 아이-39030 브루넥 스타드트가세 59	
(74) 대리인	안국찬, 장수길	

심사청구 : 있음

(54) 점성 커플링

요약

본 발명은, 내부 판(80)과 외부 판(90) 간의 상대 회전 운동으로 인해 점성 매체가 점성 커플링의 회전 축(X-X)을 향하여 유동하게 되는, 자동차의 구동 라인에 사용되는 점성 커플링에 관한 것이다. 본 발명의 목적을 달성하기 위해, 판(80, 90)에는 구획 면(82, 83, 92, 93)이 가상 반경(R)에 대해서 경사져 있는 폐쇄 구멍(81, 91)이 형성되고, 이에 의해 회전 운동 하는 경우에 상기 구획 면은 점성 매체를 회전 방향과 무관하게 안쪽으로 가압하게 되고, 이에 따라 고속에서의 원심력에 의해 발생하는 점성 매체와 공기의 분리에 대항하는 작용이 이루어진다. 이 결과, 판(80, 90)이 균일하게 적셔지고, 이에 따라 마찰량이 감소되고 점성 커플링의 사용 수명이 연장되게 된다.

대표도

도 8

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 점성 커플링을 부분적으로는 종단면도로 도시한 측면도.
 도 2, 도 4 및 도 6은 내부 판의 다른 실시예들을 나타내는 도면.
 도 3, 도 5 및 도 7은 외부 판의 다른 실시예들을 나타내는 도면.
 도 8은 도 7에 따른 외부 판과 도 6에 따른 내부 판과의 중첩을 나타내는 도면.
 도 9는 점성 커플링용의 한가지 가능한 응용 장치를 구비한 전륜 구동 차량의 구동 개념을 나타내는 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1: 점성 커플링 | 2: 하우징 |
| 3: 허브 | 4, 4': 커버 |
| 5, 50, 70, 90: 외부 판 | 6, 40, 60, 80: 내부 판 |
| 7, 8, 13, 14: 이 | 9, 10: 시일 |
| 11, 12: 용접부 | 15: 관통 유동 채널 |
| 16: 전륜 | 17: 엔진 |
| 18: 기어 박스 | 19, 24: 차동 축 |
| 20, 25: 측면 축 | 21: 전방 차축 |
| 22: 후륜 | 23: 추진 축 |

26: 후방 차축 41, 51, 61, 71, 81, 91: 구멍
 42, 43, 52, 53, 62, 63, 72, 73, 82, 83, 92, 93: 구획 면
 44, 54, 64, 74, 84, 94: 정점
 45, 55, 65, 75, 85, 95: 기부 면
 46, 56, 66, 76, 86, 96: 슬롯

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 서로에 대해 회전 가능하도록 회전 축 둘레에 배치되고 폐쇄 유니트를 형성하는 하우징과 허브를 구비하고, 허브에 회전 가능하게 체결되는 1조의 내부 판을 구비하고, 하우징에 회전 가능하게 체결되는 방식으로 부착된 1조의 외부 판을 구비하고, 적어도 1조의 판의 판들이 회전 축의 방향으로 이동 가능하고, 내부 판과 외부 판은 적어도 부분적으로는 서로가 중첩되면서 회전 축 방향으로 소정의 순차로 번갈아 배열되고, 내부 판 및/또는 외부 판이 구멍을 포함하고, 또한 하우징과 허브와 판들 사이의 나머지 공간을 적어도 부분적으로 채우는 점성 매체를 구비하는 구성의, 점성 커플링에 관한 것이다.

점성 커플링은 자동차의 구동 라인에 사용된다. 일례로, 전문 구동 차량의 전문에서 슬립이 발생하는 경우, 후륜은 점성 커플링에 의해 연결될 수 있는데, 여기서 후륜은 제2 기어 박스 출력부, 점성 커플링, 추진 축, 차동축 및 측방 축에 의해 구동된다.

독일 특허 공개 제21 35 791호로부터 알 수 있는 바와 같이, 보어 형태의 구멍이 마련된 1조의 판과 결합된 판을 제공하는 것에 대해 공지되어 있다. 다른 조의 판은 슬롯을 포함한다. 이와 같은 방식으로 판을 구성하게 되면, 커플링의 토크 용량을 향상시킬 수 있다. 또한, 점성 매체의 순환을 향상시키게 되면 열 확산도가 증가된다.

점성 커플링이 자동차의 구동 라인에 사용되는 경우와 그리고 차량이 고속으로 주행하는 경우에 발생하는 것과 같은 고 점성 커플링 속도에서, 점성 매체에 작용하는 원심력은, 점성 커플링이 통상적인 방식으로 부분적으로만 점성 매체로 채워져 있는 경우에는 점성 매체와 공기를 분리시키게 된다. 이 결과, 판의 내부 영역 즉, 회전 축에 근접하게 위치한 영역들은 점성 매체로 적셔지지 않을 뿐 아니라 외부 영역들보다도 덜 적셔지게 된다. 그 결과, 보다 더 이른 단계에서 내부 영역에 마멸 현상이 발생한다.

독일 특허 제37 02 299 C1호에는 내부 판 및 외부 판에 슬롯이 마련되고 상기 내부 판의 슬롯과 외부 판의 슬롯이 서로 교차하는 구성의 점성 커플링에 대하여 개시되어 있다. 이 결과, 교차 영역에는, 어느 하나의 판에서 이웃하는 다른 판까지 연장되며 또한 판들이 서로에 대해서 상대 회전 운동하는 경우에는 회전 방향에 따라서 반경 방향 내향 또는 외향으로 이동하는, 공동이 형성된다. 이것은 점성 매체가 내향 또는 외향으로 이송된다는 것을 의미하는 것으로, 그 목적은 회전 방향에 따른 토크 용량을 갖는 커플링을 제공하기 위한 것이다. 그러나 점성 매체가 외향으로 이송되는 경우에는 고 커플링 속도에서의 점성 매체와 공기의 분리가 촉진되고, 그 결과 판의 마멸이 커진다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 조를 이루는 판들이 서로에 대해 회전할 때에 회전 방향과 무관하게 판의 중첩 영역에서의 점성 매체의 아주 균일한 분배가 이루어지게 하고 또한 고 점성 커플링 속도에서의 원심력에 의해 야기되는 점성 매체와 공기의 분리에 대항하여 작용하는 점성 커플링을 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따르면 본 발명의 목적이 달성되는 구성은, 적어도 1조의 판으로 이루어진 판의 구멍이 회전 축을 기준으로 한 가상 반경으로부터의 거리를 갖는 2개의 구획 면을 포함하는 것이며, 상기 가상 반경 상에 위치한 정점으로 부터 시작하는 상기 거리는 회전 축의 방향으로 증가하고 또한 구멍은 구획 면을 연결시키는 기부 면에 의해 구획되게 되는 것이다.

구획 면은 모두가 가상 반경과 함께 예각을 이루기 때문에, 한 힘의 성분이 점성 매체 상의 회전 축의 방향으로 작용하고, 그에 따라 그 힘의 성분은 조를 이루는 판이 서로에 대해서 회전할 때의 회전 방향과 무관하게 작용한다. 이러한 것은 점성 매체가 회전 축을 향하여 특히 내향으로 유동한다는 것을 의미하는 것이다. 이와 같은 점성 매체의 소정의 내향 유동은 고 점성 커플링 속도에서의 원심력에 의해 발생된 점성 매체 유동에 대항해서 작용하고, 또한 점성 매체와 공기의 분리에 대항해서도 작용한다. 또한, 판들의 대향 면의 내부 영역은 점성 매체에 의해 보다 많이 적셔지고, 이 결과 판들이 덜 마멸되어서 점성 커플링의 사용 수명이 향상된다.

본 발명의 양호한 실시예에 따르면, 내부 판과 외부 판 모두의 구멍들은 각각이 회전 축을 중심으로 해서 어느 한 가상 원주 선 상에 분포되는데, 내부 판의 구멍들은, 허브가 하우징에 대한 어떤 회전 위치에 있을 때에 구멍들이 어떤 영역에서 중첩되고 이에 따라 내부 판의 구멍들과 외부 판의 구멍들 사이에 관통 유동 채널이 형성되게 되는 방식으로, 회전 축을 기준으로 하여 반경 방향에서 외부 판의 구멍에 대해서 편심된다.

이와 같은 방식에 의하면, 인접하는 판의 구멍들이 부분적으로 서로 중첩될 때의 시점에서 점성 매체가

어느 한 판의 구멍으로부터 다른 판의 구멍으로 이송되고, 이 결과 점성 매체가 보다 긴 길이에 걸쳐서 내향으로 유동하게 된다. 이에 따라 점성 매체가 회전 축을 향해서 내향으로 유동하게 되는 이점은 강화된다.

또한, 구멍들의 구획 면과 기부 면은 회전 운동의 함수로서의 다른 유동 특성을 얻을 수 있도록 서로 다르게 성형된다. 구획 면과 가상 반경에 의해 둘러싸이는 각도를 변경시킴으로써, 회전 축의 방향에서 내향으로 향하는 힘의 성분을 변경시킬 수가 있게 된다. 이 결과, 점성 매체의 서로 다른 유동 강도를 얻을 수 있게 된다. 구멍의 구획 면 및/또는 기부 면을 곡형으로 마련함으로써, 구멍 내측의 유동 상태를 다르게 할 수 있고, 이 결과 점성 매체를 하나의 판의 구멍으로부터 다른 판의 구멍 안으로 이송시키는 것이 향상될 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 열 응력 완화 및 기계적 응력 완화를 얻기 위한 것도 제안되어 있다. 이 목적을 위해서, 판에는 구멍 외에도, 회전 축을 기준으로 한 가상 반경 상에 위치되고 원주 방향 면을 향해서 개방되어 있는 슬롯이 마련된다.

이하에서는 도면을 참고하여 양호한 실시예에 대하여 설명한다.

도1 내지 도9의 세부 부재가 서로 상응하는 범위 내에서, 상기 도면들은 동일한 도면 부호를 가지는데, 다만 그 도면 부호는 10 단위 만큼씩 증가한다.

도1에 따른 점성 커플링(1)은, 하우징(2) 및 하우징(2)에 대해서 동축으로 배치된 허브(3)와, 커버(4, 4')와, 외부 판(5)과, 내부 판(6)을 포함한다. 원통형 면의 내측의 하우징(2)은 외부 판(5)을 회전 가능하게 체결시키는 방식으로 수용하는 축 방향 연장 이(7)를 포함하는데, 그 원주 상에서 외부 판(5)에는 대응하는 이가 형성되어 있다. 허브(3)에는 내부 이 형성 내부 판(6)을 회전 가능하게 체결되게 하는 방식으로 연결시키기 위한 축 방향으로 연장되는 1조의 이(8)가 형성된다.

이 실시예에서, 내부 판(6)은 축 방향으로 이동한다. 외부 판(5)에는 판들 사이에 배치되는 이격 수단(27)이 마련되며 그 외부 판은 하우징(2) 내의 커버(4, 4')에 의해 축 방향으로 이동 가능하지 않게 유지된다.

하우징(2)은 시일(9, 10)에 의해 허브(3)에 대해서 밀봉 유지된다. 또한, 커버(4, 4')는 용접부(11, 12)에 의해 하우징에 견고하게 밀봉 연결된다. 하우징(2)과 허브(3)와 커버(4, 4')와 판(5, 6) 사이의 나머지 공간에는 적어도 부분적으로는 점성 유체 특히, 고 점성 실리콘 오일로 채워진다. 허브(3)와 내부 판(6)이 하우징(2)과 외부 판(5)에 대해 회전 할 때에 토크가 전달된다. 이러한 점에 비추어 볼 때, 서로 다른 토크 전달 기구에 의해 특징지어지는 두가지 작동 상태를 서로 구분할 필요가 있다. 한 작동 상태에서는, 판(5, 6)이 중첩되는 영역에서의 점성 매체의 전단 효과는 토크의 전달을 유발한다. 소위 험프(hump)의 상태라고 하는 다른 작동 상태에서는, 내부 판(6)은 외부 판(5)과 접촉을 하게 되고, 이 결과 판(5, 6) 간의 마찰에 의해 발생된 토크가 전달된다. 사전에 험프 상태가 발생되지 않은 상태에서 허브(3)와 하우징(2)이 회전 축(X-X)을 중심으로 해서 동일한 속도로 회전하게 되어서 허브(3)가 하우징(2)에 대해서 회전하지 않게 되면, 토크는 전달되지 않는다.

도2는 도1의 내부 판(6)에 대응하는 내부 판(40)을 도시하고 있는 것이다. 허브(3)와 회전하는 방식으로 체결은 이루어지지만 축 방향으로 이동 가능하게 연결이 이루어지게 하기 위해서, 내부 판(40)에는 1조의 이(13)가 형성되는데, 도면에는 이의 기준 직경만 도시되어 있다. 회전 축(X-X)을 중심으로 한 가상 원 상에는 액체 방울 모양의 구멍(41)이 배치된다. 구획 면(42, 43)과 가상 반경(R) 간의 거리 즉, 정점(44)으로부터 시작하는 거리는 상 분리를 피할 수 있도록 하기 위해서 내향 방향으로 증가되게 한다. 구획 면(42, 43)의 측면부에 접하는 직선과 반경(R)은 예각 A를 이룬다. 원 절단부 형태의 기부 면(45)은 구멍(41)을 덮는다. 또한, 슬롯(46)도 형성되는데, 이 슬롯은 내부 판의 원주 상에 분포되고 외부 원주 면(47)을 향하여 개방되며, 또한 그 슬롯의 폐쇄 단부(48) 각각은 구멍을 형성한다.

도3에 도시된 외부 판(50)은 도1의 외부 판(5)에 대응한다. 외부 판(50)에는 회전 방식으로 체결되는 배열과 하우징 내의 굽혀진 이에 의해 축 방향 이격이 이루어질 수 있도록 한 외부 이(14)와 가 형성되는데, 도면에는 이(4)의 기준 직경만이 도시되어 있다. 구멍(51)도 도2의 내부 판(4)의 구멍과 마찬가지로 액체 방울 모양으로 형성된다. 구멍(51)의 구획 면(52, 53)과 기부 면(55)은 대응하는 내부 판(40)의 구획 면(42, 43) 및 기부 면(45)과 동일한 방식으로 구성된다. 구획 면(52, 53)은 정점(54)에서 시작된다. 슬롯(56)은 내부 면(57)을 향해서 개방되고 보어 형상의 단부(58)에 의해 외향으로 폐쇄된다. 또한, 원형 구멍(59)이 가상 원 상에 배치되는데, 그 직경은 액체 방울 모양의 구멍(51)이 위치한 가상 원의 직경보다 크다.

도4 및 도6은 또 다른 구성의 내부 판(60, 80)을 도시하고 있는데, 이들 내부 판 각각에는 내부 이(13)가 각각 형성되어 있다.

도5 및 도7은 상기 또 다른 구성에 대응하는 외부 판(70, 90)을 도시하고 있는데, 이들 외부 판 각각에는 외부 이(14)가 각각 형성되어 있다.

도4에 따른 내부 판(60)은 구획 면(62, 63)과 가상 반경(R) 사이의 거리가 체감되게 연장되는 구멍(61)을 포함한다. 구멍(61)은, 외부 원주 면(67)을 향하여 개방되고 폐쇄 단부(68)를 포함하는 원주 방향으로 분포된 슬롯(66)과 번갈아서 분포된다.

도5에 따른 외부 판(70)의 구멍(71)은 내부 판(60)의 구멍(61)에 대응한다. 구멍(71)은 각각의 내부 판의 구멍이 위치하는 원보다 작은 직경을 갖는 회전 축(X-X)을 중심으로 한 가상 원 상에 배열된다.

도6에 따른 내부 판(80)의 실시예는 도4의 내부 판(60)에 거의 대응하지만, 내부 판(80)에는 구획 면(82, 83)과 반경(R) 사이의 거리가 점증적으로 연장되는 구멍(81)이 형성된다.

도7에 따른 외부 판(90)의 구멍(91)은 내부 판(80)의 구멍(81)에 대응한다. 구멍(91)은 각각의 내부 판

의 구멍이 위치하는 원보다 작은 직경을 갖는 회전 축(X-X)을 중심으로 한 가상 원 상에 배열된다.

도8을 참고하면, 도6 및 도7에 따른 내부 판(80)과 외부 판(90)이 중첩되게 도시되어 있다. 도시된 바와 같은 상대 회전 위치에서는, 구멍(81)과 구멍(91)의 부분적 중첩에 의해서 관통 유동 채널(15)이 형성된다. 내부 판(80)이 반시계 방향으로 회전하게 되면, 점성 매체는 구획 면(82)에 의해서 회전 축(X-X)을 향해서 내향으로 가압되고, 구멍(81)과 구멍(91)이 중첩되는 시점에서는 점성 매체가 구멍(81)으로부터 관통 유동 채널(15)을 거쳐서 외부 판(90)의 구멍(91) 안으로 유동하고 여기서부터 더 안쪽으로 이송된다.

도9는 전륜 구동 차량의 구동 개념을 도시하는 것이다. 전륜(16)은 엔진(17)에 의해서 기어 박스(18)와 그리고 전방 차축(21)의 차동 축(19) 및 측면 축(20)을 거쳐서 구동된다. 정상 주행 상태 하에서는 후륜(22)만이 구르므로, 내부 판과 외부 판은 점성 커플링(1) 내에서 서로에 대해 회전하지 않는다. 전륜이 노면에 대한 적절한 마찰을 갖지 못하여 미끄러지는 경우, 외부 판에 대한 내부 판의 회전 이동이 점성 커플링(1)에서 발생하지 않으므로, 후륜(22)은 추진 축(23)과 그리고 후방 차축(26)의 차동 축(24) 및 측면 축(25)에 의해서도 구동된다.

발명의 효과

이상의 본 발명에 따르면, 점성 커플링에 있어서 점성 매체가 어느 한 판의 구멍으로부터 다른 판의 구멍으로 이송되게 되어 점성 매체가 보다 긴 길이에 걸쳐서 내향으로 유동하게 된다. 그 결과, 점성 매체가 회전 축을 향해서 내향으로 유동하게 되는 이점이 커지게 되어, 판들의 대향 면의 내부 영역이 점성 매체에 의해 보다 많이 적셔지고, 이 결과 판의 마찰이 감소하여 점성 커플링의 사용 수명이 향상된다. 또한, 점성 커플링의 판에 구멍 외에도 회전 축을 기준으로 한 가상 반경 상에 위치되고 원주 방향 면을 향해서 개방되어 있는 슬롯을 마련한 본 발명에 의하면, 열 응력 및 기계적 응력을 완화시키는 효과도 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

서로에 대해 회전 가능하도록 회전 축 둘레에 배치되며 폐쇄 유니트를 형성하는 하우징(2)과 허브(3)를 구비하고, 허브(3)에 회전 가능하게 체결되는 1조의 내부 판(6, 40, 60, 80)을 구비하고, 하우징(2)에 회전 가능하게 체결되는 방식으로 부착된 1조의 외부 판(5, 50, 70, 90)을 구비하고, 적어도 1조의 판의 판들이 회전 축의 방향으로 이동 가능하고, 내부 판(6, 40, 60, 80)과 외부 판(5, 50, 70, 90)은 적어도 부분적으로는 서로가 중첩되면서 회전 축(X-X) 방향으로 소정의 순차로 번갈아 배열되고, 내부 판(6, 40, 60, 80) 및/또는 외부 판(5, 50, 70, 90)이 구멍(41, 51, 61, 71)을 포함하고, 또한 하우징(2)과 허브(3)와 판(5, 50, 70, 90, 6, 40, 60, 80)들 사이의 나머지 공간을 적어도 부분적으로 채우는 점성 매체를 구비하는 구성의, 점성 커플링에 있어서,

적어도 한 조의 판의 구멍(41, 51, 61, 71, 81, 91)이 회전 축(X-X)을 기준으로 한 가상 반경(R)으로부터의 거리를 갖는 2개의 구획 면(42, 43, 52, 53, 62, 63, 72, 73, 82, 83, 92, 93)을 포함하고, 상기 가상 반경(R) 상에 위치한 정점(44, 54, 64, 74, 84, 94)으로부터 시작하는 상기 거리는 회전 축(X-X)의 방향으로 증가하고, 또한 구멍(41, 51, 61, 71, 81, 91)은 구획 면(42, 43, 52, 53, 62, 63, 72, 73, 82, 83, 92, 93)을 연결시키는 기부 면(45, 55, 65, 75, 85, 95)에 의해 구획되는 것을 특징으로 하는 점성 커플링.

청구항 2

제1항에 있어서, 내부 판(6, 40, 60, 80)과 외부 판(5, 50, 70, 90) 모두의 구멍(41, 51, 61, 71, 81, 91)들은 각각이 회전 축을 중심으로 해서 적어도 하나의 가상 원주 선 상에 분포되고, 내부 판(6, 40, 60, 80)의 구멍(41, 61, 81)들은, 허브(3)가 하우징(2)에 대한 어떤 회전 위치에 있을 때에 구멍(41, 51, 61, 71, 81, 91)들이 어떤 영역에서 중첩되고 이에 따라 내부 판(6, 40, 60, 80)의 구멍(41, 61, 81)들과 외부 판(5, 50, 70, 90)의 구멍(51, 71, 91)들 사이에 관통 유동 채널(15)이 형성되게 되는 방식으로, 회전 축(X-X)을 기준으로 하여 반경 방향에서 외부 판(5, 50, 70, 90)의 구멍(51, 71, 91)에 대해서 편심된 것을 특징으로 하는 점성 커플링.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 구획 면(42, 43, 52, 53, 62, 63, 72, 73, 82, 83, 92, 93) 각각과 가상 반경(R) 사이의 거리가 선형적으로 연장되는 것을 특징으로 하는 점성 커플링.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 구획 면(42, 43, 52, 53, 62, 63, 72, 73, 82, 83, 92, 93) 각각과 가상 반경(R) 사이의 거리가 점증적으로 연장되는 것을 특징으로 하는 점성 커플링.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 구획 면(42, 43, 52, 53, 62, 63, 72, 73, 82, 83, 92, 93) 각각과 가상 반경(R) 사이의 거리가 체감적으로 연장되는 것을 특징으로 하는 점성 커플링.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 구멍(41, 51, 61, 71, 81, 91)의 기부 면(45, 55, 65, 75, 85, 95) 각각이 회전 축(X-X)을 중심으로 한 가상 원의 선에 대해 접선 방향으로 연장된 것을 특징으로

하는 점성 커플링.

청구항 7

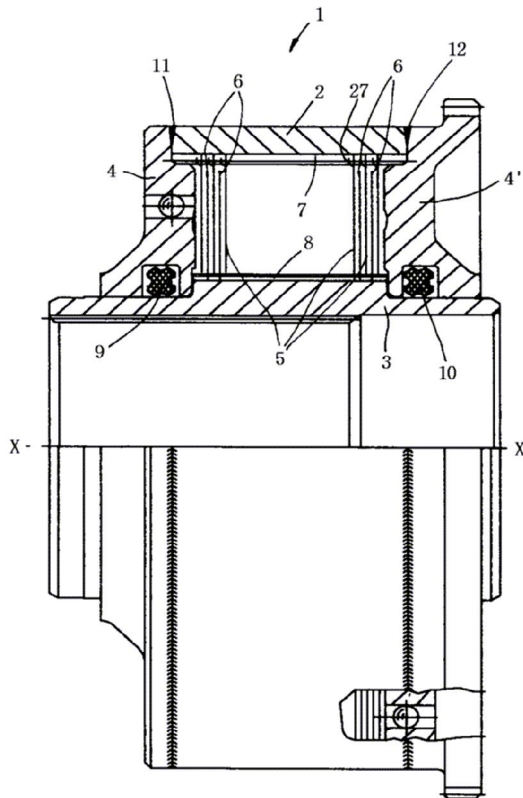
제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 구멍(41, 51, 61, 71, 81, 91)의 기부 면(45, 55, 65, 75, 85, 95)이 곡형인 것을 특징으로 하는 점성 커플링.

청구항 8

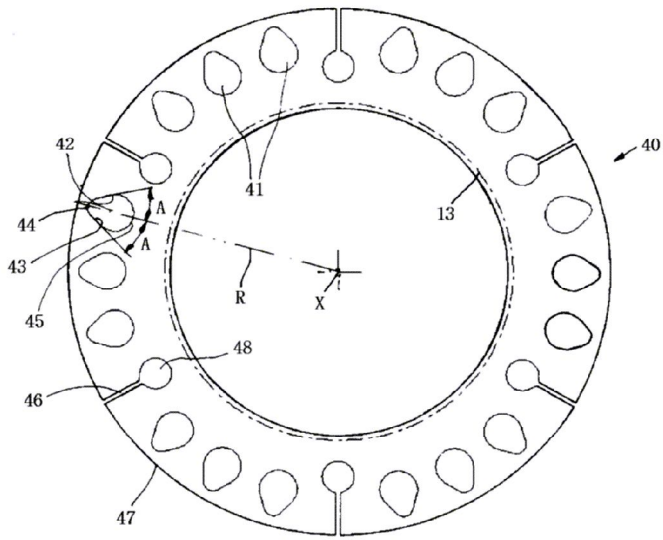
제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 내부 판(6, 40, 60, 80) 및/또는 외부 판(5, 50, 70, 90)이 회전 축(X-X)을 기준으로 한 가상 반경(R) 상에 위치한 슬롯(46, 56, 66, 76, 86, 96)을 포함하고, 내부 판(6, 40, 60, 80)의 슬롯(46, 66, 86)은 원주 면(47, 67, 87)을 향하여 개방되고, 외부 판(5, 50, 70, 90)의 슬롯(56, 76, 96)은 내부 면(57, 77, 97)을 향하여 개방된 것을 특징으로 하는 점성 커플링.

도면

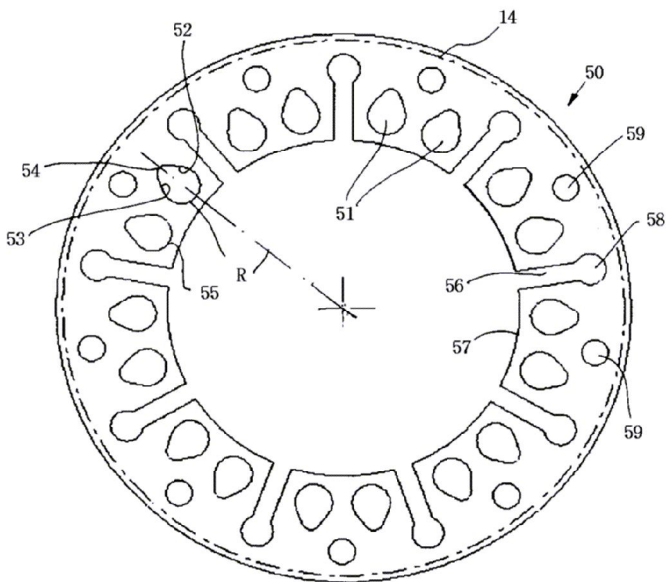
도면1



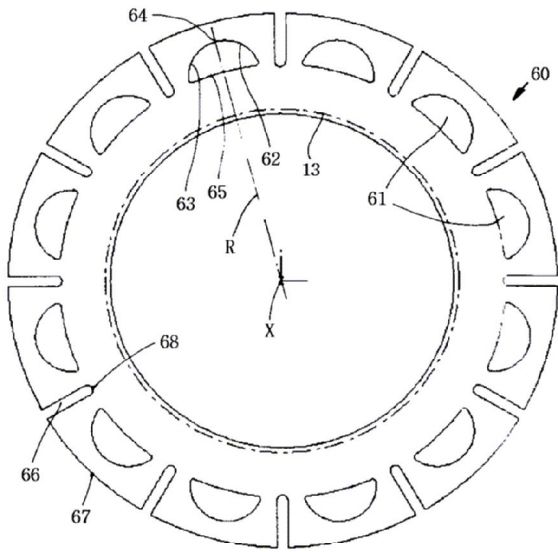
도면2



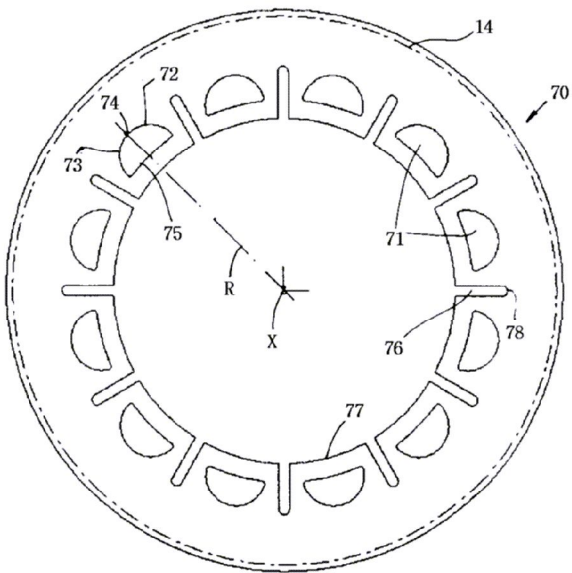
도면3



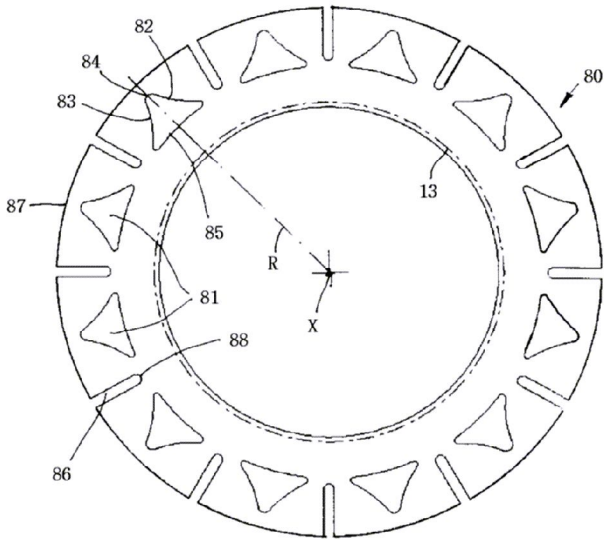
도면4



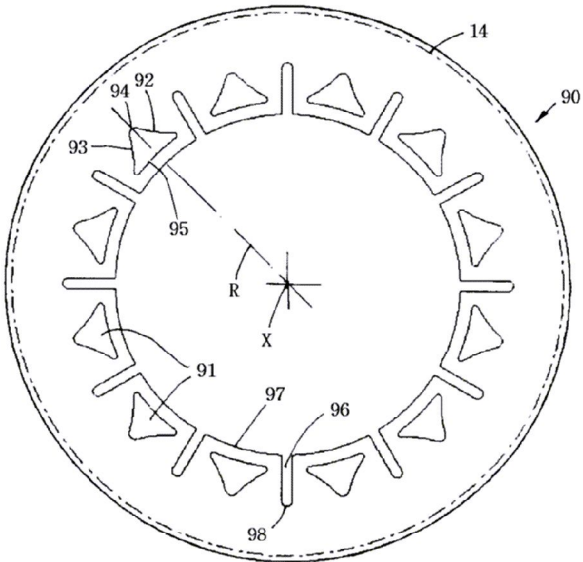
도면5



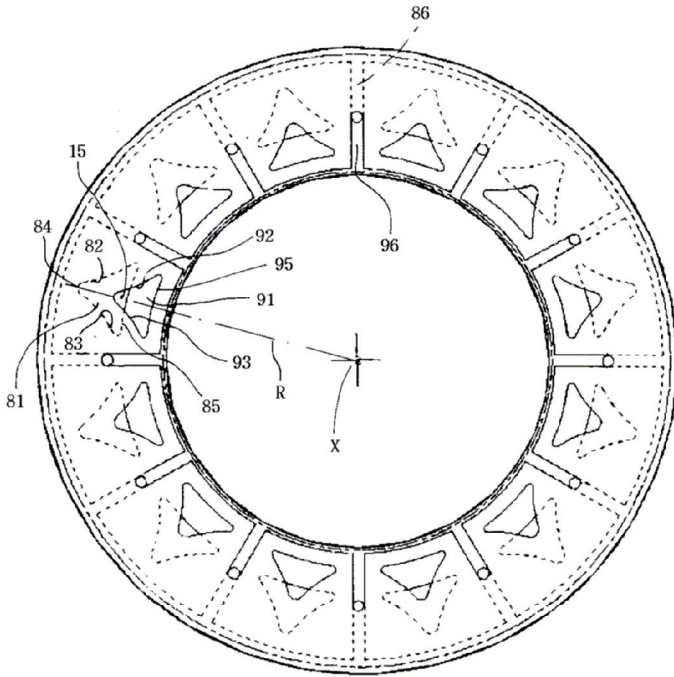
도면6



도면7



도면8



도면9

