



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월17일
 (11) 등록번호 10-1799073
 (24) 등록일자 2017년11월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16D 35/02 (2006.01) *F16D 25/08* (2006.01)
F16D 48/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-7006860
 (22) 출원일자(국제) 2011년08월18일
 심사청구일자 2016년03월07일
 (85) 번역문제출일자 2013년03월18일
 (65) 공개번호 10-2013-0131315
 (43) 공개일자 2013년12월03일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2011/048263
 (87) 국제공개번호 WO 2012/024497
 국제공개일자 2012년02월23일
 (30) 우선권주장
 61/375,173 2010년08월19일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020020002245 A*
 KR1020000071455 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
호르톤 인코포레이티드
 미국 미네소타 55113, 로즈빌, 왈너트 스트리트 2565
 (72) 발명자
게버스, 윌리엄, 프란시스
 미국 29681 사우스 캐롤라이나 심슨빌 나이아가라 플라이스 6
사베라, 데릭
 미국 55105 미네소타 세인트 파울 그랜드 애비뉴 622 아파트먼트 208
밀러, 스코트
 미국 55410 미네소타 미니애폴리스 제니스 애비뉴 사우스 5328
 (74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 23 항

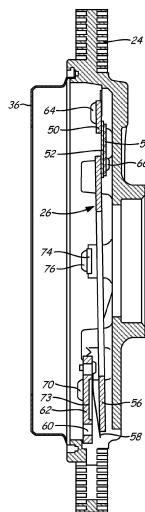
심사관 : 김창호

(54) 발명의 명칭 **비스커스 클러치 밸브 조립체**

(57) 요약

비스커스 클러치(20)용 밸브 조립체(26)는 오리피스 관(62)을 통한 유체의 통행을 허용하는 보어(60)가 형성되어 있는 오리피스 관(62)과, 상기 오리피스 관(62)에 대해 고정되는 리드 밸브(58)와, 자속 전도 재료를 포함하는 전기자(56)와, 상기 전기자(56)에 고정되는 앵커 스프링(52), 및 보강관(50)을 포함한다. 리드 밸브(58)는 상기 오리피스 관(62)의 보어(60)를 선택적으로 커버하도록 구성되는 설부(58-1), 및 상기 설부(58-1)를 따르는 제 1 피봇 위치(58-4)를 포함한다. 제 1 및 제 2 피봇 위치(58-4, 52-1)는 서로로부터 이격된다. 전기자(56)는 상기 제 1 피봇 위치(58-4)를 중심으로 적어도 상기 설부(58-1)의 일부분을 피봇시키기 위해 상기 리드 밸브(58)에 힘을 선택적으로 가하도록 구성된다.

대표도 - 도2b



명세서

청구범위

청구항 1

비스커스 클러치로서,
 입력 토크를 수용하는 입력 부재와,
 상기 입력 부재와 함께 회전하도록 입력 부재에 고정되는 로터와,
 상기 로터에 인접되게 위치되는 출력 부재와,
 상기 로터와 출력 부재 사이에 형성되는 작동실과,
 전단 유체를 홀딩하도록 구성되는 저장조와,
 상기 작동실과 저장조 사이에 형성되는 복귀로와,
 자기장을 선택적으로 발생시키기 위한 전자기 코일, 및
 상기 저장조와 작동실 사이에서 전단 유체 유동을 선택적으로 제어하도록 구성되는 밸브 조립체를 포함하며, 상기 밸브 조립체는
 오리피스 판을 통한 전단 유체의 통행을 허용하는 보어가 형성되어 있는 오리피스 판과,
 상기 오리피스 판의 보어를 선택적으로 커버하도록 구성되는 설부(tongue portion), 및 상기 설부를 따라서 설부의 말단부가 피봇될 수 있는 제 1 피봇 위치(58-4)를 포함하며, 상기 오리피스 판에 대해 고정되는 리드 밸브와,
 자속 전도 재료를 포함하며, 상기 제 1 피봇 위치를 중심으로 상기 설부의 적어도 말단부를 피봇시키기 위해 상기 전자기 코일에 의해 발생하는 자기장의 함수에 따라 상기 리드 밸브에 힘을 선택적으로 가하도록 구성되는 전기자와,
 상기 전기자에 고정되는 앵커 스프링, 및
 보강판을 포함하며,
 상기 보강판에는 제 2 피봇 위치(52-1)가 보강판의 에지에서 앵커 스프링을 따라 형성되며, 상기 제 1 및 제 2 피봇 위치들은 서로로부터 이격되는,
 비스커스 클러치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 앵커 스프링 및 오리피스 판은 상기 로터에 고정되어서 상기 밸브 조립체가 로터와 함께 회전할 수 있는,
 비스커스 클러치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 로터에 고정되는 정지부를 더 포함하며,
 상기 정지부는 상기 전자기 코일 쪽으로 전기자의 이동을 제한하도록 구성되는,

비스커스 클러치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 전기자는,
본체부, 및
상기 본체부로부터의 연장부를 포함하며,
상기 연장부는 작동시 상기 리드 밸브의 설부와 접촉하도록 구성되는,
비스커스 클러치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 전기자는,
상기 연장부로부터 90° 만큼 상기 본체부로부터 연장하는 태브를 더 포함하는,
비스커스 클러치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 밸브 조립체는,
상기 앵커 스프링에 고정되며 상기 전기자의 에지로부터 상기 제 2 피봇 위치 쪽으로 상기 앵커 스프링의 제 1 측면을 따라 연장하는 후면 판을 더 포함하는,
비스커스 클러치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 후면 판은 상기 보강판과 적어도 부분적으로 중복되는,
비스커스 클러치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 보강판은 간극(L)만큼 상기 전기자로부터 이격되는,
비스커스 클러치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

고정된 샤프트를 더 포함하며, 상기 출력 부재 및 입력 부재는 상기 고정된 샤프트에 의해 각각 회전 가능하게 지지되는,

비스커스 클러치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 전자기 코일은 상기 저장조 내에 위치되는,

비스커스 클러치.

청구항 11

비스커스 클러치의 작동 방법으로서,

디폴트로(by default) 보어가 개방되도록(uncover) 리드 밸브(reed valve)를 스프링 편향시키는 단계와,

자기장을 발생시키는 단계와,

상기 자기장을 사용하여 제 1 피봇 위치(52-1)를 중심으로 전기자를 피벗시키는 단계와,

상기 자기장이 발생하는 동안에 상기 전기자에 의해 상기 리드 밸브에 힘을 가하는 단계로서, 상기 힘이 가해짐에 따라 상기 전기자는 상기 리드 밸브를 가압하며, 상기 힘이 가해짐에 따라 상기 전기자는 또한 상기 리드 밸브를 따라 미끄러지는, 상기 리드 밸브에 힘을 가하는 단계와,

가해진 힘의 함수에 따라서 상기 제 1 피봇 위치으로부터 이격된 제 2 피봇 위치(58-4)를 중심으로 상기 리드 밸브의 적어도 일부분을 피벗시키는 단계, 및

상기 자기장이 발생하는 동안에, 통과하는 유체 유동을 제한하도록 상기 보어를 리드 밸브에 의해 커버하는 단계를 포함하는,

비스커스 클러치의 작동 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 전기자에 부착된 앵커 스프링의 굽힘을 후면 판에 의해 제한하는 단계를 더 포함하며, 상기 제 1 피봇 위치가 상기 앵커 스프링에 의해 형성되는,

비스커스 클러치의 작동 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

앵커 스프링과 접촉되게 위치된 보강판의 에지를 사용하여 상기 전기자에 부착되는 앵커 스프링을 따라 상기 제 1 피봇 위치의 위치를 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 보강판의 에지는 전기자로부터 이격되는,

비스커스 클러치의 작동 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
상기 앵커 스프링의 스프링 정수를 조정하도록 상기 보강판의 폭을 변경시키는 단계를 더 포함하는,
비스커스 클러치의 작동 방법.

청구항 16

비스커스 클러치용 밸브 조립체로서,
오리피스 판을 통한 유체의 통행을 허용하는 보어가 형성된 오리피스 판과,
상기 오리피스 판의 보어를 선택적으로 커버하도록 구성되는 설부, 및 상기 설부를 따르는 제 1 피봇 위치(58-4)를 포함하며, 상기 오리피스 판에 대해 고정되는 리드 밸브와,
자속 전도 재료를 포함하며, 상기 제 1 피봇 위치를 중심으로 상기 설부의 적어도 일부분을 피벗시키기 위해 힘을 리드 밸브에 선택적으로 가하도록 구성되는 전기자와,
상기 전기자에 고정되는 앵커 스프링, 및
보강판을 포함하며,
상기 보강판에는 제 2 피봇 위치(52-1)가 보강판의 에지에서 앵커 스프링을 따라 형성되며, 상기 제 1 및 제 2 피봇 위치들은 서로로부터 이격되는,
비스커스 클러치용 밸브 조립체.

청구항 17

제 16 항에 있어서,
상기 전기자는,
본체부, 및
상기 본체부로부터의 연장부를 포함하며,
상기 연장부는 작동시 상기 리드 밸브의 설부와 접촉하도록 구성되는,
비스커스 클러치용 밸브 조립체.

청구항 18

제 17 항에 있어서,
상기 전기자는,
상기 연장부로부터 90° 만큼 상기 본체부로부터 연장하는 태브를 더 포함하는,
비스커스 클러치용 밸브 조립체.

청구항 19

제 16 항에 있어서,
상기 앵커 스프링에 고정되며 상기 전기자의 에지로부터 상기 제 2 피봇 위치 쪽으로 상기 앵커 스프링의 제 1 측면을 따라 연장하는 후면 판을 더 포함하는,

비스커스 클러치용 밸브 조립체.

청구항 20

제 19 항에 있어서,
상기 후면 판은 상기 보강판과 적어도 부분적으로 중복되는,
비스커스 클러치용 밸브 조립체.

청구항 21

제 16 항에 있어서,
상기 보강판은 간극(L)만큼 상기 전기자로부터 이격되는,
비스커스 클러치용 밸브 조립체.

청구항 22

제 16 항에 있어서,
상기 오리피스 판은 상기 리드 밸브를 지향하는 오목부를 포함하며, 상기 제 1 피봇 위치는 상기 오목부와 정렬되는,
비스커스 클러치용 밸브 조립체.

청구항 23

비스커스 클러치로서,
자기장을 선택적으로 발생시키기 위한 전자기 코일,
상기 전자기 코일에 의해 발생된 자기장의 함수에 따라서 보어를 통과하여 저장조와 작동실 사이의 전단 유체 유동을 선택적으로 제어하도록 구성되는 밸브 조립체; 및
로터를 포함하며, 상기 밸브 조립체는,
제 1 피봇 위치(52-1)를 중심으로 피봇하도록 구성되는 전기자를 포함하는 제 1 밸브 부조립체, 및
리드 밸브를 포함하는 제 2 밸브 부조립체를 포함하며,
상기 리드 밸브의 적어도 일부분은 제 1 피봇 위치로부터 이격된 제 2 피봇 위치(58-4)를 중심으로 피봇하도록 구성되며, 상기 제 1 밸브 부조립체는 리드 밸브가 보어를 선택적으로 커버할 수 있도록 힘을 제 2 밸브 부조립체에 선택적으로 가하도록 구성되고,
상기 밸브 조립체는 로터에 의해 운반되는,
비스커스 클러치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,
상기 제 1 밸브 부조립체는
상기 전기자에 고정되는 앵커 스프링, 및

보강판을 포함하며,

상기 보강판에는 제 1 피봇 위치가 보강판의 에지에서 앵커 스프링을 따라 형성되며, 상기 제 1 및 제 2 피봇 위치들은 서로로부터 이격되는,

비스커스 클러치.

청구항 25

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 밸브들에 관한 것이며, 더 구체적으로는 비스커스 클러치들에 사용하는 전자기 작동식 밸브들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 비스커스 클러치들은 폭넓은 적용 분야, 예를 들어 자동차 분야들의 팬 드라이브들로서 사용된다. 클러치는 두 개의 회전 구성요소들 사이에 토크를 전달하기 위한 실리콘 오일을 사용한다. 이는 클러치의 작동 구역 내외측으로 오일의 출입을 허용함으로써 클러치를 결합 또는 분리하는 것을 가능하게 한다. 밸브는 입력 로터와 출력 하우징 사이의 오일 유동을 제어하는데 사용된다. 오프 상태(off condition)로부터 클러치의 신속한 결합을 허용하는데 사용가능한 운동 에너지를 유지하기 위해서 클러치가 분리되어 있는 동안에 클러치의 회전 입력부 내에 오일이 저장될 수 있게 하는 최신 디자인이 사용된다. 이는 또한, 오프 위치에 있는 동안에 클러치가 매우 낮은 출력 팬 속도를 갖게 한다. 또한, 클러치가 전기적으로(즉, 전자기적으로) 제어되는 것이 일반적인 것으로 되었다. 이는 클러치의 제어가능성을 증가시키고, 또한 클러치가 다중 냉각 요구에 응답할 수 있게 하기 위해 수행된다. 가능한 냉각 요구들의 몇몇은 냉각제 온도, 흡기 온도, 공조(air conditioning) 온도, 및 오일 온도이다.

[0003] 그러나, 공지된 비스커스 클러치에 대한 관용도들은 예컨대, 유체 시일을 제공하는 밸브 구성요소들의 평탄도와 관련하여 불확실할 수 있다. 예를 들어, 충분한 평탄도를 갖지 않는 단일-피봇 밸브 레버를 사용하는 공지된 밸브 조립체들은 점성 유체가 저장조로부터 작동 구역으로 유출되는 것을 방지하는 양호한 시일을 제공하는데 실패할 수 있다. 또한, 공지된 전자기 작동식 밸브 조립체들은 작동을 위한(즉, 디폴트 스프링 편향력(default spring biasing force)을 극복하기 위한)상대적으로 커다란 자기장을 필요로 할 수 있으며, 이는 바람직하지 않게 커다란 전자기 코일을 필요로 할 수 있다. 커다란 전자기 코일들은 상대적으로 무겁고, 고가이고 동력-집약적이게 한다.

[0004] 따라서, 대체 비스커스 클러치 및 관련 밸브 조립체가 바람직하다.

발명의 내용

[0005] 본 발명의 실시예에 따른 비스커스 클러치용 밸브 조립체는 오리피스 판을 통한 유체의 통행을 허용하는 보어가 형성되어 있는 오리피스 판과, 상기 오리피스 판에 대해 고정되는 리드 밸브와, 자속 전도 재료를 포함하는 전기자와, 상기 전기자에 고정되는 앵커 스프링, 및 보강판을 포함한다. 리드 밸브는 상기 오리피스 판의 보어를 선택적으로 커버하도록 구성되는 설부, 및 상기 설부를 따르는 제 1 피봇 위치를 포함한다. 제 2 피봇 위치는 상기 보강판의 에지에서 앵커 스프링을 따라 형성된다. 제 1 및 제 2 피봇 위치는 서로로부터 이격된다. 전기자는 상기 제 1 피봇 위치를 중심으로 적어도 상기 설부의 일부분을 피봇시키기 위해 상기 리드 밸브에 힘을

선택적으로 가하도록 구성된다.

도면의 간단한 설명

- [0006] 도 1은 본 발명에 따른 비스커스 클러치의 횡단면도이며,
- 도 2a는 단독으로 도시된 도 1의 비스커스 클러치의 일부분의 사시도이며,
- 도 2b는 도 2a의 2B-2B 선을 따라 취한, 비스커스 클러치의 일부분의 횡단면도이며,
- 도 3은 도 1 내지 도 2b의 비스커스 클러치의 밸브 조립체의 사시도이며,
- 도 4는 도 3의 밸브 조립체의 분해 사시도이며,
- 도 5는 도 3 및 도 4의 밸브 조립체의 측면도이며,
- 도 6a 및 도 6b는 자기장 하에 있는 밸브 조립체의 작동 모델링을 도시하는, 측면에서 본 사시도들로서, 도 6a는 보강판이 생략된 밸브 조립체를 도시하며, 도 6b는 보강판이 포함된 밸브 조립체를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 전술한 도면들이 본 발명의 하나 또는 둘 이상의 실시예들을 제시하지만, 논의에서 알 수 있듯이 다른 실시예들이 또한 고려될 수 있다. 모든 경우에 있어서, 본 발명의 개시는 발명을 제한하고자 하는 것이 아니라 설명을 위한 것이다. 본 발명의 원리들의 범주 및 사상 내에 있는 다수의 다른 변형 예들 및 실시 예들이 당업자들에게 의해 창안될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 상기 도면들은 축척대로 도시되지 않을 수 있다.

[0008] 일반적으로, 본 발명은 비스커스 클러치에 사용하는데 적합한 밸브 조립체에 관한 것이다. 예를 들어, 본 발명의 밸브 조립체는 전체적으로 인용에 의해 본 발명에 각각 포함되고 발명의 명칭이 "일체형 비스커스 클러치"인, 2010년 11월 15일자 출원된 PCT 출원 번호 PCT/US2010/056659 및 2009년 11월 17일자 출원된 미국 가 특허 출원 번호 61/261,965에 개시된 형태의 비스커스 클러치에 사용되기에 적합하다. 본 출원은 전체적으로 인용에 의해 본 발명에 포함되고 발명의 명칭이 "비스커스 클러치 밸브 조립체"인 2010년 8월 19일자 출원된 미국 가 특허 출원 번호 61/375,173을 우선권으로 주장한다.

[0009] 도 1은 전자기 코일 조립체(22), 로터(24), 밸브 조립체(26), 제 1 베어링 세트(28), 샤프트(또는 브래킷)(30), 제 2 베어링 세트(32), 유지 부재(34), 저장조(36), 입력 부재(38)[예를 들어, 시브(sheave)], 및 출력 부재(40)를 포함하는 비스커스 클러치(20)의 일 실시예의 횡단면도이다. 입력 부재(38)는 입력된 힘(예를 들어, 벨트로부터의 토크)을 수용하고 그 힘(동력)을 로터(24)로 전달한다. 출력 부재(40)는 로터(24)에 인접하며, 작동실이 이들 사이에 형성된다. 도 1의 도시된 실시예에서, 출력 부재(40)는 서로 고정되고 로터(24)를 적어도 부분적으로 둘러싸는 분리 하우징(40A) 및 커버(40B) 부품들을 갖는 다수-부품의 구성을 가진다. 팬 또는 다른 구성 요소(도시 않음)가 출력 부재(40)에 결합되어 출력 부재와 함께 회전될 수 있다. 샤프트(30)는 장착 위치에 대해 클러치의 구성 요소들을 지지하며 회전가능하게 고정될 수 있다. 적합한 스페이서들, 슬리브들 등이 예컨대, 베어링 세트(28,32)들의 유지를 돕는데 바람직하다면, 샤프트(30) 상에 위치될 수 있다. 샤프트(30)는 자동차(도시 않음)의 엔진 격실 내부와 같은 바람직한 위치에 클러치(20)를 장착할 수 있게 한다. 샤프트(30)는 고정, 즉 회전할 수 없다(비록 클러치(20)의 고정된 구성 요소들이 자동차 내에 설치될 수 있다고 이해해야 하지만). 유지 부재(34)(예를 들어, 치형 너트)는 구성 요소들이 샤프트(30) 상에 지지되는 것을 돕는다. 작동 중에, 종래 형태(예를 들어, 실리콘 오일)일 수 있는 점성 유체[또는 전단 유체(shear fluid)]가 작동실로 선택적으로 도입될 수 있어서 점성 결합에 의해 토크를 로터(24)와 출력 부재(40) 사이로 전달할 수 있게 한다. 복귀로(예를 들어, 출력 부재(40)를 통한 적합한 경로들)는 종래의 방식으로 점성 유체가 작동실로부터 저장조(36)로 복귀할 수 있게 한다. 저장조(36)는 전단 유체의 일부 또는 전부를 홀딩할 수 있으며, 밸브 조립체(20)는 저장조(36)로부터 작동실로 전단 유체의 전달을 선택적으로 제어할 수 있다.

[0010] 도 2a 내지 도 5는 비스커스 클러치(20)의 일부분들을 도시한다. 도 2a는 비스커스 클러치(20)의 일부분의 사

시도이며, 도 2b는 도 2a의 2B-2B 선을 따라 취한 비스커스 클러치(20)의 일부분의 횡단면도이며, 도 3은 밸브 조립체(26)의 사시도이며, 도 4는 밸브 조립체(26)의 분해 사시도이며, 도 5는 밸브 조립체(26)의 측면도이다.

[0011] 밸브 조립체(26)는 보강판(50), 앵커 스프링(52), 후면 판(54), 전기자(56), 및 리드 밸브(58)를 포함한다. 밸브 조립체(26)는 저장조(36)로부터 작동실로의 유체 통로를 제공하는, 오리피스 판(62) 내의 보어(60)를 통한 점성 유체 유동을 제어한다. 전자기 코일 조립체(22)의 선택적인 활성화(energization) 및 비-활성화는 밸브 조립체(26)의 작동을 제어하며, 이는 전자기 코일 조립체(22)가 비-활성화될 때 디플트 위치로 스프링 편향될 수 있게 하며 그 후에 전자기 코일 조립체(22)가 활성화될 때 다른 위치로 이동될 수 있게 한다. 도시된 실시예에서, 밸브 조립체(26)는 디플트에 의해 "개방" 위치로 스프링 편향되며, 여기서 보어(60)는 점성 유체가 저장조(36)로부터 작동실로 유동될 수 있게 하도록 개방된다.

[0012] 도 1의 실시예에 도시된 바와 같이, 밸브 조립체(26)는 일반적으로 전자기 코일(22)과 로터(24) 사이에 위치된다. 밸브 조립체(26)는 저장조(36) 내에 잠수될 수 있으며 입력 속도로 입력 부재(38)와 함께 회전하는 로터(24)에 부착되고 그 로터(24)에 의해 운반될 수 있다.

[0013] 밸브 조립체(26)는 전체 밸브 조립체(26)의 관용도를 더욱 탄력적으로 하는데 도움을 주는 두 개의 독립적인 피벗식(또는 컨티레버식) 부조립체들을 포함한다. 제 1 밸브 부조립체는 앵커 스프링(52) 및 전기자(56)를 포함한다(보강판(50) 및 후면 판(54)은 또한 제 1 밸브 부조립체의 일부로서 고려될 수 있다). 제 2 밸브 부조립체는 리드 밸브(58)를 포함한다. 작동 중에, 전기자(56)는 리드 밸브(58)에 대해 그리고 리드 밸브(58)와 접촉하여 (예를 들어, 자기장, 스프링력 등에 의해) 피벗될 수 있으며, 이는 차례로 전기자(56)에 의해 전달된 힘에 의해 피벗된다. 리드 밸브(58)는 그 후 보어(60)를 커버하고 적어도 부분적으로 밀봉하도록 오리피스 판에 대해 압박됨으로써 점성 유체가 저장조(36)로부터 오리피스 판(62)을 통과하는 것을 제한 또는 방지한다. 이러한 방식으로, 전기자(56)는 작동 중에 리드 밸브(58)에 대해 미끄러지는데, 이는 전기자(56)와 리드 밸브(58)가 이후에 더 설명하는 바와 같이, 멀리 이격된 각각의 피벗 위치들(예를 들어, 받침점, 굽힘 위치들, 또는 힌지들)을 갖기 때문이다. 밀봉의 형성은 전기자(56)를 향하는 리드 밸브(58)의 측에 의해 형성된 실제 평면으로부터 앵커 스프링(52)이 축 방향으로 오프셋되는 경우에 촉진될 수 있다. 따라서 앵커 스프링(52) 및 오리피스 판(62)이 장착되고 로터(24)의 기계 가공을 위한 전기자(56)의 평탄도에 대한 관용도는 전기자에 직접 고정되고 전기자와 함께 이동가능하거나 전기자에 일체로(모놀리식으로) 형성되는 단지 단일 밸브 레버만을 갖는 종래 기술의 시스템에 대해서 덜 제한적일 수 있다.

[0014] 본 발명은 또한, 밸브 조립체(26)의 스프링 정수(spring rate)의 제어를 제공한다. 앵커 스프링(52)은 밸브 조립체(26)의 스프링 정수에 기여한다. 앵커 스프링(52)은 밸브 조립체(26)의 고정된(즉, 피벗 불가능) 로터-장착부를 동적(즉, 피벗가능) 제 1 밸브 부조립체에 연결한다. 앵커 스프링(52)은 보강판(50)과 로터(24) 사이에(그리고 접촉되게) 개재될 수 있으며 여기에 적합한 체결기(64)(예를 들어, 볼트들, 스크류들, 리벳들)에 의해 홀딩되며, 또한 적합한 체결기(66)(예를 들어, 볼트들, 스크류들, 리벳들)에 의해 대향 단부에서 전기자(56)에 부착될 수 있다. 앵커 스프링은 밸브 조립체(26) 내의 리드 밸브(58)와 일반적으로 반대 편에 위치될 수 있다. 일 실시예에서, 앵커 스프링(52)은 스프링 강(예를 들어, ASTM A109-03)으로 제조될 수 있다.

[0015] 보강판(50)의 주요 기능은 밸브 조립체(26)의 스프링 정수의 제어를 돕는 것이다. 앵커 스프링(52)의 피벗 위치(52-1)는 보강판(50)의 전기자-지향 에지를 따라 규정된다. 스프링 정수의 제어는 전기자(56)와 보강판(50) 사이의 간극(L)을 제어함으로써 달성되며, 이는 교정된 조립체 고정 장치(도시 않음)에 의해 밸브 조립체(26)를 로터(24)에 앵커시킴으로써 제작 공정 중에 쉽게 제어될 수 있다. 또한, 특별한 적용분야에서 스프링 정수의 증가를 요구하거나 스프링 정수의 감소를 요구하는 경우에, 이는 (간극(L)의 역비례 변화를 생성할 수 있는)보강판(50)의 폭(W)의 적합한 변경을 통해서 달성할 수 있다. 이러한 방식으로, 밸브 조립체(26)는 모듈식이며, 밸브 조립체(26)의 나머지 성분들의 일부 또는 전부의 재사용을 가능하게 하면서 보강판(50)(및/또는 후면 판(54))을 변경시킴으로써 특별한 적용 분야에 대해 조절될 수 있다. 보강판(50)은 금속 재료로 제조될 수 있으며, 앵커 스프링(52)처럼 가요성 보다는 상대적으로 강성을 갖도록 구성될 수 있다. 도시된 실시예에서, 보강

판(50)은 강성을 증대시키도록 앵커 스프링(52)보다 실질적으로 더 두껍다.

[0016] 후면 판(54)은 다음의 기능들, 즉 (1) 앵커 스프링(52)의 변형 형상을 제어하는 기능, (2) 앵커 스프링(52)이 (클러치(20)의 회전 축선과 관련하여)저장조(36) 쪽으로 축 방향으로 당겨지는 것을 방지하는 기능, (3) 추가의 비틀림 강도를 제공하는 기능들을 제공할 수 있다. 전술한 (1) 항목에 대해서, 후면 판(54) 없이 자기력의 영향력 하에서 앵커 스프링(52)은 도 6a에 도시된 바와 같이, 바람직하지 않게 "S" 형상을 형성할 수 있다. 도 6b에 도시된 바와 같이, 후면 판(54)은 앵커 스프링(52)의 변형 형상이 전기자(56)와 보강판(50) 사이에 칸틸레버(cantilever) 굽힘 형상(즉, "S"형상처럼 다수 방향들로 보다는, 말단부/자유 단부에 로딩되는 칸틸레버식 빔처럼 단지 한 방향으로만 구부러지는 경향이 있는 굽힘 형상)을 취하도록 강요된다. 환언하면, 후면 판(54)은 전기자(56)의 피봇 운동을 권장하고 앵커 판(52)의 복잡한 형상으로서의 굽힘과 연관하여 발생할 수 있는 전기자(56)의 축 방향 병진 운동(비스커스 클러치(20)의 회전 축선의 방향으로의 운동)을 감소시키도록 돕는다. 도시된 실시예에서, 후면 판(54)은 보강판(50)의 반대 편의, 앵커 스프링(52)의 제 1 측면에 위치된다. 후면 판(54)은 전기자(56)의 제 1 연장부(56-2)의 에지로부터 피봇 위치(52-1) 쪽으로 앵커 스프링(52)의 제 측면을 따라 연장할 수 있다. 도시된 실시예에서, 후면 판(54)은 앵커 스프링(52)의 피봇 위치(52-1)를 지나치도록 연장함으로써, 후면 판(54) 및 보강 판(50)이 일반적으로 반경 방향으로 부분적으로 중복된다(그 중복량은 특정 적용 분야에 바람직하다면 변화될 수 있다). 밸브 조립체(26)의 이러한 구성은 전기자(56)의 제 1 연장부(56-2)가 축 방향으로 당겨지는 것을 제한하거나 방지하며 전기자(56)가 전자기 코일 조립체(22) 쪽으로 당겨질 때 비틀림 강도의 증대를 초래하는 것을 돕는다. 후면 판(54)은 한 단부에서 전기자(56) 및 앵커 스프링(52)에 부착될 수 있으며 대향 단부에서 앵커 스프링(52)에서 분리될 수 있으며 위에서와 동일한 기능들을 여전히 제공한다. 후면 판(54)은 금속 재료로 제조될 수 있으며 앵커 스프링(52)처럼 가요성 보다는 상대적으로 강성을 갖도록 구성될 수 있다. 도시된 실시예에서, 후면 판(54)은 강도를 증대시키도록 앵커 스프링(52)보다 실질적으로 더 두껍다.

[0017] 전기자(56)는 이동가능한 부분이며 전자기 코일 조립체(22)에 의해 형성된 자기장에 의해 활성화되거나 이동될 수 있어서, 코일 조립체(22)에 의해 발생하는 자기장을 위한 자속 경로의 일부분을 형성한다. 전기자(56)는 저탄소 강과 같은, 자기장에 의해 작동가능한 자속 전도 재료로 제조될 수 있다.

[0018] 작동 중에, 전기자(56)는 전자기 코일 조립체(22)가 활성화될 때 자기장에 의해 전자기 코일 조립체(22) 쪽으로 축 방향으로 당겨진다. 전기자(56)는 전자기 코일 조립체(22)로부터 전기자(56)로 그리고 전기자(56)로부터 샤프트(30)로의 자속(최종적으로 코일 조립체(22)로 복귀하는 자속을 갖는)을 위한 자속 이송을 돕는다. 또한, 전기자(56)는 전자기 코일 조립체(22) 쪽으로 당겨질 때, 리드 밸브가 오리피스 판(62) 내의 보어를 커버하여 저장조(36)로부터 비스커스 클러치(20)의 작동실로의 점성 유체의 유동을 늦추거나 정지시키도록 리드 밸브(58)를 가압한다. 도시된 실시예(도 3 참조)에서, 전기자(56)는 일반적으로 환형인 본체부(56-1)와, 본체부(56-1)로부터 연장하고 앵커 스프링(52) 및 후면 판(54)이 고정되는 제 1 연장부(56-2), 및 본체부로부터 연장하고 리드 밸브(58)와 접촉하도록 구성되는 제 2 연장부(56-3)를 포함한다. 본체부(56-1)로부터 연장하는 태브(56-4, 56-5) 쌍이 또한 제공될 수 있다. 도시된 실시예에서, 제 1 및 제 2 연장부(56-2, 56-3)들은 서로로부터 대략 180° 로 위치되며, 태브(56-4, 56-5)들은 서로로부터 대략 180° 로 위치되며, 제 1 연장부(56-2)는 태브(56-4)로부터 대략 90° 로 위치된다. 전기자(56)는 작동 중에 적절히 가요성을 갖지 못하는, 즉 피봇 위치 또는 힌지를 형성하지 못하는 상대적으로 강성 부재일 수 있어서, 전기자는 일반적으로, 인가된 전자기장, 작동 상태 또는 위치에 무관하게 실질적으로 평탄한, 평면 형상을 유지할 수 있다.

[0019] 리드 밸브(58)는 로터(24)와 오리피스 판(62) 사이에 위치된다. 도시된 실시예에서, 리드 밸브(58)는 설부(58-1; tongue portion), 및 한 쌍의 레그(58-2, 58-3)를 갖는 일반적으로 "T" 형상이다. 추가의 실시예에서, 리드 밸브(58)는 세개의 레그를 갖는 형상(즉, "W", "M" 또는 "E")일 수 있다. 설부(58-1)는 설부(58-1)의 대향 단부들 사이에서 이격된 위치에 피봇 위치(58-4)를 형성할 수 있다. 또한, 칸틸레버식 설부(58-1)의 말단부는 설부(58-1)의 인접 구역보다 더 클 수 있어서, 보어(60)의 커버링 및 밀봉을 촉진시킨다. 설부(58-1)의 말단부는 보어(60)를 커버 또는 개방하도록 피봇 위치(58-4)를 중심으로 피봇될 수 있다. 레그(58-2, 58-3)들은 설부의

기단부(즉, 말단부의 반대편)에 배열될 수 있으며, 적합한 체결기들(예를 들어, 볼트들, 리벳들, 스크류들)이 리드 밸브(58)를 오리피스 판(62)에 부착시키는데 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 리드 밸브(58)는 스프링 강(예를 들어, ASTM A109-03)으로 제조될 수 있다. 작동 중에, 리드 밸브(58)는 전기자(56)가 전자기 코일 조립체(22) 쪽으로 당겨질 때 오리피스 판(62)에 대한 시일을 제공하도록 선택적으로 도울 수 있다. 특히, 전기자(56)의 제 2 연장부(56-3)는 전기자(56)가 오리피스 판(62) 내의 보어(60)를 커버하도록 리드 밸브(58)에 대해 압박될 때 리드 밸브(58)의 설부(58-1)와 접촉할 수 있다. 리드 밸브(58)는 또한, 밸브 조립체(26)의 전체 스프링 상수를 최소로 유지하는 것을 돕는 동시에, 종래 기술의 칸틸레버 시스템보다 더 빠른 속도로 밸브 조립체(26)를 개방(즉, 오리피스 판(62) 내의 보어(60)를 개방)하는 것을 돕는다. 본 발명의 밸브 조립체(26)는 적어도 부분적으로 더 신속한 개방(즉, 보어(60)의 개방)을 제공할 수 있는데, 이는 리드 밸브(58)와 앵커 스프링(52) 모두의 스프링력들이 전자기 코일 조립체(22)로부터 멀어지게 전기자(56)를 가압하는데 도움을 주고, 리드 밸브(58)가 앵커 스프링(52)의 피봇 위치(52-1)로부터 이격된 위치에서 전기자(56)의 제 2 연장부(56-3)를 편향시킬 수 있기 때문이며, 이에 의해서 편향 토크에서 기계적 장점을 얻는다.

[0020] 도시된 실시예에서, 피봇 위치(58-4)는 피봇 위치(52-1)로부터 이격되어 있으며, 이들 피봇 위치들은 샤프트(30)를 가로질러 서로 대향하는, 클러치의 회전 축선의 대향 측면들에 위치될 수 있다. 피봇 위치(58-4) 및 피봇 위치(52-1)는 도시된 실시예에서 서로에 대해 고정되며, 이들 구성 요소들 사이의 간격은 클러치 작동 중에 변화하지 않는다.

[0021] 오리피스 판(62)은 리드 밸브(58)에 인접하게 장착되며, 로터(24)(또는 다른 적합한 장착 구조물)에 부착될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 레그(58-2, 58-3)들은 오리피스 판(62)과 로터(24)의 부분들 사이에 개재될 수 있다. 도시된 실시예에서, 오리피스 판(62)은 적합한 체결기(70)에 의해 로터(24)의 돌출부들에 장착되며(도 1 참조), 리드 밸브(58)의 설부(58-1)가 오리피스 판(62)과 로터(24) 사이에 위치한 구역 내에서 이동할 수 있도록 스페이서 또는 홈(72)이 로터(24)를 따라 제공된다. 오리피스 판(60)의 디자인은 특별한 적용 분야에 바람직하다면 보어(60)(즉, 오리피스)의 크기를 변화시키도록 변형될 수 있다. 이러한 구성은 오리피스 판(62) 내의 보어(60)가 밸브 조립체(26)의 나머지 구성요소들의 변경 필요없이도 특별한 적용 분야들에 순응될 수 있기 때문에, 밸브 조립체(26)의 모듈화를 증대시킨다.

[0022] 오리피스 판(62)은 로터-대향 표면을 따라 오목부(73)를 더 포함하며(도 4 및 도 5 참조), 이 오목부는 리드 밸브(58)의 설부(58-1)의 적어도 일부분이 진입될 수 있게 한다. 특히, 피봇 위치(58-4) 근처의 설부(58-1)의 일부는 설부(58-1)의 대향 단부들 사이의 이격된 위치에서, 오목부(73)와 정렬될 수 있다. 오목부(73)는 리드 밸브(58)의 이동을 촉진시키는데 도움을 주며, 또한 바람직하지 않은 정지마찰(즉, 점성 유체의 존재에 의해 악화될 수 있는 상기 구성요소들 간의 고착화(sticking))을 감소시키는 것을 돕도록 설부(58-1)와 오리피스 판(62) 사이의 접촉 면적을 감소시키는데 도움을 준다.

[0023] 오리피스(62)는 또한, 리드 밸브(58) 및 전기자(56)를 위한 정지 표면을 제공할 수 있다. 저온의 주변 조건들 내내, 오리피스 판(62)은 전기자(56)가 전자기 코일 조립체(22)와 접촉하는 것을 방지하는데 도움을 줄 수 있다.

[0024] 클러치(20)는 정지부(74)를 더 포함할 수 있으며, 여기서 정지부(74)는 전기자(56)의 태브(56-4, 56-5) 각각에 인접하게 제공된다. 정지부(74)들은 임의의 작동 조건들 하에서 태브(56-4, 56-5) 뿐만 아니라 전기자(56)의 이동을 제한하도록 구성된다. 정지부(74)들은 예컨대, 적합한 체결기(76)(예를 들어, 볼트들, 스크류들, 리벳들)에 의해 로터(24)에 각각 고정될 수 있다. 도시된 실시예에서, 각각의 정지부(74)의 로터-지향 표면은 간극(G)만큼 전기자(56)의 제 2 연장부(56-3)에 인접한 오리피스 판(62)의 로터-지향 표면으로부터 오프셋(즉, 로터-지향 표면과 비-동일 평면 관계로)될 수 있어서, 정지부(74)의 로터-지향 표면들은 제 2 연장부(56-3)에 인접한 오리피스 판(62)의 로터-지향 표면보다 축 방향으로 로터(24)로부터 더 멀리 이격된다. 이러한 구성은 예컨대, 코일 조립체(22)가 상대적으로 높은 암페어에서 작동하고 상대적으로 큰 자기장을 발생하는 경향이 있는 저온 주변 온도 조건들에서, 태브(56-4, 56-5)들 중의 적어도 하나가 높은 힘 조건 하에서 대응하는 정지부(74)와

접촉할 때 정지부(74)들이 전기자(56)의 이동을 제한할 수 있게 한다. 전기자(56)의 이동을 정지 또는 제한하는 것은 전기자(56)의 과도한 이동으로 인한 리드 밸브(58)의 손상 위험을 줄이는데 도움을 주는 반면에, 오프셋 간극(G)은 정지부(74)들 및 태브(56-4, 56-5)들이 통상적인 작동 조건들 하에서의 정상 밸브 작동을 방해할 위험을 줄이는데 도움을 준다.

[0025] 본 기술 분야의 당업자들은 본 발명이 다수의 장점들 및 이익들을 제공한다는 것을 인정할 것이다. 예를 들어, 본 발명의 밸브 조립체는 상대적으로 낮은 스프링 정수를 가지며, 이는 상대적으로 작은 전자기 코일의 사용을 가능하게 한다. 상대적으로 작은 전자기 코일은 상대적으로 낮은 동력 레벨들에서 작동할 수 있다. 또한, 본 발명의 밸브 조립체는 밸브 조립체가 유체 유동을 제한하거나 방지하도록 위치될 때 상대적으로 양호한 밀봉 접촉을 제공하기 위해서 시팅(seating) 구성요소들의 평탄도 관용도에 대한 상대적으로 높은 제어를 제공하는데 도움을 준다. 본 발명의 다른 특징들은 예컨대, 상대적으로 저온의 작동 온도들 하에서 일반적으로 존재하는 높은 전자기력 조건들 하에서 밸브 조립체에 대한 손상 위험을 줄이는데 도움을 준다. 다른 특징들 및 이익들은 본 발명의 본 설명을 고려할 때 본 기술분야의 당업자들에게 자명할 것이다.

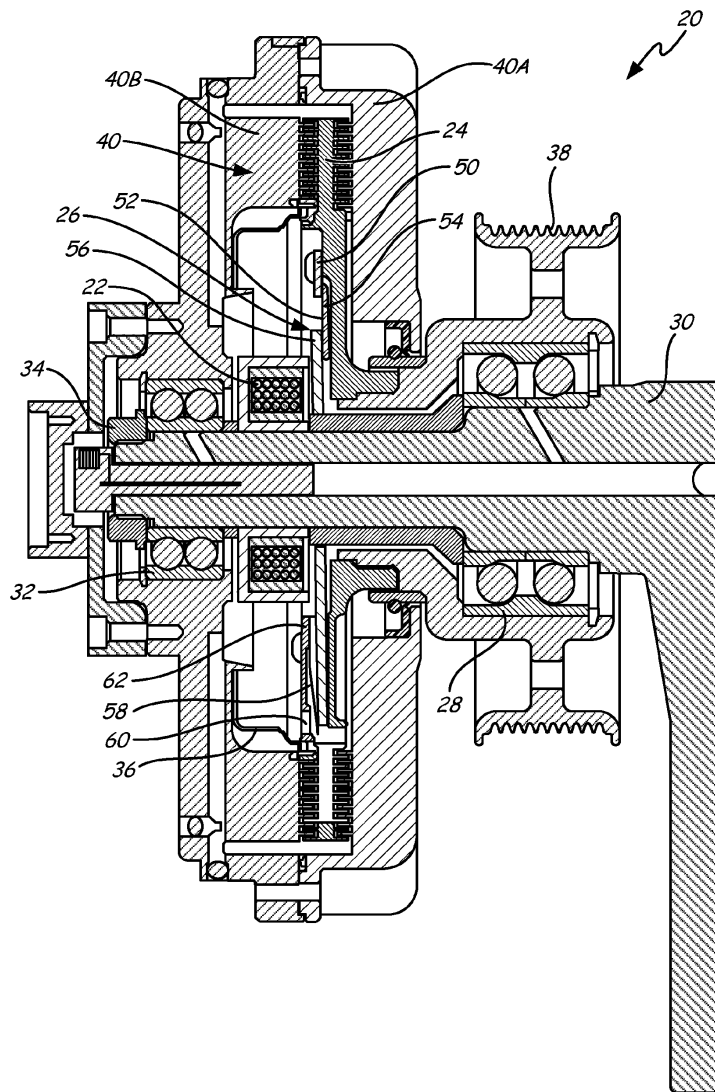
[0026] "실질적으로", "대략", "본질적으로", "일반적으로" 등과 같은, 본 명세서에 사용된 임의의 상대적 용어들 또는 정도의 용어들은 본 명세서에서 명확히 언급된 임의의 적용가능한 정의들 또는 한계들에 따라 그리고 이들에 종속되게 해석되어야 한다. 모든 예에서, 본 명세서에서 사용된 임의의 상대적 용어들 또는 정도의 용어들은 정상적인 제작 관용도 범위의 변경 예들 등을 포함하는 것과 같은, 본 설명의 전체 내용을 고려할 때 본 기술 분야의 당업자에 의해 이해될 수 있기 때문에, 전술한 임의의 관련 실시예들 뿐만 아니라 그 범위들 또는 변형예들까지도 폭넓게 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

[0027] 본 발명이 예시적인 실시예(들)를 참조하여 설명되었지만, 본 발명의 범주로부터 이탈함이 없이 다수의 변경들이 이루어질 수 있으며 본 발명의 구성 요소들에 대해 균등한 범위 내에서 대체될 수 있다는 것을 본 기술 분야의 당업자들에 의해 이해될 것이다. 또한, 다수의 변형 예들이 본 발명의 본질적인 범주로부터 이탈함이 없이 본 발명의 교시에 대한 특정 상황이나 재료를 적용시킴으로써 이루어질 수 있다. 그러므로, 본 발명은 전술한 특정 실시예(들)에 한정되지 않으며, 본 발명은 본 설명의 사상과 범주 내에 속하는 모든 실시예들을 포함할 것이다. 예를 들어, 하나 또는 둘 이상의 균등 구조물들이 다른 실시예들에서 밸브 조립체에 추가

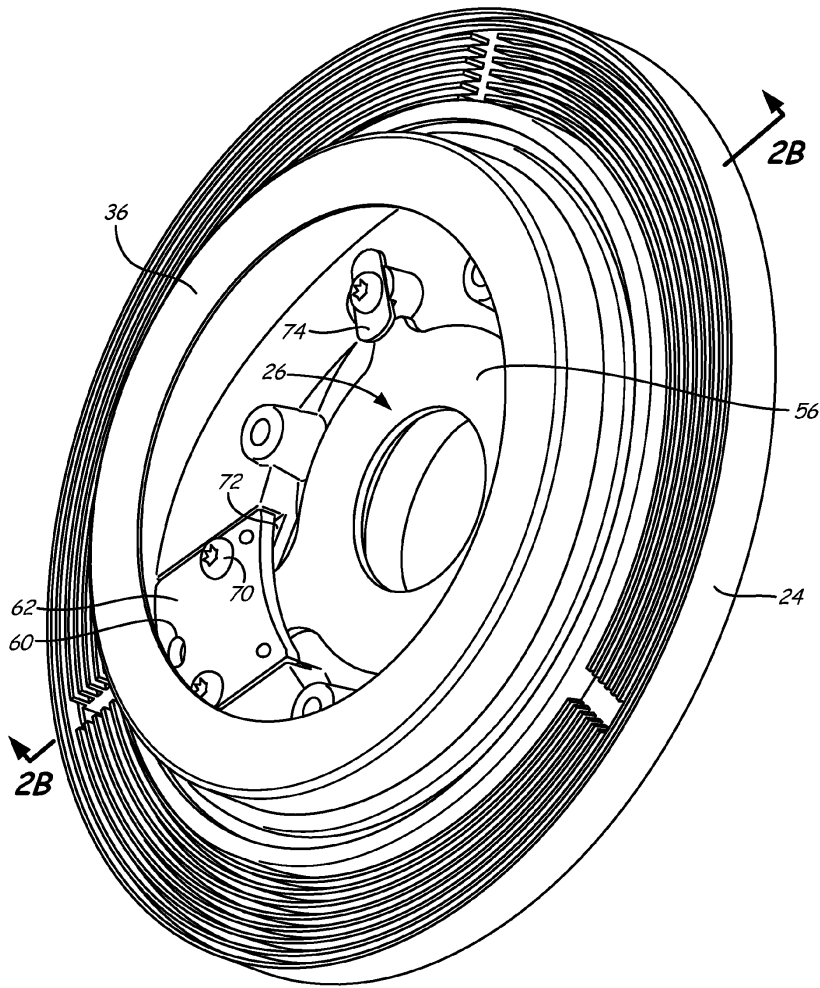
[0028] 될 수 있다. 설명된 구성요소들의 상대적인 형상들 및 크기들은 특정 적용 분야들에 바람직하다면 변화될 수 있다. 또한, 보강판 및/또는 후면 판은 몇몇 실시예들에서 생략될 수 있다. 또한, 임의의 전술한 실시예의 특징들은 특정 적용분야들에 바람직하다면 임의의 다른 전술한 실시예들에 이용될 수 있다.

도면

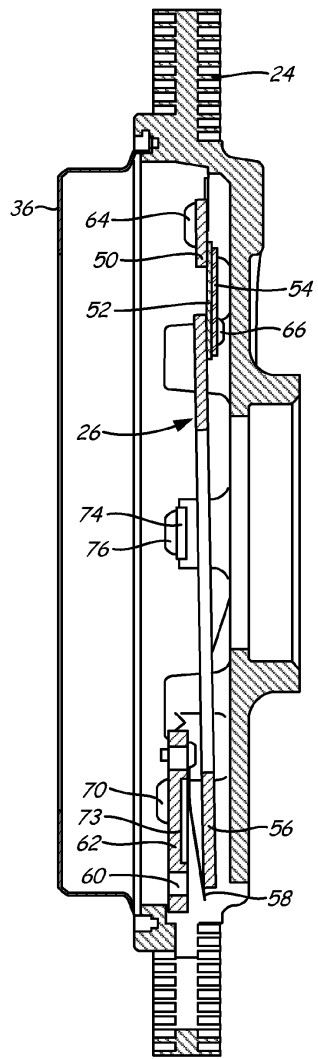
도면1



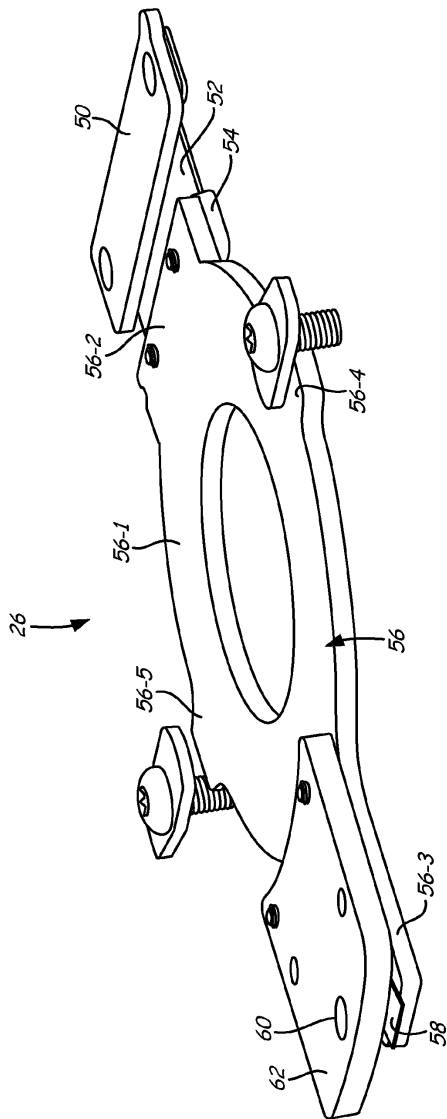
도면2a



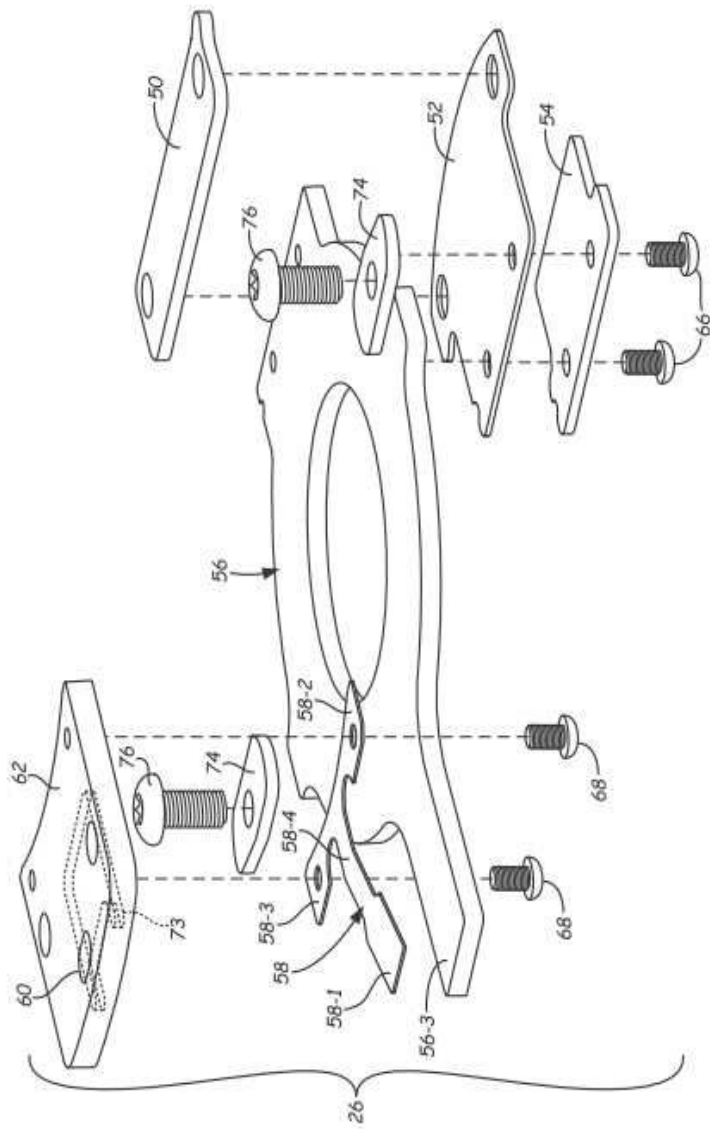
도면2b



도면3



도면4



도면6b

