



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월27일
(11) 등록번호 10-1334005
(24) 등록일자 2013년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01M 1/02 (2006.01) F16N 13/20 (2006.01)
F01M 11/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0064550
(22) 출원일자 2012년06월15일
심사청구일자 2012년06월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR101136717 B1*
KR1020110062911 A*
JP04017708 A
KR1020030049975 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
울산대학교 산학협력단
울산 남구 무거2동 산29
(72) 발명자
안경관
울산광역시 남구 신정동 대공원 월드메르디앙 10
2동 402호
이재신
울산광역시 울주군 범서읍 굴화리 734 문수마을
동문굿모닝힐 102동 1202호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인대백

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 이정혜

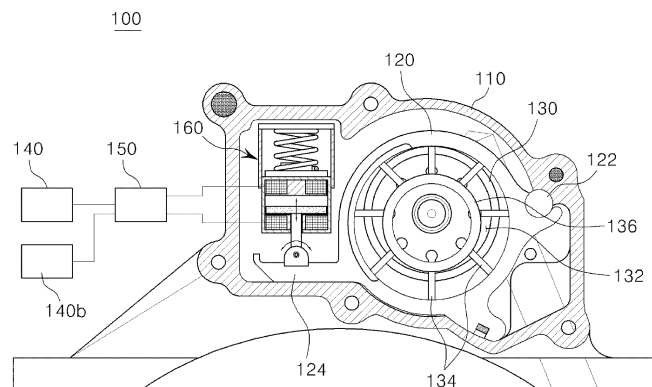
(54) 발명의 명칭 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프

(57) 요약

본 발명은, 오일팬으로부터 오일을 흡입하는 흡입라인과, 상기 흡입라인으로부터 유입된 상기 오일을 엔진의 각 마찰 부위로 공급하는 공급라인이 형성되는 몸체; 상기 몸체의 내측에 회전 가능하게 설치되고, 일측으로는 지지단이 돌출되는 아우터 로터; 상기 아우터 로터에 대하여 편심되도록 설치되고 상기 엔진의 구동축의 회전에 따라 연동하여 회전하는 이너로터; 상기 엔진의 회전수를 측정하여 측정값에 해당하는 신호를 출력하는 회전수 센서; 상기 오일의 점도를 측정하여 측정값에 해당하는 신호를 출력하는 점도 센서; 상기 회전수 센서의 출력값에 대응하여 제어 신호를 출력하는 제어부; 및 일단이 상기 몸체 내부 일측에 접촉하고 타단은 상기 지지단에 연결되며 상기 몸체 내의 오일 압력과 상기 제어부의 제어 신호에 따라 길이가 신축하며 상기 아우터 로터와 상기 이너 로터의 편심을 조절하는 편심 조절부를 포함하는 가변용량형 오일펌프를 제공한다.

본 발명은, 엔진의 회전수와 오일의 점도와 같은 주변의 여러 환경에 대응하여 이너로터와 아우터 로터의 편심이 조절되도록 할 수 있고, 주위 조건에 따라 자력 발생 정도를 달리하는 액추에이터를 이용하여 이너로터와 아우터 로터의 편심이 보다 세밀하게 조절되도록 할 수 있다.

대표도



(72) 발명자

윤종일

부산광역시 사하구 구평동 125-16번지 5통1반

김치광

울산광역시 남구 무거동 829-4번지 2-1호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2010001-4113

부처명 교육과학부

연구사업명 지역혁신인력양성사업

연구과제명 전자제어 액추에이터를 이용한 그린카용 가변오일펌프 개발(1)

기 여 율 1/1

주관기관 울산대학교 산학협력단

연구기간 2011.04.01 ~ 2012.02.29

특허청구의 범위

청구항 1

오일팬으로부터 오일을 흡입하는 흡입라인과, 상기 흡입라인으로부터 유입된 상기 오일을 엔진의 각 마찰 부위로 공급하는 공급라인이 형성되는 몸체;

상기 몸체의 내측에 회전 가능하게 설치되고, 일측으로는 지지단이 돌출되는 아우터 로터;

상기 아우터 로터에 대하여 편심되도록 설치되고 상기 엔진의 구동축의 회전에 따라 연동하여 회전하는 이너로터;

상기 엔진의 회전수를 측정하여 측정값에 해당하는 신호를 출력하는 회전수 센서;

상기 오일의 점도를 측정하여 측정값에 해당하는 신호를 출력하는 점도 센서;

상기 회전수 센서의 출력값에 대응하여 제어 신호를 출력하는 제어부; 및

일단이 상기 몸체 내부 일측에 접촉하고 타단은 상기 지지단에 연결되며 상기 몸체 내의 오일 압력과 상기 제어부의 제어 신호에 따라 길이가 신축하며 상기 아우터 로터와 상기 이너 로터의 편심을 조절하는 편심 조절부를 포함하고,

상기 편심 조절부는,

원통형으로서 내부에 공간을 제공하며 삽입 또는 이탈되며 전체 길이가 조정되는 제1 및 제2 케이스와,

상기 제1 케이스의 내측에 배치되고 상기 제2 케이스에 대하여 탄성력을 인가하는 지지스프링과,

상기 제2 케이스의 내측 양단으로 서로 이격되어 배치되는 제1 및 제2 액추에이터와,

상기 제1 및 제2 액추에이터의 이격 공간 사이에서 상기 제2 케이스의 중심축을 따라 이동 가능하게 배치되는 이동체 및

일단은 상기 이동체에 연결되고 타단을 상기 지지단에 회전가능하게 연결되는 연결 로드를 포함하는 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 지지 스프링은 코일 스프링인 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 지지 스프링과 상기 제1 및 제2 케이스는 중심축이 일치하는 상태로 배치되는 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2 케이스 상에 배치되고 상기 지지스프링과 연결되어 상기 지지스프링의 고정을 유지하는 지지 플레이트를 더 포함하는 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 액추에이터는 상기 제어부의 제어 신호에 따라 자력이 가변되는 전자석인 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 이동체는 고정 자석인 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 및 제2 액추에이터는 서로 대향하는 단부의 극성이 반대가 되도록 배치되는 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 제1 및 제2 액추에이터에서 발생하는 자력은 서로 반비례하는 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 이동체는 상기 제1 및 제2 액추에이터와의 인력 또는 척력에 의해 이동하는 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 엔진의 회전수와 오일 온도에 대응하여 아우터 로터와 이너 로터의 편심 제어를 용이하게 할 수 있는 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변오일펌프에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 오일펌프는 엔진의 원활한 작동을 위해 엔진의 각 부분에 오일을 공급하는 역할을 한다.
- [0003] 오일펌프는 전동기, 내연기관 또는 증기터빈 등과 같은 원동기의 기계적 에너지를 이용하여 오일에 압력을 가한 다음 엔진의 각 부분으로 이동시키도록 구성되어 있다.
- [0004] 오일펌프는 구조에 따라 기어형, 베인형 및 피스톤형이 있다. 그리고, 오일펌프는 부하변동에 따라 펌프의 토출량이 항상 일정한 정용량 펌프(Constant delivery pump)와 부하의 변동에 따라 토출량이 변하는 가변용량 펌프(Variable delivery pump)가 있다.
- [0005] 베인형으로서 부하의 변동에 따라 토출량이 변하는 가변용량 베인형 오일펌프는 본체, 구동축의 회전에 따라 회전하는 이너로터와, 이너로터와 편심되게 설치되는 아우터 로터 및 아우터 로터의 내주면에 접하면서 회전하여 외부로 오일을 압송하는 다수의 베인을 대표적인 구성요소로서 포함한다.
- [0006] 상기와 같이 구성된 오일 펌프는 엔진의 회전수가 변화되면, 엔진의 회전수에 대응하여 오일 공급 정도가 변화될 수 있도록 이너로터와 아우터 로터의 편심 정도를 변화시킬 수 있다.
- [0007] 엔진 동작에 필요한 오일은 엔진의 회전수 이외에도, 오일의 점도, 주위 온도 등 다양한 조건에 따라서 공급 정도가 변화되어야 하지만, 일반적인 오일 펌프는 엔진의 회전수 변화에만 대응하여 이너로터와 아우터 로터의 편심 정도를 변화시킬 수 있었다.

[0008] 따라서, 엔진 회전수와 오일의 점도, 주위 온도 또는 갑작스런 가속과 감속 등에 대응하여 이너로터와 아우터 로터의 편심 정도를 보다 세밀하게 조절할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 필요성을 해결하기 위한 것으로서, 엔진의 회전수와 오일의 점도와 같은 주변의 여러 환경에 대응하여 이너로터와 아우터 로터의 편심이 조절되도록 하는 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 또한, 본 발명은 주위 조건에 따라 자력 발생 정도를 달리하는 액추에이터를 이용하여 이너로터와 아우터 로터의 편심이 보다 세밀하게 조절되는 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 오일팬으로부터 오일을 흡입하는 흡입라인과, 상기 흡입라인으로부터 유입된 상기 오일을 엔진의 각 마찰 부위로 공급하는 공급라인이 형성되는 몸체; 상기 몸체의 내측에 회전 가능하게 설치되고, 일측으로는 지지단이 돌출되는 아우터 로터; 상기 아우터 로터에 대하여 편심되도록 설치되고 상기 엔진의 구동축의 회전에 따라 연동하여 회전하는 이너로터; 상기 엔진의 회전수를 측정하여 측정값에 해당하는 신호를 출력하는 회전수 센서; 상기 오일의 점도를 측정하여 측정값에 해당하는 신호를 출력하는 점도 센서; 상기 회전수 센서의 출력값에 대응하여 제어 신호를 출력하는 제어부; 및 일단이 상기 몸체 내부 일측에 접촉하고 타단은 상기 지지단에 연결되며 상기 몸체 내의 오일 압력과 상기 제어부의 제어 신호에 따라 길이가 신축하며 상기 아우터 로터와 상기 이너 로터의 편심을 조절하는 편심 조절부를 포함하는 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프를 제공한다.

[0012] 상기 편심 조절부는, 원통형으로서 내부에 공간을 제공하며 삽입 및 이탈되며 전체 길이가 조정되는 제1 및 제2 케이스와, 상기 제1 케이스의 내측에 배치되고 상기 제2 케이스에 대하여 탄성력을 인가하는 지지스프링과, 상기 제2 케이스의 내측 양단으로 서로 이격되어 배치되는 제1 및 제2 액추에이터와, 상기 제1 및 제2 액추에이터의 이격 공간 사이에서 상기 제2 케이스의 중심축을 따라 이동 가능하게 배치되는 이동체 및 일단은 상기 이동체에 연결되고 타단을 상기 지지단에 회전가능하게 연결되는 연결 로드를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 지지 스프링은 코일 스프링일 수 있다.

[0014] 상기 지지 스프링과 상기 제1 및 제2 케이스는 중심축이 일치하는 상태로 배치될 수 있다.

[0015] 상기 제2 케이스 상에 배치되고 상기 지지스프링과 연결되어 상기 지지스프링의 고정을 유지하는 지지 플레이트를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제1 및 제2 액추에이터는 상기 제어부의 제어 신호에 따라 자력이 가변될 수 있다.

[0017] 상기 이동체는 고정 자석일 수 있다.

[0018] 상기 제1 및 제2 액추에이터는 서로 대향하는 단부의 극성이 반대가 되도록 배치될 수 있다.

[0019] 상기 제1 및 제2 액추에이터에서 발생하는 자력은 서로 반비례할 수 있다.

[0020] 상기 이동체는 상기 제1 및 제2 액추에이터와의 인력 또는 척력에 의해 이동할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 상기와 같은 본 발명은, 엔진의 회전수와 오일의 점도와 같은 주변의 여러 환경에 대응하여 이너로터와 아우터 로터의 편심이 조절되도록 할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명은 주위 조건에 따라 자력 발생 정도를 달리하는 액추에이터를 이용하여 이너로터와 아우터 로터의 편심이 보다 세밀하게 조절되도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 편심 조절부의 구성을 상세히 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 오일펌프의 동작 상태를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 편심 조절부의 구성을 보다 상세히 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 오일펌프(100)는 몸체(110), 아우터 로터(120), 이너로터(130), 회전수 센서(140a), 점도 센서(140b), 제어부(150) 및 편심 조절부(160)를 포함한다.
- [0027] 몸체(110)는 오일팬으로부터 오일을 흡입하는 흡입라인(미도시)과, 흡입라인으로부터 유입된 오일을 엔진의 각 마찰 부위로 공급하는 공급라인(미도시)이 형성되어 있다. 몸체(110)의 내부에는 흡입라인과 공급라인으로부터 오일의 유입과 출입이 이루어지는 오일밸브챔버가 형성된다.
- [0028] 몸체(110) 내로 유입된 오일은 공급라인을 통해 엔진의 각 부위로 공급되고, 이후 바이패스(bypass)되어 몸체(110)와 아우터 로터(120)사이의 공간인 오일밸브챔버로 공급된다.
- [0029] 아우터 로터(120)는 대략 링 형상으로 형성된다. 아우터 로터(120)는 아우터 로터(120)의 외측에 형성되는 연결축(122)에 의해 몸체(110)의 내측 공간에 설치된다. 아우터 로터(120)는 연결축(122)을 기준으로 소정 각도만큼 회전하며 후술하는 이너로터(130)와 소정량만큼 편심된다.
- [0030] 아우터 로터(120)의 내접부에는 후술하는 베인(134)과 링(136)이 설치되는 로터리실(132)이 형성된다.
- [0031] 아우터 로터(120)의 외측면에는 후술하는 편심 조절부(160)가 접촉하는 지지단(124)이 돌출되어 있다.
- [0032] 지지단(124)은 소정의 길이와 폭으로 형성되는 로드 형태로 형성된다. 지지단(124)은 외부에서 인가되는 힘을 아우터 로터(120)로 전달하여 아우터 로터(120)와 이너로터(130)가 편심 정도가 변화되도록 한다.
- [0033] 이너로터(130)는 몸체(110)의 내측면에 회전가능하게 설치된다. 이너로터(130)는 엔진의 구동축으로부터 회전력을 인가받아 회전한다.
- [0034] 이너로터(130)는 원형으로 형성된다. 이너로터(130)는 로터리실(132)의 지름보다 작게 형성되어, 로터리실(132)의 내측에서 회전될 수 있다. 이너로터(130)로 연결되는 회전축은 몸체(110)를 관통하여 외부로 연결된다. 로터리실(132)의 중심축은 이동하지 않는 상태로 유지되어, 아우터 로터(120)에 대하여 편심된다.
- [0035] 베인(134)은 이너로터(130)와 이너로터(130)의 외주면에 방사상으로 슬라이딩 가능하게 결합한다. 베인(134)은 다수개로 사용된다.
- [0036] 여기서, 다수의 베인(134)은 이너로터(130)가 회전하면 방사상으로 이탈되면서 외측단부가 아우터 로터(120)의 내주면에 접촉하는데, 이때 본 발명의 실시예는 베인(134)의 외측단부가 아우터 로터(120)의 내주면에 골고루 접촉되도록 베인(134)의 내측단부와 접촉하는 링(136)이 구비된다.
- [0037] 차량 엔진의 회전수는 회전수 센서(140a)에 의해 측정된다. 회전수 센서(140a)는 엔진의 회전수를 측정한 후, 측정값에 해당하는 신호를 출력한다.
- [0038] 회전수 센서(140a)에서 출력되는 신호는 제어부(150)로 입력된다.
- [0039] 점도 센서(140b)는 오일의 점도를 측정하여, 점도에 해당하는 신호를 출력하여, 제어부(150)로 입력한다.
- [0040] 제어부(150)는 회전수 센서(140a)와 점도 센서(140b)에서 출력되는 신호에 대응하여 후술하는 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)의 자력 발생 정도를 제어한다. 즉, 제어부(150)는 회전수 센서(140a)의 출력 신호에 따른 엔진 회전수가 급격히 증가하는 경우, 아우터 로터(120)와 이너로터(130)의 편심이 변화되기 전에 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)의 자력 발생 정도를 제어하여 오일 공급량을 순간적으로 증가시킬 수 있다. 또한, 점도

센서(140b)에 오일의 사용 시간이 증가하여 오일의 점도가 증가하면, 제어부(150)는 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)의 자력 발생 정도를 제어하여 오일 공급량을 증가시킬 수 있다.

[0041] 도 2는 도 1에 도시된 편심 조절부(160)의 구성을 상세히 나타내는 도면이다.

[0042] 편심 조절부(160)는 자신의 길이가 신축되며, 아우터 로터(120)와 이너 로터(130)의 편심을 조절할 수 있다.

[0043] 도 2를 참조하면, 편심 조절부(160)는 제1 및 제2 케이스(162a, 162b), 지지스프링(164), 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b), 이동체(174) 및 연결 로드(176)를 포함한다.

[0044] 제1 및 제2 케이스(162a, 162b)는 각각 소정의 직경과 길이로 형성되는 원통 형태로서, 내부에는 각각 후술하는 지지스프링(164), 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b) 및 이동체(174)의 배치를 위한 공간을 제공하고, 편심 조절부(160)의 전체적인 형태를 이룬다.

[0045] 제1 및 제2 케이스(162a, 162b)의 중심축은 서로 일치하는 상태로 배치된다.

[0046] 본 실시예에서, 제2 케이스(162b)는 제1 케이스(162a)의 내측으로 삽입되며 편심 조절부(160)의 길이가 조절되도록 한다. 편심 조절부(160)의 길이가 조절되도록 한다면, 제1 케이스(162a)가 제2 케이스(162b)의 내측으로 삽입되는 형태로 구성될 수도 있다.

[0047] 제1 케이스(162a)의 내측으로는 지지스프링(164)이 배치된다.

[0048] 지지스프링(164)은 소정의 길이와 직경 및 탄성력을 갖는 코일 스프링으로서, 지지스프링(164)은 그 중심축이 제1 및 제2 케이스(162a, 162b)와 동일한 축상에 배치되어, 제2 케이스(162b)에 대하여 탄성력을 인가하여, 케이스 외부의 오일 압력에 대응하며 아우터 로터(120)와 이너로터(130)가 편심될 수 있도록 한다.

[0049] 이때, 제2 케이스(162b)의 일단, 즉 지지스프링(164)과 제2 케이스(162b)의 접촉 위치에는 '凸'형태의 지지 플레이트(166)를 배치하여 지지스프링(164)의 고정 상태 유지가 용이하도록 한다.

[0050] 제2 케이스(162b)의 내측 양단으로는 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)가 서로 이격되어 배치된다.

[0051] 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)는 제2 케이스(162b)의 내부 형태에 대응하여 원형으로 이루어지는 전자석일 수 있다. 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)는 제어부(150)에서 출력되는 제어 신호에 대응하여 자력 발생 정도가 변화될 수 있다. 이때, 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)의 자력 발생 정도는 서로 반비례한다. 또한, 제1 또는 제2 액추에이터(172a, 172b)가 동작할 때, 제2 또는 제1 액추에이터(172b, 172a)는 동작하지 않을 수도 있다.

[0052] 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b) 사이의 이격 공간에는 이동체(174)가 배치된다. 이동체(174)는 제2 케이스(162b)의 내부 형태에 대응하여 원형으로 이루어지는 고정 자석이다. 이때, 이동체(174)와 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)는 서로 동일한 형태이거나 사용자가 필요로 하는 형태일 수 있다.

[0053] 이동체(174)는 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)의 자력에 의해 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b) 사이의 이격 공간에서 제2 케이스(162b)의 중심축을 따라 이동할 수 있다.

[0054] 이동체(174)의 이동을 용이하게 하기 위해, 이동체(174)의 배치 시, 이동체(174)의 +와 - 극에 대항하는 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)의 극성은 이동체(174)의 극성과 동일하거나 서로 반대일 수 있다.

[0055] 즉, 이동체(174)의 양극 중, 제1 액추에이터(172a)를 향하는 부분이 + 극이고, 제2 액추에이터(172b)를 향하는 부분이 - 극인 경우, 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)의 이동체(174)에 대항하는 단부는 각각 + 극과 - 극인 것이 바람직하다. 또한, 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)의 이동체(174)에 대항하는 단부는 각각 - 극과 + 극인 것이 바람직하다.

[0056] 따라서, 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)는 서로간의 대항하는 부분의 극성이 서로 반대가 되도록 하여, 이동체(174)는 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)에 의한 인력 또는 척력에 의해 이동할 수 있게 된다.

[0057] 또한, 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)에서 발생하는 자력의 정도를 서로 다르게 한다면 이동체(174)의 이동 방향과 이동 거리를 조절할 수 있다.

[0058] 상기와 같이 구성된 본 발명의 동작을 살펴보기로 한다.

[0059] 차량의 엔진이 시동되어 소정의 회전수로 동작하면, 엔진의 회전은 오일펌프(100)로 전달된다.

- [0060] 도 1은 엔진 동작 초기 상태의 오일펌프(100)의 상태를 나타낸다. 이때, 오일펌프(100)는 최대용적상태로서, 아우터 로터(120)와 이너로터(130)의 편심은 최대치임을 알 수 있다.
- [0061] 엔진 회전수가 점차 증가하면 로터리실에서 엔진의 각 부위로 압송되는 오일의 압력이 증가하고, 이에 따라 오일밸브챔버로 공급되는 오일의 압력이 증가한다.
- [0062] 오일 압력 증가하여 지지 스프링(164)의 탄성력보다 커지면, 압력을 인가받은 아우터 로터(120)는 연결축(122)을 기준으로 회전하고, 제2 케이스(162b)는 제1 케이스(162a)의 내측으로 삽입되며 아우터 로터(120)와 이너 로터(130)의 편심은 감소된다. 이에 따라 오일 공급량이 변화될 수 있다.
- [0063] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 오일펌프의 동작 상태를 나타내는 도면이고, 도 4는 도 3에 도시된 편심 조절부의 구성을 보다 상세히 나타내는 도면이다.
- [0064] 한편, 운전자의 가속 페달 조작에 의해 엔진 회전수가 급속히 증가되는 경우가 발생할 수 있다. 이 경우, 오일 공급량이 조절되어야 하지만, 아우터 로터(120)와 이너 로터(130)의 편심 변화 정도가 엔진 회전수에 대응하지 못할 수 있다.
- [0065] 엔진 회전수는 회전수 센서(140a)에 의해 측정되고, 측정된 값에 해당하는 신호는 제어부(150)로 입력된다.
- [0066] 제어부(150)는 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)를 동작시켜 자력이 발생되도록 한다. 이때, 제어부(150)는 엔진 회전수가 증가하는 경우이므로, 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)의 자력 발생 정도를 가변시켜, 이동체(174)가 제1 액추에이터(172a) 방향으로 이동할 수 있도록 한다.
- [0067] 이를 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0068] 엔진 회전수가 급속히 증가하는 경우에 다음과 같이
- [0069] 이동체(174)의 극성과 이동체(174)의 양극에 대향하는 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)의 극성이 서로 동일한 경우(즉, +와+, -와- 가 대향하는 경우), 제어부(150)는 제1 액추에이터(172a)의 자력은 감소시키고, 제2 액추에이터(172b)의 자력을 증가시켜, 이동체(174)가 제2 액추에이터(172b)와의 척력에 의해 제1 액추에이터(172a) 방향으로 이동할 수 있도록 한다.
- [0070] 반대로, 이동체(174)의 극성과 이동체(174)의 양극에 대향하는 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)의 극성이 서로 다른 경우(즉, +와-, -와+ 가 대향하는 경우), 제어부(150)는 제1 액추에이터(172a)의 자력은 증가시키고, 제2 액추에이터(172b)의 자력을 감소시켜, 이동체(174)가 제1 액추에이터(172a)와의 인력에 의해 제1 액추에이터(172a) 방향으로 이동할 수 있도록 한다.
- [0071] 상기한 경우, 자력의 발생량이 서로 반비례하도록 조정하여 이동체(174)의 이동 거리를 조절할 수 있지만, 어느 하나의 액추에이터의 동작을 정지시켜 이동체(174)가 제1 또는 제2 액추에이터(172a, 172b)에 밀착되도록 할 수도 있다.
- [0072] 상기와 같이, 엔진 회전수에 변화 정도에 대응하여 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)의 자력 발생 정도를 변화시키며 오일 공급 상태를 설정할 수 있지만, 오일의 점도에 따라 오일 공급 상태를 설정할 수도 있다.
- [0073] 즉, 오일의 사용 시간이 증가하면 오일의 점도가 낮아진다. 따라서, 오일의 점도를 측정하여 오일 점도에 따라 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)의 자력 발생 정도를 변화시키며 오일 공급 상태를 설정할 수 있다.
- [0074] 즉, 오일 점도가 낮아지면 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)의 자력 발생 정도를 변화시켜 이동체(174)가 도 2에 도시된 상태에서 도 4에 도시된 상태가 되도록 하여, 아우터 로터(120)와 이너 로터(130)의 편심을 보다 작게 설정하는 것이 바람직하다.
- [0075] 본 실시예에서는, 엔진의 회전수와 오일의 점도를 측정하는 엔진 회전수 센서와 점도 센서만을 포함하고 있으나, 대기의 온도를 측정하여 이에 해당하는 온도를 출력하는 온도 센서를 더 포함할 수도 있다. 온도 센서의 측정 결과에 따라 제어부는 제1 및 제2 액추에이터(172a, 172b)의 자력 발생 정도를 변화시켜 오일 공급 상태를 설정할 수 있다.
- [0076] 상기와 같이 본 발명은, 엔진의 회전수와 오일의 점도와 같은 주변의 여러 환경에 대응하여 이너로터와 아우터 로터의 편심이 조절되도록 할 수 있고, 주위 조건에 따라 자력 발생 정도를 달리하는 액추에이터를 이용하여 이너로터와 아우터 로터의 편심이 보다 세밀하게 조절되도록 할 수 있다.

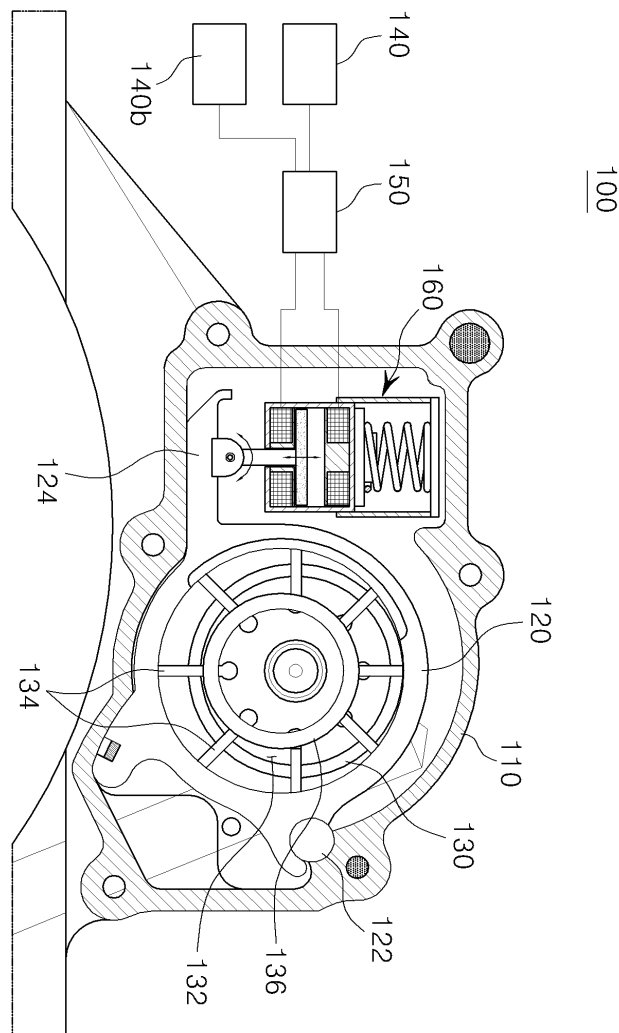
[0077] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

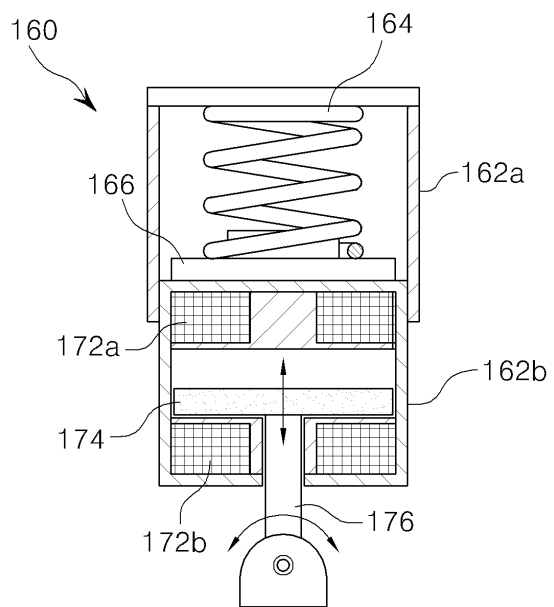
- [0078] 100: 전자기력 선형 액추에이터를 이용한 가변형 오일 펌프
110: 몸체
120: 아우터 로터
130: 이너로터
140a: 회전수 센서
140b: 점도 센서
150: 제어부
160: 편심 조절부

도면

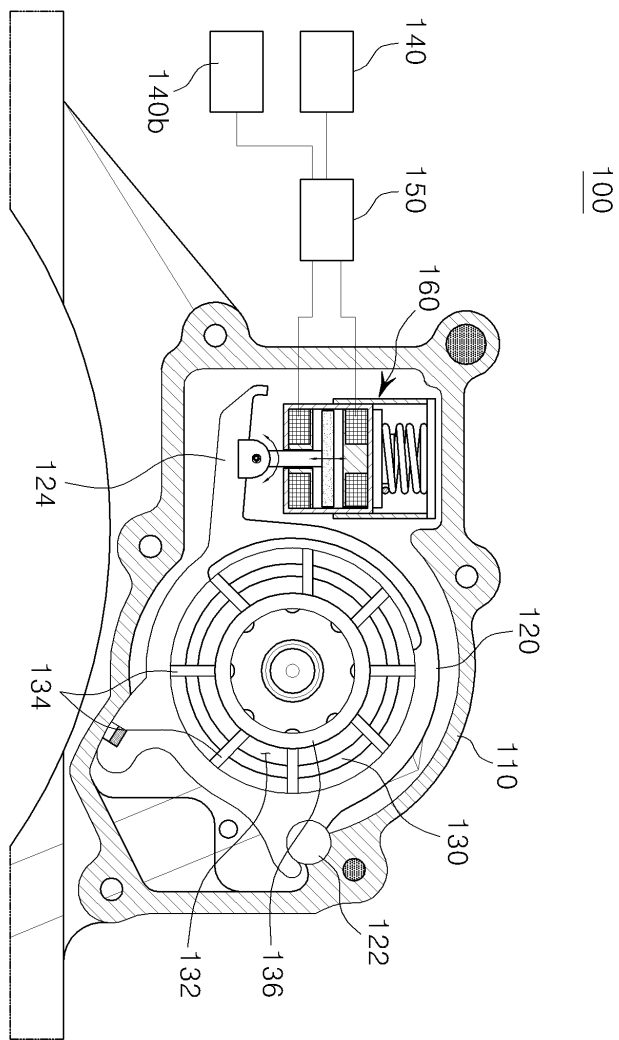
도면1



도면2



도면3



도면4

