



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0038106
(43) 공개일자 2011년04월13일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>F16K 11/16</i> (2006.01) <i>F16K 11/24</i> (2006.01)
 <i>F16K 15/18</i> (2006.01) <i>F02B 75/04</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-7002655</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년07월03일
 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2011년02월01일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/FR2009/000826</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2010/000985
 국제공개일자 2010년01월07일</p> <p>(30) 우선권주장
 08/03759 2008년07월03일 프랑스(FR)
 61/078,047 2008년07월03일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 라비 비아니
 프랑스 에프-69006 리용 꼬와드 세르비 14</p> <p>(72) 발명자
 라비 비아니
 프랑스 에프-69006 리용 꼬와드 세르비 14</p> <p>(74) 대리인
 양영준, 안국찬</p> |
|---|---|

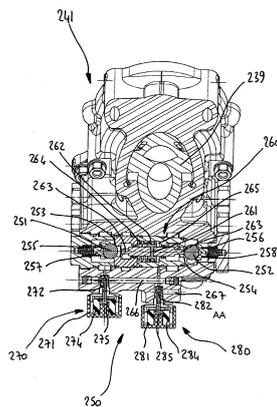
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 가변 압축비 엔진 유압 유닛을 위한 리프팅 볼을 구비한 전기 유압 밸브

(57) 요약

가변 압축비 엔진 유압 유닛(200)을 위한 리프팅 볼을 구비한 전기-유압 밸브(250)는, 각각 덕트(242, 243)를 밀폐시키기 위해 각각 시트(253, 254; 403, 404) 상에 놓이는 적어도 2개의 볼 또는 셔터(251, 252; 401, 402)로서, 제1 덕트(242)는 유압 유닛(200)의 고압(HP) 회로를 상기 유닛이 포함하는 다단 압력 증압기(241)의 스테이지들 중 하나에 연결하는 반면에, 제2 덕트(243)는 상기 유닛의 저압(LP) 회로를 상기 스테이지에 연결하며, 상기 볼(251, 252; 401, 402)은, 상기 스테이지 내에 함유된 오일이 상기 유닛의 고압(HP) 회로를 향해 유동될 수 있게 하지만 그로부터 귀환될 수 없게 하기 위해, 그리고 상기 유닛의 저압(LP) 회로로부터의 오일이 상기 스테이지로 유입될 수 있게 하지만 그로부터 재방출될 수 없게 하기 위해, 상기 볼이 스프링(255, 256; 408, 409)에 의해 그들의 시트(253, 254; 403, 404) 상에 유지될 때 역류 방지 밸브처럼 작동하는, 적어도 2개의 볼 또는 셔터(251, 252; 401, 402); 및 상기 오일이 다단 압력 증압기(241)의 상기 스테이지로 유입되는 것과 그로부터 유출되는 것 둘 모두를 할 수 있게 하기 위해 볼 또는 셔터(251, 252; 401, 402)를 그들의 시트(253, 254; 403, 404)로부터 들어올리기 위한 리프팅 수단(260)을 포함한다.

대표도 - 도9



특허청구의 범위

청구항 1

가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛(200)을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브에 있어서,

- 각각 덕트(242, 243)를 밀폐시키기 위해 각각 시트(253, 254; 403, 404) 상에 놓이는 적어도 2개의 볼 또는 밸브 요소(251, 252; 401, 402)로서, 제1 덕트(242)는 유압 동력 유닛(200)의 고압 회로(HP)를 상기 동력 유닛이 포함하는 다단 압력 증압기(241)의 스테이지들 중 하나에 연결하는 반면에, 제2 덕트(243)는 상기 동력 유닛의 저압 회로(LP)를 상기 스테이지에 연결하며, 상기 볼(251, 252; 401, 402)은, 상기 스테이지 내에 함유된 오일이 상기 동력 유닛의 고압 회로(HP)로 유동될 수 있게 하지만 그로부터 귀환될 수 없게 하기 위해, 그리고 상기 동력 유닛의 저압 회로(LP)로부터 유래된 오일이 상기 스테이지로 유입될 수 있게 하지만 그로부터 다시 유출될 수 없게 하기 위해, 상기 볼이 스프링(255, 256; 408, 409)에 의해 그들의 시트(253, 254; 403, 404) 상에 유지될 때 역류 방지 밸브처럼 작동하는, 적어도 2개의 볼 또는 밸브 요소(251, 252; 401, 402); 및
- 상기 오일이 다단 압력 증압기(241)의 상기 스테이지로 유입되는 것과 그로부터 유출되는 것 둘 모두를 할 수 있게 하기 위해 볼 또는 밸브 요소(251, 252; 401, 402)를 그들의 시트(253, 254; 403, 404)로부터 들어올릴 수 있게 하는 리프팅 수단(260)

을 포함하는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 2

제1항에 있어서,

리프팅 수단(260)은,

- 두 볼(251, 252) 사이에 위치되는 리프트 실린더(262) 내에서 그리고 하나의 볼을 다른 하나의 볼에 연결하는 축에서 병진 이동할 수 있는 리프트 피스톤(261);
- 리프트 피스톤(261)에 고정되는 실린더형 리프터(263)로서, 상기 실린더형 리프터가 하나 또는 다른 하나의 볼(251, 252)을 향해 이동할 때 상기 볼을 그의 시트(253, 254)로부터 들어올릴 수 있게 하는, 실린더형 리프터(263); 및
- 한편으로는 고압 리프트 솔레노이드 밸브(270)에 의해 유압 동력 유닛(200)의 고압 회로(HP)와 관련하여, 그리고 다른 한편으로는 저압 리프트 솔레노이드 밸브(280)에 의해 외기와 관련하여 배치되는 리프트 챔버(265)

로 구성되는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 3

제2항에 있어서, 리프트 피스톤(261)은 리프트 챔버(265)가 저압 리프트 솔레노이드 밸브(280)에 의해 외기와 연결될 때 볼(252)을 들어올릴 수 있게 하는 리프트 스프링(264)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 4

제2항에 있어서, 리프트 챔버(265)는 리프트 챔버(265)를 유압 동력 유닛(200)의 고압 회로(HP)에 연결하는 리프트 덕트(266) 상에 배치되는 고압 리프트 솔레노이드 밸브(270)에 의해 상기 동력 유닛의 고압 회로(HP)와 관련하여 배치되고, 상기 솔레노이드 밸브는 상기 덕트를 개방하거나 폐쇄할 수 있는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 5

제2항에 있어서, 고압 리프트 솔레노이드 밸브(270)는 전자기 흡입 컵(271)의 권선(274)의 터미널에 전압이 인가될 때 고압 니들(272)을 그의 시트(273)로부터 들어올릴 수 있는 상기 전자기 흡입 컵으로 구성되고, 상기 니들(272)은 스프링(275)에 의해 압력 하에서 시트(273) 상에 유지되는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 6

제2항에 있어서, 리프트 챔버(265)는 외기 연결 덕트(267) 상에 배치되는 저압 리프트 솔레노이드 밸브(280)에 의해 외기에 연결되고, 상기 솔레노이드 밸브는 상기 덕트를 개방하거나 폐쇄할 수 있는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 7

제2항에 있어서, 저압 리프트 솔레노이드 밸브(280)는 전자기 흡입 컵(281)의 권선(284)의 터미널에 전압이 인가될 때 저압 니들(282)을 그의 시트(283)로부터 들어올릴 수 있는 상기 전자기 흡입 컵으로 구성되고, 상기 니들(282)은 스프링(285)에 의해 압력 하에서 시트(283) 상에 유지되는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 8

제1항에 있어서, 리프팅 수단(260)은 각각 볼(401, 402)을 들어올릴 수 있게 하는 전자기 리프트 액추에이터(413)로 구성되고, 상기 액추에이터는 실린더형 리프터(412)를 끌어당기거나 밀어낼 수 있어, 실린더형 리프터의 단부가 상기 볼과 접촉한 다음에 그를 들어올릴 때 상기 볼(401, 402)을 들어올릴 수 있게 하는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 9

제8항에 있어서, 전기 기계 액추에이터(413)는 볼(401, 402)을 작은 높이에 걸쳐 들어올릴 수 있게 하는 제1 전자기 흡입 컵(414, 432)과, 상기 볼(401, 402)을 보다 큰 높이에 걸쳐 들어올릴 수 있게 하는 제2 전자기 흡입 컵(415, 433)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 10

제8항에 있어서, 전기 기계 리프트 액추에이터(413)는 유압 동력 유닛(200)의 다단 압력 증압기(241)에 직접적으로 또는 간접적으로 부착되는 케이징 및 권선을 포함하는 적어도 하나의 전자기 흡입 컵으로 구성되고, 상기 권선은 상기 권선에 전류가 흐를 때 실린더형 리프터(412)를 밀어내는 금속 리프터 전기자를 끌어당길 수 있게 하는 자기장을 생성하도록 사용되는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 11

제9항에 있어서, 전기 기계 액추에이터(413)의 제1 전자기 흡입 컵(414)은 금속 지지 전기자(421)에 부착될 수 있는 금속 케이징(418) 및 권선(416)으로 구성되고, 상기 금속 지지 전기자(421)는 볼(401, 402)을 향해 이동할 수 있지만, 유압 동력 유닛(200)의 다단 압력 증압기(241)에 직접적으로 또는 간접적으로 고정되는 제2 흡입 컵 조절 장치(422, 424)에 의해 반대 방향으로 정지되는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 12

제9항에 있어서, 전기 기계 액추에이터(413)의 제2 전자기 흡입 컵(415)은 유압 동력 유닛(200)의 다단 압력 증압기(241)에 직접적으로 또는 간접적으로 부착되는 금속 케이징(419) 및 권선(417)으로 구성되고, 상기 권선(417)은 상기 제2 전자기 흡입 컵(415)의 상기 권선(417)에 전류가 흐를 때 제1 전자기 흡입 컵(414)의 금속 지지 전기자(421)를 끌어당기도록 자기장을 생성하는데 사용되는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 13

제11항에 있어서, 한편으로는 실린더형 리프터(412)에 고정되거나 그와 접촉하는 금속 리프터 전기자(420)와 다른 한편으로는 제1 전자기 흡입 컵(414)의 금속 케이징(418) 사이의 최대 거리는 볼(401, 402)의 작은 리프트 높이를 조절하도록 제1 흡입 컵 조절 장치(423, 430)에 의해 조절될 수 있는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 14

제13항에 있어서, 제1 전자기 흡입 컵 조절 장치는, 금속 케이징(418)의 위치에 대한, 유압 동력 유닛(200)의 다단 압력 증압기(241)에 직접적으로 또는 간접적으로 고정되고 그 상에 금속 리프터 전기자(420)가 가압되는 리프터 정지부(423)의 위치를 조절할 수 있게 하는 나사(430)로 구성되고, 상기 나사(430)는 로킹 수단(431)에 의해 회전이 정지될 수 있는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 15

제11항에 있어서, 제1 전자기 흡입 컵(414)의 금속 지지 전기자(421)와 제2 전자기 흡입 컵(415)의 금속 케이징(419) 사이의 최대 거리는 볼(401, 402)의 큰 리프트 높이를 조절하도록 제2 흡입 컵 조절 장치(422, 424)에 의해 조절될 수 있는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 16

제15항에 있어서, 제2 흡입 컵 조절 장치는, 제2 전자기 흡입 컵(415)의 금속 케이징(419)의 위치에 대한 금속 지지 전기자(421)의 정지부(422)의 위치를 조절할 수 있게 하는 나사(424)로 구성되고, 상기 나사(424)는 로킹 수단(425)에 의해 회전이 정지될 수 있는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 17

제8항에 있어서, 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 유압 동력 유닛(200)의 다단 압력 증압기(241) 내에 직접적으로 또는 간접적으로 형성되는 나사로 구성되고 볼(401, 402)의 시트(403, 404)의 위치에 대한 리프터 정지부(423)의 위치를 조절할 수 있게 하는 볼-유극 조절 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 18

제17항에 있어서, 볼-유극 조절 장치는 유압 동력 유닛(200)의 다단 압력 증압기(241) 내에 직접적으로 또는 간접적으로 형성되는 나사로 구성되어, 볼(401, 402)의 시트(403, 404)의 위치에 대한 리프터 정지부(423)의 위치를 조절할 수 있게 하고, 상기 나사는 로킹 수단에 의해 회전이 정지될 수 있는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 19

제9항에 있어서, 전기 기계 리프트 액추에이터(413)는 다단 압력 증압기(241)의 케이싱에 고정되게 부착되는 제1 전자기 흡입 컵(432) 및 제2 전자기 흡입 컵(433)으로 구성되고, 상기 제1 흡입 컵(432)은 작은-리프트 자유 전기자(438)를 끌어당겨 실린더형 리프터(412)와 접촉하게 할 수 있는 반면에, 제2 전자기 흡입 컵(433)은 상기 리프터에 고정되는 큰-리프트 전기자(434)를 끌어당길 수 있게 하는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 20

제19항에 있어서, 작은-리프트 전자기 흡입 컵(432) 및 큰-리프트 전자기 흡입 컵(433)은 그들을 내장하는 실린더형 외장(435)에 의해 다단 압력 증압기(241)의 케이싱에 고정되고, 상기 외장(435)은 다단 압력 증압기(241)의 상기 케이싱에 부착되는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 21

제19항에 있어서, 작은-리프트 자유 전기자(438)는 복귀 스프링(436)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 22

제19항에 있어서, 실린더형 리프터(412)에 고정되는 큰-리프트 전기자(434)는 복귀 스프링(437)을 포함하는 것

을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 23

제19항에 있어서, 작은-리프트 전자기 흡입 컵(432)은 실린더형 리프터(412)의 작은 리프트의 높이를 조절할 수 있게 하는 조절 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 24

제19항에 있어서, 큰-리프트 전자기 흡입 컵(433)은 실린더형 리프터(412)의 큰 리프트의 높이를 조절할 수 있게 하는 조절 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

청구항 25

제19항에 있어서, 실린더형 외장(435)은 전자기 흡입 컵(432, 433) 중 어느 것에도 전류가 공급되지 않을 때 실린더형 리프터(412)와 볼(401, 402) 사이의 거리를 조절할 수 있게 하는 조절 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트(ball-lift) 전기 유압 밸브에 관한 것이다.

[0002] 본 발명에 따른 전기 유압 밸브는,

[0003] · 각각 덕트를 밀폐시키기 위해 각각 시트 상에 놓이는 적어도 2개의 볼 또는 밸브 요소로서, 제1 덕트는 상기 가변 압축비 엔진의 상기 유압 동력 유닛의 고압 회로를 상기 동력 유닛이 포함하는 다단 압력 증압기의 스테이지(stage)들 중 하나에 연결하는 반면에, 제2 덕트는 상기 동력 유닛의 저압 회로를 상기 스테이지에 연결하며, 상기 볼 또는 밸브 요소는, 상기 스테이지 내에 함유된 오일이 상기 동력 유닛의 고압 회로로 유동될 수 있게 하지만 그로부터 귀환될 수 없게 하기 위해, 그리고 상기 동력 유닛의 저압 회로로부터 유래된 오일이 상기 스테이지로 유입될 수 있게 하지만 그로부터 다시 유출될 수 없게 하기 위해, 상기 볼 또는 밸브 요소가 스프링에 의해 그들의 시트 상에 유지될 때 역류 방지 밸브 요소처럼 작동하는, 적어도 2개의 볼 또는 밸브 요소; 및

[0004] · 상기 오일이 다단 압력 증압기의 상기 스테이지로 유입되는 것과 그로부터 유출되는 것 둘 모두를 할 수 있게 하기 위해 볼 또는 밸브 요소를 그들의 시트로부터 들어올릴 수 있게 하는 리프팅 수단을 포함한다.

배경 기술

[0005] 본 출원인 소유의 국제 특허 제W098/51911호, 제W000/31377호, 제W003/008783호에 따르면, 가변 배기량 엔진을 위한 다양한 기계 장치가 공지되어 있다.

[0006] 본 출원인 명의의 국제 특허 제W098/51911호는 운전 중 내연 피스톤 엔진의 유효 배기량 및/또는 체적비의 적응에 의해 가변 부하 및 속도에서 사용되는 내연 피스톤 엔진의 효율을 개선시키도록 사용되는 장치를 기술하는 것에 주목하라. 이러한 유형의 엔진은 당업자에게 "가변 압축비 엔진(variable compression ratio engine)"으로 공지되어 있으며, 이하의 기재에서는 이 용어를 사용할 것이다.

[0007] 본 출원인 명의의 국제 특허 제W000/31377호에 따르면, 가변 압축비 엔진을 위한 기계식 전동 장치는 하부 부분이 전동 부재에 고정되는 피스톤을 포함하며, 이 전동 부재는 한편으로는 롤링 안내 장치와 상호작용하고, 다른 한편으로는 커넥팅 로드와 고정된 기어휠과 상호작용하여, 상기 피스톤과 상기 커넥팅 로드 사이에서 운동을 전달할 수 있게 하는 것이 알려져 있다.

[0008] 본 출원인 명의의 국제 특허 제W003/008783호에 따르면, 가변 압축비 엔진을 위한 기계식 전동 장치는 하부 부분이 전동 부재에 고정되는 피스톤이 내부에서 이동하는 적어도 하나의 실린더를 포함하며, 이 전동 부재는 한편으로는 작은 치수의 랙에 의해 롤링 안내 장치와 상호작용하고, 다른 한편으로는 다른 큰 치수의 랙에 의해 커넥팅 로드와 고정된 기어휠과 상호작용하는 것에 주목하라. 가변 압축비 엔진을 위한 상기 기계식 전동 장치는 또한 기어휠과 상호작용하는 적어도 하나의 제어 랙, 클램핑 예비용력을 제공하는, 피스톤을 전동 부재에 부

착하기 위한 수단, 랙의 치형부를 강화시킬 수 있게 하는 연결 수단, 및 기어휠의 구조를 강화 및 경량화시키기 위한 수단을 포함한다.

- [0009] 큰 치수의 랙의 치형부와 기어휠의 치형부 사이의 최소 작동 유극은 상기 큰 치수의 랙 및 상기 기어휠 상에 형성되는 베어링 표면의 위치에 의해 고정되는 것에 주목하라.
- [0010] 프랑스 특허 출원 제FR 2 896 539호 또는 국제 특허 출원 제WO 2007/085739호에 따르면, 가변 압축비 엔진은 상기 엔진의 음향 방출을 제어하기 위해, 그리고 그것의 크랭크 케이스의 제작 공차를 증가시키기 위해, 롤링 표면들이 영구적으로 서로 접촉하여 유지될 수 있게 하는 적어도 하나의 리프터 액추에이터(lifter actuator)를 구비하는 것에 주목하라.
- [0011] 또한, 특허 제W098/51911호 및 제FR 2 896 539호에 따르면, 가변 압축비 엔진의 제어 랙의 수직 위치는 가압 유압 유체의 입구를 포함하는 제어 액추에이터에 의해 제어되며, 이 가압 유압 유체는 상기 제어 액추에이터로부터의 있을지도 모를 누출을 보상하기 위해, 그리고 오일의 압축성의 효과를 감소시킴으로써 상기 제어 액추에이터의 수직-위치 설정점의 유지 정확도를 증가시키도록 의도되고 또한 상기 액추에이터의 챔버 내부에서의 임의의 캐비테이션 현상을 방지하도록 의도되는 선충전(precharge) 압력을 제공하기 위해 제공되는 것에 주목하라.
- [0012] 가변 압축비 엔진은 그것이 구비하는 실린더와 동일한 수의 리프터 액추에이터 및 제어 액추에이터를 구비하는 것에 주목하라.
- [0013] 본 출원인 명의의 프랑스 특허 출원 제FR 2 896 539호 또는 국제 특허 출원 제WO 2007/085739호에 청구된 바와 같이, 가변 압축비 엔진은, 한편으로는 그것의 리프터 액추에이터(들)에 그들을 작동시키는데 필요한 유압 압력을 공급하기 위해, 그리고 다른 한편으로는 그것의 제어 액추에이터(들)에 그들의 있을지도 모를 유압 누출을 보상하는데 그리고 그들의 정확도를 증가시키는데 필요한 유압 압력을 제공하기 위해 제공되는 유압 동력 유닛을 포함한다.
- [0014] 본 출원인 명의의 프랑스 특허 출원 제FR 2 896 539호 또는 국제 특허 출원 제WO 2007/085739호에 따르면, 제어 액추에이터에 제공되는 유압 압력은 또한 가변 압축비 엔진의 체적비를 증가시키도록 의도되는 작동 중 상기 제어 액추에이터의 운동 속도를 증가시키도록 사용될 수 있는 것에 주목하라. 이 후자의 변형 실시예에 따르면, 상기 유압 압력은 제어 액추에이터의 실린더 헤드 내에 형성된 챔버에 의해 상기 제어 액추에이터의 상부 로드의 상부 면에 인가된다.
- [0015] 본 출원인 명의의 프랑스 특허 출원 제FR 07/05237호에서, 유압 동력 유닛은 압축-공기 오일-압력 축압기를 포함하며, 이 압축-공기 오일-압력 축압기는, 한편으로는 적어도 하나의 스테이지를 포함하고 출구 압력이 상기 엔진의 리프터 액추에이터(들)에 인가되며 상기 출구 압력이 적어도 하나의 스테이지-선택 솔레노이드 밸브에 의해 제어되는 다단 압력 증압기의 입구에 연결되고, 다른 한편으로는 상기 엔진의 제어 액추에이터(들)에 연결되는 것이 주목된다.
- [0016] 다단 압력 증압기는 다단 증압기 케이싱 및 다단 피스톤을 포함하며, 이 다단 피스톤은, 한편으로는 가변 압축비 엔진의 윤활 회로 또는 상기 동력 유닛의 가압 공기의 저장에 의해 가압되는 오일 저장소 중 어느 하나와 연통되는 상기 케이싱 내에 형성되는 적어도 하나의 전달기 실린더와 상호작용하고, 다른 한편으로는 상기 엔진의 리프터 액추에이터와 유압식으로 연통되는 수용기 실린더와 상호작용하는 것으로 보여진다.
- [0017] 다단 압력 증압기는 스테이지와 동일한 수의 스테이지 솔레노이드 밸브를 포함하고, 상기 솔레노이드 밸브는 각각 그들 소유의 스테이지를 이하 "저압 회로"로 불리우는, 가변 압축비 엔진의 윤활 회로 또는 이하 "고압 회로"로 불리우는, 상기 동력 유닛의 가압 공기 저장에 의해 압력 하에서 유지되는 오일 저장소 중 어느 하나와 연통되게 할 수 있는 것으로 관찰된다. 다단 압력 증압기의 스테이지 솔레노이드 밸브는 상기 스테이지 솔레노이드 밸브의 두 입구 중 하나 또는 다른 하나를 그들의 출구와 연통되게 할 수 있는 스테이지-선택 스펴(spool)을 포함하고, 상기 두 입구는 동시에 상기 출구와 연통될 수 없는 것으로 보여진다. 또한, 상기 스펴은 상기 스펴의 제1 단부를 유압 동력 유닛의 저압 회로와 관련하여 배치함으로써 하나의 방향으로 작동되고, 상기 스펴의 제2 단부에 힘을 인가하는 복귀 스프링에 의해 반대 방향으로 작동되는 것으로 보여진다.
- [0018] 본 출원인 명의의 프랑스 특허 출원 제FR 07/05237호에 설명된 바와 같이, 다단 압력 증압기의 스테이지 솔레노이드 밸브는 두 코일에 의해 생성되되 동시에 생성되지 않는 전자기장에 의해 이동되는 작은 스테이지-선택 솔레노이드-밸브 스펴을 포함하며, 제1 코일은 상기 작은 스펴을 밀어내도록 사용되는 반면에, 제2 코일은 그것을 끌어당기도록 사용된다. 상기 작은 스펴 - 이 작은 스펴이 그것의 하나의 또는 다른 하나의 이동 중단점에 도달할 때 로킹 장치에 의해 적소에 유지될 수 있는 - 은 스테이지-선택 스펴의 제1 단부를 유압 동력 유닛의 저

압 회로 또는 외기(open air)와 관련하여 배치할 수 있게 하는 것이 주목된다.

- [0019] 스테이지-선택 스프링은 그 소유의 스테이지의 전달기 실린더를 고압 회로와 연결시키는 토출 밸브 요소와 상호작용하고, 상기 토출 밸브 요소는 상기 전달기 실린더 내에 형성되는 압력이 상기 회로의 압력을 소정 값만큼 초과할 때 오일이 상기 전달기 실린더로부터 상기 회로로 유동할 수 있게 하는 것이 주목된다.
- [0020] 또한, 유압 동력 유닛은 가변 압축비 엔진에 의해 구동되는 적어도 하나의 고압 오일 펌프를 포함하고, 상기 오일 펌프에 의해 제공되는 상기 유압 동력 유닛의 오일 공급은 고압 오일-펌프 솔레노이드 밸브에 의해 제어되는 것이 주목된다.
- [0021] 유압 동력 유닛은 또한 고압 오일 펌프로부터 유래되는 오일의 목적지를 사전선택할 수 있게 하는 공통 제공급 매니폴드를 포함하며, 상기 매니폴드는 하나의 입구 및 적어도 하나의 출구를 포함하고, 출구와 동일한 수의 제공급 솔레노이드 밸브를 포함하며, 상기 제공급 솔레노이드 밸브는 입구 및 출구를 포함하는 것이 주목된다.
- [0022] 가변 압축비 엔진을 위한 유압 동력 유닛은 또한 제어 액추에이터의 입구 압력을 선택하기 위한 장치를 포함하고, 이 장치는 그의 두 입구 중 하나 또는 다른 하나와 그의 출구를 연통될 수 있게 하는 2-위치 선택 스프링을 포함하며, 제1 위치는 상기 엔진의 제어 액추에이터(들)에 연결되는 회로를 상기 동력 유닛의 고압 회로와 압력 연통될 수 있게 하는 반면에, 제2 위치는 상기 엔진의 제어 액추에이터(들)에 연결되는 회로를 상기 동력 유닛의 저압 회로와 압력 연통될 수 있게 하는 것으로 보여진다.
- [0023] 특정 실시예에 따르면, 본 출원인 명의의 프랑스 특허 출원 제FR 07/05237호에서, 공통 제공급 매니폴드의 제공급 솔레노이드 밸브는 두 코일에 의해 생성될 수 있으며 동시에 생성되지 않을 수 있는 전자기장에 의해 이동되는 작은 제공급 스프링을 포함하며, 제1 코일은 상기 작은 스프링을 밀어내도록 사용되는 반면에, 제2 코일은 그것을 끌어당기도록 사용되고, 상기 작은 스프링은 이 작은 스프링이 그것의 하나의 또는 다른 하나의 이동 중단점에 도달할 때 로킹 장치에 의해 적소에 유지되는 것이 설명된다.

발명의 내용

- [0024] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는 방금 참조하였던 본 출원인 명의의 다양한 특허 출원 및 특허에 기재된 바와 같은 가변 압축비 엔진을 위한 유압 동력 유닛과 관련된 일단의 문제를 해소하도록 의도되고, 이들 문제는 다음과 같다:
- [0025] - 유압 동력 유닛이 포함하는 다양한 스프링, 특히 스테이지-선택 스프링 및 그들의 작은 스테이지-선택 솔레노이드-밸브 스프링은 내부에서 오일이 가변 압축비 엔진의 윤활 회로로부터 유동하는 덕트를 개폐시키도록 사용된다. 상기 오일이 다양한 불순물 및 입자를 포함하기 때문에, 상기 스프링과 이 스프링이 내부에서 이동하는 실린더형 하우징 사이에 작은 유극을 형성하기에 불가능하고, 그러한 유극은 상기 스프링과 그들의 하우징 사이에 불순물이 퇴적될 때 상기 하우징 내에서의 상기 스프링의 고착(seizing) 또는 재밍(jamming)을 초래할 수 있다. 이러한 불가능성은 상기 스프링과 그들의 하우징 사이에 상당한 작동 유극의 제공을 초래하고, 상기 유극은 상당한 누출 유량을 야기하며, 상기 유량은 가변 압축비 엔진의 총 동력 효율을 감소시키는 상당한 동력 손실을 야기한다.
- [0026] - 다단 압력 증압기의 각각의 스테이지의 전달기 실린더를 유압 동력 유닛의 고압 회로와 연결하는 토출 밸브 요소는 상기 증압기를 더욱 복잡하게 하고 그것의 가격을 상승시킨다.
- [0027] - 다단 증압기 케이싱에 대한 다단 피스톤의 위치의 급속하고 주기적인 변동으로 인해, 스테이지-선택 스프링 또는 스프링들이 그들의 병진 운동 중 중간 위치에 있고 그들이 그들의 입구 둘 모두를 짧은 순간이지만 동시에 차단할 때, 상기 케이싱 내에 형성된 전달기 실린더 내에서 발생할 수 있는 캐비테이션의 위험성이 존재한다.
- [0028] - "저압 회로"로 불리우는 가변 압축비 엔진의 윤활 회로 내에서 획득가능한 낮은 압력으로 인해 스테이지-선택 스프링을 작동시키기에 불가능할 위험성이 존재하며, 상기 압력은 스프링의 대향 단부에 힘을 인가하는 스프링에 의해 스프링이 복귀되는 동안 상기 스프링을 스프링의 단부들 중 하나를 통해 밀어내도록 사용된다. 이러한 불가능성은, 오일 내에 현탁되어 상기 스프링의 운동에 대한 제동기를 형성하는 불순물로 인해, 또는 추운 날씨에서의 가변 압축비 엔진 시동으로 인한 오일의 상당한 점도로 인해 일어날 수 있다.
- [0029] - 종래 기술에 따른 유압 동력 유닛의 스프링을 제조하는데 요구되는 정확도는 상당히 높고, 상기 동력 유닛의 제조 비용을 증가시킨다. 또한, 상기 스프링과 이 스프링이 내부에서 이동하는 실린더형 하우징 사이에 요구되는 최소의 유극으로 인해, 이 정확도는 그 높은 비용에도 불구하고 완전한 밀봉을 보장할 수 없다.
- [0030] 참조 문헌으로서 인용된 본 출원인 명의의 특허 출원 및 특허에 기재된 바와 같은 가변 압축비 엔진을 위한 유

압 동력 유닛 및 상기 동력 유닛의 작동 모드와 관련된 이들 다양한 문제를 해소하기 위해, 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는 다음을 제시한다:

- [0031] · 스톱이 그들의 하우징 내에서 병진 운동할 때 유압 동력 유닛의 스톱의 있을지도 모를 재밍으로 인한 유압 동력 유닛의 작동 정지 위험성의 제거;
- [0032] · 가압 오일이 고압 회로로부터 유래되든지 저압 회로로부터 유래되든지 간에, 가압 오일의 누출 유량을 감소 시킴으로써 이루어지는 가변 압축비 엔진의 총 동력 효율의 증가와 함께, 상기 동력 유닛의 누출 방지의 증가;
- [0033] · 다단 증압기 케이싱 내에 형성된 전달기 실린더 내에서의 캐비테이션의 위험성의 감소 및 심지어는 제거;
- [0034] · 특히, 다단 증압기가 포함하고 각각의 전달기 실린더를 고압 회로와 연결시키는 토출 밸브 요소를 제거함으로써 이루어지는 상기 동력 유닛의 간단화;
- [0035] · 큰 부피로 제조하기에 더욱 간단한 부품에 의한, 상기 동력 유닛의 총 비용의 감소;
- [0036] · 상기 동력 유닛의 전반적인 신뢰도의 증가.
- [0037] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는,
- [0038] · 각각 덕트를 밀폐시키기 위해 각각 시트 상에 놓이는 적어도 2개의 볼 또는 밸브 요소로서, 제1 덕트는 유압 동력 유닛의 고압 회로(HP)를 상기 동력 유닛이 포함하는 다단 압력 증압기의 스테이지들 중 하나에 연결하는 반면에, 제2 덕트는 상기 동력 유닛의 저압 회로(LP)를 상기 스테이지에 연결하며, 상기 볼은, 상기 스테이지 내에 함유된 오일이 상기 동력 유닛의 고압 회로(HP)로 유동될 수 있게 하지만 그로부터 귀환될 수 없게 하기 위해, 그리고 상기 동력 유닛의 저압 회로(LP)로부터 유래된 오일이 상기 스테이지로 유입될 수 있게 하지만 그로부터 다시 유출될 수 없게 하기 위해, 상기 볼이 스프링에 의해 그들의 시트 상에 유지될 때 역류 방지 밸브 요소처럼 작동하는, 적어도 2개의 볼 또는 밸브 요소; 및
- [0039] · 상기 오일이 다단 압력 증압기의 상기 스테이지로 유입되는 것과 그로부터 유출되는 것 둘 모두를 할 수 있게 하기 위해 볼 또는 밸브 요소를 그들의 시트로부터 들어올릴 수 있게 하는 리프팅 수단을 포함한다.
- [0040] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는,
- [0041] · 두 볼 사이에 위치되는 리프트 실린더 내에서 그리고 하나의 볼을 다른 하나의 볼에 연결하는 축에서 병진 이동할 수 있는 리프트 피스톤;
- [0042] · 리프트 피스톤에 고정되는 실린더형 리프터로서, 상기 실린더형 리프터가 하나 또는 다른 하나의 볼을 향해 이동할 때 상기 볼을 그의 시트로부터 들어올릴 수 있게 하는, 실린더형 리프터; 및
- [0043] · 한편으로는 고압 리프트 솔레노이드 밸브에 의해 유압 동력 유닛의 고압 회로(HP)와 관련하여, 그리고 다른 한편으로는 저압 리프트 솔레노이드 밸브에 의해 외기와 관련하여 배치되는 리프트 챔버로 구성되는 리프팅 수단을 포함한다.
- [0044] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 리프트 챔버가 저압 리프트 솔레노이드 밸브에 의해 외기에 연결될 때 볼을 들어올릴 수 있게 하는 리프트 스프링을 포함하는 리프트 피스톤을 포함한다.
- [0045] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 리프트 챔버를 유압 동력 유닛의 고압 회로(HP)에 연결하는 리프트 덕트 상에 배치되는 고압 리프트 솔레노이드 밸브에 의해 상기 동력 유닛의 고압 회로(HP)와 관련하여 배치되는 리프트 챔버를 포함하고, 상기 솔레노이드 밸브는 상기 덕트를 개방하거나 폐쇄할 수 있다.
- [0046] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 전자기 흡입 컵의 권선(winding)의 터미널에 전압이 인가될 때 고압 니들을 그의 시트로부터 들어올릴 수 있는 상기 전자기 흡입 컵으로 구성되는 고압 리프트 솔레노이드 밸브를 포함하고, 상기 니들은 스프링에 의해 압력 하에서 그의 시트 상에 유지된다.
- [0047] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 외기 연결 덕트 상에 배치되는 저압 리프트 솔레노이드 밸브에 의해 외기에 연결되는 리프트 챔버를 포함하고, 상기 솔레노이드 밸브는 상기 덕트를 개방하거나 폐쇄할 수 있다.

- [0048] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 전자기 흡입 컵의 권선의 터미널에 전압이 인가될 때 저압 니들을 그의 시트로부터 들어올릴 수 있는 상기 전자기 흡입 컵으로 구성되는 저압 리프트 솔레노이드 밸브를 포함하고, 상기 니들은 스프링에 의해 압력 하에서 그의 시트 상에 유지된다.
- [0049] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 각각 볼을 들어올릴 수 있게 하는 전자기 리프트 액추에이터로 구성되는 리프팅 수단을 포함하고, 상기 액추에이터는 실린더형 리프터를 끌어당기거나 밀어낼 수 있어, 실린더형 리프터의 단부가 상기 볼과 접촉한 다음에 그를 들어올릴 때 상기 볼을 들어올릴 수 있게 한다.
- [0050] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 볼을 작은 높이에 걸쳐 들어올릴 수 있게 하는 제1 전자기 흡입 컵과, 상기 볼을 보다 큰 높이에 걸쳐 들어올릴 수 있게 하는 제2 전자기 흡입 컵을 포함하는 전기 기계 액추에이터를 포함한다.
- [0051] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 유압 동력 유닛의 다단 압력 증압기에 직접적으로 또는 간접적으로 부착되는 케이지 및 권선을 포함하는 적어도 하나의 전자기 흡입 컵으로 구성되는 전기 기계 리프트 액추에이터를 포함하고, 상기 권선은 상기 권선에 전류가 흐를 때 실린더형 리프터를 밀어내는 금속 리프터 전기자를 끌어당길 수 있게 하는 자기장을 생성하도록 사용된다.
- [0052] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 금속 지지 전기자에 부착될 수 있는 금속 케이지 및 권선으로 구성되는 전기 기계 액추에이터의 제1 전자기 흡입 컵을 포함하고, 상기 금속 지지 전기자는 볼을 향해 이동할 수 있지만, 유압 동력 유닛의 다단 압력 증압기에 직접적으로 또는 간접적으로 고정되는 제2 흡입 컵 조절 장치에 의해 반대 방향으로 정지된다.
- [0053] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 유압 동력 유닛의 다단 압력 증압기에 직접적으로 또는 간접적으로 부착되는 금속 케이지 및 권선으로 구성되는 전기 기계 액추에이터의 제2 전자기 흡입 컵을 포함하고, 상기 권선은 상기 제2 전자기 흡입 컵의 상기 권선에 전류가 흐를 때 제1 전자기 흡입 컵의 금속 지지 전기자를 끌어당기도록 자기장을 생성하는데 사용된다.
- [0054] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 볼의 작은 리프트 높이를 조절하도록 제1 흡입 컵 조절 장치에 의해 조절될 수 있는, 한편으로는 실린더형 리프터에 고정되거나 그와 접촉하는 금속 리프터 전기자와 다른 한편으로는 제1 전자기 흡입 컵의 금속 케이지 사이의 최대 거리를 포함한다.
- [0055] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 금속 케이지의 위치에 대한, 유압 동력 유닛의 다단 압력 증압기에 직접적으로 또는 간접적으로 고정되고 그 상에 금속 리프터 전기자가 가압되는 리프터 정지부의 위치를 조절할 수 있게 하는 나사로 구성되는 제1 전자기 흡입 컵 조절 장치를 포함하고, 상기 나사는 로킹 수단에 의해 회전이 정지될 수 있다.
- [0056] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 볼의 큰 리프트 높이를 조절하도록 제2 흡입 컵 조절 장치에 의해 조절될 수 있는, 제1 전자기 흡입 컵의 금속 지지 전기자와 제2 전자기 흡입 컵의 금속 케이지 사이의 최대 거리를 포함한다.
- [0057] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 제2 전자기 흡입 컵의 금속 케이지의 위치에 대한 금속 지지 전기자의 정지부의 위치를 조절할 수 있게 하는 나사로 구성되는 제2 흡입 컵 조절 장치를 포함하고, 상기 나사는 로킹 수단에 의해 회전이 정지될 수 있다.
- [0058] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 유압 동력 유닛의 다단 압력 증압기 내에 직접적으로 또는 간접적으로 형성되는 나사로 구성되고 볼의 시트의 위치에 대한 리프터 정지부의 위치를 조절할 수 있게 하는 볼-유극 조절 장치를 포함한다.
- [0059] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 유압 동력 유닛의 다단 압력 증압기 내에 직접적으로 또는 간접적으로 형성되는 나사로 구성되어, 볼의 시트의 위치에 대한 리프터 정지부의 위치를 조절할 수 있게 하는 볼-유극 조절 장치를 포함하고, 상기 나사는 로킹 수단에 의해 회전이 정지될 수 있다.
- [0060] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 다단 압력 증압기의 케이싱에 고정되게 부착되는 제1 전자기 흡입 컵 및 제2 전자기 흡입 컵으로 구성되는 전기 기계 리프트 액추에

이터를 포함하고, 상기 제1 흡입 컵은 작은-리프트 자유 전기자를 끌어당겨 실린더형 리프터와 접촉하게 할 수 있는 반면에, 제2 전자기 흡입 컵은 상기 리프터에 고정되는 큰-리프트 전기자를 끌어당길 수 있게 한다.

- [0061] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 작은-리프트 전자기 흡입 컵 및 큰-리프트 전자기 흡입 컵을 내장하는 실린더형 외장(sheath)에 의해 다단 압력 증압기의 케이싱에 고정되는 상기 작은-리프트 전자기 흡입 컵 및 큰-리프트 전자기 흡입 컵을 포함하고, 상기 외장은 다단 압력 증압기의 상기 케이싱에 부착된다.
- [0062] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 복귀 스프링을 포함하는 작은-리프트 자유 전기자를 포함한다.
- [0063] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 복귀 스프링을 포함하는 실린더형 리프터에 고정되는 큰-리프트 전기자를 포함한다.
- [0064] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 실린더형 리프터의 작은 리프트의 높이를 조절할 수 있게 하는 조절 수단을 포함하는 작은-리프트 전자기 흡입 컵을 포함한다.
- [0065] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 실린더형 리프터의 큰 리프트의 높이를 조절할 수 있게 하는 조절 수단을 포함하는 큰-리프트 전자기 흡입 컵을 포함한다.
- [0066] 본 발명에 따른 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브는, 전자기 흡입 컵 중 어느 것에도 전류가 공급되지 않을 때 실린더형 리프터와 볼 사이의 거리를 조절할 수 있게 하는 조절 수단을 포함하는 실린더형 외장을 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0067] 비제한적인 예들로서 주어진, 첨부 도면들을 참조한 다음의 설명은 본 발명, 본 발명이 제시하는 특징 및 본 발명이 제공할 수 있는 이점을 더욱 명확하게 이해할 수 있게 할 것이다:

도 1은 가변 압축비 엔진의 주 구성요소들과 본 발명에 따른 볼-리프트 전기 유압 밸브를 구비한 유압 동력 유닛의 위치를 도시한 사시도이다.

도 2 및 도 3은 본 발명에 따른 유압 동력 유닛과 볼-리프트 전기 유압 밸브를 도시한 사시도이다.

도 4 내지 도 7은 본 발명에 따른 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브의 작동의 다양한 단계들을 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명에 따른 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브를 구비한 다단 증압기를 도시한 사시도이다.

도 9는 본 발명에 따른 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브를 구비한 다단 증압기를 도시한 단면도이다.

도 10은 본 발명에 따른 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브를 구비한 다단 증압기를 도시한 분해 사시도이다.

도 11은 가변 압축비 엔진의 제어 액추에이터의 입구 압력을 선택하기 위한 장치에 적용되는 본 발명에 따른 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브를 도시한 분해 사시도이다.

도 12 내지 도 14는 본 발명에 따른 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브의 제1 변형 실시예를 도시한 도면이다.

도 15 내지 도 17은 본 발명에 따른 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브의 제1 변형 실시예의 작동 원리를 도시한 개략도이다.

도 18 내지 도 20은 본 발명에 따른 유압 동력 유닛을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브의 제2 변형 실시예의 작동 원리를 도시한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0068] 도 1은 적어도 하나의 실린더(110)를 포함하는 엔진 블록 또는 크랭크 케이스(100)를 도시하며, 이 실린더 내에서는, 가변 압축비 엔진의 주 이동가능 구성요소의 위치를 유지시킬 수 있게 하는 압력 장치(170) 및 전동 장치

(1)에 의해 연소 피스톤(2)이 이동한다.

- [0069] 기계식 전동 장치(1)는 연소 피스톤(2)의 하부 부분에서, 상기 피스톤에 고정되고 한편으로는 롤링 안내 장치(4)와 그리고 다른 한편으로는 기어휠(5)과 상호작용하는 전동 부재 또는 피스톤 랙(3)을 포함한다.
- [0070] 기어휠(5)은, 연소 피스톤(2)과 크랭크샤프트(9) 사이에서 운동을 전달하기 위해 상기 크랭크샤프트에 연결되는 커넥팅 로드(6)와 상호작용한다.
- [0071] 기어휠(5)은 전동 부재 또는 피스톤 랙(3)으로부터의 대향 단부에서 제어 랙(7)으로 불리우는 다른 랙과 상호작용하며, 크랭크 케이스(100)에 대한 이 제어 랙의 수직 위치는 제어 액추에이터(8)를 포함하는 제어 장치(12)에 의해 제어되고, 이 제어 액추에이터의 액추에이터 피스톤(13)은, 크랭크 케이스(100) 내에 형성되고 상부 부분에서 액추에이터 실린더 헤드(300)에 의해 폐쇄되는 액추에이터 실린더(112) 내에서 안내된다.
- [0072] 크랭크 케이스(100)는, 상기 크랭크 케이스(100) 내부에 또는 차량의 엔진 격실 내의 또는 차량 그 자체 내의 임의의 지점에 설치될 수 있는 다양한 자체 작동형(standalone) 및 독립형 구성요소들로 구성되는 유압 동력 유닛(200)을 포함한다.
- [0073] 바람직한 실시예에 따르면, 유압 동력 유닛(200)의 다양한 구성요소들은 전체적으로 또는 부분적으로 크랭크 케이스(100)의 셴프(ump)(500) 내에 내장될 수 있다.
- [0074] 도 2 및 도 3은 가변 압축비 엔진의 윤활유를 위한 압력 축압기(240), 다단 압력 증압기(241), 가압 공기 저장소(244), 스프링(246)을 구비한 공기 펌프(245), 회로 분리기(247) 및 가변 압축비 엔진의 제어 액추에이터(8)를 위한 입구 압력 선택 장치(248)를 포함한 일군의 구성요소들을 포함하는 가변 압축비 엔진을 위한 유압 동력 유닛(200)을 도시한다.
- [0075] 유압 동력 유닛(200)의 생산을 가능하게 하는 위의 구성요소들 및 여타 요소들은 본 출원인 소유의 프랑스 제FR 07/05237호 특허 출원에 대부분 설명되어 있고 상세히 기술되어 있다.
- [0076] 도 4 내지 도 10은 유압 동력 유닛(200)을 위한, 보다 상세하게는 가변 압축비 엔진의 다단 압력 증압기(241)를 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브(250)의 예시적인 실시예를 도시한다.
- [0077] 전기 유압 밸브(250)는 각각 다단 압력 증압기(241)의 덕트(242, 243)를 밀폐시키기 위해 각각 시트(253, 254) 상에 놓이는 적어도 2개의 볼(251, 252) 또는 밸브 요소를 포함한다.
- [0078] 제1 덕트(242)는 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛(200)의 고압 회로(HP)를 다단 압력 증압기(241)의 스테이지들 중 하나에 연결시키는 반면에, 제2 회로(243)는 유압 동력 유닛(200)의 저압 회로(LP)를 상기 스테이지에 연결시킨다.
- [0079] 볼(251, 252)은, 상기 스테이지 내에 함유된 오일이 상기 유압 동력 유닛(200)의 고압 회로(HP)로 유동될 수 있게 하지만 그로부터 귀환될 수 없게 하기 위해, 그리고 상기 동력 유닛의 저압 회로(LP)로부터 유래된 오일이 상기 스테이지로 유입될 수 있게 하지만 그로부터 유출될 수 없게 하기 위해, 볼이 스프링(255, 256)에 의해 그들의 시트(253, 254) 상에 유지될 때 역류 방지 밸브(nonreturn valve)처럼 작동한다.
- [0080] 볼(251, 252)은 오일이 다단 압력 증압기(241)의 상기 스테이지로 유입되는 것과 그로부터 유출되는 것 둘 모두를 할 수 있게 하기 위해 리프팅 수단(260)에 의해 그들의 시트(253, 254)로부터 들어올려질 수 있다.
- [0081] 리프팅 수단(260)은 한 번에 단지 전기 유압 밸브(250)의 하나의 볼(251, 252)만을 들어올릴 수 있으며, 이때 다른 하나의 볼은 그의 시트 상에 놓인 상태로 유지된다.
- [0082] 리프팅 수단(260)은, 두 볼(251, 252) 사이에 위치되는 실린더(262) 내에서, 그리고 하나의 볼을 다른 하나의 볼에 연결하는 축에서 병진 이동할 수 있는 리프트 피스톤(261)으로 구성된다.
- [0083] 리프트 피스톤(261)은 그것이 상기 볼을 향해 이동할 때, 그리고 그것이 실린더형 리프터(263)에 의해 상기 볼을 밀어낼 때, 하나 또는 다른 하나의 볼(251, 252)을 그의 시트(253, 254)로부터 들어올린다.
- [0084] 리프트 피스톤(261)은 2개의 볼 중 하나의 볼(251)의 방향에 대항하는 리프트 피스톤(261)의 면에서 상기 리프트 피스톤에 유압력이 인가될 때 상기 볼을 그의 시트(253)로부터 들어올리기 위해 상기 볼을 향해 밀려질 수 있는 반면에, 상기 피스톤(261)은 상기 리프트 피스톤(261)에 유압력이 인가되지 않을 때 다른 하나의 볼(252)을 그의 시트(254)로부터 들어올리기 위해 리프트 스프링(264)에 의해 반대 방향으로 밀려진다.
- [0085] 유압력은 리프트 챔버(265)에 의해 리프트 피스톤(261)에 인가되며, 상기 챔버는 유압 동력 유닛(200)의 고압

회로(HP) 또는 외기와 관련하여 배치될 수 있다.

- [0086] 리프트 챔버(265)는 리프트 챔버(265)를 유압 동력 유닛(200)의 고압 회로(HP)에 연결하는 리프트 덕트(266) 상에 배치되는 고압 리프트 솔레노이드 밸브(270)에 의해 유압 동력 유닛(200)의 고압 회로(HP)와 관련하여 배치되며, 상기 솔레노이드 밸브(270)는 상기 덕트를 개방하거나 폐쇄할 수 있다.
- [0087] 고압 리프트 솔레노이드 밸브(270)는 전자기 흡입 컵(271)의 권선(274)의 터미널에 전압이 인가될 때 고압 니들(272)을 그의 시트(273)로부터 들어올릴 수 있는 상기 전자기 흡입 컵으로 구성되며, 그렇지 않은 경우에 상기 니들(272)은 스프링(275)에 의해 압력 하에서 상기 시트(273) 상에 유지된다.
- [0088] 리프트 챔버(265)는 외기 연결 덕트(267) 상에 배치되는 저압 리프트 솔레노이드 밸브(280)에 의해 외기와 연결되며, 상기 솔레노이드 밸브는 상기 덕트를 개방하거나 폐쇄할 수 있다.
- [0089] 저압 리프트 솔레노이드 밸브(280)는 전자기 흡입 컵(281)의 권선(284)의 터미널에 전압이 인가될 때 저압 니들(282)을 그의 시트(283)로부터 들어올릴 수 있는 상기 전자기 흡입 컵으로 구성되며, 그렇지 않은 경우에 상기 니들(282)은 스프링(285)에 의해 압력 하에서 상기 시트(283) 상에 유지된다.
- [0090] 본 발명에 따른 볼-리프트 전기 유압 밸브(250)의 특정 실시예에 따르면, 리프트 피스톤(261)의 복귀 스프링(264)으로부터 대향되는 단부에 배치되는 볼(252)을 들어올리기 위해, 리프트 챔버(265)는 그것을 가변 압축비 엔진의 크랭크 케이스(100)의 내부 용적부와 관련하여 배치함으로써 외기에 연결될 수 있거나, 또는 유압 동력 유닛(200)의 저압 회로(LP)와 관련하여 배치될 수 있는 것이 주목된다.
- [0091] 리프트 피스톤(261)은 하나 이상의 부분들에 있을 수 있는 시일을 포함한다.
- [0092] 실린더형 리프터(263)는 유압 동력 유닛(200)의 저압 회로(LP) 내에 함유된 오일이 리프트 챔버(265) 내로 또는 그 역으로 유입될 수 없도록, 그리고 고압 회로(HP) 내에 함유된 오일이 리프트 스프링(264)을 내장한 챔버 내로 또는 그 역으로 유입될 수 없도록 각각 시일을 구비한다.
- [0093] 리프트 스프링(264)을 내장한 챔버는 외기 연결 덕트를 구비한다.
- [0094] 볼(251, 252) 및 그들의 스프링(255, 256)을 내장한 다양한 챔버와 리프트 피스톤(261)을 내장한 리프트 실린더(262)는 본 발명에 따른 볼-리프트 전기 유압 밸브(250)의 전체가 다단 증압기(241)의 케이싱 내에 설치될 수 있게 하는 스택가능한 실린더형 요소로 형성되며, 상기 요소는 상기 요소와 상기 케이싱 사이에 시일을 제공하는 o-링의 설치를 가능하게 하기 위해 상이한 직경을 가질 수 있고, 폐쇄 플러그에 의해 종방향 압력 하에서 유지된다(도 9 및 도 10).
- [0095] 볼(251, 252)은 그들의 스프링(255, 256)을 위한 가이드로서 사용될 수 있는 최대-리프트 정지부(257, 258)를 구비한다.
- [0096] 도 11은 가변 압축비 엔진의 제어 액추에이터(8)의 입구 압력 선택 장치(248)에 적용되는 본 발명에 따른 유압 동력 유닛(200)을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브(250)를 도시한다.
- [0097] 도 12 내지 도 17은 전자기 리프트 액추에이터(413)로 구성되는 전기 유압 밸브(250)의 리프팅 수단(260)의 제1 변형 실시예를 도시한다.
- [0098] 리프팅 수단(260)은 각각 볼(401, 402)을 그의 시트(403, 404)로부터 들어올릴 수 있는 전자기 리프트 액추에이터(413)로 구성되며, 상기 액추에이터는 실린더형 리프터(412)를 끌어당기거나 밀어낼 수 있고, 상기 실린더형 리프터(412)는 그의 단부가 상기 볼과 접촉한 다음에 그를 들어올릴 때 상기 볼을 들어올릴 수 있다.
- [0099] 따라서, 각각의 전기 기계 액추에이터(413)는 유압 동력 유닛(200)의 다단 압력 증압기(241) 내부에 직접적으로 또는 상기 다단 압력 증압기(241)에 고정되는 본체(450) 내부에 내장될 수 있다.
- [0100] 각각의 전기 기계 액추에이터(413)는 권선(416, 417) 및 케이징(418, 419)을 포함하는 적어도 하나의 전자기 흡입 컵(414, 415)으로 구성된다.
- [0101] 제1 전자기 흡입 컵(414)의 권선(416)은 상기 권선(416)에 전류가 흐를 때 실린더형 리프터(412)를 밀어내는 금속 리프터 전기자(armature)(420)를 끌어당길 수 있게 하는 자기장을 생성하도록 사용된다.
- [0102] 각각의 액추에이터(413)의 실린더형 리프터(412)는 그것이 끌어당겨지는지 또는 밀려지는지에 따라, 다단 압력 증압기(241)의 덕트(242, 243) 내에 또는 상기 다단 압력 증압기(241)의 고압 회로(HP) 또는 저압 회로(LP) 내

에 전체적으로 또는 부분적으로 내장될 수 있다.

- [0103] 각각의 액추에이터(413)의 실린더형 리프터(412)는 상기 실린더형 리프터(412)가 볼(401, 402)을 들어올릴 수 있게 하는 방향에 대항되는 방향으로 배치되는 리프터 정지부(423)에 의해 병진 운동이 정지된다.
- [0104] 리프터 정지부(423)와 볼(401, 402) 사이의 거리는 실린더형 리프터(412) 및/또는 금속 리프터 전기자(420)가 상기 리프터 정지부(423)와 접촉할 때 상기 실린더형 리프터(412)와 상기 볼(401, 402) 사이의 유극을 조절할 수 있게 하기 위해 볼-유극 조절 장치에 의해 조절될 수 있다.
- [0105] 볼-유극 조절 장치는 유압 동력 유닛(200)의 다단 압력 증압기(241) 내에 직접적으로 또는 간접적으로 형성되는 나사(thread)로 구성되고, 볼(401, 402)의 시트(403, 404)의 위치에 대한 리프터 정지부(423)의 위치를 조절할 수 있게 한다.
- [0106] 볼-유극 조절 장치를 형성하는 나사는 로킹 수단에 의해 회전이 정지될 수 있다.
- [0107] 예를 들어, 실린더형 리프터(412)를 볼(401, 402)로부터 멀어지게 이동시키려는 경향이 있는, 도시되지 않은 스프링에 의해 실린더형 리프터가 복귀될 수 있는 것이 제공된다.
- [0108] 각각의 전기 기계 액추에이터(413)는 한편으로는 작은 높이에 걸쳐 볼(401, 402)을 들어올릴 수 있게 하는 제1 전자기 흡입 컵(414)과, 다른 한편으로는 보다 큰 높이에 걸쳐 상기 볼(401, 402)을 들어올릴 수 있게 하는 제2 전자기 흡입 컵(415)을 포함한다.
- [0109] 제1 전자기 흡입 컵(414)은 금속 지지 전기자(421)에 부착될 수 있는 금속 케이지(418) 및 권선(416)으로 구성된다.
- [0110] 한편으로는 실린더형 리프터(412)에 고정되거나 그와 접촉하는 금속 리프터 전기자(420)와 다른 한편으로는 제1 전자기 흡입 컵(414)의 금속 케이지(418) 사이의 최대 거리는 볼(401, 402)의 작은 리프트 높이를 조절하도록 제1 흡입 컵 조절 장치(423, 430)에 의해 조절될 수 있다.
- [0111] 제1 전자기 흡입 컵 조절 장치는, 금속 케이지(418)의 위치에 대한, 유압 동력 유닛(200)의 다단 압력 증압기(241)에 직접적으로 또는 간접적으로 고정되고 그 상에 금속 리프터 전기자(420)가 놓이는 정지부(423)의 위치를 조절할 수 있게 하는 나사(430)로 구성되며, 상기 나사(430)는 로킹 수단(431)에 의해 회전이 정지될 수 있다.
- [0112] 제1 전자기 흡입 컵(414)의 금속 지지 전기자(421)는 볼(401, 402)의 방향으로 이동할 수 있다.
- [0113] 제1 전자기 흡입 컵(414)의 금속 지지 전기자(421)와 제2 전자기 흡입 컵(415)의 금속 케이지(419) 사이의 최대 거리는 볼(401, 402)의 큰 리프트 높이를 조절하도록 제2 흡입 컵 조절 장치(422, 424)에 의해 조절될 수 있다.
- [0114] 제2 흡입 컵 조절 장치는, 제2 전자기 흡입 컵(415)의 금속 케이지(419)의 위치에 대한 금속 지지 전기자(421)의 정지부(422)의 위치를 조절할 수 있게 하는 나사(424)로 구성되며, 상기 나사(424)는 로킹 수단(425)에 의해 회전이 정지될 수 있다.
- [0115] 상기 제1 흡입 컵(414)의 권선(416)은 상기 권선(416)에 전류가 흐를 때 실린더형 리프터(412)를 밀어내도록 금속 리프터 전기자(420)를 끌어당길 수 있게 하는 자기장을 생성하는데 사용된다.
- [0116] 제2 흡입 컵(415)은 유압 동력 유닛(200)의 다단 압력 증압기(241)에 직접적으로 또는 간접적으로 부착될 수 있는 금속 케이지(419) 및 권선(417)으로 구성된다.
- [0117] 상기 제2 흡입 컵(415)의 권선(417)은 상기 제2 흡입 컵(415)의 상기 권선(417)에 전류가 흐를 때 제1 전자기 흡입 컵(414)의 금속 지지 전기자(421)를 끌어당기도록 자기장을 생성하는데 사용된다.
- [0118] 도 18 내지 도 20은 전자기 리프트 액추에이터(413)로 구성되는 볼-리프트 전기 유압 밸브(250)의 리프팅 수단(260)의 제2 변형 실시예를 도시한다.
- [0119] 리프팅 수단(260)은 각각 볼(401, 402)을 그의 시트(403, 404)로부터 들어올릴 수 있는 전자기 리프트 액추에이터(413)로 구성되며, 상기 액추에이터는 실린더형 리프터(412)를 끌어당기거나 밀어낼 수 있고, 상기 실린더형 리프터(412)는 그의 단부가 상기 볼과 접촉한 다음에 그를 들어올릴 때 상기 볼(401, 402)을 들어올릴 수 있다.
- [0120] 볼-리프트 전기 유압 밸브(250)의 각각의 전자기 리프트 액추에이터(413)는 유압 동력 유닛(200)의 다단 압력 증압기(241)에 부착되는 제1 전자기 흡입 컵(432) 및 제2 전자기 흡입 컵(433)으로 구성되며, 상기 제1 흡입 컵

(432)은 작은-리프트 자유 전기자(438)를 끌어당겨 실린더형 리프터(412)와 접촉하게 할 수 있는 반면에, 제2 전자기 흡입 컵(433)은 상기 리프터에 고정되는 큰-리프트 전기자(434)를 끌어당길 수 있게 한다.

- [0121] 작은-리프트 및 큰-리프트 전자기 흡입 컵(432, 433)은 그들을 내장하는 실린더형 외장(sheath)(435)에 의해 다단 압력 증압기(241)에 고정되며, 상기 외장(435)은 다단 압력 증압기(241)에 부착된다.
- [0122] 작은-리프트 자유 전기자(438)는 복귀 스프링(436)을 포함한다.
- [0123] 실린더형 리프터(412)에 고정되는 큰-리프트 전기자(434)는 복귀 스프링(437)을 포함한다.
- [0124] 작은-리프트 전자기 흡입 컵(432)은 실린더형 리프터(412)의 작은-리프트의 높이를 조절할 수 있게 하는, 도시되지 않은 조절 수단을 포함한다.
- [0125] 큰-리프트 전자기 흡입 컵(433)은 실린더형 리프터(412)의 큰-리프트의 높이를 조절할 수 있게 하는, 도시되지 않은 조절 수단을 포함한다.
- [0126] 실린더형 외장(435)은 전자기 흡입 컵(432, 433) 중 어느 것에도 전류가 공급되지 않을 때 실린더형 리프터(412)와 볼(401, 402) 사이의 거리를 조절할 수 있게 하는, 도시되지 않은 조절 수단을 포함한다.
- [0127] 가변 압축비 엔진을 위한 유압 동력 유닛(200)의 특정 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 볼-리프트 전기 유압 밸브(250)에 대해 제시된 바와 같은 니들 솔레노이드 밸브(270, 280) 및 그들의 전자기 흡입 컵(271, 281)은 유리하게는 동일한 기능적 이점으로부터 이익을 얻기 위해, 프랑스 특허 출원 제FR 07/05237호에 기재된 바와 같이 유압 동력 유닛(200)의 재공급 매니폴드가 포함하는 스푼(spool) 솔레노이드 밸브를 대체할 수 있는 것이 주목된다. 이 경우에, 유압 동력 유닛(200)에 재공급하기 위한 스푼 솔레노이드 밸브는 니들 재공급 솔레노이드 밸브(276)가 된다.
- [0128] 이 특정 실시예에 따르면, 상기 매니폴드 상에 배치되는 것에 더하여, 상기 니들 재공급 솔레노이드 밸브(276)는 또한 그들이 개방 또는 폐쇄를 담당하는 회로 상의 임의의 지점에, 따라서 유압 동력 유닛(200) 상의 임의의 지점에 배치될 수 있다.
- [0129] 또한, 이 원리는 유압 동력 유닛(200)에 공급하는, 도시되지 않은 고압 펌프에도 사용될 수 있고, 상기 펌프는 가변 압축비 엔진의 캠샤프트들 중 임의의 하나에 의해 구동될 수 있는 것에 주목하라.
- [0130] 이 경우에, 상기 펌프의 회로 내의 배치를 가능하게 하는 솔레노이드 밸브는 또한 전자기 흡입 컵 또는 솔레노이드 전자석에 의해 그의 시트 상에 유지되거나 상기 시트로부터 멀어지는 니들로 구성될 수 있다.
- [0131] 또한, 프랑스 특허 출원 제FR 07/05237호에 기재된 바와 같은 가변 압축비 엔진을 위한 유압 동력 유닛(200)의 특정 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 볼-리프트 전기 유압 밸브(250)는 유리하게는 상기 전기 유압 밸브(250)에 의해 대체될 수 있는 선택 스푼을 포함하는, 제어 액추에이터(8)의 입구 압력 선택 장치(248)에 대한 어떠한 변경 없이 적용될 수 있는 것에 주목하라(도 11).
- [0132] **작동:**
- [0133] 특정 실시예에 따르면, 그리고 도면들을 참조하여 볼 때, 가변 압축비 엔진의 유압 동력 유닛(200)을 위한 볼-리프트 전기 유압 밸브(250)의 작동은 다음과 같다:
- [0134] 가변 압축비 엔진의 속도 및 부하에 따라, 리프터 액추에이터(170)에 인가되는 압력은 변하여야 한다. 이는 상기 엔진의 이동가능한 커플링의 부품들에 인가되는 힘의 변동으로 인해 필요하게 되며, 이는 상기 엔진의 음향 방출을 제한하기 위해 리프터 액추에이터(170)에 의해 인가되는 보다 크거나 보다 작은 힘을 필요로 한다.
- [0135] 엔진의 리프터 액추에이터(들)(170)의 챔버 내에 형성되는 압력의 변동을 얻기 위해, 다단 증압기(241)의 다양한 스테이지 - 전달기(transmitter) 실린더로 불리움 - 는 유압 동력 유닛(200)의 고압 회로(HP)의 고압을, 또는 상기 동력 유닛의 저압 회로(LP)의 저압을 독립적으로 받을 수 있다.
- [0136] 상기 다단 증압기(241)의 다양한 스테이지는 그들의 압력을 더함으로써 리프터 액추에이터(170)에 요망되는 압력 힘을 제공하도록 상호작용하며, 이들 힘의 합은 다단 피스톤(239)에 의해, 엔진의 리프터 액추에이터(170)에 유압식으로 연결되는, 도시되지 않은 수용 실린더에 인가된다.
- [0137] 가변 압축비 엔진의 작동 조건을 고려할 때, 도시되지 않은, 상기 엔진의 관리 컴퓨터(ECU)는 상기 엔진의 리프터 액추에이터(170)에 인가되는 압력을 변경시켜야 하며, 상기 컴퓨터는 경우에 따라, 다단 증압기(241)의 하나 이상의 스테이지들을 유압 동력 유닛(200)의 고압 회로(HP)와 관련하여, 또는 상기 동력 유닛의 저압 회로(LP)

와 관련하여 배치함으로써 그들에 인가되는 압력을 변경시켜야 한다.

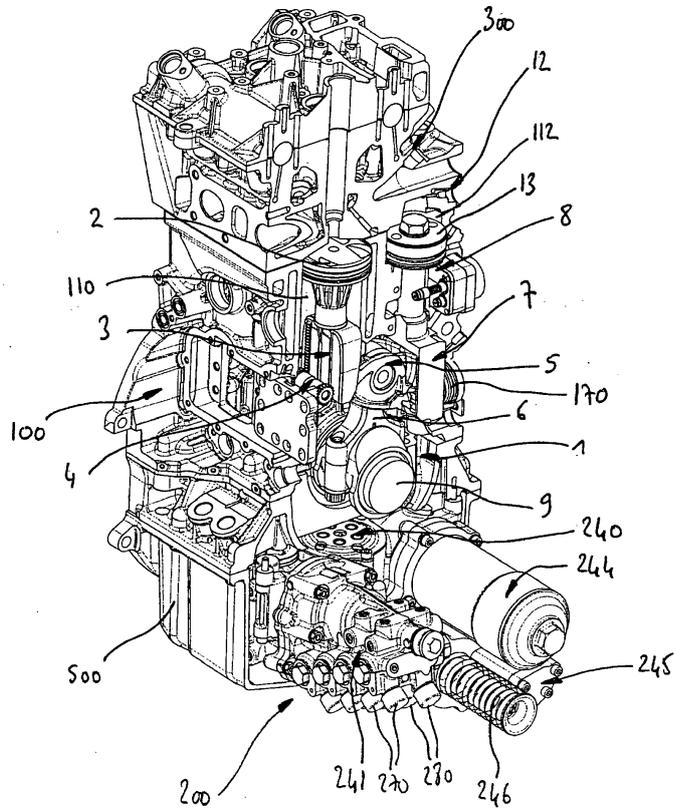
- [0138] 다단 증압기(241)의 단일 스테이지를 고려하면, 도 4 내지 도 7에서, 본 발명에 따른 볼-리프트 전기 유압 밸브(250)가 2가지 상태를 포함하는 것을 볼 수 있다.
- [0139] 유압 동력 유닛(200)의 저압 회로(LP)가 상기 스테이지와 연통되는 제1 상태에서, 오일이 상기 스테이지와 상기 저압 회로(LP) 사이에서 자유롭게 유동할 수 있게 하기 위해, 저압 회로(LP) 상에 배치된 볼(252)을 그의 시트(254)로부터 들어올리도록 리프트 피스톤(261)이 그의 리프트 스프링(264)에 의해 밀려지고, 고압 회로(HP) 상에 배치된 볼(251)은 그의 시트(253) 상에 안착되어 유지되는 것에 주목하라(도 4).
- [0140] 또한, 유압 동력 유닛(200)의 고압 회로(HP)가 상기 스테이지와 연통되는 제2 상태에서, 오일이 상기 스테이지와 상기 고압 회로(HP) 사이에서 자유롭게 유동할 수 있게 하기 위해, 고압 회로(HP) 상에 배치된 볼(251)을 그의 시트(253)로부터 들어올리도록 유압 동력 유닛(200)의 고압 회로(HP) 내에 형성된 압력에 의해 리프트 피스톤(261)이 밀려지고, 저압 회로(LP) 상에 배치된 볼(252)은 그의 시트(254) 상에 안착되어 유지되며, 리프트 스프링(264)은 압축되는 것에 주목하라(도 6).
- [0141] 상기 엔진의 관리 컴퓨터(ECU)가 유압 동력 유닛(200)의 고압 회로(HP)와 관련하여, 그때까지 저압 회로(LP)와 관련되었던, 다단 증압기(241)의 스테이지들 중 하나의 스테이지를 배치하여야 할 때, 그것은 고압 리프트 솔레노이드 밸브(270)를 개방 위치에 두기 위해 상기 스테이지에 대응하는 고압 리프트 솔레노이드 밸브의 전자기 흡입 컵(271)의 터미널에 전압을 인가하고, 상기 스테이지의 저압 리프트 솔레노이드 밸브(280)는 폐쇄 위치로 유지된다.
- [0142] 따라서, 고압 리프트 솔레노이드 밸브(270)의 상기 전자기 흡입 컵(271)은 그때까지 스프링(275)에 의해 압력 하에서 시트(273) 상에 유지되었던 상기 솔레노이드 밸브의 니들(272)을 들어올려서, 유압 동력 유닛(200)의 고압 회로(HP) 내에 함유된 오일이 리프트 덕트(266)를 통해 리프트 챔버(265)로 유입될 수 있게 할 것이다.
- [0143] 따라서, 압력 하에 놓여진 상태에서, 상기 리프트 챔버(265)는 그의 압력을 리프트 피스톤(261)에 전달할 것이고, 이 리프트 피스톤은 이동함으로써 우선 저압 회로(LP) 상에 배치된 볼(252)을 그의 시트(254) 상에 놓음과 동시에 리프트 스프링(264)을 압축할 것이며, 이어서 고압 회로(HP) 상에 배치된 볼(251)을 그의 시트(253)로부터 들어올림과 동시에 상기 스프링의 압축을 종료할 것이다(도 5).
- [0144] 작동이 완료되면, 상기 컴퓨터는 고압 리프트 솔레노이드 밸브(270)를 개방 상태로 유지시키는 것을 중지하고, 리프트 챔버(265) 내의 압력은 해당 스테이지가 유압 동력 유닛(200)의 고압 회로(HP)와 관련하여 필요한 바대로 길게 유지되도록 지속된다.
- [0145] 도 5 및 도 7에서, 양쪽 볼은 리프트 피스톤(261)에 의해 동시에 개방될 수 없음을 주목하라.
- [0146] 상기 엔진의 관리 컴퓨터(ECU)가 유압 동력 유닛(200)의 저압 회로(LP)와 관련하여, 이어서 고압 회로(HP)와 관련되는, 다단 증압기(241)의 해당 스테이지를 배치하여야 할 때, 그것은 저압 리프트 솔레노이드 밸브(280)를 개방 위치에 두기 위해 상기 스테이지에 대응하는 저압 리프트 솔레노이드 밸브의 전자기 흡입 컵(281)의 터미널에 전압을 인가하고, 상기 스테이지의 고압 리프트 솔레노이드 밸브(270)는 폐쇄 위치로 유지된다.
- [0147] 따라서, 저압 리프트 솔레노이드 밸브(280)의 상기 전자기 흡입 컵(281)은 그때까지 스프링(285)에 의해 압력 하에서 시트(283) 상에 유지되었던 상기 솔레노이드 밸브의 니들(282)을 들어올려서, 리프트 챔버(265) 내에 함유된 오일이 상기 챔버로부터 배출되어 가변 압축비 엔진의 윤활유 섬프(500)로 복귀될 수 있게 한다(도 7).
- [0148] 따라서, 상기 리프트 챔버(265)가 외기와 연결되기 때문에, 그것이 함유하는 오일이 리프트 피스톤(261)에 대한 압력의 인가를 중지하고, 이 리프트 피스톤은 이어서 리프트 스프링(264)의 압력 하에서 저압 회로(LP) 상에 배치된 볼(252)을 향해 이동한다.
- [0149] 이러한 리프트 피스톤(261)의 이동은, 고압 회로(HP) 상에 배치된 볼(251)을 그의 시트(253) 상에 놓음과 동시에 리프트 스프링(264)을 신장시키는 효과와, 이어서 저압 회로(LP) 상에 배치된 볼(252)을 그의 시트(254)로부터 들어올림과 동시에 상기 리프트 스프링(264)의 신장을 완료하는 효과를 갖는다.
- [0150] 조작이 종료될 때, 상기 컴퓨터는 저압 리프트 솔레노이드 밸브(280)를 개방 상태로 유지시키는 것을 중지하고, 리프트 챔버(265) 내의 압력은 해당 스테이지가 유압 동력 유닛(200)의 저압 회로(LP)와 관련하여 필요한 바대로 길게 유지되도록 0으로 유지된다.
- [0151] 리프트 피스톤(261)의 위치를 변경시키기 위한 작동 중에, 상기 피스톤(261)이 대략 그의 행로(travel)의 중간

에 있고 리프트 피스톤이 볼(251, 252)을 들어올릴 수 있게 하는 2개의 실린더형 리프터(263) 중 어느 것도 상기 볼과 접촉하지 않을 때, 양쪽 볼(251, 252)이 짧은 순간 동안 동시에 폐쇄되는 것이 주목된다(도 5 및 도 7).

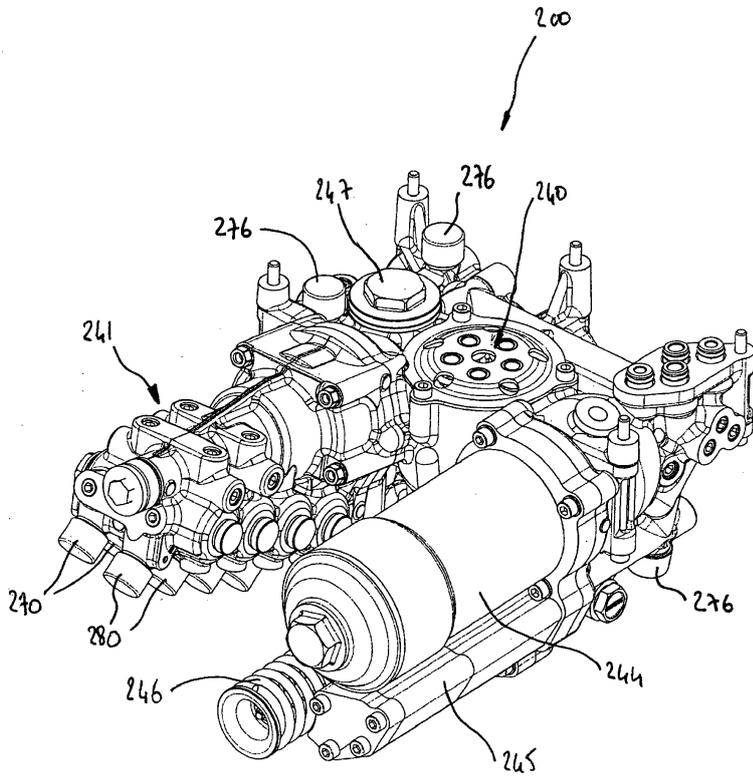
- [0152] 다단 증압기(241)의 다단 피스톤(239)이 가변 압축비 엔진의 작동으로 인해 종방향으로 그리고 주기적으로 계속 이동함에 따라, 스테이지의 전달기 실린더의 체적이 변한다.
- [0153] 상기 실린더의 체적이 증가하는 경우에, 유압 동력 유닛(200)의 저압 회로(LP)의 압력이 상기 실린더 내에 형성되는 압력보다 커지기 때문에, 저압 회로(LP) 상에 배치된 볼(252)은 그의 시트(254)로부터 들어올려지며, 이는 실린더 내의 압력을 캐비테이션 압력 이상으로 유지시키는데 필요한 오일이 통과될 수 있게 하는 효과를 갖는다.
- [0154] 상기 실린더의 체적이 감소하는 경우에, 유압 동력 유닛(200)의 고압 회로(HP)의 압력이 상기 실린더 내에 형성되는 압력보다 작아지기 때문에, 고압 회로(HP) 상에 배치된 볼(251)은 그의 시트(253)로부터 들어올려지며, 이는 이로부터 비롯되는 리프터 액추에이터(170)에 인가되는 압력의 순간적인 증가로 인해, 상기 실린더 내의 압력을 가변 압축비 엔진에 손상을 입힐 수 있는 한계치 이하로 유지시키는데 필요한 오일이 통과될 수 있게 하는 효과를 갖는다.
- [0155] 역류 방지 밸브 요소의 작동과 유사한 볼의 작동으로 인해, 유압 동력 유닛(200)의 고압 회로(HP) 및 저압 회로(LP) 상에 각각 배치되는, 본 발명에 따른 볼-리프트 전기 유압 밸브(250)의 볼(251, 252; 401, 402)은 그들과 연통되는 스테이지의 전달기 실린더를 캐비테이션 또는 과도한 압력의 임의의 위험으로부터 보호한다.
- [0156] 본 발명에 따른 볼-리프트 전기 유압 밸브(250)의 작동에 대한 설명으로부터 주목되는 바와 같이, 유압 동력 유닛(200)의 다단 증압기(241)의 임의의 하나의 스테이지의 실린더 내에서의 고압 또는 저압의 유지는 대응하는 리프트 솔레노이드 밸브(270, 280)의 니들(272, 282)이 스프링(275, 285)에 의해 압력 하에서 시트(273, 283) 상에 유지되기 때문에 전력을 소비하지 않는다.
- [0157] 그러나, 리프트 피스톤(261)의 시일에서, 또는 저압 실린더형 리프터(263)의 시일에서, 또는 고압 솔레노이드 밸브(270) 또는 저압 솔레노이드 밸브(280)의 임의의 하나의 니들(272, 282)의 시트(273, 283)에서 발생할 수 있는 임의의 누출을 보상하기 위해, 가변 압축비 엔진의 컴퓨터는, 실험적으로 밝혀진 누출 위험의 함수로서 제공되는 시간 간격으로, 해당 스테이지에 요망되는 압력을 얻도록 작동되어야 하는 솔레노이드 밸브를 규칙적으로 작동시킬 수 있다.
- [0158] 이 방안은 리프트 피스톤(261)이 누출로 인해 편류(drift)하려는 경향이 있는 경우에도, 원하는 위치에서 리프트 피스톤을 규칙적으로 제 자리에 놓을 수 있게 한다.
- [0159] 제1 변형예 및 제2 변형예에 따른 볼-리프트 전기 유압 밸브 장치(250)의 작동을 각각 도시한 도 15 내지 도 17과 이어서 도 18 내지 도 20에 도시된 바와 같이, 리프트 피스톤(261)의 작용은 볼(401, 402)을 그들의 시트(403, 404)로부터 들어올리기 위한 전자기 흡입 컵(414, 415; 432, 433)의 작용에 의해 대체될 수 있다.
- [0160] 이들 변형예에 따르면, 제1 전자기 흡입 컵(414, 432)은 상기 볼(401, 402)에 인가되는 고압에도 불구하고 상기 볼을 그들의 시트(403, 404)로부터 분리시키도록 사용되는 반면에, 제2 전자기 흡입 컵(415, 433)은 유압 동력 유닛(200)과 다단 증압기(241)의 전달기 실린더 사이에서 유동하는 오일에 충분한 통로 단면을 제공하기 위해 상기 볼(401, 402)을 그들의 시트(403, 404)로부터 멀어지게 이동시키도록 사용되는 것이 주목된다.
- [0161] 또한, 전술한 설명은 단지 일례로서 주어졌고, 그것이 설명한 실시 세부 사항을 임의의 다른 동등물로 대체함으로써 벗어나지 않을 본 발명의 범주를 결코 제한하지 않는 것으로 이해하여야 한다.

도면

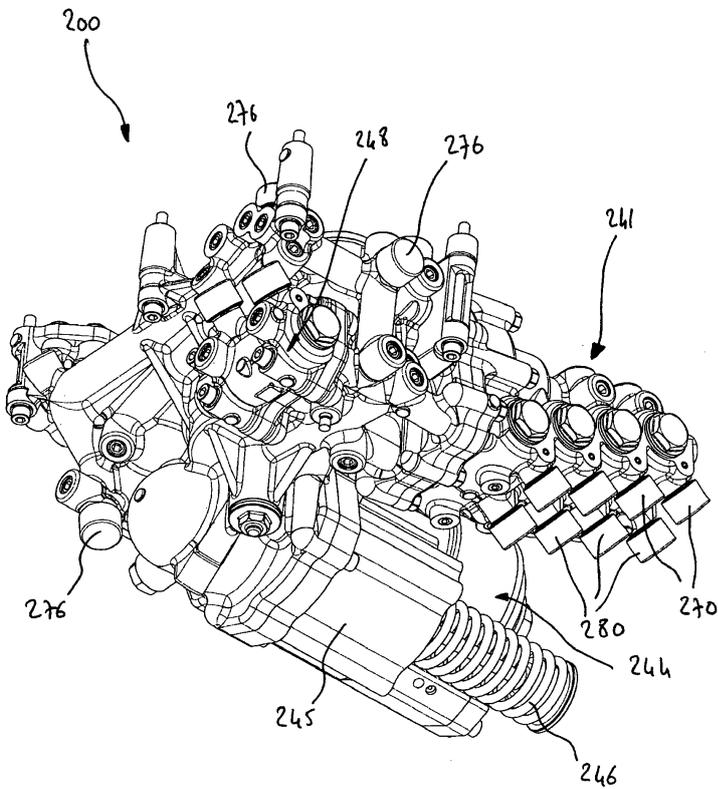
도면1



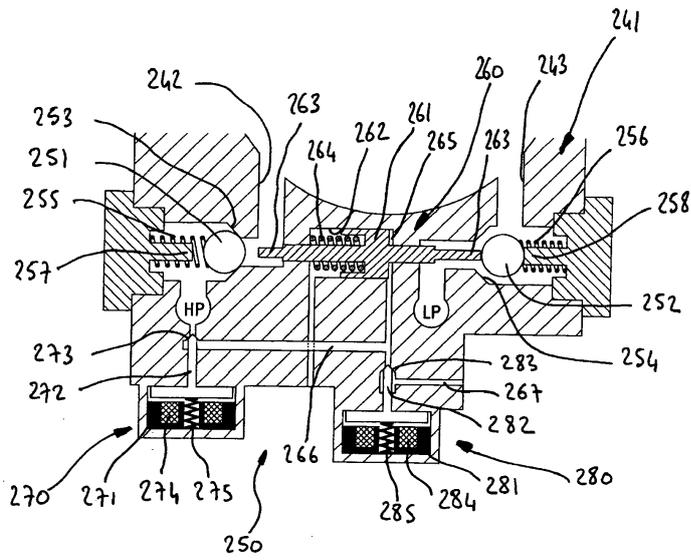
도면2



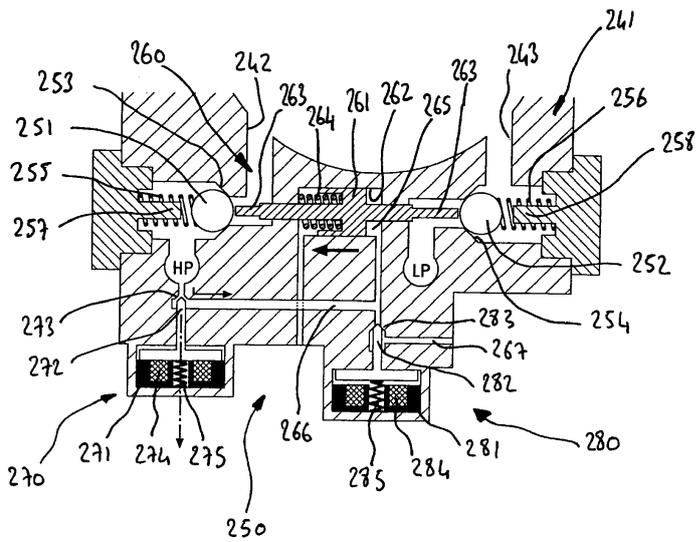
도면3



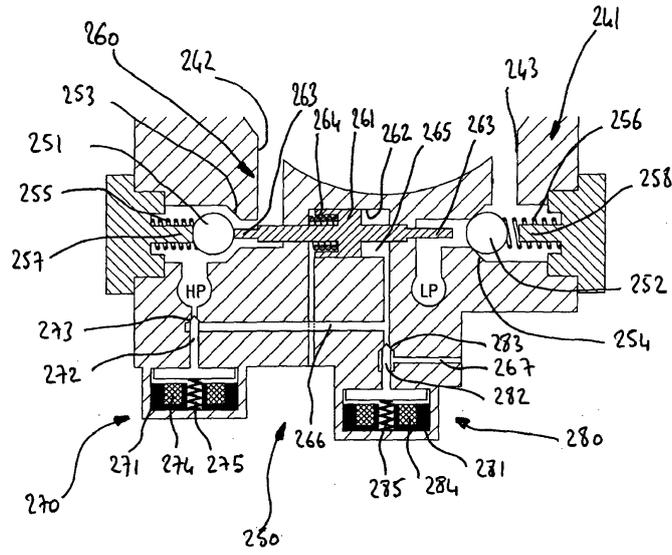
도면4



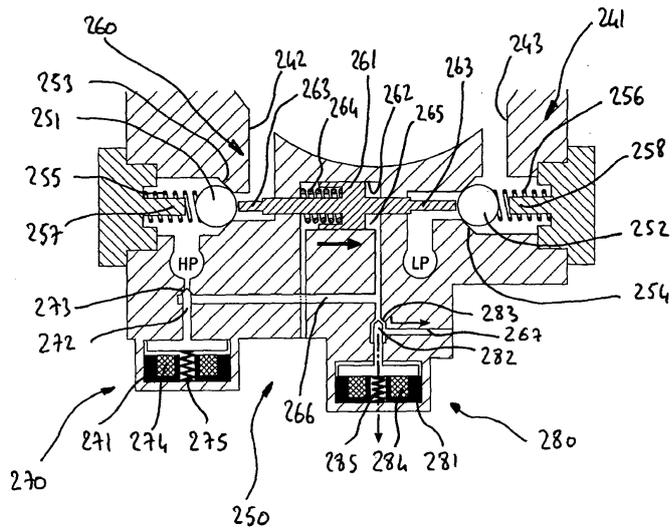
도면5



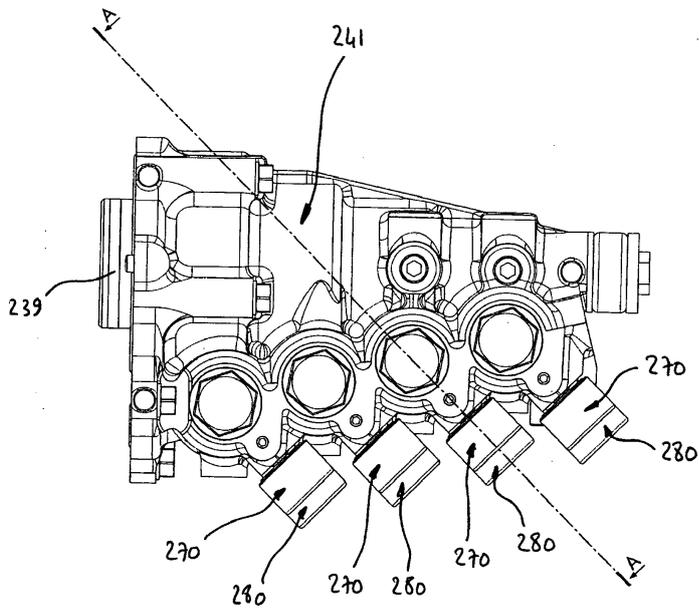
도면6



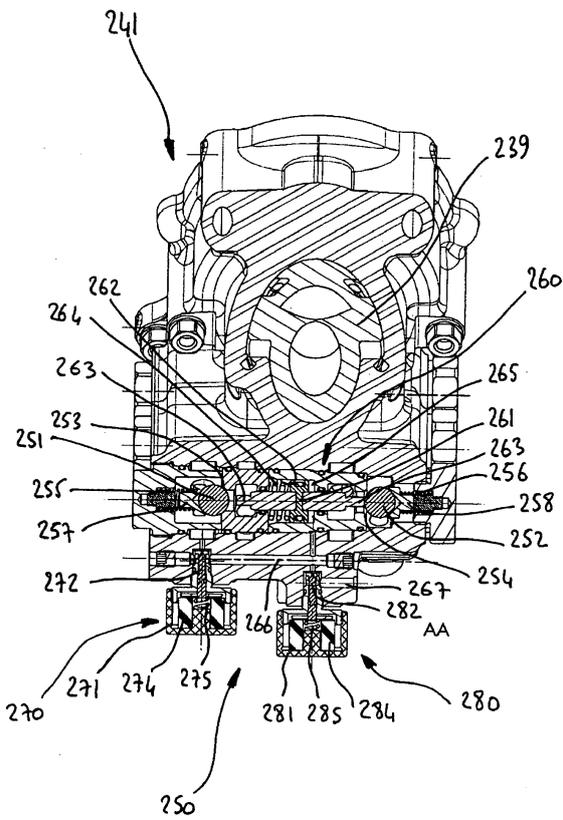
도면7



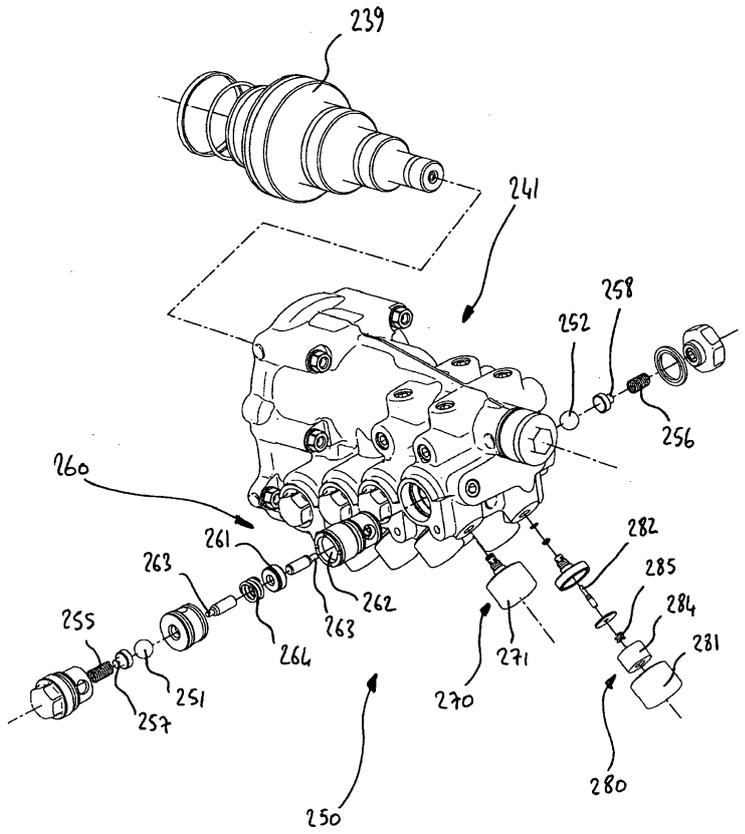
도면8



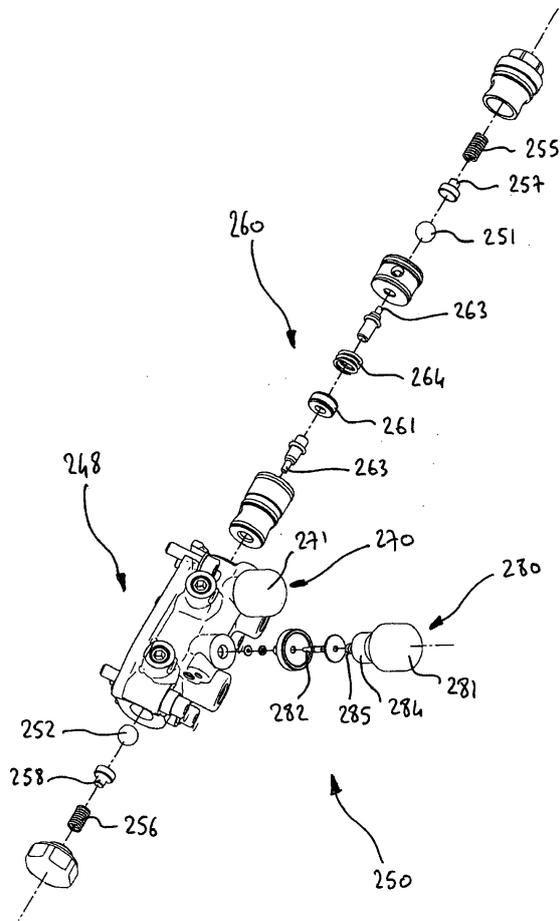
도면9



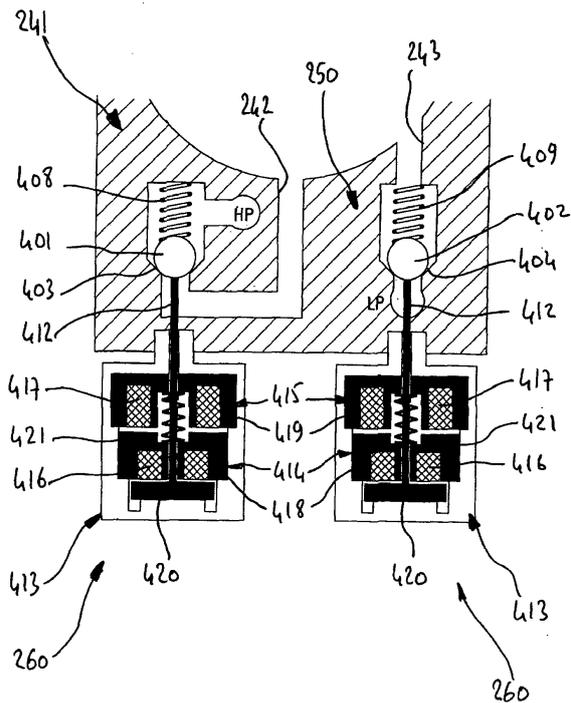
도면10



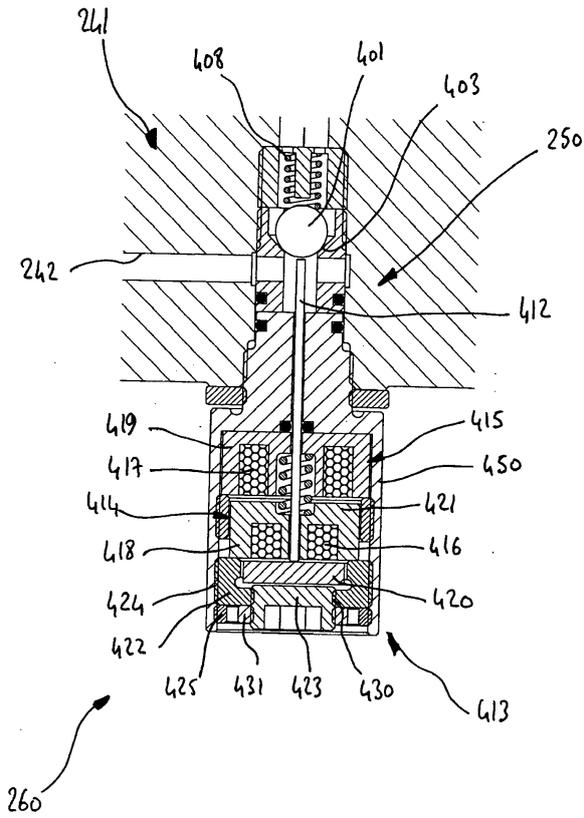
도면11



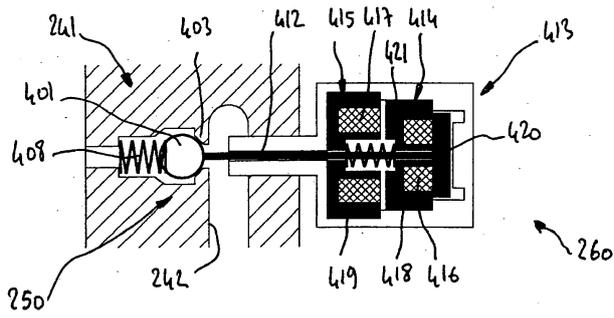
도면12



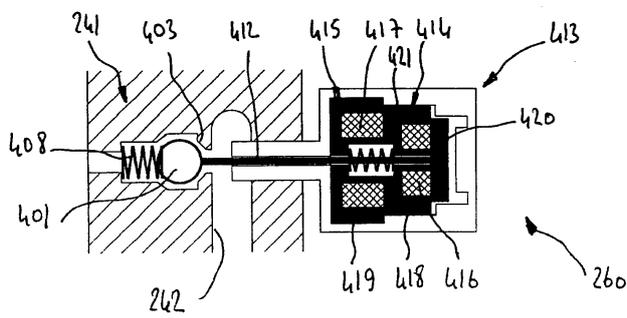
도면13



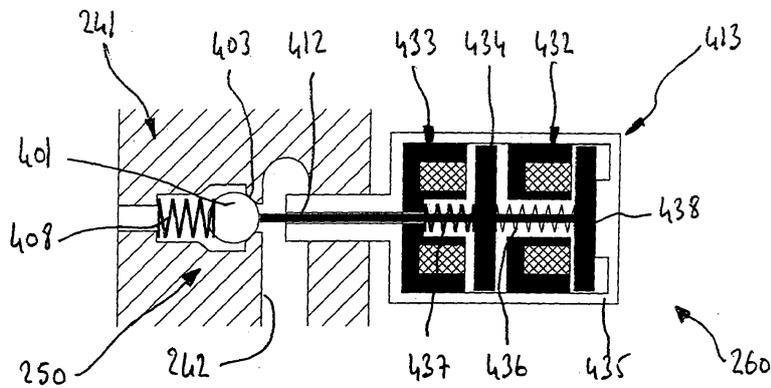
도면16



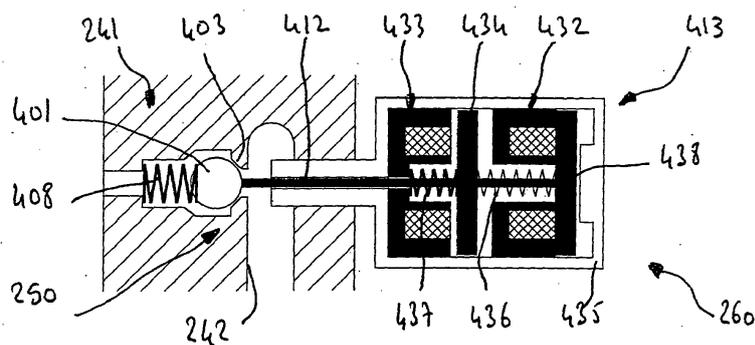
도면17



도면18



도면19



도면20

