



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년09월06일
(11) 등록번호 10-2573940
(24) 등록일자 2023년08월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60T 8/36 (2006.01) F16K 27/02 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B60T 8/368 (2013.01)
F16K 27/0209 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7018601
- (22) 출원일자(국제) 2019년12월12일
심사청구일자 2021년06월16일
- (85) 번역문제출일자 2021년06월16일
- (65) 공개번호 10-2021-0089245
- (43) 공개일자 2021년07월15일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2019/060732
- (87) 국제공개번호 WO 2020/128742
국제공개일자 2020년06월25일
- (30) 우선권주장
JP-P-2018-235966 2018년12월18일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP10236295 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
로베르트 보쉬 게엠베하
독일 테-70442 슈투트가르트 포스트파흐 30 02 20
- (72) 발명자
닌바리, 츠토무
일본 카나카와 2248501 오코하마시 츠주쿠이쿠 우
시쿠보 3-쵸메 9-1 보쉬 가부시키키가이샤 내
- (74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 5 항

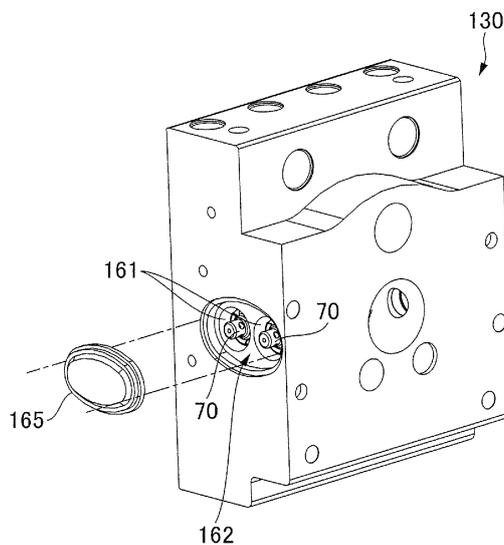
심사관 : 하태권

(54) 발명의 명칭 브레이크 유체 압력 제어 장치

(57) 요약

종래의 브레이크 유체 압력 제어 장치로서, 하우징, 하우징에 제공되는 펌프 구멍, 펌프 구멍 내에 배치되는 펌프 요소, 및 하우징의 측면의 펌프 구멍의 개구를 폐색하는 전용의 폐색 부재를 가지는 펌프 유닛이 알려져 있다. 본 발명에 의하면, 펌프 요소(70)를 수용하고 서로를 따라 늘어선 펌프 구멍(161)을 가지는 하우징(130)이 제공된다. 또한, 폐색 부재(165)가, 하우징(130)의 일측면(133; 134)에 서로를 따라 늘어선 복수의 펌프 구멍(161)의 개구를 공통적으로 폐색한다. 이러한 구성에서는, 복수의 펌프 구멍(161)의 개구의 각각을 개별 폐색 부재에 의해 폐색하는 종래의 구성에 비해, 펌프 유닛(2)의 소형화를 도모할 수 있다.

대표도 - 도9



명세서

청구범위

청구항 1

펌프 구멍(161) 및 유체 압력 회로(10, 30)가 제공된 하우징(130)과, 펌프 엘레먼트(70)와, 상기 펌프 엘레먼트(70)를 수용하는 상기 펌프 구멍(161)의 개구를 폐색하는 폐색 부재(165)를 가지는 펌프 유닛(2),

상기 펌프 엘레먼트(70)의 피스톤의 구동원인 모터(189), 및

상기 모터(189)의 구동을 제어하는 제어부(190a)를 구비하고,

상기 유체 압력 회로(10, 30) 내의 작동 유체로서의 브레이크 유체의 압력을 제어하는 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)로서,

상기 펌프 구멍(161) 및 상기 펌프 엘레먼트(70)의 복수의 쌍들을 구비하고,

상기 폐색 부재(165)가 복수의 상기 펌프 구멍(161)의 상기 개구를 공통적으로 폐색하고,

복수의 상기 펌프 구멍(161)의 각각이 상기 피스톤의 이동 방향과 직교하는 방향으로 연장되는 동일한 가상 원주(C) 위에 배치되고,

상기 폐색 부재(165)의 형상이 링 형상인, 브레이크 유체 압력 제어 장치(1).

청구항 2

펌프 구멍(161) 및 유체 압력 회로(10, 30)가 제공된 하우징(130)과, 펌프 엘레먼트(70)와, 상기 펌프 엘레먼트(70)를 수용하는 상기 펌프 구멍(161)의 개구를 폐색하는 폐색 부재(165)를 가지는 펌프 유닛(2),

상기 펌프 엘레먼트(70)의 피스톤의 구동원인 모터(189), 및

상기 모터(189)의 구동을 제어하는 제어부(190a)를 구비하고,

상기 유체 압력 회로(10, 30) 내의 작동 유체로서의 브레이크 유체의 압력을 제어하는 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)로서,

상기 펌프 구멍(161) 및 상기 펌프 엘레먼트(70)의 복수의 쌍들을 구비하고,

상기 폐색 부재(165)가 복수의 상기 펌프 구멍(161)의 상기 개구를 공통적으로 폐색하고,

상기 펌프 엘레먼트(70)가 펌프실(75c), 상기 펌프실(75c) 내로의 액체의 흡입을 허용하는 흡입 체크 밸브(77), 및 상기 펌프실(75c) 내로부터의 액체의 토출을 허용하는 토출 체크 밸브(71)를 구비하고,

상기 폐색 부재(165)가 상기 펌프 엘레먼트(70)의 상기 토출 체크 밸브(71)의 케이스(165a)를 겸하는, 브레이크 유체 압력 제어 장치(1).

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 하우징(130)의 외면(133, 134)에 오목부(162)가 제공되고,

복수의 상기 개구의 각각은 상기 오목부(162)의 바닥면(162a)에 제공되는, 브레이크 유체 압력 제어 장치(1).

청구항 4

제 3 항에 있어서, 복수의 상기 펌프 엘레먼트(70)의 각각은 액체를 토출하는 토출구(72a1)를 구비하고,

각각의 상기 토출구(72a1)가 상기 바닥면(162a)과 상기 폐색 부재(165) 사이의 공간(168)을 통해 서로 연통하는, 브레이크 유체 압력 제어 장치(1).

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 폐색 부재(165)가 복수의 상기 펌프 엘레먼트(70)의 각각을 상기 펌프 구

명(161) 내의 피부뒤틀림 접촉부(167)를 향해 미는, 브레이크 유체 압력 제어 장치(1).

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은, 펌프 유닛을 구비하는 브레이크 유체 압력 제어 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래의 브레이크 유체 압력 제어 장치로서, 펌프 구멍, 및 유체 압력 회로가 제공된 하우징과, 펌프 엘리먼트와, 펌프 엘리먼트를 수용하는 펌프 구멍의 개구를 폐색하는 폐색 부재를 가지는 펌프 유닛을 구비하는 것이 알려져 있다. 예를 들어, 특허문헌 1에 기재된 브레이크 유체 압력 제어 장치는, 하우징에 제공된 펌프 구멍의 내부에 펌프 엘리먼트를 구비한다. 이 펌프 엘리먼트는, 펌프실과, 축 방향으로 이동하여 펌프실의 용적을 변화시키는 피스톤과, 펌프실로의 액체의 흡입을 허용하는 흡입측의 체크 밸브와, 펌프실로부터의 액체의 토출을 허용하는 토출측의 체크 밸브를 구비한다. 펌프 엘리먼트를 수용하는 펌프 구멍의 개구는, 폐색 부재에 의해 폐색된다. 이 폐색 부재는, 하우징의 소성 변형에 의해 형성되는 코킹부에 의해 하우징에 고정된다.

[0003] 종래의 브레이크 유체 압력 제어 장치의 다른 예로서, 특허문헌 2에 기재된 것이 알려져 있다. 이 브레이크 유체 압력 제어 장치는, 하우징에 형성된 축 구멍 및 6개의 펌프 구멍과, 각각의 펌프 구멍 안에 개별적으로 배치되는 6개의 펌프 엘리먼트를 구비한다. 축 구멍은, 하우징의 정면의 중앙에 제공된다. 6개의 펌프 구멍 중 3개는 하우징의 좌측면으로부터 축 구멍을 향해서 관통한다. 이들 3개의 펌프 구멍의 개구는, 하우징의 좌측면에서 서로 축 구멍의 축선 방향을 따라 늘어선다. 또한, 다른 3개의 펌프 구멍은 하우징의 우측면으로부터 축 구멍을 향해서 관통한다. 이들 3개의 펌프 구멍의 개구는, 하우징의 우측면에 있어서, 서로 축 구멍의 축선 방향을 따라 늘어선다. 축 구멍에는 모터의 편심축이 삽입된다. 6개의 펌프 구멍의 각각에 수용되는 6개의 펌프 엘리먼트는 모두 축 구멍에 삽입된 편심축의 회전에 의해 구동된다. 하우징의 좌측면 측의 3개의 펌프 엘리먼트는 서로 협동하여 동작한다. 또한, 하우징의 우측면 측의 3개의 펌프 엘리먼트는, 서로 협동하여 동작한다. 특허문헌 2에 의하면, 이러한 구성의 펌프 유닛에서는 좌측면 측, 우측면 측의 각각에서, 3개의 펌프 엘리먼트가 서로 협동하여 동작함으로써, 긴급 브레이크시에도 유체 압력을 양호하게 높이고, 또한 내구성을 향상시킬 수 있다고 한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 일본 공개특허공보 특개2016-121666호
 (특허문헌 0002) [특허문헌 2] 공개특허공보 제10-2011-0120025호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 특허문헌 1에 기재된 브레이크 유체 압력 제어 장치에 있어서, 특허문헌 2에 기재된 브레이크 유체 압력 제어 장치와 같이 하우징의 동일한 면에 복수의 펌프 구멍의 개구를 나란히 배치하는 구성을 채용하였다. 이 경우에, 펌프 구멍의 개구를 폐색 부재로 폐색하기 위해, 전용 지그의 날을 펌프 구멍의 개구의 주위에 박아 넣어 코킹부를 형성할 때에, 인접한 펌프 구멍의 둘레 벽을 소성 변형시켜, 인접한 펌프 구멍에 유체 유출 등의 결함을 일으킬 우려가 있다. 이 때문에, 설계자는, 지그의 날을 박아 넣을 때에, 서로 이웃하는 펌프 구멍의 둘레 벽을 소성 변형시키지 않을 정도로, 펌프 구멍의 설치 간격을 크게 할 수 밖에 없다. 이것이 펌프 유닛의 소형화를 곤란하게 한다는 과제가 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 의하면, 펌프 구멍(161), 및 유체 압력 회로(10, 30)가 제공된 하우징(130), 펌프 엘레먼트(70), 상기 펌프 엘레먼트(70)를 수용하는 상기 펌프 구멍(161)의 개구를 폐색하는 폐색 부재(165)를 가지는 펌프 유닛(2)과, 상기 펌프 엘레먼트(70)의 피스톤의 구동원인 모터(189), 및 상기 모터(189)의 구동을 제어하는 제어부(190a)를 구비하고, 상기 유체 압력 회로(10, 30) 내의 작동 유체로서의 브레이크 유체의 압력을 제어하는 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)로서, 상기 펌프 구멍(161) 및 상기 펌프 엘레먼트(70)의 복수의 쌍을 구비하고, 상기 폐색 부재(165)가, 복수의 상기 펌프 구멍(161)의 상기 개구를 공통적으로 폐색하는 펌프 유닛(2)이 제공된다.

발명의 효과

[0007] 본 발명에 따르면, 복수의 펌프 엘레먼트(70)의 배치 간격을 보다 작게 하여, 펌프 유닛(2)의 소형화를 도모할 수 있다는 뛰어난 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)를 사용하는 브레이크 시스템의 작동 유체 회로를 도시하는 회로도이다.

도 2는 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 ECU(190)의 회로 구성을 나타내는 블록도이다.

도 3은 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)의 하우징(130)을 비스듬히 위쪽으로부터 도시한 사시도이다.

도 4는 하우징(130)을 비스듬히 아래쪽으로부터 도시한 사시도이다.

도 5는 펌프 유닛(2)에 사용되는 펌프 엘레먼트(70)의 사시도이다.

도 6은 펌프 엘레먼트(70)의 분해 사시도이다.

도 7은 펌프 엘레먼트(70)의 중단면도이다.

도 8은 하우징(130)의 Z축 방향의 중앙부를 좌측면(134) 측에서 확대하여 도시한 부분 사시도이다.

도 9는 하우징(130)을 폐색 부재(165)와 함께 도시한 분해 사시도이다.

도 10은 펌프 유닛(2)의 Z축 방향에서의 펌프 구멍(161)의 위치의 파단면을 도시한 횡단면도이다.

도 11은 본 발명을 적용하지 않은 제 1 비교예에 따른 펌프 유닛의 하우징의 일부를 도시한 횡단면도이다.

도 12는 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)에서의 펌프 유닛(2)의 하우징(130)의 일부를 도시한 횡단면도이다.

도 13은 제 1 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)의 폐색 부재(165)와, 2개의 펌프 엘레먼트(70)를 도시한 분해 사시도이다.

도 14는 제 2 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)을 도시한 사시도이다.

도 15는 도 14의 A-A' 단면을 도시한 단면도이다.

도 16은 제 2 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)을 하측면으로부터 평면적으로 도시한 도면이다.

도 17은 본 발명을 적용하지 않은 제 2 비교예에 따른 펌프 유닛을 도시한 사시도이다.

도 18은 제 2 비교예에 따른 펌프 유닛에서의 6개의 펌프 구멍의 배치 공간과, 제 2 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)에서의 6개의 펌프 구멍(161)의 배치 공간을 비교하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 본 발명을 적용한 브레이크 유체 압력 제어 장치의 한 실시 형태에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 이하에 설명하는 구성, 동작 등은, 본 발명의 실시 형태로서의 일례(대표예)이며, 본 발명은 이하에 설명

하는 구성, 동작 등에 한정되지 않는다. 또한, 이하에서는, 동일한 또는 유사한 설명을, 적절하게 간략화 또는 생략한다. 또한, 각 도면에 있어서, 동일한 또는 유사한 부재 또는 부분에 대해서는, 부호를 붙이는 것을 생략하거나, 또는, 동일한 부호를 붙인다. 또한, 미세한 구조에 대해서는, 적절하게 도시를 간략화 또는 생략한다.

- [0010] 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치는, 차량의 브레이크 시스템의 일부로서 사용된다. 도 1은, 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치를 사용하는 브레이크 시스템의 작동 유체 회로를 도시하는 회로도이다. 이 브레이크 시스템은, 배력 장치를 사용하지 않고, 운전자에 의한 브레이크 페달(201)의 밟는 힘을 증폭하여 휠 실린더에 전달하는 사륜차용 브레이크 시스템이다.
- [0011] <브레이크 시스템>
- [0012] 브레이크 시스템은, 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1), 브레이크 페달(201), 피스톤 로드(202), 마스터 실린더(203), 리저버 탱크(204), 4개의 유체 압력 브레이크(205 내지 208) 등을 구비한다.
- [0013] 브레이크 페달(201)은, 차량을 제동할 경우에 운전자에 의해 밟기 조작이 행해진다. 브레이크 페달(201)에는, 피스톤 로드(202)의 축 방향의 한쪽 단부측이 접속된다. 피스톤 로드(202)는, 브레이크 페달(201)의 밟는 양에 응하여 축 방향으로 변위된다. 이 변위량인 스트로크량은, 스트로크 센서(205)에 의해 검출된다.
- [0014] 리저버 탱크(204)는, 유체 압력을 발생시키는 작동 유체(예를 들어 브레이크 오일)를 저류하고, 마스터 실린더(203)에 공급한다.
- [0015] 마스터 실린더(203)는, 1차 압력실(203a), 1차 피스톤(203b), 1차 코일 스프링(203c), 2차 압력실(203d), 2차 피스톤(203e), 2차 코일 스프링(203f) 등을 구비한다. 1차 압력실(203a)과, 2차 압력실(203d)은, 서로 구획된 상태로 축 방향으로 늘어선다.
- [0016] 피스톤 로드(202)의 축 방향의 다른 단부측에는, 마스터 실린더(203)의 1차 피스톤(203b)이 접속된다. 1차 압력실(203a) 내에서는, 1차 피스톤(203b)이 피스톤 로드(202)의 움직임을 따라서 축 방향으로 왕복 이동한다. 1차 피스톤(203b)의 축 방향의 다른 단부측과, 2차 피스톤(203e)의 축 방향의 한쪽 단부측은, 1차 압력실(203a) 내에 배치된 1차 코일 스프링(203c)에 의해 접속된다.
- [0017] 2차 압력실(203d) 내에서는, 2차 피스톤(203e)이, 1차 피스톤(203b)의 움직임을 따라서 축 방향으로 왕복 이동한다. 2차 압력실(203d) 내에는, 2차 코일 스프링(203f)이 배치되어, 2차 피스톤(203e)과, 2차 압력실(203d)의 축 방향의 다른 단부측 내벽을 연결한다. 1차 코일 스프링(203c)의 스프링력 및 2차 코일 스프링(203f)의 스프링력은 예를 들어 서로 동일하다. 1차 압력실(203a), 2차 압력실(203d)의 각각의 용량은, 피스톤 로드(202)의 스트로크량에 응하여 변화한다.
- [0018] 브레이크 시스템은, 차량의 우측 전륜(FR)에 제공되는 유체 압력 브레이크(205)와, 좌측 후륜(RL)에 제공되는 유체 압력 브레이크(206)와, 좌측 전륜(FL)에 제공되는 유체 압력 브레이크(207)와, 우측 후륜(RR)에 제공되는 유체 압력 브레이크(208)를 구비한다. 유체 압력 브레이크(205, 206, 207, 208)는, 휠 실린더(205a, 206a, 207a, 208a)를 구비한다. 휠 실린더(205a, 206a, 207a, 208a)에 공급되는 작동 유체의 압력이 높아지면, 우측 전륜(FR), 좌측 후륜(RL), 좌측 전륜(FL), 우측 후륜(R)에 대한 유체 압력 브레이크(205, 206, 207, 208)에 의한 제동력이 증가한다.
- [0019] 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)은 2개의 유체 압력 회로(10, 30)를 구비한다. 브레이크 시스템에 있어서, 차량의 우측 전륜(FR)의 휠 실린더(205a)와, 좌측 후륜(RL)의 휠 실린더(206a)에는 마스터 실린더(203)의 1차 압력실(203a) 내의 작동 유체가 펌프 유닛(2)의 유체 압력 회로(10)를 통해 공급된다. 또한, 좌측 전륜(FL)의 휠 실린더(207a)와 우측 후륜(RR)의 휠 실린더(208a)에는 마스터 실린더(203)의 2차 압력실(203d) 내의 작동 유체가 펌프 유닛(2)의 유체 압력 회로(30)를 통해 공급된다.
- [0020] 또한, 브레이크 시스템은 사륜차용의 브레이크 시스템에 한정되지 않고, 이륜차용 혹은 그 이외의 차량의 브레이크 시스템이라도 좋다.
- [0021] <브레이크 유체 압력 제어 장치(1)>
- [0022] 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)는, 펌프 유닛(2)과, ECU(Electronic Control Unit)(190)를 구비한다.
- [0023] <ECU(190)>
- [0024] 도 2는, ECU(190)의 회로 구성을 도시하는 블록도이다. ECU(190)는, CPU(Central Processing Unit)로 이루어진

제어부(190a), 기억 매체인 ROM(Read Only Memory)(190b), 일시 기억 매체인 RAM(Random Access Memory)(190c), 기억 매체인 플래시 메모리(190d) 등을 구비한다. 또한, ECU(190)는 버스(190e), 입력 및 출력 유닛(이하, I/O 유닛으로 지칭됨)(190f) 등을 구비한다. 제어부(190a)와, ROM(190b), RAM(190c), 플래시 메모리(190d), 및 I/O 유닛(190f)은, 버스(190e)를 통해 상호 통신이 가능하다.

- [0025] 제어부(190a)는, ROM(190b)에 기억된 프로그램에 기초하여, 각종 제어를 실행한다. 또한, 제어부(190a)는, RAM(190c), 플래시 메모리(190d)에 저장된 각종 데이터에 기초하여 연산을 실행한다. 또한, 제어부(190a)는, 필요에 따라, I/O 유닛(190f)을 통해, I/O 유닛(190f)에 전기 접속된 외부 기기에 제어 신호를 송신하거나, 외부 기기로부터의 신호를 수신한다.
- [0026] <펌프 유닛(2)>
- [0027] 도 1에 도시된 펌프 유닛(2)은 2개의 유체 압력 회로(10, 30)를 구비한다. 유체 압력 회로(10)와 유체 압력 회로(30)는 서로, 차량의 대각의 위치에 있는 1개의 전륜 및 1개의 후륜을 쌍으로 하여, 그 쌍의 브레이크 유체 압력을 제어하기 위한 회로이다. 이러한 회로를 구성하기 위한 배관 방식은, X형 배관 방식으로 불린다.
- [0028] 또한, 펌프 유닛(2)의 유체 압력 회로(10), 유체 압력 회로(30)의 배관 방식은 X형 배관 방식에 한정되지 않는다.
- [0029] 마스터 실린더(203)의 1차 압력실(203a)은 펌프 유닛(2)의 유체 압력 회로(10)에 접속된다. 마스터 실린더(203)의 2차 압력실(203d)은 펌프 유닛(2)의 유체 압력 회로(30)에 접속된다.
- [0030] 브레이크 페달(201)이 밟히면, 피스톤 로드(202), 1차 피스톤(203b), 및 2차 피스톤(203e)이 축 방향의 한쪽 단부측에서 다른 단부측으로 이동한다. 이 이동에 따라, 1차 압력실(203a)의 용적이 감소하여, 1차 압력실(203a) 내의 작동 유체의 일부가 펌프 유닛(2)의 유체 압력 회로(10) 내로 이동한다. 동시에, 2차 압력실(203d)의 용적이 감소하고, 2차 압력실(203d) 내의 작동 유체의 일부가 펌프 유닛(2)의 유체 압력 회로(30) 내로 이동한다.
- [0031] 펌프 유닛(2)의 유체 압력 회로(10)와 유체 압력 회로(30)는 서로 동일한 회로 구성으로 되어 있다. 이하, 유체 압력 회로(10)의 구성에 대해 설명하고, 유체 압력 회로(30)의 구성에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0032] 마스터 실린더(203)의 1차 압력실(203a)로부터 보내진 작동 유체를 받아들이는 유체 압력 회로(10)는 다음에 설명하는, 상시 폐쇄형(normally closed type) 리니어 제어 가능한 회로 제어 밸브(11), 상시 폐쇄형 온 오프 제어되는 흡입 제어 밸브(12), 상시 개방형(normally open type) 리니어 제어 가능한 2개의 증압 밸브(13, 14), 상시 폐쇄형의 온 오프 제어되는 2개의 감압 밸브(15, 16) 등과 같은 복수의 전자 밸브를 구비한다.
- [0033] 유체 압력 회로(10)는 모터(189)에 의해 구동되는 2개의 펌프 엘리먼트(70), 어큐뮬레이터(17), 및 댐퍼(18)를 구비한다.
- [0034] 회로 제어 밸브(11)는, 1차 압력실(203a)과 2개의 증압 밸브(13, 14) 사이의 유로를 개폐한다. 흡입 제어 밸브(12)는 1차 압력실(203a)과 2개의 펌프 엘리먼트(70)의 흡입측 사이의 유로를 개폐한다. 회로 제어 밸브(11) 및 흡입 제어 밸브(12)의 구동은 ECU(190)에 의해 제어된다.
- [0035] 회로 제어 밸브(11)의 근방에는, 회로 제어 밸브(11)를 우회하는 바이패스 유로(19)가 제공되고, 이 바이패스 유로(19)의 도중에는 체크 밸브(20)가 제공된다. 체크 밸브(20)는 1차 압력실(203a) 측으로부터 우측 전륜의 유체 압력 브레이크(205) 및 좌측 후륜의 유체 압력 브레이크(206) 측으로의 작동 유체의 흐름을 허용하는 한편, 역방향의 작동유의 흐름을 저지한다. 회로 제어 밸브(31)가 고장에 기인하여 밸브 폐쇄 상태가 되어도, 1차 압력실(203a) 내로부터 배출된 작동 유체는 바이패스 유로(19)를 통해 우측 전륜의 휠 실린더(205a), 및 좌측 후륜의 휠 실린더(206a)에 공급된다.
- [0036] 증압 밸브(13) 및 감압 밸브(15)는 우측 전륜의 휠 실린더(205a)에 연통하는 유로에 제공되고, 우측 전륜의 유체 압력 브레이크(205)의 제어에 관여한다. 또한, 증압 밸브(14) 및 감압 밸브(16)는 좌측 후륜의 휠 실린더(206a)에 연통하는 유로에 제공되고, 좌측 후륜의 유체 압력 브레이크(206)의 제어에 관여한다. 증압 밸브(13), 증압 밸브(14), 감압 밸브(15), 및 감압 밸브(16)의 구동은 ECU(190)에 의해 제어된다.
- [0037] 리니어 제어 가능한 증압 밸브(13)는 회로 제어 밸브(11)와 우측 전륜의 휠 실린더(205a) 사이의 유로에 제공되고, 회로 제어 밸브(11) 측으로부터 우측 전륜의 휠 실린더(205a) 측으로의 작동 유체의 유량을 연속적으로 조정하는 것이 가능하다.
- [0038] 증압 밸브(13)의 근방에는 증압 밸브(13)를 우회하는 바이패스 유로(21)가 제공되고, 이 바이패스 유로(21)의

도중에는 체크 밸브(22)가 제공된다. 체크 밸브(22)는 우측 전륜의 휠 실린더(205a) 측으로부터 회로 제어 밸브(11) 측으로의 작동 유체의 흐름을 허용하는 한편, 역방향의 작동 유체의 흐름을 저지한다. 증압 밸브(13)가 고장에 기인하여 밸브 폐쇄 상태가 되어도, 우측 전륜의 휠 실린더(205a) 내의 작동 유체는 바이패스 유로(21)를 통해 회로 제어 밸브(11) 측으로 이동하는 것이 가능하다.

- [0039] 감압 밸브(15)는, 완전 개방과 완전 폐쇄의 전환이 가능한 전자 밸브이며, 우측 전륜의 휠 실린더(205a)와 어큐뮬레이터(17) 사이의 유로에 제공된다. 감압 밸브(15)가 개방되면, 우측 전륜의 휠 실린더(205a) 내의 작동 유체가 어큐뮬레이터(17) 내로 이동하여, 휠 실린더(205a) 내부가 감압된다.
- [0040] 어큐뮬레이터(17)는 감압 밸브(15, 16)로부터 공급되는 작동 유체의 압력에 따라 용적을 변화시키면서, 작동 유체를 축적 또는 방출한다.
- [0041] 또한, 감압 밸브(15)는 개폐를 단속적으로 반복함으로써 우측 전륜의 휠 실린더(205a) 측으로부터 어큐뮬레이터(17) 측으로 흐르는 작동 유체의 유량을 조절할 수 있다.
- [0042] 증압 밸브(14)는 회로 제어 밸브(11)와 증압 밸브(13)를 연결하는 유로로부터 분기하고, 또한 그 분기점과 좌측 후륜의 휠 실린더(206a)를 연결하는 유로에 제공된다. 리니어 제어 가능한 증압 밸브(14)는 회로 제어 밸브(11) 측으로부터 좌측 후륜의 휠 실린더(206a) 측으로의 작동 유체의 유량, 및 우측 전륜의 휠 실린더(205a) 측으로부터 좌측 후륜의 휠 실린더(206a) 측으로의 작동 유체의 유량을 연속적으로 조정한다.
- [0043] 증압 밸브(14)의 근방에는 증압 밸브(14)를 우회하는 바이패스 유로(23)가 제공되고, 이 바이패스 유로(23)의 도중에는 체크 밸브(24)가 제공된다. 체크 밸브(24)는 좌측 후륜의 휠 실린더(206a) 측으로부터 회로 제어 밸브(11)와 우측 전륜의 휠 실린더(205a)를 연결하는 유로의 측으로의 작동 유체의 흐름을 허용하는 한편, 역방향의 작동 유체의 흐름을 저지한다. 증압 밸브(14)가 고장에 기인하여 밸브 폐쇄 상태가 되어도, 좌측 후륜의 휠 실린더(206a) 내의 작동 유체는, 바이패스 유로(23)를 통해, 회로 제어 밸브(11)와 우측 전륜의 휠 실린더(205a)를 연결하는 유로로 이동하는 것이 가능하다.
- [0044] 감압 밸브(16)는 완전 개방과 완전 폐쇄의 전환이 가능한 전자 밸브이며, 좌측 후륜의 휠 실린더(206a)와 어큐뮬레이터(17) 사이의 유로에 제공된다. 감압 밸브(16)가 개방되면, 좌측 후륜의 휠 실린더(206a) 내의 작동 유체가 어큐뮬레이터(17) 내로 이동하여, 휠 실린더(206a) 내가 감압된다.
- [0045] 또한, 감압 밸브(16)는 개폐를 단속적으로 반복함으로써 좌측 후륜의 휠 실린더(206a)로부터 어큐뮬레이터(17)로 흐르는 작동 유체의 유량을 조절할 수 있다.
- [0046] 2개의 펌프 엘리먼트(70)의 각각은 모터(189)에 의해 구동되어 작동 유체를 토출한다. 모터(189)의 구동은, ECU(190)에 의해 제어된다. 또한, 유체 압력 회로(10) 내에서의 펌프 엘리먼트(70)의 수는 2개에 한정되지 않고, 3개 이상이어도 좋다.
- [0047] 펌프 엘리먼트(70)의 토출측은 댐퍼(18), 가변 스톱(25), 및 체크 밸브(26)를 통해, 회로 제어 밸브(11)와, 증압 밸브(13) 및 증압 밸브(14)를 연결하는 유로에 접속된다. 댐퍼(18)는, 유체 압력 회로(10) 내의 작동 유체의 유량의 변화에 따른 진동 및 진동음을 저감하는 기능을 가진다.
- [0048] 가변 스톱(25)은, 댐퍼(18) 측으로부터 체크 밸브(26) 측으로의 작동 유체의 유량을 조정한다. 체크 밸브(26)는 댐퍼(18) 측으로부터, 회로 제어 밸브(11)와, 증압 밸브(13) 및 증압 밸브(14)를 연결하는 유로측으로의 작동 유체의 이동을 허용하는 한편으로, 역방향으로의 작동 유체의 흐름을 저지한다.
- [0049] 2개의 펌프 엘리먼트(70)의 흡인측과, 감압 밸브(15) 및 감압 밸브(16)를 연결하는 유로에는, 체크 밸브(27)가 제공된다. 체크 밸브(27)는, 감압 밸브(15) 및 감압 밸브(16) 측으로부터 펌프 엘리먼트(70)의 흡인측으로의 작동 유체의 흐름을 허용하는 한편, 역방향 작동 유체의 흐름을 저지한다.
- [0050] 1차 압력실(203a)과, 회로 제어 밸브(11) 및 흡입 제어 밸브(12)를 연결하는 유로에는 제 1 압력 센서(28)가 제공된다. 제 1 압력 센서(28)는 1차 압력실(203a) 내의 압력(마스터 실린더압)을 검출한다.
- [0051] 우측 전륜의 휠 실린더(205a)에 연통하는 유로에는 제 2 압력 센서(29)가 제공된다. 제 2 압력 센서(29)는 우측 전륜의 휠 실린더(205a) 내의 압력을 검출한다. 또한, 제 2 압력 센서(29)는 좌측 후륜의 휠 실린더(206a)에 연통하는 유로에 제공되어도 좋다.
- [0052] 마스터 실린더(203)의 2차 압력실(203d)로부터 보내지는 작동 유체를 받아들이는 유체 압력 회로(30)는 좌측 전륜의 유체 압력 브레이크(207) 및 우측 전륜의 유체 압력 브레이크(208)를 제어한다. 유체 압력 회로(30)의 회

로 제어 밸브(31), 흡입 제어 밸브(32), 바이패스 유로(39), 체크 밸브(40)는 유체 압력 회로(10)의 회로 제어 밸브(11), 흡입 제어 밸브(12), 바이패스 유로(19), 체크 밸브(20)와 동일한 구성이다. 또한, 유체 압력 회로(30)의 댐퍼(38), 가변 스톱(45), 체크 밸브(46)는 유체 압력 회로(10)의 댐퍼(18), 가변 스톱(25), 체크 밸브(26)와 동일한 구성이다. 또한, 유체 압력 회로(30)의 증압 밸브(33), 바이패스 유로(41), 체크 밸브(42), 감압 밸브(35), 좌측 전륜의 휠 실린더(207a)는 유체 압력 회로(10)의 증압 밸브(13), 바이패스 유로(21), 체크 밸브(22), 감압 밸브(15), 우측 전륜의 휠 실린더(205a)와 동일한 구성이다. 또한, 유체 압력 회로(30)의 제 3 압력 센서(49)는 유체 압력 회로(10)의 제 2 압력 센서(29)와 동일한 구성이며, 좌측 전륜의 휠 실린더(207a) 내의 작동 유체의 압력을 검출한다. 또한, 유체 압력 회로(30)의 증압 밸브(34), 바이패스 유로(43), 체크 밸브(44), 감압 밸브(36), 우측 전륜의 휠 실린더(208a)는 유체 압력 회로(10)의 증압 밸브(14), 바이패스 유로(23), 체크 밸브(24), 감압 밸브(16), 좌측 후륜의 휠 실린더(206a)와 동일한 구성이다. 또한, 유체 압력 회로(30)의 어큐뮬레이터(37), 체크 밸브(47)는 유체 압력 회로(10)의 어큐뮬레이터(17), 체크 밸브(27)와 동일한 구성이다.

[0053] <하우징(130)>

[0054] 도 3은 펌프 유닛(2)의 하우징(130)을 비스듬히 위쪽으로부터 도시한 사시도이다. 또한, 도 4는 하우징(130)을 비스듬히 아래쪽으로부터 도시한 사시도이다. 이러한 도면에 있어서, X축의 연장되는 방향은 하우징(130)의 좌우 방향이다. +X축(화살표측)이 우측이고, -X축(화살표와 반대측)이 좌측이다. 또한, Y축의 연장되는 방향은, 하우징(130)의 전후 방향이다. +Y축이 전방이고, -Y축 후방이다. 또한, Z축의 연장되는 방향은, 하우징(130)의 상하 방향이다. +Z축이 상측이며, -Z축이 하측이다.

[0055] 예를 들어 알루미늄체의 주조품으로 이루어진 하우징(130)의 각 면은, 정면(131), 배면(132), 우측면(133), 좌측면(134), 상측면(135), 하측면(136) 등으로 이루어진다. 정면(131)은, 제 1 정면(131a)과, 제 1 정면(131a)보다도 앞측에 위치하는 제 2 정면(131b)을 구비한다. 이와 같이, 하우징(130)의 정면측에는, 단차가 형성된다.

[0056] 도 3에 도시된 하우징(130)의 제 1 정면(131a)의 중앙에는, 배면(132)을 향해서 움푹 패인 축 구멍(137)과, 축 구멍(137)보다도 상측의 위치에서 배면(132)까지 관통하는 배선 구멍(138)이 제공된다. 축 구멍(137)은 모터(도 1의 189)의 편심축을 삽입하기 위한 바닥이 있는 구멍이다. 축 구멍(137)은, Y축 방향(앞뒤 방향)을 따라서 연장된다. 하우징(130)에 모터가 고정되면, 모터의 편심축은 축 구멍(137) 내에서 Y축 방향을 따라서 연장된다. 배선 구멍(138)은 각종 배선을 통과시키기 위한 관통 구멍이다.

[0057] 하우징(130)의 제 2 정면(131b)에는 2개의 배관 접속구(139a, 139b)가 제공된다. 배관 접속구(139a)는 마스터 실린더의 1차 압력실(도 1의 203a)로부터 연장되는 배관을 접속하기 위한 접속구이다. 배관 접속구(139b)는 마스터 실린더의 2차 압력실(도 1의 203d)로부터 연장되는 배관을 접속하기 위한 접속구이다.

[0058] 도 4에 도시된 하우징(130)의 배면(132)에는, 4개의 감압 밸브 접속구(144, 145, 152, 153)와, 4개의 증압 밸브 접속구(146, 147, 154, 155)와, 2개의 회로 제어 밸브 접속구(148, 156)가 제공된다. 또한, 하우징(130)의 배면(132)에는, 2개의 흡입 제어 밸브 접속구(149, 157)와, 3개의 센서 접속구(150, 158, 160)가 제공된다.

[0059] 감압 밸브 접속구(144, 145, 152, 153)에는 도 1에 도시된 감압 밸브(15, 16, 35, 36)가 접속된다. 도 4에 도시된 증압 밸브 접속구(146, 147, 154, 155)에는 도 1에 도시된 증압 밸브(13, 14, 33, 34)가 접속된다. 도 4에 도시된 회로 제어 밸브 접속구(148, 154)에는, 도 1에 도시된 회로 제어 밸브(11, 31)가 접속된다. 도 4에 도시된 흡입 제어 밸브 접속구(149, 157)에는 도 1에 도시된 흡입 제어 밸브(12, 32)가 접속된다. 도 4에 도시된 센서 접속구(160, 150, 158)에는 도 1에 도시된 제 1 압력 센서(28), 제 2 압력 센서(29), 제 3 압력 센서(49)가 접속된다.

[0060] 도 4에 도시된 바와 같이, 하우징(130)의 우측면(133)에는, 2개의 펌프 구멍(161)이 제공된다. 이러한 펌프 구멍(161)은, 도 3에 도시된 바와 같이, X축 방향을 따라서 연장되어 축 구멍(137)까지 관통하고, 서로 Y축 방향을 따라 늘어선다.

[0061] 하우징(130)의 좌측면(134)에는 2개의 펌프 구멍(161)이 제공된다. 이러한 펌프 구멍(161)은 X축 방향을 따라서 연장되어 축 구멍(137)까지 관통하고, 서로 Y축 방향을 따라 늘어선다. 하우징(130)의 우측면(133)에 제공되는 2개의 펌프 구멍(161) 중 앞측의 펌프 구멍(161)과, 하우징(130)의 좌측면(134)에 제공되는 2개의 펌프 구멍 중 앞측의 펌프 구멍(161)은 X축 방향에 있어서 일직선 위에 늘어선다. 또한, 하우징(130) 우측면(133)에 제공되는 2개의 펌프 구멍(161) 중 뒤측의 펌프 구멍(161)과, 하우징(130)의 좌측면(134)에 제공되는 2개의 펌프 구멍 중 뒤측의 펌프 구멍(161)은 X축 방향에 있어서 일직선 위에 늘어선다.

- [0062] 하우징(130)의 상측면(135)에는 X축 방향으로 늘어선 4개의 배관 접속구(140, 141, 142, 143)가 제공된다. 배관 접속구(140, 141, 142, 143)에는, 도 1에 도시된 우측 전륜(FR), 좌측 후륜(RL), 좌측 전륜(FL), 우측 후륜(RR)의 휠 실린더(205a, 206a, 207a, 208a)로 연장되는 배관이 접속된다.
- [0063] 도 4에 도시된 바와 같이, 하우징(130)의 하측면(136)에는 상측면(135) 측을 향해서 움푹 패인 2개의 어큐플레이터 수용 구멍(151, 159)이 제공된다. 이러한 어큐플레이터 수용 구멍(151, 159)은 X축 방향으로 늘어선다. 어큐플레이터 수용 구멍(151) 내에는 도 1에 도시된 유체 압력 회로(10)의 어큐플레이터(17)가 수용된다. 도 4에 도시된 어큐플레이터 수용 구멍(159) 내에는 도 1에 도시된 유체 압력 회로(30)의 어큐플레이터(37)가 수용된다.
- [0064] 도 4에 도시된 하우징(130)의 우측면(133)에 제공되는 2개의 펌프 구멍의 각각에는 도 1에 도시된 유체 압력 회로(10)의 펌프 요소(70)가 개별적으로 수용된다. 도 3에 도시된 하우징(130)의 좌측면(134)에 제공되는 2개의 펌프 구멍의 각각에는 도 1에 도시된 유체 압력 회로(30)의 펌프 요소(70)가 개별적으로 수용된다.
- [0065] <펌프 요소(70)>
- [0066] 도 5는 펌프 요소(70)의 사시도이다. 도 6은 펌프 요소(70)의 분해 사시도이다. 도 7은 펌프 요소(70)의 중단면도이다. 이러한 도면에 있어서, 일점 쇄선으로 도시된 것은 펌프 요소(70)의 횡단면의 중심축(J)이다. 이하, 펌프 요소(70)에 있어서, 중심축(J)을 따르는 방향을 단순히 축 방향이라고 한다. 또한, 축 방향에서의 한쪽 단부측을 전방측, 다른 단부측을 후방측이라고 한다. 또한, 중심축(J)을 중심으로 하는 반경 방향을 직경 방향이라고 한다. 또한, 중심축(J)을 중심으로 하는 원주 방향을 둘레 방향이라고 한다.
- [0067] 펌프 요소(70)는 토출 체크 밸브(71), 전방측 실린더(75), 흡입 체크 밸브(77), 칸막이 부재(81), 피스톤(82), 후방측 실린더(83), O링(84) 등을 구비한다.
- [0068] [토출 체크 밸브(71)]
- [0069] 토출 체크 밸브(71)는, 후술하는 펌프실(75c) 내로부터의 작동 유체의 토출을 허용하는 밸브이다. 토출 체크 밸브(71)는, 펌프 요소(70)에서의 축 방향의 전방측의 단부에 제공되고, 커버(72), 코일 스프링(73), 및 완전한 구형상의 밸브체(74)를 구비한다. 커버(72)는, 바닥이 있는 원통부(72a)와, 바닥이 있는 원통부(72a)의 후방측 단부의 바깥 둘레로부터 직경 방향의 외측을 향해서 확장되는 플랜지부(72b)를 구비한다. 원통형상의, 바닥이 있는 원통부(72a)는 전방측의 단부에 바닥부를 구비한다. 바닥이 있는 원통부(72a)의 둘레 벽에는 둘레 방향으로 늘어선 복수의 토출구(72a1)가 제공된다. 플랜지부(72b)에는, 후술하는 전방측 실린더(75)에 압접되는 복수의 코킹부(72b1)가 둘레 방향을 따라서 제공된다.
- [0070] 커버(72)의 내부에는, 전방측의 단부를 바닥이 있는 원통부(72a)의 바닥부에 접하는 코일 스프링(73)과, 코일 스프링(73)의 후방측의 단부가 접하는 밸브체(74)가 수용된다.
- [0071] [전방측 실린더(75)]
- [0072] 바닥이 있는 원통형상의 전방측 실린더(75)는 전방측의 단부에 바닥부(75a)를 구비한다. 이 바닥부(75a)의 중심축(J)의 위치에는 축 방향으로 관통하는 연통 구멍(75a1)이 제공된다. 전방측 실린더(75)의 내부에는 코일 스프링으로 이루어진 피스톤 스프링(76)이 배치된다. 전방측 실린더(75)의 축 방향에서의 중앙에는 밀봉부(75b)가 제공된다. 밀봉부(75b)는, 전방측 실린더(75)의 밀봉부(75b)보다도 전방측 부분, 후방측 부분의 각각보다 큰 직경이다.
- [0073] [흡입 체크 밸브(77)]
- [0074] 흡입 체크 밸브(77)는 후술하는 펌프실(75c) 내로의 작동 유체의 흡입을 허용하는 밸브이다. 흡입 체크 밸브(77)는 커버(78), 코일 스프링(79), 및 밸브체(80)를 구비한다. 커버(78)는 바닥이 있는 원통부(78a), 및 대경부(78b)를 구비한다. 원통형상의, 바닥이 있는 원통부(78a)는, 전방측의 단부에 바닥부(78a1)를 구비한다. 대경부(78b)는 커버(78)의 후방측의 단부에 제공되고, 바닥이 있는 원통부(78a)보다 큰 직경이다. 바닥이 있는 원통부(78a)의 둘레 벽에는 축 방향으로 연장되는 슬릿(78c)이 제공된다. 이 슬릿(78c)의 폭은 후술하는 코일 스프링(79)의 직경, 밸브체(80)의 직경 중 어떠한 것보다도 작다.
- [0075] 커버(78)의 내부에는, 전방측의 단부를 바닥이 있는 원통부(78a)의 바닥부(78a1)에 접하게 하는 코일 스프링(79), 코일 스프링(79)의 후방측의 단부와 접하는 완전한 원형상의 밸브체(80)가 수용된다.

- [0076] [칸막이 부재(81)]
- [0077] 원통 형상의 칸막이 부재(81)는 축 방향의 전방측의 단부면에, 전방측으로부터 후방측을 향해서 움푹 패인 오목부(81a)를 구비한다. 커버(78)의 대경부(78b)는 칸막이 부재(81)의 오목부(81a) 내에 삽입된다.
- [0078] 전방측 실린더(75)의 원통 내에서, 칸막이 부재(81)보다도 전방측의 공간이 펌프실(75c)로 된다. 칸막이 부재(81)는 축 방향에 있어서, 펌프실(75c)과 후술하는 원형 고리 형상 유로(85)를 구획하는 역할을 담당한다.
- [0079] [피스톤(82)]
- [0080] 원기둥 형상의 피스톤(82)은 축 방향으로 늘어선 소경부(小徑部)(82a) 및 대경부(82b)를 구비한다. 대경부(82b)보다도 전방측에 제공되는 소경부(82a)는 대경부(82b)보다 작은 직경이다. 피스톤(82)의 전방측은, 통 형상의 전방측 실린더(75)의 내부로 진입한다.
- [0081] 피스톤(82)의 소경부(82a) 및 대경부(82b)에는 축 방향으로 연장되는 내부 유로(82c)가 제공된다. 내부 유로(82c)의 전방측의 단부는 전방측을 향해서 개방되는 토출측 연통구(82c1)로 된다. 내부 유로(82c)는, 토출측 연통구(82c1)로부터 후방측을 향해 대경부(82c)의 축 방향의 중앙 부근까지 연장된다. 내부 유로(82c)의 후방측의 단부에는 흡입측 연통구(82c2)가 제공된다.
- [0082] 피스톤(82)의 후방측의 단부에는, O링(84)이 끼워진다.
- [0083] [후방측 실린더(83)]
- [0084] 바닥이 있는 원통 형상의 후방측 실린더(83)는 후방측의 단부에 바닥부(83a)를 구비한다. 전방측 실린더(75)의 후방측의 단부는, 후방측 실린더(83)의 전방측의 단부 안에 끼워진다. 후방측 실린더(83)의 바닥부(83a)에서의 중심축(J)의 위치에는 관통 구멍이 제공된다. 피스톤(82)은, 그 관통 구멍을 통해, 후방측 실린더(83)를 축 방향으로 관통하여 전방측 실린더(75)의 내부에 이른다.
- [0085] 후방측 실린더(83)의 내둘레 벽(內周壁)과, 실린더(82)의 외주면 사이에 형성되는 클리어런스는 작동 유체를 흐르게 하는 원형 고리 형상 유로(85)로 된다. 후방측 실린더(83)의 둘레 벽에는, 원형 고리 형상 유로(85)에 연통하는 흡입구(83b)가 제공된다.
- [0086] [펌프 엘레먼트(70)의 동작]
- [0087] 피스톤(82)은 전방측 실린더(75) 및 후방측 실린더(83)의 각각의 내벽에 접촉하면서, 축 방향으로 왕복 이동하는 것이 가능하다. 또한, 칸막이 부재(81)는 전방측 실린더(75)의 내벽에 접촉하면서, 피스톤(82)과 일체적으로 축 방향으로 왕복 이동하는 것이 가능하다. 또한, 흡입 체크 밸브(77)는 커버(78)의 대경부(78b)를 칸막이 부재(81)의 오목부(81a)에 진입시킨 상태에서, 칸막이 부재(81) 및 피스톤(82)과 함께 축 방향으로 왕복 이동하는 것이 가능하다.
- [0088] 흡입 체크 밸브(77)의 밸브체(80)는 코일 스프링(79)에 의해 후방측으로 가압되어, 피스톤(82)에 제공된 내부 유로(82c)의 토출측 연통구(82c1)의 둘레 벽에 부딪쳐 접촉한다. 밸브체(80)가 이와 같이 토출측 연통구(82c1)의 둘레 벽에 부딪쳐 접촉하는 것에 의해 토출측 연통구(82c1)가 폐색된다.
- [0089] 토출 체크 밸브(71)의 밸브체(74)는 코일 스프링(73)에 의해 후방측으로 가압되어, 전방측 실린더(75)의 연통구멍(75a1)의 둘레 벽에 부딪쳐 접촉한다. 밸브체(74)가 이와 같이 연통구멍(75a1)의 둘레 벽에 부딪쳐 접촉함으로써, 연통구멍(75a1)이 폐색된다.
- [0090] 원형 고리 형상 유로(85), 내부 유로(82c), 흡입 체크 밸브(77), 펌프실(75c), 및 토출 체크 밸브(71)의 각각의 내부는 작동 유체로 채워진다.
- [0091] 펌프실(75c) 내에서는, 흡입 체크 밸브(77)의 커버(78)의 대경부(78b)에, 피스톤 스프링(76)의 후방측의 단부 접한다. 피스톤(82)은 대경부(78b)와 칸막이 부재(81)를 통해, 피스톤 스프링(76)에 의해 후방측을 향해 가압된다. 피스톤(82)의 후방측의 단부면은 모터(도 1의 189)의 편심축의 둘레 면에 부딪쳐 접촉한다.
- [0092] 모터의 편심축이 회전하면, 축 방향에 있어서, 편심축의 둘레 면에 대한 피스톤(82)의 후방측의 단부면의 부딪쳐 접촉한 위치(이하, 피스톤 부딪힘 접촉 위치라고 함)가 변화한다. 이 변화에 따라, 피스톤(82), 칸막이 부재(81), 및 흡입 체크 밸브(77)가 축 방향으로 이동하여, 펌프실(75c)의 용적을 변화시킨다. 즉, 피스톤(82)은 축 방향으로 이동하여 펌프실(75c)의 용적을 변화시킨다.

- [0093] 피스톤 부딪힘 접촉 위치가 전방측으로 이동하면, 피스톤(82), 칸막이 부재(81), 및 흡입 체크 밸브(77)의 쌍이 전방측으로 이동한다. 이 이동에 따라 펌프실(75c)의 용적이 감소하는 동시에, 원형 고리 형상 유로(85)의 용적이 증가한다.
- [0094] 원형 고리 형상 유로(85)의 용적의 증가에 따라 원형 고리 형상 유로(85) 내의 작동 유체가 감압되면, 후방측 실린더(83)의 흡입구(83b)를 통해, 외부의 작동 유체가 원형 고리 형상 유로(85) 내로 흡입된다.
- [0095] 또한, 펌프실(75c)의 용적이 감소되면, 펌프실(75c) 내의 작동 유체가 승압된다. 승압된 작동 유체는 토출 체크 밸브(71)의 밸브체(74)를 코일 스프링(73)의 스프링력에 대항하여 전방측으로 이동시키면서, 연통 구멍(75a1)을 통해 토출 체크 밸브(71)의 내부로 흐른다. 그러면, 토출 체크 밸브(71)의 토출구(72a1)로부터 작동 유체가 토출된다. 토출된 작동 유체는 후술하는 토출 통로(후술하는 도 8의 164)를 통해 댐퍼(도 1의 18) 내로 유입된다.
- [0096] 한편, 피스톤 부딪힘 접촉 위치가 후방측으로 이동하면, 피스톤(82), 칸막이 부재(81), 및 흡입 체크 밸브(77)의 쌍이 후방측으로 이동한다. 이 이동에 따라서, 펌프실(75c)의 용적이 증가되어, 토출 체크 밸브(71) 내의 작동 유체, 및 펌프실(75c) 내의 작동 유체의 각각이 감압된다. 동시에, 원형 고리 형상 유로(85)의 용적이 감소하여, 원형 고리 형상 유로(85) 내의 작동 유체가 증압된다.
- [0097] 토출 체크 밸브(71) 내의 작동 유체, 및 펌프실(75c) 내의 작동 유체의 각각이 감압되면, 토출 체크 밸브(71)의 밸브체(74)가, 코일 스프링(73)에 의해 후방측을 향해서 가압되어, 연통 구멍(75a1)의 주위 벽에 부딪쳐 접촉한다. 밸브체(74)가 이와 같이 연통 구멍(75a1)의 둘레 벽에 부딪쳐 접촉함으로써, 연통 구멍(75a1)이 폐색된다. 또한, 원형 고리 형상 유로(85) 내에서 증압된 작동 유체는, 흡입측 연통구(82c2)를 통해 내부 유로(82c) 내로 흘러 내부 유로(82c) 내의 작동 유체를 증압시킨다. 그러면, 내부 유로(82c) 내의 작동 유체는 흡입 체크 밸브(77)의 밸브체(80)를 코일 스프링(79)의 스프링력에 대항하여 전방측으로 이동시키면서, 개방된 토출측 연통구(82c1)를 통해 흡입 체크 밸브(77)의 내부로 흐른다.
- [0098] <하우징(130)의 펌프 구멍(161)>
- [0099] 도 8은 하우징(130)의 Z축 방향의 중앙부를 좌측면(134) 측으로부터 확대해서 도시한 부분 사시도이다. 도 8에서는, 편의상, 흡입 제어 밸브 접속구(149, 157)의 각각에 접속되는 흡입 제어 밸브(12, 32)의 도시를 생략하고 있다.
- [0100] 하우징(130)의 좌측면(134)에는, Y축 방향으로 연장되는 라운딩된 직사각형상(rounded rectangular)의 오목부(162)가 제공된다. 2개의 펌프 구멍(161)의 각각의 개구는 오목부(162)의 바닥면(162a)에 제공된다. 하우징(130)에는 펌프 구멍(161)에 연통하는 토출 통로(164)가 제공되고, 이 토출 통로(164)는 댐퍼(도 1의 18)로 이어진다.
- [0101] 2개의 펌프 구멍(161)은 하우징(130)에 제공된 연결 통로(163)를 통해 서로 연통한다.
- [0102] 하우징(130)의 좌측면(134)에 제공되는 오목부(162)에 대해 설명했지만, 하우징(130)의 외면으로서의 우측면(도 4의 133)에서도, 동일한 오목부가 제공된다. 또한, 하우징(130)의 좌측면(134) 측에 제공되는 2개의 펌프 구멍(161)에 대해 설명했지만, 하우징(130)의 우측면 측에 제공되는 2개의 펌프 구멍(161)도 마찬가지로, 토출 통로(164)를 통해 댐퍼(도 1의 38)에 연통하고, 또한 연결 통로를 통해 서로 연통한다.
- [0103] <폐색 부재(165)>
- [0104] 도 9는 하우징(130)을 폐색 부재(165)와 함께 도시한 분해 사시도이다. 하우징(130)의 외면으로서의 좌측면(134)에 제공된 오목부(162)에는, 라운딩된 직사각형상의 폐색 부재(165)가 끼워진다. 폐색 부재(165)는 2개의 펌프 구멍(161)의 개구의 각각을 공통적으로 폐색한다.
- [0105] 도 10은 펌프 유닛(2)의 Z축 방향에서의 펌프 구멍(161)의 위치의 과단면을 도시하는 횡단면도이다. 폐색 부재(165)는 하우징(130)에 제공된 코킹부(166)에 의해 오목부(162)의 바닥면(162a)으로 밀려, 오목부(162) 내에 고정된다. 코킹부(166)는 라운딩된 직사각형의 고리 형상의 날을 구비하는 지그의 날이 박아 넣어진 하우징(130)의 소성 변형에 의해 형성된다.
- [0106] 오목부(162)의 바닥면(162a)과, 오목부(162) 내에 끼워진 폐색 부재(165) 사이에는 공간(168)이 형성된다. Y축 방향으로 늘어진 2개의 펌프 구멍(161)의 각각에는 펌프 엘레먼트(70)가 개별적으로 수용된다. 그러한 펌프 엘레먼트(70)의 토출구(72a1)는 공간(168)을 통해 서로 연통한다.
- [0107] 펌프 구멍(161)에는 단차에 의한 피부딪힘 접촉부(167)가 제공된다. 펌프 구멍(161)에서의 피부딪힘 접촉부

(167)로부터 축선 방향의 폐색 부재(165) 측의 영역의 내경은, 피부딛힘 접촉부(167)로부터 축선 방향의 축 구멍(137) 측의 영역의 내경보다도 크다. 오목부(162) 내에 끼워진 폐색 부재(165)는 Y축 방향으로 늘어선 2개의 펌프 엘레먼트(70)에 인접하고, 이들 펌프 엘레먼트(70)의 밀봉부(75b)에서의 축 구멍(137) 측의 단부면을 펌프 구멍(161)의 피부딛힘 접촉부(167)에 부딪쳐 접촉한다. 이러한 부딪쳐 접촉함에 따라, 펌프 엘레먼트(70)가 펌프 구멍(161) 내에서 축 방향으로 위치 결정된다.

[0108] 펌프 엘레먼트(70)의 밀봉부(75b)의 외주면은, 펌프 구멍(161)에서 피부딛힘 접촉부(167)보다도 폐색 부재(165) 측의 영역의 내주면에 밀착한다. 이 밀착에 의해, 축 방향에 있어서, 펌프 구멍(161)의 흡입구 연통 영역과, 토출 통로 연통 영역 사이가 구획되어 밀봉된다. 흡입구 연통 영역은, 펌프 구멍(161)에 있어서, 펌프 엘레먼트(70)의 흡입구(83b)에 연통하는 영역이다. 또한, 토출 통로 연통 영역은, 펌프 구멍(161)에 있어서, 하우징(130)의 토출 통로(도 8의 164)에 연통하는 영역이다.

[0109] 하우징(130)의 우측면(133) 측에 제공되는 2개의 펌프 구멍(161)의 각각에 연통하는 연결 통로(163)의 한쪽 단부는 흡입 제어 밸브 접속구(157)로 이어진다. 하우징(130)의 좌측면(134) 측에 제공되는 2개의 펌프 구멍(161)의 각각에 연통하는 연결 통로(163)의 한쪽 단부는 흡입 제어 밸브 접속구(149)로 이어진다.

[0110] 도 11은 본 발명을 적용하지 않은 제 1 비교예에 따른 펌프 유닛의 하우징(1130)의 일부를 도시하는 평단면도이다. 또한, 이 도면에서는, 편의상, 펌프 구멍(1161) 내에 수용되는 펌프 엘레먼트의 도시를 생략하고 있다.

[0111] 도 11에 도시된 제 1 비교예의 펌프 유닛에 있어서, 서로 이웃하는 2개의 펌프 구멍(1161)의 각각의 개구는, 서로 별개인 폐색 부재(1165)에 의해 폐색된다. 2개의 폐색 부재(1165)의 각각은 서로 독립적인 개별 코킹부(1166)에 의해 하우징(1130)에 고정된다. 2개의 펌프 구멍(1161)의 거리(D)가 너무 가까우면, 코킹부(1166)의 형성을 위해, 한쪽의 펌프 구멍의 개구 주위에 지그가 박아 넣어졌을 때, 그 개구 주위뿐만 아니라, 다른 쪽의 펌프 구멍의 둘레 벽도 소성 변형될 우려가 있다. 이 때문에, 설계자는, 지그를 박아 넣는 것에 의한 하우징(1130)의 소성 변형을 인접한 펌프 구멍(1161)의 측에 미치지 않을 정도로, 펌프 구멍(1161)의 설치 간격을 크게 취하지 않으면 안되어, 펌프 유닛을 소형화하는 것이 곤란해진다.

[0112] 도 12는, 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)에서의 펌프 유닛(2)의 하우징(130)의 일부를 도시하는 평단면도이다. 이 도면에 있어서도, 편의상, 펌프 구멍(161) 내에 수용되는 펌프 엘레먼트(70)의 도시를 생략하고 있다. 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)에 있어서는, 이 도면에 도시된 바와 같이, 하우징(130)의 전체 영역 중, 이웃하는 펌프 구멍(161) 사이의 영역에 코킹부(166)가 형성되지 않는다. 즉, 상기 영역에는, 코킹부(166)를 형성하기 위한 지그의 날이 박아 넣어지지 않는다. 이 때문에, 이웃하는 펌프 구멍(161)의 거리(D)를 보다 작게 해도, 거리(D)를 작게 한 것에 기인하여, 코킹부(166)의 형성시(지그의 날의 박아 넣기시)에, 펌프 구멍(161) 둘레 벽을 소성 변형시키는 일이 없다. 따라서, 도 11과 도 12의 비교에서 알 수 있듯이, 도 12에 도시된 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)에 있어서는, 도 11에 도시된 제 1 비교예에 비해, 거리(D)를 보다 작게 할 수 있다.

[0113] 또한, 하우징(130)에서의 동일한 면에 제공되는 펌프 구멍(161)의 수는 2개로 한정되지 않는다. 동일한 면에 펌프 구멍(161)이 3개 이상 제공되는 펌프 유닛(2)에 있어서도, 본 발명의 적용이 가능하다.

[0114] <실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 작용>

[0115] 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)에 있어서는, 하우징(130)에서의 동일한 면에 제공되는 2개의 펌프 구멍(161)의 개구의 각각을 하나의 폐색 부재(165)가 공통적으로 폐색한다. 이 폐색 부재(165)를 하우징(130)에 고정하기 위한 코킹부(166)가 형성될 때, 지그의 날은 2개의 펌프 구멍(161) 사이에 박아 넣어지지 않는다. 이 때문에, 2개의 펌프 구멍(161)의 각각이 개별적으로 폐색 부재에 의해 폐색되는 구성에 비해, 2개의 펌프 구멍(161)의 거리(D)가 보다 작게 설정되어도, 거리(D)가 보다 작아진 것에 기인하여 지그를 박아 넣을 때에 펌프 구멍(161)의 둘레 벽이 변형되는 경우는 없다. 따라서, 설계자는 상기 구성에 비해 거리(D)를 보다 작게 할 수 있다.

[0116] 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)에 있어서는, 도 8에 도시된 바와 같이, 하우징(130)의 외면으로서의 좌측면(134)에 오목부(162)가 제공되고, 2개의 펌프 구멍(161)의 개구의 각각이 오목부(162)의 바닥면(162a)에 제공된다. 이러한 구성에서는, 코킹부(166)의 형성을 위해 지그의 날을 펌프 구멍(161)의 개구의 주변에 박아 넣을 때, 오목부(162)의 바닥면(162a)의 둘레 가장자리로부터 솟아오르는 둘레 면(162b)에 지그를 부딪쳐 접촉하게 함으로써, 둘레 면(162b)을 지그의 위치 결정부로서 기능시키는 것이 가능하다. 또한, 하우징(130)의 우측면(133)에 있어서도, 좌측면(134)과 마찬가지로, 2개의 펌프 구멍(161)의 개구가

오목부의 바닥면에 제공되고, 오목부의 두레 면을 지그의 위치 결정부로서 기능시키는 것이 가능하다.

- [0117] 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)에 있어서는, 도 10에 도시된 바와 같이, 하우징(130)의 우측면(133) 측, 좌측면(134) 측의 각각에 있어서, 2개의 펌프 엘레먼트(70)의 각각이, 작동 유체를 토출하는 토출구(72a1)를 구비한다. 2개의 펌프 엘레먼트(70)의 각각의 토출구(72a1)는 오목부(162)의 바닥면(162a)과 폐쇄 부재(165) 사이의 공간(168)을 통해 서로 연통한다. 한쪽의 펌프 엘레먼트(70)의 토출구(72a1)로부터 토출된 작동 유체과, 다른 쪽의 펌프 엘레먼트(70)의 토출구(72a1)로부터 토출된 작동 유체는 공간(168)에서 합류한다.
- [0118] 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)에서는, 도 10에 도시된 바와 같이, 하우징(130)의 우측면(133) 측, 좌측면(134) 측의 각각에서, 폐쇄 부재(165)가, 2개의 펌프 엘레먼트(70)의 각각에 부딪쳐 접촉한다. 이러한 부딪쳐 접촉함에 의해, 폐쇄 부재(165)는, 2개의 펌프 엘레먼트(70)의 각각을 펌프 구멍(161) 내의 피부딪힘 접촉부(167)를 향해서 민다. 펌프 엘레먼트(70)는, 이와 같이 피부딪힘 접촉부(167)로 밀림으로써, 펌프 구멍(161)의 길이 방향(피스톤(82)의 축 방향)으로 위치 결정된다. 따라서, 작업자는, 폐쇄 부재(165)를 하우징(130)에 고정함에 따라서, 펌프 엘레먼트(70)를 펌프 구멍(161) 내에서 펌프 구멍(161)의 길이 방향으로 위치 결정할 수 있다.
- [0119] <실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 효과>
- [0120] 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)에 의하면, 2개의 펌프 구멍(161)의 각각이 개별 폐쇄 부재에 의해 폐쇄되는 구성에 비해, 2개의 펌프 구멍(161)의 거리(D)를 보다 작게 하는 것이 가능하기 때문에, 펌프 유닛(2)의 소형화를 도모할 수 있다.
- [0121] 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)에 의하면, 하우징(130)의 좌측면(134)에 제공되는 오목부(162)의 둘레 면(162b)에서 위치 결정된 지그의 날을 바닥면(162a)에 박아 넣음으로써, 코킹부(166)를 올바른 위치에 정밀도 좋게 형성할 수 있다. 하우징(130)의 우측면(133)에 있어서도 마찬가지로, 코킹부(166)를 올바른 위치에 정밀도 좋게 형성할 수 있다.
- [0122] 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)에 의하면, 서로 이웃하는 2개의 펌프 엘레먼트(70)의 각각의 토출구(72a1)로부터 토출된 작동 유체를 오목부(162)의 바닥면(162a)과 폐쇄 부재(165) 사이의 공간(168)에서 합류시킨다. 따라서, 공간(168)을 합류로써 기능시켜, 유체 압력 회로(10, 30)의 간소화를 도모할 수 있다.
- [0123] 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)에 의하면, 폐쇄 부재(165)가 하우징(130)에 고정되는 것에 따라, 펌프 엘레먼트(70)가 펌프 구멍(161) 내에서 펌프 구멍(161)의 길이 방향으로 위치 결정된다. 따라서, 실시 형태에 따른 펌프 유닛(2)에 의하면, 펌프 엘레먼트의 위치 결정 작업을 생략하여, 펌프 유닛(2)의 조립 작업성을 향상시킬 수 있다.
- [0124] 이하, 실시 형태에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 구성의 일부를, 다른 구성으로 변형한 각 변형예에 대해 설명한다. 또한, 이하에 달리 기술하지 않는 한, 각 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 구성은 실시 형태와 동일하다.
- [0125] 《제 1 변형예》
- [0126] 도 13은 제 1 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)의 폐쇄 부재(165)와, 2개의 펌프 엘레먼트(70)를 도시하는 분해 사시도이다. 이 도면에 도시된 폐쇄 부재(165), 및 2개의 펌프 엘레먼트(70)는 모두 하우징(130)의 좌측면(134) 측에 배치되는 것이다.
- [0127] 폐쇄 부재(165)는 배면으로부터 돌출되는 2개의 토출 케이스부(165a)를 구비한다. 바닥이 있는 원통 형상의 토출 케이스부(165a)의 둘레 벽은 전체 둘레에 걸쳐 이어져 있지 않고, 둘레 방향의 일부 영역에 슬릿(165a2)이 제공된다. 바닥이 있는 원통 형상의 토출 케이스부(165a)는 원통의 중심축의 위치에 오목부(165a1)를 구비한다. 이 오목부(165a1) 내에는, 펌프 엘레먼트(70)의 토출 체크 밸브(71)의 코일 스프링(73), 및 밸브체(74)가 수용된다. 이와 같이, 폐쇄 부재(165)의 토출 케이스부(165a)는 토출 체크 밸브(71)의 케이스로서 기능한다. 즉, 폐쇄 부재(165)는 토출 체크 밸브(71)의 케이스(도 6의 72에 대응)를 겸한다.
- [0128] 토출 케이스부(165a)의 둘레 벽에 제공되는 슬릿(165a2)의 길이 방향의 한쪽 단부는, 토출 케이스부(165a)의 중심축의 위치에 제공되는 원기둥 형상의 오목부(165a1) 내를 향해 개방되고, 다른 단부는 중심축을 중심으로 하

는 직경 방향의 외측을 향해 개방되는 토출구로서 기능한다.

- [0129] <제 1 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 작용>
- [0130] 제 1 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)에 있어서는, 폐쇄 부재(165)가 펌프 요소(70)의 토출 체크 밸브(71)의 케이스를 겸함으로써, 펌프 유닛(2)의 부품 수를 저감한다.
- [0131] <제 1 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 효과>
- [0132] 제 1 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)에 의하면, 펌프 유닛(2)의 부품 수를 저감하기 때문에, 펌프 유닛(2)의 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0133] 《제 2 변형예》
- [0134] 도 14는 제 2 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)을 도시하는 사시도이다. 이 펌프 유닛(2)의 하우징(130) 내에는, 6개의 펌프 요소(70)가 배치된다.
- [0135] 도 15는 도 14의 A-A' 단면을 도시하는 단면도이다. 모터(189)의 모터 축(189a)의 선단부에는, 회전 부재(192) 및 경사판(193)이 축 방향으로 늘어서는 형태로 고정된다. 회전 부재(192)의 모터(189) 축을 향하는 면은 모터 축(189a)의 축선 방향과 직교하는 방향(축선 직교 방향)으로 연장되고, 반대축을 향하는 면은 모터 축(189a)의 축선 방향과 축선 직교 방향에서 경사지는 방향으로 연장된다.
- [0136] 모터 축(189a)은, 베어링 부재(191)에 의해 회전 가능하게 수용된다. 경사판(193)은 회전 부재(192)보다 모터 축(189a)의 선단 축의 영역에 대해, 회전 부재(192)의 경사판(193) 축의 면과 동일한 방향으로 연장되는 자세로 고정된다.
- [0137] 모터 축(189a)의 선단부, 회전 부재(192) 및 경사판(193)은, 하우징(130)의 상측면(135)에 형성된 원기둥 형상의 모터 접속 오목부(169) 내에 배치된다.
- [0138] 하우징(130)의 하측면(136)에는, 펌프 요소(70)를 수용하는 펌프 구멍(161)이 제공된다. 도 15에서는, 펌프 요소(70)와 펌프 구멍(161)의 쌍이 2개 도시되어 있지만, 도 14에 도시된 바와 같이, 하우징(130)에는 쌍이 6개 제공된다.
- [0139] 도 15에 있어서, 펌프 구멍(161)은, 모터 축(189a)의 축선 방향에 평행한 방향으로 연장되는 대략 원기둥 형상으로 형성된 단차가 있는 구멍부이다. 펌프 구멍(161)의 길이 방향의 한쪽 단부측은 하우징(130)의 모터 접속 오목부(169)의 바닥면에서 개방되고, 다른 단부측은 하우징(130)의 하측면(136)에서 개방된다.
- [0140] 펌프 요소(70)의 피스톤(82)은, 경사판(193)에 부딪쳐 접촉한 상태에서, 경사판(193)의 회전에 따라 축 방향으로 왕복 이동한다.
- [0141] 펌프 요소(70)의 토출 체크 밸브(78)에는 댐퍼(194)가 접속된다. 토출 체크 밸브(78)로부터 토출되는 작동 유체는 댐퍼(194) 내로 유입된다.
- [0142] 도 16은 제 2 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)을 하측면(136)에서 평면적으로 도시한 도면이다. 도 16에서는 도면의 지면(紙面)에 직교하는 방향이 피스톤(82)의 축 방향에 대응한다. 6개의 펌프 구멍(161)은 축 방향과 직교하는 방향으로 연장되는 동일한 가상 원주(C) 위에 소정의 간격으로 배치된다. 폐쇄 부재(165)의 형상은 링 형상이며, 폐쇄 부재(165)는 6개의 펌프 구멍(161)의 각각의 개구를 공통적으로 폐쇄한다.
- [0143] 6개의 펌프 구멍(161)의 개구는 하우징(130)의 하측면(136)에 제공된 링 형상의 오목부의 바닥면에 제공된다. 폐쇄 부재(165)는 그 링 형상의 오목부 내에 끼워져, 링 형상으로 소성 변형된 코킹부(166)에 의해 하우징(130)에 고정된다.
- [0144] <제 2 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 작용>
- [0145] 제 2 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)과 같이, 복수의 펌프 구멍(161)을 동일한 가상 원주(C) 위에 소정의 간격으로 배치하는 구성에 있어서도, 이웃하는 펌프 구멍(161) 사이에 코킹부(166)를 제공할 필요가 없다. 이 때문에, 복수의 펌프 구멍(161)의 각각이 개별 폐쇄 부재에 의해 폐쇄되는 구성에 비해, 복수의 펌프 구멍(161)의 배치 간격이 보다 작게 설정되어도, 배치 간격이 보다 작아진 것에 기인하여 지그를 박아 넣을 때에 펌프 구멍(161)의 둘레 벽이 변형되는 경우는 없다. 따라서, 설계자는 상기 구성에 비해

복수의 펌프 구멍(161)의 배치 간격을 보다 작게 할 수 있다.

[0146] <제 2 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 효과>

[0147] 제 2 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)에 의하면, 복수의 펌프 구멍(161)의 각각이 개별 폐쇄 부재에 의해 폐색되는 구성에 비해, 복수의 펌프 구멍(161)의 설치 간격을 보다 작게 하는 것이 가능하기 때문에, 펌프 유닛(2)의 소형화를 도모할 수 있다.

[0148] 도 17은 본 발명을 적용하지 않은 제 2 비교예에 따른 펌프 유닛(1002)을 도시하는 사시도이다. 이 제 2 비교예에 따른 펌프 유닛(1002)에 있어서도, 동일한 가상 원주 위에 6개의 펌프 구멍(1161)이 배치된다. 6개의 펌프 구멍(1161)의 개구의 각각은 개별 폐쇄 부재(1165)에 의해 폐색된다. 이와 같이, 6개의 폐쇄 부재(1165)가 제공되는 점이 제 2 변형예에 따른 펌프 유닛(2)과 상이하다.

[0149] 도 18은 제 2 비교예에 따른 펌프 유닛(1002)에서의 6개의 펌프 구멍(1161)의 배치 공간과, 제 2 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)에서의 6개의 펌프 구멍(161)의 배치 공간을 비교하기 위한 도면이다. 어떠한 펌프 유닛에 있어서도, 6개의 펌프 구멍(161, 1161)을 배치하기 위해, 링 형상의 배치 공간이 필요해진다. 도 18로부터 알 수 있듯이, 제 2 변형예에 따른 펌프 유닛(2)의 링 형상의 배치 공간은 제 2 비교예에 따른 펌프 유닛(1002)의 링 형상의 배치 공간에 비해 작은 직경이다. 제 2 변형예에 따른 브레이크 유체 압력 제어 장치(1)의 펌프 유닛(2)에 있어서는, 이와 같이, 링 형상의 배치 공간을 보다 작은 직경으로 함으로써, 펌프 유닛(2)의 소형화를 도모할 수 있다.

[0150] 이상, 본 발명의 바람직한 실시 형태 및 각 변형예에 대해 설명했지만, 본 발명은, 이러한 실시 형태 및 각 변형예에 한정되지 않고, 그 요지의 범위 내에서 다양한 변형 및 변경이 가능하다.

산업상 이용가능성

[0152] 본 발명은, 자동차 등의 차량에 탑재되는 브레이크 유체 압력 제어 장치 등에 이용이 가능하다.

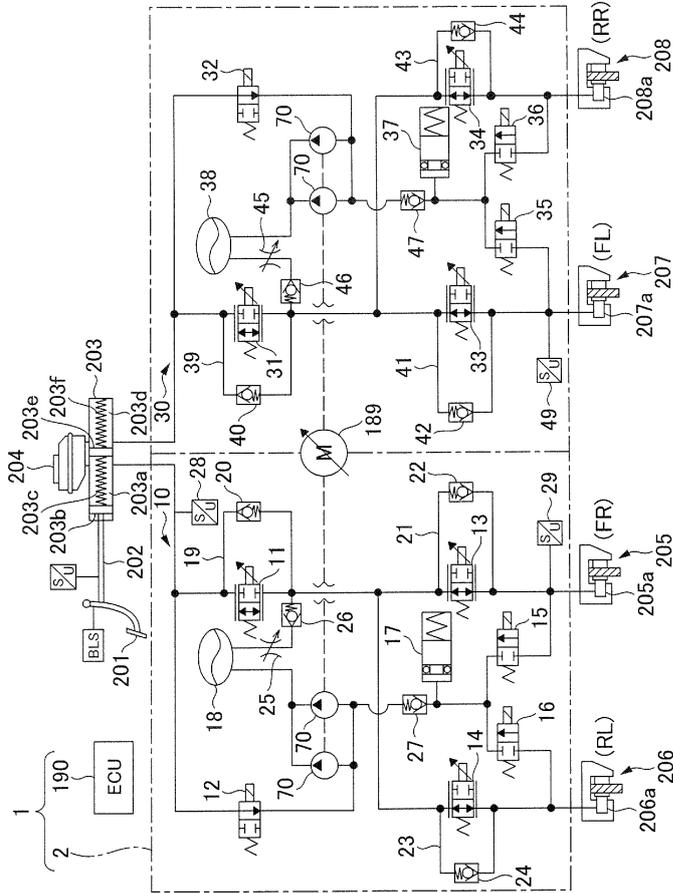
부호의 설명

[0153] 2 : 펌프 유닛, 10 : 유체 압력 회로, 11 : 회로 제어 밸브, 12 : 흡입 제어 밸브, 13 : 증압 밸브, 14 : 증압 밸브, 15 : 감압 밸브, 16 : 감압 밸브, 17 : 어큐뮬레이터, 18 : 댐퍼, 19 : 바이패스 유로, 20 : 체크 밸브, 21 : 바이패스 유로, 22 : 체크 밸브, 23 : 바이패스 유로, 24 : 체크 밸브, 25 : 가변 스톱, 26 : 체크 밸브, 27 : 체크 밸브, 28 : 제 1 압력 센서, 29 : 제 2 압력 센서, 30 : 유체 압력 회로, 31 : 회로 제어 밸브, 32 : 흡입 제어 밸브, 33 : 증압 밸브, 34 : 증압 밸브, 35 : 감압 밸브, 36 : 감압 밸브, 37 : 어큐뮬레이터, 38 : 댐퍼, 39 : 바이패스 유로, 40 : 체크 밸브, 41 : 바이패스 유로, 42 : 체크 밸브, 43 : 바이패스 유로, 44 : 체크 밸브, 45 : 가변 스톱, 46 : 체크 밸브, 47 : 체크 밸브, 49 : 제 3 압력 센서, 70 : 펌프 엘리먼트, 71 : 토출 체크 밸브, 72 : 커버, 72a : 원통부, 72a1 : 토출구, 72b : 플랜지부, 72b1 : 코킹부, 73 : 코일 스프링, 74 : 밸브체, 75 : 전방측 실린더, 75a : 바닥부, 75a1 : 연통 구멍, 75b : 밀봉부, 75c : 펌프실, 76 : 피스톤 스프링, 77 : 흡입 체크 밸브, 78 : 커버, 78a : 바닥이 있는 원통부, 78a1 : 바닥부, 78b : 대경부, 78c : 슬릿, 79 : 코일 스프링, 80 : 밸브체, 81 : 칸막이 부재, 81a : 오목부, 82 : 피스톤, 82a : 소경부, 82b : 대경부, 82c : 내부 유로, 82c1 : 토출측 연통구, 82c2 : 흡입측 연통구, 83 : 후방측 실린더, 83a : 바닥부, 83b : 흡입구, 84 : O링, 85 : 원형 고리 형상 유로, 130 : 하우징, 131 : 정면, 132 : 배면, 133 : 우측면(외면), 134 : 좌측면(외면), 135 : 상측면, 136 : 하측면, 137 : 축 구멍, 138 : 배선 구멍, 140 : 배관 접속구, 141 : 배관 접속구, 142 : 배관 접속구, 143 : 배관 접속구, 144 : 감압 밸브 접속구, 145 : 감압 밸브 접속구, 146 : 증압 밸브 접속구, 147 : 증압 밸브 접속구, 148 : 회로 제어 밸브 접속구, 149 : 흡입 제어 밸브 접속구, 150 : 센서 접속구, 151 : 어큐뮬레이터 수용 구멍, 152 : 감압 밸브 접속구, 153 : 감압 밸브 접속구, 154 : 증압 밸브 접속구, 155 : 증압 밸브 접속구, 156 : 회로 제어 밸브 접속구, 157 : 흡입 밸브 접속구, 158 : 센서 접속구, 159 : 어큐뮬레이터 수용 구멍, 160 : 센서 접속구, 161 : 펌프 구멍, 162 : 오목부, 162a : 바닥면, 162b : 주면, 163 : 연결 통로, 164 : 토출 통로, 165 : 폐쇄 부재, 166 : 코킹부, 167 : 피부딧힘 접촉부, 168 : 공간, 189 : 모터, 189a : 모터 축, 190 : EUC, 190a : 제어부, 201 : 브레이크 페달, 202 : 피스톤 로드, 203 : 마스터 실린더, 203a : 1차 압력실, 203b : 1차 피스톤, 203c : 1차 코일 스프링, 203d : 2차 압력실, 203e : 2차 피스톤, 203f : 2차 코일 스프링, 204 : 리저버 탱크, 205 : 유체 압력 브레이크(FR), 205a : 휠 실린더(FR), 206 : 유체 압력 브레이크(RL), 206a : 휠 실린더(RL), 207 : 유체 압력

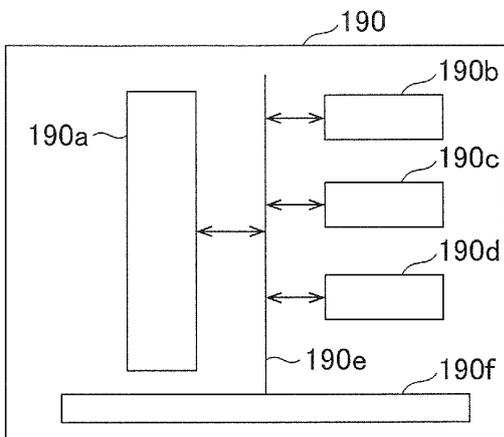
브레이크(FL), 207a : 휠 실린더(FL), 208 : 유체 압력 브레이크(RR), 208a : 휠 실린더(RR)

도면

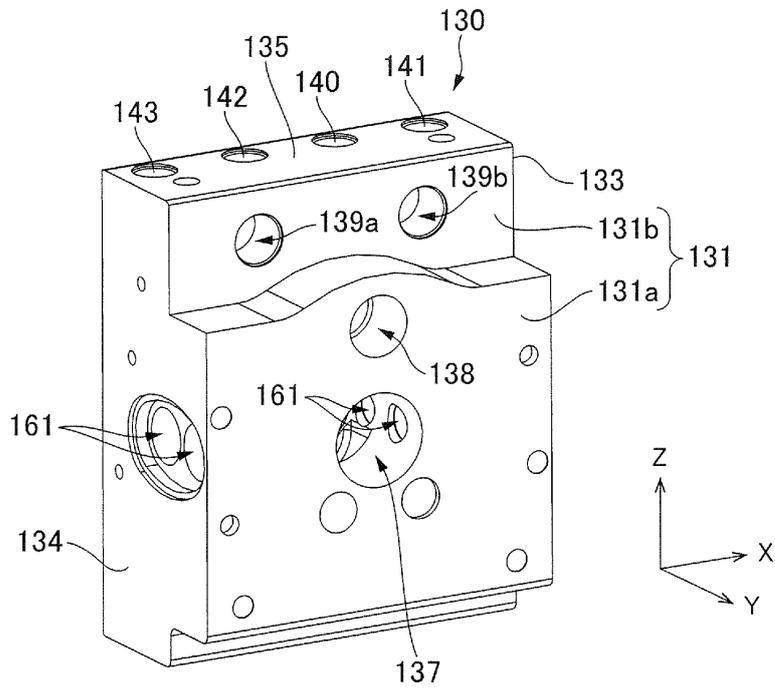
도면1



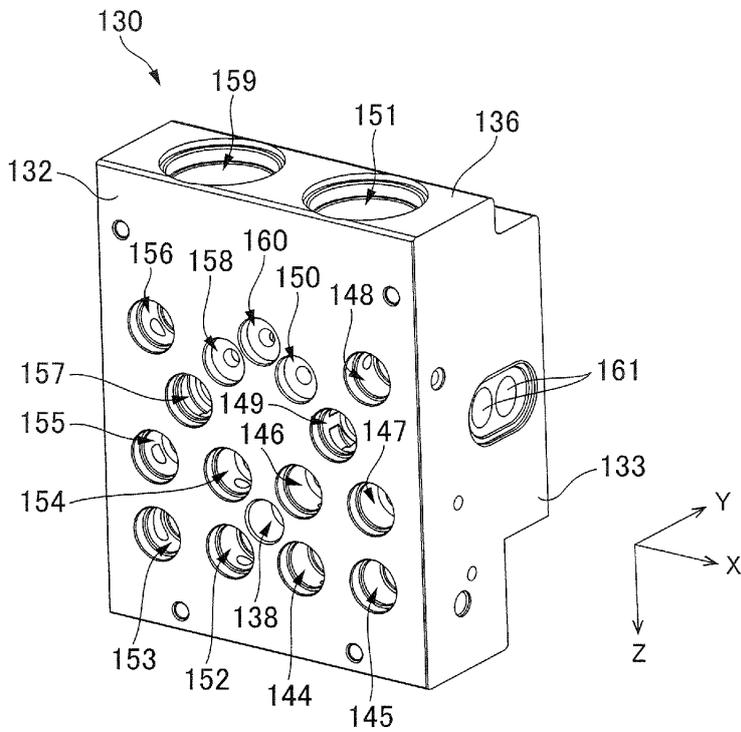
도면2



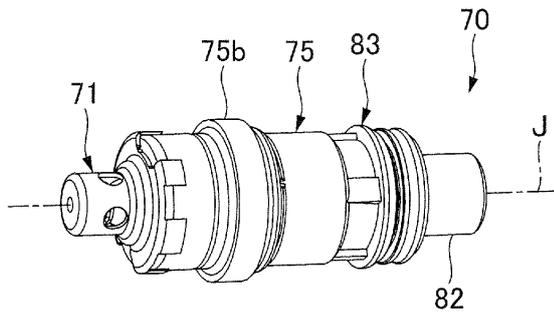
도면3



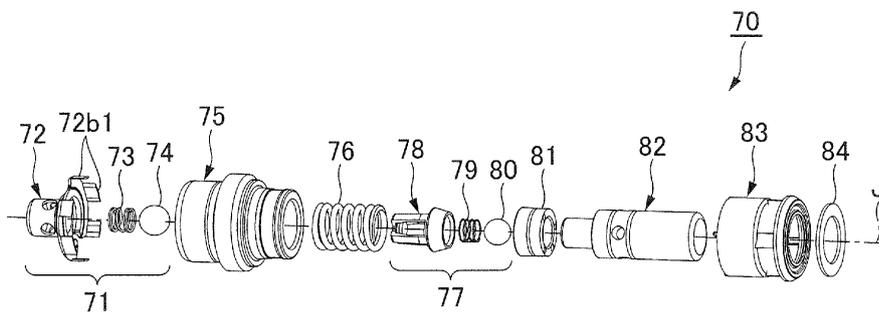
도면4



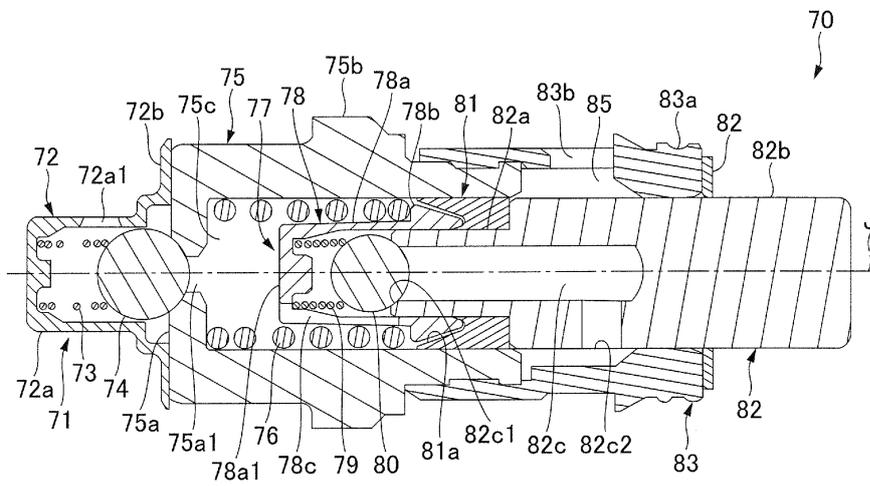
도면5



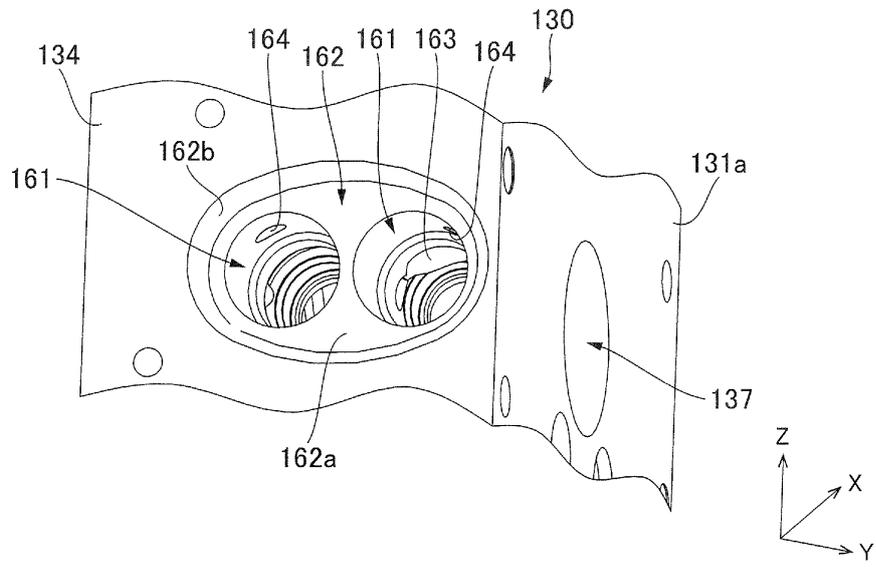
도면6



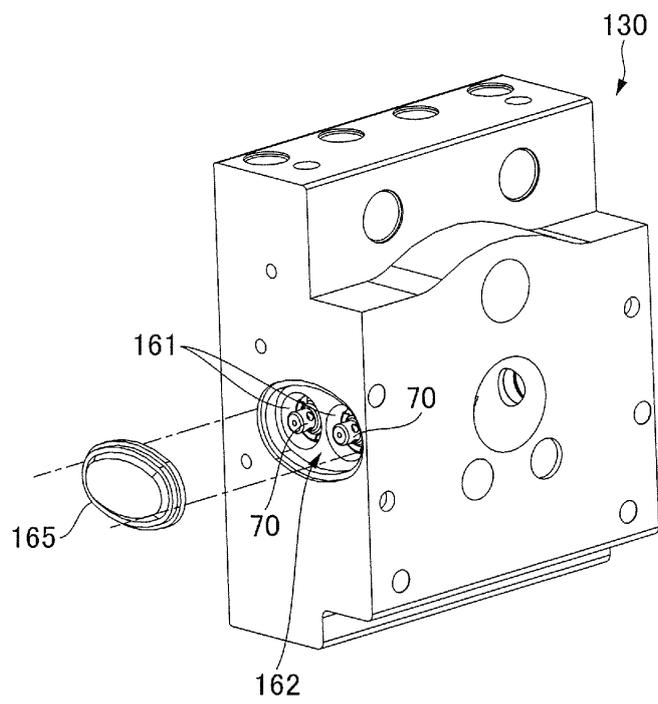
도면7



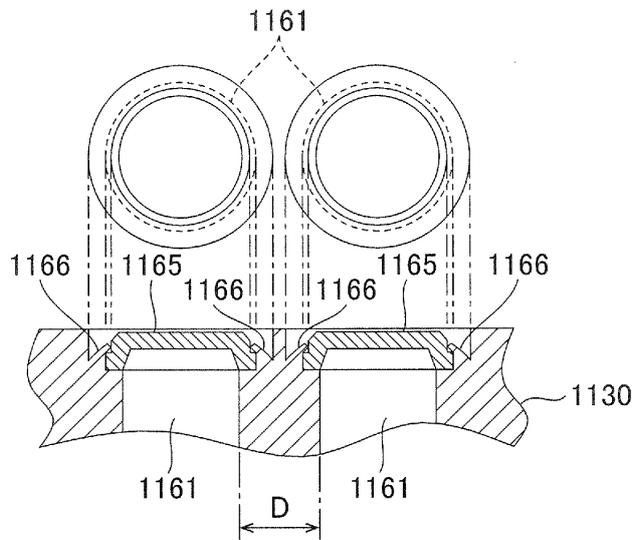
도면8



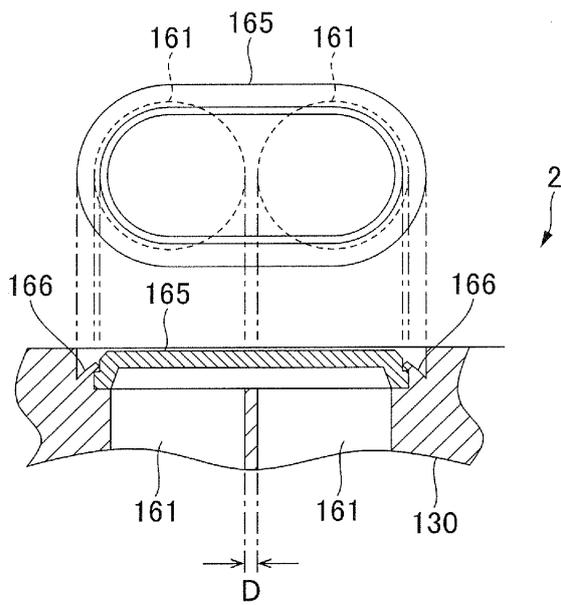
도면9



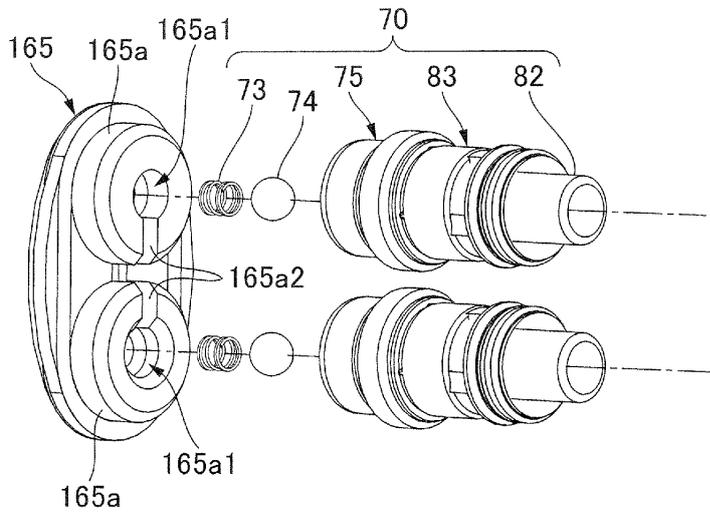
도면11



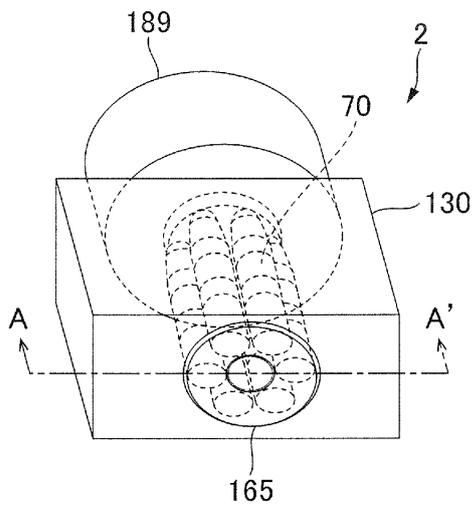
도면12



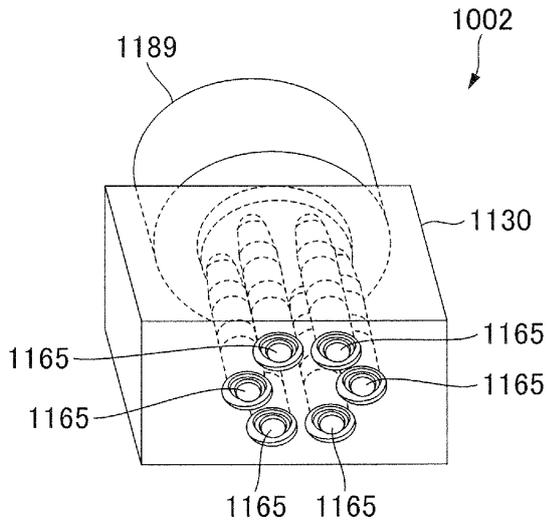
도면13



도면14



도면17



도면18

