



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2019년04월29일  
 (11) 등록번호 10-1973892  
 (24) 등록일자 2019년04월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 B60T 13/16 (2006.01) B60T 17/04 (2006.01)  
 B60T 17/18 (2006.01) B60T 8/17 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
 B60T 13/16 (2013.01)  
 B60T 17/04 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7036736
- (22) 출원일자(국제) 2016년05월19일  
 심사청구일자 2017년12월22일
- (85) 번역문제출일자 2017년12월20일
- (65) 공개번호 10-2018-0011205
- (43) 공개일자 2018년01월31일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2016/064847
- (87) 국제공개번호 WO 2016/208303  
 국제공개일자 2016년12월29일
- (30) 우선권주장  
 JP-P-2015-125416 2015년06월23일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌  
 JP2005119425 A\*  
 (뒷면에 계속)

- (73) 특허권자  
 히다치 오토모티브 시스템즈 가부시카이가이샤  
 일본국 이바라키켄 히다치나카시 다카바 2520반지
- (72) 발명자  
 나카자와 지하루  
 일본 2438510 가나가와켄 아즈기시 온나 4초메 7  
 반 1고 히다치 오토모티브 시스템즈 가부시카이가이  
 샤 나이  
 미스노 마사키  
 일본 2438510 가나가와켄 아즈기시 온나 4초메 7  
 반 1고 히다치 오토모티브 시스템즈 가부시카이가이  
 샤 나이
- (74) 대리인  
 김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 17 항

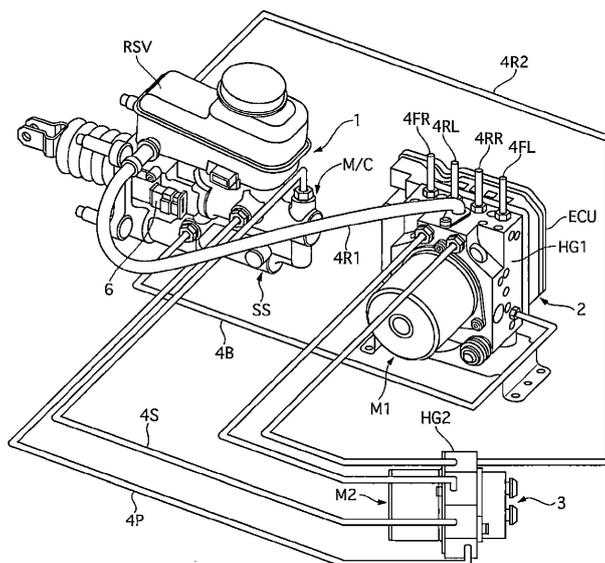
심사관 : 권지한

(54) 발명의 명칭 **브레이크 장치**

**(57) 요약**

차단 밸브의 개방 고장시에 원하는 브레이크 액압을 얻을 수 있는 브레이크 장치를 제공한다. 마스터 실린더와 휠실린더를 접속하는 액압 회로에 브레이크액을 공급하는 제1 펌프와, 액압 회로의 제1 펌프의 토출부와 마스터 실린더 사이에 설치된 제1 차단 밸브와, 제1 차단 밸브와 마스터 실린더 사이에 설치된 제2 차단 밸브를 구비했다.

**대표도 - 도1**



(52) CPC특허분류

*B60T 17/18* (2013.01)

*B60T 8/17* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070052613 A\*

KR1020110011939 A\*

JP2008230326 A

JP2008273440 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

브레이크 장치로서,

운전자의 브레이크 조작에 따라서 브레이크액을 가압하는 마스터 실린더와 브레이크 액압에 따라서 차륜에 제동력을 부여하는 휠실린더를 접속시키는 액압 회로와,

상기 액압 회로에 브레이크액을 공급하는 제1 펌프와,

상기 액압 회로에서의 상기 제1 펌프의 토출부와와 접속 위치와 상기 마스터 실린더 사이에 설치된 제1 차단 밸브와,

상기 제1 차단 밸브와 상기 마스터 실린더 사이에 설치된 제2 차단 밸브와,

상기 액압 회로에 설치되고, 상기 휠실린더에 대하여 상기 제1 펌프와 병렬로 브레이크액을 공급하는 제2 펌프를 구비하고,

상기 제2 차단 밸브는, 상기 액압 회로에서의 상기 제2 펌프의 토출부와와 접속 위치와 상기 마스터 실린더 사이에 설치되어 있고,

상기 제2 차단 밸브는, 적어도 상기 제2 펌프가 작동하면 밸브 폐쇄 방향으로 제어되는 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제1항에 있어서, 차량 상태를 검출하는 차량 상태 검출부의 검출 결과에 따라서, 상기 제1 펌프와, 제2 펌프와, 상기 제1 차단 밸브 및 상기 제2 차단 밸브 중 하나 이상을 제어하는 컨트롤 유닛을 구비한 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

**청구항 5**

제4항에 있어서, 상기 제2 펌프는, 상기 제1 펌프보다 고유 토출량이 많은 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

**청구항 6**

제4항에 있어서, 상기 제2 펌프는, 상기 제1 펌프보다 단위 시간당의 토출량이 많은 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

**청구항 7**

제4항에 있어서, 상기 컨트롤 유닛은, 상기 차량 상태 검출부에 의해 급제동이 검출되면, 상기 제2 차단 밸브를 밸브 폐쇄 방향으로 제어하고, 상기 제1 펌프와 상기 제2 펌프 모두를 구동시키는 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

**청구항 8**

제1항에 있어서, 상기 제1 펌프의 토출부와 상기 액압 회로 사이를 접속하는 제1 토출 유로와,

상기 제1 토출 유로가 상기 액압 회로에 접속하는 접속 위치와 상기 마스터 실린더의 사이와, 상기 제2 펌프의

토출부의 사이를 접속하는 제2 토출 유로를 구비한 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

**청구항 9**

제4항에 있어서, 상기 제1 차단 밸브는, 상기 액압 회로에 있어서, 상기 제1 펌프의 토출부와의 접속 위치와 상기 제2 펌프의 토출부와의 접속 위치 사이에 설치되고,

상기 컨트롤 유닛은, 상기 차량 상태 검출부에 의해 급제동이 검출되지 않은 경우는, 상기 제1 차단 밸브 또는 상기 제2 차단 밸브 중 적어도 하나를 밸브 폐쇄 방향으로 제어하고, 상기 제1 펌프를 구동시키고, 상기 제2 펌프를 비구동으로 하는 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서, 상기 제1 펌프와 상기 제1 차단 밸브는, 제1 하우징에 설치되고,

상기 제2 펌프와 상기 제2 차단 밸브는, 상기 제1 하우징과는 별도로 설치된 제2 하우징에 설치되는 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

**청구항 11**

브레이크 장치로서,

운전자의 브레이크 조작에 따라서 브레이크액을 가압하는 마스터 실린더와 브레이크 액압에 따라서 차륜에 제동력을 부여하는 휠실린더를 접속시키는 액압 회로와,

상기 액압 회로에 브레이크액을 공급하는 제1 펌프와,

상기 액압 회로에서의 상기 제1 펌프의 토출부와의 접속 위치와 상기 마스터 실린더 사이에 설치된 제1 차단 밸브와,

상기 제1 차단 밸브와 상기 마스터 실린더 사이에 설치된 제2 차단 밸브와,

상기 액압 회로에 설치되고, 상기 휠실린더에 대하여 상기 제1 펌프와 병렬로 브레이크액을 공급하는 제2 펌프를 구비하고,

상기 제2 차단 밸브는, 상기 액압 회로에서의 상기 제2 펌프의 토출부와의 접속 위치와 상기 마스터 실린더 사이에 설치되어 있고,

차격에 따라서, 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프 중 하나 이상과, 상기 제1 차단 밸브 및 상기 제2 차단 밸브 중 하나 이상을 제어하는 컨트롤 유닛을 구비한 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 컨트롤 유닛은, 차격이 미리 설정된 차격보다 큰 경우, 상기 제2 차단 밸브를 밸브 폐쇄 방향으로 제어하고, 상기 제1 펌프와 상기 제2 펌프 모두를 구동시키는 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

**청구항 13**

제1항에 있어서, 상기 제1 차단 밸브에 전력을 공급하는 제1 전원과,

상기 제2 차단 밸브에 전력을 공급하는 제2 전원

을 구비한 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

**청구항 14**

운전자의 브레이크 조작에 따라서 브레이크액을 가압하는 마스터 실린더와 브레이크 액압에 따라서 차륜에 제동력을 부여하는 휠실린더를 접속시키는 액압 회로와,

상기 액압 회로에 접속하는 제1 토출 유로와,

상기 제1 토출 유로를 통해, 상기 휠실린더에 브레이크액을 공급하는 제1 펌프와,

상기 제1 토출 유로가 상기 액압 회로에 접속하는 접속 위치보다 상기 마스터 실린더측에서 상기 액압 회로에 접속하는 제2 토출 유로와,

상기 제2 토출 유로를 통해, 상기 휠실린더에 브레이크액을 공급하는 제2 펌프와,

상기 액압 회로의 상기 제1 토출 유로의 접속 위치와 상기 제2 토출 유로의 접속 위치 사이에 설치된 제1 차단 밸브와,

상기 액압 회로의 상기 제2 토출 유로와 상기 마스터 실린더 사이에 설치된 제2 차단 밸브와,

상기 각 펌프의 작동 상태에 따라서 상기 각 차단 밸브를 제어하는 컨트롤 유닛

을 구비한 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

#### 청구항 15

제14항에 있어서, 상기 컨트롤 유닛은, 차량 상태를 검출하는 차량 상태 검출부의 검출 결과에 따라서, 상기 각 펌프와 상기 각 차단 밸브를 제어하는 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

#### 청구항 16

제15항에 있어서, 상기 제2 펌프는, 상기 제1 펌프보다 고유 토출량이 많은 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

#### 청구항 17

제15항에 있어서, 상기 컨트롤 유닛은, 상기 차량 상태 검출부에 의해 급제동이 검출되면, 상기 제2 차단 밸브를 밸브 폐쇄 방향으로 제어하고, 상기 제1 펌프와 상기 제2 펌프 모두를 구동시키는 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

#### 청구항 18

제14항에 있어서, 상기 제1 펌프와 상기 제1 차단 밸브에 전력을 공급하는 제1 전원과,

상기 제2 펌프와 상기 제2 차단 밸브에 전력을 공급하는 제2 전원

을 구비한 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

#### 청구항 19

운전자의 브레이크 조작에 따라서 브레이크액을 가압하는 마스터 실린더와 브레이크 액압에 따라서 차륜에 제동력을 부여하는 휠실린더를 접속시키는 액압 회로와,

상기 액압 회로에 접속하는 제1 토출 유로와,

상기 제1 토출 유로를 통해, 상기 휠실린더에 브레이크액을 공급하는 제1 펌프와,

상기 제1 토출 유로가 상기 액압 회로에 접속하는 접속 위치보다 상기 마스터 실린더측에서 상기 액압 회로에 접속하는 제2 토출 유로와,

상기 제2 토출 유로를 통해, 상기 휠실린더에 브레이크액을 공급하고, 상기 제1 펌프보다 고유 토출량이 많은 제2 펌프와,

상기 액압 회로의 상기 제1 토출 유로의 접속 위치와 상기 제2 토출 유로의 접속 위치 사이에 설치된 제1 차단 밸브와,

상기 액압 회로의 상기 제2 토출 유로의 접속 위치와 상기 마스터 실린더 사이에 설치된 제2 차단 밸브와,

상기 각 펌프 및 상기 각 차단 밸브 중 하나 이상을 선택적으로 제어하는 컨트롤 유닛

을 구비한 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 브레이크 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 특허문헌 1에는, 마스터 실린더와 휠실린더를 접속시키는 액압 회로에 차단 밸브가 설치되고, 차단 밸브와 휠실린더 사이에 펌프의 토출부가 접속된 브레이크 장치가 개시되어 있다. 이 브레이크 장치에서는, 차단 밸브를 폐쇄하여 펌프를 구동시킴으로써, 운전자의 브레이크 조작에 상관없이 원하는 브레이크 액압을 얻을 수 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0003] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 영국 특허 출원 공개 제2484586호 명세서

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 그러나, 상기 종래 기술에 있어서는, 차단 밸브가 개방 고장인 경우, 펌프로부터 토출된 브레이크액이 마스터 실린더측으로 흐르기 때문에, 원하는 브레이크 액압을 얻을 수 없다고 하는 문제가 있었다.

[0005] 본 발명의 목적은, 차단 밸브의 개방 고장 시에 원하는 브레이크 액압을 얻을 수 있는 브레이크 장치를 제공하는 것에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명의 실시예에 관한 브레이크 장치에서는, 마스터 실린더와 휠실린더를 접속하는 액압 회로에 브레이크액을 공급하는 제1 펌프와, 액압 회로에서의 제1 펌프의 토출부와와 접속 위치와 마스터 실린더 사이에 설치된 제1 차단 밸브와, 제1 차단 밸브와 마스터 실린더 사이에 설치된 제2 차단 밸브를 구비했다.

[0007] 따라서, 제1 차단 밸브가 개방 고장인 경우라 하더라도, 제2 차단 밸브를 폐쇄하여 제1 펌프를 구동시킴으로써 원하는 브레이크 액압을 얻을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0008] 도 1은 실시예 1의 브레이크 장치의 사시도이다.

도 2는 실시예 1의 브레이크 장치의 유압 회로도이다.

도 3은 실시예 1의 배력 제어부(41d)에서의 배력 제어의 흐름을 나타내는 플로우차트이다.

도 4는 실시예 3의 브레이크 장치의 유압 회로도이다.

도 5는 실시예 4의 브레이크 장치의 유압 회로도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0009] [실시예 1]

[0010] 도 1은, 실시예 1의 브레이크 장치의 사시도이다.

[0011] 실시예 1의 브레이크 장치는, 하이브리드 자동차나 전기 자동차 등의 모터 제네레이터를 동력원으로 하는 전동 차량에 탑재되어 있다. 전동 차량에 있어서는, 모터 제네레이터를 포함하는 회생 제동 장치에 의해, 차량의 운동 에너지를 전기 에너지로 변환함으로써 차량을 제동하는 회생 제동을 실행 가능하다. 브레이크 장치는, 각 바퀴에 설치된 브레이크 작동 유닛에 브레이크액을 공급하여, 브레이크 액압을 발생시킴으로써 각 바퀴에 제동력을 부여한다. 브레이크 장치는, 마스터 실린더 유닛(1), 액압 제어 유닛(2) 및 제2 펌프 유닛(3)을 가진다. 마스터 실린더 유닛(1) 및 액압 제어 유닛(2)은, 프라이머리 배관(액압 회로)(4P), 세컨더리 배관(액압 회로)(4S), 리저버 배관(4R1) 및 배압실 배관(4B)에 의해 접속되어 있다. 제2 펌프 유닛(3)은, 프라이머리 배관(4P) 및 세컨더리 배관(4S)의 도중에 설치된다. 마스터 실린더 유닛(1)과 제2 펌프 유닛(3)은, 리저버 배관

(4R2)에 의해 접속되어 있다.

- [0012] 마스터 실린더 유닛(1)은, 브레이크 페달(BP)(도 2 참조), 리저버(RSV), 마스터 실린더(M/C) 및 스트로크 시뮬레이터(SS)(도 2 참조)를 가진다. 브레이크 페달(BP)은, 운전자의 브레이크 조작의 입력을 받는다. 리저버(RSV)는, 내부에 브레이크액을 저류한다. 리저버(RSV)의 내부는 대기 개방되어 있다. 마스터 실린더(M/C)는, 리저버(RSV)로부터 브레이크액의 공급을 받고, 운전자의 브레이크 조작에 의해 작동하여 액압을 발생한다. 스트로크 시뮬레이터(SS)는, 운전자의 브레이크 조작에 따라서 브레이크액이 유입됨으로써 페달 반력 및 페달 스트로크를 만들어낸다. 액압 제어 유닛(2)은, 복수의 전자 밸브, 제1 펌프(P1)(도 2 참조) 및 전자 제어 유닛(컨트롤 유닛)(ECU)을 가진다. 복수의 전자 밸브, 제1 펌프(P1) 및 전자 제어 유닛(ECU)은, 액압 제어 유닛 하우징(제1 하우징)(HG1)에 설치된다. 복수의 전자 밸브는, 운전자의 브레이크 조작과는 독립적으로 브레이크 액압을 발생시킬 때에 구동된다. 제1 펌프(P1)는, 리저버(RSV)로부터 흡입한 브레이크액을 가압한다. 전자 제어 유닛(ECU)은, 복수의 전자 밸브, 제1 펌프(P1)에 더하여, 후술하는 제2 펌프(P2) 및 제2 차단 밸브(38)의 작동을 제어한다. 액압 제어 유닛(2)은, 각 바퀴에 설치된 브레이크 작동 유닛에 대하여, 휠실린더 배관(4FL, 4FR, 4RL, 4RR)을 통해 브레이크액을 공급한다.
- [0013] 도 2는, 실시예 1의 브레이크 장치의 유압 회로도이다.
- [0014] 마스터 실린더 유닛(1)은, 차량의 엔진이 발생하는 흡기 부압을 이용하여 브레이크 조작력을 배력하는 엔진 부압 부스터를 구비하지 않는다. 푸시 로드(PR)는, 브레이크 페달(BP)에 회동 가능하게 접속되어 있다. 마스터 실린더(M/C)는, 탠덤형의 마스터 실린더이다. 마스터 실린더(M/C)는, 운전자의 브레이크 조작에 따라서 축방향 이동하는 피스톤으로서, 푸시 로드(PR)에 접속되는 프라이머리 피스톤(5P) 및 프리 피스톤형의 세컨더리 피스톤(5S)를 가진다. 프라이머리 피스톤(5P)에는, 브레이크 페달(BP)의 스트로크를 검출하는 스트로크 센서(6)가 설치된다.
- [0015] 휠실린더(W/C)를 포함하는 브레이크 작동 유닛은 소위 디스크식이다. 브레이크 작동 유닛은, 브레이크 디스크 및 캘리퍼(유압식 브레이크 캘리퍼)를 가진다. 브레이크 디스크는, 타이어와 일체로 회전하는 브레이크 로터이다. 캘리퍼는, 브레이크 디스크에 대하여 소정 클리어런스를 갖고 배치되고, 휠실린더 액압에 의해 이동하여 브레이크 디스크에 접촉함으로써 제동력을 발생시킨다. 브레이크 장치는 2계통(프라이머리 P 계통 및 세컨더리 S 계통)의 브레이크 배관을 가진다. 브레이크 배관 형식은, 예컨대 X 배관 형식을 채용하고 있다. 또, 전후 배관 등 다른 배관 형식을 채용해도 좋다. 이하, P 계통에 대응하여 설치된 부재와 S 계통에 대응하는 부재를 구별하는 경우는, 각각의 부호의 말미에 첨자 P, S를 붙인다.
- [0016] 액압 제어 유닛(2)은, 마스터 실린더 유닛(1)과 휠실린더(W/C) 사이에 설치된다. 액압 제어 유닛(2)은, 각 휠실린더(W/C)에 공급하는 브레이크액을 개별적으로 제어한다. 액압 제어 유닛(2)은, 마스터 실린더(M/C)와 휠실린더(W/C)의 연통을 차단한 상태로, 제1 펌프(P1)와 제2 펌프(P2) 중 적어도 하나가 발생시키는 액압에 의해 휠실린더 액압을 증압시키는 제어가 가능하다. 액압 제어 유닛 하우징(HG1) 내에는 액압 센서(7, 8, 9)가 설치된다.
- [0017] 제1 펌프(P1)는, 제1 모터(M1)의 회전 구동에 의해 리저버 배관(4R1)을 통해 리저버(RSV) 내에 저류된 브레이크액을 흡입하고, 휠실린더(W/C)를 향해 토출한다. 제1 펌프(P1)는, 고압 저유량형의, 예컨대 기어 펌프이다. 제1 펌프(P1)는 P 계통 및 S 계통에서 공통으로 이용된다. 제1 펌프(P1)는 제1 모터(M1)에 의해 구동된다. 제1 모터(M1)는, 예컨대 브러시리스 모터이지만, 브러시 부착 모터이어도 좋다.
- [0018] 마스터 실린더(M/C)는, 프라이머리 배관(4P), 세컨더리 배관(4S) 및 후술하는 유로(액압 회로)(10)를 통해 휠실린더(W/C)와 접속한다. 마스터 실린더(M/C)는, 프라이머리 액실(11P)에 발생한 마스터 실린더 액압에 의해 P 계통의 유로(10P)를 통해 좌측 전륜(FL) 및 우측 후륜(RR)의 휠실린더 액압을 증압 가능하다. 동시에, 마스터 실린더(M/C)는, 세컨더리 액실(11S)에 발생한 마스터 실린더 액압에 의해 S 계통의 유로(10S)를 통해 좌측 후륜(RL) 및 우측 전륜(FR)의 휠실린더 액압을 증압 가능하다. 마스터 실린더(M/C)의 프라이머리 피스톤(5P) 및 세컨더리 피스톤(5S)은, 바닥이 있는 통형상의 실린더(15)의 내주면을 따라서 축방향 이동 가능하게 삽입되어 있다. 실린더(15)는, 액압 제어 유닛(2)에 접속하여 휠실린더(W/C)와 연통 가능하게 설치된 토출 포트(12)와, 리저버(RSV)에 접속하여 이것과 연통하는 보급 포트(13)를, 각 계통에 구비한다. 프라이머리 액실(11P)에는, 코일 스프링(14P)이 압축된 상태로 설치되어 있다. 세컨더리 액실(11S)에는, 코일 스프링(14S)이 압축된 상태로 설정되어 있다. 양 액실(11P, 11S)에는, 토출 포트(12)가 항상 개구된다. 마스터 실린더(M/C)의 세컨더리 액실(11S)에는, 스트로크 시뮬레이터(SS)의 정압실(16a)에 접속하는 스트로크 시뮬레이터 유로(17)가 접속되어 있다. 실린더(15)는, 스트로크 시뮬레이터(SS)의 배압실(16b)에 항상 개구되는 배압실 포트(18)를 가진다. 배압실 포트(18)는 배압실 배관(4B)과 접속한다. 정압실(16a)과 배압실(16b) 사이는, 서로 브레이크액의 왕래가 불가능한

구성이다. 스트로크 시뮬레이터(SS)는, 배압실(16b)에 스프링(16c)을 갖고 있고, 피스톤(16d)의 스트로크에 따라서 브레이크 페달(BP)에 조작 반력을 발생시킨다.

[0019] 다음으로, 액압 제어 유닛(2)의 액압 제어 유닛 하우징(HG1)에 설치된 유압 회로에 관해 설명한다. 각 바퀴(FL, RR, RL, FR)에 대응하는 부재에는, 그 부호의 말미에 각각 첨자 FL, RR, RL, FR를 붙여 적절하게 구별한다.

[0020] P 계통의 유로(10P)는, 프라이머리 배관(4P)과 좌측 전륜(FL) 및 우측 후륜(RR)의 휠실린더(W/C)를 접속한다. S 계통의 유로(10S)는, 세컨더리 배관(4S)과 좌측 후륜(RL) 및 우측 전륜(FR)의 휠실린더(W/C)를 접속한다. 유로(10)에는, 항상 개방된 제1 차단 밸브(19)가 설치된다. 유로(10)에서의 제1 차단 밸브(19)보다 휠실린더(W/C)측에는, 각 바퀴에 대응하여 항상 개방된 증압 밸브(20)가 설치된다. 흡입 유로(21)는, 제1 펌프(P1)의 흡입부(24a)에 설치된 액저류부(32)와 후술하는 감압 유로(22)를 접속한다. 토출 유로(제1 토출 유로)(23)는, 유로(10)에서의 제1 차단 밸브(19)와 증압 밸브(20) 사이와, 제1 펌프(P1)의 토출부(24b)를 접속한다. 토출 유로(제1 토출 유로)(25P)는, 토출 유로(23)의 하류측과 P 계통의 유로(10P)를 접속한다. 유로(10P)에서의 토출 유로(25P)의 접속 위치(50P)는, 유로(10P)에서의 제1 펌프(P1)의 토출부(24b)와의 접속 위치이다. 토출 유로(25P)에는, 항상 폐쇄된 프라이머리 연통 밸브(26P)가 설치된다. 토출 유로(제1 토출 유로)(25S)는, 토출 유로(23)의 하류측과 S 계통의 유로(10S)를 접속한다. 유로(10S)에서의 토출 유로(25S)의 접속 위치(50S)는, 유로(10S)에서의 제1 펌프(P1)의 토출부(24b)와의 접속 위치이다. 토출 유로(25S)에는, 항상 폐쇄된 세컨더리 연통 밸브(26S)가 설치된다. 제1 감압 유로(27)는, 토출 유로(25P)와 토출 유로(25S) 사이와 흡입 유로(21)를 접속한다. 제1 감압 유로(27)에는, 항상 개방된 조절 압력 밸브(28)가 설치된다. 제2 감압 유로(22)는, 유로(10)에서의 증압 밸브(20)보다 휠실린더(W/C)측과 흡입 유로(21)를 접속한다. 감압 유로(22)에는, 항상 폐쇄된 감압 밸브(29)가 설치된다. 제2 시뮬레이터 유로(47)는, 배압실 배관(4B)과 유로(10S)에서의 제1 차단 밸브(19S)와 증압 밸브(20RL, 20FR) 사이, 및 흡입 유로(21)를 스트로크 시뮬레이터 인밸브(30) 및 스트로크 시뮬레이터 아웃밸브(31)를 통해 접속한다.

[0021] 제1 펌프(P1) 내에는, 리저버 배관(4R1)이 제1 펌프(P1)의 흡입 유로(21)에 접속되는 부위에 액저류부(32)가 설치된다. 토출 유로(25P, 25S)는, P 계통의 유로(10P)와 S 계통의 유로(10S)를 접속하는 연통로를 구성한다. 제1 펌프(P1)는, 상기 연통로(토출 유로(25P, 25S)) 및 유로(10P, 10S)를 통해 휠실린더(W/C)와 접속한다. 제1 차단 밸브(19), 증압 밸브(20), 조절 압력 밸브(28) 및 감압 밸브(29)는, 솔레노이드에 공급되는 전류에 따라서 밸브의 개방도가 조정되는 비례 제어 밸브이며, 다른 밸브는 개폐가 이치적으로 전환 제어되는 ON/OFF 밸브이다.

[0022] 유로(10)에는, 증압 밸브(20)와 병렬로 바이패스 유로(33)가 설치된다. 바이패스 유로(33)에는 체크 밸브(34)가 설치된다. 체크 밸브(34)는, 휠실린더(W/C)측으로부터 마스터 실린더(M/C)측으로 브레이크액이 흐르는 것만을 허용한다. 유로(10)의 제1 차단 밸브(19)보다 마스터 실린더(M/C)측에는, 이 개소의 액압(스트로크 시뮬레이터(SS) 내의 액압)이며, 마스터 실린더(압)를 검출하는 액압 센서(7)가 설치된다. 유로(10)에서의 제1 차단 밸브(19)와 증압 밸브(20) 사이에는, 이 개소의 액압(휠실린더 액압)을 검출하는 액압 센서(8)가 설치된다. 토출 유로(25)와 연통 밸브(26) 사이에는, 이 개소의 액압(펌프 토출압)을 검출하는 액압 센서(9)가 설치된다.

[0023] 제2 펌프 유닛(3)은, 제2 펌프(P2)를 가진다. 제2 펌프(P2)는, 제2 펌프 하우징(제2 하우징)(HG2)에 설치된다. 제2 펌프(P2)는, P 계통 및 S 계통에 각각 설치된다. 제2 펌프(P2)는, 제2 모터(M2)의 회전 구동에 의해 리저버 배관(4R2)을 통해 리저버(RSV) 내에 저류된 브레이크액을 흡입하고, 제2 펌프 하우징(HG2)에 형성된 유로(액압 회로)(37)를 향해 토출한다. 유로(37)는, 프라이머리 배관(4P) 및 세컨더리 배관(4S)의 도중에 설치된다. 제2 펌프(P2)는, 저압 고유량형의, 예컨대 기어 펌프이다. 제2 펌프(P2)는, 제1 펌프(P1)보다 1회전당의 토출량인 고유 토출량이 많고, 또한 단위 시간당의 토출량이 많다. 제2 펌프(P2)는, 하나의 제2 모터(M2)에 의해 구동된다. 제2 모터(M2)는, 예컨대 브러시리스 모터이지만, 브러시 부착 모터이어도 좋다. 제2 펌프 하우징(HG2)에는 흡입 유로(35)가 설치된다. 흡입 유로(35)는, 리저버 배관(4R2)과 제2 펌프(P2)의 흡입부(36a)를 접속한다. 유로(37)에는, 항상 개방된 제2 차단 밸브(38)가 설치된다. 제2 차단 밸브(38)는 제2 펌프 하우징(HG2)에 설치된다. 제2 차단 밸브(38)는, 솔레노이드에 공급되는 전류에 따라서 밸브의 개방도가 조정되는 비례 제어 밸브이다. 제2 펌프 하우징(HG2)에는, 토출 유로(제2 토출 유로)(39)가 설치된다. 토출 유로(39)는, 유로(37)와 제2 펌프(P2)의 토출부(36b)를 접속한다. 유로(37)에서의 토출 유로(39)의 접속 위치(51)는, 유로(37)에서의 제2 펌프(P2)의 토출부(36b)와의 접속 위치이다.

[0024] 전자 제어 유닛(ECU)에는, 스트로크 센서(6)나 각 액압 센서(7, 8, 9)의 검출치, 차량측으로부터 보낸 주행 상태(각 차륜속, 횡가속도 등)에 관한 정보가 입력된다. 전자 제어 유닛(ECU)은, 내장된 프로그램에 기초하여, 액압 제어 유닛(2) 및 제2 펌프 유닛(3)의 각 전자 밸브의 개폐 동작이나 각 펌프의 토출량을 제어함으로써, 운전

자의 브레이크 조작력을 경감하는 배력 제어, 자동 긴급 브레이크(충돌 피해 경감 브레이크), 선행차 추종 제어, 자동 운전 제어나 사이드슬립 방지 제어 등의 자동 브레이크 제어, 안티록 브레이크 제어, 회생 브레이크와 협동하여 휠실린더 액압을 제어하는 회생 협조 브레이크 제어 등을 실행한다. 실시예 1에서는, 전자 제어 유닛(ECU) 및 모든 액추에이터(제1 모터(M1), 제1 차단 밸브(19), 증압 밸브(20), 연통 밸브(26), 조절 압력 밸브(28), 감압 밸브(29), 제2 펌프(P2) 및 제2 차단 밸브(38))는, 하나의 배터리(40)로부터 전력이 공급된다. 배터리(40)는 14 V 배터리이다.

[0025] 액압 제어 유닛(2)에 있어서, 도 2와 같이 모든 액추에이터가 OFF(비통전)일 때, 마스터 실린더(M/C)의 양 액실(11P, 11S)과 휠실린더(W/C)를 접속하는 브레이크 계통은, 페달 답력을 이용하여 발생시킨 마스터 실린더 액압에 의해 휠실린더 액압을 발생시켜, 답력 브레이크(비배력 제어)를 실현한다. 한편, 도 2의 상태에서부터 제1 차단 밸브(19), 스트로크 시뮬레이터 인밸브(30) 및 스트로크 시뮬레이터 아웃밸브(31)가 ON하고, 제1 차단 밸브(19)가 밸브 폐쇄 방향으로 제어되고, 스트로크 시뮬레이터 인밸브(30) 및 스트로크 시뮬레이터 아웃밸브(31)가 밸브 개방 방향으로 제어되면, 마스터 실린더(M/C)의 세컨더리 액실(11S)과 휠실린더(W/C)를 접속하는 브레이크 계통은, 스트로크 시뮬레이터(SS)의 피스톤(16d)의 이동에 따라 용적이 축소된 배압실(16b)로부터 유출된 브레이크 액압을 이용하여 휠실린더 액압을 발생시켜, (제2의) 답력 브레이크를 실현한다. 또한, 제1 차단 밸브(19)가 밸브 폐쇄 방향으로 제어된 상태로, 스트로크 시뮬레이터 인밸브(30)가 밸브 폐쇄 방향, 스트로크 시뮬레이터 아웃밸브(31)가 밸브 개방 방향으로 제어되어 있을 때는, 리저버(RSV)와 휠실린더(W/C)를 접속하는 브레이크 계통(흡입 유로(21), 토출 유로(23) 등)은, 제1 펌프(P1)를 이용하여 발생시킨 액압에 의해 휠실린더 액압을 발생시켜, 배력 제어, 자동 브레이크 제어나 회생 협조 제어 등을 실현 가능한, 소위 브레이크·바이·와이어 시스템을 구성한다. 또, 제2 답력 브레이크의 후에 배력 제어나 자동 브레이크 제어로 전환해도 좋다.

[0026] 여기서, 실시예 1의 브레이크 장치는, 제2 펌프(P2) 및 제2 차단 밸브(38)를 갖는 제2 펌프 유닛(3)을 구비한다. 제2 펌프(P2)는, 제1 펌프(P1)와 마찬가지로, 리저버(RSV)로부터 브레이크액을 흡입하고, 가압한 브레이크액을 프라이머리 배관(4P) 및 세컨더리 배관(4S)을 향해 토출한다. 즉, 제2 펌프(P2)는, 마스터 실린더(M/C)와 휠실린더(W/C)를 접속하는 액압 회로(4P, 4S, 10P, 10S)에 대하여, 제1 펌프(P1)와 병렬로 설치된다. 또한, 제2 차단 밸브(38)는, 제1 차단 밸브(19)와 마스터 실린더(M/C) 사이에 설치된다. 즉, 제2 차단 밸브(38)는, 액압 회로 상에 있어서 제1 차단 밸브(19)와 직렬로 설치된다. 따라서, 제2 펌프(P2) 및 제2 차단 밸브(38)는, 제1 펌프(P1) 및 제1 차단 밸브(19)의 대기 용장계로서 기능시킬 수 있다. 전자 제어 유닛(ECU)은, 제1 차단 밸브(19)가 고장난 경우, 제1 차단 밸브(19) 대신에 제2 차단 밸브(38)를 제어한다. 이에 따라, 제1 차단 밸브(19)가 개방 고장인 경우라 하더라도, 제2 차단 밸브(38)를 폐쇄하는 것에 의해 휠실린더 액압을 증압시킬 수 있다. 따라서, 배력 제어나 자동 브레이크 제어의 실행 및 계속이 가능하다. 또한, 전자 제어 유닛(ECU)은, 제1 펌프(P1)가 고장난 경우, 제2 펌프(P2)를 구동시켜 휠실린더 액압을 증압시킬 수 있다. 이 경우, 제1 차단 밸브(19)를 OFF하고, 제2 차단 밸브(38)를 ON한다.

[0027] 전자 제어 유닛(ECU)은, 차량 상태 검출부(41a), 목표 휠실린더 액압 산출부(41b), 답력 브레이크 제어부(41c), 배력 제어부(41d) 및 배력 제어 전환부(41e)를 가진다.

[0028] 차량 상태 검출부(41a)는, 스트로크 센서(6)의 검출치로부터 브레이크의 ON/OFF를 검출함과 함께, 급제동 상태를 검출한다. 차량 상태 검출부(41a)는, 브레이크 페달 스트로크의 변화 속도가 소정의 속도 임계치를 넘는 경우나, 목표 휠실린더 액압 산출부(41b)에 의해 산출된 목표 휠실린더 액압과 목표 휠실린더 액압의 전회치의 편차가 소정의 편차 임계치를 초과하는 경우에, 급제동 상태라고 판정한다.

[0029] 목표 휠실린더 액압 산출부(41b)는, 목표 휠실린더 액압을 산출한다. 구체적으로는, 브레이크 페달(BP)의 스트로크에 기초하여, 소정의 배력비, 즉 페달 스트로크와 운전자의 요구 브레이크 액압(운전자가 요구하는 차량 감속도) 사이의 이상적인 관계 특성을 실현하는 목표 휠실린더 액압을 산출한다. 회생 협조 브레이크 제어시에는, 운전자의 요구 브레이크 액압으로부터 실행 회생 제동력의 액압 환산치를 감하여 목표 휠실린더 액압을 산출한다. 자동 브레이크 제어에서는, 검출된 차량의 주행 상태나 주위의 상태에 기초하여, 원하는 차량 운동 상태를 실현 가능한 각 바퀴의 목표 휠실린더 액압을 산출한다.

[0030] 답력 브레이크 제어부(41c)는, 제1 차단 밸브(19)를 밸브 개방 방향으로, 스트로크 시뮬레이터 인밸브(30)를 밸브 폐쇄 방향으로, 스트로크 시뮬레이터 아웃밸브(31)를 밸브 폐쇄 방향으로 제어함으로써, 스트로크 시뮬레이터(SS)가 기능하지 않도록 구성하고, 마스터 실린더 액압에 의해 휠실린더 액압을 발생시키는 답력 브레이크를 실현한다.

[0031] 배력 제어부(41d)는, 제1 차단 밸브(19)를 밸브 폐쇄 방향으로 제어함으로써, 액압 제어 유닛(2)의 상태를, 제1

펌프(P1)에 의해 휠실린더 액압을 발생 가능한 상태로 하여, 배력 제어를 실행한다. 배력 제어부(41d)는, 각 액츄에이터를 제어하여 목표 휠실린더 액압을 실현한다. 또한, 전자 제어 유닛(ECU)은, 스트로크 시플레이터 인밸브(30)를 밸브 폐쇄 방향으로 제어하고, 스트로크 시플레이터 아웃밸브(31)를 밸브 개방 방향으로 제어함으로써, 스트로크 시플레이터(SS)를 기능시킨다.

- [0032] 배력 제어 전환부(41e)는, 산출된 목표 휠실린더 액압에 기초하여 마스터 실린더(M/C)의 작동을 제어하여, 답력 브레이크와 배력 제어를 전환한다. 구체적으로는, 차량 상태 검출부(41a)에 의해 브레이크 조작의 개시가 검출되면, 산출된 목표 휠실린더 액압이 답력 브레이크만으로 달성 가능한 경우에는, 답력 브레이크 제어부(41c)에 의해 휠실린더 액압을 발생시킨다. 한편, 브레이크 흡입 조작시에 산출된 목표 휠실린더 액압이 답력 브레이크만으로 달성 불가능한 경우에는, 배력 제어부(41d)에 의해 휠실린더 액압을 발생시킨다. 또한, 배력 제어 전환부(41e)는, 차량 상태 검출부(41a)에 의해 급제동 상태가 검출된 경우에는, 제2 답력 브레이크에 의해 휠실린더 액압을 발생시키고, 그 후, 배력 제어부(41d)에 의해 휠실린더 액압을 발생시키도록 전환할 수도 있다.
- [0033] 실시예 1에서는, 급제동 시의 휠실린더(W/C)의 증압 응답성의 향상을 목표로 하여, 급제동 상태가 검출된 경우에는, 제1 펌프(P1)에 더하여 제2 펌프(P2)를 ON한다. 또한, 제2 펌프(P2)를 ON하는 경우에는, 제1 차단 밸브(19) 대신에 제2 차단 밸브(38)를 ON한다.
- [0034] 도 3은, 실시예 1의 배력 제어부(41d)에서의 배력 제어의 흐름을 나타내는 플로우차트이다.
- [0035] 단계 S1에서는, 차량 상태 검출부(41a)에 있어서 브레이크 ON이 검출되었는지를 판정한다. YES의 경우는 단계 S2로 진행하고, NO의 경우는 리턴으로 진행한다.
- [0036] 단계 S2에서는, 차량 상태 검출부(41a)에 있어서 급제동 상태가 검출되었는지를 판정한다. YES의 경우는 단계 S3으로 진행하고, NO의 경우는 단계 S8로 진행한다.
- [0037] 단계 S3에서는, 제1 펌프(P1), 제2 펌프(P2) 및 제2 차단 밸브(38)를 ON한다.
- [0038] 단계 S4에서는, 차량 상태 검출부(41a)에 있어서 급제동 상태의 종료 검출되었는지를 판정한다. YES의 경우는 단계 S5로 진행하고, NO의 경우는 단계 S4를 반복한다.
- [0039] 단계 S5에서는, 제2 펌프(P2)를 OFF한다.
- [0040] 단계 S6에서는, 차량 상태 검출부(41a)에 있어서 브레이크 OFF가 검출되었는지를 판정한다. YES의 경우는 단계 S7로 진행하고, NO의 경우는 단계 S6을 반복한다.
- [0041] 단계 S7에서는, 제1 펌프(P1) 및 제2 차단 밸브(38)를 OFF한다.
- [0042] 단계 S8에서는, 제1 펌프(P1) 및 제1 차단 밸브(19)를 ON한다.
- [0043] 단계 S9에서는, 차량 상태 검출부(41a)에 있어서 브레이크 OFF가 검출되었는지를 판정한다. YES의 경우는 단계 S10으로 진행하고, NO의 경우는 단계 S9를 반복한다.
- [0044] 단계 S10에서는, 제1 펌프(P1) 및 제1 차단 밸브(19)를 OFF한다.
- [0045] 이상과 같이, 배력 제어부(41d)는, 비급제동 시에는 제1 차단 밸브(19)를 밸브 폐쇄 방향으로 제어하여 제1 펌프(P1)만을 구동시킨다. 한편, 배력 제어부(41d)는, 급제동 시에는 제2 차단 밸브(38)를 밸브 폐쇄 방향으로 제어하여 제1 펌프(P1) 및 제2 펌프(P2)를 함께 구동시키고, 그 후, 비급제동 상태가 되면 제2 펌프(P2)를 정지하여 제1 펌프(P1)만을 구동시킨다.
- [0046] 여기서, 자차 진행 방향으로 존재하는 장애물을 검지하여, 그 장애물과 접근했을 때에 자차를 급감속시키는 자동 긴급 브레이크에서는, 단시간에 큰 제동력을 발생시킬 필요가 있기 때문에, 휠실린더의 증압에 고응답성이 요구된다. 이 요구를 하나의 펌프로 달성하는 경우, 고압 고유량형의 펌프가 필요하지만, 고압 고유량형의 펌프에는 고출력, 고전류의 모터가 필요해진다. 그러나, 고출력, 고전류의 모터를 탑재한 경우, 특히 선행차 추종이나 자동 운전 등의 펌프를 항상 작동시키는 자동 브레이크 제어를 실시하는 차량에서는, 배터리의 소모나 전원 하네스의 고비용화 등의 과제가 생긴다.
- [0047] 디스크식의 브레이크 작동 유닛에 있어서, 휠실린더의 액압과 액량의 관계를 보면, 브레이크액의 공급 개시후, 브레이크 디스크와 브레이크 패드의 클리어런스가 채워진 후에 제동력이 본격적으로 발생하기에 이르기까지의 영역에서, 소비액량이 많다. 즉, 클리어런스가 채워지기까지의 저압 영역에서는, 클리어런스가 채워진 후의 고압 영역과 비교하여, 액량의 증대에 비해 액압이 증대되는 구배가 작다. 즉, 저압 영역에서는 액압을 발생시키

기 위해 소비하는 액량이 고압 영역과 비교해서 많기 때문에, 동일한 액량을 공급하더라도 좀처럼 액압이 증대되지 않는다. 환언하면, 소비액량이 많은 저압 영역에서 클리어런스를 신속하게 채울 수 있으면, 휠실린더의 증압 응답성을 효과적으로 향상시킬 수 있다. 특히, 회생 제동을 실행하는 전동 차량에 있어서는, 브레이크 디스크와 브레이크 패드의 마찰에 따르는 연비의 악화를 억제하기 위해, 클리어런스가 비교적 크게 설정되는 경향이 있다. 따라서, 전동 차량에서는, 클리어런스를 신속하게 채울 수 있으면, 증압 응답성을 현저히 향상시킬 수 있다. 또, 드럼식의 브레이크 작동 유닛에 관해서도 동일하다.

[0048] 따라서, 실시예 1의 브레이크 장치에서는, 상용 영역(비급제동 시)에는 제1 펌프(P1)만으로 휠실린더(W/C)의 증압을 행하는 한편, 급제동 시에는 제1 펌프(P1)에 더하여 제2 펌프(P2)를 작동시켜 휠실린더 액압을 증압시킨다. 비급제동 시에는 고응답성은 불필요하므로, 고압 저유량형의 제1 펌프(P1)의 토출량만으로 필요한 제동력을 확보할 수 있다. 한편, 급제동 시에는 제1 펌프(P1)에 더하여 저압 고유량형의 제2 펌프(P2)를 작동시킴으로써, 소비액량이 많은 저압 영역에서 클리어런스를 신속히 채울 수 있고, 증압 응답성을 향상시킬 수 있다. 또, 제2 펌프(P2)는 고압 영역에 대응하지 않지만, 고압 영역은 소비유량이 적기 때문에, 제1 펌프(P1)만으로 필요한 응답성을 확보할 수 있다. 또한, 선행차 추종이나 자동 운전 등의 펌프를 항상 작동시키는 자동 브레이크 제어를 실시한 경우라 하더라도, 제2 펌프(P2)가 작동하는 것은 급제동 시뿐이기 때문에, 제1 펌프(P1)만이 항상 작동하게 된다. 제1 펌프(P1)는 고압 저유량형의 펌프이기 때문에, 배터리(40)의 소모나 전원 하네스의 고비용화 등의 과제는 생기지 않는다. 즉, 실시예 1의 브레이크 장치는, 배터리의 소모나 하네스의 고비용화를 억제하면서, 급제동 시의 휠실린더(W/C)의 증압 응답성을 확보할 수 있다.

[0049] 실시예 1에 있어서는, 이하가 효과를 나타낸다.

[0050] (1) 운전자의 브레이크 조작에 따라서 브레이크액을 가압하는 마스터 실린더(M/C)와 브레이크 액압에 따라서 차륜(FL, FR, RL, RR)에 제동력을 부여하는 휠실린더(W/C)를 접속하는 액압 회로(프라이머리 배관(4P), 세컨더리 배관(4S), 유로(10), 유로(37))와, 액압 회로에 브레이크액을 공급하는 제1 펌프(P1)와, 액압 회로에서의 제1 펌프(P1)의 토출부(24b)와의 접속 위치(50)와 마스터 실린더(M/C) 사이에 설치된 제1 차단 밸브(19)와, 제1 차단 밸브(19)와 마스터 실린더(M/C) 사이에 설치된 제2 차단 밸브(38)를 구비했다.

[0051] 따라서, 제1 차단 밸브(19)가 개방 고장인 경우라 하더라도, 제2 차단 밸브(38)를 폐쇄하여 제1 펌프(P1)를 구동시킴으로써, 원하는 브레이크 액압을 얻을 수 있다.

[0052] (2) 상기 (1)에 기재된 브레이크 장치에 있어서, 액압 회로에 설치되고, 휠실린더(W/C)에 대하여 제1 펌프(P1)와 병렬로 브레이크액을 공급하는 제2 펌프(P2)를 구비하고, 제2 차단 밸브(38)는, 액압 회로에서의 제2 펌프(P2)의 토출부(36b)와의 접속 위치(51)와 마스터 실린더(M/C) 사이에 설치된다.

[0053] 따라서, 제1 차단 밸브(19)가 개방 고장인 경우라 하더라도, 제2 차단 밸브(38)를 폐쇄하여 제1 펌프(P1)와 제2 펌프(P2) 중 적어도 하나를 구동시킴으로써, 원하는 브레이크 액압을 얻을 수 있다. 또한, 제1 펌프(P1)가 고장난 경우라 하더라도, 제2 펌프(P2)를 구동시킴으로써, 원하는 브레이크 액압을 얻을 수 있다.

[0054] (3) 상기 (2)에 기재된 브레이크 장치에 있어서, 제2 차단 밸브(38)는, 적어도 제2 펌프(P2)가 작동하면 밸브 폐쇄 방향으로 제어된다.

[0055] 따라서, 제2 차단 밸브(38)를 밸브 폐쇄 방향으로 제어함으로써, 제2 펌프(P2)로부터 토출된 브레이크액이 마스터 실린더(M/C)측으로 흐르는 것을 저지할 수 있기 때문에, 휠실린더 액압을 증압시킬 수 있다.

[0056] (4) 상기 (3)에 기재된 브레이크 장치에 있어서, 차량 상태(급제동, 비급제동)를 검출하는 차량 상태 검출부(41a)의 검출 결과에 따라서, 제1 펌프(P1)와, 제2 펌프(P2)와, 제1 차단 밸브(19) 및/또는 제2 차단 밸브(38)를 제어하는 전자 제어 유닛(ECU)을 구비했다.

[0057] 따라서, 차량 상태에 따라서 각 펌프(P1, P2) 및 각 차단 밸브(19, 38)를 임의로 제어할 수 있다.

[0058] (5) 상기 (4)에 기재된 브레이크 장치에 있어서, 제2 펌프(P2)는 제1 펌프(P1)보다 고유 토출량이 많다.

[0059] 따라서, 제2 펌프(P2)에 의해 브레이크액을 공급함으로써 휠실린더(W/C)의 증압 응답성을 벌 수 있다.

[0060] (6) 상기 (4)에 기재된 브레이크 장치에 있어서, 제2 펌프(P2)는 제1 펌프(P1)보다 단위 시간당의 토출량이 많다.

[0061] 따라서, 제2 펌프(P2)에 의해 브레이크액을 공급함으로써 휠실린더(W/C)의 증압 응답성을 벌 수 있다.

- [0062] (7) 상기 (4)에 기재된 브레이크 장치에 있어서, 전자 제어 유닛(ECU)은, 차량 상태 검출부(41a)에 의해 급제동이 검출되면, 제2 차단 밸브(38)를 밸브 폐쇄 방향으로 제어하고, 제1 펌프(P1)와 제2 펌프(P2) 모두를 구동시킨다.
- [0063] 따라서, 급제동 시의 휠실린더(W/C)의 증압 응답성이 높아져, 필요한 제동력이 보다 확실하게 얻어진다.
- [0064] (8) 상기 (2)에 기재된 브레이크 장치에 있어서, 제1 펌프(P1)의 토출부(24b)와 액압 회로 사이를 접속시키는 제1 토출 유로(토출 유로(23), 토출 유로(25))와, 제1 토출 유로가 액압 회로에 접속하는 접속 위치(50)와 마스터 실린더(M/C)의 사이와, 제2 펌프(P2)의 토출부(36b)의 사이를 접속하는 제2 토출 유로(39)를 구비했다.
- [0065] 따라서, 유로를 간소화할 수 있다.
- [0066] (9) 상기 (2)에 기재된 브레이크 장치에 있어서, 제1 차단 밸브(19)는, 액압 회로에 있어서, 제1 펌프(P1)의 토출부(24b)와의 접속 위치(50)와 제2 펌프(P2)의 토출부(36b)와의 접속 위치(51) 사이에 설치되고, 전자 제어 유닛(ECU)은, 차량 상태 검출부(41a)에 의해 급제동이 검출되지 않은 경우는, 제1 차단 밸브(19) 또는 제2 차단 밸브(38) 중 적어도 하나를 밸브 폐쇄 방향으로 제어하고, 제1 펌프(P1)를 구동시키고, 제2 펌프(P2)를 비구동으로 한다.
- [0067] 따라서, 고응답성이 불필요한 비급제동 시에는 제1 펌프(P1)만을 구동시킴으로써 소비 전력을 억제할 수 있다.
- [0068] (10) 상기 (2)에 기재된 브레이크 장치에 있어서, 제1 펌프(P1)와 제1 차단 밸브(19)는 액압 제어 유닛 하우징(HG1)에 설치되고, 제2 펌프(P2)와 제2 차단 밸브(38)는 액압 제어 유닛 하우징(HG1)과는 별도로 설치된 제2 펌프 하우징(HG2)에 설치된다.
- [0069] 따라서, 개개의 하우징을 작게, 또한, 분리하여 배치할 수 있기 때문에, 양 펌프(P1, P2) 및 양 차단 밸브(19, 38)를 하나의 하우징에 설치한 경우와 비교해서, 차량 탑재성의 자유도를 확대할 수 있다.
- [0070] (11) 운전자의 브레이크 조작에 따라서 브레이크액을 가압하는 마스터 실린더(M/C)와 브레이크 액압에 따라서 차륜(FL, FR, RL, RR)에 제동력을 부여하는 휠실린더(W/C)를 접속하는 액압 회로(프라이머리 배관(4P), 세컨더리 배관(4S), 유로(10))와, 액압 회로에 접속하는 제1 토출 유로(토출 유로(23), 토출 유로(25))와, 제1 토출 유로를 통해, 휠실린더(W/C)에 브레이크액을 공급하는 제1 펌프(P1)와, 제1 토출 유로가 액압 회로에 접속하는 접속 위치(50)보다 마스터 실린더(M/C)측에서 액압 회로에 접속하는 제2 토출 유로(39)와, 제2 토출 유로(39)를 통해, 휠실린더(W/C)에 브레이크액을 공급하는 제2 펌프(P2)와, 액압 회로의 제1 토출 유로의 접속 위치(50)와 제2 토출 유로(39)의 접속 위치(51) 사이에 설치된 제1 차단 밸브(19)와, 액압 회로의 제2 토출 유로(39)와 마스터 실린더(M/C) 사이에 설치된 제2 차단 밸브(38)와, 각 펌프(P1, P2)의 작동 상태에 따라서 각 차단 밸브(19, 38)를 제어하는 전자 제어 유닛(ECU)을 구비했다.
- [0071] 따라서, 제1 차단 밸브(19)가 개방 고장인 경우라 하더라도, 제2 차단 밸브(38)를 폐쇄하여 제1 펌프(P1)와 제2 펌프(P2) 중 적어도 하나를 구동시킴으로써, 원하는 브레이크 액압을 얻을 수 있다. 또한, 제1 펌프(P1)가 고장난 경우라 하더라도, 제2 펌프(P2)를 구동시킴으로써, 원하는 브레이크 액압을 얻을 수 있다.
- [0072] (12) 운전자의 브레이크 조작에 따라서 브레이크액을 가압하는 마스터 실린더(M/C)와 브레이크 액압에 따라서 차륜(FL, FR, RL, RR)에 제동력을 부여하는 휠실린더(W/C)를 접속하는 액압 회로(프라이머리 배관(4P), 세컨더리 배관(4S), 유로(10))와, 액압 회로에 접속하는 제1 토출 유로(토출 유로(23), 토출 유로(25))와, 제1 토출 유로를 통해, 휠실린더(W/C)에 브레이크액을 공급하는 제1 펌프(P1)와, 제1 토출 유로가 액압 회로에 접속하는 접속 위치(50)보다 마스터 실린더(M/C)측에서 액압 회로에 접속하는 제2 토출 유로(39)와, 제2 토출 유로(39)를 통해, 휠실린더(W/C)에 브레이크액을 공급하고, 제1 펌프(P1)보다 고유 토출량이 많은 제2 펌프(P2)와, 액압 회로의 제1 토출 유로의 접속 위치(50)와 제2 토출 유로(39)의 접속 위치(51) 사이에 설치된 제1 차단 밸브(19)와, 액압 회로의 제2 토출 유로(39)의 접속 위치(51)와 마스터 실린더(M/C) 사이에 설치된 제2 차단 밸브(38)와, 각 차단 밸브(19, 38)를 선택적으로 제어하는 전자 제어 유닛(ECU)을 구비했다.
- [0073] 따라서, 제1 차단 밸브(19)가 개방 고장인 경우라 하더라도, 제2 차단 밸브(38)를 폐쇄하여 제1 펌프(P1)와 제2 펌프(P2)의 한쪽을 구동시킴으로써, 원하는 브레이크 액압을 얻을 수 있다. 또한, 제1 펌프(P1)가 고장난 경우라 하더라도, 제2 펌프(P2)를 구동시킴으로써, 원하는 브레이크 액압을 얻을 수 있다. 또한, 제1 차단 밸브(19)와 제2 차단 밸브(38)를 선택적으로 사용함으로써 소비 전력을 억제할 수 있다.
- [0074] [실시예 2]

- [0075] 다음으로, 실시예 2에 관해 설명한다. 기본적인 구성은 실시예 1과 동일하기 때문에, 상이한 점에 관해서만 설명한다. 실시예 2의 전자 제어 유닛(컨트롤 유닛)(ECU)은, 배력 제어, 자동 브레이크 제어나 회생 협조 제어시에, 차격에 따라서 제1 펌프(P1) 및 제2 펌프(P2)와, 제1 차단 밸브(19) 및 제2 차단 밸브(38)를 제어한다. 구체적으로는, 전자 제어 유닛(ECU)의 배력 제어부(41d)는, 차격이 미리 설정된 차격 이하인 경우에는, 제1 차단 밸브(19)를 밸브 폐쇄 방향으로 제어하고, 제1 펌프(P1)를 구동시킨다. 한편, 배력 제어부(41d)는, 차격이 미리 설정된 차격보다 큰 경우에는, 제2 차단 밸브(38)를 밸브 폐쇄 방향으로 제어하고, 제1 펌프(P1) 및 제2 펌프(P2)를 구동시킨다. 여기서, 차격을 나타내는 차량 제원의 파라미터는, 예컨대 차량의 전체 길이, 휠베이스, 배기량 등을 이용할 수 있다.
- [0076] 실시예 2에 있어서는, 이하가 효과를 나타낸다.
- [0077] (13) 상기 (2)에 기재된 브레이크 장치에 있어서, 차격에 따라서, 제1 펌프(P1) 및 제2 펌프(P2)와, 제1 차단 밸브(19) 및 제2 차단 밸브(38)를 제어하는 전자 제어 유닛(ECU)을 구비했다.
- [0078] 따라서, 차량 제원에 따라서 제1 펌프(P1), 제2 펌프(P2), 제1 차단 밸브(19) 및 제2 차단 밸브(38)를 임의로 제어할 수 있다.
- [0079] (14) 상기 (13)에 기재된 브레이크 장치에 있어서, 전자 제어 유닛(ECU)은, 차격이 미리 설정된 차격보다 큰 경우, 제2 차단 밸브(38)를 밸브 폐쇄 방향으로 제어하고, 제1 펌프(P1)와 제2 펌프(P2) 모두를 구동시킨다.
- [0080] 따라서, 차격이 큰 경우에는 제1 펌프(P1) 및 제2 펌프(P2)를 구동시킴으로써, 필요한 제동력이 보다 확실하게 얻어진다.
- [0081] [실시예 3]
- [0082] 다음으로, 실시예 3에 관해 설명한다. 기본적인 구성은 실시예 1과 동일하기 때문에, 상이한 점에 관해서만 설명한다. 도 4는, 실시예 3의 브레이크 장치의 유압 회로도이다.
- [0083] 실시예 3의 브레이크 장치는, 2개의 배터리(40a, 40b)를 구비한다. 제1 배터리(제1 전원)(40a)는, 액압 제어 유닛(2)의 각 액츄에이터(제1 모터(M1), 제1 차단 밸브(19), 증압 밸브(20), 연통 밸브(26), 조절 압력 밸브(28), 감압 밸브(29))에 전력을 공급한다. 제2 배터리(제2 전원)(40b)는, 제2 펌프 유닛(3)의 각 액츄에이터(제2 펌프(P2) 및 제2 차단 밸브(38))에 전력을 공급한다. 배터리(40a, 40b)는 모두 14 V 배터리이다. 또한, 제2 펌프 유닛(3)은 전자 제어 유닛(42)을 가진다. 전자 제어 유닛(42)은 제2 배터리(40b)로부터 전력의 공급을 받는다. 전자 제어 유닛(42)은, 전자 제어 유닛(ECU)이 실패하여 제1 펌프(P1) 및 제1 차단 밸브(19)의 제어가 불가능해진 경우, 제2 펌프(P2) 및 제2 차단 밸브(38)를 제어함으로써 휠실린더 액압을 증압시킨다.
- [0084] 실시예 3에 있어서는, 이하의 효과를 나타낸다.
- [0085] (15) 상기 (2)에 기재된 브레이크 장치에 있어서, 제1 차단 밸브(19)에 전력을 공급하는 제1 배터리(40a)와, 제2 차단 밸브(38)에 전력을 공급하는 제2 배터리(40b)를 구비했다.
- [0086] 따라서, 한쪽의 배터리가 실패한 경우라 하더라도, 다른 한쪽의 정상적인 배터리로부터 전력의 공급을 받는 펌프 및 차단 밸브를 제어하여 휠실린더 액압을 증압시킬 수 있다.
- [0087] [실시예 4]
- [0088] 다음으로, 실시예 4에 관해 설명한다. 기본적인 구성은 실시예 1과 동일하기 때문에, 상이한 점에 관해서만 설명한다. 도 5는, 실시예 4의 브레이크 장치의 유압 회로도이다.
- [0089] 실시예 4에서는, 제2 차단 밸브(38)가 액압 제어 유닛(2)에 설치된다. 제2 차단 밸브(38)는, 유로(10)에 있어서 제1 차단 밸브(19)보다 마스터 실린더(M/C)측에 배치되어 있다. 또한, 제2 펌프(P2)의 토출부(36b)는, 토출 유로(43), 배관(44), 토출 유로(45)를 통해 토출 유로(23)와 접속되어 있다. 즉, 실시예 4에서는, 유로(10)에서의 제1 펌프(P1)의 토출부(24b)와의 접속 위치(50)와, 제2 펌프(P2)의 토출부(36b)와의 접속 위치(51)가 일치한다. 토출 유로(43)는 제2 펌프 하우징(HG2)에 형성되고, 토출 유로(45)는 액압 제어 유닛 하우징(HG1)에 형성되어 있다. 배관(44)은 토출 유로(43)와 토출 유로(45)를 접속한다. 제1 펌프(P1)는, 음진 성능 등에서 우수한 5개의 플런저를 갖는 플런저 펌프이다.
- [0090] 실시예 4의 스트로크 시뮬레이터(SS)는, 피스톤(46a), 제1 스프링(46b), 리테이너 부재(46c), 제2 스프링(46d) 및 댐퍼(46e)를 가진다. 피스톤(46a)은, 스트로크 시뮬레이터(SS)의 내부를 2실(정압실(16a), 배압실(16b))로

분리하여 실내를 축방향 이동 가능하게 설치된다. 제1 스프링(46b)은, 피스톤(46a)을 정압실(16a)측(정압실(16a)의 용적을 축소하고, 배압실(16b)의 용적을 확대하는 방향)으로 압박한다. 리테이너 부재(46c)는 제1 스프링(46b)을 유지한다. 제2 스프링(46d)은, 리테이너 부재(46c)를 정압실(16a)측으로 항상 압박한다. 제2 스프링(46d)의 압박력은, 제1 스프링(46b)의 압박력보다 크다. 댐퍼(46e)는, 페달이 바닥에 닿는 느낌을 생성하기 위한 쿠션재이다.

[0091] 실시예 4의 브레이크 장치에 있어서도, 제1 차단 밸브(19)가 개방 고장인 경우에는, 제2 차단 밸브(38)를 밸브 폐쇄 방향으로 제어하고, 제1 펌프(P1)와 제2 펌프(P2) 중 적어도 하나를 작동시킴으로써, 원하는 브레이크 액압을 얻을 수 있다.

[0092] [실시예 5]

[0093] 다음으로, 실시예 5에 관해 설명한다. 기본적인 구성은 실시예 1과 동일하기 때문에, 상이한 점에 관해서만 설명한다. 실시예 5의 전자 제어 유닛(ECU)(컨트롤 유닛)은, 급제동 시에 있어서, 저압 영역에서는 제2 펌프(P2)만으로 휠실린더(W/C)의 증압을 하고, 고압 영역에서는 제1 펌프(P1)만으로 휠실린더(W/C)의 증압을 한다. 따라서, 실시예 5에서는, 제1 펌프(P1)와 제2 펌프(P2)를 선택적으로 사용함으로써 소비 전력을 억제할 수 있다.

[0094] 이하에, 실시예로부터 파악되는 특허청구범위에 기재한 발명 이외의 기술적 사상에 관해 설명한다.

[0095] (16) 청구항 14에 기재된 브레이크 장치에 있어서,

[0096] 상기 컨트롤 유닛은, 차량 상태를 검출하는 차량 상태 검출부의 검출 결과에 따라서, 상기 각 펌프와 상기 각 차단 밸브를 제어하는 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

[0097] 따라서, 차량 상태에 따라서 각 펌프 및 각 차단 밸브를 임의로 제어할 수 있다.

[0098] (17) 상기 (16)에 기재된 브레이크 장치에 있어서,

[0099] 상기 제2 펌프는, 상기 제1 펌프보다 고유 토크출력이 많은 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

[0100] 따라서, 제2 펌프에 의해 브레이크액을 공급함으로써 휠실린더의 증압 응답성을 높일 수 있다.

[0101] (18) 상기 (16)에 기재된 브레이크 장치에 있어서,

[0102] 상기 컨트롤 유닛은, 상기 차량 상태 검출부에 의해 급제동이 검출되면, 상기 제2 차단 밸브를 밸브 폐쇄 방향으로 제어하고, 상기 제1 펌프와 상기 제2 펌프 모두를 구동시키는 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

[0103] 따라서, 급제동 시의 휠실린더의 증압 응답성이 높아져, 필요한 제동력이 보다 확실하게 얻어진다.

[0104] (19) 청구항 14에 기재된 브레이크 장치에 있어서,

[0105] 상기 제1 펌프와 상기 제1 차단 밸브에 전력을 공급하는 제1 전원과,

[0106] 상기 제2 펌프와 상기 제2 차단 밸브에 전력을 공급하는 제2 전원

[0107] 을 구비한 것을 특징으로 하는 브레이크 장치.

[0108] 따라서, 한쪽의 전원이 실패한 경우라 하더라도, 다른 한쪽의 정상적인 전원으로부터 전력의 공급을 받는 펌프 및 차단 밸브를 제어하여 휠실린더 액압을 증압시킬 수 있다.

[0109] 이상, 본 발명의 몇 가지 실시형태만을 설명했지만, 본 발명의 신규의 교시나 이점으로부터 실질적으로 벗어나지 않고, 예시한 실시형태에 다양한 변경 또는 개량을 가하는 것이 가능한 것이 당업자에게는 용이하게 이해될 것이다. 따라서, 그와 같은 변경 또는 개량을 가한 형태도 본 발명의 기술적 범위에 포함하는 것을 의도한다. 상기 실시형태를 임의로 조합해도 좋다.

[0110] 본원은, 2015년 6월 23일부 출원의 일본 특허 출원 제2015-125416호에 기초하는 우선권을 주장한다. 2015년 6월 23일부 출원의 일본 특허 출원 제2015-125416호의 명세서, 특허청구범위, 도면 및 요약서를 포함하는 모든 개시 내용은, 참조에 의해 본원에 전체적으로 삽입된다.

### 부호의 설명

[0111] ECU : 전자 제어 유닛(컨트롤 유닛)

HG1 : 액압 제어 유닛 하우징(제1 하우징)

HG2 : 제2 펌프 하우징(제2 하우징)

M/C : 마스터 실린더

P1 : 제1 펌프

P2 : 제2 펌프

W/C : 휠실린더

4P : 프라이머리 배관(액압 회로)

4S : 세컨더리 배관(액압 회로)

10 : 유로(액압 회로)

19 : 제1 차단 밸브

23 : 토출 유로(제1 토출 유로)

24b : 토출부

25 : 토출 유로(제1 토출 유로)

36b : 토출부

37 : 유로(액압 회로)

38 : 제2 차단 밸브

39 : 토출 유로(제2 토출 유로)

40a : 제1 배터리(제1 전원)

40b : 제2 배터리(제2 전원)

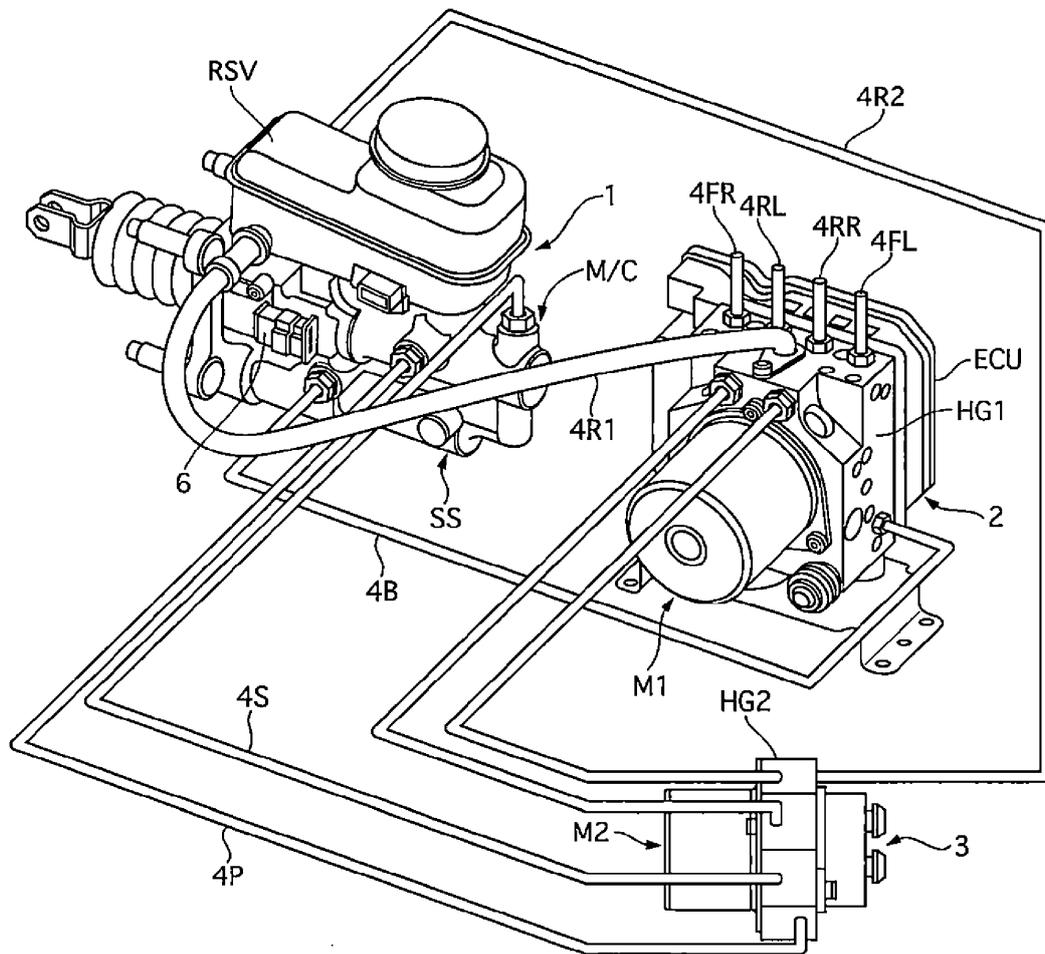
41a : 차량 상태 검출부

50 : 접속 위치

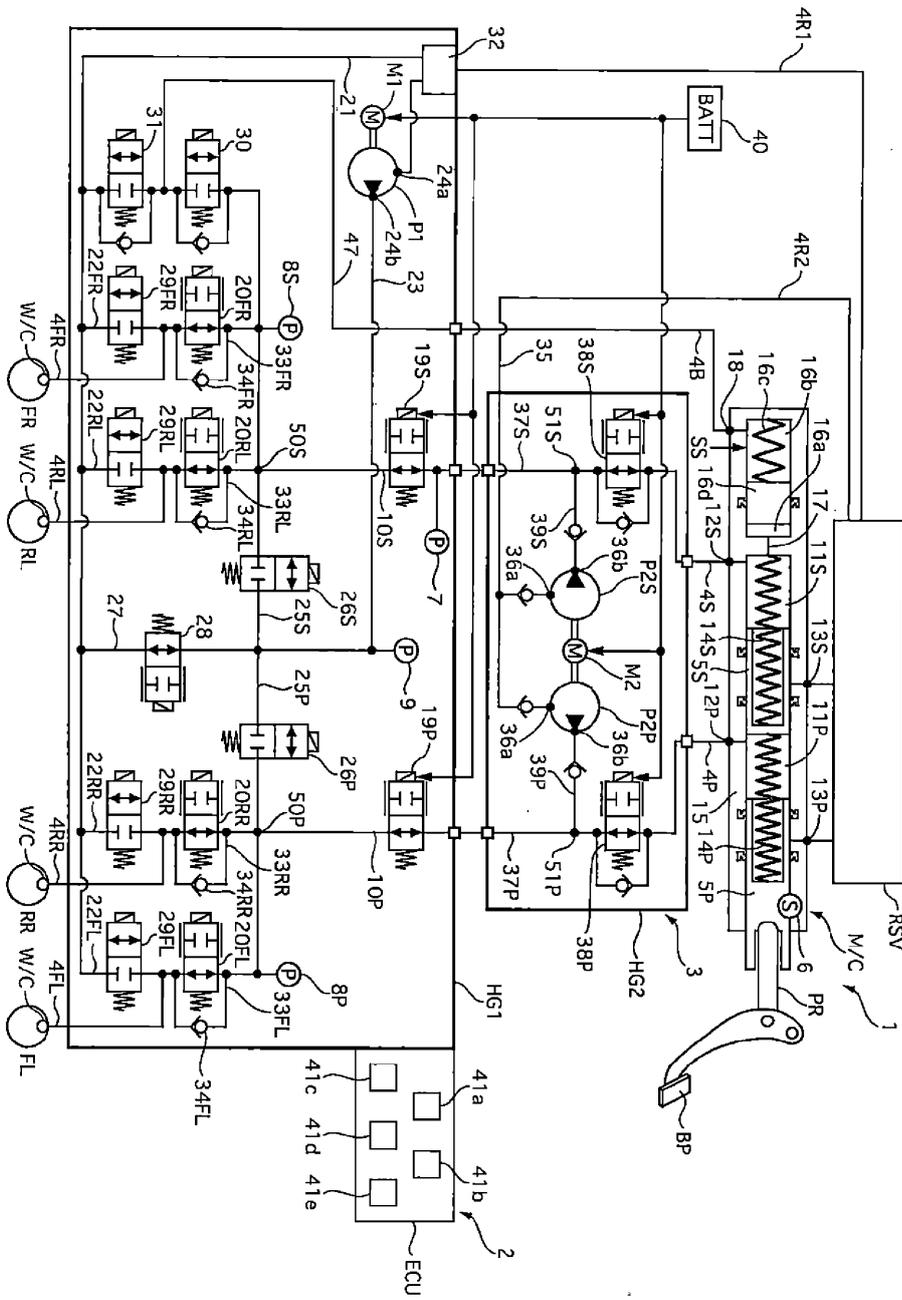
51 : 접속 위치

도면

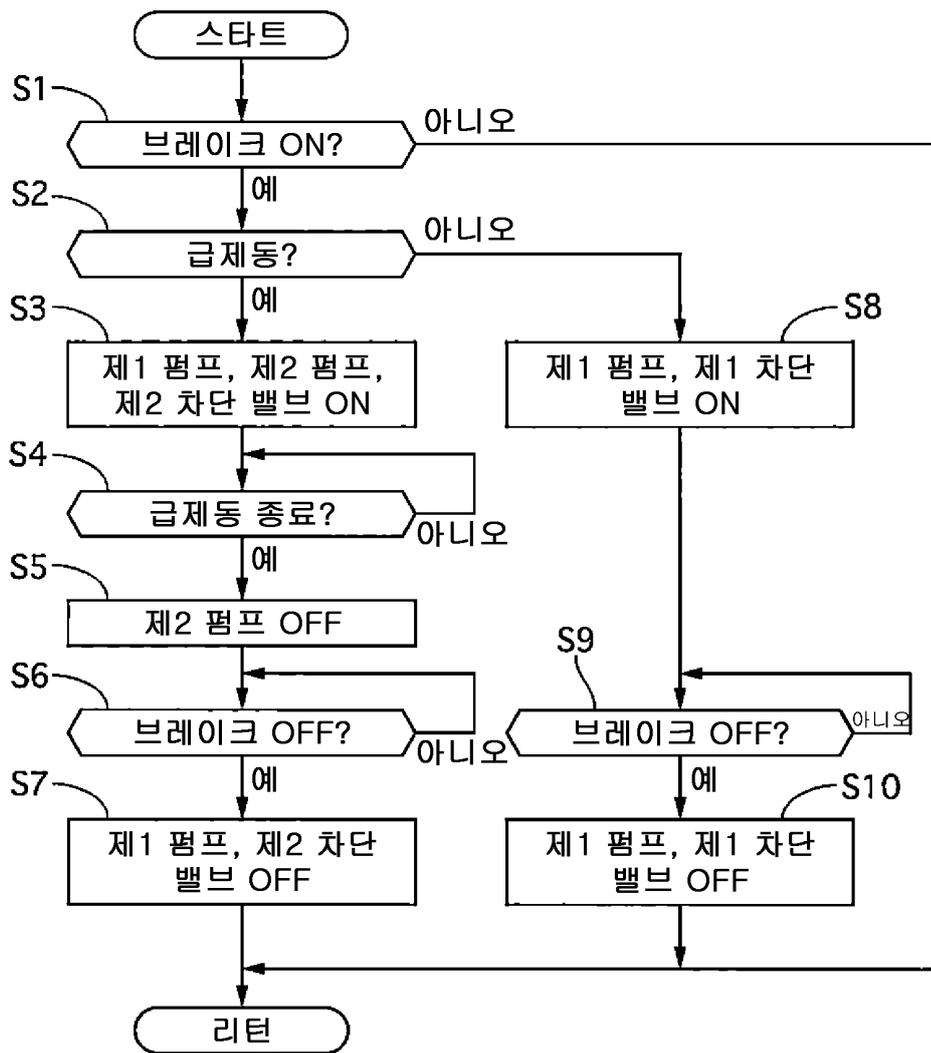
도면1



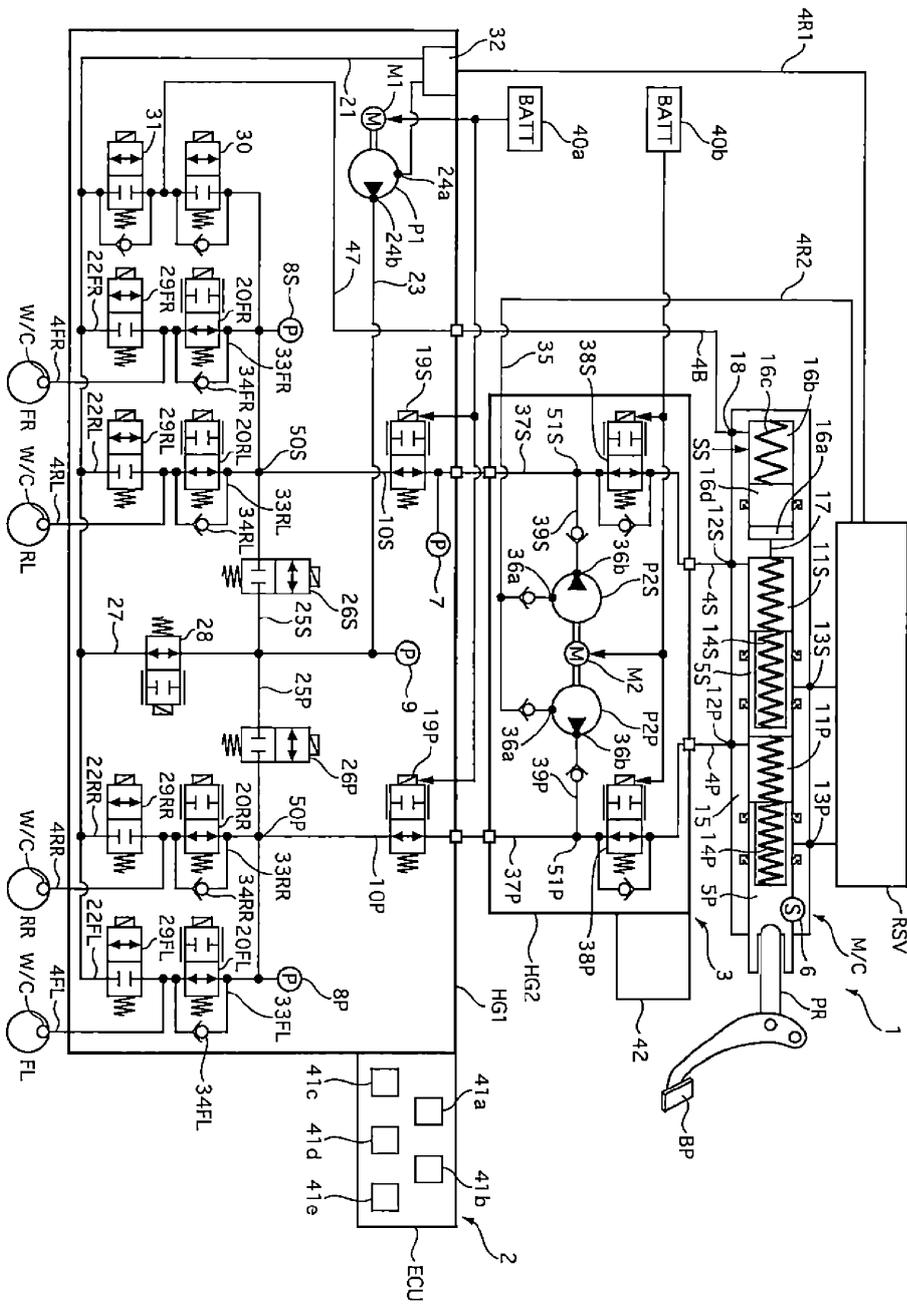
도면2



도면3



도면4



도면5

