



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0102003
(43) 공개일자 2016년08월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60T 8/40 (2006.01) B60T 13/14 (2006.01)
B60T 8/44 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B60T 8/4081 (2013.01)
B60T 13/142 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7019535
(22) 출원일자(국제) 2014년10월27일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2016년07월19일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2014/072984
(87) 국제공개번호 WO 2015/096914
국제공개일자 2015년07월02일
- (30) 우선권주장
10 2013 227 066.6 2013년12월23일 독일(DE)

- (71) 출원인
로베르트 보쉬 게엠베하
독일 데-70442 스투트가르트 포스트파흐 30 02 20
- (72) 발명자
바우어 우어스
독일 74343 작센하임 마이젠벡 6
뮐만 칼-하인츠
독일 71691 프라이베르크 아른트슈트라쎄 45
크뤼란트 베르너
독일 71717 바일슈타인 크랩가르텐슈트라쎄 10
- (74) 대리인
양영준, 안국찬

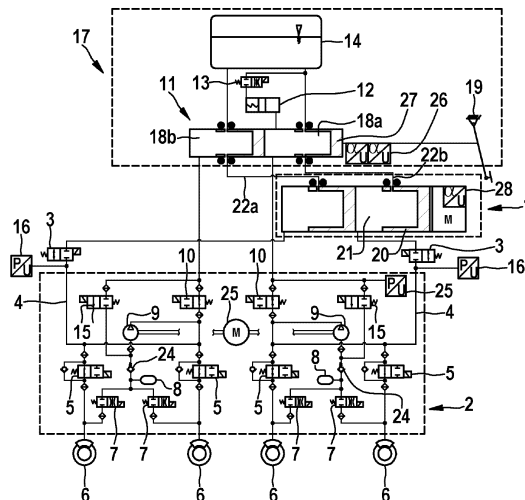
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유압 브레이크 시스템 및 유압 브레이크 시스템의 작동 방법

(57) 요약

본 발명은, 유압 브레이크 시스템 및 유압 브레이크 시스템의 작동 방법에 관한 것이다. 유압 브레이크 시스템은 제1 압력 발생 유닛(1) 및 제2 압력 발생 유닛(2)을 포함한다. 상기 제1 압력 발생 유닛(1)은 제1 차단 수단(3)을 통해 제2 압력 발생 유닛(2)과 유압 차단이 가능하게, 그리고 상기 제1 차단 수단(3)의 폐쇄 상태에서 상기 제1 압력 발생 유닛(1)과 제2 압력 발생 유닛(2) 사이의 유압 연결이 더 이상 불가능한 방식으로, 우회 유동 불가능하게 연결된다.

대표도



(52) CPC특허분류

B60T 8/442 (2013.01)

B60T 2270/88 (2013.01)

B60Y 2400/306 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 압력 발생 유닛(1) 및 제2 압력 발생 유닛(2)을 구비한 유압 브레이크 시스템이며,

상기 제1 압력 발생 유닛(1)은 제1 차단 수단(3)을 통해 제2 압력 발생 유닛(2)과 유압 차단이 가능하게, 그리고 상기 제1 차단 수단(3)의 폐쇄 상태에서 상기 제1 압력 발생 유닛(1)과 제2 압력 발생 유닛(2) 사이의 유압 연결이 더 이상 불가능한 방식으로, 우회 유동 불가능하게 연결되는, 유압 브레이크 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 제2 압력 발생 유닛(2)은, 제1 차단 수단(3)과 연결되어 있는 하나 이상의 유압 연결부(4)를 가지며, 상기 제1 차단 수단(3)은 제2 압력 발생 유닛(2)으로부터 구조적으로 분리된 것을 특징으로 하는, 유압 브레이크 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 제1 차단 수단(3)과 유압 연결부(4) 사이에 하나 이상의 압력 센서(16)가 연결되는 것을 특징으로 하는, 유압 브레이크 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 제1 제동 압력 발생 유닛(1)뿐만 아니라, 제2 제동 압력 발생 유닛(2)도 브레이크 마스터 실린더(11)와 유압 연결되어 있는 것을 특징으로 하는, 유압 브레이크 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 제1 제동 압력 발생 유닛(1)에 의해서뿐만 아니라 제2 제동 압력 발생 유닛(2)에 의해서도 운전자로부터 독립적으로 압력이 형성될 수 있는 것을 특징으로 하는, 유압 브레이크 시스템.

청구항 6

제3항에 있어서, 제1 차단 수단(3)은,

제2 제동 압력 발생 유닛(2)의 하나 이상의 유압 연결부(4)를 통해,

하나 이상의 휠 유입 밸브(5)를 통해,

하나 이상의 휠 배출 밸브(7)를 통해,

특히 하나 이상의 휠 브레이크 실린더(6)를 통해,

제2 압력 발생 유닛(2)의 부분인 유압 어큐뮬레이터(8)와 연결될 수 있는 것을 특징으로 하는, 유압 브레이크 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 유압 어큐뮬레이터(8)는 제2 압력 발생 유닛(2)의 부분인 유압 이송 장치(9)와 연결되는 것을 특징으로 하는, 유압 브레이크 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 유압 이송 장치(9)는 제2 차단 수단들(10)과 우회 유동이 불가능하게 유압 연결되어 있으며, 상기 제2 차단 수단들은, 제2 차단 수단(10)의 폐쇄 상태에서 유압 이송 장치(9)와 브레이크 마스터 실린더(11) 사이의 유압 연결이 형성되지 않도록, 유압 이송 장치(9)를 브레이크 마스터 실린더(11)와 연결하는, 유압 브레이크 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 브레이크 시스템은 시물레이터 장치(12)와 유압 연결되어 있는 브레이크 마스터 실린더(11)를 포함하며, 상기 시물레이터 장치(12)는 입력 측에서 브레이크 마스터 실린더(11)와 연결되고, 출력 측에서 시물레이터 차단 밸브(13)를 통해 브레이크 시스템의 보상 탱크(14)와 연결되며, 특히 시물레이터 차단 밸브(13)는 제2 압력 발생 유닛(2)의 부분이 아닌, 유압 브레이크 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, 시물레이터 장치(12)는 출력 측에서, 시물레이터 차단 밸브(13)를 통해 브레이크 마스터 실린더(11)뿐만 아니라 보상 탱크(14)와도 연결되는 것을 특징으로 하는, 유압 브레이크 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서, 제2 제동 압력 발생 유닛(2) 측에서 제공되는 유압액 용적이 제1 용적 한계값(V_{grenz})보다 작은 경우, 유압액이 유압 이송 장치(9)에 의해 보상 탱크(14)로부터 공급되는 것을 특징으로 하는, 유압 브레이크 시스템.

청구항 12

제6항에 있어서, 유압 어큐물레이터(8)는 브레이크 마스터 실린더(11)와 제2 차단 수단(10) 사이의 제3 차단 수단(15)을 통해 유압 이송 장치(9)의 입력 측과 유압 연결되는 것을 특징으로 하는, 유압 브레이크 시스템.

청구항 13

제1 압력 발생 유닛(1) 및 제2 압력 발생 유닛(2)을 구비한 유압 브레이크 시스템의 작동 방법이며,

제1 압력 발생 유닛(1)이 제1 차단 수단(3)을 통해 제2 압력 발생 유닛(2)과 유압 차단이 가능하게, 그리고 우회 유동이 불가능하게 연결됨으로써, 제1 차단 수단의 폐쇄 상태에서 제1 압력 발생 유닛(1)과 제2 압력 발생 유닛(2) 사이의 유압 연결이 더 이상 불가능하며, 이때 제1 작동 모드에서는 하나 이상의 휠 브레이크 실린더(6) 내 휠 제동 압력이 오직 제1 제동 압력 발생 유닛에 의해 발생하여, 제1 차단 수단(3)을 통해 안내되는, 유압 브레이크 시스템 작동 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 제2 작동 모드에서는 휠 제동 압력이 운전자에 의해 브레이크 마스터 실린더(11)를 이용하여 형성되고, 제2 차단 수단(10)을 통해 하나 이상의 휠 브레이크 실린더(6)로 안내되며, 이때 제2 차단 수단(10)은, 제2 차단 수단(10)의 폐쇄 상태에서 휠 브레이크 실린더(9)와 브레이크 마스터 실린더(11) 사이에 유압 연결이 형성되지 않도록, 휠 브레이크 실린더(6)를 브레이크 마스터 실린더(11)와 우회 유동이 불가능하게 연결하는 것을 특징으로 하는, 유압 브레이크 시스템 작동 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 제1 제동 압력 발생 유닛(1) 측에 제공되는 유압액 용적이 제1 용적 한계값(V_{grenz})보다 작은 경우,

또는 제1 제동 압력 발생 유닛(1)의 고장 시,

제2 제동 압력 발생 유닛(2)의 부분인 유압 이송 장치(9)에 의해 유압액이 보상 탱크(14)로부터 공급되는 것을 특징으로 하는, 유압 브레이크 시스템 작동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유압 브레이크 시스템 및 유압 브레이크 시스템의 작동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 공개 공보 DE 10 2010040097 A1호에는 차량 운전자에 의해서뿐만 아니라, 차량 운전자로부터 독립적으로도 제어

가능한 자동차 브레이크 시스템이 공개되어 있다. 공개된 상기 브레이크 시스템은 특히, 브레이크 시스템 압력을 송출하는 전기 유압식 압력 공급 장치 및 압력 변조 유닛을 포함하며, 상기 압력 변조 유닛은 휠 브레이크마다 휠별로 휠 제동 압력을 조정하기 위한 유입 밸브 및 배출 밸브를 포함한다. 이 발명에 따르면, 특히 자동차 전기 공급 시스템의 고장 시 차량 운전자가 당황해 하지 않도록 하기 위해, 압력 공급 장치와 압력 변조 장치 사이에 순환식으로 전기 구동이 가능한 시퀀스 밸브가 중간 접속되고, 이 시퀀스 밸브는 구동 상태에서 압력 공급 장치와 압력 변조 유닛 사이의 유압 연결을 형성한다.

발명의 내용

- [0003] 본 발명에 따른 유압 브레이크 시스템은 제1 압력 발생 유닛 및 제2 압력 발생 유닛을 포함한다. 제1 압력 발생 유닛은 제1 차단 수단을 통해 제2 압력 발생 유닛과 유압 차단이 가능하게, 그리고 우회 유동이 불가능하게 연결된다. 따라서, 제1 차단 수단의 폐쇄 상태에서는 제1 압력 발생 유닛과 제2 압력 발생 유닛 사이의 유압 연결이 더 이상 불가능하다.
- [0004] 제1 제동 압력 발생 유닛의 구현은, 브레이크 액의 용적을 능동적으로 변위시켜 압력을 형성할 수 있는 플런저일 수 있다. 제2 압력 발생 유닛은 휠 압력 변조를 위한 공지된 ESP 유압 유닛에 의해 구현될 수 있다. 플런저와 유압 유닛의 연결은, 플런저와 유압 유닛 사이의 유압 연결부 내에 위치하는, 우회 유동 불가능한 분리 밸브들을 통해 수행된다. 이 분리 밸브들은 체크 밸브들을 명백히 병렬 연결하지 않으며, 폐쇄 상태에서 플런저와 유압 유닛 사이의 완전한 유압 분리를 가능케 한다. 바람직하게는, 브레이크 시스템 내에서 압력 형성을 위한 두 가지 가능성이 존재하는데, 이러한 가능성들은 능동적인 압력 조절을 가능케 한다. 분리 밸브들을 통한 제1 및 제2 제동 압력 발생 유닛 사이의 우회 유동 불가능한 연결에 의해, 유압 유닛에 의한 플런저 방향으로의 압력 형성의 반작용이 수행되는 것이 방지될 수 있다. 분리 밸브들의 폐쇄 시 유압 유닛 내의 압력 형성이 플런저를 통해 운전자에게 다시 도달하게 하여 이를 페달감과 관련하여 불리하게 악화시키는 압력 피크도 마찬가지로 감소한다.
- [0005] 바람직한 개선예에서, 제2 압력 발생 유닛은 제1 차단 수단, 즉, 우회 유동 불가능한 분리 밸브들과 유압 연결된 하나 이상의 유압 연결부를 포함한다. 이 경우, 분리 밸브들은 구조적으로 제2 압력 발생 유닛으로부터 분리된다. 분리 밸브들을 유압 유닛으로부터 구조적으로 분리시킴으로써, 전체 브레이크 시스템의 더 유연한 구성이 가능하다. 분리 밸브들은 예를 들어 구조적으로 플런저 내에 통합될 수도 있고, 또는 유압 유닛을 위한 조립편으로서 제공될 수 있다. 유압 유닛 내에 추가 분리 밸브가 설치되지 않는 사실을 기초로, 제조자의 표준 유닛과 구조적으로 매우 유사한, 약간만 변형된 유압 유닛이 사용될 수 있다. 이러한 방식으로, 유압 유닛의 제조의 시너지 효과가 이용될 수 있다.
- [0006] 유압 브레이크 시스템의 개선예에서, 제1 차단 수단들과 유압 유닛의 유압 연결부 사이에 하나 이상의 압력 센서가 연결된다. 이러한 유형의 압력 센서는, 예를 들어 분리 밸브들과 유압 연결부 사이에 연결된 압력 센서이다. 이러한 압력 센서를 이용하여, 바람직하게는, 플런저 측에서 유압 유닛으로 공급되는 압력이 결정될 수 있다. 이로써 플런저가 더 정확하게 조절된다.
- [0007] 유압 브레이크 시스템의 개선예에서, 제1 제동 압력 발생 유닛과 제2 제동 압력 발생 유닛 모두 브레이크 마스터 실린더와 유압 연결되어 있다. 이에 의해, 제1 제동 압력 발생 유닛으로서의 플런저뿐만 아니라 유압 유닛도 브레이크 마스터 실린더를 통해 그리고 이와 연결된 저장 탱크를 통해 유압액을 공급받을 수 있다. 유압 브레이크 시스템의 구성에서, 제1 제동 압력 발생 유닛을 이용하여, 그리고 제2 제동 압력 발생 유닛을 이용하여, 운전자로부터 독립적으로 압력이 브레이크 시스템의 유압 브레이크 실린더에 형성될 수 있다. 이러한 방식으로, 브레이크 시스템의 중복된 압력 공급이 보장된다. 제동 압력 발생 유닛들 중 하나가 고장일 경우, 다른 제동 압력 발생 유닛에 의해 제동 압력이 형성될 수 있으며, 이는 전체 시스템의 안전을 증대시킨다.
- [0008] 유압 브레이크 시스템의 구성에서, 제1 차단 수단은 제2 제동 압력 발생 유닛의 유압 연결부를 통해, 하나 이상의 휠 유입 밸브를 통해 그리고 하나 이상의 휠 배출 밸브를 통해 제2 압력 발생 유닛의 유압 어큐뮬레이터와 연결될 수 있다. 마찬가지로 이러한 연결은 추가로 상응하는 휠 브레이크 실린더를 통해서도 수행될 수 있다. 제1 제동 압력 발생 유닛으로서의 플런저와 제2 제동 압력 발생 유닛의 유압 어큐뮬레이터의 유압 연결 가능성은 바람직하게는, 유압 제동 토크를 회생 제동 토크에 맞추어 조정하기 위해 필요할 수 있는 회생 제동 시 압력 보상을 가능케 한다. 마찬가지로, 유압 어큐뮬레이터 내에 수용된 유압액이 다시 유압 어큐뮬레이터로부터 플런저로 공급될 수 있다.
- [0009] 바람직한 구성에서, 제2 압력 발생 유닛은, 유압 어큐뮬레이터와 연결되어 있고 제2 압력 발생 유닛의 부분인

유압 이송 장치를 포함한다. 이러한 유압 이송 장치는 유압 유닛 내에 펌프 형태로, 예를 들어 재순환 펌프의 형태로 제공된다. 유압 유닛 내에 이러한 유형의 펌프의 제공 시, ESP 작동에서 휠 압력 변조의 알려진 기능 외에 추가로 이미 언급한, 플런저 고장 시 중복성(redundancy)이 가능함으로써, 안전성이 증대된다.

[0010] 바람직하게는, 유압 유닛의 펌프 형태의 유압 이송 장치가 추가의 차단 수단과 우회 유동 불가능하게 유압 연결된다. 제2 차단 수단의 폐쇄 상태에서 유압 이송 장치와 브레이크 마스터 실린더 사이의 유압 연결이 형성되지 않도록, 유압 이송 장치가 추가의 차단 수단을 통해 브레이크 마스터 실린더와 연결될 수 있다. 이로써, 휠 압력 변조된 유압 유닛의 공지된 분리 밸브들에 반해, 펌프의 작동 시 펄스 발생이 운전자용 브레이크 페달에서 감지될 수 없는데, 그 이유는 다른 분리 밸브들의 폐쇄 시, 펌프와 브레이크 마스터 실린더 사이에서 유압 흐름이 불가능하기 때문이다. 이는 조작 편의 증대의 결과를 갖는다.

[0011] 본 발명에 따른 유압 유닛의 또 다른 구성에서, 유압 유닛은 시뮬레이터 장치와 유압 연결된 브레이크 마스터 실린더를 포함한다. 시뮬레이터 장치는 입력 측에서 브레이크 마스터 실린더와 연결되며, 출력 측에서 시뮬레이터 차단 밸브를 통해 브레이크 시스템의 보상 탱크와 연결된다. 시뮬레이터 차단 밸브는 제2 압력 발생 유닛의 부분이 아니다. 이러한 방식으로, 운전자는 정상 운전 시 페달 시뮬레이터를 작동할 수 있음으로써, 운전자에게 익숙한 페달감이 전달된다. 그러나 시뮬레이터는 차단 밸브의 스위칭을 통해 차단될 수 있으며, 이는 차단 밸브가 개방되면 시뮬레이터가 -적어도 부분적으로- 작동될 수 없음을 의미한다.

[0012] 또 다른 구성에서, 시뮬레이터 장치는 출력 측에서 시뮬레이터 차단 밸브를 통해 브레이크 마스터 실린더뿐만 아니라 보상 탱크와도 연결된다.

[0013] 유압 브레이크 시스템에 의해, 제1 제동 압력 발생 유닛 측에서 제공되는 유압액 용적이 제1 용적 한계값(V_grenz)보다 작은 경우, 유압액이 유압 이송 장치에 의해, 즉, 펌프에 의해 보상 탱크로부터 이송될 수 있다. 제1 제동 압력 발생 유닛에 결함이 있을 시에도, 제2 제동 압력 발생 유닛은 백업 모드에서 제동 압력 형성을 계속 보장할 수 있다. 유압 브레이크 시스템의 구성에서, 유압 어큐뮬레이터는 브레이크 마스터 실린더와 제2 차단 수단 사이의 제3 차단 수단을 통해 유압 이송 장치의 입력 측과 유압 연결된다. 이에 의해, 유압 어큐뮬레이터로부터 브레이크액의 용적이 다시 바로 브레이크 마스터 실린더 방향으로, 그리고 보상 탱크로도, 즉, 저장 탱크로도 공급될 수 있다.

[0014] 제1 압력 발생 유닛 및 제2 압력 발생 유닛을 포함하는 유압 브레이크 시스템의 작동을 위한 본 발명에 따른 방법에서는, 상기 제1 압력 발생 유닛이 제1 차단 수단을 통해 제2 압력 발생 유닛과 유압 차단 가능하게 그리고 우회 유동이 불가능하게 연결되며, 이로써 제1 차단 수단의 폐쇄 상태에서 제1 압력 발생 유닛과 제2 압력 발생 유닛 사이의 유압 연결이 차단된다. 제1 작동 모드에서는, 하나 이상의 휠 브레이크 실린더 내의 휠 제동 압력이 제1 제동 압력 발생 유닛에 의해서만 형성되고, 제1 차단 수단을 통해 안내된다. 이로써, 본 발명에 따른 방법에서 제1 차단 수단의 상태에 따라 명확하게, 제1 제동 압력 발생 유닛이 제동에 관여하는지의 여부가 결정될 수 있다. 종래 기술의 시스템과 달리, 플런저와 유압 유닛 사이의 밸브가 폐쇄되어 있을 때, 예를 들어 압력 피크 및/또는 압력 변동을 통한 제2 제동 압력 발생 유닛으로부터의 반작용이 더 이상 불가능하다.

[0015] 본 발명에 따른 방법의 구성에서는, 제2 작동 모드에서 휠 제동 압력이 운전자를 통해 브레이크 마스터 실린더를 이용하여 형성되며, 제2 차단 수단을 통해 하나 이상의 휠 브레이크 실린더로 공급된다. 그러나 제2 차단 수단은, 제2 차단 수단의 폐쇄 상태에서, 휠 브레이크 실린더와 브레이크 마스터 실린더 사이에 유압 연결이 형성되지 않도록, 그리고 우회 유동 불가능한 방식으로, 휠 브레이크 실린더를 브레이크 마스터 실린더와 연결할 수 있다. 이로써, 제2 차단 수단의 상태를 통해, 백업 모드에서 운전자가 휠 브레이크 실린더와 직접 연결될 수 있는지, 또는 상기 연결이 완전히 차단되는지가 결정될 수 있다. 개방 상태에서는 운전자 측에서 휠 브레이크로의 직접 액세스가 가능하며, 비상 제동이 수행될 수 있다. 폐쇄 상태에서는 운전자가 휠 브레이크에 압력을 형성할 수 없으며, 시스템은 운전자가 시뮬레이터에만 작용해야 하는 제1 작동 모드에 있고, 휠 제동 압력은 플런저를 통해 형성된다.

[0016] 방법의 또 다른 구성에서는, 제1 제동 압력 발생 유닛 측에서 제공되는 유압액의 용적이 제1 용적 한계값보다 작을 경우, 또는 제1 제동 압력 발생 유닛의 고장 시, 유압액은 제2 제동 압력 발생 유닛의 부분인 유압 이송 장치에 의해 보상 탱크로부터 이송되고, 그럼으로써 제동 압력 형성이 보장된다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 브레이크 시스템을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명에 따른 브레이크 시스템은 3개의 필수 요소를 포함한다.
- [0019] 첫째로, 브레이크 시스템은 유압액 저장 탱크(14)로부터 유압액을 공급받는 브레이크 마스터 실린더(11)를 포함한다. 이러한 유형의 브레이크 마스터 실린더(11)는 예를 들어, 각각 오리피스 보어들을 통해 유압액 저장 탱크(14)와 유압 연결된 두 개의 챔버로 구성된, 공지된 탠덤 브레이크 마스터 실린더일 수 있다. 브레이크 마스터 실린더의 챔버들(18a, 18b) 중 적어도 하나는, 예를 들어 피스톤-실린더 어셈블리 및, 브레이크 시스템의 작동 시 운전자가 그러한 작동에서 예상하는 페달감을 운전자에게 전달할 수 있는 탄성 요소를 포함하는 페달 시뮬레이터(12)와 연결된다. 페달감은 예를 들어, 각각의 페달감에 상응하는 페달 힘/페달 트래블 특성 곡선으로부터 형성된다. 또한, 페달 시뮬레이터는, 상기 페달 시뮬레이터(12)의 후방 챔버와 유압액 저장 탱크(14)의 유압 연결을 개방 및/또는 폐쇄하는 밸브(13)를 통해 잠금 가능하다. 마찬가지로, 밸브의 중간 위치도 가능하다. 이로써, 페달 시뮬레이터가 활성화로 스위칭될 수 있고, 필요 시 밸브(13)의 위치에 따라 다시 비활성화될 수 있다. 또한, 밸브(13)는 페달 특성을 변경하는 것을 가능케 하는 추가의 스톱을 기능도 포함할 수 있다.
- [0020] 브레이크 마스터 실린더(11)는 공지된 방식으로 운전자에 의해 브레이크 입력 요소(19), 예를 들어 브레이크 페달 또는 브레이크 레버를 통해, 힘을 인가받아서 제동을 유도할 수 있다. 이 경우, 밸브(13)의 위치에 따라 페달 시뮬레이터(12)에 힘이 가해질 수 있거나, 또는 대안적으로 -이하 설명되는 바와 같이- 휠 브레이크 실린더들(6)에서 직접 제동이 달성될 수도 있다.
- [0021] 본원의 브레이크 시스템에서는 운전자가 브레이크 마스터 실린더(11)를 비증강식으로, 즉, 브레이크 부스터의 추가적인 지원 없이 작동한다. 운전자 제동 요구를 검출하기 위해, 즉, 운전자가 원하는 차량 감속의 사전 설정을 위해, 브레이크 시스템은 상응하는 센서 장치(26)를 포함한다. 이는 예를 들어 브레이크 작동 시 페달 트래블의 검출을 위한 중복 트래블 센서 장치 또는 페달 힘을 검출하기 위한 힘 센서 장치일 수 있다. 제동 요구 검출은 단독으로도, 그리고/또는 후술될 제동 압력 센서(25)와 협력 하에서도 수행될 수 있다.
- [0022] 브레이크 시스템은 추가의 구성 부품으로서 제1 압력 발생 유닛(1)을 포함하며, 상기 제1 압력 발생 유닛은 유압액에 힘을 인가하여 그러한 가압 하에 나머지 브레이크 시스템 또는 적어도 그 부분들에 제공할 수 있다. 제1 제동 압력 발생 유닛(1)은 예를 들어, 하나 이상의 피스톤(20) 및 하나 이상의 유압 챔버(21)를 갖는 플런저 형태로 제공될 수 있다. 유압 챔버(21)는 피스톤 및, 이 피스톤을 수용하는 실린더의 벽에 의해 형성될 수 있다. 마찬가지로, 도 1에 도시된 바와 같이, 플런저는 브레이크 시스템의 각각의 브레이크 회로에 각각 하나의 유압 챔버가 제공된 이중 플런저인 것도 가능하다.
- [0023] 유압 라인들(22a, 22b)을 통해 플런저의 챔버들(21)이 브레이크 마스터 실린더(11)의 상응하는 챔버들(18a, 18b)과 연결된다. 개별 챔버를 갖는 플런저가 제공될 경우, 브레이크 마스터 실린더(11)의 두 챔버(18a, 18b) 모두와 유압 연결되는 단 하나의 개별 분기 유압 라인(22a)이 존재한다. 유압 라인들(22a 및 경우에 따라 22b)을 통해 유압액이 플런저에 공급될 수 있고, 상기 유압액은 유압액 저장 탱크(14)로부터 브레이크 마스터 실린더(11)[의 챔버들(18a 및 18b)]를 지나 플런저(1)에 도달할 수 있다. 이로써 유압 라인들(22a, 22b)은 플런저의 공급 라인들에 상응한다. 이러한 방식으로, 차후에 유압액의 변위를 통해 제동이 달성되도록 플런저에 충분한 유압액이 공급된다. 유압액의 변위를 위해, 플런저는 플런저의 하나 또는 복수의 피스톤(20)을 작동시킬 수 있음으로써 플런저의 내부 용적으로부터 외부로 용적을 변위시키는 구동 모터를 추가로 포함한다.
- [0024] 본 발명에 따른 브레이크 시스템의 제3 구성 부품은 변조 장치 형태의 제2 제동 압력 발생 유닛(2)이다. 이러한 유형의 장치는 ESP 유압 유닛으로서 공지되어 있는데, 본 발명에 따른 활용을 위해서는 몇 가지 측면에서 조정되어야 한다. 제2 제동 압력 발생 유닛은 유압 브레이크 회로마다 각각 폐쇄된 휠 브레이크 실린더(6)에 할당된 유입 밸브(5) 및 배출 밸브(7)를 포함하며, 이들 밸브는 휠 브레이크 실린더로의 유압액의 공급을 개회로 제어 및/또는 폐회로 제어할 수 있다. 유입 밸브들(5)에는 체크 밸브들이 병렬로 연결되며, 이 체크 밸브들은 플런저(1)로부터 그리고/또는 브레이크 마스터 실린더(11)로부터 휠 브레이크 실린더 방향으로 나오는 유압액을 차단한다. 배출 밸브들은 흡입 측에서 재순환 펌프(9)와 연결된다. 마찬가지로, 흡입 측에서 재순환 펌프(9)가 고압 개폐 밸브(15)를 통해 브레이크 마스터 실린더(11)의 챔버들 중 하나(18a 또는 18b)와 유압 연결된다. 배출 밸브(7)와, 펌프(9)의 흡입 측 연결부 사이에는, 펌프로부터 배출 밸브(7) 방향으로의 유압액 흐름을 차단하는 체크 밸브(24)가 위치한다. 배출 밸브(7)와 체크 밸브 사이에는 유압 어큐뮬레이터(8)가 유압 연결된다. 펌프(9)는 이송 측에서 유입 밸브(5)와 유압 연결되며, 동시에 전환 밸브(10)를 통해 브레이크 마스터 실린더(11)의 챔버들(18a 및 18b)과 연결된다. 펌프(9)는 펌프 모터(28)에 의해 구동된다.

- [0025] 제동 압력 변조를 위한 공지된 유압 유닛과의 차이점은, 펌프(9)의 흡입 측과 연결된 전환 밸브들(10)에 체크 밸브가 병렬로 연결되지 않는다는 점이다. 전환 밸브들(9)은 유입 밸브들(5)을 우회 유동 불가능하게 브레이크 마스터 실린더(11)의 챔버들과 연결한다. 이로써, 전환 밸브의 폐쇄 상태에서, 브레이크 마스터 실린더로부터 휠 브레이크 실린더(6) 방향으로의 유압 흐름이 차단된다.
- [0026] 또한, 제2 제동 압력 발생 유닛(2)은, 유입 밸브들(5), 펌프(9)의 흡입 측, 및 전환 밸브들(10)과 유압 연결되어 있는 각각 하나의 유압 연결부(4)를 갖는다. 유압 연결부(4)는 제2 제동 압력 발생 유닛(2)으로의 플런저(1)의 연결에 사용된다.
- [0027] 유압 연결부(4)로의 플런저(1)의 연결은, 폐쇄된 상태에서 플런저(1)의 챔버들(21)과 제2 제동 압력 발생 유닛(2) 사이의 연결을 완전히 차단하는 분리 밸브들(3)을 통해 수행된다. 분리 밸브들(3)은 마찬가지로 체크 밸브들을 갖지 않는다. 분리 밸브들은 플런저(1)로부터 제2 제동 압력 발생 유닛(2)으로의 유압 연결에서 우회 유동 불가능하게 형성된다.
- [0028] 분리 밸브들(3)은 제2 제동 압력 발생 유닛(2)의 부분이 아니며, 별도의 구성 부품으로서 제공된다.
- [0029] 분리 밸브들(3)과 제2 제동 압력 발생 유닛(2)의 연결부들(4) 사이에 제동 압력 센서(16)가 제공되며, 이 제동 압력 센서를 이용하여 플런저(1)에서 배출되는 압력이 측정될 수 있다.
- [0030] 1차 브레이크 회로, 즉, 브레이크 마스터 실린더(11)의 제1 챔버(18a)에 연결된 브레이크 회로는 제1 챔버(18a)와 고압 개폐 밸브(15) 사이에, 제2 제동 압력 발생 유닛의 부분인 추가 제동 압력 센서(25)를 위한 연결부를 포함한다.
- [0031] 브레이크 마스터 실린더(11)뿐만 아니라 플런저(1)도 이른바 오리피스 보어들을 갖는데, 이들 보어는 상응하는 피스톤/실린더 어셈블리 내로의 개구들의 관통을 통해, 브레이크 마스터 실린더에서 각각의 챔버(18a 또는 18b) 또는 플런저(21)의 챔버(들)로부터 브레이크 시스템의 다른 부품으로의 연결을 폐쇄할 수 있다. 이렇게 하여, 플런저(1)에서 전동기를 이용한 피스톤(20)의 변위를 통해, 플런저의 비작동 상태에서 개방되는 챔버(21) 내의 오리피스 보어가 폐쇄될 수 있다. 이에 의해, 브레이크 마스터 실린더(11)에 대한 유압 연결이 차단된다. 이와 유사하게, 피스톤(27)의 변위를 통해 플런저(1) 및 유압액 저장 탱크(14)로의 챔버(18a)의 연결이 폐쇄될 수 있다. 오리피스 보어들의 폐쇄는 브레이크 마스터 실린더(11) 또는 플런저(1)의 제2 챔버들에 대해서도 적용된다. 대안적으로, 플런저(1) 대신 고압 어큐뮬레이터가 사용될 수도 있다.
- [0032] 도시된 본 발명에 따른 브레이크 시스템은 상이한 방식으로 제동 압력 형성을 가능케 한다.
- [0033] 한편으로는 운전자가, 상술된 바와 같이, 페달 작동을 통해 제동 요구를 사전 설정할 수 있다. 제동 압력은 운전자 요구에 상응하게, 제1 제동 압력 발생 유닛(1)에 의해 세팅된다. 이 경우, 고압 개폐 밸브들(15) 및 전환 밸브들(15)이 폐쇄 상태에 있고, 휠 브레이크 실린더(6)에 대해 유입 밸브들(5)이 폐쇄되며, 압력이 인가된 휠들의 배출 밸브들이 폐쇄된다. 플런저(1)의 챔버(21)로부터, 플런저 내에 존재하는 유압액이 분리 밸브들(3)을 통해 제2 제동 압력 발생 유닛으로 안내되어 휠 브레이크 실린더(6)에 제동 압력을 세팅할 수 있다. 이로써 제동 압력이 형성될 수 있고, 플런저 피스톤(21)의 복귀 운동을 통해 다시 감소할 수도 있다.
- [0034] 제2 제동 압력 발생 유닛(2)에 의해, 공지된 방식으로, 예를 들어 휠 브레이크 실린더(6)로부터 배출 밸브(7)를 통해 유압 어큐뮬레이터(8)로 유압액이 유도됨으로써, 또는 펌프(9)를 이용하여 유압액 용적이 재순환됨으로써, 휠 압력 변조가 수행될 수 있다. 휠 압력 변조, 특히 압력 형성 및 압력 감소가 휠별로 수행될 수 있다.
- [0035] 제1 압력 발생 유닛(1), 예를 들어 플런저(1)의 고장 시, 제2 제동 압력 발생 유닛(2)에 의해 제동 압력이 형성될 수 있다. 이로써, 브레이크 시스템 내에 고장 대체 상태(fallback level)가 존재한다.
- [0036] 또한, 제1 제동 압력 발생 유닛(2)에 제공되는 유압액 용적이 제1 용적 한계값(V_{grenz})보다 작을 경우, 제2 제동 압력 발생 유닛(2)의 부분인 유압 이송 장치(9)에 의해 보상 탱크(14)로부터 유압액이 이송될 수 있다.
- [0037] 상기 작동 모드에서 운전자가 페달 시뮬레이터(12)를 작동함으로써, 페달감이 전달된다.
- [0038] 마찬가지로, 브레이크 시스템이 기계적 고장 대체 상태를 가지며, 이 상태에서는 운전자가 순수 기계적으로 휠 브레이크 실린더에 직접, 운전자에 의해 유발된 페달 힘에 의해 압력을 가할 수 있으며, 이로써 여전히 제동 효과가 달성된다. 이는 예를 들어 차내 전력 시스템의 완전 고장 시 필요할 수 있다.
- [0039] 회생 제동 시에는 브레이크 시스템을 이용하여, 플런저 측에서의 제동 작용이 조정되는 방식으로, 발전기로서 구동된 구동 모터의 회생 제동 작용이 차폐될 수 있다. 회생 제동 작용의 스위치-온 시, 유압 브레이크 시스템

의 제동 작용은 플런저에 의해 감소한다. 이 경우, 회생 제동에서 필요한 용적 보상은 추가로 제2 제동 압력 발생 유닛에 의해, 예를 들어 회생 제동 작용의 스위치-온 시 유압 어큐뮬레이터(8)로의 유압액의 수용을 통해, 보장될 수 있다. 회생 제동 작용의 스위치-온/오프의 과정 또는 브레이크 페달에의 전체 제동 작용에서 회생 제동 작용의 가변 비율도 운전자에게 완전히 인지되지 못한 채 지나가는데, 그 이유는 운전자가 폐쇄된 전환 밸브 및 고압 개폐 밸브(10, 15)에 의해 유압식으로 브레이크 시스템의 나머지 부분과 분리되기 때문이다.

도면

도면1

