



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년06월28일
 (11) 등록번호 10-1634413
 (24) 등록일자 2016년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B60T 13/74 (2006.01) B60T 8/40 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-7019366
 (22) 출원일자(국제) 2009년12월16일
 심사청구일자 2014년08월20일
 (85) 번역문제출일자 2011년08월19일
 (65) 공개번호 10-2011-0110334
 (43) 공개일자 2011년10월06일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2009/067331
 (87) 국제공개번호 WO 2010/083925
 국제공개일자 2010년07월29일
 (30) 우선권주장
 10 2009 005 937.7 2009년01월23일 독일(DE)
 (56) 선행기술조사문헌
 EP01090823 A2
 JP2002255018 A*
 US06412882 B1*
 US20070013230 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 콘티넨탈 테베스 아게 운트 코. 오펜게
 독일 데-60488 프랑크푸르트 암 마인 퀘리케슈트
 라쎄 7
 (72) 발명자
 드름 슈테판 에이
 독일 55291 자울하임 부르군더슈트라쎄 18
 (74) 대리인
 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 이언수

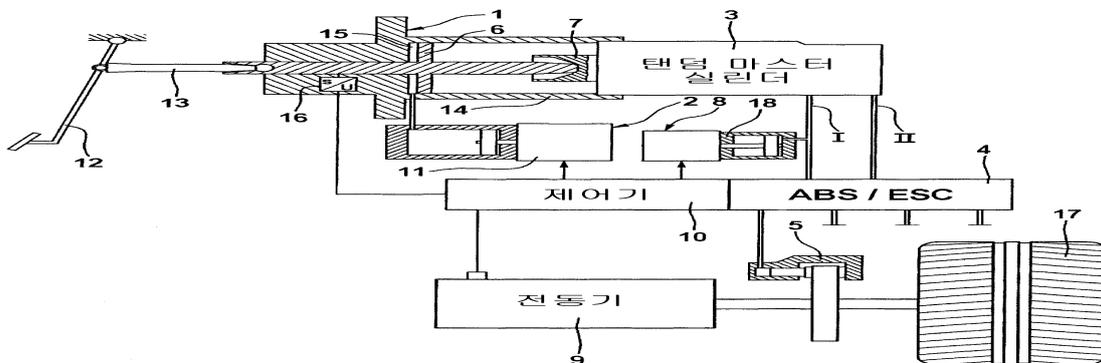
(54) 발명의 명칭 전자유압식 브레이크 시스템 및 이를 작동시키는 방법

(57) 요약

본원은 전기 구동 모터의 발전기 작동에 의해 제동될 수 있는 차량용 전자유압식 브레이크 시스템에 관한 것이다. 상기 브레이크 시스템은, 그 중에서, 브레이크 부스터 및 발전 성분 또는 회복 제동 성분 및 마찰 제동 성분 사이에서 제동 효과를 분배하도록 제공되는 전자 제어 유닛을 포함한다.

압력 매체의 점유를 최적화하기 위해서, 특히 회복 제동시, 본원에 따라서, 브레이크 부스터를 전자 제어 유닛 (10)에 의해 전기적으로 이용가능하도록 구성하는 것이 제안되었다. 상기 방법과 관련된 해결책은, 브레이크 시스템과 관련된 변수에 따라서 가해지는 브레이크 부스터 (6, 11, 15)에 의해 생성되는 추진력이다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

전기 구동 모터의 발전기 작동에 의해 제동될 수 있는 차량용 전자유압식 브레이크 시스템으로서,
 브레이크 페달에 의해 제어되고, 유압식 브레이크 마스터 실린더 및 이의 상류측에 연결되어 브레이크 페달을 통하여 생성되는 작동력에 추진력을 추가로 증첩시키는 브레이크 부스터를 조합하여 구성되는 작동 유닛,
 상기 작동 유닛에 연결되고 또한 차량의 브레이크가 연결되는 유압 브레이크 라인,
 발전 성분 또는 회복 제동 성분 및 마찰 제동 성분 사이에서 제동 효과를 분배하도록 제공되는 전자 제어 유닛,
 및
 상기 발전 성분 또는 회복 제동 성분에 대응하는 압력 매체 체적을 점유하도록 상기 작동 유닛에 연결되는 실린더/피스톤 장치를 구비하는 전자유압식 브레이크 시스템에 있어서,
 상기 브레이크 부스터는 전자 제어 유닛 (10) 에 의해 전기적으로 작동가능하게 되도록 구성되고,
 상기 추진력은 압력 공급원 (2) 에 의해 이용가능하게 형성되는 전자 제어된 압력의 영향으로 생성되고,
 상기 압력 공급원 (2) 은 제 1 전자유압식 액츄에이터 (11) 의 형태이고,
 상기 실린더/피스톤 장치 (8) 는 제 2 전자유압식 액츄에이터 (18) 에 의해 형성되며,
 상기 제 1 전자유압식 액츄에이터 (11) 및 상기 제 2 전자유압식 액츄에이터 (18) 는 상기 전자 제어 유닛 (10) 에 의해 제어되는 것을 특징으로 하는 전자유압식 브레이크 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 압력 공급원은 펌프 (23) 에 의해 충전가능한 유압식 고압 어큐뮬레이터 (20) 를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자유압식 브레이크 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 작동 유닛 (1) 및 실린더/피스톤 장치 (8) 사이의 연결부에는 블록 밸브 (58) 가 삽입되는 것을 특징으로 하는 전자유압식 브레이크 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 상기 실린더/피스톤 장치 (8) 의 피스톤 (53) 은 단차식 피스톤 형태인 것을 특징으로 하는 전자유압식 브레이크 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 단차식 피스톤 (53) 의 더 큰 표면적은, 개재된 전자기적으로 작동가능한 2/2 방향 밸브 (55) 를 통하여 압력 공급원 (20) 에 연결되는 것을 특징으로 하는 전자유압식 브레이크 시스템.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 단차식 피스톤 (53) 의 더 큰 표면적은, 개재된 전자기적으로 작동가능한 2/2 방향 밸브 (56) 를 통하여 비가압된 압력 매체 저장소 (24) 에 연결되는 것을 특징으로 하는 전자유압식 브레이크 시스템.

청구항 10

차량을 감속하기 위해서, 제 1 항 및 제 5 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 따른 전자유압식 브레이크 시스템을 작동시키는 방법에 있어서,

브레이크 부스터에 의해 생성되는 추진력은 브레이크 시스템과 관련된 변수에 따라서 가해지는 것을 특징으로 하는 전자유압식 브레이크 시스템의 작동 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 브레이크 시스템과 관련된 변수는, 한편으로는, 운전자 및 차량 운전자 보조 시스템으로부터의 감속 요청이고, 다른 한편으로는, 회복 제동, 마찰 브레이크의 비추진, 추진 및 전자적으로 제어된 작용, 및 이들의 혼합 형태의 감속 포텐셜인 것을 특징으로 하는 전자유압식 브레이크 시스템의 작동 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

순수하게 회복 제동시 또한 비레 마찰 및 회복 제동시, 실린더/피스톤 장치 (8) 에 의해 점유되는 체적은, 순수하게 마찰 제동시 미리 정해진 추진력으로 발생하는 브레이크 페달 특성이 형성되도록 제어되는 것을 특징으로 하는 전자유압식 브레이크 시스템의 작동 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

비레 마찰 및 회복 제동시, 추진력은 차량의 필요한 감속을 실시하기에 단지 충분하도록 산출되는 것을 특징으로 하는 전자유압식 브레이크 시스템의 작동 방법.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 브레이크 페달 (12) 에 가해진 작동력은 브레이크 마스터 실린더 (3) 에서 발생하는 압력값 및 추진력을 나타내는 값으로부터 결정되는 것을 특징으로 하는 전자유압식 브레이크 시스템의 작동 방법.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

제동 요청은 브레이크 페달 작동 운동, 브레이크 페달 작동력 및 다른 운전자 중속 및 운전자 비중속 변수로부터 결정되는 것을 특징으로 하는 전자유압식 브레이크 시스템의 작동 방법.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

순간적으로 가능한 회복 제동 실행을 위한 신호는 브레이크 시스템 데이터로부터 결정되고, 상기 브레이크 시스템 데이터는, 발전기로서 작동하는 전동기 (9) 의 허용가능한 출력, 차량에 존재하는 전기 에너지 저장 장치 또는 배터리의 허용가능한 충전 용량, 및 차량에 존재하는 전기 에너지 저장 장치 또는 배터리의 현재 충전 상태를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자유압식 브레이크 시스템의 작동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 전기 구동 모터의 발전기 작동에 의해 제동될 수 있는 차량용 전자유압식 브레이크 시스템에 관한 것으로, 브레이크 페달에 의해 제어되고, 유압식 브레이크 마스터 실린더 및 이의 상류측에 연결되어 브레이크 페달을 통하여 생성되는 작동력에 추진력을 추가로 중첩시키는 브레이크 부스터를 조합하여 구성되는 작동 유닛; 상기 작동 유닛에 연결되고 또한 차량의 브레이크가 연결되는 유압 브레이크 라인; 발전 성분 또는 회복 제동 성분 및 마찰 제동 성분 사이에서 제동 효과를 분배하도록 제공되는 전자 제어 유닛, 및 상기 발전 성분 또는 회복 제동 성분에 대응하는 압력 매체 체적을 점유하도록 상기 작동 유닛에 연결되는 실린더/피스톤 장치를 구비한다. 또한, 본원의 상기 브레이크 시스템을 작동시키는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 당업계에 따른 승객용 차량에서, 유압 유체 (= 압력 매체) 는 운전자가 브레이크 페달을 작동시킴으로써 브레이크 마스터 실린더의 힘에 의해 브레이크 마스터 실린더의 압력 챔버에서 가압되고, 이 힘은, 1 ~ V-1 비로, 운전자에 의해 가해진 작동력 성분 및 브레이크 부스터에 의해 가해진 추진력 성분으로 구성된다. 승객용 차량의 브레이크 시스템에서, 힘 추진 인자 (V) 는 통상적으로 3 ~ 7 이고, 대부분의 승객용 차량에서는 대략 4 이다. 즉, 평균의 승객용 차량의 마찰 브레이크를 작동시키는 브레이크 페달의 작동시, 마스터 실린더 압력의 4/5 는 브레이크 부스터에 의해 생성되고, 단지 1/5 만이 브레이크 페달을 통하여 운전자에 의해 생성된다. 이는, 적합한 페달 힘으로 승객용 차량의 브레이크 시스템을 작동시킬 수 있는 기분 좋은 효과를 가진다.

[0003] 도입부에 설명한 유형의 전자유압식 브레이크 시스템은 DE 10 2006 060 434 A1 에 개시되어 있다. 이러한 공지된 브레이크 시스템에 있어서, 회복 제동 (recuperation braking) 시 정상적인 제동으로부터 알려진 브레이크 페달 특성을 시뮬레이팅하기 위해서, 브레이크 마스터 실린더내에서 가압된 유압 유체를 휠 브레이크로 안내하지 않지만 실린더/피스톤 장치내에서 이 유압 유체를 점유 (take up) 하는 것이 제안되었다. 이러한 경우에, 가해진 압력값의 4/5 (여기서 V = 4, 그렇지 않으면 V/(1+V) 비) 및 압력 매체의 관련 점유가 불필요하다는 단점을 느끼게 된다. 회복 제동시, 브레이크 부스팅이 필요하지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 따라서, 본 발명의 목적은 공지된 브레이크 시스템의 기술한 단점을 없애는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 목적은, 상기 브레이크 부스터를 전자 제어 유닛에 의해 전기적으로 작동가능하게 되도록 구성하는 본원에 따라서 달성된다.

[0006] 방법과 관련하여, 상기 목적은, 브레이크 부스터에 의해 생성되는 추진력이 브레이크 시스템과 관련된 변수에 따라서 가해짐으로써 달성된다. 브레이크 시스템과 관련된 변수는, 한편으로는 운전자 및 차량 운전자 보조 시스템으로부터의 감속 요청이고, 다른 한편으로는 회복 제동, 마찰 브레이크의 비추진, 추진 및 전자적으로 제어된 작용, 및 이들의 혼합 형태의 감속 포텐셜 (potentials) 인 것이 바람직하다. 본원에 따른 브레이크 시스템을 작동할 시 기술한 개량은 상기 특징에 의해 달성될 수 있다.

[0007] 회복 제동 및 비추진 제동의 감속 포텐셜을 합한 것이 감속 요청을 충분히 만족하면, 익숙한 페달 특성을 얻기 위해, 실린더/피스톤 장치는 단지 작동력 성분으로 인한 브레이크 마스터 실린더의 "비추진" 압력에서 유압 유체를 점유하기에 충분하다. 그리하여, 회복 제동시 추진 성분을 제공하기 위해서 브레이크 부스터의 작동

에너지의 불필요한 소모가 방지된다.

- [0008] 추진력은 압력 공급원에 의해 이용가능한 전자적으로 제어된 압력의 작용에 의해 생성되는 것이 바람직하다.
- [0009] 본원에 따른 브레이크 시스템의 개량에 따라서, 압력 공급원은 펌프에 의해 충전가능한 유압식 고압 어큐뮬레이터를 포함한다. 전자적으로 제어된 압력을 이용가능하게 하는 압력 공급원은 또한 압력 제어 밸브를 포함하는 것이 유리하다.
- [0010] 실린더/피스톤 장치의 피스톤은 단차식 피스톤 형태인 것이 바람직하다.
- [0011] 바람직한 실시형태에 따라서, 상기 단차식 피스톤의 더 큰 표면적은, 개재된 전자기적으로 작동가능한 2/2 방향 밸브를 통하여 압력 공급원에 연결된다. 상기 전자기적으로 작동가능한 2/2 방향 밸브는 아날로그 제어가 가능한 무전류 개방된 (SO) 밸브 형태인 것이 특히 바람직하다.
- [0012] 또한, 상기 단차식 피스톤의 더 큰 표면적은, 개재된 전자기적으로 작동가능한 2/2 방향 밸브를 통하여 비가압된 압력 매체 저장소에 연결된다. 상기 전자기적으로 작동가능한 2/2 방향 밸브는 아날로그 제어가 가능한 무전류 폐쇄된 (SG) 밸브 형태인 것이 특히 바람직하다.
- [0013] 본원에 따른 브레이크 시스템의 개량에 따라서, 브레이크 페달의 작동 운동, 추진력을 나타내는 변수 및 브레이크 마스터 실린더내에서 발생한 압력을 검출하기 위해 센서 수단이 제공된다.
- [0014] 본원에 따른 방법의 개량에 따라서, 비례 마찰 및 회복 제동시 추진력은 차량의 필요한 감속을 일으키는데 충분하도록 산출된다.
- [0015] 또한, 추진력은 순수한 회복 제동시 브레이크 페달에 가해지는 작동력과 중첩되지 않는 것이 바람직하다.
- [0016] 유리하게는, 제동 요청은, 브레이크 페달 작동 운동, 브레이크 페달 작동력 및 다른 운전자 종속 및 운전자 비종속 변수로부터 결정된다.
- [0017] 또한, 순간적인으로 가능한 회복 제동 실행을 위한 신호는, 발전기로서 작동하는 전동기의 허용가능한 출력, 차량에 존재하는 전기 에너지 저장 장치 또는 배터리의 허용가능한 충전 용량, 및 차량에 존재하는 전기 에너지 저장 장치 또는 배터리의 현재 충전 상태 등의 브레이크 시스템 데이터로부터 결정되는 것이 바람직하다.
- [0018] 본원에 따른 방법의 개량에 있어서, 제동 요청이 발생하자마자, 이러한 제동 요청의 정도 (크기) 는 순간적으로 가능한 회복 제동 및 브레이크 페달 작용 힘의 비추진 트랜스미션의 감속 포텐셜과 비교되고, 이러한 비교에 따라서 다양한 감속 유효 작용을 실시하게 된다.
- [0019] 상기 감속 유효 작용으로서, 회복 제동, 브레이크 마스터 실린더에서 유도된 압력을 휠 브레이크로의 트랜스미션 또는 조절된 트랜스미션 및 추진력의 적용을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0020] 감속 유효 작용은, 전자식 제어 및 조절 회로에 의해 조화되고 또한 전체적으로 미리 정해진 추진력으로 순수한 마찰 제동으로 발생하는 차량 감속을 생성시키도록 서로 조절되는 것이 유리하다.
- [0021] 본원의 다른 바람직한 실시형태는 종속청구항으로부터 명백하다.
- [0022] 본 발명은 2 개의 대표적인 실시형태 및 첨부된 개략적인 도면을 참조하여 이하 보다 자세히 설명하고, 동일한 성분은 동일한 도면 부호로 나타내었다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1 은 본원에 따른 브레이크 시스템의 제 1 형상의 구조를 나타내는 도면,
 도 2 는 본원에 따른 브레이크 시스템의 제 2 형상의 구조를 나타내는 도면, 및
 도 3 은, 도 2 에 따른 브레이크 시스템에 사용되는 브레이크 부스터의 주요부의 확대도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 도 1 에 도시된 본원에 따른 전자유압식 브레이크 시스템은, 작동 유닛 (1), 상기 작동 유닛 (1) 과 함께 브레이크 부스터를 형성하는 유압 압력 공급원 (2), 및 제동력 부스터의 하류측에서 압력 챔버 (비도시) 에 효과적으로 연결되는 브레이크 마스터 실린더 또는 탠덤 마스터 실린더 (3) 로 본질적으로 구성되고, 상기 탠덤 마스터 실린더 (3) 에는 휠 브레이크 회로 (I, II) 가 연결되고, 이 휠 브레이크 회로는 개재된 공지의 ABS/ESP 유

압 유닛을 통하여 유압 매체로 모터 차량의 휠 브레이크 또는 제어가능한 휠 브레이크 압력 조절 모듈 (4) 를 제공하고, 간략하게 하기 위해 이들 중 하나의 휠 브레이크가 도시되어 있고 도면 부호 5 로 나타내었다. 도시된 실시예에서, 전술한 압력 공급원 (2) 은 전자유압식 액츄에이터 (11) 형태이다. 휠 브레이크 회로 중 하나 (I) 및 (I), (II) 에는 유압 실린더/피스톤 장치 (8) 가 연결되고, 이 장치는 또한 전자유압식 액츄에이터 (18) 형태이며 또한 회복 제동시 브레이크 페달 운동을 가능한 한 연장시킬 수 있다. 전동기 (9) 는 차량 (비도시) 을 구동시키는데 사용되고, 이 전동기 (9) 는 구동 모드 및 회복 모드 둘 다에서 작동될 수 있으며, 회복 모드에서 차량을 제동시키도록 분산되어야 하는 운동 에너지의 일부는 현재 발전기로서 작동하는 전동기 (9) 에 의해 흡수된다.

[0025] 본원에 따른 브레이크 시스템은 전자 브레이크 시스템 제어 유닛 (10) 을 더 포함한다. 브레이크 작동 유닛 (1) 을 작동시키기 위해서, 피스톤 로드 (13) 와 연결되는 브레이크 페달 (12) 이 제공되고, 이 피스톤 로드는, 부스터 피스톤 (6) 과 일렬로, 브레이크 마스터 실린더 (3) 의 제 1 피스톤 또는 일차 피스톤 (7) 에 힘 전달 연결되어 있다. 부스터 피스톤 (6) 은, 유압 부스터 챔버 (15) 를 한정하는 부스터 하우징 (14) 내에서 축 방향으로 변위가능하도록 안내된다. 운동 센서 (16) 의 신호 및 전동기 (9) 의 상태에 대한 정보 포함 데이터는 전자식 브레이크 시스템 제어 유닛 (10) 에 제공된다. 이러한 경우에, 운동 센서 (16) 는 운전자의 감속 요청을 검출하는데 사용되고 또한 피스톤 로드 (13) 의 작동 운동을 감지한다. 전술한 신호 및 데이터로부터, 휠 브레이크 압력 조절 모듈 (4) 에 포함되는 전자유압식 액츄에이터 (11, 18) 및 유압식 압력 제어 밸브 (비도시) 둘 다를 위한 작동 신호는 전자식 브레이크 시스템 제어 유닛 (10) 에서 처리된다. 전동기 (9) 에 의해 구동되고 또한 제동될 수 있는 차량 휠을 도면 부호 17 로 나타내었다.

[0026] 도 2 에 도시한 형상에 있어서, 전술한 압력 공급원 (2) 은 그 하류측에 연결된 압력 제어 밸브 (22) 와 함께 유압식 고압 어큐뮬레이터 (20) 에 의해 형성된다. 모터/펌프 유닛 (23) 은 고압 어큐뮬레이터 (20) 를 충전하는데 사용된다. 압력 제어 밸브 (22) 의 출구는, 한편으로는 유압 연결부 (25) 에 의해 압력 매체 저장소 (24) 에 연결되고, 다른 한편으로는 유압 연결부 (25) 에 접하는 라인 (26) 을 통하여 부스터 챔버 (15) 에 연결되며, 이 부스터 챔버는 브레이크 마스터 실린더 (3) 의 상류측에 연결되고 또한 도 1 을 참조하면 된다. 압력 제어 밸브 (22) 에는 파일럿 스테이지 (27) 가 연관되고, 이 파일럿 스테이지의 기능은 이하에서 설명한다. 다른 라인 (28) 은 모터/펌프 유닛 (23) 의 흡입측을 전술한 압력 매체 저장소 (24) 에 연결시킨다. 모터/펌프 유닛 (23) 은 별도의 조립체 형태인 것이 바람직하고 또한 구조물 지지 소음을 방지시키는 유압 연결부 및 체결부가 장착된다. 고압 어큐뮬레이터 (20) 에서 이용가능한 유압은 압력 센서 (29) 에 의해 검출된다.

[0027] 도 2 로부터, 도 1 과 연계하여 설명된 실린더/피스톤 장치 (8) 는 제 1 유압 챔버 (50), 제 2 유압 챔버 (51), 제 3 유압 챔버 (52) 및 단차식 피스톤 (53) 에 의해 형성됨이 또한 명백하다. 이러한 경우에, 단차식 피스톤 (53) 의 더 넓은 표면적은 제 2 챔버 (51) 로부터 제 1 챔버 (50) 를 분리시키는 반면, 제 3 챔버 (52) 는 단차식 피스톤 (53) 의 더 작은 표면적에 의해 한정된다. 단차식 피스톤 (53) 에 의해 운동되는 거리는 운동 센서 (61) 에 의해 관찰된다. 제 1 유압 챔버 (50) 는 2 개의 일렬로 연결된 아날로그-제어가능한 2/2 방향 밸브 (55, 56) 에 의해 형성되는 밸브 장치 (54) 에 연결된다. 처음에 언급한 2/2 방향 밸브 (55) 는, 무전류 개방된 (currentlessly open) (SO) 밸브 형태이고 또한 바람직하게는 제 1 챔버 (50) 와 전술한 고압 어큐뮬레이터 (20) 사이에서 연결된다. 상기 두번째로 언급한 2/2 방향 밸브 (56) 는 무전류 폐쇄된 (SG) 밸브 형태이고 또한 바람직하게는 제 1 챔버 및 고압 매체 저장소 (24) 에 이어진 라인 (28) 사이에서 연결된다. 제 2 유압 챔버 (51) 는 라인 부분 (57) 을 통하여 라인 (28) 에 연결되고 그럼으로써 압력 매체 저장소 (24) 에 연결되는 반면, 제 3 챔버 (52) 는 개재된 2/2 방향 밸브 (58) 를 통하여 제 1 브레이크 회로 (I) 에 연결된다. 도시된 작동 (휴지) 상태에서, 2/2 방향 밸브 (58) 는 실린더/피스톤 장치 (8) 쪽으로 폐쇄하는 비복귀 밸브의 기능을 실시하는 반면, 밸브 (58) 의 전환 상태에서, 제 3 챔버 (52) 는 브레이크 회로 (I) 에 연결된다. 제 1 유압 챔버 (50) 에서 유도되는 압력은 압력 센서 (59) 에 의해 밸브 장치 (54) 의 중앙 탭핑 지점에서 검출된다.

[0028] 특히 도 3 에서 명백한 바와 같이, 압력 제어 밸브 (22) 는, 2 스테이지 형상을 가지고, 또한 바람직하게는 전술한 전기 작동가능한 파일럿 스테이지 (27) 이외에, 이중 유압 작동부 (30) 를 가진 밸브 메인 스테이지 뿐만 아니라 이하의 설명부에서 후술하는 구조로 된 유압 작동 스테이지를 포함한다.

[0029] 파일럿 스테이지 (27) 는, 아날로그-제어가능한 무전류 폐쇄된 (SG) 2/2 방향 밸브 (31) 및 아날로그-제어가능한 무전류 개방된 (SO) 2/2 방향 밸브 (32) 의 일련의 연결부로 구성되고, 2 개의 밸브 (31, 32) 사이의 유압식 중심 탭핑 지점 (33) 에서는 밸브 메인 스테이지 (30) 를 위한 작동 압력 중 하나를 제공한다. 유압 작동

스테이지는 제 1 작동 챔버 (34), 제 1 작동 피스톤 또는 단차식 피스톤 (35), 압력 매체 저장소 (24) 에 연결되는 환상의 챔버 (48) 및 제 2 작동 챔버 (36) 에 의해 형성되고, 상기 제 2 작동 챔버는 단차식 피스톤 (35) 에 의해 한정되고 또한 파일릿 스테이지 (27) 의 전술한 중심 탭핑 지점 (33) 에 연결된다. 제 2 작동 챔버 (36) 는 타측에서 제 2 작동 피스톤 (37) 에 의해 한정되고, 이 제 2 작동 피스톤은, 밸브 슬리브 (38) 와 함께, 저장소 연결 챔버 (39) 를 한정하고 또한 도시된 형태에서 밸브 본체 (40) 와 일체로 형성된다. 밸브 슬리브 (38) 는, 밸브 본체 (40) 와 함께, 압력 제어 밸브 (22) 의 전술한 메인 스테이지 (30) 를 형성한다.

[0030] 도 3 으로부터, 제 1 작동 챔버 (34) 는 개재된 전자기적으로 작동가능한 무전류 개방된 (S0) 2/2 방향 밸브 (41) 를 통하여 제 2 브레이크 회로 (II) 에 연결됨이 또한 명백하다. 이러한 통전된 전황 위치에서, 2/2 방향 밸브 (41) 는, 도면부호 42 로 나타낸 대응하는 유압 표시에 의해 나타내어지는 바와 같이, 작동 스테이지 쪽으로 폐쇄하는 비복귀 밸브의 기능을 실시한다. 제 2 브레이크 회로에서 유도되는 압력은 압력 센서 (49) (도 2 참조) 에 의해 검출된다.

[0031] 이를 실시하면, 밸브 본체 (40) 는 밸브 슬리브 (38) 와 함께 고압 어큐뮬레이터 (20) 에 연결되는 고압 연결 챔버 (43) 를 형성한다. 이 고압 연결 챔버 (43) 는, 밸브 본체 (40) 의 변위에 의해, 작동 압력 챔버 (44) 에 연결되고, 이 작동 압력 챔버는, 압력 제어 밸브 (22) 의 출구를 형성하고 또한 도시된 밸브 본체 (40) 의 출구 위치 또는 휴지 위치에서, 압력 매체 통로 (45, 46) 에 의해 저장소 연결 챔버 (39) 에 연결된다. 작동 압력 챔버 (44) 에서 발생하는 추진 압력은 제 3 압력 센서 (47) 에 의해 검출된다. 이러한 경우에, 밸브 슬리브 (38) 에서 안내되는 밸브 본체 (40) 의 직경이 단차식 피스톤 (35) 의 더 작은 단차부의 직경보다 큰 것이 유리하다. 또한, 도 3 으로부터, 부스터 챔버 (15) 에 이어지는 라인 (26) 및 그에 연결되어 압력 매체 저장소 (24) 에 이어지는 다른 라인 (25) 이 (전술한 연결 라인 (25) 을 통하여) 작동 압력 챔버 (44) 에 연결됨이 명백하다. 이러한 경우에, 압력 매체 저장소 (24) 쪽으로 폐쇄되는 비복귀 밸브는 마지막에 언급한 라인 (25) 에 통합된다.

[0032] 본원에 따른 브레이크 시스템의 작동은 도면을 참조하여 이하에서 보다 자세히 설명된다.

[0033] 운전자의 감속 요구 또는 제동 요청은 브레이크 페달 운동 신호 (센서 (16)), 작동력 신호, 예를 들어 다른 작동 부재에 의해 발생하는 다른 운전자 종속 신호, 및 예를 들어 거리 제어, 충돌 방지 등의 운전자 보조 시스템에 의해 발생하는 운전자 비종속 신호로부터 결정됨을 우선 알아야 한다. 이러한 경우에, 작동 힘에 대응하는 신호는, 압력 센서 (47) 의 출력 신호, 마스터 실린더 피스톤 (7) 상에 작용하는 전체 작동력 (압력 신호 (49) 의 신호로부터 결정될 수 있음) 으로부터 결정되는 추진 챔버 (15) 내에서 발생하는 추진력을 차감함으로써 결정되는 것이 유리하다. 순간적으로 가능한 회복 제동 실행은, 발전기로서 작동하는 전동기 (9) 의 허용가능한 출력, 차량에 존재하는 에너지 저장 장치 또는 배터리의 허용가능한 충전 용량, 및 배터리의 현재 충전 상태 등의 다른 브레이크 시스템 데이터로부터 결정된다.

[0034] 전술한 제동 요청이 있으면, 요청 정도 (크기) 는 순간적으로 가능한 회복 제동 및 브레이크 페달 작용 힘의 비추진 트랜스미션의 감속 포텐셜과 비교되고, 이러한 비교에 따라서 다양한 감속 유효 작용을 실시하게 된다. 감속 유효 작용으로서, 회복 제동, 브레이크 마스터 실린더 (3) 에서 유도된 압력을 휠 브레이크로의 트랜스미션 또는 조절된 트랜스미션 및 추진력의 적용을 사용한다.

[0035] 감속 유효 작용은, 전자식 제어 및 조절 회로 (10) 에 의해 조화되고 또한 전체적으로 미리 정해진 추진력으로 순수한 마찰 제동으로 발생하는 차량 감속을 생성시키도록 서로 조절된다.

[0036] 이러한 경우에, 본질적으로 2 개의 상이한 작동 모드가 가능하다:

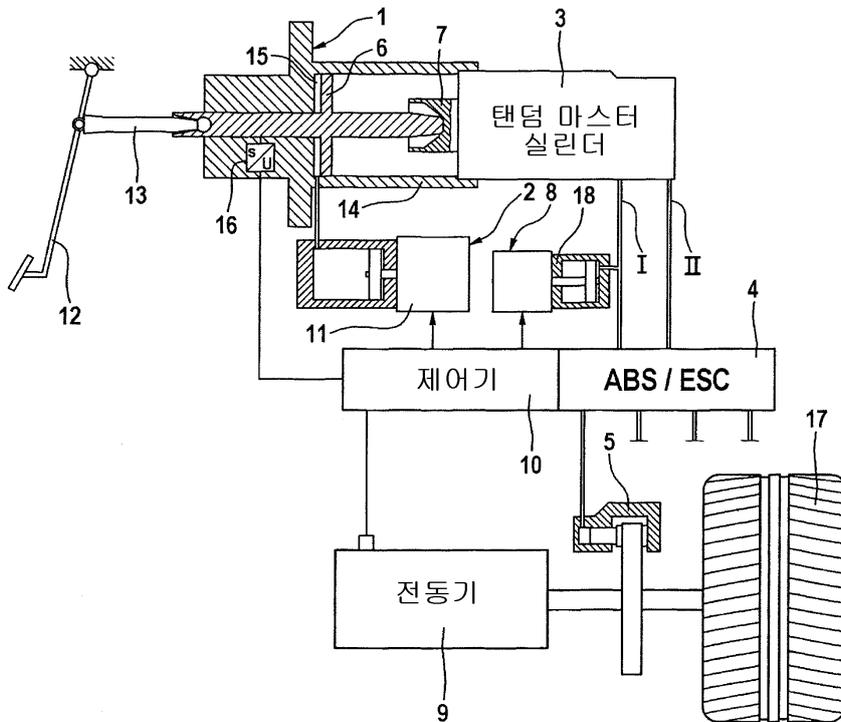
[0037] 제 1 작동 모드는, 발전기로서 작동하는 전동기 (9) 의 효과에 의해 차량이 제동되는 순수하게 전기적, 소위 회복 작동 모드에 대응한다 (도 1 참조). 회복 제동시, 추진력 성분은 브레이크 페달 (12) 에 가해진 작동력 성분과 중첩되지 않는다. 이러한 경우에, 실린더/피스톤 장치 (8) 에 의해 점유되는 체적은, 순수하게 유압 제동으로 생성되는 브레이크 페달 특성이 브레이크 부스터에 의해 미리 결정된 추진력과 함께 브레이크 페달 (12) 에서 느껴질 수 있도록 제어된다. 이러한 제동시 브레이크 마스터 실린더 (3) 로부터 변위되는 압력 매체의 체적은, 실린더/피스톤 장치 (8) 에 의해 점유되어, 마찰식 브레이크는 유압을 받지 않게 된다.

[0038] 작동력 및 이러한 작동력에 중첩되는 추진력 둘 다에 의한 마스터 실린더의 작동을 특징으로 하는 제 2 작동 모드에서, 차량의 제동은 마찰 제동 성분과 회복 제동 성분으로 실시된다. 추진력은 필요한 차량 감속 효과를 얻는데 충분하도록 산출되는 것이 바람직하다. 브레이크 페달 (12) 에서 다시 느낄 수 있는 페달 특성은 제 1 작동 모드와 연계하여 설명한 바에 대응한다. 이러한 경우에, 회복 제동 성분은 가장 우선적으로 주어지

는 반면, 추진력은 가장 후순위로 주어지며, 그리하여 요구되는 전체 제동 효과를 얻는데 필요한 추진력이 작게 유지된다.

도면

도면1



도면2

