



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월15일  
(11) 등록번호 10-1948947  
(24) 등록일자 2019년02월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B60T 8/40 (2006.01) B60T 11/16 (2006.01)  
B60T 8/24 (2006.01) B60T 8/38 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-7024635
- (22) 출원일자(국제) 2012년01월27일  
심사청구일자 2017년01월26일
- (85) 번역문제출일자 2013년09월17일
- (65) 공개번호 10-2014-0006041
- (43) 공개일자 2014년01월15일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2012/051366
- (87) 국제공개번호 WO 2012/126652  
국제공개일자 2012년09월27일
- (30) 우선권주장  
10 2011 005 822.2 2011년03월21일 독일(DE)
- (56) 선행기술조사문헌  
DE10023301 A1\*  
JP2006111251 A\*  
KR1020100103576 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
로베르트 보쉬 게엠베하  
독일 게르링겐 로베르트 보쉬 플라츠 1
- (72) 발명자  
쿤츠 미하엘  
독일 71711 슈타인하임 안 데어 무르 조지-해리슨-슈트라쎬 5  
슈트랭어르트 슈테판  
독일 70469 슈투트가르트 그라처 슈트라쎬 54
- (74) 대리인  
양영준

전체 청구항 수 : 총 7 항

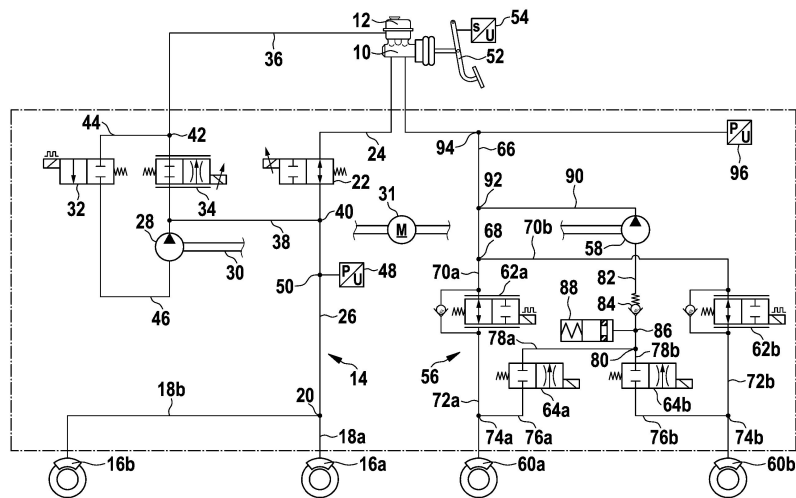
심사관 : 하태권

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

(57) 요약

본 발명은 분리 밸브(22)를 구비한 하나 이상의 제1 브레이크 회로(14)를 포함하는 차량용 브레이크 시스템에 관한 것이며, 상기 분리 밸브는, 브레이크 마스터 실린더(10)로부터 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b) 내로의 제동 매체 이동이 분리 밸브(22)의 폐쇄에 의해 저지될 수 있고, 제동 매체 용적이 제 (뒷면에 계속)

대표도



동 매체 저장부(12)로부터 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b) 내로 제1 펌프에 의해 펌핑될 수 있으며, 펌프 제어 밸브(32; 100)의 폐쇄에 의해 제1 펌프(28)가 구동되어도 제동 매체 저장부(12)로부터 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b) 내로의 제동 매체 이송이 저지되는 방식으로, 브레이크 마스터 실린더(10)와 연결된다. 또한, 본 발명은, 펌프 제어 밸브 및, 여타의 차량 컴포넌트(58)와 공동으로 구동되는 펌프(28)를 포함하는 차량용 브레이크 시스템을 작동시키기 위한 방법에 관한 것이다.

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

브레이크 마스터 실린더(10)와, 제동 매체 저장부(12)와, 하나 이상의 제1 브레이크 회로(14)와, 제2 브레이크 회로(56)를 포함하는 차량 브레이크 시스템이며,

상기 하나 이상의 제1 브레이크 회로(14)는,

하나 이상의 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b)와,

제1 제동 매체 용적이 브레이크 마스터 실린더(10)로부터 적어도 부분 개방된 분리 밸브(22)를 통해 제1 연결 라인(26) 내로 전달되고 제1 연결 라인(26)을 통해 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b) 내로 전달될 수 있고, 브레이크 마스터 실린더(10)로부터 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b) 내로의 제동 매체 이동은 분리 밸브(22)의 폐쇄에 의해 저지될 수 있는 방식으로, 브레이크 마스터 실린더(10)와 연결되는 분리 밸브(22)와,

분리 밸브(22)의 폐쇄에 따라 적어도 제1 브레이크 회로(14)의 제1 모드에서 제2 제동 매체 용적이 제동 매체 저장부(12)로부터 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b) 내로 펌핑될 수 있게 하는 제1 펌프(28)와,

흡입 라인(36)을 통해 제동 매체 저장부(12)와 연결되는 연속 가변 제어 밸브(34)로서, 제3 제동 매체 용적이 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b)로부터 적어도 부분 개방된 제어 밸브(34)를 통해 제동 매체 저장부(12) 내로 전달될 수 있도록, 그리고 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b)로부터 제동 매체 저장부(12) 내로의 제동 매체 이동이 제어 밸브(34)의 폐쇄에 의해 저지될 수 있도록, 제2 연결 라인(38)을 통해 제1 연결 라인(26) 내에 배치된 분기점(40)과 연결되는 연속 가변 제어 밸브(34)를 포함하고,

상기 제2 브레이크 회로(56)는, 브레이크 마스터 실린더(10)와 유압으로 연결되고, 각각 하나의 휠 인렛 밸브(62a, 62b)와 각각 하나의 휠 아웃렛 밸브(64a, 64b)가 할당되는 제2 펌프(58), 제3 휠 브레이크 실린더(60a), 및 제4 휠 브레이크 실린더(60b)를 구비하는, 차량 브레이크 시스템에 있어서,

제1 브레이크 회로(14)는 펌프 제어 밸브(32)를 포함하고, 상기 제1 브레이크 회로(14)는, 제동 매체 저장부(12)와 제1 펌프(28) 사이의 흡입 라인 경로 내에 배치된 고압 스위칭 밸브(32)를 펌프 제어 밸브(32)로서 포함하여, 적어도 분리 밸브(22)의 폐쇄 후 펌프 제어 밸브(32)의 폐쇄에 의해 제1 모드로부터 제2 모드로 제어될 수 있으며, 상기 제2 모드에서는 제1 펌프(28)가 구동되어도 제동 매체 저장부(12)로부터 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b) 내로의 제동 매체 이동이 저지되고,

분리 밸브(22), 고압 스위칭 밸브(32), 연속 가변 제어 밸브(34), 두 휠 인렛 밸브(62a, 62b) 및 두 휠 아웃렛 밸브(64a, 64b)를 구비한 브레이크 시스템은, 적어도 개방된 상태 및 폐쇄된 상태로 전기적으로 개폐가능한 정확히 7개의 밸브(22, 32, 34, 62a, 62b, 64a, 64b)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 차량 브레이크 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 브레이크 시스템은 제어 장치를 포함하고, 이 제어 장치에 의해 적어도 개방된 상태 및 폐쇄된 상태로 전기적으로 개폐가능한, 브레이크 시스템의 각각의 밸브(22, 32, 34, 62a, 62b, 64a, 64b)로 각각의 고유 제어 신호가 출력될 수 있으며, 상기 제어 장치는 제어 신호들이 출력될 수 있는 정확히 7개의 신호 출력단을 포함하는, 차량 브레이크 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제어 장치는 추가로, 차량 운전자에 의한 브레이크 작동 부재(52)의 작동의 작동 세기와 관련하여 센서(54)로부터 제공되는 변수와, 적어도 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b)에 할당된 차륜들에 가해지는 발전기-제동 토크와 관련한 회생 제동 변수를 수신하고, 상기 수신된 변수 및 수신된 회생 제동 변수를 고려하여 분리 밸브(22)의 분리 밸브 설정 변수, 제어 밸브(34)의 제어 밸브 설정

변수 및 제1 펌프(28)의 펌프 설정 변수를 결정하며, 분리 밸브 설정 변수에 상응하는 분리 밸브 제어 신호를 상기 분리 밸브(22)에 제공하고, 제어 밸브 설정 변수에 상응하는 제어 밸브 제어 신호를 제어 밸브(34)에 제공하고, 펌프 설정 변수에 상응하는 펌프 제어 신호를 상기 제1 펌프(28)에 제공하도록 구성되는, 차량 브레이크 시스템.

**청구항 4**

제3항에 있어서, 상기 브레이크 작동 부재(52)는, 이 브레이크 작동 부재(52)에 인가되는 운전자 제동력이 배력되지 않고 브레이크 마스터 실린더 피스톤으로 전달될 수 있는 방식으로, 브레이크 마스터 실린더(10)의 하나 이상의 가변 브레이크 마스터 실린더 피스톤과 연결되는, 차량 브레이크 시스템.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 브레이크 시스템은, 제1 펌프(28) 및 제2 펌프(58)가 배치된 샤프트(30)를 가진 모터(31)를 포함하는, 차량 브레이크 시스템.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 제1 브레이크 회로(14)는 분리 밸브(22)가 폐쇄되면 브레이크 마스터 실린더(10)로부터 완전히 분리되는, 차량 브레이크 시스템.

**청구항 7**

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 따른 브레이크 시스템을 장착한 차량이며, 100km/h 미만의 최고 속도에 적합하도록 설계된 차량.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 차량용 브레이크 시스템에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 차량용 브레이크 시스템을 작동시키기 위한 방법에도 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] DE 10 2008 004 201 A1호에는 12개의 전기 제어 밸브를 장착한 브레이크 시스템이 기술되어 있다. 상기 브레이크 시스템은, 브레이크 부스터에 의해 배력된 운전자 제동력에 의해 제동 간섭을 받을 수 있는 브레이크 마스터 실린더를 포함한다. 브레이크 마스터 실린더에는 2개의 브레이크 회로가 연결되고, 제1 브레이크 회로는 분리 밸브를 포함하며, 이 분리 밸브의 폐쇄에 의해, 브레이크 마스터 실린더 내 압력이 상승하여도 제1 브레이크 회로의 두 휠 브레이크 실린더 내 압력 상승은 저지될 수 있다. 그 대신, 분리 밸브가 닫히면 제1 브레이크 회로의 펌프에 의해 브레이크액 저장 탱크로부터 브레이크액이 펌핑됨으로써, 제1 브레이크 회로의 두 브레이크 실린더 내 희망 제동압이 설정될 수 있다. 펌프에 배치되는 샤프트가 외부에서 작동되는 점에 한해서, 적어도 브레이크 회로의 두 휠 인렛 밸브는, 제1 브레이크 회로의 두 휠 브레이크 실린더 내에서 원하지 않는 압력 형성을 방지하기 위해, 폐쇄된 상태로 제어되어야 한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 본 발명은, 청구항 제1항의 특징들을 가진 차량용 브레이크 시스템, 청구항 제5항 또는 제6항의 특징들을 가진 또 다른 차량용 브레이크 시스템, 및 청구항 제15항의 특징들을 가진 브레이크 시스템 작동 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0004] 본 발명은, 제1 펌프와, 제1 휠 브레이크 실린더와, 제2 휠 브레이크 실린더를 구비하고 브레이크 마스터 실린더로부터 분리될 수 있는 제1 브레이크 회로를 포함하는 브레이크 시스템을 가능케 하며, 상기 브레이크 시스템에서는 제1 펌프가 구동되어도 제1 휠 브레이크 실린더 및 제2 휠 브레이크 실린더 내에서의 압력 형성은 (단일의) 펌프 제어 밸브의 폐쇄만으로 방지될 수 있다. 따라서, 분리 가능한 제1 브레이크 회로의 두 휠 브레이크 실린더 내에서의 압력 형성을 방지하기 위해 폐쇄되는 밸브의 개수가 본 발명에 의해 감소할 수 있다. 이는 본 발명에 따른 브레이크 시스템의 전기 제어 밸브의 총 수의 감소를 가능케 한다. 이처럼, 브레이크 시스템의 밸브들에 대한 총 비용과 브레이크 시스템의 모든 전기 제어 밸브를 제어하기 위한 전자 제어 시스템에 대한 비용이 절감될 수 있다. 그 밖에도, 브레이크 시스템의 전기 제어 밸브 수의 감소에 의해, 각각의 브레이크 시스템의 장착 공간 수요 및 그 중량도 감소할 수 있다.

[0005] 본 발명에 따른 브레이크 시스템은, 분리 밸브가 폐쇄되면, 운전자가 더 이상 직접 브레이크 마스터 실린더를 통해 제1 브레이크 회로에 제동 개입을 하지 못하게 된다는 장점을 보장한다. 폐쇄된 분리 밸브로 인해, 제1 브레이크 회로의 제1 및 제2 휠 브레이크 실린더로의 압력 신호의 전달이 저지된다. 그 대신, 제1 브레이크 회로의 제1 펌프에 의해, 제1 브레이크 회로의 제1 및 제2 휠 브레이크 실린더 내에 존재하는 제동 압력은 능동적으로 조정될 수 있다. 따라서, 센서를 이용하거나 추정을 통해, 운전자가 요구하는 총 제동 토크의 정도, 회생제동 브레이크를 통해 가해지는 현재의 발전기-제동 토크의 정도, 경우에 따라 추가의 브레이크 회로를 통해 하나 이상의 차륜으로 가해지는 유압 제동 토크의 정도, 그리고 요구된 총 제동 토크와 열거한 (능동적으로 가해지는) 제동 토크들 사이에 아직 존재하는 편차를 검출할 수 있다. 이어서, 검출된 편차에 상응하는 제동 토크가 제1 펌프, 제1 휠 브레이크 실린더 및 제2 휠 브레이크 실린더에 의해 형성될 수 있다. 이는, 운전자가 이를 위해 추가적인 작업을 수행할 필요 없이, 발전기-제동 토크의 배합을 가능케 한다. 또한 상기 배합은, 발전기-제동 토크에도 불구하고 운전자에 의해 사전 결정된 총 제동 토크 및 차량의 현재 속도에 상응하는 제동 거리가 유지될 수 있도록 실행될 수 있다. 그러므로 발전기-제동 토크의 배합은, 운전자에게 불편한 승차감을 느끼지 않도록 하면서 실행될 수 있다. 따라서, 본 발명을 이용하여 운전자의 쾌적감을 상실시키지 않으면서 시간에 따라 가변하는 회생 제동 토크도 배합될 수 있다.

[0006] 본 발명은 특히, 브레이크 마스터 실린더로부터 제1 브레이크 회로의 분리 가능성을 바탕으로 발전기-제동 토크의 신뢰할 수 있는 배합이 경제적으로 보장되는, ABS 기능에 기반한 브레이크 시스템을 가능케 한다. 이를 달리 말하면, 본 발명은, 자체의 제1 브레이크 회로가 브레이크 마스터 실린더로부터 분리될 수 있음으로써 바람직하게 발전기-제동 토크의 배합을 위해 적합한 ABS 브레이크 시스템을 가능케 한다고도 할 수 있다. 이처럼, 예컨대 전기 자동차에는, ABS 기능을 기반으로 하면서 장착 공간 수요가 적고 중량이 작은 경제적인 회생제동

브레이크 시스템이 장착될 수 있다.

- [0007] 그러나 본 발명에 따른 브레이크 시스템들의 적용 가능성은 전기 자동차로만 국한되지 않는다. 예컨대 하이브리드 자동차에도 본 발명에 따른 브레이크 시스템을 장착할 수 있다. 마찬가지로, 횡방향 가속도에 따른 제동력 분배도 본 발명에 따른 브레이크 시스템에서 간단하게 실현될 수 있다. 횡방향 가속도에 따른 제동력 분배의 경우, 제동력은 차량의 일부 차륜에 의해, 바람직하게는 뒷차축의 양측 차륜에서, 커브길 주행 시 발생하는 접착력에 상응하게 분배된다. 이처럼, 차륜들의 마찰 값, 특히 뒷차축의 두 차륜의 마찰 값은 횡방향 가속도에 적합하게 조정될 수 있다. 따라서, 차량은 커브길에서 더욱 안정적으로 제동된다.
- [0008] 추가로, 동적 커브 제동에 본 발명이 이용된다. 동적 커브 제동의 경우, 커브 안쪽 차륜에서의 제동력이 커브 바깥쪽 차륜에서의 제동력에 비해 증가한다. 이는 동적 주행 거동을 달성한다.
- [0009] 또한, 본 발명에 따른 브레이크 시스템은, 후진 주행 중 바람직한 제동을 위해서도 이용될 수 있다. 이 경우, 특히 뒷차축에서의 제동력 증가를 위해, 후진 주행에 있어 더 개선된 제동력 분배가 조정된다. 이를 후진 제동력 분배라고도 한다. 이는, 특히 내리막길에서 저속으로 후진 주행 시, 훨씬 더 안정된 제동 거동을 가능케 한다.
- [0010] 바람직하게, 제1 브레이크 회로는, 제동 매체 저장부와 제1 펌프 사이의 흡입 라인 경로 내에 배치되는 고압 스위칭 밸브를 펌프 제어 밸브로서 포함한다. 그 대안으로, 제1 브레이크 회로는, 제1 배출 라인을 통해 제1 휠 브레이크 실린더가 연결되고 제2 배출 라인을 통해 제2 휠 브레이크 실린더가 연결되는 분기점과 제1 펌프 사이의 송출 라인 경로 내에 배치되는 휠 인렛 밸브를 펌프 제어 밸브로서 포함할 수 있다. 여기에 열거된 펌프 제어 밸브의 장착 위치들과 바람직한 설계 형태들은, 제1 펌프가 구동되어도 제1 휠 브레이크 실린더 및 제2 휠 브레이크 실린더 내 압력 형성이 확실하게 방지될 수 있게 한다.
- [0011] 한 바람직한 실시예에 따라, 제1 브레이크 회로는 추가로 연속 가변 제어 밸브를 포함하며, 이 경우 제1 휠 브레이크 실린더 및 제2 휠 브레이크 실린더로부터 적어도 부분 개방된 제어 밸브를 통해 제3 제동 매체 용적 제동 매체 저장부 내로 전달될 수 있고, 제1 휠 브레이크 실린더 및 제2 휠 브레이크 실린더로부터 제동 매체 저장부 내로의 제동 매체 이동은 제어 밸브의 폐쇄에 의해 저지될 수 있다. 따라서, 제1 휠 브레이크 실린더 및 제2 휠 브레이크 실린더 내에 존재하는 제동 압력은 제어 밸브에 의해 더욱 정확하게 요구된 값으로 조정될 수 있다. 또한, 제어 밸브를 통해, 제동 매체 저장부 내로 제3 제동 매체 용적의 이동에 의해 제1 휠 브레이크 실린더 및 제2 휠 브레이크 실린더의 제동 압력의 압력 감소가 비교적 신속하게 실행될 수 있다.
- [0012] 바람직한 방식으로, 본원의 브레이크 시스템은 적어도 개방 상태와 폐쇄 상태로 전기적으로 개폐될 수 있는 8개 이하의 밸브를 포함한다. 예를 들어, 브레이크 시스템은 정확히 8개의 전기 개폐형 밸브를 포함할 수 있다. 또는 브레이크 시스템이 정확히 7개의 전기 개폐형 밸브를 포함할 수도 있다. 따라서 브레이크 시스템의 전자 장치는 경제적으로 형성될 수 있다.
- [0013] 특히 상기 브레이크 시스템은, 적어도 개방된 상태와 폐쇄된 상태로 전기 개폐가능한 브레이크 시스템의 각각의 밸브에 각각 하나의 고유 제어 신호를 출력할 수 있는 제어 장치를 포함할 수 있으며, 이때 제어 장치는 제어 신호들이 출력될 수 있는 8개 이하의 신호 출력단을 포함한다. 따라서, 상기 브레이크 시스템을 위해, 경제적 이면서도 장착 공간 수요가 적은 제어 장치로도 충분하다.
- [0014] 추가로 상기 제어 장치는, 차량 운전자에 의한 브레이크 작동 부재의 작동 시 작동 세기와 관련하여 센서로부터 공급되는 변수와, 적어도 제1 휠 브레이크 실린더 및 제2 휠 브레이크 실린더에 할당된 차륜들에 가해지는 발전기-제동 토크와 관련한 회생 제동 변수를 수신하고, 상기 수신된 변수 및 수신된 회생 제동 변수를 고려하여 분리 밸브의 분리 밸브 설정 변수, 제어 밸브의 제어 밸브 설정 변수, 및 제1 펌프의 펌프 설정 변수를 결정하며, 분리 밸브 설정 변수에 상응하는 분리 밸브 제어 신호를 분리 밸브로 공급하고, 제어 밸브 설정 변수에 상응하는 제어 밸브 제어 신호를 제어 밸브로 공급하고, 펌프 설정 변수에 상응하는 펌프 제어 신호를 제1 펌프로 공급하도록, 구성될 수 있다. 그럼으로써, ABS 시스템에 기반한, 간단하면서도 배합 기능을 갖춘 브레이크 시스템이 구현될 수 있다. 따라서 여기에 설명된 브레이크 시스템은 전기 및 하이브리드 자동차의 더욱 원활한 승인에 기여한다. 그 밖에도, 브레이크 시스템의 바람직한 회생 제동력을 바탕으로, 차량 배터리가 소형화될 수 있다. 따라서, 브레이크 시스템을 장착한 차량에서 저가의 배터리도 사용될 수 있다.
- [0015] 또 다른 한 바람직한 실시예에 따라, 브레이크 시스템은 브레이크 마스터 실린더와 연결된 브레이크 작동 부재를 포함하며, 이 브레이크 작동 부재는 자신에 공급되는 운전자 제동력이 배려되지 않고 브레이크 마스터 실린더 피스톤으로 전달될 수 있는 방식으로, 브레이크 마스터 실린더의 하나 이상의 가변 브레이크 마스터 실린더



피스톤과 연결된다. 그 대신, 여기에 설명된 브레이크 시스템의 경우 제동력 배력은 유압 장치, 특히 제1 펌프가 담당할 수 있다. 브레이크 부스터가 생략됨으로써, 브레이크 시스템의 비용은 추가로 절감될 수 있다. 뿐만 아니라, 그로 인해 진공 부스터의 단점, 특히 진공 공급의 필요성이 배제된다. 이러한 방식으로, 브레이크 시스템의 총 중량이 종래의 브레이크 시스템의 총 중량 미만으로 크게 감소한다.

[0016] 한 개선예에 따라서, 브레이크 시스템은, 제2 펌프 및/또는 하나 이상의 제3 휠 브레이크 실린더를 구비하여 브레이크 마스터 실린더와 유압으로 연결된 제2 브레이크 회로를 포함한다. 따라서, 운전자는, 분리 밸브의 폐쇄 후에도 제2 브레이크 회로에 능동적으로 제동 개입을 실행할 수 있게 된다.

[0017] 바람직하게, 브레이크 시스템은 제1 펌프 및 제2 펌프가 배치된 샤프트를 구비한 모터를 포함한다. 제1 펌프가 구동되어도, 펌프 제어 밸브에 의해 제1 휠 브레이크 실린더 및 제2 휠 브레이크 실린더 내에서의 압력 형성이 저지될 수 있기 때문에, 경제적인 방식으로 상기 두 펌프를 위해 동일한 모터가 사용될 수 있다.

[0018] 바람직한 방식으로, 제1 브레이크 회로는 분리 밸브가 폐쇄되면 브레이크 마스터 실린더로부터 완전히 분리된다. 이는 분리 밸브의 간단한 구성을 통해 실현될 수 있다.

[0019] 진술한 장점들은, 상기 유형의 브레이크 시스템을 장착한 차량에서도 보장된다. 한 바람직한 개선예에 따라서, 차량은 100km/h 미만, 바람직하게는 80km/h 미만, 특히 60km/h 미만의 최고 속도에 적합하게 구성된다. 상기 유형의 차량은 작은 중량과 간단한 구조를 특징으로 한다. 그러므로 상기 유형의 차량의 브레이크 시스템을 위해 ESP 기능은 불필요하다. 따라서 ABS 기능을 갖춘 본 발명에 따른 경제적인 브레이크 시스템은 특히 전기 자동차로서 형성될 수 있는 유형의 차량에서 바람직하게 이용될 수 있다. 그러나 상기 브레이크 시스템의 가용성이 상기 유형의 속도 제한을 갖는 차량으로만 제한되는 것은 아니다.

[0020] 또한, 펌프 제어 밸브의 상기 특성을 바꾸어 말하면, 폐쇄 상태로 제어된 펌프 제어 밸브는 제1 펌프의 흡입 라인 경로를 차단하거나, 단일 밸브로서 2개 이상의 휠 브레이크 실린더로 이어지는 송출 라인 경로를 차단한다고 할 수 있다. 특히 흡입 라인 경로의 차단 또는 2개 이상의 휠 브레이크 실린더로 이어지는 송출 라인 경로의 차단을 위해 상기 하나의 펌프 제어 밸브만 폐쇄될 뿐, 다른 밸브는 폐쇄되지 않는다.

[0021] 진술한 장점들은 차량용 브레이크 시스템을 작동시키기 위한 상응하는 방법에 의해서도 실현될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0022] 본 발명의 다른 특징들 및 장점은 하기에서 도면들을 참고로 설명된다.

도 1은 브레이크 시스템의 제1 실시예의 개략도이다.

도 2는 브레이크 시스템의 제2 실시예의 개략도이다.

도 3은 브레이크 시스템을 작동시키기 위한 방법의 일 실시예의 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 도 1에는, 브레이크 시스템의 제1 실시예의 개략도가 도시되어 있다.

[0024] 도 1에 개략적으로 도시된 브레이크 시스템은 브레이크 마스터 실린더(10)와 추가 제동 매체 저장부(12)를 포함한다. 제동 매체 저장부(12)는 예컨대 오리피스와 같은 하나 이상의 유압 연결부를 통해 브레이크 마스터 실린더(10)와 연결될 수 있다.

[0025] 브레이크 시스템은 하나 이상의 제1 휠 브레이크 실린더(16a)와 제2 휠 브레이크 실린더(16b)를 구비한 하나 이상의 제1 브레이크 회로(14)를 포함한다. 제1 브레이크 회로(14)의 두 휠 브레이크 실린더(16a 및 16b)는 차량의 공통 차축, 특히 뒷차축의 양측 차륜에 할당될 수 있다. 그러나 여기서 설명되는 브레이크 시스템이 제1 브레이크 회로(14)의 두 휠 브레이크 실린더(16a 및 16b)에 할당된 차륜들을 차량의 공통 차축에 배치하는 구성으로만 국한되지는 않는다. 예컨대 제1 브레이크 회로의 두 휠 브레이크 실린더(16a 및 16b)에 할당된 차륜들은 차량에서 일측 측면에 배치될 수도 있고, 대각선으로도 배치될 수 있다.

[0026] 바람직하게는, 제1 휠 브레이크 실린더(16a)가 제1 배출 라인(18a)을 통해 분기점(20)과 연결된다. 제2 휠 브레이크 실린더(16b)는 제2 배출 라인(18b)을 통해 마찬가지로 분기점(20)과 연결될 수 있다. 그러나 여기서 설명되는 브레이크 시스템이 제1 브레이크 회로(14)의 두 휠 브레이크 실린더(16a 및 16b)의 상기 유형의 연결에만 국한되지는 않는다.

- [0027] 제1 브레이크 회로(14)는 분리 밸브(22)도 포함하며, 이 분리 밸브는, 제1 제동 매체 용적이 브레이크 마스터 실린더(10)로부터 적어도 부분 개방된 분리 밸브(22)를 통해 (각각) 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b) 내로 전달될 수 있는 방식으로, 브레이크 마스터 실린더(10)와 연결된다. 그러나 브레이크 마스터 실린더(10)로부터 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b) 내로의 제동 매체 이동이 분리 밸브(22)의 폐쇄에 의해서 저지될 수 있다. 분리 밸브(22)는 예컨대 공급 라인(24)을 통해 브레이크 마스터 실린더(10)와 연결될 수 있다. 또한, 분리 밸브(22)는 제1 연결 라인(26)을 통해 분기점(20)과 연결될 수 있다.
- [0028] 제1 브레이크 회로(14)는 제1 펌프(28)도 포함하며, 이 제1 펌프에 의해, 분리 밸브(22)가 폐쇄되면 적어도 제1 브레이크 회로(14)의 제1 모드에서 제2 제동 매체 용적이 제동 매체 저장부(12)로부터 (각각) 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b) 내로 펌핑될 수 있다. 따라서, 분리 밸브(22)의 폐쇄에 의해 제1 브레이크 회로(14)가 "분리"되고, 제1 브레이크 회로(14)가 제1 모드로 제어되면, 제1 펌프(28)를 이용하여 제1 휠 브레이크 실린더(16a)뿐만 아니라 제2 휠 브레이크 실린더(16b) 내에서도 제동 압력을 능동적으로 형성할 수 있다. 바람직하게 제1 펌프(28)는 자흡식(self-priming) 펌프로서 형성된다.
- [0029] 그 밖에, 제1 브레이크 회로(14)는 펌프 제어 밸브를 포함하며, 이 펌프 제어 밸브에 의해 제1 브레이크 회로(14)는 적어도 분리 밸브(22)의 폐쇄 후 펌프 제어 밸브의 폐쇄에 의해 제1 모드에서 제2 모드로 제어될 수 있고, 이 제2 모드에서는 제1 펌프(28)가 구동되어도 제동 매체 저장부(12)로부터 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b) 내로의 제동 매체 이동이 저지된다. 따라서, 제1 펌프(28)가 구동되어도, 제2 모드에서 펌프 제어 밸브의 폐쇄를 통한 제1 브레이크 회로(14)의 제어를 이용하여 두 휠 브레이크 실린더(16a 및 16b) 내에서의 원하지 않는 제동 압력 형성이 방지될 수 있다. 이는, 예컨대 브레이크 시스템을 장착한 차량의 하나 이상의 추가 컴포넌트, 특히 브레이크 시스템의 컴포넌트를 구동하는 샤프트(30)에 제1 펌프(28)를 배치할 수 있는 가능성을 보장한다. 샤프트(30)와 이 샤프트(30)를 작동시키기 위한 모터(31)의 다기능성에 의해, 하나 이상의 추가 컴포넌트를 구동하기 위한 추가 샤프트가 장착된 하나 이상의 추가 모터가 절약될 수 있다. 따라서 샤프트(30)와 모터(31)의 다기능성은 비용을 절감하고 차량에서의 필요 장착 공간을 감소시킨다.
- [0030] 주목할 점은, 샤프트(30) 및 모터(31)의 다기능성은 하나의 펌프 제어 밸브만으로 실현될 수 있다는 점이다. 따라서, 샤프트(30) 및 모터(31)의 바람직한 다기능성, 또는 2개의 휠 브레이크 캘리퍼/휠 브레이크 실린더의 충전의 저지는, 제1 브레이크 회로(14)의 전기 제어 밸브의 총 수를 크게 늘리지 않고도 실현될 수 있다. 그 대신, 여기서 설명되는 기술의 경우 브레이크 마스터 실린더(10)로부터 분리될 수 있는 제1 브레이크 회로(14)에 펌프 제어 밸브만 장착하면 된다. 이로써 비용과 장착 공간이 절약된다. 그와 동시에, 브레이크 시스템의 전기 제어 밸브의 총 수는, 전기 제어 밸브들을 제어하기 위해 하기에 더욱 정확하게 설명되는 경제적인 제어 장치를 이용할 수 있는 방식으로 실현될 수 있다.
- [0031] 펌프 제어 밸브로서, 제1 브레이크 회로(14)는 예컨대 제동 매체 저장부(12)와 제1 펌프(26) 사이의 흡입 라인 경로에 배치되는 고압 스위칭 밸브(32)를 포함할 수 있다. 그러나 펌프 제어 밸브의 실시 가능성이 상기 예시로만 국한되지는 않는다.
- [0032] 이를 보충하여, 제1 브레이크 회로(14)는 연속 가변 제어 밸브(34)도 포함할 수 있다. 연속 가변 제어 밸브(34)는, 폐쇄 위치 및 제1 개방 위치에 추가로 적어도 제2 개방 위치로도 제어될 수 있는 밸브를 의미할 수 있다. 제어 밸브(34)는 예컨대 연속 가변/제어 밸브일 수 있다. 제어 밸브(34)는, 제3 제동 매체 용적이 (각각) 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b)로부터 적어도 부분 개방된 제어 밸브(34)를 통해 제동 매체 저장부(12) 내로 전달될 수 있도록, 흡입 라인(36)을 통해 제동 매체 저장부(12)와 연결될 수 있고, 그리고/또는 제2 연결 라인(38)을 통해 제1 연결 라인(26) 내에 배치된 분기점(40)과 연결될 수 있다. 선택에 따라, 제1 휠 브레이크 실린더(16a) 및 제2 휠 브레이크 실린더(16b)로부터 제동 매체 저장부(12) 내로의 제동 매체 이동이 제어 밸브(34)의 폐쇄에 의해 저지될 수 있다. 따라서, 제어 밸브(34)를 이용하여, 두 휠 브레이크 실린더(16a 및 16b) 내에서 요구되는 제동 압력이 더 정확하게 조정될 수 있거나 요구되는 값으로 감소할 수 있다.
- [0033] 제어 밸브(34)는 바람직하게는 제1 펌프(28) 및, 펌프 제어 밸브로서 이용되는 고압 스위칭 밸브(32)와 함께 이용될 수 있다. 이를 위해 고압 스위칭 밸브(32)는, 제어 라인(36) 내에 형성된 분기점(42)과, 상기 분기점(42)과 고압 스위칭 밸브(32) 사이에 연장되는 라인(44)과, 고압 스위칭 밸브(32)와 제1 펌프(28)의 흡입 측 사이에 연장되는 라인(46)을 통해 제1 펌프(28)와 함께 제어 밸브(34)에 대해 병렬로 배치될 수 있다.
- [0034] 선택적으로, 제1 브레이크 회로(14)는 하나 이상의 압력 센서(48)를 포함할 수 있으며, 이 압력 센서는 예컨대



제1 연결 라인(26) 내에 형성된 분기점(50)을 통해 연결된다. 압력 센서(48)의 센서 신호에 의해, 예컨대 휠 브레이크 실린더들(16a 및 16b) 내에 존재하는 제동 압력이 조절될 수 있다. 제1 브레이크 회로(14)의 휠 브레이크 실린더들(16a 및 16b) 내 제동 압력의 조절은 예컨대 제어 밸브(34)의  $\Delta p$  제어에 의해 이루어질 수 있다. 이에 그 대안으로, 제1 브레이크 회로(14)에 할당된 차축에서의 제동 압력의 압력 조절도 가능하다.

[0035] 따라서 제1 브레이크 회로(14)의 유압 회로설계는 비교적 단순하게 구현될 수 있다. 그럼에도, 분리 밸브(22)로 인해 제1 브레이크 회로(14)의 바이-와이어 기능이 보장된다. 제1 브레이크 회로(14)는 바람직하게 단일 채널(one channel)로 형성됨으로써, 특히 (일반적인) 부분 제동 기능 및/또는 발전기-제동 토크의 배합에 추가로 단일 채널 ABS 제어가 구현될 수 있다. 제1 브레이크 회로(14)에 할당된 차축에서의 ABS 제어의 경우, 두 휠 브레이크 실린더(16a 및 16b) 내 제동 압력이 휠 브레이크 실린더들(16a 및 16b) 각각에 유리한 두 제동 압력 중 최소값에 상응하게 조정될 수 있는 선택트-로우 기법(Select-Low Method)이 바람직하게 적용될 수 있다.

[0036] 휠 홀드 기능(Hill-Hold function)도 제1 브레이크 회로(14)에 의해 구현될 수 있다. 이 경우, 특히 경사가 있는 도로 상에서 제동 시, 엔진의 시동 전에 차량의 미끄러짐을 방지하기 위해, 휠 브레이크 실린더들(16a 및 16b) 내에서 설정된 제동 압력이 운전자에 의한 예컨대 브레이크 페달과 같은 브레이크 작동 부재(52)의 작동의 중지 후 지정된 시간 간격 동안에도 계속 유지된다. 능동적인 압력 유지를 위한 추가 기능들도 역시 제1 브레이크 회로(14)에 의해 구현될 수 있다.

[0037] 제1 브레이크 회로(14)의 밀폐성 검사는 부분 제동 시 또는 상응하는 기능에서 압력 기울기 모니터링을 통해 수행될 수 있다. 그 대안으로, 제1 브레이크 회로(14)의 밀폐성은 능동 시험(active test)을 통해서도 모니터링될 수 있다.

[0038] 바람직한 방식으로, 브레이크 시스템은 브레이크 마스터 실린더(10)와 연결된 브레이크 작동 부재(52)를 포함하며, 이 브레이크 작동 부재는, 하나 이상의 브레이크 마스터 실린더 피스톤이 브레이크 작동 부재(52)의 작동에 의해 적어도 부분적으로 브레이크 마스터 실린더(10)의 하나 이상의 내부 용적 내로 변위될 수 있도록, 브레이크 마스터 실린더(10)의 하나 이상의 가변 브레이크 마스터 실린더 피스톤과 연결된다. 특히 제1 브레이크 회로(14)의 바람직한 유압 시스템을 토대로, 여기서 설명되는 브레이크 시스템은 브레이크 부스터를 장착하지 않은 조건에서도 표준에 따르는 운전자 제동력에서 브레이크 시스템을 장착한 차량의 확실한 제동을 위해 이용될 수 있다. 따라서 운전자는 브레이크 부스터가 없는 조건에서도 비교적 높은 운전자 제동력을 브레이크 작동 부재(52)에 가하지 않아도 되는데, 그 이유는 휠 브레이크 실린더들(16a 및 16b) 내에 존재하는 제동 압력이 제1 브레이크 회로(14)의 유압 장치에 의해 상승할 수 있기 때문이다. 그러므로 바람직하게는 브레이크 작동 부재(52)가, 브레이크 작동 부재(52)로 공급되는 전방 제동력이 배격되지 않고 브레이크 마스터 실린더 피스톤으로 전달될 수 있는 방식으로, 브레이크 마스터 실린더 피스톤과 연결된다. 그럼으로써 브레이크 부스터에 대한 비용이 절감될 수 있다.

[0039] 또 다른 장점은, 운전자는 근력을 통해 제2 브레이크 회로(56)의 휠 브레이크 실린더들(60a 및 60b)(브레이크 캘리퍼들)만 채우면 된다는 점이다. 이를 위해, 운전자는 종래의 표준 시스템의 경우에서보다 더 적은 용적을 필요로 한다. 그러므로 상대적으로 적은 힘을 필요로 하는 비교적 작은 지름의 브레이크 마스터 실린더(10)가 사용될 수 있다. 이는 조작 편의성을 추가로 향상시킨다.

[0040] 브레이크 작동 부재(52)는 예컨대 브레이크 페달일 수 있다. 그러나 상기 브레이크 시스템은 브레이크 작동 부재(52)를 브레이크 페달로서 구현하는 것에만 국한되지는 않는다.

[0041] 바람직한 방식으로, 운전자에 의한 브레이크 작동 부재(52)의 작동 시 작동 세기와 관련한 변수가 검출될 수 있도록, 하나 이상의 센서(54)도 브레이크 작동 부재(52)와 연결된다. 검출 가능한 변수/작동 세기는 예컨대 운전자 제동력, 운전자 제동 압력, 및/또는 브레이크 작동 부재(52) 또는 이 브레이크 작동 부재에 배치된 컴포넌트의 변위 트래블일 수 있다. 센서(54)는 특히 페달 트래블 센서, 부스터 멤브레인 변위 센서 또는 로드 변위 센서일 수 있다. 그러나 센서(54)의 구성 가능성은 여기에 나열된 예시로만 국한되지 않는다. 센서에 의해 측정된 변수/작동 세기의 가용성에 대해서는 하기에서 다시 설명한다.

[0042] 한 바람직한 개선예에 따라, 브레이크 시스템은 추가로, 제2 펌프(58) 및/또는 하나 이상의 제3 휠 브레이크 실린더(60a 및 60b)를 구비하여 휠 브레이크 실린더(10)와 유압으로 연결된 제2 브레이크 회로(56)를 더 포함한다. 도시된 실시예의 경우, 제2 브레이크 회로(56)는 2개의 휠 브레이크 실린더(60a 및 60b)를 포함하며, 이들 휠 브레이크 실린더에는 각각 하나의 휠 인렛 밸브(62a 및 62b)와 각각 하나의 휠 아웃렛 밸브(64a 및 64b)가 할당된다. 공급 라인(66)은 브레이크 마스터 실린더(10)를 분기점(68)과 연결하며, 상기 분기

점에는 두 휠 인렛 밸브(62a 및 62b)의 유입측이 각각의 라인(70a 및 70b)을 통해 연결된다. 각각의 휠 인렛 밸브(62a 및 62b)의 배출 측은 라인(72a 또는 72b)을 통해 관련 휠 브레이크 실린더(60a 또는 60b)와 연결된다. 라인들(72a 및 72b) 내에 형성된 각각의 분기점(74a 또는 74b)과 이 분기점으로부터 계속 연장되는 라인(76a 및 76b)은 각각의 휠 아웃렛 밸브(64a 또는 64b)를 할당된 휠 브레이크 실린더(60a 또는 60b)와 연결한다. 휠 아웃렛 밸브들(64a 및 64b)로부터는 각각 하나의 추가 라인(78a 및 78b)이 공통 분기점(80)으로 이어지며, 이 공통 분기점은 라인(82)을 통해 제2 펌프(58)의 흡입 측과 연결된다. 라인(82) 내에는, 제2 펌프(58)로부터 라인(82)을 통해 분기점(80)으로 향하는 제동 매체 이동을 저지하는 체크 밸브(84)가 배치될 수 있다. 마찬가지로, 분기점(86)을 통해서 어큐뮬레이터 챔버(88)가 라인(82)에 연결될 수 있다. 제2 펌프(58)의 송출 측은 라인(90)을 통해 공급 라인(66) 내에 형성되는 분기점(92)과 연결될 수 있다. 그러나 여기서 설명되는 브레이크 시스템이 상기 단락에 설명된 제2 브레이크 회로(56)의 바람직한 형성으로만 국한되지는 않는다.

[0043] 가장 적합하게는, 공급 라인(66) 내 추가 분기점(94)을 통해 압력 센서(96)도 연결될 수 있으며, 이 압력 센서에 의해 두 휠 브레이크 실린더(60a 및 60b) 각각의 내부의 제동 압력이 조절될 수 있다. 따라서, 제2 브레이크 회로(56)에 의해서, 일반적인 부분 제동 기능 외에, 차륜별 ABS 기능도 구현될 수 있다.

[0044] 제2 펌프(58)는 특히 제1 펌프(28)와 함께, 모터(31)에 의해 구동될 수 있는 공통 샤프트(30)에 배치될 수 있다. 브레이크 시스템은 여기서 이중 플런저 시스템으로서 도시되어 있다. 그러나, 예컨대 복수의 플런저를 포함하는 펌프, 비대칭형 펌프 및/또는 기어 휠 펌프와 같이 다른 방식으로 형성된 시스템도 상기 펌프들(28 및 58)을 위해 사용될 수 있다.

[0045] 본원의 브레이크 시스템은, 제1 브레이크 회로(14)가 분리 밸브(22)의 폐쇄에 의해 브레이크 마스터 실린더로부터 완전히 분리될 수 있을지라도, 오직 7개의, 바람직한 개수의 전기 제어 밸브(22, 32, 34, 62a, 62b, 64a 및 64b)를 보장한다. 따라서, 브레이크 시스템과 함께, 각각의 전기 제어 밸브(22, 32, 34, 62a, 62b, 64a 및 64b)로 각각의 고유 제어 신호를 출력하기 위해 (미도시된) 제어 장치가 사용될 수 있으며, 이 제어 장치는 제어 신호를 출력하기 위한 7개 이하의 신호 출력단만 포함하면 된다. 따라서, 제어 장치를 위해 경제적면서 장착 공간을 덜 요구하는 모델이 사용될 수 있다. 특히, 각각의 전기 제어 밸브(22, 32, 34, 62a, 62b, 64a 및 64b)에 제어 신호들을 출력하기 위한 8개의 신호 출력단을 포함하는 바람직한 모델들도 사용될 수 있다.

[0046] 한 개선예에 따라, 제어 장치는 추가로, 시간에 따라 변동하는 발전기-제동 토크를 배합하도록 설계될 수 있다. 이 경우, 제어 장치는, 차량 운전자에 의한 브레이크 작동 부재(52)의 작동 시 작동 세기와 관련하여 센서(54)로부터 공급되는 변수와, 휠 브레이크 실린더들(16a 및 16b)에 할당된 하나 이상의 차륜으로 가해지는 발전기-제동 토크와 관련한 회생 제동 변수를 수신하도록 설계된다. 상기 제어 장치에 의해, 수신된 작동 세기와 수신된 회생 제동 변수를 고려하여, 분리 밸브(22)의 분리 밸브 설정 변수, 제어 밸브(34)의 제어 밸브 설정 변수, 및 제1 펌프(28)의 펌프 설정 변수가 결정될 수 있다. 예컨대 제어 장치에 의해, 변수/작동 세기를 통해 인지되는 운전자의 제동 요구와 발전기-제동 토크/회생 제동 변수[및 경우에 따라 제2 브레이크 회로(56)의 유압 제동 토크] 간의 편차가 결정되고, 따라서 휠 브레이크 실린더들(16a 및 16b) 내에서 상기 편차에 상응하는 제동 압력을 형성하기 위한 제1 펌프(28)의 펌프 설정 변수가 도출될 수 있다. 제어 밸브(34)의 제어 밸브 설정 변수를 통해, 휠 브레이크 실린더들(16a 및 16b) 내에서 상기 편차에 상응하는 제동 압력을 형성하기 위한 제1 펌프(28)의 가용성이 스위칭될 수 있다. 예컨대, 제1 펌프(28)의 활성화 이전에 고압 스위칭 밸브(32)가 개방될 수 있다. 배합 동안에는 분리 밸브 설정 변수를 이용하여, 운전자가 분리 밸브(22)의 폐쇄 후에 제2 브레이크 회로(56)에만 계속 (직접) 제동 개입을 하면 되는 점이 보장될 수 있다.

[0047] 이어서 제어 장치에 의해, 분리 밸브 설정 변수에 상응하는 분리 밸브 제어 신호가 분리 밸브(22)로 제공되고, 제어 밸브 설정 변수에 상응하는 제어 밸브 제어 신호가 제어 밸브(34)로 제공되며, 펌프 설정 변수에 상응하는 펌프 제어 신호가 제1 펌프(28)로 제공될 수 있다. 그럼으로써, 발전기-제동 토크의 바람직한 배합은, 제1 브레이크 회로(14) 및 제어 장치를 이용하여, 운전자가 상기 과정을 전혀 인지하지 못하도록 구현될 수 있다. 제어 밸브(34)에 의해서는, 편차에 상응하는 제동 압력이 추가로 더 정확하게 조정될 수 있다.

[0048] 편차에 상응하는 압력 형성 후에, 연속 가변 제어 밸브(34)는 감소하는 제동 요구에 상응하는 브레이크 릴리스를 위해 개방된다. 특히, 브레이크 작동 부재(52)의 비작동 시에는, 전기 제어 밸브들(22, 32, 34, 62a, 62b, 64a 및 64b)에 바람직하게 전류가 흐르지 않는다면, 제어 밸브(34)의 폐쇄 상태가 바람직하다.

[0049] 바람직한 방식으로, 분리 밸브(22)는 평상시 열려 있는 밸브이다. 따라서 브레이크 작동 부재(52)의 비작동 시, 제1 브레이크 회로(14)와 브레이크 마스터 실린더(10) 사이에 유압 연결이 형성되며, 이 유압 연결을 통해 제동 매체 용적이 제동 매체 저장부(12) 내로 다시 유입될 수 있다. 브레이크 시스템의 전류 공급의 기능이 손

상된 경우, 운전자는, 분리 밸브(22)가 바람직하게 평상시 열려 있는 방식으로 형성되었다면, 여전히 브레이크 마스터 실린더(10) 내 압력 형성을 이용하여 확실하게 제1 브레이크 회로(14)에 제동 개입을 할 수 있다. 그럼으로써 차량의 신뢰할 수 있는 제동이 여전히 보장된다.

- [0050] 본원의 브레이크 시스템은 표준 컴포넌트들로 구성될 수 있다. 따라서, 본원의 브레이크 시스템은 구현 가능한 기능 및 실현 가능한 장점이 비교적 많음에도 저비용으로 제조될 수 있다.
- [0051] 도 2에는, 브레이크 시스템의 제2 실시예의 개략도가 도시되어 있다.
- [0052] 도 2에 개략적으로 도시된 브레이크 시스템은, 펌프 제어 밸브에 대한 실시예로서 재현된 고압 스위칭 밸브에 이르기까지, 앞서 설명한 실시예에서 이미 설명한 컴포넌트들을 포함한다. 그러므로 여기서는 상기 컴포넌트들의 설명과 상기 컴포넌트들을 통해 보장되는 장점들의 설명은 생략한다.
- [0053] 도 2에 재현된 브레이크 시스템은, 제1 펌프(26)와 분기점(20) 사이의 송출 라인 경로 내에 배치된 휠 인렛 밸브(100)를 펌프 제어 밸브로서 포함한다. 휠 인렛 밸브(100)를 (단일의) 펌프 제어 밸브로 이용하는 경우에도, 앞서 이미 언급한 장점들이 보장된다.
- [0054] 휠 인렛 밸브(100)에 추가로, 제1 브레이크 회로(14)는 휠 아웃렛 밸브(102)도 포함한다. 따라서 본 실시예의 경우, 제1 브레이크 회로(14)의 두 휠 브레이크 실린더(16a 및 16b) 내 제동 압력의 압력 조절을 위해, [제1 펌프(28) 및 제어 밸브(34)에 추가로] 휠 인렛 밸브(100) 및 휠 아웃렛 밸브(102)도 이용될 수 있다. 휠 아웃렛 밸브(102)는, 라인(104)을 통해 제2 배출 라인(18b)에 형성된 분기점(106)과 연결될 수 있고, 라인(108)을 통해서 제1 펌프(28) 및 제어 밸브(34)에 대해 병렬로 연장되는 라인(112) 내에 형성된 분기점(110)과 연결될 수 있다. 그러나 여기에 기술된, 휠 인렛 밸브(100) 및 휠 아웃렛 밸브(102)에 대한 유압 연결은 단지 예시일 뿐이다. 본 실시예의 경우, 제1 펌프(28)가 구동되어도 두 휠 브레이크 실린더(16a 및 16b) 내에서의 원하지 않은 압력 형성을 방지하기 위해, 제1 브레이크 회로(14)의 휠 인렛 밸브(100)의 폐쇄와 동시에 제어 밸브(34)는 적어도 부분 개방되는 것이 특히 바람직하다. 그러나 펌프 제어 밸브로서의 휠 인렛 밸브(100)의 가용성이 이러한 방식에만 국한되지는 않는다.
- [0055] 제1 브레이크 회로(14)는 단일 채널로 형성됨에 따라, 바람직하게는 (일반적인 부분 제동 기능) 및/또는 앞서 이미 설명한, 운전자의 제동 요구에 상응하는 발전기-제동 토크의 배합 외에도, 단일 채널 ABS 제어가 구현될 수 있다.
- [0056] 도 2에 재현된 브레이크 시스템은 8개 이하의 전기 개폐형 밸브(22, 34, 62a, 62b, 64a, 64b, 100 및 102)를 포함한다. 따라서, 상기 브레이크 시스템의 경우, 밸브들(22, 34, 62a, 62b, 64a, 64b, 100 및 102)을 제어하기 위한 모든 제어 신호를 공급하기 위해, 신호 출력단을 8개만 갖는 제어 장치가 사용될 수 있다. 따라서, 브레이크 시스템을 위해 저비용의 제어 장치가 사용될 수 있다.
- [0057] 특히 제1 펌프(28)가 구동되어도 두 휠 브레이크 실린더(16a 및 16b) 내에서의 제동 압력의 상승을 방지하기 위한 종래의 밸브의 개수를 (단일) 펌프 제어 밸브로 줄임으로써 비용 절감 효과가 달성되는데, 그 이유는 제어 신호 출력단을 8개만 갖는 제어 장치가 최소한 9개의 제어 신호 출력단을 갖는 시중의 제어 장치보다 훨씬 더 유리하기 때문이다.
- [0058] 앞의 단락들에서 설명한 브레이크 시스템들은 전기 자동차 및 하이브리드 자동차뿐만 아니라, 또 다른 차종에서도 사용될 수 있다. 바람직하게는, 상기 유형의 브레이크 시스템을 장착한 차량은 최고 속도가 100km/h 미만, 바람직하게는 80km/h 미만, 특히 60km/h 미만인 경우에 적합하게 설계된다. 이처럼 최고 속도가 비교적 낮은 유형의 차종에서, 경제적이면서 장착 공간 수요가 적은 브레이크 시스템이 바람직하게 이용될 수 있는데, 그 이유는 상기 브레이크 시스템이 상기 차종을 위해 필요한 모든 기능을 구현할 수 있기 때문이다. 그와 동시에, 상기 브레이크 시스템은 발전기를 이용한 에너지 획득 시 운전자는 인지할 수 없는 배합의 장점을 보장하며, 그럼으로써 연료 소모량이 감소할 수 있고, 상기 차량에는 상대적으로 더 작은 배터리가 추가로 장착될 수 있다. 이처럼 최고 속도가 제한적인 유형의 차량에서, 많은 운전자는, 특히 제동이 빈번하게 이루어지는 도심 교통에서, 경제적인 구성 및 연료 소비 감소를 선호한다. 그러나 상기 브레이크 시스템의 가용성이 상기 유형의 속도 제한을 갖는 차량으로만 제한되는 것은 아니다.
- [0059] 도 3에는, 브레이크 시스템을 작동시키기 위한 방법의 일 실시예의 흐름도가 도시되어 있다.
- [0060] 도 3의 흐름도에 개략적으로 재현된 작동 방법은, 브레이크 마스터 실린더와, 제동 매체 저장부와, 하나 이상의 브레이크 회로를 포함하는 브레이크 시스템에 있어서, 하나 이상의 브레이크 회로는 하나 이상의 제1 휠 브레이크

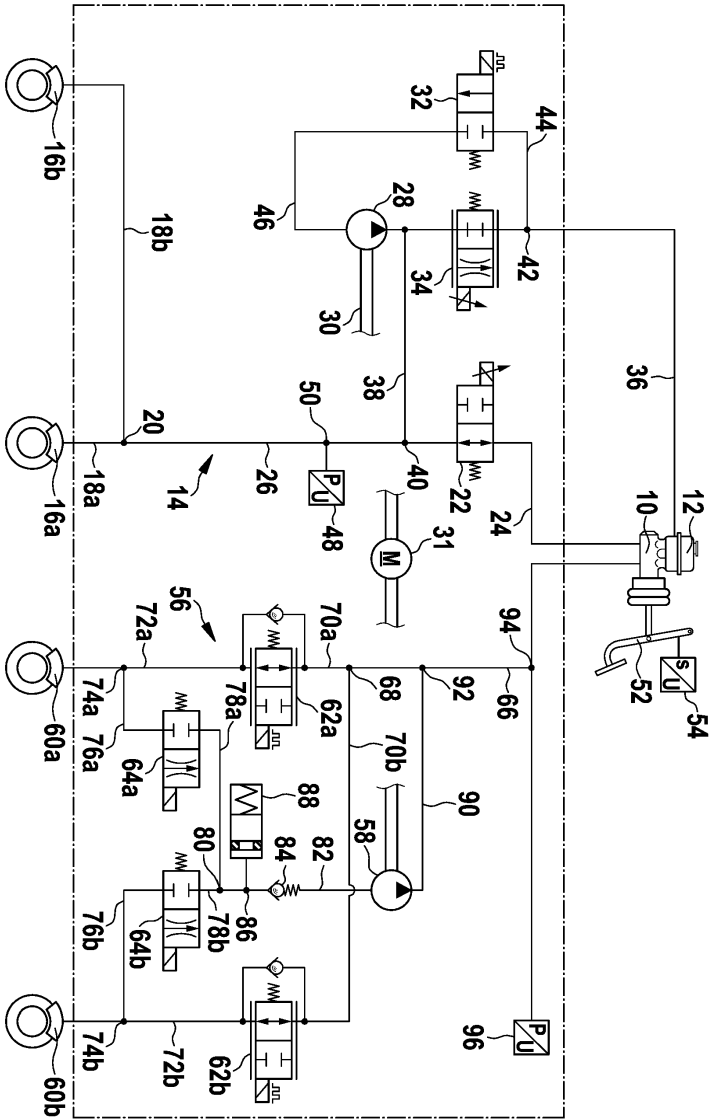
크 실린더와, 제2 휠 브레이크 실린더와, 분리 밸브로서, 그의 폐쇄에 의해 브레이크 마스터 실린더로부터 제1 휠 브레이크 실린더 및 제2 휠 브레이크 실린더 내로의 제동 매체 이동이 저지되게 하는 분리 밸브와, 제동 매체 저장부로부터 (각각) 제1 휠 브레이크 실린더 및 제2 휠 브레이크 실린더 내로 제동 매체 용적을 펌핑하기 위한 펌프를 포함하는, 브레이크 시스템에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 상기 방법은 전술한 브레이크 시스템들을 이용하여 구현될 수 있다. 그러나 상기 방법의 구현 가능성이 전술한 브레이크 시스템들로부터 국한되는 것은 아니다.

[0061] 방법 단계 S1에서는, 펌프의 모터에 의해, 공통 샤프트에 펌프와 함께 배치되는 하나 이상의 차량 컴포넌트가 구동된다. 하나 이상의 차량 컴포넌트는 특히, 예컨대 추가 브레이크 회로의 추가 펌프와 같은, 브레이크 시스템의 컴포넌트일 수 있다. 또한, 차량 컴포넌트의 구동 중에 제1 휠 브레이크 실린더 및 제2 휠 브레이크 실린더 내에서의 원하지 않는 제동 압력 상승을 방지하기 위해, 방법 단계 S1에서 펌프 제어 밸브도 폐쇄되며, 이 펌프 제어 밸브에 의해 제동 매체 저장부로부터 제1 휠 브레이크 실린더 및 제2 휠 브레이크 실린더 내로의 제동 매체 이송이 (펌프의 중동에도 불구하고) 저지된다. 펌프 제어 밸브의 바람직한 장착 위치들 및 구성예들은 앞서 이미 설명하였다.

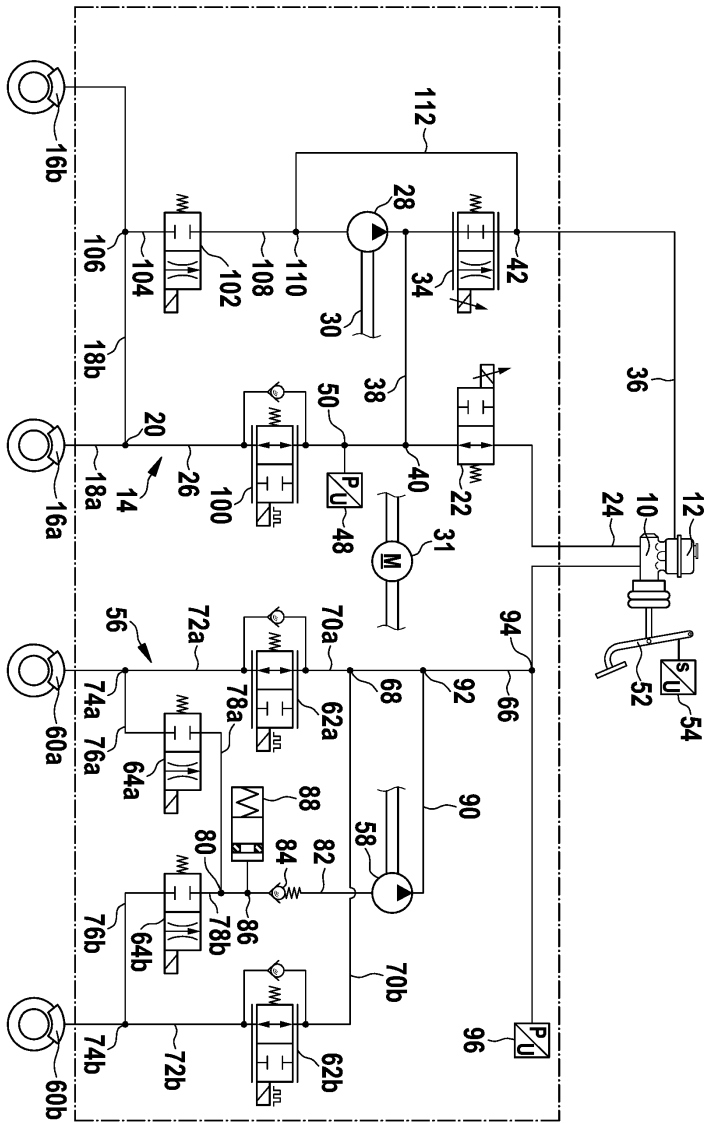
[0062] 방법 단계 S2에서, 펌프는 모터에 의해 구동된다. 또한, 방법 단계 S2에서는 펌프 제어 밸브가 개방되며, 그럼으로써 구동되는 펌프에 의해 제동 매체 저장부로부터 (각각) 제1 휠 브레이크 실린더 및 제2 휠 브레이크 실린더 내로 (사전 설정 가능한) 제동 매체 용적이 펌핑된다.

[0063] 방법 단계 S1 및 S2는 임의의 시간 순서로 즉시 반복적으로, 그리고/또는 교호적으로 실시될 수 있다.

도면  
도면1



도면2



도면3

