

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2020-0123793
(43) 공개일자 2020년10월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60T 8/32 (2006.01) *B60T 13/74* (2006.01)
B60T 17/22 (2006.01) *B60T 8/172* (2006.01)
B60W 60/00 (2020.01)
 (52) CPC특허분류
B60T 8/326 (2013.01)
B60T 13/662 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2020-7024534
 (22) 출원일자(국제) 2019년01월07일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2020년08월25일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2019/050234
 (87) 국제공개번호 WO 2019/161980
 국제공개일자 2019년08월29일
 (30) 우선권주장
 10 2018 202 887.7 2018년02월26일 독일(DE)

(71) 출원인
 로베르트 보쉬 게엠베하
 독일 데-70442 슈투트가르트 포스트파흐 30 02 20
 (72) 발명자
 슈트렝게르트, 슈테판
 독일 70469 슈투트가르트 잔테커슈트라쎄 7
 프리드리히, 토마스
 독일 74379 잉어스하임 올란트슈트라쎄 23
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 장훈

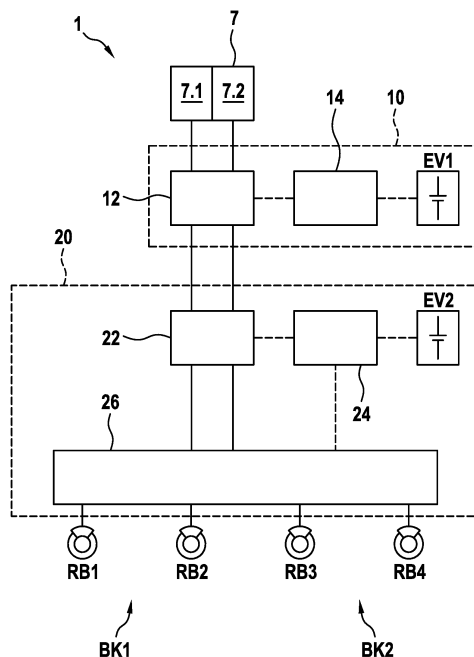
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 다중 회로 유압식 폐쇄 브레이크 시스템

(57) 요약

본 발명은 특히 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량을 위한 다중 회로 유압식 폐쇄 브레이크 시스템(1), 및 상기 브레이크 시스템(1)의 작동 방법에 관한 것이며, 상기 브레이크 시스템(1)은 각각 하나의 브레이크 회로(BK1, BK2)에 할당된 적어도 2개의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4), 유체 용기(7)와 적어도 2개의 휠 브레이크(RB1, (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



RB2, RB3, RB4) 사이에 직렬로 유압 연결된 2개의 다중 회로 압력 발생기(12, 22), 및 상기 압력 발생기(12, 22)를 적어도 2개의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에 유압 연결하기 위한 그리고 적어도 2개의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 개별 브레이크 압력 조정을 위한 유압 유닛(26)을 포함한다. 제 1 압력 발생기(12)는 풀런저 시스템으로서 설계되며, 제 1 전원(EV1), 및 상기 제 1 압력 발생기(12)를 제어하기 위한 제 1 평가 및 제어 유닛(14)을 포함하는 1차 시스템(10)에 할당된다. 제 2 압력 발생기(22)는 펌프 시스템으로서 설계되며, 제 1 전원(EV1)과 독립적인 제 2 전원(EV2), 및 제 2 평가 및 제어 유닛(24)을 포함하는 2차 시스템(20)에 할당된다. 또한, 유압 유닛(26)은 2차 시스템(20)에 할당되고, 따라서 유압 유닛(26)의 컴포넌트들 및 제 2 압력 발생기(22)는 제 2 평가 및 제어 유닛(24)에 의해 제어되고, 제 2 전원(EV2)에 의해 에너지를 공급받는다.

(52) CPC특허분류

B60T 13/74 (2013.01)

B60T 17/221 (2013.01)

B60T 8/172 (2013.01)

B60W 10/18 (2013.01)

B60W 60/0015 (2020.02)

B60T 2270/402 (2013.01)

B60Y 2400/81 (2013.01)

(72) 발명자

도로틀레프, 디르크

독일 71720 오버스텐펠트-그로나우 피히텐슈트라쎄

14

클레만, 랄프

독일 71726 베닝엔 암 넥카르 밀란슈트라쎄 7

명세서

청구범위

청구항 1

특히 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량을 위한, 다중 회로 유압식 폐쇄 브레이크 시스템(1)으로서, 상기 브레이크 시스템(1)은 각각 하나의 브레이크 회로(BK1, BK2)에 할당된 적어도 2개의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4), 유체 용기(7)와 적어도 2개의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4) 사이에 직렬로 유압 연결된 2개의 다중 회로 압력 발생기(12, 22), 및 상기 압력 발생기(12, 22)를 상기 적어도 2개의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에 유압 연결하기 위한 그리고 적어도 2개의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 개별 브레이크 압력 조절을 위한 유압 유닛(26)을 포함하고, 제 1 압력 발생기(12)는 플런저 시스템(12A)으로서 설계되며, 제 1 전원(EV1), 및 상기 제 1 압력 발생기(12)를 제어하기 위한 제 1 평가 및 제어 유닛(14)을 포함하는 1차 시스템(10)에 할당되고, 제 2 압력 발생기(22)는 펌프 시스템(22A)으로서 설계되며, 상기 제 1 전원(EV1)과 독립적인 제 2 전원(EV2) 및 제 2 평가 및 제어 유닛(24)을 포함하는 2차 시스템(20)에 할당되고, 상기 유압 유닛(26)은 상기 2차 시스템(20)에 할당되고, 따라서 상기 유압 유닛(26)의 컴포넌트들 및 상기 제 2 압력 발생기(22)는 상기 제 2 평가 및 제어 유닛(24)에 의해 제어되며 상기 제 2 전원(EV2)에 의해 에너지를 공급받는, 브레이크 시스템(1).

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 유체 용기(7)는 제 1 브레이크 회로(BK1)에 유체를 공급하기 위한 제 1 유체 챔버(7.1), 및 제 2 브레이크 회로(BK2)에 유체를 공급하기 위한 제 2 유체 챔버(7.2)를 포함하는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템(1).

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 플런저 시스템(12A)은 2개의 피스톤 및 2개의 챔버(12.1, 12.2) 및 하나의 구동부(12.3)를 가진 피스톤-실린더 유닛을 포함하고, 상기 구동부(12.3)는 상기 챔버들(12.1, 12.2)에서 압력 조절을 위해 상응하는 리턴 스프링의 힘에 대항해서 상기 2개의 피스톤을 이동시키는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템(1).

청구항 4

제 3 항에 있어서, 제 1 챔버(12.1)는 상기 제 1 브레이크 회로(BK1)에 할당되며 제 2 챔버(12.2)는 상기 제 2 브레이크 회로(BK2)에 할당되고, 상기 피스톤-실린더 유닛은 상기 제 1 압력 발생기(12)의 비통전 상태에서 흐를 수 있고, 따라서 유체는 상기 유체 용기(7)로부터 상기 제 1 압력 발생기(12)를 통해 상기 제 2 압력 발생기(22)로 이송될 수 있는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템(1).

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 펌프 시스템(22A)은 상기 제 1 브레이크 회로(BK1)에 할당된 제 1 펌프(22.1), 상기 제 2 브레이크 회로(BK2)에 할당된 제 2 펌프(22.2), 및 2개의 펌프(22.1, 22.2)를 구동시키는 공통 구동부(22.3)를 포함하는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템(1).

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 유압 유닛(26)은 각각의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에 대해 각각 하나의 유입 밸브(IV1, IV2, IV3, IV4) 및 각각 하나의 배출 밸브(OV1, OV2, OV3, OV4)를 포함하며, 각각의 브레이크 회로(BK1)에 대해 각각 하나의 압력 유지 및 압력 제어 밸브(PRV1, PRV2), 각각 하나의 고압 스위칭 밸브(HSV1, HSV2) 및 각각 하나의 저압 어큐뮬레이터(NS1, NS2)를 포함하는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템(1).

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 유입 밸브(IV1, IV2, IV3, IV4) 및 상기 압력 유지 및 압력 제어 밸브(PRV1, PRV2)는 조절 가능한 상시 개방 스톱노이드 밸브로서 설계되는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템(1).

청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서, 상기 배출 밸브(OV1, OV2, OV3, OV4) 및 상기 고압 스위칭 밸브(HSV1, HSV2)는 상시 폐쇄 전자기 스위칭 밸브로서 구현되는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템(1).

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 제 1 휠 브레이크(RB1) 및 제 2 휠 브레이크(RB2)는 상기 제 1 브레이크 회로(BK1)에 할당되며, 제 3 휠 브레이크(RB3) 및 제 4 휠 브레이크(RB4)는 상기 제 2 브레이크 회로에 할당되는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템(1).

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 따라 설계된, 특히 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량을 위한, 다중 회로 유압식 폐쇄 브레이크 시스템(1)의 작동 방법으로서, 정상 작동 동안 1차 시스템(10)은 제 1 압력 발생기(12)에 의해 브레이크 회로들(BK1, BK2)에서 압력을 증가시키거나 감소시키거나 유지시키고, 2차 시스템(20)은 제 2 압력 발생기(22) 및 유입 유닛(26)에 의해 적어도 2개의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 개별 브레이크 압력 조절을 수행하며, 상기 1차 시스템(10)의 고장시, 상기 2차 시스템(20)은 상기 제 2 압력 발생기(22) 및 상기 유압 유닛(26)에 의해 상기 브레이크 회로들(BK1, BK2)에서 압력을 증가시키거나 감소시키거나 유지시키고, 상기 적어도 2개의 휠 브레이크들(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 개별 브레이크 압력 조절을 수행하며, 상기 2차 시스템(20)의 고장시, 상기 1차 시스템(10)은 상기 제 1 압력 발생기(12)에 의해 상기 브레이크 회로들(BK1, BK2) 및 상기 적어도 2개의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 압력을 증가시키거나 감소시키거나 유지시키고, 상기 적어도 2개의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 개별 브레이크 압력 조절을 수행하지 않는, 작동 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 정상 작동 동안 또는 상기 2차 시스템(20)의 고장시, 상기 브레이크 회로들(BK1, BK2)에서 압력 증가를 위해 또는 압력 감소를 위해 압력 유지 및 압력 제어 밸브들(PRV1, PRV2)은 상시 개방 상태로 바뀌고, 플런저 시스템(12A)의 구동부(12.3)는 상기 브레이크 회로들(BK1, BK2)에서 압력 증가를 위해 피스톤을 제 1 방향으로 이동시키도록 또는 상기 브레이크 회로들(BK1, BK2)에서 압력 감소를 위해 상기 제 1 방향과 반대인 제 2 방향으로 이동시키도록 제어되는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

청구항 12

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서, 정상 작동 동안 또는 상기 2차 시스템(20)의 고장시, 상기 브레이크 회로들(BK1, BK2)에서 압력 유지를 위해 상기 압력 유지 및 압력 제어 밸브들(PRV1, PRV2)은 상시 개방 상태로 바뀌고, 상기 플런저 시스템(12A)의 상기 구동부(12.3)는 상기 피스톤을 그 현재 위치로 유지시키는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

청구항 13

제 10 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 1차 시스템(10)의 고장시, 상기 브레이크 회로들(BK1, BK2)에서 압력 증가를 위해 상기 압력 유지 및 압력 제어 밸브들(PRV1, PRV2)은 폐쇄되고, 상기 고압 스위칭 밸브들(HSV1, HSV2)은 개방되며, 상기 제 2 압력 발생기(22)의 상기 구동부(22.3)는 펌프(22.1, 22.2)에 의해 압력 증가시키도록 제어되는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

청구항 14

제 10 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 1차 시스템(10)의 고장시, 상기 브레이크 회로들(BK1, BK2)에서 압력을 감소시키기 위해 상기 압력 유지 및 압력 제어 밸브들(PRV1, PRV2)이 개방되는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

청구항 15

제 10 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 1차 시스템(10)의 고장시, 상기 브레이크 회로들(BK1, BK2)에서 압력을 유지하기 위해 상기 압력 유지 및 압력 제어 밸브들(PRV1, PRV2)이 폐쇄되는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

청구항 16

제 10 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서, 정상 작동 동안 또는 상기 1차 시스템(10)의 고장시, 관련 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 개별 압력 증가를 위해 관련 유입 밸브(IV1, IV2, IV3, IV4)가 개방되고, 관련 배출 밸브(OV1, OV2, OV3, OV4)가 폐쇄되는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

청구항 17

제 10 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서, 정상 작동 동안 또는 상기 1차 시스템(10)의 고장시, 관련 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 개별 압력 유지를 위해 상기 관련 유입 밸브(IV1, IV2, IV3, IV4) 및 상기 관련 배출 밸브(OV1, OV2, OV3, OV4)가 폐쇄되는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

청구항 18

제 10 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서, 정상 작동 동안 또는 상기 1차 시스템(10)의 고장시, 관련 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 개별 압력 감소를 위해 상기 관련 유입 밸브(IV1, IV2, IV3, IV4)가 폐쇄되고 상기 관련 배출 밸브(OV1, OV2, OV3, OV4)가 개방되는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

청구항 19

제 10 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서, 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 누설이 감지되면, 상기 관련 유입 밸브(IV1, IV2, IV3, IV4)가 폐쇄되는 것을 특징으로 하는 작동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 독립 청구항 제 1 항의 전제부에 따른, 특히 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량을 위한 다중 회로 유압식 폐쇄 브레이크 시스템에 관한 것이다. 본 발명은 또한 이러한 다중 회로 유압식 폐쇄 브레이크 시스템의 작동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 실제 운전 과제를 적어도 부분적으로 담당할 수 있는 적어도 하나의 고도로 자동화된 또는 자율 주행 기능을 갖는 차량은 종래 기술로부터 알려져 있다. 이로 인해, 차량이 예를 들어 도로 코스, 다른 도로 사용자 또는 장애물을 독립적으로 감지하고 차량에서 해당 제어 명령을 계산하여 이를 차량 내의 액추에이터로 전달함으로써, 차량의 주행 코스가 정확하게 조절되는 방식으로 차량이 고도로 자동화되거나 자율적으로 주행될 수 있다. 이러한 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량에서, 운전자는 일반적으로 운전 전에 관여하지 않는다. 그럼에도, 운전자가 언제든지 운전 전에 개입할 수 있게 하는 조치들 및 수단들이 제공된다.

[0003] 또한, 유압 조치를 통한 운전자에 의한 제어를 위해 설계된 차량용 브레이크 시스템이 종래 기술로부터 알려져 있다. 이로 인해, 브레이크 시스템의 고장시, 운전자는 브레이크 페달을 조작하여 차량 바퀴에 충분한 제동력을 가할 수 있다. 이러한 설계는 오늘날의 브레이크 시스템의 토폴로지에 큰 영향을 미친다. 예를 들어 탠덤 마스터 브레이크 실린더의 크기는 폴백 레벨에서 우수한 성능을 유지함으로써 정당화될 수 있다. 또한, 브레이크 시스템은 이른바 커플링된 브레이크 시스템 또는 보조 브레이크 시스템으로서 설계될 수 있다. 그러나, 이 시스템들은 운전자에 의한 유압적 조치가 여전히 폴백 레벨로서 주어지도록 구현된다. 보조 브레이크 시스템은, 자율 주행 기능 중에 보강시킬 운전자가 없고 브레이크 시스템이 완전히 독립적으로 브레이크 에너지를 형성해야 하기 때문에, 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량에 부적합하다.

[0004] DE 10 2009 001 135 A1에는 유압식 폐쇄 차량 브레이크 시스템의 작동 방법이 알려져 있다. 차량 브레이크 시스템은 전기 기계식 브레이크 부스터 및 휠 슬립 제어 장치를 포함한다. 이 경우, 차량 브레이크 시스템은 브레이크 페달이 작동되지 않는 상황에서, 예를 들어 차량 속도를 제한하거나 앞선 차량과의 거리를 조절하기 위해 또는 주차시 브레이크 부스터로 작동된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 과제는 운전자에 의한 기계적 및/또는 유압적 조치 없이 간단하고 강력하며 비용 효율적인 브레이크 시스템 아키텍처가 제공되므로, 에러의 경우에도 적절한 리턴던시 개념에 의해 충분한 브레이크 성능이 가능한, 브레이크 시스템 및 그 작동 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 독립 청구항 제 1 항의 특징들을 갖는, 특히 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량을 위한 다중 회로 유압식 폐쇄 브레이크 시스템 및 독립 청구항 제 10 항의 특징들을 갖는 다중 회로 유압식 폐쇄 브레이크 시스템의 작동 방법은 운전자에 의한 기계적 및/또는 유압적 조치 없이 간단하고 강력하며 비용 효율적인 브레이크 시스템 아키텍처가 제공되므로, 에러의 경우에도 적절한 리턴던시 개념에 의해 충분한 브레이크 성능이 가능하다는 장점을 갖는다.

[0007] 본 발명의 실시예들은 더 적은 밸브가 필요하며 페달 트래블 시뮬레이터, 및 운전자 압력을 생성, 증폭 및 전달하기 위한 메커니즘이 필요하지 않기 때문에, 알려진 브레이크 시스템보다 적은 컴포넌트들을 포함하므로, 더 낮은 브레이크 시스템 비용이 발생한다. 또한, 휠 브레이크에는 단 하나의 유압 연결부가 존재하며, 상이한 피스톤들에 작용하는 브레이크 캘리퍼에서의 2개의 연결부를 가진 대체 솔루션이 필요하지 않기 때문에 시스템 비용이 더 낮아진다. 또한, 유체 용기는 브레이크 회로당 단 하나의 유압 연결부를 포함하며, 다수의 연결부를 가진 대체 솔루션은 필요 없다.

[0008] 또한, 본 발명의 실시예들은 운전자를 통한 기계적 및/또는 유압적 조치 없이 전기적 제어에 의해 특히 오른손 운전 및 왼손잡이 운전에 대한 간단한 설치를 가능하게 하고 엔진실과 차량 내부 사이의 격벽에 설치 공간을 확보하기 때문에 차량 제조업체에서의 통합 비용이 더 낮아진다. 브레이크 시스템 액추에이터가 격벽에 장착되어야 할 필요가 없기 때문에, NVH 장점(NVH: Noise, Vibration, Harshness)도 나타날 수 있다. 컴포넌트들의 수가 적기 때문에, 알려진 브레이크 시스템에 비해 무게와 부피가 더 작다.

[0009] 1차 시스템과 2차 시스템으로 분할되면, 2개의 모듈을 가진 모듈식 개념이 쉽게 구현될 수 있다.

[0010] 본 발명의 실시예들은 각각 하나의 브레이크 회로에 할당된 적어도 2개의 휠 브레이크, 유체 용기와 적어도 2개의 휠 브레이크 사이에 직렬로 유압 연결된 2개의 다중 회로 압력 발생기, 및 상기 압력 발생기를 적어도 2개의 휠 브레이크에 유압 연결하기 위한 그리고 적어도 2개의 휠 브레이크에서 개별 브레이크 압력 조절을 위한 유압 유닛을 포함하는, 특히 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량을 위한 다중 회로 유압식 폐쇄 브레이크 시스템을 제공한다. 이 경우, 제 1 압력 발생기는 플런저 시스템으로서 설계되고, 제 1 전원, 및 상기 제 1 압력 발생기를 제어하기 위한 제 1 평가 및 제어 유닛을 포함하는 1차 시스템에 할당된다. 제 2 압력 발생기는 펌프 시스템으로서 설계되고, 상기 제 1 전원과는 독립적인 제 2 전원 및 제 2 평가 및 제어 유닛을 포함하는 2차 시스템에 할당된다. 또한, 유압 유닛은 2차 시스템에 할당되고, 따라서 유압 유닛의 컴포넌트들 및 제 2 압력 발생기는 제 2 평가 및 제어 유닛에 의해 제어되고 제 2 전원에 의해 에너지를 공급받는다.

[0011] 또한, 특히 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량을 위한 상기 다중 회로 유압식 폐쇄 브레이크 시스템의 작동 방법이 제안된다. 이 경우, 정상 작동 동안 1차 시스템은 제 1 압력 발생기에 의해 브레이크 회로에서 압력을 증가시키거나 감소시키거나 유지시키고, 2차 시스템은 제 2 압력 발생기와 유압 유닛에 의해 적어도 2개의 휠 브레이크에서 개별 브레이크 압력 조절을 수행한다. 1차 시스템의 고장시, 2차 시스템은 제 2 압력 발생기 및 유압 유닛에 의해 브레이크 회로에서 압력을 증가시키거나 감소시키거나 유지시키고, 적어도 2개의 휠 브레이크에서 개별 브레이크 압력 조절을 수행한다. 2차 시스템의 고장시, 1차 시스템은 제 1 압력 발생기에 의해 브레이크 회로 및 적어도 2개의 휠 브레이크에서 압력을 증가시키거나 감소시키거나 유지시키고, 적어도 2개의 휠 브레이크에서 개별 브레이크 압력 조절을 수행하지 않는다.

[0012] 유압식 폐쇄 브레이크 시스템은 개별 브레이크 압력 조정 동안, 휠 브레이크로부터 배출된 브레이크 액이 유압 유닛에 저장되고 2차 시스템의 펌프 시스템을 통해 다시 브레이크 회로로 리턴될 수 있는 브레이크 시스템을 의미한다. 결과적으로, 개방 브레이크 시스템과 비교하여, 바람직하게는 유체 용기로부터 브레이크 액의 재흡입이 필요하지 않으므로, 재흡입 과정 동안 압력 유지 단계가 생략될 수 있다.

[0013] 개별 휠 브레이크에서의 개별 브레이크 압력 조절에 의해, 바람직하게는 예를 들어, 잠금 방지 브레이크 시스템

(ABS), 트랙션 제어 시스템(ASR), 드라이빙 다이내믹 제어 시스템(FDR 또는 ESP)과 같은 다양한 제어 기능이 차량의 길이 방향 및 횡 방향 안정화를 위해 실시될 수 있다. 이러한 제어 기능은 알려져 있기 때문에 여기서는 더 자세히 설명되지 않는다.

[0014] 본 발명의 실시예에 의해, 바람직하게는 1차 시스템의 고장시, 길이 방향 및 횡 방향 안정화를 갖는 완전한 ESP 기능이 주어진다. 제 1 압력 발생기를 플런저 시스템으로서 설계하면, 전체 시스템에서 우수한 NVH 성능 및 더 간단하고 및/또는 더 정확한 모니터링 및 개선된 제어가 달성된다. 이로 인해, 1차 시스템에서 위치뿐만 아니라 부피와 압력 상승 정보가 다른 개념(펌프 시스템)에 비해 더 쉽고 특히 더 정확하게 검출될 수 있다. 제 2 압력 발생기를 펌프 시스템으로서 설계하면, 다른 개념(플런저 시스템)에 비해 더 적은 비용, 설치 공간 및 무게가 달성된다.

[0015] 여기서, 평가 및 제어 유닛은 검출된 센서 신호를 처리 또는 평가하는 전기 장치, 예컨대 제어 장치를 의미한다. 평가 및 제어 유닛은 하드웨어 및/또는 소프트웨어로 설계될 수 있는 적어도 하나의 인터페이스를 포함할 수 있다. 하드웨어 설계의 경우, 인터페이스는 예를 들어 평가 및 제어 유닛의 매우 다양한 기능을 포함하는 소위 시스템 ASIC의 일부일 수 있다. 그러나 인터페이스는 별도의 집적 회로이거나 적어도 부분적으로 개별 구성 요소로 이루어질 수도 있다. 소프트웨어 설계의 경우, 인터페이스는 예를 들어 다른 소프트웨어 모듈과 함께 마이크로 컨트롤러 상에 있는 소프트웨어 모듈일 수 있다. 또한, 반도체 메모리, 하드 디스크 메모리 또는 광학 메모리와 같은 기계 판독 가능한 캐리어 상에 저장되고, 프로그램이 평가 및 제어 유닛에 의해 실행될 때 평가를 수행하기 위해 사용되는 프로그램 코드를 갖는 컴퓨터 프로그램 제품이 바람직하다.

[0016] 센서 신호의 검출을 위해 센서 유닛들이 제공되며, 상기 센서 유닛들은 여기서 물리적 변수 또는 물리적 변수의 변화를 직접 또는 간접적으로 검출하고 바람직하게는 이를 전기 센서 신호로 변환하는 적어도 하나의 센서 요소를 포함하는 모듈을 의미한다. 이는 예를 들어 음파 및/또는 전자기파의 송신 및/또는 수신을 통해 및/또는 자기장 또는 자기장의 변화를 통해 및/또는 위성 신호, 예를 들어 GPS 신호의 수신을 통해 수행될 수 있다. 이러한 센서 유닛은 예를 들어 차량의 가속 관련 정보를 검출하는 가속도 센서 요소들, 및/또는 물체 및/또는 장애물 및/또는 다른 충돌 관련 차량 주변 데이터를 결정하고 평가를 위해 제공하는 센서 요소들을 포함할 수 있다. 이러한 센서 요소들은 예를 들어 비디오 및/또는 레이더 및/또는 라이다 및/또는 PMD 및/또는 초음파 기술에 기초할 수 있다. 또한 기존 ABS 센서 시스템의 신호와 정보 및 이를 위해 제공된 제어 장치에서 도출된 변수가 평가될 수 있다. 가속도 관련 정보 및/또는 그로부터 결정된 변수에 기초하여, 예를 들어 3 차원 공간에서의 차량 이동 및 차량 위치가 추정되고 사고 검출을 위해 평가될 수 있다.

[0017] 예를 들어, 글로벌 네비게이션 위성 시스템 GNSS(GNSS: Global Navigation Satellite System)은 차량의 위치 결정을 위해 사용될 수 있다. 이 경우, GNSS는 미국의 NAVSTAR GPS(Global Positioning System), 러시아 연방의 GLONASS(Global Navigation Satellite System), 유럽 연합의 갈릴레오(Galileo), 중화 인민 공화국의 Beidou와 같은 기존 및 미래의 글로벌 위성 시스템의 사용에 대한 총칭으로 사용된다.

[0018] 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량은 실제 운전 과제를 적어도 부분적으로 수행할 수 있는 적어도 하나의 고도로 자동화된 또는 자율 주행 기능을 갖는 차량을 의미한다. 이 적어도 하나의 고도로 자동화된 또는 자율 주행 기능을 사용하여, 차량은 예를 들어 도로 코스, 다른 도로 사용자 또는 장애물을 독립적으로 검출하고, 차량 내의 액추에이터로 전달되는 상응하는 제어 명령을 계산함으로써 차량의 주행 코스가 정확하게 조절된다. 이러한 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량의 경우, 운전자는 일반적으로 운전과 관련하여 관여하지 않는다. 그럼에도, 예를 들어 전기 또는 전자 작동 요소의 형태로 조치들 및 수단들이 제공되어, 운전자는 언제든지 운전과 개입할 수 있다. 운전자에 의해 작동 요소를 통해 생성된 제동 요구는 전기 신호를 통해 1차 시스템 및/또는 2차 시스템으로 전달된다. 그러나, 운전자에 의한 기계적 및/또는 유압적 조치는 없다.

[0019] 적어도 하나의 주행 기능은 궤도 계획을 위해 내부 센서 유닛에 의해 검출된, ABS 개입, 조향 각도, 위치, 방향, 속도, 가속도 등과 같은 차량 데이터 및/또는 예를 들어 카메라, 레이더, 라이다 및/또는 초음파 센서 유닛을 통해 검출되는 차량 주변 데이터를 평가하며, 소정 브레이크 압력을 생성하고 및/또는 휠 브레이크에서 개별 브레이크 압력 조절에 의해 길이 방향 및/또는 횡 방향으로의 안정화 과정을 구현하기 위해 1차 시스템 및 2차 시스템의 평가 및 제어 유닛을 제어한다.

[0020] 종속 청구항들에 제시된 조치들에 의해, 독립 청구항 제 1 항에 제시된, 특히 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량을 위한 다중 회로 유압식 폐쇄 브레이크 시스템의 바람직한 개선 및 독립 청구항 제 10 항에 제시된, 특히 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량을 위한 상기 다중 회로 유압식 폐쇄 브레이크 시스템의 작동 방법의 바람직한 개선이 가능하다.

- [0021] 유체 용기는 제 1 브레이크 회로에 유체를 공급하기 위한 제 1 유체 챔버 및 제 2 브레이크 회로에 유체를 공급하기 위한 제 2 유체 챔버를 포함할 수 있는 것이 특히 바람직하다. 또한, 플런저 시스템은 2개의 피스톤 및 2개의 챔버 및 하나의 구동부를 갖는 피스톤-실린더 유닛을 포함할 수 있고, 상기 구동부는 챔버에서 압력 조절을 위해 상응하는 리턴 스프링의 힘에 대항해서 2개의 피스톤을 이동시킬 수 있다. 이 경우, 제 1 챔버는 제 1 브레이크 회로에 그리고 제 2 챔버는 제 2 브레이크 회로에 할당될 수 있고, 피스톤 실린더 유닛은 제 1 압력 발생기의 비통전 상태에서 흐를 수 있어서 브레이크 액이 유체 용기로부터 제 1 압력 발생기를 통해 제 2 압력 발생기로 이송될 수 있다. 또한, 펌프 시스템은 제 1 브레이크 회로에 할당될 수 있는 제 1 펌프, 제 2 브레이크 회로에 할당될 수 있는 제 2 펌프, 및 2 개의 펌프를 구동시키는 공통 구동부를 포함할 수 있다. 결과적으로, 유체 용기로부터 휠 브레이크까지의 연속적인 이중 회로가 바람직한 방식으로 구현될 수 있어서, 누설 모니터링에 대한 요구가 감소될 수 있다.
- [0022] 브레이크 시스템의 바람직한 실시예에서, 유압 유닛은 각각의 휠 브레이크에 대해 각각 하나의 유입 밸브 및 각각 하나의 배출 밸브를 포함하고 각각의 브레이크 회로에 대해 각각 하나의 압력 유지 및 압력 제어 밸브, 각각 하나의 고압 스위칭 밸브 및 각각 하나의 저압 어큐뮬레이터를 포함할 수 있다. 유입 밸브와 압력 유지 및 압력 제어 밸브는 예를 들어 조절 가능한 상시 개방(normally open) 솔레노이드 밸브로서 설계될 수 있다. 배출 밸브 및 고압 스위칭 밸브는 예를 들어 상시 폐쇄(normally closed) 전자기 스위칭 밸브로서 설계될 수 있다. 유압 유닛의 이러한 설계는 바람직한 방식으로 이미 알려진 ESP 시스템을 사용할 수 있게 하고 기존의 스케일 효과(ESP가 수백만 번 구축됨)를 통해 매우 낮은 전체 시스템 비용을 달성할 수 있게 한다. 또한, 제 1 휠 브레이크 및 제 2 휠 브레이크가 제 1 브레이크 회로에 할당될 수 있고, 제 3 휠 브레이크 및 제 4 휠 브레이크가 제 2 브레이크 회로에 할당될 수 있다. 이 경우, 좌측 전륜의 휠 브레이크 및 우측 후륜의 휠 브레이크가 제 1 브레이크 회로에 할당되고 우측 전륜의 휠 브레이크 및 좌측 후륜의 휠 브레이크가 제 2 브레이크 회로에 할당되는 브레이크 회로의 X 분할뿐만 아니라, 좌측 전륜의 휠 브레이크 및 좌측 후륜의 휠 브레이크가 제 1 브레이크 회로에 할당되고 우측 전륜의 휠 브레이크 및 우측 후륜의 휠 브레이크가 제 2 브레이크 회로에 할당되는 II 분할도 가능하다.
- [0023] 작동 방법의 바람직한 실시예에서, 정상 작동 동안 또는 2차 시스템의 고장시, 브레이크 회로에서 압력 증가 또는 압력 감소를 위해 압력 유지 및 압력 제어 밸브가 상시 개방 상태로 바뀌고, 플런저 시스템의 구동부는 브레이크 회로에서 압력 증가를 위해 피스톤을 제 1 방향으로 이동시키거나 또는 브레이크 회로에서 압력 감소를 위해 상기 제 1 방향과 반대 방향인 제 2 방향으로 이동시키도록 제어된다.
- [0024] 또한, 정상 작동 동안 또는 2차 시스템의 고장시, 브레이크 회로에서 압력을 유지하기 위해 압력 유지 및 압력 제어 밸브는 상시 개방 상태로 바뀔 수 있고, 플런저 시스템의 구동부는 피스톤을 그 현재 위치로 유지시킬 수 있다.
- [0025] 작동 방법의 다른 바람직한 실시예에서, 1차 시스템의 고장시, 브레이크 회로에서 압력 증가를 위해 압력 유지 및 압력 제어 밸브는 폐쇄될 수 있고, 고압 스위칭 밸브는 개방될 수 있으며, 제 2 압력 발생기의 구동부는 펌프에 의해 압력을 증가시키도록 제어될 수 있다. 또한, 1차 시스템의 고장시, 브레이크 회로에서 압력 감소를 위해 압력 유지 및 압력 제어 밸브가 개방될 수 있다. 또한, 1차 시스템의 고장시, 브레이크 회로에서 압력 유지를 위해 압력 유지 및 압력 제어 밸브가 폐쇄될 수 있다.
- [0026] 작동 방법의 다른 바람직한 실시예에서, 정상 작동 동안 또는 1차 시스템의 고장시, 해당 휠 브레이크에서 개별 압력 증가를 위해 해당 유입 밸브가 개방될 수 있고, 관련 배출 밸브는 폐쇄될 수 있다. 또한, 정상 작동 동안 또는 1차 시스템의 고장시, 관련 휠 브레이크에서 개별 압력 유지를 위해 관련 유입 밸브 및 관련 배출 밸브가 폐쇄될 수 있다. 또한, 정상 작동 동안 또는 1차 시스템의 고장시, 관련 휠 브레이크에서 개별 압력 감소를 위해, 관련 흡입 밸브가 폐쇄될 수 있고 관련 배출 밸브가 개방될 수 있다.
- [0027] 작동 방법의 다른 바람직한 실시예에서, 휠 브레이크에서 누설이 감지되면 관련 유입 밸브가 폐쇄될 수 있다.
- [0028] 본 발명의 실시예가 도면에 도시되고 다음의 설명에서 더 상세하게 설명된다. 도면에서, 동일하거나 유사한 기능을 수행하는 컴포넌트들 또는 요소들은 동일한 도면 부호로 표시된다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 특히 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량을 위한 본 발명에 따른 다중 회로 유압식 폐쇄 브레이크 시스템의 일 실시예의 개략적인 블록도를 도시한다.

도 2는 도 1의 브레이크 시스템의 개략적인 유압 회로도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 도 1 및 도 2에서 알 수 있는 바와 같이, 특히 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량을 위한 본 발명에 따른 다중 회로 유압식 패쇄 브레이크 시스템의 도시된 실시예는 브레이크 회로(BK1, BK2)에 각각 할당된 적어도 2개의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4), 유체 용기(7)와 적어도 2개의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4) 사이에 직렬로 유압 연결된 2개의 다중 회로 압력 발생기(12, 22), 및 적어도 2개의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)와 압력 발생기(12, 22)의 유압 연결을 위한 그리고 적어도 2개의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서의 개별 브레이크 압력 조절을 위한 유압 유닛(26)을 포함한다. 도 2에서 더 알 수 있는 바와 같이, 제 1 압력 발생기(12)는 플런저 시스템(12A)으로서 설계되고, 도 1에 도시된 바와 같이, 제 1 전원(EVI), 및 제 1 압력 발생기(12)를 제어하기 위한 제 1 평가 및 제어 유닛(14)을 포함하는 1차 시스템(10)에 할당된다. 도 2에서 더 알 수 있는 바와 같이, 제 2 압력 발생기(22)는 펌프 시스템(22A)으로서 설계되고, 도 1에 도시된 바와 같이, 제 1 전원(EVI)과 독립적인 제 2 전원(EV2) 및 제 2 평가 및 제어 유닛(24)을 포함하는 2차 시스템(20)에 할당된다. 이 경우, 유압 유닛(26)은 2차 시스템(20)에 할당되고, 그에 따라 유압 유닛(26)의 컴포넌트들 및 제 2 압력 발생기(22)는 제 2 평가 및 제어 유닛(24)에 의해 제어되고 제 2 전원(EV2)에 의해 에너지를 공급받는다.
- [0031] 도 1 및 도 2에서 더 알 수 있는 바와 같이, 도시된 브레이크 시스템(1)은 2개의 브레이크 회로(BK1, BK2) 및 4개의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)를 포함하고, 제 1 휠 브레이크(RB1) 및 제 2 휠 브레이크(RB2)는 제 1 브레이크 회로(BK1)에 할당되며, 제 3 휠 브레이크(RB3) 및 제 4 휠 브레이크(RB4)는 제 2 브레이크 회로에 할당된다. 이 경우, 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)를 두 브레이크 회로(BK1, BK2)로 X 분할하는 것이 가능하다. 즉, 제 1 휠 브레이크(RB1)는 좌측 전륜에 배치되고 제 2 휠 브레이크(RB2)는 우측 후륜에 배치되며 제 3 휠 브레이크(RB3)는 우측 전륜에 배치되고 제 4 휠 브레이크(RB4)는 좌측 후륜에 배치된다. 대안으로서, 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)를 두 브레이크 회로(BK1, BK2)로 II 분할하는 것도 가능하다. 즉, 제 1 휠 브레이크(RB1)는 좌측 전륜에 배치되고 제 2 휠 브레이크(RB2)는 좌측 후륜에 배치되며 제 3 휠 브레이크(RB3)는 우측 전륜에 배치되고 제 4 휠 브레이크(RB4)는 우측 후륜에 배치된다.
- [0032] 도 1 및 도 2에서 더 알 수 있는 바와 같이, 도시된 실시예에서 유체 용기(7)는 제 1 브레이크 회로(BK1)에 유체를 공급하기 위한 제 1 유체 챔버(7.1) 및 제 2 브레이크 회로(BK2)에 유체를 공급하기 위한 제 2 유체 챔버(7.2)를 포함한다.
- [0033] 도 2에서 더 알 수 있는 바와 같이, 도시된 실시예에서 플런저 시스템(12A)은 2개의 피스톤 및 2개의 챔버(12.1, 12.2) 및 하나의 구동부(12.3)를 갖는 피스톤-실린더 유닛을 포함하며, 상기 구동부(12.3)는 전기 모터로서 설계되고, 챔버(12.1, 12.2)에서의 압력 조절을 위해 상응하는 리턴 스프링의 힘에 대항해서 2개의 피스톤을 이동시킨다. 이 경우, 제 1 챔버(12.1)는 제 1 브레이크 회로(BK1)에 할당되며 제 2 챔버(12.2)는 제 2 브레이크 회로(BK2)에 할당된다. 또한, 피스톤-실린더 유닛은 제 1 압력 발생기(12)의 비통전 상태에서 흐를 수 있도록 설계되어, 브레이크 액이 유체 용기(7)로부터 제 1 압력 발생기(22)를 통해 제 2 압력 발생기(22)로 이동될 수 있다.
- [0034] 도 2에서 더 알 수 있는 바와 같이, 도시된 실시예에서 펌프 시스템(22A)은 제 1 브레이크 회로(BK1)에 할당된 제 1 펌프(22.1), 제 2 브레이크 회로(BK2)에 할당된 제 2 펌프(22.2), 및 전기 모터로 설계되어 2개의 펌프(22.1, 22.2)를 구동시키는 공통 구동부(22.3)를 포함한다.
- [0035] 도 2에서 더 알 수 있는 바와 같이, 도시된 실시예에서 유압 유닛(26)은 각각의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에 대해 각각 하나의 유입 밸브(IV1, IV2, IV3, IV4) 및 각각 하나의 배출 밸브(OV1, OV2, OV3, OV4)를 포함하고, 제 1 유입 밸브(IV1) 및 제 1 배출 밸브(OV1)는 제 1 휠 브레이크(RB1)에 할당된다. 제 2 유입 밸브(IV2) 및 제 2 배출 밸브(OV2)는 제 2 휠 브레이크(RB2)에 할당되며, 제 3 유입 밸브(IV3) 및 제 3 배출 밸브(OV3)는 제 3 휠 브레이크(RB3)에 할당되고, 제 4 유입 밸브(IV4) 및 제 4 배출 밸브(OV4)는 제 4 휠 브레이크(RB4)에 할당된다. 또한, 유압 유닛(26)은 각각의 브레이크 회로(BK1)에 대해 각각 하나의 압력 유지 및 압력 제어 밸브(PRV1, PRV2), 각각 하나의 고압 스위칭 밸브(HSV1, HSV2) 및 각각 하나의 저압 어큐뮬레이터(NS1, NS2)를 포함한다. 이 경우, 제 1 압력 유지 및 압력 제어 밸브(PRV1) 및 제 1 고압 스위칭 밸브(HSV1) 및 제 1 저압 어큐뮬레이터(NS1)는 제 1 브레이크 회로(BK1)에 할당되고, 제 2 압력 유지 및 압력 제어 밸브(PRV2) 및 제 2 고압 스위칭 밸브(HSV2) 및 제 2 저압 어큐뮬레이터(NS2)는 제 2 브레이크 회로(BK2)에 할당된다.
- [0036] 도 2에서 더 알 수 있는 바와 같이, 도시된 실시예에서 유입 밸브(IV1, IV2, IV3, IV4) 및 압력 유지 및 압력

제어 밸브(PRV1, PRV2)는 각각 조절 가능한 상시 개방 솔레노이드 밸브로서 설계된다. 배출 밸브(OV1, OV2, OV3, OV4) 및 고압 스위칭 밸브(HSV1, HSV2)는 도시된 실시예에서 상시 폐쇄 전자기 스위칭 밸브로서 설계된다.

[0037] 본 발명에 따른 브레이크 시스템(1)이 유압식 폐쇄 시스템으로서 설계되기 때문에, 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 개별 브레이크 압력 조정 동안 해당 배출 밸브(OV1, OV2, OV3, OV4)를 통해 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)로부터 배출된 브레이크 액은 도시된 실시예에서 해당 저압 어큐뮬레이터(NS1, NS2)에 저장되고, 유입 밸브(IV1, IV2, IV3, IV4) 상부에서 펌프 시스템(22)의 해당 펌프(22.1, 22.2)를 통해 다시 브레이크 회로(BK1, BK2)로 리턴된다. 도시된 실시예에서, 배출 밸브(OV1, OV2)를 통해 제 1 브레이크 회로(BK1)의 휠 브레이크(RB1, RB2)로부터 배출된 브레이크 액은 제 1 저압 어큐뮬레이터(NS1)에 저장되고, 유입 밸브(IV1, IV2) 상부에서 제 1 펌프(22.1)를 통해 다시 제 1 브레이크 회로(BK1)에 공급된다. 배출 밸브(OV3, OV4)를 통해 제 2 브레이크 회로(BK2)의 휠 브레이크(RB3, RB4)로부터 배출된 브레이크 액은 제 2 저압 어큐뮬레이터(NS2)에 저장되고, 유입 밸브(IV3, IV4) 상부에서 제 2 펌프(22.2)를 통해 다시 제 2 브레이크 회로(BK2)에 공급된다.

[0038] 특히 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량을 위한, 전술한 다중 회로 유압식 폐쇄 브레이크 시스템(1)의 본 발명에 따른 작동 방법에서, 정상 작동 동안 1차 시스템(10)은 제 1 압력 발생기(12)에 의해 브레이크 회로(BK1, BK2)에서 압력을 증가시키거나 감소시키거나 유지시킨다. 또한, 2차 시스템(20)은 정상 작동 동안 제 2 압력 발생기(22) 및 유압 유닛(26)에 의해 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 개별 브레이크 압력 조정을 수행한다. 1차 시스템(10)의 고장시, 2차 시스템(20)은 제 2 압력 발생기(22) 및 유압 유닛(26)에 의해 브레이크 회로(BK1, BK2)에서 압력을 증가시키거나 감소시키거나 유지시키고, 적어도 2개의 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 개별 브레이크 압력 조정을 수행한다. 2차 시스템(20)의 고장시, 1차 시스템(10)은 제 1 압력 발생기(12)에 의해 브레이크 회로(BK1, BK2) 및 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 압력을 증가시키거나 감소시키거나 유지시키고, 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 개별 브레이크 압력 조정을 수행하지 않는다.

[0039] 정상 작동 동안 또는 2차 시스템(20)의 고장시, 압력 유지 및 압력 제어 밸브(PRV1, PRV2)는 브레이크 회로(BK1, BK2)에서 압력을 증가시키거나 감소시키기 위해 상시 개방 상태로 바뀌고, 플런저 시스템(12A)의 구동부(12.3)는 브레이크 회로(BK1, BK2)에서 압력을 증가시키기 위해 피스톤을 제 1 방향으로 이동시키도록 또는 브레이크 회로(BK1, BK2)에서 압력을 감소시키기 위해 상기 제 1 방향과 반대인 제 2 방향으로 이동시키도록 제어된다.

[0040] 또한, 정상 작동 동안 또는 2차 시스템(20)의 고장시, 압력 유지 및 압력 제어 밸브(PRV1, PRV2)는 브레이크 회로(BK1, BK2)에서 압력 유지를 위해 상시 개방 상태로 바뀌고, 플런저 시스템(12A)의 구동부(12.3)는 피스톤을 그 현재 위치로 유지시킨다.

[0041] 또한, 1차 시스템(10)의 고장시, 압력 유지 및 압력 제어 밸브(PRV1, PRV2)는 브레이크 회로(BK1, BK2)에서 압력 상승을 위해 폐쇄되고, 고압 스위칭 밸브(HSV1, HSV2)는 개방된다. 또한, 제 2 압력 발생기(22)의 구동부(22.3)는 펌프(22.1, 22.2)에 의해 브레이크 회로(BK1, BK2)에서 압력을 증가시키도록 제어된다. 또한, 1차 시스템(10)의 고장시, 압력 유지 및 압력 제어 밸브(PRV1, PRV2)는 브레이크 회로(BK1, BK2)에서 압력을 감소시키기 위해 개방된다. 1차 시스템(10)의 고장시, 압력 유지 및 압력 제어 밸브(PRV1, PRV2)는 브레이크 회로(BK1, BK2)에서 압력을 유지시키기 위해 폐쇄된다.

[0042] 또한, 정상 작동 동안 또는 1차 시스템(10)의 고장시, 관련 유입 밸브(IV1, IV2, IV3, IV4)는 관련 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 개별 압력 상승을 위해 개방되고 관련 배출 밸브(OV1, OV2, OV3, OV4)는 폐쇄된다. 정상 작동 동안 또는 1차 시스템(10)의 고장시, 관련 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 개별 압력 유지를 위해 관련 유입 밸브(IV1, IV2, IV3, IV4) 및 관련 배출 밸브(OV1, OV2, OV3, OV4)가 폐쇄된다. 정상 작동 동안 또는 1차 시스템(10)의 고장시, 관련 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 개별 압력 감소를 위해, 관련 유입 밸브(IV1, IV2, IV3, IV4)가 폐쇄되고 관련 배출 밸브(OV1, OV2, OV3, OV4)가 개방된다.

[0043] 또한, 휠 브레이크(RB1, RB2, RB3, RB4)에서 누설이 감지되면 관련 유입 밸브(IV1, IV2, IV3, IV4)가 폐쇄된다.

[0044] 이 방법은 예를 들어 제어 장치(10)에서 예를 들어 소프트웨어 또는 하드웨어 또는 소프트웨어와 하드웨어의 혼합 형태로 실시될 수 있다.

[0045] 본 발명의 실시예들은 특히 고도로 자동화된 또는 자율 주행 차량을 위한, 운전자에 의한 기계적 및/또는 유압적 조치 없는 다중 회로 유압식 폐쇄 브레이크 시스템, 및 상응하는 작동 방법을 제공하고, 이 경우 사용되는 유압식으로 직렬로 배치된 압력 발생기들은 유압 유닛을 통한 유압 연결에 의해 차량의 모든 휠 브레이크에 작

용한다.

부호의 설명

[0046]

1: 브레이크 시스템

7: 유체 용기

10: 1차 시스템

12, 22: 압력 발생기

12A: 플런저 시스템

12.1, 12.2: 챔버

12.3: 구동부

14: 제 1 평가 및 제어 유닛

20: 2차 시스템

22.1, 22.2: 펌프

24: 제 2 평가 및 제어 유닛

26: 유압 유닛

BK1, BK2: 브레이크 회로

HSV1, HSV2: 고압 스위칭 밸브

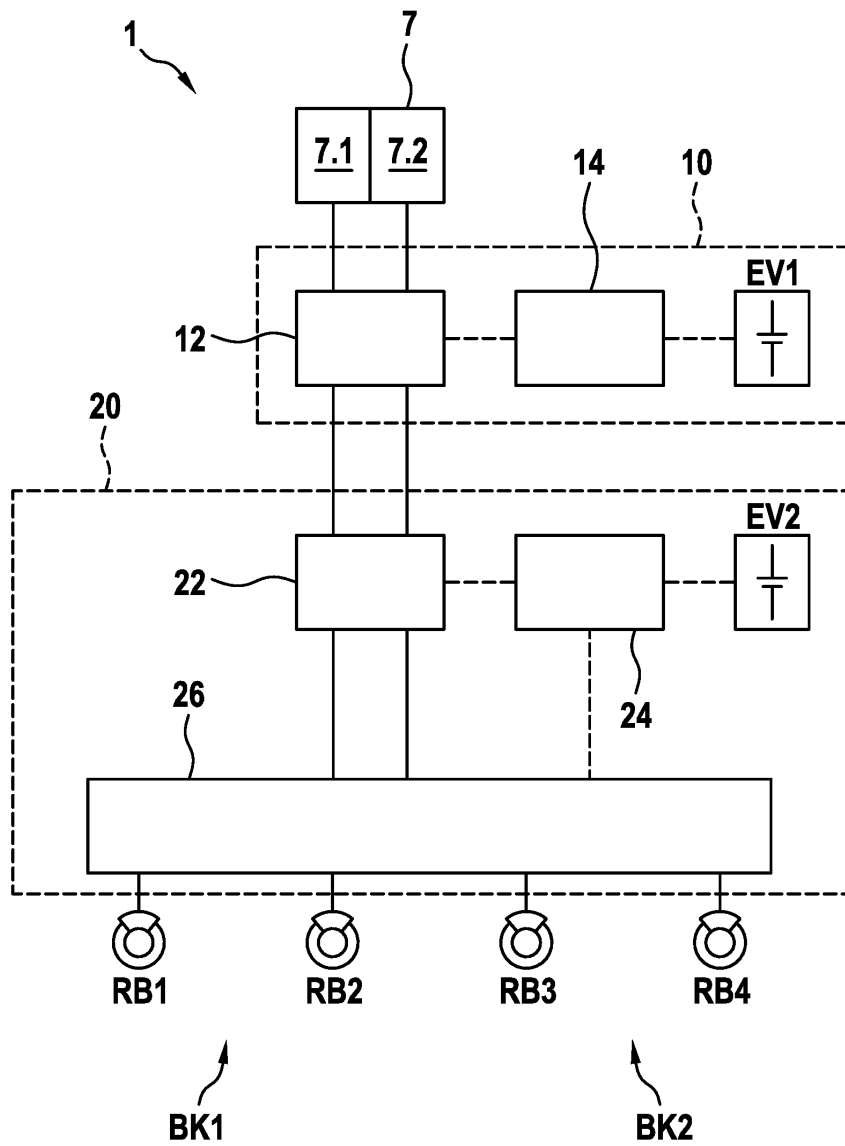
IV1, IV2, IV3, IV4: 유입 밸브

OV1, OV2, OV3, OV4: 배출 밸브

PRV1, PRV2: 압력 유지 및 압력 제어 밸브

도면

도면1



도면2

