



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0097780
(43) 공개일자 2017년08월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60T 13/74 (2006.01) *B60T 13/68* (2006.01)
B60T 8/32 (2006.01) *B60T 8/40* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B60T 13/745 (2013.01)
B60T 13/686 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7020892
- (22) 출원일자(국제) 2016년01월19일
 심사청구일자 2017년07월25일
- (85) 번역문제출일자 2017년07월25일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2016/050939
- (87) 국제공개번호 WO 2016/120115
 국제공개일자 2016년08월04일
- (30) 우선권주장
 10 2015 201 331.6 2015년01월27일 독일(DE)

- (71) 출원인
 콘티넨탈 테베스 아게 운트 코. 오하게
 독일 데-60488 프랑크푸르트 암 마인 퀘리케슈트라쎄 7
- (72) 발명자
 부르크하르트 디터
 독일 55411 빙겐-뷔데스하임 임 쉬쓰그라벤 20
- (74) 대리인
 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 10 항

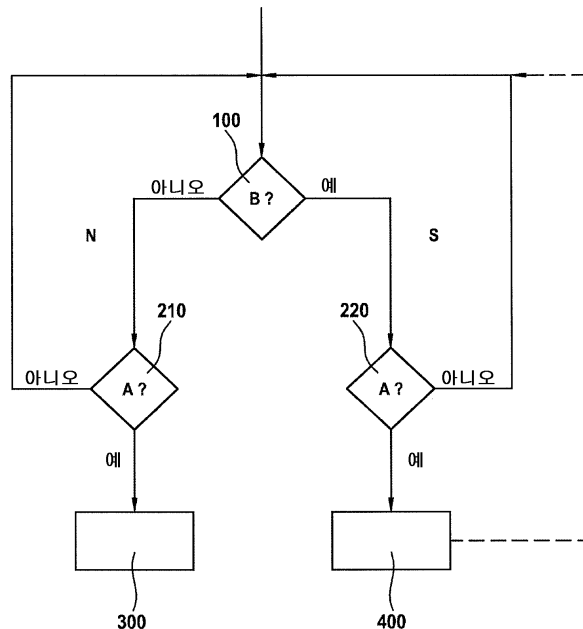
(54) 발명의 명칭 **브레이크 시스템을 동작시키는 방법, 및 그 방법이 실행되는 브레이크 시스템**

(57) 요약

본 발명은 자동차용 브레이크 시스템을 동작시키는 방법에 관련되고, 그 브레이크 시스템은 적어도 하나의 유압식 압력 챔버 (37) 를 갖는 실린더/피스톤 배열로 구성되는 전기 제어가능 압력 공급 디바이스 (5) 를 포함하고, 그 배열의 피스톤 (36) 은 전자기계식 액추에이터 (35) 에 의해 변위 가능하다. 브레이크 시스템은 또한 전

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



기 작동가능 유입구 밸브 (6a-6b) 를 통해 압력 공급 디바이스 (5) 에 각각이 연결되는 다수의 휠 브레이크들 (8, 9, 10, 11), 및 휠 브레이크들 중 적어도 하나에 대한 전기 작동가능 유출구 밸브 (7a-7d) 를 포함하고, 상기 휠 브레이크는 유출구 밸브에 의해 압력 매체 저장 컨테이너 (4) 에 연결 가능하다. 브레이크 시스템의 통상 제어 모드 (N) 에 있어서, 명시된 브레이크 조건 (A) 의 경우에, 압력 공급 디바이스 (5) 의 피스톤 (36) 의 변위는 작동 신호를 압력 공급 디바이스에 출력함으로써 종료되고, 휠 브레이크들의 유입구 밸브들은 폐쇄된다. 통상 제어 모드는, 압력 공급 디바이스의 명시된 조건 (B) 의 경우에, 특별 제어 모드 (S) 로 스위칭된다. 특별 제어 모드에서의 명시된 브레이크 조건 (A) 의 경우에, 압력 공급 디바이스 (5) 의 피스톤 (36) 의 변위는 작동 신호를 압력 공급 디바이스에 출력함으로써 종료되고, 적어도 하나의 선택된 휠 브레이크 (8, 9) 에 대해, 대응하는 유입구 밸브 (6a, 6b) 는 개방된 채로 유지되고, 대응하는 유출구 밸브 (7a, 7b) 는 적어도 일시적으로 개방되는 한편 나머지 휠 브레이크들 (10, 11) 의 유입구 밸브들 (6c, 6d) 은 폐쇄된다. 본 발명은 또한 브레이크 시스템에 관련된다.

(52) CPC특허분류

B60T 13/741 (2013.01)

B60T 8/3275 (2013.01)

B60T 8/4077 (2013.01)

B60T 8/4081 (2013.01)

B60Y 2400/81 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

자동차용 브레이크 시스템, 특히 슬립 제어되는 브레이크 시스템을 동작시키는 방법으로서,

- 적어도 하나의 유압식 압력 챔버 (37) 를 갖는 실린더-피스톤 어셈블리에 의해 형성되는 전기 제어식 압력 공급 디바이스 (5) 로서, 상기 전기 제어식 압력 공급 디바이스의 피스톤 (36) 은 전자기계식 액추에이터 (35) 에 의해 변위될 수 있는, 상기 전기 제어식 압력 공급 디바이스 (5),
- 전기 작동식의 특히 통상 개방형의 유입구 밸브 (6a-6b) 를 통해 상기 압력 공급 디바이스 (5) 에 각각이 연결되는 다수의 휠 브레이크들 (8, 9, 10, 11), 및
- 상기 휠 브레이크들 중 적어도 하나에 대한, 특히 상기 휠 브레이크들 각각에 대한 전기 작동식의 특히 통상 폐쇄형의 유출구 밸브 (7a-7d) 로서, 상기 유출구 밸브에 의해, 상기 휠 브레이크는, 특히 대기압에 있는 압력 매체 저장 컨테이너 (4) 에 연결될 수 있는, 상기 전기 작동식의 특히 통상 폐쇄형의 유출구 밸브 (7a-7d) 를 가지며,

상기 브레이크 시스템의 통상 제어 모드 (N) 에 있어서, 미리결정된 제동 조건 (A) 이 존재하면, 상기 압력 공급 디바이스 (5) 의 상기 피스톤 (36) 의 변위는 작동 신호를 상기 압력 공급 디바이스에 출력함으로써 종료되고, 상기 휠 브레이크들의 유입구 밸브들은 폐쇄되고,

상기 압력 공급 디바이스에 대한 미리결정된 조건 (B) 이 존재하면 제어 모드가 특별 제어 모드 (S) 로 변경되고, 상기 미리결정된 제동 조건 (A) 이 상기 특별 제어 모드에서 존재하면, 상기 압력 공급 디바이스 (5) 의 상기 피스톤 (36) 의 변위는 작동 신호를 상기 압력 공급 디바이스에 출력함으로써 종료되고 관련 유입구 밸브 (6a, 6b) 는 적어도 하나의 선택된 휠 브레이크 (8, 9) 에 대해 개방된 채로 유지되고 관련 유출구 밸브 (7a, 7b) 는 적어도 일시적으로 개방되지만, 압력 매체의 추정된 볼륨이 유출구 밸브 또는 유출구 밸브들을 통해 배출되었으면 나머지 휠 브레이크들 (10, 11) 의 유입구 밸브들 (6c, 6d) 이 폐쇄되는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템을 동작시키는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 자동차의 액슬의, 특히 리어 액슬의 상기 휠 브레이크들 (8, 9) 은 선택된 휠 브레이크들이고, 상기 선택된 휠 브레이크들의 유입구 밸브들은 폐쇄되지 않고 상기 선택된 휠 브레이크들의 유출구 밸브들은 적어도 일시적으로 개방되는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템을 동작시키는 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

압력 매체 볼륨 추정이 실행되며, 상기 압력 매체 볼륨 추정에 있어서, 상기 압력 공급 디바이스 (5) 의 상기 피스톤 (36) 이 정지하게 되거나 또는 상기 압력 공급 디바이스에 대한 상기 미리결정된 조건 (B) 이 더 이상 존재하지 않을 때까지 상기 작동 신호의 출력 이후 얼마나 많은 압력 매체의 볼륨이 상기 압력 공급 디바이스 (5) 로부터 여전히 배출되는지가 결정되는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템을 동작시키는 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 유출구 밸브에 대한 또는 상기 유출구 밸브들 중 하나에 대한 적어도 하나의 개방 시각이 추정된 압력 매체 볼륨을 이용하여 결정되는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템을 동작시키는 방법.

청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

추정된 압력 매체 볼륨이 상기 유출구 밸브 또는 상기 유출구 밸브들을 통해 배출되었을 경우,

- 상기 선택된 휠 브레이크의 유출구 밸브가 다시 폐쇄되거나 또는 상기 선택된 휠 브레이크들의 유출구 밸브들이 다시 폐쇄되고,
 - 상기 선택된 휠 브레이크의 유입구 밸브가 폐쇄되거나 또는 상기 선택된 휠 브레이크들의 유입구 밸브들이 폐쇄되는,
- 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템을 동작시키는 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압력 공급 디바이스에 대한 상기 미리결정된 조건 (B) 이 더 이상 존재하지 않으면, 상기 제어 모드가 상기 특별 제어 모드 (S) 로부터 상기 통상 제어 모드 (N) 로 변경되는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템을 동작시키는 방법.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 미리결정된 제동 조건 (A) 은, 특히, 상기 브레이크 시스템의 안티-록 제어 기능에 의해 요구되는, 상기 휠 브레이크들 각각에서의 압력의 증강의 종료인 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템을 동작시키는 방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압력 공급 디바이스에 대한 상기 미리결정된 조건 (B) 은, 상기 압력 공급 디바이스의 속도를 이용하여 검출되는, 상기 압력 공급 디바이스의 임계 동작 상태인 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템을 동작시키는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 미리결정된 조건 (B) 은 상기 압력 공급 디바이스의 포지션을 이용하여 추가적으로 검출되는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템을 동작시키는 방법.

청구항 10

자동차용 브레이크 시스템으로서,

- 적어도 하나의 유압식 압력 챔버 (37) 를 갖는 실린더-피스톤 어셈블리에 의해 형성되는 전기 제어식 압력 공급 디바이스 (5) 로서, 상기 전기 제어식 압력 공급 디바이스의 피스톤 (36) 은 전자기계식 액추에이터 (35) 에 의해 변위될 수 있는, 상기 전기 제어식 압력 공급 디바이스 (5),
- 전기 작동식의 특히 통상 개방형의 유입구 밸브 (6a-6b) 를 통해 상기 압력 공급 디바이스 (5) 에 각각이 연결되는 다수의 휠 브레이크들 (8, 9, 10, 11),
- 상기 휠 브레이크들 중 적어도 하나에 대한, 특히 상기 휠 브레이크들 각각에 대한 전기 작동식의 특히 통상 폐쇄형의 유출구 밸브 (7a-7d) 로서, 상기 유출구 밸브에 의해, 상기 휠 브레이크는, 특히 대기압에 있는 압력 매체 저장 컨테이너 (4) 에 연결될 수 있는, 상기 전기 작동식의 특히 통상 폐쇄형의 유출구 밸브 (7a-7d), 및
- 상기 압력 공급 디바이스 (5), 상기 유입구 밸브들 (6a-6d) 및 상기 유출구 밸브들 (7a-7d) 의 작동을 위한 전자 제어 및 조정 유닛 (12) 을 가지며,

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 기재된 방법이 상기 제어 및 조정 유닛 (12) 에서 실행되는 것을 특징으로 하는 자동차용 브레이크 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 청구항 제1항의 전제부에 따른 브레이크 시스템을 동작시키는 방법, 및 청구항 제10항의 전제부에 따른 브레이크 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자동차용 "브레이크-바이-와이어" 브레이크 시스템은, 브레이크 페달 동작식 탬퍼 마스터 브레이크 실린더, 마스터 브레이크 실린더에 유압식으로 연결된 시플레이터, 유압식 압력 챔버를 갖는 실린더-피스톤 어셈블리에 의해 형성된 전기 제어식 압력 공급 디바이스로서, 그 피스톤은 전자기계식 액추에이터에 의해 변위될 수 있는, 상기 전기 제어식 압력 공급 디바이스, 및 휠 브레이크 당 유입구 밸브 및 유출구 밸브를 포함하는 휠 특정 브레이크 압력들을 조정하기 위한 압력 조절 유닛을 포함하는 DE 10 2010 040 097 A1 로부터 공지된다. 브레이크 시스템의 "브레이크-바이-와이어" 동작 모드에서 통상 제동을 수행하기 위해, 휠 브레이크들은, 압력 공급 디바이스의 피스톤의 전기 제어식 전진에 의해 공급 밸브들 및 유입구 밸브들이 개방된 채로 압력 공급 디바이스의 시스템 압력을 받는다. 운전자가 모든 휠 브레이크들에 대한 안티-록 제어로의 진입을 야기하는 급제동을 실행하고 있으면, 안티-록 제어로의 진입 시 휠 브레이크들 각각에서의 브레이크 압력의 초기 증가는 가능하면 신속히 종료되어야 한다. 이러한 목적으로, 모든 휠 브레이크들의 유입구 밸브들은 폐쇄되고, 압력 공급 디바이스의 피스톤의 전진은 종료된다. 안전을 이유로 급제동 동안 고 압력 증강 구배들이 처음에 요구됨에 따라, 압력 공급 디바이스 또는 그 구동 전자기계식 액추에이터는 상기 상황에서 고도로 또는 최대한 동적으로 동작된다. 그 후, 안티-록 제어로의 진입 시 모든 유입구 밸브들의 폐쇄는, 전자기계식 액추에이터의 관성 때문에, 심지어 전자기계식 액추에이터를 중지하기 위한 동시적으로 출력된 작동 커맨드의 경우라도, 압력 공급 디바이스의 압력 챔버로부터 압력 매체의 볼륨의 "사후-변위 (post-displacement)" 를 유도할 수 있다. 이는 시스템에서 매우 높은 배압이 발생할 수 있게 하고, 이는 전자기계식 액추에이터에 대한 손상을 초래하거나, 극단적인 경우에는 시스템의 버스팅 (bursting) 을 초래할 수 있다.

[0003] DE 10 2011 077 329 A1 에 있어서, 안티-록 제어 기능부, 휠 브레이크 당 유입구 밸브 및 유출구 밸브, 및 전기 작동식 압력 공급 디바이스를 갖는 전자 유압식 "브레이크-바이-와이어" 브레이크 시스템을 제어하기 위한 방법이 기술되고, 이 전기 작동식 압력 공급 디바이스는 유압식 압력 챔버를 갖는 실린더-피스톤 어셈블리를 포함하고, 그 피스톤은 전자기계식 액추에이터에 의해 변위될 수 있다. 이 경우, 안티-록 제어 동안, 적어도 하나의 휠 브레이크는, 휠 브레이크와 압력 챔버 사이의 완전한 압력 균형의 의미에서, 관련 개방 유입구 밸브를 통해 압력 공급 디바이스의 유압식 압력 챔버에 항상 연결되어, 상기 휠 브레이크에서의 브레이크 압력 프로파일이 압력 공급 디바이스의 피스톤의 가역적 움직임에 의해 배타적으로 변경됨이 DE 10 2011 077 329 A1 에 기술된다. 하지만, 이는 모든 제동 상황들에서 합리적으로 가능하진 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 유압식 압력 챔버를 갖는 실린더-피스톤 어셈블리에 의해 형성되는 전기 제어식 압력 공급 디바이스를 갖는 브레이크 시스템을 동작시키는 방법으로서, 그 피스톤은 전자기계식 액추에이터에 의해 변위될 수 있는, 상기 브레이크 시스템을 동작시키는 방법, 및 압력 공급 디바이스에 연결되는 모든 휠 브레이크들의 유입구 밸브들을 폐쇄하는 것이 방지될 경우에 브레이크 시스템에 손상을 주는 브레이크 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 이러한 목적은 청구항 제1항에 따른 브레이크 시스템을 동작시키는 방법 및 청구항 제10항에 따른 브레이크 시스템에 의해 본 발명에 따라 달성된다.

[0006] 본 발명은 압력 공급 디바이스에 대한 미리결정된 조건이 브레이크 시스템에 존재하면 특별 제어 모드로 스위칭

하는 개념에 기초하며, 이 브레이크 시스템에서, 통상 제어 모드에 있을 경우, 미리결정된 제동 조건이 존재하면, 압력 공급 디바이스의 피스톤의 변위는 작동 신호를 압력 공급 디바이스에 출력함으로써 종료되고, 휠 브레이크들의, 즉, 압력 공급 디바이스에 연결되는 모든 휠 브레이크들의 유입구 밸브들은 폐쇄된다. 미리결정된 제동 조건이 특별 제어 모드에서 존재하면, 압력 공급 디바이스의 피스톤의 변위는 작동 신호를 압력 공급 디바이스에 출력함으로써 종료되고, 적어도 하나의 선택된 휠 브레이크에 대해, 관련 유입구 밸브는 개방된 채로 유지되고, 관련 유출구 밸브는 적어도 일시적으로 개방되지만 나머지 휠 브레이크들의 유입구 밸브들은 폐쇄된다.

- [0007] 본 발명은, 미리결정된 제동 조건이 존재하면, 전자기계식 액추에이터의 관성 때문에 작동 신호를 출력한 이후 압력 공급 디바이스의 압력 챔버로부터 변위된 압력 매체의 임의의 볼륨이 적어도 일시적으로 개방된 유출구 밸브를 통해 압력 매체 저장 컨테이너로 유출될 수 있기 때문에, 브레이크 시스템이 손상에 대해 보호되는 이점을 제공한다.
- [0008] 압력 공급 디바이스에 있어서, 압력 증강 방향에서의 피스톤의 변위는 압력 챔버로부터 압력 매체의 변위를 유도한다.
- [0009] 압력 공급 디바이스 피스톤의 변위의 종료는, 바람직하게, 압력 증강 방향에서의 변위의 종료이다.
- [0010] 바람직하게는, 압력 공급 디바이스에 대한 미리결정된 조건이 존재하는지 여부에 관하여 체크가 실행되고, 압력 공급 디바이스에 대한 조건의 존재를 검출할 시, 특별 제어 모드로 모드가 변경된다.
- [0011] 바람직하게는, 차량의 운전자에 의해 그리고 또한 차량의 운전자와는 무관하게 "브레이크-바이-와이어" 동작 모드에서 작동될 수 있는 브레이크 시스템은 통상 "브레이크-바이-와이어" 동작 모드에서 동작되고 폴백 모드에서 동작될 수 있다.
- [0012] 미리결정된 제동 조건은, 바람직하게는, 압력 공급 디바이스에 연결된 휠 브레이크들 각각에서의 압력의 증가이 종료 또는 중지되게 될 조건이다. 상기 조건 또는 요건은, 예를 들어, 브레이크 시스템의 안티-록 제어 기능 또는 다른 제어 기능에 의해 요청된다.
- [0013] 압력 공급 디바이스에 대한 미리결정된 조건은, 바람직하게는, 압력 공급 디바이스가 임계 동작 상태에 있는 조건이다. 임계 동작 상태는, 특히 바람직하게는, 전자기계식 액추에이터가 매우 동적으로 동작되고 있으면 존재한다.
- [0014] 임계 동작 상태는, 바람직하게는, 압력 공급 디바이스의 속도를 이용하여 검출된다. 임계 동작 상태는, 예를 들어, 압력 공급 디바이스의 속도가 미리결정된 속도 임계값을 초과하면 존재한다. 특히 바람직하게, 압력 공급 디바이스의 피스톤의 속도 또는 전자기계식 액추에이터의 회전율은 임계 동작 상태의 검출에 대해 평가된다.
- [0015] 브레이크 시스템은, 바람직하게는, 실린더-피스톤 어셈블리의 피스톤의 변위 이동 또는 포지션을 검출하는 변위 센서를 포함한다. 피스톤의 포지션에서의 변경을 사용하여, 피스톤의 속도가 결정될 수 있다.
- [0016] 전자기계식 액추에이터는, 바람직하게는, 전기 모터 및 회전-병진 기어박스를 포함하고, 여기서, 회전자 포지션 센서가 전기 모터의 회전자 포지션을 검출하기 위해 제공된다. 회전자 포지션에서의 변경을 사용하여, 피스톤의 속도를 나타내는 전기 모터의 회전율이 결정될 수 있다.
- [0017] 압력 공급 디바이스의 임계 동작 상태는, 바람직하게는, 압력 공급 디바이스의 포지션을 이용하여 추가로 검출된다. 유리하게, 압력 공급 디바이스의 피스톤의 위치/포지션이 이러한 목적으로 사용된다.
- [0018] 구동 안전성의 이유로 그리고 압력 매체의 변위된 볼륨의 가장 빠른 가능한 방출을 보장하기 위하여, 바람직하게는, 하나 초과된 휠 브레이크가 선택된다.
- [0019] 본 발명에 따른 방법의 전개에 따르면, 자동차의 액슬의 휠 브레이크들은 선택된 휠 브레이크들이고, 즉, 그 유입구 밸브들은 폐쇄되지 않고 그 유출구 밸브들은 적어도 일시적으로 개방된다. 짧은 브레이크 이동의 이유로, 특히 바람직하게는, 자동차의 리어 액슬의 휠 브레이크들은 선택된 휠 브레이크들이다.
- [0020] 가능하면 간결하게 오직 유출구 밸브들만을 개방하기 위해 그리고 압력 매체 저장 컨테이너 내의 압력 매체의 과도한 손실을 방지하기 위하여, 바람직하게는, 압력 매체 볼륨의 추정이 실행되고, 여기에서, 압력 공급 디바이스의 피스톤이 정지하게 되거나 또는 압력 공급 디바이스에 대한 미리결정된 조건이 더 이상 존재하지 않을 때까지 즉 압력 공급 디바이스의 피스톤의 동작 상태가 임계 동작 상태 미만인 될 때까지, 작동 신호의 출력 이

후 얼마나 많은 압력 매체의 볼륨이 압력 공급 디바이스로부터 아직도 배출될 것인지가 결정된다.

- [0021] 선택된 휠 브레이크의 유출구 밸브에 대한 또는 선택된 휠 브레이크들의 유출구 밸브들에 대한 적어도 하나의 개방 시각이, 바람직하게, 압력 매체의 추정된 볼륨을 이용하여 결정된다.
- [0022] 바람직하게는, 압력 매체의 추정된 볼륨이 유출구 밸브 또는 유출구 밸브들을 통해 배출되었으면,
- [0023]
 - 선택된 휠 브레이크의 유출구 밸브가 다시 폐쇄되거나 또는 선택된 휠 브레이크들의 유출구 밸브들이 다시 폐쇄되고,
- [0024]
 - 선택된 휠 브레이크의 유입구 밸브가 폐쇄되거나 또는 선택된 휠 브레이크들의 유입구 밸브들이 폐쇄된다.
- [0025] 본 발명에 따른 방법의 전개에 따르면, 특별 제어 모드로부터 통상 제어 모드로의 변경은 압력 공급 디바이스에 대한 미리결정된 조건이 더 이상 존재하지 않으면 실행된다.
- [0026] 본 발명은 또한, 본 발명에 따른 방법이 실행되는 자동차용 브레이크 시스템에 관한 것이다.
- [0027] 브레이크 시스템은, 바람직하게는, 하우징 및 그 하우징에 2개의 압력 챔버들을 한정하는 2개의 피스톤들을 갖는 마스터 브레이크 실린더를 추가로 포함하고, 여기서, 각각의 압력 챔버는 전기 작동식의, 유리하게는 통상 개방형의 차단 밸브를 통해 휠 브레이크들에 분리가능하게 연결된다.
- [0028] 브레이크 시스템은, 바람직하게는, 마스터 브레이크 실린더를 작동시키기 위해 마스터 브레이크 실린더에 커플링되는 브레이크 페달을 포함하고, 여기서, 브레이크 페달의 작동은 모니터링된다.
- [0029] 브레이크 시스템은, 바람직하게는, 마스터 브레이크 실린더에 유압식으로 연결되는 시플레이터를 포함하고, 그 액션은 전기 작동식의, 유리하게는 통상 폐쇄형의 시플레이터 밸브에 의해 턴온 및 턴오프될 수 있다.
- [0030] 적어도 하나의 전기 작동식의, 유리하게는 통상 폐쇄형의 공급 밸브가, 바람직하게는, 압력 공급 디바이스와 유입구 밸브들 사이에 배치된다.
- [0031] 본 발명의 추가의 선호된 실시형태들이 도면들을 이용하여 종속항들 및 다음의 설명에 의해 개시된다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도면들에 있어서,
 - 도 1 은 본 발명에 따른 방법을 실행하기 위한 브레이크 시스템의 일 예의 예시적인 실시형태를 개략적으로 도시한다.
 - 도 2 는 방법의 일 예를 설명하기 위한 블록 다이어그램을 개략적으로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 도 1 에 있어서, 본 발명에 따른 방법을 실행하기 위한 브레이크 시스템의 예시적인 실시형태가 개략적으로 표현된다. 브레이크 시스템은 본질적으로, 작동 페달 또는 브레이크 페달 (1) 에 의해 작동될 수 있는 마스터 브레이크 실린더 (2), 마스터 브레이크 실린더 (2) 와 상호작용하는 시플레이터 (3), 마스터 브레이크 실린더 (2) 와 연관되는 대기압에서의 압력 매체 저장 컨테이너 (4), 유압식 압력 챔버 (37) 를 갖는 실린더-피스톤 어셈블리에 의해 형성되는 전기 제어식 압력 공급 디바이스 (5) 로서, 그 피스톤 (36) 은 전자기계식 액추에이터에 의해 변위될 수 있는, 상기 전기 제어식 압력 공급 디바이스 (5), 휠 특정 브레이크 압력을 조정하기 위한 전기 제어식 압력 조절기, 및 전자 제어 및 조정 유닛 (12) 을 포함한다.
- [0034] 상세히 언급되지 않는 압력 조절기는, 예를 들어, 도시되지 않은 자동차의 각각의 유압식으로 작동된 휠 브레이크 (8, 9, 10, 11) 에 대해, 중앙 포트들을 통해 유압식으로 상호연결되고 휠 브레이크들 (8, 9, 10, 11) 에 연결되는 유입구 밸브 (6a-6d) 및 유출구 밸브 (7a-7d) 를 포함한다. 유입구 밸브들 (6a-6d) 의 입력 포트들에는 브레이크 회로 공급 라인들 (13a, 13b) 에 의해 압력들이 공급되고, 그 압력은, "브레이크-바이-와이어" 동작 모드에 있어서, 전기 제어식 압력 공급 디바이스 (5) 의 압력 챔버 (37) 에 연결된 시스템 압력 라인 (38) 에 존재하는 시스템 압력으로부터 도출된다. 브레이크 회로 공급 라인들 (13a, 13b) 을 향해 개방된 비-리턴 밸브 (50a-50d) 는 각각의 경우에 유입구 밸브들 (6a-6d) 과 병렬로 연결된다. 폴백 모드에 있어서, 브레이크 회로 공급 라인들 (13a, 13b) 은, 유압식 라인들 (22a, 22b) 을 통해 마스터 브레이크 실린더 (2) 의 압력 챔버들 (17, 18) 의 압력들을 받는다. 유출구 밸브들 (7a-7d) 의 출력 포트들은 리턴 라인들 (14a, 14b)

을 통해 압력 매체 저장 컨테이너 (4) 에 쌍으로 연결된다.

- [0035] 예시적인 실시형태에 따르면, 휠 브레이크들 (10 및 11) 은 우측 전방 휠 (FR) 및 좌측 전방 휠 (FL) 과 연관되고, 브레이크 회로 공급 라인 (13a) (제 1 브레이크 회로) 에 연결된다. 휠 브레이크들 (8 및 9) 은 우측 후방 휠 (RR) 및 좌측 후방 휠 (RL) 과 연관되고, 브레이크 회로 공급 라인 (13b) (제 2 브레이크 회로) 에 연결된다. 다른 브레이크 회로 분포들이 고려가능하다.
- [0036] 마스터 브레이크 실린더 (2) 는, 유압식 압력 챔버들 (17, 18) 을 한정하는 하우징 (21) 에 교대로 배치된 2개의 피스톤들 (15, 16) 을 포함한다. 압력 챔버들 (17, 18) 은 피스톤 (15, 16) 에 형성된 방사상 보어들 및 대응하는 압력 등화 라인들 (41a, 41b) 을 통해 일측 상에서 압력 매체 저장 컨테이너 (4) 에 연결되고, 여기서, 연결들은 하우징 (21) 에서의 피스톤 (17, 18) 의 상대적인 변위에 의해 섷오프될 수 있다. 압력 챔버들 (17, 18) 은 유압식 라인들 (22a, 22b) 에 의해, 전술된 브레이크 회로 공급 라인들 (13a, 13b) 에 타측 상에서 연결된다. 압력 등화 라인 (41a) 은, 압력 매체 저장 컨테이너 (4) 를 향해 폐쇄하는 비-리턴 밸브 (27) 와 통상 개방형 (NO) 진단 밸브 (28) 의 병렬 회로를 포함한다. 압력 챔버들 (17, 18) 은, 상세히 언급되지 않고 그리고 마스터 브레이크 실린더 (2) 가 작동되지 않고 있을 경우에 피스톤들 (15, 16) 을 초기 포지션에 위치시키는 복원 스프링들을 수용한다. 피스톤 봉 (24) 은 페달 작동으로부터 기인한 브레이크 페달 (1) 의 피봇 모션을 제 1 (마스터 브레이크 실린더) 피스톤 (15) 의 병진 모션에 커플링시키며, 이것의 작동 이동은, 바람직하게는 용장하게 구현되는 변위 센서 (25) 에 의해 검출된다. 결과적으로, 대응하는 피스톤 이동 신호는 브레이크 페달 작동 각도의 척도이다. 이는 차량의 운전자의 제동 수요를 나타낸다.
- [0037] 압력 챔버들 (17, 18) 에 연결된 라인 세그먼트들 (22a, 22b) 각각에 있어서, 전기 작동식의 바람직하게는 통상 개방형 (NO) 의 2/2웨이 밸브로서 구현되는 차단 밸브 (23a, 23b) 가 배치된다. 마스터 브레이크 실린더의 압력 챔버들 (17, 18) 과 브레이크 회로 공급 라인들 (13a, 13b) 간의 유압식 연결은 차단 밸브들 (23a, 23b) 에 의해 섷오프될 수 있다.
- [0038] 라인 세그먼트 (22b) 에 연결된 압력 센서 (20) 는 제 2 피스톤 (16) 의 변위에 의해 압력 챔버 (18) 에서의 압력 증강을 검출한다.
- [0039] 시뮬레이터 (3) 는 마스터 브레이크 실린더 (2) 에 유압식으로 커플링될 수 있고, 예를 들어, 시뮬레이터 챔버 (29), 시뮬레이터 스프링 챔버 (30), 및 2개의 챔버들 (29, 30) 을 서로로부터 분리하는 시뮬레이터 피스톤 (31) 으로 본질적으로 이루어진다. 시뮬레이터 피스톤 (31) 은, 유리하게는 초기 인장되는 시뮬레이터 스프링 챔버 (30) 에 배치되는 탄성 엘리먼트 (예를 들어, 스프링) 에 의해 하우징 (21) 상에서 지지된다. 시뮬레이터 챔버 (29) 는, 전기 작동식 시뮬레이터 밸브 (32) 에 의해 마스터 브레이크 실린더 (2) 의 제 1 압력 챔버 (17) 에 연결될 수 있다. 페달력이 존재하고 시뮬레이터 밸브 (32) 가 개방되면, 압력 매체는 마스터 브레이크 실린더 압력 챔버 (17) 로부터 시뮬레이터 챔버 (29) 로 유입한다. 시뮬레이터 밸브 (32) 에 대하여 유압식으로 역-병렬로 배치되는 비-리턴 밸브 (34) 는, 시뮬레이터 밸브 (32) 의 스위치 상태와 무관하게, 압력 매체의 시뮬레이터 챔버 (29) 로부터 마스터 브레이크 실린더 압력 챔버 (17) 로의 실질적으로 방해받지 않은 리턴 플로우를 가능케 한다. 마스터 브레이크 실린더 (2) 에 대한 시뮬레이터의 다른 실시형태들 및 연결들이 고려가능하다.
- [0040] 전기 제어식 압력 공급 디바이스 (5) 는 유압식 실린더-피스톤 어셈블리 또는 단일 회로 전자유압식 액추에이터로서 구현되며, 압력 챔버 (37) 를 한정하는 그 피스톤 (36) 은 유사하게 개략적으로 표현된 회전-병진 기어박스의 개재로 개략적으로 표시된 전기 모터 (35) 에 의해 작동될 수 있다. 오직 개략적으로 표시되고 그리고 전기 모터 (35) 의 회전자 포지션을 검출하기 위해 사용되는 회전자 포지션 센서는 참조부호 44 에 의해 표기된다. 부가적으로, 온도 센서가 또한 모터 권선의 온도를 감지하기 위해 사용될 수 있다.
- [0041] 압력 공급 디바이스가 2개의 압력 챔버들을 갖는 듀얼-회로 전자유압식 액추에이터로서 구현되는 것이 또한 고려가능하며, 여기서, 브레이크 회로 공급 라인들 (13a, 13b) 중 하나는 압력 챔버들 각각과 연관되거나, 압력 챔버들 각각은 브레이크 회로 공급 라인들 (13a, 13b) 중 정확히 하나에 연결된다.
- [0042] 압력 챔버 (37) 에 둘러싸인 압력 매체에 대한 피스톤 (36) 의 힘 액션에 의해 생성된 액추에이터 압력은 시스템 압력 라인 (38) 에 제공되고, 바람직하게는 용장하게 구현된 압력 센서 (19) 에 의해 검출된다. 개방된 공급 밸브들 (26a, 26b) 로, 압력 매체는 휠 브레이크들 (8, 9, 10, 11) 에 전달되어 그들을 작동시킨다. 개방된 공급 밸브들 (26a, 26b) (및 개방 유입구 밸브들 (6a-6d)) 로의 피스톤 (36) 의 가역적 변위에 의해, 이에 따라, 휠 브레이크 압력의 증강 및 감소가 "브레이크-바이-와이어" 동작 모드에서의 통상 제동 동안 모든 휠

브레이크들 (8, 9, 10, 11) 에 대해 실행된다.

- [0043] 전기 작동식 컴포넌트들, 특히 밸브들 (6a-6d, 7a-7d, 23a, 23b, 26a, 26b, 28, 32) 의 그리고 압력 공급 디바이스 (5) 의 전기 모터 (35) 의 작동이 전자 제어 및 조정 유닛 (12) 에 의해 수행된다. 센서들 (19, 20, 25 및 44) 의 신호들이 또한, 전자 제어 및 조정 유닛 (12) 에서 프로세싱된다.
- [0044] 본 발명에 따른 방법은 또한, 적어도 하나의 유압식 압력 챔버를 갖는 실린더-피스톤 어셈블리를 포함하는 브레이크 시스템에서 실행될 수 있고, 그 피스톤은 전자기계식 액추에이터에 의해 또는 운전자에 의한 브레이크 페달에 의해 교번하여 또는 동시에 변위될 수 있으며, 즉, 여기서, 실린더-피스톤 어셈블리는 전기 제어식 압력 공급 디바이스 및 브레이크 페달 작동식 마스터 브레이크 실린더를 구성한다. 그러한 브레이크 시스템은 예를 들어 DE 10 2013 105 377 A1 로부터 공지된다.
- [0045] 도 2 에 있어서, 브레이크 시스템을 동작시키는 방법의 일 예를 설명하기 위한 고도로 개략적인 블록 다이어그램이 표현된다. 방법의 예는 도 1 의 브레이크 시스템의 예와 관련된다.
- [0046] 압력 공급 디바이스 (5) 에 의한 제동 동안, 즉, "브레이크-바이-와이어" 동작 모드에 있어서, 압력 공급 디바이스 (5) 의 임계 상태의 미리결정된 조건 (B) 이 존재하는지 여부에 관한 체크가 블록 100 에서 반복적으로 행해진다. 조건 (B) 이 존재하지 않으면 (블록 100 에서 "아니오"), 브레이크 시스템은 통상 제어 모드 (N) 에 있다. 통상 제어 모드 (N) 에서 압력 공급 디바이스 (5) 에 연결된 모든 휠 브레이크들에 대한 압력의 증강의 종료가 요구되면, 즉, 블록 210 에서 대응하는 미리결정된 제동 조건 (A) 이 존재하면 (블록 210 에서 "예"), 블록 300 에서, 휠 브레이크들 (8-11) 의 유입구 밸브들 (6a-6d) 은 폐쇄된다. 더욱이, 블록 300 에서, 압력 공급 디바이스 (5) 의 피스톤 (36) 의 전진을 종료하는 작동 신호가 압력 공급 디바이스 (5) 에 출력된다.
- [0047] 블록 100 에서, 조건 (B) 이 압력 공급 디바이스 (5) 에 대해 존재함 (블록 100 에서 "예"), 즉, 압력 공급 디바이스 (5) 의 임계 상태가 존재함이 검출되면, 특별 제어 모드 (S) 로의 변경이 행해진다. 대응하는 제동 조건 (A) 이 이제 블록 220 에서 존재하면 (블록 220 에서 "예"), 즉, 특별 제어 모드 (S) 에서 압력 공급 디바이스 (5) 에 연결된 모든 휠 브레이크들에 대한 압력의 증강의 종료가 요구되면, 휠 브레이크들, 적어도 하나의 휠 브레이크, 즉, 소위 선택된 휠 브레이크 또는 선택된 휠 브레이크들의 유입구 밸브들은 블록 400 에서 폐쇄된다. 각각의 선택된 휠 브레이크에 대해, 관련 유입구 밸브는 개방된 채로 유지되고 관련 유출구 밸브는 적어도 일시적으로 개방되어, 압력 매체의 볼륨이 압력 공급 디바이스 (5) 로부터 압력 매체 저장 컨테이너 (4) 로 배출될 수 있다. 더욱이, 블록 400 에서, 압력 공급 디바이스 (5) 의 피스톤 (36) 의 전진을 종료하는 작동 신호가 압력 공급 디바이스 (5) 에 출력된다.
- [0048] 압력 공급 디바이스 (5) 의 임계 동작 상태가 존재하는지 여부는, 예를 들어, 압력 공급 디바이스 (5) 의 속도, 예를 들어 피스톤 (36) 의 변위의 속도 또는 전기 모터 (35) 의 회전자의 회전율을 이용하여 검출된다. 부가적으로, 압력 공급 디바이스 (5) 포지션, 예를 들어, 피스톤 (36) 의 위치/포지션 또는 전기 모터 (35) 의 회전자 포지션이 검출을 위해 평가될 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 차량 액슬의 휠 브레이크들, 바람직하게는 리어 액슬 상의 휠 브레이크들 (8, 9) 은 선택된 휠 브레이크들이다. 이에 따라, 블록 400 에서, 휠 브레이크들 (10 및 11) 의 오직 유입구 밸브들 (6c 및 6d) 만이 폐쇄되지만, 선택된 휠 브레이크들 (8 및 9) 의 유입구 밸브들 (6a 및 6b) 은 개방된 채로 남겨지고 선택된 휠 브레이크들 (8 및 9) 의 유출구 밸브들 (7a 및 7b) 이 개방된다. 즉, 블록 300 과 비교하여, 블록 400 에서, 유입구 밸브들 (6a 및 6b) 을 폐쇄하는 대신, 선택된 휠 브레이크들 (8, 9) 의 유출구 밸브들 (7a, 7b) 을 개방하는 것이 실행된다.
- [0050] 선택된 휠 브레이크들 (8, 9) 의 유출구 밸브들 (7a, 7b) 의 개방 시각을 최적으로 선택하기 위하여 또는 블록 400 의 특별 제어의 종료의 확률을 검출하기 위해, 예를 들어, 압력 매체 볼륨의 추정이 블록 400 에서 실행되고, 여기에서, 피스톤 (36) 이 정지하게 될 때까지 피스톤 (36) 의 전진의 종료를 위한 작동 신호의 출력 이후 얼마나 많은 압력 매체의 볼륨이 압력 공급 디바이스 (5) 로부터 여전히 변위되는지가 결정된다. 이러한 방식으로 추정된 압력 매체의 볼륨을 이용하여, 유출구 밸브들의 적합한 개방 시각 또는 블록 300 의 통상 제어로의 변경을 위한 시점이 결정될 수 있고, 따라서, 압력 공급 디바이스 (5) 에서의 임계 압력을 방지하기 위해 압력 매체의 충분한 볼륨이 압력 매체 저장 컨테이너 (4) 로 유입하였음을 보장할 수 있다.
- [0051] 블록 400 의 특별 제어는, 예를 들어, 압력 공급 디바이스 (5) 가 더 이상 임계 상태에 있지 않으면 (조건 (B) 이 더 이상 존재하지 않으면) 또한 종료된다. 이에 따라, 조건 (B) 이 블록 100 에서 반복적으로 체크되고,

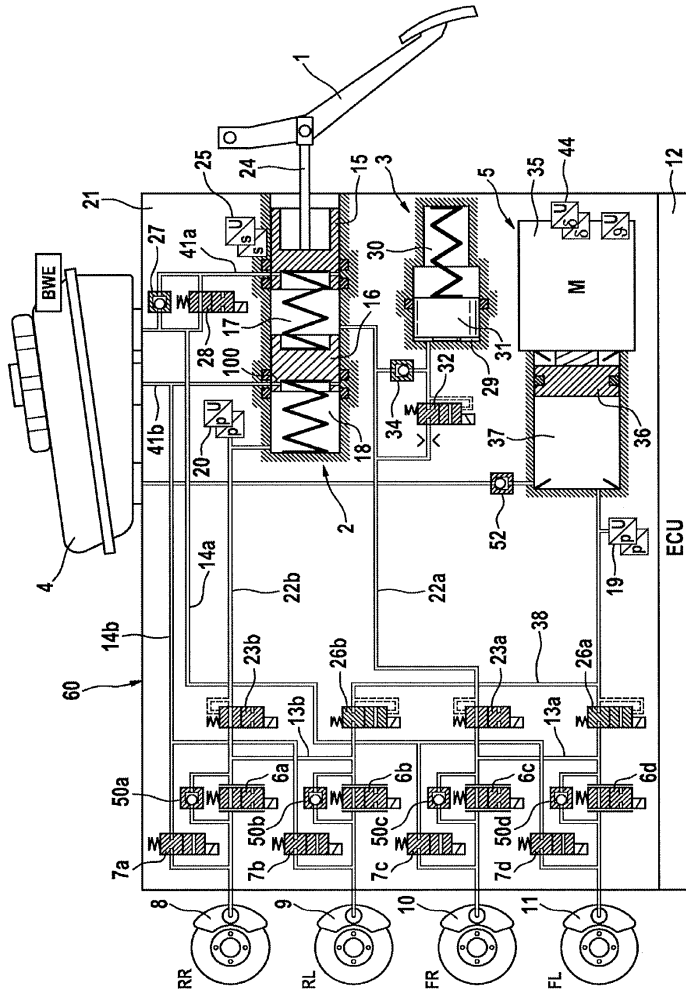
이는 도 2 에 점선 화살표에 의해 개략적으로 표시된다.

- [0052] 브레이크 시스템을 동작시키는 방법의 추가적인 예가 하기에서 설명된다.
- [0053] 예를 들어 도로의 마찰 계수에서의 큰 감소때문에 압력 공급 디바이스 (5) 에 의한 통상 제동 동안 휠 브레이크들 (8-11) 각각에 대해 안티-록 제어 (ABS 제어) 가 진입되면, ABS 제어에 의해 요구된 휠 브레이크들 (8-11) 에 대한 압력 중지가 모든 휠 유입구 밸브들 (6a-6d) 을 폐쇄함으로써 구현된다. 동시에 또는 즉시, 압력 공급 디바이스 (5) 의 드라이브 (35) 에 대한 작동 신호가 생성되며, 이는 피스톤 (36) 의 변위의 종료를 야기한다. 통상 제동 동안의 원하는 압력 증강 구배 및 이에 따른 드라이브 (35) 의 드라이브 다이내믹스가 통상적으로 특별히 높지 않기 때문에, 드라이브의 관성 때문에 작동 신호의 출력 이후에 그리고 피스톤 (36) 이 최종적으로 정지하게 될 때까지 압력 챔버 (37) 로부터 변위되는 압력 매체의 볼륨이 특별히 크지 않고, 따라서, 압력 챔버 (37) 또는 브레이크 시스템에서의 임계 압력들을 야기하지 않는다.
- [0054] 매우 급격한 초기 구배들 (즉, 큰 원하는 압력 증강 구배) 의 경우에, 예를 들어, 모든 휠 브레이크들에 대해 ABS 제어로의 진입을 초래하는 급제동 동안에는, 그에 반하여, 압력 공급 디바이스 (5) 의 드라이브 (35) 의 드라이브 다이내믹스가 매우 높다. 여기서, 휠 브레이크들 (8-11) 에 대한 ABS 제어에 의해 요구된 압력 중지의 경우, 압력 챔버 (37) 에서의 매우 높은 시스템 압력들이 모든 유입구 밸브들 (6a-6d) 을 폐쇄함으로써 발생할 것이다. 이는, 특히, 예를 들어 브러쉬리스 전기 모터 (35) 및 볼 스크류 드라이브에 의해 구동되는 압력 공급 디바이스 (5) 의 피스톤 (36) 이 브레이크 압력의 증강을 위해 필요한 다이내믹스를 생성하기 위하여 전기 모터 (35) 의 매우 높은 모터 회전율로 구동되면 발생한다. 상기 상황 (높은 또는 최대 다이내믹스로의 전자기계식 액추에이터의 동작) 에 있어서, 모든 휠들에 대한 브레이크 슬립이 ABS 제어에 의해 검출될 것이고 모든 휠 브레이크 (8-11) 의 유입구 밸브들 (6a-6d) 은 브레이크 압력의 추가의 증강을 방지하기 위하여 폐쇄될 것이며, 그 후, 이는 또한 역방향 압력 매체 체적 유량을 유도하고, 이에 의해, 심지어 전자기계식 액추에이터의 관성 때문에 압력 공급 디바이스 (5) 의 드라이브에 대한 동시 중지 커맨드의 경우에도 시스템에서의 높은 배압을 유도할 것이다. 상기 압력 상승은 압력 공급 디바이스 (5) 의 드라이브에 대한 손상을 유도하고, 극단적인 경우에는 심지어 시스템의 버스팅을 유도할 수 있다.
- [0055] 브레이크 시스템에 손상을 주는 압력 공급 디바이스 (5) 의 압력 챔버 (37) 에서의 압력 상승을 방지하기 위하여, 예를 들어, 압력 공급 디바이스 (5) 의 임계 동작 상태 (조건 (B) 의 존재) 를 검출할 시, 휠 압력 제어기는 "버스트 보호" 모드 (특별 제어 모드 (S)) 로 설정된다. 상기 모드에서 - 모든 휠들에 대한 압력 증강을 중지하기 위한 요건 (제동 조건 (A) 의 존재) 의 경우 -, 리어 액슬의 휠 브레이크들 (8, 9) 에 대한 관련 유입구 밸브들 (6a, 6b) 을 폐쇄하는 대신, 압력 공급 디바이스 (5) 의 드라이브 (35) 의 관성에 의해 생성되고 그리고 원치않는 압력 상승을 유도하는 압력 매체 체적 유량을 압력 매체 저장 컨테이너 (4) 로 직접 배출하기 위하여 관련 유출구 밸브들 (7a, 7b) 이 개방된다.
- [0056] 압력 공급 디바이스 (5) 의 임계 동작 상태의 검출이, 압력 공급 디바이스 (5) 의 피스톤의 속도 또는 압력 공급 디바이스 (5) 의 드라이브 (35) 의 모터 회전율 및 가능하게는 압력 공급 디바이스 (5) 의 피스톤 포지션을 평가함으로써 실행된다.
- [0057] 그 평가가, 압력 공급 디바이스 (5) 가 임계 영역/동작 상태 ("임계 모드에서의 플린저", 조건 (B) 의 존재) 에 있고 그리고 모든 휠들에 대한 압력 증강 중지가 제어 기능부 (예를 들어, 안티-록 제어 기능부 (ABS)) 에 의해 요구 (제동 조건 (A) 의 존재) 된다고 결정하면, 중지 커맨드가 압력 공급 디바이스 (5) 의 제어기에 전송되고 동시에 "버스트 보호" 모드 (블록 400) 의 유입구 및 유출구 밸브들의 특별 제어가 휠 압력 제어기에서 활성화된다.
- [0058] 유출구 밸브들 (7a, 7b) 을 경유한 압력의 감소를 통해 압력 매체의 너무 많은 볼륨을 손실하지 않기 위하여, 배출될 압력 매체의 볼륨이, 예상되는 전자기계식 액추에이터의 드라이브 다이내믹스 및 피스톤 (36) 의 중지 때까지 연관된 추정 데드 타임 그리고 더욱이 유출구 밸브들 (7a, 7b) 의 스위칭 시간 (개방 횟수) 로부터 결정된다.
- [0059] 특별 제어 (블록 400) 는, 압력 매체의 추정된 볼륨이 배출되었으면 종료된다. 그 후, 유출구 밸브들 (7a, 7b) 은 다시 폐쇄되고, 동시에, 유입구 밸브들 (6a, 6b) 이 스위칭, 즉, 폐쇄된다.
- [0060] 특별 제어 (블록 400) 또는 특별 제어 모드 (S) 는 또한, 압력 공급 디바이스 (5) 가 더 이상 임계 영역에 있지 않으면 종료될 수 있다.
- [0061] 통상 제어 모드에 있어서, 압력 공급 디바이스로서의 작동 신호의 출력 및 유입구 밸브의 폐쇄가 바람직하게 실행

된다. 특별 제어 모드에 있어서, 압력 공급 디바이스로의 작동 신호의 출력 및 오직 하나의 액슬 상의 바람직하게는 프론트 액슬 상의 유입구 밸브들의 폐쇄 그리고 다른 액슬 상의 바람직하게는 리어 액슬 상의 유출구 밸브들의 개방이 바람직하게 실행된다. 대응하는 밸브들의 액슬 특정 스위칭이, 액슬의 휠 브레이크들에서의 대칭적 압력 조건들을 보장하기 위하여 발생한다.

도면

도면1



도면2

