



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0096287
 (43) 공개일자 2014년08월05일

- | | |
|---|--------------------------------------|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
<i>B60T 8/48</i> (2006.01) | (71) 출원인
로베르트 보쉬 게엠베하 |
| (21) 출원번호 10-2014-7013193 | 독일 데-70442 스투트가르트 포스트파흐 30 02 20 |
| (22) 출원일자(국제) 2012년09월24일
심사청구일자 없음 | (72) 발명자
슈트렝게르트 슈테판 |
| (85) 번역문제출일자 2014년05월16일 | 독일 70469 슈투트가르트 그라처 슈트라쎄 54 |
| (86) 국제출원번호 PCT/EP2012/068730 | 쿤츠 미하엘 |
| (87) 국제공개번호 WO 2013/075862 | 독일 71711 슈타인하임 안 데어 무르 조지-헤리슨-슈트라쎄 5 |
| (30) 우선권주장
10 2011 086 706.6 2011년11월21일 독일(DE) | (74) 대리인
안국찬, 양영준 |

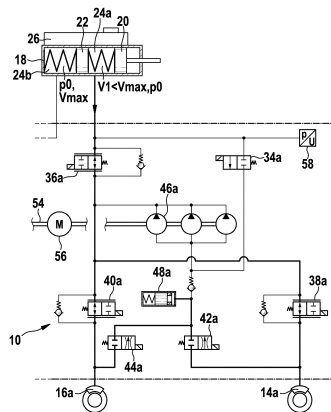
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **2개의 브레이크 회로를 포함한 회생 브레이크 시스템의 발전기의 발전기 제동 토크 블렌딩 방법, 및 2개의 브레이크 회로를 포함한 회생 브레이크 시스템용 제어 장치**

(57) 요약

본 발명은 2개의 브레이크 회로(10)를 포함한 회생 브레이크 시스템의 발전기의 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법에 관한 것이며, 상기 방법은, 브레이크 시스템의 2개 이상의 브레이크 회로 중 일측 브레이크 회로(10)를 블렌딩 모드로 제어하는 제어 단계로서, 이때 브레이크 시스템의 브레이크 마스터 실린더(18)와 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10)의 저장 체적부(48a) 사이의 유압 연결이 적어도 일시적으로 활성화됨으로써 브레이크액이 브레이크 마스터 실린더(18)로부터, 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10)의 저장 체적부(48a) 내로 전달되는, 상기 제어 단계와, 2개 이상의 브레이크 회로 중 타측 브레이크 회로를 비블렌딩 모드로 제어하는 제어 단계로서, 이때 브레이크 마스터 실린더(18)와 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(12)의 저장 체적부 사이의 유압 연결은 비블렌딩 모드 동안 차단되는, 제어 단계를 포함한다. 본 발명은 마찬가지로 2개의 브레이크 회로(10, 12)를 포함하는 회생 브레이크 시스템을 위한 제어 장치(100)에도 관한 것이다.

대표도 - 도1c



특허청구의 범위

청구항 1

2개의 브레이크 회로(10, 12)를 포함하는 회생 브레이크 시스템의 발전기의 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법이며,

블렌딩 모드로 브레이크 시스템의 2개 이상의 브레이크 회로 중 일측 브레이크 회로(10)를 제어하는 제어 단계로서, 이때 브레이크 시스템의 브레이크 마스터 실린더(18)와 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10)의 저장 체적부(48a) 사이의 유압 연결이 적어도 일시적으로 활성화됨으로써 브레이크액이 브레이크 마스터 실린더(18)로부터, 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10)의 저장 체적부(48a) 내로 전달되는, 제어 단계를 포함하는 방법에 있어서,

비블렌딩 모드로 상기 2개 이상의 브레이크 회로 중 타측 브레이크 회로(12)를 제어하는 제어 단계로서, 이때 브레이크 마스터 실린더(18)와 비블렌딩 모드로 제어되는 상기 브레이크 회로(12)의 저장 체적부(48b) 사이의 유압 연결이 비블렌딩 모드 동안 차단되는, 제어 단계를 특징으로 하는, 발전기 제동 토크의 블렌딩 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 브레이크 마스터 실린더(18)와 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10)의 저장 체적부(48a) 사이의 유압 연결은, 블렌딩 모드로 제어되는 상기 브레이크 회로(10)의 하나 이상의 밸브(42a, 44a)가 적어도 일시적으로 적어도 부분 개방된 상태로 제어됨으로써 적어도 일시적으로 활성화되고, 그리고/또는 브레이크 마스터 실린더(18)와 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(12)의 저장 체적부(48b) 사이의 유압 연결은, 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(12)의 하나 이상의 밸브(42b, 44b)가 비블렌딩 모드 동안 폐쇄 상태로 제어됨으로써 비블렌딩 모드 동안 차단되는, 발전기 제동 토크의 블렌딩 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 하나 이상의 휠 아웃렛 밸브(42a, 44a)가, 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10)의 하나 이상의 밸브(42a, 44a)로서 적어도 일시적으로 적어도 부분 개방된 상태로 제어되고, 그리고/또는 하나 이상의 휠 아웃렛 밸브(42b, 44b)가, 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(12)의 하나 이상의 밸브(42b, 44b)로서 비블렌딩 모드 동안 폐쇄 상태로 제어되는, 발전기 제동 토크의 블렌딩 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 고압 스위칭 밸브(34a)가, 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10)의 하나 이상의 밸브로서 적어도 일시적으로 적어도 부분 개방된 상태로 제어되고, 그리고/또는 고압 스위칭 밸브(34b)가, 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(12)의 하나 이상의 밸브로서 비블렌딩 모드 동안 폐쇄 상태로 제어되는, 발전기 제동 토크의 블렌딩 방법.

청구항 5

2개 이상의 브레이크 회로(10, 12)를 포함하는 차량의 회생 브레이크 시스템을 작동시키기 위한 방법이며,

차량의 운전자에 의한 브레이크 시스템의 브레이크 작동 부재(28)의 작동과 관련된 제동력 변수를 검출하는 단계(S1)와,

적어도 검출된 제동력 변수의 고려하에 브레이크 시스템의 발전기의 설정 발전기 제동 토크를 결정하는 단계(S2)와,

결정된 설정 발전기 제동 토크의 고려하에 발전기를 구동함으로써 설정 발전기 제동 토크에 상응하는 발전기 제동 토크가 차량의 하나 이상의 휠 상에 가해지는 단계(S3)와,

구동되는 발전기에 의해 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크를 상회하는 발전기 제동 토크가 차량의 하나 이상의 휠 상에 가해지고 검출된 제동력 변수가 사전 설정된 제1 제동력 값과 사전 설정된 제2 제동력 값 사이에서 제1 제동력 값보다 더 큰 경우에, 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 따른 발전기 제동 토크의 블렌딩 방법에

따라서 브레이크 시스템의 2개 이상의 브레이크 회로(10, 12)를 제어하는 단계(S4)를 포함하는, 회생 브레이크 시스템의 작동 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 구동되는 발전기에 의해 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크를 상회하는 발전기 제동 토크가 가해지고 검출된 제동력 변수가 사전 설정된 제1 제동력 값과 사전 설정된 제2 제동력 값 사이에 위치하는 경우에, 2개 이상의 브레이크 회로(10, 12) 중 제1 브레이크 회로(10)로서 결정된 일측 브레이크 회로는 블렌딩 모드로, 그리고 2개 이상의 브레이크 회로(10, 12) 중 제2 브레이크 회로(12)로서 결정된 타측 브레이크 회로는 비블렌딩 모드로 제어되는, 회생 브레이크 시스템의 작동 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 구동되는 발전기에 의해 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크를 상회하는 발전기 제동 토크가 가해지고 검출된 제동력 변수가 사전 설정된 제2 제동력 값과 사전 설정된 제3 제동력 값 사이에서 제2 제동력 값보다 더 큰 경우에, 제2 브레이크 회로(12)는 블렌딩 모드로, 그리고 제1 브레이크 회로(10)는 비블렌딩 모드로 제어되는(S5), 회생 브레이크 시스템의 작동 방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 구동되는 발전기에 의해 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크를 상회하는 발전기 제동 토크가 가해지고 상기 검출된 제동력 변수가 상기 사전 설정된 제2 제동력 값과 상기 사전 설정된 제3 제동력 값 사이에 위치하는 경우에, 제1 브레이크 회로(10) 및 제2 브레이크 회로(12)는 블렌딩 모드로 제어되는(S5), 회생 브레이크 시스템의 작동 방법.

청구항 9

제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 방법의 실행 후에, 제1 브레이크 회로(10)는 제2 브레이크 회로로서, 그리고 제2 브레이크 회로(12)는 제1 브레이크 회로로서 새로 결정되는(S6), 회생 브레이크 시스템의 작동 방법.

청구항 10

제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 방법의 실행 후에, 2개 이상의 브레이크 회로 중 일측 브레이크 회로(10)의 저장 체적부(48a)의 작동 동안 수용된 총 유체 체적과 관련된 제1 변수는 적어도 2개 이상의 브레이크 회로 중 타측 브레이크 회로(12)의 저장 체적부(48b)의 작동 동안 수용된 총 유체 체적과 관련된 제2 변수와 비교되며, 적어도 상기 제1 변수 및 상기 제2 변수 중 최소 변수를 갖는 브레이크 회로는 제1 브레이크 회로로서 새로 결정되는(S6), 회생 브레이크 시스템의 작동 방법.

청구항 11

2개의 브레이크 회로(10, 12)를 포함하는 회생 브레이크 시스템을 위한 제어 장치(100)이며,

발전기의 가해진 또는 가할 수 있는 발전기 제동 토크와 관련된 정보(104)를 수신할 수 있고, 적어도 가해진 또는 가할 수 있는 발전기 제동 토크가, 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크(106)를 상회하는 경우에, 가해진 또는 가할 수 있는 발전기 제동 토크에 상응하는 출력 신호(108)를 출력할 수 있는 제1 수신 유닛(102)과,

가해진 또는 가할 수 있는 발전기 제동 토크가 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크(106)를 상회하는 경우에, 제어 유닛(110)으로부터 출력되는 제1 제어 신호(112)에 의해, 브레이크 시스템의 2개 이상의 브레이크 회로 중 일측 브레이크 회로(10)는, 브레이크 시스템의 브레이크 마스터 실린더(18)와, 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10)의 저장 체적부(48a) 사이의 유압 연결이 적어도 일시적으로 활성화될 수 있도록 블렌딩 모드로 제어될 수 있으며, 제어 유닛(110)으로부터 출력되는 제2 제어 신호(114)에 의해, 2개 이상의 브레이크 회로 중 타측 브레이크 회로(12)는, 브레이크 마스터 실린더(18)와, 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(12)의 저장 체적부(48b) 사이의 유압 연결이 비블렌딩 모드 동안 차단될 수 있도록 비블렌딩 모드로 제어될 수 있는 방식으로, 출력 신호(108)에 의해 제어될 수 있는 제어 유닛(110)을

포함하는 상기 회생 브레이크 시스템용 제어 장치(100).

청구항 12

제11항에 있어서, 제1 제어 신호(112)에 의해, 블렌딩 모드로 제어되는 상기 브레이크 회로(10)의 하나 이상의 밸브(42a, 44a)는 적어도 일시적으로, 적어도 부분 개방된 상태로 제어될 수 있고, 그리고/또는 제2 제어 신호(114)에 의해, 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(12)의 하나 이상의 밸브(42b, 44b)는 비블렌딩 모드 동안 폐쇄 상태로 제어될 수 있는, 회생 브레이크 시스템용 제어 장치(100).

청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서, 제어 장치(100)는, 제동력 신호(118)를 수신할 수 있고, 제동력 신호(118)에 상응하는 제동력 변수(120)를 공급할 수 있는 제2 수신 유닛(116)을 포함하며, 제어 유닛(110)은 추가로, 하나 이상의 사전 설정된 제1 제동력 값(122) 및 제1 제동력 값(122)을 상회하는 사전 설정된 제2 제동력 값(124)과 공급된 제동력 변수(120)를 비교하여, 상기 가해진 또는 가할 수 있는 발전기 제동 토크가, 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크(106)를 상회하고 제동력 변수(120)가 사전 설정된 제1 제동력 값(122)과 사전 설정된 제2 제동력 값(124) 사이에 위치하는 경우에, 2개 이상의 브레이크 회로(10, 12) 중 제1 브레이크 회로(10)로서 결정된 일측 브레이크 회로를 블렌딩 모드로, 그리고 2개 이상의 브레이크 회로(10, 12) 중 제2 브레이크 회로(12)로서 결정된 타측 브레이크 회로를 비블렌딩 모드로 제어하도록 구성되는, 회생 브레이크 시스템용 제어 장치(100).

청구항 14

제13항에 있어서, 제어 유닛(110)은 추가로, 가해진 또는 가할 수 있는 발전기 제동 토크가, 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크(106)를 상회하고 제동력 변수(120)가 사전 설정된 제2 제동력 값(124)을 상회하는 경우에, 적어도 제2 브레이크 회로(12)를 블렌딩 모드로 제어하도록 구성되는, 회생 브레이크 시스템용 제어 장치(100).

청구항 15

제13항 또는 제14항에 있어서, 제어 장치(100)는 추가로 비교 유닛(126)을 포함하며, 상기 비교 유닛에 의해서는 2개 이상의 브레이크 회로 중 일측 브레이크 회로(10)의 저장 체적부(48a)의 작동 동안 수용된 총 유체 체적과 관련된 제1 변수(128)가 적어도 2개 이상의 브레이크 회로 중 타측 브레이크 회로(12)의 저장 체적부(48b)의 작동 동안 수용된 총 유체 체적과 관련된 제2 변수(130)와 비교될 수 있으며, 비교 유닛(126)은 추가로, 적어도 제1 변수(128) 및 제2 변수(130) 중 최소 변수를 갖는 브레이크 회로를 제1 브레이크 회로로서 새로 결정하도록 구성되는, 회생 브레이크 시스템용 제어 장치(100).

청구항 16

제11항 내지 제15항 중 어느 한 항에 따르는 제어 장치(100)를 포함하는 회생 브레이크 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 2개의 브레이크 회로를 포함한 회생 브레이크 시스템의 발전기의 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 2개 이상의 브레이크 회로를 포함하는 차량의 회생 브레이크 시스템을 작동시키기 위한 방법에도 관한 것이다. 그 밖에도, 본 발명은 2개의 브레이크 회로를 포함한 회생 브레이크 시스템을 위한 제어 장치, 및 제어 장치를 포함한 회생 브레이크 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] DE 196 04 134 A1에는 전기 구동 장치와 2개의 브레이크 회로를 포함하는 자동차의 브레이크 시스템을 제어하기 위한 방법 및 장치가 기술되어 있다. 배터리를 동시 충전하기 위해 전기 구동 장치를 이용하면서 차량을 제동할 때, 두 브레이크 회로의 휠 브레이크 실린더들로부터 하나 이상의 휠로 가해진 유압 제동 토크는 브레이크 페달의 작동에도 불구하고 감소/비활성화된다고 한다. 이를 위해, 두 브레이크 회로의 아웃렛 밸브들을 개방하는 것을 통해 브레이크 마스터 실린더로부터 변위된 압력 매체가 두 브레이크 회로의 저장 챔버들 내로 전달됨으로써, 브레이크 페달의 작동을 통해 브레이크 마스터 실린더로부터 휠 브레이크 실린더들 쪽으로 변위된 압력 매체가 저지된다고 되어 있다. 이런 방식으로, 전기 구동 장치에 의해 실행되는 회생 제동이 블렌딩될 수 있다고 한다. 이용되는 아웃렛 밸브들이 열적 원인으로 인해 짧은 시간 동안만 구동될 수 있을 경우에는, 브레이크

회로의 두 아웃렛 밸브는 교호적으로 구동된다고 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은, 청구항 제1항의 특징들을 포함하는, 2개의 브레이크 회로를 포함한 회생 브레이크 시스템의 발전기의 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법, 청구항 제5항의 특징들을 포함하는, 2개 이상의 브레이크 회로를 포함한 차량의 회생 브레이크 시스템을 작동시키기 위한 방법, 청구항 제11항의 특징들을 포함하는, 2개의 브레이크 회로를 포함한 회생 브레이크 시스템용 제어 장치, 및 청구항 제16항의 특징들을 포함하는, 제어 장치를 포함한 회생 브레이크 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명은, 결합이 있는 경우라도 향상된 제동 성능, 및/또는 그 수명/총 작동시간에 걸쳐 저장 체적부들/저장 챔버들의 더 균일한 하중을 달성하는, 저장 챔버 충전을 이용하여 (영이 아닌) 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 바람직한 접근법을 실현한다.

[0005] 브레이크 마스터 실린더와 제1 브레이크 회로의 저장 체적부 사이의 제1 유압 연결과 브레이크 마스터 실린더와 제2 브레이크 회로의 저장 체적부 사이의 제2 유압 연결을 동시에 활성화하는 것을 통한 종래의 블렌딩은 결합이 있을 경우 페달 트래블이 대폭 연장되는 반면에, 이러한 단점은 본 발명에 의해 제거된다. 두 유압 연결의 활성화가 종래의 방식으로 동시에 실행될 때 아웃렛 밸브들이 잘못된 방식으로 개방된다면, 두 브레이크 회로의 휠 브레이크 실린더들 중 하나 이상의 휠 브레이크 실린더의 유압 제동 토크가 형성될 수 있기 전에, 운전자는 우선 브레이크 작동 부재/브레이크 페달 상에 가해지는 운전자 제동력으로 두 저장 체적부/저장 챔버를 완전하게 충전해야 한다. 이런 단점은 종래의 방식으로, 발전기에 의해 영이 아닌 발전기 제동 토크가 가용하지 않을 때 존재하는데, 예컨대 그 이유는 발전기에 의해 충전될 수 있는 축전지가 이미 완전하게 충전되고, 그리고/또는 발전기를 장착한 차량의 속도가 최소 발전기 작동 모드 속도 미만이기 때문이다. 한편, 본 발명의 경우, 두 유압 연결의 동시 활성화는 회생 제동을 위해 방지된다. 그에 따라, 운전자는 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로의 저장 체적부만 충전한 후에 운전자 제동력을 이용하여 유압 제동 토크를 형성하고 그에 따라 예컨대 발전기의 미검출된 기능 저하로 인해 결합이 있는 경우라도 간단하면서도 신뢰성 있게 차량을 제동할 수 있다. 그에 따라, 본 발명은 회생 브레이크 시스템의 향상된 안전 표준을 보장한다.

[0006] 본 발명은, 두 유압 연결의 종래의 동시 활성화에 비해, 추가로, 예컨대 실링들과 같은, 저장 체적부/저장 챔버들의 컴포넌트들이 더욱 잘 보호될 수 있다는 장점을 갖는다. 두 유압 연결을 종래의 방식으로 동시 활성화할 경우, 2개 이상의 저장 챔버 중 어느 쪽이 먼저 충전되어야하는지는 저장 체적부들/저장 챔버들의 제조 공차에 따라 결정된다. 이는 또한 달리 말하면, 두 유압 연결을 종래의 방식으로 동시에 활성화할 경우 저장 체적부들의 상이한 반응력들의 결과로 일반적으로 저장 체적부들/저장 챔버들이 상대적으로 더 낮은 반응력으로 충전된다고 할 수 있다. 그에 따라 상대적으로 더 낮은 반응력을 갖는 저장 체적부들/저장 챔버들은 훨씬 더 강한 하중을 받게 된다. (예컨대 상대적으로 더 낮은 반응력을 갖는 저장 챔버의 실링은 종래의 접근법의 경우 훨씬 더 많이 제거된다.) 그러므로 보통 두 유압 연결을 종래의 방식으로 동시에 활성화하는 것으로 인해 상대적으로 더 낮은 반응력을 갖는 저장 체적부의 작동 시간/수명은 두드러지게 제한된다.

[0007] 본 발명은 2개 이상의 브레이크 회로의 2개 이상의 저장 챔버 상에 총 집합 하중의 더 균일한 분배를 가능하게 한다. 이처럼 2개 이상의 저장 체적부 상에 이루어지는 집합 하중의 균일한 분배는 저장 체적부들의 작동 시간/수명을 증가시킨다. 그에 따라 종래의 방식으로 저장 체적부/저장 챔버를 수리하거나 교환할 때 발생하는 비용은 절감될 수 있다.

[0008] 바람직하게는, 브레이크 마스터 실린더와 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로의 저장 체적부 사이의 유압 연결은, 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로의 하나 이상의 밸브가 적어도 일시적으로 적어도 부분 개방된 상태로 제어됨으로써, 적어도 일시적으로 활성화될 수 있다. 또한, 브레이크 마스터 실린더와 비블렌딩 모드(non-blending mode)로 제어되는 브레이크 회로의 저장 체적부 사이의 유압 연결은, 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로의 하나 이상의 밸브가 비블렌딩 모드 동안 폐쇄 상태로 제어됨으로써, 비블렌딩 모드 동안 차단될 수 있다. 그에 따라, 유압 연결의 활성화 및 유압 연결의 차단은 각각 간단한 방식으로 실행될 수 있다.

[0009] 예컨대 하나 이상의 휠 아웃렛 밸브는 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로의 하나 이상의 밸브로서 적어도 일시적으로 적어도 부분 개방된 상태로 제어될 수 있다. 그에 상응하게, 하나 이상의 휠 아웃렛 밸브도 비블렌

딩 모드로 제어되는 브레이크 회로의 하나 이상의 밸브로서 비블렌딩 모드 동안 폐쇄 상태로 제어될 수 있다. 그에 따라, 유압 연결을 활성화하기 위해, 또는 유압 연결을 차단하기 위해, 브레이크 회로 내에 일반적으로 이미 제공되어 있는 하나 이상의 밸브가 이용될 수 있다.

[0010] 또한, 이에 대한 대안으로서, 고압 스위칭 밸브도 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로의 하나 이상의 밸브로서 적어도 일시적으로 적어도 부분 개방된 상태로 제어될 수 있다. 이에 상응하게, 고압 스위칭 밸브도 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로의 하나 이상의 밸브로서 비블렌딩 모드 동안 폐쇄 상태로 제어될 수 있다. 브레이크 마스터 실린더와 하나 이상의 할당된 저장 체적부 사이의 유압 연결을 활성화하거나 차단하기 위해 구동되는 하나 이상의 밸브로서 고압 스위칭 밸브의 이용은, 브레이크 마스터 실린더로부터 압출된 브레이크액 체적이 휠 브레이크 캘리퍼/휠 브레이크 실린더를 우회하여 각각의 저장 체적부 내로 변위된다는 장점과 결부된다. 그에 따라, 브레이크 마스터 실린더로부터 압출된 브레이크액 체적을 휠 브레이크 캘리퍼/휠 브레이크 실린더를 경유하여 각각의 저장 체적부 내로 변위시키는 점을 바탕으로 한 잔류 제동압 형성이 우려되지 않는다.

[0011] 앞의 단락들에 나열된 장점들은 2개 이상의 브레이크 회로를 포함하는 차량의 회생 브레이크 시스템을 작동시키기 위한 상응하는 방법에서도 보장된다.

[0012] 한 바람직한 개선예에서, 구동되는 발전기에 의해, 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크를 상회하는 발전기 제동 토크가 가해지고 검출된 제동력 변수가 사전 설정된 제1 제동력과 사전 설정된 제2 제동력 값 사이에 위치하는 경우에, 2개 이상의 브레이크 회로 중 제1 브레이크 회로로서 결정된 일측 브레이크 회로는 블렌딩 모드로 제어되고 2개 이상의 브레이크 회로 중 제2 브레이크 회로로서 결정된 타측 브레이크 회로는 비블렌딩 모드로 제어된다. 그에 따라, 목표한 바대로, 제2 브레이크 회로의 저장 체적부가 보호될 수 있다. 이 경우, 예컨대 상대적으로 더 강한 하중을 받고, 그리고/또는 더 오래된 저장 체적부가 보호될 수 있으며, 그럼으로써 저장 체적부의 너무 큰 하중 때문에 발생하는 저장 체적부의 고장으로 인한 교환/수리는 방지될 수 있다.

[0013] 앞서 기술한 방법 단계에 대한 보충안으로서, 구동되는 발전기에 의해, 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크를 상회하는 발전기 제동 토크가 가해지고 검출된 제동력 변수가 사전 설정된 제2 제동력 값과 사전 설정된 제3 제동력 값 사이에서 제2 제동력 값보다 더 큰 경우에, 제2 브레이크 회로는 블렌딩 모드로 제어되고 제1 브레이크 회로는 비블렌딩 모드로 제어될 수 있다. 이는, 2개 이상의 브레이크 회로의 2개 이상의 저장 체적부의 사용/부하의 더욱 균일한 분배를 달성한다.

[0014] 또한, 대체되는 방식으로, 구동되는 발전기에 의해 영이 아닌 발전기 제동 토크가 가해지고 검출된 제동력 변수가 사전 설정된 제2 제동력 값과 사전 설정된 제3 제동력 값 사이에 위치하는 경우에, 제1 브레이크 회로 및 제2 브레이크 회로는 블렌딩 모드로 제어될 수 있다. 이는, 브레이크 마스터 실린더와 제1 브레이크 회로의 저장 체적부 사이의 유압 연결 및 브레이크 마스터 실린더와 제2 브레이크 회로의 저장 체적부 사이의 유압 연결이 활성화됨으로써 실행될 수 있다. 그에 따라, 브레이크 작동 부재/브레이크 페달이 비교적 강하게 작동될 때, 두 저장 체적부는 비교적 큰 발전기 제동 토크의 블렌딩을 위해 이용될 수 있다.

[0015] 한 바람직한 실시예에서, 이러한 방법의 실행 후에, 제1 브레이크 회로는 제2 브레이크 회로로서, 그리고 제2 브레이크 회로는 제1 브레이크 회로로서 새로 결정된다. 이는 2개 이상의 브레이크 회로의 2개 이상의 저장 체적부의 개방 순서의 지속적인 치환으로서도 바꿔 말할 수 있다. 이는, 2개 이상의 저장 체적부/저장 챔버에 대한 총 집합 하중의 바람직하게 균일한 분배를 보장한다.

[0016] 추가의 바람직한 실시예에서, 방법의 실행 후에, 2개 이상의 브레이크 회로 중 일측 브레이크 회로의 저장 체적부의 작동 동안 수용되는 총 유체 체적과 관련된 제1 변수는 적어도 2개 이상의 브레이크 회로 중 타측 브레이크 회로의 저장 체적부의 작동 동안 수용되는 총 유체 체적과 관련된 제2 변수와 비교된다. 그 다음, 적어도 제1 변수 및 제2 변수 중 최소 변수를 갖는 브레이크 회로가 제1 브레이크 회로로서 새로 결정된다. 이는 저장 체적부들/저장 챔버들 각각의 누적 수용된 체적을 바탕으로 한 개방 순서의 결정으로서도 바꿔 말할 수 있다. 그에 따라, 본 실시예에서, 비교적 낮은 중전 하중으로 인해 재사용을 상대적으로 높은 확률로 견디는 저장 체적부가 블렌딩을 위해 이용될 수 있다. 이와 동시에, 목표한 바대로, 이미 거둬지고 그리고/또는 많은 사용으로 인해 재사용을 통해 더욱 높은 확률로 손상될 수도 있는 저장 체적부는 비사용을 통해 보호된다.

[0017] 또한, 상술한 장점들을 보장하기 위해, 2개 이상의 브레이크 회로를 포함한 회생 브레이크 시스템을 위한 상응하는 제어 장치도 이용될 수 있다.

[0018] 예컨대 제1 제어 신호에 의해, 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로의 하나 이상의 밸브가 적어도

일시적으로, 적어도 부분 개방된 상태로 제어될 수 있다. 또한, 제2 제어 신호에 의해서는, 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로의 하나 이상의 밸브가 비블렌딩 모드 동안 폐쇄 상태로 제어될 수 있다. 하나 이상의 밸브는 하나 이상의 휠 아웃렛 밸브 및/또는 고압 스위칭 밸브일 수 있다. 그에 따라, 이미 브레이크 시스템 상에 일반적으로 장착된 밸브들이 제어 장치의 바람직한 실시예와 함께 이용될 수 있다. 이런 방식으로, 제어 장치와 상호 작용하는 회생 브레이크 시스템의 비용 및 장착 공간 소요는 절감될 수 있다. 그러나 주지할 사항은, 여기서 나열한 밸브들 대신, 또는 그에 대한 보충안으로서, 추가 밸브들도 유압 연결의 활성화/차단을 위해 이용될 수 있다는 점이다.

[0019] 바람직하게는, 제어 장치는, 제동력 신호를 수신할 수 있고 이 제동력 신호에 상응하는 제동력 변수를 공급할 수 있는 제2 수신 유닛을 포함한다. 이 경우, 제어 장치는 바람직하게는 추가로, 하나 이상의 사전 설정된 제1 제동력 값 및 이 제1 제동력 값보다 더 큰 사전 설정된 제2 제동력 값과 공급된 제동력 변수를 비교하도록 구성된다. 그에 따라, 가해진 또는 가할 수 있는 발전기 제동 토크가, 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크를 상회하고 제동력 변수가 사전 설정된 제1 제동력 값과 사전 설정된 제2 제동력 값 사이에 위치하는 경우, 제어 유닛은, 2개 이상의 브레이크 회로 중 제1 브레이크 회로로서 결정된 일측 브레이크 회로를 블렌딩 모드로 제어하고, 2개 이상의 브레이크 회로 중 제2 브레이크 회로로서 결정된 타측 브레이크 회로를 비블렌딩 모드로 제어하도록 구성될 수 있다. 그에 따라, 제1 브레이크 회로는, 제2 브레이크 회로를 보호하기 위해, 목표한 바대로 이용될 수 있다.

[0020] 바람직하게는, 제어 유닛은 추가로, 가해진 또는 가할 수 있는 발전기 제동 토크가, 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크를 상회하고 제동력 변수가 사전 설정된 제2 제동력 값을 상회하는 경우, 적어도 제2 브레이크 회로를 블렌딩 모드로 제어하도록 구성된다. 이런 방식으로, 블렌딩 모드로, 또는 비블렌딩 모드로 제어되는 제1 브레이크 회로의 저장 체적부가 적어도 일시적으로 보호될 수 있다.

[0021] 추가의 바람직한 개선예에서, 제어 장치는 추가로, 적어도, 2개 이상의 브레이크 회로 중 일측 브레이크 회로의 저장 체적부의 작동 동안 수용된 총 유체 체적과 관련된 제1 변수와, 2개 이상의 브레이크 회로 중 타측 브레이크 회로의 저장 체적부의 작동 동안 수용된 총 유체 체적과 관련된 제2 변수를 비교할 수 있는 비교 유닛을 포함한다. 또한, 비교 유닛은 추가로, 적어도 제1 변수 및 제2 변수 중 최소 변수를 갖는 브레이크 회로를 제1 브레이크 회로로서 새로 결정하도록 구성된다. 그에 따라, 여기서 기술되는 제어 장치에 의해서도, 누적 수용된 체적에 따라서 개방 순서가 결정될 수 있다. 이에 대한 대안으로서, 제어 장치는, 개방 순서의 지속적인 전환을 위해서도 구성될 수 있다.

[0022] 상술한 장점들은 대응하는 제어 장치를 포함하는 회생 브레이크 시스템에서도 보장된다.

[0023] 본 발명의 추가 특징들 및 장점들은 하기에서 도들에 따라 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1a 내지 도 1d는 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법의 일 실시예를 설명하기 위한 하나의 전체 개략도와 3개의 부분 개략도이다.

도 2는 회생 브레이크 시스템을 작동시키기 위한 방법의 일 실시예를 설명하기 위한 흐름도이다.

도 3은 제어 장치의 일 실시예를 도시한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 도 1a 내지 도 1d에는, 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법의 일 실시예를 설명하기 위한 하나의 전체 개략도와 3개의 부분 개략도가 도시되어 있다.

[0026] 도 1a에 개략적으로 재현되고 기술한 방법에 의해 작동될 수 있는 브레이크 시스템은 예컨대 하이브리드 자동차 및 전기 자동차에서 바람직하게 이용될 수 있다. 그러나 하기에 기술되는 방법에 의해 작동되는 브레이크 시스템의 가용성은 하이브리드 또는 전기 자동차로만 국한되지 않는다.

[0027] 브레이크 시스템은 하나 이상의 휠 브레이크 캘리퍼(14a 및 16a)를 구비한 제1 브레이크 회로(10)를 포함한다. 또한, 브레이크 시스템은 하나 이상의 휠 브레이크 캘리퍼(14b 및 16b)를 구비한 제2 브레이크 회로(12)도 포함한다. 예컨대 브레이크 시스템은 제1 휠 브레이크 캘리퍼(14a) 및 제2 휠 브레이크 캘리퍼(16a)를 구비한 제1 브레이크 회로(10)와, 제3 휠 브레이크 캘리퍼(14b) 및 제4 휠 브레이크 캘리퍼(16b)를 구비한 제2 브레이크 회로(12)를 포함한다. 바람직하게는, 이 경우, 브레이크 시스템은 X형 브레이크 회로 분배 장치를 포함한 차량을

위해 구성된다. 이 경우, 제1 휠 브레이크 캘리퍼(14a) 및 제3 휠 브레이크 캘리퍼(14b)는 제1 차축에 할당되고, 그에 반해 제2 휠 브레이크 캘리퍼(16a) 및 제4 휠 브레이크 캘리퍼(16b)는 또 다른 차축에 할당된다. 브레이크 회로(10 및 12)에 할당된 휠들은 차량에 특히 대각선으로 배치될 수 있다. 예컨대 제1 휠 브레이크 캘리퍼(14a) 및 제3 휠 브레이크 캘리퍼(14b)는 앞차축에 할당될 수 있고, 그에 반해 제2 휠 브레이크 캘리퍼(16a) 및 제4 휠 브레이크 캘리퍼(16b)는 뒤차축에 할당된다. 그러나 하기에 기술되는 브레이크 시스템은 X형 브레이크 회로 분배 장치로만 국한되지 않는다. 그 대신, 브레이크 시스템은, 하나의 공통 브레이크 회로(10 또는 12)에 할당된 휠들이 차축 별로, 또는 차량의 일측에 배치될 때에도 이용될 수 있다.

[0028] 브레이크 시스템은 예컨대 텀덤 브레이크 마스터 실린더로서 구현될 수 있는 브레이크 마스터 실린더(18)를 포함한다. 브레이크 마스터 실린더(18)는, 적어도 부분적으로 브레이크 마스터 실린더(18)의 하나 이상의 압력 챔버(24a 또는 24b) 내로 변위될 수 있는 (도 1b 내지 도 1d에만 도시되어 있는) 하나 이상의 가변 브레이크 마스터 실린더 피스톤(20 및 22)을 포함할 수 있다. 바람직하게는, 브레이크 마스터 실린더(18)는, 제1 브레이크 회로(10)에 할당된, 브레이크 마스터 실린더(18)의 제1 압력 챔버(24a) 안쪽으로 적어도 부분적으로 돌출되고 피스톤 로드(20)로서 지칭될 수 있는 제1 가변 피스톤(일차 피스톤)과, 제2 브레이크 회로(12)에 할당된, 브레이크 마스터 실린더(18)의 제2 압력 챔버(24b) 안쪽으로 적어도 부분적으로 돌출되고 부동 피스톤(22)으로서 지칭될 수 있는 제2 가변 피스톤(이차 피스톤)을 포함한다. 한 바람직한 실시예에서, 부동 피스톤(22)은, 제1 방향으로 부동 피스톤(22)을 변위시킬 때 제1 압력 챔버(24a)의 제1 내부 체적이 감소하고, 그에 반해 제2 압력 챔버(24b)의 내부 체적은 증가하도록, 변위될 수 있다. 그에 상응하게, 제2 방향으로 부동 피스톤(22)을 변위시키는 것을 통해, 제1 압력 챔버(24a)의 내부 체적이 증가할 수 있고 제2 압력 챔버(24b)의 내부 체적은 감소할 수 있다. 그러나 브레이크 시스템은 텀덤 브레이크 마스터 실린더의 이용이나, 또는 브레이크 마스터 실린더(18)의 특정한 형성으로만 국한되지 않는다. 브레이크 마스터 실린더(18)는 예컨대 오리피스 보어와 같은 하나 이상의 브레이크액 교환 개구부를 통해 제동 매체 저장 탱크(26)와 연결될 수 있다.

[0029] 브레이크 시스템은 바람직하게는 예컨대 브레이크 페달처럼 브레이크 마스터 실린더(18)에 배치된 브레이크 작동 부재(28)를 포함한다. 바람직하게는, 브레이크 작동 부재(28)는, 적어도 최소 힘으로 브레이크 작동 부재(28)를 작동시킬 때, 브레이크 마스터 실린더 피스톤(20 및 22)이 운전자 제동력에 의해 변위될 수 있도록, 브레이크 작동 부재(28) 상에 가해진 운전자 제동력이 예컨대 피스톤 로드(20) 및 부동 피스톤(22)과 같은 하나 이상의 가변 브레이크 마스터 실린더 피스톤(20 및 22) 상으로 전달될 수 있는 방식으로, 브레이크 마스터 실린더(18) 상에 배치된다. 바람직하게는, 브레이크 마스터 실린더 피스톤의 상기 변위에 의해, 브레이크 마스터 실린더(18)의 하나 이상의 압력 챔버(24a 및 24b) 내 내부 압력은 증가된다.

[0030] 바람직하게는, 브레이크 시스템은, 운전자가 브레이크 작동 부재(28)를 작동하는 작동력(제동력 변수)을 검출할 수 있는 하나 이상의 브레이크 작동 부재 센서(30)도 포함한다. 브레이크 작동 부재 센서(30)는 예컨대 제동력 센서, 제동압 센서, 페달 트래블 센서, 변위차 센서 및/또는 로드 변위 센서를 포함할 수 있다. 그러나 운전자 제동 요구에 상응하는 작동력(제동력 변수)를 검출하기 위해, 여기서 나열된 센서 유형들 대신, 또는 그에 추가로 또 다른 센서 장치도 이용될 수 있다.

[0031] 도시된 브레이크 시스템은, 한 바람직한 실시예에서, 예컨대 진공 브레이크 부스터와 같은 브레이크 부스터(32)도 포함한다. 진공 브레이크 부스터 대신, 브레이크 시스템은, 예컨대 유압식 및/또는 전기 기계식 배력 장치와 같은 또 다른 유형의 브레이크 부스터(32)도 포함할 수 있다. 브레이크 부스터(32)는 특히 연속 폐회로 제어/연속 개회로 제어 브레이크 부스터(32)일 수 있다.

[0032] 하기에, 도 1a와 관련하여, 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법의 실시예에 의해 작동되는 브레이크 시스템의 추가 컴포넌트들이 기술된다. 명확하게 주지할 사항은, 브레이크 시스템의 하기에 기술되는 컴포넌트들은 본원의 방법에 의해 작동될 수 있는/제어될 수 있는/개량 이용될 수 있는 브레이크 시스템의 가능한 형성에 대해 예시만을 나타낸다는 점이다. 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법의 장점은 특히, 브레이크 회로들(10 및 12)이 반드시 결정된 형성의 용도 또는 결정된 컴포넌트들의 이용의 용도로만 확정된 것은 아니라는 점이다. 그 대신, 브레이크 회로들(10 및 12)은, 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법의 실시예의 장점들이 저하되지 않으면서, 높은 선택 자유도로 수정될 수 있다.

[0033] 브레이크 회로들(10 및 12) 각각은, 운전자가 브레이크 마스터 실린더(18)를 통해 휠 브레이크 캘리퍼들(14a, 14b, 16a 및 16b) 내에 직접 제동 개입할 수 있도록, [자체에 대해 평행하게 연장되는 바이패스 라인과 이 바이패스 라인 내에 배치된 체크 밸브(35a 및 35b)를 포함] 고압 스위칭 밸브(34a 및 34b) 및 전환 밸브(36a 및 36b)를 구비하여 형성된다. 제1 브레이크 회로(10) 내에서, 제1 휠 브레이크 캘리퍼(14a)에는 제1 휠 인렛 밸브

브(38a)가 할당되고 제2 휠 브레이크 캘리퍼(16a)에는 제2 휠 인렛 밸브(40a)가 할당되며, 이들 휠 인렛 밸브는 각각 휠 인렛 밸브 자체에 대해 병렬로 연장되는 바이패스 라인과 이 각각의 바이패스 라인 내에 배치된 체크 밸브(39a 및 41a)를 포함한다. 추가로 제1 휠 아웃렛 밸브(42a)는 제1 휠 브레이크 캘리퍼(14a)에 할당되고 제2 휠 아웃렛 밸브(44a)는 제2 휠 브레이크 캘리퍼(16a)에 할당된다. 그에 상응하게, 제2 브레이크 회로(12) 내에서도, 제3 휠 인렛 밸브(38b)가 제3 휠 브레이크 캘리퍼(14b)에 할당되고 제4 휠 인렛 밸브(40b)는 제4 휠 브레이크 캘리퍼(16b)에 할당될 수 있다. 제2 브레이크 회로(12)의 두 휠 인렛 밸브(38b 및 40b) 중 각각의 휠 인렛 밸브에 대해 병렬로, 내부에 배치되는 체크 밸브(39b 및 41b)를 포함한 각각의 바이패스 라인이 연장될 수 있다. 그 밖에도, 제2 브레이크 회로(12) 내에서도, 제3 휠 아웃렛 밸브(42b)가 제3 휠 브레이크 캘리퍼(14b)에, 그리고 제4 휠 아웃렛 밸브(44b)는 제4 휠 브레이크 캘리퍼(16b)에 할당될 수 있다.

[0034] 또한, 브레이크 회로들(10 및 12) 각각은, 그 흡입 측이 휠 아웃렛 밸브들(42a 및 44a, 또는 42b 및 44b)과 연결되고 그 이송 측은 할당된 전환 밸브(36a 또는 36b) 쪽으로 향해 있는 펌프(46a 및 46b)를 포함한다. 또한, 브레이크 회로들(10 및 12)은, 휠 아웃렛 밸브들(42a 및 44a, 또는 42b 및 44b)과 펌프(46a 또는 46b) 사이에 배치된 저장 챔버(48a 또는 48b)(예: 저압 어큐뮬레이터)와, 펌프(46a 또는 46b)와 저장 챔버(48a 또는 48b) 사이에 위치하는 초과압 밸브(50a 또는 50b)도 포함할 수 있다. 선택에 따라, 두 브레이크 회로(10 및 12) 각각은, 각각의 펌프(46a 또는 46b)의 이송 측에 배치될 수 있는 평활화 필터(smoothing filter)(52a 또는 52b)도 포함할 수 있다. 상기 유형의 펌프 평활화 필터(52a 또는 52b)에 의해서는, 하나 이상의 펌프에(46a 및 46b)에 의해 생성된 이송 흐름이 평활화될 수 있다.

[0035] 펌프들(46a 및 46b)은 모터(56)의 공통 샤프트(54) 상에 배치될 수 있다. 펌프들(46a 및 46b) 각각은 삼중 피스톤 펌프로서 형성될 수 있다. 그러나 삼중 피스톤 펌프 대신, 펌프들(46a 및 46b) 중 하나 이상의 펌프를 위해 또 다른 펌프 유형도 이용할 수 있다. 예컨대 더욱 많거나 더욱 적은 수의 피스톤을 구비한 펌프들, 비대칭형 펌프들 또는 기어 휠 펌프들과 같이 다르게 구현된 변조 시스템들도 마찬가지로 이용할 수 있다. 또한, 두 브레이크 회로(10 및 12) 각각은, 특히 앞차측 브레이크 캘리퍼로서 이용되는 제1 휠 브레이크 캘리퍼(14a) 및/또는 제3 휠 브레이크 캘리퍼(14b)의 공급 라인 상에 하나 이상의 압력 센서(58)도 포함할 수 있다.

[0036] 그에 따라, 브레이크 시스템은 수정된 표준 변조 시스템으로서, 특히 6-피스톤 ESP 시스템으로서 구현될 수 있다.

[0037] 다시 지지할 사항은, 하기에 설명되는 방법에 의한 앞서 기술한 브레이크 시스템의 이용은 예시로서만 해석되어야 한다는 점이다. 하기에 기술되는 방법의 실행 가능성은 상기 유형의 브레이크 시스템의 이용으로만 제한되지 않는다. 특히 앞서 기술한 브레이크 시스템이 나열한 자체의 컴포넌트들을 장착하는 점은 예시로서만 해석되어야 한다.

[0038] 브레이크 시스템은 하나 이상의(미도시된) 발전기를 포함하는 회생 브레이크 시스템으로서 형성된다. 제동 동안 발전기의 (영이 아닌) 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 바람직한 접근법에 대해서는 하기에 다루어진다.

[0039] 도 1b에는, 그 출발 위치에 위치해 있는 브레이크 작동 부재(28)의 비작동 상태 동안의 브레이크 시스템의 부분도가 도시되어 있다. 바람직하게는, 예컨대 피스톤 로드(20) 및 부동 피스톤(22)과 같은, 브레이크 마스터 실린더(18)의 하나 이상의 가변 피스톤(20 및 22)도 그 출발 위치에 위치해 있다. 그에 따라 브레이크 마스터 실린더(18)의 하나 이상의 압력 챔버(24a 및 24b)의 체적은 최댓값(V_{max})을 갖는다. 그에 따라, 브레이크 마스터 실린더(18)의 하나 이상의 압력 챔버(24a 및 24b) 내에는, 예컨대 대기압에 상응하는 최소 압력(p_0)이 존재한다.

[0040] 도 1c에는, 회생 브레이크 시스템의 (미도시된) 발전기가 동시에 이용되면서 운전자에 의한 브레이크 작동 부재(28)의 작동 동안의 브레이크 시스템의 개략도가 도시되어 있다. 이는 달리 말하면, 발전기는 영이 아닌 발전기 제동 토크가 휠들 중 하나 이상의 휠 상에 가해지는 상태로 제어된다고 할 수도 있다.

[0041] 두 브레이크 회로(10 및 12)를 포함하는 회생 브레이크 시스템의 발전기의 (영이 아닌) 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위해, 브레이크 시스템의 2개 이상의 브레이크 회로(10 및 12) 중 일측 브레이크 회로가 블렌딩 모드로 제어된다. 이는, 브레이크 마스터 실린더(18)와 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 저장 체적부[예: 저장 챔버(48a 또는 48b)] 사이의 유압 연결을 적어도 부분적으로 활성화하는 것을 통해 수행된다. 이는 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 저장 체적부[예: 저장 챔버(48a 또는 48b)]의 개방으로서도 바꿔 말할 수도 있다. 이런 방식으로, 브레이크액이 브레이크 마스터 실린더(18)로부터, 블렌딩 모드

로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 저장 체적부[예: 저장 챔버(48a 또는 48b)] 내로 전달되는 점이 보장될 수 있다. 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)로서 도 1c에 재현된 제1 브레이크 회로(10)의 이용은 예시로서만 해석되어야 한다. 하기에 더 상세하게 설명되는 것처럼, 도 1c에 의해 재현된 방법 단계는 제2 브레이크 회로(12)로도 실행될 수 있다.

[0042] 앞서 기술한 방법 단계의 실행 동안, 2개 이상의 브레이크 회로(10 및 12) 중 타측 브레이크 회로는 비블렌딩 모드로 제어된다. 예컨대 이는 제2 브레이크 회로(12)일 수 있다. 비블렌딩 모드로 2개 이상의 브레이크 회로(10 및 12) 중 타측 브레이크 회로를 제어하기 위해, 브레이크 마스터 실린더(18)와 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 저장 체적부[예: 저장 챔버(48a 또는 48b)] 사이의 유압 연결은 비블렌딩 모드 동안 차단된다. 이는 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 저장 체적부[예: 저장 챔버(48a 또는 48b)]의 폐쇄로서도 바꿔 말할 수 있다.

[0043] 그에 따라, 여기서 재현된 방법의 경우, 브레이크 마스터 실린더(18)와 제1 브레이크 회로(10)의 저장 체적부 사이의 제1 유압 연결과 브레이크 마스터 실린더(18)와 제2 브레이크 회로(12)의 저장 체적부 사이의 제2 유압 연결의 (동시) 활성화는 수행되지 않는다. 그 대신, 두 유압 연결 중 일측의 유압 연결만이 개방되고, 그에 반해 두 유압 연결 중 타측의 유압 연결은 차단된다. 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한, 도 1c에 따라 재현된 방법의 실행 동안, 결코 두 유압 연결/저장 체적부[저장 챔버들(48a 및 48b)]은 동시에 잘못된 방식으로 활성화/개방되지 않는다.

[0044] 영이 아닌 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 여기서 기술한 접근법은, 영이 아닌 설정 발전기 제동 토크를 활성화하기 위한 발전기의 구동 동안 발전기의 기능 저하가 검출되지 않고/그 기능 고장이 확인되지 않을 때에도, 브레이크 마스터 실린더(18)와 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 저장 체적부 사이의 일측 유압 연결만이 개방된 상태로 유지되고, 그에 반해 브레이크 마스터 실린더(18)와 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 저장 체적부 사이의 (타측) 유압 연결은 폐쇄/차단된다는 장점을 갖는다. 그에 따라, 하나 이상의 휠 브레이크 캘리퍼(14a, 14b, 16a 및 16b) 내 제동압은 운전자 제동력에 의해 이미 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 저장 체적부만을 충전한 후에 형성될 수 있고, 그에 반해 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 저장 체적부는 하나 이상의 휠 브레이크 캘리퍼(14a, 14b, 16a 및 16b) 내 제동압 형성을 위해 충전되지 않는다. 이는 달리 말하면, 하나 이상의 휠 브레이크 캘리퍼(14a, 14b, 16a 및 16b) 내 제동압 형성 전에 브레이크 마스터 실린더(18)로부터 변위될 [블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 저장 체적부 및 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 저장 체적부의 총 충전 체적에 상응하는 종래의 값의] 브레이크액량이 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 저장 체적부의 충전 체적으로 감소된다고 할 수도 있다.

[0045] 그에 따라, 운전자는 하나 이상의 휠 브레이크 캘리퍼(14a, 14b, 16a 및 16b) 내 요구되는 제동압 형성을 위해, 두 저장 체적부가 완전하게 충전될 때까지, 운전자 제동력을 이용하여 두 브레이크 회로(10 및 12)의 저장 체적부들 내로 브레이크액을 변위시키지 않아도 된다. 그 대신, 운전자가 운전자 제동력을 이용하여 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 및 12)의 저장 체적부만을 브레이크액으로 압착하는 것만으로도 충분하다. 이처럼 비교적 낮은 힘 소모/작동 노력에 따라, 운전자는 브레이크 작동 부재(28)의 추가 작동을 이용하여 영이 아닌 유압 제동 토크를 신뢰성 있게 형성하고 그에 따라 차량을 수월하게 제동할 수 있다. 그에 따라, 운전자는, 영이 아닌 설정 발전기 제동 토크를 활성화하기 위한 발전기의 구동 동안 발전기의 기능 저하가 검출되지 않고/그 기능 고장이 확인되지 않을 때에도, 차량을 비교적 더 편리하게 제동할 수 있다. 그에 따라, 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한, 도 1c에 재현된 방법은 향상된 안전 표준 및 상대적으로 더 큰 제동 편의를 보장한다.

[0046] 그에 따라, 운전자는 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법의 실행 동안, 결코, 하나 이상의 휠 브레이크 캘리퍼(14a, 14b, 16a 및 16b)의 유압 제동 토크가 형성될 수 있기 전에 두 저장 체적부[저장 챔버(48a 및 48b)]가 충전되어야만 하는 처지에 놓이지 않게 된다. 이는 달리 말하면, 결합이 있는 경우 연장되는 페달 트래블이 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법의 실행 동안 반감된다고 할 수도 있다. 특히 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 저장 체적부를 충전하기 위해 실행되고 브레이크 작동 트래블(페달 트래블)을 극미하게 연장시키는 추가 브레이크 작동 트래블(추가 페달 트래블)은 운전자에게 (거의) 감지되지 않는다.

[0047] 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한, 도 1c에 따라 재현된 방법은, 충분한 회생 효율성을 가능하게 한다. 회생 효율성의 증가는 특히, 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법이, 회생 제동 토크를 이용할 경우 변조 임무에서 운전자를 보조한다는 점을 근거로 한다. 블렌딩을 위해 하나 이상의 저장 체적부 내로 배출되는 유체

체적은 후속하여 감소하는 발전기 제동 토크를 이용할 때 하기에 더 상세하게 설명되는 것처럼 운전자의 보조를 위해 이용될 수 있다. 그에 따라, 운전자가 자신이 브레이크 작동 부재(28) 상에 제공한 동적 거동에 의해 여전히 수월하게 자신이 이용할 수 있는 값으로 발전기 제동 토크를 제한하는 점은 필요하지 않다.

- [0048] 도 1c에 따라서 알 수 있듯이, 부동 피스톤(22)은, 블렌딩 모드로 제1 브레이크 회로(10)를 제어하는 동안 (영이 아닌) 발전기 제동 토크의 블렌딩을 위해 그 출발 위치에서 위치를 유지할 수 있다. 그에 따라, 제1 압력 챔버(24a)의 체적만이 최댓값(V_{max}) 미만의 값(V_1)으로 감소되며, 그에 반해 제2 압력 챔버(24b)의 체적은 여전히 최댓값(V_{max})을 갖는다. 제1 압력 챔버(24a)로부터 접속된 제1 브레이크 회로(10)의 저장 체적부 내로 브레이크액을 변위시키는 것을 통해, 두 압력 챔버(24a 및 24b) 또는 두 브레이크 회로(10 및 12) 내 압력 상승은 방지될 수 있다. 그에 따라, 두 압력 챔버(24a 및 24b) 내에는 (거의) 최소 압력(p_0)이 존재할 수 있다.
- [0049] 브레이크 회로(10 및 12)의 저장 체적부로서, 예컨대 각각의 저장 챔버(48a 또는 48b)가 이용될 수 있다. 그러나 주지할 사항은, 브레이크 회로들(10 및 12) 각각이 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법을 실행하기 위해 저장 체적부로서 이용될 수 있는 추가 저장 챔버도 포함할 수 있다는 점이다. 그에 따라, 방법의 실행 가능성은 저장 챔버(48a 또는 48b)의 이용으로만 제한되지 않는다.
- [0050] 예컨대 브레이크 마스터 실린더(18)와 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로의 저장 체적부 사이의 유압 연결은, 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 하나 이상의 밸브가 적어도 일시적으로 적어도 부분 개방된 상태로 제어됨으로써 적어도 부분적으로 활성화될 수 있다. 적어도 일시적으로 부분 개방된 상태로 제어된 밸브는 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 하나 이상의 휠 아웃렛 밸브(42a, 42b, 44a 및 44b)일 수 있다. 또한, 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 고압 스위칭 밸브(34a 또는 34b)도 상기 하나 이상의 밸브로서 적어도 일시적으로 적어도 부분 개방된 상태로 제어될 수 있다. [이런 경우, 바람직하게는, 회생 브레이크 시스템에 초과압 밸브들(50a 및 50b)을 장착하는 점을 배제할 수 있다.]
- [0051] 이에 상응하게, 브레이크 마스터 실린더(18)와 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 저장 체적부 사이의 유압 연결은, 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로(10 또는 12)의 하나 이상의 밸브가 비블렌딩 모드 동안 폐쇄 상태로 제어됨으로써 비블렌딩 모드 동안 차단될 수 있다. 이 경우 구동되는 밸브의 경우에도, 하나 이상의 휠 아웃렛 밸브(42a, 42b, 44a 또는 44b) 및/또는 하나 이상의 고압 스위칭 밸브(34a 또는 34b)가 이용될 수 있다. 그에 따라, 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법의 실행을 위해, 일반적으로 이미 브레이크 시스템 상에 제공되어 있는 컴포넌트들이 이용될 수 있다. 이는 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법을 실행하기 위한 브레이크 시스템의 비용 및 그 장착 공간 소요를 절감시킨다.
- [0052] 그러나 주지할 사항은, 여기서 기술한 방법의 실행 가능성은 하나 이상의 휠 아웃렛 밸브(42a, 42b, 44a 또는 44b) 또는 하나 이상의 고압 스위칭 밸브(34a 또는 34b)의 구동으로만 제한되지 않는다는 점이다. 여기서 언급한 밸브들(34a, 34b, 42a, 42b, 44a 또는 44b) 대신, 또는 그에 대한 보충안으로서, 브레이크 마스터 실린더(18)와 저장 체적부를 연결하는 하나 이상의 추가 밸브도 구동될 수 있다.
- [0053] 도 1d에는, 선택에 따른 추가 방법 단계를 설명하기 위한 브레이크 시스템의 부분 개략도가 도시되어 있다.
- [0054] 도 1d에 재현된 방법 단계의 경우, 이전에 제동 모드로 제어된 브레이크 회로(10 또는 12)의 저장 체적부 내로 변위된 브레이크액 체적의 회수를 통해, 하나 이상의 브레이크 회로(10 또는 12) 내에서 제동압이 형성됨으로써, 발전기 제동 토크의 일시적 감소가 보상된다. 예컨대 회수를 실행하기 위해, 이전에 제동 모드로 제어된 브레이크 회로(10 또는 12)의 펌프(46a 또는 46b)가 작동할 수 있고/활성 모드로 제어될 수 있다.
- [0055] 도 1d에 따라 알 수 있듯이, 브레이크 마스터 실린더(18)에 부동 피스톤(22)을 장착한 경우, 회수(return)는, 그 출발 위치에서 다른 위치로 부동 피스톤의 변위와, 그에 따라 최댓값(V_{max}) 미만의 값(V_2)으로 제2 압력 챔버(24b)의 체적의 감소를 야기할 수 있다. 이런 방식으로, 두 브레이크 회로(10 및 12) 내에, 그에 따라 모든 휠 브레이크 실린더(14a, 14b, 16a 및 16b) 내에, 최소 압력(p_0)을 상회하는 제동압(p_1)이 형성될 수 있다. 특히 회수에 의해 두 압력 챔버(24a 및 24b) 내에, 또는 두 브레이크 회로(10 및 12) 내에 동일한 제동압(p_1)이 형성될 수 있다.
- [0056] 도 2에는, 회생 브레이크 시스템을 작동시키기 위한 방법의 일 실시예를 설명하기 위한 흐름도가 도시되어 있다.
- [0057] 하기에 기술되는 방법은 예컨대 앞서 기술한 브레이크 시스템에 의해 실행될 수 있다. 그러나 방법의 실행 가능성은 상기 유형의 브레이크 시스템의 이용으로만 국한되지 않는다. 그 대신, 방법은, 2개 이상의 브레이크

회로를 포함하는 차량의 (거의) 각각의 회생 브레이크 시스템으로 실행될 수 있다.

- [0058] 방법 단계 S1에서, 차량의 운전자에 의한 브레이크 시스템의 브레이크 작동 부재의 작동과 관련된 제동력 변수가 검출된다. 제동력 변수는 예컨대 브레이크 작동 부재의 하나 이상의 가변 컴포넌트 및/또는 운전자 제동력 전달 컴포넌트의 조정 거리/브레이크 작동 트래블일 수 있다. 그러나 제동력 변수는 여기에 나열된 값들로만 제한되지 않는다.
- [0059] 방법 단계 S2에서, 브레이크 시스템의 발전기의 설정 발전기 제동 토크는 적어도 검출된 제동력 변수의 고려하에 결정될 수 있다. 선택에 따라, 설정 발전기 제동 토크의 결정은 이론상 최대로 가할 수 있는 발전기 제동 토크와 관련된 하나 이상의 정보의 추가적인 고려하에 수행될 수 있다. 이 경우, 예컨대 충전 가능한 차량 배터리의 충전 상태 및/또는 차량의 현재 속도가 고려될 수 있다.
- [0060] 후속 방법 단계 S3에서, 발전기는, 결정된 설정 발전기 제동 토크의 고려하에, 설정 발전기 제동 토크에 상응하는 발전기 제동 토크가 차량의 하나 이상의 휠 상에 가해지도록 구동된다.
- [0061] 구동되는 발전기에 의해 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크를 상회하는 발전기 제동 토크가 차량의 하나 이상의 휠 상에 가해지고 검출된 제동력은 사전 설정된 제1 제동력 값과 사전 설정된 제2 제동력 값 사이에서 제1 제동력 값보다 더 큰 경우에, 방법 단계 S4도 실행된다. 방법 단계 S4에서, 브레이크 시스템의 2개 이상의 브레이크 회로는 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법에 따라서 제어된다. 이 경우, 2개 이상의 브레이크 회로 중 일측 브레이크 회로는 블렌딩 모드로 제어되고, 그에 반해 2개 이상의 브레이크 회로 중 타측 브레이크 회로는 앞서 기술한 비블렌딩 모드로 제어된다. 예컨대, 방법 단계 S4에서, 2개 이상의 브레이크 회로 중 제1 브레이크 회로로서 결정된 일측 브레이크 회로는 블렌딩 모드로 제어될 수 있고, 2개 이상의 브레이크 회로 중 제2 브레이크 회로로서 결정된 타측 브레이크 회로는 비블렌딩 모드로 제어될 수 있다.
- [0062] 제1 제동력 값으로서 예컨대 제동력 변수는 영으로 사전 설정될 수 있다. 사전 설정된 제2 제동력 값은 최대로 가할 수 있고/검출될 수 있는 제동력 변수일 수 있다. 이에 대한 대안으로서, 2개 이상의 제동력 값에 의해, 발전기 제동 토크를 블렌딩하기 위한 방법의 실행 가능성은, 이를 위해 바람직한 제동력 변수의 범위로도 국한될 수 있다. 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크는 영으로, 또는 요구되는 블렌딩 임계값과 동일하게 사전 설정될 수 있다.
- [0063] 또한, 본원의 방법의 한 바람직한 개선예에서, 상기 방법은, 구동되는 발전기에 의해 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크를 상회하는 발전기 제동 토크가 가해지고 검출된 제동력 변수가 사전 설정된 제2 제동력 값과 사전 설정된 제3 제동력 값 사이에서 제2 제동력 값보다 더 큰 경우에 실행되는 방법 단계 S5도 포함한다. 예컨대 방법 단계 S5에서, 제2 브레이크 회로는 블렌딩 모드로, 그리고 제1 브레이크 회로는 비블렌딩 모드로 제어될 수 있다. 이는 달리 말하면, 사전 설정된 제2 브레이크 작동 값과 동일한 브레이크 작동 부재의 작동의 제동력 변수부터, 제1 브레이크 회로의 제1 유압 연결은 폐쇄/차단되고, 이와 동시에 제2 브레이크 회로의 제2 유압 연결은 개방된다고 할 수도 있다. 그에 따라, 이 경우, 방법 단계들 S4 및 S5의 실행 동안 항상 2개 이상의 브레이크 회로 중 최대 하나의 브레이크 회로만이 블렌딩 모드로 제어된다. 그에 따라 운전자에 의해 변위된 브레이크액 체적은 최초의 브레이크 작동 동안에 제1 브레이크 회로의 저장 체적부 내로만 변위되고, 브레이크 작동 부재의 이후/더 강한 작동 동안에 변위된 브레이크액 체적은 제2 브레이크 회로의 저장 체적부 내로만 전달된다. 사전 설정된 제3 제동력 값과 동일한 브레이크 작동 동안, 두 유압 연결은 폐쇄될 수 있다. 그에 따라, 특히 강한 브레이크 작동 동안, 운전자 제동력이 유압 제동 토크의 형성을 위해 이용될 수 있는 점이 보장된다. 여기서 기술한 방법 단계 S5의 전략을 통해, 저장 체적부들의 충전 시 경우에 따른 공차들은 수월하게 방지될 수 있다. 또한, 방법 단계 S5에 의해, 2개 이상의 브레이크 회로의 상이한 저장 체적부들 상으로 집합 하중의 분배도 달성된다. 방법 단계 S5 동안 실행되는 압력/체적 모니터링에 의해서는, 발전기의 고장 시 너무 긴 페달 트래블이 방지될 수 있다. 이를 위해, 단순화된 체적 추정치가 이용될 수 있다.
- [0064] 앞서 기술한 실시예에 대한 대안으로서, 방법 단계 S5에서, 제1 브레이크 회로 및 제2 브레이크 회로도 블렌딩 모드로 제어될 수 있다. 이를 위해, 브레이크 마스터 실린더와 제1 브레이크 회로의 저장 체적부 사이의 유압 연결 및 브레이크 마스터 실린더와 제2 브레이크 회로 사이의 유압 연결이 활성화될 수 있다. 이를 달리 말하면, 제2 제동력 값과 동일한 제동력 변수부터, 예컨대 상응하는 페달 트래블부터 추가로 브레이크 마스터 실린더와 제2 브레이크 회로의 저장 체적부 사이의 유압 연결이 활성화되고, 그에 따라 제2 브레이크 회로의 저장 체적부도 충전될 수 있다고 할 수도 있다.
- [0065] 한 바람직한 개선예에서, 본원의 방법은, 방법의 실행 후에, 또는 방법 단계들 S1 내지 S4 또는 S1 내지 S5의

실행 후에 실행되는 추가 방법 단계 S6을 포함한다. 방법 단계 S6은 바람직하게는 차량의 제가속 동안/그 후에 실행된다. 한 바람직한 실시예에서, 방법 단계 S6에서는, 제1 브레이크 회로가 제2 브레이크 회로로서, 그리고 제2 브레이크 회로는 제1 브레이크 회로로서 새로 결정된다. 이는 개방 순서의 지속적인 치환으로서도 바뀌 말할 수 있다. 이런 방식으로, 각각의 브레이크 작동마다, 개방 순서가 변경될 수 있다.

[0066] 제1 브레이크 작동 동안, 예컨대 우선, 브레이크 마스터 실린더의 전방 압력 챔버에 접속된 브레이크 회로가 제1 브레이크 회로로서 작동될 수 있으며, 그에 반해 브레이크 마스터 실린더의 후방 압력 챔버에 접속된 브레이크 회로는 제2 브레이크 회로로서 작동된다. 이런 경우, 블렌딩 시, 우선 브레이크 마스터 실린더로부터 압출된 브레이크액 체적은 브레이크 마스터 실린더의 전방 압력 챔버에 접속된 브레이크 회로의 저장 체적부 내로만 변위된다. 운전자가 브레이크 작동력을 증가시키면, 추가로 브레이크 마스터 실린더와 이 브레이크 마스터 실린더의 전방 압력 챔버에 접속된 브레이크 회로의 저장 체적부 사이의 유압 연결이 차단/폐쇄될 수 있고, 이를 위해 브레이크 마스터 실린더와 이 브레이크 마스터 실린더의 후방 압력 챔버에 접속된 브레이크 회로의 저장 체적부 사이의 유압 연결은 활성화/개방될 수 있다. 후속하는 제2 브레이크 작동 동안 (예컨대 차량의 중간 가속 후에) 우선 브레이크 마스터 실린더의 후방 압력 챔버에 접속된 브레이크 회로가 제1 브레이크 회로로서 작동되고, 그에 반해 브레이크 마스터 실린더의 전방 압력 챔버에 접속된 브레이크 회로는 제2 브레이크 회로로서 제어된다. 이를 위해, 블렌딩 시, 우선 브레이크 마스터 실린더와 이 브레이크 마스터 실린더의 후방 압력 챔버에 접속된 브레이크 회로의 저장 체적부 사이의 유압 연결이 개방되며, 그에 반해 후속하여 결정된 브레이크 작동력부터 브레이크 마스터 실린더와 이 브레이크 마스터 실린더의 전방 압력 챔버에 접속된 브레이크 회로의 저장 체적부 사이의 유압 연결이 오로지 활성화/개방된다. 여기에 기술한 개방 순서의 치환은 임의로 자주 반복될 수 있다.

[0067] 대안으로서, 방법 단계 S6에서, 개방 순서는, 2개 이상의 브레이크 회로의 각각의 저장 체적부의 누적 수용된 체적에 따라라도 결정될 수 있다. 이는, 방법 단계 S6에서, 2개 이상의 브레이크 회로 중 일측 브레이크 회로의 저장 체적부의 작동 동안 수용된 총 유체 체적과 관련된 제1 변수가 적어도 2개 이상의 브레이크 회로 중 타측 브레이크 회로의 저장 체적부의 작동 동안 수용된 총 유체 체적과 관련된 제2 변수와 비교됨으로써 실행될 수 있다. 그 다음, 제1 변수 및 제2 변수 중 최소 변수를 갖는 브레이크 회로가 제1 브레이크 회로로서 새로 결정될 수 있다. 누적 수용된 체적, 또는 제1 변수 및/또는 제2 변수는, 동시에 항상 하나의 유압 연결만이 개방된다는 전제 조건하에서, 검출된 브레이크 작동 변수로부터 도출/계산될 수 있다. 특히 저장 챔버와 같은 저장 체적부의 상기 누적 수용된 체적은, 어느 저장 체적부가 먼저 개방되는지를 결정할 수 있다. 바람직하게는, 항상, 지금까지 최소 누적 체적을 수용했고 그에 따라 최소 하중을 경험한 저장 체적부가 우선 개방된다.

[0068] 방법 단계 S6에 의해, 더욱 균일한 하중 분배가 실현될 수 있다. 2개 이상의 유압 연결이 더 이상 동시에 개방되지 않기 때문에, 저장 체적부들 중 어느 쪽이 실제로 브레이크 마스터 실린더로부터 압출된 브레이크액 체적을 수용하는지의 여부는 더 이상 개별 저장 체적부들의 제조 공차들에 따라 결정되지 않는다. 이는, 방법 단계 S6에 의해, 총 집합 하중이 저장 체적부들 상에 더욱 균일하게 분배될 수 있는 점을 보장한다. 그에 따라, 과도한 하중으로 인한 저장 체적부의 고장은 방지될 수 있다. 이를 통해, 과도한 하중을 받는 저장 체적부의 수리 또는 교환을 불필요하게 실행하지 않을 수 있다.

[0069] 도 3에는, 제어 장치의 일 실시예의 개략도가 도시되어 있다.

[0070] 도 3에 개략적으로 재현된 제어 장치(100)는 특히 2개 이상의 브레이크 회로를 포함한 회생 브레이크 시스템에서 이용될 수 있다. 예컨대 제어 장치(100)는 앞서 기술한 브레이크 시스템에서 이용될 수 있다. 그러나 제어 장치(100)의 이용은 상기 유형의 브레이크 시스템으로만 제한되지 않는다.

[0071] 제어 장치(100)는, (미도시한) 발전기의 가해진 또는 가할 수 있는 발전기 제동 토크와 관련된 정보(104)를 수신할 수 있는 제1 수신 유닛(102)을 포함한다. 적어도 가해진 또는 가할 수 있는 발전기 제동 토크가 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크와 관련하여 제어 유닛(105)으로부터 공급되는 비교 정보(106)를 상회하는 경우에, 가해진 또는 가할 수 있는 발전기 제동 토크에 상응하는 출력 신호(108)가 출력될 수 있다. 최소 발전기 제동 토크가 영인 경우에, 최소 발전기 제동 토크와 관련된 비교 정보(106)와 정보(104)의 비교는 배제될 수도 있다.

[0072] 정보(104)는 외부 센서로부터 제어 장치(100)로 공급될 수 있다. 이에 대한 대안으로서, 제어 장치(100)는, 가해질, 또는 가할 수 있는 발전기 제동 토크 자체를 결정하도록 구성될 수도 있다. 이 경우, 제1 수신 유닛(102)은 제어 장치(100)의 내부 수신 유닛/전송 유닛이다.

[0073] 제어 장치(100)는 제어 유닛(110)도 포함하며, 이 제어 유닛은 출력 신호(108)에 의해, 가해진 또는 가할 수 있

는 발전기 제동 토크가 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크(106)를 상회하는 경우에, 제어 유닛(110)으로부터 출력된 제1 제어 신호(112)에 의해 브레이크 시스템의 2개 이상의 브레이크 회로 중 일측 브레이크 회로가 블렌딩 모드로 제어될 수 있도록 제어될 수 있다. 블렌딩 모드로 브레이크 회로의 제어는, 브레이크 시스템의 브레이크 마스터 실린더와 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로의 저장 체적부 사이의 유압 연결의 적어도 일시적인 활성화/개방을 통해 수행된다. 또한, 가해진 또는 가할 수 있는 발전기 제동 토크가 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크를 상회하는 경우에, 제어 유닛(110)으로부터 출력된 제2 제어 신호(114)에 의해, 2개 이상의 브레이크 회로 중 타측 브레이크 회로가 비블렌딩 모드로 제어될 수 있다. 그에 따라, 상기 제2 제어 신호(114)에 의해, 브레이크 마스터 실린더와 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로의 저장 체적부 사이의 유압 연결이 비블렌딩 모드 동안 차단/폐쇄될 수 있다.

[0074] 예컨대, 제1 제어 신호(112)에 의해, 블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로의 하나 이상의 밸브가 적어도 일시적으로 적어도 부분 개방된 상태로 제어되고, 그에 반해 제2 제어 신호에 의해서는 비블렌딩 모드로 제어되는 브레이크 회로의 하나 이상의 밸브가 비블렌딩 모드 동안 폐쇄 상태로 제어될 수 있다. 제어 신호들(112 및 114)을 이용하여 구동될 수 있는 밸브들에 대한 실시예들은 앞에서 이미 언급하였다.

[0075] 한 바람직한 개선예에서, 제어 장치(100)는, 제동력 신호(118)를 수신할 수 있고 이 제동력 신호(118)에 상응하는 제동력 변수(120)를 공급할 수 있는 제2 수신 유닛(116)도 포함한다. 이 경우, 제어 유닛(110)은 바람직하게는 추가로, 하나 이상의 사전 설정된 제1 제동력 값(122) 및 이 제1 제동력 값(122)을 상회하는 사전 설정된 제2 제동력 값(124)과 공급되는 제동력 변수(120)를 비교하도록 구성된다. 가해진 또는 가할 수 있는 발전기 제동 토크가 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크를 상회하고 제동력 변수가 사전 설정된 제1 제동력 값과 사전 설정된 제2 제동력 값 사이에 위치하는 경우에, 제어 유닛(110)은 추가로, 2개 이상의 브레이크 회로 중 제1 브레이크 회로로서 결정된 일측 브레이크 회로를 블렌딩 모드로, 그리고 2개 이상의 브레이크 회로 중 제2 브레이크 회로로서 결정된 타측 브레이크 회로를 비블렌딩 모드로 제어하도록 구성될 수 있다.

[0076] 이에 대해 보충하여, 제어 유닛(110)은 추가로, 가해진 또는 기해될 수 있는 발전기 제동 토크가 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크를 상회하고 제동력 변수(120)는 사전 설정된 제2 제동력 값(124)을 상회하는 경우에, 적어도 제2 브레이크 회로를 블렌딩 모드로 제어하도록 구성될 수 있다. 바람직한 실시예에 상응하게, 가해진 또는 가할 수 있는 발전기 제동 토크가 사전 설정된 최소 발전기 제동 토크를 상회하고 제동력 변수(120)는 사전 설정된 제2 제동력 값(124)을 상회하는 경우에, 제1 브레이크 회로는 블렌딩 모드 또는 비블렌딩 모드로 제어될 수 있다. 이는 2개 이상의 브레이크 회로의 저장 체적부들의 균일한 이용의 앞서 기술한 장점들을 보장한다.

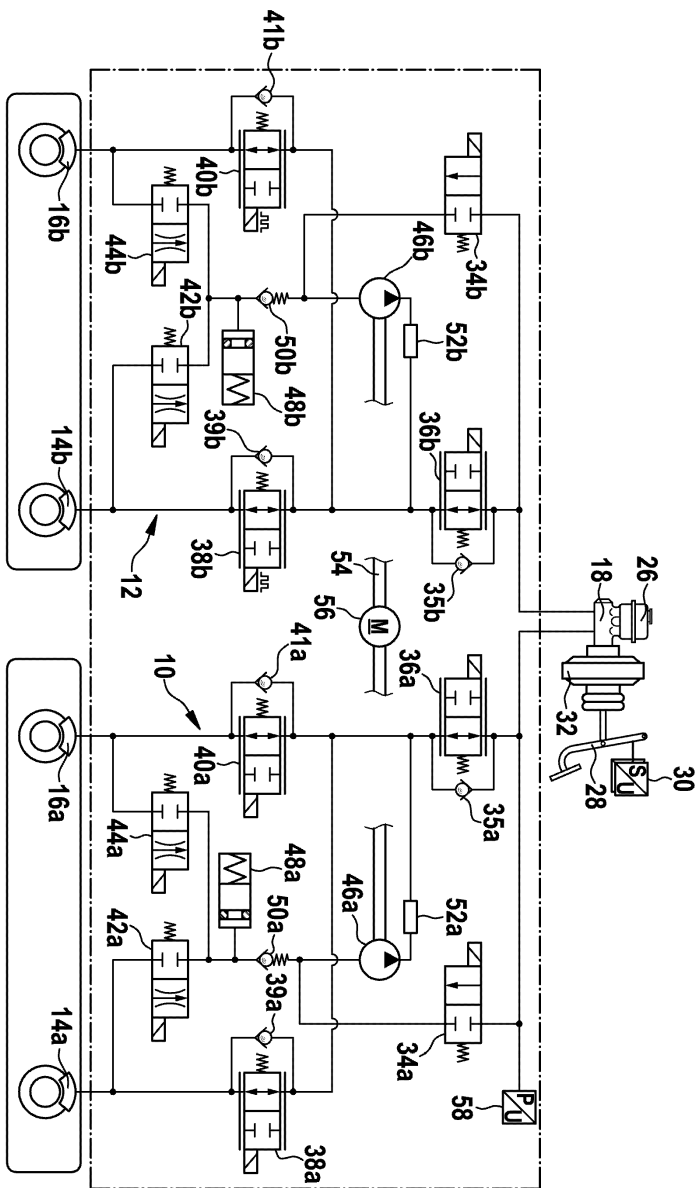
[0077] 추가의 바람직한 실시예에서, 제어 장치(100)는 추가로 비교 유닛(126)을 포함하며, 이 비교 유닛에 의해, 2개 이상의 브레이크 회로의 일측 브레이크 회로의 저장 체적부의 작동 동안 수용된 총 유체 체적과 관련된 제1 변수(128)가 적어도 2개 이상의 브레이크 회로 중 타측 브레이크 회로의 저장 체적부의 작동 동안 수용된 총 유체 체적과 관련된 제2 변수(130)와 비교될 수 있다. 바람직하게는, 비교 유닛(126)은 추가로, 적어도 제1 변수 및 제2 변수 중 최소 변수를 갖는 브레이크 회로를 제1 브레이크 회로로서 새로 결정하고 상응하는 브레이크 회로 결정 정보(132)를 제어 유닛(110)으로 출력하도록 구성된다. 그에 따라 누적 수용된 체적에 따른 개방 순서의 결정의 장점들은 제어 장치(110)에 의해서도 실현될 수 있다.

[0078] 변수들(128 및 130)은 외부 센서로부터, 외부 제어부로부터, 또는 메모리 유닛(105)으로부터 공급될 수 있다. 예컨대 제어 장치의 저장 체적부 모니터링 유닛(134)은, 적어도 정보(104)/출력 신호(108), 제동력 변수(120) 및/또는 브레이크 회로 결정 정보(132)의 고려하에 변수들(128 및 130)을 결정하여 메모리 유닛(105)으로 출력하도록 구성될 수 있다.

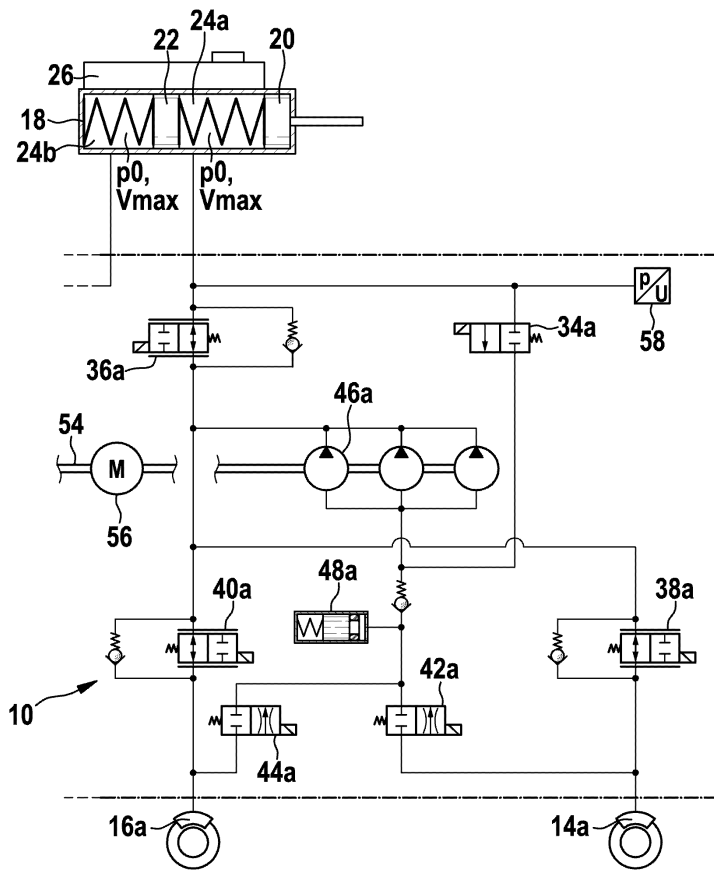
[0079] 상술한 장점들은, 제어 장치(100)를 포함하는 회생 브레이크 시스템에서도 보장된다. 브레이크 시스템은 추가로 앞서 기술한 브레이크 시스템 컴포넌트들 중 하나 이상의 컴포넌트를 포함할 수 있다. 그러므로 여기서 브레이크 시스템의 추가 설명은 생략된다.

도면

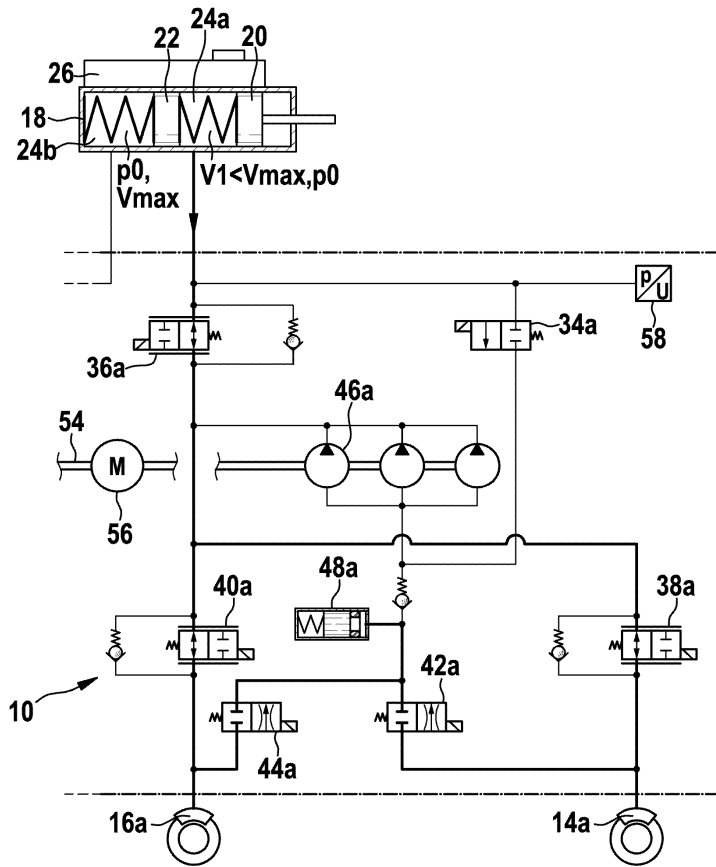
도면1a



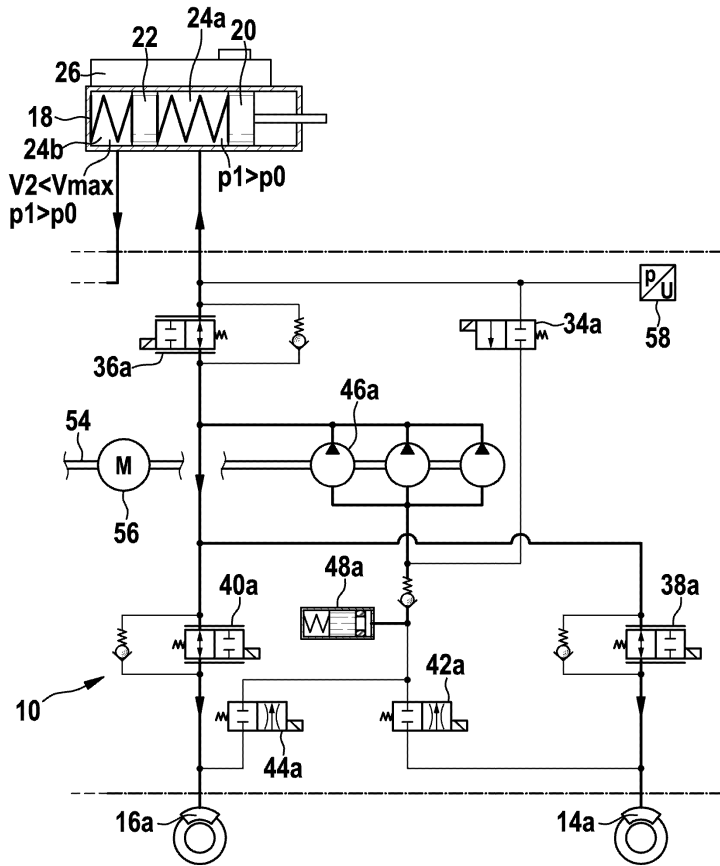
도면1b



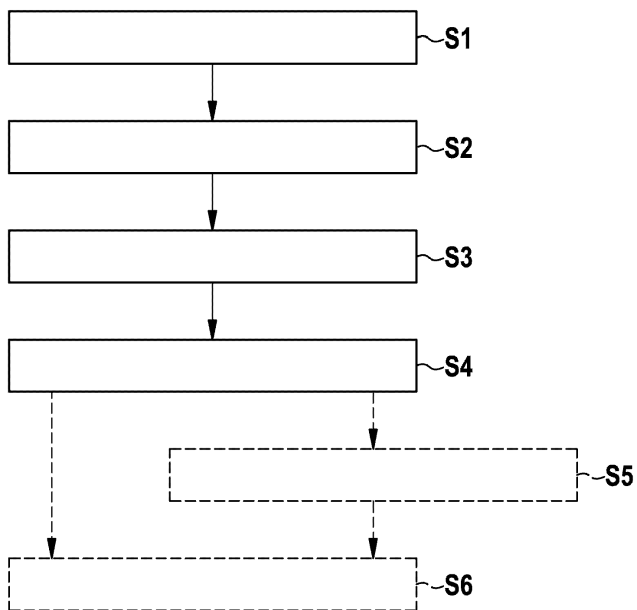
도면1c



도면1d



도면2



도면3

