(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월30일
(11) 등록번호 10-2550480
(24) 등록일자 2023년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60T 17/22 (2006.01) *B60T 8/17* (2006.01)
B60T 8/171 (2006.01) *F16D 66/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60T 17/22 (2013.01)
B60T 8/1708 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7032626
(22) 출원일자(국제) 2016년04월15일
심사청구일자 2021년04월14일
(85) 번역문제출일자 2017년11월10일
(65) 공개번호 10-2017-0137825
(43) 공개일자 2017년12월13일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2016/058336
(87) 국제공개번호 WO 2016/166278
국제공개일자 2016년10월20일
(30) 우선권주장
10 2015 105 862.6 2015년04월17일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
US20110054758 A1*
US20140316666 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
크노르-브렘제 시스테메 퓌어 누츠파조이게 게엠베하
독일 데-80809 뮌헨 모작허 슈트라쎄 80
(72) 발명자
해커 팔크
독일 71706 마르크그뢰닝엔 임 배움레 33
코흐 베르너
독일 73326 데긴겐 울리히-슈바이처-슈트라쎄 37
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 17 항 심사관 : 하태권

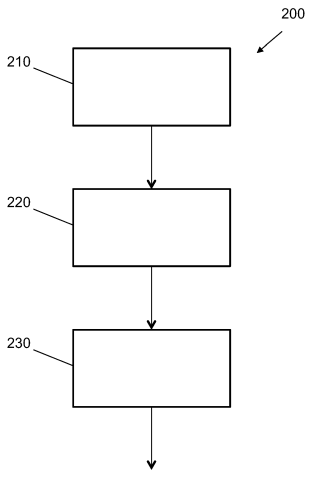
(54) 발명의 명칭 **차량 브레이크의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키기 위한 방법**

(57) 요 약

본 발명은 차량, 특히 상용 차량 및/또는 트레일러의 적어도 하나의 브레이크의 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 그리고/또는 브레이크 마모 및/또는 구동력을 감소시키기 위한 방법에 있어서, 상기 방법은 다음 단계, 즉 적어도 하나의 센서에 의해 검출된 상기 브레이크 및/또는 상기 브레이

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



크의 기능 부분의 적어도 하나의 온도를 나타내는 상기 적어도 하나의 브레이크의 온도 신호를 판독하고, 상기 적어도 하나의 브레이크에 대한 브레이크 요구 신호 및/또는 브레이크 압력 신호를 판독하는 단계; 상기 온도 신호 및 상기 브레이크 요구 신호 및/또는 브레이크 압력 신호를 사용하여 열적 에러 상태를 결정하는 단계; 상기 적어도 하나의 브레이크의 상기 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 그리고/또는 브레이크 마모 및/또는 구동력을 감소시키기 위해, 결정된 상기 열적 에러 상태를 사용하여 조정된 브레이크 요구 신호 및/또는 조정된 브레이크 압력 신호를 제공하는 단계를 포함한다. 또한 본 발명은 상기 방법의 수행을 위한, 상기 방법에 상응하는 제어 장치에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류
B60T 8/171 (2013.01)
F16D 66/00 (2013.01)
B60Y 2200/148 (2013.01)
B60Y 2400/81 (2013.01)
F16D 2066/001 (2013.01)

(72) 발명자
마이르 마티아스
독일 82110 게르메링 플라네거 슈트라쎄 41
타일 로베르트
독일 82299 튀르켄펠트 슈베르트슈트라쎄 1 아
베르트 알렉산더
독일 80999 뮌헨 라우트슈트라쎄 60

명 세 서

청구범위

청구항 1

차량의 적어도 하나의 브레이크의 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 브레이크 마모, 또는 구동력, 또는 브레이크 마모 및 구동력을 감소시키기 위한 방법에 있어서,

적어도 하나의 센서에 의해 검출된 상기 브레이크 또는 상기 브레이크의 기능 부분의 적어도 하나의 온도를 나타내는, 상기 적어도 하나의 브레이크의 온도 신호를 판독하고, 상기 적어도 하나의 브레이크에 대한 브레이크 요구 신호, 또는 브레이크 압력 신호, 또는 브레이크 요구 신호 및 브레이크 압력 신호를 판독하는 단계;

상기 온도 신호 및 상기 브레이크 요구 신호, 또는 브레이크 압력 신호, 또는 브레이크 요구 신호 및 브레이크 압력 신호를 사용하여 열적 에러 상태를 결정하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 브레이크의 상기 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 브레이크 마모, 또는 구동력, 또는 브레이크 마모 및 구동력을 감소시키기 위해, 결정된 상기 열적 에러 상태를 사용하여 조정된 브레이크 요구 신호, 또는 조정된 브레이크 압력 신호, 또는 조정된 브레이크 요구 신호 및 조정된 브레이크 압력 신호를 제공하는 단계

를 포함하고,

허용 범위 내에서 상기 브레이크의 브레이크 라이닝의 온도의 일정한 증가가 결정될 때, 후속 작동의 제동 중 더 높은 브레이크 압력으로 제동이 1회 수행되는 것인 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

더 높은 브레이크 압력에 의한 제동 후에 일정한 고온이 검출될 때 음향 신호, 또는 광 신호, 또는 음향 신호 및 광 신호가 출력되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항 또는 제3항에 있어서,

지속적으로 상승된 온도가 검출될 때 경고 신호가 제공되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 브레이크 압력은 상기 차량의 안정된 주행 상태에서 조정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제1항 또는 제3항에 있어서,

감소된 온도 방출 또는 감소된 방출값에 기초하거나 또는 브레이크 압력 임계값 이하의 브레이크 압력일 때 온도 임계값 이하의 온도인 경우, 디스크 브레이크의 마찰 일(friction work)의 감소가 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 디스크 브레이크에 작용하는 조정 제동이 0.3 g 미만으로 결정될 때, 상이한 브레이크 압력이 가해지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제1항 또는 제3항에 있어서,

시간에 대한 또는 브레이크 압력 프로파일에 대한 온도 프로파일을 결정하고 상기 온도 프로파일을 사용하여 상기 열적 에러 상태를 결정하기 위해, 온도가 어떠한 시간 이내에 도달되는지 또는 어떠한 가해진 브레이크 압력으로 도달되는 지를 제동 중에 검사하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 디스크 브레이크에서 온도가 너무 낮으면, 지원 브레이크가 차단되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제1항 또는 제3항에 있어서,

에러 상태 및 마모와 관련한 결정된 값은 로그북 또는 지리 정보 데이터 시스템을 통해 예비 부품의 제공 또는 서비스 간격의 계획을 위해 작업장으로 전송되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제6항에 있어서,

상기 적어도 하나의 온도 신호는 상기 디스크 브레이크의 브레이크 디스크, 적어도 하나의 브레이크 라이닝, 하우징 부품, 또는 이들의 임의의 조합에서 직접 또는 간접적으로 온도 측정을 통해 형성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 브레이크 디스크에서의 온도 측정을 위한 센서로서, 적외선 온도계 형태의 복사 고온계 또는 대역 복사 고온계 또는 지수 고온계가 사용되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 온도 측정은 펄스 휠 센서, 또는 ABS 센서, 또는 펄스 휠 센서 및 ABS 센서를 사용하여 수행되고, 상기 펄스 휠 센서의 신호의 진폭은 온도 정보를 제공하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

제1항 또는 제3항에 있어서,

신호의 전송은 무선으로 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

차량의 적어도 하나의 브레이크의 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 브레이크 마모, 또는 구동력, 또는 브레이크 마모 및 구동력을 감소시키기 위해 제1항에 따른 방법을 수행하기 위한 제어 장치(140, 170)에 있어서,

적어도 하나의 센서에 의해 검출된 상기 브레이크 또는 상기 브레이크의 기능 부분의 적어도 하나의 온도를 나타내는 상기 적어도 하나의 브레이크의 온도 신호를 판독하고 상기 적어도 하나의 브레이크에 대한 브레이크 요구 신호, 또는 브레이크 압력 신호, 또는 브레이크 요구 신호 및 브레이크 압력 신호를 판독하기 위한 인터페이스(144);

상기 온도 신호 및 상기 브레이크 요구 신호, 또는 브레이크 압력 신호, 또는 브레이크 요구 신호 및 브레이크 압력 신호를 사용하여 열적 에러 상태를 결정하기 위한 결정 장치(146);

상기 적어도 하나의 브레이크의 상기 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 브레이크 마모, 또는 구동력, 또는 브레이크 마모 및 구동력을 감소시키기 위해, 결정된 상기 열적 에러 상태를 사용하여 조정된 브레이크 요구 신호, 또는 조정된 브레이크 압력 신호, 또는 조정된 브레이크 요구 신호 및 조정된 브레이크 압력 신호를 제공하기 위한 제공 장치(147)

를 포함하는 제어 장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

차량용 브레이크 시스템에 있어서,

제15항에 따른 제어 장치;

축 상에 배치된 제1 브레이크; 및

상기 축 상에서, 차량 종축에 대하여 상기 제1 브레이크와 대향하는 상기 축의 측면 상에 배치되거나 또는 추가의 축 상에 배치된 제2 브레이크

를 포함하고,

상기 제1 브레이크는, 브레이크의 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 브레이크 마모, 또는 구동력, 또는 브레이크 마모 및 구동력을 감소시키기 위해 온도 신호를 제공하고 조정된 브레이크 요구를 수신하도록 구성되는 것인, 브레이크 시스템.

청구항 18

제17항에 따른 브레이크 시스템

을 포함하는, 차량.

청구항 19

컴퓨터 프로그램을 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 매체에 있어서,

상기 컴퓨터 프로그램은, 제15항에 따른 제어 장치 상에서 실행될 때, 차량(100)의 적어도 하나의 브레이크의 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 브레이크 마모, 또는 구동력, 또는 브레이크 마모 및 구동력을 감소시키기 위한 방법을 수행하는 프로그램 코드를 포함하고,

상기 방법은,

적어도 하나의 센서에 의해 검출된 상기 브레이크 또는 상기 브레이크의 기능 부분의 적어도 하나의 온도를 나타내는, 상기 적어도 하나의 브레이크의 온도 신호를 판독하고, 상기 적어도 하나의 브레이크에 대한 브레이크 요구 신호, 또는 브레이크 압력 신호, 또는 브레이크 요구 신호 및 브레이크 압력 신호를 판독하는 단계;

상기 온도 신호 및 상기 브레이크 요구 신호, 또는 브레이크 압력 신호, 또는 브레이크 요구 신호 및 브레이크 압력 신호를 사용하여 열적 에러 상태를 결정하는 단계;

상기 적어도 하나의 브레이크의 상기 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 브레이크 마모, 또는 구동력, 또는 브레이크 마모 및 구동력을 감소시키기 위해, 결정된 상기 열적 에러 상태를 사용하여 조정된 브레이크 요구 신호, 또는 조정된 브레이크 압력 신호, 또는 조정된 브레이크 요구 신호 및 조정된 브레이크 압력 신호를 제공하는 단계

를 포함하고,

허용 범위 내에서 상기 브레이크의 브레이크 라이닝의 온도의 일정한 증가가 결정될 때, 후속 작동의 제동 중 더 높은 브레이크 압력으로 제동이 1회 수행되는 것인, 컴퓨터 판독 가능한 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 청구항 제1항의 상위 개념에 따라 차량 브레이크의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키는 방법에 관한 것이다. 또한 본 발명은 이에 상응하는 제어 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 작동으로 인한 일련의 브레이크, 특히 안전 관련 브레이크의 기능 부분에, 브레이크 디스크 상의 브레이크 라이닝의 마찰 장치로 인해 생긴 열적 부하가 가해진다. 이는 또한 운전 중에 일반적으로 발생하는 온도 변화로부터도 발생할 수 있다.

[0003] 이러한 열적 부하는 기능 부분 재료의 기계적 변화 및/또는 화학적 변화를 초래할 수 있고, 예를 들어 브레이크 라이닝의 마찰 라이닝의 소위 글레이징(glazing)이 마찰면 상의 마찰값의 손실을 초래한다.

[0004] 관련된 기능 부분의 열적 부하는 소위 고온 주행(hot running)으로 인해 발생할 수도 있다. 이 경우 의도적인 제동은 발생하지 않지만, 고온 주행은 브레이크 라이닝의 약간의 적용에 의해 이루어지며, 이는 브레이크 라이닝 및 가이드, 시일(seal) 등과 같은 디스크 브레이크의 기계적 부분에 지속적인 열적 손상을 일으킬 수 있다.

[0005] 열적 부하의 의미에서 하강 주행 중에 브레이크를 지속적으로 사용하는 것도 또한 중요한 것으로 간주되고, 이는 또한 예를 들어 인장 장치와 같은 작동 요소의 약간의 고정과 같은 관련된 부품의 손상을 초래할 수 있으며, 너무 높은 일정한 온도로 인해 바람직하지 않은 잔여 절삭 모멘트가 발생된다.

[0006] 디스크 브레이크의 영역에서 온도를 결정하기 위해, 예를 들어 DE 102 43 127 A1호에서 유도성 신호 발신기를 다기능 요소로 사용하여, 온도 의존적인 신호가 생성되고 이는 평가 장치에서 설정값과 비교되며, 값이 초과하면 예를 들어 음향 신호가 제공되는 것이 제안된다.

[0007] 문서 DE 44 31 045 C2호는 예를 들어 유도성 센서에 의해 브레이크를 포함한 차량 휠의 회전수 및 브레이크의 온도와 같은 2개의 변수의 공동 측정을 위한 센서 장치를 기술한다.

[0008] 결과적으로 지금까지 관련된 부품들은 직접적으로 대체되었는데, 적어도 차량의 정지 상태를 필요로 하고, 특히 차량의 정지 시간 및 필요한 경우 예비 부품 조달 및 조립 작업 또는 해체 작업으로 인해 자연스럽게 상당한 비용으로 연결된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 과제는 디스크 브레이크의 수명을 증가시키고, 그 기능 안전성을 최적화하는 방법을 개발하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 이러한 과제는 독립 청구항의 특징에 의해 달성된다.

[0011] 차량, 특히 상용 차량 및/또는 트레일러의 적어도 하나의 브레이크의 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 그리고/또는 브레이크 마모 및/또는 구동력을 감소시키기 위한 본 발명에 따른 방법에 있어서, 상기 방법은 다음과 같은 단계, 즉

[0012] 적어도 하나의 센서에 의해 검출된 브레이크의 온도 및/또는 브레이크의 기능 부분의 적어도 하나의 온도를 나타내는 적어도 하나의 브레이크의 온도 신호를 판독하고, 적어도 하나의 브레이크에 대한 브레이크 요구 신호 및/또는 브레이크 압력 신호를 판독하는 단계;

[0013] 온도 신호 및 브레이크 요구 신호 및/또는 브레이크 압력 신호를 사용하여 열적 에러 상태를 결정하는 단계;

[0014] 적어도 하나의 브레이크의 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 그리고/또는 브레이크 마모 및/또는 구동력을 감소시키기 위해, 결정된 열적 에러 상태를 사용하여 조정된 브레이크 요구 신호 및/또는 조정된 브레이크 압력 신호를 제공하는 단계

[0015] 를 포함한다.

[0016] 본 발명에 따른 방법은, 온도를 나타내는 온도 신호로 제공되고 평가되는 작동으로 인한 온도를 센서에 의해 검출할 뿐만 아니라, 가능한 한 기능 부분을 필요한 만큼 조정하는 소위 열 관리로서 구현된다. 따라서 온도 신호를 사용하여, 적어도 하나의 기능 부분에 대한 명령 변수를 나타내는 규칙 신호가 제공된다. 여기서 조정은 컴퓨터로 제어된다. 이 방법은 브레이크 또는 브레이크 시스템에서 수행될 수 있다. 여기서 브레이크는 예를 들어 디스크 브레이크 또는 드럼 브레이크일 수 있다.

[0017] 즉, 관련된 기능 부분들을 직접 교환하기 위해, 온도 및 설정값 초과 이후에 신호를 활성화시킬 가능성이 있는 종래 기술과는 달리, 본 발명에 따르면 이들 기능 부분들을 새로운 작동 안전성이 있는 상태로 안내하고, 해당 부품을 즉시 교체하지 않아도 되는 것이 달성된다. 결과적으로, 휠 브레이크 또는 관련 기능 부분의 수명이 연장되므로 경제적 효율이 유리하게 증가된다.

[0018] 또 다른 실시예에서, 신호 전송은 무선으로 이루어질 수 있다. 이것은 신호 전송이 센서로부터 평가 장치로 이루어지고 거기에서부터 필요에 따라서는 액추에이터로 무선으로, 즉 라디오 등을 통해 이루어지고, 디스크 브레이크의 상태를 고려한 기능 부분의 제어가 이루어진다는 것을 의미한다.

[0019] 온도 측정은 상이한 기능 부분에서 직접 또는 간접적으로 이루어질 수 있다. 따라서, 적어도 하나의 기능 부분의 적어도 하나의 온도를 나타내는 온도 신호는 온도 센서, 예를 들어 열적 요소, 저항 온도계 또는 복사 온도계와 같은 비접촉 측정 온도계에 의해 제공되거나 또는 다른 센서 신호로부터 유도될 수 있다. 이에 상응하는 센서는 예를 들어 펄스 휠 상에, 디스크 브레이크의 브레이크 디스크 상에, 하나 또는 2개의 브레이크 라이닝 또는 브레이크 캘리퍼 부품 상에 그리고 또한 온도 보상에 사용되는 분리된 또는 통합된 열적 요소의 방식으로 전자 부품에 배치될 수 있다. 이러한 경우 온도 측정은 브레이크 라이닝에 통합된 라이닝 마모 센서 상에서 이루어진다.

[0020] 실시예에서, 온도 측정은 펄스 휠 및/또는 ABS 센서를 사용하여 이루어질 수 있다. 따라서 2개의 기능을 위한 센서가 유리하게 사용될 수 있다. 따라서 펄스 휠 센서의 신호 진폭은 기능 부분의 온도를 나타낼 수 있고, 회전수의 빈도 및 온도의 진폭과 일치한다. 그러나 이 경우, 펄스 휠이 브레이크 디스크에 연결될 때, 예를 들어 컵 디스크(cup disk) 또는 넥 디스크(neck disk)가 사용되는지 여부와 펄스 휠의 위치에 따른 구조가 온도 신호의 시간 경과 및 온도의 높이에 영향을 미친다는 점을 고려해야 한다. 이 방법은 전자 브레이크 시스템(EBS)으로 데이터의 타당성에 의한 차이를 인식할 수 있고, 브레이크 압력, 브레이크 시간 및 속도가 변환된 브레이크 에너지를 결정하기 위해 사용된다.

[0021] 복사 고온계는 비접촉식 온도 센서로 사용될 수 있으며, 디스크 브레이크의 경우에는 바람직하게는 복사 고온계가 각각 브레이크 디스크의 양면에 제공된다.

[0022] 복사 고온계로서 적외선 고온계는, 게르마늄 포트다이오드 또는 인듐-갈륨-비소화물-포토다이오드를 구비하는, 예를 들어 협대역 고온계 형태의 또는 지수 고온계와 같은 대역 복사 고온계가 사용될 수 있다.

[0023] 열적으로 손상된 브레이크 상태, 예를 들어 디스크 브레이크는 예를 들어 접촉 압력이 너무 낮거나 브레이크 라이닝의 온도가 너무 낮아 브레이크 라이닝의 글레이징이 발생하고, 브레이크 라이닝의 마찰값의 손실이 발생한다. 이는 예를 들어 지속 브레이크 시스템의 주된 사용에 의해, 예를 들어 하이브리드 자동차에 사용되는 브레이크 에너지 회수 기능이 있는 리타더 및 2차 지원 브레이크 시스템이 사용될 수 있다. 여기서 낮은 브레이크 압력이 브레이크 과정 중에 도입되고, 저온에만 도달된다.

[0024] 실시예는 디스크 브레이크에서 브레이크 압력이 너무 낮고 그리고/또는 온도가 너무 낮으면, 리타더 또는 리큐퍼러티브 브레이크와 같은 지원 브레이크가 차단되고, 너무 낮은 브레이크 압력도 같은 방식으로 상승되는 것을 제공한다. 이로써 글레이징이 방지될 수 있다.

[0025] 브레이크 또는 할당된 축과 같은 인접하는 부품에서 너무 낮은 브레이크 압력 및 너무 낮은 온도가 검출되는 경우, 복수의 브레이크 사이에 로드 밸런서가 요청되거나 또는 개시될 수 있다. 따라서 할당된 축과 같은 브레이크 또는 인접하는 부품에서 너무 낮은 브레이크 압력 및 너무 낮은 온도가 검출되는 경우, 제어 장치(ECU)로부터 조절 장치로 요청을 보낼 수 있으며, 글레이징된 라이닝이 있는 경우, 글레이징 라이닝으로 제동력과 브레이크 온도를 높이기 위해 지원 브레이크가 차단된다. 지원 브레이크는 리타더가 될 수 있거나 또는 축 상에 또는 구동 트레인 상에 적용되는 리큐퍼러티브 브레이크가 될 수 있다. 즉, 작동 브레이크는 임시로 모터 브레이크 및/또는 리타더 또는 리큐퍼러티브 브레이크 전에 사용된다. 따라서 차량의 전체 감속을 증가시키지 않고 더

큰 제동력이 글레이징된 브레이크 라이닝에 적용될 수 있으며, 글레이징된 브레이크 라이닝에 대한 이와 같이 증가된 제동력은 글레이징의 상태 및 브레이크 라이닝의 마찰값에 의해 상쇄되어 다시 증가된다.

[0026] 이를 통해 브레이크, 예를 들어 디스크 브레이크의 기본 온도가 정의된 상승 레벨로 유지되므로, 브레이크 라이닝의 언급된 콜드웨어 또는 글레이징이 방지된다. 또한 유리하게는 모든 디스크 브레이크의 설정 온도가 초과될 때, 차량의 운전자가 디스플레이에 기초하여 송신된 신호를 인식하고 이후 디스크 브레이크 상에 대응하는 지속적인 부하를 방지하기 위해 반응할 수 있는 가능성이 있다.

[0027] 브레이크 라이닝에서 휠이 회전할 때, 온도의 대략 일정한 증가는, 예를 들어 브레이크 라이닝 또는 브레이크 캘리퍼 가이드의 안내와 같은 기계적 브레이크의 일시적인 에러 상태를 나타낼 수 있다.

[0028] 이러한 상태가 감지되면, 클램핑 가이드의 해제를 달성하기 위해 다음 제동 시 디스크 브레이크에 높은 브레이크 압력이 1회 적용될 수 있다. 대안으로, 정지 상태인 차량의 경우 클램핑 가이드의 해제를 달성하기 위해 브레이크가 작동될 수 있다. 오작동이 개선되지 않는 경우, 디스크 브레이크의 브레이크 요구가 감소되고 광학 경고 및/또는 음향 경고가 작동될 수 있다.

[0029] 브레이크 디스크의 자유 및 목표한 잔여 제동 토크에 대한 클리어런스가 더 이상 충분하지 않아서 발생하는 오작동으로 인해 브레이크의 과열이 발생한다. 이러한 브레이크 상태에서 발생하는 열은 자체 승압 효과를 초래할 수 있다.

[0030] 브레이크 디스크 및/또는 브레이크 라이닝의 열적 팽창에 의해 야기되는 이러한 잔여 제동 토크는 예를 들어 양방향 조절기의 도움으로 브레이크 디스크로부터 브레이크 라이닝을 능동적으로 제거함으로써(클리어런스 확대) 보상될 수 있다. 본 발명의 도움으로, 이러한 능동적으로 제어된 클리어런스 확대가 개시될 수 있다. 따라서 한 번의 큰 브레이크 요구 및/또는 브레이크 요구의 감소에 의해 브레이크가 다시 기능 상태로 옮겨지거나 바람직하지 않은 결함 행동이 회피될 수 있다.

[0031] 종래 기술에서 이미 언급한 바와 같이, 장시간 유지되는 하강 주행은 디스크 브레이크의 지속적인 온도 상승을 초래할 수 있으며, 이는 허용할 수 없는 작동 상태를 초래한다.

[0032] 본 발명의 도움으로 여기서, 제동 중 장시간 유지되는 고온의 경우, 축 상의 하나의 브레이크 또는 복수의 브레이크에 상승된 온도로 인한 부하가 가해지지 않고, 가장 고온인 디스크 브레이크의 온도를 감소시키는 방식으로, 모든 브레이크가, 각각의 휠에 할당된 브레이크 또는 디스크 브레이크 사이의 브레이크 요구를 분배할 수 있는 가능성이 존재한다. 여기서 이러한 브레이크의 브레이크 요구가 감소되고, 동일하거나 또는 심지어 증가한 차량 감속에서 다른 쪽에 대한 브레이크 요구가 증가된다.

[0033] 따라서 추가의 실시예에서, 더 높은 브레이크 압력에 의한 제동 후에 일정한 고온의 검출 시 음향 신호 및/또는 광 신호가 출력될 수 있다. 이는 운전자가 미리 경고를 받기 때문에 유리하다.

[0034] 또 다른 경고는, 추가의 실시예에서, 지속적으로 상승된 온도가 검출될 때, 특히 차량의 장시간 유지되는 하강 주행의 경우, 경고 신호가 제공됨으로써 이루어질 수 있다.

[0035] 열적 브레이크 상태의 최적화는 안정된 영역에서만 발생하는 브레이크 요구의 분배, 즉 낮은 브레이크 압력 및 감속 영역에 의해 달성될 수 있다. 여기서 축의 복수의 브레이크 사이의 제동력의 보상이 수행될 수 있다. 여기서 축의 복수의 브레이크 사이의 제동력의 보상이 수행될 수 있다. 비상 제동 및 완전 제동 중에 성능을 유지하기 위해, 브레이크 요구 분포가 안정된 영역으로 제한되어 사용될 수 있다. 안정된 영역은 낮은 브레이크 압력 및 감속 영역에 배치될 수 있다. 따라서 열적 작동 상태에 따라 브레이크 유효성의 최적화가 달성될 수 있다.

[0036] 따라서 실시예에서, 브레이크 압력은 특히 낮은 브레이크 압력 및/또는 낮은 감속값에서, 특히 7 bar 미만, 특히 5 bar 미만, 특히 3 bar 미만의 브레이크 압력에서, 특히 3m/s 미만의 감속값에서, 차량의 안정된 주행 상태에 조정될 수 있다. 따라서 유리한 조정 능력이 달성될 수 있다.

[0037] 이는 낮은 압력을 특징으로 하는 차량의 안정된 상태에서만 이루어진다. 완전 제동/비상 제동의 경우 모든 브레이크는 제한 없이 작동된다.

[0038] 평가 유닛에 의해, 예를 들면 감소된 온도 방출 또는 감소된 방출값에 의해 그리고 마찰 쌍의 감소된 마찰값에 의해 브레이크의 마찰 일(friction work)의 감소가 인식되고, 소위 플라스터 브레이킹(plaster braking)이 개시될 수 있다. 기술된 상태는 선행하는 높은 열적 부하에 의해, 예를 들어 특히 브레이크 디스크로의 물질 전달

을 갖는 디스크 브레이크에서 또는 휴면 라이닝으로도 알려져 있는 비교적 오랜 시간 동안 거의 사용되지 않은 브레이크에 의해 발생할 수 있다.

[0039] 0.3g 미만의 조정 제동 시, 제동이 균일하지 않고, 즉 안정 매개 변수 내에서 브레이크 상에 분배되므로, 열적으로 영향을 받는 브레이크가 브레이크의 압력 요구를 받아 브레이크 라이닝 표면의 클리닝에 영향을 준다. 열적으로 응력을 받지 않은 디스크 브레이크는 이러한 양만큼 감소된 브레이크 요구를 받는다.

[0040] 이를 위해 다른 실시예에서 감소된 온도 방출 및/또는 감소된 방출값에 의해 그리고/또는 온도 임계값 이하의 온도에서 브레이크의 압력 임계값 이하의 브레이크 압력에서 디스크 브레이크의 마찰 일(friction work)의 감소가 결정될 수 있다.

[0041] 또 다른 실시예에서 디스크 브레이크에 대한 0.3g 미만의 조정 제동을 결정할 때, 상이한 브레이크 압력이 가해질 수 있다.

[0042] 비상 정지를 위한 브레이크 요구, 즉 0.3g 초과 또는 ABS-제어일 경우 브레이크 요구의 분배가 수행되지 않는다. 브레이크 요구의 보상은 대각선으로, 즉 예를 들어 오른쪽 앞과 왼쪽 뒤로 이루어질 수 있다. 따라서 주행 안정 상태는 유리하게 유지될 수 있다.

[0043] 온도 수준 및 온도 상승의 시간 프로파일 및 온도 냉각은 다양한 차량 구성 및 휠 하우스 구성으로 인해, 예를 들어 버스 및 화물차의 경우와 같은 두 차량 간에 상이할 수 있다. 이는 대체 모델로 묘사될 수 있다. 해당 매개 변수를 얻기 위해 브레이크 압력을 가한 후 어떤 시간에 어떤 온도로 설정되어 있는지 확인할 수 있다.

[0044] 따라서 실시예에서, 시간에 대한 그리고/또는 브레이크 압력 프로파일에 대한 온도 프로파일을 결정하고 온도 프로파일을 사용하여 열적 에러 상태를 결정하기 위해, 어떠한 시간 및/또는 가해진 브레이크 압력 이내에 어떠한 온도에 도달하는지를 제동 중에 검사하는 것이 가능하다. 이는 오류를 정정하기 위해 어떤 조치가 취해질 수 있는지를 기반으로 오류 결정의 이점을 가져온다.

[0045] 이 경우 차량의 다른 휠 또는 브레이크와 비교하여 출력되는 신호의 점검이 수행될 수 있다. 대체 모델은 열전도 또는 열 전달 그리고 추가적으로 또는 대안으로 브레이크, 인접 구성 요소의 열 용량 및 냉각은 물론 추가적으로 또는 대안으로 환경을 묘사할 수 있다.

[0046] 이전 실시예 중 어느 한 실시예에 따른 차량, 특히 상용 차량 및/또는 트레일러의 적어도 하나의 브레이크의 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 그리고/또는 브레이크 마모 및/또는 구동력을 감소시키기 위한 전술된 방법을 수행하기 위한 본 발명에 따른 제어 장치는 다음 장치, 즉

[0047] 적어도 하나의 센서에 의해 검출된 브레이크 및/또는 브레이크의 기능 부분의 적어도 하나의 온도를 나타내는 적어도 하나의 브레이크의 온도 신호를 판독하고, 적어도 하나의 브레이크에 대한 브레이크 요구 신호 및/또는 브레이크 압력 신호를 판독하기 위한 인터페이스;

[0048] 온도 신호 및 브레이크 요구 신호 및/또는 브레이크 압력 신호를 사용하여 열적 에러 상태를 결정하기 위한 결정 장치;

[0049] 적어도 하나의 브레이크의 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 그리고/또는 브레이크 마모 및/또는 구동력을 감소시키기 위해, 열적 에러 상태를 사용하여 조정된 브레이크 요구 신호 및/또는 조정된 브레이크 압력 신호를 제공하기 위한 제공 장치

[0050] 를 포함한다. 따라서 전술한 방법은 유리하게 수행될 수 있다.

[0051] 제어 장치는 대응하는 장치에서 여기에 제시된 방법의 변형된 단계를 수행하거나 또는 구현하도록 설계될 수 있다. 제어 장치는 전기 장치 또는 전기 회로, 예를 들어 집적 회로일 수 있다. 제어 장치는 또한 규칙 장치, ECU 또는 제어 장치일 수 있다. 제어 장치는 전자 브레이크 시스템의 일부일 수 있다. 제어 장치는 적합한 인터페이스를 통해 신호를 수신하고 출력하도록 설계될 수 있다. 또한 제어 장치에 의해 본 발명의 기초가 되는 아이디어가 효율적으로 구현될 수 있다.

[0052] 본 경우에, 제어 장치는, 센서 신호를 처리하고 센서 신호에 따라 제어 및/또는 데이터 신호를 출력하는 전기 장치로 이해될 수 있다. 제어 장치의 인터페이스는 하드웨어 형태 및/또는 소프트웨어 형태로 설계될 수 있다. 하드웨어 구성의 경우 인터페이스는 예를 들어 제어 장치의 다양한 기능을 포함하는 소위 시스템 ASIC의 일부가 될 수 있다. 그러나, 인터페이스는 별도의 통합된 집적 회로로 설계되거나 또는 적어도 부분적으로는 개별 구성 요소로 구성될 수 있다. 소프트웨어 구성에서, 인터페이스는 예를 들어, 다른 소프트웨어 모듈과 함께 마이

크로 컨트롤러 상에 존재하는 소프트웨어 모듈일 수 있다.

[0053] 차량, 특히 상용 차량 및/또는 트레일러용 브레이크는 온도 신호를 제공하고 그리고/또는 브레이크의 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 그리고/또는 브레이크 마모 및/또는 구동력을 감소시키기 위해 조정된 브레이크 요구를 수신하도록 설계된다.

[0054] 차량, 특히 상용 차량 및/또는 트레일러용 브레이크 시스템은 전술한 제어 장치와, 축 상에 배치된 전술한 제1 브레이크와, 축에서 제1 브레이크에 대향하는 측면 상의 차량 종축에 대한 축 상에 또는 추가의 축 상에 배치된 전술한 제2 브레이크를 포함한다.

[0055] 차량, 특히 상용 차량 및/또는 트레일러는 전술한 브레이크 시스템을 포함한다.

[0056] 컴퓨터 프로그램 제품이 제어 유닛 또는 제어 장치 상에서 실행될 때, 반도체 메모리와 같은 기계 판독 가능 캐리어 상에 저장될 수 있고, 전술한 실시예 중 어느 하나에 따른 방법을 수행하는 데 사용되는 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품이 또한 유리하다.

[0057] 또한 본 발명에 따른 방법은 전자 브레이크 시스템(EBS) 소프트웨어를 업데이트함으로써, 현장 작동 또는 현장 테스트에서 결정된 바와 같은 새로운 에러 상태를 실행하는 방식으로 저장될 수 있다.

[0058] 온도와 마모의 정보를 통해 브레이크 마모를 포함한 제동력이 최적화되는 방식으로 브레이크를 작동시킬 수 있다. 특히 차량에 사용되는 개별 디스크 브레이크의 브레이크 라이닝의 수명이 조정될 수 있다.

[0059] 실시예에서 또 다른 이점은, 에러 상태 및 마모와 관련한 결정된 값이 로그북 또는 지리 정보 데이터 시스템을 통해 예비 부품의 제공 또는 서비스 간격의 계획을 위해 작업장으로 전송될 때 발생한다. 이는 특히 브레이크 라이닝, 교체 브레이크 및 서비스 간격의 계획과 같은 예비 부품의 제공과 관련되며, 이는 디스크 브레이크 상태의 열 감지를 통해 가능하다.

[0060] 본 발명의 바람직한 실시예는 첨부된 도면을 참조하여 이하에서 상세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0061] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 브레이크 시스템을 구비한 차량의 개략적인 블록도를 도시한다.

도 2는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 방법의 흐름도를 도시한다.

도 3은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른, 열적 에러의 경우의 표 개요를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0062] 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 다음의 설명에서, 다양한 도면에 도시되고 유사한 효과를 가지는 요소들에 대해 동일하거나 유사한 참조 기호가 사용되며, 이들 요소의 반복 설명은 생략된다.

[0063] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 브레이크 시스템을 구비한 차량(100)의 개략적인 블록도를 도시한다. 도시된 실시예에서, 차량(100)은 상용 차량(102) 및 트레일러(104)를 포함한다. 전진하는 주행 방향은 화살표로 표시된다.

[0064] 상용 차량(102)은 각각 2개의 브레이크(112, 114, 122, 124, 132, 134)를 갖는 3개의 축(110, 120, 130)을 포함하며, 각각의 브레이크(112, 122, 132)는 상용 차량(102)의 주행 방향으로 차량의 좌측에 배치되고, 브레이크(114, 124, 134)는 차량의 우측에 배치된다. 또한, 상용 차량(102)은 제어 장치(140)를 포함한다. 브레이크는, 각각의 신호 라인을 통해 제어 장치(140)에 공급되고 제어 장치(140)에 의해 판독되는 적어도 하나의 온도 신호(t112, t114, t122, t124, t132, t134)를 제공하도록 설계된다. 제어 장치(140)는 각각의 브레이크(112, 114, 122, 124, 132, 134)에 브레이크 요구 신호(142)를 제공하도록 설계된다. 브레이크 요구 신호(142)는 관련 신호 라인을 통해 각 브레이크(112, 114, 122, 124, 132, 134)에 전달된다.

[0065] 트레일러(104)는 각각 2개의 브레이크(152, 154, 162, 164)를 갖는 2개의 축(150, 160)을 포함하고, 각각의 브레이크(152, 162)는 트레일러(104)의 주행 방향으로 차량 좌측에 배치되고, 브레이크(154, 164)는 차량의 우측에 배치된다. 또한 트레일러(104)는 트레일러 제어 장치(170)를 포함한다. 브레이크(152, 154, 162, 164)는, 각각의 신호 라인을 통해 트레일러 제어 장치(170)로 공급되고 트레일러 제어 장치(170)에 의해 판독되는 적어도 하나의 온도 신호(t152, t154, t162, t164)를 제공하도록 설계된다. 트레일러 제어 장치(170)는 각 브레이크(152, 154, 162, 164)에 브레이크 요구 신호(172)를 제공하도록 설계된다. 브레이크 요구 신호(172)는 각각

관련 신호 라인을 통해 각각의 브레이크(152, 154, 162, 164)에 전달된다.

[0066] 제어 장치들(140, 170)은 각각 도 2에 설명된 방법을 수행하도록 설계된다. 제1 실시예에서 제어 장치(140)는 상용 차량(102)의 브레이크 및 트레일러(104)의 브레이크에 대한 방법을 수행하기 위해 상용 차량에 설계된다. 대안적인 실시예에서 트레일러(104)의 트레일러 제어 장치(170)는 상용 차량(102)과 독립적으로 트레일러의 브레이크에 대한 방법을 수행하도록 설계된다.

[0067] 이 방법은 비상 정지/완전 제동 또는 차량(102, 104)을 안정적으로 떠나는 상태의 경우 정지된다. 브레이크 요구의 보상은 2개의 축 사이의 축 내에서, 차량(100, 102, 104) 또는 상용 차량(102)과 트레일러(104) 사이에서 대각선(예를 들어 앞 오른쪽/뒤 왼쪽)으로 이루어진다.

[0068] 일반적인 차량 구성에서 대부분의 브레이크는 낮은 브레이크 압력 및 감속 영역에서 발생한다. 비상 제동 및 완전 제동에서 성능을 얻기 위해서는, 브레이크 요구 분포가 낮은 브레이크 압력 및 감속 영역에 배치된 주행 안정 영역에서만 사용된다.

[0069] 제어 장치(140, 170)는 차량(102, 104)의 브레이크의 상태 모니터링을 수행하도록 설계된다. 각각의 온도 및 각각의 마모에 대한 정보에 의해, 브레이크는 차량(100)의 제동력 및 마모가 최적화되고 차량/트레일러 내의 라이닝, 마모 또는 라이닝 지속 시간이 조정되는 방식으로 작동될 수 있다. 따라서 브레이크 요구는 상태 모니터링에 따라 변화되어 개별 브레이크로 유도될 수 있다. 도 3은 다양한 열적 에러 상태 및 이들을 수리하거나 대응하는 경고를 발생시키는 가능성들을 도시한다. 감지된 열적 에러 상태를 저장함으로써 예측된 유지 보수가 계획될 수 있다.

[0070] 이러한 예에서의 제어 장치(140)는 다음 장치, 즉 적어도 하나의 센서에 의해 검출된 브레이크 및/또는 브레이크의 기능 부분의 적어도 하나의 온도를 나타내는 적어도 하나의 브레이크의 온도 신호를 판독하고, 적어도 하나의 브레이크에 대한 브레이크 요구 신호 및/또는 브레이크 압력 신호를 판독하기 위한 인터페이스(144); 온도 신호 및 브레이크 요구 신호 및/또는 브레이크 압력 신호를 사용하여 열적 에러 상태를 결정하기 위한 결정 장치(146); 적어도 하나의 브레이크의 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 그리고/또는 브레이크 마모 및/또는 구동력을 감소시키기 위해, 열적 에러 상태를 사용하여 조정된 브레이크 요구 신호 및/또는 조정된 브레이크 압력 신호를 제공하기 위한 제공 장치(147)를 포함한다.

[0071] 트레일러 제어 장치(170)는 동일한 방식으로 구성될 수 있다.

[0072] 도시되지 않은 예시적인 실시예에서, 상용 차량(102)의 제어 장치(140) 및 트레일러(104)의 트레일러 제어 장치(170)는 서로 결합된다. 따라서, 열적 에러의 발생 및 검출 시 브레이크 요구는 트레일러(104)와 상용 차량(102) 사이에 분배될 수 있다. 다른 예시적인 실시예에서, 2개의 제어 유닛(140, 170)은 서로 독립적으로 작동한다. 또 다른 예시적인 실시예에서, 차량(100)은 검출된 열적 에러 상태의 경우 상용 차량(102)의 축(110, 120, 130) 또는 트레일러(104)의 축(150, 160) 상에 브레이크 요구를 분배하는 제어 장치(140)를 포함한다.

[0073] 도 2는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 방법(200)을 도시한다. 차량의 적어도 하나의 브레이크의 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 그리고 추가적으로 또는 대안으로 브레이크 마모를 감소시키며, 추가적으로 또는 대안으로 구동력을 감소시키기 위한 방법(200)은 판독 단계(210), 결정 단계(220) 및 제공 단계(230)를 포함한다. 차량은, 도 1에 도시된 차량(100)의 예시적인 실시예의 변형일 수 있다.

[0074] 판독 단계(210)에서 적어도 하나의 센서에 의해 검출된 차량(100)의 브레이크(112, 114, 122, 124, 132, 134, 152, 154, 162, 164) 및/또는 차량(100)의 브레이크(112, 114, 122, 124, 132, 134, 152, 154, 162, 164)의 기능 부분의 적어도 하나의 온도를 나타내는 차량(100)의 적어도 하나의 브레이크(112, 114, 122, 124, 132, 134, 152, 154, 162, 164)의 온도 신호 및 추가적으로 또는 대안으로 차량(100)의 적어도 하나의 브레이크(112, 114, 122, 124, 132, 134, 152, 154, 162, 164)에 대한 브레이크 요구 신호 및 브레이크 압력 신호가 판독된다. 결정 단계(220)에서 열적 에러 상태는 온도 신호 및 브레이크 요구 신호 및/또는 브레이크 압력 신호를 사용하여 결정된다. 제공 단계(230)에서 차량(100)의 적어도 하나의 브레이크(112, 114, 122, 124, 132, 134, 152, 154, 162, 164)의 적어도 하나의 열적으로 부하가 가해진 기능 부분의 작동 안전성을 증가시키고 그리고/또는 브레이크 마모 및/또는 구동력을 감소시키기 위해 열적 에러 상태를 사용하여 조정된 브레이크 요구 신호 및/또는 조정된 브레이크 압력 신호가 제공된다.

[0075] 도 3은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 열적 오류의 표 개요도를 도시한다. 각 열은 차량 브레이크의 열적 에러 상태를 보여준다. 제1 선은 고온 주행의 에러 상태를 나타내며, 제2 선은 예를 들어 하강 주행 동안 또는

하강 주행 후와 같은 남용 에러 상태를 나타내고, 제3 선은 글레이징의 에러 상태를 나타내고, 제4 선은 클램핑 가이드의 에러 상태를 나타낸다. 제1 열은 브레이크 압력 상태를 나타내고, 제2 열은 온도를 나타내고, 제3 열은 시간적 곡선을 나타낸다.

[0076] 오른쪽 위를 가리키는 화살표는 각 열 값의 증가를 나타내지만, 왼쪽 아래를 가리키는 화살표는 해당 열 값의 감소를 나타낸다.

[0077] 제3 열에서 문자 "h" 는 시간 값 "hour"를 의미하고, 문자 "M"은 시간 값 "month"를 의미한다.

[0078] 예를 들어 브레이크 디스크의 자유를 위한 충분한 클리어런스가 더 이상 표현될 수 없는 경우, 고온 주행의 에러 상태는 브레이크의 오작동에 의해 야기될 수 있다. 이러한 브레이크에서 발생하는 열은 자체 승압 효과를 발생시킨다. 고온 주행의 에러 상태는 적용된 브레이크 요구 또는 브레이크 압력 신호가 적용되지 않은 상태에서 장시간 동안 지속되는(높은) 온도를 특징으로 한다. 이 경우, 브레이크는 1회의 더 큰 브레이크 요구(예를 들어, 적어도 1초 동안 8 bar보다 큰 브레이크 압력) 및/또는 브레이크 요구를 감소시킴으로써 기능 상태로 다시 놓일 수 있거나 또는 바람직하지 않은 에러 거동을 피할 수 있다.

[0079] 장시간의 하강 주행과 같은 남용 에러 상태의 경우, 브레이크의 지속적인 온도 상승이 발생할 수 있는데, 이는 필요하지만 허용할 수 없는 작동 상태를 나타낸다. 제동 중 정의된 임계값을 초과하여 장시간 유지되는 온도의 경우, 브레이크/축에 높은 온도로 인한 부하가 가해지지 않고, 가장 고온인 브레이크의 온도가 감소되고, 각각 동일한(또는 더 나은) 총 차량 감속의 경우에 이러한 브레이크/축에 대한 브레이크 요구가 감소되고, 다른 쪽에 브레이크 요구가 증가되는 방식으로 모든 축에 부하가 가해지도록 휠/축 사이의 브레이크 요구가 분배되는 가능성이 존재한다.

[0080] 글레이징의 에러 상태는 장시간에 걸친 낮은 브레이크 압력에서의 상승된 온도를 특징으로 한다. 라이닝 상의 너무 낮은 접촉 압력 및 너무 낮은 온도에 의해 라이닝의 마찰값이 손실된다. 예를 들어 리타더(retarder) 및 2차 지원 브레이크 시스템의 주된 사용에 의해 작동될 수 있다. 여기서 제동 중에는 낮은 브레이크 압력만이 가해지고, 낮은 온도가 생성된다. 대책으로서, 이에 상응하는 브레이크 상에, 다른 축은 완전히 브레이크가 걸리지 않은 상태로 유지되고, 따라서 가장 높은 브레이크 압력이 글레이징된 라이닝을 포함한 축 상에 가해질 수 있고 또는 리타더 및 2차 지원 브레이크의 일시적인 차단이 이루어짐으로써 브레이크 요구가 증가된다.

[0081] 클램핑 가이드와 같은 일시적인 기계적 에러 상태의 고장은 장시간에 걸친, 예를 들어 몇 시간에 걸친, 해당 브레이크 압력 신호가 없는 상태에서의 상승된 온도를 특징으로 한다. 휠이 회전할 때, 허용 범위 내에서 라이닝 온도의 대략 일정한 증가는 예를 들어 라이닝 또는 안장 가이드의 안내와 같은 기계적 브레이크의 일시적인 에러 상태를 나타낼 수 있다. 이러한 상태가 감지되면, 클램핑 가이드의 해제를 위해 다음 제동 중에 더 높은 브레이크 압력이 이 브레이크/축에 한 번 공급된다. 이렇게 해서 에러 상태가 개선되지 않으면, 이 브레이크/축의 브레이크 요구가 감소되고 경고 램프 또는 음향 경고 신호를 연결할 수 있다. 대안으로, 브레이크는 차량이 정지 상태일 때 최대 브레이크 압력으로 적어도 한 번 또는 여러 번 구동될 수 있다. 예를 들어 엔진이 꺼지면 브레이크를 최대 브레이크 압력으로 1초 동안 세 번씩 작동시켜 고장을 없애거나 고장을 제거한다.

[0082] 설명된 예시적인 실시예는 단지 예로서 선택되고 서로 결합될 수 있다.

부호의 설명

[0083] 100 차량

102 상용 차량

104 트레일러

110, 120, 130 축

112, 114 브레이크

122, 124 브레이크

132, 134 브레이크

t112, t114 온도 신호

t122, t124 온도 신호

t132, t134 온도 신호

140 제어 장치

142 브레이크 요구 신호

144 인터페이스

146 결정 장치

147 결정 장치

150, 160 축

152, 154 브레이크

162, 164 브레이크

t152, t154 온도 신호

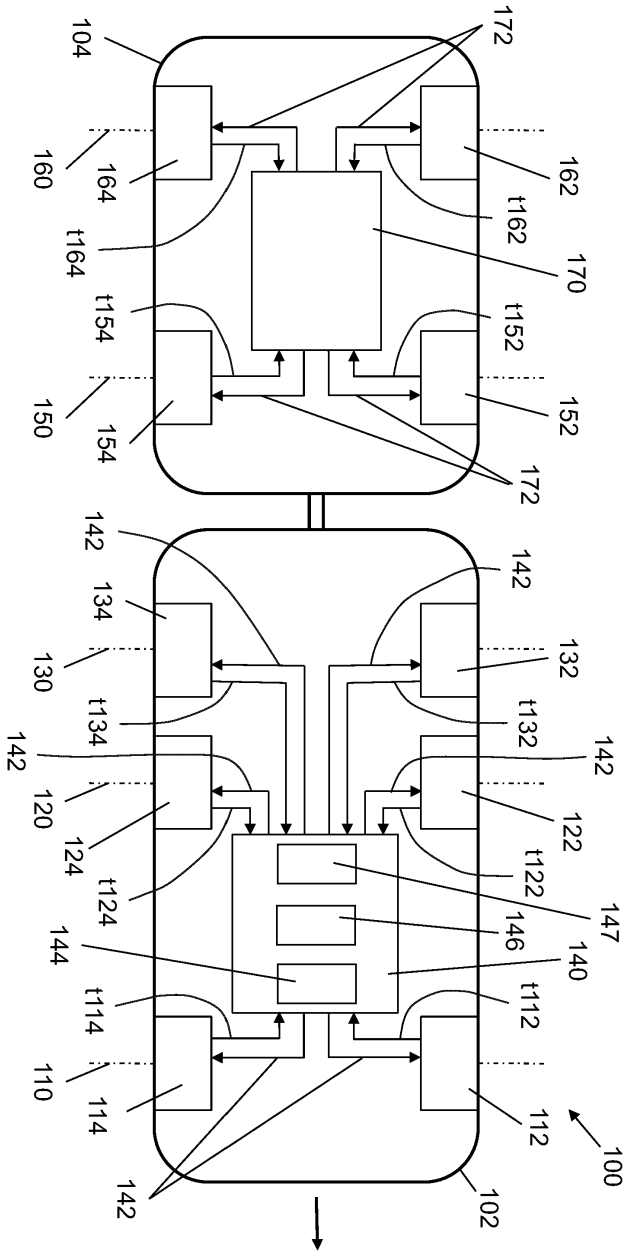
t162, t164 온도 신호

170 트레일러 제어 장치

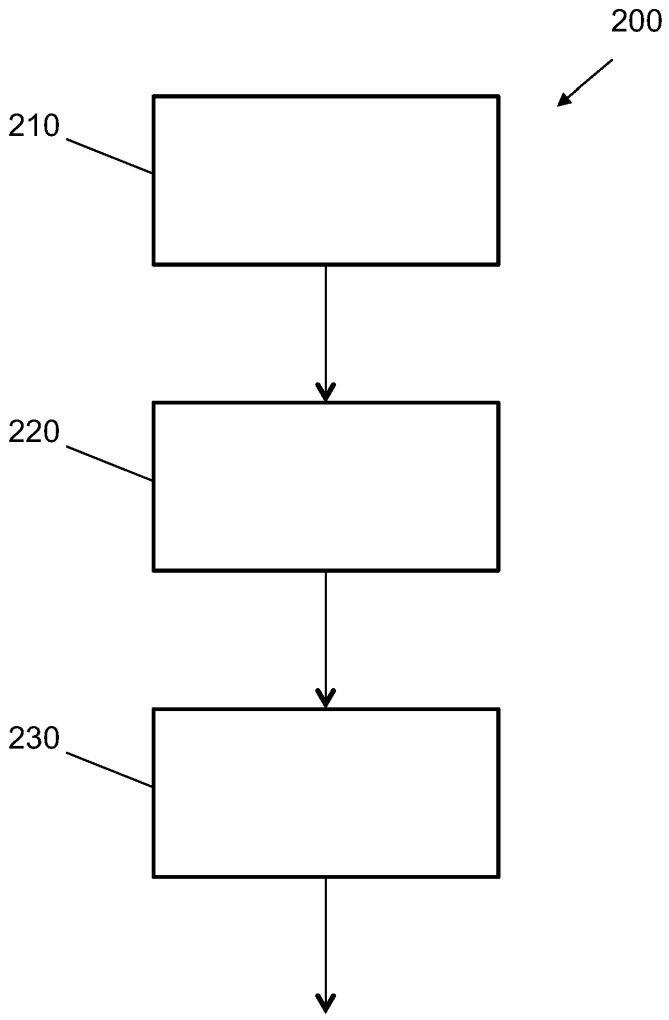
172 브레이크 요구 신호

도면

도면1


104
172
160
164
162
t162
t164
170
t154
t152
150
154
152
172
142
142
134
132
130
t134
t132
142
142
120
122
124
t122
t124
147
146
144
140
t114
t112
110
114
112
100
142
102

도면2



도면3

p	T	t
0	↗↗	h
↗	↗↗	h
↙	↙	h, M
0	↗	h