



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월28일

(11) 등록번호 10-1606956

(24) 등록일자 2016년03월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60T 8/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7016760

(22) 출원일자(국제) 2009년12월11일

심사청구일자 2014년12월05일

(85) 번역문제출일자 2011년07월18일

(65) 공개번호 10-2011-0095425

(43) 공개일자 2011년08월24일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2009/008873

(87) 국제공개번호 WO 2010/069520

국제공개일자 2010년06월24일

(30) 우선권주장

10 2008 063 892.7 2008년12월19일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문헌

DE102006058882 A1*

DE10245207 C1*

DE10248852 A1*

JP2000095080 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

크노르-브렘제 시스템에 뒤어 쉬에네파체우게 게
엠베하

독일 데-80809 뮌헨 무자커 슈트라쎄 80

(72) 발명자

노크 마르코

독일 85622 펠트키르헨 베토벤슈트라쎄 19

(74) 대리인

김태홍

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 이언수

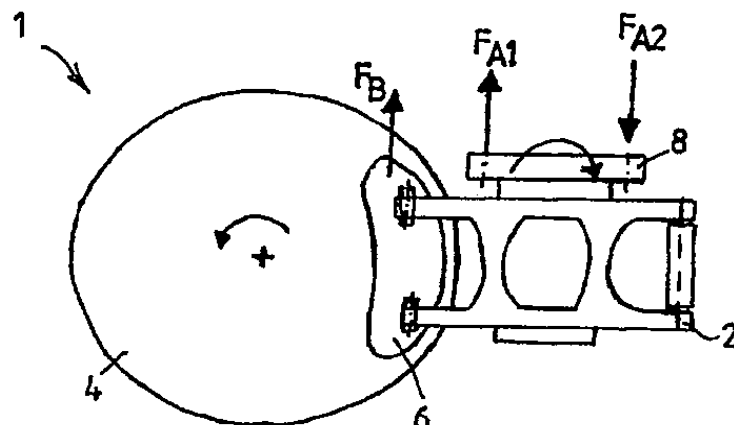
(54) 발명의 명칭 마찰 조건들의 변동들을 보상하는 레일 차량의 브레이크 시스템

(57) 요약

본 발명은 브레이크 요구에 대응해서 브레이크력을 발생시키기 위해 하나 이상의 브레이크 디스크(4) 및 상기 브레이크 디스크와 협동하는 하나 이상의 브레이크 라이닝(6)을 구비한 하나 이상의 브레이크 액추에이터(2)를 포함하는 레일 차량의 브레이크 시스템(1)에 관한 것이다. 본 발명에 따라 하나 이상의 센서 장치가 제공되고, 상

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



기 센서 장치는, 상기 브레이크 액추에이터(2)에 할당 배치된 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들의 변동들 및/또는 상기 브레이크 액추에이터(2)에 할당 배치된 상기 브레이크 디스크(4)와 하나 이상의 상기 브레이크 라이닝(6) 사이의 마찰 조건들의 변동들을 나타내는 휠 회전 속도, 휠 원주 가속도, 브레이크력, 브레이크 모멘트 또는 브레이크 압력과 같은 하나 이상의 값의 타임 프로파일을 측정하고, 측정된 값에 따른 신호를 제어 장치로 출력하기 위해 사용되며, 상기 제어 장치는 상기 브레이크 액추에이터(2)에 의해 발생된 브레이크력을 측정된 값의 타임 프로파일과 상기 값의 사전에 주어진 타임 프로파일 또는 예상된 타임 프로파일 간의 편차에 따라 조정하도록 설계된다.

명세서

청구범위

청구항 1

브레이크 요구에 대응해서 브레이크력을 발생시키기 위해 하나 이상의 브레이크 디스크(4) 및 상기 브레이크 디스크와 협동하는 하나 이상의 브레이크 라이닝(6)을 구비한, 휠 또는 휠 세트에 할당 배치된 하나 이상의 브레이크 액추에이터(2)를 포함하는 레일 차량의 브레이크 시스템(1)에 있어서,

하나 이상의 센서 장치가 제공되고, 상기 센서 장치는, 상기 브레이크 액추에이터(2)에 할당 배치된 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건의 변동, 또는 상기 브레이크 액추에이터(2)에 할당 배치된 상기 브레이크 디스크(4)와 하나 이상의 상기 브레이크 라이닝(6) 사이의 마찰 조건의 변동, 또는 양자 모두를 나타내는 하나 이상의 값의 타임 프로파일(time profile)을 측정하고, 측정된 값에 따른 신호를 제어 장치로 출력하기 위해 사용되며, 상기 제어 장치는 상기 브레이크 액추에이터(2)에 의해 발생된 브레이크력을 측정된 값의 타임 프로파일과 상기 값의 사전에 주어진 타임 프로파일 또는 예상된 타임 프로파일 간의 편차에 따라 조정하도록 설계되며,

상기 브레이크 시스템은 다수의 브레이크 액추에이터들(2)을 포함하고, 상기 제어 장치는, 하나의 브레이크 액추에이터(2)에서 측정된 값의 타임 프로파일과 상기 값의 사전에 주어진 타임 프로파일 또는 예상된 타임 프로파일 간의 편차가 허용 편차보다 더 큰 경우, 상기 하나의 브레이크 액추에이터(2)에서의 브레이크력을 증가시키고, 측정된 값의 타임 프로파일과 상기 값의 사전에 주어진 타임 프로파일 또는 예상된 타임 프로파일 간의 편차가 허용 편차보다 더 작은 다른 액추에이터(2)에 의해 발생되는 브레이크력을 감소시켜 상쇄함으로써, 상기 브레이크 액추에이터들(2)의 얻어진 실제-브레이크력들의 합이 브레이크 요구에 상응하는 총 타겟 브레이크력에 상응하게 하도록 설계되는 것을 특징으로 하는 레일 차량의 브레이크 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건의 변동, 또는 브레이크 디스크(4)와 상기 브레이크 라이닝(6) 사이의 마찰 조건의 변동, 또는 양자 모두를 나타내는 하나 이상의 값은, 할당 배치된 상기 브레이크 액추에이터(2)에 의해 발생되는 브레이크력 또는 할당 배치된 상기 브레이크 액추에이터(2)에 의해 발생되는 브레이크 모멘트인 것을 특징으로 하는 레일 차량의 브레이크 시스템.

청구항 3

브레이크 요구에 대응해서 브레이크력을 발생시키기 위해 하나 이상의 브레이크 디스크(4) 및 상기 브레이크 디스크와 협동하는 하나 이상의 브레이크 라이닝(6)을 구비한, 휠 또는 휠 세트에 할당 배치되는 하나 이상의 브레이크 액추에이터(2)를 포함하는 레일 차량의 브레이크 시스템(1)의 제어 방법에 있어서,

a) 상기 브레이크 액추에이터(2)에 할당 배치된 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건의 변동, 또는 할당 배치된 상기 브레이크 디스크(4)와 하나 이상의 브레이크 라이닝(6) 사이의 마찰 조건의 변동, 또는 양자 모두를 나타내는 하나 이상의 값의 타임 프로파일을 측정하고, 그리고

b) 상기 브레이크 액추에이터(2)에 의해 발생되는 브레이크력을 측정된 값의 타임 프로파일과 상기 값의 사전에 주어진 타임 프로파일 또는 예상된 타임 프로파일 간의 편차에 따라 조정하며,

c) 다수의 브레이크 액추에이터(2)를 포함하는 브레이크 시스템(1)을 제어하며, 하나의 브레이크 액추에이터(2)에서 측정된 값의 타임 프로파일과 상기 값의 사전에 주어진 타임 프로파일 또는 예상된 타임 프로파일 간의 편차가 허용 편차보다 더 크면, 상기 하나의 브레이크 액추에이터(2)에서의 브레이크력이 증가되고, 측정된 값의 타임 프로파일과 상기 값의 사전에 주어진 타임 프로파일 또는 예정된 타임 프로파일 간의 편차가 허용 편차보다 더 작은 다른 브레이크 액추에이터(2)에 의해 발생되는 브레이크력이 감소되어 상쇄됨으로써, 상기 브레이크 액추에이터들(2)의 얻어진 실제-브레이크력들의 합이 브레이크 요구에 상응하는 총 타겟 브레이크력에 상응하는 것을 특징으로 하는 레일 차량의 브레이크 시스템의 제어 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건의 변동, 또는 브레이크 디스크(4)와 상기 브레이크 라이닝(6) 사이의 마찰 조건의 변동, 또는 양자 모두를 나타내는 하나 이상의 값은, 상기 브레이크 액추에이터(2)에 의해 발생하는 브레이크력 또는 브레이크 모멘트인 것을 특징으로 하는 레일 차량의 브레이크 시스템의 제어 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건의 변동, 또는 브레이크 디스크(4)와 상기 브레이크 라이닝(6) 사이의 마찰 조건의 변동, 또는 양자 모두를 나타내는 하나 이상의 값은, 휠 회전 속도, 휠 원주 가속도, 브레이크력, 브레이크 모멘트, 브레이크 압력, 및 이들의 조합을 포함하는 것을 특징으로 하는 레일 차량의 브레이크 시스템.

청구항 6

제 3 항에 있어서, 상기 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건의 변동, 또는 브레이크 디스크(4)와 상기 브레이크 라이닝(6) 사이의 마찰 조건의 변동, 또는 양자 모두를 나타내는 하나 이상의 값은, 휠 회전 속도, 휠 원주 가속도, 브레이크력, 브레이크 모멘트, 브레이크 압력, 및 이들의 조합을 포함하는 것을 특징으로 하는 레일 차량의 브레이크 시스템의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 청구항 제 1 항의 전제부에 따른, 브레이크 요구에 대응해서 브레이크력을 발생시키기 위해 하나 이상의 브레이크 디스크 및 상기 브레이크 디스크와 협동하는 하나 이상의 브레이크 라이닝을 구비한, 휠 또는 휠 세트에 할당 배치된 하나 이상의 브레이크 액추에이터를 포함하는 레일 차량의 브레이크 시스템, 및 청구항 제 4 항의 전제부에 따른 상기 브레이크 시스템의 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

이러한 브레이크 시스템 또는 방법은 예컨대 DE 102 45 207 C1에 공지되어 있다. 이러한 브레이크 시스템들에서 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들 또는 브레이크 디스크들과 해당 브레이크 라이닝들 사이의 마찰 조건들이 기후, 주변 온도, 마모 상태 및 부하 프로파일에 따라 부분적으로 심하게 변한다. 또한, 이러한 마찰 조건들은 레일 차량에 따라 또는 레일 차량들로 이루어진 열차에 따라 일정하지 않다. 발생 가능하거나 또는 전달 가능한 브레이크력에 대한 마찰 조건들의 영향을 제한하기 위해, 특히 브레이크 라이닝들에서 형태 안정성 및 치수 안정성, 재료 조성, 및 강성 등과 관련한 매우 좁은 공차가 요구되고, 이는 상응하게 높은 비용을 야기한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003]

본 발명의 과제는 낮은 제조 비용 및 유지 비용을 필요로 하는 브레이크 시스템, 또는 이러한 브레이크 시스템의 제어 방법을 제공하는 것에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0004]

상기 과제는 청구항 제 1 항에 따른 레일 차량의 브레이크 시스템 및 청구항 제 4 항에 따른 레일 차량의 브레이크 시스템의 제어 방법에 의해 달성된다.

[0005]

본 발명에 따라 하나 이상의 센서 장치가 제공되며, 상기 센서 장치는, 브레이크 액추에이터에 할당 배치된 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들의 변동들 및/또는 브레이크 액추에이터에 할당 배치된 브레이크 디스크와 브레이크 라이닝(들)의 마찰 조건들의 변동들을 나타내는 휠 회전 속도, 휠 원주 가속도, 브레이크력, 브레이크 모멘트 또는 브레이크 압력과 같은 하나 이상의 값의 타임 프로파일(time profile)을 측정하고, 측정된 값에 따른 신호를 제어 장치로 출력하기 위해 사용되며, 상기 제어 장치는 브레이크 액추에이터에 의해 발생되

는 브레이크력을 측정된 값의 타임 프로파일과 그 값의 사전에 주어진 타임 프로파일 또는 예상된 타임 프로파일 간의 편차에 따라 조정하도록 설계된다.

[0006] 다시 말하면, 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들의 변동들 및/또는 브레이크 디스크와 브레이크 라이닝 사이의 마찰 조건들의 변동들의 특정 정도는 허용되지만, 한계 값(허용되는 편차)에서부터 브레이크력 또는 브레이크 모멘트의 조정에 의해 보상되어야 한다.

[0007] 레일 차량에서 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들의 변동들 및/또는 브레이크 라이닝들과 브레이크 디스크 사이의 마찰 조건들의 변동들은, 관련된 또는 할당된 브레이크 액추에이터에 의해 발생하는 브레이크력의 타임 프로파일로 피드백되어 제동될 축들에 작용한다.

[0008] 바람직하게는 브레이크 디스크의 원주 방향으로의 브레이크력 또는 브레이크 모멘트가, 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들의 변동들 및/또는 브레이크 디스크와 브레이크 라이닝들 사이의 마찰 조건들의 변동들을 나타내는 값으로서 사용되고, 시간 신호로서 측정된 후 제어 장치에 의해 평가된다. 브레이크 요구가 일정하면, 브레이크 액추에이터에서의 브레이크력 또는 브레이크 모멘트의 변동들과 이들 값의 예상되는 타임 프로파일 간의 편차는, 할당 배치된 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들의 변동들 및/또는 할당 배치된 브레이크 디스크와 브레이크 라이닝들 사이의 마찰 조건들의 변동들을 의미한다.

[0009] 이로써, 센서 장치는 브레이크 액추에이터에서의 브레이크력 또는 브레이크 모멘트를 측정하기 위해 형성되고, 제어 장치는, 브레이크 액추에이터에 의해 발생하는 브레이크력을 측정된 브레이크력의 타임 프로파일과 브레이크력의 사전에 주어진 타임 프로파일 간의 편차에 따라 조정할 수 있도록 형성된다. 브레이크력 대신 브레이크 모멘트도 물론 모니터링될 수 있다.

[0010] 하나의 브레이크 액추에이터에 할당 배치된 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들의 변동들 또는 하나의 브레이크 액추에이터에 할당 배치된 브레이크 디스크와 브레이크 라이닝들 사이의 마찰 조건들의 변동들을 나타내는 값, 즉 그 타임 프로파일이 측정되어 비교되는 값으로서, 마찰 조건들의 변동이 영향을 주거나, 또는 마찰 조건들의 변동이 측정되거나 또는 검출될 수 있게 하는 다른 값도 고려될 수 있다. 레일 차량 또는 개별 레일 차량들로 이루어진 열차에서는, 예컨대 개별 레일 차량들 사이의 힘(열차 종방향 힘)도 고려된다.

[0011] 브레이크 요구 동안 하나의 브레이크 액추에이터에서 브레이크 디스크의 원주방향으로의 브레이크력 또는 브레이크 모멘트를, 할당 배치된 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들의 변동들 및/또는 할당 배치된 브레이크 디스크와 브레이크 라이닝들 사이의 마찰 조건들의 변동을 나타내는 값으로 사용함으로써, DE 102 45 207 C1에 기술되어 있듯이, 레일 차량들의 브레이크 시스템들이 브레이크력 조절 장치 및 이로써 상응하는 센서 장치를 대체로 포함하는 장점이 얻어진다. 따라서, 하나의 브레이크 액추에이터에서 브레이크력 및/또는 브레이크 모멘트의 측정된 타임 프로파일들은, 할당 배치된 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들의 변동들 및/또는 할당 배치된 브레이크 디스크와 브레이크 라이닝들 사이의 마찰 조건들의 변동들이 나타남을 표시하는 값 또는 지표로서도 이용될 수 있고, 추가 센서 장치 없이도, 마찰 조건들의 변동들에 대한 지표로서도 이용될 수 있다.

[0012] 브레이크 요구 동안 마찰 조건들의 측정된 변동들에 따른 브레이크력의 조정에 의해, 브레이크 디스크에 대한 브레이크 라이닝들의 가압력, 또는 휠 원주(들)에 작용하는 브레이크력이 변화된다. 특히 바람직하게, 브레이크력은 각각의 브레이크 요구에 상응하는 타겟 브레이크력보다 약간 더 상승되는데, 이는 관련 브레이크 액추에이터에서의 상승된 브레이크력에 의해 휠과 레일 사이 및/또는 브레이크 디스크와 브레이크 라이닝 사이의, 환경 조건에 의해 야기되는, 예컨대 너무 낮은 마찰 계수를 보상하기 위해서이다.

[0013] 종속 청구항들에 제시되는 조치들에 의해 독립 청구항들에 제시되는 발명의 바람직한 실시예 및 개선이 달성된다.

[0014] 특히 바람직하게, 브레이크 시스템은 다수의 브레이크 액추에이터들을 포함하고, 제어 장치는, 하나의 브레이크 액추에이터에서 측정된 값의 타임 프로파일과 상기 값의 사전에 주어진 타임 프로파일 또는 예상된 타임 프로파일 간의 편차가 허용된 편차보다 더 크면, 상기 하나의 액추에이터에서의 브레이크력을 증가시키고, 측정된 값의 타임 프로파일과 상기 값의 사전에 주어진 타임 프로파일 또는 예상된 타임 프로파일 간의 편차가 허용 편차보다 더 작은 다른 브레이크 액추에이터에 의해 발생하는 브레이크력을 감소시켜 상쇄함으로써, 얻어진 브레이크 액추에이터들의 실제-브레이크력들의 합이 브레이크 요구에 상응하는 총 타겟 브레이크력에 상응하게 하도록 설계된다.

[0015] 이 경우, 할당 배치된 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들 및/또는 할당 배치된 브레이크 디스크와 브

레이크 라이닝들 사이의 마찰 조건들의 바람직하지 않거나 또는 더 이상 허용 불가능한 변동을 가진 브레이크 액추에이터에서 브레이크 요구에 비해 브레이크력 또는 브레이크 모멘트를 상승시키는 것이 과도한 제동을 야기하지 않는데, 그 이유는 할당 배치된 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들 및/또는 할당 배치된 브레이크 디스크와 브레이크 라이닝들 사이의 마찰 조건들의 변동이 없거나 또는 그 변동이 허용 가능한 하나 이상의 다른 브레이크 액추에이터에 의해, 브레이크 요구보다 적은 브레이크력 또는 브레이크 모멘트가 발생됨으로써, 총-브레이크력 또는 총-브레이크 모멘트가 총 타겟 브레이크력 또는 총 타겟 브레이크 모멘트에 상응하게 되기 때문이다. 따라서, 여러 브레이크 액추에이터에서 얻어진 브레이크 모멘트들의 합이 변함없이 유지된다.

[0016]

더 상세한 것은 하기의 실시예의 설명에 제시된다.

발명의 효과

[0017]

본 발명에 의해, 낮은 제조 비용 및 유지 관리 비용을 필요로 하는 브레이크 시스템이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0018]

본 발명의 실시예는 도면에 도시되고 하기 설명에서 더 자세히 설명된다.

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 레일 차량의 디스크 브레이크 시스템의 개략적 측면도.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른, 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들의 변동들, 또는 브레이크 디스크와 브레이크 라이닝 사이의 마찰 조건들의 변동들을 보상하기 위한 브레이크력-조정 또는 브레이크 모멘트-조정의 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019]

도 1에는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 레일 차량의 디스크 브레이크 시스템(1)이 도시되어 있고, 이러한 디스크 브레이크 시스템은 예컨대 DE 102 45 207 C1에 기본적으로 공지되어 있으므로 하기에서 매우 간략하게만 설명한다.

[0020]

디스크 브레이크 시스템(1)은 브레이크 액추에이터 또는 브레이크 작동 장치로서, 상용 브레이크 유닛 및 여기서 고려되지 않는 스프링 브레이크 유닛을 구비한 브레이크 캘리퍼 유닛(2)을 포함한다. 브레이크 캘리퍼 유닛(2)은 브레이크 디스크(4)를 포함하고, 상기 브레이크 디스크는 예컨대 2 개의 브레이크 라이닝들(6)과 공지된 방식으로 협동하는데, 상기 브레이크 라이닝들 중 하나의 브레이크 라이닝만이 도 1의 측면도에 도시되어 있다. 브레이크 캘리퍼 유닛(2)은 브레이크 요구에 대응해서 브레이크 디스크(4)의 원주 방향으로 작용하는 브레이크력(F_B)을 발생시키기 위해 바람직하게 공압식으로 작동된다. 대안으로서, 브레이크 캘리퍼 유닛(2)은 다른 방식으로 압력 매체에 의해, 예컨대 유압식으로 또는 전기식으로 작동될 수 있다.

[0021]

브레이크 캘리퍼 유닛(2)이 홀더(8)에 의해, 도시되지 않는 레일 차량의 보기(bogie)에 지지되기 때문에, 반동 모멘트(M_A) 또는 반동력들(F_{A1} , F_{A2})이 보기에 대한 홀더(8)의 서로 이격된 고정점들에서 홀더(8)에 작용하고, 상기 반동력은 홀더(8)와 보기 사이의 상응하는 결합 부재들 상의 센서 장치, 예컨대 스트레인 게이지들과 같이 힘을 측정하는 센서 장치에 의해 측정될 수 있다. 레일 차량은 다수의 브레이크 액추에이터들 또는 브레이크 캘리퍼 유닛들(2)을 각각 구비한, 바람직하게는 다수의 보기들을 포함하므로, 상기 브레이크 캘리퍼 유닛들(2) 중 적어도 몇몇의 브레이크 캘리퍼 유닛들에 의해 발생된 브레이크력들이 측정될 수 있고 도시되지 않은 제어 장치 내에서 평가될 수 있다. 도 1에는, 레일 차량의, 예컨대 동일하게 구성된 브레이크 캘리퍼 유닛들(2) 중 하나의 브레이크 캘리퍼 유닛만이 대표로 도시되어 있다.

[0022]

특히, 하나의 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에 할당 배치된 센서 장치는, 휠과 레일 사이의 마찰 조건들 및/또는 브레이크 디스크(4)와 브레이크 라이닝(6) 사이의 마찰 조건들의 변동들을 나타내는 휠 회전 속도, 휠 원주 가속도, 브레이크력, 브레이크 모멘트 또는 브레이크 압력과 같은 하나 이상의 값의 타임 프로파일을 측정하고 측정된 타임 프로파일에 따른 신호를 제어 장치로 출력하기 위해 사용되며, 상기 제어 장치는, 휠 또는 휠 세트 및/또는 브레이크 디스크 및 브레이크 라이닝에 할당 배치된 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에 의해 발생하는 브레이크력을, 측정된 값의 타임 프로파일과 상기 값의 사전에 주어진 값 또는 예상된 값의 타임 프로파일 간의 편차에 따라 조정하도록 설계된다.

[0023]

상기 값으로서, 예컨대 휠 회전 속도, 휠 원주 가속도, 브레이크력, 브레이크 모멘트 (M_A), 또는 공압식으로

작동하는 브레이크 캘리퍼 유닛의 경우 브레이크 압력이 고려된다. 전기식으로 작동하는 브레이크 캘리퍼 유닛들(2)의 경우 상기 값은, 예컨대 작동 전류일 수도 있다.

[0024] 바람직하게는, 브레이크 요구 동안 브레이크 캘리퍼 유닛(2)의 브레이크 디스크(4)의 원주 방향으로의 브레이크력 또는 브레이크 모멘트(M_A)가, 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에 할당 배치된 휠, 또는 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에 할당 배치된 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들의 변동들 및/또는 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에 할당 배치된 브레이크 디스크(4)와 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에 할당 배치된 브레이크 라이닝들(6) 사이의 마찰 조건들의 변동들을 나타내는 값으로서 사용되고, 사전에 주어진 특정 기간에 걸친 시간 신호 또는 타임 프로파일로서 측정된 후 제어 장치(브레이크 제어부)에 의해 평가된다.

[0025] 다시 말해, 이 경우 브레이크력 또는 브레이크 모멘트 또는 관련 값의 타임 프로파일이 측정되고, 그 후 할당 배치된 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에 의해 발생하는 브레이크력 또는 브레이크 모멘트는, 측정된 브레이크력의 타임 프로파일과 상기 브레이크력의 사전에 주어진 타임 프로파일 또는 예정된 타임 프로파일 간의 편차에 따라 조정된다. 물론, 브레이크력 대신 브레이크 모멘트가 모니터링될 수도 있다.

[0026] 하나의 값 대신, 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들의 변동들 및/또는 브레이크 디스크(4)와 브레이크 라이닝(6) 사이의 마찰 조건들의 변동들을 나타내며 관련 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에 할당된 다수의 값들이 동시에 모니터링될 수 있다. 브레이크 요구가 일정한 경우, 측정된 브레이크력 또는 측정된 브레이크 모멘트(M_A)의 타임 프로파일에서의 변화 또는 변동, 또는 예상된 타임 프로파일의 편차는, 관련 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에 할당 배치된 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들의 변동들 및/또는 관련 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에서 브레이크 디스크(4)와 브레이크 라이닝들(6) 사이의 마찰 조건들의 변동들을 의미한다.

[0027] 도 2에 가장 잘 도시되어 있는 바와 같이, 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에서 브레이크력 또는 브레이크 모멘트(M_A) (모멘트 검출)의 타임 프로파일들이 측정되고, 제어 장치(브레이크 제어부)는, 관련 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에 의해 발생하는 브레이크 모멘트(M_A)를, 할당 배치된 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들의 변동들 및/또는 할당 배치된 브레이크 디스크(4)와 브레이크 라이닝들(6) 사이의 마찰 조건들의 변동들에 의해 영향을 받은, 측정된 브레이크 모멘트(M_A)의 타임 프로파일과, 상기 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에서의 브레이크 모멘트(브레이크 요구)의 사전에 주어진 타임 프로파일 또는 예상된 타임 프로파일 간의 편차에 따라, 예컨대 바람직하게는 공압식으로 작동하는 브레이크 캘리퍼 유닛(2)용 브레이크 압력 설정에 의해 조정한다. 그 후, 할당 배치된 휠들과 레일 사이의 가변적인 마찰 특성 및/또는 브레이크 디스크(4)와 브레이크 라이닝들(6) 사이의 가변적인 마찰 특성들은, 간접 값으로서 브레이크 캘리퍼 유닛(2)의 브레이크 메커니즘에 작용한다.

[0028] 실제로, 레일 차량의 브레이크 시스템은 다수의 브레이크 액추에이터들 또는 브레이크 캘리퍼 유닛들(2)을 포함하고, 제어 장치는, 하나의 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에서 측정된 타임 프로파일(바람직하게는 브레이크 모멘트의 측정된 타임 프로파일)과 사전에 주어진 타임 프로파일 또는 예상된 타임 프로파일 간의 편차가 허용 편차보다 크면[즉, 상기 하나의 브레이크 캘리퍼 유닛들(2)에서 마찰 특성의 허용 불가능한 변동이 나타나면], 상기 하나의 브레이크 캘리퍼 유닛들(2)에서의 브레이크력 또는 브레이크 모멘트를 증가시키고, 측정된 타임 프로파일과 사전에 주어진 타임 프로파일 또는 예상된 타임 프로파일 간의 편차가 허용 편차보다 작은 다른 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에 의해 [즉, 다른 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에서 마찰 특성의 허용 가능한 변동이 나타나는 경우] 발생하는 브레이크력 또는 브레이크 모멘트를 감소시켜 상쇄함으로써, 모든 또는 적어도 몇몇의 브레이크 캘리퍼 유닛들(2)의 얻어진 실제-브레이크력들 또는 실제-브레이크 모멘트들의 합이, 브레이크 요구에 상응하는 총 타겟 브레이크력, 또는 브레이크 요구에 상응하는 총 타겟 브레이크 모멘트에 상응하게 하도록 설계되는 것이 바람직하다.

[0029] 이 경우, 할당 배치된 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들 및/또는 할당 배치된 브레이크 디스크(4)와 할당 배치된 브레이크 라이닝들(6) 사이의 마찰 조건들의 바람직하지 않은 변동 또는 허용 불가능한 변동으로 인해, 브레이크 요구에 비해 하나의 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에서의 브레이크력 또는 브레이크 모멘트를 상승시켜도 레일 차량의 과도한 제동이 야기되지 않는데, 그 이유는 할당 배치된 휠 또는 휠 세트와 레일 사이의 마찰 조건들 및/또는 할당 배치된 브레이크 디스크(4) 및 할당 배치된 브레이크 라이닝(6) 사이의 마찰 조건들의 변동이 없거나 또는 변동이 허용 가능하게 나타나는 하나 이상의 다른 브레이크 캘리퍼 유닛(2)에 의해, 브레이크 요구보다 적은 브레이크력 또는 브레이크 모멘트가 발생됨으로써, 총-브레이크력 또는 총-브레이크 모멘트가 총 타겟 브레이크력 또는 총 타겟 브레이크 모멘트에 상응하게 되기 때문이다.

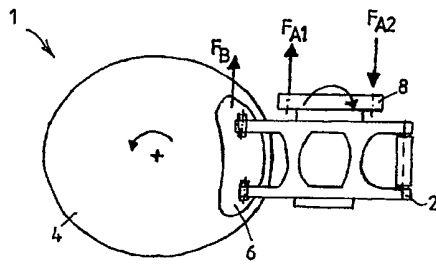
부호의 설명

[0030]

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1 : 브레이크 시스템 | 2 : 브레이크 캘리퍼 유닛 |
| 4 : 브레이크 디스크 | 6 : 브레이크 라이닝 |
| 8 : 홀더 | |

도면

도면1



도면2

