



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월03일
(11) 등록번호 10-2393852
(24) 등록일자 2022년04월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60T 8/172 (2006.01) B60T 13/74 (2006.01)
B60T 7/10 (2006.01) B60T 8/171 (2006.01)
F16D 66/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B60T 8/172 (2013.01)
B60T 13/741 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7005522
- (22) 출원일자(국제) 2018년07월27일
심사청구일자 2020년07월31일
- (85) 번역문제출일자 2020년02월25일
- (65) 공개번호 10-2020-0033311
- (43) 공개일자 2020년03월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2018/055618
- (87) 국제공개번호 WO 2019/021246
국제공개일자 2019년01월31일
- (30) 우선권주장
102017000086468 2017년07월27일 이탈리아(IT)
- (56) 선행기술조사문헌
DE102009047127 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
브렘보우 에스.피.에이.
이탈리아, 벨게모, 24035 커노, 25, 비아 브렘보우
- (72) 발명자
도씨, 스테파노
이탈리아, 벨게모, 24035 커노, 25, 비아 브렘보우, 프레니 브렘보우 에스.피.에이. 내
타란티니, 알폰소
이탈리아, 벨게모, 24035 커노, 25, 비아 브렘보우, 프레니 브렘보우 에스.피.에이. 내
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 하태권

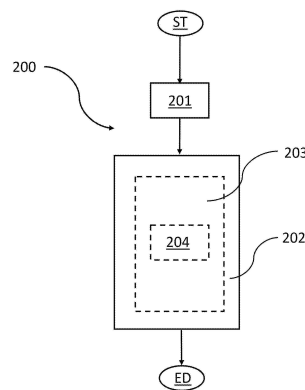
(54) 발명의 명칭 차량의 전동식 주차 제동 시스템에 의해 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 추정하는 방법 및 그러한 방법을 구현하는 차량의 전동식 주차 제동 시스템

(57) 요약

차량의 전동식 주차 제동 시스템에 의해, 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 추정하는 방법에 있어서, 차량은: 적어도 하나의 제 1 이동 부재; 상기 적어도 하나의 제 1 이동 부재에 장착된 제 1 브레이크 디스크; 상기 제 1 브레이크 디스크에 동작적으로 연관된 제 1 브레이크 캘리퍼, 여기에서 상기 제 1 브레이크

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



크 캘리퍼는 상기 제 1 브레이크 디스크에 제동력을 가하기 위해 작동되도록 구성된 제 1 쌍의 패드들을 포함함;를 포함하고, 상기 시스템은: 상기 제 1 브레이크 캘리퍼의 제 1 쌍의 패드들과 상기 제 1 브레이크 디스크 사이에 제동력을 가하기 위해, 상기 제 1 브레이크 캘리퍼의 제 1 쌍의 패드들을 밀도록 작동될 수 있는, 상기 제 1 브레이크 캘리퍼의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드에 동작적으로 연결된 제 1 피스톤; 전기 모터의 회전 운동을 상기 제 1 피스톤의 선형 운동으로 변환시키도록 구성된 전기 기계식 메커니즘에 의해 상기 제 1 피스톤에 동작적으로 연결된 상기 전기 모터; 상기 전기 모터의 액추에이터에 동작적으로 연결된 데이터 프로세싱 유닛; 상기 데이터 프로세싱 유닛에 동작적으로 연결된, 상기 전기 모터의 전기량을 검출하는 하나 이상의 센서들;을 포함한다. 상기 방법 (200)은: 상기 전기 모터의 전기량의 하나 이상의 센서들에 의해, 주차 제동 동작 동안, 상기 전기 모터에 공급되는 전류 ($i(t)$) 및 상기 전기 모터에 전기적으로 공급하는 전압의 순간 값을 검출하는 단계 (201), 여기에서 상기 주차 제동 동작은, 상기 주차 제동 동작의 시작을 나타내는 제 1 시간 순간과, 상기 제 1 브레이크 캘리퍼의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드와 상기 제 1 브레이크 디스크 사이의 접촉의 시작을 나타내는 제 2 시간 순간 사이에 있는, 상기 제 1 브레이크 캘리퍼의 제 1 쌍의 패드들과 상기 제 1 브레이크 디스크 사이의 제 1 비-접촉 스테이지를 포함하고, 상기 주차 제동 동작은, 상기 제 2 시간 순간과, 상기 주차 제동 동작의 종료를 나타내는 제 3 시간 순간 사이에 있는, 상기 제 1 브레이크 캘리퍼의 제 1 쌍의 패드들과 상기 제 1 브레이크 디스크 사이의 제 2 접촉 스테이지, 상기 제 2 시간 순간 및 상기 제 3 시간 순간 사이에서 상기 제 2 접촉 스테이지 (F2)에 정의된 설정된 추가 시간 순간을 더 포함함; 상기 데이터 프로세싱 유닛에 의해, 상기 설정된 추가 시간 순간으로부터 시작하여, 추정 시간 순간에서 순간 제동력 값을 결정하되, 상기 제 2 시간 순간과 상기 추정 시간 순간 사이에 검출된 전류 ($i(t)$) 및 상기 제 2 시간 순간과 상기 추정 시간 순간 사이에 검출된 전압 ($v(t)$)에 기초하여 결정하는 단계 (202);를 포함한다.

(52) CPC특허분류

B60T 7/107 (2013.01)

B60T 8/171 (2013.01)

F16D 66/00 (2013.01)

B60Y 2400/308 (2013.01)

B60Y 2400/81 (2013.01)

F16D 2066/005 (2013.01)

F16D 2066/006 (2013.01)

(72) 발명자

카라마이, 줄리오

이탈리아, 벌게모, 24035 커노, 25, 비아
브렘보우, 프레니 브렘보우 에스.피.에이. 내

라로, 지안마르코

이탈리아, 20133 밀라노, 32, 피아자 레오나르도
다 빈치, 폴리테크니코 디 밀라노 내

포르멘틴, 시모네

이탈리아, 20133 밀라노, 32, 피아자 레오나르도
다 빈치, 폴리테크니코 디 밀라노 내

사바레시, 세르지오 마테오

이탈리아, 20133 밀라노, 32, 피아자 레오나르도
다 빈치, 폴리테크니코 디 밀라노 내

명세서

청구범위

청구항 1

차량 (1)의 전동식 주차 제동 시스템 (100)에 의해, 패드 (4)와 브레이크 디스크 (3) 사이에 가해질 수 있는 제동력을 추정하는 방법 (200)에 있어서,

상기 차량 (1)은:

적어도 하나의 제 1 이동 부재 (2);

상기 적어도 하나의 제 1 이동 부재 (2)에 장착된 제 1 브레이크 디스크 (3);

상기 제 1 브레이크 디스크 (3)에 동작적으로 연관되고, 상기 제 1 브레이크 디스크 (3)에 제동력을 가하기 위해 작동되도록 구성된 제 1 쌍의 패드들을 포함하는 제 1 브레이크 캘리퍼 (4);를 포함하고,

상기 전동식 주차 제동 시스템 (100)은:

상기 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 상기 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이에 제동력을 가하기 위해, 상기 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들을 밀도록 작동될 수 있는, 상기 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드에 동작적으로 연결된 제 1 피스톤 (5);

전기 기계식 메커니즘 (7)에 의해 상기 제 1 피스톤 (5)에 동작적으로 연결된 전기 모터 (6), 여기에서 상기 전기 기계식 메커니즘은 상기 전기 모터 (6)의 회전 운동을 상기 제 1 피스톤 (5)의 선형 운동으로 변환시키도록 구성됨;

상기 전기 모터 (6)의 액추에이터에 동작적으로 연결된 데이터 프로세싱 유닛 (8);

상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 동작적으로 연결된, 상기 전기 모터 (6)의 전기량을 검출하는 하나 이상의 센서들 (10);을 포함하고,

상기 제동력을 추정하는 방법 (200)은:

상기 전기 모터 (6)의 전기량의 하나 이상의 센서들 (10)에 의해, 주차 제동 동작 동안, 상기 전기 모터 (6)에 공급되는 전류 ($i(t)$) 및 상기 전기 모터 (6)에 전기적으로 공급하는 전압 ($v(t)$)의 순간 값을 검출하는 단계 (201), 여기에서 상기 주차 제동 동작은, 상기 주차 제동 동작의 시작을 나타내는 제 1 시간 순간 (t_1)과, 상기 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드와 상기 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이의 접촉의 시작을 나타내는 제 2 시간 순간 (t_2) 사이에 있는, 상기 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 상기 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이의 제 1 비-접촉 스테이지 (F1)를 포함하고, 상기 주차 제동 동작은, 상기 제 2 시간 순간 (t_2)과, 상기 주차 제동 동작의 종료를 나타내는 제 3 시간 순간 (t_3) 사이에 있는, 상기 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 상기 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이의 제 2 접촉 스테이지 (F2), 상기 제 2 시간 순간 (t_2) 및 상기 제 3 시간 순간 (t_3) 사이에서 상기 제 2 접촉 스테이지 (F2)에 정의된 설정된 추가 시간 순간 (t_s)을 더 포함함;

상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해, 상기 설정된 추가 시간 순간 (t_s)으로부터 시작하여, 추정 시간 순간에서 순간 제동력 값을 결정하되, 상기 제 2 시간 순간 (t_2)과 상기 추정 시간 순간 사이에 검출된 전류 ($i(t)$) 및 상기 제 2 시간 순간 (t_2)과 상기 추정 시간 순간 사이에 검출된 전압 ($v(t)$)에 기초하여 순간 제동력 값을 결정하는 단계 (202);를 포함하며,

상기 순간 제동력 값은 상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 상기 설정된 추가 시간 순간 (t_s)으로부터 시작하여 상기 추정 시간 순간에서 결정되되, 상기 제 2 시간 순간 (t_2)과 상기 추정 시간 순간 사이에 검출된 전류 ($i(t)$) 및 상기 제 2 시간 순간 (t_2)과 상기 추정 시간 순간 사이에 검출된 전압 ($v(t)$)의 적분 함수로서 결정되는, 제동력 추정 방법 (200).

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 순간 제동력 값이 상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 상기 설정된 추가 시간 순간 (t_s)으로부터 시작하여 상기 추정 시간 순간에서 결정될 수 있는 단계 (202)에서, 상기 제 2 시간 순간 (t_2)과 상기 추정 시간 순간 사이에 검출된 전류 ($i(t)$) 및 상기 제 2 시간 순간 (t_2)과 상기 추정 시간 순간 사이에 검출된 전압 ($v(t)$)의 적분 함수는 선형 타입 함수인, 제동력 추정 방법 (200).

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 순간 제동력 값을 결정하는 단계 (202)는 상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해, 그러한 선형 함수의 복수의 선형 계수들을 계산하는 단계 (203)를 포함하고, 상기 선형 계수들 각각은 상기 제 1 시간 순간 (t_1)과 상기 설정된 추가 시간 순간 (t_s) 사이에 검출된 전기 모터 (6)의 전압 ($v(t)$)의 추세 및 전류 ($i(t)$)의 추세와, 행렬 계수들 (matrix of coefficients)을 나타내는 복수의 파라미터들의 선형 함수로서 계산되는, 제동력 추정 방법 (200).

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 선형 함수의 복수의 선형 계수들을 계산하는 단계 (203)는 상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해, 상기 제 1 시간 순간 (t_1)과 상기 설정된 추가 시간 순간 (t_s) 사이에 검출된 전기 모터 (6)의 전압 ($v(t)$)의 추세 및 전류 ($i(t)$)의 추세를 나타내는 복수의 파라미터들을 계산하는 단계 (204)를 포함하는, 제동력 추정 방법 (200).

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 행렬 계수들은, 패드와 브레이크 디스크 사이의 순간 제동력 값들이 힘 센서에 의해 제공되는 주차 제동 방법의 동작 테스트의 결과와, 패드와 브레이크 디스크 사이의 순간 제동력 값들이 주차 제동 시스템에 의해 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 추정하는 방법에 의해 제공되는 주차 제동 방법의 결과를 서로 비교함으로써 사전에 오프-라인으로 계산되어, 상기 제동력의 실제 측정과 관련하여 상기 제동력의 추정에 의해 행해지는 에러를 최소화하는, 제동력 추정 방법 (200).

청구항 8

주차 제동 방법 (300)에 있어서,

차량 (1)의 전동식 주차 제동 시스템 (100)의 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 주차 제동 요청을 수신하는 단계 (301);

상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 제어될 수 있는 액추에이터로 상기 전동식 주차 제동 시스템 (100)의 전기 모터 (6)를 작동시키는 단계 (302), 여기에서 상기 전동식 주차 제동 시스템 (100)의 전기 기계식 메커니즘 (7)은 상기 전기 모터 (6)의 회전 운동을 상기 차량 (1)의 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들에 추력을 가하도록 구성된 제 1 피스톤 (5)의 선형 운동으로 변환시키고, 상기 차량 (1)의 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들은 상기 차량 (1)의 적어도 하나의 제 1 이동 부재 (2)에 장착된 제 1 브레이크 디스크 (3) 상에 결과적으로 제동력을 발생함;

상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 상기 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 상기 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이에 가해지는 순간 제동력을 추정하는 단계 (303), 여기에서 상기 추정하는 단계 (303)는 청구항

1, 4 내지 7 중 어느 한 항에 따른, 차량 (1)의 전동식 주차 제동 시스템 (100)에 의해, 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 추정하는 방법 (200)의 단계들을 포함함;

상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 순간 제동력의 추정 값을 기준 제동력 값과 비교하는 단계 (304);를 포함하며,

상기 순간 제동력의 추정 값이 상기 기준 제동력 값보다 낮은 경우, 상기 주차 제동 방법 (300)은 상기 작동시키는 단계 (302)로 진행하고;

상기 순간 제동력의 추정 값이 상기 기준 제동력 값과 동일한 경우, 상기 주차 제동 방법 (300)은 상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 상기 전기 모터 (6)를 정지시키는 단계 (305)를 포함하는, 주차 제동 방법 (300).

청구항 9

차량 (1)의 전동식 주차 제동 시스템 (100)에 있어서,

상기 차량 (1)은:

적어도 하나의 제 1 이동 부재 (2);

상기 적어도 하나의 제 1 이동 부재 (2)에 장착된 제 1 브레이크 디스크 (3);

상기 제 1 브레이크 디스크 (3)에 동작적으로 연관되고, 상기 제 1 브레이크 디스크 (3)에 제동력을 가하기 위해 작동되도록 구성된 제 1 쌍의 패드들을 포함하는 제 1 브레이크 캘리퍼 (4);를 포함하고,

상기 전동식 주차 제동 시스템 (100)은:

상기 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 상기 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이에 제동력을 가하기 위해, 상기 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들을 밀도록 작동될 수 있는, 상기 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드에 동작적으로 연결된 제 1 피스톤 (5);

전기 기계식 메커니즘 (7)에 의해 상기 제 1 피스톤 (5)에 동작적으로 연결된 전기 모터 (6), 여기에서 상기 전기 기계식 메커니즘은 상기 전기 모터 (6)의 회전 운동을 상기 제 1 피스톤 (5)의 선형 운동으로 변환시키도록 구성됨;

상기 전기 모터 (6)의 액추에이터에 동작적으로 연결된 데이터 프로세싱 유닛 (8);

상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 동작적으로 연결된, 상기 전기 모터 (6)의 전기량을 검출하는 하나 이상의 센서들 (10);을 포함하며,

상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)은 청구항 1, 4 내지 7 중 어느 한 항에 따른 제동력을 추정하는 방법 (200)의 단계들을 수행하도록 구성되는, 전동식 주차 제동 시스템 (100).

청구항 10

차량 (1)의 전동식 주차 제동 시스템 (100)에 있어서,

상기 차량 (1)은:

적어도 하나의 제 1 이동 부재 (2);

상기 적어도 하나의 제 1 이동 부재 (2)에 장착된 제 1 브레이크 디스크 (3);

상기 제 1 브레이크 디스크 (3)에 동작적으로 연관되고, 상기 제 1 브레이크 디스크 (3)에 제동력을 가하기 위해 작동되도록 구성된 제 1 쌍의 패드들을 포함하는 제 1 브레이크 캘리퍼 (4);를 포함하고,

상기 전동식 주차 제동 시스템 (100)은:

상기 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 상기 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이에 제동력을 가하기 위해, 상기 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들을 밀도록 작동될 수 있는, 상기 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드에 동작적으로 연결된 제 1 피스톤 (5);

전기 기계식 메커니즘 (7)에 의해 상기 제 1 피스톤 (5)에 동작적으로 연결된 전기 모터 (6), 여기에서 상기 전기 기계식 메커니즘은 상기 전기 모터 (6)의 회전 운동을 상기 제 1 피스톤 (5)의 선형 운동으로 변환시키도록

구성됨;

상기 전기 모터 (6)의 액추에이터에 동작적으로 연결된 데이터 프로세싱 유닛 (8);

상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 동작적으로 연결된, 상기 전기 모터 (6)의 전기량을 검출하는 하나 이상의 센서들 (10);을 포함하며,

상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)은 청구항 8에 따른 주차 제동 방법 (300)을 수행하도록 구성되는, 전동식 주차 제동 시스템 (100).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전동식 주차 제동 시스템 (electric parking-braking systems)에 관한 것으로, 특히 차량의 전동식 주차 제동 시스템에 의해 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 추정하는 (estimating) 방법, 및 그러한 방법을 구현하는 차량의 전동식 주차 제동 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상적으로, 차량의 전동식 주차 제동 시스템은 수신된 주차 브레이크 요청 명령 (수동 또는 자동)에 응답하여, 내부에 전기 모터가 존재하는 액추에이터를 제어하도록 구성된 전자 제어 유닛으로 구성된다.

[0003] 그 후, 전기 모터의 회전 운동은 전기 기계식 운동 변환 기어 메커니즘에 의해 차량의 휠에 동작적으로 연결된 브레이크 디스크에 패드를 밀도록 구성된 피스톤의 선형 운동으로 변환된다.

[0004] 디스크 브레이크 상의 패드 추력은 안전한 주차 제동 작용을 보장하기 위해 가해질 수 있는 최소의 제동력 값에 도달할 때까지 가해진다.

[0005] 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 최소 제동력 값은 차량의 특성 및 최대 차량 하중, 도로 경사도, 브레이크 디스크의 물리적 형상과 같은 사용 조건, 및 다른 고려 사항의 운동학적 타입에 따라 전자 제어 유닛을 프로그래밍하는 단계 동안 결정된다.

[0006] 패드와 브레이크 디스크 사이에 그러한 가해질 수 있는 최소 제동력 값에 도달할 때, 전기 모터는 스위치 오프 되고 전동식 주차 제동 시스템은 설계 상 되돌릴 수 없으므로 차량 주차를 유지한다.

[0007] 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해지는 제동력이 가능한 한 유효하게 가해질 수 있는 최소의 제동력 값에 도달하고 전기 모터를 신속하게 정지시킬 때를 검증하기 위해 전기 모터가 시동될 때마다 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해지는 제동력의 값을 결정하여, 제동력이 불필요하게 계속해서 가해지는 것 및 유해하게 증가시키는 것을 방지하는 것이 필수적이다.

[0008] 그러나, 이러한 필요성을 충족시키기 위해, 경제적인 이유로, 전술 한 것과 같은 전동식 주차 제동 시스템에, 패드와 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 직접 검출하도록 구성된 하나 이상의 힘 센서를 갖추는 것은 가능하지 않다.

[0009] 그러므로, 최근의 추세는 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 간접적으로 결정하는 방법을 정의하는 것이었다.

[0010] 종래 기술에 속하는 제 1 방법은, 전자 제어 유닛에 의해, 전기 모터가 스위치 온될 때 전기 모터에 의해 발생된 전류를 측정하고 이 전류 값을 기준 전류 값과 비교하는 것을 고려하고, 이때 상기 기준 전류 값은 테스트 벤치 상에서 얻은 경험으로부터 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 최소 제동력 값에 해당하는 것으로, 전자 제어 유닛의 메모리 유닛에 사전에 저장된다.

[0011] 그러한 기준 전류 값에 도달할 때, 전자 제어 유닛은 전기 모터를 정지시키고 전기 기계식 주차 제동 시스템의 비가역성으로 인해 차량의 주차 제동이 유지된다.

[0012] 대신에, 종래 기술에 속하는 제 2 방법은, 전자 제어 유닛에 의해, 전기 모터가 스위치 온될 때 전기 모터에 의해 발생된 전류의 측정 값을, 전자 제어 유닛의 메모리 유닛에 사전에 저장된, 테이블에 포함된 기준 전류 값과 비교하는 것을 고려하고, 이때 상기 메모리 유닛은 전동식 주차 제동 시스템의 가능한 초기 전원 전압 (작동 조건) (9V, 12, 16V 등) 각각에 대해 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 최소 값의 제동력에 대응하

는 기준 전류 값을 포함한다.

- [0013] 이 경우에도, 이 기준 전류 값에 도달할 때, 전자 제어 유닛은 전기 모터를 정지시키고 차량의 주차 제동은 전기 기계식 주차 제동 시스템의 비가역성으로 인해 유지된다.
- [0014] 전술한 두 가지 방법론 모두 매우 정확하지 않을 뿐만 아니라, 차량의 전동식 주차 제동 시스템의 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해진 최소 값의 제동력의 분산이 높다는 단점도 나타낸다.
- [0015] 그러므로, 차량 안전상의 이유로 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 최소 값의 제동력이 항상 보장되어야 하기 때문에, 전동식 주차 제동 시스템에 의해 가해질 수 있고 공급되는 최소 값의 제동력의 높은 분산은 전동식 주차 제동 시스템 상에 전체적으로 과도한 응력을 가하기에 충분히 높은 기준 전류 값을 설정해야 하며, 상기 전동식 주차 제동 시스템은 시스템을 대형화시킴으로써만 수용되고 지지될 수 있어 일부 구성요소의 치수 및 전체 생산 비용을 증가시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명의 목적은 차량의 전동식 주차 제동 시스템에 의해 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 추정하기 위한 방법을 고안 및 이용할 수 있게 하는 것이며, 이는 상기 언급된 종래 기술에 대한 단점을 적어도 부분적으로 해결할 수 있게 하고, 특히 차량의 전동식 주차 제동 시스템이 가능한 한 신속하고 안전하게 개입하도록 작은 치수 및 낮은 비용으로 높은 정확성 및 신뢰성을 보장한다.

과제의 해결 수단

- [0017] 그러한 목적은 청구항 1에 따른 방법에 의해 달성된다.
- [0018] 본 발명의 추가 목적은 그러한 방법을 구현하는 차량의 전동식 주차 제동 시스템이다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 본 발명에 따른 방법 및 시스템의 추가 특징 및 이점은 첨부 도면을 참조하여, 비-제한적인 예시를 통해 주어진 바람직한 실시예에 대한 다음의 설명으로부터 명백해질 것이며, 도면에서:
 - 도 1은 일 실시예에 따른, 본 발명의 방법을 구현하는 차량의 전동식 주차 제동 시스템을 블록도로 도시하고;
 - 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 차량의 전동식 주차 제동 시스템에 의해 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 추정하는 방법을 블록도로 도시하고;
 - 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 차량용 전기 타입의 주차 제동 방법을 블록도로 도시하고;
 - 도 4는 동작 중에 도 1의 차량의 전동식 주차 제동 시스템에서 검출될 수 있는 전기 파라미터의 시간에 따른 추세를 시간도로 도시하고;
 - 도 5는 도 1의 차량의 전동식 주차 제동 시스템의 상이한 표현을 개략적으로 도시하고;
 - 도 6은 도 1의 시스템의 동작 모드를 나타내는 개방 루프 제어도를 도시하며, 그리고
 - 도 7 및 8은 동작 중 도 1의 차량의 전동식 주차 제동 시스템에서 검출 가능한 전기 파라미터의 시간에 따른 추세를 각각의 시간 다이어그램도로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이제, 도 1을 참조하면, 참조 번호 100은 본 발명의 일 실시예에 따른, 차량의 전동식 주차 제동 시스템, 이하 또한 전기 시스템 또는 단순 시스템을 나타낸다.
- [0021] 도면에서 동일하거나 유사한 요소는 동일한 숫자 또는 영숫자 참조로 표시될 것임을 주목할 가치가 있다.
- [0022] 본 설명의 목적 상, 차량이라는 용어는 2 개, 3 개, 4 개 또는 그 이상의 휠을 갖는, 상업용 타입이기도 한 임의의 차량 또는 오토바이를 의미하며, 이는 도 1에 부분적으로만 도시되고 참조 번호 1로 전체적으로 표시된다.
- [0023] 다시, 도 1의 실시예를 참조하면, 차량 (1)은 차량 (1)의 적어도 제 1 이동 부재 (2) (예를 들어, 휠)를 포함한다

다.

- [0024] 차량 (1)은 상기 적어도 하나의 제 1 이동 부재 (2) 상에 장착된 제 1 브레이크 디스크 (3)를 더 포함한다.
- [0025] 차량 (1)은 제 1 브레이크 디스크 (3)에 동작적으로 연관된 제 1 브레이크 캘리퍼 (brake caliper, 4)를 더 포함한다.
- [0026] 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)는 제 1 브레이크 디스크 (3) 상에 제동력을 가하기 위해 작동되도록 구성된 제 1 쌍의 패드들을 포함한다.
- [0027] 시스템 (100)으로 되돌아가면, 이는 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드에 동작 가능하게 연결된 제 1 피스톤 (5)을 더 포함하며, 상기 피스톤은 제 1 브레이크 캘리퍼의 제 1 쌍의 패드들과 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이에 제동력을 가하여 제동 주차 작동을 보장하기 위해, 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들을 밀도록 작동될 수 있다.
- [0028] 제 1 브레이크 디스크 (3) 상에 제동력을 가하기 위해, 제 1 피스톤 (5)은 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드 상에 직접 작용하도록 구성되면서, 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 2 패드는 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드의 이동에 따라 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 몸체의 반응에 의해 이동하도록 구성된다는 점에 주목할 가치가 있다.
- [0029] 시스템 (100)은 전기 모터 (6)의 회전 운동을 제 1 피스톤 (5)의 선형 운동으로 변환하도록 구성된, 도 1에 개략적으로 도시된 전기 기계식 메커니즘 (7)에 의해 제 1 피스톤 (5)에 동작 가능하게 연결된 전기 모터 (6)를 더 포함한다.
- [0030] 전기 기계식 메커니즘 (7)은 복수의 기어, 예를 들어 회전 운동을 선형 운동으로 변환하도록 구성된 스크류 앤 너트 타입 (screw-and-nut type)의 기어를 포함한다.
- [0031] 시스템 (100)은 전기 모터 (6)의 액추에이터 (도 1에 도시되지 않음)에 동작 가능하게 연결된 데이터 프로세싱 유닛 (8), 예를 들어 마이크로프로세서 또는 마이크로제어기를 더 포함한다.
- [0032] 시스템 (100)은 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 동작적으로 연결된 메모리 유닛 (9)을 더 포함하고, 상기 메모리 유닛은 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 실행될 수 있는 하나 이상의 프로그램 코드들을 저장하고, 상기 하나 이상의 프로그램 코드들을 실행할 때 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 프로세싱된 데이터를 저장하도록 구성된다.
- [0033] 시스템 (100)은 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 동작 가능하게 연결된 전기 모터 (6)의 전기량을 검출하기 위한 하나 이상의 센서들 (10)을 더 포함한다.
- [0034] 전기 모터 (6)의 전기량은 전기 모터 (6)에 공급되는 순간 전류 및 전기 모터 (6)에 전기적으로 공급하는 순간 전압을 의미하고, 이 둘 다는 시스템 (100)에 의해 공급된다.
- [0035] 예를 들어, 전기 모터 (6)의 전기 파라미터를 검출하기 위한 상기 하나 이상의 센서들 (10) (도 1에 개략적으로 도시됨)은 적어도 전류 센서 및 전압 센서이다.
- [0036] 도 5는 차량 (1)에 연관된 시스템 (100)의 또 다른 도면을 도시한다.
- [0037] 도 1에 사용된 동일 참조 부호가 도 5에서도 사용된다.
- [0038] 도 5에서, 차량 (1)은 적어도 하나의 제 1 이동 부재 (도 5에는 도시되지 않음) 상에 장착된 제 1 브레이크 디스크 (3)를 포함한다.
- [0039] 차량 (1)은 제 1 브레이크 디스크 (3)에 동작적으로 연관된 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)를 더 포함한다.
- [0040] 더욱이, 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)는 제 1 브레이크 디스크 (3)에 제동력을 가하기 위해 작동되도록 구성된 제 1 쌍의 패드들 (4', 4'')를 포함한다.
- [0041] 다시 도 5를 참조하면, 차량 (1)은 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 (4', 4'') 중 제 1 패드 (4')에 동작 가능하게 연결된 제 1 피스톤 (5)을 포함하며, 상기 제 1 피스톤은 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 (4', 4'')과 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이에 제동력을 가하여 제동 주차 작동을 보장하기 위해 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 (4', 4'')을 밀어내도록 작동될 수 있다.
- [0042] 제 1 브레이크 디스크 (3) 상에 제동력을 가하기 위해, 제 1 피스톤 (5)은 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍

의 패드들 (4', 4") 중 제 1 패드 (4') 상에 직접 작용하도록 구성되면서, 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 (4', 4") 중 제 2 패드 (4")는 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 (4', 4") 중 제 1 패드 (4')의 이동에 따라 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 몸체의 반응에 의해 이동하도록 구성된다는 점에 주목할 가치가 있다.

- [0043] 도 5의 시스템 (100)은 전기 모터 (6)의 회전 운동을 제 1 피스톤 (5)의 선형 운동으로 변환하도록 구성된, 도 5에 개략적으로 도시된 전기 기계식 메커니즘 (7)에 의해 제 1 피스톤 (5)에 동작 가능하게 연결된 전기 모터 (6)를 더 포함한다.
- [0044] 전기 기계식 메커니즘 (7)은, 예를 들어, 전기 모터 (6)의 회전 운동을 제 1 피스톤 (5)의 선형 운동으로 변환하도록 구성된 복수의 기어들 (7') 및 볼 스크류 (7")를 포함한다.
- [0045] 도 5의 시스템 (100)은 전술한 바와 같이, 전기 모터 (6)의 액추에이터 (도 5에 도시되지 않음)에 동작 가능하게 연결된 데이터 프로세싱 유닛 (8), 메모리 유닛 (9), 및 전기 모터 (6)의 전기 파라미터를 검출하는 하나 이상의 센서들 (10)을 더 포함한다.
- [0046] 도 1 및 도 5 둘 다를 참조하면, 일반적으로, 데이터 프로세싱 유닛 (8)은 차량의 전동식 주차 제동 시스템에 의해 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 추정하는 방법을 실행하도록 구성된다.
- [0047] 더욱이, 데이터 프로세싱 유닛 (8)은 차량 (1)의 전기 타입의 주차 제동 방법을 실행하도록 구성된다.
- [0048] 이하에 또한 도시된 바와 같이, 차량의 전동식 주차 제동 시스템에 의해 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 추정하는 방법이 보다 일반적인 차량 전기 주차 제동 방법의 복수의 하위 단계를 나타냄을 주목해야 한다 (도 4).
- [0049] 전술한 방법 둘 다는 도 1과 더불어 도 2, 3 및 4도 참조하여 이하에서 설명될 것이다.
- [0050] 이하, 특히 도 2 및 3을 참조하여 두 방법이 기술될 것이다.
- [0051] 도 1 또는 도 5의 시스템 (100)으로 되돌아가면, 간결성을 위해, 차량 (1)의 적어도 하나의 제 1 이동 부재 (2) 상에 장착된 제 1 브레이크 디스크 (3)와 접촉하도록 구성된 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드 상의 작용에 관한 설명을 주목할 가치가 있다.
- [0052] 도면에 도시되지 않은 다른 실시예들에 따르면, 시스템 (100)은 각각의 전기 모터의 회전 운동을 각각의 피스톤의 선형 운동으로 변환시키도록 구성된 전기 기계식 메커니즘들 각각에 의해, 전기 모터들 각각에 의해 동작될 수 있는 하나 이상의 피스톤들을 더 포함할 수 있고, 이때 상기 피스톤 각각은 결과적으로 차량 (1)의 각각의 추가 휠 상에 장착된 각각의 추가 브레이크 디스크와 접촉하도록 구성된 추가 브레이크 캘리퍼의 추가 쌍의 패드들의 추가 패드의 추력을 적용하도록 구성되어, 그러므로 시스템 (100)에 의해 주차 제동력을 가할 수 있다.
- [0053] 이제, 도 2 및 4를 참조하여, 전술한 바와 같이, 차량의 주차 제동 시스템에 의해 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 추정하는 방법 (300)이 설명될 것이다.
- [0054] 우선, 시스템 (100)에 의해 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 순간 제동력 값을 추정하기 위해, 출원인은 비용 효율적인 방식으로 전기 모터 (6)에 공급된 순간 전류 ($i(t)$) 및 전기 모터 (6)에 전기적으로 공급하는 순간 전압 ($v(t)$)을 검출하고, 검출된 전류 ($i(t)$) 및 전압 ($v(t)$)에 기초하여 기준 제동력 값 (FT)과 순간적으로 비교될, 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해진 순간 제동력 값 ($F(t)$)을 추정하는 것이 가능하다고 관찰하였다.
- [0055] 여기에 기술된 개방 루프 제어는 도 6의 블록도의 논리적 관점으로부터 예시되며, 참조 번호 601은 전기 모터 (6)에 대한 제어 신호 (SC)를 발생시키도록 구성된 제어기 모듈을 나타내며, 전기 모터 (6)는 결과적으로 전기 기계식 액추에이터 모듈 (602)에 의해, 전기 주차 제동 작용을 달성하기 위해 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질, 참조 부호 F로 간단하게 도면에 표시된 순간 제동력 값 ($F(t)$)을 발생시킬 것이다.
- [0056] 제어 신호 (SC)는, 검출된 전류 ($i(t)$) 및 전압 ($v(t)$)에 기초하여 추정기 모듈 (603)에 의해 발생된, 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해진 순간 제동력 값의 추정치 (\hat{F})와 기준 제동력 값 (FT) 사이의 순간적 비교를 기초로 하여 제어기 모듈 (601)에 의해 발생된다.
- [0057] 제어기 모듈 (601) 및 추정기 모듈 (603)은 전술한 시스템 (100)의 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 대응할 수 있는 반면, 전자 기계식 액추에이터 모듈 (602)은 전기 모터 (6)의 회전 운동을, 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1

쌍의 패드들 상에 작용하도록 구성된 피스톤 (5)의 선형 운동으로 변환시키도록 구성된 전기 기계식 메커니즘 (7)에 대응할 수 있음을 주목할 가치가 있다.

- [0058] 도 6의 개방 루프 제어는 또한 시스템 (100)의 작동 조건의 변화, 따라서 공칭 전압 V, 온도 T 및 마모 A의 변화도 고려한다는 점에 주목할 가치가 있다.
- [0059] 이제, 도 4도 참조하면, 출원인은 또한 주차 제동 동작이 시간적 관점으로부터 나누어질 수 있는 다음 스테이지들을 식별하였다: 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이의 제 1 비접촉 스테이지 (F1) (이하에서 또한 간단하게 비-접촉 스테이지라 칭함) 및 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이의 제 2 접촉 스테이지 (F2) (이하에서 또한 간단하게 접촉 스테이지라 칭함).
- [0060] 제 1 비접촉 스테이지 (F1)는 전기 모터 (6)가 스위치 온된 주차 제동 동작 시작의 제 1 시간 순간 (t1) (돌입 단계)으로부터, 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들이 브레이크 디스크 (6)와 접촉하는 제 2 시간 순간 (t2)까지 진행한다.
- [0061] 제 2 접촉 스테이지 (F2)는 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들이 브레이크 디스크 (6)와 접촉하는 제 2 시간 순간 (t2)으로부터 주차 제동 동작의 종료에 대응하는 제 3 시간 순간 (t3)까지 진행한다.
- [0062] 아이들 또는 갭 스테이지로도 지칭될 수 있는 제 1 비-접촉 스테이지 (F1)에서, 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드를 제 1 브레이크 디스크 (3)에 접촉하기 위해, 그리고 차후에 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 2 패드도 제 1 브레이크 디스크 (3)에 접촉하기 위해 구성된 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 몸체의 반응에 의해 (차후 제 2 접촉 스테이지 (F2) 시작) 필요한 추력을 가하기 전에, 제 1 피스톤 (5)은 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드를 향해 전진한다는 점에서 주목할 가치가 있다.
- [0063] 그러므로, 제 1 비-접촉 스테이지 (F1)에서, 전기 모터 (6)는 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드를 향해 제 1 피스톤 (5)을 전진시키기 위해 턴 아이들 (turn idly)하도록 구성되며, 그리고 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 브레이크 디스크 (3) 사이의 접촉이 명백하게 없을 시에 어떠한 제동력 (FN)도 가해지지 않도록 구성된다.
- [0064] 이러한 이유로, 도 4를 참조하면, 전기 모터 (6)를 스위칭 온함으로써 야기된 제 1 시간 순간 (t1)에서 검출될 수 있는 제 1 순간 돌입 값을 제외하고 전기 모터 (6)에 공급된 전류 (i(t))의 추세는 전기 모터 (6)의 회전 마찰 및 제 1 비-접촉 스테이지 (F1) 구간 동안 제 1 피스톤 (5)의 전진으로 인해서만 낮은 값을 가진다.
- [0065] 힘 또는 클램핑 스테이지로도 지칭될 수 있는 제 2 접촉 스테이지 (F2) 에서, 제 1 피스톤 (5)은, 제 1 피스톤 (5)의 추력 하에 제 1 브레이크 디스크 (3)에 접촉하는 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드와 접촉한다.
- [0066] 결과적으로, 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 몸체의 반응에 의해, 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 2 패드는 또한 제 1 브레이크 디스크 (3)과 접촉한다.
- [0067] 이로써, 제 2 접촉 스테이지 (F2)에서, 제 1 피스톤 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드는 제 1 피스톤 (5)의 작용 하에 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이의 제동력 (FN)을 가하도록 구성된다.
- [0068] 이로써, 제 2 접촉 스테이지 (F2)에서, 전기 모터 (6)는 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이에 제동력 (FN)을 부여하기 위해 턴 되도록 구성된다.
- [0069] 이러한 이유로, 다시 도 4를 참조하면, 전기 모터 (6)에 공급된 전류 (i(t))의 추세는 제 2 접촉 스테이지 (F2)의 구간 동안 제 2 시간 순간 (t2)로부터 시작하는 추세가 증가하고 있다.
- [0070] 다시 도 4를 참조하면, 전기 모터 (6)에 전기적으로 공급하는 전압 (v(t))의 시간에 따른 추세는, 대신에, 전기 모터 (6)가 스위치 온될 때, 제 1 비-접촉 스테이지 (F1)에서 실질적으로 일정하게 유지되는 미리 결정된 동작 값으로 실질적으로 순간적으로 증가하고, 그 후에 전기 모터 (6)에 공급되는 전류 (i(t))의 증가로 인해 제 2 접촉 스테이지 (F2)에서 감소하기 시작한다.
- [0071] 상기의 신호의 또 다른 예시는 도 7에 도시되어 있으며, 도 7에서 전기 모터 (6)에 공급되는 전류 (i(t))의 시간에 따른 추세, 전기 모터 (6)에 전기적으로 공급하는 전압 (v(t)) 및 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의

패드들과 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이에 전기 모터 (6)에 의해 부여된 제동력 (FN)이 도시된다.

- [0072] 도 7이 초기 시간 순간 (t_0')과 제 1 시간 순간 (t_1') 사이의 전기 모터 (6)의 스위치 온 단계 (도 4를 참조하여 전술된, 참조 부호 INR로 나타난 돌입 스테이지), 제 1 시간 순간 (t_1')과 제 2 시간 순간 (t_2') 사이의 제 1 비-접촉 스테이지 (F1) (또는 이미 전술된 갭 스테이지), 제 2 시간 순간 (t_2')과 제 3 시간 순간 (t_3') 사이의 제 2 접촉 스테이지 (F2) (도 4를 참조하여 전술된 클램핑 스테이지 또는 힘) 및 제 3 시간 순간 (t_3')으로부터 시작하는 주차 제동 홀드 스테이지 (HD)를 도시한다는 점을 주목할 가치가 있다.
- [0073] 특히 제 2 접촉 스테이지 (F2) 및 도 4를 참조하면, 출원인이 제 2 접촉 스테이지 (F2) 내에서, 제 2 시간 순간 (t_2)과 제 3 시간 순간 (t_3) 사이에 포함된 설정된 추가 시간 순간 (t_s)을 정의했음을 주목할 가치가 있으며, 이때 이하에 기술된 방법 (200)에 따라서, 상기 제 3 시간 순간에서 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이에 가해질 수 있는 제동력 (FN)의 추정이 시작된다.
- [0074] 방법 (200)을 참조하여 후술되는 바와 같이, 설정된 추가 시간 순간 (t_s) 이전에, 데이터 프로세싱 유닛 (8)은 제 2 접촉 스테이지 (F2)의 제 2 순간 (t_2)과 설정된 추가 시간 순간 (t_s) 사이의 전류 ($i(t)$) 및 전압 ($v(t)$)의 순간적인 추세에 기초하여, 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이의 제동력 (FN)의 차후 추정에 사용될 데이터 (변수들 및/또는 파라미터들)를 계산하도록 구성된다.
- [0075] 대신에 설정된 추가 시간 순간 (t_s)으로부터 시작하여, 데이터 프로세싱 유닛 (8)은 또한, 설정된 추가 시간 순간 (t_s)에 대해 사전에 계산된 데이터에 기초로 하여, 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이의 제동력 (FN)을 추정하도록 구성된다.
- [0076] 그러므로, 설정된 추가 시간 순간 (t_s)의 선택이 제동력 (FN)의 추정에서 얼마나 많은 정확도를 얻을 수 있는지와 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이의 제동력 (FN)을 얼마나 빨리 추정하기 시작하는지 사이의 타협을 나타내기 때문에, 상기 선택이 중요하다는 점을 주목할 가치가 있다.
- [0077] 실제로, 설정된 추가 시간 순간 (t_s)이 높은 경우 (예를 들어, 수백 밀리 초와 같은 경우), 데이터 프로세싱 유닛 (8)은 차후 추정에 사용될 데이터 (변수들 및/또는 파라미터들)를 계산하는 것에 기초한 처리에 있어 전류 ($i(t)$) 및 전압 ($v(t)$)의 추세에 대한 보다 많은 정보를 가지고, 이는 보다 정확해질 수 있다. 그러나, 제동력 (FN)의 추정을 시작하는 것은 나중에 제동력 (FN)의 추정을 결과적으로 높은 초기 값에서 시작하는 것을 의미한다.
- [0078] 반대로, 설정된 추가 시간 순간 (t_s)이 이전 경우에서보다 낮은 경우 (예를 들어, 수십 밀리 초와 같은 경우), 데이터 프로세싱 유닛 (8)은 제동력 (FN)을 보다 빨리 추정하기 시작하여, 초기 낮은 값으로부터 제동력 (FN)을 추정하기 시작할 수 있다. 그러나, 그렇게 함으로써, 데이터 프로세싱 유닛 (8)은 차후 추정에 사용될 데이터 (변수들 및/또는 파라미터들)를 계산하는 것에 기초한 처리에 있어 전류 ($i(t)$) 및 전압 ($v(t)$)의 추세에 대한 정보를 보다 적게 가지고, 이는 결과적으로 정확도를 떨어뜨릴 수 있다.
- [0079] 이제 도 2를 참조하면, 방법 (200)은 ST를 시작으로 하는 상징적인 단계를 포함한다.
- [0080] 차량 (1)이 다음을 포함하는 것이 반복된다: 적어도 하나의 제 1 이동 부재 (2); 상기 적어도 하나의 제 1 이동 부재 (2) 상에 장착된 제 1 브레이크 디스크 (3); 제 1 브레이크 디스크 (3)과 동작적으로 연관된 제 1 브레이크 캘리퍼 (4). 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)는 제 1 브레이크 디스크 (3) 상에 제동력을 가하기 위해 작동되도록 구성된 제 1 쌍의 패드들을 포함한다.
- [0081] 더욱이, 시스템 (100)은 다음을 포함한다: 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이의 제동력을 가하기 위해 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들을 밀도록 작동될 수 있는, 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드에 동작 가능하게 연결된 제 1 피스톤 (5); 전기 모터 (6)의 회전 운동을 제 1 피스톤 (5)의 선형 운동으로 변환하도록 구성된 전기 기계식 메커니즘 (7)에 의해 제 1 피스톤 (5)에 동작 가능하게 연결된 전기 모터 (6); 전기 모터 (6)의 액추에이터에 동작 가능하게 연결된 데이터 프로세싱 유닛 (8); 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 동작 가능하게 연결된 전기 모터 (6)의 전기량을 검출하는 하나 이상의 센서들 (10).
- [0082] 방법 (200)은 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 동작 가능하게 연결된 전기 모터 (6)의 전기량의 하나 이상의 센서들 (10)에 의해, 주차 제동 동작 동안에, 전기 모터 (6)에 공급된 전류 ($i(t)$) 및 전기 모터 (6)에 전기적으로 공급하는 순간 전압 값 ($v(t)$)을 검출하는 제 1 단계 (201)를 포함한다.
- [0083] 주차 제동 동작은 주차 제동 동작의 시작을 나타내는 제 1 시간 순간 (t_1)과 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1

쌍의 패드들과 제 1 디스크 (3) 사이를 접촉하기 시작하는 것을 나타내는 제 2 시간 순간 (t2) 사이에서, 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이의 제 1 비-접촉 스테이지 (F1) (아이들 또는 갭 스테이지)를 포함한다.

- [0084] 주차 제동 동작은 주차 동작의 종료를 나타내는 제 3 시간 순간 (t3)과 제 2 시간 순간 (t2) 사이에 포함된, 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이의 제 2 접촉 스테이지 (F2) (힘 또는 클램핑 스테이지)를 더 포함한다.
- [0085] 주차 제동의 홀드 스테이지가 도 7을 참조하여 이미 상기에서 정의된 제 3 시간 순간 (t3)으로부터 보장된다는 점에 주목할 가치가 있다.
- [0086] 설정된 추가 시간 순간 (ts)은 제 2 시간 순간 (t2)과 제 3 시간 순간 (t3) 사이의 제 2 접촉 스테이지 (F2) 동안에 정의된다.
- [0087] 방법 (200)으로 되돌아가면, 상기 방법은 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해, 설정된 추가 시간 순간 (ts)으로부터 시작하여, 제 2 시간 순간 (t2)과 추정 시간 순간 사이에 검출된 전류 (i(t)) 및 제 2 시간 순간 (t2)과 추정 시간 순간 사이에 검출된 전압 (v(t))에 기초하여, 추정 시간 순간에서 순간 제동력 값을 결정하는 단계 (202)를 더 포함한다.
- [0088] 실제로, 전동식 주차 제동 시스템, 즉 전기 모터가 갖춰진 전동식 주차 제동 시스템의 출원 권리 범위에서, 본 출원인은 피스톤 및 (회전으로부터 선형으로) 변환 운동용 전기 기계식 메커니즘에 의해 전기 모터로 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력이 적절하게 단순화된 경우에 기본 운동학적 및 전기 모터 방정식들로부터 도출될 수 있고, 이전 단락에 나타난 바와 같이, 전류 (i(t)) 및 전압 (v(t))에 기초하여 나타낼 수 있음을 관찰하였다.
- [0089] 특히, 도면에 도시되지 않은 실시예에서, 상기와 조합하여, 순간 제동력 (FN) 값은, 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해, 제 2 시간 순간 (t2)과 추정 시간 순간 사이에 검출된 전류 (i(t)) 및 제 2 시간 순간 (t2)과 추정 시간 순간 사이에 검출된 전압 (v(t))의 선형 함수에 따라, 설정된 추가 시간 순간 (ts)으로부터 시작하여 추정 시간 순간에서 결정된다.
- [0090] 도면에 도시되지 않은 추가 실시예에 따르면, 상기의 대안으로, 순간 제동력 (FN) 값은, 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해, 제 2 시간 순간 (t2)과 추정 시간 순간 사이의 검출된 전류 (i(t))의 적분 및 제 2 시간 순간 (t2)과 추정 시간 순간 사이의 검출된 전압 (v(t))의 적분의 함수에 따라, 설정된 추가 시간 순간 (ts)으로부터 시작하여 추정 시간 순간에서 결정된다.
- [0091] 실제로, 본 출원인은 피스톤 및 (회전으로부터 선형으로) 변환 운동용 전기 기계식 메커니즘에 의해 전기 모터로 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력이 적절하게 단순화된 경우에 기본 운동학적 및 전기 모터 방정식들로부터 도출될 수 있고, 이전 단락에 언급된 바와 같이, 전류 (i(t))의 적분 및 전압 (v(t))의 적분의 함수로서 실제로 나타낼 수 있음을 관찰하였다.
- [0092] 도면에 도시되지 않은 추가 실시예에서, 상기의 것과 조합하여, 순간 제동력 값이 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 설정된 추가 시간 순간 (ts)으로부터 시작하여 추정된 시간 순간에서 결정될 수 있는, 제 2 시간 순간 (t2)와 추정 시간 순간 사이에 검출된 전류 (i(t))의 적분과 제 2 시간 순간 (t2)와 추정 시간 순간 사이에 검출된 전압 (v(t))의 적분의 함수는 선형 타입의 함수이다.
- [0093] 도 2의 실시예로 돌아가서, 방법 (200)은 ED를 종료로 하는 상징적인 단계를 포함한다.
- [0094] 도면에 점선으로 도시된 일 실시예에 따르면, 상술된 실시예와 조합하여, 결정 단계 (202)는 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해, 그러한 복수의 선형 함수의 복수의 선형 계수들 ($\theta_0 - \theta_m$)을 계산하는 단계 (203)를 포함하고, 상기 선형 계수들 각각은 제 1 시간 순간 (t1)과 설정된 추가 시간 순간 (ts) 사이에 검출된 전기 모터 (6)의 전압 (v(t))의 추세 및 전류 (i(t))의 추세 및 행렬 계수들 (matrix of coefficients, α)을 나타내는 복수의 파라미터들 ($\tau_1 - \tau_n$)의 선형 함수로서 계산된다.
- [0095] 이 실시예에 따르면, 전술된 관계는 또한 다음 식으로 표현될 수 있다:
- [0096]
$$FN(t) = f(v(t), i(t), \theta_1 - \theta_m) = f(v(t), i(t), \tau_1 - \tau_n, \alpha)$$
- [0097] 보다 구체적으로, 계산 단계 (203)는 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 제 1 시간 순간 (t1)과 설정된 추가 시

간 순간 (ts) 사이에 검출된 전기 모터 (6)의 전압 (v(t))의 추세 및 전류 (i(t))의 추세를 나타내는 복수의 파라미터들 ($\tau_1 - \tau_n$)을 계산하는 단계 (204)를 포함한다.

- [0098] 복수의 파라미터들 ($\tau_1 - \tau_n$)를 계산하는 단계 (204)와 관련하여, n이 6 인 경우, 주목할 가치가 있다:
- [0099] - 제 1 파라미터 (τ_1)는 전기 모터 (6)가 스위치 온될 때 제 1 시간 순간 (t1)에서 돌입시 전류 (i(t))의 피크 값으로서 계산되고;
- [0100] - 제 2 파라미터 (τ_2)는 제 1 시간 순간 (t1)과 제 2 시간 순간 (t2) 사이에 전기 모터 (6)를 전기적으로 공급하는 전압 (v(t))의 평균 값으로서 계산되고;
- [0101] - 제 3 파라미터 (τ_3)는 제 1 시간 순간 (t1) 및 제 2 시간 순간 (t2) 이후에 제 1 비접촉 스테이지 (F1)에서 전기 모터 (6)에 공급된 전류 값 (i(t))으로서 계산되고;
- [0102] - 제 4 파라미터 (τ_4)는 제 1 시간 순간 (t1) 및 제 2 시간 순간 (t2) 이후, 제 1 비-접촉 스테이지 (F1)에서 전기 모터 (6)에 공급된 전류 값 (i(t))의 프로세싱 (예를 들어, 분산)으로서 계산되고;
- [0103] - 제 5 파라미터 (τ_5)는 제 2 시간 순간 (t2)과 설정된 추가 시간 순간 (ts) 사이에 전기 모터 (6)에 전기적으로 공급하는 전압 (v(t))의 기울기 (시간에 미분)로서 계산되며;
- [0104] - 제 6 파라미터 (τ_6)는 제 2 시간 순간 (t2)과 설정된 추가 시간 순간 (ts) 사이에서 전기 모터 (6)에 공급되는 전류 (v(t))의 기울기 (시간에 미분)로 계산된다.
- [0105] 이 리스트는 비-제한적인 예로서 도시된다.
- [0106] 실제로, 계산 단계 (204)는 획득될 추정의 정확성 및 신뢰성의 레벨의 함수로서 그러한 복수의 파라미터들 ($\tau_1 - \tau_n$)의 모두 또는 일부만을 계산함으로써 수행될 수 있음에 주목해야 한다.
- [0107] 더욱이, 복수의 파라미터들 ($\tau_1 - \tau_n$)의 파라미터들의 수는 시스템 (100)의 유형에 따라 그리고 이용 가능한 계산 리소스에 기초하여 감소될 수 있다.
- [0108] 다른 경우에, 복수의 파라미터들 ($\tau_1 - \tau_n$)은 상기의 리스트에 대한 다른 부가적인 파라미터들, 예를 들어 제 1 시간 순간 (t1)과 제 2 시간 순간 (t2) 사이의 전류 (i(t))의 적분 값, 또는 제 1 시간 순간 (t1)과 차후 10-20 ms 사이의 전류 (i(t))의 적분 값 (돌입 전류 피크의 적분)을 포함할 수 있다.
- [0109] 복수의 파라미터들 ($\tau_1 - \tau_n$)이 전체적으로 시스템 (100)의 작업 지점, 즉 전기 기계식 메커니즘 (7)의 전기 모터 (6)의 조립 (스크류-너트 스크류 기어, 제 1 피스톤 (5) 등)을 식별한다는 점에 주목할 가치가 있다.
- [0110] 실제로, "작업 지점"은, 시스템 (100)이 이미 작업 수명을 가질 때, 시스템 (100)에 고유한 세트의 특성들 (시스템 효율 (100), 전기 모터 (6)의 특성들, 전기 모터 (6)의 작업 온도, 전기 모터 (6)의 작업 수명)를 의미한다.
- [0111] 행렬 계수 (a)와 관련하여, 도 2를 참조하여 기술된 바와 같이, 그러한 계수들 (a)은, 패드와 브레이크 디스크 사이의 순간 제동력 값들 (FN)이 힘 센서에 의해 제공되는 주차 제동 방법의 동작 테스트의 결과와, 패드와 브레이크 디스크 사이의 순간 제동력 값들 (FN)이 주차 제동 시스템에 의해 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 추정하는 방법에 의해 제공되는 주차 제동 방법의 결과를 서로 비교함으로써 사전에 오프-라인으로 계산되어, 이로 인해 제동력의 실제 측정과 관련하여 제동력의 추정에 의해 행해지는 에러를 최소화할 수 있다.
- [0112] 오프-라인으로 계산되면, 계수들 (a)은 시스템 (100)의 메모리 유닛 (9)에 저장된다.
- [0113] 일 실시예에 따르면 (도면들에 도시되지 않음), 전술 한 것들 중 어느 하나와 조합하여, 결정 단계 (202)는 다음 공식을 선형 함수로서 적용하는 단계를 포함한다:

$$FN(t) = \theta_0 + \theta_1 \int_{t_2}^t i(t) + \theta_2 \int_{t_2}^t v(t)$$

[0114]

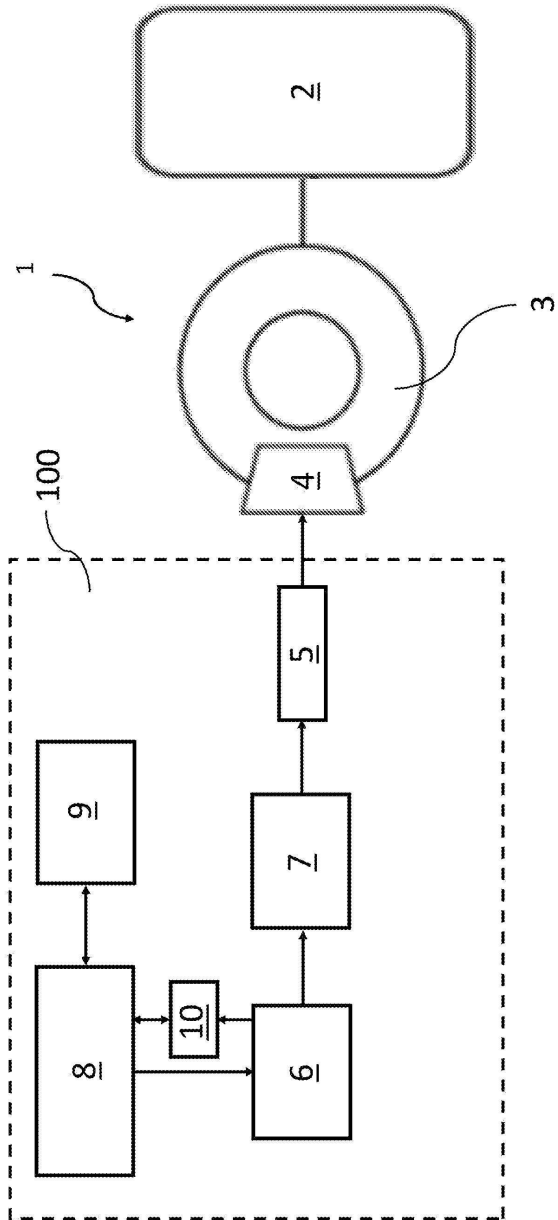
- [0115] 도 8은 계산 단계 (204)로 결정될 수 있는 복수의 파라미터들 (τ_1 - τ_n)의 비-제한적인 예로 또 다른 리스트를 기술한다.
- [0116] 이 예에 따르면, n 이 7인 경우, 주목할 가치가 있다:
- [0117] - 제 1 파라미터 (τ_1)는 전기 모터 (6)가 스위치 온될 때, 즉 돌입 스테이지 동안 제 1 시간 순간 (t_0)에서 전류 ($i(t)$)의 돌입 피크 값으로서 계산되고;
- [0118] - 제 2 파라미터 (τ_2)는 제 1 시간 순간 (t_0)과 제 2 시간 순간 (t_1) 사이, 즉 돌입 스테이지 동안의 전류 ($i(t)$)의 적분 값으로서 계산되고;
- [0119] - 제 3 파라미터 (τ_3)는 제 2 시간 순간 (t_1)과 제 3 시간 순간 (t_2) 사이의 제 1 비-접촉 스테이지 (F1)에서 전기 모터 (6)에 공급된 평균 전류 값 ($i(t)$)으로서 계산되고;
- [0120] - 제 4 파라미터 (τ_4)는 제 2 시간 순간 (t_1)과 제 3 시간 순간 (t_2) 사이의 제 1 비-접촉 스테이지 (F1)에서 전기 모터 (6)에 전기적으로 공급하는 평균 전압 값 ($v(t)$)으로서 계산되고;
- [0121] - 제 5 파라미터 (τ_5)는 제 2 시간 순간 (t_1)과 제 3 시간 순간 (t_2) 사이의 제 1 비-접촉 스테이지 (F1)에서 전기 모터 (6)에 공급된 전류 ($i(t)$)의 분산 값으로서 계산되고;
- [0122] - 제 6 접촉 파라미터 (τ_6)는 제 2 접촉 스테이지 (F2) 동안, 제 4 시간 순간 (t_3)과 설정된 추가 시간 순간 (t_s) 사이에서 전기 모터 (6)에 공급된 전류 ($i(t)$)의 기울기 (시간에 미분)로서 계산되고;
- [0123] - 제 7 파라미터 (τ_7)는 제 2 접촉 스테이지 (F2) 동안, 제 4 시간 순간 (t_3)과 설정된 추가 시간 순간 (t_s) 사이에 전기 모터 (6)에 전기적으로 공급하는 전압 ($v(t)$)의 기울기 (시간에 미분)로서 계산된다.
- [0124] 도 8에서 참조 부호 t_5 는 주차 제동 동작을 정지시키기 위해 명령이 전송되는 제 5 시간 순간을 나타내는 점에 주목할 가치가 있다.
- [0125] 본 발명의 일 실시예에 따른 주차 제동 방법 (300)은 이제 도 3을 참조하여 기술될 것이다.
- [0126] 방법 (300)은 전술한 차량 (1)의 주차 제동 시스템 (100)에 의해 수행된다.
- [0127] 방법 (300)은 ST를 시작으로 하는 상징적인 단계를 포함한다.
- [0128] 방법 (300)은 시스템 (100)의 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 주차 제동 요청을 수신하는 단계 (301)를 포함한다.
- [0129] 방법 (300)은 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 제어되는 액추에이터에 의해 전기 모터 (6)를 작동시키는 단계 (302)를 더 포함한다.
- [0130] 시스템 (100)의 전기 기계식 메커니즘 (7)은 전기 모터 (6)의 회전 운동을 차량 (1)의 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 상에 추력을 가하도록 구성된 제 1 피스톤 (5)의 선형 운동으로 변환시킨다.
- [0131] 차량 (1)의 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들은 차량 (1)의 적어도 하나의 제 1 이동 부재 (2) 상에 장착된 제 1 브레이크 디스크 (3) 상에 결과적으로 제동력을 가한다.
- [0132] 실제로, 제 1 피스톤 (5)은 차량 (1)의 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들 중 제 1 패드 상에 추력을 가하도록 구성되고, 차후에 또한 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 몸체의 반응에 의해, 제 1 브레이크 디스크 (3)와 제 1 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들의 제 2 패드를 접촉하도록 구성된다.
- [0133] 방법 (300)은 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이에 가해지는 순간 제동력 (FN)을 추정하는 단계 (303)를 포함하고, 상기 추정하는 단계 (303)는 다른 실시예들에 따라 전술된, 차량 (1)의 주차 제동 시스템에 의해 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 추정하는 방법 단계들 (200)을 포함한다.
- [0134] 방법 (300)은 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 순간 제동력 (FN)의 추정값을 기준 제동력과 비교하는 단계 (304)를 포함한다.
- [0135] 순간 제동력 (FN)의 추정 값이 기준 제동력 값보다 낮은 경우, 방법 (300)은 작동 단계 (302)로 진행한다.

- [0136] 순간 제동력 (FN)의 추정 값이 기준 제동력 값과 동일한 경우, 방법 (300)은 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 전기 모터 (6)를 정지시키는 단계 (305)를 포함한다.
- [0137] 이러한 방식으로 시스템 (100)의 적절한 안전성이 보장된다.
- [0138] 부가적으로, 전동식 주차 제동 시스템의 비가역성은 전기 모터 (6)를 스위칭 오프 한 후에 차량 (1)의 주차를 유지할 수 있게 한다.
- [0139] 방법 (300)은 ED를 종료로 하는 상징적인 단계를 포함한다.
- [0140] 본 발명의 목적이 완전히 달성되었음을 주목할 가치가 있다.
- [0141] 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 추정하는 방법은 차량의 각 전동식 주차 제동 시스템의 기본 전기 모터 및 운동 방정식에 기초한다.
- [0142] 그러므로, 시스템의 물리적 부분들 사이에 결합이 있기 때문에 추정 방법의 정확도가 향상된다.
- [0143] 추정 방법은 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해지는 제동력의 순간 값을 제공할 수 있으며, 이로 인해 가해진 제동력의 측정을 순간별로 제공하는 힘 센서의 거동을 효과적으로 시뮬레이션할 수 있다.
- [0144] 그러므로, 본 발명의 목적인 방법 및 각각의 시스템은 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해지는 제동력의 추정치를 얻을 수 있게 하여, 치수를 감소시키고 비용을 낮출 수 있다.
- [0145] 더욱이, 본 발명의 목적인 추정 방법 및 그러한 방법을 구현하는 각각의 시스템은, 패드와 브레이크 디스크 사이의 제동력의 추정이 전기 모터에 공급된 전류의 적분 및 전기 모터에 전기적으로 공급하는 전압의 적분을 계산하는 대신, 전기 모터에 공급된 전류의 순간 측정에 기초한 배경 기술을 참조하여 기술된 방법들에 대해, 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해진 제동력의 추정 정확도를 개선시키는 것을 가능하게 한다.
- [0146] 게다가, 추정 방법은 시스템의 매우 상이한 작업 조건들에 유연하게 구성될 수 있다는 점에서 매우 다양하다.
- [0147] 더욱이, 물리적 모델을 기초로 하는 추정 방법은 정확성이 우수한 결과를 제공한다.
- [0148] 부가적으로, 그러한 모델이 물리적일 뿐만 아니라 선형적인 모델이기 때문에, 추정 방법은 교정 단계 동안 그리고 그의 전개에서 데이터 세트에 기초하여 상이한 타겟들에 대해 유연하고 강력하다.
- [0149] 마지막으로, 데이터 프로세싱 유닛이 추정 방법을 수행하기 위해 제 1 하위 레벨 제어 로직을 수행하도록 구성되고, 추정 방법에 의해 즉시 추정되는 제동력 (FN)을 이용하는 제동을 이용하는 주차 제동 방법을 실행하기 위해 제 2 상위 레벨 제어 로직을 대신 실행하도록 구성된다는 점에 주목할 가치가 있다.
- [0150] 이 조건은, 자체 이유로 상이한 힘 타겟들을 가하는 상위 레벨 제어 로직들과 동일한 교정으로 하위 레벨 제어 로직을 이용할 수 있게 한다.
- [0151] 예를 들어, 제 1 조건에서, 적합하고 안전한 주차를 얻기 위해 적어도 10KN의 제 1 제동력을 가해야 하고, 대신에 제 2 조건에서, 적어도 15KN의 제 2 제동력을 적용해야 하는 차량의 경우, 가해질 두 개의 상이한 제동력이 있다는 사실은 상위 레벨 제어 로직에만 알려져 있는 반면, 하위 제어 로직은 변화되지 않는다.
- [0152] 이러한 방식으로, 차량이 발견될 수 있는 조건들에 따라 상이한 타겟 제동을 갖는 적용에서 동일한 추정 방법이 또한 얼마나 많이 사용될 수 있는지에 있어서 더 큰 유연성이 보장된다.
- [0153] 본 발명에 따른 추정 방법은 전동식 주차 제동 시스템에 의해 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동을 강력하게 제어할 수 있도록 한다.
- [0154] 실제로, 추정 방법은 제동 시스템 또는 차량의 임의의 물리적 파라미터에 대한 지식이 필요하지 않지만 상이한 동작 조건에 대해 수집된 실험 데이터에 의존한다. 특히, 물리적 추정 모델에는 시스템의 전기 모터의 순간 전류 (i(t)) 및 순간 전압 (v(t))만이 공급된다.
- [0155] 본 발명에 따른 추정 방법은 시스템 (100)의 전기 변수들의 스칼라 특성들을 이용함으로써 시스템 (100)의 "작업 지점" (시스템 (100)의 효율성, 전기 모터 (6)의 특성들, 전기 모터 (6)의 전압 및 공칭 작업 온도, 전기 모터 (6)의 동작 수명)을 알게 할 수 있고, 강력하다는 점에 주목할 가치가 있는데, 이는 시간이 지남에 따라 시스템 (100) 자체의 작업 마모와 무관하기 때문이다.
- [0156] 통상의 기술자는 전술한 방법 및 각각의 시스템을 변경 및 구성할 수 있거나, 첨부된 청구 범위의 보호 범위를

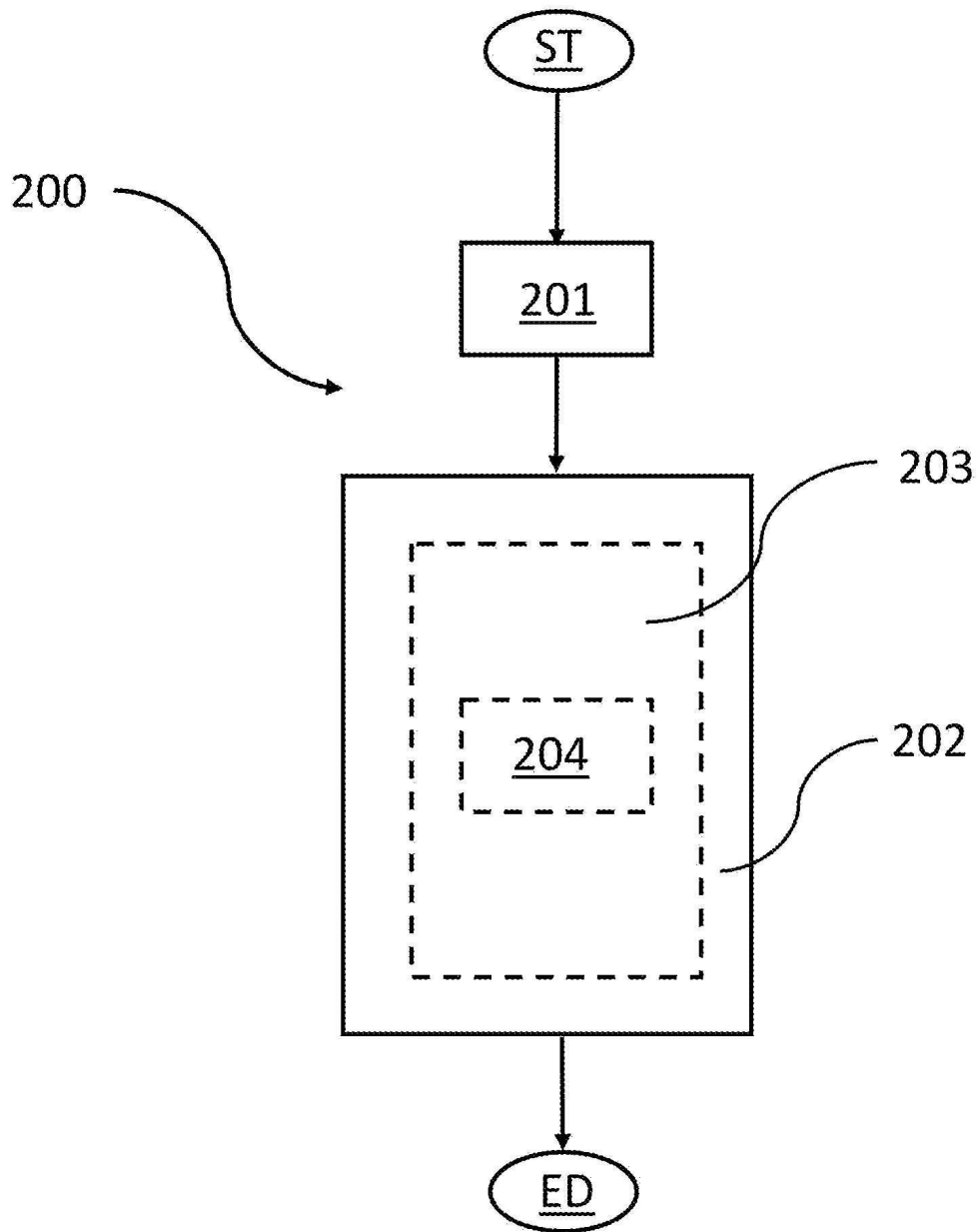
벗어나지 않으면서 우발적인 요구를 만족시키기 위해 기능적으로 동등한 다른 것들로 대체할 수 있다. 하나의 가능한 실시 예에 속하는 것으로서 전술된 모든 특징들이 기술된 다른 실시예들과 독립적으로 구현될 수 있다.

도면

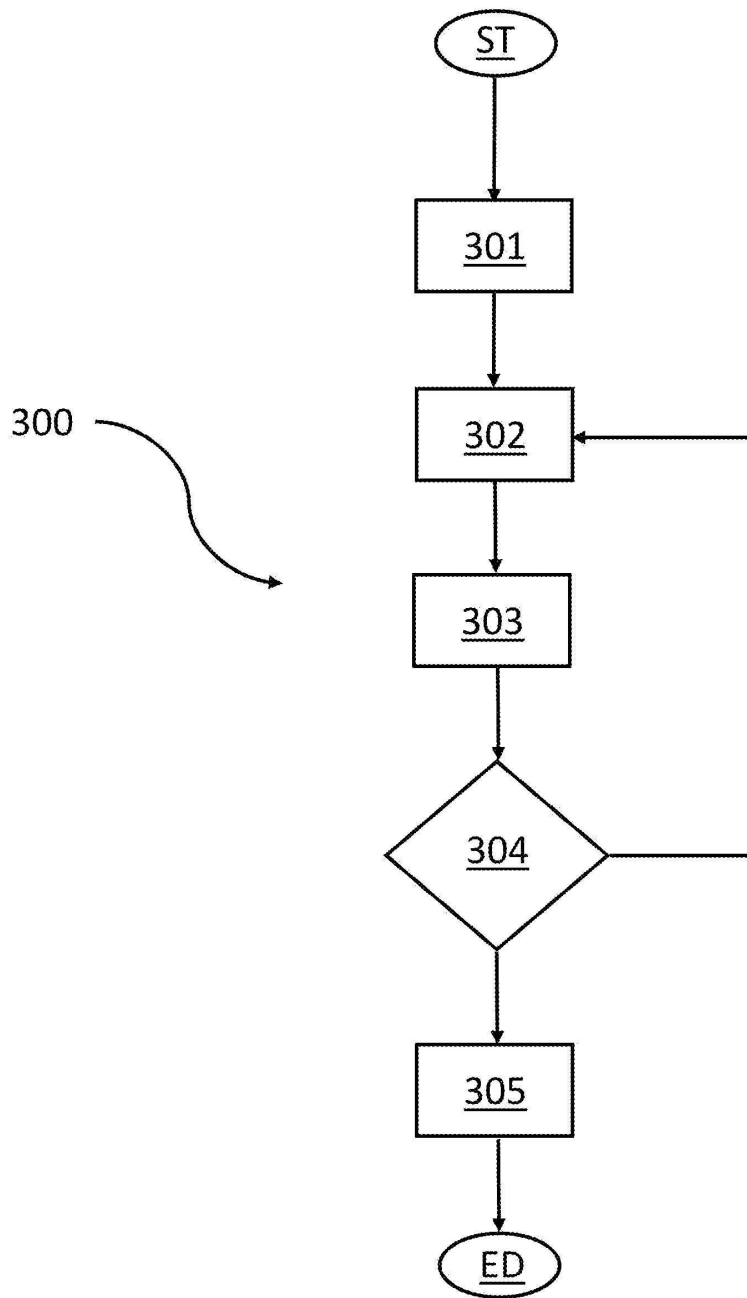
도면1



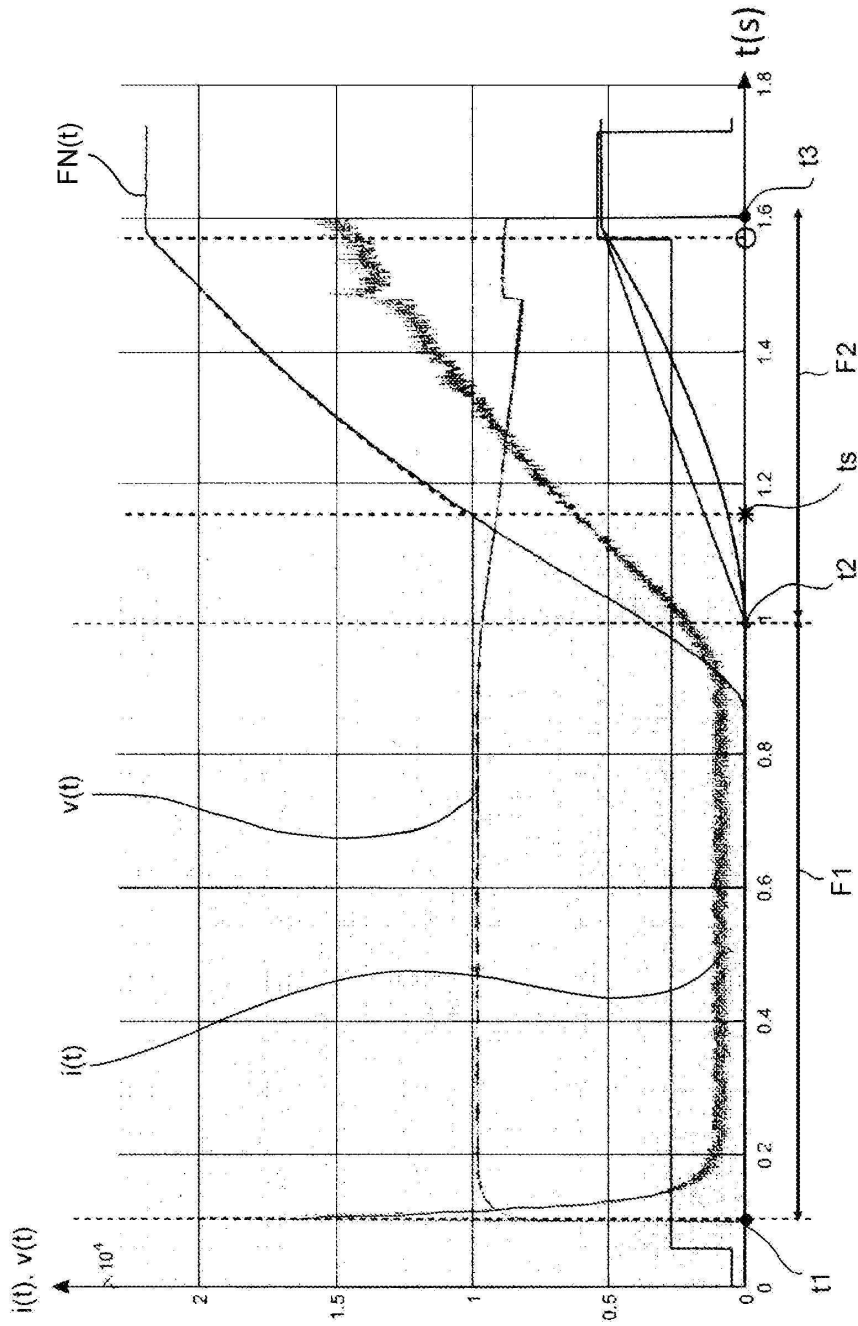
도면2



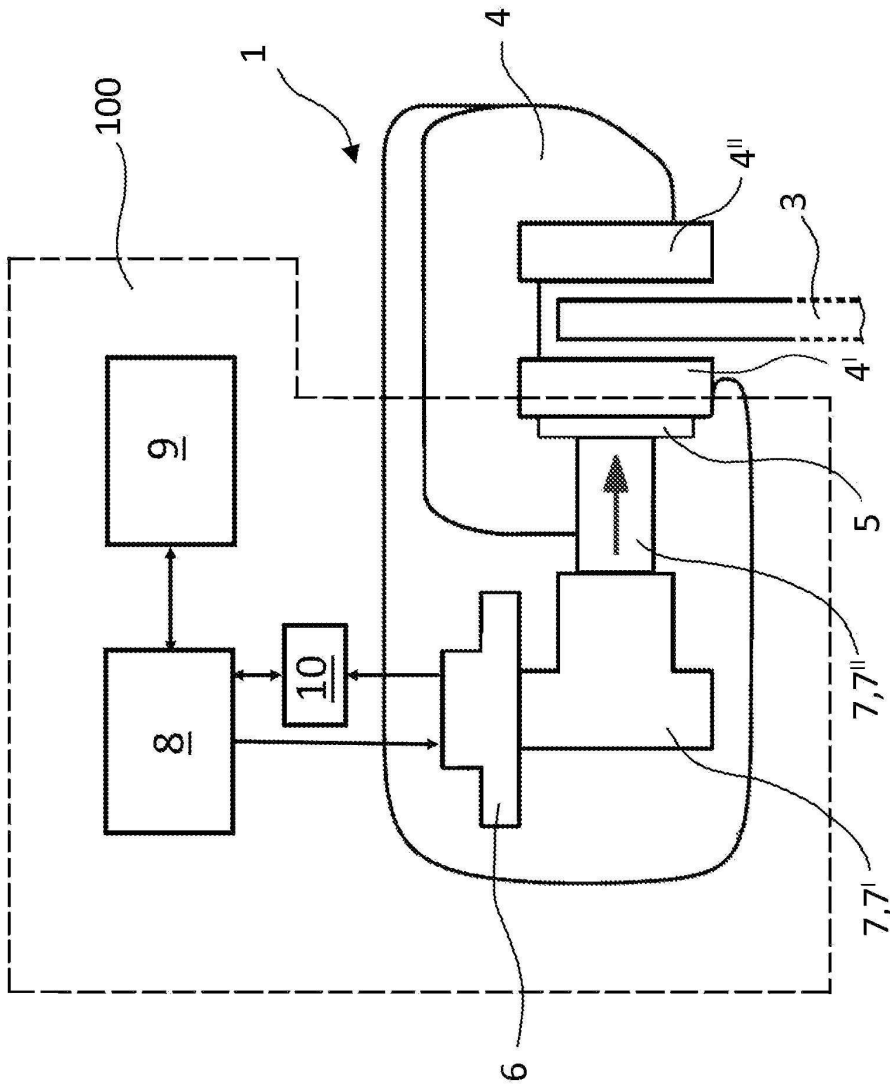
도면3



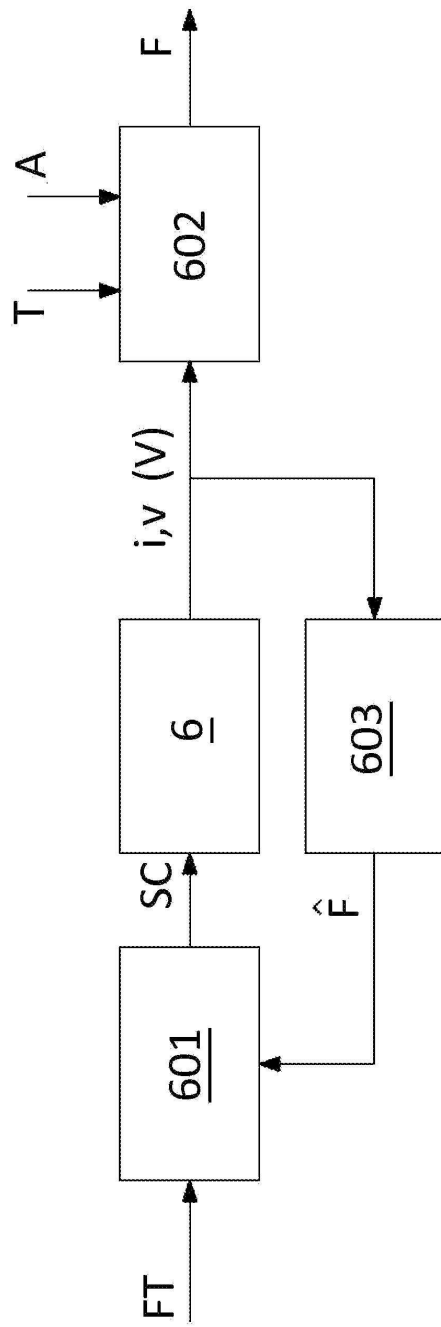
도면4



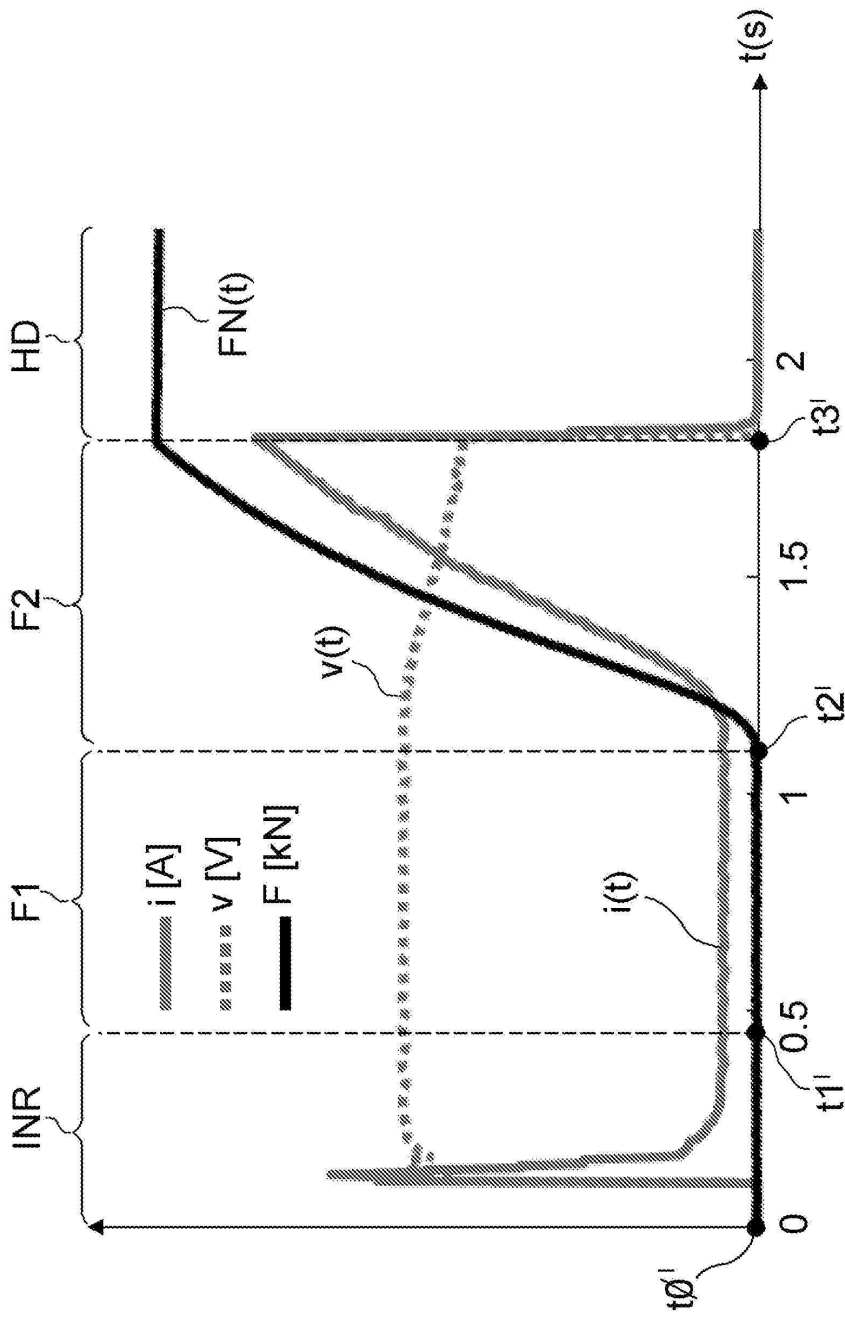
도면5



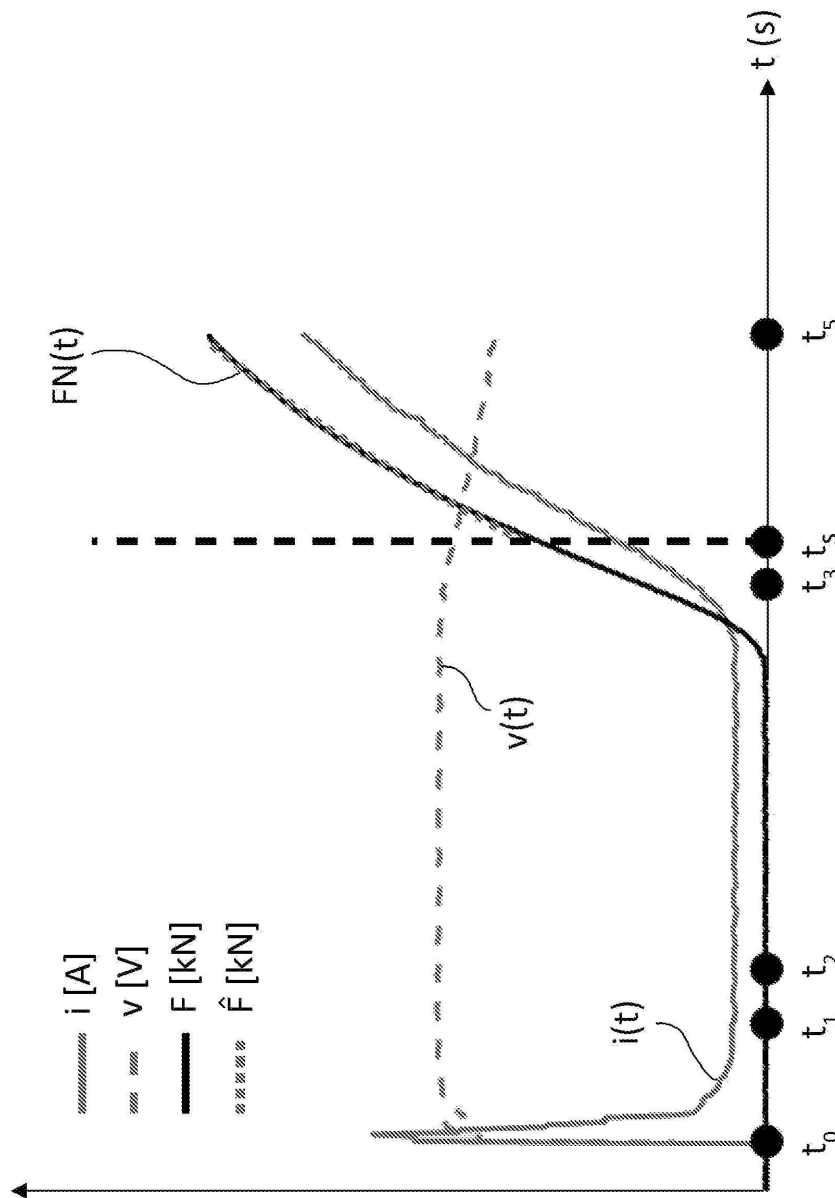
도면6



도면7



도면8



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 8

【변경전】

주차 제동 방법 (300)에 있어서,

차량 (1)의 전동식 주차 제동 시스템 (100)의 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 주차 제동 요청을 수신하는 단계 (301);

상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 제어될 수 있는 액추에이터로 상기 전동식 주차 제동 시스템 (100)의 전기 모터 (6)를 작동시키는 단계 (302), 여기에서 상기 전동식 주차 제동 시스템 (100)의 전기 기계식 메커니즘 (7)은 상기 전기 모터 (6)의 회전 운동을 상기 차량 (1)의 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들에 추력을 가하도록 구성된 제 1 피스톤 (5)의 선형 운동으로 변환시키고, 상기 차량 (1)의 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1

쌍의 패드들은 상기 차량 (1)의 적어도 하나의 제 1 이동 부재 (2)에 장착된 제 1 브레이크 디스크 (3) 상에 결과적으로 제동력을 발생함;

상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 상기 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 상기 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이에 가해지는 순간 제동력을 추정하는 단계 (303), 여기에서 상기 추정하는 단계 (303)는 청구항 1, 4 내지 7 중 어느 한 항에 따른, 차량 (1)의 전동식 주차 제동 시스템 (100)에 의해, 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 추정하는 방법 (200)의 단계들을 포함함;

상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 순간 제동력의 추정값을 기준 제동력 값과 비교하는 단계 (304);를 포함하며,

상기 순간 제동력의 추정 값이 상기 기준 제동력 값보다 낮은 경우, 상기 주차 제동 방법 (300)은 상기 작동시키는 단계 (302)로 진행하고;

상기 순간 제동력의 추정 값이 상기 기준 제동력 값과 동일한 경우, 상기 주차 제동 방법 (300)은 상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 상기 전기 모터 (6)를 정지시키는 단계 (305)를 포함하는, 주차 제동 방법 (300).

【변경후】

주차 제동 방법 (300)에 있어서,

차량 (1)의 전동식 주차 제동 시스템 (100)의 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 주차 제동 요청을 수신하는 단계 (301);

상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 제어될 수 있는 액추에이터로 상기 전동식 주차 제동 시스템 (100)의 전기 모터 (6)를 작동시키는 단계 (302), 여기에서 상기 전동식 주차 제동 시스템 (100)의 전기 기계식 메커니즘 (7)은 상기 전기 모터 (6)의 회전 운동을 상기 차량 (1)의 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들에 추력을 가하도록 구성된 제 1 피스톤 (5)의 선형 운동으로 변환시키고, 상기 차량 (1)의 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들은 상기 차량 (1)의 적어도 하나의 제 1 이동 부재 (2)에 장착된 제 1 브레이크 디스크 (3) 상에 결과적으로 제동력을 발생함;

상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 상기 브레이크 캘리퍼 (4)의 제 1 쌍의 패드들과 상기 제 1 브레이크 디스크 (3) 사이에 가해지는 순간 제동력을 추정하는 단계 (303), 여기에서 상기 추정하는 단계 (303)는 청구항 1, 4 내지 7 중 어느 한 항에 따른, 차량 (1)의 전동식 주차 제동 시스템 (100)에 의해, 패드와 브레이크 디스크 사이에 가해질 수 있는 제동력을 추정하는 방법 (200)의 단계들을 포함함;

상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 순간 제동력의 추정 값을 기준 제동력 값과 비교하는 단계 (304);를 포함하며,

상기 순간 제동력의 추정 값이 상기 기준 제동력 값보다 낮은 경우, 상기 주차 제동 방법 (300)은 상기 작동시키는 단계 (302)로 진행하고;

상기 순간 제동력의 추정 값이 상기 기준 제동력 값과 동일한 경우, 상기 주차 제동 방법 (300)은 상기 데이터 프로세싱 유닛 (8)에 의해 상기 전기 모터 (6)를 정지시키는 단계 (305)를 포함하는, 주차 제동 방법 (300).