



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0086913
(43) 공개일자 2014년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60T 8/171 (2006.01) B60T 13/74 (2006.01)
B60T 7/12 (2006.01) F16D 65/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0165990
(22) 출원일자 2013년12월27일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2012-287022 2012년12월28일 일본(JP)

(71) 출원인
히다치 오토모티브 시스템즈 가부시키가이샤
일본국 이바라키켄 히다치나카시 다카마 2520반지
(72) 발명자
고타케 도모유키
일본 가나가와켄 아즈기시 온나 4-7-1 히다치 오토모티브 시스템즈 가부시키가이샤 나이
요코야마 와타루
일본 가나가와켄 아즈기시 온나 4-7-1 히다치 오토모티브 시스템즈 가부시키가이샤 나이
마츠바라 겐이치로
일본 가나가와켄 아즈기시 온나 4-7-1 히다치 오토모티브 시스템즈 가부시키가이샤 나이
(74) 대리인
송승필, 강승욱

전체 청구항 수 : 총 9 항

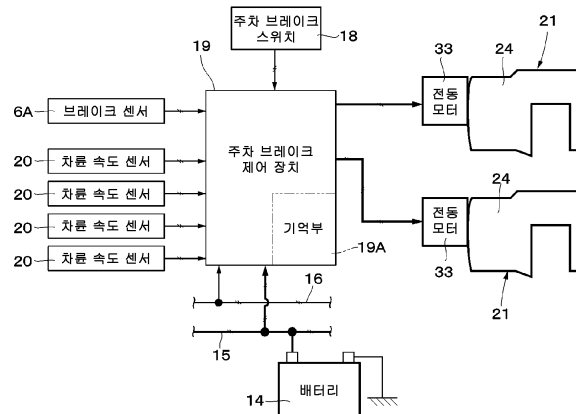
(54) 발명의 명칭 브레이크 시스템

(57) 요약

본 발명은 브레이크의 드래그를 억제할 수 있는 브레이크 시스템을 제공하는 것을 과제로 한다.

디스크 브레이크(21)는, 전동 액추에이터(33)의 구동에 의해 차량의 제동의 유지가 가능한 전동 주차 브레이크 기능을 가진 브레이크 장치로서 구성한다. 전동 액추에이터(33)를 제어하는 주차 브레이크 제어 장치(19)는, 차량이 주행 상태중이라고 판단했을 때, 제동 유지를 해제하도록 전동 액추에이터(33)를 작동시킨다. 보다 구체적으로는, 차량의 속도가 0 km/h보다 큰 상태가 소정 시간 계속되었을 때, 디스크 브레이크(21)의 피스톤(29)의 유지를 해제하도록 전동 액추에이터(33)에 의해 회전 직동 변환 기구(30)를 작동시킨다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

제동 요구 신호에 따라서 전동 기구에 의해 차량의 제동의 유지가 가능한 브레이크 장치와,

상기 전동 기구를 제어하고, 적어도 상기 전동 기구에 의한 제동의 유지 또는 해제에 제동 상태를 기억하는 제어 장치

를 포함하고, 상기 제어 장치는, 차량이 주행 상태중이라고 판단했을 때, 제동 유지를 해제하도록 상기 전동 기구를 작동시키는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어 장치는, 상기 브레이크 시스템의 기동시에, 차량이 주행 상태중이라고 판단했을 때, 상기 전동 기구에 의한 제동 상태가 해제 상태로 기억되어 있지 않은 경우에, 제동 유지를 해제하도록 상기 전동 기구를 작동시키는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 전동 기구에 의한 제동 상태가 해제 상태로 기억되어 있지 않은 경우란, 상기 전동 기구에 의한 제동 상태가 유지 상태로 기억되어 있는 경우와, 상기 전동 기구에 의한 제동 유지 또는 제동 해제 도중에 그 작업이 종료됨으로써 유지 상태와 해제 상태 중의 어느 것인지를 특정할 수 없는 불명(不明) 상태로 기억되어 있는 경우를 포함하는 것인 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제어 장치는, 시스템 기동시에, 상기 전동 기구에 의한 제동 상태가 유지 상태로 기억되어 있지 않은 경우, 차량이 정차중이라면, 제동 유지를 하도록 상기 전동 기구를 작동시키는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 전동 기구에 의한 제동 상태가 유지 상태로 기억되어 있지 않은 경우란, 상기 전동 기구에 의한 제동 상태가 해제 상태로 기억되어 있는 경우와, 상기 전동 기구에 의한 제동 유지 또는 제동 해제 도중에 그 작업이 종료됨으로써 유지 상태와 해제 상태 중의 어느 것인지를 특정할 수 없는 불명 상태로 기억되어 있는 경우를 포함하는 것인 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제어 장치는, 시스템 기동시에, 상기 전동 기구에 의한 제동 상태가 유지 상태로 기억되어 있지 않은 경우, 브레이크 페달이 조작중이라면, 제동 유지를 하도록 상기 전동 기구를 작동시키는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 전동 기구에 의한 제동 상태가 유지 상태로 기억되어 있지 않은 경우란, 상기 전동 기구에 의한 제동 상태가 해제 상태로 기억되어 있는 경우와, 상기 전동 기구에 의한 제동 유지 또는 제동 해제 도중에 그 작업이 종료됨으로써 유지 상태와 해제 상태 중의 어느 것인지를 특정할 수 없는 불명 상태로 기억되어 있는 경우를 포함하는 것인 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 전동 기구는, 전동 모터에 의해 마찰 부재를 추진시키며, 추진한 마찰 부재를 유지하는 마찰 부재 유지 기구를 구비하고,

상기 제어 장치는,

상기 전동 모터의 구동을 제어하며, 적어도 상기 마찰 부재 유지 기구에 의한 마찰 부재의 유지 상태 또는 해제 상태를 기억하고,

상기 차량의 속도가 0 km/h보다 큰 상태가 정해진 시간 계속되었을 때, 상기 마찰 부재 유지 기구에 의한 제동 상태가 해제 상태 이외로 기억되어 있는 경우, 상기 마찰 부재의 유지를 해제하도록 상기 마찰 부재 유지 기구를 작동시키는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 전동 기구는,

차량의 차륜과 함께 회전하는 디스크의 양면에 배치되는 브레이크 패드를 브레이크 페달의 조작에 기초하는 액압에 의해 피스톤으로 압박하는 캘리퍼와,

상기 캘리퍼에 마련되어 전동 모터에 의해 피스톤을 추진시키고, 추진한 피스톤을 유지하는 피스톤 유지 기구를 포함하며,

상기 제어 장치는,

상기 전동 모터의 구동을 제어하며, 적어도 상기 피스톤 유지 기구에 의한 피스톤의 유지 상태 또는 해제 상태를 기억하고,

상기 차량의 속도가 0 km/h보다 큰 상태가 정해진 시간 계속되었을 때, 상기 전동 기구에 의한 제동 상태가 해제 상태 이외로 기억되어 있는 경우, 상기 피스톤의 유지를 해제하도록 상기 피스톤 유지 기구를 작동시키는 것을 특징으로 하는 브레이크 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 예컨대 자동차 등의 차량에 제동력을 부여하는 데 적합하게 이용되는 브레이크 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 자동차 등의 차량에 탑재되는 브레이크 시스템으로서, 예컨대 전동 액추에이터에 의해 주차 브레이크를 작동시키는 구성으로 한 전동 파킹 브레이크 장치가 알려져 있다(예컨대, 특허문헌 1 참조),

[0003] 특허문헌 1에 의한 종래 기술은, 주차 브레이크의 해제 도중에 전원 전압의 저하에 의해 시스템이 정지하고, 그 후, 곧바로 시스템이 복귀되는 경우에, 브레이크 페달이 조작되고 있는(밟혀 있는) 것을 조건으로, 주차 브레이크의 해제를 허가하는 구성으로 되어 있다(예컨대, 특허문헌 1의 도 6 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 일본 특허 출원 공개 제2007-216896호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 특허문헌 1에 따른 종래 기술은, 시스템이 복귀되었을 때, 브레이크 페달이 밟혀 있지 않으면, 주차 브레이크의 해제가 완료되지 않더라도, 그 해제 제어가 행해지지 않는 채로 차량의 주행이 가능해진다. 이 경우, 마찰 라이닝이 차륜과 함께 회전하는 피제동 부재에 접촉한 상태로 주행하게 되고, 소위 브레이크의 드래그가 발생하여, 라이닝의 편마모, 연비의 저하로 이어질 우려가 있다.

[0006] 본 발명은, 전술한 종래 기술의 문제를 감안하여 이루어진 것으로, 본 발명의 목적은, 브레이크의 드래그를 억

제할 수 있는 브레이크 시스템을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 전술한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 따른 브레이크 시스템은, 제동 요구 신호에 따라서 전동 기구에 의해 차량의 제동의 유지가 가능한 브레이크 장치와, 상기 전동 기구를 제어하고, 적어도 상기 전동 기구에 의한 제동의 유지 또는 해제에 제동 상태를 기억하는 제어 장치를 가지며, 상기 제어 장치는, 차량이 주행 상태중이라고 판단했을 때, 제동 유지를 해제하도록 상기 전동 기구를 작동시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명의 브레이크 시스템에 의하면, 브레이크의 드래그를 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 실시형태에 따른 브레이크 시스템이 탑재된 차량의 개념도이다.
 도 2는 도 1 중의 주차 브레이크 제어 장치를 나타내는 블록도이다.
 도 3은 도 1 중의 후륜측에 설치된 전동 주차 브레이크 기능을 가진 디스크 브레이크를 확대하여 나타내는 종단면도이다.
 도 4는 도 1 중의 주차 브레이크 제어 장치에 의한 제어 처리를 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 본 발명의 실시형태에 의한 브레이크 시스템을, 4륜 자동차에 탑재한 경우를 예로 들어, 첨부 도면에 따라서 상세히 설명한다.

[0011] 도 1에서, 차량의 보디를 구성하는 차체(1)의 하측(노면측)에는, 4개의 차륜, 예컨대 좌, 우의 전륜(2)(FL, FR)과, 좌, 우의 후륜(3)(RL, RR)이 설치되어 있다. 이들 각 전륜(2) 및 각 후륜(3)에는, 각각의 차륜[각 전륜(2), 각 후륜(3)]과 함께 회전하는 회전 부재(디스크)로서의 디스크 로터(4)가 설치되어 있다. 즉, 각 전륜(2)은, 액압식의 디스크 브레이크(5)에 의해 각 디스크 로터(4)가 협지되고, 각 후륜(3)은, 후술하는 전동 주차 브레이크 기능을 가진 액압식의 디스크 브레이크(21)에 의해 각 디스크 로터(4)가 협지된다. 이에 따라, 차륜[각 전륜(2), 각 후륜(3)]마다 제동력이 부여된다.

[0012] 차체(1)의 프론트 보드측에는 브레이크 페달(6)이 설치되어 있다. 이 브레이크 페달(6)은, 차량의 브레이크 조작시에 운전자에 의해 밟혀서 조작된다. 브레이크 페달(6)에는 브레이크 센서(6A)가 설치되어 있다. 이 브레이크 센서(6A)는, 브레이크 페달(6)의 조작량을 검출하여, 그 검출 신호를 후술하는 주차 브레이크 제어 장치(19)에 출력한다. 한편, 도 1 및 도 2에서는, 브레이크 센서(6A)를 주차 브레이크 제어 장치(19)에 접속하는 구성으로 한 경우를 예시하고 있지만, 예컨대 브레이크 센서(6A)를 액압 공급 장치용 컨트롤러(13)에 접속하는 구성으로 해도 좋다. 이 경우, 주차 브레이크 제어 장치(19)에는, 브레이크 센서(6A)의 검출 신호를, 예컨대 액압 공급 장치용 컨트롤러(13)와 주차 브레이크 제어 장치(19)를 접속하는 도시하지 않은 통신선을 통해, 또는 후술하는 차량 데이터 버스(16)를 통해 입력하는 구성으로 할 수 있다. 또한, 브레이크 페달(6)에는, 상기 브레이크 페달(6)의 조작의 유무를 검출하여, 예컨대 브레이크 램프(도시하지 않음)를 점등, 소등시키는 브레이크 램프 스위치(도시하지 않음)가 설치되어 있다.

[0013] 브레이크 페달(6)을 밟는 조작은, 배력 장치(7)를 통해 마스터 실린더(8)에 전달된다. 배력 장치(7)는, 브레이크 페달(6)과 마스터 실린더(8) 사이에 설치된 부압(負壓) 부스터나 전동 부스터 등으로 이루어지며, 브레이크 페달(6)을 밟는 조작시에 답력(踏力)을 증배시켜 마스터 실린더(8)에 전달한다. 이때, 마스터 실린더(8)는, 마스터 리저버(9)로부터 공급되는 브레이크액에 의해 액압을 발생시킨다. 마스터 리저버(9)는, 브레이크액이 수용된 작동액 탱크를 구성하고 있다. 한편, 브레이크 페달(6)에 의해 액압을 발생시키는 기구는, 상기에 한정되지 않고, 브레이크 바이 와이어 방식의 기구 등, 브레이크 페달(6)의 조작에 따라서 액압을 발생시키는 기구로 해도 좋다.

[0014] 마스터 실린더(8)에 발생한 액압은, 예컨대 한 쌍의 실린더측 액압 배관(10A, 10B)을 통해 액압 공급 장치(11)[이하, ESC(11)라고 함]에 보내진다. 이 ESC(11)는, 마스터 실린더(8)로부터의 액압을 브레이크측 배관부(12A, 12B, 12C, 12D)를 통해 각 디스크 브레이크(5, 21)에 분배, 공급한다. 이에 따라, 전술한 바와 같이 차륜[각

전륜(2), 각 후륜(3)]마다 제동력이 부여된다.

- [0015] ESC(11)는, ESC(11)를 작동 제어하는 액압 공급 장치용 컨트롤러(13)[이하, 컨트롤러 유닛(13)이라고 함]를 구비한다. 상기 컨트롤러 유닛(13)은, ESC(11)를 구동 제어함으로써, 브레이크측 배관부(12A~12D)로부터 각 디스크 브레이크(5, 21)에 공급하는 브레이크 액압을 증압, 감압, 또는 유지하는 제어를 행한다. 이에 따라, 예컨대 배력 제어, 제동력 분배 제어, 브레이크 어시스트 제어, 안티 스키드 제어, 트랙션 제어, 사이드 슬립 방지를 포함하는 차량 안정화 제어, 언더길 발진 보조 제어 등의 브레이크 제어가 실행된다.
- [0016] 컨트롤러 유닛(13)은 마이크로컴퓨터 등에 의해 구성되어 있다. 컨트롤러 유닛(13)에는, 배터리(14)로부터의 전력이 전원 라인(15)을 통해 급전된다. 또한, 컨트롤러 유닛(13)은, 도 1에 도시하는 바와 같이, 차량 데이터 버스(16) 등에 접속되어 있다. 또한, ESC(11) 대신에, 공지 기술인 ABS 유닛을 이용해도 좋다. 나아가, ESC(11)를 설치하지 않고(생략), 마스터 실린더(8)로부터 직접 브레이크측 배관부(12A~12D)에 접속하는 구성으로 해도 좋다.
- [0017] 차체(1)에는, 차량 탑재용의 다중 통신을 행할 수 있는 시리얼 통신부로서의 CAN이 탑재되어 있다. CAN은 차량 데이터 버스(16)를 포함한다. 차량에 탑재된 다수의 전자 기기, 컨트롤러 유닛(13) 및 후술하는 주차 브레이크 제어 장치(19) 등과의 사이는, 차량 데이터 버스(16)를 통해 다중 통신이 이루어지고 있다. 차량 데이터 버스(16)로 보내지는 차량 정보로는, 예컨대 조타각 센서, 액셀러레이터 센서, 브레이크 센서, 차륜 속도 센서, 차속 센서, 경사 센서, 스테레오 카메라, 밀리파 레이더, 시트벨트 센서, 트랜스미션 데이터 등(모두 도시하지 않음)으로부터의 검출 신호 등의 정보, 나아가, 압력 센서(17) 등으로부터의 검출 신호(정보)를 들 수 있다.
- [0018] 압력 센서(17)는, 브레이크측 배관부(12A, 12B, 12C, 12D)에 각각 설치되어 있다. 압력 센서(17)는, 각각의 배관 내 압력(액압), 바꾸어 말하면 상기 배관 내 압력에 대응하는 후술하는 캘리퍼(24)[실린더부(26)] 내의 액압(P)을 개별적으로 검출하는 것이다. 한편, 압력 센서(17)는, 1개 또는 2개 설치하는 구성으로 해도 좋고, 예컨대 마스터 실린더(8)와 ESC(11) 사이의 실린더측 액압 배관(10A, 10B)에만 설치하는 구성으로 해도 좋다.
- [0019] 차체(1)에는, 운전석(도시하지 않음)의 근방에 위치하여 주차 브레이크 스위치(18)가 설치되어 있다. 주차 브레이크 스위치(18)는 운전자에 의해 조작된다. 주차 브레이크 스위치(18)가 제동측(주차 브레이크 ON측)으로 조작되었을 때, 후술하는 주차 브레이크 제어 장치(19)로부터 후륜(3)측의 디스크 브레이크(21)에, 후술하는 전동 액추에이터(33)를 제동측으로 회전시키기 위한 전력이 급전된다. 이에 따라, 후륜(3)측의 디스크 브레이크(21)는 주차 브레이크로서 작동한다. 한편, 주차 브레이크로서의 작동을 해제할 때, 주차 브레이크 스위치(18)가 제동 해제측(주차 브레이크 OFF측)으로 조작된다. 이 조작에 따라서, 디스크 브레이크(21)에 전동 액추에이터(33)를 역회전시키는 전력이 급전된다. 이에 따라, 후륜(3)측의 디스크 브레이크(21)는 주차 브레이크로서의 작동이 해제된다.
- [0020] 한편, 주차 브레이크 스위치(18)가, 제동 해제측(주차 브레이크 OFF측)으로 조작되지 않은 경우라 하더라도, 주차 브레이크 제어 장치(19)에서의 주차 브레이크의 작동 판단 로직에 의해, 자동적으로 주차 브레이크를 작동시켜도 좋다. 예컨대, 차속이 0 km/h인 상태가 소정 시간 계속되었을 때, 엔진이 정지(엔진 스틀)했을 때, 시프트 레버를 P(파킹)로 조작했을 때 등, 주차 브레이크 제어 장치(19)에 의해 자동적으로 주차 브레이크를 작동시켜도 좋다.
- [0021] 또한, 액셀러레이터 조작 등에 기초하여, 주차 브레이크 제어 장치(19)에서의 주차 브레이크의 해제 판단 로직에 의해, 자동적으로 주차 브레이크를 해제시켜도 좋다.
- [0022] 또한, 본 실시형태에서는, 후술하는 도 4에 나타내는 제어 처리에 기초하여, 주차 브레이크의 작동·해제는, 자동적으로, 즉 운전자에 의한 주차 브레이크 스위치(18)의 조작과는 별도로 행해진다.
- [0023] 주차 브레이크를 작동시키는 취지의 신호가 되는 제동 요구 신호(작동 요구 신호), 주차 브레이크를 해제하는 취지의 신호가 되는 제동 해제 요구 신호(작동 해제 요구 신호)는, 주차 브레이크 스위치(18)의 조작에 기초하는 주차 브레이크 제어 장치(19)로부터의 작동 지령 신호 내지 해제 지령 신호뿐만 아니라, 진술한 주차 브레이크의 작동·해제의 판단 로직에 기초하는 주차 브레이크 제어 장치(19)로부터의 작동 지령 신호 내지 해제 지령 신호, 도 4에 나타내는 처리에 기초하는 주차 브레이크 제어 장치(19)로부터의 작동 지령 신호 내지 해제 지령 신호를 포함하는 것으로 하고 있다.
- [0024] 주차 브레이크 제어 장치(19)는 마이크로컴퓨터 등에 의해 구성되어 있다. 배터리(14)로부터의 전력이, 전원 라인(15)을 통하여 주차 브레이크 제어 장치(19)에 급전된다. 주차 브레이크 제어 장치(19)는, 본 발명의 구성 요건인 제어 장치(제어 수단, 컨트롤러, 컨트롤러 유닛)를 구성하는 것이며, 후술하는 디스크 브레이크(21)[즉,

전동 액추에이터(33)]의 구동을 제어하여, 차량의 주차, 정차시 등에 제동력을 발생시키는 것이다.

- [0025] 주차 브레이크 제어 장치(19)는, 차량의 운전자가 주차 브레이크 스위치(18)를 조작했을 때, 상기 주차 브레이크 스위치(18)로부터 출력되는 신호(ON, OFF 신호)에 기초하여, 후술하는 전동 액추에이터(33)를 구동시켜, 디스크 브레이크(21)를 주차 브레이크로서 작동(어플라이) 또는 해제(릴리스)시킨다. 또한, 주차 브레이크 제어 장치(19)는, 주차 브레이크 스위치(18)로부터의 신호, 전술한 주차 브레이크의 작동·해제의 판단 로직에 기초하는 지령 외에, 후술하는 도 4에 나타내는 제어 처리, 즉 주차 브레이크의 작동·해제의 판정 처리에 의한 지령에 기초하여 전동 액추에이터(33)를 구동시켜, 디스크 브레이크(21)의 작동 또는 해제를 행한다.
- [0026] 도 1 내지 도 3에 나타낸 바와 같이, 주차 브레이크 제어 장치(19)는, 입력측이 주차 브레이크 스위치(18) 등에 접속되고, 출력측은 디스크 브레이크(21)의 전동 액추에이터(33) 등에 접속되어 있다. 또한, 주차 브레이크 제어 장치(19)는, 그 입력, 출력측이 차량 데이터 버스(16)를 통해 ESC(11)의 컨트롤러 유닛(13) 등에 접속되어 있다. 차량 데이터 버스(16)로부터는, 주차 브레이크의 작동·해제에 필요한 차량의 각종 상태량, 즉 전술한 각종 차량 정보를 취득할 수 있다. 한편, 차량 정보는, 차량 데이터 버스(16)로부터 반드시 취득할 필요는 없다. 차량 정보를 검출하는 센서를, 주차 브레이크 제어 장치(19)에 직접 접속함으로써 취득하는 구성으로 해도 좋다.
- [0027] 예컨대, 도시한 예에서는, 차륜 속도 센서(20)를 주차 브레이크 제어 장치(19)에 직접 접속하는 구성으로 하고 있다. 즉, 주차 브레이크 제어 장치(19)의 입력측에는, 차륜 속도 센서(20)가 접속되어 있다. 여기서, 차륜 속도 센서(20)는, 4륜 모든 차륜[각 전륜(2), 각 후륜(3)]의 회전 속도를 검출할 수 있도록, 각각의 차륜[각 전륜(2), 각 후륜(3)]마다 설치하는 구성으로 하고 있다.
- [0028] 단, 차량이 주행하고 있는지의 여부를 판정할 수 있는 경우, 4륜 모든 차륜[각 전륜(2), 각 후륜(3)]에, 차륜 속도 센서(20)를 설치할 필요는 없다. 예컨대, 전동 주차 브레이크 기능을 갖지 않는 디스크 브레이크(5)가 설치된 좌, 우의 전륜(2) 중 어느 한쪽에만 차륜 속도 센서(20)를 설치하는 구성으로 해도 좋다. 혹은, 4륜[각 전륜(2), 각 후륜(3)] 중의 적어도 하나에, 차륜 속도 센서(20)를 설치하는 구성으로 해도 좋다.
- [0029] 주차 브레이크 제어 장치(19)는, 예컨대 플래시메모리, ROM, RAM, EEPROM 등으로 이루어진 기억부(메모리)(19A)(도 2 및 도 3 참조)를 구비한다. 이 기억부(19A)에는, 후술하는 도 4에 나타내는 처리 프로그램, 즉 주차 브레이크의 작동·해제의 판정과 그 판정에 따른 디스크 브레이크(21)의 작동(어플라이) 또는 해제(릴리스)를 행하기 위한 처리 프로그램이 저장되어 있다.
- [0030] 또한, 주차 브레이크 제어 장치(19)의 기억부(19A)에는, 적어도 전동 액추에이터(33)에 의한 제동의 유지 또는 해제에 의한 제동 상태, 즉 제동 스테이터스가 기억된다. 보다 구체적으로는, 후술하는 마찰 부재 유지 기구 또는 피스톤 유지 기구[회전 직동(直動) 변환 기구(30)]에 의한 마찰 부재의 상태 또는 피스톤(29)의 상태[유지 상태 또는 해제 상태, 필요에 따라서 불명(不明) 상태]가 변경될 때마다, 변경된 전동 액추에이터(33)의 제동 상태가 기억부(19A)에 기억된다.
- [0031] 즉, 주차 브레이크 제어 장치(19)에서는, 회전 직동 변환 기구(30)에 의한 피스톤(29)의 유지가 완료되면, 유지 플래그가 상승하고, 피스톤(29)의 해제가 완료되면, 해제 플래그가 상승한다.
- [0032] 기억부(19A)에는, 회전 직동 변환 기구(30)에 의한 마찰 부재의 상태 또는 피스톤(29)의 상태가, 유지 플래그가 상승했을 때에는 「유지 상태」로서 기억되고, 해제 플래그가 상승했을 때에는 「해제 상태」로서 기억된다.
- [0033] 또한, 전동 액추에이터(33)에 의한 제동 유지 또는 제동 해제에 도중에, 예컨대 전압 저하, 시스템 정지, 시스템 다운, 급전의 정지 등에 의해, 그 작업이 종료된 경우에는, 전동 액추에이터(33)에 의한 제동 상태가 「유지 상태」와 「해제 상태」 중의 어느 쪽인지를 특정할 수 없다. 또한, 전동 액추에이터(33)의 구동을 시작하고 나서 유지 플래그 또는 해제 플래그가 상승하기까지의 동안에 전동 액추에이터(33)의 구동이 종료된 경우도, 전동 액추에이터(33)에 의한 제동 상태가 「유지 상태」와 「해제 상태」 중의 어느 쪽인지를 특정할 수 없다. 이와 같이, 「유지 상태」와 「해제 상태」 중의 어느 쪽인지를 특정할 수 없는 경우 「불명 상태」로 한다. 이 경우는, 기억부(19A)에 「불명 상태」로서 기억된다. 또한, 「불명 상태」는 「유지」와 「해제」가 불명확한 상태이며, 「작동 도중 상태」라는 데이터이어도 좋다.
- [0034] 기억부(19A)는, 전력의 공급이 없더라도 기억을 유지할 수 있는 비휘발성의 기억 장치(메모리), 예컨대 EEPROM로 구성되어 있다. 이 때문에, 기억부(19A)에 기억되는 회전 직동 변환 기구(30)의 상태[마찰 부재의 상태 또는 피스톤(29)의 상태]는, 주차 브레이크 제어 장치(19)에 대한 전력 공급이 끊긴 후(시스템 정지 내지 시스템

다운후), 시스템 재기동을 행했을 때에도, 바로 이용할 수 있다.

- [0035] 한편, 본 실시형태에서, 주차 브레이크 제어 장치(19)는, ESC(11)의 컨트롤러 유닛(13)과 별개로 되어 있지만, 컨트롤러 유닛(13)과 일체로 구성해도 좋다. 또한, 주차 브레이크 제어 장치(19)는, 좌, 우에서 2개의 디스크 브레이크(21)를 제어하도록 하고 있지만, 좌, 우의 디스크 브레이크(21)마다 설치하도록 해도 좋고, 이 경우에는, 주차 브레이크 제어 장치(19)를 디스크 브레이크(21)에 일체적으로 설치할 수도 있다.
- [0036] 본 실시형태에서는, 주차 브레이크 제어 장치(19)는, 차량이 주행 상태라고 판단했을 때, 제동 유지를 해제하도록 전동 액추에이터(33)를 작동시키는 구성으로 하고 있다.
- [0037] 차량이 주행 상태라고 판단했을 때란, 정지 상태에서부터 주행 상태로 변화했을 때가 아니라, 단순히 차량이 주행 중인 것을 판단했을 때를 말한다. 즉, 주차 브레이크 제어 장치(19)는, 차량의 속도가 0 km/h보다 큰 상태(예컨대 차속이 2 km/h~10 km/h 이상인 상태, 보다 바람직하게는 5 km/h~7 km/h 이상인 상태)가 소정 시간(예컨대 2초~10초간 이상, 보다 바람직하게는 5초~7초간 이상) 계속되었을 때, 피스톤(29)의 유지를 해제하도록 전동 액추에이터(33)에 의해 피스톤 유지 기구[회전 직동 변환 기구(30)]를 작동시키는 구성으로 하고 있다. 이 경우, 차량의 속도는, 예컨대 차륜 속도 센서(20)의 검출 신호로부터 연산할 수 있을 뿐만 아니라, 도시하지 않은 변속기(트랜스미션)에 설치된 차속 센서의 검출 신호를 이용해도 좋다.
- [0038] 한편, 운전자의 의도와 상관없이 속도가 나버리는 경우도 있기 때문에, 1 km/h~5 km/h 정도의 저속 주행시에는, 운전자의 의도, 즉 액셀러레이터 조작을 조건에 추가해도 좋다.
- [0039] 한편, 시스템 기동시, 즉 주차 브레이크 제어 장치(19)에 대한 급전이 시작되고, 시스템을 기동했을 때, 전동 액추에이터(33)에 의한 제동 상태가 유지 상태로 기억되어 있지 않은 경우(해제 상태 또는 불명 상태인 경우)는, 브레이크 페달(6)이 조작중(밟혀 있음)이면서, 정차중(주행 상태가 아님)이라면, 주차 브레이크 제어 장치(19)는, 제동 유지를 하도록 전동 액추에이터(33)를 작동시킨다.
- [0040] 구체적으로는, 시스템을 기동했을 때, 전동 액추에이터(33)에 의한 제동 상태가 「해제 상태」 또는 「불명 상태」로서 기억부(19A)에 기억되어 있는 경우는, 브레이크 페달(6)이 밟혀 있으면서, 속도가 0 km/h인 것을 조건으로, 전동 액추에이터(33)를 제동측으로 구동시켜, 주차 브레이크를 작동(어플라이)시킨다.
- [0041] 이 경우, 브레이크 페달(6)이 조작중인지의 여부는, 예컨대 브레이크 센서(6A)의 신호로부터 판정할 수 있을 뿐만 아니라, 도시하지 않은 브레이크 램프 스위치의 신호를 이용해도 좋다. 또한, 이러한 주차 브레이크의 작동·해제의 처리에 관해서는, 이후에 상세히 설명한다.
- [0042] 다음으로, 좌, 우의 후륜(3)측에 설치되는 전동 주차 브레이크 기능을 가진 디스크 브레이크(21)의 구성에 관해, 도 3을 참조하면서 설명한다. 또한, 도 3에서는, 좌, 우의 후륜(3)에 대응하여 각각 설치된 좌, 우의 디스크 브레이크(21) 중의 한쪽만을 나타내고 있다.
- [0043] 차량의 좌, 우에 각각 설치된 한 쌍의 디스크 브레이크(21)는, 전동식의 주차 브레이크 기능이 부설(付設)된 액압식의 디스크 브레이크로서 구성되어 있다. 즉, 디스크 브레이크(21)는, 제동 요구 신호[예컨대, 주차 브레이크 스위치(18)로부터의 ON 신호, 전술한 주차 브레이크의 작동·해제의 판단 로직에 기초하는 작동 지령, 도 4에 나타내는 처리에 기초하는 작동 지령]에 따라서, 전동 액추에이터(33)에 의해 차량의 제동이 가능한 브레이크 장치로서 구성되어 있다.
- [0044] 여기서, 디스크 브레이크(21)는, 차량의 후륜(3)측의 비회전 부분에 부착되는 부착 부재(22)와, 마찰 부재로서의 내측, 외측의 브레이크 패드(23)와, 후술하는 전동 액추에이터(33)가 설치된 캘리퍼(24)를 구비한다.
- [0045] 부착 부재(22)는, 디스크 로터(4)의 외주를 걸치도록 디스크 로터(4)의 축선 방향(즉, 디스크 축선 방향)으로 연장되며 디스크 둘레 방향에서 서로 이격된 한 쌍의 아암부(도시하지 않음)와, 상기 각 아암부의 기단측을 일체적으로 연결하도록 설치되고, 디스크 로터(4)의 내측이 되는 위치에서 차량의 비회전 부분에 고정되는 두꺼운 지지부(22A)를 구비한다.
- [0046] 또한, 부착 부재(22)에는, 디스크 로터(4)의 외측이 되는 위치에서 상기 각 아암부의 선단측을 서로 연결하는 보강 빔(22B)이 일체로 형성되어 있다.
- [0047] 이에 의해, 부착 부재(22)의 각 아암부의 사이는, 디스크 로터(4)의 내측에서 지지부(22A)에 의해 일체적으로 연결되고, 외측에서 보강 빔(22B)에 의해 일체적으로 연결되어 있다.
- [0048] 내측, 외측의 브레이크 패드(23)는 마찰 부재를 구성하는 것이며, 차량의 차륜[구체적으로는 후륜(3)]과 함께

회전하는 디스크 로터(4)의 양면에 접촉 가능하게 배치되고, 부착 부재(22)의 상기 각 아암부에 의해 디스크 축 방향으로 이동 가능하게 지지되어 있다. 내측, 외측의 브레이크 패드(23)는, 후술하는 캘리퍼(24)[캘리퍼 본체(25), 피스톤(29)]에 의해 디스크 로터(4)의 양면측에 압박되는 것이다.

[0049] 부착 부재(22)에는, 디스크 로터(4)의 외주측을 걸치도록 캘리퍼(24)가 배치되어 있다. 캘리퍼(24)는, 부착 부재(22)의 상기 각 아암부에 대하여 디스크 로터(4)의 축방향을 따라서 이동 가능하게 지지된 캘리퍼 본체(25)와, 이 캘리퍼 본체(25) 내에 설치된 피스톤(29)에 의해 대략 구성되어 있다.

[0050] 캘리퍼(24)에는, 후술하는 회전 직동 변환 기구(30)와 전동 액추에이터(33)가 설치되어 있다. 캘리퍼(24)는, 브레이크 패드(23)를 브레이크 페달(6)의 조작에 기초하는 액압에 의해 피스톤(29)으로 압박(추진)하는 것이다.

[0051] 캘리퍼 본체(25)는, 실린더부(26)와, 브리지부(27)와, 클로부(28)를 구비한다. 실린더부(26)는, 축방향의 일측이 격벽부(26A)로 되어 폐색되어 있다. 또한, 실린더부(26)는, 디스크 로터(4)에 대항하는 타측이 개구단으로 되어 있다. 이와 같이, 실린더부(26)는 바닥이 있는 원통 형상으로 형성되어 있다. 브리지부(27)는, 디스크 로터(4)의 외주측을 걸치도록 상기 실린더부(26)로부터 디스크 축선 방향으로 연장되어 형성되어 있다. 클로부(28)는, 브리지부(27)를 사이에 두고 실린더부(26)의 반대측으로 연장되도록 배치되어 있다. 캘리퍼 본체(25)의 실린더부(26)는, 디스크 로터(4)의 일측(내측)에 마련된 내측 다리부를 구성하고 있다. 클로부(28)는, 디스크 로터(4)의 타측(외측)에 마련된 외측 다리부를 구성하고 있다.

[0052] 캘리퍼 본체(25)의 실린더부(26)는, 도 1에 나타내는 브레이크측 배관부(12C 또는 12D)를 통해 브레이크 페달(6)을 밟는 조작 등에 따르는 액압이 공급된다. 이 실린더부(26)에는, 격벽부(26A)가 후술하는 전동 액추에이터(33)와의 사이에 위치하여 일체 형성되어 있다. 상기 격벽부(26A)의 내주측에는, 전동 액추에이터(33)의 출력 샤프트(33B)가 회전 가능하게 장입(裝入)되어 있다.

[0053] 캘리퍼 본체(25)의 실린더부(26) 내에는, 피스톤(29)과, 후술하는 회전 직동 변환 기구(30)가 설치되어 있다. 또한, 본 실시형태에서는, 회전 직동 변환 기구(30)가 피스톤(29) 내에 수용되도록 구성되어 있지만, 회전 직동 변환 기구(30)에 의해 피스톤(29)이 추진되도록 되어 있다면, 회전 직동 변환 기구(30)가 피스톤(29) 내에 수용되어 있지 않아도 좋다.

[0054] 여기서, 피스톤(29)은, 개구측이 되는 축선 방향의 일측과, 내측의 브레이크 패드(23)에 대면하는 축선 방향의 타측을 구비한다. 피스톤(29)의 그 일측은, 실린더부(26) 내에 삽입되어 있다. 피스톤(29)의 그 타측은, 덮개부(29A)로 구성되어 있다. 이와 같이, 피스톤(29)의 그 타측은, 덮개부(29A)에 의해 폐색되어 있다. 또한, 실린더부(26) 내에는, 회전 직동 변환 기구(30)가 피스톤(29)의 내부에 수용되어 설치되어 있다. 피스톤(29)은, 상기 회전 직동 변환 기구(30)에 의해 실린더부(26)의 축방향으로 추진되도록 되어 있다. 회전 직동 변환 기구(30)는, 본 발명의 구성 요건인 피스톤 유지 기구를 구성한다. 실린더부(26) 내로의 상기 액압 부가와는 별도로, 캘리퍼(24)의 피스톤(29)은, 외력, 즉 전동 액추에이터(33)에 의해 추진되며, 추진된 피스톤이 유지된다. 그리고, 좌, 우의 후륜(3)에 대응하여 좌, 우의 디스크 브레이크(21)가 각각 설치되어 있기 때문에, 회전 직동 변환 기구(30) 및 전동 액추에이터(33)도 차량의 좌, 우 각각에 설치되어 있다.

[0055] 회전 직동 변환 기구(30)는, 사다리꼴 나사 등의 수나사가 형성된 막대 형상체로 이루어진 나사 부재(31)와, 사다리꼴 나사로 이루어진 암나사 구멍이 내주측에 형성된 직동 부재(32)를 구비한다. 즉, 직동 부재(32)의 내주측에 나사 결합된 나사 부재(31)는, 후술하는 전동 액추에이터(33)에 의한 회전 운동을 직동 부재(32)의 직선 운동으로 변환하는 나사 기구를 구성하고 있다. 이 경우, 직동 부재(32)의 암나사와 나사 부재(31)의 수나사는, 비가역성이 큰 나사, 본 실시형태에서는, 사다리꼴 나사를 이용하여 형성함으로써 피스톤 유지 기구를 구성하고 있다. 이 피스톤 유지 기구[회전 직동 변환 기구(30)]는, 전동 액추에이터(33)에 대한 급전을 정지한 상태에서도, 직동 부재(32)[즉, 피스톤(29)]를 임의의 위치에서 마찰력(유지력)에 의해 유지하여, 에너지 절약을 도모할 수 있다. 한편, 피스톤 유지 기구는, 전동 액추에이터(33)에 의해 추진된 위치에 피스톤(29)을 유지할 수 있으면 되며, 예컨대 사다리꼴 나사 이외의 비가역성이 큰 나사로 해도 좋다.

[0056] 직동 부재(32)의 내주측에 나사 결합하여 설치된 나사 부재(31)의, 축선 방향의 일측에는, 대직경의 플랜지부가 되는 플랜지부(31A)가 마련되어 있다.

[0057] 나사 부재(31)의 축선 방향의 타측은, 피스톤(29)의 덮개부(29A)측을 향해서 연장되어 있다. 나사 부재(31)는, 플랜지부(31A)측에서, 후술하는 전동 액추에이터(33)의 출력축(33B)에 일체적으로 연결되어 있다. 또한, 직동 부재(32)의 외주측에는, 직동 부재(32)를 피스톤(29)에 대하여 로크(상대 회전을 규제)하고, 축방향의 상대 이동을 허용하는 결합 돌출부(32A)가 마련되어 있다.

- [0058] 전동 기구(전동 모터, 주차 브레이크용 액추에이터)로서의 전동 액추에이터(33)는, 케이싱(33A) 내에 설치되어 있다. 이 케이싱(33A)은, 캘리퍼 본체(25)의 실린더부(26)에 격벽부(26A)의 외측 위치에서 고정되어 설치되어 있다. 전동 액추에이터(33)는, 스테이터, 로터 등을 내장하는 공지 기술의 모터와, 상기 모터의 토크를 증폭시키는 감속기(모두 도시하지 않음)를 구비한다. 감속기는, 증폭후의 회전 토크를 출력하는 출력축(33B)을 갖는다. 출력축(33B)은, 실린더부(26)의 격벽부(26A)를 그 축선 방향으로 관통하여 연장되고, 실린더부(26) 내에서 나사 부재(31)의 플랜지부(31A)측과 일체로 회전하도록 연결되어 있다.
- [0059] 출력축(33B)과 나사 부재(31)의 연결 수단은, 예컨대 축방향으로는 이동 가능하지만 회전 방향은 로크되도록 구성할 수 있다. 이 경우는, 예컨대 스플라인 감합이나 다각형 기동에 의한 감합(비원형 감합) 등의 공지의 기술이 이용된다. 한편, 감속기로는, 예컨대 유성 기어 감속기나 웜기어 감속기 등을 이용해도 좋다. 또한, 웜기어 감속기 등, 역작용성이 없는(비가역성의) 공지의 감속기를 이용하는 경우는, 회전 직동 변환 기구(30)는, 볼 나사나 볼래프 기구 등, 가역성이 있는 공지의 기구를 이용할 수 있다. 이 경우는, 예컨대 가역성의 회전 직동 변환 기구와, 비가역성의 감속기에 의해, 피스톤 유지 기구를 구성할 수 있다.
- [0060] 여기서, 운전자가 도 1 내지 도 3에 나타내는 주차 브레이크 스위치(18)를 조작했을 때에는, 주차 브레이크 제어 장치(19)로부터 전동 액추에이터(33)(의 모터)에 급전되어, 전동 액추에이터(33)의 출력축(33B)이 회전된다. 이 때문에, 회전 직동 변환 기구(30)의 나사 부재(31)는, 예컨대 한 방향으로 출력축(33B)과 일체로 회전되고, 직동 부재(32)를 통해, 피스톤(29)을 디스크 로터(4)측으로 추진(구동)한다. 이에 따라, 디스크 브레이크(21)는, 디스크 로터(4)를 내측, 외측의 브레이크 패드(23) 사이에서 협지하고, 전동식의 주차 브레이크로서 작동(어플라이)된다.
- [0061] 한편, 주차 브레이크 스위치(18)가 제동 해제측으로 조작되었을 때에는, 전동 액추에이터(33)에 의해 회전 직동 변환 기구(30)의 나사 부재(31)가 타방향(역방향)으로 회전 구동된다. 이에 따라, 직동 부재(32)가 회전 직동 변환 기구(30)를 통해 디스크 로터(4)로부터 멀어지는(이격되는) 후퇴 방향으로 구동되고, 디스크 브레이크(21)는 주차 브레이크로서의 작동이 해제(릴리스)된다.
- [0062] 이 경우, 회전 직동 변환 기구(30)에서는, 나사 부재(31)가 직동 부재(32)에 대하여 상대 회전되면, 피스톤(29) 내에서의 직동 부재(32)의 회전이 규제되어 있기 때문에, 직동 부재(32)는, 나사 부재(31)의 회전 각도에 따라서 축방향으로 상대 이동한다. 이에 따라, 회전 직동 변환 기구(30)는, 회전 운동을 직선 운동으로 변환하고, 직동 부재(32)에 의해 피스톤(29)이 추진 또는 후퇴된다. 또한, 회전 직동 변환 기구(30)는, 직동 부재(32)를 임의의 위치에서 마찰력에 의해 유지함으로써, 피스톤(29)을 전동 액추에이터(33)에 의해 추진된 위치에 유지한다.
- [0063] 실린더부(26)의 격벽부(26A)에는, 나사 부재(31)의 플랜지부(31A)와의 사이에 스러스트 베어링(34)이 설치되어 있다. 이 스러스트 베어링(34)은, 나사 부재(31)로부터의 스러스트 하중을 격벽부(26A)와 함께 받아, 격벽부(26A)에 대한 나사 부재(31)의 회전을 원활하게 하는 것이다.
- [0064] 또한, 실린더부(26)의 격벽부(26A)에는, 전동 액추에이터(33)의 출력축(33B)과의 사이에 시일 부재(35)가 설치되어 있다. 상기 시일 부재(35)는, 실린더부(26) 내의 브레이크액이 전동 액추에이터(33)측으로 누설되는 것을 저지하도록, 격벽부(26A)와 출력축(33B) 사이를 시일하고 있다.
- [0065] 또한, 실린더부(26)의 개구단측에는, 상기 실린더부(26)와 피스톤(29) 사이를 시일하는 탄성 시일로서의 피스톤 시일(36)과, 실린더부(26) 내로의 이물 침입을 방지하는 더스트 부츠(37)가 설치되어 있다. 더스트 부츠(37)는, 가요성을 가진 주름상자형의 시일 부재에 의해 구성되며, 실린더부(26)의 개구단과 피스톤(29)의 덮개부(29A)측의 외주 사이에 부착되어 있다.
- [0066] 한편, 전륜(2)측의 디스크 브레이크(5)는, 후륜(3)측의 디스크 브레이크(21)와 주차 브레이크 기구를 제외하면 거의 동일하게 구성되어 있다. 즉, 전륜(2)측의 디스크 브레이크(5)는, 후륜(3)측의 디스크 브레이크(21)와 같이, 주차 브레이크로서 작동하는 회전 직동 변환 기구(30) 및 전동 액추에이터(33) 등이 설치되어 있지 않다. 그러나, 그 이외의 점에서는 전륜(2)측의 디스크 브레이크(5)도 디스크 브레이크(21)와 거의 동일하게 구성되는 것이다. 또한, 경우에 따라서는 디스크 브레이크(5) 대신에, 전륜(2)측에도 전동 주차 브레이크 기능을 가진 디스크 브레이크(21)를 설치하는 구성으로 해도 좋다.
- [0067] 한편, 본 실시형태에서는, 전동 액추에이터(33)가 설치된 캘리퍼(24)를 갖는 액압식의 디스크 브레이크(21)를 예를 들어 설명했다. 그러나, 이것에 한정되지 않고, 예컨대 전동 캘리퍼를 갖는 전동식 디스크 브레이크, 전동 액추에이터에 의해 제동력을 부여하는 전동 드럼을 갖는 전동식 드럼 브레이크, 전동 드럼식의 주차 브레이크

크를 부설한 디스크 브레이크 등, 전동 기구로 되는 전동 모터(전동 액추에이터)에 의해, 브레이크 패드나 슈 등의 마찰 부재를 추진시킬 수 있는 브레이크 장치라면, 그 구성은 전술한 실시형태의 구성이 아니어도 좋다.

[0068] 본 실시형태에 따른 4륜 자동차의 브레이크 시스템은, 전술한 바와 같은 구성을 갖는 것으로, 다음에 그 작동에 관해 설명한다.

[0069] 차량의 운전자가 브레이크 페달(6)을 밟아서 조작하면, 그 압력이 배력 장치(7)를 통해 마스터 실린더(8)에 전달되고, 마스터 실린더(8)에 의해 브레이크 액압이 발생한다. 마스터 실린더(8)에 의해 발생한 액압은, 실린더 측 액압 배관(10A, 10B), ESC(11) 및 브레이크측 배관부(12A, 12B, 12C, 12D)를 통해, 각 디스크 브레이크(5, 21)에 분배, 공급되고, 좌, 우의 전륜(2)과 좌, 우의 후륜(3)에 각각 제동력이 부여된다.

[0070] 이 경우, 후륜(3)측의 디스크 브레이크(21)에 관해 설명한다. 캘리퍼(24)의 실린더부(26) 내에, 브레이크측 배관부(12C, 12D)를 통해 액압이 공급된다. 실린더부(26) 내의 액압 상승에 따라서 피스톤(29)이 내측의 브레이크 패드(23)를 향해 미끄럼 이동하여 변위된다. 이에 따라, 피스톤(29)은, 내측의 브레이크 패드(23)를 디스크 로터(4)의 일측면에 압박하고, 이때의 반력에 의해, 캘리퍼(24) 전체가 부착 부재(22)의 상기 각 아암부에 대하여 디스크 로터(4)의 내측으로 미끄럼 이동하여 변위된다.

[0071] 그 결과, 캘리퍼(24)의 외측 다리부[클로부(28)]는, 외측의 브레이크 패드(23)를 디스크 로터(4)에 압박하도록 동작한다. 디스크 로터(4)는, 한 쌍의 브레이크 패드(23)에 의해 축방향의 양측으로부터 협지되고, 액압 부여에 따른 제동력이 발생한다. 한편, 브레이크 조작을 해제했을 때에는, 실린더부(26) 내로의 액압 공급이 해제, 정지됨으로써, 피스톤(29)이 실린더부(26) 내로 후퇴하도록 변위되고, 내측과 외측의 브레이크 패드(23)가 디스크 로터(4)로부터 이격됨으로써, 차량은 비제동 상태로 되돌아간다.

[0072] 다음으로, 차량의 운전자가, 주차 브레이크를 작동(어플라이)시키기 위해 주차 브레이크 스위치(18)를 조작했을 때에는, 주차 브레이크 제어 장치(19)로부터 디스크 브레이크(21)의 전동 액추에이터(33)에 급전이 행해지고, 전동 액추에이터(33)의 출력축(33B)이 회전 구동된다. 전동 주차 브레이크를 구비한 디스크 브레이크(21)는, 전동 액추에이터(33)의 회전을 회전 직동 변환 기구(30)의 나사 부재(31)와 직동 부재(32)를 통해 직선 운동으로 변환하고, 직동 부재(32)를 축방향으로 이동시켜 피스톤(29)을 추진한다. 이에 따라, 한 쌍의 브레이크 패드(23)가 디스크 로터(4)의 양면에 압박된다.

[0073] 이때, 직동 부재(32)는, 나사 부재(31)와의 사이에 발생하는 마찰력(유지력)에 의해 제동 상태로 유지되고, 후륜(3)측의 디스크 브레이크(21)는, 주차 브레이크로서 작동된다. 즉, 전동 액추에이터(33)에 대한 급전을 정지한 후에도, 직동 부재(32)의 암나사와 나사 부재(31)의 수나사에 의해, 직동 부재(32)[즉, 피스톤(29) 및 한 쌍의 브레이크 패드(23)]를 제동 위치에 유지할 수 있다.

[0074] 한편, 운전자가 주차 브레이크를 해제(릴리스)하기 위해 주차 브레이크 스위치(18)를 제동 해제측으로 조작했을 때에는, 주차 브레이크 제어 장치(19)로부터 전동 액추에이터(33)에 대하여 모터 역회전 방향으로 급전되고, 전동 액추에이터(33)의 출력축(33B)은, 주차 브레이크의 작동시와 역방향으로 회전된다. 이때, 회전 직동 변환 기구(30)에 있어서, 나사 부재(31)와 직동 부재(32)에 의한 제동력의 유지가 해제된다. 또한, 전동 액추에이터(33)의 역회전에 대응한 이동량으로, 직동 부재(32)가 실린더부(26) 내로 되돌아가는 방향으로 이동하고, 주차 브레이크[디스크 브레이크(21)]의 제동력이 해제된다.

[0075] 그런데, 주차 브레이크의 해제 도중이나 작동 도중에, 예컨대 전원 전압의 저하에 의해 시스템이 정지하고, 그 후 시스템이 복귀한 경우 등, 그 해제나 작동이 도중 상태인 채로 차량이 주행하면, 브레이크의 드래그가 발생하고, 라이닝의 편마모, 연비의 저하로 이어질 우려가 있다. 또한, 주차 브레이크가 작동 상태인 채로 차량이 주행한 경우도, 브레이크의 드래그가 발생하여, 라이닝의 편마모, 연비의 저하로 이어질 우려가 있다.

[0076] 따라서, 본 실시형태에서는, 주차 브레이크 제어 장치(19)는, 차량이 주행 상태인지의 여부와 브레이크 페달(6)이 조작중인지의 여부에 따라서, 주차 브레이크의 작동·해제를 판정하는 구성으로 하고 있다.

[0077] 이하, 이 제어 처리에 관해, 도 4를 참조하면서 설명한다. 또한, 이하의 설명은, 주차 브레이크를 걸어서, 즉 전동 액추에이터(33)를 구동시켜 회전 직동 변환 기구(30)에 의해 피스톤(29)을 추진시키고, 추진된 피스톤(29)을 유지하기 위한 동작을 「어플라이」라고 하고, 그 유지를 해제하기 위한 동작을 「릴리스」라고 한다. 또한, 도 4의 처리는, 주차 브레이크 제어 장치(19)에 통전하고 있는 동안, 소정 시간마다 반복 실행된다.

[0078] 도 4의 처리 동작이 시작되면, 단계 1에서는, 디스크 브레이크(21)의 주차 브레이크 작동 상태(제동 상태)를 검출한다. 이 검출은, 주차 브레이크 제어 장치(19)의 기억부(19A)로부터, 상기 기억부(19A)에 기억된 디스크

브레이크(21)의 상태, 즉 전술한 유지 플래그, 해제 플래그에 따라서 기억되는 「유지 상태」와 「해제 상태」와 「불명 상태」 중의 어느 것인지를 판독함으로써 행한다.

- [0079] 이어지는 단계 2에서는, 차량이 주행 상태(주행중)인지의 여부를 판정한다. 이 판정은, 예컨대 차륜 속도 센서(20)의 검출 신호로부터 구해지는 차량의 속도에 기초하여 행할 수 있다. 여기서, 주행 상태인지의 여부는, 예컨대 차량의 속도가 0 km/h보다 큰 상태(예컨대 차속이 2 km/h~10 km/h 이상인 상태, 보다 바람직하게는 5 km/h~7 km/h 이상인 상태)가 소정 시간(예컨대 2초~10초간 이상, 보다 바람직하게는 5초~7초간 이상) 계속되었을 때, 차량이 주행 상태(주행중)라고 판정한다. 한편, 차량의 속도의 검출은, 변속기(트랜스미션)에 설치된 차속 센서의 검출 신호를 이용해도 좋다. 또한, 1 km/h~5 km/h 정도의 저속 주행시에는, 운전자의 주행의 의도, 즉 액셀러레이터 조작 등을 조건에 추가해도 좋다.
- [0080] 단계 2에서 「YES」, 즉 차량이 주행 상태(주행중)라고 판정된 경우는, 단계 3으로 진행한다. 단계 3에서는, 단계 1에서 검출된(판독된) 디스크 브레이크(21)의 주차 브레이크 작동 상태가 「해제 상태」인지의 여부를 판정한다. 단계 3에서, 「YES」, 즉 주차 브레이크는 해제 상태라고 판정된 경우는, 리턴을 통해 스타트로 되돌아가, 단계 1 이후의 처리를 반복한다.
- [0081] 한편, 단계 3에서 「NO」, 즉 주차 브레이크는 해제 상태가 아니라고(유지 상태 또는 불명 상태라고) 판정된 경우는, 단계 4로 진행하여, 디스크 브레이크(21)의 주차 브레이크를 릴리스한다. 즉, 디스크 브레이크(21)의 전동 액추에이터(33)를 해제측으로 구동하고, 주차 브레이크를 릴리스한다. 그리고, 리턴을 통해 스타트로 되돌아가, 단계 1 이후의 처리를 반복한다. 이와 같이 단계 4의 처리에서, 주차 브레이크를 릴리스하기 때문에, 주행중의 브레이크의 드래그를 억제할 수 있다.
- [0082] 단계 2에서 「NO」, 즉 차량이 주행 상태(주행중)가 아니라고(정차중이라고) 판정된 경우는, 단계 5로 진행한다. 단계 5에서는, 단계 1에서 검출된(판독된) 디스크 브레이크(21)의 주차 브레이크 작동 상태가 「유지 상태」인지의 여부를 판정한다. 단계 5에서 「YES」, 즉 주차 브레이크는 유지 상태라고 판정된 경우는, 리턴을 통해 스타트로 되돌아가, 단계 1 이후의 처리를 반복한다.
- [0083] 한편, 단계 5에서 「NO」, 즉 주차 브레이크는 유지 상태가 아니라고(해제 상태 또는 불명 상태라고) 판정된 경우는, 단계 6으로 진행하여, 브레이크 페달(6)이 조작중인지의 여부를 판정한다. 이 판정은, 예컨대 브레이크 센서(6A)의 신호에 기초하여 행할 수 있을 뿐만 아니라, 도시하지 않은 브레이크 램프 스위치의 신호에 기초하여 행할 수도 있다.
- [0084] 단계 6에서 「YES」, 즉 브레이크 페달(6)이 조작중이라고(밟혀 있다고) 판정된 경우는, 단계 7로 진행하여, 디스크 브레이크(21)의 주차 브레이크를 어플라이한다. 즉, 디스크 브레이크(21)의 전동 액추에이터(33)를 제동측으로 구동하고, 주차 브레이크를 어플라이한다. 그리고, 리턴을 통해 스타트로 되돌아가, 단계 1 이후의 처리를 반복한다. 이와 같이 단계 7의 처리에서, 주차 브레이크를 어플라이하기 때문에, 차량의 정지(정차)를 계속하고자 하는 운전자의 의도에 맞도록, 주차 브레이크를 자동적으로 어플라이시킬 수 있다. 이 경우, 운전자는 주차 브레이크 스위치(18)에 의해 주차 브레이크를 어플라이하지 않았기 때문에, 차량을 발진시킬 때 운전자가 주차 브레이크를 릴리스하지 않을 가능성이 있다. 그러나, 차량을 발진시키더라도, 정상적인 어플라이가 완료되었기 때문에, 제어가 정상 상태로 된다. 이 때문에, 다른 발진시의 릴리스 제어, 예컨대 시트 벨트가 된 상태에서의 액셀러레이터 조작에 의한 릴리스 등에 의해, 주차 브레이크는 릴리스되기 때문에, 브레이크의 드래그를 억제할 수 있다.
- [0085] 한편, 단계 6에서 「NO」, 즉 브레이크 페달(6)이 조작중이 아니라고(밟히지 않았다고) 판정된 경우는, 리턴을 통해 스타트로 되돌아가, 단계 1 이후의 처리를 반복한다. 또한, 단계 6에서 「NO」라고 판정된 경우는, 차량은 정차중이므로, 단계 6에서 「YES」라고 판정된 경우와 마찬가지로, 주차 브레이크를 어플라이해도 좋다. 즉, 단계 5에서 「NO」, 즉 주차 브레이크는 유지 상태가 아니라고(해제 상태 또는 불명 상태라고) 판정된 경우는, 브레이크 페달(6)의 조작에 상관없이, 단계 7로 진행하여, 주차 브레이크를 어플라이해도 좋다. 이 경우, 운전자는, 주차 브레이크를 릴리스하지 않고서 차량을 발진시킬 가능성이 있지만, 이 릴리스를 하지 않고서 차량을 발진시키더라도, 전술한 다른 발진시의 릴리스 제어 등에 의해 주차 브레이크는 릴리스되기 때문에, 브레이크의 드래그를 억제할 수 있다.
- [0086] 본 실시형태에 의하면, 전동 주차 브레이크 기능을 가진 디스크 브레이크(21)의 드래그를 억제할 수 있다.
- [0087] 즉, 본 실시형태에서, 주차 브레이크 제어 장치(19)는, 차량의 주행 상태가 계속되고 있을 때, 제동 유지를 해제하도록 전동 액추에이터(33)를 구동하고, 주차 브레이크를 릴리스한다. 이 때문에, 주차 브레이크가 작동 상

태(유지 상태)인 채로 차량이 주행하고 있을 때에는, 주차 브레이크가 자동적으로 릴리스된다. 또한, 주차 브레이크가 해제 도중인 채로, 또는 작동 도중인 채로 차량이 주행했을 때도, 주차 브레이크가 자동적으로 릴리스된다. 이 때문에, 디스크 브레이크(21)의 드래그를 억제할 수 있어, 라이닝의 편마모, 연비의 저하를 억제할 수 있다.

[0088] 또한, 본 실시형태에서, 주차 브레이크 제어 장치(19)는, 시스템 기동시에, 주차 브레이크가 유지 상태로 기억되어 있지 않은 경우는, 브레이크 페달(6)이 조작중이라면 주차 브레이크를 어플라이한다. 이 때문에, 차량의 정지(정차)를 계속하고자 하는 운전자의 의도에 맞도록, 주차 브레이크를 자동적으로 어플라이시킬 수 있다. 이 경우, 운전자는, 주차 브레이크를 릴리스하지 않고서 차량을 발진시킬 가능성이 있지만, 이 릴리스를 하지 않고서 차량을 발진시키더라도, 차량이 주행 상태로 되었을 때 정상 작동으로 되돌아갔기 때문에, 주차 브레이크는 릴리스되므로, 브레이크의 드래그를 억제할 수 있다.

[0089] 또한, 전술한 실시형태에서는, 좌, 우의 후륜측 브레이크를 전동 주차 브레이크 기능을 가진 디스크 브레이크(21)로 한 경우를 예를 들어 설명했다. 그러나, 이것에 한정되지 않고, 예컨대 모든 차륜(4륜 모두)의 브레이크를 전동 주차 브레이크 기능을 가진 디스크 브레이크로 구성해도 좋다.

[0090] 또한, 전술한 실시형태에서는, 전동 주차 브레이크를 구비한 액압식 디스크 브레이크(21)를 예를 들어 설명했다. 그러나, 이것에 한정되지 않고, 예컨대 액압의 공급이 불필요한 전동식 디스크 브레이크에 의해 브레이크 장치를 구성해도 좋다. 또한, 디스크 브레이크식의 브레이크 장치에 한정되지 않고, 예컨대 드럼 브레이크식의 브레이크 장치로서 구성해도 좋은 것이다. 또한, 예컨대 디스크 브레이크에 드럼식의 전동 주차 브레이크를 마련한 드럼 인 디스크 브레이크에 의해 브레이크 장치를 구성해도 좋다.

[0091] 이상의 실시형태에 의하면, 브레이크의 드래그를 억제할 수 있다.

[0092] 즉, 제어 장치는, 차량이 주행 상태로 되어 있을 때, 제동 유지를 해제하도록 전동 기구를 작동시키는 구성으로 하고 있기 때문에, 전동 기구에 의한 제동 상태가 유지 상태인 채로 차량이 주행 상태가 되었을 때에는, 제동 유지를 해제하도록 전동 기구가 작동된다. 또한, 전동 기구에 의한 제동 상태가 해제 도중, 유지 도중인 경우에도, 차량이 주행 상태라면 제동 유지를 해제하도록 전동 기구가 작동된다. 이 때문에, 브레이크의 드래그를 억제할 수 있어, 마찰 부재(라이닝)의 편마모, 연비의 저하를 억제할 수 있다.

[0093] 실시형태에 의하면, 시스템 기동시에, 전동 기구에 의한 제동 상태가 유지 상태가 아닌 경우, 브레이크 페달이 조작중이라면, 제동 유지를 하도록 전동 기구를 작동시키는 구성으로 하고 있다. 이 때문에, 차량의 정지(정차)를 계속하고자 하는 운전자의 의도에 맞도록, 전동 기구를 작동시킬 수 있다.

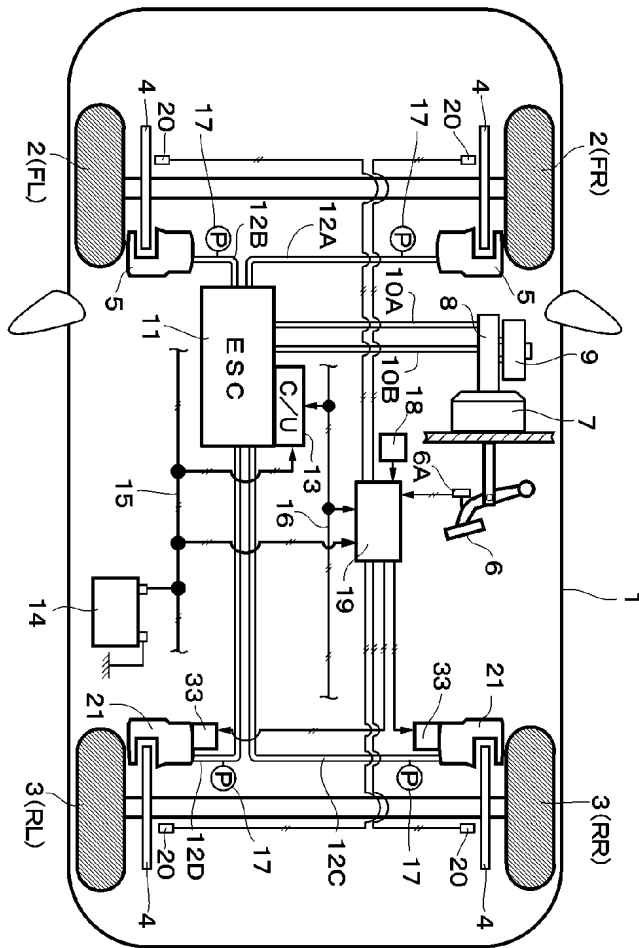
부호의 설명

[0094]

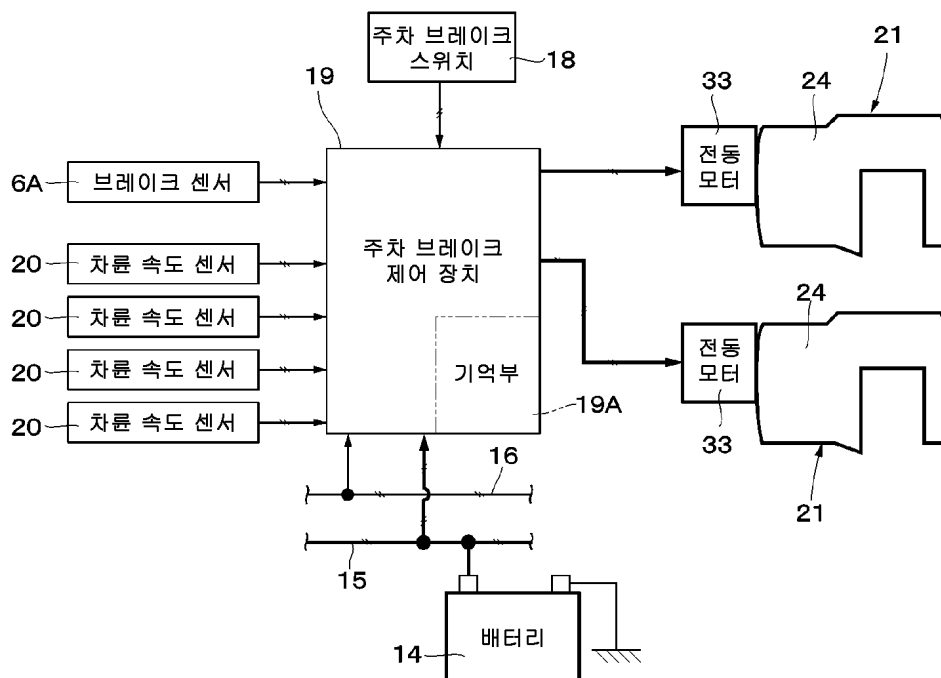
2 : 전륜(차륜)	3 : 후륜(차륜)
4 : 디스크 로터(디스크)	6 : 브레이크 페달
6A : 브레이크 센서	18 : 주차 브레이크 스위치
19 : 주차 브레이크 제어 장치(제어 장치, 제어 수단)	
20 : 차륜 속도 센서	21 : 디스크 브레이크(브레이크 장치)
23 : 브레이크 패드	24 : 캘리퍼
29 : 피스톤	
30 : 회전 직동 변환 기구(피스톤 유지 기구)	
33 : 전동 액추에이터(전동 기구, 전동 모터)	

도면

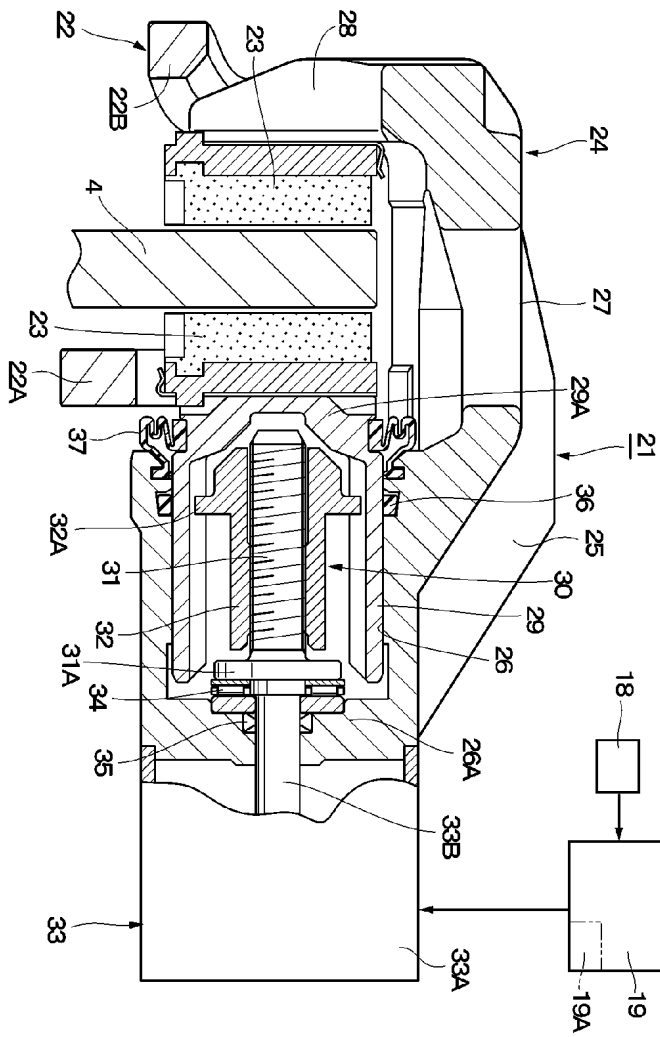
도면1



도면2



도면3



도면4

