



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0102001
(43) 공개일자 2022년07월19일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>B60T 8/1769</i> (2006.01) <i>B60T 13/74</i> (2006.01)
 <i>B60T 8/172</i> (2006.01) <i>B60T 8/1755</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>B60T 8/1769</i> (2013.01)
 <i>B60T 13/74</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2021-0004168
 (22) 출원일자 2021년01월12일
 심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
 현대모비스 주식회사
 서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)</p> <p>(72) 발명자
 김종성
 서울특별시 송파구 양재대로 1218 올림픽선수기자
 촌 아파트 224동 601호</p> <p>(74) 대리인
 이철희</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 11 항

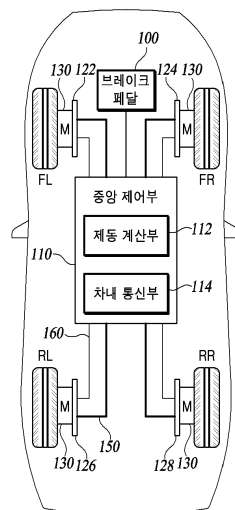
(54) 발명의 명칭 **전동식 브레이크의 제어장치 및 방법**

(57) 요약

전동식 브레이크의 제어장치 및 방법을 개시한다.

본 개시의 일 실시예에 의하면, 모터(motor)를 이용하여 차량의 전륜 및 후륜을 제동하도록 구성된 복수의 전동식 브레이크(EMB: Electro-Mechanical Brake)를 제어하는 장치에 있어서, 복수의 전동식 브레이크 각각이 제동 신호(braking signal)에 상응하는 제동력을 발생시키도록 모터를 제어하는 복수의 차륜제어부(wheel ECU: Electronic Control Unit); 복수의 차륜제어부에 제동신호를 전달하는 중앙제어부(center ECU); 및 각각 중앙제어부와 복수의 차륜제어부를 전기적으로 연결하는 제1 버스라인(first bus line) 및 제2 버스라인(second bus line)을 포함하고, 중앙제어부는, 복수의 차륜제어부의 적어도 일부와 나머지 일부에 서로 다른 버스라인을 이용하여 제동신호를 전달하는 것을 특징으로 하는 제어장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60T 8/172 (2013.01)

B60T 8/1755 (2013.01)

B60T 2270/10 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

모터(motor)를 이용하여 차량의 전륜 및 후륜을 제동하도록 구성된 복수의 전동식 브레이크(EMB: Electro-Mechanical Brake)를 제어하는 장치에 있어서,

상기 복수의 전동식 브레이크 각각이 제동신호(braking signal)에 상응하는 제동력을 발생시키도록 상기 모터를 제어하는 복수의 차륜제어부(wheel ECU: Electronic Control Unit);

상기 복수의 차륜제어부에 상기 제동신호를 전달하는 중앙제어부(center ECU); 및

각각 상기 중앙제어부와 상기 복수의 차륜제어부를 전기적으로 연결하는 제1 버스라인(first bus line) 및 제2 버스라인(second bus line)을 포함하고,

상기 중앙제어부는,

상기 복수의 차륜제어부의 적어도 일부와 나머지 일부에 서로 다른 버스라인을 이용하여 상기 제동신호를 전달하는 것을 특징으로 하는 제어장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 중앙제어부는,

상기 제1 버스라인을 이용하여 상기 복수의 차륜제어부 중 하나의 전륜제어부(front wheel ECU)와 하나의 후륜제어부(rear wheel ECU)에 제1 제동신호를 전달하고,

상기 제2 버스라인을 이용하여 상기 복수의 차륜제어부 중 다른 하나의 전륜제어부와 다른 하나의 후륜제어부에 제2 제동신호를 전달하는 것을 특징으로 하는 제어장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 중앙제어부는,

상기 제1 버스라인을 이용하여 상기 복수의 차륜제어부 중 전륜제어부들에 제1 제동신호를 전달하고,

상기 제2 버스라인을 이용하여 상기 복수의 차륜제어부 중 후륜제어부들에 제2 제동신호를 전달하는 것을 특징으로 하는 제어장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 중앙제어부는,

감소신호(decrease signal)를 증가신호(increase signal)보다 우선적으로 상기 복수의 차륜제어부에 전달하고,

상기 감소신호는 상기 제동력을 감소시키는 제동신호이고, 상기 증가신호는 상기 제동력을 증가시키는 제동신호인 것을 특징으로 하는 제어장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 감소신호가 상기 복수의 차륜제어부 중 전륜제어부 및 후륜제어부에 전달되는 경우,

상기 감소신호는 상기 후륜제어부에 우선적으로 전달되는 것을 특징으로 하는 제어장치.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 중앙제어부는,

상기 제1 버스라인 및 상기 제2 버스라인을 교차적으로 이용하여 상기 복수의 차륜제어부 각각에 상기 감소신호를 전달하는 것을 특징으로 제어장치.

청구항 7

차량의 전륜 및 후륜을 제동하도록 구성된 복수의 전동식 브레이크를 각각 제어하는 복수의 차륜제어부와 적어도 두 개의 버스라인에 의해 전기적으로 연결된 중앙제어부가, 수행하는 제어방법에 있어서,

차륜들 각각의 슬립률(slip ratio)을 계산하는 과정;

상기 슬립률에 기초하여, 상기 복수의 전동식 브레이크를 각각 제어하기 위한 복수의 제동신호를 생성하는 과정; 및

상기 복수의 제동신호를 상기 적어도 두 개의 버스라인을 이용하여 상기 복수의 차륜제어부에 전달하는 과정을 포함하되,

상기 복수의 제동신호 중 적어도 하나는 나머지 제동신호와 다른 버스라인을 이용하여 상기 복수의 차륜제어부에 전달되는 것을 특징으로 하는 제어방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 복수의 제동신호를 상기 적어도 두 개의 버스라인을 이용하여 상기 복수의 차륜제어부에 전달하는 과정은,

제1 제동신호를 상기 복수의 차륜제어부 중 하나의 전륜제어부와 하나의 후륜제어부에 전달하는 과정; 및

제2 제동신호를 상기 복수의 차륜제어부 중 다른 하나의 전륜제어부와 다른 하나의 후륜제어부에 전달하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 제어방법.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 복수의 제동신호를 상기 적어도 두 개의 버스라인을 이용하여 상기 복수의 차륜제어부에 전달하는 과정은,

제1 제동신호를 상기 복수의 차륜제어부 중 전륜제어부들에 전달하는 과정; 및

제2 제동신호를 상기 복수의 차륜제어부 중 후륜제어부들에 전달하는 과정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 제어방법.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 복수의 제동신호를 상기 적어도 두 개의 버스라인을 이용하여 상기 복수의 차륜제어부에 전달하는 과정은,

감소신호를 증가신호보다 상기 복수의 차륜제어부에 우선적으로 전달하는 과정을 포함하되,

상기 감소신호는 제동력을 감소시키는 제동신호이고, 상기 증가신호는 제동력을 증가시키는 제동신호인 것을 특징으로 하는 제어방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 감소신호를 상기 증가신호보다 상기 복수의 차륜제어부에 우선적으로 전달하는 과정은,
 상기 감소신호가 상기 복수의 차륜제어부 중 전륜제어부 및 후륜제어부에 전달되는 경우,
 상기 감소신호를 상기 후륜제어부에 우선적으로 전달하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 전동식 브레이크의 제어장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 개시에 대한 배경정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.

[0003] 차량의 슬립(slip)현상이 발생한 상황에서, 차량의 주행 상태 및 노면 조건에 따른 최적의 제동을 구현하지 못하는 경우 사고의 위험성은 더 커질 수 있다. 이에 따라 유압식 브레이크(hydraulic brake)에 비해 정밀 제어가 가능하고, 전체적인 제동시스템의 구조를 보다 단순화시킬 수 있는 전동식 브레이크(Electro-Mechanical Brake, EMB)가 개발되고 있다.

[0004] 전동식 브레이크는 모터로 구동되는 액추에이터(actuator)가 브레이크 캘리퍼(caliper)에 장착되어, 브레이크액(brake fluid)이라는 매개체 없이 모터 구동력으로 직접 차량을 제동하는 장치이다. 이 경우, 중앙 ECU에서는 각 차륜의 액추에이터에 장착되어 있는 휠 ECU에 제동과 관련된 명령신호를 전달할 수 있도록 구성되며, 중앙 ECU와 휠 ECU 간에는 CAN(Controller Area Network) 통신을 이용하여 신호를 주고 받게 된다.

[0005] 위와 같은 전동식 브레이크를 이용하여 CBS (Conventional Brake System), ABS(Anti-lock Brake System), ESC (Electronic Stability Control) 등을 구현할 수 있다. 특히, ABS는 차량의 주행 상태에서부터 연산되는 슬립률(slip ratio)에 따라 차륜에 가해지는 제동압을 자동으로 신속하게 조절함으로써, 차량의 슬립현상을 방지하도록 구성된다.

[0006] 다만, 종래의 CAN 통신을 이용하여 차량의 제동을 제어하는 경우, ABS와 같이 제동력의 감소 및 증가가 신속하고 반복적으로 필요한 경우에 있어서 신호지연이 발생할 수 있다. CAN 통신을 이용하지 않고 중앙 ECU와 휠 ECU를 와이어(wire)로 연결시킬 수도 있으나, 이 경우 오히려 전체적인 제동시스템의 크기 및 복잡성을 증가시키고, 제작원가도 상승하게 되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 이에, 본 개시는 이러한 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 기존의 CAN 통신을 이용하면서도 신호지연 문제를 해결함으로써, ABS 제어를 비롯한 차량 제동 제어의 안정성을 확보할 수 있는 전동식 브레이크의 제어장치 및 방법을 제공하는 데 주된 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 개시의 일 실시예에 의하면, 모터(motor)를 이용하여 차량의 전륜 및 후륜을 제동하도록 구성된 복수의 전동식 브레이크(EMB: Electro-Mechanical Brake)를 제어하는 장치에 있어서, 상기 복수의 전동식 브레이크 각각이 제동신호(braking signal)에 상응하는 제동력을 발생시키도록 상기 모터를 제어하는 복수의 차륜제어부(wheel ECU: Electronic Control Unit); 상기 복수의 차륜제어부에 상기 제동신호를 전달하는 중앙제어부(center ECU); 및 각각 상기 중앙제어부와 상기 복수의 차륜제어부를 전기적으로 연결하는 제1 버스라인(first bus line) 및 제2 버스라인(second bus line)을 포함하고, 상기 중앙제어부는, 상기 복수의 차륜제어부의 적어도 일부와 나머지 일부에 서로 다른 버스라인을 이용하여 상기 제동신호를 전달하는 것을 특징으로 하는 제어장치를 제공한다.

[0009] 또한, 차량의 전륜 및 후륜을 제동하도록 구성된 복수의 전동식 브레이크를 각각 제어하는 복수의 차륜제어부와 적어도 두 개의 버스라인에 의해 전기적으로 연결된 중앙제어부가, 수행하는 제어방법에 있어서, 차륜들 각각의 슬립률(slip ratio)을 계산하는 과정; 상기 슬립률에 기초하여, 상기 복수의 전동식 브레이크를 각각 제어하기

위한 복수의 제동신호를 생성하는 과정; 및 상기 복수의 제동신호를 상기 적어도 두 개의 버스라인을 이용하여 상기 복수의 차륜제어부에 전달하는 과정을 포함하되, 상기 복수의 제동신호 중 적어도 하나는 나머지 제동신호와 다른 버스라인을 이용하여 상기 복수의 차륜제어부에 전달되는 것을 특징으로 하는 제어 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0010] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 의하면, 기존의 CAN 통신을 이용하면서도 신호 지연 문제를 해결함으로써, ABS 제어를 비롯한 차량 제동 제어의 안정성을 확보할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 전동식 브레이크의 제어장치의 구성을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 CAN 통신모듈의 제1 버스라인 및 제2 버스라인을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 개시의 일 실시예에 따라 제1 제동신호 및 제2 제동신호가 전달되는 예를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 개시의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 이용해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 개시를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0013] 본 개시에 따른 실시예의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, i), ii), a), b) 등의 부호를 사용할 수 있다. 이러한 부호는 그 구성요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 부호에 의해 해당 구성요소의 본질 또는 차례나 순서 등이 한정되지 않는다. 명세서에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 '포함' 또는 '구비'한다고 할 때, 이는 명시적으로 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0014] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 전동식 브레이크의 제어장치의 구성을 나타내는 도면이다.

[0015] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 CAN 통신모듈의 제1 버스라인 및 제2 버스라인을 나타내는 도면이다.

[0016] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 개시의 일 실시예에 따른 전동식 브레이크(EMB: Electro-Mechanical Brake)의 제어장치는 브레이크 페달(brake pedal, 100), 중앙제어부(center ECU: Electronic Control Unit, 110), 차륜제어부(wheel control unit, 120), 모터(motor, 130), 제1 버스라인(first bus line, 150) 및 제2 버스라인(second bus line, 160)의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다. 한편, 전동식 브레이크는, 차량의 각 차륜에 대응되도록 4개로 구성될 수 있으며, 모터(130)를 이용하여 차량의 전륜 및 후륜을 제동하도록 구성된다.

[0017] 브레이크 페달(100)은 운전자가 차량을 감속 내지는 정지시키려고 하는 경우에 사용되는 장치로서, 운전자의 신체, 예컨대 발을 이용하여 누를 수 있도록 차량의 운전석 쪽에 배치되어 있다. 또한, 브레이크 페달(100)에는 운전자가 브레이크 페달(100)을 누르는 경우, 브레이크 페달(100)의 답입량을 검출할 수 있도록 구성된 답입량 센서(stroke sensor, 미도시)가 장착될 수 있다.

[0018] 중앙제어부(110)는 복수의 차륜제어부(120)에 제동신호(braking signal)를 전달하도록 구성된다. 또한, 중앙제어부(110)는 차량의 전륜 및 후륜의 슬립률(slip ratio)을 계산할 수 있도록 구성될 수 있다. 따라서, 중앙제어부(110)는 차륜의 휠에 장착되어 있는 휠속센서(wheel speed sensor, 미도시)와 전기적으로 연결될 수 있다. 휠속센서는 차륜의 회전속도를 검출할 수 있고, 휠속센서가 검출한 차륜의 회전속도는 중앙제어부(110)에 전달된다. 또한, 중앙제어부(110)는 답입량 센서와도 전기적으로 연결될 수 있고 이 경우, 답입량 센서가 검출한 브레이크 페달(100)의 답입량은 중앙제어부(110)에 전달될 수 있다.

[0019] 중앙제어부(110)는 슬립률 및 제동력 계산을 위해서 제동계산부(braking calculation unit, 112)를 포함할 수 있다. 슬립률은 차량의 속도와 차륜의 회전속도를 이용하여 계산할 수 있으며, 슬립률을 계산하는 방법은 공지의 기술로서 잘 알려져 있다. 각 차륜에 대해 계산된 슬립률을 기초로 제동계산부(112)는 각 차륜에 필요한 제동력을 계산할 수 있다.

[0020] 예컨대, 슬립률을 계산한 결과 어느 하나 이상의 차륜에 휠 락(wheel lock)현상, 즉 차륜이 회전을 멈추는 현상이 발생하였다고 판단된 경우, 제동계산부(112)는 ABS(Anti-lock Brake System)를 구현하기 위해 휠 락이 발생

한 차륜의 제동력을 반복적으로 감소 및 증가시키도록 제동력을 반복적으로 계산할 수 있다.

- [0021] 한편, 중앙제어부(110)는 복수의 차륜제어부(120)에 제동신호를 전달하기 위해서, 차내통신부(in-vehicle communication unit, 114)를 포함할 수 있다. 차내통신부(114)는 제동계산부(112)로부터 계산된 제동력에 상응하는 제동신호를 복수의 차륜제어부(120)에 전달할 수 있도록 구성된다. 또한, 중앙제어부(110)는 차내통신부(114)를 이용하여 휠속센서로부터 검출된 차륜의 회전속도를 전달받을 수 있다. 차내통신부(114)는 예컨대 CAN(Controller Area Network) 통신을 이용하여 구성될 수 있다.
- [0022] 여기서, 제동신호는 전동식 브레이크의 제동력을 증가시키는 증가신호(increase signal) 및/또는 전동식 브레이크의 제동력을 감소시키는 감소신호(decrease signal)를 포함할 수 있다.
- [0023] 차륜제어부(120)는 복수의 전동식 브레이크 각각이 제동신호에 상응하는 제동력을 발생시키도록 모터(130)를 제어한다. 따라서, 차륜제어부(120)는 모터(130)에 포함 또는 장착되어 있을 수 있다.
- [0024] 또한, 차륜제어부(120)는 좌전륜 제어부(FL WCU: Wheel Control Unit, 122), 우전륜 제어부(FR WCU, 124), 우후륜 제어부(RR WCU, 126) 및 좌후륜 제어부(RL WCU, 128)를 포함한다. 즉, 전륜제어부(front wheel ECU, 미도시)는 좌전륜 제어부(122) 및 우전륜 제어부(124)를 포함하여 구성되고, 후륜제어부(rear wheel ECU, 미도시)는 우후륜 제어부(126) 및 좌후륜 제어부(128)를 포함하여 구성된다.
- [0025] 모터(130)는 차륜제어부(120)의 제어에 따라 정방향 또는 역방향으로 회전하여 회전력(rotational force)을 발생시킨다. 모터(130)에 의해 발생된 회전력은 기어박스(gear box, 미도시)에 전달되며, 회전력을 전달받은 기어 박스는 스핀들(spindle, 미도시)이 직선운동할 수 있도록 구성된다.
- [0026] 기어박스의 스핀들이 직선운동을 하게 되면, 캘리퍼바디(caliper body, 미도시)의 일단에 부착된 피스톤(piston, 미도시)은 전진 또는 후진하게 되고, 이에 따라, 피스톤에 연결된 브레이크 패드(brake pad, 미도시)가 디스크(disc, 미도시)를 가압하여 제동력을 형성하게 된다. 본 개시에서 모터(130) 및 기어박스의 구동과 관련된 구성은 본 기술분야의 통상의 기술자에게 자명한 기술이므로, 그에 관한 도시 및 상세한 설명은 생략한다.
- [0027] 제1 버스라인(150)은 복수의 차륜제어부(120)와 중앙제어부(110)를 전기적으로 연결하고, 제1 제동신호(first braking signal, 도 3의 350)를 적어도 하나의 차륜제어부에 전달하는 역할을 할 수 있다. 여기서, 제1 제동신호(350)는 제1 버스라인(150)을 이용하여 전달되는 제동신호를 말한다.
- [0028] 제2 버스라인(160)은 복수의 차륜제어부(120)와 중앙제어부(110)를 전기적으로 연결하고, 제2 제동신호(second braking signal, 도 3의 360)를, 제1 제동신호(350)를 수신한 차륜제어부를 제외한 나머지 차륜제어부에 전달하는 역할을 할 수 있다. 여기서, 제2 제동신호(360)는 제2 버스라인(160)을 이용하여 전달되는 제동신호를 말한다.
- [0029] 즉, 제1 버스라인(150) 및 제2 버스라인(160)은 모두 복수의 차륜제어부(120)와 중앙제어부(110)를 전기적으로 연결하고 있으며 병렬적으로 제동신호를 전달할 수 있다. 따라서, 중앙제어부(110)는 복수의 차륜제어부(120)의 적어도 일부와 나머지 일부에 서로 다른 버스라인을 이용하여 제동신호를 전달할 수 있다.
- [0030] 종래의 전동식 브레이크의 제어장치는 제1 버스라인(150)을 이용하여 제동신호를 전달하며, 제2 버스라인(160)은 제1 버스라인(150)에 이상(fail)이 있는 경우에 제동신호를 전달하도록 구성되어 있었다. 본 개시의 전동식 브레이크의 제어장치는 별도의 버스라인을 추가할 필요없이, 제1 버스라인(150)과 제2 버스라인(160)이 동시에 또는 이시에 제동신호를 전달할 수 있도록 구성되며, 반드시 제1 버스라인(150)에 이상이 있는 경우에만 제2 버스라인(160)이 제동신호를 전달하도록 한정되는 것이 아니다. 즉, 기존의 전동식 브레이크도 리던던시(redundancy) 구현을 위해 2개의 버스라인을 구비하고 있으나, 본 개시는 리던던시 구현이 가능함은 물론, 2개의 버스라인을 상시 이용함으로써 제동신호의 전달이 보다 신속히 이루어질 수 있도록 구성된다.
- [0031] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따라 제1 제동신호 및 제2 제동신호가 전달되는 예를 나타낸 도면이다.
- [0032] 도 3의 (a)를 참조하면, 제1 제동신호(350) 및 제2 제동신호(360)는 각각, 전륜제어부(122, 124) 중 하나의 차륜제어부 및 후륜제어부(126, 128) 중 하나의 차륜제어부에 전달될 수 있다.
- [0033] 이 경우, 중앙제어부(110)는 제1 버스라인(150)을 이용하여 복수의 차륜제어부(120) 중 하나의 전륜제어부와 하나의 후륜제어부에 제1 제동신호(350)를 전달할 수 있다. 또한, 중앙제어부(110)는 제2 버스라인(160)을 이용하여 복수의 차륜제어부(120) 중 다른 하나의 전륜제어부와 다른 하나의 후륜제어부에 제2 제동신호(360)를 전달할 수 있다.

- [0034] 즉, 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이 제1 제동신호(350)는 좌전륜 제어부(122) 및 우후륜 제어부(126)에 전달되고, 제2 제동신호(360)는 우전륜 제어부(124) 및 좌후륜 제어부(128)에 전달될 수 있다. 다만, 제1 제동신호(350)가 좌전륜 제어부(122) 및 우전륜 제어부(124) 중 하나 및 좌후륜 제어부(128) 및 우후륜 제어부(126) 중 하나에 전달되고, 제2 제동신호(360)가 제1 제동신호(350)가 전달되는 차륜제어부를 제외한 나머지 차륜제어부에 전달되는 한, 반드시 도 3의 (a)와 같은 전달방식에 제한되는 것은 아니다.
- [0035] 도 3의 (b)를 참조하면, 제1 제동신호(350)는 차량의 전륜에 대응되는 전륜제어부(122, 124)에 전달되고, 제2 제동신호(360)는 차량의 후륜에 대응되는 후륜제어부(126, 128)에 전달될 수 있다.
- [0036] 이 경우, 중앙제어부(110)는 제1 버스라인(150)을 이용하여 복수의 차륜제어부(120) 중 전륜제어부들(122, 124)에 제1 제동신호(350)를 전달하고, 제2 버스라인(160)을 이용하여 복수의 차륜제어부(120) 중 후륜제어부들(126, 128)에 제2 제동신호(360)를 전달할 수 있다.
- [0037] 즉, 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이 제1 제동신호(350)는 좌전륜 제어부(122) 및 우전륜 제어부(124)에 전달되고, 제2 제동신호(360)는 우후륜 제어부(126) 및 좌후륜 제어부(128)에 전달될 수 있다.
- [0038] 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)와 같이 제1 제동신호(350)와 제2 제동신호(360)가 4개의 차륜제어부(122, 124, 126, 128) 중 2개의 차륜제어부에 각각 전달됨으로써, 하나의 버스라인을 이용하여 제동신호를 4개의 차륜제어부(122, 124, 126, 128)에 전달하는 것보다 전달 속도를 높일 수 있다.
- [0039] 즉, 도 2를 참조하면, 하나의 버스라인을 이용하여 제동신호를 전달하는 경우, 4개의 차륜제어부(122, 124, 126, 128)에 제동신호를 전달할 때, 좌전륜 제어부(128)에서부터 순차적으로 전달되므로, 좌후륜 제어부(128)에 도달하는 제동신호가 가장 느리게 전달될 수 있다. 따라서, 제1 버스라인(150)과 제2 버스라인(160)이 차륜제어부(120)에 전달되는 제동신호를 분담하여 전달함으로써, 신속한 제동이 필요한 경우, 예컨대 ABS가 작동되는 경우 차륜제어부(120)에 제동신호를 더 신속하게 전달할 수 있다.
- [0040] 도 3의 (c)를 참조하면, 제1 제동신호(350)는 좌전륜 제어부(122)에 전달되고, 제2 제동신호(360)는 우전륜 제어부(124), 우후륜 제어부(126) 및 좌후륜 제어부(128)에 전달되는 것도 가능하다. 극단적으로 어느 하나의 차륜제어부를 신속하게 제어해야 하는 상황에서는 도 3의 (c)와 같이 구성되는 것도 가능하다.
- [0041] 또한, 제1 제동신호(350)와 제2 제동신호(360)가 어느 차륜제어부(122, 124, 126, 128)에 전달될 지 여부는 차량의 주행상태 및 노면상태에 따라 중앙제어부(110)가 결정할 수 있다. 예컨대, 제1 제동신호(350) 및 제2 제동신호(360)가 전달되는 각 차륜제어부(122, 124, 126, 128)는 계속해서 변경될 수 있다.
- [0042] 중앙제어부(110)는, 예컨대 ABS가 작동되는 경우마다 각 차륜제어부(122, 124, 126, 128)에 전달된 제동신호에 대한 데이터(data)를 저장할 수 있고, 저장된 데이터 및 피드백 시스템(feedback system)을 이용하여 각 차륜제어부(122, 124, 126, 128)에 전달되는 제동신호를 분배할 수 있다. 따라서, 차량의 주행상태, 노면상태, ABS 작동 시 저장된 데이터 등을 이용하여 중앙제어부(110)는 어느 차륜제어부(122, 124, 126, 128)에 어떤 제동신호를 전달할 지 결정할 수 있으며, 이때 가장 신속하게 제동신호를 보낼 수 있는 경우를 판단하여 제1 버스라인(150) 및 제2 버스라인(160)에 제동신호를 분배할 수 있다.
- [0043] 한편, 제1 제동신호(350) 및 제2 제동신호(360)는 각각, 증가신호 및/또는 감소신호를 포함할 수 있으며, 감소신호는 증가신호보다 차륜제어부(120)에 우선적으로 전달될 수 있다. 즉, 중앙제어부(110)는 감소신호를 증가신호보다 우선적으로 복수의 차륜제어부(120)에 전달할 수 있다. 예컨대, 제1 제동신호(350) 및 제2 제동신호(360)가 각각 2개의 차륜제어부에 전달되는 경우, 각각의 제동신호에서 첫번째로 전달되는 신호는 감소신호가 될 수 있다.
- [0044] ABS가 작동하는 경우에는 휠 락이 발생한 차륜은 다른 차륜에 비해 신속한 제어가 필요하고, 특히 제동력을 신속하게 감소시킴으로써, 차륜의 회전을 확보하는 것이 중요하다. 즉, 상대적으로 제동력의 증가보다는 제동력의 감소가 더 신속하게 이루어질 필요가 있으며, 따라서 감소신호가 증가신호보다 차륜제어부(120)에 우선적으로 전달되는 것이 바람직하다.
- [0045] 또한, 감소신호가 복수의 차륜제어부(120) 중 전륜제어부(122, 124) 및 후륜제어부(126, 128)에 전달되는 경우, 감소신호는 후륜제어부(126, 128)에 우선적으로 전달될 수 있다. 후륜에 휠 락 현상이 발생하는 경우, 전륜에 휠 락 현상이 발생하는 경우에 비해, 자세제어 측면에서 더 위험한 상황, 즉 차량이 균형을 잃어버리는 상황이 발생할 확률이 크다. 따라서, 후륜에 대한 제어가 상대적으로 더 신속하게 이루어져야 할 필요가 있으므로, 감소신호가 전륜제어부(122, 124) 및 후륜제어부(126, 128)에 모두 전달되어야 하는 경우, 후륜제어부(126, 128)

에 우선적으로 전달되는 것이 바람직하다.

- [0046] 한편, 중앙제어부(110)는 제1 버스라인(150) 및 제2 버스라인(160)을 교차적으로 이용하여 복수의 차륜제어부(120) 각각에 감소신호를 전달할 수 있다. 예컨대, 소정의 시간동안 제1 제동신호 및 제2 제동신호가 전달되는 각 차륜제어부(122, 124, 126, 128)는 변하지 않도록 구성될 수도 있고, 이 경우, 중앙제어부(110)의 제어에 따라 감소신호는 제1 버스라인(150) 및 상기 제2 버스라인(160)을 교차적으로 이용하여 각 차륜제어부(122, 124, 126, 128)에 전달될 수 있다.
- [0047] 일반적인 제동상황의 경우 ABS가 작동하더라도 3개 이상의 차륜제어부에 감소신호를 보내는 경우는 거의 발생하지 않으므로, 제1 제동신호(350) 및 제2 제동신호(360)가 각각 2개의 차륜제어부에 전달되더라도, 감소신호가 상당히 지연되는 경우는 없다. 또한, 제1 제동신호(350) 및 제2 제동신호(360)가 전달되는 각 차륜제어부(122, 124, 126, 128)가 고정되는 경우, 신호전달 방식도 간소화될 수 있다.
- [0048] 한편, 도 3에서는 모든 차륜제어부(122, 124, 126, 128)에 제동신호가 전달되는 것으로 도시되어 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 제동신호가 전달될 필요가 없는 차륜제어부에는 제동신호를 전달하지 않을 수 있다.
- [0049] 본 개시의 일 실시예에 따른 전동식 브레이크의 제어방법은 차량의 전륜 및 후륜을 제동하도록 구성된 복수의 전동식 브레이크를 각각 제어하는 복수의 차륜제어부(120)와 적어도 두 개의 버스라인(150, 160)에 의해 전기적으로 연결된 중앙제어부(110)가 수행하는 제어방법이다.
- [0050] 중앙제어부(110)는 차륜들 각각의 슬립률을 계산한다. 계산된 슬립률을 기초로 차륜제어부(120)에 복수의 전동식 브레이크를 각각 제어하기 위한 복수의 제동신호(350, 360)를 생성한다. 생성된 복수의 제동신호(350, 360)를 적어도 두 개의 버스라인(150, 160)을 이용하여 복수의 차륜제어부(120)에 전달한다. 이때, 제동신호는 차내 통신부(114)를 이용하여 전달될 수 있다. 이때, 복수의 제동신호(350, 360) 중 적어도 하나는 나머지 제동신호와 다른 버스라인을 이용하여 복수의 차륜제어부(120)에 전달될 수 있다.
- [0051] 복수의 제동신호(350, 360)를 전달하는 과정은, 제1 제동신호(350)를 복수의 차륜제어부(120) 중 하나의 전륜제어부와 하나의 후륜제어부에 전달하는 과정을 포함할 수 있다. 이때, 제2 제동신호(360)를 복수의 차륜제어부(120) 중 다른 하나의 전륜제어부와 다른 하나의 후륜제어부에 전달하는 과정을 포함할 수 있다.
- [0052] 한편, 복수의 제동신호(350, 360)를 전달하는 과정은, 제1 제동신호(350)를 복수의 차륜제어부(120) 중 전륜제어부들(122, 124)에 전달하는 과정을 포함하고, 제2 제동신호(360)를 복수의 차륜제어부(120) 중 후륜제어부들(126, 128)에 전달하는 과정을 포함할 수도 있다.
- [0053] 또한, 감소신호를 증가신호보다 복수의 차륜제어부(120)에 우선적으로 전달하는 과정을 포함할 수도 있다. 이때, 감소신호가 복수의 차륜제어부(120) 중 전륜제어부(122, 124) 및 후륜제어부(126, 128)에 전달되는 경우, 감소신호를 후륜제어부(126, 128)에 우선적으로 전달할 수 있다.
- [0054] 따라서, 위와 같은 제1 제동신호(350) 및 제2 제동신호(360)를 전달받은 복수의 차륜제어부(122, 124, 126, 128)의 제어에 따라 복수의 전동식 브레이크가 각 제동신호에 상응하는 제동력을 발생시키게 된다.
- [0055] 이상 설명한 바와 같이, 본 개시의 일 실시예에 따르면, 차량에 구비되어 있는 기존의 CAN 통신을 이용하면서도 신호지연 문제를 해결함으로써, ABS 제어를 비롯한 차량 제동 제어의 안정성을 확보할 수 있는 효과가 있다.
- [0056] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

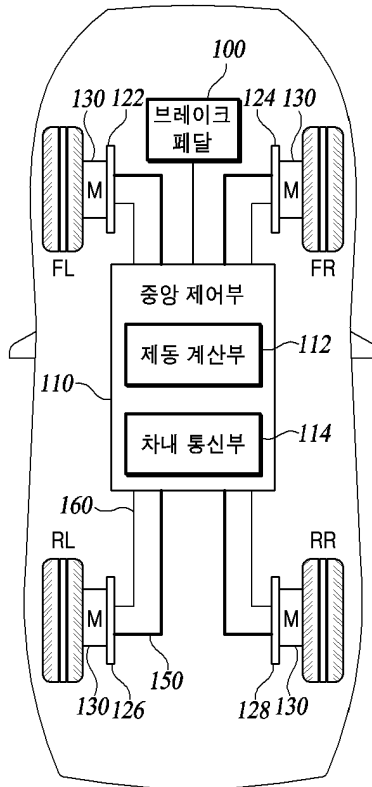
부호의 설명

- [0057] 100: 브레이크 페달 110: 중앙제어부
112: 제동계산부 114: 차내통신부
120: 차륜제어부 122: 좌전륜 제어부

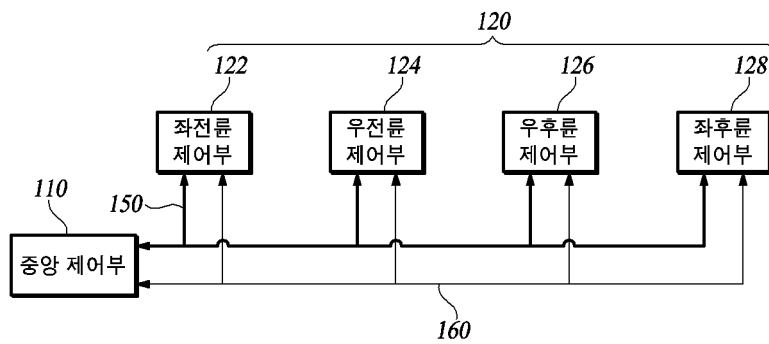
124: 우전륜 제어부 126: 우후륜 제어부
 128: 좌후륜 제어부 130: 모터
 150: 제1 버스라인 160: 제2 버스라인
 350: 제1 제동신호 360: 제2 제동신호

도면

도면1



도면2



도면3

