



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년11월10일  
(11) 등록번호 10-2465472  
(24) 등록일자 2022년11월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B60T 13/74 (2006.01) B60K 7/00 (2006.01)  
B60L 15/20 (2006.01) B60T 8/32 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B60T 13/745 (2013.01)  
B60K 7/0007 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-0175497  
(22) 출원일자 2020년12월15일  
심사청구일자 2020년12월15일  
(65) 공개번호 10-2022-0085434  
(43) 공개일자 2022년06월22일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP06166341 A\*  
JP2012030731 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
현대오토에버 주식회사  
서울특별시 강남구 테헤란로 510 (대치동)  
(72) 발명자  
김재정  
서울특별시 송파구 올림픽로8길 4-11, 1408호 (잠실동)  
김용희  
경기도 수원시 권선구 호매실로166번길 70, 2001동 601호 (호매실동, 호매실 엔루체)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
윤병국

전체 청구항 수 : 총 9 항

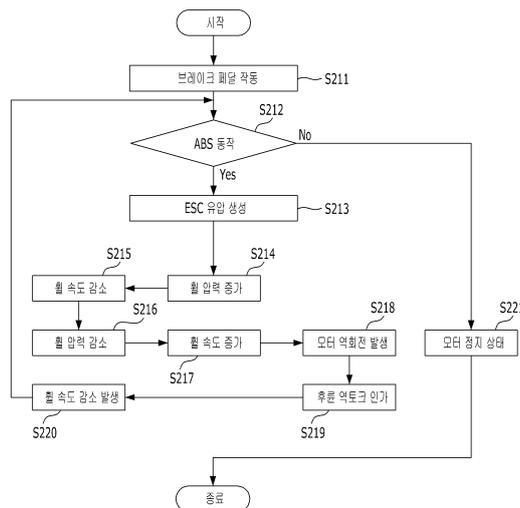
심사관 : 하태권

(54) 발명의 명칭 차량의 제동 시스템 및 제동 방법

(57) 요약

본 발명은 차량의 급정거시 제동거리를 감소시키는 동시에 원활한 조향력을 확보하여 차량의 제동성과 안전성을 높일 수 있는 차량의 제동 시스템 및 제동 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 차량의 제동 시스템은, 차량의 제동시 휠의 잠김(Lock)과 슬립(Slip)을 방지하는 제어 로직을 구현하는 제어부와, 브레이크 페달의 조작시 상기 제어부의 제어를 받아 제동 유압을 조절하는 유압조절밸브를 포함하는 ABS(Anti-Lock Brake System) 제동장치와; 상기 제어부에 의해 동작이 제어되며, 상기 ABS 제동장치가 작동되는 상황에서 상기 유압조절밸브가 반복적으로 개방되는 시점마다 작동되어 차량의 진행방향과 반대되는 방향으로 역토크를 발생시켜 휠의 속도를 감속시키는 구동모터;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

*B60L 15/20* (2013.01)

*B60T 13/686* (2013.01)

*B60T 8/176* (2013.01)

*B60T 8/321* (2013.01)

*B60L 2220/46* (2013.01)

*B60L 2240/461* (2013.01)

*B60Y 2200/91* (2013.01)

*B60Y 2400/81* (2013.01)

(72) 발명자

**유지원**

서울특별시 동작구 신대방길 85, 103동 604호 (신대방동, 경남아파트)

**정다원**

서울특별시 노원구 누원로 18, 403동 603호 (상계동, 수락리버시티4단지)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

차량의 제동시 휠의 잠김(Lock)과 슬립(Slip)을 방지하는 제어 로직을 구현하는 제어부와, 브레이크 페달의 조작시 상기 제어부의 제어를 받아 제동 유압을 조절하는 유압조절밸브를 포함하는 ABS(Anti-Lock Brake System) 제동장치;

차량에 탑재된 배터리와 연결 설치되며, 상기 제어부에 의해 동작이 제어되는 구동모터;를 포함하되,

상기 제어부는,

상기 ABS 제동장치가 작동되는 상황에서, 상기 유압조절밸브가 개방되어 차량의 휠 속도가 증가되는 구간마다 상기 유압조절밸브의 개방 시점에 상기 구동모터로 차량의 진행방향과 반대되는 역회전 구동신호를 인가함으로써, 상기 구동모터의 역회전에 의해 휠의 속도를 감속시켜 차량의 제동거리를 감소시키는 것을 특징으로 하는 차량의 제동 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 구동모터는 차량의 비구동 휠 측에 설치되는 것을 특징으로 하는 차량의 제동 시스템.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 구동모터는 전기차량에서 구동 휠 측에 설치되어 휠을 구동시키는 모터인 것을 특징으로 하는 차량의 제동 시스템.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제어부는 전기차량에서 상기 구동모터의 출력을 제어하는 인버터의 출력 전압 및 전류 과형을 상기 구동모터를 역회전시키는 방향으로 변환 및 제어하는 것을 특징으로 하는 차량의 제동 시스템.

#### 청구항 5

제3항에 있어서, 상기 구동모터는 구동 휠에 장착되는 인 휠 모터(In-wheel motor)인 것을 특징으로 하는 차량의 제동 시스템.

#### 청구항 6

청구항 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항의 차량의 제동 시스템을 이용하는 차량의 제동 방법에 있어서,

(a) 브레이크 페달의 조작에 의해 ABS(Anti-Lock Brake System) 제동장치의 작동이 개시되는 단계와;

(b) 상기 ABS 제동장치가 작동되는 상황에서 제어로직에 따라 유압조절밸브가 반복적으로 개방되는 시점마다 차량의 진행방향과 반대되는 방향으로 구동모터를 역회전시켜 휠 속도를 감속시키는 단계;를 포함하는 차량의 제동 방법.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 (b) 단계에서 상기 구동모터는 차량의 비구동 휠을 역회전시켜 휠 속도를 감속시키는 것을 특징으로 하는 차량의 제동 방법.

**청구항 8**

제6항에 있어서, 상기 (b) 단계에서 상기 구동모터는 전기차량일 경우 차량의 구동 휠을 역회전시켜 휠 속도를 감속시키는 것을 특징으로 하는 차량의 제동 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 (b) 단계에서 전기차량일 경우 상기 구동모터의 출력을 제어하는 인버터의 출력 전압 및 전류 파형을 상기 구동모터를 역회전시키는 방향으로 변환 및 제어하는 것을 특징으로 하는 차량의 제동 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 차량의 제동 시스템 및 제동 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 차량의 급제동시 제동거리를 감소시킬 수 있고 원활한 조향력을 확보하여 차량의 제동성과 안전성을 높일 수 있는 차량의 제동 시스템 및 제동 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 일반적으로, 제동장치(Brake system)란 주행하는 차량에 제동력을 발생시켜 차량이 스스로 움직이지 않도록 하는 장치로서, 보통 브레이크페달의 조작에 따라 마스터 실린더에서 발생 및 공급되는 유압에 의해 작동되게 된다.

[0004] 즉, 종래의 제동장치는 제동력을 발생시키기 위해 운전자가 발로 밟아주게 되는 브레이크 페달과, 이 브레이크 페달의 밟는 힘을 증폭 또는 확대시키는 배력장치와, 브레이크 페달의 밟는 힘을 유압으로 전환시키는 마스터 실린더 및, 이 마스터 실린더로부터 유압을 공급받아 실질적인 제동력을 발생시키는 브레이크 본체 등으로 구성된다.

[0005] 따라서, 운전자가 브레이크 페달을 밟으면 페달의 밟는 힘이 마스터 실린더에 의해 유압으로 전환되면서 브레이크 파이프와 오일분배기 및 브레이크 호스 등을 통해 브레이크 본체로 공급되고, 이 브레이크 본체로 공급된 유압은 브레이크 슈 또는 브레이크 패드를 드럼이나 디스크로 압착시킴으로써 그 마찰력에 의한 제동력을 발생시켜 주행중인 차량을 정지시키게 된다.

[0006] 그러나, 상기와 같은 종래의 제동장치를 이용하는 차량은 급제동시 바퀴는 마찰력에 의해 회전이 중지되지만 차량은 가속력 때문에 주행방향으로 미끄러지면서 제동거리가 길어지게 되고, 이로 인해 바퀴의 수명이 단축됨은 물론 더욱 심하게는 물적 및 인적피해가 발생하는 문제점이 있었다.

[0007] 한편, 통상의 차량에는 급제동시 바퀴의 잠김(Lock)으로 인해 슬립(Slip)이 발생하는 것을 방지하기 위하여 ABS(Anti-Lock Brake System) 제동장치가 장착된다.

[0008] 이러한 ABS 제동장치는 제동시 바퀴의 잠김과 슬립을 방지하는 제어로직을 구현하는 ABS ECU와, 바퀴의 속도를 검출하여 ABS ECU로 제공하는 속도센서와, 브레이크 페달의 조작시 ABS ECU의 제어를 받아 제동 유압을 조절하는 유압조절밸브와, 유압조절밸브로부터 공급된 유압으로 바퀴를 제동하는 브레이크로 구성된다.

[0009] 상기와 같이 구성된 ABS 제동장치를 이용하게 되면 브레이크가 브레이크 페달의 조작에 따라 유압조절밸브를 통한 제동이 이루어질 때, ABS ECU는 속도센서의 신호를 바탕으로 유압조절밸브의 유압 압력을 조절해 줌으로써 제동시 슬립(Slip)을 일으키는 바퀴의 잠김(Wheel Lock)을 방지하면서 제동을 구현할 수 있게 된다.

[0010] 그러나, 이와 같은 ABS 제동장치가 장착된 종래의 차량에서는 차량의 급제동시 설정된 브레이크 압력으로 제어함으로써 특히 차량이 미끄러운 노면 등에서 급제동을 하게 되는 경우 차량의 조향 안정성이 상실되는 현상을

어느 정도는 방지할 수 있었으나, 차량이 갑작스럽게 급정거를 하는 패닉(Panic) 브레이크 상황이 발생하는 경우 짧은 시간 내에 차량의 제동거리를 단축시키는 데에 한계가 있었고, 이로 인해 차량의 갑작스런 충돌 상황을 효과적으로 방지하기 어려운 문제가 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0012] (특허문헌 0001) 대한민국 특허공개 제1998-049939호(1998.09.15)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0013] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명에서 해결하고자 하는 기술적 과제는 차량의 급제동시 ABS가 동작되는 상황에서 ABS의 제어로직에 따라 유압밸브가 열리는 타이밍에 차량에 장착된 구동모터가 차량의 진행방향과 반대되는 방향으로 역토크를 발생시켜 차량 휠의 속도를 감소시킴으로써 제동거리를 감소시킬 수 있고 원활한 조향력 확보가 가능하여 차량의 제동성과 안전성을 크게 높일 수 있는 차량의 제동 시스템 및 제동 방법을 제공하는 데에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0015] 상기한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 차량의 제동 시스템은, 차량의 제동시 휠의 잠김(Lock)과 슬립(Slip)을 방지하는 제어 로직을 구현하는 제어부와, 브레이크 페달의 조작시 상기 제어부의 제어를 받아 제동 유압을 조절하는 유압조절밸브를 포함하는 ABS(Anti-Lock Brake System) 제동장치와; 상기 제어부에 의해 동작이 제어되며, 상기 ABS 제동장치가 작동되는 상황에서 상기 유압조절밸브가 반복적으로 개방되는 시점마다 작동되어 차량의 진행방향과 반대되는 방향으로 역토크를 발생시켜 휠의 속도를 감속시키는 구동모터;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 여기서, 상기 구동모터는 차량의 비구동 휠 측에 설치되어 상기 비구동 휠만을 역회전시키도록 제어될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 구동모터는 전기차량일 경우 구동 휠 측에 기본 설치되어 있는 모터일 수 있다.

[0018] 이때, 전기차량에서 상기 제어부는 구동모터의 출력을 제어하는 인버터의 출력 전압 및 전류 파형을 구동모터를 역회전시키는 방향으로 변환 및 제어할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 구동모터는 전기차량에서 구동 휠에 장착되는 인 휠 모터(In-wheel motor)일 수 있다.

[0020] 한편, 본 발명에 따른 차량의 제동 방법은, (a) 브레이크 페달의 조작에 의해 ABS(Anti-Lock Brake System) 제동장치의 작동이 개시되는 단계와; (b) 상기 ABS 제동장치가 작동되는 상황에서 제어로직에 따라 유압조절밸브가 반복적으로 개방되는 시점마다 차량의 진행방향과 반대되는 방향으로 구동모터를 역회전시켜 휠 속도를 감속시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 이때, 상기 (b) 단계에서 구동모터는 차량의 비구동 휠을 역회전시킴으로써 휠 속도를 감속시키도록 제어될 수 있다.

[0022] 또한, 상기 (b) 단계에서 구동모터는 전기차량일 경우 차량의 구동 휠을 역회전시켜 휠 속도를 감속시키도록 제어될 수 있다.

[0023] 이때, 전기차량일 경우 제어부를 통해 상기 구동모터의 출력을 제어하는 인버터의 출력 전압 및 전류 파형을 상기 구동모터를 역회전시키는 방향으로 변환 및 제어할 수 있다.

**발명의 효과**

[0025] 본 발명에 따른 차량의 제동 시스템 및 제동 방법에 의하면, 차량이 주행 중에 급제동을 하여 ABS가 작동되는 과정에서 ABS의 제어로직에 의해 유압밸브가 개방되어 제동 유압이 감소하는 타이밍에 차량의 비구동 휠 또는 구동 휠에 장착된 구동모터에서 차량의 진행방향과 반대되는 방향의 역토크를 발생시켜 차량 휠의 감속 효과를 증대시킬 수 있으므로 차량의 제동거리를 감소시키는 데에 크게 기여할 수 있고, 차량의 급제동 상황에서 조향

력 향상에도 기여할 수 있다. 특히, 역토크를 발생시키는 구동모터를 차량의 비구동 휠인 후방 휠 측에만 적용하면, 차량의 구동축에 직접적으로 영향을 주지 않으면서 후방 휠의 휠 속도를 더 빠르게 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

[0026] 또한, 전기차량의 경우에는 차량의 구동력을 발생시키는 모터가 기본적으로 탑재되어 있기 때문에, 차량 휠의 구동축 상에 구동모터를 추가 장착할 필요없이 차량에 기본 장착된 모터를 이용하여 상기와 동일한 방식의 효과를 얻을 수 있으며, 이러한 전기 차량에 있어서는 모터의 출력을 제어하는 인버터의 출력 전압 및 전류 파형을 모터를 역회전시키는 방향으로 변환 및 제어하는 것을 통해 동일한 효과를 얻을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0028] 도 1은 ABS 제동장치가 탑재된 차량에서 본 발명의 구동모터가 장착되는 위치를 보여주는 장치구성도.  
 도 2는 본 발명의 실시 예로서 내연기관 차량의 비구동 휠 측에 구동모터가 설치된 모습을 보여주는 구성도.  
 도 3은 본 발명의 다른 실시 예로서 전기차량의 구동 휠 측에 구동모터가 설치된 모습을 보여주는 구성도.  
 도 4는 ABS 제동장치의 작동시 제동시간에 따른 휠 속도 분포를 보여주는 그래프로서, 유압조절밸브가 개방되어 휠 속도가 증가될 때 구동모터의 역회전 동작이 개시되는 시점을 나타낸 그래프  
 도 5는 본 발명에 따른 차량의 제동 방법을 순차적으로 설명하는 순서도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0029] 아래에서는 첨부된 도면들을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0030] 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 국한되지 않는다. 또한, 상세한 설명 전반에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미함을 밝혀둔다.

[0031] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 차량의 제동 시스템 및 제동 방법을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0032] 도 1은 ABS 제동장치가 탑재된 차량에서 본 발명의 구동모터가 장착되는 위치를 보여주는 장치 구성도이고, 도 2는 본 발명의 구동모터가 내연기관 차량의 비구동 휠 측에 설치된 모습을 보여주는 구성도이다. 또한, 도 3은 본 발명의 다른 실시 예로서 전기차량의 구동 휠 측에 구동모터가 설치된 모습을 보여주는 구성도이고, 도 4는 ABS 제동장치의 작동시 제동시간에 따른 휠 속도 분포를 보여주는 그래프로서, 유압조절밸브가 개방되어 휠 속도가 증가될 때 구동모터의 역회전 동작이 개시되는 시점을 나타낸 그래프이다.

[0033] 본 발명에 따른 차량의 제동 시스템은 ABS(Anti-Lock Brake System) 제동장치가 탑재된 차량에서 브레이크 페달의 조작에 의해 ABS 제동장치가 작동되는 상황에서 상기 ABS 제동장치에 의한 차량의 제동과 병행하여 차량의 진행방향과 반대되는 방향으로 구동모터(150)를 역회전시켜 차량의 구동 휠(Wheel), 또는 비구동 휠의 속도를 감속시킴으로써 차량의 제동거리를 감소시킬 수 있는 제동 시스템이다.

[0034] 도 1은 ABS 제동장치가 탑재된 차량에서 차량의 제동시 역회전 토크(Torque)를 발생시키는 구동모터가 장착되는 위치를 보여주고 있다.

[0035] 도 1에 도시된 바와 같이, 차량에 탑재되는 ABS 제동장치는 차량의 제동시 휠(Wheel)의 잠김(Lock)과 휠의 슬립(Slip)을 방지하도록 하는 제어로직(Control logic)을 구현하는 ABS ECU(Electronic Control Unit;101)와, 휠(120,140)의 속도를 검출하여 ECU(101)로 제공하는 휠 속도센서(103)와, 브레이크 페달(102)의 조작시 ECU(101)의 제어를 받아 브레이크 라인(110)을 통해 각 휠(120,140)로 제공되는 제동 유압을 조절하는 유압조절밸브(104)와, 유압조절밸브(104)로부터 공급된 유압으로 휠(120,140)을 제동하는 디스크 브레이크(105)를 포함하여 구성된다.

[0036] 따라서, 운전자가 브레이크 페달(102)을 조작하여 유압조절밸브(104)를 통한 제동이 이루어질 때, ECU(101)는 휠 속도센서(103)의 신호를 바탕으로 유압조절밸브(104)의 유압 압력을 조절해 줌으로써 제동시 슬립(Slip)을 일으키는 휠의 잠김(Wheel Lock)을 방지하면서 제동을 구현할 수 있다.

[0037] 본 발명은 이와 같은 ABS 제동장치가 탑재된 차량에서 ABS 제동장치에 의한 제동력을 보조하기 위하여 차량의 휠 측에 장착되어 상기 ECU(101)의 제어에 의해 휠(140; 후방 휠)을 차량의 진행방향과 반대되는 방향으로 역회

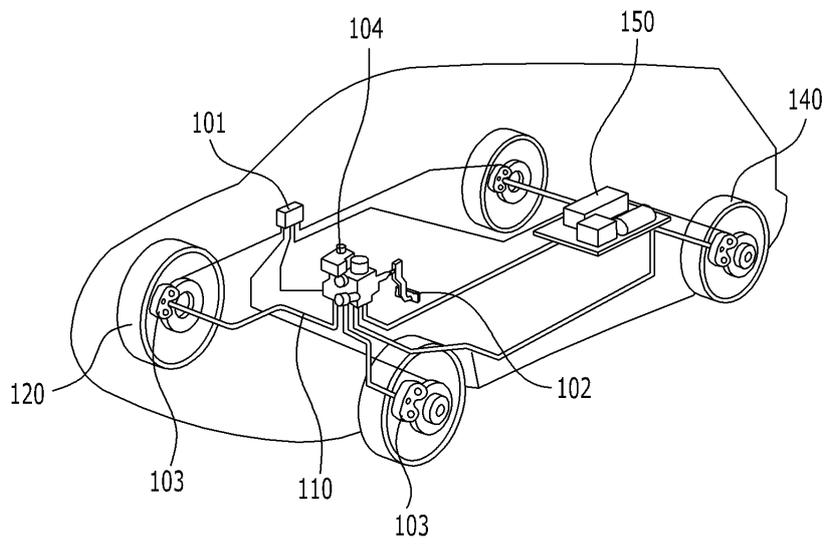
전 토크를 발생시키도록 하는 구동모터(150)가 장착된다. 이러한 구동모터(150)는 ABS 제동장치의 작동과 함께 그 작동이 개시된다. 이하에서는 상기 ECU(101)를 제어부로 통칭하여 설명하기로 한다.

- [0038] 도 2는 본 발명에 따른 차량의 제동 시스템의 하나의 실시 예로서 내연기관 차량에 있어서 비구동 휠에 구동모터가 설치된 상태를 보여주고 있다.
- [0039] 도 2와 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 차량의 제동 시스템은, 차량의 제동시 휠의 잠김과 슬립을 방지하는 제어 로직을 구현하는 제어부(101)와, 브레이크 페달(102)의 조작시 제어부(101)의 제어를 받아 제동 유압을 조절하는 유압조절밸브(104)를 포함하는 ABS 제동장치와, 상기 제어부(101)에 의해 동작이 제어되며, 상기 ABS 제동장치가 작동되는 상황에서 유압조절밸브(104)가 반복적으로 개방되는 시점마다 작동되어 차량의 진행방향과 반대되는 방향으로 역토크를 발생시켜 휠(140)의 속도를 감속시키는 구동모터(150)를 포함하여 구성된다.
- [0040] 도 2에서와 같은 내연기관 차량에 있어서, 상기 구동모터(150)는 엔진의 동력이 직접 인가되지 않는 비구동 휠(예를 들어, 후방 휠) 측에 설치될 수 있다. 즉, 비구동 휠(140)의 휠 축(142) 상에 기어유닛(160)을 통해 구동모터(150)를 연결하고, 상기 구동모터(150)를 차량에 탑재된 배터리(130)와 연결 설치함으로써, 차량의 제동시 ABS 제동장치가 작동되는 상황에서 제어부(101)가 상기 구동모터(150)에 역회전 구동신호를 전송하여 비구동 휠(140)을 역회전시킴으로써 상기 비구동 휠(140)의 휠 속도를 감소시켜 차량의 제동거리를 감소시킬 수 있다.
- [0041] 이와 같이, 내연기관 차량에서 차량의 비구동 휠(140) 측에 구동모터(150)를 설치하여 제동시 비구동 휠(140)에만 역토크가 발생되도록 구성함으로써 차량의 전방 측 구동 휠(120)에 영향을 주지 않으면서 비구동 휠(140)의 휠 속도만을 빠르게 감소시킬 수 있다.
- [0042] 한편, 도 3은 본 발명에 따른 제동 시스템의 다른 실시 예로서 모터의 구동력을 이용하여 주행하는 전기차량에 본 발명의 구동모터(150)가 설치된 모습을 보여주고 있다.
- [0043] 도 3에 도시된 바와 같이, 전기차량(하이브리드 차량을 포함)에는 차량의 구동력을 발생시키는 모터가 동력원으로서 이미 기본적으로 탑재되어 있기 때문에, 전기차량에서 본 발명의 제동 시스템을 운용하는 경우에는 역회전 토크를 발생하기 위한 구동모터를 추가적으로 설치할 필요 없이 차량에 기본적으로 탑재되어 실제 엔진 역할을 하는 모터를 본 발명의 구동모터(150)로서 활용할 수 있다.
- [0044] 이 경우, 전기차량에 기본 장착되는 모터는 차량의 구동 휠(예를 들어, 전방 휠) 측에 장착되기 때문에, 상기 구동 휠(120)의 휠 축(122) 상에 장착된 기존의 구동모터(150)를 활용하여 제동 시스템을 구현할 수 있다.
- [0045] 이렇게 구성하게 되면, 전기차량의 제동시 ABS 제동장치가 작동되는 상황에서 제어부(101)가 구동 휠(120) 측에 기본 설치되어 있는 구동모터(150)에 역회전 구동신호를 전송하여 구동 휠(120)을 역회전시킴으로써 상기 비구동 휠(140) 부분에 직접 모터의 역회전 토크를 인가할 수 있으며, 이를 통해 구동 휠(120)의 휠 속도를 감소시켜 차량의 제동거리를 감소시킬 수 있다.
- [0046] 이때, 전기차량은 인버터(Inverter; 170)를 통해 구동모터(150)의 출력을 제어하기 때문에 전기차량에서 본 발명의 제동 시스템을 운용하는 경우, 제어부(101)를 통해 인버터(170)의 출력 전압 및 전류 파형을 구동모터(150)를 역회전시키는 방향으로 변환 및 제어함으로써 전송될 경우와 동일한 방식으로 구동 휠(120)의 속도를 감소시킬 수 있고, 이를 통해 차량의 제동거리를 감소시킬 수 있다.
- [0047] 이 밖에, 상기 전기차량에서 휠에 역회전 토크를 발생시키기 위한 구동모터(150)로서 차량의 휠 속에 모터가 내장된 형태의 인 휠 모터(In-wheel motor)가 사용될 수도 있다. 인 휠 모터는 별도의 기구적 매개체 없이 구동력을 직접 휠에 전달하여 에너지 효율이 높기 때문에, 이러한 인 휠 모터에 역회전 토크를 발생시키는 방식으로 제동 시스템을 구현하는 경우 배터리(130) 소모를 감소시켜 에너지 효율을 높일 수 있다.
- [0048] 한편, 도 4는 ABS 제동장치의 작동시 제동시간(T)에 따른 비구동 휠의 속도(V) 변화를 나타낸 그래프로서, 유압조절밸브(104)가 개방되어 휠 속도가 증가될 때 구동모터(150)의 역회전 동작이 개시되는 시점을 보여주고 있다.
- [0049] 차량의 제동시 ABS 제동장치에 의해 휠의 속도가 제어될 경우 휠 속도는 일정하게 감소되는 것이 아니라, 정해진 제어로직에 따라 유압조절밸브(104)가 반복적으로 열리고 닫힘으로써 도 4에 나타난 그래프 형태와 같이 유압조절밸브(104)가 닫힐 때에는 휠의 제동을 위한 유압이 증가하여 휠의 속도가 감소되고, 유압조절밸브(104)가 열릴 때에는 유압이 감소하여 휠 속도가 다시 증가하게 된다. 그리고, 이와 같은 제어과정은 아주 짧고 빠르게 반복됨으로써 차량의 제동이 이루어진다.

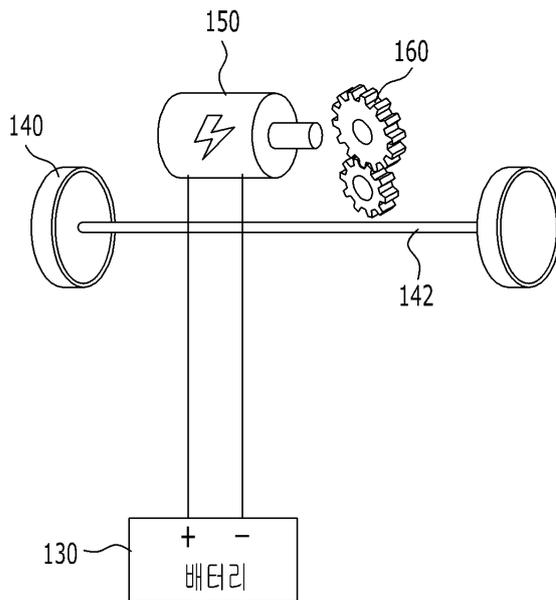


도면

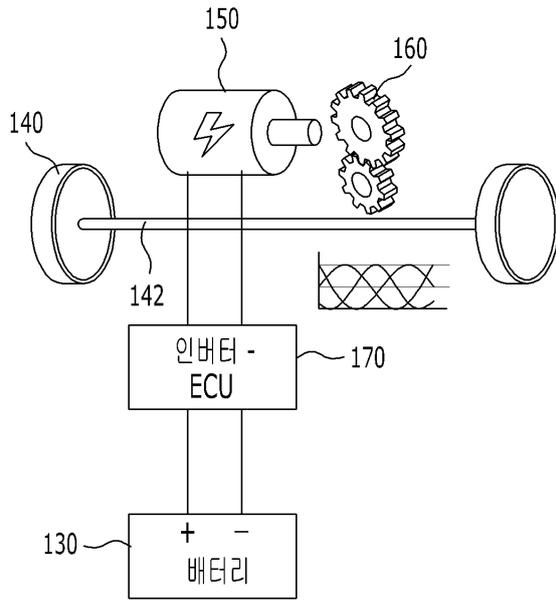
도면1



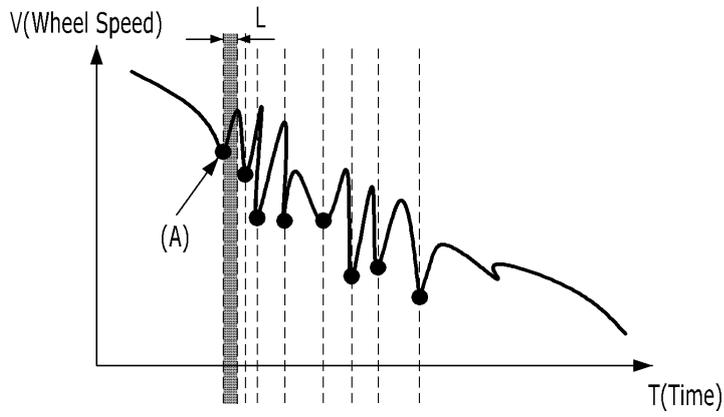
도면2



도면3



도면4



도면5

