(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0089936
(43) 공개일자 2018년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60L 15/20 (2006.01) *B60K 1/02* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60L 15/2054 (2013.01)
B60K 1/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0014546
(22) 출원일자 2017년02월01일
심사청구일자 2017년02월01일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한국기술교육대학교)
(72) 발명자
윤영한
서울특별시 서초구 남부순환로 323길 38-15 한신아파트 11동 901호
김정언
충남 아산시 배방읍 연화로 11 STX KAN 아파트 609동 803호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인오암

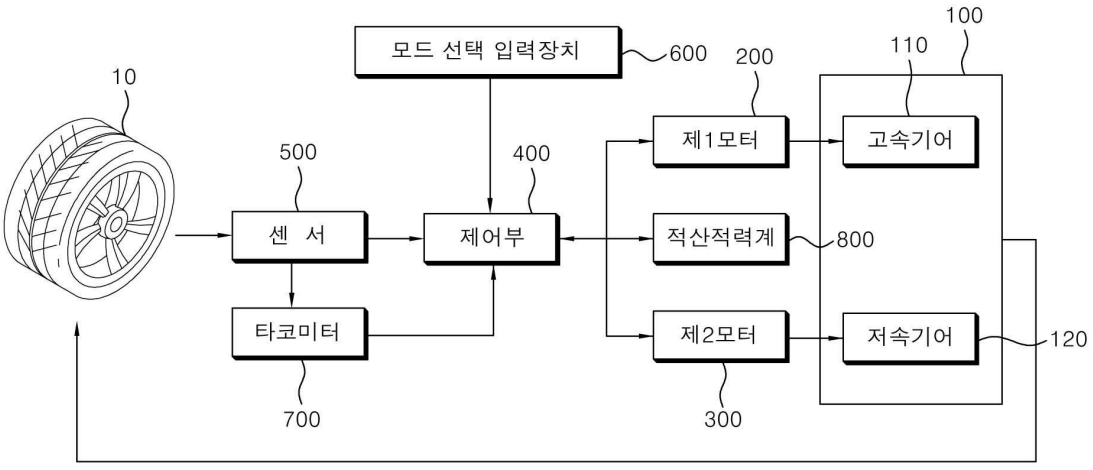
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **전기자동차 자동변속시스템**

(57) 요 약

본 발명은 전기자동차 자동변속시스템에 관한 것으로, 변속기와, 상기 변속기에 일정한 기어비를 갖는 고속기어를 통해 연결되어 구동력을 제공하는 제1 모터와, 상기 변속기에 연결되되 상기 고속기어보다 기설정 값만큼 더 큰 기어비를 갖는 저속기어로 연결되어 구동력을 제공하는 제2 모터와, 상기 전기자동차의 구동휠에 장착되어 회전에 대한 신호를 생성하는 센서 및 상기 전기자동차의 주행상태를 감지하여 변속시점을 판단한 후 상기 제1 모터 또는 제2 모터를 선택 제어함으로써 변속이 이루어지도록 하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 자동변속시스템을 제공한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B60L 2240/48 (2013.01)
B60Y 2200/91 (2013.01)
(72) 발명자
송수영
충북 청주시 상당구 용암동 월평로 221 효성아파트 103동 1107호
한현진
부산광역시 연제구 세병로 16 102동 1005호 (연산동,한성기린아파트)
이충현
부산광역시 사상구 백양대로902번길 66-7 B동 101호 (모라동,유진빌라1차)
임경필
대전광역시 중구 문화로94번길 12 (산성동)
임성길
경상남도 김해시 우암로 131-20 102호 (내동)
장일민
경북 경산시 사동 백양로 181 부영그린마을 502동 306호
권지우
경기도 오산시 수청로 31 105동 105호
박재우
충청북도 청주시 상당구 중흥로 173 101동 1203호 (용암동,중흥마을1단지부영아파트)
손필재
경기도 수원시 영통구 하동 광교마을로 156 4001동 2103호

명 세 서

청구범위

청구항 1

전기자동차 자동변속시스템에 있어서,

변속기;

상기 변속기에 일정한 기어비를 갖는 고속기어를 통해 연결되어 구동력을 제공하는 제1 모터;

상기 변속기에 연결되되 상기 고속기어보다 기설정 값만큼 더 큰 기어비를 갖는 저속기어로 연결되어 구동력을 제공하는 제2 모터;

상기 전기자동차의 구동휠에 장착되어 회전에 대한 신호를 생성하는 센서; 및

상기 전기자동차의 주행상태를 감지하여 변속시점을 판단한 후 상기 제1 모터 또는 제2 모터를 선택 제어함으로써 변속이 이루어지도록 하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 자동변속시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

사용자의 입력에 따라 정상모드, 스포츠모드, 연비모드 중에서 어느 하나 이상으로 이루어진 모드선택입력장치;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 자동변속시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제어부는

상기 변속시점을 제어하기 위한 신호를 산출하는 연산모듈;

상기 센서와 연산모듈에서 전송되는 신호를 저장하는 데이터저장모듈; 및

상기 센서, 제1 모터 및 제2 모터와 연결되어 데이터를 송수신하는 통신모듈;을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 자동변속시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 연산모듈은,

상기 모드선택입력장치에서 정상모드 선택 신호가 전송될 때 변속시점을 제어하는 정상모드 연산모듈;

상기 모드선택입력장치에서 스포츠모드 선택 신호가 전송될 때 변속시점을 제어하는 스포츠모드 연산모듈; 및

상기 모드선택입력장치에서 연비모드 선택 신호가 전송될 때 변속시점을 제어하는 연비모드 연산모듈;을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 자동변속시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 정상모드 연산모듈은,

상기 센서로부터 전송되는 신호를 카운트하여 단위 시간당 회전수를 산출한 후 산출된 단위 시간당 회전수가 기설정된 값 이하이면 상기 저속기어의 제2 모터를 구동시키고 기설정된 값 이상이면 상기 고속기어의 제1 모터를 구동시키도록 하는 변속시점 제어신호를 생성하여 상기 전기자동차를 자동 변속시키는 것을 특징으로 하는 전기자동차 자동변속시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 센서에 연결되어 상기 센서에서 생성되는 신호를 전송 받아 단위 시간당 회전수에 따른 속도 신호를 출력하는 타코미터;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 자동변속시스템.

청구항 7

청구항 4 또는 청구항 6에 있어서,

상기 스포츠모드 연산모듈은 상기 타코미터를 통해 상기 제1 모터 또는 제2 모터가 연결될 때의 시간과 속도 데이터를 각각 입력받아 그에 따른 각각의 시간 속도 그래프 함수를 생성한 후 시간에 따른 기울기를 계산하여 각각의 가속도를 산출하여 상기 데이터저장모듈에 저장하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 자동변속시스템.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 스포츠모드 연산모듈은 상기 제1 모터 또는 제2 모터의 각각의 가속도를 비교하여 상기 가속도가 서로 동일한 지점의 단위 시간당 회전수를 스포츠모드에서의 변속시점 단위 시간당 회전수로 하여 상기 데이터저장모듈에 저장하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 자동변속시스템.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 스포츠모드 연산모듈은,

상기 센서로부터 전송되는 신호에서 산출된 단위 시간당 회전수가,

상기 스포츠모드 변속시점 단위 시간당 회전수 이하이면 상기 저속기어의 제2 모터를 구동시키고,

상기 스포츠모드 변속시점 단위 시간당 회전수 이상이면 상기 고속기어의 제1 모터를 구동시킴으로써 상기 전기자동차를 자동 변속시키는 것을 특징으로 하는 전기자동차 자동변속시스템.

청구항 10

청구항 6에 있어서,

상기 제1 모터 및 제2 모터에 연결되어 상기 제1 모터 및 제2 모터의 적산전력에 대한 신호를 생성하는 적산전력계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 자동변속시스템.

청구항 11

청구항 4 또는 청구항 10에 있어서,

상기 연비모드 연산모듈은 상기 타코미터와 적산전력계를 통해 상기 제1 모터 또는 제2 모터가 연결될 때의 시간과 속도 및 전류 소모량 데이터를 각각 입력받아 그에 따른 각각의 속도 전류 그래프 함수를 생성한 후 같은 속도를 기준으로 더 적은 전류 소모량 데이터를 갖는 제1 모터 또는 제2 모터를 구동시킴으로써 상기 전기자동차를 자동 변속시키는 것을 특징으로 하는 전기자동차 자동변속시스템.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 연비모드 연산모듈은 상기 타코미터와 적산전력계를 통해 상기 제1 모터 또는 제2 모터가 연결될 때의 시간과 속도 및 전류 소모량 데이터를 각각 입력받은 후,

상기 제1 모터 또는 제2 모터의 회전속도가 기설정된 범위를 벗어나지 않고 유지되도록 하는 상기 센서로부터 전송되는 신호에서 산출된 각각의 단위 시간당 회전수를 제1 모터 또는 제2 모터의 한계속도로 지정하고 그에 해당하는 전류 소모량 데이터를 산출하여 상기 데이터저장모듈에 저장하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 자동변속시스템.

청구항 13

청구항 11에 있어서,

상기 연비모드 연산모듈은,

상기 센서로부터 전송되는 신호에서 산출된 단위 시간당 회전수가,

상기 제2 모터의 한계속도 이내이면 상기 저속기어의 제2 모터를 구동시키고 상기 제2 모터의 한계속도를 초과하면 상기 고속기어의 제1 모터를 구동시킴으로써,

상기 제2 모터의 한계속도를 연비모드에서의 변속시점 단위 시간당 회전수로 하여 상기 전기자동차를 자동 변속시키는 것을 특징으로 하는 전기자동차 자동변속시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전기자동차 자동변속시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전기자동차의 변속기에 기어비가 서로 다른 모터 두 개를 장착한 후 전기자동차의 주행에 따른 데이터를 수집 및 처리하여 정상모드에서의 변속, 가속능력을 최대화할 수 있는 변속, 효율적인 연비를 위한 변속을 자동으로 할 수 있도록 한 전기자동차 자동변속시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 전기자동차는 전기에 의해 움직이는 모터를 사용하여 자동차를 구동하기 때문에 화석연료를 이용하는 보통의 자동차에 비해 자동차 배기가스를 전혀 배출하지 않으므로 친환경적인 자동차로서 각광받고 있다.

[0003] 이러한 전기 자동차는 동력 발생원인 구동 모터가 축전기의 전기 에너지를 통해 회전 구동되어 상기 구동 모터에 연결된 변속기가 연동됨에 따라 최종적으로 구동휠에 회전력을 전달하는 과정을 거치게 된다. 이때, 구동 모터의 회전력 및 회전 속도는 차량 제어부를 통해 직접 제어되는데 운전자는 차량의 속도에 따라 적절한 기어비를 선택하여 변속을 하거나 또는 내장된 컴퓨터에 의해 자동으로 변속된 후에 가속을 할 수 있다. 다시 말하면, 전기자동차는 일반적인 내연 기관 자동차와는 달리 구동 모터에 대한 제어가 용이하기 때문에 별도의 복잡한 변속 장치가 없어도 구동 모터에 대한 제어를 통해 차량 속도를 원활하게 변속할 수 있다.

[0004] 그리고 이러한 전기 자동차 또한 보통의 전기자동차와 마찬가지로 차량 속도에 따라 다양한 방법으로 변속이 이뤄지도록 하여 구동 모터에 의한 적절한 회전 및 토크가 제공될 수 있도록 하는 것이 바람직한데, 이는 사용자가 필요에 따라 더욱 큰 가속력을 원하거나, 또는 상대적으로 연비 효율을 원하느냐에 따라 변속을 달리할 필요

가 있기 때문이다.

[0005] 또한, 위와 같이 구동 모터 제어를 통해 차량 속도를 변속하게 되면 구동 모터에 부하가 많이 걸려 전기 소모량이 커지게 되고, 구동 모터 제어를 위한 제어부 및 구동 모터의 구성이 복잡해지는 문제점이 있다. 따라서 전기자동차에 대해서도 사용자의 요구에 따라 원활한 변속이 이뤄지기 위해서는 구동 모터에 대한 제어뿐만 아니라 구동 모터 방식에 적합한 변속 장치에 의한 제어에 대한 기술이 요구되고 있다.

[0006] 관련 선행기술로는 한국등록특허 10-1135185호(등록일: 2012. 04. 03)가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전기자동차의 변속기에 기어비가 서로 다른 모터 두 개를 장착하여 내부에 장착된 제어부가 상기 모터를 자동차의 주행상태에 따라 적절하게 자동으로 선택 구동시킴으로써 구동 모터에 대한 제어뿐만 아니라 구동 모터 방식에 적합한 변속 장치에 의한 제어를 할 수 있는 전기자동차 자동변속시스템을 제공하고자 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 사용자의 선택에 따라 정상모드에서의 변속, 가속능력을 최대화할 수 있는 변속, 효율적인 연비를 위한 변속을 할 수 있도록 내부에 장착된 제어부가 전기자동차의 주행에 따른 데이터를 수집한 후 처리하여 각각의 모드에 적합한 변속시점을 제시하여 전기자동차의 변속을 수행할 수 있는 전기자동차 자동 변속시스템을 제공하고자 한다.

[0009] 본 발명의 실시예들의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 전기자동차 자동변속시스템은, 변속기와, 상기 변속기에 일정한 기어비를 갖는 고속기어를 통해 연결되어 구동력을 제공하는 제1 모터와, 상기 변속기에 연결되되 상기 고속기어보다 기설정 값만큼 더 큰 기어비를 갖는 저속기어로 연결되어 구동력을 제공하는 제2 모터와, 상기 전기자동차의 구동휠에 장착되어 회전에 대해 신호를 생성하는 센서 및 상기 전기자동차의 주행상태를 감지하여 변속시점을 판단한 후 상기 제1 모터 또는 제2 모터를 선택 제어함으로써 변속이 이루어지도록 하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0011] 구체적으로, 사용자의 입력에 따라 정상모드, 스포츠모드, 연비모드 중에서 어느 하나 이상으로 이루어진 모드선택입력장치를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0012] 구체적으로, 상기 제어부는 상기 변속시점을 제어하기 위한 신호를 산출하는 연산모듈과, 상기 센서와 연산모듈에서 전송되는 신호를 저장하는 데이터저장모듈 및 상기 센서, 제1 모터 및 제2 모터와 연결되어 데이터를 송수신하는 통신모듈을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 구체적으로, 상기 연산모듈은, 상기 모드선택입력장치에서 정상모드 선택 신호가 전송될 때 변속시점을 제어하는 정상모드 연산모듈과, 상기 모드선택입력장치에서 스포츠모드 선택 신호가 전송될 때 변속시점을 제어하는 스포츠모드 연산모듈 및 상기 모드선택입력장치에서 연비모드 선택 신호가 전송될 때 변속시점을 제어하는 연비모드 연산모듈을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 구체적으로, 상기 정상모드 연산모듈은, 상기 센서로부터 전송되는 신호를 카운트하여 단위 시간당 회전수를 산출한 후 산출된 단위 시간당 회전수가 기설정된 값 이하이면 상기 저속기어의 제2 모터를 구동시키고 기설정된 값 이상이면 상기 고속기어의 제1 모터를 구동시키도록 하는 변속시점 제어신호를 생성하여 상기 전기자동차를 자동 변속시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 구체적으로, 상기 센서에 연결되어 상기 센서에서 생성되는 신호를 전송받아 단위 시간당 회전수에 따른 속도신호를 출력하는 타코미터를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 구체적으로, 상기 스포츠모드 연산모듈은 상기 타코미터를 통해 상기 제1 모터 또는 제2 모터가 연결될 때의 시간과 속도 데이터를 각각 입력받아 그에 따른 각각의 시간 속도 그래프 함수를 생성한 후 시간에 따른 기울기를 계산하여 각각의 가속도를 산출하여 상기 데이터저장모듈에 저장하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 구체적으로, 상기 스포츠모드 연산모듈은 상기 제1 모터 또는 제2 모터의 각각의 가속도를 비교하여 상기 가속

도가 서로 동일한 지점의 단위 시간당 회전수를 스포츠모드에서의 변속시점 단위 시간당 회전수로 하여 상기 데이터저장모듈에 저장하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 구체적으로, 상기 스포츠모드 연산모듈은, 상기 센서로부터 전송되는 신호에서 산출된 단위 시간당 회전수가, 상기 스포츠모드 변속시점 단위 시간당 회전수 이하이면 상기 저속기어의 제2 모터를 구동시키고, 상기 스포츠모드 변속시점 단위 시간당 회전수 이상이면 상기 고속기어의 제1 모터를 구동시킴으로써 상기 전기자동차를 자동 변속시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 구체적으로, 상기 제1 모터 및 제2 모터에 연결되어 상기 제1 모터 및 제2 모터의 적산전력에 대해 신호를 생성하는 적산전력계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 구체적으로, 상기 연비모드 연산모듈은 상기 타코미터와 적산전력계를 통해 상기 제1 모터 또는 제2 모터가 연결될 때의 시간과 속도 및 전류 소모량 데이터를 각각 입력받아 그에 따른 각각의 속도 전류 그래프 함수를 생성한 후 같은 속도를 기준으로 더 적은 전류 소모량 데이터를 갖는 제1 모터 또는 제2 모터를 구동시킴으로써 상기 전기자동차를 자동 변속시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0021] 구체적으로, 상기 연비모드 연산모듈은 상기 타코미터와 적산전력계를 통해 상기 제1 모터 또는 제2 모터가 연결될 때의 시간과 속도 및 전류 소모량 데이터를 각각 입력받은 후, 상기 제1 모터 또는 제2 모터의 회전속도가 기설정된 범위를 벗어나지 않고 유지되도록 하는 상기 센서로부터 전송되는 신호에서 산출된 각각의 단위 시간당 회전수를 제1 모터 또는 제2 모터의 한계속도로 지정하고 그에 해당하는 전류 소모량 데이터를 산출하여 상기 데이터저장모듈에 저장하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0022] 구체적으로, 상기 연비모드 연산모듈은, 상기 센서로부터 전송되는 신호에서 산출된 단위 시간당 회전수가, 상기 제2 모터의 한계속도 이내이면 상기 저속기어의 제2 모터를 구동시키고 상기 제2 모터의 한계속도를 초과하면 상기 고속기어의 제1 모터를 구동시킴으로써, 상기 제2 모터의 한계속도를 연비모드에서의 변속시점 단위 시간당 회전수로 하여 상기 전기자동차를 자동 변속시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 전기자동차의 변속기에 기어비가 서로 다른 모터 두 개를 장착하여 내부에 장착된 제어부가 상기 모터를 자동차의 주행상태에 따라 적절하게 자동으로 선택 구동시키고 있기 때문에, 변속을 구동 모터에 대한 제어에 의해서만 할 때와 달리 상대적으로 구동 모터의 부하 문제 발생하지 않고, 제어부 및 구동 모터의 구성이 간단해지는 효과가 있다.

[0024] 또한, 본 발명은 사용자의 선택에 따른 정상모드, 스포츠모드, 연비모드에 따른 변속시점을 내부에 장착된 제어부가 자동으로 산출한 후 변속이 이뤄지도록 함으로써 필요에 따라 전기자동차의 가속능력을 최대화할 수 있고, 효율적인 연비향상을 이룰 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전기자동차 자동변속시스템을 나타낸 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 제어부를 상세히 나타낸 블록도이다.

도 3은 도 1에 도시된 제2 모터와 저속기어, 제1 모터와 고속기어의 결합관계를 예시한 개요도이다.

도 4는 도 1에 도시된 제2 모터가 구동될 때의 구동휠 속도와 시간 관계 그래프를 나타낸 도면이다.

도 5는 도 1에 도시된 제1 모터가 구동될 때의 구동휠 속도와 시간 관계 그래프를 나타낸 도면이다.

도 6은 도 1 에 도시된 제어부가 스포츠모드에서 동일 가속도 구간을 산출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 도 6에 도시된 그래프를 이용해 스포츠모드에서 최대 가속력을 제공하는 변속을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 도 1에 도시된 제1, 2 모터가 구동될 때의 구동휠 속도와 내부 소모 전류 관계 그래프를 나타낸 도면이다.

도 9는 도 8에 도시된 그래프를 이용해 연비모드에서 최대 연비 효율을 제공하는 변속을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명의 실시예들에 대한 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

[0027] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전기자동차 자동변속시스템을 나타낸 블록도이고, 도 2는 도 1에 도시된 제어부를 상세히 나타낸 블록도이고, 도 3은 도 1에 도시된 제2 모터와 저속기어, 제1 모터와 고속기어의 결합관계를 예시한 개요도로서, 전기자동차 자동변속시스템은, 변속기(100)와, 상기 변속기(100)에 일정한 기어비를 갖는 고속기어(110)를 통해 연결되어 구동력을 제공하는 제1 모터(200)와, 상기 변속기(100)에 연결되되 상기 고속기어(110)보다 기설정 값만큼 더 큰 기어비를 갖는 저속기어(120)로 연결되어 구동력을 제공하는 제2 모터(300)와, 상기 전기자동차의 구동휠(10)에 장착되어 회전에 대해 신호를 생성하는 센서(500) 및 상기 전기자동차의 주행상태를 감지하여 변속시점을 판단한 후 상기 제1 모터(200) 또는 제2 모터(300)를 선택 제어함으로써 변속이 이루어지도록 하는 제어부(400)를 포함할 수 있다.

[0030] 변속기(100)는, 연결되는 구동 모터인 제1 2 모터(200, 300)에 의해 발생한 동력을 다수개의 기어를 통해 변화시켜 차량의 구동휠(10)에 전달하는 장치로서, 본 발명의 일실시예에서는 전기 자동차의 변속 기능에 적합하도록 고속기어(110)와 저속기어(120)의 2단 변속 기능을 갖는 방식으로 구성되도록(도 3 참조) 하였고, 이는 일실시예로서 필요에 따라 얼마든지 기어의 개수와 크기 등을 변화시켜 변속기(100)를 다르게 구성할 수 있음은 당연하다.

[0031] 제1 모터(200)는 상기 변속기(100)에 일정한 기어비를 갖는 고속기어(110)를 통해 연결되어 구동력을 제공하는 전기자동차용 구동 모터로서, 제1 모터(200)의 로드에 장착된 기어와 다수개의 축에 장착된 기어가 서로 맞물려 제1 모터(200)의 구동력을 차량의 구동휠(10)에 전달하게 되는데(도 3의 b 참조), 이 또한 본 발명의 일실시예로 필요에 따라 얼마든지 기어의 크기에 따른 기어비, 그리고 기어와 축의 개수를 달리 하여 구성할 수 있음은 물론이다.

[0032] 제1 모터(200)에 연결되는 고속기어(110)가 본 발명의 일실시예에서 일정한 기어비를 갖는다라 함은 후술하게 될 제2 모터(300)에 연결되는 저속기어(120)와 비교하여서 상대적으로 작은 기어비를 갖는 기어가 제1 모터(200)의 로드에 결합된 기어와 맞물리게 된다는 의미로서 구동 모터를 기준으로 하여 구동 모터의 회전 속도를 동일하게 하였을 때 차량의 구동휠(10)에 전달되는 회전속도가 상대적으로 크므로 결과적으로 전기자동차가 더 빠른 속도로 구동될 수 있음을 의미한다.

[0033] 제2 모터(300)는 상기 변속기(100)에 연결되되 상기 고속기어(110)보다 기설정 값만큼 더 큰 기어비를 갖는 저속기어(120)로 연결되어 구동력을 제공하는 전기차동차용 구동 모터로서, 제2 모터(300)의 로드에 장착된 기어와 다수개의 축에 장착된 기어가 서로 맞물려 제2 모터(300)의 구동력을 차량의 구동휠(10)에 전달하게 되는데(도 3의 a 참조), 이 또한 본 발명의 일실시예로 필요에 따라 얼마든지 기어의 크기에 따른 기어비, 그리고 기어와 축의 개수를 달리하여 구성할 수 있음은 물론이다.

[0034] 제2 모터(300)에 연결되는 저속기어(120)가 본 발명의 일실시예에서 일정한 기어비를 갖는다라 함은 상술한 제1 모터(200)에 연결되는 고속기어(110)와 비교하여서 상대적으로 큰 기어비를 갖는 기어가 제2 모터(300)의 로드에 결합된 기어와 맞물리게 된다는 의미로서 구동 모터를 기준으로 하여 구동 모터의 회전 속도를 동일하게 하였을 때 차량의 구동휠(10)에 전달되는 회전속도가 상대적으로 작게 되므로 결과적으로 전기자동차가 더 느린 속도로 구동될 수 있음을 의미한다.

[0035] 센서(500)는 상기 전기자동차의 구동휠(10)에 장착되어 회전에 대한 신호를 생성하는 장치로서, 본 발명의 일실

시예에서 센서(500)는 송출부와 수신부로 이루어진 광센서 등이 될 수 있는데, 구체적으로는 구동휠(10)의 회전에 따른 신호를 생성할 수 있도록 상기 광센서의 송출부와 수신부가 구동휠(10)에 인접하게 장착되도록 구동휠(10)의 축 등에 장착될 수 있다. 광센서의 송출부가 구동휠(10)를 향해 펄스 신호를 송출하면 송출된 펄스 신호는 구동휠(10)의 회전에 따라 간섭되어 반사되거나 그대로 통과하여 수신부에 도달하게 되는 데 이때의 신호를 후술하게될 제어부(400)가 전송 받아 카운트 함으로써 구동휠(10)의 회전 속도를 단위 시간당 회전 속도의 일종인 분단 회전 속도(RPM) 등으로 변환하게 된다.

[0036] 제어부(400)는 상기 전기자동차의 주행상태를 감지하여 변속시점을 판단한 후 상기 제1 모터(200) 또는 제2 모터(300)를 선택 제어함으로써 변속이 이루어지도록 하는 기능을 수행하는 데, 구체적으로, 상기 센서(500)와, 후술하게될 타코미터(700), 적산전력계(800) 등에서 데이터를 전송받아 모드선택입력장치(600)의 신호에 의해 다양한 방식으로 상기 변속시점을 제어하기 위한 신호를 연산하여 산출하게 된다.

[0037] 제어부(400)는 변속시점을 제어하기 위해 신호를 산출하는 연산모듈(420)과, 상기 센서(500)와 연산모듈(420)에서 전송되는 신호를 저장하는 데이터저장모듈(430) 및 상기 센서(500), 제1 모터(200) 및 제2 모터(300)와 연결되어 데이터를 송수신하는 통신모듈(410)을 포함할 수 있다(도 2 참조).

[0038] 통신모듈(410)은 상기 센서(500), 제1 모터(200) 및 제2 모터(300)와 연결되어 데이터를 송수신하는 데, 수신한 데이터가 제어부(400)의 내부에 장착된 데이터저장모듈(430)로 저장될 수 있도록 한다. 그리고 연산모듈(420)에 의해 생성된 변속시점을 제어하기 위한 신호 등을 외부의 제1 모터(200) 또는 제2 모터(300)로 전송하여 상기 제1 모터(200) 또는 제2 모터(300) 등이 선택적으로 구동되도록 한다. 이에 대한 자세한 내용은 후술하기로 한다.

[0039] 연산모듈(420)은 제1 모터(200) 및 제2 모터(300)를 적절한 변속시점에 선택적으로 구동시키는 제어를 위해 신호를 산출한다.

[0040] 연산모듈(420)은, 후술하게 될 모드선택입력장치(600)에서 정상모드 선택 신호가 전송될 때 변속시점을 제어하는 정상모드 연산모듈(421)과, 상기 모드선택입력장치(600)에서 스포츠모드 선택 신호가 전송될 때 변속시점을 제어하는 스포츠모드 연산모듈(422) 및 상기 모드선택입력장치(600)에서 연비모드 선택 신호가 전송될 때 변속시점을 제어하는 연비모드 연산모듈(423)을 포함할 수 있다.

[0041] 정상모드 연산모듈(421)은 후술하게 될 모드선택입력장치(600)에서 정상모드 선택 신호가 전송될 때 변속시점을 제어하는 신호를 산출해 내어 일정 속도에 따라 제1 모터(200) 또는 제2 모터(300)가 선택되어 구동되도록 할 수 있는 마이크로컴퓨터의 내부에 미리 프로그래밍된 일종의 연산부이다. 본 발명의 일실시예에서는 위의 마이크로프로세서를 ATmega128을 사용하여 제어부(400) 및 정상모드 연산모듈(421)을 구성하였는데, 물론 이는 일실시예로서 필요에 따라 얼마든지 다양한 제품의 마이크로프로세서를 이용할 수 있음은 당연하다 할 것이다.

[0042] 달리 말하면 정상모드 연산모듈(421)은 전기자동차가 저속 주행을 할 때에는 큰 기어비의 저속기어(120)가 결합된 제2 모터(300)를 구동시키는 제어신호를 산출하고 전기자동차가 고속 주행을 할 때에는 작은 기어비의 고속기어(120)가 결합된 제1 모터(200)를 구동시키는 제어신호를 산출하며 그 반대도 또한 같은 과정을 거치게 된다. 이에 대한 상세한 내용은 후술하기로 한다.

[0043] 스포츠모드 연산모듈(422)은 상기 모드선택입력장치(600)에서 스포츠모드 선택 신호가 전송될 때 변속시점을 제어하는 신호를 산출해 내어 어느 시점에서 최대한의 가속력을 발휘할 수 있도록 제1 모터(200) 또는 제2 모터(300)가 선택되어 구동되도록 할 수 있는 마이크로컴퓨터의 내부에 미리 프로그래밍된 일종의 연산부이다. 또한, 본 발명의 일실시예에서는 상술한 바와 같이 위의 마이크로프로세서를 ATmega128을 사용하여 제어부(400)의 스포츠모드 연산모듈(422)을 구성하였는데, 물론 이는 일실시예로서 필요에 따라 얼마든지 다양한 제품의 마이크로프로세서를 이용할 수 있음은 당연하다 할 것이다.

[0044] 스포츠모드 연산모듈(422)은 전기자동차가 일정한 속도로 주행할 할 때에는 큰 기어비의 저속기어(120)가 결합된 제2 모터(300)를 구동시키는 제어신호를 산출하고 전기자동차가 일정 시점에서 사용자의 의도에 의해 급가속을 하고자 할 때에는 작은 기어비의 고속기어(120)가 결합된 제1 모터(200)가 적절한 시점에서 구동되도록 하는 제어신호를 산출하게 되며 그 반대도 또한 같은 과정을 거치게 된다. 이에 대한 상세한 내용은 후술하기로 한다.

[0045] 연비모드 연산모듈(423)은 상기 모드선택입력장치(600)에서 연비모드 선택 신호가 전송될 때 변속시점을 제어하는 신호를 산출해 내어 어느 시점에서 최대의 연비 효율이 이뤄질 수 있도록 제1 모터(200) 또는 제2 모터(300)가 선택되어 구동되도록 할 수 있는 마이크로컴퓨터의 내부에 미리 프로그래밍된 일종의 연산부이다. 또한,

본 발명의 일실시예에서는 상술한 바와 같이 위의 마이크로프로세서를 ATmega128을 사용하여 제어부(400)의 연비모드 연산모듈(423)을 구성하였는데, 물론 이는 일실시예로서 필요에 따라 얼마든지 다양한 제품의 마이크로프로세서를 이용할 수 있음은 당연하다 할 것이다.

[0046] 연비모드 연산모듈(423)은 전기자동차가 일정한 속도로 주행할 할 때에는 큰 기어비의 저속기어(120)가 결합된 제2 모터(300)를 구동시키는 제어신호를 산출하고 전기자동차가 일정 시점에서 최대한의 연비 효율이 이뤄질 수 있도록 작은 기어비의 고속기어(120)가 결합된 제1 모터(200)가 적절한 시점에서 구동되도록 하는 제어신호를 산출하게 되며 그 반대도 또한 같은 과정을 거치게 된다. 이에 대한 상세한 내용은 후술하기로 한다.

[0047] 데이터저장모듈(430)은 상기 센서(500)와 연산모듈(410)에서 전송되는 신호를 저장하는데, 본 발명의 일실시예에서는 반도체 메모리, 또는 외부 저장장치 등과 같은 일종의 저장매체로 이루어 질 수 있다.

[0048] 데이터저장모듈(430)은 또한 연산모듈(410)과 연결되어서 연산모듈(410)이 필요에 따라 저장된 데이터를 전송받아 상술한 정상모드, 스포츠모드, 연비모드에 따른 연산을 수행하도록 하게 한다. 이에 대한 상세한 내용은 후술하기로 한다.

[0049] 본 발명의 일실시예에 따른 전기자동차 자동변속시스템은, 사용자의 입력에 따라 정상모드, 스포츠모드, 연비모드 중에서 어느 하나 이상으로 이루어진 모드선택입력장치(600)를 더 포함할 수 있다.

[0050] 모드선택입력장치(600)는 본 발명의 일실시예에서 정상모드, 스포츠모드, 연비모드의 3개의 입력모드로 이루어지고 상기 입력모드를 사용자가 조작하여 선택할 수 있도록 버튼식, 다이얼식, 스위치식, 터치스크린식과 같은 다양한 방식의 입력장치로서 이루어질 수 있는데, 물론 이는 필요에 따라 얼마든지 변경이 가능하다 할 것이다.

[0051] 또한, 모드선택입력장치(600)는 제어부(400)와 연결되어서 사용자가 임의로 선택한 모드에 따른 신호가 제어부(400)로 전송될 수 있도록 한다.

[0052] 본 발명의 일실시예에 따른 전기자동차 자동변속시스템은, 상기 센서(500)에 연결되어 상기 센서(500)에서 생성되는 신호를 전송 받아 단위 시간당 회전수에 따른 속도 신호를 출력하는 타코미터(700)를 더 포함할 수 있다.

[0053] 타코미터(700)는 원동기나 자동차의 회전속도를 측정하기 위한 계기로서 일반적으로 회전속도계라고 불리며 적산회전계라고도 한다. 그 단위는 1분당의 회전수를 나타내는 회전분, 즉, rpm(revolution per minute)으로 표시되는 것이 일반적이며, 디지털식 또는 아날로그식 등의 다양한 방식으로 이루어질 수 있다. 본 발명의 일실시예에서는 센서(500)와 연결되어서 센서(500)에서 전송되는 구동휠(10)의 회전수에 비례하는 펄스 신호를 입력받아 타코미터(700) 내부의 회로에서 1분당의 회전수, 즉 rpm을 산출하는 전기식 회전계인 것을 예시로 하였지만, 그 외에도 구동휠(10)의 회전축에 직접 계기의 축을 맞대어 회전수를 측정하는 시계식 회전계, 회전속도에 비례하는 추의 원심력을 이용한 원심력 회전계, 스트로보스코프를 이용한 스트로브회전계 등도 얼마든지 대체되어 사용될 수 있음은 물론이다.

[0054] 타코미터(700)는 상술한 바와 같이 구동휠(10)의 회전 속도를 산출하여 제어부(400)에 전송함으로써 제어부(400)가 상술한 스포츠모드, 연비모드에서의 변속시점을 산출해낼 수 있도록 한다. 이에 대한 상세한 내용은 후술하기로 한다.

[0055] 본 발명의 일실시예에 따른 전기자동차 자동변속시스템은, 상기 제1 모터 및 제2 모터에 연결되어 상기 제1 모터 및 제2 모터의 적산전력에 대한 신호를 생성하는 적산전력계(800)를 더 포함할 수 있다.

[0056] 적산전력계(800)는 전력의 시간 적산값인 와트시를 계량하는 것으로 어느 하나의 장치에서 사용되는 전력을 계산하는 계기로 사용되는데, 본 발명의 일실시예에서는 전력의 시간 적산값 뿐만 아니라 전류, 전압의 시간 적산값 등도 계량할 수 있는 장치를 사용하였다.

[0057] 적산전력계(800)는 상술한 바와 같이 제1 모터 및 제2 모터의 적산전력에 대한 신호를 생성한 후에 제어부(400)에 전송함으로써 제어부(400)가 상술한 연비모드에서의 변속시점을 산출해낼 수 있도록 한다. 이에 대한 상세한 내용은 후술하기로 한다.

[0058] 이하에서는 위와 같이 이루어진 본 발명의 전기자동차용 자동변속시스템에서 정상모드, 스포츠모드, 연비모드에 따른 전기자동차의 변속 방법에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

[0059] 본 발명의 일실시예에서 정상모드라 함은 전기자동차의 일반적인 주행상황을 가정한 것으로 전기자동차의 속도를 기준으로 하여 저속에서는 저속기어(120)를 갖는 제2 모터(300)가 구동되고 고속에서는 고속기어(110)를 갖는 제1 모터(200)가 구동되는 것을 말한다.

[0060] 정상모드에서의 변속시점이 자동으로 결정되는 과정은 아래와 같다.

[0061] 우선, 사용자는 모드선택입력장치(600)를 통해 정상모드를 선택하게 되고 제어부(400)는 정상모드에 해당되는 신호를 입력받아 이후의 제어부(400)에서 연산되는 데이터 들이 정상모드 연산모듈(421)에 의해 연산될 수 있도록 한다.

[0062] 정상모드 연산모듈(421)은 구동휠(10)에 장착된 센서(500)로부터 전송되는 신호가 제어부(400)의 통신모듈(410)을 통해 입력되면 상기 신호를 카운트하여 단위 시간당 회전수를 산출한 후 단위 시간 당 회전수, 즉 분당 회전수(rpm)로 계산을 한 후 데이터저장모듈(430)에 저장하게 된다.

[0063] 이어서 정상모드 연산모듈(421)은 산출된 단위 시간당 회전수, 즉 분당 회전수(rpm)가 기설정된 값 이하이면 상기 저속기어의 제2 모터(300)를 구동시키고 기설정된 값 이상이면 상기 고속기어의 제1 모터(200)를 구동시키도록 하는 변속시점 제어신호를 생성한다. 이때 위의 기설정된 값은 실제 제작되는 자동차에 따라서 적절하게 정해지도록 하는 것이 바람직하다.

[0064] 최종적으로 정상모드 연산모듈(421)에서 생성된 제어신호가 통신모듈(410)을 통해 제1 모터(200) 또는 제2 모터(300)에 전달되어서 상기 전기자동차를 자동 변속시키게 된다.

[0065] 본 발명의 일실시예에서 스포츠모드라 함은 전기자동차가 사용자의 의도에 따라 어느 시점에서 최대한 가속력이 발휘되도록 하는 상황을 가정한 것으로 제1 모터(200)의 가속력과 제2 모터(300)의 가속력이 동일할 때에 변속이 이뤄지도록 하여 전기자동차가 변속 될 때 가속력이 손실 없이 다음의 모터로 연계되도록 하는 것을 말한다.

[0066] 스포츠 모드에서의 변속시점이 자동으로 결정되는 과정은 아래와 같다.

[0067] 우선, 사용자는 모드선택입력장치(600)를 통해 스포츠모드를 선택하게 되고 제어부(400)는 스포츠모드에 해당되는 신호를 입력받아 이후의 제어부(400)에서 연산되는 데이터들이 스포츠모드 연산모듈(422)에 의해 연산될 수 있도록 한다.

[0068] 스포츠모드 연산모듈(422)은 상기 타코미터(700)를 통해 상기 제1 모터(200) 또는 제2 모터(300)가 연결될 때의 시간과 속도 데이터를 각각 입력받아 그에 따른 각각의 시간 속도 그래프 함수를 생성하는데, 각각의 시간 속도 그래프는 아래와 같다.

[0069] 도 4는 저속기어에 의해 변속기에 연결되는 제2 모터가 구동될 때의 구동휠 속도와 시간 관계 그래프를 나타낸 도면으로서, 가로축은 시간을 나타내며 세로축은 구동휠(10)의 속도, 즉 분당 회전수(rpm)를 나타낸다. 보통 일반적인 전기 모터의 경우에 처음에서 시작하여 일정 시간 동안 큰 토크가 생성되어 어느 정도의 회전 속도에 도달하면 시간이 지나도 그 회전속도를 유지하는 특성을 지니게 되는데, 도 4의 그래프를 살펴 보면 제2 모터(300)에 의해 구동되는 전기자동차는 처음의 0초에서 약 5초까지는 회전 속도가 급격하게 상승하여 대략 600 rpm에 이르게 된 후에 그 다음에는 더는 속도가 증가하지 않고 그 회전속도를 유지하는 것을 알 수 있다. 전기자동차의 속도가 일정하게 유지되고 있는 부분을 도 4에서 점선 원인 A로 표시하였다.

[0070] 도 5는 고속기어에 의해 변속기에 연결되는 제1 모터가 구동될 때의 구동휠 속도와 시간 관계 그래프를 나타낸 도면으로서, 가로축은 시간을 나타내며 세로축은 구동휠(10)의 속도, 즉 회전 속도를 나타낸다. 도 5의 그래프를 살펴 보면 제1 모터(200)에 의해 구동되는 전기자동차는 처음의 0초에서부터 시작하여 꾸준하게 회전 속도가 상승하여 대략 900rpm에 이르게 되는 것을 알 수 있다. 이는 제1 모터(200)에 연결되는 작은 기어비의 고속기어(110)에 의한 것으로 제2 모터(300)와 비교해 실제로 제1 모터(200)와 제2 모터(300)가 같은 회전 속도에 의한 구동력을 전달하더라도 전기자동차의 속도는 제1 모터(200)가 구동될 때 더 큰 속도 범위를 갖게 됨을 의미한다.

[0071] 스포츠모드 연산모듈(422)은 도 4와 도 5에 도시된 제1 모터(200)와 제2 모터(300)의 그래프에서 시간에 따른 기울기를 계산하여 각각의 가속도를 산출하여 상기 데이터저장모듈에 저장한다.

[0072] 즉, 도 4와 도 5에 표시된 시간과 속도의 관계 그래프 상의 어느 한 점에서의 접선 기울기는 속도를 시간으로 나눈 값과 같으므로 해당 접선의 기울기는 그 시점에서의 가속도가 된다.

[0073] 이어서, 스포츠모드 연산모듈(422)은 위에서 산출한 상기 제1 모터(200) 또는 제2 모터(300)의 각각의 가속도를 서로 비교하여 상기 가속도가 서로 동일한 지점을 검출한 후, 그 해당 가속도에서의 전기 자동차의 단위 시간당 회전수를 스포츠모드에서의 변속시점 단위 시간당 회전수로 하여 상기 데이터저장모듈(430)에 저장할 수 있다.

[0074] 도 6은 스포츠모드에서 동일 가속도 구간을 산출하는 방법을 설명하기 위한 도면으로서, 도 6의 a를 참조하면,

제2 모터(300)가 연결되었을 때의 전기자동차의 시간과 속도 관계를 나타낸 그래프(g1) 위에 제1 모터(200)가 연결되었을 때의 전기자동차의 시간과 속도 관계를 나타낸 그래프(g2')를 겹쳐 그린 후에, 상기 g1 그래프와 접하도록 상기 g2'그래프를 수평 이동 시킨다. 이를 화살표로 표시하였다.

[0075] 따라서, 수평 이동된 그래프(g2")에 의해서 가속도가 서로 동일한 해당 지점의 시간은 대략 3.5초이며 전기자동차의 회전 속도는 대략 500 rpm이 된다. 이는 물론 본 발명의 일실시예에 따른 실험치이므로 실제 상황에 따라 얼마든지 변용될 수 있음은 당연하다 할 것이다.

[0076] 도 6의 b를 참조하면, 위와 같은 그래프 g1과, g2'의 그래프 함수를 합성한 함수를 도출하여 그래프로 나타낸 것으로, 오른쪽 하단에 원(C) 부분이 앞의 그래프에서 가속도가 서로 동일한 지점과 대응되는 부분이 된다. 이 부분에서의 회전 속도는 대략 522.1 rpm이 된다. 이는 물론 본 발명의 일실시예에 따른 실험치이므로 실제 상황에 따라 얼마든지 변용될 수 있음은 당연하다 할 것이다.

[0077] 이렇게, 스포츠 모드에서의 변속시점 단위 시간당 회전수는 제1 모터(200)와 제2 모터(300)가 동일한 가속도 값을 갖는 지점의 전기자동차의 단위 시간 당 회전수, 즉, 분당 회전수(rpm)가 되어서 전기 자동차를 상기 변속시점 단위 시간당 회전수를 기준으로 변속하게 됨을 말한다.

[0078] 즉, 스포츠모드 연산모듈(422)은, 상기 센서(500)로부터 전송되는 신호에서 산출된 단위 시간당 회전수가, 즉, 분당 회전수(rpm)가 상기 스포츠모드 변속시점 단위 시간당 회전수 이하이면 즉, 저속이면 상기 저속기어의 제2 모터(300)를 구동시키고, 상기 스포츠모드 변속시점 단위 시간당 회전수 이상이면 즉, 고속이면 상기 고속기어의 제1 모터(200)를 구동시킴으로써 상기 전기자동차를 자동 변속시키게 된다. 반대도 또한 이와 같다.

[0079] 이는, 저속에서 고속으로 가속할 때 정상모드에서처럼 제1 모터(200) 또는 제2 모터(300)를 선택하게 되면 그때의 제1 모터(200)와 제2 모터(300)의 가속능력, 즉 토크가 서로 다르게 되므로 변속된 모터는 변속 시점에서 이전의 모터가 갖고 있던 가속능력에 도달하기 위해서는 어느 정도 딜레이가 발생하게 된다.

[0080] 하지만, 스포츠모드 연산모듈(422)에서 제1 모터(200)와 제2 모터(300)가 동일한 가속능력, 즉 동일한 토크를 가질 때 변속 되도록 함으로써 변속된 모터는 이전의 모터의 가속 능력을 그대로 이어받아 가속을 할 수 있게 됨으로써 최대한의 가속능력을 발휘할 수 있게 된다.

[0081] 도 7은 스포츠모드에서 최대 가속력을 제공하는 변속을 설명하기 위한 도면으로서, 처음에 제2 모터(300)에 의한 g1 그래프로 시작한 후에 접점에서 제1 모터(200)에 의한 g2"로 둘러싸이는 D 영역이 가장 큰 넓이를 가지고, 이 D 영역에 의한 이동거리는 같은 시간 내에서 다른 그래프에 의한 이동거리와 비교하면 최대 이동거리가 된다. 즉, 상술한 실험수치를 예를 들어 상기 접점인 522 rpm을 변속 rpm, 변속시점으로 하여 전기자동차를 제2 모터(300)에서 제1 모터(200)로 변속하는 것이 가장 높은 가속력을 제공할 수 있는 가장 적절한 변속타이밍이 됨을 의미한다.

[0082] 본 발명의 일실시예서 연비모드라 함은 전기자동차가 사용자의 선택에 따라 최대한의 연비 효율이 이뤄지도록 하는 상황을 가정한 것으로 제1 모터(200)와 제2 모터(300)의 전력 소모량을 측정하여 어느 시점의 속도에서 더 적은 전력을 소모하는 제1 모터(200) 또는 제2 모터(300)가 선택되도록 하는 것을 말한다.

[0083] 연비모드에서의 변속시점이 자동으로 결정되는 과정은 아래와 같다.

[0084] 우선, 사용자는 모드선택입력장치(600)를 통해 연비모드를 선택하게 되고 제어부(400)는 상기 연비모드에 해당되는 신호를 입력받아 이후의 제어부(400)에서 연산되는 데이터 들이 연비모드 연산모듈(423)에 의해 연산될 수 있도록 한다.

[0085] 연비모드 연산모듈(423)은 상기 타코미터(700)와 적산전력계(800)를 통해 상기 제1 모터(200) 또는 제2 모터(300)가 연결될 때의 시간과 속도 및 전류 소모량 데이터를 각각 입력받아 그에 따른 각각의 속도 전류 그래프 함수를 생성한다.

[0086] 도 8은 제1, 2 모터가 구동될 때의 구동휠 속도와 내부 소모 전류 관계 그래프를 나타낸 도면으로서, 가로축은 구동휠(10)의 속도, 즉 분당 회전수(rpm)를 나타내고 세로축은 전류의 소모량의 효율을 나타내는데, g3 그래프는 제2 모터(300)가 연결될 때의 전기자동차의 전류 소모량 효율 그래프이고, g4 그래프는 제1 모터(200)가 연결될 때의 전기자동차의 전류 소모량 효율 그래프이다.

[0087] 위의 속도 효율은 전류를 속도로 나누어 구한 값이다.

[0088] 연비모드 연산모듈(423)은 같은 속도를 기준으로 더 적은 전류 소모량 데이터를 갖는 제1 모터(200) 또는 제2

모터(300)를 구동시킴으로써 상기 전기자동차를 자동 변속시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0089] 즉, 도 8을 참조하여 설명하면, 같은 속도, 즉 400 rpm을 예를 들면 그때의 전류 소모량 효율을 비교하면 g4보다 g3가 전류 소모량 효율이 더 크므로 이때는 제2 모터(300)를 변속하여 사용함으로써 상대적으로 제1 모터(200)를 사용할 때보다 전류 소모량 효율이 높아지게 되도록 할 수 있다.

[0090] 그런데, 도 8을 참조하면 항상 큰 기어비인 저속기어(120)와 연결되었을 때가 작은 기어비인 고속기어(110)에 연결되었을 때보다 전류 소모량 효율이 더 높음을 알 수 있다. 그렇다고 하면, 최대한 큰 기어비인 저속기어(120)를 한계까지 사용하고 그 다음에 작은 기어비인 고속기어(110)를 사용하게 되면 최대한의 연비 효율을 기대할 수 있게 된다.

[0091] 위와 같이 최대한의 연비 효율을 위한 변속시점을 결정하기 위해서는 저속기어(120)의 한계점을 연비모드 연산모듈(423)이 산출하여야 한다. 그 과정은 아래와 같다.

[0092] 연비모드 연산모듈(423)은 상기 타코미터(700)와 적산전력계(800)를 통해 상기 제1 모터(200) 또는 제2 모터(300)가 연결될 때의 시간과 속도 및 전류 소모량 데이터를 각각 입력받은 후, 상기 제1 모터(200) 또는 제2 모터(300)의 회전속도가 기설정된 범위를 벗어나지 않고 유지되도록 하는 상기 센서로부터 전송되는 신호에서 산출된 각각의 단위 시간당 회전수를 제1 모터 또는 제2 모터의 한계속도로 지정하고 그에 해당하는 전류 소모량 데이터를 산출하여 상기 데이터저장모듈에 저장한다.

[0093] 다시 말하면, 도 4에서 점선으로 표시된 영역 A는 제2 모터(300)가 연결될 때의 전기자동차의 회전속도가 시간이 흘러도 대략 500 rpm에서 600 rpm 사이에 머무르게 되므로, 이 지점을 기설정된 범위로 하여 그때의 전류 소모량 데이터를 산출한다. 물론 위의 수치는 본 발명의 일실시예에 따른 실험치에 따른 것이므로 얼마든지 변경될 수 있음은 당연하다 할 것이다.

[0094] 이어서, 산출된 전류 소모량 데이터를 속도로 나누어 도 8에 표시된 것처럼 전류 소모량 효율로 표시하면 큰 기어비인 저속기어(110)와 연결된 제2 모터(300)가 작동할 때의 전기자동차의 회전속도는 대략 713 rpm 이 된다. 물론 위의 수치는 본 발명의 일실시예에 따른 실험치에 따른 것이므로 얼마든지 변경될 수 있음은 당연하다 할 것이다.

[0095] 따라서 연비모드 연산모듈(423)은 위와 같이 산출된 전기자동차의 회전속도를 제2 모터(300)의 한계속도로 지정하게 된다.

[0096] 이어서, 연비모드 연산모듈(423)은, 상기 센서(500)로부터 전송되는 신호에서 산출된 단위 시간당 회전수가, 상기 제2 모터(300)의 한계속도 이내이면 상기 저속기어의 제2 모터(300)를 구동시키고 상기 제2 모터(300)의 한계속도를 초과하면 상기 고속기어의 제1 모터(200)를 구동시킴으로써, 상기 제2 모터(300)의 한계속도를 연비모드에서의 변속시점 단위 시간당 회전수로 하여 상기 전기자동차를 자동 변속시키게 된다.

[0097] 위의 결과를 그래프로 나타내면 도 9와 같은데, g3에 의해 나타낸 그래프는 처음에 제2 모터(300)에 의해 나타난 전류 소모량 효율 그래프를 따르다가 제2 모터(300)가 한계속도에 다다른 지점에서 제1 모터(100)에 의해 나타난 전류 소모량 효율 그래프(g4)와 이어지는 것을 표시하고 있어, 연비모드에서 항상 가장 높은 연비 효율을 가지게 됨을 의미하고 있다.

[0098] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 전기자동차의 변속기에 기어비가 서로 다른 모터 두 개를 장착하여 내부에 장착된 제어부가 상기 모터를 자동차의 주행상태에 따라 적절하게 자동으로 선택 구동시키고 있기 때문에, 변속을 구동 모터에 대한 제어에 의해서만 할 때와 달리 상대적으로 구동 모터의 부하 문제 발생하지 않고, 제어부 및 구동 모터의 구성이 간단해지는 효과가 있다.

[0099] 또한, 본 발명은 사용자의 선택에 따른 정상모드, 스포츠모드, 연비모드에 따른 변속시점을 내부에 장착된 제어부가 자동으로 산출한 후 변속이 이뤄지도록 함으로써 필요에 따라 전기자동차의 가속능력을 최대화할 수 있고, 효율적인 연비향상을 이룰 수 있는 효과가 있다.

[0100] 이상의 설명에서는 본 발명의 다양한 실시예들을 제시하여 설명하였으나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함을 쉽게 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0101] 10: 구동휠

100: 변속기 110: 고속기어

120: 저속기어 200: 제1 모터

300: 제2 모터 400: 제어부

410: 통신모듈 420: 연산모듈

421: 정상모드 연산모듈 422: 스포츠모드 연산모듈

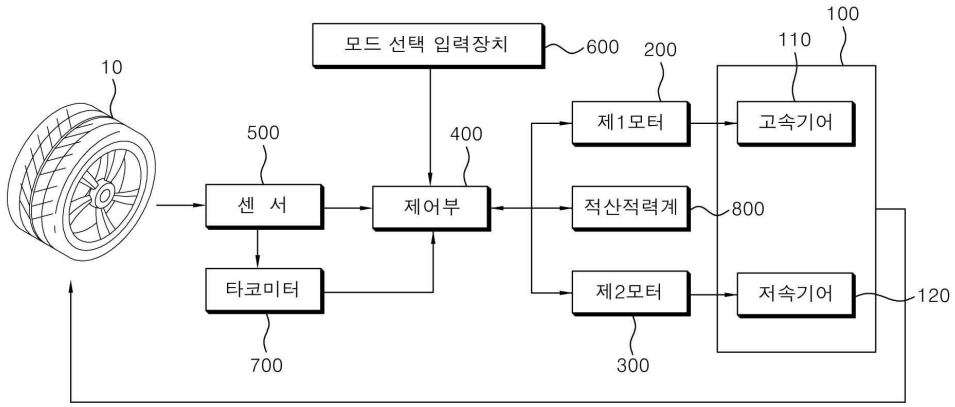
423: 연비모드 연산모듈 430: 데이터저장모듈

500: 센서 600: 모드선택입력장치

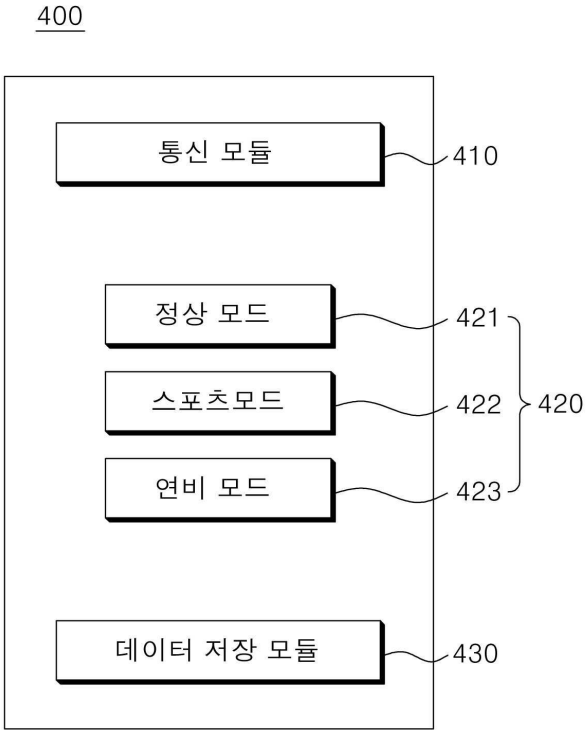
700: 타코미터 800: 적산전력계

도면

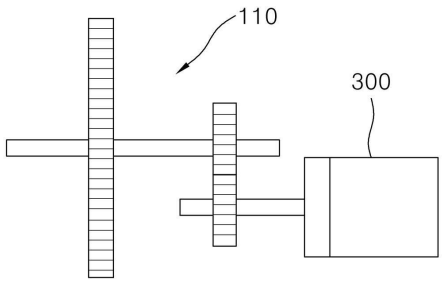
도면1



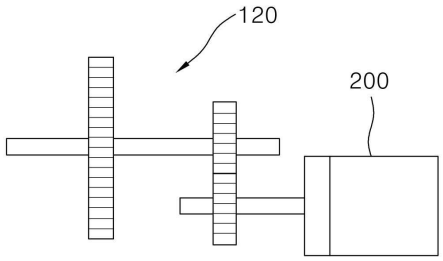
도면2



도면3

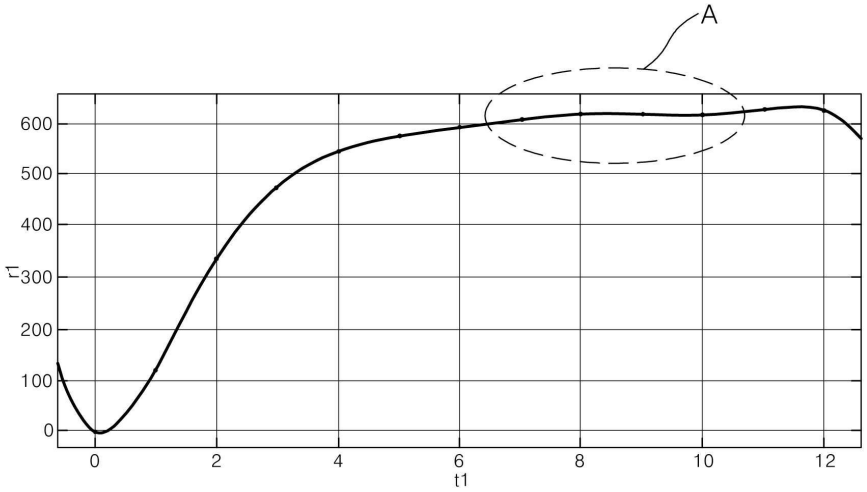


(a)

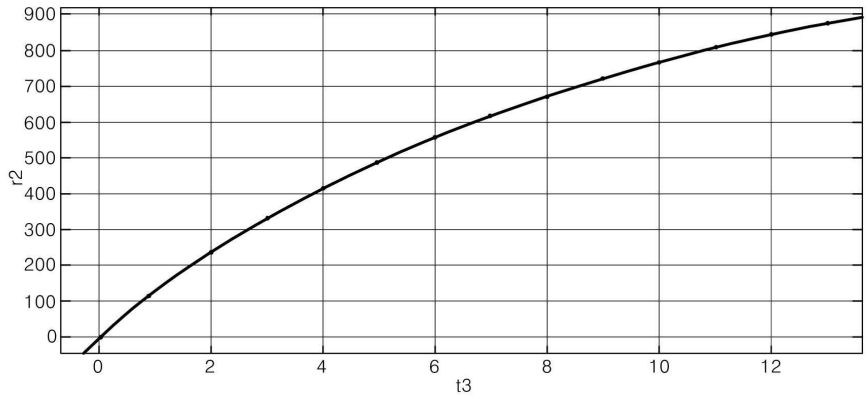


(b)

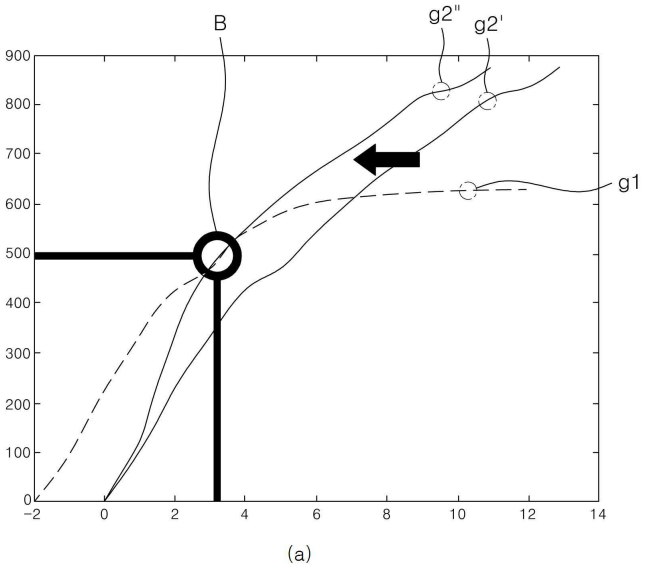
도면4



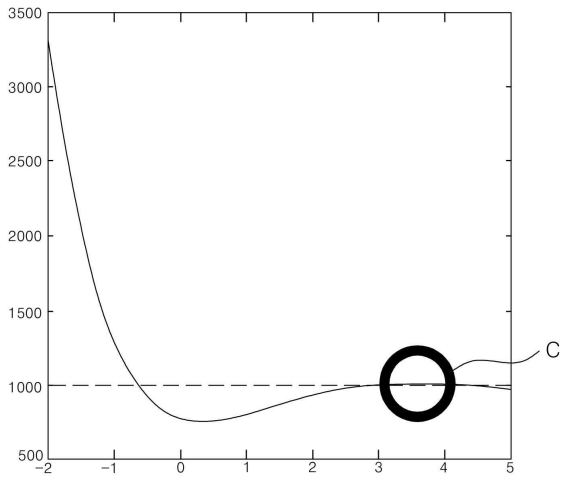
도면5


900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
r2
0
2
4
6
8
10
12
t3

도면6

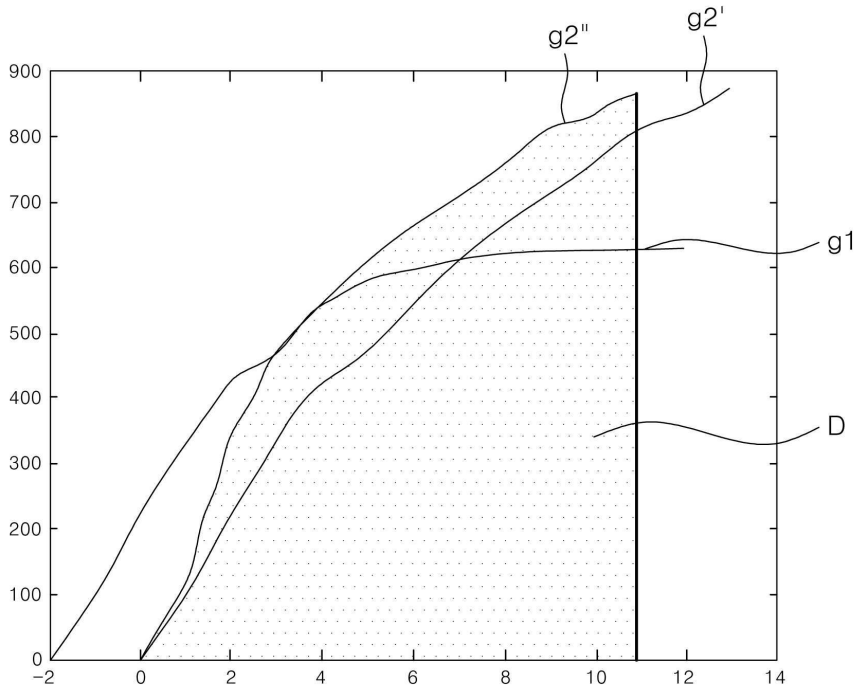

B
g2"
g2'
g1
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
−2
0
2
4
6
8
10
12
14

(a)

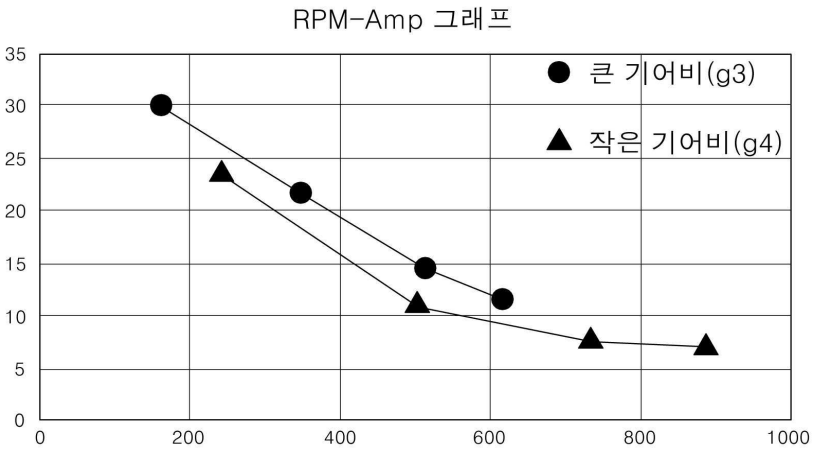

3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
C
−2
−1
0
1
2
3
4
5

(b)

도면7

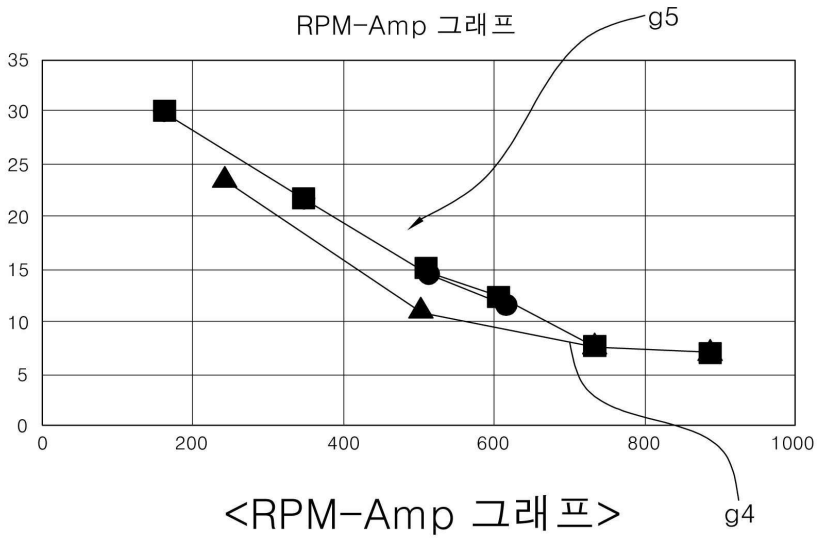


도면8



<RPM-Amp 그래프>

도면9



<RPM-Amp 그래프>