



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월30일
(11) 등록번호 10-2711205
(24) 등록일자 2024년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 30/182 (2020.01) B60K 16/00 (2020.01)
B60K 35/00 (2024.01) B60W 20/13 (2016.01)
B60W 50/14 (2020.01)
(52) CPC특허분류
B60W 30/182 (2013.01)
B60K 16/00 (2022.08)
(21) 출원번호 10-2019-0052717
(22) 출원일자 2019년05월07일
심사청구일자 2022년04월26일
(65) 공개번호 10-2020-0129204
(43) 공개일자 2020년11월18일
(56) 선행기술조사문헌
JP2000125407 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
강지훈
서울특별시 구로구 신도림로21길 25, 301동 203호(신도림동, 신도림우성3차아파트)
이재문
서울특별시 서초구 태봉로2길 5, 502동 1204호(우면동, 서초네이처힐5단지)
박준영
서울특별시 송파구 송파대로 567, 519동 1303호(잠실동, 주공아파트)
(74) 대리인
박병석

전체 청구항 수 : 총 14 항

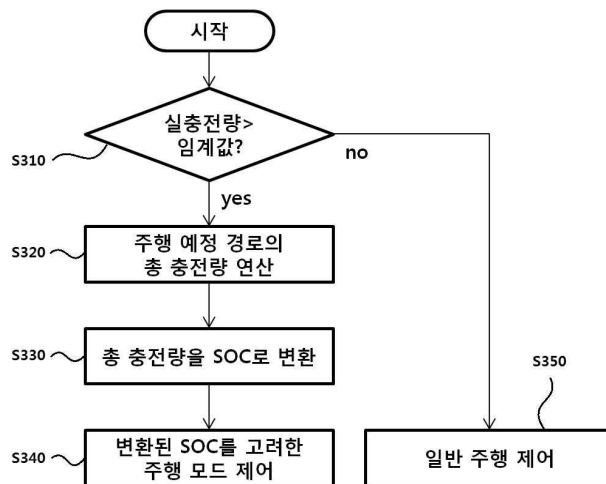
심사관 : 김현석

(54) 발명의 명칭 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차 및 그를 위한 주행 모드 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 태양 전지를 구비함으로써 발생하는 가용 전력을 보다 효율적으로 이용할 수 있는 하이브리드 자동차 및 그를 위한 주행 모드 제어 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 솔라 패널을 구비하는 하이브리드 자동차의 주행 모드 제어 방법은, 주행 예정 경로에서 상기 솔라 패널을 통한 총 충전량을 연산하는 단계; 상기 총 충전량을 배터리의 충전 상태(SOC: State Of Charge) 값으로 변환하는 단계; 및 상기 변환된 충전 상태를 기반으로 모드 변경 기준을 변경하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

B60K 35/00 (2024.01)
B60L 58/12 (2019.02)
B60L 8/003 (2013.01)
B60W 10/26 (2013.01)
B60W 20/13 (2016.01)
B60W 50/14 (2013.01)
B60L 2260/20 (2013.01)
B60W 2050/146 (2013.01)
B60W 2555/20 (2020.02)

(56) 선행기술조사문헌

JP2007237792 A*
JP2012247254 A*
JP2014165948 A*
KR1020150141902 A
KR1020140083687 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

솔라 패널을 구비하는 하이브리드 자동차의 주행 모드 제어 방법에 있어서,
 주행 예정 경로를 구성하는 적어도 2개 이상의 구간 중 어느 하나의 구간에서 기상 정보, 시간대별 태양 위치 및 도로종에 따른 건물 밀집도를 고려하여 해당 구간의 보정 팩터를 결정하는 단계;
 상기 솔라 패널의 단위 시간당 충전 가능량에 상기 해당 구간의 주행 시간 및 상기 보정 팩터를 곱하여 충전량을 산출하는 단계;
 상기 산출하는 단계를 각각의 구간에 대해 적용하여 구간별 충전량을 연산하는 단계;
 상기 적어도 2개 이상의 구간 각각에서의 구간별 충전량을 합산하여 총 충전량을 산출하는 단계;
 상기 총 충전량을 배터리의 충전 상태(SOC: State Of Charge) 값으로 변환하는 단계; 및
 상기 변환된 충전 상태 값을 기반으로 모드 변경 기준을 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차의 주행 모드 제어 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1 항에 있어서,
 상기 보정 팩터는,
 상기 기상 정보, 상기 시간대별 태양 위치 및 상기 도로종에 따른 건물 밀집도 각각에 대하여 정의된 3차원 맵을 참조하여 결정되는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차의 주행 모드 제어 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,
 상기 단위 시간당 충전 가능량은,
 상기 솔라 패널의 최대 충전용량과 일조량 중 작은 값에 해당하는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차의 주행 모드 제어 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,
 상기 하이브리드 자동차가 플러그인 하이브리드 자동차(PHEV)인 경우,
 상기 모드 변경 기준을 변경하는 단계는,
 충전 소진(CD: Chage Depleting) 모드와 충전 유지(CS: Charge Sustaining) 모드의 전환 경계에 해당하는 SOC를 상기 변환된 충전 상태 값만큼 하향시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브

리드 자동차의 주행 모드 제어 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 모드 변경 기준을 변경하는 단계는,

하이브리드 자동차(HEV) 모드와 전기차(EV) 모드 간의 전환 경계에 해당하는 SOC를 상기 변환된 충전 상태 값만큼 상향시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차의 주행 모드 제어 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 모드 변경 기준을 변경하는 단계는,

고부하 주행구간에서는 상기 전환 경계에 해당하는 SOC를 유지하도록 수행되는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차의 주행 모드 제어 방법.

청구항 10

제1 항과 제5 항 내지 제9 항 중 어느 한 항에 따른 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차의 주행 모드 제어 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터 해독 가능 기록 매체.

청구항 11

솔라 패널;

적어도 상기 솔라 패널을 통해 충전되는 배터리; 및

주행 예정 경로에서 상기 솔라 패널을 통한 총 충전량을 연산하고, 상기 총 충전량을 배터리의 충전 상태(SOC: State Of Charge) 값으로 변환하며, 상기 변환된 충전 상태를 기반으로 모드 변경 기준을 변경하는 하이브리드 제어기를 포함하되,

상기 하이브리드 제어기는,

주행 예정 경로를 구성하는 적어도 2개 이상의 구간 중 어느 하나의 구간에서 기상 정보, 시간대별 태양 위치 및 도로중에 따른 건물 밀집도를 고려하여 해당 구간의 보정 팩터를 결정하고, 상기 솔라 패널의 단위 시간당 충전 가능량에 상기 해당 구간의 주행 시간 및 상기 보정 팩터를 곱하여 충전량을 산출한 후, 상기 산출된 각각의 구간에 대해 적용하여 구간별 충전량을 연산하며, 상기 적어도 2개 이상의 구간 각각에서의 구간별 충전량을 합산하여 총 충전량을 산출하는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제11 항에 있어서,

상기 보정 팩터는,

상기 기상 정보, 상기 시간대별 태양 위치 및 상기 도로중에 따른 건물 밀집도 각각에 대하여 정의된 3차원 맵

을 참조하여 결정되는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차.

청구항 16

제11 항에 있어서,

상기 단위 시간당 충전 가능량은,

상기 솔라 패널의 최대 충전용량과 일조량 중 작은 값에 해당하는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차.

청구항 17

제11 항에 있어서,

상기 하이브리드 자동차가 플러그인 하이브리드 자동차(PHEV)인 경우,

상기 하이브리드 제어기는,

충전 소진(CD: Chage Depleting) 모드와 충전 유지(CS: Charge Sustaining) 모드의 전환 경계에 해당하는 SOC를 상기 변환된 충전 상태 값만큼 하향시키는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차.

청구항 18

제11 항에 있어서,

상기 하이브리드 제어기는,

하이브리드 자동차(HEV) 모드와 전기차(EV) 모드 간의 전환 경계에 해당하는 SOC를 상기 변환된 충전 상태 값만큼 상향시키는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 하이브리드 제어기는,

고부하 주행구간에서는 상기 전환 경계에 해당하는 SOC를 유지하는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차.

청구항 20

제11 항에 있어서,

상기 변환된 충전 상태 값, 상기 변환된 충전 상태 값에 해당하는 주행 거리 증대량 및 상기 변경된 모드 변경 기준 중 적어도 하나에 대한 정보를 출력하는 디스플레이를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태양 전지를 구비함으로써 발생하는 가용 전력을 보다 효율적으로 이용할 수 있는 하이브리드 자동차 및 그를 위한 주행 모드 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 환경에 대한 관심이 높아지면서 친환경 자동차로 하이브리드 자동차(HEV: Hybrid Electric Vehicle)가 많은 주목을 받고 있다. 이러한 하이브리드 자동차는 내연기관만을 구비한 차량에 비해 연비가 우수하고 동력성능이 뛰어난 뿐만 아니라 배기가스 저감에도 유리하기 때문에 최근 많은 개발이 이루어지고 있다.

[0003] 일반적인 하이브리드 자동차에서는 경사도, 예상차속, 정체도 등의 전방 주행상황을 고려하여 주행에 필요한 에너지를 예측하고, 예측된 에너지를 기반으로 충전/방전 여부를 결정하거나 주행 모드를 변경하는 등의 주행 전

략을 결정한다. 그러나, 전방의 에너지 필요량에 따라 주행 전략이 결정됨에 따라, 에너지 확보 시점에 대한 효율성이 고려되지 않으므로 현재의 주행 효율성이 희생되는 측면이 있다.

[0004] 따라서, 전기 모터를 통한 회생 발전이나 엔진의 동력 이외에 주행 중 에너지 확보가 가능한 수단이 있다면 전방 주행은 물론 현재 주행에 필요한 에너지도 용이하게 확보될 수 있기 때문에 보다 효율적인 동력 분배가 가능할 것이다. 이러한 에너지 확보 수단으로 태양 전지, 예컨대, 솔라 패널을 들 수 있지만, 일반적인 친환경 차량에서는 솔라 패널로부터 획득된 전력은 전장 부하 보조 수단으로 고려될 뿐, 주행 모드 변경에 활용하는 등 적극적인 제어에는 고려되지 않고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 보다 솔라 패널의 충전량을 고려하여 주행 모드 결정이 가능한 친환경 자동차 및 그를 위한 주행 경로 결정 방법을 제공하기 위한 것이다.

[0006] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 솔라 패널을 구비하는 하이브리드 자동차의 주행 모드 제어 방법은, 주행 예정 경로에서 상기 솔라 패널을 통한 총 충전량을 연산하는 단계; 상기 총 충전량을 배터리의 충전 상태(SOC: State Of Charge) 값으로 변환하는 단계; 및 상기 변환된 충전 상태를 기반으로 모드 변경 기준을 변경하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 자동차는, 솔라 패널; 적어도 상기 솔라 패널을 통해 충전되는 배터리; 및 주행 예정 경로에서 상기 솔라 패널을 통한 총 충전량을 연산하고, 상기 총 충전량을 배터리의 충전 상태(SOC: State Of Charge) 값으로 변환하며, 상기 변환된 충전 상태를 기반으로 모드 변경 기준을 변경하는 하이브리드 제어기를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0009] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 관련된 태양 전지를 구비한 친환경 자동차는, 주행시 획득 가능한 총 태양광 발전 에너지를 기반으로 주행 모드 전환을 보다 효율적으로 수행할 수 있다.

[0010] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 자동차 구성의 일례를 나타낸다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 자동차의 제어 계통의 일례를 나타내는 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 자동차의 주행 모드 제어 과정의 일례를 나타낸다.

도 4는 도 3의 S340 단계의 구체적 일례를 나타낸 순서도이다.

도 5는 일 실시예에 따른 제어가 플러그인 하이브리드에 적용될 경우 효과를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를

붙였다.

- [0013] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.
- [0014] 본 발명의 실시예에 따른 주행 모드 제어 방법을 설명하기 앞서, 도 1 및 도 2를 참조하여 실시예들에 적용될 수 있는 하이브리드 자동차의 구조 및 제어 계통을 먼저 설명한다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 자동차 구성의 일례를 나타낸다.
- [0016] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 하이브리드 자동차는 내연기관 엔진(ICE, 110)과 변속기(150) 사이에 전기 모터(또는 구동용 모터, 140)와 엔진클러치(EC: Engine Clutch, 130)를 장착한 병렬형(Parallel Type 또는 TMED: Transmission Mounted Electric Drive) 하이브리드 파워트레인을 구비할 수 있다.
- [0017] 이러한 차량에서는 일반적으로 시동후 운전자가 엑셀레이터를 밟는 경우, 엔진 클러치(130)가 오픈된 상태에서 먼저 배터리(170)의 전력을 이용하여 모터(140, 또는 구동 모터)가 구동되고, 모터의 동력이 변속기(150) 및 종감속기(FD: Final Drive, 160)를 거쳐 바퀴가 움직이게 된다(즉, EV 모드). 차량이 서서히 가속되면서 점차 더 큰 구동력이 필요하게 되면, 보조 모터(또는, 시동발전 모터, 120)가 동작하여 엔진(110)을 구동할 수 있다.
- [0018] 그에 따라 엔진(110)과 모터(140)의 회전속도가 동일해 지면 비로소 엔진 클러치(130)가 맞물려 엔진(110)과 모터(140)가 함께, 또는 엔진(110)이 차량을 구동하게 된다(즉, EV 모드에서 HEV 모드 천이). 차량이 감속되는 등 기 설정된 엔진 오프 조건이 만족되면, 엔진 클러치(130)가 오픈되고 엔진(110)은 정지된다(즉, HEV 모드에서 EV 모드 천이). 또한, 하이브리드 차량에서는 제동시 휠의 구동력을 전기 에너지로 변환하여 배터리(170)를 충전할 수 있으며, 이를 제동에너지 회생, 또는 회생 제동이라 한다.
- [0019] 시동발전 모터(120)는 엔진에 시동이 걸릴 때에는 스타트 모터의 역할을 수행하며, 시동이 걸린 후 또는 시동 오프시 엔진의 회전 에너지 회수시에는 발전기로 동작하기 때문에 "하이브리드 스타터 제너레이터(HSG: Hybrid Starter Generator)"라 칭할 수 있으며, 경우에 따라 "보조 모터"라 칭할 수도 있다.
- [0020] 배터리(170)는 시동발전 모터(120)나 모터(140)에 전력을 공급하거나, 그들(120, 140)로부터 전달된 전력으로 충전될 수도 있다. 또한, 배터리(170)는 솔라 패널(180)에서 전력을 공급받아 충전될 수도 있으며, 경우에 따라서는 전장 부하(190)에 전력을 공급할 수도 있다. 전장 부하(190)는 AVN(Audio/Video/Navigation) 시스템 등의 멀티미디어 시스템, 공조 장치, 실내/외 조명 장치 등을 포함할 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 전장 부하(190)에 전력이 공급될 경우, 배터리(170)의 전압과 전장 부하(190)의 정격 전압에 차이가 있을 경우 직류 변환기(미도시)가 이용될 수 있다. 물론, 전장 부하(190)에 공급되는 전원은 저전압(예컨대, 12V) 보조 배터리(미도시)에서 공급될 수도 있고, 시동발전 모터(120)에서 발전된 전력이 직류 변환기를 거쳐 공급될 수도 있다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 자동차의 제어 계통의 일례를 나타내는 블록도이다. 도 2에 도시된 제어 계통은 도 1을 참조하여 상술한 파워 트레인이 적용되는 차량에 적용될 수 있다.
- [0022] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 하이브리드 자동차에서 내연기관(110)은 엔진 제어기(210)가 제어하고, 시동발전 모터(120) 및 구동 모터(140)는 모터 제어기(MCU: Motor Control Unit, 220)에 의해 토크가 제어될 수 있으며, 엔진 클러치(130)는 클러치 제어기(230)가 각각 제어할 수 있다. 여기서 엔진 제어기(210)는 엔진 제어 시스템(EMS: Engine Management System)이라고 한다. 또한, 변속기(150)는 변속기 제어기(250)가 제어하게 된다. 경우에 따라, 시동발전 모터(120)의 제어기와 구동 모터(140) 각각을 위한 제어기가 별도로 구비될 수도 있다.
- [0023] 각 제어기는 그 상위 제어기로서 모드 전환 과정 전반을 제어하는 하이브리드 제어기(HCU: Hybrid Controller Unit, 240)와 연결되어, 하이브리드 제어기(240)의 제어에 따라 주행 모드 변경, 기어 변속시 엔진 클러치 제어에 필요한 정보, 및/또는 엔진 정지 제어에 필요한 정보를 그(240)에 제공하거나 제어 신호에 따른 동작을 수행할 수 있다.
- [0024] 보다 구체적으로, 하이브리드 제어기(240)는 차량의 운행에 있어 전반적인 파워 트레인 제어를 수행할 수 있다. 일례로, 하이브리드 제어기는 엔진 클러치(130)의 해제(Open) 시점을 판단하고, 해제시에 유압(습식 EC인 경우)제어나 토크 용량 제어(건식 EC인 경우)를 수행한다. 또한, 하이브리드 제어기(240)는 EC의 상태(Lock-up, Slip, Open 등)를 판단하고, 엔진(110)의 연료분사 중단 시점을 제어할 수 있다. 또한, 하이브리드 제어기는 엔

진 정지 제어를 위해 시동발전 모터(120)의 토크를 제어하기 위한 토크 지령을 모터 제어기(220)로 전달하여 엔진 회전 에너지 회수를 제어할 수 있다. 아울러, 하이브리드 제어기(240)는 후술할 본 발명의 실시예들에 따른 주행 모드 제어 방법을 수행하기 위하여 전방 경로를 주행하는데 필요한 에너지와 솔라 패널(190)을 통한 경로 상 총 충전량을 고려하여 모드 전환 제어 기준을 조정할 수 있다.

- [0025] 물론, 상술한 제어기간 연결관계 및 각 제어기의 기능/구분은 예시적인 것으로 그 명칭에도 제한되지 아니함은 당업자에 자명하다. 예를 들어, 하이브리드 제어기(240)는 그를 제외한 다른 제어기들 중 어느 하나에서 해당 기능이 대체되어 제공되도록 구현될 수도 있고, 다른 제어기들 중 둘 이상에서 해당 기능이 분산되어 제공될 수도 있다.
- [0026] 이하에서는 상술한 차량 구조를 바탕으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 보다 효율적인 주행 모드 제어 방법을 설명한다.
- [0027] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 자동차의 주행 모드 제어 과정의 일례를 나타낸다.
- [0028] 도 3을 참조하면, 먼저 실충전량이 임계값보다 큰지 여부가 판단될 수 있다(S310). 여기서, 실충전량은 솔라 패널(180)에 의한 충전량이 유의미한지 여부를 의미할 수 있다. 예를 들어, 실충전량(OutCHG)은 "솔라 패널 충전량 - 전장부하량"으로 구해질 수 있다. 또한, 임계값은 차량의 제원(예컨대, 차량중량, 배터리 용량 등)을 기반으로 시험으로 결정된 값일 수 있다. 만일, 실충전량이 임계값 이하인 경우(S310의 no), 실시예에 따른 솔라 패널의 충전량을 고려한 주행 제어 대신, 일반적인 하이브리드 자동차에 기 구현된 일반적인 주행 제어가 수행될 수 있다(S350). 또한, 도시되지는 않았으나 실충전량이 임계값과 상이한(예컨대, 임계값보다 더 작은) 특정값보다 작은 경우, 솔라 패널(180)을 통한 충전 자체가 비활성화될 수도 있다.
- [0029] 만일, 실충전량이 임계값보다 큰 경우(S310의 Yes), 주행 예정 경로에서 솔라 패널(180)을 통한 총 충전량이 연산될 수 있다(S320). 이때, 총 충전량의 연산은 주행 예정 경로를 적어도 하나의 구간으로 구분하고, 구간별로 충전량을 연산한 후 합산하는 방식이 적용될 수 있다.
- [0030] 여기서 주행 예정 경로는 현재 위치에서 네비게이션 시스템에서 목적지로 설정된 위치 사이의 경로일 수 있으나, 반드시 목적지가 사용자에게 의해 직접 설정되어야 하는 것은 아니다. 예컨대, 목적지는 시간대와 위치를 고려하여 운전자의 과거 주행 이력에 따라 자동으로 설정될 수도 있다.
- [0031] 또한, 구간의 구분은 도로 종류(도심, 국도, 고속도로 등)에 의해 구분될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 구간의 구분은 평균 주행 부하에 의해 구분될 수도 있으며, 경로와 구간 구분을 위한 정보는 네비게이션 시스템으로부터 획득될 수 있다.
- [0032] 아울러, 구간별 충전량은 각 구간별 주행시간 및 거리, 태양열 확보 불가 구간 유무(터널 등), 평균 일조량(빅 데이터 및 기상정보 활용) 중 적어도 하나를 기반으로 판단될 수 있다. 보다 구체적으로, 총 충전량은 아래 수학적 식 1과 같이 구해질 수 있다.

수학적 식 1

$$\sum_{n=1}^{\infty} [\text{솔라패널 충전가능 에너지} \times K(\text{Sec})]$$

- [0033]
- [0034] 수학적 식 1에서 n은 구분된 구간을 의미하며, 각 구간에서의 충전량은 솔라패널(180)을 통해 단위 시간당 충전 가능한 에너지에 해당 구간의 주행 소요 시간(Sec)과 보정 팩터(K)를 곱한 값이 될 수 있다. 여기서, 단위 시간당 충전 가능한 에너지는 일조량과 솔라 패널의 단위 시간당 최대 충전용량 중 작은 값이 될 수 있다.
- [0035] 또한, 보정 팩터는 복수의 항목에 대하여 미리 준비된 참조맵을 참조하여 결정될 수 있다. 예컨대, 보정 팩터가 기상 정보, 시간대별 태양 위치 및 도로종에 따른 건물 밀집도의 세 가지 항목에 의해 결정될 경우, 참조맵은 3차원 맵 형태가 될 수 있다.
- [0036] 각 항목의 상세한 설명은 다음과 같다.
- [0037] 먼저, 기상 정보는 구름양에 의해 결정될 수 있다. 예컨대, 구름양이 20%인 경우 0.8, 50%인 경우 0.5로 환산되어 참조맵에 대조될 수 있다.

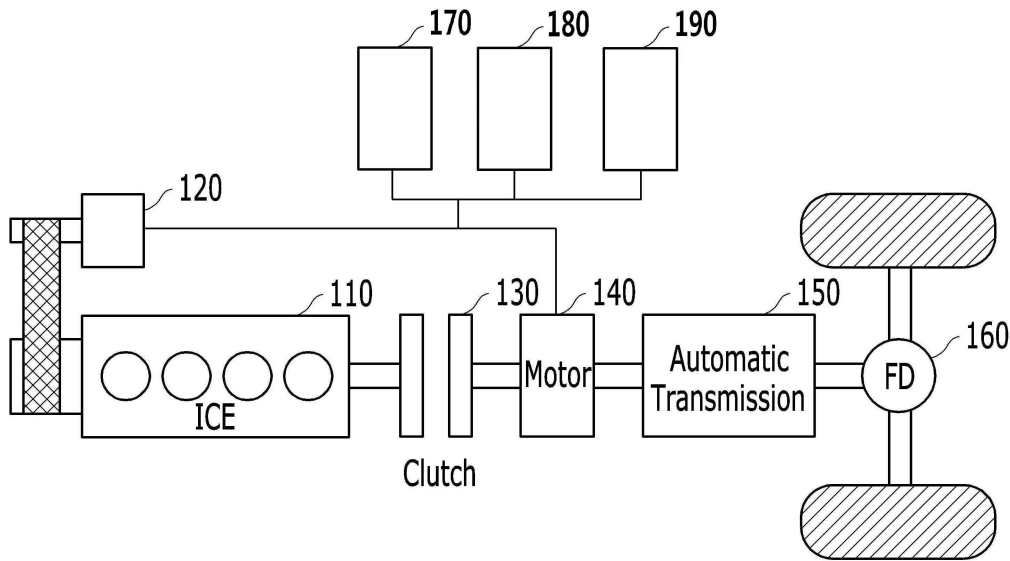
- [0038] 또한, 시간대별 태양 위치는 솔라 패널(180)에 대한 상대적인 태양의 위치와 고도에 의해 결정될 수 있다. 예컨대, 정오에 솔라 패널(180)에 연직 방향으로 태양이 위치한 경우 1, 일출 또는 일몰 시간대인 경우 0.1로 환산되어 참조맵에 대조될 수 있다.
- [0039] 아울러, 건물 밀집도는 개활지 주변 국도인 경우 1, 산간지방이나 도심지역일 경우 0.3으로 환산되어 참조맵에 대조될 수 있다.
- [0040] 물론, 상술한 상황별, 항목별 환산값은 예시적인 것으로, 다양한 변형이 가능함은 당업자에 자명하다. 또한, 기상 정보, 시간대별 태양 위치에 대한 정보 및 건물 밀집도에 대한 정보는 소정의 무선 통신 수단을 통해 외부 서버로부터 획득될 수 있다. 예컨대, 상술한 각 정보는 텔레매틱스 서비스를 통해 획득될 수 있으나, 이는 예시적인 것으로 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0041] 상술한 방법을 통해 구해진 총 충전량은 배터리(170)의 SOC 값으로 변환될 수 있으며(S330), 변환된 SOC를 기반으로 주행 모드 제어가 수행될 수 있다. 여기서, 주행 모드의 제어는 변환된 SOC 만큼 주행 모드를 전환하는 기준이 되는 SOC를 변경함을 의미할 수 있다. 구체적인 주행 모드 제어 형태는 도 4를 참조하여 설명한다.
- [0042] 도 4는 도 3의 S340 단계의 구체적 일례를 나타낸 순서도이다.
- [0043] 도 4를 참조하면, 먼저 차종에 의해 제어 방식이 상이해질 수 있다. 이는 플러그인 하이브리드 자동차(PHEV)에서는 주행 모드를 EV/HEV 모드 외에, 충전 유지(CS: Charge Sustaining) 모드와 충전 소진(CD: Chage Depleting) 모드로 구분할 수 있기 때문이다.
- [0044] 차종이 PHEV인 경우(S341의 YES), CD/CS 모드 천이 기준이 솔라 패널(180)에 의해 획득될 것으로 연산된 SOC만큼 조정될 수 있다(S345). 구체적인 조정형태 및 효과는 도 5를 참조하여 후술하기로 한다.
- [0045] 이와 달리, 차종이 PHEV가 아닌 경우(S341의 NO), 경로 상에 고부하 주행 구간이 있을 경우(S342의 Yes), 해당 구간에서 HEV/EV 모드의 천이 기준이 되는 SOC 값을 의미하는 EV 라인이 디폴트 설정으로 유지되며(S344), 그렇지 않은 구간에서는 솔라 패널(180)에 의해 획득될 것으로 연산된 SOC만큼 EV 라인이 상향조정될 수 있다(S343). 이러한 EV 라인의 상향 조정을 통해, 저부하 구간에서 불필요한 엔진 기동이 방지될 수 있다. 다시 말해, 상향된 SOC만큼 EV 모드로 주행 가능한 거리가 증대되었기 때문에 EV 라인의 상향을 통해 추가적으로 EV 주행 영역이 확대될 수 있으며, EV 모드에서 보다 효율적인 구간에서 일시적 SOC 부족으로 인해 엔진이 켜지지 않도록 동력 분배 스케줄링이 가능하다. 다만, 고속도로와 같은 고속구간이나 고구배 등의 고부하 영역에서는 불필요하게 SOC를 소모시킬 필요가 없으므로 HEV 모드 주행이 수행될 수 있어 효율적이다.
- [0046] 한편, 도시되지는 않았으나 솔라 패널(180)을 통한 총 충전량을 기반으로 변환된 SOC는 다시 EV 모드 주행 가능 거리로 환산될 수 있다. 이때, 도로나 차량의 부하를 고려하여 SOC를 주행 거리로 역산하여 EV 모드 주행 가능 거리(DTE: Distance To Empty)가 업데이트될 수도 있다. 증대된 DTE는 운전자가 확인할 수 있도록 클러스터 등 디스플레이 장치를 통해 시각적으로 출력될 수 있음은 물론이다.
- [0047] 도 5는 일 실시예에 따른 제어가 플러그인 하이브리드에 적용될 경우 효과를 설명하기 위한 도면이다.
- [0048] 도 5에서 상단 그래프의 세로축은 SOC를, 하단 그래프의 세로축은 주행 모드를 나타내며, 가로축은 공통적으로 시간을 각각 나타낸다.
- [0049] 먼저, 일반적인 PHEV에서는 솔라 패널(180)의 충전량과 무관하게 주행 경로에 따른 SOC 소모량을 예측하므로, SOC가 CD/CS 천이 기준 이하로 내려갈 것으로 예측되는 시점에서 CS 모드로 천이하도록 주행전략을 스케줄링하게 된다. 이러한 경우 실제 SOC는 솔라 패널(180)의 충전량에 의해 CD/CS 모드 천이 기준이 되는 SOC 이하로 내려가지 않더라도 CS 모드로 전환되어 불필요한 엔진 기동이 발생할 수 있다.
- [0050] 반면에, 실시예에 따른 주행 모드 제어 방법이 적용될 경우 솔라 패널(180)을 통한 총 충전량만큼 CD/CS 천이 기준이 되는 SOC가 하향된다. 따라서 SOC 하향분에 해당하는 만큼 스케줄링시 CD 모드 천이 시점이 늦춰지게 되므로 불필요한 CS 모드 전환이 방지될 수 있다.
- [0051] 한편, 전술한 실시예들에서 SOC로 변환된 총 충전량, SOC에 대응되는 EV 모드 주행 거리 증대량, 변환된 SOC를 고려하여 결정된 모드 천이 기준(EV 라인, CD/CS 천이 기준 등)의 변화 등은 클러스터나 AVN(Audio/Video/Navigation) 시스템의 디스플레이, 헤드업디스플레이(HUD) 등 표시 수단을 통하여 운전자가 확인할 수 있도록 소정 형태의 시각 정보로 출력될 수도 있다.
- [0052] 전술한 본 발명은, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터

가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체의 예로는, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있다.

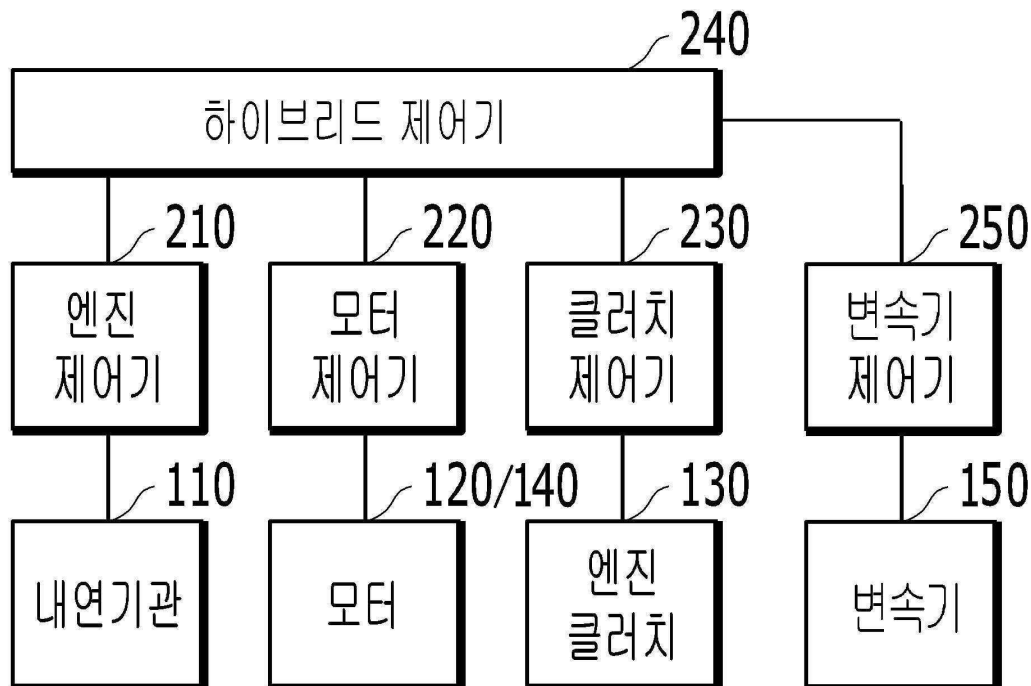
[0053] 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

도면

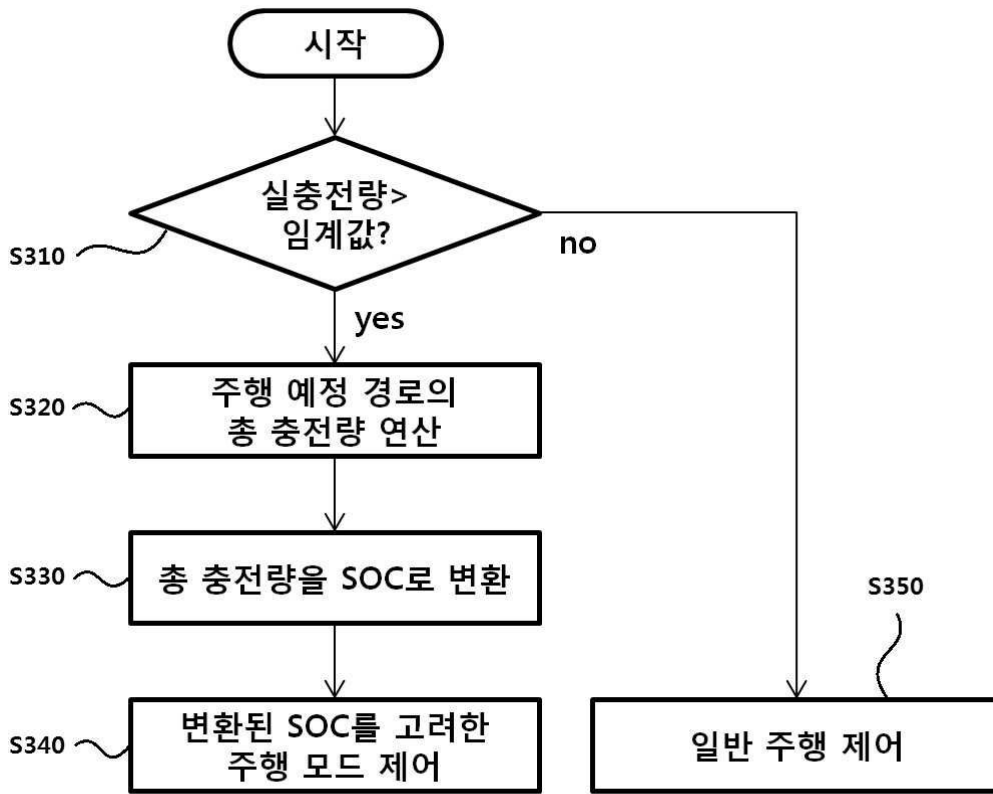
도면1



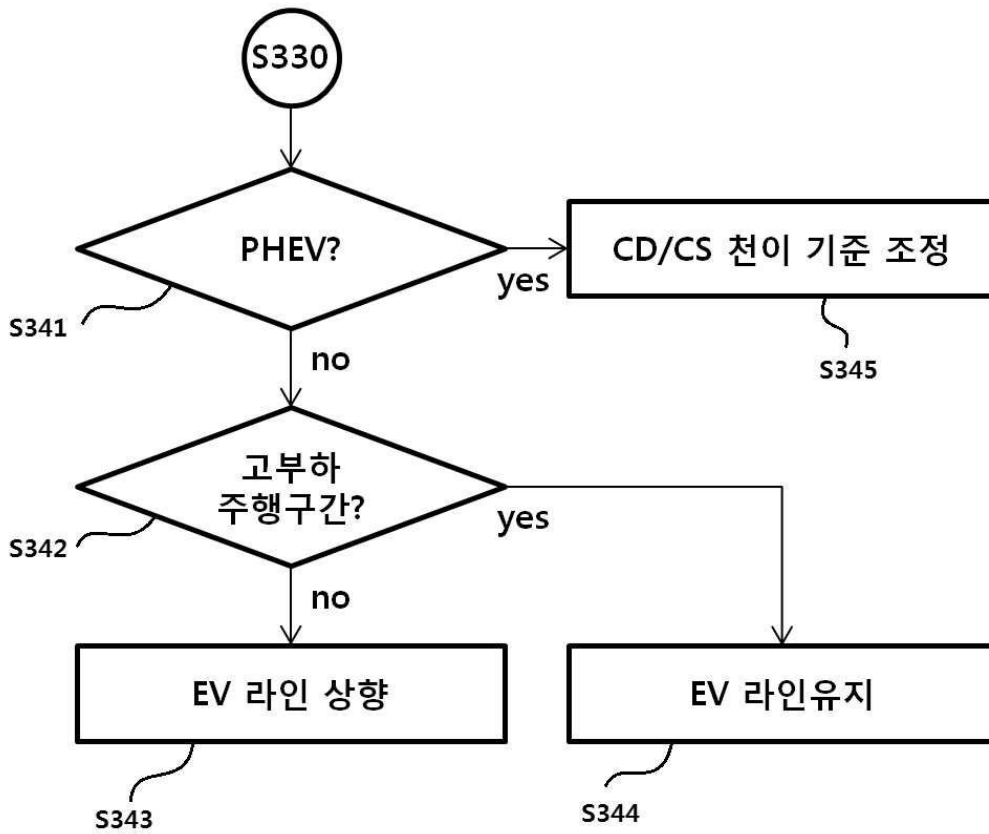
도면2



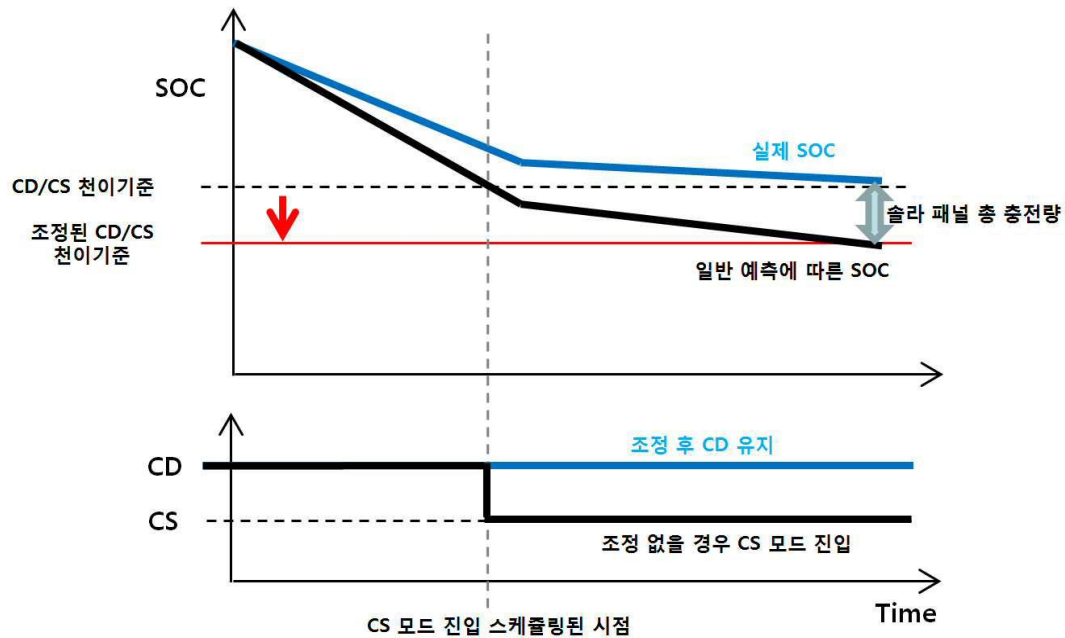
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

솔라 패널을 구비하는 하이브리드 자동차의 주행 모드 제어 방법에 있어서,

주행 예정 경로를 구성하는 적어도 2개 이상의 구간 중 어느 하나의 구간에서 기상 정보, 시간대별 태양 위치 및 도로종에 따른 건물 밀집도를 고려하여 해당 구간의 보정팩터를 결정하는 단계;

상기 솔라 패널의 단위 시간당 충전 가능량에 상기 해당 구간의 주행 시간 및 상기 보정 팩터를 곱하여 충전량을 산출하는 단계;

상기 산출하는 단계를 각각의 구간에 대해 적용하여 구간별 충전량을 연산하는 단계;

상기 적어도 2개 이상의 구간 각각에서의 구간별 충전량을 합산하여 총 충전량을 산출하는 단계;

상기 총 충전량을 배터리의 충전 상태(SOC: State Of Charge) 값으로 변환하는 단계; 및

상기 변환된 충전 상태 값을 기반으로 모드 변경 기준을 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차의 주행 모드 제어 방법.

【변경후】

솔라 패널을 구비하는 하이브리드 자동차의 주행 모드 제어 방법에 있어서,

주행 예정 경로를 구성하는 적어도 2개 이상의 구간 중 어느 하나의 구간에서 기상 정보, 시간대별 태양 위치 및 도로종에 따른 건물 밀집도를 고려하여 해당 구간의 보정 팩터를 결정하는 단계;

상기 솔라 패널의 단위 시간당 충전 가능량에 상기 해당 구간의 주행 시간 및 상기 보정 팩터를 곱하여 충전량을 산출하는 단계;

상기 산출하는 단계를 각각의 구간에 대해 적용하여 구간별 충전량을 연산하는 단계;

상기 적어도 2개 이상의 구간 각각에서의 구간별 충전량을 합산하여 총 충전량을 산출하는 단계;

상기 총 충전량을 배터리의 충전 상태(SOC: State Of Charge) 값으로 변환하는 단계; 및

상기 변환된 충전 상태 값을 기반으로 모드 변경 기준을 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차의 주행 모드 제어 방법.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 11

【변경전】

솔라 패널;

적어도 상기 솔라 패널을 통해 충전되는 배터리; 및

주행 예정 경로에서 상기 솔라 패널을 통한 총 충전량을 연산하고, 상기 총 충전량을 배터리의 충전 상태(SOC: State Of Charge) 값으로 변환하며, 상기 변환된 충전 상태를 기반으로 모드 변경 기준을 변경하는 하이브리드 제어기를 포함하되,

상기 하이브리드 제어기는,

주행 예정 경로를 구성하는 적어도 2개 이상의 구간 중 어느 하나의 구간에서 기상 정보, 시간대별 태양 위치 및 도로종에 따른 건물 밀집도를 고려하여 해당 구간의 보정팩터를 결정하고, 상기 솔라 패널의 단위 시간당 충전 가능량에 상기 해당 구간의 주행 시간 및 상기 보정 팩터를 곱하여 충전량을 산출한 후, 상기 산출된 각각의 구간에 대해 적용하여 구간별 충전량을 연산하며, 상기 적어도 2개 이상의 구간 각각에서의 구간별 충전량을 합산하여 총 충전량을 산출하는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차.

【변경후】

솔라 패널;

적어도 상기 솔라 패널을 통해 충전되는 배터리; 및

주행 예정 경로에서 상기 솔라 패널을 통한 총 충전량을 연산하고, 상기 총 충전량을 배터리의 충전 상태(SOC: State Of Charge) 값으로 변환하며, 상기 변환된 충전 상태를 기반으로 모드 변경 기준을 변경하는 하이브리드

제어기를 포함하되,

상기 하이브리드 제어기는,

주행 예정 경로를 구성하는 적어도 2개 이상의 구간 중 어느 하나의 구간에서 기상 정보, 시간대별 태양 위치 및 도로종에 따른 건물 밀집도를 고려하여 해당 구간의 보정 팩터를 결정하고, 상기 솔라 패널의 단위 시간당 충전 가능량에 상기 해당 구간의 주행 시간 및 상기 보정 팩터를 곱하여 충전량을 산출한 후, 상기 산출된 각각의 구간에 대해 적용하여 구간별 충전량을 연산하며, 상기 적어도 2개 이상의 구간 각각에서의 구간별 충전량을 합산하여 총 충전량을 산출하는 것을 특징으로 하는 태양 전지를 구비한 하이브리드 자동차.