



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0092004
(43) 공개일자 2010년08월19일

(51) Int. Cl.

B60L 11/18 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7012239

(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년10월31일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2010년06월03일

(86) 국제출원번호 PCT/FR2008/051972

(87) 국제공개번호 WO 2009/060156

국제공개일자 2009년05월14일

(30) 우선권주장

0758801 2007년11월05일 프랑스(FR)

(71) 출원인

르노 에스.아.에스.

프랑스공화국, 92100 불로뉴-비양꾸르, 게 알폰스
르 갈로 13-15

(72) 발명자

발미 리샤르

프랑스 92800 퀴도 뒤 데 파비용 10

(74) 대리인

리애크특허법인

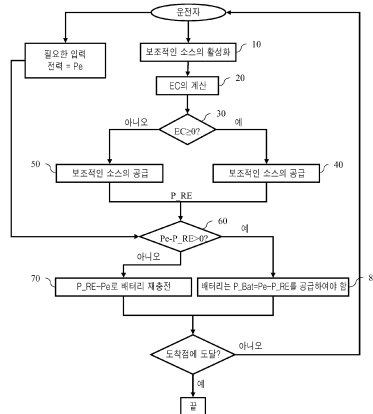
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 자동차의 에너지 관리 방법

(57) 요약

본 발명은 적어도 하나의 배터리 및, 배터리에 대하여 보조적인 전기 에너지 소스에 의해서 공급되는 전기 견인 시스템을 포함하는 자동차에서 에너지 관리 방법에 관한 것으로서, 전기 에너지 소스는 전기 견인 시스템에 공급되기 위하여 배터리에 의해 공급되는 전력을 보조할 수 있고, 상기 보조적인 전기 에너지 소스는 연료 저장부와 관련되고, 상기 방법은 보조적인 전기 에너지 소스가 활성화되었을 때 그거에 의해 제공되는 전력 레벨(P_RE)의 제어를 포함하고, 그 전력 레벨은 배터리 충전 상태의 변화와 저장부 채움 상태의 변화 사이에서 계산된 차이의 부호에 따라서, 제 1의 낮은 전력 레벨(P1)과 제 2의 높은 전력 레벨(P2)에서만 선택되고, 제 1 전력 레벨 및 제 2 전력 레벨은 보조적인 전기 에너지 소스에 의해 연료가 전기 에너지로 전환되는 것과 관련된 에너지 손실을 제한할 수 있게 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

적어도 하나의 배터리 및 배터리를 보조하는 전기 에너지 소스(source)에 의해서 전력을 받는 전기 견인 시스템을 포함하는 자동차의 에너지 관리 방법으로서, 전기 에너지 소스는 배터리에 의해서 공급된 전력을 보완하여 전기 견인 시스템(electric traction system)에 전력을 부여할 수 있고 상기 전기 에너지 소스로 공급되는 관련 연료 탱크를 가지며,

상기 자동차 에너지 관리 방법은, 보조적인 전기 에너지 소스의 활성화(10) 또는 비활성화의 판단을 포함하고, 또한 활성화의 경우에, 연료 탱크의 채움 상태 변화와 배터리 충전 상태의 변화 사이에서 계산된 차이의 부호(sign)에 따라서, 오직 제 1의 낮은 전력 레벨(P1) 및 제 2의 높은 전력 레벨(P2)으로부터 선택된 전력 레벨(P_RE)을 보조적인 전기 에너지 소스가 공급하도록 그것을 제어하는 것을 포함하고, 제 1 전력 레벨 및 제 2 전력 레벨은 보조적인 전기 에너지 소스에 의하여 연료가 전기 에너지로 전환하는 것과 관련된 에너지 손실을 제한하는 방식으로 한정되는 것을 특징으로 하는, 자동차의 에너지 관리 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기의 차이가 네가티브(negative)이면 제 1의 낮은 전력 레벨이 선택되고, 상기의 차이가 포지티브(positive)이면 제 2의 높은 전력 레벨이 선택되는 것을 특징으로 하는, 자동차의 에너지 관리 방법.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

탱크 채움 상태의 변화는 보조적인 전기 에너지 소스의 활성화시에 최초 탱크 채움 상태와 현재의 탱크 채움 상태 사이의 제 1 비율의 판단을 포함하고, 배터리 충전 상태의 변화는 보조적인 전기 에너지 소스의 작동시에 최초 배터리 충전 상태와 현재 배터리 충전 상태 사이의 제 2 비율의 판단을 포함하는 것을 특징으로 하는, 자동차의 에너지 관리 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

배터리 충전 상태의 변화에 대한 판단은 배터리 최소 충전 쓰레숄드(minimum charge threshold)를 고려하는 것을 특징으로 하는, 자동차의 에너지 관리 방법.

청구항 5

전기한 항들중 어느 한 항에 있어서,

상기 보조적인 전기 에너지 소스에 의해서 공급되는 전력 레벨(P_RE)이 전기 견인 시스템(electric traction system)에 의해 필요로 하는 전력(Pe)보다 크다면, 보조적인 전기 에너지 소스는 배터리를 재충전시키도록 이용되는 것을 특징으로 하는, 자동차의 에너지 관리 방법.

청구항 6

전기한 항들중 어느 한 항에 있어서,

자동차 네비게이션 시스템과 결합되고, 보조적인 전기 에너지 소스의 활성화에 대한 판단 및 보조적인 전기 에너지 소스의 제어는 자동차 네비게이션 시스템에 의해서 제공되는 파라미터들을 고려하는 것을 특징으로 하는, 자동차의 에너지 관리 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

네비게이션 시스템에 의해 제공되는 파라미터들은 자동차의 도착 지점으로부터 취해진 파라미터들인, 자동차에 대하여 정해진 여정 및, 상기 여정을 따라서 오염물 배출이 규제된 구역을 식별하는 정보중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는, 자동차의 에너지 관리 방법.

청구항 8

전기한 항들중 어느 한 항에 있어서,

보조적인 전기 에너지 소스는 교류 발전기에 결합된 내부 연소 기관, 또는 수소가 직접 공급되는 연료 전지, 또는 개질 시스템(reform system)에 결합된 연료 전지를 포함하는 것을 특징으로 하는, 자동차의 에너지 관리 방법.

청구항 9

전기한 항들중 어느 한 항에 있어서,

전기 견인 시스템은 모터 모드 및 발전기 모드에서 기능할 수 있는 전기 기계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 자동차의 에너지 관리 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 자동차의 에너지 관리 방법에 관한 것으로서, 자동차는 적어도 하나의 배터리 및 보조적인 전기 에너지 소스(source)에 의해서 전력을 받는 전기 견인 시스템(electric traction system)을 포함하고, 보조적인 전기 에너지 소스는 배터리에 의해 공급되는 에너지를 보완하여 전기 견인 시스템에 전력을 공급하고 상기 전기 에너지 소스에 공급되는 관련 연료 탱크를 가진다.

배경 기술

[0002] 오늘날, 이산화 탄소 배출을 감소시키고 따라서 온실 효과를 조절하는 것에 도움을 주는 것이 자동차 산업의 주요 문제가 되었다. 그러한 것은 전기 에너지에 의해 구동되는 차량이 급속한 성장을 달성하였던 배경이다.

[0003] 현재의 배터리 전력 전기 차량은 종래의 열기관 차량에 비하여 감소된 범위를 가진다.

[0004] 따라서, 자동차 산업은 "주행 거리 연장기(range extender)" 전기 차량의 개발에 초점을 맞추고 있는데, 이것은 배터리를 보조하고 배터리에 의해 공급되는 전기 에너지를 보완할 수 있는 전기 에너지 소스가 제공됨으로써 차량의 주행 거리를 증가시킨다.

[0005] 이러한 보조 전기 에너지 소스(supplementary electric energy source)는 교류 발전기에 연결된 내부 연소 엔진, 수소가 직접적으로 공급되는 연료 전지, 화석 연료가 공급되는 개질(改質) 시스템에 결합된 연료 전지 또는 전기 에너지를 발생시킬 수 있는 그 어떤 다른 시스템일 수도 있다.

[0006] 그리고 주행 거리를 최대화시키면서 차량에 필요한 전력을 공급하는 다양한 전기 에너지 소스의 분배를 효과적으로 제어할 필요성이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하는 차량의 에너지 관리 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 염두에 두고, 위의 전체에서 주어진 일반적인 정의에 일치하는 본 발명에 따른 방법은, 보조적인 전기 에너지 소스의 활성화 또는 비활성화의 판단을 포함하고, 또한 활성화의 경우에, 연료 탱크의 채움 상태 변화와 배터리 충전 상태의 변화 사이에서 계산된 차이의 부호에 따라서, 제 1의 낮은 전력 레벨 및 제 2의 높은 전력 레벨로부터만 선택된 전력 레벨(P_RE)을 보조적인 전기 에너지 소스가 공급하도록 그것을 제어하는 것을 포함하고, 제 1 전력 레벨 및 제 2 전력 레벨은 보조적인 전기 에너지 소스에 의하여 연료가 전기 에

너지로 전환하는 것과 관련된 에너지 손실을 제한하는 방식으로 한정되는 것을 실질적으로 특징으로 한다.

- [0009] 유리하게는, 차이가 네가티브(negative)이면 제 1의 낮은 전력 레벨이 선택되고, 상기 차이가 포지티브(positive)이면 제 2의 높은 전력 레벨이 선택된다.
- [0010] 일 구현예에 따르면, 탱크 채움 상태의 변화는 보조적인 전기 에너지 소스의 활성화시에 최초 탱크 채움 상태와 현재의 탱크 채움 상태 사이의 제 1 비율의 판단을 포함하고, 배터리 충전 상태의 변화는 보조적인 전기 에너지 소스의 활성화시에 최초 배터리 충전 상태와 현재 배터리 충전 상태 사이의 제 2 비율의 판단을 포함한다.
- [0011] 선택적으로, 배터리 충전 상태의 변화에 대한 판단은 배터리 최소 충전 쓰레숄드(minimum charge threshold)를 고려한다.
- [0012] 유리하게는, 보조적인 전기 에너지 소스에 의해서 공급되는 전력 레벨이 전기 견인 시스템에 의해 필요로 하는 전력보다 크다면, 보조적인 전기 에너지 소스는 배터리를 재충전시키도록 이용된다.
- [0013] 일 구현예에 따르면, 본 발명에 따른 방법이 자동차 네비게이션 시스템과 결합되고, 보조적인 전기 에너지 소스의 활성화에 대한 판단 및 보조적인 전기 에너지 소스의 제어는 자동차 네비게이션 시스템에 의해서 제공되는 파라미터들을 고려한다.
- [0014] 유리하게는, 네비게이션 시스템에 의해 제공되는 파라미터들은 자동차의 도착 지점으로부터 취해진 파라미터들인, 자동차에 대하여 정해진 여정(旅程) 및, 상기 여정을 따라서 오염물 배출이 규제된 구역을 식별하는 정보중 적어도 하나를 포함한다.
- [0015] 다양한 구현예들에 따르면, 보조적인 전기 에너지 소스는 교류 발전기에 결합된 내부 연소 기관, 또는 수소가 직접 공급되는 연료 전지, 또는 개질 시스템(reform system)에 결합된 연료 전지를 포함한다.
- [0016] 유리하게는, 전기 견인 시스템은 모터 모드(motor mode) 및 발전기 모드에서 기능할 수 있는 전기 기계를 포함한다.
- [0017] 본 발명의 다른 특징 및 장점들은 첨부된 도면들을 참조하여 예시적이고 비제한적인 예로서 주어진 다음의 설명을 읽음으로써 명확하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명에 따른 에너지 관리 방법의 제 1 구현예에 대한 흐름도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 에너지 관리 방법의 제 2 구현예를 도시하는 흐름도로서, 이것은 모터 차량 네비게이션 시스템에 결합된 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 따라서 본 발명의 목적은 차량의 전기 견인 시스템에 에너지를 공급하는 전기 배터리 시스템을 가지는, 전기 차량의 보조 전기 에너지 소스의 작동을 제어하는 방법을 제안하는 것이다. 차량의 전기 견인 시스템은, 통상적으로 한편으로는 모터 모드(motor mode)에서, 다른 한편으로는 발전기 모드에서 작동할 수 있고 다음에 자동차의 바퀴에 의해서 구동되는 전기 기계를 포함한다.
- [0020] 본 발명의 한가지 원리에 따르면, 차량의 보조적인 전기 에너지 소스는 2개의 상이한 파워 레벨에서 작동될 수 있도록 적합화되고, 즉, 서로에 대해 고려되는 제 1의 낮은 레벨(P1) 및 제 2의 높은 레벨(P2)에서 각각 작동될 수 있도록 적합화된다.
- [0021] 더욱이, 이들 2가지 파워 레벨들은 각각 보조적인 전기 에너지 소스의 효율 최적화된 작동 지점에 대응한다. 보다 상세하게는, 이들 각각 P1 및 P1의 최적화된 작동 지점들에서 보조 전기 에너지 소스를 작동시킴으로써, 보조 전기 에너지 소스에 전기 에너지를 공급하는 연료의 전환과 관련된 손실이 최소화될 수 있다.
- [0022] 본 발명에 따르면, 보조 전기 에너지 소스는 이들 2개의 작동 지점들에서만 작동되도록 설계된다. 즉, 제 1의 낮은 파워 레벨(P1) 및 제 2의 높은 파워 레벨(P2)로부터 배타적으로 선택된 전기 파워 레벨에서 공급하기 위하여 제어될 것이다.
- [0023] 본 발명은 또한 이용 가능한 연료를 배터리와 동시에 고갈시키기 위하여, 배터리의 이용 및 보조 전기 에너지 소스를 공급하는 탱크의 이용이 균일하고 비례적일 때 차량의 최대 주행 거리가 얻어질 것이라는 원리에 따라서

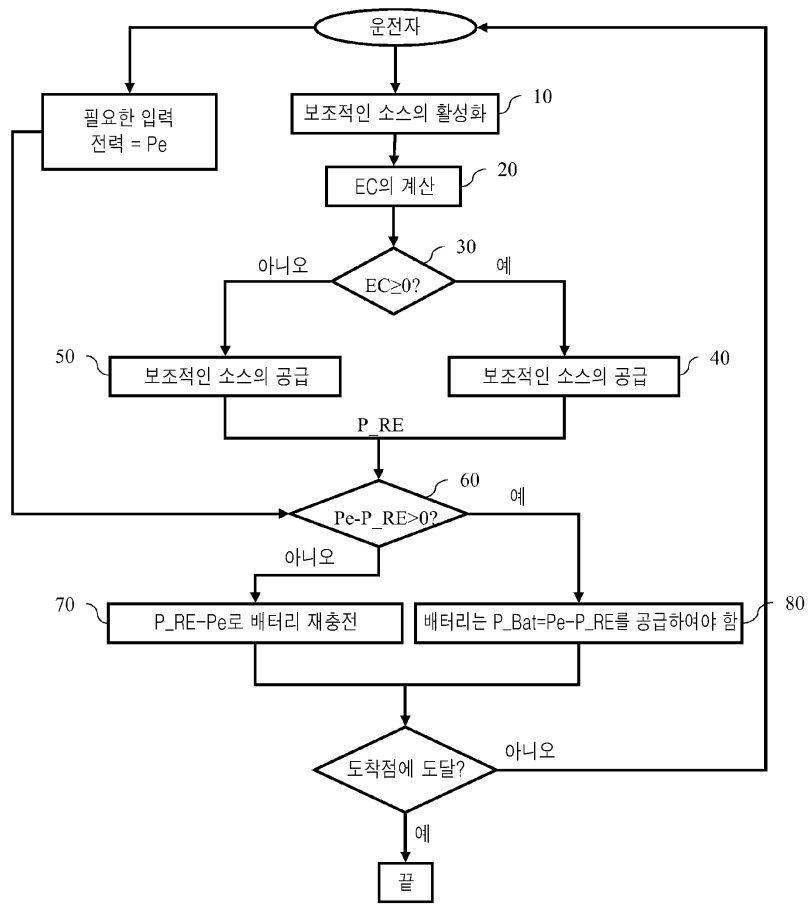
이루어질 것이다.

- [0024] 이러한 에너지 관리 법칙을 실행하려면, 배터리의 현재 충전 상태 및, 보조 전기 에너지 소스에 연료를 공급하는 탱크의 현재 채움 상태를 판단할 수 있는 시스템을 보유할 필요가 있다. 이러한 2 가지 상태들은 백분율로 표시될 것이다. 따라서:
- [0025] R: 보조 전기 에너지 소스를 공급하는 탱크의 현재 채워진 상태.
- [0026] B: 현재의 배터리 충전 상태
- [0027] 보조 전기 에너지 소스가 활성화되는 순간에, 순간적인 초기 배터리 충전 상태 및 탱크의 채워진 상태를 측정하는 준비가 이루어진다. 이러한 2 가지 상태들도 백분율로 표시될 것이다.
- [0028] RO: 보조 전기 에너지 소스가 활성화되었을 때 그것을 공급하는 탱크의 초기의 채워진 상태
- [0029] BO: 보조 전기 에너지 소스가 활성화되었을 때 초기 배터리 충전 상태
- [0030] 따라서 보조 전기 에너지 소스에 연료를 공급하는 탱크의 채워진 상태의 변화를 표시하는 비율(R/RO)을, 배터리 충전 상태의 변화를 표시하는 비율(B/BO)에 근접하게 유지하는 것이 목적이다.
- [0031] 보조 전기 에너지 소스의 2 개의 효율 최적화된 작동 파워 (P1 및 P2)들중 하나 또는 다른 것을 선택하는 것은 제 1 비율(R/RO)과 제 2 비율(B/BO) 사이에서 계산된 차이의 부호(sign)에 의존할 것이다.
- [0032] 일 구현예에 따르면, 배터리 신뢰성 문제에 대하여, 탱크가 비워져 있는 동안에, 충전 상태가 최소 충전 쓰레숄드 아래로, 예를 들면 30 % 아래로 떨어지지 않는 것이 바람직스러울 수 있다. X 가 최소 배터리 충전 쓰레숄드(charge threshold)일 때 비율(R/RO)을 $(B-X/100)/(BO-X/100)$ 에 근접하게 유지하는 것에 의하여 최소 배터리 충전 쓰레숄드를 고려할 수 있는 조절 시스템을 준비하여야 한다.
- [0033] 도 1 에서 일 예로 주어진 흐름도가 이러한 경우를 정확하게 예시한다.
- [0034] 운전자에 의해서 시작되는, 보조 전기 에너지 소스의 활성화 단계(10)가 처음에 실행된다. 운전자는 차량의 보조 전기 에너지 소스를 활성화시킬지 또는 활성화시키지 않을지를 실질적으로 결정한다. 상기 보조 전기 에너지 소스가 활성화되지 않았다면, 차량은 순수한 전기 모드에서 유지될 것이다. 다른 한편으로, 보조 전기 에너지 소스가 활성화되었다면, 본 발명에 따른 자체 적합화 관리 법칙이 수행되어, 차량의 주행 거리를 최대화시키기 위하여, 보조 전기 에너지 소스를 이용하게 될 작동 지점(P1, P2)을 결정할 수 있게 한다.
- [0035] 이를 위해서, 단계(20)가 수행되는데, 이것은 $EC = R/RO - (B-X/100)/(BO-X/100)$ 를 계산하는 것으로 이루어진다.
- [0036] 다음에 이러한 차이의 부호를 결정하는 것으로 이루어진 단계(30)가 따른다. 상기 부호(sign)가 포지티브(positive)이면, 이는 보조 전기 에너지 소스에 연료를 공급하는 탱크보다 배터리가 더 빨리 방전되는 것을 의미한다. 이러한 상황에서, 단계(40)에서, 효율 최적화된 미리 정해진 높은 파워 레벨(P2)에 대응하는 전력 레벨(P_RE)을 공급하는 방식으로 보조 전기 에너지 소스를 작동하는 선택이 이루어질 것이다.
- [0037] EC 가 네가티브(negative)라면, 이는 다른 한편으로, 보조 전기 에너지 소스에 연료를 공급하는 탱크가 배터리보다 더 빨리 누설되고 있으며 따라서 배터리가 충분히 이용되고 있지 않다는 것을 의미한다. 따라서, 단계(50)에서, 효율 최적화된 미리 정해진 낮은 파워 레벨(P1)에 대응하는 전력 레벨(P_RE)을 공급하는 방식으로 보조 전기 에너지 소스를 작동하는 선택이 이루어질 것이다.
- [0038] 보조 전기 에너지 소스가 하나의 작동 레벨로부터 다른 작동 레벨로 변이되는 것을 제한하기 위하여, 변이 쓰레숄드(transition threshold, P1, P2)에 대하여 히스테리시스(hysteresis)가 우선적으로 추가된다.
- [0039] 단계(60)에서, 차량의 전기 견인 시스템을 위한 입력으로서 필요한 전력(Pe)은 보조 전기 에너지 소스에 의해서 공급되는 파워 레벨(P_RE)과 비교된다.
- [0040] 보조 전기 에너지 소스에 의해 공급되는 전력 레벨(P_RE)이 전기 견인 시스템에 의해 입력으로서 필요한 전력(Pe) 보다 크다면 ($Pe - P_{RE} < 0$), 보조 전기 에너지 소스는 단계(70)에서 배터리를 재충전하는데 이용된다. 배터리는 다음에 전력($P_{PE} - Pe$)으로 재충전된다.
- [0041] 이와는 다르게, 보조 전기 에너지 소스에 의해 공급되는 전력 레벨(P_RE)이 전기 견인 시스템에 의해 입력으로서 필요한 전력(Pe)보다 작으면 ($Pe - P_{RE} > 0$), 배터리는 단계(80)에서 전력($P_{Bat} = Pe - P_{RE}$)을 공급하여야 한다.

- [0042] 이전에 설명된 단계(10 내지 80)들은 차량의 최종 행선지에 도달할 때까지 반복된다.
- [0043] 위에서 설명된 바와 같은 본 발명에 따른 방법의 장점들중 하나는 보조 전기 에너지 소스가 과도하게 배터리를 재충전시키는 것을 방지하고, 따라서 전기 에너지가 화학적 에너지로 이전되는 것에 관련된 손실을 제한한다는 것이다. 이것은 또한 차량의 전기 견인 시스템이 발전기 모드에서 작동되고 있을 때 회생 제동 효과(regenerative braking effect)로부터의 효과를 최대화시킬 수 있게 한다.
- [0044] 위에서 설명된 바와 같은 방법은 도 2의 흐름도에 의해서 도시된 바와 같이 차량 네비게이션 시스템과 결합될 수도 있다. 따라서, 보조 전기 에너지 소스의 활성화 및 그것의 제어에 대한 판단은 차량 네비게이션 시스템에 의해서 제공되는 파라미터(parameter)들을 유리하게 고려할 수 있다.
- [0045] 도 2에 도시된 흐름 다이어그램에 따르면, 시작되기 전에, 단계(100)에서, 운전자는 네비게이션 시스템을 통해서 도착 지점을 프로그램한다. 다음에, 단계(110)에서, 프로그램된 도착 지점에 도달할 수 있는지 또는 도달할 수 없는지에 대한 가능성이 차량의 상이한 에너지 소스들의 레벨 및 이동중의 차량의 소비에 따라서 계산된다.
- [0046] 단계(120)에서, 도착 지점에 도달할 수 없다면, 운전자는 단계(130)에서 도착 지점을 수정하도록 인간-기계 인터페이스를 통해 호출될 것이다. 그렇지 않다면, 단계(140)에서, 운전자는 차량이 도착 지점에 도달할 수 있도록 하기 위하여, 특정 레벨까지 보조 에너지 소스를 공급하는 탱크를 채우고 그리고/또는 배터리를 재충전시키도록 호출될 것이다.
- [0047] 만약 도착 지점이 단계(120)에서 도달될 수 있는 것으로 계산되었거나, 또는 단계(140)에서 요청된 탱크의 다시 채움 및/또는 배터리의 재충전이 도착 지점에 도착될 수 있도록 단계(150)에서 실제로 이루어졌다면, 도착 지점에 도달하기에 타당한 특정 수의 여정(itineraries)들이 단계(160)에서 네비게이션 시스템을 통하여 운전자에게 제안된다.
- [0048] 일단 단계(170)에서 운전자에 의해 여정이 선택되었다면, 보조 전기 에너지 소스가 선택된 여정을 따라서 활성화되거나 또는 활성화되지 않을 순간들 및, 이미 위에서 설명된 원리에 따라서 그것이 작동될 파워 레벨에 대하여 결정하기 위하여, 차량이 필요로 하는 총 에너지에 대한 사전 계산을 단계(180)에서 수행한다.
- [0049] 네비게이션 시스템을 통하여 선택된 여정을 따라서 파워 레벨을 선택하고 보조 전기 에너지 소스의 활성화 또는 비활성화를 계산하는 것은 다양한 규정상의 제한을 고려할 수도 있으며, 예를 들면 선택된 여정을 따른 특정의 영역들에서의 오염물 배출의 제한과 같은 것을 고려할 수 있다.
- [0050] 실제에 있어서, 네비게이션 시스템에 의해서 계획된 여정이 오염 배출물 제한 구역을 통과할 것으로 계획된다면, 차량이 그러한 구역을 통과할 수 있는 배터리의 충전 상태를 가지고 오염물 배출이 규제된 구역에 도달함으로써 차량이 규정을 준수하면서 도착 지점에 도달할 수 있도록 하기 위하여, 에너지 관리 법칙은 보조 에너지 소스를 활성화시키거나 또는 활성화시키지 않을 것이다.
- [0051] 다양한 에너지 소스들을 이용하는 최적화 분배 전략은 배터리 노후화(battery ageing) 특성을 고려할 수 있다. 원칙적으로, 배터리 수명은 그것을 구성하는 수요에 따라서 다소 변경될 것이다. 충전 상태의 변화, 재충전 또는 방전의 프로파일(profile)과 같은 파라미터들이 그 수명에 영향을 미칠 것이다. 이러한 파라미터들이 최대로 준수될 수 있도록 에너지 관리 법칙에 포함될 수 있다. 예를 들면, 배터리 노후화를 최소화시키도록, 50 %의 충전 레벨로써 배터리를 보관할 것이 권장되고 사용자가 차량을 30 % 배터리 충전 상태로 주차시키고 있다면, 보조 전기 에너지 소스는 배터리를 재충전시키도록 시동될 것이며, 따라서 노후화를 제한한다. 다른 예에 따르면, 만약, 배터리의 노후화를 제한하도록 배터리가 50 내지 30 % 사이 범위의 충전 상태에서 작동되어야 한다면, 배터리가 이러한 작동 범위내에서 유지되면서 작동되도록 보조 전기 에너지 소스가 제어될 것이다.

도면

도면1



도면2

