

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-19580
(P2018-19580A)

(43) 公開日 平成30年2月1日(2018.2.1)

(51) Int. Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 6 0 L 1 5 / 2 0 (2006.01) B 6 0 L 1 5 / 2 0 J 5 H 1 2 5

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2016-150875 (P2016-150875)
 (22) 出願日 平成28年7月30日 (2016.7.30)

(71) 出願人 301001199
 渡邊 雅弘
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺東2丁目39番7号
 (72) 発明者 渡邊雅弘
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺東2丁目39番7号
 Fターム(参考) 5H125 AA01 AC12 BA00 CA10 CA18 DD11 FF04

(54) 【発明の名称】 電気自動車

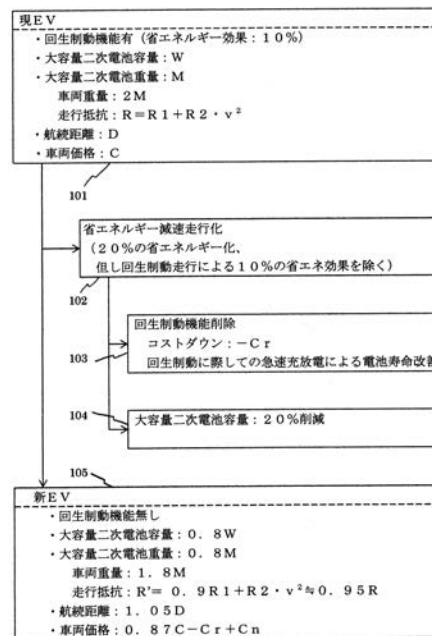
(57) 【要約】

【課題】電気自動車普及の最大の課題である大容量二次電池の車両重量および車両価格に占める大きさ、あるいはエネルギー密度の低さによる航続距離の不足、の問題を、大容量二次電池の改良に依らずに、改善する。

【解決手段】

加速走行の結果車両が獲得した運動エネルギーを、目標減速・停止点に向けての惰性走行を主体とする省エネルギー減速走行に活かすことによって得られる車両の省エネルギー効果分を、回生制動機能の除去および大容量二次電池容量の削減に活かし、電気自動車価格および重量の低減を図るとともに、前記重量の低減の結果として得られる走行抵抗の低減を更なる省エネルギー効果として航続距離拡張に活かす。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加速走行によって車両が獲得した運動エネルギーを最大限に減速走行に活用した目標減速・停止点への惰性走行による省エネルギー効果分を、車両の回生制動機能の除去および大容量二次電池容量の削減に活かして車両価格・重量の削減および航続距離拡張を図ったことを特徴とする電気自動車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、電気自動車の最大の課題である大容量二次電池のエネルギー密度不足、高価格、充放電特性、および寿命の問題を、大容量二次電池の直接的改良ではなく、電気自動車構成の簡素化および走行方法の改善によって低減した電気自動車に関する。

10

【背景技術】

【0002】

現状の電気自動車に採用されている大容量二次電池には以下の如き問題がある。

- ・エネルギー密度の低さによる（一定航続距離確保のための）搭載大容量二次電池重量の増大、従って車両重量の増加、
- ・高価格材料使用による大容量二次電池価格の増大、従って車両の高価格化、
- ・大容量二次電池充電時間、
- ・大容量二次電池製造・廃棄時のCO₂排出量、およびその処理費用

20

上記問題に対して大容量二次電池の改良が精力的におこなわれている（例えば特許文献1：エネルギー密度向上策）が、現状まだその成果は不十分である。

【0003】

一方、電気自動車の省エネルギー策として回生制動がある。これは車両減速時車両の有している運動エネルギーの一部を回生し、次の加速時に利用するものであるが、特許文献2に示される如くその運動エネルギー利用効率は低く（一般的には30%程度である）、省エネルギー効果としては不十分である。

【0004】

上記回生制動を含む制動走行による運動エネルギー利用効率向上策として、惰性走行がある（特許文献3、特許文献4）。これは、加速走行によって車両が獲得した運動エネルギーを最大限走行に活かすべく、車両の目標減速・停止点上流惰性走行可能距離地点から前記目標減速・停止点に向けて惰性走行を行うものである。

30

但し、惰性走行可能距離 $D_i(v)$ は、

（数1）

$$D_i(v) = v^2 / (2 a_i(v))$$

であらわされる。

ここで

$D_i(v)$: 速度 v から速度 0 までの間の惰性走行距離

v : 惰性走行開始速度

$a_i(v)$: 速度 v における惰性走行減速度

40

である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-009753

【特許文献2】特開2014-040238

【特許文献3】特開2011-046272

【特許文献4】特開2013-177126

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 6 】

本願発明は、上記電気自動車における大容量二次電池の有する諸問題を、大容量二次電池そのものの改良に依らず、走行中の電気自動車の有する運動エネルギー利用効率を向上させることによって、車両の構成を簡素化するとともに、大容量二次電池容量を低減して電気自動車の低重量化、低価格化、を図り、最終的には電気自動車製造から利用・廃棄までの間のトータルの省エネルギー化、地球温暖化ガス削減化を図ろうとするものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

自動車の市街地走行においては、交差点等による発進・加速および減速・停止の頻度が必然的に高くなる。

従ってこの頻度の高い発進・加速、減速・停止を省エネルギー化することによる問題への対応を考える。具体的には、

- ・ 停止点からの発進後の加速は最小限とする。即ち、加速の結果車両が獲得する運動エネルギー量は、(のちの目標減速・停止点までの省エネルギー減速走行が可能な範囲内で)最小限とする。

- ・ 加速によって車両が獲得した運動エネルギーの最も有効な利用方法は惰性走行による減速走行である。従って、減速は、制動(回生制動を含む)に依らず、原則的には全て惰性走行によって行う。この結果、従来電気自動車が有していた省エネルギー策としての回生制動機能は不要となることからこれを除去する。

【 0 0 0 8 】

上記の如く、加速によって車両が獲得した運動エネルギーを可能な限り惰性走行で消費する走行方法を前提とした電気自動車を、図1に示すごとき考え方・手順で構成する。

現状電気自動車の構成・仕様は(101)の如くとする。

- ・ 回生制動機能：有

- ・ 大容量二次電池容量：W

- ・ 大容量二次電池重量：M(但し大容量二次電池重量Mは車両重量の約1/2とする。

従って車両重量は 2M)

- ・ 走行抵抗： $R = R_1 + R_2 \cdot v^2$ (但し、転がり抵抗 R_1 は速度 $v = 50 \text{ km/h}$ 時の空気抵抗に等しいとする、また、ここでは平坦路での走行抵抗を想定する。したがって速度 $v = 50 \text{ km/h}$ 時の走行抵抗 R は、 $R = 2R_1$)

- ・ 満充電での航続距離：D

- ・ 車両価格：C(但し、大容量二次電池価格は車両価格の約2/3とする。)

【 0 0 0 9 】

次に、上記現状電気自動車の減速走行を、従来制動走行から運動エネルギーを最大限生かした惰性走行に移行することを想定する(102)。

この結果、従来電気自動車採用していた回生制動走行は(運動エネルギー利用効率において惰性走行に劣ることから)これを除去する(103)。

これによって回生制動機能分のコスト C_r が削減されると同時に、回生制動時の大容量二次電池急速充電の必要が無くなり大容量二次電池寿命が改善される。

【 0 0 1 0 】

平均減速・停止点間隔 1000m の市街地走行を想定した場合、減速走行を、制動走行ではなく、惰性走行で行うことによる車両の省エネルギー効果は、(速度 50 km/h から速度 0 までの惰性走行可能距離を 400m とすると)約 30% となる(但しこの省エネルギー効果は、回生制動による省エネルギー効果 10% 分が含まれる。従って現状電気自動車回生制動を行う状態からの省エネルギー効果は約 20% となる)。

この省エネルギー効果を、車両の航続距離延長に(直接的に)活かすのではなく、電気自動車に搭載されている大容量二次電池の容量削減に活かす(104)。

【 0 0 1 1 】

その結果、

- ・ 車両に搭載される大容量二次電池容量は(上記 20% の省エネルギー効果を生かして)

Wから0.8Wに、

- ・大容量蓄電池重量はMから0.8M、(従って車両重量は2Mから1.8M)に、
- ・走行抵抗Rは

$$R = (R_1 + R_2 \cdot v^2) = 2R_1 \quad \text{から、}$$

$$R' = (0.9R_1 + R_2 \cdot v^2) = 1.9R_1 = 0.95R \quad \text{に、}$$

各々低減する。

【0012】

上記より、本願発明による電気自動車の直接価格は、回生制動機能の除去分(Cr)および大容量二次電池容量の20%分低減する(但し惰性走行可能距離算出等の省エネルギー減速走行支援のためのカーナビゲーション装置改良費用Cnが増加する)。

即ち現状電気自動車の大容量二次電池価格は車両価格の2/3相当であることから大容量二次電池価格20%低減による車両価格は約13%低減する。

従って本願発明による電気自動車価格は、 $0.87C - Cr + Cn$ となる。

また、車両の航続距離は、減速走行を制動走行から惰性走行へ移行の結果としての省エネルギーによる航続距離増加分は大容量二次電池容量の低減によって相殺されるが、上記走行抵抗のRから0.95Rへの低減による約5%の航続距離増加が別途見込まれることになる(105)。

【発明の効果】

【0013】

車両の減速走行形態を制動走行から惰性走行に移行させ、この制動走行から惰性走行移行の結果得られる省エネルギー効果を回生制動装置の除去および大容量二次電池容量の低減につなげる本願発明の電気自動車は、

- ・回生制動機能の除去
- ・大容量二次電池容量の20%削減、
- ・車両重量の10%低減、
- ・航続距離の5%延長
- ・車両価格の約13%の低減(但し、回生制動機能除去による価格低減分およびカーナビゲーション装置改良による価格増加分は除く)

が可能となる。

これら本願発明は、電気自動車だけではなく、プラグインハイブリッド車、ハイブリッド車においても、搭載している大容量二次電池容量に対応しての相応の上記効果が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】減速走行形態を制動走行から惰性走行に移行させることによる省エネルギー効果を、従来の電気自動車からの回生制動機能除去および大容量二次電池容量削減に活かした本願発明による電気自動車構成への移行手順およびその効果説明図、

【発明を実施するための形態】

【0015】

本願発明は従来の電気自動車における回生制動を中心とした省エネルギー方法に対し、減速方法を制動走行(回生制動を含む)から惰性走行に移行することによって、現状電気自動車における回生制動機能を除去するとともに、制動走行の惰性走行移行によって得られる省エネルギー効果を、(航続距離の延長に活かさずに、)大容量二次電池容量の削減に活かすことによって、前記大容量二次電池削減の直接的効果(大容量二次電池価格の低減、大容量二次電池重量の低減等)を得ることに加えて、前記大容量二次電池重量、従って車両重量、の低減の結果としての走行抵抗の低減による航続距離の延長をも可能にするものである。

【0016】

従って本願発明実施に当たっては、交差点等の目標減速・停止点の特定、車両現在位置の特定、および目標減速・停止点上流惰性走行可能距離の特定、の各特定機能が必要になる

10

20

30

40

50

これら機能のうち目標減速・停止点特定は、目標減速・停止点が交差点等の固定地点であればカーナビゲーション装置の有する地図データベースに目標減速・停止点位置情報を保有させることで、また目標減速・停止点が前方走行車両等の移動体の場合は自車に装着したレーダあるいはカメラ等での、自車からの距離情報を含む、特定が必要である。

さらに、車両現在地はGPS受信機による特定が一般的であるが、それで精度に不足のある場合は車両が直前に減速・停止した地点位置情報とその地点からの（次の目標減速・停止点に向けての）車両の移動距離情報から知ることが可能である。

また、惰性走行可能距離は、車両速度に対応してデータベースにあらかじめ記憶・保持させた（惰性走行可能距離 $D_i(v)$ 、あるいは惰性走行減速度 $i(v)$ ）データ中から車両の惰性走行開始直前の現在速度 v に対応して選択・抽出・算出することで特定可能である。

【産業上の利用可能性】

【0017】

本願発明は前記のとおり、電気自動車普及の最大の課題である、大容量二次電池の電気自動車に占める価格・重量問題を、大容量二次電池の直接的な改良によらず、車両の走行方法の改良、即ち車両の停止地点からの発進・加速の結果車両が獲得した運動エネルギーを目標減速・停止点に向けての惰性走行による減速走行に活かすことで軽減するものであり、その効果として従来の電気自動車が有していた回生制動機能をも不要とすることができる。

上記効果によって、本願発明は、将来のエコカーの本命たる電気自動車の、我が国だけではなく全世界での、さらなる普及・促進に大きく貢献するものである。

さらに本願発明は、現在関連メーカーで精力的に開発が行われている自動運転車に採用することにより、目標減速・停止点に向けての省エネルギー減速走行移行の自動化も容易になり、電気自動車の自動運転化にも貢献することができる。

【符号の説明】

【0018】

図1において、

101：現電気自動車構成・仕様

102：減速走行形態改良策およびその効果

103：回生制動機能除去策およびその効果

104：大容量二次電池容量削減策およびその効果

105：本願発明による（大容量二次電池を中心とする）電気自動車構成・仕様

W：現状電気自動車が搭載する大容量二次電池容量、

M：現状電気自動車が搭載する大容量二次電池重量

R：現状電気自動車の走行抵抗

R1：現状電気自動車の転がり抵抗

$R_2 \cdot v^2$ ：現状電気自動車の速度 v で走行時の空気抵抗、

R' ：本願発明による電気自動車の走行抵抗

D：現状電気自動車の大容量二次電池満充電状態での航続距離

C：現状電気自動車コスト

C_r ：回生制動機能コスト

C_n ：カーナビゲーション装置の本願発明用改良コスト

である。

10

20

30

40

【 図 1 】

