



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I500537 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 21 日

(21) 申請案號：101148447

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 19 日

(51) Int. Cl. : **B60L11/18 (2006.01)****H01M10/44 (2006.01)**

(71) 申請人：國立中山大學 (中華民國) NATIONAL SUN YAT-SEN UNIVERSITY (TW)

高雄市鼓山區蓮海路 70 號

(72) 發明人：鄧人豪 TENG, JEN HAO (TW)；溫朝凱 WEN, CHAO KAI (TW)；盧展南 LU, CHAN

NAN (TW)；廖書鴻 LIAO, SHU HUNG (TW)；歐威盛 OU, WEI SHENG (TW)

(74) 代理人：張啟威

(56) 參考文獻：

TW 201112574A

TW 201203659A

CN 1258852C

CN 102237689A

CN 202206163U

US 7408325B2

審查人員：張人傑

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 23 頁

(54) 名稱

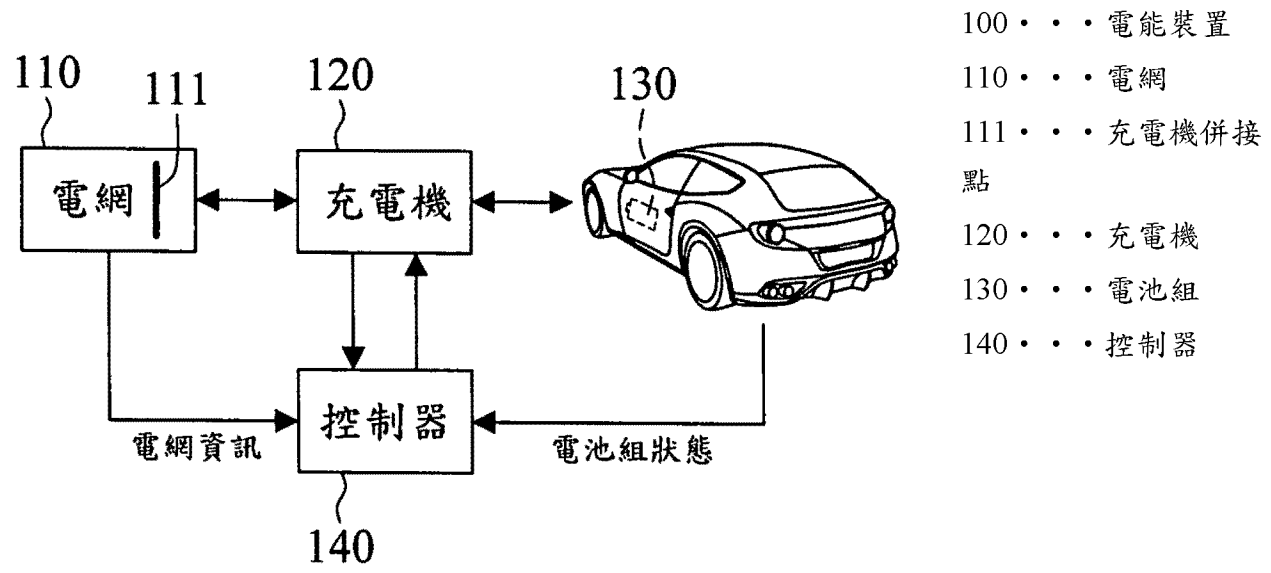
用於電動車之智慧電能控制方法

SMART ENERGY CONTROL METHOD APPLICABLE TO ELECTRICAL VEHICLE

(57) 摘要

一種用於電動車之智慧電能控制方法，其係包含提供一電能裝置，其包含一電網、至少一充電機、一電池組及一控制器，電網之一充電機併接點具有一電壓上限值、一電壓下限值、一頻率上限值及一頻率下限值，電池組具有一充電容量上限值及一充電容量下限值，量測特定時間點之充電機併接點電壓值、充電機併接點頻率值及電池組之充電容量，並將量測值輸送至控制器，由控制器進行同步運算以產生對應之一第一控制命令函數、一第二控制命令函數及一第三控制命令函數，最後，將第一、第二及第三控制命令函數之輸出輸送至充電機以進行充電電流之即時控制。

Smart energy control method applicable to electrical vehicle includes the steps described as below: providing an electrical power apparatus having an electricity power grid, at least one battery charger, a battery and a controller, wherein a grid connection of the electricity power grid comprises an upper-voltage-limit value, a lower-voltage-limit value, an upper-frequency-limit value, a lower-frequency-limit value, and the battery comprises an upper-charge-capacity-limit value and a lower-charge-capacity-limit value; next, measuring voltage value and frequency value of the grid connection and charge capacity of the battery at a specific time, thereafter transforming said measuring values to the controller; afterwards, proceeding with a synchronized operation by use of the controller to generate a first control command function, a second control command function and a third control command function; eventually, transforming the outputs of the first, second and third control commands into the battery charger therefore achieving a real time control for charging current.



第 1 圖

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：101148445

※ 申請日：(01.12.19)

※IPC 分類：B60L11/18 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

Home key (2006.01)

用於電動車之智慧電能控制方法

Smart energy control method applicable to electrical vehicle

## 二、中文發明摘要：

一種用於電動車之智慧電能控制方法，其係包含提供一電能裝置，其包含一電網、至少一充電機、一電池組及一控制器，電網之一充電機併接點具有一電壓上限值、一電壓下限值、一頻率上限值及一頻率下限值，電池組具有一充電容量上限值及一充電容量下限值，量測特定時間點之充電機併接點電壓值、充電機併接點頻率值及電池組之充電容量，並將量測值輸送至控制器，由控制器進行同步運算以產生對應之一第一控制命令函數、一第二控制命令函數及一第三控制命令函數，最後，將第一、第二及第三控制命令函數之輸出輸送至充電機以進行充電電流之即時控制。

## 三、英文發明摘要：

Smart energy control method applicable to electrical vehicle includes the steps described as below: providing an electrical power apparatus having an electricity power grid, at least one battery charger,

a battery and a controller, wherein a grid connection of the electricity power grid comprises an upper-voltage-limit value, a lower-voltage-limit value, an upper-frequency-limit value, a lower-frequency-limit value, and the battery comprises an upper-charge-capacity-limit value and a lower-charge-capacity-limit value; next, measuring voltage value and frequency value of the grid connection and charge capacity of the battery at a specific time, thereafter transforming said measuring values to the controller; afterwards, proceeding with a synchronized operation by use of the controller to generate a first control command function, a second control command function and a third control command function; eventually, transforming the outputs of the first, second and third control commands into the battery charger therefore achieving a real time control for charging current.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100 電能裝置

110 電網

111 充電機併接點

120 充電機

130 電池組

140 控制器

● 五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種智慧電能控制方法，特別有關於一種用於電動車之智慧電能控制方法。

### 【先前技術】

習知充電電池組之管理裝置，如台灣發明專利申請第 089103248 號所揭示，係包含複數個彼此並聯之可再充電電池組、一封閉迴路電路機構及一電性連接該些可再充電電池組之放電機構，該些可再充電電池組係經由該放電機構進行平行放電，當該些可再充電電池組處於未完全放電狀態而再度進行充電時，能提升該些可再充電電池組之充電速度，惟，該管理裝置無法藉由獲得該些可再充充電電池組之充電狀態而進行即時之智慧電能控制。

### 【發明內容】

本發明之主要目的係在於提供一種用於電動車之智慧電能控制方法，其係包含提供一電能裝置，該電能裝置包含一電網、至少一充電機、一裝設於電動車之電池組及一控制器，該控制器連接該電網、該充電機及該電池組，該電網具有一充電機併接點，該充電機併接點具有一電壓上限值、一電壓下限值、一頻率上限值及一頻率下限值，該電池組具有一充電容量上限值及一充電容

量下限值，之後，量測特定時間點之該充電機併接點之電壓值、該充電機併接點之頻率值及該電池組之充電容量，並將量測值輸送至該控制器，接著，由該控制器進行同步運算以產生對應之一第一控制命令函數、一第二控制命令函數及一第三控制命令函數，其包含比對電壓值是否大於該電壓上限值，若是，該第一控制命令函數輸出一充電電流上升指令，若否，則比對電壓值是否小於該電壓下限值，若是，該第一控制命令函數輸出一充電電流下降指令，若否，則該第一控制命令函數輸出為零，比對頻率值是否大於頻率上限值，若是，該第二控制命令函數輸出一充電電流上升指令，若否，則比對頻率值是否小於該頻率下限值，若是，則該第二控制命令函數輸出一充電電流下降指令，若否，則該第二控制命令函數輸出為零，以及比對充電容量是否大於該充電容量上限值，若是，該第三控制命令函數輸出一充電電流下降指令，若否，則比對充電容量是否小於充電容量下限值，若是，該第三控制命令函數輸出一充電電流上升指令，若否，則該第三控制命令函數輸出為零，最後，將該第一控制命令函數、該第二控制命令函數及該第三控制命令函數之輸出輸送至該充電機以進行充電電流之即時控制。

本發明藉由該電網之電壓值與頻率值所構成之電網資訊及該電池組之充電容量輸送至該控制器，並藉由同步運算步驟以產生對應之該第一控制命令函數、該第二控制命令函數及該第三命令控制函數，再將該第一控制命令函數、該第二控制命令函數及該第三控制命令函數之輸出輸送至該充電機進行充電電流之即時控制，因此達成智慧電能控制，有效避免該充電機對該電網產生之衝擊。

#### 【實施方式】

請參閱第 1 及 4 圖，其係本發明之一較佳實施例，一種用於電動車之智慧電能控制方法，其包含以下步驟，首先，請參閱第 1 圖及第 4 圖之步驟 10，提供一電能裝置 100，該電能裝置 100 包含一電網 110、至少一電性連接該電網 110 之充電機 120、一電性連接該充電機 120 之電池組 130 及一控制器 140，該控制器 140 電性連接該電網 110、該充電機 120 及該電池組 130，且該電池組 130 係裝設於電動車中，該電網 110 具有一充電機併接點 111，該充電機 120 係電性連接該充電機併接點 111，該充電機併接點 111 具有一電壓上限值、一電壓下限值、一頻率上限值及一頻率下限值，該電池組 130 具有一充電容量上限值及一充電容量下限值，接著，請參閱第 1 圖及第 4



圖之步驟 20，量測特定時間點  $t$  下之該充電機併接點 111 之電壓值、該充電機併接點 111 之頻率值及該電池組 130 之充電容量，並且將量測值輸送至該控制器 140，在本實施例中，該電池組 130 之電池組狀態即為該電池組 130 之充電容量，之後，請參閱第 1 圖及第 4 圖之步驟 30，由該控制器 140 進行電壓、電流及充電容量之同步運算以產生對應之一第一控制命令函數  $IC_1(\bullet)$ 、一第二控制命令函數  $IC_2(\bullet)$  及一第三控制命令函數  $IC_3(\bullet)$ ，該控制器 140 之同步運算動作係敘述如下，請參閱第 5A 圖，比對該充電機併接點 111 之電壓值是否大於該電壓上限值，若是，該第一控制命令函數  $IC_1(\bullet)$  輸出一充電電流上升指令，若否，則比對電壓值是否小於該電壓下限值，若是，該第一控制命令函數  $IC_1(\bullet)$  輸出一充電電流下降指令，若否，則該第一控制命令函數  $IC_1(\bullet)$  輸出為零，同時，請參閱第 5B 圖，比對該充電機併接點 111 之頻率值是否大於頻率上限值，若是，該第二控制命令函數  $IC_2(\bullet)$  輸出一充電電流上升指令，若否，則比對頻率值是否小於該頻率下限值，若是，則該第二控制命令函數  $IC_2(\bullet)$  輸出一充電電流下降指令，若否，則該第二控制命令函數  $IC_2(\bullet)$  輸出為零，另外，請參閱第 5C 圖，比對該電池組 130 之充電容量是否大於該充電容量上限值，若是，該第三控制命

令函數  $IC_3(\bullet)$  輸出一充電電流下降指令，若否，則比對充電容量是否小於充電容量下限值，若是，該第三控制命令函數  $IC_3(\bullet)$  輸出一充電電流上升指令，若否，則該第三控制命令函數  $IC_3(\bullet)$  輸出為零，在本實施例中，該些控制命令函數可為多項式或多個數學方程式之組合，最後，請參閱第 1 圖及第 4 圖之步驟 40，將該第一控制命令函數  $IC_1(\bullet)$ 、該第二控制命令函數  $IC_2(\bullet)$  及該第三控制命令函數  $IC_3(\bullet)$  之輸出輸送至該充電機 120 以進行充電電流  $I'_{EV}$  之即時控制，在本實施例中，該充電機 120 於時間點  $t$  之充電電流大小可表示為

$$I'_{EV} = w_1 IC_1(x_v) + w_2 IC_2(x_f) + w_3 IC_3(x_{SOC})$$

其中  $x_v$  為第一控制命令函數之第一輸入值， $x_f$  為第二控制命令函數之第二輸入值， $x_{SOC}$  為第三控制命令函數之第三輸入值， $w_1$  為第一控制命令函數之加權因子， $w_2$  為第二控制命令函數之加權因子， $w_3$  為第三控制命令函數之加權因子。

請參閱第 2 及 3 圖，本發明之智慧電能控制方法另包含有由該控制器 140 之判斷參數  $EV_{G2V}$  判斷該電池組 130 之電池組能量能否回送至該電網 110 之步驟，請參閱第 2 圖，當判斷參數  $EV_{G2V}$  為 1，代表電池組能量可送至該電網 110，則設定一第一充電電流上限值及一第一充電電流下限值，請參閱第 3 圖，當判斷參數  $EV_{G2V}$  為 0，代表電池組

能量不可回送至該電網 110，則設定一第二充電電流上限值及一第二充電電流下限值，在本實施例中，當該第一控制命令函數  $IC_1(\bullet)$  與該第二控制命令函數  $IC_2(\bullet)$  均輸出為零時，則該控制器 140 不對該充電機 120 之充電電流進行控制，當該第一控制命令函數  $IC_1(\bullet)$  或該第二控制命令函數  $IC_2(\bullet)$  兩者其中之一不為零時，該充電機 120 之充電電流  $I'_{EV}$  可藉由下列五組參數：(1) 第一控制命令函數  $IC_1(\bullet)$ 、(2) 第二控制命令函數  $IC_2(\bullet)$ 、(3) 第三控制命令函數  $IC_3(\bullet)$ 、(4) 第一充電電流上限值與第一充電電流下限值或 (5) 第二充電電流上限值與第二充電電流下限值之其中一組或一組以上之參數進行調整，此外，該第一充電電流上限值為該電池組 130 可容許之一最大充電電流，該第一充電電流下限值為該電池組 130 可容許之一最大放電電流，該第二充電電流上限值為該電池組 130 可容許之該最大充電電流，該第二充電電流下限值為該電池組 130 可容許之一最小充電電流(通常為零)。

該電網 110 之該充電機併接點 111 另具有一最大電壓值、一最小電壓值、一最大頻率值及一最小頻率值，當該充電機併接點 111 之電壓值大於該最大電壓值時，該電池組 130 係以一最大充電電流進行充電，當該充電機併接點 111 之電壓

值低於最小電壓值時，即關閉該充電機 120，此外，當該充電機併接點 111 之頻率值大於該最大頻率值時，該電池組 130 係以一最大充電電流進行充電，當該充電機併接點 111 之頻率值低於最小電壓值時，關閉該充電機 120，此外，當該電網 110 之該充電機併接點 111 之短路容量越大，該充電機併接點 111 之該電壓上限值越小，該電壓下限值越大，該電池組 130 另具有一最大充電容量及一最小充電容量，當該電池組 130 之充電容量大於該最大充電容量時，即關閉該充電機 120，當該電池組 130 之充電容量小於該最小充電容量時，停止該電池組 130 之電池組能量回送至該電網 110，當該電網 110 之該充電機併接點 111 之短路容量越大，該電池組 130 之該充電容量上限值越小，充電容量下限值越大。

本發明藉由該電網 110 之該充電機併接點 111 之電壓值與頻率值所構成之電網資訊及該電池組 130 之充電容量輸送至該控制器 140，並藉由同步運算步驟以產生對應之該第一控制命令函數  $IC_1(\bullet)$ 、該第二控制命令函數  $IC_2(\bullet)$  及該第三命令控制函數  $IC_3(\bullet)$ ，再將該第一控制命令函數  $IC_1(\bullet)$ 、該第二控制命令函數  $IC_2(\bullet)$  及該第三控制命令函數  $IC_3(\bullet)$  之輸出結果輸送至該充電機 120 進行充電電流  $I'_{EV}$  之即時控制，因此達成智慧電能控制，有效

避免該充電機 120 對該電網 110 產生之衝擊。

本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準，任何熟知此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內所作之任何變化與修改，均屬於本發明之保護範圍。

**【圖式簡單說明】**

第 1 圖：依據本發明之一較佳實施例，一種用於電動車之智慧電能控制方法之電能裝置架構圖。

第 2 圖：依據本發明之一較佳實施例，電能裝置處於電池組之電池組能量可回送至電網狀態下之架構圖。

第 3 圖：依據本發明之一較佳實施例，電能裝置處於電池組之電池組能量不可回送至電網狀態下之架構圖。

第 4 圖：依據本發明之一較佳實施例，該用於電動車之智慧電能控制方法之控制流程圖。

第 5A 圖：依據本發明之一較佳實施例，該用於電動車之智慧電能控制方法之求取第一控制命令函數之流程圖。

第 5B 圖：依據本發明之一較佳實施例，該用於電動車之智慧電能控制方法之求取第二控制命令函數之流程圖。

第 5C 圖：依據本發明之一較佳實施例，該用於電動車之智慧電能控制方法之求取第三控制命令函數之流程圖。

【主要元件符號說明】

100 電能裝置	110 電網
111 充電機併接點	120 充電機
130 電池組	140 控制器

$I'_{EV}$  充電電流

$IC_1(\bullet)$  第一控制命令函數

$IC_2(\bullet)$  第二控制命令函數

$IC_3(\bullet)$  第三控制命令函數

$x_v$  第一輸入值

$x_f$  第二輸入值

$x_{SOC}$  第三輸入值

$w_1$  第一控制命令函數之加權因子

$w_2$  第二控制命令函數之加權因子

$w_3$  第三控制命令函數之加權因子

$EV_{G2V}$  判斷參數

10 提供一電能裝置，其包含一電網、一充電機、一電池組及一控制器，該電網具有一充電機併接點

20 量測特定時間點之充電機併接點之電壓值、充電機併接點之頻率值及該電池組之充電容量，並將量測值輸送至該控制器

- 30 由該控制器進行同步比較以產生對應之一第一控制命令函數、一第二控制命令函數及一第三控制命令函數
- 40 將該第一控制命令函數、該第二控制命令函數及該第三控制命令函數之輸出輸送至該充電機以進行充電電流之即時控制

## 七、申請專利範圍：

### 1、一種用於電動車之智慧電能控制方法，其包含：

提供一電能裝置，其包含一電網、至少一充電機、一裝設於電動車之電池組及一控制器，該控制器連接該電網、該充電機及該電池組，該電網具有一充電機併接點，該充電機併接點具有一電壓上限值、一電壓下限值、一頻率上限值及一頻率下限值，該電池組具有一充電容量上限值及一充電容量下限值；

量測一時間點之該充電機併接點之電壓值、該充電機併接點之頻率值及該電池組之充電容量，並將量測值輸送至該控制器；

由該控制器進行同步運算以產生對應之一第一控制命令函數、一第二控制命令函數及一第三控制命令函數，其包含：

比對電壓值是否大於該電壓上限值，若是，該第一控制命令函數輸出一充電電流上升指令，若否，則比對電壓值是否小於該電壓下限值，若是，該第一控制命令函數輸出一充電電流下降指令，若否，則該第一控制命令函數輸出為零；

比對頻率值是否大於頻率上限值，若是，該第二控制命令函數輸出一充電電流上升指令，若否，則比對頻率值是否小於該頻率下限



值，若是，則該第二控制命令函數輸出一充電電流下降指令，若否，則該第二控制命令函數輸出為零；以及

比對充電容量是否大於該充電容量上限值，若是，該第三控制命令函數輸出一充電電流下降指令，若否，則比對充電容量是否小於充電容量下限值，若是，該第三控制命令函數輸出一充電電流上升指令，若否，則該第三控制命令函數輸出為零；以及

將該第一控制命令函數、該第二控制命令函數及該第三控制命令函數之輸出輸送至該充電機以進行充電電流之即時控制。

- 2、如申請專利範圍第 1 項所述之用於電動車之智慧電能控制方法，其另包含由該控制器判斷該電池組之電池組能量能否回送至該電網之步驟，若無法回送時，則設定一第一充電電流上限值及一第一充電電流下限值，若可以回送時，則設定一第二充電電流上限值及一第二充電電流下限值。
- 3、如申請專利範圍第 2 項所述之用於電動車之智慧電能控制方法，其中該第一充電電流上限值為該電池組可容許之一最大充電電流，該第一充電電流下限值為可容許之一最小充電電流，該第二充電電流上限值為該電池組可容許之該

最大充電電流，該第二充電電流下限值為可容許之一最大放電電流。

- 4、如申請專利範圍第 1 項所述之用於電動車之智慧電能控制方法，其中當該第一控制命令函數與該第二控制命令函數均輸出為零時，則該控制器不對該充電機之充電電流進行控制。
- 5、如申請專利範圍第 2 項所述之用於電動車之智慧電能控制方法，其中當該第一控制命令函數或該第二控制命令函數不為零時，該充電機之充電電流可藉由該第一控制命令函數、該第二控制命令函數、該第三控制命令函數、該第一充電電流上限值與該第一充電電流下限值或該第二充電電流上限值與該第二充電電流下限值進行調整。
- 6、如申請專利範圍第 1 項所述之用於電動車之智慧電能控制方法，其中該電網之該充電機併接點另具有一最大電壓值及一最小電壓值，當該充電機併接點之電壓值大於該最大電壓值時，該電池組係以一最大充電電流進行充電，當該充電機併接點之電壓值低於最小電壓值時，關閉該充電機。
- 7、如申請專利範圍第 1 項所述之用於電動車之智慧電能控制方法，其中該電網之該充電機併接點另具有一最大頻率值及一最小頻率值，當該

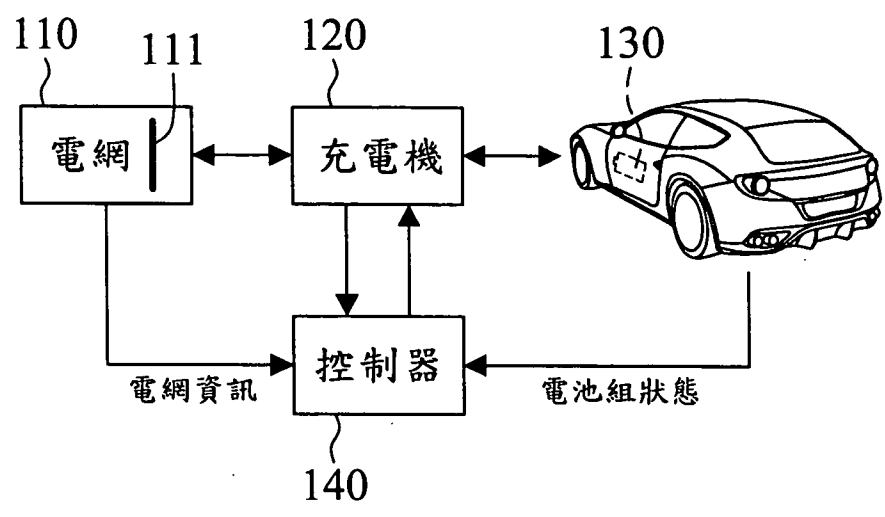
充電機併接點之頻率值大於該最大頻率值時，該電池組係以一最大充電電流進行充電，當該充電機併接點之頻率值低於最小電壓值時，關閉該充電機。

8、如申請專利範圍第 2 項所述之用於電動車之智慧電能控制方法，其中該電池組另具有一最大充電容量及一最小充電容量，當該電池組之充電容量大於該最大充電容量時，關閉該充電機，當該電池組之充電容量小於該最小充電容量時，停止該電池組之電池組能量回送至該電網。

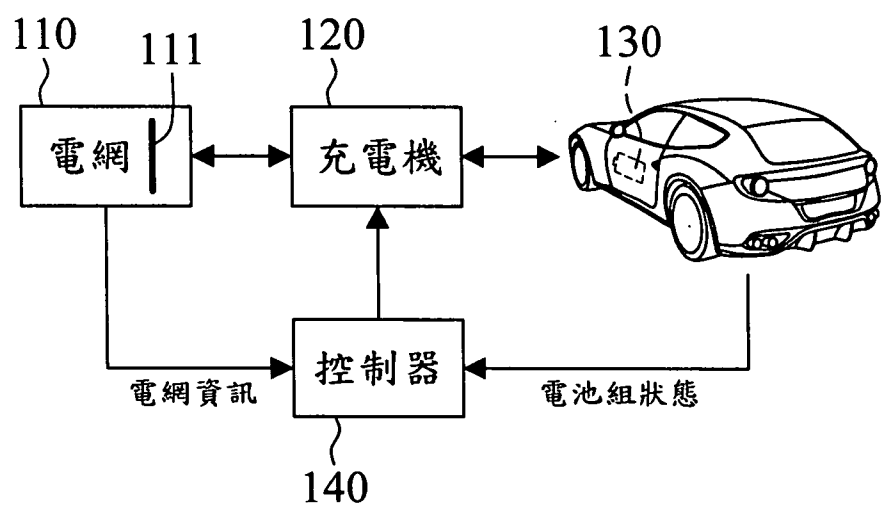
9、如申請專利範圍第 1 項所述之用於電動車之智慧電能控制方法，其中當該電網之該充電機併接點之短路容量越大，該充電機併接點之該電壓上限值越小，該電壓下限值越大。

10、如申請專利範圍第 1 項所述之用於電動車之智慧電能控制方法，其中當該電網之該充電機併接點之短路容量越大，該電池組之該充電容量上限值越小，充電容量下限值越大。

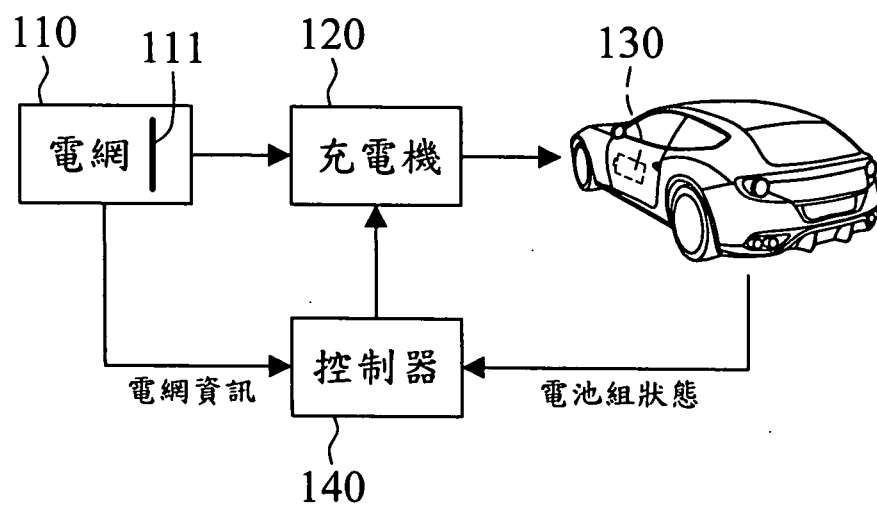
八、圖式：



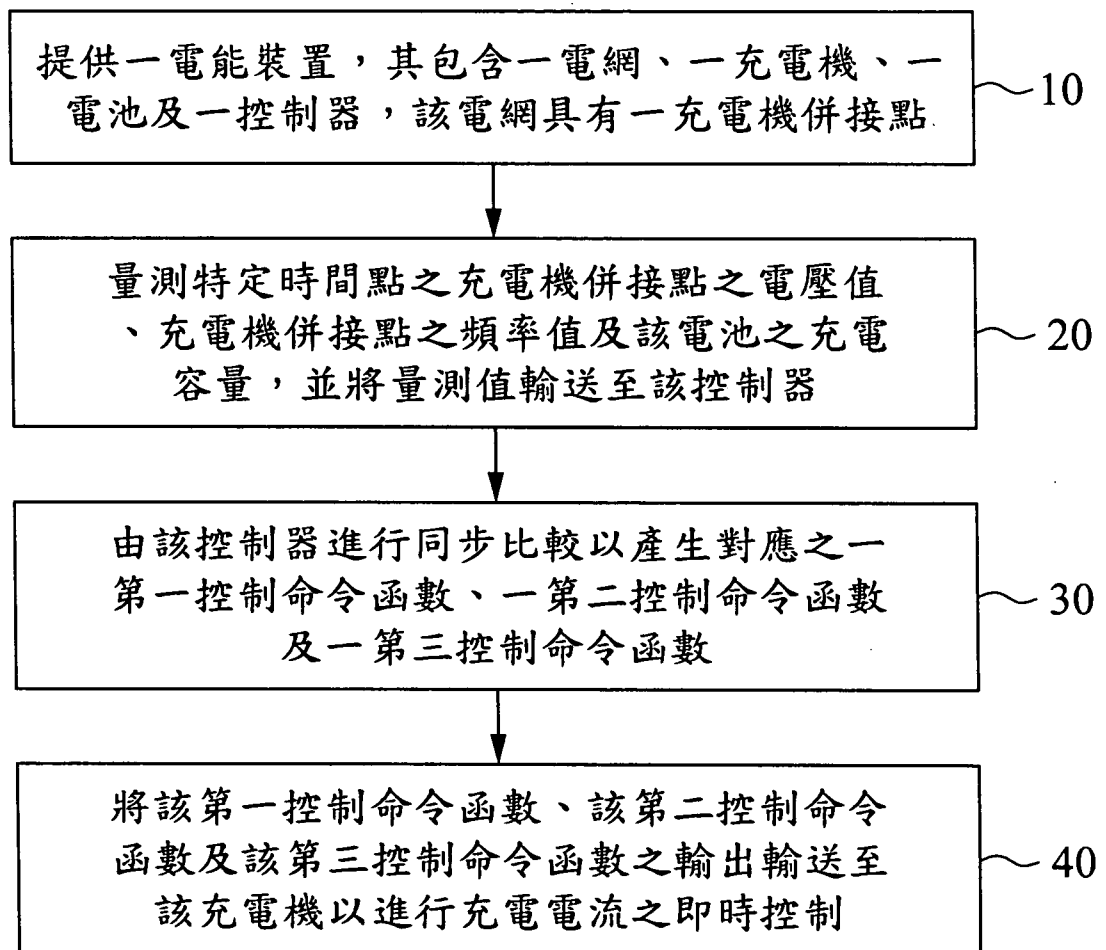
第 1 圖



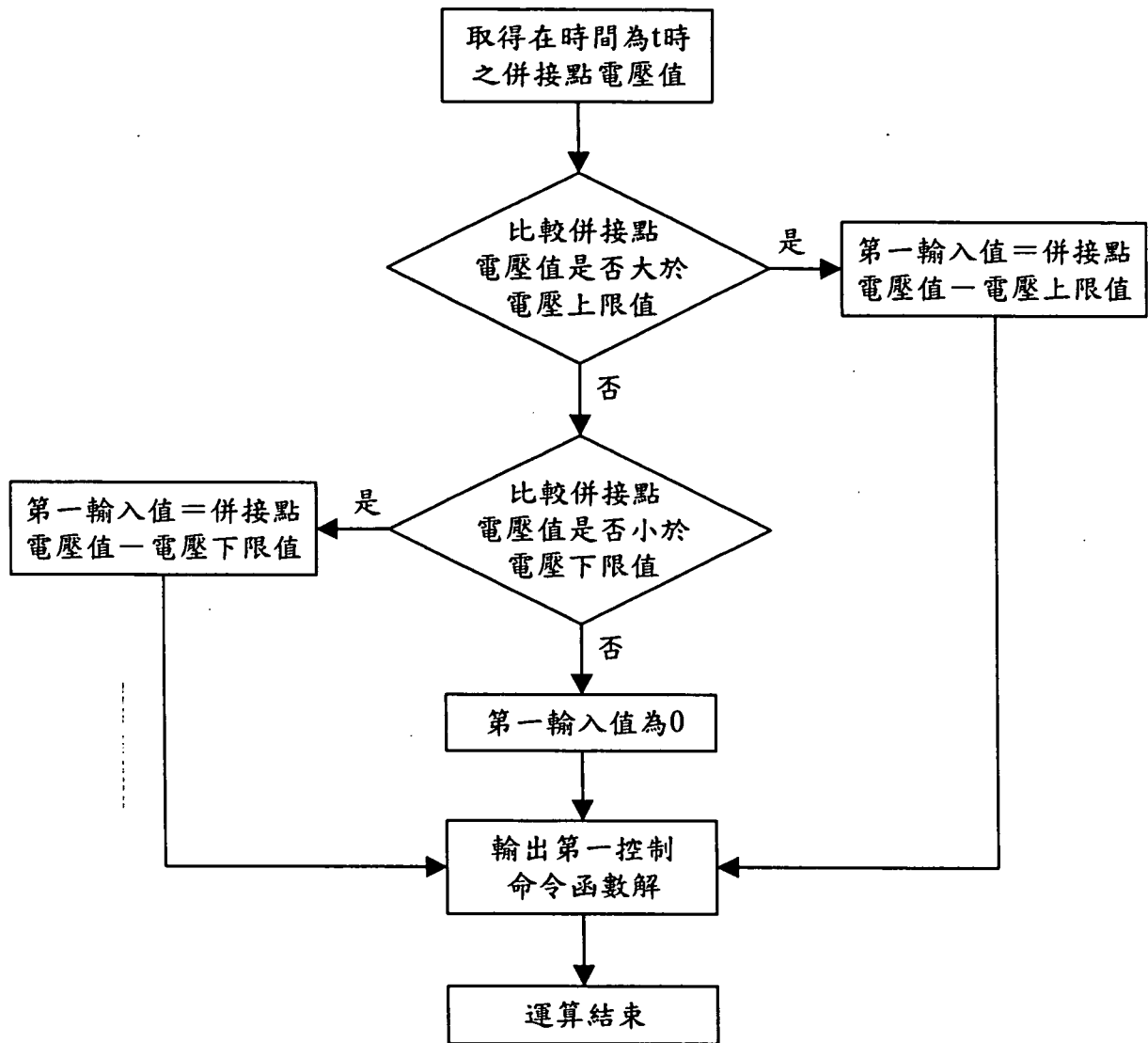
第 2 圖



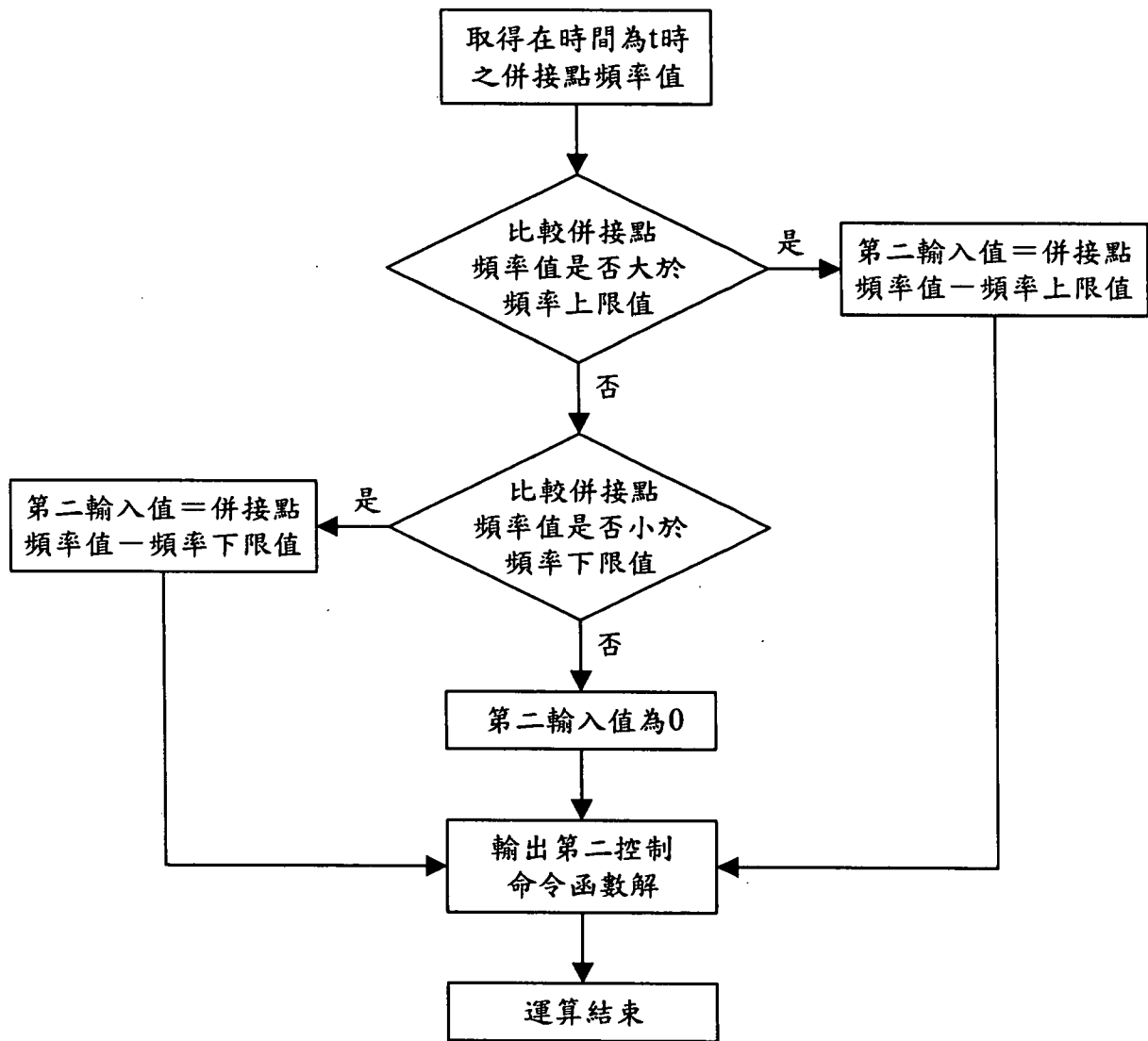
第 3 圖



第 4 圖

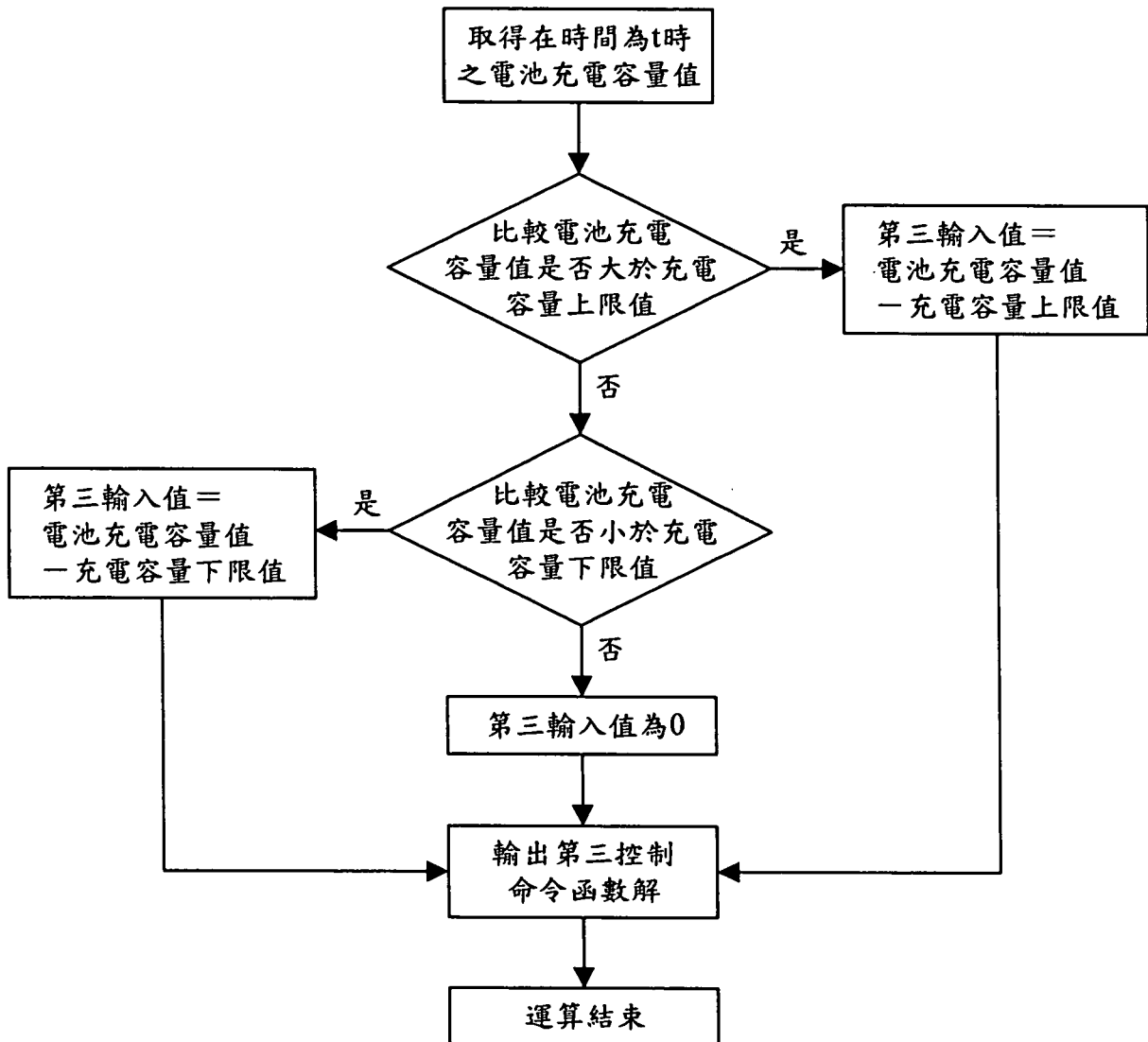


第 5A 圖



第 5B 圖





第 5C 圖