

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96124365

※申請日期：96年7月4日

※IPC 分類： H01M 10/44 (2006.01)
H01M 10/50 2006.01
H02J 7/14 .006.01

一、發明名稱：(中文/英文)

用於電池功率供應組件的調控方法與充電系統

METHOD FOR CONTROLLING AND SYSTEM FOR CHARGING A
BATTERY POWER SUPPLY UNIT

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

義大利商·坎帕克諾羅公司

Campagnolo s.r.l.

代表人：(中文/英文)

坎帕克諾羅范倫鐵諾

CAMPAGNOLO, VALENTINO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

義大利威聖薩 36100 達拉契米卡 4 號

Via della Chimica 4, 36100 Vicenza, Italy

國籍：(中文/英文)

義大利/ITALY

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

1. 費迪里可麥格里歐蘭薩/FEDERICO, MIGLIORANZA

國籍：(中文/英文)

1. 義大利/ITALY

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

義大利；2006年7月4日；MI2006A001296

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

為了允許對用於單車電子裝置(3)的電池供電單元(4)的充電即使在惡劣溫度條件下進行，當它的溫度低於或等於位於所述供電單元(4)特有的封閉充電溫度範圍中的下溫度閾值時，向供電單元(4)提供熱能。

六、英文發明摘要：

In order to allow the charging of a battery power supply unit (4) for a bicycle electronic device (3) to be carried out even in critical temperature conditions, it is provided to supply heat energy to the power supply unit (4) when its temperature is lower than or equal to a lower temperature threshold within a closed charging temperature range characteristic of said power supply unit (4).

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | |
|---------|-------------|
| 1 電池充電器 | 7 充電控制單元 |
| 2 供電裝置 | 8 加熱控制單元 |
| 3 電子裝置 | 9 充電電路 |
| 4 供電單元 | 10 輸出/輸入裝置 |
| 5 加熱元件 | 23 供電/調節器電路 |
| 6 溫度傳感器 | P 外部能源 |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及一種用於控制對電池供電單元充電的方法和系統，該單元尤其用於對安裝在單車上的電子裝置供電。

【先前技術】

例如用於控制電子變速器和/或用於獲取、顯示和控制騎行參數以及各種功能的安裝在單車上的電子裝置需要使用供電單元。

該供電單元通常包含通常串聯的一個或多個電池，也稱為電池組。當用於這種電子裝置的電池具有可再充電類型時，它們需要透過點煙器被外部能源例如電力網或汽車電池充電。

電池充電過程應該考慮到電池自身的某些特徵參數，這倚賴於它的類型並且特別是它的化學組成。這種特徵參數由電池製造商提供。

具體地，在給定封閉特徵溫度範圍以外的溫度下對電池充電不必與電池的封閉操作溫度範圍一致並且通常比它更為受限 能夠導致電池自身被損壞。

在本說明的其餘部分並且在所附申請專利範圍中，這種封閉範圍被表示為封閉充電溫度範圍。

EP1557926A1 公開一種方法和系統，用於對用於單車電子裝置的電池供電單元充電，其中供電單元具有相關溫

度傳感器並且在電池充電器中設置控制邏輯器，該邏輯器暫停電池充電，如果由傳感器探測到的溫度高於預定極限溫度，並且發出過熱信號。

在寒冷季節中，電池供電單元能夠達到低於前述封閉充電溫度範圍的下限的溫度數值。因此，對停放在戶外的或者在未被供暖的車庫中的單車上的供電單元的充電不能進行；在從單車移開的供電單元的加熱區域中充電也不能進行，直至供電單元的溫度上升到高於這種溫度下限。

【發明內容】

作為本發明基礎的技術問題在於提供一種控制對電池進行充電的方法和對其充電的系統，以允許電池充電也能夠在惡劣溫度條件下進行。

在其第一態樣，本發明考慮一種方法，用於控制對用於單車電子裝置的可再充電的電池供電單元的充電，包含以下步驟：

-探測供電單元的至少一個溫度，並且

其特徵在於以下步驟

-當探測到的溫度低於或等於位於所述供電單元所特有的封閉充電溫度範圍中的下溫度閾值時，向供電單元供應熱能。

在本說明並且在所附申請專利範圍中，措辭“封閉溫度範圍”指的是包含極端數值的封閉溫度範圍。

透過加熱，當周邊溫度低於特徵封閉充電溫度範圍的下限時，充電也能夠進行。

優選地，還提供供給外部能源並且從外部能源向供電單元供應電能的步驟。

優選地，僅當探測到的溫度位於這種封閉充電溫度範圍中時，供應電能的步驟發生，以此模式確保供電單元不被損壞。

當提供外部能源時，該方法可包含，可替代地或另外地，從所述外部能源向供電單元供應所述熱能。

優選地，下溫度閾值高於所述封閉充電溫度範圍的下限。在當供應電能的步驟或充電步驟能夠發生，以及供應熱能的步驟或加熱步驟能夠發生時之間所形成的重疊範圍保證了充電步驟在溫度探測不準確的情形中也可進行。應該指出，在此情形中，加熱步驟能夠在充電步驟之前和/或與充電步驟的至少一部分同時進行。

下溫度閾值的數值優選地透過試驗選擇以在溫度傳感器或者兩個溫度傳感器之間的探測不精確的情形中提供充分的安全裕度，第一個傳感器用於控制加熱步驟並且第二個用於控制充電步驟。更優選地，下溫度閾值比所述封閉充電溫度範圍的下限高出幾度，更優選地高出大約 5°C 。

在一個實施例中，所述向供電單元供應熱能的步驟被執行，直至探測到的溫度變得高於上溫度閾值為止。透過設置雙閾值，能夠實現對供電單元更加連續的加熱，從而

特別避免過於頻繁地開關用於加熱的元件以及當供電單元的溫度在下溫度閾值附近快速改變時系統發生故障的風險。

優選地，上溫度閾值比所述封閉充電溫度範圍的上限低，更優選地低大約 25°C 。

上溫度閾值的數值透過試驗確定，也考慮到能夠由用於加熱的元件提供的最大功率。優選地，上溫度閾值比下溫度閾值高出幾度，更優選地高約 15°C 。

在一個實施例中，供應熱能的所述步驟包含作為在下溫度閾值和探測溫度之間的差值的函數而供應熱動力，以此模式實現閉環回饋控制。

所述函數優選地是比例、積分和/或求導類型的函數。

優選地，供應熱能的所述步驟透過向與電池供電單元熱耦合的電阻類型加熱元件供應電壓或電流而進行。

在一個實施例中，探測供電單元的至少一個溫度的所述步驟包含探測用於控制執行供應電能的所述步驟的第一溫度和用於控制執行供應熱能的所述步驟的第二溫度。當供應電能的步驟和供應熱能的步驟由兩個本質上不同的控制單元控制並且每一個均能夠自治地管理其自身的傳感器時，使用兩個傳感器是有利的。

在一個實施例中，探測溫度、供應熱能和供應電能的步驟中的至少一個對於所述電池供電單元的多個電池的每一個獨立地進行。以此模式，能夠分別地控制充電過程和

每一個電池中的最終充電水準，降低損壞供電單元的風險並且延長它的使用壽命。

根據前述 EP1557926A1 的教示，在一個實施例中，供應能量的所述步驟提供在恆定電流下的第一暫時充電步驟和在恆定電壓下的第二暫時充電步驟。

在其第二態樣，本發明考慮一種用於單車電子裝置的供電系統，包含：

- 可再充電的電池供電單元，
 - 該供電單元的溫度的至少一個傳感器，
- 其特徵在於，它還包含
- 至少一個能夠選擇性地啟動的加熱元件，它能夠與供電單元熱關聯，和
 - 加熱控制單元，它在輸入中接收所述至少一個溫度傳感器的輸出，並且當探測溫度低於或等於位於所述供電單元特有的封閉充電溫度範圍中的下溫度閾值時，啟動所述加熱元件。

優選地，該系統還包含用於從外部能源接收能量並且用於向供電單元選擇性地供應充電能量的電路。

由於上述原因，優選地，下溫度閾值比所述封閉充電溫度範圍的下限更高，更優選地高出大約 5°C 。

在一個實施例中，當探測溫度高於上溫度閾值時，所述至少一個加熱元件能夠被禁用。

優選地，上溫度閾值低於所述封閉充電溫度範圍的上

限，並且更優選地大約為 15°C 。

在一個實施例中，所述供電單元包含至少兩個電池並且至少一個加熱元件與每一個電池熱關聯。

可替代地或另外地，所述供電單元包含至少兩個電池並且至少一個溫度傳感器與每一個電池熱關聯。

例如，溫度傳感器和/或加熱元件能夠被設置在供電單元的兩個鄰近電池之間。

所述探測溫度因此可以是構成供電單元的各個電池的那些溫度的平均溫度或者最小溫度，或者如果也設置多個加熱元件，則上述本發明方法的各個實施例能夠關於各個溫度進行。

優選地，該系統包含在系統供電線路和加熱元件之間連接的功率調節器，它由加熱控制單元驅動以選擇性地啟動所述至少一個加熱元件。該功率調節器也可簡單地是 ON/OFF 開關。更優選地，所述功率調節器選自包含繼電器和固態裝置優選地為 MOSFET 和晶體管的組。

在一個實施例中，所述加熱控制單元啟動所述至少一個加熱元件以作為下溫度閾值和與探測溫度成比例的溫度之間差值的函數而供給熱動力，因此實現閉環回饋控制。該函數優選地是比例、積分和/或求導類型。

更特別地，所述加熱控制單元可包含所述至少一個溫度傳感器的輸出信號的放大器，用於從下溫度閾值減去放大器輸出並且用於獲得誤差信號的減法器，和 P.I.D. 類型

的調節器模塊 換言之，具有比例、積分和/或求導類型的轉換函數 作用在所述誤差信號上以輸出用於所述功率調節器的驅動信號，驅動所述功率調節器可調節所述加熱元件兩端處的電壓或者透過所述加熱元件的電流。

在一個實施例中，所述至少一個加熱元件是電阻類型的並且所述 P.I.D.調節器模塊產生所述加熱元件兩端處的電壓數值或者流經它的電流數值，當誤差信號增加時該數值增加。

在一個實施例中，所述至少一個加熱元件是電阻類型的並且所述 P.I.D.調節器模塊產生所述加熱元件端部處的調製電壓，或透過所述加熱元件的調製電流，當誤差信號增加時，其工作週期增加。

優選地，所述加熱元件是電阻類型的，更優選地所述加熱元件包含施加到所述供電單元的至少一個電池的至少一個電阻片，並且更優選地，所述至少一個電阻片被置於所述供電單元的兩個鄰近電池之間。

優選地，所述至少一個溫度傳感器包含電熱調節器，更優選地負溫度系數（NTC）電熱調節器。

優選地，該系統還包含充電控制單元，它在輸入中接收所述至少一個溫度傳感器的輸出並且控制所述電路從而僅當探測溫度位於所述封閉充電溫度範圍時，啟動充電能量的供應。

在一個實施例中，所述至少一個溫度傳感器包含連接

到充電控制單元的至少一個第一溫度傳感器，和連接到加熱控制單元的至少一個第二溫度傳感器。

優選地，所述電路包含線性或開關類型的至少一個充電電路。

所述充電電路能夠被充電控制單元控制以執行在恆定電流下的第一暫時充電步驟和在恆定電壓下的第二暫時充電步驟。

所述充電控制單元和所述加熱控制單元能夠在公共的微處理器中實現。

優選地，所述系統還包含供電和調節器電路，它能夠被連接到所述外部能源從而為所述系統提供被調節的供電。

優選地，所述系統還包含至少一個用戶界面裝置。以此模式，能夠設定用於所述封閉特徵溫度範圍和/或用於所述下溫度閾值和/或用於所述上溫度閾值的適當數值。

該系統還可包含至少一個電子裝置以用於控制電子變速器和/或用於獲取、顯示和控制單車騎行參數和其它功能。

該系統的構件能夠被容納在單獨外殼中，該外殼可被固定到單車框架。

在其它實施例中，充電電路被容納在第一外殼中並且供電單元被容納在第二外殼中，第一和第二外殼能夠以機械和電子模式可移除地連接。以此模式，在使用單車時，

能夠透過將第一外殼或電池充電器從包含供電單元或電池組以及可能的電子裝置的第二外殼分離而降低單車重量。

優選地，充電控制單元容納在第一外殼中。透過使得控制單元成為電池充電器的一部分，供電裝置更輕，並且更加成本有效，當提供兩個或更多個可互換的可移除供電裝置時，這是有利的方面。

由於類似的原因，優選地，界面裝置（多個）容納在第一外殼中。

優選地，所述至少一個溫度傳感器容納在第二外殼中。

可替代地，所述至少一個溫度傳感器能夠容納在所述第一外殼中並且當第一外殼和第二外殼連接時，即在充電期間與所述供電單元形成熱接觸。

優選地，所述至少一個加熱元件被容納在所述第二外殼中。

可替代地，所述至少一個加熱元件能夠被容納在所述第一外殼中並且當第一外殼和第二外殼相連接時，即在充電期間與所述供電單元形成熱接觸。

所述至少一個電子裝置能夠被容納在第二外殼中。

可替代地，所述至少一個電子裝置能夠被容納在第三外殼中，第二外殼能夠以機械和電子模式連接到第三外殼。以此模式，在充電期間，供電單元或電池組能夠被從單車移除，可能被雙電池組替換以允許延長電子裝置的操作。

所述加熱控制單元能夠被容納在第一外殼中、第二外殼中或者第三外殼中。

所述功率調節器能夠被容納在第一外殼中、第二外殼中或者第三外殼中。

當加熱控制單元和電子裝置被容納在相同外殼中時，加熱控制單元可包含安裝在電子裝置的印刷電路上的電路，或者它能夠在電子裝置的微處理器中實現。

在其另一態樣，本發明考慮一種用於單車電子裝置的供電裝置，包含：

- 包含至少一個可再充電電池的供電單元，
- 用於與電池充電器可移除電力和數據連接的連接器，
- 與所述供電單元熱耦合的至少一個溫度傳感器，
- 與所述供電單元熱耦合的至少一個能夠選擇性地啟動的加熱元件，

其中當所述供電裝置連接到所述電池充電器時，並且當由所述傳感器探測的溫度低於或者等於位於所述供電單元特有的封閉充電溫度範圍的下溫度閾值時，所述加熱元件被選擇性地啟動。

該供電裝置還可包含用於選擇性啟動所述加熱元件的功率調節器，所述功率調節器由所述電池充電器控制。

可替代地，該供電裝置還可包含用於與電子裝置可移除電力和數據連接的連接器以用於控制電子變速器和/或用於獲取、顯示和控制單車騎行參數和其它功能，以及用

於選擇性地啟動所述加熱元件的功率調節器，所述功率調節器由所述電子裝置控制。

在其另一態樣，本發明考慮一種用於單車電子裝置的電池充電器，包含：

- 用於與所述電子裝置的供電單元可移除電力和數據連接的連接器，
- 用於從外部能源接收能量並且用於向供電單元選擇性地供應充電能量的電路，
- 加熱控制單元，它在輸入中接收示意所述供電單元的探測溫度的信號並且當探測溫度低於或等於位於所述供電單元特有的封閉充電溫度範圍中的下溫度閾值時，提供用於啟動所述供電單元的加熱元件的信號。

在其另一態樣，本發明考慮一種單車電子裝置，包含：

- 用於與供電單元可移除電力和數據連接的連接器，
- 加熱控制單元，它在輸入中接收示意所述供電單元的探測溫度的信號並且當探測溫度低於或等於位於所述供電單元特有的封閉充電溫度範圍中的下溫度閾值時，提供用於啟動所述供電單元的加熱元件的信號。

【實施方式】

以下係參考其某些實施例較佳地描述本發明，該等實施例僅作為非限制實例而在隨附圖中示意，其中：

本發明系統第一實施例的框圖示於第 1 圖。

在該實施例中，可確定三個功能模塊，即電池充電器 1、可再充電供電裝置 2 和單車電子裝置 3，它在本發明系統最普通的實施例中是位於系統自身外部的裝置。

單車電子裝置 3 和可再充電供電裝置 2 實際上能夠被容納在能夠以機械和電子模式可移除地相互連接的單獨的外殼中，在后面用相同參考數字 2 和 3 表示。可替代地，單車電子裝置 3 和供電裝置 2 能夠被容納在相同外殼 2a 中。

電池充電器 1 和供電裝置 2 也能夠被容納在能夠以機械和電子模式可移除地相互連接的單獨外殼中，在后面用相同參考數字 1 和 2 表示。可替代地，電池充電器 1 和供電裝置 2 能夠被容納在相同外殼 13 中。

仍然可替代地，電池充電器 1、供電裝置 2 和單車電子裝置 3 能夠容納在相同外殼 14 中。

電池充電器 1 以本質上已知的模式透過連接到外部能源 P 例如電力網，例如在 220V 或 110V，或者汽車點煙器而被供電。電池充電器 1 透過線路 18 向供電裝置 2 供電並且供電裝置 2 透過線路 22 向單車電子裝置 3 供電。也應該理解，除了那裡示出的連接，也存在為簡潔起見沒有被示出的接地連接。

在第 1 圖中，在電池充電器 1、供電裝置 2 和單車電子裝置 3 之間的被描述的電力連接 18、22 和其它電力和數據連接示意為是可移除的，透過兩對多極連接器 CN1、CN2

製成。可以理解，在僅僅提供一個或兩個外殼的情形中，一對或者兩對連接器 CN1、CN2 可被省略。

可再充電供電裝置 2 包含供電單元 4、加熱元件 5 和溫度傳感器 6。在實際實施例中，供電單元 4 可以包含很多例如串聯的電池元件，以獲得用於對單車電子裝置 3 供電的足夠電壓。供電單元 4 具有可再充電類型，例如具有聚合電解質的鋰離子類型。

加熱元件 5 優選地包含放置成接觸供電單元 4 外表面的電阻片。溫度傳感器 6 佈置成靠近供電單元 4，也優選地接觸供電單元 4 的外表面，並且它優選地包含無源元件例如 NTC（負溫度系數）電熱調節器。在不同實施例中，這種傳感器可以具有不同類型，例如 PTC 電熱調節器、有源（類比或數字）傳感器等。

可替代地，加熱元件 5 和/或溫度傳感器 6 能夠是電池充電器 1 的一部分並且當連接到電池充電器 1 時，即在充電期間與供電單元 4 形成熱接觸。

電池充電器 1 包含已知類型的第一充電控制邏輯單元或充電控制單元 7，和第二加熱控制邏輯單元或加熱控制單元 8。第一和第二邏輯單元 7 和 8 有利地位於相同微處理器單元中。

第一充電控制邏輯單元 7 包含連接到供電裝置 2 的溫度傳感器 6 的輸入 19，並且被連接到電池充電器 1 的例如線性或開關類型的充電電路 9。如果供電單元 4 包含電池

元件，它能夠被設置成使用例如與在引用文獻 EP1557926A1 中描述的一樣多的能夠被適當地連接到電池元件的充電電路 9。

第二加熱控制邏輯單元 8 包含透過數據線路 20 連接到供電裝置 2 的溫度傳感器 6 的輸入，和用於加熱元件 5 的功率的調節器 11 的驅動輸出 12。功率調節器 11 也可以是簡單的 ON/OFF 開關。

功率調節器 11 優選地包含 MOSFET，但是在不同實施例中，這種功率調節器可以例如包含晶體管或者甚至是繼電器。

在其它實施例中，而且，能夠使用兩個專用溫度傳感器，一個用於第一充電控制邏輯單元 7，並且一個用於第二加熱控制邏輯單元 8。

透過插入已知類型的供電/調節器電路 23，第一和第二邏輯單元 7 和 8 和充電電路 9 透過供電線路 21 被外部能源 P 供電。

功率調節器 11 在一側上連接到供電線路 21 並在另一側上透過線路 25 連接到加熱元件 5。

電池充電器 1 能夠有利地設有一個或多個界面裝置 10，例如輸入鍵盤或鍵區和顯示器。

第 1 圖系統的操作將在後面參考第 5 圖-8 描述。

根據本發明的系統的第二實施例示意於第 2 圖中。

第 2 圖實施例與第 1 圖實施例不同之處在於，在供電

裝置 2 中，功率調節器 11 與加熱元件 5 關聯。在此情形中，因此，功率調節器 11 的控制輸出 12 來自電池充電器 1 並且透過當在提供時的該對多極連接器 CN1 達到供電裝置 2。

當功率調節器 11 是固態類型例如 MOSFET 類型時，這種實施例是特別有利的，因為在它的啟動和禁用期間，它經歷由於開關損耗引起的加熱。由於這種損耗引起的熱能有利的被加以利用以加熱電池 4（除了由加熱元件 6 產生的加熱，這將在下面更好地描述）。

根據本發明系統的第三實施例示意於第 3 圖中。

第 3 圖實施例與第 1 圖實施例不同之處在於，第二加熱控制單元 8 和功率調節器 11 容納在電子裝置 3 的外殼中。在此情形中，供電線路 21 源自電池充電器 1，朝向電子裝置 3，透過當設置時的該對多極連接器 CN1 和 CN2，以向第二加熱控制邏輯單元 8 供電。加熱器 5 的供電線路 25 和溫度傳感器 6 和溫度控制單元 8 之間的數據線路 20 透過當設置時的該對多極連接器 CN2。

在這種實施例中，而且，第二加熱控制單元 8 可包含安裝在相同印刷電路上的電路，在該印刷電路上佈置電子裝置 3 的電路。

可替代地，加熱控制單元 8 可屬於用於例如管理自動或半自動變速器的其它單車控制功能的電子裝置 3 的微處理器。

根據本發明系統的第四實施例示意於第 4 圖中。

第 4 圖實施例與第 3 圖實施例不同之處在於，在供電裝置 2 的外殼中，功率調節器 11 與加熱元件 5 關聯。調節器 11 的控制線路 12 源自電子裝置 3，朝向供電裝置 2，透過當設置時的該對多極連接器 CN2。

根據本發明方法的第一實施例將參考第 5 圖和上述一個實施例的系統進行描述。

根據按照本發明方法的這個第一實施例使用不同的參數，該參數可能由使用者透過界面裝置 10 或者透過電子裝置 3 的界面裝置或計算機循環設定。

這種參數包含：

T1=下限充電溫度，通常基於由製造商為所使用的電池供電單元 4 的類型提供的數值設定的數值；例如對具有聚合電解質的鋰離子電池 $T1=0^{\circ}\text{C}$ ；

T2=上限充電溫度，通常基於由製造商為所使用的電池供電單元 4 的類型提供的數值設定的數值；例如對具有聚合電解質的鋰離子電池 $T2=40^{\circ}\text{C}$ ；

Tlow=下溫度閾值，基於試驗基礎並且基於所使用的電池供電單元 4 的類型選擇的數值；該下溫度閾值是在此處或者比它高時希望保持供電單元 4 的溫度的溫度，並且優先地，它被選擇成比下限充電溫度 T1 的數值高出幾度；例如對具有聚合電解質的鋰離子電池 $Tlow=5^{\circ}\text{C}$ 。

當使用下限充電溫度 T1 的數值時，參數 Tlow 能夠被

省略。

T1 和 T2 之間的溫度範圍在本說明和所附申請專利範圍中被表示成封閉充電溫度範圍。

T1 和 T2 的數值被存儲在第一充電控制邏輯單元 7 中，而 Tlow 的數值被存儲在第二加熱控制邏輯單元 8 中。

當需要對供電單元 4 充電時，電池充電器 1 連接到外部能源 P，並且如果必要，透過該對連接器 CN1 連接到供電裝置 2。

第一充電控制邏輯單元 7 在框 90 中透過傳感器 6 探測供電單元 4 的溫度數值 T。如果探測數值 T 位於封閉充電溫度範圍中，即 $T1 \leq T \leq T2$ ，則第一充電控制邏輯單元 7 在框 91 中使得充電電路 9 對供電單元 4 進行充電。如果探測數值 T 位於封閉充電溫度範圍外側，即 $T < T1$ 或 $T > T2$ ，則第一充電控制邏輯單元 7 保持在非工作狀態中並且禁用充電電路 9 或者在其已經在先被啟用的情形中禁用充電電路 9。透過充電電路 9 進行充電的模式可以是任何類型，例如在前述文獻 EP1557926A1 中所描述地，其中充電提供在恆定電流下的第一充電步驟和在恆定電壓下的第二充電步驟。

與所述第一充電控制邏輯單元 7 的操作平行，第二加熱控制邏輯單元 8 操作用於獨立於第一充電控制邏輯單元 7 的操作執行供電單元 4 的“溫度調節”。

在框 101 中，加熱控制邏輯單元 8 透過溫度傳感器 6

探測供電單元 4 的溫度數值 T 。如果探測數值 T 低於或等於下限溫度數值 T_{low} ，即 $T \leq T_{low}$ ，則加熱控制邏輯單元 8 在框 102 中透過控制輸出 12，啟動加熱元件 5，驅動 ON/OFF 開關類型的功率調節器 11 關閉。如果，在另一方面，探測數值 T 高於下限溫度數值 T_{low} ，即 $T > T_{low}$ ，則繼續進行框 103，其中加熱控制邏輯單元 8 再次透過控制輸出 12，停用加熱元件 5，驅動功率調節器或 ON/OFF 開關 11 打開。

如此實現的調節循環因此是在閾值 T_{low} 上執行的溫度控制。

$T1$ 、 $T2$ 和 T_{low} 的數值被適當地選擇以允許正確操作該設備。具體地，應該是 $T1 \leq T_{low}$ 。在使用具有聚合電解質的鋰離子電池的情形中， T_{low} 的數值被有利的選擇成比下限充電溫度 $T1$ 高出幾度，例如 $T_{low} = 5^{\circ}\text{C}$ 。以此模式，在其上進行溫度控制的下溫度閾值 T_{low} 處於安全數值以保證第一充電控制邏輯單元 7 的充電步驟考慮到傳感器 6 的溫度探測中的一些不準確性，或者在使用兩個專用溫度傳感器的情形中由於任何原因導致的兩個邏輯單元 7 和 8 的不同讀數。

如果在初始充電步驟中，供電單元 4 的溫度 T 低於下限溫度 $T1$ ，則加熱 102 包含相對於充電操作的初步操作，當供電單元 4 的溫度達到數值 $T1$ 時，該操作應該開始。

在另一方面，如果在初始充電步驟中，供電單元 4 的

溫度 T 被包含在 $T1$ 和 $Tlow$ 之間，在其中 $T1 \leq Tlow$ 的情形中是明顯的 - 例如在上述情形中當 $T1 = 0^\circ\text{C}$ 和 $Tlow = 5^\circ\text{C}$ 時 $T = 3^\circ\text{C}$ 加熱和充電步驟應該同時開始。

在根據本發明方法的第二實施例中，除了上述參數 $T1$ 、 $T2$ 和 $Tlow$ ，使用第四參數：

T_{high} = 上溫度閾值，基於試驗基礎並且基於使用的電池供電單元 4 的類型以及加熱器 5 的功率選擇的數值；該上溫度閾值是這樣的溫度，在該溫度下或者比它高時希望中斷對供電單元 4 的加熱；優選地，上溫度閾值被選擇成比下溫度閾值高出幾度，更優選地高出大約 15°C ，並且比所述封閉充電溫度範圍的上限低，更優選地低大約 25°C ，；例如對具有聚合電解質的鋰離子電池 $T_{high} = 15^\circ\text{C}$ 。

T_{high} 的數值存儲在第二加熱控制邏輯單元 8 中。

參考第 6 圖，平行於上述充電框 90、91，在框 201 中，加熱控制邏輯單元 8 透過溫度傳感器 6 探測供電單元 4 的溫度數值 T 。如果探測數值 T 低於或者等於下限溫度數值 $Tlow$ ，即 $T \leq Tlow$ ，在框 202 中，加熱控制邏輯單元 8 透過驅動輸出 12，啟動加熱元件 5 關閉再次為 ON/OFF 開關類型的功率調節器 11。如果，在另一方面，探測數值 T 高於下限溫度數值 $Tlow$ ，即 $T > Tlow$ ，則繼續進行框 203，此時探測溫度數值 T 與上溫度閾值 T_{high} 相比較。如果探測數值 T 高於上溫度閾值 T_{high} ，即 $T > T_{high}$ ，則在框 204 中加熱控制邏輯單元 8 停用加熱元件 5 打開功率調節器 11

或 ON/OFF 開關。如此實現的調節循環因此是在兩個閾值 Thigh 和 Tlow 上執行的溫度控制。

相對於利用單獨的閾值 Tlow 的控制，在兩個閾值 Thigh 和 Tlow 上執行的溫度控制是優選的，因為它允許功率調節器 11 的啟動和禁用的次數被降低，並且開關損耗降低，特別當這種功率調節器為固態功率調節器（例如 MOSFET）時。而且，在兩個閾值 Thigh 和 Tlow 上進行的這個控制允許系統可能的不穩定性得以避免，如果供電單元 4 的溫度 T 圍繞溫度 Tlow 快速變化，在僅根據第 5 圖在下溫度閾值 Tlow 上執行控制的情形中，這可涉及連續開關功率調節器 11。

在根據本發明方法的第三實施例中，使用上述參數 $T1$ 和 $T2$ ，充電溫度範圍的極限，以及下溫度閾值，這裡用 T_{ref} 表示。

參考第 7 圖，平行於上述充電框 90、91，在框 301 中，加熱控制單元 8 透過溫度傳感器 6 探測供電單元 4 的溫度數值 T 。如果探測數值 T 高於下溫度閾值或基準溫度 T_{ref} ，則加熱控制單元 8 保持在非工作狀態中，即加熱元件 5 被停用 框 302。如果探測數值 T 低於或等於基準溫度 T_{ref} ，則加熱控制單元 8 在框 303 中透過控制輸出和調節器 11，透過利用本質上已知的在第 8 圖中概略示出的閉環回饋控制系统獲得的信號啟動加熱元件 5。

當處理由本質上已知的 P.I.D. 調節器模塊適當濾波的

誤差信號時，獲得用於加熱元件 5 的驅動信號。

更特別地，由供電單元 4 的溫度傳感器 6 探測的溫度數值 T 在放大器 26 中被增益數值 $GAIN$ 放大，它也可以是單位的。在放大器輸出處的信號 $GAIN * T$ 在減法器節點 27 中被從數值 T_{ref} 減去。減法器節點 27 的輸出被表示成誤差信號 $\varepsilon = T_{ref} - GAIN * T$ 。

誤差信號 ε 被送至 P.I.D. 類型的調節器模塊 28，該模塊具有比例 P、求導 D 和 / 或積分 I 類型的轉移函數。

調節器模塊 28 的輸出信號 $S(\varepsilon)$ 被用於驅動功率調節器 11 從而在加熱元件 5 端部處的電壓 $V(t)$ 或在加熱元件 5 中流動的電流 $I(t)$ 具有理想的演化以提供所需的熱功率。

例如，驅動信號 $S(\varepsilon)$ 可以是當為電阻類型時在加熱元件 5 端部處引起電壓數值 $V(t)$ 的信號，當誤差信號 ε 增加時，該數值增加，如示意於第 9 圖的圖表中。

作為另一例子，驅動信號 $S(\varepsilon)$ 可以是當為電阻類型時，在加熱元件 5 的端部處引起電壓數值 $V(t)$ ，或者透過加熱元件 5 的電流數值 $I(t)$ 的信號，脈波寬度被調製 (PWM 信號)，其中當誤差信號 ε 增加時，調製信號的工作週期增加，如示意於第 10 圖中。

在上述的各種實施例中，在供電單元 4 包含很多電池的情形中，多個溫度傳感器 6 能夠被提供以探測相應溫度。上述本發明方法的各種實施例能夠在此情形中相對於

各個溫度得以實現，如果也提供多個加熱元件 5，或者相對於平均溫度或者構成供電單元 4 的各個電池的那些溫度中的最小溫度得以實現。

本領域技術人員可以理解，能夠對上述實施例做出多種改變、添加、刪除和替換而不背離由所附申請專利範圍限定的本發明的保護範圍。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是連接到外部能源的本發明系統第一實施例的框圖；

第 2 圖是連接到外部能源的本發明系統第二實施例的框圖；

第 3 圖是連接到外部能源的本發明系統第三實施例的框圖；

第 4 圖是連接到外部能源的本發明系統第四實施例的框圖；

第 5 圖是本發明方法第一實施例的框圖；

第 6 圖是本發明方法第二實施例的框圖；

第 7 圖是本發明方法第三實施例的框圖；

第 8 圖更加詳細示意第 7 圖的調節模塊；和

第 9 和 10 圖示出本發明加熱器的供電信號的兩個優選實施例。

【主要元件符號說明】

- 1 電池充電器
- 2 供電裝置
- 3 電子裝置
- 4 供電單元
- 5 加熱元件
- 6 溫度傳感器
- 7 充電控制單元
- 8 加熱控制單元
- 9 充電電路
- 10 輸出/輸入裝置
- 23 供電/調節器電路
- P 外部能源

十、申請專利範圍：

1. 一種用於控制用於單車電子裝置 (3) 的可再充電電池供電單元 (4) 的充電的方法，包含以下步驟：

探測 (6) 該供電單元 (4) 的至少一個溫度 (T)，並且其特徵在於以下步驟：

當探測溫度 (T) 低於或等於位於該供電單元 (4) 特有的封閉充電溫度範圍 (T1-T2) 中的下溫度閾值 (Tlow, Tref) 時，向該供電單元 (4) 供應 (102, 202, 303) 熱能 (5)，其中

執行向該供電單元 (4) 供應熱能 (202) 的所述步驟，直至該探測溫度 (T) 變得高於 (203) 上溫度閾值 (Thigh) 為止。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其更包含提供外部能源 (P) 並且向該供電單元供應電能 (91) 的步驟。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其特徵在於所述供應電能 (91) 的步驟僅當該探測溫度 (T) 被包含在所述封閉充電溫度範圍 (T1-T2) 中時發生。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其還包含提供外部能源 (P) 並且從該外部能源 (P) 向該供電單元 (4) 供應該熱能的步驟。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其特徵在於該下溫度閾值 (T_{low}) 高於該封閉充電溫度範圍 ($T1-T2$) 的下限 ($T1$)。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之方法，其特徵在於該下溫度閾值 (T_{low}) 比該封閉充電溫度範圍 ($T1-T2$) 的下限 ($T1$) 高約 5°C 。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其特徵在於該上溫度閾值 (T_{high}) 低於該封閉充電溫度範圍 ($T1-T2$) 的上限 ($T2$)。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，其特徵在於該上溫度閾值 (T_{high}) 比該封閉充電溫度範圍 ($T1-T2$) 的上限 ($T2$) 低大約 25°C 。
9. 如申請專利範圍第 1 及 7-8 項中任一項所述之方法，其特徵在於該上溫度閾值 (T_{high}) 比該封閉充電溫度範圍 ($T1-T2$) 的下限 ($T1$) 高約 15°C 。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，特徵在於所述供應熱能 (303) 的步驟包含作為該下溫度閾值 (T_{ref}) 和

與該探測溫度 (T) 成比例的溫度之間的差值 (ε) 的函數提供熱動力。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其特徵在於透過向與該供電單元 (4) 熱耦合的電阻類型的加熱元件 (5) 供給電壓或電流而執行所述供應熱能 (102, 202, 303) 的步驟。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其特徵在於探測 (6) 該供電單元 (4) 的至少一個溫度 (T) 的所述步驟包含探測用於控制供應電能 (91) 的所述步驟的執行的第一溫度和用於控制供應熱能 (102, 202, 303) 的所述步驟的執行的第二溫度。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其特徵在於探測 (6) 溫度 (T)、供應熱能 (102, 202, 303) 和供應電能 (91) 的步驟中的至少一個對於該可再充電電池供電單元 (4) 的多個電池的每一個獨立地執行。

14. 一種用於單車電子裝置 (3) 的供電系統，包含：

可再充電的電池供電單元 (4)；

該供電單元 (2, 2a) 的溫度 (T) 的至少一個傳感器 (6)；

其特徵在於，其更包含：

至少一個能夠被選擇性地啟動(8, 11)的加熱元件(5), 該加熱元件(5)能夠與該供電單元(4)熱相關聯(thermally associated); 和

加熱控制單元(8), 該加熱控制單元(8)在輸入中接收該至少一個溫度傳感器(6)的輸出並且當該探測溫度(T)低於或等於位於該供電單元(4)特有的封閉充電溫度範圍(T1-T2)中的下溫度閾值(Tlow, Tref)時, 啟動該加熱元件(5), 其中

執行向該供電單元(4)供應熱能(202)的所述步驟, 直至該探測溫度(T)變得高於(203)上溫度閾值(Thigh)為止。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之系統, 還包含用於從外部能源(P)接收能量並且用於向該供電單元(4)選擇性地供應(7)充電能量的電路(9, 23)。

16. 如申請專利範圍第 14 項所述之系統, 其特徵在於該供電單元(4)包含至少兩個電池, 並且該至少一個加熱元件(5)與每一個電池熱相關聯。

17. 如申請專利範圍第 14 項所述之系統, 其特徵在於該供電單元(4)包含至少兩個電池, 並且該至少一個溫度傳感器(6)與每一個電池熱相關聯。

18. 如申請專利範圍第 14 項所述之系統，其特徵在於包含在該系統的供電線路 (21) 和該加熱元件 (5) 之間連接並且被該加熱控制單元 (8) 驅動以選擇性地啟動該至少一個加熱元件 (5) 的功率調節器 (11)。
19. 如申請專利範圍第 18 項所述之系統，其特徵在於該功率調節器 (11) 選自由繼電器和固態元裝置構成的組中的群組。
20. 如申請專利範圍第 14 項所述之系統，其特徵在於該加熱控制單元 (8) 包含該至少一個溫度傳感器 (6) 的輸出信號 (T) 的放大器 (26)、用於將放大器輸出 (GAIN*T) 從該下溫度閾值 (T_{ref}) 減去並且用於獲得誤差信號 (ϵ) 的減法器 (27)，和作用在所述誤差信號 (ϵ) 上以輸出用於該功率調節器 (11) 的驅動信號 (S(ϵ)) 的 P.I.D. 類型的調節器模塊 (28)，驅動該功率調節器 (11) 調節該加熱元件 (5) 端部處的電壓或者透過該加熱元件 (5) 的電流。
21. 如申請專利範圍第 20 項所述之系統，其特徵在於該至少一個加熱元件 (5) 是電阻類型的，並且該 P.I.D. 調節器模塊 (28) 產生當誤差信號 (ϵ) 增加時增加的在

該加熱元件 (5) 的端部處的電壓數值或者透過該加熱元件 (5) 的電流。

22. 如申請專利範圍第 20 項所述之系統，其特徵在於該至少一個加熱元件 (5) 是電阻類型的並且該 P.I.D. 調節器模塊 (28) 在該加熱元件 (5) 端部處產生調製電壓 ($V(t)$)，或者透過該加熱元件 (5) 的調製電流 ($I(t)$)，當誤差信號 (ε) 增加時其工作週期增加。

23. 如申請專利範圍第 14 項所述之系統，其特徵在於該加熱元件 (5) 包含施加到該供電單元 (4) 的至少一個電池的至少一個電阻片。

24. 如申請專利範圍第 14 項所述之系統，其特徵在於該至少一個溫度傳感器 (6) 包含電熱調節器。

25. 如申請專利範圍第 14 項所述之系統，其特徵在於還包含充電控制單元 (7)，該充電控制單元 (7) 在輸入中接收該至少一個溫度傳感器 (6) 的輸出並且控制該電路 (9) 從而僅當該探測溫度 (T) 位於該封閉充電溫度範圍 ($T1-T2$) 中時啟動充電能量的供給。

26. 如申請專利範圍第 25 項所述之系統，其特徵在於該至

少一個溫度傳感器(6)包含連接到該充電控制單元(7)的至少一個第一溫度傳感器和連接到該加熱控制單元(8)的至少一個第二溫度傳感器。

27.如申請專利範圍第15項所述之系統，其特徵在於該電路(9,23)包含線性或開關類型的至少一個充電電路(9)。

28.如申請專利範圍第27項所述之系統，其特徵在於該充電電路(9)被該充電控制單元(7)控制以用於執行在恆定電流下的第一暫時充電步驟和在恆定電壓下的第二暫時充電步驟。

29.如申請專利範圍第25-28項中任一項所述之系統，其特徵在於該充電控制單元(7)和該加熱控制單元(8)在公共微處理器中實現。

30.如申請專利範圍第15項所述之系統，還包含能夠連接到該外部能源(P)以向該系統提供調節電源(21)的供電和調節器電路(23)。

31.如申請專利範圍第14項所述之系統，還包含至少一個用戶界面裝置(10)。

32. 如申請專利範圍第 14 項所述之系統，還包含用於控制電子變速器和 / 或用於獲取、顯示和控制單車騎行參數和其它功能的至少一個電子裝置 (3)。
33. 如申請專利範圍第 14 項所述之系統，其特徵在於它的構件被容納在固定到單車框架的單獨外殼 (14) 中。
34. 如申請專利範圍第 15 項所述之系統，其特徵在於充電電路 (9, 23) 被容納在第一外殼 (1) 中，並且供電單元 (4) 被容納在第二外殼 (2, 2a) 中，第一外殼 (1) 和第二外殼 (2, 2a) 能夠以機械和電子模式可移除地連接。
35. 如申請專利範圍第 34 項所述之系統，其特徵在於還包含充電控制單元 (7)，該充電控制單元 (7) 在輸入中接收該至少一個溫度傳感器 (6) 的輸出並且控制該電路 (9) 從而僅當該探測溫度 (T) 位於該封閉充電溫度範圍 (T1-T2) 中時啟動充電能量的供給，且該充電控制單元 (7) 被容納在該第一外殼 (1) 中。
36. 如申請專利範圍第 34 項所述之系統，其特徵在於還包括至少一個使用者界面裝置 (10)，該至少一個界面裝置

(10) 被容納在該第一外殼(1)中。

37. 如申請專利範圍第34項所述之系統，其特徵在於該至少一個溫度傳感器(6)被容納在該第二外殼(2, 2a)中。

38. 如申請專利範圍第34項所述之系統，其特徵在於該至少一個加熱元件(5)被容納在該第二外殼(2, 2a)中。

39. 如申請專利範圍第34項所述之系統，其特徵在於該加熱控制單元(8)被容納在該第一外殼(1)中。

40. 如申請專利範圍第34項所述之系統，其特徵在於該加熱控制單元(8)被容納在該第二外殼(1)中。

41. 如申請專利範圍第34項所述之系統，其特徵在於該至少一個電子裝置(3)被容納在該第二外殼(2a)中。

42. 如申請專利範圍第34項所述之系統，其特徵在於該加熱控制單元(8)及該至少一個電子裝置(3)被容納在該第二外殼(2a)中，且該加熱控制單元(8)包含安裝在該電子裝置(3)的印刷電路上的電路。

43. 如申請專利範圍第 34 項所述之系統，其特徵在於該加熱控制單元 (8) 及該至少一個電子裝置 (3) 被容納在該第二外殼 (2a) 中，且該加熱控制單元 (8) 在該電子裝置 (3) 的微處理器中實現。
44. 如申請專利範圍第 34 項所述之系統，其特徵在於還包含在該系統的供電線路 (21) 和該加熱元件 (5) 之間連接並且被該加熱控制單元 (8) 驅動以選擇性地啟動該至少一個加熱元件 (5) 的功率調節器 (11)，該功率調節器 (11) 被容納在該第一外殼 (1) 中。
45. 如申請專利範圍第 34 項所述之系統，其特徵在於還包含在該系統的供電線路 (21) 和該加熱元件 (5) 之間連接並且被該加熱控制單元 (8) 驅動以選擇性地啟動該至少一個加熱元件 (5) 的功率調節器 (11)，該功率調節器 (11) 被容納在該第二外殼 (2, 2a) 中。
46. 如申請專利範圍第 34 項所述之系統，其特徵在於該至少一個電子裝置 (3) 被容納在第三外殼 (3) 中，第二外殼 (2, 2a) 能夠以機械和電子模式連接到第三外殼 (3)。
47. 如申請專利範圍第 46 項所述之系統，其特徵在於該加

熱控制單元 (8) 被容納在該第三外殼 (3) 中。

48. 如申請專利範圍第 47 項所述之系統，其特徵在於加熱控制單元 (8) 包含安裝在電子裝置 (3) 的印刷電路上的電路。

49. 如申請專利範圍第 48 項所述之系統，其特徵在於加熱控制單元 (8) 在電子裝置 (3) 的微處理器中實現。

50. 如申請專利範圍第 46 項所述之系統，其特徵在於該功率調節器 (11) 被容納在該第三外殼 (3) 中。

51. 一種用於單車電子裝置的供電裝置 (2, 2a)，包含：
包含至少一個可再充電電池的供電單元 (4)；
用以與電池充電器可移除電力和數據連接的連接器 (CN1)；

與該供電單元 (4) 熱耦合的至少一個溫度傳感器 (6)；
至少一個能夠被選擇性地啟動的加熱元件 (5)，其與該供電單元 (4) 熱耦合，

其中當該供電裝置 (2, 2a) 連接到該電池充電器 (1) 時，並且當由該傳感器探測的溫度 (T) 低於或等於位於該供電單元 (4) 特有的封閉充電溫度範圍中的下溫度閾值 (T_{low}, T_{ref}) 時，該加熱元件 (5) 被選擇性地啟動。

52. 如申請專利範圍第 51 項所述之供電裝置 (2, 2a), 還包含用於選擇性啟動該加熱元件 (5) 的功率調節器 (11), 該功率調節器 (11) 被該電池充電器 (1) 控制。

53. 如申請專利範圍第 51 項所述之供電裝置 (2, 2a), 還包含用以與用於控制電子變速器和/或用於獲取、顯示和控制單車騎行參數和其它功能的電子裝置 (3) 可移除電力和數據連接的連接器 (CN2), 以及用於選擇性啟動該加熱元件 (5) 的功率調節器 (11), 該功率調節器 (11) 被該電子裝置 (3) 控制。

54. 一種用於單車電子裝置 (3) 的電池充電器 (1), 包含:
用以與該電子裝置 (3) 的供電單元 (4) 可移除電力和數據連接的連接器 (CN1);

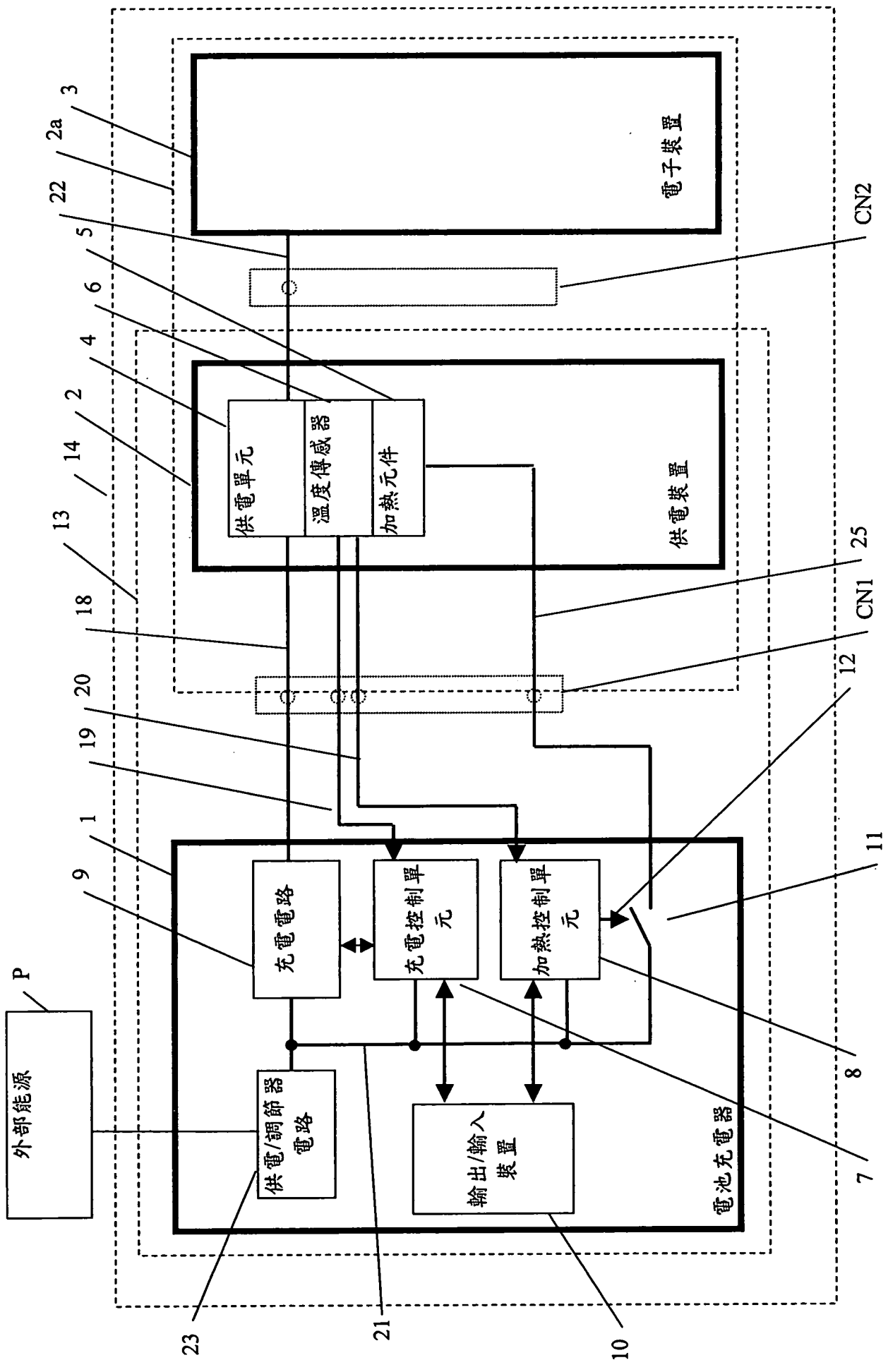
用於從外部能源 (P) 接收能量並且用於向該供電單元 (4) 選擇性地供應 (7) 充電能量的電路 (9, 23),

加熱控制單元 (8), 該加熱控制單元 (8) 在輸入中接收示意該供電單元 (4) 的探測溫度 (T) 的信號 (6) 並且當探測溫度 (T) 低於或等於位於該供電單元 (4) 特有的封閉充電溫度範圍中的下溫度閾值 (T_{low} , T_{ref}) 時, 提供用於啟動該供電單元 (4) 的加熱元件 (5) 的信號。

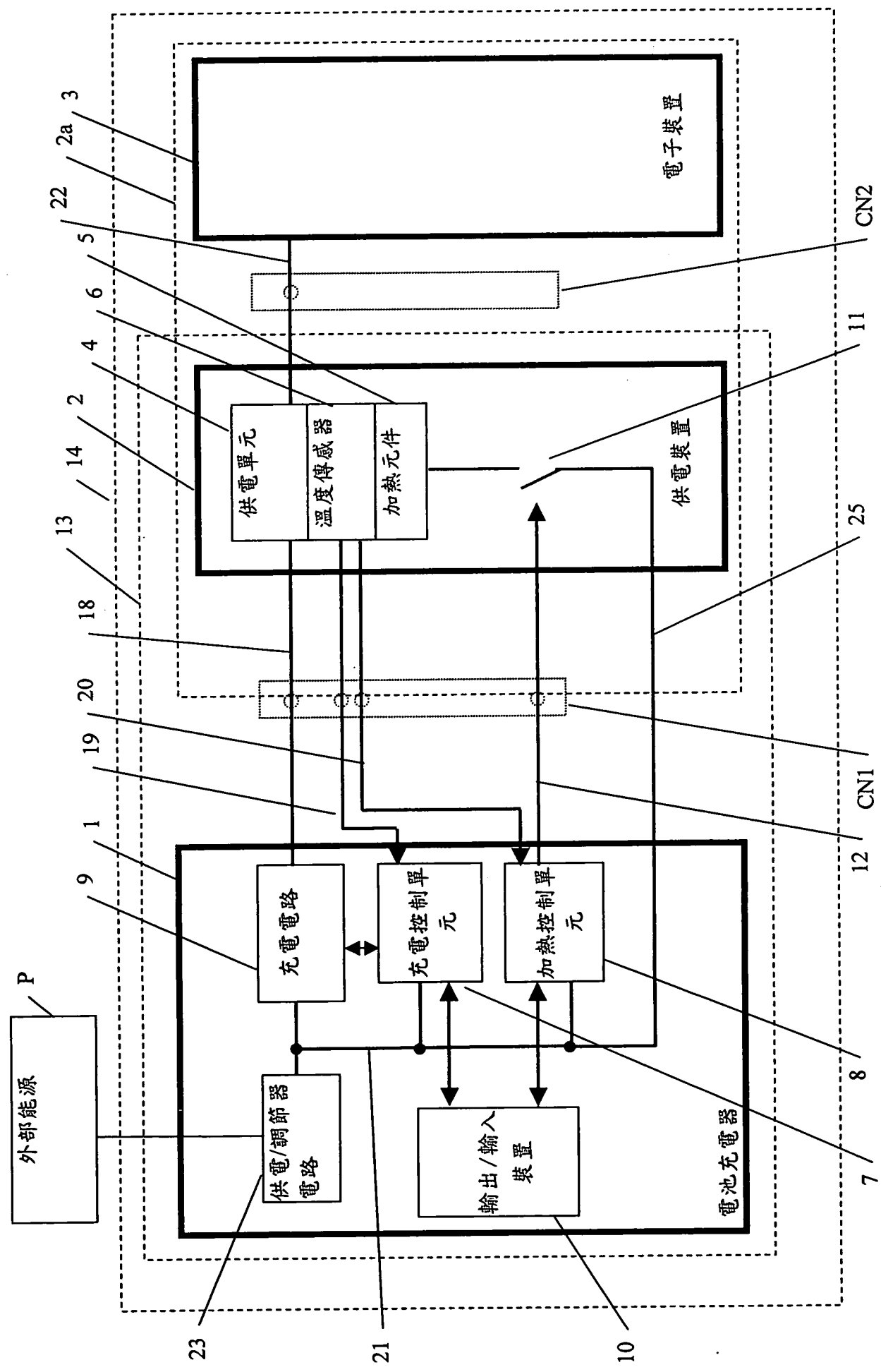
55. 一種用於單車之電子裝置，包含：

用以與供電單元（4）可移除電力和數據連接的連接器（CN2），

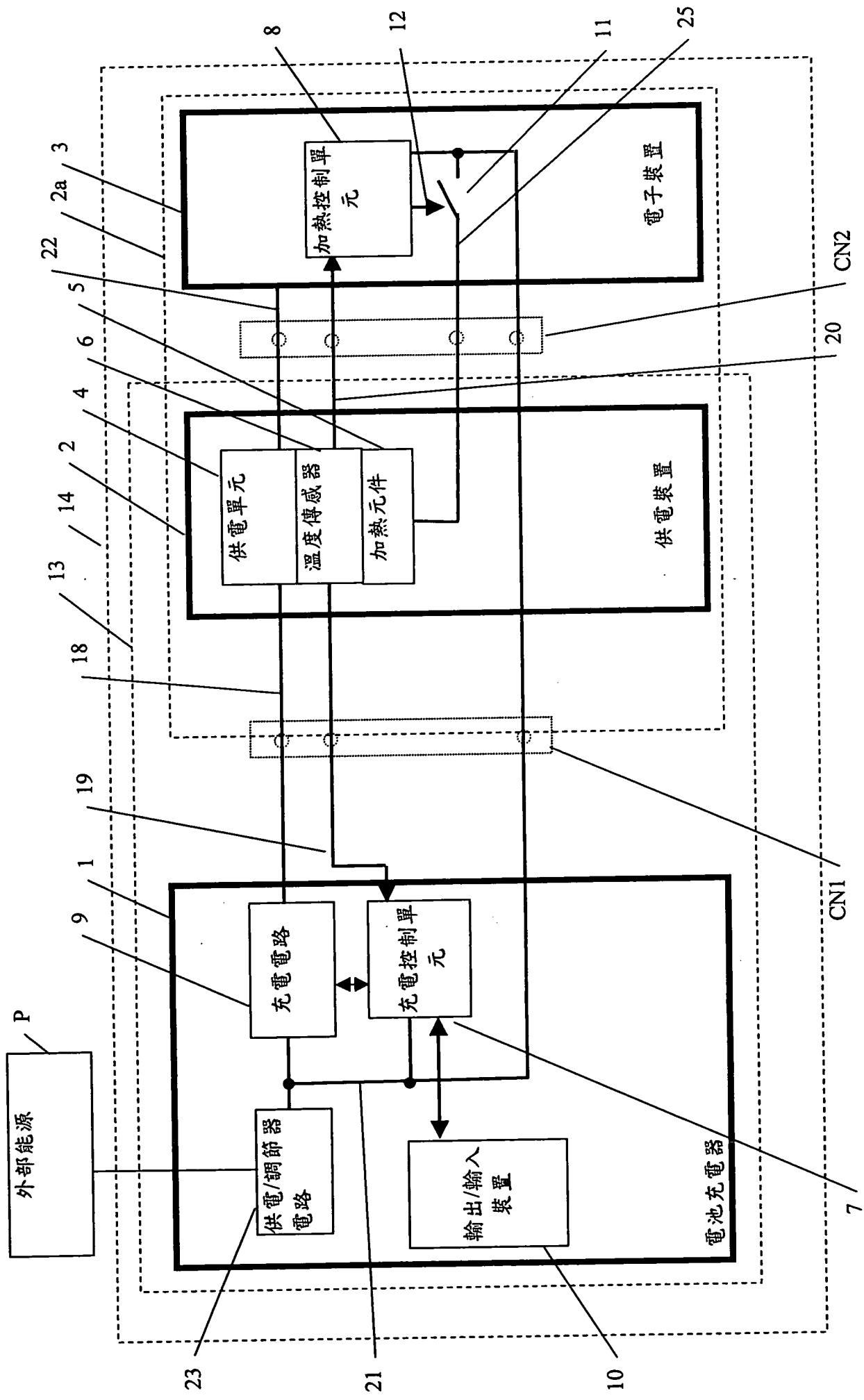
加熱控制單元（8），該加熱控制單元（8）在輸入中接收示意該供電單元（4）的探測溫度（T）的信號（6）並且當探測溫度（T）低於或等於位於該供電單元（4）特有的封閉充電溫度範圍中的下溫度閾值（Tlow，Tref）時，提供用於啟動該供電單元（4）的加熱元件（5）的信號。



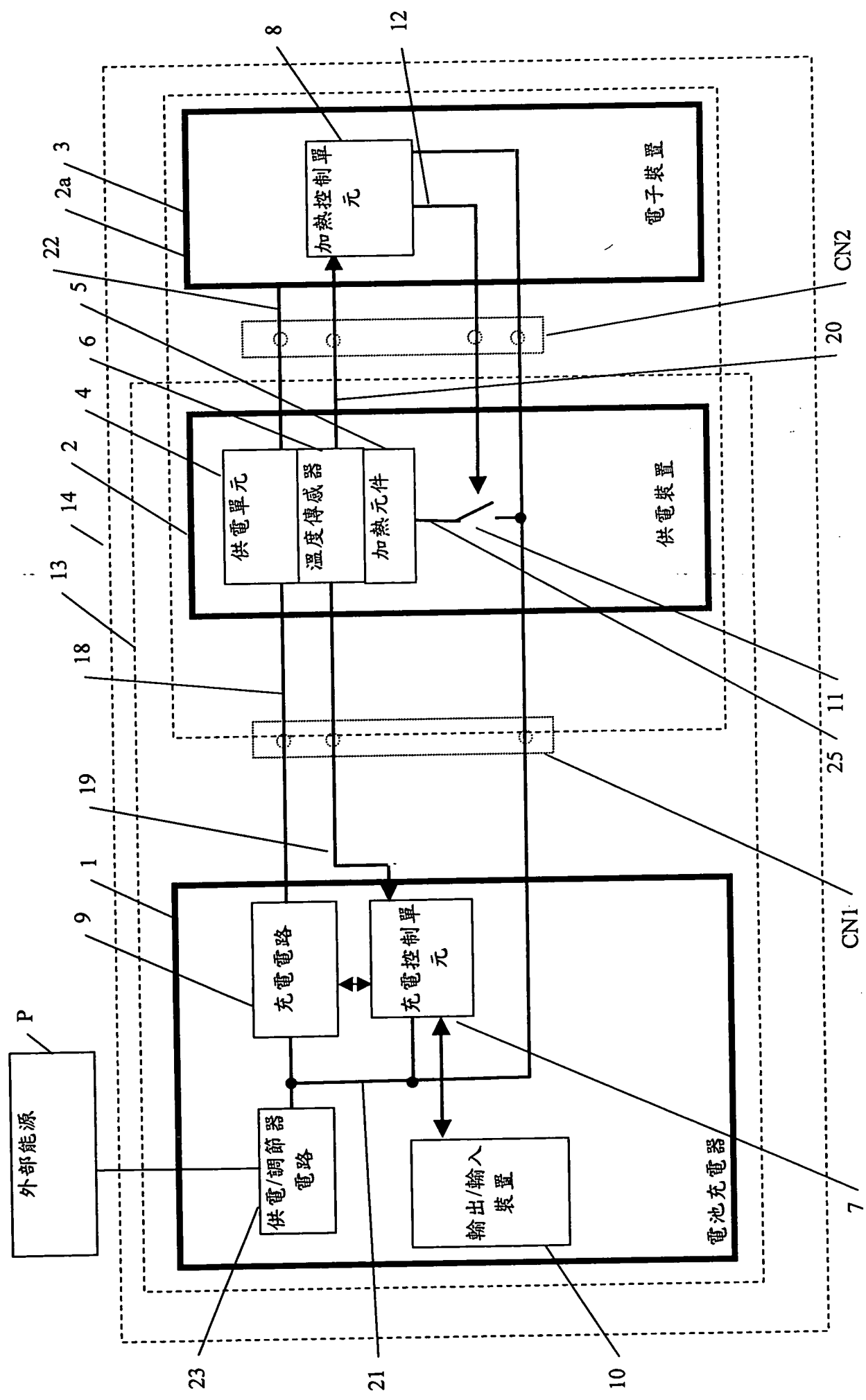
第 1 圖



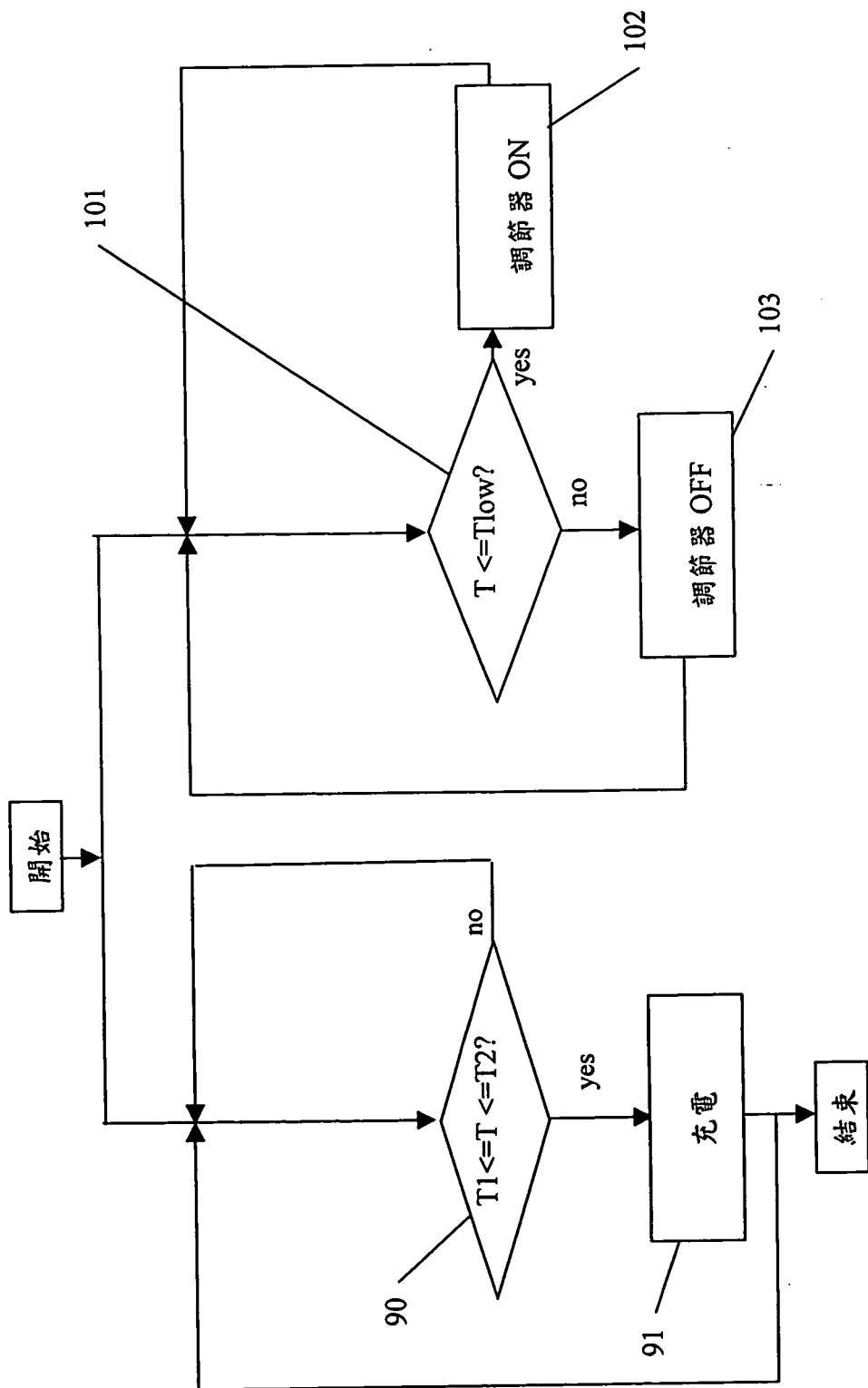
第 2 圖



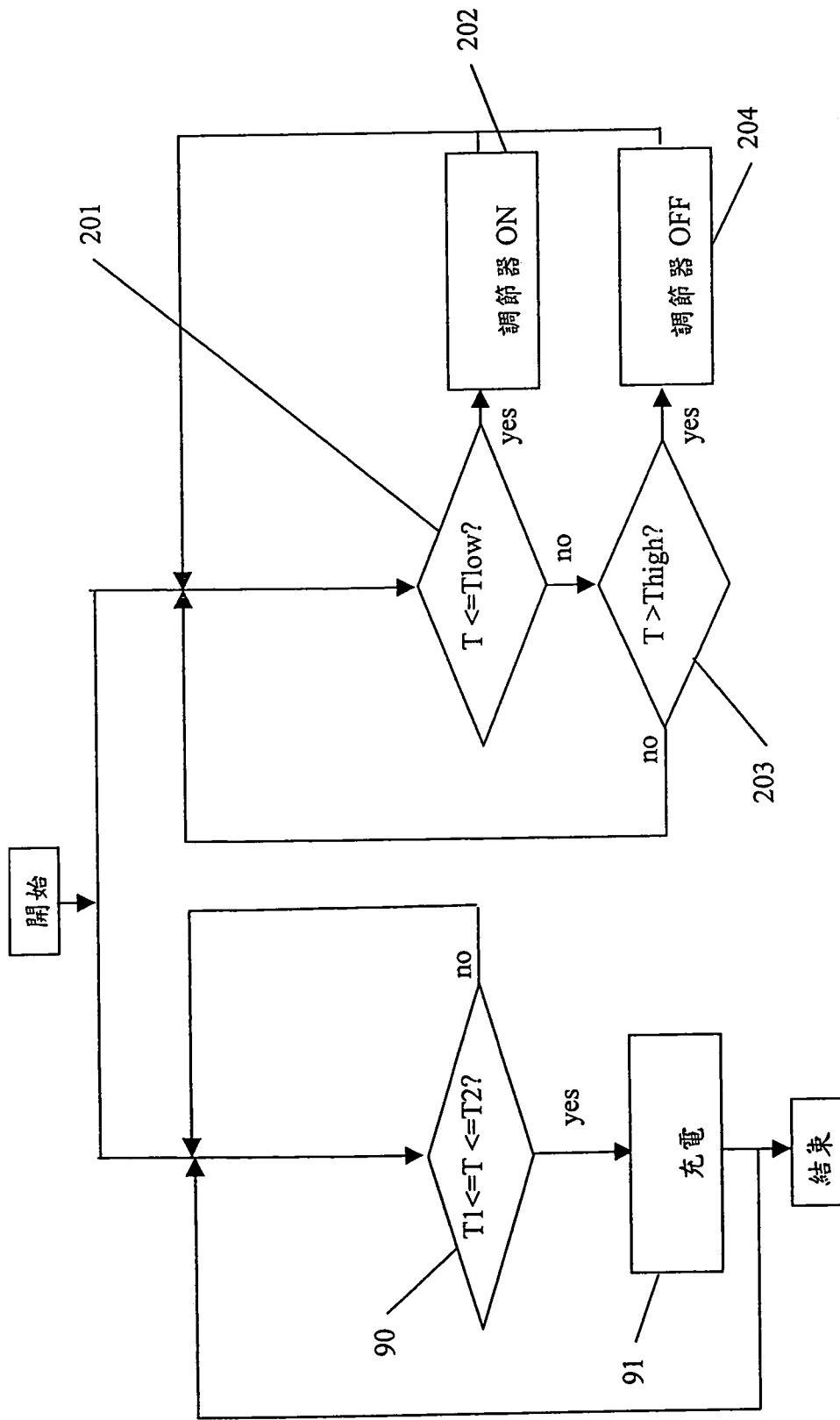
第 3 圖



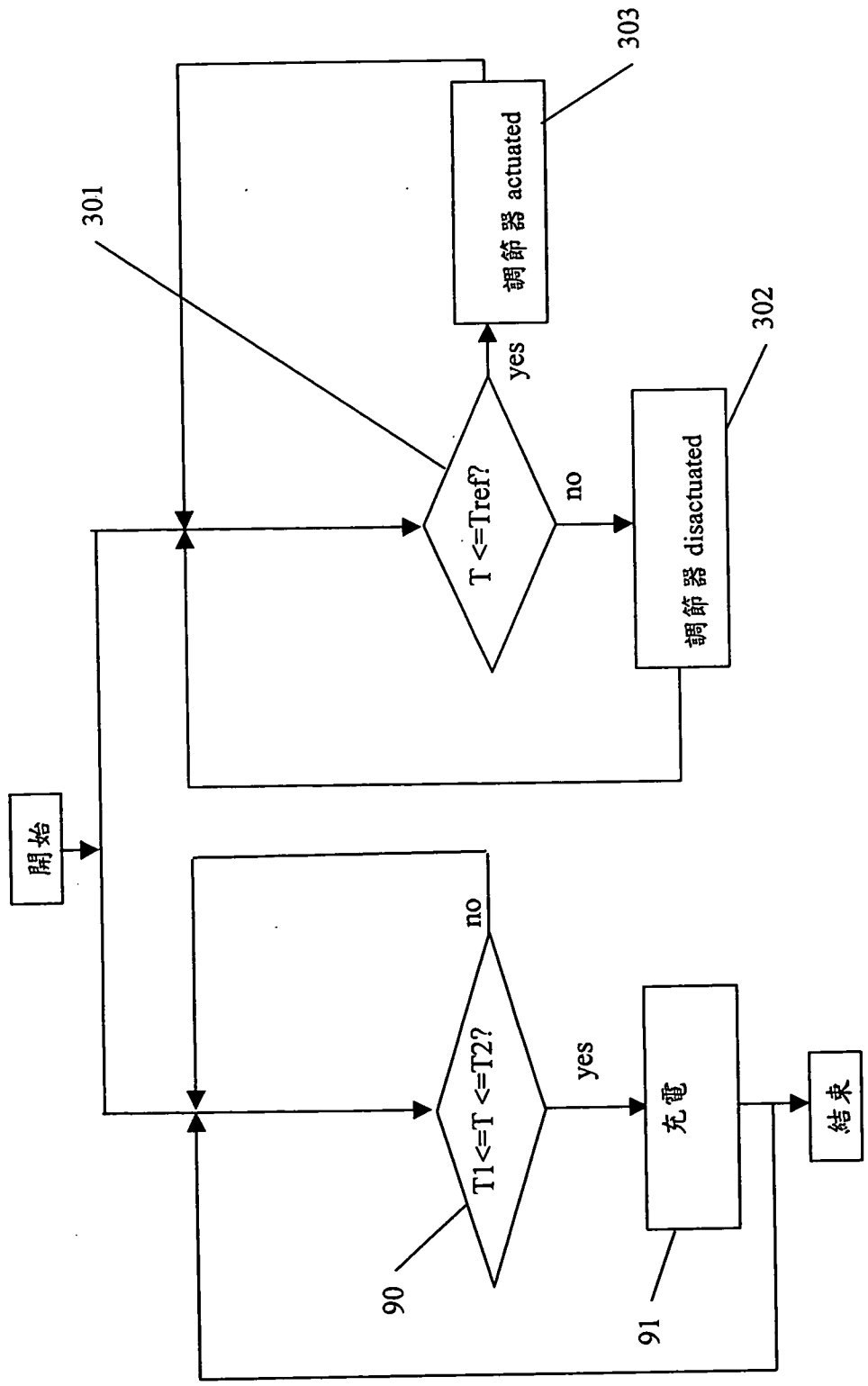
第 4 圖



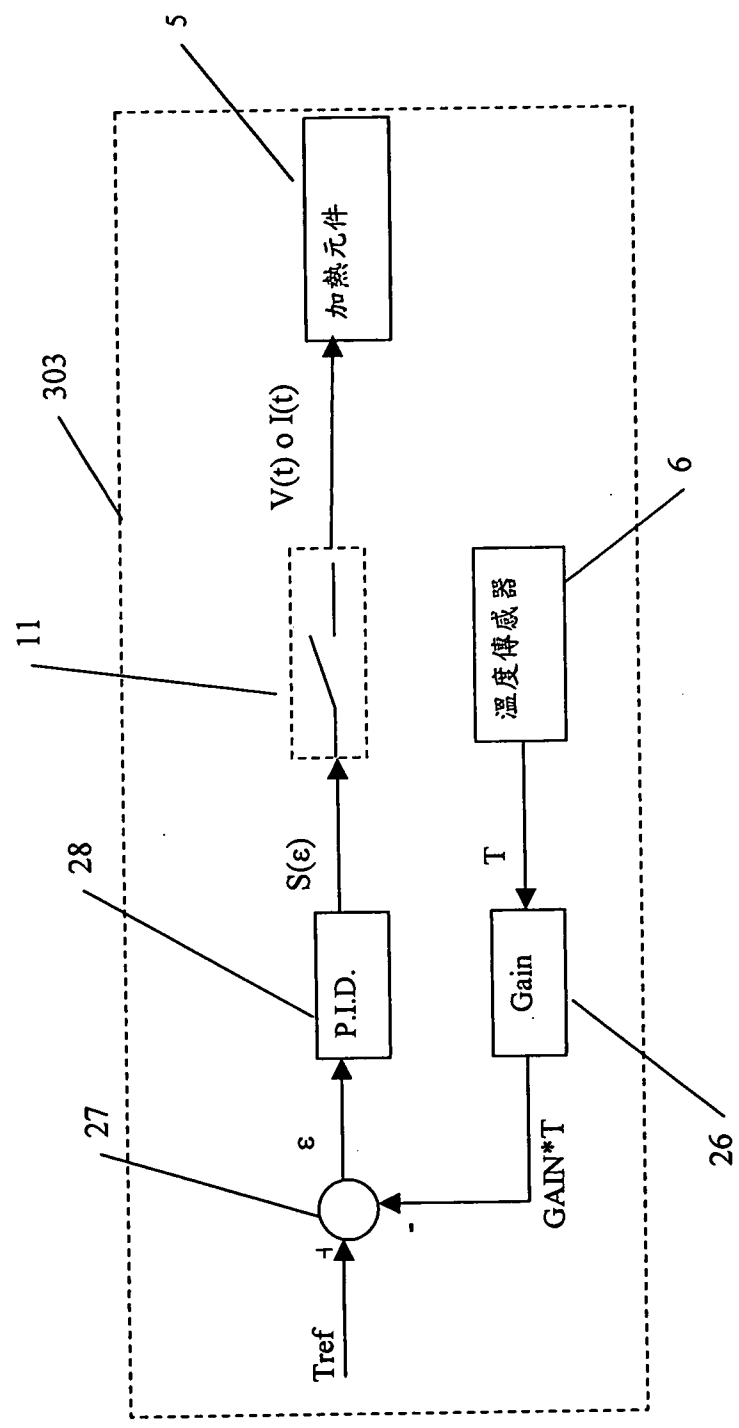
第 5 圖



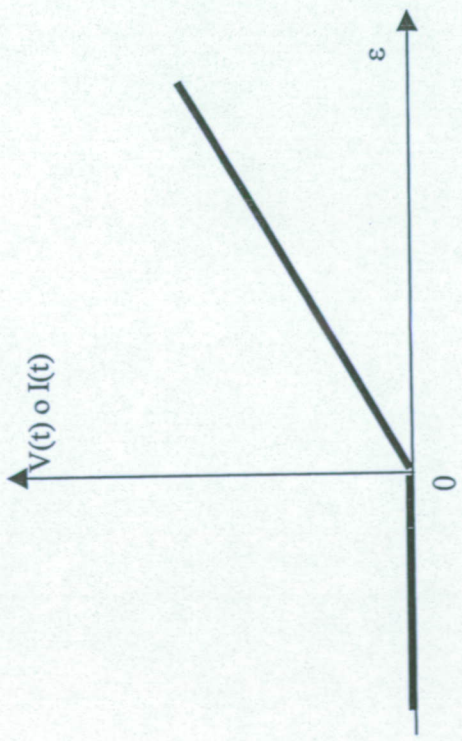
第 6 圖



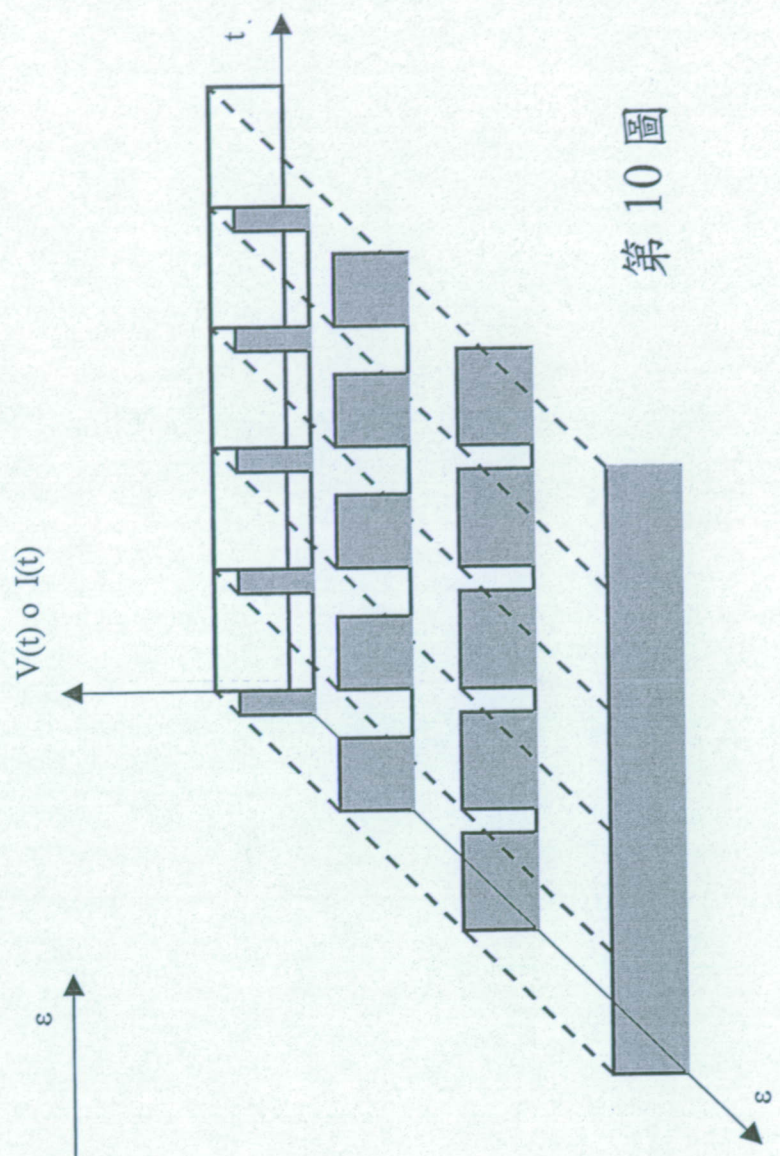
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖