

公告本

申請日期	87 年 12 月 1 日
案 號	87119874
類 別	H02J 7/00. 7/14

A4
C4

437141

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	電池系統及使用該系統之電動車
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 高橋正 (2) 熊代祥晃 (3) 江守昭彦
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本 (1) 日本國茨城縣日立市石名坂町二-二八-七
	住、居所	(2) 日本國茨城縣日立市末広町三-一〇-一二 (3) 日本國茨城縣日立市森山町三-一七-二-一〇六
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 日立製作所股份有限公司 株式会社日立製作所
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國東京都千代田區神田駿河台四丁目六番地
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	(1) 金井務

裝

訂

線

4371411

申請日期	87 年 12 月 1 日
案 號	87119874
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(4) 宮崎英樹
	國 籍	(4) 日本 (4) 日本國茨城縣日立市小木津町一-三〇-三
	住、居所	
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝

訂

線

437141

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☐有 ☐無主張優先權
日本 1997 年 12 月 26 日 9-359184 ☒有主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

【發明所屬技術領域】

本發明係有關於電池系統，特別是有關適用於將電動車等所使用之鋰電池的模組以數個連接起來的情況下的電池系統。

【先行技術】

近來，鋰電池就電池重量輕且電池容量多的高密度電池而在電動車等的用途上受到重視。但是，該電池對於過度放電，過度充電的耐量少，當使用方法錯誤時會發火或爆發。故對電池的電壓監視等的控制是必要的。

以往的系統如在文獻「Advanced Battery System For Electric Vehicle」EVS-13 Ousaka Japan 中介紹有將連接到數個串聯的模組再接續為數個串聯的電池系統。各模組係以單電池控制部來控制的。該單電池控制部爲了要控制分散的各單電池，而作成設置並聯電路來控制模組內的分散的單電池。又，全電池的控制則由蓄電池控制部來控制，係將信號從各單電池控制部送到蓄電池控制部的系統。

【發明所欲解決之課題】

如上所述以往的系統係由模組內的單電池平衡來控制的，然並未考慮到分散的模組間方面的控制。但是，就電池系統言，在將多個模組串聯連接下，當模組間的分散加大時，會出現僅有某個模組的電壓爲額定電壓而其他的模

五、發明說明(2)

組為低電壓，使得電池系統的容量未能被充分利用的課題。又，當模組間有充電量的不平衡狀況時也會產生對電路壽命出現不平衡的情事。

【用以解決課題之手段】

為解決上述課題，於各模組設置並聯電路，再介由模組控制電路來控制該並聯電路的方式來控制解決模組間的分散問題。這樣一來，用雙向通信來連結各模組控制電路與系統控制電路，再以交換各情報方式來控制減少充電分散的問題。

【發明的實施形態】

首先，以第6圖，第7圖來說明EV（電動車）的構成及電池系統的構成例。第6圖係混合電動車（HEV）的構成。Car為小客車車體，SH為方向盤。ShH為前部座椅，而ShB為後部座椅。Bat為組電池，係由Md1～Md n的模組所構成的（僅圖示出Md1～Md6）。又各模組係由數個單電池而構成的。Eng為引擎，由此處所發生的能量使車輪HL旋轉之際同時使發電機Gen轉動發電，再將其電力通過充電器Cha充電到組電池Bat。又，組電池Bat係與電容器Co並聯接續著，蓄積於組電池Bat的能量則介由反向變流器Inv來轉動電動發動機MG驅動車輪HL。接著，於煞車中利用車輪HL讓電動發動機MG轉動發電，再將其電

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

力由反向變流器 $I n v$ 的再生運轉充電到組電池 $B a t$ 。又，引擎 $E n g$ 會轉動發電機 $G e n$ 來發電，介由充電器 $C h a$ 充電將組電池 $B a t$ 加以充電。這些的控制係藉著系統控制部 $S Y C$ ，根據控制組電池 $B a t$ ，反向變流器 $I n v$ ，充電器 $C h a$ 與波線的信號來控制的。圖中粗的箭頭表示能量的流程，波線的箭頭則表示信號的流程。

再者，其他的 $E V$ 系統中也有將引擎 $E n g$ 與電動發動機 $M G$ 連接，而省略發電機 $G e n$ ，充電器 $C h a$ 的例子。

第 7 圖為電池系統的控制構成。組電池 $B a t$ 係由電池模組 $M d$ 數個串聯連接成。模組 $M d$ 則由數個串聯連接的單電池所構成的。充電到組電池 $B a t$ 的方法有從汽車搭載的發電機 $G e n$ 通過充電器 $C h a$ 來進行，與將發生煞車時的能量以電動發動機 $M G$ 來發電然後通過充電器 $C h a$ 的方法。又，也能藉充電台等從商用電源 $A C$ 通過充電器 $C h a$ 的方式進行。來自組電池 $B a t$ 的放電則通過反向變流器 $I n v$ 而轉動電動發動機 $M G$ 驅動汽車。這些控制係藉由在系統控制部 $S Y C$ 與充電器 $C h a$ ，組電池 $B a t$ ，反向變流器 $I n v$ 之間相互傳遞情報而執行的。

第 8 圖為模組 $M d$ 的構成。 $B 1 \sim B 8$ 係由單電池 8 個串聯連接構成了 1 模組。 $T r +$ 與 $T r -$ 為模組的正負端子。 $C M$ 則由電壓檢測器 $S C$ ，微電腦 $M C$ ，驅動器 $D I C$ ，半導體元件所組成的模組的控制電路所構成。

五、發明說明 (4)

第 1 圖係表示本發明之一例的控制構成圖。顯示出由電池模組 M d 1 , M d 2 所構成之組電池 B a t 與系統控制部 S Y C 的關係。電池模組 M d 1 係示例出串聯連接 8 個單電池 B 1 ~ B 8 。於單電池 B 1 兩端連接著電阻件 R 1 與半導體元件 Q 1 的串聯電路，於單電池 B 2 ~ B 8 也分別連接著各個電阻件 R 與半導體元件 Q 的串聯電路。該半導體元件 Q 1 ~ Q 8 係根據來自微電腦 M C 的指令而由驅動器 D I V 來驅動。又，各單電池 B 1 ~ B 8 的兩端係被連接著電壓檢測器 S C ，各單電池的端子電壓用電壓檢測器 S C 被測定然後介由檢測母線 S S 將其值送到微電腦 M C 。微電腦 M C 與驅動器 D I V 係介由驅動母線 D S 而被連接著。顯示部 I P 被連接於微電腦，依照微電腦 M C 的指令於顯示部 I P 顯示出異常等的必要事項。該模組 M d 1 與 M d 2 ~ M d n 以圖中被串聯地連接方式，其兩端連接於組電池 B a t 的正極端子 T p 與負極端子 T n 。又，模組 M d 1 係介著絕緣元件 P C 1 與系統控制部 S Y C 連接著。模組 M d 1 與絕緣元件 P C 1 則介由母線 S C D 1 而連接著。同樣地，模組 M d 2 ~ M d n 也介絕緣元件 P C 2 ~ P C 8 與系統控制部 S Y C 連接。系統控制部 S Y C 係由微電腦 S M C 所控制，依照微電腦 S M C 的指令於顯示部 S P P 顯示出異常等的必要事項。

就這種由數個單電池所組成的模組言，用數個組電池構成該模組的理由為鋰離子單電池對過充電，過放電的耐量少，或有發熱，發火情況之故，而將電池分割成區（模

五、發明說明(5)

組)可提高安全性,再者,鋰離子電池的電壓因有3~4V高,將8個電池串連起來作為模組則其電壓有24~32V,便可輕易地於安全之電壓範圍做處理。就控制電路方面便具有模組內的電壓為24~32V以下,而電壓之電路零件也齊備,索費少,容易構成等特徵。又,組電池B a t也會有全體的電壓達300V以上的情形,因此,各模組M d與系統控制部S Y C之間就有必要以絕緣元件P C來加以絕緣。

就第1圖的模組M d 1來說明其動作。各單電池B 1~B 8的電壓係被放入模組內的微電腦M C。微電腦M C會於充電時監視各單電池B 1~B 8的電壓,為了補正分散充電,當有電池電壓特別高的電池時,會使電阻件R與半導體元件Q所構成的並聯電路設成O N,使充電電流往並聯電路分流。如此一來由於充電電流會變得較其他的電池少,故電壓慢慢地就會變得跟其他電池的相同。當電壓跟其他電池的相等時,則使並聯電路O F F。以這方式就能使模組內的分散充電於模組之中進行控制。

其次,於模組M d間的分散充電發生情況下,會在模組內的微電腦與系統控制部S Y C的微電腦之間相互傳遞情報,系統控制部S Y C的微電腦會判斷哪個模組的電壓高而給與各模組指令。例如,當模組M d 1的電壓高於其他模組的電壓的值時,就會從系統控制部S Y C的微電腦下達指令到模組M d 1的微電腦M C,使模組內全部的並聯電路設成O N,藉此,因模組M d 1的充電電流會變得

五、發明說明(7)

第4圖為副程式SUB1的流程圖。副程式SUB1係執行電壓讀取的處理。一開始時設定模組數 n 與模組編號 $k=1$ 。其次，要求從系統控制部SYC至模組Md1模組Md1的電壓 V_{m1} 。藉此，模組Md1會接收到來自第1圖所示之微電腦MC的指令，測定單電池B1~B8的電壓，抑或從記憶體中單電池B1~B8的電壓求得模組電壓 V_{m1} 然後送至系統控制部SYC。其次，判斷模組編號 k 是否已為模組數 n ，如若否，則進行 $k=k+1$ 回到相同的副程式的設定後。讀入模組Md2的電壓 V_{m2} 。反覆以上動作直到 n 個模組Md n 的電壓全都讀入後結束副程式SUB1回到起點。

第5圖係副程式SUB2的流程圖。副程式SUB2係執行各模組Md1~Md n 的電壓異常處理，電壓比較，並聯電路的ON/OFF。一開始時設定模組數 n 與異常檢知電壓 V_{im} ，並聯電路ON電壓 V_u ，模組編號 $k=1$ 。其次，比較模組電壓 V_{m1} 與異常檢知電壓 V_{im} ，如在異常檢知電壓 V_{im} 以上則在顯示部SIP發出警報，執行顯示異常使系統停止下來等異常處理。再者，對異常模組Md1也執行顯示於顯示部IP後回到起點。如在異常檢知電壓 V_{im} 以下則求出 n 個模組的平均電壓 V_a ，計算平均電壓 V_a 與模組的電壓 V_{m1} 之差電壓 V_{df} ，判斷該差電壓 V_{df} 是否超過一開始所給的並聯電路ON電壓 V_u ，超過時，使並聯電路ON。如未超過，使並聯電路OFF。其次，判斷模組編號 k 是否已為

五、發明說明(6)

較其他模組低之故，而慢慢地模組 M d 1 的電壓就會變成與其他模組的電壓大致相等。

第 2 圖係表示本發明之其他例子之控制構成圖。與第 1 圖相同之記號為執行同樣的動作。與第 1 圖相異之點為分別於模組設置模組各自的並聯電路，與於組電池 B a t 中設置絕緣元件 P C。於模組 M d 1 中說明模組並聯電路。模組並聯電路係由電阻件 R i 0 與半導體元件 Q i 0 的串聯電路所構成，且連接模組內單電池 B 1 ~ B 8 串聯連接之兩端。該模組並聯電路係依微電腦 M C 的指令介由驅動電路 D I V 而被驅動的。以這方式構成者，則即使模組內的分散充電與模組間的分散充電同時發生，也能使兩邊相對應。其次，第 1 圖之例中在組電池 B a t 之外配置有絕緣元件 P C，而第 2 圖中則在組電池 B a t 裡配置絕緣元件 P C。以這方式構成者，則不論系統控制部 S Y C 係如何構成都能相對應，故能增廣其泛用性。

第 3 圖係表示本發明之一例之軟體的全體流程圖。表示出第 1 圖，第 2 圖中所示之系統控制部 S Y C 與組電池 B a t 的控制流程。當開始進行時，由副程式 S U B 1 來讀取各模組 M d 1 ~ M d n 的電壓。其次，由副程式 S U B 2 調查各模組 M d 1 ~ M d n 的電壓異常，如有異常，便進行異常的處理而停止下來。如無異常，則比較各模組 M d 1 ~ M d n 的電壓，根據該電壓差使並聯電路 O N / O F F。於第 4 圖，第 5 圖的流程圖中詳細說明該動作。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

模組數 n ，如若，則進行 $k = k + 1$ 回到相同的副程式設定後。使模組 $M d 2$ 的電壓 $V m 2$ 反覆進行與上述相同之操作。當反覆以上動作直到 n 個模組 $M d n$ 的電壓的全部處理都結束時結束副程式 $S U B 2$ 回到起點。該例中雖在平均電壓 $V a$ 與模組電壓 $V m$ 的差電壓 $V d f$ 超過某一電壓水準 $V i m$ 時，會設為並聯電路 $O N$ 的方式，但也可以設成在相對於各模組電壓 $V m$ 的最低值的差電壓超過基準值時使並聯電路 $O N$ 的方式。以上述方式設有控制各模組的每個電池的模組控制電路，該模組控制電路係至少有 1 個由微電腦所控制，本發明之特徵為模組控制電路的電源係從各模組所得並且介由電氣的絕緣進行與系統控制電路之雙向通訊。

【發明之效果】

由於以上述方式依本發明可將各模組與系統控制部介由絕緣元件相互傳遞情報，故在各模組設置並聯電路，以介由模組控制電路控制該並聯電路的方式來控制解決掉模組間的分散情形。因此，由雙向通訊來連結各模組控制電路與系統控制電路，以交換各情報方式來控制減少充電的分散。本發明的效果有 (1) 由於可減少模組間的分散充電，故能確保系統的容量。(2) 可消除充電的分散，減低電池模組的壽命低下情形，而得以提高信賴性。(3) 由於可減低壽命低下情形，故具經濟性。(4) 由於能分割模組與系統的控制，故其控制簡單。又本發明的電源系

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

統除了用於汽車以外也可於電力貯藏等方面使用。

【圖面的簡單說明】

第1圖係表示本發明之一例的控制構成圖。

第2圖係表示本發明之其他例子的控制構成圖。

第3圖係表示本發明之一例的軟體的全體流程圖。

第4圖係表示本發明之一例的副程式SUB1的流程圖。

第5圖係表示本發明之一例的副程式SUB2的流程圖。

第6圖係表示本發明之一例的混合自動車(HEV)的構成。

第7圖係表示本發明之一例的電池系統的控制構成。

第8圖係表示本發明之一例的電池模組的構成。

【圖號說明】

M d 1 ~ M d n 電池模組，

B 1 ~ B 8 單電池，

M C 微電腦，

S C 電壓檢測器，

D I V 驅動器，

I P 顯示部，

R 1 ~ R 8 電阻件，

Q 1 ~ Q 8 半導體元件，

五、發明說明 (10)

P C 1 ~ P C n 絕緣元件，

B a t 組電池，

S Y C 系統控制部，

S M C 系統用微電腦，

S P P 系統顯示部。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：電池系統及使用該系統之電動車)

本發明之課題係將多個模組串聯連接作為電池系統下，當模組間的分散變大時，會發生作為電池系統的容量無法被充分利用的問題。又，於模組間如發生充電量的不平衡時，會導致對電路壽命不平衡的情形。

本發明之解決手段為在各模組設置並聯電路，以介由模組控制電路控制該並聯電路來控制消除模組間的分散。這樣一來，各模組控制電路與系統控制電路便可藉雙向通訊連結起來，以交換各情報方式來控制減少分散充電情況。

本發明之效果在由於可減少模組間的分散充電，故能確保系統的容量。又，能消除充電的分散，減低電池模組的壽命低下情形，而得以提高信賴性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要 (發明之名稱：)

六、申請專利範圍

1 . 一種電池系統，係將單電池數個串聯連接構成 1 個模組，再將串聯或並聯連接數個模組的組電池充電，抑或將放電後驅動負荷的控制由系統控制電路來執行之電池系統，其特徵為具有：測定各模組每個模組電壓的手段，與並聯連接於模組而將充電電流的 1 部並聯起來的並聯電路，依照系統控制電路的指令，來控制並聯電路的動作。

2 . 一種電池系統，係將單電池數個串聯連接構成 1 個模組，再將串聯或並聯連接數個模組的組電池充電，抑或將放電後驅動負荷的控制由系統控制電路來執行之電池系統，其特徵為具有：測定各模組每個模組電壓，且控制充放電的模組控制電路，與並聯連接於模組而將充電電流的 1 部並聯起來的並聯電路，依照系統控制電路的指令，來控制並聯電路的動作。

3 . 一種電池系統，係將單電池數個串聯連接構成 1 個模組，再將串聯或並聯連接數個模組的組電池充電，抑或將放電後驅動負荷的控制由系統控制電路來執行之電池系統，其特徵為具有：控制各模組每個電池的模組控制電路，而該模組控制電路係至少有 1 個由微電腦所控制，模組控制電路的電源則從各模組所得並且介由電氣的絕緣來進行與系統控制電路之雙向通訊。

4 . 如申請專利範圍第 1 項記載之電池系統，其中系統控制電路係至少有 1 個由微電腦所控制，與各模組的通訊係介由微電腦的串行通訊埠來進行的。

5 . 一種電池系統，係將單電池數個串聯連接構成 1

六、申請專利範圍

個模組，再將串聯或並聯連接數個模組的組電池充電，抑或將放電後驅動負荷的控制由系統控制電路來執行之電池系統，其特徵為具有：控制各模組每個電池的控制電路，而該控制電路係至少有1個由微電腦所控制，控制電路的電源則從各模組所得並且介由電氣的絕緣來進行與系統控制電路之通訊，再附加供作控制模組間充電分散之並聯電路。

6．如申請專利範圍第5項記載之電池系統，其中將設置於各模組內之供作補正模組內電池的分散之並聯電路兼用於控制模組間的分散方面。

7．一種使用電池系統之電動車，係將單電池數個串聯連接構成1個模組，再將串聯或並聯連接數個模組的組電池充電，抑或將放電後驅動負荷的控制由系統控制電路來執行之使用電池系統之電動車，其特徵為具有：控制各模組每個電池的模組控制電路，而該模組控制電路係至少有1個由微電腦所控制，模組控制電路的電源則從各模組所得並且介由電氣的絕緣來進行與系統控制電路之雙向通訊。

8．一種使用電池系統之電動車，係將單電池數個串聯連接構成1個模組，再將串聯或並聯連接數個模組的組電池充電，抑或將放電後驅動負荷的控制由系統控制電路來執行之使用電池系統之電動車，其特徵為具有：控制各模組每個電池的控制電路，而該控制電路係至少有1個由微電腦所控制，控制電路的電源則從各模組所得並且介由

六、申請專利範圍

電氣的絕緣來進行與系統控制電路之通訊，再附加供作控制模組間充電分散之並聯電路。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

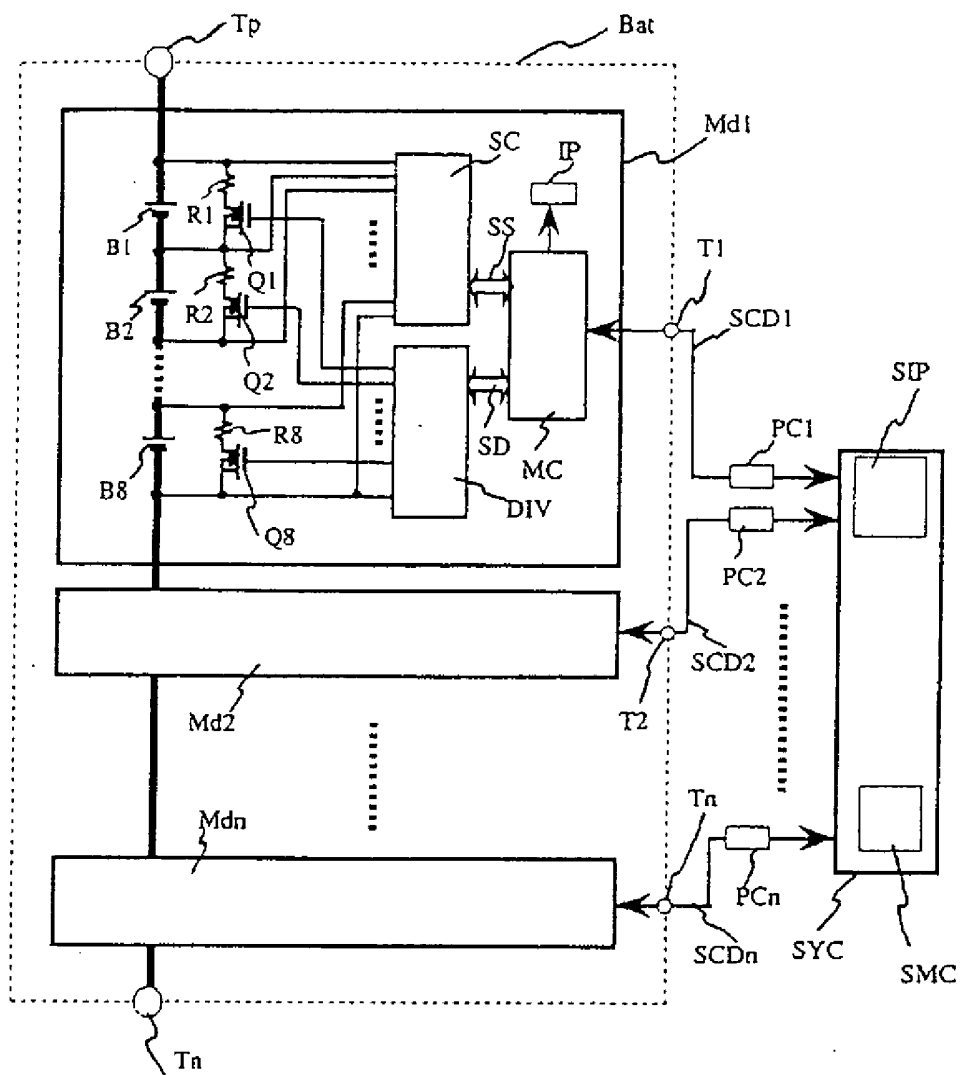
訂

線

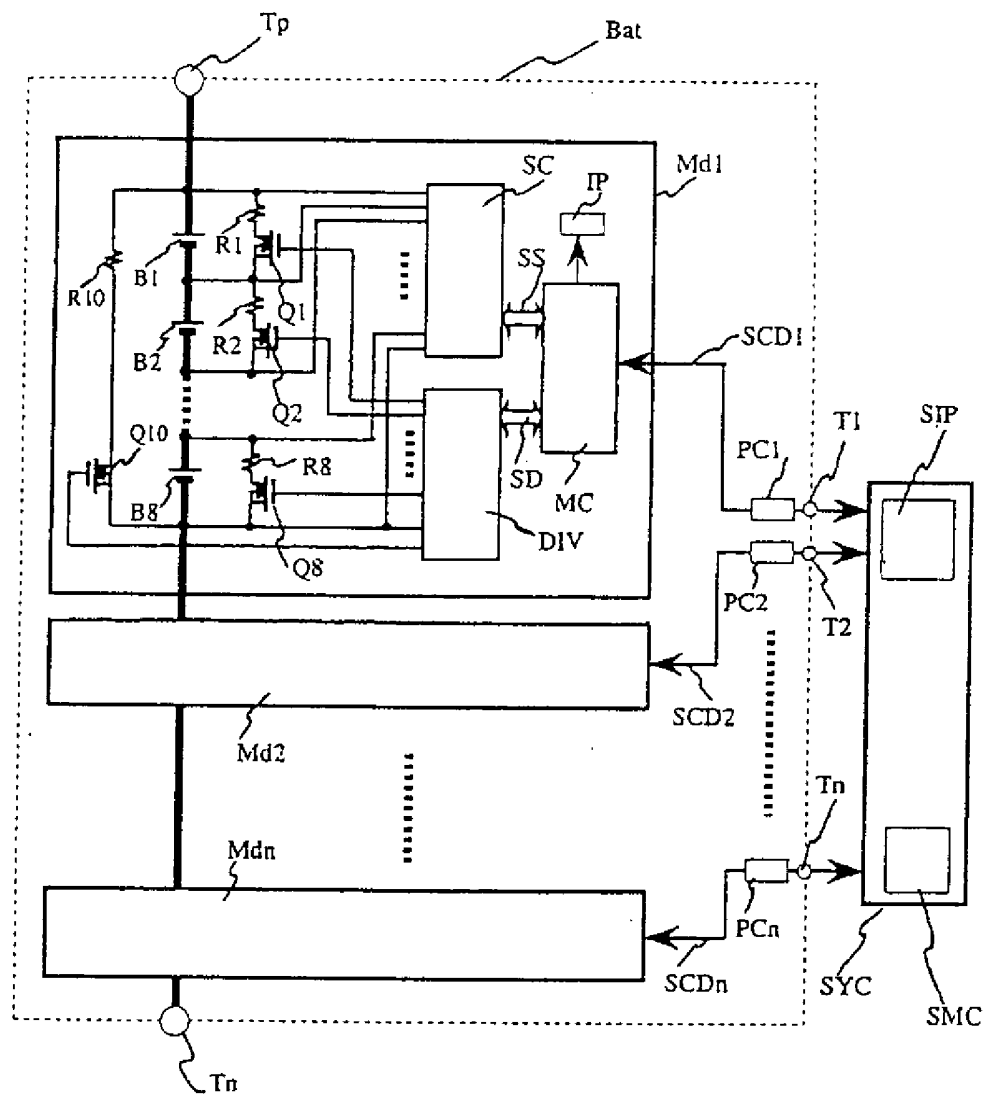
87119874

437141

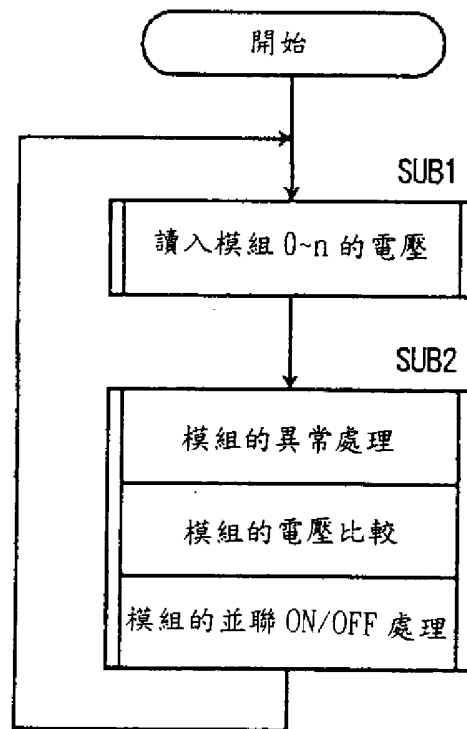
732819



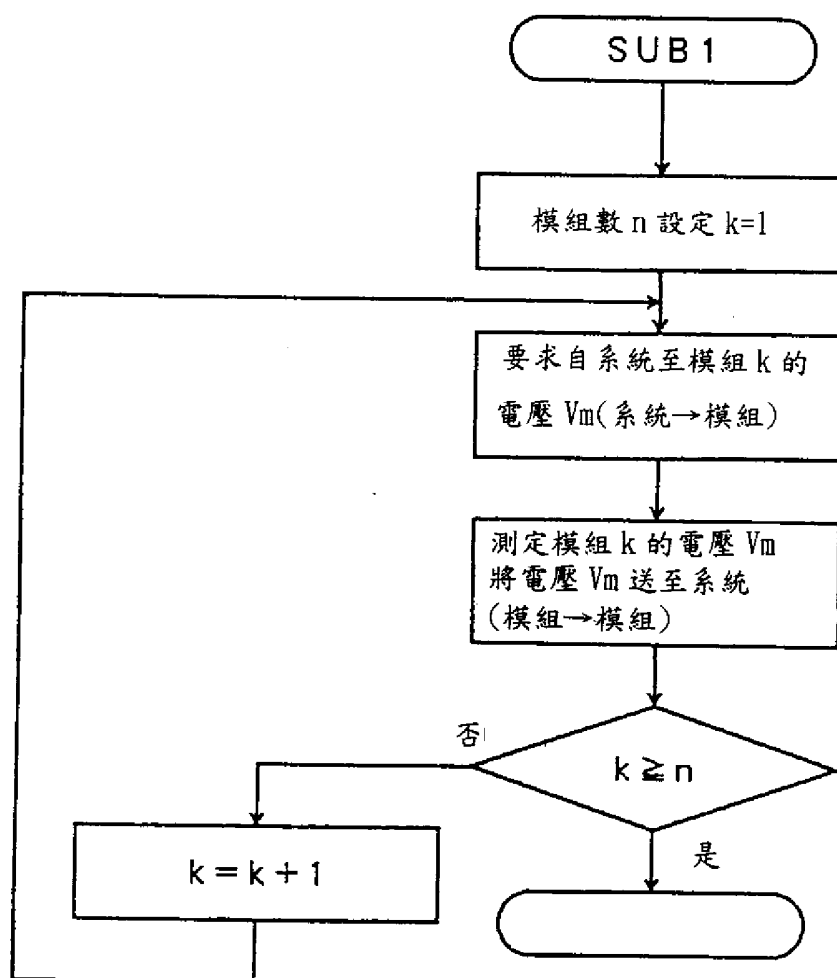
第 1 圖



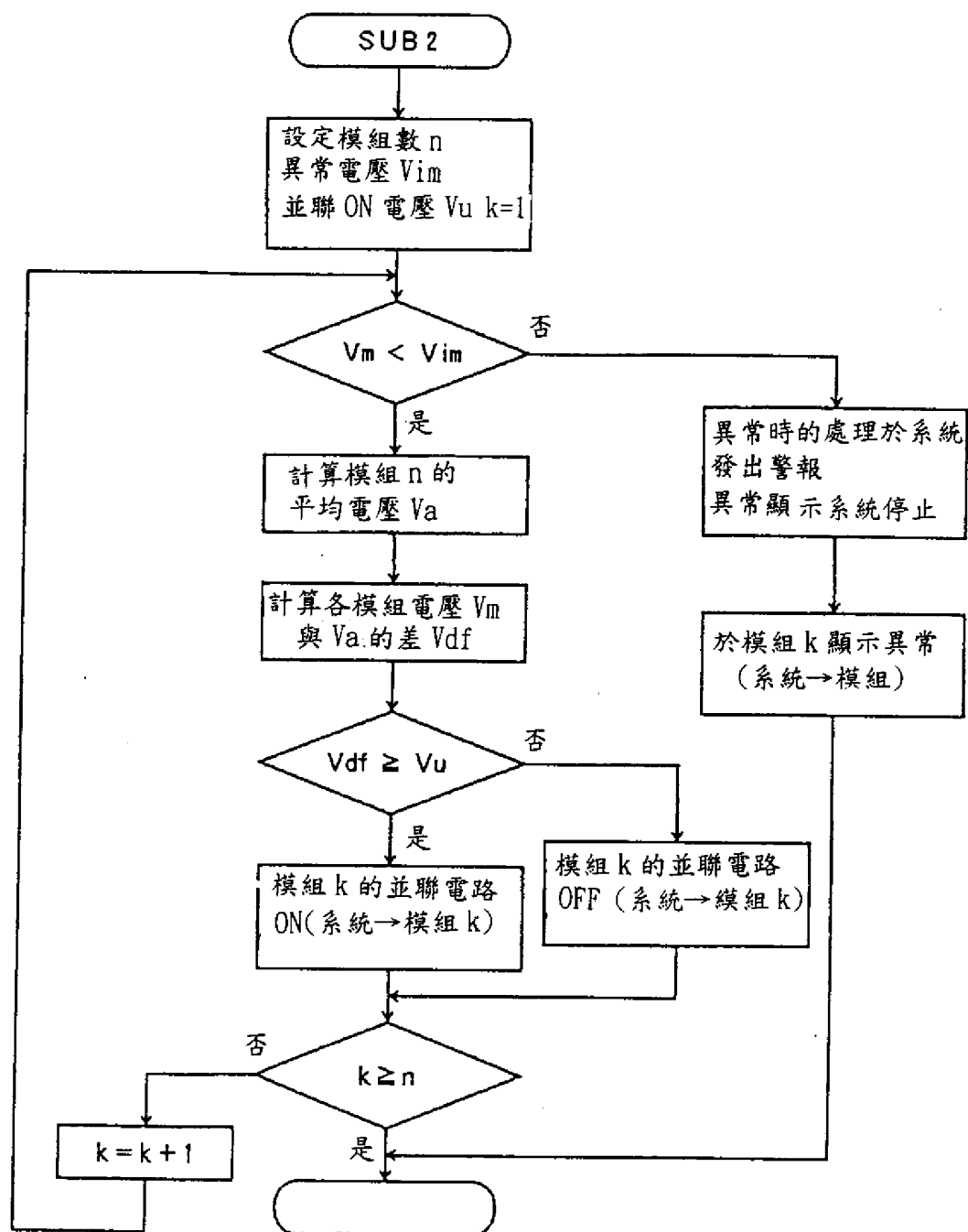
第 2 圖



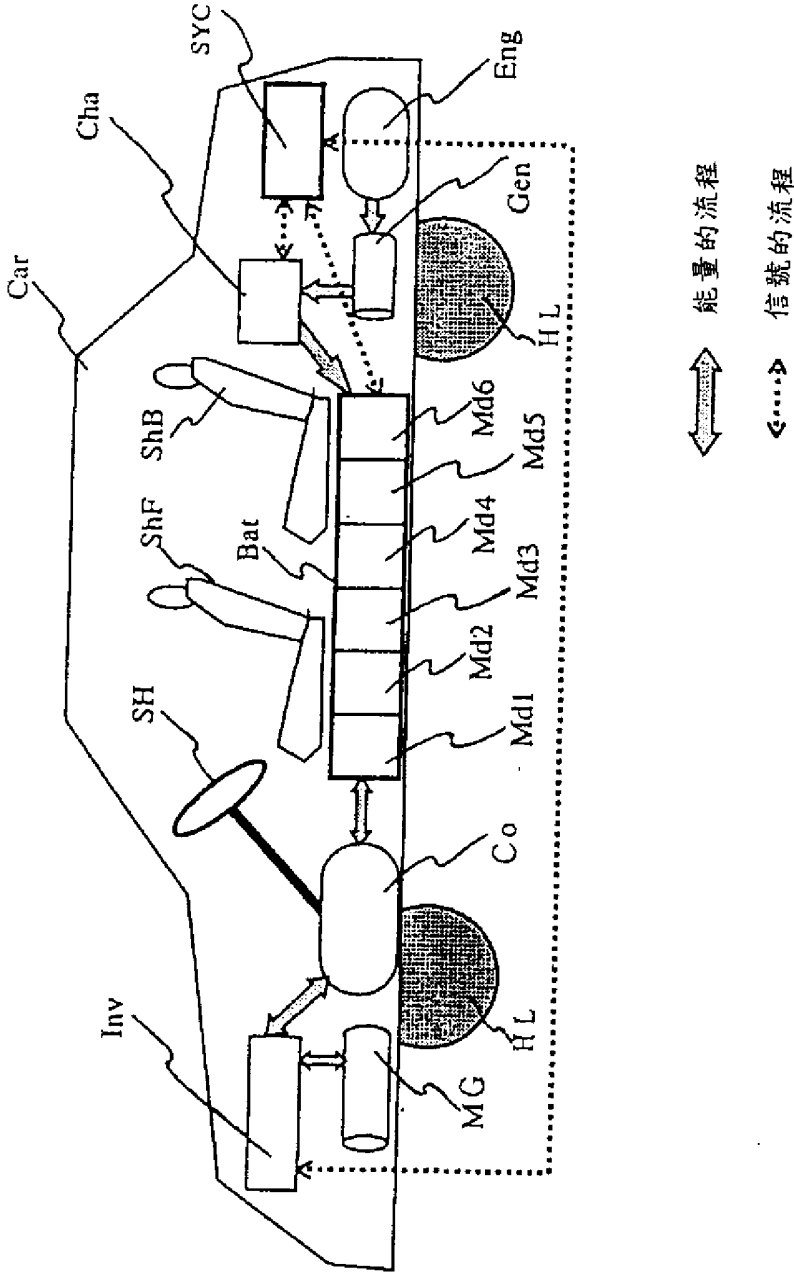
第 3 圖



第 4 圖



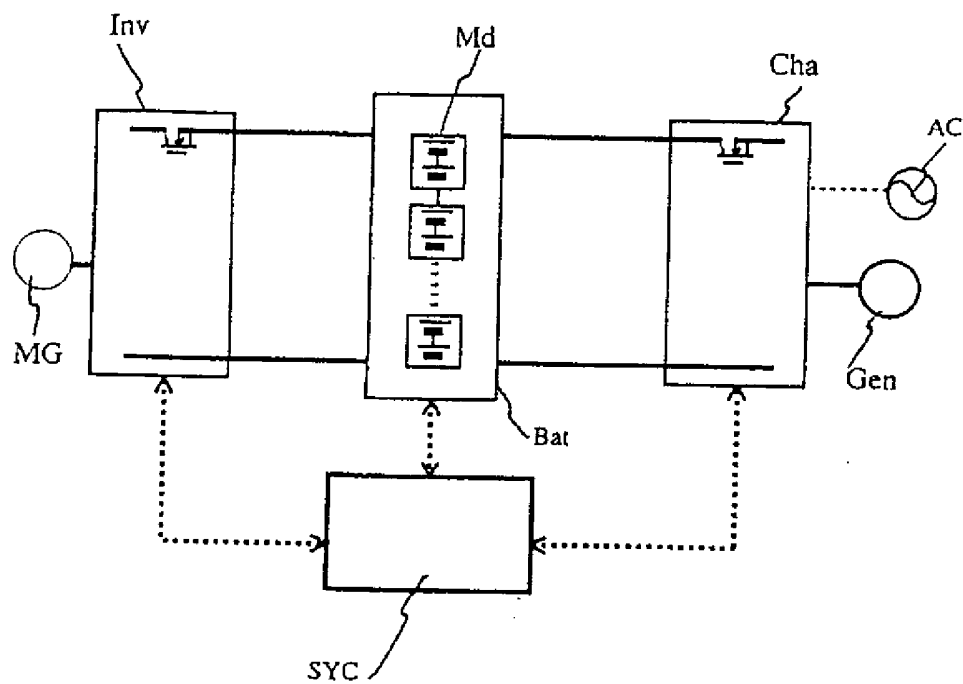
第 5 圖



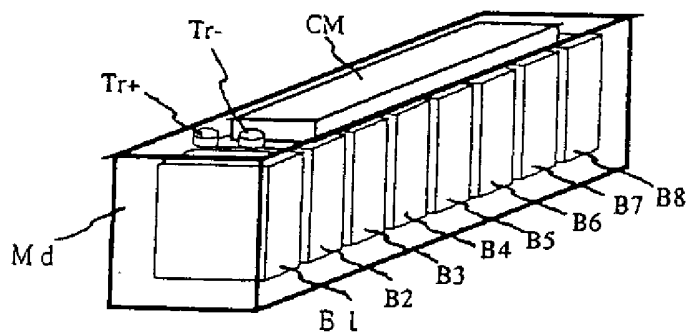
第 6 圖

437141

437141



第 7 圖



第 8 圖