

402690

申請日期	84.4.28
案 號	84 104183
類 別	G01R 3/36

公告本

A4
C4

402690

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、 發明 新型 名稱	中 文	電池過放電保護方法與裝置
	英 文	
二、 發明 創作 人	姓 名	(1)鄭銘洲 (2)陳兆章
	國 籍	中華民國
三、申請人	住、居所	(1)桃園縣八德市大興里21鄰城仔1號 (2)新竹縣新豐鄉泰安街18號
	姓 名 (名稱)	財團法人工業技術研究院
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹縣竹東鎮中興路四段195號
	代 表 人 姓 名	孫 震

裝

訂

線

五、發明說明(3)

本發明係有關一種電池過放電保護方法與裝置，尤指一種適用於電動車輛電池之過放電保護方法與裝置。

由於以往鉛酸電池大多使用於小電流、非深度放電的狀況下，電池使用壽命不會受到放電狀況的影響，於適當的保養下皆能保持一相當的水準。而電動車輛所使用的電池操作範圍則較為廣泛，於大電流與深度放電的需求下，電池壽命將不如傳統使用狀況之電池。若以傳統放電管理方式用於電動車輛，則將面臨電池過放電的情形，致使電池壽命更加縮短，老化速度更加快速。

傳統之電池放電管理方式如下：

- (a) 習用上並不限制電池的最終截止時機，其最終皆因電池電壓過低，使系統無法運作因而停止。此停止時之電池電壓通常低於電池放電截止電壓甚多，對電池之壽命有着相當不良的影響。
- (b) 傳統電池放電測試的電池截止時機，採偵測電池之端電壓，當此電壓低於放電截止電壓即以斷電處理（如申請案號第83106489號，由日本三洋電機申請之“防止蓄電池過放電之電路”）。此斷電處理方式於實驗室測試台上應不會發生問題，但若是電動車輛於道路行駛之狀況則易造成操作上的突然斷差而形成安全上的問題。

本發明係以維護電池壽命為出發點，利用電池的放電特性，於放電末期以限電壓的方式來作放電管理，以避免過放電損傷電池的壽命，且避免使用突然的斷電措施而影

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

表

訂

線

五、發明說明(4)

響正常的操作安全。本發明之優點有：①抑制放電末期大電流的放電，可避免放電末期巨幅的壓降導致過放而損傷電池的壽命。②將電池的能源於放電末期作最有效的運用，以延長續航里程，讓使用者以慢行方式至最近之充電處所充電。③於顧及電池壽命下不採取突然的斷電措施而影響正常的操作安全。④本發明無需複雜精確之電池殘電器，即可保護電池，所需成本低。⑤避免因過放電而加大各組電池之差異，可延長整體電池組之壽命。

本發明之電池過放電保護方法，其特徵為運用電池放電特性，於放電末期以限電壓的方式來作放電管理，其作法為分別取得各分組電池之端電壓，經過電池電壓處理電路和比較電路檢知其中一組電池之端電壓低於電池之限電壓動作點，則送出禁制信號到負載之驅動電路，使得電池瞬間不會輸出電流到負載，而使得電池的平均輸出電流降低；如此避免過放電損傷電池的壽命，且避免使用突然的斷電而影響正常的操作安全。

本發明之電池過放電保護裝置，組成包括：蓄電池單元，由數顆電池串/並聯而成，以供應所需之電源；電池電壓處理電路，將各分組電池之端電壓，經過比例處理，得到可做比較之電壓位準信號；比較電路，將前述各分組電壓位準信號與預設之電池電壓限制動作點電壓作比較，只要其中有一組電池電壓低於電池電壓限制動作點，則送出禁制信號到負載之驅動電路，使得電池瞬間不會輸出電流到負載，而使得電池的平均輸出電流降低，以達到限電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明(5)

壓放電的目的。

於后附圖中：

第1圖為電池操作特性圖；

第2圖為電池於平均工作負載電流下之限電壓放電曲線圖；

第3圖為乙類機車之行車型態圖；

第4圖為電池於放電末期的電壓、電流與時間的關係圖；

第5圖為本發明實施例電池過放電保護電路之方塊圖；

第6圖為本發明實施例之詳細電路圖。

現今所面對的問題是要如何避免使電池過放電(電壓過低)，且兼顧車輛操作的安全性。電池本身的操作特性如第1圖所示，其中縱軸為電池端電壓，橫軸為電池的輸出電流，各斜線代表電池處於相同的殘電量(State of Charge, SOC)狀況下之端電壓與輸出電流間之關係。而電池於使用過程中，因其殘電量一直在改變，因此其端電壓與輸出電流間之變化則如圖中之A曲線所示，在電流 $I_a \sim I_b$ 變動範圍內，端電壓除了會隨著殘電量下降而有降低趨勢之外，亦與輸出電流之大小有關，當電池放電電流愈大，則端電壓愈低，是以於放電末期，若不希望電池電壓過低，最好的方式即為限制電池的最大輸出電流，以使電池的端電壓回升，而得到較高之電壓值。又從一般的放電實驗得知，放電電流較小者，具有較高之電池容量。是以於放電末期，限制電池的最大輸出電流同時具有保護電池過

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(6)

放電與使電池處於較高的容量狀態之雙重優點。

本發明即運用此電池放電特性，於放電末期以限電壓的方式來作放電管理。如第2圖所示， I_c 代表電池工作之平均負載電流，當工作電壓 V_c 低於限電壓值 V_L 時，即開始限制負載電流而使得電池電壓能維持於限電壓值 V_L ，以維護電池壽命。

今由中國國家標準(CNS)3105, D3029之乙類機車行車型態，如第3圖所示，模擬轉換，配合電池之放電模型，採用限電壓的放電方法，而將電池於放電末期的電壓、電流與時間的關係表示於第4圖中。於第3圖中，縱座標表示機車的速度而橫座標表示每次操作的時間，於步驟 S_1 機車是在靜止狀態，步驟 S_2-1 機車是在緩加速狀態， S_2-2 機車是在急加速狀態， S_3 機車是在極速狀態， S_4 機車是在減速狀態，而於 S_5 機車是保持於定速 20km/h ，再於步驟 S_6 機車減速，至 S_7 機車靜止。於第4圖之第1個行車循環中，顯示配合第3圖之行車步驟 $S_1\sim S_7$ 而得到相對應電池電壓和輸出電流之關係。於其後之各個行車循環中，亦顯示相類似之電壓、電流圖形。圖中循環1~4是處於正常的狀態，而循環5的最大負載處(最大電流處)將會觸及電池的限電壓動作值。傳統的方法若欲維護電池壽命則此時應以斷電處理。但車輛此時處於全加速狀況下(最大負載處)，若突然失去動力，使用者於無預期之心理狀況下，則很容易造成事故。而本方法能於此時將限電壓放電的功能自動啟動，開始限制電池之輸出電流(如第4圖所示，最大電流較前者

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明(7)

為低)，而使電池電壓不低於限電壓動作值。然而此時車輛之加速性能降低，且將隨電量繼續減少而下降，甚至到達第10循環時將會降低車輛的極速值。此性能之下降有提醒使用者電池之電力將要用罄的優點，且能於斷電之前有一緩衝區可讓使用者採取必要之行動。由於電池特性中抑制放電電流，可提高電池的容量，且抑制車輛性能將減少車輛的行車耗能，此雙重特性使得此方法中所存在的放電末期緩衝區可延長車輛之續航里程，讓使用者可以較差的行車性能，緩行至最近的充電處所進行充電，同時兼顧到電池的過放電保護與使用者的操作安全性。

依據前述之解決問題之方法，本發明的功能流程方塊圖如第5圖所示。以電動載具(例如電動機車)為例，蓄電池單元11由四個12伏特電池所組成，並以馬達驅動器12控制無刷馬達13之運轉。首先取得電池各分組電壓訊號，經電池電壓處理電路14作比例的放大補償，再經比較電路15，若其中任一電池分組電壓 $V1 \sim V4$ 中有低於電池限制電壓動作值者(此值主要限制條件必須不低於電池的放電截止電壓)，則下禁制輸出的命令予驅動器12，令其瞬間限制至馬達13之輸出，以達到限電壓放電的目的。

現將第5圖中的電池電壓處理電路14與比較電路15之詳細電路圖表示於第6圖，茲分別說明如下：

- (1)電池電壓處理電路14，係將蓄電池單元11各分組電池之端電壓，經過放大電路U1與U4作比例處理，得到可作比較之電壓位準信號 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 與 $V4$ ；

(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：電池過放電保護方法與裝置)

一種電池過放電保護方法與裝置，係分別取得各個(組)電池之端電壓，經過電池電壓處理電路和比較電路檢知其中一個(組)電池之端電壓低於電池之安全限電壓輸出值，即控制電池供應到負載之輸出電流，而於電池放電末期以限電壓的方式來作放電管理，以預防過放電損傷電池的壽命，而避免採用無預警之突然斷電措施而影響正常的操作安全。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱：)

訂

六、申請專利範圍

1. 一種電池之過放電保護方法，其特徵為運用電池放電特性，於放電末期以限電壓的方式來作放電管理，其作法為分別取得各分組電池之端電壓，經過電池電壓處理電路和比較電路檢知其中一組電池之端電壓低於電池之限電壓動作點，則送出禁制信號到負載之驅動電路，使得電池瞬間不會輸出電流到負載，而使得電池的平均輸出電流降低；如此避免過放電損電池的壽命，且避免使用突然的斷電而影響正常的操作安全。

2. 一種電池之過放電保護裝置，組成包括：

蓄電池單元，由數組電池串/並聯而成，以供應所需之電源；

電池電壓處理電路，將各分組電池之端電壓，經過比例處理，得到可做比較之電壓位準信號；

比較電路，將前述各分組電壓位準信號與預設之電池電壓限制動作點值作比較，只要其中有一組電池電壓位準信號低於電池電壓限制動作點值，則送出禁制信號到負載之驅動電路，使得電池瞬間不會輸出電流到負載。

3. 如申請專利範圍第2項之電池之過放電保護裝置，其中該電池電壓限制動作點值不限定為定值，可為放電電流相關的任意函數，以符合各類電池對電池安全操作區之不同要求。

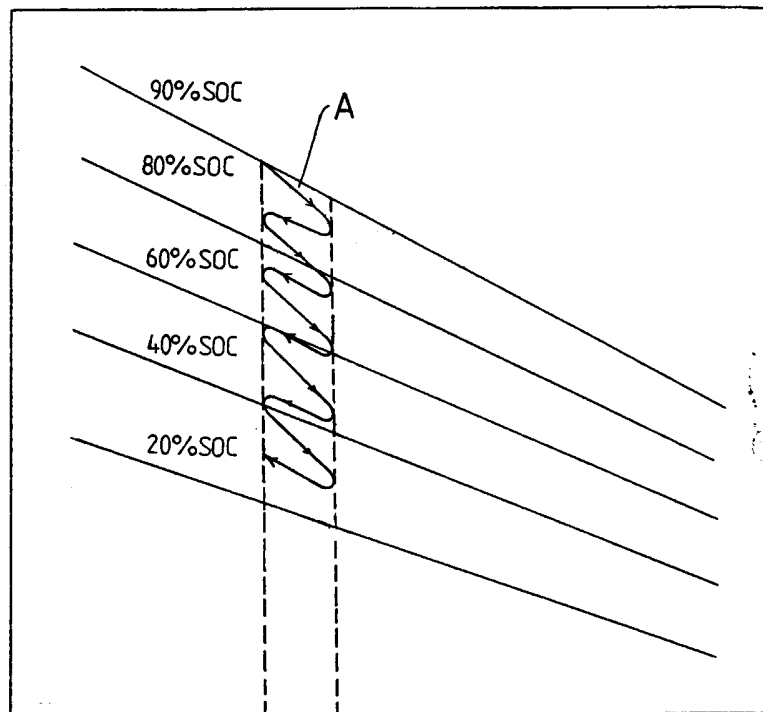
4. 如申請專利範圍第2項之電池之過放電保護裝置，其中取得之各該分組電池電壓，可為單顆電池的電壓值，亦可為全部電池作適當區分而成之電池組的電壓值。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

402696

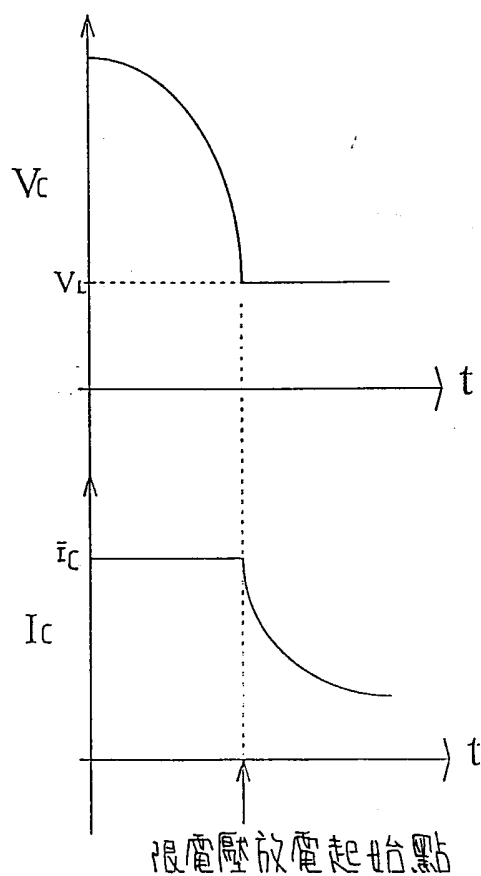
電池端電壓 (伏特)



Ia Ib

電池輸出電流 (安培)

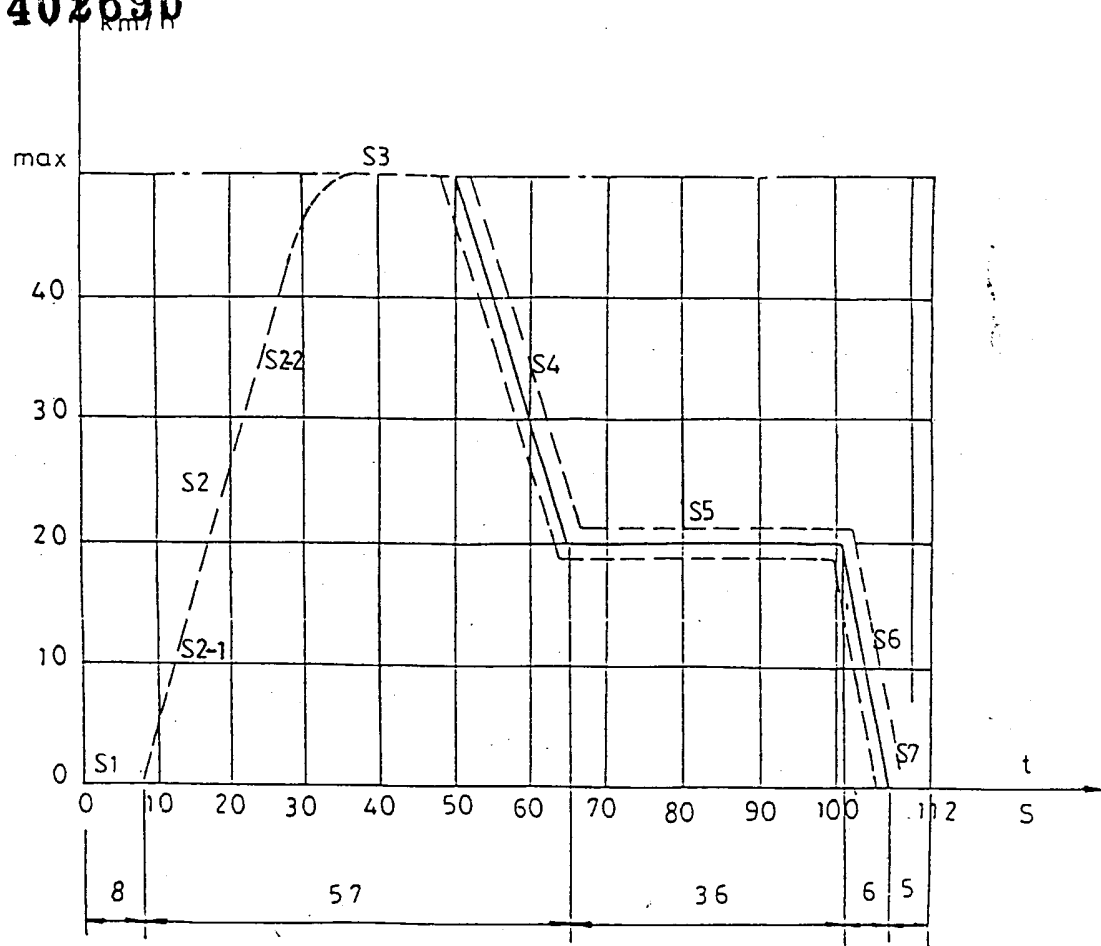
第 1 圖



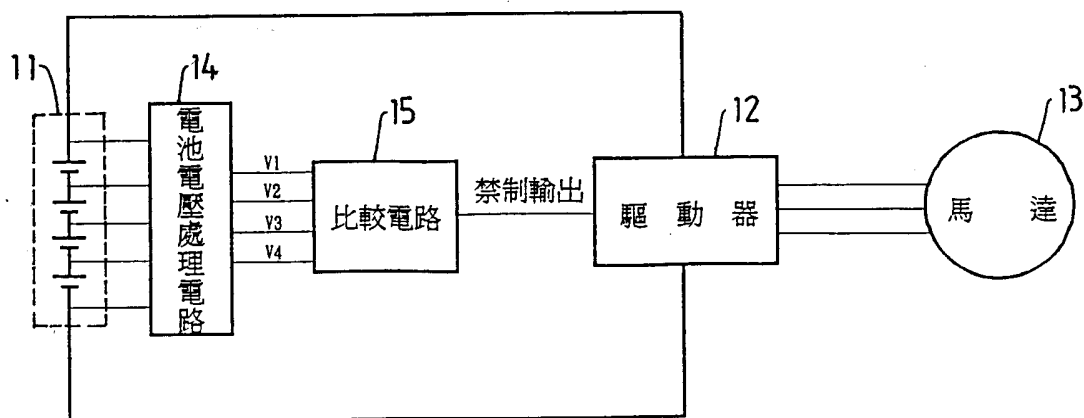
限電壓放電起始點

第 2 圖

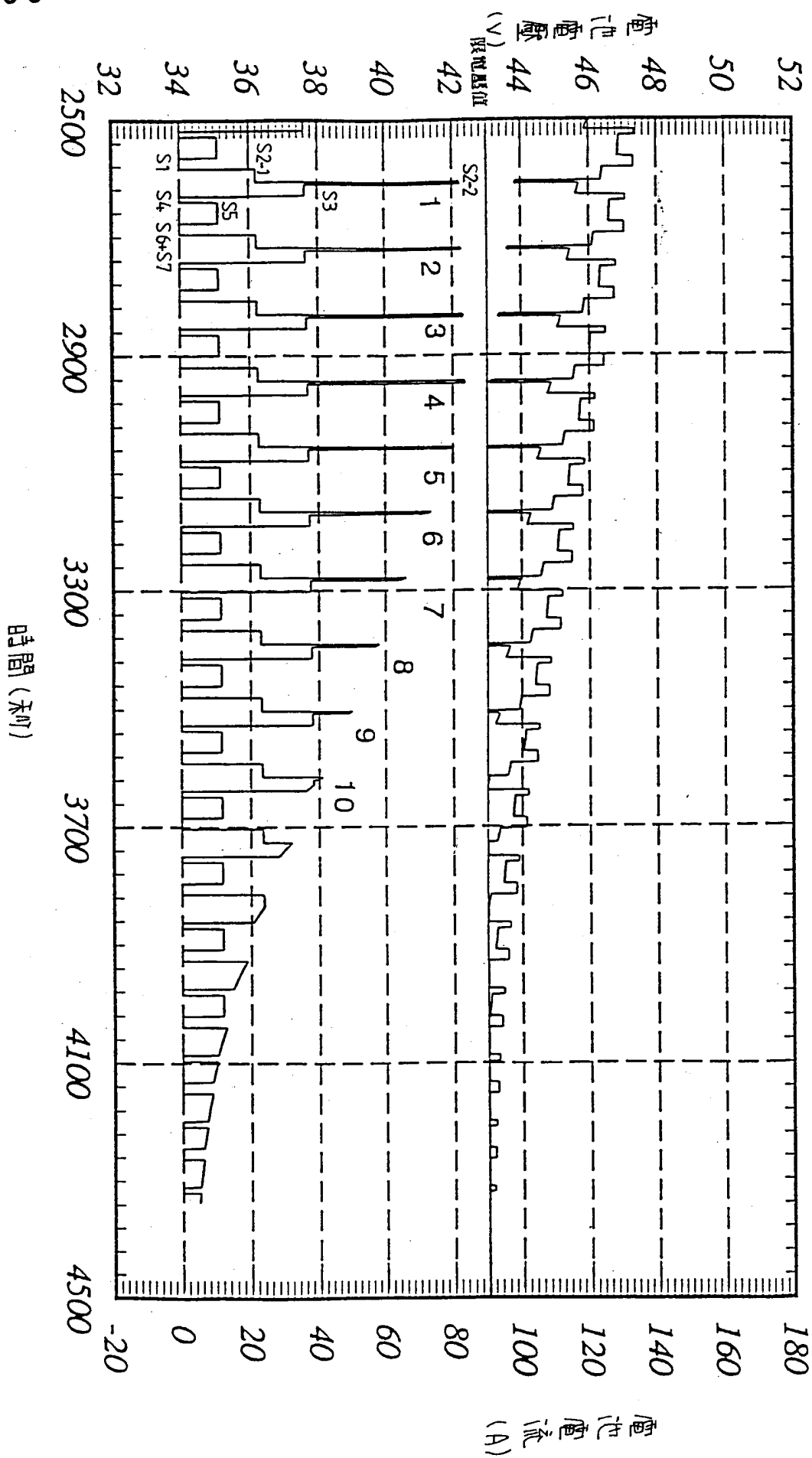
402690



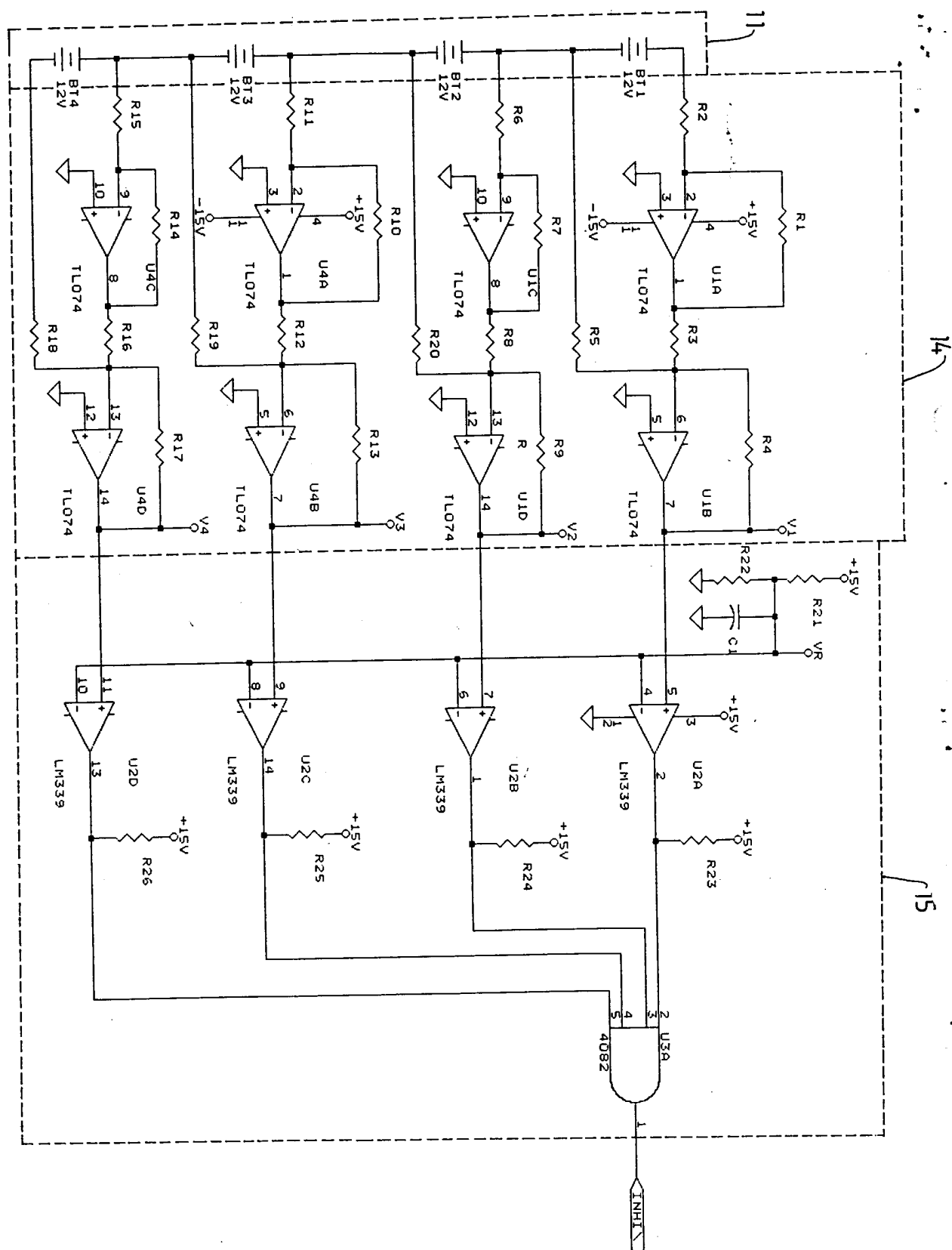
第 3 圖



第 5 圖



第4圖



第六圖