公告本 403838

申請日期	87.10.29
案號	87117958
類別	G01R 31/02, 31/02

（以上各欄由本局填註）

A4
C4

403838

發明 專利說明書

一、發明名稱	中文	電動汽車用電氣洩漏檢測方法與裝置
	英文	ELECTRIC LEAK DETECTING METHOD AND APPARATUS FOR ELECTRIC MOTORCARS
二、發明人	姓名	(1)為末和彥 (2)高田雅弘 (3)金丸邦郎
	國籍	日本
	住、居所	(1)日本國福岡縣飯塚市川津693-47 (2)日本國愛知縣豐橋市北島町字北島107-3北島B202 (3)日本國愛知縣岡崎市龍美南3-2-1
三、申請人	姓名（名稱）	日商・松下電器產業股份有限公司
	國籍	日本
	住、居所（事務所）	日本國大阪府門真市大字門真1006番地
	代表人姓名	森下洋一

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

403838

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

本案已向：

日本　國（地區）　申請專利，申請日期：　　案號：　　，☑有　□無主張優先權

1997,10,30　特願平9-299161

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）

發明領域

本發明係關於一種電氣洩漏檢測裝置，用於檢測被在設有與車輛本體電氣地絕緣以防止電擊的一高電壓電瓶組包之一電動汽車中的車輛本體和電瓶組包間劣化絕緣所引起的電氣洩漏。

相關技術描述

使用電力作為驅動源的一電動汽車設有組成為一封閉電路並與車輛本體分離的一電瓶組包；電瓶組包作用為一地面以防止被用為驅動電源的一高電壓電瓶引起的電擊；然而，如果電瓶組包之絕緣特性因其之材料品質及／或其之沉積的改變而劣化，則高電壓電瓶組包被電氣地連接於車輛本體；且，當一人接觸車輛本體時此可引起他／她受電擊；因為來自電瓶組包的一漏電流流過他／她的身體。

一電氣洩漏為在所有絕緣部分中流動的漏電流之總和；因此很難辨認電流流過其中的一系統；為了檢測如此一電氣洩漏，迄今提出有兩種方法；一種AC方法，其藉由將一個AC信號施於以一電容器和一變壓器與直流電絕緣的一目標車輛本體而檢測一電氣洩漏電阻值，及一非絕緣DC方法，其不使用任何電容器和變壓器而為一直流電地量測一電氣洩漏電阻值；例如，未審查公佈的日本專利申請案No. 57-119263 之官方報告已揭露採用使用一變壓器之AC方法的一實施例，及未審查公佈的日本專利申請案No.60-262069之官方報告已揭露採用DC方法的一實施例。

第20圖顯示一電氣洩漏從其中被檢測的一等效電路；

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線

五、發明說明（2）

通常，一電氣洩漏應用一分佈常數觀念來模式化；然而，如果考慮一電流從每一個電瓶之電位節點洩漏，則電瓶組包3之等效電路被電瓶3a和由使用一電阻器和一電容器的一集中常數註明的一電氣洩漏導納3b所表示；在第20圖中，I0至In為漏電流，各從一節點流到車輛本體；根據電流之重疊理論，漏電流之總和I因此等於I0至In之總和。

[式5]

$$I=I_0+I_1+\Lambda+I_{n-1}+I_n=\sum_{m=1}^{n} I_m$$

如果在一電瓶中的導納低到可被忽略，則在車輛地面和電瓶間的導納可被表示為導納元件之和。

[式6]

$$Y_{leak}=Y_0+\Lambda+Y_n=G_{leak}+j\omega C_s=\frac{1}{R_{leak}}+j\omega C_s$$

$$\Theta\ G_{leak}=\frac{1}{R_{leak}}=\frac{1}{R_0}+\Lambda+\frac{1}{R_n}$$

$$\Theta\ C_s=C_0+\Lambda+C_n$$

且，在第20圖中所示的電瓶組包可更被簡化成如在第21圖中所示的AC等效電路。

當用來檢測電氣洩漏時，該AC方法有下列特徵：

(1) 因為物體被絕緣，故無DC電流在物體中流動；此方法因此在安全之層面上是絕佳的。

(2) 要被檢測的一導納包括目標車輛之浮接電容；該導納因此包括一錯誤。

(3) 雖然一較低頻率AC信號有利地改善電氣洩漏檢測之正確度；然而，使用如此較低頻率劣化響應能力；另外

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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（3）

，輸入電容器之尺寸須被擴大。

（4）經檢測數值易被目標車輛之浮接電容所影響和變化；另外，浮接電容也依據車輛之外形而改變，故很難決定對電氣洩漏之一評準。

例如，如果如在第22圖中所示的一傳統組態被取用予AC方法，則一電氣洩漏電阻值經發現為導納之絕對值；如在第23圖中的向量所示，因此為了方便，一導納絕對值$|Y_{leak}|$被使用以取代一電氣洩漏電阻值；請參考（式1）。

[式1]

$$|Y| = \frac{|i|}{|v|}$$

然而在上面情形中，電氣洩漏判定將因浮接電容C_s而包括一錯誤；為了減小浮接電容C_s之影響以改善量測正確度，必須減小相角ϕ；且，必須降低檢測信號頻率以減小相角ϕ。

另一方面，DC方法可解決被在(1)至(4)中描述的AC方法所引起的問題；然而，該AC方法無法解決因電瓶組包本身之電氣洩漏電阻值的一錯誤使量測正確度仍低的問題；再者，有如檢測端和驅動端在檢測上與直流電連接的問題。

本發明之概要

在此情況下，本發明之一目的係解決相關技術AC和DC方法已遭遇的上述問題；本發明之一目的係提供在安全上絕佳的一電氣洩漏檢測裝置，並致能恆定檢測以藉由將一個AC信號施於高電壓電瓶組包而解決相關技術AC方法之問題，然後從在該AC信號之幅度和相位間的關係找出一導納

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線

五、發明說明（4）

，並從相角之餘弦更找出為該導納電阻成分之一倒數的一電阻成分。

在此可能使用一阻抗Z以代表如此一電氣洩漏，但在表示上用一導納來代表如此電氣洩漏較為簡單；因此，此後將用一導納和電阻之一倒數（電導）來描述一電氣洩漏。

當然，也可能用一導納之實數部分，亦即為電阻之一倒數，來判定一電氣洩漏。

本發明之另一目的係提供一種電氣洩漏檢測裝置及設有如此一電氣洩漏檢測裝置的一系統以解決相關技術之DC方法問題；在此情形中，電瓶之電壓的影響，以及導納電容成分藉由找出從一外部DC電源施於電瓶之一節點的一個DC電流，然後在該DC電源之極性反轉時找出一個DC電流並找出來自這些DC電流間之差的一電氣洩漏電阻值而從該電氣洩漏檢測裝置被消除。

為了解決上述問題，本發明之AC方法的特徵在於利用使用一極安全AC信號的一電氣洩漏檢測方法從一電氣洩漏導納找出一電阻成分而校正車輛本體之電容成分來作正確的電氣洩漏判定。

另一方面，本發明之DC方法的特徵在於設有一高量測正確度的電氣洩漏檢測裝置被使用以將一個DC電壓正性地施於一絕緣物體，並量測相對於電瓶之最大和最小電位兩節點的DC電流，然後計算來自這些電流和該DC電壓間之差的一電氣洩漏電阻值。

如上所述，根據本發明，一個AC信號可被使用以安全

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線

五、發明說明（5）

地檢測一電氣洩漏電阻值；因為不需強制地使用一較低頻率以改善檢測正確度，可以使用易於處理的任何頻率；因此可能改善響應能力並減小電氣洩漏檢測裝置之尺寸。

再者，可用從當一電位從一個DC電源被施於電瓶之最大或最小電位且該DC電源之極性被改變時獲得的電流間找出的一差異而容易地找出一電氣洩漏電阻值；不需使用電瓶之電壓來找出電氣洩漏電阻值。

圖式之簡單描述

第1圖說明用於本發明使用一個AC方法的一電氣洩漏檢測裝置的一組態的原理；

第2a和2b圖係本發明在一實施例中之一電氣洩漏檢測裝置的組態；

第3圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第4圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第5圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第6圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第7圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第8圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（6）

第9圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第10圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第11圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第12圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第13圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第14圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第15圖係在本發明之電氣洩漏檢測裝置的各部分中的一檢測信號之一電壓／電流；

第16圖說明在通過一積體電路後的該電路之一相位辨識電路及平均電壓之輸入／輸出波形；

第17圖係本發明之電氣洩漏檢測裝置的相位辨識電路之輸入／輸出波形及指示在通過一積體電路後的該相位辨識電路之平均電壓的一波形；

第18圖係本發明之電氣洩漏檢測裝置的相位辨識電路之輸入／輸出波形及指示在通過一積體電路後的該相位辨識電路之平均電壓的一波形；

第19圖係指示本發明之電氣洩漏檢測裝置的一電氣洩漏R_{leak}及相位辨識電路之平均輸出電壓$V\phi$的一圖；

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

五、發明說明（7）

第20圖係指示一電瓶組包之一電氣洩漏導納的一等效電路；

第21圖係指示一電瓶組包之一電氣洩漏導納的一AC等效電路；

第22圖係採用一相關技術AC方法的一電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第23圖說明一電氣洩漏導納之一複數元件向量；

第24圖係在本發明之另一實施例中的一相位辨識裝置之一組態；

第25圖係用於在一實施例中消除被混合在檢測電壓和電流中的雜訊的一裝置之組態；

第26圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第27圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第28圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第29圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第30圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第31圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態；

第32圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 8 ）

漏檢測裝置之一組態；及

第33圖係本發明在另一實施例中使用AC方法的電氣洩漏檢測裝置之一組態。

標號描述

1 AC信號源　　2 電容器

3 電瓶組包

3-ac 包含一個AC等效電路之電瓶組包

3a 電瓶　　3b 電氣洩漏導納

3b-2 當忽略在電瓶內之阻抗的電氣洩漏導納之AC等效電路

4 相位辨識裝置　　4c 積分電路

4a 波型整流裝置　　4d 乘法器

4a-1 比較器　　4e 積體電路

4a-2 電阻器　　4f 時序產生裝置

4b 互斥閘電路　　4g 取樣與保持裝置

5 導納檢測裝置　　5b 除法器

5a 有效值改變裝置　　5c 峰值檢測裝置

6 電氣洩漏判定裝置　　6b 比較裝置

6a 電阻成分計算裝置　　6c Vf→ tanϕ 轉換裝置

6a-1 電壓-餘弦轉換裝置　　6d 電阻成分計算裝置2

6a-2 乘法裝置　　6e 電阻值檢測裝置

9 電流檢測裝置　　15 浮接電容計算裝置

11 DC電壓源　　15a 峰值保持器

12 極性選擇切換器　　15b C_s估算裝置

13 DC電流檢測裝置　　16 隔離放大裝置

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 9 ）

14 電阻器

較佳實施例之描述

此後，本發明之較佳實施例將藉參考於伴隨圖式而被描述。

第1圖係本發明之一電氣洩漏檢測裝置的一方塊圖；首先將描述裝置之組件。

1係用於產生一個AC信號的一個AC信號源；2係用來從一電瓶組包3-ac絕緣一電氣洩漏檢測電路並將一個AC電壓供予電瓶組包3-ac的一電容器；電瓶組包3-ac包含一個AC等效電路；3a為一高電壓電瓶且3b為被電瓶組包和車輛本體間的一經集中參數表示所註明的一電氣洩漏導納；4為用於將AC信號源1之AC電流i和AC電壓v間的一相位差轉換成一電壓Vφ的相位辨識裝置；5為用來輸出相等於一電氣洩漏導納、從在電容器2中流動的AC電流i和AC信號源1之AC電壓獲得的一電壓$|VY_{leak}|$的導納檢測裝置；6為包含電阻成分計算裝置6a和比較裝置6b的電氣洩漏判定裝置；為一電氣洩漏電阻成分的一導納之實數部分係藉由使用電阻成分計算裝置6a而從相等於一相位差和導納絕對值的電壓Vφ所獲得的，且然後經獲得電阻成分藉由使用比較裝置6b而與一電氣洩漏參考值比較。

其次，將描述本發明之電氣洩漏檢測裝置的操作；在AC信號源1和車輛本體間的整個部分之導納係等於在第20圖中所示的3b且被如在第23圖中所示的一複數向量所指示；整個部分之導納Y變為如在（式7）中所示。

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線

五、發明說明（10）

[式7]

$$Y=\frac{Y1\cdot Y2}{Y1+Y2}=\frac{-\omega^2C_dC_s+j\omega C_d\cdot G_{leak}}{G_{leak}+j\omega(C_d+C_s)}$$

$$=\frac{\omega^2C^2_dG_{leak}+j\omega\{C_dG^2_{leak}+\omega^2C_dC_s(C_d+C_s)\}}{G^2_{leak}+\omega^2(C_d+C_s)^2}$$

$$\Theta\ G_{leak}=\frac{1}{R_{leak}}=\frac{1}{R_0}+\Lambda+\frac{1}{R_n}$$

$$\Theta\ C_s=C_0+\Lambda+C_n$$

此時，如果（式8）被滿足，則可藉由電容器2和電氣洩漏導納3b-2，即如在第15圖中所示的$|Y_{leak}|$來除電壓vin而獲得電壓v。

[式8]

$$C_s \ll C_d$$

在電壓v和電壓vin間的相位和幅度可因此被視為幾乎相等；結果，電壓v可經由絕緣放大裝置16來量測；也可能如在第3圖中所示地以電壓v取代電壓vin；此意即只需要量測在AC信號源1之端側的電壓而不需要量測在電瓶端上為高電壓且危險的如電容器2之端側的電壓；另外，也可藉由使用在式18中的v'in來獲得被上述分壓所減小的幅度。

[式18]

$$v'_{in}=\frac{C_s+C_d}{C_s}\cdot v_{in}$$

第2至13圖顯示在使用電壓v和vin兩者時本發明之電氣洩漏檢測裝置的一組態；目標導納Y_{leak}將為顯示在式9。

[式9]

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線

五、發明說明（11）

$$Y \fallingdotseq Y_{leak} = \left(\frac{1}{R_0} + \Lambda + \frac{1}{R_n}\right) + j\{\omega(C_0+C_n)\}$$

電流i經由AC信號源1和電容器2而漏至車輛本體；相位辨識裝置4被使用以將在AC信號源1之AC電流i和AC電壓間的相位差轉換成一電壓Vφ；如在第２ａ圖中所示，相位辨識裝置4可包含有一電壓比較電路4a、一互斥閘電路4b、及一積分電路4c；電壓比較電路4a包含有用來將一電位與另一個比較的一比較器4a-1、及一電阻器4a-2；比較器4a-1被使用為一飽和放大器以更有效地檢測電流i和電壓v間的相位差；當然，比較器4a-1可如在第２ｂ圖中所示的包含一高放大因數放大器。

4b為一互斥閘電路且4c為包含一電阻器與一電容器並用以平均來自互斥閘電路4b的輸出電壓的一積分電路來找出相等於AC電流i和AC電壓v間之相位差的電壓Vφ；電阻器4a-2不是相位辨識程序之一核心部分，故可以省略；雖然在此實施例中積分電路4c被用來將相位比較之結果轉換成一電壓Vφ，它可以能正確檢測和輸出一工作比例的一數位電路所取代；當電流i和電壓v間的相位差被檢測在0至π/2內且來自積分電路4c的高側輸出電壓為E[V]時，互斥閘輸出之工作比例為D[%]，然後平均電壓Vφ如下：

[式10]

$$被積分電路平均的電壓\ V\phi = \frac{E}{2} \cdot D$$

[式11]

$$工作比例\ D = \frac{2}{\pi}\phi \cdot 50[\%]$$

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線

五、發明說明（12）

如果來自互斥閘電路的輸出電壓在低時為0且在高時為E，其為理想值，則相位差電壓Vφ原則上如在第16圖中所示線性地改變至相位差φ。

其次，在操作期間電氣洩漏檢測裝置之各部分的波形將當頻率1kHz且幅度1V的一單一正弦波信號在輸入電容Cd=10uF且浮接電容Cs=0.1uF之條件上被輸入時被顯示；第17和18圖顯示在操作期間當R_{leak}為100kΩ、51kΩ、10kΩ、或1kΩ時來自相位辨識裝置4的經整流AC電流i'、AC電壓v'，及輸出電壓Vf之波形；第19圖顯示當電氣洩露電阻值R_{leak}在上述條件下被改變時相位辨識裝置4之輸出電壓特性；在第17和18圖中，水平軸為時間而垂直軸為電壓或電流。

在導納檢測裝置5中，在電氣洩漏導納3b-2中流動的電流i被電流檢測裝置9測知且電流i和AC電壓v藉由計算一均方根而分別被有效值轉換裝置5a轉換成有效值二又再者，有效電流值$|i_{rms}|$藉由一除法裝置5b而被有效電壓值$|v_{rms}|$除，因而找出一導納|Y|。

用來獲得電流i的裝置可被插在包含AC電壓產生裝置1、電容器(Cd)、及電氣洩漏導納3b-2的系統中的任何位置，且然後位置不限於第1圖之組態；如果電流i要使用一變壓器等被間接量測，則電流獲得裝置可被插在當從電容器(Cd)觀看它時的電瓶3a端上。

如在第4和5圖中所示，藉由以如AC信號源1之電壓的峰值和在電容器2中流動的電流i之峰值係被峰值檢測裝

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

五、發明說明（13）

置5c測知的方式使用有效值而非使用有效值轉換裝置5a可較容易找出導納|Y|且電流i之峰值係藉由除法裝置5b而被AC信號源1之電壓的峰值所除。

如在第6和7圖中所示，當其有效電壓為一已知單位電壓的AC信號源1被使用時，除法程序可從在第2、3圖中的導納檢測程序省略；裝置之結構可因此被大幅簡化。

再者，如在第8和9圖中所示，當其峰值為一已知單位電壓的AC信號源1被使用時，正如在上面情形中除法程序可從在第4、5圖中的導納檢測程序省略；裝置之結構可因此被大幅簡化。

在電氣洩漏判定裝置6中電壓餘弦轉換裝置6a-1藉由使用儲存先前的電壓Vφ和餘弦間的相稱者之一參考表而從相當於相位差φ的電壓Vφ獲得相位差之一餘弦，且乘法裝置6a-2以導納$|Y_{leak}|$乘該餘弦因而從導納絕對值找出為一電氣洩漏電阻值R_{leak}的一電阻成分；電氣洩漏電阻值R_{leak}在比較裝置6b中被與電氣洩漏電阻參考值比較因而判定一電氣洩漏之存在；電氣洩漏判定裝置6可包含有一類比至數位轉換電路及一微電腦；電壓餘弦轉換電路6a-1可包含有含如上所述的記憶體的一參考表，及用來計算的一微電腦；第19圖顯示當電氣洩漏電阻值在500kΩ至1kΩ內作改變時相位辨識裝置4之輸出電壓特性。

第10和11圖顯示在本發明之另一實施例中使用另一個AC方法的一電氣洩漏檢測裝置；首先，將描述裝置之組件；4係用以從如上述的電流i和電壓v間抽取一相位差的一

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

五、發明說明（14）

相位辨識裝置；6c為用以找出相位電壓之一正切tanϕ 的一轉換裝置；6d係用來依據（式3）使用正切tanϕ以計算電阻成分$|Y_{real}|$ 的電阻成分計算裝置；6b係用來將一電氣洩漏值與一預定參考值比較的一比較裝置以如上述地判定一電氣洩漏；結果，導納檢測裝置5 可以省略；第11圖顯示其中使用vin的一情形。

第12和13圖顯示在本發明之另一實施例中用來估算一浮接電容Cs的裝置；雖然浮接電容Cs已為被在上述實施例中的另一裝置量測的一已知值，浮接電容Cs在此實施例中被估算因而更正確地檢測一電氣洩漏；首先，估算裝置之組件將被描述於下；15a 係用來保持AC電壓和AC電流兩者之峰值的峰值檢測裝置；15b係用來依據（式4）以估計浮接電容Cs的Cs估算裝置；Cs估算裝置15b 之計算裝置可用一參考表取代；15係用來估算一浮接電容的裝置；第13圖顯示其中使用vin的一情形。

頻率f2從AC信號源1 輸出；頻率f2高於f1；結果，$1/(2\pi Cd) << R_{real}$可滿足；電壓|v| 因此被視為以Cd和Cs獲得的一受除電壓；此時，當在系統中流動的AC電流被假定為|i|，Cs值如在（式4）中所示地被決定。

結果，在本實施例中浮接電容Cs可被正確決定因而改善電氣洩漏檢測之正確度，雖然在用來在先前實施例中從一電氣洩漏估算一電阻成分的處理中電容器Cd和浮接電容Cs都被處理如已知值。

現在藉使用第26至33圖來描述其中不使用相位辨識裝

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線

五、發明說明（15）

置的AC方法之另一實施例；4f係在流過電容器2的AC電流之負到正的一越零處產生邊緣輸出的一時序產生裝置，4g係依據從時序產生裝置4f輸出的時序輸出而取樣並保持AC源1之電壓的取樣／保持裝置；6e係依據式17藉使用來自導納檢測裝置5的導納|Y|和來自取樣／保持裝置4g的電抗|X|來檢測一洩漏電阻值G_{leak}的一電阻成分檢測裝置。

[式17]

$$\frac{1}{G_{leak}} = R_{leak} = \sqrt{\left|\frac{1}{Y_{leak}}\right|^2 - |X|^2}$$

此實施例之操作如下；以時序產生裝置4f之時序被取樣和保持的AC源1之電壓v被AC信號之幅度除，以獲得電容器2之一電抗|X|和洩漏導納3b-2；電阻檢測裝置6e依據來自電抗|X|和導納|Y|的表示17來計算洩漏電阻值G_{leak}之倒數；比較裝置6b將它與一臨界值比較以判定洩漏狀態。

在第26至33圖之實施例中，藉由使AC源1之有效值或峰值為單位大小而可省略除法裝置5b。

依據在上述實施例中描述的電氣洩漏檢測裝置，可以假設沒有雜訊混在AC電壓v或vin、及在電流i中；然而，因為一電動汽車設有如一反相馬達的一驅動電源，故在電瓶的反相器雜訊經由電容器2而供予AC信號產生裝置1之端側；又，此雜訊破壞設在AC信號產生裝置1端的一放大裝置，及在檢測一相位和一導納時引起錯誤；結果，如在第25圖中所示，該放大裝置之此一破壞可藉由插入切割在+V至車輛本體之內的範圍外的電壓位準的一限制器18而防止；再者，如在第1至13圖中所示，可能藉由使用可切離在

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線

五、發明說明（16）

異於來自AC信號產生裝置1的檢測信號之者的頻帶中之雜訊的一帶通濾波器17而在用於檢測電流i和電壓v的電路中如此雜訊下正確地檢測一電氣洩漏；如果一雜訊頻帶相當接近一高頻，該帶通濾波器可用一低通濾波器取代。

第20圖顯示本發明採用DC方法的一電氣洩漏檢測裝置的一組態；首先，將描述裝置之組件於下；3為如在第9圖中描述的一電瓶組包；3a係如上述以串列設置的n塊電瓶；3b為被一集中常數註記的一電氣洩漏導納；11為用來產生一個DC電壓V的一個DC電壓源；12係用來反轉DC電壓源11之極性的一極性切換器；13係用於檢測一個DC電流之裝置；14為其值係一已知RkΩ的一電阻器。

其次，將描述裝置之操作；如在第14圖中所示，極性切換器12被轉至A端，使來自DC電壓源11的電壓V被連接至電瓶3a之最小電位；此時，如果電瓶數為n，則電路方程式可如顯示在（式12）中。

[式12]

$$V=R_K I+V_1+R_0 I_0$$
$$=R_K I+(V_1+V_2)+R_2 I_2$$
$$\cdots$$
$$=R_K I+(V_1+V_n)+R_n I_n$$
$$I=I_0+\Lambda+I_n$$

例如，當n=2時，電流檢測裝置13量測DC電流I_a如在（式13）中所示。

[式13]

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

五、發明說明（17）

$$I_a=\frac{1}{\left\{1+\frac{R_K}{(R_1R_2//R_2R_0//R_0R_1)}\right\}R_0R_1R_2}\{V(R_1R_2+R_2R_0+R_0R_1)-R_0R_2V_0-R_0R_1(V_0+V_1)\}$$

在（式13）、（式14）、及（式16）中的雙斜線意即電阻器之一並聯連接。

此後，極性切換器12被轉至B端，使來自DC電壓源11的電壓V被連接至電瓶組包之最小電位；此時，被電流檢測裝置13量測的DC電流I_b從V改變到-V以變為在（式14）中所示。

[式14]

$$I_b=\frac{1}{\left\{1+\frac{R_K}{(R_1R_2//R_2R_0//R_0R_1)}\right\}R_0R_1R_2}\{-V(R_1R_2+R_2R_0+R_0R_1)-R_0R_2V_0-R_0R_1(V_0+V_1)\}$$

然後，在電流I_a和I_b間的一差異被測知且當該差異被代入（式15）時，結果將變為如在（式16）中所示。

[式15]

$$\frac{2V}{I_a-I_b}$$

[式16]

$$\frac{2V}{I_a-I_b}=R_K+(R_1R_2//R_2R_0//R_0R_1)$$

$$\Theta\ (R_1R_2//R_2R_0//R_0R_1)=\frac{(R_0R_1+R_1R_2+R_2R_0)}{R_0+R_1+R_2}$$

V因此被抹除；又，因為電阻器14之值已知為RkΩ，故歐姆值被減除以找出所餘值作為一電氣洩漏電阻值。

雖然如在第14圖中所示DC電壓源11之電壓V經由電阻器14被施於電瓶3a之最小電位，既使當電壓V被施於包括

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

五、發明說明（18）

電瓶3a之最大電位3a的每一節點，用與上述者相同的計算仍可獲得相同的電氣洩漏電阻值；這是因為電瓶之內部電阻值遠小於電氣洩漏電阻值；結果，DC方法不被導納之一倒數的電容成分C_0至C_n所影響，也不被電瓶之電壓所影響；再者，在電路中的電流檢測裝置13可被設在包含有電阻器14、DC電壓源11、及車輛本體的系統中的任何地方，亦即，因為電流檢測裝置13恰為檢測流過電阻器14的DC電壓源11之電流所需，故其位置不只限於在第14圖中所示的位置。

雖然在上述實施例中假設n=2，當I_a和I_b可藉解在（式12）中的聯立方程式而獲得時一般在n=自然數下的情形可被解。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

四、中文發明摘要（發明之名稱：電動汽車用電氣洩漏檢測方法與裝置）

用於電動汽車的電氣洩漏檢測裝置具有：用於產生一個AC信號的電源，將一單一頻率f1 Hz之一正弦波檢測信號S1供應到車輛本體和一電瓶組包之低或高電位端間；具有電容值Cd的一電容器，用來將AC電源從電瓶組包之低或高電位端相對於直流電流地隔絕，並用來將AC電源相對於交流電流地連接於電瓶組包的低或高電位端；電壓檢測電路，用於檢測在電容器任一端的檢測信號S1之一個AC信號電壓；用於檢出檢測信號S1之一個AC信號電流i的電流檢測電路；導納檢測電路，用於自該檢測信號S1之AC信號電壓和AC信號電流i計算出一電氣洩漏導納|Y|；相位辨識電路，用於找出在檢測信號S1之AC信號電壓和AC信號電流i間的相位差f；電阻成分檢測器，用以藉由自導納|Y|和相位差f計算出導納|Y|之一實數部分而檢出一電阻成分；及用於比較電阻成分與臨界值的比較裝置。

英文發明摘要（發明之名稱：ELECTRIC LEAK DETECTING METHOD AND APPARATUS FOR ELECTRIC MOTORCARS）

An electric leak detecting apparatus used for an electric motorcar has: source for generating an AC signal, which supplies a sine wave detecting signal S1 of a single frequency f1 Hz to between vehicle body and a low potential side or a high potential side of a battery pack; a condenser having capacitance Cd for insulating the AC source from the low potential side or high potential side of said battery pack with respect to direct currents and for connecting said AC source to low or high potential side of battery pack with respect to alternating currents; voltage detecting circuit for detecting an AC signal voltage of detecting signal S1 at either side of condenser; current detecting circuit for detecting an AC signal current i of detecting signal S1; admittance detecting ciucuit for computing an electric leak admittance |Y| from the AC signal voltage and AC signal current i of said detecting signal S1; phase discriminating circuit for finding a phase difference f between the AC signal voltage and AC signal current i of said detecting signal S1; resistance component detector for detecting a resistance component by computing a real part of admittance |Y| from admittance |Y| and phase difference f; and comparison device for comparing resistance component with threshold value.

（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

六、申請專利範圍

1.一種電氣洩漏檢測裝置，用於其電瓶組包相對於直流電流地與車輛本體絕緣的電動汽車，該裝置包含有：

用於產生一個AC信號的第一個AC信號產生裝置，其將一單一頻率f1 Hz之一正弦波檢測信號S1供應至該車輛本體和該電瓶組包的一低電位端或一高電位端之間；

具有電容值Cd的一電容器，用於將該第一個AC信號產生裝置與該電瓶組包的該低電位端或該高電位端相對於直流電流地絕緣，並用於將該AC信號產生裝置相對於交流電流地連接於該電瓶組包的該低或高電位端；

第一電壓檢測裝置，用於檢測該檢測信號S1在該電容器之任一端的一個AC信號電壓；

第一電流檢測裝置，用於檢測該檢測信號S1之一個AC信號電流i；

導納檢測裝置，用於從該檢測信號S1之該AC信號電壓和AC信號電流i計算一電氣洩漏導納|Y|；

相位辨識裝置，用於找出在該檢測信號S1之該AC信號電壓和AC信號電流i間的一相位差f；

電阻成分檢測裝置，用於藉由從該導納|Y|和該相位差f計算該導納|Y|之一實數部分而檢測一電阻成分；及

比較裝置，用於將該電阻成分與用作為一電氣洩漏評準的一預定臨界值比較。

2.依據申請專利範圍第1項之電氣洩漏檢測裝置，其中：

該導納檢測裝置藉由以該電壓之幅度的一有效值除

本紙張尺度通用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線

六、申請專利範圍

該電流i之幅度的一有效值來計算該導納|Y|。

3.依據申請專利範圍第1項之電氣洩漏檢測裝置，其中：

該導納檢測裝置藉由以該電壓之幅度的一峰值除該電流i之幅度的一峰值來計算該導納|Y|。

4.一種電氣洩漏檢測裝置，用於其電瓶組包相對於直流電流地與車輛本體絕緣的電動汽車，該裝置包含有：

第一個AC信號產生裝置，用於將一檢測信號S1供應至該車輛本體和該電瓶組包的一低電位端或一高電位端之間，其中該檢測信號S1係一單一頻率f1 Hz之一正弦波信號並有v之幅度，且該檢測信號S1之一有效電壓值或一峰值為一單位電壓；

具有電容值Cd的一電容器，用於將該第一個AC信號產生裝置與該電瓶組包的該低電位端或該高電位端相對於直流電流地絕緣，並用於將該AC信號產生裝置相對於交流電流地連接於該電瓶組包的該低電位端或高電位端；

第一電壓檢測裝置，用於檢測該檢測信號S1在該電容器之任一端的一個AC信號電壓；

第一電流檢測裝置，用於檢測該檢測信號S1之一個AC信號電流i；

導納檢測裝置，用於從該檢測信號S1之該電流i的一幅度計算一電氣洩漏導納|Y|；

相位辨識裝置，用於找出在該檢測信號S1之該AC信號電壓和AC信號電流i間的一相位差f；

電阻成分檢測裝置，用於藉由從該導納|Y|和該相

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

六、申請專利範圍

位差f計算該導納|Y|之一實數部分而檢測一電阻成分；及

比較裝置，用於將該電阻成分與用作為一電氣洩漏評準的一預定臨界值比較。

5.一種電氣洩漏檢測裝置，用於其電瓶組包相對於直流電流地與車輛本體絕緣的電動汽車，該裝置包含有：

用於產生一個AC信號的第一個AC信號產生裝置，其將一單一頻率f1 Hz之一正弦波檢測信號S1供應至該車輛本體和該電瓶組包的一低電位端或一高電位端之間；

具有電容值Cd的一電容器，用於將該第一個AC信號產生裝置與該電瓶組包的該低電位端或該高電位端相對於直流電流地絕緣，並用於將該AC信號產生裝置相對於交流電流地連接於該電瓶組包的該低或高電位端；

第一電壓檢測裝置，用於檢測該檢測信號S1在該電容器之任一端的一個AC信號電壓；

第一電流檢測裝置，用於檢測該檢測信號S1之一個AC信號電流i；

相位辨識裝置，用於找出在該檢測信號S1之該AC信號電壓和AC信號電流i間的一相位差f；

正切檢測裝置，用於計算該相位差f之一正切tanϕ；

電阻成分檢測裝置，用於藉由使用下式

[式3]

$$|Y_{real}|=\frac{C_d\tan\phi+\sqrt{(C_d\tan\phi)^2-4\omega^2C_s(C_s+C_d)}}{2}$$

從該正切tanϕ計算一洩漏導納|Y|之一實數部分而檢測

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

六、申請專利範圍

一電阻成分，其中該Cs係先設的；及

比較裝置，用於將該電阻成分與用作為一電氣洩漏評準的一預定臨界值比較。

6.依據申請專利範圍第5項之電氣洩漏檢測裝置，其更包括有：

第二個AC信號產生裝置，用於產生AC信號，以將為一單一頻率f2之一正弦波信號的一檢測信號S2供應至該車輛本體和該電瓶組包的一低電位端或一高電位端之間；

第二電壓檢測裝置，用於檢測該檢測信號S1在該電容器之任一端的一個AC信號電壓；

第二電流檢測裝置，用於檢測該檢測信號S1之一個AC信號電流i；及

浮接電容值估算裝置，用於藉用下式

[式4]

$$|i|=|Y||v|=2\pi f_2\frac{C_dC_s}{C_d+C_s}|v|$$

$$\therefore\ C_s=\frac{|i|C_d}{2\pi f_2C_d|v|-|i|}$$

而相對於該檢測信號S2從該電壓、該電流i、及該電容值Cd估算一浮接電容值Cs，其中該電阻成分檢測裝置使用經估算的該Cs來計算該導納|Y|之該實數部分。

7.依據申請專利範圍第1、2、3、4、5或6項之電氣洩漏檢測裝置，其中：

該電阻成分檢測裝置包括有用於計算並輸出該相位差f之一餘弦cosφ的裝置，及用於藉用下式

[式2]

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

$$R=|Y|\cos\phi$$

而從該導納|Y|與該cosφ計算一導納之實數部分的裝置。

8.一種電氣洩漏檢測裝置，用於其電瓶組包相對於直流電流地與車輛本體絕緣的電動汽車，該裝置包含有：

第一個AC信號產生裝置，用於將一檢測信號S1供應至該車輛本體和該電瓶組包的一低電位端或一高電位端之間，其中該檢測信號S1係一單一頻率f1 Hz之一正弦波信號並有v之幅度；

具有電容值Cd的一電容器，用於將該第一個AC信號產生裝置與該電瓶組包的該低電位端或該高電位端相對於直流電流地絕緣，並用於將該AC信號產生裝置相對於交流電流地連接於該電瓶組包的該低電位端或高電位端；

第一電流檢測裝置，用於檢測該檢測信號S1之一個AC信號電流i；

導納檢測裝置，用於從該檢測信號S1之該電壓v和該電流i計算一電氣洩漏導納|Y|；

時序產生裝置，用於產生與在該檢測信號S1之電流I中負到正的一越零點同步的一時序；

取樣裝置，用於與來自該時序產生裝置的時序信號同步地取樣該第一個AC信號產生裝置之電壓，因而得到一電抗成分|X|；

電阻成分檢測裝置，用於藉用從該導納|Y|和該電抗成分|X|依據如式17來計算該導納|Y|之一實數部分而檢測一電阻成分；及

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

比較裝置，用於將該電阻成分與用作為一電氣洩漏評準的一預定臨界值比較。

9.依據申請專利範圍第8項之電氣洩漏檢測裝置，其中：

該導納檢測裝置藉由用該電壓之幅度的一有效值除該電流i之幅度的一有效值而計算該導納|Y|。

10.依據申請專利範圍第8項之電氣洩漏檢測裝置，其中：

該導納檢測裝置藉由 用該電壓之幅度的一峰值除該電流i之幅度的一峰值而計算該導納|Y|。

11.依據申請專利範圍第1項之電氣洩漏檢測裝置，其中：

該電壓檢測裝置檢出 在該電瓶組包側上的該電容器之端側處的一個AC信號電壓v，且該測得的AC信號電壓v經由一隔離放大電路而輸進該相位差辨識裝置和該導納檢測裝置兩者。

12.依據申請專利範圍第1項之電氣洩漏檢測裝置，其中：

該電壓檢測裝置檢出 在該AC信號產生裝置側上的該電容器之端側處的一個AC信號電壓vin，且該測得的AC信號電壓vin被輸進該相位辨識裝置和該導納檢測裝置兩者。

13.依據申請專利範圍第4或5 項之電氣洩漏檢測裝置，其中：

該電壓檢測裝置檢出 在該電瓶組包側上的該電容器之端側處的一個AC信號電壓v，且該測得的AC信號電壓v經由一隔離放大電路而輸進該相位辨識裝置。

14.依據申請專利範圍第4或5 項之電氣洩漏檢測裝置，其

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

中：

該電壓檢測裝置檢出 在該AC信號產生裝置側上的該電容器之端側處的一個AC信號電壓vin，且該測得的AC信號電壓vin被輸進該相位辨識裝置。

15.一種電氣洩漏檢測裝置，其包含有：

與車輛本體絕緣的一電瓶組包；

一電阻器，連接到 在該電瓶組包中的一節點並具有一已知值；

一個DC電源，連接至 該電阻器和該車輛本體之一接地點間並能夠反轉一極性；及

電流檢測裝置，用於 檢測在由該DC電壓源、該電阻器、及一電氣洩漏電阻器的一系統中 流動之一電流，其中：

藉由 得到在該車輛本體和該電瓶組包間的一電氣洩漏電阻值即可測知一電氣洩漏狀況。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

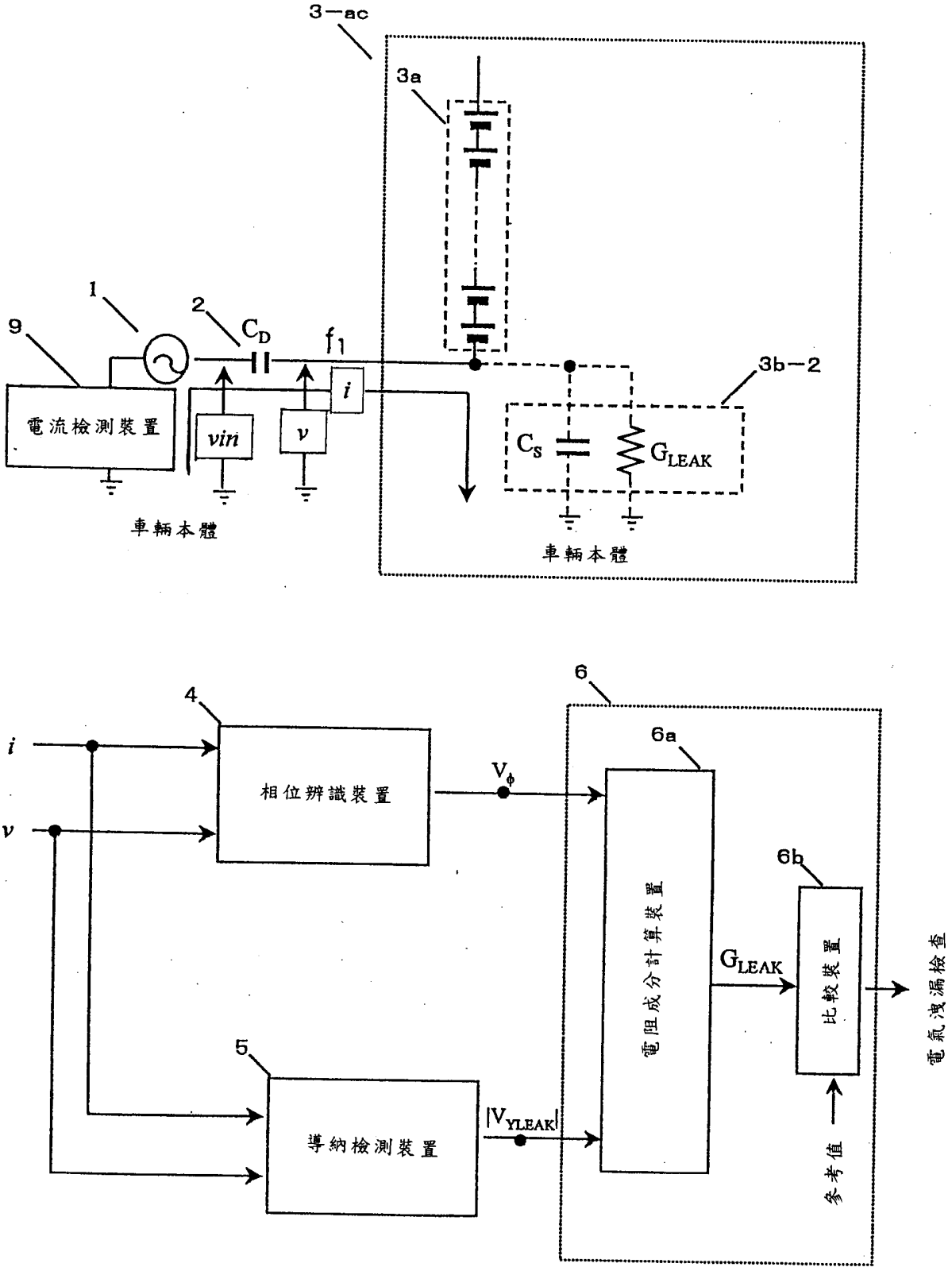
裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

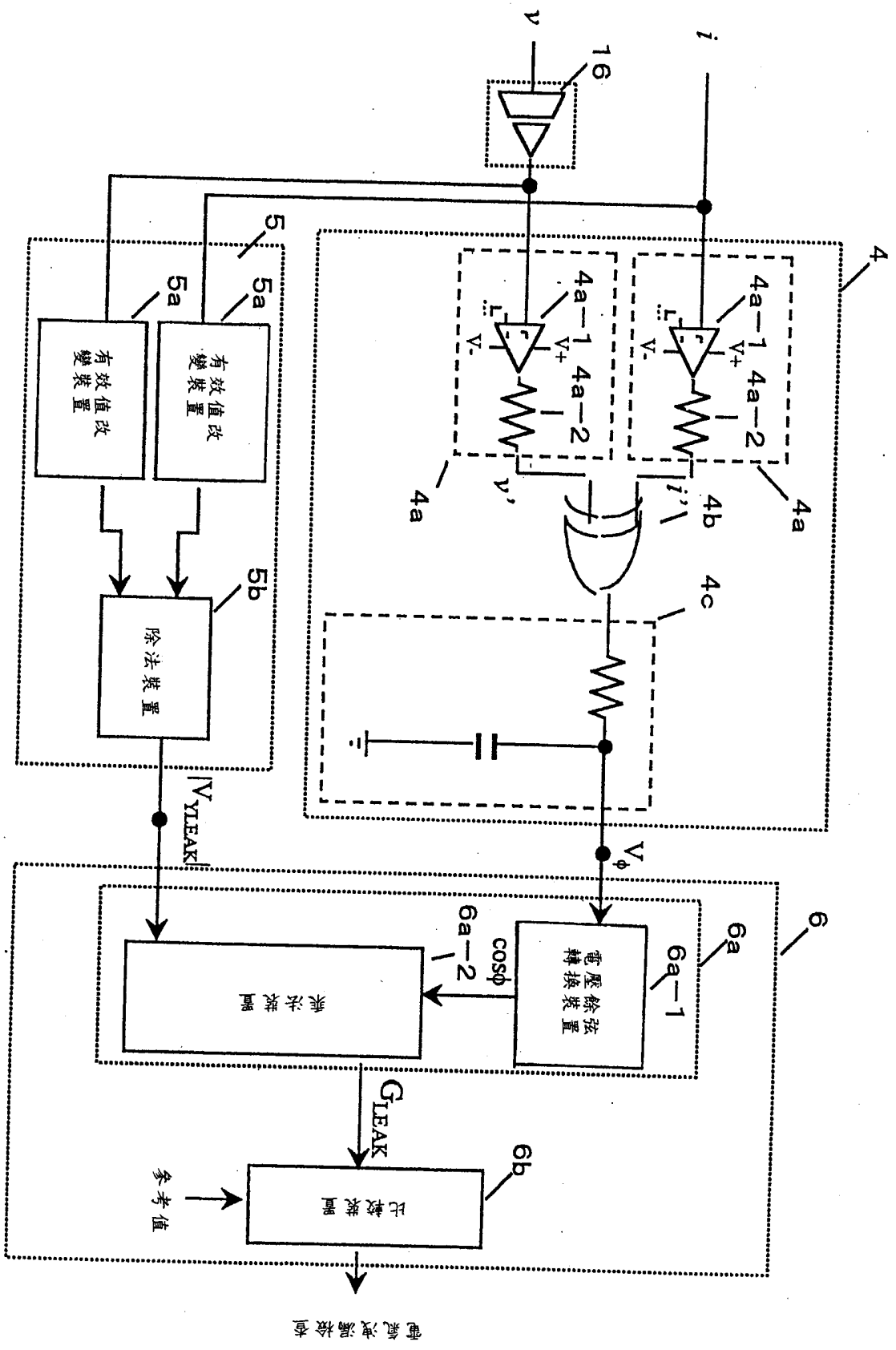
403838

第 1 圖

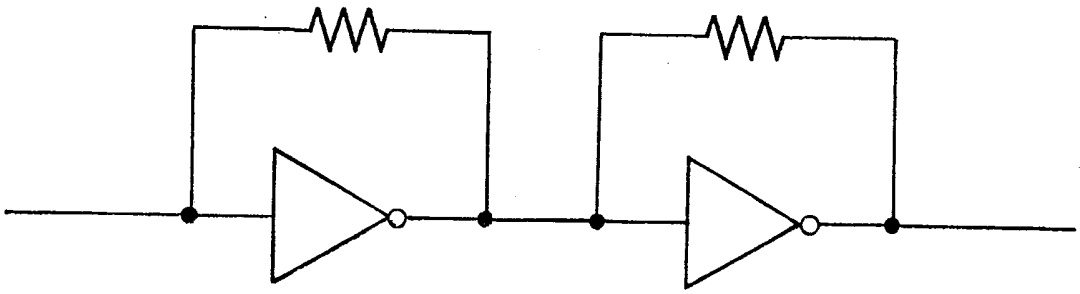

3—ac
3a
1
2
C_D
9
f_1
i
電流檢測裝置
vin
v
車輛本體
3b—2
C_S
G_{LEAK}
車輛本體
6
4
i
v
相位辨識裝置
V_ϕ
6a
電阻成分計算裝置
6b
比較裝置
G_{LEAK}
電氣洩漏檢查
參考值
5
導納檢測裝置
$|V_{YLEAK}|$

403838

第 2a 圖

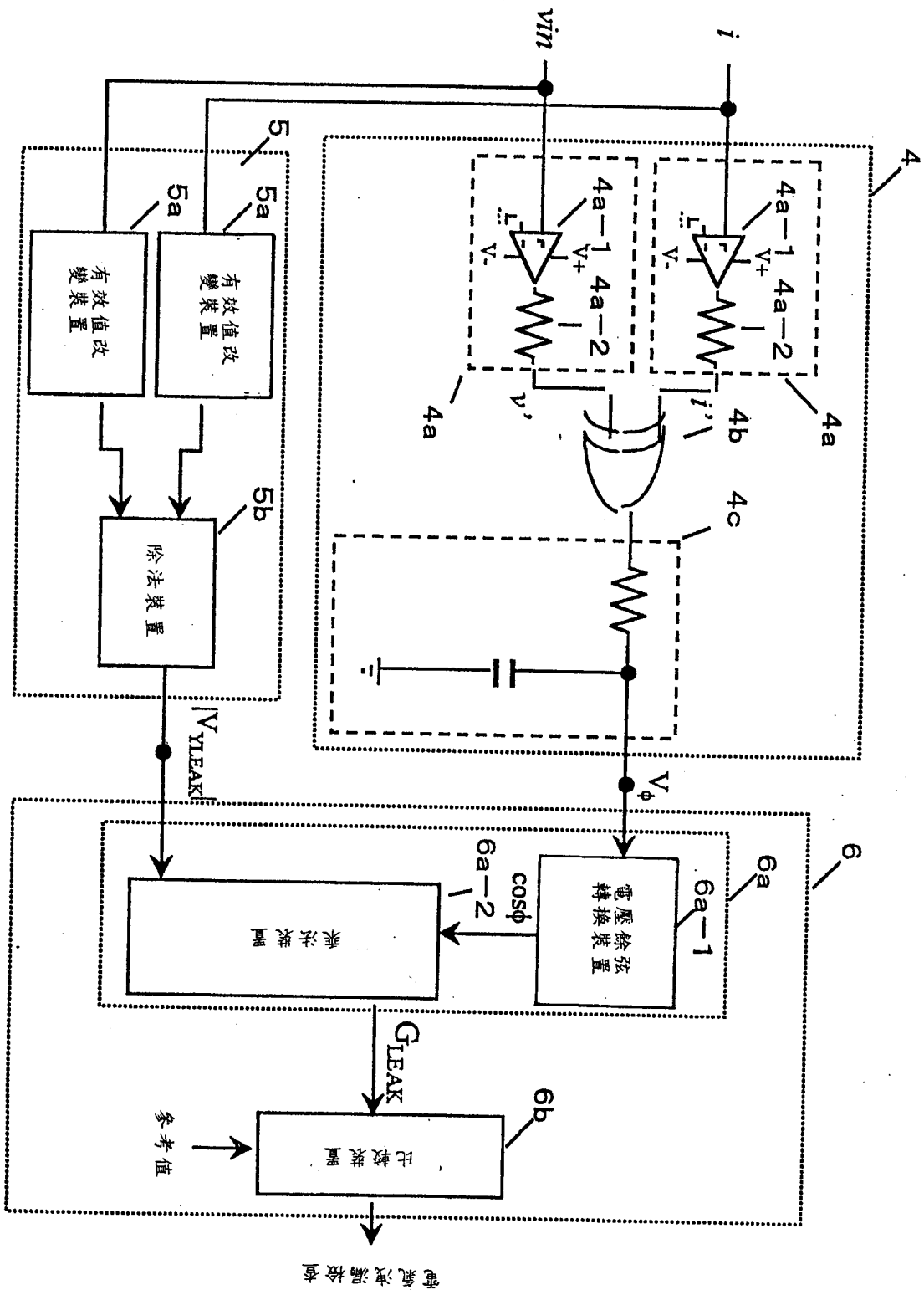

v
i
16
4
4a
4a−1
4a−2
V+
V-
v'
i''
4b
4c
5
5a
有效值改變裝置
有效值改變裝置
5b
除法裝置
V_{YLEAK}
V_ϕ
6
6a
6a−1
電壓餘弦轉換裝置
cosφ
6a−2
減法器
G_{LEAK}
6b
比較器
參考值
電氣漏電檢測

第 2b 圖



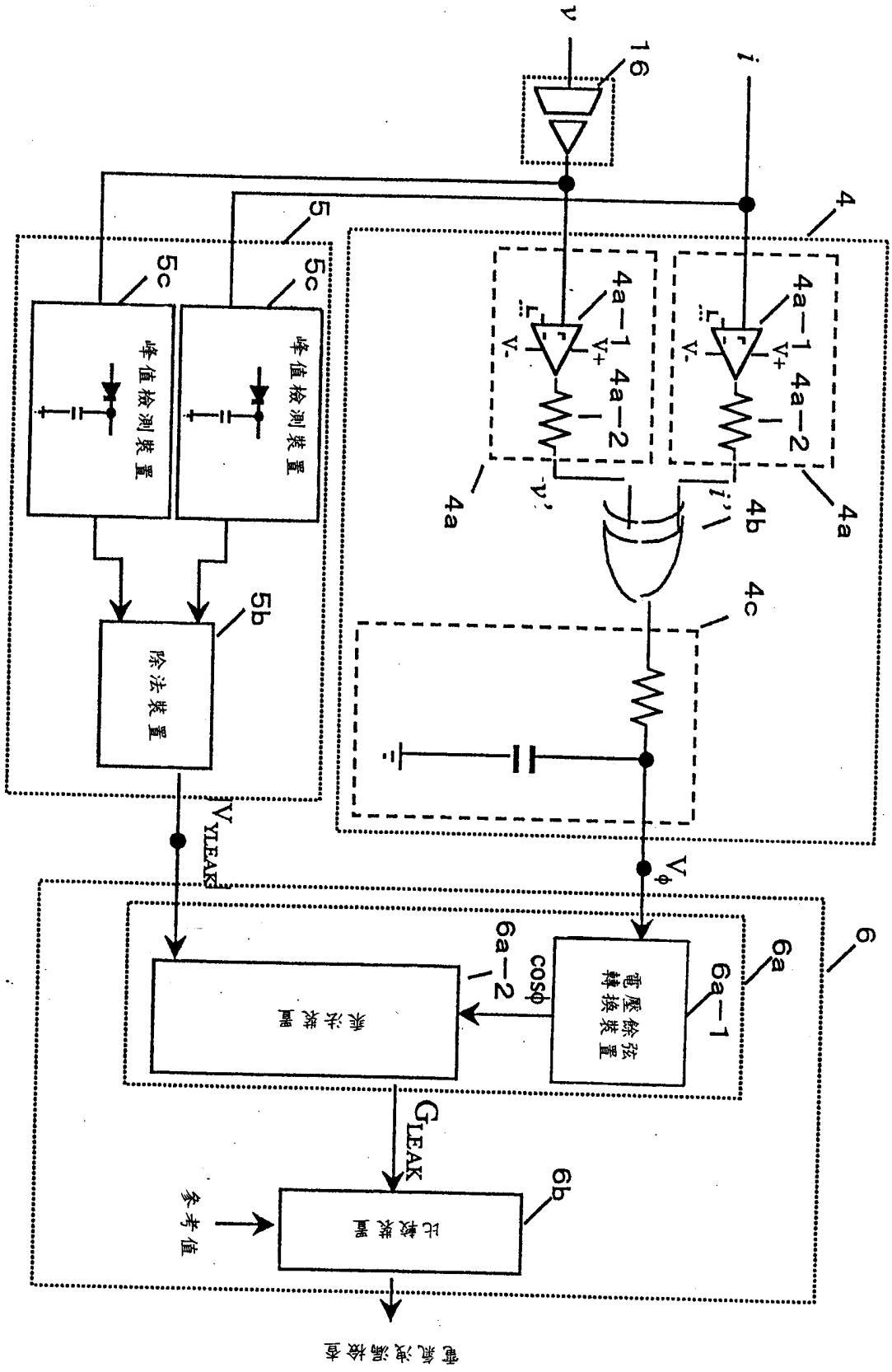
403838

第 3 圖


vin
i
4
5
5a
5a
有效值改變裝置
有效值改變裝置
5b
除法裝置
4a
4a−1
4a−2
V+
V-
v'
i''
4b
4c
4a
V_{YLEAK}
V_ϕ
6
6a
6a−1
電壓餘弦轉換裝置
cosφ
6a−2
漏洩偵測
G_{LEAK}
6b
比較偵測
參考值
電氣漏洩偵測

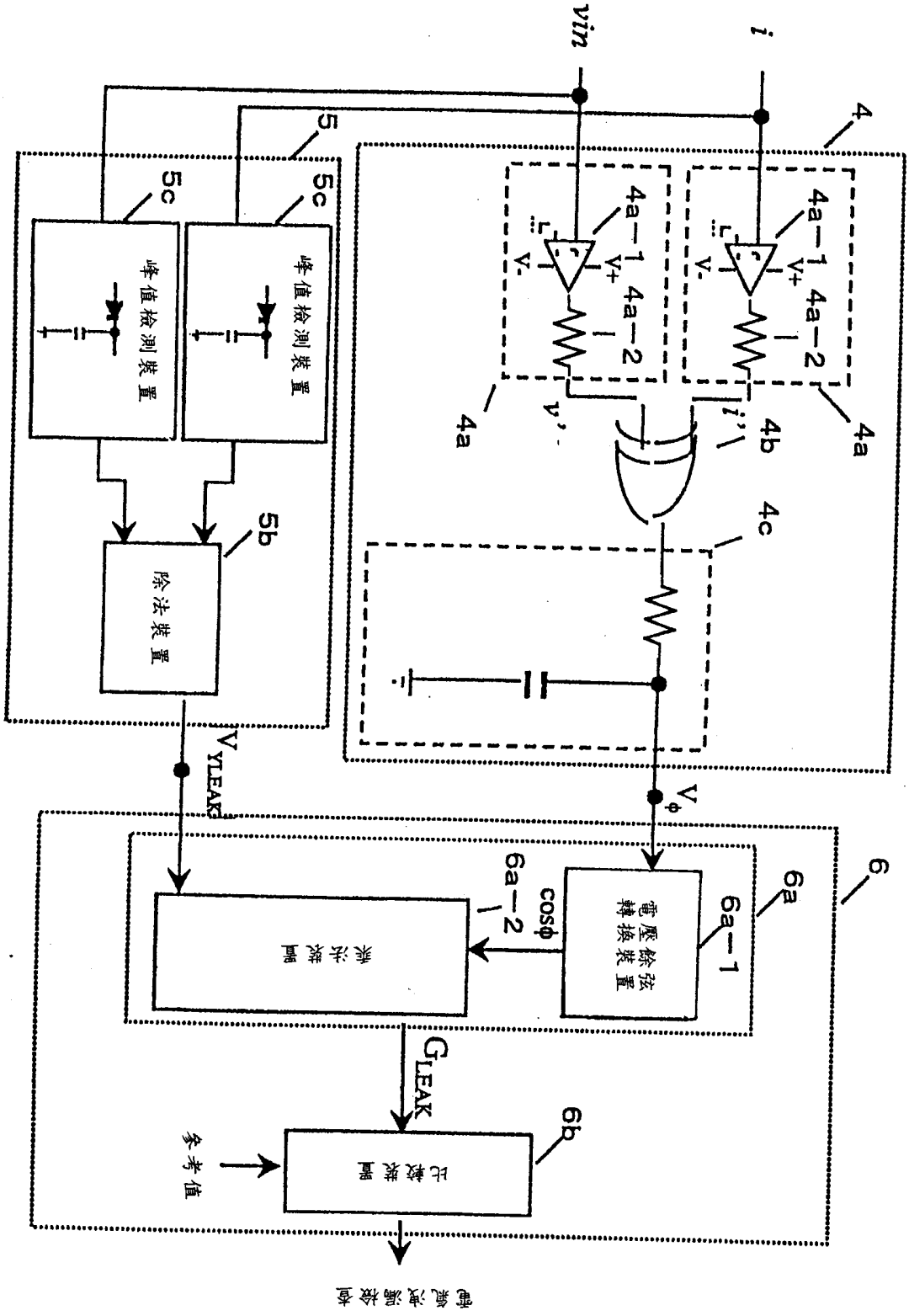
403838

第 4 圖


v
16
i
4
5
5c
5c
峰值檢測裝置
峰值檢測裝置
4a
4a−1
4a−2
V+
V-
v'
i''
4b
4c
5b
除法裝置
V_{YLEAK}
V_ϕ
6
6a
6a−1
電壓餘弦轉換裝置
cosφ
6a−2
乘法運算裝置
G_{LEAK}
6b
比較裝置
參考值
電氣漏洩值

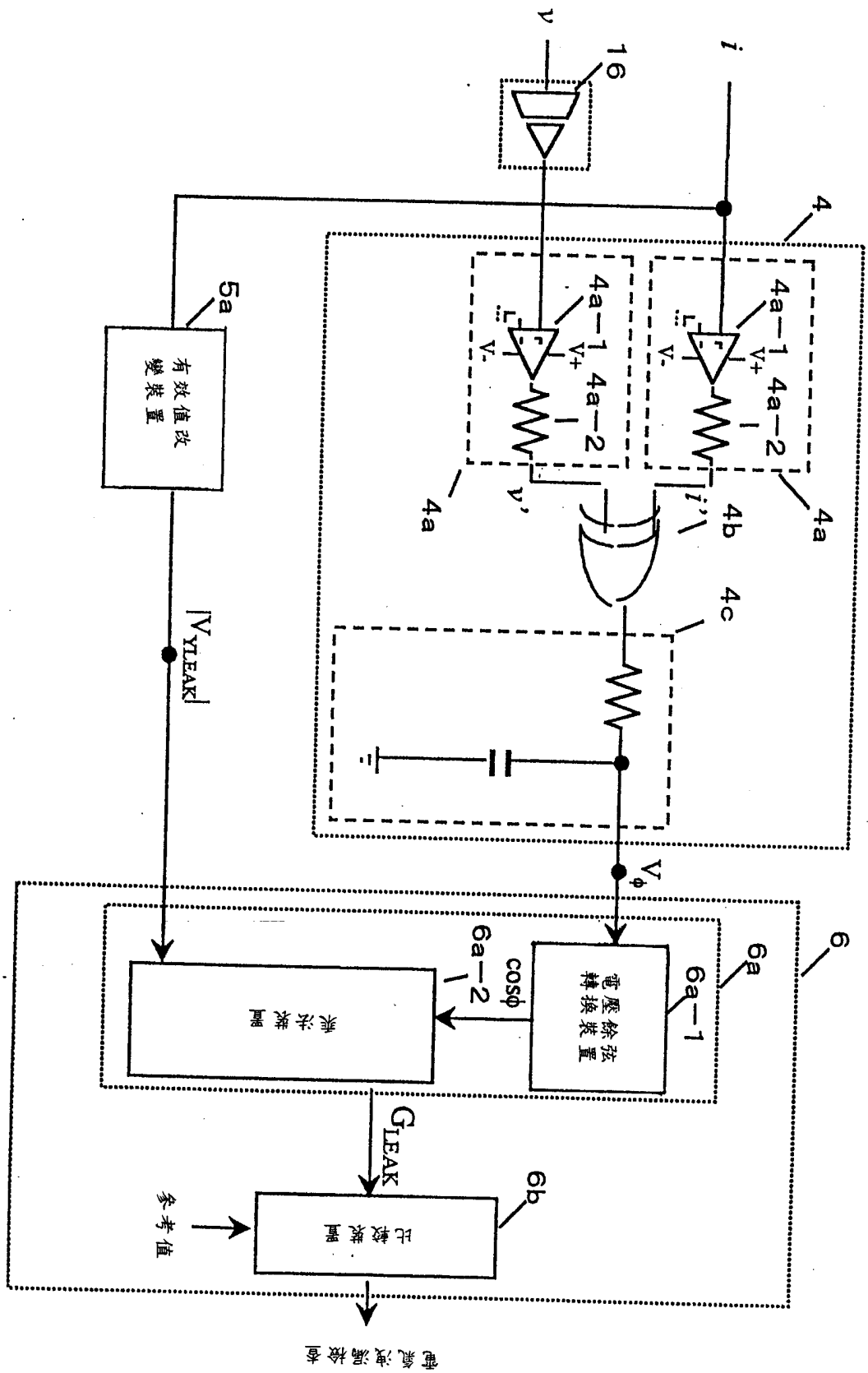
403838

第 5 圖

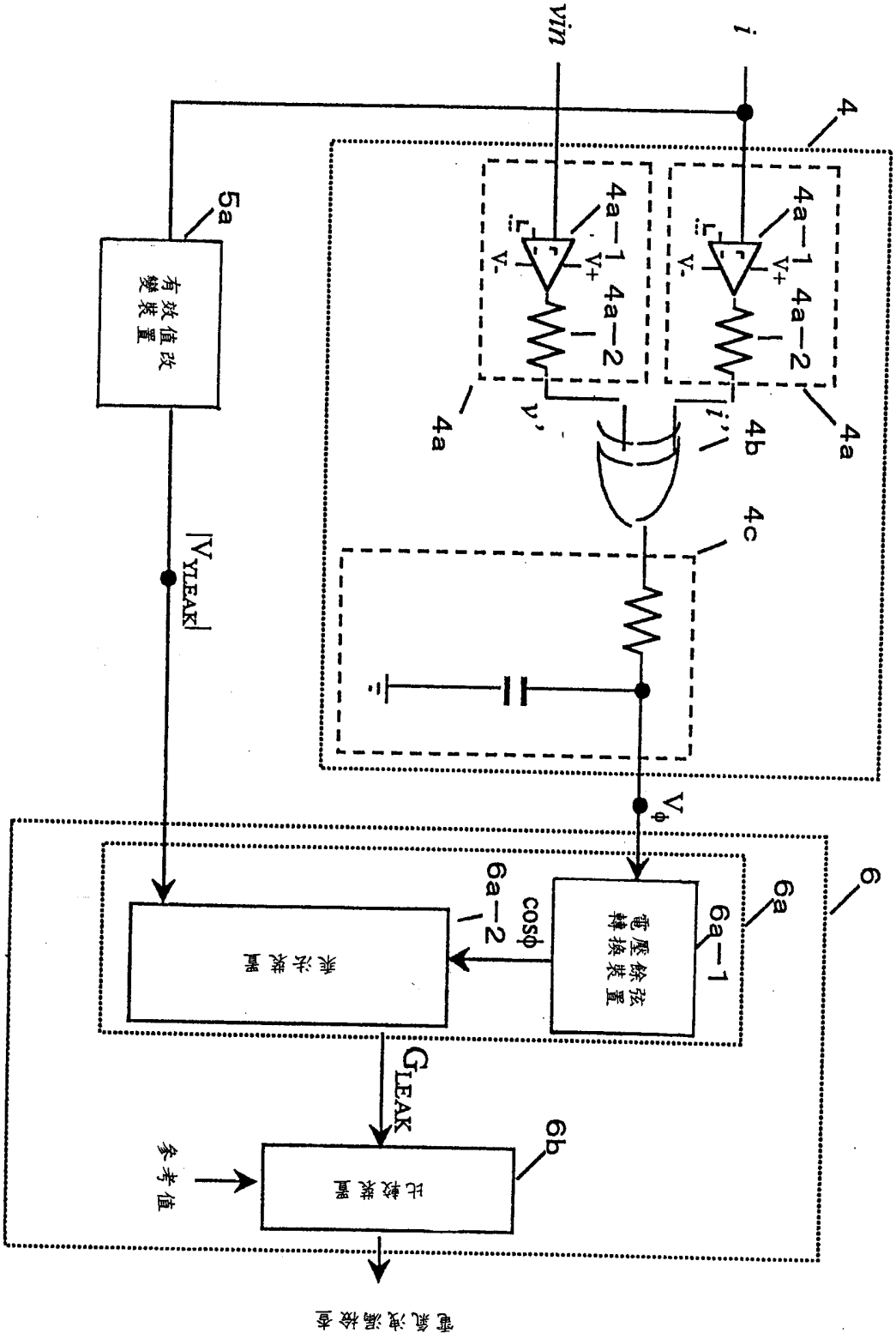

vin
i
4
5
5c
5c
峰值檢測裝置
峰值檢測裝置
4a
4a−1
4a−2
4b
4c
5b
除法裝置
V_{YLEAK}
V_ϕ
6
6a
6a−1
電壓餘弦轉換裝置
cosφ
6a−2
乘法調整
G_{LEAK}
6b
比較設置
參考值
漏電流檢測

403838

第 6 圖

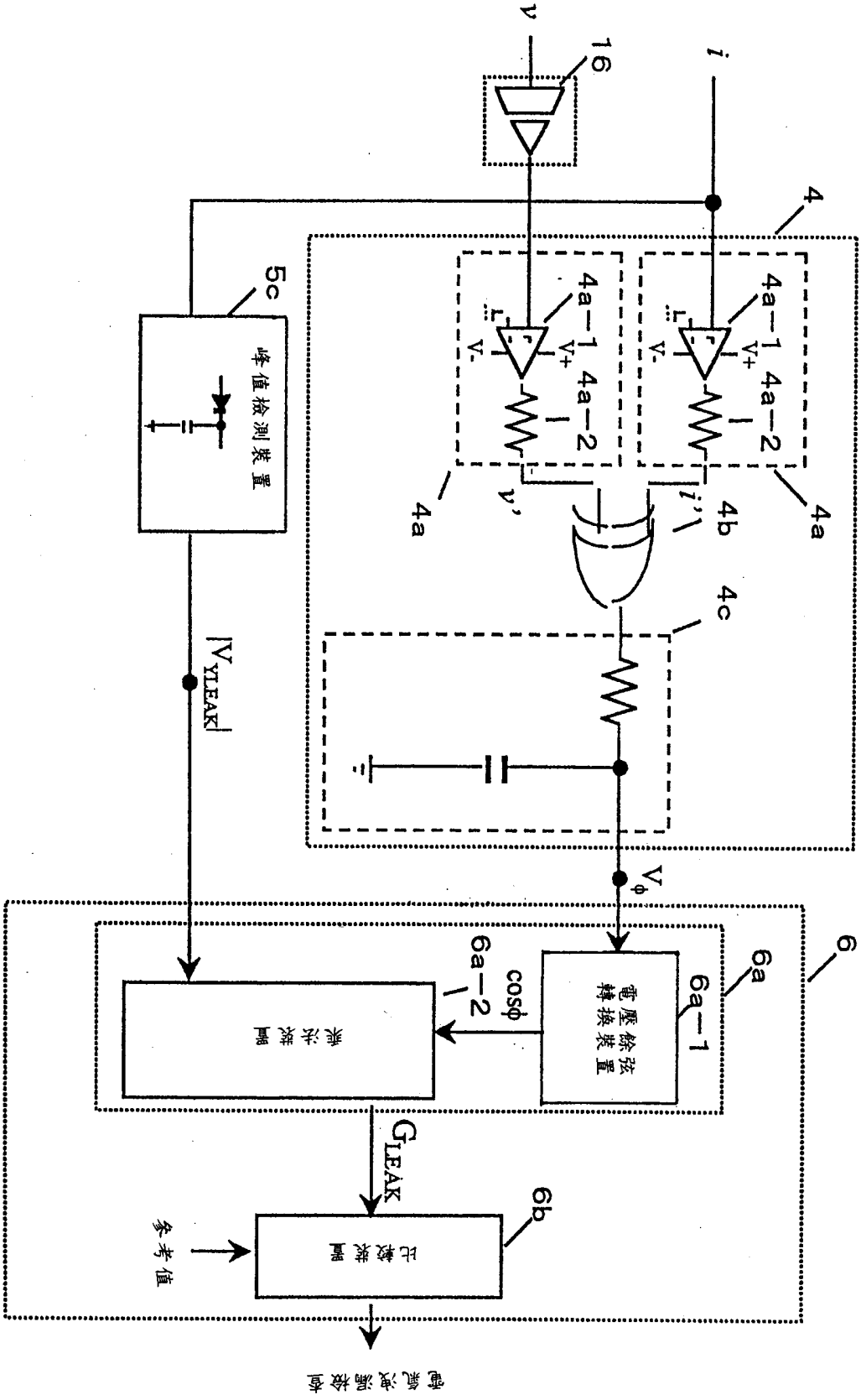

v
16
i
4
4a
4a−1
4a−2
V+
V-
4a
4b
4c
5a
有效值改變裝置
|VYLEAK|
Vφ
6
6a
6a−1
電壓餘弦裝置
cosφ
6a−2
漏氣判斷
GLEAK
6b
比較判斷
參考值
輔氣漏檢查

第 7 圖


vin
i
4
4a
4a−1
4a−2
V+
V-
5a
有效值改變裝置
|VYLEAK|
4b
4c
i'
v'
Vφ
6
6a
6a−1
電壓餘弦裝置
cosφ
6a−2
乘法器
GLEAK
6b
比較器
參考值
電氣漏洩檢測

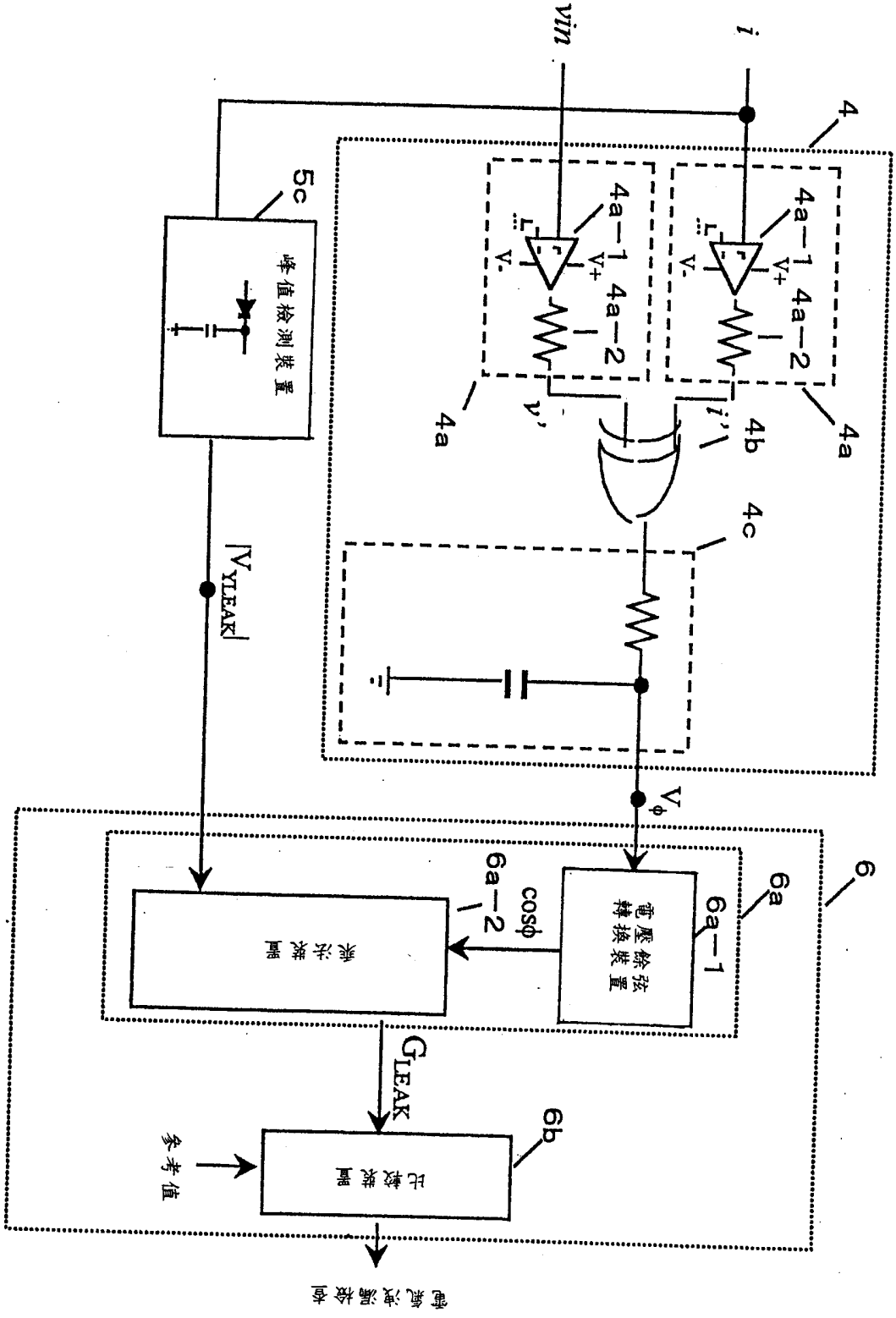
403838

第 8 圖


v
i
16
4
5c
峰值檢測裝置
4a−1
4a−2
V+
V-
v'
i'
4a
4b
4c
$|V_{YLEAK}|$
V_ϕ
6
6a
6a−1
電壓餘弦轉換裝置
cosφ
6a−2
乘法器
G_{LEAK}
6b
比較器
參考值
電導漏洩檢測

403838

第 9 圖


i
vin
4
4a
4a−1
4a−2
V+
V-
v'
i''
4b
4c
5c
峰值檢測裝置
$|V_{YLEAK}|$
V_ϕ
6
6a
6a−1
電壓餘弦轉換裝置
cosφ
6a−2
乘法運算
G_{LEAK}
6b
比較判斷
參考值
電氣漏放值

第 10 圖

v
i
16
4
相位辨識裝置
V_ϕ
6
6c
Vf→tan φ 轉換裝置
tanϕ
6d
電阻成分計算裝置
G_{LEAK}
6b
比較裝置
參考值
電氣洩漏檢查

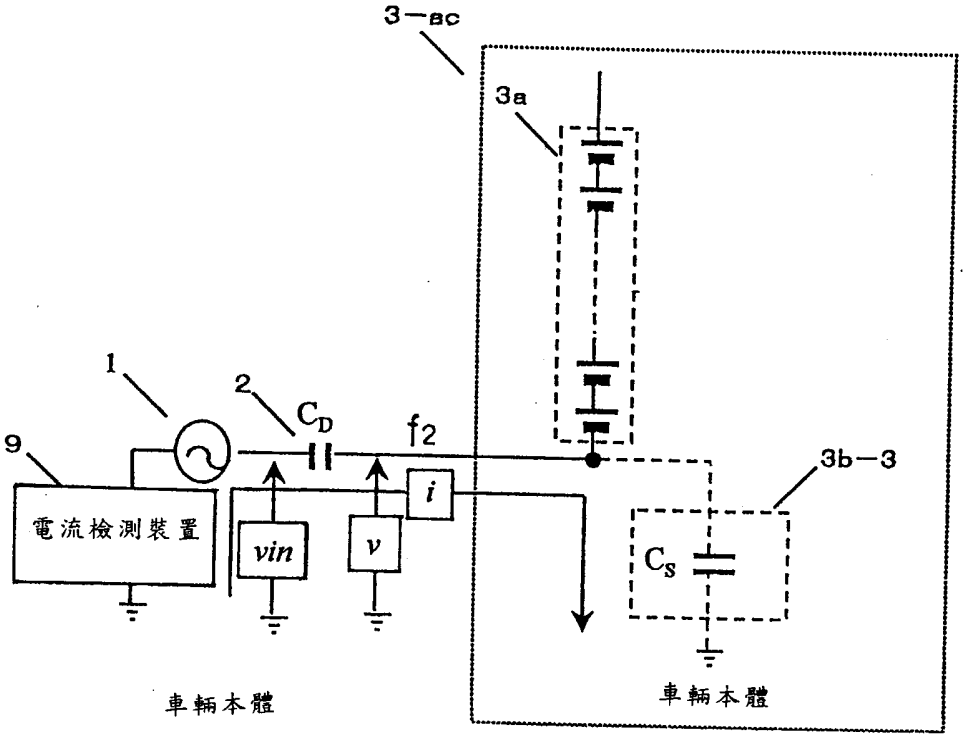
403838

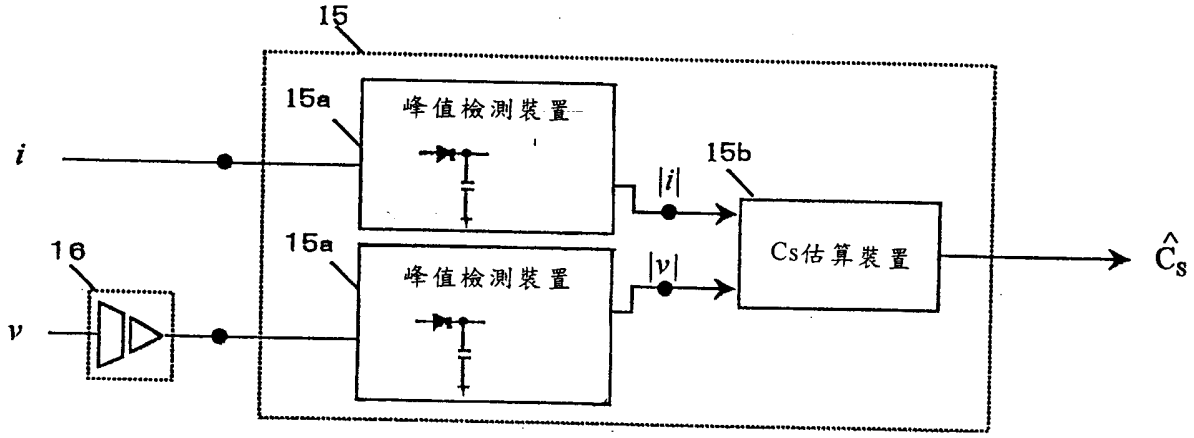
第 11 圖

vin
i
4
相位辨識裝置
V_ϕ
6
6c
VF→ tan ϕ
轉換裝置
tanϕ
6d
電阻成分計算裝置
G_{LEAK}
6b
比較裝置
參考值
電氣洩漏檢測

403838

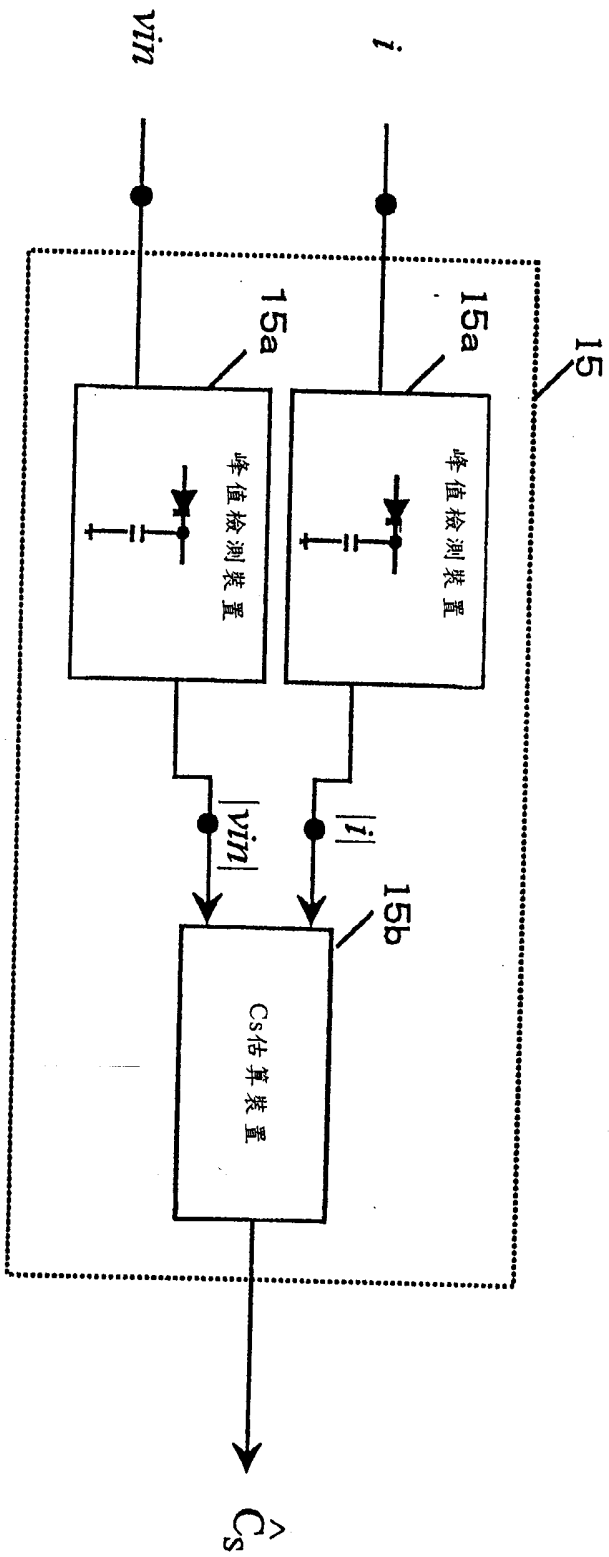
第 12 圖


3—ac
3a
1
2
C_D
f_2
9
3b—3
電流檢測裝置
vin
v
i
C_S
車輛本體
車輛本體

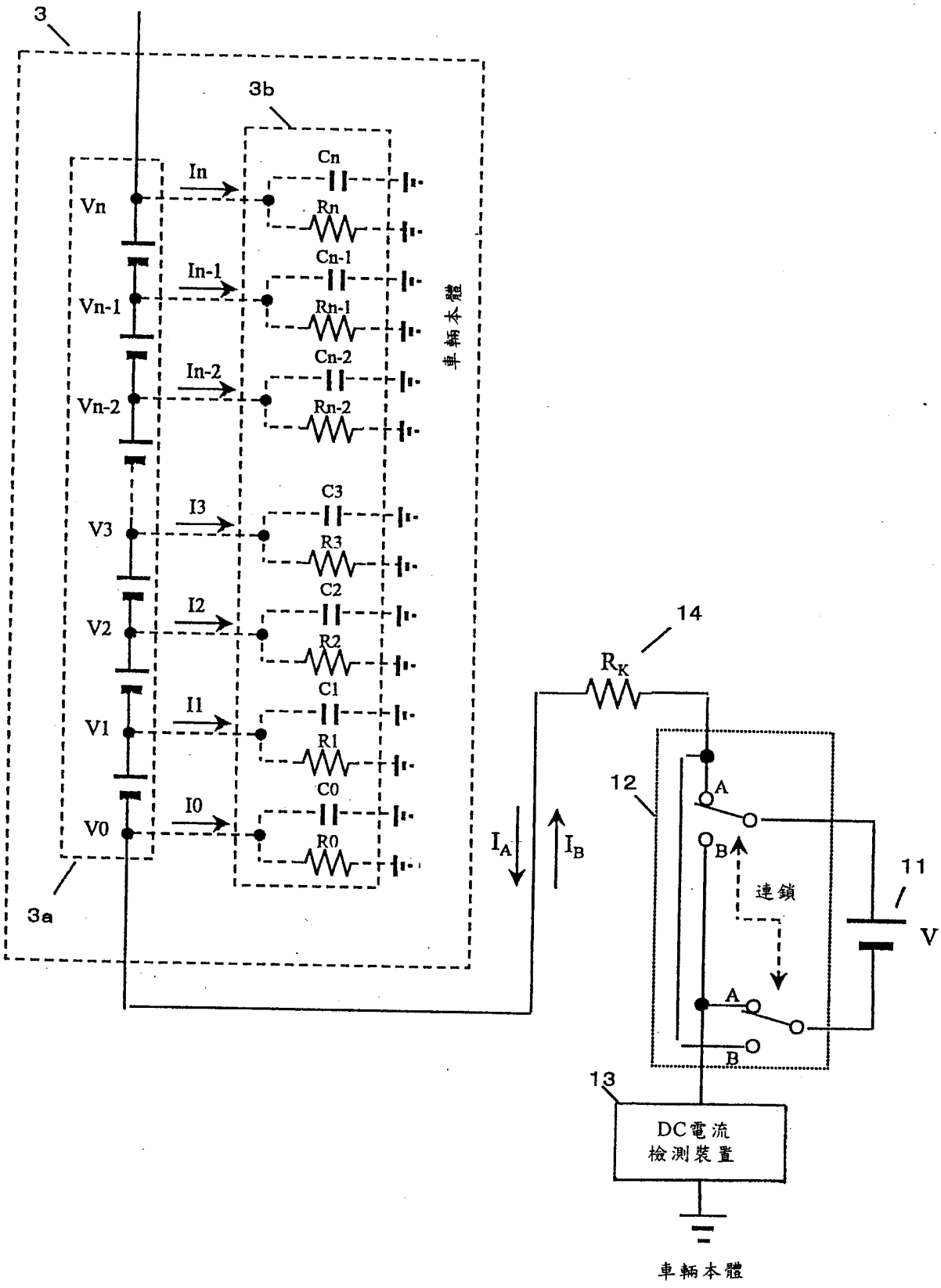

15
15a
峰值檢測裝置
15b
i
|i|
16
15a
峰值檢測裝置
|v|
Cs估算裝置
v
$\hat{C}_S$

403838

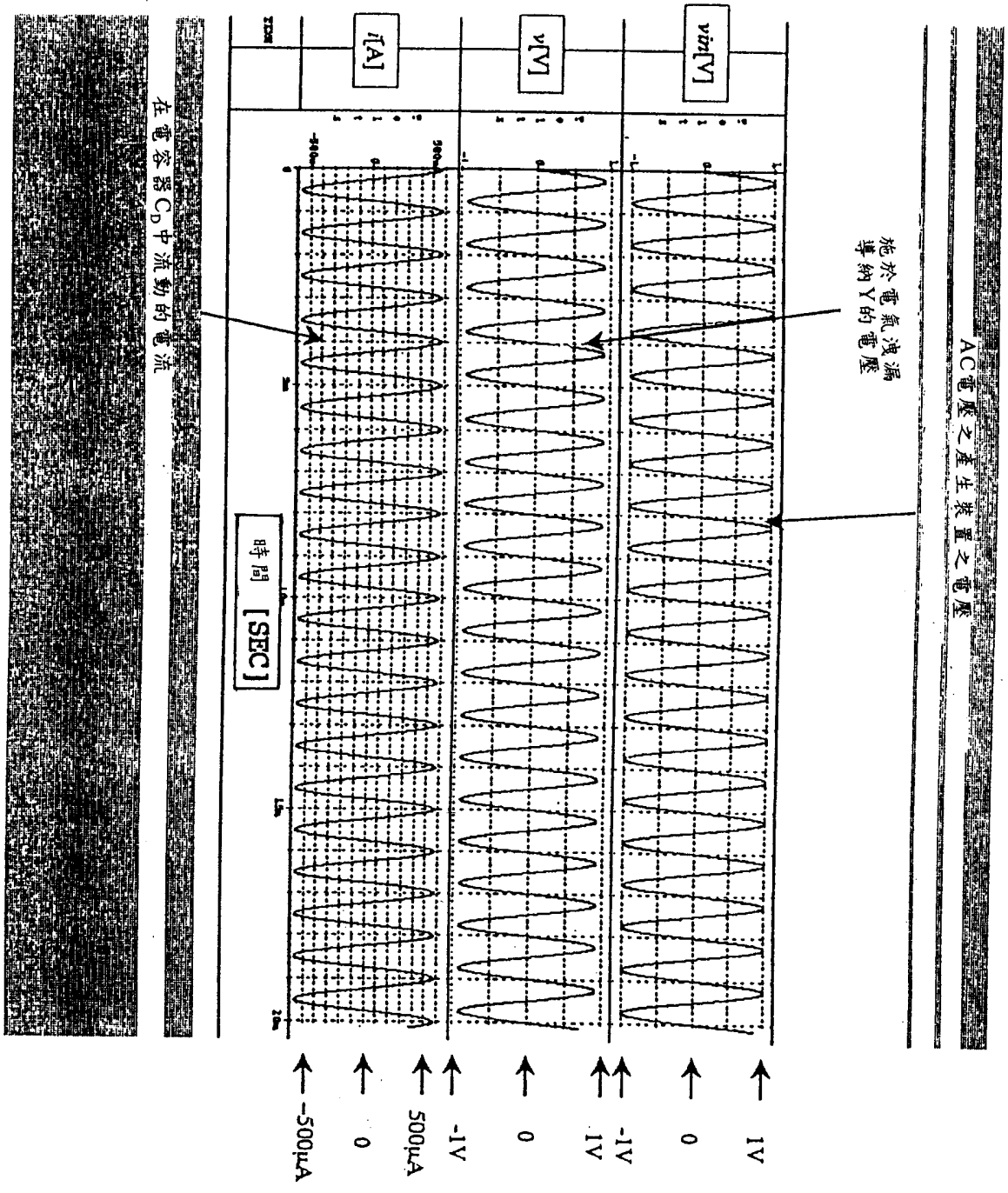
第 13 圖



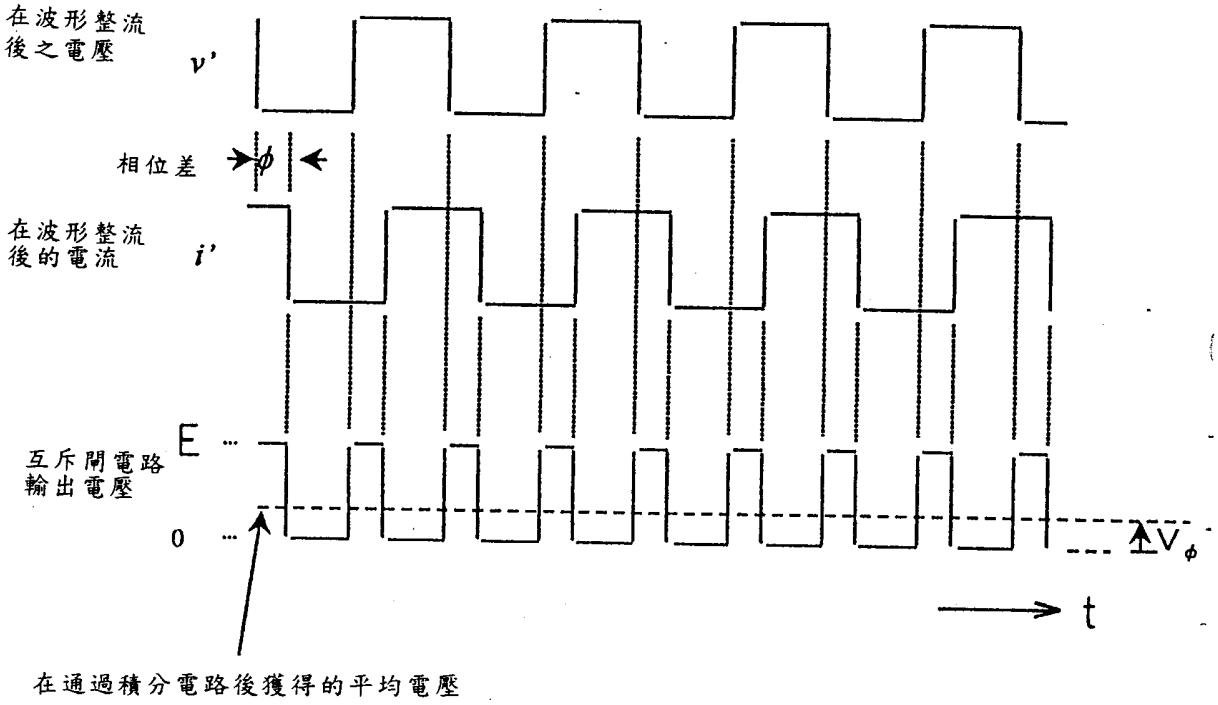
第 14 圖

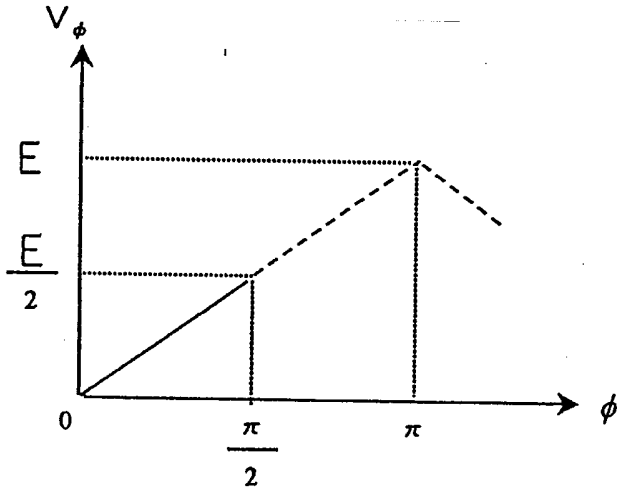

3
3b
3a
車輛本體
Vn
Vn-1
Vn-2
V3
V2
V1
V0
In
In-1
In-2
I3
I2
I1
I0
Cn
Rn
Cn-1
Rn-1
Cn-2
Rn-2
C3
R3
C2
R2
C1
R1
C0
R0
14
R_K
I_A
I_B
12
A
B
連鎖
11
V
13
DC電流
檢測裝置
車輛本體

第 15 圖


AC電壓之產生裝置之電壓
施於電氣洩漏
導納Y的電壓
vin[V]
v[V]
i[A]
時間 [SEC]
IV
0
-1V
1V
0
-1V
500μA
0
-500μA
在電容器 C_D 中流動的電流

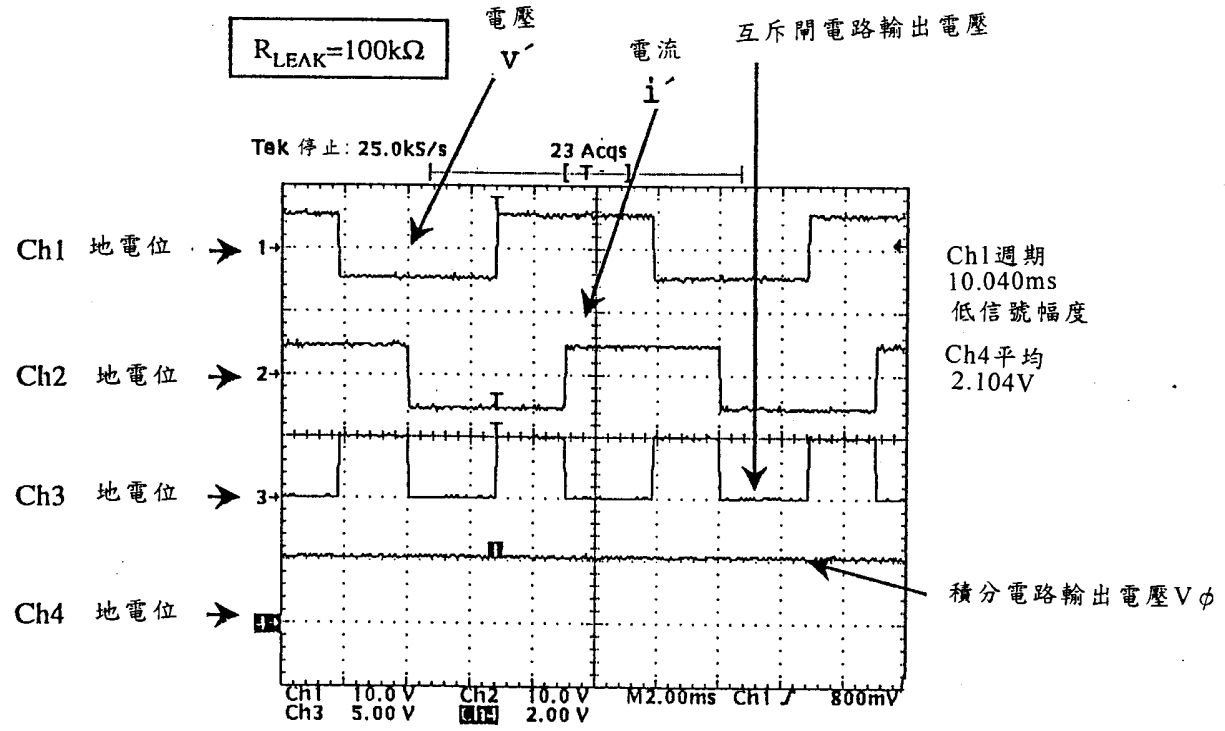
第 16 圖

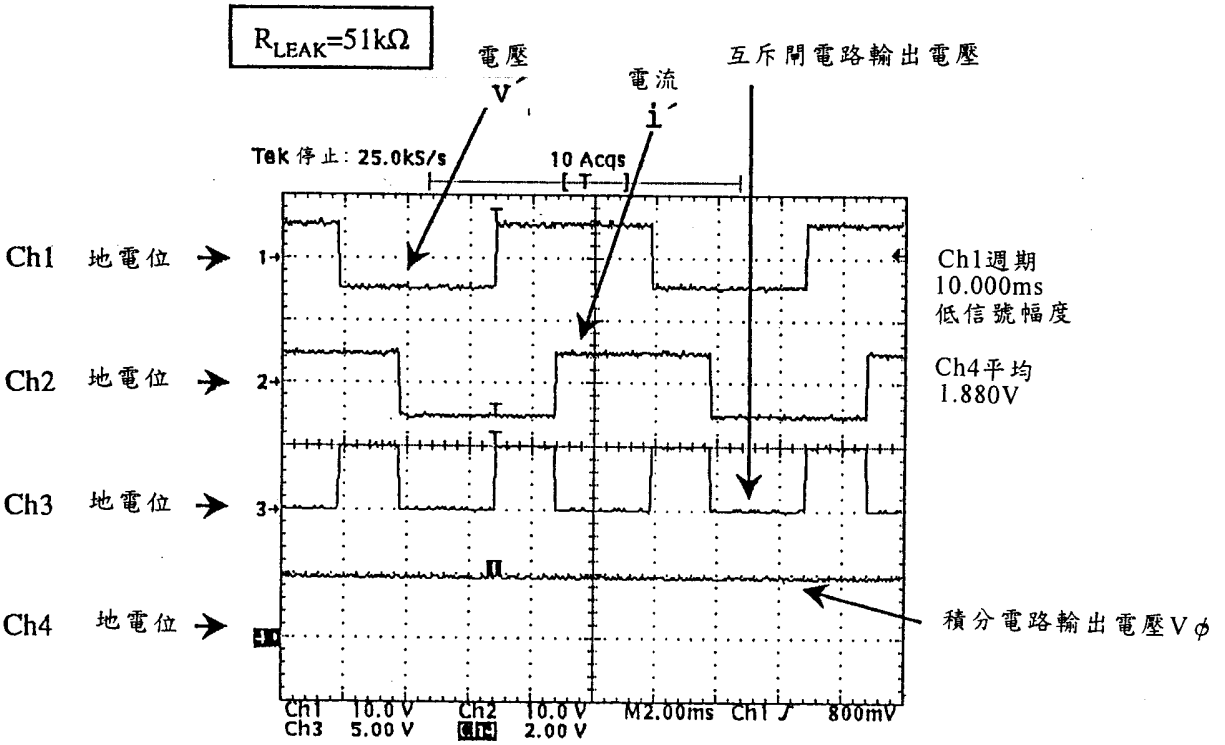




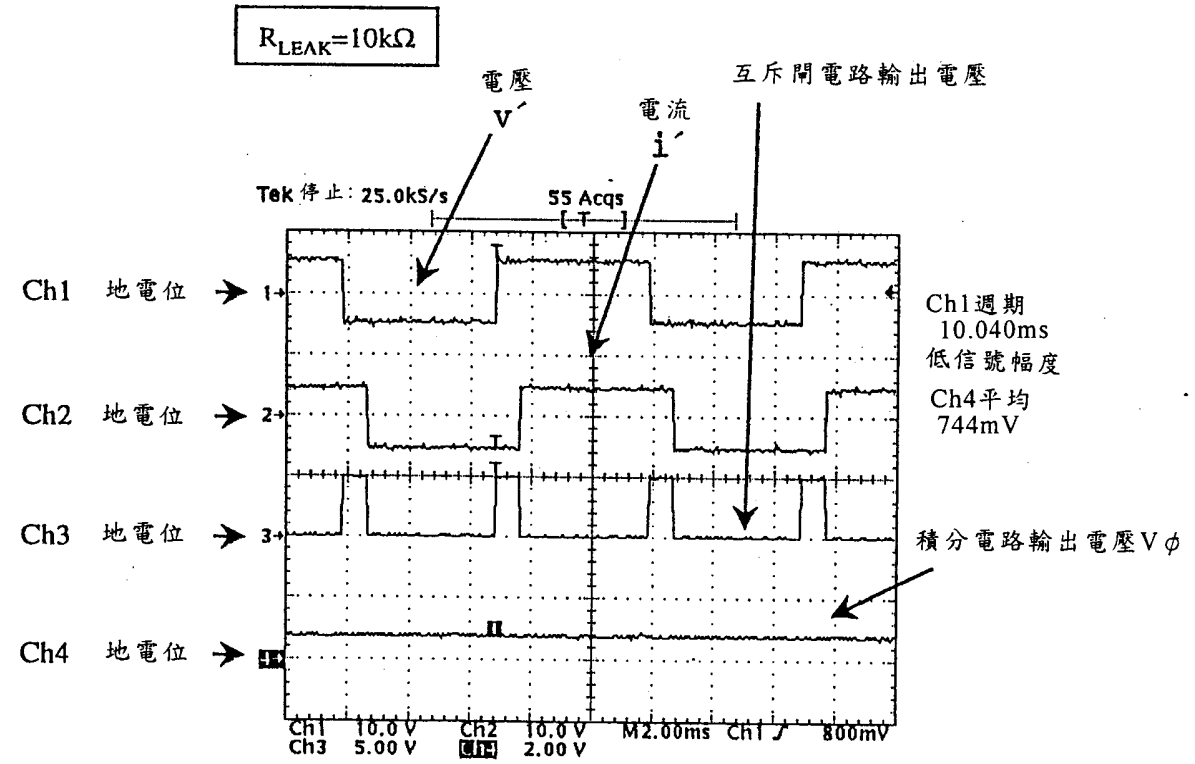
在相位差φ和積分電壓Vφ間的關係

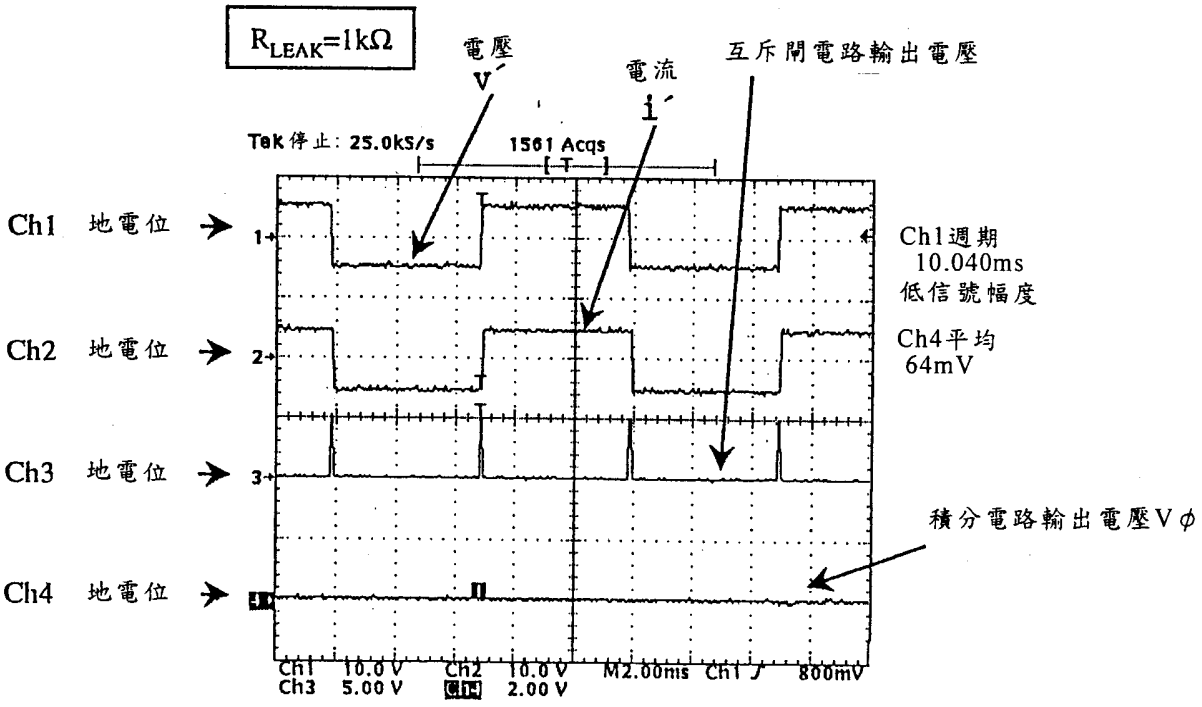
第 17 圖


R_{LEAK}=100kΩ
電壓 V´
電流 i´
互斥閘電路輸出電壓
Tek 停止: 25.0kS/s
23 Acqs
Ch1 地電位
Ch2 地電位
Ch3 地電位
Ch4 地電位
Ch1週期 10.040ms 低信號幅度
Ch4平均 2.104V
積分電路輸出電壓Vφ
Ch1 10.0 V Ch2 10.0 V M2.00ms Ch1 ∫ 800mV
Ch3 5.00 V 2.00 V

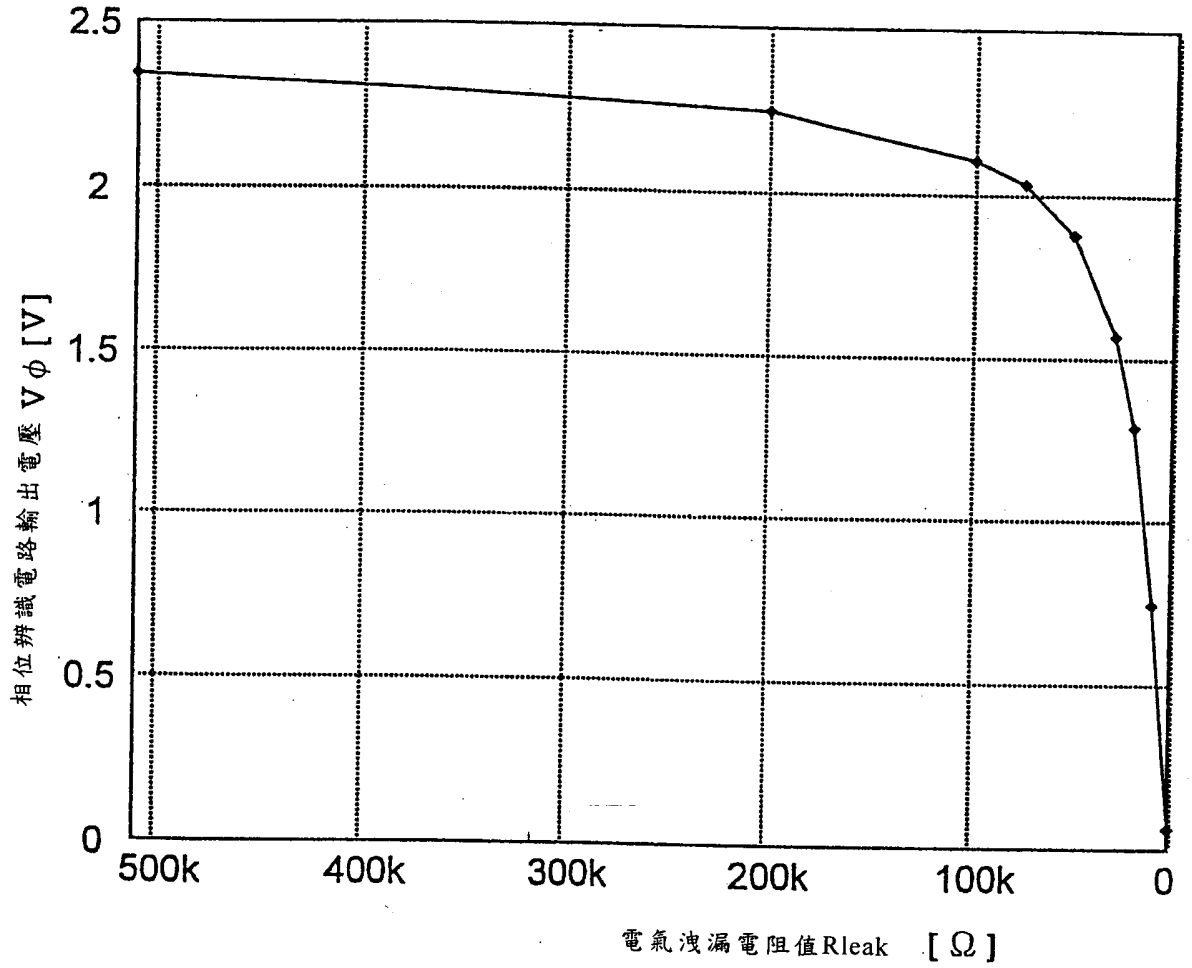

R_{LEAK}=51kΩ
電壓 V´
電流 i´
互斥閘電路輸出電壓
Tek 停止: 25.0kS/s
10 Acqs
Ch1 地電位
Ch2 地電位
Ch3 地電位
Ch4 地電位
Ch1週期 10.000ms 低信號幅度
Ch4平均 1.880V
積分電路輸出電壓Vφ
Ch1 10.0 V Ch2 10.0 V M2.00ms Ch1 ∫ 800mV
Ch3 5.00 V 2.00 V

第 18 圖


R_{LEAK}=10kΩ
電壓 V´
電流 i´
互斥閘電路輸出電壓
Tek 停止: 25.0kS/s
55 Acqs
Ch1 地電位
Ch2 地電位
Ch3 地電位
Ch4 地電位
Ch1週期 10.040ms
低信號幅度
Ch4平均 744mV
積分電路輸出電壓Vφ
Ch1 10.0 V Ch2 10.0 V M2.00ms Ch1 ƒ 800mV
Ch3 5.00 V 2.00 V

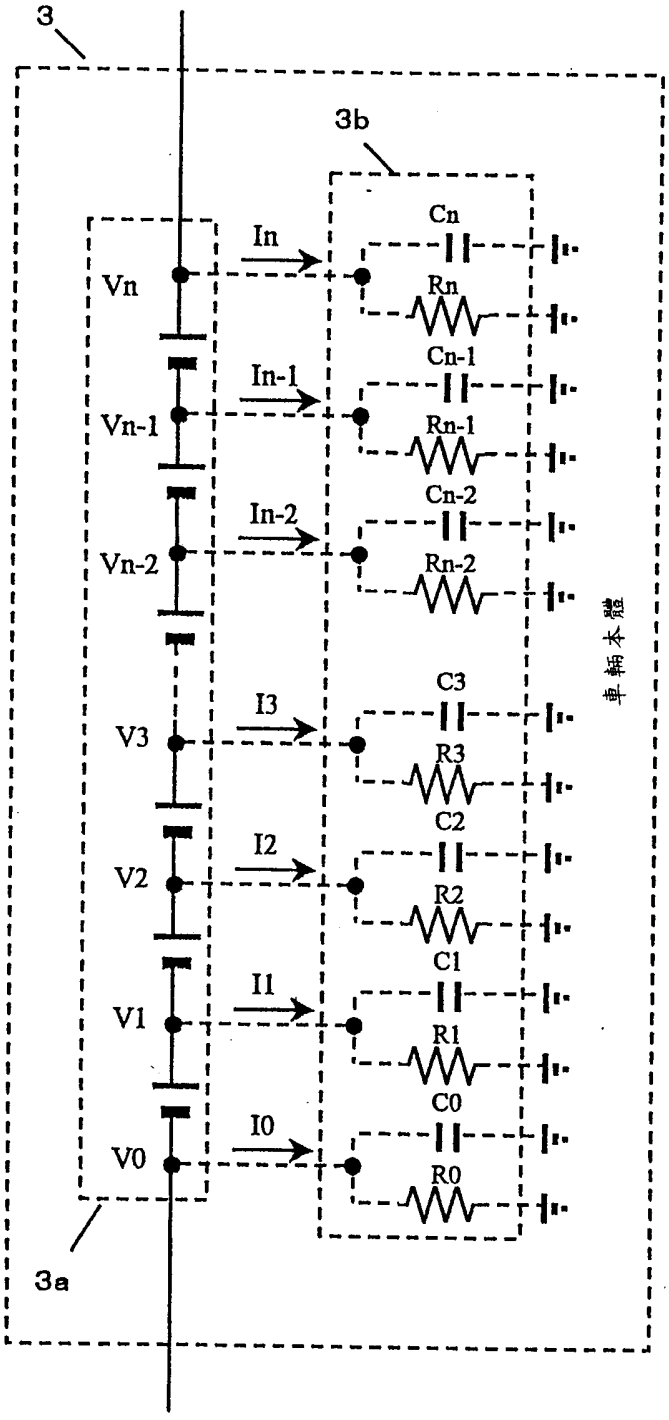

R_{LEAK}=1kΩ
電壓 V´
電流 i´
互斥閘電路輸出電壓
Tek 停止: 25.0kS/s
1561 Acqs
Ch1 地電位
Ch2 地電位
Ch3 地電位
Ch4 地電位
Ch1週期 10.040ms
低信號幅度
Ch4平均 64mV
積分電路輸出電壓Vφ
Ch1 10.0 V Ch2 10.0 V M2.00ms Ch1 ƒ 800mV
Ch3 5.00 V 2.00 V

第 19 圖

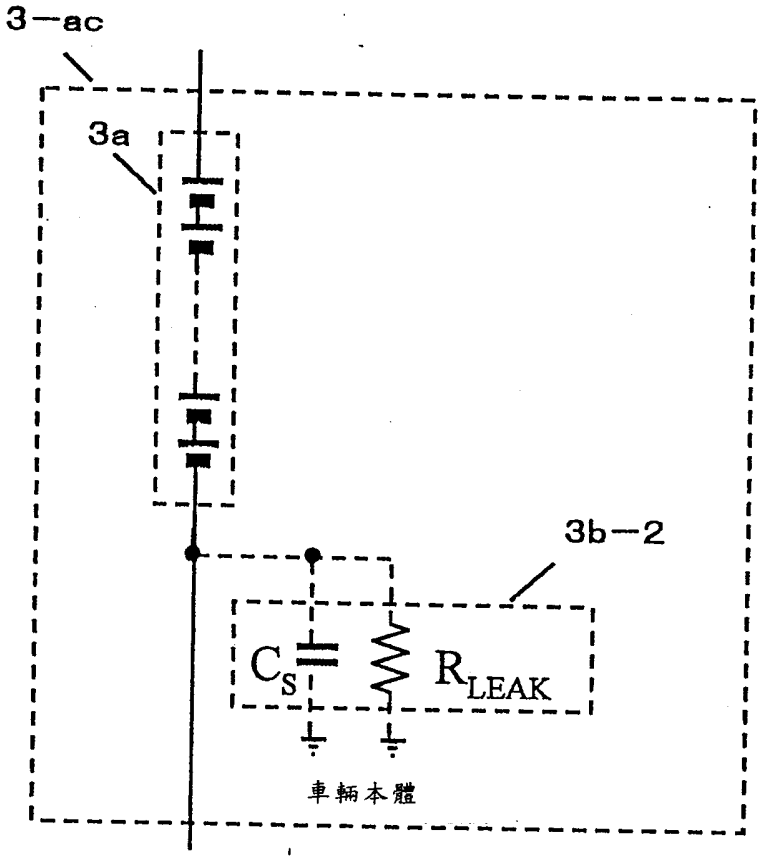


相位辨識電路在Cd＝1μf，Cs＝0.1μf處的電氣洩漏電阻值Rleak特性

第 20 圖

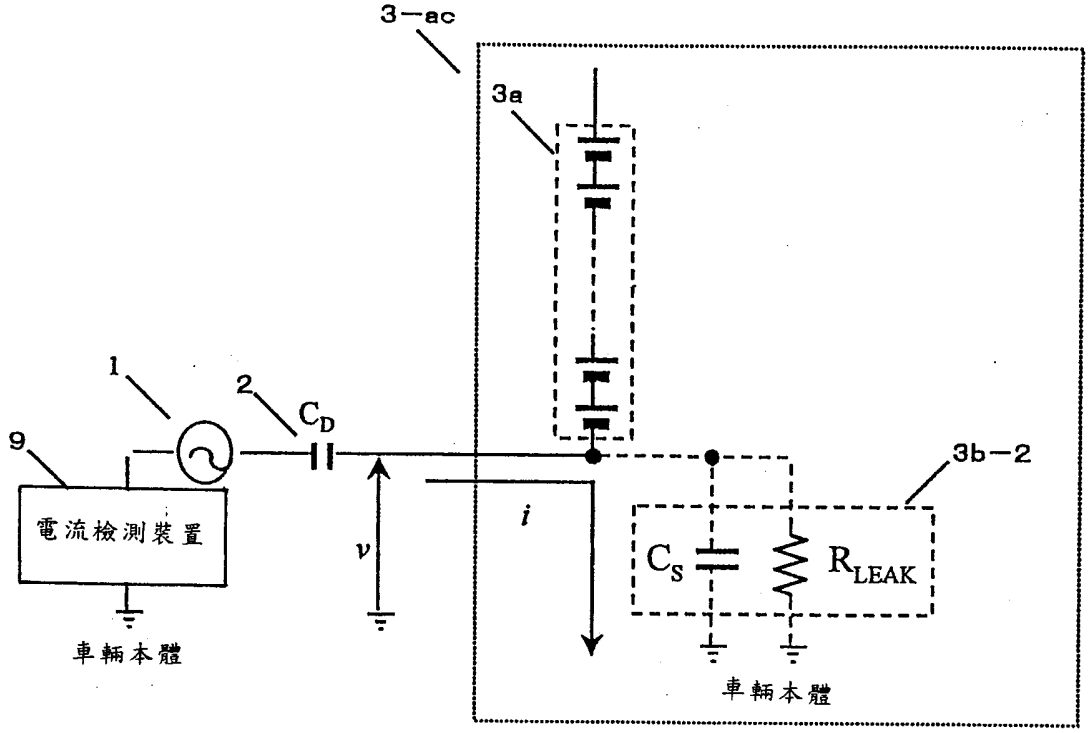

3
3b
3a
車輛本體
Cn
In
Vn
Rn
Cn-1
In-1
Vn-1
Rn-1
Cn-2
In-2
Vn-2
Rn-2
C3
I3
V3
R3
C2
I2
V2
R2
C1
I1
V1
R1
C0
I0
V0
R0

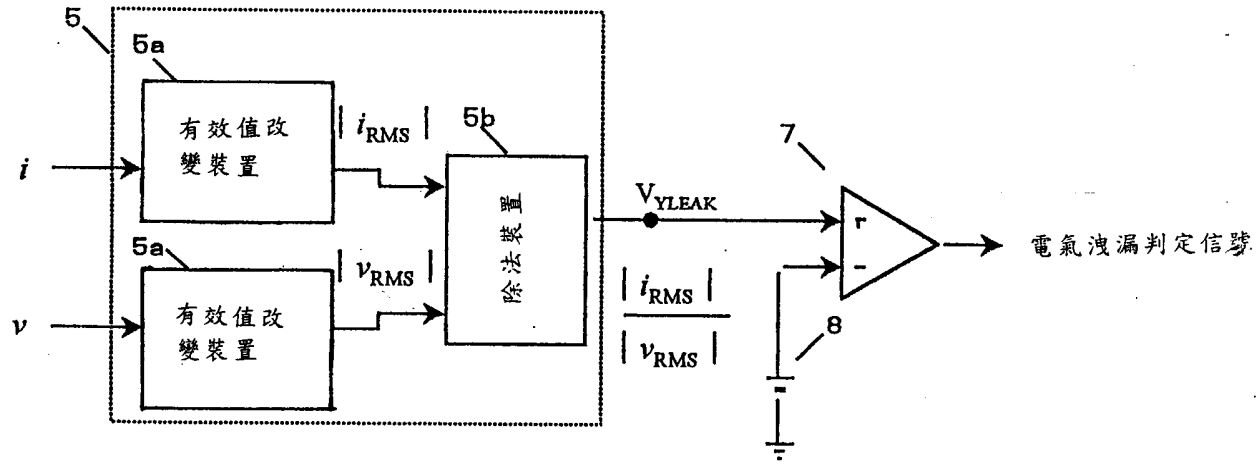
第 21 圖



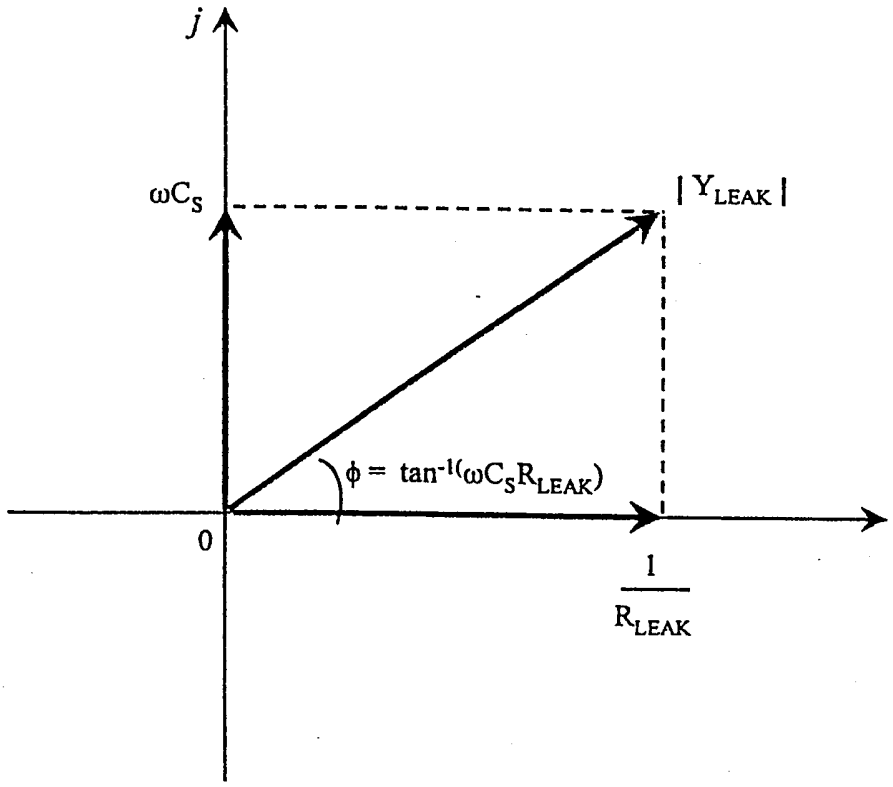
403838

第 22 圖

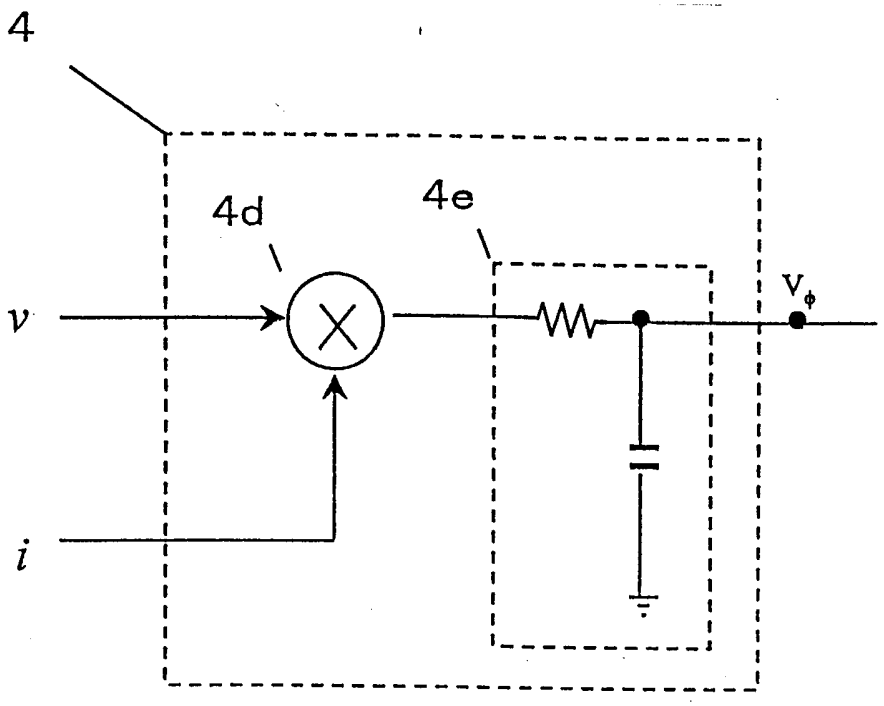

3-ac
3a
1
2
C_D
9
電流檢測裝置
車輛本體
v
i
3b-2
C_S
R_{LEAK}
車輛本體


5
5a
有效值改變裝置
$|i_{RMS}|$
5b
i
5a
有效值改變裝置
$|v_{RMS}|$
v
除法裝置
V_{YLEAK}
7
r
-
8
$\frac{|i_{RMS}|}{|v_{RMS}|}$
電氣洩漏判定信號

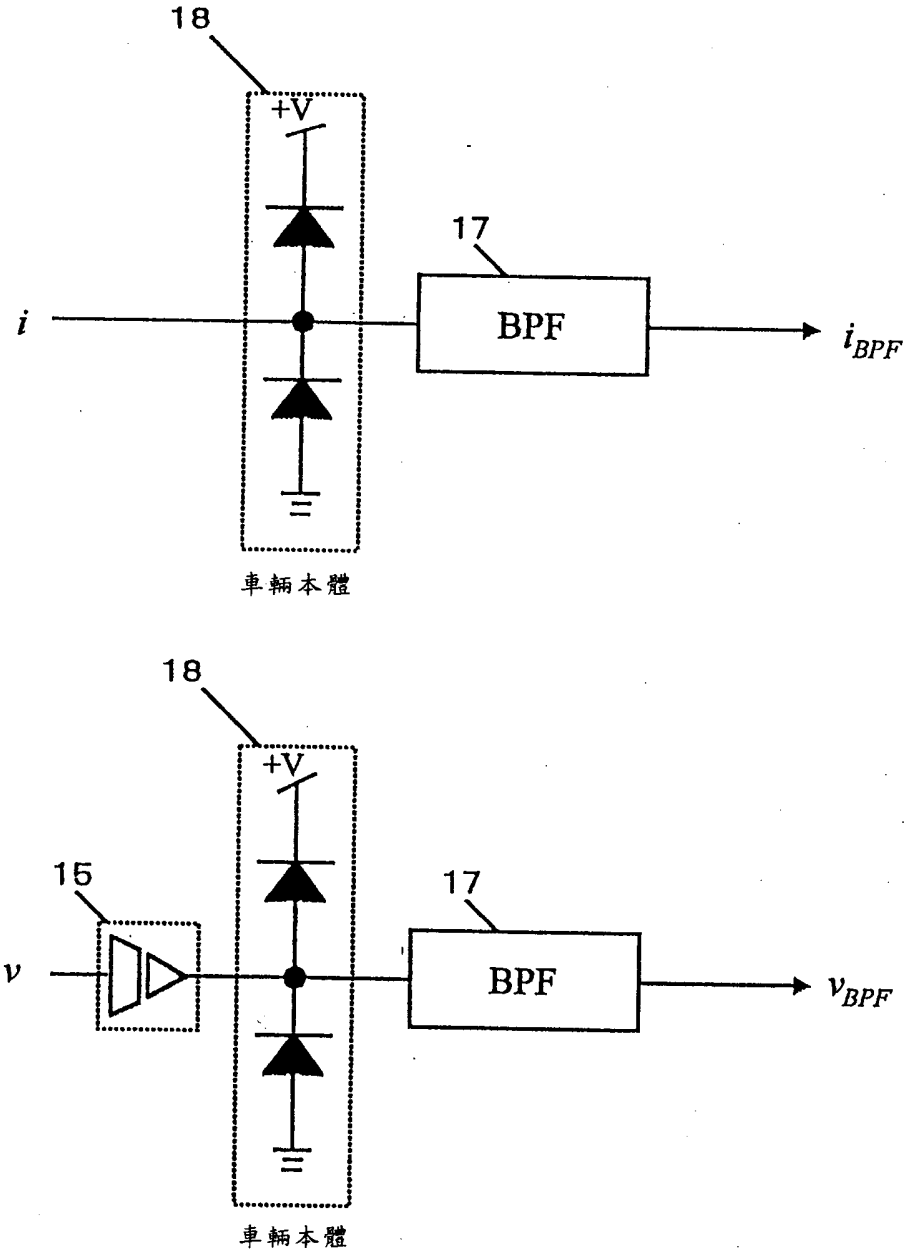
第 23 圖



第 24 圖

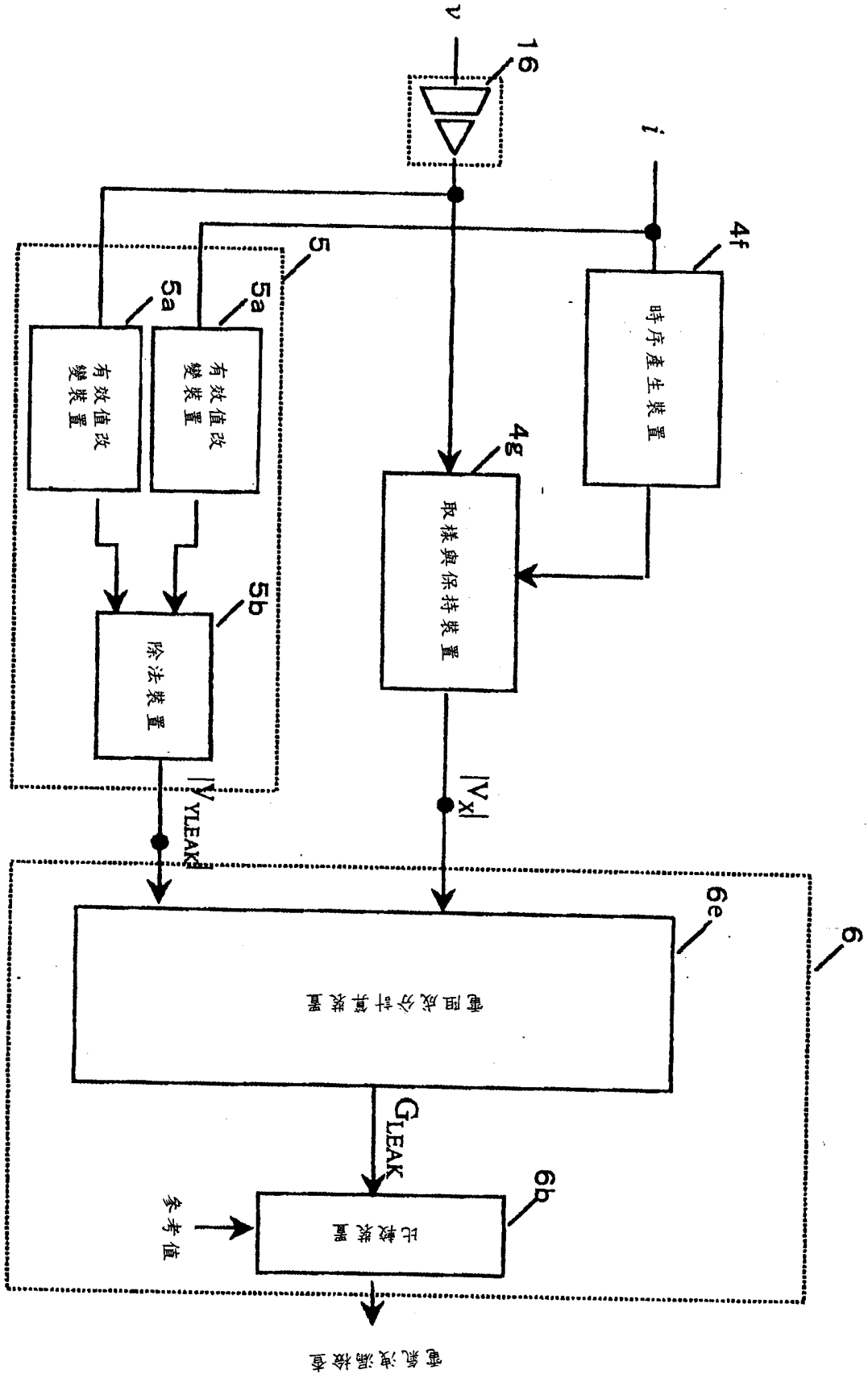


第 25 圖



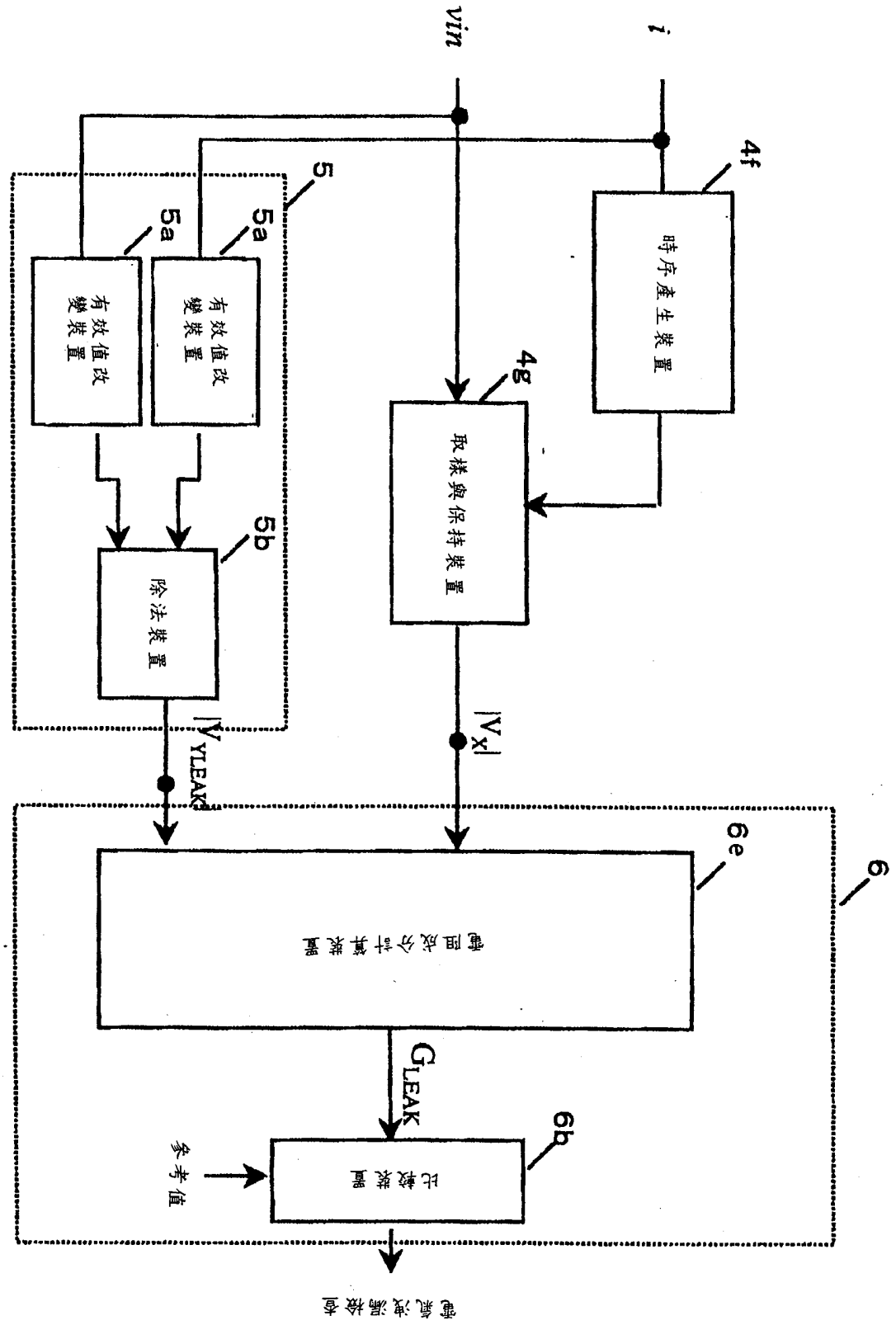
403838

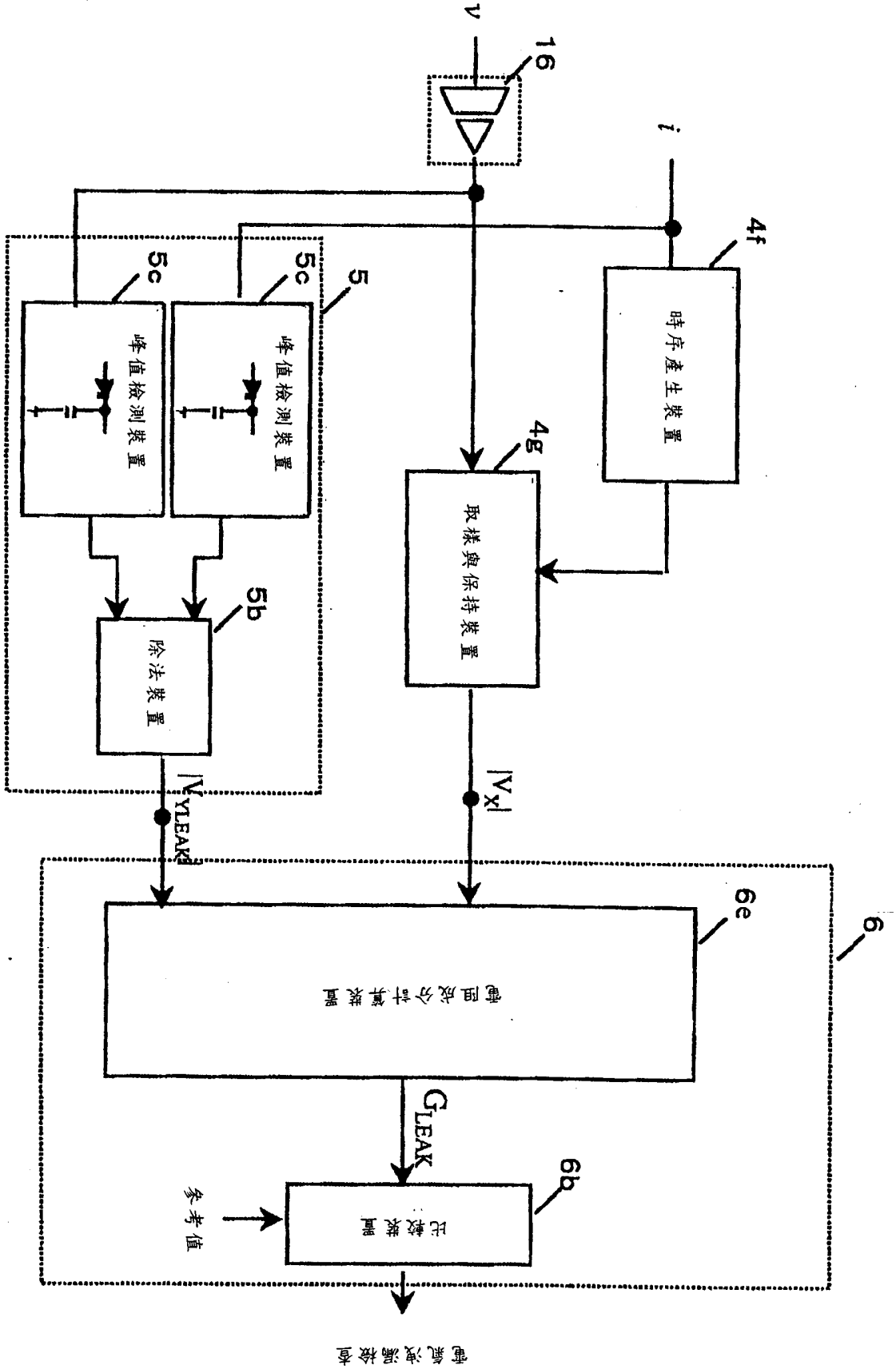
第 26 圖


v
16
i
4f
時序產生裝置
5
5a
5a
有效值改變裝置
有效值改變裝置
4g
取樣與保持裝置
5b
除法裝置
$|V_{YLEAK}|$
$|V_X|$
6e
6
電流分析裝置
G_{LEAK}
6b
比較裝置
參考值
輸出漏氣測試

403838

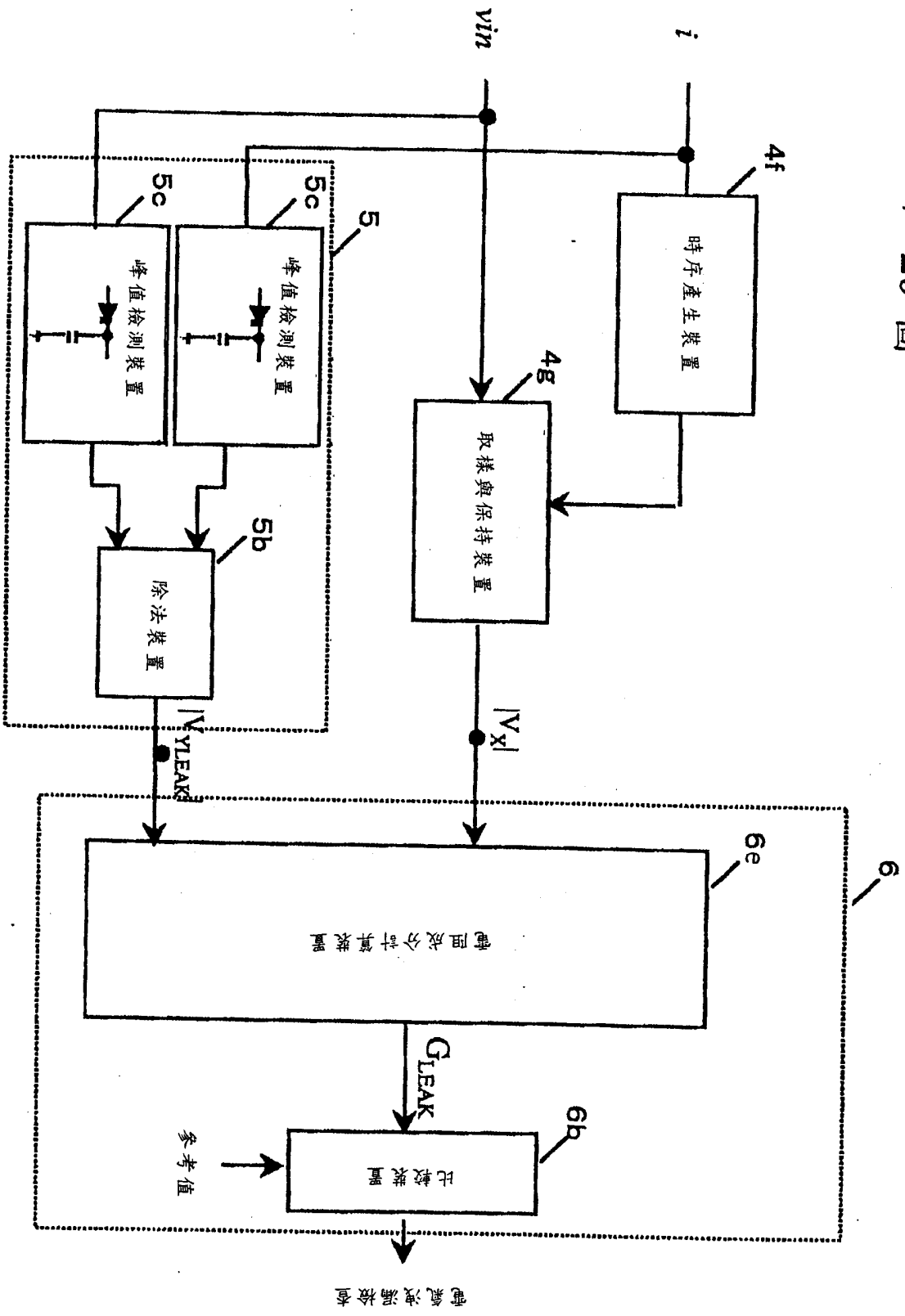
第 27 圖


vin
i
4f
時序產生裝置
5
5a
5a
有效值改變裝置
有效值改變裝置
4g
取樣與保持裝置
5b
除法裝置
$|V_X|$
$|V_{YLEAK}|$
6
6e
電阻值計算裝置
G_{LEAK}
6b
比較裝置
參考值
檢測漏電

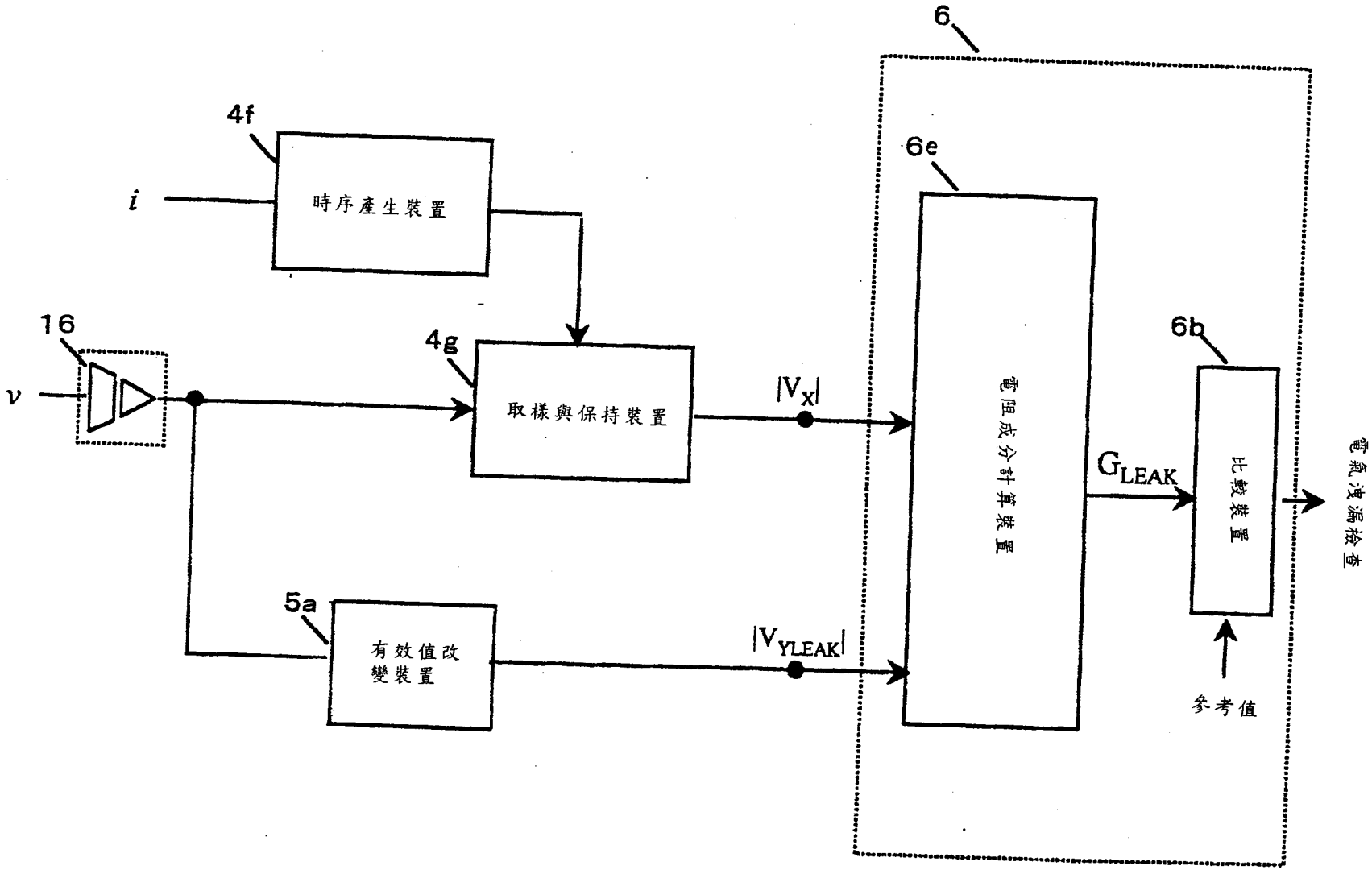

v
16
i
4f
時序產生裝置
5
5c
峰值檢測裝置
5c
峰值檢測裝置
4g
取樣與保持裝置
5b
除法裝置
|VYLEAK|
|Vx|
6
6e
電阻計算裝置
GLEAK
6b
比較裝置
參考值
電氣漏接點

第 28 圖

第 29 圖


vin
i
4f
時序產生裝置
5c
5c
5
峰值檢測裝置
峰值檢測裝置
4g
取樣與保持裝置
5b
除法裝置
|Vx|
|VYLEAK|
6
6e
電阻值計算裝置
GLEAK
6b
比較裝置
參考值
電氣漏接點

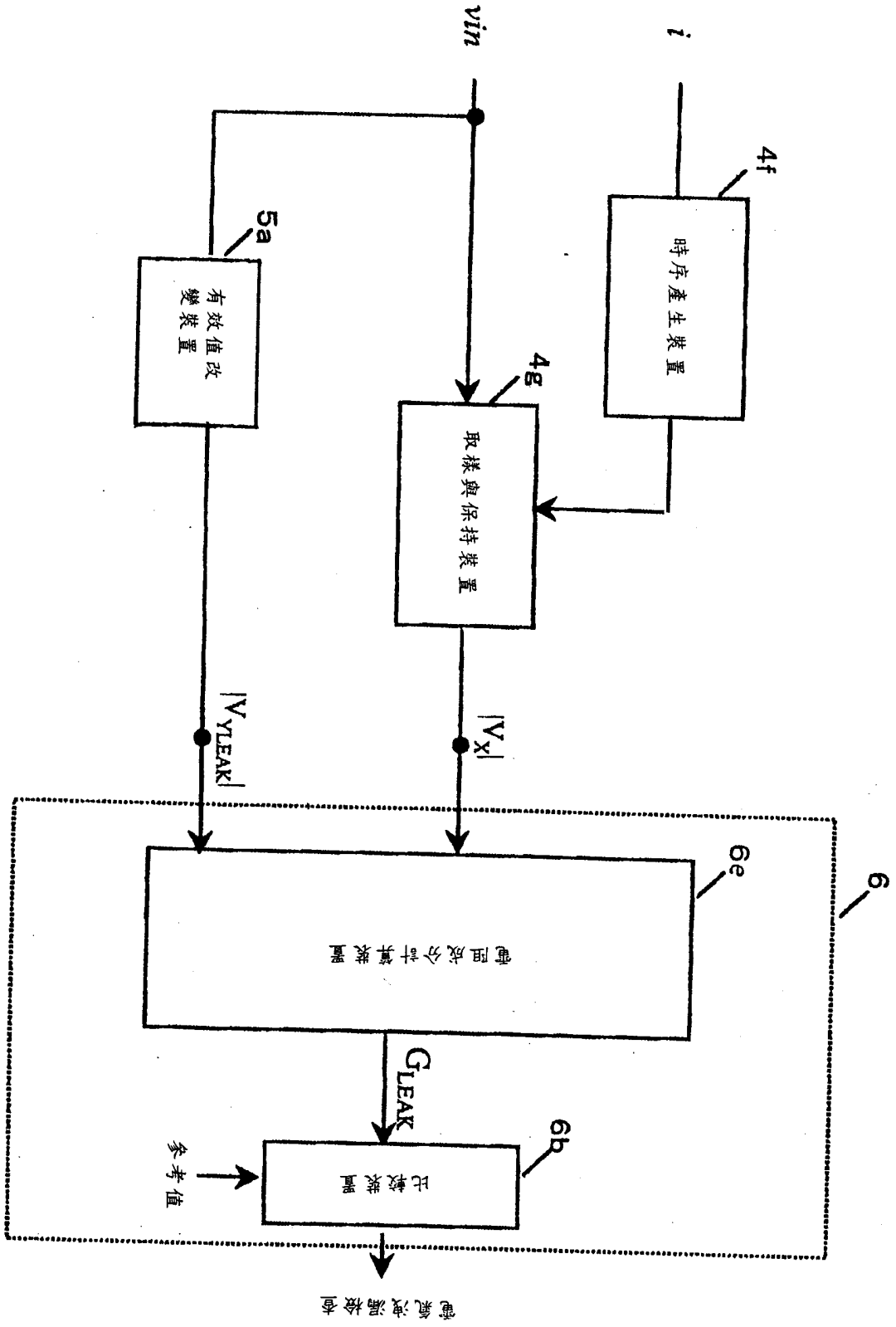
第 30 圖


6
4f
時序產生裝置
i
6e
16
v
4g
取樣與保持裝置
|Vx|
電阻成分計算裝置
6b
GLEAK
比較裝置
電氣洩漏檢查
5a
有效值改變裝置
|VYLEAK|
參考值

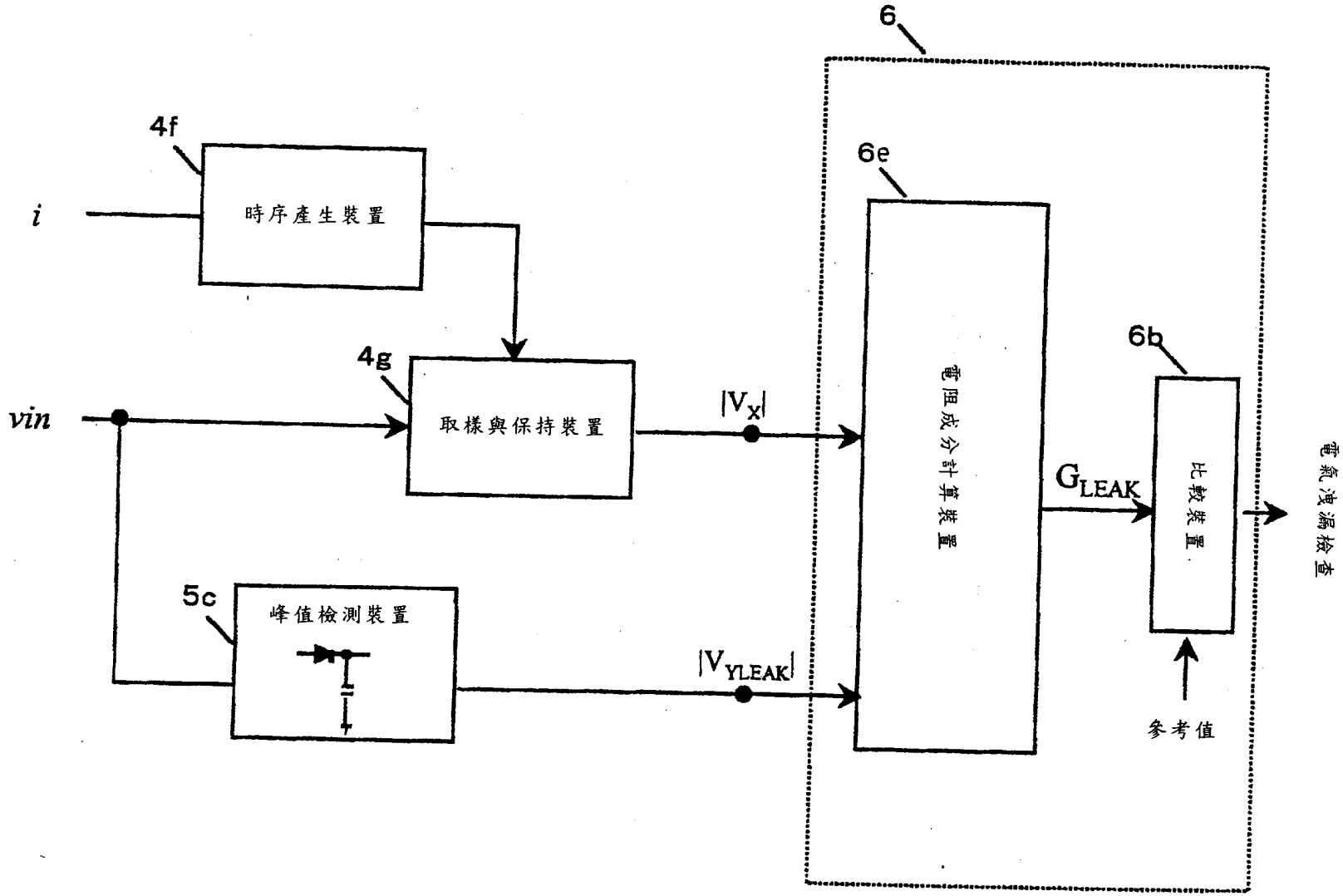
403838

403838

第 31 圖


vin
i
4f
時序產生裝置
5a
有效值改變裝置
4g
取樣與保持裝置
$|V_{VLEAK}|$
$|V_X|$
6e
電阻值計算裝置
6
G_{LEAK}
6b
比較裝置
參考值
電氣漏極查

第 33 圖


6
4f
時序產生裝置
i
6e
4g
取樣與保持裝置
vin
|Vx|
電阻成分計算裝置
6b
比較裝置
GLEAK
電氣洩漏檢查
5c
峰值檢測裝置
|VYLEAK|
參考值

403838