

公告本

401512

修正  
39. 4. 13 補充

申請日期	87.6.23
案號	87110064
類別	G01R 11/12

A4  
C4

401512

(以上各欄由本局填註)

### 發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	偵測及補償/辨別配線誤差之方法及使用於電機設備電錶之裝置
	英文	Method of detecting and compensating/identifying a wiring error and arrangement for use in an electrical utility meter
二、發明 創作人	姓名	1.藍道爾 K.龐德 2.歌登 R.伯恩斯 3.勞伯 E.史拉文 4.克里思多夫 L.安得生
	國籍	美國
三、申請人	住、居所	1.美國.印州 47906.西拉法葉.野櫻路 5909 號 2.美國.印州 47906.西拉法葉.野櫻路 5839 號 3.美國.印州 47905.拉法葉.雉水路 3069-812 號 4.美國.印州 46530.戈朗葛木子路 50733 號
	姓名 (名稱)	朗地斯蓋爾公司
三、申請人	國籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國.印第安那州 47904.拉法葉.沙加摩爾路以北 3601 號
三、申請人	代表 姓名	約翰 J.何衛爾

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝訂線

公告本

401512

修正  
39. 4. 13 補充

申請日期	87.6.23
案號	87110064
類別	G01R 11A2

A4  
C4

401512

(以上各欄由本局填註)

### 發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	偵測及補償/辨別配線誤差之方法及使用於電機設備電錶之裝置
	英文	Method of detecting and compensating/identifying a wiring error and arrangement for use in an electrical utility meter
二、發明 創作人	姓名	1.藍道爾 K.龐德 2.歌登 R.伯恩斯 3.勞伯 E.史拉文 4.克里思多夫 L.安得生
	國籍	美國
三、申請人	住、居所	1.美國.印州 47906.西拉法葉.野櫻路 5909 號 2.美國.印州 47906.西拉法葉.野櫻路 5839 號 3.美國.印州 47905.拉法葉.雉水路 3069-812 號 4.美國.印州 46530.戈朗葛木子路 50733 號
	姓名 (名稱)	朗地斯蓋爾公司
三、申請人	國籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國.印第安那州 47904.拉法葉.沙加摩爾路以北 3601 號
三、申請人	代表 姓名	約翰 J.何衛爾

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝

訂

線

401512

年

承辦人代碼：

月 大 類：

日 PC分類：

A6  
B6

另有修(由本局填寫)止本頁

本案已向：

美 國(地區) 申請專利，申請日期：1997.06.24案號：08/881,140' 有 無主張優先權

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

修正  
年 月 日  
88.10.05 補充

五、發明說明 ( )

林專利  
林鑑利  
林代  
林理  
林章

林專利  
林鑑利  
林校  
林理  
林章

林專利  
林鑑利  
林代  
林理  
林章

~~步診斷，未顯示也決定該系統容 I < B 值之電源，以備返~~  
~~正常計費操作 (步驟 906)~~

控制器執行步驟 912 在圖 8 之執行步驟 814 後。在步  
驟 814，該控制器已決定  $I < A$  及  $I < B$  具有可接受值而且  $I < C$   
係不具有可接受值 (可見於步驟 706 及 802)。因此，圖 9  
之步驟 912，該控制器決定  $I < C$  是否有極性誤差。為達此目  
的，該控制器決定  $I < C + 180^\circ$  是否在  $V < C$  之  $\pm 90^\circ$  內。如步  
驟 902 及 908 之案例，則在步驟 902 之答案總是正確的對  
於本實施例。然而，如上所討論，步驟 912 之決定係必須  
的在其他實施例其中可接受電流相位值之範圍係少於  $\pm 90$   
。

假如在步驟 912 該決定係肯定的，則電流極性誤差被  
指出對於相位 C 而且控制器實施適當的補償 (步驟 914)  
。該補償係類比與上述與步驟 904 及 910 相關者。當補償  
被實施，該控制器返回至正常計費操作 (步驟 906)，如  
圖 6 所說明。

假如在步驟 912 決定係否定的，則配線誤差不成功地  
被診斷而且該控制器返回至正常計費操作 (步驟 906)。

顯著的是該上述實施例係僅說明。這些熟習此技藝者  
可方便地設計本身實施，其合併本發明之原理而且在該精  
神及範疇。例如，圖 4 之 DSP 128 之操作可被實施藉由兩  
或更多離散數位元件。這些熟習此技藝者可便利地以適當  
的數位處理電路取代該 DSP。

元件符號說明

煩請委員明示本案何處  
係是已變更原實質內容

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂  
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明（一）

## 發明領域

本發明大致上相關於電機設備電錶，而且特別地相關於使用在多相電源組態之電機設備電錶。

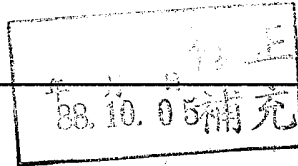
## 發明背景

電機設備服務提供者，或僅稱設備，透過電機設備電錶監視用戶所使用之能源。電機設備電錶追蹤消耗的能源數量，典型地以千瓦-小時（“kwh”）所測量，在每個用戶設備中。設備使用消耗資訊主要地用於帳單，而且用於資源分配及其他目的。

設備產生多相電源，而且典型地三相電源。多相電源係交互的電流電源被補充在多數電源線。在每個電源線之電壓波形具有獨特相位角。當只有該多相電源之單一相位典型地係提供單一家庭住宅，真實多相電功率大致上被提供至較大設備譬如商業及工業結構。

歷史上，電機設備電錶運用感應旋轉盤以測量能源消耗。在這類電錶，該旋轉盤轉動速率與消耗電源數量成正比而變化。該旋轉盤驅動機械計數器，輪流地提供該累積能量使用資訊。

在電機設備電錶之最近發展係電錶。電錶取代舊式感應旋轉盤電錶設計。電錶具有許多優點，包括提供特色超越簡單功率消耗計數之優點。電錶也許，例如追蹤能源要求，電源係數及每個相位電源測量。此外，電錶可藉由計算能源消耗改變該方法以便容納許多建築物配線及電源組



## 五、發明說明( )

10	電錶
12	相位 A 電源線
14	相位 B 電源線
16	相位 C 電源線
18	中和線
20	相位 A 電流感測器
22	相位 B 電流感測器
24	相位 C 電流感測器
26	相位 A 電壓感測器
28	相位 B 電壓感測器
30	相位 C 電壓感測器
32	第一變壓器
34	第二變壓器
36	第三變壓器
102	感測器電路
104	測量電路
106	轉換電路
108	處理器
110	非揮發性記憶體
112	顯示器
114	通訊埠
116	第一多工器
118	第二多工器
120	第三多工器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(之)

態，因此增加該電錶之多用性。

電錶也具有相當地精密的診斷。例如，美國專利第 5,469,049 號教授建入該電錶之診斷工具箱。該診斷工具箱測量每相位電壓及電流量及相位角，而且隨後比較該測量值與預期值以決定該配線誤差是否存在的。配線誤差係一誤差不論在本身或在介於該電錶及電機系統間之介面，其配線連接至該電機系統。配線誤差典型地引起一電錶製造實質上不精確電能測量。結果，配線誤差可引起至設備之實質收入損失因為該電錶不精確地紀錄所消耗的真正能源數量。

該電錶之缺點是其顯示已確認誤差，但是要求服務以修正該誤差。因此，當一誤差可被偵測及顯示，該設備將繼續損失收入直到服務人員被派遣以修正該誤差。其他缺點係該電錶必須預先規劃對於該配線組態及電壓水準，或服務形式，其連接至該電錶。該預先規劃要求不令人期望的。例如，在製造期間預先規劃該電錶導引不要的複雜性進入該物品及輸送系統。同樣地，要求技術人員提供這類輸入至電錶在安裝期間不預見地增加與安裝該電錶相關之複雜性。

## 發明摘要

本發明克服習知技術之這些及其他缺點藉由自動地確認該服務形式至該電錶所連接者以便於診斷而且調整電錶運轉以補償診斷期間所偵測之任意配線誤差。

修正  
88.10.05 補充

五、發明說明( )

- 112 第一類比-數位轉換器
- 124 第二類比-數位轉換器
- 126 第三類比-數位轉換器
- 128 數位訊號處理器
- 402, 404, 406, ..., 426, 502, 504, 506, ..., 514, 650, 652, ..., 660, 702,  
704, 706, ..., 720, 721, 722, 723, 724, 802, 804, ..., 818
- 控制步驟
- 508 方塊

(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 )

本發明包括電機設備電錶可運轉以測量多相電機系統之電能消耗。該方法偵測及補償一或多個配線誤差，其影響該電機設備之電能消耗測量。該方法包括步驟為：獲得多相電機系統之數個相位之已測量相位角資料；週期地實施使用該已測量相位角資料之一或多個診斷測試以決定一配線誤差是否存在，而且自動地調整該電機設備電錶運轉以實行對於該配線誤差之補償，該補償增加該電機設備電錶之電能消耗測量精確度。該電錶可運轉以偵測及補償配線誤差，其包括極性誤差及交叉相誤差。根據本發明之另一方法，該電錶可實施以自動地決定該服務形式，其該電錶所連接者。

本發明之特色及優點將對於熟習此技藝者變得更明顯參考以下詳細描述及附屬圖式。

### 圖式簡單說明

圖 1 係配線用於計數三相位電能服務之電機設備電錶之概圖；

圖 1a 顯示相位圖說明介於該三個電壓及電流相位間之關係在該電錶如圖 1 所顯示者；

圖 2 係安裝用於計數三個相位電能以一方式包括電壓極性誤差其中一電壓相位是  $180^\circ$  不同相之電機設備電錶之概觀；

圖 2a 顯示相位圖說明介於該三個電壓及電流相位間之關係在該電錶如顯示於圖 2；

## 五、發明說明(4)

圖 3 係配線用於計數三個相位電功率以一方式包括交叉相位誤差其中兩電流相位係交叉連接；

圖 3a 係顯示相位圖說明介於三個電壓相位及電流相位間之關係如顯示於圖 3 由電錶所測量者；

圖 4 顯示本發明電機設備電錶之方塊圖；

圖 5 顯示本發明電機設備電錶之控制器全部運轉之流程圖；

圖 6 顯示本發明典型實施例中藉由控制器所實施運轉之較詳細流程圖；

圖 7, 7a, 8 及 9 顯示藉由控制器以偵測數個配線誤差及實施補償該已偵測配線誤差之運轉的詳細流程圖；及

圖 10 顯示相對於數個或服務形式之預期值表格。

## 詳細描述

圖 1 顯示配線於計數三相電能服務之電機設備電錶之抽象概略圖。顯示係電錶 10，而且一組多相電源線包括相位 A 電源線 12，相位 B 電源線 14，相位 C 電源線 16，及中和線 18。該電錶 10 包括感測器電路包含相位 A 電流感測器 20，相位 B 電流感測器 22，相位 C 電流感測器 24，相位 A 電壓感測器 26，相位 B 電壓感測器 28，及相位 C 電壓感測器 30。該電錶 10 包括測量電路，未顯示（見圖 4），產生功率消耗測量及來自由電壓感測器 26, 28 及 30 與電流感測器 20, 22 及 24 所偵測電流及電壓之資訊。

該相位 A 電流感測器 20 連接第一變壓器 32，其輪流

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(5)

地有效地放置以偵測該相位 A 電源線 12 之電流。該相位 B 電流感測器 22 同樣地連接第二變壓器 34，其輪流地有效地放置以偵測該相位 B 電源線 14 之電流。該相位 C 電流感測器連接類比性第三變壓器 36。該相位 A 電壓感測器 26 連接介於該相位 A 電源線 12 及中和線 18 間。該相位 B 電壓感測器 28 連接介於該相位 B 電源線 14 及中和線 18 間。相位 C 電壓感測器 30 連接介於相位 C 電源線 16 及中和線 18 間。

該相位 A 電源線 12，相位 B 電源線 14 及相位 C 電源線係一部份 120 伏特四電線 Y 形服務形式，其在習知技術所熟知。多相電源以數個組態提供至用戶，熟知服務形式。一服務形式典型地藉由標稱電壓水準及配線組態所界定。一配線組態進一步藉由電線數目（三個電線或四個電線）及介於該相位間之配線關係（Y 形或三角形）所界定。例如，120 伏特四個電線 Y 形服務形式具有 120 伏特標稱電壓及四個電線 Y 形配線組態。最平常使用服務形式被標準化及熟知於熟習此技藝者。

不同標準瓦特小時電錶形式，熟知電錶樣式，使用於測量不同服務形式之功率消耗。圖 1 之典型電錶 10 具有 9S 電錶樣式。如習知技術所熟知，適合用於特別用戶設備之電錶樣式依照因素之數目，包括：該服務形式，被預期電流之最大水準；需求的精確性；成本；而且該配線組態是否具有相同中和。該平常使用電錶樣式包括這些設計為 5S, 45S, 6S, 36S, 9S, 16S, 12S 及 25S 電錶樣式，而且每個

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 ( b )

可計數數個服務形式。用於電錶 10 之 9S 電錶使用藉由案例所給予而且本發明實施不限制特別的電錶樣式。

圖 1a 顯示矢量圖說明介於由電錶 10 之感測電路所偵測之三個電壓及電流相位間關係，如圖 1 之配線。一般來說，在四個電線 Y 形組態，該三個電壓相位將典型地由大約  $120^\circ$  之相位角所分隔，如該三個電流相位。每個相位電流及相對的相位電壓典型地藉由  $0^\circ$  至  $90^\circ$  相位角所分隔，譬如  $30^\circ$  如圖 1a 所顯示。該相位角變化依照負載形式，其附著於被計數之電機系統。

對於說明本發明之一些優點之目的，圖 2 及 3 說明兩個情況，其中配線誤差可引起對於設備之收入損失。

圖 2 顯示以一方式配線包括熟知的電壓極性誤差之配線誤差該電機設備電錶之概觀。一電壓極性誤差係一誤差，其中來自電壓相位之測量係  $180^\circ$  反相。為說明目的，圖 2 之元件將與圖 1 元件具有相同參考符號。如圖 2 所顯示，介於相位 C 電源線 16 及相位 C 電壓感測器 30 間連接已經與介於中和線 18 及相位 C 電壓感測器 30 間連接並排連接。該並排連接之結果是藉由電錶 10 之感測電路所偵測該相位 C 電壓將被偵測當  $180^\circ$  反向時，如圖 2a 所顯示。因為該相位 C 電壓係  $180^\circ$  反向，該相位 C 電源測量， $V_c * I_c$ ，將製造負值。負功率消耗測量之導引明顯地降低全部功率消耗測量，導致設備收入之損失。根據本發明如以下更詳細討論與圖 4 及 7 相關，該電錶 10 之測量電路辨別，而且結果地補償，該電壓極性誤差顯示於圖 2 及 2a。結

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 ( 7 )

果，該補償功率消耗測量不具有負值而且所以更精確的。

圖 3 顯示以一方式包括熟知交叉相位誤差之配線誤差一電機設備電錶概圖。交叉相位誤差是誤差，其中從兩個電流相位之測量被交換，通常由於交互配線。對於說明目的，圖 3 之元件將與圖 1 元件具有相同參考符號。如圖 3 所顯示，介於第一變壓器 32 及相位 A 電流感測器 20 間連接已經與介於第二變壓器 34 及相位 B 電流感測器 22 間連接並排連接。該並排結果係偵測電路將處理該相位 A 電流當作該相位 B 電流，反之亦然。圖 3a 顯示矢量圖說明介於藉由偵測電路所測量之三個電壓相位及電流相位間關係，其電路具有顯示於圖 3 之交叉配線誤差。交叉相位也導致實質上不精確電源測量，其引起該設備之收入損失。根據本發明如以下更詳細討論與圖 4 及 8 相關，該電錶 10 之測量電路辨別，而且結果地補償，該交叉相位誤差顯示於圖 3 及 3a。

圖 4 顯示本發明電機設備電錶之方塊圖。該電錶 10 本質上包括感測器電路 102 及測量電路 104。該感測器電路 102 包括相位 A 電流感測器 20，相位 B 電流感測器 22，及相位 C 電流感測器 24 如圖 1, 2 及 3 所顯示，統稱為多相電流感測器。該感測器電路 102 進一步包括相位 A 電壓感測器 26，相位 B 電壓感測器 28，及相位 C 電壓感測器 30 如圖 1, 2 及 3 所顯示，統稱為多相電壓感測器。該測量電路 104 進一步包括一轉換電路 106，處理器 108，非揮發性記憶體 110，顯示器 112 及通訊埠 114。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明( 8 )

相位 A 電流感測器 20 連接以接收一訊號暗示電流流過相位 A 電源線 12 (見圖 1)。為達此目的，如圖 1 所顯示，該相位 A 電流感測器 20 連接第一變壓器 32，其係有效地設置以偵測該相位 A 電源線 12 之電流而且製造一訊號暗示電流數量。該相位 A 電流感測器進一步連接測量電路 104 通過第一多工器 116。該相位 A 電流感測器 20 可包括一電流轉換器或熟知於習知技術之其他裝置偵測來自該第一變壓器 32 之電流而且製造訊號暗示被偵測電流之數量。再另一實施例中，電流感測器 20 直接地測量該電流流經相位 A 電源線 12 而且結果，不需要第一變壓器 32。電流直接測量被實施在獨立電錶樣式，其所熟知的。一內含線圈感測器可適合地當作電流感測器在獨立電錶樣式中。

相位 B 電流感測器 22 連接以接收訊號暗示電流流過相位 B 電流感測器 14 (見圖 1)，以一方式類比於上述端於相位 A。該相位 B 電流感測器 22 進一步連接測量電路 104 通過第一多工器 116。同樣地，相位 C 電流感測器 24 連接以接收訊號暗示電流流過相位 C 電流線 16 (見圖 1)。該相位 C 電流感測器 24 也連接測量電路 104 通過第一多工器 116。相位 B 電流感測器 22 及相位 C 電流感測器 24 較佳地具有與相位 A 電流感測器 20 相同結構。

相位 A 電壓感測器 26 直接地連接相位 A 電源線 12 (見圖 1) 以獲得電壓測量。為達此目的，該相位 A 電壓感測器 26 適合地包括高電阻分壓器。該相位 A 電壓感測器 26 進一步連接測量電路 104 通過第二多工器 118。相位 B

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明（9）

電壓感測器 28 同樣地連接以從相位 B 功率線 14 獲得電壓測量，而且進一步連接以提供該電壓測量至第二多工器 118。相位 C 電壓感測器 30 具有相似結構而且連接相位 C 電源線 16 而且多工器 118 與相位 A 電壓感測器 26 及相位 B 電壓感測器 28 成類比關係。

轉換電路 106 係一電路可運轉以接受多相電壓及多相電流測量訊號而且產生數位資料。該已產生數位資料包括功率消耗資料及已測量電壓與電流量及相位角資料。在典型實施例中，該轉換電路包括第一，第二及第三多工器 116, 118 及 120 分別地第一，第二及第三類比-數位轉換器（A/D）112, 124 及 126 及數位訊號處理器 128。上述轉換電路 106 之元件可適當地併入單一半導體基質。適當轉換電路之案例是功率測量積體電路發現在模型 S4 電機設備電錶由 Landis & Gyr Utility Service, Inc.

控制器 108 可運轉地被規劃，而且實施程式指令，以接受來自該轉換電路 106 之數位資料，監視及紀錄使用數位資料之功率消耗，而且決定一或多配線誤差是否存在使用數位資料。該控制器 108 適當地可由 NEC 獲得之 K0 系列微控制器。該控制器 108 大致上包括固件，或換言之積體記憶體，其程式指令被儲存其中。選擇地，程式指令可儲存在非揮發性記憶體 110。

第三多工器 120 及第三 A/D 126 提供附加的功能至該電錶 10，其超越本發明之範疇。

在運轉上，相位 A, B 及 C 電流感測器 20, 22 及 24 分

## 五、發明說明(10)

別地偵測該相位 A 電流，相位 B 電流及相位 C 電流。該相位 A 電流感測器 20 提供相位 A 電流測量訊號至該第一多工器 116，相位 B 電流感測器 22 提供相位 B 電流測量訊號至該第一多工器 116 及相位 C 電流感測器 24 提供相位 C 電流測量訊號至該第一多工器 116。每個電流測量訊號典型性包括具有一電壓水準之訊號，其代表立即電流水準在個別相位。對於電流轉換器設計用於設備電錶使用，該電流測量訊號振幅相當低。例如，在實施例運用 Landis & Gyr Utility Service, Inc.之電源管理積體電路，該電流測量訊號測量從 0.0Vrms 至 0.3Vrms 最大。其他比例係數當然被運用於其他實施例。

第一多工器 116，在控制器 108 控制下，提供立即電流測量訊號來自相位 A，相位 B 或相位 C 電流測量訊號至該 A/D 轉換器 122。第一多工器 116 典型地提供每個相位在快速連續週期，以至於每個相位被提供至該第一 A/D 轉換器 122 每個第三週期。根據描述的典型實施例，該第一多工器 116 提供電流測量訊號。

第一 A/D 轉換器 122 接收及樣本或數位化快速連續立即電流測量訊號。該第一 A/D 轉換器 122 隨後提供至 DSP 128 數位電流測量樣本流動，每個表示在特別瞬時三個相位電流之一的量。由 A/D 轉換器 122 所提供之數位字流動稱為數位電流測量訊號。

同時地，相位 A, B 及 C 電壓感測器 26, 28 及 30 分別地偵測該相位 A 電壓，相位 B 電壓及相位 C 電壓。相位 A

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 ( 11 )

電壓感測器 26 提供相位 A 電壓測量訊號至第二多工器 118，相位 B 電壓感測器 28 提供相位 B 電壓測量訊號至第二多工器 118 及相位 C 電壓感測器 30 提供相位 C 電壓測量訊號至第二多工器 118。每個電壓測量訊號典型地具有電壓水準之訊號，其代表同時電壓水準在個別相位。在典型實施例，使用電源管理積體電路，該電壓感測器被規劃以提供電壓測量訊號從 0.0Vrms 至 0.3Vrms 最大。其他比例係數當然被運用於其他實施例。

第二多工器 118 隨後提供，同一時間，該同時相位 A，相位 B，或相位 C 電壓測量訊號至第二 A/D 轉換器 124。為達此目的，該第二多工器 118 藉由控制器 108 所控制。該第二多工器 118 典型地提供每個相位電壓測量訊號在快速連續週期，以至於每個相位被提供至第二 A/D 轉換器 124 每個第三週期。在任意事件中，該第二 A/D 轉換器 124 接受及抽樣或數位化快速連續立即電流測量訊號。第二 A/D 轉換器 124 隨後提供數位電流測量樣本流動，或僅數位電壓測量訊號至 DSP 128。

第一 A/D 轉換器 122 及第二 A/D 轉換器 124 提供數位電壓及電流測量以預定座標相位關係。根據典型實施例，第二多工器 118 提供電壓測量訊號以相同速率如由第一多工器 116 所使用以提供該電流測量訊號至該第一 A/D 轉換器 122。再者，該第一多工器 116 及第二多工器 118 以座標形式運轉以提供特定相位電流測量訊號與特定相位電壓測量訊號同時。例如，以四個電線 Y 形電錶組態，該第一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 ( 12 )

多工器 116 提供相位 x 電流測量訊號而且同時地第二多工器 118 提供相位 x 電壓測量訊號，其中 x 介於 A, B 及 C 間轉動。

在轉換電路 106 內之 DSP 128 接受該數位電流測量訊號而且數位電壓測量訊號決定功率消耗。為達此目的，該 DSP 128 選擇地相乘該電壓測量取樣及電流測量取樣，由 A/D 轉換器 122 及 124 所接受，而且隨後相加。例如，在四個 Y 形組態，適當功率計算係：

$$(1) \text{POWER} = V_A I_A + V_B I_B + V_C I_C$$

功率以瓦特被供給。

DSP 128 以下描述方式執行上述計算。如上所述，A/D 轉換器 124 及 124 對於每個相位同時地提供電流及電壓測量抽樣。該 DSP 128 相乘每個電壓測量抽樣以同時地接受電流測量抽樣。該最終產品加入運轉中總數或總和。換言之，假如 DIG\_V<sub>x</sub> 係來自數位電壓測量訊號對於相位 x 之抽樣而且 DIG\_I<sub>x</sub> 係來自數位電流測量訊號對於相位 x 之抽樣，則該 DSP 128 執行下列計算：

$$(2) \text{POWER} = \text{SUM}(\text{CAL\_V}_x \text{ DIG\_V}_x * \text{CAL\_I}_x \text{ DIG\_I}_x) \text{ for } x = \{A, B, C, A, B, \dots\}$$

其中 CAL\_V<sub>x</sub> 及 CAL\_I<sub>x</sub> 是每相位校準常數。該每相位校準常數係經驗地所決定在製造期間及描述對於電壓變化及電流感測裝置性能。

該 DSP 128 在規則時間間隔提供功率測量資料至控制器 108，該功率測量資料包括對於每個時間間隔該功率總

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 ( 六 )

和。該控制器 108 隨後累積該功率測量資料直到預定瓦特-小時單位下限已達成。當預定瓦特-小時單位下限已達成時，該控制器 108 產生功率消耗脈衝而且隨後增加功率消耗計數器。該控制器 108 隨後重複該過程或換言之，開始累積功率測量資料直到該預定瓦特-小時下限再度被達成。

該功率消耗計數器係用戶電能消耗被追蹤之裝置。例如，如所熟知，設備可決定特殊用戶消耗對於特殊付費週期藉由在付費週期末端時將功率消耗計數器值減去在付費週期開始之功率消耗計數器值。該控制器 108 較佳地提供該功率消耗計數器資訊至非揮發性記憶體 110 及顯示器 112 兩者。該顯示器 112 隨後提供該功率消耗計數器資訊之圖示說明，該資訊可由設備人員所得到之讀數。該非揮發性記憶體 110 儲存對於保存目的之功率消耗計數器資訊，假如電源中斷時。

選擇地，控制器 108 進一步提供該功率消耗計數器資訊，及其他資訊，至該通訊埠 114。該通訊埠 114 可隨後在外部通訊裝置溝通該資訊，如公用電話網路，至該設備之中央處理裝置。以此方式，該設備可追蹤及付費由該電錶 10 所紀錄之功率消耗而沒有要求員工親自地觀察該電錶。

控制器 108 附加地具有提供可選擇功率資訊之能力，譬如 VA，VAR 及功率係數。該 VA 數量為熟知功率消耗數量也就是，在一些情況，較測量瓦特精確以數量化用戶真實所消耗電功率。該控制器 108 可運轉以決定這類選擇功

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(四)

率資訊，包括 VA，使用習知技術中熟知的方法。

該控制器 108 也大致上控制該測量電路 104 之運轉，而且特別地該第一，第二及第三多工器 116, 118 及 120 分別地第一，第二及第三 A/D 轉換器 122, 124 及 126 分別地，及數位訊號處理器 128。為達此目的，該處理器提供定時訊號及其他控制訊號至轉換電路 106 之不同元件當作必須以執行上述的運轉。在控制測量電路 104 之運轉，該控制器 108 可實行一補償假如配線誤差被偵測。以實行補償該控制器 108 之運轉進一步詳細被研究以下與圖 7, 8 及 9 相關。

除產生功率消耗資料，該 DSP 128 也決定及提供其他資訊至控制器 108。特別地，該 DSP 128 提供對於每個相位，該測量電壓及電流量資料，而且該測量電壓及電流相位角資料。該測量電壓及電流量資料典型地代表每相位 RMS 值。該測量電壓及電流相位角資料典型地代表每個相位電壓及電流之相位角相對於基本矢量，例如  $V_A$ 。

為決定該測量電壓及電流量資料，該 DSP 128 實施 RMS 計算在每個數位電壓及電流測量訊號。該計算可，例如包括以下步驟：每個數位電流測量訊號抽樣乘以對於每個相位之每個數位電壓測量訊號抽樣以製造方形抽樣；一段時間得到方形抽樣之平均值；而且隨後得到最終平均值之平方根。

為決定每個相位電壓之相位角資料，該 DSP 128 決定介於相位電壓之零交叉間之時間差異。介於特殊訊號與當

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(5)

作基本矢量之訊號之零交叉間之時間差異，及個別零交叉之方向，提供該相位資訊。在上述典型實施例中， $V_A$  當作基本矢量。因此， $V_B$  之相位角藉由介於  $V_A$  與  $V_B$  間零交叉之時間差異及交叉點方向所測量。

為決定每個相位電流之相位角資料，該 DSP 128 首先決定每個相位  $x$  之  $watt_x$  及  $VAR_x$ 。每相位瓦特被計算使用功率計算基於每個相位  $x$  之  $DIG\_V_x$  及  $DIG\_I_x$  之乘積。每相位  $VAR$  被計算基於每個相位  $x$  之  $DIG\_V_x$  及  $DIG\_V_x(-90^\circ)$  之乘積。在典型實施例中，該 DSP 128 提供  $VAR_x$  及  $Watt_x$  資料，其包括電流相位角資訊，至控制器 108。該控制器 108，如下所述，真實地從該資料計算該測量相位角值。

當該控制器接受來自該 DSP 128 之測量電壓及電流量與相位角資料，該控制器 108 隨後決定測量電壓及電流量與相位角值。表一，以下顯示每個藉由控制器 108 所決定之測量值。

表一

$VRMS_A$ =相位 A 電壓量

$VRMS_B$ =相位 B 電壓量

$VRMS_C$ =相位 C 電壓量

$IRMS_A$ =相位 A 電流量

$IRMS_B$ =相位 B 電流量

$IRMS_C$ =相位 C 電流量

## 五、發明說明(16)

$V_{<A}$ =相位 A 電壓相位角

$V_{<B}$ =相位 B 電壓相位角

$V_{<C}$ =相位 C 電壓相位角

$I_{<A}$ =相位 A 電流相位角

$I_{<B}$ =相位 B 電流相位角

$I_{<C}$ =相位 C 電流相位角

注意的是該處理器不需要實施進一步該測量電壓及電流量資料之計算以獲得相對測量值，如該 DSP 128 已經提供以 RMS 量格式之資料。然而，在本實施例中，該控制器 108 必須實施進一步計算已決定來自該測量電壓及電流相位角資料之測量電壓及電流相位角度值。特別地，該測量電壓相位角電壓資料包括一連串零交叉資料，其轉換成相位角值。這些熟習此技藝者將方便地規劃程式該控制器 108 以實施這類轉換。該測量電流相位角資料包括  $VAR_x$  及  $Watt_x$ ，其該控制器 108 轉換成相位角值使用方程式  $I_{<x} = \arctan(VAR_x / Watt_x)$ 。選擇地，期望該 DSP 128 可被規劃以提供該測量電壓及電流相位角資料以顯示於表 1 之測量值格式。

如以下將變得更明顯，該控制器 108 運用來自表 1 之測量值在診斷及補償測量誤差。更顯著的是，包括中和線，中和線之 RMS 電流， $IRMS_N$  之服務形式可藉由將其他電流相加所決定。因此，在四個電線 Y 形組態， $IRMS_N = IRMS_A + IRMS_B + IRMS_C$ 。

圖 5 顯示本發明電機設備電錶之處理器之一般運轉的

## 五、發明說明(17)

流程圖。特別地，該控制器 108 首先啓動測量電路 104 以運轉使用預設組態（步驟 502）。該預設組態包括，在其他事件間，該多工器 116, 118 及 120 之多工計劃，POWER 計算，VAR 計算及測量電壓與電流量及相位計算，而且由該 DSP 128 所實施之其他計算，該控制器 108 或該 DSP 128 及控制器 108 兩者之組合。在本實施例中，該控制器啓始該測量電路 140 以運轉如上所述與圖 4 相關。

控制器 108 獲得來自該轉換電路 106 之測量值（步驟 504）。該測量值可包括測量電壓量，電壓相位角，電流量，或電流相位角值，或任意組合。

控制器 108 使用該測量值以決定該電錶連接之服務形式，或目前服務形式（步驟 506）。該控制器 108 自動地決定目前服務形式，如以下進一步研討與圖 6 相關。適當服務形式辨認特色可方便地被併入本實施例描述於美國專利申請序號 No. 08/690,973。當該服務形式被辨認，該電錶可自行規劃以實施該辨認服務形式之測量而且隨後連續計數如上述與圖 4 相關。例如，因為不同計算必須計數三個電線三角形配線組態及四個電線 Y 形配線組態，該電錶需要自行規劃以實施適合於辨認的服務形式之測量。

在另一實施例中，該電錶可被限制至特別服務形式，或手動地規劃對於特別服務形式。在一些系統，該服務形式預定對於電錶藉由設定跳線或規劃 DIP 開關。在這類另一電錶，步驟 504 及 506 不是必須的。然而，自動服務形式辨認明顯地增加電錶之多用途，因為不要求特別程式設

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 ( 18 )

定人員或在工廠中預先規劃。

在任意事件中，該控制器 108 其後週期地實施診斷以決定配線誤差是否存在，而且實行一補償配線誤差是否被偵測（方塊 508）。特別地，該控制器 108 首先獲得來自該轉換電路之新測量值而且比較該值與相關該服務形式之一組預期值（步驟 510）。該測量值可包括與上述步驟 504 相關之值相同，或包括大概值，依照該電錶之診斷能力。在本實施例中，使用於診斷之測量值包括所有電壓及電流量與相位值。

控制器 108 隨後決定誤差是否存在（步驟 512）。為達此目的，該控制器 108 決定每個該測量值是否在可接受的公差或範圍對於相對的預期值。假如沒有誤差被偵測，則該控制器 108 連續以實施計費功能而且等待下個週期的診斷檢查（步驟 508）。假如誤差被偵測，則該控制器 108 實行自動的調整如以下進一步描述（步驟 514）。

考慮，例如設置於 120 伏特，四個電線 Y 形服務形式之電錶，如圖 1 所顯示。該預期值（具有公差）係：  
 $VRMS_A = VRMS_B = VRMS_C = 120 \text{ vrms}$  (96 vrms 至 138 vrms)  
 $V_{<A} = 0^\circ$  (參考) ;  $V_{<B} = 120^\circ \pm 10^\circ$  ;  $V_{<C} = 240^\circ \pm 10^\circ$  ;  
 $I_{<A} = 0^\circ \pm 90^\circ$  ; 及  $I_{<B} = 120^\circ \pm 90^\circ$  ; 及  $I_{<C} = 240^\circ \pm 90^\circ$  。顯著的是大致上沒有預期電流量值，因為電流消耗隨著用戶變化。然而，供應量可達到對於用戶以對特殊的應用界定預期電流量。在任意事件中，假如對於  $VRMS_A$ ,  $VRMS_B$ ,  $VRMS_C$ ,  $V_{<A}$ ,  $V_{<B}$ ,  $V_{<C}$ ,  $I_{<A}$ ,  $I_{<B}$ , 及  $I_{<C}$  之測量值

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(9)

所有在預期範圍內，則沒有誤差被偵測。假如，然而一或多個值不在預期範圍內，則配線誤差被指出。例如，假如該值  $V_c$  不介於  $230^\circ$  及  $250^\circ$  間，但是具有  $60^\circ$  之值，則該控制器 108 偵測一誤差。在這些情形下，控制器 108 可決定該相位 C 電壓連接係  $180^\circ$  反向。這類讀數指示電壓極性誤差之存在於相位 C 電壓測量感測器，如圖 2 及 2a 所示。

參考圖 4 之大致描述，假如誤差存在，則控制器 108 實施調整（步驟 514）至該測量電路 104，而且典型地該轉換電路 106（見圖 4）。該調整實施相對於該已偵測誤差之補償而且足以增加該電錶之精確性。在上述案例其中該極性在  $V_c$  被反轉，該控制器 108 將實施一補償藉由提供控制訊號至該測量電路 104 之一或多個元件以補償該極性反轉。例如，該控制器 108 可提供一訊號至 DSP 128，其引起該 DSP 128 以係數 -1 比例乘以所有  $DIG\_V_c$ 。

圖 6 進一步詳細顯示本發明典型實施例之電錶控制器之運轉。在此典型實施中，該控制器運用在具有 9S 電錶樣式之電錶。一般而言，以下描述之運轉係平均地應用至其他電錶樣式，只要求小部份改良。

圖 6 顯示電錶控制器之主要運轉迴路，其電錶具有與圖 4 所描述之相似結構。圖 6 說明，在其他事件中，其中上述步驟與圖 5 相關運轉在其他計費運轉之文章中。

更明確地關於圖 6，在電源打開後，控制器啟動該電錶之測量。該測量電路可適當地具有與圖 4 之測量電路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 20 )

104 相同功能者 ( 步驟 402 )。該控制器規劃該測量電路以實施適用於預設配線組態之功率計算。在此案例中，控制器可規劃該 9S 電錶之測量電路以實施用於四個電線 Y 形配線組態之測量及電源計算。在其他實施例中，包括這些包含其他電錶形式，該控制器當然可規劃該測量電路以實施用於不同配線組態之測量及電源計算。

當測量電路被啓動，該控制器設定兩指標：  
GoodSvcType=0，代表一良好服務形式尚未被確定；而且  
DoSSCAN=1，代表 SSCAN 將被實施 ( 步驟 404 )。控制器隨後開始主要迴圈。在主要迴圈之第一步驟 ( 步驟 406 )，控制器決定新測量電壓 ( 及電流 ) 量及相位角資料，或僅測量資料是否已準備的。新測量資料典型地由轉換電路每 900 微秒被提供。300 微秒時間框允許充足電壓取樣被累積以實施特殊 RMS 量計算。將瞭解的是精確時段只藉由案例所給予。

假如新測量資料已準備，則該控制器隨後處理不同能量及要求變數 ( 步驟 408 )。現今電機電錶通常提供用於測量該計算能量要求之許多功能。提供這些功能之不同能量及被要求的需求變數典型地被更新，當每組新測量資料變成可獲得的。

在該能量及要求變數已被處理，該控制器決定該 DoSSCAN 指標之狀態 ( 步驟 410 )。假如該指標被設定 ( 1 )，則控制器實施該 SSCAN 路徑 ( 步驟 412 )。步驟 412 之 SSCAN 路徑企圖以決定使用該測量電壓量及相位資料之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 (A)

服務形式。為達成此目地，控制器比擬該測量電壓量及相位資料為預期值。預期值之表格係顯示於圖 10。在圖 10 之表格的每個輸入確定對於特殊的服務形式之預期值。假如該測量值係完全地相似於一組預期值之一，則該電錶在相對於該組預期值之服務形式下運轉，而且 GoodSvcType 指標被設定 (1)。

假如，然而該測量值不完全地相似於任意組預期值，但是預先存在服務形式已經儲存在該電錶，則該電錶在預先存在服務形式下處理但是不設定 GoodSvcType 指標。最後，假如該測量值不完全地相似於任意組預期值，而且沒有預先存在服務形式已經儲存，則未知服務形式誤差被設定。可當作步驟 412 之 SSCAN 路徑之適當路徑充分解釋可發現在美國專利申請案序號 08/690,973。

當該 SSCAN 路徑完成時，該控制器重新設定 SSCAN 指標為 0 (步驟 414) 而且前進至步驟 416。再度參考步驟 410，假如控制器決定該 SSCAN 指標被清除 (0)，則該控制器直接地前進至步驟 416。

在步驟 416 中，控制器決定是否有未知服務形式誤差。假如沒有未知服務形式誤差，則該控制器可使用該已知服務形式以實行診斷路徑 (步驟 418)，而且返回至該主要迴路之開始 (步驟 406)。該診斷路徑以下進一步討論與圖 7, 7a, 8 及 9 有關。假如有未知服務形式誤差，則該控制器跳越該診斷而且直接從步驟 416 返回至步驟 406。

再度參考步驟 406，假如控制器決定新測量值不是準

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 (✓)

備好的，則該控制器不是執行一或多即時軟體線或事件。該即時事件包括由控制器在特別或規則時間間隔所實行。

這類即時事件係 SSCAN 再檢查，其在本實施例中每分鐘發生。明確地，假如新測量資料未準備好的（步驟 406），則該控制器首先決定一分鐘是否已經過，自從上次 SSCAN 再檢查（步驟 420）。SSCAN 較佳地每分鐘被檢查以便提供時間緩衝在電錶電源打開期間。例如，以重能電錶樣式，譬如 480 伏特四個電線三角形樣式，該電錶在一時間接上電源一相位，而且可花費許多分鐘以接上電源。在這類電錶，該控制器可接上電源當該第一相位被接上電源時，而且可嘗試以實施 SSCAN 許多分鐘在其他相位可運轉之前。當該控制器實施 SSCAN 在所有相位被接上電源前，該控制器將不能辨別該服務形式。

假如自最近 SSCAN 再檢查尚未經過一分鐘，則該控制器跳越該 SSCAN 再檢查前進以執行其他即時事件（步驟 422）。假如，然而自最近 SSCAN 再檢查已經過一分鐘，則該控制器決定該 GoodSvcType 指標之狀態（步驟 424）。假如該 GoodSvcType 指標被設定（1），則該 SSCAN 路徑不需要被執行，而且該控制器前進以執行其他即時事件（步驟 422）。假如，然而該 GoodSvcType 指標被清除（0），指示該服務形式尚未正確地被確定，則該控制器設定該 DoSSCAN 指標為 1（步驟 426）。藉由 DoSSCAN 指標設定，該控制器將實施 SSCAN 在下次時間該控制器執行步驟 410 後。在任意事件中，在步驟 426 後，控制器前進以

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

## 五、發明說明( 27 )

執行其他即時事件，而且明確地正常計費功能（步驟 422）。

該其他即時事件包括其他路徑，其控制器在規則時間間隔實行。例如，其他即時事件包括功能譬如顯示處理、使用排程檢查之時間、需要間隔處理及溝通。這類其他即時事件之實施與詳細內容係超越本發明之範疇，而且也許便利地併入習知技術。

圖 7, 7a, 8 及 9 顯示操作之詳細流程圖，其由電機設備電錶之控制器所實施以偵測配線誤差而且實施對於已偵測配線誤差之補償。通常，在圖 7, 7a, 8 及 9 之流程圖說明許多相同電錶配線誤差之診斷與修正、包括遺漏電壓、電壓極性反轉、電流極性反轉及交叉相位。該圖 7, 7a, 8 及 9 之流程圖詳細地代表圖 6 之步驟 418 的診斷路徑。

### 遺漏電壓誤差

該診斷路徑開始於圖 7 之步驟 650。圖 7 顯示診斷路徑部分之流程圖，該路徑偵測及實行補償對於引起遺漏電壓測量之配線誤差。這些配線誤差之案例可藉由參考圖 1 說明。參考圖 1，遺漏電壓測量可發生，當相位 A, B 或 C 電壓感測器 26, 28 及 30 之一分別地不連接至相對電源線。

再度參考圖 7，在步驟 650，該控制器決定該測量電壓量值是否相對於其預期值。對於 9S 電錶樣式之測量電壓量值包括  $VRMS_A$ ,  $VRMS_B$  及  $VRMS_C$ 。在其他電錶樣式，譬如 5S 電錶樣式，相位 B 不被測量而且因此  $VRMS_B$  不需要被包括。用於數個服務形式之預期值係儲存於記憶體內，譬

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 24 )

如圖 4 之記憶體 110。例如，圖 10 顯示對於數個服務形式之預期值表其中 9S 電錶樣式被運用。

該測量值被認為配合，或可相容的，該預期值，假如每個測量在相對預期值之預先界定的公差水準。這些習知技術可選擇適當的公差水準。假如該測量電壓量值每個配合（公差內）相對預期值，或換言之，係相容的，則該控制器前進以實行進一步診斷以決定任意配線誤差是否存在（圖 7a 之步驟 702）。

假如，然而該測量值不相容，則該控制器首先決定任意相位電壓測量是否遺漏，當個別相位電流係仍然存在的（步驟 652）。為達此目的，該控制器首先決定是否有任何相位具有非零測量電流值， $IRMS_x \neq 0$ ，但是沒有測量電壓值， $VRMS_x = 0$ 。假如沒有電壓測量係遺漏的當電流存在時，則該控制器返回以繼續正常計費功能（步驟 660）。在這案例中，該控制器可適當地設定誤差旗標而且引起這類被顯示之誤差。

假如，然而該控制器決定電壓測量是否遺漏，則控制器其次決定該 GoodSvcType 指標是否被設定（步驟 654）。如上討論與圖 6 之步驟 412 相關，控制器可運轉以決定該服務形式當打開電源使用 SSCAN 路徑。假如該服務形式在步驟 402 被確定，則該 GoodSvcType 指標被設定。在一些情形下，然而電錶可從一位置移動至另一位置，而且則安裝成為不同服務形式。在這類案例中，該 SSCAN 路徑（圖 6 之步驟 412）不可辨別該服務形式，當該電錶被接上

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

## 五、發明說明(之)

電源時。雖然該服務形式不可辨別，該控制器將維持該先前決定服務形式，而且將不設定 GoodSvcType 指標。該 GoodSvcType 指標在步驟 654 被檢查以便管理情況，其中電錶被移動至不同服務形式而且具有遺漏電壓配線誤差。

因此，假如該 GoodSvcType 指標設定為 0，則該控制器決定該服務形式而且取代該遺漏電壓測量（步驟 656）

。特別地，控制器決定該服務形式而且取代使用該以下方法之遺漏電壓測量。該控制器首先由該服務形式表選取第一候選服務形式。如上所討論，該服務形式表可被儲存在記憶體而且包括相同顯示於圖 10 之資料。該控制器隨後取代該遺漏電壓之值， $VRMS_x$  帶有適當的值從該表用於該第一服務形式。因此，該控制器實行該 SSCAN 路徑以決定該  $VRMS_x$  值之增加使得該服務形式被辨別。假設如此，則該辨別服務形式變得新服務形式，而且該控制器取代該確定遺漏電壓。該遺漏電壓以下描述與步驟 658 相關之方式所取代。該控制器可因此返回至正常運轉（步驟 660）。假如  $VRMS_x$  值之增加不啟動該服務形式之辨別，則該控制器選擇第二候選服務形式而且重複上述步驟：以來自第二候選服務形式之適當值取代該遺漏電壓  $VRMS_x$ ；而且實行該 SSCAN 路徑。該過程可重複直到  $VRMS_x$  之所有可能值，其適當於該不同服務形式已經被取代而且 SSCAN 被實行。

例如，考慮情況其中  $VRMS_A=277$ ， $VRMS_B=277$ ， $VRMS_C=0$  及  $GoodSvcType=0$ 。在步驟 656，該控制器將選擇來自該服務形式表之第一候選服務形式，譬如從圖 10 之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 ( ㄨ )

4WY-120V 服務形式。該控制器將隨後以 120 伏特取代遺漏電壓值  $VRMS_C$  而且隨後實施 SSCAN。該 SSCAN 路徑在這類案例中將不成功地辨別該服務形式因為  $VRMS_A=227$ ,  $VRMS_B=227$ ,  $VRMS_C=120$ 。因此，該控制器將選擇第二候選服務形式，譬如該 4WY-277V 服務形式。該控制器以 277 取代  $VRMS_C$  而且再度實施 SSCAN。該 SSCAN 路徑將隨後成功地辨別該 4WY-277V 服務形式因為  $VRMS_C$  設定等於 277。結果，在這類案例中，該控制器將實行補償以 277 伏特 AC 波形取代相位 C 電壓測量。

開始於步驟 656 之上述過程代表本發明之重要方面。該過程允許辨別服務形式，其也遺漏一相位電壓被辨別及隨後地被修正。

再度參考步驟 654，假如  $GoodSvcType=1$ ，隨後該控制器前進至步驟 658。在步驟 658，該控制器實施調整，其運轉以取代一遺漏電壓。為達成此目的，該控制器控制該轉換電路之運轉，譬如該轉換電路 106，以實施該調整以取代該遺漏電壓。明確地，以實施該適當電能計費計算，該電錶要求該真實電壓波形被取代。為取代該波形，控制器引起該轉換電路以產生取代的數位測量訊號對於該遺漏相位電壓使用至少其他相位電壓測量訊號之一的已調整及/或組合形式。

為達成這類取代，顯著的是每個相位電壓數位測量訊號可被表示為另一相位電壓數位測量之相位移動形式或其他兩個相位電壓數位測量訊號之組合。例如，四個 Y 形配

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(2)

線組態之任意電壓相位訊號可被取代藉由剩餘兩個相位電壓訊號之反相總和。因此， $V_A$ 可表示為  $V_A = -(V_B + V_C)$ 。

在這類案例中，該控制器將引起 DSP 以取代來自相位 B 及相位 C 取樣之負總和成爲 POWER 方程式之任意項，其正常地要求來自相位 A 之取樣。例如，瓦特電源之計算將藉由 DSP 使用以下公式所計算：

$$(3) \text{ POWER} = -(\text{CAL\_V}_B \text{ DIG\_V}_B + \text{CAL\_V}_C \text{ DIG\_V}_C) \\ * (\text{CAL\_I}_A \text{ DIG\_I}_A) + (\text{CAL\_V}_B \text{ DIG\_V}_B) * (\text{CAL\_I}_B \text{ DIG\_I}_B) + \\ (\text{CAL\_V}_C \text{ DIG\_V}_C) * (\text{CAL\_I}_A \text{ DIG\_I}_A - (\text{CAL\_V}_B \text{ DIG\_V}_B) + \\ \text{CAL\_V}_C \text{ DIG\_V}_B) * (\text{CAL\_I}_A \text{ DIG\_I}_A + (\text{CAL\_V}_B \text{ DIG\_V}_B) * \\ (\text{CAL\_I}_B \text{ DIG\_I}_B)) + \dots$$

上述計算藉由顯示於圖 4 以下描述方式之轉換電路 106 被實行。參考圖 4，顯著的是以實施上述功率計算，該取樣 DIG\_V<sub>B</sub> 及 DIG\_V<sub>C</sub> 必須同時地被提供至該 DSP 128。如此，該第三多工器 120 及第三 A/D 126 被運用以轉換及提供第二同時電壓取樣至該 DSP 128。明確地，以執行該上述典型的公式其中該相位 A 電壓係遺漏的，該第二多工器 118 將不選擇電壓測量訊號來自在相位轉動中三個電壓感測器 26, 28 及 30：A, B, C, A, B, C, A,.....如在正常公式被達成。取而代之，第二多工器 118 選擇該電壓測量訊號以下相位轉動：B, B, C, B, B, C, B,.....以合作方式，第三多工器 120 選擇該電壓測量訊號以下轉動：C, X, X, C, X, X, C,.....(該處 X 係“不在意”值)。以此方式，來自 B 及 C 之電壓相位可同時地藉由第二 A/D 124 及第三 A/D

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 28 )

126 所轉換而且提供至 DSP 128 在時間槽正常地容納來自相位 A 之電壓測量訊號。

當上述案例說明對於轉換電路 106 之調整，其對於取代遺漏相位 A 電壓測量訊號是必須的，熟習此技藝者便利地應用上述技術至相位 B 及相位 C 電壓測量訊號之取代物。

再度參考圖 7，在步驟 658 之控制器可使用相關技術以取代在四個電線三角形配線組態之電壓。例如，一遺漏相位 A 電壓訊號可藉由僅替換反相相位 B 電壓訊號所取代。控制器僅實施適合的調整以取代基於該服務形式之遺漏電壓。

當該控制器已實施適當的調整以取代該遺漏電壓，該控制器可返回至正常操作（步驟 660）。

注意的是其他方法可用於取代一遺漏電壓訊號。例如，電錶之轉換電路或測量電路可包括記憶體，其中儲存在抬頭表包括連續的數位電壓測量樣本相對於 120, 277, 240 或 480 伏特正弦波。在此案例中，該轉換電路可使用來自記憶體之取樣，被插入適當的相位關係，以取代一遺漏電壓相位。

### 電壓極性誤差

圖 7a 顯示由處理器所執行之操作流程，假如圖 7 之步驟 650，該控制器決定所有該測量電壓量值係相容的。圖 7a 顯示診斷路徑之流程圖，其流程確定及實行補償對於電壓極性反轉。電壓極性反轉存在，例如當電錶之電壓感測

## 五、發明說明 (A)

器被誤差配線。圖 2 及 2a 說明誤差配線相位 C 電壓感測器 30 之案例，其導致電壓極性誤差。

在運轉中，該控制器首先決定該測量電壓相位角值是否相對於預期值（步驟 702）。例如，對於 9S 電錶樣式之測量電壓相位角值包括  $V_{<A}$ 、 $V_{<B}$  及  $V_{<C}$ 。相似於預期量值，該預期相位角值儲存在記憶體內，譬如圖 4 之記憶體 110。例如，圖 10 顯示對於數個服務形式之預期相位角值表，其中 9S 電錶樣式被運用在服務形式。

相似於該測量電壓量值，該測量電壓相位角值被認為以配合該預期值假如每個測量值在相對預期值之預先界定公差值內。習知技術可選擇適當的公差水準。假如該測量相位角值係相容的，則該控制器前進以實施進一步診斷任意配線誤差形式是否存在（步驟 706）。

假如，然而該測量電壓相位角值不相容的，則配線誤差被表示而且該控制器繼續診斷及補償該配線誤差。通常，該控制器確定相位電壓極性誤差是否存在，或換言之，假如  $V_{<A}$ 、 $V_{<B}$  及  $V_{<C}$  之任一係大約  $180^\circ$  反相。為達此目的，該控制器執行開始於步驟 704 之流程圖。

在步驟 704，該控制器決定反轉該相位 A 電壓測量之相位是否將製造相容的測量電壓相位角值。為達此目的，該處理器從該測量  $V_{<B}$  及  $V_{<C}$  相加（或減去） $180^\circ$  而且重新比較些值與預期值。因為  $V_{<A}$  係大致上當作該參考相位角，其總是  $0^\circ$ ，反轉  $V_{<B}$  及  $V_{<C}$  提供反轉  $V_{<A}$  之充足效果估計值。假如該已反轉  $V_{<B}$  及  $V_{<C}$  之比較指示該測量電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(30)

壓相位角係相容的，則電壓極性誤差被指出而且該控制器繼續以實施補償該電壓極性誤差（步驟 708）。假如沒有，然而則該控制器繼續本身診斷（步驟 712）。

在步驟 708，該控制器實施補償藉由改變電錶測量電路或轉換電路之組態譬如該相位 A 測量被反轉相位。這可被達成數個方式，包括例如相位 A 數位電壓測量訊號樣本乘以-1。在描述於圖 4 之典型實施例中，控制器 108 可適當地提供控制訊號至 DSP 128，其引起該 DSP 128 以插入-1 多工器在用於相位 A 之方程式 (1)。該-1 多工器可被插入該相位 A 計算藉由該相位 A 校準常數,  $CAL_A$  乘以-1。

注意的是使用相關於步驟 704 及 708 上述方法之反轉相位電壓極性將補償兩個獨特形式之配線誤差。藉由反轉相位電壓極性所補償之配線誤差的第一形式係誤差，其中相對於該已補償相位電壓之相位電壓感測器係反轉配線。例如，補償該相位 A 電壓測量將補償配線誤差，其中該相位 A 電壓感測器係反轉配線。在步驟 704 及 708 將被補償之第二配線誤差係一情形，其中除了相對於該已補償相位電壓之所有相位電壓感測器裝置係配線向後。換言之，假如該相位 B 及相位 C 電壓感測器係配線向後，步驟 704 及步驟 708 將有效地反轉該相位 A 電壓測量之極性。在此案例中，然而顯著的是當該補償測量角  $V_{<A}$ ,  $V_{<B}$ , 及  $V_{<C}$  似乎具有直角關係，該角所有真實地  $180^\circ$  反相。這類情況將引起誤差在隨後功率消耗計算中。步驟 720, 721, 723 及 724，以下描述，指出該情況以避免這誤差。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(31)

爲助於在步驟 720, 721, 723 及 724 中該所有電壓相位之有效反轉的偵測, 該控制器設定補償, 或 COMP flag=1, 以指出至少一相位電壓測量訊號已經反轉, 其指出所有三個相位電壓係  $180^\circ$  反相之可能性。該控制器隨後返回至正常運轉(步驟 710)。換言之, 該控制器繼續從步驟 618 上述者及如圖 6 所顯示。

再度參考步驟 704, 假如決定該  $V_A$  相位之反轉將不製造可相容的測量電壓值, 則該控制器決定反轉  $V_B$  相位是否將製造可相容的值(步驟 712)。因此, 在步驟 712, 該控制器從該測量  $V_{<B}$  相加(或減去)  $180^\circ$  而且重新比較該值與相對預期值。假如該再反轉證明該測量值, 包括該調整  $V_{<B}$  係相容地, 則電壓極性誤差對於  $V_B$  被指出而且該控制器繼續以實施補償對於該電壓極性誤差(步驟 714)。假如沒有, 然而則該控制器繼續診斷(步驟 716)。

在步驟 714, 該控制器實施該補償藉由改變該電錶測量電路之組態以至於該項位 B 電壓測量相位被反轉。這藉由引起該相位 B 數位電壓測量數位取樣乘以係數-1 被達成, 類比該技術被描述於在步驟 708 之  $V_A$  相位反轉的補償。當控制器實施補償, 該控制器隨後設定該 COMP 指標等於 1(步驟 719), 而且返回至正常位置(步驟 710)。換言之, 該控制器繼續來自步驟 418 如圖 6 所示及以上所描述。

假如, 在步驟 712, 決定該  $V_B$  之相位反轉將不製造相容的測量電壓值, 則該控制器決定反轉  $V_C$  之相位是否將製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 ( 32 )

造相容的值 (步驟 716)。因此，該控制器增加 (減少)  $180^\circ$  來自該測量  $V_C$  值而且重新比較該值與相對預期值。假如該比較驗證每個測量值，包括該調整  $V_C$  係容許的，則電壓極性誤差係指定於  $V_C$  而且該控制器繼續實施對於該電壓極性誤差之補償 (步驟 718)。

在步驟 718，控制器實施該補償藉由改變該電錶測量電路之組態以至於該相位 B 電壓測量相位被反轉。這可以適當地類比於上述分別地對於  $V_A$  及  $V_B$  相位反轉在步驟 708 及 714 之補償。當控制器實施補償，該控制器隨後設定該 COMP 指標等於 1 (步驟 719)，而且返回至正常操作 (步驟 710)。換言之，該控制器繼續來自步驟 418 如圖 6 所示及以上所描述。

顯著的一些電錶形式不包括相位 B 測量對於不是電壓就是電流。將被辨認是該上述流程圖可適當地使用於這類情形下。相位 B 之缺少只具有效果以確定在步驟 712 之解答係負數的。結果，該流程圖將運轉假如步驟 714 不存在。

假如，然而在步驟 716 決定  $V_C$  之相位反轉將不製造容許的測量電壓相位值，則該控制器繼續診斷而且繼續執行圖 8 之步驟 802。

再度參考圖 7a，而且特別地步驟 702，假如控制器決定每個測量電壓相位角值係相容的，則該控制器實行進一步診斷開始於步驟 706。在步驟 706，該控制器決定電流相位角  $I_{<A}$ ， $I_{<B}$  及  $I_{<C}$  分別地係在相對的電壓相位角  $I_{<A}$ ，

## 五、發明說明( 7 )

$I_{<B}$  及  $I_{<C}$  可接受範圍內。根據該實施例，電流  $I_{<X}$  係在  $V_{<X}$  之可接受視窗內，假如  $I_{<X}$  在  $V_{<X}$  之  $\pm 90^\circ$  內。使用  $\pm 90^\circ$  當作可接受視窗允許在計費電機系統中負載之廣泛範圍。例如，一些負載本質上係幾乎完全地感應的，因此引起幾乎  $90^\circ$  變化介於相對的電流及電壓相位角間。假如可接受視窗係相當地窄，這類負載可引起該診斷路徑以錯誤地偵測一配線誤差。

假如所有電流相位角在可接受範圍內，或換言之係可容許的，則沒有配線誤差被指出而且該控制器完成該診斷路徑及返回至正常計費操作如圖 6 所顯示。

假如，然而至少一電流相位角不是容許的，則該控制器繼續該診斷。特別地，該控制器決定一電流極性誤差是否存在於所有相位（步驟 720）。在所有電流相位之極性誤差可從許多原因所引起。例如，在該電錶之電流感測器所有可反轉配線。更相同地，然而在所有相位之極性反轉藉由在步驟 706, 712 或 716 對於電壓極性反轉之先前補償，如與步驟 719 相關所描述者。明確地，假如三個電壓感測器之二被錯誤配線，該控制器，與步驟 706, 708, 712, 714, 716 及 718 一起運轉，將有效地反轉在其他相位該數位電壓測量訊號之相位，因此引起所有三個相位之數位電壓測量訊號成爲  $180^\circ$  反相。在這類案例中，該電流相位角及電壓相位角將所有係（大約地） $180^\circ$  互相反相。

返回圖 7 之一般敘述，在步驟 720，該控制器決定從所有  $I_{<A}$ ， $I_{<B}$  及  $I_{<C}$  增加（或減去） $180^\circ$  是否將製造容許

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

## 五、發明說明(34)

的測量電流值。假設不是，該控制器繼續診斷開始於圖 8 之步驟 802。然而，假如反轉所有電流相位角將製造相容性，則控制器決定該補償指標 COMP 是否被設定等於 1 (步驟 721)。假如在步驟 721 之答案是正確的，則該控制器實行補償反轉所有該電壓相位角。明確地，假如該控制器決定所有測量電壓相位角係  $180^\circ$  反相與相對電流相位角值 (步驟 720) 而且電壓相位角已補償 (步驟 721)，則該控制器辨別該電壓相位角值，當作補償，係所有  $180^\circ$  反相。控制器於是實施該補償對於反轉所有測量電壓相位角。假如，然而在步驟 721，決定該指標 COMP 不設定等於 1，則該控制器實施補償反轉所有該電流相位角。當控制器已實施該補償，該控制器返回至正常計費操作 (步驟 710)。

### 交叉相位誤差

圖 8 顯示啓動於上述圖 7 之診斷路徑流程圖之連續過程。通常，顯示圖 8 之一部分流程圖偵測而且補償對於配線誤差被界定為交叉相位誤差，譬如圖 3 及 3a 所表示。對於交叉相位誤差之三個可能性：一個其中  $I_{<A}$  及  $I_{<B}$  係被交換，一個其中  $I_{<A}$  及  $I_{<C}$  係被交換及一個其中  $I_{<B}$  及  $I_{<C}$  係被交換。也顯示，因為  $V_A$  總是參考角，電壓交叉相位誤差只變化該相位之次序是否係 ABC 或 CBA。這類變化係可容許的而且可適當地認為服務形式定義之部分。因此，假如有電壓交叉相位情形，不被當作配線誤差。而是，該控制器剛決定該服務形式包括 CBA 相位次序，如顯示於圖 10。在任何事件，控制器執行顯示於圖 8 之運轉以偵測及補

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 35 )

償該三個可能電流交叉相位誤差。

控制器決定  $I_{<A}$  是否在可接受視窗內，或換言之  $V_{<A}$  之  $\pm 90^\circ$  內（步驟 802）。假設如此，則沒有交叉相位誤差包括所指出  $I_A$  而且控制器繼續至步驟 814，以下進一步描述。假設不是，然而則交叉相位誤差可被指出而且控制器其次決定切換  $I_{<A}$  及  $I_{<B}$  是否將製造適當值（步驟 804）。為達此目的，該控制器決定如測量之  $I_{<A}$  是否在  $V_{<B}$  之  $\pm 90^\circ$  內而且如測量之  $I_{<B}$  在  $V_{<A}$  之  $\pm 90^\circ$  內。假設如此，則該控制器實施一補償其修正  $I_{<A}$  及  $I_{<B}$ （步驟 806）之交叉相位。

在圖 4 之典型實施例，該控制器可實施該補償藉由提供控制訊號至第一多工器 116 及第二多工器 118。該控制訊號引起該第二多工器 118 以提供  $DIG_{I_B}$  取樣至該 DSP 128（通過 A/D 轉換器 124）與該  $DIG_{V_A}$  取樣之輸送（通過 A/D 轉換器 122）相同至 DSP 128 藉由該第一多工器 116。該控制器訊號也引起第二多工器 118 以提供  $DIG_{I_A}$  取樣至該 DSP 128 與該  $DIG_{V_B}$  取樣之輸送相同至 DSP 128 藉由該第一多工器 116。如上所述，該 DSP 128 實行描述於方程式（1）之功率測量藉由乘以同時地到達之電流及電壓取樣。補償之結果，該 DSP 128 將  $DIG_{V_A}$  乘以  $DIG_{I_B}$  當被接收時，而且  $DIG_{V_B}$  乘以  $DIG_{I_A}$  當被接收時。換言之，該 DSP 128 有效地執行該以下改良功率測量：

$$(4) \text{ POWER} = V_A I_B + V_B I_A + V_C I_C$$

該控制器較佳地提供其他控制訊號，其切換與  $I_A$  及  $I_B$

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

## 五、發明說明 ( 76 )

相關之任何校準常數以至於該常數應用於適當的  $DIG\_V * DIG\_I$  乘積。該上述補償實質上降低，而且有效地移除，任意誤差導引至由交叉相位配線誤差所引起之電錶的功率消耗測量。

再度返回至圖 8 之研究流程圖，假如在步驟 804 決定交換  $I_{<A}$  及  $I_{<B}$  將不製造一組相容的相位角值，則該控制器其次決定切換  $I_{<A}$  及  $I_{<C}$  是否將製造適當值（步驟 810）。為達此目的，該控制器決定所測量  $I_{<A}$  是否在  $V_{<C}$  之  $\pm 90^\circ$  內而且如測量之  $I_{<C}$  在  $V_{<B}$  之  $\pm 90^\circ$  內。假如兩個條件係滿足，則該控制器實施一補償，其修正  $I_{<A}$  及  $I_{<C}$  之交叉相位（步驟 812）。

為實施該補償在顯示於圖 4 之電機設備電錶之典型的實施例，該控制器 108 提供控制訊號，其引起該第一多工器 116 以提供該  $DIG\_I_C$  樣本至該 DSP 128（通過該 A/D 轉換器 122）與  $DIG\_I_A$  樣本之供應至該 DSP 128 相同，而且反之亦然。因此，該 DSP 128 有效地實行該計算：

$$(5) \text{ POWER} = V_A I_C + V_B I_B + V_C I_A$$

當控制器實施該補償，該控制器返回至一般計數操作（步驟 808）。

假如，然而在步驟 810，決定返回  $I_{<A}$  及  $I_{<C}$  不製造相容電流相位角，則包括  $I_A$  之交叉誤差不被指出。因此，該控制器實行進一步診斷以決定非相容測量值之原因對於  $I_{<A}$  開始圖 9 之步驟 902，以下進一步研究。

再度參考步驟 802，假如  $I_{<A}$  係  $V_{<A}$  之  $\pm 90^\circ$  內，則該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明（37）

控制器決定  $I_{<B}$  是否在  $V_{<B}$  之  $\pm 90^\circ$  內（步驟 814）。假設如此，則沒有交叉相位誤差被指出因為不是  $I_{<A}$  或  $I_{<B}$  似乎是交叉相位。因此，假如對於步驟 814 之問題解答係肯定的，該控制器繼續圖 9 之步驟 912，以下進一步研究。

假如，然而決定  $I_{<B}$  不在  $V_{<B}$  之  $\pm 90^\circ$  內，則該控制器決定交換  $I_{<B}$  及  $I_{<C}$  將是否製造相容的電流相位角值（步驟 816）。為達成該決定，如上述該控制器決定所測量  $I_{<B}$  是否在  $V_{<C}$  之  $\pm 90^\circ$  內而且如測量之  $I_{<C}$  在  $V_{<B}$  之  $\pm 90^\circ$  內。假如兩條件皆滿足，則交叉相位誤差被指出對於  $I_{<C}$  及  $V_{<B}$  而且該控制器實施補償，其修正該交叉相位誤差（步驟 818）。

為實施該補償在顯示於圖 4 之電機設備電錶之典型實施例，該控制器 108 提供控制訊號，其引起該第一多工器 116 以提供該  $DIG_{I_C}$  取樣至該 DSP 128 與  $DIG_{I_B}$  取樣之供應至該 DSP 128 相同，而且反之亦然。因此，該 DSP 128 有效地實行該計算：

$$(6) \text{ POWER} = V_A I_A + V_B I_C + V_C I_B$$

當控制器實施該補償，該控制器返回至一般計費操作（步驟 808）。

假如，然而在步驟 816 控制器決定交換該相位角值  $I_{<B}$  及  $I_{<C}$  將不製造一組相容的相位角值，則沒有交叉相位配線誤差被指出。該控制器則繼續圖 9 之步驟 908。

電流極性誤差

圖 9 顯示被啓動於上述圖 7 之診斷路徑流程圖之連續

## 五、發明說明 ( 38 )

情況而且連續於圖 7A 及 8，如上述。通常，顯示圖 9 之一部分流程圖偵測而且補償被界定為交叉相位誤差之配線誤差。電流極性誤差係一誤差其中一或多相位電流係  $180^\circ$  反相。電流極性誤差，相似於電壓極性誤差，通常係由電流感測裝置之錯誤配線至被測量該電機系統之電源線所引起。雖然電流極性誤差大致上被辨別及補償在圖 9 流程圖之執行期間，顯著的是圖 7a 之步驟 720, 721 及 724 指出在所有三個相位用於一電流極性誤差發生之偵測與補償。

參考圖 9，該控制器執行步驟 902 在圖 8 執行步驟 810 後。在步驟 810，該控制器已決定相對於  $V_{<A}$ ， $I_{<A}$  不在可接受範圍內。因此，在圖 9 之步驟 902，該控制器決定是否具有電流極性誤差在相位 A。為達此目的，該控制器決定  $I_{<A}+180^\circ$  是否在  $V_{<A}$  之  $\pm 90^\circ$  內。注意的是，在此實施例中，其中可接受範圍係  $V_{<A}$  之  $\pm 90^\circ$  內，在步驟 902 之答案總是正確的而且步驟 902 之決定可被排除。更明確地，步驟 902 不被達到除非  $I_{<A}$  不在  $V_{<A}$  之  $\pm 90^\circ$  內而且  $I_{<A}+180^\circ$  將總是在  $V_{<A}$  之  $\pm 90^\circ$  內。然而，在其他實施例，這類可接受值之廣泛圍可不被使用而且步驟 902 之決定將係必須的。

假如在步驟 902 該決定係肯定的，則極性誤差被指出對於相位 A 而且控制器實行適當的補償（步驟 904）。該補償，例如可包括提供一訊號，該訊號引起該相位 A 電流取樣被相位反轉。明確地，在圖 4 之典型實施例，該控制器 108 可提供一控制訊號至該 DSP 128，其引起該 DSP

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 39 )

128 將所有  $DIG_{I_A}$  取樣乘以係數-1。當補償被實施，該控制器返回至正常計費操作（步驟 906），如圖 6 所顯示。

假如在步驟 902 該決定是否定的，則該控制器可實施附加的診斷，未顯示，以決定該非相容的測量  $I_{<A}$  值之源，或僅返回至正常計費操作（步驟 906）。

控制器執行步驟 908 在圖 8 之執行步驟 816 後。在步驟 816，該控制器已決定  $I_{<A}$  係相容的而且  $I_{<B}$  係不相容的。因此，圖 9 之步驟 908，該控制器決定是否在相位 B 有電流極性誤差。為達此目的，該控制器決定  $I_{<B}+180^\circ$  是否在  $V_{<B}$  之  $\pm 90^\circ$  內。在本實施例，其中可接受範圍係在  $V_{<B}$  之  $\pm 90^\circ$  內，則在步驟 908 之答案總是正確的，而且步驟 908 之決定可被排除。然而，如上所討論，步驟 908 之決定係必須的，假如相容測量電流相位角之範圍係少於  $\pm 90^\circ$ 。

假如在步驟 908 該決定係肯定的，則電流極性誤差被指出對於相位 B 而且控制器實行適當的補償（步驟 910）。該補償，例如可包括提供一訊號，引起該相位 B 電流取樣被相位反轉。在圖 4 之典型實施例，該控制器 108 可提供一控制訊號至該 DSP 128，其引起該 DSP 128 將所有  $DIG_{I_B}$  取樣乘以係數-1。當補償被實施，該控制器返回至正常計費操作（步驟 906），如圖 6 所說明。

假如步驟 908 該決定係否定的，則該控制器可執行進一步診斷，未顯示也決定該非相容  $I_{<B}$  值之電源，或僅返回至正常計費操作（步驟 906）。

修正  
年 月 日  
88.10.05 補充

五、發明說明 ( )

林專利  
林鑑利  
林代  
林理  
林章

林專利  
林鑑利  
林代  
林理  
林章

林專利  
林鑑利  
林代  
林理  
林章

~~步診斷，未顯示也決定該系統容 I < B 值之電源，~~  
~~正常計費操作 (步驟 906)~~

控制器執行步驟 912 在圖 8 之執行步驟 814 後。在步  
驟 814，該控制器已決定  $I < A$  及  $I < B$  具有可接受值而且  $I < C$   
係不具有可接受值 (可見於步驟 706 及 802)。因此，圖 9  
之步驟 912，該控制器決定  $I < C$  是否有極性誤差。為達此目  
的，該控制器決定  $I < C + 180^\circ$  是否在  $V < C$  之  $\pm 90^\circ$  內。如步  
驟 902 及 908 之案例，則在步驟 902 之答案總是正確的對  
於本實施例。然而，如上所討論，步驟 912 之決定係必須  
的在其他實施例其中可接受電流相位值之範圍係少於  $\pm 90$   
。

假如在步驟 912 該決定係肯定的，則電流極性誤差被  
指出對於相位 C 而且控制器實施適當的補償 (步驟 914)  
。該補償係類比與上述與步驟 904 及 910 相關者。當補償  
被實施，該控制器返回至正常計費操作 (步驟 906)，如  
圖 6 所說明。

假如在步驟 912 決定係否定的，則配線誤差不成功地  
被診斷而且該控制器返回至正常計費操作 (步驟 906)。

顯著的是該上述實施例係僅說明。這些熟習此技藝者  
可方便地設計本身實施，其合併本發明之原理而且在該精  
神及範疇。例如，圖 4 之 DSP 128 之操作可被實施藉由兩  
或更多離散數位元件。這些熟習此技藝者可便利地以適當  
的數位處理電路取代該 DSP。

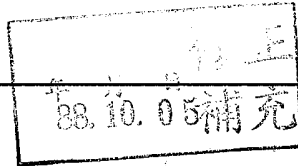
元件符號說明

煩請委員明示  
本案  
何  
也  
係是已變更原實質內容

經濟部智慧財產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)

訂  
線



## 五、發明說明( )

10	電錶
12	相位 A 電源線
14	相位 B 電源線
16	相位 C 電源線
18	中和線
20	相位 A 電流感測器
22	相位 B 電流感測器
24	相位 C 電流感測器
26	相位 A 電壓感測器
28	相位 B 電壓感測器
30	相位 C 電壓感測器
32	第一變壓器
34	第二變壓器
36	第三變壓器
102	感測器電路
104	測量電路
106	轉換電路
108	處理器
110	非揮發性記憶體
112	顯示器
114	通訊埠
116	第一多工器
118	第二多工器
120	第三多工器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

修正  
88.10.05 補充

五、發明說明( )

- 112 第一類比-數位轉換器
- 124 第二類比-數位轉換器
- 126 第三類比-數位轉換器
- 128 數位訊號處理器
- 402, 404, 406, ..., 426, 502, 504, 506, ..., 514, 650, 652, ..., 660, 702, 704, 706, ..., 720, 721, 722, 723, 724, 802, 804, ..., 818
- 控制步驟
- 508 方塊

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

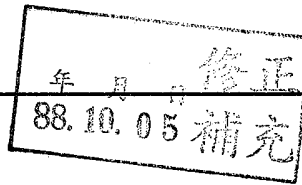
## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：)

偵測及補償／辨別配線誤差之方法及使用於電機設備電錶之裝置

本發明包括電機設備電錶可運轉以測量電源消耗。該方法偵測及補償一或多配線誤差，其影響該電機設備電錶之電源消耗。該方法包括步驟：在多相電機系統中獲得對於數個相位之測量相位角資料；週期性實施使用該測量相位角資料之一或多個診斷測試以決定一配線誤差是否存在，自動地調整該電機設備電錶之運轉以實行對於該辨別配線誤差之補償，該補償增加該電機設備電錶之電源消耗測量精確度。該電錶可運轉以偵測及補償配線誤差，其包括極性誤差及交叉相位誤差。根據本發明之另一方法，該電錶可運轉以週期性決定該電錶所連接之服務形式。

英文發明摘要 (發明之名稱：Method of detecting and compensating/identifying a wiring error and arrangement for use in an electrical utility meter

The present invention includes an electrical utility meter operable to measure power consumption. The method detects and compensates for one or more wiring errors that affects the power consumption measurement of the electrical utility meter. The method includes the steps of: obtaining measured phase angle data for a plurality of phases in a polyphase electrical system; periodically performing one or more diagnostic tests using the measured phase angle data to determine whether a wiring error is present, automatically adjusting the operation of the electrical utility meter to effect a compensation for the wiring error, said compensation increasing an accuracy of power consumption measurement of the electrical utility meter. The meter is operable to detect and compensate for wiring errors including polarity errors and cross phasing errors. According to another method of the present invention, the meter is operable to determine automatically the service type to which it is connected.



## 六、申請專利範圍

1. 一種偵測及補償一配線誤差之方法，其影響電機設備電錶之電源消耗測量，該方法包括：

a) 在多相電機系統中對於數個相位獲得測量相位角資料；

b) 週期地實施一或多個診斷測試使用該測量相位角資料以決定配線誤差是否存在；及

c) 自動地調整該電機設備電錶之操作以實施對於該配線誤差之補償，該補償增加該電機設備電錶之電源消耗測量的精確度。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中步驟 a) 進一步包括獲得測量電壓相位角資料，其中步驟 b) 進一步包括週期地實行一或多診斷測試使用該測量電壓相位角資料以決定電壓極性誤差是否存在，該電壓極性誤差包括至少一相位電壓係大約  $180^\circ$  反相，而且其中步驟 c) 進一步包括自動地調整該設備電錶之操作藉由實施對於該電壓極性誤差之補償。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中步驟 a) 進一步包括測量電流相位角資料及測量電壓相位角資料，其中步驟 b) 進一步包括週期性實施一或多診斷測試使用該測量電壓相位角資料及測量電流相位角資料以決定交叉相位誤差是否存在，而且其中步驟 c) 進一步包括自動地調整該電機設備電錶之操作以實施對於該交叉相位誤差之補償。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中步驟 a) 進一步包括獲得測量電流相位角資料，其中步驟 b) 進一步包

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

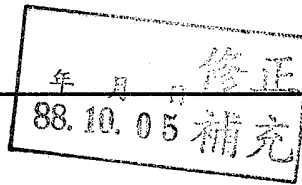
訂 · 線

煩請委員明示，本案

修正

後是否變更原實質內容

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製



## 六、申請專利範圍

1. 一種偵測及補償一配線誤差之方法，其影響電機設備電錶之電源消耗測量，該方法包括：

a) 在多相電機系統中對於數個相位獲得測量相位角資料；

b) 週期地實施一或多個診斷測試使用該測量相位角資料以決定配線誤差是否存在；及

c) 自動地調整該電機設備電錶之操作以實施對於該配線誤差之補償，該補償增加該電機設備電錶之電源消耗測量的精確度。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中步驟 a) 進一步包括獲得測量電壓相位角資料，其中步驟 b) 進一步包括週期地實行一或多診斷測試使用該測量電壓相位角資料以決定電壓極性誤差是否存在，該電壓極性誤差包括至少一相位電壓係大約  $180^\circ$  反相，而且其中步驟 c) 進一步包括自動地調整該設備電錶之操作藉由實施對於該電壓極性誤差之補償。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中步驟 a) 進一步包括測量電流相位角資料及測量電壓相位角資料，其中步驟 b) 進一步包括週期性實施一或多診斷測試使用該測量電壓相位角資料及測量電流相位角資料以決定交叉相位誤差是否存在，而且其中步驟 c) 進一步包括自動地調整該電機設備電錶之操作以實施對於該交叉相位誤差之補償。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中步驟 a) 進一步包括獲得測量電流相位角資料，其中步驟 b) 進一步包

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 · 線

煩請委員明示，本案

修正

後是否變更原實質內容

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 六、申請專利範圍

括週期性實施一或多診斷測試使用該測量電流相位角資料以決定電流極性誤差是否存在，而且其中步驟 c)進一步包括自動地調整該電機設備電錶之操作以實施對於該電流極性誤差之補償。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中步驟 a)進一步包括獲得測量電壓量及相位角資料與測量電流量及相位角資料，步驟 b)進一步包括週期性實施一或多診斷測試使用該測量電壓量及相位角資料與該測量電流相位角資料以決定數個配線誤差之一是否存在而且進一步辨別配線誤差與數個誤差假如配線誤差是存在的，而且其中步驟 c)進一步包括自動地調整該電機設備電錶之操作以實施對於已辨認配線誤差之補償。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中步驟 a)進一步包括測量電壓量資料，其中步驟 b)進一步包括週期性實施一或多診斷測試使用該測量電壓量資料以決定一遺漏電壓誤差是否存在，其中該控制器進一步可運轉以調整該電機設備電錶之操作以實施對於該遺漏電壓誤差之補償。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該控制器係進一步可運轉以週期性實施一或多診斷測試藉由獲得來自記憶體之預期值而且比擬該測量相位角資料與該預期值。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其進一步比較步驟 d)決定目前服務形式相對於該多相位電機系統來自數個可能服務形式。

## 六、申請專利範圍

9.如申請專利範圍第 7 項所述之方法，其中步驟 a)進一步包括獲得測量電壓量資料，而且其中該方法進一步包括：

d)獲得該預期值用於來自該記憶體之一或多數個可能的服務形式；而且

e)比擬該預期值用於一或多數個可能服務形式至該測量電壓量資料及測量相位角資料。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中步驟 a)進一步包括：

在多相位電機系統中接受電壓及電流測量訊號對於數個相位；

運用類比至數位轉換器以產生使用該電壓及電流測量訊號之數位測量訊號，該數位測量訊號包括數位電壓測量訊號及數位電流測量訊號用於多相位電機系統之每個相位，及

產生使用該數位測量訊號之測量資料，該測量資料包括測量電壓量及相位角資料與測量電流量及相位角資料。

11.如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中該數位測量訊號每個包括一已取樣波形包括一或多個取樣，而且其中步驟 a)進一步包括產生瓦特數據藉由數位電壓測量訊號取樣乘以數位電流測量訊號取樣用於該多相位電機系統之每個相位。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中步驟 a)進一步包括產生測量電壓量資料藉由實施一均方根計算對

## 六、申請專利範圍

於每個相位之數個數位電壓測量訊號取樣。

13.如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中步驟 a) 進一步包括產生測量電流量資料藉由實施一均方根計算對於每個相位之數個數位電流測量訊號取樣。

14.如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中步驟 a) 進一步包括在多相電機系統產生測量電壓相位角資料使用該數位電壓測量訊號之零交叉對於數個相位。

15.如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中步驟 a) 進一步包括週期性實施一或多個診斷使用該測量資料以決定電壓極性誤差是否存在，該電壓極性誤差包括至少一相位電壓係大約地  $180^\circ$  反相，而且其中控制器係進一步可運轉以調整該設備電錶之操作藉由實施對於該電壓極性誤差之補償。

16.如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中步驟 c) 進一步包括實施補償對於該電壓極性誤差藉由引起數位訊號處理器將相對於該多相位電機系統之至少一相位的該數位電壓測量取樣乘以 -1。

17.如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中步驟 b) 進一步包括實施一或多診斷測試使用該測量資料以決定一交叉相位誤差是否存在，該交叉相位誤差包括一對於第一相位之數位電流測量訊號以相對於該多相位電機系統之第二相位，而且對於第二相位之數位電流測量訊號以相對於該多相位電機系統之第一相位，而且其中該控制器進一步可運轉以調整該電機設備電錶之操作以實施對於該交叉相

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂  
線

## 六、申請專利範圍

位誤差之補償。

18.如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中步驟 c) 進一步包括實施對於該交叉相位誤差之補償藉由引起該數位訊號處理器將產生瓦特數據藉由第一相位之數位電流測量訊號取樣乘以第二相位之數位電壓測量訊號取樣而且藉由第一相位之數位電壓測量訊號樣本乘以第二相位之數位電流測量訊號樣本。

19.如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中步驟 c) 進一步包括實施一或多診斷測試使用該測量資料以決定一電流極性誤差是否存在，而且其中該控制器可運轉以調整該電機設備電錶之操作以實施對於該電流極性誤差之補償。

20.如申請專利範圍第 19 項所述之方法，其中步驟 c) 進一步包括實施該補償對於該電壓極性誤差藉由引起數位訊號處理器將相對於該多相位電機系統之至少一相位的該數位電壓測量樣本乘以-1。

21.一種偵測及辨別配線誤差之方法，其影響該電機設備電錶之電源消耗測量，該方法包括：

a)在多相電機系統中獲得對於數個相位之測量資料，該測量資料包括測量電壓量及相位角資料與測量電流量及相位角資料；

b)自動地辨別基於該測量資料之目前電機服務形式；  
而且

c)週期地實施使用該至少一部份測量資料之一或多個

## 六、申請專利範圍

診斷測試以決定一配線誤差是否存在而且以辨別該配線誤差與數個配線誤差，假如配線誤差被偵測的。

22.如申請專利範圍第 21 項所述之方法，其中包括一步驟：

d)自動地調整該電機設備電錶之操作以實施對於該已辨別配線誤差之補償，該補償增加該電機設備電錶之電源消耗測量精確度。

23.如申請專利範圍第 21 項所述之方法，其中包括一步驟：

d)顯示資訊在電錶顯示器，其提供相對於該已辨別配線誤差之指示。

24.一種使用於電機設備電錶之裝置，該電機設備電錶可運轉被連接至一或多個電機服務形式，該裝置可運轉以偵測及補償配線誤差，該裝置包括：

a)在多相位電機系統中一轉換電路用於產生電源消耗測量而且用於產生對於數個相位之測量相位角資料；

b)記憶體；及

c)一控制器可運轉連接至該記憶體及該轉換電路，該處理器可運轉以

在多相位電機系統中接受對於數個相位之測量相位角資料，

週期地實施使用該測量相位角資料之一或多個診斷測試以決定一配線誤差是否存在，而且

自動地調整該轉換電路運轉以實行對於該配線誤差之

## 六、申請專利範圍

補償，該補償增加該電機設備電錶之電源消耗測量精確度。

25.如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，其中該多相位電機系統包括數個相位電壓及數個相位電流，而且其中該轉換電路係可運轉以產生使用每個數個相位電壓之零交叉的測量相位角資料。

26.如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，其中該多相位電機系統包括數個相位電壓及數個相位電流，而且其中該轉換電路係可運轉以產生瓦特數據及 VAR 數據，而且其中該測量電路係可運轉以產生使用該瓦特數據及 VAR 數據之測量相位角資料。

27.如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，其中控制器係進一步可運轉以週期地實施使用該測量相位角資料之一或多個診斷測試以決定一電壓極性誤差是否存在，該電壓極性誤差包括至少一相位電壓大約  $180^\circ$  反相，而且其中控制器進一步可運轉以調整該設備電錶之操作藉由實施對於電壓極性誤差之補償。

28.如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，其中控制器進一步可運轉以實施使用該測量相位角資料之一或多診斷測試以決定一交叉相位誤差是否存在，而且其中該控制器係進一步可運轉以調整該電機設備電錶之操作藉由實施對於交叉相位誤差之補償。

29.如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，其中控制器進一步可運轉以實施使用該測量相位角資料之一或多診斷

## 六、申請專利範圍

測試以決定一電流極性誤差是否存在，而且其中該控制器係進一步可運轉以調整該電機設備電錶之操作藉由實施對於電流極性誤差之補償。

30.如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，其中在多相位電機系統中轉換電路係進一步可運轉以產生對於數個相位之測量電壓量資料及測量相位電流量資料。

31.如申請專利範圍第 30 項所述之裝置，其中該轉換電路係進一步可運轉以獲得測量電壓量及相位角資料與測量電流量及相位角資料，而且其中該控制器係進一步可運轉以

接受該測量電壓量及相位角資料與測量電流量及相位角資料，

週期地實施使用該測量電壓量及相位角資料與測量電流量及相位角資料之一或多個診斷測試以決定數個配線誤差之一是否存在，

辨別該配線誤差與數個配線誤差，假如配線誤差存在，而且

調整該電機設備電錶之操作以實施對於已辨別配線誤差之補償。

32.一種使用於電機設備電錶之裝置，該電機設備電錶可運轉連接一或多個電機服務形式，該裝置可運轉以偵測及補償配線誤差，該裝置包括：

a)用於產生電源消耗測量及產生測量資料之轉換電路，在多相位電機系統中該測量資料包括對於數位相位之測

## 六、申請專利範圍

量電壓量及相位角資料與測量電流量及相位角資料；

b)記憶體；及

c)一控制器可運轉連接至該記憶體及該轉換電路，該處理器可運轉以

在多相位電機系統中接受對於數個相位之測量相位角資料，

週期地實施使用該測量相位角資料之一或多個診斷測試以決定一配線誤差是否存在，而且

自動地調整該轉換電路之運轉以實行對於該配線誤差之補償，該補償增加該電機設備電錶之電源消耗測量精確度。

33.如申請專利範圍第 32 項所述之裝置，其中控制器進一步可運轉以週期地實施使用該測量資料之一或多個診斷測試以決定一電壓極性誤差是否存在，該電壓極性誤差包括至少一相位電壓大約  $180^\circ$  反相，而且其中控制器進一步可運轉以調整該設備電錶之操作藉由實施對於電壓極性誤差之補償。

34.如申請專利範圍第 32 項所述之裝置，其中控制器進一步可運轉以實施使用該測量資料之一或多個診斷測試以決定一交叉相位誤差是否存在，而且其中該控制器係進一步可運轉以調整該電機設備電錶之操作以實施對於交叉相位誤差之補償。

35.如申請專利範圍第 32 項所述之裝置，其中控制器進一步可運轉以實施使用該測量資料之一或多個診斷測試以

## 六、申請專利範圍

決定一電流極性誤差是否存在，而且其中該控制器係進一步可運轉以調整該電機設備電錶之操作以實施對於電流極性誤差之補償。

36.如申請專利範圍第 32 項所述之裝置，其中控制器進一步可運轉以實施使用該測量資料之一或多診斷測試以決定一遺漏電壓誤差是否存在，而且其中該控制器係進一步可運轉以調整該電機電錶之操作以實施對於遺漏電壓誤差之補償。

37.如申請專利範圍第 32 項所述之裝置，其中該控制器係進一步可運轉實施一或多個診斷測試藉由從記憶體獲得預期值而且比擬該測量資料為預期值。

38.如申請專利範圍第 32 項所述之裝置，其中該控制器係進一步可運轉以決定相對於來自數個可能服務形式之多相位電機系統的服務形式。

39.如申請專利範圍第 38 項所述之裝置，其中該記憶體包括相對於數個可能服務形式之預期值而且控制器係進一步可運轉以決定相對於多相位電機系統之服務形式藉由獲得預期值用於來自記憶體之一或多數個可能服務形式而且比擬對於一或多數個可能服務形式之預期值成為該測量資料。

40.如申請專利範圍第 32 項所述之裝置，其中該轉換電路包括至少一類比-數位（“A/D”）轉換器在多相位電機系統中可運轉以接收對於數位相位之電壓及電流測量訊號及產生數位測量訊號，該數位測量訊號包括數位電壓測

## 六、申請專利範圍

量訊號及數位電流測量訊號對於該多相位電機系統之每個相位，而且其中該轉換電路進一步包括用於接收該數位測量訊號及產生該測量資料之裝置。

41.如申請專利範圍第 40 項所述之裝置，其中該數位測量訊號每個包括一已取樣波形包含一或多個取樣，而且其中該轉換電路產生瓦特數據藉由數位電壓測量訊號取樣乘以對於每個相位之數位電流測量訊號取樣。

42.如申請專利範圍第 41 項所述之裝置，其中用於接收該數位測量訊號及產生該測量資料之裝置可運轉以產生測量電壓量資料藉由對於每個相位實施均方根計算在數個數位電壓測量訊號取樣。

43.如申請專利範圍第 42 項所述之裝置，其中用於接收該數位測量訊號及產生該測量資料之裝置可運轉以產生測量電流量資料藉由對於每個相位實施均方根計算在數個數位電流測量訊號取樣。

44.如申請專利範圍第 41 項所述之裝置，其中用於接收該數位測量訊號及產生該測量資料之裝置可運轉以產生使用該數位電壓測量訊號之零交叉之測量電壓相位角資料對於在多相位電機系統之數個相位。

45.如申請專利範圍第 41 項所述之裝置，其中該控制器係進一步可運轉以週期地實施使用該測量資料之一或多個診斷測試以決定一電壓極性誤差是否存在，該電壓極性誤差包括至少一相位電壓大約  $180^\circ$  反相，而且其中控制器進一步可運轉以調整該設備電錶之操作藉由實施對於電

## 六、申請專利範圍

壓極性誤差之補償。

46.如申請專利範圍第 45 項所述之裝置，其中該控制器可運轉以實施對於該電壓極性誤差之補償藉由引起用於接收該數位測量訊號及產生該測量資料之裝置將相對於至少該多相位電機系統之一該數位電壓測量訊號取樣乘以 -1。

47.如申請專利範圍第 41 項所述之裝置，其中該控制器進一步可運轉以實施使用該測量資料之一或多診斷測試以決定一交叉相位誤差是否存在，該交叉相位誤差包括一對於第一相位之數位電流測量訊號以相對於該多相位電機系統之第二相位，而且對於第二相位之數位電流測量訊號以相對於該多相位電機系統之第一相位，而且其中該控制器可運轉以調整該電機設備電錶之操作以實施對於該交叉相位誤差之補償。

48.如申請專利範圍第 47 項所述之裝置，其中該控制器係進一步可運轉以實施對於該交叉相位誤差之補償藉由引起用於接收數位測量訊號及產生測量資料之裝置以產生瓦特數據藉由第一相位之數位電流測量訊號取樣乘以第二相位之數位電壓測量訊號取樣而且藉由第一相位之數位電壓測量訊號取樣乘以第二相位之數位電流測量訊號取樣。

49.如申請專利範圍第 41 項所述之裝置，其中控制器進一步可運轉以實施使用該測量資料之一或多診斷測試以決定一電流極性誤差是否存在，而且其中該控制器係進一步可運轉以調整該電機設備電錶之操作以實施對於電流極

## 六、申請專利範圍

性誤差之補償。

50.如申請專利範圍第 49 項所述之裝置，其中該控制器可運轉以實施對於該電流極性誤差之補償藉由引起用於接收該數位測量訊號及產生該測量資料之裝置將相對於至少該多相位電機系統之一相位之目前電壓測量訊號取樣乘以-1。

51.如申請專利範圍第 41 項所述之裝置，其中該控制器係進一步可運轉以實施使用該測量資料之一或多個診斷測試以決定一遺漏電壓誤差是否存在，而且其中控制器進一步可運轉以調整該電機設備電錶之操作以實施對於遺漏電壓誤差之補償。

52.一種使用於電機設備電錶之裝置，該電機設備電錶可運轉被連接至一或多個電機服務形式，該裝置可運轉以偵測及補償一配線誤差，該裝置包括：

a)在多相位電機系統中一轉換電路用於產生電源消耗測量及產生測量資料，該測量資料包括對於數個相位之電壓量及相位角資料與電流量及相位角資料；

b)記憶體；及

c)一控制器可運轉連接至該記憶體及該轉換電路，該處理器可運轉以

在多相位電機系統中接收對於數個相位之測量資料，辨別基於該測量資料之目前電機服務形式；及

實施使用至少一部份測量資料及目前電機服務形式之一或多個診斷測試以決定一配線誤差是否存在及以辨別該

401512

## 六、申請專利範圍

配線誤差與數個配線誤差，假如配線誤差被偵測。

53.如申請專利範圍第 52 項所述之裝置，其中該控制器係進一步可運轉以：

自動地調整該電機設備電錶之運轉以實行對於該辨別配線誤差之補償，該補償增加該電機設備電錶之電源消耗測量精確度。

54.如申請專利範圍第 52 項所述之裝置，其中進一步包括顯示器連接至控制器用於顯示資訊，其提供相對於該辨別配線誤差之指示。

55.如申請專利範圍第 52 項所述之裝置，其中該控制器係進一步可運轉以週期地實施使用該測量資料之一或多個診斷測試以決定一電壓極性誤差是否存在，該電壓極性誤差包括至少一相位電壓大約  $180^\circ$  反相，而且其中控制器進一步可運轉以調整該設備電錶之運轉藉由實施對於電壓極性誤差之補償。

56.如申請專利範圍第 52 項所述之裝置，其中該控制器係進一步可運轉以實施使用該測量資料之一或多個診斷測試以決定一交叉相位誤差是否存在，而且其中控制器進一步可運轉以調整該電機設備電錶之操作以實施對於交叉相位誤差之補償。

57.如申請專利範圍第 52 項所述之裝置，其中該控制器係進一步可運轉以實施使用該測量資料之一或多個診斷測試以決定一電流極性誤差是否存在，而且其中控制器進一步可運轉以調整該電機設備電錶之運轉以實施對於電流

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂  
線

## 六、申請專利範圍

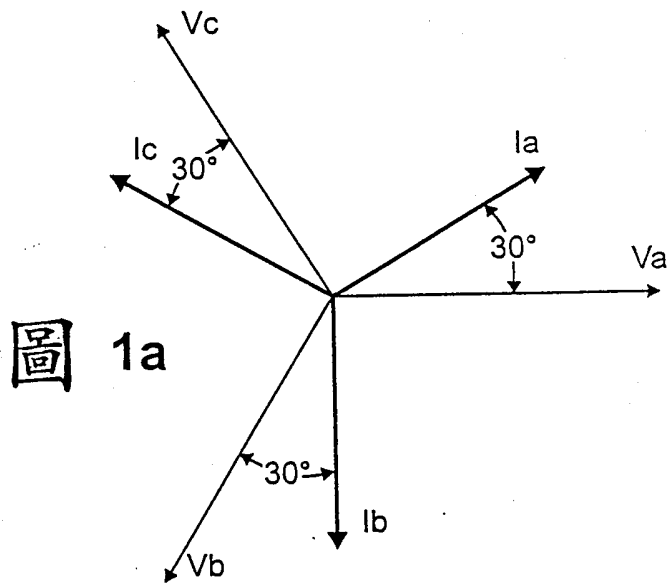
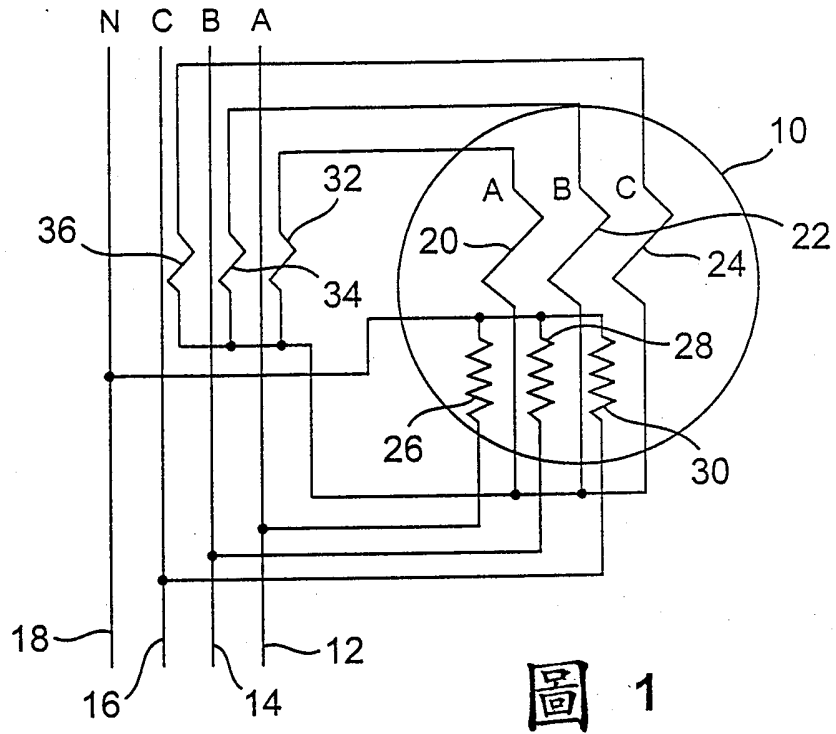
極性誤差之補償。

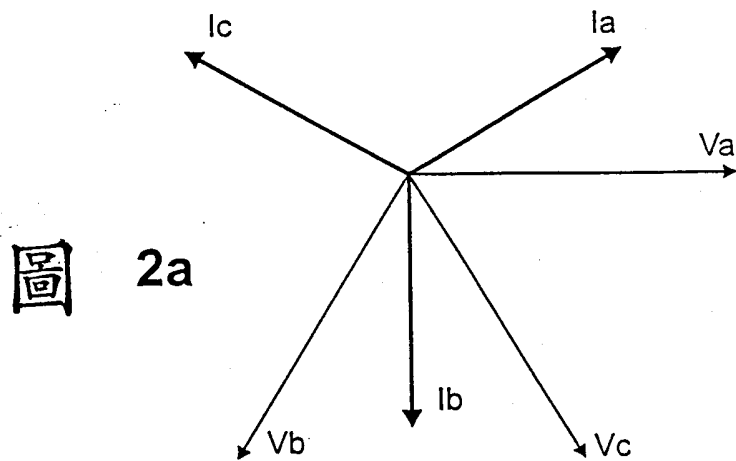
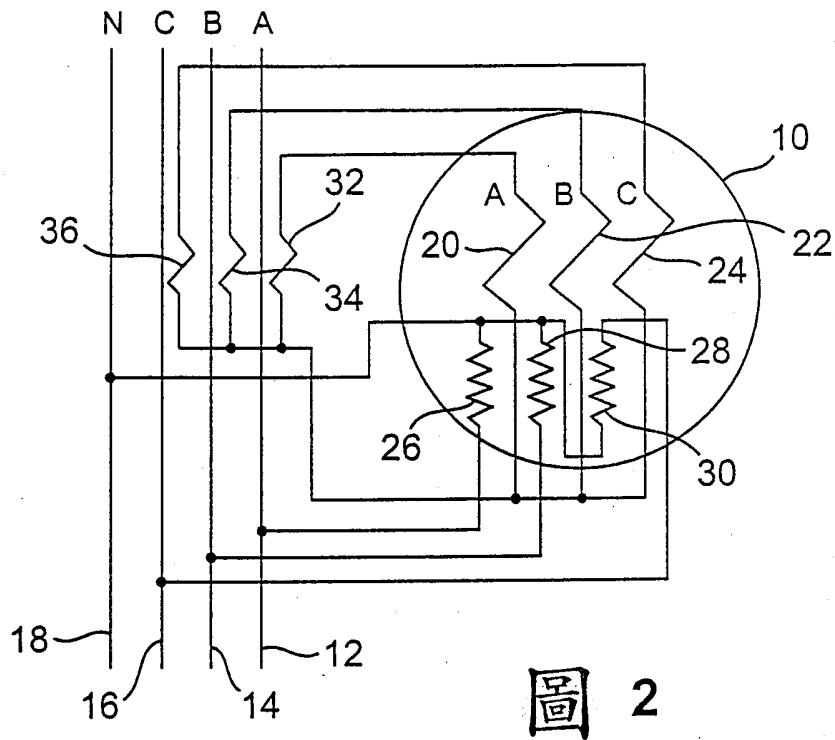
58.如申請專利範圍第 52 項所述之裝置，其中該控制器係進一步可運轉以實施使用該測量資料之一或多個診斷測試以決定一遺漏電壓誤差是否存在，而且其中控制器進一步可運轉以調整該電機電錶之運轉以實施對於遺漏電壓誤差之補償。

59.如申請專利範圍第 52 項所述之裝置，其中該控制器係進一步可運轉以週期地實施一或多個診斷測試藉由獲得來自記憶體之預期值而且比擬該測量資料為該預期值。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂  
線





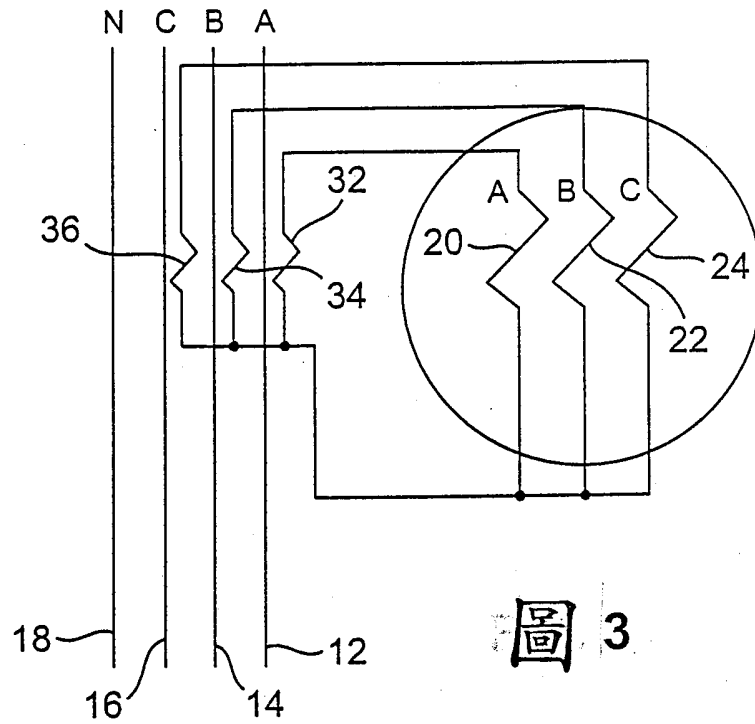


圖 3

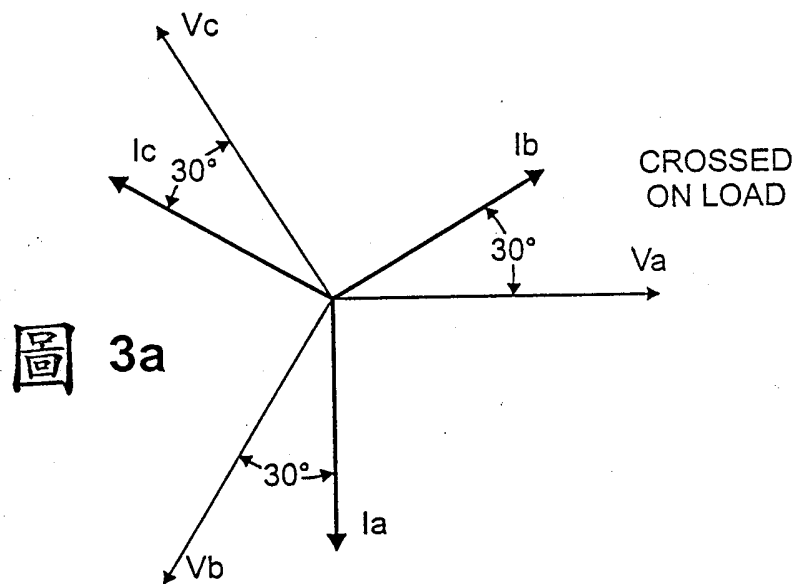


圖 3a

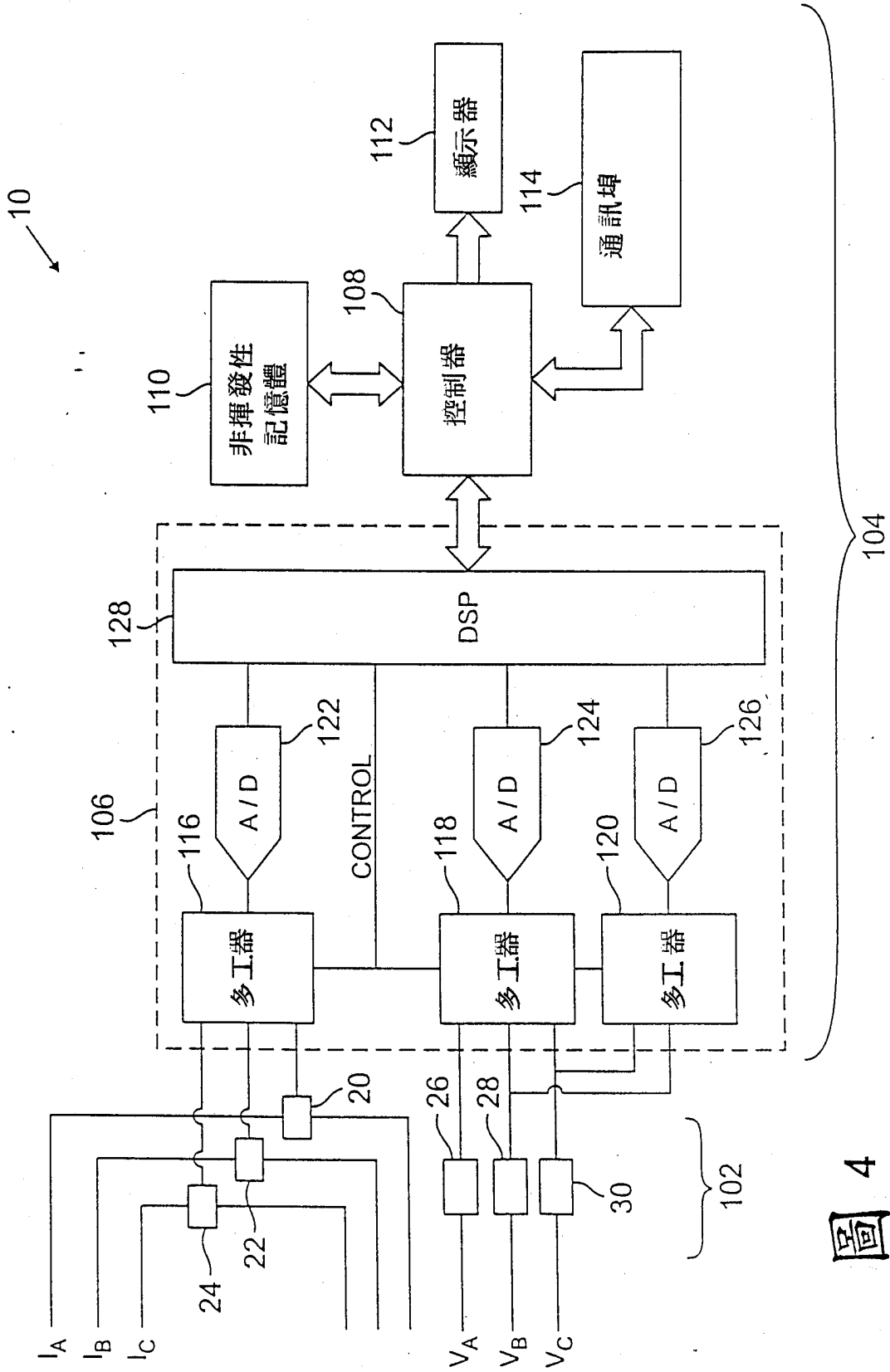


圖 4

104

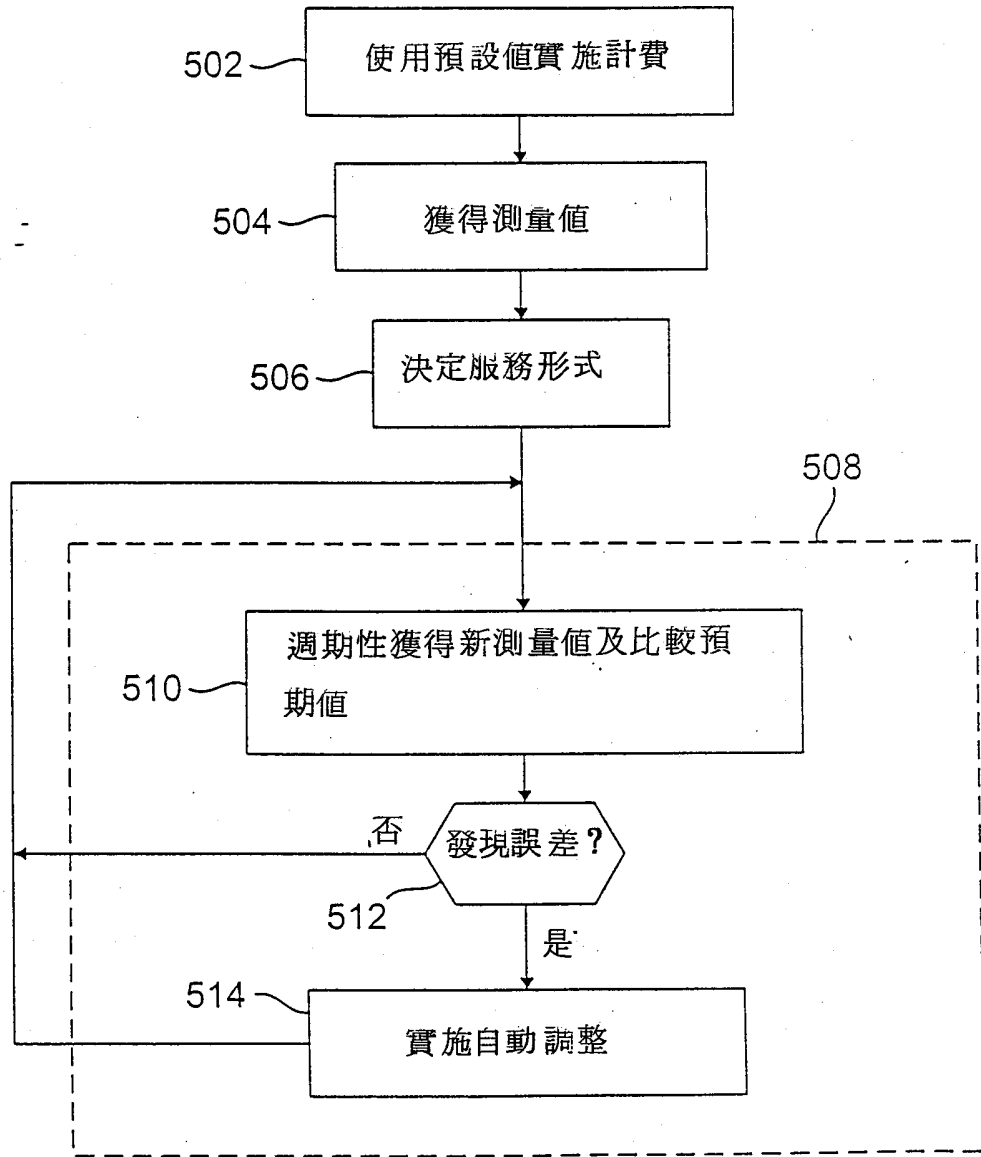


圖 5

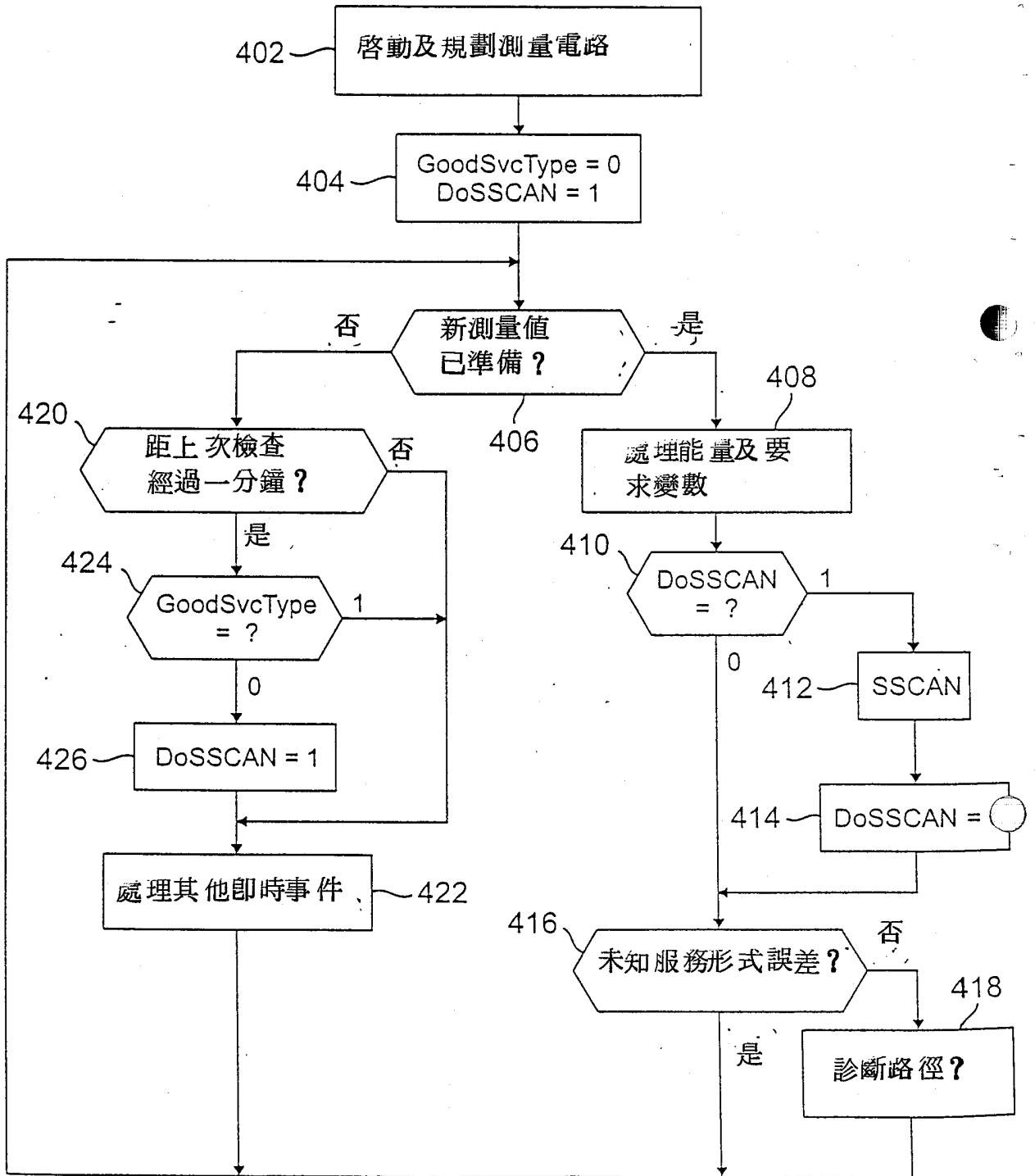


圖 6

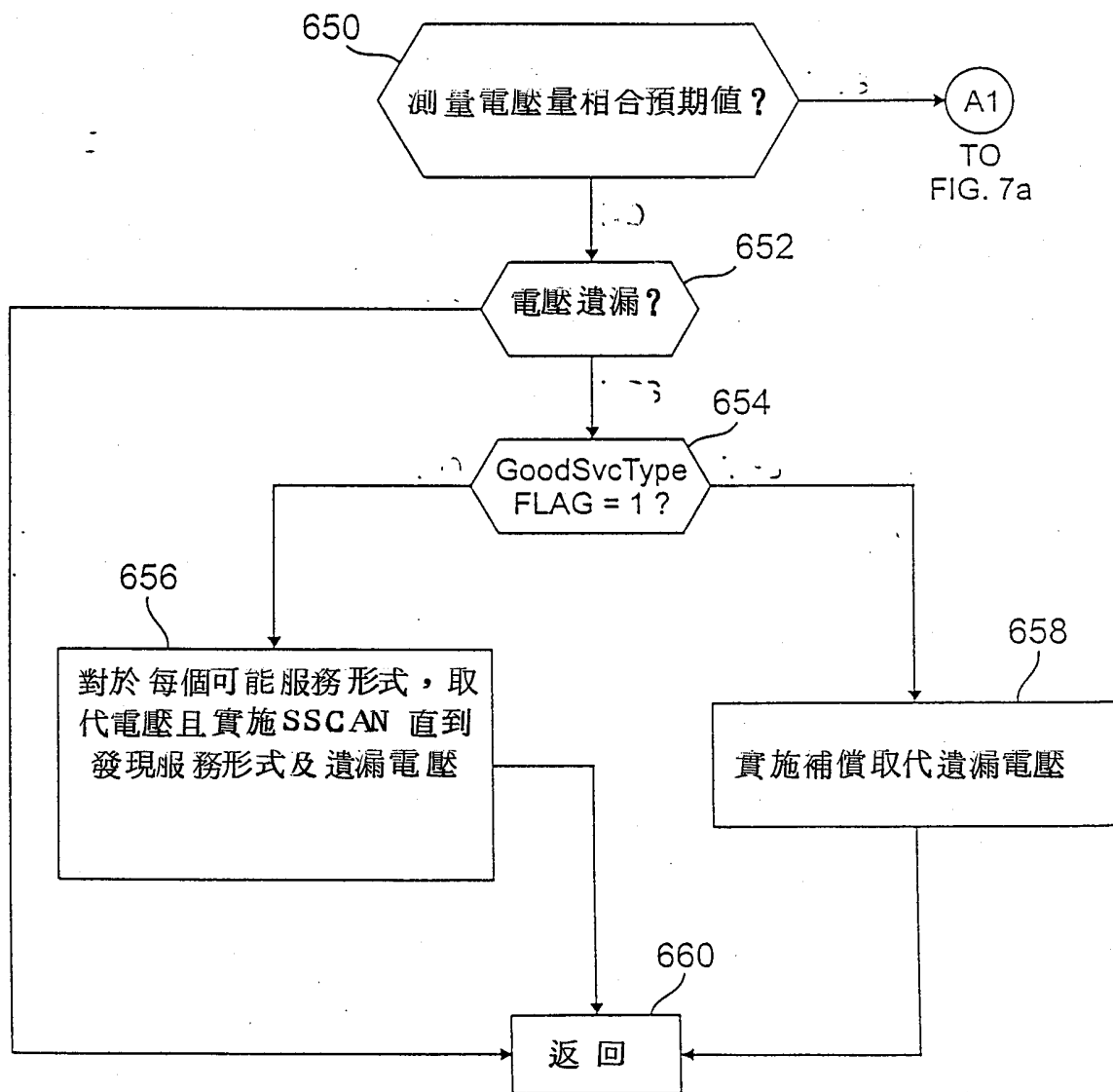


圖 7

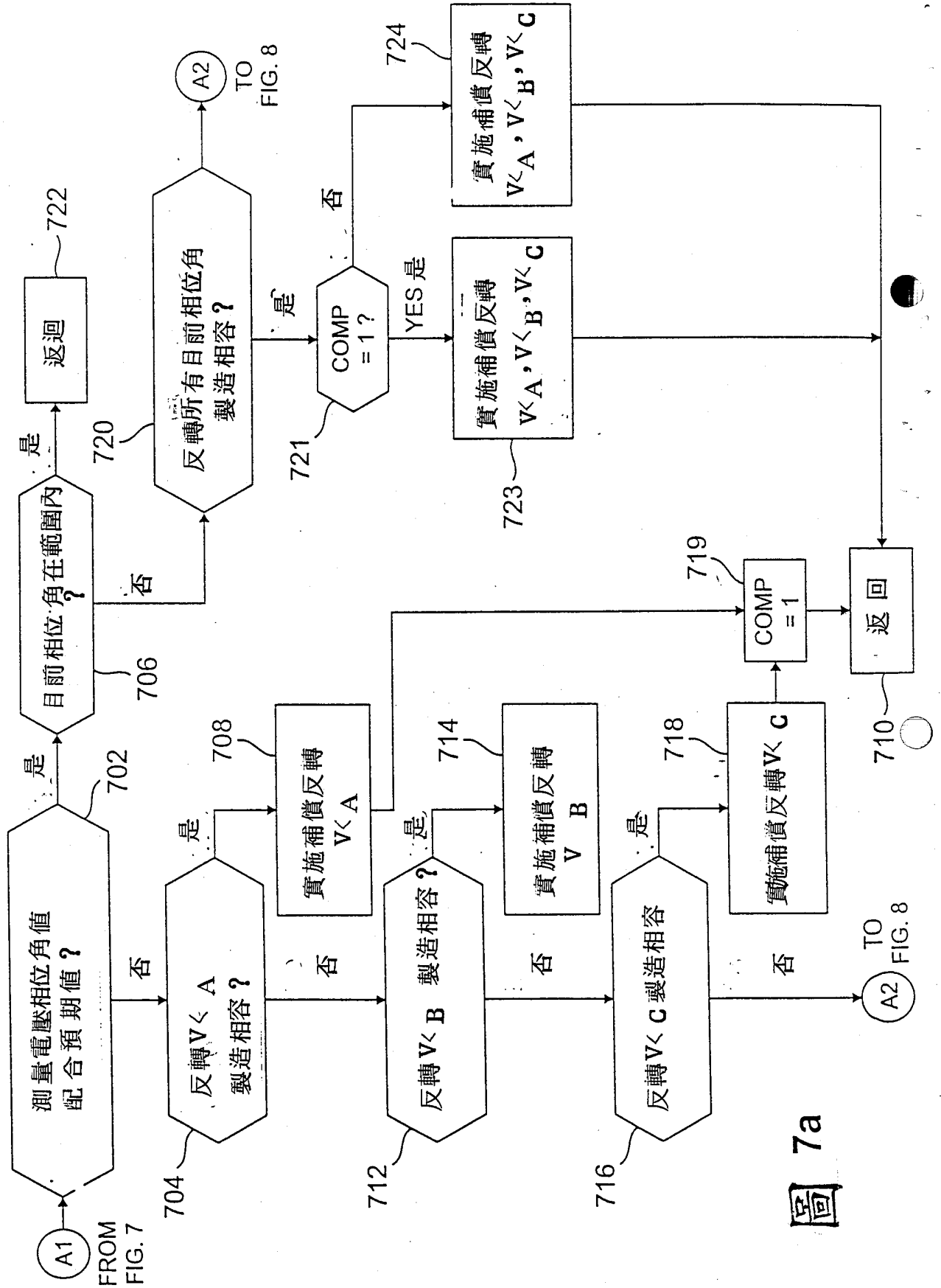


圖 7a

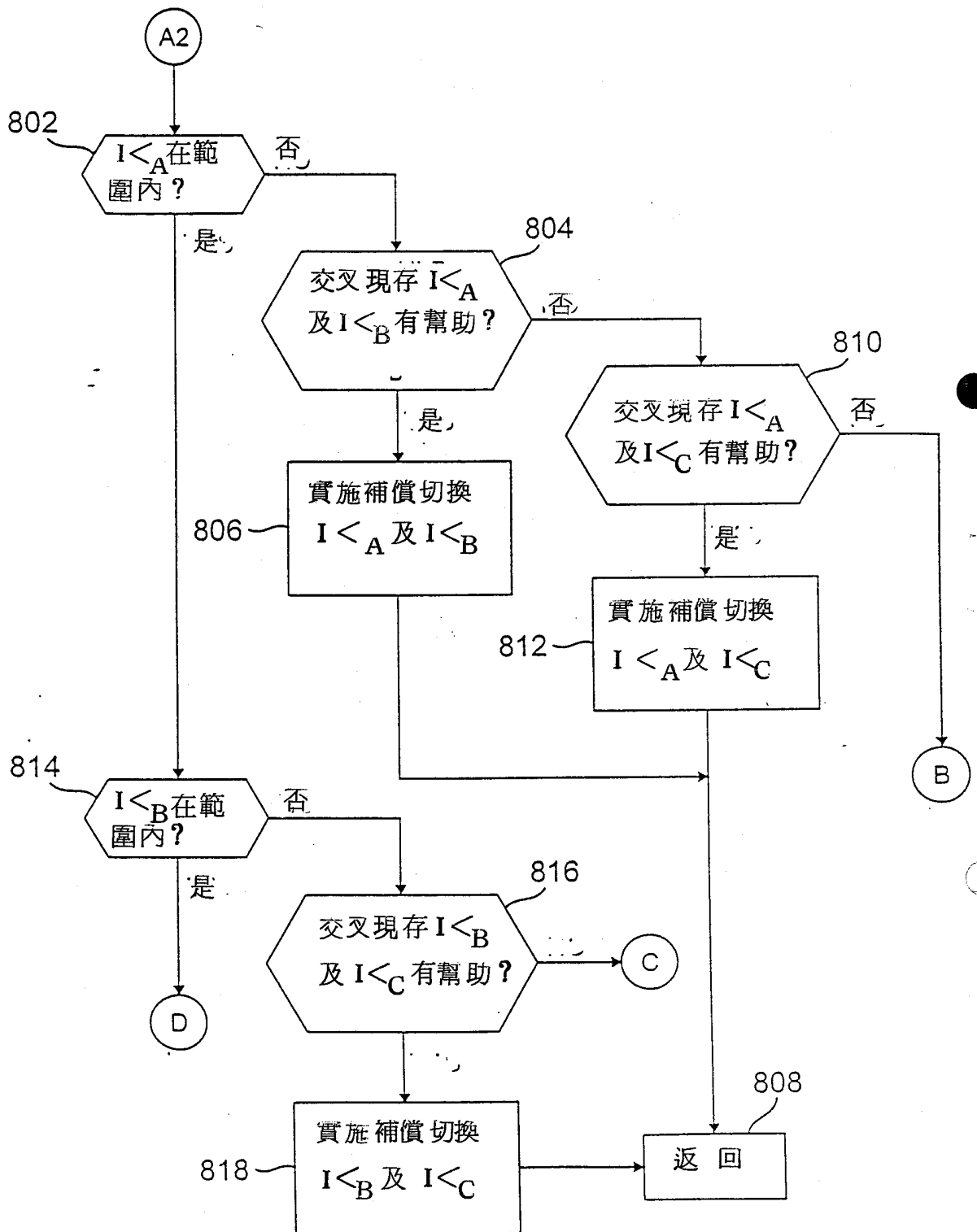


圖 8

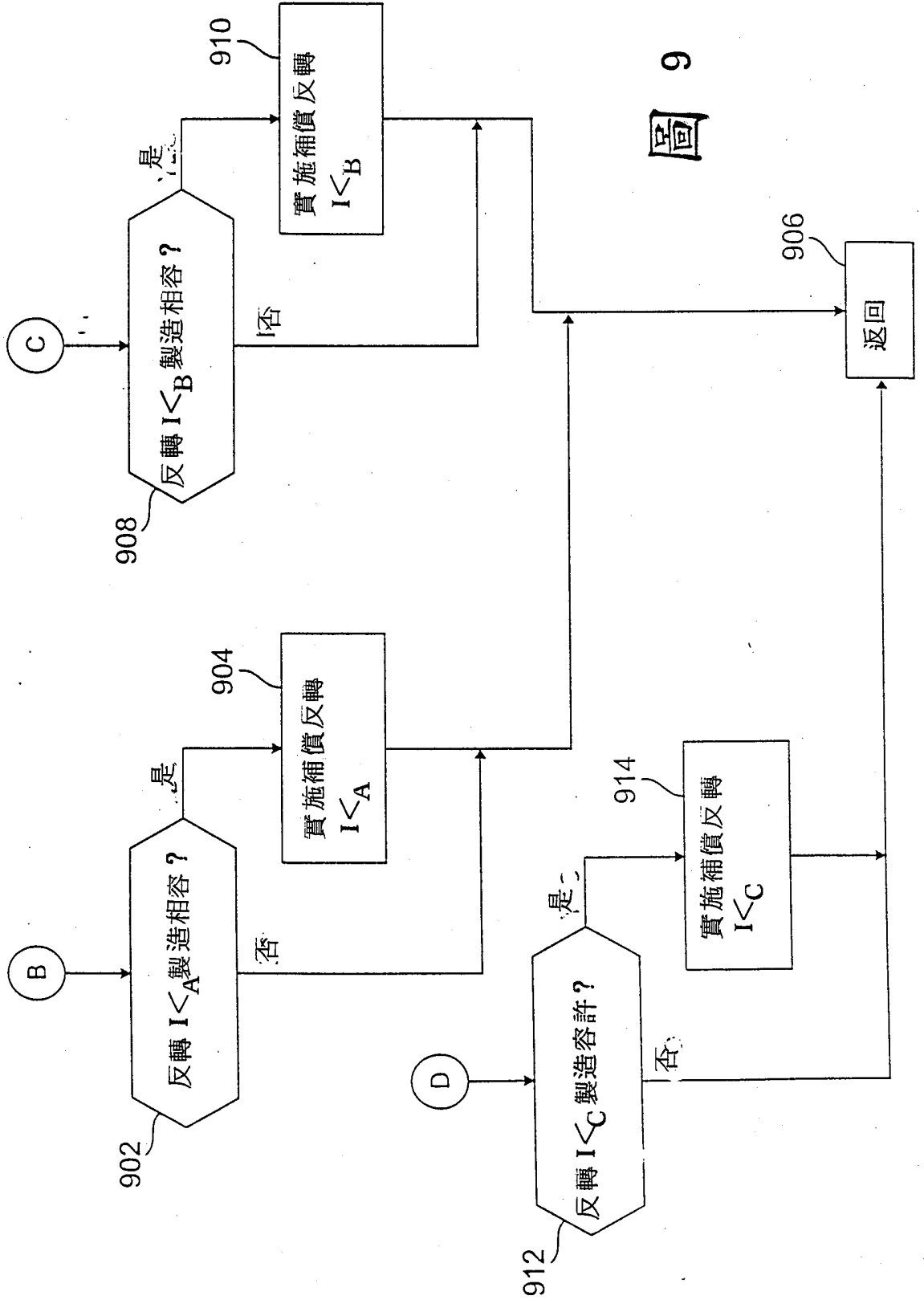


圖 9

電錶樣式	服務形式	相位次序	Va	相位 A	Vb	相位 B	Vc	相位 C
9s	4WY-120v	ABC	120	0	120	120	120	240
	4WY-277v	ABC	277	0	277	120	277	240
	4WY-120v	CBA	120	0	120	240	120	120
	4WY-277v	CBA	277	0	277	240	277	120
	4WY-120v	ABC	60	0	60	180	104	90
	4WY-240v	ABC	120	0	120	180	208	90
	4WY-480v	ABC	240	0	240	180	416	90
	4WY-120v	CBA	60	0	60	180	104	270
	4WY-240v	CBA	120	0	120	180	208	270
	4WY-480v	CBA	240	0	240	180	416	270

圖 10