

双面影印

公告本

申請日期	89 8 14
案 號	89116408
類 別	G01B 31/26, 31/34

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

562942

發明專利說明書		
一、發明名稱	中 文	故障閘流體檢測方法與裝置(一)
	英 文	METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING A FAILED THYRISTOR
二、發明人	姓 名	(1)伊凡·加德里克 (2)哈羅德R. 需耐特卡
	國 籍	美 國
三、申請人	住、居所	(1)美國賓州約克市·林登巷487號 (2)美國賓州約克市·依斯坦道280號
	姓 名 (名稱)	美商·約克國際公司
三、申請人	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國賓州約克市南里奇蘭街631號
三、申請人	代 表 人 姓 名	肯尼斯E. 希克曼

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A6
B6

美國(地區) 申請專利, 申請日期: 1999,08,13 案號: 09/373,501, ☒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)

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明之技術領域

本發明有關於檢測一故障開流體，更特別有關於在減少電壓固態馬達啟動器中檢測一故障開路開流體之技術。

相關技術之描述

電流馬達常使用亦稱為“矽控整流器”(“SCRs”)的“開流體”，作為馬達的控制電路部分。一個開流體可被認為是一具有三個端部的可切換二極體：一閘極、一陽極、及一陰極。若小於一崩潰電壓之一供應電壓器施加過該開流體的陽極及陰極，且沒有“觸發”電流或電壓(觸發信號)被施加至該閘極，該開流體為“斷路”，即，沒電流從陽極流至陰極。若一觸發信號被施加至該閘極，跨過該開流體的陽極及陰極之電壓相較該供應電壓降至非常低的值，且該開流體轉至“導通”，即，電流從陽極至陰極流過該開流體。一旦導通，該開流體能保持於導通狀態，以使被提供通過該開流體的電流保持於一固定電流上，而不顧位於該閘極的觸發信號。為了使該開流體斷路，陽極至陰極的電流必須被減少至該固定電流值以下之一準位於該裝置。

如於習知技術中，固態啟動器、或控制器在該馬達正啟動時控制自一能量供應器流至該馬達之電氣電流。這些啟動器具有逐漸地增加傳送至該馬達的電流之開流體開關。使用該等開流體開關，該啟動器調節

(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)

該等閘流體傳導電力及導通電流之時間周期。換言之，該啟動器控制來自該能量供應器的電流何時被傳送到該馬達。藉由於啟動時控制被供應至該馬達之電流，使該馬達被逐漸地上升至全操作速度。

當一電流馬達沒有此一啟動器而啟動時，由該馬達所抽出的電流可能過量，典型為六倍穩態電流，即，電流一旦達到全操作速度。此大電流湧入能於該能量分配系統中導致一電壓降，導致光線朦朧及閃爍且擾亂附近的設備。此外，該馬達轉矩可快速上升及振盪，此能對該馬達或其他與馬達耦合的機械成分造成不利之影響。

在該啟動器中的一閘流體之故障亦可產生差劣的馬達功能。閘流體故障一般產生於不平衡的能量供應條件下，其可導致能對該馬達所驅動的機械耦合管及齒輪組造成傷害之大的轉矩振盪。即，在此意圖的該閘流體傳導故障時，現代某些閘流體故障檢測器使用欲檢測故障開路閘流體之一電子電路。這些閘流體故障檢測器係間接由測量三個於供應線中的電流變壓器所產生之電壓來測量通過三條供應線之三個電流。該等三個電壓被矯正及總計。此總計的信號理想地落在特徵為系統之正確操作的某範圍內。若該總計的信號落在此預定範圍外，且此狀況持續於一預定時間週期內，該檢測器發出一故障信號。此檢測器電路假設，在一閘流體故障的情況中，該馬達電流波形以於該總

(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)

計信號中導致一過量脈波之方式被變形。然而，此假設具有兩個可導致該檢測器發生故障之問題。

首先，該馬達電流波形可因故障閘流體之其他理由變形。即，該馬達可在電磁狀況下操作。在此情況中，影響總計信號之脈波可導致該故障檢測器錯誤地檢測一故障條件。其次，若一閘流體故障開路，該變形的總計信號可延遲比該預定時間較短很多之一時間週期。縮短該預定時間會只增加該檢測電路的靈敏度且可造成錯誤的檢測。

因此，於該馬達的操作期間快速地檢測一故障開路的閘流體而未產生錯誤之檢測是需要的。

發明之概要說明

一種依據本發明之方法檢測一閘流體是否在用以由一輸入來傳送能量至一負載之一固態控制器或一啟動器中故障開路。該方法之步驟包含：測量在該輸入的週期期間傳送至該負載之一瞬間能量；測定在該輸入週期內傳送至該負載之一峰值能量；計算於該輸入週期內傳送至該負載之一平均能量；及藉由比較該峰值能量及該平均能量來判定該閘流體是否故障開路。

一種依據本發明之裝置檢測一閘流體是否在用以由一輸送來傳送能量至一負載之一固態控制器中故障開路。該裝置包含一能量計量器，用以測量在該輸入週期期間傳送至該負載之一瞬間能量；一含有一程式之記憶體，該程式被組構成用以測定於該輸入週期內

五、發明說明 (4)

傳送至該負載之一峰值能量、計算於該輸入週期內傳送至該負載之一平均能量、及藉由比較該峰值能量及該平均能量來判定該開流體是否故障開路；及一用以執行該程式之處理器。

該概要說明及以下詳細描述應不限於發明專利之範圍內。此兩者提供例子及說明以使其他人能實行該發明。形成該詳細說明的附圖顯示本發明的一實施例且與該說明一起解說本發明之原理。

圖式之簡要說明

合併且構成本說明書的一部分之該等附圖以圖說明本發明的實施例且與該描述一起作為解說本發明的原理。在該等附圖中，

第1圖依據本發明為包括一三相交流電流能量供應器用於一具有一固態啟動器或控制器之負載的電路之一示意圖；

第2圖是一曲線圖，代表在一供應線中的一電流及在第1圖的三相AC能量供應器112之供應線間的電壓；

第3圖是一處理程序之流程圖，該處理程序係用以檢測在一固態馬達啟動器中的一開流體是否故障開路；及

第4圖描繪一適合供依據本發明的方法及系統使用之資料處理系統。

本發明的實施例之以下描述參考該等附圖。

較佳實施例之描述

五、發明說明（⁵）

第1圖依據本發明為一三相交流電流能量供應器112用於一具有一減少電壓固態控制器150的負載102之一示意圖。如上所指的，啟動器150在啟動期間以一習知方式來減少供應至該負載102之電流。負載102可能包含可驅動一冷卻系統的各種成分之一三相馬達。該冷卻系統可包括一壓縮器、一冷凝器、一熱交換器、及一蒸發器。

三相交流電流能量供應器112係經由一第一能量供應線130、一第二能量供應線132、及一第三能量供應線136來供應負載102。各供應線攜帶交流電流但各具有一個不同的相角。該供應線130具有一閘流體對104，包含一第一閘流體142及一第二閘流體144。閘流體142及144被“背對背”連接，即，該閘流體142的陽極被連接到該閘流體144的陰極，且反鉗住。相似於供應線130，該供應線132具有一第二背對背的閘流體對106，且該供應線136具有一第三背對背的閘流體對108。用以定時及觸發該等閘流體對104、106、及108之控制電路為習知的且未顯示。

該三相能量供應器112在各位於一不同相角之該等供應線130、132、及136上輸出正弦電壓，其具有正半週期及負半週期。第2圖是一曲線圖，代表第1圖中的三相能量供應器112之該等供應線130、132、及136間的電壓。曲線201代表在供應線130及132間之線對線電壓 V_{ab} 。曲線205代表在供應線130及136間之線對線電

五、發明說明 (6)

壓 V_{ac} 。曲線 203 代表在供應線 130 及接地間之線對中間點電壓 V_{an} 。位於該供應線 130 點 a 上的電壓引導位於該供應線 132 點 b 的上電壓 120 度，其引導位於該供應線 136 點 c 上的電壓相差 120 度 (a-b-c 旋轉)。當電壓 V_{ab} 於一正半週期時，閘流體 144 可早於 30 度後被觸發 (a-b-c 旋轉)，且達到電流的一全正半週期時可通過該供應線 130 作為一電流 I_a 。當電壓 V_{ab} 於一負半週期時，閘流體 142 可早於 30 度後被觸發 (a-b-c 旋轉)，且達到電流的一全負正半週期時可通過供應線 130 作為一電流 I_a 。此習知處理相似地施加至閘流體 106 及 108。

然而，若負載 102 於啟動期間為一馬達加速器，閘流體 142 及 144 以一延遲方式被觸發而控制傳送至該馬達 102 之電流。再次參考第 2 圖，在閘流體對 104 以負載 102 為電阻的一延遲方式被觸發時，曲線 202 及 204 代表通過該供應線 130 之電流 I_a 。一電阻負載被選擇來簡化曲線 202 及 204 以便說明。雖然一三相馬達不是電阻性的，但當負載 102 為一馬達時本發明的操作是相似的。曲線 202 代表正常操作，且曲線 204 代表在閘流體 142 傳導故障時之操作。

關於曲線 202，當電壓 V_{ab} 在一正半週期且閘流體 144 於一角 α 被觸發時，接著閘流體 144 導通且電流 I_a 增加及跟著電壓 V_{ab} 於其正傳導周期之第一半部，且跟著電壓 V_{ac} 於其正傳導周期之第二半部，如由區域 206 所示。當電壓 V_{ab} 在一負半週期且閘流體 142 於一角 α

(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)

被觸發時，接著閘流體142導通且電流 I_a 減少及跟著電壓 V_{ab} 於其負傳導周期之第一半部，且跟著電壓 V_{ac} 於其負傳導周期之第二半部。該週期因而本身重複。如自曲線202所視，電流 I_a 的DC成份於正常操作期間為零。此分析為習知的且相似地施加至閘流體對106及108。

同樣地，關於曲線204，當 V_{ab} 在一正半週期且閘流體144於角 α 被觸發時，接著閘流體144導通且電流 I_a 增加及跟著電壓 V_{ab} 於其正傳導週期之第一半部，且跟著電壓 V_{ac} 於其正傳導週期之第二半部，如由區域210所示。當電壓 V_{ab} 在一負半週期且閘流體142未於角 α 被觸發時，或傳導故障時，接著電流 I_a 於 V_{an} 的負半週期內保持零，如由曲線204的部分212所示。如自曲線204所視，電流 I_a 的DC成份在一閘流體傳導故障時為非零。再者，此習知的分析相似地施加至閘流體對106及108。

在依據本發明的方法及系統中，一第一伏特計110檢測該第三供應線136及該第一供應線130間之一瞬間電壓 V_{ca} ，且一第二伏特計111檢測該第二供應線132及該第三供應線136間之一瞬間電壓 V_{bc} 。在依據本發明的方法及系統中，一第一磁性耦合安培計114檢測在該第一供應線130中之一瞬間電流 I_a ，且一第二磁性耦合安培計116檢測在該第二供應線132中之一瞬間電流 I_b 。

該第一安培計114包含一電流變壓器118、一電阻

五、發明說明(8)

器120、及一伏特計122。因為打斷該第一供應線130來測量電流Ia是不方便的，所以該第一安培計114由電磁感應來檢測電流Ia。通過該供應線130的交流電流Ia產生一時間變化磁場，其包括流過電阻器120且在電流變壓器118中之一電流。伏特計122測量跨過電阻器120之電壓，以測定通過電阻器120之電流，及測量從此處通過該第一供應線130之電流Ia。相同的施加於包含一電流變壓器124、一電阻器126、及一伏特計128之第二安培計116。所注意的是，安培計114及116不能檢測通過第一供應線130或第二供應線132之直接電流。此是因為直接電流產生靜態磁場，其係不能在諸如電流變壓器118或電流變壓器124之一固定線圈中感應電流。

若在任何供應線130、132、或136中的開流體對104、106、或108之任何開流體142-148故障開路，即，傳導故障，則具有故障的供應線只攜帶具有一AC及一非零的DC成份之間接電流。再者，若任何開流體142-148故障開路，三個線電流Ia、Ib、及Ic都具有一AC及一非零DC成份。如上所指出的，安培計114及116不能檢測於穩態中的電流之DC成份，但它們能在該故障事件之後的轉變期間檢測該DC成份30至130微秒。此轉變時間週期是由電流變壓器設計及變壓器電阻器值所測定。因此，在一故障開路狀況後之30至130秒，安培計114及116只檢測電流的AC成份，其值幾乎不受故障影響。

五、發明說明 (9)

在馬達穩態速度期間之間流體故障

若負載 102 為一馬達且若任何閘流體 142-148 在該馬達於其估計速率或周圍運行時故障開路，該馬達持續運轉，但該馬達的轉矩含有重疊於一正平均值上之大振盪。如上述，這些大振盪可導致該系統之一機械或電力故障。該等振盪為三個都具有非零 DC 及一 AC 成份的電流 I_a 、 I_b 、及 I_c 之結果。在電流 I_a 中的 DC 成份指出此故障，但因為安培計 114、116 被磁性耦合，所以難以檢測該 DC 成份。

依據本發明之方法及系統測量第一瞬間線電流 I_a 、第二瞬間線電流 I_b 、第一瞬間線電壓 V_{ca} 、及第二瞬間線電壓 V_{bc} 。電流 I_a 、 I_b 及電壓 V_{ca} 、 V_{bc} 分別於每 160 微秒、或每週期 100 次由安培計 114、116 及伏特計 110、111 來測量或取樣。依據本發明之方法及系統接著計算一瞬間能量 P 為 $P = I_a V_{ca} + I_b V_{bc}$ 。以此方式測量傳送到負載 102 的能量被共同稱為“雙瓦特計”方法。

在該馬達於穩態操作不具有一閘流體故障時， P 為一固定值。在任何閘流體 142-148 故障開路後， P 保持正的，但改變其值且具有一起伏。因此，一閘流體故障如以雙瓦特計方法測量般地來改變能量信號。

依據本發明之方法及系統接著計算在各週期內之一尖峰能量 P_{peak} 及一平均能量 P_{avg} 。一個週期是由自伏特計 110 及伏特計 111 所做的測量，而計算出之電壓 V_{ab} 的正傾斜零橫越處所測定。然後，依據本發明之方法

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

(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)

及系統計算一能量比等於 $(P_{peak}-P_{avg})/P_{avg}$ 。

表 I 顯示於有一故障開流體的全速馬達操作期間之尖峰能量 P_{peak} 、平均能量 P_{avg} 、在尖峰能量 P_{peak} 及平均能量 P_{avg} 間的差值、及能量比。該資料是由模擬一 790Hp 馬達所獲得，以該等開流體 142-148 之一於不同負載的全馬達速度下故障開路。

負 載	P_{peak} (kW)	P_{avg} (kW)	$P_{peak}-P_{avg}$ (kW)	$(P_{peak}-P_{avg})/P_{avg}$ (%)
無 負 載	30.00	14.00	16.00	114.29
半 負 載	373.00	320.00	53.00	16.56
全 負 載	724.00	633.00	91.00	14.38

表 I：全馬達速度期間之開流體故障

從表 I，具有故障開路開流體之能量比範圍從 14.38% 至 114.29%。另一方面，當該馬達於沒有一故障開路開流體的任何負載全速運行時，該能量比接近零且總是最可能小於 10%。因此，當該能量比超過一第一預定臨界時，依據本發明之方法及系統檢測一故障開路開流體。在此模擬中，例如，當該能量比 $(P_{peak}-P_{avg})/P_{avg}$ 超過 10% 時，一故障開路開流體被鑑定。

在企圖馬達啟動之前的開流體故障

若負載 102 為一馬達，且若任何開流體 142-148 已在啟動器 150 企圖啟動該馬達時故障，該馬達將不會運轉。再次，依據本發明之方法及系統測量第一瞬間線

五、發明說明 (11)

電流 I_a 、第二瞬間線電流 I_b 、第一瞬間線電壓 V_{ca} 、及第二瞬間線電壓 V_{bc} 。電壓 V_{ca} 、 V_{bc} 及電流 I_a 、 I_b 分別於每 160 微秒、或約每週期 100 次由伏特計 110、111 及安培計 114、116 來測量。依據本發明之方法及系統接著計算一瞬間能量 P 為 $P = I_a V_{ca} + I_b V_{bc}$ 。若任何開流體 142-148 早於啟動故障，供應至該馬達的能量將會有對該馬達損失負責之一小平均值。

相似於前案，依據本發明之方法及系統接著測定在各週期內之一尖峰能量 P_{peak} 及一平均能量 P_{avg} 。一個週期是由自伏特計 110 及伏特計 111 所做的測量，而計算出之電壓 V_{ab} 的正傾斜零橫越處所決定。然後，依據本發明之方法及系統計算一能量比等於 $(P_{peak} - P_{avg}) / P_{avg}$ 。

表 II 顯示在該啟動器 150 企圖啟動該馬達且任何開流體 142-148 先前已故障開路時之尖峰能量 P_{peak} 、平均能量 P_{avg} 、在尖峰能量 P_{peak} 及平均能量 P_{avg} 間的差值、及能量比。

時間 (s)	尖峰電流 (A)	速度 (rad/s)	P_{peak} (kW)	P_{avg} (kW)	$P_{peak} - P_{avg}$ (kW)	$(P_{peak} - P_{avg}) / P_{avg}$ (%)
0.60	199.00	0.00	23.00	2.50	20.50	820.00
0.80	863.00	0.00	198.00	17.00	181.00	1064.71
1.00	2675.00	0.00	823.00	98.00	725.00	739.80
1.20	2676.00	0.00	902.00	92.00	810.00	880.43
1.40	2676.00	0.00	903.00	92.00	811.00	881.52
1.60	2676.00	0.00	901.00	92.00	809.00	879.35

五、發明說明 (12)

表 II：馬達啟動前之開流體故障

來自表 II 的資料是從模擬一 790Hp 馬達中獲得，該馬達係具有早於企圖啟動馬達的啟動器 150 而故障開路之開流體 142-148 之一。在該模擬中，該尖峰馬達線電流被限於一預定值就好像是要控制該馬達的湧入電流。如上討論的，當啟動器 150 企圖啟動該馬達時，由該馬達抽出的湧入電流可能過量，典型地六倍於穩態電流。因此，馬達控制系統常限制被抽出的電流於一預定值，在此案件中為 $0.45LRA\sqrt{(2)}$ ，其中 LRA 為“鎖定轉子安培”，即，當轉子被防止轉動時，該電流由該馬達抽出。

從表 II，具有開流體 142-148 的一故障開路開流體之能量比範圍從 739.8% 至 1064.71%。另一方面，當沒有一故障開路開流體且電流亦未經由開流體 142-148 被限制時，該等能量比最為較低，如表 III 所示。表 III 顯示在啟動器 150 企圖及成功地啟動該馬達，且所有開流體 142-148 都適當地操作時期間之尖峰能量 P_{peak} 、平均能量 P_{avg} 、在尖峰能量 P_{peak} 及平均能量 P_{avg} 間的差值、及能量比。來自表 III 的資料是從模擬一 790Hp 馬達中獲得，該馬達具有被限於 $0.45LRA\sqrt{(2)}$ 的尖峰線電流及都適當地操作之開流體 142-148。從表 III，在正常操作期間之能量比範圍從 207.5% 至 440.63%。

(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)

時間 (s)	尖峰電 流 (A)	速度 (rad/s)	P_{peak} (kW)	P_{avg} (kW)	$P_{peak}-$ P_{avg} (kW)	$(P_{peak}-$ $P_{avg})/P_{avg}$ (%)
0.6 0	200.00	0.00	17.30	3.20	14.10	440.63
0.8 0	870.00	0.00	141.0 0	27.00	114.00	422.22
1.0 0	2664.0 0	1.80	621.0 0	186.0 0	435.00	233.87
2.0 0	2665.0 0	23.30	619.0 0	199.0 0	420.00	211.06
3.0 0	2665.0 0	46.00	617.0 0	200.0 0	417.00	208.50
4.0 0	2665.0 0	70.30	615.0 0	200.0 0	415.00	207.50
5.0 0	2665.0 0	96.70	616.0 0	198.0 0	418.00	211.11

表 III：沒有開流體故障之馬達啟動

因此，因為在成功的啟動期間之成敗機會相等所以謹慎是必須的，即，當所有開流體 142-148 都被適當地切換，且湧入電流被控制時，該能量比最有可能大於零。此大的比起因於非正弦的馬達電流，產生於與啟動該馬達相關聯之非零的發射角。當啟動器 150 企圖啟動該馬達時，依據本發明之方法及系統於該能量比超過一第二預定臨界時檢測一故障開路開流體。在此模擬例子中，600%之一第二預定臨界將足以檢測一故障開路開流體，其與在全速操作時之第一預定臨界不同。

第 3 圖是一處理程序之一流程圖，用以檢測任何開

五、發明說明 (14)

流體 142-148 是否在固態啟動器 150 中故障開路。首先，依據本發明之方法及系統於輸入的一週期期間(步驟 302)測量傳送到負載 102 之一瞬間能量。接著，依據本發明之系統及方法決定該尖峰能量(步驟 304)及計算該平均能量(步驟 306)。接著，依據本發明之方法及系統測定該馬達是否於穩態速度操作(步驟 308)。若該馬達於穩態速度操作，依據本發明之方法及系統判定是否任何開流體 142-148 以該第一預定臨界來故障開路(步驟 310)。若該馬達未於穩態速度操作，依據本發明之方法及系統判定該馬達是否正在啟動、或加速(步驟 312)。若啟動器 150 正企圖啟動該馬達，依據本發明之方法及系統判定是否任何開流體 142-148 以該第二預定臨界來故障開路(步驟 314)。

第 4 圖描繪一資料處理系統，其適合供依據本發明之方法及系統使用。電腦 402 包括一記憶體 404、一附屬儲存器裝置 406、諸如一中央處理單元(CPU)或一微處理器之一處理器 408、一輸入裝置 410、一顯示裝置 414、及一輸出裝置 412。輸入裝置 410 可為一鍵盤、一滑鼠、或兩者都是。顯示裝置 414 可為一能顯示一生動的使用者界面之陰極射線管(CRT)。記憶體 404 及附屬儲存器 406 可儲存用於執行且由處理器 408 所使用之應用程式及資料。特別地，記憶體 404 儲存被用來完成處理 300 之一應用程式 416。處理器 408 被連接到第一伏特計 110、第二伏特計 111、第一安培計 114、及第二安培

五、發明說明 (15)

計 116。因此，處理器 408 可輸入瞬間電壓 V_{ca} 、瞬間電壓 V_{bc} 、瞬間電流 I_a 、及瞬間電流 I_b 。

熟習此技藝者認為各種改變及變化能未遠離本發明的範圍及精神而於前面的例子中被製造出。例如，即使最普遍使用控制的整流器為一閘流體，控制的整流器之任何類型是足夠的。亦，雖然兩個安培計及伏特計於上述使用，而使用多於兩個的安培計及伏特計、或只有一個是有可能的。再者，(該負載為一馬達以外的元件是有可能的)；依據本發明之方法及系統以任何類型的負載運作。當負載不是一馬達時，該固態啟動器可被稱為一固態控制器。

用以檢測一故障閘流體的另一個方法及裝置被揭露於一專利申請名稱為“故障閘流體檢測方法與裝置”，代理人文件 04646.0167-0000，申請於同一天及轉讓給與本案相同之受讓人，且於此合併參考。用以觸發、或驅動一閘流體或一固態開關之一方法及裝置揭露在一專利申請名為“固態開關之高效率驅動器電路”，代理人文件 04646.0166-0000，申請於同一天及轉讓給與本案相同之受讓人，且於此合併參考。

本發明的描述並不限制本發明。反而地，其提供例子及說明以允許普通技術人員領會不同的方法來實施本發明。以下的申請專利範圍界定本發明的真實範圍及精神。

五、發明說明 (16)

元 件 標 號 對 照 表

102	負 載	104、106、108	閘 流 體 對
110	第 一 伏 特 計	111	第 二 伏 特 計
112	三 相 交 流 電 流 能 量 供 應		
114	第 一 安 培 計	116	第 二 安 培 計
118、124	電 流 變 壓 器	120、126	電 阻 器
122、128	伏 特 計	130	第 一 能 量 供 應 線
132	第 二 能 量 供 應 線	136	第 三 能 量 供 應 線
142-148	閘 流 體	150	啟 動 器
201	在 供 應 線 130 及 132 間 之 線 至 線 電 壓 V_{ab}		
202、204	通 過 該 供 應 線 130 之 電 流 I_a		
203	在 供 應 線 130 及 接 地 間 之 線 至 中 間 點 電 壓 V_{an}		
205	應 線 130 及 136 間 之 線 至 線 電 壓 V_{ac}		
206	區 域		
302	於 輸 入 的 一 週 期 期 間 測 量 傳 送 到 負 載 之 一 瞬 間 能 量		
304	決 定 尖 峰 能 量		
306	計 算 平 均 能 量		
308	測 定 該 馬 達 是 否 於 穩 態 速 度 操 作		
310	判 定 是 否 任 何 閘 流 體 142-148 以 該 第 一 預 定 臨 界 來 故 障 開 路		
312	若 該 馬 達 未 於 穩 態 速 度 操 作，依 據 本 發 明 之 方 法 及 系 統 判 定 該 馬 達 是 否 正 在 啟 動、或 加 速		
314	若 啟 動 器 150 正 企 圖 啟 動 該 馬 達，依 據 本 發 明 之		

五、發明說明 (17)

方法及系統判定是否任何開流體 142-148 以該第二預定
臨界來故障開路

402 電腦

404 記憶體

406 附屬儲存器

410 輸入裝置

412 輸出裝置

414 顯示器裝置

416 應用程式

(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：

故障閘流體檢測方法與裝置(一)

一種依據本發明之方法或系統，其係用以檢測一閘流體是否在一負載的一交流電流輸入階段中故障開路，該方法或系統包含測量於該輸入的一週期期間傳送至該負載之一瞬間能量；測定於該輸入的該週期期間傳送至該負載之一尖峰能量；計算於該輸入的該週期期間傳送至該負載之一平均能量；及藉由比較該尖峰能量及該平均能量的大小來判定該閘流體是否故障開路。

(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：

Method and Apparatus for Detecting a Failed Thyristor

A method or system consistent with this invention for detecting if a thyristor failed open in an alternating current input phase of a load comprises measuring an instantaneous power delivered to the load during a cycle of the input; determining a peak power delivered to the load during the cycle of the input; calculating an average power delivered to the load during the cycle of the input; and determining if the thyristor failed open by comparing the magnitude of the peak power and the average power.

訂

六、申請專利範圍

1. 一種檢測閘流體是否於固態控制器中故障開路之方法，該控制器係用以由一輸入來傳送能量至一負載，該方法係包含：

測量於該輸入的一週期期間傳送至該負載之一瞬間能量；

測定於該輸入的該週期內傳送至該負載之一尖峰能量；

計算於該輸入的該週期內傳送至該負載之一平均能量；及

藉由比較該尖峰能量及該平均能量的大小來判定該閘流體是否故障開路。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中判定該閘流體是否故障開路之步驟包括：

藉由將該尖峰能量減去該平均能量來計算一能量差；及

藉由將該能量差除以該平均能量來決定一能量比。

3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其係包括：

在該能量比超過一預定臨界時發出一故障開路閘流體狀況信號。

4. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其係包括：

在該控制器未減少施加到該負載的電壓，而該能量比超過一預定臨界時發出一故障開路閘流體狀況信號。

六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其係包括：

在該負載正在啟動而該能量比超過一預定臨界時發出一故障開路閘流體狀況信號。

6. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中測量該瞬間能量之步驟係包括將一第一輸入供至該負載的能量及一第二輸入供至該負載的能量相加。

7. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該負載為一馬達，且其中測量該瞬間能量之步驟係包括測量該馬達的瞬間能量。

8. 一種檢測閘流體是否於固態控制器中故障開路之裝置，該控制器係用以由一輸入來傳送能量至一負載，該裝置包含：

用以測量於該輸入的一週期期間傳送至該負載之一瞬間能量的裝置；

用以測定於該輸入的該週期內傳送至該負載之一尖峰能量的裝置；

用以計算於該輸入的該週期內傳送至該負載之一平均能量的裝置；及

用以藉由比較該尖峰能量及該平均能量的大小來判定該閘流體是否故障開路之裝置。

9. 如申請專利範圍第 8 項之裝置，其中判定該閘流體是否故障開路之裝置包括：

用以藉由將該尖峰能量減去該平均能量來計算一能量差之裝置；及

(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

藉由將該能量差除以該平均能量來決定一能量比之裝置。

10. 如申請專利範圍第 9 項之裝置，其係包括：

用以在該能量比超過一預定臨界時發出一故障開路閘流體狀況信號之裝置。

11. 如申請專利範圍第 9 項之裝置，其係包括：

用以在該控制器未減少施加至該負載的電壓而該能量比超過一預定臨界時發出一故障開路閘流體狀況信號之裝置。

12. 如申請專利範圍第 9 項之裝置，其係包括：

用以在該負載正在啟動而該能量比超過一預定臨界時發出一故障開路閘流體狀況信號之裝置。

13. 如申請專利範圍第 8 項之裝置，其中用以測量該瞬間能量之裝置係包括將一第一輸入供至該負載的能量及一第二輸入供至該負載的能量相加之裝置。

14. 如申請專利範圍第 8 項之裝置，其中該負載為一馬達。

15. 一種檢測閘流體是否於固態控制器中故障開路之裝置，該控制器係用以由一輸入來傳送能量至一負載，該裝置包含：

一能量計，用以測量於該輸入的一週期期間傳送至該負載之一瞬間能量；

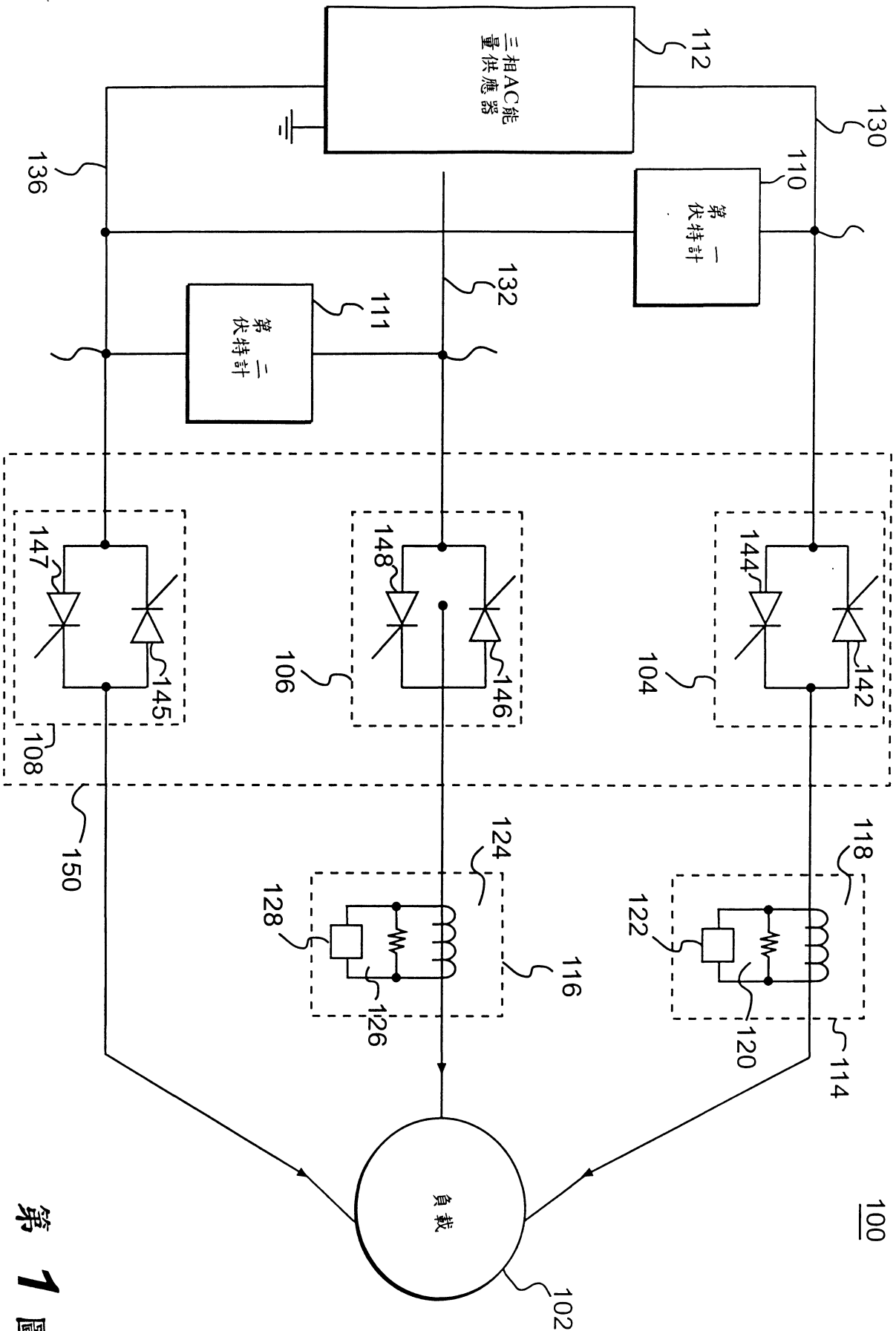
一含有一程式之記憶體，該程式被組構來測定於該輸入的該週期內傳送至該負載的一尖峰能

六、申請專利範圍

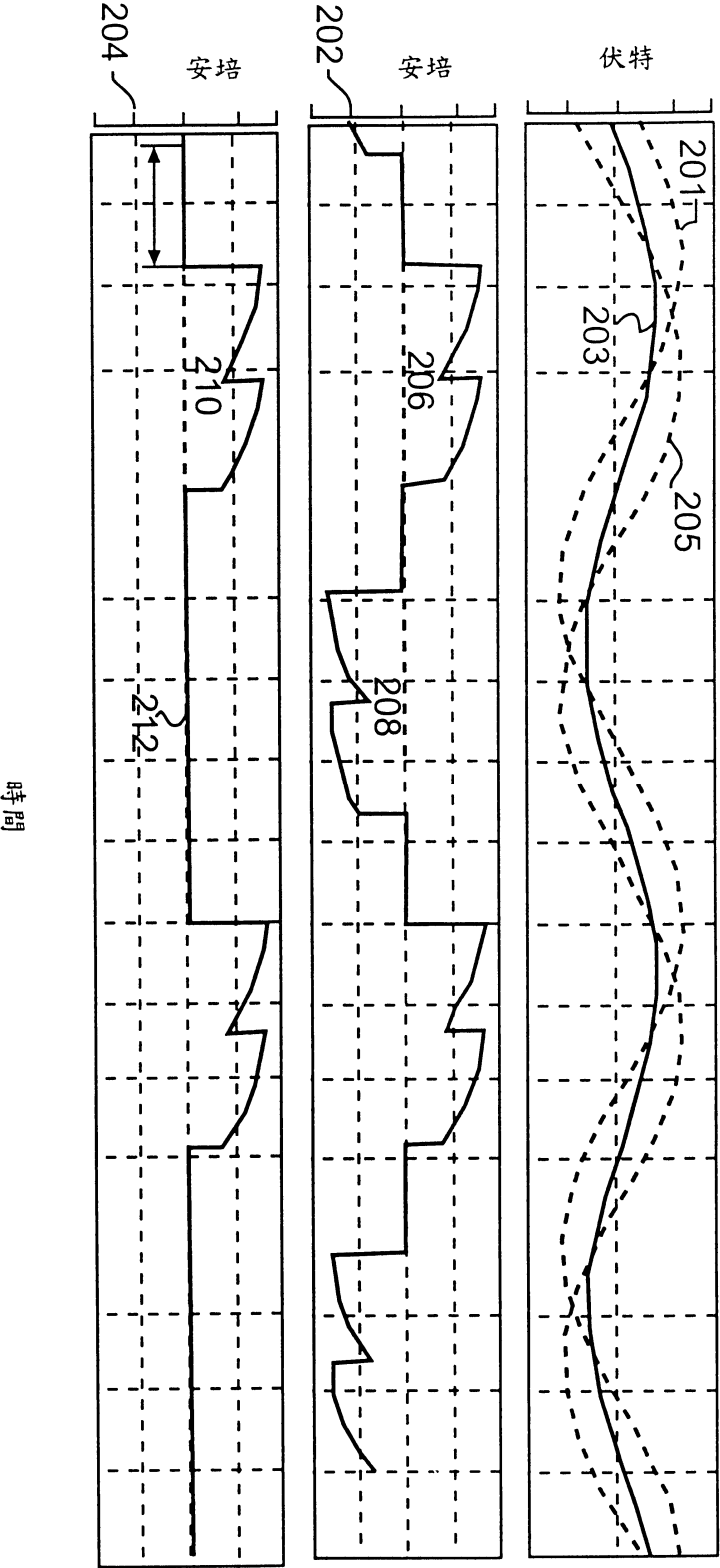
量、計算於該輸入的該週期內傳送至該負載的一平均能量、及藉由比較該尖峰能量及該平均能量的大小來判定該閘流體是否故障開路；及

一用以執行該程式之處理器。

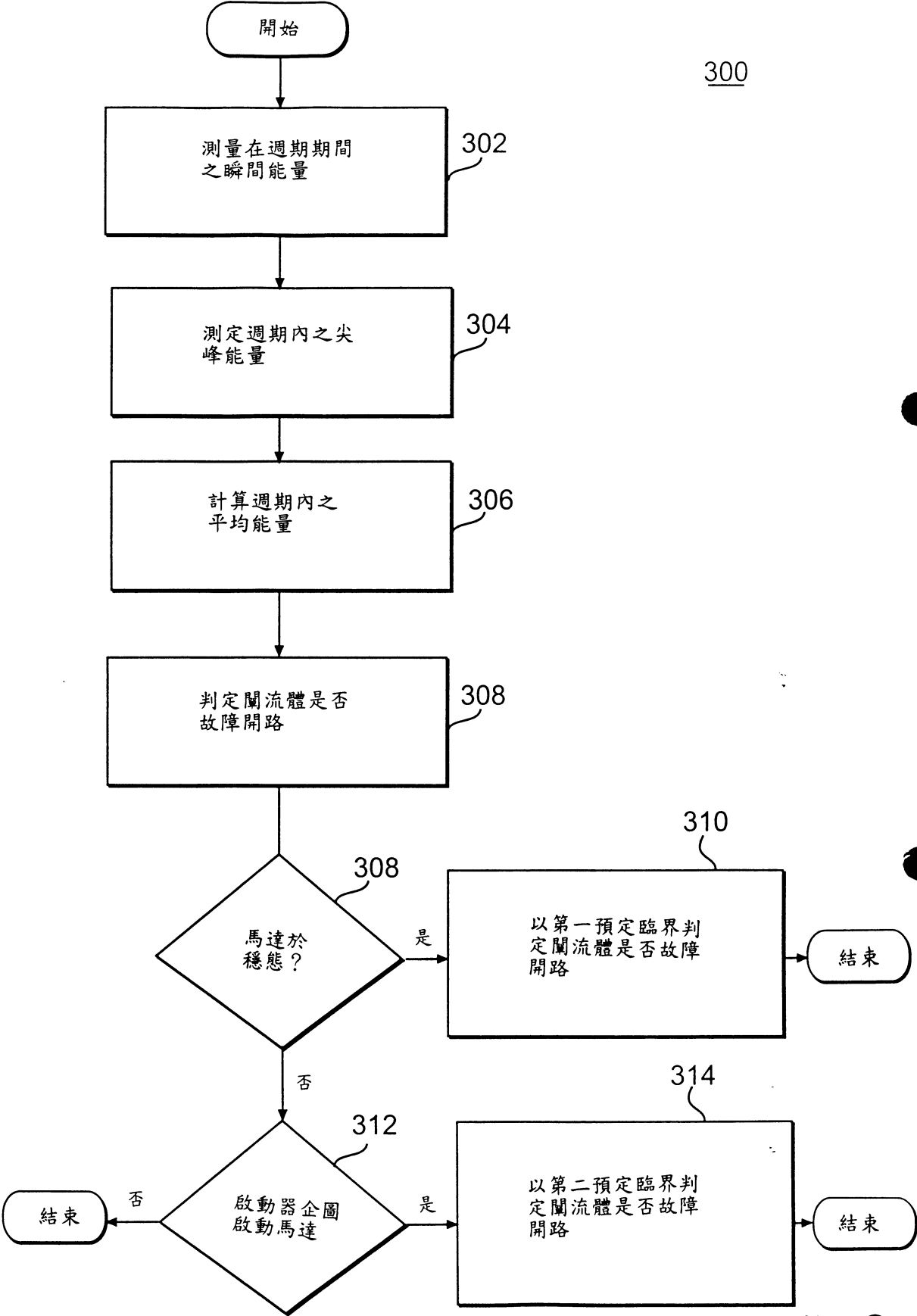
16. 如申請專利範圍 15 項之裝置，其中該程式被進一步組構成用以藉由將該尖峰能量減去該平均能量而計算一能量差來判定該閘流體是否故障開路；及藉由將該能量差除以該平均能量來決定一能量比。
17. 如申請專利範圍第 16 項之裝置，其中該程式被進一步組構成用以在該能量比超過一預定臨界時發出一故障開路閘流體狀況信號。
18. 如申請專利範圍第 16 項之裝置，其中該程式被進一步組構成用以在該控制器未減少施加至該負載的電壓而該能量比超過一預定臨界時，發出一故障開路閘流體狀況信號。
19. 如申請專利範圍第 16 項之裝置，其中該程式被進一步組構成用以在該負載正在啟動而該能量比超過一預定臨界時發出一故障開路閘流體狀況信號。
20. 如申請專利範圍第 15 項之裝置，其中該能量計測量該瞬間能量為一第一輸入供至該負載的能量及一第二輸入供至該負載的能量之一總和。
21. 如申請專利範圍第 15 項之裝置，其中該負載為一馬達。



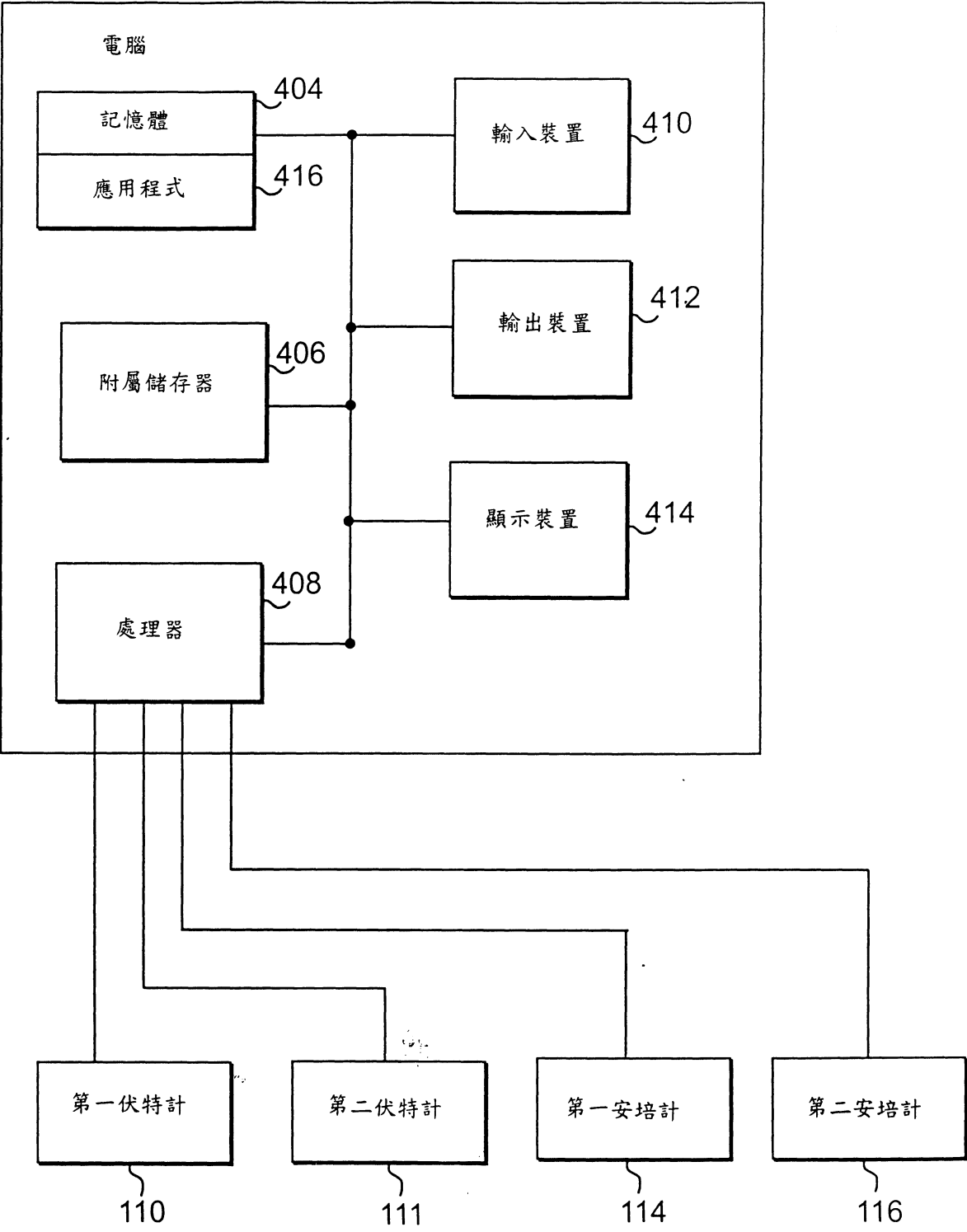
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖