

申請日期	89.5.16
案 號	88120713
類 別	H02P6/18, G11B19/0

A4
C4

496032

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	用以控制大量儲存裝置中之馬達的方法和裝置
	英 文	"METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING A MOTOR IN A MASS STORAGE DEVICE"
二、發明 創作人	姓 名	1.程侯 2.桂格瑞 史威茲 3.博特拉 強 儂特
	國 籍	1.中國 2.3.均美國
	住、居所	1.美國德州普拉諾市哈林頓路1432號 2.美國德州達拉斯市南西大道8233號 3.美國加州愛文市西達雷吉路5號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商德州儀器公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國德州達拉斯市梅爾史特遜邱吉爾路7839號
	代 表 人 姓 名	威廉 B. 坎普樂

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

美國 1998年11月20日 09/197,243 ☒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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明技術範疇

本發明大致有關於大量儲存裝置之範疇，尤其有關於一種用以控制大量儲存裝置中馬達的方法及裝置。

發明背景

一種使用心軸馬達旋轉儲存資訊磁盤的儲存裝置，諸如硬碟驅動裝置。電磁頭讀取或寫入磁盤上之圓形軌跡時，該心軸馬達通常在一定角速下旋轉該磁盤。

一個三相心軸馬達可包括磁性轉子及三個電線圈。該三個電線圈與該馬達之三個相位有關。一獨立電流(即相位電流)流過該馬達的三個電線圈的每一個。該轉子回應該相位電流所產生之電場而旋轉。

流經該三個電線圈之相位電流可與該馬達內之磁性元件交互作用而製造噪音。某些馬達中，各個電線圈循環過三種狀態：各個電線圈可保持接地，驅動至一正電壓，或飄浮。結果，流經該三個電線圈之相位電流具有非常突然的轉變。由於扭力與電流成比例，該相位電流之突變亦導致扭力突然地改變。如果該扭力波形之諧波激發機械共振，會振動馬達結構而產生不想要的可聽覺噪音。

為減少扭力波形之諧波，可用正弦波相位電流來驅動馬達。可將驅動電壓施加於馬達之電線圈，以產生經過該電線圈之正弦波相位電流。然而，為有效地操作該馬達，各相位電流之相位應對齊其對應的後電動勢。各相位電流適當地對齊其對應後電動勢時，馬達可製出最大扭力。假如偵測相位之方法誤差，一相位鎖定線圈可使用電流回授調

五、發明說明(2)

整該馬達之換向而達成合適的對齊。

某些系統中，相位偵測電路可從未驅動電線圈恢復後電動勢波形，並接著產生與該相位誤差成比例之信號。然而，以正弦波電流驅動之心軸馬達持續地驅動該電線圈，所以相位偵測電路不能直接地測量後電動勢而產生指示相位誤差之信號。

發明總結

有鑑於此，需要一種用以控制大量儲存裝置馬達之改良方法及裝置。本發明提供一種用以控制大量儲存裝置中馬達之方法及裝置，提出習用系統及方法之缺點。

根據本發明一實施例，偵測相位電流及驅動電壓間相位誤差之方法包括，產生該相位電流之信號指示。該方法包括辨別一時間間距，在相位誤差近乎零時，該相位電流之信號指示大致對稱該時間間距中點。該方法更包括判定該相位電流之信號指示對稱該時間間距中點之程度。最後，為了回應判定該相位電流之信號指示對稱之程度，該方法包括產生相位誤差資訊。

根據本發明另一實施例，一硬碟驅動系統包括：一可操作以儲存資訊之磁碟系統媒體，與一可操作以旋轉該磁碟儲存媒體之心軸馬達。另外，該硬碟驅動系統更包括：一可操作以將驅動電壓加於該心軸馬達內一電線圈之馬達驅動器，一與可操作以接收信號之感測電阻，該信號包括來自該心軸馬達電線圈之相位電流。最後，該系統包括一相位偵測電路。該相位偵測電路經過該感測電阻而測量指示

五、發明說明(3)

該相位電流之信號。該相位偵測電路亦可辨別一時間間距，在相位誤差近乎零時，指示該相位電流之信號大致對稱該時間間距中點。辨別該時間間距後，該相位偵測電路可判定該相位電流之信號指示對稱該時間間距中點之程度。最後，該相位偵測電路可產生相位誤差資訊，以回應判定該相位電流之信號指示係對稱之程度。

本發明之實施例提供許多技術上優點。舉例來說，本發明一實施例使用一感測電阻，以提供可測量馬達相位電流之可靠電阻。電流主要由來自一電線圈之一相位電流所組成時，相位偵測電路系統檢測在一特定時間間距內流經該感測電阻之電流。該相位偵測電路分析該電流在該時間間距內一中點的對稱，並視該相位電流及驅動電壓之對齊狀況而回應產生相位誤差資訊。伴隨該相位誤差資訊，一相位鎖定線圈可使用電流回授而適當地調整該馬達之換向。該相位鎖定線圈可將該相位電流與該驅動電壓之某一點對齊，而使該相位電流與該後電動勢對齊。該相位電流與後電動勢適當地對齊時，馬達可傳送最大扭力。

熟習此技藝者可由以下附圖、說明及申請專利範圍中，瞭解其他技術上之優點。

附圖簡單說明

配合以下附圖說明，可更瞭解本發明及其優點：

圖1為根據本發明原則一硬碟驅動系統之方塊圖；

圖2為圖1所示硬碟驅動系統之馬達驅動器系統的方塊圖；

五、發明說明(4)

圖3為圖2所示馬達驅動系統之馬達驅動器示意圖；

圖4為不同相位誤差下一驅動電壓與許多對應相位電流之時間表；

圖5為圖3驅動電壓與相位電流之一的時間表，顯示該相位電流在一觀察視窗內的對齊，該觀察視窗是由該驅動電壓而界定；

圖6為圖2馬達驅動器系統之方塊圖，顯示該相位偵測電路一實施例之其他細節；及

圖7為一流程圖，說明根據本發明原則產生相位誤差資訊之方法。

發明詳細說明

參考附圖1至7可更瞭解本發明及其優點，不同附圖之類似及對應部分使用相同編號。

圖1為根據本發明原則一硬碟驅動系統10之方塊圖。硬碟驅動系統10在寫入操作時儲存資料，而在讀取操作時取出資料。硬碟驅動系統10包括：硬碟驅動積體電路14、磁碟/磁頭組件16、心軸馬達20及馬達驅動器系統22。

硬碟驅動系統10經由匯流排13與客戶12協調並交換資料。硬碟驅動系統10自客戶12接收資料，並將該資料儲存至磁碟/磁頭組件16。往後，硬碟驅動系統10可從磁碟/磁頭組件16取出該資料，再提供該資料給客戶12。磁碟/磁頭組件16包括許多旋轉磁盤。電磁頭在該磁盤之圓形軌跡儲存及取得資料。如果需要，可使用一前置放大器

五、發明說明(5)

(未明示)放大該資料信號。

該電磁頭在磁盤上圓形軌跡讀取或寫入時，心軸馬達20以一定角速旋轉磁碟/磁頭組件16內之磁盤。馬達20可包括一磁性轉子，回應流經各個三電線圈之相位電流所製造的電場而旋轉。

硬碟驅動積體電路14處理客戶12與磁碟/磁頭組件16間交換之數位資料。硬碟驅動積體電路14包括：磁碟控制電路24、寫入通道26、讀取通道28、伺服電路30，及馬達控制電路34。

寫入通道26處理要儲存至磁碟/磁頭組件16之任何資料。寫入操作期間，寫入通道26從磁碟控制電路24接收一數位資料信號。寫入通道26將該數位資料信號重新格式化及編碼以便儲存，並提供一類比資料信號給磁碟/磁頭組件16。

讀取通道28處理取自磁碟/磁頭組件16之任何資料。讀取操作期間，讀取通道28接收來自磁碟/磁頭組件16之類比資料信號。讀取通道28將該類比資料信號解碼及格式化，並提供一數位資料信號給磁碟控制電路24。

讀取及寫入操作期間，伺服電路30將一位置誤差信號提供給磁碟控制電路24，該位置誤差信號有關於將一磁頭定位於磁碟/磁頭組件16中。伺服電路30接收來自磁碟/磁頭組件16之一伺服楔形信號。該伺服楔形信號包括位置誤差資訊。伺服電路20處理此資訊並產生一伺服輸出信號，由磁碟控制電路24接收。

五、發明說明(6)

磁碟控制電路24控制硬碟驅動系統10之各項操作。磁碟控制電路24經由匯流排13接收來自客戶12之資料，並傳輸一對應數位資料信號至寫入通道26。磁碟控制電路24接收來自讀取通道28之數位資料信號，並經由匯流排13提供對應資料至客戶12。磁碟控制電路24亦以一伺服輸出信號之形式，接收來自伺服電路30之位置誤差資訊。磁碟控制電路24將一馬達控制輸入信號傳送至馬達控制電路34以做為回應。

馬達控制電路34包括一電路系統，與馬達驅動器系統22適當協調以控制心軸馬達20。馬達控制電路34接收來自磁碟控制電路24之馬達控制輸入信號。馬達控制電路34處理該信號，並傳送對應控制信號給馬達驅動器系統22。

圖2為圖1所示馬達驅動器系統22之方塊圖。所示實施例中，馬達驅動器系統22包括：馬達驅動器46、感測電阻48、馬達前置驅動44、相位電壓定形器42、換向狀態機40、控制電壓振盪器38，及相位偵測電路系統36。

相位電壓定形器42產生三個輸出信號，其可以為以脈衝寬度調制的。這些信號驅動馬達前置驅動器44。馬達前置驅動器44接著製造三個驅動馬達驅動器之對應信號。感測電阻48與馬達驅動器46連接並接地。馬達驅動器46保持通過感測電阻48之電壓信號。相位偵測電路系統36處理通過感測電阻48之該電壓信號以產生相位誤差資訊。該相位誤差資訊是有關於一相位電流低峰與其對應

五、發明說明(7)

驅動電壓一界定點之對齊。相位偵測電路系統36之輸出信號驅動控制電壓振盪器38。控制電壓振盪器38回應接收自相位偵測電路系統36之相位誤差資訊，校正一時脈信號之頻率而提供給換向狀態機44。對易狀態機40與相位電壓定形器42連接，並適切地加快或減慢施加於該馬達電線圈之驅動電壓，而完成該相位鎖定線圈。該相位鎖定線圈校正馬達20之換向，而使各相位電流之低峰與一對應驅動電壓之一界定點對齊。該驅動電壓的點可界定為：一相位電流之低峰與該界定點對齊時，該相位電流與其對應之後電動勢適當地對齊。因此，該相位電流之低峰與該界定點對齊時，馬達20製出最大扭力。

圖3為顯示馬達驅動器46其他細節之方塊圖。馬達驅動器46驅動馬達20。馬達驅動器46可包括三個半H橋功率驅動器130、132及134。各個功率驅動器130、132及134，可由一高端驅動器136及一低端驅動器138在一高電壓及感測電阻48間串聯而成。該高端驅動器136及低端驅動器138各可包括一場效電晶體，其具有一源極、一閘極及一汲極。輸出導線82位於功率驅動器130之高端驅動器136與低端驅動器138之間。輸出導線84位於功率驅動器132之高端驅動器136與低端驅動器138之間。輸出導線86位於功率驅動器134之高端驅動器136與低端驅動器138之間。輸出導線82、84及86對應馬達20的三個相位，而輸出導線82、84及86各分別連接至馬達20內三電線圈之一。

五、發明說明(8)

感測電阻48位於馬達驅動器46與接地之間。所示實施例中，在馬達驅動器46內，感測電阻48與功率驅動器130、132及134之低端驅動器138的源極連接。感測電阻48用於例行起動馬達動作期間，以調整流過馬達20之電流量。另外，根據本發明原則，感測電阻48可用以提供一可靠電阻，而能經由它測量馬達20之相位電流。

一特定時間間距期間，流經感測電阻48之電流主要來自馬達20中線圈之一時，相位偵測電路系統36經由感測電阻48觀察一相位電流。流經感測電阻48之電流包括來自馬達20三電線圈之三個相位電流。該驅動循環之特定時間間距期間，一驅動電壓高而另二驅動電壓低。這些時間間距期間，流經感測電阻48之電流主要包括來自施加高驅動電壓之電線圈。因此，這些時間間距期間，相位偵測電路系統36可經由感測電阻48，觀察流經馬達20電線圈之一的相位電流。因為可觀察時間間距中之相位電流峰值，相位偵測電路系統36依靠峰值偵測方法，以獲得有關該相位電流對齊其對應驅動電壓之相位誤差資訊。圖4及5說明相位偵測電路系統36所使用之峰值偵測方法。

圖4為一時間表，有關驅動馬達20三電線圈之一的電壓，與許多流經馬達20同一電線圈之可能相位電流。一觀察視窗98之中點100，代表驅動電壓90應與對應相位電流之低峰101對齊之點，以使馬達20製造最大扭力。觀察視窗98之中點100會大致落後驅動電壓90一相位差距97。相位差距97之大小取決於馬達20之電阻及電感。相

五、發明說明(9)

位電流92、94及96各具有不同相位誤差。相位電流96具有四十度相位誤差，因為相位電流96之低峰101超前觀察視窗98之中點100四十度。相位電流94具有二十度相位誤差，因為相位電流94之低峰101超前觀察視窗98之中點100二十度。相位電流92具有零度相位誤差，因為相位電流92之低峰101與觀察視窗98之中點100對齊，如圖5所示，當在觀察視窗98中，相位電流92以中點100為中心對稱時，相位電流92的低峰101與觀察視窗98的中點100對齊。

圖5為圖4驅動電壓90及相位電流92之表。藉由測量相位電流92在觀察視窗98內以中點100為中心之對稱，相位偵測電路系統36產生相位誤差資訊。如果相位電流92在觀察視窗98內以中點100為中心對稱，則相位電流92之低峰101與觀察視窗98之中點100對齊。如果相位電流92在觀察視窗98內並未以中點100為中心對稱，則相位電流92不對齊觀察視窗98之中點100，且其不對稱之程度與該相位誤差有關。因為觀察視窗98落於一特定時間間距內，此時流經感測電阻48之電流主要來自馬達20三電線圈之一，所以相位偵測電路系統36可藉由處理通過感測電阻48之電壓而測量一相位電流之對稱。

所示實施例中，相位偵測電路系統36運用一種方法，判定相位電流92是否在觀察視窗98內以中點100為中心對稱。此方法比較觀察視窗98前半106內一區域102，與觀察視窗98後半108內之區域104。如果區域102等於區

五、發明說明(10)

域104，則相位電流92在觀察視窗98內軸對稱，因此，相位電流92之低峰101與觀察視窗98對齊。如果區域102大於區域104，則相位電流92之低點101超前觀察視窗98之中點100。如果區域102小於區域104，則相位電流92之低點101落後觀察視窗98之中點100。因為觀察視窗98前半106內之區域102，等於觀察視窗98後半108內之區域104，相位電流92在觀察視窗98內以中點100為中心對稱，且如圖4所示，相位電流92之低峰101在相位上與視窗98之中點對齊。因此，相位電流92以一固定相位差距97與驅動電壓90對齊。

圖6為顯示相位偵測電路系統36一實施例其他細節之方塊圖。操作時，相位偵測電路系統36處理通過感測電阻48之電壓信號，產生相位誤差資訊。馬達驅動器系統22可使用此相位誤差資訊而校正馬達20之換向，以使驅動電壓與其對應相位電流對齊。所示實施例中，相位偵測電路系統36包括：校準電路80、電平移動器54、可變增益放大器56、校準電路78、緩衝器64、追蹤及保留電路76與電荷泵電路74。

校準電路80及校準電路78，是用以在校準循環期間校正相位偵測電路系統36。校準電路80包括開關50及52。相同地，校準電路78包括開關60及62。開關50、52、60及62可運用MOSFET(場效電晶體)。數位信號可驅動各個開關50、52、60及62。

電平移動器54轉移經過感測電阻48之電壓，而可變增

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

裝

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (11)

益放大器56放大該移動電平之電壓。可變增益放大器56之可變增益可為數位可程式。最適宜之增益取決於該馬達電流之強度。

相位偵測邏輯66接收來自換向狀態機40之信號39，及來自相位電壓定形器42之信號41、43及45。信號39、41、43及45與驅動電壓有關。因為觀察視窗98與中點100之界定與驅動電壓有關，相位偵測邏輯66可使用信號39、41、43及45，而判定馬達驅動器46是否處於可在觀察視窗98內觀察到相位電流的狀態下。如果馬達驅動器46處於可在觀察視窗98內觀察到相位電流的狀態下，則相位偵測邏輯66驅使信號67變高。如果馬達驅動器46處於在觀察視窗98內未能觀察到相位電流的狀態下，則相位偵測邏輯66將信號67維持在低狀態。相位偵測邏輯66亦使用信號39、41、43及45，以在時間內將觀察視窗定位。觀察視窗98內之時間間距中，相位偵測邏輯66將信號71維持在高狀態。時間間距外，相位偵測邏輯66將信號71維持在低狀態。觀察視窗98前半106內之時間間距中，相位偵測邏輯66驅使信號73變高。觀察視窗98後半108內之時間間距中，相位偵測邏輯66將信號73維持於低狀態。

緩衝器64接在可變增益放大器56之後以驅動追蹤及保留電路76。該驅動循環一特定時間間距中，相位電流主要流經感測電阻48時，追蹤及保留電路76恢復通過感測電阻48之電流。如果信號67高，則馬達驅動器46處於可

(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)

在觀察視窗98內觀察到相位電流之狀態，因此，開關68將已移動電平並放大之感測電阻電壓施加於追蹤及保留電容器70。如果信號67低，則馬達驅動器46處於未能在觀察視窗98內觀察到相位電流之狀態，因此，開關68不會將已移動電平並放大之感測電阻電壓施加於追蹤及保留電容器70。反之，追蹤及保留電容器70則保持信號67變低前之原電壓。

電荷泵電路74驅動控制電壓振盪器38。跨導體72製造一與追蹤及保留電容器70之電壓成比例之電流，並使用該電流將領先－落後電阻－電容器網路88充電。如果信號71高而信號73亦高，則馬達驅動器46處於相位電流位於觀察視窗98前半106內之狀態，而跨導體72將一負電流施加至領先－落後電阻電容器網路88。如果信號71高而信號73低，則馬達驅動器46處於相位電流位於觀察視窗98後半108內之狀態，而跨導體72將一正電流施加至領先－落後電阻電容器網路88。如果信號71低，則馬達驅動器46處於相位電流不在觀察視窗98內之狀態，而跨導體72不在領先－落後電阻電容器網路88施加電流。

跨導體72之主要功能是做為一整合器，以一負極將相位電流92整合於觀察視窗98之前半106內，而以一正極將相位電流92整合於觀察視窗98之後半108內。如果相位電流92在觀察視窗98內以中點100為中心對稱，則跨導體72在領先－落後電阻－電容器網路88上施加等量之負電流及正電流，因此，領先－落後電阻－電容器網路

五、發明說明(13)

88 中未顯示電荷網路改變。如果相位電流 92 之低峰 101 超前觀察視窗 98 之中點 100，則跨導體 72 在領先－落後電阻－電容器網路 88 上所施加之負電流多於正電流，而領先－落後電阻－電容器網路 88 顯示電荷損失之網路。如果相位電流 92 之低峰 101 落後觀察視窗 98 之中點 100，則跨導體 72 在領先－落後電阻－電容器網路 88 上所施加之正電流多於負電流，而領先－落後電阻－電容器網路 88 顯示電荷增加之網路。

控制電壓振盪器 38 使用來自電荷泵電路 74 之電荷，提供一時脈信號給換向狀態機 44。控制電壓振盪器 38 回應來自領先－落後電阻－電容器網路 88 之電荷變化，改變該時脈信號之頻率。如果領先－落後電阻－電容器網路 88 顯示電荷損失網路，則相位電流 92 之低峰 101 超前觀察視窗 98 之中點 100，且控制電壓振盪器 38 隨之減少時脈信號頻率。換向狀態機 44 回應時脈信號頻率的減少而調整數位輸出信號，以減慢相位電壓定形器 43 所產生之驅動電壓。如果領先－落後電阻－電容器網路 88 顯示電荷增加網路，則相位電流 92 之低峰 101 落後觀察視窗 98 之中點 100，且控制電壓振盪器 38 隨之增加時脈頻率。換向狀態機 44 回應時脈信號頻率的增加調整數位輸出信號，以加快相位電壓定形器 43 所產生之驅動電壓。來自感測電阻 48 而至相位電壓定形器 42 之回授線圈，構成一相位鎖定線圈。以下參考圖 7 說明相位偵測電路系統 36 之操作。

五、發明說明(14)

圖7流程圖說明根據本發明原則產生相位誤差資訊之方法。步驟110，相位偵測電路系統36測量通過感測電阻48之電壓。步驟112，電平移動器54移轉通過感測電阻48所測量之電壓電平，而在步驟114，可變增益放大器56將已移轉之電壓放大至所需強度。

步驟116中，相位偵測邏輯66判定是否可在觀察視窗98內觀察到相位電流92。如果馬達驅動器46處於可在觀察視窗98內觀察到相位電流92之狀態，則相位偵測邏輯66將信號67保留在高狀態，而在步驟118中，開關68將該已移轉電平並放大之電壓施加於追蹤及保留電容器70。如果該馬達驅動器進入在觀察視窗98內未能觀察到相位電流92之狀態，則相位偵測邏輯66將信號67保留在低狀態，而追蹤及保留電容器70保留信號67變低前之原電壓。

步驟120中，跨導體72製造一電流，其與追蹤及保留電容器70上之電壓成比例，並接著使用該電流將領先－落後電阻－電容器網路88充電或放電。領先－落後電阻－電容器網路88之電荷與觀察視窗98內該相位電流92之對稱有關。

步驟122中，相位偵測電路系統36產生相位誤差資訊。領先－落後電阻－電容器網路88之輸出電荷驅動控制電壓振盪器38。控制電壓振盪器38調整其輸出時脈信號之頻率，以將驅動電壓90及相位電流92對齊。至此完成該相位鎖定線圈。相位偵測電路系統36重覆這些步驟，直

五、發明說明 (15)

到調整驅動電壓90及相位電流92之間的相位誤差，而使
驅動電壓90與其對應相位電流92以固定相位差距99合適
地對齊。

雖已詳細說明本發明及其優點，在不悖離本發明申請專
利範圍之精神及範疇下，熟習此技藝者可做不同之改變、
替換及省略。舉例來說，本發明雖適用於大量儲存裝置之
範疇，本發明之原則可應用於此範疇之外。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ()
15a

91.5.15 補充

圖式元件符號說明

10	硬碟驅動系統	64	緩衝器
12	客戶	66	相位偵測
13	匯流排	67	信號
14	硬體驅動積體電路	68	開關
16	磁碟／磁頭組件	70	追蹤及保留電路
20	心軸馬達	71	信號
22	馬達驅動系統	72	跨導體
24	磁碟控制電路	73	信號
26	寫入通道	74	充電泵電路
28	讀取通道	76	追蹤及保留電路
30	伺服電路	78	校準電路
34	馬達控制電路	80	校準電路
36	相位偵測電路	82、84、86	輸出
38	電壓控制振盪器	88	電阻電容器網路
39、41、43、45	信號	90	驅動電壓
40	換向狀態機	92、94、96	相位電流
42	相位電壓定形器	97	相位
44	馬達預驅動器	98	觀察窗
46	馬達驅動器	99	固定相位差
48	感測電阻器	100	中點
50	開關	101	低峰
52	開關	102、104	區域
54	電平移動器	106	觀察窗 98 的前半
56	可變增益放大器	108	觀察窗 98 的後半
58	電容器	130、132、134	半橋式功率驅動器
60	開關	136	高側驅動器
62	開關	138	低側驅動器

裝
訂
線

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 用以控制大量儲存裝置中之馬達的方法和裝置)

一種在相位電流及驅動電壓之間偵測相位誤差之方法，包括產生一指示該相位電流之信號。該方法包括辨別一時間間距，期間在相位誤差近乎零時，指示該相位電流之信號大致對稱該時間間距中點。該方法更包括判定指示該相位電流之信號對稱時間間距中點之程度。最後，為了回應判定指示該相位電流之信號對稱之程度，該方法包括產生相位誤差資訊。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

訂

線

英文發明摘要 (發明之名稱： "METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING A MOTOR IN A MASS STORAGE DEVICE")

A method of detecting phase error between a phase current and a driving voltage includes generating a signal indicative of the phase current. The method includes identifying a time interval during which the signal indicative of the phase current is generally symmetric about a midpoint of the time interval when the phase error is approximately zero. The method further includes determining the extent to which the signal indicative of the phase current is symmetric about the midpoint of the time interval. Finally, in response to determining the extent to which the signal indicative of the phase current is symmetric, the method includes generating phase error information.

六、申請專利範圍

1. 一種偵測相位電流及驅動電壓間相位誤差之方法，該方法包括：

產生一指示該相位電流之信號；

辨別一時間間距，期間相位誤差接近零時，指示該相位電流之信號大致以該時間間距中點為中心而對稱；

判定指示該相位電流之信號以該時間間距中點為中心係對稱之程度；及

回應判定指示該相位電流之信號係對稱之程度而產生相位誤差資訊。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中產生指示該相位電流之信號包括：通過一感測電阻測量指示該相位電流之信號。
3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中產生指示該相位電流之信號包括：將該相位電流用作為指示該相位電流之信號。
4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中產生指示該相位電流之信號包括產生一大致正弦波信號。
5. 如申請專利範圍第2項之方法，其中通過一感測電阻之測量包括：將通過連接於馬達驅動器與接地間之感測電阻作測量。
6. 如申請專利範圍第1項之方法，其中判定指示該相位電流之信號以該時間間距中點為中心對稱之程度更包括：整合該信號而判定該相位電流以該時間間距中點為中心而對稱之程度。

六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第1項之方法，其中辨別一時間間距更包括：辨別該驅動電壓一點，該點在相位誤差接近零時應與該相位電流之峰值對齊。
8. 一種用以偵測驅動電壓與相位電流間相位誤差之裝置，該裝置包括：
 - 該相位電流流經之一感測電阻；及
 - 一相位偵測電路，可操作以
 - 通過該感測電阻測量指示該相位電流之信號；
 - 辨別一時間間距，期間相位誤差接近零時，指示該相位電流之信號大致以該時間間距中點為中心而對稱；
 - 判定指示該相位電流之信號以該時間間距中點為中心成對稱之程度；及
 - 回應指示該相位電流之信號成對稱之程度而產生相位誤差資訊。
9. 如申請專利範圍第8項之裝置，其中該相位電流之信號指示包括該相位電流。
10. 如申請專利範圍第8項之裝置，其中該相位電流係正弦波。
11. 如申請專利範圍第8項之裝置，其中該感測電阻連接於一馬達驅動器及接地之間。
12. 如申請專利範圍第8項之裝置，其中該相位偵測電路更可操作以辨別該驅動電壓之點，該點在相位誤差接近零時應與該相位電流之峰值對齊。

(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

13. 一種硬碟驅動系統，包括：

- 一磁碟儲存媒體，可操作以儲存資訊；
- 一心軸馬達，可操作以旋轉該磁碟儲存媒體；
- 一馬達驅動器，可操作以將一驅動電壓施加至該心軸馬達內一電線圈；
- 一感測電阻器，可操作以接收一包含流自該心軸馬達中之電氣線圈的相位電流之信號；以及
- 一相位偵測電路，可操作以
 - 跨過該感測電阻測量指示該相位電流之信號；
 - 辨別一時間間距，期間相位誤差接近零時，該相位電流之信號指示大致以該時間間距中點為中心而對稱；
 - 判定指示該相位電流之信號以該時間間距中點為中心而對稱之程度；及
 - 回應判定指示該相位電流之信號成對稱之程度而產生相位誤差資訊。

14. 如申請專利範圍第13項之硬碟驅動系統，其中該相位電流之信號指示包括該相位電流。

15. 如申請專利範圍第13項之硬碟驅動系統，其中該相位電流係正弦波。

16. 如申請專利範圍第13項之硬碟驅動系統，其中該感測電阻連接於一馬達驅動器及接地之間。

17. 如申請專利範圍第13項之硬碟驅動系統，其中該相位偵測電路更可操作以辨別該驅動電壓之點，該點在相位誤差接近零時應與該相位電流之峰值對齊。

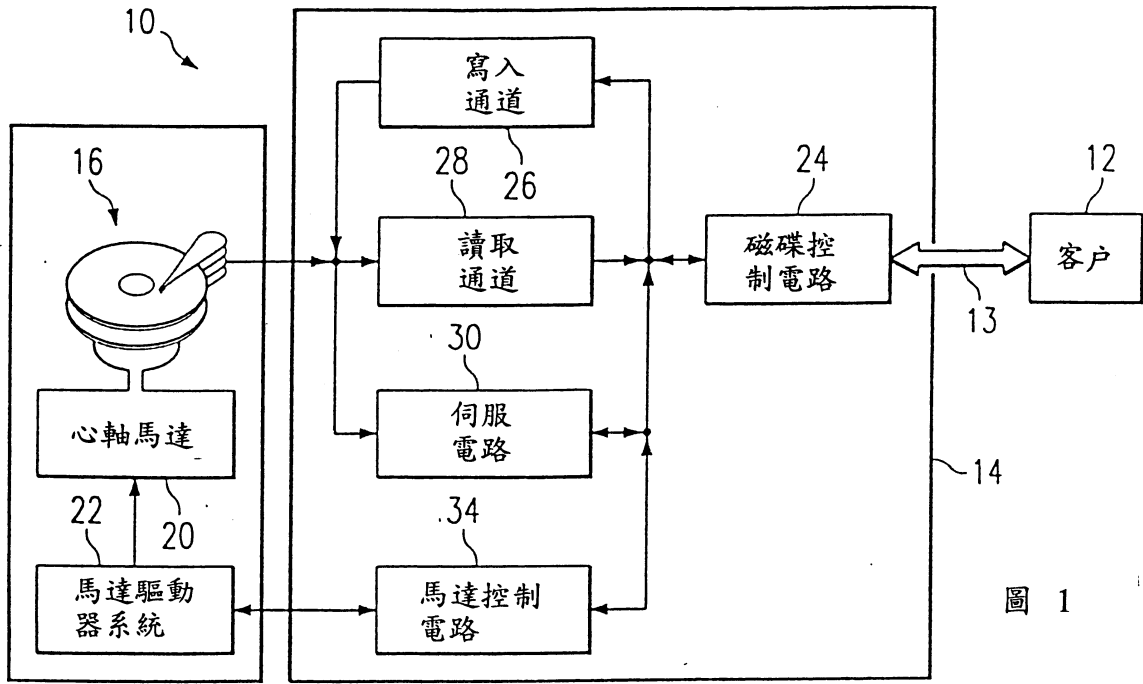


圖 1

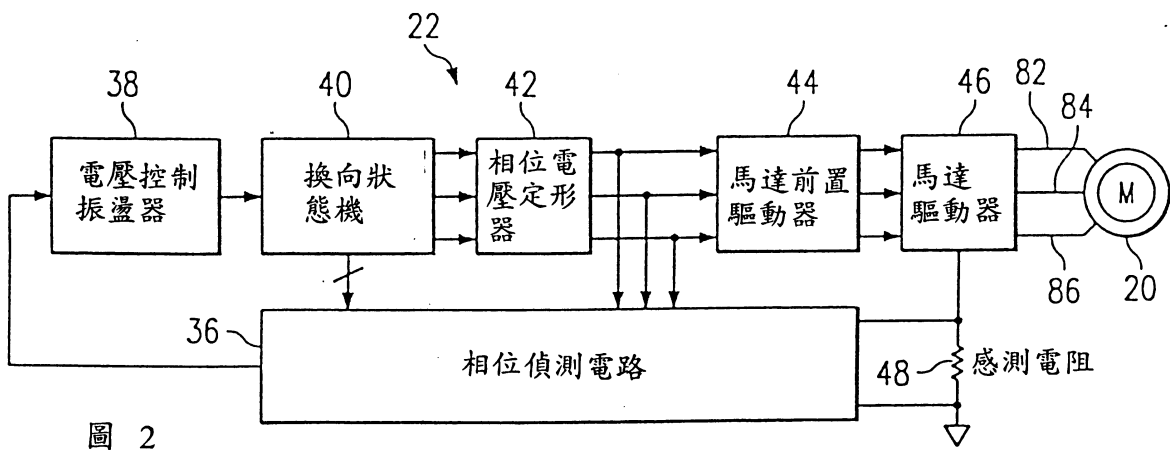


圖 2

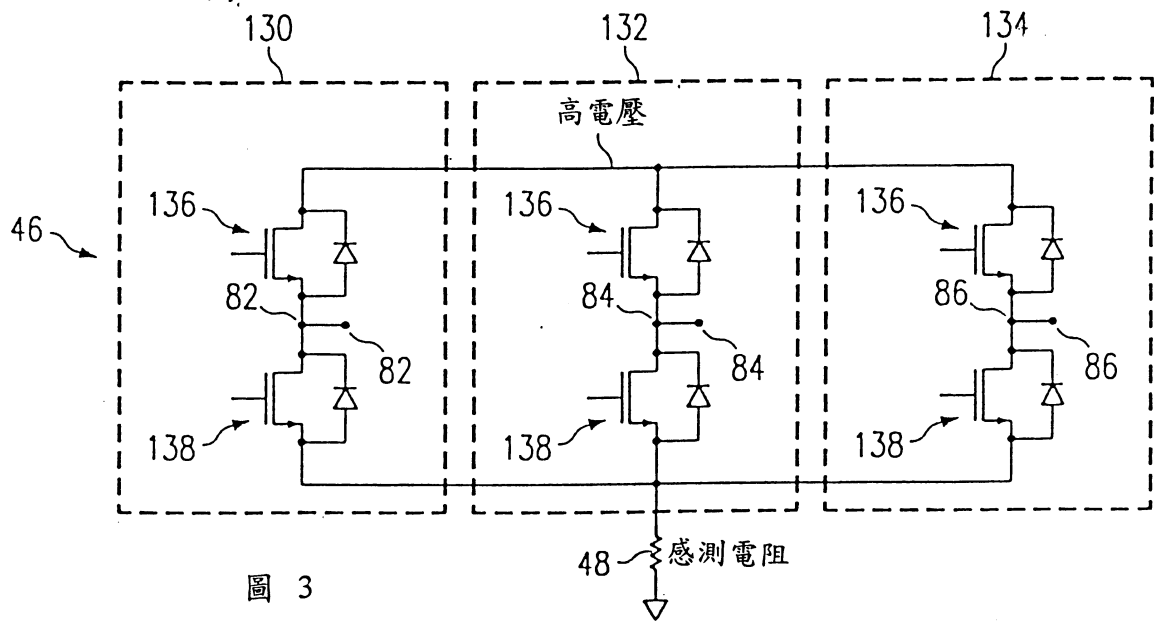


圖 3

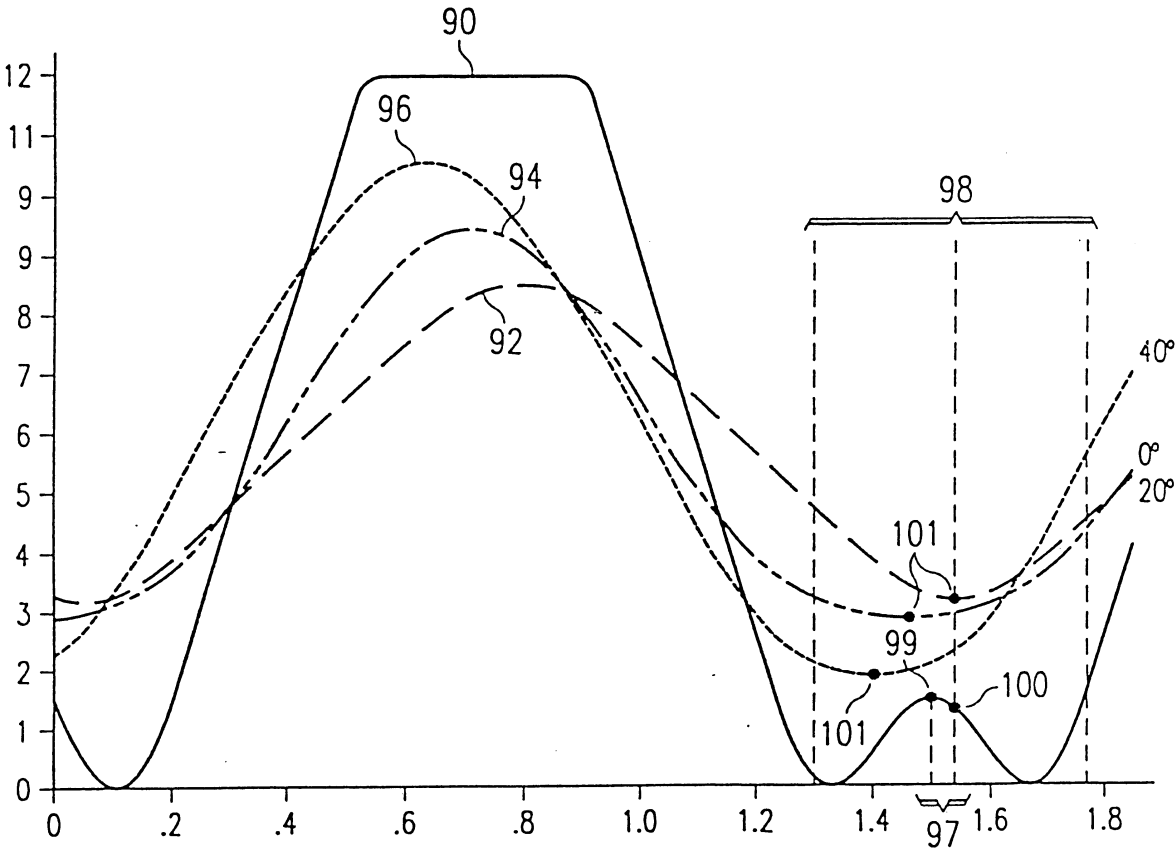


圖 4

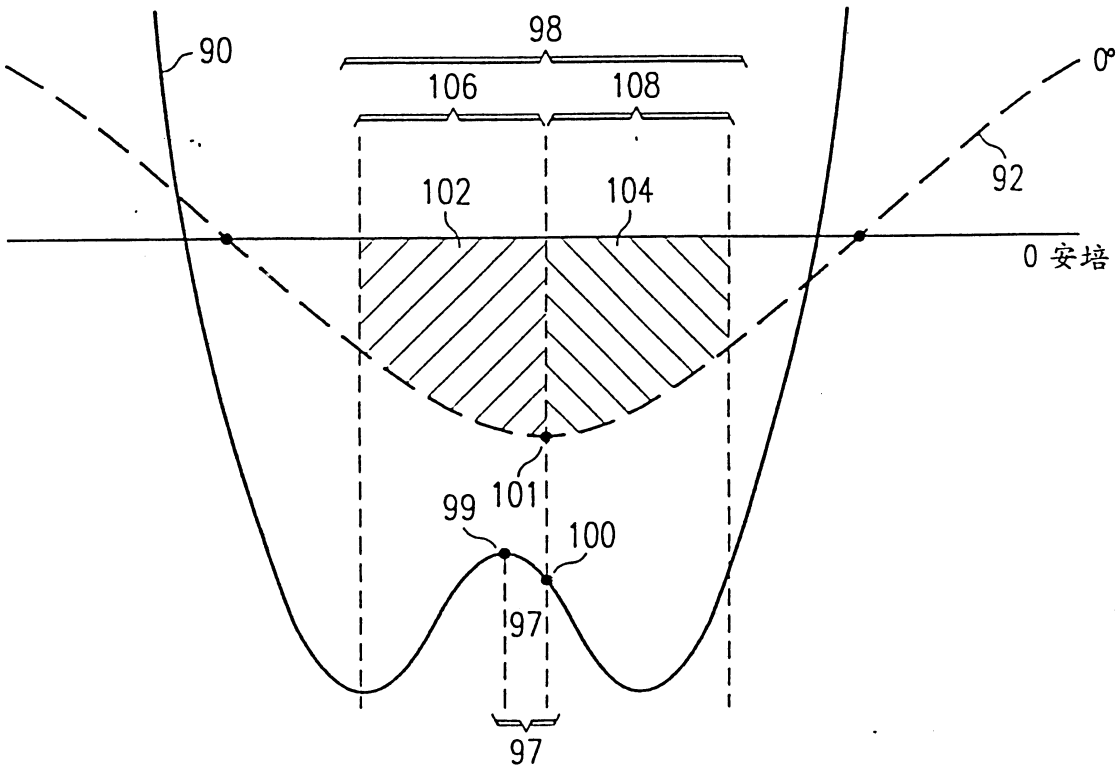
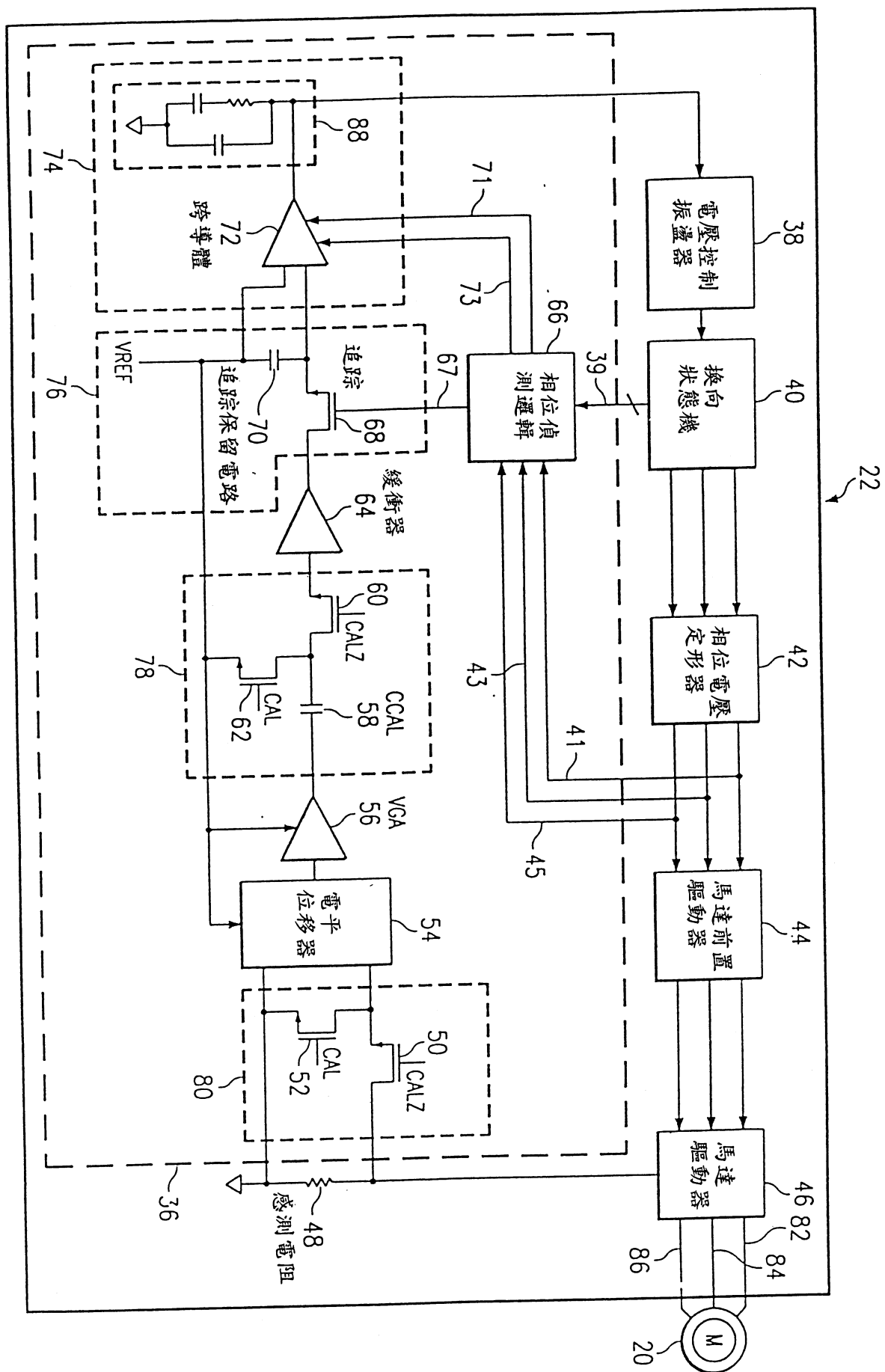


圖 5



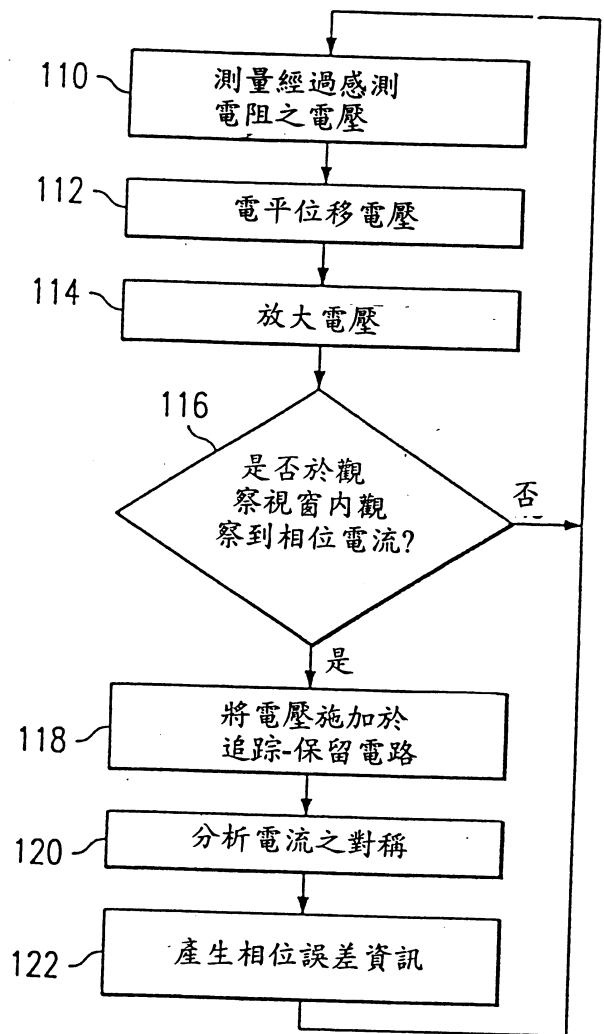


圖 7