



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I558047 B

(45)公告日：中華民國 105(2016)年 11 月 11 日

(21)申請案號：104121340

(22)申請日：中華民國 104(2015)年 07 月 01 日

(51)Int. Cl. : H02H7/09 (2006.01)

H02H7/26 (2006.01)

(71)申請人：茂達電子股份有限公司(中華民國) ANPEC ELECTRONICS CORPORATION
(TW)

新竹市新竹科學工業園區篤行一路 6 號

(72)發明人：陳昆民 CHEN, KUN MIN (TW)；朱健綸 CHU, CHIEN LUN (TW)

(74)代理人：賴正健；陳家輝

(56)參考文獻：

TW M245664

TW 201010227A

TW 201338364A

TW 201406048A

CN 1684355A

CN 104488188A

審查人員：黃釗田

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：4 共 23 頁

(54)名稱

具有電源反接保護之馬達驅動電路與風扇裝置

MOTOR DRIVING CIRCUIT WITH POWER REVERSAL PROTECTION AND FAN DEVICE

(57)摘要

本發明提供一種具有電源反接保護之馬達驅動電路與風扇裝置。馬達驅動電路具有一供應電源端與一接地端。馬達驅動電路的內部設置有一反接保護電路，且其電連接在供應電源端。因此，當一電源供應器之一電力線與一接地線分別電連接到供應電源端與接地端(代表一正確連接狀況)時，反接保護電路將導通，使得馬達驅動電路接收電源供應器所傳送之電力來進行運作。而當電源供應器之一電力線與一接地線分別電連接到接地端與供應電源端(代表一錯誤連接狀況)時，反接保護電路將截止，使得馬達驅動電路不會接收到電源供應器所傳送之電力。

A motor driving circuit with power reversal protection and a fan device are disclosed. The motor driving circuit has a supply power terminal and a ground terminal. A reversal protection circuit is configured in the motor driving circuit and is electrically connected to the power supply terminal. Therefore, when a power line and a ground line of a power supply electrically and respectively connect to the supply power terminal and the ground terminal (indicating a correct connection condition), the reversal protection circuit is turned on, so that the motor driving circuit receives the power transmitted from the power supply to operate. When the power line and the ground line of the power supply electrically and respectively connect to the ground terminal and the supply power terminal (indicating a wrong connection condition), the reversal protection circuit is turned off, so that the motor driving circuit does not receive the power transmitted from the power supply.

指定代表圖：

符號簡單說明：

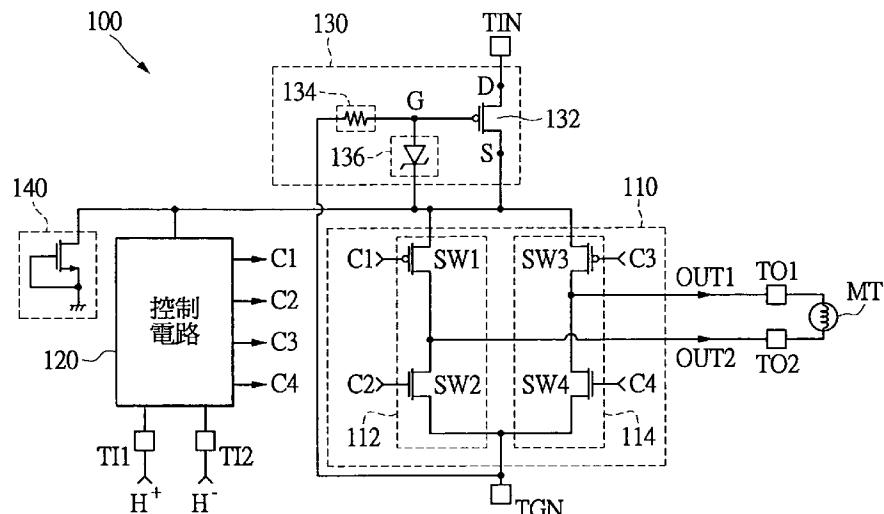


圖1

- 100 ··· 馬達驅動電路
- 110 ··· 全橋電路
- 112 ··· 第一橋臂
- 114 ··· 第二橋臂
- 120 ··· 控制電路
- 130 ··· 反接保護電路
- 132 ··· 橫向擴散電晶體(LDMOS)
- 134 ··· 電壓下拉元件
- 136 ··· 箔位元件
- 140 ··· 靜電放電保護元件
- C1、C2、C3、
C4 ··· 控制訊號
- D ··· 汲極端
- G ··· 閘極端
- H+、H- ··· 霍爾訊號
- MT ··· 馬達
- OUT1 ··· 第一驅動電壓訊號
- OUT2 ··· 第二驅動電壓訊號
- S ··· 源極端
- SW1 ··· 第一開關
- SW2 ··· 第二開關
- SW3 ··· 第三開關
- SW4 ··· 第四開關
- TGN ··· 接地端
- TI1 ··· 霍爾正端
- TI2 ··· 霍爾負端
- TIN ··· 供應電源端
- TO1、TO2 ··· 驅動端

公告本

發明摘要

※ 申請案號：104121340

(2006.01)

※ 申請日：104. 7. 01

※ I P C 分類：

H02H7/09

H02H7/26

(2006.01)

【發明名稱】

具有電源反接保護之馬達驅動電路與風扇裝置/MOTOR DRIVING CIRCUIT WITH POWER REVERSAL PROTECTION AND FAN DEVICE

【中文】

本發明提供一種具有電源反接保護之馬達驅動電路與風扇裝置。馬達驅動電路具有一供應電源端與一接地端。馬達驅動電路的內部設置有一反接保護電路，且其電連接在供應電源端。因此，當一電源供應器之一電力線與一接地線分別電連接到供應電源端與接地端(代表一正確連接狀況)時，反接保護電路將導通，使得馬達驅動電路接收電源供應器所傳送之電力來進行運作。而當電源供應器之一電力線與一接地線分別電連接到接地端與供應電源端(代表一錯誤連接狀況)時，反接保護電路將截止，使得馬達驅動電路不會接收到電源供應器所傳送之電力。

【英文】

A motor driving circuit with power reversal protection and a fan device are disclosed. The motor driving circuit has a supply power terminal and a ground terminal. A reversal protection circuit is configured in the motor driving circuit and is electrically connected to the power supply terminal. Therefore, when a power line and a ground line of a power supply electrically and respectively connect to the supply power terminal and the ground terminal (indicating a

correct connection condition), the reversal protection circuit is turned on, so that the motor driving circuit receives the power transmitted from the power supply to operate. When the power line and the ground line of the power supply electrically and respectively connect to the ground terminal and the supply power terminal (indicating a wrong connection condition), the reversal protection circuit is turned off, so that the motor driving circuit does not receive the power transmitted from the power supply.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：馬達驅動電路

110：全橋電路

112：第一橋臂

114：第二橋臂

120：控制電路

130：反接保護電路

132：橫向擴散電晶體(LDMOS)

134：電壓下拉元件

136：箝位元件

140：靜電放電保護元件

C1、C2、C3、C4：控制訊號

D：汲極端

G：閘極端

H+、H-：霍爾訊號

MT：馬達

OUT1：第一驅動電壓訊號

OUT2：第二驅動電壓訊號

S：源極端

SW1：第一開關

SW2：第二開關

SW3：第三開關

SW4：第四開關

TGN：接地端

TI1：霍爾正端

TI2：霍爾負端

TIN：供應電源端

TO1、TO2：驅動端

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

具有電源反接保護之馬達驅動電路與風扇裝置/MOTOR DRIVING CIRCUIT WITH POWER REVERSAL PROTECTION AND FAN DEVICE

【技術領域】

本發明提供一種馬達驅動電路與風扇裝置，特別是指一種具有電源反接保護之馬達驅動電路與具有其之風扇裝置。

【先前技術】

馬達為工業社會及資訊時代不可或缺的動力轉換裝置，其可將電能轉換為動能。常用的馬達有直流馬達、交流馬達、步進馬達等。而馬達通常被用來帶動電子裝置中的某一元件進行作動，例如風扇裝置中葉片的轉動便可利用馬達來達成。因此，近年來如何設計效能佳的馬達，已經成為業界所努力的目標之一。馬達驅動電路係藉由設置在馬達上的一定子與一轉子相對設置，並利用其磁力的吸引與磁場的變化，使得轉子相對於定子轉動來帶動馬達運轉，進而轉動設置在馬達上的風扇。

一般來說，傳統的馬達驅動電路具有一供應電源端與一接地端，使用者將電源供應器之一電力線電連接至供應電源端，且將電源供應器之一接地線電連接至接地端，使得電源供應器透過供應電源端傳送電力給馬達驅動電路進行運作，進而帶動馬達運轉。

然而，若使用者不小心將電源供應器之電力線與接地線反接，即接地線電連接至供應電源端且電力線電連接接地端時，電源供應器將透過接地端傳送電力給馬達驅動電路，並順偏馬達驅動電路中的二極體而燒毀電源供應器。

因此，若使用者不小心將電源供應器之電力線與接地線反接時，可以提供一防護機制來避免電源供應器燒壞，將可延長電源供應器的使用壽命。

【發明內容】

本發明實施例提供一種具有電源反接保護之馬達驅動電路，用以驅動一馬達。馬達驅動電路包括一全橋電路、一控制電路與一反接保護電路。全橋電路電連接於馬達與一接地端之間。控制電路電連接全橋電路，且根據二霍爾訊號控制全橋電路進行相位切換，以於全橋電路產生複數個驅動電壓訊號，並據此控制馬達之運轉。反接保護電路電連接於一供應電源端、全橋電路與控制電路之間。反接保護電路包括一橫向擴散電晶體(LDMOS)、一電壓下拉元件與一箝位元件。橫向擴散電晶體具有一汲極端、一源極端與一閘極端。汲極端電連接供應電源端，且源極端電連接全橋電路。電壓下拉元件電連接於閘極端與接地端之間，且用以降低閘極端之電壓。而箝位元件則電連接於閘極端與全橋電路之間，用以限制閘極電壓在一箝位電壓以上，使得源極端與閘極端之電位差小於一預設低電壓。當供應電源端透過一電源供應器之一接地線接地，且接地端接收由電源供應器之一電力線所產生之一電力時，源極端與閘極端之電位差小於一導通電壓，使得橫向擴散電晶體被截止。

本發明實施例提供一種風扇裝置，其包括一葉片、一馬達與一馬達驅動電路。馬達設置有葉片且帶動葉片進行轉動。馬達驅動電路電連接馬達。馬達驅動電路包括一全橋電路、一控制電路與一反接保護電路。全橋電路電連接於馬達與接地端之間。控制電路電連接全橋電路，且根據二霍爾訊號控制全橋電路進行相位切換，以於全橋電路產生複數個驅動電壓訊號，並據此控制馬達之運轉。反接保護電路電連接於一供應電源端、全橋電路與控制

電路之間。反接保護電路包括一橫向擴散電晶體(LDMOS)、一電壓下拉元件與一齊納二極體。橫向擴散電晶體具有一汲極端、一源極端與一閘極端。汲極端電連接供應電源端，且源極端電連接全橋電路。電壓下拉元件電連接於閘極端與接地端之間，且用以降低閘極端之電壓。而齊納二極體則具有一陽極端與一陰極端。陽極端電連接閘極端。陰極端電連接全橋電路。齊納二極體則限制閘極電壓在一箇位電壓以上，使得源極端與閘極端之電位差小於一預設低電壓。當供應電源端透過一電源供應器之一接地線接地，且接地端接收由電源供應器之一電力線所產生之一電力時，源極端與閘極端之電位差小於一導通電壓，使得橫向擴散電晶體被截止。

綜合以上所述，本發明實施例提供一種具有電源反接保護之馬達驅動電路與風扇裝置。馬達驅動電路內部設置一反接保護電路。因此，若使用者不小心將電源供應器之一電力線與一接地線反接時，馬達驅動電路所設置的反接保護電路將提供一防護機制來避免電源供應器燒壞，進而可延長電源供應器的使用壽命。

為使能更進一步瞭解本發明之特徵及技術內容，請參閱以下有關本發明之詳細說明與附圖，但是此等說明與所附圖式僅係用來說明本發明，而非對本發明的權利範圍作任何的限制。

【圖式簡單說明】

圖 1 是本發明一實施例之馬達驅動電路的示意圖。

圖 2 是本發明一實施例之電源供應器之一電力線與一接地線分別電連接至馬達驅動電路的一供應電源端與一接地端的示意圖。

圖 3 是本發明一實施例之電源供應器之一電力線與一接地線分別電連接至馬達驅動電路的一接地端與一供應電源端的示意圖。

圖 4 是本發明一實施例之風扇裝置的示意圖。

【實施方式】

在下文中，將藉由圖式說明本發明之各種例示實施例來詳細描述本發明。然而，本發明概念可能以許多不同形式來體現，且不應解釋為限於本文中所闡述之例示性實施例。此外，在圖式中相同參考數字可用以表示類似的元件。

本發明實施例提供一種具有電源反接保護之馬達驅動電路與風扇裝置。馬達驅動電路具有一供應電源端與一接地端。馬達驅動電路的內部設置有一反接保護電路，且其電連接在供應電源端。因此，當電源供應器之一電力線與一接地線分別電連接到供應電源端與接地端(代表一正確連接狀況)時，反接保護電路將導通，使得馬達驅動電路接收電源供應器所傳送之電力來進行運作。而當電源供應器之電力線與接地線分別電連接到接地端與供應電源端(代表一錯誤連接狀況)時，反接保護電路將截止，使得馬達驅動電路不會接收到電源供應器所傳送之電力。以下將進一步介紹本發明揭露之馬達驅動電路。

首先，請參考圖 1，其顯示本發明一實施例之馬達驅動電路的示意圖。如圖 1 所示，馬達驅動電路 100 為根據與一馬達 MT 相對設置的定子線圈與轉子(未繪於圖式中)來驅動馬達 MT。更進一步來說，馬達驅動電路 100 根據定子線圈與轉子之間的磁力吸引與磁場變化，使得轉子相對於定子線圈轉動而帶動馬達 MT 運轉。

馬達驅動電路 100 包括一全橋電路 110、一控制電路 120 與一反接保護電路 130。全橋電路 110 電連接於馬達 MT 與一接地端 TGN 之間。控制電路 120 電連接 110 全橋電路，且根據二霍爾訊號 H+與 H-控制全橋電路 110 進行相位切換，以於全橋電路 110 產生複數個驅動電壓訊號，並據此控制馬達 MT 之運轉。

在本實施例中，控制電路 120 電連接一霍爾感測器(如圖 2 與圖 3 之霍爾感測器 10)。霍爾感測器用來感測馬達 MT 轉動時的磁場變化，以據此產生二霍爾訊號 H+與 H-(此時的霍爾訊號 H+與霍爾訊號 H-為反向)，並分別透過一霍爾正端 TI1 與一霍爾負端 TI2 傳送二霍爾訊號 H+與 H-至控制電路 120。使得控制電路 120 根據二霍爾訊號 H+與 H-來控制全橋電路 110 進行相位切換，並據此控制馬達 MT 之運轉。

反接保護電路 130 電連接於一供應電源端 TIN、全橋電路 110 與控制電路 120 之間。反接保護電路包括一橫向擴散電晶體(LDMOS)132、一電壓下拉元件 134 與一箝位元件 136。橫向擴散電晶體 132 具有一汲極端 D、一源極端 S 與一閘極端 G。汲極端 D 電連接供應電源端 TIN，且源極端 S 電連接全橋電路 110。電壓下拉元件 134 電連接於閘極端 G 與接地端 TGN 之間，且用以降低閘極端 G 之電壓。在本實施例中，電壓下拉元件 134 為一電阻，且電阻電連接於橫向擴散電晶體 132 之閘極端 G 與接地端 TGN 之間。又或者電壓下拉元件 134 可為一電晶體開關，電晶體開關電連接於橫向擴散電晶體 132 之閘極端 G 與接地端 TGN 之間，且電晶體開關之控制端電連接於接地端 TGN，以據此降低擴散電晶體 132 之閘極端 G 之電壓。又或者電壓下拉元件 134 可為一電晶體下拉式電流源，其電連接於橫向擴散電晶體 132 之閘極端 G 與接地端 TGN 之間，且其控制端電連接於某一偏壓電位，以下拉橫向擴散電晶體 132 之閘極端 G 之電壓。而電壓下拉元件 134 亦可由其他電子元件來實現，本發明對此不作限制。

箝位元件 136 電連接於閘極端 G 與全橋電路 110 之間，用以限制閘極端 G 之閘極電壓在一箝位電壓(未繪於圖式)以上，使得源極端 S 與閘極端 G 之電位差小於一預設低電壓，以符合橫向擴散電晶體 132 耐低壓的特性。在本實施例中，箝位元件 136 為一齊納二極體。齊納二極體具有一陽極端與一陰極端。陽極端電連

接閘極端 G，且陰極端電連接全橋電路 110，以限制閘極端 G 之閘極電壓在例如為 7V 的箝位電壓以上。而箝位元件 136 亦可由其他電子元件來實現，本發明對此不作限制。

在本實施例中，馬達 MT 為單相馬達。馬達 MT 電連接的全橋電路 110 為具有二個彼此並聯的橋臂之單相全橋電路，且其二個橋臂分別為一第一橋臂 112 與一第二橋臂 114。上述多個驅動電壓訊號具有兩個，其分別為一第一驅動電壓訊號 OUT1 與一第二驅動電壓訊號 OUT2。第一橋臂 112 具有一第一開關 SW1 與一第二開關 SW2。第一開關 SW1 之一端電連接橫向擴散電晶體 132 之源極端 S，第一開關 SW1 之另一端電連接第二開關 SW2 之一端，且第二開關 SW2 之另一端電連接接地端 TGN。

第二橋臂 114 具有一第三開關 SW3 與一第四開關 SW4。第三開關 SW3 之一端電連接橫向擴散電晶體之源極端 S，第三開關 SW3 之另一端電連接第四開關 SW4 之一端，且第四開關 SW4 之另一端電連接接地端 TGN。在此，第一開關 SW1 與第三開關 SW3 為 P 型金氧半電晶體，且第二開關 SW2 與第四開關 SW4 為 N 型金氧半電晶體。第一開關 SW1、第二開關 SW2、第三開關 SW3 與第四開關 SW4 亦可為其他開關，本發明對此不作限制。

而控制電路 120 將根據霍爾訊號 H+與 H-控制全橋電路 110 進行相位切換，即控制電路 120 根據霍爾訊號 H+與 H-產生四個控制訊號 C1、C2、C3 與 C4，以分別控制全橋電路 110 之第一開關 SW1、第二開關 SW2、第三開關 SW3 與第四開關 SW4 的開啟與關閉，而產生二個相電流分別透過二個驅動端 TO1 與 TO2 導接至馬達 MT，並於二個驅動端 TO1 與 TO2 分別輸出第一驅動電壓訊號 OUT1 與第二驅動電壓訊號 OUT2。意即，第一開關 SW1 與第二開關 SW2 之間輸出第一驅動電壓訊號 OUT1，且第三開關 SW3 與第四開關 SW4 之間輸出第二驅動電壓訊號 OUT2，以據此控制馬達 MT 之運轉。所屬技術領域具通常知識者應知上述馬達 MT

與全橋電路 110 的相位切換，以及馬達 MT 之運轉的實施方式，故在此不再贅述。

此外，馬達 MT 亦可為三相馬達，且馬達 MT 電連接的全橋電路(未繪於圖式中)為具有三個彼此並聯的橋臂之三相全橋電路。而所屬技術領域具有通常知識者應可透過上述全橋電路 110 與控制電路 120 來推得驅動三相馬達的全橋電路與控制電路之內部結構與實施方式，故在此不再贅述。據此，控制電路將可以根據二霍爾訊號 H+與 H-控制全橋電路進行相位切換，並進一步控制三相馬達之運轉。

因此，如圖 2 所示，當供應電源端 TIN 接收由一電源供應器 PW 之一電力線(未繪於圖式)所產生之一電力，且接地端 TGN 透過電源供應器 PW 之一接地線(未繪於圖式)接地時，源極端 S 與閘極端 G 之電位差將大於等於一導通電壓(例如 0V)，使得橫向擴散電晶體 132 被導通。控制電路 120 與全橋電路 110 將因接收到電力而開始運作，此時，控制電路 120 遂將根據二霍爾訊號 H+與 H-控制全橋電路 110 進行相位切換，並據此控制馬達 MT 之運轉。舉例來說，當電源供應器 PW 透過供應電源端 TIN 傳送 12V 的電力給馬達驅動電路 100 時，電壓下拉元件 134 因接地而降低閘極端 G 之電位，並透過箝位元件 136 將閘極端 G 之閘極電壓箝位在一箝位電壓(例如箝位電壓為 7V)，而源極端 S 之源極電壓將因橫向擴散電晶體 132 的寄生電阻而略低於 12V 的電力(例如源極端 S 之源極電壓為 11.9V)，使得源極端 S 與閘極端 G 之電位差(例如 $11.9V - 7V = 4.9V$)大於等於一導通電壓(例如 0V)且小於預設低電壓(例如 5V)。此時橫向擴散電晶體 132 將被導通(因源極端 S 與閘極端 G 之電位差大於等於導通電壓)，且符合橫向擴散電晶體 132 耐低壓(因源極端 S 與閘極端 G 之電位差小於預設低電壓)的特性。

此外，如圖 3 所示，當供應電源端 TIN 透過電源供應器 PW 之一接地線(未繪於圖式)接地，且接地端 TGN 接收由一電源供應

器 PW 之一電力線(未繪於圖式)所產生之一電力時，源極端 S 與閘極端 G 之電位差將小於一導通電壓(例如 0V)，使得橫向擴散電晶體 132 被截止。控制電路 120 與全橋電路 110 將因接收不到電力而不會運作。舉例來說，當電源供應器 PW 透過接地端 TGN 傳送 12V 的電力給馬達驅動電路 100 時，電壓下拉元件 134 因接收到 12V 的電力而增加閘極端 G 之閘極電壓(例如閘極端 G 之閘極電壓為 12V)，而源極端 S 之電位將因第一開關 SW1、第二開關 SW2、第三開關 SW3 與第四開關 SW4 的寄生電阻而低於 12V 的電力(例如源極端 S 之電位為 11V)，使得源極端 S 與閘極端 G 之電位差(例如 $11V - 12V = -1V$)小於一導通電壓(例如 0V)且小於預設低電壓(例如 5V)。此時橫向擴散電晶體 132 將被截止(因源極端 S 與閘極端 G 之電位差小於導通電壓)，且符合橫向擴散電晶體 132 耐低壓(因源極端 S 與閘極端 G 之電位差小於預設低電壓)的特性。

據此，當電源供應器之一電力線與一接地線分別電連接到供應電源端 TIN 與接地端 TGN(代表馬達驅動電路 100 處在一正確連接狀況)時，反接保護電路 130 將導通，使得馬達驅動電路 100 之內部元件接收電源供應器所傳送之電力來進行運作。而當電源供應器之一電力線與一接地線分別電連接到接地端 TGN 與供應電源端 TIN(代表馬達驅動電路 100 處在一錯誤連接狀況)時，反接保護電路 130 將截止，使得馬達驅動電路 100 之內部元件不會接收到電源供應器所傳送之電力。此時，由於反接保護電路 130 中的橫向擴散電晶體 132 為截止，故馬達驅動電路 100 不會因為處在錯誤連接狀況而燒壞電源供應器，進而可延長電源供應器的使用壽命。

此外，馬達驅動電路 100 更包括有一靜電放電(Electro-Static discharge, ESD)保護元件 140。靜電放電保護元件 140 電連接反接保護電路 130、全橋電路 110 與控制電路 120，以引導流經反接保護電路 130、全橋電路 110 或控制電路 120 上之一靜電放電電流至

地，避免因靜電放電產生而毀損馬達驅動電路 100 之內部元件。在本實施例中，靜電放電保護元件 140 為一放電電晶體。放電電晶體之汲極電連接反接保護電路 130、全橋電路 110 與控制電路 120。放電電晶體之源極接地，且放電電晶體之閘極電連接放電電晶體之源極。使得放電電晶體於靜電放電產生時引導靜電放電電流至地。而靜電放電保護元件 140 亦可由其他電子元件來實現，本發明對此不作限制。

值得注意的是，在相同的架構下，設置有反接保護電路 130 的馬達保護電路 100 的晶片面積大於傳統未設置有反接保護電路 130 的馬達保護電路的晶片面積，故馬達驅動電路 100 有較好的靜電放電能力。

接下來，請參考圖 4，其顯示本發明一實施例之風扇裝置的示意圖。如圖 4 所示，風扇裝置 500 具有一葉片 BD1、一馬達 MT1 與一馬達驅動電路 200。馬達 MT1 上設置葉片 BD1，用以帶動葉片 BD1 進行轉動。馬達驅動電路 200 則電連接馬達 MT1，以根據二霍爾訊號 H+與 H-來控制馬達 MT1 運轉。而有關馬達驅動電路 200 之內部元件與運作方式與前一實施例之馬達驅動電路 100 之內部元件與運作方式相同，故在此不再贅述。

因此，當電源供應器之一電力線與一接地線分別電連接到供應電源端 TIN1 與接地端 TGN1(代表馬達驅動電路 200 處在一正確連接狀況)時，馬達驅動電路 200 之內部元件將接收電源供應器所傳送之電力來進行運作。而當電源供應器之一電力線與一接地線分別電連接到接地端 TGN1 與供應電源端 TIN1(代表馬達驅動電路 200 處在一錯誤連接狀況)時，馬達驅動電路 200 之內部元件將不會接收到電源供應器所傳送之電力，且馬達驅動電路 200 不會因為處在錯誤連接狀況而燒壞電源供應器，進而可延長電源供應器的使用壽命。

綜上所述，本發明實施例提供一種具有電源反接保護之馬達

驅動電路與風扇裝置。馬達驅動電路內部設置一反接保護電路。因此，若使用者不小心將電源供應器之一電力線與一接地線反接時，馬達驅動電路所設置的反接保護電路將提供一防護機制來避免電源供應器燒壞，進而可延長電源供應器的使用壽命。

以上所述僅為本發明之實施例，其並非用以侏限本發明之專利範圍。

【符號說明】

- 10：霍爾感測器
- 100、200：馬達驅動電路
- 110：全橋電路
- 112：第一橋臂
- 114：第二橋臂
- 120：控制電路
- 130：反接保護電路
- 132：橫向擴散電晶體(LDMOS)
- 134：電壓下拉元件
- 136：箝位元件
- 140：靜電放電保護元件
- 500：風扇裝置
- BD1：葉片
- C1、C2、C3、C4：控制訊號
- D：汲極端
- G：閘極端
- H+、H-：霍爾訊號
- MT、MT1：馬達
- OUT1：第一驅動電壓訊號
- OUT2：第二驅動電壓訊號

PW：電源供應器

S：源極端

SW1：第一開關

SW2：第二開關

SW3：第三開關

SW4：第四開關

TGN、TGN1：接地端

TI1：霍爾正端

TI2：霍爾負端

TIN、TIN1：供應電源端

TO1、TO2：驅動端

申請專利範圍

1. 一種具有電源反接保護之馬達驅動電路，用以驅動一馬達，該馬達驅動電路包括：

一全橋電路，電連接於該馬達與一接地端之間；

一控制電路，電連接該全橋電路，且根據二霍爾訊號控制該全橋電路進行相位切換，以於該全橋電路產生複數個驅動電壓訊號，並據此控制該馬達之運轉；以及

一反接保護電路，電連接於一供應電源端、該全橋電路與該控制電路之間，且該反接保護電路包括：

一橫向擴散電晶體(LDMOS)，具有一汲極端、一源極端與一閘極端，該汲極端電連接該供應電源端，且該源極端電連接該全橋電路；

一電壓下拉元件，電連接於該閘極端與該接地端之間，且用以降低該閘極端之電壓；以及

一箝位元件，電連接於該閘極端與該全橋電路之間，用以限制該閘極電壓在一箝位電壓以上，使得該源極端與該閘極端之電位差小於一預設低電壓；

其中，當該供應電源端透過一電源供應器之一接地線接地，且該接地端接收由該電源供應器之一電力線所產生之一電力時，該源極端與該閘極端之電位差小於一導通電壓，使得該橫向擴散電晶體被截止。

2. 如請求項第1項之具有電源反接保護之馬達驅動電路，其中，當該供應電源端接收由該電源供應器之該電力線所產生之該電力，且該接地端透過該電源供應器之該接地線接地時，該源極端與該閘極端之電位差大於等於該導通電壓，使得該橫向擴散電晶體被導通。

3. 如請求項第 1 項之具有電源反接保護之馬達驅動電路，其中，該箇位元件為一齊納二極體，該齊納二極體具有一陽極端與一陰極端，該陽極端電連接該閘極端，該陰極端電連接該全橋電路。
4. 如請求項第 1 項之具有電源反接保護之馬達驅動電路，其中，該電壓下拉元件為一電阻、一電晶體開關或一電晶體下拉式電流源。
5. 如請求項第 1 項之具有電源反接保護之馬達驅動電路，其中，該控制電路電連接一霍爾感測器，該霍爾感測器偵測該馬達的磁場變化以據此輸出該二霍爾訊號至該控制電路，且該二霍爾訊號為反向。
6. 如請求項第 1 項之具有電源反接保護之馬達驅動電路，其更包括一靜電放電(ESD)保護元件，電連接該反接保護電路、該全橋電路與該控制電路，以引導流經該反接保護電路、該全橋電路或該控制電路上之一靜電放電電流至地。
7. 如請求項第 6 項之具有電源反接保護之馬達驅動電路，其中，該靜電放電保護元件為一放電電晶體，該放電電晶體之汲極電連接該反接保護電路、該全橋電路與該控制電路，且該放電電晶體之源極接地，且該放電電晶體之閘極電連接該放電電晶體之源極。
8. 如請求項第 1 項之具有電源反接保護之馬達驅動電路，其中，該些驅動電壓訊號由一第一驅動電壓訊號與一第二驅動電壓訊號組成，且該全橋電路包括：
 - 一第一橋臂，具有一第一開關與一第二開關，該第一開關之一端電連接該橫向擴散電晶體之該源極端，該第一開關之另一端電

連接該第二開關之一端，且該第二開關之另一端電連接該接地端；以及

一第二橋臂，具有一第三開關與一第四開關，該第三開關之一端電連接該橫向擴散電晶體之該源極端，該第三開關之另一端電連接該第四開關之一端，且該第四開關之另一端電連接該接地端；

其中，該第一開關與該第二開關之間輸出該第一驅動電壓訊號，且該第三開關與該第四開關之間輸出該第二驅動電壓訊號。

9. 如請求項第 8 項之具有電源反接保護之馬達驅動電路，其中，該第一開關與該第三開關為 P 型金氧半電晶體，且該第二開關與該第四開關為 N 型金氧半電晶體。

10. 一種風扇裝置，包括：

一葉片；

一馬達，設置有該葉片，且帶動該葉片進行轉動；

一馬達驅動電路，電連接該馬達，且該馬達驅動電路包括：

一全橋電路，電連接於該馬達與一接地端之間；

一控制電路，電連接該全橋電路，且根據二霍爾訊號控制該全橋電路進行相位切換，以於該全橋電路產生複數個驅動電壓訊號，並據此控制該馬達之運轉；以及

一反接保護電路，電連接於一供應電源端、該全橋電路與該控制電路之間，且該反接保護電路包括：

一橫向擴散電晶體(LDMOS)，具有一汲極端、一源極端與一閘極端，該汲極端電連接該供應電源端，且該源極端電連接該全橋電路；

一電壓下拉元件，電連接於該閘極端與該接地端之間，且用以降低該閘極端之電壓；以及

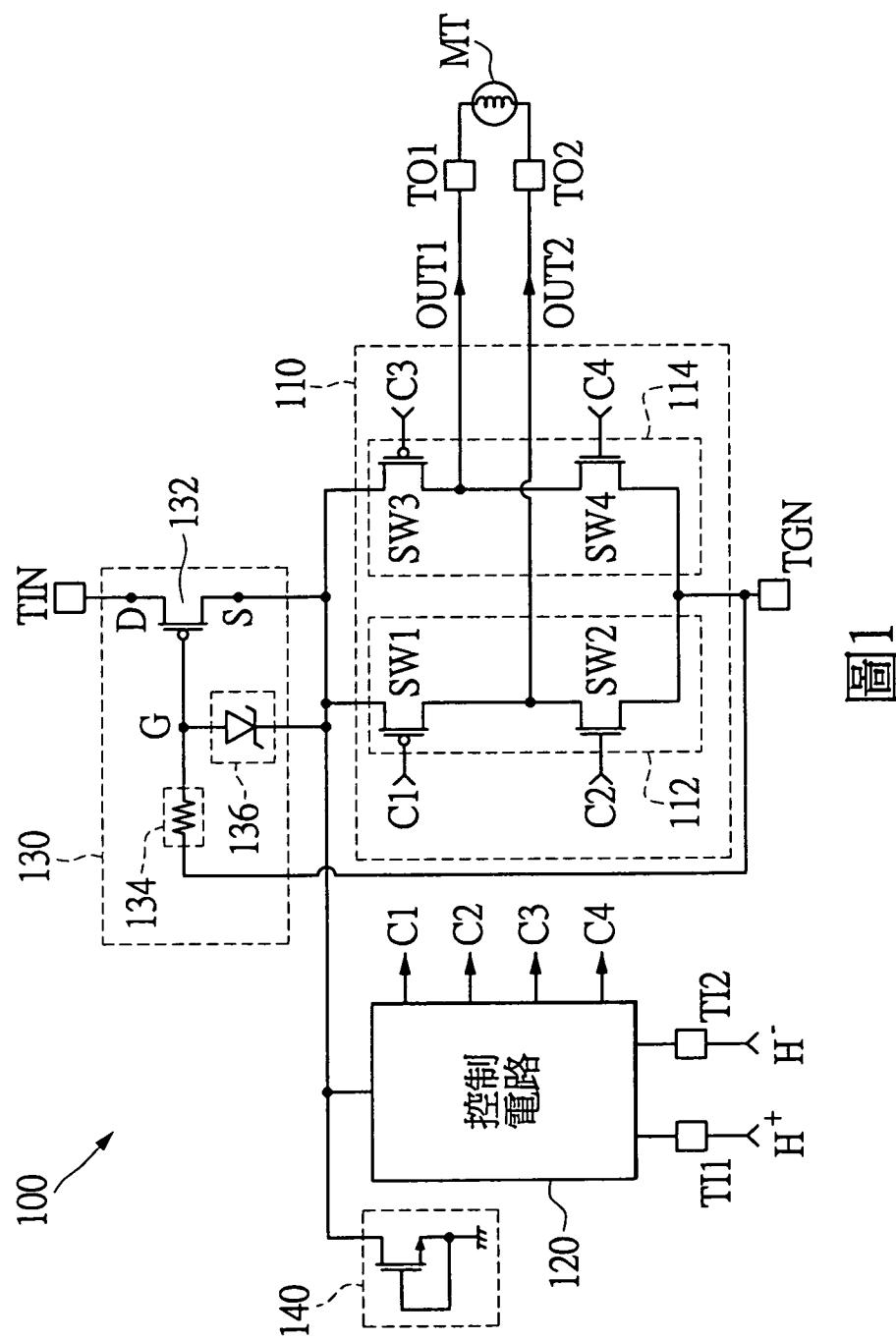
一齊納二極體，具有一陽極端與一陰極端，該陽極端電

連接該閘極端，該陰極端電連接該全橋電路，且該齊納二極體限制該閘極電壓在一箇位電壓以上，使得該源極端與該閘極端之電位差小於一預設低電壓；

其中，當該供應電源端透過一電源供應器之一接地線接地，且該接地端接收由該電源供應器之一電力線所產生之一電力時，該源極端與該閘極端之電位差小於一導通電壓，使得該橫向擴散電晶體被截止。

- 11. 如請求項第 10 項之風扇裝置，其中，當該供應電源端接收由該電源供應器之該電力線所產生之該電力，且該接地端透過該電源供應器之該接地線接地時，該源極端與該閘極端之電位差大於等於該導通電壓，使得該橫向擴散電晶體被導通。

圖1



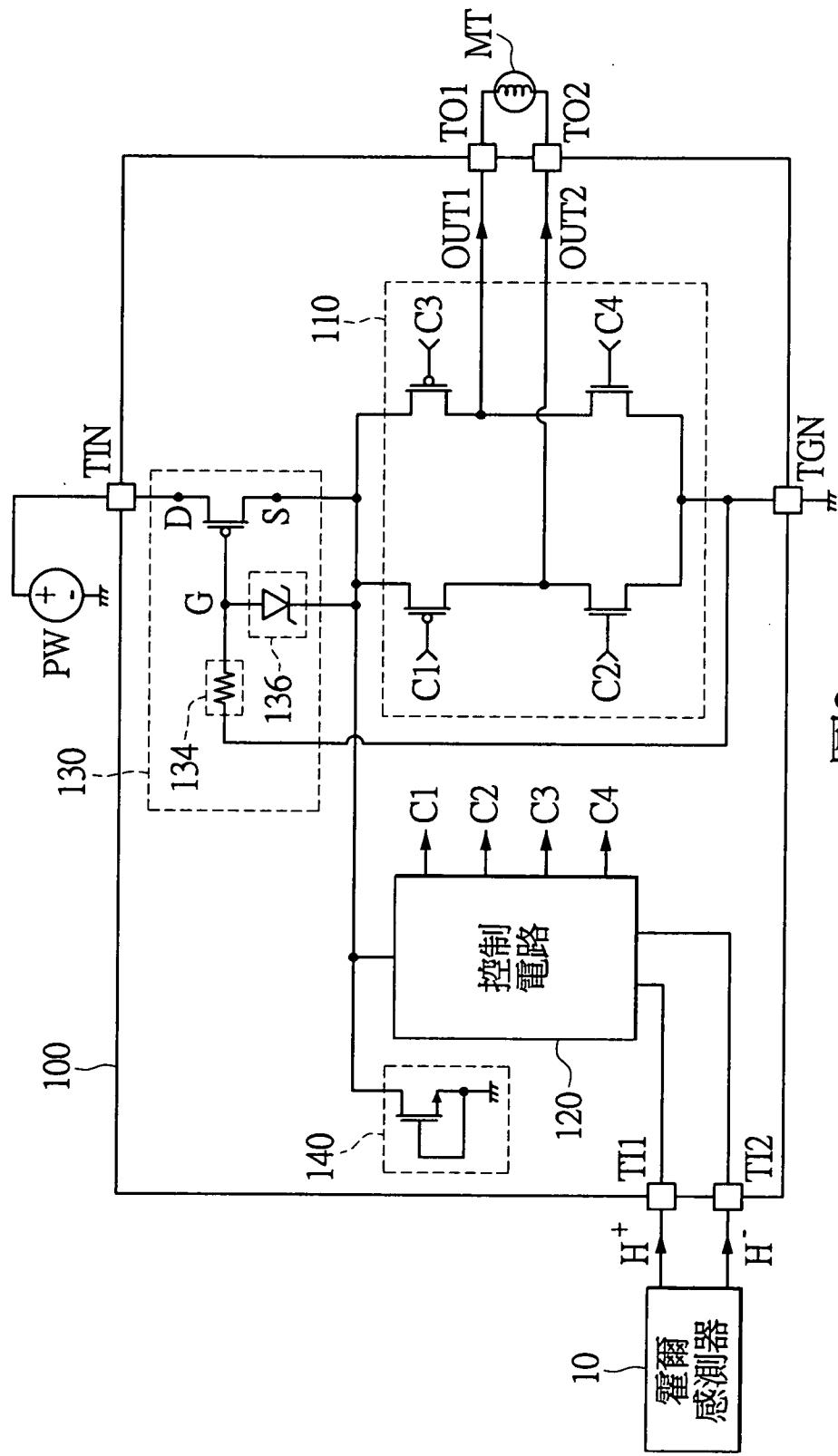


圖2

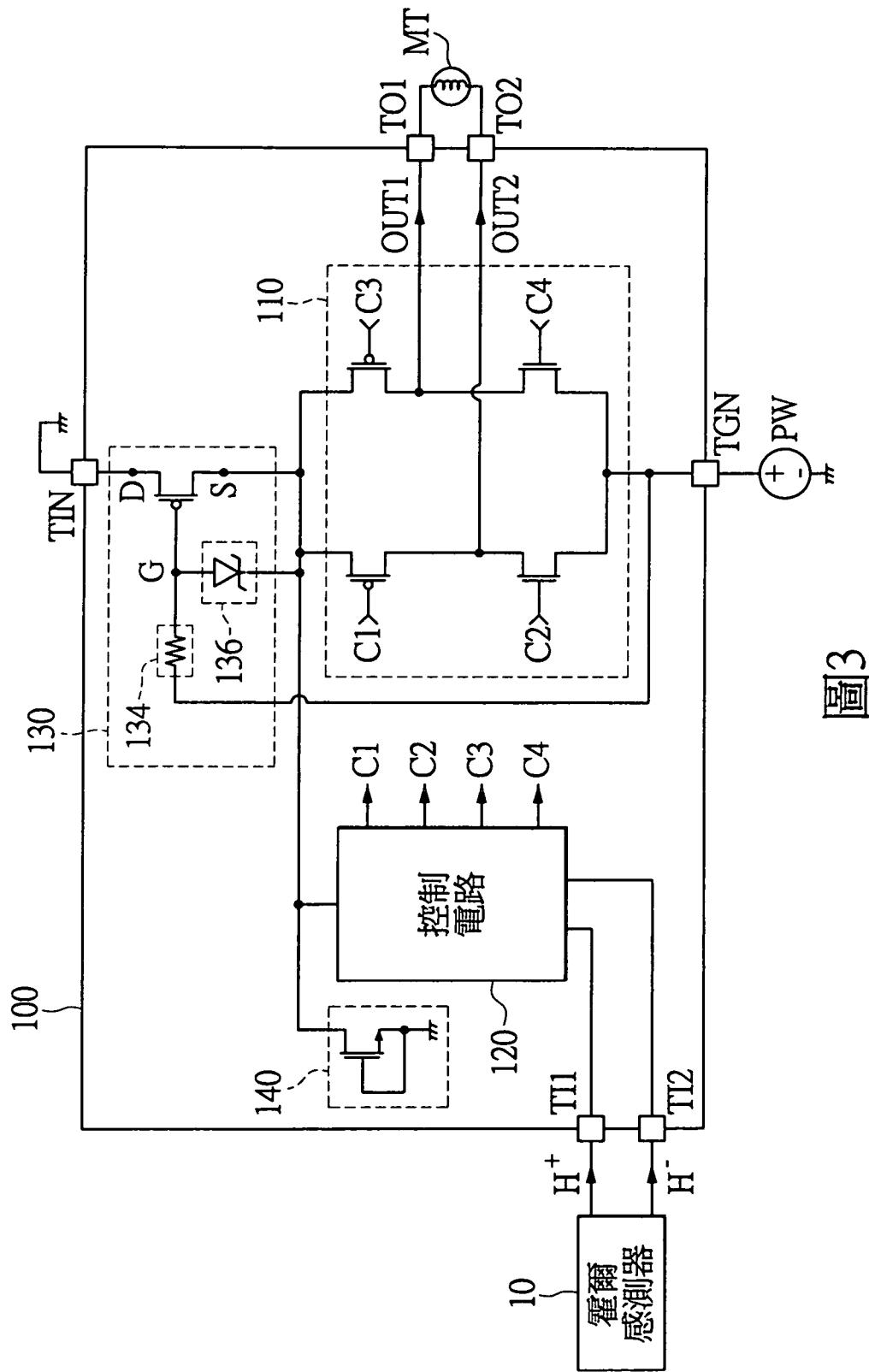


圖3

I558047

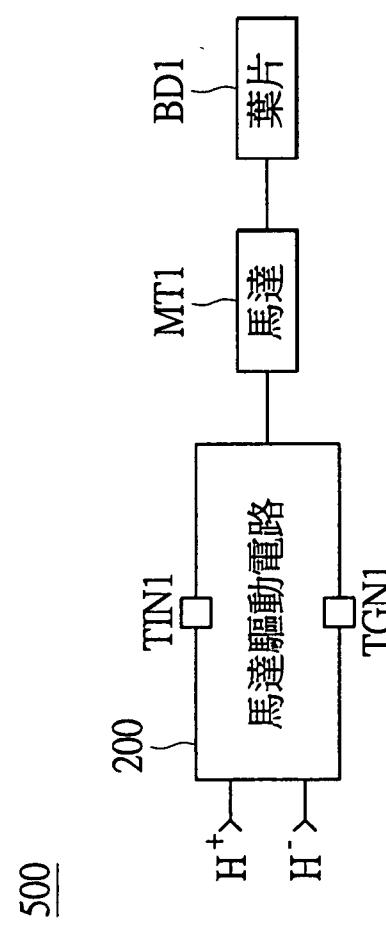


圖4