



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M542288 U

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：105211940

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 05 日

(51)Int. Cl. : *H02K19/02 (2006.01)**H02P6/14 (2016.01)*

(30)優先權：2016/06/20 中國大陸

201610447131.3

2015/08/07

世界智慧財產權組織

PCT/CN2015/086422

(71)申請人：德昌電機（深圳）有限公司(中國大陸) JOHNSON ELECTRIC (SHENZHEN) CO. LTD. (CN)

中國大陸

(72)新型創作人：孫 持平 SUN, CHI-PING (US)；楊 聖騫 YEUNG, SHING-HIN (HK)；信飛 XIN, FEI (CN)；楊修文 YANG, XIU-WEN (CN)；黃淑娟 HUANG, SHU-JUAN (CN)；蔣雲龍 JIANG, YUN-LONG (CN)；李 越 LI, YUE (HK)；劉寶廷 LIU, BAO-TING (CN)；王恩暉 WANG, EN-HUI (CN)；劉立生 LIU, LI-SHENG (CN)；崔豔雲 CUI, YAN-YUN (CN)

(74)代理人：陳俊銘

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：9 共 37 頁

(54)名稱

電機驅動電路、電機組件和應用設備

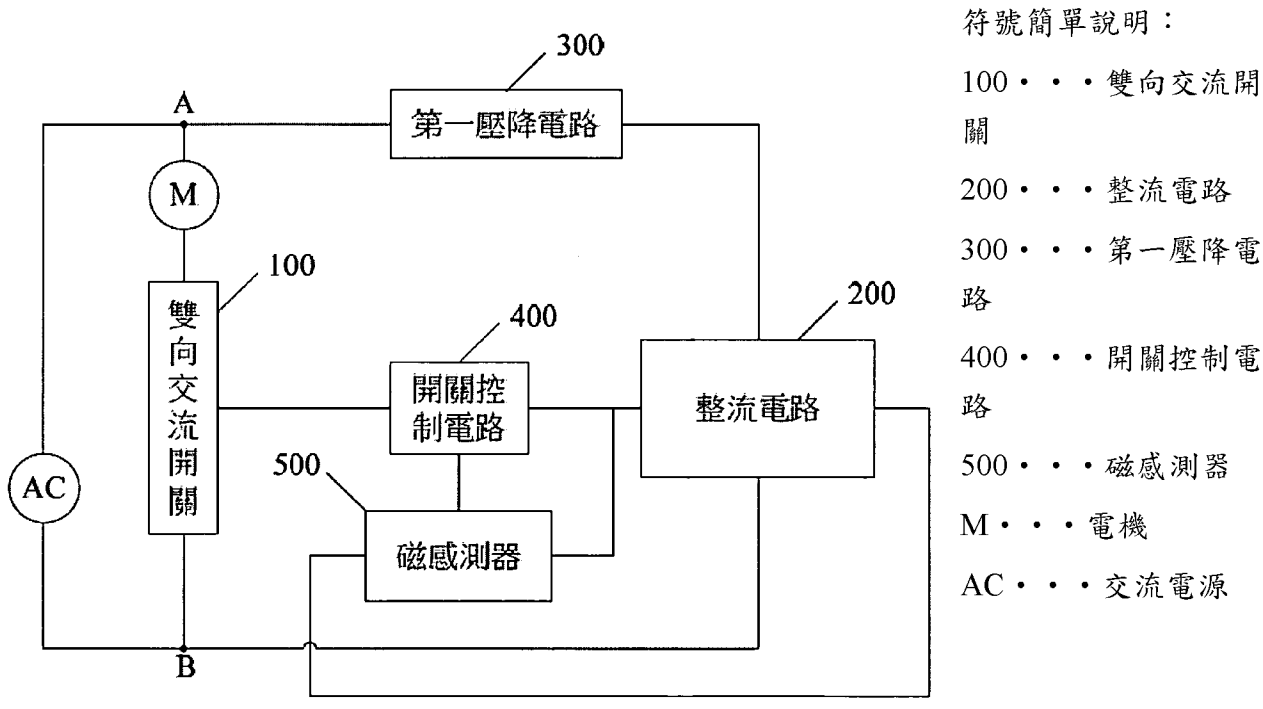
MOTOR DRIVING CIRCUIT, MOTOT COMPONENT, AND APPLICATION EQUIPMENT

(57)摘要

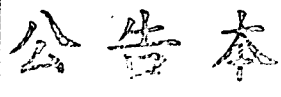
本新型提供一種電機驅動電路、電機組件和應用設備。該電機驅動電路包括：與電機串聯於外部交流電源兩端之間的雙向交流開關，該雙向交流開關連接於第一節點和第二節點之間；具有第一輸入端和第二輸入端的整流電路；連接在該整流電路的第一輸入端與該第一節點之間的第一壓降電路；連接在該雙向交流開關的控制端與該整流電路的輸出端之間的開關控制電路；磁感測器，該磁感測器的輸出端與該開關控制電路的控制端相連，該磁感測器用於檢測該電機的轉子的磁場並輸出相應的磁感應訊號。

A motor driving circuit, a motor component, and an application equipment are provided. The motor driving circuit includes a bidirectional AC switch, a rectifier circuit, a first voltage drop circuit, a switch control circuit, and a magnetic detector. The bidirectional AC switch and a stator winding are coupled to two terminals of an AC power supply in series. The bidirectional AC switch is coupled between a first terminal and a second terminal. The rectifier circuit includes a first input terminal and a second input terminal. The first voltage drop circuit is coupled between the first input terminal of the rectifier circuit and the first terminal. The switch control circuit is coupled between a control terminal of the bidirectional AC switch and an output terminal of the rectifier circuit. An output terminal of the magnetic detector is coupled to a control terminal of the switch control circuit. The magnetic detector is configured to detect a magnetic field of a rotor of the motor and output corresponding magnetic induction signal.

指定代表圖：



【圖1B】



申請日: 105.8.5

【新型摘要】

IPC分類:

H02K 19/02 (2006.01)

【中文新型名稱】 電機驅動電路、電機組件和應用設備 H02P 6/14 (2006.01)

【英文新型名稱】 MOTOR DRIVING CIRCUIT, MOTOT

COMPONENT, AND APPLICATION EQUIPMENT

【中文】

本新型提供一種電機驅動電路、電機組件和應用設備。該電機驅動電路包括：與電機串聯於外部交流電源兩端之間的雙向交流開關，該雙向交流開關連接於第一節點和第二節點之間；具有第一輸入端和第二輸入端的整流電路；連接在該整流電路的第一輸入端與該第一節點之間的第一壓降電路；連接在該雙向交流開關的控制端與該整流電路的輸出端之間的開關控制電路；磁感測器，該磁感測器的輸出端與該開關控制電路的控制端相連，該磁感測器用於檢測該電機的轉子的磁場並輸出相應的磁感應訊號。

【英文】

A motor driving circuit, a motor component, and an application equipment are provided. The motor driving circuit includes a bidirectional AC switch, a rectifier circuit, a first voltage drop circuit, a switch control circuit, and a magnetic detector. The bidirectional AC switch and a stator winding are coupled to two terminals of an AC power supply in series. The bidirectional AC switch is coupled between a first terminal and a second terminal. The rectifier circuit includes a first input terminal and a second input terminal. The first voltage drop circuit is coupled between the first

input terminal of the recitifier circuit and the first terminal. The switch control circuit is coupled between a control terminal of the bidirectional AC switch and an output terminal of the rectifer circuit. An output terminal of the magnetic detector is coupled to a control terminal of the switch control circuit. The magnetic detector is configured to detect a magnetic field of a rotor of the motor and ouput corresponding magnetic induction signal.

【指定代表圖】 第（1B）圖

【代表圖之符號簡單說明】

雙向交流開關	100
整流電路	200
第一壓降電路	300
開關控制電路	400
磁感測器	500
電機	M
交流電源	AC

【新型說明書】

【中文新型名稱】 電機驅動電路、電機組件和應用設備

【英文新型名稱】 MOTOR DRIVING CIRCUIT, MOTOT

COMPONENT, AND APPLICATION EQUIPMENT

【技術領域】

【0001】本新型涉及電機驅動技術領域，尤其涉及一種電機驅動電路、電機組件和應用設備。

【先前技術】

【0002】同步電動機是一種交流電動機，定子線圈由交流電源電供電；交流電電源在電動機的定子極處產生NS極變化的旋轉磁場，旋轉磁場吸引轉子旋轉，轉子轉速與所提供交流電電源的頻率相同。傳統的同步電機在起動過程中，定子的電磁體產生交變磁場，藉由該交變磁場拖動轉子發生偏擺振盪，如果轉子的偏擺振盪幅度不斷增加，最終可使轉子向某一方向的旋轉迅速加速至與定子的交變磁場同步。

【0003】由於交流電源起始通電的極性以及轉子的停止位置不固定，無法保證轉子每次起動都沿同一個方向定向旋轉。

【新型內容】

【0004】本新型實施例提供一種電機驅動電路、電機組件和應用設備，以實現應用該電機驅動電路的電機在起動時，能夠沿預設的方向旋轉。

【0005】為實現上述目的，本新型實施例提供如下技術方案：

【0006】一種電機驅動電路，包括：

【0007】與電機串聯於外部交流電源兩端之間的雙向交流開關，該雙向交流開關連接於第一節點和第二節點之間；

【0008】具有第一輸入端和第二輸入端的整流電路；

【0009】連接在該整流電路的第一輸入端與該第一節點之間的第一壓降電路；

【0010】連接在該雙向交流開關的控制端與該整流電路的輸出端之間的開關控制電路；

【0011】磁感測器，該磁感測器的輸出端與該開關控制電路的控制端相連，該磁感測器用於檢測該電機的轉子的磁場並輸出相應的磁感應訊號。

【0012】優選的，上述電機驅動電路中，該雙向交流開關有驅動電流時流過該第一壓降電路的電流大於該雙向交流開關截止時流過該第一壓降電路的電流。

【0013】優選的，上述電機驅動電路中，該雙向交流開關有驅動電流時流過該電機的電流大於該雙向交流開關截止時流過該電機的電流。

【0014】優選的，上述電機驅動電路中，還包括設置在該整流電路的第二輸入端與該第二節點之間的第二壓降電路。

【0015】優選的，上述電機驅動電路中，該開關控制電路被配置為，基於該磁感應訊號和該交流電源的極性控制該雙向交流開關的導通或截止。

【0016】優選的，上述電機驅動電路中，該開關控制電路被配置為，在該交流電源為正半週期且該轉子的磁場為第一極性、或者該交流電源為負半週期且該轉子的磁場為與該第一極性相反的第二極性時，使該雙向交流開關導通，當該交流電源為負半週期且該轉子的磁場為該第一極性，

或者該交流電源為正半週期且該轉子的磁場為第二極性時，使該雙向交流開關截止。

【0017】優選的，上述電機驅動電路中，該雙向交流開關導通狀態下，該開關控制電路至少在第一狀態和第二狀態間切換；

【0018】該第一狀態為：電流自該整流電路的較高電壓輸出端經開關控制電路流向該雙向交流開關的控制端；該第二狀態為：電流自該雙向交流開關的控制端經開關控制電路流向該整流電路的較低電壓輸出端。

【0019】優選的，上述電機驅動電路中，當該轉子的磁場極性為第一極性且該交流電源工作於正半週期時，該開關控制電路的工作狀態為第一狀態，當該轉子的磁場極性為與該第一極性相反的第二極性且該交流電源工作於負半週期時，該開關控制電路的工作狀態為第二狀態。

【0020】優選的，上述電機驅動電路中，該開關控制電路包括第一開關和第二開關；

【0021】該第一開關連接在第一電流通路中，該第一電流通路設置於該雙向交流開關的控制端與該整流電路的較高電壓輸出端之間；

【0022】該第二開關連接在第二電流通路中，該第二電流通路設置於該雙向交流開關的控制端與該整流電路的較低電壓輸出端之間。

【0023】優選的，上述電機驅動電路中，該磁感測器的電源輸入端與該整流電路的較高電壓輸出端相連，該磁感測器的接地端與該整流電路的較低電壓輸出端相連。

【0024】優選的，上述電機驅動電路中，該開關控制電路具有向該雙向交流開關的控制端流出電流的第一電流通路、及自該雙向交流開關的控制端流入電流的第二電流通路、以及連接在該第一電流通路和第二電流通路其中一個通路中的開關，該開關由該磁感應訊號控制，使得第一電

流通路和第二電流通路選擇性導通。

【0025】優選的，上述電機驅動電路中，該第一電流通路和第二電流通路其中另一個通路中不設開關。

【0026】優選的，上述電機驅動電路中，該開關控制電路的輸入端與該整流電路的較高電壓輸出端相連，輸出端與該雙向交流開關的控制端相連；

【0027】該磁感測器的電源輸入端與該整流電路的較高電壓輸出端相連，接地端與該整流電路的較低電壓輸出端相連，輸出端與該開關控制電路的控制端相連。

【0028】優選的，上述電機驅動電路中，當該交流電源工作在正半週期且該轉子的磁場極性為第二極性時或當該交流電源工作在負半週期且該轉子的磁場極性為第一極性時，該磁感測器的電源輸入端和接地端之間通路；

【0029】當該交流電源工作在負半週期且該轉子的磁場極性為第二極性時，該磁感測器的輸出端和接地端之間通路。

【0030】優選的，上述電機驅動電路中，該開關控制電路被配置為：

【0031】當該交流電源工作在正半週期且該轉子的磁場極性為第一極性時，該開關控制電路的輸入端和輸出端之間通路；

【0032】當該交流電源工作在負半週期且該轉子的磁場極性為第二極性時，該開關控制電路的輸出端和控制端之間通路。

【0033】優選的，上述電機驅動電路中，該電機與交流電源串聯於該第一節點和第二節點之間。

【0034】優選的，上述電機驅動電路中，該電機與該雙向交流開關串聯於該第一節點和第二節點之間。

【0035】一種電機組件，包括電機和上述任意一項該的電機驅動電路。

【0036】優選的，上述電機組件中，該電機包括定子及轉子，該定子包括定子鐵芯及纏繞於該定子鐵芯上的單相繞組。

【0037】一種具有上述任意一項該電機組件的應用設備。

【0038】優選的，上述應用設備為泵、風扇、家用電器或者車輛。

【0039】基於上述技術方案，本新型實施例提供的電機驅動電路本新型實施例的電機驅動電路中，該開關控制電路由控制端獲取該磁感測器檢測到的電機的轉子的磁場極性的磁感應訊號，至少基於該磁感應訊號控制該雙向交流開關的通斷，從而保證了應用該電機驅動電路的電機每次通電時沿固定方向啟動旋轉。

【圖式簡單說明】

【0040】為了更清楚地說明本新型實施例或現有技術中的技術方案，下面將對實施例或現有技術描述中所需要使用的附圖作簡單地介紹，顯而易見地，下面描述中的附圖僅是本新型的實施例，對於本領域普通技術人員來講，在不負出進步性勞動的前提下，還可以根據提供的附圖獲得其他的附圖。

【0041】圖1A為本申請實施例公開的一種電機驅動電路之結構示意圖；

【0042】圖1B為本申請另一實施例公開之一種電機驅動電路的結構示意圖；

【0043】圖2為本申請再一實施例公開之一種電機驅動電路的結構示意圖；

【0044】圖3為本申請實施例公開之一種開關控制電路的結構示意圖；

【0045】圖4為本申請另一實施例公開之一種開關控制電路的結構示意圖；

【0046】圖5A為本申請再一實施例公開之一種開關控制電路的結構示意圖；

【0047】圖5B為本申請又一實施例公開之一種開關控制電路的結構示意圖；

【0048】圖6為本申請實施例公開之電機驅動電路中的整流電路的結構示意圖；

【0049】圖7為本申請實施例公開之電機驅動電路中的磁感測器的結構示意圖；

【0050】圖8為本申請一個實施例所提供之電機組件中，電機的結構示意圖；

【0051】圖9A-圖9D分別為本申請實施例公開之一種電機驅動組件在不同電源極性和磁場極性的電流路徑示意圖。

【實施方式】

【0052】下面將結合本新型實施例中的附圖，對本新型實施例中的技術方案進行清楚、完整地描述，顯然，所描述的實施例僅是本新型一部分實施例，而不是全部的實施例。基於本新型中的實施例，本領域普通技術人員在沒有做出進步性勞動前提下所獲得的所有其他實施例，都屬於本新型保護的範圍。

【0053】在下面的描述中闡述了很多具體細節以便於充分理解本新型，但是本新型還可以採用其他不同於在此描述的其它方式來實施，本領域技術人員可以在不違背本新型內涵的情況下做類似推廣，因此本新型不

受下面公開的具體實施例的限制。

【0054】下面以該電機驅動電路應用於電機中為例，對本新型實施例所提供的電機驅動電路進行說明。

【0055】如圖 1A 和圖 1B 所示，本新型實施例提供了一種電機驅動電路，包括：

【0056】與電機 M 串聯於外部交流電源 AC 兩端之間的雙向交流開關 100，該雙向交流開關 100 可以是三端雙向可控矽開關 (TRIAC)，該雙向交流開關 100 連接於第一節點 A 和第二節點 B 之間。可選的例如圖 1A，該電機 M 與該交流電源 AC 串聯後設置於該第一節點 A 和第二節點 B 之間，或參見圖 1B 所示，該電機 M 與該雙向交流開關 100 串聯於該第一節點 A 和第二節點 B 之間；

【0057】具有第一輸入端和第二輸入端的整流電路 200，該整流電路 200 用於對該交流電源 AC 輸出的交流電轉化為直流電後輸出給後續電路；

【0058】連接在該整流電路 200 的第一輸入端與該第一節點 A 之間的第一壓降電路 300，其中，使用者可以依據自身需求設計該第一壓降電路 300 的結構，例如，該第一壓降電路 300 至少可以包括：第一壓降電阻 RA；

連接在該雙向交流開關 100 的控制端與該整流電路 200 的輸出端之間的開關控制電路 400；

【0059】磁感測器 500，該磁感測器 500 的輸出端與該開關控制電路 400 的控制端相連，該磁感測器 500 用於檢測該電機的轉子的磁場並輸出相應的磁感應訊號，以使得該開關控制電路 400 依據該磁感應訊號和該交流電源 AC 的當前極性控制該開關控制電路 400 的工作狀態，該磁感測

器 500 靠近電機 M 的轉子安裝以感知轉子的磁場變化。

【0060】在本申請上述實施例公開的技術方案中，該開關控制電路 400 至少依據該磁感應訊號控制該雙向交流開關的導通狀態，使用者可以依據自身需求設置相應的控制規則，以使得電機的起動方向受該磁感應訊號和該交流電源 AC 的控制，使得該電機 M 的轉子每次起動都沿同一個方向定向旋轉。

【0061】可以理解，雙向交流開關也可由其他類型的合適的開關實現，例如可以包括反向並聯的兩個矽控整流器，並設置相應的控制電路，依據該開關控制電路 400 的輸出訊號經該控制電路按照預定方式控制這兩個矽控整流器。也可包括由金屬氧化物半導體場效應電晶體、可控矽交直流轉換電路、三端雙向晶閘管、絕緣柵雙極型電晶體、雙極結晶體管、半導體閘流管、光耦組件中的一種或多種組成的能讓電流雙向流過的電子開關。例如，兩個金屬氧化物半導體場效應電晶體可組成可控雙向交流開關；兩個可控矽交直流轉換電路可組成可控雙向交流開關；兩個絕緣柵雙極型電晶體可組成可控雙向交流開關；兩個雙極結晶體管可組成可控雙向交流開關。

【0062】在本申請實施例公開的技術方案中，該雙向交流開關 100 的控制端的驅動電流的大小受該第一壓降電路 300 所產生的壓降大小的控制，在一個實施例中，該第一壓降電路 300 設置於該整流電路 200 的第一輸入端與第一節點 A 之間，該電機驅動電路所需的壓降全部由該第一壓降電路 300 提供，對於需要高壓降的應用，該第一壓降電路 300 的等效阻值非常大。由於在該電機驅動電路工作時，流經該雙向交流開關 100 的驅動電流會流過該第一壓降電路 300，因此會使得該雙向交流開關 100 控制端的驅動電流值很小，即在選取該雙向交流開關 100 時，

需選擇驅動電流值很小的類型的雙向交流開關 100，但是，滿足這種條件的雙向交流開關對製作工藝的要求相當高，直接導致能夠響應低驅動電流的雙向交流開關的製作成本較高。另一方面，驅動電流小的雙向交流開關能夠經受的負載電流也相應較小，無法滿足要求大負載電流雙向交流開關的應用。針對於此，上述電機驅動電路被配置為：該雙向交流開關 100 有驅動電流時流過該第一壓降電路 300 的電流大於該雙向交流開關 100 截止時流過該第一壓降電路 300 的電流；和/或，該雙向交流開關 100 有驅動電流時流過該電機 M 的電流大於該雙向交流開關 100 截止時流過該電機的電流。本申請還公開了一種上述配置方案的具體實現方式，參見圖 2，本申請另一實施例公開的該電機驅動電路中，還可以包括第二壓降電路 600，該第二壓降電路 600 設置在該整流電路 200 的第二輸入端與該第二節點 B 之間。與該第一壓降電路 300 類似，該第二壓降電路 600 可以至少包括第二壓降電阻 R_B 。此時，該第一壓降電路 300 的等效阻值可適當減小，增大該雙向交流開關 100 的驅動電流，由此，在選擇該雙向交流開關 100 可選擇驅動電流和負載電流較大的雙向交流開關，因此降低了電路設計成本。其中，該第一壓降電路 300 和第二壓降電路 600 等效電阻的阻值的大小，可以依據用戶需求自行分配，只要能夠保證該第一壓降電路 300 和第二壓降電路 600 能夠為該電機驅動電路提供合適的壓降值即可。

【0063】在本申請上述實施例公開的技術方案中，該開關控制電路 400 被配置為，基於該磁感應訊號和該交流電源的極性控制該雙向交流開關 100 的導通或截止，其具體的控制規則可為：在該交流電源 AC 處於正半週期且該電機轉子的磁場為第一極性、或者該交流電源為負半週期且該轉子的磁場為與該第一極性相反的第二極性時，使該雙向交流開關導

通，當該交流電源為負半週期且轉子為該第一極性，或者該交流電源為正半週期且該轉子為第二極性時，使該雙向交流開關截止。其中，用戶可以依據所需的轉子的起動方向，選擇何種磁場的磁場極性為第一極性、何種磁場的磁場極性為第二極性。

【0064】在本申請上述實施例公開的方案中，該開關控制電路 400 可以配置有兩種工作狀態，即第一狀態和第二狀態，當該雙向交流開關 100 導通時，該開關控制電路 400 至少在該第一狀態和第二狀態之間進行切換，其中，該第一狀態為：電流自該整流電路 200 的較高電壓輸出端經該開關控制電路 400 流向該雙向交流開關 100 的控制端；該第二狀態為：電流自該雙向交流開關 100 的控制端經該開關控制電路 400 流向該整流電路 200 的較低電壓輸出端。具體的，當該雙向交流開關 100 處於不同的導通條件時，該開關控制電路 400 切換至不同的狀態，例如：如果當該雙向交流開關 100 的導通時刻為：該轉子的磁場極性為第一極性且該交流電源工作於正半週期，則該開關控制電路 400 的工作狀態為第一狀態，當該雙向交流開關 100 的導通時刻為：該轉子的磁場極性為與該第一極性相反的第二極性且該交流電源工作於負半週期，則該開關控制電路的工作狀態為第二狀態。

【0065】值得說明的是，交流電源為正半週期且外部磁場為第一極性，或者交流電源為負半週期且外部磁場為第二極性時，該雙向交流開關 100 的控制端流過電流包括上述兩種情況（第一狀態和第二狀態）整個持續時間段內雙向交流開關 100 的控制端處都有電流流過的情形，也包括上述兩種情況下僅部分時間段內該雙向交流開關 100 的控制端處有電流流過的情形。

【0066】值得說明的是，本新型實施例中，開關控制電路 400 在第一狀

態和第二狀態間切換運行時，並不限於其中一個狀態結束後立即切換為另一個狀態的情形，還包括其中一個狀態結束後間隔一定時間再切換為另一個狀態的情形。在一個較佳的應用實例中，兩個狀態切換的間隔時間內該開關控制電路 400 與該雙向交流開關 100 之間無電流交互。在上述實施例的基礎上中，該開關控制電路 400 的結構可以包括：

【0067】第一開關 K1 和第二開關 K2；

【0068】該第一開關 K1 連接在第一電流通路中，用於依據該轉子的磁場極性和該交流電源的極性控制該第一電流通路的通斷，該第一電流通路設置於該雙向交流開關 100 的控制端與該整流電路 200 的較高電壓輸出端之間；

【0069】該第二開關 K2 連接在第二電流通路中，用於依據該轉子的磁場極性和該交流電源的極性控制該第二電流通路的通斷，該第二電流通路設置於該雙向交流開關 100 的控制端與該整流電路 200 的較低電壓輸出端之間。

【0070】該第一電流通路和第二電流通路在該磁感應訊號的控制下選擇性地交替導通，實現了該開關控制電路 400 在第一狀態和第二狀態之間的切換。較佳的，該第一開關 K1 可以為三極管，該第二開關 K2 可以為三極管或二極體，本新型對此並不做限定，視情況而定。

【0071】具體的，在本新型的一個實施例中，如圖 3 所示，該第一開關 K1 和第二開關 K2 為一對互補的半導體開關。該第一開關 K1 為低電平導通，該第二開關 K2 為高電平導通，其中，該第一開關 K1 設置於該第一電流通路中，該第二開關 K2 設置於該第二電流通路中，該第一開關 K1 和該第二開關 K2 兩個開關的控制端均連接該磁感測器 500 的輸出端，第一開關 K1 的電流輸入端接整流電路 200 的較高電壓輸出端，

該第一開關 K1 的電流輸出端與第二開關 K2 的電流輸入端連接，第二開關 K2 的電流輸出端接該整流電路 200 的較低電壓輸出端。若該磁感測器 500 的輸出端輸出的磁感應訊號是低電平，第一開關 K1 導通，第二開關 K2 斷開，該電機驅動電路中的電流該整流電路 200 的較高電壓輸出端流出，經該第一開關 K1 流入該雙向交流開關 100 的控制端，若該磁感測器 500 的輸出端輸出的磁感應訊號是高電平時，第二開關 K2 導通，第一開關 K1 斷開，負載電流自該雙向交流開關 100 的控制端流經該第二開關 K2 至該整流電路 200 的較低電壓輸出端。圖 3 的實例中第一開關 K1 為正通道金屬氧化物半導體場效應電晶體(P 型 MOSFET)，第二開關 K2 為負通道金屬氧化物半導體場效應電晶體(N 型 MOSFET)。可以理解的是，在其他實施例中，第一開關 K1 和第二開關 K2 也可以是其他類型的半導體開關，例如可以是結型場效應電晶體 (JFET) 或金屬半導體場效應管 (MESFET) 等其他場效應電晶體。

【0072】在本新型的另一個實施例中，如圖 4 所示，該第一開關 K1 為高電平導通的開關，該第二開關 K2 為單嚮導通二極體，第一開關 K1 的控制端和第二開關 K2 的陰極連接磁感測器 500 的輸出端。第一開關 K1 的電流輸入端連接該整流電路 200 較高電壓輸出端，第一開關 K1 的電流輸出端和第二開關 K2 的陽極與該雙向交流開關 100 的控制端均連接。其中，該第一開關 K1 連接在第一電流通路中，該第二開關 K2 與該磁感測器 500 連接在第二電流通路中，若該磁感測器 500 的輸出端輸出的磁感應訊號為高電平時，第一開關 K1 導通，第二開關 K2 斷開，該電機驅動電路中的電流該整流電路 200 的較高電壓輸出端流出，經該第一開關 K1 流入該雙向交流開關 100 的控制端，若該磁感測器 500 輸出端輸出的磁感應訊號為低電平時，第二開關 K2 導通，第一開關 K1

斷開，該電機驅動電路中的電流由該雙向交流開關 100 的控制端依次流經該第二開關 K2、磁感測器 500 後流入該整流電路 200 的較低電壓輸出端。可以理解，在本新型的其他實施例中，該第一開關 K1 和該第二開關 K2 還可以為其他結構，本新型對此並不做限定，具體視情況而定。

【0073】在本新型的另一個實施例中，該開關控制電路 400 包括：向該雙向交流開關的控制端流出電流的第一電流通路、及自該雙向交流開關的控制端流入電流的第二電流通路、以及連接在該第一電流通路和第二電流通路其中一個通路中的開關，該開關由該磁感應訊號控制，使得第一電流通路和第二電流通路選擇性導通。較佳的，該第一電流通路和第二電流通路其中另一個通路中不設開關。

【0074】作為一種具體實現，如圖 5A 所示，該開關控制電路 400 包括：相互並聯的單嚮導通開關 D1 和電阻 R1，該單嚮導通開關 D1 的電流輸入端與該磁感測器 500 的輸出端相連，電流輸出端與該雙向交流開關 100 的控制端相連；磁感測器 500 和單嚮導通開關 D1 連接在由該整流電路 200 的較高電壓輸出端向該雙向交流開關 100 的控制端方嚮導通的電流通路中，該磁感測器 500 和電阻 R1 設置在由該雙向交流開關 100 的控制端向該整流電路 200 的較低電壓輸出端方嚮導通的電流通路中。單嚮導通開關 D1 在該磁感應訊號為高電平時導通，此時該電機驅動電路中的電流由該整流電路 200 的較高電壓輸出端依次經過該磁感測器 500 和單嚮導通開關 D1 流入該雙向交流開關 100 的控制端，當該磁感應訊號為低電平時，該單嚮導通開關 D1 斷開，該電機驅動電路中的電流由該雙向交流開關 100 的控制端流出，依次經過該電阻 R1 和磁感測器 500 流入該整流電路 200 的較低電壓輸出端。

【0075】在另一種具體實現中，如圖 5B 所示，該開關控制電路 400 包

括反向串聯於磁感測器 500 的輸出端和雙向交流開關的控制端之間的二極體 D2 和 D3、與串聯的二極體 D2 和 D3 整體並聯的電阻 R2、以及連接於二極體 D2 和 D3 的公共端與整流電路 200 的較高電壓輸出端之間的電阻 R3，其中，二極體 D2 的陰極與磁感測器 500 的輸出端連接。二極體 D2 由磁感應訊號控制。在磁感應訊號為高電平時二極體 D2 截止，該電機驅動電路中的電流由該整流電路 200 較高電壓輸出端輸出後依次流經電阻 R3 和二極體 D3 後，流入該雙向交流開關 100 的控制端，當該磁感應訊號為低電平時，該電機驅動電路中的電流由該雙向交流開關 100 的控制端輸出依次流經該電阻 R2 和磁感測器 500 後流入該整流電路 200 的較低電壓輸出端。

【0076】在上述實施例的基礎上，在本新型的一個實施例中，參見圖 1A 或圖 1B，該開關控制電路 400 的輸入端與該整流電路 200 的較高電壓輸出端相連，輸出端與該雙向交流開關 100 的控制端相連；該磁感測器 500 的電源輸入端與該整流電路 200 的較高電壓輸出端直接或間接相連，接地端與該整流電路 200 的較低電壓輸出端相連，輸出端與該開關控制電路 400 的控制端相連。該電機驅動電路被配置為：當該交流電源工作在正半週期且該轉子的磁場極性為第二極性時，該磁感測器 500 的輸出端的輸出阻止第一電流通路和第二電流通路的形成，電源輸入端和接地端之間通路，該電機驅動電路中的電流由依次流經第一壓降電路 300、整流電路 200 第一輸入端、整流電路 200 較高電壓輸出端、磁感測器 500 電源輸入端、磁感測器 500 接地端、整流電路 200 較低電壓輸出端、整流電路 200 第二輸入端、第二壓降電路 600（當存在該第二壓降電路時）後到達第一節點 B；當該交流電源工作在負半週期且該轉子的磁場極性為第一極性時，該磁感測器 500 的輸出端的輸出阻止第一電

流通路和第二電流通路的形成，電源輸入端和接地端之間通路，該電機驅動電路中的電流由依次流經第二壓降電路 600（當存在該第二壓降電路時）、整流電路 200 第二輸入端、整流電路 200 較低電壓輸出端、磁感測器 500 接地端、磁感測器 500 電源輸入端、整流電路 200 較高電壓輸出端、整流電路 200 第一輸入端、第一壓降電路 300 後到達第一節點 A；當該交流電源工作在負半週期且該轉子的磁場極性為第二極性時，該磁感測器 500 的輸出端和接地端之間通路，此時該電機驅動電路中的電流由依次流經雙向交流開關 100 輸入端、雙向交流開關 100 輸出端、開關控制電路 400 輸出端、開關控制電路 400 控制端、磁感測器 500 輸出端、磁感測器 500 接地端、整流電路 200 較低電壓輸出端、整流電路 200 第一輸入端、第一壓降電路 300 後到達第一節點 A。值得說明的是，本新型中所提的兩個端子之間“通路”指有兩個端子之間有電流流過，但不應狹隘理解為兩個端子被短路。

【0077】在上述實施例的基礎上，在本新型的一個實施例中，該開關控制電路被配置為：

【0078】當該交流電源工作在正半週期且該轉子的磁場極性為第一極性時，該開關控制電路的輸入端和輸出端之間通路，此時，該電機驅動電路中的電流由依次流經第一壓降電路 300、整流電路 200 第一輸入端、整流電路 200 較高電壓輸出端、開關控制電路 400 輸入端、開關控制電路 400 輸出端、雙向交流開關 100 控制端、雙向交流開關 100 第一端到達第二節點 B；當該交流電源工作在負半週期且該轉子的磁場極性為第二極性時，該開關控制電路 400 的輸出端和控制端之間通路。

【0079】在上述實施例的基礎上，在本新型的一個實施例中，該磁感測器 500 由第一電源供電，該開關控制電路 400 由與該第一電源不同的第

二電源供電。需要說明的是，在本新型實施例中，該第二電源可以為幅值變化的電源，也可以為幅值不變的直流電源，其中，該第二電源為幅值變化的電源時，較佳的為幅值變化的直流電源，本新型對此並不做限定，具體視情況而定。

【0080】在上述實施例的基礎上，在本新型的一個實施例中，該第一電源為幅值穩定不變的直流電源，以保證為該磁感測器 500 提供穩定的驅動訊號，使得該磁感測器 500 穩定工作。

【0081】在上述實施例的基礎上，在本新型的一個優選實施例中，該第一電源的輸出電壓的平均值小於該第二電源輸出電壓的平均值，需要說明的是，採用功耗較小的電源給磁感測器 500 供電，可以降低該電機驅動電路的功耗，採用功耗較大的電源給開關控制電路 400 供電可以使該雙向交流開關 100 的控制端獲得較高的電流，以保證該電機驅動電路具有足夠的驅動能力。

【0082】在上述實施例的基礎上，在本新型的一個優選實施例中，該電機驅動電路還包括：位於該整流電路 200 與該磁感測器 500 之間的電壓調節電路，本實施例中，整流電路 200 可作為第二電源，電壓調節電路可作為第一電源，該電壓調節電路用於將該整流電路 200 輸出的第一電壓調節為第二電壓，其中，該第二電壓為該磁感測器 500 的供電電壓，該第一電壓為該開關控制電路 400 的供電電壓，且該第一電壓的平均值大於該第二電壓的平均值，以降低該電機驅動電路的功耗，同時保證該電機驅動電路具有足夠的驅動能力。

【0083】在本新型的一個具體實施例中，該整流電路 200 包括：全波整流橋以及與該全波整流橋的輸出連接的穩壓單元，其中，該全波整流橋用於將該交流電源 AC 輸出的交流電轉換成直流電，該穩壓單元用於將

該全波整流橋輸出的直流訊號穩定在預設值範圍內。

【0084】圖 6 示出了整流電路 200 的一種具體電路，其中，穩壓單元包括連接於全波整流橋的兩個輸出端之間的穩壓二極體 DZ，該全波整流橋包括：串聯的第一二極體 211 和第二二極體 212 以及串聯的第三二極體 213 和第四二極體 214；該第一二極體 211 和該第二二極體 212 的公共端與該第一壓降電路 300 相連；當該電機驅動電路中包含該第二壓降電路 600 時該第三二極體 213 和該第四二極體 214 的公共端與該第二壓降電路 600 相連，當該電機驅動電路中不包含該第二壓降電路 600 時該第三二極體 213 和該第四二極體 214 的公共端與該第二節點 B 相連。

【0085】其中，該第一二極體 211 的輸入端與該第三二極體 213 的輸入端電連接形成全波整流橋的較低電壓輸出端，該第二二極體 212 的輸出端與該第四二極體 214 的輸出端電連接形成全波整流橋的較高電壓輸出端，穩壓二極體 DZ 連接於該第二二極體 212 和第四二極體 214 的公共端與該第一二極體 211 和該第三二極體 213 的公共端之間。需要說明的是，在本新型實施例中，該開關控制電路 400 的輸入端與全波整流橋的較高電壓輸出端電連接。

【0086】在上述任意實施例的基礎上，在本新型的一個實施例中，如圖 7 所示，該磁感測器 500 包括：磁場檢測元件 510，用於檢測外部磁場並將其轉換成電訊號；訊號處理單元 520，用於對該電訊號進行放大去干擾；以及類比數位轉換單元 530，用於將經過放大去干擾後的電訊號轉換為該磁感應訊號，對於僅需要識別外部磁場的磁場極性的應用而言，該磁感應訊號可以為開關型數位訊號。磁場檢測元件 510 較佳的可以是霍爾板。

【0087】在上述任意實施例的基礎上，在本新型的一個實施例中，該整

流電路、輸出控制電路和霍爾感測器中的一個或多個可集成在同一積體電路中。

【0088】本新型實施例還提供了一種電機組件，該電機組件包括：電機和如上述任意該的電機驅動電路。

【0089】在上述實施例的基礎上，在本新型的一個具體實施例中，該電機為同步電機，可以理解，本新型的電機驅動電路不僅適用於同步電機，也適用於其他類型的永磁電機如直流無刷電機。如圖 8 所示，該同步電機包括定子和可相對定子旋轉的轉子 11。定子具有定子鐵芯 12 及繞設於定子鐵芯 12 上的定子繞組 16。定子鐵芯 12 可由純鐵、鑄鐵、鑄鋼、電工鋼、矽鋼等軟磁材料製成。轉子 11 具有永磁鐵，定子繞組 16 與交流電源串聯時轉子 11 在穩態階段以 $60f/p$ 圈/分鐘的轉速恒速運行，其中 f 是該交流電源的頻率， p 是轉子的極對數。本實施例中，定子鐵芯 12 具有兩相對的極部 14。每一極部具有極弧面 15，轉子 11 的外表面與極弧面 15 相對，兩者之間形成基本均勻氣隙。本申請所稱基本均勻的氣隙，是指定子與轉子之間大部分形成均勻氣隙，只有較少部分為非均勻氣隙。優選的，定子極部的極弧面 15 上設內凹的起動槽 17，極弧面 15 上除起動槽 17 以外的部分則與轉子同心。上述配置可形成不均勻磁場，保證轉子在靜止時其極軸 S1 相對於定子極部的中心軸 S2 傾斜一個角度，允許電機在電機驅動電路的作用下每次通電時轉子可以具有起動轉矩。其中轉子的極軸 S1 指轉子兩個極性不同的磁極之間的分界線，定子極部 14 的中心軸 S2 指經過定子兩個極部 14 中心的連線。本實施例中，定子和轉子均具有兩個磁極。可以理解的，在更多實施例中，定子和轉子的磁極數也可以不相等，且具有更多磁極，例如四個、六個等。

【0090】本新型一個較佳實施例中，開關控制電路 400 中第一開關 K1 的電流輸入端連接全波整流橋的較高電壓輸出端，第二開關 K2 的電流輸出端藉由磁感測器 500 連接全波整流橋的較低的電壓輸出端。當交流電源 AC 輸出的訊號位於正半週期且該磁感測器 500 輸出低電平時，開關控制電路 400 中第一開關 K1 導通而第二開關 K2 斷開，此時，參見圖 9A，驅動電流依次流過交流電源、電機、第一壓降電路、全波整流橋的第二二極體 212 輸出端、開關控制電路 400 的第一開關 K1，流向雙向交流開關 100 回到交流電源，該驅動電流只流過第一壓降電路 300，藉由降低第一壓降電路 300 的等效電阻值可以獲得更大的驅動電流。雙向交流開關 100 導通後，其他電路被短路停止輸出，而雙向交流開關 100 由於流過其兩個陽極之間的負載電流足夠大（高於其維持電流），在控制端與其第一陽極間無驅動電流的情況下，仍保持導通。當交流電源輸出的訊號位於負半週期且該磁感測器 500 輸出高電平時，開關控制電路 400 中第一開關 K1 斷開而第二開關 K2 導通，參見圖 9B，驅動電流從交流電源流出，自雙向交流開關 100 流入開關控制電路 400，經開關控制電路 400 的第二開關 K2、全波整流橋的較低電壓輸出端和第一二極體 211、第一壓降電路 300 回到交流電源。同樣的，雙向交流開關 100 導通後，其他電路因被短路而停止輸出，雙向交流開關 100 則可保持導通。當交流電源輸出的訊號位於正半週期且該磁感測器 500 輸出高電平，或者交流電源輸出的訊號位於負半週期且該磁感測器 500 輸出低電平，開關控制電路 400 中第一開關 K1 和第二開關 K2 均不能導通，雙向交流開關 100 因無驅動電流而截止，參見圖 9C 和圖 9D，電流流過電機、整流電路 200、磁感測器 500，且流過第一壓降電路 300 和第二壓降電路 600，此電流小於雙向交流開關有驅動電流時流過電機和第一

壓降電路 300 的電流。由此，該開關控制電路 400 可基於交流電源的極性變化和磁感應訊號，使該雙向交流開關 100 以預定方式在導通與截止狀態之間切換，進而控制定子繞組 16 的通電方式，使定子產生的變化磁場配合轉子的磁場位置，只沿單個方向拖動轉子旋轉，從而保證電機每次通電時轉子具有固定的旋轉方向。

【0091】綜上所述可知，本新型實施例所提供的電機驅動電路，包括雙向交流開關 100、整流電路 200、第一壓降電路 300、開關控制電路 400、磁感測器 500 和第二壓降電路 600，其中，該磁感測器 500 用於檢測外部磁場並相應輸出磁感應訊號，該開關控制電路 400 用於至少基於該磁感應訊號，使該開關控制電路 400 至少在該第一狀態和第二狀態之間進行切換，保證該電機組件中電機的轉子在該電機每次啟動時都沿同一方向旋轉。

【0092】本新型實施例中的電機組件可以用於但不限於泵、風扇、家用電器、車輛等設備中，該家用電器例如可以是洗衣機、洗碗機、抽油煙機、排氣扇等。

【0093】需要說明的是，雖然本新型實施例是以該電機驅動電路應用於電機中為例進行說明的，但本新型實施例所提供的電機驅動電路的應用領域並不限於此。

【0094】本說明書中各個部分採用遞進的方式描述，每個部分重點說明的都是與其他部分的不同之處，各個部分之間相同相似部分互相參見即可。

【0095】需要說明的是，在本文中，諸如第一和第二等之類的關係術語僅用來將一個實體或者操作與另一個實體或操作區分開來，而不一定要求或者暗示這些實體或操作之間存在任何這種實際的關係或者順序。而

且，術語“包括”、“包含”或者其任何其他變體意在涵蓋非排他性的包含，從而使得包括一系列要素的過程、方法、物品或者設備不僅包括那些要素，而且還包括沒有明確列出的其他要素，或者是還包括為這種過程、方法、物品或者設備所固有的要素。在沒有更多限制的情況下，由語句“包括一個……”限定的要素，並不排除在包括所述要素的過程、方法、物品或者設備中還存在另外的相同要素。

【0096】對所公開的實施例的上述說明，使本領域專業技術人員能夠實現或使用本新型。對這些實施例的多種修改對本領域的專業技術人員來說將是顯而易見的，本文中所定義的一般原理可以在不脫離本新型的精神或範圍的情況下，在其它實施例中實現。因此，本新型將不會被限制於本文所示的實施例，而是要符合與本文所公開的原理和新穎特點相一致的最寬的範圍。

【符號說明】

【0097】雙向交流開關	100
【0098】整流電路	200
【0099】第一壓降電路	300
【0100】開關控制電路	400
【0101】磁感測器	500
【0102】電機	M
【0103】交流電源	AC
【0104】第二壓降電路	600
【0105】第一開關	K1
【0106】第二開關	K2

【0107】單嚮導通開關	D1
【0108】電阻	R1, R2, R3
【0109】二極體	D2, D3
【0110】穩壓二極體	DZ
【0111】第一二極體	211
【0112】第二二極體	212
【0113】第三二極體	213
【0114】第四二極體	214
【0115】磁場檢測元件	510
【0116】訊號處理單元	520
【0117】類比數位轉換單元	530
【0118】轉子	11
【0119】定子鐵芯	12
【0120】定子繞組	16
【0121】極部	14
【0122】極弧面	15
【0123】起動槽	17
【0124】極軸	S1
【0125】中心軸	S2

【新型申請專利範圍】

【第1項】一種電機驅動電路，包括：

與電機串聯於外部交流電源兩端之間的雙向交流開關，該雙向交流開關連接於第一節點和第二節點之間；

具有第一輸入端和第二輸入端的整流電路；

連接在該整流電路的第一輸入端與該第一節點之間的第一壓降電路；

連接在該雙向交流開關的控制端與該整流電路的輸出端之間的開關控制電路；

磁感測器，該磁感測器的輸出端與該開關控制電路的控制端相連，該磁感測器用於檢測該電機的轉子的磁場並輸出相應的磁感應訊號。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之電機驅動電路，其中，該雙向交流開關有驅動電流時流過該第一壓降電路的電流大於該雙向交流開關截止時流過該第一壓降電路的電流。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述之電機驅動電路，其中，該雙向交流開關有驅動電流時流過該電機的電流大於該雙向交流開關截止時流過該電機的電流。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述之電機驅動電路，還包括設置在該整流電路的第二輸入端與該第二節點之間的第二壓降電路。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述之電機驅動電路，其中，該開關控制電路被配置為，基於該磁感應訊號和該交流電源的極性控制該雙向交流開關的導通或截止。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述之電機驅動電路，其中，該開關控制電路被配置為，在該交流電源為正半週期且該轉子的磁場為第一極性、或者該交流電源為負半週期且該轉子的磁場為與該第一極性相反的第

二極性時，使該雙向交流開關導通，當該交流電源為負半週期且該轉子的磁場為該第一極性，或者該交流電源為正半週期且該轉子的磁場為該第二極性時，使該雙向交流開關截止。

【第7項】如申請專利範圍第1項所述之電機驅動電路，其中，該雙向交流開關導通狀態下，該開關控制電路至少在第一狀態和第二狀態間切換；

該第一狀態為：電流自該整流電路的較高電壓輸出端經開關控制電路流向該雙向交流開關的控制端；該第二狀態為：電流自該雙向交流開關的控制端經開關控制電路流向該整流電路的較低電壓輸出端。

【第8項】如申請專利範圍第7項所述之電機驅動電路，其中，當該轉子的磁場極性為第一極性且該交流電源工作於正半週期時，該開關控制電路的工作狀態為第一狀態，當該轉子的磁場極性為與該第一極性相反的第二極性且該交流電源工作於負半週期時，該開關控制電路的工作狀態為第二狀態。

【第9項】如申請專利範圍第1項所述之電機驅動電路，其中，該開關控制電路包括第一開關和第二開關；

該第一開關連接在第一電流通路中，該第一電流通路設置於該雙向交流開關的控制端與該整流電路的較高電壓輸出端之間；

該第二開關連接在第二電流通路中，該第二電流通路設置於該雙向交流開關的控制端與該整流電路的較低電壓輸出端之間。

【第10項】如申請專利範圍第1項所述之電機驅動電路，其中，該磁感測器的電源輸入端與該整流電路的較高電壓輸出端相連，該磁感測器的接地端與該整流電路的較低電壓輸出端相連。

【第11項】如申請專利範圍第1項所述之電機驅動電路，其中，該開關控制電路具有向該雙向交流開關的控制端流出電流的第一電流通路、及自該雙向交流開關的控制端流入電流的第二電流通路、以及連接在該第一電流通路和第二電流通路其中一個通路中的開關，該開關由該磁感應訊號控制，使得第一電流通路和第二電流通路選擇性導通。

【第12項】如申請專利範圍第11項所述之電機驅動電路，其中，該第一電流通路和第二電流通路其中另一個通路中不設開關。

【第13項】如申請專利範圍第1項所述之電機驅動電路，其中，該開關控制電路的輸入端與該整流電路的較高電壓輸出端相連，輸出端與該雙向交流開關的控制端相連；

該磁感測器的電源輸入端與該整流電路的較高電壓輸出端相連，接地端與該整流電路的較低電壓輸出端相連，輸出端與該開關控制電路的控制端相連。

【第14項】如申請專利範圍第13項所述之電機驅動電路，其中，

當該交流電源工作在正半週期且該轉子的磁場極性為第二極性時或當該交流電源工作在負半週期且該轉子的磁場極性為第一極性時，該磁感測器的電源輸入端和接地端之間通路；

當該交流電源工作在負半週期且該轉子的磁場極性為第二極性時，該磁感測器的輸出端和接地端之間通路。

【第15項】如申請專利範圍第13項所述之電機驅動電路，其中，該開關控制電路被配置為：

當該交流電源工作在正半週期且該轉子的磁場極性為第一極性時，該開關控制電路的輸入端和輸出端之間通路；

當該交流電源工作在負半週期且該轉子的磁場極性為第二極性時，該開關控制電路的輸出端和控制端之間通路。

【第16項】如申請專利範圍第1項所述之電機驅動電路，其中，該電機與交流電源串聯於該第一節點和第二節點之間。

【第17項】如申請專利範圍第1項所述之電機驅動電路，其中，該電機與該雙向交流開關串聯於該第一節點和第二節點之間。

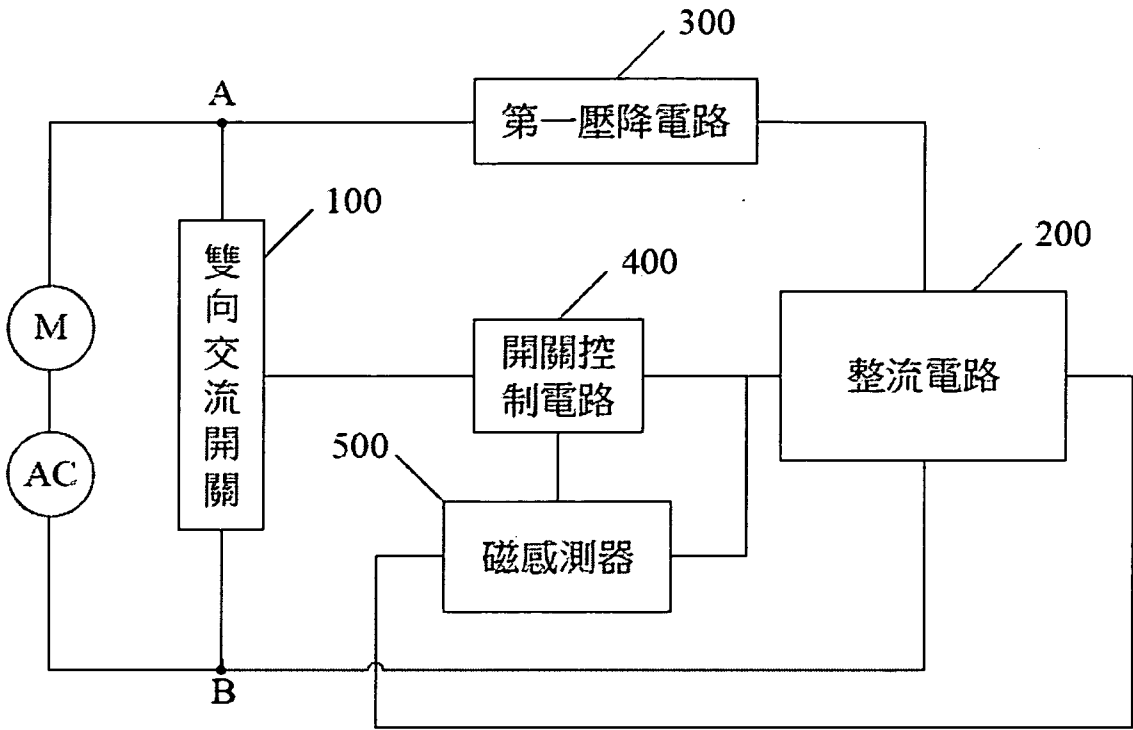
【第18項】一種電機組件，其改良在於，包括電機和如申請專利範圍1至17任意一項所述之電機驅動電路。

【第19項】如申請專利範圍第18項所述之電機組件，其中，該電機包括定子及轉子，該定子包括定子鐵芯及纏繞於該定子鐵芯上的單相繞組。

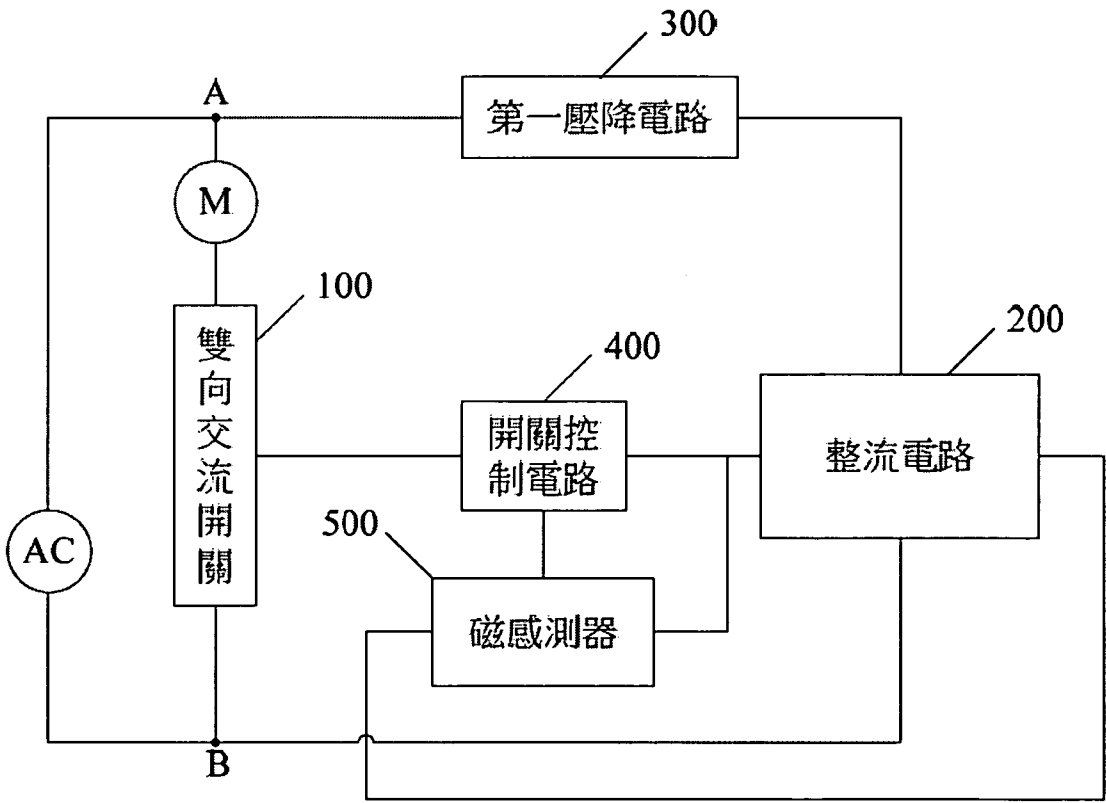
【第20項】一種具有如申請專利範圍18至19任意一項所述之電機組件的應用設備。

【第21項】如申請專利範圍第20項所述之應用設備，其中，該應用設備為泵、風扇、家用電器或者車輛。

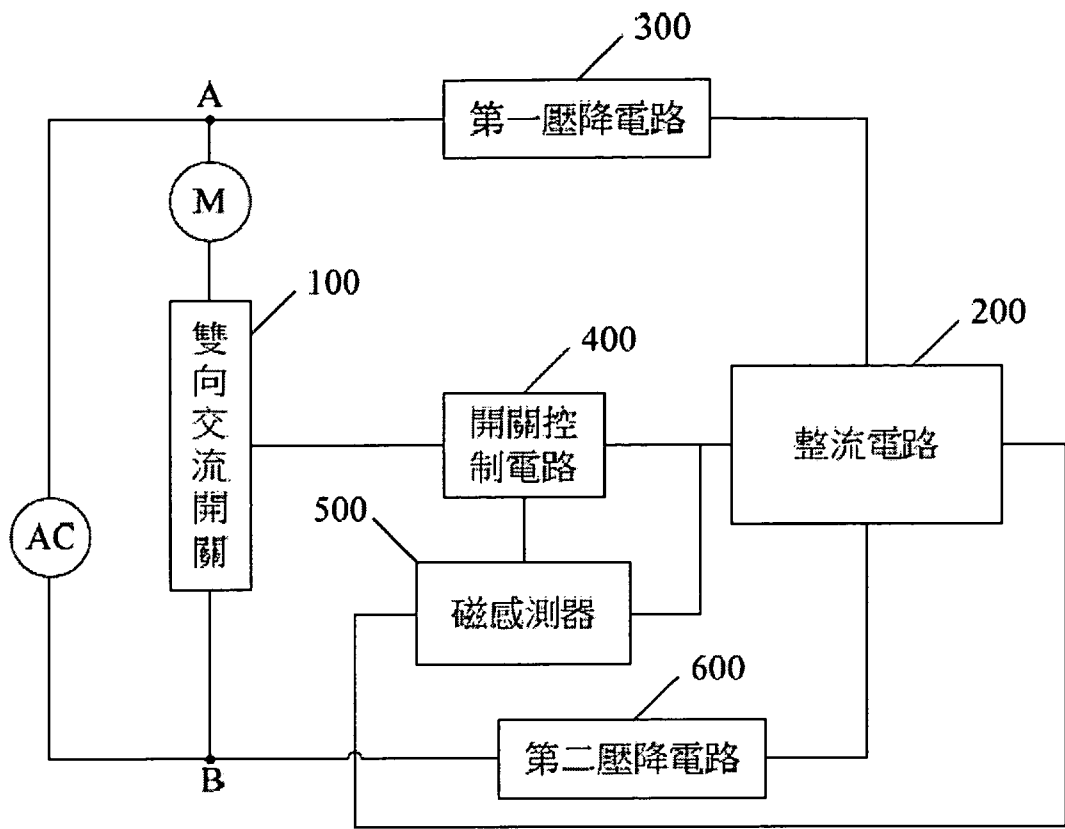
【新型圖式】



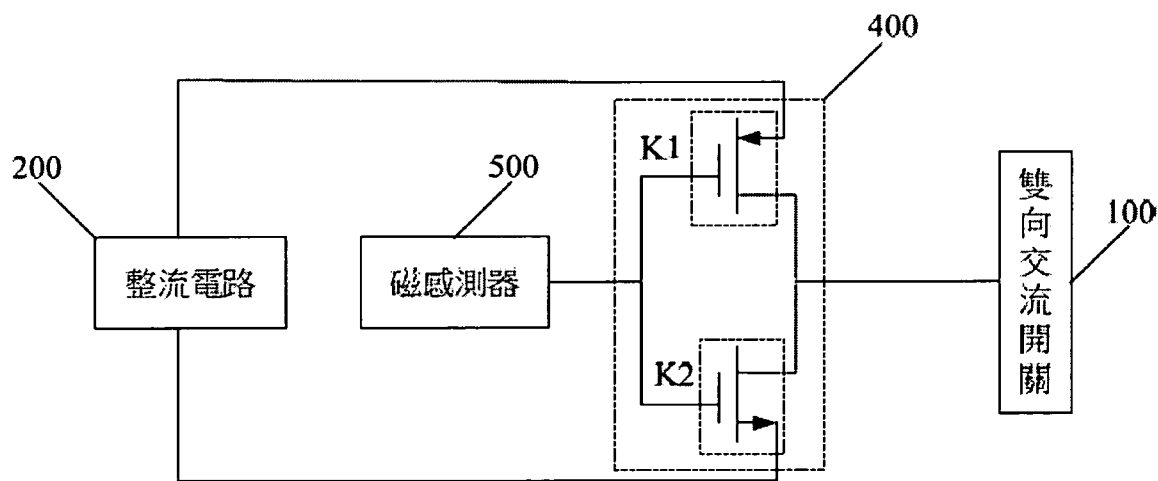
【圖1A】



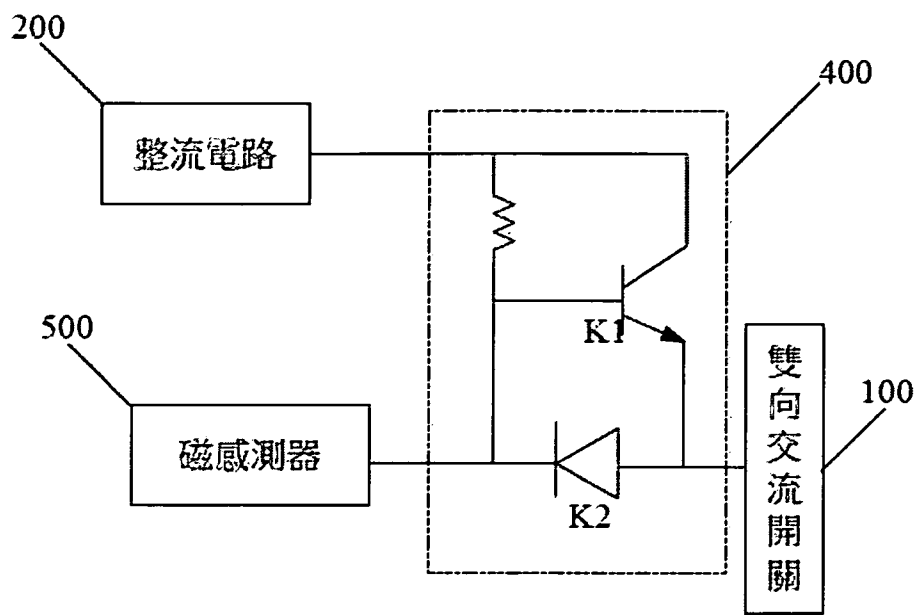
【圖1B】



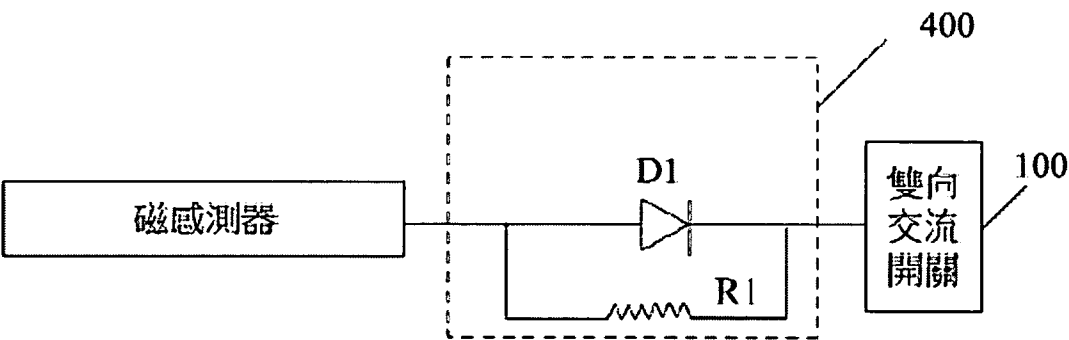
【圖2】



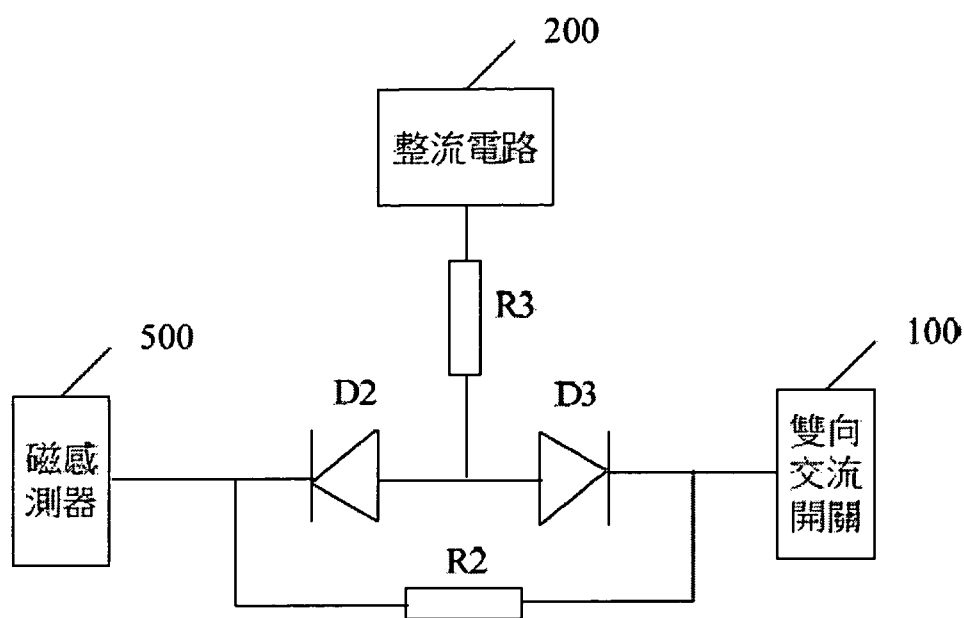
【圖3】



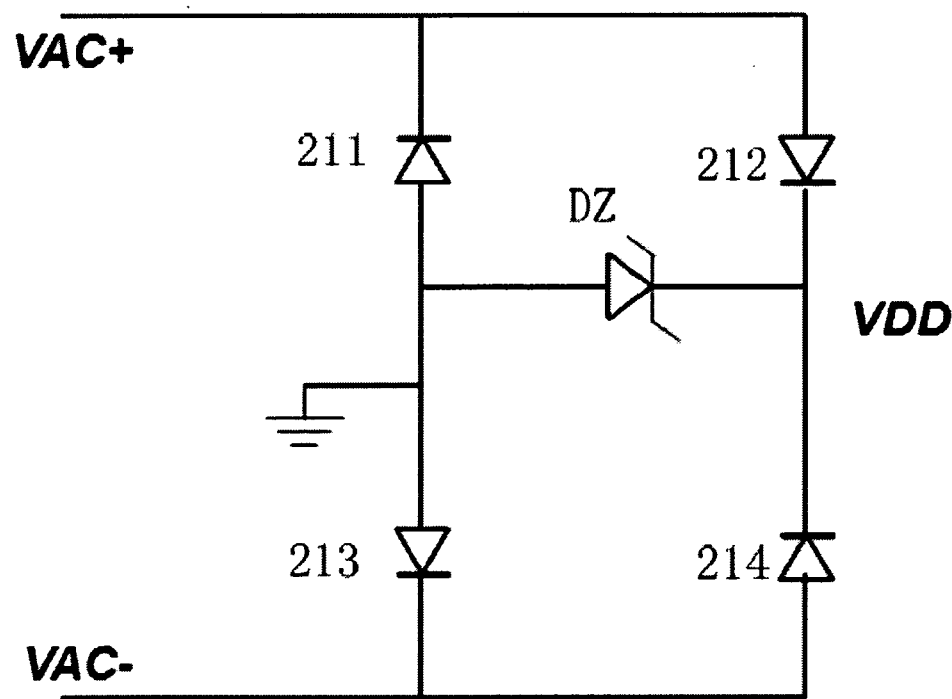
【圖 4】



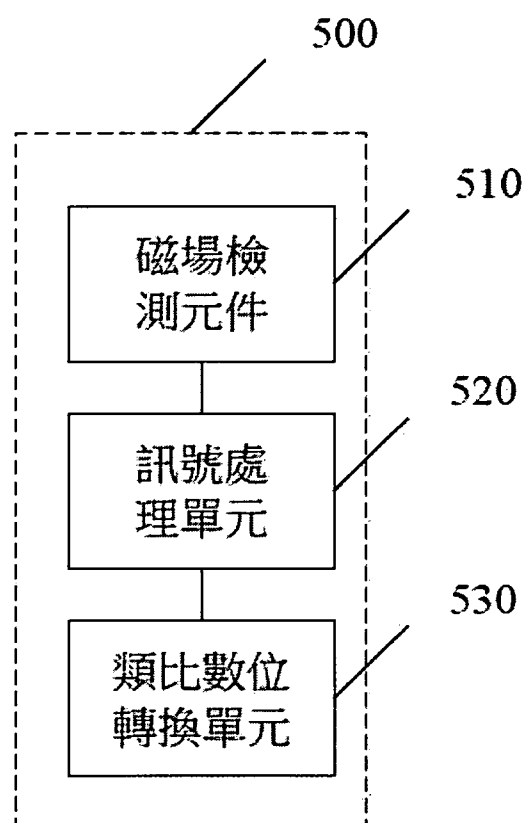
【圖5A】



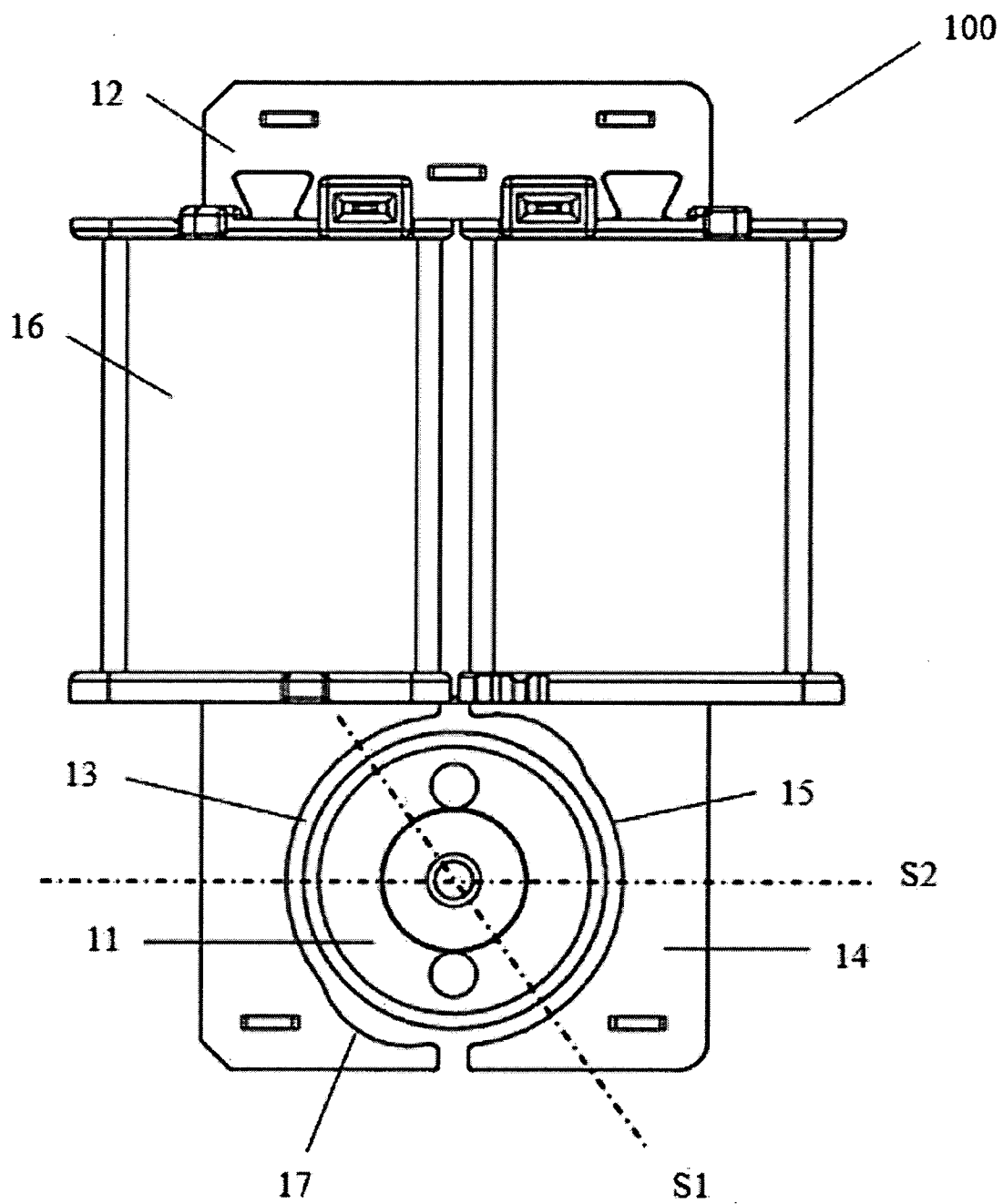
【圖 5B】



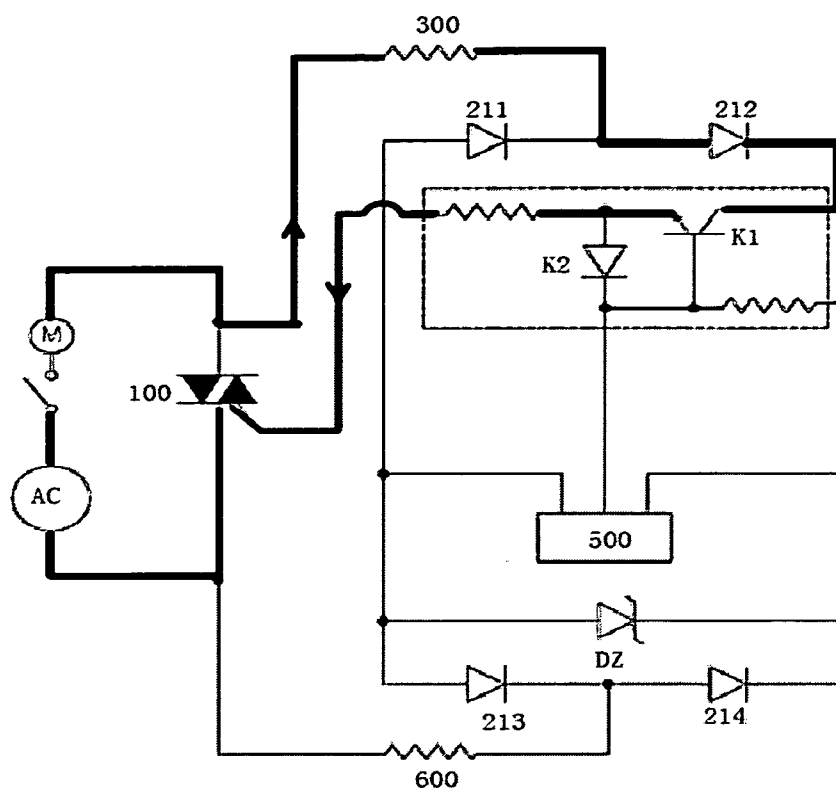
【圖6】



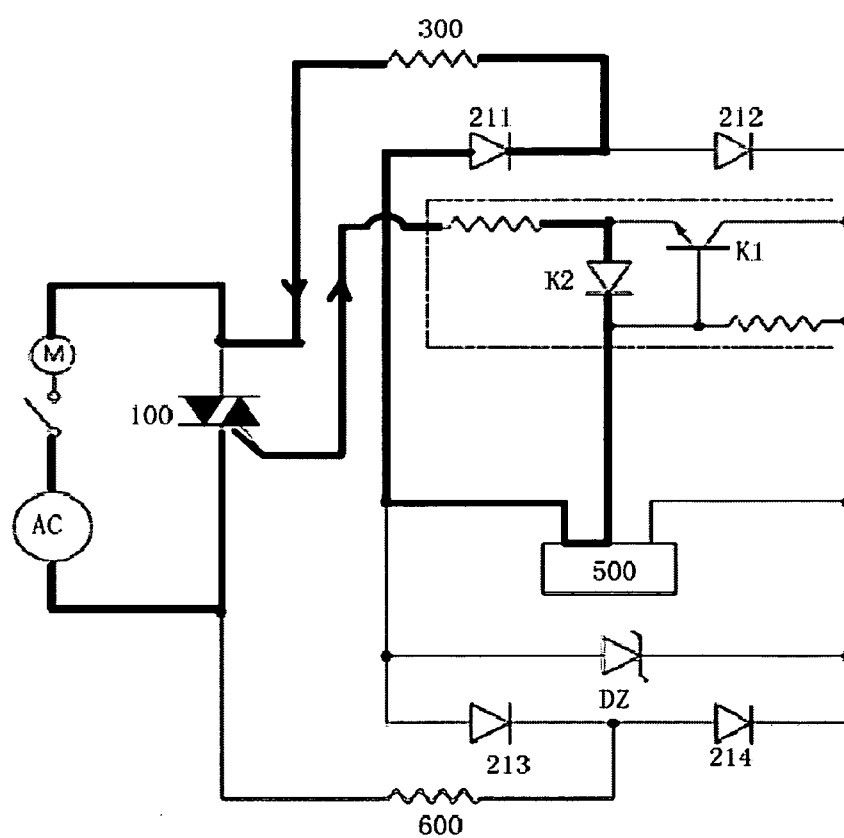
【圖 7】



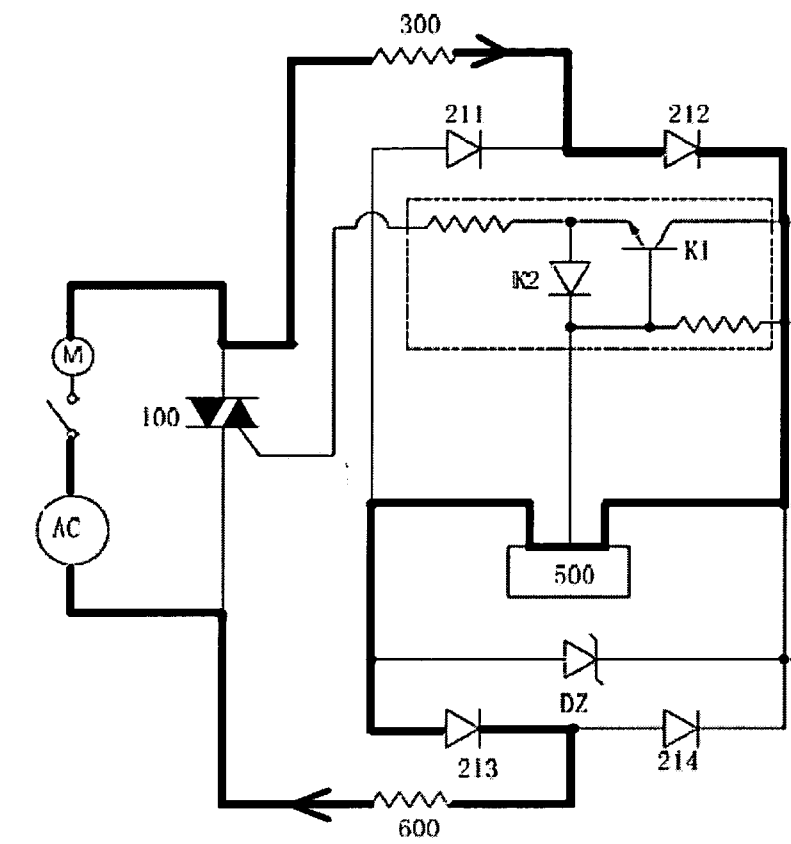
【圖 8】



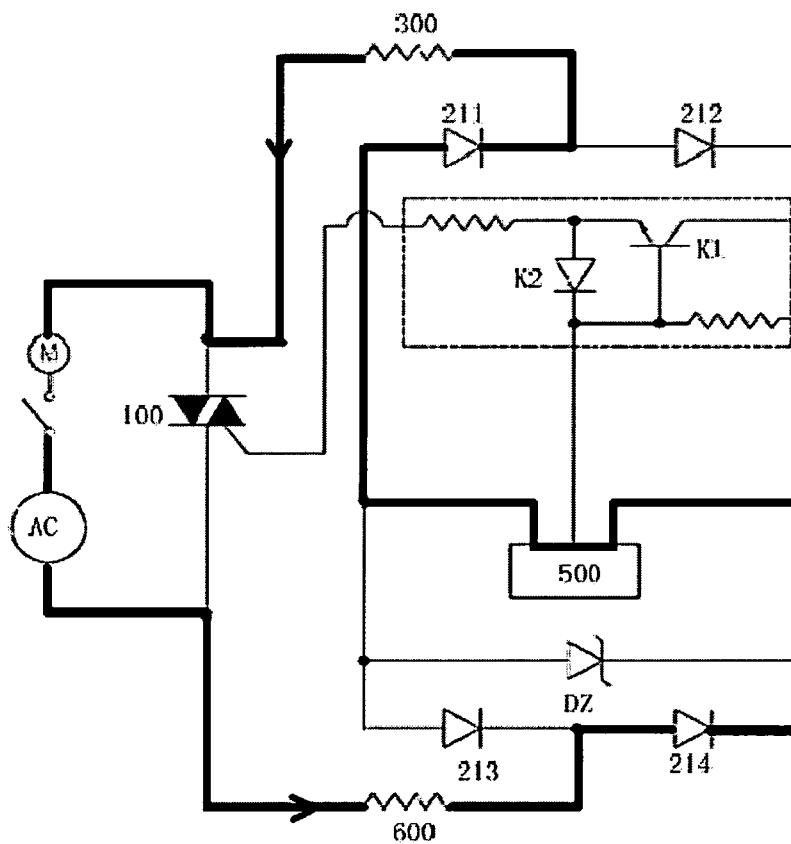
【圖9A】



【圖9B】



【圖9C】



【圖9D】