



(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 I548201 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 01 日

(21) 申請案號：102103592

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 30 日

(51) Int. Cl. : **H02P3/22 (2006.01)**

(30) 優先權：2012/02/02 日本 2012-021128

(71) 申請人：山洋電氣股份有限公司 (日本) SANYO DENKI CO., LTD. (JP)
日本

(72) 發明人：谷口法明 TANIGUCHI, NORIAKI (JP) ; 戶田貴久 TODA, TAKAHISA (JP) ; 村松陽 MURAMATSU, YO (JP)

(74) 代理人：許世正

(56) 參考文獻：

TW	571506	JP	2011-172300A
US	3849714	US	4169990
US	4218643	US	2002/0175522A1

審查人員：涂公遠

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：2 共 16 頁

(54) 名稱

馬達控制裝置及其控制方法

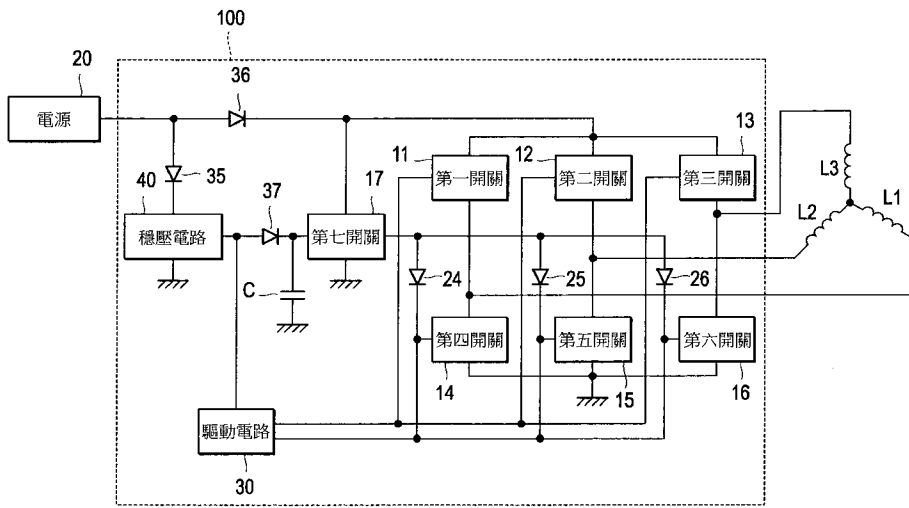
MOTOR CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD THEREOF

(57) 摘要

所提出的馬達控制裝置及其控制方法能在電力停止供應時以電子方式將馬達煞車而達到小型化及降低成本的效果。第一開關到第六開關將馬達的各線圈連接到電源。電容儲存來自電源的電力。在電源停止供給電力時，第七開關將電容連接第四開關到第六開關。藉由第七開關的運作，可利用電容所儲存的電力各別讓第四開關到第六開關運作，並將各線圈短路，進而讓馬達煞車。

To achieve miniaturization and cost reduction, a motor control device is provided to apply an electric brake to a motor when power supply is stopped. A first switch through a sixth switch connect corresponding coils of a motor to an electric power source. The capacitor accumulates the power supplied from the electric power source. A seventh switch connects the capacitor to the fourth switch through the sixth switch, when the power supply from the electric power source is stopped. The power accumulated in the capacitor operates the seventh switch to make the fourth through sixth switches short-circuited to brake the motor.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

- 11 . . . 第一開關(開關群)
- 12 . . . 第二開關(開關群)
- 13 . . . 第三開關(開關群)
- 14 . . . 第四開關(開關群)
- 15 . . . 第五開關(開關群)
- 16 . . . 第六開關(開關群)
- 17 . . . 第七開關(斷電導通開關)
- 20 . . . 電源
- 24、25、26 . . . 二極體
- 30 . . . 驅動電路
- 35、36、37 . . . 二極體
- 40 . . . 定電壓電路
- 100 . . . 馬達控制裝置
- L1、L2、L3 . . . 線圈

公告本

發明摘要

※ 申請案號：102103592

※ 申請日：2013.1.30 ※IPC 分類：H02P 3/22 (2006.01)

【發明名稱】 馬達控制裝置及其控制方法

MOTOR CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD
THEREOF

【中文】

所提出的馬達控制裝置及其控制方法能在電力停止供應時以電子方式將馬達煞車而達到小型化及降低成本的效果。第一開關到第六開關將馬達的各線圈連接到電源。電容儲存來自電源的電力。在電源停止供給電力時，第七開關將電容連接第四開關到第六開關。藉由第七開關的運作，可利用電容所儲存的電力各別讓第四開關到第六開關運作，並將各線圈短路，進而讓馬達煞車。

【英文】

To achieve miniaturization and cost reduction, a motor control device is provided to apply an electric brake to a motor when power supply is stopped. A first switch through a sixth switch connect corresponding coils of a motor to an electric power source. The capacitor accumulates the power supplied from the electric power source. A seventh switch connects the capacitor to the fourth switch through the sixth switch, when the power supply from the electric power source is stopped. The power accumulated in the capacitor operates the seventh switch to make the fourth through

sixth switches short-circuited to brake the motor.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1 1 第一開關（開關群）
- 1 2 第二開關（開關群）
- 1 3 第三開關（開關群）
- 1 4 第四開關（開關群）
- 1 5 第五開關（開關群）
- 1 6 第六開關（開關群）
- 1 7 第七開關（斷電導通開關）
- 2 0 電源
- 2 4、2 5、2 6 二極體
- 3 0 驅動電路
- 3 5、3 6、3 7 二極體
- 4 0 定電壓電路
- 1 0 0 馬達控制裝置
- L1、L2、L3 線圈

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

【發明名稱】 馬達控制裝置及其控制方法

MOTOR CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD
THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種馬達控制裝置及其控制方法，其在電力停止供應時能夠以電子方式將馬達煞車。

【先前技術】

【0002】 近年來，要讓馬達停止轉動時，通常除了機械式煞車外，另加上電子式煞車。例如，用以驅動車輛的馬達是藉由重新供電的電力而以電子的方式將馬達煞車。此外，如日本專利 4,451,431 所載，對於用來冷卻各種控制裝置的組成元件的冷卻風扇的馬達而言，當電力停止供給時，電子式煞車是藉由將馬達的線圈短路來完成的。

【0003】 然而，上述日本專利 4,451,431 中所載之發明在電力停止供應時，必須利用電能儲存裝置所儲存的電力來運作啓動裝置與驅動裝置，進而將馬達的線圈短路。由於電能儲存裝置必須儲存足夠運作前述啓動裝置及驅動裝置運作的電力，因此電能儲存裝置的電容必須具有大電容量(值)。

【0004】 基於此原因，具大電容量的電容會成爲小型化馬達控制裝置時的阻礙，也會成爲降低馬達控制裝置成本時的阻礙。

【發明內容】

【0005】 本發明可減少上述習知技術所具有的阻礙，也可在停止供給電力時，以電子方式將馬達煞車，並以提供能小型化以及降低成本的馬達控制裝置及其控制方法為目的。

【0006】 為了達成上述目的，本發明所提供之馬達控制裝置包括一開關群、一電容以及一斷電導通開關。

【0007】 開關群將馬達的各線圈連接到一電源。電容儲存來自電源的電力。在電源停止供給電力時，斷電導通開關將電容連接到開關群中的部份開關。藉由斷電導通開關的運作，電容儲存的電力使前述部份開關運作，此些部份開關運作後即將各線圈短路進而將馬達煞車。

【0008】 為了達成上述目的，本發明所提供之馬達控制裝置的控制方法所控制的馬達控制裝置包括開關群、電容以及斷電導通開關。開關群將馬達的各線圈連接到電源。電容儲存電源所供給的電力。斷電導通開關在電源停止供給電力時，將電容連接到開關群的部份開關。馬達控制裝置的控制方法包括：運作開關群以將各個線圈依序連接到電源進而使馬達運轉；以及當在電源停止供給電力時，運作該些部分開關以將各線圈短路進而將馬達煞車，其中該些部分開關是藉由該斷電導通開關的運作而由該電容所儲存的電力來運作。

【0009】 依據本發明，電源停止供給電力時令開關群的部份開關運作所需的電容量只需要足以使前述開關群部份開關

運作即可。

【0010】 如此一來，就能夠將馬達控制裝置更進一步地小型化並降低成本。

【圖式簡單說明】

【0011】

第 1 圖為根據一實施範例之馬達控制裝置的方塊示意圖。

第 2 圖為第 1 圖所示之馬達控制裝置的運作流程圖。

【實施方式】

【0012】 以下茲搭配圖式，詳細說明依據本發明之馬達控制裝置及其控制方法的實施例。

【0013】 [馬達控制裝置的組成]

【0014】 「第 1 圖」係根據一實施範例之馬達控制裝置的方塊示意圖。

【0015】 馬達控制裝置 100 包括一第一開關 11、一第二開關 12、一第三開關 13、一第四開關 14、一第五開關 15 以及一第六開關 16，這些開關 11, 12, 13, 14, 15, 16 將馬達的三個線圈 L1、L2、L3 連接到電源 20。第一開關 11、第二開關 12、第三開關 13、第四開關 14、第五開關 15 以及第六開關 16 形成一開關群。於本實施範例所舉例的馬達可以驅動用以冷卻各種控制裝置的組成元件的冷卻風扇，且此馬達可以是具有以星形接法（star connection，又稱為 Y 形接法）連接的三個線圈 L1、L2 以及 L3 的三相馬達。

【0016】 第一開關 11、第二開關 12 及第三開關 13 的一端都經由二極體 36 而連接到電源 20。第一開關 11、第二開關 12 及第三開關 13 的另一端則分別連接到第四開關 14、第五開關 15 以及第六開關 16 的一端。第四開關 14、第五開關 15 以及第六開關 16 的另一端接地。

【0017】 線圈 L1 與連結第一開關 11 與第四開關 14 的線路連接。線圈 L2 與連結第二開關 12 與第五開關 15 的線路連接。線圈 L3 與連結第三開關 13 與第六開關 16 的線路連接。

【0018】 第一開關 11、第二開關 12、第三開關 13、第四開關 14、第五開關 15 及第六開關 16 連接到一驅動電路 30。在電源 20 供給電力時，驅動電路 30 個別控制第一開關 11、第二開關 12、第三開關 13、第四開關 14、第五開關 15 及第六開關 16 的通電 (ON) 與不通電 (OFF) (或稱導通或斷開)。依據預設的開關組合方式以及時間點，驅動電路 30 可控制第一開關 11、第二開關 12、第三開關 13、第四開關 14、第五開關 15 以及第六開關 16 分別導通或斷開；藉此驅動電路 30 可使得線圈 L1、L2 及 L3 依序連接到電源 20，來自電源 20 的電流即會流經線圈 L1、L2 及 L3，進而使冷卻風扇運轉。

【0019】 驅動電路 30 連接到定電壓電路 (constant voltage circuit, 或 constant potential circuit) 40，定電壓電路 40 經由二極體 35 連接到電源 20。定電壓電路 40 對來自電源 20 的電壓進行定電壓處理後提供給驅動電路 30。

【0020】 定電壓電路 40 經由二極體 37 連接到一第七開關 17。一電容 C 的一端連接於一二極體 37 與第七開關 17 之間，電容 C 的另一端接地。

【0021】 電容 C 在電源 20 供給電力時儲存定電壓電路 40 所供給的電力。電容 C 的電容量只需要儲存足以使第四開關 14、第五開關 15 以及第六開關 16 在一預定時間內運作的電力即可。而要使第四開關 14、第五開關 15 以及第六開關 16 一起在一秒左右的短時間內導通所需的電力其實非常小。因此電容 C 只需要很小的電容量，如此即可使得馬達控制裝置 100 小型化並降低成本。

【0022】 第七開關 17 經由二極體 36 連接到電源 20。第七開關 17 分別經由二極體 24 連接到第四開關 14，經由二極體 25 連接到第五開關 15，並經由二極體 26 連接到第六開關 16。其中第四開關 14、第五開關 15 及第六開關 16 是開關群的一部分，也就是說第四開關 14、第五開關 15 及第六開關 16 是開關群中的部份開關。

【0023】 電容 C 儲存與電源 20 連接的定電壓電路 40 所提供的電力。在電源 20 停止供給電力時，第七開關 17 將電容 C 連接到第四開關 14、第五開關 15 以及第六開關 16 因此，第七開關 17 為一種斷路導通開關，用以在電源 20 停止供給電力時，切換成導通狀態(或稱閉路狀態)。

【0024】 第四開關 14、第五開關 15 以及第六開關 16 係為

半導體製程形成的開關，且是一種在被電源 20 或電容 C 供給電力時呈開路狀態(或稱呈斷開狀態, OPEN)、並在未被供給電力時呈閉路狀態(或稱導通狀態, CLOSE)的開關。

【0025】 第七開關 17 包含一電路，此電路利用電源 20 所供給的電力而自我保持 (self-hold) 一機械式繼電器的一 B 接點。第七開關 17 是一種在電源 20 供給電力時呈開路狀態、並在未被供給電力時呈閉路狀態的開關。

【0026】 因此，當電源 20 供給電力時，第七開關 17 並不會將定電壓電路 40 與電容 C 連接到第四開關 14、第五開關 15 及第六開關 16。

【0027】 當電源 20 不供給電力，第七開關 17 就解除自我保持狀態，並經由其 B 接點來將電容 C 連接到第四開關 14、第五開關 15 及第六開關 16。

【0028】 如此一來，當電源 20 不供給電力時，電容 C 所儲存的電力可將第四開關 14、第五開關 15 以及第六開關 16 在一預定時間內運作，即便該預定時間短；此時第四開關 14、第五開關 15 以及第六開關 16 將一起運作並導通，使得線圈 L1、L2 以及 L3 短路。藉由將線圈 L1、L2 以及 L3 短路可將馬達煞車，並讓冷卻風扇即時停止。

【0029】 [馬達控制裝置的運作]

【0030】 「第 2 圖」係「第 1 圖」所示之馬達控制裝置的運作流程圖。此運作流程圖是馬達控制裝置的運作，並表示

馬達控制裝置的控制方法的流程。

【0031】 首先，啓動電源（步驟 S1），則電源 20 供給電力給第七開關 17，第七開關 17 即被啓動(被通電)(步驟 S2)，其接點(如前述 B 接點)則呈開路狀態，進而將連接定電壓電路 40、二極體 37 以及電容 C 到第四開關 14、第五開關 15 以及第六開關 16 的電路被斷開(或稱呈開路狀態)。

【0032】 此外，當電源 20 供給電力給定電壓電路 40 時，定電壓電路 40 即提供一定電壓的電力給驅動電路 30。驅動電路 30 即依一預設的時機點控制第一開關 11 到第六開關 16 的導通或斷開。

【0033】 舉例而言，當第一開關 11 與第五開關 15 同時被導通，而其他的第二開關 12、第三開關 13、第四開關 14 以及第六開關 16 被斷開時，電源 20 供給電力給線圈 L1 以及 L2，而於馬達內形成磁場。當第二開關 12 與第六開關 16 同時被導通，而其他的第二開關 11、第三開關 13、第四開關 14 以及第五開關 15 被斷開時，電源 20 供給電力給線圈 L2 以及 L3，並於馬達內形成磁場。而當第一開關 11 與第六開關 16 同時被導通，而其他的第二開關 12、第三開關 13、第四開關 14 以及第五開關 15 被斷開時，電源 20 供給電力給線圈 L1 以及 L3，並於馬達內形成磁場。如上所述的方式可藉由連續控制第一開關 11 到第六開關 16 的導通或斷開，使得馬達運轉（步驟 S3）。

【0034】 電源 20 供給電力時，定電壓迴路 40 對電容 C 充電（步驟 S4）。

【0035】 到電源 20 被關閉(或稱電源 20 被關掉或電源 20 停止供應電力)之前（也就是步驟 S5「否」情況）可重複步驟 S2 到 S5，馬達會讓冷卻風扇運轉，且電容 C 也會持續充電。

【0036】 當電源 20 被關閉時（也就是步驟 S5「是」情況），定電壓電路 40 及驅動電路 30 即停止運作，第一開關 11 到第六開關 16 亦會被關閉(TURN OFF)（步驟 S6）。第一開關 11 到第六開關 16 都被關閉時，第一開關 11 到第六開關 16 會使得電源 20 與線圈 L1、L2 以及 L3 之間的連接狀態成爲斷路狀態(即開路狀態)。

【0037】 當電源 20 被關閉時，第七開關 17 即被關閉(TURN OFF)（步驟 S7），其接點(如前述 B 接點)即呈導通狀態(CLOSE，或稱閉路狀態)，故第七開關 17 即成爲用以連接電容 C 到第四開關 14、第五開關 15 與第六開關 16 的電路。

【0038】 當電容 C 連接到第四開關 14、第五開關 15 以及第六開關 16 時，電容 C 放電（步驟 S8）；而電容 C 儲存的電力會經由二極體 24 供給第四開關 14，經由二極體 25 供給第五開關 15，經由二極體 26 供給第六開關 16。

【0039】 藉由電容 C 先前儲存的電力，即可暫時導通第四開關 14、第五開關 15 及第六開關 16（步驟 S9），並將線圈 L1、L2 以及 L3 短路。第四開關 14、第五開關 15 以及第六開

關 16 的導通時間由電容 C 中儲存的電量（也就是電容 C 的充電量）決定。當線圈 L1、L2 以及 L3 短路，因馬達的旋運轉而自發的電流會流向線圈 L1、L2 以及 L3，此電流即產生將馬達煞車的力量。因為如此，馬達會在電源 20 關閉時停止。

【0040】 如上所述，於本實施範例提供之馬達控制裝置及其控制方法中，例如在熱插拔的狀態（也就是還在通電的狀態）下對冷卻風扇進行插拔電源的作業時，即使冷卻風扇沒有安裝護手指套（finger guide，又稱為指導引）也能夠防止作業員受傷。

【0041】 通常一旦電源被關閉的話就會難以以電子式的方式將馬達煞車。再者，即使馬達具有以電子式的方式煞車的機制，在電源被關閉的情況下，需要有能夠儲存非常大電量的電容才能讓這個機制運作。

【0042】 於本實施範例中，配置有在電源關閉時因沒有電力而呈導通狀態的第七開關，及只需儲存能讓第四開關、第五開關以及第六開關暫時導通之電量的小電容量電容。因此，如上所述，即使不需供電給以電子式的方式將馬達煞車的驅動電路，也能夠發揮將馬達煞車的功能。

【0043】 如此一來，依據本發明，因所需電容量降低而使電容變小的部份就能讓馬達控制裝置整體更加的小型化且降低成本。此外，由於運作煞車功能所需的電力可以是非常小，故也能節省電力。

【符號說明】

【0044】

- 1 1 第一開關（開關群）
- 1 2 第二開關（開關群）
- 1 3 第三開關（開關群）
- 1 4 第四開關（開關群）
- 1 5 第五開關（開關群）
- 1 6 第六開關（開關群）
- 1 7 第七開關（斷電導通開關）
- 2 0 電源
- 2 4、2 5、2 6 二極體
- 3 0 驅動電路
- 3 5、3 6、3 7 二極體
- 4 0 定電壓電路
- 1 0 0 馬達控制裝置
- L1、L2、L3 線圈

申請專利範圍

1. 一種馬達控制裝置，包括：
 - 一開關群，用以將一馬達的各線圈連接到一電源；
 - 一電容，用以儲存該電源供給的電力；以及
 - 一斷電導通開關，用以在該電源停止供給電力時，將該電容連接到該開關群的部份開關；其中藉由該斷電導通開關的運作，該電容所儲存的電力使該開關群的該些部份開關運作，該些部份開關的運作將各該線圈短路進而使該馬達煞車，其中該開關群的該些部份開關是在由該電源或該電容供給電力時呈開路狀態，而在未被供給電力時呈閉路狀態的開關，該斷電導通開關是在由該電源或該電容供給電力時呈開路狀態，而在未被供給電力時呈閉路狀態的開關，其中該斷電導通開關包含一電路，該電路利用該電源所供給的電力而自我保持一機械式繼電器的一 B 接點，且當該電源不供給電力時，該電路解除自我保持以藉該 B 接點將該電容連接到該開關群的該些部份開關。
2. 根據申請專利範圍第 1 項之馬達控制裝置，另包含一驅動電路，該驅動電路在該電源供給電力時，控制該開關群的各開關的各別運作並將該些線圈依序地連接到該電源以使該馬達運轉。
3. 根據申請專利範圍第 1 項之馬達控制裝置，其中該電容的電容量儲存足以使該開關群的該些部份開關運作一預定時間的電力。

4. 根據申請專利範圍第 1 項之馬達控制裝置，其中該馬達係驅動一用以冷卻各種控制裝置的組成元件的冷卻風扇。
5. 一種馬達控制裝置的控制方法，該馬達控制裝置包括：
 - 一開關群，用以將一馬達的各線圈連接到一電源；
 - 一電容，用以儲存該電源所供給的電力；以及
 - 一斷電導通開關，用以在該電源停止供給電力時，將該電容連接到該開關群的部份開關；

該馬達控制裝置的控制方法包括：

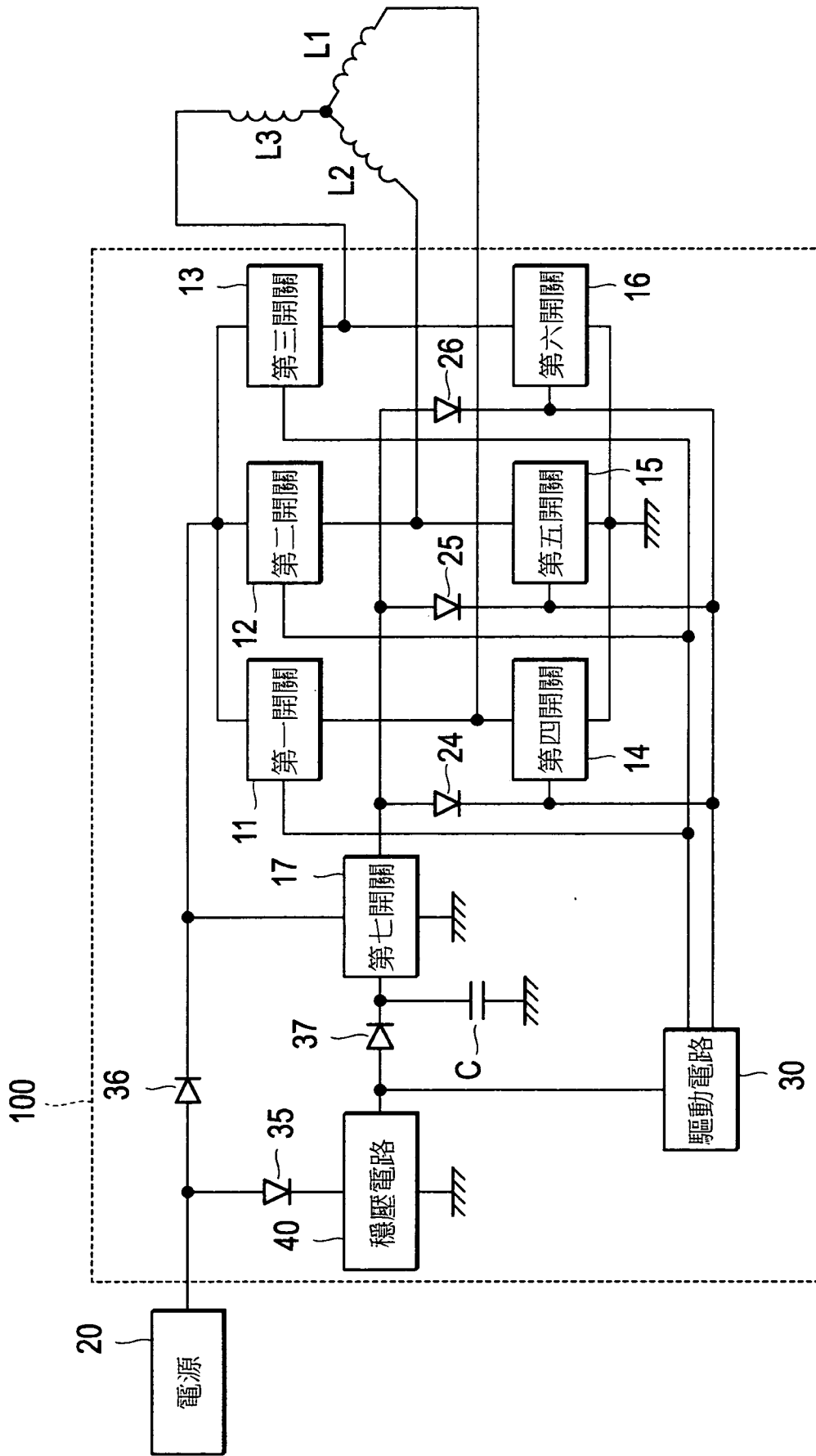
運作該開關群以將各該線圈依序連接到該電源進而使該馬達運轉；以及

當在該電源停止供給電力時，運作該些部分開關以將各該線圈短路進而使該馬達煞車，其中該些部分開關是藉由該斷電導通開關的運作而由該電容所儲存的電力來運作，

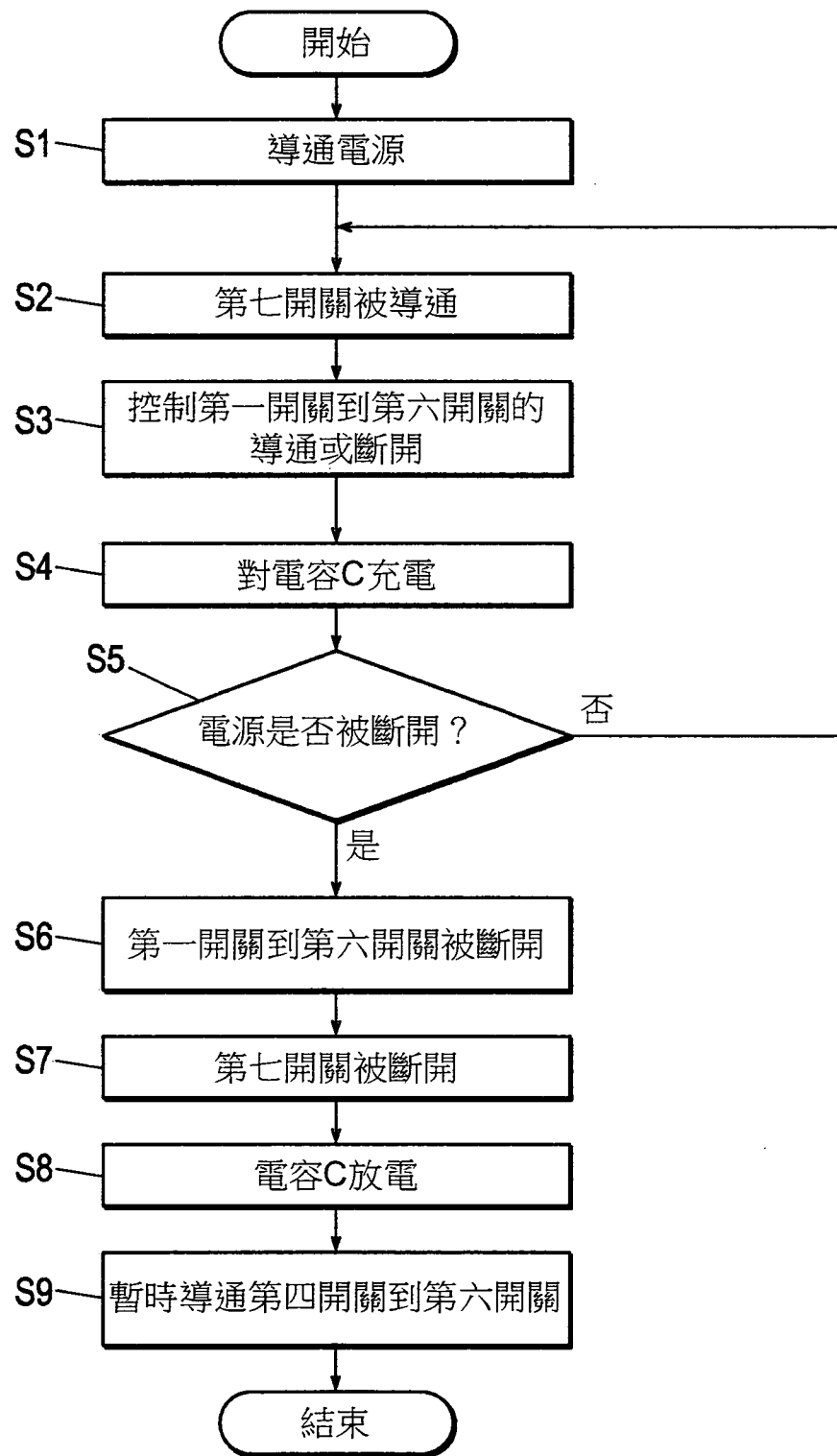
其中該開關群的該些部份開關是在由該電源或該電容供給電力時呈開路狀態，而在未被供給電力時呈閉路狀態的開關，該斷電導通開關是在由該電源或該電容供給電力時呈開路狀態，而在未被供給電力時呈閉路狀態的開關，

其中該斷電導通開關包含一電路，該電路利用該電源所供給的電力而自我保持一機械式繼電器的一 B 接點，且當該電源不供給電力時，該電路解除自我保持以藉該 B 接點將該電容連接到該開關群的該些部份開關。

圖式



第1圖



第2圖