

公告本

申請日期	16.4.14
案號	86100760
類別	H22P 1/26

A4
C4

454375

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	用於多相切換式電感性負載之轉換器電路
	英 文	CONVERTOR CIRCUIT FOR A POLYPHASE SWITCHED INDUCTIVE LOAD
二、發明 人	姓 名	保羅.唐諾.威斯特
	國 籍	英國
	住、居所	英國北約克夏郡 HG3 1PR 哈羅傑市后伊卡園 6 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	開關控制運作有限公司
	國 籍	英國
	住、居所 (事務所)	英國北約克夏郡 HG3 1PR 哈羅傑市歐利路東園屋
	代 表 人 姓 名	杰洛.李茲斯特

裝

訂

線

454375

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C分類：

A6

B6

本案已向：

英 國 (地 區) 申 請 專 利 , 申 請 日 期 : 1996.4.19. 案 號 : GB9608216.9 ☐ 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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明背景

發明領域

本發明係有關一種用於一多相切換式電感性負載之轉換器電路。本發明特別適用，但非專用於一種用於一切換式磁阻機的轉換器電路。

有關技藝說明

圖 1 示出一典型四相切換式磁阻機的基本元件。此切換式磁阻機有八個凸極在定子上和有六個凸極在轉子上。定子和轉子二者皆為積層式。每一定子極載有一簡單的激勵線圈，並且相對的線圈係被連接以形成一個“相位”的北極和南極。為清楚起見，僅一個相位繞組被顯示出由一直流供應器所激勵。

轉矩係由磁路傾向於採取一最小磁阻的組態而被發展出，亦即，對於一對轉子極，其傾向於被拉成與一對被激勵的定子極成對齊，因而使得激勵線圈的電感為最大。連續的旋轉（朝向任一方向）係藉由以適當的順序來切換相位而獲致，以使得轉矩係在所欲求的方向被連續地發展出。供應到線圈的電流愈大，轉矩就愈大。

當一對轉子極係完全與一對定子極相對齊時，其間的有效氣隙係為最小並且電感係為最大，以使得對於一給定的電流，連結了線圈的磁通亦係為最大。繞組線圈之激勵係產生出磁力，此磁力傾向於吸引轉子到達此最小磁阻之座向。藉由當轉子極趨近成對的定子極時時序化每一相位

五、發明說明(2)

之切換，轉子之連續旋轉係可獲致。

同樣的，藉由當轉子極正離開最小磁阻之位置時機械式地驅動轉子越過定子極並時序化線圈之切換，相同的切換式磁阻機可予配置成一發電機，以使得轉子上的機械功係被轉換成線圈中流動的電流。

一傳統的轉換器電路係被設計成來接收直流供應器或經整流的主交流供應器，並依據一切換策略來將之供應到一負載。用於切換式磁阻機的轉換器係論述於由 J.M. Stephenson 和 R.J. Blake 所著作並於 1993 年 6 月 21-24 日在德國紐倫堡發表於 PCIM '93 的“切換式磁阻電動機和驅動器的特徵、設計以及應用”(The Characteristics, Design and Applications of Switched Reluctance Motors and Drives) 文章中。此文章揭示出顯示在圖 1 之典型的每相兩開關 (two-switches-per-phase) 電路。在此種轉換器電路中，跨過兩開關的電壓降在當供應電壓為低時是大的，例如大約 12 伏特，正如一汽車用電子系統中所見者。

為減低開關的數目但仍維持有效率的能量轉換，所謂的“C-傾卸”(C-dump) 電路係被發展出。此 C-傾卸電路利用了 $n+1$ 個開關，其中 n 為被轉換器所開關之負載的相位數目。C-傾卸電路的一種形式係顯示在圖 2 中。此電路之操作，為將所儲存的磁能在一切換循環結束時“傾卸”入一在高過主直流連路之電壓下操作的電容器（

五、發明說明(ㄣ)

圖 2 中 C 0) 。為調節此電壓，需要一個下轉換器（圖 2 中 L 0 / D 0 / T 0) 來將能量返回到直流連路。可理解的是，即使 C - 頃卸電路具現了每相位二開關轉換器之元件數的減少，但其仍有一電感器 / 二極體 / 開關配置設計，此電感器 / 二極體 / 開關配置設計對於電動機切換操作並為貢獻，但對於電路操作為返回電能到供應器之機構是必要的。

該 C - 頃卸轉換器電路和其他的轉換器拓撲係揭示在 1992 年 9/10 月 IEEE Transactions on Industry Applications, Vol. 28, No. 5, 由 A. Hava, V. Blasko 和 T. A. Lipo 所著的文章“用於可變磁阻機之修正 C - 頃卸轉換器” (A Modified C-Dump Converter for Variable-Reluctance Machines) 中，以及揭示在 1991 年 IEEE Trans on Ind. Appl., Vol. 127, No. 6, 第 1034-1047 頁，由 S. Vukosavic & V. R. Stefanovic 所著的文章“SRM 反向變流機拓撲：比較性評估” (SRM Inverter Topologies: A Comparative Evaluation) 。

在一用於大量生產物件，諸如洗衣機的多相切換式磁阻機中，切換裝置的費用是很大的。因此，若是在轉換器電路的元件數目上可有任何進一步的減省的話，則就可在費用和空間方面獲得很大優點。

本發明之概要

五、發明說明(↓)

本發明之一實施例的目的，為提供一種轉換器電路，其對於一電感性負載之諸相位的每一相位僅有一個開關。

本發明係界定於隨附的獨立權項中。一些較佳特色係載述於依附權項中。

在本發明的一種形式中，提供有一種用於一 n - 相電感性負載的轉換器電路，其包括有：第一、第二以及第三電接點；一第一電壓源，被連於該等第一和第二電接點之間；一第二電壓源，被連於該等第一和第三電接點之間；第一開關機構，可被致動於一導通狀態和一非導通狀態之間，並係被與該電感性負載之諸相位中 m ($n > m \geq 1$ 且 $m / (n - m) \geq 2$) 個相位之一者相串連，此第一開關機構和該電感性負載之被相連的相位係被連於該等第一和第二電接點之間；一第一二極體，被連於所述 m 個繞組之每一繞組和該第二電壓源之間，以便在當每一個第一開關機構為開斷時，對所述 m 個繞組之各者的電流形成一再循環電路；第二開關機構，可被致動於一導通狀態和一非導通狀態之間，並係被與該電感性負載之諸 $n - m$ 相位的各者相串連，此第二開關機構和該電感性負載之被相連的相位係被連於該等第一和第三電接點之間；以及一第二二極體，被連於所述 $n - m$ 個繞組之每一繞組和該第一電壓源之間，以便在當該個或每一個第一開關機構為開斷時，對所述 m 個繞組之各者的電流形成一再循環電路。

在本發明之一實施例中，所述 n 個相位係共同地電連

五、發明說明(5)

於一第一接點。所述 m 個相位係被電連於一第二接點，並且所述 $n - m$ 個相位係與一第三接點相連。在此配置中，第一能量源係被跨連該等第一和第二接點，並且第二能量源係被跨連該等第一和第三接點。

在實效上，本發明的實施例係利用來自諸相位之一個群組的相位之返回的（和儲存的）能量，作為是用於其餘相位的能量來源。

本發明尤其適用於四相位負載（或是四相位之種數倍）。例如，所述四相位切換式磁阻電動機典型地係依據一負載之相位中所使用的能量對前技 C - 頃卸電路中返回到電容器的能量為 3 : 1 比率而作用。因此，使用本發明來對諸相位之第四個相位供應以返回的能量，可提供一平衡的配置。然而，本發明轉換器電路亦可隨即應用到五相位和六相位系統。

可理解的是，本發明轉換器電路的實施例，可被利用於功率消耗方面的應用和功率產生方面的應用二者。例如，此轉換器電路可為一運作為電動機或發電機的切換式磁阻機所利用。

本發明亦擴及一種採納本發明轉換器電路之切換式磁阻驅動器。

附圖之簡略說明

本發明可以多種方式予以付諸實施，其中一些方式現將參照附圖，藉由實例予描述，其中：

五、發明說明(6)

圖 1 為一前技切換式磁阻機和轉換器電路的架構圖；

圖 2 為一用於 n - 相切換式磁阻機之傳統 C - 頃卸轉換器的電路圖；

圖 3 為採用依據本發明一轉換器電路之切換式磁阻驅動器系統的架構方塊圖；

圖 4 為依據本發明一轉換器電路的電路圖；

圖 5 為本發明一第二實施例之電路圖，其被配置用於一切換式磁阻發電機；

圖 6 為本發明一第三實施例之電路圖，其被配置用於一切換式磁阻發電機；以及

圖 7 為本發明之第四實施例，其被配置用於一切換式磁阻電動機。

較佳實施例之詳細說明

圖 3 概略顯示出一切換式磁阻驅動器，其包括有一 n 相位（在此例中為四相位）切換式磁阻電動機 10，此電動機 10 有一轉子位置傳感器（RPT，rotor position transducer）12 被與一轉子軸相連。該 RPT 12 的輸出係轉子相對於電動機 10 定子之位置指示。此輸出係被利用為一反饋信號而被施加到一控制器 16，此控制器 16 監管了一轉換器電路 18 之致動，而此轉換器電路 18 則被連接成來控制該電動機 10 之繞組中的電流。

依據本發明第一實施例的轉換器電路係更加詳細地顯示在圖 4 中。此轉換器電路包括有第一和第二電源軌線（

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(7)

在此例中為一正電源軌線和一負電源軌線) 20 / 22，其形成為切換式磁阻電動機 10 之四相位繞組中 m 個相位繞組（在此例中為三個）A / B / C 之共同連接的接點，各相位繞組與一電源開關 T A / T B / T C 串聯。一直流電功率的第一電源 24 亦被跨連電源軌線 20 和 22，與相位 A、B 和 C 的繞組 / 開關組成並聯。所述電源典型地為至少一個單池的蓄電池或是一經整流和平滑化的交流電壓源。

一第二能量源，在此例中為一儲存電容器 26，係被連於該第一電源軌線 20 和另一第三電源軌線 28 之間。四個相位繞組之剩下的 n - m 個相位繞組（在此例中為第四個）D 係與另一電源開關 T D 串聯，以使得當電源開關 T D 係處於其導通狀態時，此繞組係被直接連於該第一電源軌線 20 和該第三電源軌線 28 之間。

一再循環二極體 30 係被連接成來從每一相位繞組 A / B / C 和其串聯的電源開關 T A / T B / T C 之間導通到該第三電源軌線 28。另一再循環二極體 32 係被連接成來從該第二電源軌線 22 導通到該第四相位繞組 D 和其隨附的電源開關 T D 之間。

大致上依據切換式磁阻電動機控制的已知技術，相位繞組係依據由該 R P T 12 所指示的轉子運動，被順序地激勵。在轉子極相對於定子極之適當的角度處，開關 T A 係被閉合，並且相位 A 之繞組（舉例而言）將在相位之電

五、發明說明(8)

感正增加時被激勵。在開斷該開關 T A 時，繞組之電感係致使得一持續的電流經由有關的再循環二極體 30 流到該第三電源軌線 28，在此處電流乃充電電容器 26。此作用去除了對相位 A 之繞組的激勵，並將所儲存的電磁場能量轉換成電容器 26 中的電能。由於隨附於相位 A、B 和 C 之開關 T 的各者係被打開並隨後以定時順序關掉來促進轉子相對於定子之旋轉，故自每一相位所返回的能量係被傳遞到電容器 26。

可理解的是，對於轉子相對於定子之一完整循環，定時切換順序之一構成部分將包含隨附於相位繞組 D 之開關 T D 的類似驅動。打開此開關 T D，將令電容器 26 經由相位 D 之繞組而放電。同樣的，當此開關 T D 為開斷時，相位 D 之繞組的電感將因電流衰減，造成電流再循環通過直流電源 24 和二極體 32。因此，從相位繞組 A / B / C 返回到該電容器 26 的能量，係被有利地運用來激勵該相位繞組 D。

本發明係尤其適用於四相位機，因為已發現到在一典型的 S R 驅動器中，由諸繞組之一者所轉換成機械功之能量對被返回到該電容器 26 之能量的概略比率為 3 : 1 的範圍，此係方便地分別為相位 A / B / C 和相位 D 中所施加對所返回電流的比率。

一般而言，本發明係適用於 n - 相電動機，其中 m 個相位 ($n > m \geq 1$ 且 $m / (n - m) \geq 2$) 係藉由 m 個開

五、發明說明(9)

關而被直接連到直流電源供應，而且 $n - m$ 個其餘的相位係亦藉由單一個開關而各被連到第三電源軌線。

該電容器 26 上的電荷必須予維持在可接受的上限和下限內。這些極限將依電動機和轉換器之設計以及驅動器對轉矩輸出波紋之裕度的程度而定。已發現到，所述 m 個開關之各者的打開 (turn-on) 和關掉 (turn-off) 角度，可在設計值方面加以改變，以控制電容器 26 上的電荷量，而無絲毫不當影響到電動機效能。例如，一種依據圖 1 之機器、被設計來在 4000 轉／分鐘下產生 0.25 牛頓米轉矩的切換式磁阻電動機，可具有 21 度的角轉子極展幅。典型地，在 4000 轉／分鐘下，導通角度為 16 度，其利用傳統的開關切換，係於轉子極和定子極完全對齊之前在 31 度下打開，並於完全對齊之前在 15 度下關掉。已發現到，切換此作為一電動機之相同的機器，來在 4000 轉／分鐘下獲致大致相同的轉矩輸出，可改變打開角度和關掉角度達 20%，以便依據由相位繞組 A／B／C 所吸收的能量對被傳到電容器的能量之例，來調節電容器上的電荷。

若是於驅動器之操作期間，發現到電壓 V_c 正在增加的話，此表示被相位 D 所吸收的能量係小於從相位 A、B 和 C 返回到電容器 26 的能量。切換式磁阻機的激勵可予以調整，以改變自每一相位所返回能量的量，並且此將把電壓 V_c 帶回到所欲求的位準。另一方面，若是電壓 V_c 於

五、發明說明 (10)

操作期間正在下降的話，相位之激勵便可予更改，以便輸送更多的電流到電容器並因而升高電壓。

另一種作法，為於操作循環期間，確保較之用於相位 D 者為更多的能量係被供應到電壓 V_c 。電容器電壓然後可藉由在當相位 D 的電感為接近最小值的時刻激勵相位 D 而加以控制。在所述循環之此點，於相位中流動的電流，將產生很小的轉矩或無轉矩產生，但將用以減低電容器上的電壓，有效地將能量返回到電源 24。此作法具有的優點，為其不需要一個循環接著一個循環地調整相位之激勵，能量傳遞係由控制器中一分離的邏輯元件所控制。

熟習此項技藝人士將可理解到，在一 S R 機中轉換的能量對返回的能量之比，係隨速率以及是否 S R 機為操作於斷續模式或為操作於單脈波模式（這些操作模式係描述於前提由 Stephenson 等人所著的文章中）而改變。所返回的能量在低速下以及於斷續模式中係為最大。因而得以採取一種將斷續模式維持到一較之其他模式所採用者為更高的速率，以便升高所返回能量的量。或者是，在任何速率下，可在一單脈波波形的開始和結束導入短時斷續波，以增加所返回的能量。

一類似的電路可被建構成來控制一被配置成運作為一發電機之切換式磁阻機的輸出。一個波形係顯示在圖 5 中。二極體和開關配置係與圖 4 中相對於電源軌線者相同，且類同的參考標號係使用在適當的情況下。然而，在此種

五、發明說明(11)

配置中，電壓源 24' 和電容器 26' 係彼此取代，以使得電容器變成為被連接在第一和第二軌線之間的第一能量源，以及蓄電池係變成為被連接在第三和第一軌線之間的第二能量源。

熟習此項技藝人士將可理解到，在發電模式中轉子之運動和開關之定時、序列驅動，係產生電流於切換式磁阻機之繞組中。以相位 A 為例，閉合開關 T A 將促使一激勵電流從電容器 26' 流經過繞組。之後斷開開關，與一轉子極相對於一定子極的發電位置為同時間，將致使相位 A 之繞組中所產生的電流，經由其二極體 30，流到第三電源軌線 28 和流到蓄電池 24'，此蓄電池 24' 因而被切換式磁阻機之相位 A 的輸出所充電。蓄電池和相位 A 繞組之間的電路，係沿著第一電源軌線 20 而被連成。相同的操作方式係適用於相位 B 和 C。

在轉子循環中轉子極和定子極被定位成用於相位 D 之發電循環的位置點，與相位 D 之繞組相連的有關開關 T D 係被閉合，以使得一激勵電流係自該電壓源 24' 被取出，並通過繞組 D。當開關被斷開時，來自此繞組所產生的電流係沿著第一電源軌線 20，通過電容器 26' 和用於相位 D 的二極體 32 流動。

在此實施例中，相位 A / B / C 所產生的電流係被用來充電該電壓源 24'，並且由相位 D 所產生的電流係被利用來充電電容器 26'，此電容器 26' 然後可對相位

五、發明說明 (12)

A / B / C 提供激勵電流。由此可看出，該相位 D 繞組所需要的激勵電流係導源自該電壓源 24' 本身。

圖 6 顯示出依據本發明另一種形式的發電機轉換器。同樣的，類同的參考標號係用以代表類同的零件。在此實施例中，相位 A / B / C 之各者係串聯於該等第一和第三電源軌線 20 / 28 間之一相對應的開關 T A / T B / T C。用於相位 A / B / C 之各者的二極體 30' 係被連接成來從該第二電源軌線 22 導通到其相應的開關 T A / T B / T C 和繞組之間。

相位 D 之繞組和其開關 T D 係串聯於該等第一和第二電源軌線 20 / 22 之間。隨附於相位 D 的二極體 32' 係被連成來從該開關 T D 和相位 D 之繞組之間導通到該第三電源軌線 28。

電壓源 24 係被連於該等第一和第二電源軌線 20 / 22 之間，並且該電容器 26 係被連於該等第一和第三電源軌線 20 / 28 之間。

在操作中，於發電模式，並取相位 A 為例說明，依據如上所述時序閉合開關 T A，將致使得當電容器 26 放電時，一激勵電流流經過該相位 A。之後，在對於相位 A 轉子循環的發電時期斷開開關，係產生一電流，從相位 A 之繞組，沿著該第一電源軌線 20，來充電該電壓源 24，帶有此繞組的電路係由被連於該相位 A 之繞組和該斷開的開關 T A 之間的二極體 30' 所連成。在轉子循環中，類

五、發明說明 (廿)

似的事件順序係對相位 B 和 C 而發生。

相位 D 需要相同的定時情況。閉合相位 D 的開關 T D，係容許激勵電流可從該電壓源 2 4 流經過該相位 D。之後，斷開該開關 T D 係轉變繞組中所產生的電流，使通過其二極體，來經由該第三電源軌線 2 8 充電該電容器。

亦可理解的是，本發明的實施例可藉由調換電壓源（蓄電池）和電容器，而予設置成用於一電動機的電源轉換器。此項配置係顯示在圖 7 中。類同的參考標號係代表類同的零件。再度取相位 A 為例，當開關 T A 依據參照圖 4 所述定時關係被閉合時，繞組 A 係被供以來自該電壓源 2 4' 的電流。之後，斷開開關 T A 係致使得電流再循環，以充電電容器 2 6'。對於相位 B 和 C 情況亦同。當用於相位 D 的開關被閉合時，繞組 D 係被供以來自電容器 2 6' 的電流。斷開開關 T D 將使得來自繞組的電流轉向到電壓源 2 4'。

在圖 4 - 7 中所示實施例中之各者，蓄電池和電容器二者具有一充電／放電循環。諸循環之間的差別為其所受到的工作（duty）。在電動機作用模式，蓄電池係被相位 A / B / C 所放電，並且係僅為該相位 D 所充電。電容器係被相位 A / B / C 所充電，並且係僅為相位 D 所放電。相反的，在發電模式中，蓄電池係為相位 A / B / C 所充電並係為僅為相位 D 所放電。電容器係為相位 A / B / C 所放電並係僅為相位 D 所充電。因此，蓄電池和電容器的

五、發明說明 (10)

工作是類似的，但是在各模式中為用於不同的目的。因此，可將蓄電池和電容器二者視為是類似，皆於轉子循環期間作為能量源來供應和吸收電能。

熟習此項技藝人士將可理解，圖4的實施例係利用三個帶低側驅動器的開關，而圖6係需要3個高側驅動器。熟習此項技藝人士將可理解，開關可為基於電晶體者，例如雙極性電晶體（諸如隔絕閘雙極性電晶體）、場效電晶體（諸如金氧矽場效電晶體）、或是可處理特定應用之功率需求的任何其他適當快速的切換裝置。

本發明已特別參照四相位電感性負載作描述。然而，可理解到，其他多相電感性負載亦可藉由本發明的轉換器而予切換。例如，八相電感性負載可具有六個相位被跨連一個可充電的能量源和具有兩個相位被跨連其他的可充電式能量源。其他相位數目，例如六個相位，亦可依據本發明而予切換。而且，兩個或多個分離的轉換器電路可予利用來開關相同的多相電感性負載。因此，若是製造一種用於四相位的轉換器為合乎經濟效益的話，則八相電感性負載可藉由利用兩個分離的轉換器電路，各連到相應的四相位而予開關切換。

儘管本發明已就上述例示性實施例作描述，熟習此項技藝人士將可理解，在不偏離開本發明下，可作出許多種變化。例如，本發明同樣亦適用於線性磁阻機。一線性磁阻機的移動元件通常係稱為一轉子。此處所用“轉子”一

五、發明說明(5)

詞係將亦涵括此種線性磁阻機的移動元件。本發明係將僅由下列申請範圍的精神和範圍予以界限。

(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:)

用於多相切換式電感性負載之轉換器電路

一轉換器電路用於諸如一切換式磁阻電動機之相位繞組的電感性負載，此轉換器電路係僅利用 n 個開關於 n 相位。在四相位切換式磁阻機中，這些相位之三個中的各個相位係與一跨接一個電壓源的開關相串聯。其餘的相位係與一跨接另一個電壓源的開關相串聯，所述另一個電壓源係接收由其他三個相位所返回的電感性能量。所述返回的能量係被利用來激勵第四個相位。本發明亦揭示一發電機轉換器，其中在該第四個相位中的能量係被利用來提供對於其他三個相位的激勵。

英文發明摘要(發明之名稱: CONVERTER CIRCUIT FOR A POLYPHASE SWITCHED INDUCTIVE LOAD)

A converter circuit for an inductive load, such as the phase windings of a switched reluctance motor, uses only n -switches for n -phases. In a four phase machine, each of three of the phases is serially connected with a switch across one voltage source. The remaining phase is serially connected with a switch across another voltage source which receives the inductive energy returned by the other three phases. This returned energy is used to energise the fourth phase. A generator converter is also disclosed in which the energy in the fourth phase is used to provide the excitation for the other three phases.

六、申請專利範圍

1、一種用於 n ($n > 1$) 相電感性負載的轉換器電路，包括有一第一能量源和 m 個第一開關機構 ($n > m \geq 1$ 且 $m / (n - m) \geq 2$)，各第一開關機構被配置成來控制該負載中第一群組 m 個相位之相應的相位受到該第一能量源之激勵，此轉換器電路進而包括有一第二能量源和 $n - m$ 個第二開關機構，此 $n - m$ 個第二開關機構之各者係被配置成來控制第二群組 $n - m$ 個相位之相應的相位受到該第二能量源之激勵，以便傳遞於負載之有關相位中的能量，來充電該第一能量源。

2、如申請專利範圍第 1 項所述轉換器電路，其中第一和第二開關機構之各者含有一開關裝置，此開關裝置係串聯於負載之與其有關的相位。

3、如申請專利範圍第 2 項所述轉換器電路，進而包括有第一、第二和第三電接點，其中該第二開關機構之 $n - m$ 個串聯成對的開關裝置和有關的相位係被連於該等第一和第三電接點之間，以及該第一開關機構之 m 個串聯成對的開關裝置和有關的相位係被連於該等第一和第二電接點之間，並且該第一能量源係被跨連該等第一和第二電接點。

4、如申請專利範圍第 2 項所述轉換器電路，其中該第二能量源係被跨連該等第一和第三電接點，和其中一第一二極體係被連成來在當有關的第一開關機構為斷開時，從 m 個相位之各者導通到該第二能量源。

六、申請專利範圍

5、如申請專利範圍第2項所述轉換器電路，其中該等 $n - m$ 個第二開關機構之各者亦含有一第二二極體，此第二二極體係被連成來在當 $n - m$ 個相位之各者為斷開時，從該第二能量源導通到此為斷開的相位。

6、如申請專利範圍第1項所述轉換器電路，其中該第一能量源為一蓄電池。

7、如申請專利範圍第1項所述轉換器電路，其中該第二能量源為一電容器。

8、如申請專利範圍第1項所述轉換器電路，進而包括有：第一、第二以及第三電接點，該第一電壓源係被連於該等第一和第二電接點之間以及該第二電壓源係被連於該等第一和第三電接點之間，該第一開關機構係被與該電感性負載之 m 個相位之各者相串聯，該第一開關機構和所述 m 個相位係被連於該等第一和第二電接點之間以及該第二開關機構係被與該電感性負載之諸 $n - m$ 個相位的各者相串聯，該第二開關機構和所述 $n - m$ 個相位係被連於該等第一和第三電接點之間；此電路進而包括有諸第一二極體各被連於所述 m 個相位之各者和該第三電接點之間；以及至少一個第二二極體，各第二二極體係被連於所述 $n - m$ 個相位之各者和該第二電接點之間。

9、如申請專利範圍第8項所述轉換器電路，其中：所述 n 個相位之各者係直接與該第一電接點相連；該等第一開關機構係與該第二電接點相連，該等第二開關機構係

六、申請專利範圍

與該第三電接點相連；各第一二極體係被連成來朝向該第三電接點導通；以及各第二二極體係被連成來從該第二電接點導通。

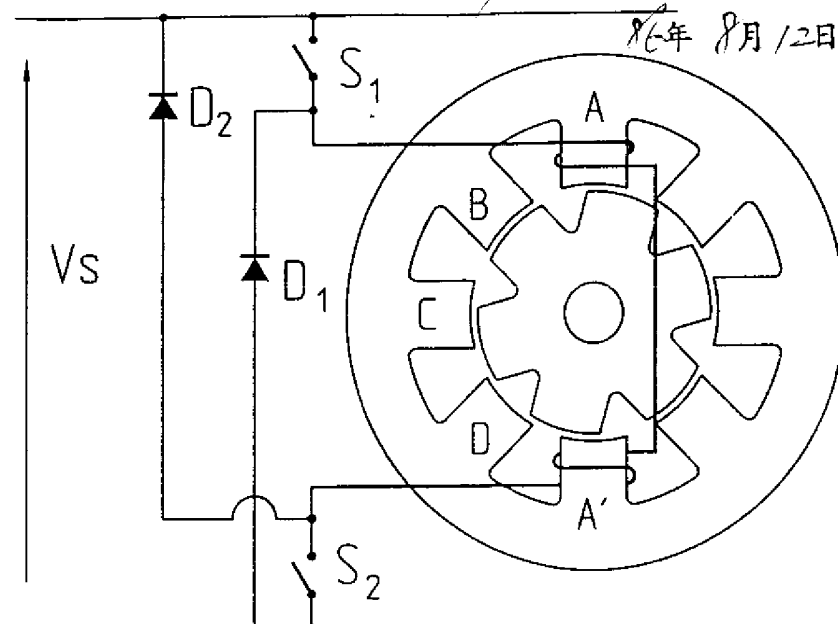
10、如申請專利範圍第8項所述轉換器電路，其中：所述 n 個相位之各者係直接與該第一電接點相連；該等第一開關機構係與該第二電接點相連，該等第二開關機構係與該第三電接點相連；各第一二極體係被連成來從該第三電接點導通；以及各第二二極體係被連成來朝向該第二電接點導通。

11、如申請專利範圍第1項所述轉換器電路，其中 n 為4以及 m 為3。

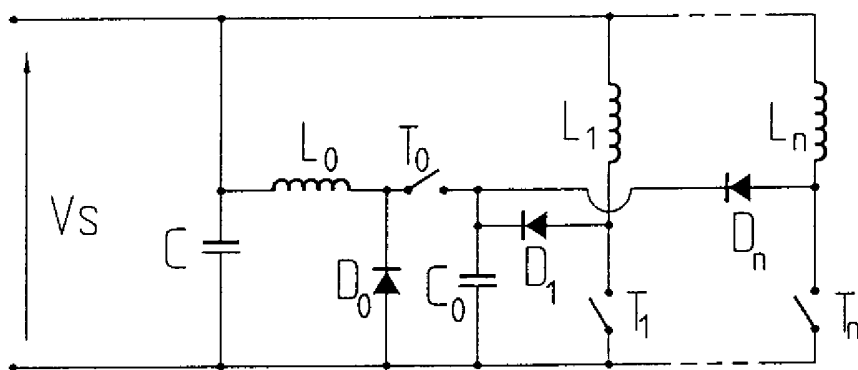
12、一種切換式磁阻驅動器，包括有：一切換式磁阻機，具有一轉子、一定子、以及 n ($n > 1$) 相位繞組；用於產生一代表轉子相對於定子之位置的信號；一如申請專利範圍第1項所述的轉換器電路；以及控制機構，可響應於一輸入指令信號和該代表轉子位置之信號，來驅動該轉換器電路的開關機構。

13、如申請專利範圍第12項所述切換式磁阻驅動器，其中該控制機構係可操作來將切換式磁阻機運行為一電動機。

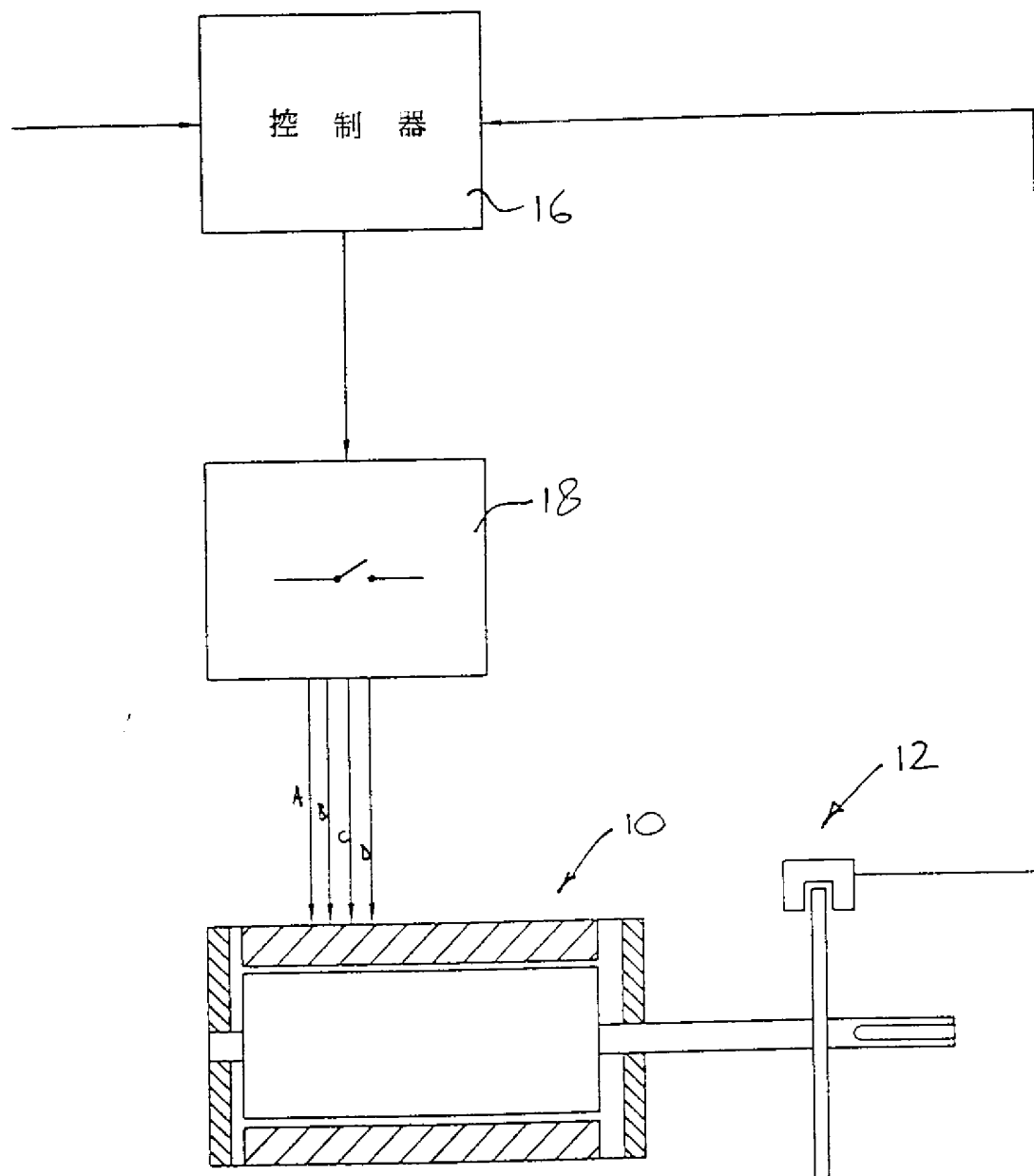
14、如申請專利範圍第12項所述切換式磁阻驅動器，其中該控制機構係可操作來將切換式磁阻機運行為一發電機。



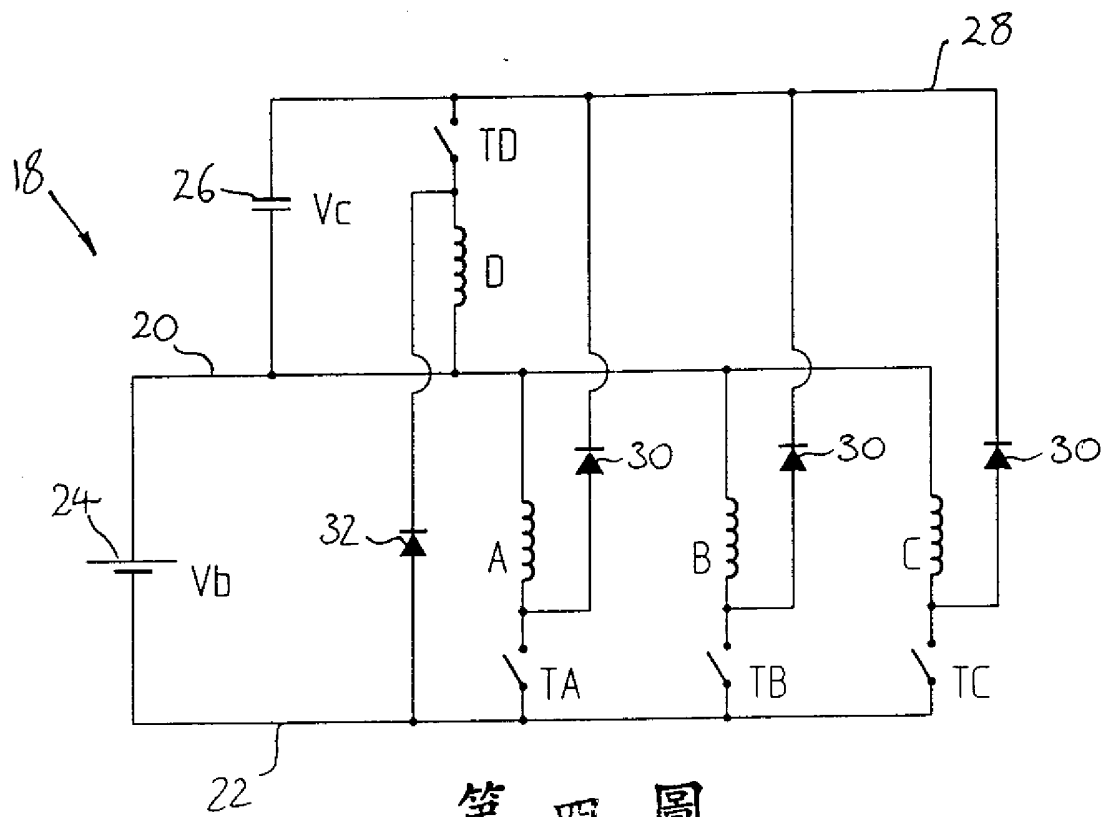
第一圖



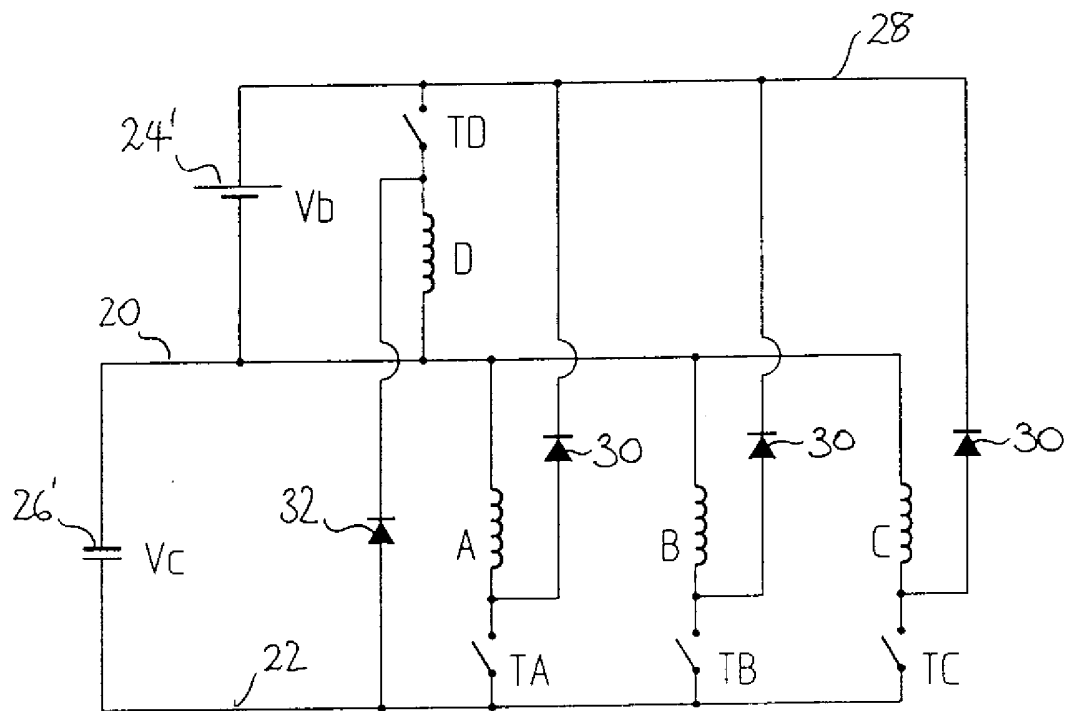
第二圖



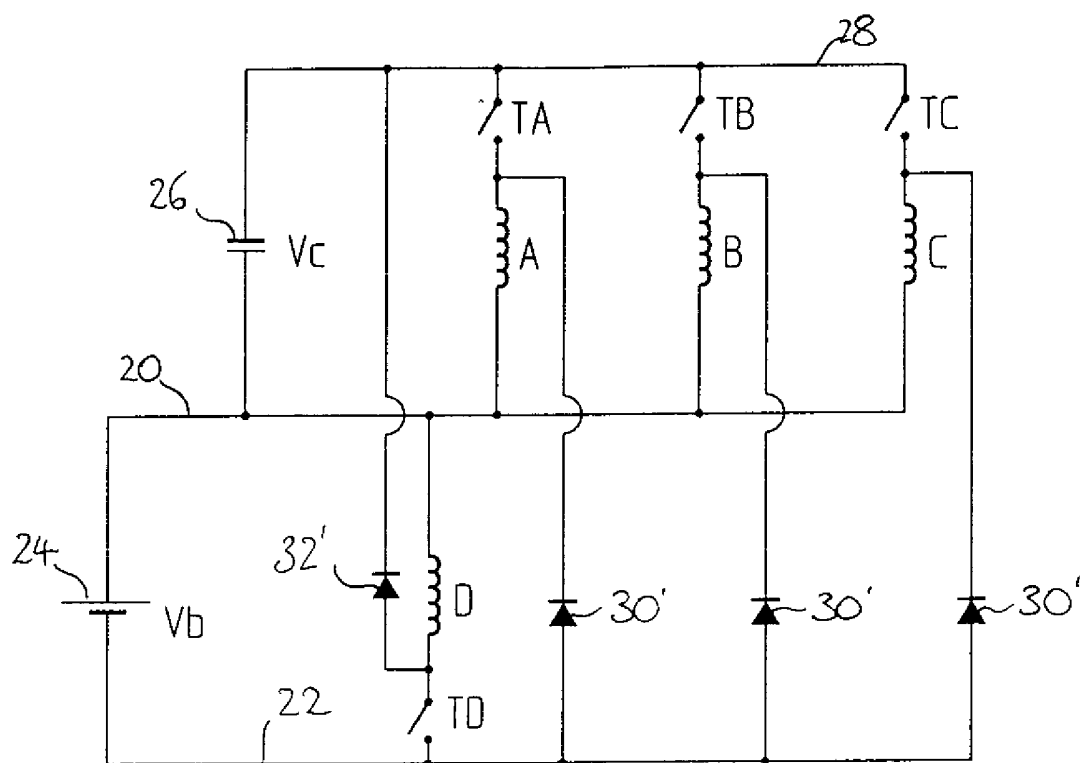
第三圖



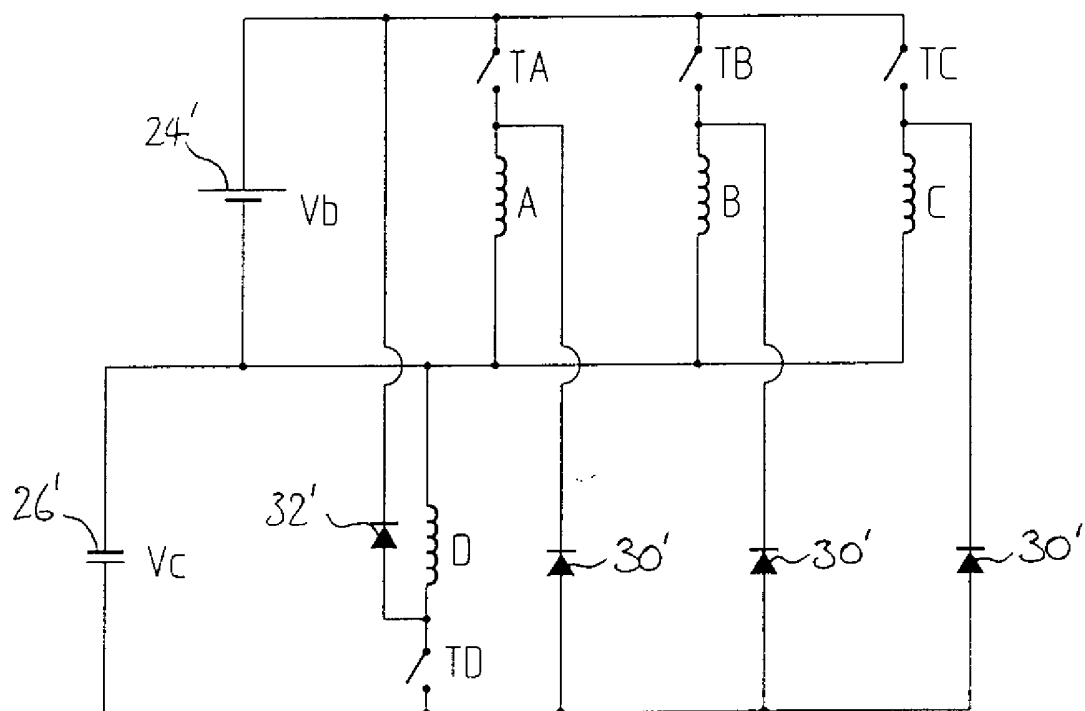
第四圖



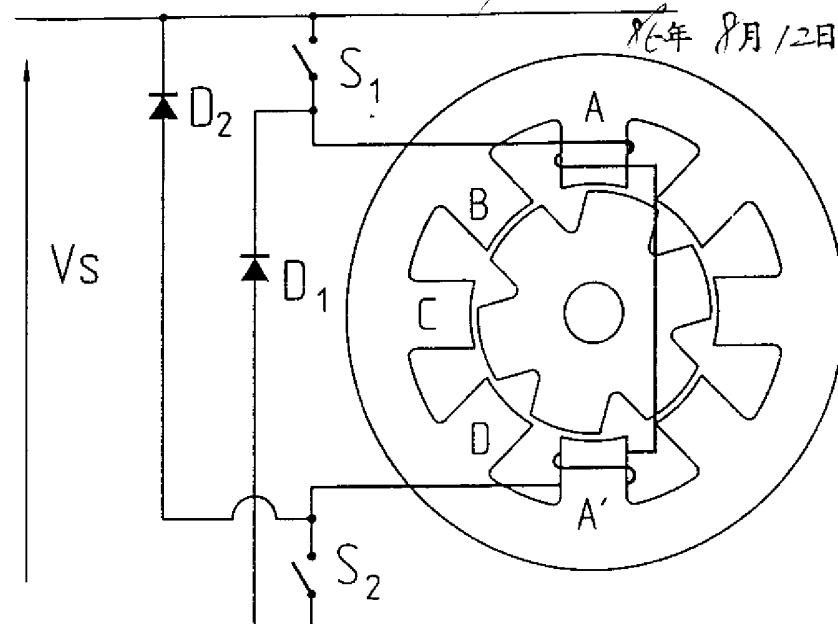
第五圖



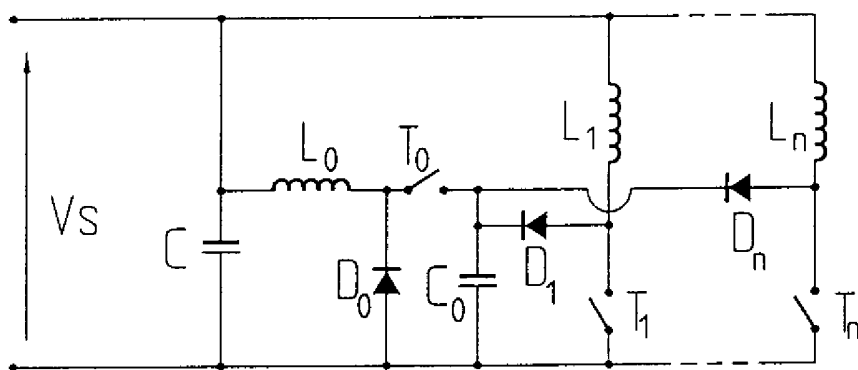
第六圖



第七圖



第一圖



第二圖