

I314809

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

761410

發明專利說明書

公告本

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95113453

※申請日期：95年04月14日

※IPC分類：

H02M 5/297 (2006.01)
H02M 7/12 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 矩陣式轉換裝置
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 安川電機股份有限公司
(英) KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI
代表人：(中) 1. 利島康司
(英)
地址：(中) 日本國福岡縣北九州市八幡西區黑崎城石二番一號
(英) 2-1, Kurosaki-shiroishi, Yahatanishi-ku, Kitakyushu-shi,
Fukuoka 806-0004 Japan
國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 原英則
(英) HARA, HIDENORI
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 山本榮治
(英) YAMAMOTO, EIJI
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2005/04/15 ; 2005-117995 有主張優先權

I314809

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

761410

發明專利說明書

公告本

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95113453

※申請日期：95年04月14日

※IPC分類：

H02M 5/297 (2006.01)
H02M 7/12 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 矩陣式轉換裝置
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 安川電機股份有限公司
(英) KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI
代表人：(中) 1. 利島康司
(英)
地址：(中) 日本國福岡縣北九州市八幡西區黑崎城石二番一號
(英) 2-1, Kurosaki-shiroishi, Yahatanishi-ku, Kitakyushu-shi,
Fukuoka 806-0004 Japan
國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 原英則
(英) HARA, HIDENORI
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN
2. 姓名：(中) 山本榮治
(英) YAMAMOTO, EIJI
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2005/04/15 ; 2005-117995 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於以多相交流電源作為輸入而進行任意多相交流或直流的電壓輸出的矩陣式轉換裝置，具備輸出電壓的昇降壓功能的矩陣式轉換裝置。

【先前技術】

所謂電力轉換裝置，一般是指將具固定電壓，固定頻率的交流電源電壓轉換成任意大小的電壓・頻率的裝置。現在一般最常用者為電壓源型的PWM反相器。PWM反相器，是將轉換交流電源電壓所得到的直流電壓，使用IGBT等的高速半導體開關元件執行PWM交換，而執行對於任意的電壓・頻率的交流電壓轉換輸出者。

然而，作為PWM反相器的基本特性，無法對於交流電源側的電源再生，舉出輸入電流諧波較多的缺失。作為此些的對策，有將與PWM反相器的交換部同樣的電路也設在輸入側轉換部（PWM轉換器 + PWM反相器）的方式。然而，該情形，使IGBT等的元件數倍增，且也需要PWM轉換部的控制裝置的問題。

如此，作為解決此些課題的電力轉換裝置，近年來受注目為矩陣式轉換裝置。所謂矩陣式轉換裝置是指可將三相交流電源直接地轉換成任意的電壓・頻率的AC-AC直接電力轉換裝置。作為其主要特徵，為可電動・再生的兩種運轉，可抑制電源諧波，沒有對於直流電壓的轉換部之

(2)

故，因而列舉裝置整體的小型化・低價格化的優點。由此些的特徵，特別是在省能源・低雜訊等的使用環境嚴格的領域中，近年來受注目的新驅動裝置。

可是，一般採用矩陣式轉換裝置是直接高速交換交流電源電壓之故，因而用以將平滑化輸入電流的LC濾波器，具備於輸入部的構成。在此種矩陣式轉換裝置中，任意選擇交流電源相而PWM控制該相，執行控制具導通比率而能實現比該相的輸入電壓值（正確地說，濾波部電容器C的端子電壓）還小的任意電壓輸出。因此，原理上降壓動作成爲前提，故無法昇壓輸出電壓。但是因應於用途，也成爲必須將比輸入電源電壓還高的輸出電壓供給於負載側，惟在一般性矩陣式轉換裝置中，無法對應於此種昇壓用途。

然而，解決此種課題，也有採用矩陣式轉換裝置的構成而實現昇壓動作者（例如參考專利文獻1）。將此作爲習知例而具體地表示者爲第9圖。

在第9圖中，例如一起導通開關S101及S104而在變壓器構成的電抗器102儲存磁性能量，斷開開關104而放電上述磁性能量，執行將該被放電磁性能量充電於電容器106等來實現輸出電壓的昇壓，同時實現對於馬達109的三相交流電壓輸出。如此地在一個裝置，兼具備昇壓型DC/DC轉換裝置與反相裝置。

專利文獻1：日本特開2000-69754號公報（第1圖）

(3)

【發明內容】

將爲了昇壓而被儲存於電抗器的磁性能量執行放電之際，放電中也必須確保流在該電抗器的電流的導通路徑。若導通路徑未確保而斷開流在電抗器的電流的情形，在斷開時發生大突波電壓（也成爲較大的發生雜訊），而有損壞構成雙方向開關的半導體開關元件之虞。

表示於第9圖的習知例，是作爲對策有使用變壓器構造的电抗器102，例如流在線圈N1的電流的導通路徑是以開關S101與電容器106來確保，而流在線圈N2的電流是被斷開而成爲零，惟利用變壓器構造，將相當份量的磁通量瞬間地移至線圈N1，藉由此防止發生上述弊害。

但是，在電抗器必須採用特殊的變壓器構造品，而在容納瞬間移轉的磁通量的線圈側的雙方向開關，瞬間地倍增電流之故，因而必須加大半導體開關元件的電流容器，而針對於從交流電源側所供給的電流，也有其電流變動過激烈的問題。又，因流著各電抗器的線圈的電流互相地干涉的構成，因此有無法各別地獨立控制流在各電抗器的線圈電流的問題。

又，PWM控制交流電源相，而控制其導通比率就可實現比該相的輸入電壓值還小的任意電壓輸出的所謂降壓動作，在該構成也有無法達成的問題。

本發明是鑑於此種問題點而創作者，其目的是在於提供使用標準性電抗器而實現輸出電壓的昇壓，而且抑制流在雙方向開關的各電抗器的電流急變，可個別地控制流在

(4)

各電抗器的電流，也同時地可實現降壓動作的矩陣式轉換裝置。

爲了解決上述課題的申請專利範圍第1項所述的發明，爲一種矩陣式轉換裝置，屬於以具自滅弧能力的雙方向開關直接連接交流電源的各相與輸出側各相，依據輸出電壓指令來PWM控制輸出交流電源電壓，而輸出任意直流交流電壓的矩陣式轉換裝置，其特徵爲具備：被插入連接於上述交流電源的各相與上述雙方向開關之間各電抗器，及開閉控制上述雙方向開關而短路上述2以上的電抗器的雙方向開關側端子間，之後開放而執行昇壓矩陣式轉換裝置的輸出電壓的電路，及從上述短路轉換成開放之際，確保流在已短路的各電抗器的電流的各導通路徑的電路。

首先執行導通該雙方向開關，而經由電抗器使交流電源短路，藉由此，於該電抗器內增加儲存磁性能量，隨著其後的該雙方向開關的斷開而放電上述磁性能量，藉由該能量放電來實現矩陣式轉換裝置的昇壓電壓輸出。又，確保導通路徑的電路，在放電中也確保流在已短路的各電抗器的電流導通路徑之故，因而可確保流在電抗器的電流連續性，而可實現不會產生突波電壓等的昇壓動作。

申請專利範圍第2項所述的發明，爲確保上述導通路徑的電路是依據連接矩陣式轉換裝置的輸出側各相間的第一電容器群，及上述雙方向開關所構成，爲其特徵者。

藉由對於構成第一電容器群的各電容器的電流充放電與上述雙方向開關的開關順序之協調動作，確保流在已短

(5)

路的各電抗器的電流通路徑。

申請專利範圍第3項所述的發明，為一種矩陣式轉換裝置，屬於以具自滅弧能力的雙方向開關直接連接交流電源的各相與輸出側的各相，依據輸出電壓指令來PWM控制輸出交流電源電壓，而輸出任意直交流電壓的矩陣式轉換裝置，其特徵為具備：被插入連接於上述交流電源的各相與上述雙方向開關之間各電抗器，及連接矩陣式轉換裝置的輸出側各相間的第一電容器群，及可開閉構成上述第一電容器群的電容器互相間的連接的第一開閉電路，及在矩陣式轉換裝置的昇壓電壓輸出時，將第一開閉電路作成導通狀態，而在降壓電壓輸出時，將第一開閉電路作成斷開狀態的第一轉換裝置。

在昇壓時將第一開閉電路作成導通狀態，而可作成對於第一電容器群的充放電以實現昇壓輸出，在降壓時將第一開閉電路作成斷開狀態，而斷開構成第一電容器群的電容器互相間的連接，以實現通常的一般性矩陣式轉換裝置的連接狀態。

又，降壓輸出電壓時，是指PWM控制交流電源相，執行控制其導通比率，就能實現比該相的輸入電壓值還小的任意電壓輸出時的動作。

申請專利範圍第4項所述的發明，上述第一開閉電路是具備：被連接於全波整流電路構成的第一整流二極體群，及被連接於上述第一整流二極體群的正負輸出端子間的第一半導體開關元件；構成上述第一電容器群各電容器

(6)

是一方的端子被連接於上述各電抗器的雙方向開關側各端子，而另一方端子是被連接於上述第一整流二極體群的各串聯連接部，為其特徵者。

將第一開閉電路作成電子式開閉電路，就可成為從實際動作中的昇壓瞬間轉換成降壓動作，或是從降壓也可成為從降壓瞬間轉換成昇壓動作。

申請專利範圍第5項所述的發明，為一種矩陣式轉換裝置，屬於以具自滅弧能力的雙方向開關直接連接交流電源的各相與輸出側的各相，依據輸出電壓指令來PWM控制輸出交流電源電壓，而輸出任意直交流電壓的矩陣式轉換裝置，其特徵為具備：連接上述各電抗器的雙方開關側各端子間的第二電容器群，及可開閉構成上述第二電容器群的電容器互相間的連接的第二開閉電路，及在矩陣式轉換裝置的昇壓電壓輸出時，將第二開閉電路作成斷開狀態，而在降壓電壓輸出時，將第二開閉電路作成導通狀態的第二轉換裝置。

在降壓時將第二開閉電路作成導通狀態，可作成對於第二電容器群的充放電，確保交流電源電流的連續性下以實現降壓輸出，而在昇壓時將第二開閉電路作成斷開狀態，執行斷開構成第二電容器群的電容器互相間的連接。藉由斷開該電容器互相間的連接，以防止雙方向開關的短路動作。

申請專利範圍第6項所述的發明，為上述第二開閉電路是具備：被連接於全波整流電路構成第二整流二極體群

(7)

，及被連接於上述第二整流二極體群的正負輸出端子間的第二半導體開關元件；構成上述第二電容器群的各電容器是將一方的端子被連接於矩陣式轉換裝置的輸出側各相端子，而另一方端子是被連接於上述第二整流二極體群的各串聯連接部，為其特徵者。

將第二開閉電路作成電子式開閉電路，就可成為從實際動作中的昇壓瞬間轉換成降壓動作，或是從降壓也可成為從降壓瞬間轉換成昇壓動作。

申請專利範圍第7項所述的發明，為將上述交流電源量換成直流電源，為其特徵者。本發明所具有的作用效果是並不僅被限定於交流電源的情形者，而在直流電源的情形，也與交流電源的情形發揮同樣的作用效果。

申請專利範圍第8項所述的發明，為將上述交流電源置換成直流電源；將上述各電抗器置換成被插入連接於上述直流電源的正極側與負極側中的任一方及上述雙方向開關之間的電抗器，為其特徵者。

考慮因將直流電源作為輸入電源，不必將輸入電流作成平滑化的必要性，而為了昇壓的電源短路也僅被限定於直流電源的正負極間短路，而將交流電源的各相別地所配設的各電抗器，僅配設於直流電源的正極側與負極側中任一方的線上。

申請專利範圍第9項所述的發明，為具備：在昇壓電壓輸出時，將矩陣式轉換裝置輸出電壓作為檢測對象，而在降壓電壓輸出時將交流電源電壓作為檢測對象的檢測電

(8)

壓轉換裝置，為其特徵者。

昇壓動作時，因矩陣式轉換裝置的輸出電壓成為直接控制對象，因此必須檢測輸出電壓。固矩陣式轉換裝置的輸出電壓是脈寬調變電壓，因此，降壓動作時，檢測輸入側電壓而與脈寬控制資訊一起間接地檢測比直接檢測輸出側電壓成為更容易。

申請專利範圍第10項所述的發明，為具備；在昇壓電壓輸出時將對於矩陣式轉換裝置的輸入電流作為檢測對象，而在降壓電壓輸出時，將來自矩陣式轉換裝置的輸出電流作為檢測對象的檢測電流轉換裝置，為其特徵者。

降壓動作時，也適用於直接控制矩陣式轉換裝置的輸出電流的向量控制，而昇壓動作時，為了控制昇壓輸出電壓成為必須控制輸入電流。

申請專利範圍第11項所述的發明，為具備；

依據輸出電壓指令輸出閘控訊號的閘控訊號輸出部；

及

在降壓電壓輸出時與昇壓輸出時執行變更轉換雙方向開關及閘控訊號間的各該對應關係的閘控訊號轉換裝置，為其特徵者。

轉換昇降壓模式之際，需要對於雙方向開關的訊號轉換，惟設置閘控訊號轉換裝置，就成為不需特別的控制轉換。

(發明的效果)

(9)

依照本發明，可實現使用標準式的電抗器而可實現輸出電壓的昇壓的任意電壓－任意頻率的交流電壓輸出的矩陣式轉換裝置，而且兼具備昇壓輸出功能與降壓輸出功能，以一台矩陣式轉換裝置就可對應所有降壓電壓輸出，昇壓電壓輸出，對於電源側的再生動作，而在實際動作中也具有可實現瞬間地可轉換昇降壓動作的矩陣式轉換裝置的效果。

還有，在昇壓動作之際，可抑制在流在雙方向開關的電抗器電流的急變，因可抑制發生突波電壓，因此可減小構成雙方向開關的IGBT電晶體等的半導體開關元件的電流容量，具有可防止半導體開關元件損壞的效果。

【實施方式】

以下，使用圖式來說明本發明的各實施形態。

實施例 1

第1圖是作為本發明的第1實施例，表示具備：被插入連接於三相交流電源1與以IGBT電晶體等所構成的雙方向開關群5之間的輸入側各電抗器2，連接輸出側的各相間的第一電容器群7，可開閉構成第一電容器群7的各電容器互相間之連接的第一開閉手段8，可開閉構成第二電容器群3的各電容器互相間之連接的第二開閉手段4，被插入連接於輸出側的各相與馬達9之間的輸出側各電抗器6的矩陣式轉換裝置的構成者。

(10)

又，在第1圖的實施例中，插入連接電抗器6，惟刪除電抗器6而以具有馬達的線圈電感來代用此也可能。

首先，在第1圖中，將第一開閉手段作成開路，且將第二開閉手段作成閉路，則此成爲習知的一般性矩陣式轉換裝置的構成。以各電抗器2與第二電容器群3。於輸入側構成LC濾波器，以實現從交流電源側所供給的連續又平滑的輸入電流波形。又，以雙方向開關群5直接地PWM控制第二電容器群3的端子間電壓的構成之故，因而矩陣式轉換裝置的輸出電壓，是必然地成爲第二電容器群3的端子間電壓以下。以該意思，將依習知的一般性矩陣式轉換裝置的構成的動作，在以下，稱作爲降壓動作或降壓控制模式。

接著，針對於矩陣式轉換裝置的輸出電壓的昇壓加以說明。

在第1圖中，首先將第一開閉手段作成閉路，且將第二開閉手段作成開路。接著，將電抗器2的雙方向開關側端子藉由雙方向開關施以短路。例如雙方向開關S11與S21都作成導通。藉由S11與S21的導通，在電抗器61，62，流著依短路的電流，使得磁性能量被增加儲存在各電抗器。之後，將雙方向開關S21作成斷開，俾放電該所儲存的能量，將該被放電的磁性能量充電至第一電容器群，藉由此，來實現矩陣式轉換裝置的輸出電壓昇壓。又，在此所使用的各電抗器，是由構成LC濾波器的一般性電抗器也無妨。

(11)

在此，將第二開閉手段作成開路，乃在於防止發生伴隨著雙方向開關群5的開閉動作，例如依序地流動在第二開閉手段，電容器31，雙方向開關S11，雙方向開關S21，電容器32，第二開閉手段的短路電流（在該短路電流所流動的路徑中並沒有電流限流要素），或是為了防止發生例如依序地流動在第二開閉手段，電容器31，雙方向開關S11，電容器71，第一開閉手段，電容器72，雙方向開關S22，電容器32，第二開閉手段的短路電流（在該路徑中也沒有電流限流要素）。

雙方向開關S21斷開（S11是仍導通）時，流動在電抗器61的電流是成為對於電容器71的充放電電流而被確保導通路徑，而流動在電抗器62的電流，是事先導通雙方向開關S22或S23，成為對於電容72的充放電電流或是對於電容器73的充放電電流而被確保著導通路徑，而急激的電流變動是被抑制。亦即，在從依短路狀態的磁性能量的儲存狀態，將雙方向開關作成斷開而移行至磁性能量的放電狀態之際，被連接於連接在上述成為斷開的雙方向開關（在上述的情形為相當於S21）的電容器（在上述的情形為相當於電容器62）的其他雙方向開關（在上述的情形為相當於S22或S23），事先作成導通就可以。

將如以上的動作，在以下稱為昇壓動作或昇壓控制模式。在昇壓控制模式中，輸出對於雙方向開關的開閉控制訊號的開閉控制手段（省略圖示），惟依照如上的開關動作順序，執行基於雙方向開關的短路與開放的昇壓動作，

(12)

在確保導通路徑的情形下，成爲驅動矩陣式轉換裝置。

藉由第一，第二開閉手段成爲也可執行昇壓動作及降壓動作互相間的控制模式轉換之故，因而一台矩陣式轉換裝置成爲也可對應於所有降壓電壓輸出，昇壓電壓輸出，及對於電源側的再生動作。

然而，在從降壓控制模式轉換至昇壓控制模式，或是從昇壓控制模式轉換至降壓控制模式中，若第一，第二開閉手段爲表示於第2圖的繼電器；接觸器等機械式開閉12的情形，具有以低成本且低損失就能動作的優點，惟考慮對於機械壽命的影響而必須減低開關的開閉時導通電流，又，也有開閉動作遲鈍，在動作時發生振動等之虞。在此，在機械式開關的情形，一般爲等到沒有流動在第一，第二開閉手段的電流才執行轉換。例如執行待停止馬達9才轉換，流動在作爲開閉手段的開關的交流電流施以零交越時才轉換，或是不管有無馬達9的旋轉將所有雙方向開關都作成斷開，並將電流作成零才轉換等的轉換處理。

實施例2

以電子式開關13構成第一，第二開閉手段，避免如上述的限制者，爲表示於第3圖的本發明的第2實施例。

第3圖是將6個二極體連接於全波整流電路構成，於上述全波整流電路的正，負兩端子間並聯連接IGBT電晶體者。於第一，第二電容器群流動任何電流，而成爲電流必須從IGBT電晶體的集極側流動到射極側，因此將該IGBT

(13)

電晶體施以開閉，就可將第一，第二開閉手段作成導通或斷開狀態。

因電子式，因此瞬間地可轉換控制模式，例如，可成爲將所有雙方向開關施以斷開之後可立即轉換，或是若於IGBT電晶體的集極，射極間連接減振電路，則與電流存否無關地在運轉中任可時間都可瞬間地轉換控制模式。

實施例 3

第 4 圖是表示本發明的第 3 實施例者。使用直流電源 10 以代替三相交流電源者。

與第一實施例同樣地，藉由雙方向開關執行輸入側的各電抗器間，俾將磁性能量增加儲存在電抗器，之後斷開關連於短路的雙方向開關而放電磁性能量，並將被放電的上述磁性能量充電於第一電容器群，以實現昇壓電壓輸出。在降壓控制模式中，若爲電力從馬達 9 側流入的再生動作狀態時，則可成爲從矩陣式轉換裝置對於直流電源 10 側的電源再生。在馬達 9 的實際動作中存有電動模式，再生模式的兩動作模式時，則基於單獨裝置的全對應成爲可能，而可充分地期待基於簡單，小型，高效率，節省能源集的貢獻。

又，在本實施例中，於直流電源的正極側與負極側雙方配置電抗器，惟將此配置於正極側與負極側的任一方，當然也能發揮同樣效果。這時候除了將電抗器刪減成一個之外，針對於確保流動在電抗器的電流的連續性，只考慮

(14)

一方的電抗器就可以，因此也可發揮控制成爲簡便的效果。

實施例 4

第 5 圖是表示本發明的第 4 實施例者。

伴隨著轉換降壓控制模式與昇壓控制模式互相間，也轉換成爲檢測對象的電流，電壓的位置（檢測位置）者。

針對於檢測電壓，昇壓電壓輸出時是將矩陣式轉換裝置的輸出側電壓作爲檢測對象，而降壓電壓輸出時是將交流電源側電壓作爲檢測對象。

昇壓動作時是矩陣式轉換裝置的輸出側電壓成爲直接的控制對象。因此檢測輸出側電壓成爲必需，而降壓動作時，雙方向開關的輸出側電壓成爲脈寬調變電壓，以檢測輸入側電壓，而與脈寬控制資訊合併間接地檢測者比直接檢測輸出側電壓還容易。

又，針對於檢測電流，昇壓電壓輸出時，將對於矩陣式轉換裝置的輸入電流作爲檢測對象，而降壓電壓輸出時，將來自矩陣式轉換裝置的輸出電流作爲檢測對象。

於降壓動作時將輸出電流作爲檢測對象，乃爲將向量控制等輸出電流作爲直接控制對象的情形有用，在此之外作爲用以輸出電流的換流控制的資訊也成爲必需。於昇壓動作時將輸入電流作爲檢測對象，乃爲了控制昇壓輸出電壓而輸入電流的控制作成必需。

在第 5 圖中，14-1，14-2，14-3 是表示使用於控制矩

(15)

陣式轉換裝置的電流檢測訊號，而15-1，15-2，15-3也同樣地表示電壓檢測訊號。

在昇壓控制模式的情形，電流是檢測輸入側而電壓是檢測輸出側方式加以設定，此在第5圖中，將轉換開關16都設定變更在下段側就可實現。在降壓控制模式的情形，電流是檢測輸出側而電壓是檢測輸入側方式加以設定，此在第4圖中，將轉換開關16都設定變更在上段側就可實現。

如此地，因應於控制模式互相間的轉換來變更電流或電壓的檢測對象位置，就不必執行伴隨著控制模式轉換的複雜控制變更。

實施例5

第6圖是表示本發明的第5實施例者。

作為對於雙方向開關的開關控制訊號，於從開閉控制手段（未圖示）所輸出的閘控訊號群17，與雙方向開關群5之間插入訊號對應的轉換開關18。

閘控訊號群17是指從作為開閉控制手段的CPU等的運算器所得到的9個閘控訊號（以三相輸入三相輸出的矩陣式轉換裝置作為例子的情形），依據該閘控訊號群17，雙方向開關群5是被PWM控制。

然而在轉換昇降壓的控制模式之際，必須執行對應於因應於各控制模式的運算控制的轉換。但是在電路構成成為完全相反的降壓控制模式與昇壓控制模式中，使用轉換

(16)

開關 18 而變更閘控訊號的分配配置，就不需要特別的控制而可實現昇降壓的控制模式轉換。

所謂降壓控制模式 [第 7 (a) 圖的情形] 與昇壓控制模式 [第 7 圖 (b) 的情形]，是如第 7 圖所示地，電容器與電抗器的位置，成為完全相反地替換的電路構成，因此閘控訊號的轉換，是成為替換從電源側觀看供應於各雙方向開關的閘控訊號群，與從馬達側觀看供應於各雙方向開關的閘極訊號群就可以。

第 7 圖是由各雙方向開關相當於三相交流電源側的 R，S，T 相與輸出側的 U，V，W 相的交點的觀點，如 R-U，R-V，R-W，S-U，S-V，... 地顯示者。

換照此種想法，將轉換控制模式之際的具體式各閘控訊號的分擔分配方法表示於第 8 圖 [(a) 欄是表示降壓控制模式的分擔，(b) 欄是表示昇壓控制模式的分擔]。

例如，降壓控制模式時，將供應於相當於 R 相與 V 相的交點的雙方向開關 R-V (相當於第 1 圖的 S12) 的閘控訊號，轉換成昇壓控制模式時，是成為輸出於位於與 R-V 相對關係的雙方向開關 U-S (等值地成為 S-U，相當於第 1 圖的 S21) 就可以。這種情形，成為將雙方向開關 R-V 的符號 R 側替換成對應於此的輸出側的 U，而將符號 V 側替換成對應於此的輸入側的 S 就可得到。又由第 8 圖也可知，對於雙方向開關 R-V，S-V，T-W 的閘控訊號，不需要轉換。

具體地實現依據此種關係的訊號轉換者，成為表示於第 6 圖的轉換開關 18。若將所有開關設定在上段側就可對

(17)

應於降壓控制模式，而若將所有開關設定在上段側就可對應於昇壓控制模式。

產業上的利用可能性

本發明是關於以多相交流電源作為輸入而進行任意多相交流或直流的電壓輸出的矩陣式轉換裝置，特別是關於具有輸出電壓的昇壓及降壓功能的矩陣式轉換裝置者。

又，關於可實現使用標準式的電抗器而可實現輸出電壓的昇壓的任意－任意頻率的交流電壓輸出，而且兼具昇壓輸出功能與降壓輸出功能，可實現對於電源側的再生功能，而在實際動作中也可實現昇壓動作及降壓動作間的互相轉換的矩陣式轉換裝置者。

還有，在昇壓動作之際，可抑制流在雙方向開關的電抗器電流的急變，因可抑制發生突波電壓，因此可減小構成雙方向開關的半導體開關元件的電流容量，也可成為具有可防止半導體開關元件損壞的效果。

依據此些特徵，需要此輸入電源電壓還高的電壓輸出的用途上也可適用矩陣式轉換裝置，又在實際動作中存有電動模式，再生模式的兩動作模式的情形，也可成為單獨適用裝置，而對於需要簡便，小型，高效率，節省能源等的用途也可適用。

【圖式簡單說明】

第1圖是表示本發明的第1實施例的矩陣式轉換裝置的

(18)

構成圖。

第2圖是表示適用於第一，第二開閉手段的機械式開關的構成圖。

第3圖是表示作為本發明的第2實施例適用於第一，第二開閉手段的電子式開關的構成圖。

第4圖是表示本發明的第3實施例的矩陣式轉換裝置的構成圖。

第5圖是表示本發明的第4實施例的矩陣式轉換裝置的構成圖。

第6圖是表示本發明的第5實施例的矩陣式轉換裝置的構成圖。

第7圖是表示降壓控制模式與昇壓控制模式的電路構成的對比圖。

第8圖是表示轉換控制模式之際的具體式閘控訊號的分配方法圖。

第9圖是表示具有昇壓功能的習知矩陣式轉換裝置的構成圖。

【主要元件符號說明】

- 1：三相交流電源
- 2：輸入側的電抗器
- 3：第二電容器群
- 4：第二開閉手段
- 5：雙方向開關群

(19)

- 6：輸出側的電抗器
- 7：第一電容器群
- 8：第一開閉手段
- 9：馬達
- 10：直流電源
- 11：矩陣式轉換裝置的主要部
- 12：機械式開關
- 13：電子式開關
- 14-1：電流檢測訊號 1
- 14-2：電流檢測訊號 2
- 14-3：電流檢測訊號 3
- 15-1：電壓檢測訊號 1
- 15-2：電壓檢測訊號 2
- 15-3：電壓檢測訊號 3
- 16：轉換開關
- 17：閘控訊號群
- 18：轉換開關
- 31，32，33：電容器
- 61，62，63：輸入側的各相電抗器
- 71，72，73：電容器
- 10.1：單相交流電源
- 10.2：變壓器構造的電抗器
- 10.5：雙方向開關群
- 10.6，10.7，10.8：電容器

I314809

(20)

109 : 馬達



五、中文發明摘要

發明名稱：矩陣式轉換裝置

提供兼具昇壓電壓輸出與降壓電壓輸出的雙方的功能的矩陣式轉換裝置。

以反並聯地連接的 IGBT 電晶體等所構成的雙方向開關直接連接三相交流電源 1 的各相與輸出側的各該相，依據輸出電壓指令來 PWM 電壓輸出控制交流電源電壓，而輸出任意直交流電壓的矩陣式轉換裝置，其特徵為：具備：被插入連接於三相交流電源 1 的各相與上述雙方向開關之間各電抗器 61，62，63，及開閉控制上述雙方向開關而短路上述 2 以上的電抗器的雙方向開關側端子間，之後開放而執行昇壓矩陣式轉換裝置的輸出電壓。又從上述短路轉換成開放之際，流在已短路的各電抗器的電流的導通路徑，是藉由雙方開關群 5 的開閉控制及電容器群 7 所確保。

六、英文發明摘要

發明名稱：

(1)

十、申請專利範圍

1. 一種矩陣式轉換裝置，屬於以具自滅弧能力的雙方向開關直接連接交流電源的各相與輸出側的各相，依據輸出電壓指令來PWM控制輸出交流電源電壓，而輸出任意直交流電壓的矩陣式轉換裝置，其特徵為具備：

被插入連接於上述交流電源的各相與上述雙方向開關之間各電抗器，及

開閉控制上述雙方向開關而短路上述2以上的電抗器的雙方向開關側端子間，之後開放而執行昇壓矩陣式轉換裝置的輸出電壓的電路，及

從上述短路轉換成開放之際，確保流在已短路的各電抗器的電流的各導通路徑的電路。

2. 如申請專利範圍第1項所述的矩陣式轉換裝置，其中，確保上述導通路徑的電路是依據連接矩陣式轉換裝置的輸出側各相間的第一電容器群，及上述雙方向開關所構成。

3. 一種矩陣式轉換裝置，屬於以具自滅弧能力的雙方向開關直接連接交流電源的各相與輸出側的各相，依據輸出電壓指令來PWM控制輸出交流電源電壓，而輸出任意直交流電壓的矩陣式轉換裝置，其特徵為具備：

被插入連接於上述交流電源的各相與上述雙方向開關之間各電抗器，及

連接矩陣式轉換裝置的輸出側各相間的第一電容器群，及

(2)

可開閉構成上述第一電容器群的電容器互相間的連接的第一開閉電路，及

在矩陣式轉換裝置的昇壓電壓輸出時，將第一開閉電路作成導通狀態，而在降壓電壓輸出時，將第一開閉電路作成斷開狀態的第一轉換裝置。

4. 如申請專利範圍第3項所述的矩陣式轉換裝置，其中，

上述第一開閉電路是具備：

被連接於全波整流電路構成的第一整流二極體群，及被連接於上述第一整流二極體群的正負輸出端子間的第一半導體開關元件；

構成上述第一電容器群的各電容器是一方的端子被連接於上述各電抗器的雙方向開關側各端子，而另一方端子是被連接於上述第一整流二極體群的各串聯連接部。

5. 一種矩陣式轉換裝置，屬於以具自滅弧能力的雙方向開關直接連接交流電源的各相與輸出側的各相，依據輸出電壓指令來PWM控制輸出交流電源電壓，而輸出任意直交流電壓的矩陣式轉換裝置，其特徵為具備：

連接上述各電抗器的雙方向開關側各端子間的第二電容器群，及

可開閉構成上述第二電容器群的電容器互相間的連接的第二開閉電路，及

在矩陣式轉換裝置的昇壓電壓輸出時，將第二開閉電路作成斷開狀態，而在降壓電壓輸出時，將第二開閉電路

(3)

作成導通狀態的第二轉換裝置。

6. 如申請專利範圍第5項所述的矩陣式轉換裝置，其中，

上述第二開閉電路是具備：

被連接於全波整流電路構成的第二整流二極體群，及被連接於上述第二整流二極體群的正負輸出端子間的第二半導體開關元件；

構成上述第二電容器群的各電容器是一方的端子被連接於矩陣式轉換裝置的輸出側各相端子，而另一方端子是被連接於上述第二整流二極體群的各串聯連接部。

7. 如申請專利範圍第1項至第6項中任一項所述的矩陣式轉換裝置，其中，將上述交流電源置換成直流電源。

8. 如申請專利範圍第1項至第4項中任一項所述的矩陣式轉換裝置，其中，將上述交流電源置換成直流電源；將上述各電抗器置換成被插入連接於上述直流電源的正極側與負極側中的任一方及上述雙方向開關之間的電抗器。

9. 如申請專利範圍第1項至第6項中任一項所述的矩陣式轉換裝置，其中，具備：在昇壓電壓輸出時，將矩陣式轉換裝置的輸出電壓作為檢測對象，而在降壓電壓輸出時將交流電源電壓作為檢測對象的檢測電壓轉換裝置。

10. 如申請專利範圍第1項至第6項中任一項所述的矩陣式轉換裝置，其中，具備：在昇壓電壓輸出時將對於矩陣式轉換裝置的輸入電流作為檢測對象，而在降壓電壓輸出時，將來自矩陣式轉換裝置的輸出電流作為檢測對象的

(4)

檢測電流轉換裝置。

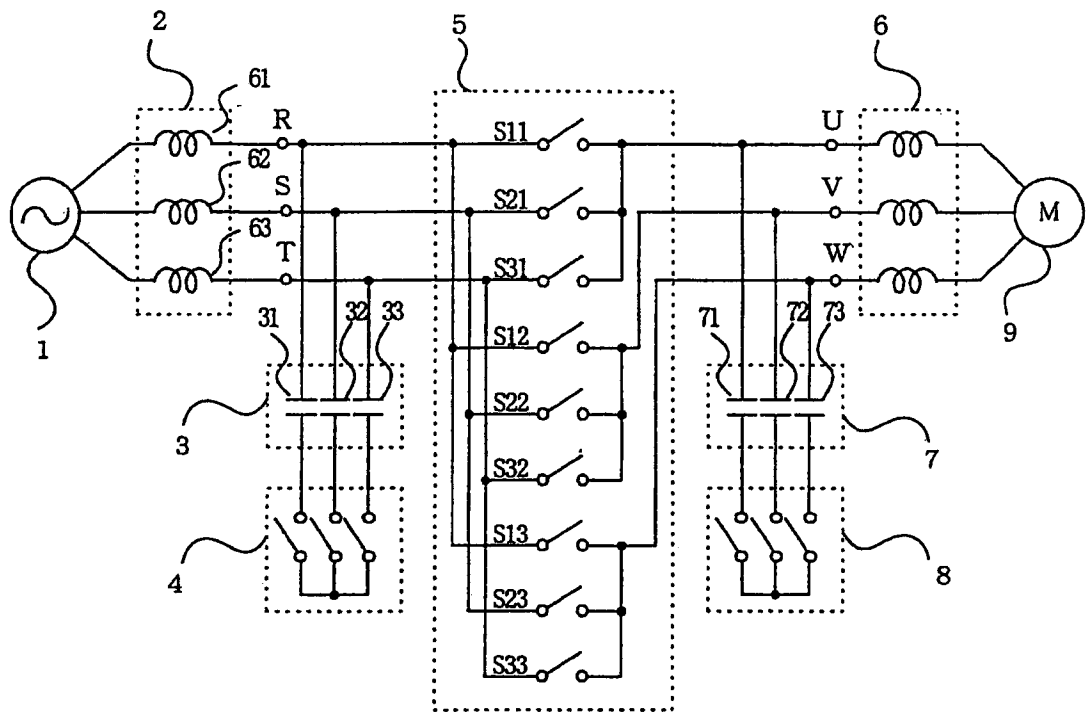
11. 如申請專利範圍第1項至第6項中任一項所述的矩陣式轉換裝置，其中，具備：

依據輸出電壓指令輸出閘控訊號的閘控訊號輸出部；

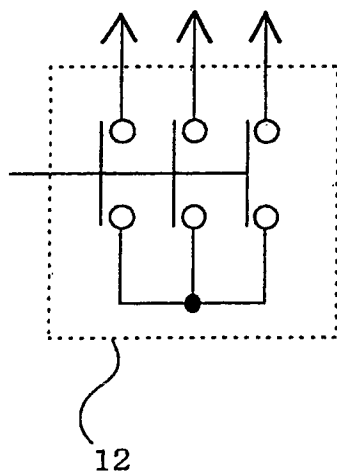
及

在降壓電壓輸出時與昇壓電壓輸出時執行變更轉換雙方向開關及閘控訊號間的各對應關係的閘控訊號轉換裝置

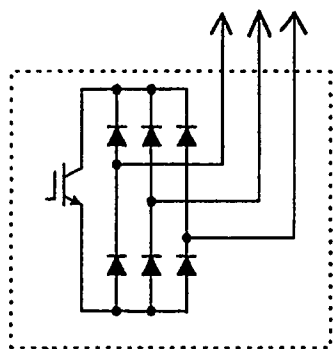
。



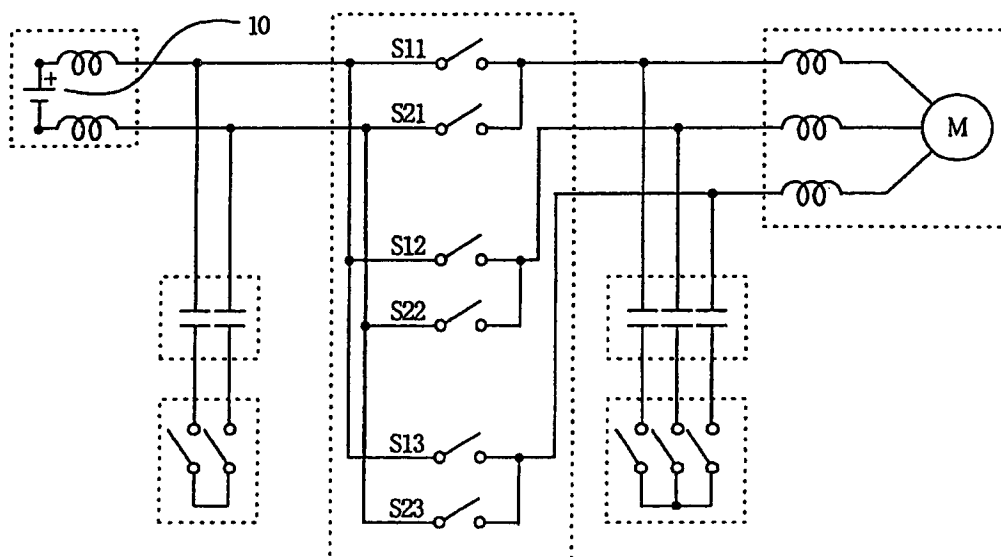
第1圖



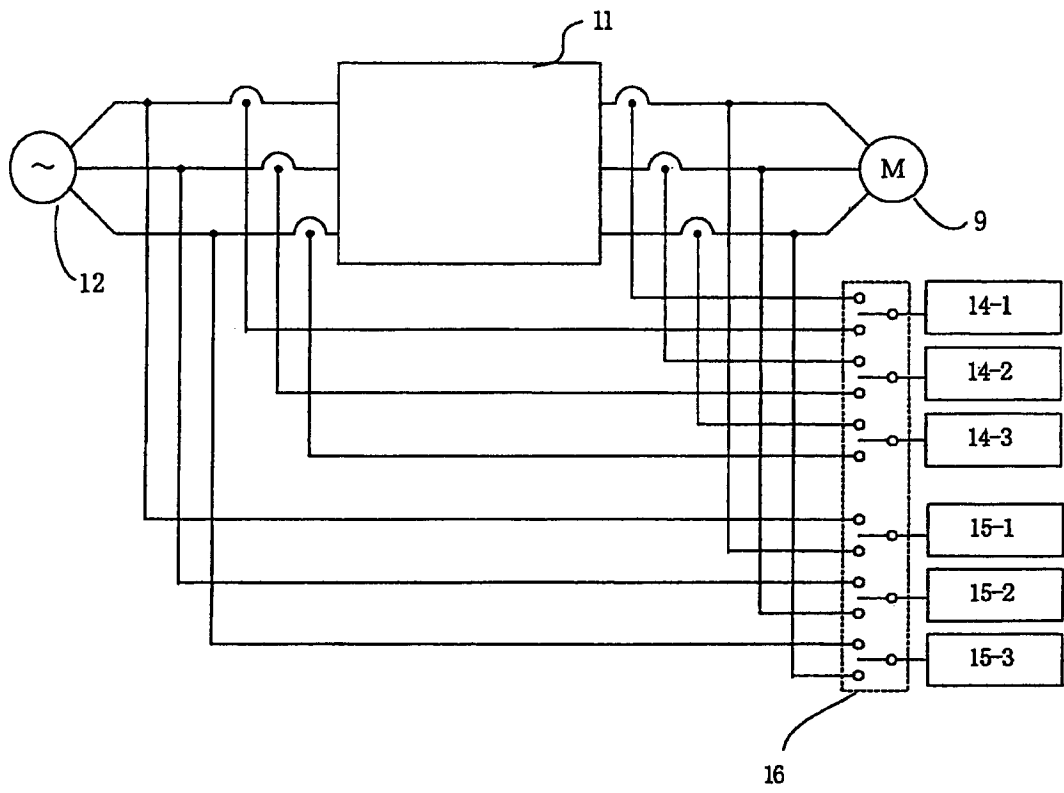
第2圖



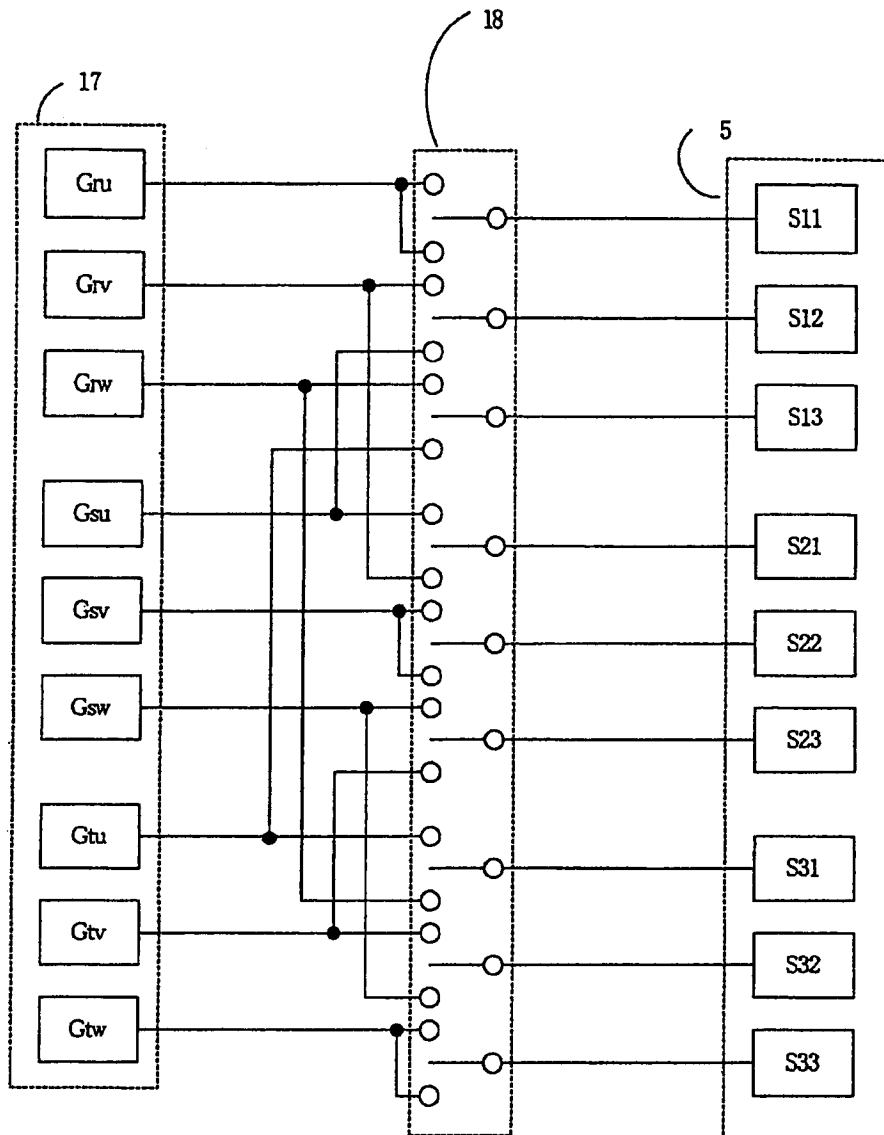
13 第3圖



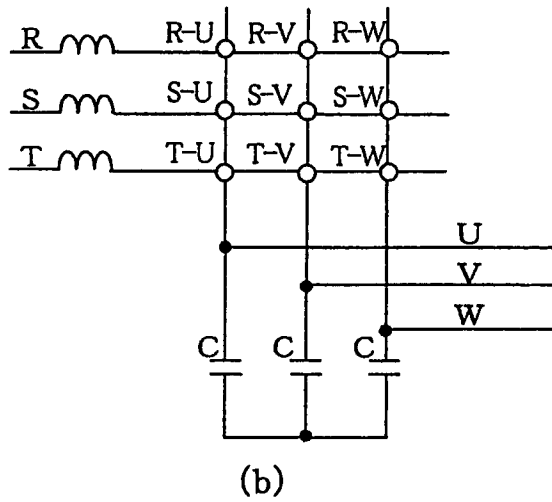
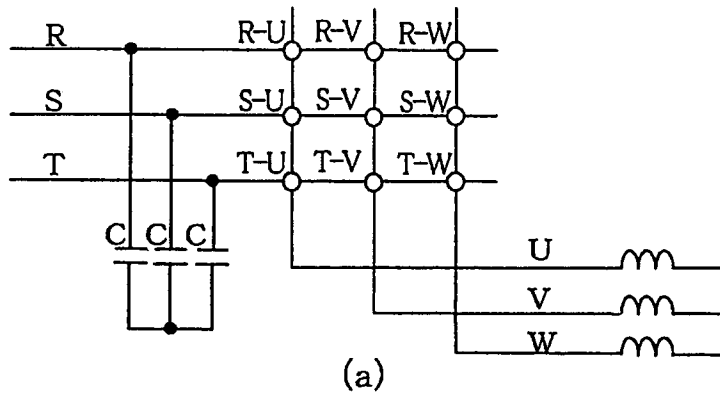
第4圖



第5圖



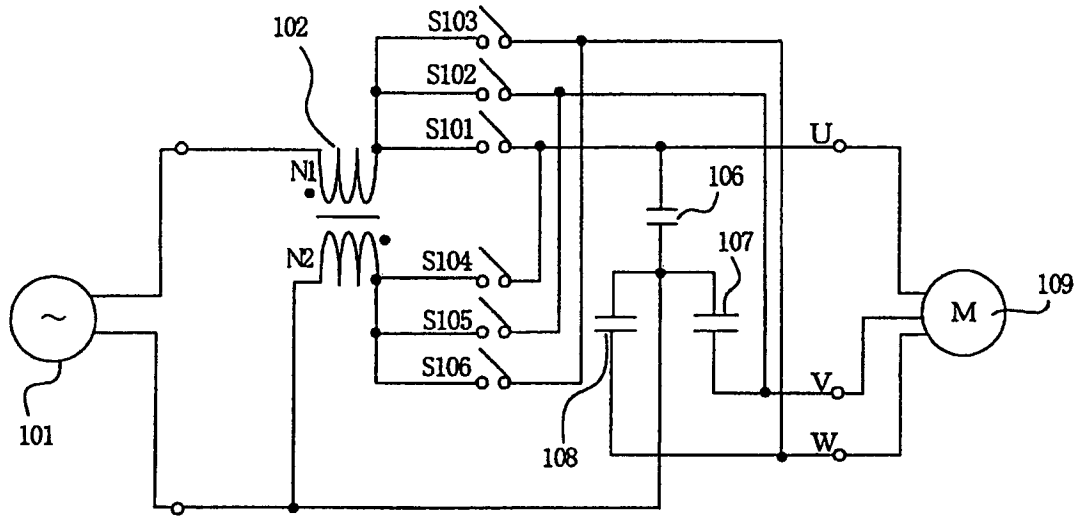
第6圖



第7圖

	(a)	(b)
Gru	R-U	U-R=R-U
Grv	R-V	U-S=S-U
Grw	R-W	U-T=T-U
Gsu	S-U	V-R=R-V
Gsv	S-V	V-S=S-V
Gsw	S-W	V-T=T-V
Gtu	T-U	W-R=R-W
Gtv	T-V	W-S=S-W
Gtw	T-W	W-T=T-W

第8圖



第9圖

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(1)圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1：三相交流電源 | 2：輸入側的電抗器 |
| 3：第二電容器群 | 4：第二開閉手段 |
| 5：雙方向開關群 | 6：輸出側的電抗器 |
| 7：第一電容器群 | 8：第一開閉手段 |
| 9：馬達 | 31，32，33：電容器 |
| 61，62，63：輸入側的各相電抗器 | |
| 71，72，73：電容器 | S11：雙方向開關 |
| S12：雙方向開關 | S13：雙方向開關 |
| S21：雙方向開關 | S22，S23：雙方向開關 |
| S31：雙方向開關 | S32：雙方向開關 |
| S33：雙方向開關 | S：三相交流電源側 |
| R：三相交流電源側 | T：三相交流電源側 |
| U：輸出側 | V：輸出側 |
| W：輸出側 | |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：