



(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 I467913 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：100119936

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 06 月 08 日

(51)Int. Cl. : H02P6/08 (2006.01)

H02P27/06 (2006.01)

H02J7/34 (2006.01)

(30)優先權：2011/03/31 世界智慧財產權組織 PCT/JP2011/058267

(71)申請人：三菱電機股份有限公司 (日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：大橋學 OHASHI, MANABU (JP)；中村和哉 NAKAMURA, KAZUYA (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

JP 3121378B2

JP 2001-320893A

JP 2008-99503A

US 5138249

US 5563479

US 2009/0237016A1

審查人員：張嘉德

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：14 共 46 頁

(54)名稱

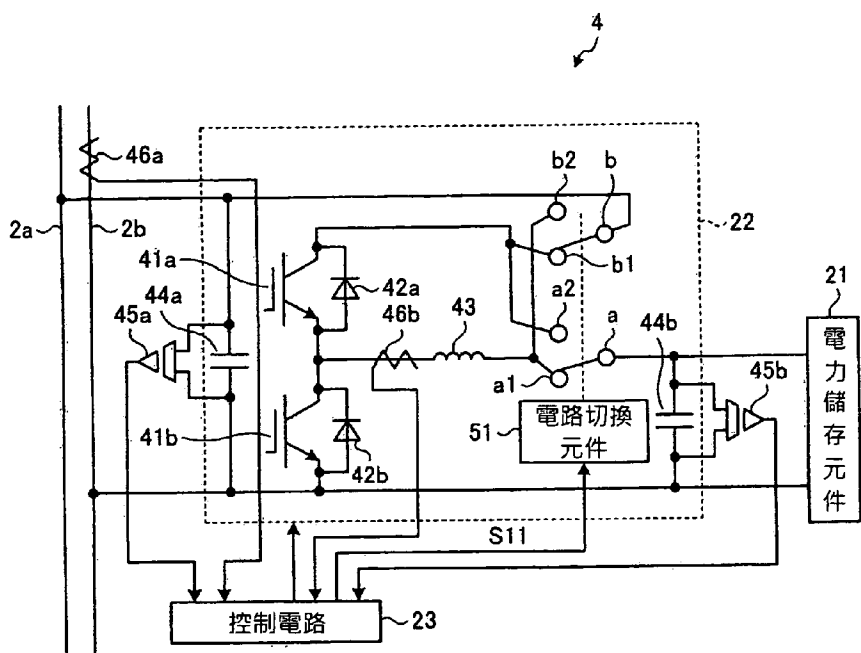
交流馬達驅動裝置

AC MOTOR DRIVING DEVICE

(57)摘要

本發明提供一種交流馬達驅動裝置，該交流馬達驅動裝置係對配置於直流母線與電力儲存元件之間之升降壓雙向截波器電路，設置切換成具有升降壓特性為互補性關係之第 1 截波器電路與第 2 截波器電路的電路切換元件，在充電時及放電時，併用第 1 及第 2 截波器電路。藉此，與母線電壓無關係地，可使電力儲存元件進行充放電，而得到配備有可提高能源利用效率之電力儲存裝置之交流馬達驅動裝置。

This invention provides an AC motor driving circuit having a power storage device which contains a power storage element 21, a voltage raising and lowering bi-directional chopper circuit 22 disposed between a pair of DC bus lines and the power storage element 21, and a control circuit 23. A circuit switching element is provided to switch the voltage raising and lowering bi-directional chopper circuit to a first chopper circuit and a second chopper circuit having voltage raising and lowering performedance in a complementary relation, and the first and second chopper circuits are both used in a charging time and a discharging time. This arrangement enables the charging and discharging of a power storage device without involving the bus voltage. It also offers an improvement of the efficiency of use of energy.



第5圖

- 2a、2b . . . 直流母線
- 4 . . . 電力儲存裝置
- 21 . . . 電力儲存元件
- 22 . . . 升降壓雙方向截波器電路
- 23 . . . 控制電路
- 41a、41b . . . 切換元件
- 42a、42b . . . 飛輪二極體
- 43 . . . 抗流線圈
- 44a、44b . . . 平流電容器
- 45a、45b . . . 電壓感測器
- 46a、46b . . . 電流感測器
- 51 . . . 電路切換元件
- a1、a2、b1、b2 . . . 切換端
- S11 . . . 電路切換要求訊號

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100119936

H02P 6/08 (2006.01)

※申請日：100.6.8

※IPC 分類：H02P 27/66 (2006.01)

H02J 7/34 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

交流馬達驅動裝置

AC MOTOR DRIVING DEVICE

二、中文發明摘要：

本發明提供一種交流馬達驅動裝置，該交流馬達驅動裝置係對配置於直流母線與電力儲存元件之間之升降壓雙向截波器電路，設置切換成具有升降壓特性為互補性關係之第 1 截波器電路與第 2 截波器電路的電路切換元件，在充電時及放電時，併用第 1 及第 2 截波器電路。藉此，與母線電壓無關係地，可使電力儲存元件進行充放電，而得到配備有可提高能源利用效率之電力儲存裝置之交流馬達驅動裝置。

三、英文發明摘要：

This invention provides an AC motor driving circuit having a power storage device which contains a power storage element 21, a voltage raising and lowering bi-directional chopper circuit 22 disposed between a pair of DC bus lines and the power storage element 21, and a control circuit 23. A circuit switching element is provided to switch the voltage raising and lowering bi-directional chopper circuit to a first chopper circuit and a second chopper circuit having voltage raising and lowering performedance in a complementary relation, and the first and second chopper circuits are both used in a charging time and a discharging time. This arrangement enables the charging and discharging of a power storage device without involving the bus voltage. It also offers an improvement of the efficiency of use of energy.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (5) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2a、2b	直流母線	4	電力儲存裝置
21	電力儲存元件		
22	升降壓雙方向截波器電路		
23	控制電路	41a、41b	切換元件
42a、42b	飛輪二極體	43	抗流線圈
44a、44b	平流電容器	45a、45b	電壓感測器
46a、46b	電流感測器	51	電路切換元件
a1、a2、b1、b2	切換端	S11	電路切換要求訊號

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種交流馬達驅動裝置，係藉由反流器將來自直流電源的直流電力轉換成交流電力而供應於交流馬達之交流馬達驅動裝置，具體而言係關於配備有用以控制前述直流電力之電力儲存裝置的交流馬達驅動裝置者。

【先前技術】

在交流馬達驅動裝置中，於交流馬達運行時為了加速係流通大電流，另一方面，在減速時會產生再生電流。將該種再生電流單以電阻器消耗而作為熱進行釋放，對能源(energy)利用率而言為不良且不適宜。

因此，自以往有在直流化用的轉換器(converter)與交流化用的反流器(Inverter)之間，介設有與反流器並聯的電力儲存裝置。該電力儲存裝置係具備有：大容量的電解電容(capacitor)或電性雙層電容等電力儲存元件、設置於該電力儲存元件與直流化用轉換器的直流母線之間的DC/DC轉換器、以及控制該DC/DC轉換器，而使在直流母線與電力儲存元件之間進行充放電的控制電路。

例如專利文獻1、2、3等所述，在配備有電力儲存裝置的交流馬達驅動裝置中，在馬達運行時，蓄電於電力儲存元件之電力係藉由DC/DC轉換器放電至直流母線，並藉由反流器將該電力轉換成交流電力而供應至交流馬達。另一方面，在馬達再生時，由於該再生電力會經由反流器使

直流母線的電壓上昇，故該母線電壓會藉由 DC/DC 轉換器而充電蓄電於電力儲存元件。之後，蓄電於電力儲存元件之電力藉由 DC/DC 轉換器放電至直流母線，而實施電源再生。藉此，在配備有電力儲存裝置的交流馬達驅動裝置，可謀求馬達驅動電流的平均化，並能謀求有效利用再生電力。

(先前技術文獻)

(專利文獻)

專利文獻 1：日本特開 2001-103769 號公報。

專利文獻 2：日本特開 2001-320893 號公報。

專利文獻 3：日本特開 2008-99503 號公報。

專利文獻 4：日本專利第 3121378 號。

專利文獻 5：日本特開 2001-268900 號公報。

【發明內容】

(發明所欲解決的課題)

然而，在使用以屬於為可自直流母線向電力儲存元件進行充電控制與自電力儲存裝置向直流母線進行放電控制之雙向型的升降壓截波器電路(chopper)之簡單的構成，來作為使用於電力儲存裝置的 DC/DC 轉換器之情形時，會因升降壓截波器電路的切換電路側連接於直流母線、且抗流線圈(choke coil)連接於電力儲存元件，或是處於相反的連接關係，而在自直流母線向電力儲存元件進行充電時，即使在電力儲存元件有餘力也會有產生無法將該充電電壓充電至母線電壓以上的電壓之情形，或在自電力儲存元件

向直流母線進行放電時，即使可自電力儲存元件進行放電之情形也會有產生只可放電至與母線電壓相等之電壓之情形。

為了解決該問題，可採用例如於專利文獻 4、5 所示之 2 電路串聯連接以控制切換(switching)電路之構成。如依據該構成，則與母線電壓無關係地可自直流母線向電力儲存元件進行充電、以及自電力儲存元件向直流母線進行放電。但是，電路構成變得複雜，且控制亦變得複雜。除此之外，由於在 2 電路的切換電路各自中會產生電力損耗，致使降低能源的轉換效率。

本發明為有鑑於前述之問題而完成者，其目的係為獲得一種配備有無需對電力儲存裝置所採用之雙向型的升降壓截波器電路進行設置 2 電路之截波器電路等，而可與母線電壓無關係地進行電力儲存元件之充放電，而可提高能源利用效率之電力儲存裝置之交流馬達驅動裝置。

此外，本發明之目的是在前述發明的目的之外，獲得一種配備有防止發生異常時，使電力儲存元件的蓄電電力對電力儲存裝置所使用的包含雙向型升降壓截波器電路之其他的設備產生損傷或破損之破損影響的發生，且更高安全性之電力儲存裝置的交流馬達驅動裝置。

(解決課題的手段)

供以解決前述之課題而達成目的，本發明在交流馬達驅動裝置中係具備有與將從直流電源所連接之直流母線所供應之直流電力轉換成對驅動交流馬達所必需的交流電力

之反流器並聯連接於前述直流母線，且控制該直流母線之直流電力的電力儲存裝置，前述電力儲存裝置係具備有：

電力儲存元件，可儲存直流電力；

升降壓雙向截波器電路，以兩個切換元件的串聯電路及一端與前述兩個切換元件之串聯連接端相連接之抗流線圈作為主要構成元件，而配置於前述直流母線與前述電力儲存元件之間，用以進行自前述直流母線向前述電力儲存元件的充電動作與自前述電力儲存元件向前述直流母線的放電動作；

電路切換元件，用以將前述升降壓雙向截波器電路之構成切換成：第 1 截波器電路及第 2 截波器電路；該第 1 截波器電路係將前述串聯電路的正極端連接於前述直流母線的正極側而將前述抗流線圈的另一端連接於前述電力儲存元件的正極端子；該第 2 截波器電路，係將前述抗流線圈的另一端連接於前述直流母線的正極側而將前述串聯電路的正極端連接於前述電力儲存元件的正極端子；以及

控制電路，用以在比較前述直流母線的電壓與前述電力儲存元件的電壓，且調換大小關係交替之時序的前後，使前述電路切換元件切換成對應前述第 1 截波器電路與前述第 2 截波器電路的電路而構成、並以預定之順序使前述第 1 截波器電路與前述第 2 截波器電路動作而分別實現前述充電動作與前述放電動作。

（發明的效果）

依據本發明，第 1 及第 2 截波器電路，雖在單獨使用

中，充電動作與放電動作之一方會受母線電壓的影響，但著眼於互相具有彌補對方缺點之互補性的升降壓特性之點，而在充電時及放電時，併用第 1 及第 2 截波器電路。藉此，以與母線電壓無關係地可進行電力儲存元件的充放電，而達到可實現配備有可提高能源利用效率之電力儲存裝置之交流馬達驅動裝置的效果。

【實施方式】

以下根據圖式詳細說明本發明之交流馬達驅動裝置的實施例。又，本發明並不受該實施例之限定。

（第一實施例）

第 1 圖係為顯示依據本發明之第一實施例之交流馬達驅動裝置的構成方塊圖。在第 1 圖中，依據本第一實施例之交流馬達驅動裝置係於自直流電源 1 供應有直流電力的正負直流母線 2a、2b 並聯連接有複數個反流器 3、3…，並且於直流電源 1 與反流器 3 之間的直流母線 2a、2b 電力儲存裝置 4 與反流器 3 並聯連接。在複數個反流器 3、3…，各自連接有交流馬達 5、5…。

複數個反流器 3、3…係各自從直流母線 2a、2b 的直流電力來產生所期望之交流電力，並驅動各個交流馬達 5、5…。另外，在第 1 圖中，反流器 3 與交流馬達 5 的組數，雖顯示為複數組之情形，但亦有僅一組之情形。總之，配備之電力儲存裝置 4 係為一組，故反流器 3 與交流馬達 5 的組數多寡，在利用本實施例時並不成問題。關於反流器 3 之構成已相當為人所熟悉，故在此針對直流電源 1 與

電力儲存裝置 4 之構成進行說明。

第 2 圖係為顯示關於第 1 圖所示之直流電源的部分之詳細電路圖。在第 2 圖中，第 1 圖所示之直流電源 1 係具備有電抗器(reactor)13、全波整流電路 14、及平流電容器 15。

全波整流電路 14 係將串聯連接之 3 組上下臂切換元件(SW1, SW2)(SW3, SW4)(SW5, SW6)並聯連接之構成。切換元件 SW1 至 SW6 係例如為絕緣閘雙極電晶體(Insulated gate bipolar transistor, 簡稱 IGBT)，但各自逆向並聯地連接有飛輪二極體 D1 至 D6。

串聯連接之 3 組上下臂切換元件(SW1, SW2)(SW3, SW4)(SW5, SW6)之各自的串聯連接端係為 3 相交流輸入端。該 3 相交流輸入端係經由電抗器 13 及變壓器(transformer)12 而與三相的交流電源 11 連接。此外，該上下臂切換元件(SW1, SW2)(SW3, SW4)(SW5, SW6)的兩端(並聯連接端)係為直流輸出端(正極輸出端、負極輸出端)，而連接有正負的直流母線 2a、2b。

該全波整流電路 14 之切換元件 SW1 至 SW6 係以彼此不重複之時序(timing)，藉由進行切換三相交流電壓而進行整流化。平流電容 15 係設置於正負的直流母線 2a、2b 間，用以將全波整流電路 14 輸出至正負的直流母線 2a、2b 的整流化電壓予以平流，而在正負的直流母線 2a、2b 間形成預定之直流電壓(直流電源)。

此外，該全波整流電路 14 係在從電力儲存裝置 4 將

所蓄電之再生電力進行放電至直流母線 2a、2b 的電源再生模式(mode)中，是以將該再生電力再生至交流電源 11 之方式來控制切換元件 SW1 至 SW6。

接著，第 3 圖係為顯示第 1 圖所示之電力儲存裝置之構成的方塊圖。如第 3 圖所示，電力儲存裝置 4 係具備有：電力儲存元件 21、升降壓雙向截波器電路 22、以及控制電路 23。

電力儲存元件 21 係以大容量電解電容或電性雙層電容器(electric double layer capacitor，簡稱 EDLC)等所構成(參照第 4 圖)。升降壓雙向截波器電路 22 為可進行從直流母線 2a、2b 向電力儲存元件 21 的充電、與從電力儲存元件 21 向直流母線 2a、2b 的放電之雙向動作。在本第一實施例中，設置有「電路切換元件 51」於該升降壓雙向截波器電路 22(參照第 5 圖)。控制電路 23 係藉由微電腦(microcomputer)所執行的程式(program)控制而進行控制升降壓雙向截波器電路 22 之前述雙向的升降壓動作。執行該動作時，在本第一實施例中，控制電路 23 係形成用以進行設置於升降壓雙向截波器電路 22 之「電路切換元件 51」的控制。

第 4 圖係為顯示第 3 圖所示之電力儲存元件之構成例的方塊圖。在第 4 圖係顯示以電性雙層電容器(EDLC)構成電力儲存元件 21 之情形。在第 4 圖中，電力儲存元件 21 係採用串、並聯連接有 $m \times n$ 個(m 、 n 係為 1 以上之整數)的 EDLC 模組(module)31、31...來作為 EDLC 單元(unit)。EDLC

模組 31 係以串聯連接之複數個 EDLC 胞(cell)32、32…、以及為了減少各 EDLC 胞 32、32…間電壓分布不均，對各 EDLC 胞 32、32…分別並聯連接之電壓平衡(balance)電阻器 33、33…所構成。

如此所構成之電力儲存元件 21 其靜電容量係例如為 1 法拉(F)左右之大容量者。一個 EDLC 胞 32 的靜電容量通常係為超過 100F 且最大電壓大約為 3 伏特(V)以下者。此外，直流母線 2a、2b 間之電壓由於通常為 300V 或 600V，實用上電力儲存元件 21 的電壓係成為 150V 以上。另外，在電力儲存元件 21 雖亦含有保險絲(fuse)或斷路器(breaker)等，但在第 4 圖省略示之。此外，電壓平衡電阻器 33 係為可省略者，或者亦可設為別種平衡方式。

第 5 圖係為顯示第 3 圖所示之升降壓雙向截波器電路之具體性的構成例的電路圖。於升降壓雙向截波器電路 22 中雖已有種種的電路形態為人所知，但在本實施例中，例如第 5 圖所示，採用了最簡單(simple)的電路形態。

在第 5 圖中，升降壓雙向截波器電路 22 係以串聯連接之兩個切換元件(例如 IGBT)41a、41b、一端連接於兩個切換元件 41a、41b 的串聯連接端(在圖示例中係切換元件 41a 的射極(emitter)端子與切換元件 41b 的集極(collector)端子的共同連接端)之抗流線圈 43、以及依據本第一實施例之電路切換元件 51 作為主要元件所構成。另外，在切換元件 41a、41b，各自反並聯地連接有飛輪二極體 42a、42b。

屬於切換元件 41a、41b 的串聯電路之一端的負極端（在圖示例中係切換元件 41b 的射極端子）、以及電力儲存元件 21 的負極端子係共同地連接於負極的直流母線 2b。平流電容器 44a 係連接於直流母線 2a、2b 間。此外，平流電容器 44b 係連接於電力儲存元件 21 的正極端子與負極端子之間。另外，亦有省略平流電容器 44a、44b 之情形。

在此，依據本第一實施例的電路切換元件 51 係構成為以框框圍起所示之驅動部使 2 組切換電路(a, a1, a2)、(b, b1, b2)連動作動。在一方的切換電路(a, a1, a2)中，切換基端 a 係連接於電力儲存元件 21 的正極端子、切換端 a1 係連接於抗流線圈 43 的另一端、而切換端 a2 係連接於屬於切換元件 41a、41b 之串聯電路另一端的正極端（在圖示例中係切換元件 41a 的集極端子）。此外，在另一方的切換電路(b, b1, b2)中，切換基端 b 係連接於正極的直流母線 2a、切換端 b1 係連接於切換元件 41a 的集極端子、而切換端 b2 係連接於抗流線圈 43 的另一端。

對控制電路 23 係輸入有：電壓感測器 45a 所偵測之直流母線 2a、2b 的電壓、電壓感測器 45b 所偵測之電力儲存元件 21 的電壓、電流感測器 46a 所偵測之母線電流、以及電流感測器 46b 所偵測之流通於抗流線圈 43 之電流，來作為控制升降壓雙向截波器電路 22 的兩個切換元件 41a、41b 及電路切換元件 51 之際的參考訊號。另外，輸入控制電路 23 之偵測值，並非只限前述 4 者，前述係為一例，而亦有輸入其他偵測值之情形。此外，亦有自未圖示之上位

的控制器(controller)而輸入之情形。

控制電路 23 係根據此等之偵測值產生使切換元件 41a、41b 個別地進行切換的閘極(gate)訊號，而使升降壓雙向截波器電路 22 進行藉由自馬達 5 的再生電力而將電力儲存元件 21 充電的動作、以及將蓄電於電力儲存元件 21 之再生電力放電(電源再生)的動作。此時，控制電路 23 係根據此等之偵測值，控制依據本第一實施例之電路切換元件 51 而將升降壓雙向截波器電路 22 的電路構成，進行變更成第 1 截波器電路(第 6 圖)與第 2 截波器電路(第 7 圖)。

具體而言，第 1 截波器電路(第 6 圖)係為在電路切換元件 51 中，使切換基端 a 與切換端 a1 連接於一方的切換電路(a, a1, a2)而將抗流線圈 43 的另一端，連接於電力儲存元件 21 的正極端子；且使切換基端 b 與切換端 b1 連接於另一方的切換電路(b, b1, b2)而將切換元件 41a 的集極端子，連接於正極之直流母線 2a 的構成。

此外，第 2 截波器電路(第 7 圖)係為在電路切換元件 51 中，使切換基端 a 與切換端 a2 連接於一方的切換電路(a, a1, a2)而將切換元件 41a 的集極端子，連接於電力儲存元件 21 的正極端子；且使切換基端 b 與切換端 b2 連接於另一方的切換電路(b, b1, b2)而將抗流線圈 43 的另一端，連接於正極之直流母線 2a 的構成。

第 6 圖所示之第 1 截波器電路，係可進行自直流母線 2a、2b 向電力儲存元件 21 的降壓充電、且可進行自電力儲存元件 21 向直流母線 2a、2b 的升壓放電。相反地，第

7 圖所示之第 2 截波器電路，係可進行自直流母線 2a、2b 向電力儲存元件 21 的升壓充電、且可進行從電力儲存元件 21 向直流母線 2a、2b 的降壓放電。

第 1 截波器電路、第 2 截波器電路雖一般均可用來作為在電力儲存裝置 4 的雙向截波器電路，但由於其充放電動作為會受母線電壓的影響之構成，故在以往無法充分地活用電力儲存元件 21 的蓄電能力(蓄電能量)。針對此點，參照第 8 圖與第 9 圖進行簡單說明。另外，第 8 圖係為說明第 6 圖所示的藉由第 1 截波器電路之充放電特性的特性圖。第 9 圖係為說明第 7 圖所示的藉由第 2 截波器電路之充放電特性的特性圖。

在第 8 圖係顯示：(1)直流母線 2a、2b 的電壓變化、(2)相對於第(1)點之電力儲存元件 21 的充放電動作、及(3)顯示直流母線 2a、2b 的電壓 $V1$ 與電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 之關係的電壓差($V3=V2-V1$)。此外，對直流母線 2a、2b 的電壓 $V1$ ，設定為屬於電源再生動作臨限值的放電開始電壓 60。

在第 8 圖(1)中，直流母線電壓 $V1$ 係在，上升期間 61 對應減速期間；之後為恆定電壓期間 62 係對應定速期間；之後下降期間 63 係對應加速期間。

在第 8 圖(2)中，在電力儲存元件 21，於直流母線電壓上升期間 61 之初期的時序 64 開始充電。充電動作係進行到電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 與直流母線電壓 $V1$ 相等為止。在第 8 圖中係顯示，直流母線電壓 $V1$ 在屬於恆定電壓

期間 62 的終端附近的時序 65，電力儲存元件 21 的電壓 V_2 與直流母線電壓 V_1 相等之情形。

此情形下，由於直流母線電壓 V_1 在充電結束時序 65 之後的時序 66 中，從恆定電壓開始下降，故形成 $V_2 > V_1$ 之狀況。如此一來，由於產生自電力儲存元件 21 經由飛輪二極體 42a 而向直流母線 2a 的自然放電，故電力儲存元件 21 的電壓 V_2 亦自最大充電電壓變成下降。此時，控制電路 23 雖然可將流通於抗流線圈 43 之電流辨識為來自電流感測器 46b 的通知，但無法切斷該電流。結果，經由飛輪二極體 42a 而自然放電至直流母線 2a 的電流，係持續流至電力儲存元件 21 與直流母線 2a、2b 達至相同電壓時序 67 為止。

再者，直流母線電壓 V_1 在低於放電開始電壓 60 之時序 67 中，開始了電源再生。在電源再生時的時序 67 的電力儲存元件 21 的電壓，係為低於從在時序 66 的最大充電電壓達電壓 68 之電壓，在圖示例中係約為最大充電電壓的 60%。電壓 68 係相當於能源損耗。換言之，使用第 1 截波器電路時，由於電力儲存元件 21 的放電開始時的電壓係較最大充電電壓為低，因其較低，而增大了流通於抗流線圈 43 的放電電流，此之增大係成為能源之損耗，且成為降低了蓄電能源利用效率之主因。

接著，在第 9 圖，升降壓的關係雖變相反，但與第 8 圖同樣地顯示了：(1)直流母線 2a、2b 的電壓變化、(2)相對於第(1)點之電力儲存元件 21 的充放電動作、(3)以及

顯示直流母線 2a、2b 的電壓 $V1$ 與電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 之關係的電壓差 ($V3=V1-V2$)。此外，對直流母線 2a、2b 的電壓 $V1$ ，設定充電開始電壓 70、與屬於電源再生動作臨限值的放電開始電壓 71。充電開始電壓 70 係為 $>$ 放電開始電壓 71。

在第 9 圖(1)中，直流母線電壓係在，下降期間 71 對應加速期間；之後為恆定電壓期間 73 係對應定速期間；之後上升期間 74 係對應減速期間。

從第 7 圖之構成可理解到：直流母線 2a、2b 的電壓 $V1$ 較電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 還高時係經由飛輪二極體 42a 進行向電力儲存元件 21 的充電(自然充電)。在第 9 圖中之時序 75 係進行如前述方式的自然充電。結果，當母線電壓 $V1$ 下降且在時序 76 時低於放電開始電壓 71 時，而開始放電。放電動作係進行至電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 與直流母線電壓 $V1$ 成為相等為止。在第 9 圖係表示，直流母線電壓 $V1$ 在屬於恆定電壓期間 73 的終端附近的時序 77，表示電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 與直流母線電壓 $V1$ 相等之情形。

此情形下，由於直流母線電壓 $V1$ 係在放電結束時序 77 之後的時序 78 中，從恆定電壓開始上升，故形成 $V1 > V2$ 之狀況。如此一來，則由於產生自直流母線 2a 經由飛輪二極體 42a 而向電力儲存元件 21 的自然放電，故電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 亦上升。於是，直流母線電壓 $V1$ 在超過充電開始電壓 70 之時序 79 中開始進行原先的充電。從

時序 77 至時序 79 為止之期間係為電壓差 $V3$ 為零之期間。換言之，使用第 2 截波器電路時，由於自電力儲存元件 21 的放電係只可進行至與母線電壓相等之電壓為止，故藉由電源再生而可利用的蓄電能源的利用效率不佳。

在此，從提高電源再生時的能源利用效率之觀點進行檢討。在此，令 Va 為電力儲存元件 21 的放電前電壓，令 Vb 為放電後電壓時，則該可利用電力 P 係成為 $P=(Va^2-Vb^2)/2$ 。對提高蓄電於電力儲存元件 21 之能源利用效率，係必需控制成盡可能地將放電前電壓 Va 設定為較高，並且，盡可能地將放電後電壓 Vb 設定為較低。

如第 8 圖及第 9 圖所示，第 1 及第 2 截波器電路，在單獨使用上，由於充電動作與放電動作之一方會受到母線電壓的影響，故無法將電力儲存電壓以滿足前述要件之方式來進行控制，但具有彼此彌補對方缺點之互補性的升降壓特性。因此，在本第一實施例係於升降壓雙向截波器電路 22 設置電路切換元件 51，且於控制電路 23 設置第 10 圖所示之充放電控制電路，而將第 1 截波器電路與第 2 截波器電路以如下述之方式，於充電時及放電時作成併合使用。

在第 10 圖中，充放電控制電路係能以比較器 (comparator) 81、邏輯「否」電路 82、83、84、邏輯「及」電路 85 至 90、邏輯「或」電路 91、92 之構成。比較器 81 係於非反相輸入端子(+)輸入電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ ；於反相輸入端子(-)輸入直流母線電壓 $V1$ ，且輸出為比較

運算結果之電路切換要求訊號 S11。

在該構成中，比較器 81 的輸出(電路切換要求訊號 S11)係在 $V1 > V2$ 時形成低位準(level)(以下記述為「“L”位準」)； $V1 < V2$ 時形成高位準(以下記述為「“H”位準」)。電路切換要求訊號 S11 係輸入電路切換元件 51，並且成為邏輯「及」電路 87、88 之一方的輸入，且通過邏輯「否」電路 82 而成為邏輯「及」電路 89、90 之一方的輸入。

另外，在比較器 81 的比較運算中，在自 $V1 > V2$ 向 $V1 < V2$ 轉換時與向反方向轉換時中，雖亦可設成在 $V1 = V2$ 之時序立即切換輸出位準，但亦可設成設置固定之不靈敏區，在僅在短時間發生 $V1 = V2$ 之狀況時不進行電路的切換，而在固定之延遲時間時進行切換。而且在固定之延遲時間進行切換時，亦可在自 $V1 > V2$ 向 $V1 < V2$ 轉換時與向反方向轉換時，使時間寬度 $t1$ 、 $t2$ 相異(參照第 11 圖、第 12 圖)。

電路切換元件 51，在本第一實施例中係令電路切換要求訊號 S11=“L”位準時形成第 1 截波器電路(第 6 圖)；而電路切換要求訊號 S11=“H”位準時形成第 2 截波器電路(第 7 圖)。

充電指令訊號 S1 係產生於直流母線電壓 V1 超過預定之充電開始電壓時。此外，放電指令訊號 S2 係產生於直流母線電壓 V1 低於預定之放電開始電壓時。

邏輯「及」電路 85 其一方的輸入係為充電指令訊號 S1，另一方的輸入係為通過邏輯「否」電路 84 之放電指令訊號 S2。邏輯「及」電路 85 之輸出係成為邏輯「及」電

路 87、89 之另一方的輸入。

邏輯「及」電路 86 其一方的輸入係為放電指令訊號 S2，另一方的輸入係為通過邏輯「否」電路 83 之充電指令訊號 S1。邏輯「及」電路 86 之輸出係成為邏輯「及」電路 88、90 之另一方的輸入。

邏輯「或」電路 91 係輸入邏輯「及」電路 87、88 之輸出，而輸出升壓截波器電路動作訊號 S21。在此所述之「升壓截波器電路」係為於放電時之第 1 截波器電路及於充電時之第 2 截波器電路。此外，邏輯「或」電路 92 係輸入邏輯「及」電路 89、90 之輸出，而輸出降壓截波器電路動作訊號 S22。在此所述之「降壓截波器電路」係為於放電時之第 2 截波器電路及於充電時之第 1 截波器電路。根據邏輯「或」電路 91、92 之輸出，以使兩個切換元件 41a、41b 能夠互相地互補性地進行切換動作之方式來產生驅動訊號，並施加於切換元件 41a、41b 的對應閘極端子。

在此，在本第一實施例中，控制電路 23 係形成：(1)當啟動裝置電源時，則進行對電力儲存元件 21 充電至預定的初期充電電壓為止之控制、(2)於之後的交流馬達 5 之驅動運轉時，控制電力儲存元件 21 與直流母線 2a、2b 之間的充放電、(3)當關斷(off)裝置電源結束裝置動作時，進行從電力儲存元件 21 向直流母線 2a、2b 放電至預定放電極限電壓為止之控制。(1)之措施係為完全活用電力儲存元件 21 之能力的措施。(3)之措施係為關斷裝置電源，更換電力儲存元件 21 等之情形時的安全對策。

參照第 10 圖，針對(1)(2)(3)之充放電控制動作進行說明，(1)與(3)係將(2)分開而加以說明者，且可使(1)、(3)與(2)具有關連性或不具關連性。在此，設為(2)與(1)、(3)不具有動作關連性而說明。

(1)電源啟動時的充電控制

電源啟動時，充電指令訊號 S1 為“H”位準；放電指令訊號 S2 為“L”位準。因此，邏輯「及」電路 85 之輸出為“H”位準，而邏輯「及」電路 86 之輸出為“L”位準。由於直流母線電壓 V1 較高於電力儲存元件 21 的電壓 V2，故比較器 81 所輸出之電路切換要求訊號 S11 為“L”位準。升降壓雙向截波器電路 22 則形成第一截波器電路(第 6 圖)。邏輯「及」電路 89 之輸出變為“H”位準，而自邏輯「或」電路 92 輸出降壓截波器電路動作訊號 S22。藉由第 1 截波器電路(第 6 圖)，一邊將直流母線電壓 V1 降壓而一邊進行向電力儲存元件 21 的充電。

當進行向電力儲存元件 21 的充電，且電力儲存元件 21 的電壓 V2 與直流母線電壓 V1 相等時，比較器 81 將電路切換要求訊號 S11 自“L”位準切換至“H”位準。如此一來，升降壓雙向截波器電路 22 則切換至第 2 截波器電路(第 7 圖)。邏輯「及」電路 87 之輸出變為“H”位準，而自邏輯「或」電路 91 輸出升壓截波器電路動作訊號 S21。藉由第 2 截波器電路(第 7 圖)，一邊將直流母線電壓 V1 升壓，一邊持續向電力儲存元件 21 的充電，直至電力儲存元件 21 的電壓 V2 成為與初期充電電壓相等為止。在第 2

截波器電路(第 7 圖)中，在電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 高於直流母線電壓 $V1$ 之狀態，雖然切換元件 41a、41b 停止動作，但由於未形成自電力儲存元件 21 向直流母線 2a、2b 的放電路徑，故電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 係保持於高於直流母線電壓 $V1$ 之初期充電電壓。

(2 之 1) 交流馬達之驅動運轉時的充電控制

由於對應交流馬達的運轉狀態而變化之直流母線電壓 $V1$ 超過充電開始電壓，故當充電指令訊號 $S1$ 變成“H”位準，且放電指令訊號 $S2$ 為“L”位準之情形，比較器 81 將電路切換要求訊號 $S11$ 設為“L”位準時，升降壓雙向截波器電路 22 則形成第 1 截波器電路(第 6 圖)。邏輯「及」電路 89 之輸出變為“H”位準，而自邏輯「或」電路 92 輸出降壓截波器電路動作訊號 $S22$ 。藉由第 1 截波器電路(第 6 圖)，一邊將直流母線電壓 $V1$ 降壓一邊進行向電力儲存元件 21 的充電。

當進行向電力儲存元件 21 的充電，且電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 變成與直流母線電壓 $V1$ 相等時，比較器 81 將電路切換要求訊號 $S11$ 自“L”位準切換至“H”位準。如此一來，升降壓雙向截波器電路 22 則切換成第 2 截波器電路(第 7 圖)。邏輯「及」電路 87 之輸出變為“H”位準，而自邏輯「或」電路 91 輸出升壓截波器電路動作訊號 $S21$ 。藉由第 2 截波器電路(第 7 圖)，一邊將直流母線電壓 $V1$ 升壓一邊持續向電力儲存元件 21 的充電。在第 2 截波器電路(第 7 圖)中，在電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 高於直流母

線電壓 $V1$ 之狀態，切換元件 41a、41b 雖停止動作，但由於未形成自電力儲存元件 21 向直流母線 2a、2b 的放電路徑，故電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 係保持於高於直流母線電壓 $V1$ 之電壓。換言之，可將放電開始電壓維持於高於直流母線電壓 $V1$ 之最大充電電壓。因此，由於降低了於放電時流通於抗流線圈 43 之放電電流，故可減低電力損耗。

(2 之 2) 交流馬達之驅動運轉時的放電控制

在比較器 81 將電路切換要求訊號 $S11$ 設為“H”位準，且升降壓雙向截波器電路 22 形成第 2 截波器電路(第 7 圖)之狀態中，由於對應交流馬達的運轉狀態而變化之直流母線電壓 $V1$ 低於放電開始電壓，故於放電指令訊號 $S2$ 變成“H”位準，且充電指令訊號 $S1$ 為“L”位準之情形，邏輯「及」電路 88 之輸出變為“H”位準，而自邏輯「或」電路 91 輸出升壓截波器電路動作訊號 $S21$ 。藉由第 2 截波器電路(第 7 圖)，一邊將電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 降壓一邊進行向直流母線 2a、2b 的放電。

當進行向直流母線 2a、2b 的放電，且電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 與直流母線電壓 $V1$ 形成相等時，比較器 81 將電路切換要求訊號 $S11$ 自“H”位準切換至“L”位準。如此一來，升降壓雙向截波器電路 22 則切換成第 1 截波器電路(第 6 圖)。邏輯「及」電路 90 之輸出變為“H”位準，而自邏輯「或」電路 92 輸出降壓截波器電路動作訊號 $S22$ 。藉由第 1 截波器電路(第 6 圖)，一邊將電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 降壓一邊持續向直流母線 2a、2b 的放電。換言

之，由於電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 係以成為直流母線 2a、2b 的電壓 $V1$ 以下之方式進行放電，故可提升電力儲存元件 21 之蓄電能源的利用效率。

(3)裝置動作結束時之放電控制

當關斷裝置電源而結束裝置動作時，放電指令訊號 $S2$ 變成“H”位準，而充電指令訊號 $S1$ 形成“L”位準。比較器 81 將電路切換要求訊號 $S11$ 設成“H”位準，且當升降壓雙向截波器電路 22 形成為第 2 截波器電路(第 7 圖)之狀況時，邏輯「及」電路 88 之輸出變成“H”位準，而自邏輯「或」電路 91 輸出升壓截波器電路動作訊號 $S21$ 。藉由第 2 截波器電路(第 7 圖)，一邊進行將電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 降壓一邊向直流母線 2a、2b 的放電。

當進行向直流母線 2a、2b 的充電，且電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ 與直流母線電壓 $V1$ 相等時，比較器 81 將電路切換要求訊號 $S11$ 自“H”位準切換至“L”位準。如此一來，升降壓雙向截波器電路 22 則切換成第 1 截波器電路(第 6 圖)。邏輯「及」電路 90 之輸出變為“H”位準，而自邏輯「或」電路 92 輸出降壓截波器電路動作訊號 $S22$ 。藉由第 1 截波器電路(第 6 圖)，將電力儲存元件 21 的電壓 $V2$ ，一邊降壓至直流母線電壓 $V1$ 以下的放電極限電壓為止，一邊持續向直流母線 2a、2b 的放電。

第 11 圖係為說明依據本第一實施例之充電動作的主要部分波形圖。第 12 圖係為說明依據本第 1 實施例的放電動作之主要部分波形圖。第 11 圖與第 12 圖係為顯示彙整

前述說明之充電動作、放電動作之圖。

如第 11 圖所示，不依賴直流母線 2a、2b 的電壓 V_1 ，可使電力儲存元件 21 的電壓 V_2 超過直流母線 2a、2b 的電壓 V_1 而上升，且可充電至電力儲存元件 21 的可充電之最大電壓(初期充電電壓)為止。

此外，如第 12 圖所示，由於放電開始時的電力儲存元件 21 的電壓 V_2 係為高於直流母線 2a、2b 的電壓 V_1 之電壓，故可增加自電力儲存元件 21 之可再利用之能源量。此外，流通於抗流線圈 43 的放電電流降低，而能減少電力損耗。而且，不依賴直流母線 2a、2b 的電壓 V_1 ，可使放電至低於直流母線 2a、2b 的電壓 V_1 之電力儲存元件 21 的可放電之最低電壓(放電極限電壓)為止。

如前述，依據本第一實施例，設有可構成為將兩個切換元件的串聯電路及一端與兩個切換元件之串聯連接端相連接之抗流線圈作為主要構成元件之升降壓雙向截波器電路，切換成：兩個切換元件的串聯電路之正極端連接於直流母線且抗流線圈的另一端於電力儲存元件連接於正極端子的第 1 截波器電路、以及兩個切換元件的串聯電路之正極端於電力儲存元件連接於正極端子且抗流線圈的另一端連接於直流母線的第 2 截波器電路之電路切換元件；在充電時及放電時，由於設成在鄰近直流母線電壓與電力儲存元件的電壓的大小關係交替之時序切換使用第 1 截波器電路與第 2 截波器電路，故不受直流母線電壓的影響，在充電時可對電力儲存元件充電至超過直流母線電壓之高電壓

(可充電之最大電壓)為止；在放電時可使自電力儲存元件放電至低於直流母線電壓之低電壓(放電可能之最低電壓)為止。

因此，在充電時，可於電力儲存元件蓄電可蓄電之最大能量；在放電時，可最大限度地有效利用蓄電於電力儲存元件之能量，故可實現配備有能謀求提升能源利用效率的電力儲存裝置的交流馬達驅動裝置。

(第二實施例)

第 13 圖係為顯示作為本發明之第二實施例之可對應異常發生時之電力儲存裝置的一構成例的電路圖。另外，在第 13 圖，對於屬於與第 5 圖(第一實施例)所示之構成元件相同或相等之構成元件，予以標示相同之符號。在此，說明有關本第二實施例之重點部分。

在第 13 圖中，依據本第二實施例之電力儲存裝置 4 係在第 5 圖(第一實施例)所示之構成中，設置兩個電路切換元件 52a、52b 來取代電路切換元件 51。此外，對控制電路 23 從裝置內部或裝置外部輸入有異常訊號。

自裝置內部所輸入之異常訊號係顯示於直流電源 1 或反流器 3 產生使直流母線 2a、2b 的電壓降低之故障、使直流母線 2a、2b 間短路之故障等。自裝置外部輸入之異常訊號係於當產生必需使裝置停止時所輸入。

電路切換元件 52a、52b 其驅動部雖為個別獨立，但具備有共用與電力儲存元件 21 之正極端子相連接之切換基端 a 之切換電路(a, a11, a12)(a, a21, a22)、共用與正極

之直流母線 2a 相連接之切換基端 b 之切換電路(b, b11, b12) (b, b21, b22)。

在電路切換元件 52a 之切換電路(a, a11, a12) (b, b11, b12)中，切換端 a21 係與抗流線圈 43 之另一端相連接，切換端 b12 係與切換元件 41a 之集極端子相連接，但切換端 a11、b11 不連接於任何處。因此，電路切換元件 52a 係可進行：切換基端 a 與切換端 a12 連接且切換基端 b 與切換端 b12 連接而形成第 1 截波器電路之動作、以及切換基端 a 與切換端 a11 連接且切換基端 b 與切換端 b11 連接而進行將直流母線 2a、2b 與升降壓雙向截波器電路 22 之間及升降壓雙向截波器電路 22 與電力儲存元件 21 之間予以開放切斷的動作。

在電路切換元件 52b 之切換電路(a, a21, a22) (b, b21, b22)中，切換端 a22 係與切換元件 41a 之集極端子相連接，切換端 b22 係與抗流線圈 43 之另一端相連接，但切換端 a21、b22 不連接於任何處。因此，電路切換元件 52b 係可進行： 切換基端 a 與切換端 a22 連接且切換基端 b 與切換端 b22 連接而形成第 2 截波器電路之動作、切換基端 a 與切換端 a21 連接且切換基端 b 與切換端 b21 連接而進行將直流母線 2a、2b 與升降壓雙向截波器電路 22 之間及升降壓雙向截波器電路 22 與電力儲存元件 21 之間予以開放切斷的動作。

控制電路 23 係在裝置健全且正常的運轉狀態中，對於電路切換元件 52a、52b，以對應屬於充電時或屬於放電

時之預定之順序輸出於第一實施例所說明之電路切換要求訊號 S11。而且，控制電路 23 係在前述之正常的運轉狀態中，當異常訊號輸入時，對於電路切換元件 52a、52b 之中進行了電路切換之電路切換元件，輸出電路切斷要求訊號 S12，並使直流母線 2a、2b 與升降壓雙向截波器電路 22 之間及升降壓雙向截波器電路 22 與電力儲存元件 21 之間進行開放切斷。

藉此，直到解除異常為止，由於可保持不降低蓄電於電力儲存元件 21 之能量，故可最大限度地有效利用蓄電於電力儲存元件 21 的能量。

此外，例如升降壓雙向截波器電路 22 當形成第 1 截波器電路而動作時，於電源裝置 1 或反流器 3 發生某種的異常而使直流電源母線 2a、2b 的電壓降低時，會發生經由飛輪二極體 42a 而向直流母線 2a 側的放電。該放電係為控制電路 23 無法控制之自然放電。由於此時的放電電流為大電流，若置之不理時，將會對電流路徑所存在之設備帶來損傷，或使電源裝置 1 或反流器 3 的故障處擴大等的不良影響波及至周邊電路，但此情形是可防止。

因此，在第 13 圖雖有顯示進行直流母線 2a、2b 與升降壓雙向截波器電路 22 之間、升降壓雙向截波器電路 22 與電力儲存元件 21 之間之開放切斷之情形，來作為於異常發生時進行開放切斷之構成，但至少形成可開放切斷升降壓雙向截波器電路 22 與電力儲存元件 21 之間即可。

依據本第二實施例，由於將電力儲存元件 21 從包含

升降壓雙向截波器電路 22 之其他設備切離，故可防止使電力儲存元件 21 對其他設備產生破損或損傷之破損影響的產生，而可實現配備有更高安全性之電力儲存裝置的交流馬達驅動裝置。除此之外，可實現配備有可最大限度地有效利用蓄電於電力儲存元件 21 之能量之電力儲存裝置的交流馬達驅動裝置。

(第三實施形例)

第 14 圖係為顯示可對應於異常發生時之電力儲存裝置之另一構成例的電路圖，來作為本發明的第三實施形例。另外，在第 14 圖，對於屬於與第 13 圖(第二實施例)所示之構成元件相同或相等之構成元件，予以標示相同之符號。在此，說明有關本第三實施形態之重點部分。

在第 14 圖中，依據本第三實施形例之電力儲存裝置 4 係在第 13 圖(第二實施例)所示之構成中，對控制電路 23 自裝置內部或裝置外部輸入有於第二實施例所說明之異常訊號；惟設置有電路切換元件 53 來取代電路切換元件 52a、52b。

電路切換元件 53 係為使以框框圍起所示之驅動部之 2 組切換電路(a, a1, a2, a3)、(b, b1, b2, b3)連動作動之構成。在一方的切換電路(a, a1, a2, a3)中，切換基端 a 係與電力儲存元件 21 的正極端子相連接，切換端 a1 係與抗流線圈 43 的另一端相連接，切換端 a2 未與任何處相連接，切換端 a3 係與切換元件 41a 的集極端子相連接。此外，在另一方的切換電路(b, b1, b2, b3)中，切換基端 b 係與正極

的直流母線 2a 相連接，切換端 b1 係與切換元件 41a 的集極端子相連接，切換端 b2 未與任何處相連接，切換端 b3 係與抗流線圈 43 的另一端相連接。

因此，電路切換元件 53 係可進行：切換基端 a 與切換端 a1 連接且切換基端 b 與切換端 b1 連接而形成第 1 截波器電路之動作、切換基端 a 與切換端 a3 連接且切換基端 b 與切換端 b3 連接而形成第 2 截波器電路之動作、切換基端 a 與切換端 a2 連接且切換基端 b 與切換端 b2 連接而進行直流母線 2a、2b 與電力儲存元件 21 之間的開放切斷動作。

控制電路 23 係在裝置健全且正常的運轉狀態中，對於電路切換元件 53，輸出於第一實施例所說明之電路切換要求訊號 S11。而且，控制電路 23 係在前述之正常的運轉狀態中，當異常訊號輸入時，對於電路切換元件 53，輸出電路切斷要求訊號 S12，並使直流母線 2a、2b 與電力儲存元件 21 之間進行開放切斷。

與第二實施例同樣地，在第 14 圖中，雖有顯示進行直流母線 2a、2b 與升降壓雙向截波器電路 22 之間、升降壓雙向截波器電路 22 與電力儲存元件 21 之間之開放切斷之情形，來作為於異常發生時進行開放切斷之構成，但至少可開放切斷升降壓雙向截波器電路 22 與電力儲存元件 21 之間即可。

因此，在本第三實施形例中亦與第二實施例相同，由於可將電力儲存元件 21 從包含升降壓雙向截波器電路 22

之其他設備切離，故可防止連接有電力儲存元件 21 時發生對其他設備產生破損之破損影響的發生，而實現配備有更高安全性之電力儲存裝置的交流馬達驅動裝置。除此之外，與第二實施例同樣地可實現配備有可最大限度地有效利用蓄電於電力儲存元件 21 之能量之電力儲存裝置的交流馬達驅動裝置。

(產業上之可利用性)

如以上所述，本發明之交流馬達驅動裝置，無需對電力儲存裝置所採用之雙向型的升降壓截波器電路進行設置 2 電路之切換電路等，且可與母線電壓無關係地進行電力儲存元件之充放電，為有益於作為配備有可提高能源利用效率之電力儲存裝置的交流馬達驅動裝置。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係為顯示依據本發明之第一實施例之交流馬達驅動裝置的構成方塊圖。

第 2 圖係為顯示關於第 1 圖所示之直流電源的部分之詳細電路圖。

第 3 圖係為顯示第 1 圖所示之電力儲存裝置之構成的方塊圖。

第 4 圖係為顯示第 3 圖所示之電力儲存元件之構成例的方塊圖。

第 5 圖係為顯示第 3 圖所示之升降壓雙向截波器電路之具體性的構成例的電路圖。

第 6 圖係為顯示實現第 5 圖所示之電路切換元件之第

1 截波器電路的電路圖。

第 7 圖係為顯示實現第 5 圖所示之電路切換元件之第 2 截波器電路的電路圖。

第 8 圖係為說明依據第 6 圖所示之第 1 截波器電路之充放電特性的特性圖。

第 9 圖係為說明依據第 7 圖所示之第 2 截波器電路之充放電特性的特性圖。

第 10 圖係為顯示第 3 圖所示之控制電路具備的充放電控制電路之一例的電路圖。

第 11 圖係為說明依據本第一實施例的充電動作之主要部分波形圖。

第 12 圖係為說明依據本第一實施例的放電動作之主要部分波形圖。

第 13 圖係為顯示作為本發明之第二實施例的可對應異常發生時之電力儲存裝置之一構成例的電路圖。

第 14 圖係為顯示作為本發明之第三實施形例可對應異常發生時之電力儲存裝置之另一構成例的電路圖。

【主要元件符號說明】

1	直流電源	2a、2b	直流母線
3	反流器	4	電力儲存裝置
5	交流馬達	11	三相交流電源
12	變壓器	13	電抗器
15、44a、44b	平流電容器		
21	電力儲存元件		

22 升降壓雙方向截波器電路
23 控制電路
31 EDLC(電性雙層電容器)模組
32 EDLC 胞 33 電壓平衡電阻器
41a、41b、SW1 至 SW6 切換元件
42a、42b、D1 至 D6 飛輪二極體
43 抗流線圈 45a、45b 電壓感測器
46a、46b 電流感測器
51、52a、52b、53 電路切換元件
81 比較器 82 至 84 邏輯「否」電路
85 至 90 邏輯「及」電路 91、92 邏輯「或」電路
a1、a2、b1、b2 切換端 S11 電路切換要求訊號

七、申請專利範圍：

1. 一種交流馬達驅動裝置，係具備有與將從與直流電源連接之直流母線所供應之直流電力轉換成對驅動交流馬達所必需的交流電力之反流器並聯連接於前述直流母線，且控制該直流母線之直流電力的電力儲存裝置，

前述電力儲存裝置係具備有：

電力儲存元件，可儲存直流電力；

升降壓雙向截波器電路，以兩個切換元件的串聯電路及一端與前述兩個切換元件之串聯連接端相連接之抗流線圈作為主要構成元件，而配置於前述直流母線與前述電力儲存元件之間，用以進行自前述直流母線向前述電力儲存元件的充電動作與自前述電力儲存元件向前述直流母線的放電動作；

電路切換元件，用以將前述升降壓雙向截波器電路之構成切換成：第 1 截波器電路及第 2 截波器電路；該第 1 截波器電路係將前述串聯電路的正極端連接於前述直流母線的正極側而將前述抗流線圈的另一端連接於前述電力儲存元件的正極端子；該第 2 截波器電路係將前述抗流線圈的另一端連接於前述直流母線的正極側而將前述串聯電路的正極端連接於前述電力儲存元件的正極端子；以及

控制電路，用以在比較前述直流母線的電壓與前述電力儲存元件的電壓，且調換大小關係之時序的前後，使前述電路切換元件切換成對應前述第 1 截波器電路

與前述第 2 截波器電路的電路而構成、並以預定之順序使前述第 1 截波器電路與前述第 2 截波器電路動作而分別實現前述充電動作與前述放電動作。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之交流馬達驅動裝置，其中，

前述控制電路係在前述交流馬達之驅動運轉時，比較前述直流母線的電壓與前述電力儲存元件的電壓，而於前述直流母線的電壓變得高於前述電力儲存元件的電壓而產生充電指令時，使前述電路切換元件構成前述第 1 截波器電路，而進行一邊降低前述直流母線的電壓一邊對前述電力儲存元件充電之動作；在前述電力儲存元件的電壓上升且與前述直流母線的電壓調換大小關係之时序的附近時，使前述電路切換元件構成前述第 2 截波器電路，且進行一邊升高前述直流母線的電壓，一邊對前述電力儲存元件充電之動作。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之交流馬達驅動裝置，其中，

前述控制電路係於使前述電路切換元件構成前述第 2 截波器電路時，若產生放電指令，則使前述構成之第 2 截波器電路進行一邊降低前述電力儲存元件的電壓，一邊對前述直流母線放電之動作；在前述電力儲存元件的電壓下降且與前述直流母線的電壓調換大小關係之时序附近時，使前述電路切換元件構成前述第 1 截波器電路，而進行一邊升高前述電力儲存元件的電

壓，一邊對前述直流母線放電之動作。

4. 如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述之交流馬達驅動裝置，其中，

前述控制電路係在裝置電源啟動時，若產生充電指令，則比較前述直流母線的電壓與前述電力儲存元件的電壓，於前述直流母線的電壓高於前述電力儲存元件的電壓之情形時，使前述電路切換元件構成前述第 1 截波器電路，而進行一邊降低前述直流母線的電壓，一邊對前述電力儲存元件充電之動作；在前述電力儲存元件的電壓上升且與前述直流母線的電壓調換大小關係之時序附近時，使前述電路切換元件構成前述第 1 截波器電路，而進行一邊升高前述直流母線的電壓，一邊對前述電力儲存元件充電之動作，至前述電力儲存元件的電壓超過前述直流母線的電壓而到達至屬於預定之初期充電電壓為止。

5. 如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述之交流馬達驅動裝置，其中，

前述控制電路係在關斷裝置電源的動作結束時，當產生放電指令時，使前述電路切換元件構成前述第 2 截波器電路，而進行一邊降低前述電力儲存元件的電壓，一邊對前述直流母線的放電之動作；在前述電力儲存元件的電壓下降且與前述直流母線的電壓調換大小關係之時序附近時，使前述電路切換元件構成前述第 1 截波器電路，而進行一邊升高前述電力儲存元件的電

壓，一邊對前述直流母線放電之動作，至前述電力儲存元件的電壓低於前述直流母線的電壓至屬於放電極限電壓為止。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之交流馬達驅動裝置，其中，

前述電路切換元件，至少複具備有開放前述電力儲存元件之正極端子與前述升降壓雙向截波器電路之間之連接的構成。

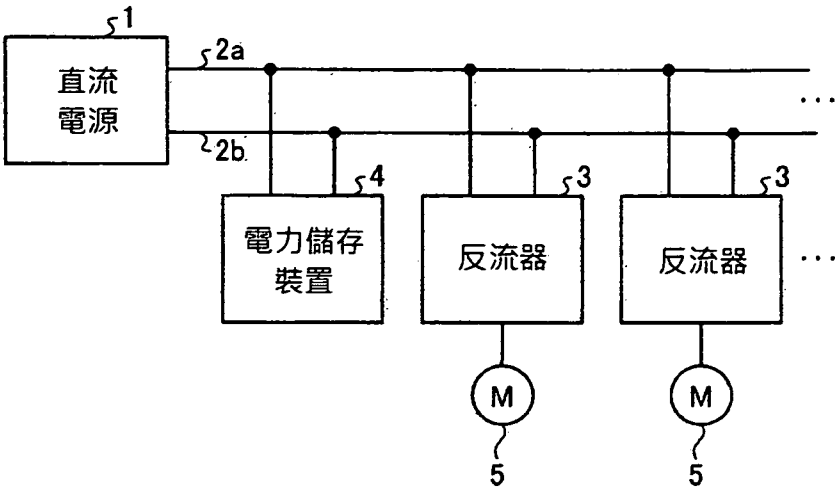
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之交流馬達驅動裝置，其中，

前述控制電路係於使前述電路切換元件構成前述第 1 截波器電路之情形時，若自裝置的內部或外部輸入有異常訊號，則使前述電路切換元件開放前述電力儲存元件的正極端子與前述抗流線圈的另一端之連接。

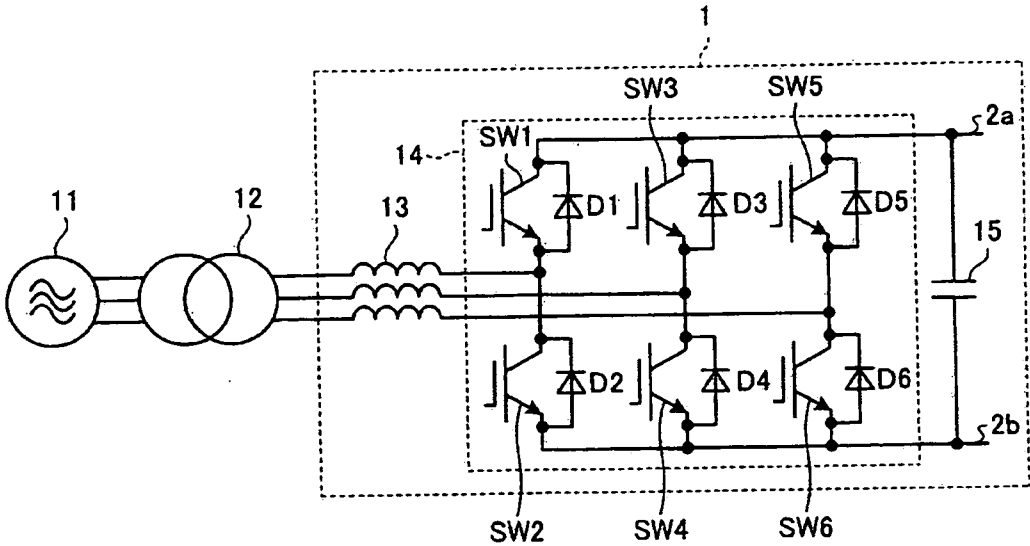
8. 如申請專利範圍第 6 項所述之交流馬達驅動裝置，其中，

前述控制電路係於使前述電路切換元件構成前述第 2 截波器電路之情形時，若自裝置的內部或外部輸入有異常訊號，則使前述電路切換元件開放前述電力儲存元件的正極端子與前述串聯電路之正極端之連接。

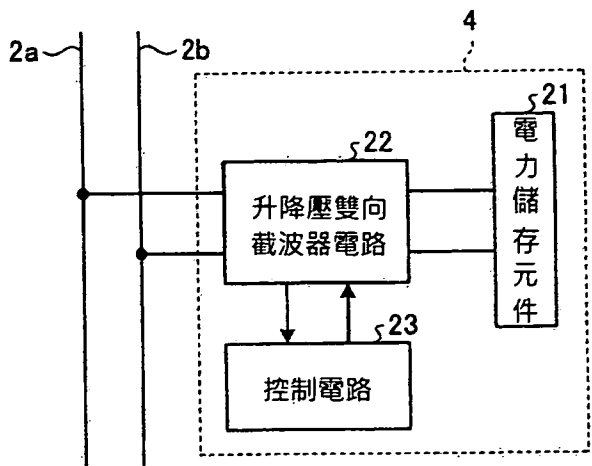
八、圖式：



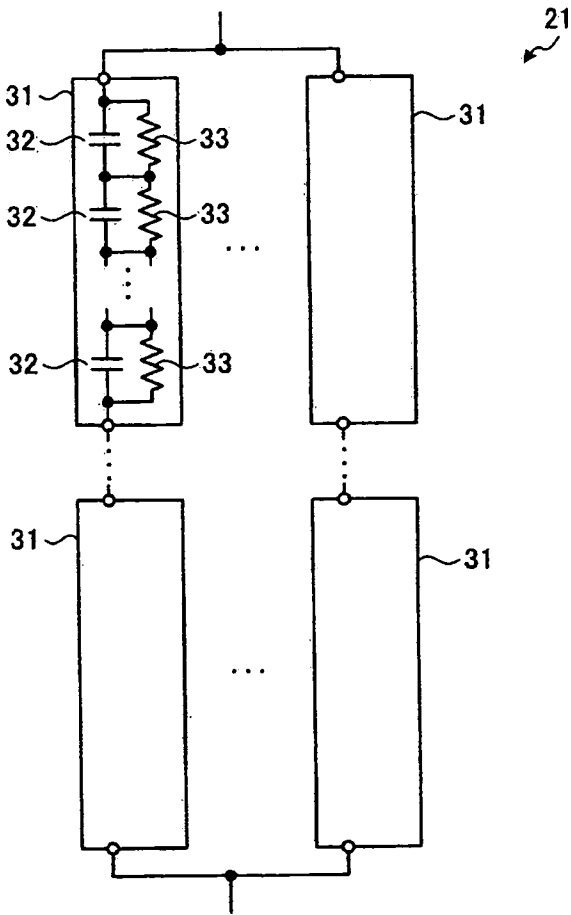
第1圖



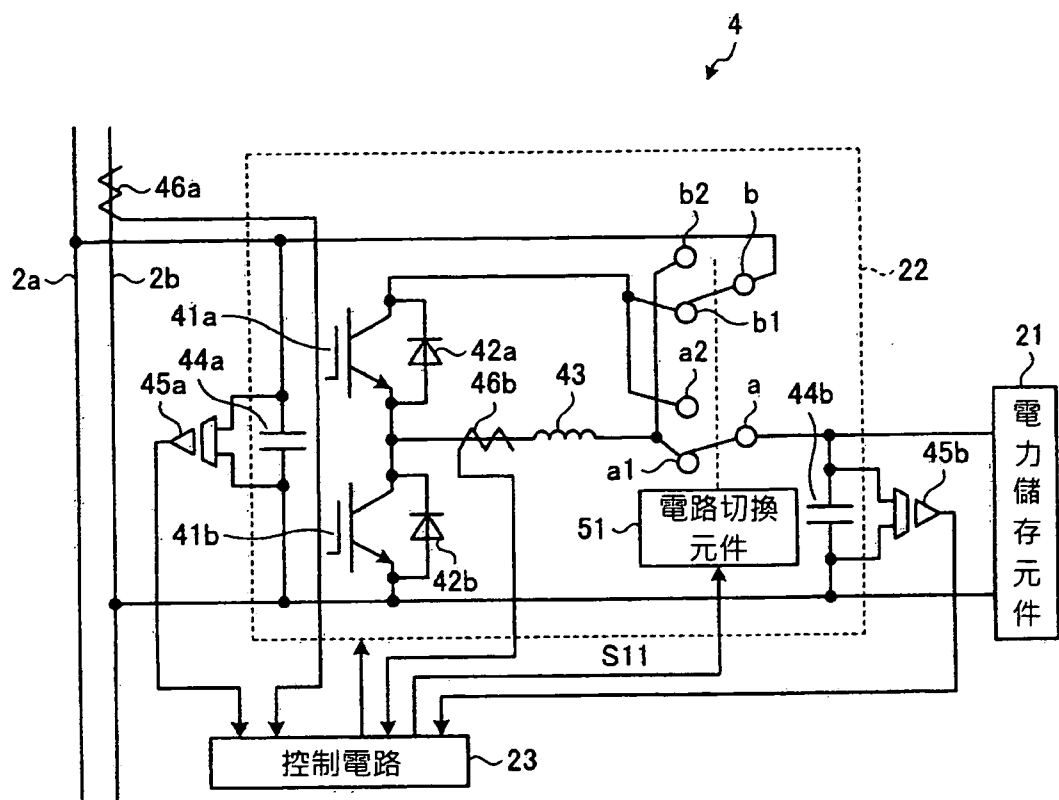
第2圖



第3圖

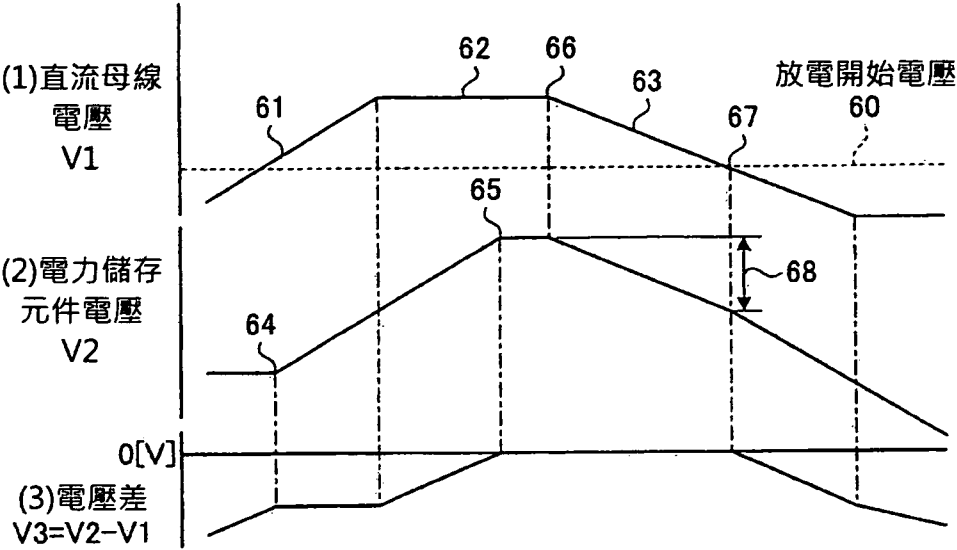


第4圖

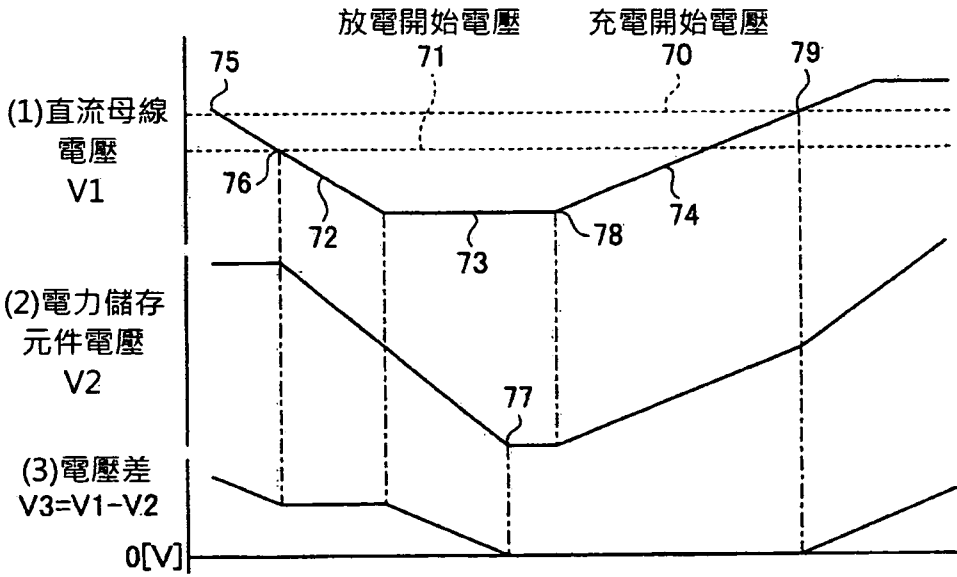


第5圖

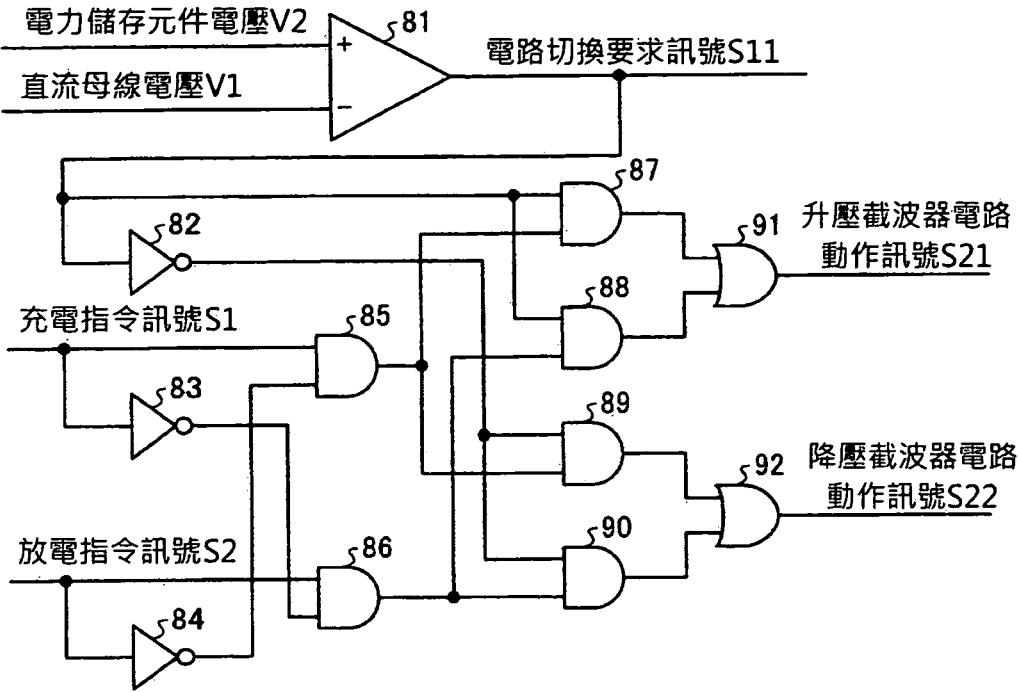




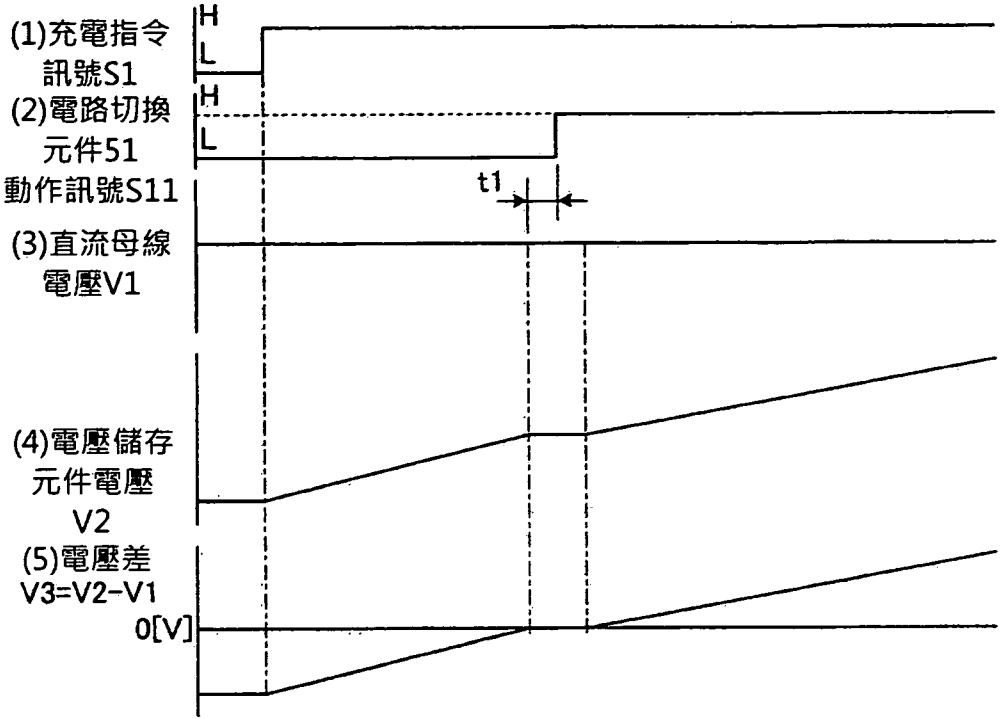
第8圖



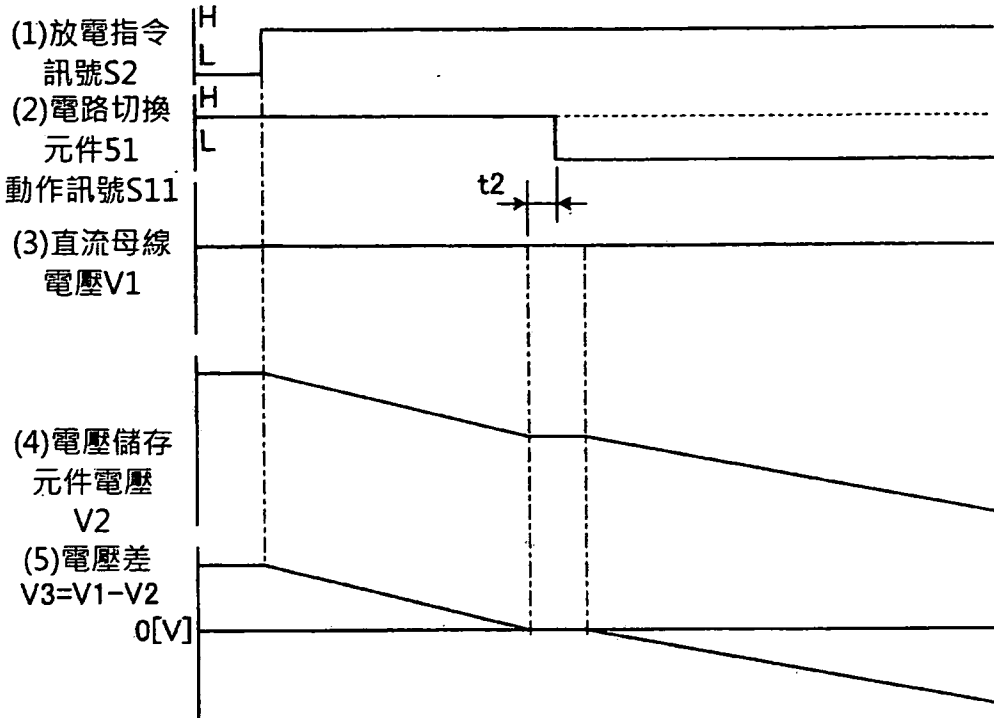
第9圖



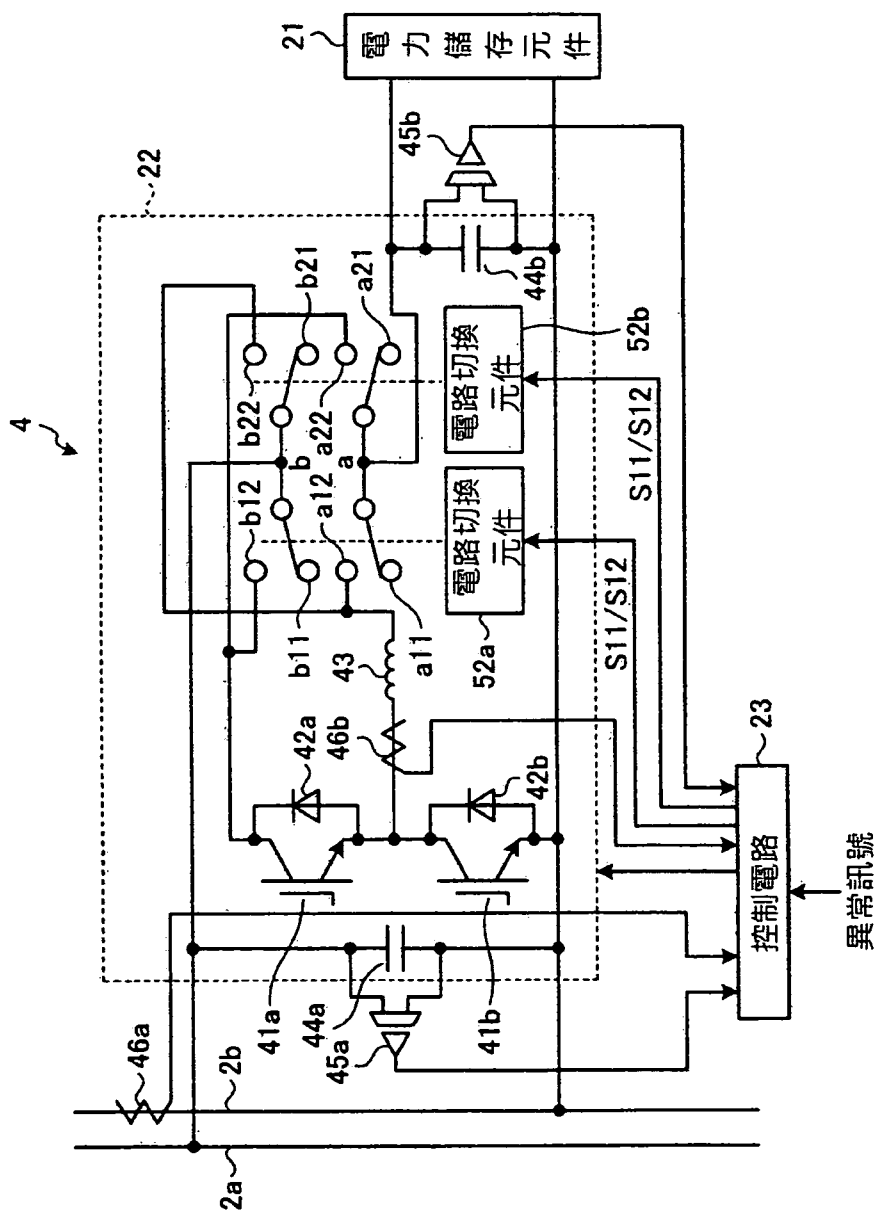
第10圖



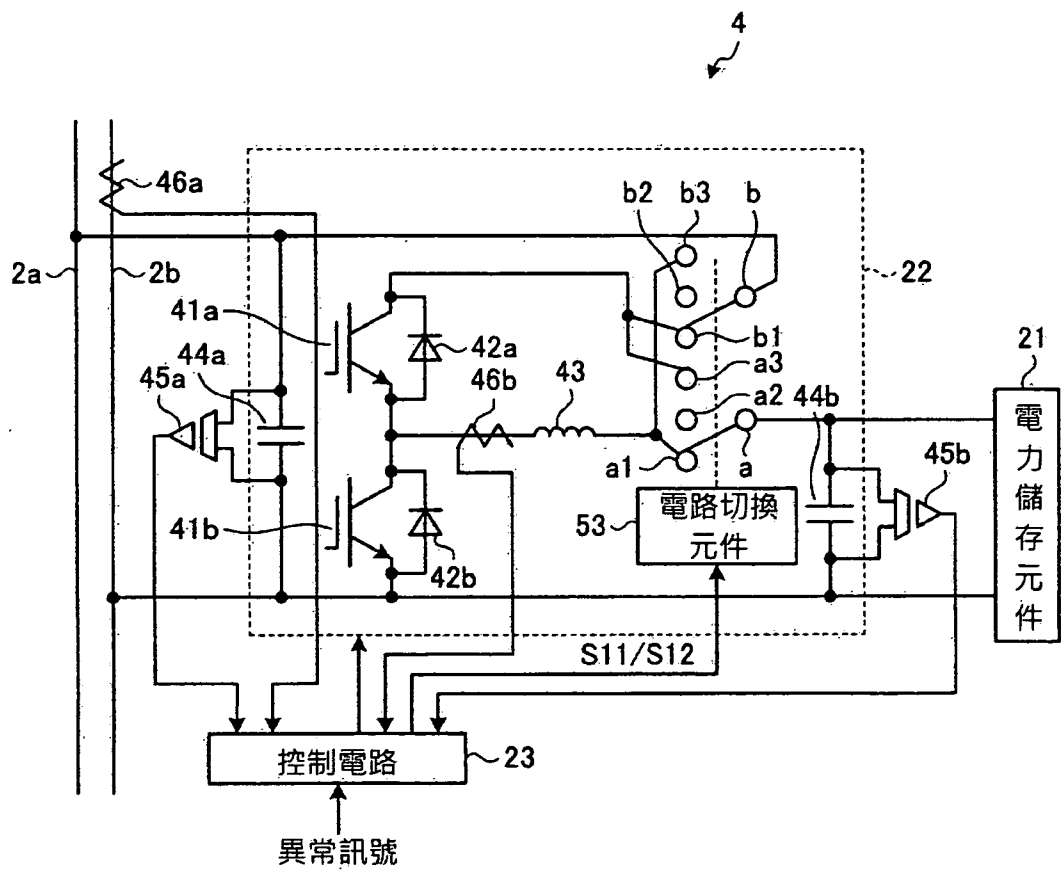
第11圖



第12圖



第13圖



第14圖