



(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 I683485 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：104144477

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 30 日

(51)Int. Cl. : **H01R13/703 (2006.01)****H02H9/02 (2006.01)**

(30)優先權：2015/01/30 日本

2015-016273

2015/03/19 日本

2015-056005

2015/05/07 日本

2015-094751

(71)申請人：日商新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：森田直 MORITA, TADASHI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 282549A

TW I256276B

CN 102486151B

JP 2004-158322A

JP 2004-158331A

JP 2005-102496A

JP 2010-088143A

JP 5245690B2

JP 2014-522088A

JP 2014-179189A

審查人員：李景松

申請專利範圍項數：35 項 圖式數：23 共 81 頁

(54)名稱

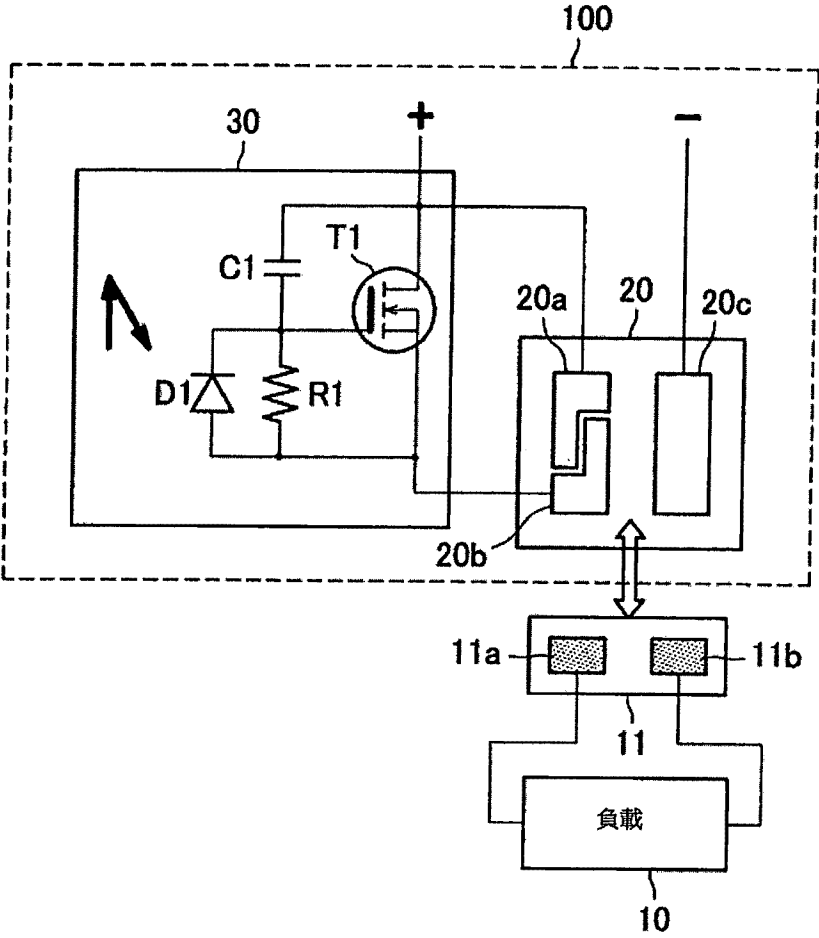
電流限制電路、直流電力供給連接器及直流電源裝置

(57)摘要

提供一種不會使直流電力供給時之電力效率降低並且能夠以小規模之構成來對於在直流電力之切斷時的電弧放電之發生作抑制之電流限制電路。提供一種電流限制電路，其係當在直流電力之供給時而與被設置在供給該直流電力之電極處的第 1 接點作接觸之前，於被設置在前述電極之當該直流電力之供給時電流所流動的受電側之端子會作接觸之位置處之第 2 接點與前述端子之間的接觸被解除之前，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少，當前述端子正與前述第 1 接點作接觸的情況時，係並不流動電流，僅當前述端子正與前述第 2 接點作接觸的情況時，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少。

指定代表圖：

圖 3



符號簡單說明：

- 10 . . . 負載
- 11 . . . 插頭
- 11a . . . 正極側端子
- 11b . . . 負極側端子
- 20 . . . 插座
- 20a、20b、20c . . . 接觸元件
- 30 . . . 電流限制電路
- 100 . . . 直流電源裝置

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

電流限制電路、直流電力供給連接器及直流電源裝置

【技術領域】

[0001] 本發明，係有關於電流限制電路、直流電力供給連接器及直流電源裝置。

【先前技術】

[0002] 不論是在直流供電或交流供電中，於電力之切斷時均會發生電弧放電。在交流的情況時，由於係於每特定時間(例如每 10 微秒)而存在有電壓會成為 0 之瞬間，因此，電弧放電係至少會在上述特定之時間內(例如 10 微秒以內)而自然停止。但是，在直流供電的情況時，由於係並不存在有成為 0 電壓的瞬間，因此電弧放電係並不會自然停止。

[0003] 故而，係揭示有以在進行直流供電的情況時而在電力之切斷時對於電弧放電之發生作抑制一事作為目的的技術(參考專利文獻 1、2 等)。

[先行技術文獻]

[專利文獻]

[0004]

[專利文獻 1]日本特開 2003-203721 號公報

[專利文獻 2]日本特表 2014-522088 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

[0005] 當然的，在直流供電的情況時，係希望於電力之切斷時對於電弧放電之發生作抑制，但是，關於為了對於電弧放電之發生作抑制的構成成為大規模之構成一事，則並不理想，又，關於為了追加用以抑制電弧放電之發生的構成一事而導致在進行直流供電的期間中電力供給效率變低一事，亦並不理想。故而，係希望能夠並不使直流電力供給時之電力效率降低並且能夠以小規模之構成來對於在直流電力之切斷時的電弧放電之發生作抑制。

[0006] 因此，在本發明中，係提案一種不會使直流電力供給時之電力效率降低並且能夠以小規模之構成來對於在直流電力之切斷時的電弧放電之發生作抑制之新穎且作了改良的電流限制電路、直流電力供給連接器以及直流電源裝置。

[用以解決課題之手段]

[0007] 若依據本發明，則係提供一種電流限制電路，其係當在直流電力之供給時而與被設置在供給該直流電力之電極處的第 1 接點作接觸之前，於被設置在前述電極之當該直流電力之供給時電流所流動的受電側之端子會作接觸之位置處之第 2 接點與前述端子之間的接觸被解除

之前，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少，當前述端子正與前述第 1 接點作接觸的情況時，係並不流動電流，僅當前述端子正與前述第 2 接點作接觸的情況時，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少。

[0008] 又，若依據本發明，則係提供一種直流電力供給連接器，其特徵為：係至少具備有供給直流電力之正極側電極以及負極側電極，前述正極側電極或負極側電極之至少其中一者，係具備有：第 1 接點；和被設置在當前述直流電力之供給時直流電流所流動的受電側之端子會與前述第 1 接點作接觸之前所接觸的位置處之第 2 接點；和在前述端子與前述第 2 接點之間的接觸被解除之前，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少之電流限制電路，前述電流限制電路，當前述端子正與前述第 1 接點作接觸的情況時，係並不流動電流，僅當前述端子正與前述第 2 接點作接觸的情況時，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少。

[0009] 又，若依據本發明，則係提供一種直流電源裝置，其特徵為：係至少具備有供給直流電力之直流電源、和供給從前述直流電源而來之直流電力的正極側電極以及負極側電極，前述正極側電極或負極側電極之至少其中一者，係具備有：第 1 接點；和被設置在當前述直流電力之供給時直流電流所流動的受電側之端子會與前述第 1 接點作接觸之前所接觸的位置處之第 2 接點；和在前述端

子與前述第 2 接點之間的接觸被解除之前，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少之電流限制電路，前述電流限制電路，當前述端子正與前述第 1 接點作接觸的情況時，係並不流動電流，僅當前述端子正與前述第 2 接點作接觸的情況時，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少。

[發明之效果]

[0010] 如同以上所說明一般，若依據本發明，則係能夠提供一種不會使直流電力供給時之電力效率降低並且能夠以小規模之構成來對於在直流電力之切斷時的電弧放電之發生作抑制之新穎且作了改良的電流限制電路、直流電力供給連接器以及直流電源裝置。

[0011] 另外，上述之效果係並非為限定性的效果，亦能夠與上述之效果一同地，或者是代替上述之效果，而發揮在本說明書中所揭示之任意之效果或者是能夠由本說明書所掌握到之其他的效果。

【圖式簡單說明】

[0012]

[圖 1]係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電力供給系統之構成例作展示之說明圖。

[圖 2]係為對於直流電源裝置 100 之構成例作展示的說明圖。

[圖 3]係為對於直流電源裝置 100 之具體性構成例作展示的說明圖。

[圖 4]係為對於插頭 11 被插入至插座 20 中的狀態作展示之說明圖。

[圖 5]係為對於插頭 11 被從插座 20 而拔出的狀態作展示之說明圖。

[圖 6]係為對於插頭 11 被插入至直流電源裝置 100 中的狀態作示意性展示之說明圖。

[圖 7]係為針對起因於與插頭 11 之插入位置間之關係所導致的電流限制電路 30 之兩端電壓 $V1$ 的電壓變化和施加於負載 10 處之電壓 $V2$ 的電壓變化作展示之說明圖。

[圖 8]係為對於直流電源裝置 100 之變形例作展示的說明圖。

[圖 9]係為對於直流電源裝置 100 之變形例作展示的說明圖。

[圖 10]係為對於當在直流電源裝置 100 處存在有複數之插座 20 的情況時之構成例作展示的說明圖。

[圖 11]係為對於將 2 個的直流電源裝置 100a、100b 作連接的情況時之構成例作展示的說明圖。

[圖 12]係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。

[圖 13]係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。

[圖 14]係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電

源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。

[圖 15]係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。

[圖 16]係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。

[圖 17]係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。

[圖 18]係為對於在圖 17 中所示之直流電源裝置 100 之構成例中的電流以及電壓之變遷例作展示的說明圖。

[圖 19]係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。

[圖 20]係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。

[圖 21]係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。

[圖 22]係為針對起因於與插頭 11 之插入位置間之關係所導致的電流限制電路 30 之兩端電壓 V_1 的電壓變化和施加於負載 10 處之電壓 V_2 的電壓變化作展示之說明圖。

[圖 23]係為對於具備有本發明之其中一種實施形態的電流限制電路 30 之電動驅動體的功能構成例作展示之說明圖。

【實施方式】

[0013] 以下，參考所添附之圖面，針對本發明之合

適之實施形態作詳細說明。另外，在本說明書以及圖面中，針對實質性具有相同之功能構成的構成要素，係藉由附加相同之元件符號而省略重複之說明。

[0014] 另外，係依照以下之順序而進行說明。

1.本發明之其中一種實施形態

1.1.背景

1.2.構成例

2.總結

[0015]

〈 1.本發明之其中一種實施形態 〉

〔 1.1.背景 〕

在針對本發明之其中一個實施形態作詳細說明之前，先針對本發明之其中一個實施形態的背景作說明。

[0016] 不論是在直流供電或交流供電中，於電力之切斷時，若是電壓和電流成為某一特定之值以上，則會發生起因於電極間之電位差所導致的火花或電弧放電。在交流的情況時，由於係於每特定時間(例如每 10 微秒)而存在有電壓會成為 0 之瞬間，因此，電弧放電係至少會在上述特定之時間內(例如 10 微秒以內)而自然停止。

[0017] 但是，在直流供電的情況時，由於與交流供電相異，係並不存在有電壓成為 0 的瞬間，因此電弧放電係並不會自然停止。電弧放電，係會導致金屬的熔斷或熔著之類的接點之劣化，而會有使電力供電的信賴性降低之虞。

[0018] 故而，係揭示有以在進行直流供電的情況時而在電力之切斷時對於電弧放電之發生作抑制一事作為目的的技術。例如，從先前起，係提案有將使用有電容器和電阻的緩衝電路連接於搖動接觸元件之間以避免電弧放電的技術。

[0019] 但是，在直流供電的情況時，為了使用緩衝電路而防止電弧放電，若是不使用電容為大之電容器和小的電阻，則係無法得到充分的效果，若是想要得到充分的效果，則緩衝電路係會大型化。又，在使用緩衝電路而防止電弧放電的情況時，若是想要在直流電力之切斷後而再度連接直流電源，則起因於被充電至電容為大之電容器中電荷所導致的短路電流係會變大，接點係會相互熔著。

[0020] 又，在藉由將插頭對於插座進行插入拔出一事而進行直流供電的情況時，係亦存在有：為了防止電弧放電之發生，而在插頭處設置機械性開關，並在將插頭從插座而拔出時，藉由對於該機械性開關進行操作來防止電弧放電之發生的技術。但是，在此技術中，係會產生需要強迫使用者進行在插頭之拔出時而進行機械性開關之操作的繁雜之操作。

[0021] 亦存在有機械性地將電弧放電除去之方法。但是，為了機械性地將電弧放電除去，係成為需要將接點之剝離速度提昇或者是需要藉由磁性電路來將電弧剝離等的構造，用以將電弧放電除去之電路係會大型化。

[0022] 除此之外，作為以在進行直流供電的情況時

而在電力之切斷時對於電弧放電之發生作抑制一事作為目的的技術，係存在有上述之專利文獻 1、2 等。

[0023] 上述專利文獻 1，係揭示有一種在當進行直流供電時而電流所流動的路徑上，設置切換元件，並當將插頭從插座而拔出時，藉由將切換元件設為 OFF，而抑制電弧放電之發生的技術。

[0024] 但是，在專利文獻 1 所揭示之技術中，由於在進行直流供電時，電流會在切換元件中流動，因此，在進行直流供電時，於切換元件處電力係會被消耗，並且在進行直流供電時，切換元件係會發熱。

[0025] 上述專利文獻 2，亦同樣的，係揭示有一種在當進行直流供電時而電流所流動的路徑上，設置具備有切換元件之電弧吸收電路，並當將插頭從插座而拔出時，藉由將切換元件設為 OFF，而抑制電弧放電之發生的技術。

[0026] 但是，在專利文獻 2 所揭示之技術中，作為電弧吸收電路，係設置有 2 個的切換元件、和用以將切換元件設為 OFF 之計時器，並且成為需要設置用以將電弧電力作暫時性的積蓄並將該積蓄了的電力放出之電路，電路係會大型化。

[0027] 因此，本案發明者，係有鑑於上述之背景，而針對能夠並不使直流電力供給時之電力效率降低並且能夠以小規模之構成來對於在直流電力之切斷時的電弧放電之發生作抑制的技術，進行了努力檢討。其結果，本案發明者，係如同以下所說明一般，而想到了下述一般之技

術：亦即是，係在正極側之電極處設置 2 個的接點，並藉由在進行與受電側之電極之間的接點之切換時，對於直流電力之切斷時而在電極間所產生的電壓作抑制，而能夠並不使直流電力供給時之電力效率降低並且能夠以小規模之構成來對於在直流電力之切斷時的電弧放電之發生作抑制。

[0028] 以上，係針對本發明之其中一種實施形態的背景作了說明。接著，針對本發明之實施形態作詳細說明。

[0029]

〔 1.2.構成例 〕

首先，針對本發明之其中一種實施形態的直流電力供給系統之構成例作說明。圖 1，係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電力供給系統之構成例作展示之說明圖。以下，使用圖 1，針對本發明之其中一種實施形態的直流電力供給系統之構成例作說明。

[0030] 在圖 1 中，係針對包含有供電直流電力之直流電源裝置 100 和受電從直流電源裝置 100 而來之直流電力的負載 10 之直流電力供給系統 1 的構成例作展示。直流電源裝置 100，係為供電直流電力之電源裝置，例如係可為於內部具備有蓄電池並將直流電力對於負載 10 進行供電者，亦可為將藉由太陽光、風力、地熱、生質能 (biomass) 或其他之自然能源所發電的電力作為直流電力而對於負載 10 進行供電者。

[0031] 負載 10，在從直流電源裝置 100 而接受直流電力之供電時，係將插頭 11 插入至插座 20 中。又，在停止從直流電源裝置 100 而來之直流電力之供電時，插頭 11 係被從插座 20 而拔出。在插頭 11 被從插座 20 而拔出時，若是並不對於電弧放電之抑制作考慮，則如同上述一般，會導致插頭 11 或插座 20 之破損等。

[0032] 因此，在本實施形態中，直流電源裝置 100，係為了對於在將插頭 11 從插座 20 而拔出時的電弧放電作抑制，而具備有對於在將插頭 11 從插座 20 而拔出時從直流電源裝置 100 所朝向負載 10 流動之電流作抑制的電流限制電路。

[0033] 直流電源裝置 100，係具備有下述一般之構成：亦即是，在插頭 11 被完全插入至插座 20 中，並從直流電源裝置 100 而對於負載 10 供電直流電力時，在直流電源裝置 100 所具備的電流限制電路中係並不會流動電流。又，在將插頭 11 從插座 20 而拔出時，係透過電流限制電路而從直流電源裝置 100 來朝向負載 10 流動電流，電流限制電路，係以使從直流電源裝置 100 所朝向負載 10 流動之電流減少的方向而起作用。

[0034] 在本實施形態中，藉由在直流電源裝置 100 中具備有上述一般之電流限制電路，係能夠不會使直流電力供給時之電力效率降低地來對於在直流電力之切斷時的電弧放電之發生作抑制。又，本實施形態之電流限制電路，由於係如同後述一般而能夠設為小規模的電路，因

此，係能夠並不使電路規模增大地來對於在直流電力之切斷時的電弧放電之發生作抑制。

[0035] 圖 2，係為對於直流電源裝置 100 之構成例作展示的說明圖。如同圖 2 中所示一般，直流電源裝置 100 係具備有電流限制電路 30。又，直流電源裝置 100 所具備的插座 20 之正極側，係具備有 2 個的接觸元件 20a、20b，負極側，係具備有 1 個的接觸元件 20c。

[0036] 電流限制電路 30，係為在將插頭 11 從插座 20 而拔出時，透過電流限制電路 30 而從直流電源裝置 100 來朝向負載 10 流動電流，並當插頭 11 被從插座 20 而完全拔出時，以使從直流電源裝置 100 所朝向負載 10 流動之電流一直減少至不會產生電弧放電之程度的方向而起作用之電路。又，電流限制電路 30，在插頭 11 被完全插入至插座 20 中，並從直流電源裝置 100 而對於負載 10 供電直流電力時，係成為並不會流動電流之構成。

[0037] 圖 3，係為對於直流電源裝置 100 之具體性構成例作展示的說明圖。如同圖 3 中所示一般，直流電源裝置 100 係具備有電流限制電路 30。又，直流電源裝置 100 所具備的插座 20 之正極側，係具備有 2 個的接觸元件 20a、20b，負極側，係具備有 1 個的接觸元件 20c。

[0038] 負載 10 之插頭 11，係具備有正極側端子 11a 和負極側端子 11b。圖 4，係為對於插頭 11 被插入至插座 20 中的狀態作展示之說明圖。在插頭 11 被插入至插座 20 中時，正極側端子 11a，首先係與接觸元件 20b 作連接，

並在被與接觸元件 20b 作了連接之後，如同圖 4 中所示一般地而被與接觸元件 20a 作連接。

[0039] 圖 5，係為對於插頭 11 被從插座 20 而拔出的狀態作展示之說明圖。在插頭 11 被從插座 20 而拔出時，係從正極側端子 11a 被與接觸元件 20a 作連接的狀態起，伴隨著拔出而如同圖 5 中所示一般地被與接觸元件 20b 作連接，之後被從插座 20 而完全地拔出。

[0040] 在電流限制電路 30 處，當插頭 11 被完全插入至插座 20 中，而正極側端子 11a 為與接觸元件 20a 以及接觸元件 20b 相互短路的狀態下，係並不會流動電流，在正極側端子 11a 被與接觸元件 20b 作了連接的狀態下，係會流動電流。故而，在插頭 11 被完全插入至插座 20 中的狀態下，由於在電流限制電路 30 中係並不會流動電流，因此，直流電源裝置 100，係能夠並不使直流電力供給時之電力效率降低地而對於負載 10 供電直流電力。

[0041] 電流限制電路 30，係包含有 MOSFET T1、和電容器 C1、和電阻 R1、以及二極體 D1，而構成之。電流限制電路 30，係作為電壓積分電路而起作用。

[0042] MOSFET T1，在本實施形態中係使用有 n 型之 MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)，並被設置在當插頭 11 之正極側端子 11a 正與插座 20 之接觸元件 20b 作連接的狀態下而從直流電源裝置 100 所對於負載 10 流動電流的路徑上。電容器 C1，係被設置在 MOSFET T1 之汲極端子與閘極端子之間。又，

電阻 R1，係被設置在 MOSFET T1 之閘極端子與源極端子之間。又，電容器 C1 和電阻 R1，係被作串聯連接。

[0043] 針對電流限制電路 30 之功能，一併使用圖 6、圖 7 來作說明。圖 6，係為對於將具備有插頭 11 之負載 10 插入至直流電源裝置 100 之插座 20 中的狀態從橫方向來作示意性展示之說明圖。在圖 6 中，係對於正極側端子 11a 正與接觸元件 20a 以及接觸元件 20b 之雙方作接觸的狀態作展示。又，圖 6，係為對於插頭 11 被從插座 20 而拔出時的電流以及電壓之變遷之例作展示之說明圖。

[0044] 如同上述一般，當插頭 11 被完全插入至插座 20 中，而正極側端子 11a 為與接觸元件 20a 以及接觸元件 20b 之雙方作接觸，接觸元件 20a 和接觸元件 20b 為相互短路的狀態下，在電流限制電路 30 中係並不會流動電流。若是插頭 11 開始被從插座 20 而拔出，則由於電流限制電路 30 之兩端係藉由正極側端子 11a 而被短路，因此，MOSFET T1 亦係身為 OFF 狀態。

[0045] 之後，若是插頭 11 係持續被從插座 20 而拔出，在位置 X1 處正極側端子 11a 係成為並不會與接觸元件 20a 相接觸而僅與接觸元件 20b 作接觸，則在正極側端子 11a 和接觸元件 20a 間之接觸點的一部分處係會發生電流集中，在接觸元件 20a 和接觸元件 20b 之間係產生由該電流集中所致之電壓。

[0046] 在接觸元件 20a 和接觸元件 20b 之間所產生的電壓，係經由電容器 C1 而激勵 MOSFET T1 之閘極電

壓，並將 MOSFET T1 設為 ON 狀態。若是 MOSFET T1 成為 ON 狀態，則電流係朝向使接觸元件 20a 和接觸元件 20b 之間之電壓降低的方向而流動。

[0047] 起因於 MOSFET T1 成為 ON 狀態而電流朝向使接觸元件 20a 和接觸元件 20b 之間之電壓降低的方向而流動一事，正極側端子 11a 和接觸元件 20a 之間的電位差係被降低。起因於正極側端子 11a 和接觸元件 20a 之間的電位差被降低一事，就算是正極側端子 11a 從接觸元件 20a 而分離，也不會有導致電弧放電之發生的情況。

[0048] MOSFET T1 之汲極端子和源極端子之間的電壓，係收斂至由 FET 之閘極電壓所致的依循於傳導函數之電壓。若是從正極側端子 11a 從接觸元件 20a 而分離起，而起因於在接觸元件 20a 和接觸元件 20b 之間所產生的電壓而導致電容器 C1 之充電的進行，則 MOSFET T1 之閘極電壓係降低，MOSFET T1 係移行至 OFF 狀態，起因於此，在 MOSFET T1 中係成為不會流動電流。在 MOSFET T1 移行至 OFF 狀態之後，就算是正極側端子 11a 從接觸元件 20b 而分離，亦由於在 MOSFET T1 中係並未流動有電流，因此係不會有導致電弧放電之發生的情況。

[0049] 被與電流限制電路 30 之電阻 R1 作了並聯連接的二極體 D1，係為當正極側端子 11a 為與接觸元件 20a 以及接觸元件 20b 之雙方作接觸而接觸元件 20a 和接觸元件 20b 為相互短路的情況時，用以並不經由電阻 R1 地來

將被積蓄在電容器 C1 中之電荷在短時間中作放電而設置者。

[0050] 在電流限制電路 30 中，係藉由將二極體 D1 與電阻 R1 並聯地作設置，而成為就算是例如接觸元件 20a 與接觸元件 20b 之間的接觸出現有顫動(chattering)等的現象，電流限制電路 30 之電壓積分功能也能夠在短時間內而恢復。電阻 R1，係對於 MOSFET T1 之閘極端予供給電壓，但是，電壓之供給時間，係基於電容器 C1 之電容和電阻 R1 之電阻值之間之積的關係而決定。

[0051] 圖 7，係針對起因於與插頭 11 之插入位置間之關係所導致的電流限制電路 30 之兩端電壓 V1 的電壓變化和施加於負載 10 處之電壓 V2 的電壓變化作展示。又，圖 7，係針對起因於與插頭 11 之插入位置間之關係所導致的在接觸元件 20a 側所流動之電流 i1 和在接觸元件 20b 側所流動之電流 i2 的電流變化作展示。

[0052] 在正極側端子 11a 從接觸元件 20a 而分離之 X1 的位置處，電流限制電路 30 之兩端電壓 V1 係維持為定電壓，但是，若是插頭 11 之拔出持續進行，則兩端電壓 V1 係逐漸地上升，並且施加於負載 10 處之電壓 V2 係逐漸地下降。

[0053] 又，在正極側端子 11a 從接觸元件 20a 而分離之 X1 的位置處，在接觸元件 20a 側所流動的電流 i1 係急遽地一直降低至 0A，並且在接觸元件 20b 側所流動之電流 i2 係從 0A 起而急遽地上升。藉由電流 i1 急遽地一

直降低至 0A 並且電流 i_2 從 0A 起而急遽地上升，電流限制電路 30，係對於在正極側端子 11a 和接觸元件 20a 之間的電位差之發生作抑制。

[0054] 又，在正極側端子 11a 從接觸元件 20a 而分離之 X2 的位置處，施加於負載 10 處之電壓 V2 以及電流 i_2 的降低係持續進行，發生正極側端子 11a 和接觸元件 20b 之間之電流集中的條件係消失。故而，就算是正極側端子 11a 從接觸元件 20b 而分離，也不會有導致電弧放電之發生的情況。

[0055] 另外，在上述之例中，作為 MOSFET T1，係使用 n 型之 MOSFET，並且係在正極側處配置具備有電壓積分功能之電流限制電路 30，但是，本發明係並不被限定於上述之例。亦可使用 p 型之 MOSFET，並在負極處配置具備有電壓積分功能之電流限制電路 30。

[0056] 又，在上述之例中，雖係針對以由正極和負極所致之 2 線式來進行直流電力之供電的情況作了展示，但是，就算是在由正極、中性、負極所致之 3 線式所致之直流電力之供電的情況時，亦能夠配置具備有電壓積分功能之電流限制電路 30。在由 3 線式所致之直流電力之供電的情況時，藉由在正極和負極之兩極處配置電流限制電路 30，係能夠對於在插頭的拔出時之電弧放電的發生作抑制。

[0057] 雖係針對藉由插頭 11 之插拔來進行從直流電源裝置 100 而來之直流供電之開始和停止的例子而作了展

示，但是，本發明係並不被限定於此例。圖 8，係為對於直流電源裝置 100 之變形例作展示的說明圖。圖 8 中所示者，係為藉由具備有端子 22a、22b 之開關 22 之操作來進行從直流電源裝置 100 而來之直流供電之開始和停止的例子。

[0058] 圖 8 中所示之開關 22，係成為下述之構成：亦即是，當開始從直流電源裝置 100 而來之直流供電時，端子 22a、22b 係與接觸元件 21a、21b 之雙方作接觸，在停止從直流電源裝置 100 而來之直流供電時，首先端子 22b 係從接觸元件 21b 而分離，在端子 22b 從接觸元件 21b 而作了分離之後，係藉由彈簧等之彈性力來使端子 22a 從接觸元件 21a 而分離。

[0059] 就算是在如同圖 8 中所示一般之藉由開關 22 來進行從直流電源裝置 100 而來之直流供電之開始和停止的情況時，亦同樣的，藉由配置電流限制電路 30，係能夠對於在將開關 22 設為 OFF 時之電弧放電的發生作抑制。

[0060] 圖 9，係為對於直流電源裝置 100 之變形例作展示的說明圖。圖 9 中所示者，係為在直流電源裝置 100 處具備有 DC 中繼器 31，並藉由 DC 中繼器 31 來進行從直流電源裝置 100 而來之直流供電之開始和停止的例子。

[0061] 當如同圖 9 一般地藉由 DC 中繼器 31 來進行從直流電源裝置 100 而來之直流供電之開始和停止的情況時，在電荷被充電至電容器 C1 中之瞬間，係會有

MOSFET T1 成為 ON 並對於負載 10 流動過大之電流的可能性。

[0062] 因此，為了避免在電荷被充電至電容器 C1 中之瞬間而 MOSFET T1 成為 ON 並對於負載 10 流動過大之電流，係如同圖 9 中所示一般，使由被充電至電容器 C1 中之電荷所致的電流在 DC 中繼器 31 之閉路接點(make contact)處而迂迴。藉由使由被充電至電容器 C1 中之電荷所致的電流在 DC 中繼器 31 之閉路接點(make contact)處而迂迴，係能夠對於朝向負載 10 而流動過大之電流的情形作抑制。

[0063] 圖 10，係為對於當在直流電源裝置 100 處存在有複數之插座 20 的情況時之構成例作展示的說明圖。如同圖 10 中所示一般，就算是當在直流電源裝置 100 處存在有複數之插座 20 的情況時，亦能夠藉由 1 個的電流限制電路 30，來對於在將插頭 11 從插座 20 而拔出時的電弧放電之發生作抑制。

[0064] 就算是在將供電直流電力之直流電源裝置彼此作連接的情況時，亦同樣的，藉由在各個的直流電源裝置處分別具備有電流限制電路，各個的直流電源裝置，係能夠對於在將插頭 11 從插座 20 而拔出時的電弧放電之發生作抑制。例如，在像是將具備有電池之直流電源裝置彼此作連接並從其中一方之直流電源裝置來對於另外一方之直流電源裝置之電池進行充電一般的情況時，各個的直流電源裝置，係藉由具備有電流限制電路，而能夠對於在將

插頭 11 從插座 20 而拔出時的電弧放電之發生作抑制。

[0065] 圖 11，係為對於將 2 個的直流電源裝置 100a、100b 作連接的情況時之構成例作展示的說明圖。直流電源裝置 100a，係具備有接觸元件 20a、20b、20c，並且，係具備有插頭之正極側端子 11c 和負極側端子 11d。直流電源裝置 100b，係具備有接觸元件 20d、20e、20f，並且，係具備有插頭之正極側端子 11a 和負極側端子 11b。

[0066] 例如在將直流電源裝置 100b 連接於直流電源裝置 100a 處並從直流電源裝置 100a 而接收電力之供給的情況時，插頭之正極側端子 11a、負極側端子 11b，係被插入至直流電源裝置 100a 中。又，在直流電源裝置 100b 停止從直流電源裝置 100a 而來之電力之供給的情況時，插頭之正極側端子 11a、負極側端子 11b 係被從直流電源裝置 100a 而拔出，但是，在被拔出時，電流限制電路 30 係起作用，正極側端子 11a 和接觸元件 20a、20b 之間的電弧放電之發生係被作抑制。

[0067] 在將直流電源裝置 100a 連接於直流電源裝置 100b 處並從直流電源裝置 100b 而接收電力之供給的情況時，亦同樣的，插頭之正極側端子 11c、負極側端子 11d，係被插入至直流電源裝置 100b 中。又，在直流電源裝置 100a 停止從直流電源裝置 100b 而來之電力之供給的情況時，插頭之正極側端子 11c、負極側端子 11d 係被從直流電源裝置 100b 而拔出。在插頭之正極側端子 11c、

負極側端子 11d 被從直流電源裝置 100b 而拔出時，電流限制電路 30 係起作用，正極側端子 11c 和接觸元件 20d、20e 之間的電弧放電之發生係被作抑制。

[0068] 另外，在將 2 個的直流電源裝置 100a、100b 作連接的情況時，較理想，係藉由在電流限制電路 30 之 MOSFET T1 的汲極電極側處設置二極體 D2，來防止電流之逆流。

[0069] 在像是如同圖 11 中所示一般地而將具備有電池之直流電源裝置 100a、100b 彼此作連接並從其中一方之直流電源裝置來對於另外一方之直流電源裝置之電池進行充電一般的情況時，藉由在直流電源裝置 100a、100b 處具備有電流限制電路 30，係能夠對於在將插頭之端子從接觸元件拔出時而發生電弧放電的情況作抑制。

[0070] 至此為止，係針對用以對於將插頭 11 從插座 20 而拔出時的電弧放電之發生作抑制的構成例作了展示。接著，針對用以對於在將插頭 11 對於插座 20 而插入時的火花(熱電弧)之發生作抑制的構成例作說明。

[0071] 圖 12，係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。圖 12 中所示之直流電源裝置 100，係具備有用以對於在將插頭 11 對於插座 20 而插入時所發生的火花(熱電弧)之發生作抑制的電流限制電路 40。

[0072] 電流限制電路 40，係為用以在將插頭 11 對於插座 20 而作插入時，以會使電流從直流電源裝置 100 而

朝向負載 10 而緩慢地流動的方式來作調整之電路，並包含有 MOSFET T1、和電阻 R2、R3、以及電容器 C2，而構成之。

[0073] 若是插頭 11 被一直插入至圖 12 之 X3 的位置處，則係藉由電阻 R2、R3 和電容器 C2，而構成電流積分電路。在插頭 11 被一直插入至圖 12 之 X3 的位置處之後，若是插頭 11 一直被插入至圖 12 之 X2 的位置處，則藉由以電阻 R2、R3 和電容器 C2 所構成的電流積分電路，電流係從直流電源裝置 100 而朝向負載 10 來緩慢地流動。

[0074] 又，若是最終插頭 11 被一直插入至圖 12 之 X1 的位置處，則由以電阻 R2、R3 和電容器 C2 所構成的電流積分電路所致之電流係降低，MOSFET T1 之閘極電壓係降低，藉由此，MOSFET T1 係成為 OFF 狀態。藉由 MOSFET T1 成為 OFF 狀態一事，由於對於電流限制電路 40 之分流係消失，因此，在圖 12 中所示之直流電源裝置 100，係能夠從直流電源裝置 100 來對於負載 10 而有效率地供給電力。

[0075] 故而，圖 12 中所示之直流電源裝置 100，在將插頭 11 對於插座 20 而插入時，藉由以電流限制電路 40 來使電流從直流電源裝置 100 而朝向負載 10 來緩慢地流動，係能夠對於在將插頭 11 插入至插座 20 中時的火花(熱電弧)之發生作抑制。

[0076] 於此，藉由將圖 3 等中所示之電流限制電路

30 和圖 12 中所示之電流限制電路 40 作組合，係成為能夠對於在將插頭 11 插入至插座 20 中時的火花(熱電弧)之發生和在將插頭 11 從插座 20 而拔出時的電弧放電之發生一併作抑制。針對將圖 3 等中所示之電流限制電路 30 和圖 12 中所示之電流限制電路 40 作了組合的情況之例作說明。

[0077] 圖 13，係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。圖 13 中所示之直流電源裝置 100，係具備有用以對於在將插頭 11 對於插座 20 而插入時所發生的火花(熱電弧)之發生和在將插頭 11 從插座 20 而拔出時的電弧放電之發生作抑制的電流限制電路 50。又，圖 13 中所示之插座 20，係在負極側處亦設置有 2 個的接觸元件 20c、20d。

[0078] 電流限制電路 50，係為將圖 3 等中所示之電流限制電路 30 和圖 12 中所示之電流限制電路 40 作了組合的電路。亦即是，電流限制電路 50，係身為用以在將插頭 11 對於插座 20 而作插入時以會使電流從直流電源裝置 100 而朝向負載 10 而緩慢地流動的方式來作調整之電路，並且亦身為用以在將插頭 11 從插座 20 而拔出時以使從直流電源裝置 100 而朝向負載 10 之電流逐漸減少的方式而起作用的電路。

[0079] 電流限制電路 50，係包含有 MOSFET T1、和電阻 R1、R2、R3、和電容器 C1、C2、和二極體 D1、以及開關 SW1，而構成之。開關 SW1，係具備有下述一般

之構造：亦即是，當將插頭 11 對於插座 20 而插入時，會使 MOSFET T1 之閘極端子與電阻 R2 作連接，並當將插頭 11 從插座 20 而拔出時，會使 MOSFET T1 之閘極端子與電阻 R1 作連接。

[0080] 若是對於插座 20 之插頭 11 的插入開始，則開關 SW1，係因應於與對於插座 20 之插頭 11 的插入相對應之摩擦力等，而進行將 MOSFET T1 之閘極端子與電阻 R2 作連接之方向的切換動作。相反的，若是開始從插座 20 而將插頭 11 拔出，則係因應於與對於插座 20 之插頭 11 的插入相對應之摩擦力等，而進行將 MOSFET T1 之閘極端子與電阻 R1 作連接之方向的切換動作。

[0081] 藉由使圖 13 中所示之開關 SW1 藉由如同上述一般地進行切換動作，電流限制電路 50，在將插頭 11 對於插座 20 而作插入時，係以會使電流從直流電源裝置 100 而朝向負載 10 而緩慢地流動的方式來起作用，在將插頭 11 從插座 20 而拔出時，係以使從直流電源裝置 100 而朝向負載 10 之電流逐漸減少的方式而起作用。

[0082] 另外，電流限制電路 50，係亦可如同圖 14 中所示一般，在閘極端子側處設置有用以保護 MOSFET T1 之電阻 R3，並在 MOSFET T1 之閘極端子和源極端子之間，同樣設置用以保護 MOSFET T1 的齊納二極體 Dz1。

[0083] 至此為止，雖係針對在藉由 2 個的端子和電極之間之接觸來進行直流供電的情況、亦即是身對負載 10 之插頭 11 乃身為 2 端子的情況之例，來作了展示，但

是，本發明係並不被限定於此例。就算是在藉由 3 個以上的端子和電極之間之接觸來進行直流供電的情況時，亦能夠同樣的藉由電流限制電路來對於電弧放電和火花(熱電弧)之發生作抑制。亦即是，負載 10 之插頭或直流電源裝置 100 之電極，係亦可為 3 端子以上。

[0084] 圖 15，係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。圖 15 中所示者，係為對於藉由 3 個的端子來進行直流供電的直流電源裝置 100 之構成例作展示。圖 15 中所示之直流電源裝置 100，係具備有使插頭之端子 111a、111b、111c 分別作插入的電極 120a、120b、120c。

[0085] 在插頭之端子 111a、111b、111c 被插入至電極 120a、120b、120c 中時，首先端子 111b、111c 係略同時地與電極 120b、120c 作接觸，在端子 111b、111c 略同時地與電極 120b、120c 作了接觸之後，端子 111a 係與電極 120a 作接觸。

[0086] 又，當插頭之端子 111a、111b、111c 被從電極 120a、120b、120c 而拔出時，首先端子 111a 係從電極 120a 而分離，在端子 111a 從電極 120a 而分離之後，端子 111b、111c 係略同時地從電極 120b、120c 而分離。又，起因於端子 111a 從電極 120a 而分離一事，電流限制電路 30 係開始以使從直流電源裝置 100 而朝向負載 10 流動的電流逐漸減少的方式來起作用。

[0087] 圖 16，係為對於本發明之其中一種實施形態

的直流電源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。圖 16 中所示者，係為對於藉由 4 個的端子來進行直流供電的直流電源裝置 100 之構成例作展示。圖 16 中所示之直流電源裝置 100，係具備有使插頭之端子 111a、111b、111c、111d 分別作插入的電極 120a、120b、120c、120d。

[0088] 在插頭之端子 111a、111b、111c、111d 被插入至電極 120a、120b、120c、120d 中時，首先端子 111b、111c、111d 係略同時地與電極 120b、120c、120d 作接觸，在端子 111b、111c、111d 略同時地與電極 120b、120c、120d 作了接觸之後，端子 111a 係與電極 120a 作接觸。起因於端子 111a 相較於其他之端子 111b、111c、111d 而有所延遲地來與電極 120a 作接觸一事，電流限制電路 50 係開始以使電流從直流電源裝置 100 而朝向負載 10 緩慢作流動的方式來起作用。

[0089] 又，當插頭之端子 111a、111b、111c、111d 被從電極 120a、120b、120c、120d 而拔出時，首先端子 111a 係從電極 120a 而分離，在端子 111a 從電極 120a 而分離之後，端子 111b、111c、111d 係略同時地從電極 120b、120c、120d 而分離。又，起因於端子 111a 從電極 120a 而分離一事，電流限制電路 50 係開始以使從直流電源裝置 100 而朝向負載 10 流動的電流逐漸減少的方式來起作用。

[0090] 如同上述一般，直流電源裝置 100，就算是在藉由 3 個以上的端子和電極之間之接觸來進行直流供電的

情況時，亦能夠與藉由 2 個的端子和電極之間之接觸來進行直流供電的情況時相同地，藉由電流限制電路來對於電弧放電和火花(熱電弧)之發生作抑制。

[0091] 圖 17，係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。圖 17 中所示者，係為在從直流電源裝置 100 而將負載 10 切離時使用有單極雙投開關 SW2 的直流電源裝置 100 之構成例。在圖 17 所示之例中，其特徵為，係將單極雙投開關 SW2 之 b 接點，與電流限制電路 30 之電容器 C1 和電阻 R1 之間之點作了連接。就算是當在從直流電源裝置 100 而將負載 10 切離時使用有單極雙投開關 SW2 的情況時，亦同樣的，係能夠藉由電流限制電路 30 來對於電弧放電和火花(熱電弧)之發生作抑制。

[0092] 圖 18，係為對於在圖 17 中所示之直流電源裝置 100 之構成例中的電流以及電壓之變遷例作展示的說明圖。

[0093] 在並未從直流電源裝置 100 而對於負載 10 進行直流供電之電源 OFF 的狀態下、亦即是在單極雙投開關 SW2 為被與 b 接點作連接的狀態下，當對於直流電源裝置 100 施加電壓時，該電壓 V2 係施加於電容器 C1 處，充電電流係流動。當電容器 C1 之電容係為 $0.1\mu\text{F}$ 程度的情況時，微小的電流係直接流動至負載 10 處，MOSFET T1 係維持於 OFF 狀態。故而，藉由 MOSFET T1 係成為 OFF 狀態一事，係不會從直流電源裝置 100 而朝

向負載 10 流動大的電流。

[0094] 若是在圖 18 之時刻 t_1 的時間點處，單極雙投開關 SW2 被按下，導通板被與 a 接點作連接，則直流電源裝置 100 之電壓 V_0 係全部被施加於負載 10 處，若是電壓 V_0 和負載 10 之電壓 V_1 成為同等之值，則電流限制電路 30 係成為短路狀態。若是電流限制電路 30 成為短路狀態，則被積蓄於電容器 C1 中之電荷，係經由二極體 D1 而被急速地放電。

[0095] 若是在圖 18 之時刻 t_2 的時間點處，單極雙投開關 SW2 被按下，導通板和 a 接點之間的連接被解除，則身為 MOSFET T1 之汲極-源極間電壓的電壓 V_2 係開始上升，在電容器 C1 處係流動電流 i_3 。起因於在電容器 C1 中流動有電流 i_3 一事，在電阻 R1 處係發生有電壓，若是 MOSFET T1 之閘極電壓 V_g 一直上升至 V_{g-on} ，則 MOSFET T1 係成為 ON。若是 MOSFET T1 成為 ON，則電容器 C1 之充電電壓係逐漸緩慢上升，從直流電源裝置 100 而朝向負載 10 所流動之電流 i_2 係逐漸減少。

[0096] 若是單極雙投開關 SW2 之切換動作結束，則在圖 18 之時刻 t_3 的時間點處，單極雙投開關 SW2 之導通板與 b 接點係被作連接，MOSFET T1 之閘極電壓 V_g 係成為 0V，從直流電源裝置 100 所朝向負載 10 流動之電流 i_2 係被遮斷。

[0097] 藉由上述之一連串的動作，圖 17 中所示之直流電源裝置 100，係對於在當作為初期狀態而對於負載 10

施加有直流電源裝置 100 之電壓 V_0 時電流限制電路 30 發生動作的情況作防止。又，在圖 17 中所示之直流電源裝置 100，就算是在單極雙投開關 SW2 之 OFF 動作時導通板從接點 a 而充分地分離並且亦從接點 b 作了分離，也能夠確保有不會發生電弧放電之距離，並且係使電流限制電路 30 之動作停止，而抑制多餘的電力消耗，並且抑制身為切換元件之 MOSFET T1 的發熱。

[0098] 上述之一連串的動作，就算是在圖 9 中所示的於直流電源裝置 100 處具備有 DC 中繼器 31 並藉由 DC 中繼器 31 來進行從直流電源裝置 100 而來之直流供電之開始和停止的構成例中，亦為相同。

[0099] 圖 19，係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。圖 19 中所示者，係為對於藉由 4 個的端子來進行直流供電的直流電源裝置 100 之構成例作展示。圖 19 中所示之直流電源裝置 100，係具備有使插頭之端子 111a、111b、111c、111d 分別作插入的電極 120a、120b、120c、120d。

[0100] 在插頭之端子 111a、111b、111c、111d 被插入至電極 120a、120b、120c、120d 中時，首先端子 111b、111c、111d 係略同時地與電極 120b、120c、120d 作接觸，在端子 111b、111c、111d 略同時地與電極 120b、120c、120d 作了接觸之後，端子 111a 係與電極 120a 作接觸。

[0101] 又，當插頭之端子 111a、111b、111c、111d

被從電極 120a、120b、120c、120d 而拔出時，首先端子 111a 係從電極 120a 而分離，在端子 111a 從電極 120a 而分離之後，端子 111b、111c、111d 係略同時地從電極 120b、120c、120d 而分離。又，起因於端子 111a 從電極 120a 而分離一事，電流限制電路 30 係開始以使從直流電源裝置 100 而朝向負載 10 流動的電流逐漸減少的方式來起作用。

[0102] 在圖 19 所示之例中，係不會有插頭之端子 111a、111c 同時與電極 120a、120c 作接觸的情形。端子之前端位置和末端位置，係於插頭之端子 111a、111c 處而互為相異，又，電極 120a、120c 之位置，亦係成為不會使插頭之端子 111a、111c 同時與電極 120a、120c 接觸一般之位置。

[0103] 就算是如同圖 19 中所示一般地設置有插頭之端子 111a、111b、111c、111d 以及電極 120a、120b、120c、120d，亦能夠藉由電流限制電路 30，來對於電弧放電和火花(熱電弧)之發生作抑制。

[0104] 圖 20，係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。圖 20 中所示者，係為在從直流電源裝置 100 而將負載 10 切離時使用有開關 SW3 的直流電源裝置 100 之構成例。在圖 20 中，係針對藉由插頭之端子 11a 和開關 SW3 之間的接觸來使開關 SW3 之導通板在接點 a 和接點 b 之間作切換的構成作展示。又，在圖 20 所示之例中，其特徵為，係將

開關 SW3 之 b 接點，與電流限制電路 30 之電容器 C1 和電阻 R1 之間之點作了連接。

[0105] 當插頭被插入至直流電源裝置 100 中時，接觸元件 20a 和端子 11a 係作接觸，接觸元件 20b 和端子 11b 係作接觸。又，當插頭被插入至直流電源裝置 100 中時，藉由接觸元件 20a 和端子 11a 之接觸，微小的電流係經由開關 SW3 之 b 接點而朝向電容器 C1 流動，電容器 C1 係被充電。

[0106] 之後，插頭係更進而被插入至直流電源裝置 100 中，藉由開關 SW3 和端子 11a 之間的接觸，導通板係從接點 b 而被切換至接點 a。若是開關 SW3 之導通板被切換至接點 a，則經由接點 a，從直流電源裝置 100 而來之直流電力係被供給至負載 10 處。又，若是開關 SW3 之導通板被切換至接點 a，則被積蓄於電容器 C1 中之電荷，係經由二極體 D1 而被急速地放電。

[0107] 當插頭被從直流電源裝置 100 而拔出時，首先藉由開關 SW3 和端子 11b 之間之接觸的解除，導通板係從接點 a 而被切換至接點 b。若是開關 SW3 之導通板被從接點 a 而切離，則電流限制電路 30 係動作，並使從直流電源裝置 100 而來之電流朝向電流限制電路 30 迂迴，電弧放電之發生係被作抑制。

[0108] 又，若是開關 SW3 之導通板被與接點 b 作連接，則 MOSFET T1 之閘極電壓係降低，藉由此，MOSFET T1 係成為 OFF 狀態。藉由 MOSFET T1 成為

OFF 狀態一事，從直流電源裝置 100 而朝向負載 10 所流動之電流係成為 0。

[0109] 圖 21，係為對於本發明之其中一種實施形態的直流電源裝置 100 之構成例作展示之說明圖。圖 21 中所示者，係為具備有代替電阻 R1 而使用有熱阻器 150 的電流限制電路 30 之直流電源裝置 100 之構成例。

[0110] 熱阻器 150，係為電阻值為與溫度成反比之 NTC(Negative Temperature Coefficient)熱阻器。圖 21 中所示之電流限制電路 30，係利用藉由在身為 NTC 熱阻器之熱阻器 150 中所流動的電流來使熱阻器 150 產生自我發熱並使常溫時之電阻值急遽降低的效果，來縮短電容器 C1 之充電時間。

[0111] 圖 21 中所示之電流限制電路 30，係藉由能夠縮短電容器 C1 之充電時間一事，而能夠將 MOSFET T1 之動作時間縮短。又，圖 21 中所示之電流限制電路 30，係利用起因於身為 NTC 熱阻器之熱阻器 150 之自我發熱所導致的電阻變化，來縮短電容器 C1 之充電時間，並且能夠無關於直流電源之電源電壓之差異地來對起因於 MOSFET T1 之電力消耗所致的發熱作抑制並且對於電弧放電條件作抑制。

[0112] 圖 22，係為針對在圖 21 所示之電力控制裝置 100 中的起因於與插頭 11 之插入位置間之關係所導致的電流限制電路 30 之兩端電壓 V1 的電壓變化和施加於負載 10 處之電壓 V2 的電壓變化例作展示之說明圖。又，圖

22，係亦針對起因於與插頭 11 之插入位置間之關係所導致的在接觸元件 20a 側所流動之電流 i_1 和在接觸元件 20b 側所流動之電流 i_2 的電流變化例作展示。另外，在圖 22 中，係將在圖 7 中所示之電壓變化的圖表中之電壓 V_1 、 V_2 以及電流 i_1 、 i_2 ，分別作為電壓 V_1' 、 V_2' 以及電流 i_1' 、 i_2' 來以虛線作標示。

[0113] 圖 21 中所示之電流限制電路 30，係藉由利用身為 NTC 熱阻器之熱阻器 150，而使電壓 V_1 、 V_2 以及電流 i_1 、 i_2 如同圖 22 中所示之圖表一般地變化。圖 21 中所示之電流限制電路 30，係藉由縮短電容器 C1 之充電時間，來無關於電源電壓之差異地而縮短 MOSFET T1 之動作時間，而能夠對起因於 MOSFET T1 之電力消耗所致的發熱作抑制並且對於電弧放電之發生作抑制。

[0114] 在圖 22 中，係亦針對起因於與插頭 11 之插入位置間之關係所導致的 MOSFET T1 之消耗電力 P 的變遷作展示。藉由使電壓 V_1 、 V_2 以及電流 i_1 、 i_2 如同圖 22 中所示之圖表一般地變化，MOSFET T1 之消耗電力 P 亦從 P' 而變化為 P 。亦即是，圖 21 中所示之電流限制電路 30，係藉由利用身為 NTC 熱阻器之熱阻器 150，而能夠抑制 MOSFET T1 之消耗電力量。

[0115] 另外，在圖 21 中所示之熱阻器 150，雖係使用了 NTC 熱阻器，但是，就算是代替 NTC 熱阻器而使用 CTR(Critical Temperature Resistor)熱阻器，亦可期待能夠發揮有可對起因於 MOSFET T1 之電力消耗所致的發熱作

抑制並抑制電弧放電之發生的效果。CTR 熱阻器，係為若是超過某一溫度則電阻會急遽地減少之熱阻器，就算是代替電阻值為與溫度成反比之 NTC 熱阻器而使用 CTR 熱阻器，電流限制電路 30 亦能夠縮短電容器 C1 之充電時間。

[0116] 又，藉由與圖 21 中所示之身為 NTC 熱阻器之熱阻器 150 並聯地而組合電阻或者是 PTC(Positive Temperature Coefficient)熱阻器，係亦能夠對電流限制電路 30 之起因於動作環境溫度所導致的積分時間之變動作抑制。PTC 熱阻器，係與 CTR 熱阻器相反，而為若是超過某一溫度則電阻會急遽地上升之熱阻器。藉由將 NTC 熱阻器和 PTC 熱阻器並聯地作組合，係能夠成為就算是電流限制電路 30 之動作環境溫度有所變動，在被並聯地作了組合的熱阻器之全體而言的電阻值中也不會產生大的變動。

[0117] 圖 21 中所示之電流限制電路 30，由於積分時間係並不會相對於直流電源之電壓變化而成正比，因此係能夠將 MOSFET T1 之遮斷時間縮短。又，圖 21 中所示之電流限制電路 30，在進行直流之遮斷時，就算是直流電源之電壓變化為 2 倍，MOSFET T1 之消耗電力也不會與該電壓之增加成正比地而變大，而能夠將 MOSFET T1 之放熱降低。

[0118] 圖 23，係為對於具備有電流限制電路 30 之移動體 200 的功能構成例作展示之說明圖。移動體 200，例如，係可為如同汽油車一般之以汽油作為動力源的移動

體，亦可為電動汽車、油電混合車、電動摩托車等之以可進行充放電之電池作為主要動力源的移動體。在圖 23 中，係針對於移動體 200 處具備有電池 210 和藉由從電池所供給之電力來驅動的驅動部 220 的情況之例作展示。在驅動部 220 中，例如係可包含有雨刷、電動窗、車燈、行車導航系統、空調等之在車輛中所具備的裝備品，以及引擎等之驅動移動體 200 之裝置等。

[0119] 又，在圖 23 所示之移動體 200 中，係於從電池 210 而對於驅動部 220 供給直流電力的路徑之途中，設置有電流限制電路 30。圖 23 中所示之移動體 200，係藉由在從電池 210 而對於驅動部 220 供給直流電力的路徑上設置有電流限制電路 30，而例如能夠在將電池 210 作暫時性之裝卸等的情況時，對於電弧放電之發生作抑制。

[0120] 另外，在圖 23 中，雖係針對僅具備有 1 個的電流限制電路 30 之移動體 200 之例作了展示，但是，本發明係並不被限定於上述之例。亦即是，電流限制電路 30，係亦可於供給直流電力的路徑之途中而設置有複數。又，電流限制電路 30，係並不僅是可被設置於從電池 210 而對於驅動部 220 供給直流電力的路徑之途中，而亦可被設置在其他之場所、例如被設置在當藉由直流電力來對於電池 210 進行充電時的路徑之途中。移動體 200，藉由在當藉由直流電力來對於電池 210 進行充電時的路徑之途中設置電流限制電路 30，係能夠安全地藉由直流電力來對於電池 210 進行充電。

[0121]

〈 2.總結 〉

如同以上所說明一般，若依據本發明之其中一個實施形態，則係提供一種直流電源裝置 100，其係具備有電流限制電路 30，該電流限制電路 30，在從直流電源裝置 100 而對於負載 10 進行直流供電時，若是將插頭 11 從直流電源裝置 100 拔去，則係以使從直流電源裝置 100 而朝向負載 10 流動之電流逐漸降低的方式而起作用，而能夠對於在將插頭 11 從直流電源裝置 100 拔出時的電弧放電之發生作抑制。

[0122] 電流限制電路 30，在插頭 11 被完全插入至直流電源裝置 100 中的狀態下，係並不會流動電流。電流限制電路 30，藉由在插頭 11 被完全插入至直流電源裝置 100 中的狀態下係並不會流動電流，由於在從直流電源裝置 100 而對於負載 10 進行直流供電時，係並不會消耗電力，因此係並不會使電力之供給效率降低。

[0123] 又，電流限制電路 30，係藉由起因於在將插頭 11 從直流電源裝置 100 而拔出時在 MOSFET T1 之汲極-源極間所產生的電位差而產生的電流，來將電荷積蓄在電容器 C1 中，並藉由在電容器 C1 中之電荷的積蓄，來使 MOSFET T1 之閘極電壓上升，而使 MOSFET T1 成為 ON。

[0124] 電流限制電路 30，係藉由在電容器 C1 處之電荷的積蓄而使 MOSFET T1 成為 ON，並藉由此而使從

直流電源裝置 100 所朝向負載 10 之電流通過 MOSFET T1 來流動，藉由此，來對於至今為止之在其與插頭 11 之電極所接觸的接觸元件之間之電位差之發生作抑制，而能夠對於在將插頭 11 從直流電源裝置 100 拔出時的電弧放電之發生作抑制。

[0125] 本發明之實施形態之插頭 11 以及插座 20，係亦可分別適用 USB(Universal Serial Bus)之公型連接器以及母型連接器。在從 USB 之母型連接器來對於公型連接器供給有直流之電力的情況時，藉由將本發明之實施形態之電流限制電路 30 設置在具備有 USB 埠之機器中，係能夠對於當將 USB 之公型連接器從母型連接器拔出時的電弧放電之發生作抑制。

[0126] 以上，雖係參考所添附之圖面而針對本發明之合適之實施形態作了詳細說明，但是本發明之技術性範圍係並不被限定於該些例子。只要是在本發明之技術領域中具備有通常知識者，則當然的，係可在申請專利範圍所記載之技術性思想的範疇內，而思及各種之變更例或修正例，應理解到，針對該些，亦當然為隸屬於本發明之技術性範圍中者。

[0127] 又，在本說明書中所記載之效果，係僅為說明性或例示性者，而並非為限定性之記載。亦即是，本揭示之技術，係亦能夠與上述之效果一同地或者是代替上述之效果地，而發揮當業者能夠根據本說明書之記載所清楚得知之其他的效果。

[0128] 另外，下述一般之構成，亦係為隸屬於本發明之技術性範圍中。

(1)

一種電流限制電路，其特徵為：係當在直流電力之供給時而與被設置在供給該直流電力之電極處的第 1 接點作接觸之前，於被設置在前述電極之當該直流電力之供給時電流所流動的受電側之端子會作接觸之位置處之第 2 接點與前述端子之間的接觸被解除之前，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少，當前述端子正與前述第 1 接點作接觸的情況時，係並不流動電流，僅當前述端子正與前述第 2 接點作接觸的情況時，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少。

(2)

如前述(1)所記載之電流限制電路，其中，係藉由使前述第 1 接點和前述第 2 接點之間之電位差逐漸上升，來使受電前述直流電力之機器的正極與負極間之電位差減少，而使在前述第 2 接點和前述端子之間所流動之電流減少。

(3)

如前述(2)所記載之電流限制電路，其中，係具備有切換元件，該切換元件，係在前述端子成為不會與前述第 1 接點作連接的時間點處，而成為 ON 狀態，並在前述端子僅被連接於前述第 2 接點處的狀態下，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少。

(4)

如前述(3)所記載之電流限制電路，其中，係具備有電容元件，該電容元件，係在前述端子成為不會與前述第 1 接點作連接的時間點處，而開始充電，並在前述端子僅被連接於前述第 2 接點處的狀態下，使前述切換元件之閘極電壓上升。

(5)

如前述(4)所記載之電流限制電路，其中，係具備有電阻元件，該電阻元件，係將對於前述切換元件之閘極端子施加電壓的時間，與前述電容元件一同作設定。

(6)

如前述(5)所記載之電流限制電路，其中，前述電阻元件，係為電阻值會伴隨著溫度上升而降低的元件。

(7)

如前述(1)～(6)中之任一者所記載之電流限制電路，其中，在前述端子於與前述第 1 接點作接觸之前而與前述第 2 接點作接觸時，係使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流逐漸增加。

(8)

如前述(7)所記載之電流限制電路，其中，係具備有開關，該開關，係對於在前述端子於與前述第 1 接點作接觸之前而與前述第 2 接點作接觸的情況、和前述端子先與前述第 1 接點作接觸之後再與前述第 2 接點作接觸的情況，此兩者之功能作切換。

(9)

一種直流電力供給連接器，其特徵為：係至少具備有供給直流電力之正極側電極以及負極側電極，前述正極側電極或負極側電極之至少其中一者，係具備有：第 1 接點；和被設置在當前述直流電力之供給時直流電流所流動的受電側之端子會與前述第 1 接點作接觸之前所接觸的位置處之第 2 接點；和在前述端子與前述第 2 接點之間的接觸被解除之前，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少之電流限制電路，前述電流限制電路，當前述端子正與前述第 1 接點作接觸的情況時，係並不流動電流，僅當前述端子正與前述第 2 接點作接觸的情況時，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少。

(10)

如前述(9)所記載之直流電力供給連接器，其中，前述電流限制電路，係藉由使前述第 1 接點和前述第 2 接點之間之電位差逐漸上升，來使受電前述直流電力之機器的正極與負極間之電位差減少，而使在前述第 2 接點和前述端子之間所流動之電流減少。

(11)

如前述(10)所記載之直流電力供給連接器，其中，前述電流限制電路，係具備有切換元件，該切換元件，係在前述端子成為不會與前述第 1 接點作連接的時間點處，而成為 ON 狀態，並在前述端子僅被連接於前述第 2 接點處的狀態下，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電

流減少。

(12)

如前述(11)所記載之直流電力供給連接器，其中，前述電流限制電路，係具備有電容元件，該電容元件，係在前述端子成為不會與前述第 1 接點作連接的時間點處，而開始充電，並在前述端子僅被連接於前述第 2 接點處的狀態下，使前述切換元件之閘極電壓上升。

(13)

如前述(12)所記載之直流電力供給連接器，其中，前述電流限制電路，係具備有電阻元件，該電阻元件，係將對於前述切換元件之閘極端子施加電壓的時間，與前述電容元件一同作設定。

(14)

如前述(13)所記載之直流電力供給連接器，其中，前述電阻元件，係為電阻值會伴隨著溫度上升而降低的元件。

(15)

如前述(9)～(14)中之任一者所記載之直流電力供給連接器，其中，前述電流限制電路，在前述端子於與前述第 1 接點作接觸之前而與前述第 2 接點作接觸時，係使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流逐漸增加。

(16)

如前述(15)所記載之直流電力供給連接器，其中，前述電流限制電路，係具備有開關，該開關，係對於在前述

端子於與前述第 1 接點作接觸之前而與前述第 2 接點作接觸的情況、和前述端子先與前述第 1 接點作接觸之後再與前述第 2 接點作接觸的情況，此兩者之功能作切換。

(17)

一種直流電源裝置，其特徵為：係至少具備有供給直流電力之直流電源、和供給從前述直流電源而來之直流電力的正極側電極以及負極側電極，前述正極側電極或負極側電極之至少其中一者，係具備有：第 1 接點；和被設置在當前述直流電力之供給時直流電流所流動的受電側之端子會與前述第 1 接點作接觸之前所接觸的位置處之第 2 接點；和在前述端子與前述第 2 接點之間的接觸被解除之前，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少之電流限制電路，前述電流限制電路，當前述端子正與前述第 1 接點作接觸的情況時，係並不流動電流，僅當前述端子正與前述第 2 接點作接觸的情況時，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少。

(18)

如前述(17)所記載之直流電源裝置，其中，前述電流限制電路，係藉由使前述第 1 接點和前述第 2 接點之間之電位差逐漸上升，來使受電前述直流電力之機器的正極與負極間之電位差減少，而使在前述第 2 接點和前述端子之間所流動之電流減少。

(19)

如前述(18)所記載之直流電源裝置，其中，係具備有

切換元件，該切換元件，係在前述端子成為不會與前述第 1 接點作連接的時間點處，而成為 ON 狀態，並在前述端子僅被連接於前述第 2 接點處的狀態下，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少。

(20)

如前述(19)所記載之直流電源裝置，其中，前述電流限制電路，係具備有電容元件，該電容元件，係在前述端子成為不會與前述第 1 接點作連接的時間點處，而開始充電，並在前述端子僅被連接於前述第 2 接點處的狀態下，使前述切換元件之閘極電壓上升。

(21)

如前述(20)所記載之直流電源裝置，其中，前述電流限制電路，係具備有電阻元件，該電阻元件，係將對於前述切換元件之閘極端子施加電壓的時間，與前述電容元件一同作設定。

(22)

如前述(21)所記載之直流電源裝置，其中，前述電阻元件，係為電阻值會伴隨著溫度上升而降低的元件。

(23)

如前述(17)～(22)中之任一者所記載之直流電源裝置，其中，前述電流限制電路，在前述端子於與前述第 1 接點作接觸之前而與前述第 2 接點作接觸時，係使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流逐漸增加。

(24)

如前述(23)所記載之直流電源裝置，其中，前述電流限制電路，係具備有開關，該開關，係對於在前述端子於與前述第 1 接點作接觸之前而與前述第 2 接點作接觸的情況、和前述端子先與前述第 1 接點作接觸之後再與前述第 2 接點作接觸的情況，此兩者之功能作切換。

(25)

一種電流限制電路，其特徵為，係具備有：在接受直流電力之供給的端子成為不會與汲極側之接點作連接的時間點處，而成為 ON 狀態，並在前述端子僅被連接於源極側之接點處的狀態下，使透過前述源極側之接點而朝向前述端子流動之電流減少之切換元件；和在端子成為不會與前述汲極側之接點作連接的時間點處而開始充電，並在前述端子僅被與前述源極側之接點作連接的狀態下而使前述切換元件之閘極電壓上升之電容元件；和將對於前述切換元件之閘極端子施加電壓的時間，與前述電容元件一同作設定之電阻元件。

(26)

如前述(25)所記載之電流限制電路，其中，係藉由使前述汲極側之接點和前述源極側之接點之間之電位差逐漸上升，來使受電前述直流電力之機器的正極與負極間之電位差減少，而使在前述源極側之接點和前述端子之間所流動之電流減少。

(27)

如前述(25)或(26)所記載之電流限制電路，其中，前

述電阻元件，係為電阻值會伴隨著溫度上升而降低的元件。

(28)

如前述(25)～(27)中之任一者所記載之電流限制電路，其中，在前述端子於與前述汲極側之接點作接觸之前而與前述源極側之接點作接觸時，係使透過前述源極側之接點而朝向前述端子流動之電流逐漸增加。

(29)

如前述(28)所記載之電流限制電路，其中，係具備有開關，該開關，係對於在前述端子於與前述汲極側之接點作接觸之前而與前述源極側之接點作接觸的情況、和前述端子先與前述汲極側之接點作接觸之後再與前述源極側之接點作接觸的情況，此兩者之功能作切換。

(30)

一種移動體，其特徵為：係具備有如前述(1)～(8)中之任一者所記載之電流限制電路。

(31)

一種電力供給系統，其特徵為，係具備有：供給直流電力之電池；和藉由從前述電池所供給之直流電力而被驅動之驅動部；和被設置在前述電池和前述驅動部之間之至少一個的如申請專利範圍第1項所記載之電流限制電路。

(32)

如前述(31)所記載之電力供給系統，其中，前述電力供給系統，係於移動體處而被具備。

(33)

如前述(31)或(32)所記載之電力供給系統，其中，前述電流限制電路，係藉由使前述第 1 接點和前述第 2 接點之間之電位差逐漸上升，來使受電前述直流電力之機器的正極與負極間之電位差減少，而使在前述第 2 接點和前述端子之間所流動之電流減少。

(34)

如前述(33)所記載之電力供給系統，其中，係具備有切換元件，該切換元件，係在前述端子成為不會與前述第 1 接點作連接的時間點處，而成為 ON 狀態，並在前述端子僅被連接於前述第 2 接點處的狀態下，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少。

(35)

如前述(34)所記載之電力供給系統，其中，前述電流限制電路，係具備有電容元件，該電容元件，係在前述端子成為不會與前述第 1 接點作連接的時間點處，而開始充電，並在前述端子僅被連接於前述第 2 接點處的狀態下，使前述切換元件之閘極電壓上升。

(36)

如前述(35)所記載之電力供給系統，其中，前述電流限制電路，係具備有電阻元件，該電阻元件，係將對於前述切換元件之閘極端子施加電壓的時間，與前述電容元件一同作設定。

(37)

如前述(36)所記載之電力供給系統，其中，前述電阻元件，係為電阻值會伴隨著溫度上升而降低的元件。

(38)

如前述(31)～(37)中之任一者所記載之電力供給系統，其中，前述電流限制電路，在前述端子於與前述第 1 接點作接觸之前而與前述第 2 接點作接觸時，係使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流逐漸增加。

(39)

如前述(38)所記載之電力供給系統，其中，前述電流限制電路，係具備有開關，該開關，係對於在前述端子於與前述第 1 接點作接觸之前而與前述第 2 接點作接觸的情況、和前述端子先與前述第 1 接點作接觸之後再與前述第 2 接點作接觸的情況，此兩者之功能作切換。

【符號說明】

[0129]

1：直流電力供給系統

10：負載

11：插頭

11a：正極側端子

11b：負極側端子

11c：正極側端子

11d：負極側端子

20：插座

20a、20b、20c、20d、20e、20f、21a、21b：接觸元件

22：開關

22a、22b：端子

30、40、50：電流限制電路

31：DC 中繼器

100、100a、100b：直流電源裝置

111a、111b、111c、111d：端子

120a、120b、120c、120d：電極

200：移動體

210：電池

220：驅動部

公告本

發明摘要

※申請案號：104144477

※申請日：104 年 12 月 30 日

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

電流限制電路、直流電力供給連接器及直流電源裝置

【中文】

[課題] 提供一種不會使直流電力供給時之電力效率降低並且能夠以小規模之構成來對於在直流電力之切斷時的電弧放電之發生作抑制之電流限制電路。

[解決手段] 提供一種電流限制電路，其係當在直流電力之供給時而與被設置在供給該直流電力之電極處的第 1 接點作接觸之前，於被設置在前述電極之當該直流電力之供給時電流所流動的受電側之端子會作接觸之位置處之第 2 接點與前述端子之間的接觸被解除之前，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少，當前述端子正與前述第 1 接點作接觸的情況時，係並不流動電流，僅當前述端子正與前述第 2 接點作接觸的情況時，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(3)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10：負載

11：插頭

11a：正極側端子

11b：負極側端子

20：插座

20a、20b、20c：接觸元件

30：電流限制電路

100：直流電源裝置

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

圖式

圖 1

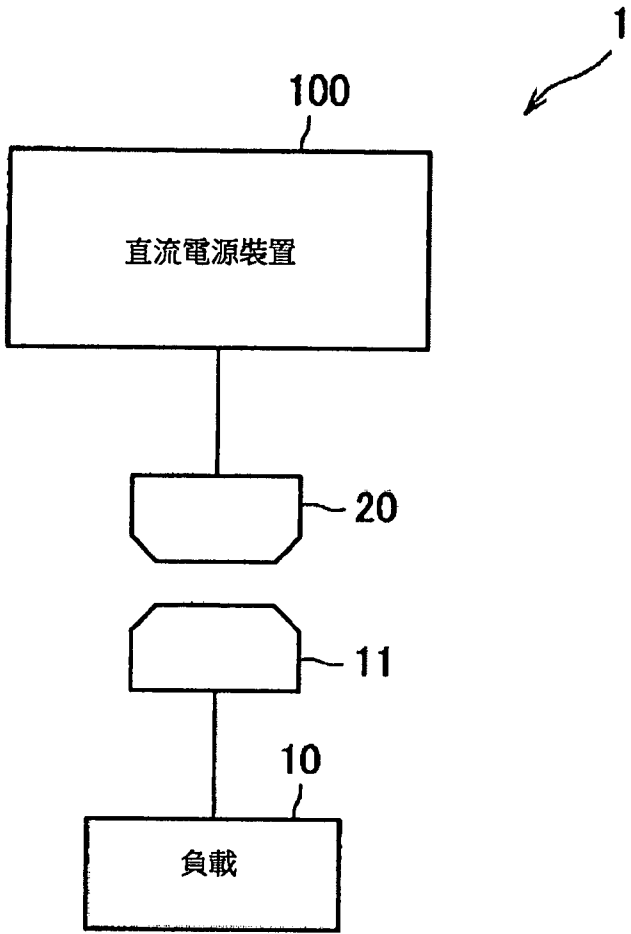


圖 2

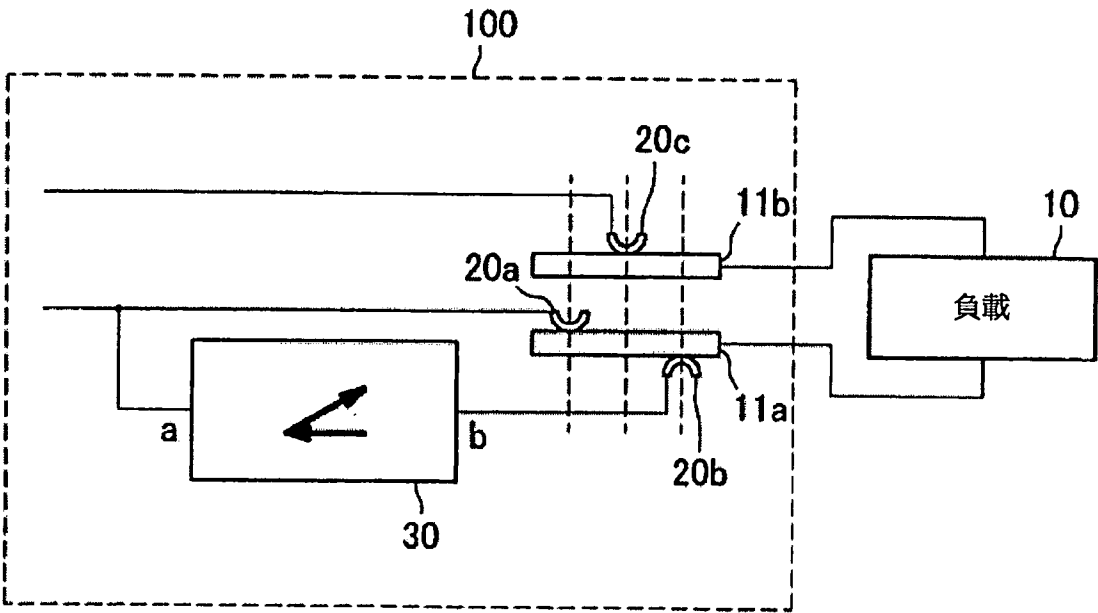


圖 3

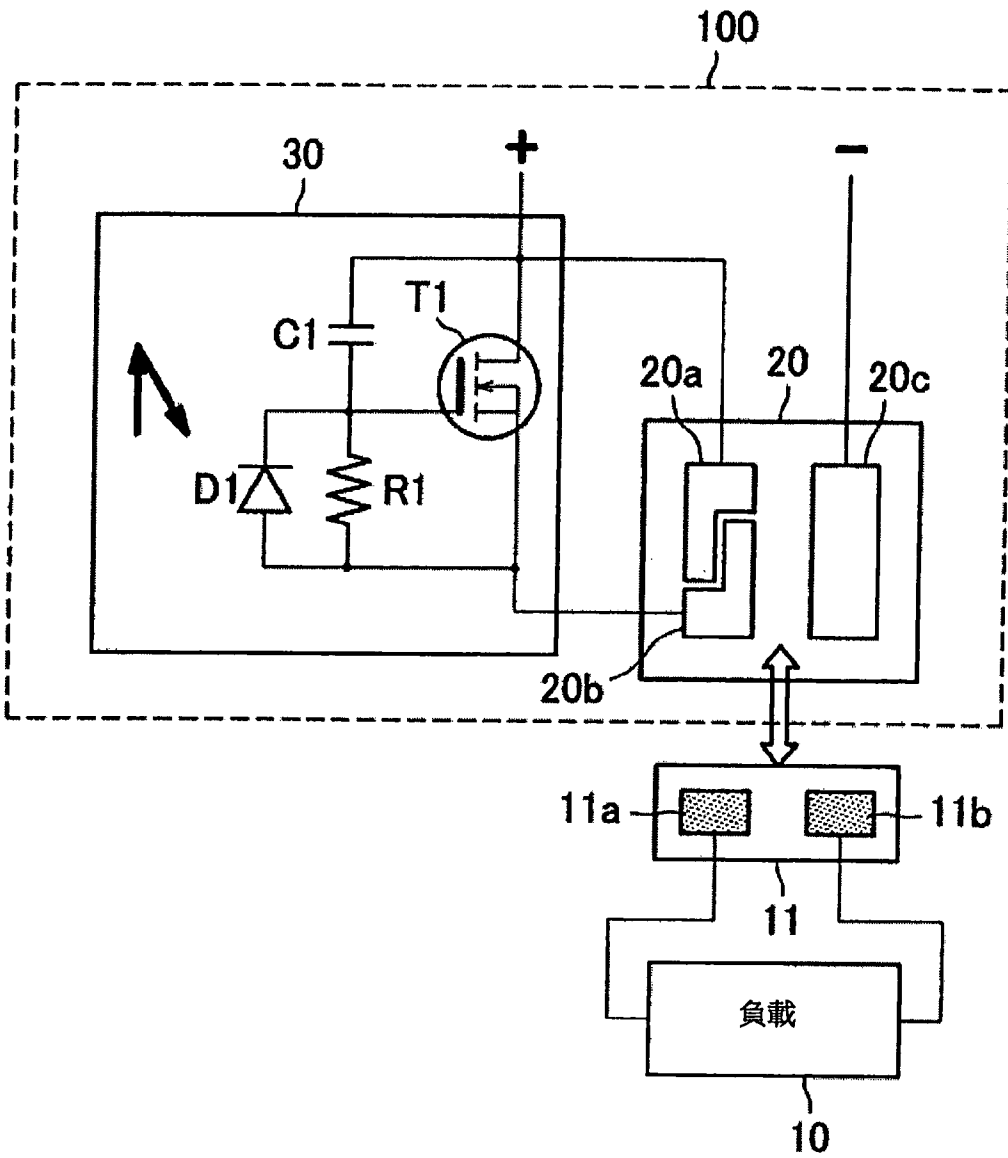


圖 4

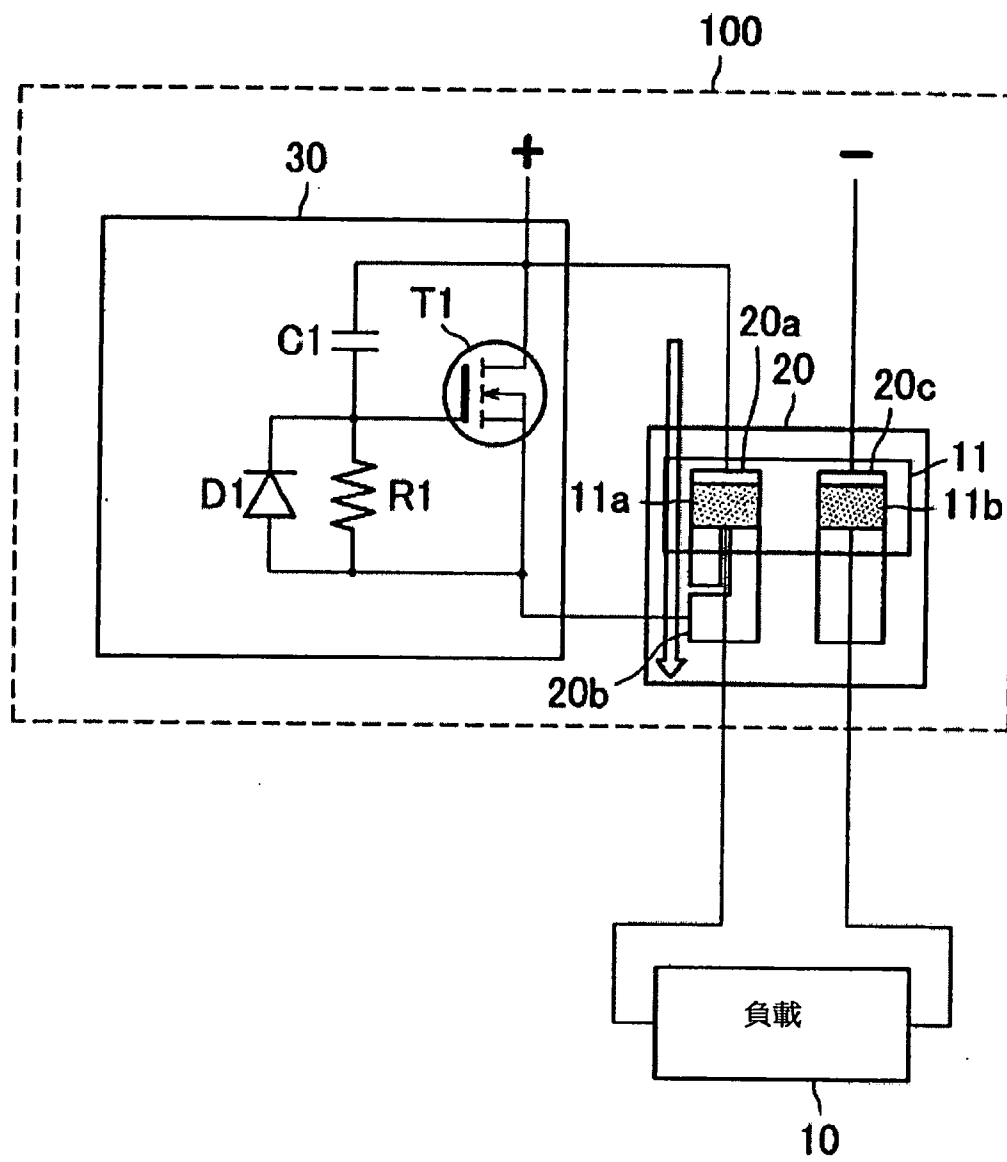


圖 6

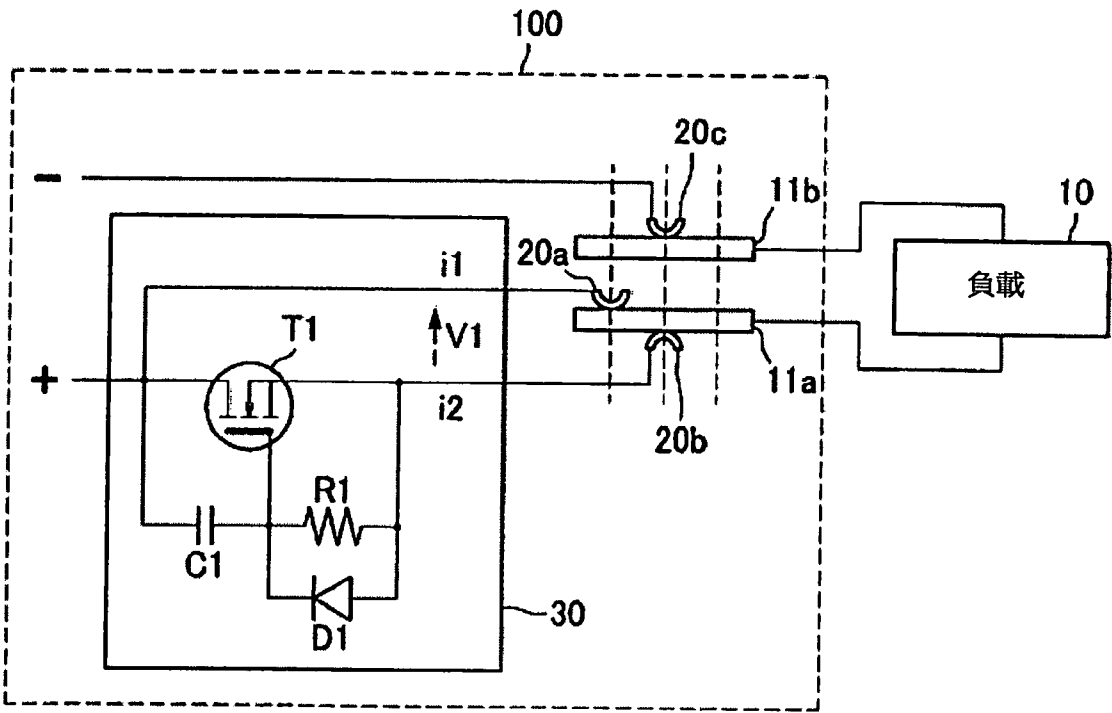


圖 7

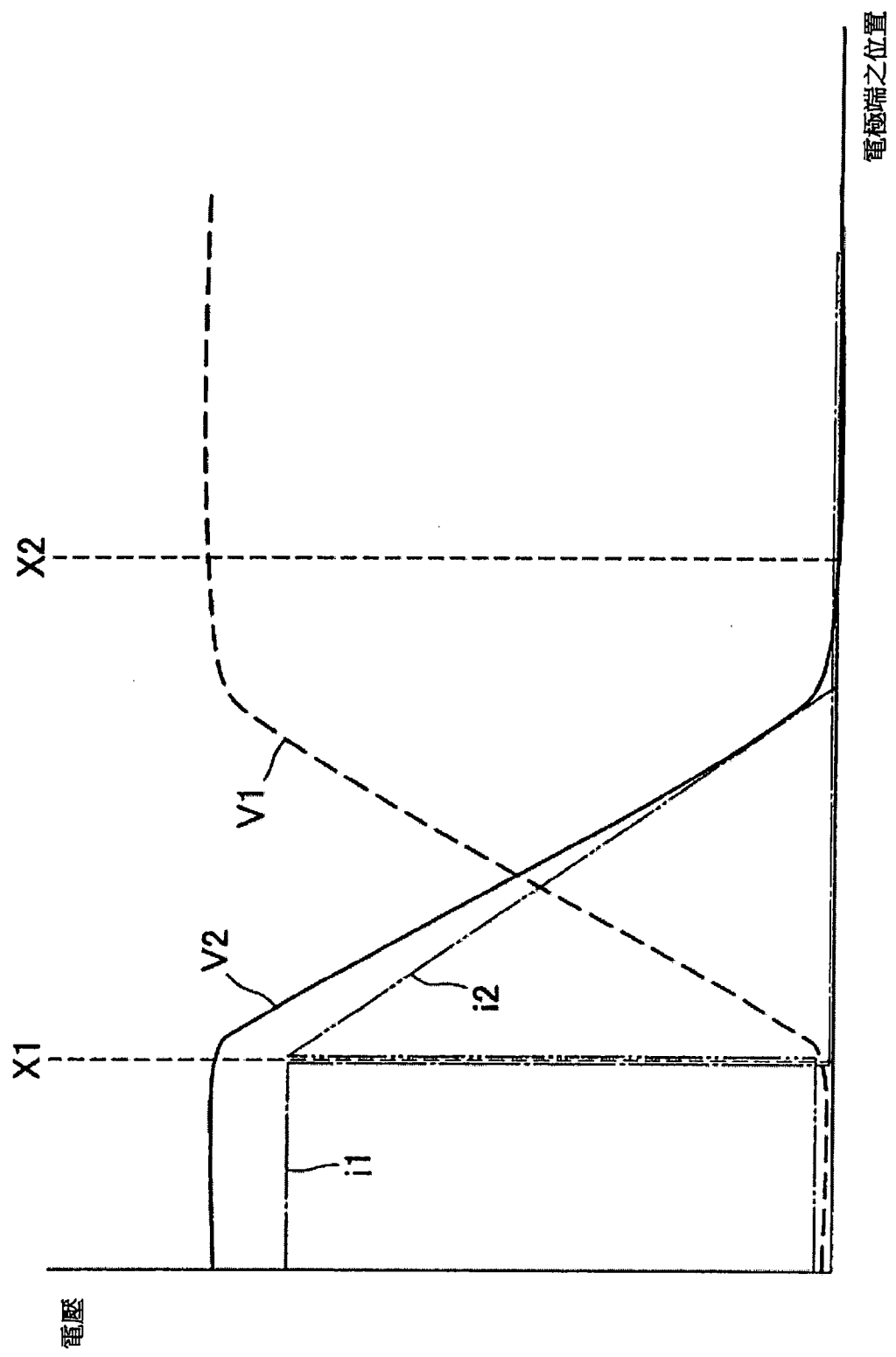


圖 8

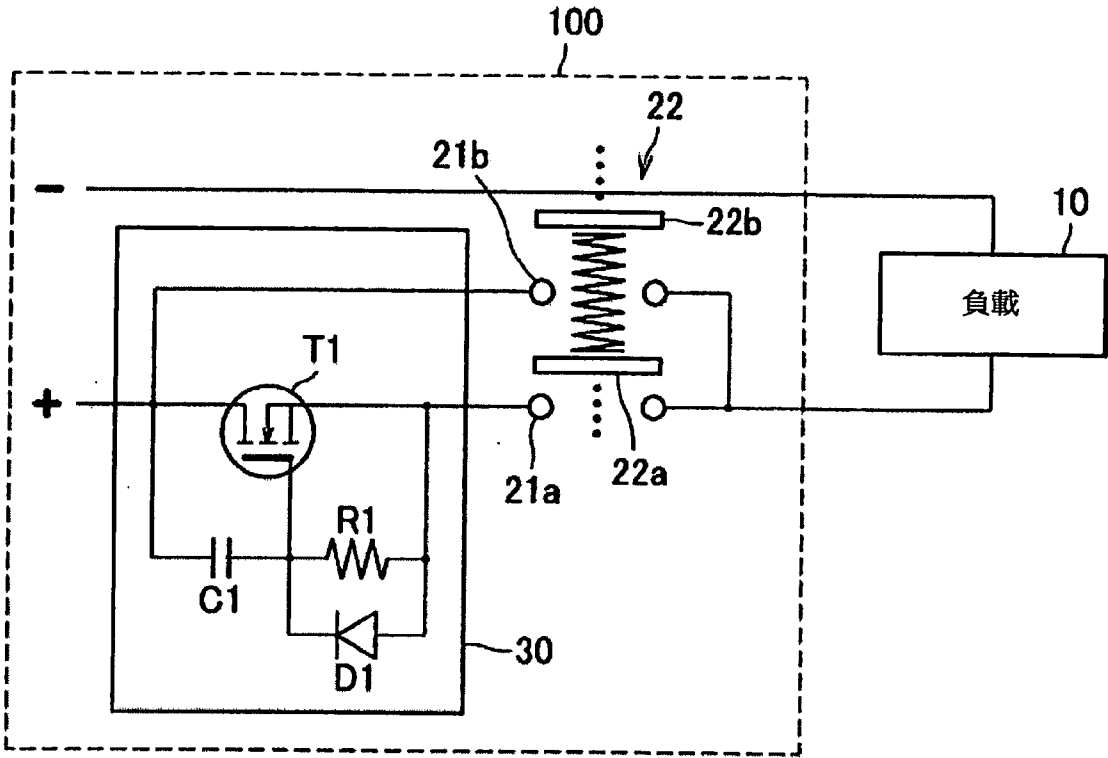


圖 9

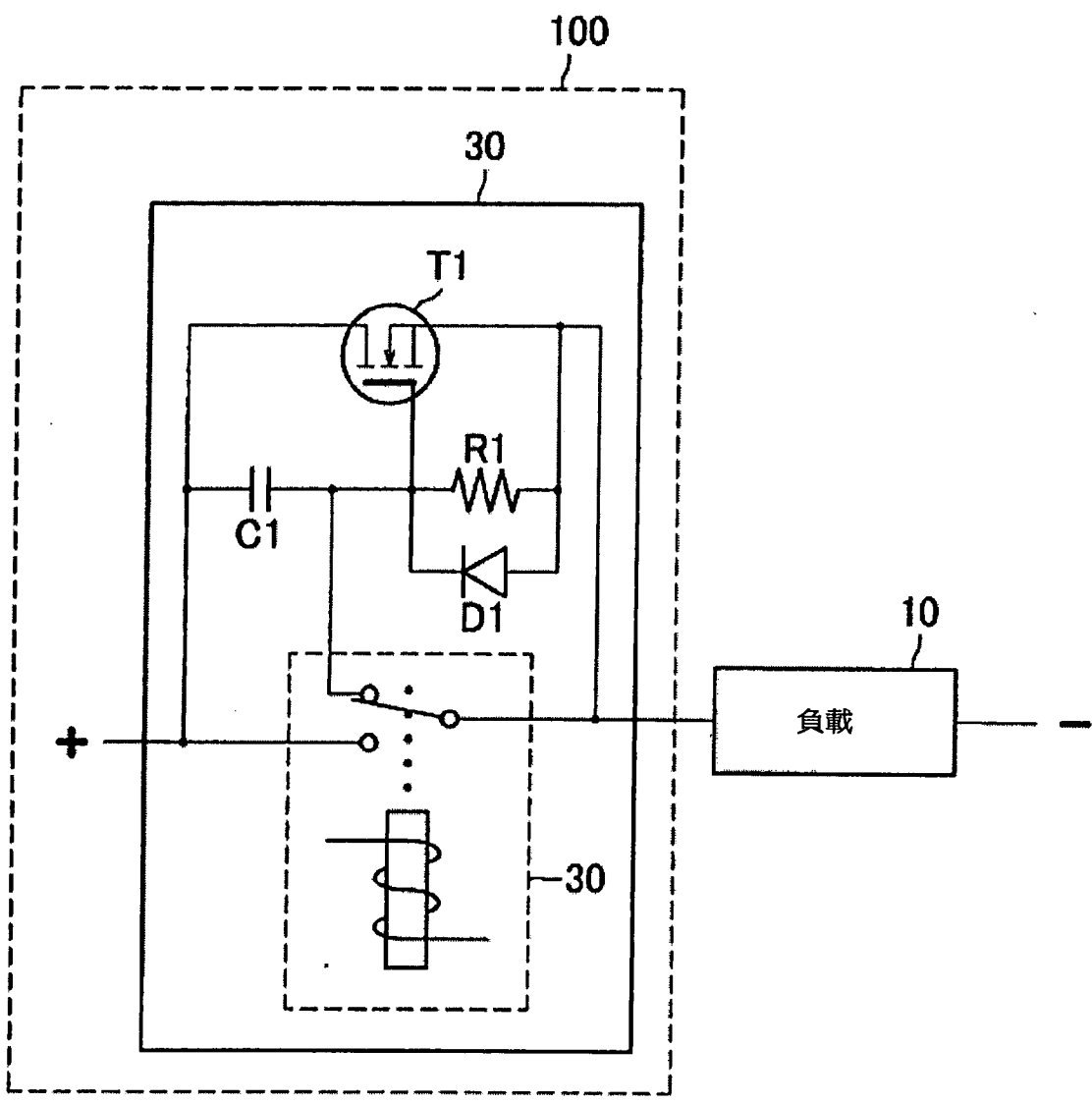


圖 10

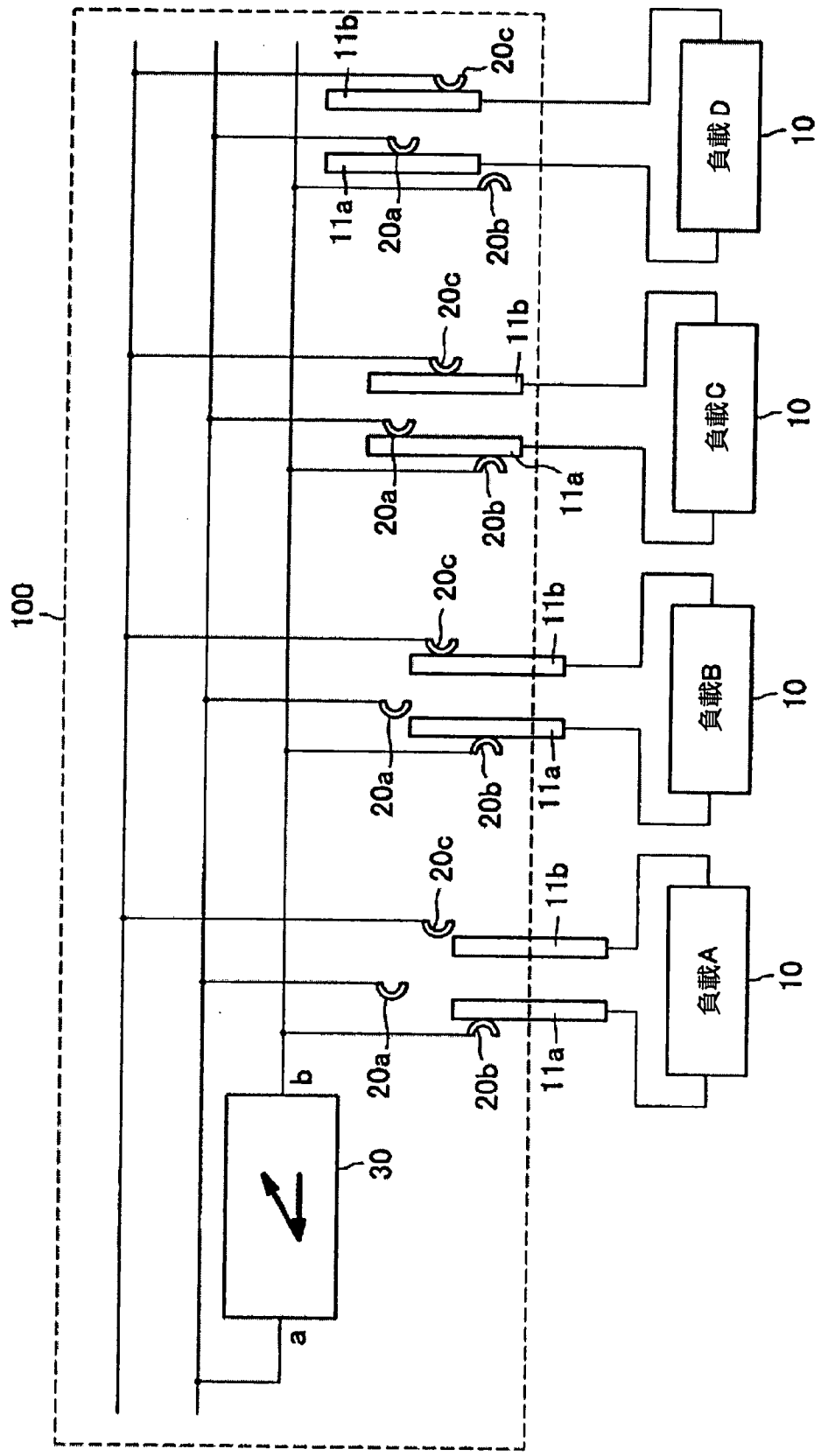


圖 11

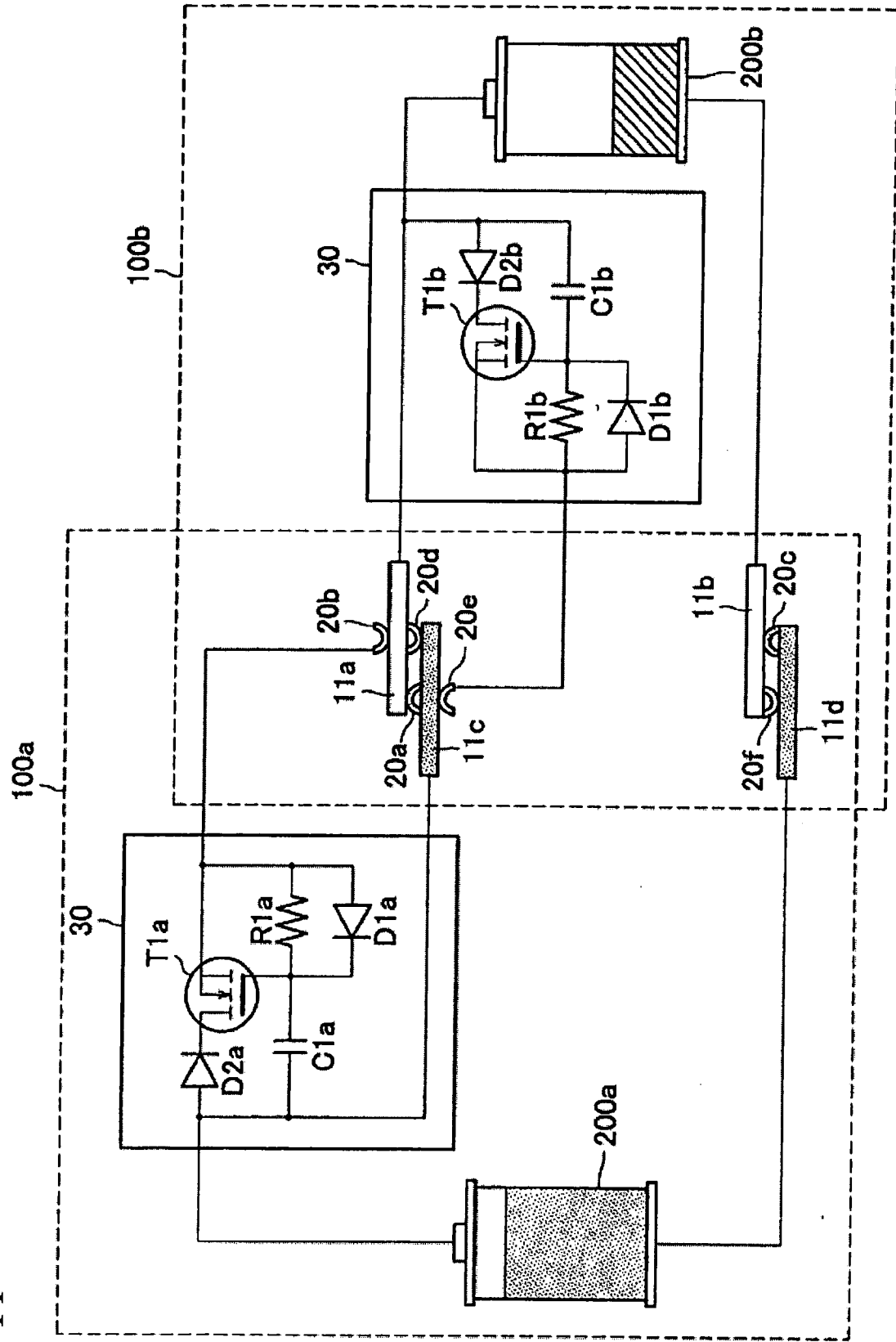


圖 12

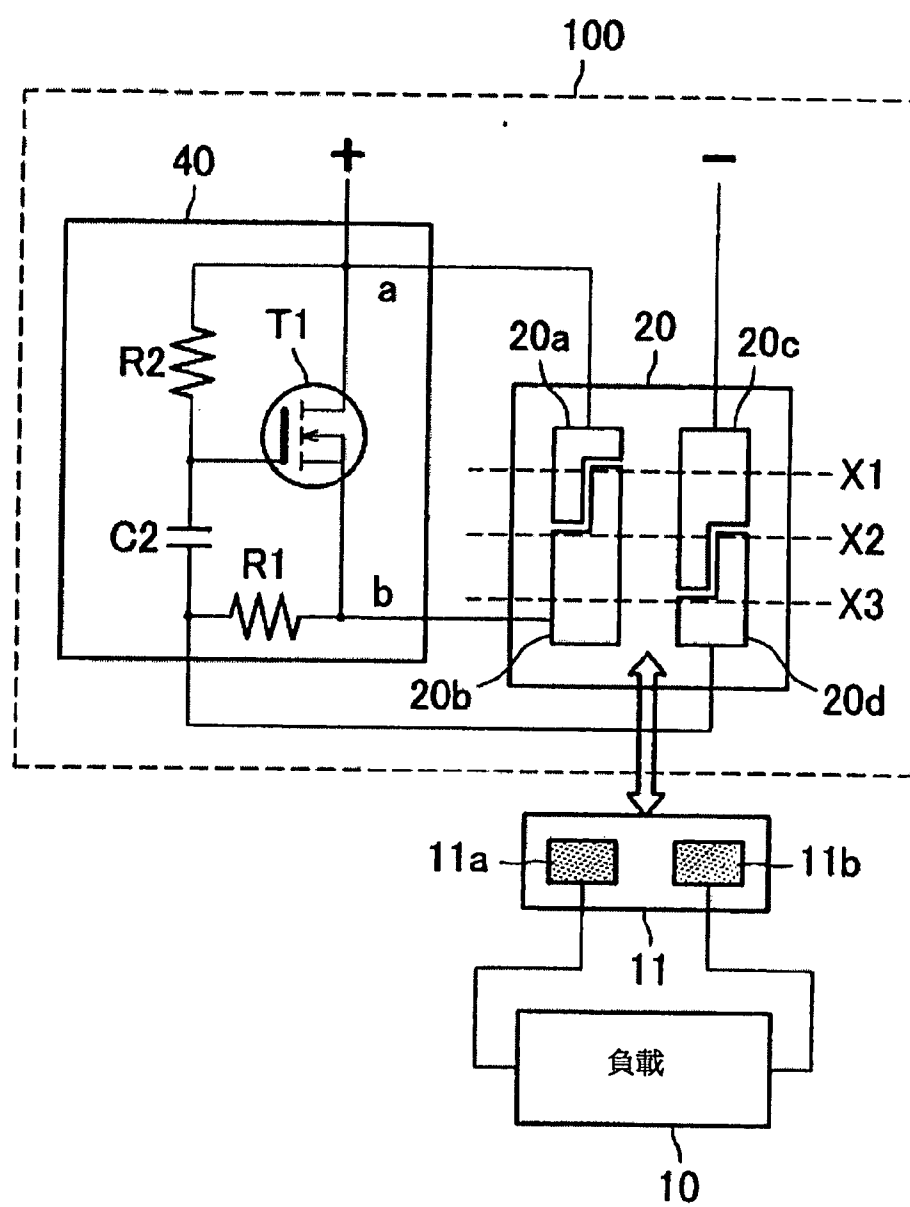


圖 13

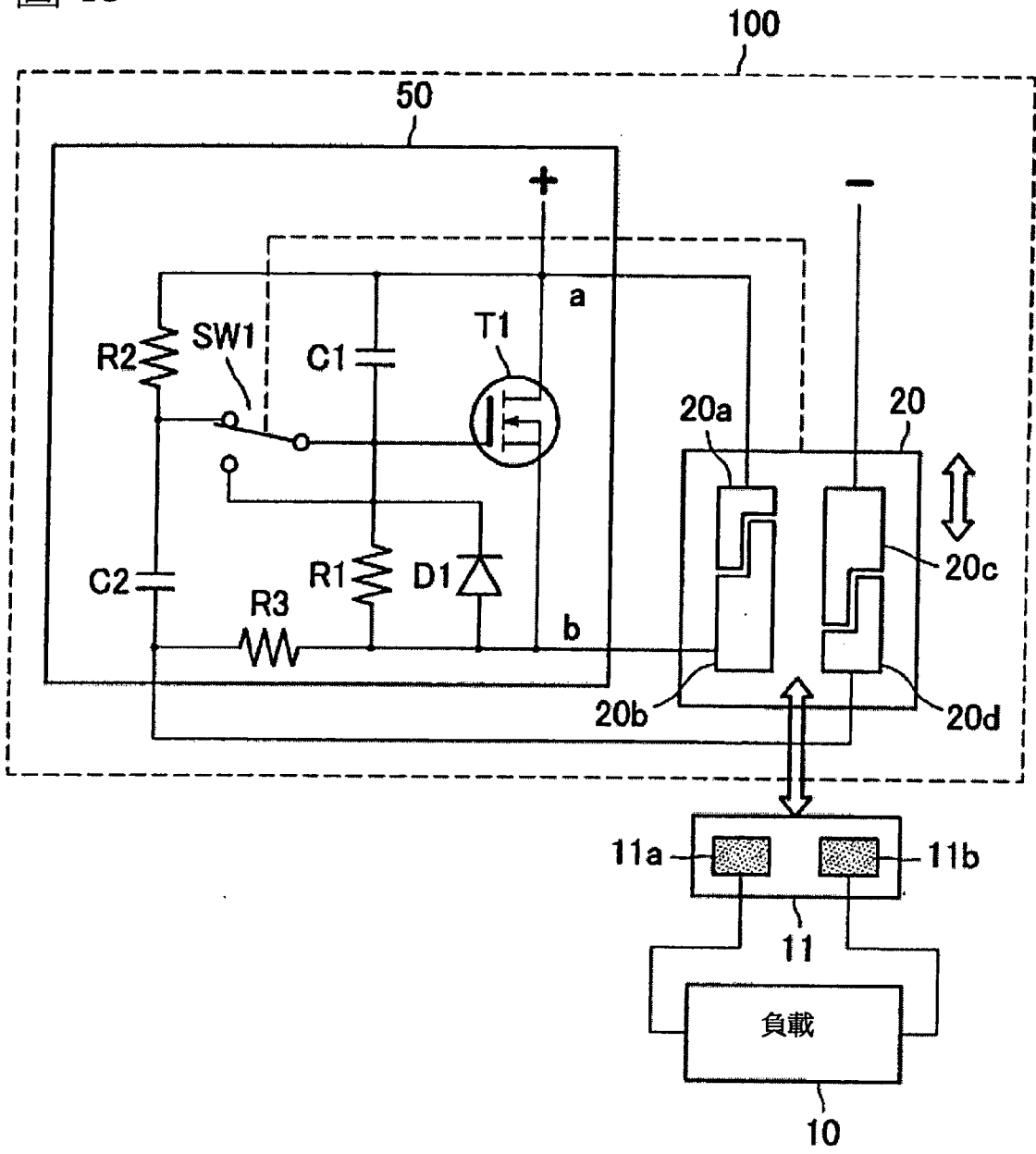


圖 14

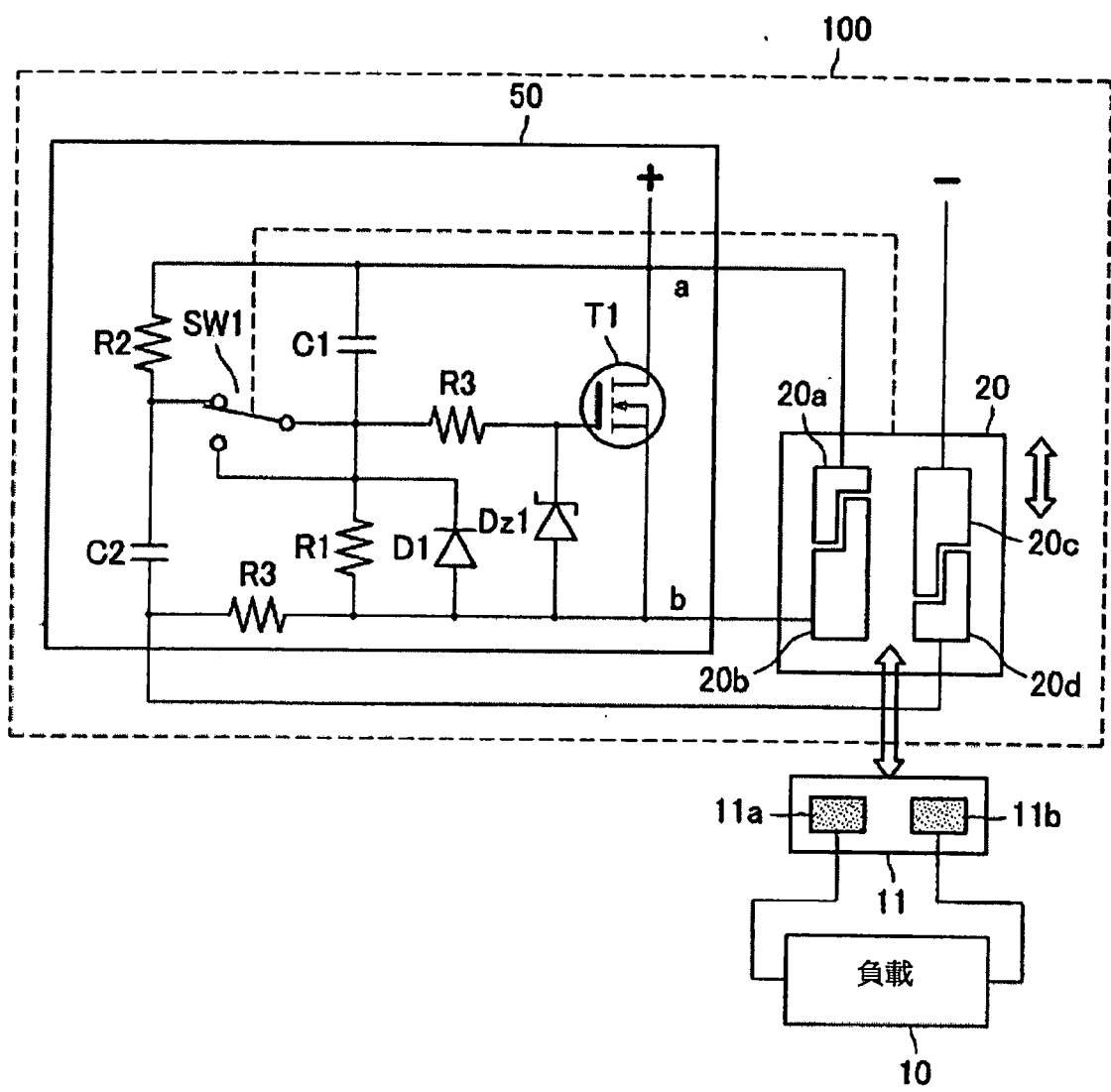


圖 15

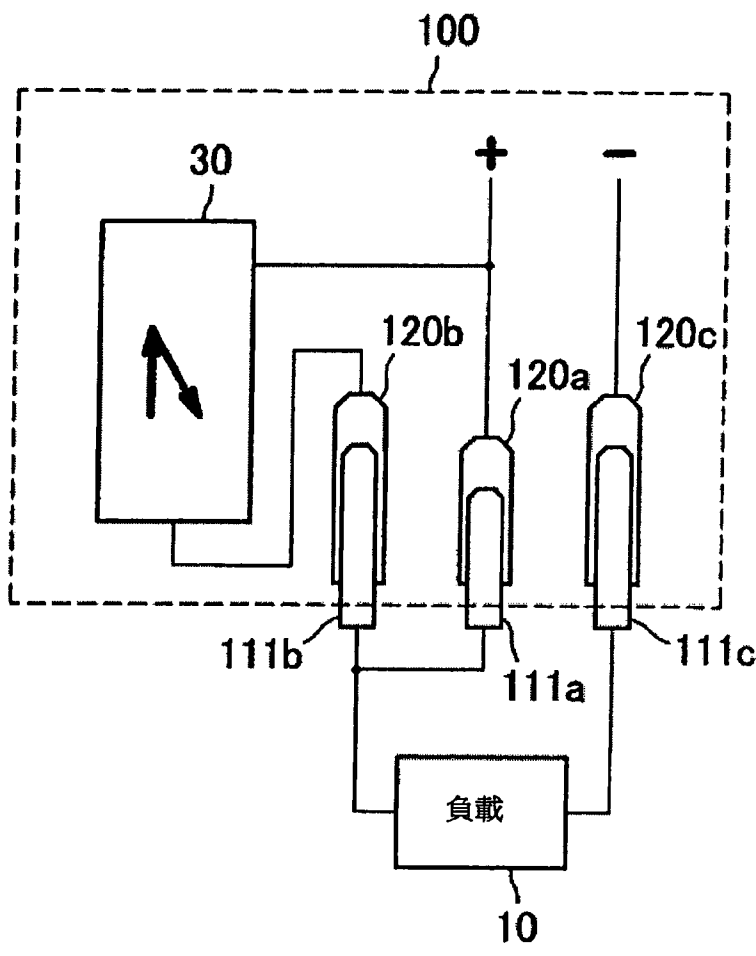


圖 16

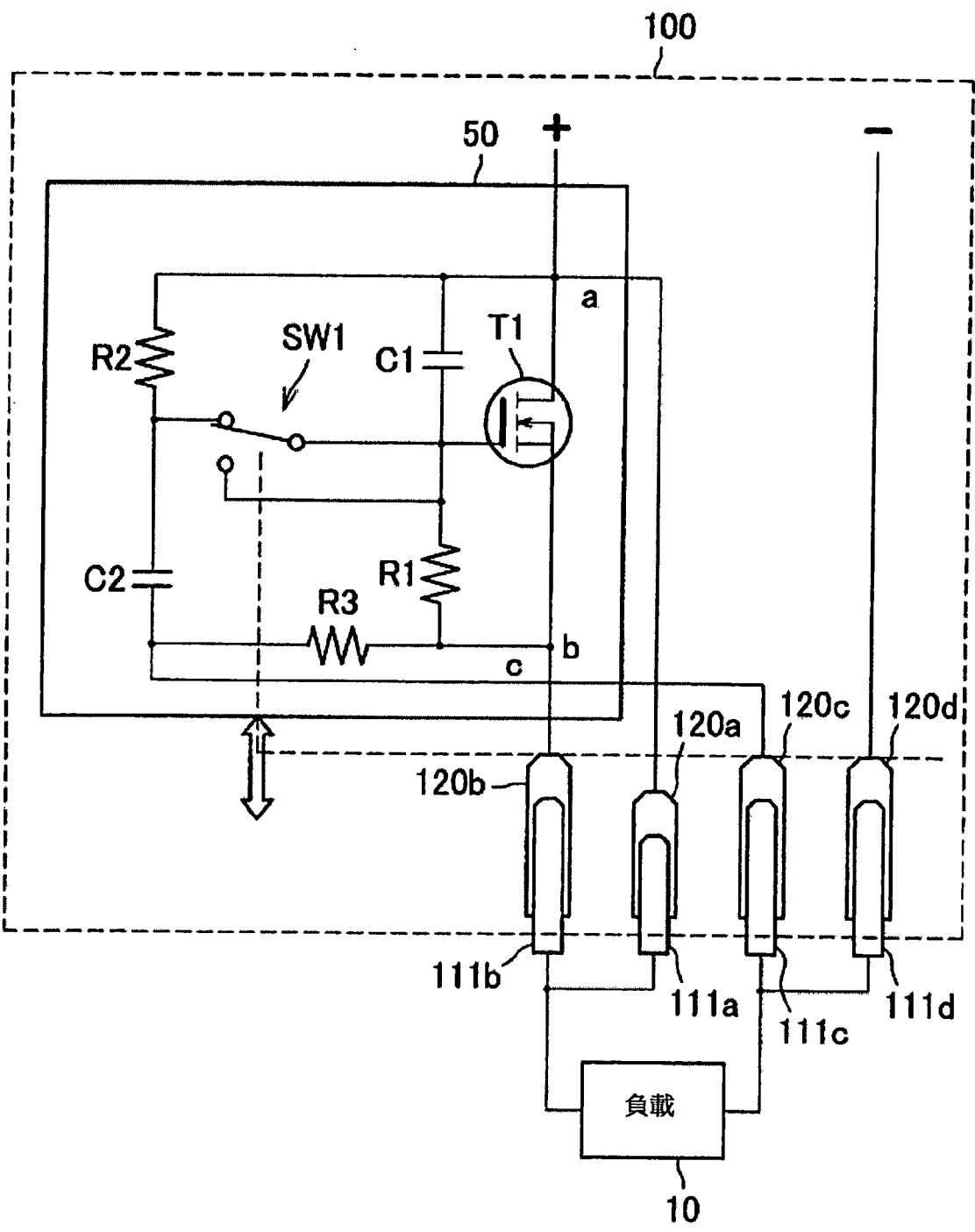


圖 17

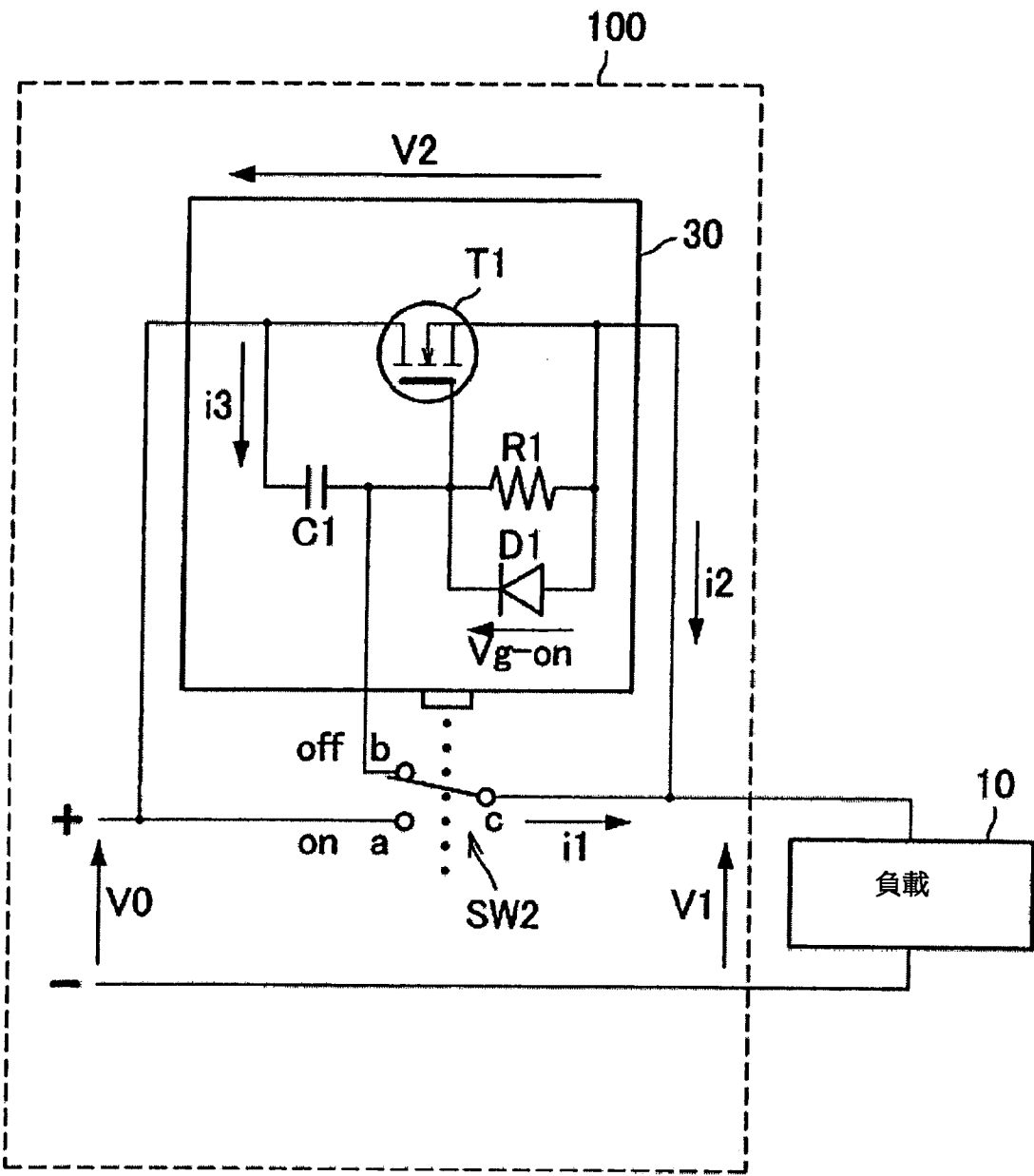


圖 18

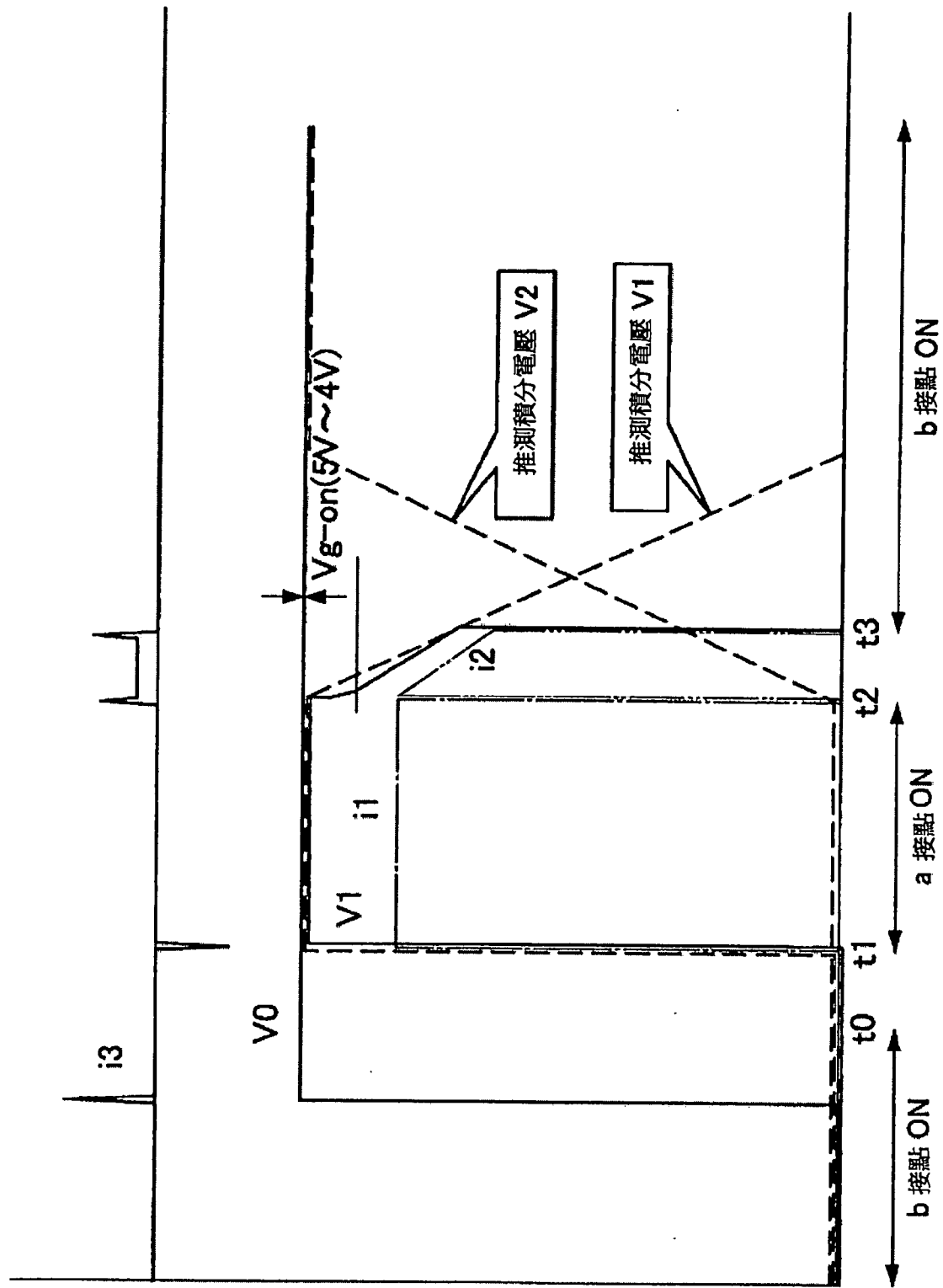


圖 19

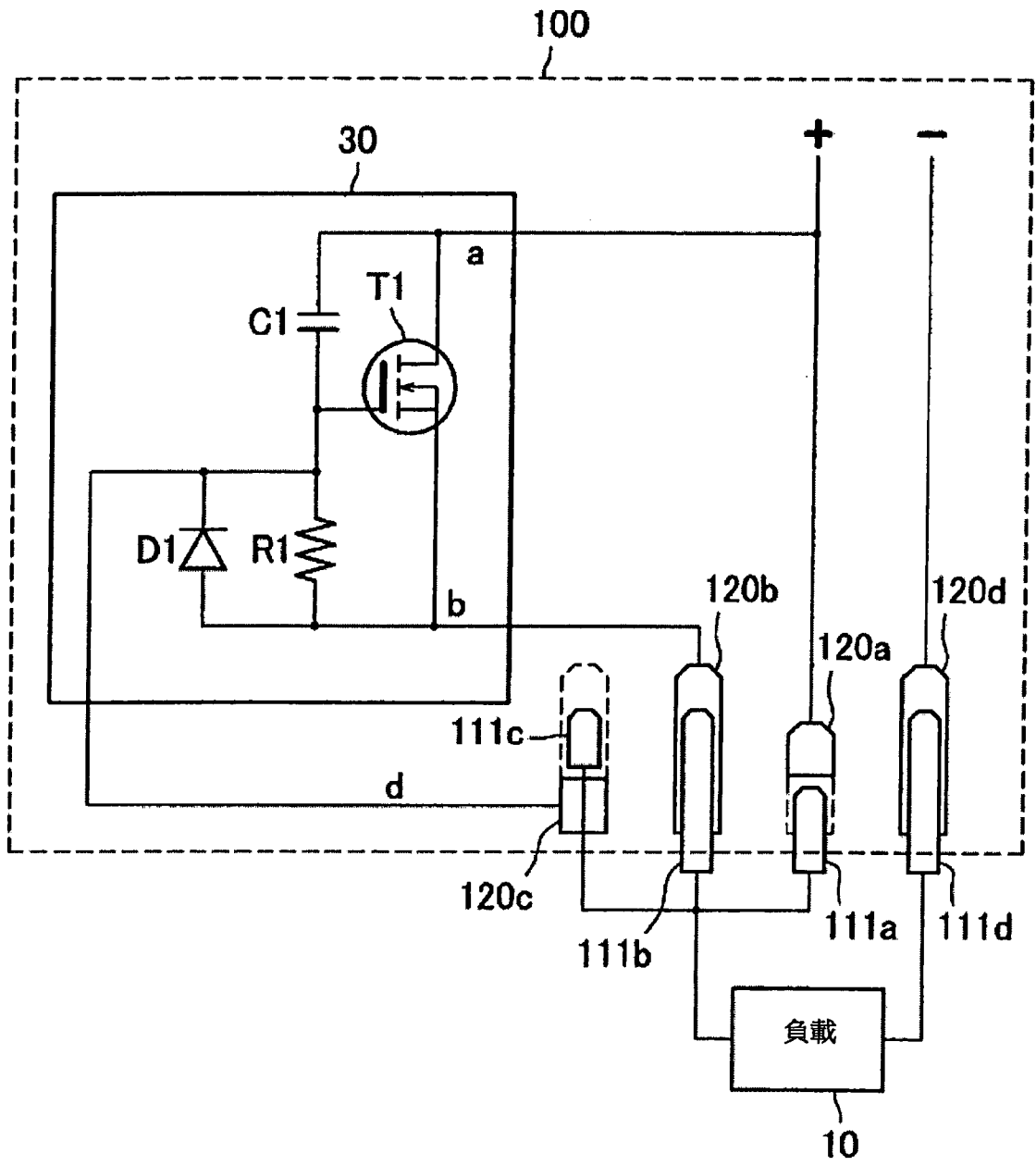


圖 20

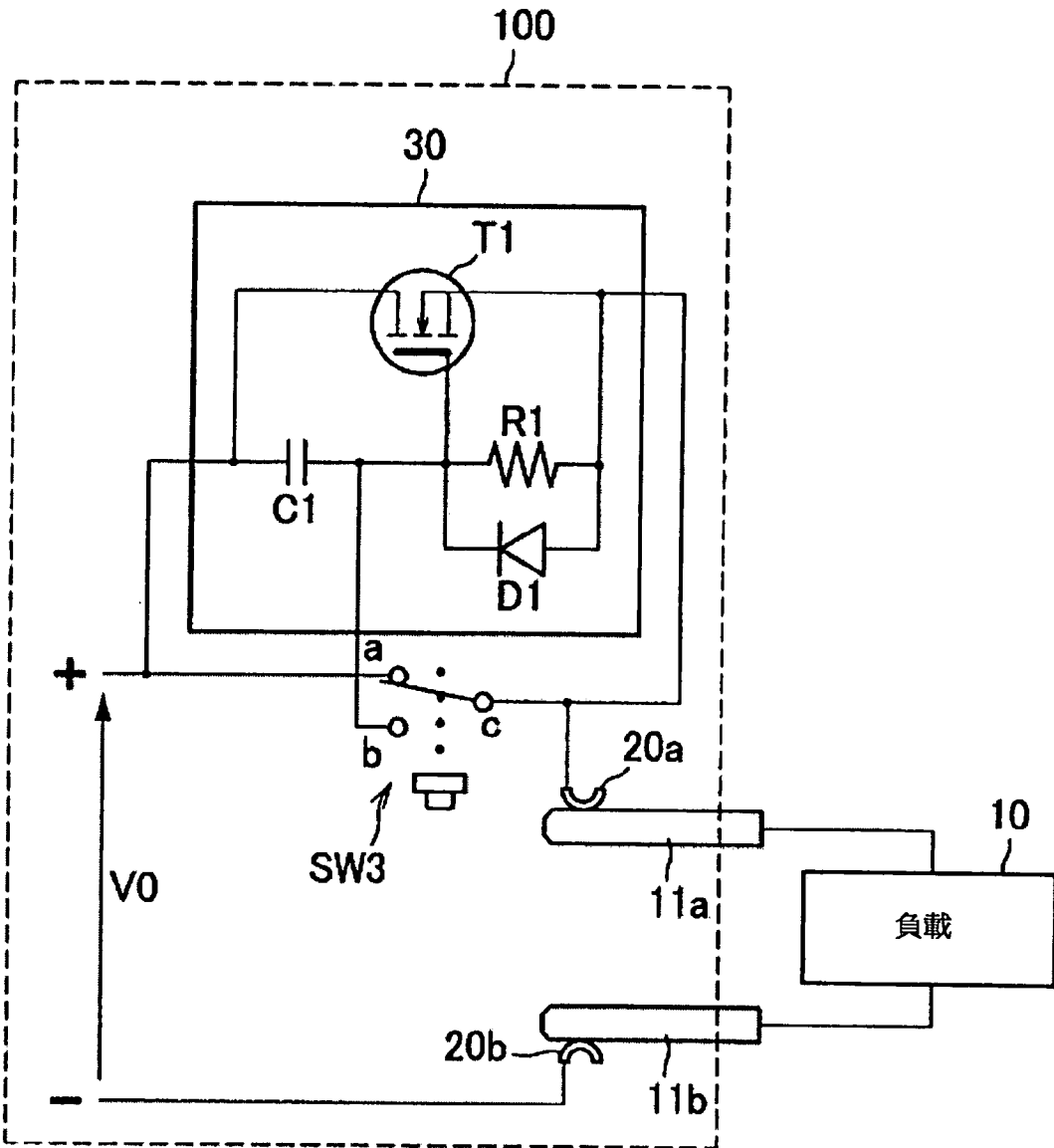


圖 21

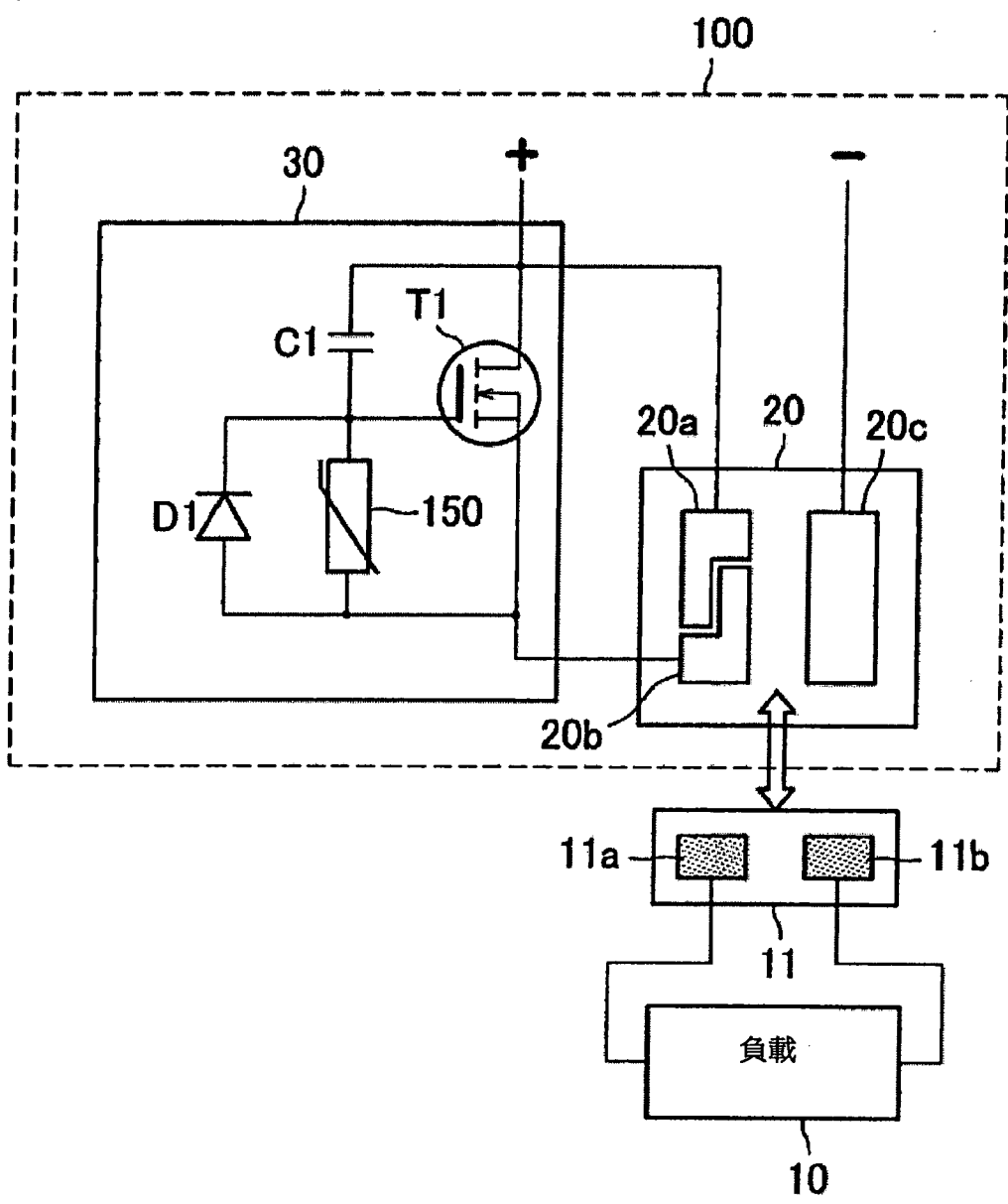


圖 22

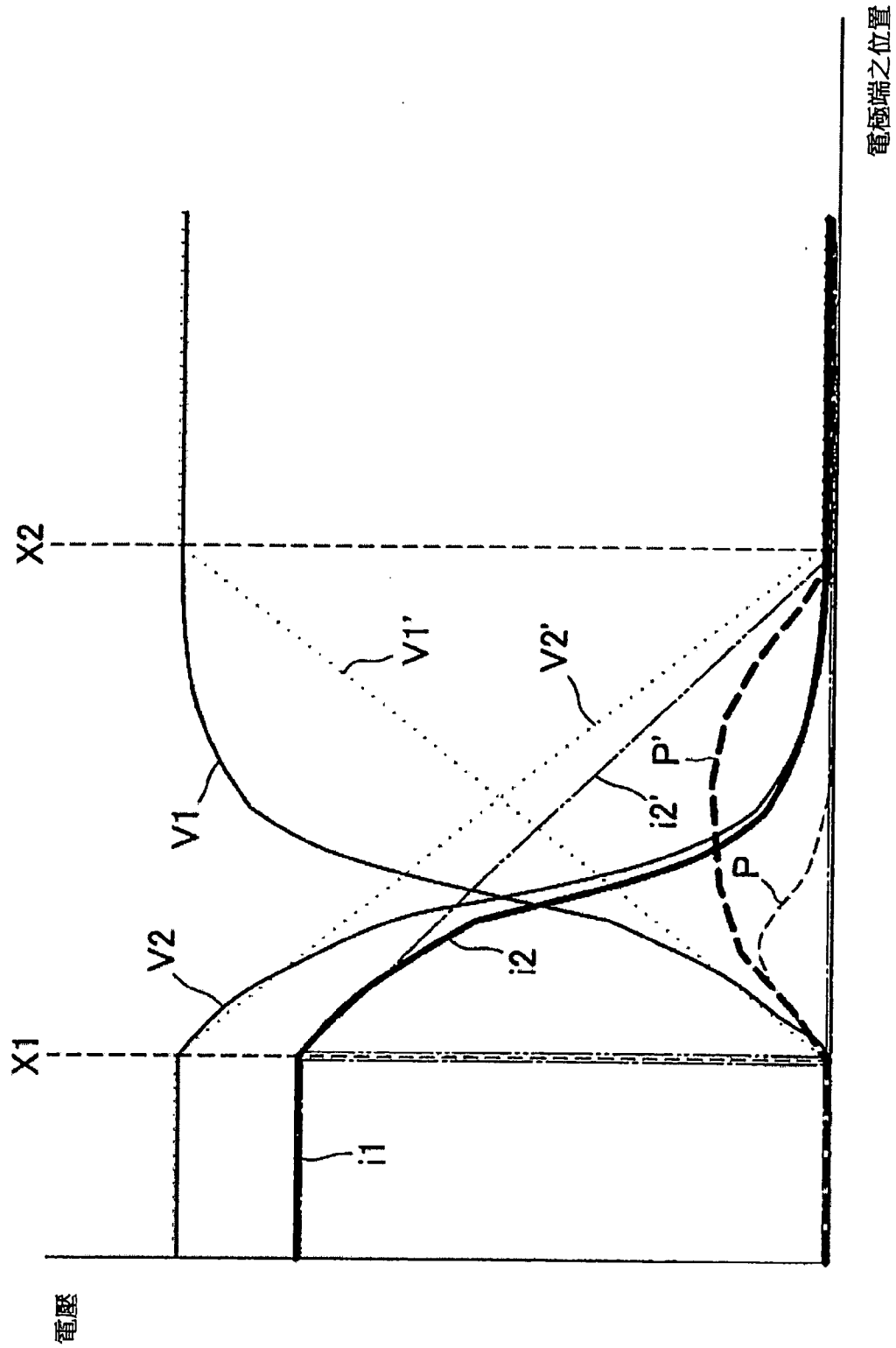
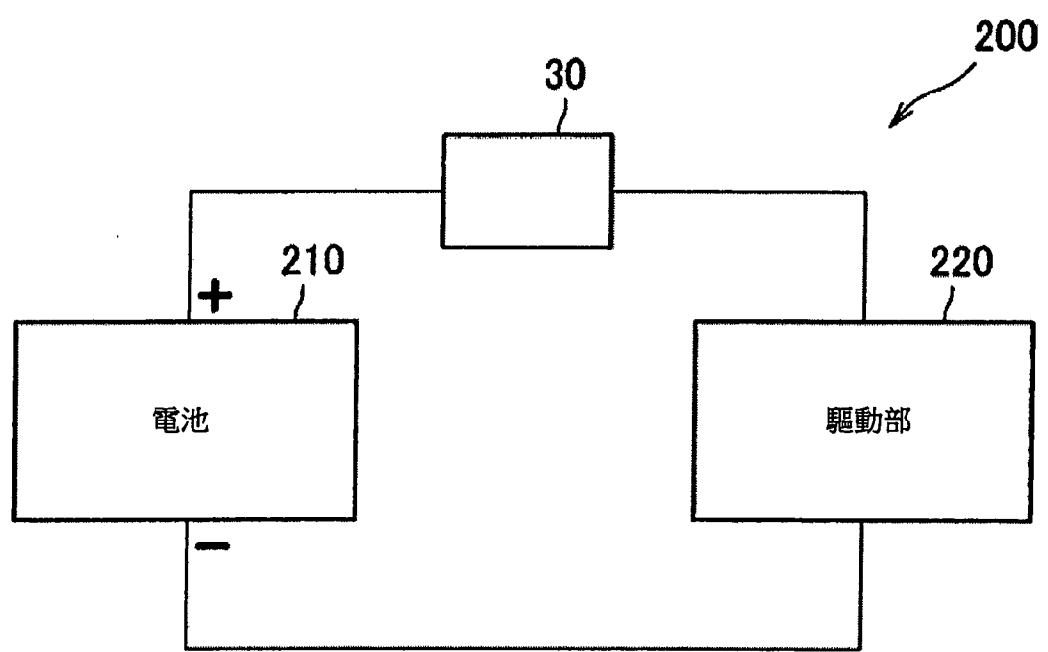


圖 23



申請專利範圍

1. 一種電流限制電路，其特徵為：

係當在直流電力之供給時而與被設置在供給該直流電力之電極處的第 1 接點作接觸之前，於被設置在前述電極之當該直流電力之供給時電流所流動的受電側之端子會作接觸之位置處之第 2 接點與前述端子之間的接觸被解除之前，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少，

當前述端子正與前述第 1 接點作接觸的情況時，係將對於前述第 2 接點之電流遮斷，僅當前述端子正與前述第 2 接點作接觸的情況時，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少，在前述端子於與前述第 1 接點作接觸之前而與前述第 2 接點作接觸時，係使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流逐漸增加。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之電流限制電路，其中，係藉由使前述第 1 接點和前述第 2 接點之間之電位差逐漸上升，來使受電前述直流電力之機器的正極與負極間之電位差減少，而使在前述第 2 接點和前述端子之間所流動之電流減少。

3. 如申請專利範圍第 2 項所記載之電流限制電路，其中，係具備有切換元件，該切換元件，係在前述端子成為不與前述第 1 接點作連接的時間點處，而成為 ON 狀態，並在前述端子僅被連接於前述第 2 接點處的狀態下，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少。

4. 如申請專利範圍第 3 項所記載之電流限制電路，其中，係具備有電容元件，該電容元件，係在前述端子成為不與前述第 1 接點作連接的時間點處，而開始充電，並在前述端子僅被連接於前述第 2 接點處的狀態下，使前述切換元件之閘極電壓上升。

5. 如申請專利範圍第 4 項所記載之電流限制電路，其中，係具備有電阻元件，該電阻元件，係將對於前述切換元件之閘極端子施加電壓的時間，與前述電容元件一同作設定。

6. 如申請專利範圍第 5 項所記載之電流限制電路，其中，前述電阻元件，係為電阻值會伴隨著溫度上升而降低的元件。

7. 如申請專利範圍第 1 項所記載之電流限制電路，其中，係具備有開關，該開關，係對於在前述端子於與前述第 1 接點作接觸之前而與前述第 2 接點作接觸的情況、和前述端子先與前述第 1 接點作接觸之後再與前述第 2 接點作接觸的情況，此兩者之功能作切換。

8. 一種直流電力供給連接器，其特徵為：

係至少具備有供給直流電力之正極側電極以及負極側電極，

前述正極側電極或負極側電極之至少其中一者，係具備有：

第 1 接點；和

被設置在當前述直流電力之供給時直流電流所流動的

受電側之端子會與前述第 1 接點作接觸之前所接觸的位置處之第 2 接點；和

在前述端子與前述第 2 接點之間的接觸被解除之前，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少之電流限制電路，

前述電流限制電路，當前述端子正與前述第 1 接點作接觸的情況時，係將對於前述第 2 接點之電流遮斷，僅當前述端子正與前述第 2 接點作接觸的情況時，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少，在前述端子於與前述第 1 接點作接觸之前而與前述第 2 接點作接觸時，係使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流逐漸增加。

9. 如申請專利範圍第 8 項所記載之直流電力供給連接器，其中，前述電流限制電路，係藉由使前述第 1 接點和前述第 2 接點之間之電位差逐漸上升，來使受電前述直流電力之機器的正極與負極間之電位差減少，而使在前述第 2 接點和前述端子之間所流動之電流減少。

10. 如申請專利範圍第 9 項所記載之直流電力供給連接器，其中，前述電流限制電路，係具備有切換元件，該切換元件，係在前述端子成為不與前述第 1 接點作連接的時間點處，而成為 ON 狀態，並在前述端子僅被連接於前述第 2 接點處的狀態下，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少。

11. 如申請專利範圍第 10 項所記載之直流電力供給

連接器，其中，前述電流限制電路，係具備有電容元件，該電容元件，係在前述端子成為不與前述第 1 接點作連接的時間點處，而開始充電，並在前述端子僅被連接於前述第 2 接點處的狀態下，使前述切換元件之閘極電壓上升。

12. 如申請專利範圍第 11 項所記載之直流電力供給連接器，其中，前述電流限制電路，係具備有電阻元件，該電阻元件，係將對於前述切換元件之閘極端子施加電壓的時間，與前述電容元件一同作設定。

13. 如申請專利範圍第 12 項所記載之直流電力供給連接器，其中，前述電阻元件，係為電阻值會伴隨著溫度上升而降低的元件。

14. 如申請專利範圍第 8 項所記載之直流電力供給連接器，其中，前述電流限制電路，係具備有開關，該開關，係對於在前述端子於與前述第 1 接點作接觸之前而與前述第 2 接點作接觸的情況、和前述端子先與前述第 1 接點作接觸之後再與前述第 2 接點作接觸的情況，此兩者之功能作切換。

15. 一種直流電源裝置，其特徵為：

係至少具備有供給直流電力之直流電源、和供給從前述直流電源而來之直流電力的正極側電極以及負極側電極，

前述正極側電極或負極側電極之至少其中一者，係具備有：

第 1 接點；和

被設置在當前述直流電力之供給時直流電流所流動的受電側之端子會與前述第 1 接點作接觸之前所接觸的位置處之第 2 接點；和

在前述端子與前述第 2 接點之間的接觸被解除之前，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少之電流限制電路，

前述電流限制電路，當前述端子正與前述第 1 接點作接觸的情況時，係將對於前述第 2 接點之電流遮斷，僅當前述端子正與前述第 2 接點作接觸的情況時，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少，在前述端子於與前述第 1 接點作接觸之前而與前述第 2 接點作接觸時，係使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流逐漸增加。

16. 如申請專利範圍第 15 項所記載之直流電源裝置，其中，前述電流限制電路，係藉由使前述第 1 接點和前述第 2 接點之間之電位差逐漸上升，來使受電前述直流電力之機器的正極與負極間之電位差減少，而使在前述第 2 接點和前述端子之間所流動之電流減少。

17. 如申請專利範圍第 16 項所記載之直流電源裝置，其中，係具備有切換元件，該切換元件，係在前述端子成為不與前述第 1 接點作連接的時間點處，而成為 ON 狀態，並在前述端子僅被連接於前述第 2 接點處的狀態下，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少。

18. 如申請專利範圍第 17 項所記載之直流電源裝置，其中，前述電流限制電路，係具備有電容元件，該電容元件，係在前述端子成為不與前述第 1 接點作連接的時間點處，而開始充電，並在前述端子僅被連接於前述第 2 接點處的狀態下，使前述切換元件之閘極電壓上升。

19. 如申請專利範圍第 18 項所記載之直流電源裝置，其中，前述電流限制電路，係具備有電阻元件，該電阻元件，係將對於前述切換元件之閘極端子施加電壓的時間，與前述電容元件一同作設定。

20. 如申請專利範圍第 19 項所記載之直流電源裝置，其中，前述電阻元件，係為電阻值會伴隨著溫度上升而降低的元件。

21. 如申請專利範圍第 15 項所記載之直流電源裝置，其中，前述電流限制電路，係具備有開關，該開關，係對於在前述端子於與前述第 1 接點作接觸之前而與前述第 2 接點作接觸的情況、和前述端子先與前述第 1 接點作接觸之後再與前述第 2 接點作接觸的情況，此兩者之功能作切換。

22. 一種電流限制電路，其特徵為，係具備有：

在接受直流電力之供給的端子成為不與汲極側之接點作連接的時間點處，而成為 ON 狀態，並在前述端子僅被連接於源極側之接點處的狀態下，使透過前述源極側之接點而朝向前述端子流動之電流減少之切換元件；和

在端子成為不與前述汲極側之接點作連接的時間點處

而開始充電，並在前述端子僅被與前述源極側之接點作連接的狀態下而使前述切換元件之閘極電壓上升之電容元件；和

將對於前述切換元件之閘極端子施加電壓的時間，與前述電容元件一同作設定之電阻元件。

23. 如申請專利範圍第 22 項所記載之電流限制電路，其中，係藉由使前述汲極側之接點和前述源極側之接點之間之電位差逐漸上升，來使受電前述直流電力之機器的正極與負極間之電位差減少，而使在前述源極側之接點和前述端子之間所流動之電流減少。

24. 如申請專利範圍第 22 項所記載之電流限制電路，其中，前述電阻元件，係為電阻值會伴隨著溫度上升而降低的元件。

25. 如申請專利範圍第 22 項所記載之電流限制電路，其中，在前述端子於與前述汲極側之接點作接觸之前而與前述源極側之接點作接觸時，係使透過前述源極側之接點而朝向前述端子流動之電流逐漸增加。

26. 如申請專利範圍第 25 項所記載之電流限制電路，其中，係具備有開關，該開關，係對於在前述端子於與前述汲極側之接點作接觸之前而與前述源極側之接點作接觸的情況、和前述端子先與前述汲極側之接點作接觸之後再與前述源極側之接點作接觸的情況，此兩者之功能作切換。

27. 一種移動體，其特徵為：

係具備有如申請專利範圍第 1 項所記載之電流限制電路。

28. 一種電力供給系統，其特徵為，係具備有：

供給直流電力之電池；和

藉由從前述電池所供給之直流電力而被驅動之驅動部；和

被設置在前述電池和前述驅動部之間之至少一個的如申請專利範圍第 1 項所記載之電流限制電路。

29. 如申請專利範圍第 28 項所記載之電力供給系統，其中，前述電力供給系統，係於移動體處而被具備。

30. 如申請專利範圍第 28 項所記載之電力供給系統，其中，前述電流限制電路，係藉由使前述第 1 接點和前述第 2 接點之間之電位差逐漸上升，來使受電前述直流電力之機器的正極與負極間之電位差減少，而使在前述第 2 接點和前述端子之間所流動之電流減少。

31. 如申請專利範圍第 30 項所記載之電力供給系統，其中，係具備有切換元件，該切換元件，係在前述端子成為不與前述第 1 接點作連接的時間點處，而成為 ON 狀態，並在前述端子僅被連接於前述第 2 接點處的狀態下，使透過前述第 2 接點而朝向前述端子流動之電流減少。

32. 如申請專利範圍第 31 項所記載之電力供給系統，其中，前述電流限制電路，係具備有電容元件，該電容元件，係在前述端子成為不與前述第 1 接點作連接的時

間點處，而開始充電，並在前述端子僅被連接於前述第 2 接點處的狀態下，使前述切換元件之間極電壓上升。

33. 如申請專利範圍第 32 項所記載之電力供給系統，其中，前述電流限制電路，係具備有電阻元件，該電阻元件，係將對於前述切換元件之間極端子施加電壓的時間，與前述電容元件一同作設定。

34. 如申請專利範圍第 33 項所記載之電力供給系統，其中，前述電阻元件，係為電阻值會伴隨著溫度上升而降低的元件。

35. 如申請專利範圍第 28 項所記載之電力供給系統，其中，前述電流限制電路，係具備有開關，該開關，係對於在前述端子於與前述第 1 接點作接觸之前而與前述第 2 接點作接觸的情況、和前述端子先與前述第 1 接點作接觸之後再與前述第 2 接點作接觸的情況，此兩者之功能作切換。