



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202040909 A

(43)公開日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：108135983

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 04 日

(51)Int. Cl.：

*H02J7/02 (2016.01)**H01M10/44 (2006.01)**H01M10/48 (2006.01)**H02H7/18 (2006.01)*

(30)優先權：2018/10/05 日本

2018-190344

(71)申請人：日商艾達司股份有限公司 (日本) NEXT-E SOLUTIONS INC. (JP)

日本

(72)發明人：中尾文昭 NAKAO, FUMIAKI (JP)；佐藤弘康 SATO, HIROYASU (JP)

(74)代理人：張耀暉；李元戎；莊志強

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：23 共 118 頁

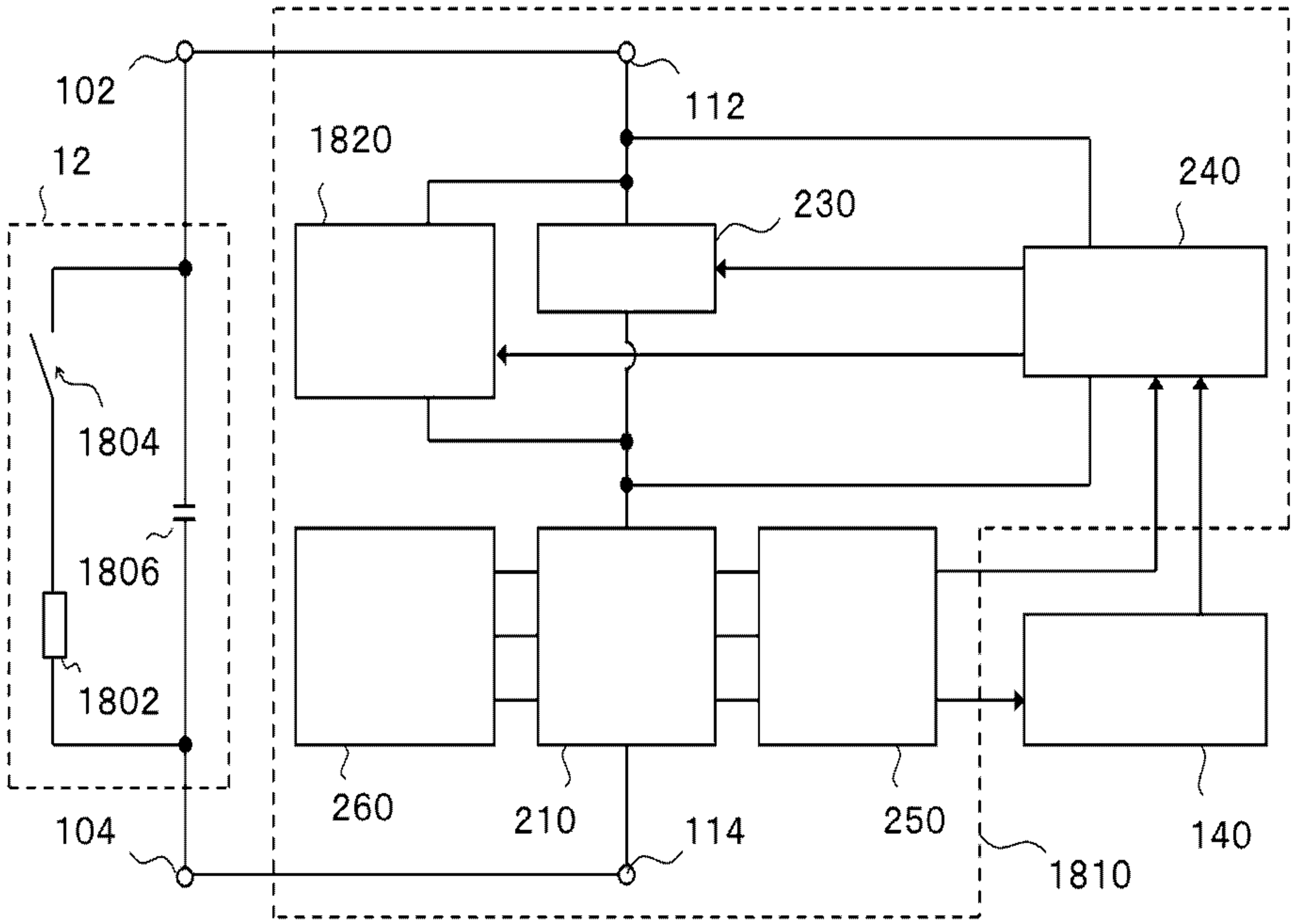
(54)名稱

蓄電系統

(57)摘要

本發明的課題在於抑制負載裝置剛通電後流入突波電流導致負載裝置或者蓄電系統損傷。蓄電系統係具備有：切換部，係配置於蓄電裝置的蓄電部與配線之間，用以切換配線以及蓄電部的電性的連接關係，該蓄電裝置的蓄電部係構成為可與其他的電力供給裝置並聯連接，該配線係電性地連接蓄電裝置以及其他的電力供給裝置；以及限制部，係在配線與蓄電部之間與切換部並聯連接，具有比切換部還大的電阻，使電流從蓄電部朝配線之方向通過，並抑制電流從配線朝蓄電部之方向通過。

指定代表圖：



符號簡單說明：

12:負載裝置

102,104:連接端子

1810:蓄電模組

112:正極端子

114:負極端子

140:系統控制部

210:蓄電部

230:切換部

240:模組控制部

250:保護部

260:平衡修正部

1802,1804:開關

1802:負載

1820:預充電部

【圖18】



202040909

【發明摘要】

【中文發明名稱】 蓄電系統

【中文】

本發明的課題在於抑制負載裝置剛通電後流入突波電流導致負載裝置或者蓄電系統損傷。蓄電系統係具備有：切換部，係配置於蓄電裝置的蓄電部與配線之間，用以切換配線以及蓄電部的電性的連接關係，該蓄電裝置的蓄電部係構成為可與其他的電力供給裝置並聯連接，該配線係電性地連接蓄電裝置以及其他的電力供給裝置；以及限制部，係在配線與蓄電部之間與切換部並聯連接，具有比切換部還大的電阻，使電流從蓄電部朝配線之方向通過，並抑制電流從配線朝蓄電部之方向通過。

【指定代表圖】 圖18

【代表圖之符號簡單說明】

12: 負載裝置

102,104: 連接端子

1810: 蓄電模組

112: 正極端子

114: 負極端子

140: 系統控制部

210: 蓄電部

230: 切換部

240: 模組控制部

250: 保護部

260: 平衡修正部

1802,1804: 開關

1802:負載

1820:預充電部

【發明說明書】

【中文發明名稱】 蓄電系統

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種蓄電裝置。

【先前技術】

【0002】 在具備有複數個蓄電模組的蓄電系統中，有並聯連接有該蓄電模組之情形(例如參照專利文獻1)。於專利文獻2揭示有一種能將蓄電模組予以熱插拔(hot swapping)之蓄電系統。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1] 日本特開平11-98708號公報。

[專利文獻2] 國際公開第2017／086349號公報。

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0003】 用以接受從蓄電系統提供的電力之負載裝置係在很多情形中具備有與電阻負載並聯配置的電容性負載。因此，當在已進行上述電容性負載的放電之狀態下蓄電系統以及負載裝置被電性地連接時，會有在負載裝置剛通電後流入突波電流(有時稱為啟動電流)而使負載裝置或者蓄電系統損傷之可能性。

[用以解決課題的手段]

【0004】 在本發明的第一態樣中，提供一種蓄電系統。上述蓄電系統係例如具備有：切換部，係配置於蓄電裝置的蓄電部與配線之間，用以切換配線以及蓄電部的電性的連接關係，該蓄電裝置的蓄電部係構成為可與其他的電力供給裝置並聯連接，該配線係電性地連接蓄電裝置以及其他的電力供給裝置。上述蓄電系統係例如具備有：限制部，係在配線與蓄電部之間與切換部並聯連接，具有比切換部還大的電阻，使電流從蓄電部朝配線之方向通過，並抑制電流從配線朝蓄電部之方向通過。

【0005】 在上述蓄電系統中，限制部亦可具備有：電流量限制部，係限制於限制部流通之電流的電流量。在上述蓄電系統中，限制部亦可具備有：電流方向限制部，係與電流量限制部串聯連接，使電流從蓄電部朝配線之方向通過，並不使電流從配線朝蓄電部之方向通過。在上述蓄電系統中，電流量限制部亦可具備有固定電阻器、可變電阻器、定電流電路以及定電力電路中的至少一者。在上述蓄電系統中，限制部亦可具備有：連接部，係與電流量限制部以及電流方向限制部串聯連接，用以電性地連接電流量限制部、電流方向限制部以及蓄電部與配線。

【0006】 上述蓄電系統亦可具備有：切換控制部，係控制切換部。上述蓄電系統亦可具備有：限制控制部，係控制限制部。在上述蓄電系統中，切換控制部亦可以下述方式控制切換部：(i)在切換部的端子間電壓滿足預先設定的條件之情形中，切換部係電性地連接配線以及蓄電部；(ii)在切換部的端子間電壓未滿足預先設定的條件之情形中，切換部係電性地切斷配線以及蓄電部。在上述蓄電系統中，限制控制部亦可在切換部電性地切斷配線以及蓄電部之情形中，以連接部電性地連接電流

量限制部、電流方向限制部以及蓄電部與配線之方式控制連接部。在上述蓄電系統中，限制控制部亦可在切換部已電性地連接配線以及蓄電部後，以連接部電性地切斷電流量限制部、電流方向限制部以及蓄電部與配線之方式控制連接部。

【0007】 上述蓄電系統亦可具備有：限制控制部，係控制限制部。在上述蓄電系統中，限制控制部亦可在蓄電系統與蓄電系統的外部的負載裝置物理性地或者電性地連接時或者蓄電系統與蓄電系統的外部的負載裝置電性地連接之前，以連接部電性地連接電流量限制部、電流方向限制部以及蓄電部與配線之方式控制連接部。上述蓄電系統亦可具備有：切換控制部，係控制切換部。在上述蓄電系統中，切換控制部亦可在蓄電系統與蓄電系統的外部的負載裝置電性地連接之前，以切換部電性地切斷配線以及蓄電部之方式控制切換部。

【0008】 在上述蓄電系統中，限制部亦可構成為與切換部的一端以及另一端裝卸自如。在上述蓄電系統中，蓄電裝置亦可具備有切換部以及限制部。在上述蓄電系統中，蓄電裝置亦可構成為與配線裝卸自如。

【0009】 此外，上述發明之概要並非是已列舉本發明之必要特徵的全部。此外，這些之特徵群的次組合(subcombination)亦能夠成為發明。

【圖式簡單說明】

【0010】

[圖1]係概略地顯示蓄電系統100的系統構成的一例。

[圖2]係概略地顯示蓄電模組110的系統構成的一例。

[圖3]係概略地顯示模組控制部240的系統構成的一例。

[圖4]係概略地顯示系統控制部140的系統構成的一例。

[圖5]係概略地顯示蓄電模組110的電路構成的一例。

[圖6]係概略地顯示切換部630的系統構成的一例。

[圖7]係概略地顯示蓄電模組710的系統構成的一例。

[圖8]係概略地顯示切換部730的系統構成的一例。

[圖9]係概略地顯示蓄電系統900的系統構成的一例。

[圖10]係概略地顯示蓄電模組1010的系統構成的一例。

[圖11]係概略地顯示模組控制部1040的系統構成的一例。

[圖12]係概略地顯示模組控制部1040的電路構成的一例。

[圖13]係概略地顯示模組控制部1040的電路構成的一例。

[圖14]係概略地顯示蓄電模組1410的系統構成的一例。

[圖15]係概略地顯示電壓調整部1430的電路構成的系統構成的一例。

[圖16]係概略地顯示電壓調整部1430的一例。

[圖17]係概略地顯示蓄電模組1710的系統構成的一例。

[圖18]係概略地顯示蓄電模組1810的系統構成的一例。

[圖19]係概略性地顯示預充電部1820的內部構成的一例。

[圖20]係概略性地顯示預充電部1820的電路構成的一例。

[圖21]係概略性地顯示預充電部1820的電路構成的一例。

[圖22]係概略性地顯示預充電部1820的電路構成的一例。

[圖23]係概略性地顯示預充電部1820的內部構成的一例。

【實施方式】

【0011】 以下，雖然是通過發明的實施形態來說明本發明，但是以下的實施形態並非是限定申請專利範圍的發明。實施形態中所說明的特徵之組合的全部不見得在發明的解決手段中是必須的。此外，雖然是參照圖式說明實施形態，但是在圖式之記載中，有在相同或類似的部分附上相同的元件符號並省略重複的說明之情形。

【0012】 圖1係概略地顯示蓄電系統100的系統構成的一例。在實施形態之一中，蓄電系統100係電性地連接於負載裝置12，且對負載裝置12供給電力(有稱為蓄電系統100的放電之情形)。在其他的實施形態中，蓄電系統100係電性地連接於充電裝置14，且蓄積電性能量(有稱為蓄電系統的充電之情形)。蓄電系統100係例如能利用於蓄電裝置、電性機器、輸送裝置等。作為輸送裝置，能例示電動車、混合動力車(hybrid vehicle)、電動二輪車、鐵道車輛、飛機、升降機、起重機(crane)等。

【0013】 在本實施形態中，蓄電系統100係具備有：連接端子102；連接端子104；配線106，係電性地連接連接端子102以及連接端子104；蓄電模組110，係具有正極端子112以及負極端子114；蓄電模組120，係具有正極端子122以及負極端子124；以及系統控制部140。蓄電模組110以及蓄電模組120亦可為構成可並聯連接的蓄電裝置的一例。例如，蓄電模組110亦可為蓄電裝置的一例，蓄電模組120亦可為其他的蓄電裝置的一例。蓄電裝置亦可為電力供給裝置的一例。系統控制部140亦可為電池特性取得部的一例。系統控制部140亦可為輸出部的一例。

【0014】 蓄電系統100係經由連接端子102以及連接端子104而與負載裝置12或充電裝置14電性地連接。在本實施形態中，蓄電模組110以及

蓄電模組120係使用配線106來並聯連接。此外，蓄電模組110以及蓄電模組120的各者係裝卸自如地保持於蓄電系統100的框體。藉此，能個別地交換蓄電模組110以及蓄電模組120的各者。

【0015】 在本實施形態中，蓄電模組110以及蓄電模組120的各者係能依據來自系統控制部140的控制信號或使用者的操作來切換各個蓄電模組的蓄電部與配線106之間的連接關係。例如，蓄電模組110以及蓄電模組120的各者係能依據來自系統控制部140的控制信號或使用者的操作，將各個蓄電模組的蓄電部電性地連接於配線106或從配線106電性地切斷各個蓄電模組的蓄電部。

【0016】 藉此，即使是在新安裝於蓄電系統100的蓄電模組的電壓與已安裝於蓄電系統100的蓄電模組的電壓不同之情形中，亦無須擔心蓄電模組的破損或劣化，而能個別地交換蓄電系統100中所含有的複數個蓄電模組之各者。其理由例如如下所述。

【0017】 隨著近年來的鋰離子電池(lithium ion battery)的性能提升，鋰離子電池的阻抗(impedance)已變小至10mΩ左右。因此，例如即使是在兩個蓄電模組的電壓差只有0.4V之情形中，當並聯連接該兩個蓄電模組時，40A的大電流會從電壓較大的蓄電模組朝電壓較小的蓄電模組流通。結果，蓄電模組會劣化或破損。再者，蓄電模組的電壓亦可為蓄電模組的正極端子以及負極端子之間的電壓(有稱為蓄電模組的端子間電壓之情形)。

【0018】 在以防止伴隨著蓄電模組之交換作業所帶來的蓄電模組的劣化或破損為目的而個別地交換並聯連接的複數個蓄電模組中的一個蓄電模組之情形中，有考慮在實施蓄電模組的交換作業之前花時間來調整兩者的電壓直至新安裝的蓄電模組與已安裝的蓄電模組之間的電壓差

變成極小為止。藉由將新安裝的蓄電模組與已安裝的蓄電模組之間的電壓差設定成極小，能防止較大的電流在交換蓄電模組時流通至各個蓄電模組。結果，能抑制蓄電模組的劣化或破損。然而，隨著鋰離子電池的阻抗變小，新安裝的蓄電模組與已安裝的蓄電模組之間的電壓差的容許值亦會變小，且有使電壓差之調整所需的時間變得非常長的可能性。

【0019】相對於此，依據本實施形態的蓄電系統100，蓄電模組110以及蓄電模組120的各者能依據來自系統控制部140的控制信號或者使用者的操作來切換各個蓄電模組的蓄電部與配線106之間的連接關係。然後，例如能藉由以下的順序來交換蓄電模組110。

【0020】首先，使用者係將舊的蓄電模組110從蓄電系統100卸下。其次，使用者係在將新的蓄電模組110安裝於蓄電系統100之前，實施用以電性地切斷新的蓄電模組110的蓄電部與配線106的操作。例如，使用者以手動來操作已配置於蓄電模組110的正極端子112與蓄電部之間的切換元件並電性地切斷正極端子112與蓄電部。

【0021】之後，使用者係將正極端子112與蓄電部已電性地切斷之狀態下的蓄電模組110安裝於蓄電系統100。此時，由於正極端子112與蓄電部已被電性地切斷，所以即使蓄電模組110與蓄電模組120之間的電壓差較大，電流亦不會流通至蓄電模組110與蓄電模組120之間。之後，當蓄電模組110與蓄電模組120之間的電壓差成為適當的值時，系統控制部140會執行用以電性地連接蓄電模組110與配線106的操作。再者，有關於系統控制部140的詳細內容將於後述。

【0022】如上所述，依據本實施形態的蓄電系統100，在交換或安裝蓄電模組之情形中，無須嚴密地調整新安裝於蓄電系統100的蓄電模組

的電壓與已安裝於蓄電系統100的蓄電模組的電壓。因此，可以容易且迅速地交換或安裝蓄電模組。

【0023】 系統控制部140係控制蓄電系統100的各部。在實施形態之一中，系統控制部140係決定蓄電系統100的狀態。作為蓄電系統100的狀態，能例示充電狀態(SOC；State Of Charge)、放電狀態、待機狀態(standby state)或停止狀態等。

【0024】 例如，系統控制部140係接收有關於充放電事件(charging／discharging event)之資訊，並依據有關於充放電事件之資訊來決定蓄電系統100的狀態。作為有關於充放電事件之資訊，能例示：(i)來自負載裝置12、充電裝置14等外部機器的充電要求或放電要求；(ii)表示已連接有外部機器之資訊；(iii)表示外部機器的種類之資訊；(iv)表示外部機器的動作之資訊；(v)表示外部機器的狀態之資訊；(vi)表示使用者對於外部機器的指示或操作之資訊；(vii)表示使用者對於蓄電系統100的指示或操作之資訊；以及(viii)這些資訊之組合等。

【0025】 例如，系統控制部140係在已檢測到負載裝置12的連接之情形中或是在已接收到用以表示負載裝置12的種類的信號之情形中，判斷蓄電系統100處於放電狀態。系統控制部140亦可在已從負載裝置12接收到用以表示使用電力的信號之情形中，判斷蓄電系統100處於放電狀態。作為用以表示使用電力的信號，能例示用以表示使負載裝置12的電源呈導通(ON)的信號、用以表示負載裝置12的電源已變成導通的信號、用以表示使負載裝置12移行至運轉模式的信號以及用以表示負載裝置12已移行至運轉模式的信號等。

【0026】 系統控制部140亦可在已檢測到充電裝置14的連接之情形中或是在已接收到用以表示充電裝置14的種類的信號之情形中，判斷蓄

電系統100處於充電狀態。系統控制部140亦可在已從充電裝置14接收到用以表示開始充電的信號之情形中，判斷蓄電系統100處於充電狀態。系統控制部140係在已從負載裝置12接收到用以表示已發生再生電流或有發生再生電流的可能性的信號之情形中，判斷蓄電系統100處於充電狀態。

【0027】 在其他的實施形態中，系統控制部140係監視蓄電模組110以及蓄電模組120各者的狀態。系統控制部140亦可收集有關於蓄電模組110以及蓄電模組120之各者中所含有的蓄電部的電池特性之資訊。有關於蓄電部的電池特性之資訊亦可為從蓄電部的電壓值、流通於蓄電部的電流值、蓄電部的電池容量、蓄電部的溫度、蓄電部的劣化狀態以及蓄電部的SOC中選出的至少一個。

【0028】 有關於蓄電部的電池特性(有稱為蓄電模組的電池特性之情形。蓄電部的電池特性可為用以構成蓄電模組之複數個單電池中之單一個單電池的電池特性，亦可為該複數個單電池之組合的電池特性。)之資訊亦可包含有關於蓄電部的規格之資訊以及有關於蓄電部的劣化狀態之資訊中之至少一者。作為有關於蓄電部的規格之資訊，能例示有關於蓄電部的種類或型式、蓄電部的連接狀態、能使蓄電部充電的充電方式的種類、無法使蓄電部充電的充電方式的種類、額定電池容量(有被稱為額定容量之情形)、額定電壓、額定電流、能量密度、最大充放電電流、充電特性、充電溫度特性、放電特性、放電溫度特性、自我放電特性、充放電循環特性、初期狀態中的等效串聯電阻、初期狀態中的電池容量、初期狀態中的SOC[%]、蓄電電壓[V]等之資訊。作為充電方式，能例示CCCV(Constant Current Constant Voltage；定電流定電壓)方式、CC(Constant Current；定電流)方式、涓流充電(trickle charging)方式等。

【0029】 作為蓄電部之連接狀態，能例示用以構成蓄電部之單位電池(unit cell)的種類、該單位電池之數目、該單位電池的連接形式等。作為單位電池的連接形式，能例示串聯連接的單位電池的數目、並聯連接的單位電池的數目等。能量密度係可為體積能量密度[Wh/m³]，亦可為重量能量密度[Wh/kg]。

【0030】 作為有關於蓄電部的劣化狀態之資訊，能例示任意的時間點中的蓄電部的資訊，並可以例示有關於(i)充滿電狀態的電池容量、(ii)預先設定的溫度條件下的SOC、(iii)SOH(State Of Health；健康狀態)、(iv)等效串聯電阻(亦即DCR(Direct Current Resistance；直流電阻)，亦有稱為內部電阻之情形)、(v)從初期狀態或預先設定的時序(timing)開始累計的使用時間、充電次數、充電量、放電量、充放電循環數、溫度應力要素以及過電流應力要素中之至少一個等之資訊。有關於蓄電部的電池特性之資訊亦可使有關於蓄電部的劣化狀態之資訊與有關於已取得該資訊的時刻之資訊賦予對應關係並予以儲存。有關於蓄電部的電池特性之資訊亦可儲存複數個時刻中的有關於蓄電部的劣化狀態之資訊。

【0031】 SOH[%]例如是表示成劣化時的充滿電容量(例如現在的充滿電容量)[Ah]÷初期的充滿電容量[Ah]×100。雖然SOH的算出方法或推算方法並未特別限定，但是例如蓄電部的SOH係依據該蓄電部的直流電阻值以及開放電壓值中之至少一者來算定或推定。SOH亦可為利用任意的換算式等來換算成預先設定的溫度條件下的值所得的值。

【0032】 蓄電部的劣化狀態的判定方法並未特別限定，能利用現在所知或將來所開發出的判定方法。一般而言，隨著蓄電部的劣化推進，能夠利用的電池容量會減少，等效串聯電阻會增加。因此，例如能藉由

比較現在的電池容量、SOC或等效串聯電阻與初期狀態的電池容量、SOC或等效串聯電阻來判定電池的劣化狀態。

【0033】 SOC[%]例如是表示成剩餘容量[Ah]÷充滿電容量[Ah]×100。雖然SOC的算出方法或推算方法並未特別限定，但是SOC例如亦可為依據(i)蓄電部的電壓的測量結果、(ii)蓄電部的電壓的I-V特性資料以及(iii)蓄電部之電流值的累計值中之至少一個來算出或推定。SOC亦可為利用任意的換算式等換算成預先設定的溫度條件下的值所換算的值。

【0034】 有關於蓄電部的電池特性之資訊亦可為有關於該蓄電部的充電時間以及放電時間中之至少一者之資訊。蓄電部的充電時間以及放電時間亦可分別為包含有該蓄電部之蓄電模組的充電時間以及放電時間。一般而言，隨著蓄電部的劣化推進，能夠利用的電池容量會減少，充電時間以及放電時間中之至少一者會變短。

【0035】 有關於蓄電部的充電時間之資訊亦可包含有用以表示該蓄電部的充電時間相對於蓄電系統100的充電時間的比例之資訊。有關於蓄電部的充電時間之資訊亦可包含有用以表示蓄電系統100的充電時間之資訊以及用以表示該蓄電部的充電時間之資訊。上述充電時間係可為(i)在一次的充電動作中對蓄電系統100或蓄電部施加有電流或電壓的時間，亦可為(ii)在預先設定的期間中的一個或複數個充電動作中對蓄電系統100或蓄電部施加有電流或電壓的時間之總和。

【0036】 有關於蓄電部的充電時間之資訊亦可包含有用以表示預先設定的期間中的該蓄電部的充電次數相對於預先設定的期間中的蓄電系統100的充電次數的比例之資訊。有關於蓄電部的充電時間之資訊亦可包含有用以表示預先設定的期間中的蓄電系統100的充電次數之資訊以及用以表示預先設定的期間中的該蓄電部的充電次數之資訊。

【0037】有關於蓄電部的放電時間之資訊亦可包含有用以表示該蓄電部的放電時間相對於蓄電系統100的放電時間的比例之資訊。有關於蓄電部的放電時間之資訊亦可包含有蓄電系統100的放電時間以及該蓄電部的放電時間。上述放電時間係可為(i)在一次的放電動作中蓄電系統100或蓄電部已供給電流或電壓的時間，亦可為(ii)在預先設定的期間中的一個或複數個放電動作中蓄電系統100或蓄電部已供給電流或電壓的時間之總和。

【0038】有關於蓄電部的放電時間之資訊亦可包含有預先設定的期間中的該蓄電部的放電次數相對於預先設定的期間中的蓄電系統100的放電次數的比例之資訊。有關於蓄電部的放電時間之資訊亦可包含有預先設定的期間中的蓄電系統100的放電次數以及預先設定的期間中的該蓄電部的放電次數。

【0039】系統控制部140係可將有關於蓄電模組110中所含有的蓄電部的電池特性之資訊以及有關於蓄電模組120中所含有的蓄電部的電池特性之資訊中之至少一者發送至外部的機器。藉此，外部的機器係能利用有關於蓄電的電池特性之資訊。作為外部的機器，能例示負載裝置12、充電裝置14等。外部的機器亦可為用以對使用者輸出資訊之輸出裝置。作為輸出裝置，能例示顯示器等顯示裝置或麥克風等聲音輸出裝置。輸出裝置係可為輸出部的一例。

【0040】系統控制部140係可依據有關於蓄電模組的電池特性之資訊來判定該蓄電模組的性能。系統控制部140亦可在蓄電模組的電池特性未滿足預先設定的判定條件之情形中，輸出用以表示該蓄電模組的性能不足之資訊。系統控制部140亦可依據蓄電系統100的用途來決定判定條件。

【0041】 在本實施形態中，已針對系統控制部140收集有關於蓄電模組110中所含有的蓄電部的電池特性之資訊以及有關於蓄電模組120中所含有的蓄電部的電池特性之資訊中之至少一者且將所收集到之資訊發送至外部的機器之情形加以說明。然而，蓄電系統100並未限定於本實施形態。在其他的實施形態中，蓄電模組110以及蓄電模組120之各者亦可收集各個蓄電模組中所含有的蓄電部的電池特性之資訊，並將所收集到之資訊發送至外部的機器。

【0042】 在本實施形態中，系統控制部140係依據各個蓄電模組的蓄電部的電壓來決定用以使各個蓄電模組的蓄電部電性地連接於配線106之順序。例如，在開始蓄電系統100的動作之情形中，在蓄電系統100的狀態從充電狀態開始之情形，系統控制部140係從電壓較小的蓄電模組的蓄電部電性地連接於配線106。另一方面，在開始蓄電系統100的動作之情形中，在蓄電系統100的狀態從放電狀態開始之情形，系統控制部140係從電壓較大的蓄電模組的蓄電部電性地連接於配線106。再者，系統控制部140亦可依據各個蓄電模組的端子間電壓來決定用以使各個蓄電模組的蓄電部電性地連接於配線106之順序。

【0043】 在實施形態之一中，系統控制部140亦可將用以使蓄電部連接於配線106的信號按照所決定出的順序發送至各個蓄電模組。在其他的實施形態中，系統控制部140亦可選擇電壓或SOC最小的蓄電模組或是電壓或SOC最大的蓄電模組，並僅對所選擇的蓄電模組發送用以使蓄電部連接於配線106之信號。

【0044】 系統控制部140係可藉由硬體來實現，亦可藉由軟體來實現。此外，亦可藉由硬體與軟體之組合來實現。在實施形態之一中，系統控制部140亦可藉由類比電路、數位電路或是類比電路以及數位電路之

組合來實現。在其他的實施形態中，系統控制部140係可藉由在具備有具有CPU(Central Processing Unit；中央處理單元)、ROM(Read Only Memory；唯讀記憶體)、RAM(Random Access Memory；隨機存取記憶體)、通信介面等之資料處理裝置等一般資訊處理裝置中執行用以控制系統控制部140之各部的程式來實現。

【0045】 內建於電腦且使電腦具有作為本實施形態的系統控制部140的一部分的功能的程式亦可具備有已規定系統控制部140的各部的動作之模組。這些程式或模組係對CPU等發揮作用，且使電腦分別具有作為系統控制部140之各部的功能。

【0046】 這些程式中所記述之資訊處理係藉由電腦所讀取而作為軟體與上述各種的硬體資源協同動作的具體手段發揮功能。藉由這些具體手段來實現與本實施形態中的電腦的使用目的相應之資訊的運算或加工，藉此能建構與使用目的相應之特有的裝置。程式係可記憶於電腦可讀取媒體，亦可記憶於與網路連接的記憶裝置。

【0047】 此外，所謂「電性地連接」並未限定於特定的要素與其他的要素直接連接之情形。在特定的要素與其他的要素之間亦可夾設有第三要素。此外，特定的要素與其他的要素並未限定於物理性地連接之情形。例如，雖然變壓器的輸入繞線和輸出繞線並未物理性地連接，但是電性地連接。再者，不僅是特定的要素與其他的要素現實上電性地連接之情形，亦包含有在蓄電單元與平衡修正部已電性地連接時特定的要素與其他的要素電性地連接之情形。此外，所謂「串聯連接」係表示特定的要素與其他的要素串聯地電性地連接，所謂「並聯連接」係表示特定的要素與其他的要素並聯地電性地連接。

【0048】 在本實施形態中，已針對蓄電系統100具備有並聯連接的兩個蓄電模組之情形加以說明。然而，蓄電系統100並未限定於本實施形態。在其他的實施形態中，蓄電系統100亦可具有並聯連接的三個以上的蓄電模組。

【0049】 在本實施形態中，已針對在將蓄電模組110安裝於蓄電系統100之前使用者實施用以電性地連接新的蓄電模組110的蓄電部與配線106之操作之情形加以說明。然而，蓄電模組110的安裝方法或交換方法並未限定於本實施形態。在其他的實施形態中，使用者例如是操作蓄電系統100的輸入部(未圖示)來輸入用以開始蓄電模組110的交換作業之指示。作為輸入部，能例示鍵盤(keyboard)、指向裝置(pointing device)、觸控面板(touch panel)、麥克風、聲音辨識系統、手勢(gesture)輸入系統等。

【0050】 系統控制部140亦可當受理用以開始蓄電模組110的交換作業之指示時，實施用以電性地切斷與蓄電模組110並聯連接的蓄電模組(在本實施形態之情形中為蓄電模組120)的蓄電部與配線106的操作。此時，系統控制部140亦可實施用以電性地切斷蓄電模組110的蓄電部與配線106的操作。例如，系統控制部140係將用以使配置於各個蓄電模組的正極端子與蓄電部之間的切換元件進行斷開(OFF)動作之信號發送至該切換元件。

【0051】 系統控制部140係當檢測到舊的蓄電模組110被取出且已安裝新的蓄電模組110時，取得各個蓄電模組的蓄電部的電壓。在新的蓄電模組110的蓄電部與配線106已電性地連接著之情形中，系統控制部140例如是僅利用蓄電模組110來運用蓄電系統100，直至蓄電模組110與蓄電模組120之間的電壓差成為適當的值為止。然後，當蓄電模組110與蓄電

模組120之間的電壓差成為適當的值時，系統控制部140係執行用以電性地連接蓄電模組120與配線106的操作。

【0052】 另一方面，在新的蓄電模組110的蓄電部與配線106並未電性地連接之情形中，系統控制部140係依據各個蓄電模組的蓄電部的電壓來決定用以使各個蓄電模組的蓄電部電性地連接於配線106之順序。之後，系統控制部140係按照決定後的順序使各個蓄電模組的蓄電部電性地連接於配線106。再者，在新的蓄電模組110的蓄電部與配線106已電性地連接著之情形中，系統控制部140首先亦可電性地切斷新的蓄電模組110的蓄電部與配線106。之後，亦可依據各個蓄電模組的蓄電部的電壓來決定用以使各個蓄電模組的蓄電部電性地連接於配線106之順序，且按照決定後的順序使各個蓄電模組的蓄電部電性地連接於配線106。

【0053】 [蓄電系統100的應用例]

如上所述，依據本實施形態的蓄電系統100，不用在意兩個蓄電模組之間的電壓差，能在任意的時序安裝或交換並聯連接於負載裝置12或充電裝置14的蓄電模組110以及蓄電模組120中之至少一者。在此，蓄電模組110與蓄電模組120之間的電壓差不僅會藉由兩個蓄電模組的充電狀態或放電狀態的差異而產生，亦會藉由兩個蓄電模組的電池特性的差異而產生。蓄電模組的電池特性亦可與上述蓄電部的電池特性同樣。蓄電模組的電池特性亦可為作為蓄電部的電池特性所例示的特性中之至少一個。

【0054】 因此，依據本實施形態的蓄電系統100，即使在蓄電模組110的電池特性與蓄電模組120的電池特性不同之情形中，亦能防止蓄電模組110或蓄電模組120的劣化或破損，並能將蓄電模組110以及蓄電模組120並聯連接於負載裝置12或充電裝置14。再者，在本實施形態的蓄電系

統100中，蓄電模組110的電池特性與蓄電模組120的電池特性係可為相同，亦可為不同。在蓄電模組110以及蓄電模組120包含有二次電池之情形中，用以構成蓄電模組110的蓄電部之二次電池的電池特性與用以構成蓄電模組120的蓄電部之二次電池的電池特性係可為相同，亦可為不同。

【0055】此外，亦可藉由與蓄電系統100同樣的構成來建構可並聯連接電池特性互異的複數個電力供給模組之電力供給系統。藉此，能抑制各個電力供給模組的劣化或破損，並在任意的時序安裝或交換各個電力供給模組。採用與蓄電系統100同樣的構成係在電力供給系統為藉由兩個端子而與外部的充電裝置或負載裝置電性地連接的系統之情形特別有用。

【0056】電力供給模組係可為用以對其他的機器供給電力之電力供給裝置的一例。蓄電模組110以及蓄電模組120係可為電力供給模組的一例。蓄電系統100係可為構成為可並聯連接有複數個電力供給裝置的電力供給系統的一例。蓄電部以及二次電池係可為成為電力供給裝置之電力供給源的電力供給部的一例。

【0057】電力供給裝置的電池特性係藉由(i)電力供給部的劣化狀態、(ii)電力供給部的種類以及(iii)容量以及SOC的平衡狀態等要因而變動。依據實施形態之一，提供一種可並聯連接劣化狀態互異的複數個電力供給裝置之電力供給系統。雖然有關於前述電力供給系統之詳細內容將於後述，但是依據該實施形態，例如能利用電力供給模組的二次利用品(亦有稱為中古品、再利用品等之情形)來建構電力供給系統。

【0058】依據其他的實施形態，提供一種可並聯連接種類互異的複數個電力供給裝置之電力供給系統。藉此，與組合單一種類的電力供給裝置來建構電力供給系統之情形相比，可以建構壽命、可靠性、充電性

能、放電性能、能源效率、溫度特性以及經濟性中之至少一者優異的電力供給系統。有關於上述電力供給系統之詳細內容將於後述。

【0059】 在本實施形態的蓄電系統100中，已針對用以構成蓄電系統100之複數個電力供給模組為蓄電模組110以及蓄電模組120之情形加以說明。然而，用以構成蓄電系統100之複數個電力供給模組並未限定於本實施形態。在其他的實施形態中，複數個電力供給模組中之至少一個電力供給模組係可包含有一次電池，亦可包含有燃料電池。在其他的實施形態中，複數個電力供給模組中之至少一個電力供給模組亦可包含有一次電池或燃料電池，且複數個電力供給模組中之至少一個電力供給模組亦可包含有二次電池。蓄電部、一次電池以及燃料電池亦可為電力供給部的一例。

【0060】 在這些情形中，包含有一次電池或燃料電池的電力供給模組係可藉由與蓄電模組110以及蓄電模組120同樣的構成，依據來自系統控制部140的控制信號或使用者的操作來切換該電力供給模組的一次電池或燃料電池與配線106之間的連接關係。例如，電力供給模組係在已從系統控制部140接收用以表示放電動作被檢測到的信號之情形中，電性地連接該電力供給模組的一次電池或燃料電池與配線106。另一方面，電力供給模組係在已從系統控制部140接收用以表示充電動作被檢測到的信號之情形中，切斷該電力供給模組的一次電池或燃料電池與配線106之間的電性地連接。藉此，能防止一次電池或燃料電池的破損或劣化。

【0061】 [蓄電系統100的第一應用例]

在實施形態之一中，蓄電系統100係具備有複數個電力供給裝置。複數個電力供給裝置係可包含有電力供給部的劣化狀態互異的兩個電力供給裝置。複數個電力供給裝置係可並聯連接於負載裝置12或充電裝置

14。蓄電系統100係可藉由兩個端子而與負載裝置12或充電裝置14電性地連接。複數個電力供給裝置中之至少一個電力供給裝置係可裝卸自如地保持於蓄電系統100的框體。藉此，能個別地交換各個電力供給裝置。蓄電系統100係可具備有至少一個蓄電模組。

【0062】 作為劣化狀態不同的電力供給裝置，能例示使用履歷不同的電力供給裝置。例如，蓄電系統100係具有新品的電力供給裝置與二次利用品的電力供給裝置。蓄電系統100亦可具有使用履歷不同的複數個二次利用品。

【0063】 近年來，在(i)電動車、PHEV(Plug-in Hybrid Electric Vehicle；插電式混合動力車輛)等動力源、(ii)可再生能源的輸出穩定化裝置、(iii)智慧電網(smart grid)用的蓄電裝置、(iv)用以在電費便宜的時區儲存電力的蓄電裝置、(v)如充電站般專為臨時需要較大的電流之用途的蓄電裝置等用途中，蓄電池的需要已快速提高。此外，亦增加了迎接更新時期的蓄電池的數目。

【0064】 在此，蓄電池所要求的性能係依用途而異。因此，即使是在特定用途中所利用的蓄電池劣化而無法滿足該用途中的要求性能之情形中，有藉由將該蓄電池轉用至其他的用途而能再利用該蓄電池之情形。此外，在提升蓄電池的性能後，結果亦有該蓄電池的壽命比組入蓄電池後的製品的壽命更長之情形。在如此之情形中，較佳是再利用蓄電池而不是拋棄蓄電池。

【0065】 在再利用蓄電池之情形中，劣化狀態會依每一蓄電池而不同。因此，以往係在再利用蓄電池之前，已檢查該蓄電池的電池特性。此外，依據檢查結果將電池特性滿足特定之條件的蓄電池彼此組合在一

起，藉此建構電力供給系統。然而，為了檢查電池特性，在使蓄電池充滿電之後，有必要使該蓄電池放電，且需要費事和時間。

【0066】相對於此，依據本實施形態，能輕易地建構並聯連接有劣化狀態互異之複數個電力供給裝置的蓄電系統100。此外，亦能一邊運用蓄電系統100一邊個別地安裝或卸下各個電力供給裝置。再者，在將再利用的電力供給裝置組入蓄電系統100之前，能省略該電力供給裝置的檢查之至少一部分。

【0067】依據本實施形態，各個電力供給裝置係能依據來自系統控制部140的控制信號或使用者的操作來切換各個電力供給裝置的電力供給部與配線106之間的連接關係。藉此，即使是在事前並未檢查再利用的電力供給裝置的電池特性之情形，亦能安全地運用蓄電系統100。此外，能一邊運用蓄電系統100一邊調查該電力供給裝置的電池特性。再者，能在電力供給裝置的電池特性不足之情形中，輕易地交換該電力供給裝置。

【0068】 [蓄電系統100的第二應用例]

在其他的實施形態中，蓄電系統100係具備有複數個電力供給裝置。複數個電力供給裝置係可包含有電力供給部的種類互異的兩個電力供給裝置。複數個電力供給裝置係可並聯連接於負載裝置12或充電裝置14。蓄電系統100係可藉由兩個端子而與負載裝置12或充電裝置14電性地連接。複數個電力供給裝置中之至少一個電力供給裝置係可裝卸自如地保持於蓄電系統100的框體。藉此，能個別地交換各個電力供給裝置。蓄電系統100亦可具備有至少一個蓄電模組。

【0069】作為電力供給部的種類，能例示一次電池、二次電池、燃料電池等。作為二次電池的種類，能例示鋰電池、鋰離子電池、鋰硫電池(lithium-sulfur battery)、鈉硫電池(sodium sulfur battery)、鉛電池、
108P001493TW 第 20 頁，共 90 頁(發明說明書)

鎳氫電池、鎳鎘電池(nickel-cadmium battery)、氧化還原液流電池(redox flow battery)、金屬空氣電池等。鋰離子電池的種類並未被特別限定。作為鋰離子電池的種類，能例示磷酸鐵系、錳(mangan)系、鈷(cobalt)系、鎳系、三元系等。

【0070】在兩個電力供給裝置之間，各個電力供給裝置中所含有的電力供給部的種類有所不同之情形中，有該兩個電力供給裝置的額定電壓之差會超過預先設定的值之情形。此外，有兩個電力供給裝置的充電特性以及放電特性中之至少一者的差不會滿足預先設定的條件之情形。以往，找出符合於特定之條件的電力供給裝置並將這些電力供給裝置組合在一起，藉此來建構電力供給系統。因此，最初就不存在欲並聯連接此種兩個電力供給裝置的想法。

【0071】相對於此，依據本實施形態，能容易地建構並聯連接有種類互異的複數個電力供給裝置之蓄電系統100。此外，亦能一邊運用蓄電系統100一邊個別地安裝或卸下各個電力供給裝置。再者，藉由電力供給裝置中所含有的電力供給部的種類，能在蓄電系統100進行充電動作時切斷該電力供給部與負載裝置12或充電裝置14之間的電性的連接關係。

【0072】依據本實施形態，各個電力供給裝置係能依據來自系統控制部140的控制信號或使用者的操作來切換各個電力供給裝置的電力供給部與配線106之間的連接關係。藉此，即使是在蓄電系統100中所含有的兩個電力供給裝置的額定電壓的差超過預先設定的值之情形中或是該兩個電力供給裝置的充電特性以及放電特性中之至少一者的差未滿足預先設定的條件之情形中，亦能安全地運用蓄電系統100。

【0073】此外，依據本實施形態，與將單一種類的電力供給裝置組合在一起以建構電力供給系統之情形相比，能建構壽命、可靠性、充電

性能、放電性能、能源效率、溫度特性以及經濟性中之至少一個優異的電力供給系統。例如，藉由組合(i)包含有雖然在比較寬的溫度範圍內動作但是充放電的能源效率比較低的鉛電池之電力供給模組與(ii)包含有雖然充放電之能源效率比較高但是在低溫區域以及高溫區域下的動作中具有課題的鋰離子電池之電力供給模組，能建構一邊在較寬的溫度範圍內動作一邊能源效率較高的電力供給系統。

【0074】 圖2係概略地顯示蓄電模組110的系統構成的一例。在本實施形態中，蓄電模組110係具備有：具有正極端子212以及負極端子214的蓄電部210、切換部230、模組控制部240、保護部250以及平衡修正部260。此外，在本實施形態中，蓄電部210係具備有蓄電單元222以及蓄電單元224。切換部230係可為切換元件的一例。模組控制部240係可為控制部的一例。模組控制部240係可為控制裝置的一例。模組控制部240係可為電池特性取得部的一例。模組控制部240係可為輸出部的一例。

【0075】 蓄電部210的阻抗係可為 $1\ \Omega$ 以下，亦可為 $100\text{m}\ \Omega$ 以下。蓄電部210的阻抗係可為 $10\text{m}\ \Omega$ 以下，亦可為 $1\text{m}\ \Omega$ 以下，亦可為 $0.8\text{m}\ \Omega$ 以下，亦可為 $0.5\text{m}\ \Omega$ 以下。蓄電部210的阻抗係可為 $0.1\text{m}\ \Omega$ 以上。蓄電部210的阻抗係可為 $0.1\text{m}\ \Omega$ 以上至 $1\ \Omega$ 以下，亦可為 $0.1\text{m}\ \Omega$ 以上至 $100\text{m}\ \Omega$ 以下，亦可為 $0.1\text{m}\ \Omega$ 以上至 $10\text{m}\ \Omega$ 以下，亦可為 $0.1\text{m}\ \Omega$ 以上至 $1\text{m}\ \Omega$ 以下。

【0076】 依據本實施形態的蓄電系統100，例如亦可在交換並聯連接的複數個蓄電模組中的一個蓄電模組之情形中，不以較高的精度使新追加於蓄電系統的蓄電模組的電壓與剩餘的其他的蓄電模組的電壓一致。因此，即使是在蓄電部210的阻抗較小之情形中，亦能輕易且迅速地交換蓄電模組110。

【0077】 在本實施形態中，蓄電單元222以及蓄電單元224係串聯連接。蓄電單元222以及蓄電單元224係可為二次電池或電容器。蓄電單元222以及蓄電單元224中之至少一者係可為鋰離子電池。蓄電單元222以及蓄電單元224中之至少一者係可在該蓄電單元的內部進一步地包含有串聯連接、並聯連接或連接成矩陣狀的複數個蓄電單元。

【0078】 在本實施形態中，蓄電部210的正極端子212係經由蓄電模組110的正極端子112以及切換部230而與配線106電性地連接。另一方面，蓄電部210的負極端子214係經由蓄電模組110的負極端子114而與配線106電性地連接。然而，蓄電模組110並未限定於本實施形態。在其他的實施形態中，蓄電部210的負極端子214係經由蓄電模組110的負極端子114以及切換部230而與配線106電性地連接。另一方面，蓄電部210的正極端子212係經由蓄電模組110的正極端子112而與配線106電性地連接。

【0079】 切換部230係配置於配線106以及蓄電部210之間。在本實施形態中，切換部230係依據模組控制部240所產生的信號來切換配線106以及蓄電部210的連接狀態。藉此，能使蓄電部210電性地連接於配線106或將蓄電部210從配線106電性地切斷。在將蓄電模組110安裝於蓄電系統100之情形中，蓄電模組110係可在藉由切換部230來電性地切斷蓄電部210與配線106後的狀態下安裝於蓄電系統100。藉此，能防止蓄電模組110的破損或劣化。

【0080】 切換部230係可藉由硬體來實現，亦可藉由軟體來實現，亦可藉由硬體與軟體之組合來實現。切換部230亦可藉由類比電路、數位電路或類比電路以及數位電路之組合來實現。切換部230亦可具有一個以上的要素。切換部230亦可具有一個以上的切換元件。一個以上的切換元件之各者係可配置於正極端子112與正極端子212之間或負極端子114與

負極端子214之間。作為切換元件，能例示繼電器、閘流體(thyristor)、電晶體等。閘流體亦可為雙向性閘流體(有稱為雙向矽控整流器(triac)之情形)。電晶體亦可為半導體電晶體。半導體電晶體係可為雙載子電晶體，亦可為場效電晶體(Field Effect Transistor)。場效電晶體亦可為MOSFET(Metal-Oxide Semiconductor Field Effect Transistor；金屬氧化物半導體場效電晶體)。

【0081】 模組控制部240係控制流通於蓄電模組110的蓄電部210與配線106之間的電流。在本實施形態中，模組控制部240係在切換部230的端子間電壓(在本實施形態中為正極端子112與正極端子212之間的電壓)滿足預先設定的條件之情形中，以切換部230電性地連接蓄電部210以及配線106之方式來控制切換230。切換部230亦可藉由電性地連接蓄電部210以及正極端子112來電性地連接蓄電部210以及配線106。

【0082】 另一方面，在切換部230的端子間電壓未滿足預先設定的條件之情形中，係以切換部230電性地切斷蓄電部210以及配線106或正極端子112之方式來控制切換部230。切換部230係可藉由電性地切斷蓄電部210以及正極端子112來電性地切斷蓄電部210以及配線106。

【0083】 預先設定的條件係可為切換部230的端子間電壓的絕對值在預先設定的範圍內的條件。預先設定的範圍係可為3V以下，亦可為1V以下，亦可為0.1V以下，亦可為10mV以下，亦可為1mV以下。此外，預先設定的範圍係可為0.5mV以上，亦可為1mV以上。預先設定的範圍亦可為0.5mV以上至3V以下。預先設定的範圍亦可為1mV以上至3V以下，亦可為1mV至以上1V以下，亦可為1mV以上至0.1V以下，亦可為1mV以上至10mV以下，亦可為10mV以上至1V以下，亦可為10mV以上至0.1V以下，亦可為0.1V以上至1V以下。再者，切換部230的端子間電壓係可

為正極端子112與正極端子212之間的電壓，亦可為配線106與蓄電部210之間的電壓。

【0084】 預先設定的範圍亦可依據蓄電部210的阻抗所設定。預先設定的範圍亦可依據蓄電部210的額定電流或容許電流所設定。預先設定的範圍亦可依據蓄電部210的阻抗與蓄電部210的額定電流或容許電流所設定。預先設定的範圍亦可依據用以構成蓄電模組110之要素中的額定電流或容許電流最小的要素的額定電流或容許電流所設定。預先設定的範圍亦可依據蓄電模組110的阻抗與用以構成蓄電模組110之要素中的額定電流或容許電流最小的要素的額定電流或容許電流所設定。

【0085】 藉此，在交換蓄電模組之情形中，可以維持配線106與新安裝的蓄電模組的蓄電部210被電性地切斷後的狀態，直至新安裝的蓄電模組與已安裝的蓄電模組之間的電壓差成為預先設定的範圍內為止。再者，當藉由已安裝的蓄電模組的充電或放電使新安裝的蓄電模組與已安裝的蓄電模組之間的電壓差成為預先設定的範圍內時，新安裝的蓄電模組的蓄電部係電性地連接於配線106。如此，依據本實施形態，能自動地連接新安裝的蓄電模組與其他的蓄電模組。

【0086】 在本實施形態中，模組控制部240係從系統控制部140接收用以表示蓄電模組110的端子間電壓比其他的蓄電模組的端子間電壓還小的信號。模組控制部240係當在蓄電系統100移行至充電狀態時接收上述信號時，以切換部230電性地連接蓄電部210以及配線106之方式來控制切換部230。藉此，可以效率佳地使並聯連接的複數個蓄電模組110充電。

【0087】 在本實施形態中，模組控制部240係從系統控制部140接收用以表示蓄電模組110的端子間電壓比其他的蓄電模組的端子間電壓還大的信號。模組控制部240係當在蓄電系統100移行至放電狀態時接收上

述信號時，以切換部230電性地連接蓄電部210以及配線106之方式來控制切換部230。藉此，可以效率佳地使並聯連接的複數個蓄電模組110放電。

【0088】 在本實施形態中，模組控制部240係從保護部250接收用以表示蓄電單元222或蓄電單元224的端子間電壓未在預先設定的範圍內的信號。模組控制部240係當接收該信號時，以切換部230電性地切斷蓄電部210以及配線106之方式來控制切換部230。藉此，能抑制藉由過充電或過放電導致蓄電部210的劣化或損傷。

【0089】 在本實施形態中，模組控制部240係受理使用者的操作並從使用者接收使切換部230進行導通動作或斷開動作之意旨的指示。模組控制部240係當接收使用者的指示時，按照該指示來控制切換部230。

【0090】 在本實施形態中，模組控制部240亦可取得有關於蓄電部210的電池特性之資訊。模組控制部240亦可將有關於蓄電部210的電池特性之資訊輸出至外部的機器。藉此，外部的機器係能利用有關於蓄電部210的電池特性之資訊。作為外部的機器，能例示負載裝置12、充電裝置14等。外部的機器亦可為對使用者輸出資訊的輸出裝置。

【0091】 模組控制部240係可藉由硬體來實現，亦可藉由軟體來實現。此外，亦可藉由硬體與軟體之組合來實現。在實施形態之一中，模組控制部240亦可藉由類比電路、數位電路或類比電路以及數位電路之組合來實現。在其他的實施形態中，模組控制部240係可藉由在具備有具有CPU、ROM、RAM、通信介面等之資料處理裝置等一般的資訊處理裝置中執行用以控制模組控制部240的程式來實現。

【0092】 內建於電腦且使電腦具有作為本實施形態的模組控制部240的一部分的功能之程式亦可具備有規定模組控制部240的各部的動作

之模組。這些程式或模組係對CPU等發揮作用，且使電腦分別具有作為模組控制部240的各部之功能。

【0093】 這些程式中所記述之資訊處理係藉由電腦所讀取而發揮作為軟體與上述各種的硬體資源協同動作的具體手段發揮功能。藉由這些具體手段來實現與本實施形態中的電腦的使用目的相應之資訊的運算或加工，藉此可以建構相與使用目的相應之特有的裝置。程式係可記憶於電腦可讀取媒體，亦可記憶於與網路連接的記憶裝置。電腦可讀取媒體亦可為非臨時的電腦可讀媒體。

【0094】 保護部250係保護蓄電部210。在本實施形態中，保護部250係從過充電及過放電中保護蓄電部210。保護部250係當檢測出蓄電單元222或蓄電單元224的端子間電壓未在預先設定的範圍內時，將表示該意旨之信號發送至模組控制部240。保護部250亦可將有關於蓄電部210的端子間電壓之資訊發送至系統控制部140。保護部250係可藉由硬體來實現，亦可藉由軟體來實現，亦可藉由硬體與軟體之組合來實現。保護部250亦可藉由類比電路、數位電路或是類比電路以及數位電路之組合來實現。

【0095】 平衡修正部260係使複數個蓄電單元的電壓均等化。平衡修正部260的動作原理並未特別限定，能利用任意的平衡修正裝置。在蓄電部210具有三個以上的蓄電單元之情形中，蓄電模組110係可具有複數個平衡修正部260。例如，在蓄電部210具有 n 個(n 為2以上的整數)蓄電單元之情形中，蓄電模組110係具有 $n-1$ 個平衡修正部260。

【0096】 平衡修正部260係可藉由硬體來實現，亦可藉由軟體來實現，亦可藉由硬體與軟體之組合來實現。平衡修正部260亦可藉由類比電路、數位電路或是類比電路以及數位電路之組合來實現。在實施形態之

一中，平衡修正部260係指主動(active)方式的平衡修正裝置。主動方式的平衡修正部係可為如日本特開2006-067742號公報所記載之在兩個蓄電單元之間經由電感器(inductor)使電荷移動的平衡修正部，亦可為如日本特開2012-210109號公報所記載之使用電容器使電荷移動的平衡修正部。在其他的實施形態中，平衡修正部260亦可為被動(passive)方式的平衡修正裝置。被動方式的平衡修正裝置例如是使用外部電阻器來釋放多餘的電荷。

【0097】 在本實施形態中，已針對蓄電部210具有串聯連接的兩個蓄電單元之情形加以說明。然而，蓄電部210並未限定於本實施形態。在其他的實施形態中，蓄電部210亦可具有串聯連接的三個以上的蓄電單元。此外，蓄電部210亦可具有並聯連接的複數個蓄電單元，亦可具有連接成矩陣狀的複數個單元。

【0098】 圖3係概略地顯示模組控制部240的系統構成的一例。在本實施形態中，模組控制部240係具備有判定部310、接收部320以及信號產生部330。模組控制部240亦可具備有模組資訊取得部340、模組資訊儲存部350以及模組資訊發送部360。接收部320係可為第一信號接收部、第二信號接收部以及第三信號接收部的一例。模組資訊取得部340係可為電池特性取得部的一例。模組資訊發送部360係可為輸出部的一例。

【0099】 在本實施形態中，針對模組控制部240具備有模組資訊取得部340、模組資訊儲存部350以及模組資訊發送部360之情形加以說明。然而，蓄電系統100並未限定於本實施形態。在其他的實施形態中，系統控制部140亦可具備有模組資訊取得部340、模組資訊儲存部350以及模組資訊發送部360中之至少一個。

【0100】 判定部310係判定切換部230的端子間電壓是否在預先設定的範圍內。判定部310係將用以表示判定結果之信號發送至信號產生部330。判定部310亦可為任意的比較器或比較電路。判定部310亦可為窗口比較器(window comparator)。

【0101】 接收部320係接收來自系統控制部140的信號、來自保護部250的信號以及來自使用者的指示中之至少一個。接收部320係將與所接收到的資訊對應之信號發送至信號產生部330。

【0102】 信號產生部330係從判定部310以及接收部320中之至少一者接收信號。信號產生部330係依據所接收到的資訊來產生用以控制切換部230的信號。信號產生部330係將所產生之信號發送至切換部230。

【0103】 在實施形態之一中，信號產生部330係在判定部310已判定切換部230的端子間電壓在預先設定的範圍內之情形中，產生用以使切換部230的切換元件進行導通動作之信號。在其他的實施形態中，信號產生部330係在判定部310已判定切換部230的端子間電壓未在預先設定的範圍內之情形中，產生用以使切換部230的切換元件進行斷開動作之信號。

【0104】 信號產生部330係可在判定部310判定切換部230的端子間電壓是否在預先設定的範圍內後並在經過預先設定的時間後，產生或發送信號。藉此，能防止雜訊等導致誤動作。此外，能防止在蓄電模組110剛安裝於蓄電系統100後蓄電部210以及配線106電性地連接。

【0105】 在本實施形態中，信號產生部330係依據接收部320所接收到的信號來產生用以控制切換部230的切換元件之信號。在實施形態之一中，在接收部320已從系統控制部140接收用以使切換部230的切換元件進行導通動作之信號之情形中，信號產生部330係產生用以使切換部230的切換元件進行導通動作之信號。

【0106】 在其他的實施形態中，在接收部320已從保護部250接收用以使切換部230的切換元件進行斷開動作之信號之情形中，信號產生部330係產生用以使切換部230的切換元件進行斷開動作之信號。再者，在實施形態之一中，在接收部320已受理使用者的指示之情形中，信號產生部330係產生用以使切換部230的切換元件按照使用者的指示進行動作的信號。

【0107】 在本實施形態中，模組資訊取得部340係取得有關於蓄電部210的電池特性之資訊。模組資訊取得部340亦可藉由測量蓄電部210的電池特性來取得有關於蓄電部210的電池特性之資訊。模組資訊取得部340亦可在出貨時、檢查時或販賣時取得藉由製造者、販賣者等所輸入之有關於蓄電部210的電池特性之資訊。

【0108】 模組資訊取得部340係可將有關於蓄電部210的電池特性之資訊儲存於模組資訊儲存部350。雖然模組資訊取得部340的具體構成並未特別限定，但是模組資訊取得部340亦可為用以控制模組資訊儲存部350中的資料之讀取以及寫入的控制器。在本實施形態中，模組資訊儲存部350係儲存模組資訊取得部340所取得之有關於蓄電部210的電池特性之資訊。

【0109】 在本實施形態中，模組資訊發送部360係將模組資訊取得部340所取得之有關於蓄電部210的電池特性之資訊發送至系統控制部140。模組資訊發送部360亦可將模組資訊取得部340所取得之有關於蓄電部210的電池特性之資訊發送至外部的機器。模組資訊發送部360係可按照來自外部的機器之要求來發送有關於蓄電部210的電池特性之資訊，亦可在預先設定的時序中發送有關於蓄電部210的電池特性之資訊。模組資

訊發送部360亦可參照模組資訊儲存部350將有關於蓄電部210的電池特性之資訊發送至系統控制部140或外部的機器。

【0110】 圖4係概略地顯示系統控制部140的系統構成的一例。在本實施形態中，系統控制部140係具備有狀態管理部410、模組選擇部420以及信號產生部430。狀態管理部410係可為電池特性取得部的一例。狀態管理部410亦可為輸出部的一例。

【0111】 在本實施形態中，狀態管理部410係管理蓄電系統100的狀態。狀態管理部410亦可管理蓄電模組110以及蓄電模組120的狀態。狀態管理部410亦可監視蓄電模組110以及蓄電模組120各者的狀態。狀態管理部410亦可監視蓄電模組110以及蓄電模組120，並取得有關於蓄電模組110以及蓄電模組120之各自的電池特性之資訊。狀態管理部410亦可將監視蓄電模組110以及蓄電模組120所得之資訊發送至外部的機器。

【0112】 狀態管理部410亦可一邊運用蓄電系統100一邊測量各個蓄電模組的電池特性。狀態管理部410亦可在蓄電模組的電池特性未滿足預先設定的條件之情形中，將表示該蓄電模組的性能不足之資訊輸出至用以對使用者輸出資訊的輸出裝置。狀態管理部410亦可輸出蓄電模組的識別資訊與表示該蓄電模組的性能不足之資訊。

【0113】 藉此，使用者係能容易地判別性能不足的蓄電模組且交換該蓄電模組。依據本實施形態，例如能在利用蓄電模組的再用品建構蓄電系統100之情形中省略再利用的蓄電模組之檢查的至少一部分。

【0114】 在實施形態之一中，模組選擇部420係在蓄電系統100移行至充電狀態時，選擇蓄電系統100中所含有的複數個蓄電模組中的端子間電壓最小的蓄電模組。例如，模組選擇部420係比較蓄電模組110以及蓄

電模組120的端子間電壓並選擇端子間電壓較小的蓄電模組。模組選擇部420係將用以表示所選擇的蓄電模組之信號發送至信號產生部430。

【0115】 在其他的實施形態中，模組選擇部420係在蓄電系統100移行至放電狀態時，選擇蓄電系統100中所含有的複數個蓄電模組中的端子間電壓最大的蓄電模組。例如，模組選擇部420係比較蓄電模組110以及蓄電模組120的端子間電壓並選擇端子間電壓較大的蓄電模組。模組選擇部420係將用以表示所選擇的蓄電模組之信號發送至信號產生部430。

【0116】 在本實施形態中，信號產生部430係對模組選擇部420所選擇的蓄電模組產生用以使該蓄電模組的切換部230的切換元件進行導通動作之信號。信號產生部430係將所產生之信號發送至模組控制部240。在其他的實施形態中，信號產生部430亦可對模組選擇部420所選擇的蓄電模組產生用以使該蓄電模組的切換部230的切換元件進行斷開動作之信號。

【0117】 圖5係概略地顯示蓄電模組110的電路構成的一例。再者，以使說明簡單為目的，圖5中並未圖示保護部250以及與保護部250關聯的配線。

【0118】 在本實施形態中，切換部230係具備有電晶體510、電阻器512、電阻器514、二極體516、電晶體520、電阻器522、電阻器524以及二極體526。電晶體510以及電晶體520亦可為切換元件的一例。在本實施形態中，針對使用電晶體510以及電晶體520作為切換部230的切換元件之情形予以說明。然而，切換部230的切換元件並未限定於本實施形態。在其他的實施形態中，亦可使用單一個切換元件作為切換部230的切換元件。

【0119】 在本實施形態中，模組控制部240係具備有判定部310、信號產生部330、開關592以及開關594。在本實施形態中，判定部310係具備有電晶體530、電阻器532、電晶體540、電阻器542、電阻器552以及電阻器554。信號產生部330係具備有電晶體560、電容器570、電阻器572以及電晶體580。開關592以及開關594亦可為接收部320的一例。

【0120】 接著，針對切換部230以及模組控制部240的各部的詳細內容加以說明。在本實施形態的切換部230中，電晶體510為MOSFET，即使是在電晶體510為斷開之情形中，電流亦會藉由等效地形成於電晶體510的源極與汲極之間的寄生二極體(未圖示)從正極端子212朝正極端子112流通。同樣地，電晶體520為MOSFET，即使是在電晶體520為斷開之情形中，電流亦會藉由等效地形成於電晶體520的源極與汲極之間的寄生二極體(未圖示)從正極端子112朝正極端子212流通。

【0121】 在本實施形態中，電晶體510以及電晶體520係在初期設定中設定成斷開。當在蓄電系統100充電時電晶體580進行導通動作時，電流係經由電阻器512、電阻器514以及電晶體580從正極端子112朝負極端子114流通。結果，對電晶體510的閘極施加有電壓，電晶體510會進行導通動作。藉此，電流係能經由等效地形成於電晶體520的源極與汲極之間的寄生二極體從正極端子112朝正極端子212流通。

【0122】 另一方面，當在蓄電系統100放電時電晶體580進行導通動作時，電流係經由電阻器522、電阻器524以及電晶體580從正極端子212朝負極端子214流通。結果，對電晶體520的閘極施加有電壓，電晶體520會進行導通動作。藉此，電流係能經由等效地形成於電晶體510的源極與汲極之間的寄生二極體從正極端子212朝正極端子112流通。

【0123】 伴隨著電晶體580進行導通動作而施加於電晶體510或電晶體520的閘極之電壓亦可為用以使切換部230的切換元件進行導通動作之信號的一例。同樣地，伴隨著電晶體580進行斷開動作而施加於電晶體510或電晶體520的閘極之電壓亦可為用以使切換部230的切換元件進行斷開動作之信號的一例。

【0124】 在本實施形態中，電阻器512以及電阻器514的值係以能使電晶體510省電力且確實地進行導通／斷開之方式而設定。此外，電阻器522以及電阻器524的值係以能使電晶體520省電力且確實地進行導通／斷開之方式而設定。

【0125】 在本實施形態中，在電阻器514與電阻器524之間配置有二極體516。二極體516係使電流從電阻器514朝電阻器524的方向通過，但是不會使電流從電阻器524朝電阻器514的方向通過。藉由設置二極體516，能在切換部230電性地切斷正極端子112與正極端子212時防止電流通過電阻器522、電阻器524、電阻器514以及電阻器512的路徑從正極端子212洩漏至正極端子112。

【0126】 在本實施形態中，在電阻器514與電阻器524之間配置有二極體526。二極體526係使電流從電阻器524朝電阻器514的方向通過，但是不會使電流從電阻器514朝電阻器524的方向通過。藉由設置二極體526，能在切換部230電性地切斷正極端子112與正極端子212時防止電流通過電阻器512、電阻器514、電阻器524以及電阻器522的路徑從正極端子112洩漏至正極端子212。

【0127】 在本實施形態的模組控制部240中，判定部310的電晶體530以及電晶體540係在初期設定中設定成斷開。此外，信號產生部330的電晶體560以及電晶體580係在初期設定中設定成斷開。

【0128】 依據本實施形態，電阻器532的值係在切換部230的端子間電壓比將正極端子112側作為正側的預先設定的第一值還小之情形中，以電晶體530進行導通動作之方式而設定。電阻器532的值較佳是以於切換部230為斷開時洩漏的電流成為極小之方式而設定。此外，電阻器542的值係在切換部230的端子間電壓比預先設定的第二值還大之情形中，以電晶體540進行導通動作之方式而設定。電阻器542的值較佳是以於切換部230為斷開時洩漏的電流成為極小之方式而設定。再者，依據本實施形態，切換部230的端子間電壓係與正極端子112以及正極端子212之間的電壓差相等。

【0129】 在切換部230的端子間電壓比預先設定的第一值還小之情形中，電晶體530會進行導通動作，並從蓄電部210經由正極端子212、電晶體530以及電阻器552對電晶體560的基極施加電壓，電晶體560會進行導通動作。雖然在電晶體580的基極係施加有來自正極端子112的電壓，但是在電晶體560進行導通動作的期間會妨礙電晶體580的導通動作。結果，電晶體580會成為斷開。

【0130】 另一方面，在切換部230的端子間電壓比預先設定的第二值還大之情形中，電晶體540會進行導通動作，並從正極端子112經由電晶體540以及電阻器554對電晶體560的基極施加電壓，電晶體560會進行導通動作。結果，電晶體580會成為斷開。

【0131】 在本實施形態中，電阻器552的值係以在電晶體530為導通時能使電晶體560導通的範圍內減少消耗電力之方式而設定。電阻器554的值係以在電晶體540為導通時能使電晶體560導通的範圍內減少消耗電力之方式而設定。

【0132】 電容器570的容量係以對電晶體580的基極施加有來自正極端子112的電壓並在電晶體580進行導通動作之前電晶體560會進行導通動作之方式而設定。藉此，信號產生部330係能在判定部310判定切換元件的端子間電壓是否在預先設定的範圍內後經過預先設定的時間之後產生信號。

【0133】 相對於此，在切換部230的端子間電壓在藉由第一值以及第二值所決定的範圍內之情形中，電晶體530以及電晶體540係處於斷開的狀態，電晶體560亦處於斷開的狀態。因此，從正極端子112經由電阻器572對電晶體580的基極施加有電壓，電晶體580會進行導通動作。

【0134】 開關592以及開關594係可為手動開關，亦可為繼電器、閘流體、電晶體等切換元件。亦可於開關592輸入有用以表示使切換部230進行導通動作之信號52。亦可於開關594輸入有用以表示使切換部230進行斷開動作之信號54。

【0135】 當開關592進行導通動作時，不論電晶體580為導通或斷開，皆能使切換部230進行導通動作。當開關594進行導通動作時，不論電晶體560為導通或斷開，皆能使電晶體580進行斷開動作。結果，可以使切換部230進行斷開動作。

【0136】 圖6係概略地顯示切換部630的系統構成的一例。與圖5關連說明的切換部230的差異點在於：切換部630係具有與電晶體510以及電晶體520並聯連接的繼電器632。關於其他的部分亦可具有與切換部230同樣的構成。在本實施形態中，電晶體510以及電晶體520係可為半導體電晶體。電晶體510以及電晶體520係可為場效應電晶體(FET)。

【0137】 繼電器電路係具有該繼電器電路成為導通時的電阻較小的優異特性，但是響應速度比較慢。因此，例如在負載裝置為馬達等之

具有脈波(pulse)性之電流形態(current pattern)的裝置且電壓在短時間內大幅變動之情形中係難以追隨來自信號產生部330的信號進行導通動作。另一方面，與繼電器電路相比，雖然半導體電晶體的消耗電力較大，但是響應性優異。依據本實施形態的切換部630，並聯連接有使用了半導體電晶體的電晶體510或電晶體520與使用了繼電器電路的繼電器632。

【0138】 因此，在切換部230已從信號產生部330接收用以使切換部230進行導通動作之信號之情形中，首先，電晶體510或電晶體520係迅速地響應而使切換部230進行導通動作。之後，稍微延遲地使繼電器632進行導通動作。然後，由於當繼電器632成為導通時電阻較小的繼電器632會並聯連接於電晶體510以及電晶體520，所以合成電阻會變小，且能減少損失。

【0139】 使用圖7以及圖8說明蓄電模組710。圖7係概略地顯示蓄電模組710的系統構成的一例。圖8係概略地顯示切換部730的系統構成的一例。在圖8中，以有助於理解電晶體510以及電晶體520之動作為目的，圖示了電晶體510的寄生二極體842以及電晶體520的寄生二極體844。

【0140】 與圖2關連說明的蓄電模組110的差異點在於：蓄電模組710係具有切換部730以取代切換部230，且來自保護部250的信號並非是發送至模組控制部240而是發送至切換部730。針對其他的內容亦可具有與蓄電模組110同樣的構成。

【0141】 在本實施形態中，切換部730係從模組控制部240接收用以使切換部730進行導通動作或斷開動作的信號。此外，切換部730係從保護部250接收用以使切換部730進行斷開動作之信號。

【0142】 依據本實施形態，在於邏輯電路852輸入有用以使切換部730的切換元件進行導通動作的信號82且未輸入有用以表示蓄電部210處

於過充電狀態的信號88之情形中，電晶體510會成為導通。此外，在於邏輯電路854輸入有用以使切換部730的切換元件進行導通動作的信號82且未輸入有用以表示蓄電部210處於過放電狀態的信號86之情形中，電晶體520會成為導通。

【0143】圖9係概略地顯示蓄電系統900的系統構成的一例。與蓄電系統100的差異點在於：蓄電系統900係具備有連接成矩陣狀的複數個蓄電模組110。針對其他的內容亦可具有與蓄電系統100同樣的構成。在本實施形態中，由並聯連接的三個蓄電模組110以及二極體902所構成的第一區塊(block)與由並聯連接的三個蓄電模組110以及二極體904所構成的第二區塊係串聯連接。

【0144】依據本實施形態，在蓄電系統900放電時，在特定的區塊中所含有的複數個蓄電模組110之全部持續放電直至到達放電完成狀態為止之後才停止來自該區塊的放電。依據本實施形態，即使是在已停止來自上述區塊的放電之情形中，亦能藉由二極體902使電流旁路。藉此，能繼續藉由蓄電系統900供給電力。因此，在蓄電系統900將電力放電的期間，輸出電壓會階段性地降低。

【0145】同樣地，在蓄電系統900充電時，從在特定的區塊中所含有的複數個蓄電模組110中之已到達充電完成狀態的蓄電模組110依順序地切離與蓄電系統900的連接。然後，最終完成全部的蓄電模組110的充電。

【0146】依據本實施形態，二極體902以及二極體904係以使電流從連接端子104朝連接端子102的方向(有稱為放電方向之情形)流通之方式所設置。因此，即使特定的區塊中所含有的全部的蓄電模組110的切換部

230成為斷開，亦能維持電流。另一方面，一旦當特定的區塊中所含有的全部的蓄電模組110的切換部230成為斷開時，會使之後的充電變得困難。

【0147】 因此，依據本實施形態，在使蓄電系統900充電之情形中，系統控制部140首先會檢測各個區塊的端子間電壓，並調查有無端子間電壓為零的區塊。在已發現有端子間電壓為零的區塊之情形中，系統控制部140係對該區塊中所含有的複數個蓄電模組110中之一個蓄電模組110發送用以使切換部230的切換元件進行導通動作之信號。系統控制部140亦可對上述區塊中所含有的複數個蓄電模組110中的端子間電壓最小的蓄電模組110發送用以使切換部230的切換元件進行導通動作之信號。之後，系統控制部140係開始蓄電系統900的充電。

【0148】 在本實施形態中，已說明二極體902以及二極體904以使電流朝放電方向流通之方式所設置之情形。然而，蓄電系統900並未限定於本實施形態。在其他的實施形態中，二極體902以及二極體904亦可為齊納二極體(zener diode)。藉此，即使在已完成特定的區塊中所含有的全部蓄電模組110的充電並從蓄電系統900切離該區塊中所含有的全部的蓄電模組110之情形中，在蓄電系統900中亦能繼續與上述特定的區塊串聯連接的其他的區塊的充電。

【0149】 在此情形下，在使蓄電系統900放電之情形中，系統控制部140亦可在開始放電之前檢測各個群組的端子間電壓並調查有無端子間電壓為零的群組。之後，可對端子間電壓為零的區塊中所含有的複數個蓄電模組110中之一個蓄電模組110發送用以使切換部230的切換元件進行導通動作之信號。

【0150】 使用圖10至圖17說明蓄電模組110的其他例子。在技術性不會矛盾的範圍中，針對蓄電模組110及其各部所說明的事項亦可應用於

蓄電模組110的其他例子及其各部。此外，針對蓄電模組110的其他例子及其各部所說明的事項亦可應用於蓄電模組110及其各部。在圖10至圖17的說明中，已針對蓄電模組110的各部所說明的事項有省略說明之情形。

【0151】 圖10係概略地顯示蓄電模組1010的系統構成的一例。在本實施形態中，蓄電模組1010係具備有正極端子112、負極端子114以及蓄電部210。蓄電模組1010亦可具備有切換部230。蓄電模組1010亦可具備有保護部250。蓄電模組1010亦可具備有平衡修正部260。在本實施形態中，蓄電模組1010係具備有電流檢測元件1020以及模組控制部1040。

【0152】 蓄電模組1010亦可為控制裝置以及控制系統的一例。模組控制部1040亦可為控制裝置的一例。切換部230亦可為調整部、第一電流調整部以及第二電流調整部的一例。

【0153】 在本實施形態中，切換部230係調整流通於配線106與蓄電部210之間的電流。在實施形態之一中，切換部230係用以電性地連接配線106與蓄電部210且用以電性地切斷配線106與蓄電部210。在其他的實施形態中，切換部230係例如用以使配線106與蓄電部210之間的路徑的電阻值變化，藉此使上述電流增加或者使上述電流減少。

【0154】 在本實施形態中，切換部230的一端係經由正極端子112以及電流檢測元件1020而與配線106電性地連接。切換部230的另一端係與蓄電部210的正極端子212電性地連接。用以表示切換部230的端子間電壓之資訊亦可作為用以表示配線106的電位或施加於配線106的電壓(有簡稱為配線106的電壓之情形)與蓄電部210的端子(例如正極端子212)的電位或施加於該端子的電壓(有簡稱為蓄電部210的電壓、端子的電壓等之情形)之間的差之資訊來利用。

【0155】 在實施形態之一中，切換部230係至少調整於配線106與蓄電部210之間從蓄電部210的正極端子212朝正極端子112之方向(有稱為放電方向之情形)流通的電流的大小。在其他的實施形態中，切換部230係至少調整於配線106與蓄電部210之間從正極端子112朝蓄電部210的正極端子212之方向(有稱為充電方向之情形)流通的電流的大小。再者，在其他的實施形態中，切換部230係調整於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流以及於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流的大小。

【0156】 在本實施形態中，與蓄電模組110的差異點在於：蓄電模組1010係具備有電流檢測元件1020。與蓄電模組110的差異點在於：蓄電模組1010係具備有模組控制部1040以取代模組控制部240。有關於上述差異點以外的構成，蓄電模組1010亦可具備有與蓄電模組110對應的構成相同的特徵。

【0157】 在本實施形態中，電流檢測元件1020係用以取得用以表示於配線106與蓄電部210之間流通的電流之資訊。作為用以表示電流之資訊，能例示有無該電流、該電流的大小以及該電流的方向等。在本實施形態中，蓄電模組1010係測量電流檢測元件1020的端子間電壓，藉此取得有關於配線106與蓄電部210之間流通的電流之資訊。

【0158】 在本實施形態中，電流檢測元件1020係配置於正極端子112與切換部230之間。更具體而言，電流檢測元件1020的一端係與切換部230電性地連接。電流檢測元件1020的另一端係經由正極端子112而與配線106電性地連接。此外，電流檢測元件1020亦可配置於切換部230與蓄電部210的正極端子212之間。此外，切換部230或用以構成切換部230之元件的一部分亦可作為電流檢測元件1020來利用。

【0159】 電流檢測元件1020只要為具有任意的電阻值之元件即可，種類並未特別限定。例如，電流檢測元件1020係具有與蓄電部210的最大容許電流相應之適當的電阻值。作為電流檢測元件1020，能例示電阻器以及霍爾感測器(hall sensor)等。具有適當的電阻值之被動元件或主動元件亦可作為上述電阻器來利用。

【0160】 在本實施形態中，與模組控制部240的差異點在於：模組控制部1040係檢測於配線106與蓄電部210之間流通的電流。在本實施形態中，與模組控制部240的差異點在於：模組控制部1040係依據(i)蓄電部210的電壓或SOC以及(ii)於配線106與蓄電部210之間流通的電流來控制切換部230的動作。模組控制部1040亦可依據(i)蓄電部210的電壓或SOC、(ii)於配線106與蓄電部210之間流通的電流以及(iii)切換部230的端子間電壓來控制切換部230的動作。有關於上述差異點以外的構成，模組控制部1040亦可具有與模組控制部240對應的構成同樣的特徵。

【0161】 模組控制部1040檢測於配線106與蓄電部210之間流通的電流之方法並未特別限定。在本實施形態中，模組控制部1040係取得用以表示配置於正極端子112與正極端子212之間的電流檢測元件1020的端子間電壓之資訊，並依據該資訊檢測於配線106與蓄電部210之間流通的電流。藉此，模組控制部1040係能監視於配線106與蓄電部210之間流通的電流。模組控制部1040亦可決定於配線106與蓄電部210之間流通的電流的大小，亦可決定上述電流的方向。

【0162】 在實施形態之一中，在切換部230至少調整或控制於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流的大小之情形中，模組控制部1040係監視或檢測於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流。在切換部230切斷配線106與蓄電部210之間的放電方向的電性的連接

(有稱為「在放電方向電性地切斷」之情形)之情形中，模組控制部1040亦可監視或檢測於配線106與蓄電部210之間流通的電流。此外，在此情形中，以結果來說，被模組控制部1040檢測之電流為於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流。

【0163】 在其他的實施形態中，在切換部230至少調整或控制於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流的大小之情形中，模組控制部1040係監視或檢測於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流。亦可為在切換部230切斷配線106與蓄電部210之間的充電方向的電性的連接(有稱為「在充電方向電性地切斷」)之情形中，模組控制部1040係監視或檢測於配線106與蓄電部210之間流通的電流。此外，在此情形中，以結果來說，被模組控制部1040檢測之電流為於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流。

【0164】 模組控制部1040控制切換部230的動作之方法並未特別限定。如上所述，模組控制部1040係檢測於配線106與蓄電部210之間流通的電流。模組控制部1040亦可依據配線106與蓄電部210之間流通的電流之資訊來控制切換部230的動作。藉此，在熱插拔蓄電模組1010時，能安全地解除切換部230的聯鎖(interlock)。

【0165】 與模組控制部240同樣地，模組控制部1040亦可取得用以表示切換部230的端子間電壓之資訊。模組控制部1040亦可依據用以表示切換部230的端子間電壓之資訊來控制切換部230的動作。藉此，縮短蓄電模組1010的熱插拔所需的時間。

【0166】 與模組控制部240同樣地，模組控制部1040亦可從保護部250取得保護部250所取得或產生的資訊。例如，模組控制部1040係從保護部250取得用以表示過充電保護功能變成有效之資訊、用以表示過充電

保護功能未變成有效之資訊、用以表示過放電保護功能變成有效之資訊以及用以表示過放電保護功能未變成有效之資訊等。模組控制部1040亦可依據保護部250所取得或產生的資訊來控制切換部230的動作。藉此，能因應蓄電部210的狀態適當地控制切換部230。

【0167】 例如在蓄電部210的電壓或SOC為比用於過放電保護的臨限值還小或者為該臨限值以下之情形中，過放電保護功能變成有效。在蓄電部210的電壓或SOC為比用於過放電保護的臨限值還大或者為該臨限值以上之情形中，過放電保護功能變成無效。此外，例如在蓄電部210的電壓或SOC為比用於過充電保護的臨限值還大或者為該臨限值以上之情形中，過充電保護功能變成有效。在蓄電部210的電壓或SOC為比用於過充電保護的臨限值還小或者為該臨限值以下之情形中，過充電保護功能變成無效。

【0168】 與模組控制部240同樣地，模組控制部1040亦可從系統控制部140取得系統控制部140所取得或產生的資訊。例如，模組控制部1040係從系統控制部140取得用以表示蓄電部210的電池特性之資訊。模組控制部1040亦可依據系統控制部140所取得或產生的資訊來控制切換部230的動作。藉此，能因應蓄電部210的狀態適當地控制切換部230。

【0169】 [控制切換部230的動作之順序的具體例]

在實施形態之一中，模組控制部1040係依據蓄電部210的充電狀態來控制切換部230的動作。在其他的實施形態中，模組控制部1040係依據切換部230的端子間電壓來控制切換部230的動作。再者，在其他的實施形態中，模組控制部1040係依據於配線106與蓄電部210之間流通的電流來控制切換部230的動作。模組控制部1040亦可依據上述電流的大小及方向中的至少一者來控制切換部230的動作。

【0170】 更具體而言，模組控制部1040係依據(i)蓄電部210的電壓或SOC以及(ii)於配線106與蓄電部210之間流通的電流來控制切換部230的動作。模組控制部1040亦可依據(i)蓄電部210的電壓或SOC、(ii)於配線106與蓄電部210之間流通的電流以及(iii)切換部230的端子間電壓來控制切換部230的動作。

【0171】 例如，在蓄電部210的電壓或SOC滿足預先設定的條件之情形中，模組控制部1040係以切換部230電性地連接配線106以及蓄電部210之方式來控制切換部230。蓄電部210的電壓或SOC亦可為蓄電部210的電池特性的一例。預先設定的條件係可為使用了預先設定的數值範圍或臨限值之條件，亦可為使用了遵循預先設定的順序所算出的數值範圍或臨限值之條件。藉此，例如能防止過充電或過放電導致蓄電部210的劣化或破損。

【0172】 預先設定的條件亦可為用以保護蓄電部210之條件。作為預先設定的條件，能例示(i)用以表示蓄電部210的電壓或SOC在特定的數值範圍的範圍內之條件、(ii)用以表示蓄電部210的電壓或SOC比特定的臨限值還大或者為特定的臨限值以上之條件、(iii)用以表示蓄電部210的電壓或SOC比特定的臨限值還小或者為特定的臨限值以下之條件以及(v)組合這些條件之條件等。

【0173】 用以表示蓄電部210的電壓或SOC為特定的數值範圍的範圍內之條件亦可為用以表示蓄電模組1010的過電壓保護功能以及過放電保護功能中的至少一者未變成有效之條件。用以表示蓄電部210的電壓或SOC為特定的數值範圍的範圍內之條件亦可為用以表示蓄電模組1010的過電壓保護功能以及過放電保護功能未變成有效之條件。用以表示蓄電部210的電壓或SOC比特定的臨限值還大或者為特定的臨限值以上之條

件亦可為用以表示蓄電模組1010的過放電保護功能未變成有效之條件。
用以表示蓄電部210的電壓或SOC比特定的臨限值還小或者為特定的臨
限值以下之條件亦可為用以表示蓄電模組1010的過充電保護功能未變成
有效之條件。

【0174】 依據本實施形態，模組控制部1040係在切換部230的端子
間電壓滿足預先設定的條件之情形中，以切換部230電性地連接蓄電部
210以及配線106之方式來控制切換部230。更具體而言，在配線106的電
壓與蓄電部210的電壓之間的差較大之情形中，電性地切斷蓄電部210以
及配線106。另一方面，在上述差較小之情形中，電性地連接蓄電部210
以及配線106。藉此，可迅速的熱插拔。

【0175】 預先設定的條件亦可為用以實現迅速的熱插拔之條件。作
為預先設定的條件，能例示(i)用以表示切換部230的端子間電壓在特定的
數值範圍的範圍內之條件、(ii)用以表示切換部230的端子間電壓比特定
的臨限值還大或者為特定的臨限值以上之條件、(iii)用以表示切換部230
的端子間電壓比特定的臨限值還小或者為特定的臨限值以下之條件以及
(v)組合這些條件之條件等。

【0176】 [用以解除過放電保護的聯鎖之順序的具體例]

在蓄電模組1010的蓄電部210已與蓄電系統100的配線106電性地連
接的狀態下蓄電系統100正在進行放電之情形中，例如當蓄電部210的電
壓或SOC變成比用於過放電保護的臨限值還小時，保護部250係將用以將
過放電保護功能予以有效化之信號發送至模組控制部1040。此時，電流
係於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通。在此情形中，放電方向
亦可為第一方向的一例。此外，充電方向亦可為第二方向的一例。此外，
在本實施形態中，放電方向與充電方向為彼此反向。

【0177】 在蓄電部210的電壓或SOC比用於過放電保護的臨限值還小之情形亦可為未滿足用以保護蓄電部210的條件之情形的一例。在其他的實施形態中，保護部250亦可在蓄電部210的電壓或SOC為用於過放電保護的臨限值以下之情形中，將用以將過放電保護功能予以有效化之信號發送至模組控制部1040。

【0178】 模組控制部1040係在接收到上述信號時，控制切換部230電性地切斷配線106與蓄電部210。在電性地切斷配線106與蓄電部210後蓄電系統100亦持續放電時，會於配線106與蓄電部210之間產生電壓差。

【0179】 在結束蓄電系統100的放電後，接著開始蓄電系統100的充電時，會於配線106與蓄電部210之間產生電壓差。在此情形中，上述電壓差的絕對值比用以實現迅速的熱插拔的臨限值還大時，模組控制部1040係判斷切換部230的端子間電壓未滿足用以實現迅速的熱插拔的條件。結果，在蓄電模組1010的蓄電部210與蓄電系統100的配線106已電性地切斷的狀態下進行蓄電系統100的充電。

【0180】 另一方面，(i)蓄電系統100的充電開始時的上述電壓差的絕對值比用以實現迅速的熱插拔的臨限值還小或者為該臨限值以下時，或者(ii)進行蓄電系統100的充電且上述電壓差的絕對值變成比用以實現迅速的熱插拔的臨限值還小或者變成該臨限值以下時，模組控制部1040係控制切換部230以電性地連接配線106以及蓄電部210。然而，在此階段中，蓄電部210的電壓或SOC係比用於過放電保護的臨限值還小。因此，模組控制部1040的聯鎖機構係動作。結果，模組控制部1040無法控制切換部230電性地連接配線106以及蓄電部210。

【0181】 模組控制部1040為了控制切換部230電性地連接配線106以及蓄電部210，需要藉由某種邏輯解除上述聯鎖。用以解除上述聯鎖之

方法並未特別限定，在本實施形態中，模組控制部1040係依據於配線106與蓄電部210之間流通的電流或有關於該電流之資訊，決定是否解除上述聯鎖並控制切換部230的動作。

【0182】 在此，如與圖5相關的說明般，切換部230係具備有：電晶體520，係調整或控制於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流的大小。作為電晶體520，能例示Si-MOSFET、絕緣閘雙極電晶體(IGBT；Insulated Gate Bipolar Transistor)、SiC-MOSFET、GaN-MOSFET等。

【0183】 在蓄電部210的額定電壓較大之情形中，電晶體520較佳為SiC-MOSFET。例如，蓄電部210的額定電壓的最大值為100V以上，較佳為200V以上，更佳為300V以上，進一步更佳為500V以上，再進一步更佳為800V以上，再進一步更佳為1000V以上；在此情形中，使用SiC-MOSFET作為電晶體520。藉此，能充分地發揮具有優異的耐壓特性且損失少之SiC-MOSFET的優點。在蓄電部210的額定電壓的最大值為300V以上或500V以上之情形中，能顯著地呈現利用SiC-MOSFET作為電晶體520的功效。

【0184】 此外，於電晶體520的源極與汲極之間形成有寄生二極體。上述寄生二極體係使於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流通過。另一方面，上述寄生二極體係抑制電流經由該寄生二極體於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通。

【0185】 電晶體520亦可為第一電流調整部或第二電流調整部的一例。電晶體520的寄生二極體亦可為第一旁路部或第二旁路部的一例。此外，切換部230亦可具備有：整流器，與電晶體520的寄生二極體不同但具有與該寄生二極體同樣的功能，且於配線106與蓄電部210之間與電晶

體520並聯連接。作為上述整流器，能例示(i)二極體等整流元件以及(ii)由複數個元件所構成的整流電路等。

【0186】 如上所述，依據本實施形態，切換部230係具備有：(i)電晶體520，係用以調整放電方向的電流；以及(ii)寄生二極體，係並聯地配置於電晶體520，用以使充電方向的電流通過且不使放電方向的電流通過。因此，當進一步進行蓄電系統100的充電且配線106的電壓變成比蓄電部210的正極端子212的電壓還大時，電流係經由電晶體520的寄生二極體於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通。

【0187】 在防止過放電導致蓄電部210的劣化或破損之情形中，模組控制部1040雖然需要防止電流朝放電方向流通，但可不用防止電流朝充電方向流通。因此，在本實施形態中，模組控制部1040係監視於配線106與蓄電部210之間流通的電流。

【0188】 在實施形態之一中，模組控制部1040係檢測於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流。在其他的實施形態中，模組控制部1040亦可在切換部230在放電方向電性地切斷配線106以及蓄電部210時檢測於配線106與蓄電部210之間流通的電流。

【0189】 在開始蓄電系統100的充電後，直至檢測到上述電流為止的期間，模組控制部1040係維持用於過放電保護的聯鎖。另一方面，在已檢測到上述電流之情形中，模組控制部1040係解除用於過放電保護的聯鎖。

【0190】 在實施形態之一中，模組控制部1040係控制切換部230電性地連接配線106以及蓄電部210。一般而言，由於電晶體520的導通電阻的值比寄生二極體的電阻值還小，因此依據本實施形態，提升蓄電部210的充放電效率。

【0191】 於在上述電壓差未滿足用以實現迅速的熱插拔之條件的狀態下檢測到上述電流之情形中，模組控制部1040亦可在至少直至上述電壓差滿足用以實現迅速的熱插拔之條件為止的期間，以切換部230電性地連接配線106以及蓄電部210之方式來控制切換部230。此外，亦可在上述電壓差滿足用以實現迅速的熱插拔之條件的期間，模組控制部1040係以切換部230電性地連接配線106以及蓄電部210之方式來控制切換部230。

【0192】 在其他的實施形態中，亦可在檢測到上述電流之情形中，模組控制部1040係將用以重置(reset)過放電保護功能之信號發送至保護部250。接著，保護部250亦可在接收到用以重置過放電保護功能之信號時，控制切換部230電性地連接配線106以及蓄電部210。

【0193】 當在電性地連接配線106以及蓄電部210後進一步地進行蓄電系統100的充電時，蓄電部210的電壓或SOC變成比用於過放電保護的臨限值還大。亦可在蓄電部210的電壓或SOC已變成比用於過放電保護的臨限值還大之情形中，保護部250係將用以將過放電保護功能予以重置之信號發送至模組控制部1040。模組控制部1040亦可在接收到用以將過放電保護功能予以重置之信號時，以切換部230電性地連接蓄電部210以及配線106之方式來控制切換部230。

【0194】 此外，如上所述，在已決定用以將過放電保護功能之情形中，模組控制部1040係例如(i)電性地切斷配線106以及蓄電部210或者(ii)減小能於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流的大小。藉此，在過放電保護功能變成有效之情形中，與過放電保護功能變成無效之情形相比，能於放電方向流通的電流的大小係變小。另一方面，在已決定解除過放電保護的聯鎖之情形(有稱為將過放電保護功能予以無效化

之情形)中，模組控制部1040係例如(i)電性地連接配線106以及蓄電部210或者(ii)增大能於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流的大小。

【0195】 模組控制部1040係調整切換部230的電阻值或流通率(有稱為工作比(duty ratio)之情形)，藉此調整或控制於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流的大小。在實施形態之一中，在切換部230具備有電晶體520且電晶體520為場效電晶體之情形中，模組控制部1040係調整電晶體520的閘極電壓(有稱為輸入電壓之情形)，藉此能調整或控制於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流的大小。模組控制部1040亦可控制配置於用以調整電晶體520的輸入電壓的電路之元件的動作，藉此調整或控制於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流的大小。

【0196】 在其他的實施形態中，在切換部230具備有電晶體520且電晶體520為雙極性電晶體之情形中，模組控制部1040係調整電晶體520的基極電壓(有稱為輸入電壓之情形)，藉此能調整或控制於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流的大小。模組控制部1040亦可控制配置於用以調整電晶體520的輸入電流的電路之元件的動作，藉此調整或控制於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流的大小。

【0197】 在過放電保護功能變成有效之情形中與過放電保護功能變成無效之情形中，切換部230的電阻值或流通率係可相同亦可不同。在切換部230具有切換元件之情形中，該切換元件的導通電阻係在過充電保護功能變成有效之情形中與過充電保護功能變成無效之情形中可為相同亦可不同。在切換部230具有可變電阻之情形中，該可變電阻的電阻值係在過充電保護功能變成有效之情形中與過充電保護功能變成無效之情形

中可為相同亦可不同。與過放電保護功能變成無效之情形相比，在過放電保護功能變成有效之情形中模組控制部1040亦可以切換部230的電阻值變大之方式來控制切換部230。與過放電保護功能變成無效之情形相比，在過放電保護功能變成有效之情形中模組控制部1040亦可以切換部230的流通率變小之方式來控制切換部230。

【0198】 以用以簡單地說明為目的，在本實施形態中已說明了模組控制部1040解除過放電保護的聯鎖之順序，以實施形態為例而言為：(i)在已決定將過放電保護功能予以有效化之情形中，模組控制部1040係電性地切斷配線106以及蓄電部210；(ii)在已決定將過放電保護功能予以無效化之情形中，模組控制部1040係電性地連接配線106以及蓄電部210。然而，只要是閱讀了本說明書的記載之所屬技術領域中具有通常知識者即能理解即使是在下述(i)、(ii)情形中之其他的實施形態中，模組控制部1040亦能藉由與本實施形態同樣的順序解除過放電保護的聯鎖，上述(i)、(ii)情形為：(i)在已決定將過放電保護功能予以有效化之情形中，模組控制部1040係減小能於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流的大小；(ii)在已決定將過放電保護功能予以無效化之情形中，模組控制部1040係增大能於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流的大小。

【0199】 具體而言，在過放電保護功能被有效化之情形中，在本實施形態中模組控制部1040電性地切斷配線106以及蓄電部210之一連串的動作係相當於上述其他的實施形態中模組控制部1040減小能於蓄電部210與配線106之間流通的電流之一連串的動作。同樣地，在過放電保護功能被無效化之情形中，在本實施形態中模組控制部1040電性地連接配線106以及蓄電部210之一連串的動作係相當於上述其他的實施形態中模

108P001493TW 第 52 頁，共 90 頁(發明說明書)

組控制部1040增大能於蓄電部210與配線106之間流通的電流之一連串的動作。

【0200】 [解除過充電保護的聯鎖之順序的具體例]

在蓄電模組1010的蓄電部210已與蓄電系統100的配線106電性地連接的狀態下蓄電系統100正在充電的情形中，例如當蓄電部210的電壓或SOC變成比用於過充電保護的臨限值還大時，保護部250係將用以將過充電保護功能予以有效化之信號發送至模組控制部1040。此時，電流係於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通。在此情形中，充電方向亦可為第一方向的一例。此外，放電方向亦可為第二方向的一例。此外，在本實施形態中，放電方向以及充電方向為彼此反向。

【0201】 在蓄電部210的電壓或SOC比用於過充電保護的臨限值還大之情形亦可為未滿足用以保護蓄電部210的條件之情形的一例。在其他的實施形態中，在蓄電部210的電壓或SOC為用於過放電保護的臨限值以上之情形中，保護部250亦可將用以將過充電保護功能予以有效化之信號發送至模組控制部1040。

【0202】 當模組控制部1040接收到上述信號時，控制切換部230電性地切斷配線106以及蓄電部210。當在電性地切斷配線106以及蓄電部210後蓄電系統100亦持續充電時，於配線106與蓄電部210之間產生電壓差。

【0203】 結束蓄電系統100的充電後，接著開始蓄電系統100的放電時，於配線106與蓄電部210之間產生電壓差。在此情形中，在上述電壓差的絕對值比用以實現迅速的熱插拔的臨限值還大時，模組控制部1040係判斷成切換部230的端子間電壓未滿足用以實現迅速的熱插拔之條

件。結果，在已電性地切斷蓄電模組1010的蓄電部210與蓄電系統100的配線106的狀態下進行蓄電系統100的放電。

【0204】 另一方面，(i)在蓄電系統100開始放電時的上述電壓差的絕對值比用以實現迅速的熱插拔的臨限值還小或者為該臨限值以下時，或者(ii)在進行蓄電系統100的充電且上述電壓差的絕對值已變成比用以實現迅速的熱插拔的臨限值還小或者已變成該臨限值以下時，模組控制部1040係控制切換部230以電性地連接配線106以及蓄電部210。然而，在此階段中，蓄電部210的電壓或SOC係比用於過充電保護的臨限值還大。因此，模組控制部1040的聯鎖機構係動作。結果，模組控制部1040無法控制切換部230電性地連接配線106以及蓄電部210。

【0205】 模組控制部1040為了控制切換部230電性地連接配線106以及蓄電部210，需要藉由某種邏輯解除上述聯鎖。用以解除上述聯鎖之方法並未特別限定，在本實施形態中，模組控制部1040係依據於配線106與蓄電部210之間流通的電流或有關於該電流之資訊，決定是否解除上述聯鎖並控制切換部230的動作。

【0206】 在此，如與圖5相關的說明般，切換部230係具備有：電晶體510，係調整或控制於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流的大小。作為電晶體510，能例示Si-MOSFET、絕緣閘雙極電晶體(IGBT)、SiC-MOSFET、GaN-MOSFET等。

【0207】 在蓄電部210的額定電壓較大之情形中，電晶體510較佳為SiC-MOSFET。例如，蓄電部210的額定電壓的最大值為100V以上，較佳為200V以上，更佳為300V以上，進一步更佳為500V以上，再進一步更佳為800V以上，再進一步更佳為1000V以上；在此情形中，使用SiC-MOSFET作為電晶體510。藉此，能充分地發揮具有優異的耐壓特性

且損失少之SiC-MOSFET的優點。在蓄電部210的額定電壓的最大值為300V以上或500V以上之情形中，能顯著地呈現利用SiC-MOSFET作為電晶體510的功效。

【0208】此外，於電晶體510的源極與汲極之間形成有寄生二極體。上述寄生二極體係使於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流通過。另一方面，上述寄生二極體係抑制電流經由該寄生二極體於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通。

【0209】電晶體510亦可為第一電流調整部或第二電流調整部的一例。電晶體510的寄生二極體亦可為第一旁路部或第二旁路部的一例。此外，切換部230亦可具備有：整流器，與電晶體510的寄生二極體不同但具有與該寄生二極體同樣的功能，且於配線106與蓄電部210之間與電晶體510並聯連接。作為上述整流器，能例示(i)二極體等整流元件以及(ii)由複數個元件所構成的整流電路等。

【0210】如上所述，依據本實施形態，切換部230係具備有：(i)電晶體510，係用以調整充電方向的電流；以及(ii)寄生二極體，係並聯地配置於電晶體510，用以使放電方向的電流通過且不使充電方向的電流通過。因此，當進一步進行蓄電系統100的放電且配線106的電壓變成比蓄電部210的正極端子212的電壓還小時，電流係經由電晶體510的寄生二極體於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通。

【0211】在防止過充電導致蓄電部210的劣化或破損之情形中，模組控制部1040雖然需要防止電流朝充電方向流通，但可不用防止電流朝放電方向流通。因此，在本實施形態中，模組控制部1040係監視於配線106與蓄電部210之間流通的電流。

【0212】 在實施形態之一中，模組控制部1040係檢測於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流。在其他的實施形態中，模組控制部1040亦可在切換部230在充電方向電性地切斷配線106以及蓄電部210時檢測於配線106與蓄電部210之間流通的電流。

【0213】 在開始蓄電系統100的放電後，直至檢測到上述電流為止的期間，模組控制部1040係維持用於過充電保護的聯鎖。另一方面，在已檢測到上述電流之情形中，模組控制部1040係解除用於過充電保護的聯鎖。

【0214】 在實施形態之一中，模組控制部1040係控制切換部230電性地連接配線106以及蓄電部210。一般而言，由於電晶體510的導通電阻的值比寄生二極體的電阻值還小，因此依據本實施形態，提升蓄電部210的充放電效率。

【0215】 於在上述電壓差未滿足用以實現迅速的熱插拔之條件的狀態下檢測到上述電流之情形中，模組控制部1040亦可在至少直至上述電壓差滿足用以實現迅速的熱插拔之條件為止的期間，以切換部230電性地連接配線106以及蓄電部210之方式來控制切換部230。此外，亦可在上述電壓差滿足用以實現迅速的熱插拔之條件的期間，模組控制部1040係以切換部230電性地連接配線106以及蓄電部210之方式來控制切換部230。

【0216】 在其他的實施形態中，亦可在檢測到上述電流之情形中，模組控制部1040係將用以重置過充電保護功能之信號發送至保護部250。接著，保護部250亦可在接收到用以重置過充電保護功能之信號時，控制切換部230電性地連接配線106以及蓄電部210。

【0217】 當在電性地連接配線106以及蓄電部210後進一步地進行蓄電系統100的放電時，蓄電部210的電壓或SOC變成比用於過充電保護的臨限值還小。亦可在蓄電部210的電壓或SOC已變成比用於過充電保護的臨限值還小之情形中，保護部250係將用以過充電保護功能予以重置之信號發送至模組控制部1040。模組控制部1040亦可在接收到用以將過充電保護功能予以重置之信號時，以切換部230電性地連接蓄電部210以及配線106之方式來控制切換部230。

【0218】 此外，如上所述，在已決定用以將過充電保護功能予以有效化之情形中，模組控制部1040係例如(i)電性地切斷配線106以及蓄電部210或者(ii)減小能於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流的大小。藉此，在過充電保護功能變成有效之情形中，與過充電保護功能變成無效之情形相比，能於充電方向流通的電流的大小係變小。另一方面，在已決定解除過充電保護的聯鎖之情形(有稱為將過充電保護功能予以無效化之情形)中，模組控制部1040係例如(i)電性地連接配線106以及蓄電部210或者(ii)增大能於與配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流的大小。

【0219】 模組控制部1040係調整切換部230的電阻值或流通率(有稱為工作比之情形)，藉此調整或控制於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流的大小。在實施形態之一中，在切換部230具備有電晶體510且電晶體510為場效電晶體之情形中，模組控制部1040係調整電晶體510的閘極電壓(有稱為輸入電壓之情形)，藉此能調整或控制於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流的大小。模組控制部1040亦可控制配置於用以調整電晶體510的輸入電壓的電路之元件的動作，藉此調整或控制於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流的大小。

【0220】 在其他的實施形態中，在切換部230具備有電晶體510且電晶體510為雙極性電晶體之情形中，模組控制部1040係調整電晶體510的基極電壓(有稱為輸入電壓之情形)，藉此能調整或控制於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流的大小。模組控制部1040亦可控制配置於用以調整電晶體510的輸入電流的電路之元件的動作，藉此調整或控制於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流的大小。

【0221】 在過充電保護功能變成有效之情形中與過充電保護功能變成無效之情形中，切換部230的電阻值或流通率係可相同亦可不同。在切換部230具有切換元件之情形中，該切換元件的導通電阻係在過充電保護功能變成有效之情形中與過充電保護功能變成無效之情形中可為相同亦可不同。在切換部230具有可變電阻之情形中，該可變電阻的電阻值係在過充電保護功能變成有效之情形中與過充電保護功能變成無效之情形中可為相同亦可不同。與過充電保護功能變成無效之情形相比，在過充電保護功能變成有效之情形中模組控制部1040亦可以切換部230的電阻值變大之方式來控制切換部230。與過充電保護功能變成無效之情形相比，在過充電保護功能變成有效之情形中模組控制部1040亦可以切換部230的流通率變小之方式來控制切換部230。

【0222】 以用以簡單地說明為目的，在本實施形態中已說明了模組控制部1040解除過充電保護的聯鎖之順序，以實施形態為例而言為：(i) 在已決定將過充電保護功能予以有效化之情形中，模組控制部1040係電性地切斷配線106以及蓄電部210；(ii) 在已決定將過充電保護功能予以無效化之情形中，模組控制部1040係電性地連接配線106以及蓄電部210。然而，只要是閱讀了本說明書的記載之所屬技術領域中具有通常知識者即能理解即使是在下述(i)、(ii)情形中之其他的實施形態中，模組控制部

108P001493TW

1040亦能藉由與本實施形態同樣的順序解除過充電保護的聯鎖，上述(i)、(ii)情形為：(i)在已決定將過充電保護功能予以有效化之情形中，模組控制部1040係減小能於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流的大小；(ii)在已決定將過充電保護功能予以無效化之情形中，模組控制部1040係增大能於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流的大小。

【0223】 具體而言，在過充電保護功能被有效化之情形中，在本實施形態中模組控制部1040電性地切斷配線106以及蓄電部210之一連串的動作係相當於上述其他的實施形態中模組控制部1040減小能於蓄電部210與配線106之間流通的電流之一連串的動作。同樣地，在過充電保護功能被無效化之情形中，在本實施形態中模組控制部1040電性地連接配線106以及蓄電部210之一連串的動作係相當於上述其他的實施形態中模組控制部1040增大能於蓄電部210與配線106之間流通的電流之一連串的動作。

【0224】 如上所述，依據本實施形態，模組控制部1040係無須例如使蓄電模組1010的充放電效率大幅地降低，而能同時兼具熱插拔功能以及蓄電部210的保護功能。

【0225】 如與圖1關連的說明般，用以構成家電製品等小規模的系統的電源的一部分之蓄電模組係串聯連接的蓄電單元的數量少且額定電壓亦為3.5V至4.5V左右。因此，在系統稼動的狀態下將蓄電模組安裝於電源以及從電源取下蓄電模組之情形中，會被要求嚴密地管理成為熱插拔的對象之蓄電模組的電壓以及用以構成電源之其他的蓄電模組的電壓。根據蓄電模組的規格，亦能將成為熱插拔的對象之蓄電模組以及用以構成電源之其他的蓄電模組之間的電壓差的容許值管理成未滿1V。

【0226】 另一方面，近年來蓄電模組的大型化持續地進行。例如，在車輛等小型至中型的電動車中，利用額定電壓300V至400V左右的蓄電模組。此外，在電性巴士等大型的電動車中，逐漸傾向利用額定電壓500V至800V左右的蓄電模組。當蓄電模組的額定電壓變大時，成為熱插拔的對象之蓄電模組以及用以構成電源之其他的蓄電模組之間的電壓差的容許值亦變大。例如，即使在用以構成電源之一個蓄電模組與用以構成該電源之其他的蓄電模組之間的電壓差超過1V之情形中，亦有能熱插拔該一個蓄電模組之情形。

【0227】 雖然亦會因為成為熱插拔的對象之蓄電模組的電阻器或阻抗而不同，但在成為熱插拔的對象之蓄電模組的額定電壓為100V以上之情形中，成為熱插拔的對象之蓄電模組與用以構成電源之其他的蓄電模組之間的電壓差係可為30V以下，亦可為10V以下，亦可為5V以下，亦可為3V以下，亦可為2V以下，亦可為1V以下。成為熱插拔的對象之蓄電模組與用以構成電源之其他的蓄電模組之間的電壓差亦可為成為熱插拔的對象之蓄電模組的額定電壓的 $1/5$ 以下，亦可為 $1/10$ 以下，亦可為 $1/20$ 以下，亦可為 $1/30$ 以下，亦可為 $1/50$ 以下，亦可為 $1/100$ 以下，亦可為 $1/200$ 以下，亦可為 $1/300$ 以下，亦可為 $1/500$ 以下，亦可為 $1/1000$ 以下。

【0228】 在本實施形態中，已說明電流檢測元件1020以及切換部230係配置於蓄電模組1010的正極端子112與蓄電部210的正極端子212之間且蓄電部210的正極端子212經由切換部230而與配線106電性地連接之情形。然而，電流檢測元件1020以及切換部230的配置並未限定於本實施形態。在其他的實施形態中，電流檢測元件1020以及切換部230係配

置於蓄電模組1010的負極端子114與蓄電部210的負極端子214之間，蓄電部210的負極端子214係經由切換部230而與配線106電性地連接。

【0229】圖11係概略地顯示模組控制部1040的系統構成的一例。在本實施形態中，模組控制部1040係具備有判定部310、接收部320以及信號產生部330。模組控制部1040亦可具備有模組資訊取得部340、模組資訊儲存部350以及模組資訊發送部360。在本實施形態中，模組控制部1040係具備有電流監視部1120。在本實施形態中，電流監視部1120係具備有電流檢測部1122以及方向決定部1124。信號產生部330亦可為動作控制部的一例。

【0230】在本實施形態中，與模組控制部240的差異點在於：模組控制部1040係具備有電流監視部1120。關於上述差異點以外的構成，模組控制部1040亦可具有與模組控制部240對應的構成同樣的特徵。

【0231】在本實施形態中，電流監視部1120係監視於蓄電系統100的配線106與蓄電模組1010的蓄電部210之間流通的電流。例如，電流監視部1120係監視於蓄電模組1010的正極端子112與正極端子212之間流通的電流。

【0232】在本實施形態中，電流檢測部1122係檢測於蓄電系統100的配線106與蓄電模組1010的蓄電部210之間流通的電流。電流檢測部1122亦可決定上述電流的大小。電流檢測部1122係可由任意的類比電路所構成，亦可由任意的數位電路所構成。

【0233】在本實施形態中，方向決定部1124係決定於蓄電系統100的配線106與蓄電模組1010的蓄電部210之間流通的電流的方向。方向決定部1124係可由任意的類比電路所構成，亦可由任意的數位電路所構成。

【0234】 圖12係概略地顯示模組控制部1040的電路構成的一例。圖12係概略地顯示切換部230的電路構成的一例。圖12係顯示正極端子112、負極端子114、蓄電部210、保護部250、電流檢測元件1020、切換部230以及模組控制部1040的一例。

【0235】 [切換部230的電路的具體例]

在本實施形態中，電晶體510係一端與配線106電性地連接且另一端與蓄電部210電性地連接。電晶體510係在配線106與蓄電部210之間與電晶體520以及寄生二極體844串聯連接。在本實施形態中，電晶體510係調整於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流的大小。

【0236】 在本實施形態中，電晶體520係一端與配線106電性地連接且另一端與蓄電部210電性地連接。電晶體520係在配線106與蓄電部210之間與電晶體510以及寄生二極體842串聯連接。在本實施形態中，電晶體520係調整於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流的大小。

【0237】 寄生二極體842係一端與配線106電性地連接且另一端與蓄電部210電性地連接。寄生二極體842係於配線106與蓄電部210之間與電晶體510並聯連接。寄生二極體842係於配線106與蓄電部210之間與電晶體520以及寄生二極體844串聯連接。

【0238】 寄生二極體842係使於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流通過。另一方面，寄生二極體842係抑制電流經由寄生二極體842於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通。

【0239】 寄生二極體844係一端與配線106電性地連接且另一端與蓄電部210電性地連接。寄生二極體844係於配線106與蓄電部210之間與電晶體520並聯連接。寄生二極體844係於配線106與蓄電部210之間與電晶體510以及寄生二極體842串聯連接。

【0240】 寄生二極體842係使於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流通過。另一方面，寄生二極體844係抑制電流經由寄生二極體844於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通。

【0241】 電晶體510係可為第一電流調整部以及第二電流調整部中的一者的一例。電晶體520係可為第一電流調整部以及第二電流調整部中的另一者的一例。寄生二極體842係可為第一旁路部以及第二旁路部中的一者的一例。寄生二極體844係可為第一旁路部以及第二旁路部中的另一者的一例。放電方向係可為第一方向以及第二方向中的一者的一例。充電方向係可為第一方向以及第二方向中的另一者的一例。

【0242】 [模組控制部1040的電路的具體例]

在本實施形態中，模組控制部1040係具備有判定部310、信號產生部330以及電流監視部1120。判定部310係可為第一決定部、第二決定部以及第三決定部的一例。

【0243】 在本實施形態中，信號產生部330係具備有OR(或)電路1260、AND(及)電路1272、AND電路1274、OR電路1282以及OR電路1284。此外，在本實施形態中，於正極端子112與切換部230之間配置了具有適當的電阻值之電阻器作為電流檢測元件1020。電流檢測元件1020的電阻值係例如以電流監視部1120能確實地判定於配線106與蓄電部210之間流通的電流的方向之方式來決定。

【0244】 在本實施形態中，判定部310係判定切換部230的端子間電壓是否為預先設定的範圍內。判定部310係將用以表示判定結果之信號發送至信號產生部330。判定部310係可由任意的邏輯電路所構成，亦可由任意的數位電路所構成。判定部310亦可包含有窗口比較器。窗口比較器係例如能利用兩個比較器來實現。

【0245】 在本實施形態中，判定部310係具有兩個輸入端子。於判定部310的一個輸入端子(圖中顯示為－端子)輸入有切換部230的一端(例如正極端子112側的端部)的電壓。於判定部310的另一個輸入端子(圖中顯示為＋端子)輸入有切換部230的另一端(例如蓄電部210側的端部)的電壓。

【0246】 在本實施形態中，判定部310係具有兩個輸出端子。判定部310係從一個輸出端子(圖中顯示為L端子)輸出用以表示切換部230的端子間電壓比第一臨限值還小之信號作為用以表示判定結果之信號。在例如切換部230的端子間電壓比第一臨限值還小之情形中，判定部310係從L端子輸出H邏輯。另一方面，在切換部230的端子間電壓為第一臨限值以上之情形中，判定部310係從L端子輸出L邏輯。

【0247】 此外，判定部310係從另一個輸出端子(圖中顯示為H端子)輸出用以表示切換部230的端子間電壓比第二臨限值還大之信號作為用以表示判定結果之信號。在本實施形態中，設定比第一臨限值的絕對值還大的值作為第二臨限值的絕對值。例如，在切換部230的端子間電壓比第二臨限值還大之情形中，判定部310係從H端子輸出H邏輯。另一方面，在切換部230的端子間電壓為第二臨限值以下之情形中，判定部310係從H端子輸出L邏輯。

【0248】 在實施形態之一中，判定部310係例如能決定蓄電部210的電壓或SOC是否符合第一條件。作為第一條件，能例示(i)用以表示蓄電部的電壓或SOC是否為預先設定的第一數值範圍的範圍外之條件、(ii)用以表示蓄電部的電壓或SOC是否比預先設定的第一臨限值還大之條件以及(iii)用以表示蓄電部的電壓或SOC為第一臨限值以上之條件等。第一條件係例如為用以表示蓄電部210為過充電之條件。

【0249】 在其他的實施形態中，判定部310係例如能決定蓄電部210的電壓或SOC是否符合第二條件。作為第二條件，能例示(i)用以表示蓄電部的電壓或SOC是否為預先設定的第二數值範圍的範圍外之條件、(ii)用以表示蓄電部的電壓或SOC是否比預先設定的第二臨限值還小之條件以及(iii)用以表示蓄電部的電壓或SOC為第二臨限值以下之條件等。此外，第二條件亦可為與第一條件不同之條件。第二條件係例如為用以表示蓄電部210為過放電之條件。

【0250】 再者，在其他的實施形態中，判定部310係例如能決定切換部230的端子間電壓是否符合第三條件。作為第三條件，能例示(i)用以表示切換部230的端子間電壓是否為預先設定的第三數值範圍的範圍內之條件、(ii)用以表示切換部230的端子間電壓是否比預先設定的第三臨限值還小之條件以及(iii)用以表示切換部230的端子間電壓為第三臨限值以下之條件等。

【0251】 再者，在其他的實施形態中，判定部310係例如能決定切換部230的端子間電壓是否符合第四條件。作為第四條件，能例示(i)用以表示切換部230的端子間電壓是否為預先設定的第四數值範圍的範圍外之條件、(ii)用以表示切換部230的端子間電壓是否比預先設定的第四臨限值還大之條件以及(iii)用以表示切換部230的端子間電壓為第四臨限值以上之條件等。第四數值範圍亦可與第三數值範圍相同。第四數值範圍的上限亦可比第三數值範圍的上限值還大。第四臨限值亦可與第三臨限值相同。第四臨限值亦可比第三臨限值還大。

【0252】 在本實施形態中，電流監視部1120亦可包含有比較器。電流監視部1120係例如具有兩個輸入端子以及一個輸出端子。於電流監視部1120的一個輸入端子(圖中顯示為+端子)輸入有電流檢測元件1020的

一端(例如正極端子112側的端子)的電壓。於電流監視部1120的另一個輸入端子(圖中顯示為一端子)輸入有電流檢測元件1020的另一端(例如切換部230側的端部)的電壓。

【0253】 例如，在輸入至＋端子的電壓比輸入至－端子的電壓還大之情形中，電流監視部1120係從輸出端子輸出H邏輯。另一方面，在輸入至＋端子的電壓比輸入至－端子的電壓還小之情形中，電流監視部1120係從輸出端子輸出L邏輯。此外，在輸入至＋端子的電壓與輸入至－端子的電壓相等之情形中或者視為兩者相等之情形中，電流監視部1120係不從輸出端子輸出信號。

【0254】 在本實施形態中，電流監視部1120係在電晶體510以及電晶體520中的至少一者電性地切斷配線106以及蓄電部210時檢測於配線106與蓄電部210之間流通的電流。在實施形態之一中，電流監視部1120係在過充電保護功能被有效化時檢測於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流。在其他的實施形態中，電流監視部1120係在過放電保護功能被有效化時檢測於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流。

【0255】 在本實施形態中，信號產生部330亦可兼具有接收部320的功能。例如，信號產生部330係從保護部250接收用以使過放電保護功能有效化之信號86。此外，信號產生部330係從保護部250接收用以使過充電保護功能有效化之信號88。信號產生部330係從判定部310接收有關於切換部230的端子間電壓之資訊。信號產生部330係從電流監視部1120接收有關於配線106與蓄電部210之間的電流之資訊。

【0256】 在本實施形態中，信號產生部330係能依據(i)蓄電部210的電壓或SOC以及(ii)電流監視部1120的檢測結果來控制電晶體510以及

電晶體520中的至少一者的動作。信號產生部330係能依據(i)蓄電部210的電壓或SOC、(ii)電流監視部1120的檢測結果以及(iii)判定部310的判定結果來控制電晶體510以及電晶體520中的至少一者的動作。信號產生部330亦可將用以控制電晶體510以及電晶體520中的至少一者的動作之信號輸出至成為該信號的控制對象之電晶體，藉此控制電晶體510以及電晶體520中的至少一者。

【0257】 在本實施形態中，亦可在判定部310已決定切換部230的端子間電壓符合第四條件之情形中，信號產生部330係輸出用以使電晶體510以及電晶體520中的至少一者執行電性地切斷配線106以及蓄電部210的動作或者減小於配線106與蓄電部210之間流通的電流的動作之信號。藉此，判定部310亦可作為蓄電部210的過電流保護功能來利用。

【0258】 在本實施形態中，OR電路1260係具有兩個輸入端子以及一個輸出端子。於OR電路1260的一個輸入端子輸入有來自判定部310的H端子的輸出。於OR電路1260的另一個輸入端子輸入有來自判定部310的L端子的輸出。

【0259】 OR電路1260係輸出兩個輸入的邏輯和(logic sum)。例如，在切換部230的端子間電壓落入在特定的數值範圍之情形中，OR電路1260係輸出L邏輯。另一方面，在切換部230的端子間電壓未落入在特定的數值範圍之情形中，OR電路1260係輸出H邏輯。例如，作為切換部230符合上述第四條件之情形的一例，在切換部230的端子間電壓比特定的值還大之情形中，從判定部310的H端子輸出H邏輯。在此情形中，OR電路1260係輸出H邏輯。

【0260】 在本實施形態中，AND電路1272係具有兩個輸入端子以及一個輸出端子。於AND電路1272的一個輸入端子輸入有已將OR電路

1260的輸出反相的信號。於AND電路1272的另一個輸入端子輸入有已將用以使過充電保護功能有效化之信號88反相的信號。

【0261】 AND 電路 1272 係輸出兩個輸入的邏輯積 (logical product)。例如，在切換部230的端子間電壓落入在特定的數值範圍之情形(具體而言為配線106的電壓與蓄電部210的電壓之間的差的絕對值比特定的臨限值還小之情形或者為該臨限值以下之情形)且蓄電部210的電壓或SOC比用於過充電保護的臨限值還小之情形中，AND電路1272係輸出H邏輯。另一方面，在上述以外之情形中，AND電路1272係輸出L邏輯。

【0262】 在本實施形態中，AND電路1274係具有兩個輸入端子以及一個輸出端子。於AND電路1274的一個輸入端子輸入有已將OR電路1260的輸出反相的信號。於AND電路1274的另一個輸入端子輸入有已將用以使過放電保護功能予以有效化之信號86反相的信號。

【0263】 AND電路1274係輸出兩個輸入的邏輯積。例如，在切換部230的端子間電壓落入在特定的數值範圍之情形(具體而言為配線106的電壓與蓄電部210的電壓之間的差的絕對值比特定的臨限值還小之情形或者為該臨限值以下之情形)且蓄電部210的電壓或SOC比用於過放電保護的臨限值還大之情形中，AND電路1274係輸出H邏輯。另一方面，在上述以外之情形中，AND電路1274係輸出L邏輯。

【0264】 在本實施形態中，OR電路1282係具有兩個輸入端子以及一個輸出端子。於OR電路1282的一個輸入端子輸入有已將電流監視部1120的輸出反相的信號。於OR電路1282的另一個輸入端子輸入有AND電路1272的輸出。

【0265】 OR電路1282係輸出兩個輸入的邏輯和。例如，在OR電路1282的輸出為H邏輯之情形中電晶體510係導通動作，在OR電路1282的

輸出為L邏輯之情形中電晶體510係斷開動作。在實施形態之一中，在配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通電流之情形中，OR電路1282係輸出H邏輯。在其他的實施形態中，在切換部230的端子間電壓落入在特定的數值範圍之情形且蓄電部210的電壓或SOC比用於過充電保護的臨限值還小之情形中，OR電路1282輸出H邏輯。

【0266】 在本實施形態中，OR電路1284係具有兩個輸入端子以及一個輸出端子。於OR電路1284的一個輸入端子輸入有電流監視部1120的輸出。於OR電路1284的另一個輸入端子輸入有AND電路1274的輸出。

【0267】 OR電路1284係輸出兩個輸入的邏輯和。例如，在OR電路1284的輸出為H邏輯之情形中電晶體520係導通動作，在OR電路1284的輸出為L邏輯之情形中電晶體520係斷開動作。在實施形態之一中，在配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通電流之情形中，OR電路1284係輸出H邏輯。在其他的實施形態中，在切換部230的端子間電壓落入在特定的數值範圍之情形且蓄電部210的電壓或SOC比用於過充電保護的臨限值還小之情形中，OR電路1284輸出H邏輯。

【0268】 [信號產生部330的動作的具體例]

在實施形態之一中，在判定部310已決定蓄電部210的電壓或SOC符合第一條件之情形中，信號產生部330係例如輸出用以使電晶體510執行電性地切斷配線106以及蓄電部210的動作或者減小於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流的動作之信號。此外，信號產生部330亦可根據第一條件的內容將信號輸出至電晶體520。

【0269】 在其他的實施形態中，在判定部310已決定蓄電部210的電壓或SOC符合第二條件之情形中，信號產生部330係例如輸出用以使電晶體520執行電性地切斷配線106以及蓄電部210的動作或者減小於配線108P001493TW

106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流的動作之信號。此外，信號產生部330亦可根據第二條件的內容將信號輸出至電晶體510。

【0270】再者，在其他的實施形態中，在判定部310已決定切換部230的端子間電壓符合第三條件之情形中，信號產生部330係不論蓄電部210的電壓或SOC是否符合第一條件以及第二條件皆輸出用以使電晶體510以及電晶體520執行電性地連接配線106以及蓄電部210的動作或者增大於配線106與蓄電部210之間流通的電流的動作之信號。另一方面，在判定部310已決定切換部230的端子間電壓未符合第三條件之情形中，信號產生部330亦可輸出已因應電流監視部1120的檢測結果之信號。例如，信號產生部330係以下述方式輸出信號。

【0271】 [(a)在判定部310已決定切換部230的端子間電壓未符合第三條件之情形中，(b)電流監視部1120已檢測到(i)過充電保護功能已被有效化時於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通的電流或者(ii)電晶體510電性地切斷配線106以及蓄電部210時於配線106與蓄電部210之間流通的電流之情形]

在此情形中，信號產生部330係不論蓄電部210的電壓或SOC是否符合第一條件皆輸出用以使電晶體510執行電性地連接配線106以及蓄電部210的動作或者增大於配線106與蓄電部210之間流通的電流的動作之信號。

【0272】 [(a)在判定部310已決定切換部230的端子間電壓未符合第三條件之情形中，(c)電流監視部1120已檢測到(i)過放電保護功能已被有效化時於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通的電流或者(ii)電晶體520電性地切斷配線106以及蓄電部210時於配線106與蓄電部210之間流通的電流之情形]

在此情形中，信號產生部330係不論蓄電部210的電壓或SOC是否符合第二條件皆輸出用以使電晶體520執行電性地連接配線106以及蓄電部210的動作或者增大於配線106與蓄電部210之間流通的電流的動作之信號。

【0273】再者，在其他的實施形態中，模組控制部1040係能抑制因為過電流導致蓄電部210劣化或破損。如上所述，作為切換部230符合上述第四條件之情形的一例，在切換部230的端子間電壓比特定的值還大之情形中，OR電路1260係輸出H邏輯。

【0274】因此，在於配線106與蓄電部210之間朝放電方向流通電流之情形且切換部230的端子間電壓比特定的值還大之情形中，從OR電路1282輸出L邏輯。結果，電晶體510係進行斷開動作。同樣地，在於配線106與蓄電部210之間朝充電方向流通電流之情形且切換部230的端子間電壓比特定的值還大之情形中，從OR電路1284輸出L邏輯。結果，電晶體520係進行斷開動作。

【0275】依據本實施形態，抑制電流恆常地流通於寄生二極體842以及寄生二極體844。結果，能視為切換部230的端子間電壓與經由電晶體510以及電晶體520流通的電流呈比例。因此，藉由適當地設定電流檢測元件1020的電阻值或者在配線106與蓄電部210之間將具有適當的電阻值的電阻器與電流檢測元件1020串聯連接，可將判定部310以及信號產生部330作為過電流保護電路來利用。

【0276】圖13係概略地顯示模組控制部1040的電路構成的一例。與圖12關連說明的模組控制部1040的差異點在於：圖13所揭示的模組控制部1040係於電流檢測元件1020與蓄電模組120之間具備有電阻器1310。

關於上述差異點以外的構成，圖13所揭示的模組控制部1040亦可具有與圖12關連說明的模組控制部1040對應的構成同樣的特徵。

【0277】 如上所述，藉由適當地設定電阻器1310的電阻值，可將判定部310以及信號產生部330作為過電流保護電路來利用。電阻器1310的電阻值係例如以判定部310能確實地判定負載電流的值是否落入在預先設定的數值範圍之方式而決定。此外，電阻器1310亦可作為電流檢測元件來利用而取代電流檢測元件1020。在此情形中，蓄電模組1010亦可不具備有電流檢測元件1020。

【0278】 圖14係概略地顯示蓄電模組1410的系統構成的一例。與蓄電模組1010的差異點在於：在本實施形態中，蓄電模組1410係具備有電壓調整部1430，且模組控制部1040係控制電壓調整部1430的動作。關於上述差異點以外的構成，蓄電模組1410亦可具有與蓄電模組1010對應的構成同樣的特徵。電壓調整部1430亦可為第一切換元件以及第二切換元件的一例。

【0279】 圖15係概略地顯示電壓調整部1430的電路構成的一例。此外，圖15係概略地顯示蓄電模組1410的模組控制部1040的電路構成的一例。

【0280】 在本實施形態中，電壓調整部1430係具備有電晶體1522以及電阻器1524。在本實施形態中，電壓調整部1430係具備有電晶體1542以及電阻器1544。電晶體1522亦可為第一切換元件的一例。電晶體1542亦可為第二切換元件的一例。

【0281】 與蓄電模組1010的模組控制部1040的差異點在於：在本實施形態中，蓄電模組1410的模組控制部1040的信號產生部330(未圖示)係具備有AND電路1552以及AND電路1554。關於上述差異點以外的構

成，蓄電模組1410的模組控制部1040亦可具有與蓄電模組1010的模組控制部1040對應的構成同樣的特徵。

【0282】 在本實施形態中，電晶體1522係在配線106與蓄電部210之間與切換部230並聯連接。例如，電晶體1522的一端係與切換部230的一端電性地連接。電晶體1522的一端亦可經由正極端子112而與配線106電性地連接。另一方面，電晶體1522的另一端係與切換部230的另一端電性地連接。電晶體1522的另一端亦可與蓄電部210電性地連接。

【0283】 依據本實施形態，能容易地將蓄電模組熱插拔。然而，例如在蓄電系統100為緊急用電源般之使用頻率較少的機器之情形中，有在交換蓄電系統100中所含有的複數個蓄電模組的一部分後直至所交換的蓄電模組與蓄電系統100的配線106電性地連接為止耗費時間之情形。即使在此種情形中，電晶體1522亦能在任意的時序電性地連接配線106與蓄電模組1410的蓄電部210。

【0284】 在本實施形態中，電阻器1524係在電晶體1522導通動作之情形中決定流通於電晶體1522的電流的大小。電阻器1524的電阻值係在電晶體1522導通動作之情形中以不會於電晶體1522流通過大的電流之方式而決定。在實施形態之一中，電阻器1524的電阻值係以經由電晶體1522電性地連接配線106以及蓄電部210之路徑的電阻值變成比經由切換部230電性地連接配線106以及蓄電部210之路徑的電阻值還大之方式而決定。

【0285】 在其他的實施形態中，電阻器1524的電阻值亦可依據「在電晶體1522導通動作之情形中於特定的充電電壓中將蓄電部210從第一SOC充電至第二SOC所需的時間」而決定。例如，第一SOC為25%，第二SOC為75%。亦可為第一SOC為20%，第二SOC為80%。亦可為第一SOC

為10%，第二SOC為90%。亦可為第一SOC為0%，第二SOC為100%。作為上述時間，能例示12小時、18小時、24小時、36小時、48小時、72小時、1星期、10天、15天、1個月、2個月、3個月、6個月等。

【0286】 在本實施形態中，電晶體1542的一端係與蓄電部210的正極端子212電性地連接，電晶體1542的另一端係與蓄電部210的負極端子214或基準電位電性地連接。藉此，能以任意的時序將蓄電部210放電。結果，電晶體1542能以任意的時序調整配線106的電壓與蓄電模組1410的蓄電部210的電壓之間的差。例如，即使蓄電系統100為使用頻率較少的機器，蓄電模組1410亦能以任意的時序電性地連接配線106與蓄電模組1410的蓄電部210。

【0287】 在本實施形態中，電阻器1544係在電晶體1542導通動作之情形中決定流通於電晶體1542的電流的大小。電阻器1544的電阻值係在電晶體1542導通動作之情形中以不會於電晶體1542流通過大的電流之方式而決定。在實施形態之一中，電阻器1544的電阻值係以經由電晶體1542電性地連接蓄電部210的一端以及另一端之路徑的電阻值變成比經由切換部230電性地連接配線106以及蓄電部210之路徑的電阻值還大之方式而決定。

【0288】 在其他的實施形態中，電阻器1544的電阻值亦可依據「在電晶體1542導通動作之情形中將蓄電部210從第一SOC放電至第二SOC所需的時間」而決定。例如，第一SOC為75%，第二SOC為25%。亦可為第一SOC為80%，第二SOC為20%。亦可為第一SOC為90%，第二SOC為10%。亦可為第一SOC為100%，第二SOC為0%。作為上述時間，能例示12小時、18小時、24小時、36小時、48小時、72小時、1星期、10天、15天、1個月、2個月、3個月、6個月等。

【0289】 在本實施形態中，AND電路1552係具有兩個輸入端子以及一個輸出端子。於AND電路1552的一個輸入端子輸入有已將用以使過充電保護功能有效化之信號88反相的信號。於AND電路1552的另一個輸入端子輸入有來自判定部310的L端子的輸出。AND電路1552係輸出兩個輸入的邏輯積。從AND電路1552輸出的信號92係輸入至電晶體1522的輸入端子。

【0290】 在本實施形態中，AND電路1554係具有兩個輸入端子以及一個輸出端子。於AND電路1554的一個輸入端子輸入有已將用以使過放電保護功能有效化之信號86反相的信號。於AND電路1554的另一個輸入端子輸入有來自判定部310的H端子的輸出。AND電路1554係輸出兩個輸入的邏輯積。從AND電路1554輸出的信號94係輸入至電晶體1522的輸入端子。

【0291】 藉此，模組控制部1040係能例如依據(i)蓄電部210的電壓或SOC、(ii)配線106的電壓以及(iii)蓄電部210的正極端子212的電壓來控制電晶體1522的動作。此外，模組控制部1040係能例如依據(i)蓄電部210的電壓或SOC、(ii)配線106的電壓以及(iii)蓄電部210的正極端子212的電壓來控制電晶體1542的動作。

【0292】 圖16係概略地顯示電壓調整部1430的一例。與圖15關連說明的電壓調整部1430的差異點在於：圖16所揭示的電壓調整部1430係具有雙向直流對直流轉換器1630以取代電晶體1522以及電阻器1544。有關於上述差異點以外的構成，圖16所揭示的電壓調整部1430亦可具有與圖15關連說明的電壓調整部1430對應的構成同樣的特徵。

【0293】 在本實施形態中，雙向直流對直流轉換器1630係在配線106與蓄電部210之間與切換部230並聯連接。例如，雙向直流對直流轉換

器1630的一端係與切換部230的一端電性地連接。雙向直流對直流轉換器1630的一端亦可經由正極端子112而與配線106電性地連接。另一方面，雙向直流對直流轉換器1630的另一端係與切換部230的另一端電性地連接。雙向直流對直流轉換器1630的另一端亦可與蓄電部210電性地連接。

【0294】 雙向直流對直流轉換器1630的額定電流值亦可比切換部230的額定電流值還小。雙向直流對直流轉換器1630的規格亦可依據「在雙向直流對直流轉換器1630已動作之情形中將蓄電部210從第一SOC充電至第二SOC所需的時間」而決定。例如，第一SOC為25%，第二SOC為75%。亦可為第一SOC為20%，第二SOC為80%。亦可為第一SOC為10%，第二SOC為90%。亦可為第一SOC為0%，第二SOC為100%。作為上述時間，能例示12小時、18小時、24小時、36小時、48小時、72小時、1星期、10天、15天、1個月、2個月、3個月、6個月等。

【0295】 雙向直流對直流轉換器1630的規格亦可依據「在雙向直流對直流轉換器1630已動作之情形中將蓄電部210從第一SOC放電至第二SOC所需的時間」而決定。例如，第一SOC為75%，第二SOC為25%。亦可為第一SOC為80%，第二SOC為20%。亦可為第一SOC為90%，第二SOC為10%。亦可為第一SOC為100%，第二SOC為0%。作為上述時間，能例示12小時、18小時、24小時、36小時、48小時、72小時、1星期、10天、15天、1個月、2個月、3個月、6個月等。作為雙向直流對直流轉換器1630的規格，能例示額定電流值、額定電壓值等。

【0296】 在以完全地代替切換部230之目的使用雙向直流對直流轉換器之情形中，能使用大且昂貴的雙向直流對直流轉換器。然而，在本實施形態中，雙向直流對直流轉換器1630係例如利用蓄電系統100停止的期間從一個蓄電模組1410將電性能量傳送至其他的蓄電模組1410。因

此，雙向直流對直流轉換器1630的能力亦可遠小於以與完全地代替切換部230之目的使用雙向直流對直流轉換器之情形。

【0297】 在本實施形態中，雙向直流對直流轉換器1630係被模組控制部1040控制。模組控制部1040係例如依據(i)蓄電部210的電壓或SOC、(ii)配線106的電壓以及(iii)蓄電部210的正極端子212的電壓來控制雙向直流對直流轉換器1630的動作。

【0298】 依據本實施形態，雙向直流對直流轉換器1630係能以任意的時序從蓄電部210將電性能量傳送至配線106。此外，雙向直流對直流轉換器1630係能以任意的時序從配線106將電性能量傳送至蓄電部210。

【0299】 圖17係概略地顯示蓄電模組1710的系統構成的一例。與蓄電模組1410等的差異點在於：在本實施形態中，蓄電模組1710係在模組控制部1040決定解除過放電保護的聯鎖以及過充電保護的聯鎖中的至少一者時，將過放電保護的重置信號以及過充電保護的重置信號中的至少一者發送至保護部250。此外，與蓄電模組1410等的差異點在於：蓄電模組1710係在保護部250接收到重置信號時，控制切換部230解除過放電保護的聯鎖以及過充電保護的聯鎖中的至少一者。關於上述差異點以外的構成，蓄電模組1710亦可具有與蓄電模組1410等對應的構成同樣的特徵。

【0300】 在上述各個實施形態中，已以切換部230、切換部630、切換部730等切換部配置於蓄電模組110、蓄電模組710、蓄電模組1010、蓄電模組1410、蓄電模組1710等蓄電模組的內部之情形作為例子詳細地說明蓄電系統100。然而，蓄電系統100並未限定於上述各個實施形態。

【0301】 在其他的實施形態中，切換部亦可配置於蓄電模組的外部。例如，切換部係配置於蓄電系統100的連接端子102與各個蓄電模組的正極端子之間。切換部亦可配置於蓄電系統100的連接端子104與各個

蓄電模組的負極端子之間。配置於各個蓄電模組的內部或者外部之上述切換部會有被稱為與各個蓄電模組對應的切換部之情形。

【0302】 圖18係概略性地顯示蓄電模組1810的系統構成的一例。圖18係概略性地顯示具備有蓄電模組1810的蓄電系統100與負載裝置12已電性地連接的狀態的一例。如圖18所示般，在負載裝置12以及蓄電系統100已電性地連接之情形中，負載裝置12的一端係與蓄電系統100的連接端子102電性地連接，負載裝置12的另一端係與蓄電系統100的連接端子104電性地連接。

【0303】 在本實施形態中，蓄電模組1810具備有預充電部1820之點係與蓄電模組110、蓄電模組710、蓄電模組1010、蓄電模組1410或者蓄電模組1710不同。關於上述差異點以外的構成，蓄電模組1810亦可具有與上述蓄電模組對應的構成同樣的特徵。蓄電模組1810具備有預充電部1820，藉此能抑制負載裝置12剛通電後發生突波電流。預充電部1820亦可為限制部的一例。

【0304】 在本實施形態中，負載裝置12係具備有開關1804、負載1802以及電容器1806。在本實施形態中，負載1802係消耗從蓄電系統100所供給的電力。負載1802亦可包含有電阻負載。

【0305】 在本實施形態中，開關1804係與負載1802串聯連接。開關1804係切換負載1802與蓄電系統100之間的電性的連接關係。開關1804亦可為用以使負載裝置12啟動的開關。開關1804係可為手動開關，亦可為繼電器、閘流體、電晶體等開關元件。

【0306】 在本實施形態中，電容器1806係在負載裝置12的一端與另一端之間與負載1802以及開關1804並聯連接。電容器1806係例如以去除

反相器或者馬達等雜訊為目的而配置。電容器1806亦可為電容性負載的一例。

【0307】 在本實施形態中，預充電部1820係在蓄電系統100的配線106與蓄電模組1810的蓄電部210之間中與切換部230並聯連接。預充電部1820亦可具有比切換部230還大的電阻。亦即，在配線106與蓄電部210之間中，電流經由預充電部1820流通之情形的電阻值係比電流經由切換部230流通之情形的電阻值還大。藉此，即使電容器1806的端子間電壓比蓄電部210的端子間電壓還小之情形中，亦能藉由電流值小的電流將電容器1806預充電。結果，抑制突波電流的發生。

【0308】 在本實施形態中，預充電部1820係使電流從蓄電部210朝配線106之方向通過。另一方面，預充電部1820係抑制電流通過從配線106朝蓄電部210之方向。例如，預充電部1820係不使電流從配線106朝蓄電部210之方向通過。藉此，即使在啟動後流入相當於來自正極端子112的充電之充電電流之情形中，亦能防止蓄電部210的過充電。

【0309】 此外，在圖18所示的實施形態中，蓄電系統100亦可具備有蓄電模組1810以及其他的蓄電模組(未圖示)。在此情形中，蓄電模組1810以及其他的蓄電模組係經由配線106並聯連接。在蓄電系統100具備有複數個蓄電模組之情形中，蓄電系統100所含有的全部的蓄電模組係可具有預充電部1820，亦可僅單一個蓄電模組具備有預充電部1820。

【0310】 預充電部1820亦可構成為可相對於蓄電模組1810裝卸。例如，在負載裝置12連接至蓄電系統100之前，將預充電部1820安裝至蓄電模組1810。

【0311】 在負載裝置12已連接至蓄電系統100之情形中，在電容器1806的端子間電壓與蓄電部210的端子間電壓之間的差較大且切換部230

的端子間電壓比預先設定的值還大時，切換部230係電性地切斷蓄電系統100的配線106與蓄電模組1810的蓄電部210。此時，依據本實施形態，經由預充電部1820從蓄電部210對負載裝置12的電容器1806供給電力。

【0312】 藉此，負載裝置12的電容器1806被預充電，電容器1806的端子間電壓係上升。結果，電容器1806的端子間電壓與蓄電部210的端子間電壓之間的差係變小。此外，切換部230的端子間電壓係變成比預先設定的值還小。

【0313】 當切換部230的端子間電壓變得比預先設定的值還小時，切換部230係電性地連接蓄電系統100的配線106與蓄電模組1810的蓄電部210。亦可在配線106與蓄電部210電性地連接後，從蓄電模組1810取下預充電部1820。

【0314】 圖19係概略地顯示預充電部1820的內部構成的一例。在本實施形態中，預充電部1820係具備有開關1930、電流量限制部1940以及電流方向限制部1950。開關1930亦可為連接部的一例。

【0315】 在本實施形態中，開關1930係與電流量限制部1940以及電流方向限制部1950串聯連接。在開關1930為導通之情形中，開關1930係電性地連接預充電部1820的電流量限制部1940與電流方向限制部1950，並電性地連接蓄電模組1810的蓄電部210與蓄電系統100的配線106。另一方面，在開關1930斷開之情形中，開關1930係電性地切斷預充電部1820的電流量限制部1940與電流方向限制部1950，並電性地切斷蓄電模組1810的蓄電部210與蓄電系統100的配線106。

【0316】 開關1930的動作係可手動地操作，亦可自動地操作。開關1930係可為手動開關，亦可為繼電器、閘流體、電晶體等開關元件。

【0317】 在本實施形態中，電流量限制部1940係限制流通於預充電部1820的電流的電流量。電流量限制部1940亦可具有比切換部230還大的電阻。電流量限制部1940亦可具有固定電阻器、可變電阻器、定電流電路以及定電力電路的至少一者。

【0318】 在本實施形態中，電流方向限制部1950係與電流量限制部1940串聯連接。電流方向限制部1950係使電流從蓄電部210朝配線106之方向通過。另一方面，電流方向限制部1950係不使電流從配線106朝蓄電部210之方向通過。電流方向限制部1950亦可具有二極體。上述二極體亦可以從蓄電部210朝配線106之方向變成順向之方式配置。

【0319】 在本實施形態中，預充電部1820亦可依循系統控制部140以及模組控制部240的至少一者所輸出的控制信號而動作。系統控制部140係可為切換控制部以及限制控制部的一例。模組控制部240係可為切換控制部以及限制控制部的一例。

【0320】 如上所述，切換部230係切換配線106與蓄電模組1810的蓄電部210的電性的連接關係。在電容器1806的端子間電壓與蓄電模組1810的蓄電部210的端子間電壓之間的差較大之情形中，當在負載裝置12以及蓄電系統100已電性地連接時將配線106以及蓄電模組1810的蓄電部210電性地連接時，會有突波電流流入至負載裝置12以及蓄電系統100的可能性。

【0321】 因此，系統控制部140以及模組控制部240的至少一者亦可使預充電部1820的動作與切換部230的動作連動來進行控制。如上所述，在切換部230的端子間電壓滿足預先設定的條件之情形中，系統控制部140以及模組控制部240的至少一者係以使切換部230電性地連接配線106以及蓄電部210之方式控制切換部230。此外，在切換部230的端子間

電壓未滿足預先設定的條件之情形中，系統控制部140以及模組控制部240的至少一者係以切換部230電性地切斷配線106以及蓄電部210之方式控制切換部230。上述預先設定的條件亦可為切換部230的端子間電壓的值比預先設定的值還小之此種條件。

【0322】 依據本實施形態，系統控制部140係判定蓄電系統100的連接端子102以及連接端子104是否與負載裝置12物理性地或者電性地連接。例如，系統控制部140係藉由用以機械性地構造檢測安裝之開關或者檢測器來判定蓄電系統100的連接端子102以及連接端子104是否與負載裝置12物理性地或者電性地連接。

【0323】 在判定成蓄電系統100的連接端子102以及連接端子104未與負載裝置12物理性地或者電性地連接之情形中，系統控制部140亦可將用以表示電性地切斷各個蓄電模組的蓄電部210與蓄電系統100的配線106之意旨的控制信號發送至蓄電系統100中所含有的全部的蓄電模組的模組控制部240。各個蓄電模組的模組控制部240係在接收來自系統控制部140的上述控制信號時，控制各個蓄電模組的切換部230使切換部230電性地切斷各個蓄電模組的蓄電部210與蓄電系統100的配線106。

【0324】 藉此，在蓄電系統100與負載裝置12電性地連接之前，電性地切斷蓄電系統100的配線106與全部的蓄電模組的蓄電部210。此外，在蓄電系統100啟動時，電性地切斷蓄電系統100中所含有的全部的蓄電模組的蓄電部210與蓄電系統100的配線106。

【0325】 在此情形中，系統控制部140亦可將用以表示將預充電部1820的開關1930設定成導通之意旨的控制信號發送至蓄電系統100中所含有的一個以上的蓄電模組中之具備有預充電部1820之蓄電模組的至少一個模組控制部240。系統控制部140亦可將用以表示將預充電部1820的

開關1930設定成導通之意旨的控制信號發送至具備有預充電部1820之一個以上的蓄電模組中之蓄電部210的電池電壓最小的蓄電模組的模組控制部240。

【0326】 已接收來自系統控制部140的上述控制信號之模組控制部240係控制各個蓄電模組的開關1930將開關1930設定成導通。藉此，即使在切換部230電性地切斷配線106以及對應的蓄電部210之情形中，亦藉由開關1930電性地連接電流量限制部1940、電流方向限制部1950以及上述蓄電部210與配線106。

【0327】 而且，當蓄電系統100以及負載裝置12電性地連接時，藉由較小的電流開始負載裝置12的電容器1806的預充電。當電容器1806的端子間電壓藉由上述預充電而增加時，在蓄電系統100中所含有的一個以上的蓄電模組中的至少一個蓄電模組中，切換部230的端子間電壓係變成滿足上述預先設定的條件。結果，上述切換部230係電性地連接對應的蓄電部210與配線106。

【0328】 在上述切換部230已電性地連接對應的蓄電部210與配線106之情形中，系統控制部140亦可將用以表示將上述開關1930設定成斷開之意旨的控制信號發送至包含有開關1930已變成導通的預充電部1820之蓄電模組的模組控制部240。已接收來自系統控制部140的上述控制信號之模組控制部240係控制對應的開關1930將開關1930設定成斷開。

【0329】 此外，在本實施形態中，已以在已判定成蓄電系統100的連接端子102以及連接端子104未與負載裝置12物理性地或者電性地連接之情形中系統控制部140發送上述控制信號之情形作為例子詳細地說明蓄電系統100。然而，蓄電系統100並未限定於本實施形態。

【0330】 在其他的實施形態中，在判定成蓄電系統100的連接端子102以及連接端子104已與負載裝置12物理性地連接之情形中或者在判定成蓄電系統100的連接端子102以及連接端子104會與負載裝置12電性地連接之情形中，系統控制部140亦可將用以表示將預充電部1820的開關1930設定成導通之意旨的控制信號發送至蓄電系統100中所含有的一個以上的蓄電模組中之具備有預充電部1820之蓄電模組的至少一個模組控制部240。藉此，即使切換部230電性地切斷配線106以及對應的蓄電部210之情形中，亦會藉由開關1930電性地連接電流量限制部1940、電流方向限制部1950以及上述蓄電部210與配線106。

【0331】 圖20係概略性地顯示預充電部1820的電路構成的一例。圖20係顯示預充電部1820的一例、切換部230以及蓄電部210。在本實施形態中，預充電部1820係具備有開關1930、固定電阻器2040以及二極體2050。在本實施形態中，開關1930、固定電阻器2040以及二極體2050係串聯連接。固定電阻器2040係可作為電阻負載來利用。在本實施形態中，二極體2050係以從蓄電部210朝配線106之方向變成順向之方式配置。固定電阻器2040係可為電流量限制部的一例。二極體2050係可為電流方向限制部的一例。

【0332】 圖21係概略性地顯示預充電部1820的電路構成的一例。圖21係顯示預充電部1820的一例、切換部230以及蓄電部210。在本實施形態中，切換部230的一端係與正極端子112連接。切換部230的另一端係與蓄電部210的一端連接。蓄電部210的另一端係與負極端子114連接。

【0333】 在本實施形態中，預充電部1820係具備有開關1930、定電力電路2140以及二極體2050。在本實施形態中，開關1930、定電力電路

2140以及二極體2050係串聯連接。定電力電路2140係可為電流量限制部的一例。

【0334】 在本實施形態中，定電力電路2140係具備有電晶體2152、固定電阻器2154、乘法器2162、固定電阻器2164、固定電阻器2172以及可變電阻器2174。在本實施形態中，二極體2050、電晶體2152、固定電阻器2154以及開關1930係串聯連接。二極體2050、固定電阻器2172、可變電阻器2174以及開關1930係串聯連接。電晶體2152以及固定電阻器2154、固定電阻器2172以及可變電阻器2174係並聯連接於二極體2050與開關1930之間。

【0335】 在本實施形態中，二極體2050的一端係與蓄電部210的一端連接。二極體2050的另一端係與電晶體2152的集極連接。電晶體2152的射極係與固定電阻器2154的一端連接。電晶體2152的基極係與固定電阻器2164的一端連接。固定電阻器2154的另一端係與開關1930的一端連接。開關1930的另一端係與正極端子112連接。

【0336】 在本實施形態中，二極體2050的一端係與固定電阻器2172的一端連接。固定電阻器2172的另一端係與可變電阻器2174的一端連接。可變電阻器2174的另一端係與開關1930的一端連接。

【0337】 在本實施形態中，乘法器2162的一個輸入端子係與固定電阻器2172的另一端以及可變電阻器2174的一端連接。乘法器2162的另一個輸入端子係與電晶體2152的射極以及固定電阻器2154的一端連接。乘法器2162的輸出端子係與固定電阻器2164的另一端連接。藉此，定電力電路2140係可作為定電力負載來利用。

【0338】 圖22係概略性地顯示預充電部1820的電路構成的一例。圖22係顯示預充電部1820的一例、切換部230以及蓄電部210。在本實施形

態中，切換部230的一端係與正極端子112連接。切換部230的另一端係與蓄電部210的一端連接。蓄電部210的另一端係與負極端子114連接。

【0339】 在本實施形態中，預充電部1820係具備有開關1930、定電流電路2240以及二極體2050。在本實施形態中，開關1930、定電流電路2240以及二極體2050係串聯連接。定電流電路2240係可為電流量限制部的一例。

【0340】 在本實施形態中，定電流電路2240係具備有電晶體2152、固定電阻器2154、放大器2262、固定電阻器2164以及基準電壓電路2270。在本實施形態中，二極體2050、電晶體2152、固定電阻器2154以及開關1930係串聯連接。

【0341】 在本實施形態中，二極體2050的一端係與蓄電部210的一端連接。二極體2050的另一端係與電晶體2152的集極連接。電晶體2152的射極係與固定電阻器2154的一端連接。電晶體2152的基極係與固定電阻器2164的一端連接。固定電阻器2154的另一端係與開關1930的一端連接。開關1930的另一端係與正極端子112連接。

【0342】 在本實施形態中，放大器2262的非反相輸入端子係與基準電壓電路2270的正極連接。基準電壓電路2270的負極係與開關1930的一端以及固定電阻器2154的另一端連接。放大器2262的反相輸入端子係與電晶體2152的射極以及固定電阻器2154的一端連接。放大器2262的輸出端子係與固定電阻器2164的另一端連接。藉此，定電流電路2240係可作為定電流負載來利用。

【0343】 圖23係概略性地顯示預充電部1820的內部構成的一例。圖21係顯示預充電部1820的一例、切換部230以及蓄電部210。在本實施形態中，切換部230的一端係與正極端子112以及連接端子2302連接。切換

部230的另一端係與蓄電部210的一端以及連接端子2304連接。蓄電部210的另一端係與負極端子114連接。

【0344】與圖18至圖22所示的預充電部1820不同點在於：圖23所示的預充電部1820係構成為相對於切換部230裝卸自如，且未具備有開關1930。有關於上述差異點以外的構成，圖23所示的預充電部1820亦可具備有與圖18至圖22所示的預充電部1820對應的構成相同的特徵。此外，在其他的實施形態中，與圖18至圖22所示的預充電部1820同樣地，圖23所示的預充電部1820亦可具備有開關1930。

【0345】在本實施形態中，預充電部1820係具備有電流量限制部1940、電流方向限制部1950、連接端子2332以及連接端子2334。連接端子2332、電流量限制部1940、電流方向限制部1950以及連接端子2334係串聯連接。連接端子2332係構成為與連接端子2302裝卸自如。連接端子2334係構成為與連接端子2304裝卸自如。連接端子2332以及連接端子2334係可為連接部的一例。

【0346】以上，雖然已使用實施形態來說明本發明，但是本發明的技術範圍並未限定於上述實施形態中所記載的範圍。對於該發明所屬技術領域中具有通常知識者而言可明白能夠對上述實施形態施加各種的變更或改良。此外，在技術上不矛盾的範圍內，可以將已針對特定的實施形態加以說明的事項應用於其他的實施形態。從申請專利範圍的記載等中可明白，施加此種變更或改良後的形態亦為本發明的技術範圍所涵蓋。

【0347】須留意的是，申請專利範圍、說明書以及圖式中所示的裝置、系統、程式以及方法中的動作、順序、步驟以及階段等各個處理的執行順序只要並未特別地明示「比…還之前」、「在…之前」等且只要不是在後面的處理中使用前面的處理之輸出，即能以任意的順序來實

現。有關於申請專利範圍、說明書以及圖式中的動作流程，即使為了方便說明而使用「首先」、「接著」等予以說明，亦非意指必須依此順序來實施。

【符號說明】

【0348】

12: 負載裝置

14: 充電裝置

52,54,82,86,88,92,94: 信號

100,900: 蓄電系統

102,104,2302,2304,2332,2334: 連接端子

106: 配線

110,120,710,1010,1410,1710,1810: 蓄電模組

112,122,212: 正極端子

114,124,214: 負極端子

140: 系統控制部

210: 蓄電部

222,224: 蓄電單元

230,630,730: 切換部

240,1040: 模組控制部

250: 保護部

260: 平衡修正部

- 310: 判定部
- 320: 接收部
- 330,430: 信號產生部
- 340: 模組資訊取得部
- 350: 模組資訊儲存部
- 360: 模組資訊發送部
- 410: 狀態管理部
- 420: 模組選擇部
- 510,520,530,540,560,580,1522,1542,2152: 電晶體
- 512,514,522,524,532,542,552,554,572,1310,1524,1544: 電阻器
- 516,526,902,904,2050: 二極體
- 570,1806: 電容器
- 592,594,1802,1804,1930: 開關
- 632: 繼電器
- 842,844: 寄生二極體
- 852,854: 邏輯電路
- 1020: 電流檢測元件
- 1120: 電流監視部
- 1122: 電流檢測部
- 1124: 方向決定部
- 1260,1282,1284: OR電路
- 1272,1274,1552,1554: AND電路

- 1430: 電壓調整部
- 1630: 雙向直流對直流轉換器
- 1802:負載
- 1820:預充電部
- 1940:電流量限制部
- 1950:電流方向限制部
- 2040,2154,2164,2172:固定電阻器
- 2140:定電力電路
- 2162:乘法器
- 2174:可變電阻器
- 2240:定電流電路
- 2262:放大器
- 2270:基準電壓電路

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種蓄電系統，係具備有：

切換部，係配置於蓄電裝置的蓄電部與配線之間，用以切換前述配線以及前述蓄電部的電性的連接關係，前述蓄電裝置的前述蓄電部係構成為可與其他的電力供給裝置並聯連接，前述配線係電性地連接前述蓄電裝置以及前述其他的電力供給裝置；以及

限制部，係在前述配線與前述蓄電部之間與前述切換部並聯連接，具有比前述切換部還大的電阻，使電流從前述蓄電部朝前述配線之方向通過，並抑制電流從前述配線朝前述蓄電部之方向通過。

【請求項2】 如請求項1所記載之蓄電系統，其中前述限制部係具備有：

電流量限制部，係限制於前述限制部流通之電流的電流量；以及

電流方向限制部，係與前述電流量限制部串聯連接，使電流從前述蓄電部朝前述配線之方向通過，並不使電流從前述配線朝前述蓄電部之方向通過。

【請求項3】 如請求項2所記載之蓄電系統，其中前述電流量限制部係具備有固定電阻器、可變電阻器、定電流電路以及定電力電路中的至少一者。

【請求項4】 如請求項2所記載之蓄電系統，其中前述限制部係進一步具備有：連接部，係與前述電流量限制部以及前述電流方向限制部串聯連接，用以電性地連接前述電流量限制部、前述電流方向限制部以及前述蓄電部與前述配線。

【請求項5】 如請求項4所記載之蓄電系統，其中進一步具備有：

切換控制部，係控制前述切換部；以及

限制控制部，係控制前述限制部；

前述切換控制部係以下述方式控制前述切換部：(i)在前述切換部的端子間電壓滿足預先設定的條件之情形中，前述切換部係電性地連接前述配線以及前述蓄電部；(ii)在前述切換部的端子間電壓未滿足前述預先設定的條件之情形中，前述切換部係電性地切斷前述配線以及前述蓄電部；

前述限制控制部係在前述切換部電性地切斷前述配線以及前述蓄電部之情形中，以前述連接部電性地連接前述電流量限制部、前述電流方向限制部以及前述蓄電部與前述配線之方式控制前述連接部。

【請求項6】 如請求項5所記載之蓄電系統，其中前述限制控制部係在前述切換部已電性地連接前述配線以及前述蓄電部後，以前述連接部電性地切斷前述電流量限制部、前述電流方向限制部以及前述蓄電部與前述配線之方式控制前述連接部。

【請求項7】 如請求項4所記載之蓄電系統，其中進一步具備有：限制控制部，係控制前述限制部；

前述限制控制部係在前述蓄電系統與前述蓄電系統的外部的負載裝置物理性地或者電性地連接時或者前述蓄電系統與前述蓄電系統的外部的負載裝置電性地連接之前，以前述連接部電性地連接前述電流量限制部、前述電流方向限制部以及前述蓄電部與前述配線之方式控制前述連接部。

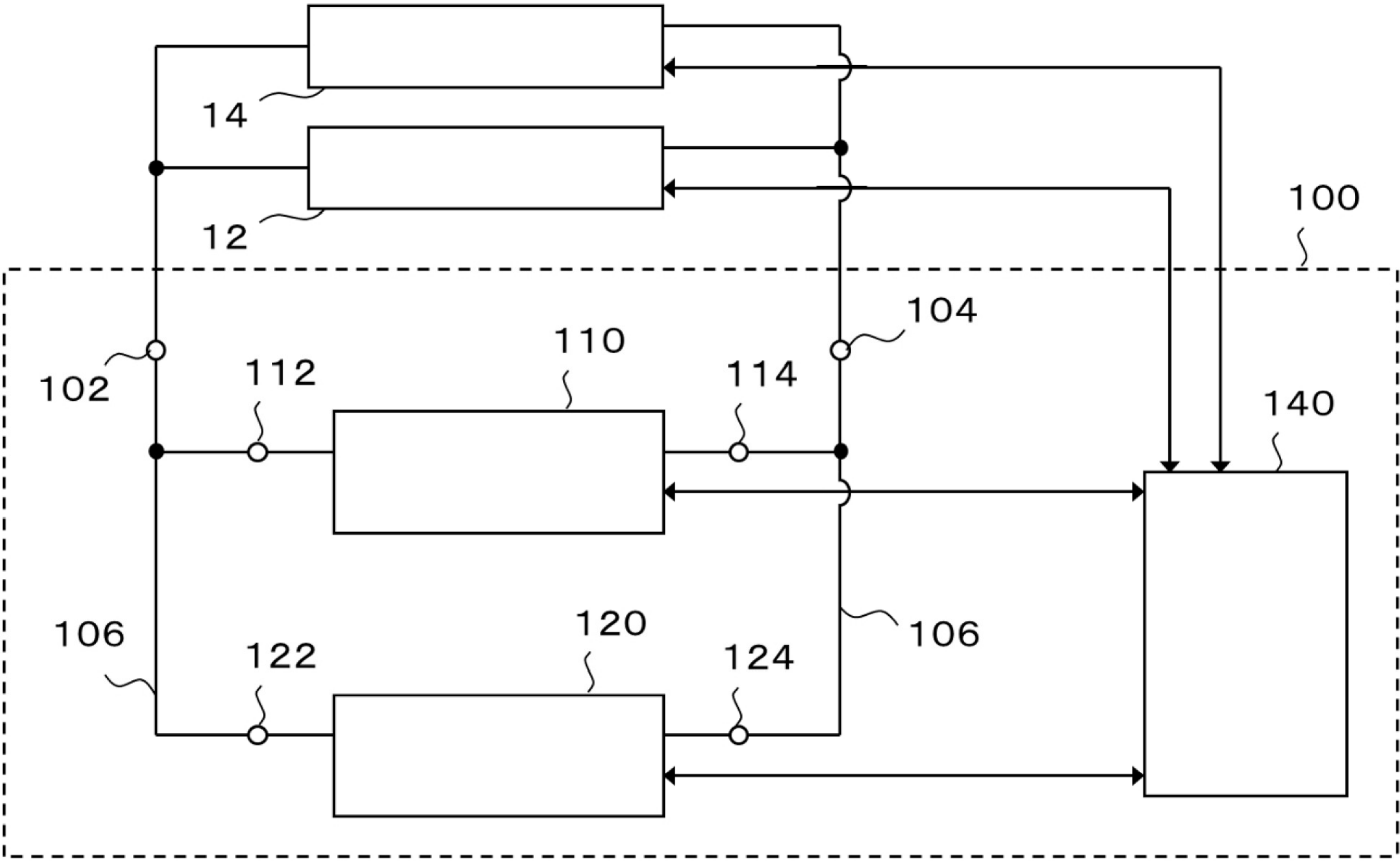
【請求項8】 如請求項7所記載之蓄電系統，其中進一步具備有：切換控制部，係控制前述切換部；

前述切換控制部係在前述蓄電系統與前述蓄電系統的外部的負載裝置電性地連接之前，以前述切換部電性地切斷前述配線以及前述蓄電部之方式控制前述切換部。

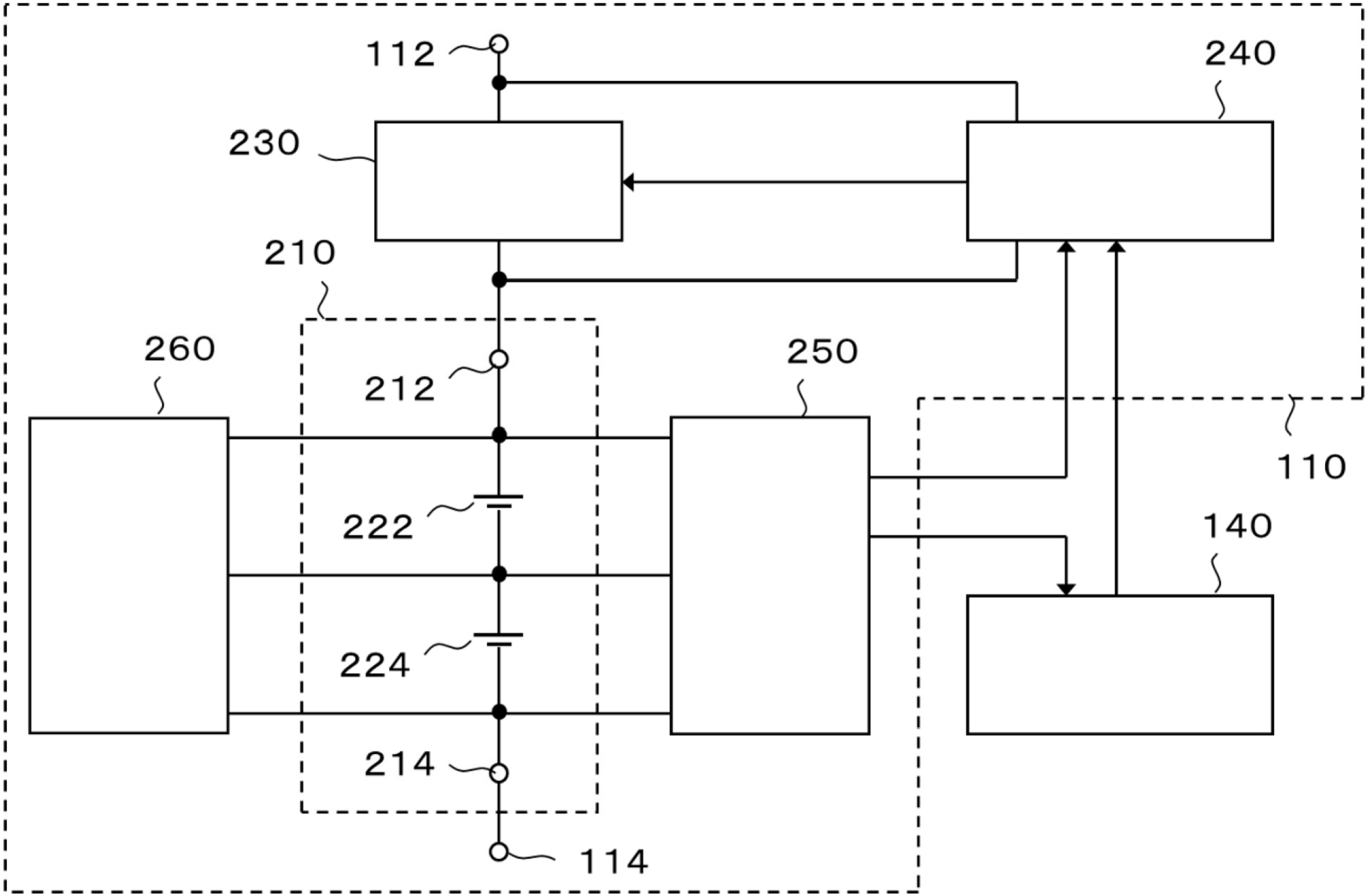
【請求項9】 如請求項1所記載之蓄電系統，其中前述限制部係構成為與前述切換部的一端以及另一端裝卸自如。

【請求項10】 如請求項1所記載之蓄電系統，其中前述蓄電裝置係具備有前述切換部以及前述限制部，且構成為與前述配線裝卸自如。

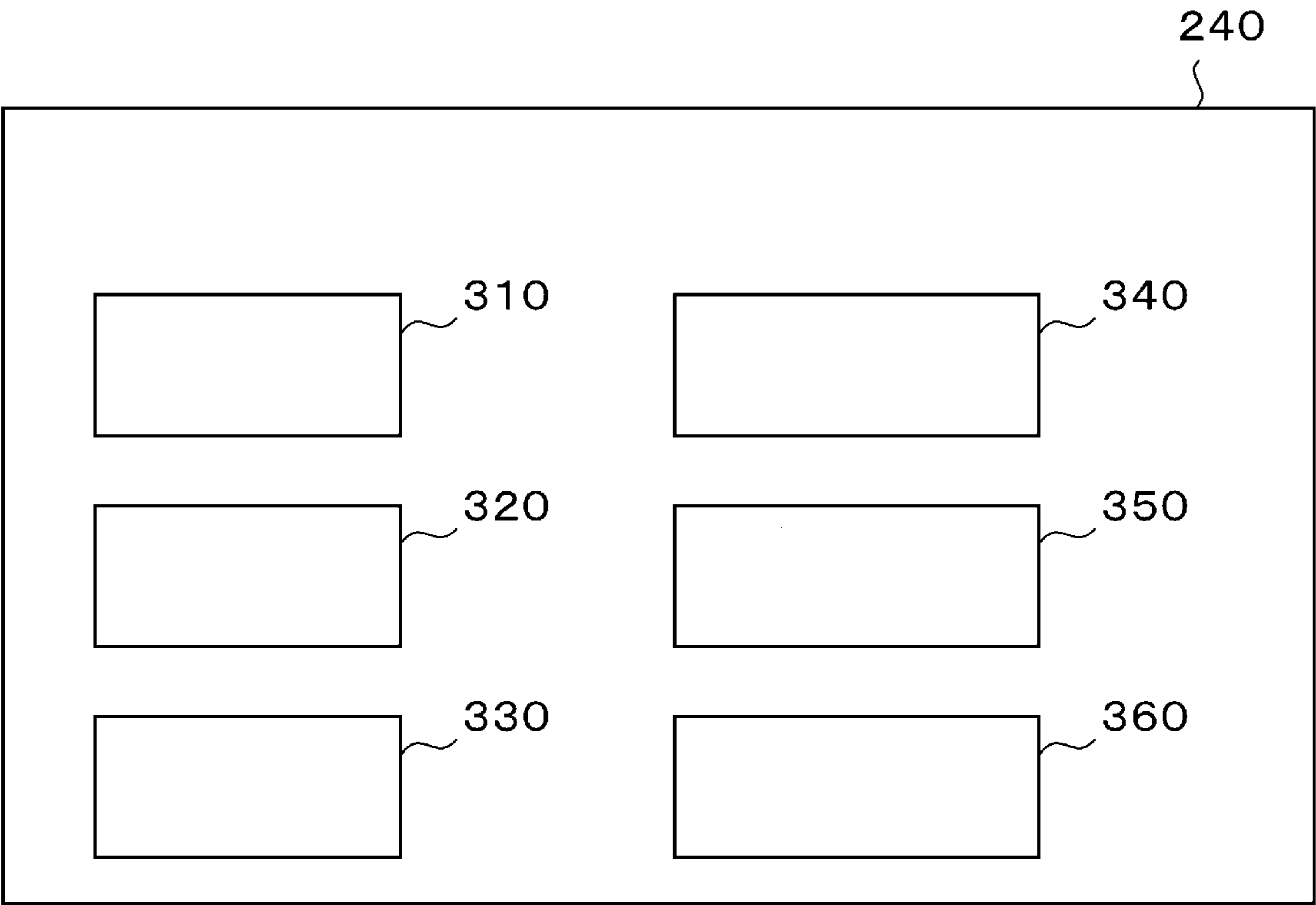
【發明圖式】



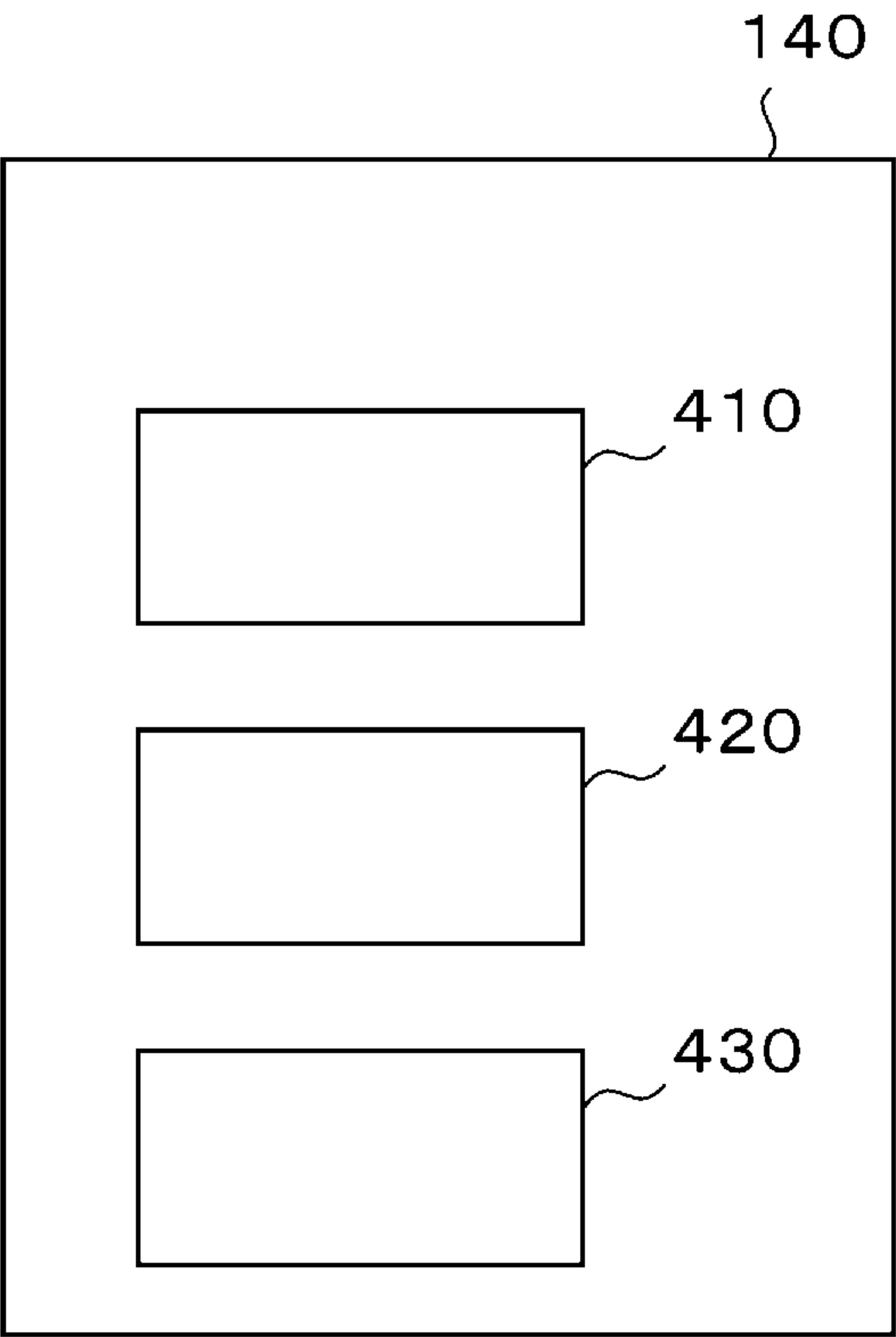
【圖1】



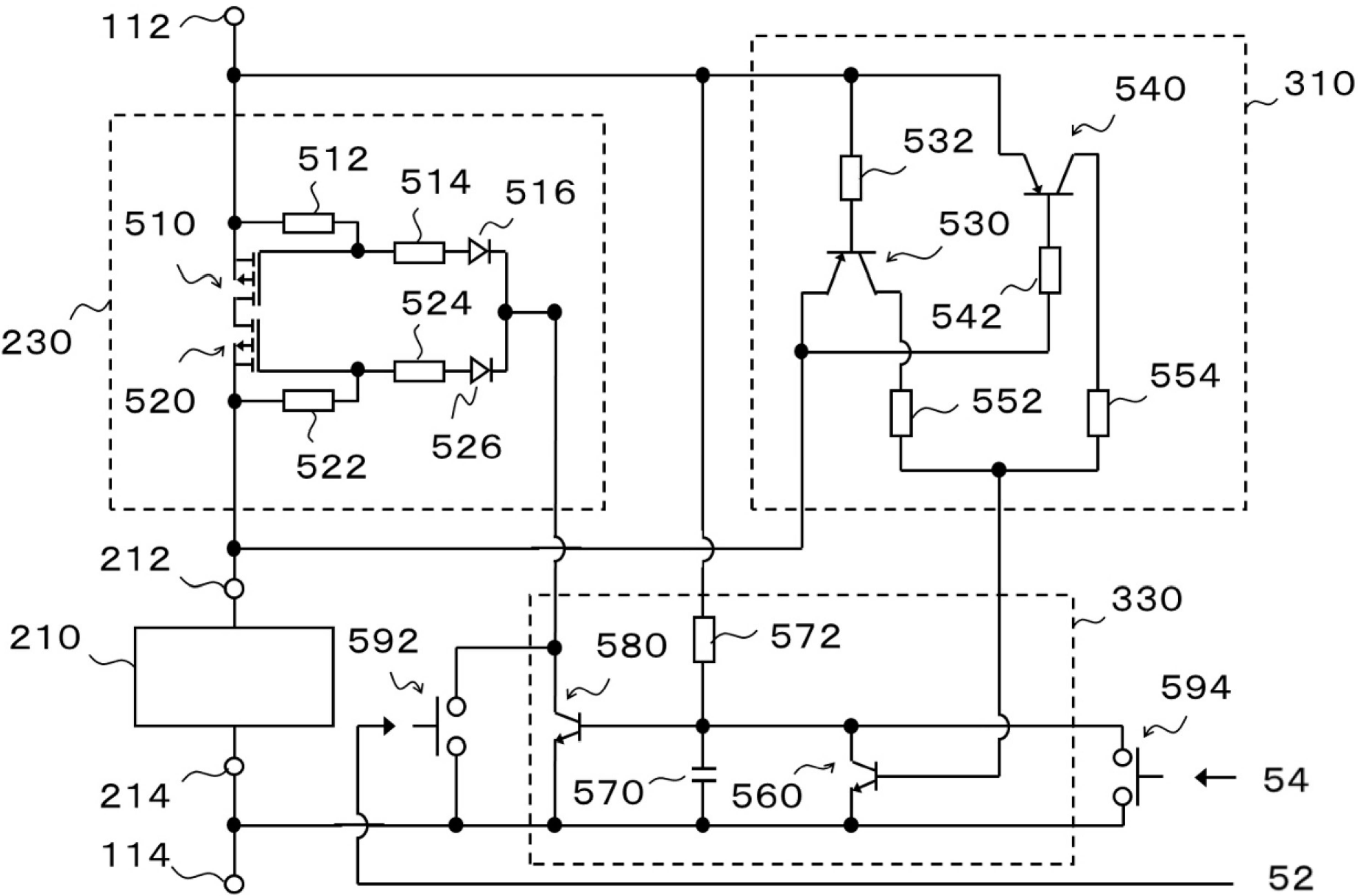
【圖2】



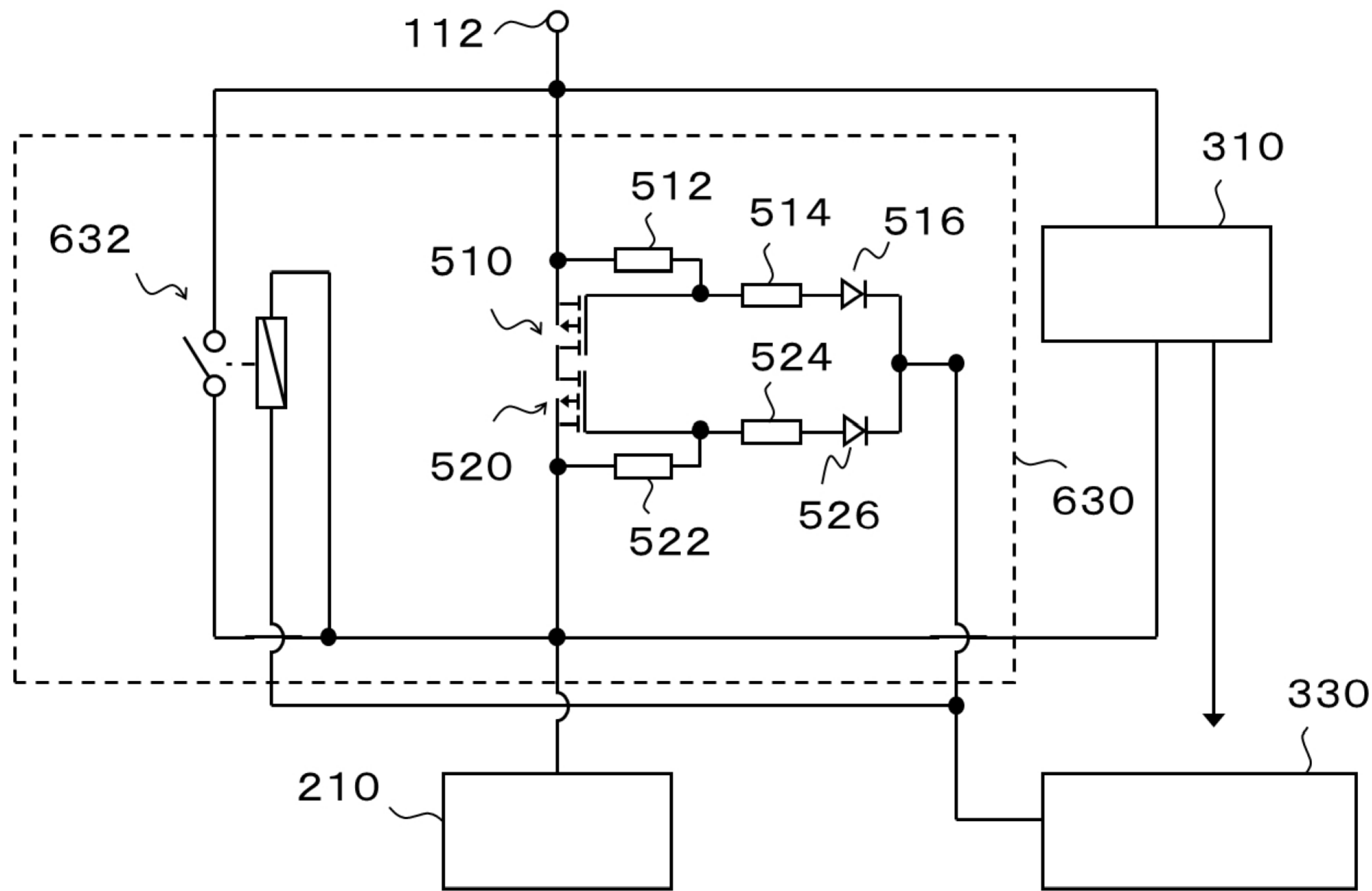
【圖3】



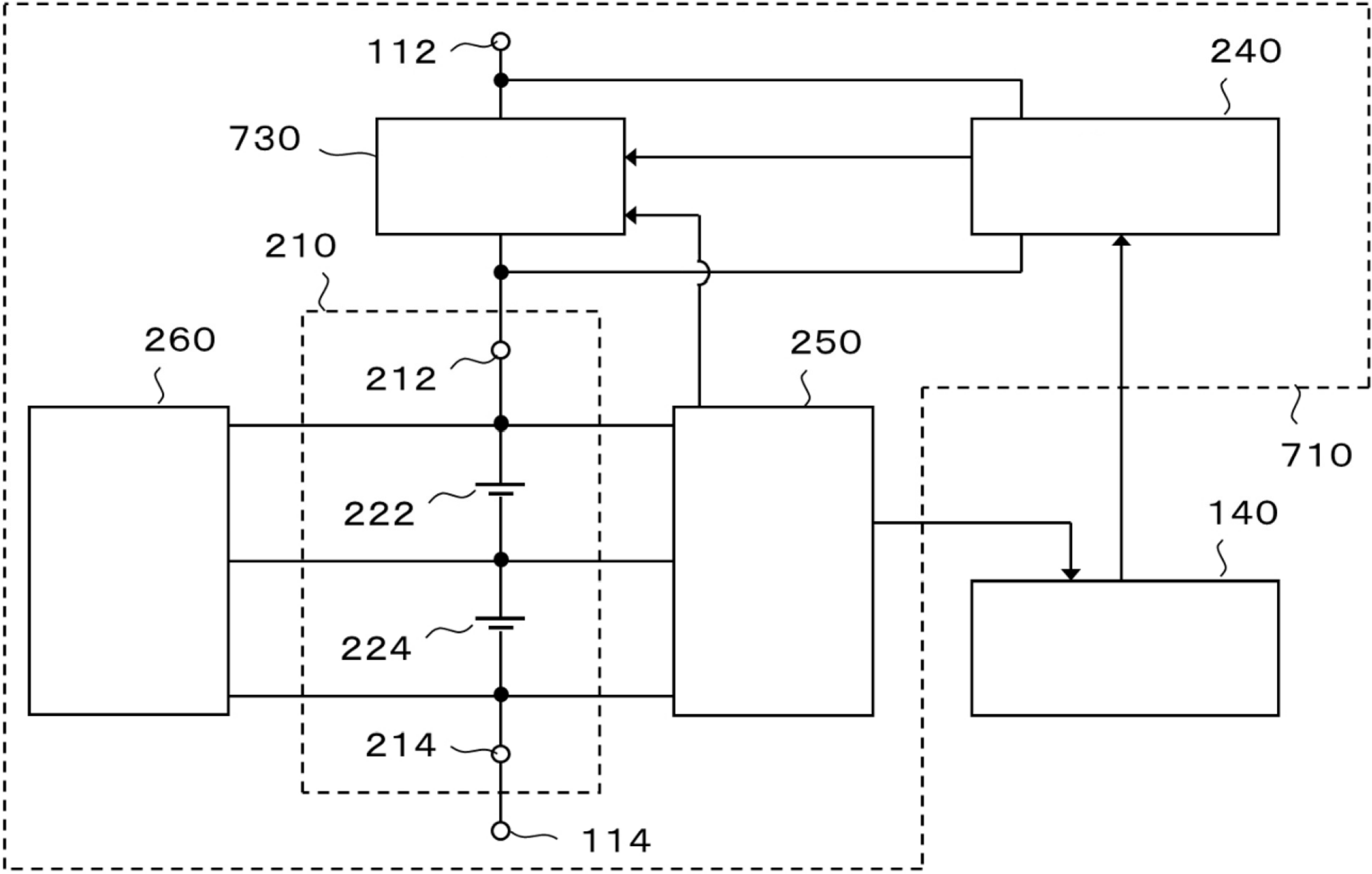
【圖4】



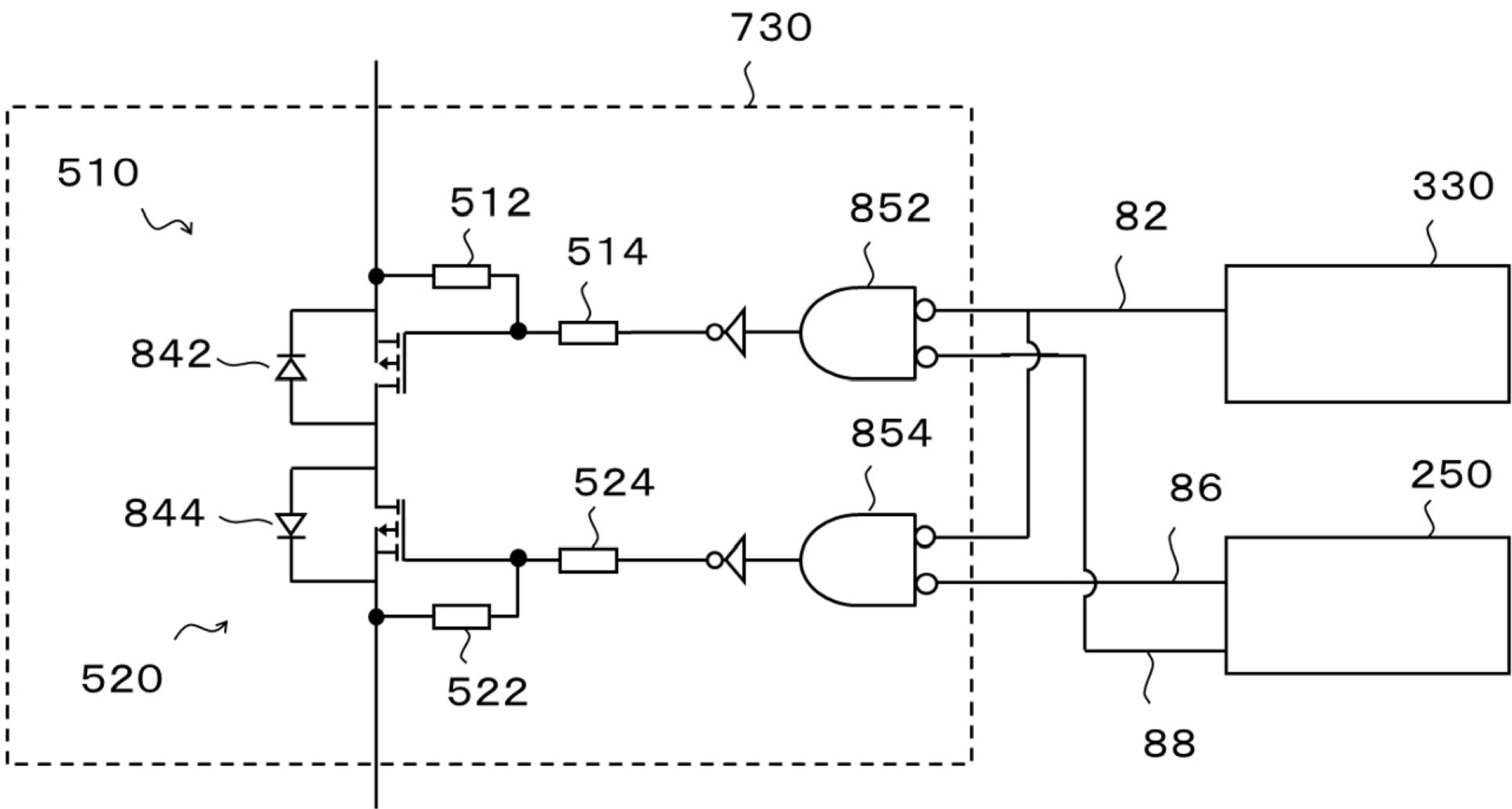
【圖5】



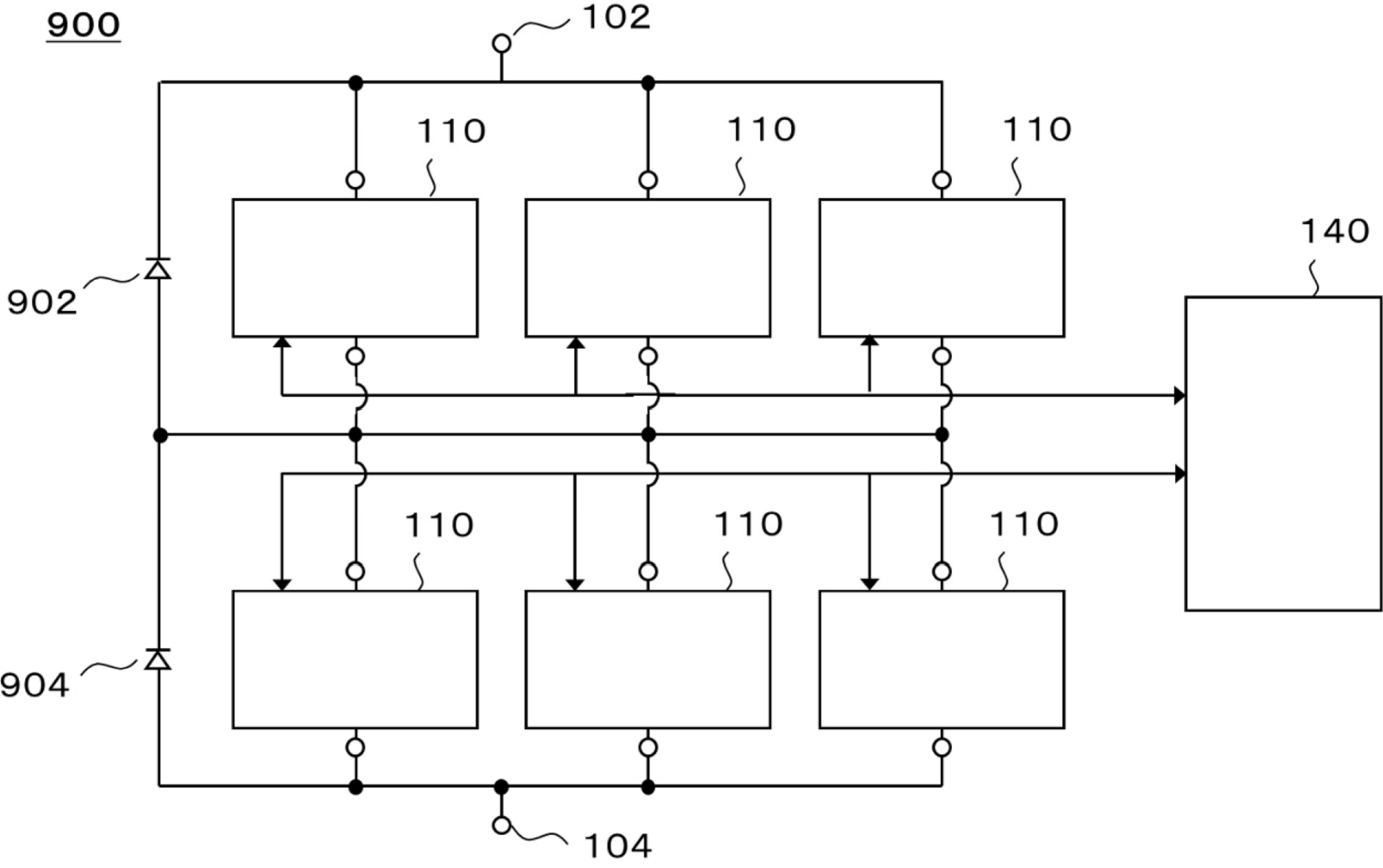
【圖6】



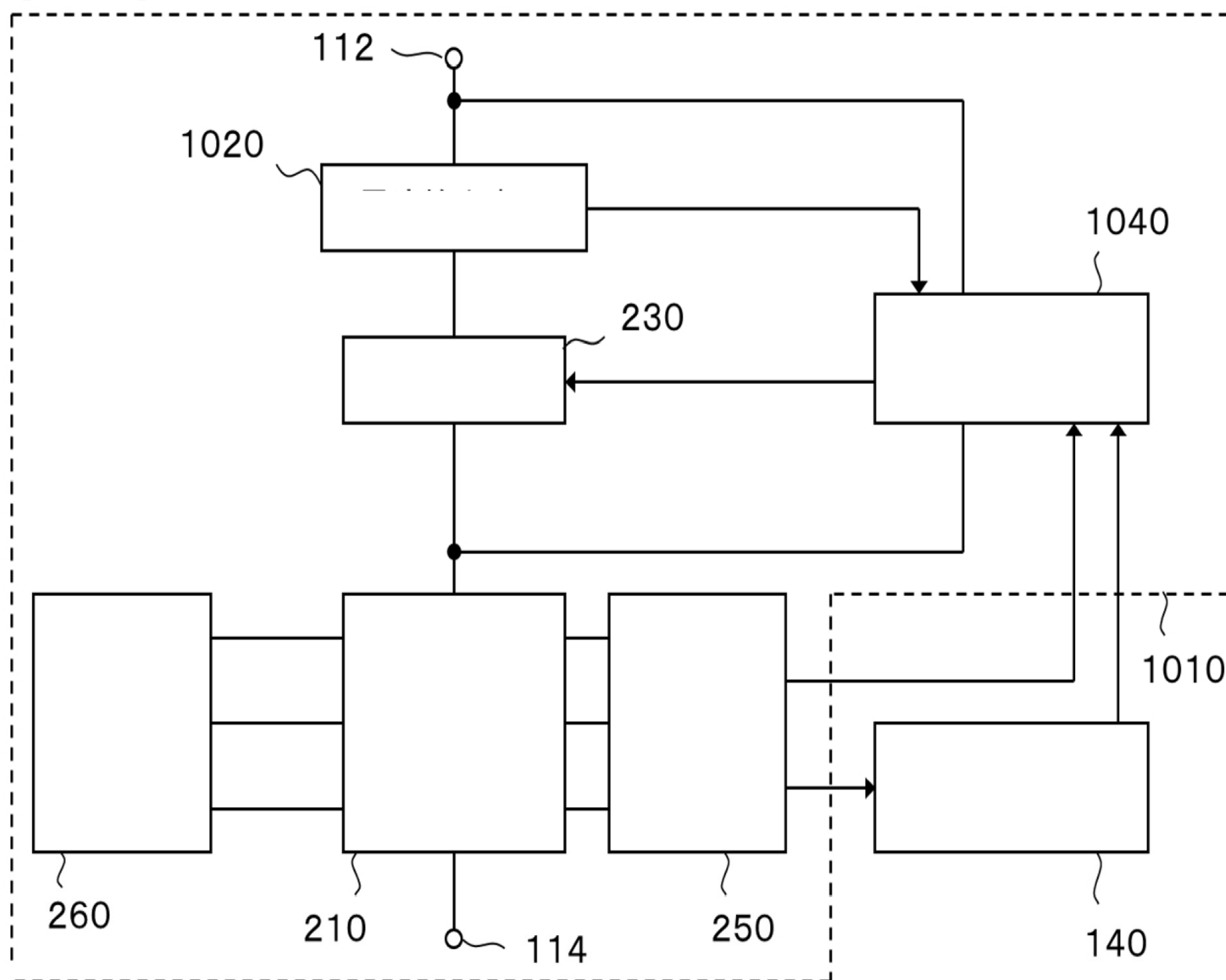
【圖7】



【圖8】



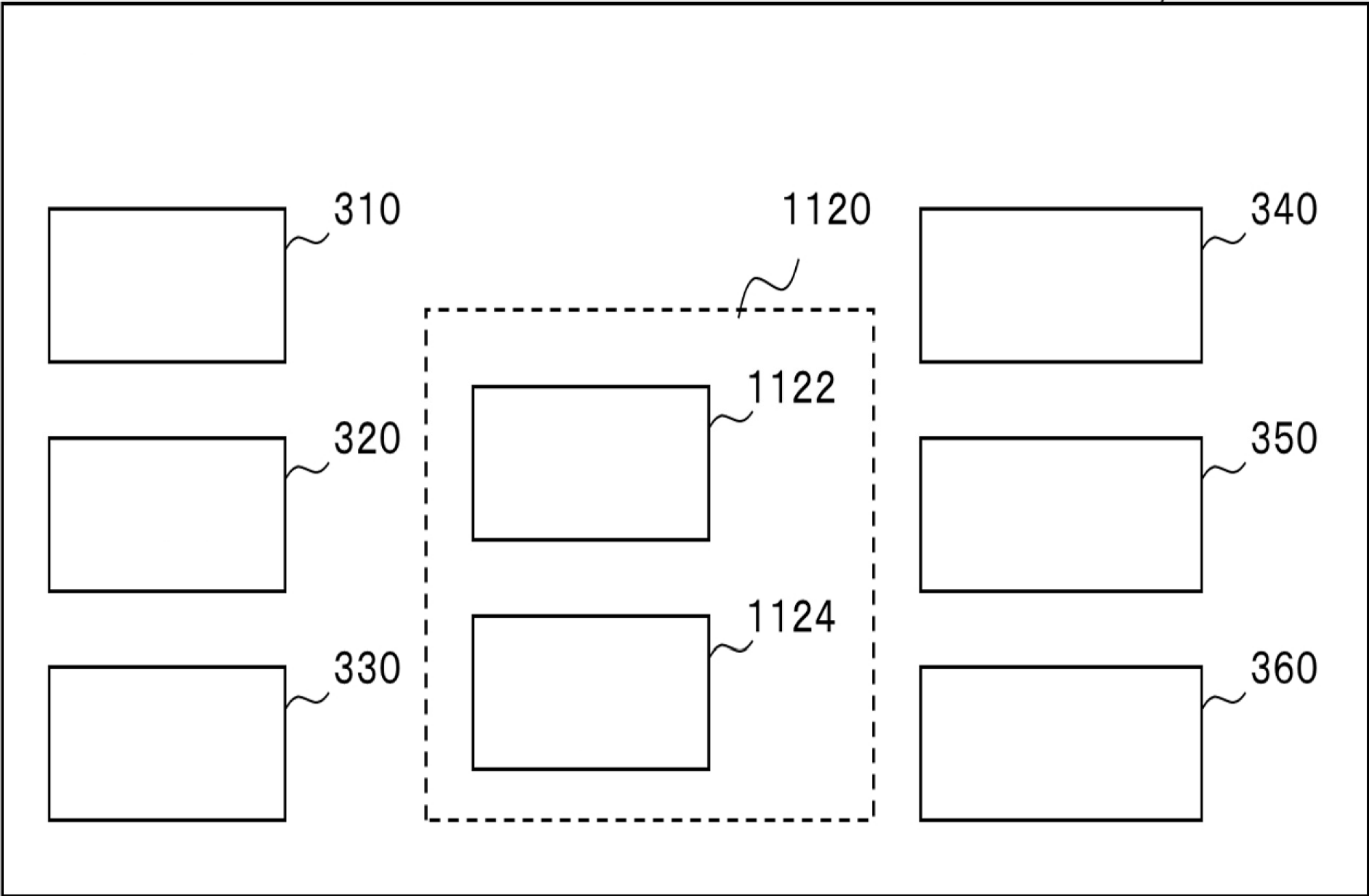
【圖9】



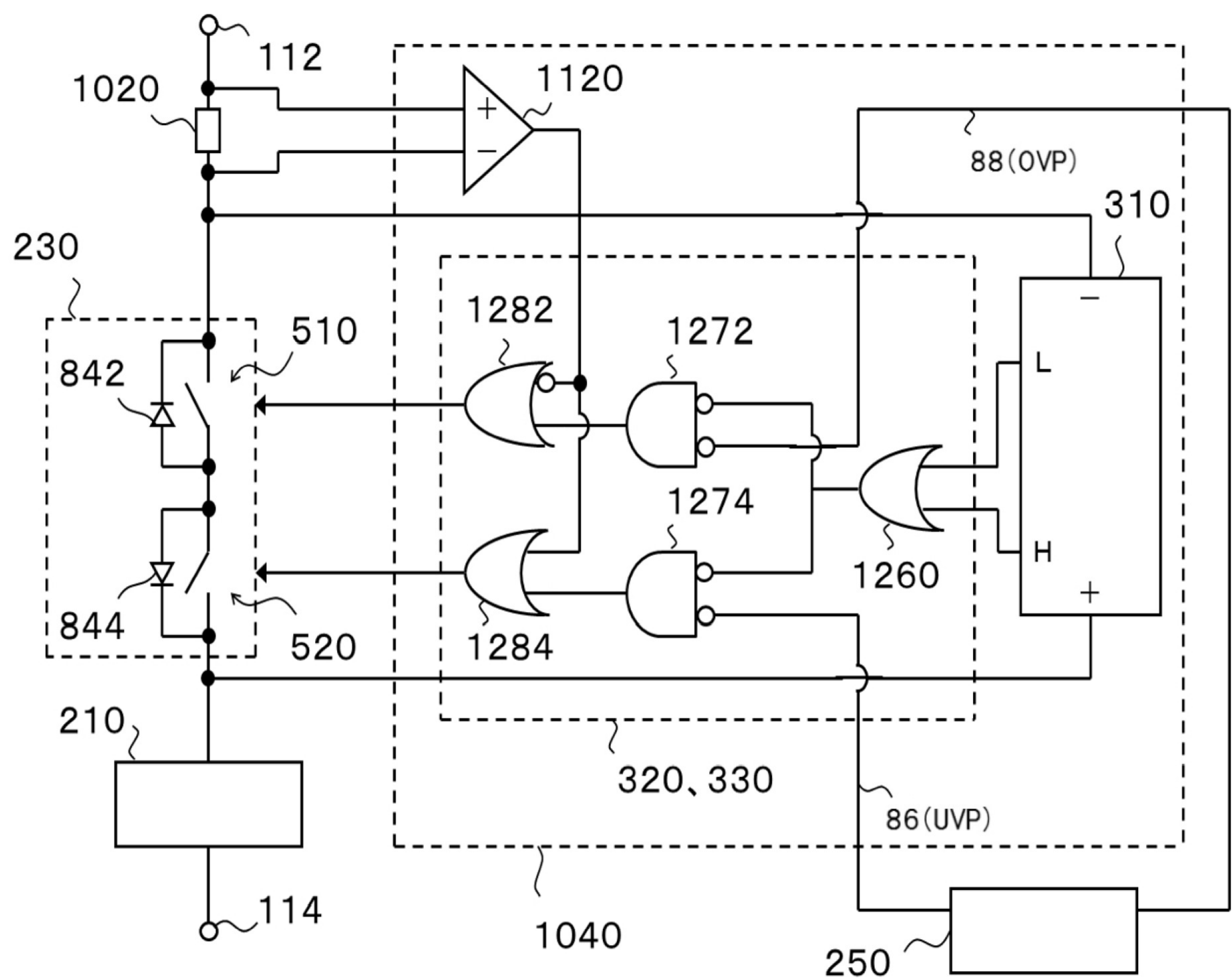
【圖10】

1040

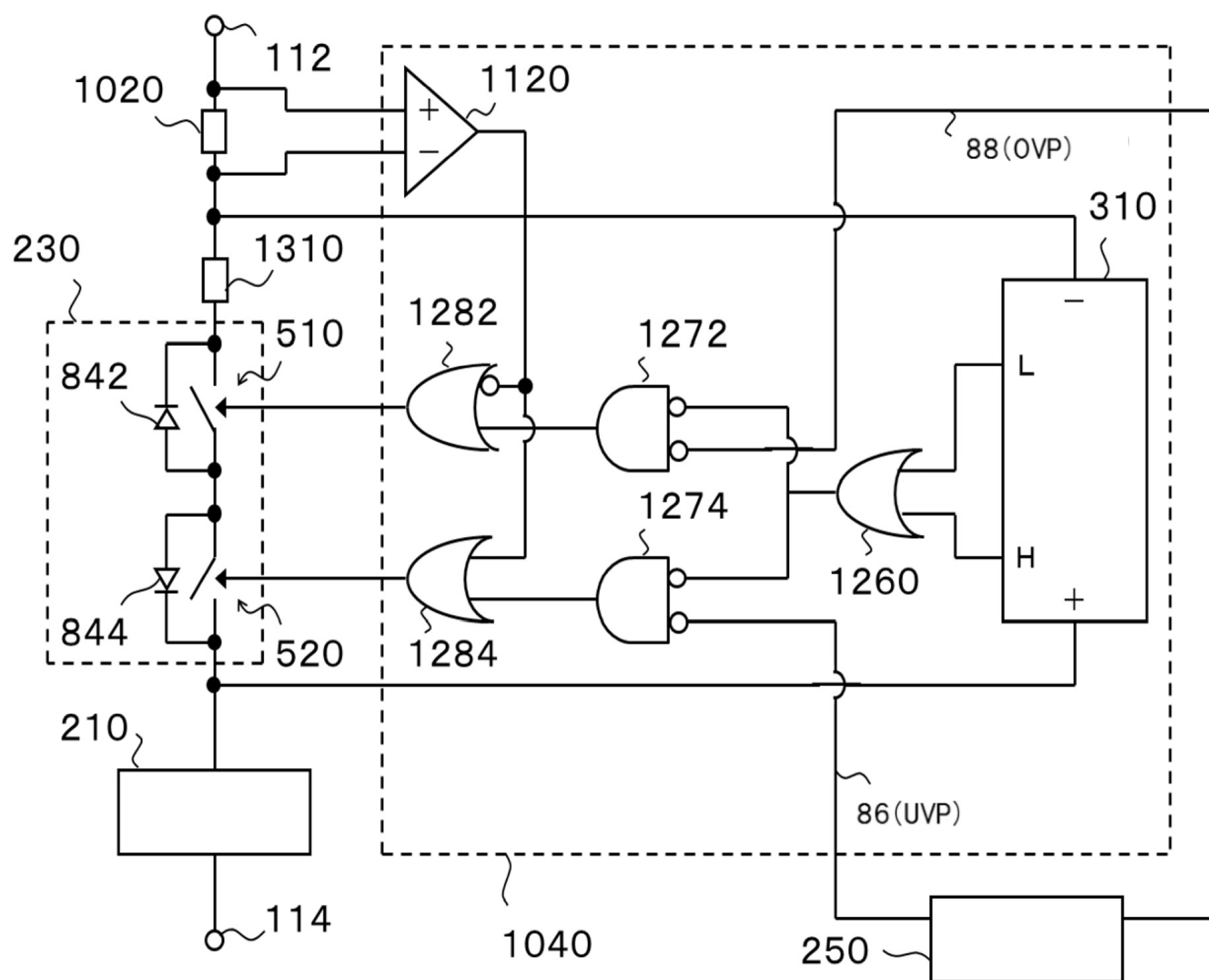
1040



【圖11】

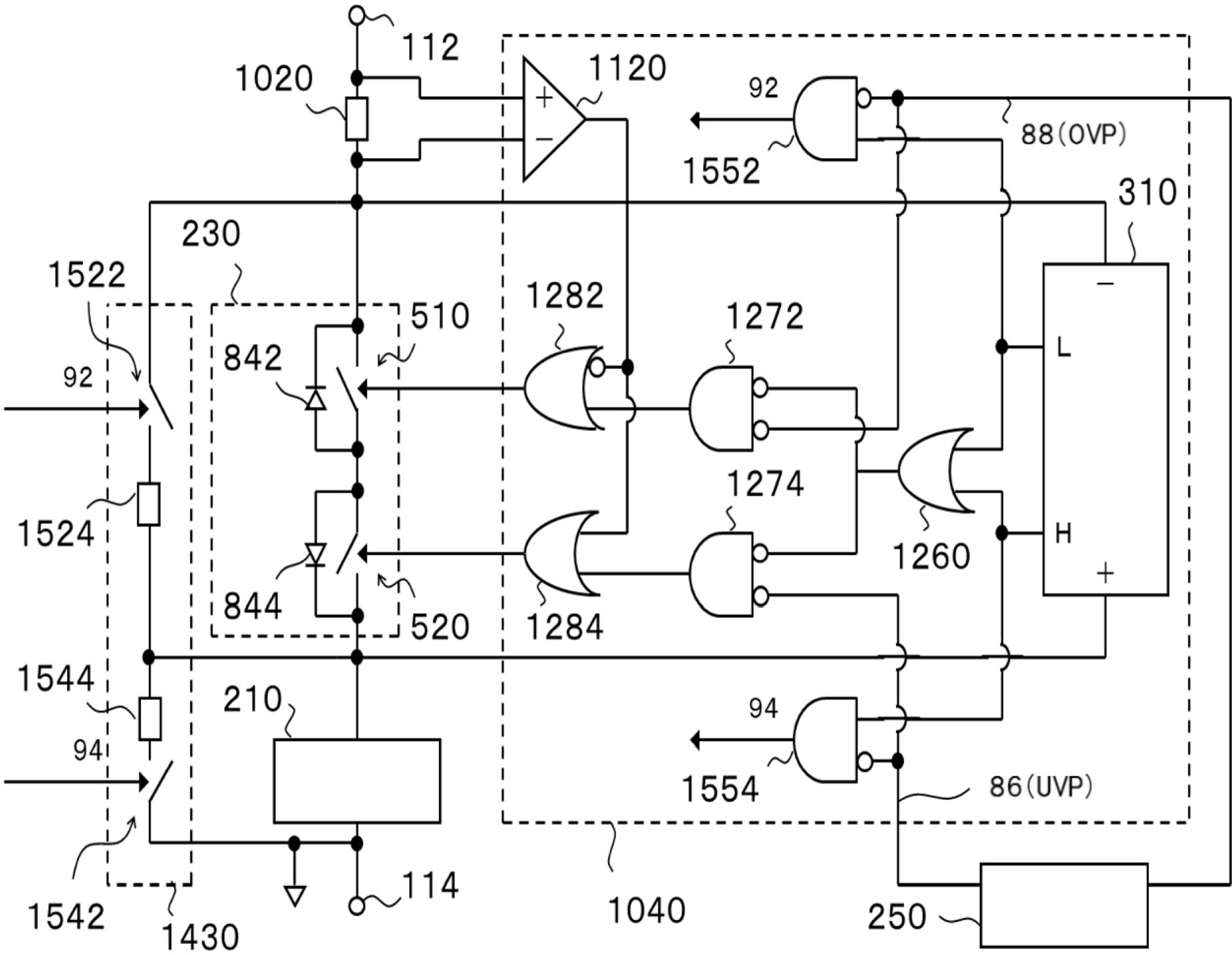


【圖12】

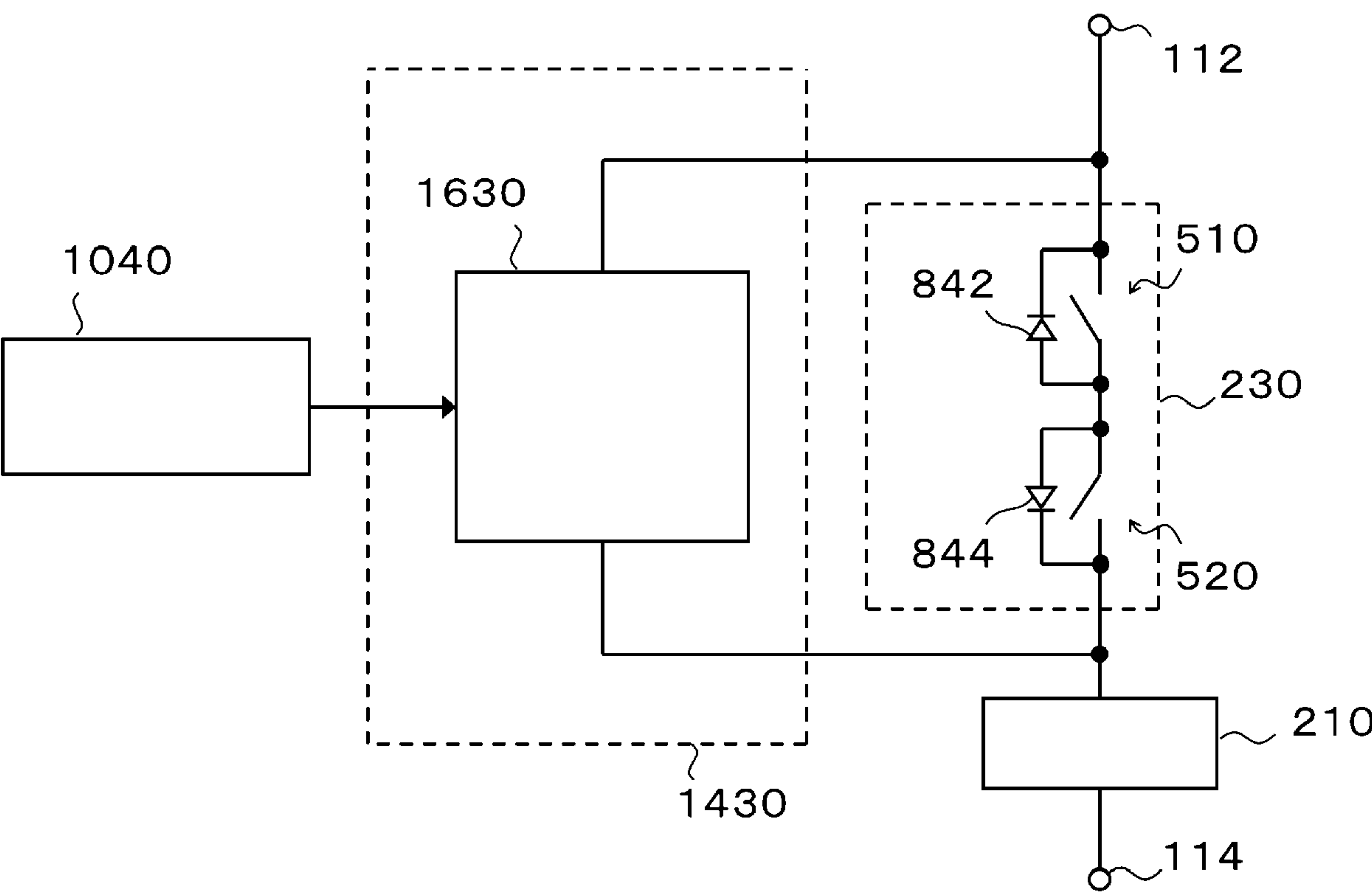


【圖13】

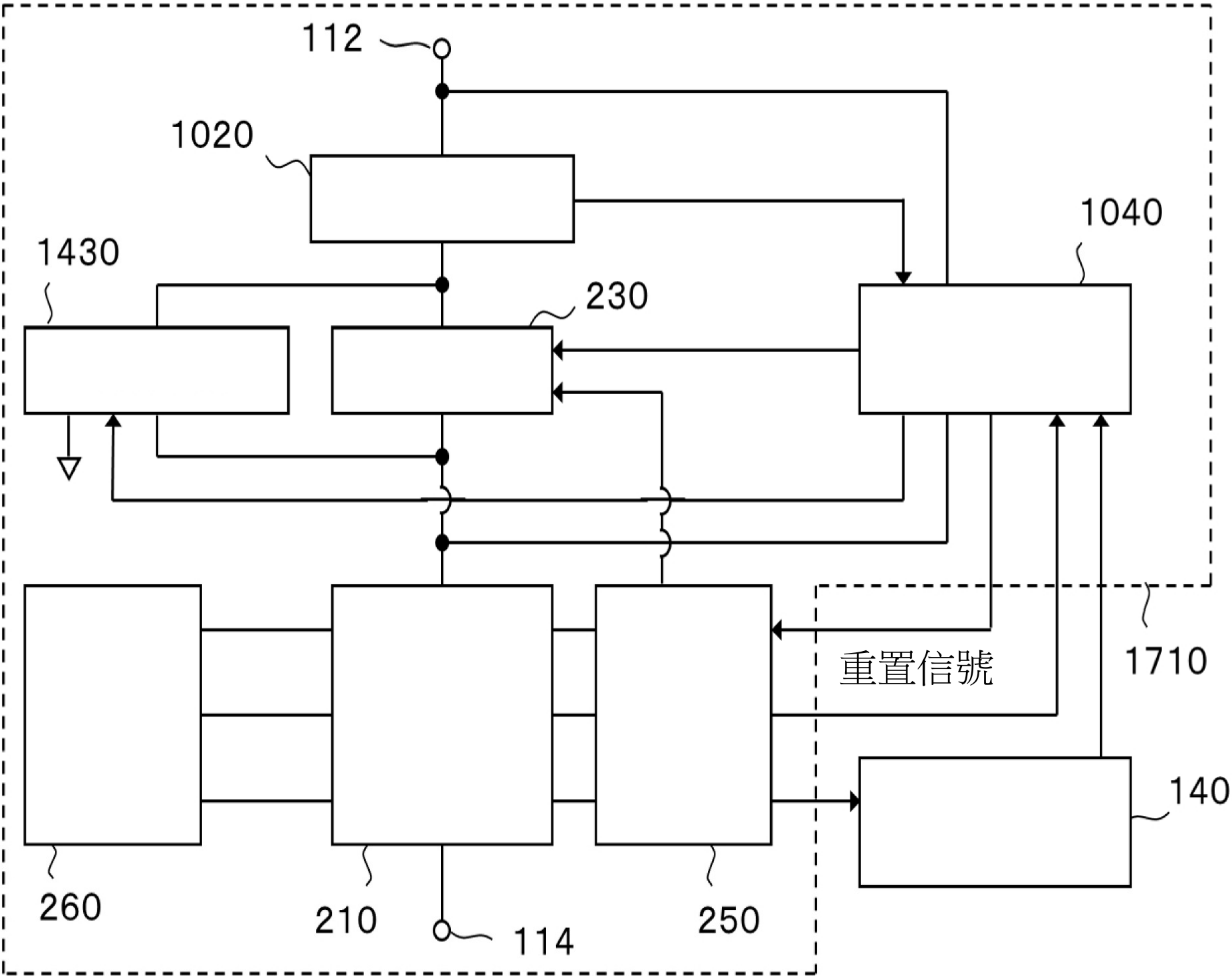




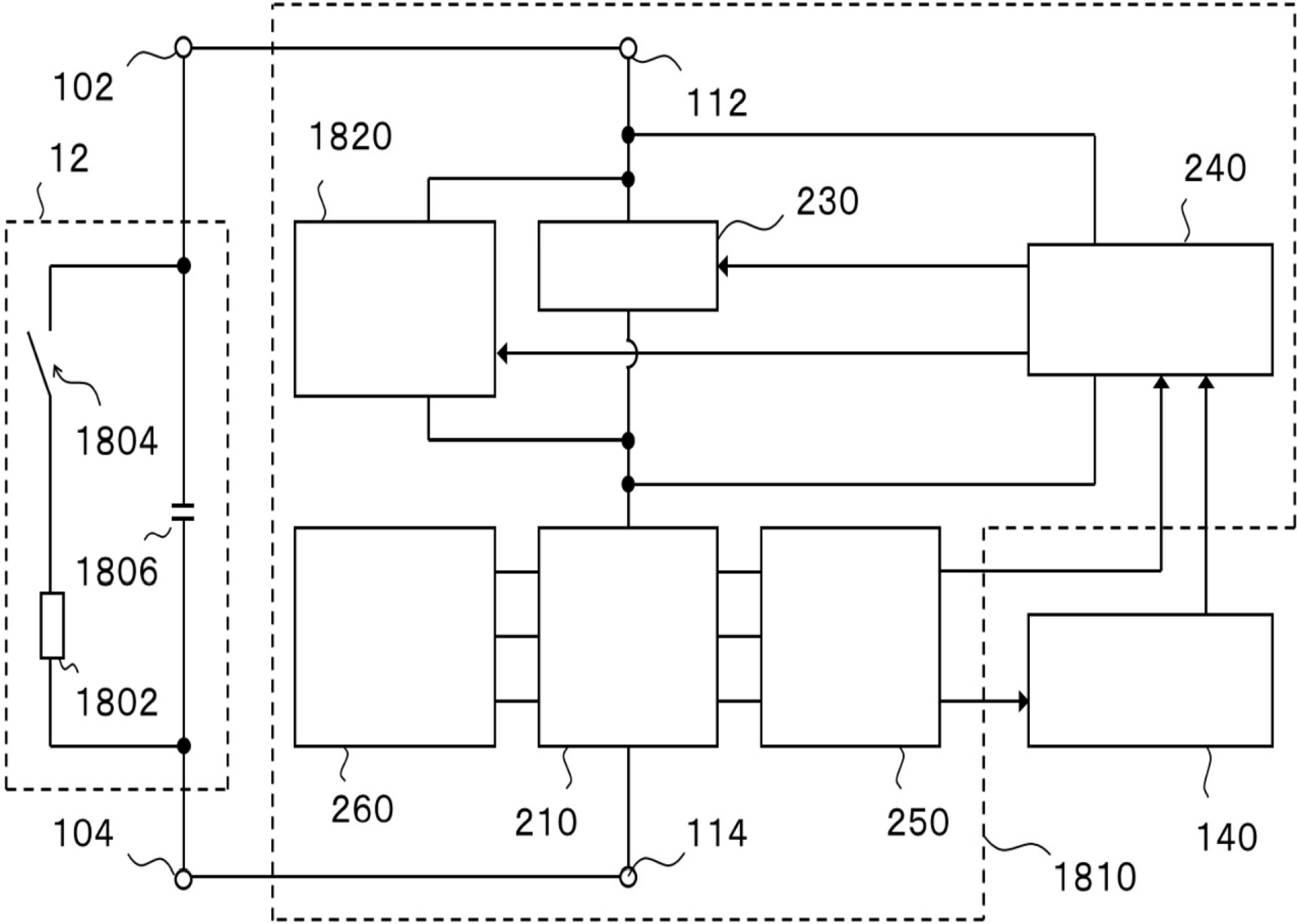
【圖15】



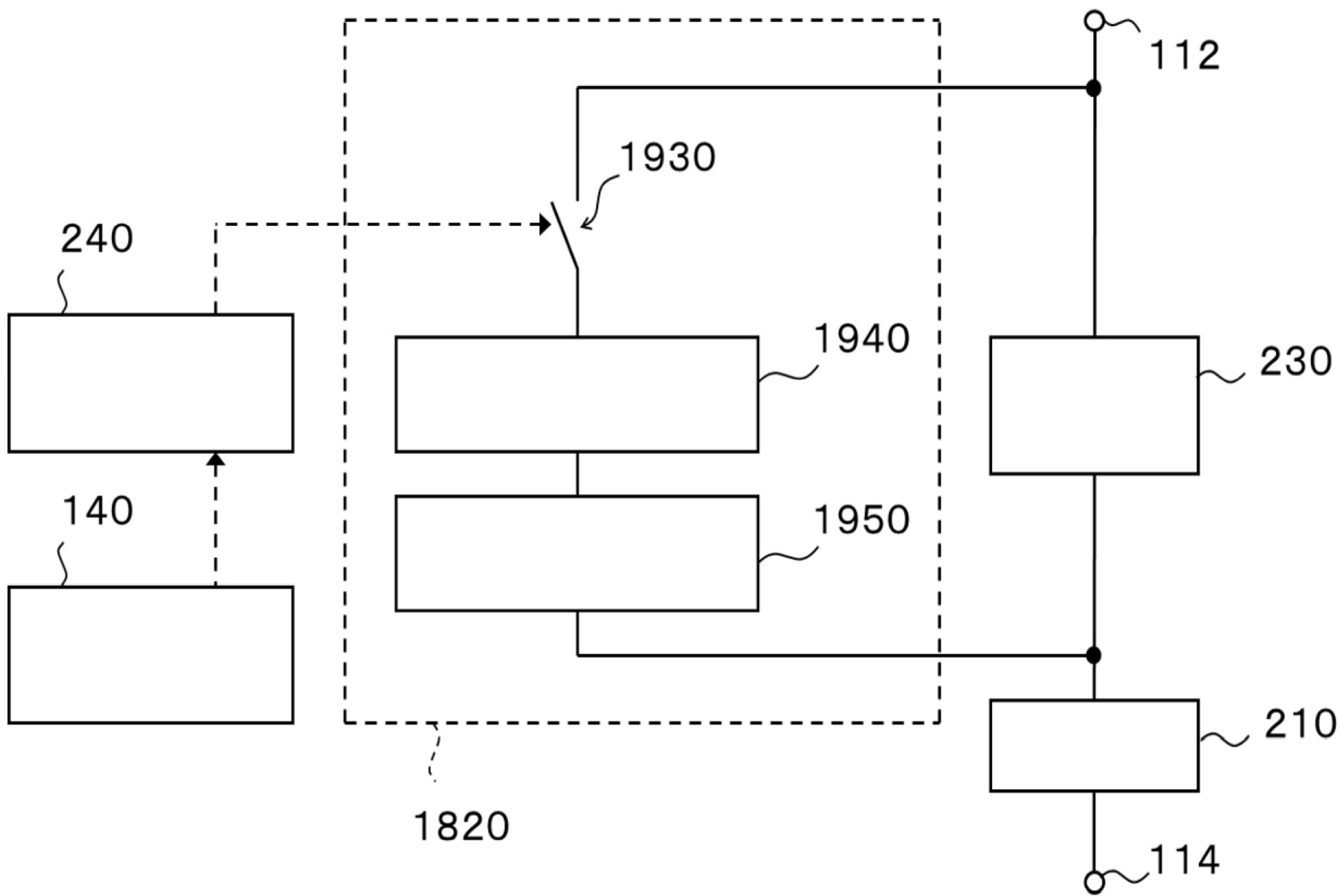
【圖16】



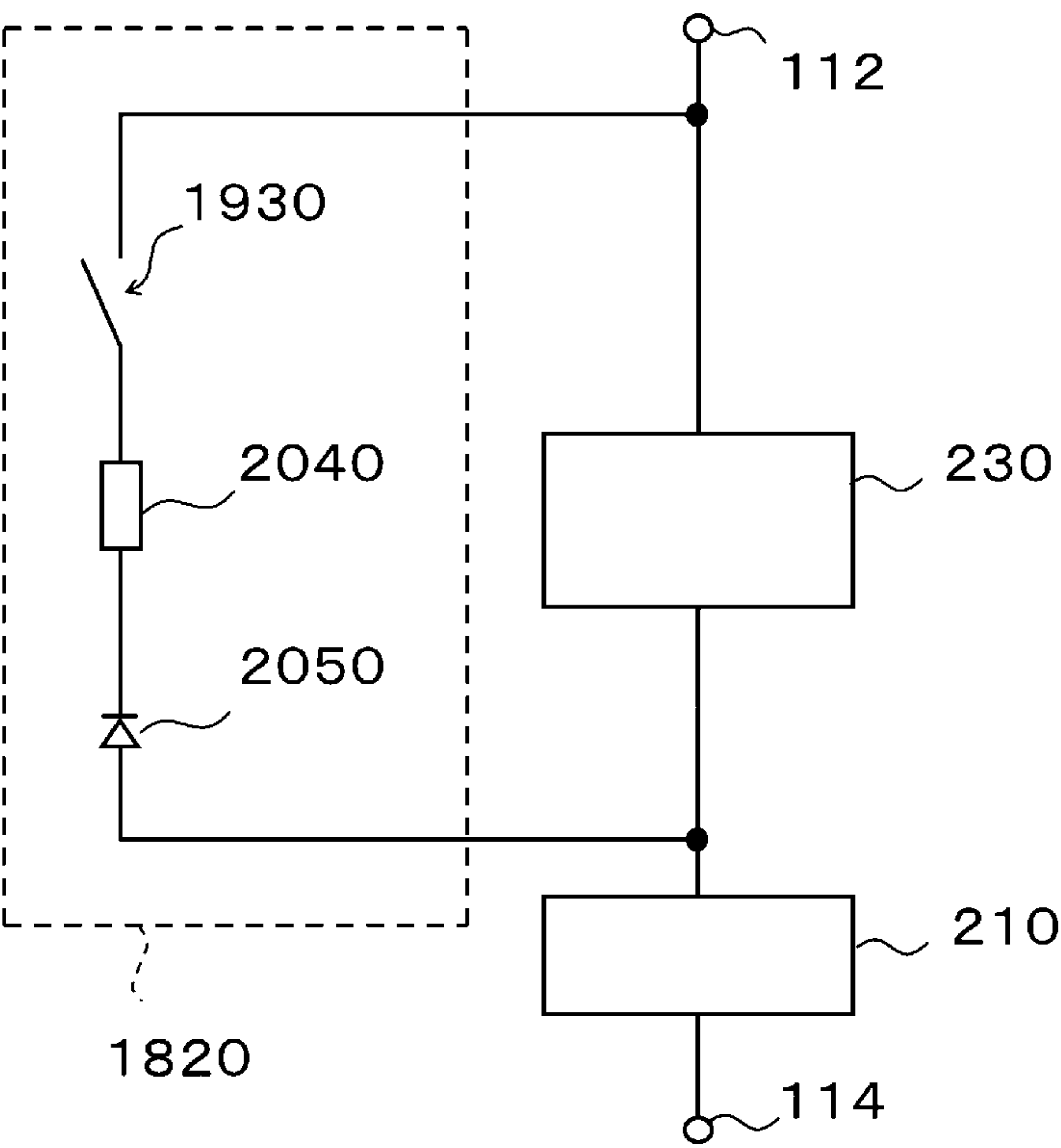
【圖17】



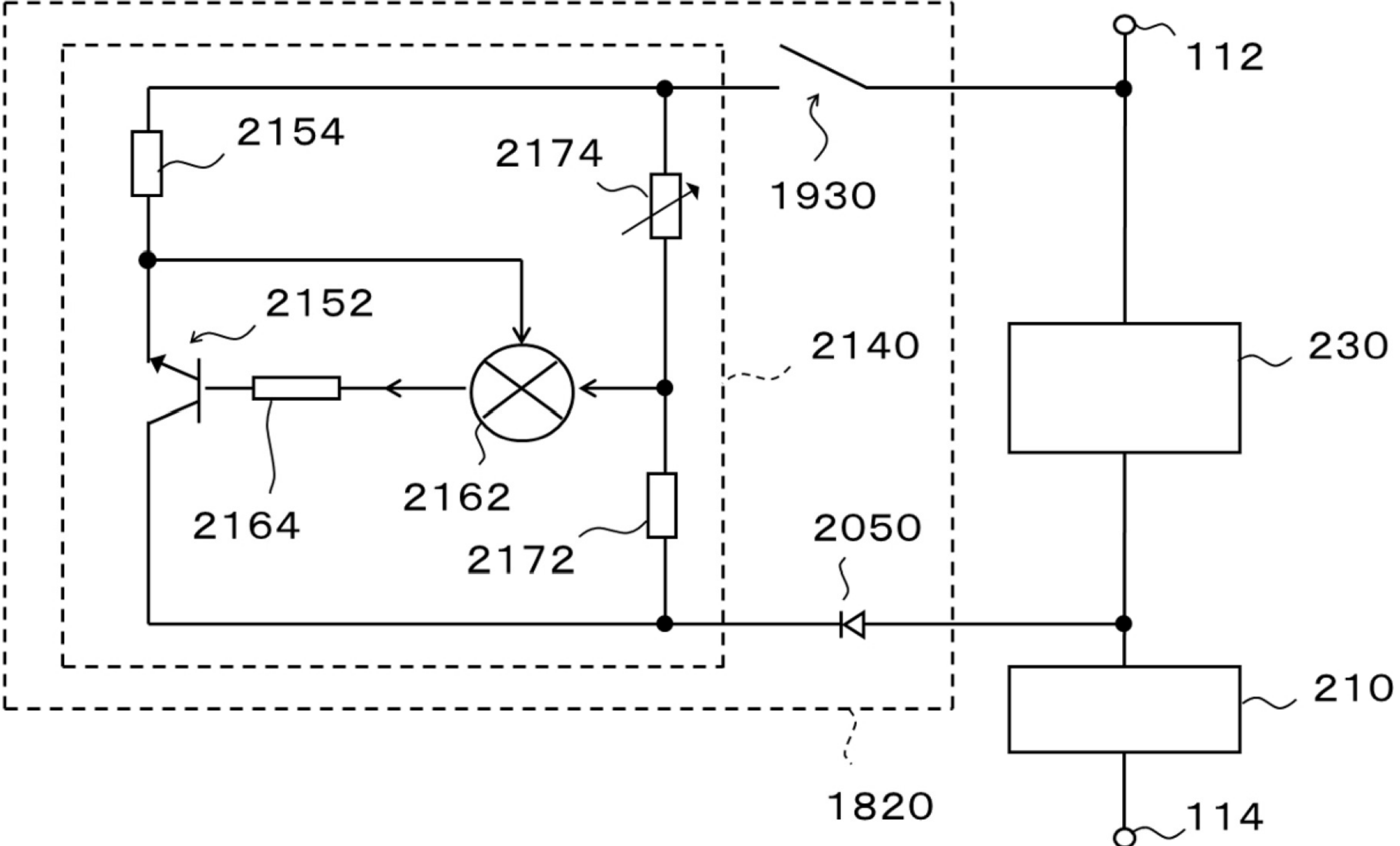
【圖18】



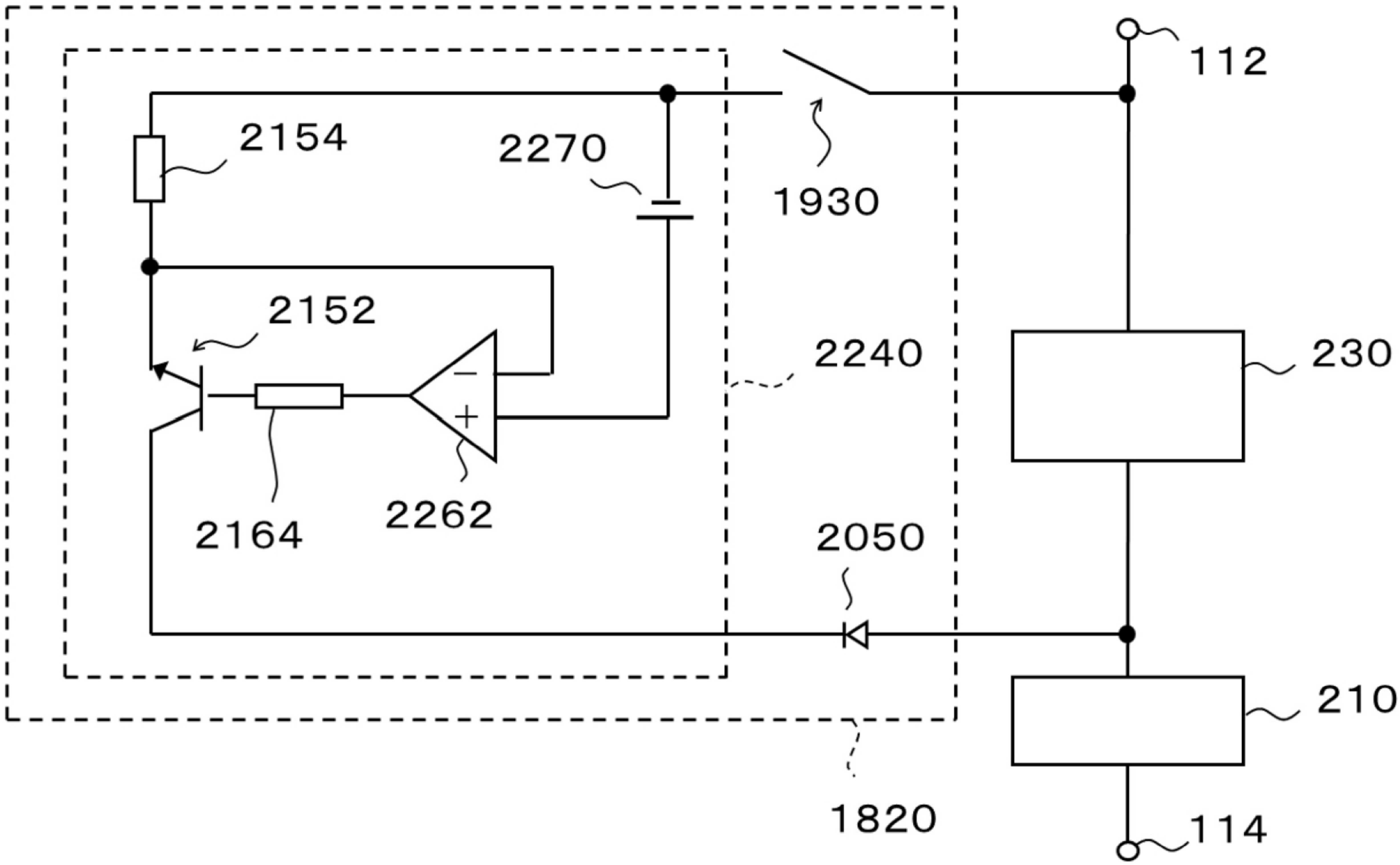
【圖19】



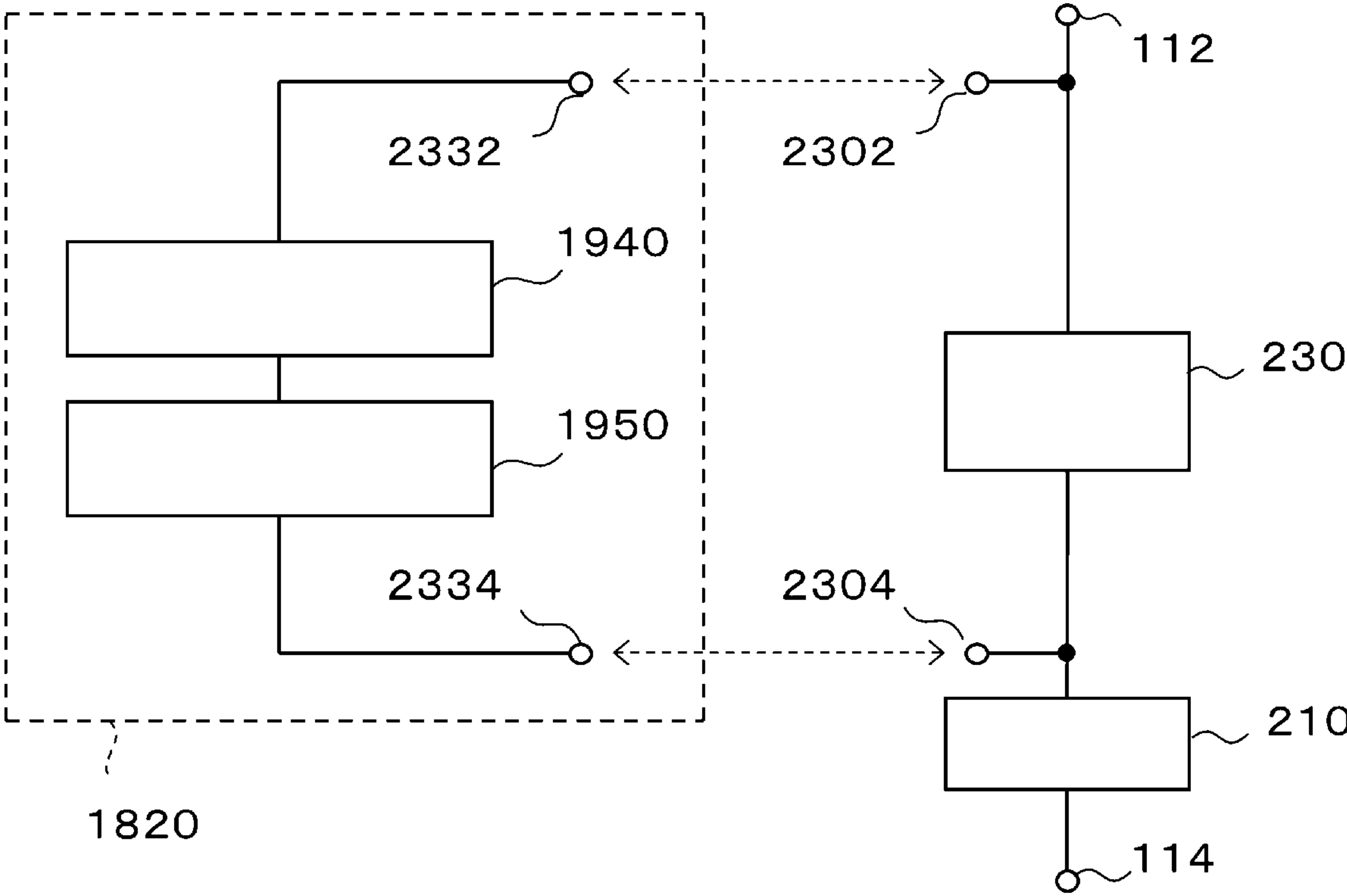
【圖20】



【圖21】



【圖22】



【圖23】