

發明專利說明書

中文說明書替換頁

(103年5月) 本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：097126690

※ 申請日期：97.07.14

※IPC 分類：H02J 1/706 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

受電控制裝置、受電裝置、無接點電力傳送系統及電子機器

POWER RECEPTION CONTROL DEVICE, POWER RECEPTION

DEVICE, NON-CONTACT POWER TRANSMISSION SYSTEM, AND

ELECTRONIC INSTRUMENT

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商精工愛普生股份有限公司

SEIKO EPSON CORPORATION

代表人：(中文/英文)

碓井 稔

USUI, MINORU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都新宿區西新宿2-4-1

4-1, NISHI-SHINJUKU, 2-CHOME, SHINJUKU-KU, TOKYO, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 依田 健太郎
YODA, KENTARO
2. 上條 貴宏
KAMIJO, TAKAHIRO
3. 大西 幸太
ONISHI, KOTA
4. 神山 正之
KAMIYAMA, MASAYUKI
5. 鹽崎 伸敬
SHIOZAKI, NOBUTAKA

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN
2. 日本 JAPAN
3. 日本 JAPAN
4. 日本 JAPAN
5. 日本 JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2007年07月17日；特願2007-186109

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明係在無接點電力傳送系統中，受電控制裝置可直接參與電池之充電控制。設於受電裝置(40)之受電控制裝置(50)包含：控制受電裝置(40)之動作的受電側控制電路(52)，及將控制對電池(94)供給電力之電力供給控制訊號(ICUTX)供給至前述充電控制裝置(92)用的電力供給控制訊號輸出端子(TB1)。受電側控制電路(52)控制從電力供給控制訊號輸出端子(TB1)輸出電力供給控制訊號(ICUTX)之時序。充電控制裝置92之動作藉由電力供給控制訊號(ICUTX)被強制地控制。

六、英文發明摘要：

A power reception control device provided in a power reception device of a non-contact power transmission system includes a power-reception-side control circuit that controls an operation of the power reception device, and a power supply control signal output terminal that supplies a power supply control signal to a charge control device, the power supply control signal controlling power supply to a battery. The power-reception-side control circuit controls a timing at which the power supply control signal (ICUTX) is output from the power supply control signal output terminal. The operation of the charge control device is compulsorily controlled using the power supply control signal (ICUTX).

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (9) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

46	負載調制部
52	受電側控制電路
92	充電控制裝置
94	電池
ICUTX	電力控制訊號
Iload	充電電流
Imod	調制電流
LP3	負載調制訊號
RB3	電阻
TB3	負載調制電晶體
V10、V20	一次線圈電壓之振幅
$\Delta V1$ 、 $\Delta V2$ 、 $\Delta V3$	一次線圈電壓之振幅的變化 部分
X	電池之強制性的減輕量

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種受電控制裝置、受電裝置、無接點電力傳送系統、充電控制裝置、電池裝置及電子機器。

【先前技術】

近年來，利用電磁感應，即使並無金屬部分之接點，仍可電力傳送之無接點電力傳送(非接觸電力傳送)受到注目的該無接點電力傳送之適用例，提出有行動電話及家庭用機器(如電話機之子機及時鐘)的充電等。

使用一次線圈與二次線圈之無接點電力傳送裝置如記載於專利文獻1。此外，二次電池(鋰離子電池等)之充電裝置的電路結構如記載於專利文獻2。

[專利文獻1]日本特開2006-60909號公報

[專利文獻2]日本特開2006-166619號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

先前之無接點電力傳送裝置，其受電側之控制電路僅具有受電功能及對電池(電池塊等)之供電控制功能，電池之充電電流(及充電電壓)控制係由專用之充電控制電路進行。

該結構關於電池之充電電流(充電電壓)控制，無接點電力傳送系統無法積極地參與，可實現之功能受到限制。

此外，無接點電力傳送裝置為了提高安全性及可靠性，雜質對策非常重要。亦即，在金屬雜質存在環境下進行送

電情況下，有產生異常發熱的危險性，該情況下須停止送電。但是，金屬雜質之大小不一，有小、中程度者，亦有大者(如以薄板狀而完全遮斷一次側機器與二次側機器者)，對任何雜質均須採取安全對策。

先前之無接點電力傳送裝置，於送電中，如以完全遮斷一次側機器與二次側機器之形態插入薄板狀之金屬雜質時，會發生一次側裝置將其金屬雜質誤認為二次側機器而繼續供電的現象。本說明書係將此種誤認造成之供電繼續狀態稱為「奪取狀態」。先前技術不易檢測奪取狀態。

本發明係依據此種考察而形成者。本發明至少一種實施形態係無接點電力傳送系統(受電側控制電路)可積極地參與電池之充電電流(充電電壓)控制。此外，本發明至少一種實施形態可藉由受電側(二次側)機器執行間歇之負載調制，而檢測奪取狀態，且此時藉由強制地減輕電池之負載狀態，可使奪取狀態之檢測精度提高。

[解決問題之技術手段]

(1)本發明之受電控制裝置的一種態樣，其從送電裝置對受電裝置，經由電磁結合之一次線圈及二次線圈，無接點地傳送電力，並係前述受電裝置對電池裝置供給電力之無接點電力傳送系統中設於前述受電裝置者，且包含：受電側控制電路，其係控制前述受電裝置之動作；及電力供給控制訊號輸出端子，其係用於將控制對前述電池裝置供給電力之電力供給控制訊號供給至前述電池裝置；前述受電側控制電路控制從前述電力供給控制訊號輸出端子輸出

前述電力供給控制訊號之時序。

受電控制裝置(控制受電裝置之動作的IC等)可對控制電池之充電的充電控制裝置(如充電控制IC)，輸出電力供給控制訊號(ICUTX)，藉此，受電控制裝置可積極地參與電池之充電動作。電力供給控制訊號(ICUTX)從設於受電控制裝置之電力供給控制訊號輸出端子輸出，其輸出時序藉由受電側控制電路而控制。藉由具有該功能，而可進行先前所無之新型動作。

如受電控制裝置不正常地動作時，可藉由電力供給控制訊號(ICUTX)從外部控制充電控制裝置之供電功能，而調整充電電流。此外，可從送電裝置發出電池控制指令至受電裝置，據此，受電控制裝置藉由電力供給控制訊號(ICUTX)而控制對電池之供電。此外，如進行消耗劇烈之電池的充電時，在其初期階段，藉由電力供給控制訊號(ICUTX)使充電電流增大，亦可縮短充電期間。

此外，受電裝置藉由負載調制而傳送訊號至送電裝置時，可藉由使用電力供給控制訊號(ICUTX)縮小(減低或停止)電池之充電電流，對電池裝置之充電不妨礙負載調制之通訊。利用該功能時，可在送電裝置側確實地檢測奪取狀態(如在一次線圈與二次線圈之間插入薄板狀之金屬雜質，而遮斷兩線圈之狀態)。

本發明之受電控制裝置因為經由作為負載之充電控制裝置控制對電池之供電，所以本身無須進行供電控制等的機構，不需要追加多餘之電路，而可以最小限度之電路結構

來實現。

此外，因為經由在最接近於電池(二次電池等)之位置的充電控制裝置控制供電，所以可實現高精度之供電控制。利用具有充電控制裝置之充電控制功能(充電電流之調整功能及負反饋控制功能等)時，可簡單地實現更高精度之充電控制。

(2)本發明之受電控制裝置的其他態樣，係前述電池裝置具有：電池，及控制前述電池之充電的充電控制裝置，從前述受電控制裝置輸出之前述電力供給控制訊號控制用於調整前述電池之充電電流的電流調整用電阻之電阻值，調整前述電池之充電電流。

其係顯示藉由電力供給控制訊號(ICUTX訊號)控制電池之供電的一例者。本態樣係藉由電力供給控制訊號(ICUTX訊號)控制電流調整用電阻之電阻值。可以簡單之結構從外部控制對電池之供電。電流調整用電阻可為內部電阻(如內藏於充電控制IC之電阻)，亦可為附加電阻(如附加於充電控制IC之電阻連接端子的電阻)。

(3)本發明之受電控制裝置的其他態樣，前述電流調整用電阻係附加電阻，且設置控制元件，其用以切換作為前述附加電阻之前述電流調整用電阻的電阻值，前述電力供給控制訊號控制前述控制元件之動作，調整作為前述附加電阻之前述電流調整用電阻的電阻值。

其係將電流調整用電阻作為附加電阻，藉由控制元件而控制其電阻值者。藉由該結構，具有包含於受電控制裝置

之充電控制IC的內部電路結構不作任何變更，可實現藉由電力供給控制訊號(ICUTX訊號)控制電池之供電的優點。此外，如進行多階段地切換充電電流的控制時，亦僅須設計附加電路之結構即可，實現容易。

(4)本發明之受電控制裝置的其他態樣，前述電池裝置具有：電池，及控制前述電池之充電的充電控制裝置，前述充電控制裝置藉由負反饋控制電路，控制前述電池之前述充電電流或充電電壓成為所需值，從前述受電控制裝置輸出之前述電力供給控制訊號，控制前述充電控制裝置中之前述負反饋控制電路的動作，調整前述充電電流。

其係藉由電力供給控制訊號(ICUTX)控制充電控制裝置具有之負反饋控制電路的動作，而強制地控制電池之充電電流者。因為利用負反饋控制，所以可高精度地控制充電電流之電流量，亦可微調整。

(5)本發明之受電控制裝置的其他態樣，前述電池裝置具有：電池，及控制前述電池之充電的充電控制裝置，前述充電控制裝置具有電力供給調整電路，其係設於對前述電池之電力供給路徑，從前述受電控制裝置輸出之前述電力供給控制訊號控制前述電力供給調整電路之動作，調整前述充電電流。

本態樣係在充電控制裝置之供電路徑上設置電力供給調整電路，藉由電力供給控制訊號(ICUTX)使電力供給調整電路動作，如縮小(減低或暫時停止)電力供給者。因為直接地控制供電路徑中之供電，所以具有不需要複雜之控

制，且內部電路亦不複雜的優點。

(6)本發明之受電控制裝置的其他態樣，進一步具有負載調制部，其係調制從前述送電裝置觀察之負載，前述受電側控制電路經由前述充電控制裝置供電於前述電池時，使前述負載調制部動作，而使從前述送電裝置觀察之前述受電裝置側的負載間歇地變化，並且，在使從前述送電裝置觀察之前述受電裝置側的負載間歇地變化之期間，從前述電力供給控制訊號輸出端子輸出前述電力供給控制訊號，減低或停止對前述電池供給之電力。

其係與受電裝置之間歇的負載調制同步，藉由電力供給控制訊號(ICUTX)減低或停止對電池供給之電力者。受電裝置側(如周期地或定期地)進行負載調制。在送電側無法檢測其間歇之負載變動時，可判定係奪取狀態(被金屬雜質奪取之狀態)。但是，如係電池之負載重的狀態(流入許多充電電流之狀態)之情況下，在一次側不易檢測間歇之負載調制造成的變動部分。因而，在負載調制期間，藉由執行強制地減輕電池的負載，在一次側可確實地接收負載調制訊號。強制地減輕負載之處理亦可僅在電池之負載重時進行，亦可與負載調制期間同步而一定進行。此外，負載減輕之態樣亦可為電池之充電電流減低/暫時性停止的任何一種態樣。

(7)本發明之受電控制裝置的其他態樣，前述受電側控制電路藉由前述電力供給控制訊號之輸出，作出成為減低或停止對前述電池供給電力之狀態的負載減輕期間，並且，

在前述負載減輕期間中途，使前述負載調制部動作，執行負載調制。

其係藉由電力供給控制訊號(ICUTX)作出負載減輕期間，在其負載減輕期間中途(一部分期間)執行負載調制者。負載減輕期間因為減輕電池之負載，所以藉由負載調制而加重從一次側觀察之負載時，可在一次側確實地檢測其變化。

(8)本發明之受電裝置包含：受電部，其係將前述二次線圈之感應電壓轉換成直流電壓；本發明之受電控制裝置；及輸出端子，其係用於將從前述受電控制裝置輸出之前述電力供給控制訊號輸出至前述電池裝置。

其係說明受電裝置(搭載本發明之受電控制裝置)的結構者。受電控制裝置係IC時，受電裝置如可作為搭載其IC之模組而實現。受電裝置亦具有用於輸出電力供給控制訊號(ICUTX)之端子。

(9)本發明之電子機器包含：本發明之受電裝置，與從前述受電裝置被供給電力之前述充電控制裝置及前述電池。

本發明之受電裝置具有直接地控制電池之功能，可實現先前所無之多樣動作。因而，搭載該受電裝置之電子機器亦係高功能且小型，可靠性及安全性優異。

(10)本發明之無接點電力傳送系統具有：送電裝置；一次線圈；二次線圈；受電裝置，其係包含本發明之受電控制裝置；及前述充電控制裝置及前述電池。

藉由本發明而實現可直接地控制充電控制裝置及電池(負

載)之充電狀態的新型之無接點電力傳送系統。

(11)本發明之充電控制裝置的一種態樣，接受來自無接點電力傳送系統之受電裝置的電力供給，控制電池之充電，且藉由前述電力供給控制訊號強制地控制前述充電控制裝置之動作。

其係說明適應於新型之本發明的無接點電力傳送系統之充電控制裝置的結構者。亦即，充電控制裝置具有用於輸入電力供給控制訊號的電力供給控制訊號輸入端子。

(12)本發明之充電控制裝置的其他態樣，藉由前述電力供給控制訊號控制用以調整前述電池之充電電流之電流調整用電阻之電阻值。

藉由電流調整用電阻可將電池之充電電流量(供電量)予以程式化。積極地利用該功能，可藉由電力供給控制訊號(ICUTX)而從外部強制地控制供電者。

(13)本發明之充電控制裝置的其他態樣，前述電流調整用電阻係附加電阻，且設置控制元件，其用以切換作為前述附加電阻之前述電流調整用電阻的電阻值，藉由前述電力供給控制訊號控制前述控制元件之動作，調整作為前述附加電阻之前述電流調整用電阻的電阻值。

其係將電流調整用電阻作為附加電阻，並藉由控制元件而控制其電阻值者。藉由該結構，具有充電控制裝置中包含之充電控制IC的內部電路結構不作任何變更，可實現藉由電力供給控制訊號(ICUTX訊號)控制電池之供電的優點。此外，如進行多階段地切換充電電流的控制時，亦僅

須設計附加電路之結構即可，實現容易。

(14)本發明之充電控制裝置的其他態樣，具有負反饋控制電路，前述負反饋控制電路控制供給至前述電池之電流或電壓成為所需值，藉由前述電力供給控制訊號，控制前述充電控制裝置中之前述負反饋控制電路的動作。

其係藉由電力供給控制訊號(ICUTX)控制充電控制裝置具有之負反饋控制電路的動作，強制地控制電池之充電電流者。因為利用負反饋控制，所以可高精度地控制充電電流之電流量，亦可微調整。

(15)本發明之充電控制裝置的其他態樣，具有電力供給調整電路，其係設於對前述電池之電力供給路徑，藉由前述電力供給控制訊號，控制前述電力供給調整電路之動作。

本態樣之充電控制裝置係在供電路徑上設置電力供給調整電路，藉由電力供給控制訊號(ICUTX)使對電池之供給電力強制地減低或停止。因為直接地控制供電路徑中之供電，所以具有不需要複雜之控制，內部電路亦不致複雜化的優點。

(16)本發明之電池裝置包含：本發明之充電控制裝置，及藉由前述充電控制裝置控制充電之電池。

其係包含充電控制裝置及電池(二次電池等)兩者之電池裝置。該電池裝置如有附充電控制IC之二次電池塊。此外，亦包含電池本身具有充電控制功能之智慧型電池。

【實施方式】

以下，參照圖式，就本發明適合之實施形態作說明。另外，以下說明之實施形態並非不當地限定記載於申請專利範圍之本發明的內容者，本實施形態中說明之結構的全部不限為作為本發明之解決手段而係必須者。

(第一實施形態)

首先，就適用本發明之適合的電子機器之例，以及無接點電力傳送技術的原理作說明。

(電子機器之例與無接點電力傳送之原理)

圖1(A)~圖1(C)係適用無接點電力傳送方法之電子機器之例以及使用感應變壓器之無接點電力傳送的原理之說明圖。

如圖1(A)，圖1(B)所示，送電側電子機器之充電器(機座)500具有送電裝置(包含送電側控制電路(送電側控制IC)之送電模組等)10。

此外，該充電器(機座)500具有：賦予開始送電或停止送電之契機(時機、觸發器)的開關(SW)，及於充電器送電時(動作時)點亮的顯示部(LED等)16。但是亦有時不設開關(SW)。

圖1(A)之充電器(機座)500，其開關(SW)設於搭載受電側電子機器(行動電話)510之區域外。希望將行動電話510充電之使用者以手指按下開關(SW)，將其作為契機(時機)，而開始從送電裝置10送電(用於進行位置檢測及ID認證的假送電：後述)。此外，在送電(包含假送電及主送電)中，按下開關(SW)時，強制地停止送電。

開關(SW)如可使用機械式之瞬時開關。但是，並非限定於此者，亦可使用繼電開關及磁性式開關等各種開關。

此外，圖1(B)之充電器(機座)500，其開關(SW)設於搭載受電側電子機器(行動電話)510之區域內。因而，將行動電話510放置於充電器(機座)500上時，開關(SW)藉由充電器(機座)500之本身重量而自動地按下(接通)。將此作為契機(時機)，開始來自充電器(機座)500之送電(用於進行位置檢測及ID認證之假送電：後述)。

此外，送電(包含假送電以及主送電)中，再度按下開關(SW)時(如拿起行動電話510後，因掉落而再度按下開關(SW)時)強制地停止送電。

圖1(B)之情況亦與圖1(A)同樣地，開關(SW)擔任賦予開始送電之契機(時機)的角色，而並非用於檢測行動電話510之存在(行動電話510之取下，基本上係依據一次線圈之感應電壓作判定：後述)。但是，這並非排除開關(SW)兼檢測行動電話510之存在的功能者。

受電側電子機器之行動電話510具有受電裝置(包含受電側控制電路(受電側控制IC)之送電模組等)40。該行動電話510具有：LCD等之顯示部512、由按鈕等構成之操作部514、麥克風516(聲音輸入部)、喇叭518(聲音輸出部)、天線520。

充電器(機座)500中經由AC轉接器502而供給電力。該電力係藉由無接點電力傳送而從送電裝置10送電至受電裝置40。藉此，可將行動電話510之電池充電，或是使行動電話510

內之器件動作。

如圖 1(C)中模式地顯示，從送電裝置 10 至受電裝置 40 之電力傳送，係藉由使設於送電裝置 10 側之一次線圈 L1(送電線圈)與設於受電裝置 40 側之二次線圈 L2(受電線圈)電磁性結合，形成電力傳送變壓器而實現。藉此可以非接觸進行電力傳送。

另外，開關(SW)並非必須者，只要可以任何方法檢測行動電話(受電側機器)510之安裝，亦無須設置。

此外，適用本實施形態之電子機器不限定於行動電話 510。如可適用於手錶、無線電話器、刮鬍刀、電動牙刷、手腕型電腦、手持終端機、攜帶式資訊終端或是電動自行車等各種電子機器。

特別適合之電子機器之例，如有：攜帶式終端(包含：行動電話終端、PDA終端、可手持之個人電腦終端)及錶(watch)。本發明之受電裝置因為結構簡單且小型，所以亦可搭載至攜帶式終端等，且因損耗低，如可縮短電子機器中之二次電池的充電時間，此外由於減低發熱，因此從電子機器之安全面觀察的可靠性亦提高。

特別是攜帶式終端(包含：行動電話終端、PDA終端、可手持之個人電腦終端)，高負載時之充電電流量大，亦容易凸顯發熱之問題。此外，錶(watch)係小型化且低耗電性嚴格要求的機器，電池充電時之低損耗性重要。因而，此等機器可以說是可充分活用本發明具有之低損耗且低發熱的特性之機器。

(受電裝置之負載的控制)

本發明之受電裝置(接受來自一次側之電力供給的二次側之裝置：如模組裝置)積極地控制對電池塊等中之電池(二次電池等)的電力供給。以下就該點作說明。

圖2係就受電裝置之負載的供電控制作說明用之圖。送電裝置10經由一次線圈(L1)及二次線圈(L2)，無接點地傳送電力至受電裝置40。受電裝置40藉由從送電裝置10送達之電力來動作，而執行對充電控制裝置(因為耗費電力，所以其本身成為負載)之供電。

充電控制裝置92如係用於控制電池94之充電的專用IC。充電控制裝置92與電池94亦可為不同之(獨立之)零件，或是，亦可為作為電池裝置90而一體地設置者。

以下之說明係假設在電池裝置90內設置充電控制裝置92與電池94之情況(但是，並非限定於此者)。因為電池裝置90全體成為負載，所以，以下之說明有時稱為負載90。

如圖2所示，受電裝置(如模組裝置)40具有：對負載90供給電源(VDD，VSS)之電源端子(TA1，TA2)，接受來自負載90之充電檢測用訊號(LED R)的端子(TA3)，及用於對負載90供給電力供給控制訊號(ICUTX)的輸出端子(TA4)。

此外，內藏於受電裝置40之受電控制裝置(IC)50具有：輸出電力供給控制訊號(ICUTX)之電力供給控制訊號輸出端子(TB1)，及接受充電檢測訊號(LED R)之端子(TB2)。

負載(電池裝置)90具有：對應於受電裝置40之各個端子(TA1~TA4)而設置的4個節點(TA5~TA6)，電池(二次電池

等)94及充電控制裝置92(如內藏電流控制機構93)。

電力供給控制訊號(ICUTX)如控制設於充電控制裝置92之電流控制機構93的動作，藉此，強制地控制對電池94之電力供給(充電電流(Iload)之供給)。就電流控制機構93之結構及動作，使用圖11~圖14於後述。另外，電流控制機構93亦可設於充電控制裝置92中包含之充電控制IC的內部，亦可作為附加之調整機構而設於充電控制IC之外部。

因為受電裝置40可強制地控制對負載90中之電池的供電功能，所以可實現先前所無之多樣動作。如可進行以下之新型的動作。(1)如電池94之充電控制裝置92不正常地動作時，可藉由電力供給控制訊號(ICUTX)從外部控制充電控制裝置92之供電功能(亦即電流控制機構93之動作)，調整充電電流。

(2)從送電裝置10發出電池控制指令至受電裝置40，可控制對負載90中之電池94的供電。

(3)藉由積極地活用電力供給控制訊號(ICUTX)，可實現與通常之充電動作不同之特殊的充電形態。如進行消耗劇烈之電池94的充電時，在其初期階段使受電電流增大等，可縮短充電期間。

(4)受電裝置40藉由負載調制而傳送訊號至送電裝置10時，藉由使用電力供給控制訊號(ICUTX)縮小(減低或停止)電池94之充電電流(Iload)，可避免對電池之充電妨礙負載調制之通訊。

(5)利用上述(4)之功能時，可在送電裝置10側確實地檢測

奪取狀態(如在一次線圈與二次線圈之間插入薄板狀之金屬雜質，而遮斷兩線圈之狀態)。

(6)因為經由設於負載90之充電控制裝置92控制對電池之供電，所以不需要追加多餘之電路，可以最小限度之電路結構來實現。

(7)因為經由在最接近電池(二次電池等)94之位置的充電控制裝置92控制供電，所以可實現高精度之供電控制。利用充電控制裝置92具有之充電控制功能(充電電流之負反饋控制功能等)時，可簡單地實現更高精度之充電控制。

(送電裝置及受電裝置之結構的具體例)

圖3係顯示包含送電裝置、受電裝置之無接點電力傳送系統中各部之一種具體結構的電路圖。

如圖示，送電裝置10具有：送電控制裝置20、送電部12及波形監控電路14。此外，送電控制裝置20具有：送電側控制電路22、振盪電路24、驅動控制電路26及波形檢測電路28。

此外，受電裝置40中設有：受電部42、負載調制部46及供電控制部48。此外，負載(電池裝置)90包含：充電控制裝置92及電池(二次電池)94。以下具體地說明。

充電器(機座)500等之送電側的電子機器至少包含圖2所示之送電裝置10。此外，行動電話510等之受電側的電子機器至少包含：受電裝置40及負載90。

而後，藉由圖2之結構，使一次線圈L1與二次線圈L2電磁性結合，而實現從送電裝置10對受電裝置40傳送電力，

並從受電裝置40之電壓輸出節點NB7對負載90供給電力(電壓VOUT)的無接點電力傳送(非接觸電力傳送)系統。

送電裝置10(送電模組、一次模組)可包含：一次線圈L1、送電部12、波形監控電路14、顯示部16及送電控制裝置20。另外，送電裝置10及送電控制裝置20不限定於圖2之結構，可省略其構成要素之一部分(如顯示部、波形監控電路)，追加其他構成要素，而變更連接關係等的各種變形實施。

送電部12於電力傳送時產生特定頻率之交流電壓，於資料轉送時，因應資料產生頻率不同之交流電壓，而供給至一次線圈L1。

圖4(A)及圖4(B)係一次側機器與二次側機器間之資訊傳送的原理之說明圖。從一次側傳達資訊至二次側時利用頻率調制。此外，從二次側傳達資訊至一次側時利用負載調制。

如圖4(A)所示，如從送電裝置10對受電裝置40傳送資料「1」情況下，產生頻率 f_1 之交流電壓，傳送資料「0」情況下產生頻率 f_2 之交流電壓。此外，如圖4(B)所示，受電裝置40可藉由負載調制切換低負載狀態/高負載狀態，藉此可將「0」，「1」傳送至一次側(送電裝置10)。

圖3之送電部12可包含：驅動一次線圈L1之一端的第一送電驅動器，驅動一次線圈L1之另一端的第二送電驅動器，及與一次線圈L1一起構成共振電路之至少1個電容器。而後，送電部12包含之第一、第二送電驅動器分別係

如藉由電源MOS電晶體而構成的反相電路(或緩衝電路)，且藉由送電控制裝置20之驅動控制電路26控制。

一次線圈L1(送電側線圈)與二次線圈L2(受電側線圈)電磁結合，而形成電力傳送用變壓器。如需要電力傳送時，如圖1所示，在充電器(機座)500之上放置行動電話510，形成一次線圈L1之磁束通過二次線圈L2之狀態。另外，不需要電力傳送時，物理性分離充電器(機座)500與行動電話510，而形成一次線圈L1之磁束不通過二次線圈L2之狀態。

一次線圈L1與二次線圈L2如可使用將絕緣之單線在同一平面內捲成渦卷狀的平面線圈。但是，亦可將單線改成捻線，而使用將該捻線(捻合絕緣之數條細的單線者)捲成渦卷狀的平面線圈。

波形監控電路14係檢測一次線圈L1之感應電壓的電路，且如包含電阻RA1、RA2及設於RA1與RA2之連接節點NA3與GND(廣義而言係低電位側電源)之間的二極體DA1。具體而言，藉由將一次線圈之感應電壓以電阻RA1、RA2分壓而獲得之訊號PHIN，輸入送電控制裝置20之波形檢測電路28。

顯示部16係使用色及圖像等表示無接點電力傳送系統之各種狀態(電力傳送中、ID認證等)者，且藉由如LED(發光二極體)及LCD(液晶顯示裝置)等而實現。

送電控制裝置20係進行送電裝置10之各種控制的裝置，且可藉由積體電路裝置(IC)等而實現。該送電控制裝置20包含：送電側控制電路22、振盪電路24、驅動控制電路26

及波形檢測電路28。

此外，送電側控制電路22係進行送電裝置10及送電控制裝置20之控制者，如可藉由開極陣列及微電腦等而實現。

具體而言，送電側控制電路22進行電力傳送、負載檢測、頻率調制、雜質檢測或是裝卸檢測等時必要的各種程序控制及判定處理。如上述，送電側控制電路22如將開關(SW)之接通作為契機，開始對受電裝置40進行位置檢測及ID認證用的假送電。

振盪電路24如藉由水晶振盪電路而構成，產生一次側之時脈。驅動控制電路26依據振盪電路24所產生之時脈及來自控制電路22之頻率設定訊號等，產生希望頻率之控制訊號，並輸出至送電部12之送電驅動器(無圖示)，來控制其送電驅動器的動作。

波形檢測電路28監控相當於一次線圈L1一端之感應電壓的訊號PHIN之波形，進行負載檢測、雜質檢測等。如受電裝置40之負載調制部46進行用於對送電裝置10傳送資料的負載調制時，一次線圈L1之感應電壓的訊號波形對應於其而變化。

具體而言，如圖4(B)所示，為了傳送資料「0」，而受電裝置40之負載調制部46降低負載時，訊號波形之振幅(峰值電壓)變小，為了傳送資料「1」而提高負載時，訊號波形之振幅變大。因此，波形檢測電路28藉由進行感應電壓之訊號波形的峰值保持處理等，判斷峰值電壓是否超過臨限值電壓，可判斷來自受電裝置40之資料係「0」或是

「1」。另外，波形檢測之方法不限定於上述之方法。如亦可使用峰值電壓以外之物理量(電流與電壓之相位差，及依據電壓波形而產生之脈衝的脈寬等)來判斷受電側之負載提高或降低。

受電裝置40(受電模組、二次模組)可包含：二次線圈L2、受電部42、負載調制部46、供電控制部48、及受電控制裝置50。另外，受電裝置40及受電控制裝置50不限定於圖2之結構，可為省略其構成要素之一部分，或追加其他構成要素，而變更連接關係等之各種變形實施。

受電部42將二次線圈L2之交流的感應電壓轉換成直流電壓。該轉換藉由受電部42具有之整流電路43來進行。該整流電路43包含二極體DB1~DB4。二極體DB1設於二次線圈L2一端之節點NB1與直流電壓VDC的產生節點NB3之間，DB2設於節點NB3與二次線圈L2之另一端的節點NB2之間，DB3設於節點NB2與VSS之節點NB4之間，DB4設於節點NB4與NB1之間。

受電部42之電阻RB1、RB2設於節點NB1與NB4之間。而後，將節點NB1、NB4間之電壓藉由電阻RB1、RB2予以分壓而獲得之訊號CCMPI輸入受電控制裝置50之頻率檢測電路60。

受電部42之電容器CB1及電阻RB4、RB5設於直流電壓VDC之節點NB3與VSS之節點NB4之間。而後，將節點NB3、NB4間之電壓藉由電阻RB4、RB5予以分壓而獲得之分壓電壓VD4，經由訊號線LP2輸入受電側控制電路52及

位置檢測電路56。關於位置檢測電路56，其分壓電壓VD4成為用於檢測頻率之訊號輸入(ADIN)。

負載調制部46進行負載調制處理。具體而言，自受電裝置40傳送希望之資料至送電裝置10情況下，因應傳送資料使負載調制部46(二次側)之負載可變地變化，而使一次線圈L1之感應電壓的訊號波形變化。因而負載調制部46包含串聯地設於節點NB3、NB4之間的電阻RB3及電晶體TB3(N型之CMOS電晶體)。

該電晶體TB3藉由從受電控制裝置50之受電側控制電路52經由訊號線LP3而賦予的控制訊號P3Q實施接通、斷開控制。在開始主送電之前的認證階段，將電晶體TB3實施接通、斷開控制，進行負載調制，而傳送訊號至送電裝置時，斷開供電控制部48之電晶體TB1、TB2，而形成負載90不電性連接於受電裝置40的狀態。

如為了傳送資料「0」而將二次側形成低負載(阻抗大)情況下，訊號P3Q形成L位準，電晶體TB3斷開。藉此，負載調制部46之負載形成大致無限大(無負載)。另外，為了傳送資料「1」，而將二次側形成高負載(阻抗小)情況下，訊號P3Q形成H位準，電晶體TB3接通。藉此，負載調制部46之負載形成電阻RB3(高負載)。

供電控制部48控制對負載90之電力的供電。調節器(LDO)49調整以整流電路43轉換而獲得之直流電壓VDC的電壓位準，而產生電源電壓VD5(如5 V)。受電控制裝置50如供給該電源電壓VD5而動作。

此外，在調節器(LDO)49之輸入端與輸出端之間設有由PMOS電晶體(M1)構成的開關電路。藉由接通作為該開關電路之PMOS電晶體(M1)，而形成將調節器(LDO)49旁通之路徑。如高負載時(如在消耗劇烈之二次電池的充電之初期，需要穩定地流入大致一定之大電流，此時相當於高負載時)，由於因調節器49本身之等價阻抗，而電力損失增大，且發熱亦增大，因此迂迴調節器，經由旁通路徑而將電流供給至負載。

為了控制作為開關電路之PMOS電晶體(M1)的接通/斷開，而設有作為旁通控制電路功能之NMOS電晶體(M2)及牽引電阻R8。

從受電側控制電路52經由訊號線LP4，將高位準之控制訊號賦予NMOS電晶體(M2)之閘極時，NMOS電晶體(M2)接通。如此，PMOS電晶體(M1)之閘極形成低位準，PMOS電晶體(M1)接通，而形成旁通調節器(LDO)49之路徑。另外，NMOS電晶體(M2)斷開狀態時，因為PMOS電晶體(M1)之閘極經由牽引電阻R8而維持於高位準，所以PMOS電晶體(M1)斷開，不形成旁通路徑。

NMOS電晶體(M2)之接通/斷開，藉由受電控制裝置50中包含之受電側控制電路52來控制。

此外，電晶體TB2(P型之CMOS電晶體)設於電源電壓VD5之產生節點NB5(調節器49之輸出節點)與電晶體TB1(節點NB6)之間，且藉由來自受電控制裝置50之控制電路52的訊號P1Q控制。具體而言，電晶體TB2於ID認證

完成(確立)而進行通常之電力傳送(亦即主送電)情況下成為接通狀態。

另外，在電源電壓產生節點NB5與電晶體TB2之閘極的節點NB8之間設置牽引電阻RU2。

受電控制裝置50係進行受電裝置40之各種控制的裝置，且可藉由積體電路裝置(IC)等而實現。該受電控制裝置50可藉由從二次線圈L2之感應電壓產生的電源電壓VD5而動作。此外，受電控制裝置50可包含：控制電路52(受電側)、位置檢測電路56、振盪電路58、頻率檢測電路60及滿充電檢測電路62。

受電側控制電路52係進行受電裝置40及受電控制裝置50之控制者，如可藉由閘極陣列及微電腦等而實現。該受電側控制電路52將串聯調節器(LDO)49之輸出端的穩電壓(VD5)作為電源來動作。該電源電壓(VD5)經由電源供給線LP1而賦予受電側控制電路52。

該受電側控制電路52具體而言進行ID認證、位置檢測、頻率檢測、滿充電檢測、用於認證用之通訊的負載調制、用於為了可實施雜質插入檢測之通訊的負載調制等時需要的各種程序控制及判定處理。

位置檢測電路56監視相當於二次線圈L2之感應電壓的波形之訊號ADIN的波形，而判斷一次線圈L1與二次線圈L2之位置關係是否正確。

具體而言，係將訊號ADIN以比較器轉換成二值，判斷位置關係正確與否。

振盪電路58如藉由CR振盪電路而構成，並產生二次側之時脈。頻率檢測電路60檢測訊號CCMPI之頻率(f_1 、 f_2)，判斷來自送電裝置10之送電資料係「1」或是「0」。

滿充電檢測電路62(充電檢測電路)係檢測負載90之電池94是否達到滿充電狀態(充電狀態)的電路。具體而言，滿充電檢測電路62如藉由檢測使用於充電狀態之顯示的LED之接通、斷開，來檢測滿充電狀態。亦即，LED連續特定時間(如5秒)熄滅時，判斷為電池94係滿充電狀態(充電完成)。

此外，負載90內之充電控制裝置92亦可依據LED之點亮狀態來檢測滿充電狀態。

此外，負載90包含進行電池94之充電控制等的充電控制裝置92。充電控制裝置92可依據發光裝置(LED)之點亮狀態檢測滿充電狀態。該充電控制裝置92(充電控制IC)可藉由積體電路裝置等而實現。另外，如智慧型電池，亦可使電池94本身具備充電控制裝置92之功能。該情況下，電池94本身相當於本說明書中之負載裝置90。

如在圖2所說明，受電裝置40具有4個端子(TA1~TB1)。此外，負載90亦同樣地具有4個端子(TA5~TA8)。受電控制裝置50具有2個端子(ICUTX訊號之輸出端子TB1，LEDR訊號之輸入端子TB2)。

另外，負載90並非限定於二次電池者。如藉由特定之電路動作，亦可能其電路成為負載之情況。其次，就奪取狀態之檢測(奪取發熱對策)具體作說明。

(奪取發熱對策)

機器之認證完成而開始主送電後，可能在一次線圈與二次線圈之間插入大面積之雜質的情況。中小程度之金屬雜質的存在可藉由監視一次線圈(L1)的感應電壓而檢測。

但是，如圖 5(A)，(B)所示，在一次側機器與二次側機器之間插入了遮斷一次線圈與二次線圈之大面積的金屬雜質(如薄金屬板)之情況，由於來自一次側之送電能被其金屬雜質耗費(換言之，其金屬雜質成為負載)，因此從一次側觀察時，可視為電池(二次側機器)始終存在。因而，如即使取下二次側機器，依據一次線圈之感應電壓，而發生無法檢測取下的情況，該情況下，儘管並無二次側機器，但是從一次側繼續送電，導致金屬雜質達到高溫度。

本說明書將如此大面積之金屬雜質取代原本之二次側機器的現象稱為「奪取狀態」，此外，將奪取狀態造成之發熱現象稱為「奪取發熱」。

為了將無接點電力傳送系統之安全性及可靠性提高至實用水準，即使對此種「奪取發熱」仍須實施充分之對策。

插入雜質之情況假設有偶發性之情況與帶惡意之情況。因為插入雜質時，產生發熱，而產生燙傷、機器之損傷及破壞的危險性，所以無接點電力傳送系統徹底要求對雜質插入之安全對策。以下就奪取發熱對策具體作說明。

圖 5(A)，圖 5(B)係就主送電開始後之雜質插入(奪取狀態)作說明用之構成無接點電力傳送系統的電子機器之剖面圖。

圖 5(A)係在機座(充電器)500(具備送電裝置 10 之電子機器)上之特定位置安裝有行動電話終端 510(具備受電裝置 40 之電子機器)，在該狀態下，經由一次線圈與二次線圈，從機座(充電器)500至行動電話終端 510 實施無接點電力傳送，進行內藏於行動電話終端 510 之二次電池(如電池塊)的充電。

圖 5(B)係在主送電時，基於惡意而在機座(充電器)500與行動電話終端 510 之間插入薄板狀之金屬雜質(導電性之雜質)AR。插入雜質 AR 時，從一次側之機器(機座(充電器)500)供給至二次側之機器(行動電話終端 510)的電力幾乎在雜質(AR)中耗費(亦即產生送電電力之奪取)，雜質 AR 發熱之危險性提高。因此，成為圖 5(B)之狀態時，需要檢測一次側機器(機座(充電器)500)中包含之送電裝置 10 有雜質 AR 插入，而立即停止主送電。

但是，依據一次線圈(L1)之感應電壓來檢測金屬雜質之方法，充分掌握圖 5(B)之奪取狀態困難。

如受電裝置側之負載大時，被一次線圈(L1)感應之電壓的振幅增大，而受電裝置側之負載變小時，被一次線圈(L1)感應之電壓的振幅變小。行動電話終端 510 之二次電池正常地充電時，隨著時間經過，受電裝置 40 側之負載應該逐漸減少。就此，突然受電裝置 40 側之負載增大時，送電裝置 10 因為監視受電裝置 40 側之負載變動，所以可檢測負載急遽增大。但是，無法判定其負載之增大係起因於電池(行動電話終端之二次電池)而產生者，或是起因於行動電話終端 510 與機座(充電器)500 間之位置偏差者，或是起

因於雜質插入者。因而，送電裝置10僅檢測受電裝置40側之負載變動的方法無法檢測雜質插入。

因此，本實施形態係在主送電中，繼續對電池(二次電池等)供給電力，而受電裝置40使從送電裝置10觀察之負載間歇地、刻意地變化(定期負載調制動作)，並對送電裝置10傳送資訊。

送電裝置10以特定之時序檢測出該間歇之負載變化的資訊情況下，證明以下者。

- (1)受電裝置40側之機器(行動電話510)確實地安裝於送電裝置10側之機器(機座(充電器)500)上。
- (2)受電裝置40側之機器(包含行動電話終端510之二次電池)正常地動作。
- (3)未插入雜質AR。

另外，在主送電時插入雜質AR時，從受電裝置40傳送之資訊被其雜質AR阻礙而無法到達送電裝置10。亦即，送電裝置10無法檢測受電裝置側之間歇的負載變化(如定期之負載變化)。確認上述之(1)~(3)後，無法檢測間歇之負載變化的因素，最可疑的是上述(3)的因素，換言之，因為插入了雜質AR，所以可判定為無法檢測間歇之負載變化。

圖6(A)，圖6(B)係用於說明為了可檢測雜質插入，而使受電裝置側之負載間歇地變化時的具體態樣之圖。

圖6(A)係藉由二次電流(流入二次線圈L2之電流)的變化來表示受電裝置側之負載的間歇性之變化的情況。如圖所

示，在時刻 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 、 t_5 ... 受電裝置側之負載間歇地變化。

具體而言，圖 6(A)係負載以週期 T_3 而變化。此外，如在將時刻 t_1 作為起點的期間 T_2 ，負載減輕，在其後之期間 T_1 負載加重。以週期 T_3 重複此種週期性之變化。

圖 6(B)顯示一次線圈電壓(一次線圈之一端的感應電壓)對二次負載電流之變化的變化。如上述，期間 T_1 二次側之負載加重，在期間 T_2 負載減輕。一次線圈 (L_1) 之一端的感應電壓(一次線圈電壓)之振幅(峰值)因應該二次側之負載的變化而變化。亦即，在負載加重的期間 T_1 振幅變大，在負載減輕之期間 T_2 振幅變小。因此，送電裝置 10 藉由波形監控電路 14(參照圖 3)，如藉由檢測一次線圈電壓之峰值，可檢測受電裝置 40 側之負載變動。但是，負載變動之檢測方法並非限定於該方法者，如亦可檢測一次線圈電壓及一次線圈電流的相位。

負載調制如可藉由電晶體之切換而簡單地進行，此外，一次線圈之峰值電壓的檢測等可使用類比或數位之基本電路而精度佳地進行，此對機器之負擔少且容易實現。此外，亦有利於組裝面積之抑制及成本面。

如此，於主送電時，藉由採用受電裝置 40 進行間歇性(且週期性)之負載調制的資訊發訊，送電裝置 10 檢測其負載變動之新型方式，無須附加特別之結構，以簡單之方法即可高精度地檢測雜質插入。

(雜質插入檢測之具體例)

圖7係從圖2所示之無接點電力傳送系統中抽出與雜質插入(奪取狀態)之檢測有關的結構而顯示之電路圖。圖7中與圖2共同之部分註記相同參照符號。此外，圖7中以粗線表示在雜質插入檢測中擔任重要角色之部分。

在圖7所示之受電裝置40中應該注意的電路結構是構成負載調制部46的負載調制用電晶體TB3、構成供電控制部48之供電控制電晶體TB2、及控制兩電晶體(TB2, TB3)之接通/斷開的受電側控制電路52。此外，串聯調節器(LDO)49之輸入端及輸出端的電壓，經由訊號線LP2及LP1而輸入受電側控制電路52，藉由監視LDO 49之兩端電壓，可檢測負載90中包含之電池(二次電池)94的負載狀態(負載之輕重)。

此外，送電裝置10係藉由波形檢測電路28而檢測一次線圈(L1)之感應電壓的峰值(振幅)等的波形，此外，藉由送電控制電路22而檢測受電裝置40側之負載變動。

圖7中，受電裝置40於主送電(認證後之連續送電)中進行負載調制，並對送電裝置10傳送雜質檢測用模式PT1，送電裝置10之送電側控制電路22於主送電中監視(可為連續地監視或間歇地監視)受電裝置40側之負載變化，於無法接收其雜質檢測模式PT1時，判定為插入了雜質AR，而停止主送電。

(雜質檢測模式PT1之具體態樣)

圖8(A)，圖8(B)係用於說明可檢測雜質用之負載調制的適合且具體態樣之圖，(A)係顯示負載調制之時序例圖，

(B)係具體顯示藉由送電裝置檢測之受電裝置側的負載變動之情況圖。

如圖8(A)所示，可檢測雜質用之負載調制如以10秒(10 sec)週期週期地(定期地)進行。

此外，時刻 $t_1 \sim t_6$ 及時刻 $t_7 \sim t_{12}$ 係執行可檢測雜質用之負載調制的期間。時刻 $t_1 \sim t_6$ 為止(時刻 $t_7 \sim t_{12}$ 為止)係0.5秒(0.5 sec)，將0.5秒5等分之0.1秒(100m sec)作為單位，來切換負載之輕重。

圖8(A)中，以粗線之雙向箭頭表示的期間係負載種的期間。亦即，在時刻 $t_1 \sim t_2$ ，時刻 $t_3 \sim t_4$ ，時刻 $t_5 \sim t_6$ ，時刻 $t_7 \sim t_8$ ，時刻 $t_9 \sim t_{10}$ ，時刻 $t_{11} \sim t_{12}$ 之各期間負載加重。負載加重之期間係TA。

另外，在時刻 $t_2 \sim t_3$ ，時刻 $t_4 \sim t_5$ ，時刻 $t_8 \sim t_9$ ，時刻 $t_{10} \sim t_{11}$ 之各期間負載減輕。負載減輕之期間係TB。

從圖8(A)瞭解主送電中之受電裝置側的負載之間歇性的變化係週期地(亦即每1週期)執行，且在1週期內負載以特定間隔數次間歇地變化。

藉由週期性的負載變化，送電裝置10與受電裝置40確保同步，可進行負載變化之資訊的收發(亦即，在送電裝置10側可輕易地瞭解受電裝置40側之負載變化的時序。

此外，在1週期內，藉由以特定間隔數次且間歇地使負載變化，而在送電裝置10側檢測負載變動時，對於係單純之雜訊者或是正式之訊號者的判定容易，可提高雜質檢測之精度。換言之，在1週期中，負載僅變化1次時，有時不

易判別從送電裝置10側觀察之負載的變化係偶發性者或是因負載調制者。對此，在1週期內，係產生數次負載變化者時，即可簡單地判別為其變化係因負載調制者。

此外，圖8(A)係僅在1週期內(如時刻 $t_1 \sim t_7$)之部分期間(時刻 $t_1 \sim t_6$)中，使負載以特定間隔數次且間歇地變化。換言之，在1週期(10 sec)之前半部分的初期期間(最初之0.5 sec)集中地進行負載調制。進行此種形式之負載調制的理由如下。

亦即，因為在主送電中之負載變化(負載調制)影響對電池94之電力供給，所以不宜過於頻繁地進行。因而，如某種程度延長負載之1週期(如此，即使稍微延長週期，就雜質檢測方面並無任何問題)。

而後，僅在其1週期中之部分期間，以特定間隔數次且間歇地使負載變化。限定於部分之期間者，係考慮負載變化之間隔隔開大時，伴隨時間經過，電池之負載狀況變化，或是周圍之條件變化，結果對送電裝置造成不利於檢測受電裝置側中之間歇性的負載變化之影響者。換言之，預先延長1週期(圖8(A)係10 sec)，而後在其長的1週期內之部分短期間(圖7(A)係0.5 sec)，集中地數次(圖8(A)係5次)進行間歇性的負載調制。

藉由執行此種形式之負載調制，可將對電池94之電力供給(如電池塊之充電)的影響抑制在最小限度，而實現在送電裝置10側之雜質(AR)的高檢測精度。

圖8(B)顯示對應於從送電裝置觀察之受電裝置側的負

載，送電裝置10中之一次線圈(L1)的一端之感應電壓的一種振幅變化。但是，圖8(B)係在1週期之前半部中的負載調制期(t1~t6)與1週期之後半部中之負載調制(t7~t12)，電池94之負載狀態變化，在週期之後半部電池94之負載狀態加重，藉此，一次線圈之電壓的峰值增大。

在圖8(B)之時刻t1~t6，於負載加重之期間TA之一次線圈電壓與負載減輕期間TB之一次線圈電壓的差係 $\Delta V1$ 。送電裝置10之送電側控制電路22可從該一次線圈電壓之振幅差 $\Delta V1$ 檢測受電裝置40側之負載變化。

但是，因為在後半部之負載調制期間(時刻t7~t12)電池94之負載狀態加重，且電池94之充電電流(Iload)增大，所以對充電電流(Iload)之伴隨負載調制的調制電流(Imod)之比率變小，因調制電流(Imod)之接通/斷開造成一次線圈電壓之差分縮小為 $\Delta V2$ ($\Delta V2 < \Delta V1$)。換言之，調制電流(Imod)成為埋沒於電池94之充電電流(Iload)的形式。因此，不可否認電池94重時比輕時，在送電裝置10側之負載變化的檢測困難。

因此，本實施形態係使對電池94之電力供給強制地減少，減輕電池94之負載狀態，在一次側檢測負載調制之負載變化容易。以下就電池之減輕措施作說明。

(強制地減輕電池之負載狀態的處理)

本發明因為在主送電中不停止對電池94送電來進行負載調制，所以藉由其負載調制而對送電裝置10側之訊號傳送，始終受到對電池94之供電狀況(換言之，電池之負載

狀態)的影響。

如上述，在電池94(電池塊等)中供給大量之充電電流時，因為負載調制，即使接通/斷開小之電流，其接通/斷開電流(I_{mod})之電流量比電池94之充電電流(I_{load})的電流量小，所以不可否認送電裝置10側檢測因負載調制造成負載變化的情況困難(換言之，係雜訊者或是負載調制之訊號者的檢測困難)。另外，供給至電池94之電流小時(電池輕時)，藉由負載調制之接通/斷開電流(I_{mod})的相對比率增加，從送電裝置10掌握其接通/斷開之負載變化容易。

因此，如在主送電中，受電裝置40本身監視電池94之負載狀態，進行可檢測雜質用之負載調制時，於電池94重時(換言之將電流大量地供給至電池94)時，可採取使對電池94之電力供給強制地降低的措施。

縮小對電池94之電力供給時，在外觀上減輕其電池94之負載狀態，送電裝置10側檢測負載調制之訊號容易，因此，即使電池94係重的狀態時，雜質檢測精度仍維持在希望的水準。此外，即使強制地減輕電池94時，電池94中至少始終賦予必要之最小限度的電力，而不致產生電池94側之電子電路(充電控制裝置92)無法動作的問題。

此外，可檢測雜質插入用的負載調制，如上述係間歇地進行，且其負載調制係考慮對電池94供給電力之影響，而以適切之間隔來執行者，因為是強制地進行負載減輕，所以對電池94之電力傳送不產生格外的不良影響。如絕對不致產生電池塊之充電時間過度延長的弊端。

如此，在受電裝置40側監視電池94之狀態，而實施可檢測雜質插入用的負載調制時，必要時藉由亦一併執行電池94之負載狀態的強制性減輕，即使電池94重時，仍可將送電裝置10側之負載變化的檢測精度維持在希望的水準。

另外，不論電池94之負載狀態如何，亦可一律地執行負載減輕處理。如此，無須進行電池之負載狀態的監視，可減輕受電側控制電路52之負擔。

圖9(A)~圖9(E)係用於說明電池之負載減輕動作之圖。具體而言，圖9(A)係顯示電池輕的狀態之圖，圖9(B)係顯示電池重的狀態之圖，(C)係顯示在(B)所示之狀態中一次線圈電壓的變化情況之圖，(D)係顯示使供電控制電晶體連續地接通/斷開，或是使其成為半接通狀態，而進行電池之減輕的狀態圖，(E)係顯示在(D)所示之狀態中一次線圈電壓之變化情況之圖。

圖9(A)之情況，因為電池94輕(換言之，電池之充電電流 I_{load} 小)，在受電裝置40側即使不進行電池之減輕動作，仍可在送電裝置10側充分地檢測負載調制造成之負載變化。因而，供電控制電晶體TB2始終是接通狀態。負載調制電晶體TB3被間歇地接通/斷開，藉此執行負載調制。

圖9(B)因為電池重(換言之，電池之充電電流 I_{load} 大)，不易看出因調制電流(I_{mod})之接通/斷開造成之電流變化。如圖9(C)所示，電池從輕之狀態變化成重之狀態時，一次線圈電壓之振幅的變化部分從 $\Delta V1$ 縮小為 $\Delta V2$ ，檢測負載調制造成之負載變化困難。

因此，圖9(D)於負載調制時，亦一併進行電池之減輕動作。亦即，圖9(D)係連續地接通/斷開供電控制電晶體TB2。或是執行形成半接通狀態的動作。

亦即，藉由使介入供電路徑之供電控制電晶體TB2連續地接通/斷開，間歇地進行電力供給的數位性之方法，可強制地縮小對電池94之電力供給。使電晶體連續地切換者，係數位電路通常進行之動作，且實現容易。此外，具有藉由選擇切換頻率，可精度佳地控制何種程度減少對電池之供電電力的優點。

此外，即使藉由採用類比性之方法，在供電控制電晶體(PMOS電晶體)之閘極上供給完全接通時之電壓與完全斷開時之電壓的中間電壓，而將其PMOS電晶體形成所謂半接通狀態，仍可縮小供給至電池94之電力。其具有藉由控制閘極電壓可微調整供電控制電晶體(PMOS電晶體)之接通電阻的優點。

圖9(E)中，藉由電池之強制性的減輕，電池重之狀態的一次線圈電壓之振幅從V10變化成V20。圖中"X"顯示電池94之強制性的減輕量。藉由電池94之強制性的減輕，一次線圈電壓之振幅的變化部分從 $\Delta V2$ (參照圖9(C))擴大成 $\Delta V3$ ($\Delta V3 > \Delta V2$)，送電裝置10容易檢測因負載調制造成受電裝置40側之負載變化。

如此，藉由與負載調制一起，一併執行電池減輕動作，即使電池重時，仍可在送電裝置側確實地檢測負載變化。

(負載調制及負載減輕之時序)

圖 10(A)，圖 10(B)係用於就負載調制及負載減輕之時序作說明的圖。

如圖 10(A)所示，受電控制裝置 50 內之受電側控制電路 52 藉由負載調制訊號(LP3)，使設於受電裝置 40 之負載調制部 46 動作而實行負載調制，與此並行地藉由電力供給控制訊號(ICUTX)控制充電控制裝置 92 之動作，執行電池 94 之負載狀態的減輕處理。

如圖 10(B)所示，間歇性之負載調制係以週期 TX 定期地(週期地)進行。在負載調制期間 TX 之前半期間(時刻 $t_{20} \sim t_{23}$ ， $t_{24} \sim t_{27}$)，電力控制訊號(ICUTX)成為低位準。藉此，強制地控制充電控制裝置 92 之動作，實現對電池 94 之充電電流的減低或是暫時性的停止。

減低(不斷開)充電電流之控制，可將為了對電池 94 繼續充電導致充電時間之延長抑制在最小限度。此外，因為無須重設內藏於充電控制裝置 92 中的 CPU，所以具有可維持充電控制裝置 92 之通常動作的優點。

另外，暫時性地停止充電電流之控制，因為係暫時性地停止電池之充電，所以充電時間稍長，不過對負載調制訊號之電池充電毫無影響，而有從送電裝置 10(一次側)觀察之負載變動的檢測更容易化的優點。

考慮充電時間及可防止充電控制裝置 92 內之 CPU 的重設之效果時，可以說於負載減輕時，持續使 CPU 可動作之最低限度的供電者，比使供電完全斷開更為適宜(但是，並非限定於此者)。

負載調制期間的前半期間(時刻 $t_{20} \sim t_{23}$ ， $t_{24} \sim t_{27}$)可稱為「負載減輕期間」。後半期間($t_{23} \sim t_{24}$ ， $t_{27} \sim t_{28}$)成為「通常動作期間」。

如圖 10(B)所示，在負載減輕期間的中途期間(時刻 $t_{21} \sim t_{22}$ ，時刻 $t_{25} \sim t_{26}$)，負載調制訊號 LP3 成為主動，而執行負載調制。圖 7 之負載調制用電晶體 TB3 接通時，流入調制電流(I_{mod})，在外觀上，從一次側觀察之負載加重，負載調制用電晶體 TB3 斷開時，返回低負載(或是無負載)狀態。

亦即，從一次側觀察之負載顯示輕、重、輕的變化，在一次側檢測該特徵性的負載變動，而無法檢測定期之負載變動時，判定為因插入雜質而發生奪取狀態，因而停止送電。藉由進行負載減輕，在一次側容易檢測負載變動。

(充電控制裝置之內部結構與動作)

以下，就藉由電力供給控制訊號(ICUTX)控制電池之充電時的具體之態樣，使用圖 11~圖 14 作說明。以下，依序說明調整電流調整電阻之例、利用負反饋控制之例以及直接控制供電路徑中之供電之例。

(1)以 ICUTX 訊號調整電流調整電阻(如附加電阻)之例

圖 11(A)，圖 11(B)係用於說明電池之一種充電控制(使用電流調整電阻之例)的圖。圖 11(A)顯示充電控制裝置 92 中包含之充電器(充電控制 IC)91 及電流調整電阻(R_{19} ， R_{17})等的連接狀態。此外，圖 11(B)顯示電池 94(如鋰離子電池)之充電特性。

如圖 11(A)所示，充電器(充電控制 IC)91 具有 6 個端子。第一個端子係接受從受電裝置 40 供給之電壓(V_{in})的電源端子。

第二個端子係用於檢測電池 94 之充電狀態的端子。第三個端子係輸入賦能訊號(EN)之端子。

第四個端子係用於將電池 94 充電之端子。第五個端子係連接附加之電流調整電阻(R19, R17)的端子。另外，電流調整電阻(R19, R17)亦可設於充電器(充電控制 IC)91 之內部。第六個端子係接地(ground)端子。

在充電器(充電控制 IC)91 之第五個端子與接地之間連接有電流調整用電阻(附加電阻)R19。此外，在充電器(充電控制 IC)91 之第五個端子與接地之間串聯地連接有：電流調整用電阻(附加電阻)R17 與作為控制元件(充電電流控制元件)之 NMOS 電晶體(M15)。

作為控制元件(充電電流控制元件)之 NMOS 電晶體(M15)如作為切換元件之功能，其閘極藉由電力供給控制訊號(ICUTX)而驅動，藉此，NMOS 電晶體(M15)被接通/斷開驅動。

NMOS 電晶體(M15)接通時，2 個電流調整電阻(R19, R17)並聯連接於第五個端子與接地之間。並聯連接之電流調整電阻(R19, R17)的合成電阻之電阻值比電流調整電阻 R19 單獨之電阻值小。

NMOS 電晶體(M15)斷開時，使電流調整電阻 R17 無效化，而僅電流調整電阻 R19 成為有效。

電流調整電阻(R19, R17)之電阻值變大時，縮小(減低)對電池94之充電電流，其電阻值變小時，充電電流增大。亦即，如電流調整電阻(R19, R17)具有調整決定電池之充電電流的電流鏡之基準電流的電流量之功能。因此，電流調整電阻(R19, R17)之電阻值變大時，基準電流變小，強制性地減少電池之充電電流(Iload)，而限制供電。

電力供給控制訊號(ICUTX)非主動(H位準)時，NMOS電晶體(M15)接通，2個電流調整電阻(R19, R17)並聯連接於第五個端子與接地之間，不過電力供給控制訊號(ICUTX)形成主動(L位準)時，NMOS電晶體(M15)斷開，僅電流調整電阻(R19)成為連接於第五個端子之狀態，結果，電流調整電阻之電阻值增大。因而強制性地減少對電池94之充電電流(Iload)。

藉由採用以電力供給控制訊號(ICUTX)控制電流調整電阻之電阻值的結構，以簡單之電路即可從外部控制對電池94之電力供給。

藉由採用將電流調整用電阻作為附加電阻(但是並非限定於此者)，並藉由控制元件(開關元件等)控制其電阻值的結構，具有充電控制裝置92中包含之充電器(充電控制IC)91的內部電路結構不作任何變更，即可實現藉由電力供給控制訊號(ICUTX)實施電池之供電控制的優點。此外，實施增加控制元件(M15)數量等的設計時，亦可簡單地實現如多階段地切換充電電流的控制。

另外，如圖11(B)所示，充電器(充電控制IC)91在充電初

期，以穩流模式執行充電，其後移轉至穩壓模式。

圖 12 係顯示圖 11 之充電器(充電控制 IC)之重要部分的內部電路結構例之電路圖。圖 12 中，PMOS 電晶體(M100)係電流鏡之基準側電晶體，PMOS 電晶體(M200)係電流鏡之輸出側電晶體。

電流鏡比如設定成 1：205。亦即，電流鏡之基準電流為 I_X ，輸出電流(電池之充電電流)為 I_{BAT} 時，成為 $I_{BAT}=205 \cdot I_X$ 。

電流鏡之基準電流 I_X 的電流量如上述，可藉由電流調整電阻(CRR：R19，R17)之電阻值調整(program)。因而，藉由電力供給控制訊號(ICUTX)可變地調整電流調整電阻(CRR)之電阻值時，結果可調整(減低、增大、停止)充電電流 $I_{BAT}(I_{load})$ 。

以上係圖 12 之電路的基本充電動作。但是如圖 11(B)所示，需要進行穩流模式/穩壓模式的自動切換，因而，充電器(充電控制 IC)91 設有電路 W1，電路 W2 及電路 W3。

另外，設置穩流源 IS 係為了可拉下構成電流鏡之電晶體(M100，M200)之閘極，亦可替換成接地之電阻。此外，NMOS 電晶體(M160)係充電賦能電晶體。

電路 W1 係用於實現穩流充電之負反饋電路，電路 W2 係用於實現穩壓充電之負反饋電路，電路 W3 係用於使構成電流鏡之電晶體(M100，M200)的汲極(節點 Y3，Y4)的電位相等的均衡器。

電路 W1 之比較器 CMP10 以電流鏡之基準側節點 Y1 等於

第一基準電位 VREFA 之方式，經由二極體 D100，而將構成電流鏡之電晶體 (M100，M200) 的閘極予以偏壓。成為電流鏡之基準電流 $I_X = VREFA / CRR$ (電流調整用電阻之電阻值)，基準電流 I_X 成為穩流。因而，充電電流 IBAT(Iload) 被穩流化。

同樣地，電路 W2 之比較器 CMP20 以電流鏡之輸出側節點 Y2 等於第二基準電位 VREFB 之方式，經由二極體 D200，而將構成電流鏡之電晶體 (M100，M200) 的閘極予以偏壓。該情況成為充電電壓 $V_{BAT} = VREFB(1 + R300/R400)$ ，充電電壓被穩壓化。

電路 W1 及電路 W2 之任何一個是否有效，係藉由電池 94 之正極電位自動地決定。亦即，電池 94 之正極電位低時 (充電初期)，電路 W2 中之比較器 CMP20 的輸出降低，因而二極體 D200 被反偏壓而斷開。另外，電路 W1 之二極體 D100 被正偏壓，藉由電路 W1，而將構成電流鏡之電晶體 (M100，M200) 的閘極予以偏壓。

電池 94 之正極電位上昇時，電路 W2 之二極體 D200 被正偏壓，藉由電路 W2，構成電流鏡之電晶體 (M100，M200) 的閘極被偏壓。此時，電路 W1 之二極體 D1 被反偏壓，因此將電路 W1 無效化。亦即，電池 94 之正極電位上昇至特定位準 (藉由 VREFB 而決定之特定電位) 時，從穩流模式自動地切換成穩壓模式。

另外，不論穩流模式/穩壓模式之任何一種情況，藉由電力供給控制訊號 (ICUTX) 如大幅減少電流鏡之基準電流

IX時，充電電流(I_{BAT} ， I_{load})亦減少，結果電池之負載狀態藉由來自外部之控制而強制性地減低。

(利用充電器(充電控制IC)之負反饋控制電路來控制電池之充電之例)

圖13係用於說明充電控制裝置92之具體的內部結構與動作之一例的電路圖。

圖13之充電控制裝置92係以電力供給控制訊號(ICUTX)調整用於穩流控制(或穩壓控制)之負反饋控制電路的基準電壓(V_{ref})，使充電電流(負載電流)減低(或增大)。

圖13之電池94具有：二次電池QP、及充電電流之檢測電阻(電流/電壓轉換電阻)R16。

此外，圖13之充電控制裝置(IC)92具有：作為電力供給控制電路99之功能的PMOS電晶體(充電電流調整元件)M10、比較器CP1及基準電壓產生電路97。另外，通常為了高精度控制而具有CPU，不過圖13中省略記載。

在比較器CP1之反轉端子上供給基準電壓(V_{ref})，並在非反轉端子上供給電阻R16之兩端電壓。藉由比較器CP1之輸出訊號，來驅動PMOS電晶體M10之閘極，藉此，調整供給至電池94之電流(充電電流)的電流量。此時，由於係藉由負反饋控制控制成電阻R16之兩端電壓等於基準電壓 V_{ref} ，因此，係以流入電阻R16之電流(充電電流)形成對應於基準電壓 V_{ref} 之電流的方式實施負反饋控制。

在比較器CP1之非反轉端子上供給二次電池QP之正極電壓時，對二次電池QP之充電電壓可調整成基準電壓

Vref(但是，該結構無圖示)。

基準電壓產生電路97具有：齊納二極體D10、分壓電阻R12，R13、用於調整基準電壓之電阻R14及PMOS電晶體M12。

電阻R10及齊納二極體D10構成穩壓電路，齊納二極體D10之陰極電壓以電阻R12，R13分壓，經過該分壓之電壓成為輸入比較器CP1的反轉端子之基準電壓(Vref)。

如來自受電控制裝置50(受電側控制電路52)之電力供給控制訊號(ICUTX)係低位準時，NMOS電晶體M12斷開。因此，以電阻R12，R13將齊納二極體D10之陰極電壓予以分壓之電壓照樣成為基準電壓(Vref)。

另外，電力供給控制訊號(ICUTX)係高位準時，NMOS電晶體M12接通。如此形成並聯連接電阻R14與電阻R13，且串聯連接電阻R14與R13之合成電阻(其電阻值比電阻R13之電阻值小)與電阻R12。因此，基準電壓Vref之電壓位準降低，隨之減低(亦包含電流斷開)對電池94之充電電流Iload，藉此，進行負載減輕。

以上之動作係一例，並非限定於此者。而有各種使用負反饋控制之充電電流Iload的控制態樣，除了充電電流之減低外，亦可進行增大。亦可使基準電壓之電壓位準多階段地變化。

上述之例係調整比較器CP1之基準電壓(Vref)，不過，亦可基準電壓照樣，而藉由電力供給控制訊號(ICUTX)使輸入比較器CP1之非反轉端子的電壓(控制對象之電壓)本

身變化。

圖 13 之充電控制裝置 92 因為藉由 ICUTX 訊號控制負反饋控制電路之動作，而增減(調整)充電電流，所以可高精度地進行充電電流量之控制。此外，在充電控制裝置 92 中，原本為了穩流控制及穩壓控制而設有負反饋控制電路，因為有效利用該電路，所以減輕電路負擔實現容易。

(在充電路徑上設置電力供給調整電路(電流限制元件等)來控制充電電流之例)

圖 14 係用於說明充電控制裝置 92 之具體內部結構與動作之其他例的電路圖。

圖 14 之充電控制裝置 92 係採用在電力供給路徑上設置作為電力供給調整電路 101 之功能的 PMOS 電晶體 M14(電流限制元件)，並藉由電力供給控制訊號(ICUTX)控制該 PMOS 電晶體 M14 之動作的結構。

如電力供給控制訊號(ICUTX)為高位準時(通常動作時)，藉由反相器 INV1 而反轉的訊號賦予 PMOS 電晶體 M14 之閘極，PMOS 電晶體 M14 完全接通，而在電池 94 中供給充電電流 I_{load} 。

就此，電力供給控制訊號(ICUTX)成為低位準時(負載減輕時)，PMOS 電晶體 M14 成為半接通狀態(完全斷開與完全接通之中間的導通狀態)或是斷開狀態，藉此，減低充電電流 I_{load} ，而實現低負載狀態或是無負載狀態。本態樣具有電路結構不致複雜化的優點。

此外，圖 14 之充電控制裝置 92 具有與圖 13 同樣之負反饋

控制電路，於通常動作時與圖13之情況同樣地，可高精度地控制充電電流。

(第二實施形態)

本實施形態係就圖1及圖2所示之無接點電力傳送系統的一連串程序作說明。

(無接點電力傳送系統之一連串動作)

圖15係顯示送電裝置一種動作之概要的流程圖。如被粗點線包圍所示，送電裝置10之動作大致上區分為：送電前之「送電對象的確認(步驟SA)」與「送電中(包含送電前)之送電環境的確認(步驟SB)」。

如上述，送電裝置10將開關(SW)接通作為契機而開始假送電(步驟S1，S2)。

其次，確認受電側機器(510)之安裝位置是否正確(步驟S3)，執行受電側機器510(受電裝置40)之ID認證，判定是否為適切之送電對象(步驟S4)。ID認證時，藉由允許數次重試，防止因偶發性之ID認證錯誤，使用者不得以而實施開關(SW)的再接通，來提高使用者之便利性。

位置檢測或ID認證失敗時(步驟S5)，停止假送電，而返回等待開關接通的初期狀態(換言之，等待步驟S1之狀態)。

另外，位置檢測係圖2之受電裝置40內的位置檢測電路56依據將一次線圈(L1)之感應電壓訊號的波形監控訊號(PHIN)或是二次線圈(L2)之感應電壓整流而獲得之直流電壓(ADIN)作判定。

圖 21 係用於說明位置檢測之原理的圖。如圖 21 所示，PHIN 之波形(波高)以及 ADIN 之電壓位準因應一次線圈(L1)與二次線圈(L2)之位置關係而變化。

如依據 ADIN 進行位置檢測時，受電側機器之安裝位置不正確時，由於無法獲得特定位準(V3 位準)之直流電壓(ADIN)，因此判定為位置不正確，其位置檢測結果如可從受電側使用負載調制而傳達至送電側。此外，亦可藉由接受假送電後在特定時間內不將 ID 認證資訊傳送至送電側，而一併傳達位置不適合。

返回圖 15 繼續說明。圖 15 中，係在 ID 認證後開始主送電(充電送電)(步驟 S6)。主送電中進行金屬雜質檢測(步驟 S7)、執行藉由定期負載變動檢測之奪取狀態的檢測(步驟 S8，S9)，此外，執行受電側機器之取下(離開)檢測(步驟 S10)，進一步執行開關之強制斷開檢測(步驟 S11)、滿充電通知(要求停止送電)檢測(步驟 S12)。任何一個檢測被確認時(步驟 S13)，斷開主送電(步驟 S14)，而返回初期狀態(等待步驟 S1 之狀態)。

金屬雜質檢測(步驟 S7)以及取下檢測(步驟 S10)可依據一次線圈(L1)之感應電壓訊號的波形變化來檢測。圖 22(A)~圖 22(F)係用於說明金屬雜質(導電性雜質)檢測之原理的圖。圖 22(B)~(F)顯示因應一次線圈與金屬雜質(中小程度之導電性雜質)MET 的相對位置，而如圖 22(A)所示之一次線圈(L1)的感應電壓訊號(V(NA2))等地變化。如圖示，毫無金屬雜質(MET)之狀態(圖 22(F))，及金屬雜質(MET)存

在之狀態(圖 22(B)~(E))， $V(NA2)$ 之波形(振幅)明顯不同。因而，藉由波形監控電路 14(參照圖 2)監控一次線圈(L1)之感應電壓訊號 $V(NA2)$ 的波形，可檢測金屬雜質(MET)。另外，在「監控波形」中，除了監控振幅之情況外，亦包含如監控電流與電壓之相位的情況等。

圖 23(A)~圖 23(D)係用於說明取下檢測之原理的圖。如圖 23(A)所示，安裝有受電側機器 510 時，一次線圈(L1)之感應電壓訊號 $V(NA2)$ 的波形如圖 23(B)所示。另外，如圖 23(C)所示，取下受電側機器 510 時(離開時)，因為一次線圈與二次線圈間之結合分開，藉由結合所產生之相互電感消失，僅一次線圈之電感部分共振，結果共振頻率高，因為接近傳送頻率，電流容易流入送電線圈，所以從送電側可看到高負載(感應電壓上昇)。亦即，一次線圈之感應電壓訊號的波形產生變化。

亦即，一次線圈(L1)之感應電壓訊號 $V(NA2)$ 的波形如圖 23(D)所示，其波形(振幅)明顯地與圖 23(B)之波形區別。因而，藉由波形監控電路 14(參照圖 3)監控一次線圈(L1)之感應電壓訊號 $V(NA2)$ 的波形，可檢測取下(離開)。因而，可利用該原理以簡單結構之電路檢測受電側機器之取下。主送電中，藉由進行受電側機器之取下(離開)檢測，不致產生無謂之電力傳送。因而，可謀求低耗電化以及安全性及可靠性的提高。

(送電側控制電路之一種結構)

圖 16 係顯示送電側控制電路一種結構之電路圖。如圖

示，送電側控制電路22具有邏輯電路100。

邏輯電路100具有：除去伴隨開關SW之接通/斷開而產生的雜訊之雜訊除去電路102、用於記憶目前之狀態係送電狀態或是初期狀態的正反器(F/F)104、位置檢測部106、ID認證部108、取下檢測部110、雜質檢測部112(包含奪取狀態檢測部114)、滿充電通知(要求停止送電)檢測部116、依據各部之檢測結果控制送電之接通/斷開的送電控制部118。

(無接點電力傳送系統之基本程序例)

圖17係顯示無接點電力傳送系統之基本程序例的圖。如左側所示，在送電側電子機器(送電側機器)即充電器(機座)500中設有開關SW。使用者將受電側電子機器(受電側機器)510安裝於特定位置並按下開關SW。將藉此產生之邊界(edge)(如負邊界NT)作為觸發器(契機)，而開始從送電裝置10假送電(S20)，並實施位置檢測(步驟S21)，於位置不正確時停止假送電(步驟S22)。

受電側機器510之安裝位置適切時，執行ID認證(步驟S23)。亦即，將ID認證資訊(製造者資訊、機器ID編號、額定資訊等)從受電側機器傳送至送電側機器。由於亦有時偶發性地不可ID認證，因此，宜考慮使用者之便利性(為了省去多次再接通開關SW的手續)，允許特定次數(如3次)重試，於連續失敗時(NG時)判定為ID認證失敗(步驟S24)。

ID認證後，送電裝置10開始對受電裝置40主送電(步驟

S26)。在主送電期間中，檢測開關(SW)按下(強制斷開)時(步驟S27)，返回停止主送電之初期狀態(步驟S28)。

此外，如上述，執行取下檢測(步驟S29)、金屬雜質檢測(步驟S30)、二次側之定期負載認證(包含二次側負載減輕處理：步驟S31)、及奪取狀態檢測(步驟S32)，任何一個均已檢測時，停止主送電(步驟S33)。另外，所謂在二次側伴隨定期負載認證之負載減輕，係因為即使在電池(電池等)重之狀態實施負載調制，在一次側仍可能無法順利接收其調制訊號，因此實施負載調制時，縮小(或是停止)對電池之供電，而使電池之負載狀態在外觀上強制性地減輕的處理。

圖17中，受電裝置40作出檢測滿充電之滿充電通知(儲存訊框：要求停止送電訊框)，並傳送至送電側(步驟S34)。送電裝置10檢測滿充電通知(要求停止送電訊框)時(步驟S35)，斷開主送電，返回初期狀態(步驟S36)。

圖18係顯示執行圖17之程序的無接點電力傳送系統之狀態轉移的狀態轉移圖。如圖示，系統之狀態大致上區分為：初期狀態(空轉狀態：ST1)、位置檢測狀態(ST2)、ID認證狀態(ST3)、送電(主送電)狀態(ST4)、定期負載認證狀態(ST5)(以及負載減輕狀態ST6)的狀態。

藉由開關接通(Q1)而從ST1轉移至ST2，於位置檢測NG時，返回ST1(Q2)。位置檢測OK時轉移至ST3(Q3)，數次連續ID認證，觀察是否失敗(Q4)，連續地NG時(Q5)返回ST1。ID認證OK時(Q6)，轉移至ST4。

在主送電狀態，執行SW斷開檢測(Q7)、取下檢測(Q12)、金屬檢測(Q10)、奪取狀態檢測(Q17)及滿充電檢測(Q14)，任何一個均已檢測時，恢復成初期狀態(Q8，Q9，Q11，Q13，Q15)。

執行圖17之基本程序的無接點電力傳送系統將開關之接通作為契機而開始送電，因為在這之前不進行一切之送電，所以可謀求低耗電化及安全性之提高。此外，因為接收滿充電通知(要求停止送電)時，停止送電，並返回初期狀態(開關接通等待狀態)，這樣亦不產生一切無謂之送電，所以可謀求低耗電化及安全性之提高。

此外，由於將ID認證作為主送電之條件，因此不對不適切之機器進行送電，可靠性及安全性提高。

此外，在主送電中，執行各種檢測動作(取下檢測、金屬雜質檢測、依據二次側之定期負載認證的奪取狀態檢測及滿充電檢測)，任何一個均已檢測時，迅速停止主送電並返回初期狀態，所以不產生一切不必要之送電，即使對雜質亦實施萬全之對策，所以實現具有極高可靠性(安全性)的系統。

圖19及圖20係顯示執行圖17之基本程序的無接點電力傳送系統之動作例的流程圖。圖19及圖20中，在左側顯示一次側之動作流程，在右側顯示二次側之動作流程。

如圖19所示，接通開關SW時(步驟S40)，從送電側開始假送電(如傳送頻率係 f_1 ：步驟S41)，並藉由計數器開始計數(步驟S42)。

受電側接受假送電時，從停止狀態(步驟S60)移轉為電源接通狀態(步驟S61)，並執行位置水準的判定(位置檢測)。位置水準NG時，返回初期狀態(步驟S60)，OK時，作出ID認證訊框(S63)，執行ID認證訊框之傳送(步驟S64)。

在送電側進行ID認證訊框之接收處理(步驟S44)以及超時(time-out)判定(步驟S43)，無法在特定時間內接收ID認證訊框情況下，停止送電(步驟S51)。

另外，可在所定時間內接收ID認證訊框情況下，執行訊框認證處理(步驟S45)，認證OK時將承諾訊框傳送至受電側(步驟S47)，認證NG情況下停止送電(步驟S51)。

受電側驗證來自送電側之承諾訊框(步驟S65)，並將狀態訊框(state frame)傳送至送電側(步驟S66)。

送電側驗證開始訊框(start frame)(步驟S48)，使定期負載變動(奪取狀態檢測用)之檢測接通(步驟S49)，並開始充電送電(主送電)(步驟S50)。

受電側接受充電送電(主送電)，開始電池(如電池)之充電(步驟S67)。

繼續使用圖20，說明其後之流程。送電側執行取下、金屬雜質、奪取狀態、開關斷開之各檢測(步驟S70)，並等待來自受電側之滿充電通知(要求停止送電)(步驟S71)。

受電側進行電池之充電，並執行用於奪取檢測之定期負載調制(步驟S80)，此外，檢測電池之滿充電(步驟S81)。檢測出滿充電時，傳送滿充電通知訊框(儲存訊框：要求

停止送電)至送電側(步驟S82)。

送電側接收來自受電側之滿充電通知訊框(儲存訊框：要求停止送電)時，斷開定期負載變動檢測(步驟S72)，並停止送電(步驟S73)。

進行此種動作之本實施形態的無接點電力傳送系統，可獲得以下之主要效果。但是，下述效果不限於同時獲得。

(1)將開關之接通作為契機而開始送電，因為之前不進行一切送電，所以可謀求低耗電化及安全性之提高。

(2)開關之利用形態，如有：在安裝二次側機器後，使用者接通開關之情況，及接通開關後，安裝二次側機器的情況。因為任何一種情況均是將使用者接通開關(換言之，使用者明確表示開始充電)作為送電(包含假送電)之條件，所以不致於在使用者不知情的情況下突然開始送電，使用者之放心感提高。此外，安裝二次側機器時，亦可有以本身重量而接通開關的情況。該情況下，可省去使用者接通開關的手續。

(3)因為接收滿充電通知(要求停止送電)時，停止送電，並返回初期狀態(開關接通等待狀態)，這樣亦不產生一切無謂之送電，而可謀求低耗電化及安全性之提高。

(4)由於將ID認證作為主送電之條件，因此不致於對不適切之機器進行送電，可靠性及安全性提高。

(5)因為在主送電中，執行各種檢測動作(取下檢測、金屬雜質檢測、依據二次側之定期負載認證的奪取狀態檢測及滿充電檢測)，任何一個均已檢測時，迅速停止主送電並

返回初期狀態，所以不產生一切不必要之送電，即使對雜質亦實施萬全之對策，所以實現具有極高可靠性(安全性)的系統。

以上，參照實施形態說明本發明，不過本發明並非限定於此者，可作各種改良及應用。亦即，熟悉本技術之業者可輕易理解，在不脫離本發明之要旨的範圍內可作多種改良。

因此，此種改良例均為包含於本發明之範圍者。如說明書及圖式中，至少曾與更廣義或同義之不同用語(低電位側電源、電子機器等)一起記載之用語(GND、行動電話、充電器等)，即使在說明書或圖式之任何部位，均可替換成其不同之用語。此外，本實施形態及改良例之全部組合亦包含於本發明之範圍。

此外，送電控制裝置、送電裝置、受電控制裝置、受電裝置之結構及動作，以及一次側中之二次側的負載檢測方法，亦不限定於本實施形態中說明者，可作各種改良而實施。

本發明達到提供低耗電且高可靠度之無接點電力傳送系統的效果，因此，特別可用作送電控制裝置(送電控制IC)、送電裝置(IC模組等)、無接點電力傳送系統及電子機器(攜帶式終端及充電器等)。另外，「攜帶式終端」中包含：行動電話終端、PDA終端、可手持電腦終端。

【圖式簡單說明】

圖1(A)~圖1(C)係用於說明適用無接點電力傳送方法之

電子機器之例及使用感應變壓器之無接點電力傳送之原理之圖。

圖2係用於說明受電裝置之負載的供電控制之圖。

圖3係顯示包含送電裝置、受電裝置之無接點電力傳送系統中的各部具體結構之一例的電路圖。

圖4(A)及圖4(B)係用於說明一次側機器與二次側機器間的資訊傳送原理之圖。

圖5(A)，圖5(B)係就主送電開始後之雜質插入(奪取狀態)說明用之構成無接點電力傳送系統的電子機器之剖面圖。

圖6(A)，圖6(B)係用於說明為了可檢測雜質插入，而使受電裝置側之負載間歇地變化時之具體態樣之圖。

圖7係顯示具有奪取狀態檢測功能之無接點電力傳送系統的結構之概要的電路圖。

圖8(A)，圖8(B)係用於說明為了可檢測雜質之負載調制的適合且具體態樣之圖。

圖9(A)~圖9(E)係用於說明電池之負載減輕動作之圖。

圖10(A)，圖10(B)係用於說明負載調制及負載減輕之時序的圖。

圖11(A)，圖11(B)係用於說明電池之一種充電控制(使用電流調整電阻之例)的圖。

圖12係顯示圖11(A)之充電器(充電控制IC)的重要部分之內部電路結構例之電路圖。

圖13係用於說明充電控制裝置具體之內部結構及動作之

一例的電路圖。

圖 14 係用於說明充電控制裝置具體之內部結構及動作之其他例的電路圖。

圖 15 係顯示送電裝置之一種動作的概要之流程圖。

圖 16 係顯示送電側控制電路一種結構之電路圖。

圖 17 係顯示無接點電力傳送系統之基本程序例之圖。

圖 18 係顯示執行圖 17 之程序的無接點電力傳送系統的狀態轉移之狀態轉移圖。

圖 19 係顯示執行圖 17 之基本程序的無接點電力傳送系統之動作例的流程圖。

圖 20 係顯示執行圖 17 之基本程序的無接點電力傳送系統之動作例的流程圖。

圖 21 係用於說明位置檢測原理之圖。

圖 22(A)~圖 22(F)係用於說明金屬雜質(導電性雜質)檢測原理之圖。

圖 23(A)~圖 23(D)係用於說明取下檢測原理之圖。

【主要元件符號說明】

L1	一次線圈
L2	二次線圈
10	送電裝置
12	送電部
14	波形監控電路
16	顯示部
20	送電控制裝置

22	送電側控制電路
23	頻率調制部
24	振盪電路
26	驅動控制電路
28	波形檢測電路
40	受電裝置
42	受電部
43	整流電路
46	負載調制部
48	供電控制部
50	受電控制裝置
52	受電側控制電路
56	位置檢測電路
58	振盪電路
60	頻率檢測電路
62	滿充電檢測電路
90	負載(電池裝置)
92	充電控制裝置(充電控制IC)
94	電池(如二次電池)
LED	作為電池殘量及電池狀態之指示 器的發光裝置
LEDR	充電檢測訊號
ICUTX	電力供給控制訊號

TB1	受電控制裝置(IC)之 ICUTX 訊號輸出端子(輸出節點)
TA4	受電裝置(模組)之 ICUTX 訊號輸出端子(輸出節點)

十、申請專利範圍：

1. 一種受電裝置，其係包含於無接點電力傳送系統，該無接點電力傳送系統經由經電磁結合之一次線圈及二次線圈，從送電裝置對前述受電裝置進行無接點電力傳送；前述受電裝置對電池裝置供給充電電力，該電池裝置包含電池及控制前述電池之充電的充電控制裝置；前述受電裝置包括：

受電部，其係將前述二次線圈之感應電壓轉換成直流電壓；

受電側控制電路，其係控制前述受電裝置之動作；

負載調制部，其係調制前述受電裝置之負載；及

電力供給控制訊號輸出端子，其係將電力供給控制訊號供給至前述充電控制裝置，該電力供給控制訊號構成為控制供給至前述電池裝置之電力；

前述負載調制部利用前述負載之負載調制，經由前述一次線圈及前述二次線圈，從前述受電裝置傳送資訊至前述送電裝置；

於前述受電側控制電路控制前述負載調制部從前述受電裝置傳送前述資訊至前述送電裝置時，前述受電側控制電路控制前述電力供給控制訊號，以經由前述充電控制裝置減低或停止供給至前述電池之前述充電電力。

2. 如請求項1之受電裝置，其中

於前述受電側控制電路判定了前述充電大於特定值時，前述受電側控制電路傳送前述資訊，且減低或停止

前述充電電力。

3. 如請求項1之受電裝置，其中

即使前述受電側控制電路已停止前述充電電力時，前述受電側控制電路仍持續供給電力至前述充電控制裝置。

4. 如請求項1之受電裝置，其中

前述受電側控制電路傳送雜質檢測用模式(pattern)，其使得前述送電裝置可藉由前述負載調制部調制前述受電裝置之前述負載而檢測奪取狀態，前述奪取狀態係前述送電裝置如下之狀態：(1)將位於前述一次線圈及前述二次線圈間之雜質作為前述受電裝置及(2)持續送電；

前述送電裝置藉由監視前述一次線圈之波形的前述雜質檢測用模式而檢測前述雜質。

5. 如請求項4之受電裝置，其中

前述一次線圈之前述波形係前述一次線圈之感應電壓之波形。

6. 如請求項1之受電裝置，其中

於前述受電側控制電路控制前述負載調制部從前述受電裝置傳送前述資訊至前述送電裝置時，前述受電側控制電路控制前述電力供給控制訊號以經由前述充電控制裝置停止供給至前述電池之前述充電電力。

7. 一種電子機器，其包含：

如請求項1之受電裝置，其中前述電池裝置從前述受電裝置接受電力。

8. 一種無接點電力傳送系統，其包含：

如請求項1之受電裝置；

前述送電裝置；

前述一次線圈；及

前述二次線圈。

9. 一種受電控制裝置，其係包含於無接點電力傳送系統，該無接點電力傳送系統經由一次線圈及二次線圈，從送電裝置對受電裝置進行無接點電力傳送；前述受電裝置對第一負載供給電力，該第一負載與前述受電控制裝置之受電部電性連接；前述受電控制裝置包括：

受電部，其係將前述二次線圈之感應電壓轉換成直流電壓；

負載調制部，其係調制前述受電部之第二負載；及

受電側控制電路，其係控制前述受電裝置之動作；

前述負載調制部係構成為利用前述第二負載之負載調制，經由前述二次線圈至前述一次線圈，從前述受電裝置傳送資訊至前述送電裝置；

於前述受電側控制電路控制前述負載調制部從前述受電裝置傳送前述資訊至前述送電裝置時，前述受電側控制電路構成為減低從前述受電部供給至前述第一負載之電力。

十一、圖式：

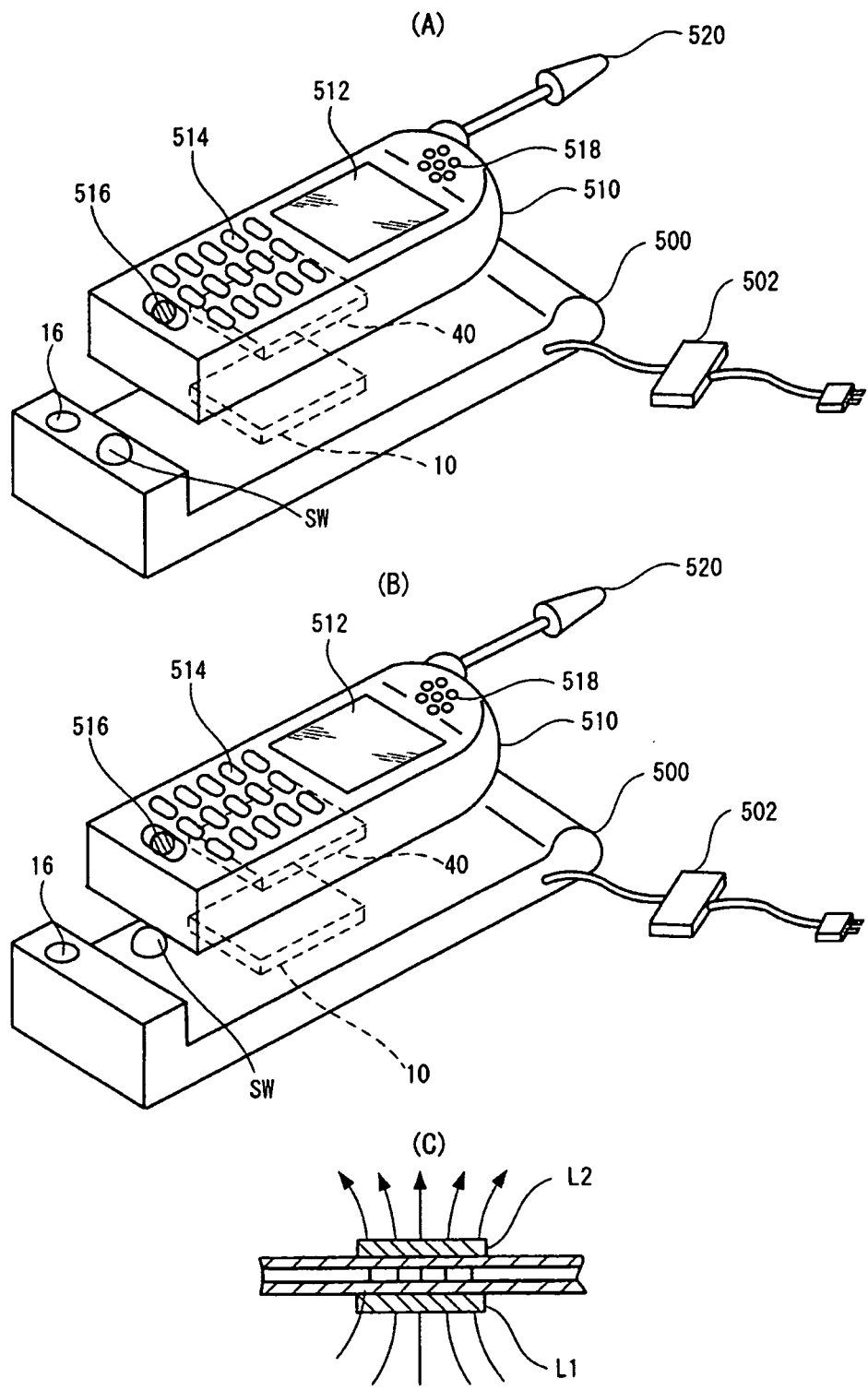


圖 1

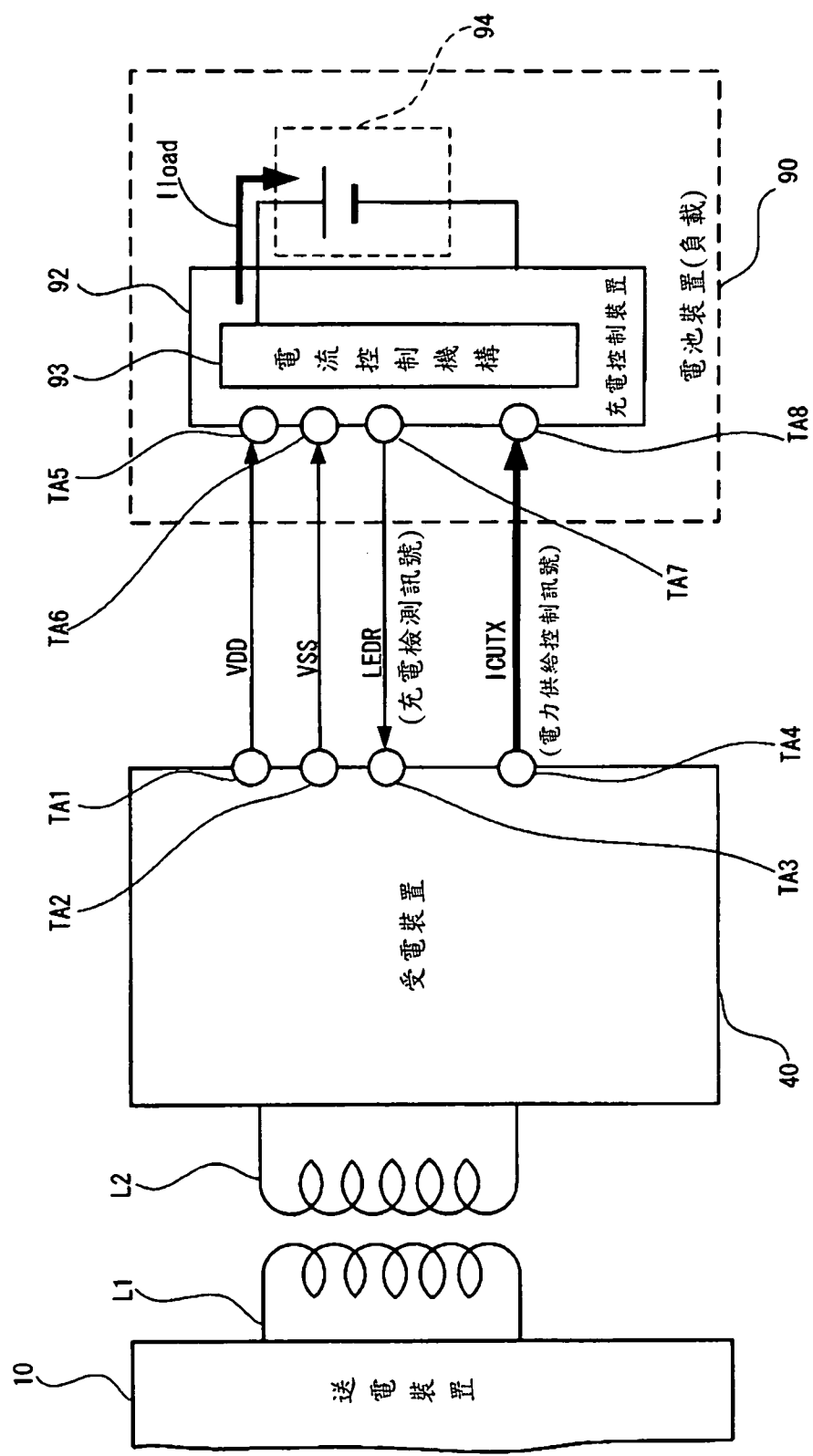


圖 2

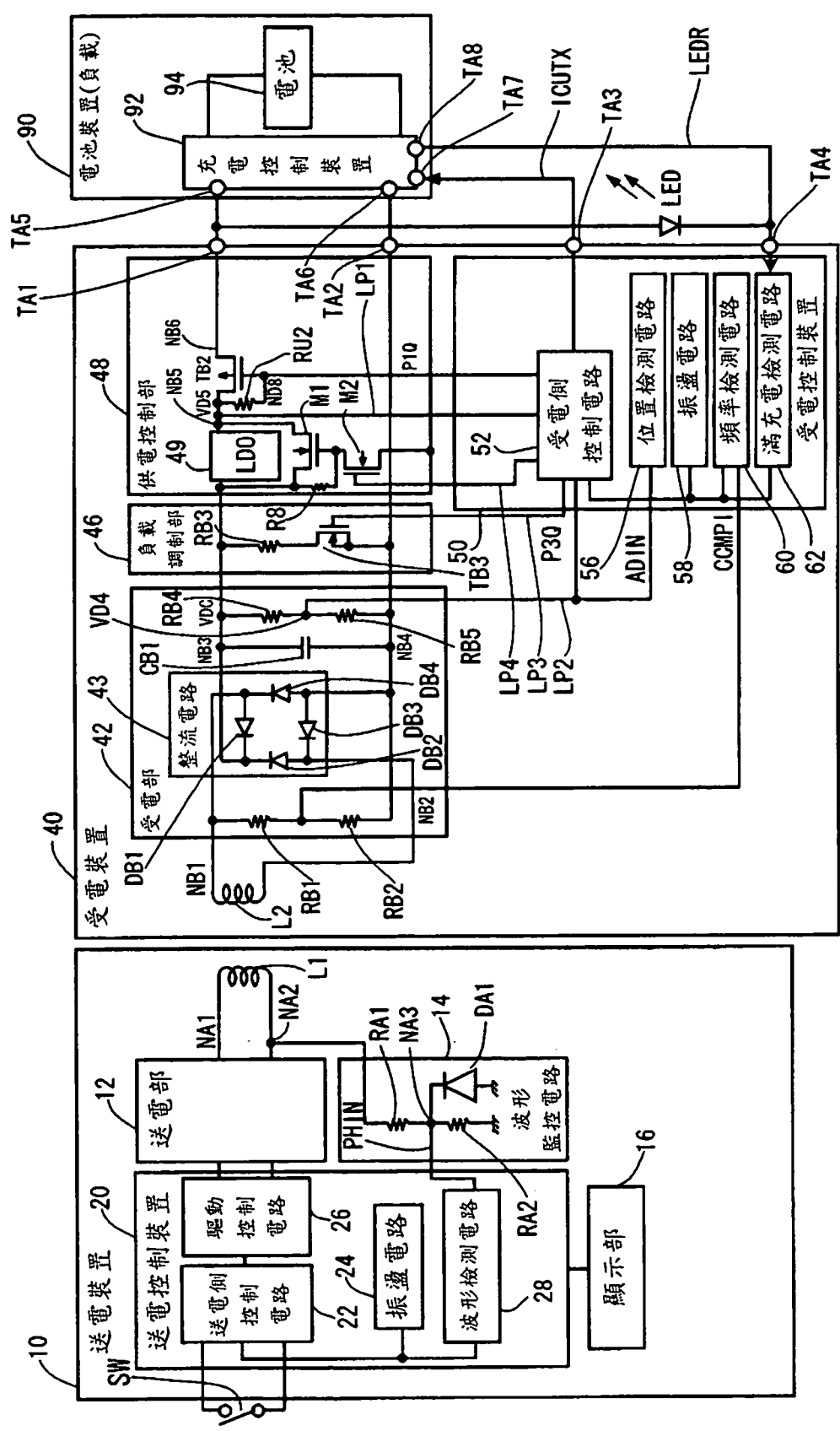


圖 3

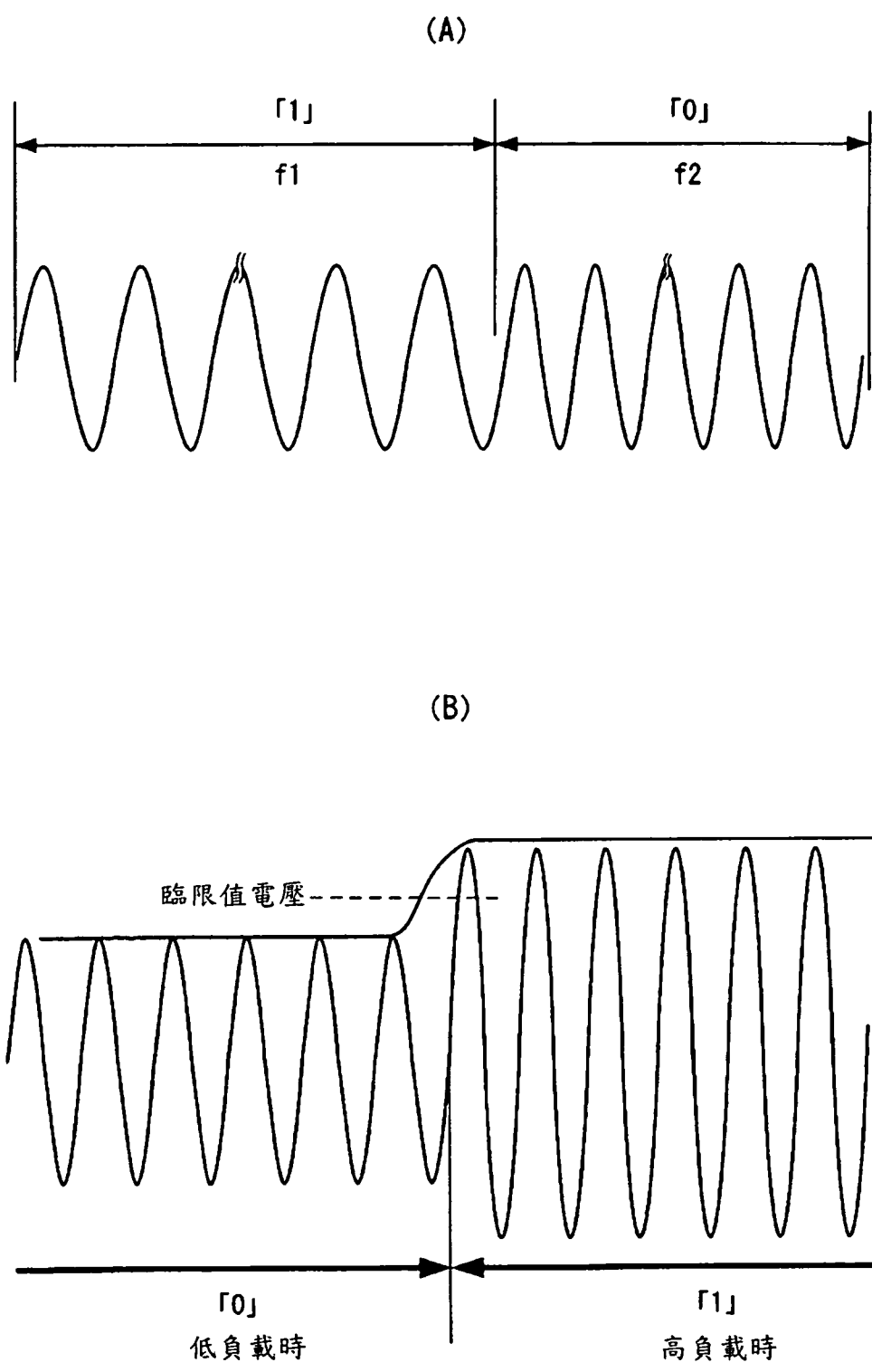


圖 4

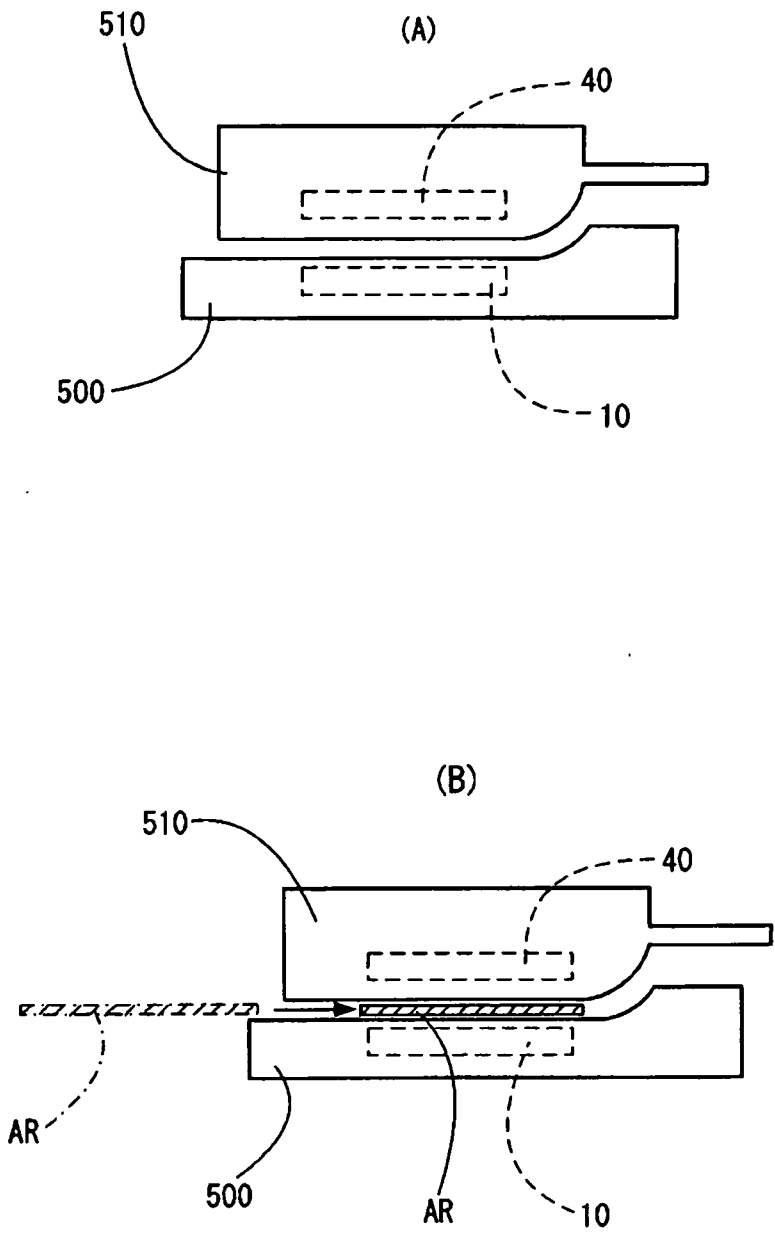


圖 5

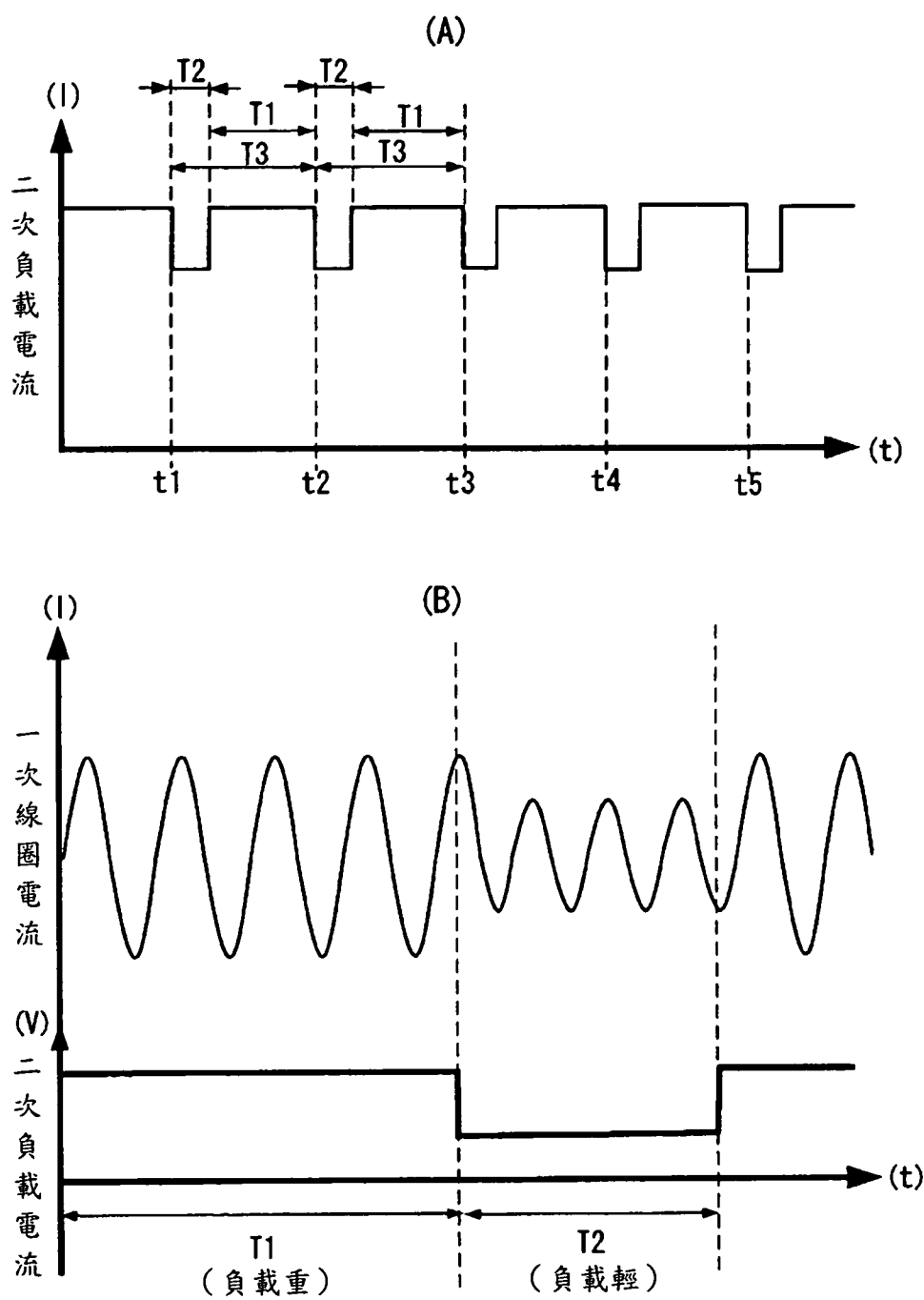


圖 6

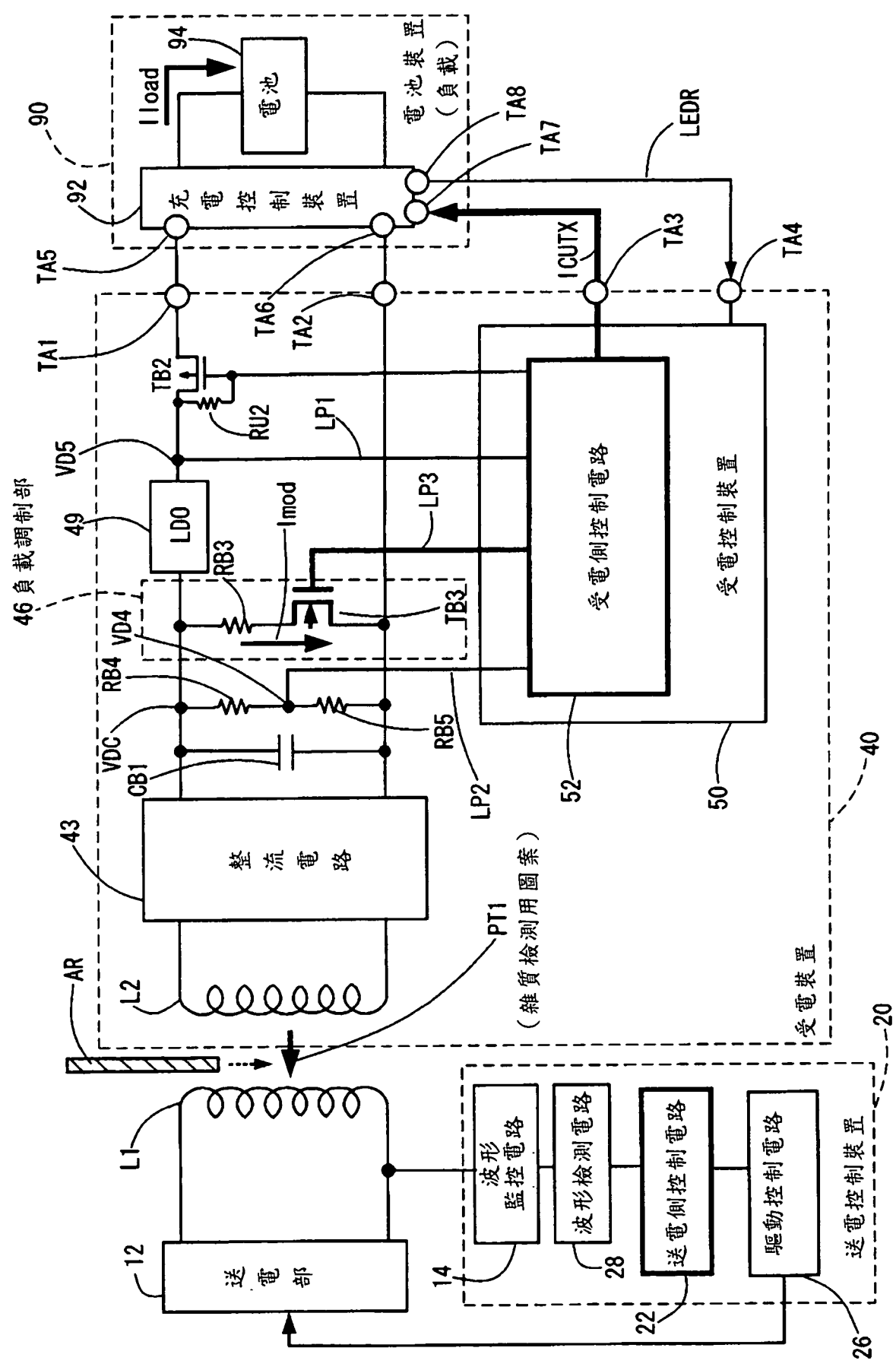


圖 7

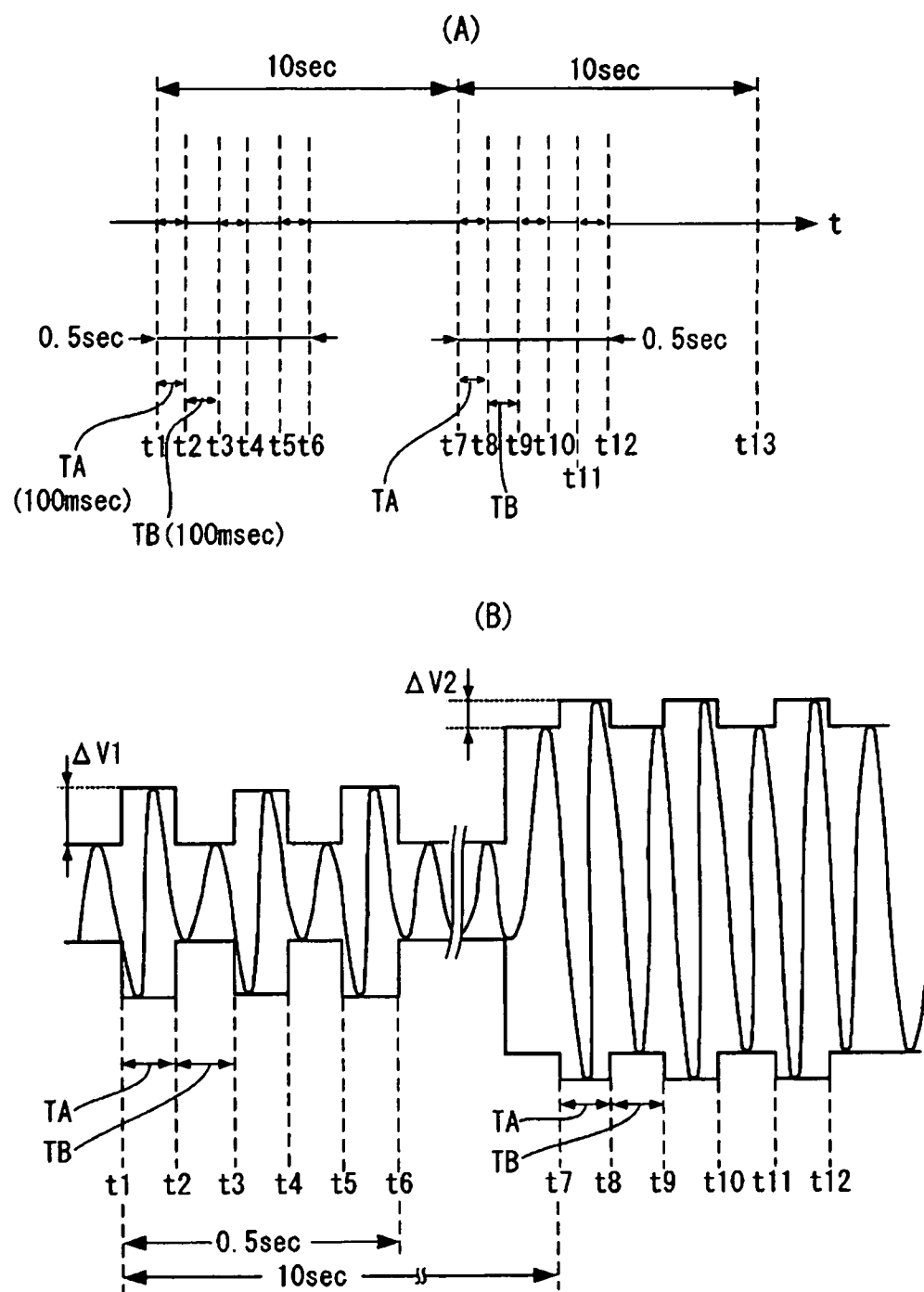


圖 8

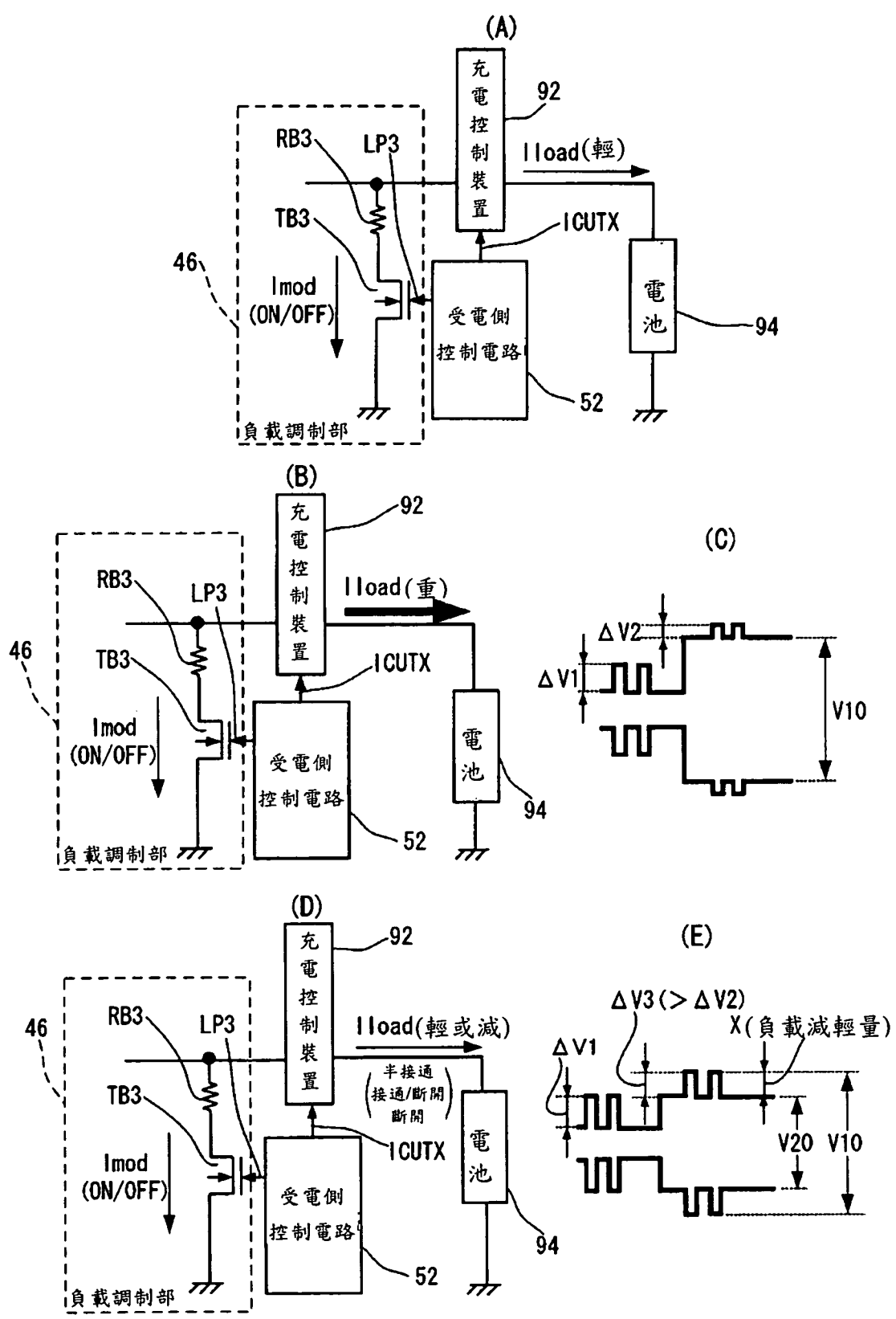


圖 9

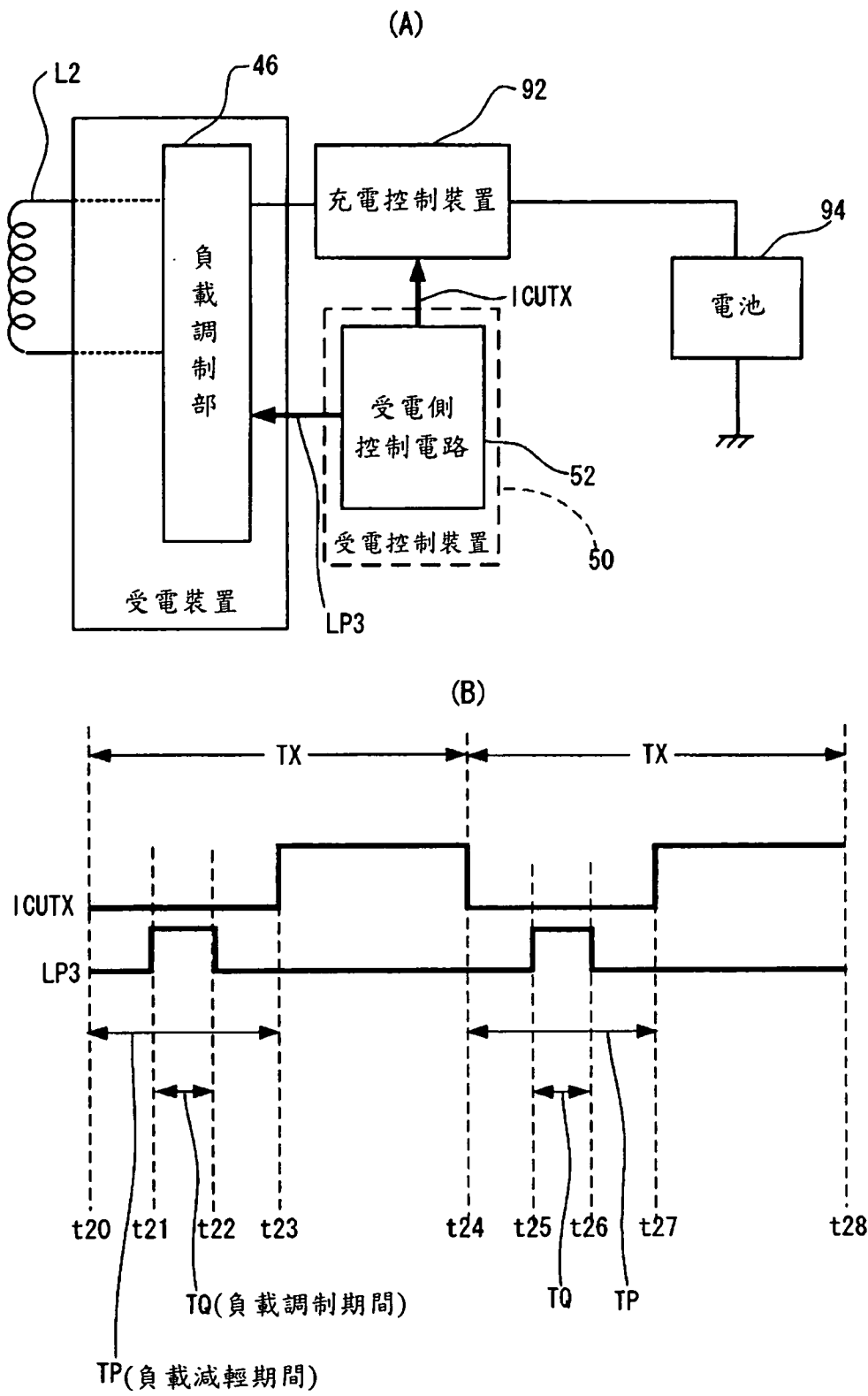
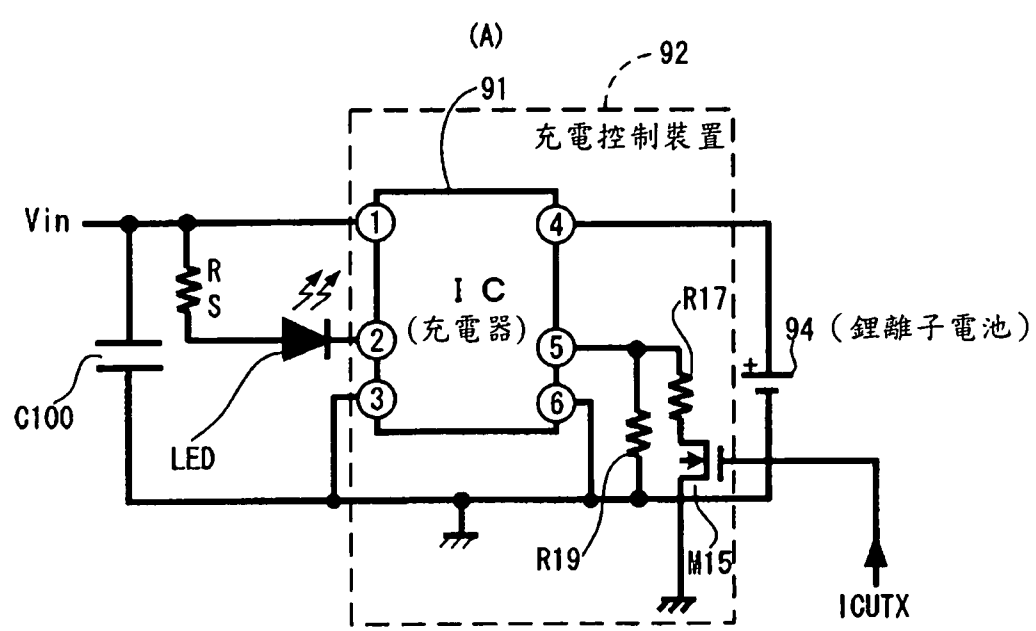


圖 10



(B)

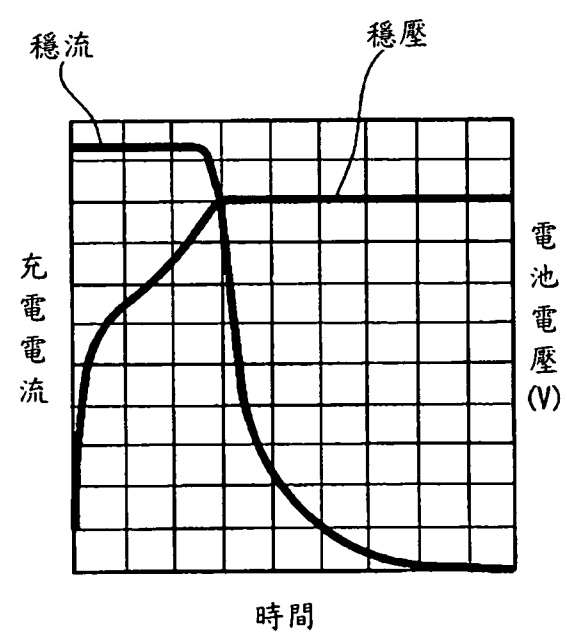


圖 11

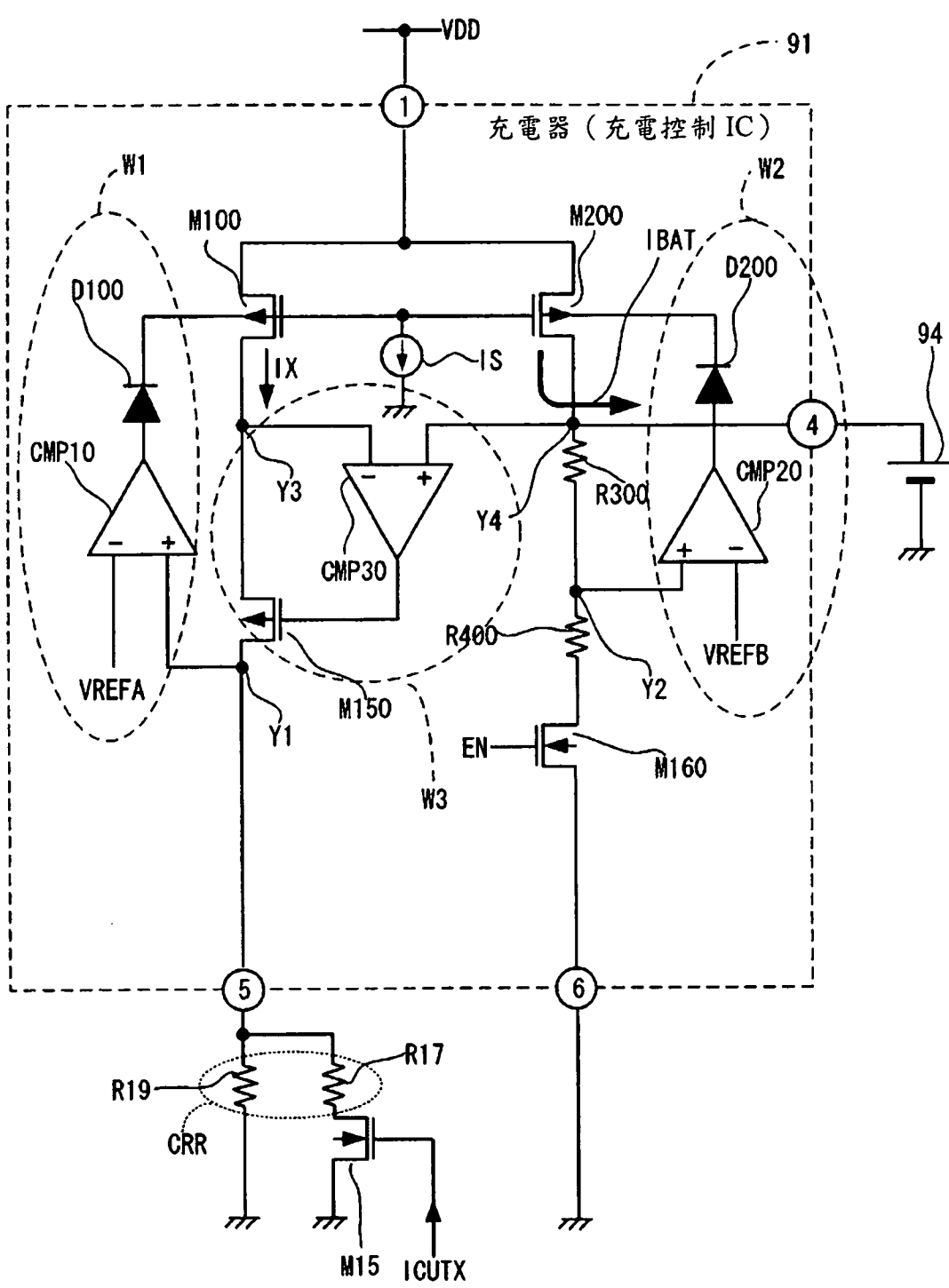


圖 12

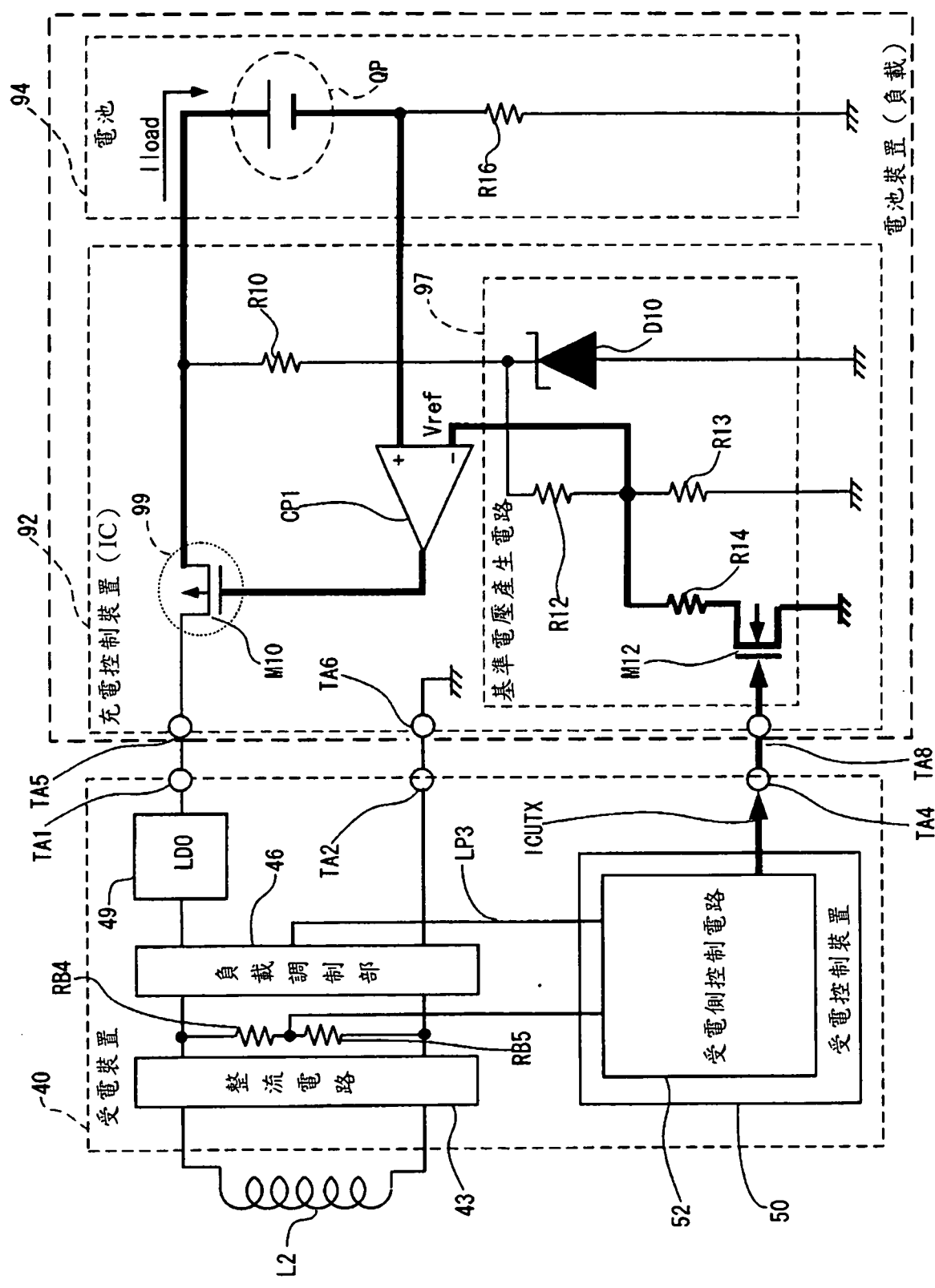


圖 13

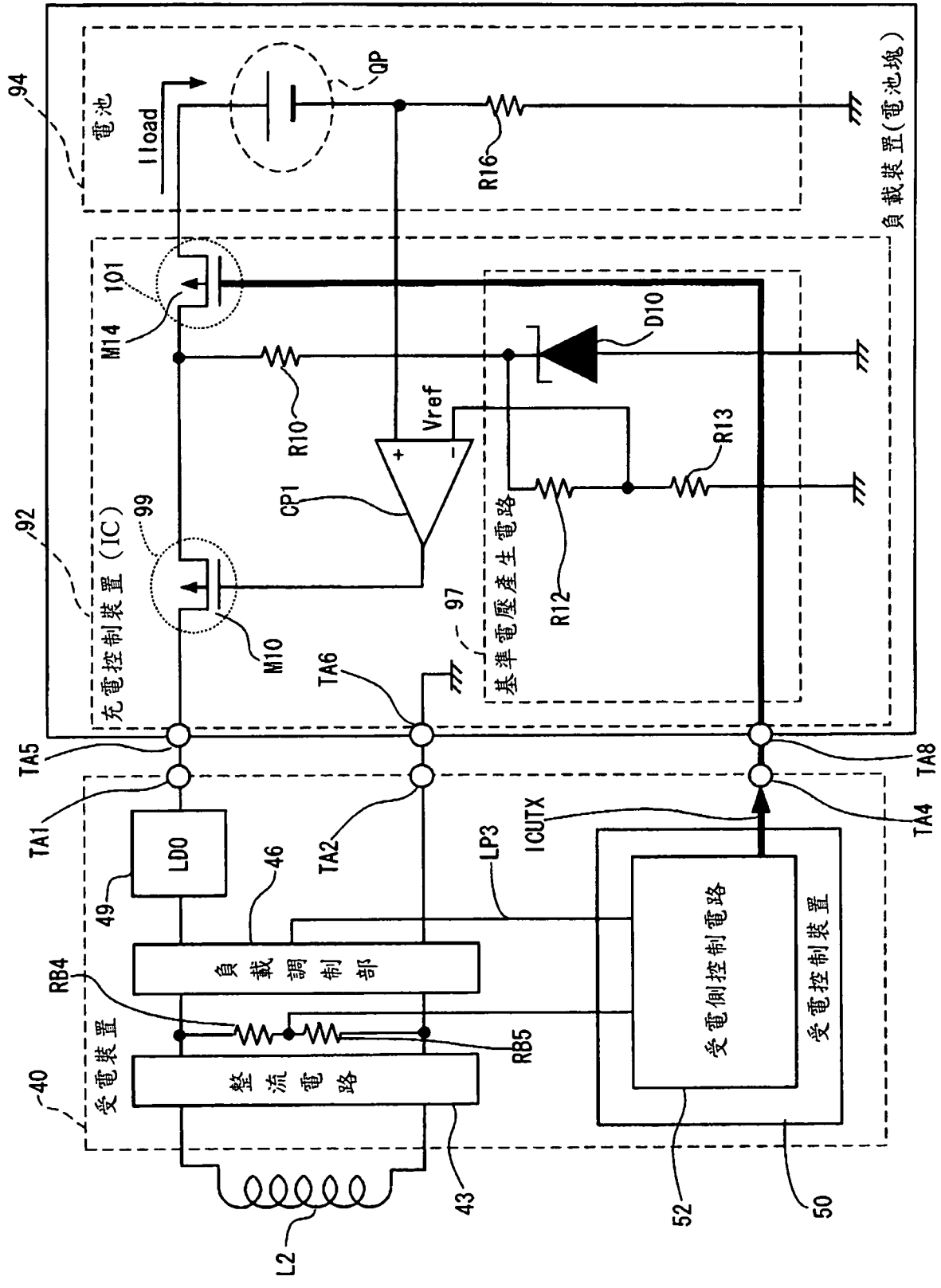


圖 14

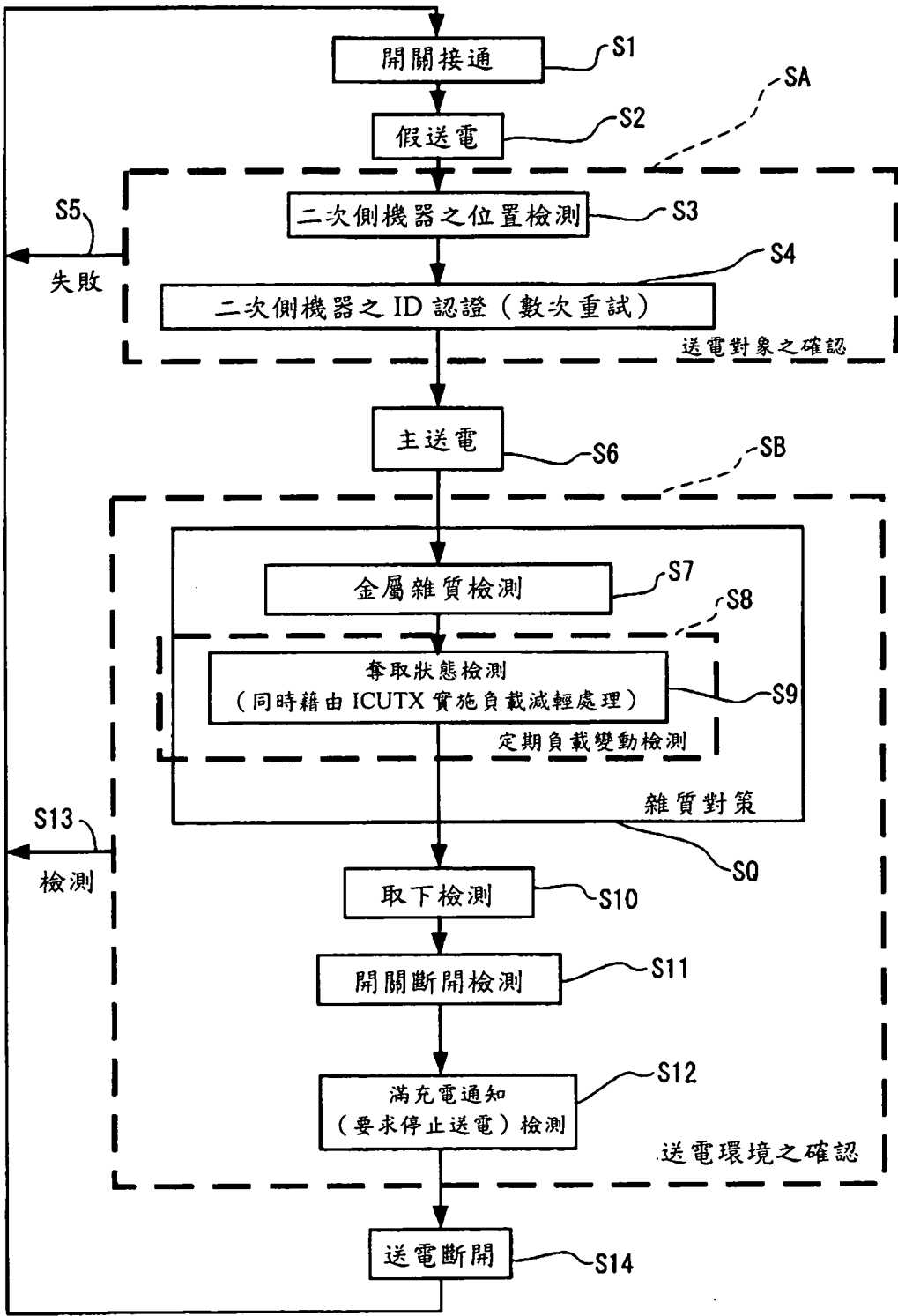


圖 15

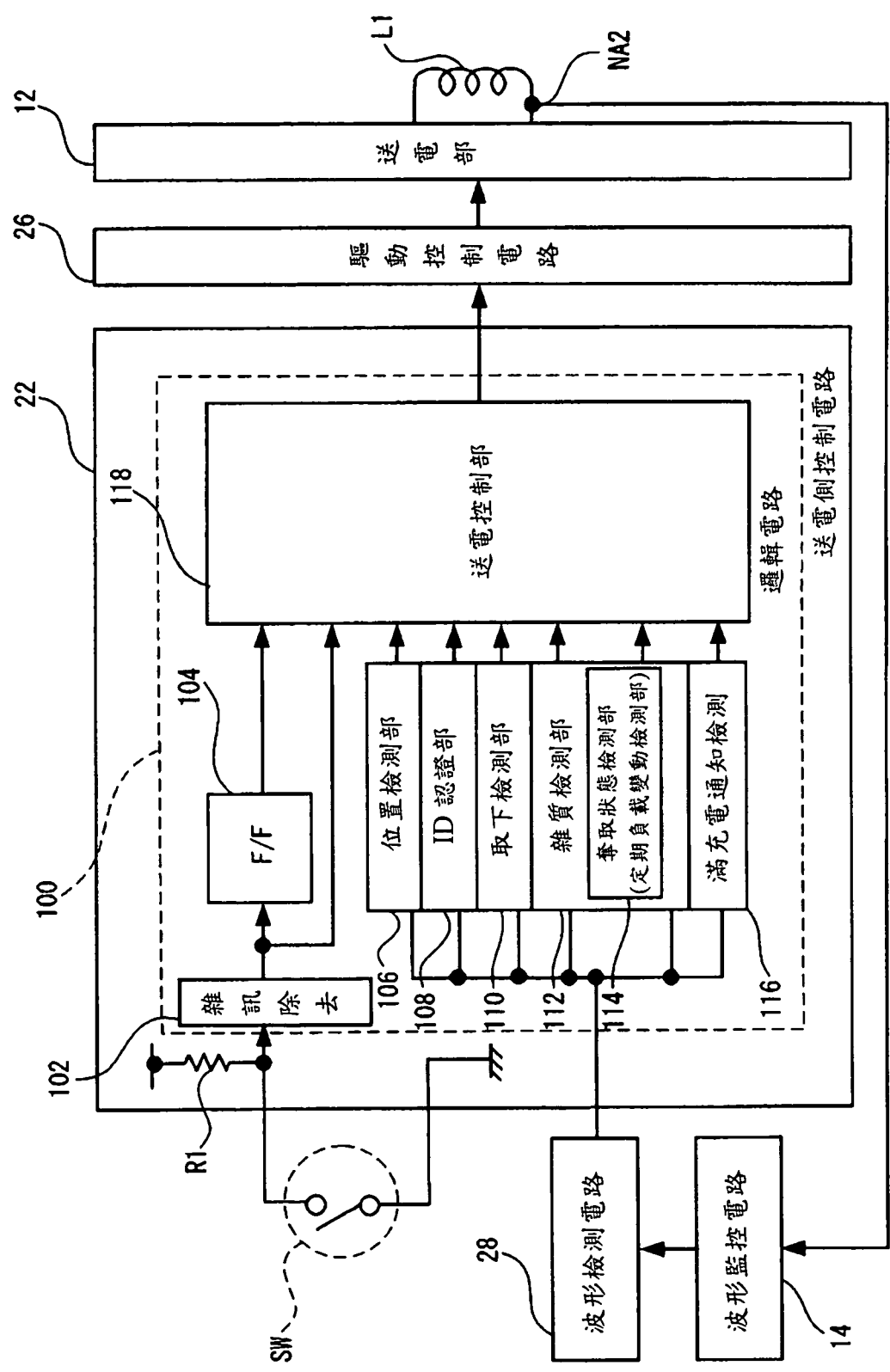


圖 16

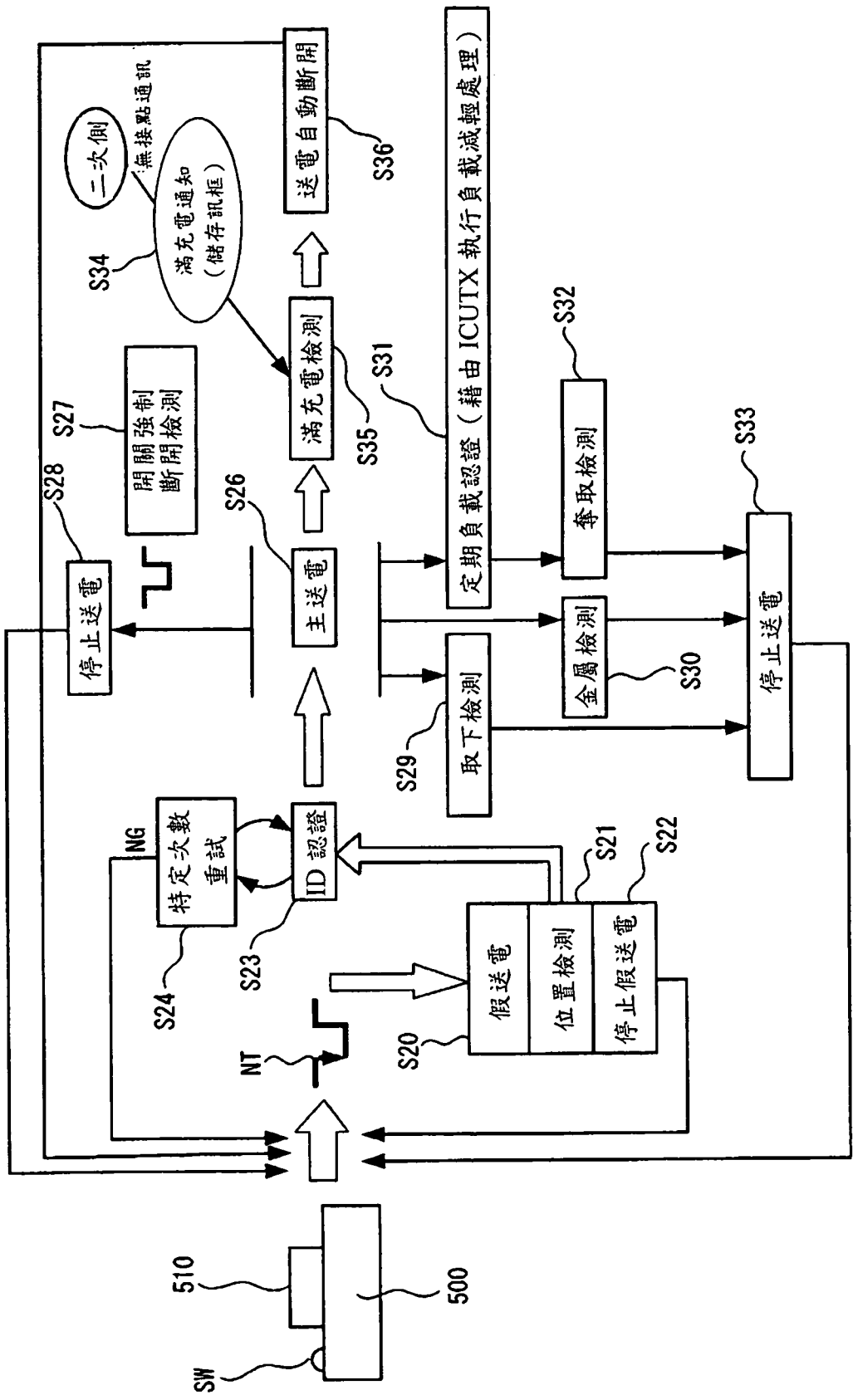


圖 17

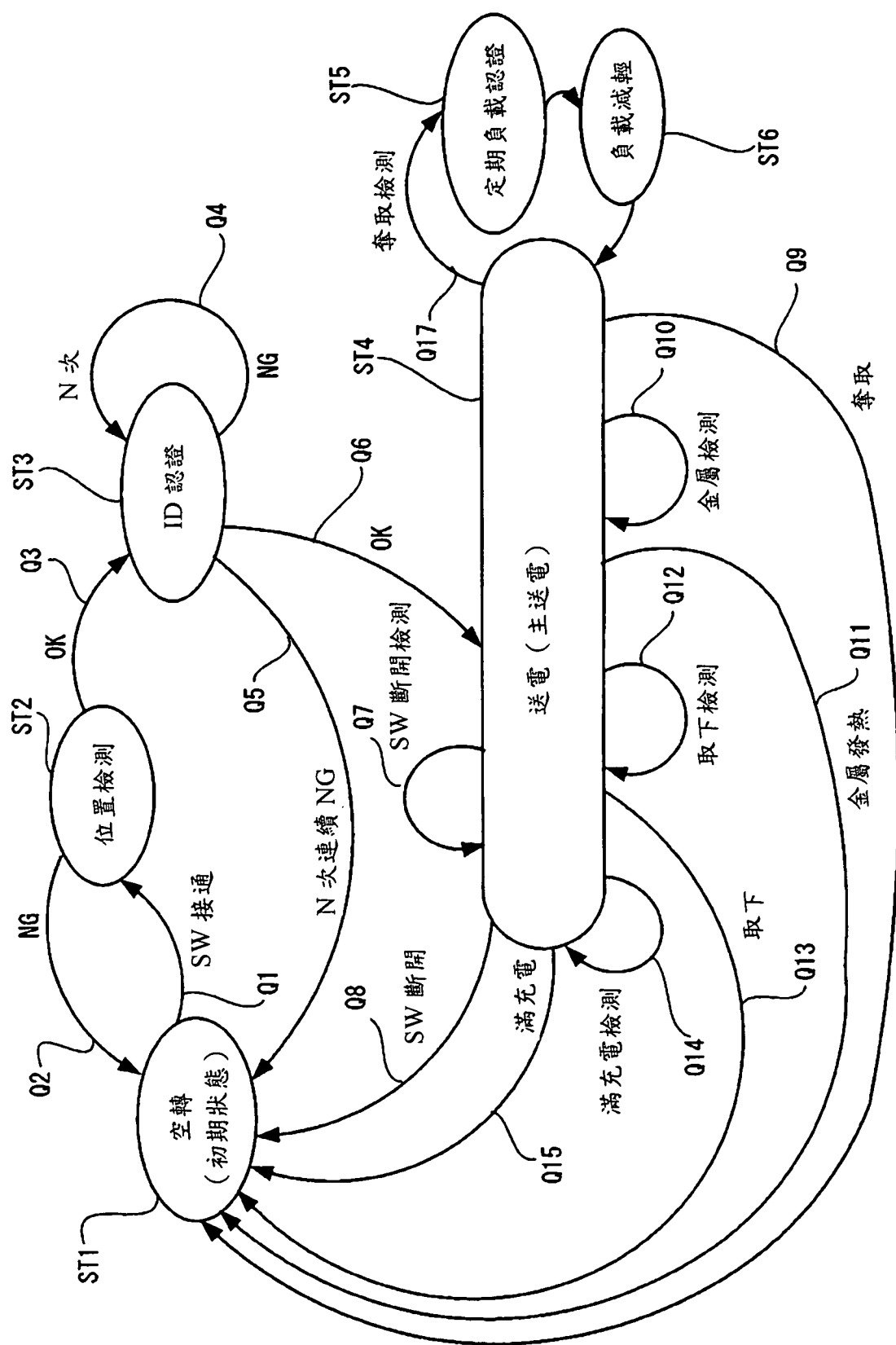


圖 18

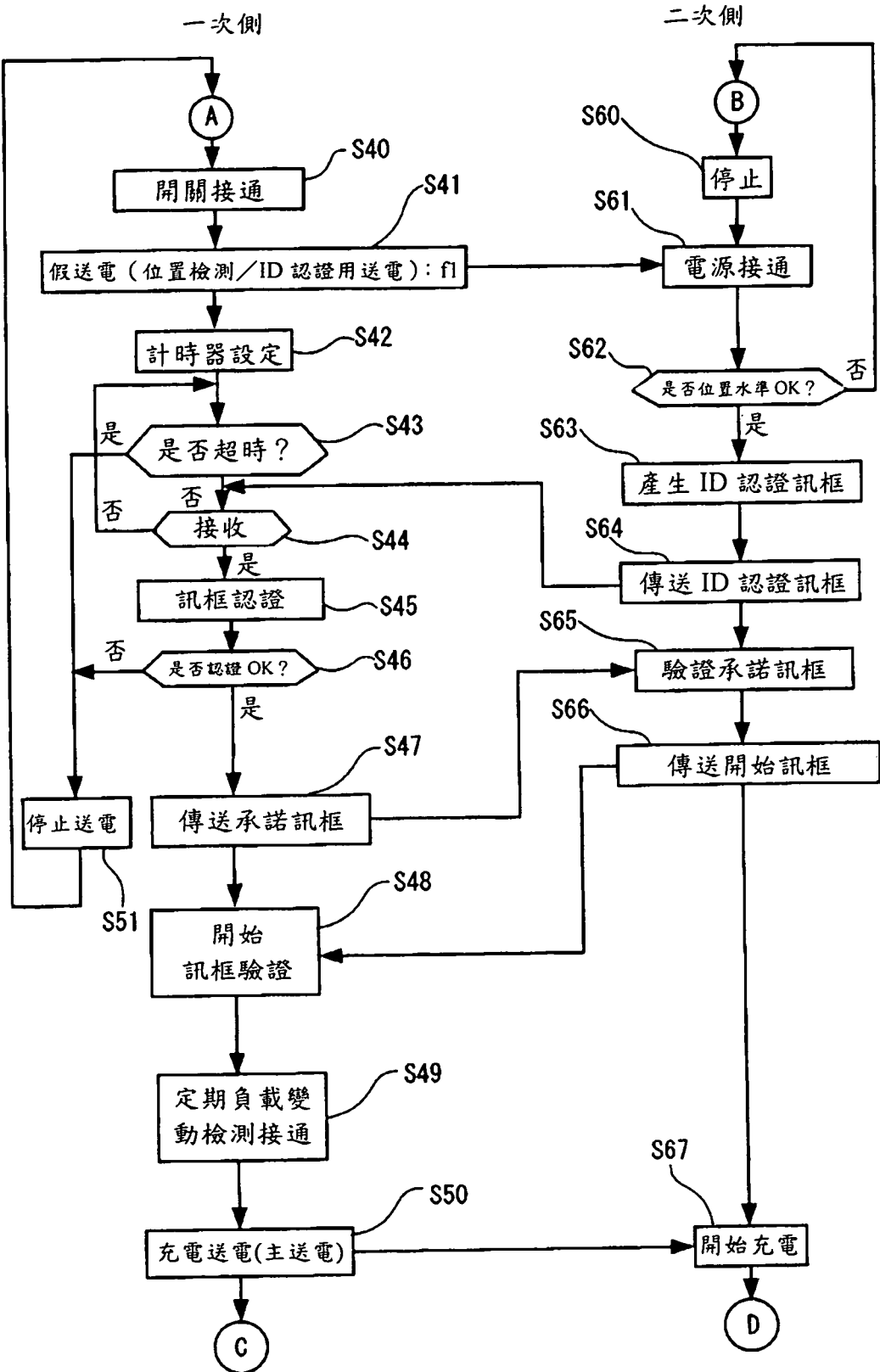


圖 19

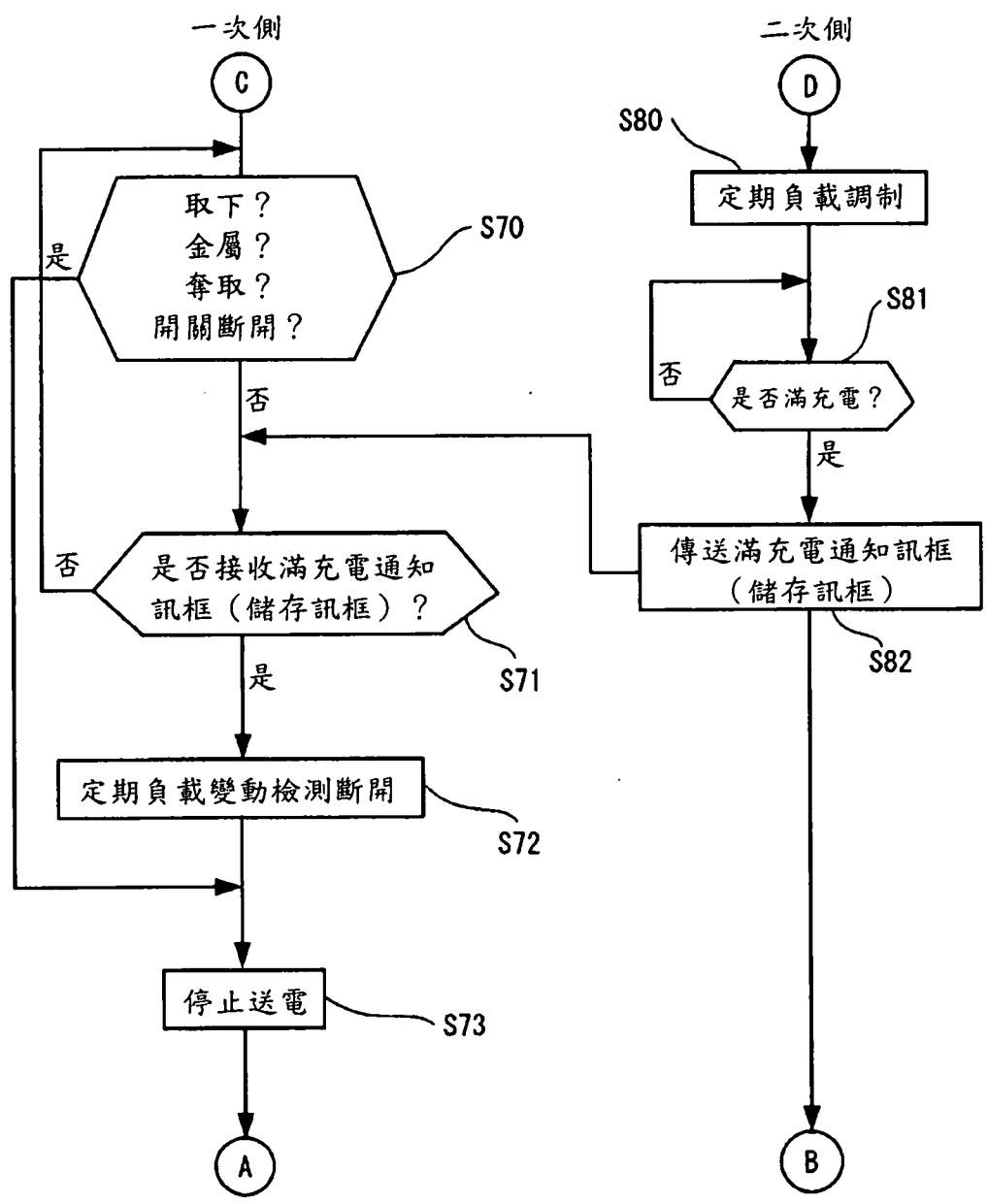


圖 20

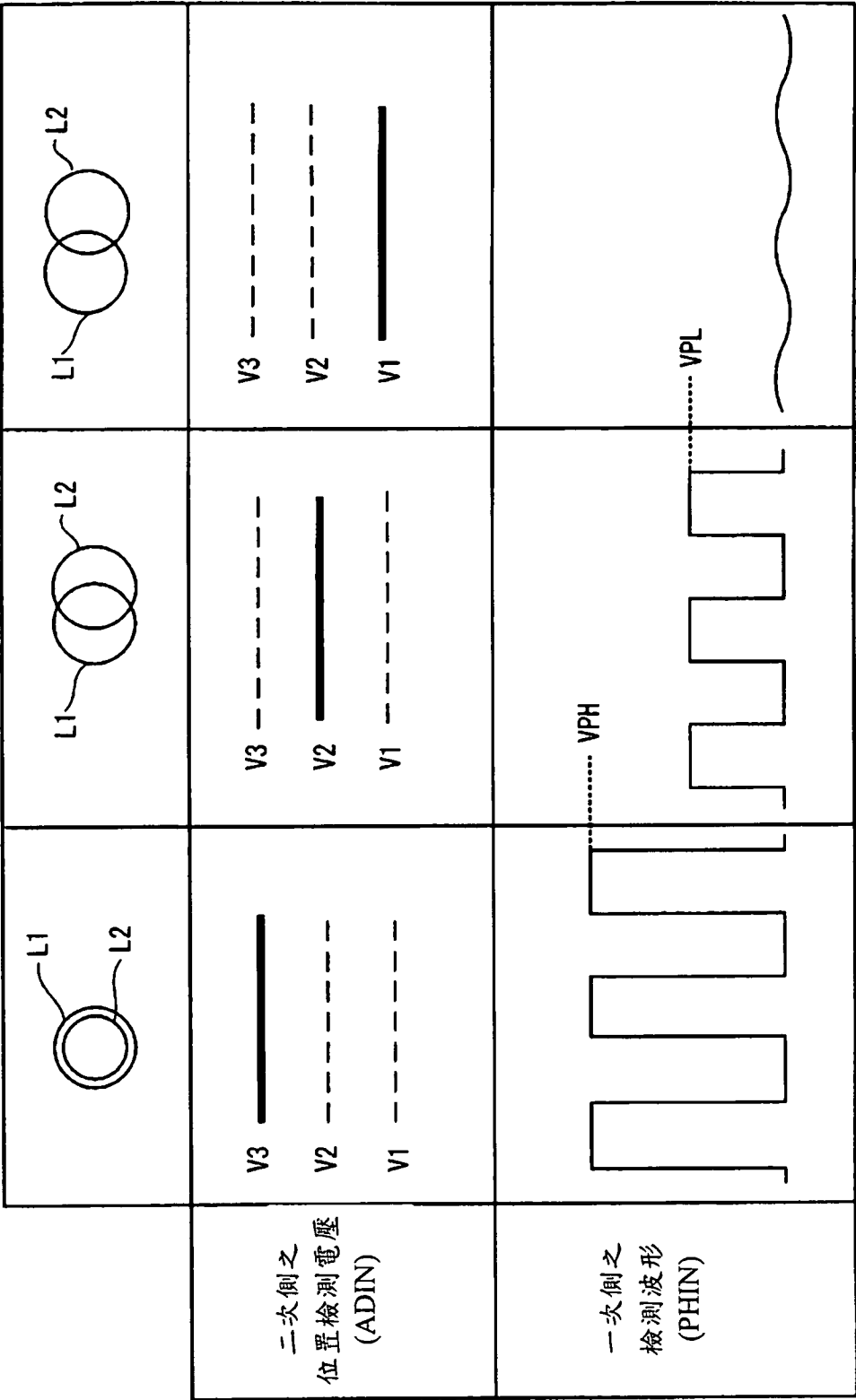


圖 21

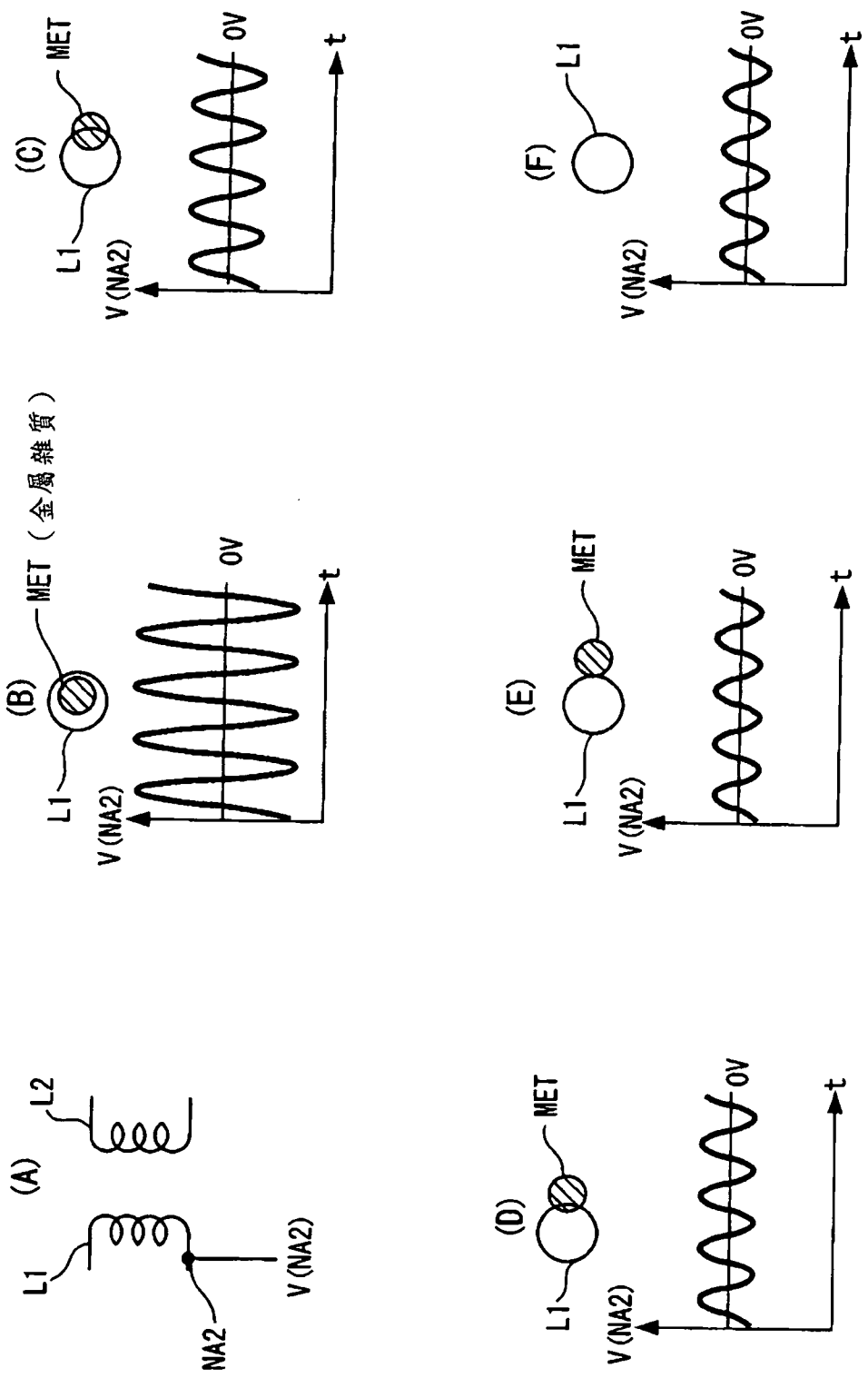


圖 22

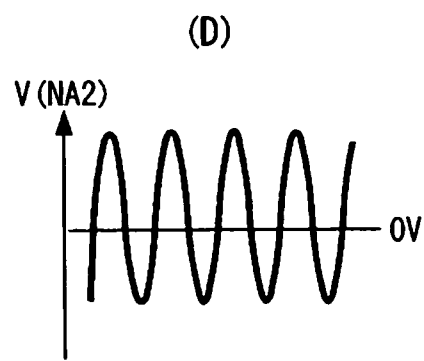
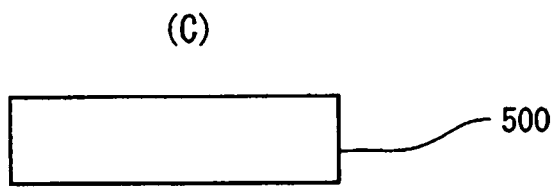
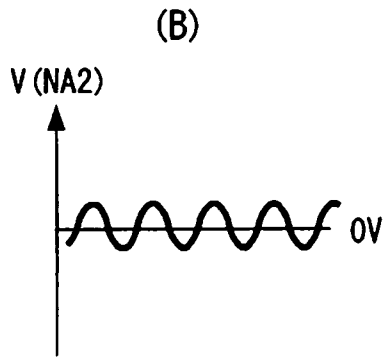
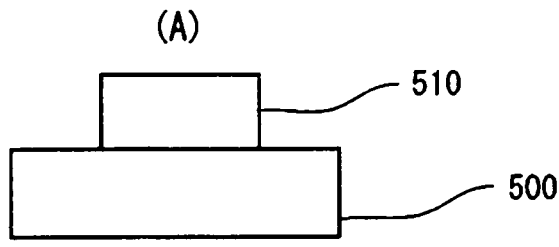


圖 23