

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

公告本

761708

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95117326

※申請日期：95年05月16日

※IPC分類：H04B 1/38 H04B 5/02
(2006.01) (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 通訊裝置及方法、以及程式
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 新力股份有限公司
(英) SONY CORPORATION

代表人：(中) 1. 中鉢良治
(英) 1. CHUBACHI, RYOJI

地 址：(中) 日本國東京都品川區北品川六丁目七番三五號
(英) 7-35, Kitashinagawa 6-Chome, Shinagawa-Ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓 名：(中) 久保野文夫
(英) KUBONO, FUMIO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 日下部進
(英) KUSAKABE, SUSUMU

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 石橋義人
(英) ISHIBASHI, YOSHIHITO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

公告本

761708

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95117326

※申請日期：95年05月16日

※IPC分類：H04B 1/38 H04B 5/02
(2006.01) (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 通訊裝置及方法、以及程式
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 新力股份有限公司
(英) SONY CORPORATION

代表人：(中) 1. 中鉢良治
(英) 1. CHUBACHI, RYOJI

地 址：(中) 日本國東京都品川區北品川六丁目七番三五號
(英) 7-35, Kitashinagawa 6-Chome, Shinagawa-Ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓 名：(中) 久保野文夫
(英) KUBONO, FUMIO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 日下部進
(英) KUSAKABE, SUSUMU

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 石橋義人
(英) ISHIBASHI, YOSHIHITO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

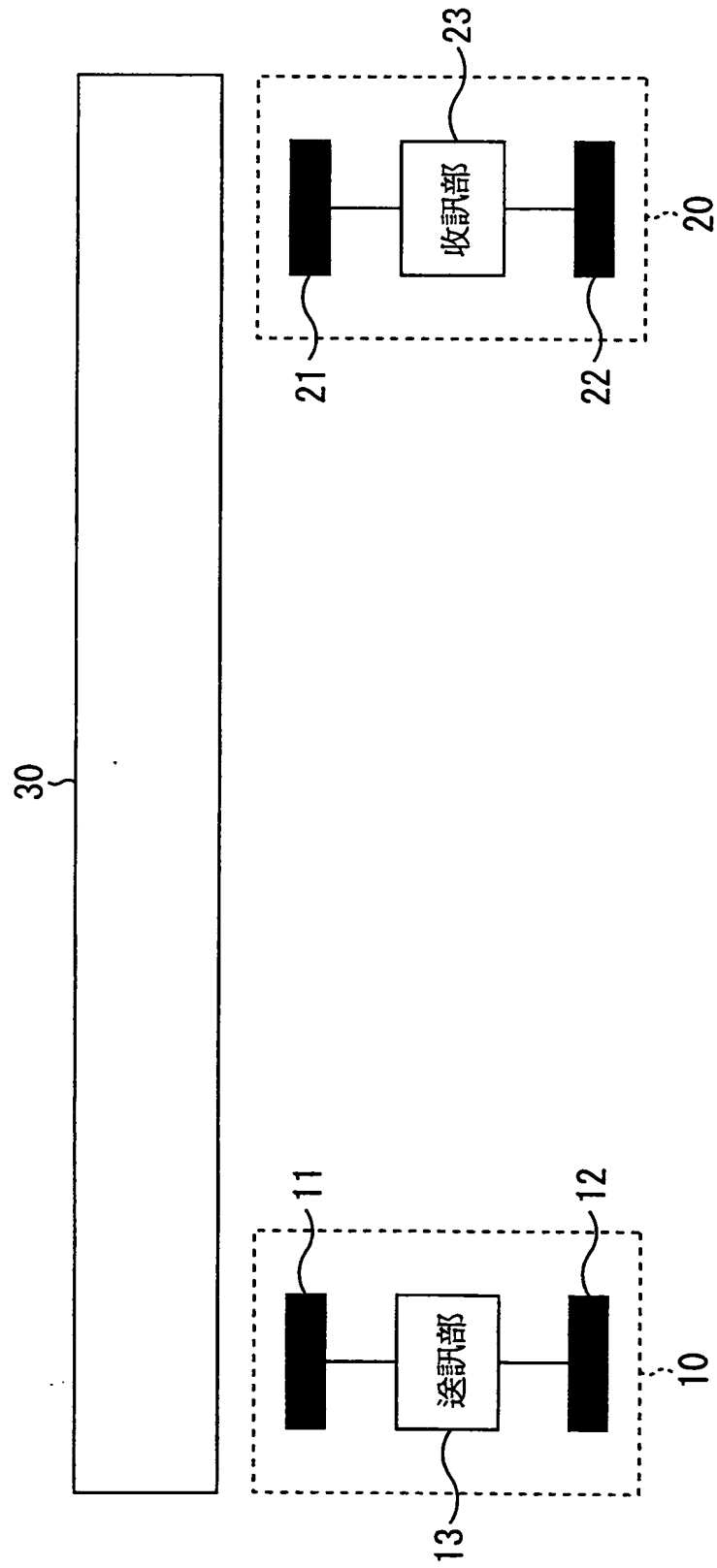
四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.日本 ; 2005/05/17 ; 2005-144202 ☒有主張優先權

圖1



100

圖2

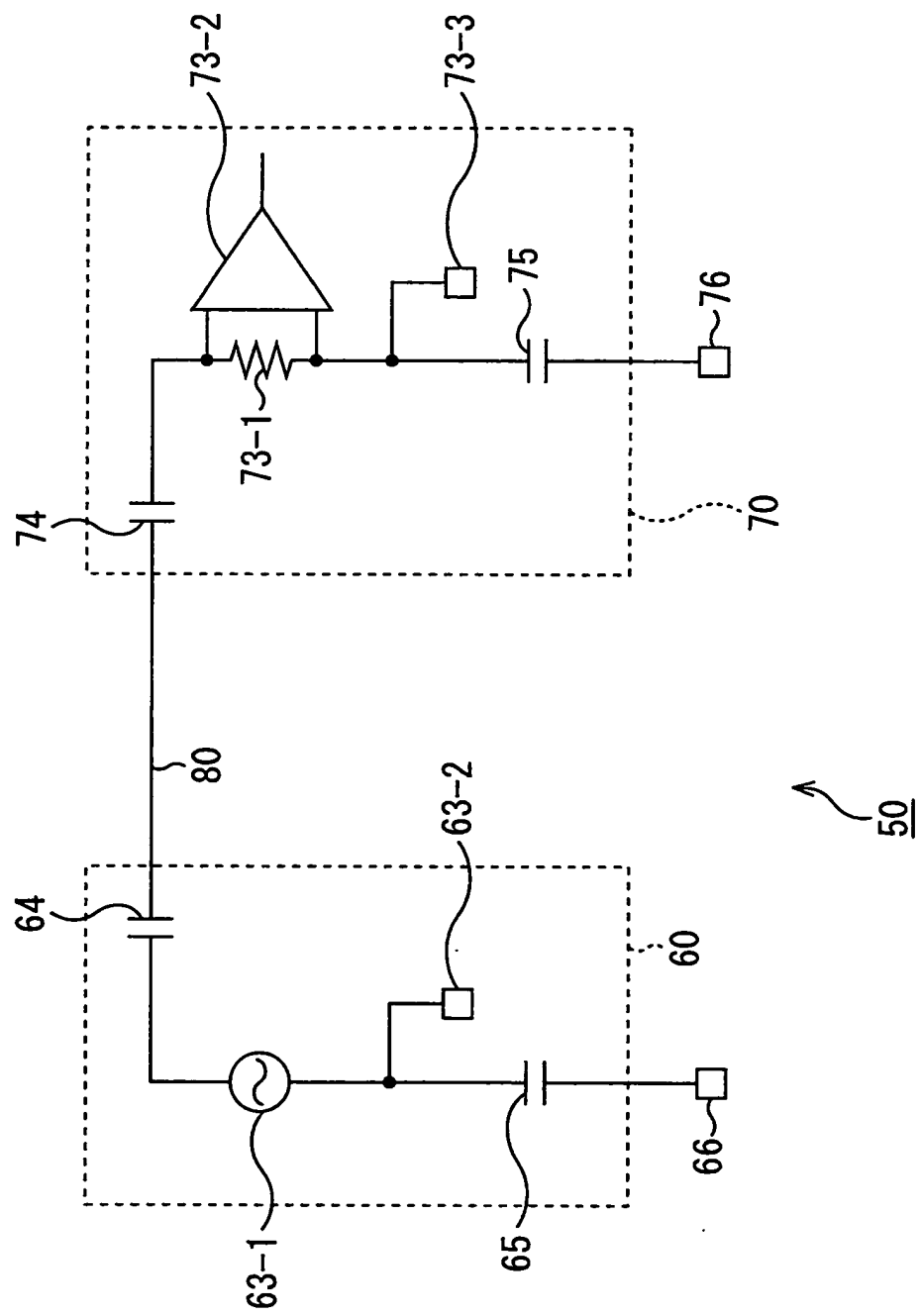


圖3

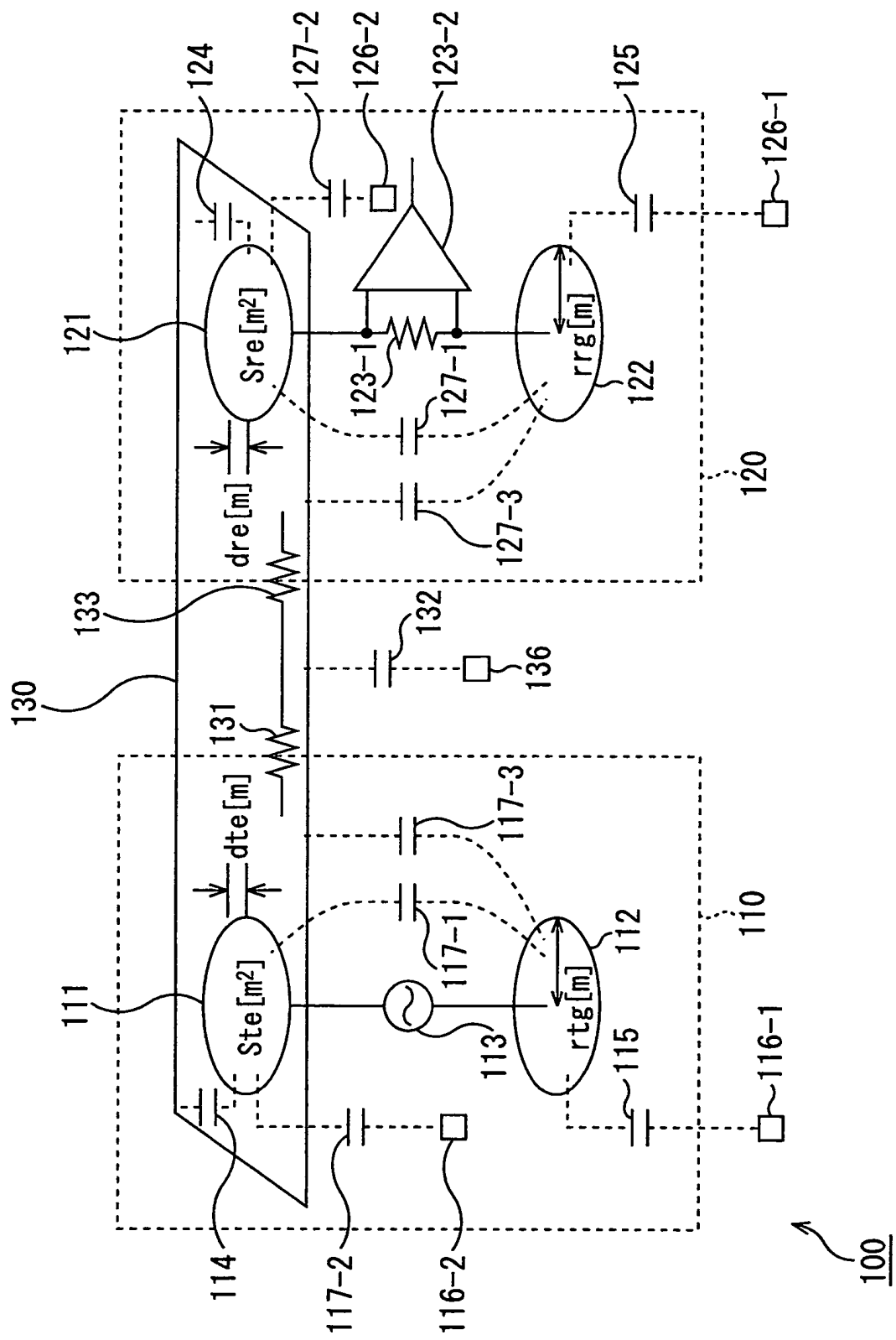
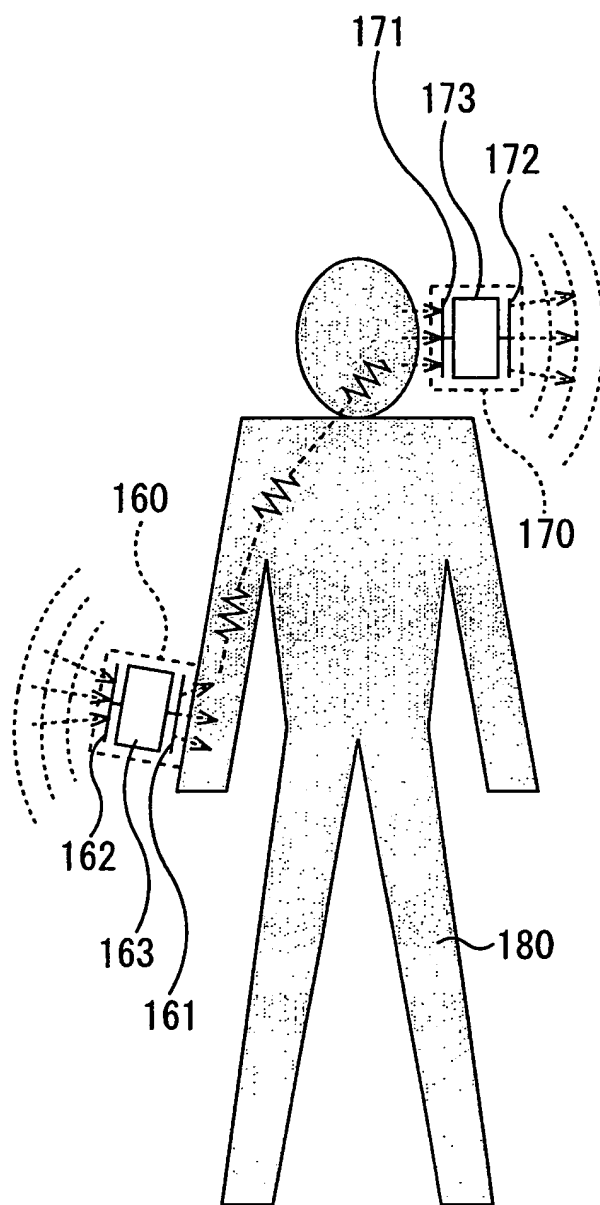


圖 4



150

圖5

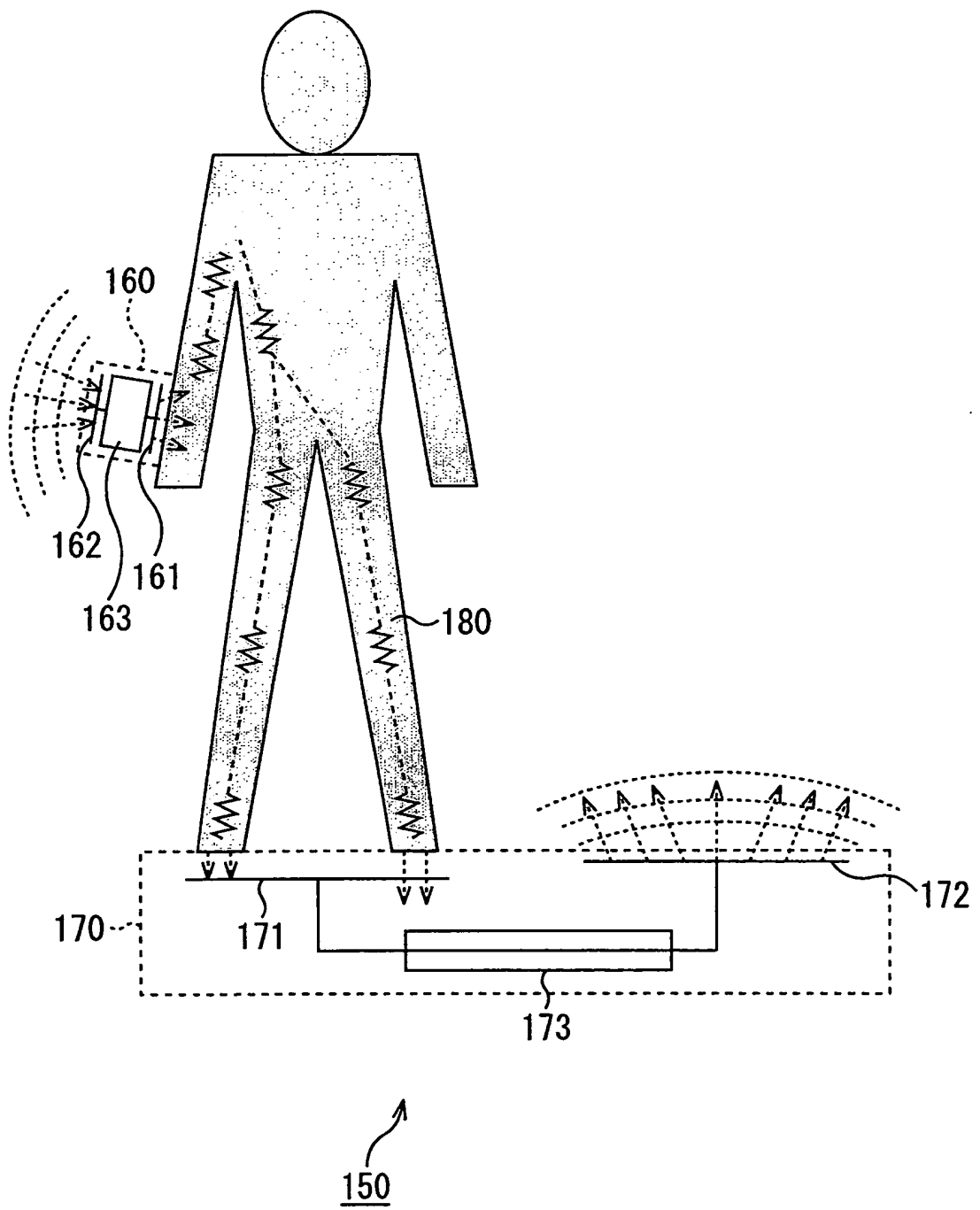


圖6

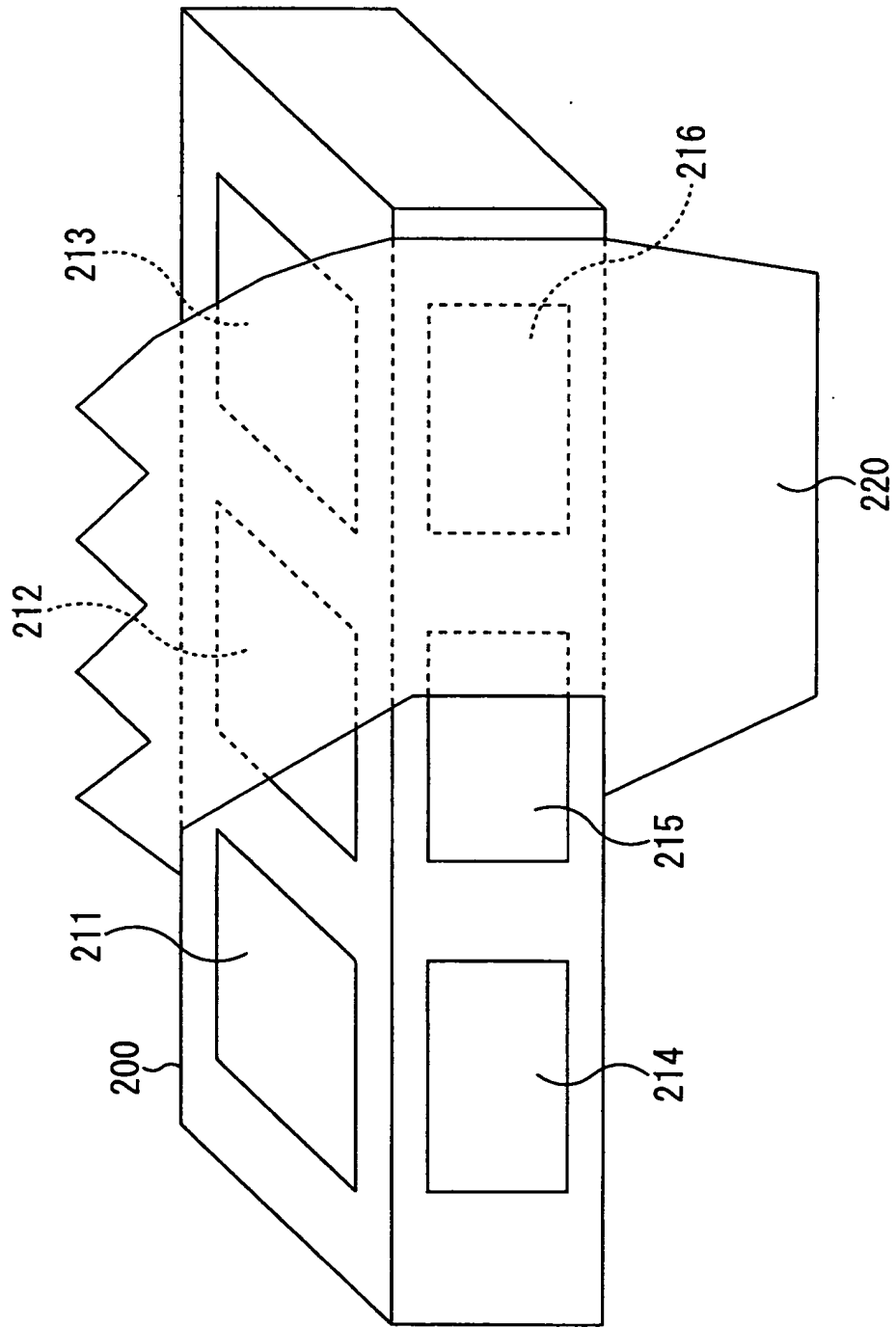


圖7

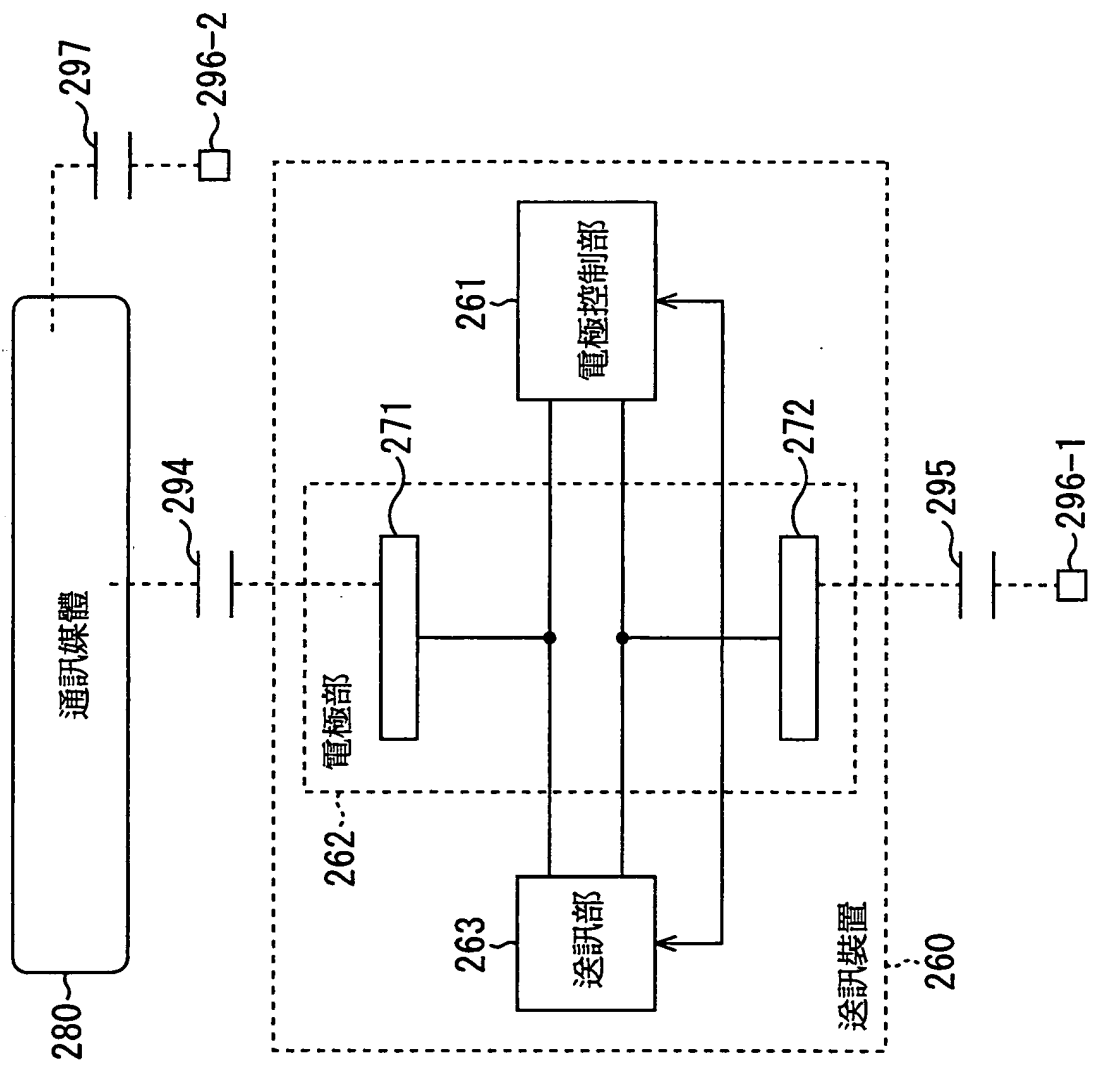


圖8

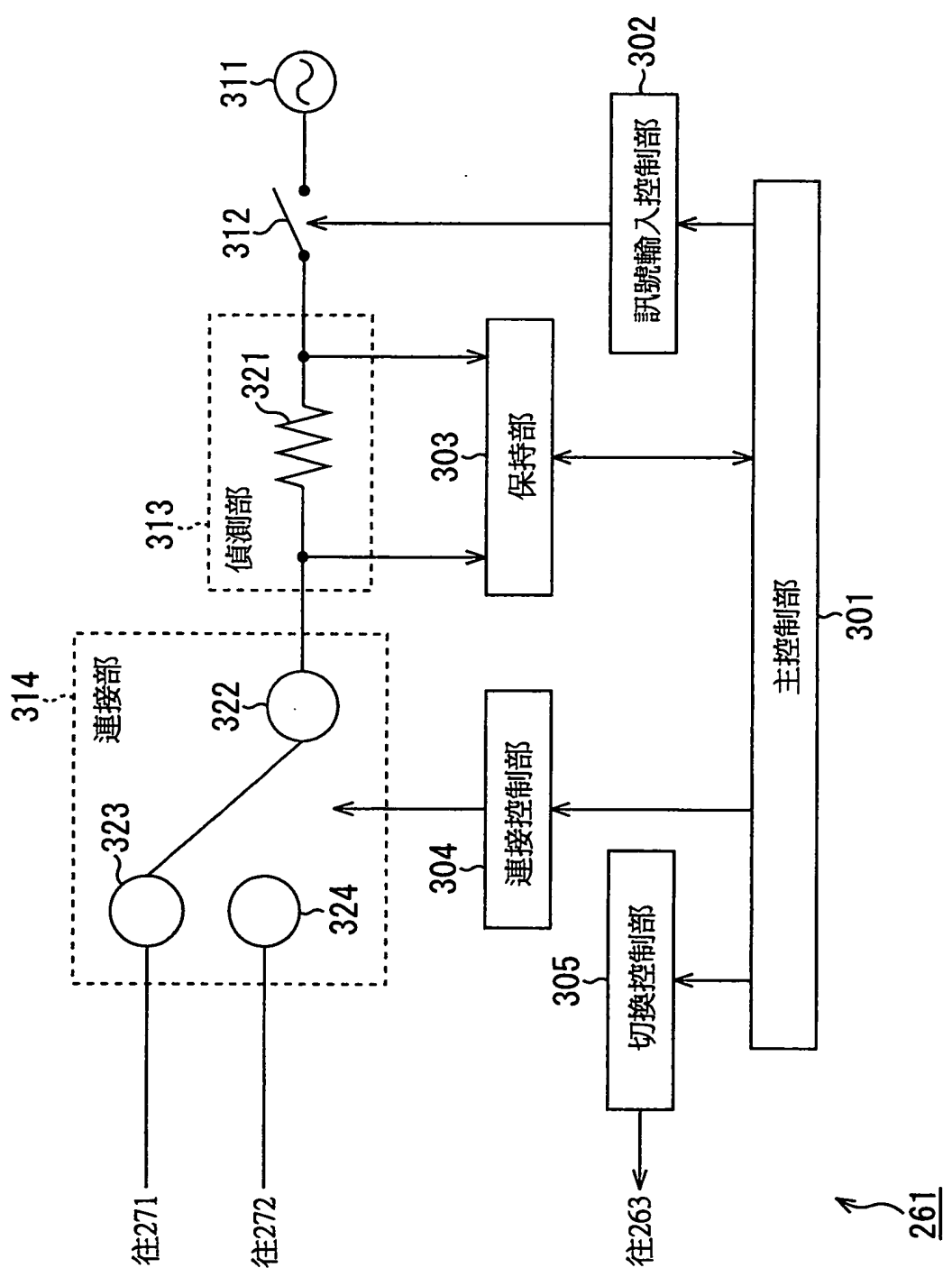


圖9

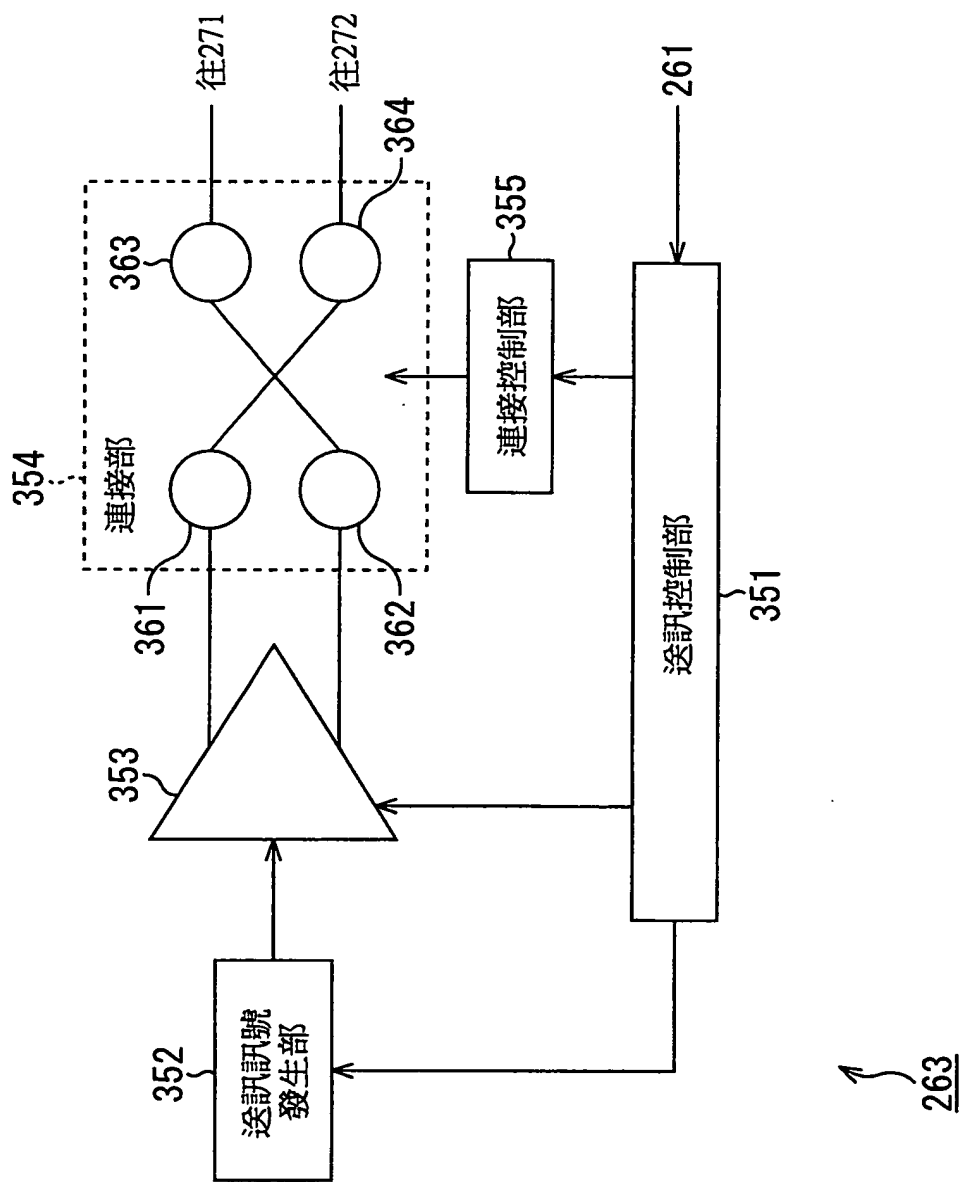


圖 10

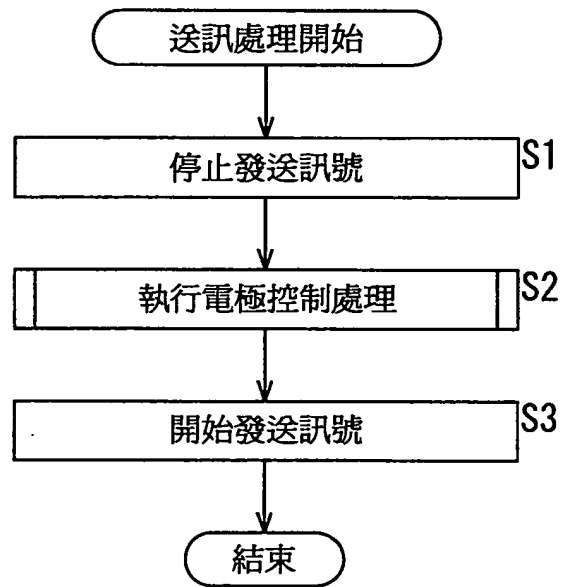


圖 11

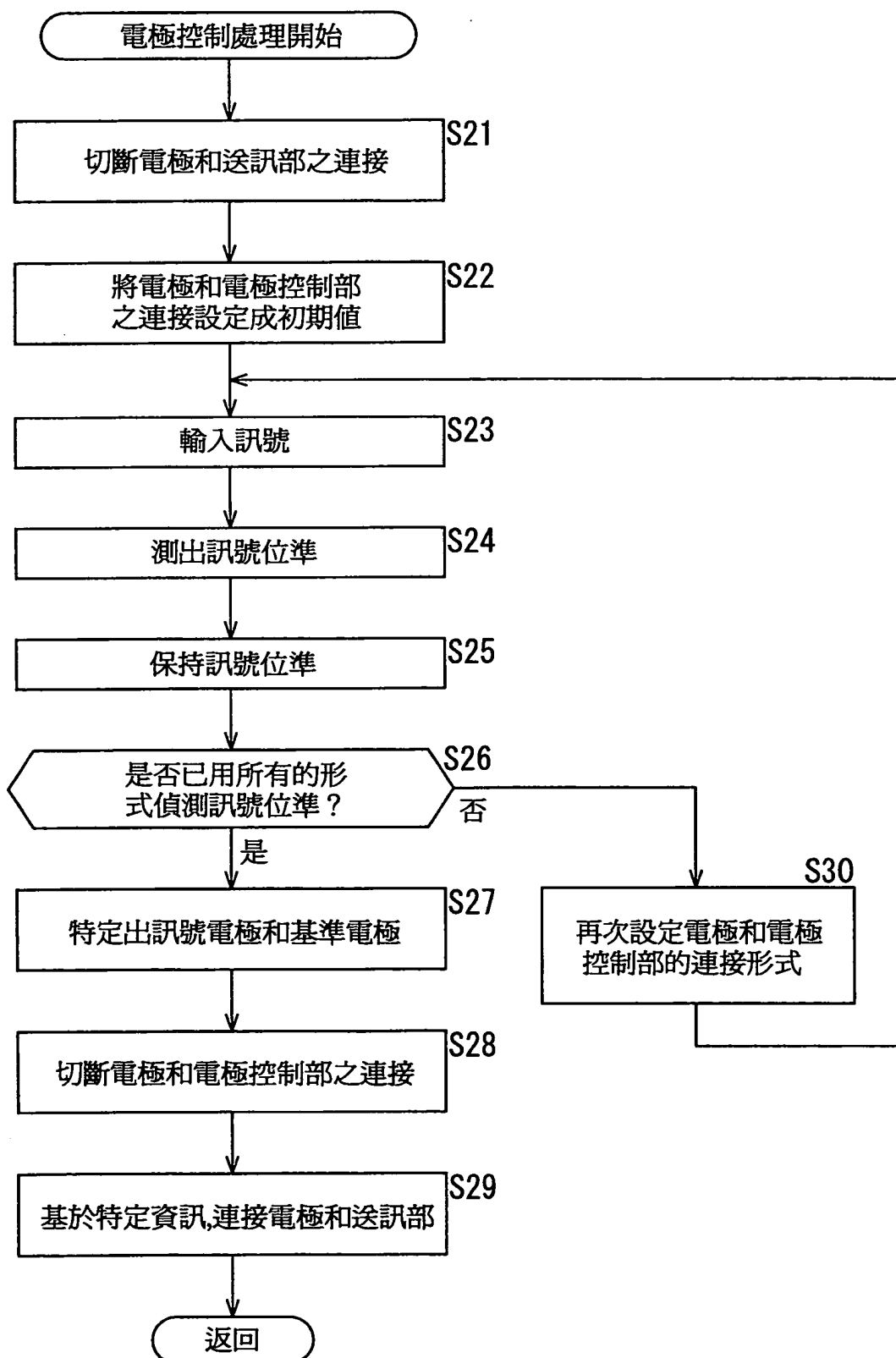


圖12

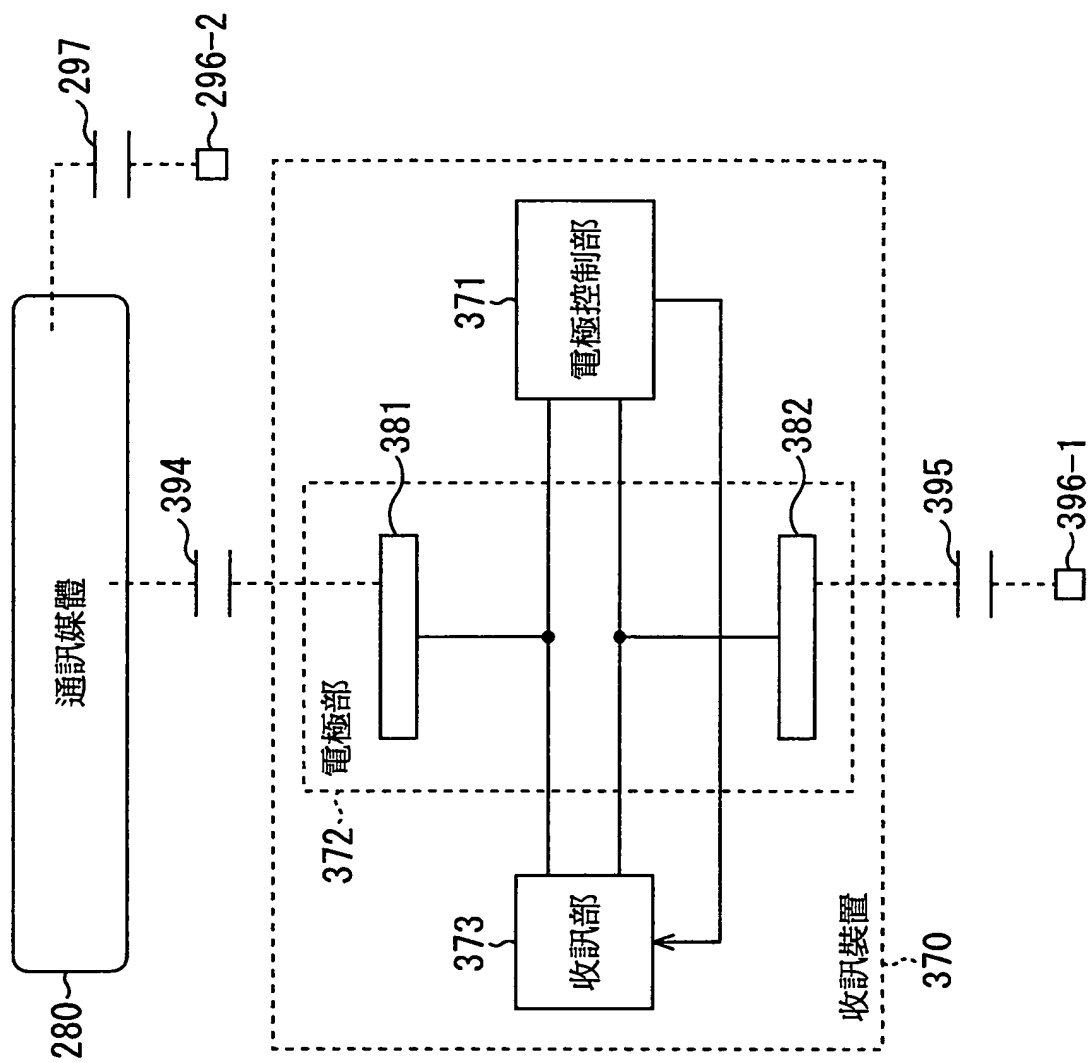


圖13

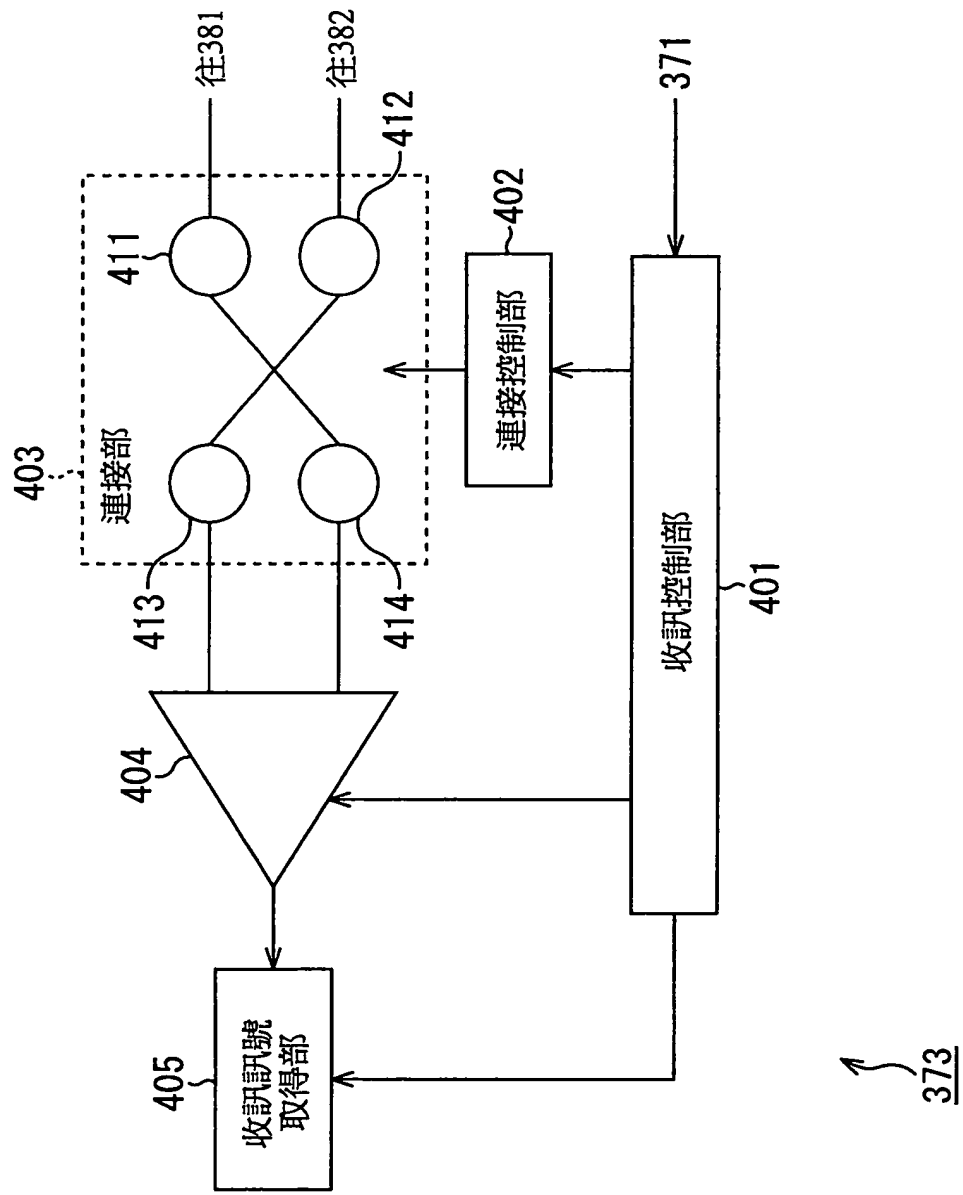


圖14

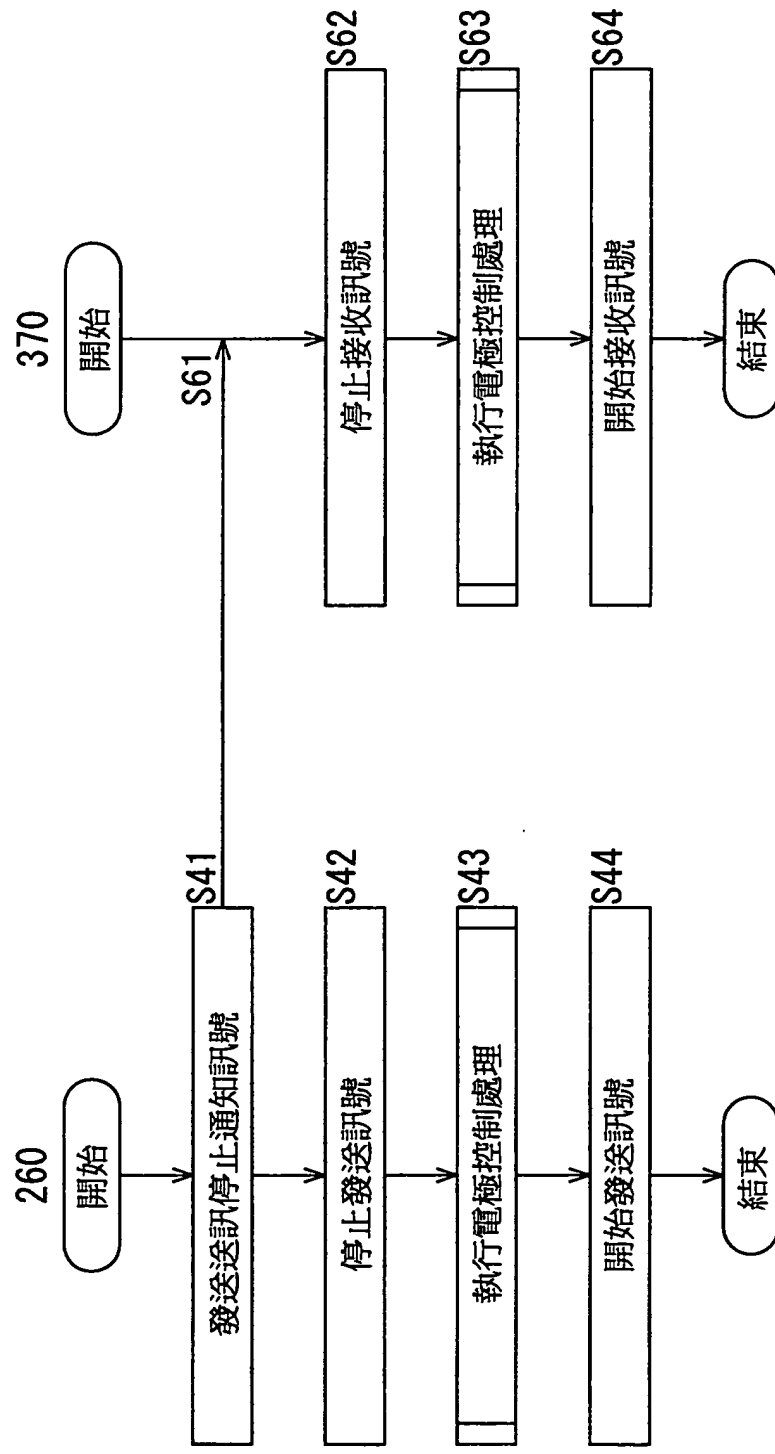


圖15

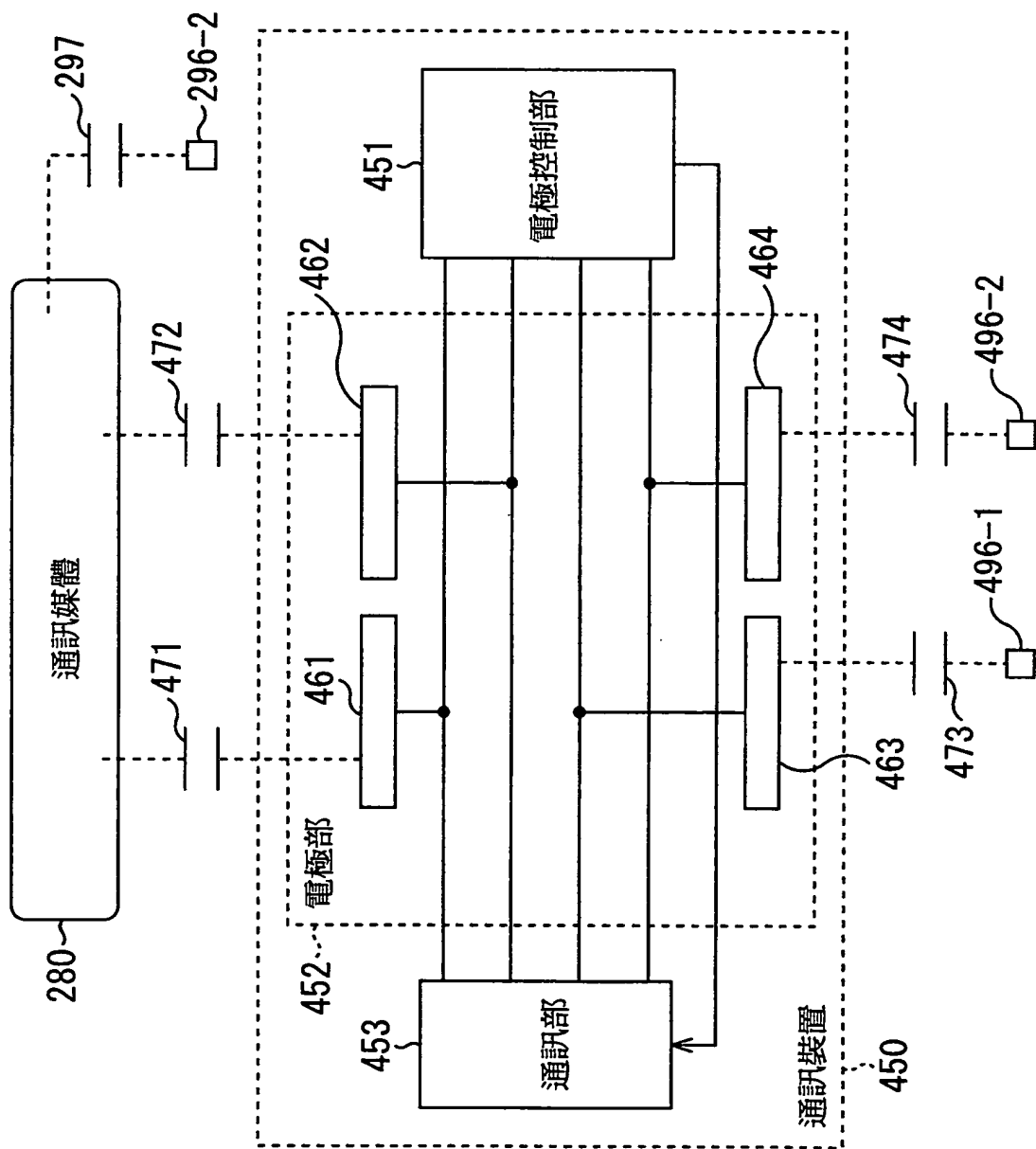


圖17

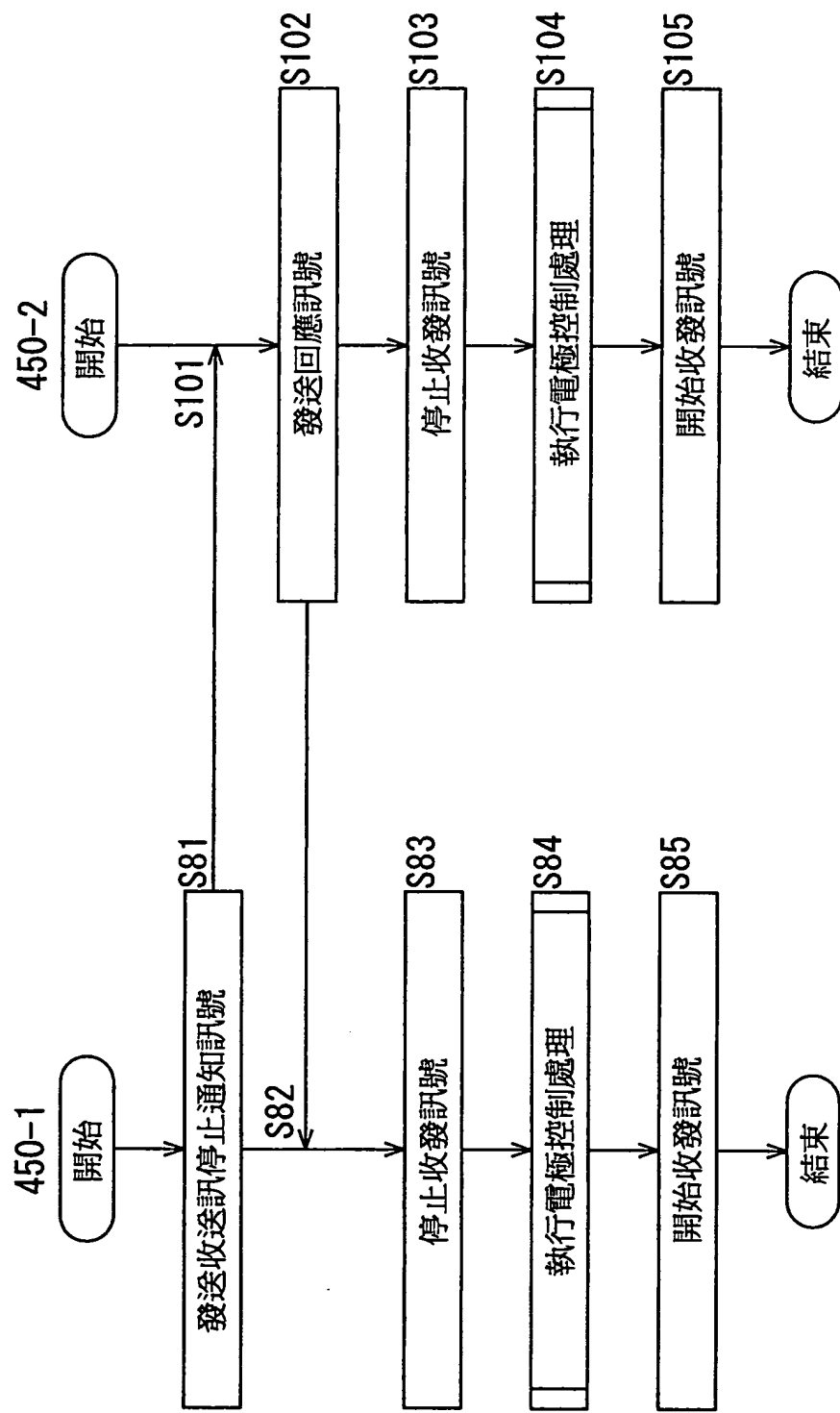


圖 18

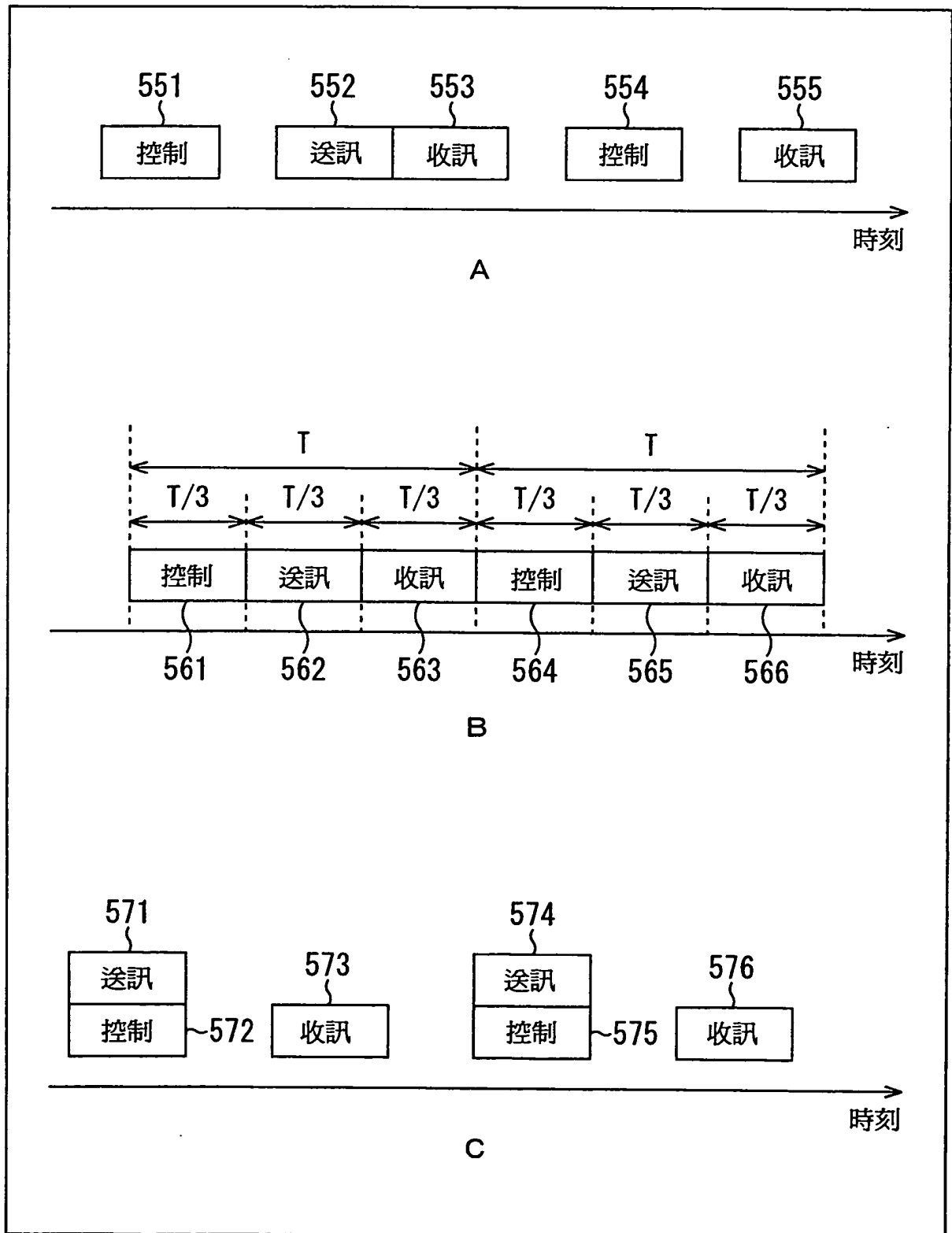


圖 19

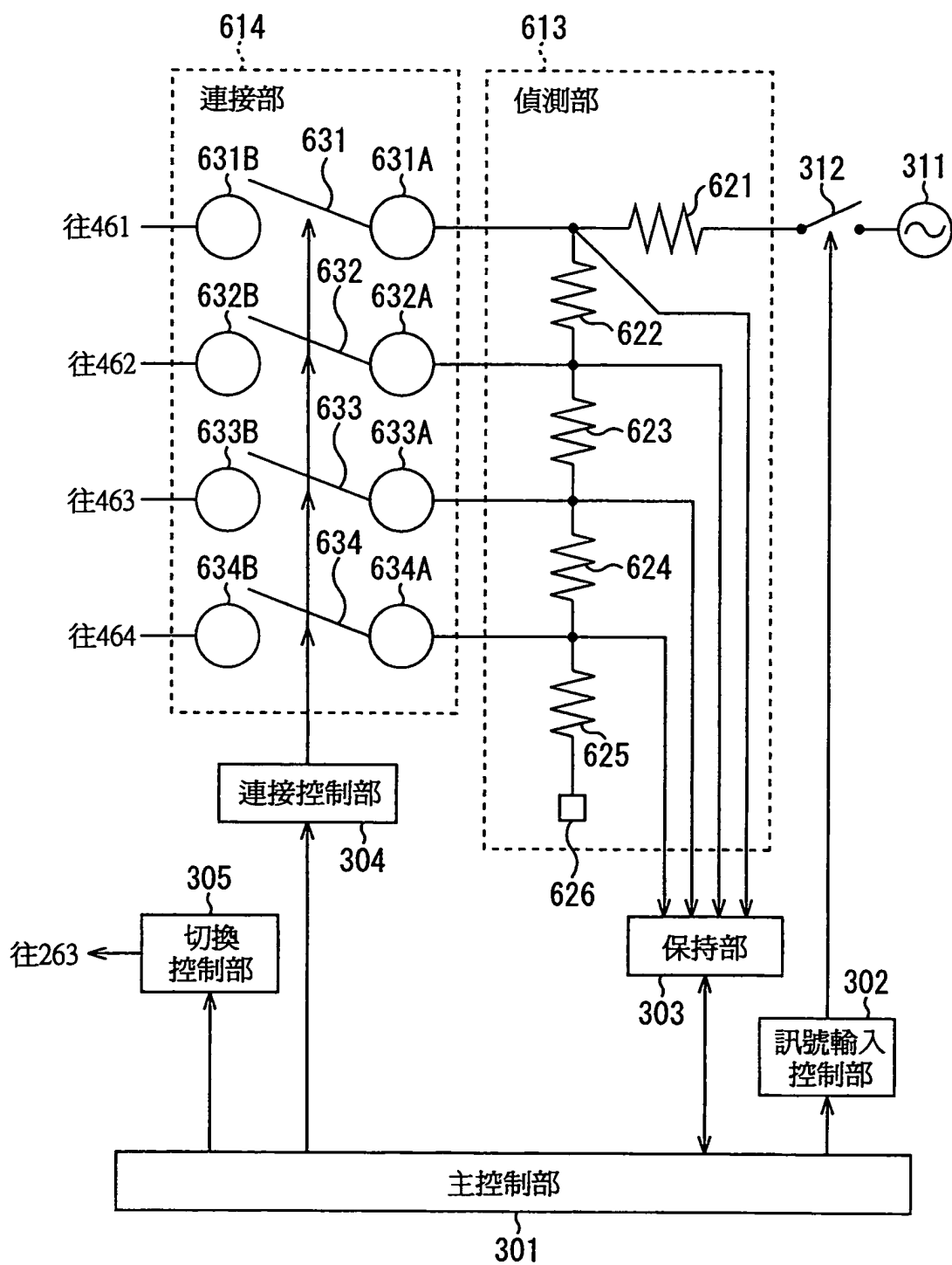
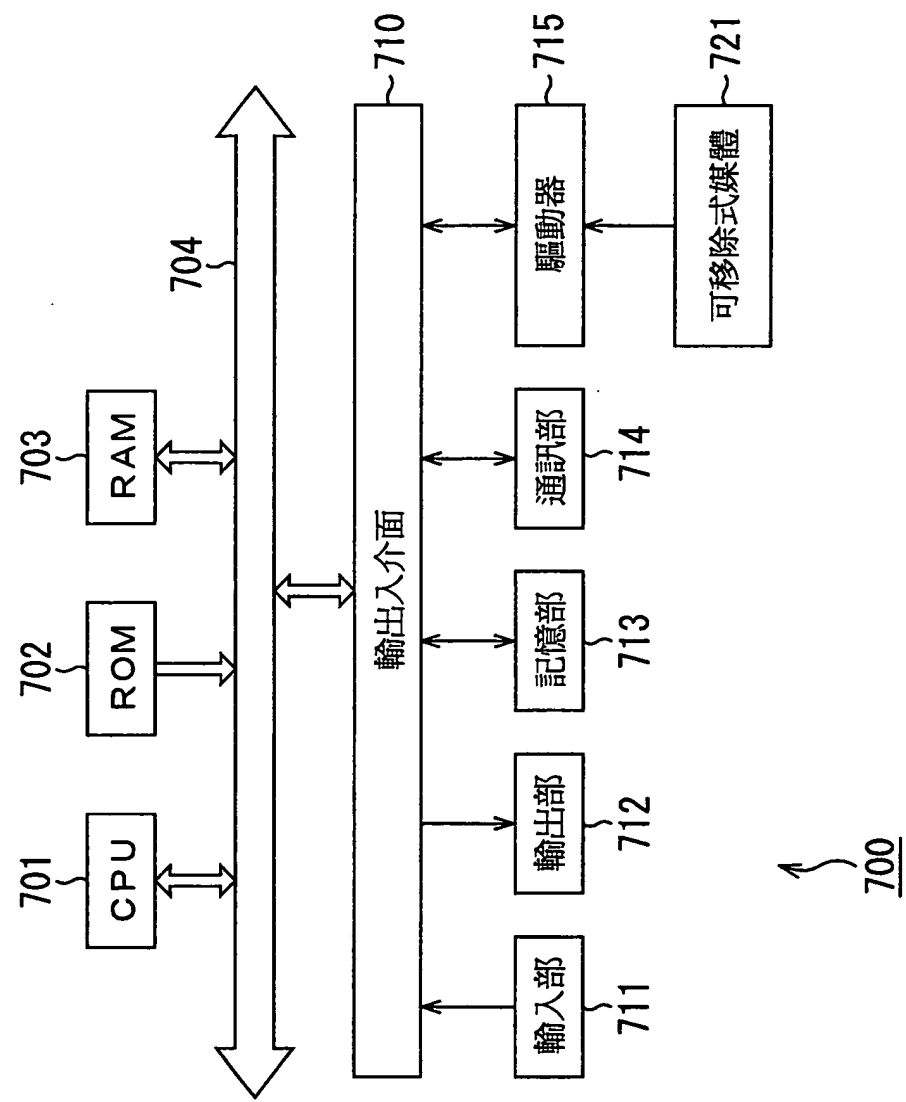


圖20



九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於通訊裝置及方法、以及程式，尤其是有關於，在至少具有二個以上之電極的通訊裝置中，無關於通訊裝置利用者和通訊裝置的實體位置關係，仍可進行通訊的通訊裝置及方法、以及程式。

【先前技術】

先前，在由送訊裝置和通訊媒體及收訊裝置所成之通訊系統中，用來傳達通訊訊號之實體的通訊訊號傳達通路，和用來判定該通訊訊號之高低差的基準點，是在送訊裝置和收訊裝置間共有，所以要有別於通訊訊號傳達通路而另行設置實體的基準點通路，來構成通訊（例如，參照專利文獻 1 或專利文獻 2）。

例如，專利文獻 1 或專利文獻 2 中，記載著有關將人體當作通訊媒體的通訊技術，兩者的方法都是除了將人體當成第一通訊路以外，還將大地、或空間中的電極彼此之直接性靜電耦合當成第二通訊路而設置，而可形成由第一通訊路和第二通訊路所成之全體通訊通路是封閉迴路。

〔專利文獻 1〕日本特開平 10-229357 號公報

〔專利文獻 2〕日本特表平 11-509380 號公報

【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

可是，在此種通訊系統中，雖然在送訊裝置和收訊裝置間，需要將通訊訊號傳達通路和基準點通路（第一通訊路和第二通訊路）設置成封閉迴路，但由於兩通路是不同的通路，這兩個通路必須要能穩定地同時成立，導致進行通訊所需的利用環境恐怕受到限制。

例如，基準點通路中的送訊裝置和收訊裝置的靜電耦合的強度，因為是依存於裝置間的距離而改變，因此隨著距離不同，通路的穩定度也不同。換言之，此時，通訊的穩定度恐怕會依存於送訊裝置和收訊裝置之間的基準點通路之距離。又，隨著送訊裝置和收訊裝置之間有遮蔽物等之存在，通訊的穩定度恐怕會發生變化。甚至，例如，以大地為基準點，送訊裝置和收訊裝置是透過該大地而進行靜電耦合的情況下（基準點通路包含大地的情況），隨著大地和送訊裝置、收訊裝置及通訊媒體（例如人體）之間的位置關係，基準點通路會發生變化，因此恐怕導致通訊的穩定度發生變化。

如以上，將通訊訊號傳達通路和基準點通路之二個通路形成為封閉迴路的通訊方法中，由於利用環境會大大影響通訊的穩定度，因此想要進行穩定的通訊是有困難。

甚至，例如，當將此種送訊裝置或收訊裝置適用於行動機器上，藉此而透過人體來進行通訊時，這些送訊裝置或收訊裝置的框體的拿法或著裝方式等，也恐怕回隨著使用者而有所不同。換言之，無論哪種狀態，最好是送訊裝置或收訊裝置接近人體就能進行通訊，但是，如上述，將

通訊訊號傳達通路和基準點通路之二個通路形成爲封閉迴路的通訊方法的情況下，通訊裝置（送訊裝置或收訊裝置）和通訊媒體的位置關係若無定義，則要將二個通路都分別予以確保，是有困難的。

先前技術中，爲了確保此二通路，有在由二電極所成之通訊裝置中，各電極的機能是被固定化的技術。例如有，手錶型的 ID 保持裝置，和讀取其之讀取裝置所成的接觸型之人體通訊裝置。該人體通訊裝置中，裝設在手錶型的 ID 保持裝置上的二個電極和人體的裝著位置關係，係被固定化。

可是在此同時，在此種通訊裝置中，利用者和裝置的位置關係是需要遵照某種特定的規則，利用環境就受到限制。

本發明係有鑑於此種狀態而研發，目的在於藉由將電極的機能在時序上加以控制，可不對利用者和通訊裝置之位置關係造成限制，使通訊穩定化、提供高的便利性。

〔用以解決課題之手段〕

本發明之通訊裝置，其特徵爲，具備：通訊處理手段，進行通訊處理；和連接手段，將通訊處理手段和複數電極連接；和連接控制手段，控制連接手段，而使複數電極當中的和通訊媒體作靜電耦合的第一電極，連接至通訊處理手段的第一端子，並使相較於第一電極而和空間作較強靜電耦合之第二電極，連接至通訊處理手段的第二端

子。

前記連接控制手段，係可具備：訊號位準偵測手段，偵測出用來調查複數電極和其各個周圍呈靜電耦合之狀態所用的訊號是被供給至各電極時的訊號的訊號位準；和控制手段，基於訊號位準偵測手段所測出之訊號位準，控制複數電極往通訊處理手段之連接。

前記連接控制手段，係可更具備電極選擇手段，選擇進行供給訊號的電極；訊號位準偵測手段，係偵測出電極選擇手段所選擇出來之電極上被供給訊號時的訊號之訊號位準。

前記連接控制手段，係可更具備保持手段，將訊號位準偵測手段所測出之訊號位準，保持在每一電極上；控制手段，係基於保持手段所保持之每個電極的訊號位準，控制複數電極往通訊處理手段之連接。

前記連接控制手段，係可將訊號向所有的電極同時供給；訊號位準偵測手段，係可將所有的電極之個別對應的訊號位準，同時加以測出。

前記連接控制手段，係可更具備：連接著複數電極之每一者，且呈串聯之複數的負荷；訊號位準偵測手段，係測出串聯之複數負荷上所產生的訊號位準。

前記連接控制手段，係可先令通訊處理手段所致之通訊處理停止，然後才進行連接手段的控制。

前記連接控制手段，可係在通訊處理手段所致之通訊處理的空閒時間內，進行連接手段的控制。

前記連接控制手段，係可連續於通訊處理手段所致之通訊處理，而進行連接手段的控制。

前記連接控制手段，係可使用通訊處理手段中送訊處理時的送訊訊號，和送訊處理同時地進行連接手段的控制。

前記通訊處理手段，係可具備送訊輸出端子和收訊輸入端子；連接控制手段，係控制連接手段，將第一電極，連接至通訊處理手段的送訊輸出端子，或者是收訊輸入端子。

本發明之通訊方法，其特徵為，含有：通訊控制步驟，控制進行通訊處理的通訊處理部；和連接控制步驟，藉由通訊控制步驟之控制來控制進行通訊處理的通訊處理部和複數電極連接起來的連接部，使複數電極當中的和通訊媒體作靜電耦合的第一電極，連接至通訊處理部的第一端子，並使相較於第一電極而和空間作較強靜電耦合之第二電極，連接至通訊處理部的第二端子。

本發明之程式，其特徵為，含有：通訊控制步驟，控制進行通訊處理的通訊處理部；和連接控制步驟，藉由通訊控制步驟之控制來控制進行通訊處理的通訊處理部和複數電極連接起來的連接部，使複數電極當中的和通訊媒體作靜電耦合的第一電極，連接至通訊處理部的第一端子，並使相較於第一電極而和空間作較強靜電耦合之第二電極，連接至通訊處理部的第二端子。

本發明之通訊裝置及方法、以及程式中，通訊處理部

是受到控制而進行通訊處理，且該通訊處理部和複數之電極的連接部是受到控制；而複數電極當中的和通訊媒體作靜電耦合的第一電極，是被連接至通訊處理部的第一端子，相較於第一電極而和空間作較強靜電耦合之第二電極，是被連接至通訊處理部的第二端子。

〔發明效果〕

若依據本發明，則可無關於通訊裝置利用者和通訊裝置之實體位置關係而進行通訊。

【實施方式】

以下參照圖面來說明本發明之實施形態。首先，說明通訊系統的通訊原理。

圖 1 係適用了本發明之通訊系統的一實施形態所述之構成例圖示。

圖 1 中，通訊系統 1，係由送訊裝置 10、收訊裝置 20、及通訊媒體 30 所構成，係送訊裝置 10 和收訊裝置 20 透過通訊媒體 30 來進行訊號收送訊的系統。換言之，通訊系統 1 中，被送訊裝置 10 所發送之訊號，係透過通訊媒體 30 而傳送，而被收訊裝置 20 所接收。

送訊裝置 10，係具有：送訊訊號電極 11、送訊基準電極 12、及送訊部 13。送訊訊號電極 11，係為用來將透過通訊媒體 30 而傳送之訊號加以發送而設之電極對的一方之電極，是設置成相較於該電極對之另一方電極之送訊

基準電極 12，對通訊媒體 30 具有較強的靜電耦合。送訊部 13，係被設置在送訊訊號電極 11 和送訊基準電極 12 之間，在這些電極間賦予欲傳達給收訊裝置 20 之電氣訊號（電位差）。

收訊裝置 20，係具有：收訊訊號電極 21、收訊基準電極 22、及收訊部 23。收訊訊號電極 21，係為用來將透過通訊媒體 30 而被傳送之訊號加以接收而設之電極對的一方之電極，是設置成相較於該電極對之另一方電極之收訊基準電極 22，對通訊媒體 30 具有較強的靜電耦合。收訊部 23，係被設置在收訊訊號電極 21 和收訊基準電極 22 之間，會檢知藉由透過通訊媒體 30 所傳送之訊號而在該些電極間產生之電氣訊號（電位差），將該電氣訊號轉換成所望之電氣訊號，將送訊裝置 10 之送訊部 13 所生成之電氣訊號予以復原。

通訊媒體 30，係為具有可傳達電氣訊號之物理特性的物質，例如，由導電體或介電體等所構成。例如，通訊媒體 30 係可由銅、鐵或鋁等之金屬為代表的導電體、純水、橡膠、玻璃等為代表之介電體、或屬於這些之複合體的生物體等，像是食鹽水等之電解液，同時帶有導體性質和介電體性質的素材所構成。又，該通訊媒體 30 的形狀可為任意，例如線狀、板狀、球狀、角柱、或圓柱等，甚至是這些以外的任意形狀皆可。

在此種通訊系統 1 中，首先，說明各電極，和通訊媒體或裝置周邊空間的關係。此外，以下當中，為了說明方

便，是將通訊媒體 30 視為完全導體。又，送訊訊號電極 11 和通訊媒體 30 之間，及收訊訊號電極 21 和通訊媒體 30 之間係設為有空間存在，未呈電氣結合。亦即，送訊訊號電極 11 或收訊訊號電極 21，和通訊媒體 30 之間，分別形成有靜電容量。

送訊基準電極 12 係設置成朝向送訊裝置 10 周邊的空間，收訊基準電極 22 係設置成朝向收訊裝置 20 周邊的空間。一般而言，導體球是存在於空間中時，該導體球和空間之間就會形成靜電容量。例如，當令導體的形狀為半徑 $r[m]$ 的球時，其靜電容量 C ，係可用以下式 (1) 來求出。

[數 1]

$$C=4\pi\epsilon r \quad [F] \quad \cdots(1)$$

式 (1) 中， π 係代表圓周率。又， ϵ 係代表介電率，是可用以下式 (2) 求出。

[數 2]

$$\epsilon=\epsilon_r\times\epsilon_0 \quad \cdots(2)$$

其中，式 (2) 中， ϵ_0 係代表真空中的介電率，係為 $8.854\times10^{-12}[F/m]$ 。又， ϵ_r 係代表相對介電率，是代表對真空之介電率 ϵ_0 的比率。

如上述式 (1) 所示，半徑 r 越大，靜電容量 C 就越

大。此外，球以外之複雜形狀之導體的靜電容量 C 的大小，雖然無法像上述式（1）一樣簡單的表現，但明顯可知會隨著該導體的表面積大小而變化。

如以上，送訊基準電極 12，係對送訊裝置 10 周邊的空間形成靜電容量，收訊基準電極 22，係對收訊裝置 20 周邊的空間形成靜電容量。亦即，當從送訊裝置 10 及收訊裝置 20 的外部的假想無線遠點來看時，送訊基準電極 12 或收訊基準電極 22 的電位，係隨著靜電容量之增加，而呈現出變動的難度也跟著增加。

此外，此處，雖然爲了說明的方便，或根據前後關係等，而有將電容器（condenser）單純表現成靜電容量的情形，但這些係爲同義。又，圖 1 之送訊裝置 10 和收訊裝置 20，是配置成在裝置間保有充分距離，彼此之影響係假設爲可忽視。甚至，送訊裝置 10 中，送訊訊號電極 11 係僅和通訊媒體 30 呈靜電耦合，送訊基準電極 12 係被設置成對送訊訊號電極 11 充分遠離，彼此之影響係假設爲可忽視（不發生靜電耦合）。同樣的，收訊裝置 20 中，收訊訊號電極 21 係僅和通訊媒體 30 呈靜電耦合，收訊基準電極 22 係被設置成對收訊訊號電極 21 充分遠離，彼此之影響係假設爲可忽視（不發生靜電耦合）。然而，實際上，送訊訊號電極 11、收訊訊號電極 21 及通訊媒體 30 也是，只要被設置在空間內，就會各自對空間具有靜電容量，但此處係爲了說明的方便上，是將這些都假設爲可忽視。

圖 2 係圖 1 之通訊系統 1 的等價電路圖。換言之，圖 2 所示的通訊系統 50，係實質上和通訊系統 1 等價。

亦即，通訊系統 50，雖然係具有送訊裝置 60、收訊裝置 70 及連接線 80，但該送訊裝置 60 係對應於圖 1 所示之通訊系統 1 的送訊裝置 10，收訊裝置 70 係對應於圖 1 所示之通訊系統 1 的收訊裝置 20，連接線 80 係對應於圖 1 所示之通訊系統 1 的通訊媒體 30。

圖 2 的送訊裝置 60 中，訊號源 63-1 及送訊裝置內基準點 63-2，係對應於圖 1 的送訊部 13。訊號源 63-1，作為送訊用的訊號，係生成特定週期 $\omega \times t$ [rad] 之正弦波。此處， t [s] 係代表時間。又， ω [rad/s] 係代表角頻率，是可用以下式 (3) 來表示。

[數 3]

$$\omega = 2\pi f \quad [\text{rad/s}] \quad \dots (3)$$

式 (3) 中， π 係代表圓周率， f [Hz] 係代表訊號源 63-1 所生成之訊號的頻率。送訊裝置內基準點 63-2，係送訊裝置 60 內之電路的接地點。換言之訊號源 63-1 之端子的一方，係被設定成送訊裝置 60 內之電路的所定之基準電位。

C_{te64} ，係為電容器，係代表圖 1 之送訊訊號電極 11 和通訊媒體 30 之間的靜電容量。換言之， C_{te64} ，係被設置在和訊號源 63-1 之送訊裝置內基準點 63-2 相反側的端

子，和連接線 80 之間。又， C_{tg65} ，係為電容器，係代表圖 1 之送訊基準電極 12 對空間的靜電容量。 C_{tg65} ，係被設在訊號源 63-1 之送訊裝置內基準點 63-2 側的端子，和空間上之代表以送訊裝置 60 為基準之無線遠點（假想點）的基準點 66 之間。

圖 2 的收訊裝置 70 中， R_{r73-1} 、偵測器 73-2 及收訊裝置內基準點 73-3，係對應於圖 1 之收訊部 23。 R_{r73-1} ，係用來取出收訊訊號的負荷阻抗（收訊負荷）。由增幅器所構成之偵測器 73-2，係將該 R_{r73-1} 兩側端子間的電位差偵測出來並增幅之。收訊裝置內基準點 73-3，係收訊裝置 70 內之電路的接地點。換言之 R_{r73-1} 端子之一方（偵測器 73-2 之輸入端子之一方），係被設定成收訊裝置 70 內之電路的所定之基準電位。

此外，偵測器 73-2 甚至亦可具備，例如，將已測出之調變訊號予以解調，或將已測出之訊號中所含之經過編碼的資訊予以解碼等，其他機能。

C_{re74} ，係為電容器，係代表圖 1 之收訊訊號電極 21 和通訊媒體 30 之間的靜電容量。換言之， C_{re74} ，係被設置在和 R_{r73-1} 之收訊裝置內基準點 73-3 相反側的端子，和連接線 80 之間。又， C_{rg75} ，係為電容器，係代表圖 1 之收訊基準電極 22 對空間的靜電容量。 C_{rg75} ，係被設在 R_{r73-1} 之收訊裝置內基準點 73-3 側的端子，和空間上之代表以收訊裝置 20 為基準之無線遠點（假想點）的基準點 76 之間。

連接線 80，係代表完全導體的通訊媒體 30。此外，圖 2 之通訊系統 50 中，Ctg65 和 Crg75，雖然在等價電路上，係以隔著基準點 66 和基準點 76 而彼此成電氣連接的方式來表現，但實際上，其彼此並不一定需要電氣連接，只要各自對送訊裝置 60 或收訊裝置 20 周邊的空間形成靜電容量即可。只要是導體，則對周圍的空間，一定會形成和其表面積大小成正比的靜電容量，知道這點是很重要的。此外，基準點 66 和基準點 76 沒有必要成電氣連接，亦可為彼此是獨立的電位。

又，例如，當圖 1 之通訊媒體 30 為完全導體時，連接線 80 的導電率可視為無限大，因此圖 2 之連接線 80 的長度不會影響通訊。此外，通訊媒體 30 只要是導電率足夠的導體，則實用上，送訊裝置和收訊裝置的距離係不會影響通訊的穩定性。因此，此種情況下，送訊裝置 60 和收訊裝置 70 的距離要有多長都是可以。

通訊系統 50 中，形成了由訊號源 63-1、Rr73-1、Cte64、Ctg65、Cre74、及 Crg75 所成的電路。串聯的四個電容器（Cte64、Ctg65、Cre 電容器 74 及 Crg75）的合成電容量 C_x 係可用下式（4）來表示。

〔數 4〕

$$C_x = \frac{1}{\frac{1}{C_{te}} + \frac{1}{C_{tg}} + \frac{1}{C_{re}} + \frac{1}{C_{rg}}} \quad [F] \quad \dots(4)$$

又，訊號源 63-1 所生成之正弦波 $v_t(t)$ ，是可用以

下式 (5) 來表示。

[數 5]

$$V_t(t) = V_m \times \sin(\omega t + \theta) \quad [V] \quad \dots(5)$$

此處， $V_m[V]$ 係代表訊號源電壓的最大振幅電壓， θ [rad] 係代表初期相位角。此時，訊號源 63-1 所致之電壓的實效值 $V_{rms}[V]$ 係可由以下的式 (6) 來求出。

[數 6]

$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \quad [V] \quad \dots(6)$$

電路全體的合成阻抗 Z ，係可如下式 (7) 而求出。

[數 7]

$$\begin{aligned} Z &= \sqrt{Rr^2 + \frac{1}{(\omega C_x)^2}} \\ &= \sqrt{Rr^2 + \frac{1}{(2\pi f C_x)^2}} \quad [\Omega] \quad \dots(7) \end{aligned}$$

換言之， $Rr73-1$ 的兩端所產生之電壓的實效值 V_{rms} 係可如式 (8) 而求出。

〔數 8 〕

$$V_{rms} = \frac{R_r}{Z} \times V_{trms}$$

$$= \frac{R_r}{\sqrt{R_r^2 + \frac{1}{(2\pi f C_x)^2}}} \times V_{trms} \quad [V] \quad \dots(8)$$

因此，如式（8）所示， R_{r73-1} 的阻抗值越大，又，靜電容量 C_x 越大、訊號源 63-1 的頻率 $f[Hz]$ 越高，則 $1/((2 \times \pi \times f \times C_x)^2)$ 之項會越小， R_{r73-1} 的兩端就可產生出越大的訊號。

例如，當把送訊裝置 60 的訊號源 63-1 所致之電壓的實效值 V_{trms} 固定成 2[V]，訊號源 63-1 所生成之訊號的頻率 f 設為 1[MHz]、10[MHz]、或 100[MHz]， R_{r73-1} 的阻抗值設為 10K[Ω]、100K[Ω]、或 1M[Ω]，電路全體之靜電容量 C_x 設為 0.1[pF]、1[pF]、或 10[pF]時， R_{r73-1} 的兩端所產生之電壓的實效值 V_{rms} 的計算結果，在其他條件相同的情況下，頻率 f 係相較於 1[MHz]時的情形在 10[MHz]時會較大，屬於收訊負荷的 R_{r73-1} 的阻抗值係相較於 10K[Ω]時的情形在 1M[Ω]時會較大，靜電容量 C_x 係相較於 0.1[pF]時的情形在 10[pF]時會是較大的值。亦即，頻率 f 的值、 R_{r73-1} 的阻抗值、及靜電容量 C_x 越大，則可獲得越大的電壓的實效值 V_{rms} 。

此外，當被傳送的訊號的訊號位準較微小時，只要將收訊裝置 60 的偵測器 73-2 所測出之訊號予以增幅等，通訊就可進行。

其次，實際說明實體上構成本通訊系統時的情形。圖 3，係以上所說明之通訊系統的實際實體構成時的系統上所發生之各參數的演算用模型的例圖。

換言之，通訊系統 100，係具有送訊裝置 110、收訊裝置 120、及通訊媒體 130，係對應於上述之通訊系統 1（通訊系統 50）的通訊系統，只有評估之參數不同，其構成基本上是和通訊系統 1 及通訊系統 50 相同。

換言之，若和圖 1 之通訊系統 1 對比說明，則送訊裝置 110 係對應於送訊裝置 10，收訊裝置 120 係對應於收訊裝置 20，通訊媒體 130 係對應於通訊媒體 30。

送訊裝置 110，係具有：對應於送訊訊號電極 11 的送訊訊號電極 111、對應於送訊基準電極 12 的送訊基準電極 112、對應於送訊部 13 的訊號源 113。換言之，訊號源 113 之兩側端子之一方上連接著送訊訊號電極 111，另一方連接著送訊基準電極 112。送訊訊號電極 111，係被設置成接近通訊媒體 130。送訊基準電極 112，係構成爲對送訊裝置 110 之外部空之外部空間具有靜電容量。此外，圖 2 中，雖然是對送訊部 13 對應著訊號源 63-1 及送訊裝置內基準點 63-2 來說明，但圖 3 的情況中，爲了說明方便，將該送訊裝置內基準點省略。

收訊裝置 120 也是和送訊裝置 110 的情形相同，具有對應於收訊訊號電極 21 的收訊訊號電極 121、對應於收訊基準電極 22 的收訊基準電極 122、及對應於收訊部 23 的 Rr123-1 及偵測器 123-2。換言之，Rr123-1 之兩側端子之

一方上連接著收訊訊號電極 121，另一方連接著收訊基準電極 122。收訊訊號電極 121，係被設置成接近通訊媒體 130。收訊基準電極 122，係構成爲對收訊裝置 120 之外部空之外部空間具有靜電容量。此外，圖 2 中，雖然是對收訊部 23 對應著 $Rr73-1$ 、偵測器 73-2 及收訊裝置內基準點 73-3 來說明，但圖 3 的情況中，爲了說明方便，將該收訊裝置內基準點省略。

此外，通訊媒體 130，係和圖 1 或圖 2 時相同地被視爲是完全導體。送訊裝置 110 和收訊裝置 120，是配置成彼此保有充分距離，彼此之影響係可忽視。

又，若針對參數來說明，則送訊訊號電極 111 和通訊媒體 130 之間的靜電容量 $Cte114$ 係對應於圖 2 之 $Cte64$ ，送訊基準電極 112 對空間的靜電容量（送訊基準電極 112、和代表從送訊基準電極 112 起算之空間上假想之無線遠點的基準點 116-1 之間的靜電容量） $Ctg115$ 係對應於圖 2 之 $Ctg65$ ，代表從送訊裝置 110 起算之空間上假想之無線遠點的基準點 116-1 及基準點 116-2 係對應於圖 2 之基準點 66。又，送訊訊號電極 111，係面積爲 $Ste[m^2]$ 之圓板狀電極，是被設置在距離通訊媒體 130 恰爲微小距離 $dte[m]$ 之位置。送訊基準電極 112 亦爲圓板狀之電極，其半徑係爲 $rtg[m]$ 。

在收訊裝置 120 側上，則收訊訊號電極 121 和通訊媒體 130 之間的靜電容量 $Cre124$ 係對應於圖 2 之 $Cre74$ ，收訊基準電極 122 對空間的靜電容量（收訊基準電極 122、

和代表從收訊基準電極 122 起算之空間上假想之無線遠點的基準點 126-1 之間的靜電容量) $Crg125$ 係對應於圖 2 之 $Crg75$ ，代表從收訊裝置 120 起算之空間上假想之無線遠點的基準點 126-1 及基準點 126-2 係對應於圖 2 之基準點 76。又，收訊訊號電極 121，係面積為 $Sre[m^2]$ 之圓板狀電極，是被設置在距離通訊媒體 130 恰為微小距離 $dre[m]$ 之位置。收訊基準電極 122 亦為圓板狀之電極，其半徑係為 $rrg[m]$ 。

圖 3 之通訊系統 100 中，更追加了新參數如下。

例如，關於送訊裝置 110，係追加了送訊訊號電極 111 和送訊基準電極 112 之間所形成之靜電容量 $Ctb117-1$ 、送訊訊號電極 111 和空間之間所形成之靜電容量（送訊訊號電極 111、和代表從送訊訊號電極 111 起算之空間上假想之無線遠點的基準點 116-2 之間的靜電容量） $Cth117-2$ 、及送訊基準電極 112 和通訊媒體 130 之間所形成之靜電容量 $Cti117-3$ ，以作為新的參數。

又，關於收訊裝置 120，則是追加了：收訊訊號電極 121 和收訊基準電極 122 之間所形成之靜電容量 $Crb127-1$ 、收訊訊號電極 121 和空間之間所形成之靜電容量（收訊訊號電極 121、和代表從收訊訊號電極 121 起算之空間上假想之無線遠點的基準點 126-2 之間的靜電容量） $Crh127-2$ 、及收訊基準電極 122 和通訊媒體 130 之間所形成之靜電容量 $Cri127-3$ ，以作為新的參數。

然後，關於通訊媒體 130，則是追加了通訊媒體 130

和空間之間所形成之靜電容量（通訊媒體 130、和代表從通訊媒體 130 起算之空間上假想之無線遠點的基準點 136 之間的靜電容量） C_{m132} ，以作為新的參數。又，實際上，通訊媒體 130，由於係隨著其大小或材質等而具有電性阻抗，因此作為其阻抗成份，追加了阻抗值 R_{m131} 及 R_{m133} 而作為新參數。

此外，圖 3 之通訊系統 100 中雖然省略，但當通訊媒體並非僅具有導電性，而是還具有介電性時，依照其介電率也會跟著形成靜電容量。又，當通訊媒體形成為沒有導電性，僅有介電性時，在送訊訊號電極 111 和收訊訊號電極 121 之間，會以隨著介電體之介電率、距離、大小、配置所決定之靜電容量而成為耦合。

又，此處係想定為，送訊裝置 110 和收訊裝置 120，是遠離成可忽視彼此之靜電耦合性要素之程度的距離（可忽視送訊裝置 110 和收訊裝置 120 之間的靜電耦合之影響）之情形。即使當距離較近時，按照上述思考方式，隨著送訊裝置 110 內的各電極和收訊裝置 120 內的各電極的位置關係，這些電極彼此之靜電容量也必須要列入考慮。

此種各參數之通訊系統 100 係具有如以下之性質。

例如，送訊裝置 110，係 C_{te114} 的值越大（電容量越高），則可向通訊媒體 130 施加越大的訊號。又，送訊裝置 110，係 C_{tg115} 的值越大（電容量越高），則可向通訊媒體 130 施加越大的訊號。再者，送訊裝置 110，係 $C_{tb117-1}$ 的值越小（電容量越低），則可向通訊媒體 130

施加越大的訊號。又，送訊裝置 110，係 $C_{th117-2}$ 的值越小（電容量越低），則可向通訊媒體 130 施加越大的訊號。再者，送訊裝置 110，係 $C_{ti117-3}$ 的值越小（電容量越低），則可向通訊媒體 130 施加越大的訊號。

收訊裝置 120，係 C_{re124} 的值越大（電容量越高），則可從通訊媒體 430 中取出越大的訊號。又，收訊裝置 120，係 C_{rg125} 的值越大（電容量越高），則可從通訊媒體 130 中取出越大的訊號。再者，收訊裝置 120，係 $C_{rb127-1}$ 的值越小（電容量越低），則可從通訊媒體 130 中取出越大的訊號。又，收訊裝置 120，係 $C_{rh127-2}$ 的值越小（電容量越低），則可從通訊媒體 130 中取出越大的訊號。再者，收訊裝置 120，係 $C_{ri127-3}$ 的值越小（電容量越低），則可從通訊媒體 130 中取出越大的訊號。又，收訊裝置 120，係 R_{r123} 的值越低（阻抗越高），則可從通訊媒體 130 中取出越大的訊號。

通訊媒體 130 的阻抗成份亦即 R_{m131} 及 R_{m133} 的值越低（阻抗越低），則送訊裝置 110 係可向通訊媒體 130 施加越大的訊號。又，通訊媒體 130 對空間的靜電容量亦即 C_{m132} 的值越小（電容量越低），則送訊裝置 110 係可向通訊媒體 130 施加越大的訊號。

電容器容量的大小，係和電極的表面積大小成略正比，因此一般係各電極的大小越大越好，但單純地只是放大電極的大小，恐怕亦會增加電極彼此之間的靜電容量。又，電極的大小比若很極端時，也恐怕會導致效率降低。

因此，各電極的大小或各自的配置場所等，係必須考慮整體的平衡來決定。

此外，上述通訊裝置 100 的性質，係在訊號源 113 之頻率為較高的頻帶中，係可從阻抗匹配的思考方式來看本等價電路，並決定各參數，而可進行有效率的通訊。藉由提高頻率，就算是小的靜電容量也能確保電抗，因此可使各裝置容易小型化。

又，一般而言電容器的電抗係隨著頻率減少而上升。相對於此，由於通訊系統 100 係基於靜電容量耦合而動作，因此訊號源 113 所生成的訊號的頻率之下限，係受此而決定。又， R_{m131} 、 C_{m132} 、及 R_{m133} ，由於係可根據其配置而形成低通濾波器，因此其特性會決定頻率的上限。

其次，檢討各參數的具體數值。此外，以下當中，為了說明方便，是將通訊媒體 100 視為設置在空氣中。又，假設通訊系統 100 的送訊訊號電極 111、送訊基準電極 112、收訊訊號電極 121、及收訊基準電極 122，無論何者皆為直徑 5cm 的導體圓板。

送訊訊號電極 111 和通訊媒體 130 所成之靜電容量 C_{te114} ，若彼此間隔 d_{te} 為 5mm，則其值係可如以下式 (9) 而求出。

〔 數 9 〕

$$C_{te} = \varepsilon \times \frac{S_{te}}{d_{te}} = \frac{(8.854 \times 10^{-12}) \times (2 \times 10^{-3})}{5 \times 10^{-3}}$$

$$\doteq 3.5 \quad [\text{pF}] \quad \dots (9)$$

電極間的靜電容量亦即 $C_{tb117-1}$ ，係可設為適應式（9）者。雖然原本係如上述般地當電極面積比間隔來得十分大時才成立的式子，但此處可無窒礙地用該式來取近似。若假設兩電極間的間隔為 5cm ， $C_{tb117-1}$ 則為如以下式（10）所示。

〔 數 10 〕

$$C_{tb} = \varepsilon \times \frac{S_{te}}{d} = \frac{(8.854 \times 10^{-12}) \times (2 \times 10^{-3})}{5 \times 10^{-2}}$$

$$\doteq 0.35 \quad [\text{pF}] \quad \dots (10)$$

此處之假設係為，若送訊訊號電極 111 和通訊媒體 130 之間隔為狹小，則由於和空間之耦合係較弱，因此 $C_{th117-2}$ 的值，係遠小於 C_{te114} 的值，如式（11）所示，可設定成 C_{te114} 之值的十分之一。

〔 數 11 〕

$$C_{th} = \frac{C_{te}}{10} = 0.35 \quad [\text{pF}] \quad \dots (11)$$

表示送訊基準電極 112 和空間所形成之靜電容量的

Ctg115 係可如式 (12) 般地求出。

[數 12]

$$C_{tg} = 8 \times 8.854 \times 10^{-12} \times 2.5 \times 10^{-2} \div 1.8 \quad [\text{pF}] \quad \dots (12)$$

Cti117-3 的值，由於送訊訊號電極 111 和通訊媒體 130 係位於幾乎相同的位置，因此如以下所示，可考慮成和 Ctb117-1 相同。

$$C_{ti} = C_{tb} = 0.35 [\text{pF}]$$

關於收訊裝置 120 的各參數也是，若將各電極的構成（大小或設置位置等）設定成和送訊裝置 110 的情況相同，則如以下所示，可設定成和送訊裝置 110 的各參數相同。

$$C_{re} = C_{te} = 3.5 [\text{pF}]$$

$$C_{rb} = C_{tb} = 0.35 [\text{pF}]$$

$$C_{rh} = C_{th} = 0.35 [\text{pF}]$$

$$C_{rg} = C_{tg} = 1.8 [\text{pF}]$$

$$C_{ri} = C_{ti} = 0.35 [\text{pF}]$$

又，爲了說明方便，以下當中，通訊媒體 130 係假設爲具有和人體大小程度之生物體近似特性的物體。而且，

令通訊媒體 130 從送訊訊號電極 111 的位置起至收訊訊號電極 121 之位置止的電氣阻抗為 $1\text{M}[\Omega]$ ， R_{m131} 及 R_{m133} 之值皆為 $500\text{K}[\Omega]$ 。又，令通訊媒體 130 和空間之間所形成之靜電容量 C_{m132} 的值為 $100[\text{pF}]$ 。甚至，訊號源 113-1，係最大值 $1[\text{V}]$ 且頻率為 $10\text{M}[\text{Hz}]$ 之正弦波。

若使用以上參數來進行模擬，則可觀測到收訊訊號之波形之最大值和最小值的差（峰值的差）為約 $10[\mu\text{V}]$ 程度。因此，藉由以具有足夠增益之增幅器（偵測器 123-2）來加以增幅，就可將送訊側的訊號（訊號源 113-1 中所生成之訊號）在收訊側上加以復原。

如此，如以上所說明的，適用了本發明之通訊系統，係不需要實體性的基準點通路，僅需通訊訊號傳達通路就能實現通訊，因此，可容易地提供不受利用環境限制的通訊環境。

其次，說明以上此種通訊系統之具體的適用例。例如，以上這種通訊系統，係亦可將生物體當成通訊媒體。圖 4 係透過人體進行通訊時的通訊系統之例子的模式圖。圖 4 中，通訊系統 150，係從穿戴在人體腕部之送訊裝置 160 發送出音樂資料，藉由穿戴在人體頭部之收訊裝置 170 而將該音樂資料接收並轉換成聲音而輸出，讓使用者收聽的系統。該通訊系統 150 係對應於上述之通訊系統（例如通訊系統 1）的系統，送訊裝置 160 和收訊裝置 170，係分別對應於送訊裝置 10 和收訊裝置 20。又，通訊系統 150 中，人體 180 係為通訊媒體，對應於圖 1 之通訊

媒體 30。

換言之，送訊裝置 160，係具有送訊訊號電極 161、送訊基準電極 162、及送訊部 163，分別對應於圖 1 之送訊訊號電極 11、送訊基準電極 12、及送訊部 13。又，收訊裝置 170，係具有收訊訊號電極 171、收訊基準電極 172、及收訊部 173，分別對應於圖 1 之收訊訊號電極 21、收訊基準電極 22、及收訊部 23。

因此，是以對身為通訊媒體的人體 180，接觸或靠近了送訊訊號電極 161 及收訊訊號電極 171 的方式，來設置送訊裝置 160 及收訊裝置 170。送訊基準電極 162 及收訊基準電極 172，由於只要接觸空間即可，因此周邊不需要和大地結合、也不要收送訊裝置（或電極）彼此之結合。

圖 5 係實現通訊系統 150 的其他例子的說明圖。圖 5 中，收訊裝置 170，係對人體 180 的腳底部接觸（或接近），而和穿戴於人體 180 之腕部的送訊裝置 160 間進行通訊。此時也是，以對身為通訊媒體的人體 180 發生接觸（或接近）的方式，設置送訊訊號電極 161 和收訊訊號電極 171，並朝向空間而設置送訊基準電極 162 和收訊基準電極 172。尤其是，將大地當成通訊路徑之一，這是先前技術所不可能實現的應用例。

換言之，如以上的通訊系統 150，係不需要實體性的基準點通路，僅需通訊訊號傳達通路就能實現通訊，因此，可提供不受利用環境限制的通訊環境。

如以上這種通訊系統中，作為通訊媒體中流通之訊號

的調變方式，只要是在送訊裝置和收訊裝置兩者上能夠對應者，並無特別限制，可考量通訊系統整體的特性，來選擇出最佳的方式。具體而言作為調變方式有，基頻、或調幅、或調頻過之類比訊號，基頻、或調幅、或調頻、或相位調變過之數位訊號之中的其中一者，或複數者之混合亦可。

甚至，在以上此種通訊系統中，亦可實現利用一個通訊媒體來成立複數通訊的全雙工通訊，或可執行單一通訊媒體所致之複數裝置彼此之通訊。

如此實現多重通訊的方法中，例如有頻譜展譜方式、分頻方式或分時方式等。藉由使用如此各方是來進行通訊，可使通訊系統，例如，能夠進行多對一通訊，或多對多通訊，而使複數裝置能利用同一通訊媒體而同時進行通訊。甚至，當然亦可將上述各方法結合兩者以上來適用。

送訊裝置及收訊裝置，可同時地和複數之其他裝置進行通訊這點，對於特定的應用情況，尤其重要。例如，若假設要應用在交通機關的票卷上，持有具有定期票之資訊的裝置 A 和具有電子現金機能的裝置 B 兩者的利用者，在利用自動剪票機之際，藉由使用上記這類方式，就可和裝置 A 及裝置 B 同時進行通訊，而例如當利用區間是也包含了定期票以外之區間時，不足金額部份就可從裝置 B 的電子現金中扣款，而可達成如此便利之利用用途。

如以上，送訊裝置 10 及收訊裝置 20，係不必要使用基準電極來架構封閉迴路，僅須透過訊號電極來進行訊號

收發，就可實現不受環境影響的穩定通訊處理。此外，藉由將通訊處理的構造單純化，可使通訊系統 1 能容易地併用調變、編碼、加密、或多重化等各式各樣的通訊方式。

此種通訊系統中，例如，將其利用在如圖 4 所示般地透過人體 180 進行通訊的時候，送訊裝置或收訊裝置，係小型化成行動機器者較為理想，又，雖然可考慮例如利用帶子等將其固定在腕或足等，使裝置和人體的位置關係成穩定的利用方法，但亦可想定例如攜帶型電話機一樣，使用者可自由地持用或放置的利用方法，因此著裝方法（裝置和人體之位置關係）的自由度越高越為理想，可使適用範圍更廣。

例如，如圖 6 所示，將圖 1 之送訊裝置 10 的框體設計成如框體 200。該框體 200 的外面，係設有作為送訊訊號電極 11 或送訊基準電極 12 而利用之電極 211 至電極 216。藉由使用者用手 220 抓握此種送訊裝置 10，送訊裝置 10 就可如圖 4 或圖 5 般地透過人體而進行通訊。

此外，電極 211 至電極 216 係被設計成，無論何者均可作為送訊訊號電極 11 使用，也可作為送訊基準電極 12 使用。亦即，送訊裝置 10，係藉由控制（切換）這些電極 211 至電極 216 和內部電路的連接，而可將任意的電極當成送訊訊號電極 11 使用，並將其他任意電極當成送訊基準電極 12 使用。

可是，在此種情況下，因為使用者（使用者的手 220）會抓握在框體 200 的哪個位置是無法預測的，因

此，若將電極 211 至電極 216 固定分配成送訊訊號電極 11 或送訊基準電極 12 之任一者的角色，則隨著抓握狀態的不同，送訊訊號電極 11 或送訊基準電極 12 兩者彼此有可能接近於同樣作為通訊媒體的手 220，此時恐怕會無法獲得理想的通訊環境。

於是，圖 6 的通訊裝置 10，係藉由響應於手 220 的位置，來控制電極 211 至電極 216 和內部電路的連接，使得送訊訊號電極（當成其而使用的電極）及送訊基準電極（當成其而使用的電極），控制成和通訊媒體（手 220）的位置關係成為最佳。例如，送訊裝置 10，在圖 6 中，將被手 220 所覆蓋的電極 212、電極 213、電極 215、及電極 216 當成送訊訊號電極 11 使用而和內部電路連接，將剩下的電極 211 及電極 214 當成送訊基準電極 12 使用而和內部電路連接。換言之，通訊裝置 10 係控制通訊媒體和電極對（送訊訊號電極 11 及送訊基準電極 12 所成之電極對）之位置關係成為最佳。

此外，送訊裝置 10，係亦可控制連接，而將複數的電極，當成送訊訊號電極 11 或送訊基準電極 12 來使用。又，送訊裝置 10，係沒有必要將所有的電極連接成當作送訊訊號電極 11 或收訊基準電極 12 使用，亦可存在有未連接之電極。例如，圖 6 的情況中，亦可將像是電極 212、電極 213、及電極 215，僅電極之一部份被手 220 覆蓋的電極設成未連接。藉由如此控制連接，送訊裝置 10，例如，可將電極群之中，僅將和通訊媒體的靜電耦合的強弱

能明確區別的電極當成送訊訊號電極 11 或送訊基準電極 12 使用，並將和通訊媒體之靜電耦合為中等的電極（該當成送訊訊號電極 11 使用還是該當成送訊基準電極使用，並不明確的電極）設為未使用。藉此，送訊裝置 10，係可對通訊媒體來設定具有最佳位置關係之送訊訊號電極 11 及送訊基準電極。

圖 7 係此時之送訊裝置之一實施形態的構成例的方塊圖。

圖 7 中，送訊裝置 260，係具有電極控制部 261、電極部 262、及送訊部 263。電極部 262，係具有和外部靜電耦合之例如圓板狀的電極對的電極 271 及電極 272。電極控制部 261，係控制電極部 262 的各電極和送訊部 263 的連接。送訊部 263，係透過電極部 262 而進行發送訊號之處理。

送訊裝置 260，係對應於圖 1 之送訊裝置 10 的裝置，藉由向對應於通訊媒體 30 的通訊媒體 280，利用靜電感應而輸出訊號，透過導體或介電體的通訊媒體 280 而將訊號發送至收訊裝置。電極部 262 的電極 271 及電極 272 的電極對，是對應於圖 1 之送訊訊號電極 11 及送訊基準電極 12 的電極對。又，送訊部 263 係對應於圖 1 之送訊部 13。

換言之，電極 271 和電極 272 之任一方是被當成送訊訊號電極 11 而連接至送訊部 263，另一方則被當成送訊基準電極 12 而連接至送訊部 263。電極控制部 262 係調查電

極 271 和電極 272 與外部的靜電耦合之狀況（靜電容量的大小），以使得對該狀況為最佳的方式，控制電極 271 及電極 272 和送訊部 263 的連接。

例如，如圖 7 所示，作為通訊路徑的具有導電性或介電性之通訊媒體 280 是靠近於電極 271。此時，電極 272，係朝向自由空間，和該自由空間形成靜電容量 C_{tg295} 。相對於此，由於電極 271 係靠近通訊媒體 280，所以和自由空間的靜電接合較弱，與通訊媒體 280 的靜電耦合較具支配性。當通訊媒體 280 是具有高於導體或空氣的介電率之物體時，從電極 271 來看的靜電容量 C_{te294} ，係大於靜電容量 C_{tg295} 。因此，對電極賦予某種訊號，隨著該通路上所安裝之負荷的訊號位準的大小，就可獲知負荷的大小。自由空間的情況下，因為靜電容量低，所以負荷的訊號位準係為低；當為導體或介電體的情況下，因為靜電容量高，所以負荷的訊號位準係為較高。

藉由如此從電極來看的靜電容量發生變化，對該電極施加訊號時所測出的訊號位準（振幅之大小）會跟著變化，因此，電極控制部 261，係藉由偵測該訊號位準，就可掌握電極的狀況（是否有通訊媒體 280 接近）。電極控制部 261，係響應於如此所掌握到的各電極之狀況而控制送訊部 263 和電極部 262 的連接。

送訊部 263，係基於電極控制部 261 之控制，將電極部 262 之電極 271 及電極 272，分別當成送訊訊號電極或送訊基準電極而連接。

圖 8 係圖 7 之電極控制部 261 之詳細構成例的方塊圖。圖 8 中，電極控制部 261 係具有：主控制部 301、訊號輸入控制部 302、保持部 303、連接控制部 304、切換控制部 305、訊號源 311、開關 312、偵測部 313、及連接部 314。

主控制部 301，係藉由控制著電極控制部 261 內的各部，例如，訊號輸入控制部 302、保持部 303、連接控制部 304，及切換控制部 305，以進行電極部 262 和送訊部 263 之連接控制處理。訊號輸入控制部 302，係被主控制部 301 控制而進行開關 312 的 ON、OFF 切換，而控制訊號源 311 上所發生之訊號往電極部 262 之各電極的輸入。

保持部 303，係受主控制部 301 控制，將偵測部 313 所測出之訊號位準加以保持，因應需要而將該值供給至主控制部 301。連接控制部 304，係受主控制部 301 控制，控制著連接部 314 所致之連接的切換。切換控制部 305，係受主控制部 301 控制，藉由將控制電極部 262 和送訊部 263 之連接的資訊供給至送訊部 263，以控制電極部 262 和送訊部 263 的連接。

訊號源 311，係將所定頻率的訊號，供給至開關 312。開關 312，係受訊號輸入控制部 302 控制，可將訊號源 311 所供給之訊號，供給至偵測部 313，或停止其供給。偵測部 313，在內部具有所定阻抗值的負荷阻抗 321，是可偵測出該負荷阻抗之兩端上的電位。亦即，保持部 303，係被供給著該負荷阻抗 321 之兩端的電位的資

訊。保持部 303，係基於該負荷阻抗 321 之兩端的電位的資訊，求出電極上所被施加之訊號位準，將該值予以保持。

連接部 314，係具有多極開關之一種。該多極開關，係用來切換偵測部 313 所連接之端子 322、和每電極設置之複數端子之連接的開關。例如，圖 8 的情況下，端子 323 係連接至電極 271，端子 324 係連接至電極 272。換言之，連接部 314，係受連接控制部 304 控制，藉由 1 切換著將端子 322 連接至端子 323 或端子 324 之任一者，或者不連接，以切換訊號源 311 所供給之訊號會供給至電極 271 或電極 272 之任一者，或者不供給。

主控制部 301，係一旦變成調查各電極之靜電耦合的模式，便控制著連接控制部 304，令其依序連接至連接部 314 的端子 322、端子 323 極端子 324 之每一者，最後會解除連接，變成開放狀態。又，主控制部 301 係在這些各狀態（端子 322 和端子 323 連接的狀態、端子 322 和端子 324 連接的狀態、及端子 322 為未連接之狀態等等）下，控制著訊號輸入控制部 302，在所定時間將開關切換成 ON 而施加訊號。偵測部 313，係測出如此所施加之各訊號的訊號位準，將其供給至保持部 303 而保持之。主控制部 301，係一旦從該保持部 303 取得訊號位準的偵測結果，便將其當成控制資訊，透過切換控制部 305 而供給至送訊部 263。

圖 9 係圖 7 之送訊部 263 之詳細構成例的方塊圖。

圖 9 中，送訊部 263，係具有：送訊控制部 351、送訊訊號發生部 352、增幅部 353、連接部 354 及連接控制部 355。

送訊控制部 351，係藉由控制送訊部 263 內的各部，基於電極控制部 261（之切換控制部 305）所供給之控制資訊，控制著和電極部 262 的連接，或輸出送訊訊號，等，執行和訊號發送相關的控制處理。

送訊訊號發生部 352，係例如被設計成可事先產生複數種類的送訊訊號，會產生出響應於送訊控制部 351 所指示之送訊資訊的送訊訊號，將其供給至增幅部 353。增幅部 353，係由運算放大器等所構成，基於送訊控制部 351 之控制，將送訊訊號發生部 352 所供給之送訊訊號加以增幅，爲了將其供給至送訊訊號電極和送訊基準電極而供給至連接部 354。連接部 354，係具有用來切換增幅部 353 之輸出端子和電極之連接的多極開關。換言之，連接部 354 係基於連接控制部 355 之控制，將增幅部 353 之輸出端子 361 及輸出端子 362，分別連接至端子 363 或端子 364 之任一方（彼此互異之端子），或者，使兩方皆成未連接（開放）。圖 9 之例子的情況中，連接部 354，係將增幅部 353 之送訊訊號電極用輸出端子 361 連接至端子 364（電極 272），將送訊基準電極用輸出端子 362 連接至端子 363（電極 271）。換言之，此時，電極 271 係作爲送訊基準電極而作用，電極 272 係作爲送訊訊號電極而作用。

例如，一旦變成發送訊號之模式，則送訊控制部 351，係基於在調查各電極之靜電耦合的模式中在電極控制部 261 上所作成並供給之控制資訊，來控制連接控制部 355，令連接部 354 的各端子連接而決定送訊訊號電極和送訊基準電極。一旦和電極部 262 的連接被建立，則送訊控制部 351 係控制送訊訊號發生部 352 而發生送訊訊號，並控制增幅部 353，將該送訊訊號增幅，並將其透過連接部 354 而藉由電極部 262 往通訊媒體 280 輸出。

如以上，送訊裝置 260，係響應於各電極之靜電耦合狀態來切換送訊訊號電極和送訊基準電極而進行最佳化，才發送訊號，因此，可無關於與當成通訊媒體之利用者的人體的位置關係，而能穩定的將訊號發送至收訊裝置。

其次，說明此種電極控制的相關處理流程。首先，參照圖 10 的流程圖，說明送訊裝置 260 所執行之送訊處理中的電極控制處理的流程。

一旦送訊處理被執行，則主控制部 301，係以所定的時序或處理為契機，在步驟 S1 中，透過切換控制部 305 來控制送訊部 263 的送訊控制部 351，停止發送訊號。送訊控制部 351，係基於來自主控制部 301 的指示，控制送訊訊號發生部 352，停止發生訊號。

一旦訊號的發送被停止，則主控制部 301，係進入步驟 S2 之處理，執行控制電極部 262 和送訊部 263 之連接的電極控制處理。電極控制處理的細節將於後述。一旦電極控制處理結束，則主控制部 301，處理進入步驟 S3，透

過切換控制部 305 來控制送訊部 263 的送訊控制部 351，開始發送訊號。送訊控制部 351，係基於來自主控制部 301 的指示，控制送訊訊號發生部 352，開始發生訊號。

一旦訊號發送結束，則主控制部 301 係結束送訊處理。

如以上，除了發送訊號，同時還響應於各電極的靜電耦合狀態來切換送訊訊號電極和送訊基準電極以進行最佳化，因此，主控制部 301，係可無關於送訊裝置 260 和通訊媒體 280 的位置關係，而能穩定地將訊號發送至收訊裝置。

其次，針對圖 10 之步驟 S2 中所執行的電極控制處理之細節，參照圖 11 的流程圖來說明。

一旦電極控制處理開始，則主控制部 301，係於步驟 S21 中，透過切換控制部 305 來控制送訊部 263，切斷電極和送訊部的連接。送訊部 263 的送訊控制部 351，係基於該控制，令連接部 354 的各端子開放，切斷電極部 262 和送訊部 263 的連接。

一旦各電極和送訊部 263 的連接被切斷，則主控制部 301，係於步驟 S22 中，透過連接控制部 304 而控制連接部 314，將電極部 262 和電極控制部 261 的連接設定成初期值。換言之，主控制部 301 係控制連接部 314，先將要調查之電極連接至偵測部 313。然後，主控制部 301，係於步驟 S23 中，控制訊號輸入控制部 302，將開關 312 設成 ON 狀態，藉此而將訊號源 311 所發生之訊號輸入至偵

測部 313。該訊號係透過偵測部 313 及連接部 314 而被供給至電極部 262 的電極。偵測部 313，係於步驟 S24 中，將負荷阻抗 321 之兩端的電位差當成訊號位準而測出，將其資訊供給至保持部 303。保持部 303，係於步驟 S25 中，將該電位差之資訊，當成訊號位準而保持。

步驟 S26 中，主控制部 301，係以所有的形式來判定是否已測出訊號位準，當判定為偵測結束時，處理便進入步驟 S27，一旦藉由保持部 303 取得已測出之訊號位準，便基於其，對於電極部 262 的所有電極，選定要作為送訊訊號電極使用的電極，或要作為送訊基準電極使用的電極。例如，訊號位準達到所定閾值以上時，主控制部 301，係由於與電極周圍之間所形成之靜電容量為較大，因此判定是接近於通訊媒體 280，並將該電極當作送訊訊號電極而加以選定。反之，例如，當訊號位準小於所定閾值時，主控制部 301，係由於與電極周圍之間所形成之靜電容量為較小，因此判定該電極係和空間成靜電耦合，將該電極當作送訊基準電極而加以選定。

主控制部 301，係於步驟 S28 中，透過連接控制部 304 而控制連接部 314 以使所有的端子開放，切斷電極部 262 和電極控制部 261 之連接。然後，主控制部 301，係將代表哪個電極要當成送訊訊號電極或送訊基準電極使用的送訊訊號電極和送訊基準電極之特定資訊，透過切換控制部 305 而供給至送訊部 263 的送訊控制部 351。送訊控制部 351，係於步驟 S29 中，控制連接部 354，基於所供

給之特定資訊而將電極部 262 的電極和送訊部 263 連接。換言之，藉此，可基於電極控制部 261 之調查，而以經過最佳化的方法來將電極 262 連接至送訊部 263。一旦步驟 S29 之處理結束，則主控制部 301 便結束電極控制處理。

此外，步驟 S26 中，當判定為以所有的形式都沒偵測出訊號位準（關於所有電極都沒偵測出訊號位準）時，主控制部 301，係於步驟 S30 中，透過連接控制部 304 而控制連接部 314，將電極部 262 和電極控制部 261 的連接形式重新設定。亦即，連接部 314，係將偵測部 313 上所連接之端子 322，連接至下次要調查之電極的端子。一旦步驟 S30 的處理結束，則主控制部 301，係將處理返回步驟 S23，執行關於新的電極的處理。

換言之，電極控制部 261 的各部，係反覆執行步驟 S23 至步驟 S26 及步驟 S30 之處理，對所有的電極一一調查靜電耦合之狀態。然後一旦對所有的電極的調查結束，則主控制部 301，係進行步驟 S27 以後的處理，將電極部 262 和送訊部 263 的連接最佳化。

因為是如以上進行電極控制處理，所以主控制部 301，係針對所有的電極，特定是否當作送訊基準電極使用，及是否當作送訊訊號電極使用，可無關於送訊裝置 260 和通訊媒體 280 的位置關係，而能穩定地將訊號發送至收訊裝置。

此外，電極部 262 的電極數係亦可為三個以上。此時，送訊裝置 260，係可藉由連接部 354 的切換，而控制

電極對之選擇。

亦即，此時，送訊裝置 260，係不需要將作為送訊訊號電極使用的電極，和作為送訊基準電極使用的電極彼此區別特定，而是只要特定出在電極部 262 的電極群之中，哪些複數電極要成為送訊訊號電極及送訊基準電極之配對即可。換言之，此時，輸出端子 361 和輸出端子 362，係連接於這些端子之各電極之中靠近通訊媒體 280 者在結果上是當作送訊訊號電極而作用，遠離通訊媒體 280 者在結果上是當作送訊基準電極作用，因此，沒有必要區別出是否為送訊基準電極用之輸出端子，或是否為送訊訊號電極用之輸出端子。

又，送訊裝置 260，係可將複數之電極特定成送訊訊號電極使用，亦可將複數之電極特定成送訊基準電極使用。又，送訊裝置 260，係亦可將作為送訊訊號電極使用之電極，和作為送訊基準電極使用之電極，特定成讓這些電極的數目彼此互異。

以上雖然針對送訊裝置作說明，但即使該送訊裝置所對應之收訊裝置的情況，也同樣可適應於本發明。換言之，收訊裝置中，可響應於收訊裝置和通訊媒體的位置關係，以使收訊訊號電極及收訊基準電極和通訊媒體之位置關係成為最佳的方式，來切換（控制）電極和內部電路的連接。因此，參照圖 6 的上述送訊裝置之電極的連接控制的相關說明，係亦可適用於收訊裝置。又，各電極的配置關係是任意的。甚至，各電極的表面積大小、及形狀係為

任意，當然亦可彼此互異。

圖 12 係此種收訊裝置之一實施形態的內部構成例的方塊圖。

圖 12 中，收訊裝置 370，係對應於送訊裝置 260 的裝置，送訊裝置 260 是用來接收透過通訊媒體 280 供給之訊號的裝置。收訊裝置 370，主要具有：電極控制部 371、電極部 372、及收訊部 373。

電極控制部 371，係對應於圖 7 所示之送訊裝置 260 的電極控制部 261 的處理部，控制收訊部 373 和電極部 372 的連接。換言之，電極控制部 371，係調查電極部 372 的各電極的靜電耦合之狀態，特定出作為收訊訊號電極使用之電極，和作為收訊基準電極使用之電極，將該特定資訊當成控制資訊而供給至收訊部 373。電極控制部 371 的構成或動作係基本上和電極控制部 261 相同，參照圖 7 的上述說明，以及，圖 8 所示之電極控制部 261 之方塊圖及其說明，係皆亦可適用於電極控制部 371 上，因此省略其說明。

電極部 372，係對應於圖 7 所示之送訊裝置 260 的電極部 262，和電極部 262 的情況同樣地，和外部作靜電耦合，具有例如圓板狀之電極對的電極 381 及電極 382。收訊部 373，係對應於圖 7 所示之送訊裝置 260 的送訊部 263，不進行送訊處理而改為進行透過電極部 372 接收訊號的處理。

例如，如圖 12 所示，作為通訊路徑的具有導電性或

介電性之通訊媒體 280 是靠近於電極 381。此時，電極 382，係朝向自由空間，和該自由空間形成靜電容量 C_{rg395} 。相對於此，由於電極 381 係靠近通訊媒體 280，所以和自由空間的靜電接合較弱，與通訊媒體 280 的靜電耦合較具支配性。當通訊媒體 280 是具有高於導體或空氣的介電率之物體時，從電極 381 來看的靜電容量 C_{re394} ，係大於靜電容量 C_{rg395} 。

因此，對電極賦予某種訊號，隨著該通路上所安裝之負荷的訊號位準的大小，就可獲知負荷的大小。自由空間的情況下，因為靜電容量低，所以負荷的訊號位準係為低；當為導體或介電體的情況下，因為靜電容量高，所以負荷的訊號位準係為較高。

藉由如此從電極來看的靜電容量發生變化，對該電極施加訊號時所測出的訊號位準（振幅之大小）會跟著變化，因此，電極控制部 371，係和電極控制部 261 的情形相同，係藉由偵測該訊號位準，就可掌握電極的狀況（是否有通訊媒體 280 接近）。電極控制部 371，係響應於如此所掌握到的各電極之狀況而控制收訊部 373 和電極部 372 的連接。

此外，圖 9 所示之連接部 354 的端子連接形式，係連接例子之一。實際上，如上述般地受連接部控制部 355 控制，是以包含圖 13 所示之連接形式的複數種連接形式，來切換各端子的連接。

圖 13 係收訊部 373 之詳細構成例的方塊圖。圖 13

中，收訊部 373，係具有：收訊控制部 401、連接控制部 402、連接部 403、增幅部 404 及收訊訊號取得部 405。

收訊控制部 401，係基於由電極控制部 371 所供給之控制資訊（對電極部 372 的電極群，特定出作為收訊訊號電極使用之電極、和作為收訊基準電極使用之電極的特定資訊），透過連接控制部 402 而控制連接部 403，將增幅部 404 的收訊訊號電極用端子上所連接的端子 413 連接至收訊訊號電極，將增幅部 404 的收訊基準電極用端子上所連接的端子 414 連接至收訊基準電極。圖 13 的情況中，連接部 403，係將端子 413 連接至電極 382 上所連接之端子 412，將端子 414 連接至電極 381 上所連接之端子 411。亦即，此時是被連接成，電極 381 是作為收訊訊號電極而作用，電極 382 是作為收訊基準電極而作用。

收訊控制部 401，又可因應需要而控制增幅部 404，令其將收到的收訊訊號予以增幅，供給至收訊訊號取得部 404；或可因應需要而控制收訊訊號取得部 404，令其取得已被增幅過的收訊訊號。

如以上，收訊裝置 370，係和送訊裝置 260 同樣地控制電極。換言之，收訊裝置 370，係和圖 10 之流程圖所示之送訊處理的情況相同地進行收訊處理，在訊號接收停止後才執行電極控制處理。然後一旦電極控制處理結束，收訊裝置 370 便會再次開始訊號的接收。又，收訊裝置 370，係和圖 11 之流程圖所示之電極控制處理的情況同樣地進行電極控制處理，向各電極輸入訊號，基於所得到之

訊號位準，掌握各電極的靜電耦合之狀態，特定出收訊訊號電極和收訊基準電極。

如以上，除了接收訊號，同時還響應於各電極的靜電耦合狀態來切換收訊訊號電極和收訊基準電極以進行最佳化，因此，主控制部 301，係可無關於收訊裝置 370 和通訊媒體 280 的位置關係，而能穩定地接收從送訊裝置所傳送過來的訊號。

此外，亦可將該電極控制處理，在進行通訊的送訊裝置 260 和收訊裝置 370 彼此間取得同步而執行。此時的處理流程，參照圖 14 的流程圖來說明。

進行了送訊處理的送訊裝置 260，首先，於步驟 S41 中，將送訊停止通知訊號發送至收訊裝置 370，通知其停止送訊處理。一旦通知完畢，送訊裝置 260，係進入步驟 S42 之處理，停止訊號的發送，於步驟 S43 中，執行參照圖 11 之流程圖所說明過的電極控制處理。

又，收訊裝置 370，係於步驟 S61 中，一旦接收了送訊裝置 260 於步驟 S41 中所發送之送訊停止通知訊號，便進入步驟 S62 之處理，在訊號的接收停止後，於步驟 S63 中，執行參照圖 11 之流程圖所說明過之電極控制處理。

步驟 S43 中，一旦電極控制處理結束，將電極部 262 和送訊部 263 的連接最佳化，則送訊裝置 260 便進入步驟 S44 之處理，開始訊號的發送，結束處理。

又，收訊裝置 370，係一旦電極控制處理結束，將電極部 372 和收訊部 373 的連接最佳化，則進入步驟 S64 之

處理，開始訊號的接收，結束處理。

如以上，送訊裝置 260 及收訊裝置 370，係使彼此的電極控制處理之執行時序同步。藉此，送訊裝置 260 及收訊裝置 370，係可減低收訊裝置 370 在電極控制處理中遇到送訊裝置 260 發送訊號等之通訊的不良情形，可更有效率、更正確地進行通訊。

此外以上當中，雖然電極部 372，係分別具有二個以上的電極（電極 381 和電極 382）來說明，但並非侷限於此，這些電極的數量亦可為三個以上。此時，收訊裝置 370，係可藉由連接部 403 的切換，而控制電極對之選擇。亦即，此時，收訊裝置 370，係不需要將作為收訊訊號電極使用的電極，和作為收訊基準電極使用的電極彼此區別特定，而是只要特定出在電極部 372 的電極群之中，哪些複數電極要成為收訊訊號電極及收訊基準電極之配對即可。換言之，此時，輸入端子 413 和輸入端子 414，係連接於這些端子之各電極之中靠近通訊媒體 280 者在結果上是當作收訊訊號電極而作用，遠離通訊媒體 280 者在結果上是當作收訊基準電極作用，因此，沒有必要區別出是否為收訊基準電極用之輸出端子，或是否為收訊訊號電極用之輸出端子。又，各電極的配置關係是任意的。甚至，各電極的表面積大小、及形狀係為任意，當然亦可彼此互異。

甚至，收訊裝置 370，係可將複數之電極特定成收訊訊號電極使用，亦可將複數之電極特定成收訊基準電極使

用。又，收訊裝置 370，係亦可將作為收訊訊號電極使用之電極，和作為收訊基準電極使用之電極，特定成讓這些電極的數目彼此互異。

此外，一台裝置，亦可同時具有上述送訊裝置 260 之機能和收訊裝置 370 之機能兩者。

圖 15 係對應於圖 7 之送訊裝置 260 及圖 13 之收訊裝置 370 的、適用了本發明之通訊裝置之一實施形態的構成例的方塊圖。

圖 15 中，通訊裝置 450，係為透過通訊媒體 280 和其他通訊裝置 450，將相同於送訊裝置 260 及收訊裝置 370 所進行之通訊以雙向方式進行的裝置，具有：電極控制部 451、電極部 452、及通訊部 453。

電極控制部 451，係對應於電極控制部 261（圖 7）或電極控制部 371（圖 12）之處理部，控制電極 452 和通訊部 453 的連接。換言之，電極控制部 451，係調查電極部 452 的各電極的靜電耦合之狀態，特定出作為送訊訊號電極的電極、作為收訊訊號電極的電極，作為送訊基準電極的電極，及作為收訊基準電極的電極，並將該特定資訊當成控制資訊而供給至通訊部 453。電極控制部 451 的構成或動作係基本上和電極控制部 261 或電極控制部 371 相同，因為可是用圖 8 所示之電極控制部 261 之方塊圖及其說明，所以省略其說明。只不過，在電極控制部 451 的情況中，由於電極部 452 具有四個電極，因此是對於這些四個電極全部皆要調查靜電耦合之狀態。更具體地說明，圖

8 中的連接部 314，雖然係說明為選擇性地將端子 322 連接至端子 323 或端子 324 的一方為 2 極之開關，但由於端子 322 要選擇連接之端子數係相當於電極部的電極數，因此在通訊裝置 450 的情況中，連接部係一方為 4 極的開關所構成。

電極部 452，係對應於圖 7 所示之送訊裝置 260 的電極部 262，和電極部 262 的情況同樣地，和外部作靜電耦合，具有例如圓板狀之電極對。只不過，電極部 452 的情況，具有電極 461 至電極 464 之四個電極。通訊部 453，係對應於圖 7 所示之送訊裝置 260 的送訊部 263，不只進行通訊處理，還會進行透過電極部 452 接收訊號之處理。亦即，通訊部 453，係進行和其他通訊裝置 450 實現雙向通訊之通訊處理。

例如，如圖 15 所示，作為通訊路徑的具有導電性或介電性之通訊媒體 280 是靠近於電極 461 極電極 462。此時，電極 463，係朝向自由空間；與該自由空間形成靜電容量（與從電極 463、電極 463 起算之代表假想的無線遠點之基準點 496-1 之間的靜電容量） C_{cg473} 。同樣地，電極 464 也是朝向自由空間；與該自由空間形成靜電容量（與從電極 464、電極 464 起算之代表假想的無線遠點之基準點 496-2 之間的靜電容量） C_{cg474} 。相對於此，由於電極 461 及電極 462 係靠近通訊媒體 280，所以和自由空間的靜電接合較弱，與通訊媒體 280 的靜電耦合較具支配性。當通訊媒體 280 是具有高於導體或空氣的介電率之物

體時，從電極 461 來看的靜電容量 C_{ce471} 、和從電極 462 來看得靜電容量 C_{ce472} ，係大於靜電容量 C_{cg473} 或 C_{cg474} 。因此，對電極賦予某種訊號，隨著該通路上所安裝之負荷的訊號位準的大小，就可獲知負荷的大小。自由空間的情況下，因為靜電容量低，所以負荷的訊號位準係為低；當為導體或介電體的情況下，因為靜電容量高，所以負荷的訊號位準係為較高。

藉由如此從電極來看的靜電容量發生變化，對該電極施加訊號時所測出的訊號位準（振幅之大小）會跟著變化，因此，電極控制部 451，係藉由偵測該訊號位準，就可掌握電極的狀況（是否有通訊媒體 280 接近）。電極控制部 451，係響應於如此所掌握到的各電極之狀況而控制通訊部 453 和電極部 452 的連接。

通訊部 453，係基於電極控制部 451 之控制，將電極部 452 之電極 461 至電極 462，分別當成送訊訊號電極、送訊基準電極、收訊訊號電極、或收訊基準電極之任一者而連接，或者不連接。

此外，圖 13 所示之連接部 403 的端子連接形式，係連接例子之一。實際上，如上述般地受連接部控制部 402 控制，是以包含圖 13 所示之連接形式的複數種連接形式，來切換各端子的連接。

圖 16 係圖 15 之通訊部 453 之詳細構成例的方塊圖。如圖 16 所示，通訊部 453，係具有：通訊控制部 501、送訊訊號發生部 502、增幅器 503、連接控制部 504、連接部

505、增幅部 506、及收訊訊號取得部 507。

亦即，通訊部 453，係爲了能夠進行雙向通訊，而同時具有對應於圖 9 所示之送訊部 263 之構成，和對應於圖 13 所示之收訊部 373 之構成兩者。換言之，通訊控制部 501 係對應於圖 9 之送訊控制部 351 和圖 13 之收訊控制部 401，基於由電極控制部 451 所供給來之控制資訊，進行送訊處理及收訊處理的相關之控制處理。送訊訊號發生部 502，係對應於圖 9 之送訊訊號發生部 352，受通訊控制部 501 之控制而生成對應於送訊資訊的送訊訊號，供給至增幅部 503。增幅部 503，係對應於圖 9 之增幅部 353，受通訊控制部 501 之控制，而將由送訊訊號發生部 502 所供給來之送訊訊號加以增幅，供給至連接部 505。

連接控制部 504，係對應於圖 9 之連接控制部 355 及圖 13 之連接控制部 402，受通訊控制部 501 控制，而控制著連接部 505 的連接。連接部 505，係對應於圖 9 之連接部 354 及圖 13 之連接控制部 402，控制增幅部 503 及增幅部 506 和電極 461 至 464 之間的連接。連接部 505，係具有：被連接至增幅部 503 之送訊訊號電極用端子的端子 511、被連接至增幅部 503 之送訊基準電極用端子的端子 512、被連接至增幅部 506 之收訊訊號電極用端子的端子 531、及被連接至增幅部 506 之收訊基準電極用端子的端子 532；將這些端子，分別地連接至被電極 461 連接之端子 521、被電極 462 連接之端子 522、被電極 463 連接之端子 523、或被電極 464 連接之端子 524 之任一者（彼此

互異之端子)。換言之，連接部 505，係進行將電極 461 至電極 464，分配成送訊訊號電極、送訊基準電極、收訊訊號電極、或收訊基準電極之任一者的處理。

增幅部 506，係對應於圖 13 之增幅部 404，受通訊控制部 501 控制，將透過連接部 505 而供給之收訊訊號加以增幅，將其供給至收訊訊號取得部 507。收訊訊號取得部 507，係對應於圖 13 之收訊訊號取得部 405，受通訊控制部 501 控制，取得由增幅部 506 所供給來的收訊訊號。

因為是如以上進行電極控制處理，所以通訊裝置 450，係可針對所有的電極，特定出是否當作送訊基準電極使用、是否當作送訊訊號電極使用、是否當作收訊基準電極使用、是否當作收訊訊號電極使用，或是否要設成未連接；可無關於通訊裝置 450 和通訊媒體 280 的位置關係，而能穩定地收送訊號。

此外，電極部 452 的電極數係亦可為五個以上。此時，通訊裝置 450，係可藉由連接部 505 的切換，而控制電極對之選擇。

亦即，此時，通訊裝置 450，係可不需要將作為送訊訊號電極使用的電極，和作為送訊基準電極使用的電極彼此區別特定，或是可不需要將作為收訊訊號電極使用的電極，和作為收訊基準電極使用的電極彼此區別特定。通訊裝置 450，係只要將電極部 452 的電極群之中，特定出哪些複數或一個電極當成訊號送訊用之電極對，哪些複數或一個電極當成訊號收訊用之電極對即可。

又，通訊裝置 450，係亦可以訊號送訊用電極對和訊號收訊用電極對來共用電極。甚至，通訊裝置 450，係可將複數之電極特定成送訊訊號電極使用，亦可將複數之電極特定成送訊基準電極使用，亦可將複數之電極特定成收訊訊號電極使用，亦可將複數之電極特定成收訊基準電極使用。

又，通訊裝置 450，係亦可將作為送訊訊號電極使用之電極，和作為送訊基準電極使用之電極，和作為收訊訊號電極使用之電極，和作為收訊基準電極使用之電極，特定成讓這些電極的數目彼此互異。又，各電極的配置關係是任意的。甚至，各電極的表面積大小、及形狀係為任意，當然亦可彼此互異。

此外，圖 16 所示之連接部 505 的端子連接形式，係連接例子之一。實際上，如上述般地受連接部控制部 504 控制，是以包含圖 16 所示之連接形式的複數種連接形式，來切換各端子的連接。

此外，此種通訊裝置 450，係和上述之送訊裝置 260 或收訊裝置 370 同樣地進行送訊處理或收訊處理。因此，通訊裝置 450，係調查各電極的靜電耦合狀態，響應於該狀態而將各電極分配成送訊訊號電極、送訊基準電極、收訊訊號電極、或收訊基準電極之任一者的電極控制處理，是和參照圖 11 之流程圖所說明過的情形同樣地執行。因此這些的說明係省略。

此外，進行通訊的複數之通訊裝置 450，亦可如上述

送訊裝置 260 或收訊裝置 370 一樣地，取得電極控制處理之執行時序的同步。此時的處理流程，參照圖 17 的流程圖來說明。

彼此正在進行通訊的二台通訊裝置 450 的一方（通訊裝置 450-1），是以所定的時序或事件為契機，於步驟 S81 中，對通訊對象發送用來通知收送訊處理之停止的收送訊停止通知訊號。身為該通訊裝置 450-1 之通訊對象的另一方之通訊裝置 450-2，係於步驟 S101 中，接收該收送訊停止通知訊號。通訊裝置 450-2，係於步驟 S102 中，發送對於收到之收送訊停止通知訊號的回應訊號。

通訊裝置 450-1，係於步驟 S82 中，接收該回應訊號。收到回應訊號的通訊裝置 450-1，係於步驟 S83 中停止訊號的收送訊，於步驟 S84 中執行電極控制處理。該電極控制處理的詳細，由於和參照圖 11 之流程圖所說明過之情形相同，故省略其說明。一旦電極控制處理結束，則通訊裝置 450-1，係於步驟 S85 中開始訊號的收送訊，結束處理。

又，發送了回應訊號的通訊裝置 450-2，係於步驟 S103 中停止訊號的收送訊，於步驟 S104 中執行電極控制處理。該電極控制處理的詳細，由於和參照圖 11 之流程圖所說明過之情形相同，故省略其說明。一旦電極控制處理結束，則通訊裝置 450-2，係於步驟 S105 中開始訊號的收送訊，結束處理。

如以上，正在進行通訊的通訊裝置 450-1 及通訊裝置

450-2，係可使彼此的電極控制處理之執行時序同步。藉此，通訊裝置 450，係可減低一方之電極控制處理中遇到另一方發送訊號等之通訊的不良情形，可更有效率、更正確地進行通訊。

以上所說明之於各裝置上的偵測部的判定，係可考慮事先制定比較訊號位準，針對較該比較訊號位準為高還是低，來進行判定的方法。又，近似於比較訊號位準之位準的電極，由於可能和通訊媒體 30（例如圖 6 的手 220）成微妙的位置關係，因此可藉由送訊部、收訊部、及通訊部之連接部，使其不連接任何電極，就可避免對其他電極的不良影響。

此外，以上說明之電極控制處理的執行時序（亦即，各電極所被分配之機能的更新），係無論何種時序下皆可，例如，通訊裝置 450 是構成為行動機器等，並將人體（使用者）當成通訊媒體而進行通訊時，使用者改變了通訊裝置 450 的拿持方式等，使用者（通訊媒體）和通訊裝置 450（電極）的位置關係就可能在通訊中發生變化。因此，不僅是通訊裝置 450 的啟動時等這類初期狀態，就算在通訊中最好也是以所定的頻繁度來重複執行電極控制處理，較為理想。

例如，通訊裝置 450 是如圖 18A 所示，係可利用送訊處理（送訊 552）和收訊處理（收訊 553 或收訊 555）都沒在進行的空閒時間（例如，所定之時間、送訊處理或收訊處理未進行時），執行電極控制處理（控制 551 或控制

554)，來更新要當作送訊訊號電極、送訊基準電極、收訊訊號電極、或收訊基準電極之電極的分配。藉此，通訊裝置 450，係可有效地利用時間進行通訊，可提升通訊效率。

又，例如，通訊裝置 450，亦可如圖 18B 所示，如同控制 561、送訊 562、收訊 563，或控制 564、送訊 565、收訊 566，將電極控制處理、送訊處理、及收訊處理連續地執行，將其當成 1 週期而重複執行。例如，圖 18B 所示的例子中，通訊裝置 450，係作為週期 T 時間的重複週期，而在每 $T/3$ 時間，連續地執行電極控制處理、送訊處理、及收訊處理，然後將這一連串處理當成 1 週期而重複執行。藉由如此，各處理的執行時序可被固定化，因此通訊裝置 450，係可容易和其他通訊裝置 450 之執行時序同步。

再者，例如，通訊裝置 450，係可如圖 18C 所示，利用送訊訊號而進行電極控制處理。此時，送訊處理（送訊 571 或送訊 574）和電極控制處理（控制 572 或控制 575），係同時被執行。收訊處理（收訊 573 或收訊 576），係在其以外的時間中被執行。此時，通訊裝置 450，係計測送訊訊號供給至電極之際（亦即，發送訊號之際）的訊號位準，基於該訊號位準來掌握各電極的靜電耦合之狀態。藉此，通訊裝置 450，係除了可將處理的步驟簡略化，減輕負荷，同時還可縮短處理執行時間而縮短重複週期。

此外，以上當中，電極控制部 261、電極控制部 371 及電極控制部 451，係無論何者皆對各電極之靜電耦合之狀態一個一個進行調查的方式來說明，但並非侷限於此，例如，亦可將全電極的靜電耦合之狀態同時地進行調查。

圖 19 係此時之通訊裝置 450 的電極控制部 451 的內部構成例的方塊圖。圖 19 所示之電極控制部 451，係和圖 8 所示之電極控制部 261，在偵測部 613 及連接部 614 為不同。

偵測部 613，係具有在開關 312 和基準點 626 之間串聯的複數之負荷阻抗 621 至負荷阻抗 624；各阻抗間（4 地點）上則分別連接著連接部 614 的端子 631A 至端子 634A，這些連接點的電位是分別皆會被供給至保持部 303。

負荷阻抗 621 至負荷阻抗 625，其任一阻抗值均為已知。又，連接部 614 之端子 631A 至端子 634A，係分別為開關 631 至開關 634 之一方的端子。若開關 631 至開關 634 成 ON 狀態，則端子 631A 至端子 634A，係分別被連接至另一方之端子 631B 至端子 634B。這些端子 631B 至端子 634B，係分別被連接至電極部 452 的電極 461 至電極 464。

因此，例如，電極 461 至電極 464 之任一者，由於通訊裝置 450 和周圍空間靜電耦合時（沒有通訊媒體接近時）的各靜電容量係為已知，因此連接部 614 之各開關呈 ON 時的負荷阻抗 621 至負荷阻抗 624 之每一者之間的電

位也是已知。

對此，若通訊媒體接近電極，則因為其電極周圍的靜電容量發生變化，所以偵測部 613 係偵測出其所致之負荷阻抗 621 至負荷阻抗 624 之每一者之間的電位變化（訊號位準之變化），將該偵測結果保持在保持部 303 中。主控制部 301，係基於該保持部 303 中所保持之往各電極輸入的訊號位準的變化，控制往各電極的機能（送訊訊號電極、送訊基準電極、收訊訊號電極、或收訊基準電極）之分配。

藉此，由於可用 1 次的處理來調查複數之電極的靜電耦合之狀態，因此通訊裝置 450，係可更容易且高速地控制對各電極之機能分配。此外，此時一次調查之電極的數量可為任意，可為通訊裝置 450 所擁有的全部電極，也可為其中之一部份。

又，以上當中雖然是說明了使用一個偵測部來調查所有的電極，但亦可設置複數的偵測部。例如，亦可將偵測部設置等於電極數量，各偵測部是連接彼此互異之電極。此時，各偵測部，係分別偵測被輸入至不同電極的訊號（或輸入至其所對應之電極的訊號）。

如以上，適用了本發明之通訊裝置 450，係不需要實體的基準點通路，僅通訊訊號傳達通路就能實現通訊，因此不僅能實現不受利用環境限制的通訊環境，還藉由控制對各電極之機能分配，而可無關於通訊裝置 450 與接近該通訊裝置 450 之通訊媒體的位置關係，穩定地健行通訊。

此外，以上當中雖然說明了，適用本發明之通訊系統的各裝置（送訊裝置、收訊裝置、及通訊裝置），係收送以所定電位為基準的訊號，但並非侷限於此，例如，可藉由將相位彼此相反的二個訊號透過二條傳輸路來傳送，亦可收送藉由各訊號的差分來代表資訊進行傳送之差分訊號。此時，作為通訊媒體，是在彼此進行通訊的各裝置間，設置二條傳輸路。又，此時，送訊裝置的送訊部、收訊裝置的收訊部、及通訊裝置的通訊部，係分別以差動電路來構成。

此外，上述一連串處理（例如，電極控制處理等），係可藉由硬體來執行，也可藉由軟體來執行。此時，例如，上述的主控制部 301，係亦可以如圖 20 所示之個人電腦的方式來構成。

圖 20 中，個人電腦 700 的 CPU701，係依照 ROM702 中所記憶之程式，或從記憶部 713 載入至 RAM703 的程式，來執行各種處理。RAM703 係又適宜地記憶著 CPU701 在執行各種處理上所必須之資料。

CPU701、ROM702、及 RAM703，係透過匯流排 704 而彼此連接。該匯流排 704，係又連接著輸出入介面 710。

輸出入介面 710 上係連接有：由鍵盤、滑鼠等所成之輸入部 711，由 CRT（Cathode Ray Tube）、LCD（Liquid Crystal Display）等所成之顯示器，以及由揚聲器等所成之輸出部 712，由硬碟等所構成之記憶部 713，由數據機

等所構成之通訊部 714。通訊部 714，係進行透過包含網際網路的網路的通訊處理。又，輸出部 712 上還連接著：訊號輸入控制部 302、保持部 303、連接控制部 304、及切換控制部 305 等，對各部輸出控制資訊。然後，輸入部 711 上係連接著保持部 303，被保持部 303 所保持之資訊會由保持部 303 輸入。該資訊係被供給至 CPU701。

輸出入介面 710，係又可因應需要連接驅動器 715，可適宜著裝磁碟、光碟、光磁碟、或半導體記憶體等可移除式媒體 721；從其中所讀出之電腦程式，可因應需要而安裝至記憶部 713 中。

上述一連串處理以軟體來執行時，構成該軟體的程式，是從網路或記錄媒體來安裝。

該記錄媒體，例如，係如圖 20 所示，不僅只是有別於裝置本體、爲了向使用者遞送程式而發佈之記錄著程式的磁碟（包含軟碟）、光碟（包含 CD-ROM(Compact Disk-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disk)）、光磁碟（包含 MD(Mini-Disk)（註冊商標））、甚至是半導體記憶體等所成之可移除式媒體 721 所構成，還可由預先組裝在裝置本體中的狀態而向使用者遞送之記憶著程式的 ROM702、或記憶部 713 中所含之硬碟等所構成。

此外，本說明書中，描述被記錄在記錄媒體中之程式的步驟，按照記載之順序而沿著時間序列所進行的處理當然包含，但並不一定要是時間序列上的處理，平行或個別

執行的處理也包含在內。

又，本說明書中，所謂系統，係指由複數裝置所構成之裝置全體。此外，以上當中，亦可以一台裝置的方式來將所說明的構成分割，而以複數裝置的方式來構成。反之，以上當中，亦可以複數台裝置的方式來將所說明的構成整合，而以一台裝置的方式來構成。又，各裝置的構成當然還可附加上述以外之構成。甚至，只要作為系統整體的構成或動作在實質上相同，則亦可將某裝置之構成的一部份移往其他裝置之構成而包含。

【圖式簡單說明】

〔圖 1〕適用了本發明之通訊系統的一實施形態所述之構成例圖示。

〔圖 2〕圖 1 之通訊系統的等價電路的例示圖。

〔圖 3〕圖 1 之通訊系統的實體構成模型的例示圖。

〔圖 4〕適用了本發明之通訊系統的一實施形態所述之實際利用例圖示。

〔圖 5〕適用了本發明之通訊系統的一實施形態所述之其他利用例圖示。

〔圖 6〕通訊裝置之外部構成例的斜視圖。

〔圖 7〕送訊裝置之內部構成例的方塊圖。

〔圖 8〕圖 7 之電極控制部之詳細構成例的方塊圖。

〔圖 9〕圖 7 之送訊部之詳細構成例的方塊圖。

〔圖 10〕說明送訊處理之流程的流程圖。

〔圖 11〕說明電極控制處理之流程的流程圖。

〔圖 12〕收訊裝置之內部構成例的方塊圖。

〔圖 13〕圖 12 之收訊部之詳細構成例的方塊圖。

〔圖 14〕說明收送訊處理之流程的流程圖。

〔圖 15〕通訊裝置之內部構成例的方塊圖。

〔圖 16〕圖 15 之通訊部之詳細構成例的方塊圖。

〔圖 17〕說明通訊處理之流程的流程圖。

〔圖 18〕說明電極控制處理之執行時序例子的圖。

〔圖 19〕圖 15 之電極控制部之其他詳細構成例的方塊圖。

〔圖 20〕適用了本發明之一實施形態的個人電腦之構成例圖示。

【主要元件符號說明】

1…通訊系統、10…送訊裝置、11…送訊訊號電極、
 12…送訊基準電極、13…送訊部、20…收訊裝置、21…收訊訊號電極、22…收訊基準電極、23…收訊部、30…通訊媒體、64…Cte、65…Ctg、66…基準點、74…Cre、75…Crg、76…基準點、110…送訊裝置、111…送訊訊號電極、112…送訊基準電極、113…訊號源、114…Cte、115…Ctg、120…收訊裝置、121…收訊訊號電極、122…收訊基準電極、123…Rr、124…Cre、125…Crg、130…通訊媒體、131…Rm、132…Cm、133…Rm、136…基準點、150…通訊系統、160…送訊裝置、161…送訊訊號電極、

162… 送訊基準電極、163… 送訊部、170… 收訊裝置、
171… 收訊訊號電極、172… 收訊基準電極、173… 收訊
部、180… 人體、200… 框體、220… 手、260… 送訊裝置、
261… 電極控制部、262… 電極部、263… 送訊部、271… 電
極、272… 電極、280… 通訊媒體、294… Cte、295… Ctg、
301… 主控制部、302… 訊號入力控制部、303… 保持部、
304… 連接控制部、305… 切換控制部、311… 訊號源、
312… 開關、313… 偵測部、314… 連接部、321… 負荷阻
抗、322… 端子、323… 端子、324… 端子、351… 送訊控制
部、352… 送訊訊號發生部、353… 增幅部、354… 連接
部、355… 連接控制部、361… 輸出端子、362… 輸出端
子、363… 端子、364… 端子、370… 收訊裝置、371… 電極
控制部、372… 電極部、373… 收訊部、381… 電極、382…
電極、394… Cre、395… Crg、401… 收訊控制部、402… 連
接控制部、403… 連接部、404… 增幅部、405… 收訊訊號
取得部、411… 端子、412… 端子、413… 輸入端子、414…
輸入端子、430… 通訊媒體、450… 通訊裝置、451… 電極
控制部、452… 電極部、453… 通訊部、471… Cce、472…
Cce、473… Ccg、474… Ccg、501… 通訊控制部、502… 送
訊訊號發生部、503… 增幅器、504… 連接控制部、505…
連接部、506… 增幅部、507… 收訊訊號取得部、511… 端
子、512… 端子、521… 端子、522… 端子、523… 端子、
524… 端子、531… 端子、532… 端子、551… 控制處理、
552… 控制處理、553… 收訊處理、554… 控制處理、555…

收訊處理、561…控制處理、562…送訊處理、563…收訊處理、564…控制處理、565…送訊處理、566…收訊處理、571…送訊處理、572…控制處理、573…收訊處理、574…送訊處理、575…控制處理、576…收訊處理、613…偵測部、614…連接部、626…基準點、700…個人電腦、701…CPU、702…ROM、703…RAM、704…匯流排、710…輸出入介面、711…輸入部、712…輸出部、713…記憶部、714…通訊部、715…驅動器、721…可移除式媒體、63-1…訊號源、63-2…送訊裝置內基準點、73-1…Rr、73-2…偵測器、73-3…收訊裝置內基準點、113-1…訊號源、116-1…基準點、116-2…基準點、117-1…Ctb、117-2…Cth、117-3…Cti、123-1…Rr、123-2…偵測器、126-1…基準點、126-2…基準點、127-1…Crb、127-2…Crh、127-3…Cri、211 乃至 216…電極、450-1…通訊裝置、450-2…通訊裝置、461～464…電極、496-1…基準點、496-2…基準點、621～625…負荷阻抗、631～634…開關、631A～634A…端子、631B～634B…端子。

98年10月6日修正替換

五、中文發明摘要

發明之名稱：通訊裝置及方法、以及程式

本發明係有關於可提供不受利用環境限制之通訊環境的通訊裝置及方法、以及程式。送訊裝置 260 的電極控制部 261，係調查電極部 262 之電極 271 及電極 272 與周圍的靜電耦合之狀態，響應於該調查結果來控制各電極和送訊部 263 之間的連接，將電極 271 及電極 272，分別設成送訊訊號電極或送訊基準電極之彼此互異的機能。送訊部 263，係基於電極控制部 261 之控制，將電極 271 及電極 272 連接至增幅部，透過這些電極之其中一者而將訊號發送至通訊媒體 280。本發明係可是用於通訊系統中。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

十、申請專利範圍

1.一種通訊裝置，係屬於具有和外部作靜電耦合的複數電極，並透過通訊媒體進行通訊的通訊裝置，其特徵為：

具備：

通訊處理手段，進行通訊處理；和

連接手段，將前記通訊處理手段和前記複數電極連接；和

連接控制手段，控制前記連接手段，而使前記複數電極當中的和前記通訊媒體作靜電耦合的第一電極，連接至前記通訊處理手段的第一端子，並使相較於前記第一電極而和空間作較強靜電耦合之第二電極，連接至前記通訊處理手段的第二端子。

2.如申請專利範圍第 1 項所記載之通訊裝置，其中，前記連接控制手段，係具備：

訊號位準偵測手段，偵測出用來調查前記複數電極和其各個周圍呈靜電耦合之狀態所用的訊號是被供給至各電極時的前記訊號的訊號位準；和

控制手段，基於前記訊號位準偵測手段所測出之前記訊號位準，控制前記複數電極往前記通訊處理手段之連接。

3.如申請專利範圍第 2 項所記載之通訊裝置，其中，前記連接控制手段，係

更具備電極選擇手段，選擇進行供給前記訊號的

電極；

前記訊號位準偵測手段，係偵測出前記電極選擇手段所選擇出來之前記電極上被供給前記訊號時的前記訊號之訊號位準。

4.如申請專利範圍第2項所記載之通訊裝置，其中，
前記連接控制手段，係

更具備保持手段，將前記訊號位準偵測手段所測出之前記訊號位準，保持在前記每一電極上；

前記控制手段，係基於前記保持手段所保持之前記每個電極的訊號位準，控制前記複數電極往前記通訊處理手段之連接。

5.如申請專利範圍第2項所記載之通訊裝置，其中，
前記連接控制手段，係將前記訊號向所有的前記電極同時供給；

前記訊號位準偵測手段，係將所有的電極之個別對應的前記訊號位準，同時加以測出。

6.如申請專利範圍第4項所記載之通訊裝置，其中，
前記連接控制手段，係更具備：連接著前記複數電極之每一者，且呈串聯之複數的負荷；

前記訊號位準偵測手段，係測出前記串聯之複數負荷上所產生的訊號位準。

7.如申請專利範圍第1項所記載之通訊裝置，其中，
前記連接控制手段，係先令前記通訊處理手段所致之前記通訊處理停止，然後才進行前記連接手段的控制。

8.如申請專利範圍第 1 項所記載之通訊裝置，其中，
前記連接控制手段，係在前記通訊處理手段所致之前
記通訊處理的空閒時間內，進行前記連接手段的控制。

9.如申請專利範圍第 1 項所記載之通訊裝置，其中，
前記連接控制手段，係連續於前記通訊處理手段所致
之前記通訊處理，而進行前記連接手段的控制。

10.如申請專利範圍第 1 項所記載之通訊裝置，其
中，

前記連接控制手段，係使用前記通訊處理手段中送訊
處理時的送訊訊號，和前記送訊處理同時地進行前記連接
手段的控制。

11.如申請專利範圍第 1 項所記載之通訊裝置，其
中，

前記通訊處理手段，係具備送訊輸出端子和收訊輸入
端子；

前記連接控制手段，係控制前記連接手段，將前記第
一電極，連接至前記通訊處理手段的前記送訊輸出端子，
或者是前記收訊輸入端子。

12.一種通訊方法，係屬於具有和外部作靜電耦合的
複數電極，並透過通訊媒體進行通訊的通訊裝置的通訊方
法，其特徵為，

含有：

通訊控制步驟，控制進行通訊處理的通訊處理部；和
連接控制步驟，藉由前記通訊控制步驟之控制來控制

進行前記通訊處理的前記通訊處理部和前記複數電極連接起來的連接部，使前記複數電極當中的和前記通訊媒體作靜電耦合的第一電極，連接至前記通訊處理部的第一端子，並使相較於前記第一電極而和空間作較強靜電耦合之第二電極，連接至前記通訊處理部的第二端子。

13.一種程式，係屬於使具有和外部作靜電耦合的複數電極，並透過通訊媒體進行通訊的處理，在電腦上進行的程式，其特徵為：

含有：

通訊控制步驟，控制進行通訊處理的通訊處理部；和

連接控制步驟，藉由前記通訊控制步驟之控制來控制進行前記通訊處理的前記通訊處理部和前記複數電極連接起來的連接部，使前記複數電極當中的和前記通訊媒體作靜電耦合的第一電極，連接至前記通訊處理部的第一端子，並使相較於前記第一電極而和空間作較強靜電耦合之第二電極，連接至前記通訊處理部的第二端子。

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(7)圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

260：送訊裝置

261：電極控制部

262：電極部

263：送訊部

271：電極

272：電極

280：通訊媒體

294：電容

295：電容

296-1：基準點

296-2：基準點

297：電容

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：