



(21) 申請案號：099137627

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 02 日

(51) Int. Cl. : **H04B7/00 (2006.01)**

(30) 優先權：2009/11/05 日本 2009-253790

(71) 申請人：前田金屬工業股份有限公司 (日本) MAEDA METAL INDUSTRIES, LTD. (JP)  
日本

(72) 發明人：櫛田年彥 KUSHIDA, TOSHIHIKO (JP) ; 小畠敬良 OBATAKE, TAKAYOSHI (JP)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

WO 03/007502A1

WO 2006/131813A1

審查人員：李嬋芳

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：4 共 26 頁

(54) 名稱

無線通訊系統的天線轉換方法

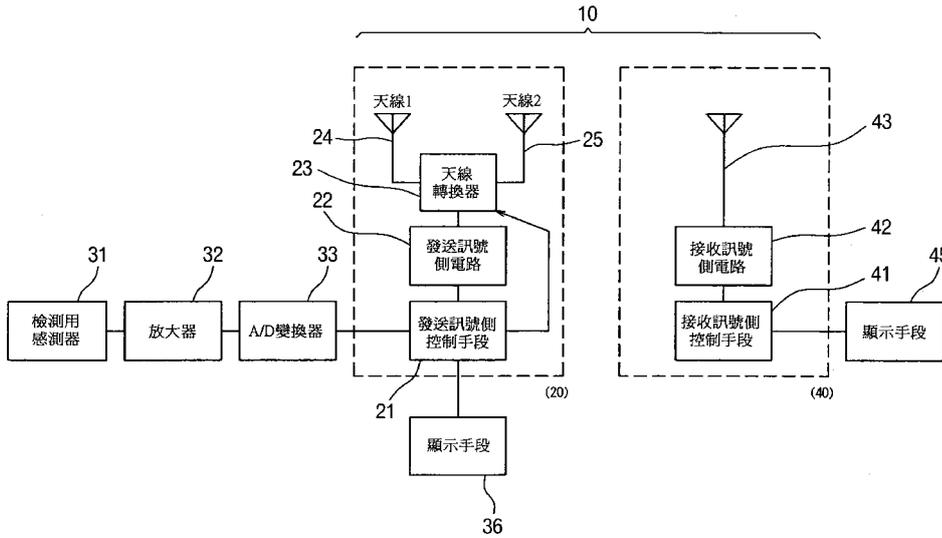
ANTENNA SWITCHING METHOD OF WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(57) 摘要

本發明是在於提供一種無線通訊系統的天線轉換方法，其係可由複數的發送訊號側天線來效率佳地發送各種的訊號至接收訊號側手段。具有：操作天線轉換器(23)，而取得對於所有發送訊號側天線(24, 25)的接收訊號強度之接收訊號強度測定步驟、比較所取得的所有發送訊號側天線的接收訊號強度，決定接收訊號強度最高的發送訊號側天線之步驟、以能夠連接所被決定的接收訊號強度最高的發送訊號側天線與發送訊號側電路(22)的方式來操作天線轉換器，而固定發送訊號側天線之步驟、及、來自以後的發送訊號側電路的訊號係經由所被固定的發送訊號側天線來發送之步驟。

An antenna switching method of a wireless communication system capable of efficiently transmitting various signals from a plurality of transmitting antennas to a receiving unit is provided. The method includes a received signal intensity measuring step of operating an antenna switch (23) and obtaining received signal intensities of all the transmitting antennas (24, 25), a step of comparing the obtained received signal intensities of all the transmitting antennas and determining a transmitting antenna wherein the received signal intensity is the highest, a step of operating the antenna switch so that the transmitting antenna wherein the received signal intensity is the highest is connected to a transmitting circuit 22 and fixing the transmitting antenna, and a step of transmitting signals thereafter from the transmitting circuit via the fixed transmitting antenna.

圖 1



- 10 . . . 無線通訊系統
- 20 . . . 發送訊號側手段
- 21 . . . 發送訊號側控制手段
- 22 . . . 發送訊號側電路
- 23 . . . 天線轉換器
- 24, 25 . . . 發送訊號側天線
- 31 . . . 檢測用感測器
- 32 . . . 放大器
- 33 . . . A/D 變換器
- 36 . . . 顯示手段
- 40 . . . 接收訊號側手段
- 41 . . . 接收訊號側控制手段
- 42 . . . 接收訊號側電路
- 43 . . . 接收訊號側天線
- 45 . . . 顯示手段

## 發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：099137627

※申請日：099年11月02日

※IPC分類：H04B 7/00 (2006.01)

### 一、發明名稱：(中文/英文)

無線通訊系統的天線轉換方法

Antenna switching method of wireless communication system

### 二、中文發明摘要：

本發明是在於提供一種無線通訊系統的天線轉換方法，其係可由複數的發送訊號側天線來效率佳地發送各種的訊號至接收訊號側手段。具有：操作天線轉換器(23)，而取得對於所有發送訊號側天線(24, 25)的接收訊號強度之接收訊號強度測定步驟、比較所取得的所有發送訊號側天線的接收訊號強度，決定接收訊號強度最高的發送訊號側天線之步驟、以能夠連接所被決定的接收訊號強度最高的發送訊號側天線與發送訊號側電路(22)的方式來操作天線轉換器，而固定發送訊號側天線之步驟、及、來自以後的發送訊號側電路的訊號係經由所被固定的發送訊號側天線來發送之步驟。

### 三、英文發明摘要：

An antenna switching method of a wireless communication system capable of efficiently transmitting various signals from a plurality of transmitting antennas to a receiving unit is provided. The method includes a received signal intensity measuring step of operating an antenna switch (23) and obtaining received signal intensities of all the transmitting antennas (24, 25), a step of comparing the obtained received signal intensities of all the transmitting antennas and determining a transmitting antenna wherein the received signal intensity is the highest, a step of operating the antenna switch so that the transmitting antenna wherein the received signal intensity is the highest is connected to a transmitting circuit 22 and fixing the transmitting antenna, and a step of transmitting signals thereafter from the transmitting circuit via the fixed transmitting antenna.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- 10：無線通訊系統
- 20：發送訊號側手段
- 21：發送訊號側控制手段
- 22：發送訊號側電路
- 23：天線轉換器
- 24，25：發送訊號側天線
- 31：檢測用感測器
- 32：放大器
- 33：A/D變換器
- 36：顯示手段
- 40：接收訊號側手段
- 41：接收訊號側控制手段
- 42：接收訊號側電路
- 43：接收訊號側天線
- 45：顯示手段

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關從複數的天線中選擇通訊品質狀態佳的一個天線，進行發送接收訊號之無線通訊系統的天線轉換方法，更具體而言是有關可提前確立通訊狀態，進行安定的訊號之發送接收，更可抑止電池消耗之無線通訊系統的天線轉換方法。

### 【先前技術】

申請人提案一種在安裝於鎖緊機等的轉軸之鎖緊扭力測定單元（tightening torque measuring unit）中內藏發送訊號側手段，可藉由無線來將扭力值或旋轉角度等的鎖緊資訊發送至接收訊號側手段之無線通訊系統。

然而，上述鎖緊扭力測定單元是發送訊號側的天線數為一個，另一方面，鎖緊扭力測定單元是與轉軸一體旋轉，因此依據鎖緊扭力測定單元的停止位置，當發送訊號側天線移動至與接收訊號側手段通訊品質狀態變差的位置時，有可能與接收訊號側手段的訊號的發送接收訊號不順利。

雖可考量依序轉換複數的發送訊號側天線來依序發送訊號（例如參照日本特開 2000-353998 號），但此情況，會有以一定間隔重複通訊品質差的狀態之發送接收訊號作業的問題。

於是，可考慮將複數的發送訊號側天線配備於鎖緊扭

力測定單元，而從所有的發送訊號側天線一起發送鎖緊資訊的方法，但因為鎖緊扭力測定單元如上述般與轉軸一體旋轉，所以不得不以電池作為電源來使驅動，一旦消耗電力變大，則會有電池的消耗變快的問題。

該等問題並非限於扭力測定單元，在需要逐次發送各種的訊號之無線通訊系統中特別迫切期望解決。

### 【發明內容】

本發明的目的是在於提供一種可效率佳地從複數的發送訊號側天線發送各種的訊號至接收訊號側手段之無線通訊系統的天線轉換方法，特別是提供一種適於無線通訊系統的天線轉換方法，該無線通訊系統是使用複數的發送訊號側天線被配備於可旋轉的構件的發送訊號側手段、或電池驅動式的發送訊號側手段。

為了解決上述課題，本發明的無線通訊系統的天線轉換方法，係具有：

發送訊號側手段，其係具有：發送接收訊號的發送訊號側電路、及發送接收訊號用的複數個發送訊號側天線、及以能夠將該複數的發送訊號側天線的任一個連接至發送訊號側電路的方式轉換之天線轉換器、及控制發送訊號側電路及天線轉換器的發送訊號側控制手段，又，發送訊號側電路係可發送包含答覆要求的訊號及發送接收其他的訊號；及

接收訊號側手段，其係具有：與該發送訊號側手段進

行訊號的發送接收之接收訊號側電路、及被連接至該接收訊號側電路的接收訊號側天線、及控制接收訊號側電路的接收訊號側控制手段，又，接收訊號側控制手段係從發送訊號側手段接收包含答覆要求的訊號時從接收訊號側電路發送答覆訊號，

其特徵為具有：

接收訊號強度測定步驟，其係包含：發送訊號側控制手段係以能夠連接任一個的發送訊號側天線與發送訊號側電路的方式來操作天線轉換器，從發送訊號側電路經由前述發送訊號側天線來發送包含答覆要求的訊號，在答覆訊號的接收狀態下待機，一旦接收訊號側控制手段接收包含答覆要求的訊號，則從接收訊號側電路經由接收訊號側天線來發送答覆訊號，且發送訊號側控制手段係記憶所定時間內前述發送訊號側天線所接收的答覆訊號的接收訊號強度之步驟，及操作天線轉換器，對於剩下的全部發送訊號側天線進行前述步驟，取得對於全部發送訊號側天線的接收訊號強度之步驟；

在發送訊號側控制手段，比較所取得的全部發送訊號側天線的接收訊號強度，決定接收訊號強度最高的發送訊號側天線之步驟；及

發送訊號側控制手段係以能夠連接所被決定之接收訊號強度最高的發送訊號側天線與發送訊號側電路的方式來操作天線轉換器，而固定發送訊號側天線之步驟；及

發送訊號側控制手段係使來自以後的發送訊號側電路

的訊號經由所被固定的發送訊號側天線來發送之步驟。

發送訊號側手段係以能夠從全部的發送訊號側天線來依序發送接收包含答覆要求的訊號之方式操作天線轉換器，測定對於各發送訊號側天線之來自接收訊號側手段的接收訊號強度。其結果，可選擇取得最高接收訊號強度的發送訊號側天線來固定發送訊號側天線，因此可以減少產生發送接收訊號不良的方式最適化。

又，由於發送訊號側天線固定後是只由該發送訊號側天線來進行訊號的發送，因此可提前確立通訊狀態，進行安定之訊號的發送接收，進而能夠達成電池消耗的抑制、或無線頻率空間的佔有率的低減。

#### 【實施方式】

以下，一邊參照圖面一邊說明有關將本發明的無線通訊系統（10）的發送訊號側手段（20）搭載於鎖緊扭力測定單元（30）的實施例，該鎖緊扭力測定單元（30）可安裝在鎖緊機的轉軸（50）。

但，發送訊號側手段（20）並非限於對鎖緊扭力測定單元（30）的適用，對其他的構件，特別是可旋轉的構件也適合安裝。

圖1是本發明的無線通訊系統（10）的方塊圖。本發明的無線通訊系統（10）是具有：發送各種的訊號之發送訊號側手段（20）、及接收來自該發送訊號側手段（20）的訊號之接收訊號側手段（40）。發送訊號側手段（20）

是如圖 2 所示可配備鎖緊扭力測定單元 ( 30 ) 來構成。

#### <發送訊號側手段 ( 20 ) >

發送訊號側手段 ( 20 ) 是如圖 1 所示具有：收發訊號的發送訊號側電路 ( 22 ) ( RF 電路 ) 、及發送接收訊號用的複數的發送訊號側天線 ( 24 ) ( 25 ) 。以下是說明有關使用 2 座發送訊號側天線 ( 發送訊號側天線 1 ( 24 ) 及發送訊號側天線 2 ( 25 ) ) 的實施例，但發送訊號側天線的數量亦可為 3 座以上。

對發送訊號側手段 ( 20 ) 的電源供給，可藉由圖示省略的電池來進行。

發送訊號側手段 ( 20 ) 可收容於後述的鎖緊扭力測定單元 ( 30 ) 的筒狀外殼 ( 35 ) 內的適當處。如圖 2 所示，最好發送訊號側天線 1 ( 24 ) 與發送訊號側天線 2 ( 25 ) 是每所定間隔配備在外殼 ( 35 ) 的外周附近，實施例的情況是配備成隔著軸心來呈對向，且為了使相鄰的天線離開所使用的無線通訊頻率的  $1/2$  波長以上，而配備於對角方向。

發送訊號側天線 ( 24 ) ( 25 ) 可經由天線轉換器 ( 23 ) 來轉換其中任一方而與發送訊號側電路 ( 22 ) 電性連接。

發送訊號側電路 ( 22 ) 及天線轉換器 ( 23 ) 是藉由發送訊號側控制手段 ( 21 ) 來控制。

發送訊號側控制手段 ( 21 ) 可由 CPU、記憶體等所構

成，進行來自後述的檢測用感測器（31）的輸出之處理，從發送訊號側電路（22）發送的各種訊號之處理、經由各發送訊號側天線（24）（25）來接收之答覆訊號的接收訊號強度之測定、記憶、比較及發送訊號側天線（24）（25）的選擇，且操作天線轉換器（23）來進行應發送訊號之發送訊號側天線（24）或（25）的轉換。作為從發送訊號側電路（22）發送的訊號，可舉包含答覆要求及/或後述的檢測用感測器（31）所檢測的鎖緊資訊之訊號為例。

發送訊號側控制手段（21）的動作，在以下是利用流程圖 3 及順序圖 4 來詳細說明。

#### <鎖緊扭力測定單元>

發送訊號側手段（20）所配備的鎖緊扭力測定單元（30）是如圖 2 所示般，可裝卸或固定安裝於鎖緊機的轉軸（50）。鎖緊扭力測定單元（30）是藉由外殼（35）來包圍外周，在內部配備有前述的發送訊號側手段（20），且如圖 1 所示，具有：電性檢測作用於轉軸（50）的扭力之檢測用感測器（31）、及放大從該檢測用感測器（31）輸出的鎖緊資訊之放大器（32）、及將被放大的鎖緊資訊予以 A/D 變換之 A/D 變換器（33），藉由 A/D 變換器（33）來數位訊號化的鎖緊資訊是被發送至發送訊號側控制手段（21）。

測定有關鎖緊的資訊之檢測用感測器（31）在測定鎖緊扭力作為鎖緊資訊時，可舉應變規（Strain Gauge）為

例。並且，測定有關旋轉角度的資訊作為鎖緊資訊時，可舉編碼器、陀螺儀（Gyro sensor）、光遮斷器（photo interrupter）、或、磁感測器（magnetic sensor）為例。而且，如同編碼器或光遮斷器，若為輸出數位訊號的檢測用感測器（31），則A/D變換器（33）可省略。

檢測用感測器（31）並非限於上述，當然可使用各式各樣者。

以下，舉扭力為例作為鎖緊資訊來進行說明。

上述鎖緊扭力測定單元（30）可以配備於外殼（35）內的電池（未圖示）作為電源來驅動。另外，電池亦可設為與發送訊號側手段（20）共用的構成。

並且，在鎖緊扭力測定單元（30）如圖2所示配備顯示手段（36），可直接看見鎖緊資訊。

#### <接收訊號側手段（40）>

從發送訊號側手段（20）發送的訊號之接收可藉由圖1所示的接收訊號側手段（40）來進行。

接收訊號側手段（40）是具有接收訊號側天線（43）、接收訊號側電路（42）（RF電路）及接收訊號側控制手段（41）。從發送訊號側手段（20）發送的訊號是經由接收訊號側天線（43）及接收訊號側電路（42）來以接收訊號側控制手段（41）所接收。

接收訊號側控制手段（41）是在接收訊號待機狀態中，每接收包含答覆要求的訊號，從接收訊號側電路（42）

經由接收訊號側天線（43）來發送包含 RSSI 值（接收訊號強度值）的答覆訊號。

藉由在接收訊號側控制手段（41）內藏記憶體（未圖示），或連接顯示手段（45），所被接收的鎖緊資訊可記憶於記憶體，或適當顯示於顯示手段（45）。

藉由在有關從發送訊號側手段（20）發送的鎖緊資訊之訊號中含鎖緊扭力測定單元（30）的機器識別號碼或時刻、鎖緊場所的位置資訊等，可有助於在接收訊號側進行鎖緊資訊的顯示或管理等。

上述接收訊號側手段（40）及顯示手段（45）等可設為以商用電源或電池作為電源來驅動的構成。

#### <動作說明>

利用流程圖 3 及順序圖 4，針對上述構成的無線通訊系統（10）來說明接收訊號側手段（40）的天線轉換器（23）的動作。

將鎖緊機的轉軸（50）的前端插座（51）嵌於螺栓或螺帽，開始鎖緊。

檢測用感測器（31）會檢測作用於轉軸（50）的扭力，以放大器（32）來放大，且以 A/D 變換器（33）來實施 A/D 變換，而發送訊號至發送訊號側控制手段（21）（步驟 1）。

直到藉由檢測用感測器（31）來檢測出的鎖緊資訊符合所定的條件為止，本實施例的情況是直到扭力值成為所

定的臨界值以上為止，發送訊號側控制手段（21）不會從發送訊號側電路（22）發送扭力值（步驟 1）。因為當扭力值為所定的臨界值以下時，轉軸（50）會旋轉，鎖緊扭力測定單元（30）的位置，亦即發送訊號側天線（24）（25）的旋轉方向的位置未定。

一旦繼續鎖緊，扭力上昇，而超過所定的臨界值（步驟 1），則鎖緊機的轉軸（50）幾乎不會旋轉，被安裝於轉軸（50）的鎖緊扭力測定單元（30）也旋轉方向的位置亦幾乎被固定。因此，發送訊號側天線（24）（25）的位置也形成不動。

在此狀態下，發送訊號側控制手段（21）會操作天線轉換器（23），設定任一與發送訊號側電路（22）連接的發送訊號側天線（24）（25）（步驟 2、動作 1：例如連接發送訊號側天線 1（24）與發送訊號側電路（22））。另外，在此狀態下是尚未進行訊號的發送。

在發送訊號側天線 1（24）與發送訊號側電路（22）被連接的狀態下，發送訊號側控制手段（21）會將所保持的各 RSSI 累計值歸零。而且，將發送訊號側天線 1（24）側的接收訊號強度累計值設為 RSSI1，將發送訊號側天線 2（25）側的接收訊號強度累計值設為 RSSI2。

在發送訊號側控制手段（21）是依序於每所定時間輸入扭力值（步驟 4），一旦所定的測定值發送時機到來（步驟 5），則在固定（後述的步驟 16 及步驟 17）發送訊號側天線（24）（25）未進行時（步驟 6），發送訊號側

控制手段 (21) 會從發送訊號側電路 (22) 經由發送訊號側天線 1 (24) 來發送包含答覆要求及扭力值的訊號 (步驟 8, 動作 2)。藉此, 開始各發送訊號側天線 (24) (25) 的 RSSI 的測定 (接收訊號強度測定步驟)。

而且, 作為步驟 5 的測定值發送時機, 可舉扭力值被輸入所定次數 (例如 10 次) 的時機為例。

一旦接收訊號側手段 (40) 接收包含答覆要求的訊號 (動作 3), 則接收訊號側控制手段 (41) 會從接收訊號側電路 (42) 經由接收訊號側天線 (43) 來答覆包含接收訊號強度值 (RSSI) 的訊號 (答覆訊號) (動作 4)。

一旦發送訊號側手段 (20) 經由發送訊號側天線 1 (24) 來接收答覆訊號 (步驟 9, 動作 5), 則會更新接收之發送訊號側天線的天線號碼 (此情況是發送訊號側天線 1 (24)) 的 RSSI 累計值 (RSSI1) (步驟 11)。RSSI1 是藉由在原來的 RSSI1 (最初是零) 的值累計所接受的 RSSI 而算出。

在此, 其次的步驟 13 是藉由檢測 2 個天線的 RSSI 值的和是否比所定的臨界值更大, 判定是否進行發送訊號側天線 (24) (25) 的選擇、固定 (步驟 14、步驟 16 及步驟 17) 之步驟。有關於此會在往後敘述。

在所定時間以內接收答覆訊號且兩發送訊號側天線 (24) (25) 的 RSSI 值的和為所定臨界值以下時 (步驟 13), 或無法接收答覆訊號時 (步驟 9), 發送訊號側控制手段 (21) 會操作天線轉換器 (23), 將發送訊號側天線

從發送訊號側天線 1 ( 24 ) 轉換至發送訊號側天線 2 ( 25 ) ( 步驟 15 , 動作 6 ) 。

天線轉換後，在發送訊號側控制手段 ( 21 ) 是與上述同樣，依序於每所定時間輸入鎖緊資訊 ( 步驟 4 ) ，一旦所定的測定值發送時機到來 ( 步驟 5 ) ，則從發送訊號側電路 ( 22 ) 經由發送訊號側天線 2 ( 25 ) 來發送包含鎖緊資訊及答覆要求的訊號 ( 步驟 8 , 動作 7 ) 。

一旦接收訊號側手段 ( 40 ) 接收包含答覆要求的訊號 ( 動作 8 ) ，則接收訊號側控制手段 ( 41 ) 會從接收訊號側電路 ( 42 ) 經由接收訊號側天線 ( 43 ) 來答覆包含接收訊號強度值 ( RSSI ) 的訊號 ( 答覆訊號 ) ( 動作 9 ) 。

一旦發送訊號側手段 ( 20 ) 經由發送訊號側天線 2 ( 25 ) 來接收答覆訊號 ( 步驟 9 , 動作 10 ) ，則會更新發送訊號側天線 2 ( 25 ) 的 RSSI 累計值 ( RSSI2 ) ( 步驟 11 ) 。 RSSI2 是藉由在原來的 RSSI2 ( 最初是零 ) 的值累計所接收的 RSSI 而算出。

在所定時間以內接收答覆訊號且兩發送訊號側天線 ( 24 ) ( 25 ) 的 RSSI 值未符合所定的條件時 ( 步驟 13 ) ，或無法接收答覆訊號時 ( 步驟 9 ) ，發送訊號側控制手段 ( 21 ) 會操作天線轉換器 ( 23 ) ，將發送訊號側天線從發送訊號側天線 2 ( 25 ) 再度轉換至發送訊號側天線 1 ( 24 ) ( 步驟 15 , 動作 11 ) 。

在上述步驟中，當從發送訊號側天線 ( 24 ) ( 25 ) 的任一個發送之包含答覆要求的訊號未到達接收訊號側手段

(40) 時 (例如動作 13) , 因為沒有來自接收訊號側手段 (40) 的答覆訊號 (步驟 9 的 No) , 所以 RSSI 值的加算不會進行 (動作 14) 。

在步驟 13 中 , 當兩發送訊號側天線 (24) (25) 的 RSSI 累計值的和比所定臨界值更大時 , 發送訊號側控制手段 (21) 會比較兩發送訊號側天線 (24) (25) 的 RSSI 值 (步驟 14 , 動作 25) , 選擇 RSSI 值大的發送訊號側天線 (24) 或 (25) , 且操作天線轉換器 (23) , 而固定發送訊號側天線 (24) 或 (25) (步驟 16 , 步驟 17 , 動作 26) 。

例如當發送訊號側天線 2 (25) 被選擇、固定時 , 以後的發送訊號是由發送訊號側天線 2 (25) 來進行 (步驟 6 , 步驟 7) 。而且 , 發送訊號側天線固定後 , 在從發送訊號側手段 (20) 發送的訊號中可不含答覆要求 (動作 27~動作 32) 。

接收訊號側手段 (40) 是接收從發送訊號側手段 (20) 發送之含扭力值的訊號 , 記憶於記憶體 , 或在顯示手段 (45) 進行顯示等。另外 , 亦可配合發送訊號側天線的號碼、或 RSSI 值來顯示。

在上述中 , 當扭力值所定時間不變動 , 或一旦上昇的扭力值在峰值後減少時 , 判斷 1 次的鎖緊作業完了 , 停止含扭力值的訊號之發送即可。而且 , 一旦進行其次新的鎖緊 , 而扭力值形成所定臨界值以上 (步驟 1) , 則只要再度進行上述流程即可。

本實施例是在步驟 13 中，以重複至 2 個天線的 RSSI 累計值的和形成比所定的臨界值更大為止作為條件，進行上述接收訊號強度的測定步驟（動作 1~動作 24），但接收訊號強度的測定步驟亦可為 1 次，或至任一的 RSSI 值形成所定臨界值以上為止。並且，亦可決定接收訊號強度的測定步驟的次數，在達到該次數的階段，選擇且固定 RSSI 累計值最高的送信用天線。

若根據本發明的無線通訊系統（10），則至選擇複數的發送訊號側天線之中接收訊號強度最高的發送訊號側天線為止，從各個的發送訊號側天線依序接收訊號，但一旦發送訊號側天線被選擇，則可從該發送訊號側天線固定接收訊號，因此可提前確立通訊狀態，抑制電池的消耗，且可降低無線頻率空間的佔有率。

另外，在上述實施例中，接收訊號側手段（40）是與 1 座的發送訊號側手段（20）無線通訊，但亦可構成與複數的發送訊號側手段（40）無線通訊，發送接收含 RSSI 的訊號之系統。

又，亦可設成在接收訊號側手段（40）設置複數個接收訊號側天線（23），藉由與發送訊號側手段（20）同樣的方法來選擇通訊品質最佳的接收訊號側天線（23）與發送訊號側天線（24）（25）的組合之構成。

上述實施例是將本發明的無線通訊系統的天線轉換方法適用於鎖緊扭力測定單元來進行說明，但當然本發明的適用並非限於本實施例。

本發明是作為具備複數的發送訊號側天線之無線通訊系統的天線轉換方法有用。

### 【圖式簡單說明】

圖 1 是本發明的無線通訊系統的方塊圖。

圖 2 是表示將本發明的發送訊號側手段搭載於鎖緊機的鎖緊扭力測定單元的實施例說明圖。

圖 3 是本發明的無線通訊系統的天線轉換方法的流程圖。

圖 4 是本發明的無線通訊系統的天線轉換方法的順序圖。

### 【主要元件符號說明】

- 1、2：發送訊號側天線
- 10：無線通信系統
- 20：發送訊號側手段
- 21：發送訊號側控制手段
- 22：發送訊號側電路
- 23：天線轉換器
- 24、25：發送訊號側天線
- 30：鎖緊扭力測定單元
- 31：檢測用感測器
- 32：放大器
- 33：A/D 變換器

10年10月23日 ~~終止~~ (頁本)

- 35 : 外殼
- 36 : 顯示手段
- 40 : 接收訊號側手段
- 41 : 接收訊號側控制手段
- 42 : 接收訊號側電路
- 43 : 接收訊號側天線
- 45 : 顯示手段
- 50 : 轉軸
- 51 : 前端插座

I481214

10年10月23日 (正) (頁本)

空白頁

**七、申請專利範圍：**

1. 一種無線通訊系統的天線轉換方法，係具有：

發送訊號側手段（20），其係具有：發送接收訊號的發送訊號側電路（22）、及發送接收訊號用的複數個發送訊號側天線（24）（25）、及以能夠將該複數的發送訊號側天線（24）（25）的任一個連接至發送訊號側電路（22）的方式轉換之天線轉換器（23）、及控制發送訊號側電路（22）及天線轉換器（23）的發送訊號側控制手段（21），又，發送訊號側電路（22）係可發送包含答覆要求的訊號及發送接收其他的訊號；及

接收訊號側手段（40），其係具有：與該發送訊號側手段（20）進行訊號的發送接收之接收訊號側電路（42）、及被連接至該接收訊號側電路（42）的接收訊號側天線（43）、及控制接收訊號側電路（42）的接收訊號側控制手段（41），又，接收訊號側控制手段（41）係從發送訊號側手段（20）接收包含答覆要求的訊號時從接收訊號側電路（42）發送答覆訊號，

其特徵為具有：

接收訊號強度測定步驟，其係包含：發送訊號側控制手段（21）係以能夠連接任一個的發送訊號側天線（24）（25）與發送訊號側電路（22）的方式來操作天線轉換器（23），從發送訊號側電路（22）經由前述發送訊號側天線來發送包含答覆要求的訊號，在答覆訊號的接收狀態下待機，一旦接收訊號側控制手段（41）接收包含答覆要求

的訊號，則從接收訊號側電路（42）經由接收訊號側天線（43）來發送包含接收訊號強度值的答覆訊號，且發送訊號側控制手段（21）係記憶所定時間內前述發送訊號側天線所接收的答覆訊號的接收訊號強度之步驟，及操作天線轉換器（23），對於剩下的全部發送訊號側天線（24）（25）進行前述步驟，取得對於全部發送訊號側天線（24）（25）的接收訊號強度之步驟；

在發送訊號側控制手段（21），比較所取得的全部發送訊號側天線（24）（25）的接收訊號強度，決定接收訊號強度最高的發送訊號側天線之步驟；及

發送訊號側控制手段（21）係以能夠連接所被決定之接收訊號強度最高的發送訊號側天線與發送訊號側電路（22）的方式來操作天線轉換器（23），而固定發送訊號側天線之步驟；及

發送訊號側控制手段（21）係使來自以後的發送訊號側電路（22）的訊號經由所被固定的發送訊號側天線來發送之步驟。

2.如申請專利範圍第 1 項之無線通訊系統的天線轉換方法，其中，接收訊號強度測定步驟係重複數次進行，發送訊號側控制手段（21）係針對各發送訊號側天線（24）（25）來比較接收訊號強度。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之無線通訊系統的天線轉換方法，其中，發送訊號側天線（24）（25）係於可旋轉的構件的圓周方向以所定的間隔來配置，接收訊號強度

測定步驟係於可旋轉的構件停止或幾乎停止的狀態下進行。

4.如申請專利範圍第 3 項之無線通訊系統的天線轉換方法，其中，可旋轉的構件為被安裝於鎖緊機的轉軸（50）的扭力鎖緊單元（30）。

5.如申請專利範圍第 1 或 2 項之無線通訊系統的天線轉換方法，其中，發送訊號側手段（20）為電池驅動式。

圖1

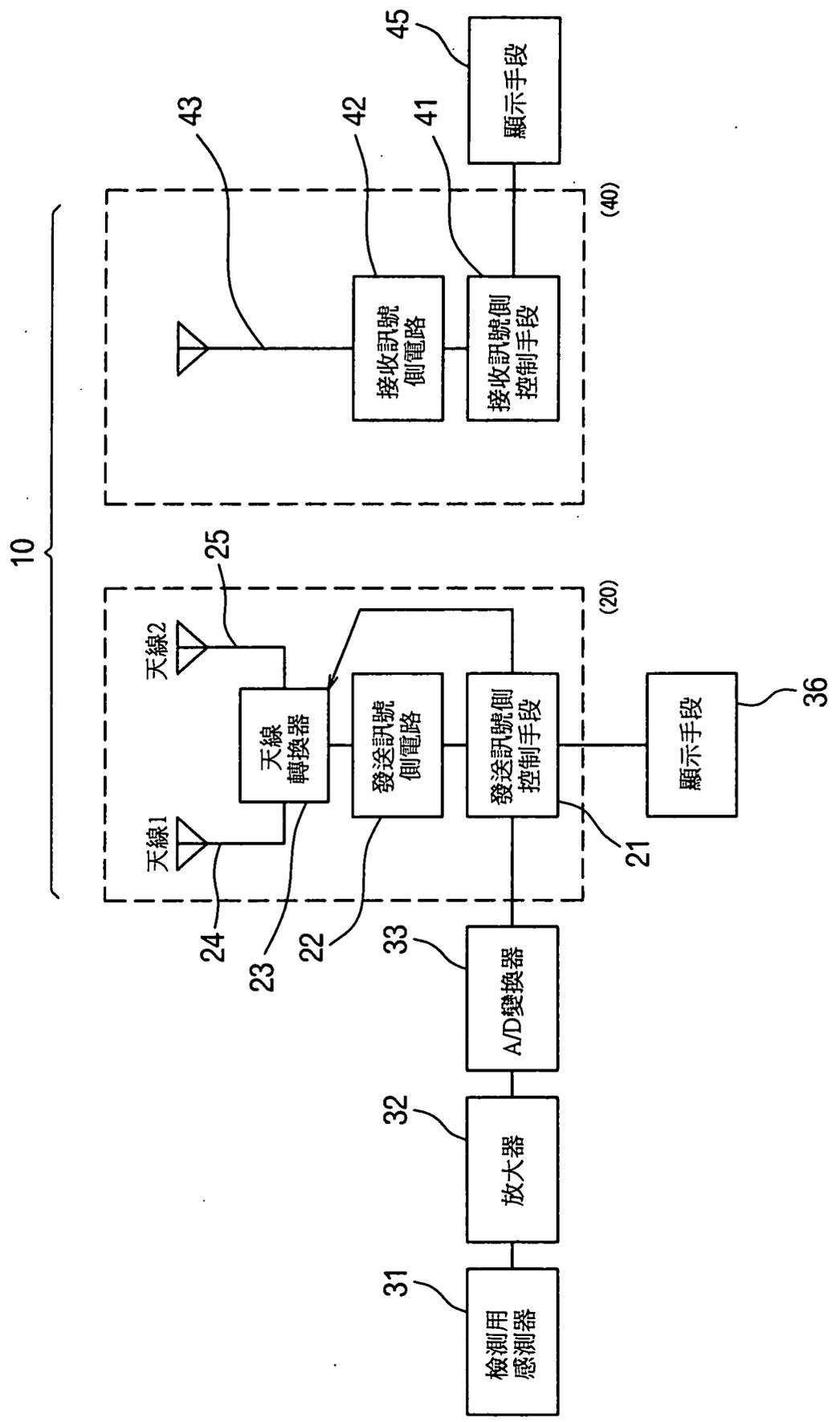


圖 2

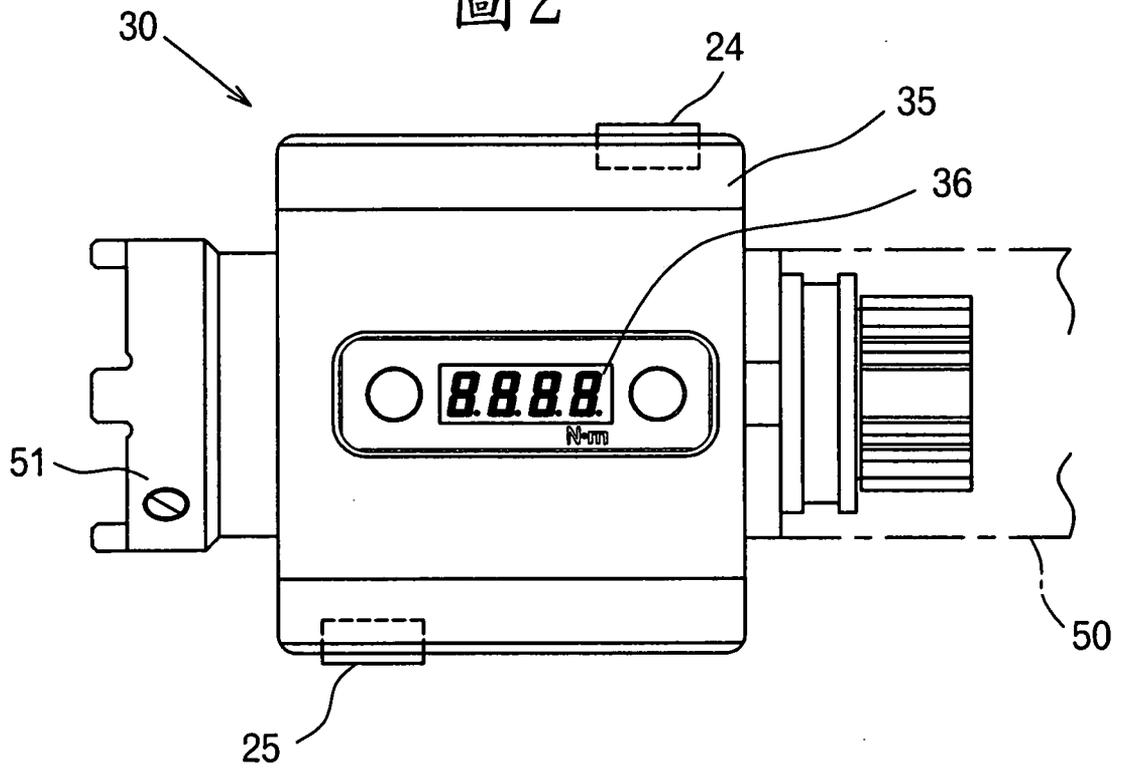


圖 3

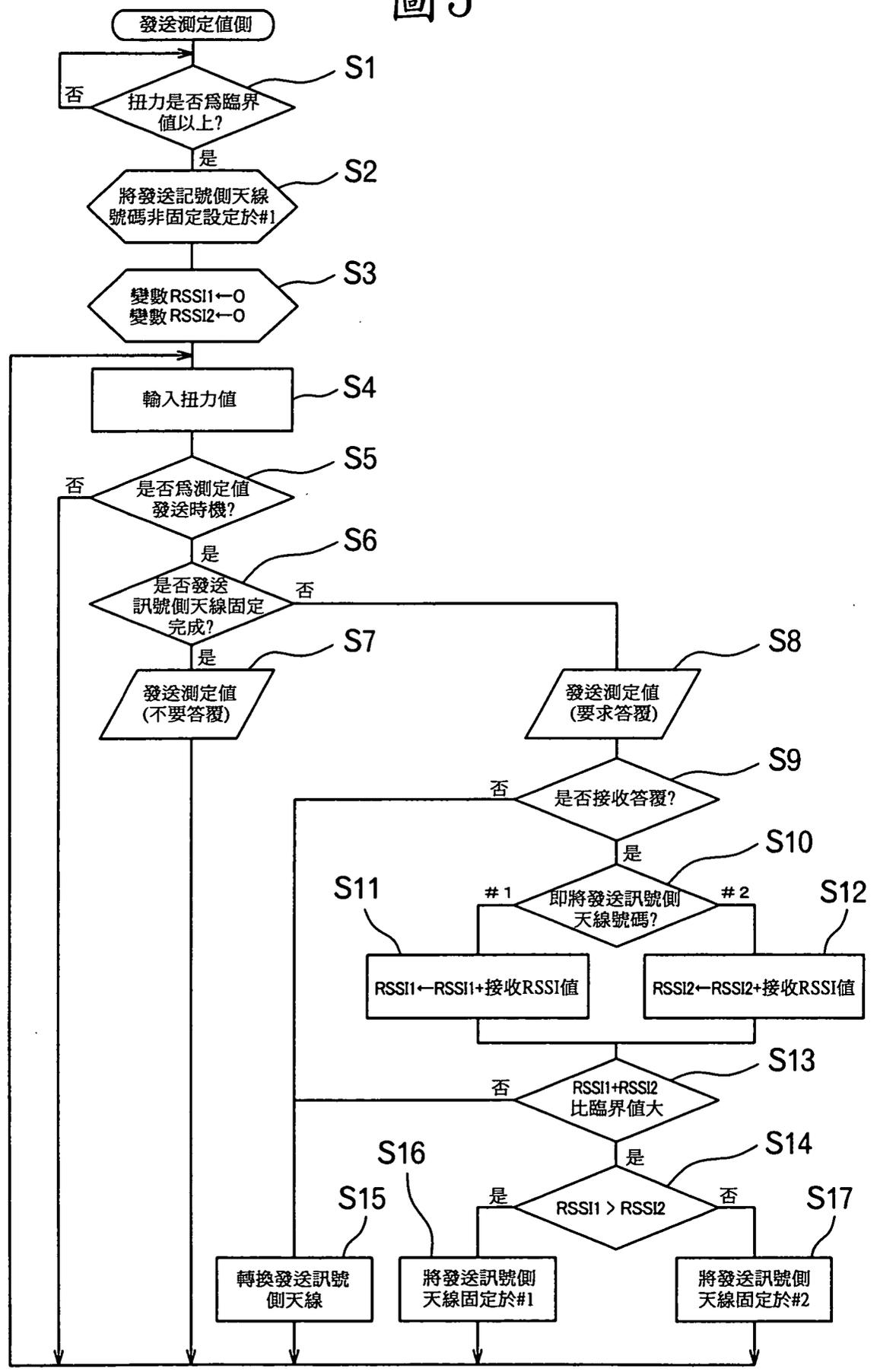


圖 4

