



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I700568 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 08 月 01 日

(21) 申請案號：108102486

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 01 月 23 日

(51) Int. Cl. : G05D1/02 (2020.01)

B25J19/02 (2006.01)

(71) 申請人：燕成祥 (中華民國) (TW)

新北市土城區自強街 15 巷 2 號 2 樓

(72) 發明人：燕成祥 (TW)

(74) 代理人：李保祿

(56) 參考文獻：

TW I533101

TW M532256

CN 102048499B

CN 102262407B

US 6690134B1

審查人員：林明立

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：6 共 32 頁

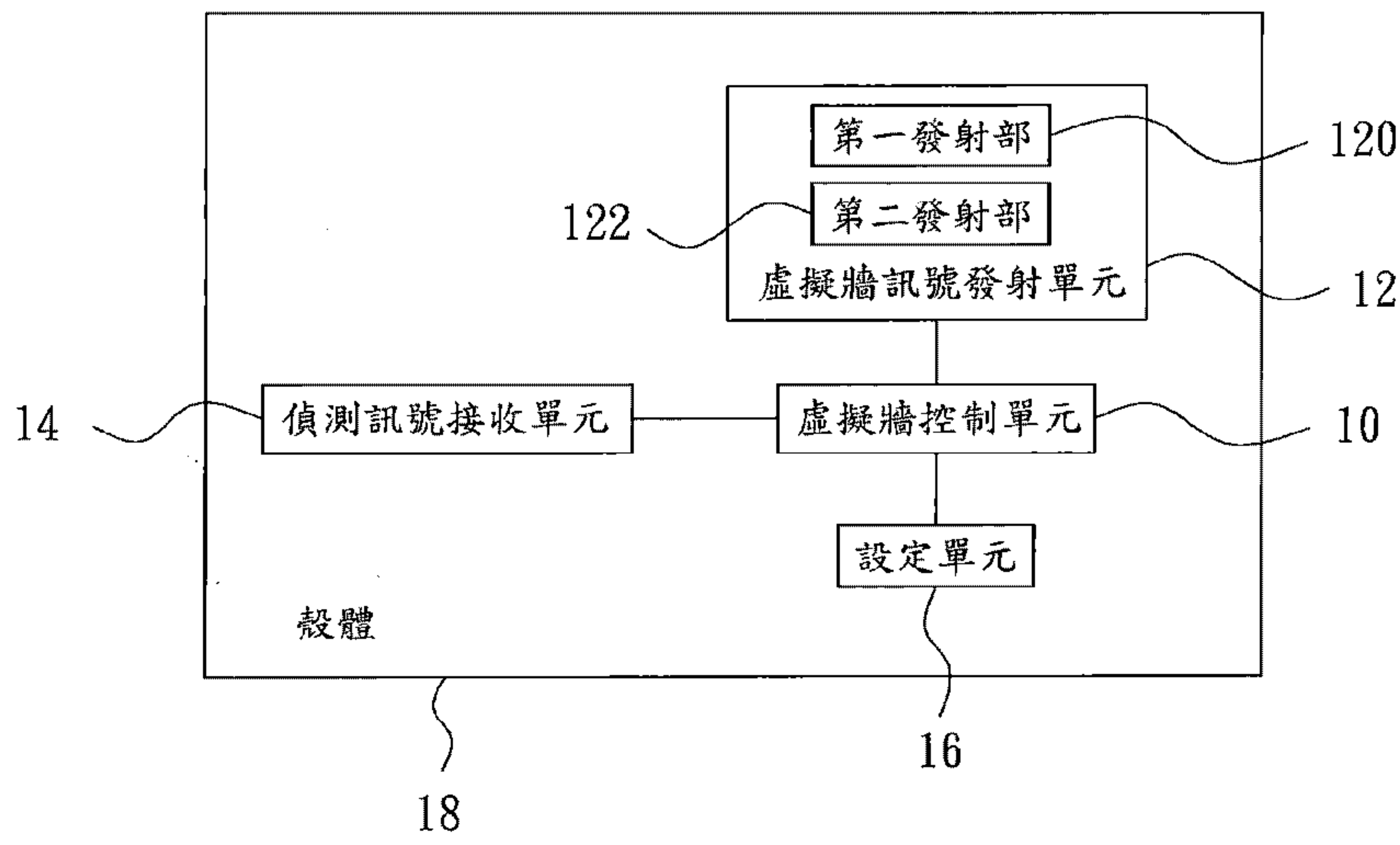
(54) 名稱

虛擬牆裝置與機器人及其控制方法

(57) 摘要

本發明係一種虛擬牆裝置與機器人及其控制方法，包括虛擬牆裝置與機器人，虛擬牆裝置可以發出虛擬牆訊號，而將虛擬牆裝置所在的工作空間區隔出分隔區域與開放區域，且虛擬牆裝置利用其所設之設定單元設定在該分隔區域的活動時間，機器人則根據虛擬牆訊號決定是否進入分隔區域，並且在進入分隔區域後只能達到活動時間後，不需要虛擬牆裝置的導引即能自行離開分隔區域，並且進入到開放區域，如此，虛擬牆裝置與機器人都能節省電力的使用。

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 1 . . . 虛擬牆裝置
- 10 . . . 虛擬牆控制單元
- 12 . . . 虛擬牆訊號發射單元
- 120 . . . 第一發射部
- 122 . . . 第二發射部
- 14 . . . 偵測訊號接收單元
- 16 . . . 設定單元
- 18 . . . 殼體

圖 2

I700568

## 發明摘要

※ 申請案號：108102486

※ 申請日：108年1月23日

※IPC 分類：G05D 1/02 (2020.01)  
B25J 19/02 (2006.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

虛擬牆裝置與機器人及其控制方法

## 【中文】

本發明係一種虛擬牆裝置與機器人及其控制方法，包括虛擬牆裝置與機器人，虛擬牆裝置可以發出虛擬牆訊號，而將虛擬牆裝置所在的工作空間區隔出分隔區域與開放區域，且虛擬牆裝置利用其所設之設定單元設定在該分隔區域的活動時間，機器人則根據虛擬牆訊號決定是否進入分隔區域，並且在進入分隔區域後只能達到活動時間後，不需要虛擬牆裝置的導引即能自行離開分隔區域，並且進入到開放區域，如此，虛擬牆裝置與機器人都能節省電力的使用。

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**圖2。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

1：虛擬牆裝置

10：虛擬牆控制單元

12：虛擬牆訊號發射單元

120：第一發射部

122：第二發射部

14：偵測訊號接收單元

16：設定單元

18：殼體

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

虛擬牆裝置與機器人及其控制方法

## 【技術領域】

【0001】 本發明係有關於虛擬牆裝置與機器人，尤指一種虛擬牆裝置可以設定機器人在特定區域的活動時間，以及控制機器人在不同區域中活動的方法。

## 【先前技術】

【0002】 近年來，機器人的使用領域越來越廣，例如：清潔機器人，清潔機器人由於其不斷地新增及改良各種功能，使得清潔機器人清潔能力大幅提升，讓人們從懷疑清潔機器人的清潔能力，到現今人們越來越能夠接受使用清潔機器人進行清潔工作，就如同使用洗衣機取代大部分傳統手工洗衣的工作一樣。

【0003】 而在眾多的清潔機器人功能當中，其中一種虛擬牆功能，係使用虛擬牆裝置發出特定訊號，用以分隔相通空間成兩個區域，進而限制清潔機器人在其中一個區域中移動，例如：美國專利第US6690134B1號所揭露的主要技術特點在於，當清潔機器人接收到虛擬牆裝置(即此美國專利所稱的robot confinement transmitter)發出光源時，清潔機器人執行迴避行為而遠離光源。

【0004】 然而，前述的美國專利第US6690134B1號所揭露的技術特點，並不能讓清潔機器人進入到另一個區域中進行清潔。進而有多家業者針對此一功能提出改善方案，並分別提出專利申請前案，例如：中國發明

專利第CN102262407B及CN102048499B號…等。

【0005】 以中國專利第CN102262407B號為例，其說明書第0039段落謂「請參考圖2C，當掃地機器人110清潔完區域220後，掃地機器人110改發射超音波編碼信號UW2。當引導裝置130B接收到超音波編碼信號UW2後，改發射引導無線信號IR2。掃地機器人110便可根據引導無線信號IR2離開區域220，並進入區域230，開始進行清潔工作。」，又第0044段落謂「另外，掃地機器人110本身具有計時的功能。舉例而言，當掃地機器人110清掃30分鐘後，便會改發射超音波編碼信號UW2，用以進入另一區域清掃」。再者，第0045段落更指出「在其它實施例中，當掃地機器人110進入新的區域時，可先沿牆移動，用以計算出此區域的約略大小，以及計算出清掃此區域所需的預估時間。當實際的清掃時間等於預估時間時，掃地機器人110便發射超音波編碼信號UW2，用以進入另一區域清掃」。意即，在此中國專利前案中，清潔機器人每次進入新的區域都需先沿牆移動，用以計算出預估時間，然後，當清掃時間等於預估時間後，需要由掃地機器人改發射超音波編碼信號UW2給引導裝置130B(相當於前述的虛擬牆裝置)，再由引導裝置130B發射引導無線信號IR2引導清潔機器人進入離開區域220，並進入區域230。

【0006】 從前述的內容中可知，中國專利第CN102262407B號的清潔機器人每次進入新的區域都需先沿牆移動，用以計算出預估時間的行為，浪費許多清潔機器人的電池的電力。再者，清潔機器人與引導裝置之間需要來回發送接收不同的訊號，才能進出不同的區域以及完成不同區域的清潔工作，也大幅地耗費了清潔機器人與引導裝置的電池之電力。

【0007】 然而，清潔機器人及引導裝置的電池之容量有限，任何浪費

電力的行為，都應該予以改善。

### 【發明內容】

【0008】 有鑑於先前技術中，傳統的清潔機器人及引導裝置浪費電池的電力的問題，因此，在本發明之一目的，機器人不需要執行任何動作模式計算出各區域的所需的清潔時間，而是由虛擬牆裝置提供進入分隔區域內需要活動多久時間，在本發明之另一目的，機器人不需要藉由虛擬牆裝置的引導訊號離開當前被分隔的分隔區域，而是在到達活動時間後自行離開分隔區域。

【0009】 根據本發明上述的目的，係提供一種虛擬牆裝置，包括設定單元、虛擬牆控制單元及虛擬牆訊號發射單元，其中，設定單元設在殼體表面，並連接虛擬牆控制單元，設定單元係提供設定機器人進入分隔區域內的活動時間，且依據被設定的活動時間提供活動時間資訊給虛擬牆控制單元。虛擬牆訊號發射單元係連接虛擬牆控制單元，並經由虛擬牆控制單元接收活動時間資訊，而發出包括活動時間資訊的虛擬牆訊號，用以提供機器人接收虛擬牆訊號，使得機器人依據虛擬牆訊號的活動時間資訊決定在分隔區域內活動多少時間，以及利用虛擬牆訊號將機器人的工作空間分隔成分隔區域及開放區域。

【0010】 根據本發明上述的目的，係提供一種虛擬牆裝置的控制方法，虛擬牆裝置進行下列步驟，虛擬牆裝置的設定單元輸出機器人進入分隔區域內的活動時間資訊給虛擬牆控制單元，虛擬牆控制單元傳送活動時間資訊給虛擬牆裝置的虛擬牆訊號發射單元，虛擬牆訊號發射單元發出包括活動時間資訊的虛擬牆訊號。

【0011】 根據本發明上述的目的，係提供一種機器人，包括機器人控制單元、虛擬牆訊號接收單元及驅動單元，驅動單元連接機器人控制單元，並帶動機器人移動，虛擬牆訊號接收單元連接機器人控制單元，並接收虛擬牆裝置的虛擬牆訊號發射單元所輸出的虛擬牆訊號，虛擬牆訊號包括機器人進入虛擬牆訊號所分隔的分隔區域的活動時間資訊，機器人控制單元在允許進入分隔區域之狀態下，機器人控制單元以限制命令讓驅動單元帶動機器人在活動時間內於分隔區域活動，並禁止帶動機器人離開分隔區域，機器人控制單元在分隔區域內到達活動時間，機器人控制單元則已離開命令讓驅動單元帶動機器人離開分隔區域。

【0012】 根據本發明上述的目的，係提供一種機器人的控制方法，機器人至少包括機器人控制單元、虛擬牆訊號接收單元及驅動單元，並進行下列步驟，虛擬牆訊號接收單元接收虛擬牆裝置的虛擬牆訊號發射單元所輸出的虛擬牆訊號，其中虛擬牆訊號包括機器人進入虛擬牆訊號所分隔的分隔區域的活動時間資訊，虛擬牆訊號接收單元將所接收到的虛擬牆訊號傳送給機器人控制單元，機器人控制單元從虛擬牆訊號取得活動時間資訊，當機器人控制單元以限制命令讓驅動單元帶動機器人進入虛擬牆訊號所分隔的分隔區域內，即機器人控制單元開始計時，令機器人控制單元在活動時間內繼續以限制命令讓驅動單元禁止帶動機器人越過虛擬牆訊號，直至機器人控制單元在分隔區域內的計時時間到達活動時間，機器人控制單元以離開命令讓驅動單元帶動機器人離開分隔區域。

【0013】 根據本發明上述的目的，係提供一種以虛擬牆裝置限制機器人移動的控制方法，應用在虛擬牆裝置與機器人之間，並進行下列步驟：



虛擬牆裝置可被選擇的設定機器人進入分隔區域內的活動時間，機器人在行進當中發出偵測訊號，虛擬牆裝置因接收到偵測訊號，而發出虛擬牆訊號，虛擬牆訊號包括依據活動時間所產生的活動時間資訊，機器人接收到虛擬牆訊號，並經確認為可進入到被虛擬牆訊號分隔的分隔區域內，機器人即由虛擬牆訊號中取得活動時間資訊，且機器人開始計時產生計時時間，機器人在計時時間尚未達到活動時間前，機器人禁止通過虛擬牆訊號，直到機器人在計時時間達到活動時間後，機器人允許通過虛擬牆訊號，而離開分隔區域。

**【0014】** 本發明具有下列之一或多個優點：

1. 使用者可以依據房間大小，自行在虛擬牆裝置設定機器人在分隔區域內的活動時間，以解決傳統機器人需要在分隔區域內先進行沿牆移動而計算需要多少清潔時間，而造成浪費機器人電量的問題。
2. 機器人在計時時間達到活動時間，即自主離開分隔區域，不需要虛擬牆裝置的引導，而可減少使用虛擬牆裝置的電量。

### **【圖式簡單說明】**

**【0015】**

圖1本發明之一使用狀態示意圖。

圖2係本發明之虛擬牆裝置之示意圖。

圖3係本發明之虛擬牆裝置的控制方法之流程圖。

圖4係本發明之機器人之示意圖。

圖5係本發明之機器人的限制移動控制方法之流程圖。

圖6係本發明之以虛擬牆裝置限制機器人移動的控制方法之流程圖。

**【實施方式】**

**【0016】** 為利 貴審查員瞭解本發明之發明特徵、內容與優點及其所能達成之功效，茲將本發明配合附圖，並以實施例之表達形式詳細說明如下，而於文中所使用之圖式，其主旨僅為示意及輔助說明書之用，故不應侷限本發明於實際實施上的專利範圍。

**【0017】** 請參閱圖1及2所示，本發明係一種虛擬牆裝置，虛擬牆裝置1至少包括、虛擬牆控制單元10、虛擬牆訊號發射單元12、偵測訊號接收單元14及設定單元16。虛擬牆訊號發射單元12係連接虛擬牆控制單元10，並經由虛擬牆控制單元10接收活動時間資訊，而發出包括活動時間資訊的虛擬牆訊號，虛擬牆訊號係將工作空間2內區隔成分隔區域20及開放區域22，讓機器人3依據虛擬牆訊號的活動時間資訊取得活動時間，進而依據活動時間決定機器人3在分隔區域20內活動多少時間。偵測訊號接收單元14接收機器人3發出的偵測訊號，及將所接收到的偵測訊號傳到虛擬牆控制單元10，虛擬牆控制單元10在接收到偵測訊號的期間內啟動虛擬牆訊號發射單元12，讓虛擬牆訊號發射單元12發出虛擬牆訊號。設定單元16設定機器人3進入分隔區域20內的活動時間的長短，為了方便使用者操作設定單元16，設定單元16的一部分設在虛擬牆裝置1的殼體18表面，另一部分設在殼體18內並連接虛擬牆控制單元10，使用者操作設定單元16以設定活動時間，讓虛擬牆控制單元10依據活動時間產生活動時間資訊。

**【0018】** 由於，機器人3的移動速度與分隔區域20的面積進行估算或概算，即可得知大約需要多久時間讓機器人3在分隔區域20內移動才能完成工作。因此，只要事先計算出若干個不同分隔區域20分別需要多少時間可

以完成工作，並標記在使用手冊、虛擬牆裝置1或機器人3上提供給使用者參考，例如：在使用手冊上標記機器人3每平方公尺約需3分鐘的工作時間，如此，使用者即可根據房屋內各房間大小，分別設定活動時間。當然房間內的擺設狀況也會影響活動時間的長短，故而使用者也可以按照實際情況自行使用設定單元16增加或減少活動時間。因此，本發明解決需要機器人3需要使用沿牆移動模式計算出預估時間，而造成浪費電力的問題。

**【0019】** 在本發明之一實施例中，設定單元16可以設在殼體18的表面，並且係為無段式旋鈕開關、多段式旋鈕開關或電子式時間設定器等實體元件，或者，設定單元16設在殼體18內，並且係為無線訊號接收器，如：藍芽或WiFi無線傳輸模組，可以接收由遠端電子裝置所發出的活動時間，例如：利用智慧型手機的應用程式(APP)設定活動時間，經由手機的藍芽或WiFi無線傳輸模組傳送到設定單元16。但本發明在實際實施時並不以此為限，舉凡可供對虛擬牆裝置1進行活動時間設定者，皆屬於本發明所稱之設定單元16。

**【0020】** 為了讓機器人3確認是進入或離開分隔區域20，在本發明中，虛擬牆裝置1的虛擬牆訊號發射單元12設有第一發射部120及第二發射部122，第一發射部120向外輸出的外側訊號，外側訊號的發送位置相鄰開放區域，第二發射部122向外輸出的內側訊號，內側訊號的發送位置相鄰該工作空間的分隔區域，且外側訊號及內側訊號組成虛擬牆訊號，而各虛擬牆裝置1所設之唯一識別資訊及活動時間資訊分別被包含在外側訊號及內側訊號的其中之一，提供機器人3依照接收外側訊號及內側訊號的順序，判別進入或離開虛擬牆訊號對所分隔的分隔區域20，以及紀錄唯一識別資訊。

【0021】 換言之，當機器人3被驅動單元帶動經過虛擬牆裝置1，虛擬牆訊號接收單元先收到外側訊號，再收到內側訊號，使得機器人3從虛擬牆訊號接收單元同樣的是先收到外側訊號後，再收到內側訊號，則機器人3即認定已進入分隔區域20。反之，另以機器人3從虛擬牆訊號接收單元先收到內側訊號後，再收到外側訊號，則機器人3即認定已離開分隔區域20。

【0022】 當機器人3接收到外側訊號，並從外側訊號中得到唯一識別資訊，機器人3即判斷是否曾經紀錄過當前的唯一識別資訊，若並未記錄過當前的唯一識別資訊則紀錄之，並允許機器人3進入分隔區域20，反之，若已經紀錄過當前的唯一識別資訊，則禁止機器人3進入分隔區域20。

【0023】 請參閱圖3所示，本發明之一種虛擬牆裝置的控制方法，其中虛擬牆裝置1包括虛擬牆控制單元10、虛擬牆訊號發射單元12、偵測訊號接收單元14及設定單元16，各單元所執行的步驟，包括：

(S301)偵測訊號接收單元14接收機器人3所發出的偵測訊號；

(S302)虛擬牆控制單元10接收設定單元16被設定的活動時間資訊，活動時間資訊係機器人3進入分隔區域20內的活動時間；

(S303)虛擬牆控制單元10傳送活動時間資訊給虛擬牆訊號發射單元12；

(S304)虛擬牆訊號發射單元12發出包括活動時間資訊的虛擬牆訊號，將工作空間2內區隔成分隔區域20及開放區域22。

【0024】 為了節省或降低虛擬牆裝置1的耗電量，當虛擬牆控制單元10傳送活動時間資訊給虛擬牆裝置1的虛擬牆訊號發射單元12後，虛擬牆控制單元10只在接收到偵測訊號的期間內啟動虛擬牆訊號發射單元12，讓虛擬牆訊號發射單元12發出虛擬牆訊號。即可達到節省或降低虛

擬牆裝置1的耗電量之目的。

**【0025】** 請參閱圖4所示，係提供一種機器人，包括機器人控制單元30、虛擬牆訊號接收單元32、驅動單元34及偵測單元36。其中，機器人控制單元30連接虛擬牆訊號接收單元32、驅動單元34及偵測單元36。驅動單元34接受機器人控制單元30之操作命令而帶動機器人3移動，操作命令包括各種行走模式(例如：沿牆走、Z字形行走或渦漩行走)、脫困模式、避障模式、加強清潔模式或回充電站行走模式，但不限於此，舉凡是編寫在控制單元中之編碼程序，讓機器人3依照編碼程序進行各種動作者，皆可為本發明所稱之操作命令。虛擬牆訊號接收單元32接收虛擬牆裝置1的虛擬牆訊號發射單元12所輸出的虛擬牆訊號，機器人3在活動時間內，由機器人控制單元30以限制命令讓驅動單元34帶動機器人3在分隔區域20內活動，並禁止帶動機器人3離開分隔區域20。當機器人3在分隔區域20內活動持續到達活動時間時，機器人控制單元30產生離開命令，讓驅動單元34帶動機器人3離開分隔區域20。

**【0026】** 舉例而言，機器人控制單元30根據離開命令讓驅動單元34帶動機器人3離開分隔區域20之方式，係由機器人控制單元30控制驅動單元34執行沿牆走模式，使得機器人3被驅動單元34帶到虛擬牆裝置1附近，且機器人3收到虛擬牆訊號時，機器人控制單元30允許驅動單元34帶動機器人3越過虛擬牆訊號，而離開分隔區域20。但在本發明中，機器人控制單元30根據離開命令讓驅動單元34帶動機器人3離開分隔區域20之方式，包括但不限於機器人控制單元30讓驅動單元34執行沿牆走模式，舉凡是機器人3自行離開分隔區域20，且不需要虛擬牆裝置引導者，皆屬本發明之離開命令。

【0027】 再進一步，為了讓機器人3在離開分隔區域20後，避免再重複進入分隔區域20中，在本發明中，機器人3離開分隔區域20後，機器人控制單元30紀錄完成活動訊息，機器人控制單元30在記錄完成活動訊息後，當機器人控制單元30再接收到虛擬牆訊號，由於機器人控制單元30確認已有完成活動訊息的紀錄，因此，機器人控制單元30則以禁止命令讓驅動單元34禁止帶動機器人3越過虛擬牆訊號。而機器人控制單元30紀錄完成活動訊息之方式，係虛擬牆訊號中進一步包括各虛擬牆裝置1所設之唯一識別資訊，當機器人3經過虛擬牆訊號的過程中，機器人控制單元30收到唯一識別資訊，機器人3判斷並未記錄過當前的唯一識別資訊，則記錄當前的唯一識別資訊，並繼續讓驅動單元34禁止帶動機器人3越過虛擬牆訊號，而進入到活動區域。反之，機器人3判斷已記錄過當前的唯一識別資訊，機器人控制單元30以禁止命令讓驅動單元34禁止帶動機器人3越過虛擬牆訊號。

【0028】 再者，機器人控制單元30根據禁止命令讓驅動單元34帶動機器人3離開分隔區域20之方式，係由機器人控制單元30控制驅動單元34執行避障模式，使得機器人3被驅動單元34帶動離開虛擬牆裝置1(如同機器人3迴避障礙物)，而無法進入分隔區域20。但在本發明中，機器人控制單元30根據禁止命令讓驅動單元34帶動機器人3禁止進入分隔區域20之方式，包括但不限於機器人控制單元30讓驅動單元34執行避障模式，舉凡是讓機器人3禁止再次進入到分隔區域20者，皆屬本發明之禁止命令。

【0029】 在本發明中，機器人3的偵測單元36包括機器人偵測訊號發射模組360及機器人偵測訊號接收模組362，機器人偵測訊號發射模組360及機器人偵測訊號接收模組362皆連接機器人控制單元30，機器人偵測訊號發

射模組360向外發出偵測訊號，機器人偵測訊號接收模組362係接收由障礙物(如：牆面或室內擺放的物品)反射的偵測訊號，並傳送給機器人控制單元30，機器人控制單元30根據所接收到的偵測訊號的物理特徵(如：訊號強度或相位變化，但並不以此為限)判斷是否接近障礙物，並在判斷為接近障礙物即執行預設的避障模式，由機器人控制單元30以避障命令讓驅動單元34帶動機器人3離開障礙物。

**【0030】** 另外，機器人控制單元30設有重置模組300，重置模組300係定義機器人3重新允許進入分隔區域20的重置條件，重置條件包括開機、關機…等。使得機器人3在符合重置條件下可以再次進入到分隔區域20中，例如：機器人3在分隔區域20中活動到一段時間且尚未達到活動時間，此時，分隔區域20可能尚未工作完成(例如清潔工作)，但機器人3已經到達需要進行返回充電之低電量狀態，機器人3即優先執行返回充電站4之充電命令，讓機器人3允許離開分隔區域20而移動到充電站4進行充電，當機器人3到達充電站4時，機器人控制單元30即判定符合重置條件，使得機器人3完成充電後，再次經過虛擬牆裝置1附近時，可以跨過虛擬牆訊號，並且進入到分隔區域20中。

**【0031】** 再進一步而言，當充電完成後，為了避免再次發生分隔區域20可能尚未工作完成(例如清潔工作)，但機器人3已經到達需要進行返回充電之低電量狀態，機器人控制單元30根據回歸分隔區域20的回歸命令，使得驅動單元34帶動機器人3優先移動到最後離開的虛擬牆裝置1的分隔區域20內，機器人3回歸分隔區域20的方式，係機器人控制單元30執行沿牆走模式，讓驅動單元34帶動機器人3移動到最後離開的虛擬牆裝置1，並且允許

通過虛擬牆訊號而進入到分隔區域20內。

【0032】 請參閱圖5所示，係本發明之一種機器人3的限制移動方法，其中機器人3至少包括機器人控制單元30、虛擬牆訊號接收單元32及驅動單元34，並進行下列步驟：

(S501) 機器人3的虛擬牆訊號接收單元32接收虛擬牆裝置1的虛擬牆訊號發射單元12所輸出的虛擬牆訊號，其中虛擬牆訊號包括機器人3進入虛擬牆訊號所分隔的分隔區域20的活動時間資訊；

(S502) 虛擬牆訊號接收單元32將所接收到的虛擬牆訊號傳送給機器人控制單元30；

(S503) 機器人控制單元30根據虛擬牆訊號判斷是否允許進入分隔區域20，若是進行步驟(S504)，否則進行步驟(S508)，其中機器人控制單元30根據虛擬牆訊號判斷是否允許進入分隔區域20之方式，係可為機器人控制單元30根據虛擬牆訊號判斷是否為首次收到虛擬牆訊號或曾經進入過分隔區域20，再進一步而言，當機器人3經過虛擬牆訊號的過程中，機器人控制單元30從虛擬牆訊號收到唯一識別資訊，機器人3判斷並未記錄過當前的唯一識別資訊，則記錄當前的唯一識別資訊；

(S504) 機器人控制單元30從虛擬牆訊號取得活動時間資訊，在本發明中，對於此步驟(S504)與前述的步驟(S503)，再處理的順序上，並未有限定先後，分開兩個只是為了清楚描述機器人3所執行的內容；

(S505) 機器人控制單元30以限制命令驅動單元34帶動機器人3進入虛擬牆訊號所分隔的分隔區域20內；

(S506) 機器人控制單元30開始計時，



(S507) 機器人控制單元30判斷是否在活動時間內，若是進行步驟(S508)，否則進行步驟(S509)

(S508) 機器人控制單元30以限制命令讓驅動單元34禁止帶動機器人3越過虛擬牆訊號，在進行步驟(S507)；

(S509) 機器人控制單元30在分隔區域20內的計時時間到達活動時間資訊內所設之活動時間，機器人控制單元30則以離開命令讓驅動單元34帶動機器人3離開分隔區域20；

(S510) 當機器人控制單元30根據虛擬牆訊號判斷不允許進入分隔區域20，機器人控制單元30則以禁止命令讓驅動單元34禁止帶動機器人3越過虛擬牆訊號。在本發明中，機器人控制單元30根據虛擬牆訊號判斷不允許進入分隔區域20之方式，係機器人3判斷已記錄過當前的唯一識別資訊，機器人控制單元30則以禁止命令讓驅動單元34禁止帶動機器人3越過虛擬牆訊號。

**【0033】** 請參閱圖6所示，本發明係一種以虛擬牆裝置1限制機器人3移動的方法，虛擬牆裝置1及機器人3之間進行下列步驟：

(S601) 虛擬牆裝置1可被選擇的設定機器人3進入分隔區域20內的活動時間；

(S602) 機器人3在行進當中發出偵測訊號；

(S603) 虛擬牆裝置1因接收到偵測訊號，而發出虛擬牆訊號，虛擬牆訊號包括依據活動時間所產生的活動時間資訊；

(S604) 機器人3接收到虛擬牆訊號，判斷是否允許進入到被虛擬牆訊號分隔的分隔區域20內，若是，進行步驟(S605)，否則，進行步驟(S609)。

至於機器人3根據虛擬牆訊號判斷是否允許進入到被虛擬牆訊號分隔的分隔區域20內的方式，至少可為步驟(S503)所述者；

(S605)機器人3越過虛擬牆訊號進入到分隔區域20；

(S606)機器人3由虛擬牆訊號中取得活動時間資訊；

(S607)機器人3開始計時產生計時時間；

(S608)機器人3判斷計時時間是否達到活動時間，若是，進行步驟(S609)，否則，進行步驟(S610)；

(S609)機器人3執行離開命令，並允許通過虛擬牆訊號，進而離開分隔區域20；

(S610)當機器人3執行離開命令而離開分隔區域20後，則以禁止命令讓驅動單元34禁止帶動機器人3越過虛擬牆訊號。機器人控制單元30根據虛擬牆訊號判斷不允許進入分隔區域20之方式，係機器人3判斷已記錄過當前的唯一識別資訊，機器人控制單元30則以禁止命令讓驅動單元34禁止帶動機器人3越過虛擬牆訊號；

(S611)機器人3以限制命令讓驅動單元34禁止帶動機器人3越過虛擬牆訊號，讓機器人3在活動時間內保持在分隔區域20內活動，在進行步驟(S607)。

**【0034】** 在本發明中，當機器人3記錄當前的唯一識別資訊之後，此唯一識別資訊係在機器人3重新啟動、自動回充電站4充電或強制重置機器人3後，而重機器人3終被清除，如此，機器人3就不會重複進入分隔區域20，也可以再適當的狀況下，再度進入分隔區域20，例如：機器人3本身的電力也足夠至少一次全部空間內的清潔工作，當機器人3每日自動清潔後，可以

自動回充電站4充電，此時，清除機器人3記錄的唯一識別資訊，使得機器人3每日自動清潔都可以進入分隔區域20。

【0035】 據上所述，為了可以進一步了解本案之技術特徵，請參閱圖1所示，其中虛擬牆裝置1的設定單元16係為無段式旋鈕開關，機器人3為清潔機器人3，清潔機器人3被放在屋內進行清潔工作，而且屋內具有三個房間及一個客廳，在客廳與房間之間都有一個門可以相通，而在其中的兩個房間的門下分別放置一個虛擬牆裝置1，如此，門口有虛擬牆裝置1的房間，就被虛擬牆裝置1分隔成兩個分隔區域20，而客廳及另一個沒有放虛擬牆裝置1的房間則為一開放區域22，除此之外，兩個房間的大小不同，因此，使用者在較大的房間的虛擬牆裝置1操作旋鈕設定活動時間為10分鐘，另外在較小的房間的虛擬牆裝置1操作旋鈕設定活動時間為5分鐘，為了區別兩個不同的虛擬牆裝置1，在此假設較大的房間的虛擬牆裝置1的唯一識別碼為「A」，並在下為簡稱為A虛擬牆裝置1，且A虛擬牆裝置1發出的虛擬牆訊號為A虛擬牆訊號，又較大的房間稱為A分隔區域20，而假設較小的房間的虛擬牆裝置1的唯一識別碼為「B」，並在下為簡稱為B虛擬牆裝置1，B虛擬牆裝置1發出的虛擬牆訊號為B虛擬牆訊號，又較小的房間稱為B分隔區域20。

【0036】 承上述，當啟動機器人3，讓驅動單元34以任一行走模式(例如：隨機行走模式或Z字型行走模式)帶動機器人3時，假設機器人3接近A虛擬牆裝置1，並且接收到A虛擬牆訊號，因為機器人3從未接收到A虛擬牆訊號即允許進入A分隔區域20，並在A分隔區域20內活動時間未達10分鐘前，機器人3不被允許通過A虛擬牆訊號，一旦活動時間到達10分鐘，機器人3即可允許通過A虛擬牆訊號，為了離開A分隔區域20，機器人3以沿牆走模

式越過A虛擬牆訊號，進入到開放區域，並在開放區域再以任一行走模式行進，在此期間，若再遇到A虛擬牆訊號，因為以記錄有唯一識別碼「A」，因此機器人3以避障模式離開A虛擬牆訊號，而若遇到B虛擬牆訊號，因為機器人3從未接收到B虛擬牆訊號即允許進入B分隔區域20，並在B分隔區域20內活動時間未達5分鐘前，機器人3不被允許通過B虛擬牆訊號，一旦活動時間到達5分鐘，機器人3即可允許通過B虛擬牆訊號，為了離開B分隔區域20，機器人3以沿牆走模式越過B虛擬牆訊號，進入到開放區域，之後，機器人3只會再開放區域活動，不會再進入任一個分隔區域20。

**【0037】** 據上所述，本發明之機器人3不用浪費電力來計算各區域需要的工作時間，機器人3不需要虛擬牆裝置1引導離開分隔區域20，機器人3與虛擬牆裝置1也不需要發送或接收過多的訊號，因此，將可大幅節省機器人3與虛擬牆裝置1之電力。

**【0038】** 以上僅為本發明之較佳實施例，並非用來限定本發明之實施範圍；如果不脫離本發明之精神和範圍，對本發明進行修改或者等同替換，均應涵蓋在本發明申請專利範圍的保護範圍當中。

### **【符號說明】**

#### **【0039】**

- 1：虛擬牆裝置
- 10：虛擬牆控制單元
- 12：虛擬牆訊號發射單元
- 120：第一發射部
- 122：第二發射部

14：偵測訊號接收單元

16：設定單元

18：殼體

2：工作空間

20：分隔區域

22：開放區域

3：機器人

30：機器人控制單元

300：重置模組

32：虛擬牆訊號接收單元

34：驅動單元

36：偵測單元

360：機器人偵測訊號發射模組

362：機器人偵測訊號接收模組

步驟：S301~S304

步驟：S501~S508

步驟：S601~S611

## 申請專利範圍

1. 一種虛擬牆裝置，包括：

—殼體；

—虛擬牆控制單元，係設在該殼體；

—設定單元，設在該殼體，並連接該虛擬牆控制單元，該設定單元提供設定一機器人進入工作空間中的一分隔區域內的一活動時間，並據以產生一活動時間資訊；

—偵測訊號接收單元，係設在該殼體，並連接該虛擬牆控制單元，提供接收該機器人發出的偵測訊號，並將該偵測訊號傳到該虛擬牆控制單元；

—虛擬牆訊號發射單元，係連接該虛擬牆控制單元，該虛擬牆控制單元在接收到該偵測訊號的期間內，啟動該虛擬牆訊號發射單元以發出虛擬牆訊號，該虛擬牆訊號將該工作空間分隔成該分隔區域與一開放區域；其中，該虛擬牆控制單元接收該活動時間資訊，而傳送到該虛擬牆控制單元，讓該虛擬牆訊號發射單元發出包括該活動時間資訊的該虛擬牆訊號；

其中該虛擬牆訊號發射單元包括：

—第一發射部，該第一發射部向外輸出一外側訊號，該外側訊號的發送位置相鄰該開放區域；

—第二發射部，該第二發射部向外輸出一內側訊號，該內側訊號的發送位置相鄰該分隔區域；

其中該外側訊號及該內側訊號組成該虛擬牆訊號，且提供該機器人依照

接收該外側訊號及該內側訊號的順序，判別進入或離開該虛擬牆訊號對所分隔的該分隔區域。

2. 如請求項1所述的虛擬牆裝置，其中該設定單元係設在該殼體表面，該設定單元為無段式旋鈕開關、多段式旋鈕開關或電子式時間設定器之實體元件。
3. 如請求項1所述的虛擬牆裝置，其中該設定單元係設在該殼體內，該設定單元為無線訊號接收器。
4. 如請求項1~3所述的任一項之虛擬牆裝置，其中該虛擬牆裝置設有唯一識別資訊，該活動時間資訊及該唯一識別資訊則設在該外側訊號及該內側訊號的其中之一。
5. 一種如請求項1所述的虛擬牆裝置的控制方法，包括：  
該偵測訊號接收單元接收該機器人所發出的該偵測訊號；  
虛擬牆控制單元接收該設定單元被設定的該活動時間資訊；  
該虛擬牆控制單元傳送該活動時間資訊給該虛擬牆訊號發射單元；  
該虛擬牆訊號發射單元發送包括該活動時間資訊之該虛擬牆訊號，該虛擬牆訊號將一工作空間分隔出一分隔區域及一開放區域。
6. 如請求項5所述的虛擬牆裝置的控制方法，其中當該偵測訊號接收單元未接收到該偵測訊號，該虛擬牆訊號發射單元停止發送該虛擬牆訊號。
7. 一種機器人，包括：  
一機器人控制單元；  
一虛擬牆訊號接收單元，係連接該機器人控制單元，並接收外界的一虛擬牆裝置所設的一虛擬牆訊號發射單元輸出的一虛擬牆訊號；

一驅動單元，係連接該機器人控制單元，並接受該機器人控制單元之操作命令，而帶動該機器人移動；

一偵測單元，包括：

一機器人偵測訊號發射模組，係連接該機器人控制單元，該機器人偵測訊號發射模組向外發出一偵測訊號；及

一機器人偵測訊號接收模組，係連接該機器人控制單元，該機器人偵測訊號接收模組係接收由一障礙物反射的該偵測訊號，並傳送給該機器人控制單元，該機器人控制單元接收到的該偵測訊號表示接近該障礙物，並在接近該障礙物即執行預設的一避障模式迴避該障礙物；

其中，該機器人控制單元根據該虛擬牆訊號決定是否進入到該虛擬牆裝置所分隔的一分隔區域；

再者，該機器人控制單元在進入該分隔區域的狀態下，從該虛擬牆訊號取得一活動時間資訊，並令該機器人控制單元以一限制命令，讓該驅動單元帶動該機器人在該活動時間資訊中所設之一活動時間內在該分隔區域內活動，並禁止離開該分隔區域，且該機器人控制單元在到達該活動時間則產生一離開命令，令該驅動單元帶動機器人離開該分隔區域。

8. 如請求項7所述之機器人，其中該機器人控制單元設有一重置模組，該重置模組係定義該機器人重新允許進入該分隔區域的一重置條件，該重置條件包括開機或關機。
9. 如請求項7所述之機器人，其中該機器人控制單元根據回歸該分隔區域的一回歸命令，使得該驅動單元帶動該機器人優先移動到最後離開的該虛擬牆裝置的該分隔區域內。



10. 如請求項9所述之機器人，其中該機器人控制單元的回歸命令，係執行沿牆走模式讓驅動單元帶動機器人移動到最後離開的該虛擬牆裝置，並且允許通過該虛擬牆訊號而回歸到該分隔區域內。

11. 一種機器人的限制移動方法，其中該機器人至少包括機器人控制單元、虛擬牆訊號接收單元及驅動單元，並進行下列步驟：

該虛擬牆訊號接收單元接收一虛擬牆裝置的一虛擬牆訊號發射單元所輸出的一虛擬牆訊號，其中該虛擬牆訊號包括一活動時間資訊，該活動時間資訊係該機器人進入該虛擬牆訊號所分隔的一分隔區域中的活動時間；

該虛擬牆訊號接收單元將所接收到的該虛擬牆訊號傳送給該機器人控制單元；

該機器人控制單元根據該虛擬牆訊號判斷是否允許進入該分隔區域；

當該機器人控制單元根據該虛擬牆訊號判斷允許進入該分隔區域，則該

該機器人控制單元從該虛擬牆訊號取得該活動時間資訊；

該機器人控制單元以一限制命令讓該驅動單元帶動該機器人進入該分隔區域內；

該機器人控制單元開始計時，該機器人控制單元在該活動時間內，該機器人控制單元以該限制命令讓該驅動單元禁止帶動該機器人越過該虛擬牆訊號；

當該機器人控制單元在該分隔區域內的該計時的時間到達該活動時間，該機器人控制單元則以一離開命令讓該驅動單元帶動該機器人離開該分隔區域；

當該機器人控制單元根據該虛擬牆訊號判斷不允許進入該分隔區域，該機器人控制單元則以一禁止命令讓該驅動單元禁止帶動該機器人越過該虛擬牆訊號。

12. 如請求項11所述的機器人的限制移動方法，其中該機器人控制單元根據虛擬牆訊號判斷是否允許進入分隔區域之方式，係該機器人控制單元根據該虛擬牆訊號判斷是否為首次收到該虛擬牆訊號或曾經進入過該分隔區域，當該機器人經過該虛擬牆訊號的過程中，該機器人控制單元從該虛擬牆訊號收到一唯一識別資訊，該機器人判斷並未記錄過當前的該唯一識別資訊。
13. 如請求項12所述的機器人的限制移動方法，其中該機器人控制單元根據該虛擬牆訊號判斷不允許進入該分隔區域之方式，係該機器人判斷已記錄過當前的該唯一識別資訊，該機器人控制單元則以禁止命令讓驅動單元禁止帶動機器人進入該分隔區域。
14. 一種以虛擬牆裝置限制機器人移動的方法，在一虛擬牆裝置及一機器人之間進行下列步驟：
  - 該虛擬牆裝置可被選擇的設定該機器人進入該虛擬牆裝置所區隔的一分隔區域內的一活動時間；
  - 該機器人在行進當中發出一偵測訊號；
  - 該虛擬牆裝置接收到該偵測訊號，而發出一虛擬牆訊號，該虛擬牆訊號包括依據該活動時間所產生的一活動時間資訊；
  - 該機器人接收到該虛擬牆訊號，判斷是否允許進入到被該虛擬牆訊號分隔的該分隔區域內；

當機器人允許進入到被該虛擬牆訊號分隔的該分隔區域內，該機器人由該虛擬牆訊號中取得該活動時間資訊；

該機器人開始計時產生一計時時間；

該機器人判斷該計時時間是否達到該活動時間；

當該機器人判斷該計時時間達到該活動時間，該機器人執行一離開命令，並允許通過該虛擬牆訊號，進而離開該分隔區域；

當該機器人執行該離開命令而離開該分隔區域後，則以一禁止命令讓該驅動單元禁止帶動該機器人越過該虛擬牆訊號。

15. 如請求項14所述的以虛擬牆裝置限制機器人移動的方法，其中當機器人判斷該計時時間尚未達到該活動時間，則該机器人以一限制命令讓該驅動單元禁止帶動該機器人越過該虛擬牆訊號，讓該机器人在該活動時間內保持在該分隔區域內活動，再進行該机器人開始計時產生計時時間之步驟。

16. 如請求項14所述的以虛擬牆裝置限制機器人移動的方法，其中該机器人根據虛擬牆訊號判斷是否允許進入到被虛擬牆訊號分隔的分隔區域內的方式，係該机器人根據該虛擬牆訊號判斷是否為首次收到該虛擬牆訊號或曾經進入該分隔區域。

17. 如請求項16所述的以虛擬牆裝置限制機器人移動的方法，其中當該机器人經過該虛擬牆訊號的過程中，該机器人從該虛擬牆訊號收到該虛擬牆訊號所設之一唯一識別資訊，机器人判斷並未記錄過當前的唯一識別資訊，則記錄當前的唯一識別資訊。

18. 如請求項17所述的以虛擬牆裝置限制機器人移動的方法，其中當該机器人

人根據該虛擬牆訊號判斷不允許進入該分隔區域之方式，係機器人判斷已記錄過當前的該唯一識別資訊，該機器人則不進入該分隔區域。

108年12月31日修正

【圖式】

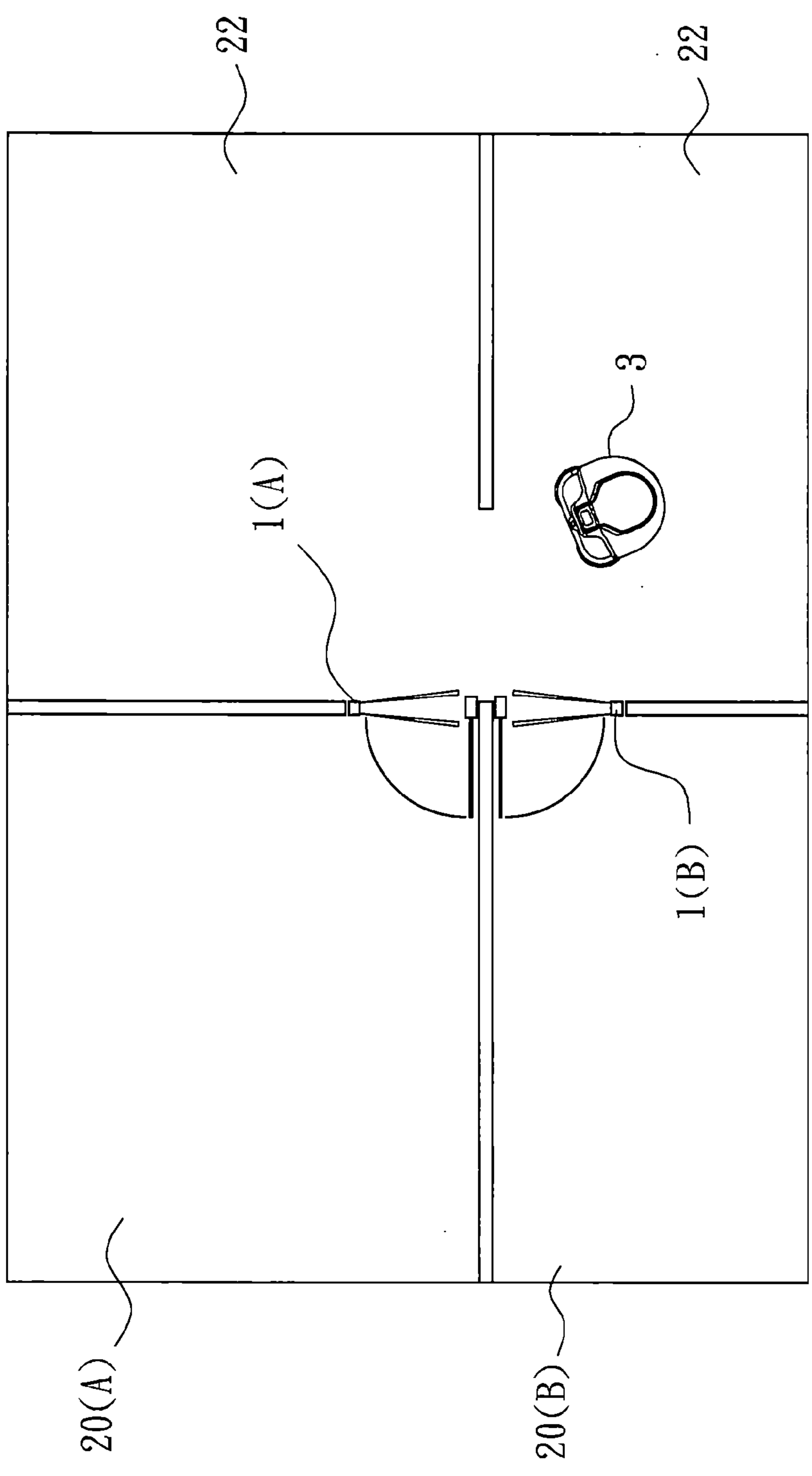


圖 1

108年12月31日修正

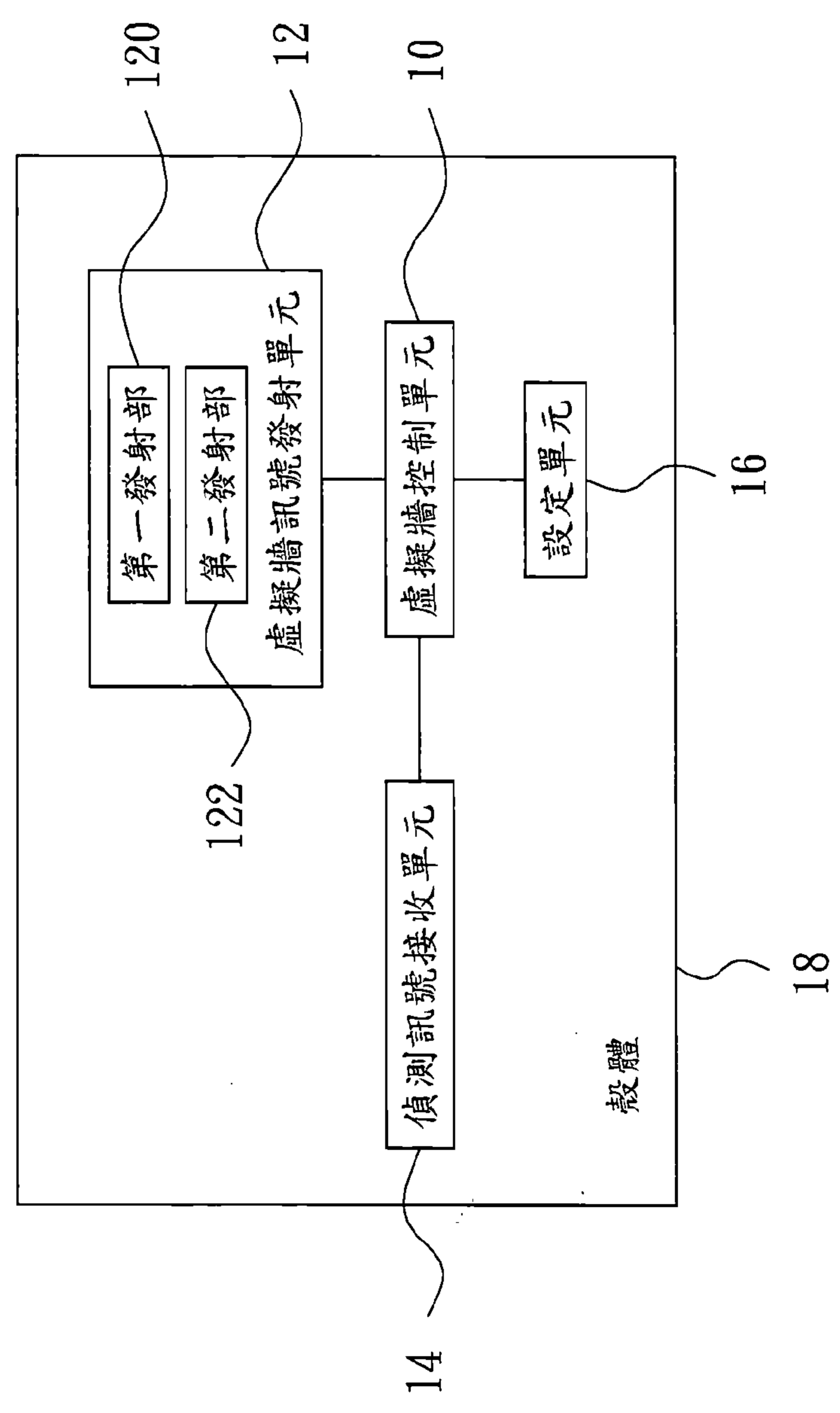


圖 2

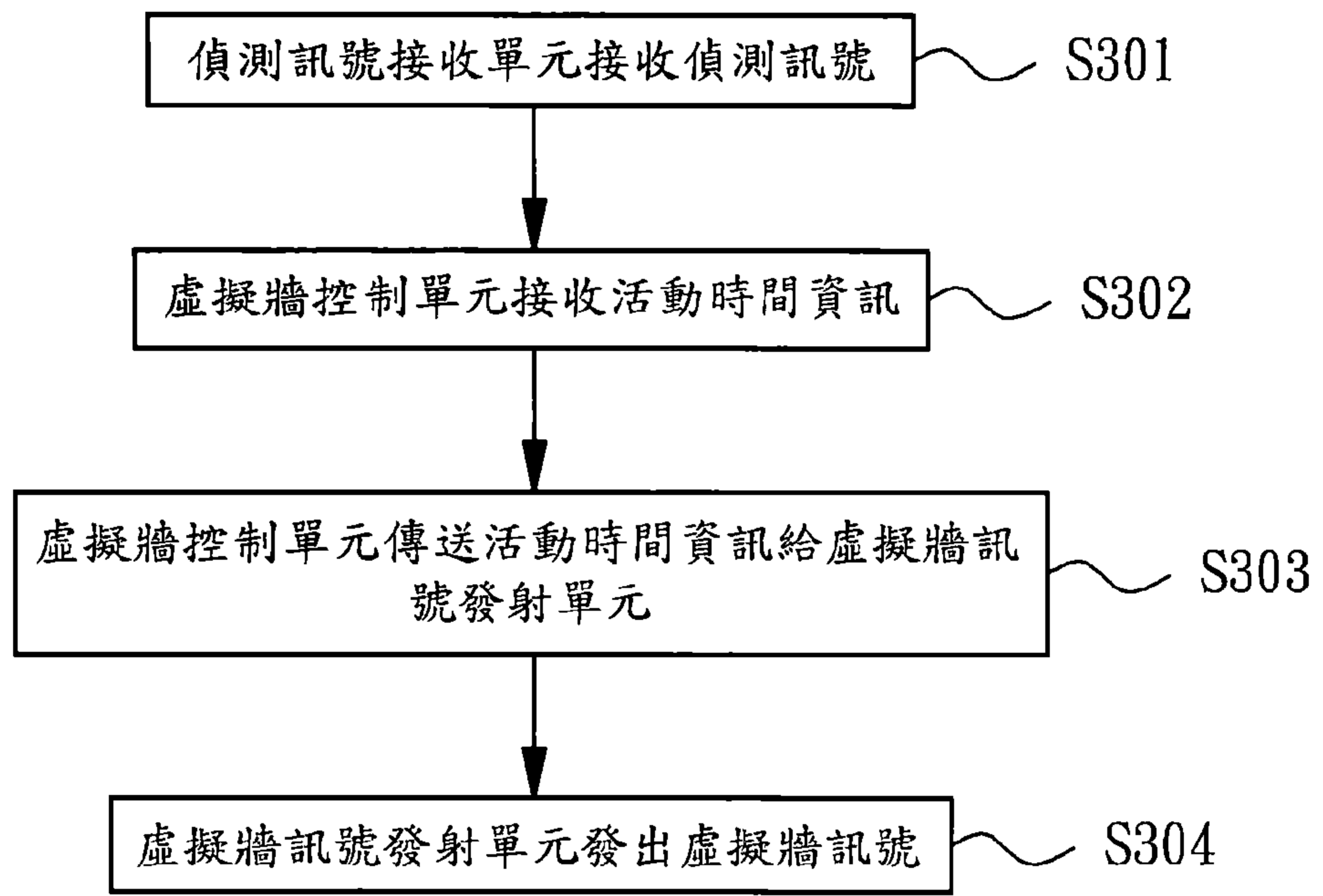


圖 3

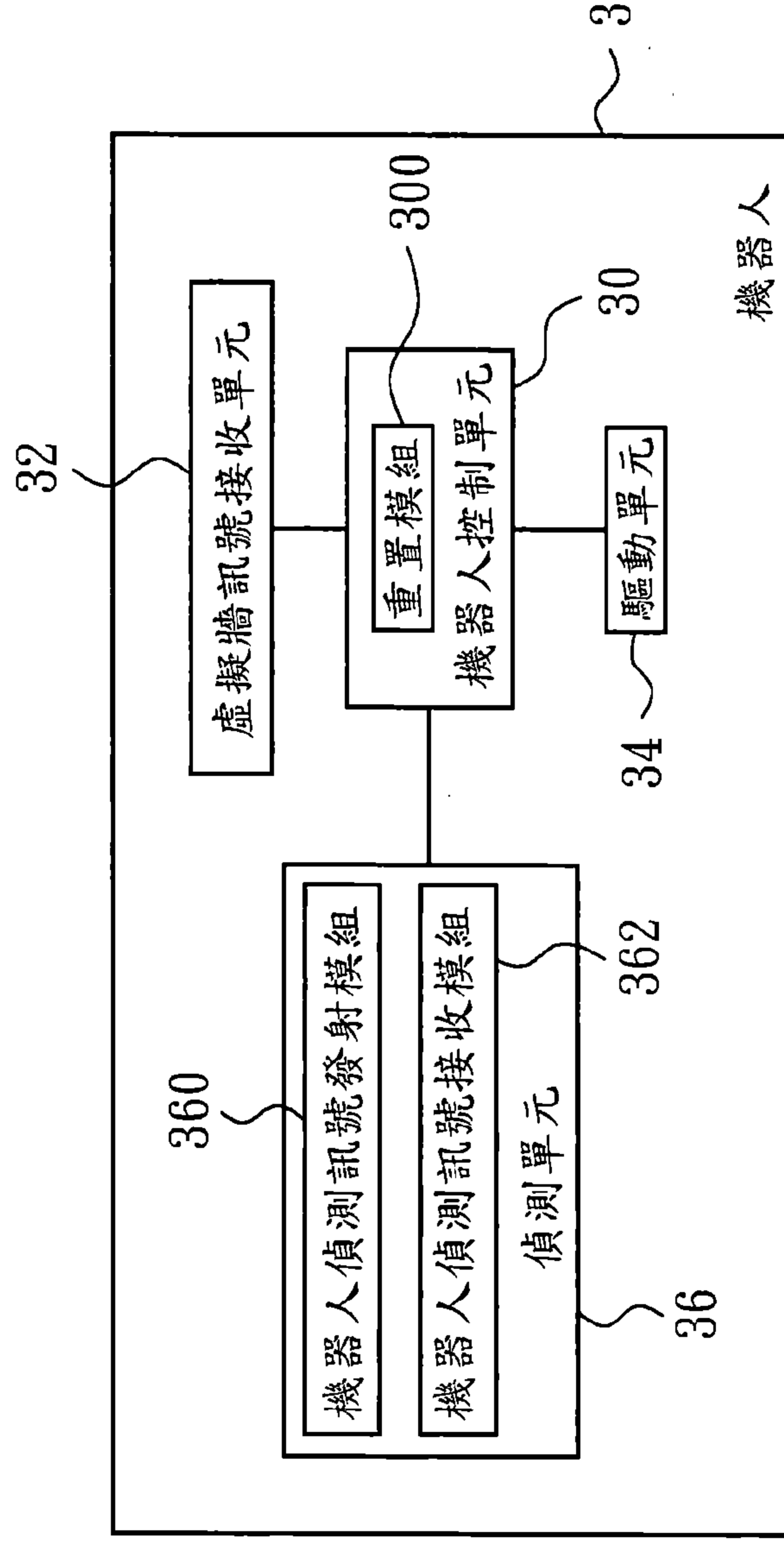


圖 4



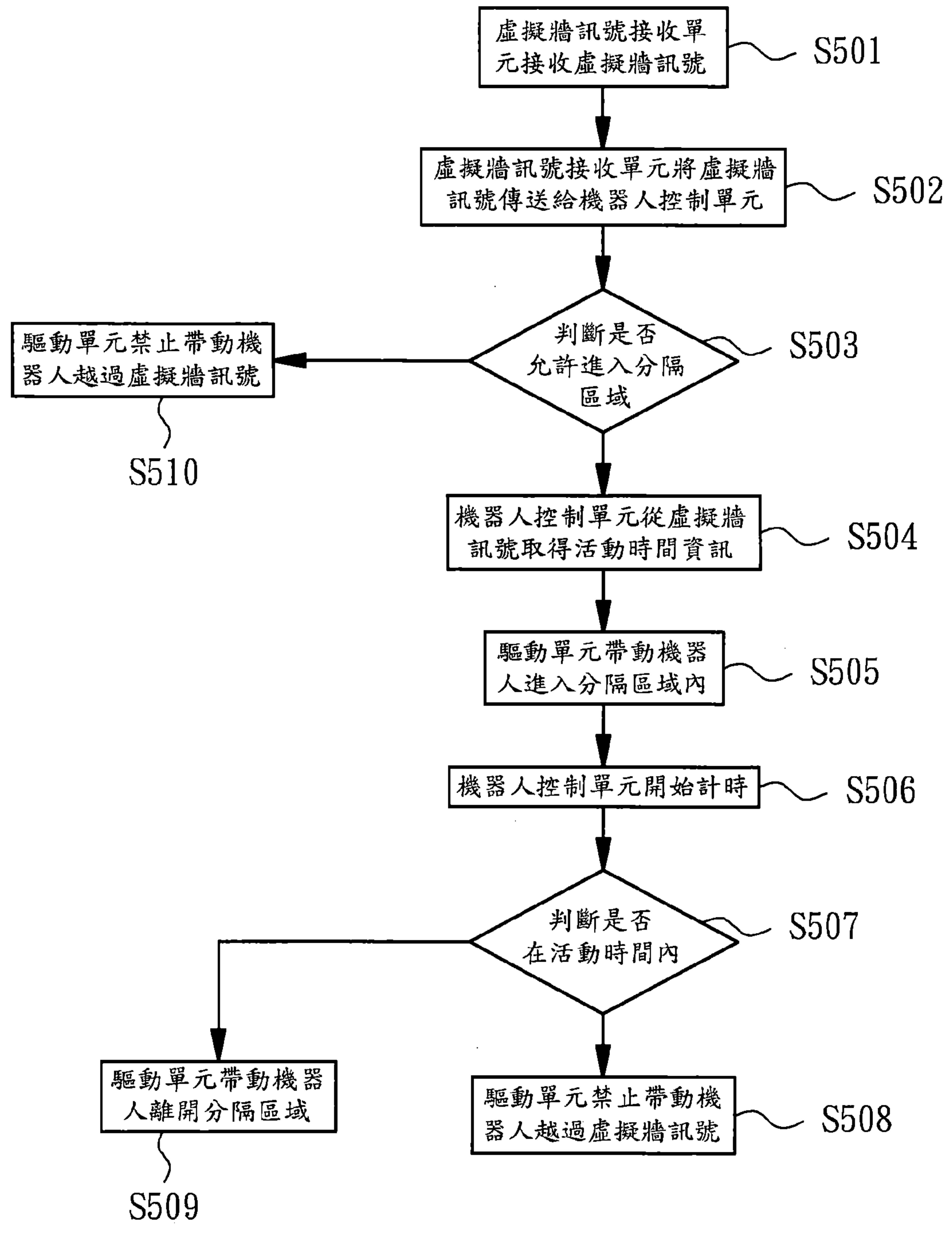


圖 5

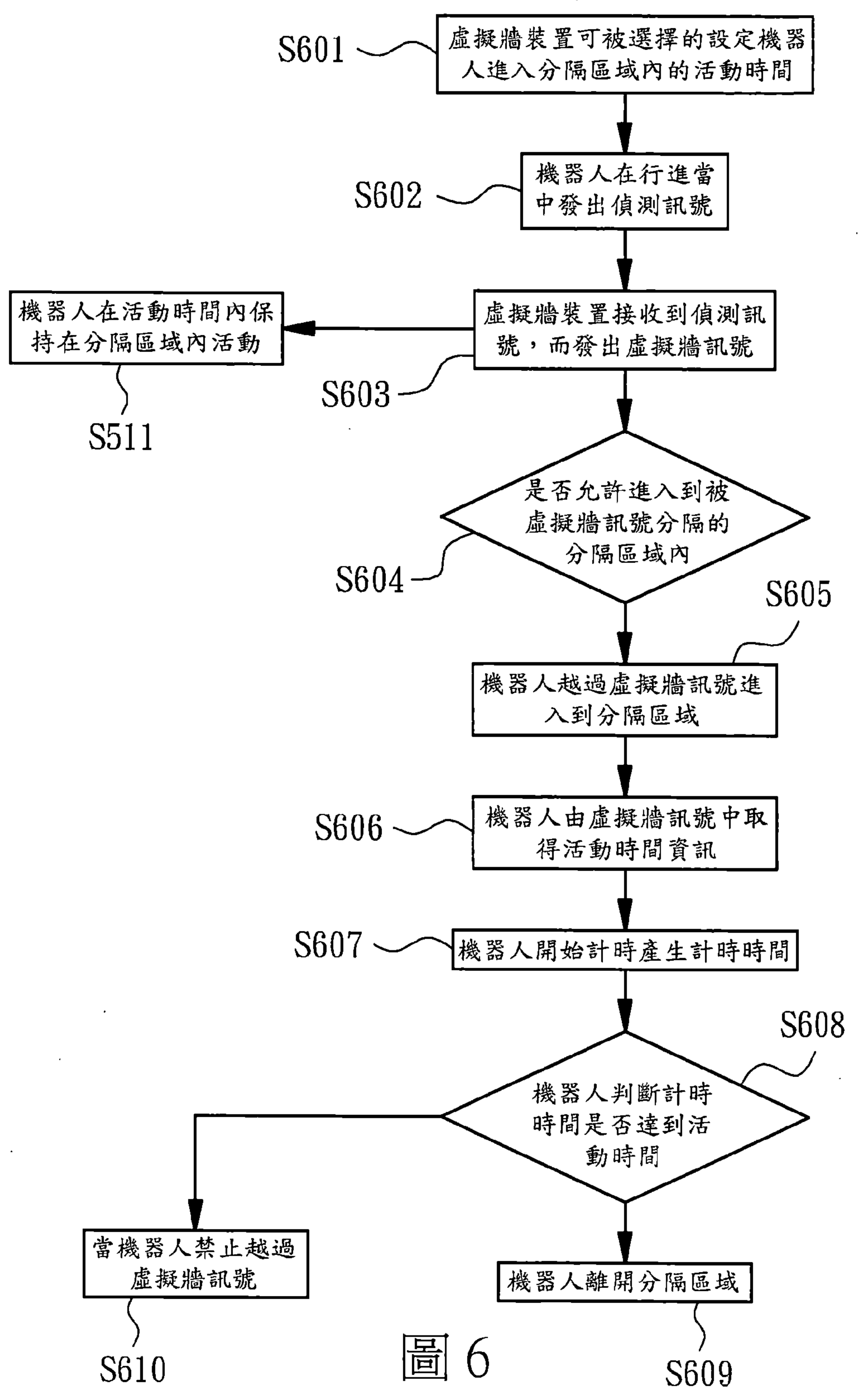


圖 6