



(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 I718081 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 02 月 01 日

(21) 申請案號：109124800

(22) 申請日：中華民國 109 (2020) 年 07 月 22 日

(51) Int. Cl. : **B25J9/10 (2006.01)****B25J15/08 (2006.01)**

(30) 優先權：2019/07/26 日本

2019-137804

(71) 申請人：日商日本電產三協股份有限公司 (日本) NIDEC SANKYO CORPORATION (JP)
日本

(72) 發明人：瀧澤典彥 TAKIZAWA, NORIHIKO (JP) ; 戶崎康一 TOZAKI, KOICHI (JP)

(74) 代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

(56) 參考文獻：

TW 201814818A

TW 201822973A

CN 1401461A

CN 101318328A

審查人員：蔡文明

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：3 共 21 頁

(54) 名稱

機器人中的工件位置檢測方法

(57) 摘要

本發明在具有多個手的機器人中，不伴隨手的大的移動而消除工件的重合，可藉由遮光感測器等邊緣檢測感測器來檢測工件的邊緣位置。藉由分別安裝在水平多關節機構，可使手（13A、13B）在將其朝向固定成第一方向的狀態下沿著第一方向前進及後退。在各手（13A、13B）設置可使所述手環繞將多關節機構與所述手連接的手腕軸（34A、34B），朝從第一方向偏離的方向旋轉的機構。藉由使保持並非檢測對象的工件（50A）的手（13A）環繞其手腕軸（34A）旋轉，使所述工件（50A）從邊緣檢測感測器（28）的檢測空間內退出，而對檢測對象的工件（50B）的邊的位置進行檢測。

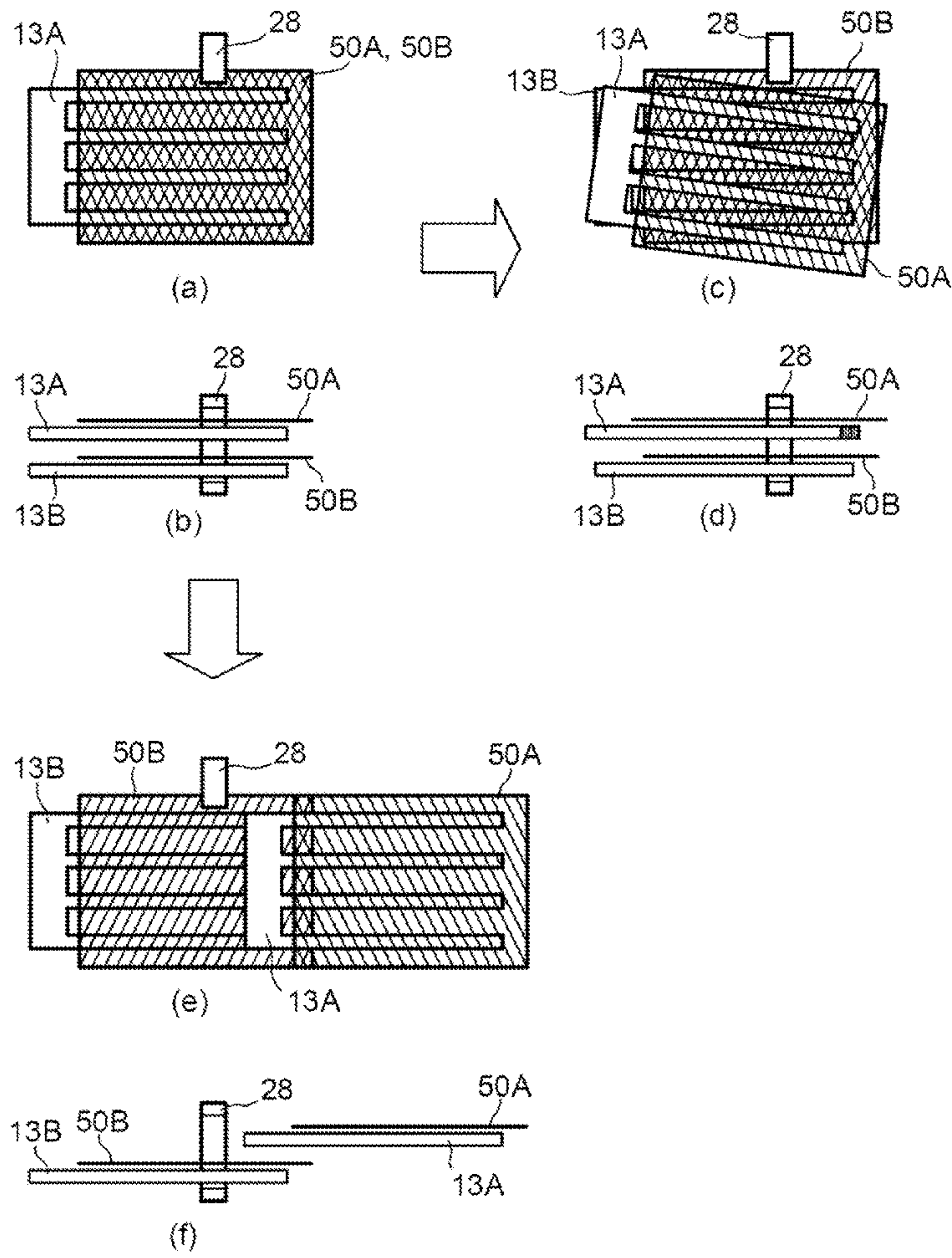
指定代表圖：

符號簡單說明：

13A、13B：手

28：邊緣檢測感測器

50A、50B：工件



【圖3】



I718081

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 機器人中的工件位置檢測方法**【中文】**

本發明在具有多個手的機器人中，不伴隨手的大的移動而消除工件的重合，可藉由遮光感測器等邊緣檢測感測器來檢測工件的邊緣位置。藉由分別安裝在水平多關節機構，可使手（13A、13B）在將其朝向固定成第一方向的狀態下沿著第一方向前進及後退。在各手（13A、13B）設置可使所述手環繞將多關節機構與所述手連接的手腕軸（34A、34B），朝從第一方向偏離的方向旋轉的機構。藉由使保持並非檢測對象的工件（50A）的手（13A）環繞其手腕軸（34A）旋轉，使所述工件（50A）從邊緣檢測感測器（28）的檢測空間內退出，而對檢測對象的工件（50B）的邊的位置進行檢測。

【指定代表圖】 圖 3。**【代表圖之符號簡單說明】**

13A、13B：手

28：邊緣檢測感測器

50A、50B：工件

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 機器人中的工件位置檢測方法

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種用於液晶顯示面板用的玻璃基板等板狀的工件的搬送的機器人，且特別關於一種檢測機器人的手上的工件的位置的方法。

【先前技術】

【0002】 在液晶顯示裝置的生產線等中，使用機器人在不同的處理裝置等之間搬送基板等工件。在此情況下，工件的搬送藉由如下方式來進行：將機器人的手插入至成為搬入源的處理裝置的加載互鎖真空室（load-lock chamber）或匣盒中來將工件保持在機器人的手上，從加載互鎖真空室等中抽出載置有工件的手，在將工件載置在手上的狀態下使機器人的臂或機器人整體移動，繼而，將手插入至成為搬入目的地的處理裝置的加載互鎖真空室中來將工件保存在所述加載互鎖真空室中，其後，僅將手從加載互鎖真空室中抽出。手例如設為叉狀的形狀。機器人例如包括：水平多關節機構，將兩條臂連接來構成，在前端包括手；升降機構，使手連同水平多關節機構一起在上下方向上升降；以及旋轉機構，將鉛垂軸作為旋轉軸使水平多關節機構的整體在水平面內回旋。水平多關節機構以藉由所述兩條臂形成的角變小或變大來使手在同一直線上前進或後退的方式運轉。為了改變手在水平面內活動的方向的朝向，必須藉由旋轉機構來使手連同水平多關節機構一起回旋。進而，設置使機器人整體在水平面內進行直線移動的搬送機構。在專利文獻 1 中記載有此種機器人的一例。在以下的說明中，將手的前進及後退的方向稱為前後方向，將與前後方向正交的方向稱為左右方向。

【0003】 若不將工件載置在手上的指定位置，則存在保存在作為搬送目的地的加載互鎖真空室時產生誤差的擔憂。若為長方形的工件，則在手上的規定位置中工件的四邊相對於手的前後方向及左右方向排列的狀態一般被視作是指定位置。在以下的說明中，將工件中應變成與手的前後方向平行的邊稱為工件的縱向邊，將應變成與手的左右方向平行的邊稱為工件的橫向邊。手上的工件的從指定位置的偏離可想到如下三種：手的前後方向上的從指定位置的偏離、手的左右方向上的從指定位置的偏離、以及工件的橫向邊與手的左右方向形成的角度中的偏離。將工件的橫向邊與手的左右方向形成的角稱為傾斜角，當工件位於指定位置時，傾斜角為0。其中，前後方向上的偏離與傾斜角可藉由將用於檢測工件的橫向邊的感測器設置在手上來補償。當工件位於基準位置時，若在手上的與所述工件在左右方向上延長的邊緣即橫向邊對應的位置的兩處配置用於檢測工件的感測器，以所述感測器同時檢測橫向邊的方式控制手的前進量或後退量、及使手連同水平多關節機構一起回旋的回旋量，則能夠以不產生前後方向上的偏離與傾斜角的方式將工件載置在手上。或者，可先求出偏離量，在朝搬送目的地的加載互鎖真空室搬送工件時根據偏離量進行補償。

【0004】 但是，關於左右方向的偏離，在工件的橫向邊的長度比手的左右方向的長度大的一般的情況下，無法藉由設置在手上的感測器來檢測工件的縱向邊，因此無法求出偏離量，另外，也無法補償所述偏離。因此，在專利文獻 2 中公開有如下內容：在不曾因水平多關節機構的動作而受到影響的位置安裝邊緣檢測感測器，例如以固定在升降機構的方式安裝邊緣檢測感測器，藉由所述邊緣檢測感測器來檢測工件的縱向邊的位置。作為邊緣檢測感測器，可使用作為遮光型的一維位置感測器的線感測器等。手上的工件的搭載位置的左右方向的偏離可藉由根據邊緣檢測感測器中的檢

測結果，調節利用搬送機構來移動的機器人的移動量來補償。進而，為了提高工件的搬送效率，專利文獻 2 公開有一種設置受到獨立控制的兩組水平多關節機構，並在各水平多關節機構安裝有手的機器人。所述機器人以如下方式構成：兩個手的前進方向及後退方向相互為同一方向，且兩個手可取得在上下方向上相互準確地重合的位置。上下方向上的手間の間隔狹小，保持在手上的工件的左右方向的邊緣藉由作為對於兩個手通用的感測器所設置的一個線感測器來檢測。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0005】 [專利文獻 1]日本專利特開 2003-117862 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開 2008-302451 號公報

【發明內容】

【0006】 [發明所欲解決之課題]

在具有分別包括手的兩個以上的水平多關節機構且用於工件的搬送的機器人中，當在手間共用用於檢測工件的邊緣即縱向邊的位置的邊緣檢測感測器時，若工件在邊緣檢測感測器的檢測空間內重疊，則無法檢測工件的邊緣。為了檢測手上的工件的左右方向的位置，在邊緣檢測感測器的檢測空間內不能存在檢測對象的工件以外的工件。因此，在兩個以上的手分別保持工件的情況下，必須使檢測對象的工件以外的工件移動，以在邊緣檢測感測器的檢測空間內不存在檢測對象的工件以外的工件。但是，為了工件的移動而使手活動，因此花費時間，另外，根據機器人的位置，也可能產生因機器人的周圍的壁面等的干涉而無法使手前進來使工件移動的情況。當因機器人的位置而無法使手前進時，也可以考慮使機器人移動至更廣闊的空間為止、或連同水平多關節機構一起改變手的朝向，但為了進行

此種動作也需要時間。

【0007】 本發明的目的在於提供一種工件位置檢測方法，其在具有多個手的機器人中，不伴隨手的大的移動而消除工件的重合，可檢測工件的邊緣位置。

[解決問題的技術手段]

【0008】 本發明的工件位置檢測方法是具有多個手且可在各手載置工件的機器人中的工件位置檢測方法，機器人包括：機器人的本體；多關節機構，設置在各手，可在將手的朝向固定成第一方向的狀態下，使所述手沿著第一方向前進及後退；以及邊緣檢測感測器，對於多個手通用地安裝在本體；以藉由驅動多關節機構而可使多個手位於在上下方向上重合的位置的方式構成，邊緣檢測感測器以包含多個手在第一方向上移動時搭載在各手的工件穿過的區域的方式具有檢測空間，以在檢測空間內檢測與第一方向正交的第二方向上的工件的邊的邊的位置的方式構成，機器人進而在各手，包括使手環繞將多關節機構與所述手連接的手腕軸朝從第一方向偏離的方向旋轉的機構，所述工件位置檢測方法具有如下的步驟：藉由機構來使保持不作為第二方向上的邊的邊的檢測對象的工件的手環繞所述手的手腕軸旋轉，由此使不作為檢測對象的工件從檢測空間內退出，並利用邊緣檢測感測器來檢測作為邊的邊的檢測對象的工件的邊的邊的位置。

【0009】 根據本發明的工件位置檢測方法，僅藉由使手環繞手腕軸旋轉，便可消除工件的重合，可利用邊緣檢測感測器對檢測對象的工件的邊進行檢測，因此可削減為了使手前進而需要的時間等。

【0010】 在本發明的工件位置檢測方法中，優選邊緣檢測感測器以檢測載置在位於後退位置的手上的工件的邊的邊的位置的方式，安裝在本體。位於後退位置的手處於最不易從機器人的周圍的壁面等受到干涉的狀態，因此

根據此構成，可減小為了消除工件的重合而必須設置在機器人的周圍的空間，因此可節省空間來設置機器人。

【0011】 在本發明的工件位置檢測方法中，多個手分別包括沿著第二方向隔開設置的一對感測器，當為了將工件載置在手上而使手朝工件前進時，使用一對感測器來求出工件相對於手的傾斜角，對應於傾斜角使手環繞手腕軸旋轉，由此能夠以傾斜角變成 0 的方式將工件載置在手上。藉由如所述那樣將工件載置在手上，可使將已載置的工件搬送至搬送目的地為止時的機器人的移動量的計算變得簡單。

【0012】 或者，在本發明的工件位置檢測方法中，也可以設為多個手分別包括沿著第二方向隔開設置的一對感測器，當為了將工件載置在手上而使手朝工件前進時，使用一對感測器來求出工件相對於手的傾斜角，存儲傾斜角來將工件載置在手上。在此情況下，不進行基於傾斜角的手角度的校正，因此可相應地縮短時間。

【0013】 在本發明的工件位置檢測方法中，優選將各手的多關節機構在通用軸上安裝在本體後，從沿著第一方向後退時的手的手腕軸觀察，在與通用軸的位置相比前進方向的位置上將邊緣檢測感測器安裝在本體。根據此構成，當手位於後退位置時可藉由邊緣檢測感測器來檢測工件的邊，並可充分取得手腕軸與邊緣檢測感測器的距離，可減小使保持並非檢測對象的工件的手環繞手腕軸旋轉時的旋轉角。

[發明的效果]

【0014】 根據本發明，在具有多個手的機器人中，不伴隨手的大的移動而消除工件的重合，可檢測工件的邊緣位置。

【圖式簡單說明】

【0015】

圖 1 的 (a)、(b) 分別是本發明的一實施方式的機器人的側面圖及平面圖。

圖 2 是表示水平多關節機構已上升的狀態下的機器人的側面圖。

圖 3 的 (a) 至 (f) 是說明機器人的手的活動的圖。

【實施方式】

【0016】 繼而，參照圖式對本發明的優選的實施方式進行說明。圖 1 的 (a)、(b) 表示本發明的一實施方式的機器人，(a)、(b) 分別是側面圖及平面圖。圖 1 的 (a)、(b) 中所示的機器人是搬送液晶顯示面板的製造中所使用的玻璃基板等大致長方形的板狀的工件 50 的水平多關節型的機器人，且為包括分別保持工件 50 的兩個手 13A、13B 的所謂的雙手機器人。另外，圖 2 表示在圖 1 的 (a)、(b) 中所示的機器人中水平多關節機構已上升的狀態。

【0017】 機器人包括：基座 22，可在以直線設置在地面的相互平行的一對導軌 21 上移動；旋轉台 23，設置在基座 22 上，藉由內置在基座 22 的馬達（未圖示），環繞旋轉軸 31 在水平面內旋轉；以及升降機構 24，以相對於旋轉台 23 直立的方式設置。在導軌 21 安裝有覆蓋其的蓋 25。升降機構 24 包括安裝在旋轉台 23 的固定部 24A、及藉由未圖示的馬達而相對於固定部 24A 進行升降的移動部 24B。圖 1 的 (a) 表示升降機構 24 的移動部 24B 位於其升降範圍內的最下方的狀態下的本實施方式的機器人，相對於此，圖 2 表示移動部 24B 已上升的狀態下的機器人。保持水平多關節機構的支撐部 26 以在水平方向上延長的方式設置在移動部 24B，兩組水平多關節機構在上下方向上排列而安裝在支撐部 26 的前端。上側的水平多關節機構包括安裝在支撐部 26 並可環繞通用軸 32 在水平面內旋轉的第一臂 11A、及安裝在第一臂 11A 的前端並可環繞軸 33A 在水平面內旋轉的第二臂 12A，

在第二臂 12A 的前端安裝有手 13A。同樣地，下側的水平多關節機構包括安裝在支撐部 26 並可環繞通用軸 32 在水平面內旋轉的第一臂 11B、及安裝在第一臂 11B 的前端並可環繞軸 33B 在水平面內旋轉的第二臂 12B，在第二臂 12B 的前端安裝有手 13B。在機器人中，除水平多關節機構與安裝在其的手 13A、手 13B 以外的部分是機器人的本體。

【0018】 手 13A、手 13B 變成將多個棒狀構件平行地配置的叉狀的形狀，以可藉由從下方進行保持而將板狀的工件 50 保持成水平狀態來搬送。在保持工件 50 的狀態下，手 13A、手 13B 除作為與第二臂 12A、第二臂 12B 的連接位置的根基側以外，手 13A、手 13B 的整體由工件 50 覆蓋。手 13A、手 13B 取出被收納在加載互鎖真空室等的工件 50 並保持在手 13A、手 13B 上，或將所保持的工件 50 收納在加載互鎖真空室內等時，相對於工件 50 前進或後退，將所述手 13A、手 13B 的前進或後退的方向設為與棒狀構件的延長方向平行的方向。手 13A、手 13B 的左右方向即與前後方向正交的方向上的寬度比搬送對象的工件 50 的左右方向的寬度短。

【0019】 在所述機器人中，水平多關節機構以如下方式構成：藉由組裝入第一臂 11A、第一臂 11B 與第二臂 12A、第二臂 12B 的連杆機構，使手 13A、手 13B 在與支撐部 26 延長的方向正交的方向上以直線運動進行前進運動及後退運動。即，兩個手 13A、13B 在同一方向上進行前進及後退。手 13A、手 13B 的前端相對於通用軸 32 遠離的活動是前進運動，與前進運動相反方向的活動是後退運動。第一臂 11A、第一臂 11B 與第二臂 12A、第二臂 12B 整體進行彎曲運動，為了儘管如此，仍然使水平面內的手 13A、手 13B 的朝向變成固定，將手 13A、手 13B 分別以可環繞手腕軸 34A、手腕軸 34B 在水平面內旋轉的方式安裝在第二臂 12A、第二臂 12B 的前端的位置。藉由驅動設置在支撐部 26 的馬達（未圖示），上側的水平多關節機

構的第一臂 11A 及第二臂 12A 活動，手 13A 在保持其朝向的狀態下，朝與支撐部 26 的延長方向正交的方向移動。同樣地，藉由驅動設置在支撐部 26 的馬達(未圖示)，下側的水平多關節機構的第一臂 11B 及第二臂 12B 活動，手 13B 在保持其朝向的狀態下，朝與支撐部 26 的延長方向正交的方向移動。在所述機器人中，可使手 13A 與手 13B 獨立地移動，在手 13A 與手 13B 移動的中途，手腕軸 34A 與手腕軸 34B 可在上下方向上準確地排列，即手 13A 與手 13B 可相互在上下方向上準確地重合。

【0020】 手 13A、手 13B 均包括用於檢測長方形的工件 50 的橫向邊之中，位於手 13A、手 13B 的後退方向的橫向邊的感測器 27。感測器 27 在手 13A、手 13B 各者中設置在成為其左右方向的端部的兩處，藉由使用感測器 27，可進行手 13A、手 13B 的前後方向上的工件 50 的位置的偏離的補償，及工件 50 的橫向邊與手 13A、手 13B 的左右方向形成的傾斜角的補償。

【0021】 進而，在機器人的如下的位置設置有例如包含遮光感測器的邊緣檢測感測器 28，所述位置是相對於安裝有水平多關節機構的支撐部 26 靜止的位置，且是若為工件 50 保持在手 13A、手 13B 的狀態，則工件 50 的縱向邊藉由手 13A、手 13B 的前進後退運動而穿過的位置。在此處所示的例子中，邊緣檢測感測器 28 安裝在升降機構 24 的移動部 24B。邊緣檢測感測器 28 是檢測手 13A、手 13B 上的工件 50 的載置位置的左右方向上的偏離的感測器，包含針對工件 50 的縱向邊檢測其左右方向上的位置的例如一維感測器。邊緣檢測感測器 28 具有コ字形的外形，將由コ字所形成的開口部作為檢測空間，當工件 50 進入所述檢測空間內時檢測工件 50 的縱向邊。邊緣檢測感測器 28 對於由兩個手 13A、13B 保持的工件 50 通用地設置。在本實施方式的機器人中，上下方向上的手 13A、手 13B 間の間隔固定，邊緣檢測感測器 28 的開口部的開口寬度比所述手 13A、手 13B 間の間隔

大，當兩個手 13A、13B 均搭載有工件 50 時工件 50 可穿過。本實施方式的機器人是搬送用的機器人，藉由使手 13A、手 13B 前進來從加載互鎖真空室等取出工件 50，另外，將工件 50 收納在加載互鎖真空室內，因此在已使手 13A、手 13B 前進的狀態下，工件 50 從檢測空間分離，在已使手 13A、手 13B 後退的狀態下，工件 50 進入檢測空間。

【0022】 即便對於分別搭載在手 13A、手 13B 的工件 50 通用地設置邊緣檢測感測器 28，為了檢測工件 50 的邊的位置，也必須在邊緣檢測感測器 28 的檢測空間內僅存在檢測對象的工件 50，在檢測空間內不能存在並非檢測對象的工件 50。在手 13A、手 13B 兩者分別保持工件 50 的狀態下，必須使未保持檢測對象的工件 50 的手移動，而使檢測空間內僅存在檢測對象的工件 50。以往，使搭載有並非檢測對象的工件 50 的手前進，由此使檢測空間內僅存在檢測對象的工件 50，但如所述那樣使手移動花費時間，另外，也存在為了避免與機器人的周圍的壁面等的碰撞而難以如所述那樣使手移動的情況。因此，在本實施方式中，作為機器人，使用如下的機器人：藉由分別設置在手 13A、手 13B 的未圖示的馬達，可使手 13A、手 13B 環繞手腕軸 34A、手腕軸 34B，在從其原來的前後方向起例如 \pm 幾度的範圍內旋轉。而且，關於保持檢測對象以外的工件 50 的手，使其以從原來的前後方向偏離的方式環繞其手腕軸旋轉。其結果，由環繞手腕軸旋轉的手所保持的工件 50 從邊緣檢測感測器 28 的檢測空間脫離，可使檢測空間內僅存在檢測對象的工件 50。

【0023】 圖 3 的 (a) 至 (f) 是示意性地表示利用本實施方式的機器人中的邊緣檢測感測器 28 的工件 50 的縱向邊的檢測的圖。作為工件 50，設想玻璃基板，當以平面圖表示時設為工件 50 的另一側透明而可見的工件。為了說明，將由手 13A、手 13B 所保持的工件 50 分別表述成工件 50A、工

件 50B。(a) 是表示手 13A、手 13B 位於後退位置且在上下方向上重合的狀態的平面圖，(b) 是對應於 (a) 的側面圖。在邊緣檢測感測器 28 的檢測空間內存在兩片工件 50A、50B，因此針對工件 50A、工件 50B 的任一者均無法進行邊的位置的檢測。此處，若設為檢測下側的手 13B 所保持的工件 50B 的邊的位置，則在本實施方式中，使上側的手 13A 以遠離邊緣檢測感測器 28 的方式環繞其手腕軸 34A 旋轉。其結果，上側的手 13A 所保持的工件 50A 從邊緣檢測感測器 28 的檢測空間離開，邊緣檢測感測器 28 可檢測下側的手 13B 所保持的工件 50B 的邊。在圖 3 的 (a) 至 (f) 中，(c) 是表示已使手 13A 環繞手腕軸 34A 旋轉的狀態的平面圖，(d) 是對應於 (c) 的側面圖。

【0024】 另一方面，在不使手環繞手腕軸朝從原來的前後方向傾斜的方向旋轉的以往的機器人中，必須使保持有並非檢測對象的工件 50 的手前進。在圖 3 的 (a) 至 (f) 中所示的例子中，為了檢測由下側的手 13B 所保持的工件 50B 的邊，必須使上側的手 13A 前進。在圖 3 的 (a) 至 (f) 中，(e) 是表示已使上側的手 13A 前進的狀態的平面圖，(f) 是對應於 (e) 的側面圖。

【0025】 繼而，對機器人中的邊緣檢測感測器 28 的位置進行說明。當安裝有手 13A、手 13B 的水平多關節機構在上下方向上升降時，優選不論手 13A、手 13B 位於哪個高度，均可檢測工件 50 的邊緣，因此優選在機器人中，在與水平多關節機構一同升降的位置設置有邊緣檢測感測器 28。在搬送用的機器人中，為了避免當機器人整體在水平面上進行平行移動時，工件 50 或手 13A、手 13B 衝撞周圍的物體，在進行平行移動時使手 13A、手 13B 變成後退狀態。優選工件 50 的縱向邊的檢測也在手 13A、手 13B 處於後退狀態時進行。另外，當使保持檢測對象以外的工件的手環繞其手腕軸

旋轉時，優選旋轉量小。就減小旋轉量的觀點而言，優選在離手處於後退狀態時的手腕軸的位置盡可能遠的地方安裝有邊緣檢測感測器 28。例如，從處於後退狀態的手 13A、手 13B 的手腕軸 34A、手腕軸 34B 觀察，優選在與支撐部 26 中的水平多關節機構的安裝位置即通用軸 32 的位置相比前進方向側的位置，將邊緣檢測感測器安裝在機器人。

【0026】 繼而，對本實施方式的機器人取出被收納在加載互鎖真空室或匣盒等的工件 50 並保持在手 13B 上的動作進行說明。此時，已將手 13A 設為處於後退狀態且保持其他工件的手。將手 13B 設為未保持工件 50 且處於後退狀態的手。機器人沿著導軌 21 移動至對象的加載互鎖真空室前為止，藉由升降機構 24 來使手 13B 的高度與加載互鎖真空室的高度一致。而且，驅動臂 11B、臂 12B 來使手 13B 前進，並進入加載互鎖真空室的內部直至被收納在加載互鎖真空室的工件 50 的下方的位置為止。在此狀態下，若藉由升降機構 24 來使手 13B 上升，則將工件 50 載置在手 13B 上。此時，藉由設置在手 13B 的一對感測器 27 來檢測工件 50 的橫向邊，以橫向邊的位置與手 13B 中的基準位置一致的方式控制手 13B 的前進量。可根據一對感測器 27 的檢測結果來求出傾斜角。理想的是傾斜角應該為零，因此以由一對感測器 27 檢測的傾斜角變成零的方式使手 13B 環繞手腕軸 34B 旋轉，由此將工件 50 以其橫向邊與手 13B 的左右方向一致的方式載置在手 13B 上。若在將工件 50 載置在手 13B 上時校正傾斜角，則工件 50 的縱向邊的朝向與手 13B 的前後方向一致，因此如後述那樣進行左右方向上的工件 50 的位置的補償時的計算變得簡單。

【0027】 在當藉由機器人來將工件 50 搬送至例如其他加載互鎖真空室時，必須使旋轉台 23 環繞旋轉軸 31 旋轉來使手 13B 的前後方向的朝向也旋轉的情況下，在存儲傾斜角的值後，不進行如使手 13A 上的工件 50 的傾

斜角變成零那樣的動作，只要在使旋轉台 23 環繞旋轉軸 31 旋轉時也考慮傾斜角的部分來決定旋轉量即可。在此情況下，當將工件 50 載置在手 13B 上時不進行傾斜角的校正，因此可相應地縮短時間。

【0028】 若在加載互鎖真空室內將工件 50 載置在手 13B 上，則驅動臂 11B、臂 12B 來使手 13B 後退，變成後退狀態。此時，分別載置在手 13A、手 13B 上的工件 50 進入邊緣檢測感測器 28 的檢測空間內。由於必須決定新載置的工件即手 13B 上的工件 50 中的左右方向的位置，因此如所述那樣使手 13A 環繞其手腕軸 34A 旋轉來使手 13A 上的工件 50 從檢測空間退出，藉由邊緣檢測感測器 28 來檢測手 13B 上的工件的縱向邊的位置。根據經檢測的縱向邊的位置，決定手 13B 中的左右方向上的工件 50 的偏離量。根據所述偏離量，決定機器人藉由平行移動來將工件 50 沿著導軌 21 搬送至其他加載互鎖真空室為止的移動量，由此可將工件 50 準確地保存在搬送目的地的加載互鎖真空室。另外，在機器人在不校正傾斜角的狀態下平行移動至工件 50 的搬送目的地為止的情況下，當算出機器人的移動量時必須考慮傾斜角的影響。

【0029】 在以上所說明的本實施方式的機器人中，在使安裝在水平多關節機構的前端的手變成後退狀態的狀態下，使手環繞此手的手腕軸旋轉，由此可無需使手朝前進方向移動，而使並非檢測對象的工件從邊緣檢測感測器 28 的檢測空間退出，可縮短工件的縱向邊的位置的檢測所需要的時間。另外，由於不使手前進，因此即便在機器人的周圍的空間狹小的情況下，也可以進行工件的縱向邊的位置的檢測。

【0030】 在所述機器人中，除用於使手進行前進後退運動的水平多關節機構以外，設置有用於使水平多關節機構的整體環繞旋轉軸 31 回旋的機構。當沿著導軌 21 的延長方向僅在其一側設置有加載互鎖真空室等時，所

述傾斜角可藉由手 13A、手 13B 的環繞手腕軸 34A、手腕軸 34B 的旋轉來補償，因此無需使水平多關節機構大幅度回旋，因此也可以不設置旋轉軸 31 或旋轉台 23 而將升降機構 24 直接安裝在基座 22。另外，以上的說明是關於具有兩個手 13A、13B 的機器人的說明，但即便是手的數量為三個以上的機器人，藉由使保持並非檢測對象的工件的手環繞其手腕軸旋轉，也可以縮短工件的縱向邊的位置的檢測所需要的時間。另外，由於不使手前進，因此即便在機器人的周圍的空間狹小的情況下，也可以進行工件的縱向邊的位置的檢測。

【符號說明】

【0031】

11A、11B：第一臂

12A、12B：第二臂

13A、13B：手

21：導軌

22：基座

23：旋轉台

24：升降機構

24A：固定部

24B：移動部

25：蓋

26：支撐部

27：感測器

28：邊緣檢測感測器

31：旋轉軸

32：通用軸

33A、33B：軸

34A、34B：手腕軸

50、50A、50B：工件

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種工件位置檢測方法，是具有多個手且能夠在所述各手載置工件的機器人中的工件位置檢測方法，

所述機器人包括：機器人的本體；多關節機構，設置在各手，能夠在將所述手的朝向固定成第一方向的狀態下，使所述手沿著所述第一方向前進及後退；以及邊緣檢測感測器，對於所述多個手通用地安裝在所述本體；以藉由驅動所述多關節機構而能夠使所述多個手位於在上下方向上重合的位置的方式構成，

所述邊緣檢測感測器以包含所述多個手在所述第一方向上移動時搭載在各手的所述工件穿過的區域的方式具有檢測空間，以在所述檢測空間內檢測與所述第一方向正交的第二方向上的所述工件的邊的位置的方式構成，

所述機器人進而在各手，包括使所述手環繞將所述多關節機構與所述手連接的手腕軸朝從所述第一方向偏離的方向旋轉的機構，

所述工件位置檢測方法具有如下的步驟：藉由所述機構來使保持不作為所述第二方向上的所述邊的位置的檢測對象的所述工件的所述手環繞所述手的手腕軸旋轉，由此使不作為所述檢測對象的所述工件從所述檢測空間內退出，並利用所述邊緣檢測感測器來檢測作為所述邊的位置的檢測對象的所述工件的所述邊的位置。

【請求項2】 如請求項 1 所述的工件位置檢測方法，其中所述邊緣檢測感測器以檢測載置在位於後退位置的所述手上的所述工件的所述邊的位置的方式，安裝在所述本體。

【請求項3】 如請求項 1 所述的工件位置檢測方法，其中所述多個手分別包括沿著所述第二方向隔開設置的一對感測器，

當為了將所述工件載置在所述手上而使所述手朝所述工件前進時，使用所述一對感測器來求出所述工件相對於所述手的傾斜角，對應於所述傾斜角使所述手環繞所述手腕軸旋轉，由此以所述傾斜角變成 0 的方式將所述工件載置在所述手上。

【請求項4】 如請求項 1 所述的工件位置檢測方法，其中所述多個手分別包括沿著所述第二方向隔開設置的一對感測器，

當為了將所述工件載置在所述手上而使所述手朝所述工件前進時，使用所述一對感測器來求出所述工件相對於所述手的傾斜角，存儲所述傾斜角來將所述工件載置在所述手上。

【請求項5】 如請求項 1 至 4 中任一項所述的工件位置檢測方法，其中所述各手的所述多關節機構在通用軸上安裝在所述本體，

所述邊緣檢測感測器從沿著所述第一方向後退時的所述手的所述手腕軸觀察，在與所述通用軸的位置相比前進方向的位置上安裝在所述本體。

【請求項6】 如請求項 2 所述的工件位置檢測方法，其中所述多個手分別包括沿著所述第二方向隔開設置的一對感測器，

當為了將所述工件載置在所述手上而使所述手朝所述工件前進時，使用所述一對感測器來求出所述工件相對於所述手的傾斜角，對應於所述傾斜角使所述手環繞所述手腕軸旋轉，由此以所述傾斜角變成 0 的方式將所述工件載置在所述手上。

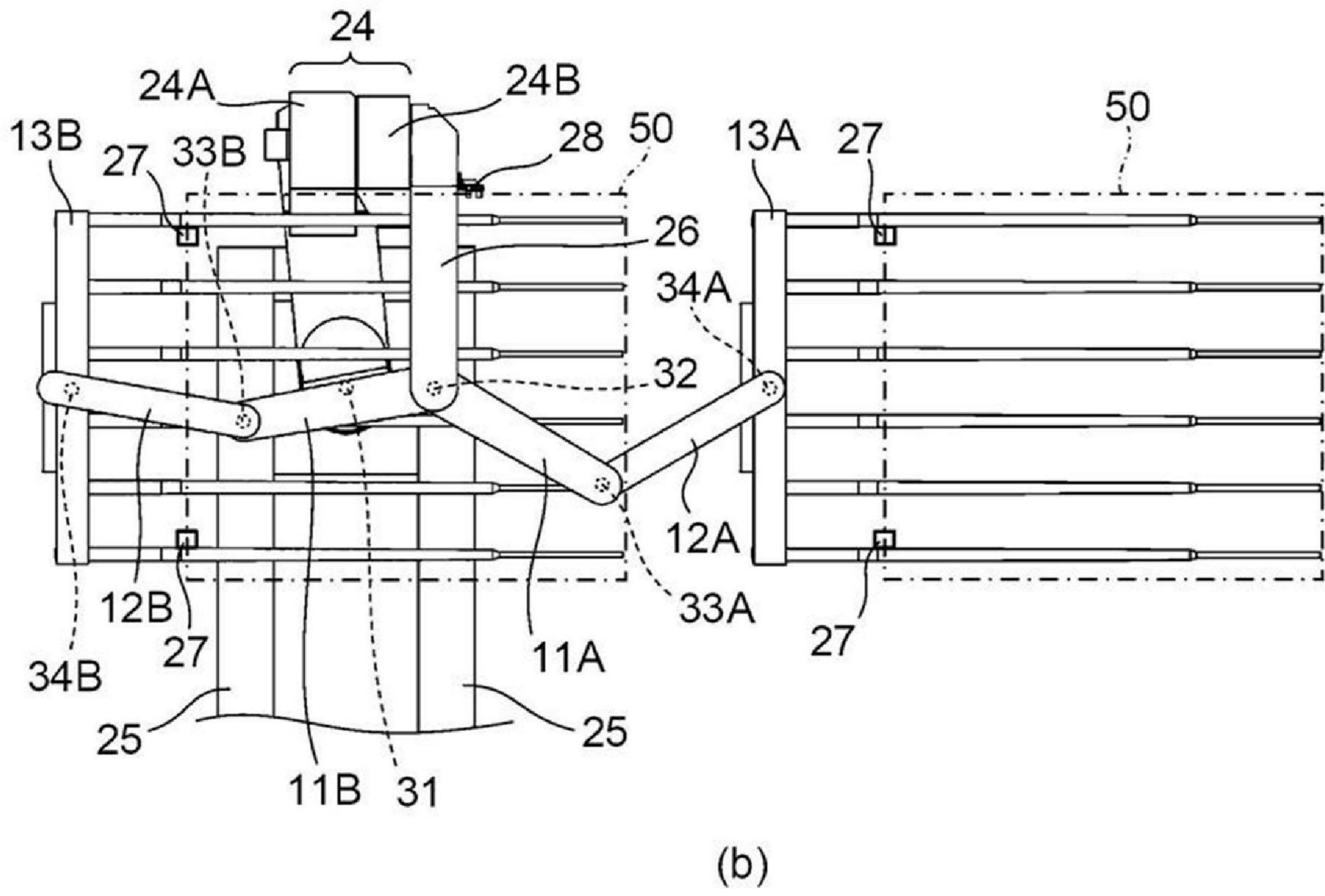
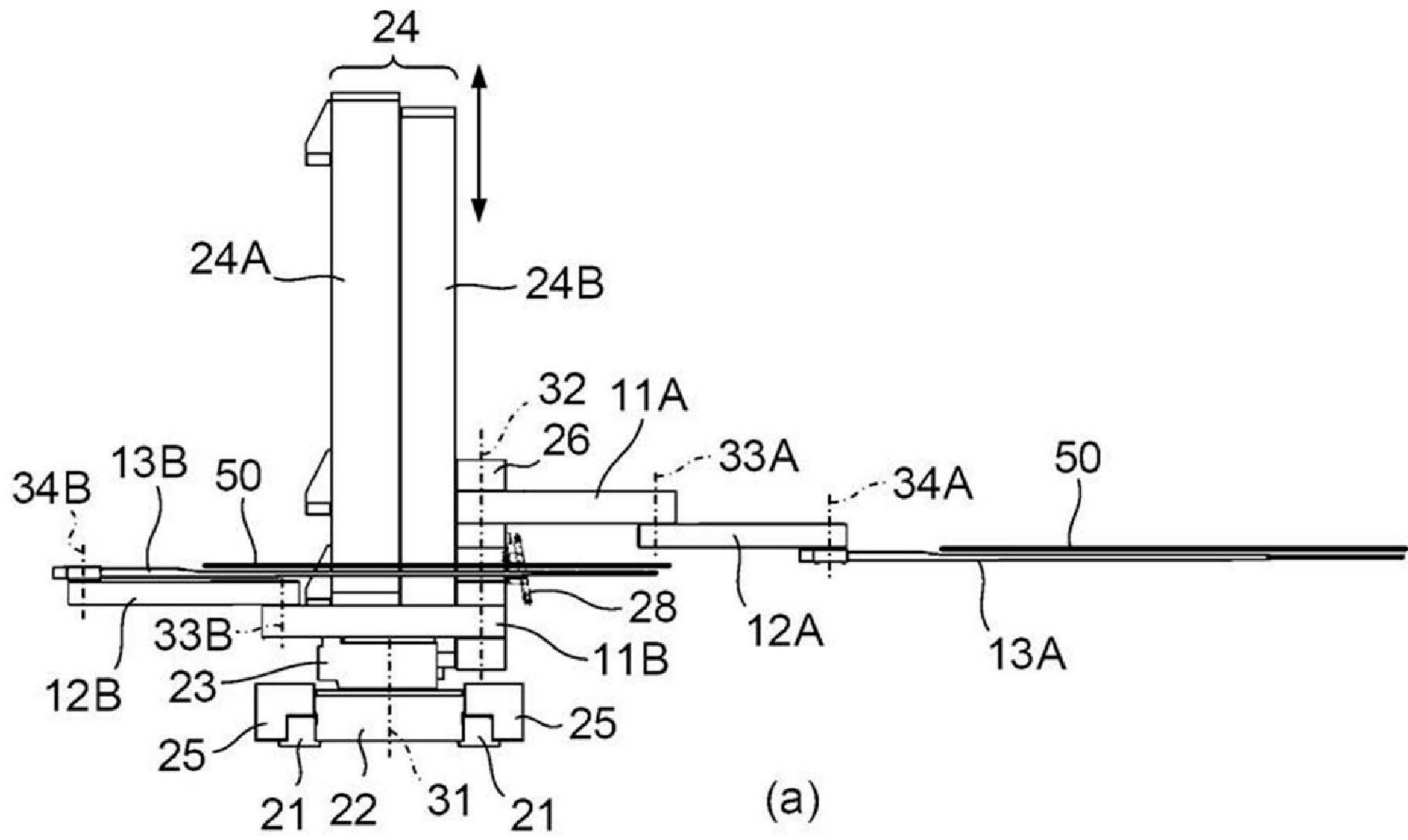
【請求項7】 如請求項 2 所述的工件位置檢測方法，其中所述多個手分別包括沿著所述第二方向隔開設置的一對感測器，

當為了將所述工件載置在所述手上而使所述手朝所述工件前進時，使用所述一對感測器來求出所述工件相對於所述手的傾斜角，存儲所述傾斜角來將所述工件載置在所述手上。

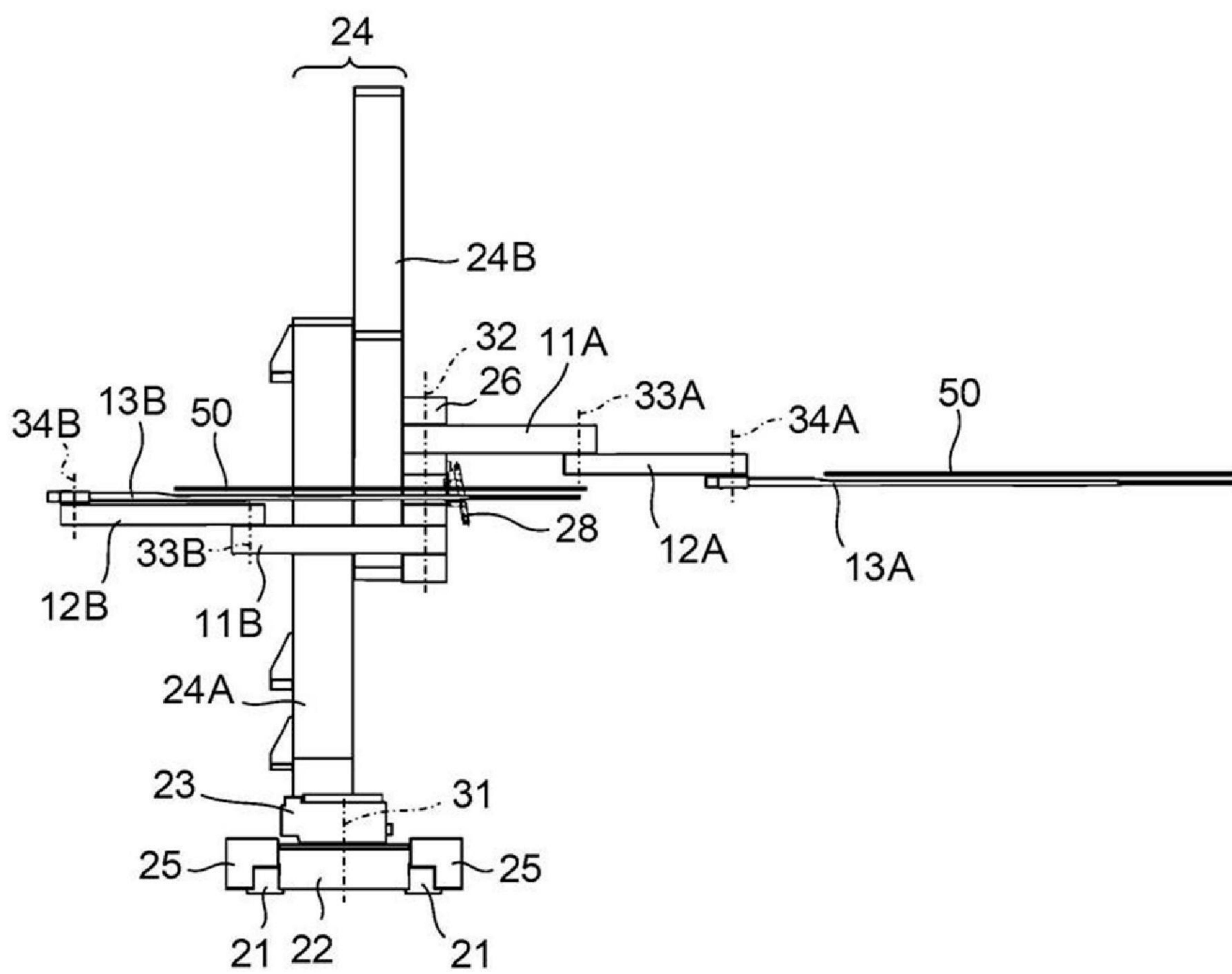
【請求項8】 如請求項 6 或 7 所述的工件位置檢測方法，其中所述各手的所述多關節機構在通用軸上安裝在所述本體，

所述邊緣檢測感測器從沿著所述第一方向後退時的所述手的所述手腕軸觀察，在與所述通用軸的位置相比前進方向的位置上安裝在所述本體。

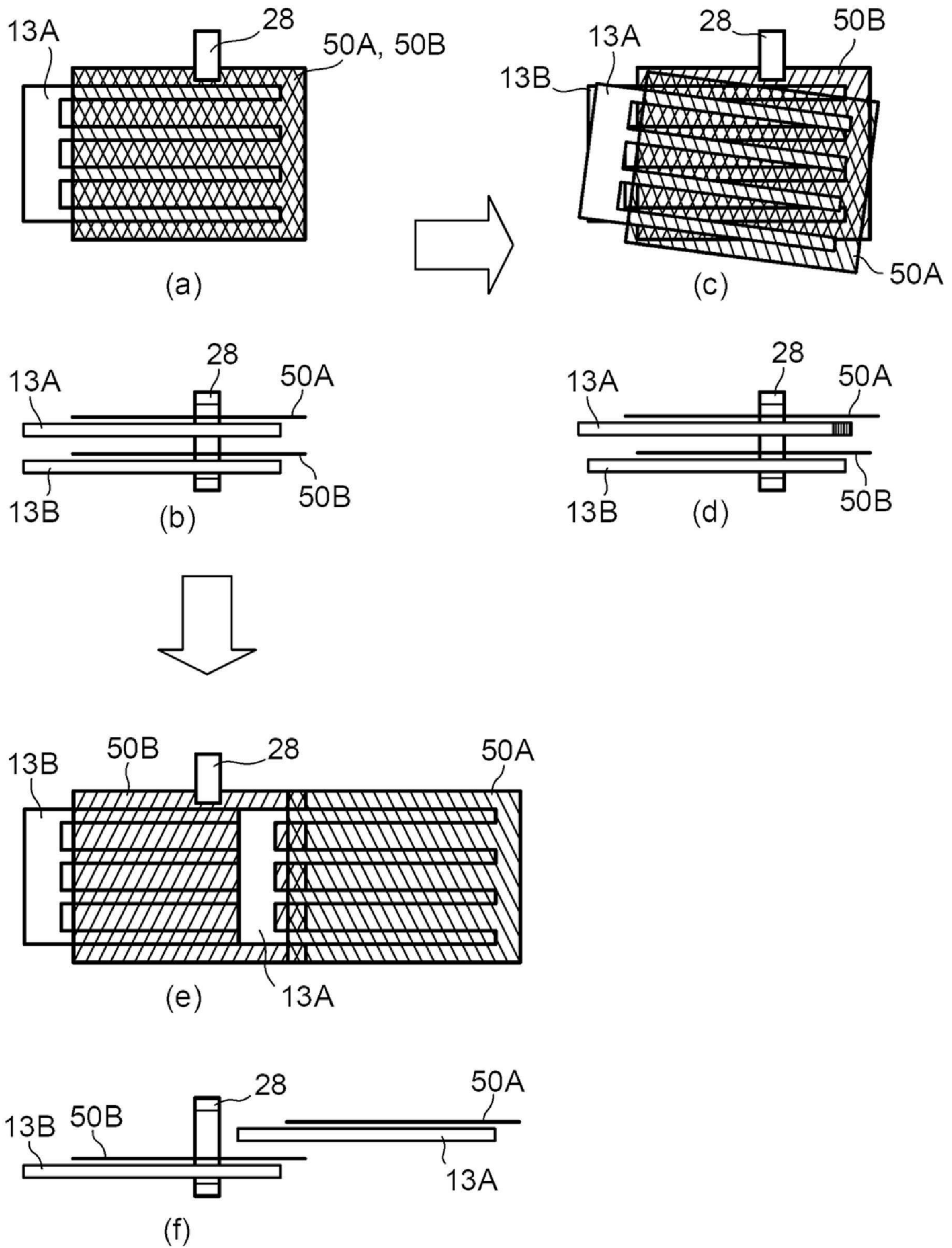
【發明圖式】



【圖1】



【圖2】



【圖3】