



(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 I765247 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：109112052

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 09 日

(51)Int. Cl. : **B65G61/00 (2006.01)****B25J15/08 (2006.01)**

(30)優先權：2019/04/09 日本

JP2019-074449

(71)申請人：日商川崎重工業股份有限公司(日本) KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA (JP)

日本

(72)發明人：東健太郎 AZUMA, KENTARO (JP)；石崎敬之 ISHIZAKI, TAKAYUKI (JP)；吉田將崇 YOSHIDA, MASATAKA (JP)；岡光信 OKA, MITSUNOBU (JP)；鎌田智志 KAMATA, SATOSHI (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW I706839

TW I706846

CN 107140584A

JP 2012-24886A

JP 2014-124741A

US 2018/0117775A1

審查人員：林隆泰

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：14 共 41 頁

(54)名稱

機器人手、機器人及機器人系統

(57)摘要

使物品移動之機器人手包括：包含搬送物品之環狀之帶的輸送機、以及配置於上述輸送機之搬送方向上之上述輸送機之端部的插入部；並且上述插入部具有可插入至相鄰配置之物品間之間隙中之形狀。

無

指定代表圖：

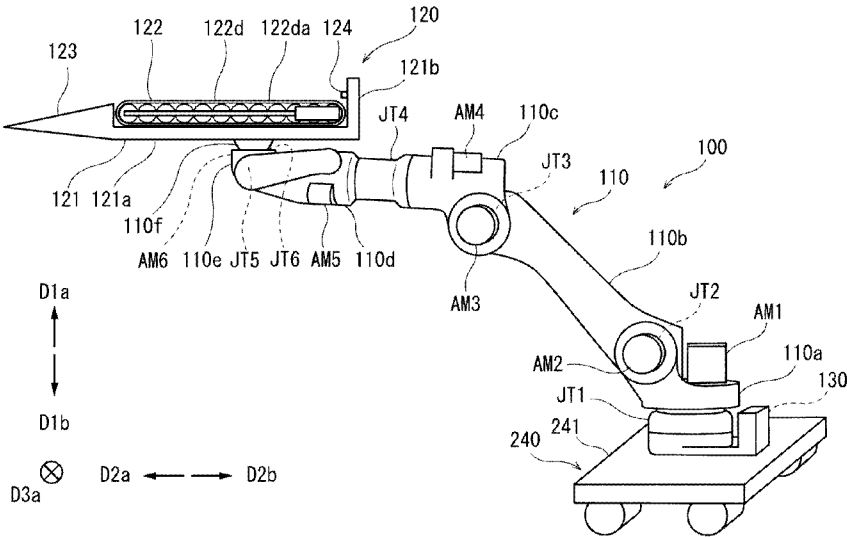


圖2

符號簡單說明：

- 100: 機器人
- 110: 機器人臂
- 110a~110f: 連桿
- 120: 機器人手
- 121: 基座
- 121a: 支持部
- 121b: 擋板
- 122: 輸送機
- 122d: 搬送帶
- 122da: 搬送面
- 123: 插入部
- 124: 感測器
- 130: 控制裝置(檢測裝置)
- 240: 搬送車
- 241: 基台
- AM1~AM6: 臂驅動裝置
- D1a、D1b、D2a、D2b、D3a: 方向
- JT1~JT6: 關節軸



I765247

【發明摘要】

【中文發明名稱】 機器人手、機器人及機器人系統

【英文發明名稱】 無

【中文】

使物品移動之機器人手包括：包含搬送物品之環狀之帶的輸送機、以及配置於上述輸送機之搬送方向上之上述輸送機之端部的插入部；並且上述插入部具有可插入至相鄰配置之物品間之間隙中之形狀。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

100:機器人

110:機器人臂

110a～110f:連桿

120:機器人手

121:基座

121a:支持部

121b:擋板

122:輸送機

122d:搬送帶

122da:搬送面

123:插入部

124:感測器

130:控制裝置（檢測裝置）

240:搬送車

241:基台

AM1～AM6:臂驅動裝置

D1a、D1b、D2a、D2b、D3a:方向

JT1～JT6:關節軸

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 機器人手、機器人及機器人系統

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本揭示係關於機器人手、機器人及機器人系統。

【先前技術】

【0002】 習知技術中，已知移載物品之移載機器人。例如，專利文獻1揭示有於手之前端包括帶式輸送機之產業機器人。專利文獻1之機器人將由生產線等之輸送機所移送之工件轉載至手之前端之帶式輸送機。轉載完畢後，機器人使帶式輸送機移動至移載場所，利用帶式輸送機來送出工件，並且使該帶式輸送機後退移動，藉此移載工件。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻1]日本特開2002-167045號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】 專利文獻1之機器人雖可將由輸送機等所搬送之工件載置於帶式輸送機上，但無法將載置於地面等上且靜止之工件載置於帶式輸送機上。

【0005】 因此，本揭示之目的在於提供可將靜止之物品載置於輸送機上而移送之機器人手、機器人及機器人系統。

[解決問題之手段]

【0006】 為達成上述目的，本揭示之一形態之機器人手係使物品移動之機器人手，其包括：輸送機，包括搬送物品之環狀之帶；以及插入部，配置於上述輸送機之搬送方向上之上述輸送機之端部；並且上述插入部具有可插入至相鄰配置之物品間之間隙中之形狀。

【0007】 本揭示之一形態之機器人包括：本揭示之一形態之機器人手、與上述機器人手連接之機器人臂、以及控制上述機器人手及上述機器人臂之動作之控制裝置。

【0008】 本揭示之一形態之機器人系統包括：本揭示之一形態之機器人、以及用以操作上述機器人之操作裝置。

[發明之效果]

【0009】 根據本揭示之技術，可將靜止之物品載置於機器人手之輸送機上而將其移送。

【圖式簡單說明】

【0010】

[圖1]係表示實施方式之機器人系統之構成之一例之圖。

[圖2]係表示實施方式之機器人之構成之一例之側視圖。

[圖3]係表示實施方式之機器人手之構成之一例之側視圖。

[圖4]係表示實施方式之控制裝置之功能性構成之一例之方塊圖。

[圖5]係表示實施方式之控制裝置及各驅動裝置之構成之一例之方塊圖。

[圖6]係表示實施方式之機器人系統之裝載動作之1之側視圖。

[圖7]係表示實施方式之機器人系統之裝載動作之1之側視圖。

[圖8]係表示實施方式之機器人系統之裝載動作之1之側視圖。

[圖9]係表示實施方式之機器人系統之裝載動作之1之側視圖。

[圖10]係表示實施方式之機器人系統之卸載動作之1之側視圖。

[圖11]係表示實施方式之機器人系統之卸載動作之1之側視圖。

[圖12]係表示實施方式之機器人系統之卸載動作之1之側視圖。

[圖13]係表示實施方式之機器人手之變形例之構成之一例之側視圖。

[圖14]係表示實施方式之機器人手之其他變形例之構成之一例之側視圖。

【實施方式】

【0011】 以下，參照圖式，對本揭示之實施方式進行說明。此外，以下所說明之實施方式均表示概括性或具體性之例子者。又，以下之實施方式中之構成要素中，關於表示最上位概念之技術方案中未記載之構成要素，作為任意之構成要素來進行說明。又，隨附圖式中之各圖係示意性之圖，並非嚴格圖示者。進一步地，各圖中，對實質上相同之構成要素標註同一符號，重複之說明存在省略或簡化之情形。

【0012】 <機器人系統1>

圖1係表示實施方式之機器人系統1之構成之一例之圖。如圖1所示，本實施方式中，機器人系統1係使用機器人100來搬送物品A之系統。例如，機器人100可將由搬送裝置等搬送而來之物品A載置於既定之場所且堆積起來。又，機器人100自堆積於既定場所之物品A之堆疊中取出物品A，載置於其他裝置等。以下，機器人100所搬送之物品A係設為長方體狀之瓦楞紙箱來進行說明，但並不限定於此。搬送對象之物品只要為可載置於後述輸送機122上之物體即可，例如可為具有既定形狀之其他物體，為岩石等不具有既定形狀之物體亦可。

【0013】 機器人系統1包括：機器人100、以及用以操作機器人100之操作裝置210。操作裝置210自機器人100分離而配置，操作員P可藉由對操作裝置210進行輸入，而對機器人100進行遙控操作。進一步地，機器人系統1包括：拍攝機

器人100之動作狀態之攝影裝置220、以及將由攝影裝置220所拍攝之資訊輸出之輸出裝置230。進一步地，機器人系統1包括將機器人100之機器人臂110固定之搬送車240。雖不限定於此，本實施方式中，搬送車240包括將電力作為動力源來驅動搬送車240之伺服馬達。例如，搬送車240為AGV（無人搬送車：Automated Guided Vehicle）亦可。此外，機器人系統1之上述之構成要素並非全部需要。

【0014】 < 機器人100 >

如圖1所示，機器人100包括：機器人臂110、安裝於機器人臂110之前端之機器人手120、以及控制機器人臂110及機器人手120之動作之控制裝置130。本實施方式中，機器人100係作為垂直多關節型機器人來構成，但並不限定於此。

【0015】 < 操作裝置210 >

如圖1所示，操作裝置210基於由操作員P所輸入之指令，對機器人100及搬送車240進行遙控操作。操作裝置210之具體構成並無特別限定，操作裝置210包括接收由操作員P進行之輸入的輸入裝置。輸入裝置之例為手把、槓桿、踏板、按鈕、觸控面板、麥克風及攝影機等，但並不限定於該等。操作裝置210將與經由輸入裝置而輸入之操作對應之指令輸出至控制裝置130。操作裝置210經由有線通訊或無線通訊而與控制裝置130連接。有線通訊及無線通訊之形式可為任何形式。

【0016】 操作裝置210將與由操作員P所輸入之手動操作之各操作對應之指令輸出至控制裝置130亦可。或者，操作裝置210將與由操作員P所輸入之自動操作之操作內容對應之指令輸出至控制裝置130亦可。例如，作為所輸入之指令，操作裝置210可接收手把或槓桿等之位移、方向、速度及操作力等，接收按鈕之按壓亦可，接收對觸控面板之畫面之接觸、接觸軌跡及接觸壓等亦可，接收由揚聲器所收集之聲音訊號亦可，接收由攝影機所拍攝之操作員P之圖像之分析結果亦可。操作力係由操作員P對手把或槓桿等施加之力。接觸壓係手指等對觸控面

板之按壓力。操作員P之圖像之分析結果包括操作員P之手勢等所表示之指令。

【0017】 <攝影裝置220>

如圖1所示，攝影裝置220拍攝機器人100及搬送車240等之動作狀態，將所拍攝之圖像之訊號輸出至輸出裝置230。由攝影裝置220所拍攝之圖像可為靜止圖像，為影片亦可。攝影裝置220之例為數位相機及數位攝影機。攝影裝置220經由有線通訊或無線通訊而與操作裝置210及輸出裝置230連接。攝影裝置220根據輸入至操作裝置210之指令，來進行攝影之執行及停止、以及攝影方向之變更等動作亦可。

【0018】 <輸出裝置230>

如圖1所示，輸出裝置230係將自攝影裝置220獲取之圖像之訊號作為圖像而輸出，且對操作員P顯示之顯示裝置。輸出裝置230之例為液晶顯示器（Liquid Crystal Display）以及有機或無機EL顯示器（Electro-Luminescence Display，電致發光顯示器），但並不限定於該等。輸出裝置230顯示由控制裝置130所輸出之用以進行操作等之圖像亦可。

【0019】 <機器人100之詳細構成>

[機器人臂110之構成]

對機器人100之機器人臂110之詳細構成進行說明。圖2係表示實施方式之機器人100之構成之一例之側視圖。如圖2所示，機器人100之機器人臂110以其基端部固定於搬送車240。於機器人臂110之前端部連接有機器人手120。多關節型之機器人臂110包括：6個關節軸JT1～JT6、以及由該等關節軸來依序連結之6個連桿110a～110f。進一步地，機器人臂110包括將關節軸JT1～JT6分別旋轉驅動之臂驅動裝置AM1～AM6。臂驅動裝置AM1～AM6之動作係由控制裝置130來控制。並不限定於此，本實施方式中，臂驅動裝置AM1～AM6分別包括將電力作為動力源而作為驅動該等之電動馬達的伺服馬達。此外，機器人臂110之關節軸

之數量並不限定於6個，為7個以上亦可，為1個以上、5個以下亦可。

【0020】 關節軸JT1將搬送車240之基台241之上表面與連桿110a之基端部，以可繞與該上表面垂直之鉛直方向之軸而旋轉之方式來連結。關節軸JT2將連桿110a之前端部與連桿110b之基端部，以可繞水平方向之軸而旋轉之方式來連結。關節軸JT3將連桿110b之前端部與連桿110c之基端部，以可繞水平方向之軸而旋轉之方式來連結。關節軸JT4將連桿110c之前端部與連桿110d之基端部，以可繞連桿110c之長邊方向之軸而旋轉之方式來連結。關節軸JT5將連桿110d之前端部與連桿110e之基端部，以可繞與連桿110d之長邊方向正交之方向之軸而旋轉之方式來連結。關節軸JT6將連桿110e之前端部與連桿110f之基端部，以可相對於連桿110e而扭轉旋轉之方式來連結。於連桿110f之前端部安裝機器人手120。

【0021】 [機器人手120之構成]

對機器人100之機器人手120之詳細構成進行說明。圖3係表示實施方式之機器人手120之構成之一例之側視圖。如圖3所示，機器人手120包括：基座121、輸送機122、插入部123及感測器124。基座121安裝於機器人臂110之連桿110f之前端部。輸送機122及插入部123安裝於基座121上，且由基座121所支持。

【0022】 基座121包括：將載置於其上表面121aa上之輸送機122加以支持之板狀之支持部121a、以及支持部121a之端部121ab之擋板121b。擋板121b具有自上表面121aa向上方向即方向D1a突出之板狀之形狀。方向D1a係與上表面121aa垂直之方向，方向D1b係與方向D1a相反之方向。擋板121b較載置於上表面121aa上之輸送機122更向方向D1a突出。

【0023】 輸送機122構成為帶式輸送機。輸送機122可將載置於其上之物品A向彼此為相反方向之方向D2a及D2b搬送。方向D2a及D2b為輸送機122之搬送方向。例如，方向D2a係將載置於輸送機122上之物品A卸載時之搬送方向，方向D2b係於輸送機122上裝載物品A時之搬送方向。輸送機122係以輸送機122之方

向D2b之端部122f與擋板121b相鄰之方式，載置於支持部121a之上表面121aa上而固定。輸送機122包括：輥122a、複數個輥122b、支持框122c、搬送帶122d、及輸送機驅動裝置122e。

【0024】 複數個輥122a及122b排列於方向D2a或D2b上，輥122a為主動輥，輥122b為從動輥。支持框122c往方向D2a或D2b延伸，將輥122a及複數個輥122b加以支持。搬送帶122d為環狀之環形帶，架設於輥122a及122b之周圍。輸送機驅動裝置122e將輥122a旋轉驅動。雖不限定於此，本實施方式中，輸送機驅動裝置122e包括將電力作為動力源而作為將其驅動之電動馬達的伺服馬達。伺服馬達為輸送機驅動馬達之一例。輸送機驅動裝置122e及輥122a配置於輸送機122之端部122f。輸送機驅動裝置122e之動作係由控制裝置130來控制。輸送機驅動裝置122e自機器人100、機器人100之電力供給源或者其他電力供給源等來接收電力之供給亦可。

【0025】 若輸送機驅動裝置122e將輥122a向一方向旋轉驅動，則輥122a使搬送帶122d於輥122a及122b之周圍向一方向循環，藉此，搬送帶122d之搬送面122da向方向D2b，即朝向擋板121b移動。搬送面122da係相對於輥122a及122b而位於方向D1a上之搬送帶122d之部分之外周面。因此，輸送機122將載置於搬送面122da上之物品A向方向D2b搬送。

【0026】 若輸送機驅動裝置122e將輥122a向相反方向旋轉驅動，則輥122a使搬送帶122d向相反方向循環，藉此，搬送面122da向方向D2a，即朝向自擋板121b分離之方向移動。因此，輸送機122將載置於搬送面122da上之物品A向方向D2a搬送。

【0027】 插入部123配置於與端部121ab相反之側之支持部121a之端部121ac。輸送機122位於插入部123與擋板121b之間，插入部123與輸送機122之方向D2a之端部122g鄰接。擋板121b、輸送機122及插入部123於方向D2a上以前述

順序排列。即，插入部123配置於輸送機122之搬送方向D2a上之輸送機122之端部122g。

【0028】 插入部123可利用與支持部121a相同之材料來形成為一體，為其他零件之插入部123安裝於支持部121a亦可。插入部123自支持部121a之端部121ac向方向D2a延伸。插入部123具有可插入至相鄰之物品間之間隙、及/或物品與地面之間隙中之形狀。本實施方式中，插入部123包括朝向方向D1a之傾斜上表面123a，傾斜上表面123a向相對於輸送機122之搬送面122da而傾斜交叉之方向延伸。具體而言，傾斜上表面123a係以隨著朝向方向D2a而朝向方向D1b之方式傾斜。

【0029】 而且，插入部123具有朝向方向D2a之前端而變細之錐形狀。具體而言，方向D1a或D1b上之插入部123之厚度隨著朝向方向D2a而減小。又，方向D3a或D3b（參照圖1）上之插入部123之寬度大致一定，但隨著朝向方向D2a而減小亦可。方向D3a及D3b為彼此相反之方向，係沿著與方向D1a、D1b、D2a及D2b垂直之上表面121aa的方向。此外，本實施方式中，方向D1a及D1b、與方向D2a及D2b大致垂直，但並不限定於此，為傾斜交叉亦可。

【0030】 雖不限定於此，本實施方式中，插入部123係構成為：以支持部121a為基準，具有於方向D1a上不突出於搬送面122da之高度。即，構成為：傾斜上表面123a於方向D1a上不比搬送面122da突出。又，插入部123於方向D1a上之高度為輸送機122於方向D1a上之高度之1/2以上亦可。例如，傾斜上表面123a之最高之部分之位置為與鄰接於插入部123之輥122a或122b之軸心之位置同等以上之高度亦可。又，於方向D3a或D3b上之傾斜上表面123a之寬度只要為可載置搬送對象之物品A之寬度即可，可大於也可小於搬送面122da之寬度，為相同亦可。

【0031】 本實施方式中，如上所述之插入部123之形狀係設為如楔子般之

三角柱狀之形狀，但並不限定於此。例如，傾斜上表面123a於本實施方式中為平坦之面，但彎曲或屈曲亦可。例如，傾斜上表面123a以隨著朝向方向D2b，而以描繪著凸狀或凹狀之弧或者摺線之方式來彎曲或屈曲亦可。

【0032】 感測器124係偵測物品A等物體對感測器124之接近的感測器，將表示接近之偵測訊號輸出至控制裝置130。感測器124可為接觸式感測器，為非接觸式感測器亦可。例如，接觸式感測器為碰撞感測器、壓敏感測器及接觸式位移感測器等，藉由偵測與物體之接觸而偵測該物體之接近的感測器亦可。非接觸式感測器為光電感測器（亦稱為「光束感測器」）、雷射感測器、雷射光達（Lidar）及超音波感測器等，藉由偵測物體之接近或至物體之距離而偵測該物體之接近的感測器亦可。雖不限定於此，本實施方式中，感測器124為非接觸式感測器，配置於擋板121b上，將搬送帶122d之搬送面122da設為偵測對象區域。

【0033】 如上所述之機器人手120可於輸送機122之搬送面122da上裝載物品A，且可將搬送面122da上之物品A卸載。例如，於插入部123之傾斜上表面123a上之物品A之一部分載置於輸送機122之搬送面122da上之情形時，輸送機122可藉由以使搬送面122da向方向D2b移動之方式來驅動，而利用搬送帶122d與物品A之間之摩擦力之作用，將物品A向方向D2b引入，將物品A之整體載置於搬送面122da上。進一步地，於物品A之整體載置於搬送面122da上之後，輸送機122繼續驅動之情形時，物品A亦藉由與擋板121b抵接而制止向方向D2b之移動，抑制物品A自搬送面122da上之落下。

【0034】 又，於搬送面122da上載置有物品A之情形時，輸送機122可藉由以使搬送面122da向方向D2a移動之方式來驅動，而使物品A向方向D2a移動，進一步地，利用搬送帶122d與物品A之間之摩擦力之作用，將物品A之整體卸載至插入部123之傾斜上表面123a上。

【0035】 <控制裝置130>

對控制裝置130之構成進行說明。控制裝置130基於自操作裝置210接收之操作之指令等，根據預先儲存於儲存部（未圖示）中之程式，來控制機器人臂110、機器人手120及搬送車240之動作。控制裝置130並非個別對機器人臂110、機器人手120及搬送車240之動作進行控制，而是相互聯繫來進行控制，實現相互協作之動作。例如，控制裝置130於機器人臂110、機器人手120及搬送車240中之1者之控制中，反映出自其他2者獲取之資訊。

【0036】 圖4係表示實施方式之控制裝置130之功能性構成之一例之方塊圖。控制裝置130包括：操作資訊處理部130a、輸送機控制部130b、手位置檢測部130c、臂控制部130d、臂位置檢測部130e、搬送車控制部130f、搬送車位置檢測部130g、資訊輸出部130h、及儲存部130i，來作為功能性構成要素。該等功能性構成要素使用其他構成要素所輸出之資訊，來進行與其他構成要素之動作相聯繫之動作。此外，上述功能性構成要素並非全部需要。

【0037】 操作資訊處理部130a、輸送機控制部130b、手位置檢測部130c、臂控制部130d、臂位置檢測部130e、搬送車控制部130f、搬送車位置檢測部130g以及資訊輸出部130h之各構成要素之功能藉由包括CPU（Central Processing Unit，中央處理單元）等處理器、RAM（Random Access Memory，隨機存取記憶體）等揮發性記憶體以及ROM（Read-Only Memory，唯讀記憶體）等非揮發性記憶體等的電腦系統（未圖示）來實現亦可。上述構成要素之一部分或全部之功能藉由CPU使用RAM作為工作區來執行ROM中所記錄之程式而實現亦可。此外，上述構成要素之一部分或全部之功能可利用上述電腦系統來實現，利用電子電路或者積體電路等專用之硬體電路來實現亦可，利用電腦系統及硬體電路之組合來實現亦可。

【0038】 儲存部130i可儲存各種資訊，且可讀出所儲存之資訊。儲存部130i係藉由揮發性記憶體及非揮發性記憶體等半導體記憶體、硬碟及SSD（Solid State

Drive，固態硬碟）等儲存裝置來實現。儲存部130i儲存各構成要素所使用之參數及閾值等。儲存部130i亦可儲存各構成要素所執行之程式。

【0039】 操作資訊處理部130a將自操作裝置210獲取之操作之指令輸出至控制裝置130之各構成要素。各構成要素根據與該指令對應之程式而動作。

【0040】 輸送機控制部130b根據經由操作資訊處理部130a而獲取之指令，來控制輸送機驅動裝置122e之動作。具體而言，輸送機控制部130b控制輓122a之旋轉驅動動作，上述旋轉驅動動作係利用用以使搬送帶122d之搬送面122da向方向D2a或D2b移動之輸送機驅動裝置122e。又，輸送機控制部130b若自感測器124接收表示物體對感測器124之接近的偵測訊號，則使輸送機驅動裝置122e停止。

【0041】 手位置檢測部130c及控制裝置130為檢測裝置之一例。手位置檢測部130c檢測插入部123相對於物品A之位置。具體而言，手位置檢測部130c藉由自機器人臂110之臂驅動裝置AM1～AM6分別獲取輸出電流之訊號，來檢測各臂驅動裝置AM1～AM6所產生之輸出負荷。進一步地，手位置檢測部130c自臂控制部130d獲取各臂驅動裝置AM1～AM6所產生之輸入負荷之資訊。手位置檢測部130c基於各臂驅動裝置AM1～AM6之輸出負荷與輸入負荷之差異，來檢測插入部123之錐狀之前端是否與物品A接觸。例如，於臂驅動裝置AM1～AM6中之負荷之差異為閾值以上之情形時，手位置檢測部130c檢測插入部123之前端是否與物品A接觸亦可。

【0042】 此處，臂驅動裝置AM1～AM6之輸出電流、輸入負荷及輸出負荷係與臂驅動裝置AM1～AM6之動作相關之資訊之一例。此外，與臂驅動裝置AM1～AM6之動作相關之資訊包含關節軸JT1～JT6及連桿110a～110f之應變量等亦可。使用此種應變量來檢測插入部123之前端是否與物品A接觸亦可。

【0043】 進一步地，手位置檢測部130c自臂位置檢測部130e獲取機器人臂110之連桿110f之位置、姿勢、移動方向及移動速度等資訊，使用該資訊來獲取

機器人手120之位置、姿勢、移動方向及移動速度等資訊。手位置檢測部130c使用上述資訊來檢測插入部123之位置。例如，手位置檢測部130c若於正在對插入部123接觸物品A，並且向與其突出方向交叉之、具體而言正交之方向移動之情況進行檢測時，檢測到插入部123之非接觸，則檢測為插入部123位於與相鄰配置之物品A間之間隙對應之位置之情況。例如，與間隙對應之位置可為該間隙之鉛直方向上方之位置，為該間隙之水平方向側方之位置亦可。

【0044】 臂控制部130d根據經由操作資訊處理部130a而獲取之指令，來控制臂驅動裝置AM1～AM6之動作，藉此進行與機器人臂110對應之動作。臂控制部130d基於自臂位置檢測部130e獲取之機器人臂110之各連桿110a～110f之位置、姿勢、移動方向及移動速度等，而使機器人臂110動作。

【0045】 臂位置檢測部130e檢測機器人臂110之各連桿110a～110f之位置及姿勢。具體而言，臂位置檢測部130e自臂驅動裝置AM1～AM6獲取旋轉量等動作量之資訊，基於該動作量來檢測各連桿110a～110f之位置及姿勢。進一步地，臂位置檢測部130e根據各連桿110a～110f之位置及姿勢之變化，來檢測各連桿110a～110f之移動方向及移動速度。

【0046】 搬送車控制部130f根據經由操作資訊處理部130a而獲取之指令，來控制搬送車240之搬送驅動裝置240a之動作，藉此進行與搬送車240對應之動作。搬送車控制部130f基於自搬送車位置檢測部130g獲取之搬送車240之位置及朝向等，而使搬送車240動作。

【0047】 搬送車位置檢測部130g檢測搬送車240之位置及朝向。具體而言，搬送車位置檢測部130g自搬送驅動裝置240a獲取其伺服馬達之旋轉量等動作量之資訊，基於該動作量來檢測搬送車240之位置及朝向。此外，搬送車240包括GPS（Global Positioning System，全球定位系統）接收機以及IMU（慣性測量裝置：Inertial Measurement Unit）等位置測量裝置亦可。搬送車位置檢測部130g使

用GPS接收機之接收訊號或者由IMU所測量之加速度及角速度等，來檢測搬送車240之位置及朝向亦可。搬送車位置檢測部130g自例如埋設於地面中之電線來檢測微弱之感應電流，且基於該檢測值來檢測搬送車240之位置及朝向亦可。

【0048】 資訊輸出部130h將控制裝置130之各構成要素之動作結果以及檢測結果等輸出資訊，輸出至操作裝置210及/或輸出裝置230。又，資訊輸出部130h將機器人100之操作用畫面輸出至操作裝置210及/或輸出裝置230。

【0049】 又，對控制裝置130與各驅動裝置之關係之一例進行說明。圖5係表示實施方式之控制裝置130及各驅動裝置之構成之一例之方塊圖。如圖5所示，控制裝置130係構成為：對臂驅動裝置AM1～AM6之伺服馬達、輸送機驅動裝置122e之伺服馬達、以及搬送驅動裝置240a之伺服馬達，輸入輸出資訊及指令。控制裝置130控制臂驅動裝置AM1～AM6、輸送機驅動裝置122e及搬送驅動裝置240a之所有伺服馬達之動作。

【0050】 各伺服馬達包括：電動馬達、以及檢測電動馬達之轉子之旋轉角之編碼器。各伺服馬達根據自控制裝置130輸出之指令及資訊而使電動馬達動作，將編碼器之檢測值輸出至控制裝置130。控制裝置130基於自各伺服馬達回饋之編碼器之檢測值，來檢測該伺服馬達之轉子之旋轉量及旋轉速度等，使用檢測結果來控制該伺服馬達之旋轉開始、旋轉停止、旋轉速度及旋轉轉矩。藉此，控制裝置130可使各伺服馬達於任意之旋轉位置停止，可以任意之旋轉速度來旋轉，且可以任意之旋轉轉矩來動作。因此，控制裝置130可使機器人臂110、輸送機122及搬送車240全部進行多樣且周密的動作。

【0051】 <機器人系統1之動作>

對機器人系統1之動作之一例進行說明。首先，對機器人100將上下堆積起來之物品A中之最上段之物品A1載置於機器人手120上之裝載動作之一例進行說明。本動作係設為主從方式之動作，即，操作員P使用操作裝置210，使機器人100

及搬送車240進行各動作。於該情形時，例如，操作裝置210可構成為位於操作員P之手邊之主動臂，機器人100亦可構成遠距離之從動臂。而且，構成為從動臂追蹤由操作員P所賦予之主動臂之動作。藉此，容易使從動臂正確地實現操作員P所需之動作。又，操作員P可經由主動臂而容易感覺到從動臂之動作。

【0052】 圖6～圖9分別為表示實施方式之機器人系統1之裝載動作之1之側視圖。如圖1所示，首先，於機器人移動步驟中，操作員P藉由對操作裝置210輸入指令，而使搬送車240向包括搬出對象之物品A1之物品A之堆疊移動。此時，操作員P將目的地之位置之資訊輸入至操作裝置210，控制裝置130根據該資訊而使搬送車240自動行駛亦可。或者，操作員P經由輸出裝置230所顯示之畫面等，一面目視辨認，一面對操作裝置210進行操作，從而使搬送車240行駛亦可。

【0053】 接著，如圖6之手移動步驟所示，於搬送車240到達物品A1前之後，操作員P藉由經由輸出裝置230之畫面等，一面目視辨認一面對操作裝置210進行操作，從而使機器人臂110動作，使機器人手120移動至物品A1之側方。控制裝置130將機器人手120之姿勢之資訊輸出至操作裝置210等，操作員P基於該姿勢之資訊，以插入部123之前端與物品A1之側面對向且輸送機122之搬送面122da成為水平之方式，來調節機器人手120之姿勢。

【0054】 接著，如圖7之接觸步驟所示，操作員P使機器人手120向水平方向移動，使插入部123之方向D2a之前端自側方接觸物品A1之側面。進一步地，操作員P於使插入部123接觸之狀態下使機器人手120下降。控制裝置130將表示插入部123是否與物品A1接觸的資訊輸出至操作裝置210等。

【0055】 接著，如圖8之插入步驟所示，若插入部123與物品A1成為非接觸狀態，則操作員P使機器人手120之下降停止。此時，插入部123之前端於水平方向上和物品A1與其下之物品A之間隙對向。此外，若控制裝置130檢測到上述非接觸狀態，則使機器人手120之下降自動地停止亦可。

【0056】 進一步地，操作員P使機器人手120向作為水平方向之方向D2a移動。藉此，插入部123插入至物品A1與其下之物品A之間隙中。操作員P於機器人手120向方向D2a之移動開始的同時，使輸送機驅動裝置122e起動，使搬送面122da向方向D2b移動，從而使輸送機122之搬送帶122d循環。

【0057】 藉此，物品A1首先載置於插入部123之傾斜上表面123a上而傾斜地舉起，於傾斜上表面123a上向方向D2b移動。物品A1若於輸送機122之端部122g上與搬送帶122d接觸，則藉由循環之搬送帶122d而向方向D2b引入，物品A1整體載置於搬送面122da上。搬送面122da上之物品A1藉由搬送帶122d而向方向D2b移送。若感測器124將表示物品A1之接近之偵測訊號發送至控制裝置130，則控制裝置130使輸送機驅動裝置122e停止。為使搬送帶122d可將物品A1穩定地引入，搬送帶122d與物品A1之間之摩擦係數較佳為大於插入部123之傾斜上表面123a與物品A1之間之摩擦係數。

【0058】 此外，機器人手120於方向D2a之移動可於物品A1與搬送帶122d之接觸以後之任何時機停止。例如，機器人手120之移動停止之時機可為輸送機驅動裝置122e停止之時機，為插入部123之前端於深度方向即方向D2a上與和物品A1相鄰之物品A接觸之時機亦可。機器人手120之移動停止可藉由操作員P且經由操作裝置210而進行，藉由控制裝置130而自動地進行亦可。例如，控制裝置130與臂驅動裝置AM1～AM6同樣地，基於輸送機驅動裝置122e之輸出負荷與輸入負荷之差異，來檢測物品A1與搬送帶122d之接觸亦可。又，控制裝置130基於臂驅動裝置AM1～AM6之輸出負荷與輸入負荷之差異，來檢測插入部123與物品A之接觸亦可。控制裝置130可將上述檢測結果輸出至操作裝置210等，基於上述檢測結果而使機器人手120之移動停止亦可。

【0059】 接著，如圖9之搬出步驟所示，物品A1往搬送面122da上之載置完畢後，操作員P使機器人臂110動作，將載置於機器人手120上之物品A1自物品A

之堆疊中搬出，移動至搬出地點。

【0060】 上述中，各步驟之動作中之至少1個、或者移動步驟～搬出步驟之一系列動作中之至少一部分藉由控制裝置130而自動地進行亦可。

【0061】 接著，對機器人100將機器人手120上之物品A1卸載至地面上之卸載動作之一例進行說明。圖10～圖12分別為表示實施方式之機器人系統1之卸載動作之1之側視圖。

【0062】 如圖10之手移動步驟所示，搬送車240及機器人100到達將物品A1卸載之場所後，操作員P藉由對操作裝置210進行操作，而使機器人手120移動，使插入部123之前端接觸地面或者位於地面之附近。控制裝置130將表示插入部123是否與地面接觸的資訊輸出至操作裝置210等，操作員P基於是否接觸之資訊，來調節機器人手120之位置及姿勢。

【0063】 接著，如圖11之送出步驟所示，若插入部123之定位完畢，則操作員P使機器人手120之移動停止，使輸送機驅動裝置122e起動。輸送機驅動裝置122e以使搬送面122da向方向D2a移動之方式使搬送帶122d循環。藉此，物品A1與搬送面122da一併向方向D2a移動，而載置於插入部123之傾斜上表面123a上。進一步地，物品A1藉由搬送帶122d而移動，接觸地面。操作員P或控制裝置130為了使物品A1自傾斜上表面123a向地面之移動順暢，以搬送面122da傾斜之方式使機器人手120傾斜亦可。此外，控制裝置130基於輸送機驅動裝置122e之負荷來檢測物品A1對地面之接觸，將檢測結果輸出至操作裝置210等亦可。

【0064】 接著，如圖12之載置步驟所示，操作員P於物品A1對地面之接觸後，藉由使機器人手120向朝向方向D2a或D2b之水平方向移動，來調節物品A1之位置。若物品A1自搬送帶122d上卸除，且物品A1之定位完畢，則操作員P藉由使機器人手120向朝向方向D2b之水平方向移動，而將插入部123自物品A1與地面之間拔出。藉此，物品A1載置於地面上。此外，控制裝置130基於輸送機驅動

裝置122e之負荷來檢測搬送帶122d上是否有物品A1，將檢測結果輸出至操作裝置210等亦可。

【0065】 上述中，各步驟之動作中之至少1個、或者移動步驟～載置步驟之一系列動作中之至少一部分藉由控制裝置130而自動地進行亦可。

【0066】 <效果等>

如上所述，實施方式之機器人手120包括：輸送機122，包括搬送物品之環狀之搬送帶122d；以及插入部123，配置於輸送機122之搬送方向D2a上之輸送機122之端部122g；並且插入部123具有可插入至相鄰配置之物品間之間隙中之形狀。

【0067】 根據上述構成，機器人手120可藉由將插入部123插入至物品間之間隙中，而將物品載置於插入部123之上且舉起，使被舉起之狀態之物品與輸送機122之搬送帶122d接觸。進一步地，機器人手120可藉由將輸送機122驅動，而利用物品與搬送帶122d之間之摩擦力之作用，於搬送帶122d上引入物品，而將物品載置於搬送帶122d上。因此，機器人手120可將靜止之物品載置於輸送機122上而移送。

【0068】 又，實施方式之機器人手120中，插入部123包括向相對於搬送帶122d之搬送面122da而傾斜交叉之方向延伸之傾斜上表面123a亦可。例如，插入部123為與搬送面122da垂直之方向即方向D1a或D1b之厚度減小的前端變細之形狀亦可。根據上述構成，機器人手120藉由將插入部123插入至物品間之間隙中，而於傾斜上表面123a上載置物品且傾斜地舉起。藉此，機器人手120可將該物品之至少一部分載置於搬送帶122d上。

【0069】 又，實施方式之機器人手120中，插入部123在與搬送帶122d之搬送面122da垂直之方向即方向D1a上，不比搬送面122da突出亦可。根據上述構成，藉由插入部123插入至物品間之間隙中，載置於插入部123之上的物品容易與搬送帶122d接觸。藉此，輸送機122容易將物品引入至搬送帶122d上。

【0070】 又，實施方式之機器人手120中，輸送機122包括輸送機驅動裝置122e，其包括將搬送帶122d驅動之輸送機驅動馬達亦可。根據上述構成，機器人手120將電力作為動力源而使輸送機122驅動。因此，機器人手120不需要將氣壓或液壓等作為驅動源之情形時所必需之配管。進一步地，機器人手120可自機器人100之電力供給源來接受電力供給。因此，機器人手120之設置及移動之自由度提高。

【0071】 又，實施方式之機器人手120中，亦可包括控制裝置130來作為檢測裝置，其檢測插入部123位於與相鄰配置之物品間之間隙對應之位置之情況。根據上述構成，可將插入部123確實地插入至物品間之間隙中。

【0072】 又，實施方式之機器人手120係與包含複數個關節之機器人臂110連接，上述複數個關節藉由包括伺服馬達之臂驅動裝置AM1～AM6來驅動，控制裝置130獲取與臂驅動裝置AM1～AM6之動作相關之資訊，使用與臂驅動裝置AM1～AM6之動作相關之資訊，來檢測插入部123位於與相鄰配置之物品間之間隙對應之位置之情況亦可。根據上述構成，不需要專用於用以檢測插入部123位於與物品間之間隙對應之位置之情況的裝置。因此，可簡化機器人手120之構成。

【0073】 又，實施方式之機器人100包括：機器人手120、與機器人手120連接之機器人臂110、以及控制機器人手120及機器人臂110之動作之控制裝置130。根據上述構成，獲得與實施方式之機器人手120相同之效果。

【0074】 又，於實施方式之機器人100中，機器人臂110包含藉由包括伺服馬達之臂驅動裝置AM1～AM6來驅動之複數個關節，輸送機122包括伺服馬達來作為將搬送帶122d驅動之輸送機驅動馬達亦可。進一步地，控制裝置130控制輸送機122之伺服馬達之動作、以及臂驅動裝置AM1～AM6之伺服馬達之動作亦可。根據上述構成，伺服馬達可於任意之旋轉位置使轉子停止，可以任意之旋轉速度使轉子旋轉驅動，且可產生任意之旋轉轉矩。因此，輸送機122以及機器人

臂110可進行多樣且周密之動作。

【0075】 又，實施方式之機器人系統1包括：機器人100、以及用以對機器人100進行操作之操作裝置210。根據上述構成，獲得與實施方式之機器人手120相同之效果。

【0076】 （其他實施方式）

以上，已對本揭示之實施方式之例進行說明，但本揭示並不限定於上述實施方式。即，可於本揭示之範圍內進行各種變形及改良。例如，對實施方式實施各種變形而得者、以及將不同實施方式中之構成要素加以組合而構築之形態亦包含於本揭示之範圍內。

【0077】 例如，實施方式中，機器人手120之插入部123之形狀為朝向其前端而變細之形狀，但並不限定於此。插入部123之形狀只要為可插入至相鄰之物品間之間隙、及/或物品與地面之間隙中之形狀即可。例如，插入部123之形狀可為朝向其前端而厚度大致一定之形狀，為朝向其前端而厚度更大之形狀亦可。又，插入部123之形狀亦可為朝向其前端而寬度更大之形狀。例如，可例示如下所述之插入部。

【0078】 例如，圖13係表示實施方式之機器人手之變形例之構成之一例之側視圖。圖13所示之機器人手120A之插入部123A包括與實施方式之插入部123之傾斜上表面123a相同之傾斜上表面123Aa。然而，方向D1a或D1b上之插入部123A之厚度朝向方向D2a而大致一定。即，插入部123A具有相對於搬送帶122d之搬送面122da而傾斜之板狀之形狀。此種插入部123A可插入至相鄰之物品間之間隙、及/或物品與地面之間隙中。進一步地，機器人臂110可使機器人手120A之姿勢自由地變化，因此可將插入部123A插入至上述間隙中。此外，插入部123A隨著朝向方向D2a而向方向D1b傾斜，但向方向D1a傾斜亦可。

【0079】 又，圖14係表示實施方式之機器人手之其他變形例之構成之一例

之側視圖。圖14所示之機器人手120B之插入部123B係與圖13之插入部123A同樣，具有板狀之形狀。然而，插入部123B包括與搬送帶122d之搬送面122da大致平行之上表面123Ba。即，插入部123B具有與搬送面122da大致平行之板狀之形狀。此種插入部123B可插入至相鄰之物品間之間隙、及/或物品與地面之間隙中。

【0080】 又，實施方式中，控制裝置130基於機器人臂110之臂驅動裝置AM1～AM6之負荷之變化，來檢測插入部123相對於物品之位置及接觸，但並不限定於此。例如，於機器人臂110之連桿110f等連桿110a～110f上，設置有偵測力之大小及方向之力感測器亦可。而且，控制裝置130基於力感測器之偵測訊號，來檢測插入部123之位置及接觸亦可。

【0081】 或者，於插入部123或其附近，設置光電感測器、雷射感測器、雷射光達及超音波感測器等非接觸感測器亦可。控制裝置130基於非接觸感測器之偵測訊號，來檢測插入部123之位置及接觸亦可。

【0082】 或者，於插入部123或其附近，設置對插入部123之前端進行攝影之攝影裝置亦可。攝影裝置之例為數位相機以及數位攝影機。攝影裝置配置為可拍攝包括插入部123之前端以及與該前端接近之物品的圖像亦可。控制裝置130藉由對利用攝影裝置來拍攝之圖像進行分析，而檢測物品，且檢測插入部123與物品之距離等位置關係亦可。

【0083】 又，實施方式中，控制裝置130基於輸送機驅動裝置122e之負荷之變化，來檢測對搬送帶122d是否接觸，但並不限定於此。例如，控制裝置130將機器人臂110之臂驅動裝置AM1～AM6之負荷、以及設置於機器人臂110之力感測器之偵測訊號等，與輸送機驅動裝置122e之負荷併用，或者作為其代替品使用亦可。

【0084】 又，實施方式中，機器人100為垂直多關節型機器人，但並不限定於此。例如，機器人100亦可構成為：極座標型機器人、圓柱座標型機器人、

直角座標型機器人、水平多關節型機器人、或者其他機器人。

【0085】 又，實施方式中，機器人100可搭載於搬送車240上而移動，但並不限定於此，固定於地面等上亦可。

【0086】 又，實施方式中，機器人系統1包括攝影裝置220及輸出裝置230，但並不限定於此。例如，機器人系統1不包括攝影裝置220及輸出裝置230，而構成為操作員P直接目視辨認亦可。

【0087】 又，實施方式中，機器人系統1構成為：操作員P使用操作裝置210，以主從方式使機器人100及搬送車240動作，但並不限定於此。例如，機器人系統1構成為以全自動之方式使機器人100及搬送車240動作亦可。於該情形時，例如，操作員P僅對操作裝置210輸入表示作業內容等之指令，機器人100及搬送車240自動動作亦可。此種全自動之機器人系統中，例如，控制裝置基於設置於機器人臂之前端之近接感測器之偵測訊號、以及設置於機器人臂之前端之攝影機之圖像之分析值等，來控制機器人臂及機器人手各自之動作亦可。

【符號說明】

【0088】

1:機器人系統

100:機器人

110:機器人臂

110a～110f:連桿

120、120A、120B:機器人手

121:基座

121a:支持部

121aa:上表面

121ab、121ac:端部

121b:擋板

122:輸送機

122a、122b:輥

122c:支持框

122d:搬送帶

122da:搬送面

122e:輸送機驅動裝置（輸送機驅動馬達）

122f、122g:端部

123、123A、123B:插入部

123a、123Aa:傾斜上表面

123Ba:上表面

124:感測器

130:控制裝置（檢測裝置）

130a:操作資訊處理部

130b:輸送機控制部

130c:手位置檢測部（檢測裝置）

130d:臂控制部

130e:臂位置檢測部

130f:搬送車控制部

130g:搬送車位置檢測部

130h:資訊輸出部

130i:儲存部

210:操作裝置

220:攝影裝置

230:輸出裝置

240:搬送車

240a:搬送驅動裝置

241:基台

A、A1:物品

AM1～AM6:臂驅動裝置

D1a、D1b、D2a、D2b、D3a、D3b:方向

JT1～JT6:關節軸

P:操作員

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種機器人手，其係使物品移動者，其包括：

輸送機，包括搬送物品之環狀之帶；

插入部，配置於上述輸送機之搬送方向上之上述輸送機之一方的端部；以及

擋板，配置為與上述搬送方向上之上述輸送機之另一方的端部及上述帶相鄰；

上述插入部具有可插入至相鄰配置之物品間之間隙中之形狀；並且

上述擋板比載置物品的上述帶之搬送面更突出。

【請求項2】如請求項1之機器人手，其中

上述輸送機包括驅動上述帶之輸送機驅動馬達。

【請求項3】如請求項1或2之機器人手，其中進一步包括：

檢測裝置，檢測上述插入部位於與相鄰配置之物品間之間隙對應之位置之情況。

【請求項4】如請求項3之機器人手，其中

上述機器人手係與機器人臂連接，上述機器人臂包含藉由包括伺服馬達之臂驅動裝置來驅動之複數個關節；並且

上述檢測裝置獲取與上述臂驅動裝置之動作相關之資訊，且

使用與上述臂驅動裝置之動作相關之上述資訊，來檢測上述插入部位於與相鄰配置之物品間之間隙對應之位置之情況。

【請求項5】一種機器人，包括：

如請求項1至4中任一項之機器人手；

機器人臂，與上述機器人手連接；以及

控制裝置，控制上述機器人手及上述機器人臂之動作。

【請求項6】如請求項5之機器人，其中

上述機器人臂包含藉由包括伺服馬達之臂驅動裝置來驅動之複數個關節，
上述輸送機包括伺服馬達來作為驅動上述帶之輸送機驅動馬達，並且
上述控制裝置控制上述輸送機之上述伺服馬達之動作、以及上述臂驅動裝置之上述伺服馬達之動作。

【請求項7】一種機器人系統，包括：

如請求項5或6之機器人；以及

用以操作上述機器人之操作裝置。

【發明圖式】

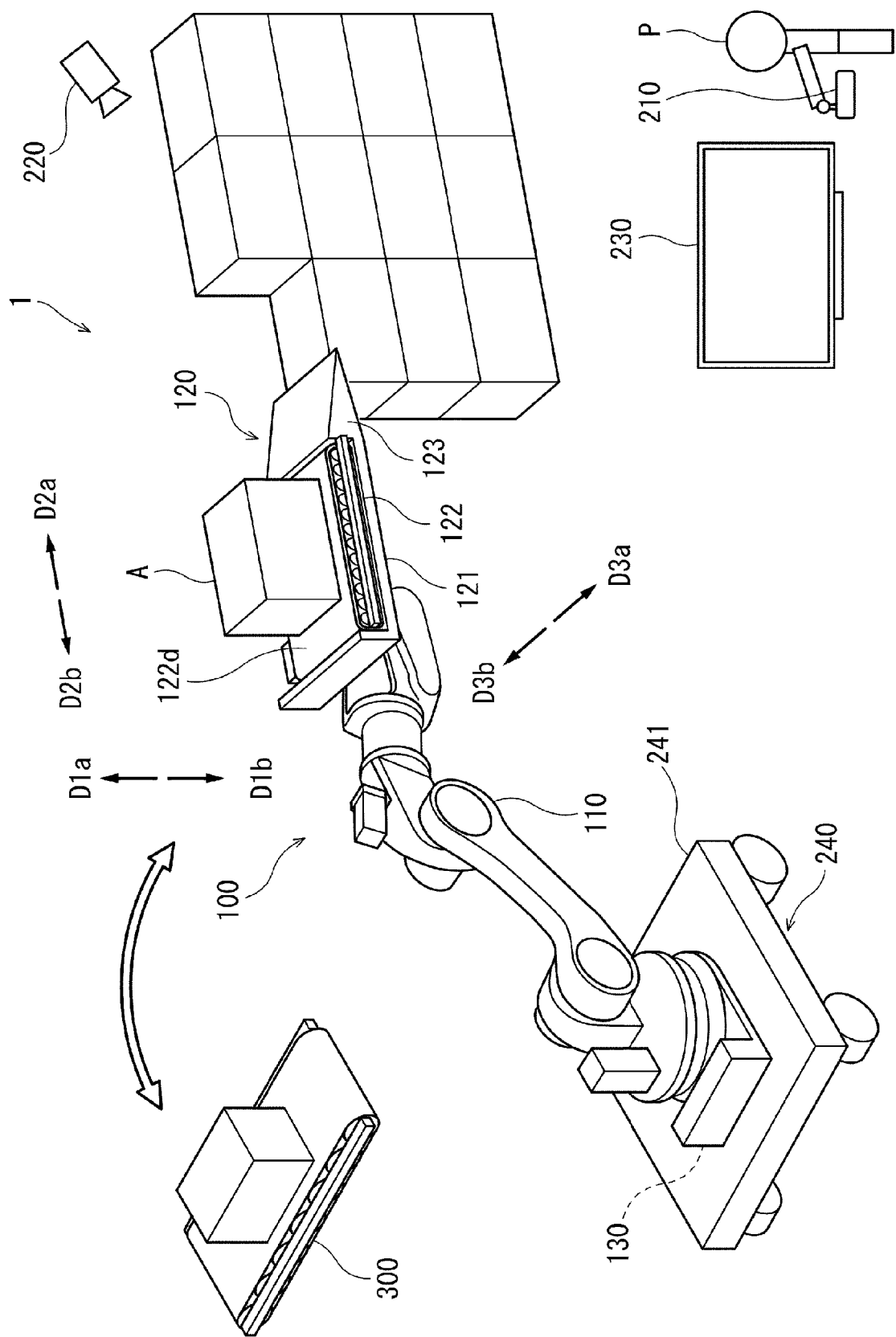


圖1

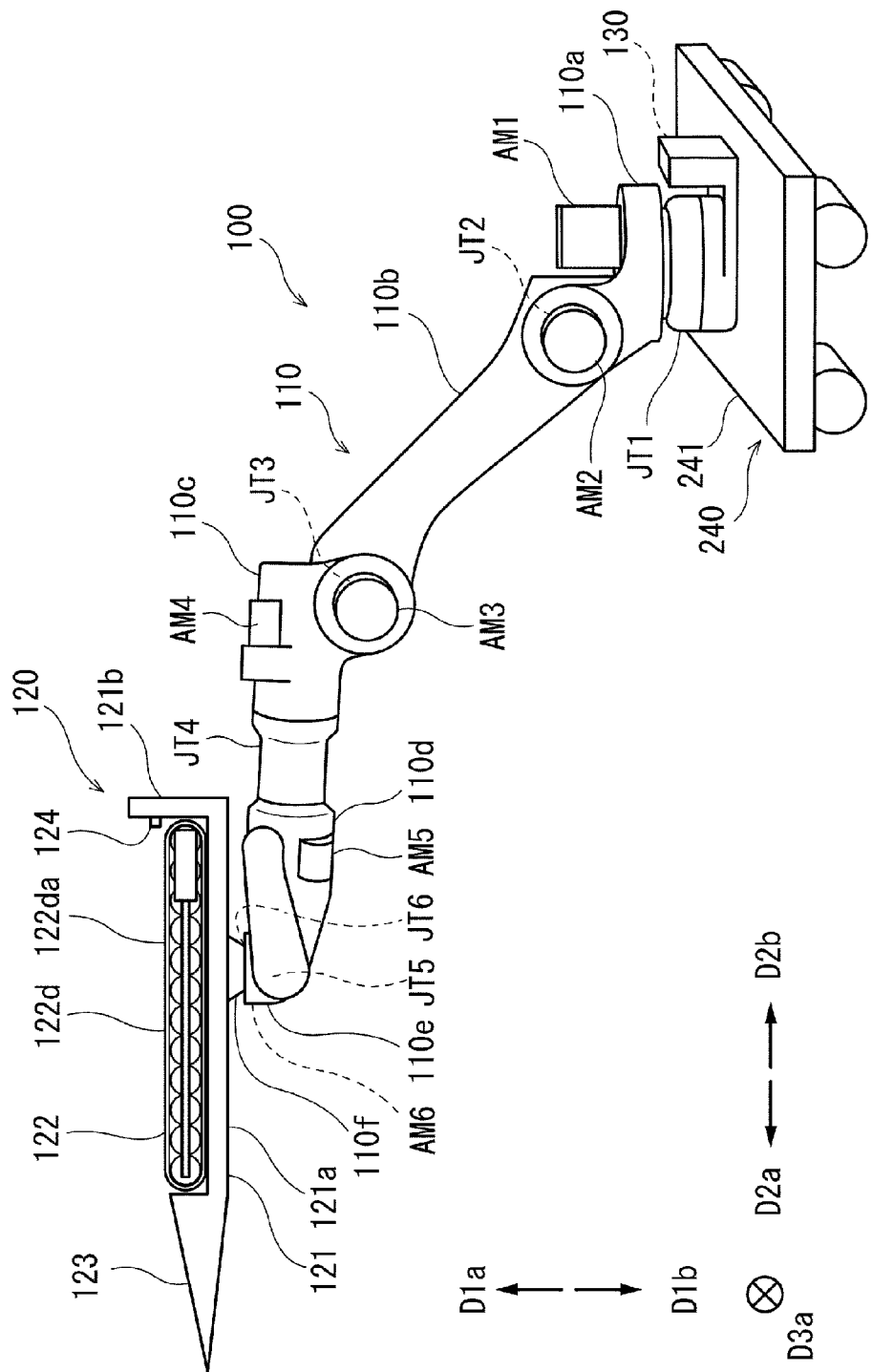


圖2

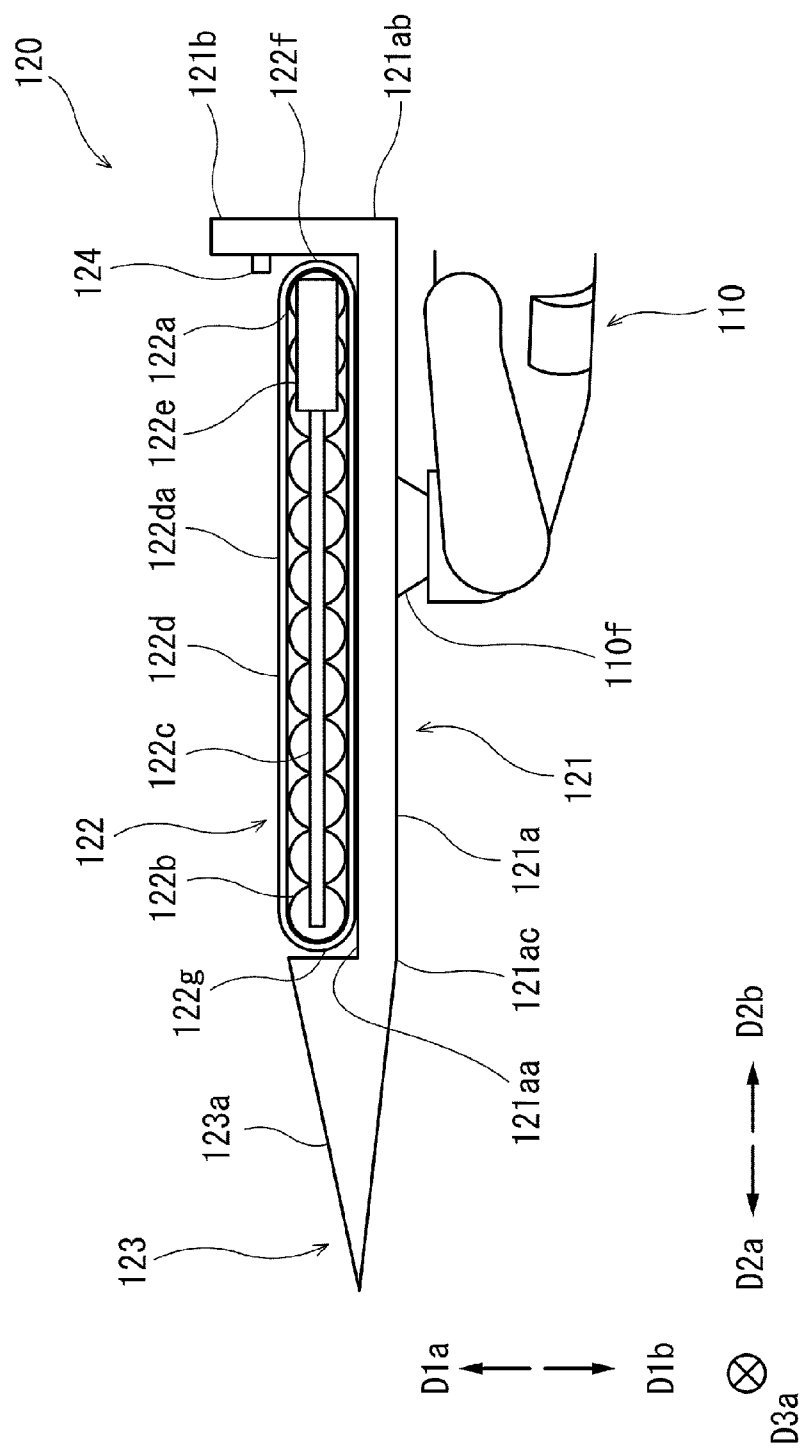


圖3

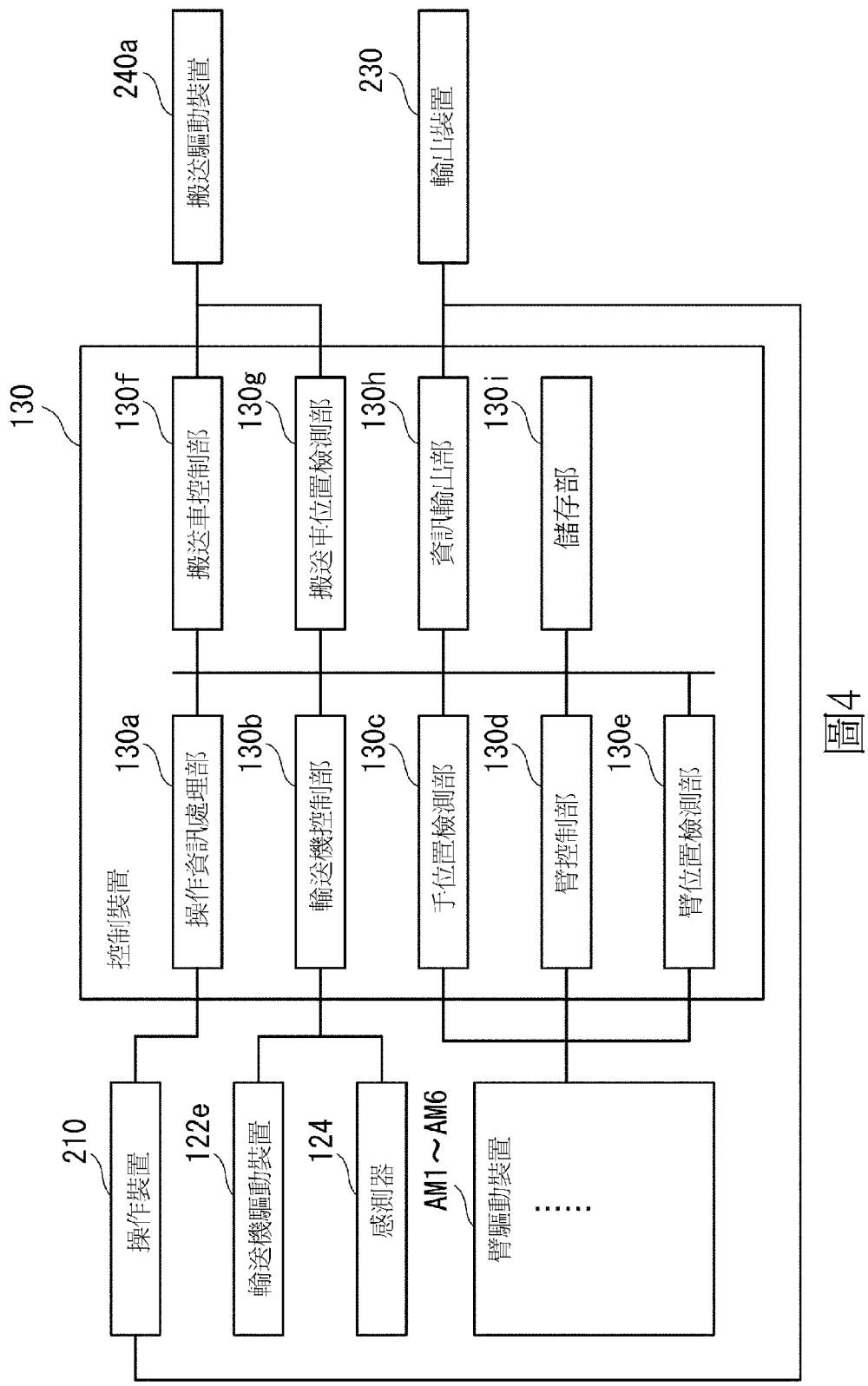


圖4

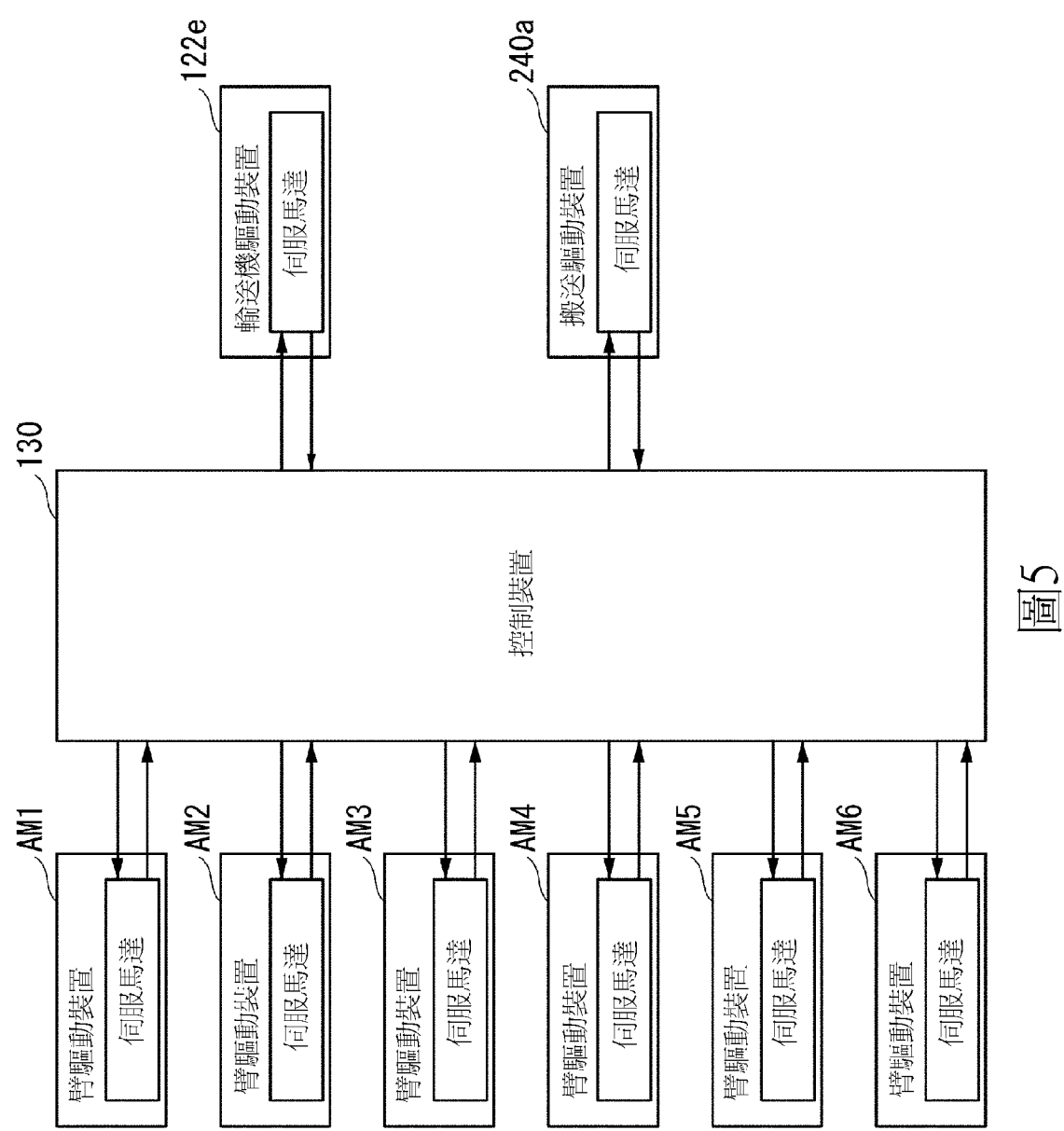


圖5

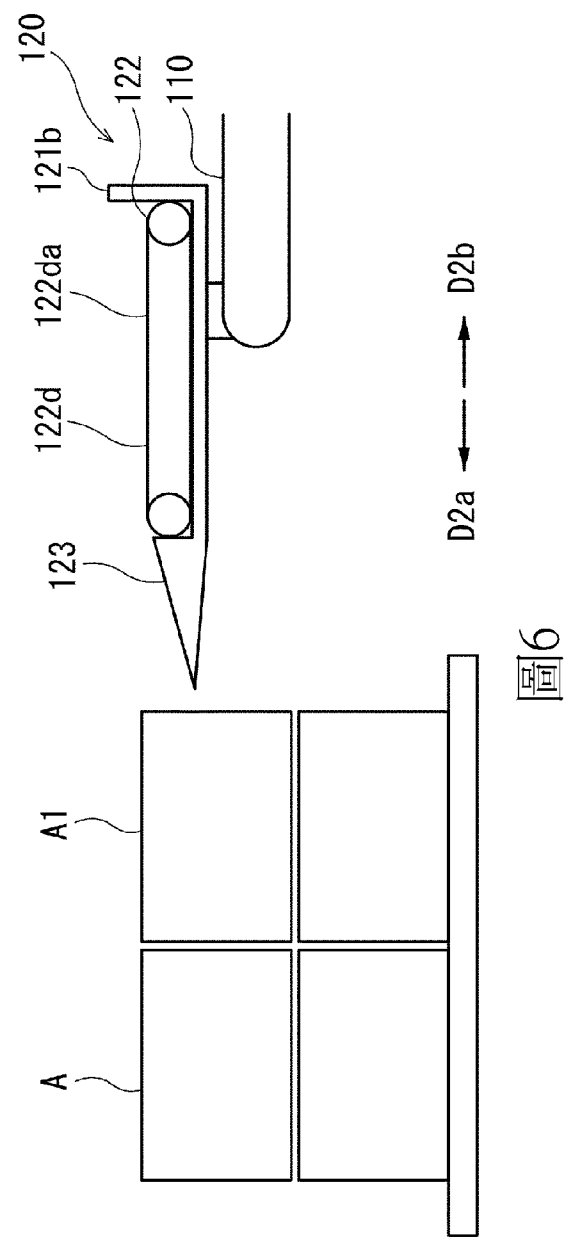
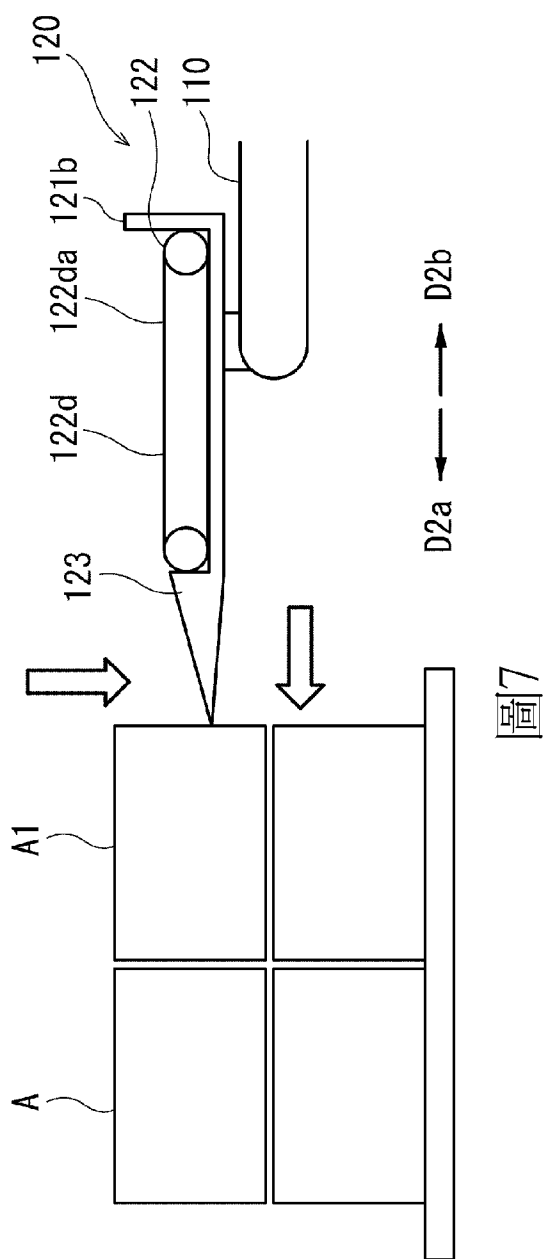


圖6



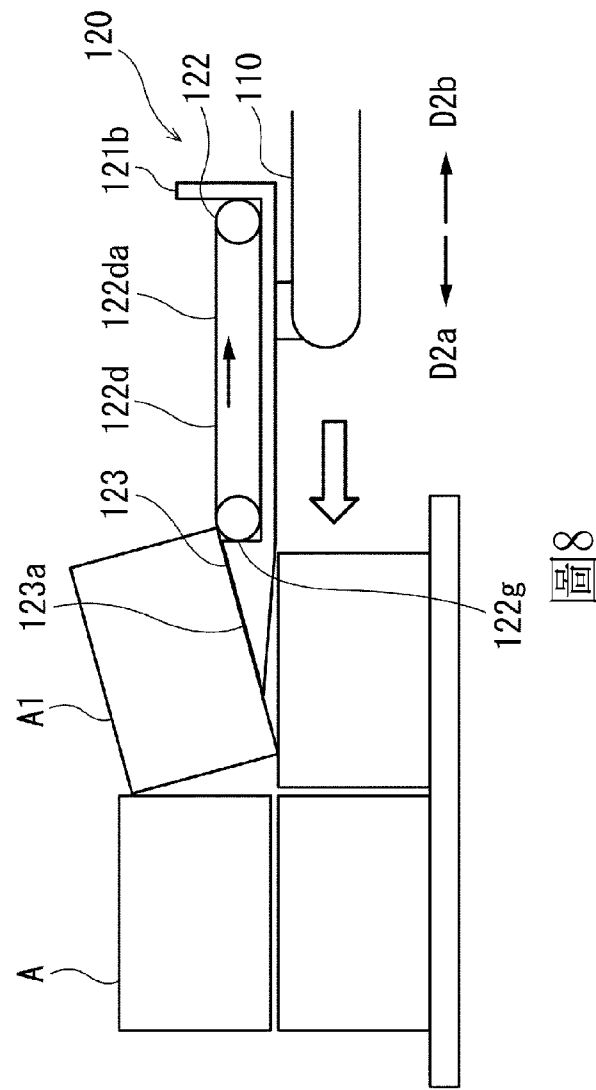


圖 8

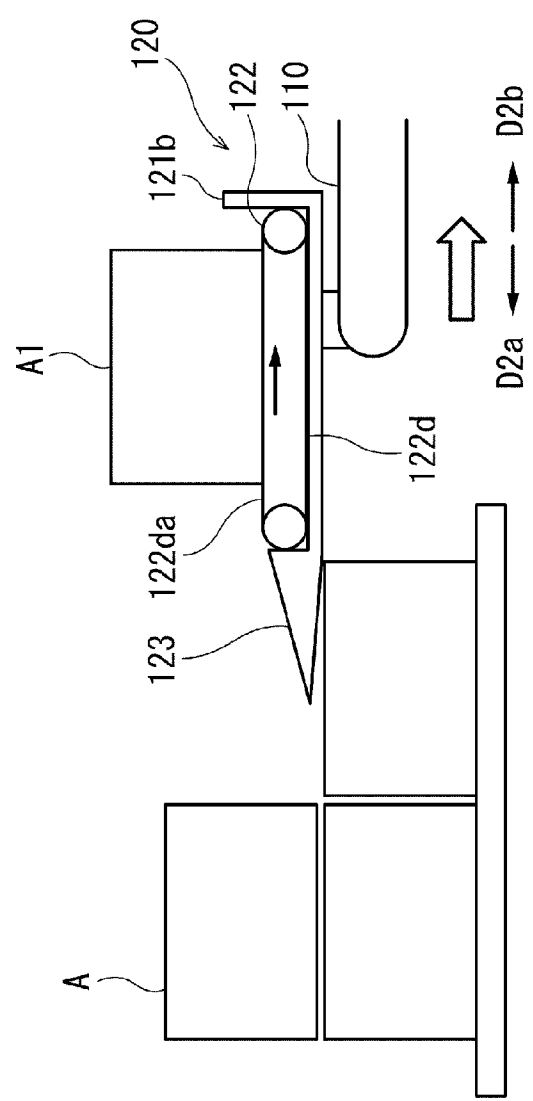


圖9

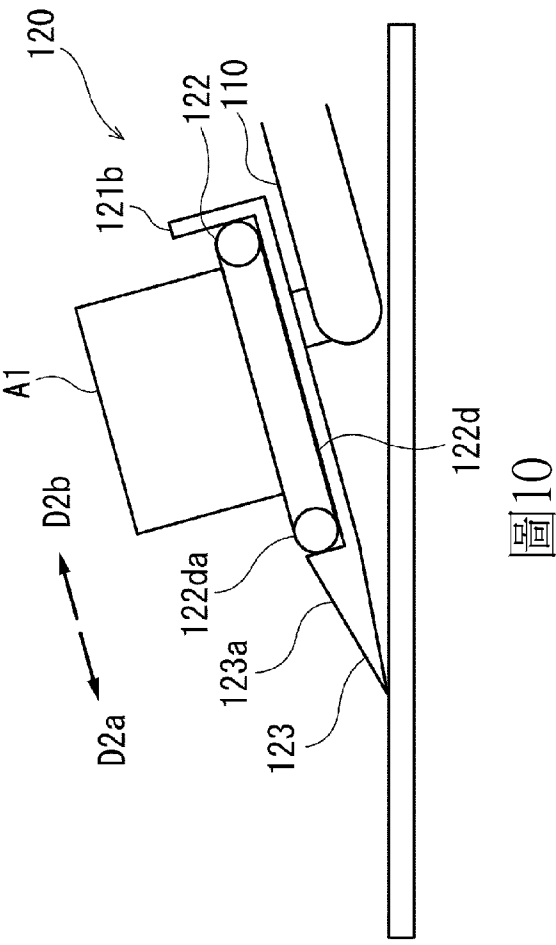


圖10

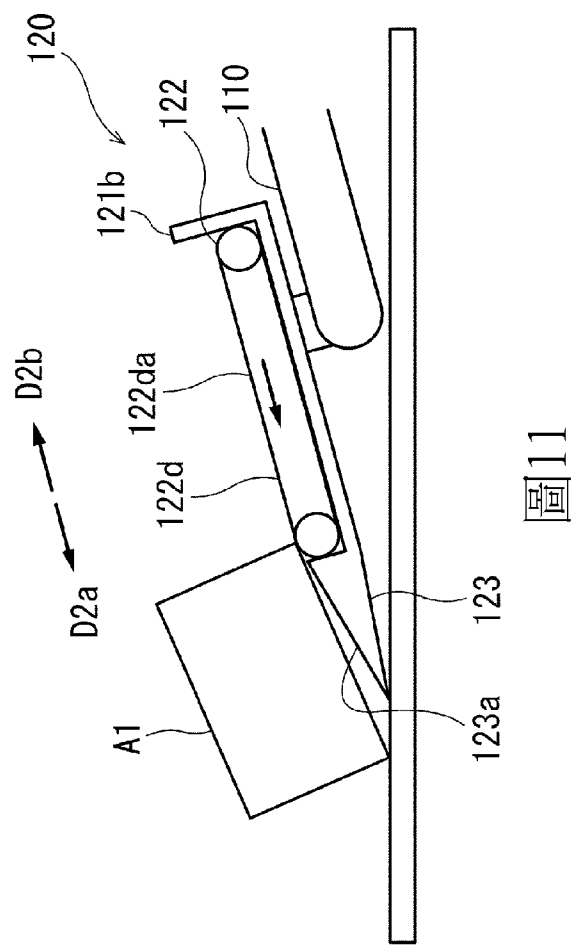


圖11

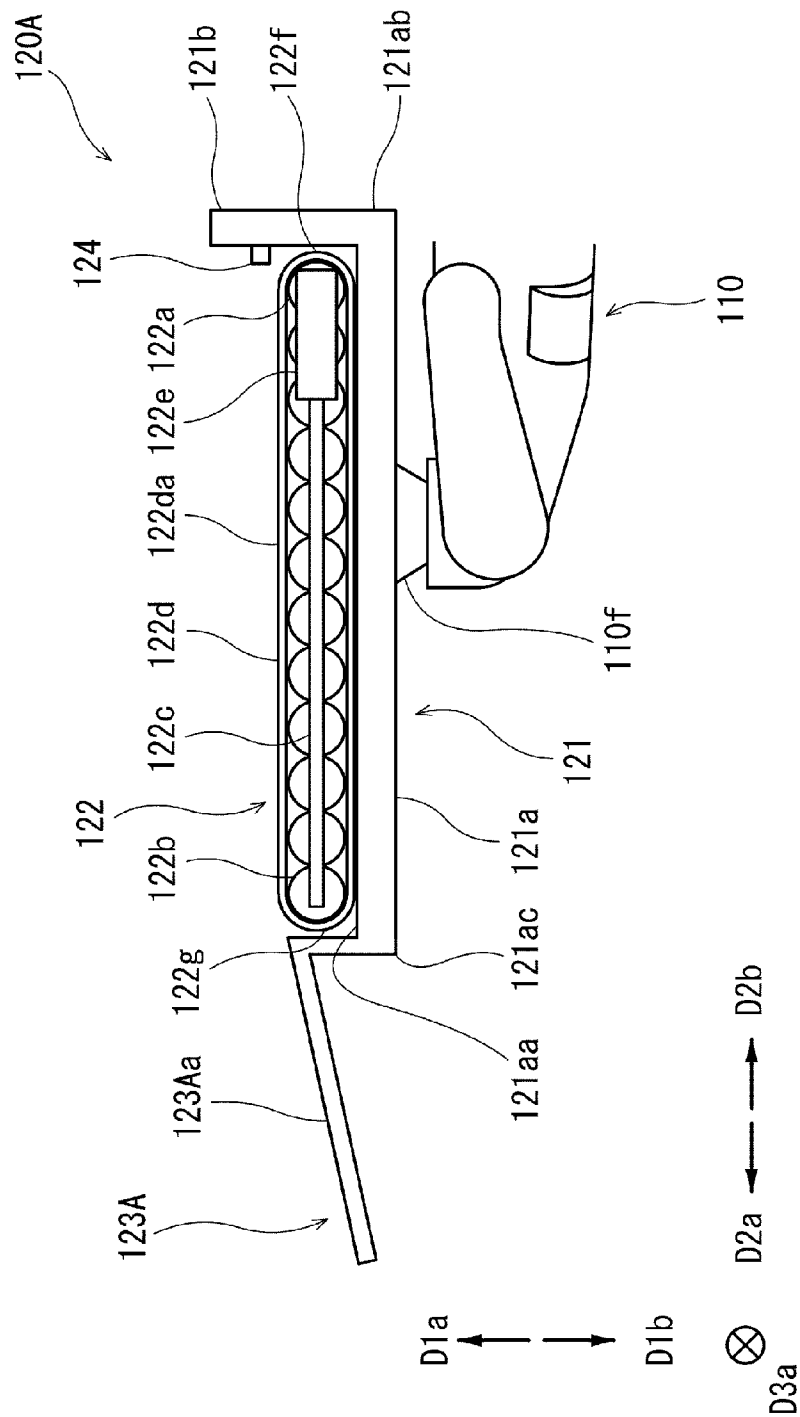
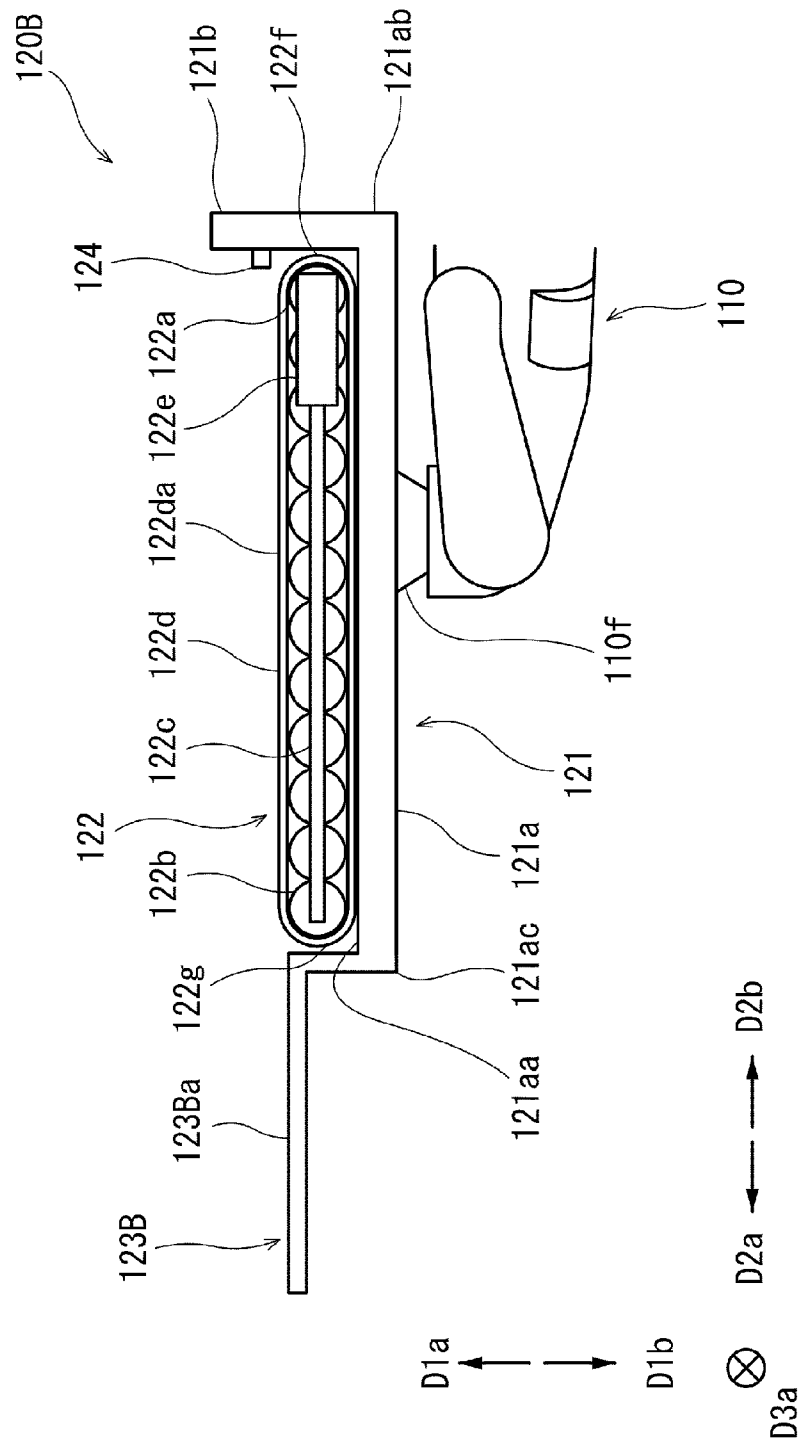


圖13



414