



(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 I736216 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：109112049

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 09 日

(51)Int. Cl. : **B25J15/08 (2006.01)****B65G57/03 (2006.01)**

(30)優先權：2019/04/09 日本

JP2019-074447

(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：

JP 2018-47544A

US 2007/0280812A1

WO 2015/132720A1

WO 2017/060597A1

審查人員：蔡文明

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：22 共 57 頁

(54)名稱

機器人手、機器人及機器人系統

(57)摘要

把持物品之機器人手包括：第一把持部，包含第一爪部；第二把持部，藉由與上述第一爪部一併夾持物品而保持上述物品；及第一驅動裝置，於使上述第一爪部與上述第二把持部接近或分離之第一方向，使上述第一爪部及上述第二把持部之至少一者移動；並且上述第一爪部具有可插入至相鄰配置之上述物品間之間隙中之形狀。

無

指定代表圖：

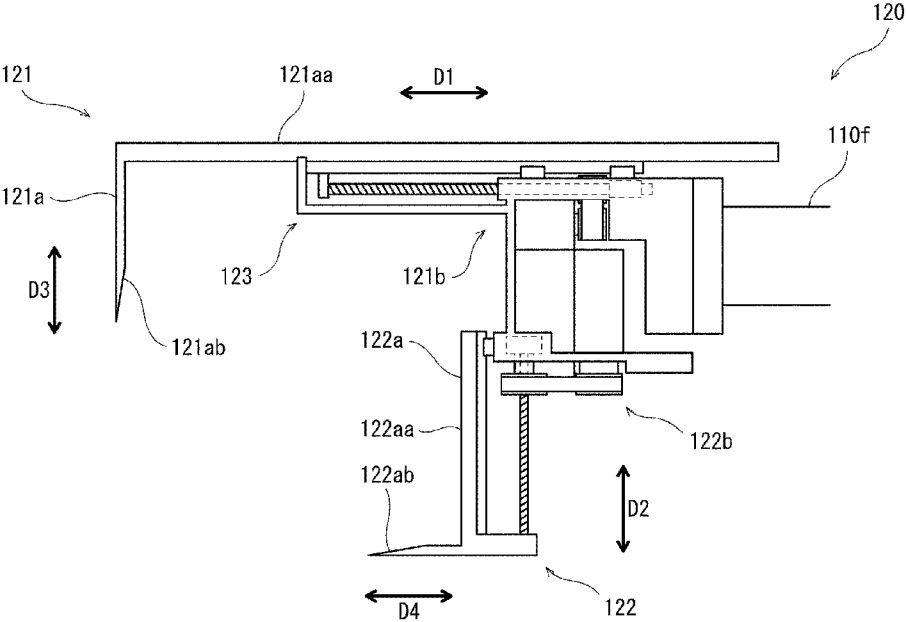


圖3

符號簡單說明：

- 110f:連桿
- 120:機器人手
- 121:第一把持部
- 121a:第一把持構件
- 121aa:第一本體部
- 121ab:第一爪部
- 121b:第一驅動裝置
- 122:第二把持部
- 122a:第二把持構件
- 122aa:第二本體部
- 122ab:第二爪部
- 122b:第二驅動裝置
- 123:基座
- D1:第一方向
- D2:第二方向
- D3:第三方向
- D4:第四方向



I736216

【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】

把持物品之機器人手包括：第一把持部，包含第一爪部；第二把持部，藉由與上述第一爪部一併夾持物品而保持上述物品；及第一驅動裝置，於使上述第一爪部與上述第二把持部接近或分離之第一方向，使上述第一爪部及上述第二把持部之至少一者移動；並且上述第一爪部具有可插入至相鄰配置之上述物品間之間隙中之形狀。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

110f:連桿

120:機器人手

121:第一把持部

121a:第一把持構件

121aa:第一本體部

121ab:第一爪部

121b:第一驅動裝置

122:第二把持部

122a:第二把持構件

122aa:第二本體部

122ab:第二爪部

122b:第二驅動裝置

123:基座

D1:第一方向

D2:第二方向

D3:第三方向

D4:第四方向

【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揭示有將瓦楞紙箱等長方體之物品移載之移載機器人用之機器人手。該機器人手包括：水平之下爪、與下爪對向而上下移動之水平之上爪、以及於下爪上水平移動之推出構件。機器人手係構成爲：以於下爪與上爪之間夾持有物品之狀態，利用機器人臂而移動至既定之位置附近，利用推出構件而推出物品，將物品移載至既定之位置。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻1]日本特開平10-25029號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】 例如，存在鄰接配置之複數個物品為了搬出而移載之情形。該等物品存在以物品間無間隙或者間隙小之狀態來配置之情形。進一步地，於長方體狀之物品之情形時，物品之6面中僅鄰接之2面或3面露出之情形多。難以使用專利文獻1之機器人手來取出此種物品。

【0005】 因此，本揭示之目的在於提供一種容易取出鄰接配置之物品之機器人手、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把持物品之機器人手，包括：第一把持部，包含第一爪部；第二把持部，藉由與上述第一爪部一併夾持物品而保持上述物品；及第一驅動裝置，於使上述第一爪部與上述第二把持部接近或分離之第一方向，使上述第一爪部及上述第二把持部之至少一者移動；上述第一爪部具有可插入至相鄰配置之上述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，可將鄰接配置之物品容易取出。

【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立體圖。

[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]係表示實施方式之機器人手之第一把持部之構成之一例之側視圖。

[圖5]係表示實施方式之機器人手之第二把持部之構成之一例之側視圖。

[圖6]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7]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8]係表示實施方式之機器人系統之第一動作之1之側視圖。

[圖9]係表示實施方式之機器人系統之第一動作之1之側視圖。

[圖10]係表示實施方式之機器人系統之第一動作之1之側視圖。

[圖11]係表示實施方式之機器人系統之第一動作之1之側視圖。

[圖12]係表示實施方式之機器人系統之第一動作之1之側視圖。

[圖13]係表示實施方式之機器人系統之第一動作之1之側視圖。

[圖14]係表示實施方式之機器人系統之第二動作之1之側視圖。

[圖15]係表示實施方式之機器人系統之第二動作之1之側視圖。

[圖16]係表示變形例1之機器人手之構成之一例之側視圖。

[圖17]係表示變形例1之機器人手之構成之一例之俯視圖。

[圖18]係表示變形例2之機器人手之構成之一例之側視圖。

[圖19]係表示變形例2之機器人系統之第二動作之1之側視圖。

[圖20]係表示變形例2之機器人系統之第二動作之1之側視圖。

[圖21]係表示變形例2之機器人系統之第二動作之1之側視圖。

[圖22]係表示變形例2之機器人系統之第二動作之1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。又，以下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後述機器人手120可把持之物體即可，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。

【0014】 又，機器人系統1於搬送車240上包括輸送機機器人250。輸送機機器人250將由機器人100載置於搬送帶面上之物品A搬送至帶式輸送機300等其他裝置。又，輸送機機器人250自其他裝置接收物品A，搬送至機器人100。輸送機機器人250包括：帶式輸送機亦即輸送機251、以及於搬送車240上支持輸送機251之臂252，可使用臂252，將輸送機251設為任意之位置及姿勢210。雖不限定於此，本實施方式中，輸送機251及臂252分別包含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，機器人系統1之上述構成要素並非全部需要。

【0015】 <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。

【0016】 <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、搬送車240及輸送機機器人250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。輸入裝置之示例為：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。

【0017】 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。

【0018】 <攝影裝置220>

如圖1所示，攝影裝置220拍攝機器人100、搬送車240及輸送機機器人250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。

【0019】 <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。

【0020】 <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之構成之一例之立體圖。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。雖不限定於此，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。

【0021】 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。

【0022】 [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。圖4係表示實施方式之機器人手120之第一把持部121之構成之一例之側視圖。圖5係表示實施方式之機器人手120之第二把持部122之構成之一例之側視圖。

【0023】 如圖3所示，機器人手120包括：第一把持部121、第二把持部122、及基座123。基座123安裝於機器人臂110之連桿110f之前端部。第一把持部121及第二把持部122安裝於基座123上，且由基座123所支持。此外，連桿110f較佳為以不干涉如後所述可於第一方向D1移動之第一把持構件121a之方式，以相對於第一把持構件121a而於第二方向D2錯開之狀態來與基座123連接。

【0024】 如圖3及圖4所示，第一把持部121包括：第一把持構件121a及第一驅動裝置121b。第一把持構件121a設置為可於第一方向D1a及D1b上移動，且由基座123所支持。第一把持構件121a一體地包括：自基座123向第一方向D1a延伸之第一本體部121aa、以及自第一本體部121aa之前端向與第一方向D1a交叉之第三方向D3a延伸之第一爪部121ab。

【0025】 第一方向D1a及D1b為彼此相反之方向。方向D1a係自基座123離開之方向，方向D1b係向基座123接近之方向。於不將第一方向D1a及D1b加以區別之情形時，有時亦稱為「第一方向D1」。第三方向D3a及D3b為彼此相反之方向。方向D3a係自第一本體部121aa離開之方向，方向D3b係向第一本體部121aa接近之方向。於不將第三方向D3a及D3b加以區別之情形時，有時亦稱為「第三

方向D3」。本實施方式中，第一方向D1a及D1b與第三方向D3a及D3b大致垂直，但並不限定於此。

【0026】 第一爪部121ab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，第一本體部121aa及第一爪部121ab具有板狀之外形，例如可由板構成，由形成該外形之框構成亦可。第一爪部121ab具有朝向其前端而變細之錐狀外形。例如，第一方向D1之第一爪部121ab之厚度係前端變細。又，與第一方向D1及第三方向D3垂直之進入紙面方向之第一爪部121ab之寬度雖大致一定，但為前端變細亦可。

【0027】 又，第一本體部121aa包含於第一方向D1延伸之帶狀之凸部121ac，凸部121ac係以可於第一方向D1滑動之方式與設置於基座123上之引導部123a之溝槽卡合。第一把持構件121a經由凸部121ac及引導部123a，而由基座123所支持且被引導第一方向D1上之移動。

【0028】 第一驅動裝置121b包括：第一致動器121c及第一驅動機構121d。第一驅動裝置121b藉由第一致動器121c所產生之驅動力，而使第一把持構件121a於第一方向D1移動。雖不限定於此，本實施方式中，第一致動器121c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。第一致動器121c自機器人100、機器人100之電力供給源或其他電力供給源等來接收電力之供給亦可。第一驅動機構121d將第一致動器121c之旋轉驅動力轉變為直線驅動力而傳遞至第一把持構件121a。第一驅動機構121d包括：螺桿121da、螺母121db、減速機121dc、滑輪121dd及121de、以及環形帶121df。

【0029】 螺桿121da固定於第一本體部121aa且於第一方向D1延伸。螺桿121da及螺母121db構成滾珠螺桿，螺母121db之螺孔之螺紋溝槽經由滾珠（未圖示）而與螺桿121da之外周面之螺紋溝槽螺合。螺母121db係以雖可繞螺桿121da之軸心而旋轉，但不於第一方向D1移動之方式固定於基座123上。滑輪121de係

以與螺母121db一體地旋轉之方式與螺母121db連結。環形帶121df架設於滑輪121dd及121de上。滑輪121dd及121de、以及螺母121db繞第一方向D1之軸而旋轉。

【0030】 減速機121dc將第一致動器121c之旋轉驅動力之旋轉速度減慢並將該旋轉驅動力傳遞至螺母121db。具體而言，減速機121dc將繞第三方向D3之軸的第一致動器121c之旋轉驅動力轉變為繞第一方向D1之軸的旋轉驅動力，傳遞至滑輪121dd。

【0031】 藉由上述構成，第一致動器121c所產生之一方向之旋轉驅動力使螺母121db向一方向旋轉，藉此，使螺桿121da及第一把持構件121a一併向第一方向D1a移動。第一致動器121c所產生之相反方向之旋轉驅動力使螺母121db向相反方向旋轉，藉此，使螺桿121da及第一把持構件121a一併向第一方向D1b移動。

【0032】 此外，第一驅動裝置121b之構成只要可使第一把持構件121a於第一方向D1移動即可，並不限定於上述構成。例如，不設置第一驅動機構121d，第一致動器121c直接使第一把持構件121a移動亦可。此種第一致動器121c之例為線性致動器等。

【0033】 如圖3及圖5所示，第二把持部122包括：第二把持構件122a及第二驅動裝置122b。第二把持構件122a設置為可向第二方向D2a及D2b移動，且由基座123所支持。第二把持構件122a一體地包括：自基座123向第二方向D2a延伸之第二本體部122aa、以及自第二本體部122aa之前端向與第二方向D2a交叉之第四方向D4a延伸之第二爪部122ab。

【0034】 第二方向D2a及D2b為彼此相反之方向。方向D2a係自基座123離開之方向，係與方向D3a相同之方向。方向D2b係向基座123接近之方向，係與方向D3b相同之方向。於不將第二方向D2a及D2b加以區別之情形時，有時亦稱為「第二方向D2」。第四方向D4a及D4b為彼此相反之方向。方向D4a係自第二本體部122aa離開之方向，係與方向D1a相同之方向。方向D4b係向第二本體部122aa

接近之方向，係與方向D1b相同之方向。於不將第四方向D4a及D4b加以區別之情形時，有時亦稱為「第四方向D4」。

【0035】 又，本實施方式中，第二方向D2a及D2b與第四方向D4a及D4b大致垂直，但並不限定於此。進一步地，第二方向D2a及D2b與第三方向D3a及D3b大致平行，第四方向D4a及D4b與第一方向D1a及D1b大致平行，但並不限定於此。

【0036】 第二爪部122ab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，第二本體部122aa及第二爪部122ab具有板狀之外形，例如可由板構成，由形成該外形之框構成亦可。第二爪部122ab具有朝向其前端而變細之錐狀外形。例如，第二方向D2之第二爪部122ab之厚度係前端變細。又，與第二方向D2及第四方向D4垂直之進入紙面方向之第二爪部122ab之寬度雖大致一定，但為前端變細亦可。

【0037】 又，第二本體部122aa包括於第二方向D2延伸之帶狀之凸部122ac，凸部122ac以可於第二方向D2滑動之方式與設置於基座123上之引導部123b之溝槽卡合。第二把持構件122a經由凸部122ac及引導部123b，而由基座123所支持且被引導第二方向D2上之移動。

【0038】 第二驅動裝置122b包括：第二致動器122c及第二驅動機構122d。第二驅動裝置122b藉由第二致動器122c所產生之驅動力，而使第二把持構件122a於第二方向D2移動。雖不限定於此，本實施方式中，第二致動器122c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。第二致動器122c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。第二驅動機構122d將第二致動器122c之旋轉驅動力轉變為直線驅動力而傳遞至第二把持構件122a。第二驅動機構122d包括螺桿122da、螺母122db、減速機122dc、滑輪122dd及122de、以及環形帶122df。

【0039】 螺桿122da固定於第二把持構件122a上且於第二方向D2延伸。螺

桿122da及螺母122db構成滾珠螺桿。螺母122db係以雖可繞螺桿122da之軸心而旋轉，但不於第二方向D2移動之方式固定於基座123上。滑輪122de係以與螺母122db一體地旋轉之方式與螺母122db連結。環形帶122df架設於滑輪122dd及122de上。滑輪122dd及122de、以及螺母122db繞第二方向D2之軸而旋轉。

【0040】 減速機122dc將第二致動器122c之旋轉驅動力之旋轉速度減慢並將該旋轉驅動力傳遞至螺母122db。具體而言，減速機122dc將繞第二方向D2之軸之旋轉驅動力傳遞至滑輪122dd。

【0041】 藉由上述構成，第二致動器122c所產生之一方向之旋轉驅動力使螺母122db向一方向旋轉，藉此，使螺桿122da及第二把持構件122a一併向第二方向D2a移動。第二致動器122c所產生之相反方向之旋轉驅動力使螺母122db向相反方向旋轉，藉此，使螺桿122da及第二把持構件122a一併向第二方向D2b移動。

【0042】 此外，第二驅動裝置122b之構成只要可使第二把持構件122a於第二方向D2移動即可，並不限定於上述構成。例如，不設置第二驅動機構122d，第二致動器122c直接使第二把持構件122a移動亦可。

【0043】 如上所述之機器人手120藉由利用第二把持構件122a以及基座123與第一爪部121ab，於第一方向D1上夾持物品A，且利用第一把持構件121a以及基座123與第二爪部122ab，於第二方向D2上夾持物品A，從而把持物品A。第一方向D1係使第一爪部121ab與第二把持構件122a接近或者分離之方向。第二方向D2係使第二爪部122ab，與利用第一爪部121ab及第二把持構件122a來夾持之物品A接近或者分離之方向。

【0044】 <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、搬送車240及輸送機機器人250之動作。控制裝置130並非個別對機

器人臂110、機器人手120、搬送車240及輸送機機器人250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、搬送車240及輸送機機器人250中之1者之控制中，反映出自其他3者獲取之資訊。

【0045】 圖6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、第一把持部控制部130b、第二把持部控制部130c、爪位置檢測部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、輸送機控制部130i、資訊輸出部130j、及儲存部130k，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。

【0046】 操作資訊處理部130a、第一把持部控制部130b、第二把持部控制部130c、爪位置檢測部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、輸送機控制部130i以及資訊輸出部130j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之電腦系統（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者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。

【0047】 儲存部130k可儲存各種資訊，且可讀出所儲存之資訊。儲存部130k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130k儲存各構成要素所使用

之參數及閾值等。儲存部130k亦可儲存各構成要素所執行之程式。

【0048】 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。

【0049】 第一把持部控制部130b根據經由操作資訊處理部130a而獲取之指令，來控制第一把持部121之第一驅動裝置121b之動作。第一把持部控制部130b基於自爪位置檢測部130d獲取之第一爪部121ab之位置等，使第一驅動裝置121b動作。第一把持部控制部130b藉由自第一驅動裝置121b獲取第一致動器121c之輸出電流之訊號而檢測負荷，於該負荷為閾值以上之情形時，可檢測利用第一把持構件121a之物品A之把持。此外，偵測物品A之存在之光電感測器（亦稱為「光束感測器」、雷射感測器及限制開關等感測器配置於第一把持構件121a等，第一把持部控制部130b自該感測器之輸出訊號來檢測物品A之把持亦可。

【0050】 第二把持部控制部130c根據經由操作資訊處理部130a而獲取之指令，來控制第二把持部122之第二驅動裝置122b之動作。第二把持部控制部130c基於自爪位置檢測部130d獲取之第二爪部122ab之位置等，使第二驅動裝置122b動作。第二把持部控制部130c藉由自第二驅動裝置122b獲取第二致動器122c之輸出電流之訊號而檢測負荷，於該負荷為閾值以上之情形時，可檢測利用第二把持構件122a之物品A之把持。此外，偵測物品A之存在之光電感測器、雷射感測器及限制開關等感測器配置於第二把持構件122a等，第二把持部控制部130c自該感測器之輸出訊號來檢測物品A之把持亦可。

【0051】 爪位置檢測部130d及控制裝置130為檢測裝置之一例。爪位置檢測部130d檢測第一爪部121ab及第二爪部122ab相對於物品A之位置。具體而言，爪位置檢測部130d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，爪位置檢測部130d自臂控制部130e來獲取各臂驅動裝置AM1～AM6所產生之輸

入負荷之資訊。爪位置檢測部130d基於各臂驅動裝置AM1～AM6之輸出負荷與輸入負荷之差異，來檢測第一爪部121ab及/或第二爪部122ab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，爪位置檢測部130d檢測爪部之前端是否與物品A接觸亦可。

【0052】 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爪部之前端是否與物品A接觸亦可。

【0053】 進一步地，爪位置檢測部130d自臂位置檢測部130f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，使用該資訊來檢測第一爪部121ab及第二爪部122ab之位置。例如，若爪位置檢測部130d正在對第一爪部121ab及/或第二爪部122ab接觸物品A，並且向與其突出方向交叉、具體而言正交之方向移動之情況進行檢測時，檢測出該爪部之非接觸，則檢測該爪部係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向之位置亦可。

【0054】 臂控制部130e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130e基於自臂位置檢測部130f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。

【0055】 臂位置檢測部130f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130f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130f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。又，臂位置檢測部130f根據連桿110f之位置、

姿勢、移動方向及移動速度，來檢測機器人手120之位置、姿勢、移動方向及移動速度。

【0056】 搬送車控制部130g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130g基於自搬送車位置檢測部130h獲取之搬送車240之位置及朝向等，而使搬送車240動作。

【0057】 搬送車位置檢測部130h檢測搬送車240之位置及朝向。具體而言，搬送車位置檢測部130h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130h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130h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。

【0058】 輸送機控制部130i根據經由操作資訊處理部130a而獲取之指令，來控制輸送機機器人250之輸送機251及臂252之動作，藉此進行與輸送機機器人250對應之動作。

【0059】 資訊輸出部130j將控制裝置130之各構成要素之動作結果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。資訊輸出部130j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。

【0060】 又，對控制裝置130與各驅動裝置之關係之一例進行說明。圖7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7所示，控制裝置130係構成為：對臂驅動裝置AM1～AM6之伺服馬達、第一驅動裝置121b之伺服馬達、第二驅動裝置122b之伺服馬達、搬送驅動裝置240a之伺服馬

達、以及輸送機機器人250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、第一驅動裝置121b、第二驅動裝置122b、搬送驅動裝置240a及輸送機機器人250之所有伺服馬達之動作。

【0061】 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、機器人手120、搬送車240及輸送機機器人250全部進行多樣且周密的動作。

【0062】 < 機器人系統1之第一動作 >

對機器人系統1之第一動作進行說明。第一動作係使用機器人手120，將上下堆積起來之物品A中之最上段之物品A1搬出之動作。第一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，且機器人100可構成為遠距離之從動臂。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。

【0063】 圖8～圖13分別為表示實施方式之機器人系統1之第一動作之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的物品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。

【0064】 接著，如圖8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之上方。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，以第一把持構件121a之第一本體部121aa成為水平之方式，來調節機器人手120之姿勢。

【0065】 接著，如圖9之爪接觸步驟所示，操作員P使機器人手120下降，使第一把持構件121a之第一爪部121ab之向下之前端自上方接觸物品A1。進一步地，操作員P於使第一爪部121ab接觸之狀態下，使機器人手120向物品A1之進入紙面方向即第一方向D1a移動。控制裝置130將表示第一爪部121ab是否與物品A1接觸的資訊輸出至操作裝置210等。此外，以第二把持構件122a之第二爪部122ab不與物品A1接觸之方式，第一把持構件121a向第一方向D1a預先伸出。

【0066】 接著，如圖10之爪插入步驟所示，若第一爪部121ab與物品A1成為非接觸狀態，則操作員P使機器人手120向第一方向D1a之移動停止。此時，第一爪部121ab位於物品A1與其相鄰之物品A之間隙之上方。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之移動自動停止亦可。

【0067】 進一步地，操作員P使機器人手120向下方即第二方向D2a移動。藉此，第一爪部121ab插入至物品A1與其相鄰之物品A之間隙中。控制裝置130若檢測到第一爪部121ab完全插入至間隙中，則將檢測結果輸出至操作裝置210等。控制裝置130若基於機器人臂110之各臂驅動裝置AM1～AM6中所產生之負荷，檢測到第一把持構件121a或者基座123與物品A1之抵接，則判定第一爪部121ab之完全插入亦可。

【0068】 如圖11之第一把持步驟所示，於第一爪部121ab之插入後，操作

員P使機器人手120之第一驅動裝置121b動作，使其以使第一把持構件121a向第一方向D1b靠近之方式移動。藉此，第一把持構件121a使用第一爪部121ab，將物品A1向水平方向即第一方向D1b拉出。控制裝置130若檢測到物品A1之拉出完畢，則將檢測結果輸出至操作裝置210等。控制裝置130若基於第一驅動裝置121b中產生之負荷，檢測到物品A1與第二把持構件122a或者基座123之抵接，則判定拉出完畢亦可。拉出完畢後，操作員P使第一驅動裝置121b停止，但控制裝置130使之自動停止亦可。

【0069】 如圖12之第二把持步驟所示，於物品A1之拉出完畢後，操作員P使機器人手120之第二驅動裝置122b動作，使其以使第二把持構件122a向上方向即第二方向D2b靠近之方式移動。控制裝置130若檢測到第二把持構件122a之移動完畢，將檢測結果輸出至操作裝置210等。控制裝置130若基於第二驅動裝置122b中所產生之負荷，檢測到第二爪部122ab與物品A1之抵接，則判定移動完畢亦可。移動完畢後，操作員P使第二驅動裝置122b停止，但控制裝置130使之自動停止亦可。

【0070】 移動完畢時，機器人手120於第一爪部121ab與第二把持構件122a或者基座123之間，於水平方向上把持物品A1，且於第二爪部122ab與第一把持構件121a或者基座123之間，於鉛直方向上把持物品A1。

【0071】 接著，如圖13之搬出步驟所示，於第二把持構件122a之移動完畢後，操作員P使機器人臂110動作，將利用機器人手120來把持之物品A1自物品A之堆疊中搬出，移動至搬出地點。

【0072】 上述中，各步驟之動作中之至少1個、及/或移動步驟～搬出步驟之一系列動作中之至少一部分藉由控制裝置130而自動進行亦可。

【0073】 <機器人系統1之第二動作>

對機器人系統1之第二動作進行說明。第二動作係使用機器人手120，將載置

於地面上之物品A1搬出之動作。第二動作亦設為主從方式之動作。圖14及圖15分別為表示實施方式之機器人系統1之第二動作之1之側視圖。第二動作中之機器人移動步驟、手移動步驟及爪接觸步驟係與第一動作相同。

【0074】 如圖14之爪插入步驟所示，若第一爪部121ab與物品A1之狀態自接觸狀態成為非接觸狀態，則操作員P使機器人手120下降，使第一爪部121ab插入至物品A1與其相鄰之物品A之間隙中。於機器人手120向第二方向D2a之下降中，控制裝置130檢測第二把持構件122a之第二爪部122ab是否與地面接觸，將該檢測結果輸出至操作裝置210等。

【0075】 若第二爪部122ab與地面接觸，則操作員P使第二驅動裝置122b動作。第二驅動裝置122b使第二把持構件122a向第二方向D2b移動。藉此，第一把持構件121a下降，第一爪部121ab進一步插入至間隙中。控制裝置130若檢測到第二把持構件122a之移動完畢，則將檢測結果輸出至操作裝置210等。控制裝置130若基於第二驅動裝置122b中所產生之負荷，檢測到第一把持構件121a或者基座123與物品A1之抵接，則判定移動完畢亦可。移動完畢後，操作員P使機器人手120之下降動作及第二驅動裝置122b之動作停止，但控制裝置130使之自動停止亦可。

【0076】 接著，如圖15之把持步驟所示，動作停止後，操作員P以與第一動作之第一把持步驟相同之方式，使第一驅動裝置121b動作，使第一把持構件121a向第一方向D1b移動。此時，第一爪部121ab將物品A1向第一方向D1b拉出，或者第二把持構件122a向第一方向D1a移動，藉此，第二爪部122ab插入至物品A1與地面之間。控制裝置130若檢測到物品A1與第二把持構件122a或者基座123之抵接，則判定把持之完畢，將判定結果輸出至操作裝置210等。

【0077】 把持完畢時，機器人手120於第一爪部121ab與第二把持構件122a或者基座123之間，於水平方向上把持物品A1，且於第二爪部122ab與第一把持

構件121a或者基座123之間，於鉛直方向上把持物品A1。

【0078】 接著，於搬出步驟中，操作員P將機器人手120所把持之物品A1舉起，使其移動至搬出地點。

【0079】 上述中，各步驟之動作中之至少1個、及/或移動步驟～搬出步驟中之一系列動作中之至少一部分藉由控制裝置130而自動進行亦可。

【0080】 <效果等>

如上所述，實施方式之機器人手120包括：包含第一爪部121ab之第一把持部121、藉由與第一爪部121ab一併夾持物品而把持該物品之第二把持部122、以及使第一爪部121ab於使第一爪部121ab與第二把持部122接近或者分離之第一方向D1移動之第一驅動裝置121b。第一爪部121ab具有可插入至相鄰配置之物品間之間隙中之形狀。

【0081】 根據上述構成，機器人手12可藉由將第一爪部121ab插入至物品間之間隙中，且使第一爪部121ab於第一方向D1移動，而利用第一爪部121ab及第二把持部122來把持物品。因此，機器人手120可容易將鄰接配置之物品取出。

【0082】 又，實施方式之機器人手120包括使第二把持部122所包含之第二爪部122ab於第二方向D2移動之第二驅動裝置122b亦可。第二方向D2係與第一方向D1交叉之方向，且係使第二爪部122ab與利用第一爪部121ab及第二把持部122來夾持之物品接近或分離之方向亦可。根據上述構成，機器人手120可將利用第一爪部121ab及第二把持部122而於第一方向D1上把持之物品，使用第二爪部122ab，自第二方向D2亦把持。因此，可確實地把持物品。

【0083】 又，實施方式之機器人手120中，第二爪部122ab具有可插入至相鄰配置之物品間之間隙中之形狀亦可。根據上述構成，第二爪部122ab可插入至物品間之間隙以及物品與地面之間隙中。因此，機器人手120可將第二爪部122ab插入至上述間隙中來把持物品。

【0084】 又，於實施方式之機器人手120中，第一驅動裝置121b及第二驅動裝置122b包括產生驅動力之致動器121c及122c亦可。進一步地，致動器121c及122c將電力作為動力源亦可。根據上述構成，機器人手120係將電力作為動力源驅動第一驅動裝置121b及第二驅動裝置122b，來把持物品。因此，第一驅動裝置121b及第二驅動裝置122b不需要於將氣壓或液壓等作為驅動源之情形時所需要之配管。進一步地，第一驅動裝置121b及第二驅動裝置122b可自機器人100等之電源接收電力供給。因此，機器人手120之設置及移動之自由度提高。

【0085】 又，實施方式之機器人手120包括作為檢測裝置之控制裝置130，其檢測第一爪部121ab位於與相鄰配置之物品間之間隙對應之位置的情況亦可。根據上述構成，可將第一爪部121ab確實地插入至物品間之間隙中。

【0086】 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，且使用該資訊來檢測第一爪部121ab位於與相鄰配置之物品間之間隙對應之位置的情況亦可。根據上述構成，不需要專用於用以檢測第一爪部121ab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。

【0087】 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。

【0088】 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而驅動之複數個關節，且機器人手120之第一驅動裝置121b及第二驅動裝置122b亦可包含包括伺服馬達之致動器121c及122c。進一步地，控制裝置130控制致動器121c及122c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，機器人手120及機器人臂110可進行多樣且周密之動作。

【0089】 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。

【0090】 （變形例1）

對實施方式之變形例1之機器人手120A進行說明。變形例1之機器人手120A與實施方式之不同點在於，於第一把持部121A及第二把持部122A包括檢測物體之感測器。以下，關於變形例1，以與實施方式不同之處為中心進行說明，將與實施方式相同之點之說明適當省略。

【0091】 圖16係表示變形例1之機器人手120A之構成之一例之側視圖。圖17係表示變形例1之機器人手120A之構成之一例之俯視圖。如圖16及圖17所示，機器人手120A於第一把持部121A之第一把持構件121a上包括感測器124、125及126a～126c，且於第二把持部122A之第二把持構件122a上包括感測器127。感測器124、125、126a～126c及127係進行物體之偵測、及/或至該物體之距離之偵測之感測器。感測器124、125、126a～126c及127分別將其偵測訊號輸出至控制裝置130。

【0092】 感測器124及127可為接觸式感測器，為非接觸式感測器亦可。感測器125及126a～126c為非接觸式感測器。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偵測來自所接觸之物體之反作用力的感測器亦可。非接觸式感測器亦可為光電感測器、雷射感測器、雷射光達（Lidar）及超音波感測器等偵測物體之接近或至物體之距離之感測器。

【0093】 第一感測器124配置於第一爪部121ab之朝向第一方向D1a之側面，將前方即第一方向D1a之區域作為偵測對象。第一感測器124偵測第一方向

D1a上之與物體之接觸、物體之接近、及/或至物體之距離。

【0094】 第二感測器125配置於第一把持構件121a之第一本體部121aa之朝向第二方向D2a之下表面，將下方即第二方向D2a之區域作為偵測對象。第二感測器125配置於第一爪部121ab之附近或者鄰接而配置。第二感測器125偵測於第二方向D2a上之物體與第一爪部121ab之接近、及/或至物體之距離。

【0095】 第三感測器126a~126c配置於第一本體部121aa之朝向第二方向D2b之上表面，將上方即第二方向D2b之區域作為偵測對象。第三感測器126a~126c分別偵測於第二方向D2b上之物體之接近、及/或至物體之距離。第三感測器126a~126c中之至少2個配置於在第一方向D1a上錯開之位置。進一步地，第三感測器126a~126c中之至少2個配置於在第五方向D5上錯開之位置。第五方向D5係與第一方向D1a及D1b垂直且與第一本體部121aa之上表面平行之方向。本變形例中，第三感測器126a~126c之全部之位置於方向D1a及D5上錯開。

【0096】 第四感測器127配置於第二爪部122ab之朝向第二方向D2a之底面，將下方即第二方向D2a之區域作為偵測對象。第四感測器127偵測第二方向D2a上之與物體之接觸、物體之接近、及/或至物體之距離。

【0097】 控制裝置130基於第一感測器124之偵測訊號，來檢測物體對於第一爪部121ab接觸及/或接近。控制裝置130基於第四感測器127之偵測訊號來檢測物體對於第二爪部122ab之接觸及/或接近。例如，控制裝置130若檢測到物體存在於閾值即距離L1以內，則判定為物體之接近亦可。距離L1例如可為100 mm等。控制裝置130若檢測到物體之接觸，則使機器人手120A之移動停止或者降低移動速度亦可。控制裝置130若檢測物體之接近，則使機器人手120A之移動停止或者降低移動速度亦可，將物體之接近及/或至該物體之距離對操作裝置210等發出通知亦可。藉此，抑制機器人手120A與物品A或者地面等碰撞。

【0098】 控制裝置130基於第二感測器125之偵測訊號，來檢測相鄰之物品

A間之間隙。例如，若於第一方向D1a或D1b上之機器人手120A之移動中，自檢測到物品A存在於第二方向D2a之狀態變化為檢測不到之狀態、或者第二方向D2a上與物品A之距離急遽增加時，則控制裝置130檢測出物品A間之間隙存在之情況亦可。控制裝置130若檢測到該間隙，則可使機器人手120A之移動停止，將間隙之檢測及/或至間隙之距離對操作裝置210等發出通知亦可。藉此，第一爪部121ab定位於與物品A間之間隙對應之位置。

【0099】 又，控制裝置130基於第三感測器126a～126c之偵測訊號，來檢測物體對於第一本體部121aa之接觸及/或接近。進一步地，控制裝置130藉由控制第一本體部121aa之姿勢而控制機器人手120A之姿勢。例如，若第三感測器126a～126c中之至少1個偵測到物體存在於閾值即距離L2以內，則控制裝置130判定為物體之接近亦可。距離L2例如亦可為100 mm等。

【0100】 又，控制裝置130可使用第三感測器126a～126c所偵測之至頂部為止之距離，來檢測機器人手120A之位置及姿勢。頂部為收納物品A之收納空間之頂部，例如可為收納室之頂部、車輛之行李廂之頂部、以及貨櫃之頂部等。控制裝置130可根據第三感測器126b及126c之偵測距離，來檢測以第一方向D1a之軸為中心之第一本體部121aa以及機器人手120A之翻滾(Rolling)角。控制裝置130可根據第三感測器126a及126c之偵測距離，來檢測以方向D5之軸為中心的第一本體部121aa及機器人手120A之俯仰(Pitching)角。控制裝置130根據第三感測器126a～126c之偵測距離，來檢測第一本體部121aa相對於頂部之位置。

【0101】 控制裝置130將頂部之接近、至頂部之距離、機器人手120A之翻滾角以及俯仰角等，對操作裝置210等發出通知亦可。控制裝置130可基於翻滾角及俯仰角，以第一本體部121aa之上表面相對於頂部而成為平行即大致水平之方式來控制機器人手120A之姿勢，若機器人手120A接近頂部，則使機器人手120A之移動停止或者降低移動速度亦可。藉此，抑制機器人手120A碰撞頂部。又，

由於第一本體部121aa保持為大致水平之姿勢，故而容易利用機器人手120A來把持物品A。

【0102】 根據如上所述之變形例1之機器人手120A，獲得與實施方式相同之效果。進一步地，變形例1之機器人手120A藉由包括感測器124、125、126a～126c及127，可抑制與周圍之物體之碰撞。又，機器人手120A藉由包括第三感測器126a～126c，而容易控制其姿勢。

【0103】 （變形例2）

對實施方式之變形例2之機器人手120B進行說明。變形例2之機器人手120B與實施方式及變形例1之不同點在於，包括第三把持部128。以下，關於變形例2，以與實施方式及變形例1之不同點為中心進行說明，將與實施方式及變形例1相同之點之說明適當省略。

【0104】 <機器人手120B之構成>

圖18係表示變形例2之機器人手120B之構成之一例之側視圖。如圖18所示，機器人手120B包括第三把持部128，第三把持部128安裝於基座123上而被支持。本變形例中，第三把持部128配置於第一把持構件121a與第二把持構件122a之間。第三把持部128根據控制裝置130之控制，獨立於第一把持部121及第二把持部122而動作。

【0105】 第三把持部128包括第三把持構件128a及第三驅動裝置128b。第三把持構件128a設置為可向第一方向D1a及D1b移動。第三把持構件128a包括：向第一方向D1a延伸之軸部128aa、軸部128aa之前端之推壓部128ab、以及推壓部128ab之表面之摩擦材128ac。推壓部128ab具有較軸部128aa而言於徑向上更大之表面。摩擦材128ac係具有較推壓部128ab之表面更高之摩擦係數之構件。摩擦材128ac之構成材料並無特別限定，可為樹脂或者橡膠等。或者，摩擦材128ac為接受粗糙面加工等表面處理之材料亦可。或者，不使用摩擦材128ac，推壓部128ab

之表面接受粗糙面加工等表面處理亦可。第三把持構件128a配置為摩擦材128ac及推壓部128ab於第一方向D1上與第一爪部121ab之側面對向。此外，摩擦材128ac及推壓部128ab之表面處理並非必需。

【0106】 第三驅動裝置128b配置於基座123上，使軸部128aa向第一方向D1a及D1b伸縮。第三驅動裝置128b之例為電動之線性致動器、以及氣壓式或液壓式之缸體等。此外，第三驅動裝置128b如第一驅動裝置121b及第二驅動裝置122b般，構成為將旋轉驅動力轉變為直線驅動力亦可。第三驅動裝置128b藉由使軸部128aa伸長，而於第三把持構件128a上，於第三把持構件128a與第一爪部121ab之間，於第一方向D1上把持物品A。此時，摩擦材128ac藉由與物品A之間之摩擦力，來抑制物品A相對於第三把持構件128a之下降。

【0107】 < 機器人系統1之動作 >

對本變形例之機器人系統1之動作進行說明。具體而言，對第二動作進行說明。圖19～圖22分別為表示變形例2之機器人系統1之第二動作之1之側視圖。本變形例中之機器人移動步驟、手移動步驟及爪接觸步驟係與實施方式之第二動作相同。

【0108】 如圖19之爪插入步驟所示，若第一爪部121ab與物品A1之接觸狀態變化為非接觸狀態，則操作員P一面使機器人手120B下降，一面使第二驅動裝置122b動作。藉此，第一爪部121ab插入至物品A1與其相鄰之物品A之間隙中，並且第二把持構件122a向第二方向D2b移動。此外，圖19～圖22中，由於與圖14及圖15相同，故而物品A之圖示被省略。控制裝置130若檢測到物品A1與第一把持構件121a或者基座123之抵接，則將檢測結果輸出至操作裝置210等。抵接後，操作員P使機器人手120B之下降及第二驅動裝置122b停止，但控制裝置130使之自動停止亦可。接著，操作員P使第三把持部128之第三驅動裝置128b動作。第三把持部128使第三把持構件128a伸長而按壓於物品A1。藉此，物品A1藉由第一爪

部121ab及第三把持構件128a而把持。

【0109】 接著，如圖20之傾斜步驟所示，操作員P使機器人手120B自水平狀態傾斜，使第二爪部122ab自地面浮起。藉此，物品A1傾斜，物品A1之第一爪部121ab側之底部接觸於地面，但第二爪部122ab側之底部自地面浮起。

【0110】 接著，如圖21之把持步驟所示，操作員P使第一驅動裝置121b及第三驅動裝置128b動作。第一驅動裝置121b使第一把持構件121a向第一方向D1b移動，同時，第三驅動裝置128b使第三把持構件128a向第一方向D1b收縮。控制裝置130係以第一爪部121ab與第三把持構件128a之距離維持為大致一定之方式，使第一驅動裝置121b與第三驅動裝置128b聯合而動作。

【0111】 藉此，機器人手120B利用第一爪部121ab及第三把持構件128a來把持物品A1，並且使基座123及第二把持構件122a向第一方向D1a移動，將第二爪部122ab插入至物品A1之下。控制裝置130若檢測到第二把持構件122a或者基座123與物品A1之抵接，則將檢測結果輸出至操作裝置210等。插入完畢後，操作員P使第一驅動裝置121b及第三驅動裝置128b停止，但控制裝置130使之自動停止亦可。

【0112】 接著，操作員P使第二驅動裝置122b動作。第二驅動裝置122b使第二把持構件122a向第二方向D2b移動。控制裝置130若檢測到第二爪部122ab與物品A1之抵接，則將檢測結果作為把持之完畢報告輸出至操作裝置210等。把持完畢後，操作員P使第二驅動裝置122b停止，但控制裝置130使之自動停止亦可。此外，操作員P或控制裝置130將使用第一驅動裝置121b及第三驅動裝置128b之把持動作、與使用第二驅動裝置122b之把持動作同時進行亦可。

【0113】 把持完畢時，機器人手120B於第一爪部121ab與第二把持構件122a或者基座123之間，於第一方向D1上把持物品A1，且於第二爪部122ab與第一把持構件121a或者基座123之間，於第二方向D2上把持物品A1。

【0114】 接著，如圖22之搬出步驟所示，操作員P使用機器人臂110，以第一把持構件121a之上表面成為水平之方式來調節機器人手120B之姿勢，並且將物品A1舉起而移動至搬出地點。

【0115】 上述中，各步驟之動作中之至少1個動作、及/或移動步驟～搬出步驟之一系列動作中之至少一部分藉由控制裝置130而自動進行亦可。

【0116】 又，第三把持部128可用於將機器人手120B所把持之物品A1自第二爪部122ab上放下。例如，機器人手120B藉由以使第二爪部122ab接觸地面且把持物品A1之狀態，使第一把持構件121a向第一方向D1a移動且使第三把持構件128a伸長，從而將物品A1推壓而自第二爪部122ab放下至地面上。

【0117】 又，於第三把持部128僅用於將物品A1自第二爪部122ab放下之情形時，推壓部128ab不與第一爪部121ab對向亦可。於該情形時，例如，第三把持部128設置於第二把持構件122a上亦可。

【0118】 根據如上所述之變形例2之機器人手120B，獲得與實施方式相同之效果。進一步地，變形例2之機器人手120B藉由包括第三把持部128，可容易且確實地將載置於地面上之物品A1把持而舉起。

【0119】 （其他實施方式）

以上，以對本揭示之實施方式之例進行了說明，但本揭示並不限定於上述實施方式及變形例。即，可於本揭示之範圍內進行各種變形及改良。例如，對實施方式及變形例實施各種變形而得者、以及將不同實施方式及變形例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。

【0120】 例如，於實施方式及變形例中，機器人手120之第一爪部121ab及第二爪部122ab之形狀係朝向其前端而變細之形狀，但並不限定於此。第一爪部121ab及第二爪部122ab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，第一爪部121ab及第二爪部122ab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，第一爪部121ab及第二爪部122ab之形狀為朝向其前端而寬度更大之形狀亦可。

【0121】 又，實施方式及變形例中，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、或者第二感測器125之偵測訊號，來檢測第一爪部121ab及第二爪部122ab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，來檢測第一爪部121ab及第二爪部122ab之位置及接觸亦可。

【0122】 或者，控制裝置130基於機器人手120之第一驅動裝置121b或者第二驅動裝置122b之負荷之變化，來檢測第一爪部121ab及第二爪部122ab之位置及接觸亦可。或者，控制裝置130基於臂驅動裝置AM1～AM6之負荷之變化與第一驅動裝置121b或第二驅動裝置122b之負荷之變化之組合，來檢測第一爪部121ab及第二爪部122ab之位置及接觸亦可。

【0123】 或者，於第二爪部122ab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，來檢測第二爪部122ab之位置及接觸亦可。

【0124】 或者，於第一爪部121ab及第二爪部122ab，設置對該爪部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及數位攝影機。攝影裝置配置為可拍攝包括第一爪部121ab及第二爪部122ab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，而檢測出物品，並檢測第一爪部121ab及第二爪部122ab與物品之距離等位置關係亦可。

【0125】 又，實施方式及變形例中，控制裝置130基於第一驅動裝置121b或者第二驅動裝置122b之負荷之變化，來檢測機器人手之各構成要素是否與物

品抵接，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，與第一驅動裝置121b及第二驅動裝置122b之負荷併用，或者作為其代替品使用亦可。

【0126】 又，實施方式及變形例之機器人手構成為：第一把持構件121a相對於基座123而於第一方向D1移動，第二把持構件122a相對於基座123而於第二方向D2移動，但並不限定於此。例如構成為：第一把持構件121a相對於基座123而於第二方向D2移動，第二把持構件122a相對於基座123而於第一方向D1移動亦可。或者構成為：第一把持構件121a及第二把持構件122a中之至少一者於第一方向D1及第二方向D2之兩方向移動亦可。

【0127】 又，實施方式及變形例之機器人手構成為：第一驅動裝置121b使第一把持構件121a移動，第二驅動裝置122b使第二把持構件122a移動，但並不限定於此。例如構成為：1個驅動裝置使第一把持構件121a及第二把持構件122a移動亦可。此種驅動裝置構成為使第一把持構件121a及第二把持構件122a同時移動亦可，構成為是其中一者選擇性地移動亦可。

【0128】 又，實施方式及變形例中，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、或者其他機器人亦可。

【0129】 又，實施方式及變形例中，機器人100可搭載於搬送車240上而移動，但並不限定於此，固定於地面等之上亦可。又，搬送車240雖搭載有機器人100及輸送機機器人250，但僅搭載機器人100亦可。

【0130】 又，實施方式及變形例中，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。

【0131】 又，實施方式及變形例中，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、搬送車240及輸送機機器人250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、搬送車240及輸送機機器人250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、搬送車240及輸送機機器人250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】

【0132】

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、121A:第一把持部

121a:第一把持構件

121aa:第一本體部

121ab:第一爪部

121ac、122ac:凸部

121b:第一驅動裝置

121c:第一致動器（致動器）

121d:第一驅動機構

121da、122da:螺桿

121db、122db:螺母
 121dc、122dc:減速機
 121dd、121de、122dd、122de:滑輪
 121df、122df:環形帶
 122、122A:第二把持部
 122a:第二把持構件
 122aa:第二本體部
 122ab:第二爪部
 122b:第二驅動裝置
 122c:第二致動器（致動器）
 122d:第二驅動機構
 123:基座
 123a、123b:引導部
 124、125、126a～126c、127:感測器
 128:第三把持部
 128a:第三把持構件
 128b:第三驅動裝置
 128aa:軸部
 128ab:推壓部
 128ac:摩擦材
 130:控制裝置（檢測裝置）
 130a:操作資訊處理部
 130b:第一把持部控制部
 130c:第二把持部控制部

130d:爪位置檢測部（檢測裝置）

130e:臂控制部

130f:臂位置檢測部

130g:搬送車控制部

130h:搬送車位置檢測部

130i:輸送機控制部

130j:資訊輸出部

130k: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

250:輸送機機器人

251:輸送機

252:臂

300:帶式輸送機

A、A1:物品

AM1～AM6:臂驅動裝置

D1、D1a、D1b:第一方向

D2、D2a、D2b:第二方向

D3、D3a、D3b:第三方向

D4、D4a、D4b:第四方向

D5:第五方向

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，其係把持物品者，包括：

第一把持部，包含於第一方向延伸的第一本體部、及自上述第一本體部於與上述第一方向交叉的方向延伸的第一爪部；

第二把持部，藉由與上述第一爪部一併夾持物品而把持上述物品；以及

第一驅動裝置，使上述第一本體部於上述第一方向移動；

上述第一方向為使上述第一爪部與上述第二把持部接近或分離之方向；並且

上述第一爪部具有可插入至相鄰配置之上述物品間之間隙中之形狀。

【請求項2】如請求項1之機器人手，其進一步包括：

第二驅動裝置，使上述第二把持部所包含之第二爪部於第二方向移動；並且

上述第二方向係與上述第一方向交叉之方向，且係使上述第二爪部與由上述第一爪部及上述第二把持部所夾持之上述物品接近或分離之方向。

【請求項3】如請求項2之機器人手，其中

上述第二爪部具有可插入至相鄰配置之上述物品間之間隙中之形狀。

【請求項4】如請求項1之機器人手，其中

上述機器人手之上述第一驅動裝置包括產生驅動力之致動器。

【請求項5】如請求項4之機器人手，其中

上述致動器將電力作為動力源。

【請求項6】一種機器人手，其係把持物品者，包括：

第一把持部，包含第一爪部；

第二把持部，藉由與上述第一爪部一併夾持物品而把持上述物品；以及

第一驅動裝置，使上述第一爪部及上述第二把持部之至少一者於使上述第一爪部與上述第二把持部接近或分離之第一方向移動；

第二驅動裝置，使上述第二把持部所包含之第二爪部於第二方向移動；

上述第二方向係與上述第一方向交叉之方向，且係使上述第二爪部與由上述第一爪部及上述第二把持部所夾持之上述物品接近或分離之方向；並且

上述第一爪部具有可插入至相鄰配置之上述物品間之間隙中之形狀。

【請求項7】如請求項6之機器人手，其中

上述第二爪部具有可插入至相鄰配置之上述物品間之間隙中之形狀。

【請求項8】如請求項1至7中任一項之機器人手，其中進一步包括：

檢測裝置，檢測上述第一爪部位於與相鄰配置之上述物品間之間隙對應之位置之情況。

【請求項9】如請求項8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而驅動之複數個關節；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，來檢測上述第一爪部位於與相鄰配置之上述物品間之間隙對應之位置之情況。

【請求項10】一種機器人，包括：

如請求項1至9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11】如請求項10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而驅動之複數個關節；

上述機器人手之上述驅動裝置包括伺服馬達來作為產生驅動力之致動器；
並且

上述控制裝置控制上述機器人手之上述驅動裝置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12】一種機器人系統，包括：

如請求項10或11之機器人；以及

用以操作上述機器人之操作裝置。

【發明圖式】

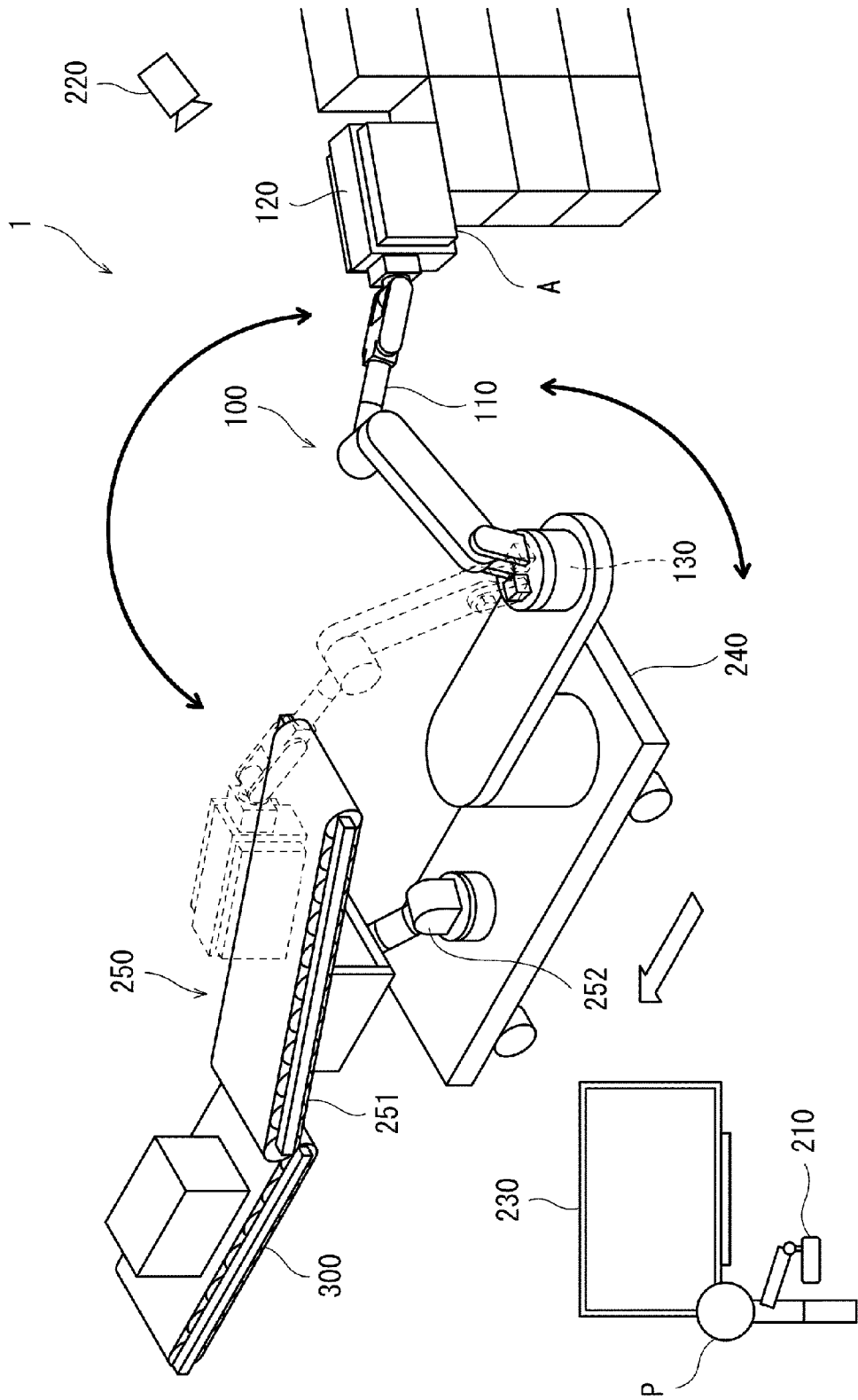


圖1

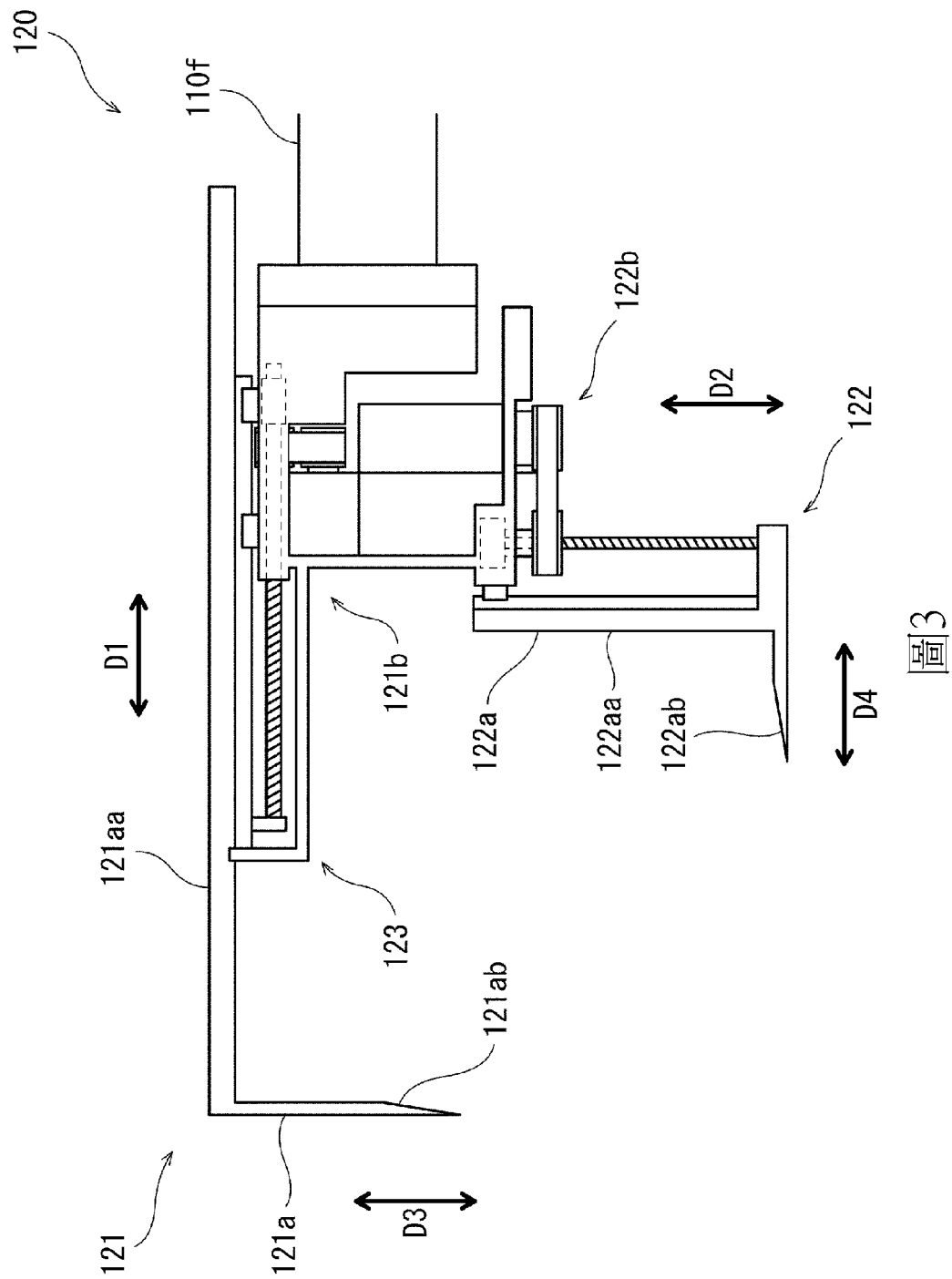
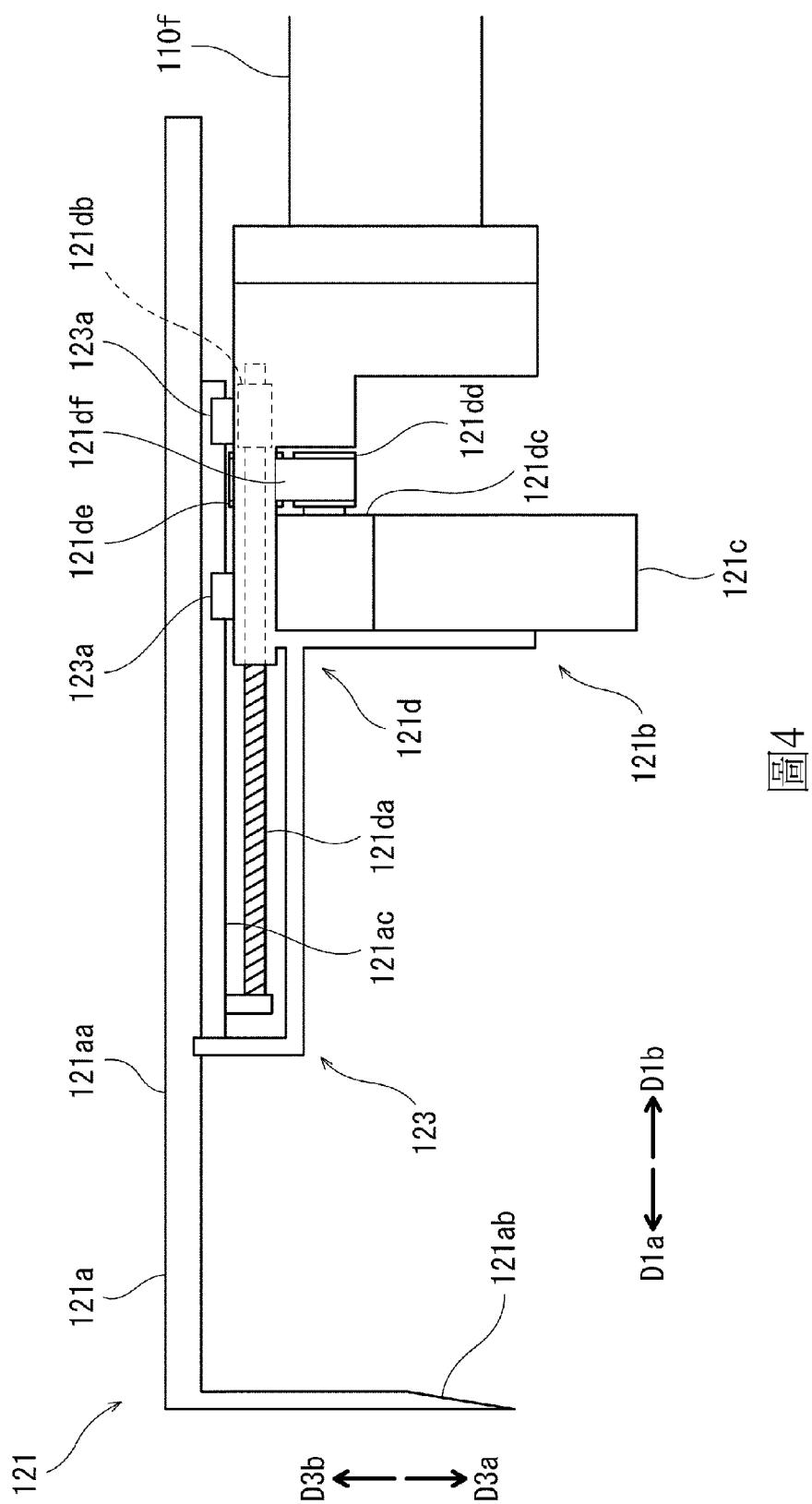


圖3



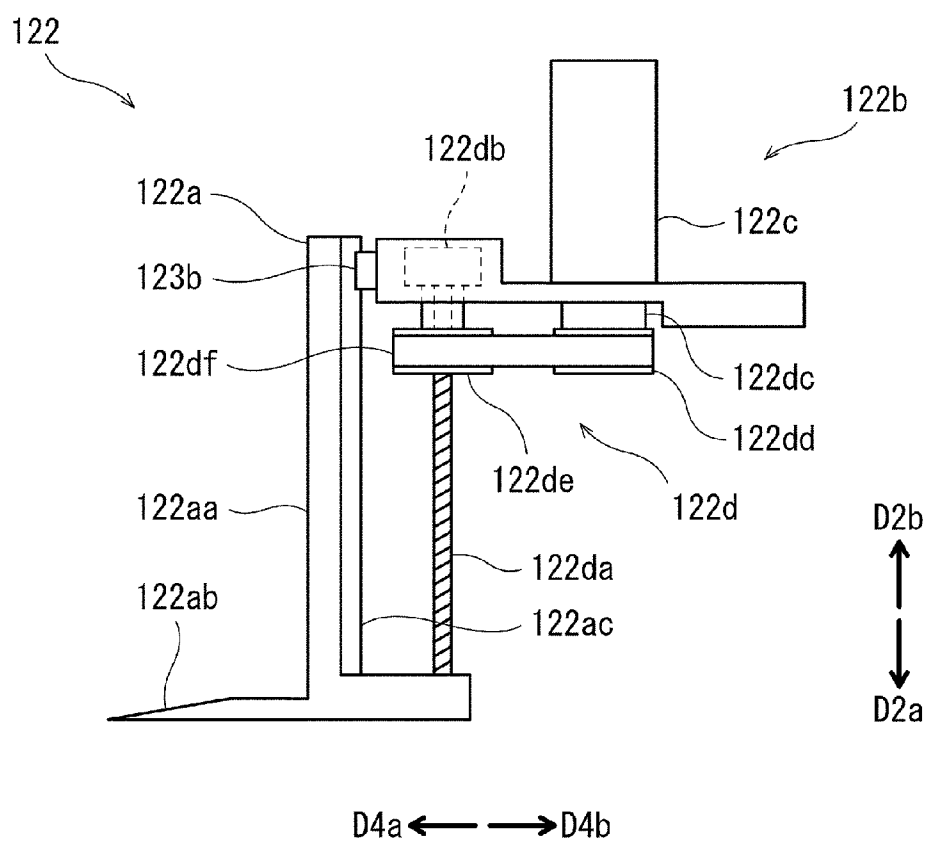


圖5

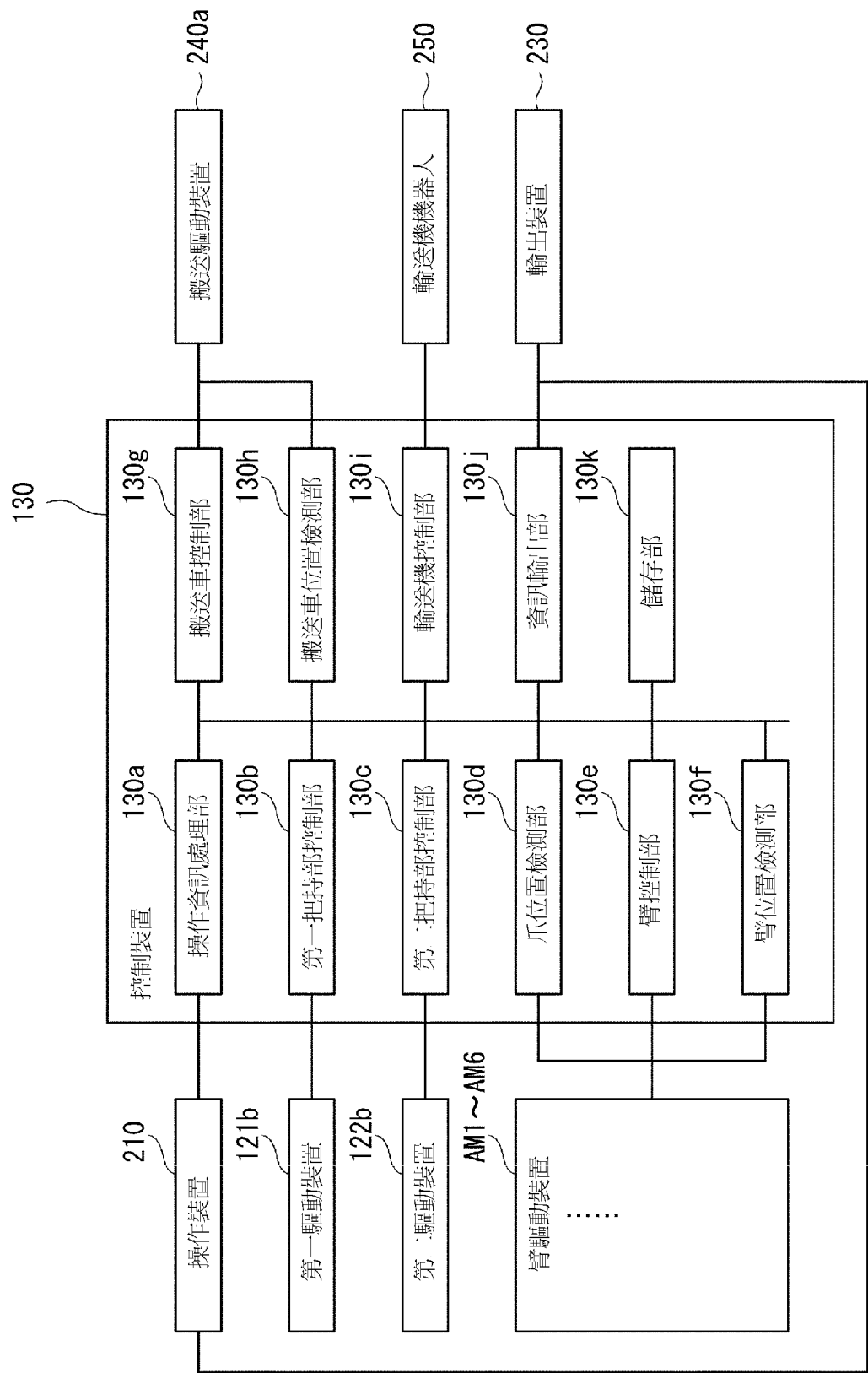


圖6

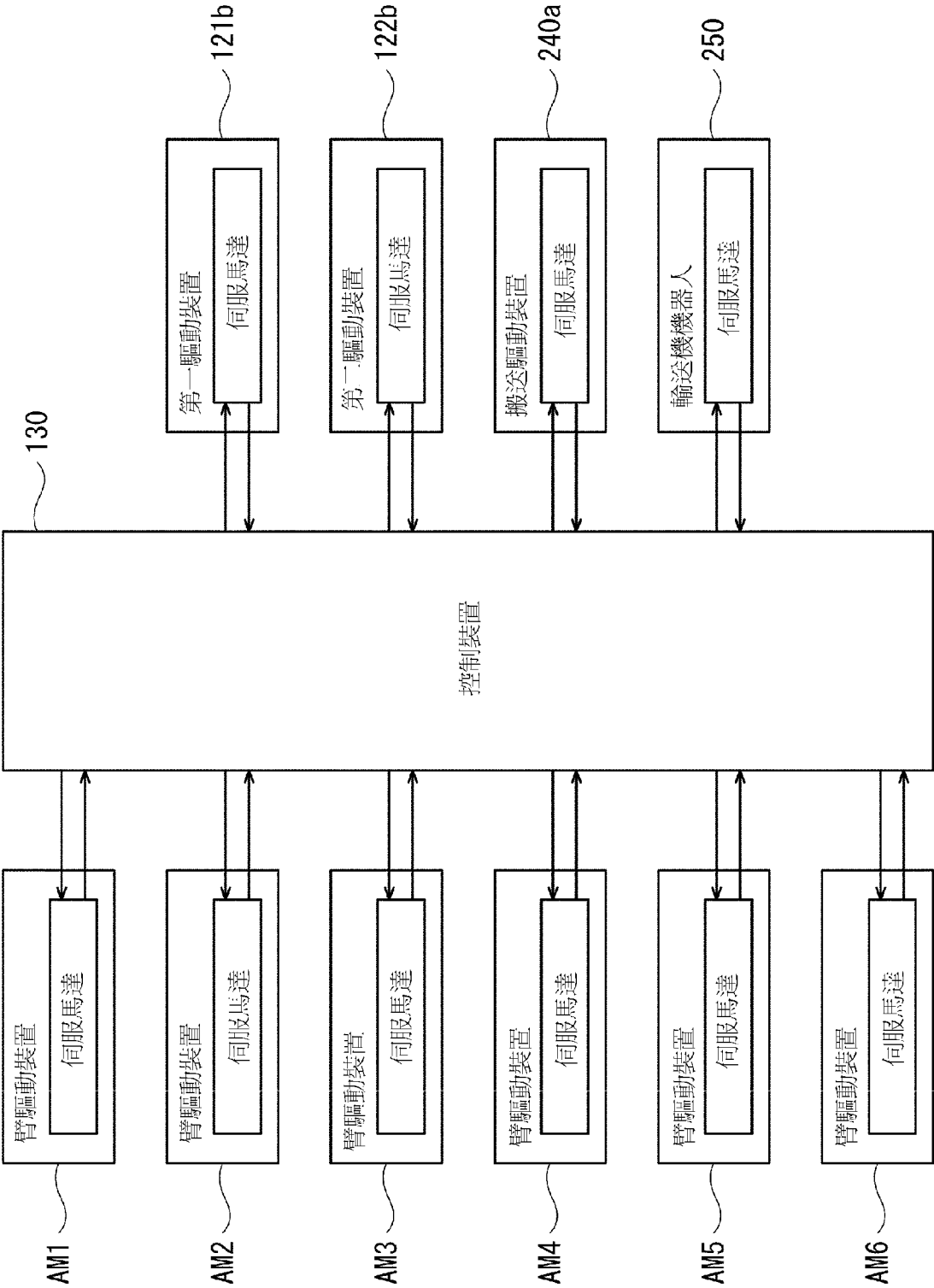


圖7

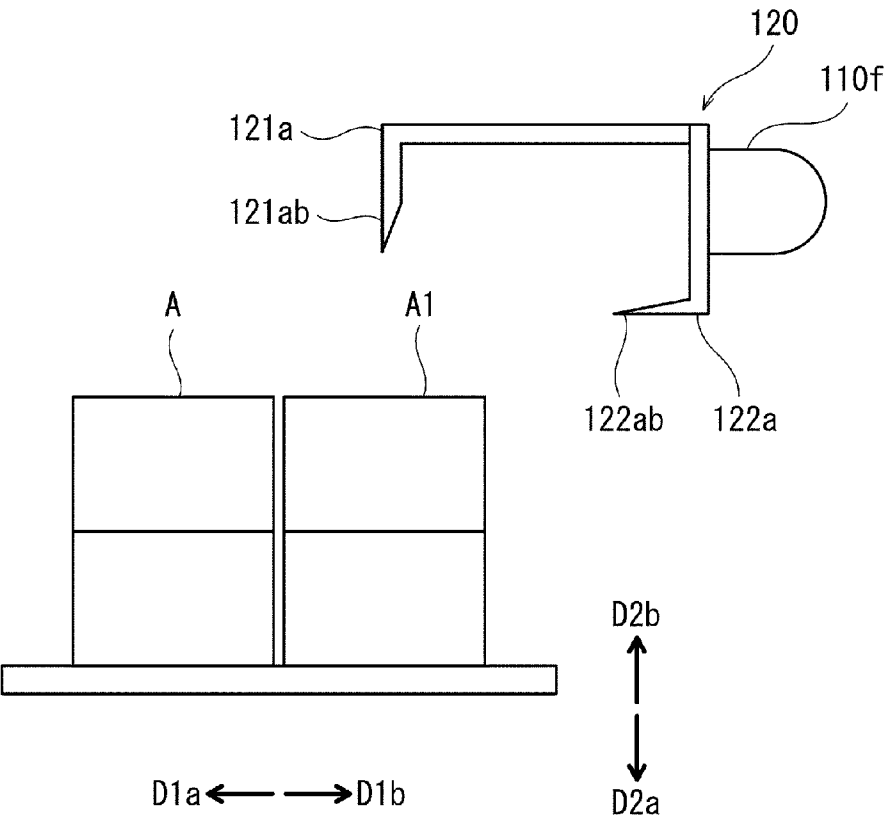


圖8

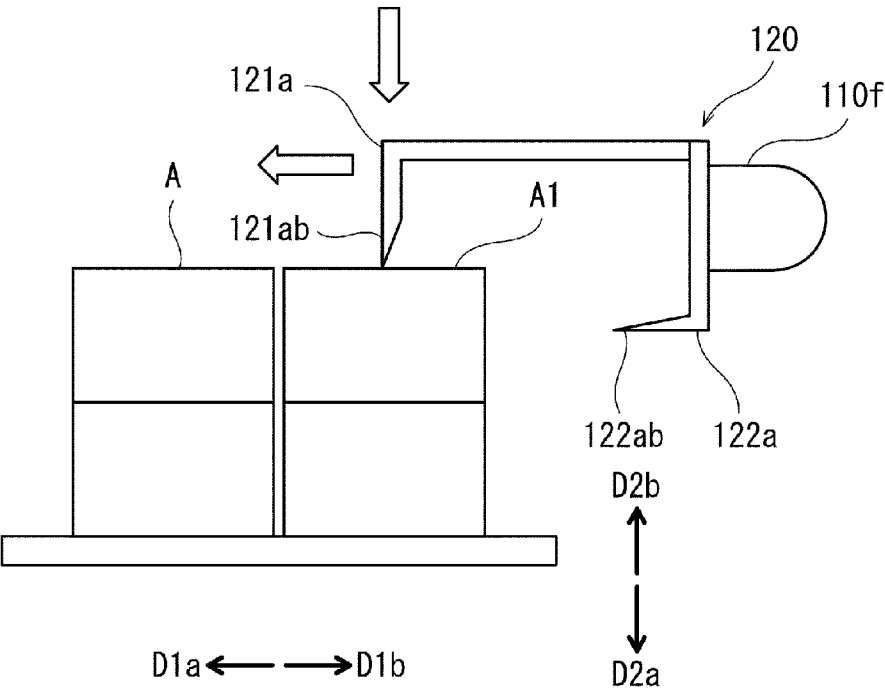


圖9

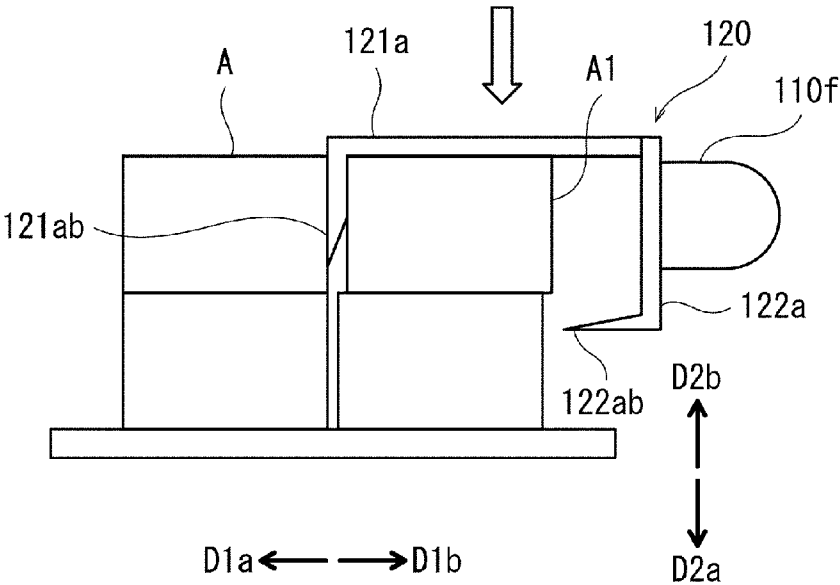


圖10

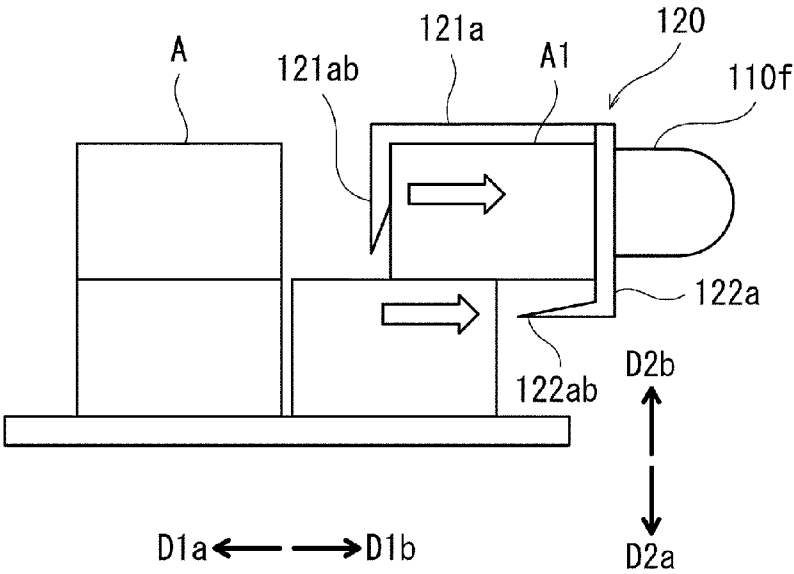


圖11

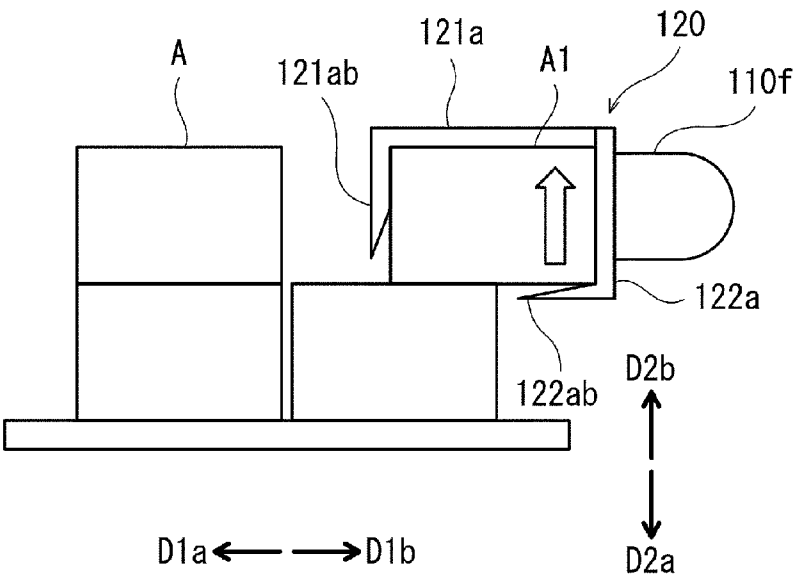


圖12

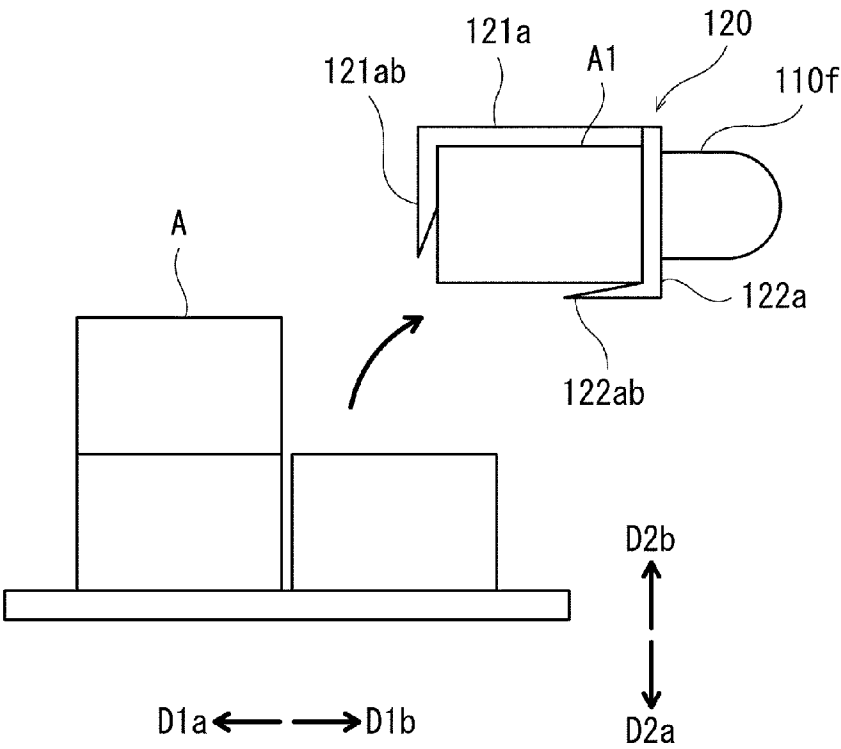


圖13

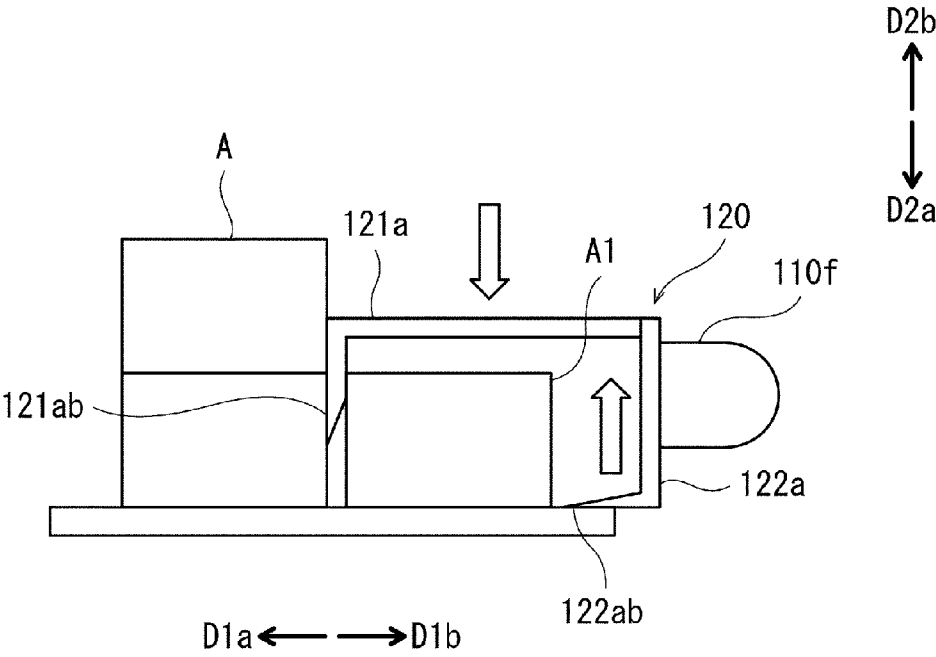


圖 14

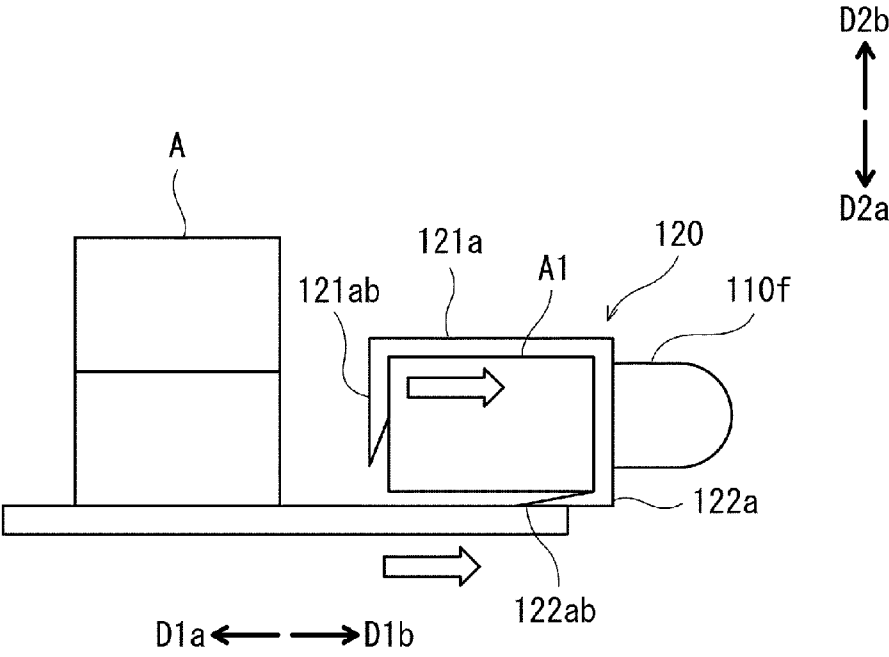
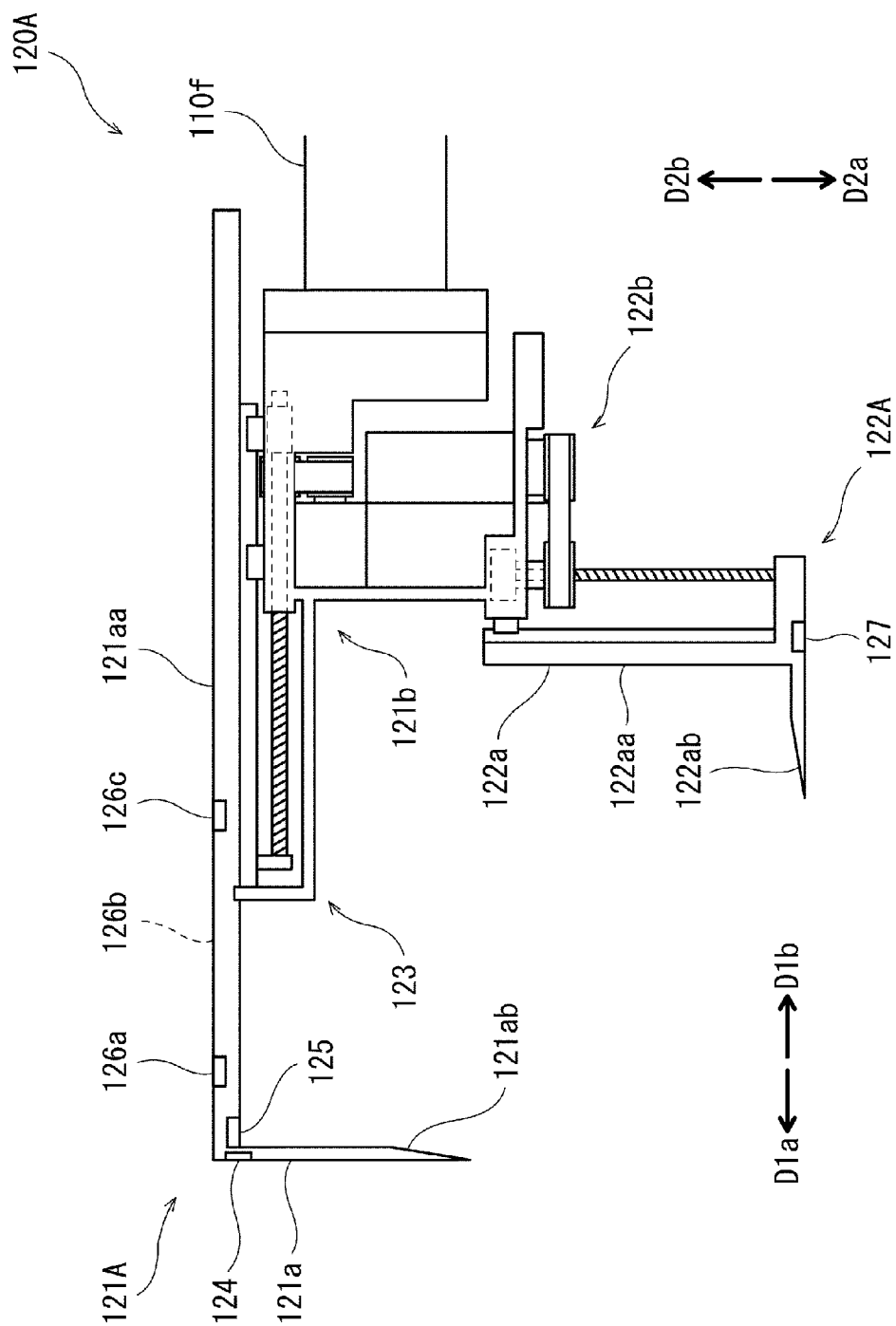
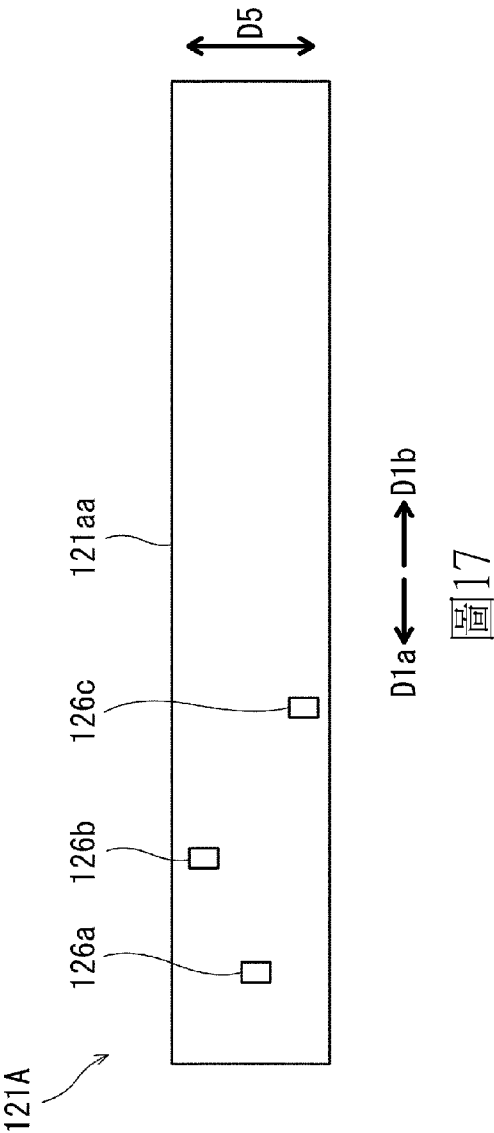


圖 15



16



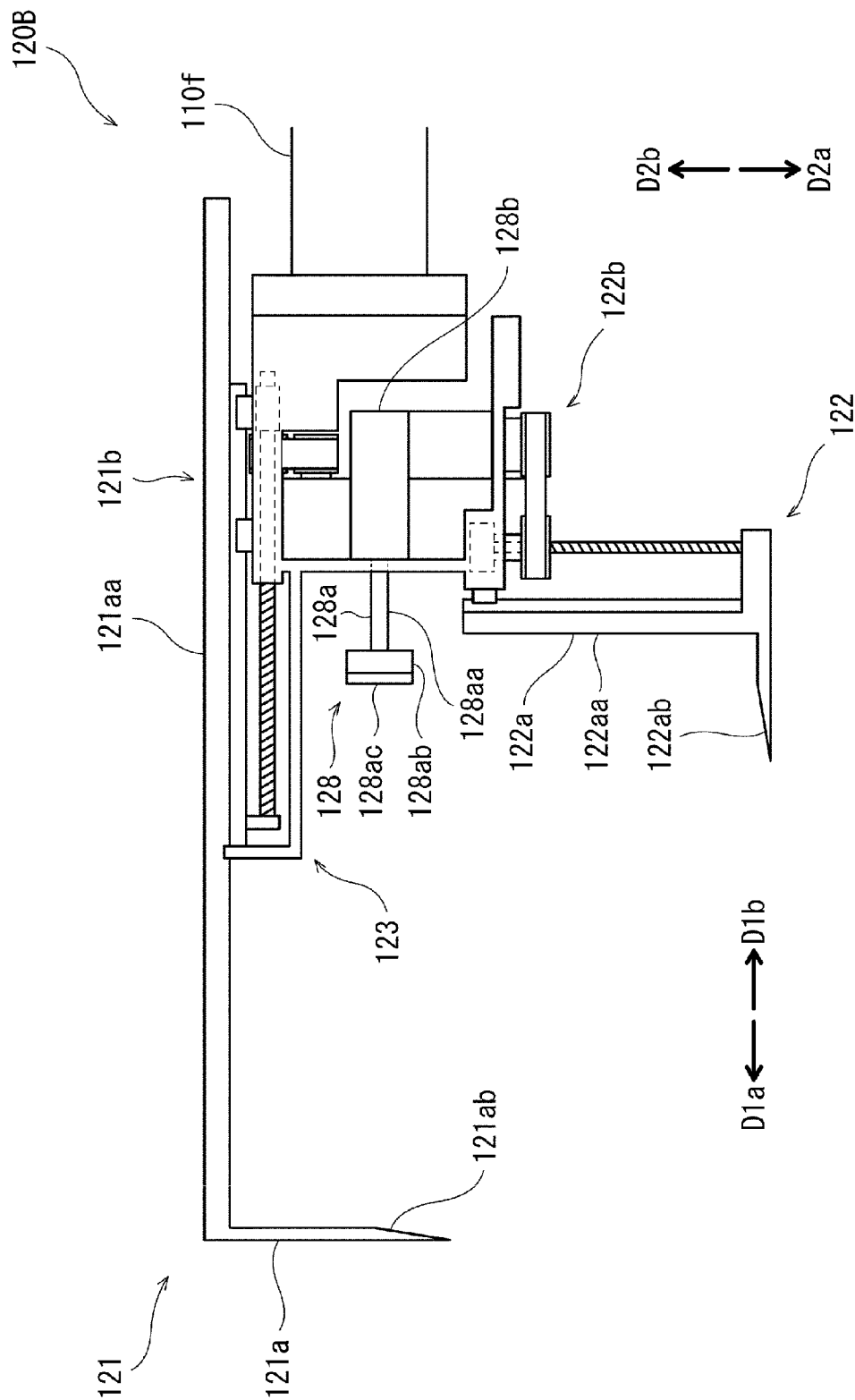


圖18

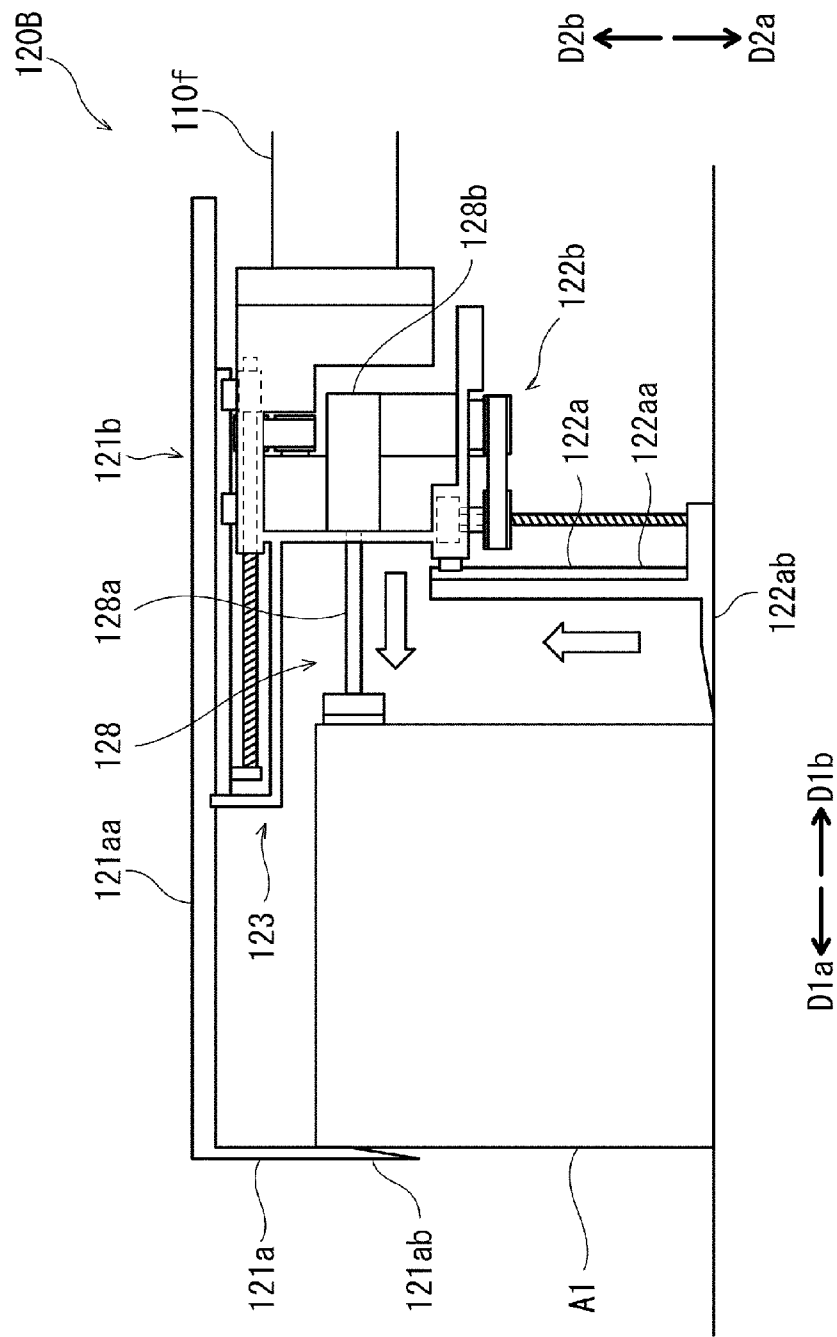
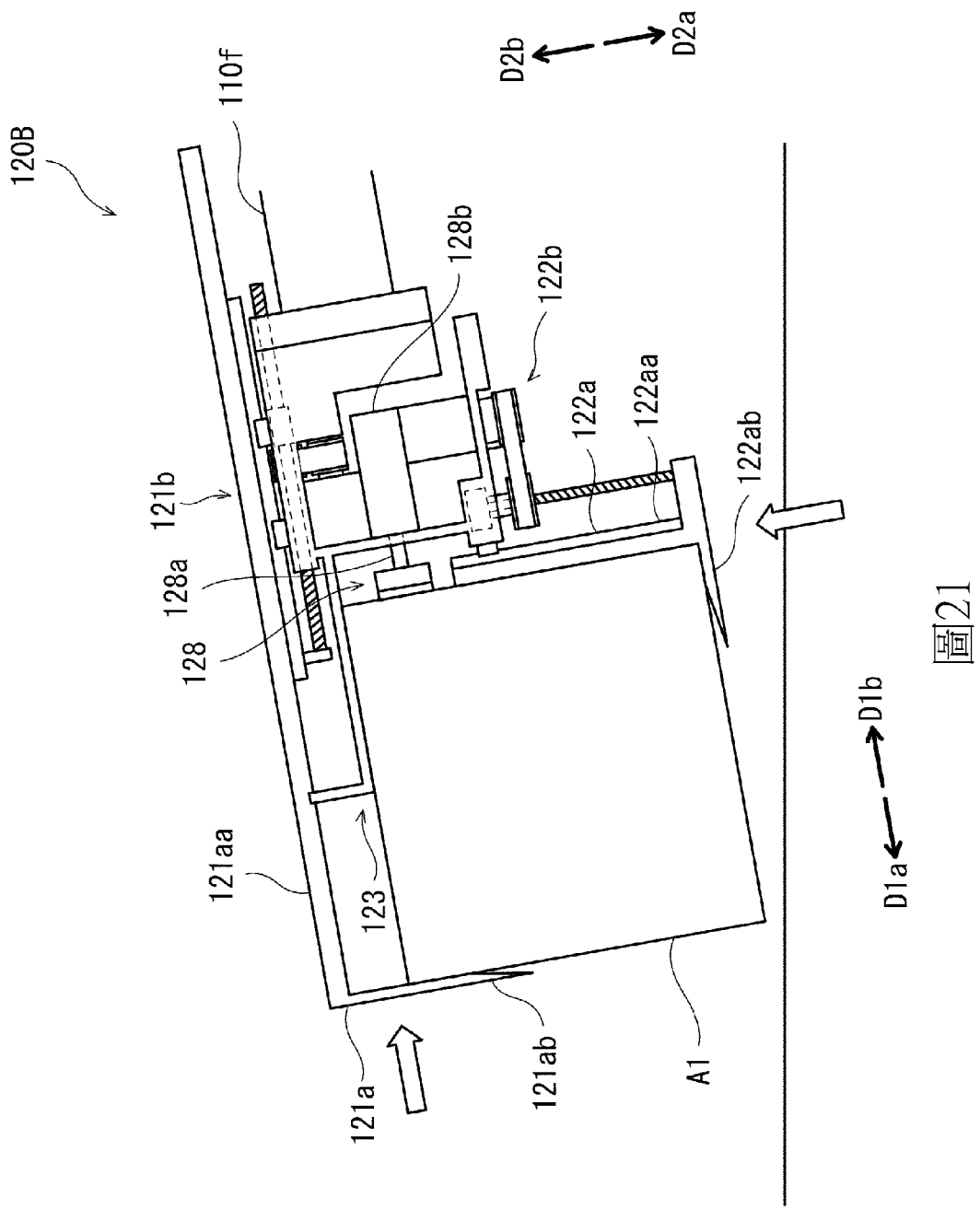


圖19



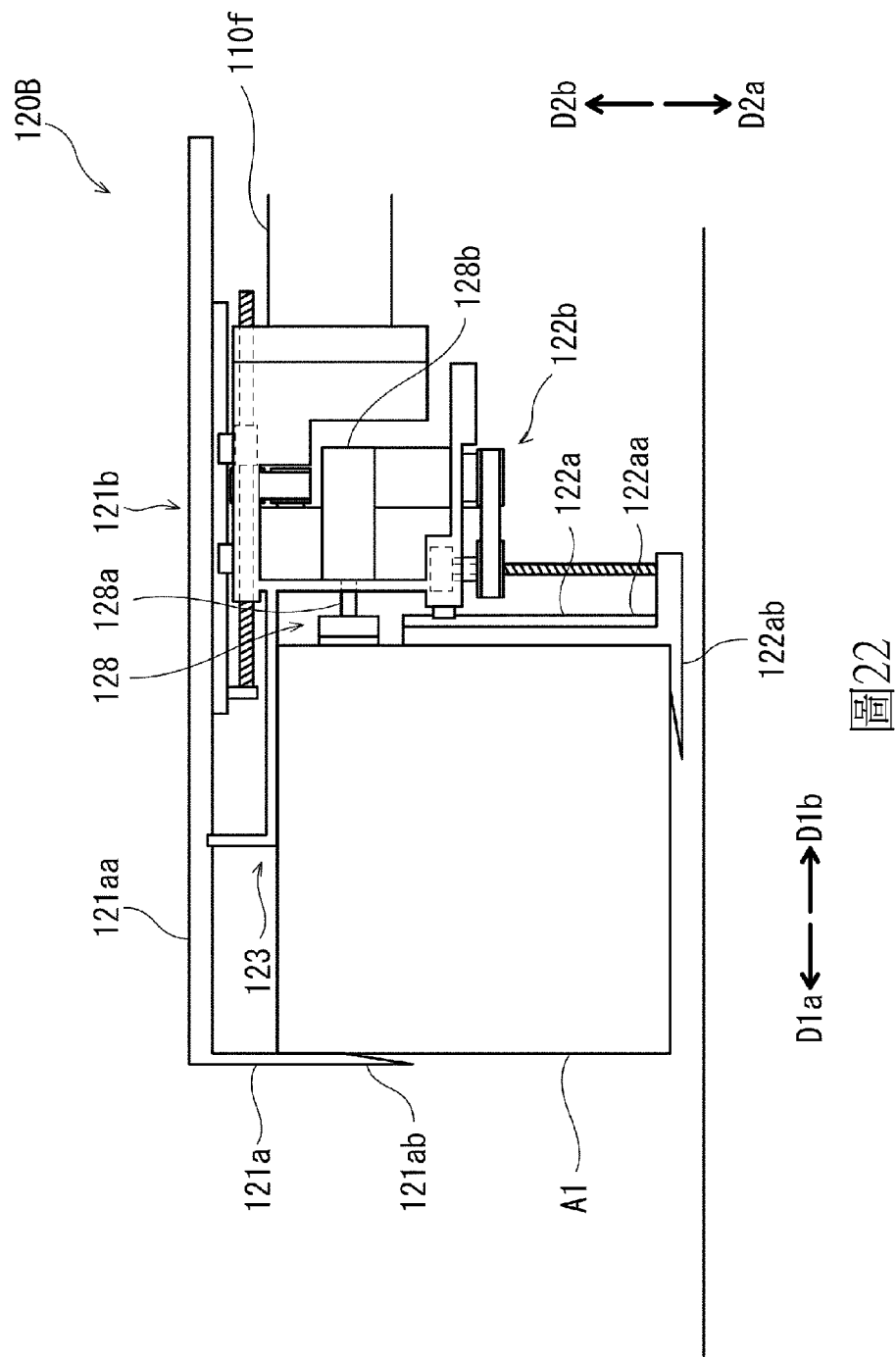


圖 22