



(21)申請案號：110112921

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 04 月 09 日

(51)Int. Cl. : *A61B34/37 (2016.01)*

(30)優先權：2020/04/10 日本 JP2020-071351

2020/05/29 日本 JP2020-094574

(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：橋本康彦 HASHIMOTO, YASUHIKO (JP)；龜山篤 KAMEYAMA, ATSUSHI
(JP)；掃部雅幸 KAMON, MASAYUKI (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

CN 101242788A CN 105877846A

CN 107613898A CN 108289716A

CN 209826974U JP H8-280697A

JP 2002-85353A US 10251713B2

US 2018/0177558A1

審查人員：陳建志

申請專利範圍項數：23 項 圖式數：15 共 55 頁

(54)名稱

診斷/治療支援機器人、診斷/治療支援機器人系統、以及診斷/治療支援方法

(57)摘要

本發明之診斷/治療支援機器人 10 具備由操作者 S 遙控之手術操作器 6。上述手術操作器 6 具備機械臂 130，該機械臂 130 於前端部包含安裝用以對受術者進行手術之手術儀器之儀器裝設部。上述儀器裝設部可安裝輔助儀器 150，該輔助儀器 150 為上述手術儀器以外之儀器，用以對對象者進行傳染病之診斷及治療之至少任一輔助行為。

無

指定代表圖：

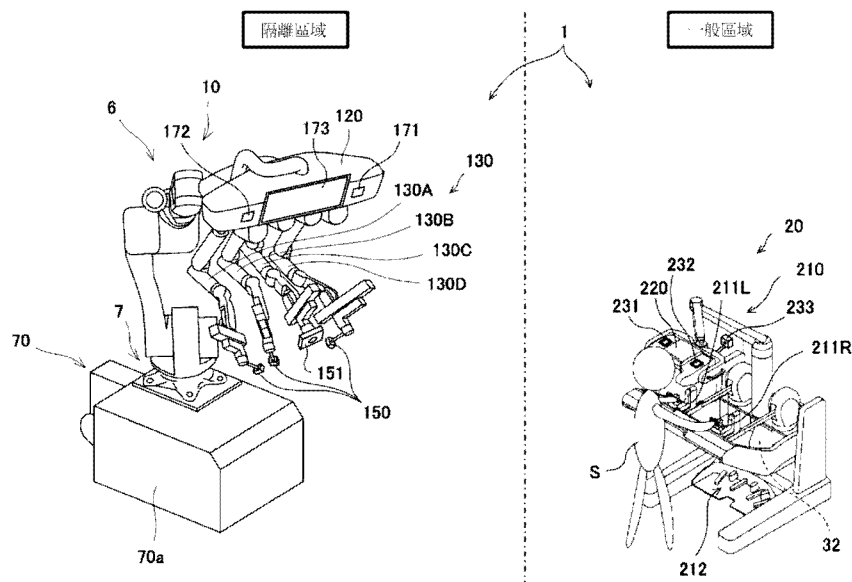


圖1

符號簡單說明：

1:診斷/治療支援機器
人系統

6:手術操作器

7:定位器

10:診斷/治療支援機器
人

20:遙控單元

32:第2控制器

70:滑車

70a:本體

120:臂座

130:機械臂

130A:第1機械臂

130B:第2機械臂

130C:第3機械臂

130D:第4機械臂

150:輔助儀器

151:第1拍攝器

171:第1擴音器

172:第1麥克風

173、220:顯示器

210:操作輸入裝置

211L、211R:操作器

212:操作踏板

231:第2擴音器

232:第2麥克風

233:第2拍攝器

S:操作者



公告本

I821650

【發明摘要】

【中文發明名稱】 診斷/治療支援機器人、診斷/治療支援機器人系統、以及診斷/治療支援方法

【英文發明名稱】 無

【中文】

本發明之診斷/治療支援機器人10具備由操作者S遙控之手術操作器6。上述手術操作器6具備機械臂130，該機械臂130於前端部包含安裝用以對受術者進行手術之手術儀器之儀器裝設部。上述儀器裝設部可安裝輔助儀器150，該輔助儀器150為上述手術儀器以外之儀器，用以對對象者進行傳染病之診斷及治療之至少任一輔助行為。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:診斷/治療支援機器人系統

6:手術操作器

7:定位器

10:診斷/治療支援機器人

20:遙控單元

32:第2控制器

70:滑車

70a:本體

120:臂座

130:機械臂

130A:第1機械臂

130B:第2機械臂

130C:第3機械臂

130D:第4機械臂

150:輔助儀器

151:第1拍攝器

171:第1擴音器

172:第1麥克風

173、220:顯示器

210:操作輸入裝置

211L、211R:操作器

212:操作踏板

231:第2擴音器

232:第2麥克風

233:第2拍攝器

S:操作者

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 診斷/治療支援機器人、診斷/治療支援機器人系統、以及診斷/治療支援方法

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

[與相關申請案之相互參照]

本申請案主張2020年4月10日向日本特許廳提出申請之日本特願2020-071351號及2020年5月29日向日本特許廳提出申請之日本特願2020-094574號之優先權，並藉由參照引用其整體作為形成本申請案之一部分。

【0001】 本發明係關於診斷/治療支援機器人、診斷/治療支援機器人系統、以及診斷/治療支援方法。

【先前技術】

【0002】 已知有對作為手術以外之醫療行為之醫療輔助行為進行支援之機器人。例如，專利文獻1中揭示了一種採血系統，其由機器人自動行駛而將利用採血管準備裝置所準備之現場患者之採血管收納托架向採血台供給。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻1]日本特開2007-130282公開公報

【發明內容】

【0004】 另外，目前（2020年4月）新型冠狀病毒（covid-19）引起之傳染病正在擴大，其診斷及治療之輔助行為需要大量醫療從業人員（醫生、護士等）。

又，於傳染病之情形時必須防止醫療從業人員受到感染。然而，上述先前之機器人本來就無法進行採血。

【0005】 本發明係用來解決如上所述之課題者，其目的在於提供一種能夠代替醫療從業人員進行診斷及治療之至少任一輔助行為，並藉此防止醫療從業人員受到感染傳染病之診斷/治療支援機器人、診斷/治療支援機器人系統、以及診斷/治療支援方法。

【0006】 為了達成上述目的，本發明之某一形態（aspect）之診斷/治療支援機器人具備由操作者進行遙控之手術操作器，上述手術操作器具備機械臂，該機械臂於前端部包含安裝用以對受術者進行手術之手術儀器之儀器裝設部，上述儀器裝設部可安裝輔助儀器，該輔助儀器為上述手術儀器以外之儀器，用以對對象者進行傳染病之診斷及治療之至少任一輔助行為。

【0007】 根據該構成，藉由在儀器裝設部安裝輔助儀器，由操作者操作手術操作器，而可對對象者進行傳染病之診斷及治療之至少任一者。其結果為，診斷/治療支援機器人可代替醫療從業人員進行診斷及治療之至少任一者。並且，通常手術操作器可藉由精密之動作對受術者進行手術，因此即便為稍微複雜之診斷或治療之輔助行為，亦可適當地進行。又，將手術操作器配置於隔離被懷疑感染者（以下稱為「疑似感染者」）或感染者之隔離區域（以下有時簡稱為「隔離區域」），並且將操作者配置於未被隔離之區域即一般區域，對手術操作器進行遙控，藉此可防止操作者感染傳染病。其結果為，可防止醫療從業人員感染傳染病。

【0008】 進一步地，由於傳染病之流行為間歇性，故而於傳染病不流行時，將手術儀器安裝於機械臂，將診斷/治療支援機器人作為原本之手術機器人使用，藉此可有效地使用診斷/治療支援機器人。

【0009】 又，本發明之其他形態（aspect）之診斷/治療支援機器人系統包

含上述診斷/治療支援機器人及輔助儀器。

【0010】 根據該構成，藉由將診斷/治療儀器安裝於診斷/治療支援機器人之手術操作器，可使用手術操作器進行診斷及治療之至少任一者。

【0011】 又，本發明之另一形態 (aspect) 之診斷/治療支援機器人系統包含：上述診斷/治療支援機器人；遙控單元，其用於由上述操作者遙控上述診斷/治療支援機器人之上述手術操作器；及第1拍攝器，安裝於上述手術操作器之上述機械臂之儀器裝設部，用以拍攝對上述對象者進行診斷/治療之區域之狀況，上述手術操作器具備複數個上述機械臂，複數個上述機械臂包含：診斷/治療臂，其於儀器裝設部安裝上述輔助儀器；及拍攝臂，其於上述儀器裝設部安裝上述第1拍攝器，上述遙控單元包含：第2顯示器，其用以顯示由上述第1拍攝器拍攝之上述區域之狀況；及第2拍攝器，其對上述操作者進行拍攝，上述手術操作器進一步包含第1顯示器，該第1顯示器用以顯示由上述第2拍攝器拍攝之上述操作者之圖像。

【0012】 根據該構成，可藉由安裝於手術操作器之機械臂之儀器裝設部之第1拍攝器拍攝對對象者進行診斷/治療之區域(以下有時稱為「診斷/治療區域」)之狀況，並將該拍攝之診斷/治療區域之狀況顯示於遙控單元之第2顯示器。藉此，操作者可一面觀察顯示於第2顯示器之診斷/治療區域之狀況一面操作手術操作器，因此可適當地進行診斷或治療之輔助行為。尤其是第1拍攝器係安裝於手術操作器之機械臂，因此操作者可自由地操作第1拍攝器，觀察所欲觀察之處。

【0013】 又，由於手術操作器之第1顯示器顯示由遙控單元之第2拍攝器所拍攝之操作者之圖像，故而對象者可獲知操作者之情況(面部表情、態度等)。其結果為，可使對象者安心。如上所述，操作者與對象者可藉由影像進行溝通。

【0014】 又，本發明之其他形態 (aspect) 之診斷/治療支援方法係使用診斷/治療支援機器人之診斷/治療支援方法，該診斷/治療支援機器人具備由操作者

進行遙控之手術操作器，上述手術操作器具備機械臂，該機械臂於前端部包含安裝用以對受術者進行手術之手術儀器之儀器裝設部，上述儀器裝設部可安裝輔助儀器，該輔助儀器為上述手術儀器以外之儀器，用以對對象者進行傳染病之診斷及治療之至少任一輔助行為，該診斷/治療支援方法包括於上述儀器裝設部安裝上述輔助儀器代替上述手術儀器。

【0015】 根據該構成，手術操作器可代替醫療從業人員進行診斷及治療之至少任一輔助行為，藉此可防止醫療從業人員感染傳染病。

[發明之效果]

【0016】 本發明發揮出可提供一種可代替醫療從業人員進行診斷及治療之至少任一輔助行為並藉此防止醫療從業人員感染傳染病之診斷/治療支援機器人、診斷/治療支援機器人系統、以及診斷/治療支援方法。

【圖式簡單說明】

【0017】

[圖1]係表示本發明之診斷/治療支援機器人系統之硬體構成之一例的外觀圖。

[圖2]係表示圖1之手術操作器構成之一例的外觀圖。

[圖3]係表示圖2之機械臂構成之一例及輔助儀器構成之一例的外觀圖。

[圖4]係表示圖3之儀器裝設部之可動體構成之一例的剖面圖。

[圖5]係表示安裝有保持容易化治具之注射器之外觀圖。

[圖6]係表示圖1之診斷/治療支援機器人系統之控制系統構成之一例的方塊圖。

[圖7]係表示輔助機器人構成之一例的外觀圖。

[圖8]係表示安裝有手術儀器之診斷/治療支援機器人之外觀圖。

[圖9]係表示本發明於PCR檢查中之應用例之診斷/治療支援機器人系統之手術操作器構成之一例的外觀圖。

[圖10]係表示本發明於PCR檢查中之應用例之診斷/治療支援機器人系統之遙控單元構成之一例的外觀圖。

[圖11]係表示圖9之保持儀器（輔助儀器）構成之一例的外觀圖。

[圖12]係表示於遙控單元之顯示器顯示之由第1拍攝器拍攝之圖像及由輔助拍攝器拍攝之圖像的示意圖。

[圖13]係表示於採集檢體時顯示於遙控單元之顯示器之由第1拍攝器拍攝之圖像及由輔助拍攝器拍攝之圖像的示意圖。

[圖14]係表示於遙控單元之顯示器顯示之由第1拍攝器拍攝之圖像、由輔助拍攝器拍攝之圖像、及第1棉棒插入程度模型之示意圖。

[圖15]係表示於遙控單元之顯示器顯示之由第1拍攝器拍攝之圖像、由輔助拍攝器拍攝之圖像、及第2棉棒插入程度模型之示意圖。

【實施方式】

【0018】（實施形態）

以下，參照圖式說明本發明之具體實施形態。另外，以下全部圖式中對相同或相當之要素標註相同之參照符號，並省略其重複之說明。另外，以下所說明之圖係用以說明本發明之圖，因此該等圖中存在省略與本發明無關之要素之情形、因誇飾等而尺寸不準確之情形、複數個圖中互相對應之要素不一致之情形等。又，本發明並不限定於以下實施形態。

【0019】 [硬體之構成]

圖1係表示本發明之診斷/治療支援機器人系統之硬體構成之一例的外觀圖。圖2係表示圖1之手術操作器構成之一例的外觀圖。另外，於圖2中省略了圖1之顯

示器173。

【0020】 參照圖1，本實施形態之診斷/治療支援機器人系統1包含診斷/治療支援機器人10、及遙控單元20。診斷/治療支援機器人10配置於隔離感染者或疑似感染者之隔離區域。隔離區域例如為負壓室。遙控單元20配置於未隔離之區域亦即一般區域。

【0021】 以下對該診斷/治療支援機器人系統之構成進行詳細說明。

【0022】 <診斷/治療支援機器人10>

參照圖1及圖2，診斷/治療支援機器人10具備手術操作器6、及滑車70。

【0023】 {滑車70}

滑車70包含本體70a與前輪141A及後輪141b。前輪141A為驅動輪，後輪為操縱輪。前輪係由內置於本體70a之驅動源（未圖示。例如馬達）驅動，後輪係由該驅動源操縱。藉此，滑車70以能夠自主行駛之方式構成。於本體70a中容納有第1控制器31。前輪141A及後輪141B之動作係由第1控制器31所控制。藉此，滑車70以能夠自動行駛之方式構成。第1控制器31依照來自內存之行駛程式或下文所述之遙控單元20之行駛指令來控制前輪141A及後輪141B之動作。此處，第1控制器31依照行駛程式來控制前輪141A及後輪141B。藉此，滑車70通過預先設定之移動路徑自一般區域向隔離區域移動。

【0024】 {手術操作器6}

手術操作器6並無特別限定，可使用習知者。此處，手術操作器6包含定位器7與機械臂130。

【0025】 定位器7係用以使機械臂130位於該機械臂130容易對對象者（於手術之情形時為受術者，若為診斷或治療之情形時，則為感染者或疑似感染者）進行作業之位置。

【0026】 具體而言，定位器7係由垂直型之多關節機器人所構成。此處，

定位器7包含自基台117朝向前端配置之第1至第6定位器連桿111~116及將該等依序連結之7個關節JP1~7，於前端設置有臂座120。基台117被固定於滑車70之本體70a之上表面。

【0027】 臂座120作為機械臂130之平台發揮功能。於臂座120連結有機械臂130。機械臂130之數量並無特別限定。此處，機械臂130為4個。另外，於總稱機械臂之情形或示出代表例之情形時，賦予「130」作為參照符號，於分別稱謂（指稱）複數個機械臂之情形時，對各機械臂賦予於「130」之後標註大寫字母之參照符號。此處，手術操作器6具備第1至第4機械臂130A~130D。

【0028】 圖2中示出以1個機械臂130代表的4個機械臂130A~130D。於圖2中，參照符號G表示隔離區域之地面。參照符號OT表示床。參照符號P表示對象者。圖2表示如下情形：使診斷/治療支援機器人10位於適於對仰臥於床OT之對象者P進行診斷及或治療之位置，而欲藉由手術操作器6對對象者P進行診斷及或治療之輔助行為。

【0029】 參照圖2，臂座120經由第1安裝部121而以能夠繞著扭轉旋轉關節JP7之轉動軸線SP7轉動之方式連結於第6定位器連桿116。又，經由第2安裝部122於臂座120連結有機械臂130。

【0030】 機械臂130由多關節之機械臂構成。此處，機械臂130包含自基部138朝向前端配置之第1至第6臂連桿131~136及將該等依序連結之7個關節JA1~7，於前端連結有儀器裝設部137。基部138以能夠繞著既定之扭轉轉動軸線SA1自由轉動之方式連結於臂座120之第2安裝部122。既定之扭轉轉動軸線SA1係以自臂座120之長度方向觀察與扭轉旋轉關節JP7之轉動軸線SP7以既定之角度交叉之方式設定。

【0031】 於儀器裝設部137安裝有輔助儀器150。

【0032】 { 儀器裝設部137 }

圖3係表示圖2之機械臂130構成之一例及輔助儀器150構成之一例的外觀圖。另外，圖3中省略了圖1之顯示器173。

【0033】 參照圖3，機械臂130可使儀器裝設部137沿著三維方向XA、YA、ZA自由移動，且可使儀器裝設部137之姿勢沿著三維方向XA、YA、ZA自由變化。

【0034】 輔助儀器150具有4個（或其以上）之運動自由度。並且，儀器裝設部137可安裝輔助儀器150而以4個（或其以上）之運動自由度動作。因此，可使輔助儀器150進行複雜之作業。

【0035】 儀器裝設部137包括安裝部137a、本體137b、及可動體137c。安裝部137a突設於本體137b之一側，以繞著彎曲旋轉關節亦即第7關節JT7之轉動軸線（未圖示）自由轉動之方式連結於機械臂130之第6臂連桿136。本體137b使可動體137c沿著與第7關節JT7之轉動軸線正交之方向D1A、D1B移動。於可動體137c連結有輔助儀器150。因此，儀器裝設部137使輔助儀器150沿著上述方向D1A、D1B移動。

【0036】 圖4係表示圖3之儀器裝設部137之可動體137c構成之一例的縱剖面圖。圖4表示圖3之可動體137c之長度方向之縱剖面。

【0037】 參照圖4，可動體137c以中空箱狀形成，於內部配置有馬達（例如，伺服馬達）M、及連接於該馬達M之主軸R之作為旋轉角偵測器之編碼器E。於可動體137c之一端部之與本體137b為相反側之側面形成有圓柱狀之凹部50。該凹部50之中心軸沿著與第7關節JT7之轉動軸線及上述方向D1A、D1B正交之方向延伸。於凹部50之底面之中央部形成有開口51。以主軸R自該開口51向外部突出之方式設置有馬達M及編碼器E。馬達M係以主軸R與凹部50之中心軸一致之方式配置。又，於主軸R之前端部設置有母接頭61。於母接頭61之前端面形成有具有異形剖面之嵌合凹部61a。作為異形剖面，可例示一字、十字、四邊形、六邊形等。

【0038】 於凹部50之內周面之互相對向之至少一對部位設置有卡止部52。該卡止部52具備沿著凹部50之半徑方向自由進出之卡止銷51a。卡止銷51a之前端部以半球狀形成，被彈性機構（未圖示）推向凹部50之半徑方向。

【0039】 另一方面，如下文所述，輔助儀器150具備安裝部150d，該安裝部150d具備前端開放之圓筒狀之凸部60。該凸部60以嵌合於凹部50之形狀形成。因此，凸部60之中心軸與凹部50之中心軸一致。於凸部60之底面之中央部形成有開口66。以貫通該開口66而自凸部60之內部向安裝部150d之內部延伸之方式配置有驅動軸63。驅動軸63以旋轉軸與馬達M之主軸R一致地自由轉動之方式由設置於開口66之軸承64所支持。於驅動軸63之前端部設置有公接頭62。於公接頭62之前端面形成有嵌合於母接頭61之嵌合凹部61a之嵌合凸部62a。公接頭62以於將凸部60嵌插至凹部50之內側之狀態下，恰好將嵌合凸部62a嵌插於母接頭61之嵌合凹部61a之方式設置。

【0040】 於凸部60之外周之互相朝向相反方向之至少一對部位設置有卡合部67。該卡合部67係由沿著凸部60之半徑方向以半球狀凹陷之凹部構成。卡合部67以於將凸部60嵌插至凹部50之內側之狀態下，恰好凹部50之卡止銷51a卡進卡合部67且凸部60被凹部50卡止之方式設置。另外，參照符號65表示用以將安裝部150d之內部密封之密封機構。

【0041】 為了將輔助儀器150安裝於可動體137c（儀器裝設部137），而將輔助儀器150之凸部60壓入可動體137c之凹部50直至內側為止。由此，凹部50之卡止銷51a卡進（進入）凸部60之卡合部67而將凸部60卡止於凹部50。藉此，將輔助儀器150安裝於可動體137c。

【0042】 然後，自該狀態起，若以所需之力將凸部60向自凹部50抽出之方向拉，則輔助儀器150自可動體137c脫離。藉此，將輔助儀器150自可動體137c拆下。

【0043】 另外，如下文所述，驅動軸63之旋轉動力經由適當之動力傳遞機構傳遞至輔助儀器150之爪保持體150b。

【0044】 又，於將拍攝器151（參照圖1）安裝於可動體137c之情形時，將凸部60安裝於拍攝器151，省略凹部50之母接頭61及凸部60之公接頭62，取而代之地，將傳遞拍攝器151之控制訊號、資料等之電性接點設置於凹部50及凸部60。

【0045】 又，於將手術儀器180（參照圖8）安裝於可動體137c之情形時，根據手術儀器180之種類構成凹部50及凸部60。

【0046】 於手術儀器180具有由馬達M驅動之驅動部之情形時，凹部50及凸部60以與上述同樣之方式構成。

【0047】 於手術儀器180不具有由馬達M驅動之驅動部且有必須傳遞電動力、控制訊號、資料等之情形時，省略凹部50之母接頭61及凸部60之公接頭62，取而代之地，將傳遞電動力、控制訊號、資料等之電性接點設置於凹部50及凸部60。

【0048】 於手術儀器180不具有由馬達M驅動之驅動部且無需傳遞電動力、控制訊號、資料等之情形時，省略凹部50之母接頭61及凸部60之公接頭62。

【0049】 另外，手術儀器180於可動體137c之安裝及拆卸與上述輔助儀器150之情形相同。

【0050】 { 輔助儀器150 }

參照圖1，輔助儀器150係安裝於第1機械臂130A、第2機械臂130B、及第4機械臂130D之前端部。

【0051】 此處，產業用機器人中存在能夠適當地操作或處理各式各樣之構件之各式各樣之手部（末端效果器），因此藉由對該等各式各樣之手部適當進行修正，而可獲得能夠適當地操作或處理各式各樣之構件之各式各樣之輔助儀器150。

【0052】 尤其是於診斷或治療之輔助行為中，多數情況下醫療從業人員用手保持診斷/治療構件。作為輔助儀器150之一例之保持儀器係為了藉由保持此種診斷/治療構件，代替醫療從業人員大範圍地進行診斷或治療之輔助行為，而安裝於機械臂130之前端之工具。

【0053】 作為診斷/治療構件，例如可列舉：採集與對象者P之傳染病相關之檢體之用具、點滴用具、採血用具、或人工心肺裝置之套管等。

【0054】 如本實施形態所示，藉由將能夠保持該等診斷/治療構件之輔助儀器150（尤其是保持儀器）實用化（使其可利用），而可使用手術操作器6進行傳染病之診斷或治療尤為必要之行為。以下例示把持診斷/治療構件者作為保持儀器，但保持儀器為吸附診斷/治療構件者亦可。

【0055】 進一步地，除了保持診斷/治療構件者以外，輔助儀器150為物品切斷用具、噴／吸嘴、載置用具等工具、處理器具、搬送器具亦可。

【0056】 參照圖3，輔助儀器150例如包含本體150a、爪保持體150b、一對爪150c、安裝部150d、及連結構件150e。

【0057】 爪保持體150b例如使一對爪150c於既定方向上線性移動並開合。作為爪保持體150b，可例示齒條小齒輪機構、滾珠螺桿機構等。一對爪150c之形狀並無特別限定，此處以平板狀形成。一對爪150c分別由金屬、塑膠等之剛體構成，於內面設置有緩衝層（未圖示）。該緩衝層具有適當之厚度、彈性、摩擦係數等特性。該等特性係以適合於保持對象亦即診斷/治療構件之方式選擇。該選擇係藉由實驗、模擬、計算等進行。

【0058】 爪保持體150b經由中空之連結構件150e連結於本體150a。如上所述，安裝部150d突設於本體150a之合適位置。並且，以自安裝部150d通過本體150a及連結構件150e之內部而至爪保持體150b之方式，形成有將上述驅動軸63之旋轉動力作為一對爪150c之驅動力進行傳遞之動力傳遞路徑。此種動力之傳遞路

徑可使用習知技術構建，因此省略其說明。

【0059】 因此，一對爪150c係由設置於可動體137c之馬達M驅動。

【0060】 { 保持容易化治具 }

診斷/治療構件中存在保持儀器難以直接保持之構件。例如，作為此種構件，可列舉易壞之構件（玻璃製之注射器或容器等）、太細或太小之構件（較細之管等）、因形狀複雜而難以保持之構件等。因此，藉由預先於此種診斷/治療構件安裝保持儀器容易保持之治具後，由保持儀器保持該治具，結果可藉由保持儀器容易地保持該診斷/治療構件。

【0061】 圖5係表示安裝有保持容易化治具81、82之注射器80之外觀圖。參照圖5，注射器80包含針筒71、活塞72、及注射針73。於針筒71安裝有第1保持容易化治具81，於活塞72安裝有第2保持容易化治具82。第1保持容易化治具81係以長方體狀形成，於中央部形成有圓形之貫通孔。將針筒71插通於該貫通孔，藉由適當之接著劑將第1保持容易化治具81牢固地固定於針筒71。第2保持容易化治具82係以長方體狀形成，於一側面之中央部形成有圓形之凹部。將活塞72之後端部嵌插於該凹部中，藉由適當之接著劑將第2保持容易化治具82牢固地固定於活塞72。

【0062】 例如，於採血時，藉由第1機械臂130A（診斷/治療臂）之輔助儀器150保持第1保持容易化治具81，藉由第2機械臂130B（診斷/治療臂）之輔助儀器150保持第2保持容易化治具82，操作者用左右手操作第1機械臂A及第2機械臂130B，藉此可利用注射器80進行採血。

【0063】 < 遙控單元20 >

參照圖1，遙控單元20包含操作輸入裝置210、顯示器220、及第2控制器32。又，遙控單元20進一步包含第2擴音器231、第2麥克風232、及第2拍攝器233。

【0064】 操作輸入裝置210包含左右之操作器211L、211R、及複數個操作

踏板212。操作器211L、211R係用以輸入手術操作器6之輔助儀器150及第1拍攝器151之位置及姿勢之裝置。複數個操作踏板212係用以輸入第1拍攝器151之變焦、控制模式之切換、及與操作器211L、211R對應之機械臂130之切換等指令者。

【0065】 第2控制器32將由操作器211L、211R輸入之與手術操作器6之輔助儀器150及第1拍攝器151之位置及姿勢相關之資料(訊號)發送至診斷/治療支援機器人10之第1控制器31。又，將由操作踏板212輸入之指令等發送至第1控制器31。又，進行顯示器220之顯示控制以及與第2擴音器231、第2麥克風232、及第2拍攝器233相關之所需之控制。

【0066】 於本實施形態中，手術操作器6之機械臂130係利用操作器211L、211R，藉由主從方式進行控制。但不使用主從方式亦可。

【0067】 {利用聲音之溝通手段}

參照圖1及圖2，作為操作者(醫療從業人員)S與對象者P利用聲音進行溝通之手段，而於手術操作器6之臂座120之前表面設置有第1擴音器171及第1麥克風172。第1擴音器171係用以將由遙控單元20之第2麥克風232獲得之操作者S之聲音傳遞至對象者P。第1麥克風172係用以獲得對象者P之聲音。

【0068】 另一方面，於遙控單元20設置有第2擴音器231與第2麥克風232。第2擴音器231係用以將由第1麥克風172獲得之對象者P之聲音傳遞至操作者S。第2麥克風232係用以獲得操作者S之聲音。

【0069】 {利用影像之溝通手段}

參照圖1及圖2，作為操作者S與對象者P利用影像進行溝通之手段，而於手術操作器6之臂座120之前表面設置有顯示器(第1顯示器)173，於第3機械臂130C(拍攝臂)之儀器裝設部137(詳細而言為可動體137c)安裝有第1拍攝器151。

【0070】 另一方面，於遙控單元20設置有用以顯示由第1拍攝器151拍攝之診斷/治療區域之狀況之顯示器220(第2顯示器)、及拍攝操作者S之第2拍攝器

223。第1及第2拍攝器151、233例如由相機、圖像感測器等構成。顯示器173、220例如由液晶顯示器等構成。

【0071】 根據該構成，可藉由手術操作器6之第1拍攝器151拍攝對對象者P進行診斷/治療之診斷/治療區域之狀況，並將該拍攝到之診斷/治療區域之狀況顯示於遙控單元20之顯示器220。藉此，操作者S可一面觀察顯示於顯示器220之診斷/治療區域之狀況一面操作手術操作器6，因此可適當地進行診斷或治療之輔助行為。又，由於手術操作器之第1顯示器顯示由遙控單元20之第2拍攝器233所拍攝之操作者S之圖像，故而對象者P可獲知操作者S之情況。因此，操作者S與對象者P可利用影像進行溝通。

【0072】 [控制系統之構成]

圖6係表示圖1之診斷/治療支援機器人系統1之控制系統構成之一例的方塊圖。

【0073】 參照圖6，第1控制器31包含處理器311、記憶體312、及通訊介面313。作為處理器311，可例示CPU、MPU (Micro Processing Unit)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、PLC (Programmable Logic Controller) 等。作為記憶體312，可例示ROM、RAM、外部儲存裝置 (例如，SSD (Solid State Drive)、固態硬碟) 等。作為通訊介面313，可例示數據機、ONU (Optical Network Unit, 光線路之終端裝置)、路由器等。

【0074】 第1控制器31藉由處理器311執行儲存於記憶體312中之控制程式進行所需之控制、處理等。

【0075】 於處理器311連接有機械臂130、輔助儀器150、第1拍攝器151、第1擴音器171、第1麥克風172、顯示器173。

【0076】 第2控制器32包含處理器321、記憶體322、及通訊介面323。作為處理器321，可例示CPU、MPU (Micro Processing Unit)、FPGA (Field Programmable

Gate Array)、PLC (Programmable Logic Controller) 等。作為記憶體322, 可例示 ROM、RAM、外部儲存裝置 (例如, SSD (Solid State Drive)、固態硬碟) 等。作為通訊介面323, 可例示數據機、ONU (Optical Network Unit, 光線路之之終端裝置)、路由器等。

【0077】 第2控制器32藉由處理器321執行儲存於記憶體322中之控制程式進行所需之控制、處理等。

【0078】 通訊介面313與通訊介面323以互相能夠進行資料通訊之方式連接。作為資料通訊, 可例示有線、無線、光通訊等。

【0079】 <本說明書所公開之要素之功能>

此處, 本說明書所公開之要素之功能, 可使用以執行所公開之功能之方式構成或編程之通用處理器、專用處理器、積體電路、ASIC (Application Specific Integrated Circuits)、習知電路、及或包含該等之組合之電路或處理電路來執行。處理器包含電晶體或其他電路, 因此可視為處理電路或電路。於本發明中, 「裝置」、「器」及「部」為執行所列舉之功能之硬體, 或以執行所列舉之功能之方式編程之硬體。硬體可為本說明書所公開之硬體, 或為以執行所列舉之功能之方式編程或構成之其他已知之硬體亦可。於硬體為被當成一種電路之處理器之情形時, 「裝置」、「器」及「部」為硬體與軟體之組合, 軟體係用於硬體及/或處理器之構成。

【0080】 [輔助機器人]

圖7係表示輔助機器人90構成之一例的外觀圖。輔助機器人90具備滑車92與設置於滑車92之機械臂91。滑車92以能夠自主行駛之方式構成。機械臂91例如由多關節之機械臂構成。

【0081】 輔助機器人90係由與診斷/治療支援機器人10之操作者S不同之操作者進行操作, 且載置收容有診斷/治療之輔助行為所必需者(診斷/治療構件、

藥品等)之收容箱93而於一般區域與隔離區域之間往來。於該往來時自行進行所需之消毒。

【0082】 並且，對診斷/治療支援機器人10進行之診斷或治療之輔助行為進行幫助。例如，將診斷/治療構件以手術操作器6之輔助儀器150容易保持之方式轉交至手術操作器6。

【0083】 [動作]

接著，對以上述方式構成之診斷/治療支援機器人系統1之動作例進行說明。

【0084】 <向診斷/治療區域之移動>

參照圖1，遙控單元20配置於一般區域。另一方面，診斷/治療支援機器人10平時配置於一般區域。因此，操作者S對遙控單元20之操作輸入裝置210之既定之操作部（未圖示）進行操作。由此，診斷/治療支援機器人10通過預先設定之移動路徑向隔離區域之診斷/治療區域移動。於該診斷/治療支援機器人10之移動路徑之途中設置有消毒裝置，診斷/治療支援機器人10由該消毒裝置進行消毒。作為消毒裝置，可例示酒精噴灑裝置、臭氧殺菌裝置等。另外，於上述移動路徑之途中放置裝有消毒液之噴霧容器，診斷/治療支援機器人10藉由操作者S之操作把持噴霧容器，對自己噴灑消毒液進行消毒亦可。

【0085】 <儀器之更換>

圖8係表示安裝有手術儀器180之診斷/治療支援機器人10之外觀圖。另外，圖8中省略了圖1之第1擴音器171、第1麥克風172、顯示器173等。

【0086】 參照圖8，操作者S自診斷/治療支援機器人10卸下手術儀器180。並且，如圖1所示，將輔助儀器150及第1拍攝器151安裝於診斷/治療支援機器人10。

【0087】 <檢體採集>

於該情形時，圖7之輔助機器人90位於診斷/治療支援機器人10之旁邊，由其

他操作者對診斷/治療支援機器人10之作業適當進行輔助。以下所述之其他診斷/治療輔助行為中亦相同。

【0088】 參照圖1、圖2、及圖7，操作者S操作遙控單元20之操作輸入裝置210，藉由手術操作器6之第1機械臂130A之輔助儀器150（此處為保持儀器）保持棉棒，並將該棉棒插入對象者P之喉部之內側，採集拭子。然後，將該棉棒收納於既定之容器。然後，輔助機器人90將該既定之容器收容於收容箱93中。於該過程中，操作者S藉由第3機械臂130C操作第1拍攝器151，以便容易觀察於顯示器220顯示之對象者P之臉部。又，操作者S經由第2麥克風232向對象者P進行必要之說明、指示等。另一方面，對象者P一面觀察於顯示器173顯示之操作者S之臉部，且聆聽可自第2麥克風232聽到之操作者S之聲音，一面完成操作者S之指示。由此進行檢體採集。

【0089】 <採血>

參照圖1、圖2、圖5及圖7，操作者S操作遙控單元20之操作輸入裝置210，藉由手術操作器6之第1機械臂130A之輔助儀器150（保持儀器）保持注射器80之第1保持容易化治具81，藉由第2機械臂130B之輔助儀器150（保持儀器）保持注射器80之第2保持容易化治具82。於該情形時，注射器80處於將活塞72插入針筒71之內側之狀態。

【0090】 接著，操作者S將注射器80之注射針73扎入對象者P之腕部之既定部位。於該過程中，操作者S藉由第3機械臂130C操作第1拍攝器151，以便容易觀察於顯示器220顯示之對象者P之腕部。進一步地，又，操作者S經由第2麥克風232向對象者P進行必要之說明、指示等。另一方面，對象者P一面觀察於顯示器173顯示之操作者S之臉部，且聆聽可自第2麥克風232聽到之操作者S之聲音，一面完成操作者S之指示。

【0091】 接著，操作者S於使針筒71停止之狀態下，使活塞72緩慢後退。

於顯示器220顯示之注射器80之針筒71內之血液達到既定量後，將注射器80自對象者P之腕部抽出。其後，與輔助機器人90一起進行適當之處理。由此進行採血。

【0092】 <點滴>

參照圖1、圖2、及圖7，操作者S操作遙控單元20之操作輸入裝置210，藉由第1機械臂130A之輔助儀器150（保持儀器）保持裝有點滴液之容器，懸吊於既定之懸吊位置。然後，藉由第2機械臂130B之輔助儀器150（保持儀器），將設置於點滴用之管之前端之針扎入對象者P之既定之部位（例如，腕部）。於該過程中，操作者S藉由第3機械臂130C操作第1拍攝器151，以便容易觀察於顯示器220顯示之對象者P之既定之部位。又，操作者S經由第2麥克風232向對象者P進行必要之說明、指示等。另一方面，對象者P一面觀察於顯示器173顯示之操作者S之臉部，且聆聽可自第2麥克風232聽到之操作者S之聲音，完成操作者S之指示。由此進行點滴作業。

【0093】 <人工心肺裝置之套管插入>

參照圖1、圖2、及圖7，操作者S操作遙控單元20之操作輸入裝置210，藉由手術操作器6之第1機械臂130A之輔助儀器150（保持儀器）及第2機械臂130B之輔助儀器150（保持儀器），隔開適當之間隔保持人工心肺裝置之套管。然後，藉由兩機械臂130A、130B將套管緩慢插入對象者P之既定之部位（例如，下肢之根部）之血管（大動脈或大靜脈）。於該過程中，操作者S藉由第3機械臂130C操作第1拍攝器151，以便容易觀察於顯示器220顯示之對象者P之既定之部位。由此進行套管插入。

【0094】 [效果]

如以上所說明般，根據本實施形態，診斷/治療支援機器人系統1可代替醫療從業人員進行診斷及治療之至少任一輔助行為，並藉此防止醫療從業人員感染傳染病。

【0095】 {於PCR檢查中之應用例}

於本應用例中，示出將上述實施形態之診斷/治療支援機器人系統1應用於傳染病（例如，新型冠狀病毒（covid-19））之PCR檢查之檢體之採集的一例。

【0096】 圖9係表示本發明於PCR檢查中之應用例之診斷/治療支援機器人系統1之診斷/治療支援機器人10構成之一例的外觀圖。

【0097】 參照圖9及圖10，診斷/治療支援機器人系統1之診斷/治療支援機器人10及遙控單元20分別配置於隔離區域及一般區域。藉此，可防止操作者感染傳染病。

【0098】 參照圖9，於本應用例中，於診斷/治療支援機器人10之第4機械臂130D安裝輔助拍攝器151B代替輔助儀器150。另外，以下對安裝於第3機械臂130C之第1拍攝器標註參照符號151A，而將其與輔助拍攝器151B加以區分。第1拍攝器151A及輔助拍攝器151B可為能夠拍攝活動圖像之攝錄影機，為X射線相機亦可。另外，可由圖7之輔助機器人保持輔助拍攝器151B，將輔助拍攝器151B配置於隔離區域之牆壁亦可。又，分別安裝於第1機械臂130A及第2機械臂130B之輔助儀器150之任一者係由圖11所示之保持儀器150構成。此處，例如安裝於第1機械臂130A之輔助儀器150係由圖11所示之保持儀器150構成。以下為了方便而將第3機械臂稱為「第1拍攝臂」，將第4機械臂130D稱為「輔助拍攝臂」，將安裝有圖11之保持儀器150之機械臂稱為「診斷/治療臂」。

【0099】 參照圖10，於本應用例中，於遙控單元20之操作輸入裝置210之合適位置設置有解除操作部501。

【0100】 參照圖3、4、6、及10，若由操作者S操作操作輸入裝置210之解除操作部501，則解除操作部501輸出解除訊號，該解除訊號經由第2控制器32被輸入第1控制器31。第1控制器31以打開保持儀器（輔助儀器）150之一對爪（以下稱為「保持部」）150c之方式控制馬達M，並且以使該保持儀器150遠離下文所

述之對象者P之方式控制診斷/治療臂130A之動作。

【0101】 圖11係表示圖9之保持儀器150構成之一例的外觀圖。參照圖11，於保持儀器150中，於爪保持體150b設置有一對雷射光指示器具（雷射指示器）701A、701B。雷射光指示器具可為3個以上。又，可適當選擇雷射光之照射光點之大小。該一對雷射光指示器具701A、701B係設置於爪保持體150b之一對爪150c之既定之開合方向上之兩側。一對雷射光指示器具701A、701B係以各自射出之雷射光互相交叉且與保持部（一對爪）150c之中心軸700位於同一平面上之方式配置。保持部（一對爪）150c之中心軸700例如與圓柱狀之連結構件150e之中心軸一致，定義為於一對爪150c閉合時通過所抵接之虛擬面之虛擬之軸線。此處，棉棒601係以沿著該中心軸700延伸之方式，其一端部由保持部150c所保持。棉棒601延伸至中心軸700之附近即可。

【0102】 一對雷射光指示器具701A、701B係以例如各自射出之雷射光702A、702B於從棉棒601之由保持部150c保持之一端部朝向另一端部之方向上，於比該棉棒601之前端（另一端）更靠前之區域內互相交叉之方式設置。藉此，根據分別對應至一對雷射光702A、702B之對對象者P之照射光點（參照圖13，照射光點未圖示）之間隔可知對象者P之照射部位甚至檢體採集部位與棉棒601之距離。

【0103】 參照圖6，一對雷射光指示器具701A、701B例如內置有電源（例如電池），且其ON-OFF係藉由操作者S操作操作輸入裝置210之對應之操作部（未圖示），而經由第2控制器32及第1控制器31進行控制。

【0104】 圖12係表示於遙控單元20之顯示器220顯示之由第1拍攝器151A拍攝之圖像901A及由輔助拍攝器151B拍攝之圖像901B的示意圖。

【0105】 參照圖6、9、10、及12，輔助拍攝器151B之動作與第1拍攝器151A同樣，藉由操作者S操作操作輸入裝置210之對應之操作部（未圖示），而經由第

2控制器32及第1控制器31進行控制。又，由輔助拍攝器151B拍攝之圖像901B與第1拍攝器151A同樣，經由第1控制器31被傳送至第2控制器32，並藉由第2控制器32顯示於顯示器220。

【0106】 由輔助拍攝器151B拍攝之圖像單獨顯示或與其他圖像組合顯示。

【0107】 於本應用例中，對於對象者P，例如於坐於椅子之狀態下，自鼻或口插入殺菌棉棒（以下簡稱為棉棒），並藉由棉棒採集傳染病之檢體。於自鼻子插入棉棒之情形時，採集鼻咽拭子（黏液、鼻涕等）。於自口插入棉棒之情形時，採集喉拭子（黏液、痰等）或口腔內之唾液。於該檢體之採集時，利用第1拍攝器151A或輔助拍攝器151B拍攝對象者P之檢體採集部位，並將該拍攝之圖像顯示於顯示器220。此處，利用第1拍攝器151A拍攝對象者P之檢體採集部位。例如於自鼻子插入棉棒之情形時，拍攝對象可為對象者P之鼻腔，於自口插入棉棒之情形時，拍攝對象可為對象者P之口腔。另外，例如於利用抽吸導管等採集來自下呼吸道之檢體（咳痰等）之情形時，對象者P之口腔成為拍攝對象。於該情形時，例如抽吸導管係藉由第2機械臂130B之輔助儀器150（保持儀器）保持且操作。

【0108】 以下，以自鼻插入棉棒之情形為例，對使用診斷/治療支援機器人系統1之PCR檢查之一例進行說明。

【0109】 首先，操作者S移動第1拍攝臂130C，利用第1拍攝器151A拍攝對象者P之正臉，並移動輔助拍攝臂130D，利用輔助拍攝器151B拍攝對象者P之側臉。然後，如圖12所示，於遙控單元20之顯示器220顯示由第1拍攝器151A拍攝之圖像901A及由輔助拍攝器151B拍攝之圖像901B。

【0110】 另一方面，利用第2拍攝器233拍攝操作者S之臉部，將該拍攝圖像顯示於手術操作器6之顯示器173。

【0111】 其次，操作者S例如一面觀察顯示器220一面對對象者P進行簡單問診。例如，操作者S提問「身體情況如何？」。然後，該提問由第2麥克風232獲得，自第1擴音器171放出。對象者P看著顯示器173回答「好像有點發燒。」。然後，該回答由第1麥克風172獲得，自第2擴音器231放出。聽過該回答後，操作者S說「知道了。那麼檢查一下看看吧。」，對象者P說「拜託了。」。

【0112】 接著，操作者S開始檢體採集。

【0113】 圖13係表示於採集檢體時於遙控單元20之顯示器220顯示之由第1拍攝器151A拍攝之圖像901A及由輔助拍攝器151B拍攝之圖像901B之示意圖。

【0114】 參照圖13，於採集檢體時，操作者S移動第1拍攝臂130C，利用第1拍攝器151A拍攝對象者之正面至鼻之放大圖像901A。然後，移動輔助拍攝臂130D，利用輔助拍攝器151B拍攝對象者P之斜側臉之圖像901B。

【0115】 操作者S於鼻之放大圖像901A中利用來自一對雷射光指示器具701A、701B之雷射光702A、702B之照射光點（未圖示）確認棉棒601與檢體採集部位亦即鼻子內側之距離，並且操作診斷/治療臂130A，將棉棒601插入至鼻子內側，利用棉棒601之前端部擦拭該鼻子內側部而採集檢體。此時，操作者S於斜側臉之圖像901B中觀察對象者P對檢體之採集作業之反應（皺眉、或面部向後躲、或表情平靜）。

【0116】 然後，操作診斷/治療臂130A，將已採集檢體之棉棒自對象者P之鼻中抽出，並收納於既定之容器中。

【0117】 另外，於在檢體採集之過程中發生緊急事態之情形時，操作者S操作操作輸入裝置210之解除操作部501。由此，保持儀器150之保持部150c打開而釋放棉棒601，並且診斷/治療臂130A以使保持儀器150遠離對象者P之方式進行動作。

【0118】 於此種本應用例中，操作者S藉由鼻之放大圖像901A確認棉棒

601與檢體採集部位之距離，並且操作者藉由斜側臉之圖像901B獲知對象者對檢體之採集作業之反應並進行檢體採集，因此操作者S可以避免對對象者造成痛苦之方式進行檢體採集。又，可保護對象者P免受緊急事態傷害。又，藉由醫生為操作者S或醫生在操作者S旁邊，而可藉由聲音問答進行診斷相關之溝通(問診)。

【0119】 <變化例1>

圖14係表示於遙控單元20之顯示器220顯示之由第1拍攝器151A拍攝之圖像901A、由輔助拍攝器151B拍攝之圖像901B、及第1棉棒插入程度模型901C之示意圖。

【0120】 參照圖14，於變化例1中，於顯示器220顯示由第1拍攝器151A拍攝之圖像901A及由輔助拍攝器151B拍攝之圖像901B，以及表示棉棒601以何種程度插入對象者P之體內之棉棒插入程度模型。作為棉棒插入程度模型，此處顯示第1棉棒插入程度模型901C。

【0121】 於該第1棉棒插入程度模型901C中，於模擬對象者P之側臉之側臉模型902之鼻腔內示出棉棒601。並且，該棉棒601之位置隨著實際上藉由保持儀器150將棉棒601插入鼻內之程度而變化。

【0122】 於該情形時，第2控制器32基於自第1控制器31輸入之診斷/治療支援機器人10之座標系上之棉棒601之位置與對象者P之臉部之設想位置，確定第1棉棒插入程度模型901C中之棉棒601之位置。另外，例如於保持儀器150搭載位置感測器，基於該位置感測器之輸出確定第1棉棒插入程度模型901C中之棉棒601之位置亦可。於本變化例1中，較佳為準備能夠以對象者P之臉部位於上述設想位置之方式進行調整之椅子。作為此種椅子，可例示能夠自動調整座部之高度且能夠固定對象者P之頭部之椅子。另外，可省略圖像901A或圖像901B。

【0123】 根據此種變化例1，操作者S可一面觀察第1棉棒插入程度模型901C，一面將棉棒601順利地插入至對象者P之鼻之檢體採集部位，因此可迅速

且準確地採集檢體。

【0124】 <變化例2>

圖15係表示於遙控單元20之顯示器220顯示之由第1拍攝器151A拍攝之圖像901A、由輔助拍攝器151B拍攝之圖像901B、及第2棉棒插入程度模型901D之示意圖。

【0125】 參照圖15，於變化例2中，作為棉棒插入程度模型，顯示第2棉棒插入程度模型901D。

【0126】 於該第2棉棒插入程度模型901D中，於經模型化之棉棒601上示出未插入鼻內之部分601a與插入鼻內之部分601b。並且，兩部分之邊界隨著實際上藉由保持儀器150將棉棒601插入鼻內之程度而變化。於該情形時，例如可將插入鼻內之部分601b以彩色顯示。

【0127】 兩部分之邊界之位置係以與變化例1同樣之方式來確定。另外，可省略圖像901A或圖像901B。

【0128】 根據此種變化例2，操作者S可一面觀察第2棉棒插入程度模型901D，一面將棉棒601順利地插入至對象者P之鼻之檢體採集部位，因此可迅速且準確地採集檢體。

【0129】 <其他變化例>

於將棉棒自口插入之情形時，可與將棉棒自鼻插入之情形時之上述變化例1及變化例2同樣地，將表示棉棒601於對象者P之口腔內之插入程度之棉棒插入程度模型顯示於顯示器220。

【0130】 (其他實施形態)

上述實施形態及於PCR檢查中之應用例之診斷/治療支援機器人系統1配置於醫療用移動體(例如，醫療船、軌道車輛等)內亦可。

【0131】 又，第2控制器32可具備學習功能。具體而言，第2控制器32可具

備完整記憶操作者S對操作輸入裝置210之操作輸入之操作記憶部，或機械學習操作者S對操作輸入裝置210之操作輸入之操作學習部亦可。

【0132】 於具備操作記憶部之情形時，自操作記憶部輸出之所記憶之操作輸入代替自操作輸入裝置210之操作輸入而用於診斷/治療支援機器人10之動作控制。

【0133】 又，於具備操作學習部之情形時，於學習時，將自操作輸入裝置210之操作輸入與顯示器220之顯示圖像等適當之動作資料作為學習資料輸入操作學習部，學習結束後，自操作學習部輸出之所學習之操作輸入代替自操作輸入裝置210之操作輸入用於診斷/治療支援機器人10之動作控制。

【0134】 藉此，診斷/治療支援機器人10可自動進行診斷/治療之輔助行為。

【0135】 根據上述說明，本發明所屬技術領域具通常知識者可明瞭大部分改良或其他實施形態。因此，上述說明應僅作為例示加以解釋。

【0136】 (實施形態之其他作用效果)

如以上所說明般，根據本發明之實施形態，手術操作器6可具備複數個機械臂130。

【0137】 根據該構成，操作者S使至少2個機械臂130與人之腕部同樣地移動，因此即便為複雜之診斷或治療之輔助行為，亦可適當地進行該等行為。

【0138】 輔助儀器150可具有4個以上之運動自由度，儀器裝設部137可以4個以上之運動自由度使輔助儀器150進行動作。

【0139】 根據該構成，可使具有4個以上之運動自由度之輔助儀器150進行動作，而可適當地進行複雜之診斷或治療之輔助行為。

【0140】 手術操作器6可設置於能夠自主行駛之滑車70。

【0141】 根據該構成，可使診斷/治療支援機器人10(手術操作器6)於一般區域與隔離區域之間往來。

【0142】 可為於用以隔離感染者或疑似感染者之隔離區域存在對對象者P進行傳染病之診斷及治療之至少任一輔助行為之區域，手術操作器6及滑車70以自非為隔離區域之一般區域向隔離區域移動之方式構成，手術操作器6及滑車70以於自一般區域進入隔離區域之前或自隔離區域向一般區域退出之後進行消毒之方式構成。

【0143】 根據該構成，可於經消毒後使手術操作器6及滑車70進入隔離區域、或將自隔離區域退出之手術操作器6及滑車70於消毒後朝向一般區域，因此可防止手術操作器6及滑車70對人之感染。

【0144】 輔助儀器150可為保持診斷/治療構件之保持儀器。

【0145】 根據該構成，於診斷或治療之輔助行為中，多數情況下醫療從業人員用手保持診斷/治療構件，因此藉由利用保持儀器保持診斷/治療構件，可代替醫療從業人員大範圍地進行診斷或治療之輔助行為。又，於產業用機器人中，由於存在能夠適當地保持各式各樣之構件之各式各樣之手部（末端效果器），故而藉由對該等各式各樣之手部適當進行修正，而可獲得各式各樣之保持儀器。

【0146】 診斷/治療構件可為採集與對象者P之傳染病相關之檢體之用具、點滴用具、採血用具、或人工心肺裝置之套管。

【0147】 根據該構成，可使用手術操作器進行傳染病之診斷或治療中尤為必要之行為。

【0148】 機械臂30可由操作者S藉由主從方式進行操作。

【0149】 根據該構成，可適宜地操作機械臂130。

【0150】 可於診斷/治療構件安裝使保持儀器容易保持該診斷/治療構件之保持容易化治具81、82。

【0151】 診斷/治療構件中存在保持儀器難以直接保持之構件。例如，作為此種構件，可列舉易壞之構件（玻璃製之注射器或容器等）、太細或太小之構

件（較細之管等）、因形狀複雜而難以保持之構件等。因此，藉由預先於此種診斷/治療構件安裝保持儀器容易保持之治具後，由保持儀器保持該治具，結果可藉由保持儀器容易地保持該診斷/治療構件。

【0152】 診斷/治療支援機器人系統1可進一步包含保持容易化治具81、82。

【0153】 根據該構成，可藉由輔助儀器150容易地保持難以直接保持之診斷/治療構件。

【0154】 診斷/治療支援機器人10具備用以將由第2麥克風232獲得之操作者S之聲音傳遞至對象者P之第1擴音器171，及用以獲得對象者P之聲音之第1麥克風172，遙控單元20具備用以將由第1麥克風172獲得之對象者P之聲音傳遞至操作者S之第2擴音器231，及用以獲得操作者S之聲音之第2麥克風232亦可。

【0155】 根據該構成，操作者S可一面與對象者P進行對話，一面適當地進行診斷或治療之輔助行為。

【0156】 於用以隔離感染者或疑似感染者之隔離區域配置診斷/治療支援機器人10，於不為隔離區域之一般區域配置遙控單元20亦可。

【0157】 根據該構成，可藉由配置於一般區域之遙控單元20操作配置於隔離區域之診斷/治療支援機器人10之手術操作器6，因此可防止操作者S感染傳染病。

【0158】 保持儀器150具備複數個雷射光指示器具701A、701B，且以自該複數個雷射光指示器具701A、701B射出之雷射光702A、702B互相交叉之方式構成亦可。

【0159】 根據該構成，於藉由保持儀器150所保持之診斷/治療構件對對象者P進行診斷或治療之輔助行為之情形時，若向對象者P照射複數道雷射光702A、702B，則根據分別對應至複數道雷射光702A、702B之朝向對象者P之照射光點

之間隔，而判斷對象者P之照射部位甚至輔助行為之目標部位與診斷/治療構件之距離。藉此，可適當地進行診斷或治療之輔助行為。

【0160】 棒狀之診斷/治療構件為用以自對象者P採集傳染病之檢體之棉棒601，保持儀器150具備能夠保持棉棒601之一端部之保持部150c，保持部150c及複數個雷射光指示器具701A、701B係以自該複數個雷射光指示器具701A、701B射出之雷射光702A、702B互相交叉之區域，於由保持部150c保持之棉棒601之一端部朝向另一端部之方向上，相對於該保持部150c而位於另一端部側之方式配置亦可。

【0161】 根據該構成，可根據分別對應至複數道雷射光702A、702B之朝向對象者P之照射光點之間隔，適宜地獲知對象者P之照射部位甚至檢體採集部位與棉棒601之距離。

【0162】 診斷/治療支援機器人系統1包含用以拍攝對象者P之側臉之輔助拍攝器151B，第1拍攝器151A用來拍攝對象者P之正臉，第2顯示器220顯示由第1拍攝器151A拍攝之圖像及或由輔助拍攝器151B拍攝之圖像亦可。此處，輔助拍攝器151B可安裝於機械臂130、其他機器人、隔離區域之牆壁等。

【0163】 根據該構成，於藉由棉棒601自對象者P之鼻或喉採集傳染病之檢體之情形時，利用第1拍攝器151A專門拍攝對象者P之正面至鼻或口之放大圖像。因此，操作者S無法獲知對象者P對檢體之採集作業之反應（皺眉、或面部向後躲、或表情平靜）。然而，於該構成中，由於利用輔助拍攝器151B拍攝對象者P之側臉，故而操作者可自拍攝圖像中之側臉獲知對象者P對檢體之採集作業之反應，因此操作者S可以避免對對象者P造成痛苦之方式進行檢體採集。

【0164】 複數個機械臂130進一步包含於儀器裝設部137安裝有輔助拍攝器151B之輔助拍攝臂130D亦可。

【0165】 根據該構成，可藉由操作者S操作輔助拍攝臂130D，而自所需之

角度及距離適當地拍攝對象者P之側臉。

【0166】 第2顯示器220構成可顯示至少由第1拍攝器151A拍攝之圖像或由輔助拍攝器151B拍攝之圖像以及棉棒插入程度模型901C、901D，該棉棒插入程度模型901C、901D表示將棉棒601以何種程度插入對象者P之體內亦可。此處，棉棒插入程度例如可基於機器人座標系上之棉棒601之位置與對象者P之臉部之設想位置而確定。

【0167】 根據該構成，操作者S可一面觀察棉棒插入程度模型901C、901D，一面將棉棒601順利地插入至對象者P之體內之檢體採集部位。其結果為，可迅速且準確地採集檢體。

【0168】 遙控單元20具備解除操作部501，且構成若操作解除操作部501，則手術操作器6將釋放由安裝於診斷/治療臂之儀器裝設部137之保持儀器所保持之棉棒601亦可。

【0169】 根據該構成，藉由在緊急時（例如，於手術操作器進行異常動作之情形時等）由操作者S操作解除操作部501，而將由保持儀器保持之棉棒601釋放，因此可保護對象者P免受緊急事態傷害。

【0170】 手術操作器6構成若操作解除操作部501，則以使保持儀器遠離對象者P之方式使診斷/治療臂進行動作亦可。

【0171】 根據該構成，藉由在緊急時由操作者S操作解除操作部501，而將由保持儀器保持之棉棒601釋放，並且使保持儀器遠離對象者P，因此可更佳地保護對象者P免受緊急事態傷害。

[產業上之可利用性]

【0172】 本發明之診斷/治療支援機器人、診斷/治療支援機器人系統、以及診斷/治療支援方法作為能夠代替醫療從業人員進行診斷及治療之至少任一者並藉此防止醫療從業人員感染傳染病之診斷/治療支援機器人、診斷/治療支援機

器人系統、以及診斷/治療支援方法而有用。

【符號說明】

【0173】

1:診斷/治療支援機器人系統

6:手術操作器

7:定位器

10:診斷/治療支援機器人

20:遙控單元

31:第1控制器

32:第2控制器

50:凹部

51:開口

51a:卡止銷

52:卡止部

60:凸部

61:母接頭

61a:嵌合凹部

62:公接頭

62a:嵌合凸部

63:驅動軸

64:軸承

66:開口

67:卡合部

70:滑車
70a:本體
71:針筒
72:活塞
73:注射針
80:注射器
81、82:保持容易化治具
90:輔助機器人
91:機械臂
92:滑車
93:收容箱
111~116:連桿
117:基台
120:臂座
130:機械臂
130A~130D:第1至第4機械臂
131~136:第1至第6臂連桿
137:儀器裝設部
137a:安裝部
137b:本體
137c:可動體
138:基部
141A:前輪
141b:後輪

150:輔助儀器
150a:本體
150b:爪保持體
150c:一對爪
150d:安裝部
150e:連結構件
151、151A:第1拍攝器
151B:輔助拍攝器
171:第1擴音器
172:第1麥克風
173:顯示器
180:手術儀器
210:操作輸入裝置
211:操作器
211L、211R:操作器
212:操作踏板
220:顯示器
231:第2擴音器
232:第2麥克風
233:第2拍攝器
311、321:處理器
312、322:記憶體
313、323:通訊介面
501:解除操作部

601:棉棒

601a:未插入鼻內之部分

601b:插入鼻內之部分

700:中心軸

701A,701B:雷射光指示器具

702A,702B:雷射光

901A,901B:拍攝圖像

901C:第1棉棒插入程度模型

901D:第2棉棒插入程度模型

902:側臉模型

E:編碼器

G:隔離區域之地面

JA1~7、JP1~7:關節

M:馬達

OT:床

P:對象者

R:主軸

S:操作者

SA1:扭轉轉動軸線

SP7:軸線

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種診斷/治療支援機器人，其具備由操作者進行遙控之手術操作器，

上述手術操作器具備機械臂，上述機械臂於前端部包含安裝用以對受術者進行手術之手術儀器之儀器裝設部，

上述儀器裝設部可安裝輔助儀器，上述輔助儀器為上述手術儀器以外之儀器，用以對對象者進行傳染病之診斷及治療之至少任一輔助行為；

上述輔助儀器為保持診斷/治療構件之保持儀器；

於上述診斷/治療構件安裝有保持容易化治具，上述保持容易化治具使上述保持儀器容易保持上述診斷/治療構件；

上述保持容易化治具具有從上述診斷/治療構件突出之長方體狀之形狀。

【請求項2】一種診斷/治療支援機器人，其具備由操作者進行遙控之手術操作器，

上述手術操作器具備機械臂，上述機械臂於前端部包含安裝用以對受術者進行手術之手術儀器之儀器裝設部，

上述儀器裝設部可安裝輔助儀器，上述輔助儀器為上述手術儀器以外之儀器，用以對對象者進行傳染病之診斷及治療之至少任一輔助行為；

上述輔助儀器為保持診斷/治療構件之保持儀器；

上述保持儀器具備複數個雷射光指示器具，

上述複數個雷射光指示器具係以自上述複數個雷射光指示器具射出之雷射光互相交叉之方式構成。

【請求項3】一種診斷/治療支援機器人，其具備由操作者進行遙控之手術操作器，

上述手術操作器具備機械臂，上述機械臂於前端部包含安裝用以對受術者

進行手術之手術儀器之儀器裝設部，

上述儀器裝設部可安裝輔助儀器，上述輔助儀器為上述手術儀器以外之儀器，用以對對象者進行傳染病之診斷及治療之至少任一輔助行為；

上述儀器裝設部包含：

凹部或凸部，與上述輔助儀器所具有之凸部或凹部嵌合；

驅動軸，具有前端部，且位於上述儀器裝設部之凹部或凸部之內側，上述前端部係與上述輔助儀器之在上述輔助儀器之凸部或凹部之內側所具有的上述輔助儀器之驅動軸之前端部嵌合；以及

可動體，可在與上述驅動軸延伸之方向交叉的方向移動且配置上述驅動軸；

在上述輔助儀器之凸部或凹部嵌合於上述儀器裝設部之凹部或凸部之狀態下，上述輔助儀器之驅動軸之前端部與上述儀器裝設部之驅動軸之前端部嵌合。

【請求項4】如請求項1至3中任一項之診斷/治療支援機器人，其中上述手術操作器具備複數個上述機械臂。

【請求項5】如請求項1至3中任一項之診斷/治療支援機器人，其中上述輔助儀器具有4個以上之運動之自由度，

上述儀器裝設部能夠使上述輔助儀器以4個以上之運動之自由度進行動作。

【請求項6】如請求項1至3中任一項之診斷/治療支援機器人，其中上述手術操作器係設置於能夠自主行駛之滑車。

【請求項7】如請求項6之診斷/治療支援機器人，其中於用以隔離感染者或疑似感染者之隔離區域存在對上述對象者進行傳染病之診斷及治療之至少任一輔助行為之區域，

上述手術操作器及上述滑車係以自非為上述隔離區域之一般區域向上述隔離區域移動之方式構成，

上述手術操作器及上述滑車於進入上述隔離區域之前或自上述隔離區域退

出之後進行消毒。

【請求項8】如請求項1或2之診斷/治療支援機器人，其中上述診斷/治療構件為採集與上述對象者之傳染病相關之檢體之用具、點滴用具、採血用具、或人工心肺裝置之套管。

【請求項9】如請求項1至3中任一項之診斷/治療支援機器人，其中上述機械臂係由操作者藉由主從方式進行操作。

【請求項10】一種診斷/治療支援機器人系統，其包含如請求項1至9中任一項之診斷/治療支援機器人及上述輔助儀器。

【請求項11】一種診斷/治療支援機器人系統，其包含如請求項1之診斷/治療支援機器人及上述保持容易化治具。

【請求項12】一種診斷/治療支援機器人系統，其包含：

如請求項1至9中任一項之診斷/治療支援機器人；

遙控單元，其用於由上述操作者遙控上述診斷/治療支援機器人之上述手術操作器；及

第1拍攝器，其安裝於上述手術操作器之上述機械臂之儀器裝設部，用以拍攝對上述對象者進行診斷/治療之診斷/治療區域之狀況，

上述手術操作器具備複數個上述機械臂，

複數個上述機械臂包含：診斷/治療臂，其於上述儀器裝設部安裝上述輔助儀器；及拍攝臂，其於上述儀器裝設部安裝上述第1拍攝器，

上述遙控單元包含：第2顯示器，其用以顯示由上述第1拍攝器拍攝之上述診斷/治療區域之狀況；及第2拍攝器，其拍攝上述操作者，

上述手術操作器進一步包含第1顯示器，上述第1顯示器用以顯示由上述第2拍攝器拍攝之上述操作者之圖像。

【請求項13】如請求項12之診斷/治療支援機器人系統，其中上述診斷/治療

支援機器人具備：第1擴音器，其用以將由第2麥克風獲得之上述操作者之聲音傳遞至上述對象者；及第1麥克風，其用以獲得上述對象者之聲音，

上述遙控單元具備：第2擴音器，其用以將由上述第1麥克風獲得之上述對象者之聲音傳遞至上述操作者；及上述第2麥克風，其用以獲得上述操作者之聲音。

【請求項14】如請求項12之診斷/治療支援機器人系統，其中於用以隔離感染者或疑似感染者之隔離區域配置有上述診斷/治療支援機器人，於非為上述隔離區域之一般區域配置有上述遙控單元。

【請求項15】如請求項12之診斷/治療支援機器人系統，其中上述輔助儀器為保持診斷/治療構件之保持儀器；

上述保持儀器具備複數個雷射光指示器具，上述複數個雷射光指示器具係以自上述複數個雷射光指示器具射出之雷射光互相交叉之方式構成。

【請求項16】如請求項15之診斷/治療支援機器人系統，其中上述診斷/治療構件為用以自上述對象者採集傳染病之檢體之棉棒，上述保持儀器具備能夠保持上述棉棒之一端部之保持部，

上述保持部及上述複數個雷射光指示器具係以自上述複數個雷射光指示器具射出之雷射光互相交叉之區域，位於由上述保持部保持之棉棒之上述一端部朝向另一端部之方向上相對於上述保持部而位於上述另一端部側之方式配置。

【請求項17】如請求項15之診斷/治療支援機器人系統，其中上述診斷/治療支援機器人系統包含用以拍攝上述對象者之側臉之輔助拍攝器，

上述第1拍攝器係用以拍攝上述對象者之正臉者，

上述第2顯示器顯示由上述第1拍攝器拍攝之圖像及或由上述輔助拍攝器拍攝之圖像。

【請求項18】如請求項17之診斷/治療支援機器人系統，其中複數個上述機械臂進一步包含於上述儀器裝設部之安裝有上述輔助拍攝器之輔助拍攝臂。

【請求項19】如請求項17之診斷/治療支援機器人系統，其中上述第2顯示器顯示至少由上述第1拍攝器拍攝之圖像或由上述輔助拍攝器拍攝之圖像，以及表示將上述棉棒以何種程度插入上述對象者之體內之棉棒插入程度模型。

【請求項20】如請求項16之診斷/治療支援機器人系統，其中上述遙控單元具備解除操作部，

若操作上述解除操作部，則上述手術操作器釋放由安裝於上述診斷/治療臂之上述儀器裝設部之上述保持儀器所保持之棉棒。

【請求項21】如請求項20之診斷/治療支援機器人系統，其中若操作上述解除操作部，則上述手術操作器以使上述保持儀器遠離上述對象者之方式使上述診斷/治療臂進行動作。

【請求項22】一種診斷/治療支援方法，其係使用診斷/治療支援機器人者，上述診斷/治療支援機器人具備由操作者進行遙控之手術操作器，上述手術操作器具備機械臂，上述機械臂於前端部包含安裝用以對受術者進行手術之手術儀器之儀器裝設部，上述儀器裝設部可安裝輔助儀器，上述輔助儀器為上述手術儀器以外之儀器，用以對對象者進行傳染病之診斷及治療之至少任一輔助行為，

上述診斷/治療支援方法包括：

於上述儀器裝設部安裝上述輔助儀器代替上述手術儀器；

藉由操作上述手術操作器而於上述輔助儀器之前端部保持棉棒；以及

利用由上述輔助儀器之前端部保持之棉棒自上述對象者採集上述傳染病之檢體，或於自上述對象者採集上述傳染病之檢體之過程中，藉由操作上述手術操作器，而將上述棉棒自上述輔助儀器釋放，且使上述輔助儀器遠離上述對象者。

【請求項23】如請求項22之診斷/治療支援方法，其中於用以隔離感染者或疑似感染者之隔離區域存在對上述對象者進行傳染病之診斷及治療之至少任一輔助行為之區域，

上述診斷/治療支援方法進一步包括：

使上述手術操作器及設置於上述手術儀器之能夠自主行駛之滑車自非為上述隔離區域之一般區域向上述隔離區域移動；及

於進入上述隔離區域之前或自上述隔離區域退出之後對上述手術操作器及上述滑車進行消毒。

【發明圖式】

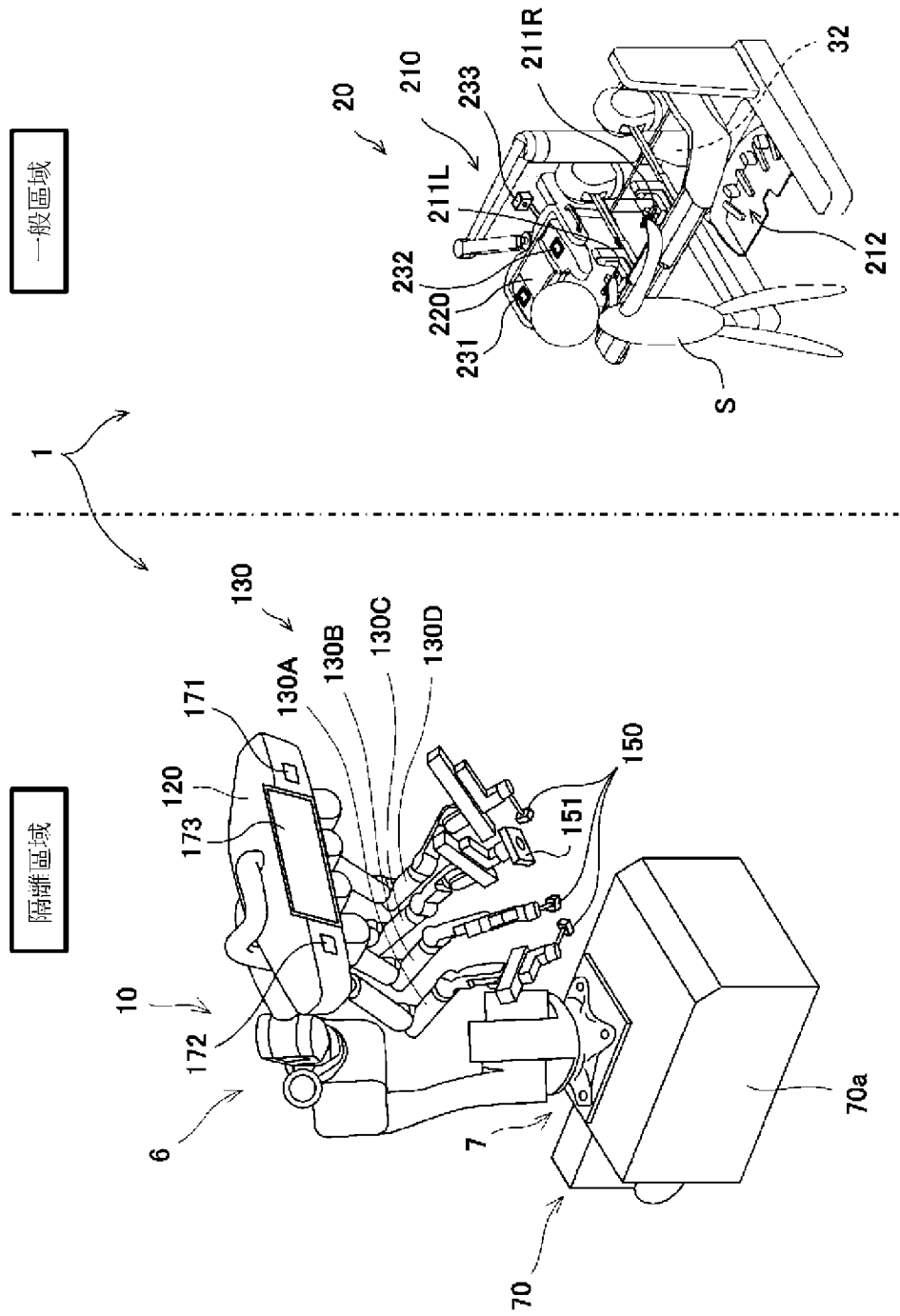


圖1

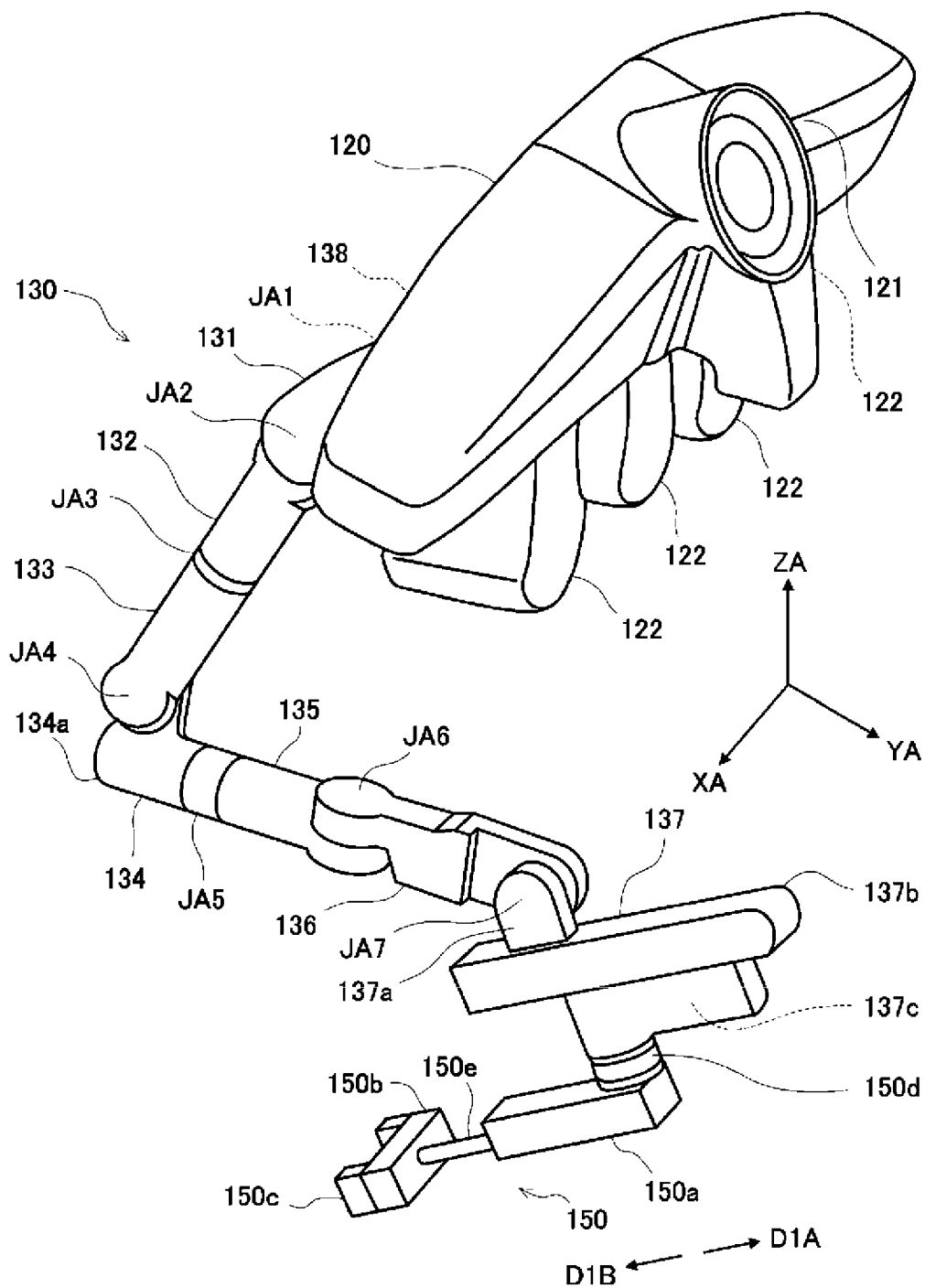


圖3

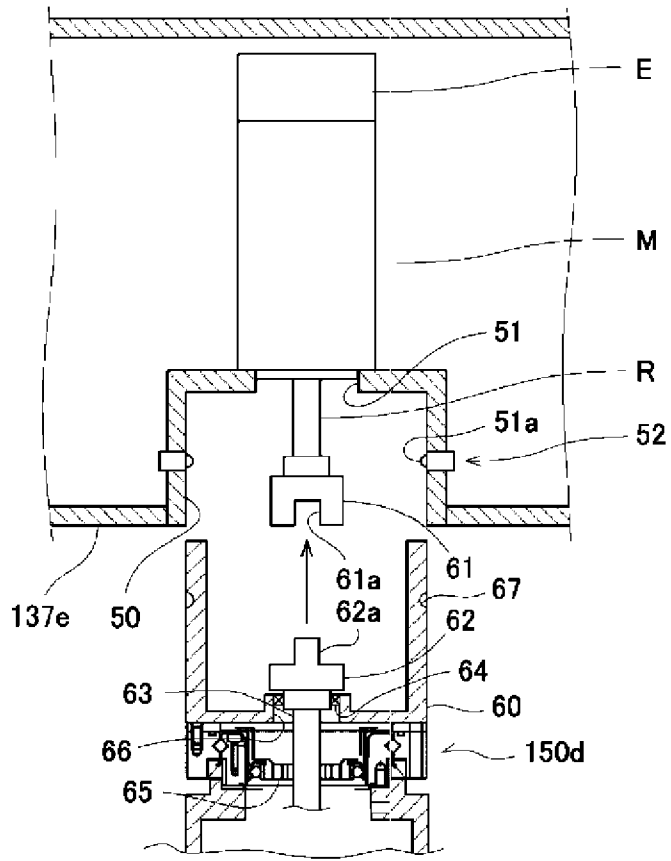


圖4

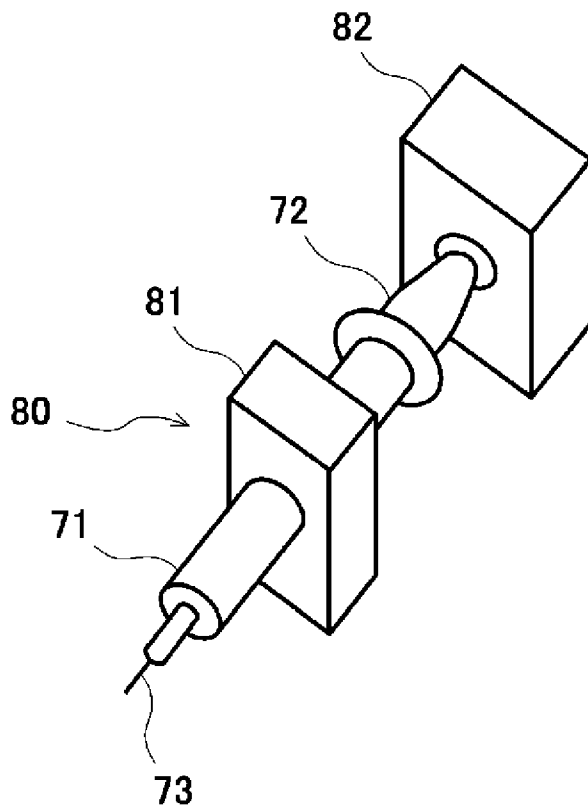


圖5

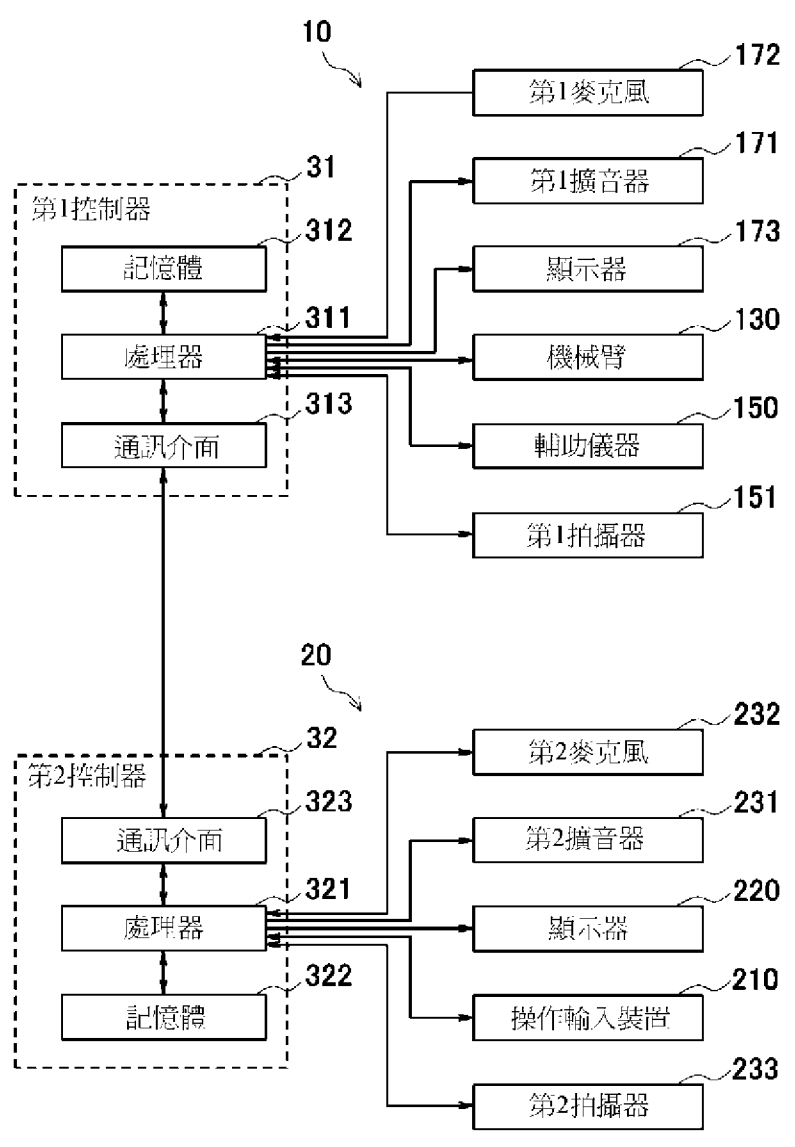


圖6

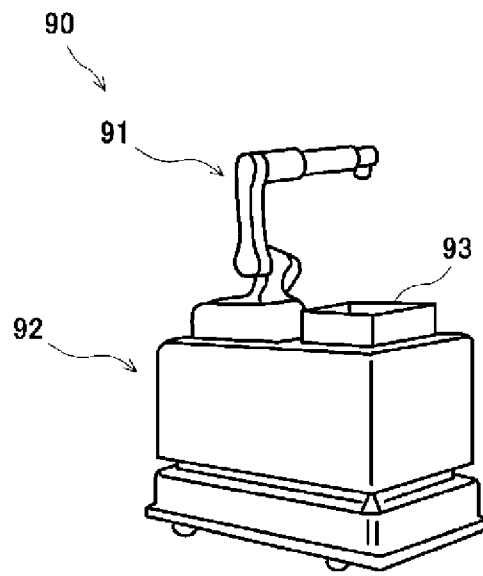


圖7

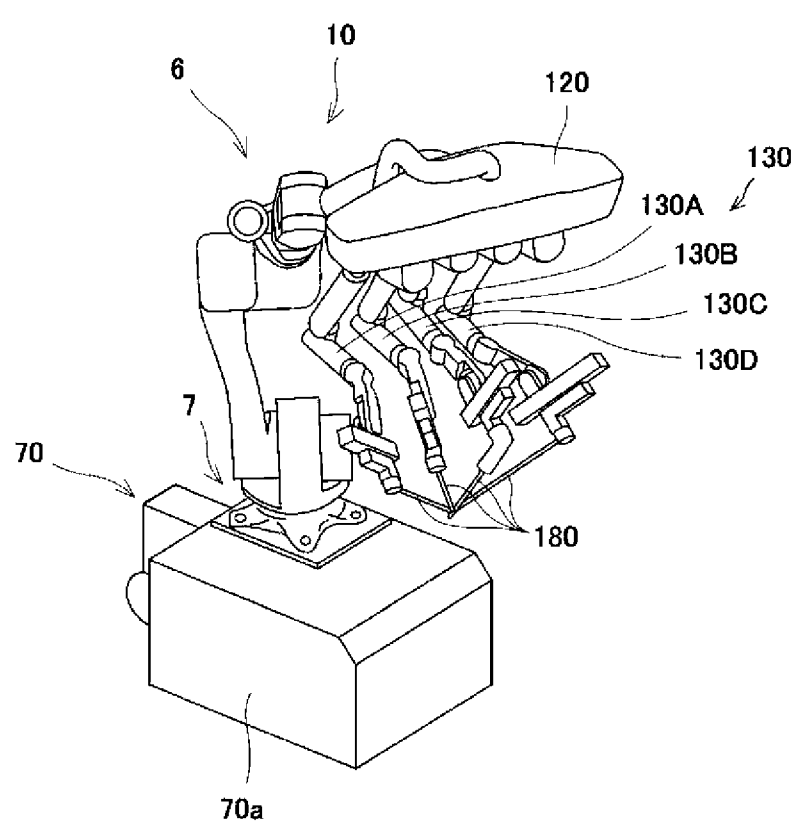
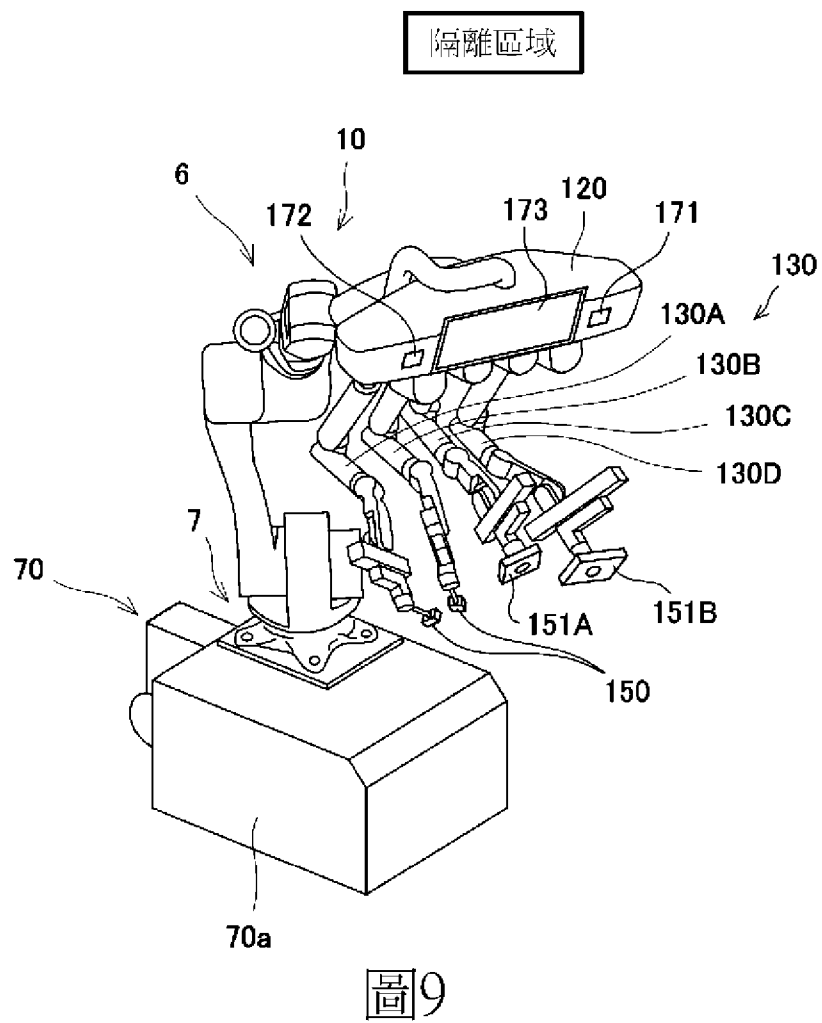


圖8



一般區域

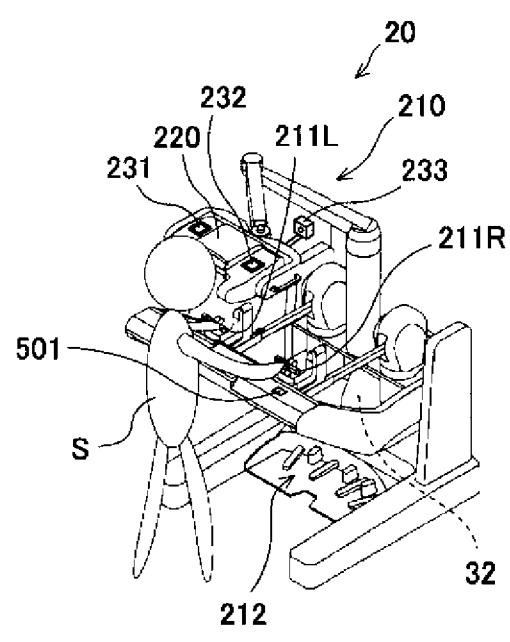


圖10

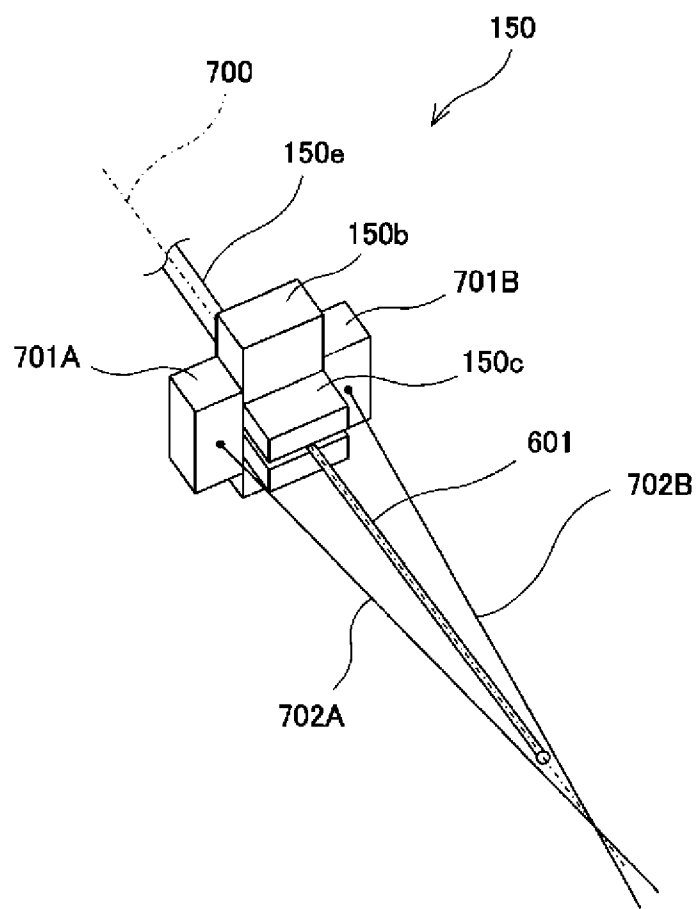


圖11

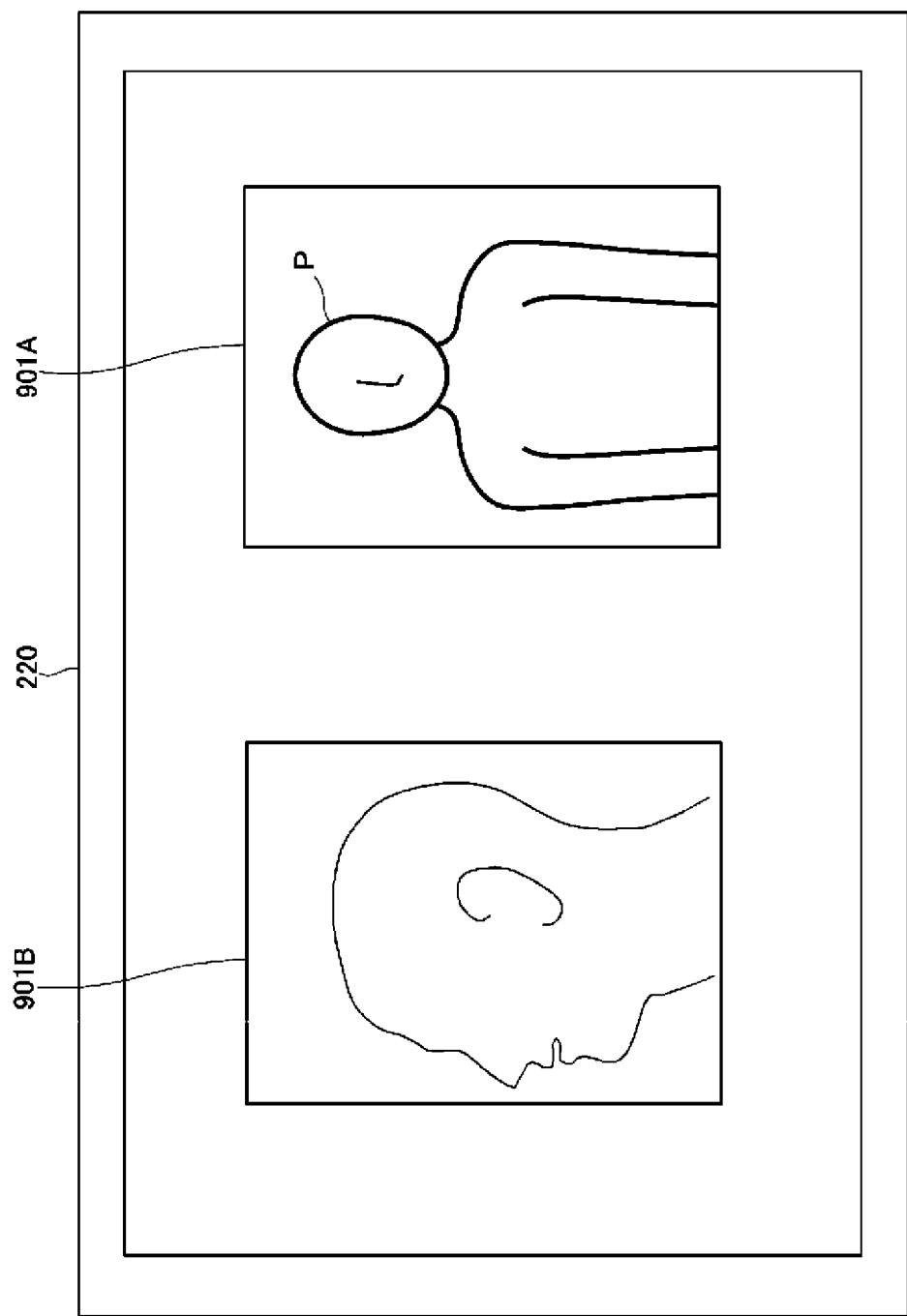


圖12

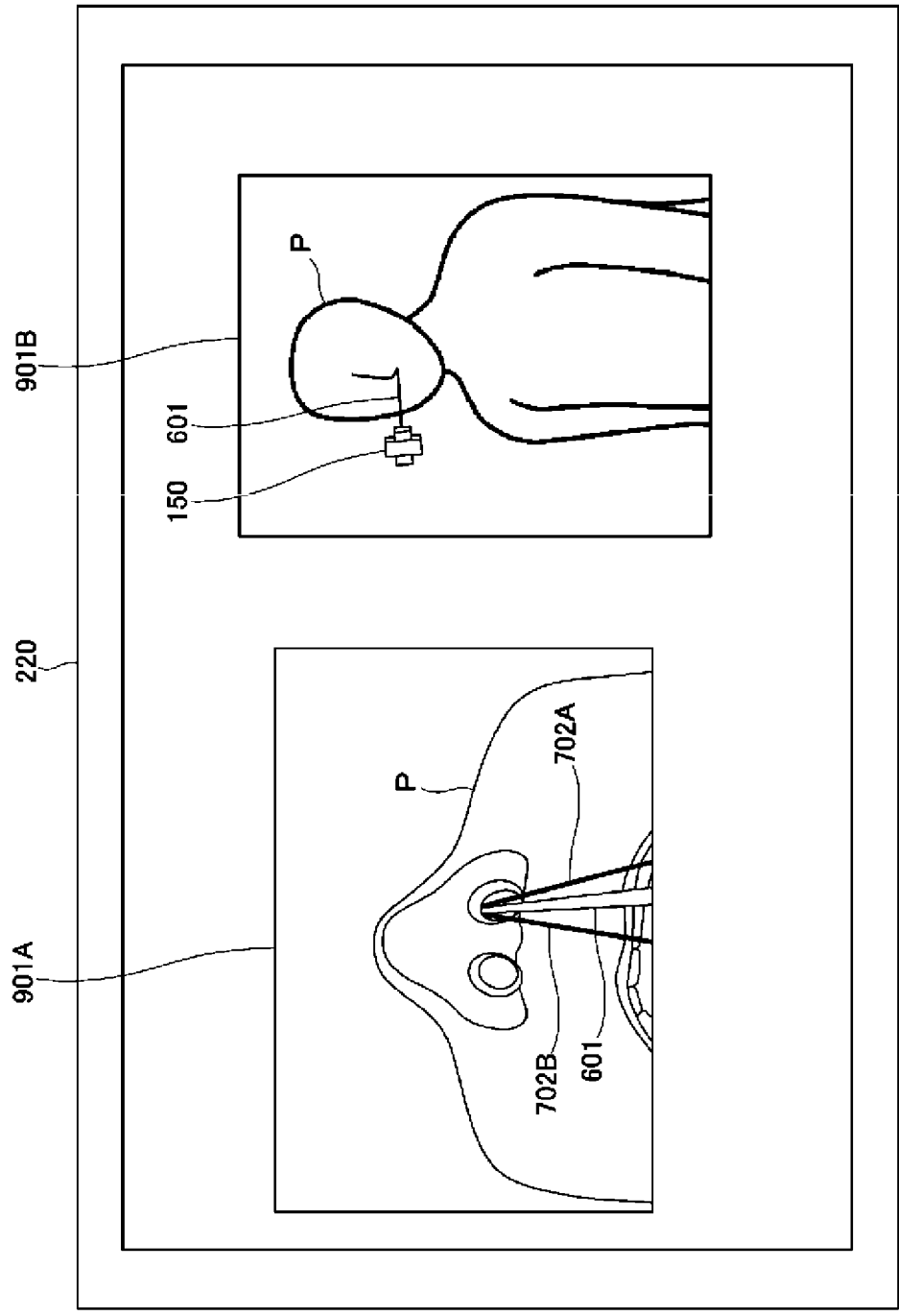


圖13

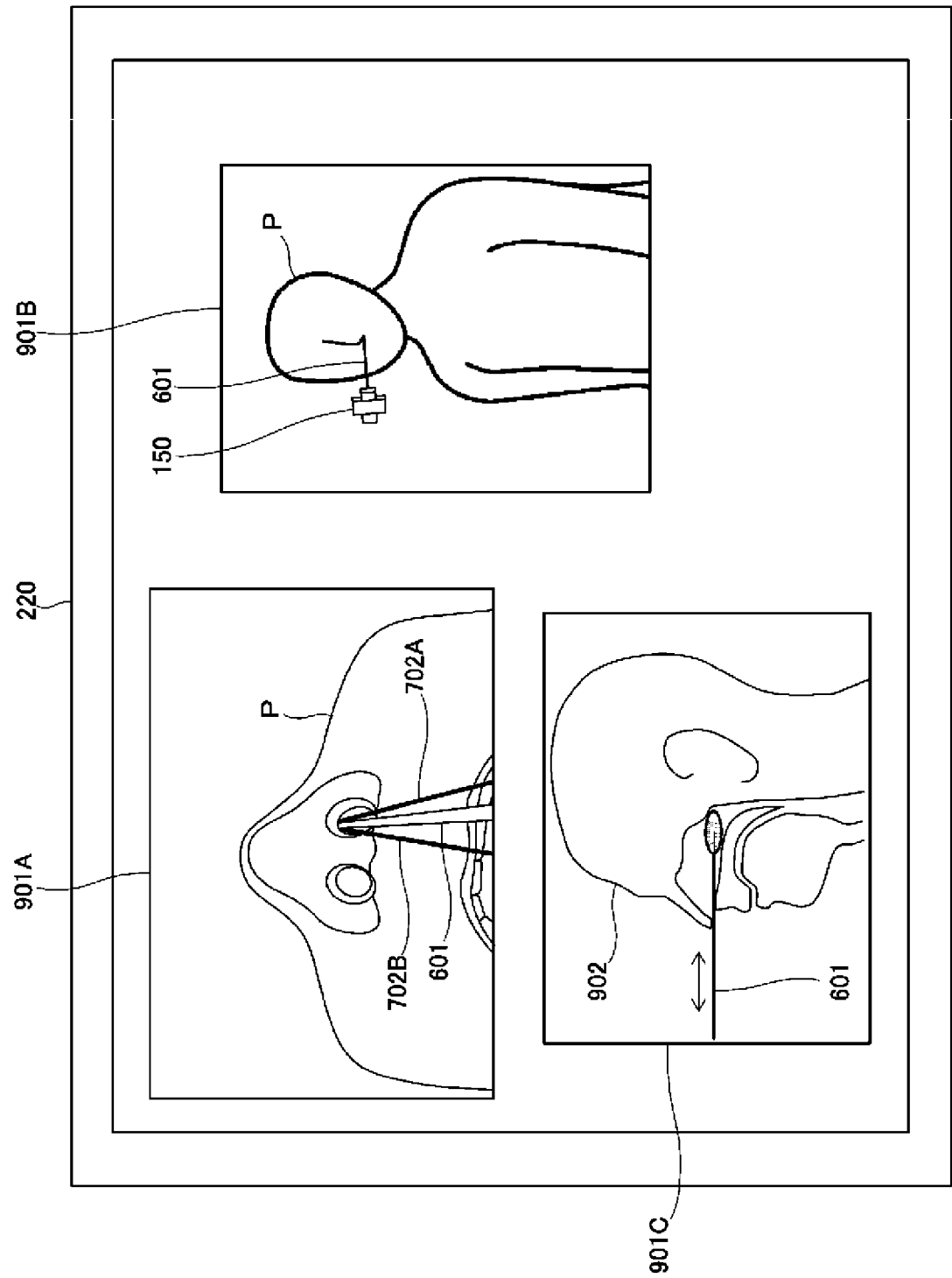


圖14

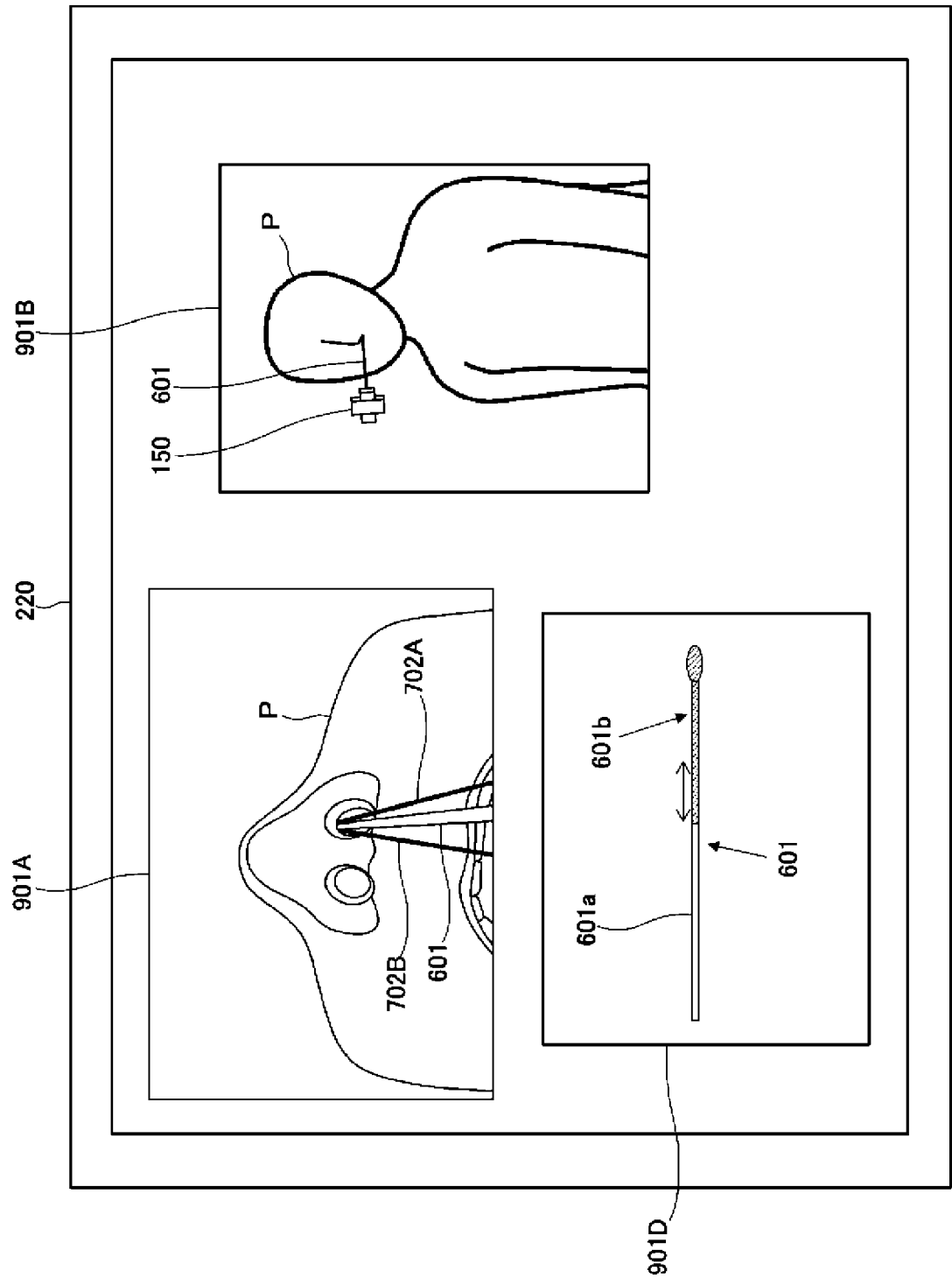


圖15