



(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 I782223 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：108128598

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 12 日

(51)Int. Cl. : **B25J13/00 (2006.01)****G09B9/00 (2006.01)**

(30)優先權：2018/08/10 日本

JP2018-151917

(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)；田中繁次 TANAKA, SHIGETSUGU
(JP)；掃部雅幸 KAMON, MASAYUKI (JP)；丸山佳彦 MARUYAMA, YOSHIHIKO
(JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW M559195U

CN 107921637A

CN 107921637A

US 2015/0314440A1

審查人員：許沐安

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：10 共 47 頁

(54)名稱

機器人系統

(57)摘要

本發明之機器人系統 300A 具備：機器人本體 1，其進行作業；機器人控制部 41，其根據操作指令控制機器人本體 1 之動作；操作器 2，其根據操作者之操作將操作指令發送至機器人控制部 41；激勵資訊獲取部 44，其獲取以操作者使機器人本體 1 之作業量或作業速度增加之方式激勵操作者之激勵資訊；及激勵資訊提示器 6，其對操作者提示激勵資訊獲取部 44 所獲取之激勵資訊。

無

指定代表圖：

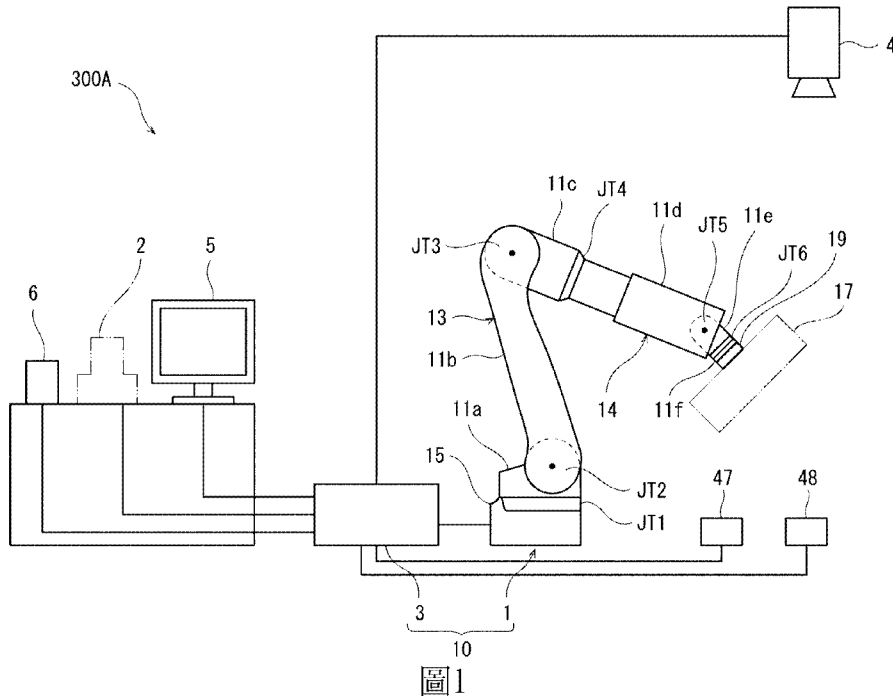


圖 1

符號簡單說明：

- 1: 機器人本體
- 2: 操作器
- 3: 控制器
- 4: 作業拍攝器
- 5: 作業圖像顯示器
- 6: 激勵資訊提示器
- 10: 機器人
- 11a: 連桿
- 11b: 連桿
- 11c: 連桿
- 11d: 連桿
- 11e: 連桿
- 11f: 連桿
- 13: 臂部
- 14: 手腕部
- 15: 基台
- 17: 末端效應器
- 19: 力感測器
- 47: 作業開始偵測器
- 48: 作業結束偵測器
- 300A: 機器人系統
- JT1: 第 1 關節
- JT2: 第 2 關節
- JT3: 第 3 關節
- JT4: 第 4 關節
- JT5: 第 5 關節
- JT6: 第 6 關節



I782223

【發明摘要】

【中文發明名稱】 機器人系統

【英文發明名稱】 無

【中文】

本發明之機器人系統300A具備：機器人本體1，其進行作業；機器人控制部41，其根據操作指令控制機器人本體1之動作；操作器2，其根據操作者之操作將操作指令發送至機器人控制部41；激勵資訊獲取部44，其獲取以操作者使機器人本體1之作業量或作業速度增加之方式激勵操作者之激勵資訊；及激勵資訊提示器6，其對操作者提示激勵資訊獲取部44所獲取之激勵資訊。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1：機器人本體
- 2：操作器
- 3：控制器
- 4：作業拍攝器
- 5：作業圖像顯示器
- 6：激勵資訊提示器
- 10：機器人
- 11a：連桿

11b：連桿

11c：連桿

11d：連桿

11e：連桿

11f：連桿

13：臂部

14：手腕部

15：基台

17：末端效應器

19：力感測器

47：作業開始偵測器

48：作業結束偵測器

300A：機器人系統

JT1：第1關節

JT2：第2關節

JT3：第3關節

JT4：第4關節

JT5：第5關節

JT6：第6關節

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 機器人系統

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本發明係關於機器人系統。

【先前技術】

【0002】 以往已知有由操作者操作之機器人（例如參照專利文獻1）。此種機器人需要作業人員熟練機器人之操作。

【0003】 作為用於此之裝置，例如已知有訓練機器人之操作的操作訓練裝置技術（例如參照專利文獻2）。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]

【0004】 日本特開2009-178820號公開公報

[專利文獻2]

【0005】 日本特開2007-183332號公開公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】 根據上述操作訓練裝置，可對操作者之操作能力進行評價。但，該訓練裝置本為訓練專用之裝置，無法使用該裝置進行實際作業。又，於該訓練裝置中，假定熟練者之操作能力之水準為操作能力之訓練之到達點，因此，難以

使操作者之操作能力提昇至所假定之水準以上。

【0007】 本發明係為了解決如上所述之問題而完成者，其目的在於提供可通過實際作業以操作者於現實世界中盡可能發揮操作能力之方式提昇操作者之操作能力的機器人系統。

[解決課題之技術手段]

【0008】 為了達成上述目的，本發明之一形態（aspect）之機器人系統具備：機器人本體，其進行作業；機器人控制部，其根據操作指令控制上述機器人本體之動作；操作器，其根據操作者之操作將上述操作指令發送至上述機器人控制部；激勵資訊獲取部，其獲取以上述操作者使上述機器人本體之作業量或作業速度增加之方式激勵上述操作者之激勵資訊；及激勵資訊提示器，其對上述操作者提示上述激勵資訊獲取部所獲取之上述激勵資訊。此處，「作業量」包含反覆進行既定作業之情形時之既定作業之次數。「作業速度」除了每單位時間之作業量以外，亦包含每單位作業量之作業所需時間。

【0009】 根據該構成，根據由激勵資訊提示器提示之激勵資訊，以使機器人本體之作業量或作業速度提昇之方式激勵操作者，因此，可通過實際作業以操作者盡可能發揮操作能力之方式提昇操作者之操作能力。

【0010】 上述激勵資訊獲取部亦可具備：作業獲取部，其獲取上述機器人本體所進行之作業之量及上述機器人本體所進行之作業之速度中之至少一者；及激勵資訊生成部，其基於上述作業獲取部所獲取之上述機器人本體所進行之作業之量及上述機器人本體所進行之作業之速度中之至少一者生成上述激勵資訊。

【0011】 根據該構成，基於機器人本體所進行之作業之量及機器人本體所進行之作業之速度中之至少一者生成激勵資訊，因此，有效地激勵操作者使作業量或作業速度提昇。

【0012】 上述機器人本體所進行之作業亦可為反覆進行之既定作業。

【0013】 根據該構成，反覆進行既定作業，因此，可根據作業量及作業速度確實地掌握操作者之操作能力。

【0014】 上述激勵資訊亦可包含上述機器人本體所進行之作業之量、上述機器人本體所進行之作業之速度、上述機器人本體所進行之作業之次數、藉由上述機器人本體所進行之作業而生產之物品之生產總額或生產總量亦即產量、相對於藉由上述機器人本體所進行之作業而生產之物品之總量支付之工資、對上述機器人本體所進行之作業之量或速度之水準為既定之較高水準之操作者賦予之職務名、稱讚上述機器人本體所進行之作業之量或速度之水準較高之稱號、根據上述機器人本體所進行之作業之量或速度之水準改變的使人聯想到金錢之擬聲、根據上述機器人本體所進行之作業之量或速度之水準改變的使人聯想到金錢之圖像、及多個機器人系統中之任意之1個機器人系統之上述機器人本體所進行之作業之量及速度之排名中之至少1者。

【0015】 根據該構成，確實地激勵操作者使機器人本體之作業量或作業速度增加。

【0016】 具備上述機器人本體及上述機器人控制部之機器人亦可具有：手動模式，其係上述機器人控制器根據上述操作指令控制上述機器人本體之動作；自動模式，其係上述機器人控制器根據既定之動作程式控制上述機器人本體之動作；及修正自動模式，其係上述機器人控制器根據上述操作指令及上述既定之動作程式控制上述機器人本體之動作；且上述機器人控制器於上述修正自動模式下以反映上述操作指令之方式修正上述既定之動作程式，且於以後之修正自動模式下使用該經修正之既定之動作程式代替上述既定之動作程式。

【0017】 根據該構成，機器人本體之作業量及作業時間（作業速度）不僅受到操作者之機器人本體之操作能力之影響，亦受到機器人之動作模式之選擇

之影響。另一方面，藉由激勵資訊，以使機器人本體之作業量或作業速度提昇之方式激勵操作者。結果，可通過實際作業，以操作者盡可能發揮操作能力之方式提昇操作者之操作能力，並且可提昇適當之動作模式之選擇能力。

【0018】 上述機器人控制部亦可具備：基本動作指令部，其按照基本動作程式輸出自動動作指令；學習部，其基於機械學習輸出自動動作修正指令；及動作指令部，其將上述自動動作指令、上述自動動作修正指令及上述操作指令相加而輸出動作指令；且上述學習部使將上述自動動作指令及上述操作指令相加所得者與上述機器人本體之末端效應器之位置資料及上述末端效應器施加之力之資料對應而進行機械學習。

【0019】 根據該構成，藉由機械學習，操作者之操作機器人本體之技能通過實際作業傳承給機器人系統。而且，於該實際作業中，藉由激勵資訊，以使機器人本體之作業量或作業速度提昇之方式激勵操作者。結果，操作者之更高度之操作機器人本體之技能通過實際作業傳承給機器人系統。

【0020】 上述機器人系統亦可進而具備：作業拍攝器，其拍攝上述機器人本體進行之作業；及作業圖像顯示器，其顯示由上述作業拍攝器拍攝之上述機器人本體進行之作業之圖像即作業圖像。

【0021】 根據該構成，操作者可一面觀察由作業圖像顯示器顯示之作業圖像一面操作機器人，因此，可確實地進行利用機器人本體之作業。

【0022】 亦可進而具備資料通信機構，該資料通信機構用以經由通信網路進行自上述操作器向上述機器人控制部之上述操作指令之發送、自上述作業拍攝器向上述作業圖像顯示器之上述作業圖像之發送、及自上述激勵資訊獲取部向上述激勵資訊提示器之激勵資訊之發送。

【0023】 根據該構成，例如可在家操作機器人本體而使該機器人本體進行作業。結果，可使只能在家工作之人且具有特別之操作能力之人亦發揮能力。

[發明之效果]

【0024】 本發明發揮如下效果，即，可提供可通過實際作業以操作者於現實世界中盡可能發揮操作能力之方式提昇操作者之操作能力的機器人系統。

【圖式簡單說明】

【0025】

圖1係示意性地表示本發明之實施形態1之機器人系統之構成之一例的示意圖。

圖2係表示圖1之操作器之構成之一例的立體圖。

圖3係表示圖1之機器人系統之控制系統之構成之一例的功能方塊圖。

圖4係示意性地表示圖1之機器人系統之機器人本體進行之作業之一例的示意圖。

圖5係示意性地表示圖1之機器人系統之機器人本體進行之作業之作業環境之一例的俯視圖。

圖6係表示本發明之實施形態2之機器人系統之控制系統之構成之一例的功能方塊圖。

圖7係表示本發明之實施形態3之機器人系統之控制系統之構成之一例的功能方塊圖。

圖8係表示本發明之實施形態4之機器人系統之控制系統之構成之一例的功能方塊圖。

圖9係表示本發明之實施形態5之機器人系統之控制系統之構成之一例的功能方塊圖。

圖10係表示圖9之選擇器及機器人控制部之詳細構成之一例的功能方塊圖。

【實施方式】

【0026】 以下，一面參照圖式一面對本發明之較佳實施形態進行說明。再者，以下，於全部圖式中對相同或相當之要素標附相同之參照符號並省略其重複說明。又，本發明並不限定於以下之實施形態。

(實施形態1)

[構成]

【0027】 圖1係示意性地表示本發明之實施形態1之機器人系統之構成之一例的示意圖。

(硬體之構成)

【0028】 參照圖1，實施形態1之機器人系統300A具備機器人本體1、操作器2、控制器3、作業拍攝器4、作業圖像顯示器5、激勵資訊提示器6、作業開始偵測器47及作業結束偵測器48。機器人本體1及控制器3構成機器人10。機器人本體1具備末端效應器17。機器人本體1只要為所謂之機器人即可。機器人例如定義為「具有感測器、智慧控制系統、驅動系統之3個要素技術之智慧化之機械系統」(參照「總務省2015年版資訊通信白皮書之要點」)。具體而言，機器人本體1例如由垂直多關節型機器人、水平多關節型機器人、平行連桿型機器人、極座標機器人、圓筒座標型機器人、直角座標型機器人等產業用機器人構成。以下，例示機器人本體1由垂直多關節型機器人之機械臂構成之情況。

【0029】 於機器人本體1中，於機械臂之手腕部14之前端經由力感測器19安裝末端效應器17。

【0030】 以下，依序對該等構成要素進行說明。

<作業拍攝器>

【0031】 作業拍攝器4例如由相機構成。相機可使用公知者。作業拍攝器4設置於可拍攝機器人本體1進行之作業之位置。

<作業圖像顯示器>

【0032】 作業圖像顯示器5例如由顯示器構成。作為顯示器，可使用公知者。作業圖像顯示器5以操作者容易進行觀察之方式設置於操作器2之附近。

<激勵資訊提示器>

【0033】 激勵資訊提示器6係對操作者提示激勵資訊之機器。激勵資訊提示器6只要為可對操作者提示激勵資訊者即可。具體而言，作為激勵資訊提示器6，例示利用聲音對操作者提示激勵資訊之揚聲器、利用光對操作者提示激勵資訊之照明器具、利用圖像對操作者提示激勵資訊之顯示器、藉由刺激操作者之身體對操作者提示激勵資訊之身體刺激機器（例如振動器）等。於激勵資訊提示器6為顯示器之情形時，作業圖像顯示器5亦可兼作激勵資訊提示器6。以下，例示激勵資訊提示器6為揚聲器之情況。

<作業開始偵測器>

【0034】 於本實施形態中，利用機器人本體1反覆進行既定作業。作業開始偵測器47係偵測該既定作業之開始之機器。因此，作業開始偵測器47根據既定之作業之內容而適當構成。於本實施形態中，例示如下所述般既定作業為2個構件之嵌合之情況。於該情形時，作業開始偵測器47例如由檢測位於既定之作業開始位置之機器人本體1之末端效應器17的近接感測器、接觸感測器等構成。再者，根據既定作業之內容，有下述機器人控制部41（參照圖3）可根據機器人本體1之末端效應器17之位置、姿勢、動作等偵測既定作業之開始之情況，於此種情形時，機器人控制部41用作作業開始偵測器47。

<作業結束偵測器>

【0035】 作業結束偵測器48根據既定之作業之內容而適當構成。於如下所述般既定作業為2個構件之嵌合之情形時，作業結束偵測器48例如由檢測位於既定之作業結束位置之機器人本體1之末端效應器17的近接感測器、接觸感測器等

構成。再者，根據既定作業之內容，有下述機器人控制部41（參照圖3）可根據機器人本體1之末端效應器17之位置、姿勢、動作等偵測既定作業之結束之情況，於此種情形時，機器人控制部41用作作業結束偵測器48。

<控制器>

【0036】 控制器3具備例如處理器及記憶體。控制器3藉由處理器讀出並執行記憶體中儲存之既定之動作程式，來控制機器人本體1之動作。具體而言，控制器3例如由微控制器、MPU、FPGA（Field Programmable Gate Array）、PLC（Programmable Logic controller）、邏輯電路等構成。

<機器人本體1>

【0037】 機器人本體1具備基台15、支持於基台15之臂部13、及支持於臂部13之前端且供安裝末端效應器17之手腕部14。如圖1所示，機器人本體1係具有3個以上之複數個關節JT1~JT6之多關節機械臂且依序連結複數個連桿11a~11f而構成。更詳細而言，於第1關節JT1，基台15及第1連桿11a之基端部可繞於鉛直方向延伸之軸旋轉地連結。於第2關節JT2，第1連桿11a之前端部、及第2連桿11b之基端部可繞於水平方向延伸之軸旋轉地連結。於第3關節JT3，第2連桿11b之前端部、及第3連桿11c之基端部可繞於水平方向延伸之軸旋轉地連結。於第4關節JT4，第3連桿11c之前端部、及第4連桿11d之基端部可繞於第4連桿11c之長邊方向延伸之軸旋轉地連結。於第5關節JT5，第4連桿11d之前端部、及第5連桿11e之基端部可繞與連桿11d之長邊方向正交之軸旋轉地連結。於第6關節JT6，第5連桿11e之前端部及第6連桿11f之基端部可扭轉旋轉地連結。而且，於第6連桿11f之前端部設置有機械介面。於該機械介面，經由力感測器19，可裝卸地安裝作為與機器人本體1之作業內容對應之工具之末端效應器17。力感測器19例如由3軸加速度感測器構成。力感測器19檢測末端效應器17作用於作業對象之力（來自作業對象之反作用力）。

【0038】 藉由包括上述第1關節JT1、第1連桿11a、第2關節JT2、第2連桿11b、第3關節JT3、及第3連桿11c的連桿與關節之連結體，形成機器人本體1之臂部13。又，藉由包括上述第4關節JT4、第4連桿11d、第5關節JT5、第5連桿11e、第6關節JT6、及第6連桿11f的連桿與關節之連結體，形成機器人本體1之手腕部14。

【0039】 於關節JT1~JT6，設置有作為使其所連結之2個構件相對旋轉之致動器之一例的驅動馬達（未圖示）。驅動馬達例如為藉由自控制器3之機器人控制部41（參照圖3）發送之動作指令（電流指令）來控制旋轉角之伺服馬達。又，於關節JT1~JT6，設置有用以檢測驅動馬達之旋轉角之旋轉角感測器（未圖示）、及用以檢測驅動馬達之電流之電流感測器（未圖示）。旋轉角感測器例如由編碼器構成。

【0040】 控制器3之機器人控制部41綜合全部關節之驅動馬達之旋轉角而轉換為末端效應器17之位置資料。電流感測器之檢測信號用於使機器人控制部41反饋控制各關節之伺服馬達之電流以使其成為按照電流指令之值。

<操作器2>

【0041】 操作器2只要為可藉由其操作來操作機器人本體1者即可。例如，亦可構成為，由與機器人本體1相似之主動機器人構成操作器2，將機器人本體1作為從動機器人進行控制。又，操作器2亦可為操縱桿。又，操作器2亦可為針對既定用途而定製之專用之操作器。此處，作為操作器2，使用圖2所示者。

【0042】 圖2係表示圖1之操作器2之構成之一例的立體圖。參照圖2，操作器2具備由操作者把持之把持部21、對把持部21可移動地支持之臂部22、及馬達24。馬達24由伺服馬達構成。

【0043】 把持部21以操作者容易把持之方式形成為操作者可握住把持部21進行把持。於操作者握住把持部21進行把持之狀態下，操作者藉由使把持部21

移動而使機器人本體1移動，並操作機器人本體1。

【0044】 把持部21由支持部23支持。又，把持部21經由圓筒狀之連接部23c連接於支持部23。支持部23由臂部22可移動地支持。臂部22連接於馬達24。

【0045】 臂部22分別具有關節22a，形成為可以關節22a為中心地彎曲。因此，臂部22將把持部側臂部22b與馬達側臂部22c藉由關節22a可彎曲地連接。

【0046】 馬達24由支持台30支持。馬達24設置有6個。6個馬達24藉由一對馬達24構成1個邊，於支持台30上呈三角形狀排列而配置。更詳細而言，以一對馬達24之主軸之旋轉軸（中心軸）構成正三角形之1邊之方式配置有6個馬達24。而且，與構成1邊之一對馬達24對應地設置有一對臂部22。藉由該一對臂部22，夾持規定支持部23之外形之3個邊中之1個邊23a。於支持部23之邊23a，貫通支持部23之內部而配置有軸23b。軸23b藉由夾持邊23a之2個把持部側臂部22b，將兩端部以可繞包含軸23b之中心軸之相互正交之3軸旋轉之方式保持。藉此，支持部23可繞包含軸23b之中心軸之相互正交之3軸旋轉地被軸支。如此，支持部23藉由2個把持部側臂部22b，可繞包含軸23b之中心軸之相互正交之3軸旋轉地被支持。支持部23中之邊23a及軸23b之構成係支持部23之3個邊均相同。此處，3個軸23b之中心軸構成正三角形。

【0047】 又，上述關節22a以可繞包含與一對馬達24之輸出軸之中心軸平行之軸之相互正交之3軸旋轉之方式，將把持部側臂部22b連接於馬達側臂部22c。因此，根據支持部23之位置及姿勢，唯一地確定6個馬達24之旋轉角。該6個馬達24之旋轉角係以操作指令（位置指令）之形式輸出至控制器3。

【0048】 又，於操作器2之把持部21，設置有按壓按鈕21a及21b。該等用於例如操作末端效應器17。根據按壓按鈕21a及21b之操作，輸出用以操作末端效應器17之操作指令至控制器3。

（控制系統之構成）

【0049】 圖3係例示圖1之機器人系統之控制系統之概略構成的功能方塊圖。

【0050】 參照圖3，控制器3具備機器人控制部41、操作器控制部42、顯示控制部43及激勵資訊獲取部44。該等係藉由構成控制器3之處理器執行構成控制器3之記憶體中儲存之既定之動作程式而實現之功能區塊。

<顯示控制>

【0051】 首先，對作業拍攝器4及作業圖像顯示器5之控制系統進行說明。控制器3具備顯示控制部43。作業拍攝器4拍攝機器人本體1之動作範圍之景色，並將拍攝信號發送至顯示控制部43。機器人本體1之動作範圍之景色包含機器人本體1進行之作業之情況。顯示控制部43將所接收之拍攝信號轉換為圖像顯示信號，並發送至作業圖像顯示器5。作業圖像顯示器5按照所接收之圖像顯示信號來顯示圖像。藉此，由作業拍攝器4拍攝之圖像顯示於作業圖像顯示器5。又，自激勵資訊獲取部44發送作業開始資訊及作業結束資訊至顯示控制部43，顯示控制部43將該等資訊轉換為圖像顯示信號，並顯示於作業圖像顯示器5。操作者一面觀察顯示於作業圖像顯示器5之圖像，一面操作應操作機器人本體1之操作器2。

<機器人本體之動作控制>

【0052】 其次，對操作器2及機器人本體1之控制系統進行說明。

【0053】 於本實施形態中，使用操作器2進行雙向控制。於操作器2中，6個馬達24於雙向控制中需要之情形時藉由控制器3之操作器控制部42進行旋轉角控制（位置控制）。於6個馬達24，分別設置有旋轉角感測器（未圖示）。旋轉角感測器例如由編碼器構成。旋轉角感測器之檢測信號被發送至控制器3之機器人控制部41。該旋轉角感測器之檢測信號構成操作指令之位置指令。另一方面，控制器3之操作器控制部42基於自機器人本體1之力感測器19輸入之力資料，控制各馬達之輸出轉矩。該輸出轉矩以針對操作者對把持部21之操作產生與上

述力資料相應之反作用力之方式被控制。又，於雙向控制中，於需要來自操作器2之力指令之情形時，於把持部21與支持部23之間設置力感測器（例如3軸加速度感測器），基於該力感測器之輸出而生成力指令。根據雙向控制之類型，有僅位置指令構成操作指令之情況、以及位置指令及力指令構成操作指令之情況。以下，例示操作指令由位置指令構成之情況。

【0054】 於利用操作器2操作機器人本體1之臂部13及手腕部14時，操作者把持把持部21。若於操作者把持把持部21之狀態下，按照欲使機器人本體1移動之方向使把持部21移動，則支持把持部21之支持部23隨著把持部21之移動而移動。又，藉由支持部23之移動，連接於支持部23之6個臂部22移動。

【0055】 若6個臂部22移動，則相應地，6個馬達24之輸出軸旋轉，6個旋轉角感測器檢測該旋轉角。該檢測信號如上所述以構成操作指令之位置指令之形式輸出，控制器3之機器人控制部41基於該操作指令（位置指令）生成動作指令，且伺服放大器（未圖示）將其轉換為電流指令，並發送至機器人本體1。然後，機器人本體1以末端效應器17採取反映支持部23之位置及姿勢的位置及姿勢之方式動作。藉此，操作者可操作操作器2之把持部21，以所想之方式操作機器人本體1。

【0056】 另一方面，該期間，操作器控制部42以針對操作者對把持部21之操作產生與自機器人本體1之力感測器19發送之力資料相應之反作用力之方式控制各驅動馬達，因此，操作者感受到對把持部21之移動之反作用力。藉此，操作者可一面感受到作用於機器人本體1之末端效應器17之來自作業對象物之反作用力一面操作末端效應器17之位置及姿勢。

【0057】 又，當操作者操作操作器2之把持部21之按壓按鈕21a及21b時，與該等操作相應之操作指令自操作器2發送至機器人控制部41，機器人控制部41將與該操作指令相應之動作指令發送至機器人本體1，根據該操作指令使末端效

應器17動作。

<激勵資訊提示控制>

【0058】 其次，對激勵資訊提示控制進行說明。「激勵資訊」係以操作者使機器人本體1之作業量或作業速度增加之方式激勵操作者之資訊。「作業量」包含反覆進行既定作業之情形時之既定作業之次數。「作業速度」除了每單位時間之作業量以外，亦包含每單位作業量之作業所需時間。於本實施形態中，激勵資訊係作業量或作業速度。以下，有將該作業量或作業速度稱作一次激勵資訊之情況。

【0059】 控制器3具備激勵資訊獲取部44。作業開始偵測器47於偵測到既定作業之開始後，將作業開始資訊發送至激勵資訊獲取部44。又，作業結束偵測器48於偵測到既定作業之結束後，將作業結束資訊發送至激勵資訊獲取部44。

【0060】 激勵資訊獲取部44例如基於作業開始資訊及作業結束資訊，算出完成之既定作業之次數。之後，將該次數作為作業量。或者，激勵資訊獲取部44例如基於作業開始資訊及作業結束資訊，算出完成之既定作業所需之時間。之後，算出每單位時間之既定作業之平均次數、或每一次既定作業之平均所需時間，將該等作為作業速度。

【0061】 激勵資訊獲取部將如上述算出之作業量或作業速度發送至激勵資訊提示器6。

【0062】 此處，激勵資訊提示器6係揚聲器，利用聲音向操作者報告（提示）所接收之作業量或作業速度。例如，激勵資訊提示器6向操作者報告「N（N為正數）次」、「每一次N（N為正數）分鐘」、或「每一分鐘N（N為正數）次」。

[動作]

【0063】 其次，使用圖4及圖5對按以上之方式構成之機器人系統300A之動作之一例進行說明。圖4係示意性地表示圖1之機器人系統之機器人本體進行

之作業之一例的示意圖。圖5係示意性地表示圖1之機器人系統之機器人本體進行之作業之作業環境之一例的俯視圖。

<作業對象及作業內容>

【0064】 此處，反覆進行既定作業。於如此反覆進行既定作業之情形時，可藉由作業量（既定作業之次數（重複數））及作業速度確實地掌握操作者之操作能力。

【0065】 作業對象例如為相互嵌合之2個物品。於圖4（a）～（d）中示出機器人本體1一面撥弄第1物品81一面將其嵌插於第2物品82之情況。

【0066】 此處，以第1物品81與第2物品82之嵌合為例來對機器人系統300A之動作進行說明，該第1物品81具有大徑較短之圓柱狀之頭部81a及小徑較長之圓柱狀之軀幹部81b，該第2物品82於較短之圓柱狀之本體之中心部具有圓柱狀之貫通孔82a。於該情形時，於第2物品82之貫通孔82a中嵌插第1物品81之軀幹部81b。但，兩者之間隙較小，操作者需要熟練度以利用操作器2操作機器人本體1使兩者順暢地嵌合。

<作業環境>

【0067】 機器人本體1之末端效應器17具備可把持及釋放第1物品81之頭部81a之夾頭（未圖示）。此處，作業開始偵測器47及作業結束偵測器48由近接感測器構成。

【0068】 參照圖5，例如，於既定之作業區域，隔著既定距離而設定有第1場所91及第2場所92。於第1場所91放置第1物品81，於第2場所92放置第2物品82。於第1場所91之附近設置有作業開始偵測器47，於第2場所92之附近設置有作業結束偵測器48。當機器人本體1之末端效應器17位於作業開始偵測器47之上方最近處時，作業開始偵測器47偵測到作業開始，藉此，利用第1物品供給機構（未圖示）將第1物品81重新放置於第1場所91。又，當機器人本體1之末端效應器17

位於作業結束偵測器48之上方最近處時，作業結束偵測器48偵測到作業結束，藉此，利用第2物品供給搬出機構（未圖示）將嵌合有第1物品81之第2物品82自第2場所92搬出，重新將單獨之第2物品82放置於第2場所92。第1物品供給機構及第2物品供給搬出機構例如由產業用機器人、帶式輸送機等構成。

<嵌合作業>

【0069】 參照圖1、圖3、及圖4，操作者一面觀察作業圖像顯示器5，一面操作操作器2使機器人本體1如下動作。以下，為了便於說明，省略關於操作者一面觀察作業圖像顯示器5一面操作操作器2及藉此使機器人本體1動作之記述。

【0070】 首先，操作者利用末端效應器17把持放置於第1場所91之第1物品81。

【0071】 繼而，操作者使末端效應器17位於作業開始偵測器47之上方最近處。然後，作業開始偵測器47偵測到作業開始，將作業開始資訊發送至激勵資訊獲取部44。

【0072】 激勵資訊獲取部44將所接收之作業開始資訊發送至顯示控制部43，並且開始計測作業時間。再者，於該情形時，把持第1物品81並將其搬送至作業開始偵測器47之上為止之時間不包含於作業時間內，作業時間僅為用於以使作業量或作業速度增加之方式激勵操作者之指標，因此，只要規定計測方法即可，所計測之作業時間亦可不準確反映實際作業時間。

【0073】 顯示控制部43於接收作業開始資訊後，於作業圖像顯示器5，與作業之圖像重疊地顯示表示已開始作業之訊息。藉此，操作者確認機器人10認識到作業之開始及已開始作業時間之計測。

【0074】 另一方面，作業開始偵測器47偵測到作業開始後，利用第1物品供給機構，重新將第1物品81放置於第1場所。

【0075】 繼而，如圖4（a）所示，操作者使末端效應器17所把持之第1物

品81位於第2物品82之上方。於該情形時，例如，第1物品81之位置未準確位於第2物品82之上方最近處，而於水平方向偏移（於圖4（a）中向圖式右方向稍微偏移）。

【0076】 繼而，操作者使末端效應器17所把持之第1物品81下降。然後，如圖4（b）所示，第1物品81之軀幹部81b抵接於第2物品82之貫通孔82a之緣。操作者不僅經由作業圖像顯示器5目視感知該抵接，亦藉由來自操作器2之反作用力感知該抵接。

【0077】 然後，如圖4（c）～（d）所示，操作者使末端效應器17所把持之第1物品81之軀幹部81b以於第2物品82之貫通孔82a之緣邊撥動之方式移動，最終將第1物品81之軀幹部81b嵌插於第2物品82之貫通孔82a。於該嵌插動作中，一面將第1物品81之軀幹部81b輕輕壓抵於第2物品82一面使其移動而探尋第2物品82之貫通孔82a之位置，當第1物品81之軀幹部81b之位置與第2物品82之貫通孔82a之位置吻合時，開始藉由該按壓力將第1物品81之軀幹部81b插入至第2物品82之貫通孔82a，但操作者可藉由來自操作器2之反作用力，獲得開始藉由該按壓力將第1物品81之軀幹部81b插入至第2物品82之貫通孔82a之感觸，因此，可較佳地進行該嵌插動作。

【0078】 繼而，操作者將末端效應器17所把持之第1物品81釋放，使末端效應器17位於作業結束偵測器48之上方。然後，作業結束偵測器48偵測到作業結束，將作業結束資訊發送至激勵資訊獲取部44。

【0079】 激勵資訊獲取部44將所接收之作業結束資訊發送至顯示控制部43，並且結束作業時間之計測，算出本次之作業時間（例如為55秒）。之後，例如將包含「1次」及「每一次55秒」之聲音資訊作為激勵資訊發送至激勵資訊提示器6。

【0080】 顯示控制部43接收作業結束資訊後，於作業圖像顯示器5，與作

業之圖像重疊地顯示表示作業結束之訊息。藉此，操作者確認機器人10認識到作業之結束。

【0081】 又，激勵資訊提示器6接收上述聲音資訊後，利用聲音向操作者報告包含「1次」及「每一次55秒」之資訊。

【0082】 另一方面，作業結束偵測器48偵測到作業結束後，利用第2物品供給搬出機構，將嵌合有第1物品81之第2物品82自第2場所92搬出，重新將單獨之第2物品82放置於第2場所92。

【0083】 然後，反覆進行該動作。於該情形時，上述聲音資訊成為包含「N次」及「每一次T秒」之聲音資訊。「N」係上述作業之次數（重複數），「T」係該作業之作業時間。

<作用效果>

【0084】 操作者聽到由激勵資訊提示器6報告之上述聲音資訊後，以使作業量（作業次數）或作業速度提昇之方式被激勵。具體而言，操作者基於自己當前之能力，具有既定時間內之上述作業之目標作業次數及目標作業速度。又，操作者始終具有欲改善作業之意圖。因此，當所報告之作業次數或作業速度超過目標作業次數或目標作業速度時，確信於該作業中試行之作業方法適當，下次仍採用該方法。又，由於獲得良好之結果故而鼓起幹勁。

【0085】 另一方面，當所報告之作業次數或作業速度低於目標作業次數或目標作業速度時，其會努力趕上進度。又，會查明低於目標作業次數或目標作業速度之原因，並藉由消除其原因而改善作業。

【0086】 以此方式，激勵操作者使作業量（作業次數）或作業速度提昇。

【0087】 如以上所說明般，根據實施形態1，藉由激勵資訊提示器6所提示之激勵資訊，以使作業量（作業次數）或作業速度提昇之方式激勵操作者，因此，結果，可通過實際作業以操作者盡可能發揮操作能力之方式提昇操作者之操作

能力。

【0088】 操作者可一面觀察顯示於作業圖像顯示器5之機器人本體1進行之作業一面操作機器人本體1，因此，於利用肉眼目視無法詳細監控作業內容之作業環境下，亦能確實地操作機器人本體。

(實施形態2)

【0089】 本發明之實施形態2於激勵資訊為自一次激勵資訊(作業量或作業速度)派生之二次激勵資訊之方面與實施形態1不同，其他方面與實施形態1相同。以下，對該不同點進行說明。

【0090】 圖6係表示本發明之實施形態2之機器人系統之控制系統之構成之一例的功能方塊圖。

【0091】 參照圖6，於實施形態2之機器人系統300B中，激勵資訊獲取部44包含作業獲取部45及激勵資訊生成部46。又，激勵資訊提示器6根據激勵資訊之種類而由揚聲器、顯示器、或身體刺激機器構成。

【0092】 作業獲取部45自作業開始偵測器47接收作業開始資訊且自作業結束偵測器48接收作業結束資訊。之後，與實施形態1之激勵資訊獲取部44同樣地，將所接收之作業開始資訊及作業結束資訊發送至顯示控制部43，並且基於作業開始資訊及作業結束資訊，算出完成之既定作業之次數及作業速度(此處為作業時間)。之後，將算出之既定作業之次數及作業速度發送至激勵資訊生成部46。

【0093】 激勵資訊生成部46基於所接收之既定作業之次數及作業速度，生成自既定作業之次數(作業量)及作業速度派生之二次激勵資訊，並將所生成之二次激勵資訊發送至激勵資訊提示器6。再者，激勵資訊生成部46除了二次激勵資訊以外，亦可將一次激勵資訊(既定作業之次數及作業速度中之至少一者)發送至激勵資訊提示器6。

【0094】 此處，詳細地對二次激勵資訊進行說明。再者，以下之「既定作

業」係「機器人本體1所進行之作業」。

【0095】 二次激勵資訊包含與既定作業之量(次數)或速度對應之得分(分數)、藉由既定作業生產之物品之生產總額或生產總量亦即產量、相對於藉由既定作業生產之物品之總量支付之工資、對既定作業之次數及作業速度之水準為既定之較高水準之操作者賦予之職務名、稱讚既定作業之次數及作業速度之水準較高之稱號、感歎既定作業之次數及作業速度之水準較高之語言、根據既定作業之次數及作業速度之水準改變的使人聯想到金錢之擬聲、根據既定作業之次數及作業速度之水準改變的使人聯想到金錢之圖像等中之1個或多個之組合。

【0096】 作為上述產量，例示「生產量N（N為數量）個」、「生產金額F（F為金額）日元」等。

【0097】 作為上述工資，例示「工資F（F為金額）日元」等。

【0098】 作為上述職務名，例示「專家」、「大師」、「師傅」等。

【0099】 作為上述稱號，例示「大王」、「國王」、「冠軍」、「帝王」、「高手」、「立於頂端之人」等。

【0100】 作為上述感歎之語言，例示「厲害!」、「很棒!」、「真快!」、「太棒了!」、「太強了!」、「令人吃驚!」、「哇噢!」、「大總統!」、「從未見過如此厲害!」等。

【0101】 作為上述使人聯想到金錢之擬聲，例示硬幣之落下聲音之「叮噹」、硬幣之摩擦聲音之「嘩啾嘩啾」等。

【0102】 作為上述使人聯想到金錢之圖像，例示「一疊鈔票之圖像」、「紙幣之圖像」、「金幣之圖像」、「金塊之圖像」、「鑽石之圖像」等。

【0103】 上述職務名、上述稱號、上述感歎之語言、上述使人聯想到金錢之擬聲、上述使人聯想到金錢之圖像係於例如既定作業之次數或作業速度超過既定之水準時生成。又，例如，亦可針對既定作業之次數或作業速度設定多個水

準，根據上述多個水準生成上述二次激勵資訊。

【0104】 激勵資訊提示器6對操作者提示所接收之激勵資訊（一次激勵資訊及或二次激勵資訊）。

【0105】 根據此種實施形態2，藉由二次激勵資訊，與單純地表示作業量或作業速度之一次激勵資訊相比，更強烈地激勵操作者增加機器人本體1之作業量或作業速度，因此，可使操作者進一步發揮操作能力。

（實施形態3）

【0106】 本發明之實施形態3於激勵資訊包含與其他操作者(機器人系統) 之比較資訊之方面與實施形態2不同，其他方面與實施形態2相同。以下，對該不同點進行說明。

【0107】 圖7係表示本發明之實施形態3之機器人系統之控制系統之構成之一例的功能方塊圖。

【0108】 參照圖7，本實施形態之機器人系統300C進而具備第1通信器51。第1通信器51與控制器3之作業獲取部45電性連接。又，第1通信器51連接於可進行資料通信之通信網路52。於該通信網路52，連接有其他多個機器人系統300C（未圖示）之第1通信器51。於其他多個機器人系統300C中，與本實施形態之機器人系統同樣地進行上述既定作業。此處，通信網路52為LAN（Local Area Network），但亦可為網際網路。

【0109】 第1通信器51自作業獲取部45接收既定作業之次數及作業速度，將該等轉換為既定之協定之通信資料，並經由通信網路52發送至其他機器人系統300C之第1通信器51。又，第1通信器51自其他機器人系統300C之第1通信器51，經由通信網路52接收包含既定作業之次數及作業速度之通信資料，將其轉換為既定作業之次數及作業速度，並發送至作業獲取部45。該通信係時時刻刻即時進行。

【0110】 作業獲取部45將所接收之其他機器人系統300C之既定作業之次數及作業速度發送至激勵資訊生成部46。

【0111】 激勵資訊生成部46基於所接收之其他機器人系統300C之既定作業之次數及作業速度、以及自身所屬之機器人系統300C之既定作業之次數及作業速度，算出全部機器人系統300C中之自身所屬之機器人系統300C之既定作業之次數及作業速度之排名，將該排名作為激勵資訊。

【0112】 即，本實施形態之激勵資訊生成部46除了實施形態2中所述之二次激勵資訊以外，亦生成全部機器人系統300C中之自身所屬之機器人系統300C之既定作業之次數及作業速度之排名作為二次激勵資訊。

【0113】 該既定作業之次數及作業速度之排名被發送至激勵資訊提示器6，利用激勵資訊提示器6提示給操作者。從而，操作者激起競爭心，而更強烈地以使機器人本體1之作業量或作業速度增加之方式被激勵。結果，使操作者進一步發揮操作能力。

(實施形態4)

【0114】 本發明之實施形態4於機器人系統之構成要素中之操作器、作業圖像顯示器、及激勵資訊提示器經由通信網路與其他構成要素連接之方面與實施形態2不同，其他方面與實施形態2相同。以下，對該不同點進行說明。

【0115】 圖8係表示本發明之實施形態4之機器人系統之控制系統之構成之一例的功能方塊圖。

【0116】 參照圖8，本實施形態之機器人系統300D進而具備第2通信器61及第3通信器62。第2通信器61及第3通信器62構成資料通信機構。

【0117】 機器人系統300D分為操作用機器群71及作業用機器群72。

【0118】 操作用機器群71包含操作器2、作業圖像顯示器5、激勵資訊提示器6、及第3通信器62。作業用機器群72包含控制器3、機器人本體1、作業拍攝器

4、作業開始偵測器47、作業結束偵測器48、及第2通信器61。

【0119】 第2通信器61與控制器3之機器人控制部41、操作器控制部42、顯示控制部43、及激勵資訊生成部46電性連接。又，第2通信器61連接於可進行資料通信之通信網路63。第3通信器62與操作器2、作業圖像顯示器5、及激勵資訊提示器6連接。又，第3通信器62連接於通信網路63。此處，通信網路63為網際網路，但亦可為LAN。

【0120】 具體而言，第2通信器61將來自控制器3之操作器控制部42之控制信號、來自顯示控制部43之圖像顯示信號、及來自激勵資訊生成部46之激勵資訊分別轉換為既定之協定之通信資料，並將該等經由通信網路63發送至第3通信器62。又，第2通信器61自第3通信器62，經由通信網路63接收包含操作指令之通信資料，將其轉換為操作指令並發送至機器人控制部41。

【0121】 第3通信器62將來自操作器2之操作指令轉換為既定之協定之通信資料，並將其經由通信網路63發送至第2通信器61。又，第3通信器62自第2通信器61，經由通信網路63接收包含控制信號之通信資料、包含圖像顯示信號之通信資料、及包含激勵資訊之通信資料，將該等分別轉換為控制信號、圖像顯示信號、及激勵資訊，並分別發送至操作器2、作業圖像顯示器5、及激勵資訊提示器6。

【0122】 此處，例如，作業用機器群72設置於工廠，操作用機器群71設置於操作者自己之住宅。

【0123】 根據以該方式構成之實施形態4，可在家操作機器人本體1而使該機器人本體1作業。結果，可使只能在家工作之人且具有特別之操作能力之人亦發揮能力。

(實施形態5)

【0124】 本發明之實施形態5於機器人10除了具有手動模式(由操作者操

作之模式) 作為動作模式以外亦具有自動模式及修正自動模式之方面與實施形態1不同，其他方面與實施形態1相同。以下，對該不同點進行說明。

【0125】 圖9係表示本發明之實施形態5之機器人系統之控制系統之構成之一例的功能方塊圖。圖10係表示圖9之選擇器及機器人控制部之詳細構成之一例的功能方塊圖。於圖10中，箭頭表示指令、信號、或資料(包含程式)。該等箭頭所示者根據各功能區塊之說明而自明，因此，省略參照符號之賦予。

【0126】 參照圖9，本實施形態之機器人系統300E具備選擇器7。參照圖10，選擇器7包含模式選擇部7a及程式選擇部7b。

【0127】 機器人控制部41包含修正動作程式生成部112、程式儲存部113、自動指令部114、指令切換部115及調整部116。又，調整部116包含控制部(未圖示)及伺服放大器(未圖示)。

【0128】 選擇器7由資料輸入裝置構成，例如由觸控面板、調整握柄、操作按鈕、操作桿、或平板等資訊終端構成。模式選擇部7a以操作者可藉由操作而選擇自動模式、修正自動模式、及手動模式中之任一者之方式構成。程式選擇部7b以操作者可藉由操作而選擇程式儲存部113中儲存之程式之方式構成。

【0129】 修正動作程式生成部112、自動指令部114、指令切換部115、及調整部之控制部係藉由構成控制器3之處理器執行構成控制器3之記憶體中儲存之既定之動作程式而實現之功能區塊。程式儲存部113由構成控制器3之記憶體構成。

【0130】 於程式儲存部113儲存原始動作程式、及將該原始動作程式修正過之1個以上之修正動作程式。

【0131】 自動指令部114自程式儲存部113讀出程式選擇部所選擇之動作程式，按照所讀出之動作程式輸出自動動作指令。

【0132】 指令切換部115根據模式選擇部7a所選擇之模式來切換自動動作

指令與自操作器2輸出之操作指令而輸出動作指令。具體而言，若模式選擇部7a中選擇自動模式，則指令切換部115輸出自動動作指令作為動作指令。若模式選擇部7a中選擇修正自動模式，則指令切換部115輸出於自動動作指令加上操作指令所得者作為動作指令。又，將該動作指令發送至修正動作程式生成部112。若模式選擇部7a中選擇手動模式，則指令切換部115輸出操作指令作為動作指令。

【0133】 調整部116之控制部生成與自指令切換部115輸出之動作指令及自機器人本體1反饋之旋轉角（未圖示）相應之控制信號。調整部116之伺服放大器將與該控制信號、及自機器人本體1反饋之電流值相應之電流指令輸出至機器人本體1之各關節之伺服馬達。藉此，機器人本體1按照動作指令進行動作。再者，自機器人本體1反饋之旋轉角及電流值分別為驅動機器人本體1之各關節的伺服馬達之旋轉角及電流值。

【0134】 修正動作程式生成部112以反映自指令切換部115發送之動作指令之方式修正自動指令部114所讀出之動作程式，生成修正動作程式，將其儲存於程式儲存部113中。

【0135】 其次，以實施形態1之嵌合作業為例，對按以上之方式構成之本實施形態之機器人系統之動作進行說明。

【0136】 原始動作程式係以如下方式製成：利用機器人本體1進行第1物品81之把持、末端效應器17向作業開始偵測器47上之移動、及第1物品向第2物品82之上方最近處之搬送後，使末端效應器17下降而使第1物品81嵌合於第2物品82，然後，進行第1物品81之釋放、末端效應器17向作業結束偵測器48上之移動。又，於自動模式下，當力感測器19偵測到之力超過既定之閾值時，機器人10停止而成為信號等待狀態，於該狀態下，自模式選擇部7a輸出模式選擇信號後，機器人10以與該模式選擇信號相應之動作模式動作。

【0137】 此處，於按照原始動作程式使機器人本體1動作之情形時，第1物

品81及第2物品82之尺寸為公差之大致中心值，且於機器人本體1對第1物品81之搬送誤差極小之情形時，假定第1物品81向第2物品82之嵌合成功。又，於程式儲存部113儲存有1個修正動作程式，假定該修正動作程式可與於圖4(a)中第1物品81之位置自第2物品82之上方最近處向圖式右方向稍微偏移之情形對應。

【0138】 以下，參照圖9及圖10，具體地分情況對機器人本體1之動作進行說明。

<於手動模式之情形時>

【0139】 於操作者選擇手動模式之情形時，指令切換部115輸出自操作器2輸出之操作指令作為動作指令，因此，機器人本體1按照操作器2之操作動作。因此，於該情形時，獲得與實施形態1相同之結果。

<於選擇自動模式-原始動作程式之情形時>

【0140】 於操作者操作模式選擇部7a選擇自動模式且操作程式選擇部7b選擇原始動作程式之情形時，例如於第1物品81之尺寸為公差之上限值且第2物品82之尺寸為公差之下限值之情形時或機器人本體1對第1物品81之搬送誤差相當大之情形時，機器人本體1使第1物品81朝向第2物品82下降後，第1物品81之軀幹部81b抵接於第2物品82之貫通孔82a之邊緣。然後，機器人10停止而成為信號等待狀態。於該狀態下，若操作者選擇手動模式，則機器人本體1按照操作器2之操作動作。操作者操作操作器2，完成利用機器人本體1進行之剩餘之嵌合作業。

<於選擇自動模式-修正動作程式之情形時>

【0141】 於該情形時，於在圖4(a)中第1物品81之位置自第2物品82之上方最近處向圖式右方向稍微偏移之情形時，按照修正動作程式，機器人本體1進行撥弄動作，自動完成剩餘之嵌合作業。

【0142】 另一方面，於在圖4(a)中第1物品81之位置自第2物品82之上方最近處向圖式右方向以外之方向稍微偏移之情形時，機器人10再次停止而成為

信號等待狀態。於該情形時，若操作者選擇手動模式，則操作者操作操作器2，完成利用機器人本體1進行之剩餘之嵌合作業。另一方面，於該情形時，若選擇修正自動模式，則與以下所述之情況相同。

<於選擇修正自動模式-原始動作程式之情形時>

【0143】 於該情形時，與「選擇自動模式-原始動作程式之情形時」同樣地，於第1物品81之尺寸為公差之上限值且第2物品82之尺寸為公差之下限值之情形時或機器人本體1對第1物品81之搬送誤差相當大之情形時，若機器人本體1使第1物品81朝向第2物品82下降，第1物品81之軀幹部81b抵接於第2物品82之貫通孔82a之邊緣。因此，之後，操作者操作操作器2，完成利用機器人本體1進行之剩餘之嵌合作業。再者，基於此時之動作指令，修正動作程式生成部重新生成修正動作程式，並將其儲存於程式儲存部113中，因此，之後，藉由選擇該修正動作程式，而嵌合作業之效率提昇。

<於選擇修正自動模式-修正動作程式之情形時>

【0144】 於該情形時，於嵌合作業為所選擇之修正動作程式可對應之態樣之情形時，利用機器人本體1自動完成嵌合作業。另一方面，於嵌合作業為所選擇之修正動作程式不可對應之態樣之情形時，操作者一面操作操作器2修正利用修正動作程式進行之機器人本體1之動作一面完成嵌合作業。於該情形時，亦基於此時之動作指令重新生成修正動作程式並儲存於程式儲存部113中，之後，藉由選擇該修正動作程式，而嵌合作業之效率提昇。

<藉由激勵資訊獲得之作用效果>

【0145】 針對以上所說明之各嵌合作業，與實施形態1同樣地算出機器人本體1之作業量（作業次數）及作業時間（作業速度），基於此生成激勵資訊並提示給操作者。

【0146】 於該情形時，機器人本體1之作業量（作業次數）及作業時間（作

業速度)不僅受到操作者之機器人本體1之操作能力之影響,亦受到動作模式及程式之選擇之影響。

【0147】 另一方面,藉由激勵資訊提示器6所提示之激勵資訊,以使機器人本體1之作業量或作業速度提昇之方式激勵操作者。於該情形時,操作者不僅欲良好地操作機器人本體1,亦藉由適當選擇動作模式及程式努力增大機器人本體1之作業量或縮短作業時間。結果,可通過實際作業以操作者盡可能發揮操作能力之方式提昇操作者之操作能力,並且可提昇適當之動作模式之選擇能力。

(實施形態6)

【0148】 本發明之實施形態6係於實施形態5中機器人10僅具有修正自動模式且機器人控制部41具備機械學習操作指令之學習部代替修正動作程式生成部112及程式儲存部113者。若更詳細地進行說明,於實施形態5之機器人系統300E中,將選擇器7去除,自動指令部114作為「基本動作指令部」發揮功能,儲存有基本動作程式,按照該基本動作程式輸出自動動作指令。指令切換部115作為「動作指令部」發揮功能,將於該自動動作指令加上學習部所輸出之自動動作修正指令及操作器2所輸出之操作指令所得者作為動作指令輸出。學習部於學習時,使將自動動作修正指令及操作指令相加所得者與機器人本體1之末端效應器17之位置資料(旋轉角)及力資料(力感測器19之檢測值)對應而進行機械學習。又,學習部於動作時,於輸入當前之機器人本體1之末端效應器17之位置資料及力資料後,基於此前之機械學習,輸出與該輸入對應之自動動作修正指令。藉由該機械學習,操作者之操作機器人本體1完成既定之作業之技能通過實際作業傳承給機器人系統。

【0149】 而且,於該實際作業中,藉由激勵資訊,以使機器人本體1之作業量或作業速度提昇之方式激勵操作者。結果,操作者之更高度之操作機器人本體1完成既定之作業之技能通過實際作業傳承給機器人系統。

(實施形態7)

【0150】 本發明之實施形態7係於實施形態1至6中任一項中省略作業拍攝器4及作業圖像顯示器5而構成。本實施形態之機器人系統適用於操作者可於機器人本體1之附近一目視確認機器人本體1進行之作業一面操作機器人本體1之作業環境。作為此種作業環境，例示人與機器人共存而進行作業之作業環境。

(其他實施形態)

【0151】 於實施形態1至5中，作為既定作業，例示了2個物品之嵌合，但既定作業只要為相較於由機器人自動進行而言，由人操作機器人進行的情況下會獲得更良好之結果之作業即可。例如，作為既定作業，可列舉難以自動化之焊接作業、難以自動化之塗裝作業等。

【0152】 又，於實施形態1至5中任一項中，激勵資訊獲取部44亦可僅生成「作業之次數」及「作業速度」中之一者並將其發送至激勵資訊提示器6。

【0153】 又，於實施形態1至6中任一項中，亦可省略向操作器2之力資料之反映。

【0154】 又，於實施形態4中，亦可代替實施形態2之機器人系統300B，將實施形態1之機器人系統300A、實施形態3之機器人系統300C、或實施形態5之機器人系統300E修正為使用第2通信器61及第3通信器62之構成。

【0155】 又，於實施形態4中，亦可將操作用機器群71設置於工廠中從設置有作業用機器群72之區域遠離的區域。

【0156】 於實施形態2至4、7中任一項中，亦可與實施形態5同樣地設置選擇器7並且將機器人控制部41如圖10所示般構成。

【0157】 又，於實施形態2至4、7中任一項中，亦可將機器人控制部41與實施形態6同樣地構成。

【0158】 根據上述說明，所屬技術領域中具有通常知識者可明白多種改良

或其他實施形態。因此，上述說明應僅作為例示進行解釋。

[產業上之可利用性]

【0159】 本發明之機器人系統作為可使操作者盡可能發揮操作能力之機器人系統有用。

【符號說明】

【0160】

- 1：機器人本體
- 2：操作器
- 3：控制器
- 4：作業拍攝器
- 5：作業圖像顯示器
- 6：激勵資訊提示器
- 7：選擇器
- 7a：模式選擇部
- 7b：程式選擇部
- 10：機器人
- 11a：連桿
- 11b：連桿
- 11c：連桿
- 11d：連桿
- 11e：連桿
- 11f：連桿
- 13：臂部

- 14：手腕部
- 15：基台
- 17：末端效應器
- 19：力感測器
- 21：把持部
- 21a：按壓按鈕
- 21b：按壓按鈕
- 22：臂部
- 22a：關節
- 22b：把持部側臂部
- 22c：馬達側臂部
- 23：支持部
- 23a：邊
- 23b：軸
- 24：馬達
- 30：支持台
- 41：機器人控制部
- 42：操作器控制部
- 43：顯示控制部
- 44：激勵資訊獲取部
- 45：作業獲取部
- 46：激勵資訊生成部
- 47：作業開始偵測器
- 48：作業結束偵測器

- 51：第1通信器
- 52：通信網路
- 61：第2通信器
- 62：第3通信器
- 63：通信網路
- 71：操作用機器群
- 72：作業用機器群
- 81：第1物品
 - 81a：頭部
 - 81b：軀幹部
- 82：第2物品
 - 82a：貫通孔
- 91：第1場所
- 92：第2場所
- 112：修正動作程式生成部
- 113：程式儲存部
- 114：自動指令部
- 115：指令切換部
- 116：調整部
- 300A~300E：機器人系統
- JT1：第1關節
- JT2：第2關節
- JT3：第3關節
- JT4：第4關節

JT5：第5關節

JT6：第6關節

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種機器人系統，其具備：

機器人本體，其進行作業；

機器人控制部，其根據操作指令控制上述機器人本體之動作；

操作器，其根據操作者之操作將上述操作指令發送至上述機器人控制部；

激勵資訊獲取部，其獲取以上述操作者於現實世界中使上述機器人本體之作業量或作業速度增加之方式，激勵上述操作者之激勵資訊；及

激勵資訊提示器，其對上述操作者提示上述激勵資訊獲取部所獲取之上述激勵資訊；

上述激勵資訊獲取部具備：作業獲取部，其獲取上述機器人本體所進行之作業之量及上述機器人本體所進行之作業之速度中之至少一者；及激勵資訊生成部，其基於上述作業獲取部所獲取之上述機器人本體所進行之作業之量及上述機器人本體所進行之作業之速度中之至少一者生成上述激勵資訊。

【第2項】如請求項1所述之機器人系統，其中上述機器人本體所進行之作業為反覆進行之既定作業。

【第3項】如請求項1所述之機器人系統，其中上述激勵資訊包含上述機器人本體所進行之作業之量、上述機器人本體所進行之作業之速度、上述機器人本體所進行之作業之次數、藉由上述機器人本體所進行之作業而生產之物品之生產總額或生產總量亦即產量、相對於藉由上述機器人本體所進行之作業而生產之物品之總量支付之工資、對上述機器人本體所進行之作業之量或速度之水準為既定之較高水準之操作者賦予之職務名、稱讚上述機器人本體所進行之作業之量或速度之水準較高之稱號、根據上述機器人本體所進行之作業之量或速度之水準改變的使人聯想到金錢之擬聲、根據上述機器人本體所進行之作業之量或速度之水準改變的使人聯想到金錢之圖像、及多個機器人系統中之任意之1個機

器人系統之上述機器人本體所進行之作業之量及速度之排名中之至少1者。

【第4項】如請求項1所述之機器人系統，其中

具備上述機器人本體及上述機器人控制部之機器人具有：

手動模式，其係上述機器人控制器根據上述操作指令控制上述機器人本體之動作；

自動模式，其係上述機器人控制器根據既定之動作程式控制上述機器人本體之動作；及

修正自動模式，其係上述機器人控制器根據上述操作指令及上述既定之動作程式控制上述機器人本體之動作；且

上述機器人控制器於上述修正自動模式下以反映上述操作指令之方式修正上述既定之動作程式，且於以後之修正自動模式下使用該經修正之既定之動作程式代替上述既定之動作程式。

【第5項】一種機器人系統，其具備：

機器人本體，其進行作業；

機器人控制部，其根據操作指令控制上述機器人本體之動作；

操作器，其根據操作者之操作將上述操作指令發送至上述機器人控制部；

激勵資訊獲取部，其獲取以上述操作者使上述機器人本體之作業量或作業速度增加之方式，激勵上述操作者之激勵資訊；及

激勵資訊提示器，其對上述操作者提示上述激勵資訊獲取部所獲取之上述激勵資訊；

上述機器人控制部具備：基本動作指令部，其按照基本動作程式輸出自動動作指令；學習部，其基於機械學習輸出自動動作修正指令；及動作指令部，其將上述自動動作指令、上述自動動作修正指令及上述操作指令相加而輸出動作指令；且

上述學習部使將上述自動動作指令及上述操作指令相加所得者與上述機器人本體之末端效應器之位置資料及上述末端效應器施加之力之資料對應而進行機械學習。

【第6項】如請求項1至5中之任一項所述之機器人系統，其進而具備：

作業拍攝器，其拍攝上述機器人本體進行之作業；及

作業圖像顯示器，其顯示由上述作業拍攝器拍攝之上述機器人本體進行之作業之圖像即作業圖像。

【第7項】如請求項6所述之機器人系統，其進而具備資料通信機構，該資料通信機構用以經由通信網路進行自上述操作器向上述機器人控制部之上述操作指令之發送、自上述作業拍攝器向上述作業圖像顯示器之上述作業圖像之發送、及自上述激勵資訊獲取部向上述激勵資訊提示器之激勵資訊之發送。

【發明圖式】

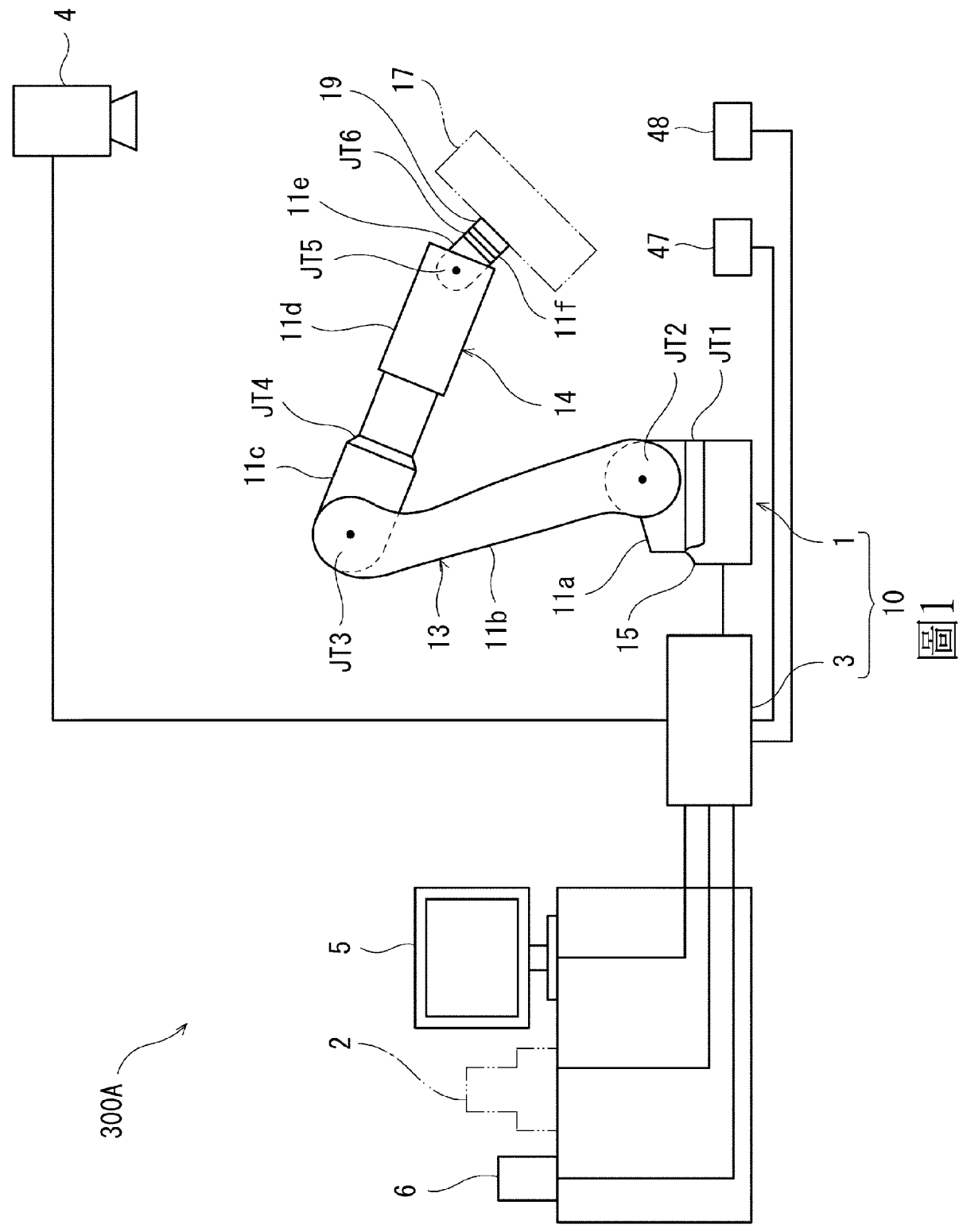


圖1

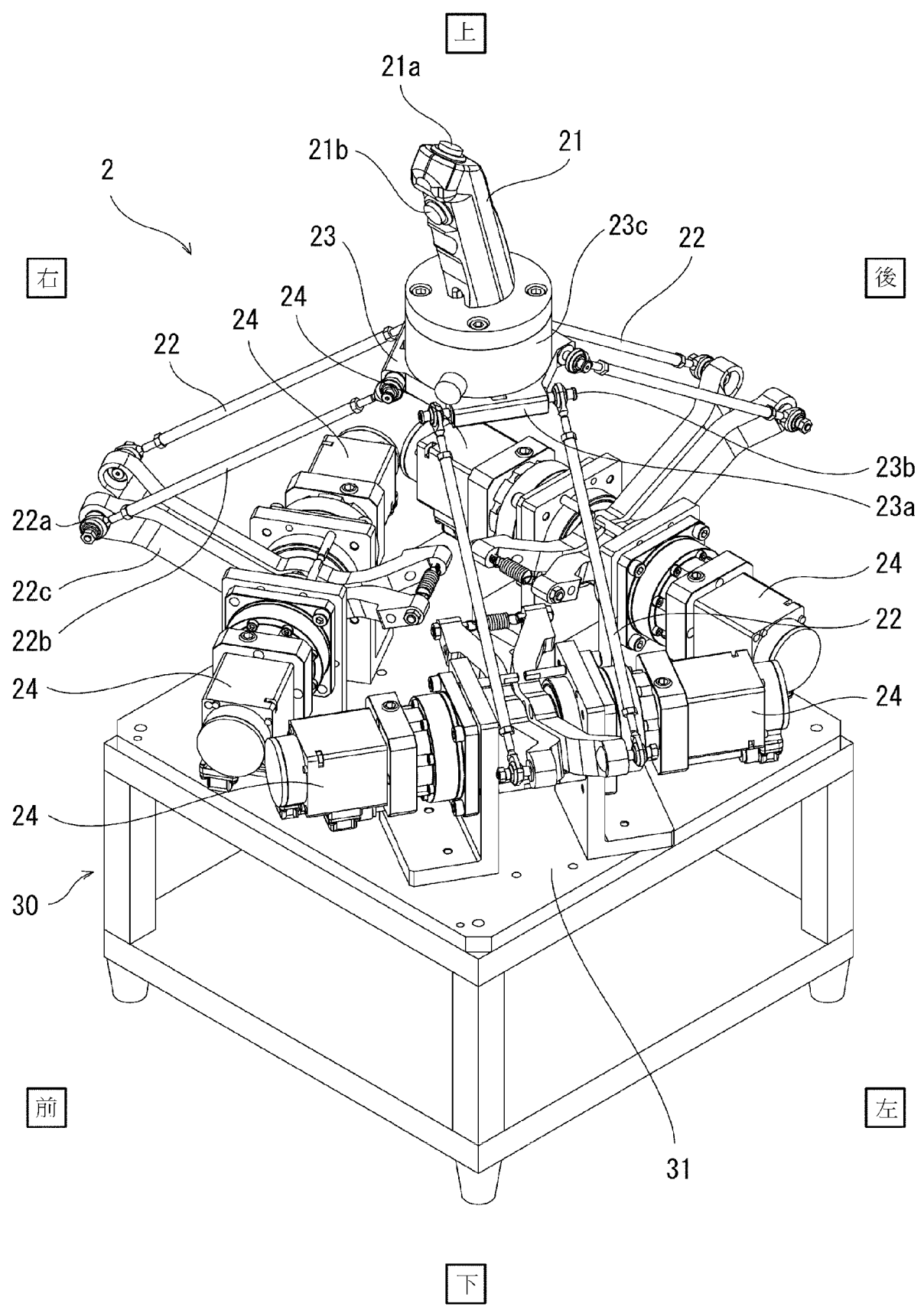


圖2

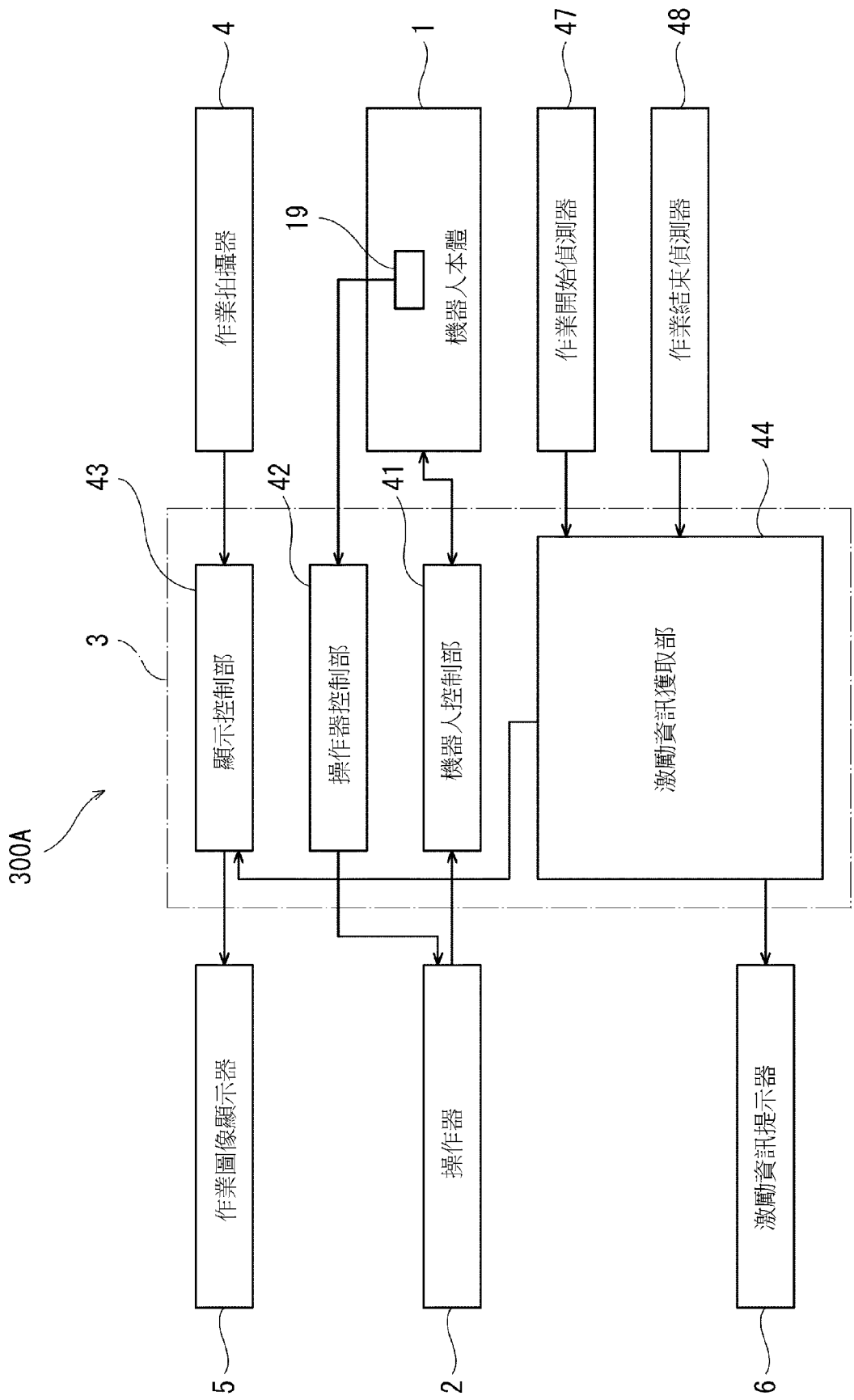


圖3

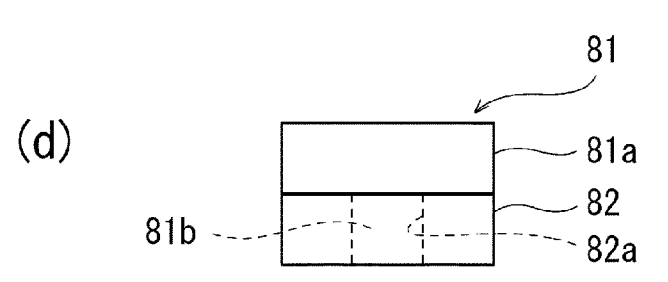
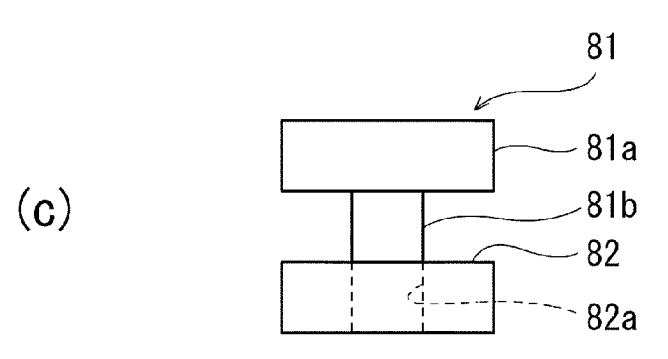
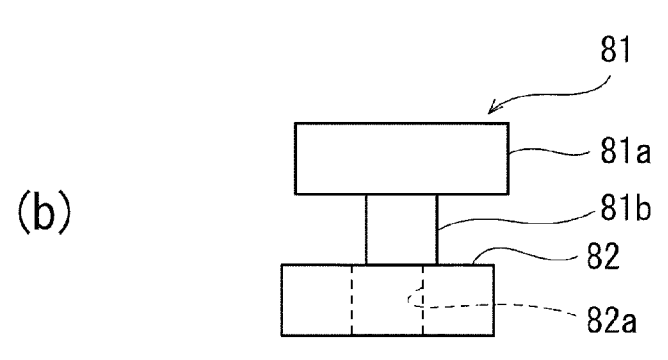
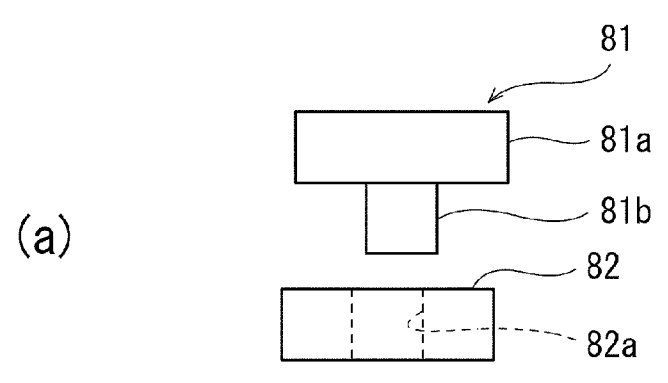


圖4

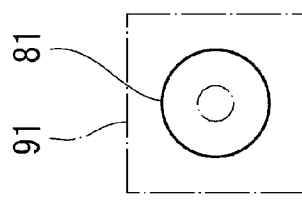
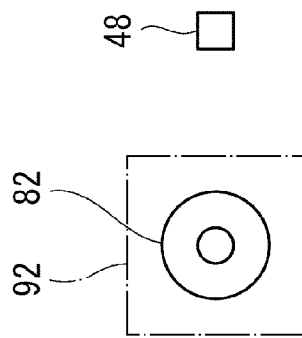


圖5

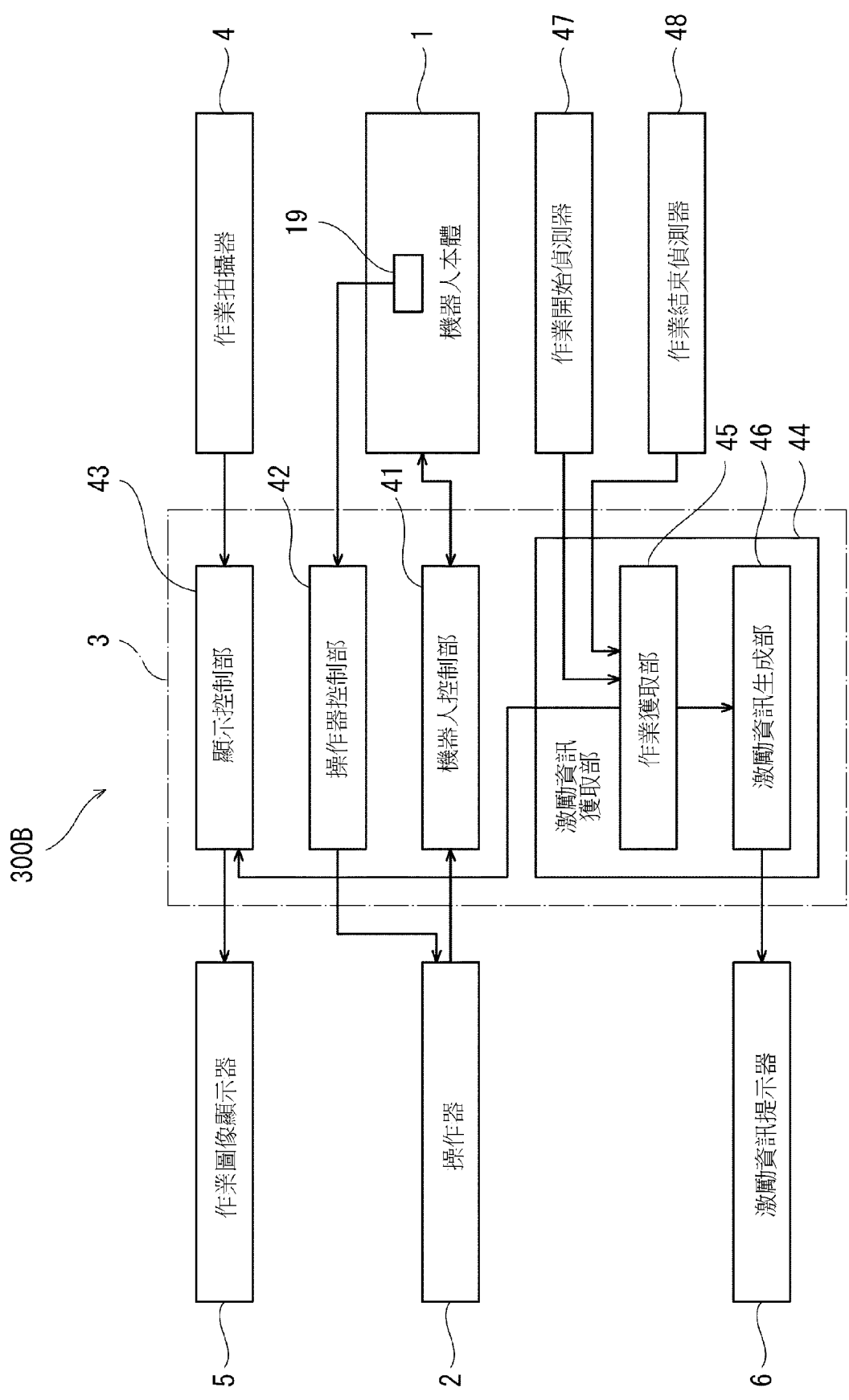


圖6

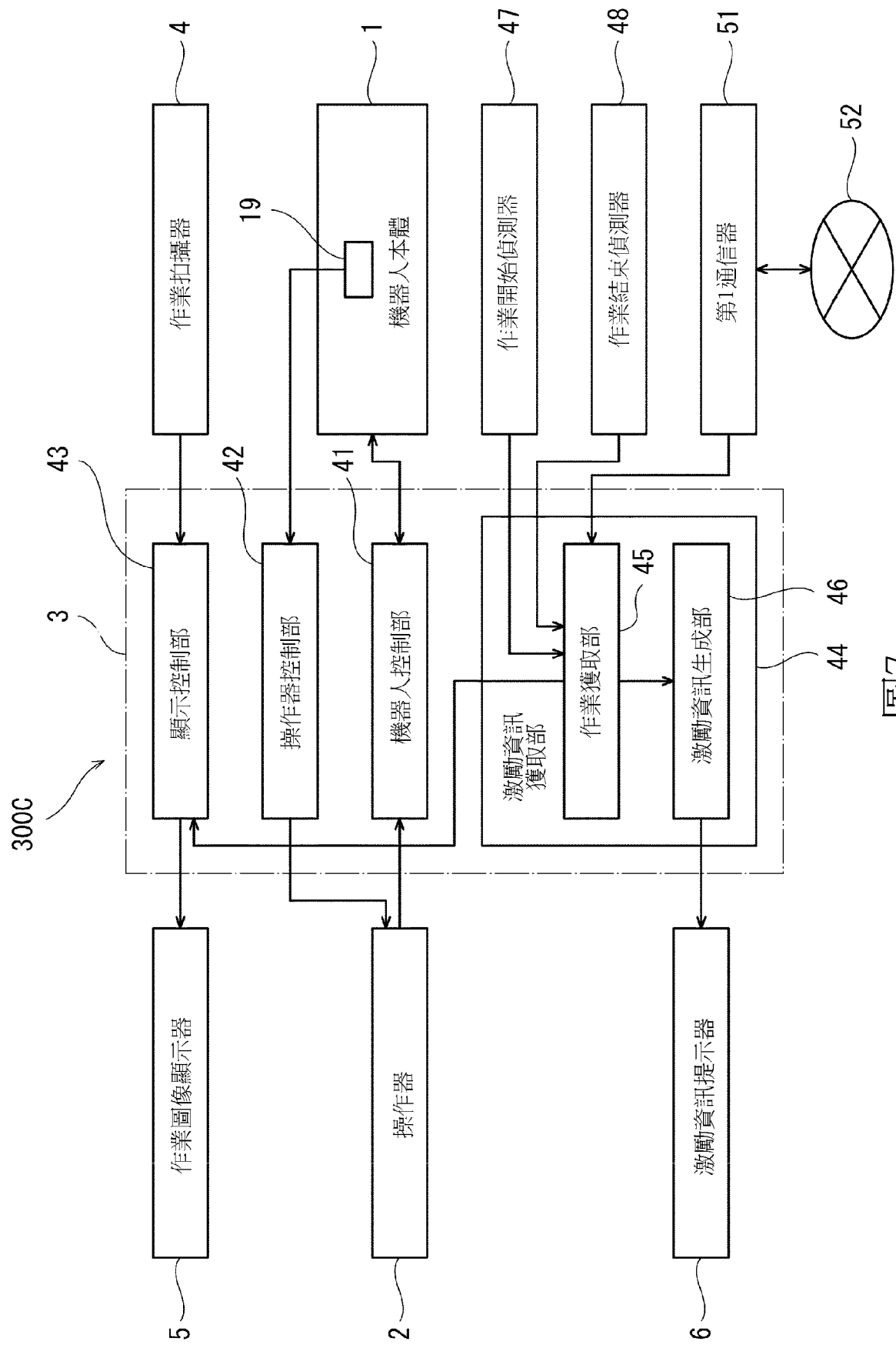


圖7

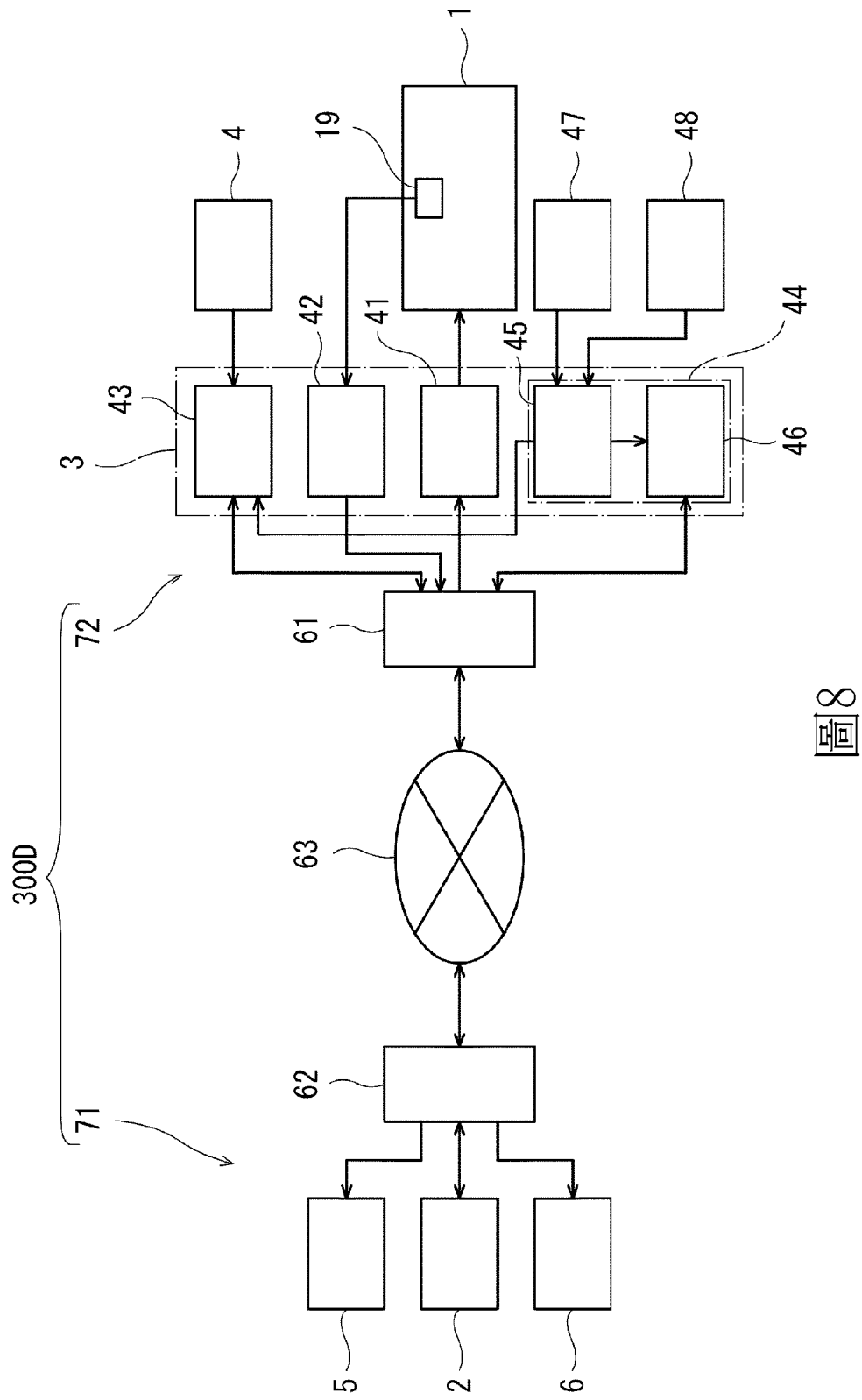


圖 8

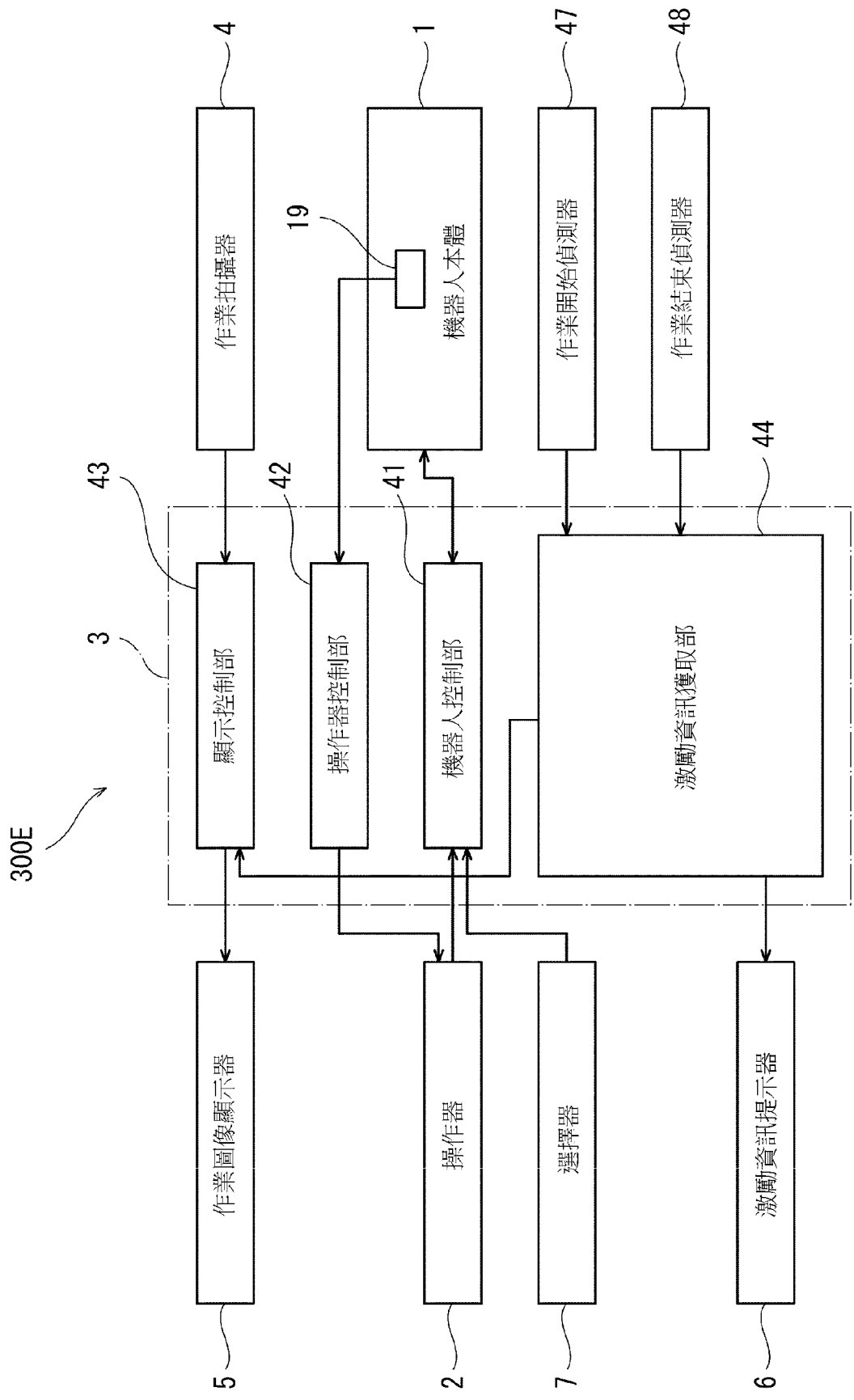


圖9

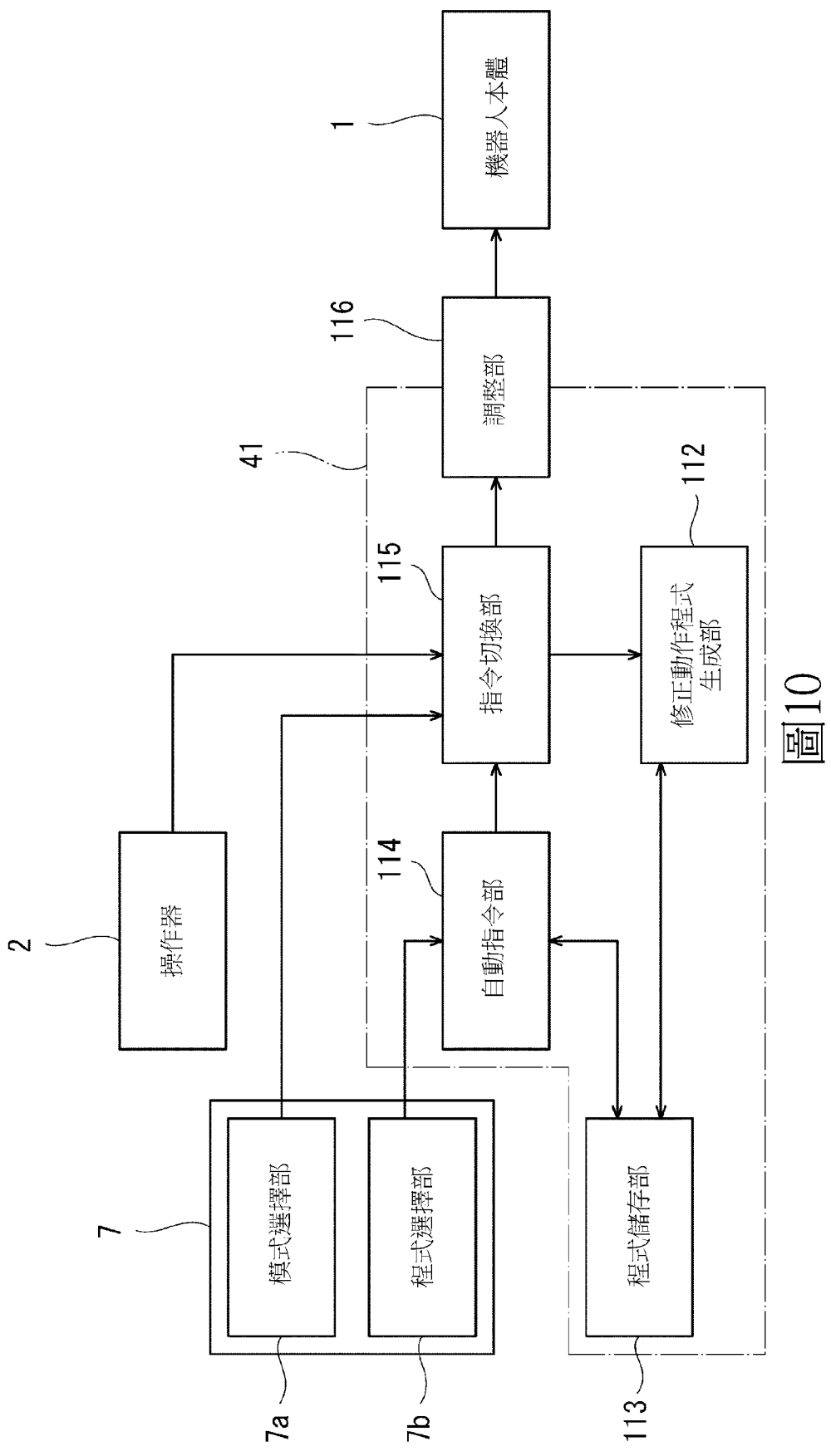


圖10