



(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 I887599 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：112102592

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 01 月 19 日

(51)Int. Cl. : **B25J9/22 (2006.01)****B25J9/16 (2006.01)****G05B19/42 (2006.01)**

(30)優先權：2022/01/31

世界智慧財產權組織

PCT/JP2022/003626

(71)申請人：日商發那科股份有限公司 (日本) FANUC CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：新村星太郎 NIIMURA, SHINTARO (JP)；稻葉豪 INABA, GOU (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

JP H5-19841A

JP H11-77571A

JP 2019-195852A

審查人員：蔡文明

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：8 共 56 頁

(54)名稱

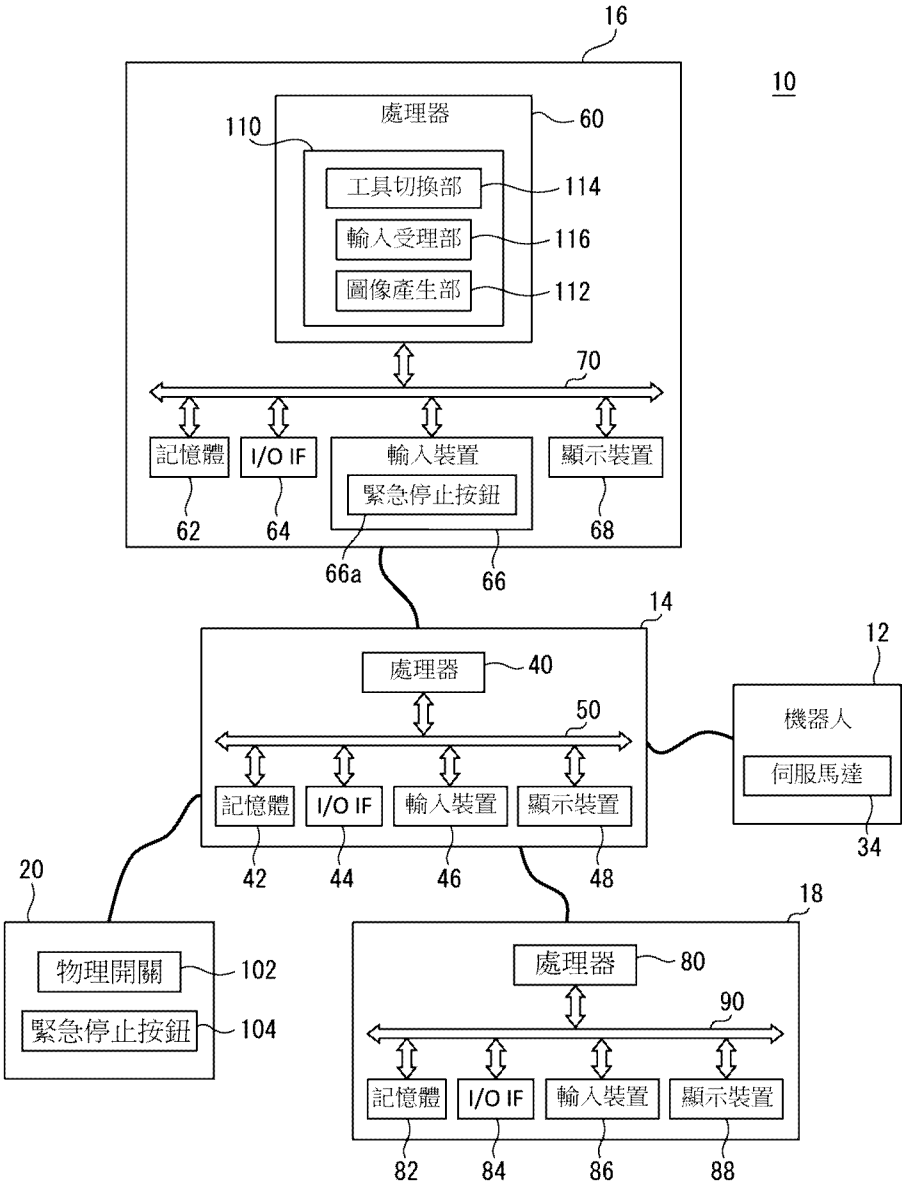
切換具有選擇動作模式功能之工具之運算處理裝置、教示裝置、控制裝置、機器人系統及工具切換方法

(57)摘要

例如，構築或改變具有選擇機器人之動作模式功能之機器人系統時，有欲變更使該功能有效之機器之情形。先前，為了如此變更使功能有效之機器，需要追加或設定變更軟體等，其結果，加諸機器人系統之構築或改變等之作業煩雜化。

切換具有選擇機器人 12 之動作模式功能之機器 14、16、18、20 之裝置 110 具備將使該功能有效之機器 14、16、18、20 自第 1 工具 14、16、18 切換為第 2 工具 20 之機器切換部 114。

指定代表圖：



【圖2】

- 符號簡單說明：
- 10: 機器人系統
 - 12: 機器人
 - 14: 控制裝置
 - 16: 教示裝置
 - 18: 上位控制器
 - 20: 模式切換裝置
 - 34: 伺服馬達
 - 40: 處理器
 - 42: 記憶體
 - 44: I/O 介面
 - 46: 輸入裝置
 - 48: 顯示裝置
 - 50: 匯流排
 - 60: 處理器
 - 62: 記憶體
 - 64: I/O 介面
 - 66: 輸入裝置
 - 66a: 緊急停止按鈕
 - 68: 顯示裝置
 - 70: 匯流排
 - 80: 處理器
 - 82: 記憶體
 - 84: I/O 介面
 - 86: 輸入裝置
 - 88: 顯示裝置
 - 90: 匯流排
 - 102: 物理開關
 - 104: 緊急停止按鈕
 - 110: 裝置
 - 112: 圖像產生部
 - 114: 工具切換部
 - 116: 輸入受理部



I887599

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

切換具有選擇動作模式功能之工具之運算處理裝置、教示裝置、控制裝置、機器人系統及工具切換方法

【中文】

例如，構築或改變具有選擇機器人之動作模式功能之機器人系統時，有欲變更使該功能有效之機器之情形。先前，為了如此變更使功能有效之機器，需要追加或設定變更軟體等，其結果，加諸機器人系統之構築或改變等之作業煩雜化。

切換具有選擇機器人12之動作模式功能之機器14、16、18、20之裝置110具備將使該功能有效之機器14、16、18、20自第1工具14、16、18切換為第2工具20之機器切換部114。

【指定代表圖】

圖2

【代表圖之符號簡單說明】

10:機器人系統

12:機器人

14:控制裝置

16:教示裝置

18:上位控制器

20:模式切換裝置

34:伺服馬達

40:處理器

42:記憶體
44:I/O介面
46:輸入裝置
48:顯示裝置
50:匯流排
60:處理器
62:記憶體
64:I/O介面
66:輸入裝置
66a:緊急停止按鈕
68:顯示裝置
70:匯流排
80:處理器
82:記憶體
84:I/O介面
86:輸入裝置
88:顯示裝置
90:匯流排
102:物理開關
104:緊急停止按鈕
110:裝置
112:圖像產生部
114:工具切換部
116:輸入受理部

【發明說明書】

【中文發明名稱】

切換具有選擇動作模式功能之工具之運算處理裝置、教示裝置、控制裝置、機器人系統及工具切換方法

【技術領域】

【0001】

本揭示係關於一種切換具有選擇動作模式功能之工具之裝置、教示裝置、控制裝置、機器人系統及方法。

【先前技術】

【0002】

已知有一種具有切換機器人之動作模式功能之工具(例如專利文獻1)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本專利特開平11-77571號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】

例如，構築或改變具備執行選擇機器人之動作模式功能之工具之機器人系統時，有欲變更使該功能有效之工具之情形。先前，為了如此變更使功能有效之工具，需要追加或設定變更軟體等，其結果，加諸機器人系統之構築或改變等之作業煩雜化。

[解決問題之技術手段]

【0005】

本揭示之一態樣中，切換具有選擇機器人之動作模式功能之工具之裝置具備將使功能有效之工具自第1工具切換為第2工具之工具切換部。

本揭示之其他態樣中，切換具有選擇機器人之動作模式功能之工具之方法係處理器將使功能有效之工具自第1工具切換為第2工具。

[發明之效果]

【0006】

根據本揭示，操作員可不追加或設定變更軟體，簡單地切換使選擇動作模式之功能有效之工具。其結果，可簡化加諸機器人系統之構築或改變等之作業。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖1係一實施形態之機器人系統之概略圖。

圖2係圖1所示之機器人系統之方塊圖。

圖3係圖1所示之模式切換裝置之概略圖。

圖4顯示用以選擇運轉模式之模式選擇圖像資料之一例。

圖5顯示用以進行切換工具之輸入之圖像資料之一例。

圖6係表示圖1所示之機器人系統之其他功能之方塊圖。

圖7顯示用以進行切換工具之輸入之圖像資料之其他例。

圖8係其他實施形態之機器人系統之概略圖。

【實施方式】

【0008】

以下，基於圖式詳細說明本揭示之實施形態。另，以下說明之各種實施形態中，對相同要件標註相同符號，省略重複說明。首先，參照圖1及圖2，針對一實施形態之機器人系統10進行說明。機器人系統10具備機器人12、控制裝置14、教示裝置16、上位控制器18及模式切換裝置20。

【0009】

本實施形態中，機器人12為垂直多關節機器人，具有機器人基座22、回轉筒24、下臂部26、上臂部28、手腕部30及末端執行器32。機器人基座22固定於作業單元之地板或無人搬送車(AGV：Automated Guided Vehicle)之上。回轉筒24以繞鉛直軸可轉動之方式設置於機器人基座22。下臂部26以繞水平軸可轉動之方式設置於回轉筒24，上臂部28可轉動地設置於下臂部26之前端部。手腕部30繞互相正交之2個軸可轉動地設置於上臂部28之前端部。

【0010】

末端執行器32可裝卸地安裝於手腕部30之前端部(所謂手腕凸緣)。末端執行器32為機械手、焊槍或雷射加工頭等，對工件進行特定之作業(工件操作、焊接或雷射加工等)。

【0011】

於機器人基座22、回轉筒24、下臂部26、上臂部28及手腕部30，分別設置有複數個伺服馬達34(圖2)。伺服馬達34根據來自控制裝置14之指令，使機器人12之各可動組件(即，回轉筒24、下臂部26、上臂部28及手腕部30)分別繞驅動軸轉動。如此，機器人12根據來自控制裝置14之指令動作，使末端執行器32向任意之目的位置移動。

【0012】

控制裝置14控制機器人12之動作。具體而言，控制裝置14為具有處理器40、記憶體42、I/O(Input/Output：輸入輸出)介面44、輸入裝置46及顯示裝置48之電腦。處理器40具有CPU(Central Processing Unit：中央處理單元)或GPU(Graphics Processing Unit：圖形處理單元)等，經由匯流排50與記憶體42、I/O介面44、輸入裝置46及顯示裝置48可通信地連接，一面與該等組件通信，一面進行用以實現機器人控制功能之運算處理。

【0013】

記憶體42具有RAM(Random Access Memory：隨機存取記憶體)或ROM(Read Only Memory：唯讀記憶體)等，暫時或永久地記憶各種資料。I/O介面44具有例如乙太網路(註冊商標)埠、USB(Universal Serial Bus：通用序列匯流排)埠、光纖連接器或HDMI(High Definition Multimedia Interface：高清晰度多媒體介面)(註冊商標)端子，於來自處理器40之指令下，於與外部機器間以有線或無線將資料通信。

【0014】

輸入裝置46具有按壓按鈕、鍵盤、滑鼠或觸控面板等，受理來自操作員之輸入資料。顯示裝置48具有液晶顯示器或有機EL(Electro-Luminescence：電致發光)顯示器等，於來自處理器40之指令下，可視認地顯示各種資料。另，輸入裝置46及顯示裝置48可一體組入於控制裝置14之殼體，或者亦可與控制裝置14之殼體分開外置於該殼體。

【0015】

教示裝置16對機器人12教示特定之動作。具體而言，教示裝置16例如為教示器或平板型終端裝置等攜帶式電腦，具有處理器60、記憶體62、I/O介面64、輸入裝置66及顯示裝置68。另，由於處理器60、記憶體

62、I/O介面64、輸入裝置66及顯示裝置68之構成與上述之處理器40、記憶體42、I/O介面44、輸入裝置46及顯示裝置48相同，故省略重複說明。

【0016】

輸入裝置66及顯示裝置68如圖1所示，一體組入於教示裝置16之殼體16a。輸入裝置66包含緊急停止按鈕66a。緊急停止按鈕66a係用以使機器人12緊急停止者。處理器60經由匯流排70與記憶體62、I/O介面64、輸入裝置66及顯示裝置68可通信地連接，一面與該等組件通信，一面進行用以實現教示功能之運算處理。

【0017】

教示裝置16之處理器60構成為可根據對輸入裝置66之輸入資料，經由控制裝置14向機器人12之伺服馬達34發送教示指令CMt，使該機器人12按照該教示指令CMt微動動作。操作員藉由操作輸入裝置66，對機器人12教示特定之動作，處理器60產生使機器人12執行教示之該特定動作之動作程式PG。

【0018】

上位控制器18對控制裝置14賦予指令，控制該控制裝置14。具體而言，上位控制器18例如為可程式邏輯控制器(PLC：Programmable Logic Controller)、或桌上型PC(Personal Computer：個人電腦)等電腦，具有處理器80、記憶體82、I/O介面84、輸入裝置86及顯示裝置88。另，由於處理器80、記憶體82、I/O介面84、輸入裝置86及顯示裝置88之構成與上述之處理器40、記憶體42、I/O介面44、輸入裝置46及顯示裝置48相同，故省略重複說明。

【0019】

處理器80經由匯流排90與記憶體82、I/O介面84、輸入裝置86及顯示裝置88可通信地連接，一面與該等組件通信，一面進行用以實現上位控制功能之運算處理。例如，處理器80按照預先策劃規定之生產管理方案，向控制裝置14發送指令，於該控制裝置14之控制下使機器人12動作，藉此執行特定之作業。

【0020】

模式切換裝置20具有選擇控制裝置14使機器人12動作之複數個動作模式OM中之一者之功能FC。圖3顯示模式切換裝置20之一例。模式切換裝置20具有殼體100、物理開關102、緊急停止按鈕104、程式執行按鈕108及物理鍵106。殼體100為中空，於其內部收容實現模式切換裝置20之功能之電子零件(LSI(Large Scale Integration：大規模積體電路)等)。物理開關102係用以選擇機器人12之複數個動作模式OM中之一者，以露出於殼體100之外部之方式可旋轉地設置於該殼體100。

【0021】

本實施形態中，動作模式OM包含教示模式OM1、動作確認模式OM2及自動運轉模式OM3。教示模式OM1為藉由操作員使用教示裝置16對機器人12教示特定之動作，而製作機器人12之動作程式PG之動作模式OM。於該教示模式OM1間，操作員藉由操作教示裝置16之輸入裝置66，對控制裝置14賦予教示指令CMt，控制裝置14使機器人12按照該教示指令CMt微動動作。

【0022】

操作員藉由使機器人12微動動作，對該機器人12教示對工件執行作業時定位末端執行器(或TCP(Transmission Control Protocol：傳輸控制協

定))之複數個教示點TP、及由該複數個教示點TP劃定之末端執行器(或TCP)之移動路徑MP。如此，操作員於該教示模式OM1中，對機器人12教示用以對工件執行作業之特定之動作。

【0023】

更具體而言，教示模式OM1中，操作員為了對機器人12教示特定之動作，而使該機器人12以第1速度V1動作。控制裝置14之處理器40使機器人12按照教示指令CMt動作時，將該機器人12(例如末端執行器32)之移動速度限制於第1速度V1以下。例如，第1速度V1設定為 $V1=250[\text{mm/sec}]$ 。

【0024】

另一方面，動作確認模式OM2係為了確認以教示模式OM1教示之特定之動作，而使該機器人12試行該特定動作之動作模式OM。具體而言，操作員藉由使機器人12試驗性執行上述教示模式OM1之教示中途產生之未完成之動作程式PG'，而確認教示給該機器人12之動作(即，動作程式PG' 是否適合)。

【0025】

操作員於該動作確認模式OM2中，藉由操作教示裝置16之輸入裝置66，而對控制裝置14賦予動作確認指令CMv，控制裝置14為了按照該動作確認指令CMv確認教示給機器人12之特定動作，而使該機器人12按照於該時點製作之動作程式PG'，以快於第1速度V1之第2速度V2($> V1$)動作。

【0026】

此處，教示模式OM1中，如上所述，機器人12(末端執行器32)之移

動速度受限制，故無法確認目的之機器人12之移動軌跡及執行之作業之循環時間。因此，動作確認模式OM2中，為了確認教示給機器人12之動作(具體而言，依照動作程式PG' 之機器人12之動作)，處理器40使機器人12按照動作確認指令CM_v，以更高速之第2速度V2動作。

【0027】

第2速度V2例如為動作程式PG' 所規定之速度。操作員確認以動作確認模式OM2試行之機器人12之動作，再次執行教示模式OM1，追加或修正動作程式PG' 所規定之教示點TP(或移動路徑MP)等。

【0028】

此種教示之結果，處理器60產生用以對工件執行作業之正式之動作程式PG，將產生之該動作程式PG提供給控制裝置14。動作程式PG中，與教示之教示點TP及移動路徑MP一起規定有機器人12之速度V3等動作條件。

【0029】

另，控制裝置14之處理器40使機器人12以教示模式OM1及動作確認模式OM2動作之期間，禁止自教示裝置16以外之工具(即，控制裝置14、上位控制器18、模式切換裝置20)之輸入裝置(輸入裝置46、66、86)命令執行動作程式PG(或PG')。

【0030】

自動運轉模式OM3例如係為了於作業單元內使機器人12對工件執行實際作業，而使機器人12按照動作程式PG自動動作之動作模式OM。本實施形態中，操作員藉由操作模式切換裝置20之程式執行按鈕108、或上位控制器18之輸入裝置86，而對控制裝置14賦予自動運轉開始指令CM_a。

【0031】

控制裝置14之處理器40根據該自動運轉開始指令CMa，開始自動運轉模式OM3，使機器人12按照動作程式PG，以動作程式PG所規定之速度V3自動動作。該速度V3可為上述速度V2以上($V3 \geq V2$)。另一方面，禁止自教示裝置16之輸入裝置66向控制裝置14發送自動運轉開始指令CMa。又，於自動運轉模式OM3間，亦禁止自教示裝置16之輸入裝置66向控制裝置14發送教示指令CMt及動作確認指令CMv。

【0032】

為了進行如上之通信，控制裝置14之I/O介面44以有線或無線與機器人12之各伺服馬達34、教示裝置16之I/O介面64、上位控制器18之I/O介面84及模式切換裝置20(具體而言，物理開關102、緊急停止按鈕104及程式執行按鈕108)可通信地連接。

【0033】

再次參照圖3，物理開關102選擇上述之教示模式OM1、動作確認模式OM2及自動運轉模式OM3中之一者。本實施形態中，於殼體100顯示「AUTO」、「T1」及「T2」，藉由物理開關102相對於殼體100旋轉，可選擇該等「AUTO」、「T1」及「T2」。

【0034】

此處，「AUTO」對應於自動運轉模式OM3，「T1」對應於教示模式OM1，「T2」對應於動作確認模式OM2。操作員藉由使物理開關102手動旋轉，可自「AUTO」(自動運轉模式OM3)、「T1」(教示模式OM1)及「T2」(動作確認模式OM2)中選擇控制裝置14執行之運轉模式OM。另，圖3顯示藉由物理開關102選擇「AUTO」(自動運轉模式OM3)之狀態。

【0035】

當操作員藉由物理開關102選擇「T1」(教示模式OM1)時，模式切換裝置20將教示模式選擇指令CM1發送至控制裝置14，將控制裝置14執行之動作模式OM轉移至教示模式OM1。其結果，操作員可使用教示裝置16，以教示模式OM1使機器人12經由控制裝置14以第1速度V1動作，對機器人12教示動作。

【0036】

又，當操作員藉由物理開關102選擇「T2」(動作確認模式OM2)時，模式切換裝置20將動作確認模式選擇指令CM2發送至控制裝置14，將控制裝置14執行之動作模式OM轉移至動作確認模式OM2。其結果，操作員可使用教示裝置16，以動作確認模式OM2使機器人12經由控制裝置14以第2速度V2動作，確認教示給機器人12之動作(例如，確認動作程式PG'之動作)。

【0037】

另一方面，當操作員藉由物理開關102選擇「AUTO」(自動運轉模式OM3)時，模式切換裝置20將自動運轉模式選擇指令CM3發送至控制裝置14，將控制裝置14執行之動作模式OM轉移至自動運轉模式OM3。其結果，操作員可操作模式切換裝置20之程式執行按鈕108或上位控制器18，使機器人12按照動作程式PG自動運轉。

【0038】

物理鍵106可對形成於物理開關102之鍵孔102a插拔，當將該物理鍵106插入至鍵孔102a時，物理開關102可旋轉，藉此，操作員可操作該物理開關102。另一方面，當自鍵孔102a抽出物理鍵106時，限制物理開關

102之旋轉，該物理開關102將無法操作。

【0039】

程式執行按鈕108可使控制裝置14開始自動運轉模式OM3。具體而言，操作員於藉由物理開關102選擇「AUTO」之狀態下，操作程式執行按鈕108。於是，模式切換裝置20將繼自動運轉模式選擇指令CM3後之自動運轉開始指令CMa發送至控制裝置14。

【0040】

控制裝置14之處理器40根據自動運轉模式選擇指令CM3，將動作模式OM轉移至自動運轉模式OM3。藉此，處理器40成為可受理自動運轉開始指令CMa之狀態，另一方面，禁止受理教示指令CMt及動作確認指令CMv。若向自動運轉模式OM3轉移後受理自動運轉開始指令CMa，則處理器40如上所述，使機器人12按照動作程式PG自動運轉。

【0041】

緊急停止按鈕104係用以使機器人12緊急停止者。例如，控制裝置14之處理器40使機器人12以自動運轉模式OM3自動運轉時(或者使機器人12以動作確認模式OM2按照動作程式PG' 動作時)，若操作員按壓緊急停止按鈕104，則模式切換裝置20對控制裝置14賦予緊急停止指令CMs。

【0042】

控制裝置14根據該緊急停止指令CMs，例如停止對各伺服馬達34之指令(電流指令)，或使制動各伺服馬達34之旋轉軸之制動機構作動，藉此使機器人12緊急停止。如上所述，模式切換裝置20具有選擇藉由控制裝置14使機器人12動作之動作模式OM(即，教示模式OM1、動作確認模式OM2或自動運轉模式OM3)之功能FC。

【0043】

教示裝置16與模式切換裝置20同樣，具有選擇機器人12之動作模式OM之功能FC。具體而言，教示裝置16之處理器60產生用以受理動作模式OM之選擇之模式選擇圖像資料200，將其顯示於顯示裝置68。圖4顯示模式選擇圖像資料200之一例。

【0044】

模式選擇圖像資料200係用於操作員可選擇動作模式OM之圖形使用者介面(GUI：Graphical User Interface)，包含T1按鈕圖像資料202、T2按鈕圖像資料204及AUTO按鈕圖像資料206。T1按鈕圖像資料202、T2按鈕圖像資料204及AUTO按鈕圖像資料206分別對應於教示模式OM1、動作確認模式OM2及自動運轉模式OM3。

【0045】

操作員藉由操作教示裝置16之輸入裝置66，而於圖像上輕敲T1按鈕圖像資料202、T2按鈕圖像資料204、或AUTO按鈕圖像資料206，藉此可選擇教示模式OM1、動作確認模式OM2或自動運轉模式OM3。

【0046】

具體而言，若處理器60自輸入裝置66受理於模式選擇圖像資料200中選擇T1按鈕圖像資料202之輸入IPm，則將教示模式選擇指令CM1發送至控制裝置14，將控制裝置14執行之動作模式OM轉移至教示模式OM1。

【0047】

又，若處理器60自輸入裝置66受理選擇T2按鈕圖像資料204之輸入IPm，則將動作確認模式選擇指令CM2發送至控制裝置14，將控制裝置14執行之動作模式OM轉移至動作確認模式OM2。另一方面，若處理器60自

輸入裝置66受理選擇AUTO按鈕圖像資料206之輸入IPm，則將自動運轉模式選擇指令CM3發送至控制裝置14，將控制裝置14執行之動作模式OM轉移至自動運轉教示模式OM3。又，若於教示模式OM1、動作確認模式OM2或自動運轉教示模式OM3間，操作員按壓緊急停止按鈕66a，則處理器60將緊急停止指令CMs發送至控制裝置14，使機器人12之動作緊急停止。

【0048】

上位控制器18與教示裝置16同樣，具有選擇機器人12之動作模式OM之功能FC。上位控制器18之處理器80與教示裝置16同樣，產生模式選擇圖像資料200，將其顯示於顯示裝置88。若處理器80自輸入裝置86受理選擇T1按鈕圖像資料202、T2按鈕圖像資料204或AUTO按鈕圖像資料206之輸入IPm，則將教示模式選擇指令CM1、動作確認模式選擇指令CM2、或自動運轉模式選擇指令CM3發送至控制裝置14，將控制裝置14執行之動作模式OM轉移至教示模式OM1、動作確認模式OM2或自動運轉教示模式OM3。

【0049】

又，本實施形態中，控制裝置14亦與教示裝置16同樣，具有選擇機器人12之動作模式OM之功能FC。作為一例，控制裝置14之輸入裝置46亦可包含上述之物理開關102。該情形時，操作員藉由操作該物理開關102，而選擇「AUTO」(自動運轉模式OM3)、「T1」(教示模式OM1)、或「T2」(動作確認模式OM2)，藉此，將控制裝置14執行之動作模式OM轉移至教示模式OM1、動作確認模式OM2或自動運轉教示模式OM3。

【0050】

作為其他例，控制裝置14之處理器40與教示裝置16同樣，產生模式選擇圖像資料200，將其顯示於顯示裝置48。若處理器40自輸入裝置46受理選擇T1按鈕圖像資料202、T2按鈕圖像資料204或AUTO按鈕圖像資料206之輸入IPm，則將教示模式選擇指令CM1、動作確認模式選擇指令CM2、或自動運轉模式選擇指令CM3發送至控制裝置14，將控制裝置14執行之動作模式OM轉移至教示模式OM1、動作確認模式OM2或自動運轉教示模式OM3。

【0051】

另，控制裝置14之處理器40、教示裝置16之處理器60或上位控制器18之處理器80亦可於將模式選擇圖像資料200顯示於顯示裝置48、68或88之前，自操作員受理用以可使用功能FC之數位鍵DK之輸入IPd。

【0052】

數位鍵DK例如可為密碼或操作員之識別資訊(公司職員編號等)。處理器40、60或80通過輸入裝置46、66或86受理輸入IPd時，將模式選擇圖像資料200顯示於顯示裝置48、68或88，操作員可選擇動作模式OM。該情形時，處理器40、60或80亦可產生用以輸入數位鍵DK之數位鍵圖像資料(未圖示)，於模式選擇圖像資料200之前將其顯示於顯示裝置48、68或88。

【0053】

如上所述，本實施形態中，控制裝置14、教示裝置16、上位控制器18及模式切換裝置20各自具有選擇機器人12之動作模式OM(教示模式OM1、動作確認模式OM2或自動運轉教示模式OM3)之功能FC。因此，控制裝置14、教示裝置16、上位控制器18及模式切換裝置20分別構成具

有選擇動作模式OM之功能FC之工具14、16、18及20。

【0054】

另，圖2所示之機器人系統10亦可進而具備包圍機器人12周圍之安全柵欄。亦可於操作員位於安全柵欄之內側之情形時，選擇教示模式OM1或動作確認模式OM2，作為動作模式OM，於操作員位於安全柵欄之外側之情形時，選擇自動運轉模式OM3作為動作模式OM，於安全柵欄內外區分使用動作模式OM。

【0055】

此處，各自具有功能FC之複數個工具14、16、18及20連接於機器人系統10之情形時，由作業之安全性之觀點而言，可能需要僅使1個工具14、16、18或20之功能FC有效，另一方面，可能有使其他工具14、16、18或20之功能FC無效的必要。

【0056】

本實施形態中，教示裝置16之處理器60於該等複數個工具14、16、18及20間切換使功能FC有效之工具14、16、18或20。具體而言，處理器60產生圖5所示之圖像資料210，將其顯示於顯示裝置68。如此，本實施形態中，處理器60作為產生圖像資料210之圖像產生部112(圖2)發揮功能。

【0057】

圖5所示之例中，圖像資料210包含工具切換圖像資料212及動作模式顯示圖像資料214。工具切換圖像資料212係用以於控制裝置14、教示裝置16、上位控制器18及模式切換裝置20間切換使功能FC有效之工具者。

【0058】

工具切換圖像資料212中，作為連接於機器人系統10之工具，選擇性顯示「控制裝置」(控制裝置14)、「教示裝置」(教示裝置16)、「上位控制器」(上位控制器18)及「模式切換裝置」(模式切換裝置20)，操作員藉由操作輸入裝置66，於工具切換圖像資料212中，可切換為控制裝置14、教示裝置16、上位控制器18或模式切換裝置20。

【0059】

另，處理器60亦可取得識別機器人系統10中互相連接之工具14、16、18或20之資訊IDe。例如如圖1所示，機器人系統10中，設為連接控制裝置14、教示裝置16、上位控制器18及模式切換裝置20。

【0060】

該情形時，教示裝置16之處理器60將顯示於機器人系統10連接有控制裝置14之信號S_C、顯示連接有教示裝置16之信號S_T、顯示連接有上位控制器18之信號S_H、及顯示連接有模式切換裝置20之信號S_M，自該控制裝置14、該教示裝置16、該上位控制器18及該模式切換裝置20分別取得。

【0061】

該情形時，亦可信號S_C包含識別控制裝置14之資訊IDe1(例如識別編號)作為附帶資訊，信號S_T包含識別教示裝置16之資訊IDe2(例如識別編號)作為附帶資訊，信號S_H包含識別上位控制器18之資訊IDe3作為附帶資訊，信號S_M包含識別模式切換裝置20之資訊IDe4作為附帶資訊。

【0062】

教示裝置16之處理器60將由附帶於取得之信號S_C、S_T、S_H及S_M之識別資訊IDe1、IDe2、IDe3、IDe4識別之工具(即，控制裝置14、教示裝置

16、上位控制器18及模式切換裝置20)選擇性顯示於工具切換圖像資料212。

【0063】

動作模式顯示圖像資料214顯示工具切換圖像資料212所顯示之工具(圖5所示之例中為教示裝置16)可選擇之動作模式OM(圖5所示之例中，「AUTO」：自動運轉模式OM3、「T1」：教示模式OM1、及「T2」：動作確認模式OM2)。

【0064】

例如，亦可將複數個工具14、16、18及20可選擇之動作模式OM之資料庫預先存儲於記憶體62。該情形時，處理器60亦可自該資料庫讀出顯示於工具切換圖像資料212之工具14、16、18或20可選擇之動作模式OM，將其顯示於動作模式顯示圖像資料214。

【0065】

亦可取而代之，工具14、16、18及20可選擇之動作模式OM之資訊包含於上述信號 S_C 、 S_T 、 S_H 及 S_M (例如識別資訊IDe1、IDe2、IDe3、IDe4)，處理器60自該信號 S_C 、 S_T 、 S_H 及 S_M 取得可選擇之動作模式OM之資訊。

【0066】

例如，操作員操作輸入裝置66，進行工具切換圖像資料212中指定模式切換裝置20之輸入IPs。該情形時，處理器60自輸入裝置66受理對應於該輸入IPs之信號 S_{IP} ，根據該信號 S_{IP} ，將使功能FC有效之工具切換為模式切換裝置20。

【0067】

更具體而言，處理器60根據信號 S_{IP} ，對控制裝置14發送僅使模式切換裝置20之功能FC有效，另一方面，使其他工具即控制裝置14、教示裝置16及上位控制器18之功能FC無效之指令 CM_f 。若控制裝置14之處理器40接收該指令 CM_f ，則可受理藉由模式切換裝置20之功能FC發送之教示模式選擇指令 CM_1 、動作確認模式選擇指令 CM_2 、或自動運轉模式選擇指令 CM_3 。

【0068】

另一方面，處理器40拒絕藉由控制裝置14、教示裝置16及上位控制器18之功能FC發送之教示模式選擇指令 CM_1 、動作確認模式選擇指令 CM_2 、或自動運轉模式選擇指令 CM_3 。如此，僅工具切換圖像資料212中指定之模式切換裝置20之功能FC成為有效，模式切換裝置20可選擇動作模式OM，另一方面，控制裝置14、教示裝置16及上位控制器18之功能FC成為無效，該等控制裝置14、教示裝置16及上位控制器18無法選擇動作模式OM。

【0069】

另一方面，操作員進行工具切換圖像資料212中指定教示裝置16(或上位控制器18)之輸入IPs。該情形時，處理器60自輸入裝置66受理對應於該輸入IPs之信號 S_{IP} ，根據該信號 S_{IP} ，將使功能FC有效之工具切換為教示裝置16(或上位控制器18)。且，處理器60(或80)產生圖4所示之模式選擇圖像資料200，將其顯示於顯示裝置68(或88)，可通過該模式選擇圖像資料200受理選擇動作模式OM之輸入IPm。

【0070】

如此，本實施形態中，處理器60根據特定之信號 S_{IP} ，於控制裝置

14、教示裝置16、上位控制器18及模式切換裝置20間切換使功能FC有效之工具。因此，處理器60作為將使功能FC有效之工具自第1工具(例如控制裝置14、教示裝置16或上位控制器18)切換為第2工具(例如模式切換裝置20)之工具切換部114(圖2)發揮功能。

【0071】

又，本實施形態中，處理器60經由輸入裝置66，受理將使功能FC有效之工具切換為第2工具(例如模式切換裝置20)之輸入IPs，根據該輸入IPs之信號 S_{IP} ，將使功能FC有效之工具自第1工具切換為第2工具。因此，處理器60作為受理輸入IPs之輸入受理部116(圖2)發揮功能。

【0072】

此處，有對控制裝置14、教示裝置16、上位控制器18及模式切換裝置20賦予預先規定之優先順序之情形。例如，產業用機器人之安全規格上，有應使模式切換裝置20之功能FC最優先之情形。該情形時，對模式切換裝置20賦予最上位之優先順序。

【0073】

此種情形時，若控制裝置14、教示裝置16、上位控制器18及模式切換裝置20互相連接，則教示裝置16之處理器60如上所述，自該控制裝置14、該教示裝置16、該上位控制器18及該模式切換裝置20分別取得顯示連接之信號 S_C 、 S_T 、 S_H 及 S_M 。

【0074】

接著，處理器60自顯示模式切換裝置20之連接之信號 S_M 辨識連接有被賦予最上位之優先順序之模式切換裝置20。另，處理器60亦可於控制裝置14、教示裝置16及上位控制器18每次啟動(即，接通電源)，收集顯示

連接之信號 S_C 、 S_T 、 S_H 及 S_M 。

【0075】

且，處理器60作為工具切換部114發揮功能，將連接之控制裝置14、教示裝置16、上位控制器18及模式切換裝置20中使功能FC有效之工具自動切換為優先順序為最上位之模式切換裝置20。如此，處理器60於受理顯示連接有優先順序為最上位之模式切換裝置20之信號 S_M 時，將使功能FC有效之工具自動切換為該模式切換裝置20。

【0076】

作為其他例，於控制裝置14連接有教示裝置16及上位控制器18，例如使教示裝置16之功能FC有效。於該狀態下，於控制裝置14重新連接優先順序為最上位之模式切換裝置20之情形時，處理器60受理顯示模式切換裝置20之連接之信號 S_M ，作為工具切換部114發揮功能，將使功能FC有效之工具自教示裝置16自動切換為模式切換裝置20。

【0077】

另，亦可對模式切換裝置20僅賦予複數個工具14、16、18、20中最上位之優先順序。該情形時，優先順序為最上位之模式切換裝置20未連接於控制裝置14之情形時，操作員可操作控制裝置14、教示裝置16或上位控制器18，通過圖5所示之圖像資料210，於控制裝置14、教示裝置16及上位控制器18間任意切換使功能FC有效之工具。

【0078】

取而代之，亦可對複數個工具14、16、18及20各自賦予優先順序。例如，可對模式切換裝置20賦予優先順序1位，對教示裝置16賦予優先順序2位，對上位控制器18賦予優先順序3位，對控制裝置14賦予優先順序4

位。

【0079】

該情形時，處理器40受理顯示連接之信號 S_C 、 S_T 、 S_H 及 S_M 時，按照優先順序自動切換連接之工具14、16、18及20中使功能FC有效之工具。對工具14、16、18及20賦予怎樣的優先順序可由操作員任意規定。

【0080】

另，如上所述，被賦予最上位之優先順序之模式切換裝置20連接於控制裝置14時(即，受理信號 S_M 時)，操作員操作控制裝置14、教示裝置16或上位控制器18，通過圖5所示之圖像資料210進行指定模式切換裝置20以外之工具(即，控制裝置14、教示裝置16或上位控制器18)之輸入IPs之情形時，處理器60亦可產生顯示無法使模式切換裝置20以外之工具之功能FC有效之主旨之警告信號 S_{AL} 。

【0081】

例如，處理器60亦可產生「模式切換裝置以外之工具無法使用選擇動作模式之功能」之圖像資料或聲音資料之警告信號 S_{AL} ，通過顯示裝置68或設置於教示裝置16之揚聲器(未圖示)輸出。取而代之，處理器60亦可取代產生警告信號 S_{AL} (或與產生警告信號 S_{AL} 同時)，將上述緊急停止指令CMs發送至控制裝置14，停止機器人12之動作。

【0082】

如上所述，本實施形態中，處理器60作為圖像產生部112、工具切換部114及輸入受理部116發揮功能，切換具有選擇機器人12之動作模式OM(教示模式OM1、動作確認模式OM2或自動運轉模式OM3)之功能FC之工具14、16、18、20。

【0083】

因此，圖像產生部112、工具切換部114及輸入受理部116構成切換工具14、16、18、20之裝置110(圖2)。即，本實施形態中，裝置110(圖像產生部112、工具切換部114及輸入受理部116)之功能安裝於教示裝置16，該教示裝置16之處理器60執行裝置110之功能。例如，裝置110作為由處理器60執行之電腦程式實現之功能模組，安裝於教示裝置16。

【0084】

如上所述，本實施形態中，工具切換部114將使功能FC有效之工具自第1工具(例如控制裝置14、教示裝置16或上位控制器18)切換為第2工具(例如模式切換裝置20)。根據該構成，例如構築或改變機器人系統10之情形時，操作員可不追加或設定變更軟體，簡單地切換使選擇動作模式OM之功能FC有效之工具14、16、18、20。其結果，可簡化加諸機器人系統10之構築或改變等之作業。

【0085】

又，本實施形態中，動作模式OM包含教示模式OM1、動作確認模式OM2及自動運轉模式OM3。根據該構成，操作員可於工具14、16、18及20間切換選擇與安全性關聯之教示模式OM1、動作確認模式OM2及自動運轉模式OM3之功能FC，故可確保自身之安全性，且執行機器人12之教示、動作確認及自動運轉。

【0086】

又，本實施形態中，工具14、16、18、20包含：控制裝置14，其控制機器人12；教示裝置16，其使該機器人12動作，對該機器人12教示特定之動作；上位控制器18，其對控制裝置14賦予指令；及模式切換裝置

20，其具有物理開關102。根據該構成，操作員可根據作業，於控制裝置14、教示裝置16、上位控制器18及模式切換裝置20間任意切換使功能FC有效之工具。

【0087】

又，本實施形態中，輸入受理部116受理切換使功能FC有效之工具14、16、18、20之輸入IPs。根據該構成，操作員可任意指定使功能FC有效之工具14、16、18或20。

【0088】

又，本實施形態中，進而具備產生用以受理輸入IPs之圖像資料210(圖5)之圖像產生部112，輸入受理部116通過圖像資料210受理輸入IPs。根據該構成，操作員可一面視認圖像資料210，一面簡單指定使功能FC有效之工具14、16、18或20。

【0089】

又，本實施形態中，工具切換部114根據顯示第2工具(例如模式切換裝置20)連接於裝置110(即教示裝置16)之信號(例如信號 S_M)，將使功能FC有效之工具切換為該第2工具。根據該構成，第2工具(模式切換裝置20)之連接時，可將使功能FC有效之工具自動切換為第2工具。

【0090】

又，本實施形態中，工具切換部114於裝置110(即教示裝置16)啟動時(即，電源接通)，取得信號 S_C 、 S_T 、 S_H 及 S_M 。根據該構成，可於裝置110啟動時自信號 S_C 、 S_T 、 S_H 及 S_M 辨識有無連接第2工具(例如模式切換裝置20)，將使功能FC有效之工具自動切換為該第2工具。

【0091】

又，本實施形態中，對複數個工具16、18及20賦予預先規定之優先順序，工具切換部114受理顯示複數個工具16、18及20中優先順序為最上位之工具(模式切換裝置)20連接於裝置110之信號 S_M 時，將使功能FC有效之工具自動切換為優先順序為最上位之工具20。

【0092】

根據該構成，例如由安全規格之觀點而言，應使模式切換裝置20之功能FC最優先之情形時，將該模式切換裝置20連接於控制裝置14時，可將使功能FC有效之工具自動切換為該模式切換裝置20。因此，可確實地確保作業之安全性。

【0093】

接著，參照圖6，針對機器人系統10之其他功能進行說明。圖6所示之機器人系統10中，機器人12進而具備可與操作員協作執行作業之協作機器人，即力感測器36。力感測器36例如設置於手腕部30與末端執行器32間，或機器人基座22與作業單元之地板間，檢測施加於機器人12之外力 F 。

【0094】

另一方面，處理器40於檢測出之外力 F 超出特定之臨限值 F_{th} 之情形時($F > F_{th}$)，使機器人12之動作緊急停止。藉此，假設即使機器人12之動作中該機器人12與操作員接觸，亦可使機器人12自動緊急停止，確保操作員之安全。

【0095】

此種機器人12中，操作員不手動選擇教示模式OM1、動作確認模式OM2或自動運轉模式OM3，即使使機器人12直接執行該等動作模式

OM1、OM2及OM3之任一動作，亦可確保操作員之安全。本實施形態中，教示裝置16之處理器60辨識出機器人12之連接時，控制裝置14設定亦可執行教示模式OM1、動作確認模式OM2及自動運轉模式OM3之任一動作之任意動作模式OM4。

【0096】

具體而言，將作為協作機器人之機器人12連接於控制裝置14時，該控制裝置14之處理器40取得顯示連接有機器人12之信號 S_R 。該信號 S_R 例如亦可包含識別機器人12之資訊IDr(例如機器人12之識別編號)作為附帶資訊。

【0097】

教示裝置16之處理器60可自控制裝置14取得信號 S_R ，自該信號 S_R (識別資訊IDr)識別機器人12為協作機器人。與其對應，處理器60設定任意動作模式OM4。具體而言，處理器60將任意動作模式設定指令CM4發送至控制裝置14。

【0098】

若控制裝置14之處理器40受理任意動作模式設定指令CM4，則將機器人12之動作模式OM設定為任意動作模式OM4。該任意動作模式OM4中，處理器40成為亦可受理上述之教示指令CMt、動作確認指令CMv及自動運轉開始指令CMa之任一者之狀態，成為可根據受理之教示指令CMt、動作確認指令CMv或自動運轉開始指令CMa，使機器人12亦執行教示模式OM1、動作確認模式OM2及自動運轉模式OM3之任一動作之狀態。

【0099】

該任意動作模式OM4中，操作員可不使用工具14、16、18或20之功

能FC手動選擇動作模式OM，對控制裝置14賦予教示指令CMt、動作確認指令CMv或自動運轉開始指令CMa，使機器人12執行對應於賦予之教示指令CMt、動作確認指令CMv或自動運轉開始指令CMa之動作。

【0100】

例如，操作員於任意動作模式OM4間，操作教示裝置16之輸入裝置66，模式選擇圖像資料200(圖4)中不選擇「T1」(教示模式OM1)(換言之，不將教示模式選擇指令CM1發送至控制裝置14)，對控制裝置14賦予用以使機器人12微動動作之教示指令CMt。該情形時，控制裝置14之處理器40根據受理之教示指令CMt使機器人12微動動作。

【0101】

接著，操作員操作教示裝置16之輸入裝置66，模式選擇圖像資料200中不選擇「T2」(動作確認模式OM2)(換言之，不將動作確認模式選擇指令CM2發送至控制裝置14)，對控制裝置14賦予用以使機器人12試行未完成之動作程式PG'之動作之動作確認指令CMv。該情形時，控制裝置14之處理器40結束機器人12之微動動作，根據受理之動作確認指令CMv，開始動作程式PG'之試行動作。

【0102】

接著，操作員操作教示裝置16之輸入裝置66，模式選擇圖像資料200中不選擇「AUTO」(自動運轉模式OM3)(換言之，不將自動運轉模式選擇指令CM3發送至控制裝置14)，對控制裝置14賦予自動運轉開始指令CMa。該情形時，控制裝置14之處理器40結束動作程式PG'之試行動作，使機器人12根據受理之自動運轉開始指令CMa，按照動作程式PG自動運轉。

【0103】

如此，本實施形態中，教示裝置16之處理器60取得顯示機器人12連接於裝置110之信號 S_R ，根據識別附帶於該信號 S_R 之機器人12(協作機器人)之資訊IDr，控制裝置14設定亦可執行教示模式OM1、動作確認模式OM2及自動運轉模式OM3之任一動作之任意動作模式OM4。

【0104】

因此，處理器60作為設定任意動作模式OM4之動作模式設定部118(圖6)發揮功能。該動作模式設定部118可作為由處理器60執行之電腦程式(例如軟體)實現之功能模組，安裝於教示裝置16。動作模式設定部118與上述之圖像產生部112、工具切換部114及輸入受理部116一起構成裝置110。

【0105】

另，設定任意動作模式OM4時，處理器60如圖7之圖像資料210所示，亦可將顯示任意動作模式OM4之「任意動作模式」之圖像資料顯示於工具切換圖像資料212。且，處理器60亦可於動作模式顯示圖像資料214中，顯示此時控制裝置14之處理器40使機器人12執行之動作模式OM(圖7之例中，「T1」：教示模式OM1)。

【0106】

此處，處理器60於任意動作模式OM4間，辨識出被賦予最上位之優先順序之工具20連接於裝置110時，亦可使該工具20之功能FC有效。例如，圖6所示之機器人系統10中，控制裝置14執行任意動作模式OM4時，將被賦予最上位之優先順序之模式切換裝置20連接於該控制裝置14。

【0107】

該情形時，教示裝置16之處理器60通過控制裝置14取得顯示模式切換裝置20之連接之信號 S_M ，藉此可辨識於裝置110(即教示裝置16)連接有模式切換裝置20。且，處理器60結束以任意動作模式OM4於該時點執行之機器人12之動作(例如微動動作)，作為工具切換部114發揮功能，使模式切換裝置20之功能FC有效。

【0108】

藉此，操作員藉由操作模式切換裝置20之物理開關102，而可選擇動作模式OM。且，處理器60將機器人12之動作模式OM自任意動作模式OM4轉移至藉由模式切換裝置20選擇之動作模式OM(例如自動運轉模式OM3)。其結果，可使作為協作機器人之機器人12以操作員手動選擇之教示模式OM1、動作確認模式OM2或自動運轉模式OM3動作。

【0109】

如上所述，本實施形態中，動作模式設定部118根據識別機器人12之資訊IDr，設定任意動作模式OM4。根據該構成，例如可使可緊急停止之機器人12(協作機器人)任意執行教示模式OM1、動作確認模式OM2或自動運轉模式OM3之任一動作。藉此，可確保操作員之安全，且任意執行機器人12之教示及自動運轉。

【0110】

又，本實施形態中，處理器60辨識出於任意動作模式OM4間被賦予最上位之優先順序之工具20連接於裝置110時，使該工具20之功能FC有效。根據該構成，對於可緊急停止之機器人12，操作員亦可通過工具20之功能FC任意選擇執行之動作模式OM。藉此，可進而提高操作員之作業之安全性。

【0111】

另，本實施形態中，已針對機器人12為協作機器人之情形進行敘述。然而，機器人12不限於協作機器人，亦可為可確保操作員之安全性之任何類型之機器人。例如，機器人12亦可為尺寸比較小型(例如較操作員小型)之機器人，或較低地設定最大動作速度或最大動作扭矩之機器人。

【0112】

此種安全性較高之機器人12之情形時，假設即使操作員處於附近之狀態下，該機器人12執行動作確認模式OM2或自動運轉模式OM3，亦可確保操作員之安全。因此，該情形時，教示裝置16之處理器60自控制裝置14受理此種安全性較高之機器人12之信號 S_R (例如識別資訊IDr)時，亦可根據該信號 S_R 設定任意動作模式OM4。

【0113】

又，如上述之協作機器人或安全性較高之機器人之情形時，由於圖6所示之機器人系統10無需用以確保操作員之安全之安全柵欄本身，故有省略該安全柵欄之情形。然而，為了更確保操作員之安全，可能有設置安全柵欄，欲以由安全柵欄之內外區分機器人之動作模式OM之方式變更機器人系統10之情形。此種機器人系統中，被賦予最上位之優先順序之工具20連接於裝置110時，藉由處理器60使該工具20之功能FC有效，操作員可不追加或設定變更軟體，簡化施加於構築或改變機器人系統10等之作業。

【0114】

接著，參照圖8，針對其他實施形態之機器人系統120進行說明。機器人系統120具備機器人12A及12B、控制裝置14A、14B及14C、教示裝置16、上位控制器18、模式切換裝置20、周邊機器122以及通信網路

124。

【0115】

由於機器人12A及12B之構成與上述之機器人12相同，又，控制裝置14A、14B及14C之構成與上述之控制裝置14相同，故省略重複說明。周邊機器122例如為帶式輸送機或無人搬送車(AGV)等，配置於機器人12A及12B周圍，輔助該機器人12A及12B之作業。

【0116】

控制裝置14A、14B及14C分別控制機器人12A、機器人12B及周邊機器122之動作。通信網路124例如為內部網路等LAN(Local Area Network：局部區域網路)或網際網路，將控制裝置14A、14B及14C以及上位控制器18可互相通信地連接。

【0117】

例如，上位控制器18設置於第1建築物內，另一方面，機器人12A及12B、控制裝置14A、14B及14C、教示裝置16、模式切換裝置20、以及周邊機器122設置於與第1建築物分開之第2建築物內(即製造線)。

【0118】

上位控制器18按照預先策劃規定之生產管理方案，通過通信網路124對控制裝置14A、14B及14C賦予指令，使機器人12A、機器人12B及周邊機器122個別動作，藉此執行特定之作業。控制裝置14A、14B及14C、教示裝置16、上位控制器18以及模式切換裝置20各自構成具有功能FC之工具。

【0119】

上述裝置110(即，圖像產生部112、工具切換部114、輸入受理部

116、動作模式設定部118)亦可安裝於控制裝置14A、14B及14C、教示裝置16以及上位控制器18中之任一者。該情形時，控制裝置14A、14B或14C、教示裝置16或上位控制器18之處理器40、60或80作為裝置110發揮功能。

【0120】

例如，裝置110安裝於控制裝置14A，該控制裝置14A之處理器40作為工具切換部114發揮功能，將使功能FC有效之工具切換為模式切換裝置20。該情形時，控制裝置14A及14B分別使機器人12A及12B分別以藉由模式切換裝置20之功能FC選擇之動作模式OM(即，「T1」(教示模式OM1)、「T2」(動作確認模式OM2)或「AUTO」(自動運轉模式OM3))動作。

【0121】

即，該情形時，操作員藉由功能FC成為有效之模式切換裝置20，可一併選擇機器人12A及12B之動作模式OM。另，亦可自機器人系統120省略控制裝置14C，上位控制器18對周邊機器122直接賦予指令，控制該周邊機器122。

【0122】

另，上述之實施形態中，各自具有功能FC之複數個工具14(14A、14B、14C)、16、18、20同時連接於裝置110之情形時，工具切換部114亦可使該複數個工具之功能FC暫時無效。例如，圖8所示之機器人系統120中，裝置110安裝於控制裝置14A，且於該控制裝置14A連接控制裝置14B及14C、教示裝置16以及上位控制器18。

【0123】

控制裝置14A之處理器40將顯示連接有控制裝置14B之信號 S_{C_B} 、顯示連接有控制裝置14C之信號 S_{C_C} 、顯示連接有教示裝置16之信號 S_T 、及顯示連接有上位控制器18之信號 S_H ，自該控制裝置14B及14C、該教示裝置16以及該上位控制器18分別取得。

【0124】

控制裝置14A之處理器40可自該等信號 S_{C_B} 、 S_{C_C} 、 S_T 及 S_H 辨識控制裝置14B及14C、教示裝置16以及上位控制器18同時連接於控制裝置14A(即裝置110)。此時，控制裝置14A之處理器40作為工具切換部114發揮功能，使該等控制裝置14B及14C、教示裝置16以及上位控制器18之功能FC暫時無效。

【0125】

其結果，禁止操作員操作控制裝置14B或14C、教示裝置16或上位控制器18之輸入裝置46、66或86，選擇機器人12A及12B之動作模式OM。此時，控制裝置14A之處理器40通過控制裝置14B或14C、教示裝置16或上位控制器18之輸入裝置46、66或86受理用以使用功能FC之輸入IPm時，亦可產生顯示功能FC成為無效之警告信號。

【0126】

其後，操作員操作控制裝置14A之輸入裝置46，通過顯示於圖5之圖像資料210之工具切換圖像資料212，對控制裝置14A賦予將使功能FC有效之工具切換為控制裝置14A、14B或14C、教示裝置16或上位控制器18之輸入IPs。

【0127】

於是，控制裝置14A之處理器40作為工具切換部114發揮功能，根據

輸入IPs之信號 S_{IP} ，將使功能FC有效之工具切換為控制裝置14A、14B或14C、教示裝置16或上位控制器18(即第2工具)，操作員可使用該第2工具14A、14B、14C、16或18之功能FC，選擇機器人12A及12B之動作模式OM。

【0128】

另，於使控制裝置14B及14C、教示裝置16以及上位控制器18之功能FC暫時無效期間，受理顯示被賦予最上位之優先順序之模式切換裝置20連接於控制裝置14A之信號 S_M 時，控制裝置14A之處理器40亦可將使功能FC有效之工具自動切換為優先順序為最上位之模式切換裝置20。

【0129】

取而代之，除控制裝置14B及14C、教示裝置16以及上位控制器18外，模式切換裝置20同時連接於控制裝置14A時，控制裝置14A之處理器40亦可使控制裝置14B及14C、教示裝置16、上位控制器18以及模式切換裝置20之功能FC暫時無效。

【0130】

如上所述，本實施形態中，工具切換部114於工具14(14A、14B、14C)、16、18、20同時連接於裝置110之情形時，使該複數個工具之功能FC暫時無效。根據該構成，可確實防止複數個工具14(14A、14B、14C)、16、18、20選擇動作模式OM，因此可確保操作員之安全。

【0131】

另，上述之實施形態中，作為具有功能FC之工具，例示物理性機器即控制裝置14(14A、14B、14C)、教示裝置16、上位控制器18、及模式切換裝置20。然而不限於此，作為具有功能FC之工具，亦可將任何類型

之機器連接於機器人系統10或120(即裝置110)。

【0132】

又，具有功能FC之工具不限於物理性機器，亦可為軟體。例如，圖1及圖2所示之機器人系統10中，其他電腦150(未圖示)連接於控制裝置14，於該電腦150安裝作為軟體之複數個工具A及B。

【0133】

該等工具A及B各自以可於軟體上執行功能FC之方式構成。操作員可操作電腦150之輸入裝置(鍵盤等)，於電腦150上啟動工具A或B，使用該工具A或B之功能FC，選擇動作模式OM。

【0134】

該情形時，工具切換部114於控制裝置14、教示裝置16、上位控制器18、模式切換裝置20、工具A及工具B之間切換使功能FC有效之工具。例如，裝置110安裝於教示裝置16之情形時，教示裝置16之處理器60亦可產生圖5所示之圖像資料210，於該圖像資料210之工具切換圖像資料212中，選擇性顯示「控制裝置」(控制裝置14)、「教示裝置」(教示裝置16)、「上位控制器」(上位控制器18)、「模式切換裝置」(模式切換裝置20)、「工具A」及「工具B」。

【0135】

且，亦可構成為藉由操作員操作輸入裝置66，於工具切換圖像資料212中，可切換為顯示裝置16、上位控制器18、模式切換裝置20、工具A或工具B。如此，具有功能FC之工具不限於物理性機器，亦可由軟體構成。

【0136】

另，上述之實施形態中，已針對教示裝置16執行教示機器人12(或機器人12A及12B)之動作之功能之情形進行敘述。然而不限於此，機器人教示功能例如亦可安裝於控制裝置14(或控制裝置14A、14B或14C)。

【0137】

又，上述之實施形態中，2個以上教示裝置16、上位控制器18或模式切換裝置20亦可連接於控制裝置14。又，亦可自裝置110省略輸入受理部116及圖像產生部112。例如如上所述，對工具14(14A、14B、14C)、16、18、20賦予優先順序之情形時，處理器40可不受理來自操作員之輸入IPs，按照該優先順序，於複數個工具14(14A、14B、14C)、16、18、20間切換使功能FC有效之工具。

【0138】

另，上述之機器人系統10中，已針對裝置110(即，圖像產生部112、工具切換部114、輸入受理部116、動作模式設定部118)安裝於教示裝置16之情形進行敘述。然而不限於此，裝置110之功能例如亦可安裝於控制裝置14或上位控制器18。該情形時，控制裝置14或上位控制器18之處理器40或80作為裝置110發揮功能。

【0139】

例如，圖6所示之實施形態中，裝置110之功能安裝於控制裝置14，不於控制裝置14連接具有功能FC之工具16、18及20。此時，若於控制裝置14連接作為協作機器人之機器人12，則控制裝置14之處理器40作為動作模式設定部118發揮功能，設定上述任意動作模式OM4。

【0140】

若於該任意動作模式OM4間，例如將不具有功能FC之其他教示裝置

16' 連接於控制裝置14，則處理器40亦可繼續任意動作模式OM4，按照來自教示裝置16' 之教示指令CMt、動作確認指令CMv或自動運轉開始指令CMa，使機器人12執行微動動作、試行動作或自動運轉。

【0141】

另一方面，於任意動作模式OM4間，具有功能FC之工具16、18或20連接於控制裝置14之情形時，處理器40亦可使連接之工具16、18或20之功能FC有效。例如，於任意動作模式OM4間，具有功能FC之教示裝置16連接於控制裝置14。

【0142】

該情形時，控制裝置14之處理器40取得顯示連接有教示裝置16之信號S_T，作為工具切換部114發揮功能，根據該信號S_T使教示裝置16之功能FC有效。藉此，操作員藉由操作教示裝置16，可藉由功能FC選擇機器人12之動作模式OM。另，於任意動作模式OM4間，被分別賦予上述優先順序之複數個工具16、18及20連接於控制裝置14之情形時，處理器40亦可使優先順序為最上位之工具20之功能FC有效。

【0143】

相反地，於藉由功能FC選擇之動作模式OM(例如，教示模式OM1、動作確認模式OM2或自動運轉模式OM3)間，將具有該功能FC之工具16、18或20自控制裝置14卸下之情形時，控制裝置14之處理器40亦可將運轉模式OM自教示模式OM1、動作確認模式OM2或自動運轉模式OM3自動切換為任意動作模式OM4。

【0144】

另，與作為協作機器人之機器人12執行協作作業時，操作員亦可對

機器人12之任意部位(例如末端執行器32)施加外力F。該情形時，控制裝置14之處理器40取得上述力感測器36檢測出之外力F之檢測資料，基於該檢測資料，求得該外力F之大小與其方向。

【0145】

且，處理器40使機器人12按照檢測出之外力F動作，使末端執行器32向施加之外力F之方向移動(所謂直接教學功能DT)。如此，機器人12使末端執行器32向操作員施加之外力F之方向移動，藉此與操作員協作執行作業。

【0146】

處理器40、60或80取得識別作為協作機器人之機器人12之資訊IDr時，亦可作為動作模式設定部118發揮功能，設定並固定特定之動作模式OM，取代上述任意動作模式OM4。作為一例，處理器40、60或80亦可根據資訊IDr設定直接教學模式OM5。

【0147】

該直接教學模式OM5為使控制裝置14之處理器40執行上述直接教學功能DT之動作模式OM。藉此，操作員於該直接教學模式OM5中，藉由對機器人12施加外力F，可使該機器人12向任意方向移動。

【0148】

具體而言，處理器40、60或80於作為協作機器人之機器人12連接於控制裝置14時，自控制裝置14取得上述信號S_R，作為動作模式設定部118發揮功能，根據附帶於信號S_R之資訊IDr，對控制裝置14賦予直接教學模式設定指令CM5。若控制裝置14之處理器40受理直接教學模式設定指令CM5，則將機器人12之動作模式OM設定為直接教學模式OM5，將機器人

12之動作模式OM固定為該直接教學模式OM5。

【0149】

如此，處理器40成為可執行直接教學功能DT之狀態。另，處理器40、60或80於直接教學模式OM5間，辨識出被賦予最上位之優先順序之工具20連接於裝置110時，亦可使工具20之功能FC有效，可將動作模式OM藉由功能FC切換為教示模式OM1、動作確認模式OM2或自動運轉模式OM3。

【0150】

相反地，於藉由功能FC選擇之動作模式OM(例如，教示模式OM1、動作確認模式OM2或自動運轉模式OM3)間，將具有該功能FC之工具16、18或20自控制裝置14卸下之情形時，控制裝置14之處理器40亦可將運轉模式OM自教示模式OM1、動作確認模式OM2或自動運轉模式OM3自動切換為直接教學模式OM5。

【0151】

又，圖6所示之實施形態中，將裝置110之功能安裝於控制裝置14，不於控制裝置14連接具有功能FC之工具16、18及20。此時，若於控制裝置14連接作為協作機器人之機器人12，則控制裝置14之處理器40亦可作為動作模式設定部118發揮功能，設定上述直接教學模式OM5。

【0152】

若於該直接教學模式OM5間，例如將不具有功能FC之其他教示裝置16' 連接於控制裝置14，則處理器40亦可將運轉模式OM自直接教學模式OM5自動切換為任意動作模式OM4。該情形時，處理器40亦可以任意動作模式OM4，按照來自教示裝置16' 之教示指令CMt、動作確認指令

CMv或自動運轉開始指令CMa，使機器人12執行微動動作、試行動作或自動運轉。

【0153】

相反地，於任意動作模式OM4間，自控制裝置14卸下教示裝置16'之情形時，控制裝置14之處理器40亦可將運轉模式OM自任意動作模式OM4自動切換為直接教學模式OM5。

【0154】

另，動作模式OM不限定於上述之教示模式OM1、動作確認模式OM2、自動運轉模式OM3、任意動作模式OM4及直接教學模式OM5。例如，動作模式OM亦可包含使機器人12以較通常速度高速動作之高速動作模式、使機器人12以較通常速度低速動作，提高教示點TP(或移動路徑MP)之定位精度之高精度動作模式、降低機器人12之消耗電力之節能動作模式等任何動作模式。

【0155】

又，機器人12不限於垂直多關節機器人，亦可為例如水平多關節機器人或並聯同步機器人等任何類型之機器人。以上，已通過實施形態說明本揭示，但上述實施形態並非限定申請專利範圍之發明。

【符號說明】

【0156】

10:機器人系統

12:機器人

12A:機器人

12B:機器人

14:控制裝置
14A:控制裝置
14B:控制裝置
14C:控制裝置
16:教示裝置
16a:殼體
18:上位控制器
20:模式切換裝置
22:基座
24:回轉筒
26:下臂部
28:上臂部
30:手腕部
32:末端執行器
34:伺服馬達
36:力感測器
40:處理器
42:記憶體
44:I/O介面
46:輸入裝置
48:顯示裝置
50:匯流排
60:處理器

62:記憶體

64:I/O介面

66:輸入裝置

66a:緊急停止按鈕

68:顯示裝置

70:匯流排

80:處理器

82:記憶體

84:I/O介面

86:輸入裝置

88:顯示裝置

90:匯流排

100:殼體

102:物理開關

102a:鍵孔

104:緊急停止按鈕

106:物理鍵

108:程式執行按鈕

110:裝置

112:圖像產生部

114:工具切換部

116:輸入受理部

118:動作模式設定部

- 120:機器人系統
- 122:周邊機器
- 124:通信網路
- 200:模式選擇圖像資料
- 202:T1按鈕圖像資料
- 204:T2按鈕圖像資料
- 206:AUTO按鈕圖像資料
- 210:圖像資料
- 212:工具切換圖像資料
- 214:動作模式顯示圖像資料

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種運算處理裝置，其係切換具有選擇機器人之動作模式功能之工具者，且

具備將使上述功能有效之上述工具自第1工具切換為第2工具之工具切換部；

上述工具切換部根據顯示連接有上述第2工具之信號，將使上述功能有效之上述工具切換為上述第2工具；

上述第1工具或第3工具根據用以執行由上述第2工具之上述功能所選擇之上述動作模式之輸入，向控制上述機器人之控制裝置發送用以使上述機器人執行該被選擇之動作模式之動作之指令。

【請求項2】

如請求項1之運算處理裝置，其中上述工具包含如下構件之至少一者：

模式切換裝置，其具有用以選擇上述動作模式之物理開關；

上述機器人或該機器人之周邊機器之控制裝置；

教示裝置，其使上述機器人動作，對該機器人教示上述特定之動作；及

上位控制器，其對上述控制裝置或上述周邊機器賦予指令。

【請求項3】

一種運算處理裝置，其係切換具有選擇機器人之動作模式功能之工具者，且

具備將使上述功能有效之上述工具自第1工具切換為第2工具之工具

切換部；及

動作模式設定部，其根據識別上述機器人之資訊，設定特定之上述動作模式。

【請求項4】

如請求項1至3中任一項之運算處理裝置，其中上述動作模式包含如下模式之至少一者：

教示模式，其對上述機器人教示特定之動作；

動作確認模式，其為了確認上述特定之動作而使該機器人試行該特定之動作；及

自動運轉模式，其使上述機器人按照用於上述特定動作之動作程式自動動作。

【請求項5】

一種運算處理裝置，其係切換具有選擇機器人之動作模式功能之工具者，且

上述動作模式包含如下模式之至少一者：

教示模式，其對上述機器人教示特定之動作；

動作確認模式，其為了確認上述特定之動作而使該機器人試行該特定之動作；及

自動運轉模式，其使上述機器人按照用於上述特定動作之動作程式自動動作；且

上述運算處理裝置

具備將使上述功能有效之上述工具自第1工具切換為第2工具之工具切換部；及

動作模式設定部，其根據識別上述機器人之資訊，設定可執行上述教示模式、上述動作確認模式及上述自動運轉模式之任一動作之任意動作模式。

【請求項6】

如請求項1至3中任一項之運算處理裝置，其進而具備：輸入受理部，其受理將使上述功能有效之上述工具切換為上述第2工具之輸入。

【請求項7】

如請求項6之運算處理裝置，其進而具備：圖像產生部，其產生用以受理上述輸入之圖像資料；

上述輸入受理部通過上述圖像資料受理上述輸入。

【請求項8】

一種運算處理裝置，其係切換具有選擇機器人之動作模式功能之工具者，且

具備將使上述功能有效之上述工具自第1工具切換為第2工具之工具切換部；且

上述工具切換部於自上述第2工具受理顯示連接有該第2工具之上述信號時，將使上述功能有效之上述工具切換為該第2工具。

【請求項9】

如請求項8之運算處理裝置，其中上述工具切換部於上述運算處理裝置啟動時取得上述信號。

【請求項10】

如請求項8或9之運算處理裝置，其中對上述工具賦予預先規定之優先順序，

上述工具切換部於受理顯示連接有上述優先順序為最上位之上述第2工具之上述信號時，將使上述功能有效之上述工具切換為上述第2工具。

【請求項11】

一種運算處理裝置，其係切換具有選擇機器人之動作模式功能之工具者，且

具備將使上述功能有效之上述工具自第1工具切換為第2工具之工具切換部；

上述第1工具係以下構件中之一者：用以選擇上述動作模式之模式切換裝置、上述機器人或該機器人之周邊機器之控制裝置、對該機器人教示特定之動作之教示裝置、及對該控制裝置或該周邊機器賦予指令之上位控制器；另一方面，上述第2工具係該模式切換裝置、該控制裝置、該教示裝置及該上位控制器中之另一者；且

上述工具切換部

根據顯示連接有上述第2工具之信號，將使上述功能有效之上述工具切換為上述第2工具，或

上述工具切換部於受理顯示同時連接有上述第1工具及上述第2工具之信號時，使該第1工具及該第2工具之上述功能暫時無效。

【請求項12】

一種機器人之教示裝置，其具備如請求項1至3中任一項之運算處理裝置。

【請求項13】

一種機器人之控制裝置，其具備如請求項1至3中任一項之運算處理裝置。

【請求項14】

一種機器人系統，其具備：機器人；

工具，其具有選擇上述機器人之動作模式之功能；及

如請求項1至3中任一項之運算處理裝置。

【請求項15】

一種工具切換方法，其係切換具有選擇機器人之動作模式功能之工具之方法，且

處理器

將使上述功能有效之上述工具自第1工具切換為第2工具；

根據顯示連接有上述第2工具之信號，將使上述功能有效之上述工具切換為上述第2工具；且

上述第1工具或第3工具根據用以執行由上述第2工具之上述功能所選擇之上述動作模式之輸入，向控制該機器人之控制裝置發送用以使上述機器人執行該被選擇之動作模式之動作之指令。

【請求項16】

一種工具切換方法，其係切換具有選擇機器人之動作模式功能之工具之方法，且

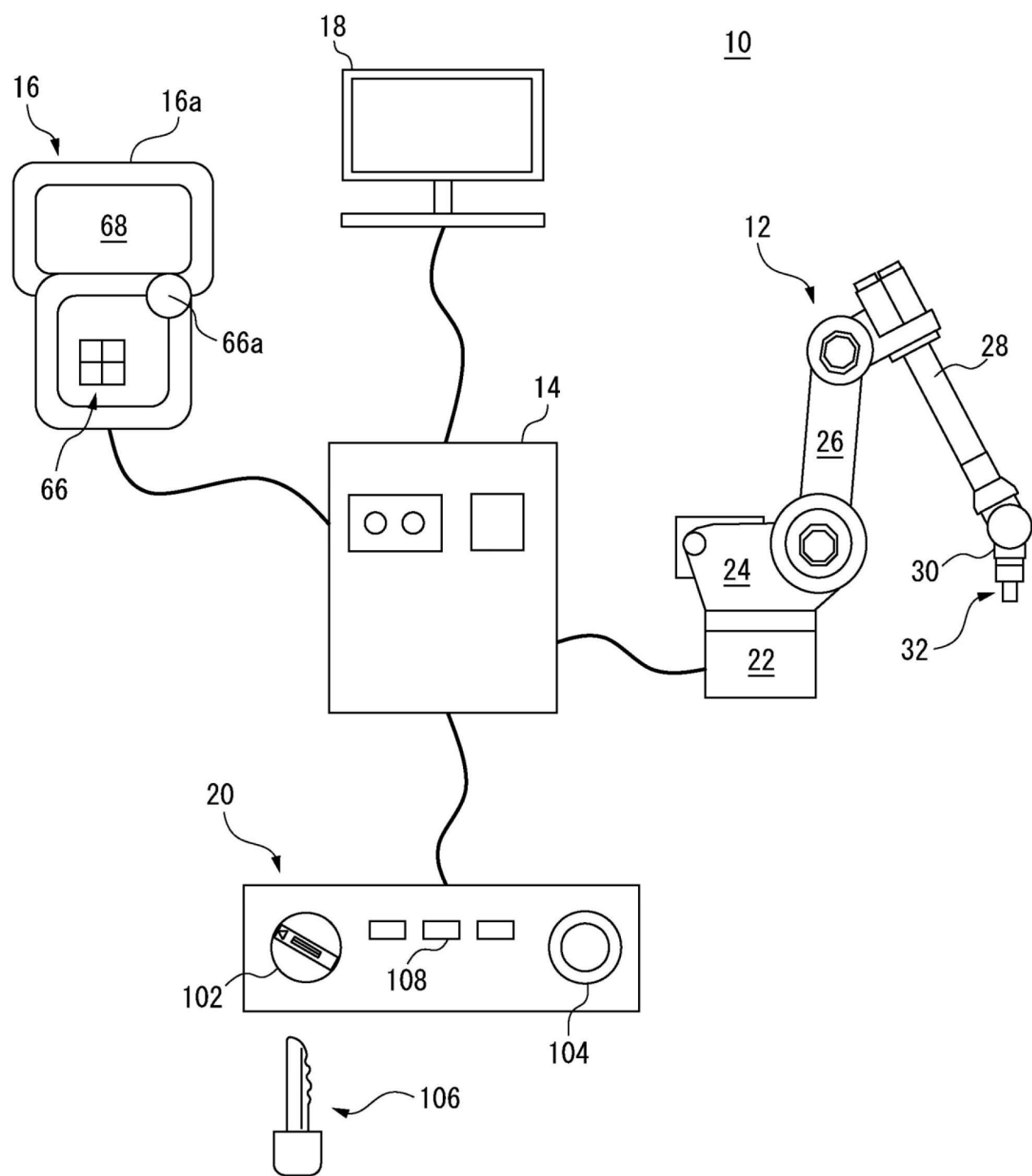
處理器

將使上述功能有效之上述工具自第1工具切換為第2工具；

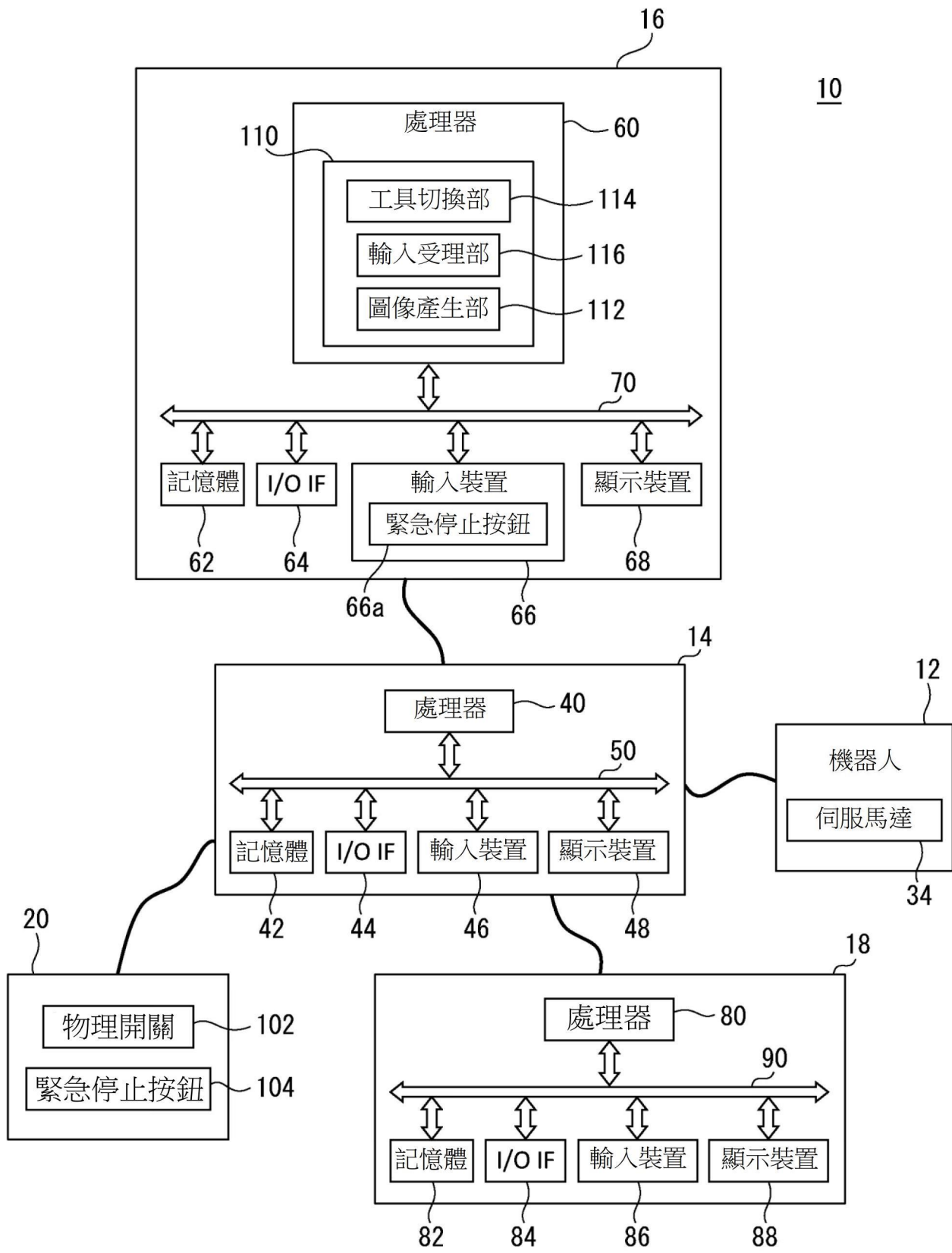
根據顯示連接有上述第2工具之信號，將使上述功能有效之上述工具切換為上述第2工具；且

於自上述第2工具受理顯示連接有該第2工具之信號時，將使上述功能有效之上述工具切換為該第2工具。

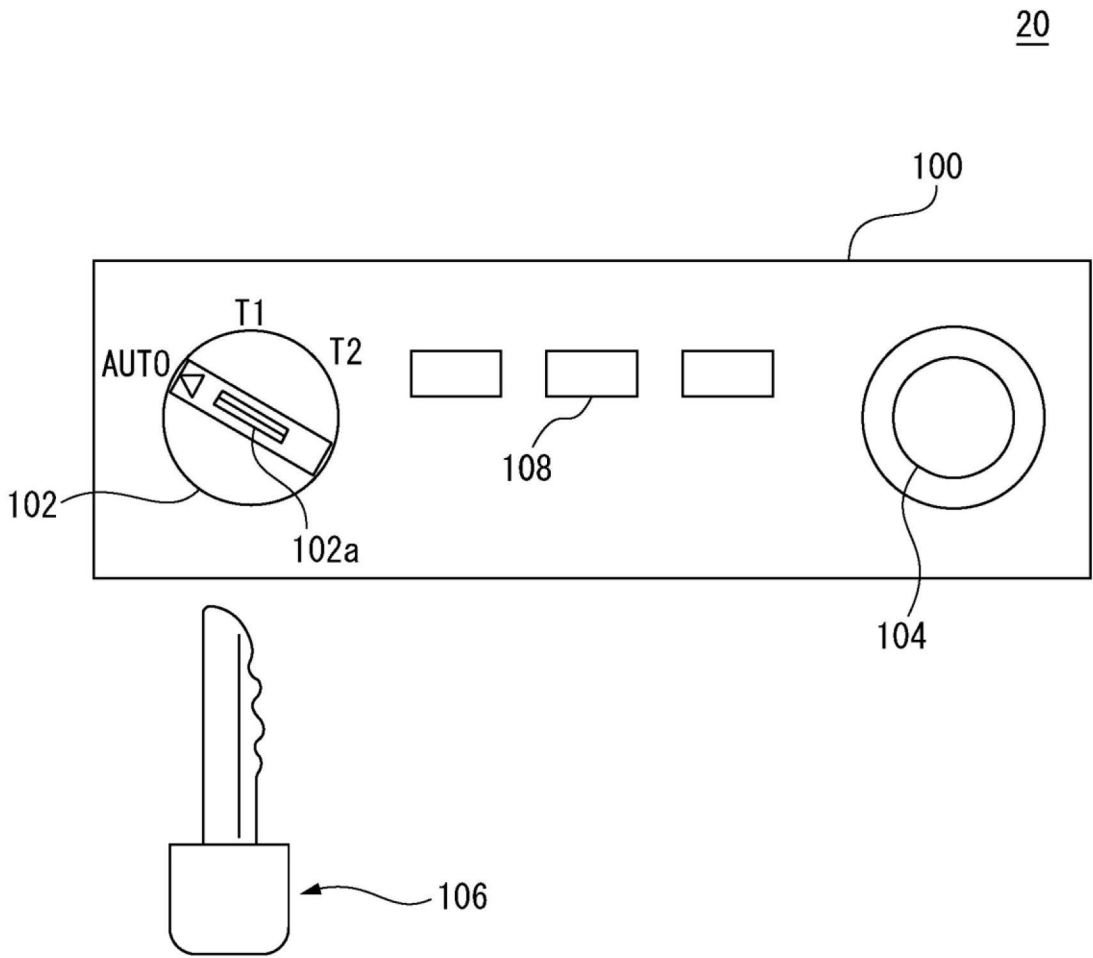
【發明圖式】



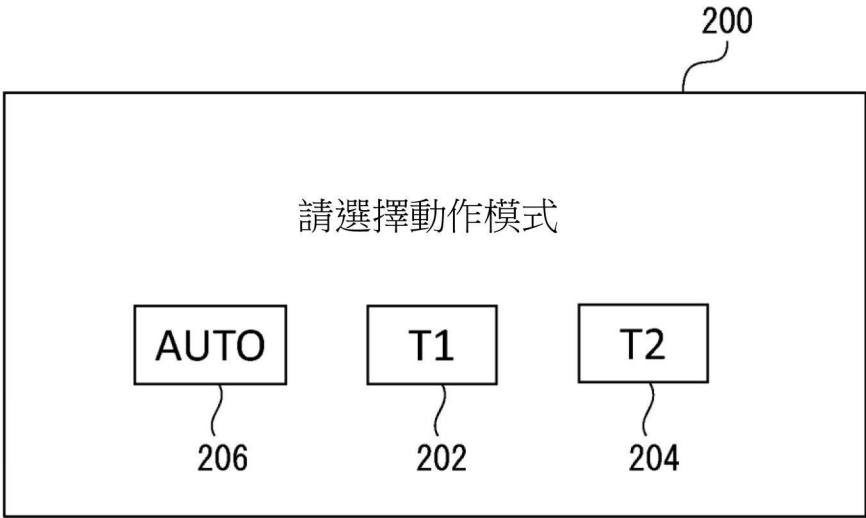
【圖1】



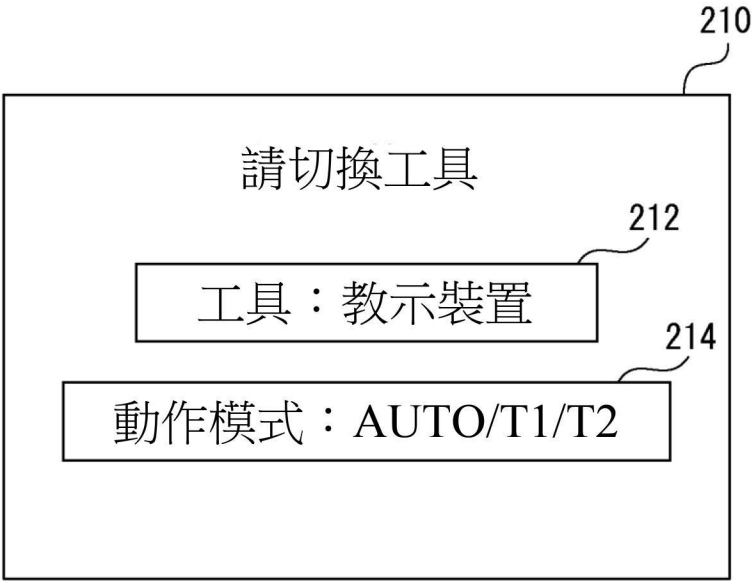
【圖2】



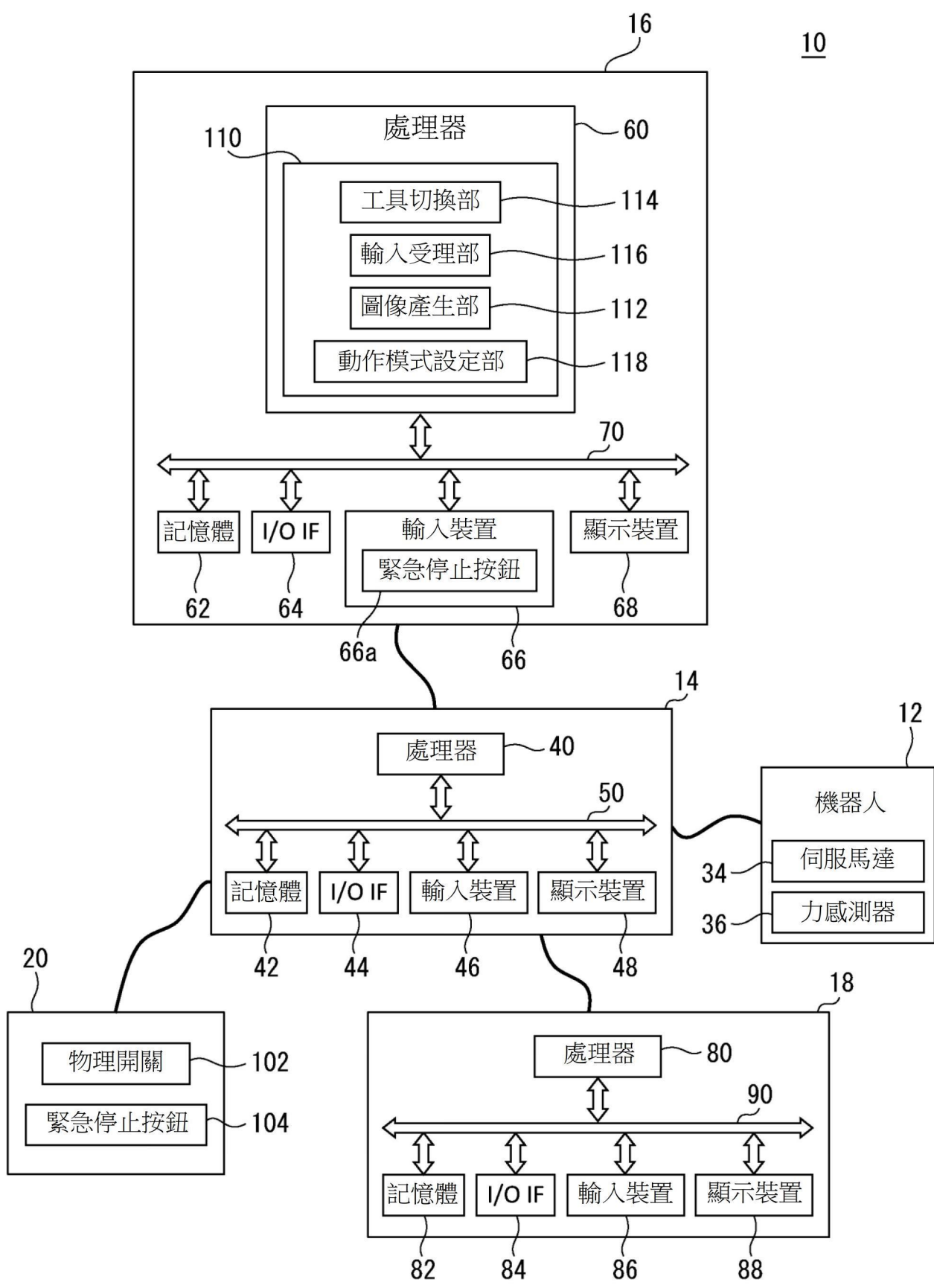
【圖3】



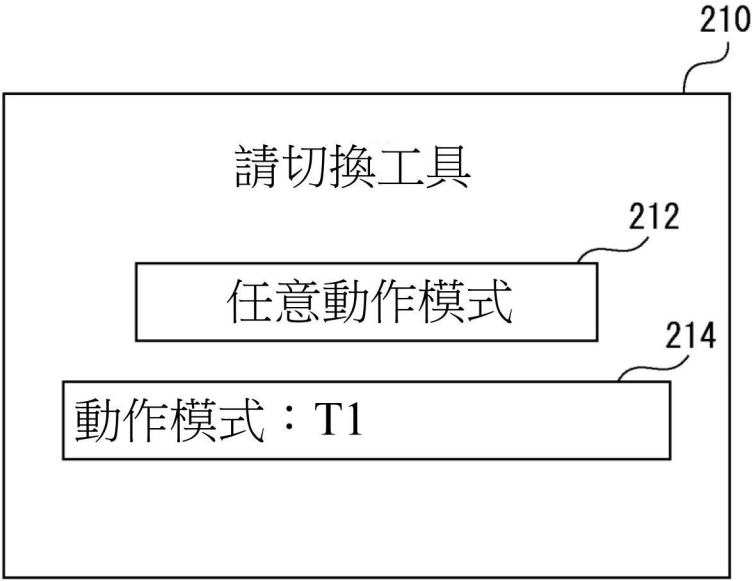
【圖4】



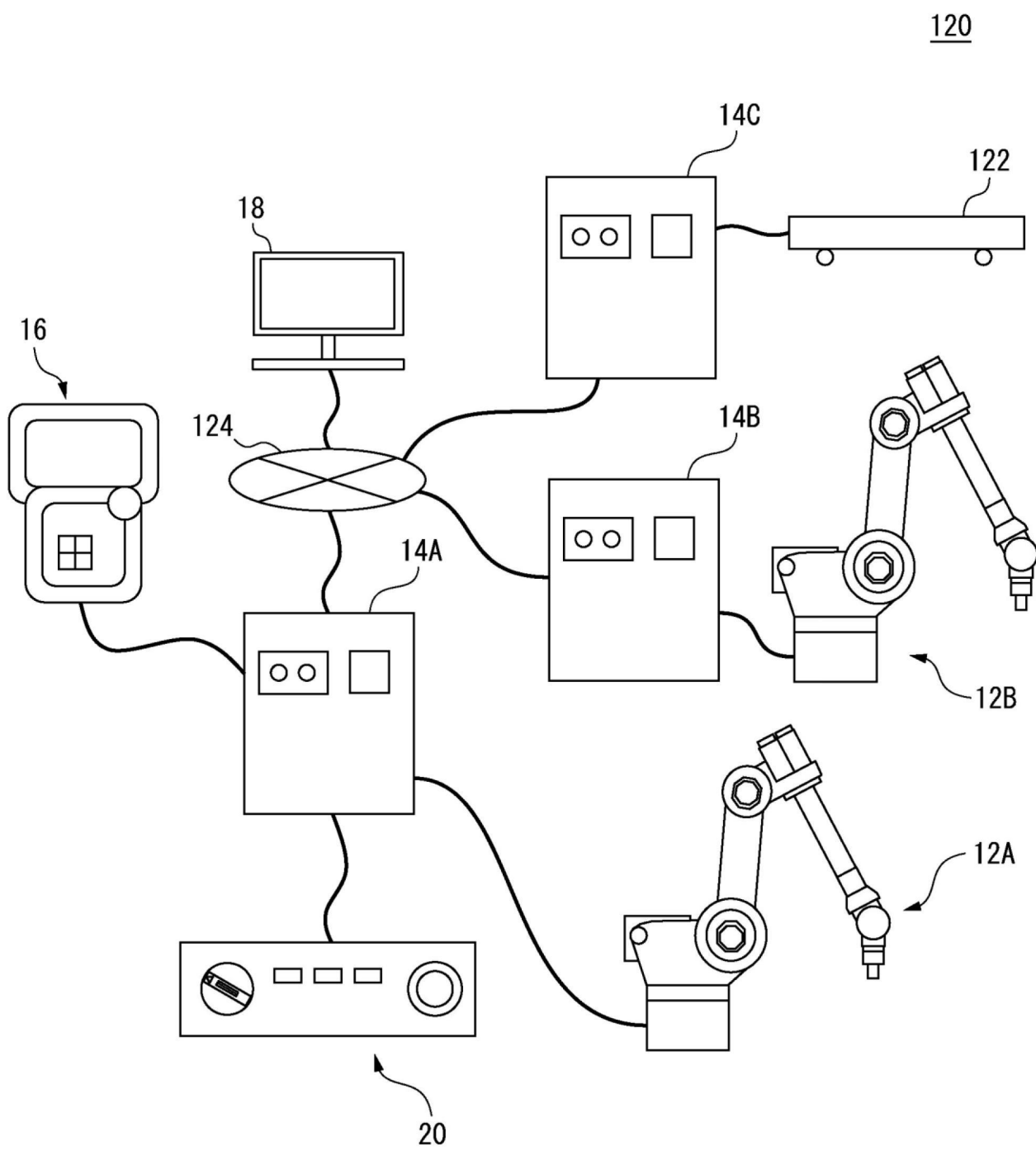
【圖5】



【圖6】



【圖7】



【圖8】