



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202502502 A

(43)公開日：中華民國 114 (2025) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：113121901

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 13 日

(51)Int. Cl.：

B25J13/08 (2006.01)**B25J9/10 (2006.01)****G05B19/18 (2006.01)****G01B11/26 (2006.01)**

(30)優先權：2023/07/13

世界智慧財產權組織

PCT/JP2023/025931

(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：伊藤岬 ITO, MISAKI (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：24 項 圖式數：18 共 62 頁

(54)名稱

教示系統、教示裝置、機器人控制裝置以及程式

(57)摘要

一種教示系統，是用於進行和校正或位置檢測有關的教示之教示系統，具備：第 1 處理器；第 1 裝置，具有記憶前述校正或位置檢測用的圖像資料之記憶部；第 2 處理器；及第 2 裝置，具有顯示器，前述第 2 處理器是從前述第 1 裝置取得前述圖像資料，為了在前述校正或位置檢測的執行中使視覺感測器拍攝，而將前述圖像資料表示的圖像顯示於前述顯示器。

指定代表圖：

符號簡單說明：

10: 機器人

11: 手部

20: 機器人控制裝置

30: 教示操作盤

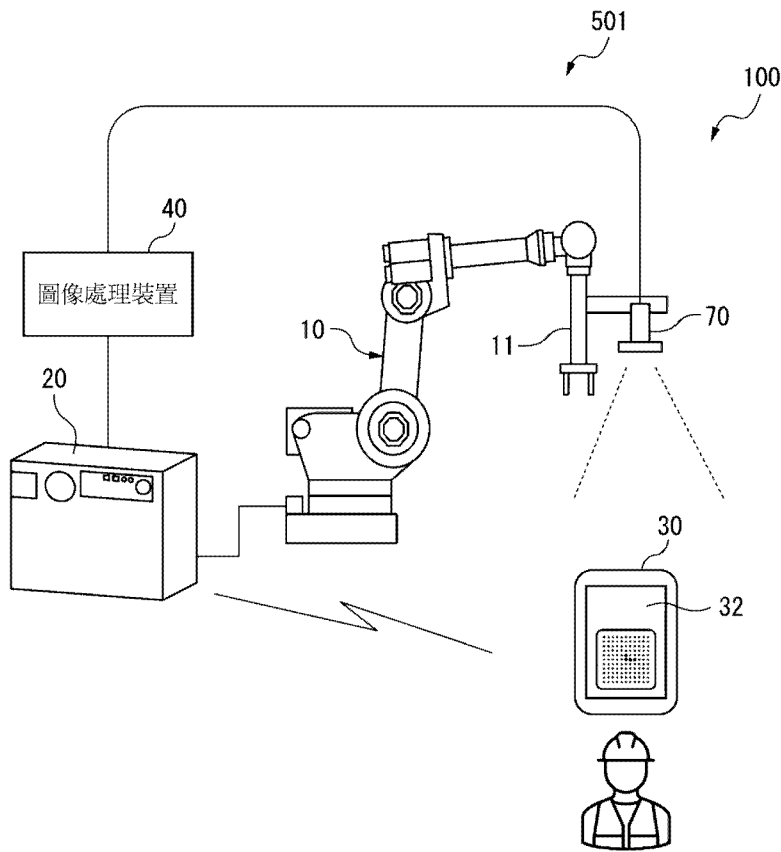
32: 顯示器

40: 圖像處理裝置

70: 視覺感測器

100: 機器人系統

501: 教示系統



【圖1】

【發明摘要】

【中文發明名稱】

教示系統、教示裝置、機器人控制裝置以及程式

【中文】

一種教示系統，是用於進行和校正或位置檢測有關的教示之教示系統，具備：第1處理器；第1裝置，具有記憶前述校正或位置檢測用的圖像資料之記憶部；第2處理器；及第2裝置，具有顯示器，前述第2處理器是從前述第1裝置取得前述圖像資料，為了在前述校正或位置檢測的執行中使視覺感測器拍攝，而將前述圖像資料表示的圖像顯示於前述顯示器。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10:機器人

11:手部

20:機器人控制裝置

30:教示操作盤

32:顯示器

40:圖像處理裝置

70:視覺感測器

100:機器人系統

501:教示系統

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

教示系統、教示裝置、機器人控制裝置以及程式

【技術領域】

【0001】 本揭示是有關於教示系統、教示裝置、機器人控制裝置以及程式。

【先前技術】

【0002】 針對使用點圖案治具等形成有特定圖案的治具來進行配置於機器人系統的照相機的校正(calibration)之技術，在該領域中已知有各種手法(例如，專利文獻1-2)。又，已知有用於以相機拍攝標記來計測或檢測計測對象的位置之各種技術(例如，專利文獻3-4)。

先前技術文獻

專利文獻

【0003】 專利文獻1：日本特開2014-128845號公報

專利文獻2：日本特開2019-42834號公報

專利文獻3：日本特開2012-218140號公報

專利文獻4：日本特開2005-201824號公報

【發明內容】

發明欲解決之課題

【0004】 當欲使用點圖案或標記來進行校正或位置檢測的情況下，一般而言，作業人員必須從保管場所取出形成有點圖案或標記的治具或印刷物來進行作業。所期望的是，可減輕利用點圖案或標記來進行校正或位置檢測的情況下之作業人員的負擔之技術。

用以解決課題之手段

【0005】本揭示的一態樣是一種教示系統，是用於進行和校正或位置檢測有關的教示之教示系統，具備：第1處理器；第1裝置，具有記憶前述校正或位置檢測用的圖像資料之記憶部；第2處理器；及第2裝置，具有顯示器。在此教示系統中，前述第2處理器是從前述第1裝置取得前述圖像資料，為了在前述校正或位置檢測的執行中使視覺感測器拍攝，而將前述圖像資料表示的圖像顯示於前述顯示器。

【0006】從附加圖式所示之本發明的典型的實施形態的詳細說明，本發明的這些目的、特徵及優點、以及其他目的、特徵及優點理應會更加明確。

【圖式簡單說明】

【0007】圖1是第1實施形態之用於進行和校正或位置檢測有關的教示之教示系統的系統構成圖。

圖2是第1實施形態之教示系統中的功能方塊圖。

圖3A是顯示第1實施形態中和校正或位置檢測中的預定圖案的教示有關的處理的整體流程的圖。

圖3B是顯示圖3A的步驟S1中的第2裝置的處理內容的流程圖。

圖4是顯示使教示操作盤的顯示器顯示校正用的點圖案的状态的圖。

圖5是顯示使點圖案重疊於用於教示的操作畫面來顯示的状态的圖。

圖6是顯示教示操作盤的顯示器所顯示的圖像資料的登錄畫面的例子的圖。

圖7是將下載預定圖案的圖像資料並顯示的第2裝置，設為和教示操作盤不同的平板電腦終端的情況下的機器構成圖。

圖8是平板電腦終端的功能方塊圖。

圖9是顯示使平板電腦終端的顯示器顯示位置檢測用的標記的状态的圖。

圖10是顯示使工具機的顯示器顯示位置檢測用的標記的状态的圖。

圖11是第2實施形態之用於進行和校正或位置檢測有關的教示之教示系統

的系統構成圖。

圖12是第2實施形態之教示系統中的功能方塊圖。

圖13A是表示在教示操作盤的顯示器上連同點圖案一併顯示表示點間隔的數值來作為尺寸資訊的圖像之狀態的圖。

圖13B是表示在教示操作盤的顯示器上連同點圖案一併顯示代碼的圖像來作為尺寸資訊的狀態的圖。

圖14A是顯示第2實施形態中和校正或位置檢測中的預定圖案的教示有關的處理的整體流程的圖。

圖14B是顯示圖14A的步驟S1a中的第2裝置的處理內容的流程圖。

圖15是第3實施形態之用於進行和校正或位置檢測有關的教示之教示系統的系統構成圖。

圖16是第3實施形態之教示系統中的功能方塊圖。

圖17A是顯示第3實施形態中和校正或位置檢測中的預定圖案的教示有關的處理的整體流程的圖。

圖17B是顯示圖17A的步驟S1b中的第2裝置的處理內容的流程圖。

圖18是顯示校正程式的執行畫面的例子的圖。

【實施方式】

用以實施發明之形態

【0008】 接著，參照圖式來說明本揭示的實施形態。在參照的圖式中，對同樣的構成部分或功能部分附加有同樣的參照符號。為了容易理解，這些圖式是適當地變更比例尺。又，圖式所示的形態是用於實施本發明的一個例子，本發明並不限定於圖示的形態。

【0009】 在以下所說明的各實施形態中，說明用於進行和校正或位置檢測有關的教示之教示系統。

【0010】 在本說明書中，校正用的預定圖案可包含可以用於校正之該領域習知的各種點圖案或標記。在上述專利文獻1及2中，記載有在校正中所使用的點圖案或標記的例子。校正是對應於求出校正資料(轉換矩陣)，前述校正資料是將照相機的圖像上的位置與三維空間上的位置建立關聯。在校正資料中包含有和從照相機座標系統往圖像座標系統的轉換相對應的內部參數、及和從世界座標系統往照相機座標系統的轉換(旋轉或平移)相對應的外部參數。作為可以使用在校正的點圖案，使用例如滿足以下要件的點圖案：(a1)點圖案的格子點間隔為已知、(a2)存在一定數量以上的格子點、(a3)可唯一地特定出各格子點是哪個格子點。在圖4中例示像這樣的點圖案301。在點圖案301中，點是格子狀地等間隔地配置，藉由大的點M(僅對一部分附加符號)在點圖案上定義座標系統(X軸、Y軸、及原點O)，藉此特定出各格子點是哪個格子點的位置。

【0011】 用於檢測計測對象的位置之預定圖案，有稱為標記或目標之該領域習知的各種類型。在上述專利文獻3及4中記載有這種標記的例子。也會有進行使用了標記的座標系統的補正之應用例。例如，當台車或AGV(Automated Guided Vehicle：無人搬送車)所搭載的機器人移動時，補正和工具機的位置關係的應用例中，是在測定對象(工具機)的1個或複數個位置處貼附標記，藉由搭載了校正完畢的照相機的機器人來檢測標記，藉此補正位置關係。另外，在可以使用於位置檢測的標記中，不僅包含圖5所例示的標記302、或專利文獻3及4所例示的標記，也可包含點圖案、比較單純的圖形、記號、文字等在圖像上可以檢測的各種標記。

【0012】 在本說明書中，當提到校正或位置檢測用的預定圖案時，可包含在校正或對象的位置之檢測或計測中可以使用的上述各種類型的圖案。

【0013】 以下說明的各實施形態的教示系統具備第1處理器；第1裝置，具有記憶校正或位置檢測用的預定圖案的圖像資料之記憶部；第2處理器；及第2

裝置，具有顯示器。在此教示系統中，第2裝置的第2處理器具有以下功能：從第1裝置取得預定圖案的圖像資料，為了在校正或位置檢測的執行中使視覺感測器拍攝，而將預定圖案的圖像顯示於顯示器。

【0014】 第1實施形態

圖1顯示第1實施形態之用於進行和校正或位置檢測有關的教示之教示系統501的系統構成。此教示系統501具備機器人系統100。圖2顯示教示系統501中的功能方塊圖。如圖1所示，機器人系統100包含機器人10、控制機器人10的機器人控制裝置20、教示操作盤30、連接於機器人控制裝置20的圖像處理裝置40、及視覺感測器70。視覺感測器70是安裝在機器人10的臂前端部，且連接於圖像處理裝置40。機器人系統100是藉由校正視覺感測器70，而可以藉由視覺感測器70來檢測對象物的位置，執行對象物的處理。

【0015】 在圖1所示的構成中，機器人控制裝置20(第1裝置)是掌管使用視覺感測器70的校正或位置檢測的執行。教示操作盤30(第2裝置)具有以下功能：從機器人控制裝置20(第1裝置)取得校正或位置檢測用的預定圖案的圖像資料，並且依據已取得的圖像資料，將預定圖案的圖像，為了使視覺感測器拍攝而顯示於教示操作盤30(第2裝置)的顯示器32。

【0016】 機器人控制裝置20是按照機器人程式或來自教示操作盤30的指令，來控制機器人10的動作。機器人控制裝置20亦可具有作為一般的電腦的硬體構成，前述硬體構成具有處理器21、記憶體(ROM、RAM、非揮發性記憶體等)、記憶部22、操作部、輸入輸出介面、網路介面等(參照圖2)。

【0017】 教示操作盤30是以有線或無線方式連接於機器人控制裝置20，可以提供進行機器人10的教示或各種設定輸入的功能。作為教示操作盤30，亦可使用由可攜式的各種終端裝置(平板電腦終端等)所構成的教示裝置。教示操作盤30亦可具有作為一般的電腦的硬體構成，前述硬體構成具有處理器31、記憶

體(ROM、RAM、非揮發性記憶體等)、記憶裝置、顯示器32、操作部33、輸入輸出介面、網路介面等(參照圖2)。操作部亦可構成和顯示器32一體化的觸控操作面板。

【0018】雖然機器人10在圖1中為垂直多關節機器人，但作為機器人10，亦可因應於作業對象來使用水平多關節機器人、並聯型機器人、雙臂機器人等各種類型的機器人。機器人10可以藉由已安裝於手腕部的端接器來執行所期望的作業。端接器是可以因應於用途來更換的外部裝置，例如為手部、熔接槍、工具等。在圖1中是顯示使用作為端接器的手部11的例子。

【0019】圖像處理裝置40是負責以下功能：依據來自機器人控制裝置20(動作控制部121)的指令，來執行視覺感測器70的控制、及對於拍攝圖像的圖像處理(檢測、判定等)。視覺感測器70亦可為拍攝灰階圖像或彩色圖像的照相機，亦可為可以取得距離圖像或三維點群的立體照相機或三維感測器。

【0020】另外，在本實施形態中，雖然顯示圖像處理裝置40是配置為和機器人控制裝置20分開的裝置之情況的構成例，但圖像處理裝置40的功能亦可一體地組入於機器人控制裝置20內。

【0021】如圖2所示，機器人控制裝置20具備動作控制部121、尺寸資訊算出部122、及圖像資料記憶控制部123。這些功能方塊亦可藉由機器人控制裝置20的處理器21執行軟體來實現。在圖2中圖示作為機器人控制裝置20的硬體構成要素的記憶部22。記憶部22是由例如非揮發性記憶體或硬碟裝置等所構成的記憶裝置。在記憶部22中保存有：控制機器人10的機器人程式、校正程式、位置檢測程式(使用標記等預定圖案來計測或檢測對象的位置用的程式)等各種程式、及各種設定資訊等。又，記憶部22保有可以使用於校正或位置檢測的預定圖案的圖像資料。

【0022】動作控制部121是按照機器人程式、或按照來自教示操作盤30的

指令，來控制機器人10的動作。機器人控制裝置20具備伺服控制部(未圖示)，前述伺服控制部是按照動作控制部121所生成之對各軸的指令，來執行對各軸的伺服馬達之伺服控制。

【0023】如圖2所示，教示操作盤30具備圖像資料取得部131、圖像資料顯示控制部132、亮度調整部133、及圖像資料登錄部134。另外，這些功能方塊亦可藉由處理器31執行軟體來實現。圖像資料取得部131具有從機器人控制裝置20取得校正或位置檢測用的預定圖案的圖像資料之功能。圖像資料顯示控制部132具有使顯示器32顯示已取得的預定圖案的圖像之功能。藉由此構成，作業人員可以使教示操作盤30顯示點圖案或標記等預定圖案的圖像，藉此將教示操作盤30作為校正治具或對象的位置檢測用的治具來使用。

【0024】為了使用點圖案來進行校正，需要點間隔的尺寸資訊。作為在執行校正的機器人控制裝置20中用於掌握教示操作盤30上所顯示的點圖案的點間隔的尺寸之構成的一例，在本實施形態中是採用以下構成：在機器人控制裝置20中依據和教示操作盤30的顯示器32有關的資訊來算出尺寸資訊，並且和點圖案的圖像資料建立關聯來保有。

【0025】機器人控制裝置20的尺寸資訊算出部122可以從例如點圖案的圖像資料中的格子點間隔的像素數、及教示操作盤30的顯示器32的解析度及大小的資訊，算出當將點圖案顯示於顯示器32的情況下點間隔是何種尺寸。例如，尺寸資訊算出部122亦可構成為掌管下述程序的執行。

(程序b1)透過教示操作盤30來受理有關於顯示器32的資訊(解析度及大小)之輸入。

(程序b2)依據點圖案的圖像資料及有關於顯示器32的資訊來算出上述尺寸資訊。

(程序b3)將已算出的尺寸資訊和點圖案的圖像資料建立關聯，並記憶於記憶

部22中。

〔0026〕 圖像資料記憶控制部123具有將點圖案的同像資料與尺寸資訊建立關連來記憶於記憶部22的功能。另外，當先準備點間隔不同的複數個種類的點圖案的同像資料的情況下，亦可如下述表1，針對各點圖案(同像資料)，先算出顯示於顯示器32時的點間隔的尺寸，並和同像資料建立關聯來保存。藉此，可以將教學操作盤30作為具有不同點間隔的複數種校正治具來利用。

〔0027〕 [表1]

| 點圖案同像 | 顯示器(教學操作盤) 尺寸資訊(點間隔) |
|-------|-------------------------|
| 點圖案1 | 7.5mm |
| 點圖案2 | 11.5mm |
| 點圖案3 | 15.0mm |
| 點圖案4 | 22.5mm |

〔0028〕 在同3A中顯示和校正或位置檢測中的預定圖案的教学有關的處理的整體流程。首先，作業人員是執行用於在教學操作盤30(第2裝置)上取得校正或位置檢測用的預定圖案的圖像資料並顯示的處理(步驟1)。

〔0029〕 同3B是顯示同3A的步驟S1中的處理內容的流程圖。因應於作業人員的指示，教學操作盤30(第2裝置)的圖像資料取得部131是從機器人控制裝置20(第1裝置)取得校正或位置檢測用的預定圖案的圖像資料(步驟S11)。此時，當機器人控制裝置20如上述地保有複數種圖案的同像資料的情況下，圖像資料取得部131亦可構成為：將複數個圖案的清單顯示於顯示器32，並且受理從該清單選擇所需的圖像資料之使用者操作。

〔0030〕 接著，教學操作盤30的圖像資料顯示控制部132是使顯示器32顯示已從機器人控制裝置20取得的預定圖案的圖像(步驟S12)。藉此，教學操作盤

30可以作為校正或位置檢測用的治具來利用。

【0031】如圖3A所示，接著，作業人員是將顯示有預定圖案的教示操作盤30(第2裝置)，配置在可藉由視覺感測器70拍攝的校正或位置補正用的預定位置(步驟S2)。然後，作業人員是使視覺感測器70拍攝已顯示有預定圖案的圖像之教示操作盤30，使機器人控制裝置20執行校正或位置檢測(步驟S3)。在此情況下，由於機器人控制裝置20(第1裝置)保有使教示操作盤30顯示點圖案時的尺寸資訊，因此在執行校正的情況下可以使用該尺寸資訊。

【0032】圖4顯示藉由上述步驟S1，使教示操作盤30的顯示器32顯示校正用的點圖案301的圖像的狀態。圖4所示的點圖案301滿足用於進行校正的點圖案的上述要件(a1)至(a3)。如圖4所示，在掌管校正的執行之機器人控制裝置20中，顯示了點圖案301的狀態下的顯示器32上的點間隔 d 是已知的。據此，機器人控制裝置20可以使用機器人控制裝置20所保有的點間隔 d 的值來適當地執行校正。另外，像這樣的點圖案301亦可使用於檢測對象的位置或設定座標系統。

【0033】作業人員只要進行操作教示操作盤30從機器人控制裝置20下載並顯示預定圖案的圖像資料之簡單的操作，就可以完成校正或位置檢測。據此，作業人員不需要像以往一樣，進行從保存場所取出並設置校正或位置檢測用的治具這種耗費勞力的作業。

【0034】又，如上述地在機器人控制裝置20中事先保存各種大小的點圖案的圖像資料，藉此，作業人員可以隨時從機器人控制裝置20取得和執行環境相匹配的大小的點圖案的圖像資料，並且使教示操作盤30顯示來使用於教示。

【0035】根據本實施形態，作業人員可以在需要時隨時在教示操作盤30上顯示預定圖案的圖像，來進行校正或位置檢測。如圖5所示，作業人員在教示操作盤30上顯示有用於教示機器人10的機器人程式的操作畫面401的狀態下，

在需要時，可以隨時使圖像資料取得部131的功能啟動，從機器人控制裝置20下載預定圖案的圖像資料，使其重疊於用於教示的操作畫面401來顯示。在圖5的例子中是顯示重疊於用於教示的操作畫面401來顯示點圖案301的情況。

【0036】 教示操作盤30的亮度調整部133具有以下功能：從機器人控制裝置20(校正程式或位置檢測程式)接收和藉由視覺感測器70拍攝顯示預定圖案的圖像的教示操作盤30之圖像的亮度有關的資訊，並且調整顯示於顯示器32的預定圖案的圖像的亮度。例如，當來自機器人控制裝置20的上述資訊顯示拍攝圖像過暗的情況下，亮度調整部133是使在顯示器32上的預定圖案的圖像的亮度上升。或者，當來自機器人控制裝置20的上述資訊顯示拍攝圖像過亮的情況下，亮度調整部133是使在顯示器32上的預定圖案的圖像的亮度降低。藉由像這樣的功能，即可以在不被作業空間內的照明環境影響的情形下，自動地將預定圖案的亮度調整成適當的狀態。作業人員不需要為了調整視覺感測器70拍攝預定圖案的圖像的亮度，而進行作業空間內的照明裝置的調整等這種耗費勞力的作業。

【0037】 另外，亮度調整部133亦可具備藉由手動操作來調整預定圖案的圖像的顯示亮度之功能。在此情況下，作業人員也可以觀看視覺感測器70的拍攝圖像的狀態，將顯示於教示操作盤30的預定圖案的圖像的亮度調整為適當的狀態。作業人員不需要為了調整視覺感測器70拍攝預定圖案的圖像的亮度，而進行作業空間內的照明裝置的調整等這種耗費勞力的作業。

【0038】 負責顯示預定圖案的圖像之功能的教示操作盤30(第2裝置)具有像這樣地適當地調整預定圖案的圖像的顯示亮度之功能，藉此作業人員就不需要調整作業空間的照明的亮度等。從而，可以減輕執行校正或位置檢測時的作業人員的負荷，可以更加有效率地完成作業。

【0039】 圖像資料登錄部134是提供以下功能：對保存預定圖案的圖像資

料的機器人控制裝置20(第1裝置)，重新登錄校正或位置檢測用的預定圖案的圖像資料。圖像資料登錄部134是提供例如以下功能：將教示操作盤30(或連接於教示操作盤30的外部記憶裝置)所保存的圖像資料當中的任意圖像資料，作為校正或位置檢測用的新的圖像資料來登錄於機器人控制裝置20。

【0040】在圖6中顯示藉由圖像資料登錄部134的功能，在教示操作盤30的顯示器32所顯示的圖像資料的登錄畫面402的例子。在登錄畫面402中，顯示有教示操作盤30(或者連接於教示操作盤30的外部記憶裝置)所保存的圖像資料的清單。作業人員可以從已顯示的圖像資料的清單選擇所需的圖像資料並按下OK按鈕411，藉此可將已選擇的圖像資料作為新的圖案的圖像資料來登錄於機器人控制裝置20的記憶部22。機器人控制裝置20的圖像資料記憶控制部123提供以下功能：受理來自圖像資料登錄部134的登錄請求，並將新的圖像資料保存於記憶部22。另外，可以使用各種標記、圖形、記號、文字等可以利用於校正或位置檢測的所有圖像，來作為新登錄的圖案的圖像。另外，圖像資料登錄部134亦可構成為：當受理新的圖案的圖像資料的登錄之情況下，針對和該圖案的尺寸有關的資訊也會受理登錄。和尺寸有關的資訊例如如上述為點圖案的點間隔的像素數、或者是在預定的顯示器上的點間隔的尺寸(毫米)。或者，和尺寸有關的資訊亦可為和標記的大小有關的資訊(例如，圓C的大小(點數)、將圓C顯示於特定顯示器時的圓C的大小(平方毫米)等)。藉此，機器人控制裝置20就新的圖像資料，也可以保有如上述表1所例示之將圖像資料與尺寸資訊建立對應的資訊。

【0041】上述實施形態是將機器人控制裝置20(第1裝置)所保有的預定圖案的圖像資料下載並顯示於教示操作盤30(第2裝置)時的構成例，但下載並顯示預定圖案的圖像資料的第2裝置並不限於為教示操作盤30的情況。例如，亦可設為以下構成：用和教示操作盤30不同的可攜式的終端裝置來下載並顯示預定

圖案的圖像資料。在此情況下，該終端裝置可以定位為用於進行和校正或位置檢測有關的教示之教示裝置。

【0042】在圖7中顯示像這樣的教示系統501A的機器構成例。在教示系統501A中是用和教示操作盤30不同的平板電腦終端80下載並顯示預定圖案的圖像資料。在圖8中顯示此系統構成的情況下之平板電腦終端80的功能方塊圖。如圖8所示，平板電腦終端80具備圖像資料取得部181、圖像資料顯示控制部182、及圖像資料登錄部184。這些圖像資料取得部181、圖像資料顯示控制部182、及圖像資料登錄部184的功能是和上述教示操作盤30的圖像資料取得部131、圖像資料顯示控制部132、及圖像資料登錄部134的功能同等。另外，在圖8中，圖示有作為平板電腦終端80的硬體構成要素之顯示器82及操作部83。

【0043】另外，平板電腦終端80亦可具有作為一般的電腦的硬體構成，前述硬體構成具有處理器81、記憶體(ROM、RAM、非揮發性記憶體等)、記憶裝置、顯示器82、操作部83、輸入輸出介面、網路介面等。操作部亦可構成為和顯示器一體化的觸控操作面板。

【0044】平板電腦終端80亦可與機器人控制裝置20可通訊地連接，或者亦可無法與機器人控制裝置20通訊。當平板電腦終端80無法與機器人控制裝置20通訊的情況下，例如作業人員是事先將機器人控制裝置20的圖像資料下載並保存於USB記憶體內。然後，作業人員亦可將此USB記憶體連接於平板電腦終端80，藉此在平板電腦終端80上取得並顯示所需的圖案的圖像資料。

【0045】在此情況下，機器人控制裝置20亦可除了教示操作盤30的顯示器32的資訊之外，還保有平板電腦終端80的顯示器82的資訊。藉此，機器人控制裝置20可以先從點圖案的圖像資料中的點間隔的像素數、及平板電腦終端80的顯示器82的解析度及大小，來計算並保有點圖案的點間隔在顯示器82上是何種大小。藉此，機器人控制裝置20可以如下述表2所示地，與圖像資料建立關聯

來事先保持：在教示操作盤30顯示點圖案時的點間隔的尺寸資訊、及在平板電腦終端80顯示點圖案時的點間隔的尺寸資訊。

[(0046)] [表2]

| 點圖案圖像 | 顯示器1(教示操作盤) | 顯示器2(平板電腦終端) |
|-------|-------------|--------------|
| | 尺寸資訊(點間隔) | 尺寸資訊(點間隔) |
| 點圖案1 | 7.5mm | 9.5mm |
| 點圖案2 | 11.5mm | 12.5mm |
| 點圖案3 | 15.0mm | 18.0mm |
| 點圖案4 | 22.5mm | 25.0mm |

[(0047)] 另外，也可以將表2所示的資訊擴張或可以進一步對應於3種以上的終端裝置。在此情況下，可以依據點圖案的點間隔的像素數、及3種以上的終端裝置的顯示器的資訊(解析度、大小)，來分別求出在3種以上的終端裝置顯示點圖案的情況下之點間隔。

[(0048)] 如此，當機器人控制裝置20為保有針對複數種顯示器的尺寸資訊的構成的情況下，機器人控制裝置20(處理器21)亦可構成為可以透過例如教示操作盤30，藉由使用者輸入，來取得針對在校正或位置檢測的執行中會使用哪個顯示器的資訊。

[(0049)] 在同7及同8所示的構成例的情況下，由於在機器人控制裝置20中，將點圖案顯示於平板電腦終端80的情況下之點間隔的尺寸是已知的，因此可以得到和參照同1至同6且上述的實施形態的優點同樣的優點。另外，在同7及同8所示的構成例的情況下，可得到可以同時並行地實施使用了教示操作盤30的機器人10的操作、及使用了平板電腦終端80的校正或位置檢測之優點。

[(0050)] 同9是表示使平板電腦終端80的顯示器82顯示已從機器人控制裝

置20取得的標記302的圖像之狀態。作為例示，標記302是包含互相正交的直線a、b及已知的大小的圓C的類型的標記。作為一例，標記302是如以下地利用。當藉由標記302進行對象的位置檢測的情況下，作業人員是事先校正視覺感測器70。然後，作業人員是操作平板電腦終端80，從機器人控制裝置20下載標記302的圖像資料並顯示於顯示器82(步驟S1)。作業人員是將顯示有標記302的平板電腦終端80設置在計測對象(作業台、工具機等)的預定位置(步驟S2)，使機器人控制裝置20執行位置檢測程式(步驟S3)。位置檢測程式是依據標記302在拍攝圖像上的檢測位置，來掌握標記302的三維位置，得到計測對象的三維位置。另外，亦可為了標記302的三維位置的計測，採用由視覺感測器70所進行的立體計測的手法。從而，作業人員在進行像這樣的位置檢測的情況下，也不需要進行將保管在其他場所的標記治具或標記的印刷物取出並設置在對象等的作業。

【0051】 另外，當使用如標記302的類型的標記來進行對象的位置檢測的情況下，當需要標記的教示用的尺寸資訊(圓C的大小等)的情況下，機器人控制裝置20(第1裝置)亦可與標記的圖像資料建立關連，事先保有將標記顯示於平板電腦終端80(第2裝置)的顯示器82時的尺寸資訊，在對象的位置檢測中使用此尺寸資訊。

【0052】 顯示預定圖案的圖像的第2裝置亦可為和機器人10一起使用的工具機。圖10是顯示此情況下的機器構成的概略圖。例如，機器人10是被搭載於台車或AGV且相對於工具機90配置於預定位置，並對工具機90進行工件的搬入或搬出之類的應用例會對應於此情況。在工具機90中，組入有已將顯示器92一體化的控制裝置(數值控制裝置)91。控制裝置91例如可以經由網路，從機器人控制裝置20下載並顯示預定圖案的圖像資料。或者，亦可在控制裝置91的記憶部事先登錄有預定圖案的圖像資料。

【0053】 在圖10中顯示使控制裝置91的顯示器92顯示標記302的狀況。由於控制裝置91的顯示器92是組裝在工具機90上固定的位置，因此可以在顯示器92上的預定位置顯示標記302，藉此將標記302作為顯示工具機90的位置之指標來使用。在此情況下，例如作業人員在進行位置檢測時，操作控制裝置91來使標記302顯示在顯示器92上。機器人控制裝置20是用視覺感測器70拍攝顯示器92所顯示的標記302，來計測機器人10與工具機90的位置關係。另外，在此情況下，機器人控制裝置20也可以事先保有和控制裝置91的顯示器92的規格有關的資訊(解析度、畫面大小等)，藉此依據標記302的圖像資料，來算出將標記302顯示於顯示器92的情況下的尺寸資訊並利用於檢測中。另外，在本構成的情況下，控制裝置91的處理器有關於平板電腦終端80可以參照圖8來執行如上述之作為圖像資料取得部181、圖像資料顯示控制部182、及圖像資料登錄部184的功能。

【0054】 第2實施形態

圖11是顯示第2實施形態之教示系統502的機器構成的圖。教示系統503包含機器人系統100A。在圖11所示的教示系統502中，顯示校正或位置檢測用的預定圖案的圖像之第2裝置為教示操作盤30，對第2裝置(教示操作盤30)提供圖像資料之側的第1裝置是和機器人控制裝置20A不同的外部裝置。在本實施形態中，作為一例，外部裝置是配置於配置有機器人系統100A的工廠內的其他控制裝置(數值控制裝置、機器人控制裝置等)220。設想教示操作盤30可以透過工廠內的網路並藉由有線或無線方式來與控制裝置220通訊的情況。

【0055】 另外，控制裝置220亦可具有作為一般的電腦的硬體構成，前述硬體構成具有處理器224、記憶體(ROM、RAM、非揮發性記憶體等)、記憶部225、顯示部、操作部、輸入輸出介面、網路介面等(參照圖12)。

【0056】 在本實施形態中，控制裝置220(第1裝置)是以和第1實施形態的

機器人控制裝置20同樣的形式，保有校正或位置檢測用的預定圖案的圖像資料。據此，有關於點圖案，控制裝置220是和點圖案的圖像資料建立關聯，保有將該點圖案顯示於教示操作盤30的顯示器32時的點間隔的尺寸資訊。在本實施形態中，為了對掌管校正或位置檢測的機器人控制裝置20A提供點間隔的尺寸資訊，在教示操作盤30的顯示器32中連同點圖案的圖像一併顯示顯示尺寸資訊的圖像。

【0057】在圖12中顯示第2實施形態之機器人控制裝置20A、教示操作盤30、及控制裝置220的功能方塊圖。控制裝置220具備尺寸資訊算出部221與圖像資料記憶控制部222。尺寸資訊算出部221及圖像資料記憶控制部222具有和第1實施形態的機器人控制裝置20的尺寸資訊算出部122及圖像資料記憶控制部123同等的功能。亦即，尺寸資訊算出部221及圖像資料記憶控制部222可以事先執行和上述(程序b1)至(程序b3)同等的處理，將預定圖案的圖像資料及尺寸資訊事先保存於記憶部225。記憶部225是由非揮發性記憶體或硬碟等所構成的記憶裝置，除了控制裝置220中之和機械的控制相關的程式或各種設定資訊之外，還記憶預定圖案的圖像資料與尺寸資訊。

【0058】教示操作盤30的圖像資料取得部131具有從控制裝置220的記憶部225下載預定圖案的圖像資料及尺寸資訊的功能。圖像資料顯示控制部132及亮度調整部133具有和有關於第1實施形態而在上文提到的功能相同的功能。圖像資料登錄部134提供對控制裝置220重新登錄校正或位置檢測用的預定圖案的圖像資料之功能。

【0059】機器人控制裝置20A具備動作控制部121與尺寸辨識部124。在記憶部22內保存有機器人程式、校正程式、位置檢測程式、其他各種設定資訊等。尺寸辨識部124提供從連同預定圖案的圖像一併顯示的尺寸資訊的圖像來辨識尺寸之功能。

【0060】圖13A及圖13B顯示在教示操作盤30的顯示器32上連同點圖案301一併顯示表示點間隔的尺寸資訊的圖像之情況的例子。在圖13A中是顯示已顯示了圖像G1的例子，前述圖像G1表示點間隔的數值來作為尺寸資訊。在圖13B中是顯示已顯示了圖像G2的例子，前述圖像G2是將點間隔的數值編碼來作為尺寸資訊。尺寸資訊算出部221亦可具備將已算出的點間隔的尺寸編碼成圖像G2的功能。控制裝置220亦可保有像這樣的圖像G1或圖像G2來作為尺寸資訊。

【0061】在圖14A中顯示和校正或位置檢測中的預定圖案的教示有關的處理的整體流程。在此，說明著眼於使用點圖案來作為預定圖案的情況下之處理的流程。首先，作業人員是執行用於在教示操作盤30(第2裝置)上取得校正或位置檢測用的預定圖案的圖像資料及尺寸資訊並顯示的處理(步驟S1a)。

【0062】圖14B是顯示圖14A的步驟S1a中的處理內容的流程圖。因應於作業人員的指示，教示操作盤30(第2裝置)的圖像資料取得部131是從控制裝置220(第1裝置)取得校正或位置檢測用的預定圖案的圖像資料及尺寸資訊(步驟S11a)。此時，當控制裝置220保有複數種圖案的圖像資料的情況下，圖像資料取得部131亦可構成為：將複數個圖案的清單顯示於顯示器32，並且受理從該清單選擇所需的圖像資料之使用者操作。

【0063】接著，教示操作盤30的圖像資料顯示控制部132是使顯示器32顯示已從控制裝置220取得的預定圖案的圖像及尺寸資訊(步驟S12a)。藉此，教示操作盤30可以作為校正或位置檢測用的治具來利用。

【0064】如圖14A所示，接著，作業人員是將連同點圖案的圖像一併顯示表示尺寸資訊的圖像之教示操作盤30，配置在可藉由視覺感測器70拍攝的校正或位置補正用的預定位置(步驟S2)。接著，作業人員是使機器人控制裝置20A辨識點間隔的尺寸資訊(步驟S2a)。在本實施形態的情況下，可以藉由如以下的手法(c1)至(c3)的任一者，使機器人控制裝置20A辨識點間隔。

- (c1)作業人員直接輸入於校正程式的設定項目。
- (c2)機器人控制裝置讀取並辨識圖像上的數值。
- (c3)機器人控制裝置讀取並辨識圖像上的代碼資訊。

【0065】如圖13A所示，在連同點圖案的圖像一併顯示表示點間隔的數值之圖像G1的情況下，上述手法(c1)是有效的手法。在此情況下，作業人員可以觀看連同點圖案的圖像一併顯示的尺寸資訊的圖像，來掌握點間隔，並且直接輸入於校正程式的設定項目。在圖18中顯示校正程式的執行畫面450的例子。在執行畫面450中連同圖像G5而一併顯示有輸入欄451，前述圖像G5是藉由視覺感測器70拍攝已配置於預定位置的狀態的教示操作盤30的圖像，前述輸入欄451是用於指定點間隔。作業人員可以藉由將數值直接輸入到輸入欄451的做法、或者從數值的選擇清單中進行指定的做法，來輸入點間隔。然後，作業人員可以藉由在執行畫面450上進行預定的操作來執行校正，並確認結果。

【0066】另外，當應用上述手法(c1)來作為用於使機器人控制裝置20A掌握點間隔的手法之情況下，機器人控制裝置20A亦可不具備作為尺寸辨識部124的功能。

【0067】如圖13A所示，在連同點圖案的圖像一併顯示表示點間隔的數值之圖像G1的情況下，上述手法(c2)是有效的手法。機器人控制裝置20A的尺寸辨識部124具有以下功能：從藉由視覺感測器70拍攝教示操作盤30的圖像，來辨識尺寸資訊的數字，並且提供給校正程式，前述教示操作盤30是在顯示器32上連同點圖案而一併顯示有尺寸資訊的圖像G1的狀態。來自圖像的數字的辨識可以使用該領域已知的各種文字辨識技術。

【0068】如圖13B所示，在連同點圖案的圖像一併顯示表示點間隔的代碼的圖像G2的情況下，上述手法(c3)是有效的手法。機器人控制裝置20A的尺寸辨識部124具有以下功能：從藉由視覺感測器70拍攝教示操作盤30的圖像，來

讀取代碼，並且提供給校正式，前述教示操作盤30是在顯示器32上連同點圖案而一併顯示有尺寸資訊的圖像G2的狀態。代碼亦可為一維碼，亦可為二維碼。代碼的辨識可以使用該領域已知的各種代碼辨識技術。

【0069】 接著，作業人員是使視覺感測器70拍攝點圖案，使機器人控制裝置20A執行校正或位置檢測(步驟S3)。

【0070】 另外，在本實施形態的機器構成中，當使用點圖案以外的標記來作為使教示操作盤30(第2裝置)顯示的預定圖案之情況下，在不需要取得或顯示教示操作盤30(第2裝置)中的尺寸資訊的應用例中，可以取代於上述圖14A-圖14B的處理流程，改為在第1實施形態中應用圖3A-圖3B所示的處理流程。另外，當在位置檢測程式中需要標記的教示之情況下，在控制裝置220(第1裝置)中事先連同標記的圖像資料而一併保有標記的構成資訊(尺寸資訊等)。並且，教示操作盤30(第2裝置)亦可從控制裝置220(第1裝置)連同標記的圖像資料一併取得構成資訊，將已取得的構成資訊提供給機器人控制裝置20A，而可以利用於標記的教示。或者，教示操作盤30亦可將表示顯示器32上的標記的尺寸資訊之圖像，連同標記的圖像一併顯示。在此情況下，機器人控制裝置20A(尺寸辨識部124)可以從視覺感測器70拍攝了顯示標記及尺寸資訊的圖像之拍攝圖像，來辨識出尺寸資訊。

【0071】 根據本實施形態，作業人員可以在需要時隨時在教示操作盤30上顯示預定圖案的圖像，來進行校正或位置檢測。作業人員不需要像以往一樣，進行從保存場所取出並設置校正或位置檢測用的治具這種耗費勞力的作業。由於也可以連同預定圖案的圖像一併顯示顯示尺寸資訊的圖像，藉此使機器人控制裝置20A辨識尺寸資訊，因此作業人員只要進行操作教示操作盤30從控制裝置220下載並顯示預定圖案的圖像資料之操作，就可以完成校正。

【0072】 另外，在圖11所示的機器構成例中，雖然是將下載並顯示預定圖

案的圖像資料之第2裝置設為教示操作盤30，但亦可將教示操作盤30以外的其他可攜式的終端裝置作為第2裝置來使用。另外，在此情況下，該終端裝置是定位為用於進行和校正或位置檢測有關的教示之教示裝置。在此情況下，控制裝置220是將如第1實施形態的表2所記載之以各終端裝置顯示點圖案的圖像時的各個點間隔的尺寸資訊，事先和點圖案的圖像資料建立關聯來保存。控制裝置220(處理器224)亦可構成為：當從終端裝置有圖像資料的下載要求的情況下，識別出要求圖像資料的終端裝置，並且連同預定圖案的圖像資料，一併將和該終端裝置對應的尺寸資訊提供給該終端裝置。另外，下載並顯示預定圖案的圖像資料之第2裝置亦可為工具機。

【0073】 根據像這樣的構成，即可以使教示操作盤30以外的各種終端裝置顯示預定圖案的圖像，並且利用在校正或位置檢測。

【0074】 另外，在圖11中，雖然顯示提供預定圖案的圖像資料之第1裝置為機械的控制裝置220的情況的例子，但是提供預定圖案的圖像資料之第1裝置可為各種外部裝置。例如，提供預定圖案的圖像資料之第1裝置亦可為已和作業人員使用的教示操作盤30或其他終端裝置網路連接的電腦或雲端。

【0075】 另外，在本實施形態中，雖然說明了教示操作盤30將從控制裝置220接收到的尺寸資訊，連同預定圖案的圖像一併顯示的情況之構成，但教示操作盤30亦可將從控制裝置220接收到的尺寸資訊發送至機器人控制裝置20A，機器人控制裝置20A可以在校正或位置檢測中利用。

【0076】 第3實施形態

上述第1實施形態及第2實施形態是提供預定圖案的圖像資料之第1裝置具備生成尺寸資訊的功能的構成例，前述尺寸資訊是依據和顯示預定圖案的圖像資料之第2裝置的顯示器有關的資訊，將點圖案顯示於第2裝置的情況下之點間隔的尺寸資訊。在本實施形態中，顯示預定圖案的圖像資料之第2裝置側具備生

成點間隔的尺寸資訊之功能。

【0077】圖15是表示第3實施形態之教示系統503的機器構成的圖。教示系統503包含機器人系統100B。如圖15所示，在教示系統503中，顯示校正或位置檢測用之預定圖案的圖像之第2裝置為教示操作盤30B，對第2裝置(教示操作盤30B)提供圖像資料之側的第1裝置是和教示操作盤30B網路連接的外部裝置320。在此情況下的網路中，可包含LAN(Local Area Network，區域網路)等區域網路或網際網路等商業網路。

【0078】外部裝置320可包含與機器人系統100B配置在相同工廠內的控制裝置、電腦、透過商業網路連接的伺服器、雲端等各種裝置或電腦系統。另外，外部裝置320亦可具有作為一般的電腦的硬體構成，前述硬體構成具有處理器321、記憶體(ROM、RAM、非揮發性記憶體等)、記憶部322、顯示部、操作部、輸入輸出介面、網路介面等(參照圖16)。

【0079】在圖16中，顯示第3實施形態之教示系統503中的機器人控制裝置20A、教示操作盤30B、及外部裝置320的功能方塊圖。外部裝置320是在記憶部322內保有校正或位置檢測用的預定圖案的圖像資料。

【0080】教示操作盤30B具有作為圖像資料取得部131、圖像資料顯示控制部132、亮度調整部133、及圖像資料登錄部134的功能。由於針對這些功能已在上文提到，因此省略詳細內容。圖像資料取得部131具有從外部裝置320取得預定圖案的圖像資料之功能。圖像資料登錄部134提供將可以在校正或位置檢測中使用的新的圖像資料登錄於外部裝置320之功能。本實施形態之教示操作盤30B更具備尺寸資訊生成部135。

【0081】尺寸資訊生成部135具有以下功能：當依據顯示器32的解析度及大小資訊，將從外部裝置320下載的點圖案的圖像資料顯示於顯示器32的情況下，計算點圖案的點間隔是何種大小。具體而言，尺寸資訊生成部135是解析

點圖案的圖像，來求出點間隔的像素數。然後，尺寸資訊生成部135是依據顯示器32的解析度及大小，來算出在顯示器32上點間隔為何種尺寸並且生成尺寸資訊。尺寸資訊例如為數值或代碼。

【0082】 圖像資料顯示控制部132可以連同點圖案的圖像一併將表示尺寸資訊的圖像顯示於顯示器32。作為此情況下的顯示態樣的例子，如圖13A及圖13B所示，有連同點圖案的圖像一併顯示尺寸資訊所示的數值的圖像的例子、及連同點圖案的圖像一併顯示已將尺寸資訊編碼的圖像的例子。

【0083】 如圖16所示，機器人控制裝置20A亦可具有與上述第2實施形態的機器人控制裝置20A相同的功能構成。

【0084】 在圖17A中顯示和校正或位置檢測中的預定圖案的教示有關的處理的整體流程。在此，說明著眼於使用點圖案來作為預定圖案的情況下之處理的流程。首先，作業人員是執行用於在教示操作盤30B(第2裝置)上取得校正或位置檢測用的預定圖案的圖像資料，並且連同尺寸資訊一併顯示的處理(步驟S1b)。

【0085】 圖17B是顯示圖17A的步驟S1b中的處理內容的流程圖。因應於作業人員的指示，教示操作盤30B(第2裝置)的圖像資料取得部131是從外部裝置320(第1裝置)取得校正或位置檢測用的預定圖案的圖像資料(步驟S11)。外部裝置320(第1裝置)的處理器321具有因應於來自教示操作盤30B的要求，將記憶部322內的圖像資料送出至教示操作盤30B的功能。此時，當外部裝置320保有複數種圖案的圖像資料的情況下，圖像資料取得部131亦可構成為：將複數個圖案的清單顯示於顯示器32，並且受理從該清單選擇所需的圖像資料之使用者操作。

【0086】 接著，教示操作盤30B(第2裝置)的尺寸資訊生成部135是依據已取得的點圖案的圖像資料中的點之間的像素數、及顯示器32的解析度及大小的

資訊，計算將點圖案顯示於顯示器32的情況下之點間隔的尺寸資訊(步驟S11b)。然後，圖像資料顯示控制部132是使顯示器32連同點圖案的圖像一併顯示表示尺寸資訊的圖像(步驟S12a)。

【0087】如圖17A所示，接著，作業人員是將連同點圖案的圖像一併顯示表示尺寸資訊的圖像之教示操作盤30B，配置在可藉由視覺感測器70拍攝的校正或位置補正用的預定位置(步驟S2)。接著，作業人員是使機器人控制裝置20A辨識點間隔的尺寸資訊(步驟S2a)。在此，亦可使用在第2實施形態中已說明的手法(c1)至(c3)的任一者，使機器人控制裝置20A辨識點間隔。

【0088】然後，作業人員是使視覺感測器70拍攝點圖案，執行校正或位置檢測(步驟S3)。

【0089】另外，在本實施形態的機器構成中，當使用點圖案以外的標記來作為使教示操作盤30B(第2裝置)顯示的預定圖案之情況下，在不需要生成或顯示教示操作盤30B(第2裝置)中的尺寸資訊的應用例中，可以取代於上述圖17A-圖17B的處理流程，改為在第1實施形態中應用圖3A-圖3B所示的處理流程。另外，當在位置檢測程式中需要標記的教示之情況下，在外部裝置320(第1裝置)中事先連同標記的圖像資料而一併保有標記的構成資訊。並且，教示操作盤30B(第2裝置)亦可從外部裝置320(第1裝置)連同標記的圖像資料一併取得構成資訊，將已取得的構成資訊提供給機器人控制裝置20A，而可以利用於標記的教示。

【0090】如此，在本實施形態中，由於是設為在顯示預定圖案的圖像之第2裝置側計算並顯示點圖案的點間隔之構成，因此不需要在提供預定圖案的圖像資料之側的第1裝置中事先生成並保存尺寸資訊。

【0091】根據本實施形態，作業人員可以在需要時隨時在教示操作盤30B上顯示預定圖案的圖像，來進行校正或位置檢測。根據本實施形態的構成，作

業人員不需要像以往一樣，進行從保存場所取出並設置校正或位置檢測用的治具這種耗費勞力的作業。由於也可以連同預定圖案的圖像一併顯示顯示尺寸資訊的圖像，藉此使機器人控制裝置20A辨識尺寸資訊，因此作業人員只要進行操作教示操作盤30B從外部裝置320下載並顯示預定圖案的圖像資料之操作，就可以完成校正。

【0092】另外，在圖15所示的構成例中，雖然從第1裝置(外部裝置320)下載並顯示預定圖案的圖像之第2裝置為教示操作盤30B，但這只是例示，作為從第1裝置(外部裝置320)下載預定圖案的圖像且生成尺寸資訊並且連同預定圖案的圖像一併顯示之第2裝置，亦可是和教示操作盤30B不同的可攜式的終端裝置。在此情況下，該終端裝置是定位為用於進行和校正或位置檢測有關的教示之教示裝置。

【0093】另外，在本實施形態中，雖然說明了教示操作盤30B連同預定圖案的圖像一併顯示已計算的尺寸資訊的情況之構成，但教示操作盤30B亦可將已計算的尺寸資訊發送至機器人控制裝置20A，機器人控制裝置20A可以在校正或位置檢測中利用。

【0094】如以上說明，根據各實施形態，可以減輕使用預定圖案來進行校正或位置檢測的情況下之作業人員的負擔，而可以有效率地進行這些作業。

【0095】上述各實施形態的功能方塊圖所示的功能分配為例示，針對功能分配可能有各種變形例。例如，第1實施形態所示的教示操作盤30亦可不具有作為亮度調整部133及圖像資料登錄部134的功能。

【0096】作為上述實施形態的變形例，也會有下述構成例：負責提供圖像資料的功能之第1裝置會連同預定圖案的圖像資料也一併保有顯示圖像資料的應用程式，並且對負責顯示預定圖案的功能之第2裝置，連同圖案資料一併提供像這樣的應用。此應用程式亦可具有以下功能：取得執行此應用的裝置的顯

示器的資訊(解析度、大小等)，並算出顯示預定圖案的情況下的尺寸資訊。如圖13A-圖13B所示，執行了此應用的第2裝置亦可將表示已算出的尺寸資訊的圖像(數值或代碼的圖像)連同圖案的圖像一併顯示。或者，執行了此應用的第2裝置亦可將已算出的尺寸資訊提供至第1裝置。

【0097】 此構成是作為例示參照圖7的機器構成來說明而如以下內容。作為第1裝置的機器人控制裝置20保有連同預定圖案的圖像資料一併顯示圖像資料用的應用程式。機器人控制裝置20是對作為第2裝置的平板電腦終端80，連同圖像資料一併發送應用程式。平板電腦終端80是執行應用程式，顯示預定圖案的圖像，並且計算尺寸資訊。平板電腦終端80亦可將表示尺寸資訊的圖像(數值或代碼)連同預定圖案的圖像一併顯示。或者，平板電腦終端80亦可將已算出的尺寸資訊發送至機器人控制裝置20。機器人控制裝置20可以將從視覺感測器70所拍攝的拍攝圖像辨識的尺寸資訊、或從平板電腦終端80提供的尺寸資訊，利用於校正或位置檢測。

【0098】 在上述實施形態中，關於機器人控制裝置、教示操作盤、平板電腦終端、外部機器所記載的功能方塊圖中的功能方塊，亦可藉由這些裝置的1個或複數個處理器執行記憶裝置所保存的各種軟體來實現，或亦可藉由以ASIC(Application Specific Integrated Circuit，特定應用積體電路)等硬體為主體的構成來實現。

【0099】 上述實施形態中用於執行校正或位置檢測等的教示處理的程式，可以記錄於電腦可讀取的各種記錄媒體(例如，ROM、EEPROM、快閃記憶體等半導體記憶體、磁性記錄媒體、CD-ROM、DVD-ROM等光碟片)。

【0100】 雖然已針對本揭示詳細敘述，但本揭示並不限定於上述各個的實施形態。這些實施形態可在不脫離本揭示的主旨之範圍內、或在不脫離從申請專利範圍所記載的內容與其均等物所導出之本揭示的宗旨的範圍內，進行各種

的追加、置換、變更、局部刪除等。又，也可以組合這些實施形態來實施。例如，在上述實施形態中，各動作的順序或各處理的順序只是作為一例來顯示的順序，實施形態並不限定於這些。又，在上述實施形態的說明中使用數值或數式的情況下也是同樣的。

【0101】關於上述實施形態及變形例進一步記載以下的附註。

(附註1)

一種教示系統(501、501A、502、503)，是用於進行和校正或位置檢測有關的教示之教示系統(501、501A、502、503)，具備：

第1處理器；

第1裝置(20、220、320)，具有記憶前述校正或位置檢測用的圖像資料之記憶部；

第2處理器；及

第2裝置(30、80、30B)，具有顯示器，

前述第2裝置的前述第2處理器是從前述第1裝置取得前述圖像資料，

為了在前述校正或位置檢測的執行中使視覺感測器拍攝，而將前述圖像資料表示的圖像顯示於前述顯示器。

(附註2)

如附註1所記載的教示系統(501、501A)，其中前述第1裝置是執行前述校正或位置檢測的機器人控制裝置(20)，

前述第1裝置的前述第1處理器是依據藉由前述視覺感測器拍攝在前述第2裝置的前述顯示器顯示的前述圖像之拍攝圖像，來執行前述校正或位置檢測，

前述第2裝置是有線或無線連接於前述機器人控制裝置(20)的教示操作盤(30)、或與前述教示操作盤不同的裝置(80)。

(附註3)

如附註2所記載的教示系統(501、501A)，其中前述第1裝置(20)的前述記憶部是將和圖像的尺寸有關的資訊與前述圖像資料建立關連來記憶，前述圖像的尺寸是在將前述圖像資料表示的前述圖像顯示在前述第2裝置的顯示器的情況下之前述顯示器上的前述圖像的尺寸，

前述第1裝置的第1處理器是在前述校正或前述位置檢測的執行中使用該和尺寸有關的資訊。

(附註4)

如附註1所記載的教示系統，其更具備機器人控制裝置(20A)，前述機器人控制裝置(20A)具有執行前述校正或前述位置檢測的第3處理器，

前述第1裝置是和前述機器人控制裝置不同的裝置(220、320)，

前述第2裝置是有線或無線連接於前述機器人控制裝置(20A)的教示操作盤(30、30B)、或和前述教示操作盤不同的裝置。

(附註5)

如附註4所記載的教示系統(502)，其中前述第1裝置(220)的前述記憶部是將和圖像的尺寸有關的資訊與前述圖像資料建立關連來保有，前述圖像的尺寸是在將前述圖像資料表示的前述圖像顯示於前述第2裝置(30)的前述顯示器的情況下之前述圖像的尺寸，

前述第2處理器是從前述第1裝置(220)連同前述圖像資料一併取得和前述尺寸有關的資訊，

前述第2處理器是執行以下任一處理：

(1)連同前述圖像資料表示的圖像而一併將顯示和前述尺寸有關的資訊的圖像顯示於前述顯示器，

(2)將和前述尺寸有關的資訊發送至前述機器人控制裝置。

(附註6)

如附註4所記載的教示系統(503)，其中前述第2處理器是依據已取得的前述圖像資料、及和前述顯示器的解析度及大小有關的資訊，來計算和在將基於前述圖像資料的前述圖像顯示於前述顯示器的情況下的尺寸有關的資訊，

前述第2處理器是執行以下任一處理：

(1)連同前述圖像資料表示的圖像而一併將顯示和前述尺寸有關的資訊的圖像顯示於前述顯示器，

(2)將已計算之和前述尺寸有關的資訊發送至前述機器人控制裝置。

(附註7)

如附註5或6所記載的教示系統(502、503)，其中前述不同的裝置是機械的控制裝置、外部裝置、或雲端之任一者。

(附註8)

如附註5至7中任一項所記載的教示系統(502、503)，其中顯示前述尺寸資訊的圖像是前述尺寸的數值的圖像、或已將前述尺寸編碼的圖像。

(附註9)

如附註5至8中任一項所記載的教示系統(502、503)，其中前述第2處理器是連同前述圖像資料表示的圖像而一併將顯示和前述尺寸有關的資訊的圖像顯示於前述顯示器，

前述機器人控制裝置(20A)的前述第3處理器是從拍攝圖像來辨識和前述尺寸有關的資訊，前述拍攝圖像是藉由前述視覺感測器拍攝在前述第2裝置(30、30B)的前述顯示器顯示的前述圖像資料表示的圖像及顯示和前述尺寸有關的資訊的圖像之拍攝圖像，

在前述校正或位置檢測的執行中使用已辨識之和前述尺寸有關的資訊。

(附註10)

如附註3或5所記載的教示系統(501、501A、502)，其中前述第1裝置(20、220)

的前述第1處理器是依據前述點圖案的圖像資料、及和前述第2裝置的前述顯示器的解析度及大小有關的資訊，來生成和前述尺寸有關的資訊。

(附註11)

如附註1至10中任一項所記載的教示系統(501、501A、502、503)，其中前述第2裝置(30、80、30B)的前述第2處理器是依據使用者操作，將可以使用於前述校正或位置檢測的預定圖案的新的圖像資料及和該新的圖像資料的尺寸有關的資訊，登錄於前述第1裝置的前述記憶部。

(附註12)

如附註1所記載的教示系統(501、501A、502、503)，其中前述第2裝置是與機器人控制裝置連接的教示操作盤(30、30B)，

前述第2裝置的第2處理器是從前述機器人控制裝置，取得和前述視覺感測器拍攝了正將前述圖像資料表示的圖像顯示在前述顯示器上的前述第2裝置之拍攝圖像的亮度有關的資訊，並且依據該和亮度有關的資訊，調整顯示前述圖像的前述顯示器的顯示的亮度。

(附註13)

如附註1所記載的教示系統(501、501A、502)，其中在前述第1裝置的前述記憶部中更保存有用於顯示前述圖像資料表示的圖像之應用程式，

前述第2處理器是從前述第1裝置連同前述圖像資料一併取得前述應用程式，

前述第2處理器是藉由執行前述應用程式，將前述圖像資料表示的圖像顯示於前述第1裝置的顯示器。

(附註14)

如附註13所記載的教示系統(501、501A、502)，其中前述應用程式更具有以下功能：依據和執行該應用的裝置的顯示器有關的資訊，來計算和在將前述圖

像資料表示的圖像顯示於該顯示器的情況下的尺寸有關的資訊，

前述第2處理器是執行以下任一處理：

(1)將藉由前述應用的執行所得到之顯示和前述尺寸有關的資訊的圖像，連同前述圖像資料表示的圖像一併顯示，

(2)將和前述尺寸有關的資訊發送至前述第1裝置。

(附註15)

一種教示裝置(30、80、30B)，是使用於和校正或位置檢測有關的教示之教示裝置(30、80、30B)，具備：

顯示器(32、82)；及

處理器(31、81)，

前述處理器(31、81)是從外部的機器取得前述校正或位置檢測用的圖像資料，

在前述校正或位置檢測的執行中，為了使視覺感測器拍攝而將前述圖像資料表示的圖像顯示於前述顯示器。

(附註16)

如附註15所記載的教示裝置(30)，其中前述處理器是更進一步地從前述外部的機器取得和在將前述圖像資料表示的圖像顯示於前述顯示器的情況下的前述圖像的尺寸有關的資訊，

前述處理器是執行以下任一處理：

(1)連同前述圖像資料表示的圖像而一併將顯示和前述尺寸有關的資訊的圖像顯示於前述顯示器，

(2)將和前述尺寸有關的資訊，發送至掌管前述校正或位置檢測的機器人控制裝置。

(附註17)

如附註15所記載的教示裝置(30B)，其中前述處理器是依據已取得的前述圖像資料、及和前述顯示器的解析度及大小有關的資訊，來計算和在將基於前述圖像資料的前述圖像顯示於前述顯示器的情況下的尺寸有關的資訊，

前述處理器是執行以下任一處理：

(1)連同前述圖像資料表示的圖像而一併將顯示和前述尺寸有關的資訊的圖像顯示於前述顯示器，

(2)將已計算之和前述尺寸有關的資訊發送至掌管前述校正或位置檢測的機器人控制裝置。

(附註18)

如附註15至17中任一項所記載的教示裝置(30、80、30B)，其中前述處理器(31、81)是更進一步地依據使用者操作，將可以使用於前述校正或位置檢測的預定圖案的新的圖像資料及和該新的圖像資料的尺寸有關的資訊，登錄於前述外部的機器的記憶部。

(附註19)

如附註15所記載的教示裝置(30、30B)，其中前述外部的機器是執行前述校正或位置檢測的機器人控制裝置(20、20A)，

前述處理器(31)是從前述機器人控制裝置，取得和前述視覺感測器拍攝了正將前述圖像資料表示的圖像顯示在前述顯示器上的前述教示裝置之拍攝圖像的亮度有關的資訊，並且依據該和亮度有關的資訊，調整顯示前述圖像的前述顯示器的顯示的亮度。

(附註20)

一種機器人控制裝置(20、20A)，具備：

處理器(21)；及

記憶部(22)，記憶校正或位置檢測用的圖像資料，

前述處理器(21)是因應於來自外部的裝置的要求，將前述圖像資料發送至前述外部的裝置，

依據藉由視覺感測器拍攝在前述外部的裝置的顯示器顯示的前述圖像資料表示的圖像之拍攝圖像，來執行前述校正或位置檢測。

(附註21)

如附註20所記載的機器人控制裝置(20)，其中前述記憶部是將和圖像的尺寸有關的資訊與前述圖像資料建立關連來記憶，前述圖像的尺寸是在將前述圖像資料表示的前述圖像顯示在前述外部的裝置的顯示器的情況下之前述顯示器上的前述圖像的尺寸，

前述處理器是在前述校正或前述位置檢測的執行中使用該和尺寸有關的資訊。

(附註22)

如附註19所記載的機器人控制裝置(20)，其中前述處理器(21)是依據前述圖像資料、及和前述外部的裝置的前述顯示器的解析度及大小有關的資訊，來算出和前述尺寸有關的資訊。

(附註23)

如附註20所記載的機器人控制裝置(20A)，其中在前述外部的裝置的顯示器中，連同前述圖像資料表示的圖像一併顯示和在將前述圖像顯示於前述顯示器的情況下之前述圖像的尺寸有關的資訊，

前述處理器(21)是從拍攝圖像來辨識和前述尺寸有關的資訊，前述拍攝圖像 是藉由前述視覺感測器拍攝在前述外部的裝置的前述顯示器顯示的前述圖像資料表示的圖像及和前述尺寸有關的資訊顯示的圖像之拍攝圖像，

在前述校正或位置檢測的執行中使用已辨識之和前述尺寸有關的資訊。

(附註24)

一種程式，用於使電腦的處理器執行以下程序：

將校正或位置檢測用的圖像資料記憶於記憶部之程序；

因應於來自外部的裝置的要求，將前述圖像資料發送至前述外部的裝置之程序；及

依據藉由視覺感測器拍攝在前述外部的裝置的顯示器顯示的前述圖像資料表示的圖像之拍攝圖像，來執行前述校正或位置檢測之程序。

【符號說明】

【0102】

10:機器人

11:手部

20,20A:機器人控制裝置

21:處理器

22:記憶部

30,30B:教示操作盤

31:處理器

32:顯示器

33:操作部

40:圖像處理裝置

70:視覺感測器

80:平板電腦終端

81:處理器

82:顯示器

83:操作部

90:工具機

91:控制裝置
92:顯示器
100,100A,100B:機器人系統
121:動作控制部
122:尺寸資訊算出部
123:圖像資料記憶控制部
124:尺寸辨識部
131:圖像資料取得部
132:圖像資料顯示控制部
133:亮度調整部
134:圖像資料登錄部
135:尺寸資訊生成部
181:圖像資料取得部
182:圖像資料顯示控制部
184:圖像資料登錄部
220:控制裝置
221:尺寸資訊算出部
222:圖像資料記憶控制部
224:處理器
225:記憶部
301:點圖案
302:標記
320:外部裝置
321:處理器

322:記憶部

401:操作畫面

402:登錄畫面

411:OK按鈕

450:執行畫面

451:輸入欄

501,501A,502,503:教示系統

a,b:直線

C:圓

d:點間隔

G1,G2,G5:圖像

M:點

S1,S1a,S1b,S2,S2a,S3,S11,S11a,S11b,S12,S12a:步驟

O:原點

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種教示系統，是用於進行和校正或位置檢測有關的教示之教示系統，具備：

第1處理器；

第1裝置，具有記憶前述校正或位置檢測用的圖像資料之記憶部；

第2處理器；及

第2裝置，具有顯示器，

前述第2處理器是從前述第1裝置取得前述圖像資料，

為了在前述校正或位置檢測的執行中使視覺感測器拍攝，而將前述圖像資料表示的圖像顯示於前述顯示器。

【請求項2】 如請求項1之教示系統，其中前述第1裝置是執行前述校正或位置檢測的機器人控制裝置，

前述第1裝置的前述第1處理器是依據藉由前述視覺感測器拍攝在前述第2裝置的前述顯示器顯示的前述圖像之拍攝圖像，來執行前述校正或位置檢測，

前述第2裝置是有線或無線連接於前述機器人控制裝置的教示操作盤、或與前述教示操作盤不同的裝置。

【請求項3】 如請求項2之教示系統，其中前述第1裝置的前述記憶部是將和圖像的尺寸有關的資訊與前述圖像資料建立關連來記憶，前述圖像的尺寸是在將前述圖像資料表示的前述圖像顯示在前述第2裝置的顯示器的情況下之前述顯示器上的前述圖像的尺寸，

前述第1裝置的第1處理器是在前述校正或前述位置檢測的執行中使用該和尺寸有關的資訊。

【請求項4】 如請求項1之教示系統，其更具備機器人控制裝置，前述機器人控制裝置具有執行前述校正或前述位置檢測的第3處理器，

前述第1裝置是和前述機器人控制裝置不同的裝置，

前述第2裝置是有線或無線連接於前述機器人控制裝置的教示操作盤、或和前述教示操作盤不同的裝置。

【請求項5】 如請求項4之教示系統，其中前述第1裝置的前述記憶部是將和圖像的尺寸有關的資訊與前述圖像資料建立關連來保有，前述圖像的尺寸是在將前述圖像資料表示的前述圖像顯示於前述第2裝置的前述顯示器的情況下之前述圖像的尺寸，

前述第2處理器是從前述第1裝置連同前述圖像資料一併取得和前述尺寸有關的資訊，

前述第2處理器是執行以下任一處理：

(1)連同前述圖像資料表示的圖像而一併將顯示和前述尺寸有關的資訊的圖像顯示於前述顯示器，

(2)將和前述尺寸有關的資訊發送至前述機器人控制裝置。

【請求項6】 如請求項4之教示系統，其中前述第2處理器是依據已取得的前述圖像資料、及和前述顯示器的解析度及大小有關的資訊，來計算和在將基於前述圖像資料的前述圖像顯示於前述顯示器的情況下的尺寸有關的資訊，

前述第2處理器是執行以下任一處理：

(1)連同前述圖像資料表示的圖像而一併將顯示和前述尺寸有關的資訊的圖像顯示於前述顯示器，

(2)將已計算之和前述尺寸有關的資訊發送至前述機器人控制裝置。

【請求項7】 如請求項5或6之教示系統，其中前述不同的裝置是機械的控制裝置、外部裝置、或雲端之任一者。

【請求項8】 如請求項5或6之教示系統，其中顯示和前述尺寸有關的資訊的圖像是前述尺寸的數值的圖像、或已將前述尺寸編碼的圖像。

【請求項9】 如請求項5或6之教示系統，其中前述第2處理器是連同前述圖像資料表示的圖像而一併將顯示和前述尺寸有關的資訊的圖像顯示於前述顯示器，

前述機器人控制裝置的前述第3處理器是從拍攝圖像來辨識和前述尺寸有關的資訊，前述拍攝圖像是藉由前述視覺感測器拍攝在前述第2裝置的前述顯示器顯示的前述圖像資料表示的圖像及顯示和前述尺寸有關的資訊的圖像之拍攝圖像，

在前述校正或位置檢測的執行中使用已辨識之和前述尺寸有關的資訊。

【請求項10】 如請求項3或5之教示系統，其中前述第1裝置的前述第1處理器是依據前述圖像資料、及和前述第2裝置的前述顯示器的解析度及大小有關的資訊，來生成和前述尺寸有關的資訊。

【請求項11】 如請求項1至6中任一項之教示系統，其中前述第2裝置的前述第2處理器是依據使用者操作，將可以使用於前述校正或位置檢測的新的圖像資料及和該新的圖像資料的尺寸有關的資訊，登錄於前述第1裝置的前述記憶部。

【請求項12】 如請求項1之教示系統，其中前述第2裝置是與機器人控制裝置連接的教示操作盤，

前述第2裝置的第2處理器是從前述機器人控制裝置，取得和前述視覺感測器拍攝了正將前述圖像資料表示的圖像顯示在前述顯示器上的前述第2裝置之拍攝圖像的亮度有關的資訊，並且依據該和亮度有關的資訊，調整顯示前述圖像的前述顯示器的顯示的亮度。

【請求項13】 如請求項1之教示系統，其中在前述第1裝置的前述記憶部中更保存有用於顯示前述圖像資料表示的圖像之應用程式，

前述第2處理器是從前述第1裝置連同前述圖像資料一併取得前述應用程

式，

前述第2處理器是藉由執行前述應用程式，將前述圖像資料表示的圖像顯示於前述第1裝置的顯示器。

【請求項14】如請求項13之教示系統，其中前述應用程式更具有以下功能：依據和執行該應用的裝置的顯示器有關的資訊，來計算和在將前述圖像資料表示的圖像顯示於該顯示器的情況下的尺寸有關的資訊，

前述第2處理器是執行以下任一處理：

(1)將藉由前述應用的執行所得到之顯示和前述尺寸有關的資訊的圖像，連同前述圖像資料表示的圖像一併顯示，

(2)將和前述尺寸有關的資訊發送至前述第1裝置。

【請求項15】一種教示裝置，是使用於和校正或位置檢測有關的教示之教示裝置，具備：

顯示器；及

處理器，

前述處理器是從外部的機器取得前述校正或位置檢測用的圖像資料，

在前述校正或位置檢測的執行中，為了使視覺感測器拍攝而將前述圖像資料表示的圖像顯示於前述顯示器。

【請求項16】如請求項15之教示裝置，其中前述處理器是更進一步地從前述外部的機器取得和在將前述圖像資料表示的圖像顯示於前述顯示器的情況下的前述圖像的尺寸有關的資訊，

前述處理器是執行以下任一處理：

(1)連同前述圖像資料表示的圖像而一併將顯示和前述尺寸有關的資訊的圖像顯示於前述顯示器，

(2)將和前述尺寸有關的資訊，發送至掌管前述校正或位置檢測的機器人控

制裝置。

【請求項17】如請求項15之教示裝置，其中前述處理器是依據已取得的前述圖像資料、及和前述顯示器的解析度及大小有關的資訊，來計算和在將基於前述圖像資料的前述圖像顯示於前述顯示器的情況下的尺寸有關的資訊，

前述處理器是執行以下任一處理：

(1)連同前述圖像資料表示的圖像而一併將顯示和前述尺寸有關的資訊的圖像顯示於前述顯示器，

(2)將已計算之和前述尺寸有關的資訊發送至掌管前述校正或位置檢測的機器人控制裝置。

【請求項18】如請求項15至17中任一項之教示裝置，其中前述處理器是更進一步地依據使用者操作，將可以使用於前述校正或位置檢測的新的圖像資料及和該新的圖像資料的尺寸有關的資訊，登錄於前述外部的機器的記憶部。

【請求項19】如請求項15之教示裝置，其中前述外部的機器是執行前述校正或位置檢測的機器人控制裝置，

前述處理器是從前述機器人控制裝置，取得和前述視覺感測器拍攝了正將前述圖像資料表示的圖像顯示在前述顯示器上的前述教示裝置之拍攝圖像的亮度有關的資訊，並且依據該和亮度有關的資訊，調整顯示前述圖像的前述顯示器的顯示的亮度。

【請求項20】一種機器人控制裝置，具備：

處理器；及

記憶部，記憶校正或位置檢測用的圖像資料，

前述處理器是因應於來自外部的裝置的要求，將前述圖像資料發送至前述外部的裝置，

依據藉由視覺感測器拍攝在前述外部的裝置的顯示器顯示的前述圖像資料

表示的圖像之拍攝圖像，來執行前述校正或位置檢測。

【請求項21】如請求項20之機器人控制裝置，其中前述記憶部是將和圖像的尺寸有關的資訊與前述圖像資料建立關連來記憶，前述圖像的尺寸是在將前述圖像資料表示的前述圖像顯示在前述外部的裝置的顯示器的情況下之前述顯示器上的前述圖像的尺寸，

前述處理器是在前述校正或前述位置檢測的執行中使用該和尺寸有關的資訊。

【請求項22】如請求項21之機器人控制裝置，其中前述處理器是依據前述圖像資料、及和前述外部的裝置的前述顯示器的解析度及大小有關的資訊，來算出和前述尺寸有關的資訊。

【請求項23】如請求項20之機器人控制裝置，其中在前述外部的裝置的顯示器中，連同前述圖像資料表示的圖像一併顯示和在將前述圖像顯示於前述顯示器的情況下之前述圖像的尺寸有關的資訊的圖像，

前述處理器是從拍攝圖像來辨識和前述尺寸有關的資訊，前述拍攝圖像是藉由前述視覺感測器拍攝在前述外部的裝置的前述顯示器顯示的前述圖像資料表示的圖像及和前述尺寸有關的資訊顯示的圖像之拍攝圖像，

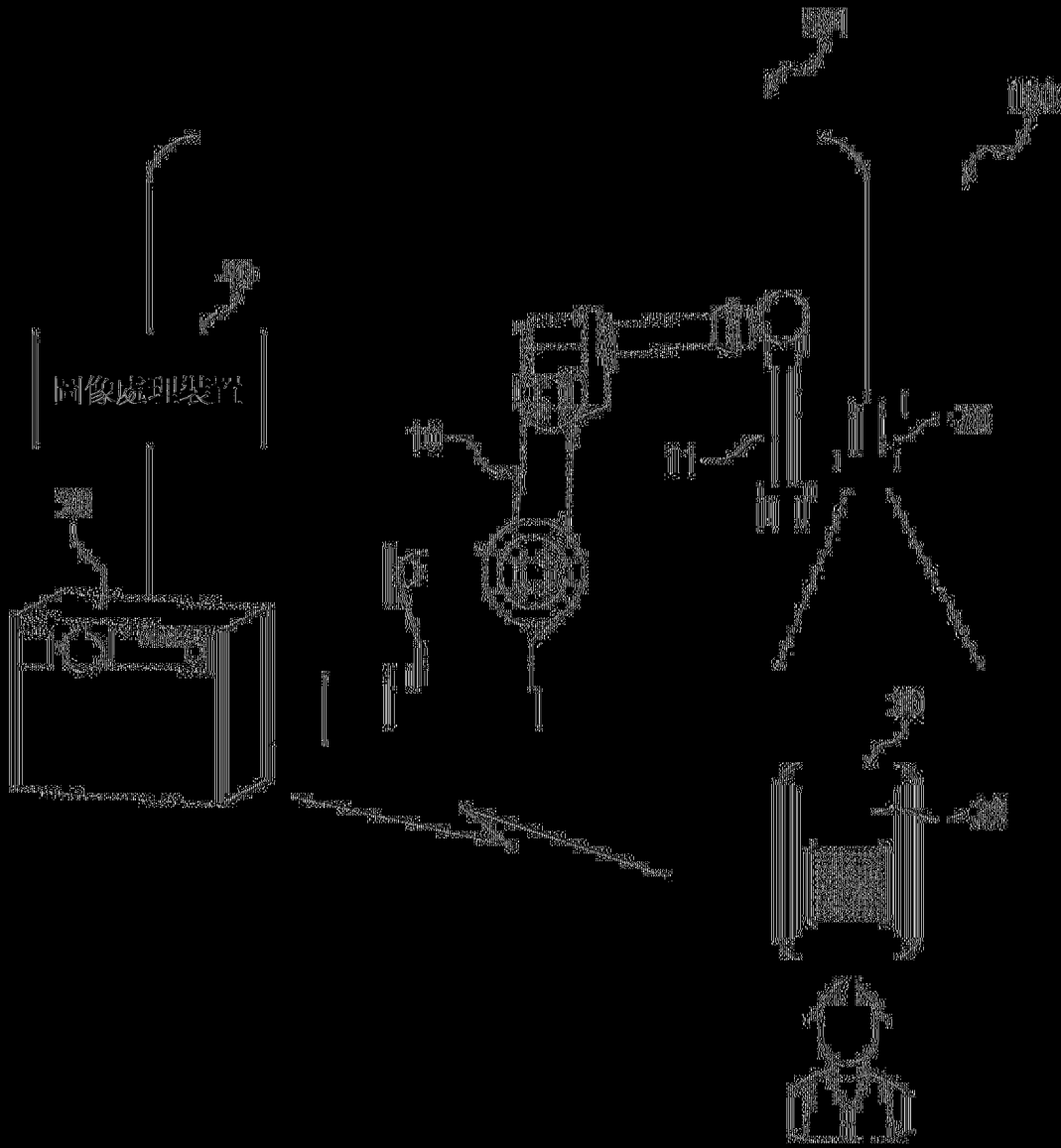
在前述校正或位置檢測的執行中使用已辨識之和前述尺寸有關的資訊。

【請求項24】一種程式，用於使電腦的處理器執行以下程序：

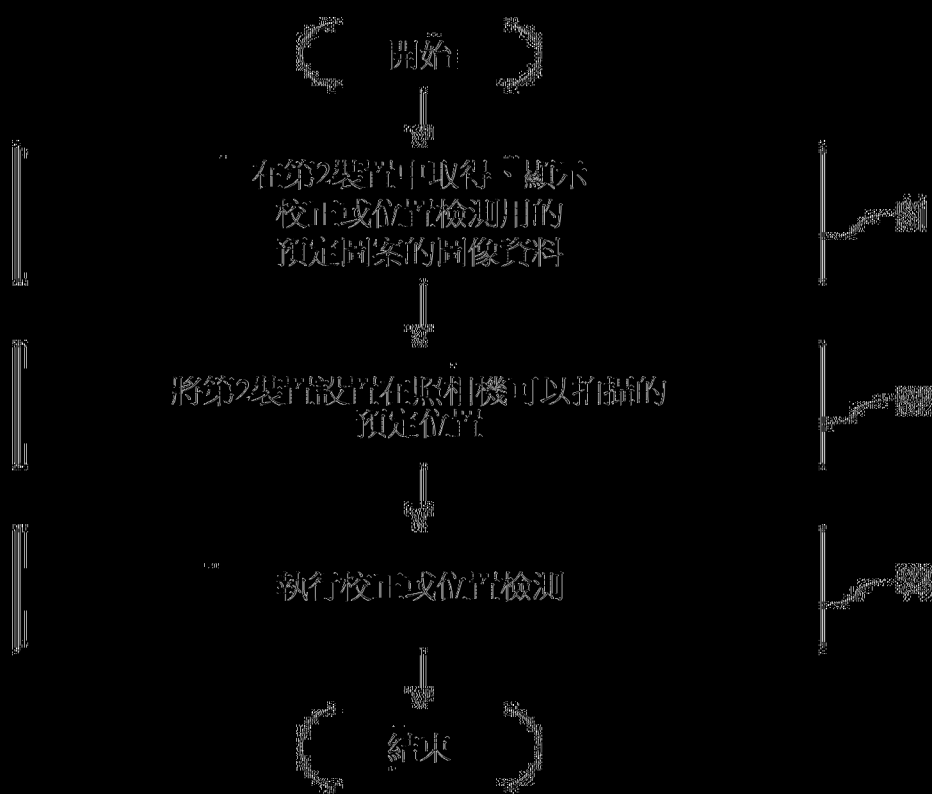
將校正或位置檢測用的圖像資料記憶於記憶部之程序；

因應於來自外部的裝置的要求，將前述圖像資料發送至前述外部的裝置之程序；及

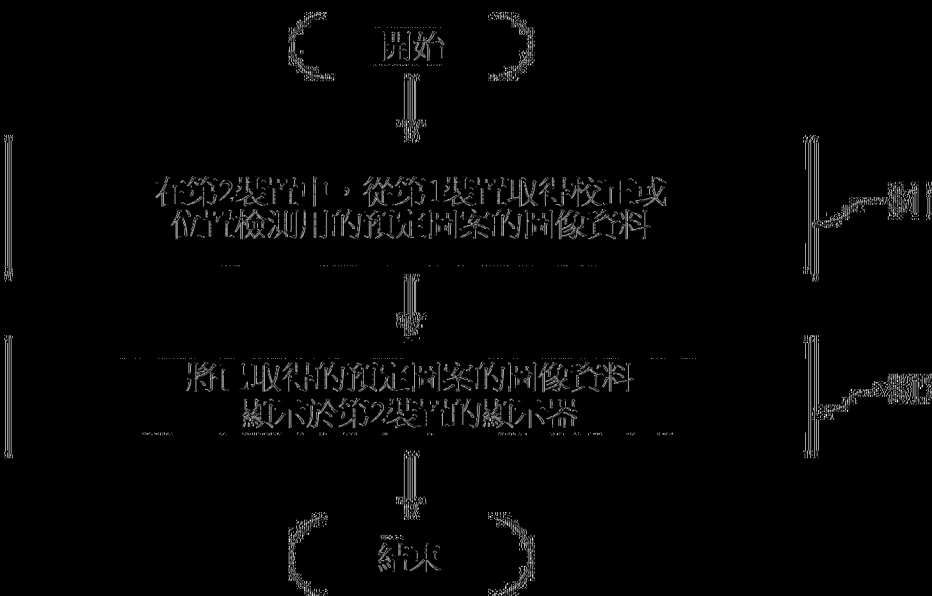
依據藉由視覺感測器拍攝在前述外部的裝置的顯示器顯示的前述圖像資料表示的圖像之拍攝圖像，來執行前述校正或位置檢測之程序。



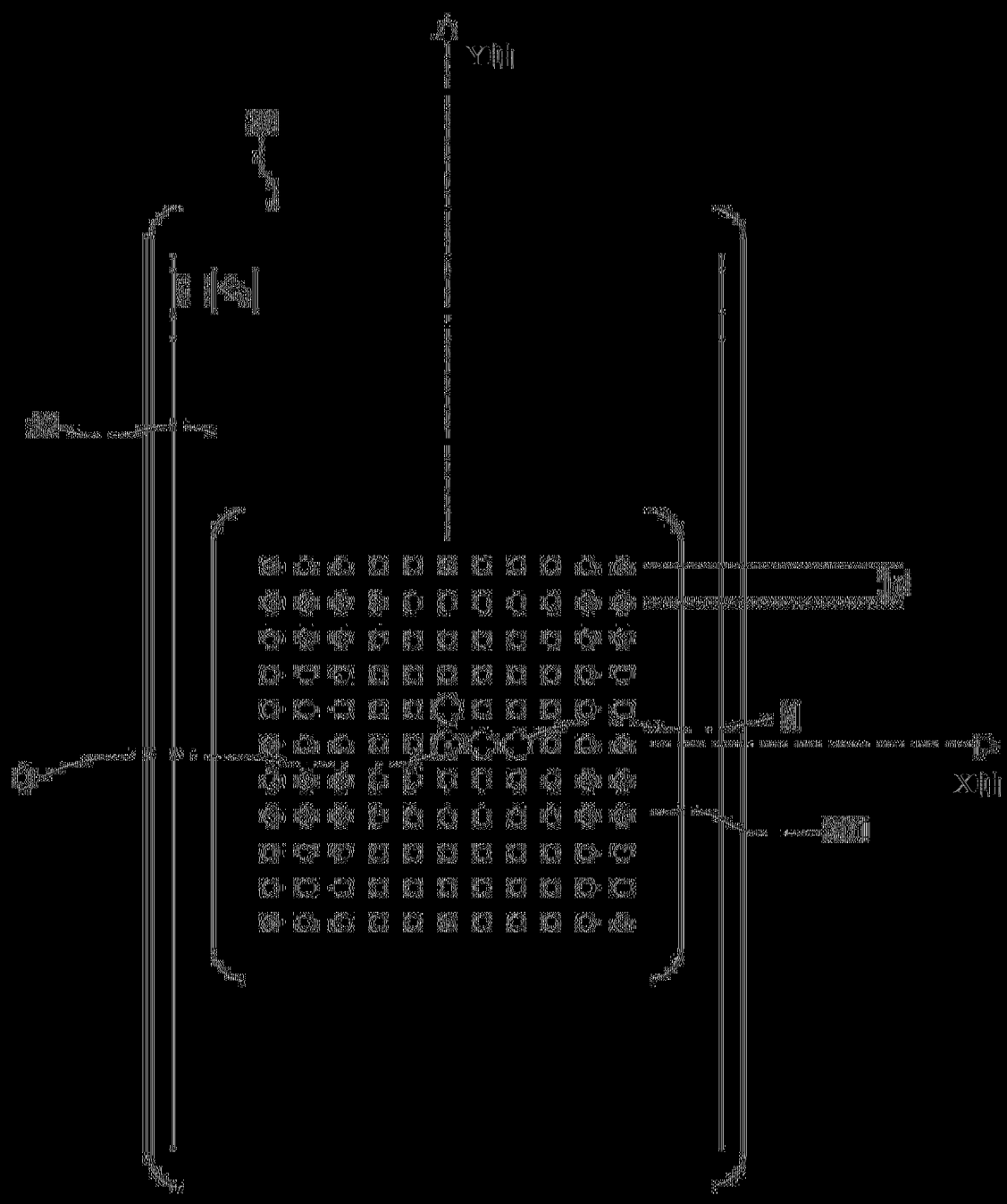
(圖1)|

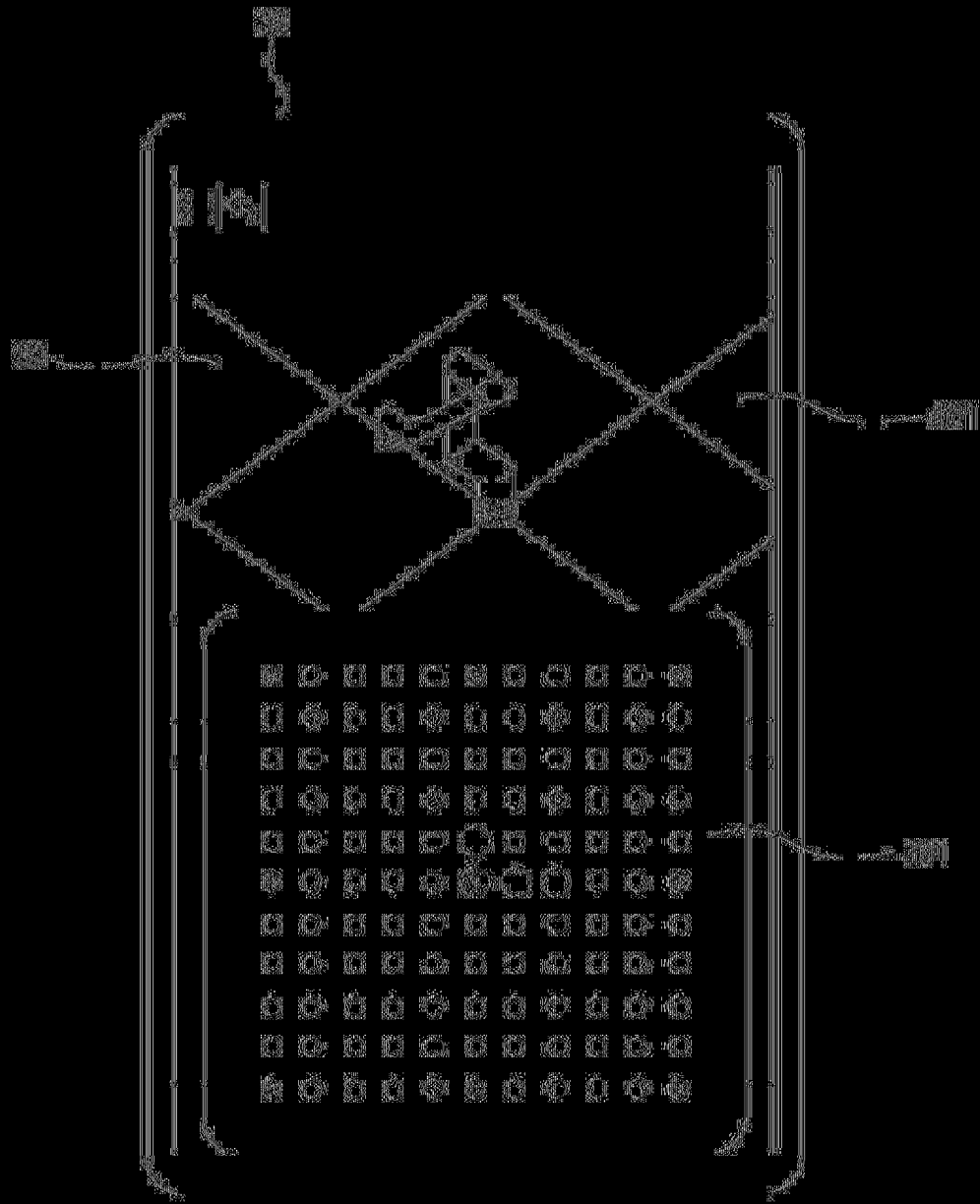


(圖3A)

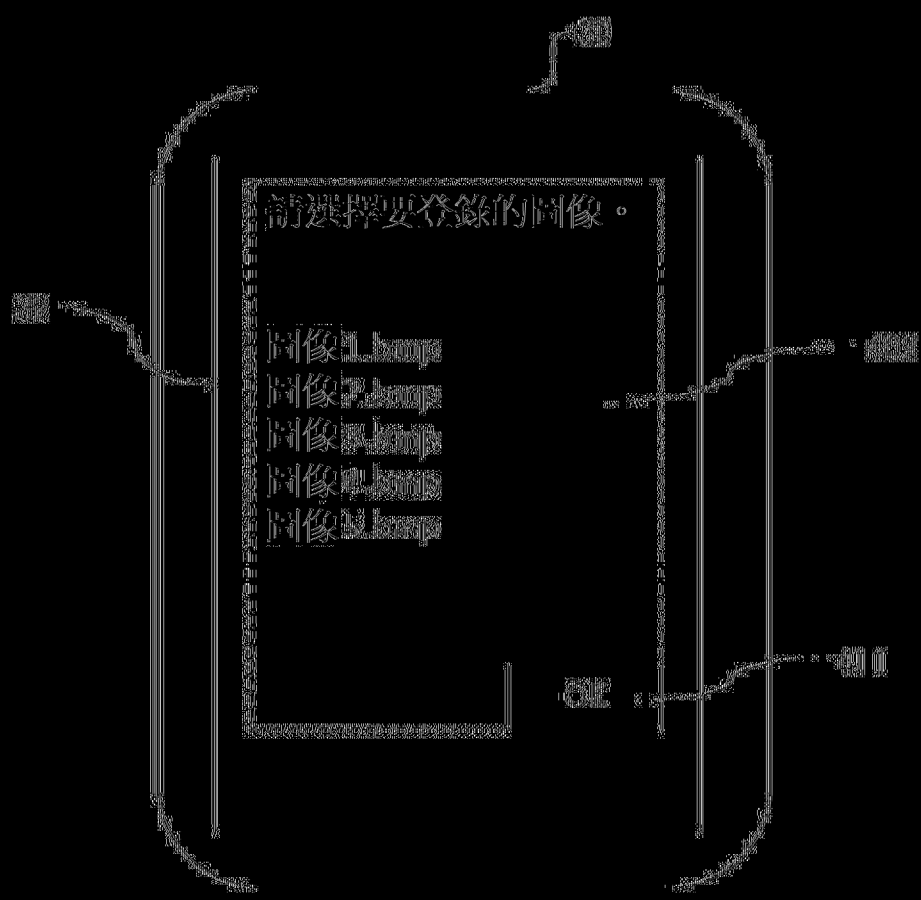


(圖3B)

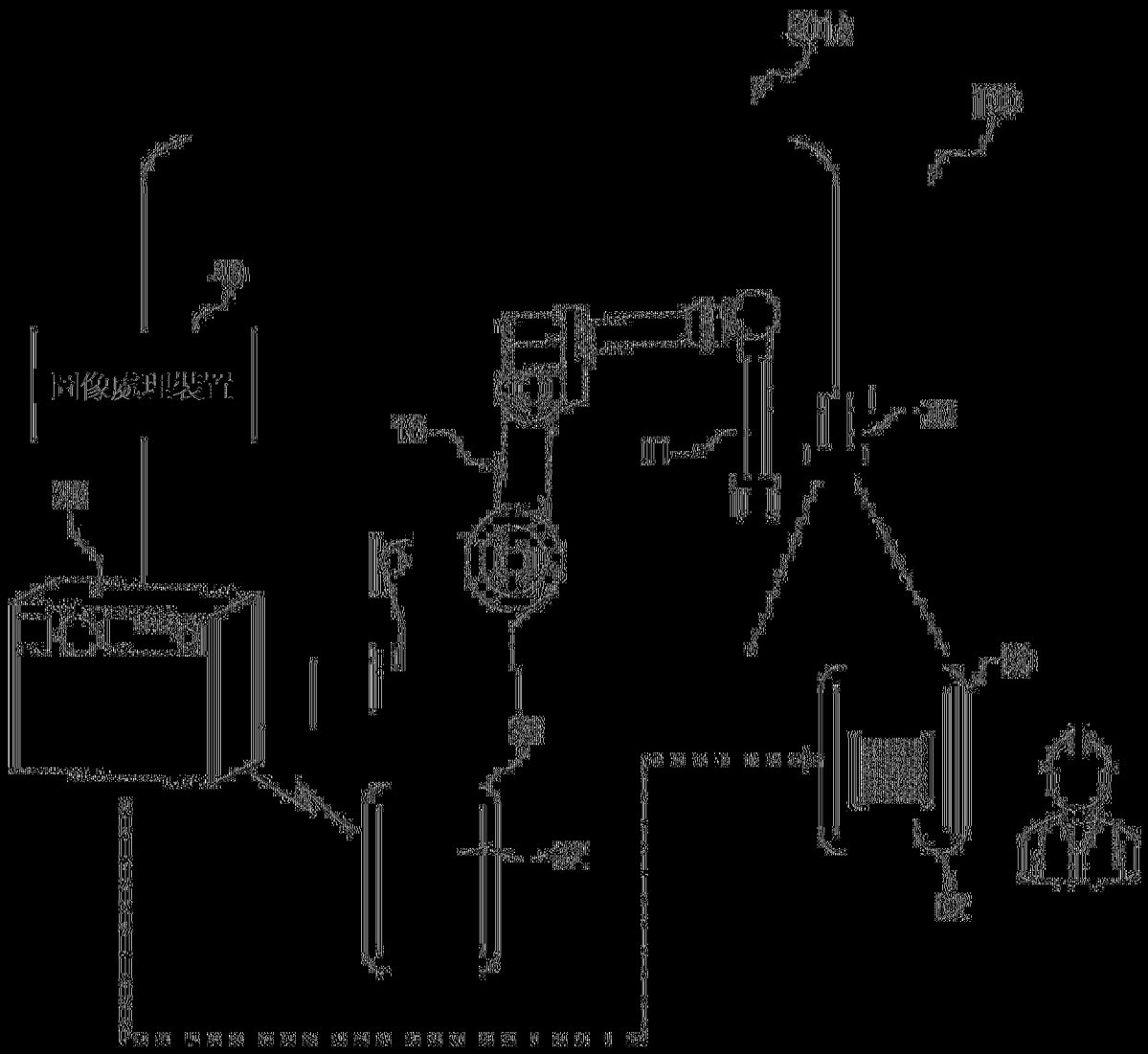




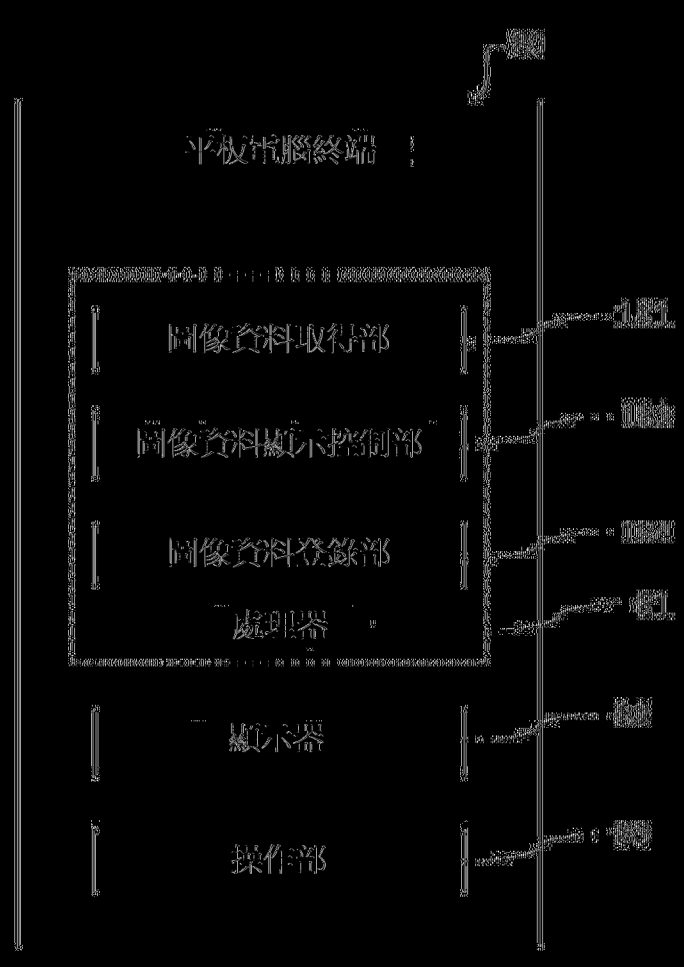
(Fig. 5)



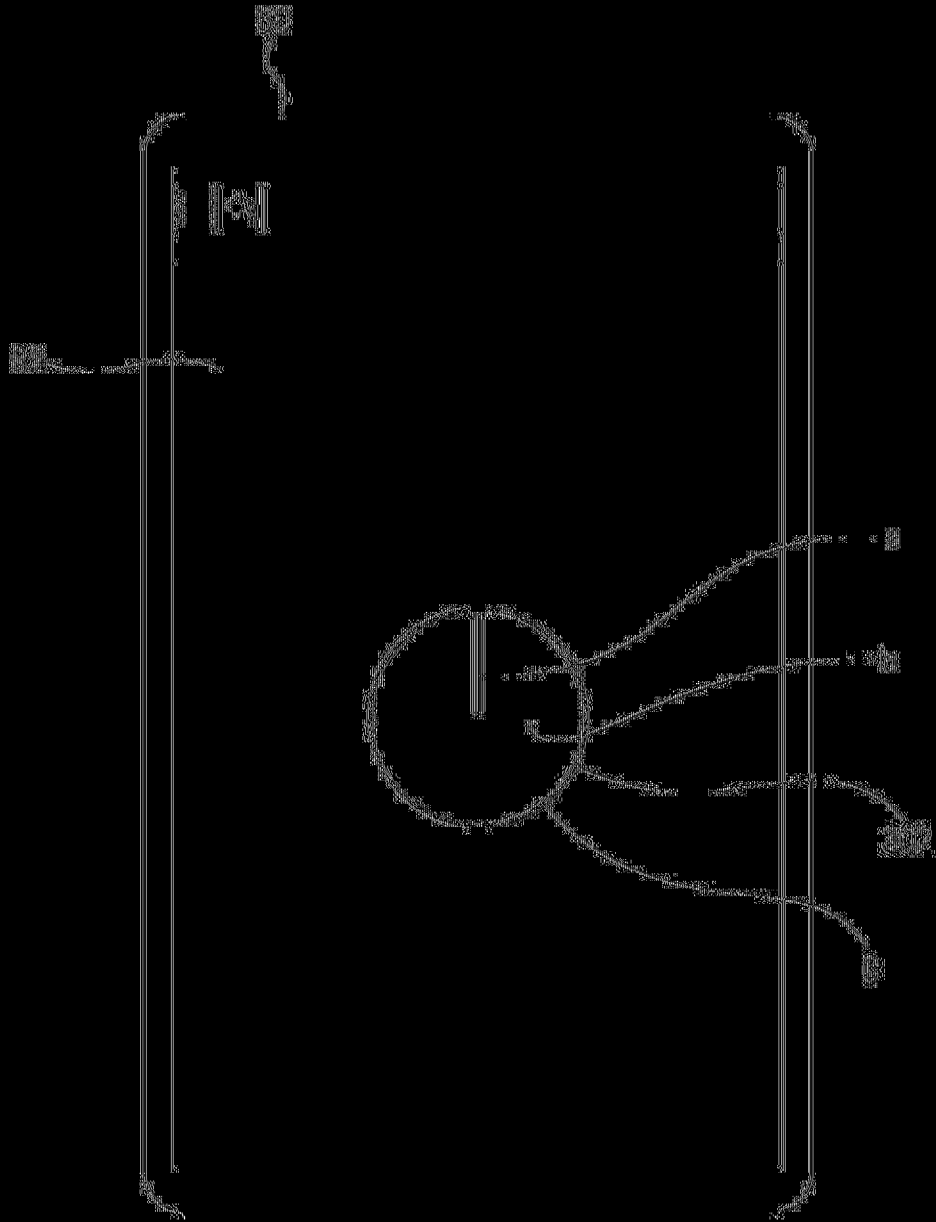
(Fig. 6)



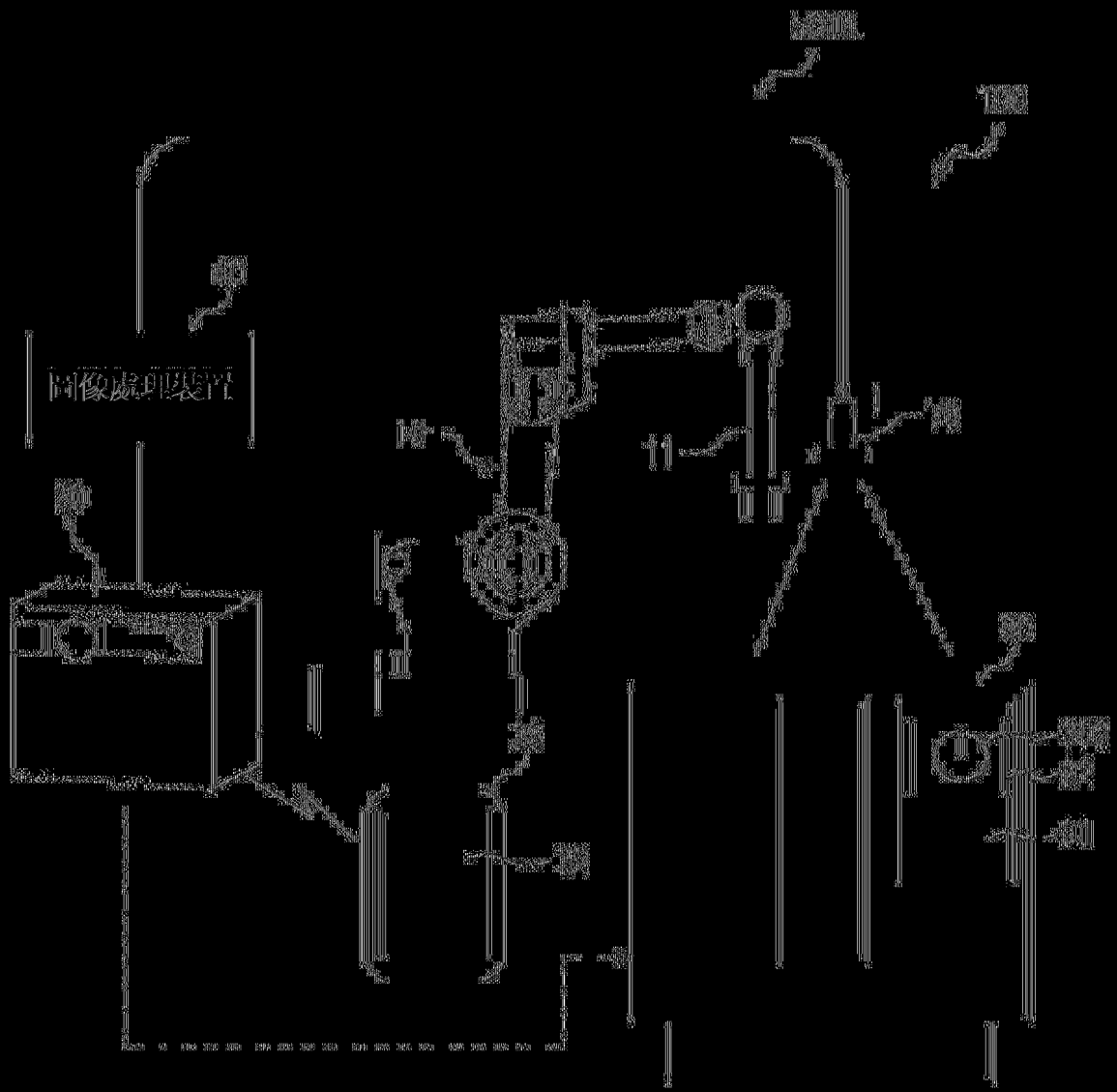
(13/)



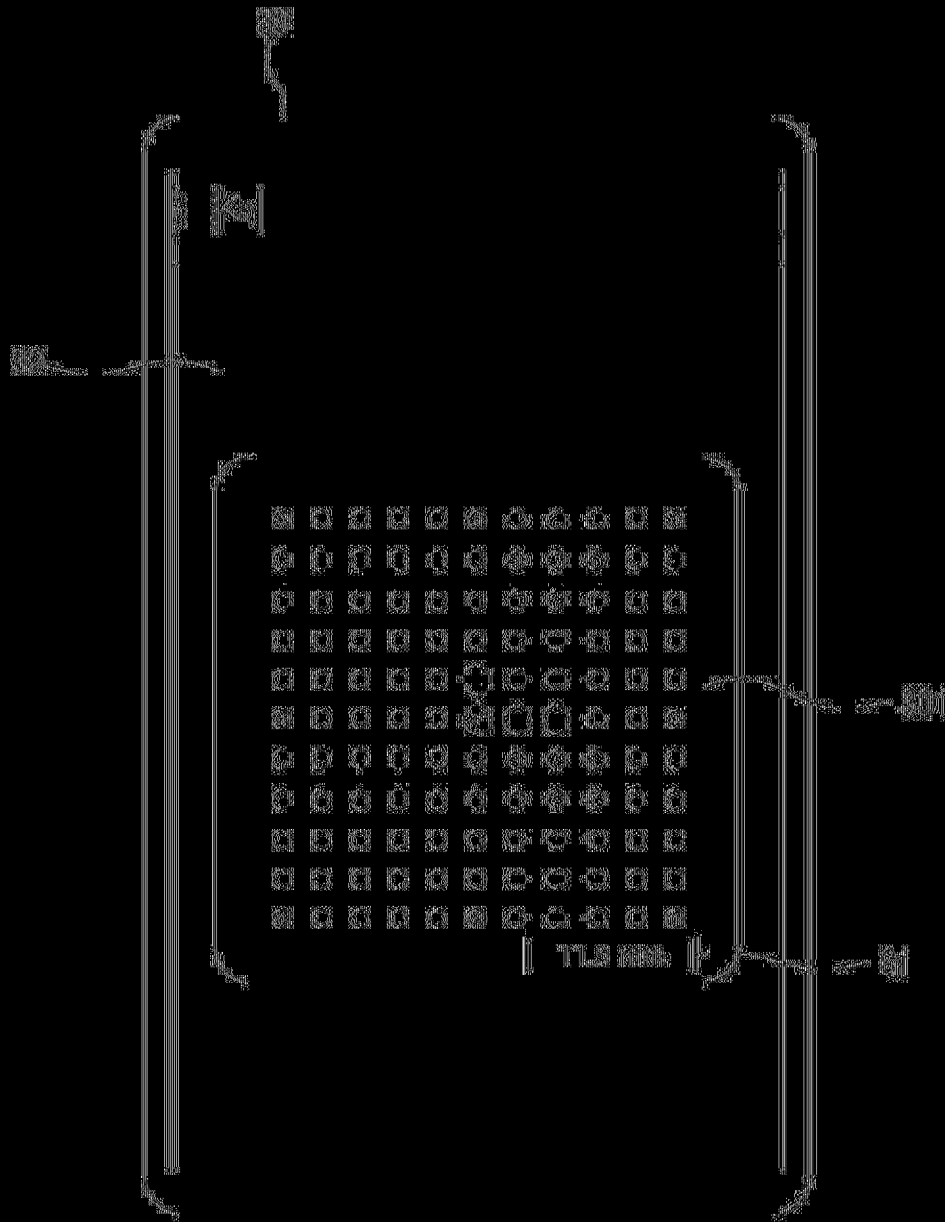
(圖 8)



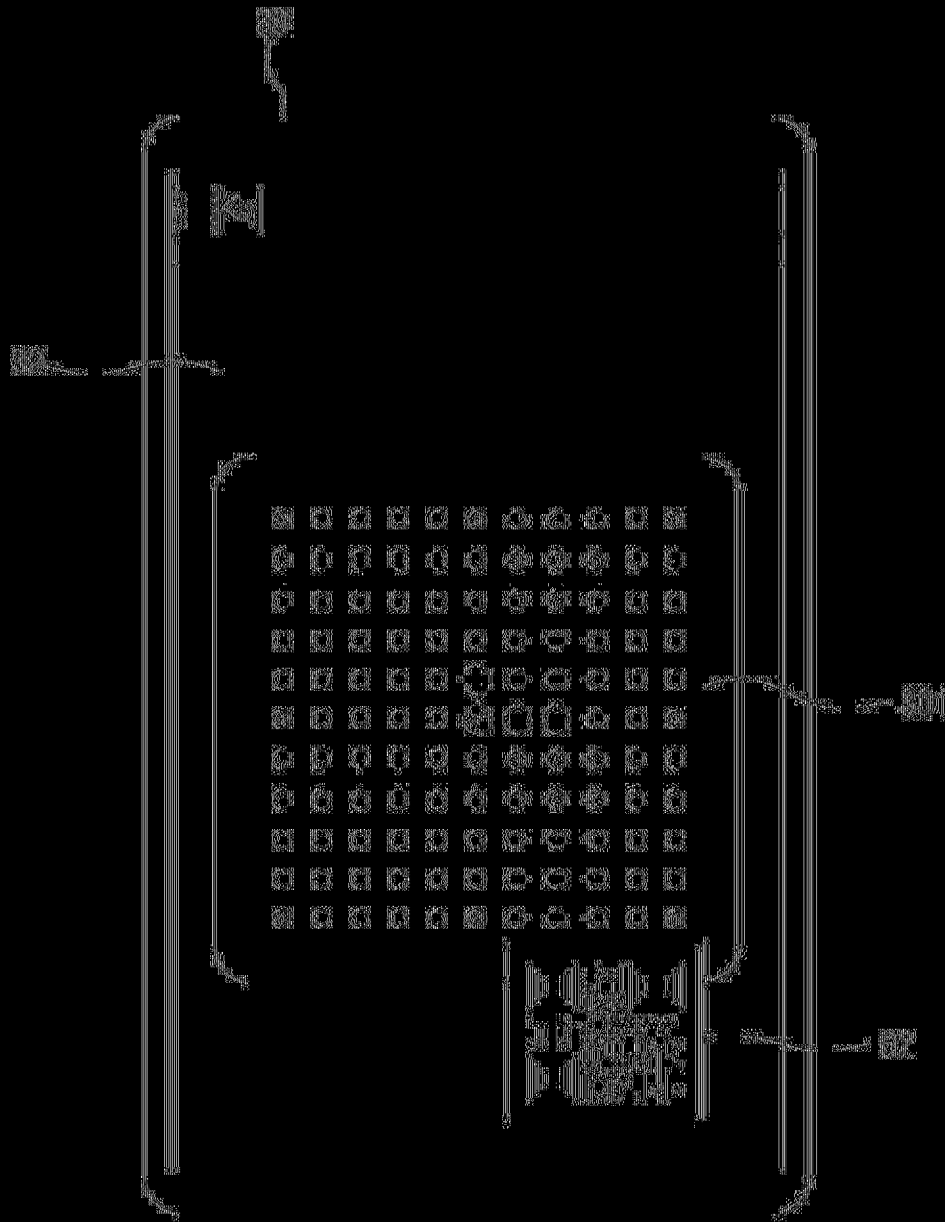
(19)



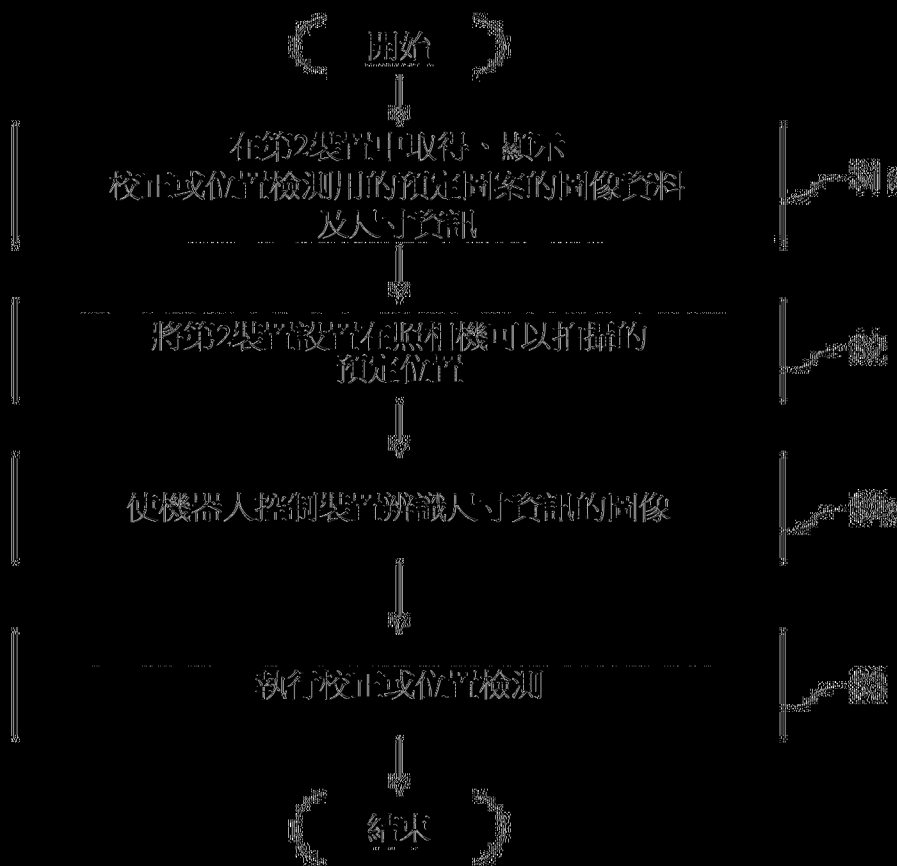
(圖10)



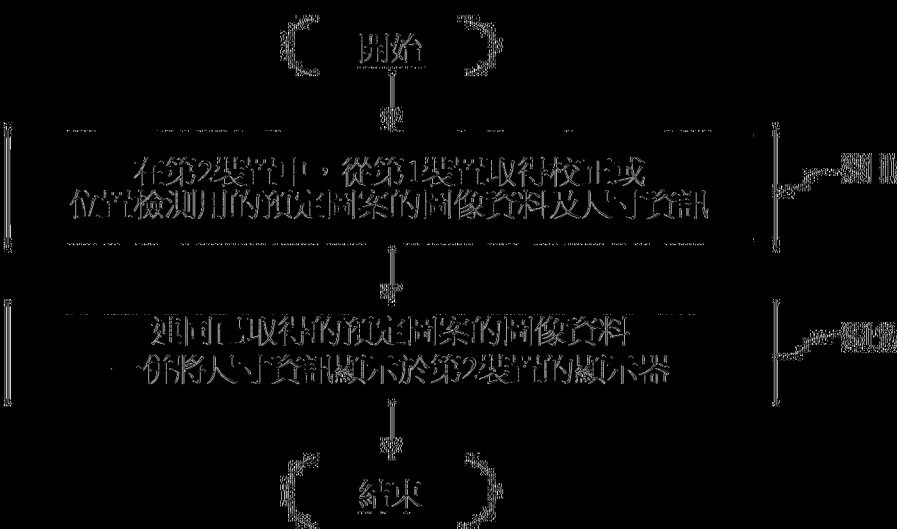
|(圖)13A|



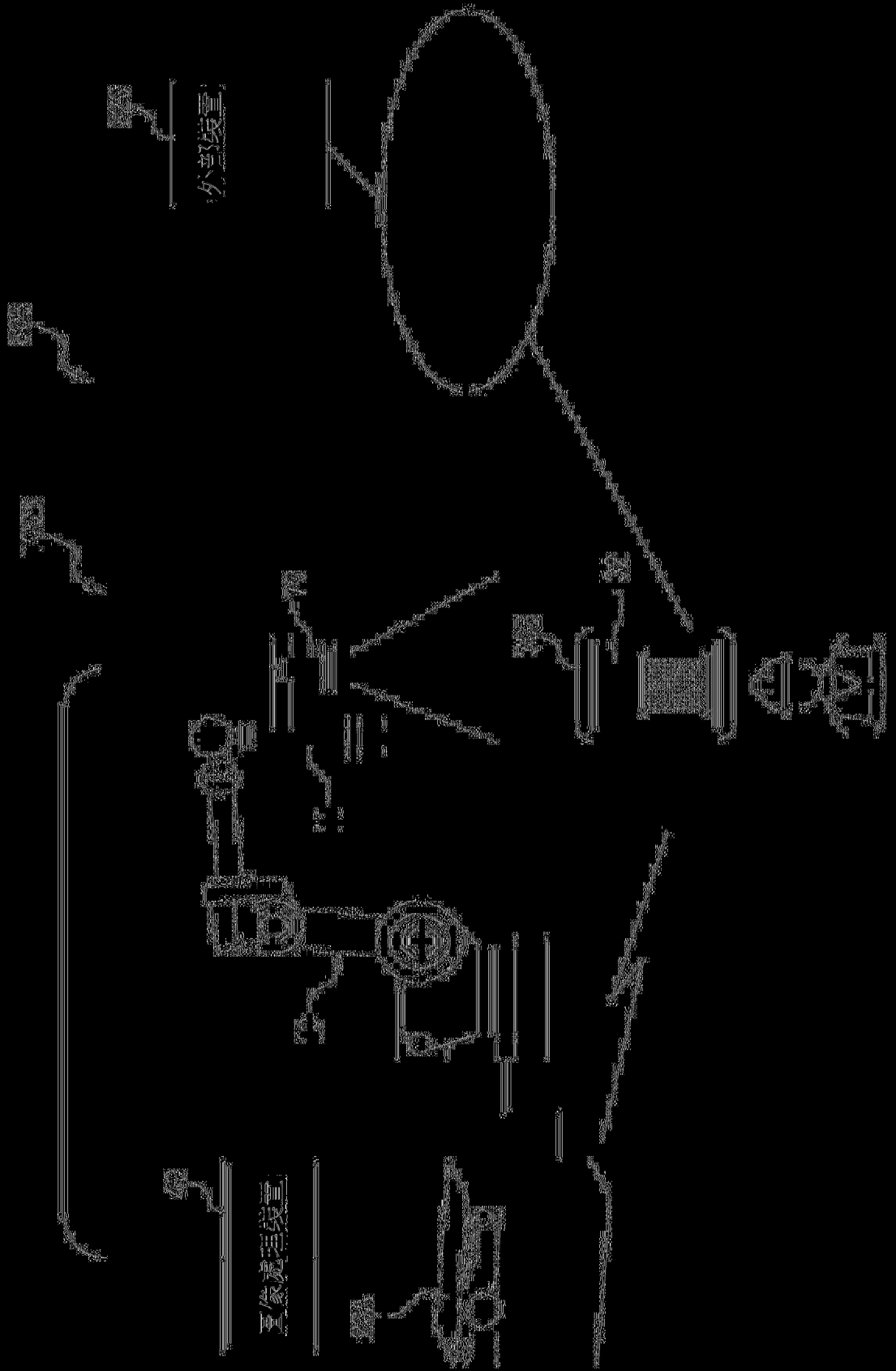
(圖13B)

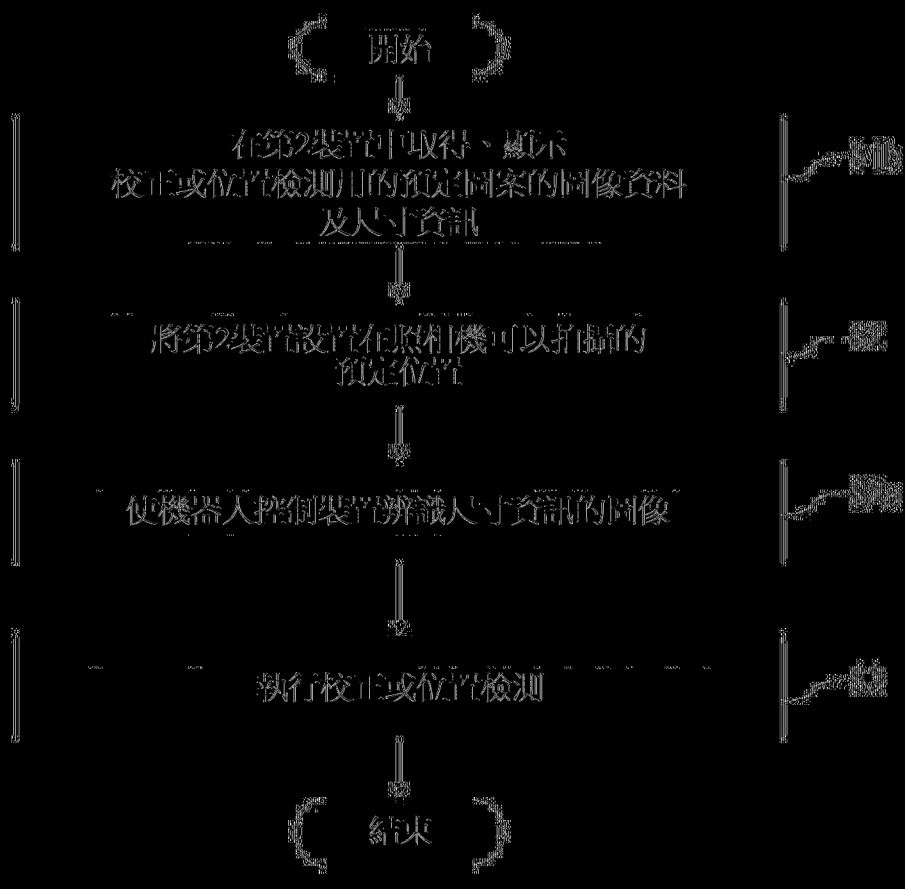


(圖14A)

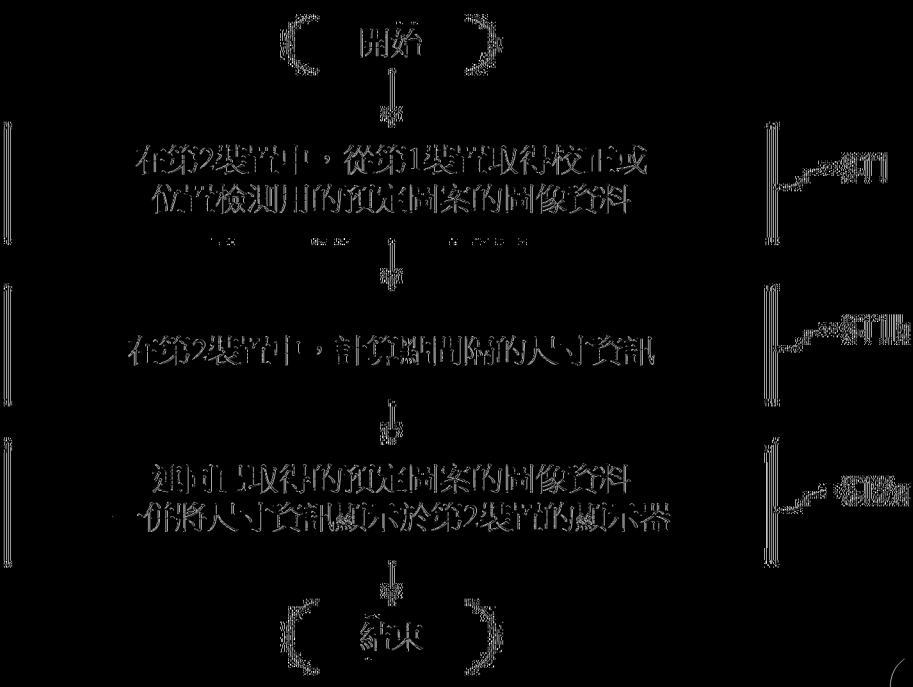


(圖14B)





(圖17A)



(圖17B)

