



(21)申請案號：112122402 (22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 06 月 15 日

(51)Int. Cl. : B25J13/00 (2006.01) B25J19/06 (2006.01)

G05B19/048 (2006.01)

(30)優先權：2022/06/28 世界智慧財產權組織 PCT/JP2022/025797

(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：板垣岳人 ITAGAKI, TAKETO (JP) ；稻葉豪 INABA, GOU (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：10 項 圖式數：12 共 34 頁

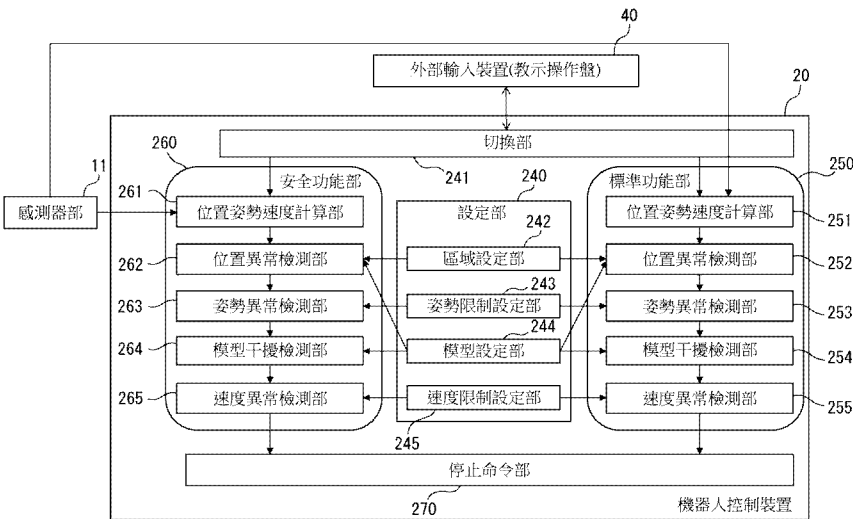
(54)名稱

機器人控制裝置

(57)摘要

提供一種機器人控制裝置(20)，是控制機器人的機器人控制裝置(20)，其具備：標準功能部(250)，是控制機器人的標準功能的作動之標準功能部(250)，並且具有監視機器人的功能；安全功能部(260)，進行用於管理機器人的安全的安全功能之控制；設定部(240)，用於設定和設定項目相關的設定資訊，前述設定項目是在安全功能部(260)所進行的安全功能的控制、及在標準功能部(250)所進行的機器人的監視中共通使用的設定項目；及切換部(241)，切換安全功能部(260)所進行之基於設定資訊的安全功能的作動、及標準功能部(250)所進行之基於設定資訊的機器人的監視。

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 11:感測器部
- 20:機器人控制裝置
- 40:外部輸入裝置(教示操作盤)
- 240:設定部
- 241:切換部
- 242:區域設定部
- 243:姿勢限制設定部
- 244:模型設定部
- 245:速度限制設定部
- 250:標準功能部
- 251:位置姿勢速度計算部
- 252:位置異常檢測部
- 253:姿勢異常檢測部

【圖7】

- 254:模型干擾檢測部
- 255:速度異常檢測部
- 260:安全功能部
- 261:位置姿勢速度計算部
- 262:位置異常檢測部
- 263:姿勢異常檢測部
- 264:模型干擾檢測部
- 265:速度異常檢測部
- 270:停止命令部

【發明摘要】

【中文發明名稱】

機器人控制裝置

【中文】

提供一種機器人控制裝置(20)，是控制機器人的機器人控制裝置(20)，其具備：標準功能部(250)，是控制機器人的標準功能的作動之標準功能部(250)，並且具有監視機器人的功能；安全功能部(260)，進行用於管理機器人的安全的安全功能之控制；設定部(240)，用於設定和設定項目相關的設定資訊，前述設定項目是在安全功能部(260)所進行的安全功能的控制、及在標準功能部(250)所進行的機器人的監視中共通使用的設定項目；及切換部(241)，切換安全功能部(260)所進行之基於設定資訊的安全功能的作動、及標準功能部(250)所進行之基於設定資訊的機器人的監視。

【指定代表圖】 圖7

【代表圖之符號簡單說明】

- 11:感測器部
- 20:機器人控制裝置
- 40:外部輸入裝置(教示操作盤)
- 240:設定部
- 241:切換部
- 242:區域設定部
- 243:姿勢限制設定部
- 244:模型設定部
- 245:速度限制設定部
- 250:標準功能部
- 251:位置姿勢速度計算部
- 252:位置異常檢測部
- 253:姿勢異常檢測部
- 254:模型干擾檢測部
- 255:速度異常檢測部
- 260:安全功能部
- 261:位置姿勢速度計算部
- 262:位置異常檢測部
- 263:姿勢異常檢測部
- 264:模型干擾檢測部
- 265:速度異常檢測部
- 270:停止命令部

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

機器人控制裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種機器人控制裝置。

【先前技術】

【0002】 為了使用者的安全及機器的保護，產業用機器人系統除了機器人控制用的標準功能之外，還會要求裝備有安全用的安全功能。例如，專利文獻1記載：「一種控制系統，其具備：標準功能部，在控制機器的控制系統中，進行前述機器的作動的控制；安全功能部，進行用於管理前述機器的安全之控制；標準功能設定部，進行與前述標準功能部所進行的控制相關的設定項目之設定；及安全功能設定部，進行與前述安全功能部所進行的控制相關的設定項目之設定，在前述標準功能設定部或前述安全功能設定部的其中一個中設定了第一設定項目的值的情況下，在前述標準功能設定部或前述安全功能部的另一個中，與前述第一設定項目互相相關連的第二設定項目是自動設定為與前述第一設定項目的內容對應的預定內容。」(請求項1)。

【0003】 專利文獻2是有關於機器人控制裝置，其記載：「在請求項2記載的發明中，藉由伺服控制部的動作控制，使機器人的伺服馬達進行驅動，伴隨於此，位置檢測部是檢測伴隨於伺服馬達的驅動而變化的動作位置(因伺服馬達而變化的機器人的各部分的位置、角度、位置變化量、或角度變化量等)。並且，各處理運算部是分別個別地進行已檢測到的動作位置是否在事先設定的容許動作位置內之判定，在任一個處理運算部判定為容許動作位置外的情況下，則停止伺服馬達。」(段落0012)。

【0004】 專利文獻3是有關於機械手臂動作限制裝置，其記載：「構成為利

用函數，將用於以干擾判定部11來判定動作限制區域L的干擾之有無的區域L資料，定義為多面體所包含的區域，並且依據此區域L資料來判定機械手臂12的干擾之有無，來達成所期望的目的。」(摘要)。專利文獻4記載：「在機械手臂的形狀或姿勢及負荷條件變化的情況下，也藉由位置檢測器來檢測機械手臂的關節移動位置，以使制動器解除時的手臂的關節移動速度成為一定值以內，並且從關節移動位置及經過時間的變化量來運算關節移動速度，和容許移動速度進行比較來控制制動器的解除/鎖定。」(摘要)。

先前技術文獻

專利文獻

【0005】 專利文獻1：日本專利特開2018-136715號公報

專利文獻2：日本專利特開2007-136617號公報

專利文獻3：日本專利特開平07-108487號公報

專利文獻4：國際公開第2003/086718號公報

【發明內容】

發明欲解決之課題

【0006】 如上述的安全功能是在作業人員有進入機器人的作業空間內的可能性的狀況下提供較高的安全性，但另一方面，在設定參數的變更等存在有認證程序等，在運用面上會有產生負擔的層面。另一方面，在機器人控制裝置中，作為一般的機器人控制等的標準功能的一種，有時會提供進行機器人的動作狀態的監視之功能。然而，一般而言是將安全功能、與基於標準功能之機器人的動作狀態之監視功能，作為各別獨立的功能來提供。所期望的是一種機器人控制裝置，其對使用者而言可以順暢地進行安全功能、與基於標準功能之機器人的動作狀態的監視功能之間的切換。

用以解決課題之手段

【0007】 本揭示的一態樣是一種機器人控制裝置，是控制機器人的機器人控制裝置，其具備：標準功能部，是控制作為前述機器人的標準功能的作動之標準功能部，並且具有監視前述機器人的功能；安全功能部，進行用於管理前述機器人的安全的安全功能之控制；設定部，用於設定和設定項目相關的設定資訊，前述設定項目是在前述安全功能部所進行的前述安全功能的控制、及在前述標準功能部所進行的前述機器人的監視中共通使用的設定項目；及切換部，切換前述安全功能部所進行之基於前述設定資訊的前述安全功能的作動、及前述標準功能部所進行之基於前述設定資訊的前述機器人的監視。

發明效果

【0008】 根據上述構成，對使用者而言能夠以順暢的形式來進行安全功能、與基於標準功能之機器人的監視功能之間的切換。

【0009】 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、特徵以及優點，還有其他目的、特徵以及優點理應會變得更加明確。

【圖式簡單說明】

【0010】 圖1是顯示一實施形態之機器人系統的機器構成的圖。

圖2是說明機器人控制裝置所進行的動作區域的檢查功能的圖。

圖3是用於說明機器人控制裝置所進行的干擾檢查功能的一例的圖。

圖4是用於說明機器人控制裝置所進行的干擾檢查功能的其他例的圖。

圖5是顯示機器人控制裝置及外部輸入裝置的硬體構成例的圖。

圖6是表示安全功能與標準功能的構成及協作的概念圖。

圖7是機器人控制裝置的功能方塊圖。

圖8是顯示關於位置檢查的參數設定用的UI畫面的例子的圖。

圖9是顯示關於速度檢查的參數設定用的UI畫面的例子的圖。

圖10是用於說明在UI畫面中從安全功能切換為標準功能時的動作的流程的圖。

圖11是用於說明在UI畫面中從標準功能切換為安全功能時的動作的流程的圖。

圖12A是用於說明在選擇了標準功能的UI畫面中變更設定參數時的動作的圖。

圖12B是示意地顯示已進行圖12A的設定變更時之實際的動作檢查的狀態的圖。

【實施方式】

用以實施發明之形態

【0011】 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。

【0012】 圖1是顯示一實施形態之機器人系統100的機器構成的圖。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、及連接於機器人控制裝置20的外部輸入裝置40。外部輸入裝置40例如為教示操作盤。另外，亦可使用平板終端、智慧型手機、PC(個人電腦)等之資訊處理裝置，來作為外部輸入裝置40。作為例示，機器人10是設為6軸多關節機器人。另外，亦可因應於作業對象而使用並聯型機器人、雙臂機器人等各種類型的機器人，來作為機器人10。將機器人10的各關節軸從基部側起依序稱為J1軸、J2軸、J3軸、J4軸、J5軸、及J6軸。這些J1軸到J6軸是對應於致動器的旋轉軸，前述致動器是對各個軸來設置。在圖1中，以箭頭J1至J6來顯示各軸的旋轉方向。

【0013】 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的例子。

【0014】說明機器人系統100所具有的安全性用的功能。機器人控制裝置20除了和機器人10或周邊機器的控制相關的標準功能之外，還裝備有用於管理機器人10的安全之安全功能(包含在已檢測到機器人的位置或速度的異常之情況下，使機器人停止的功能等)。此安全功能是構成為例如滿足國際安全規格ISO13849-1及IEC61508的要求，並且是在信賴性高的動作環境下執行。作為例示，安全功能是使用以下構成：可以在與掌管標準功能的處理器不同的專用的處理器的控制下執行、或者用雙處理器以雙重的方式來監視各軸的馬達的位置或速度，在已檢測到異常的情況下能夠以個別獨立的系統來遮斷伺服控制的動力。又，一般而言，安全功能在參數的設定變更、應用時會要求認證程序或系統的重啟等，在運用中會有產生負擔的一面。

【0015】例如，安全功能是在作業人員有進入機器人的作業空間內的可能性的狀況下提供較高的安全性，另一方面，如上述，會有因認證程序的存在等造成運用上需要時間精力的一面。有鑑於像這樣的觀點，機器人控制裝置20裝備有監視各軸的馬達的位置或速度並檢測異常的功能，來作為進行一般的機器人控制之單一處理器的標準功能。由於此功能亦可不滿足如上述安全功能之關於動作環境或設定參數的保護等級的要求條件，因此有運用上的負擔較低的一面。

【0016】參照圖2，說明在安全功能或標準功能下進行的機器人10的動作區域的限制功能。在圖2中，顯示在機器人10的周圍設定了機器人10可動作的動作區域R1的例子。在設定了動作區域R1的情況下，當機器人10進行超出動作區域R1的動作時，即停止機器人10。另外，要進行像這樣的干擾檢查的情況下，亦可設為：在機器人10的周圍以包覆手臂、關節部、工具部的方式設定圓

筒型或球形的模型(機器人模型101M)，當此機器人模型101M進行超出動作區域R1的動作時，使機器人10停止。

【0017】 也可以設定機器人10無法進入的限制區域。在此情況下，當機器人10(或機器人模型101M)進行進入限制區域的動作時，使機器人10停止。

【0018】 參照圖3及圖4，說明在安全功能或標準功能下進行的干擾檢查功能。圖3是表示藉由複數個機器人10A、10B執行對工件W的作業之狀況。在如圖3的狀況下，例如，機器人10A的控制裝置是取得機器人10B的位置資訊，在機器人10A進行了與機器人10B干擾的動作的情況下，使機器人10A停止。

【0019】 圖4表示機器人10與周邊機器的干擾檢查。在圖4中，設定表示周邊機器D1的模型R3、以及設定表示周邊機器D2的模型R2。藉由進行機器人模型101M與周邊機器的模型R2、R3的干擾檢查，可以防止因教示時的操作失誤等所造成之機器人與周邊機器的干擾。

【0020】 在圖5中顯示機器人控制裝置20及外部輸入裝置40的硬體構成例。機器人控制裝置20亦可作為具有一般的電腦的構成，前述一般的電腦是透過匯流排來對處理器21連接記憶體22(ROM、RAM、非揮發性記憶體等)、各種輸入輸出介面23、包含各種操作開關的操作部24等。輸入輸出介面23包含網路介面、串列介面、感測器訊號介面、其他外部機器介面。另外，在將機器人控制裝置20構成為雙CPU系統的情況下，搭載有可和處理器21進行資訊交換的處理器28。處理器28亦可和處理器21同樣地，透過匯流排連接於記憶體22(ROM、RAM、非揮發性記憶體等)、各種輸入輸出介面23、包含各種操作開關的操作部24等。

【0021】 外部輸入裝置40亦可具有作為一般的電腦的構成，前述一般的電腦是對處理器41連接記憶體42(ROM、RAM、非揮發性記憶體等)、顯示部43、由鍵盤(或軟體鍵盤)等輸入裝置所構成的操作部44、各種輸入輸出介面45等。

輸入輸出介面45包含網路介面、串列介面、其他外部機器介面。

【0022】 本實施形態之機器人控制裝置20可以切換安全功能與標準功能，使用者可以視需求來選擇安全功能與標準功能。在此情況下，設定參數是設為從使用者來看為共有的狀態。

【0023】 圖6是表示安全功能與標準功能的構成及協作的概念圖。圖中矩形框所包圍的部分是表示安全功能。圖中矩形框的左側顯示的是表示標準功能。設定用參數202可以在安全功能上提供的安全功能畫面201中設定。安全功能用參數211是受到保護而無法直接編輯。對於透過安全功能畫面201設定的設定用參數202，藉由經過應用程式，設定用參數202即變成可以作為由安全功能210所使用的安全功能用參數211來使用。在應用程式中包含有密碼輸入等之認證程序。

【0024】 又，設定用參數202也可作為標準功能220用的標準功能用參數221來應用。在此情況下，亦可不包含認證程序。

【0025】 在本實施形態中，安全功能及標準功能所進行的檢查功能包含以下。

(功能1)位置異常檢測功能：檢視機器人的位置，檢查機器人(或設定於機器人的機器人模型)是否超出動作區域、或機器人(或設定於機器人的機器人模型)是否進入限制區域之功能。在此，當提到「機器人的位置」時，可包含從機器人的基部到手臂前端部及工具的所有位置。當機器人的工具(工具模型)及手臂(手臂的形狀模型)進行如要超出動作區域的動作之情況下，亦可檢測為異常。又，位置異常檢測功能亦可包含：檢查機器人的各軸位置是否超出已設定的動作範圍(角度範圍)之功能。

【0026】 (功能2)姿勢異常檢測功能：例如，將機器人的手臂前端的凸緣面或工具的姿勢(基準座標系統中之繞著X,Y,Z軸的旋轉角度位置)和基準姿勢

(W,P,R)進行比較，來檢查異常的功能。

【0027】 (功能3)模型干擾檢測功能：檢查已設定的模型彼此是否干擾的功能。

【0028】 (功能4)速度異常檢測功能：檢查機器人的預定的控制部位(TCP(工具中心點)等)是否超過已設定的限制速度的功能。又，在速度異常檢測功能中亦可包含有檢查各軸的速度是否超過已設定的限制速度之功能。

【0029】 圖7是機器人控制裝置20的功能方塊圖。如圖7所示，機器人控制裝置20具備切換部241，前述切換部241提供切換安全功能與標準功能的功能。

【0030】 機器人控制裝置20具備包含設定項目且用於設定設定資訊的設定部240，前述設定項目在安全功能、與標準功能所進行之機器人10的動作的監視中共通使用。設定部240具備區域設定部242、姿勢限制設定部243、模型設定部244、及速度限制設定部245。

【0031】 區域設定部242提供設定動作區域或限制區域的位置或尺寸的功能。

【0032】 姿勢限制設定部243提供用於設定凸緣面或工具的基準姿勢(W,P,R)與從該處起算的姿勢變化的上限值(deg)之功能。

【0033】 模型設定部244提供設定模型的功能，前述模型是覆蓋機器人、機器人工具、或周邊機器的模型。在區域檢查(位置檢查)或模型干擾檢查中使用這些模型來進行違反的檢查計算。

【0034】 速度限制設定部245提供設定機器人的預定的控制部位(TCP等)或機器人的各軸的速度的限制值之功能。

【0035】 機器人控制裝置20具有掌管安全功能的安全功能部260。安全功能部260具備位置姿勢速度計算部261、位置異常檢測部262、姿勢異常檢測部263、模型干擾檢測部264、及速度異常檢測部265。又，機器人控制裝置20具

備停止命令部270。

【0036】 位置姿勢速度計算部261可以依據來自搭載於機器人10的各關節軸的感測器部(編碼器等)11的訊號，藉由運動學上的計算來求出機器人10的位置、機器人10的各軸的位置、機器人10的速度、機器人10的各軸的速度。又，位置姿勢速度計算部261可以依據各軸的感測器部11的輸出，來求出機器人10的凸緣面或工具的姿勢。

【0037】 位置異常檢測部262是依據藉由位置姿勢速度計算部261所得到的機器人10的位置，來檢查機器人10的位置是否超出動作區域、或是否進入限制區域。位置異常檢測部262在檢測到異常的情況下，則將該情形通知給停止命令部270。

【0038】 姿勢異常檢測部263是檢查藉由位置姿勢速度計算部261所得到的機器人10的姿勢相對於基準姿勢(W,P,R)的變化是否超過上限值。姿勢異常檢測部263在檢測到異常的情況下，則將該情形通知給停止命令部270。

【0039】 模型干擾檢測部264是針對已設定的模型，依據位置姿勢速度計算部261所計算的位置，來檢查該等模型彼此是否產生干擾。模型干擾檢測部264在已檢測到異常的情況下，則將該情形通知給停止命令部270。

【0040】 速度異常檢測部265是檢查藉由位置姿勢速度計算部261所得到的機器人10的速度、或機器人10的各軸的速度是否超過已設定的速度限制值。速度異常檢測部265在檢測到異常的情況下，則將該情形通知給停止命令部270。

【0041】 停止命令部270是在已從位置異常檢測部262、姿勢異常檢測部263、模型干擾檢測部264、或速度異常檢測部265通知異常的情況下，使機器人10停止。

【0042】 安全功能部260亦可更具有作為診斷部的功能，前述診斷部是在安全功能作動的狀態下診斷各異常檢測部是否正常地作動。此診斷功能亦可藉

由例如定期地執行程式或硬體的狀態之監視或參數的正當性之監視來進行。

【0043】 機器人控制裝置20更具有標準功能部250，前述標準功能部250是在標準功能中掌管機器人10的動作的監視。標準功能部250具備位置姿勢速度計算部251、位置異常檢測部252、姿勢異常檢測部253、模型干擾檢測部254、及速度異常檢測部255。

【0044】 位置姿勢速度計算部251可以依據來自搭載於機器人10的各關節軸的感測器部(編碼器等)11的訊號，藉由運動學上的計算來求出機器人10的位置、機器人10的各軸的位置、機器人10的速度、機器人10的各軸的速度。又，位置姿勢速度計算部可以依據各軸的感測器部11的輸出，來求出機器人10的凸緣面或工具的姿勢。

【0045】 位置異常檢測部252是依據藉由位置姿勢速度計算部251所得到的機器人10的位置，來檢查機器人10的位置是否超出動作區域、或是否進入限制區域。位置異常檢測部252在檢測到異常的情況下，則將該情形通知給停止命令部270。

【0046】 姿勢異常檢測部253是檢查藉由位置姿勢速度計算部251所得到的機器人10的姿勢相對於基準姿勢(W,P,R)的變化是否超過上限值。姿勢異常檢測部253在檢測到異常的情況下，則將該情形通知給停止命令部270。

【0047】 模型干擾檢測部254是針對已設定的模型，依據位置姿勢速度計算部251所計算的位置，來檢查該等模型彼此是否產生干擾。在模型干擾檢測部254的干擾檢查中，包含有機器人模型與周邊機器模型的干擾檢查、或機器人中的工具的形狀模型與手臂的形狀模型的干擾等。模型干擾檢測部254在已檢測到異常的情況下，則將該情形通知給停止命令部270。

【0048】 速度異常檢測部255是檢查藉由位置姿勢速度計算部251所得到的機器人10的速度、或機器人10的各軸的速度是否超過已設定的速度限制值。速

度異常檢測部255在檢測到異常的情況下，則將該情形通知給停止命令部270。

【0049】 停止命令部270是在已從位置異常檢測部252、姿勢異常檢測部253、模型干擾檢測部254、或速度異常檢測部255通知異常的情況下，使機器人10停止。

【0050】 和安全功能相關的功能方塊(位置姿勢速度計算部261、位置異常檢測部262、姿勢異常檢測部263、模型干擾檢測部264、及速度異常檢測部265)中的監視，亦可藉由內建於機器人控制裝置20的2個處理器(處理器21、28)，以雙重的方式來執行，藉此實現高信賴性且高速的處理能力下的監視功能。在安全功能中，當檢測到異常的情況下，亦可在獨立的兩條路徑確實地遮斷機器人的馬達的動力。又，在安全功能中，亦可藉由2個處理器相互檢查處理內容或使用於處理的資料，來維持信賴性。又，在安全功能中，為了避免潛在性故障的累積，亦可週期性地進行和安全功能相關的硬體、軟體的自我診斷。

【0051】 另一方面，在標準功能中可以設為以下構成：以一個處理器(例如，負責一般的動作控制的處理器21)來執行和監視用的功能相關的功能方塊(位置姿勢速度計算部251、位置異常檢測部252、姿勢異常檢測部253、模型干擾檢測部254、及速度異常檢測部255)。在此情況下，可以設為不用進行如安全功能的情況下之2個處理器所進行的雙重監視、相互檢查、或自我診斷的構成。

【0052】 接著，說明區域設定部242、姿勢限制設定部243、模型設定部244、及速度限制設定部245所進行的參數設定的詳細內容。區域設定部242、姿勢限制設定部243、模型設定部244、及速度限制設定部245亦可構成為透過UI(使用者介面)畫面來受理這些參數設定。UI畫面亦可顯示於例如外部輸入裝置40的顯示部43的顯示畫面，對UI畫面的操作輸入是透過操作部44來受理。

【0053】 圖8所示的UI畫面310內的設定內容顯示了進行機器人的位置檢查

時的設定內容的例子，UI畫面310包含：

- 用於設定監視方法的指定欄311、
- 用於指定位置檢查中使用的模型的指定欄312、
- 用於以三維座標指定動作區域或限制區域的位置或尺寸的指定欄313。

監視方法的指定欄311、用於指定模型的指定欄312、及動作區域或限制區域的位置及尺寸用的指定欄313的設定內容，可使用在位置異常檢測部252及262的檢查。用於指定模型的指定欄312可使用在模型干擾檢測部254及264中的干擾檢查。

【0054】 作為監視方法，可以選擇位置檢查的動作區域或限制區域，又，可以選擇姿勢檢查或模型干擾檢查。UI畫面310是根據指定欄311所指定的監視方法，切換至進行使用於位置檢查、姿勢檢查、或模型干擾檢查的設定之畫面。

【0055】 UI畫面310更具有選擇欄318，前述選擇欄318是用於進行切換安全功能與標準功能的設定。藉由進行對此選擇欄318的操作，可以選擇要將設定於UI畫面310的設定參數使用於安全功能、或是使用於標準功能。透過此選擇欄318之安全功能與標準功能的選擇是作為切換部241的功能來提供。切換部241是依照此選擇欄318中的選擇，來切換安全功能與標準功能。圖8的UI畫面310是顯示已選擇安全功能的狀態。

【0056】 當要以複數的方式來實施位置檢查、姿勢檢查、模型干擾檢查的情況下，亦可準備複數個UI畫面310。在此情況下，圖8所示的UI畫面300是上位階層的設定畫面，顯示按每個監視的對象準備有4個參數集301-304之情形。在圖8中的右側顯示有參數集301的詳細設定用的UI畫面310。UI畫面310亦可例如藉由在UI畫面300中進行選擇參數集301的位置處之操作來打開。在此情況下，可以按每個參數集來選擇要作為安全功能使用、或要作為標準功能使用。

在此情況下，位置檢查、姿勢檢查、或模型干擾檢查亦可不是用UI畫面310的指定欄311來切換，而是安裝成從UI畫面300可以個別地進入用來輸入要使用於位置檢查、姿勢檢查、模型干擾檢查用的設定之畫面。

【0057】 在圖9中顯示用於進行速度檢查的參數設定之UI畫面360的例子。
UI畫面360包含：

- 用於指定速度檢查的方向的指定欄361
- 用於指定速度限制值的指定欄362。

在此，顯示在指定欄361中，設定指定全部的動作方向的"全部"來作為進行速度檢查的方向，在指定欄362中設定"250.000mm/sec"來作為速度限制值的例子。

【0058】 UI畫面360更具有選擇欄368，前述選擇欄368是用於進行切換安全功能與標準功能的設定。藉由進行對此選擇欄368的操作，可以選擇要將設定於UI畫面360的設定參數使用於安全功能、或是使用於標準功能。透過此選擇欄368之安全功能與標準功能的選擇是作為切換部241所進行的功能來提供。切換部241是依照此選擇欄368中的選擇，來切換安全功能與標準功能。圖9的UI畫面360是顯示已選擇安全功能的狀態。

【0059】 另外，在圖9中也圖示了創建複數個設定參數的情況下的上位階層的UI350的例子。作為在此上位階層的UI畫面350中已準備的複數個參數集的一個即參數集351，建立對應有上述UI畫面360。

【0060】 圖10是用於說明在UI畫面410中，在選擇欄418中從原本的安全功能的狀態切換為標準功能時的動作的流程的圖。如方框411所示，在UI畫面410中，選擇了從安全功能往標準功能的切換。在此情況下，由於要進行解除安全功能這樣的安全功能的變更之操作，因此會要求要經過密碼輸入及參數內容的確認、及進行重啟的應用程序，來作為認證程序(方框412)。使用者是藉由透過

外部輸入裝置40的顯示畫面及操作部44的操作，來進行密碼的輸入及參數的確認，並指示輸入應用。藉由此應用程序，如圖6所示，UI畫面410中的設定參數即可以作為標準功能用參數221來使用(方框413)。

【0061】圖11是用於說明在UI畫面420中，在選擇欄428中從原本的標準功能的狀態切換為安全功能時的動作的流程的圖。如方框421所示，在UI畫面420中，選擇了從標準功能往安全功能的切換。在此情況下，由於要進行重新使安全功能生效這樣的操作，因此會要求要經過密碼輸入及參數內容的確認、及進行重啟的應用程序，來作為認證程序(方框422)。使用者是藉由透過外部輸入裝置40的顯示畫面及操作部44的操作，來進行密碼的輸入及參數的確認，並指示輸入應用。藉由此應用程序，如圖6所示，UI畫面420中的設定參數即可以作為安全功能用參數211來使用(方框423)。

【0062】如以上，在本實施形態中，有關於使用相同設定項目的檢查功能，可以簡單地進行安全功能與標準功能所進行的執行之切換，藉此，可以省下在安全功能與標準功能之間進行設定資訊的移轉或設定資訊的再驗證的時間精力，可以有效率地執行兩個功能間的轉移。

【0063】圖12A是用於說明在選擇了標準功能的UI畫面430中應用參數的設定變更的動作的流程的圖。如方框431所示，在選擇了標準功能的UI畫面430中，當要變更參數並應用已變更的參數之情況下，並不會要求如安全功能時的認證程序。在此情況下，在UI畫面430中已變更的設定參數會立即應用。或者，在已透過操作部44進行了分配於參數應用的操作輸入之情況下，亦可立即地應用。作為例示，根據UI畫面430的設定變更前的參數之位置檢查功能是如圖12B中左側所示，為用於機器人模型102M與動作區域R111的位置檢查的設定。又，UI畫面430中的設定變更後的位置檢查功能是如圖12B所示地為使用者模型10M與限制區域R112的干擾檢查功能。在此情況下，會立即回應UI畫面

430中的設定變更，使位置檢查功能從圖12B的左側所示的狀態立即切換為右側所示的狀態。

【0064】如以上說明，根據本實施形態，根據上述構成，對使用者而言能夠以順暢的形式來進行安全功能、與基於標準功能之機器人的監視功能之間的切換。

【0065】以上，雖然使用典型的實施形態來說明了本發明，但理應可以理解的是，只要是所屬技術領域中具有通常知識者，都可以在不脫離本發明的範圍的情形下，對上述各實施形態進行變更及各種其他的變更、省略、追加。

【0066】圖7所示的機器人控制裝置的功能方塊圖中的功能配置為例示，有關於這些功能方塊的配置可以構成各種變更例。例如，亦可將作為設定部240的功能配置在外部輸入裝置40側。在此情況下，亦可將整合了作為外部輸入裝置40的功能與作為機器人控制裝置20的功能之功能定義為機器人控制裝置。

【0067】在圖7所示的功能方塊圖中，雖然是將位置姿勢速度計算部251、261分別配置在標準功能部250與安全功能部260的構成，但亦可設為在標準功能部250與安全功能部260中共用一個位置姿勢速度計算部。

【0068】圖7的功能方塊亦可藉由機器人控制裝置的處理器執行儲存於記憶裝置的各種軟體來實現，或者亦可藉由以ASIC(Application Specific Integrated Circuit，應用特定積體電路)等硬體為主體的構成來實現。

【0069】執行上述實施形態中的各種處理的程式，可以記錄在電腦可讀取之各種記錄媒體(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)。

【符號說明】

【0070】

10,10A,10B:機器人
10M:使用者模型
11:感測器部
20:機器人控制裝置
21,28:處理器
22:記憶體
23:輸入輸出介面
24:操作部
40:外部輸入裝置(教示操作盤)
41:處理器
42:記憶體
43:顯示部
44:操作部
45:輸入輸出介面
100:機器人系統
101M,102M:機器人模型
201:安全功能畫面
202:設定用參數
210:安全功能
211:安全功能用參數
220:標準功能
221:標準功能用參數
240:設定部
241:切換部

242:區域設定部
 243:姿勢限制設定部
 244:模型設定部
 245:速度限制設定部
 250:標準功能部
 251:位置姿勢速度計算部
 252:位置異常檢測部
 253:姿勢異常檢測部
 254:模型干擾檢測部
 255:速度異常檢測部
 260:安全功能部
 261:位置姿勢速度計算部
 262:位置異常檢測部
 263:姿勢異常檢測部
 264:模型干擾檢測部
 265:速度異常檢測部
 270:停止司令部
 301~304,351:參數集
 310,350,360,410,420,430:UI畫面
 311,312,313,361,362:指定欄
 318,368,418,428:選擇欄
 411,412,413,421,422,423,431:方框
 D1,D2:周邊機器
 J1~J6:箭頭(軸的旋轉方向)

R1,R111:動作區域

R2,R3:模型

R112:限制區域

W:工件

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種機器人控制裝置，是控制機器人的機器人控制裝置，其具備：

標準功能部，是控制作為前述機器人的標準功能的作動之標準功能部，並且具有監視前述機器人的功能；

安全功能部，進行用於管理前述機器人的安全的安全功能之控制；

設定部，用於設定和設定項目相關的設定資訊，前述設定項目是在前述安全功能部所進行的前述安全功能的控制、及在前述標準功能部所進行的前述機器人的監視中共通使用的設定項目；及

切換部，切換前述安全功能部所進行之基於前述設定資訊的前述安全功能的作動、及前述標準功能部所進行之基於前述設定資訊的前述機器人的監視。

【請求項2】 如請求項1之機器人控制裝置，其更具備停止指令部，前述停止指令部是當在前述安全功能部所進行的前述安全功能中檢測到異常時、或在前述標準功能部所進行的前述機器人的監視中檢測到異常時，使前述機器人停止。

【請求項3】 如請求項1之機器人控制裝置，其中前述安全功能部所進行的前述安全功能、及前述標準功能部所進行的前述機器人的監視，包含以下的至少任一者：

前述機器人的位置的異常檢測、

前述機器人的姿勢的異常檢測、

前述機器人與周邊機器的干擾檢測、

前述機器人的速度的異常檢測。

【請求項4】 如請求項1之機器人控制裝置，其中前述設定項目包含以下的至少任一者：

和前述機器人的位置的異常檢測相關的設定項目、

和前述機器人的姿勢的異常檢測相關的設定項目、

和前述機器人與周邊機器的干擾檢測相關的設定項目、

和前述機器人的速度的異常檢測相關的設定項目。

【請求項5】 如請求項1至4中任一項之機器人控制裝置，其中前述設定部提供使用者介面畫面，前述使用者介面畫面可受理有關於前述設定項目之設定資訊的輸入，前述設定項目是共通地應用於前述安全功能部所進行的前述安全功能的控制、及前述標準功能部所進行的前述機器人的監視。

【請求項6】 如請求項5之機器人控制裝置，其中前述使用者介面畫面具有選擇欄，前述選擇欄是用於選擇前述安全功能部所進行的前述安全功能的作動、及前述標準功能部所進行的前述機器人的監視之任一者，

前述切換部是因應於對前述選擇欄的選擇操作，來切換前述安全功能部所進行的前述安全功能的作動、及前述標準功能部所進行的前述機器人的監視。

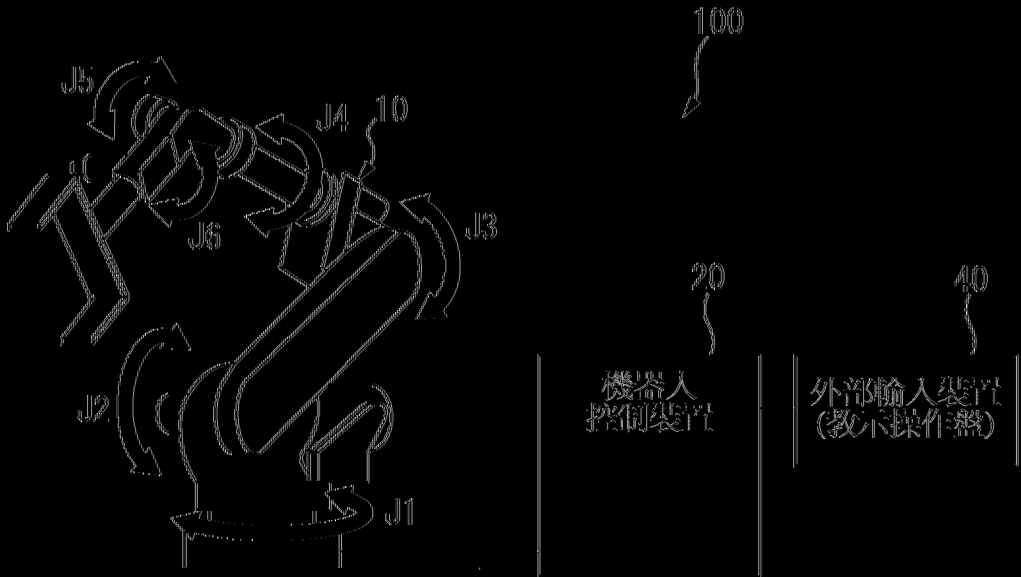
【請求項7】 如請求項1至4中任一項之機器人控制裝置，其中前述安全功能部及前述標準功能部的各個是使用表示前述機器人的模型，來進行前述機器人的動作的異常之檢測。

【請求項8】 如請求項1至4中任一項之機器人控制裝置，其中前述安全功能部具有診斷作為前述安全功能之前述機器人的監視功能是否正常地作動的功能。

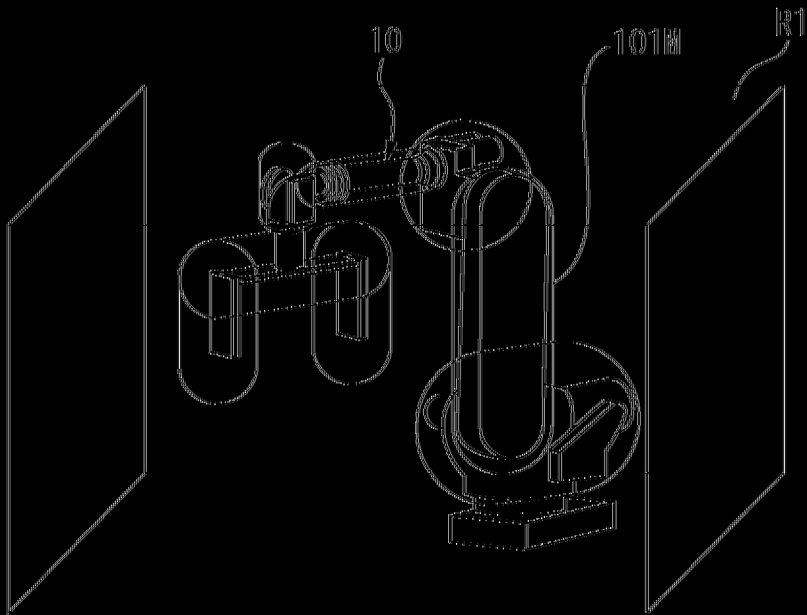
【請求項9】 如請求項1至4中任一項之機器人控制裝置，其具有2個處理器，前述2個處理器是用於以雙重的方式來執行前述安全功能部所進行的前述安全功能之前述機器人的監視。

【請求項10】 如請求項1至4中任一項之機器人控制裝置，其具有單一的處理器，前述單一的處理器是執行前述標準功能所進行的前述機器人的監視。

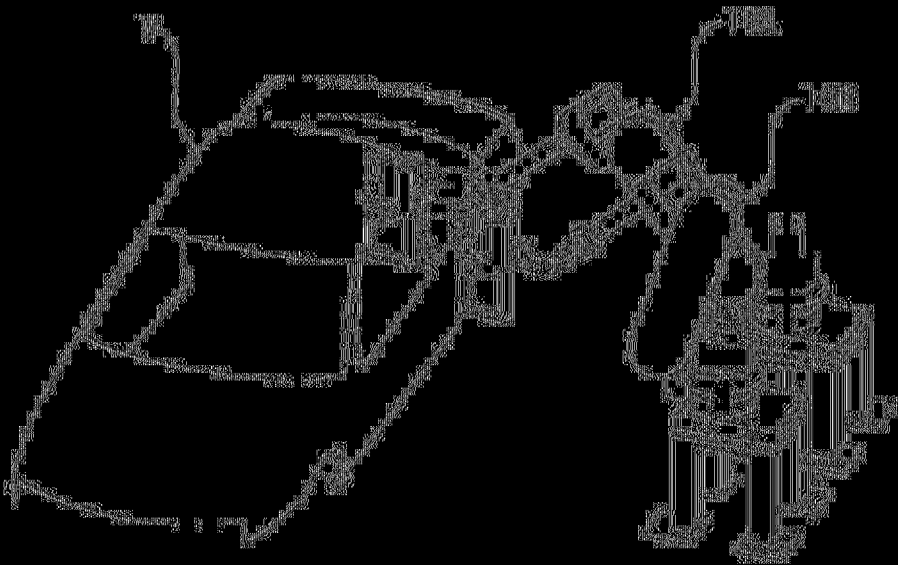
|(發明圖式)|



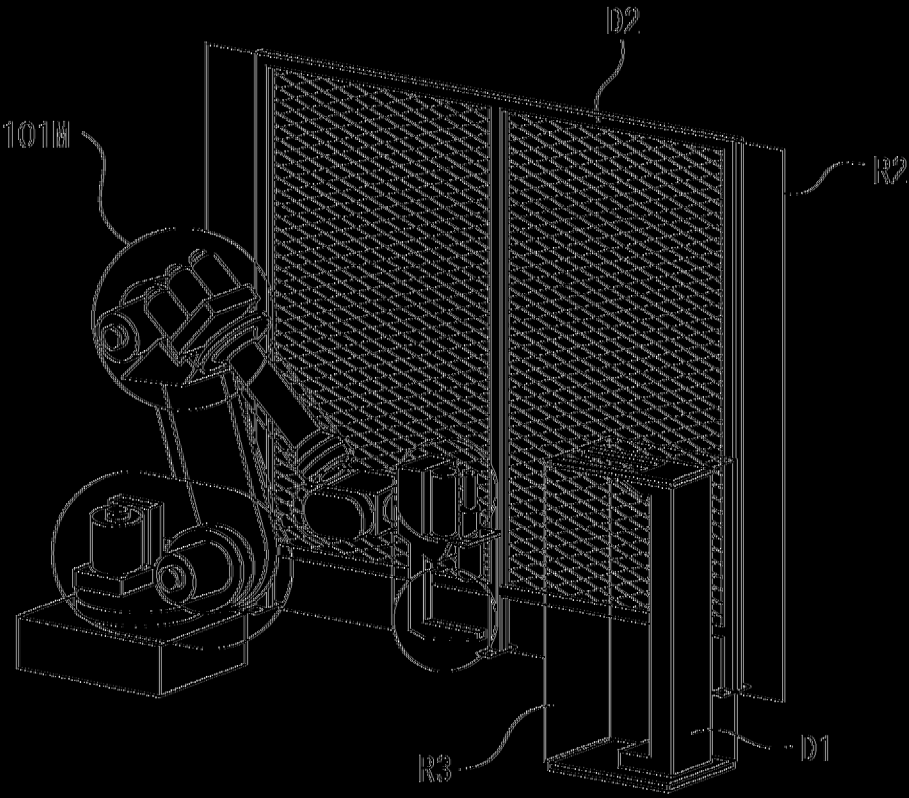
|(圖1)|



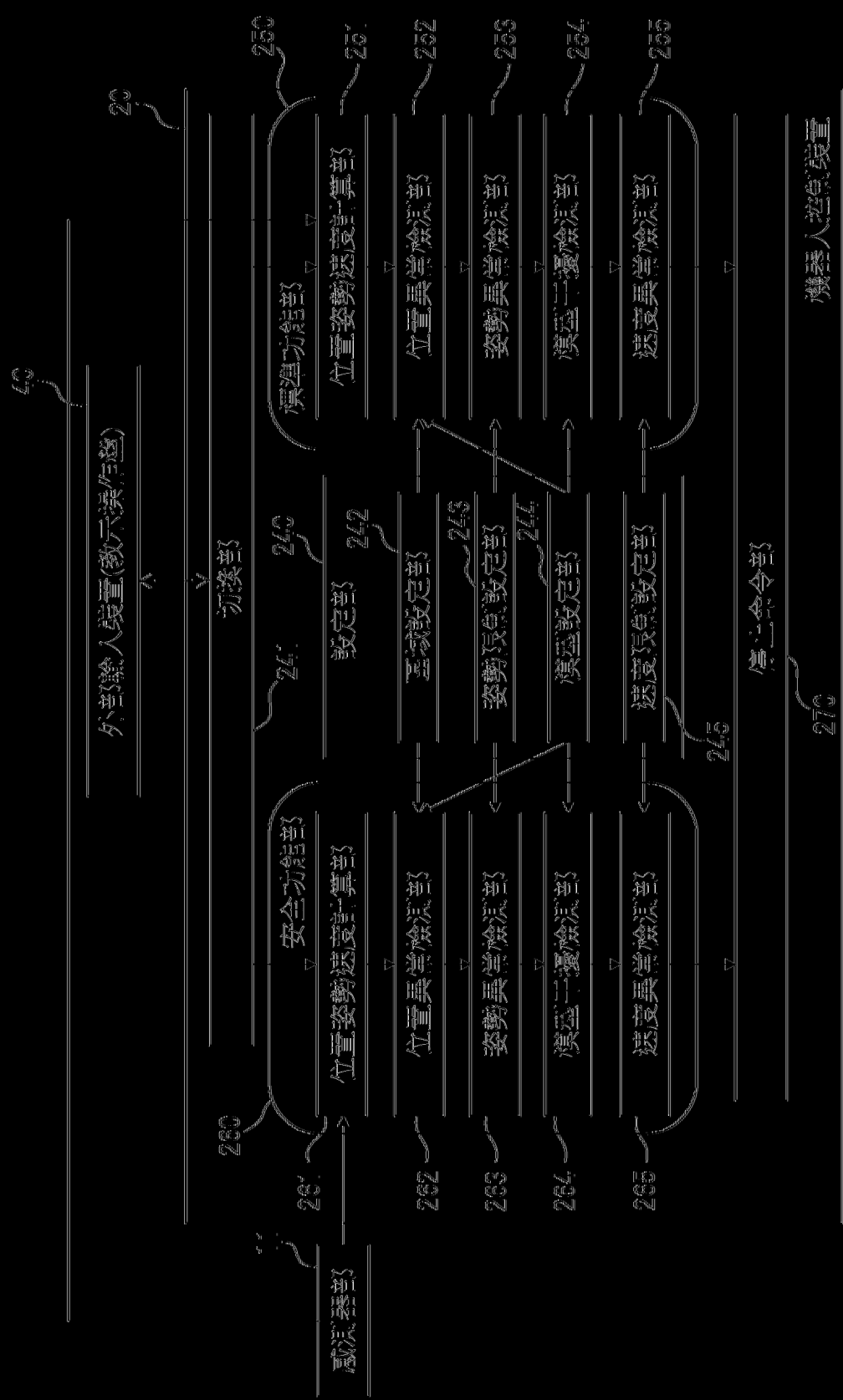
|(圖2)|



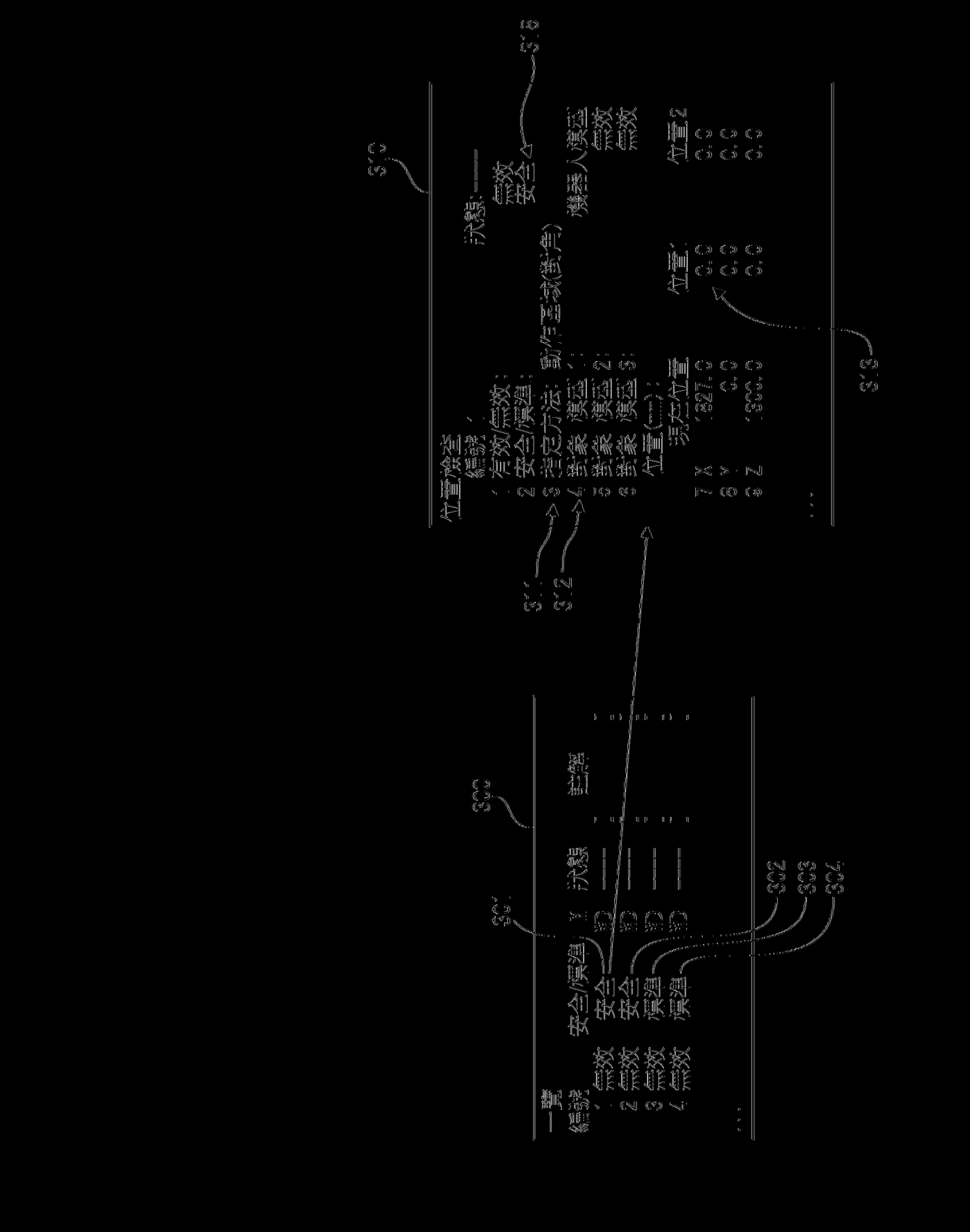
|(圖3)|

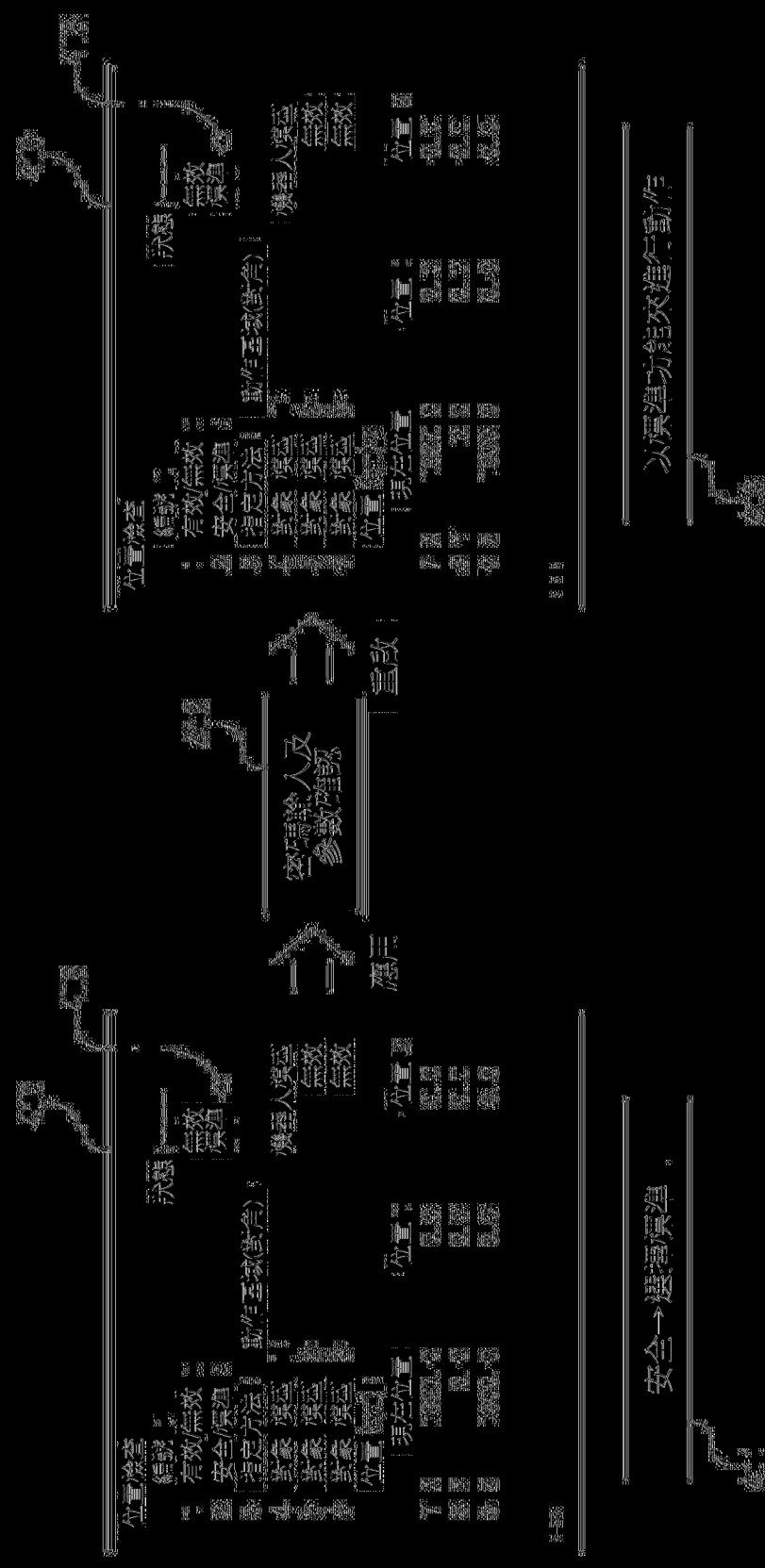


(Fig. 4)

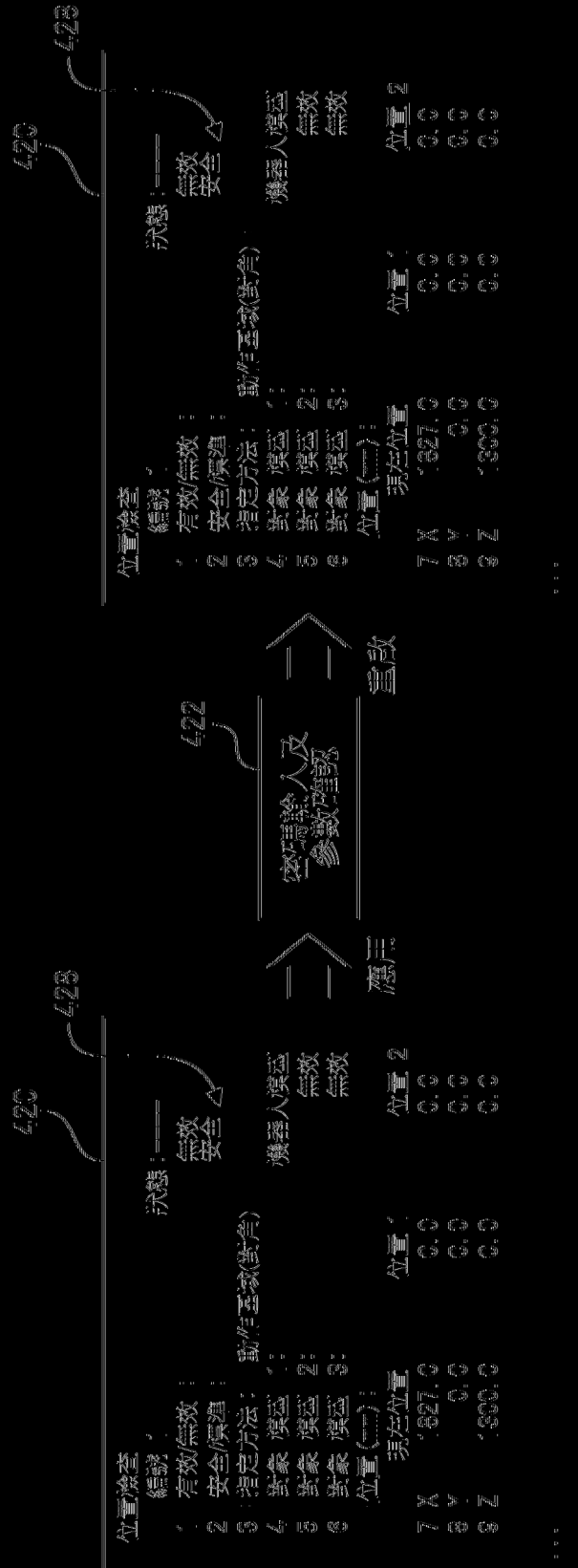


[圖7]





【圖10】



430

位置檢查		狀態	位置
1	錯誤	無效	
2	有效/無效	無效	
3	安全/標準	標準	
4	指定方法	動作至減(警告)	
5	對象 模式 1	機器人模式	
6	對象 模式 2	無效	
7	對象 模式 3	無效	
位置 (mm)		位置	位置 2
現在位置			
7 X	1627.0	-300.0	2000.0
8 Y	0.0	-1000.0	1000.0
9 Z	1300.0	-300.0	2000.0
...			

設定變更

431



應用

430

位置檢查		狀態	位置
1	錯誤	無效	
2	有效/無效	無效	
3	安全/標準	標準	
4	指定方法	動作至減(警告)	
5	對象 模式 1	機器人模式	
6	對象 模式 2	使用者模式	
7	對象 模式 3	無效	
位置 (mm)		位置	位置 2
現在位置			
7 X	1627.0	1000.0	2000.0
8 Y	0.0	-1000.0	-500.0
9 Z	1300.0	1000.0	3000.0
...			

立即反映

432

[圖 2A]

