



(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 I762006 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：109137548

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 10 月 27 日

(51)Int. Cl. : **B25J19/06 (2006.01)****B25J13/08 (2006.01)**

(71)申請人：達明機器人股份有限公司 (中華民國) TECHMAN ROBOT INC. (TW)

桃園市龜山區文化二路 188 號 4 樓

(72)發明人：王培睿 WANG, PEI JUI (TW)；蕭鼎亞 HSIAO, TING YA (TW)

(56)參考文獻：

TW 201933291A

CN 102239032A

CN 111251291A

US 10245728B2

審查人員：蔡文明

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：4 共 17 頁

(54)名稱

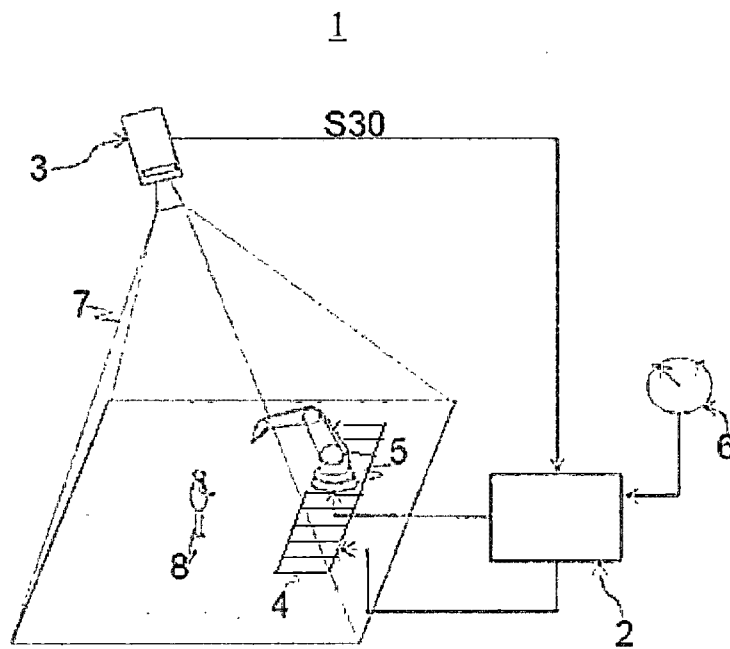
機器人安全狀態之控制系統及方法

(57)摘要

一種機器人安全狀態之控制系統及方法，由選擇裝置選擇跟隨裝置，將受控裝置的安全狀態設定追隨跟隨裝置，當感測裝置偵測外來物離開工作環境時，依據跟隨裝置的狀態，控制受控裝置隨跟隨裝置停止安全狀態，以提升機器人的安全性。

A control system and method for a safety state of a robot, since a follower device is selected by the selection device, and a safety state of a controlled device is set to follow the follower device. When a sensing device detects the foreign object leaving a working environment, the controlled device is controlled according to the state of the follower device. The controlled device is controlled to follow the follower device to stop the safety state to improve the safety of the robot.

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:控制系統

2:控制器

3:感測裝置

4:第一受控裝置

5:第二受控裝置

6:選擇裝置

7:工作環境

8:外來物

S30:感測訊號

第一圖

I762006

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

機器人安全狀態之控制系統及方法

CONTROL SYSTEM AND METHOD FOR A SAFETY STATE OF A
ROBOT

【中文】

一種機器人安全狀態之控制系統及方法，由選擇裝置選擇跟隨裝置，將受控裝置的安全狀態設定追隨跟隨裝置，當感測裝置偵測外來物離開工作環境時，依據跟隨裝置的狀態，控制受控裝置隨跟隨裝置停止安全狀態，以提升機器人的安全性。

【英文】

A control system and method for a safety state of a robot, since a follower device is selected by the selection device, and a safety state of a controlled device is set to follow the follower device. When a sensing device detects the foreign object leaving a working environment, the controlled device is controlled according to the state of the follower device. The controlled device is controlled to follow the follower device to stop the safety state to improve the safety of the robot.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（一）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|-----|--------|
| 1 | 控制系統 |
| 2 | 控制器 |
| 3 | 感測裝置 |
| 4 | 第一受控裝置 |
| 5 | 第二受控裝置 |
| 6 | 選擇裝置 |
| 7 | 工作環境 |
| 8 | 外來物 |
| S30 | 感測訊號 |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

機器人安全狀態之控制系統及方法

CONTROL SYSTEM AND METHOD FOR A SAFETY STATE OF A
ROBOT

【技術領域】

【0001】 本發明有關一種機器人，尤其關於機器人安全狀態的跟隨選擇機制之控制系統及方法。

【先前技術】

【0002】 隨著機器人的技術蓬勃發展，工廠利用機器人，雖可協助作業人員快速進行加工組裝製造作業，提高工廠生產效率，但是高速運作的機器人，嚴重影響到作業人員的安全，因此機器人工作環境的安全管制，形成維護機器人作業安全的主要課題。

【0003】 許多工廠選擇機器人替代部分人力，因而在工廠的系統整合的環境中，例如將一機器人安裝於一軌道上，透過軌道的移動來帶動機器人在工作環境中移動作業，另設置感測裝置以監視作業人員等外來物進出機器人的工作環境，並將機器人、軌道及感測裝置整合由一控制器控制，以維護機器人的作業安全。機器人作業中一旦感測裝置偵測到外來物進入機器人的工作環境，觸發感測裝置時，感測裝置將通知控制器，將機器人及軌道帶入停機或降速等安全狀態，等到感測裝置偵測到外來物離開機器人的工作環境後，才通知控制器，使機器人及軌道停止安全狀態，回復原來的作業狀態，由此確保人員及機器人之安全。

【0004】 然而，整合的裝置通常包含較低階及較高階的受控裝置，較低階的受控裝置例如軌道，直接受控制器的控制，而較高階的受控裝置，例如機器人，具有較多樣的作業設定，為安全起見，通常設定停止後需經人員確認安全下，才能重新啟動。因此，當外來物完全穿越或已進入感測裝置無法感測的區域時，儘管停止的機器人尚待確認未啟用，但控制器使得軌道自動離開安全狀態並開始作動，帶動機器人移動，極易導致機器人碰撞損傷，造成整合後使用安全性的風險。此外，將所有受控裝置的安全狀態，全部根據感測裝置控制啟動或停止，而無法視整合系統的特性調整設定，亦喪失整合彈性。鑒於上述問題，機器人在安全狀態之控制系統及方法上，仍有問題亟待解決。

【發明內容】

【0005】 本發明的目的提供一種機器人安全狀態之控制系統及方法，藉由選擇裝置選擇跟隨感測裝置或受控裝置，將受控裝置的安全狀態設定追隨跟隨裝置，以提升機器人整合的彈性及安全性。

【0006】 為了達到前述發明的目的，本發明機器人安全之控制系統，設感測裝置偵測外來物進出工作環境，產生一進入或離開的感測訊號，於工作環境中複數受控裝置，利用選擇裝置選擇安全狀態跟隨受控裝置或感測裝置，由控制器連接感測裝置、複數受控裝置與選擇裝置，控制器包含第一輸出狀態及第二輸出狀態，第一輸出狀態控制複數受控裝置進入安全狀態，第二輸出狀態控制複數受控裝置停止安全狀態，當選擇裝置選擇跟隨感測裝置時，在控制器接收感測裝置的進入或離開感測訊號，發送第一輸出狀態或第二輸出狀態至複數受控裝置，啟動或停止安全狀態，而當選

擇裝置選擇跟隨受控裝置時，控制器接收感測裝置的進入感測訊號，發送第一輸出狀態至複數受控裝置啟動安全狀態，而在控制器接收感測裝置的離開感測訊號，發送第二輸出狀態至跟隨受控裝置，再根據跟隨受控裝置的安全狀態，控制複數受控裝置的安全狀態。

【0007】 本發明機器人安全狀態之控制方法，首先選擇跟隨感測裝置或受控裝置，利用感測裝置感測外來物進出工作環境，當檢查產生進入工作環境的感測訊號，則發送第一輸出狀態至受控裝置，啟動受控裝置進入安全狀態，當檢查產生離開工作環境的感測訊號，檢查選擇跟隨感測裝置時，則設定第二輸出狀態跟隨感測裝置的感測訊號，再根據感測訊號發送第二輸出狀態至受控裝置，停止安全狀態，進行正常作業，當檢查產生離開工作環境的感測訊號，檢查選擇跟隨受控裝置時，則設定第二輸出狀態跟隨受控裝置的安全狀態，發送第二輸出狀態至跟隨受控裝置，檢查跟隨受控裝置停止安全狀態，則發送第二輸出狀態至其餘受控裝置，停止安全狀態。

【圖式簡單說明】

【0008】

第一圖為本發明機器人安全狀態之控制系統的示意圖。

第二圖為本發明機器人安全狀態之控制系統的方塊圖。

第三圖為本發明另一實施例的機器人安全狀態之控制系統的方塊圖。

第四圖為本發明機器人安全狀態之控制方法的流程圖。

【實施方式】

【0009】 有關本發明為達成上述目的，所採用之技術手段及其功效，

茲舉實施例，並配合圖式加以說明如下。

【0010】 請同時參考第一圖及第二圖，第一圖為本發明機器人安全狀態之控制系統的示意圖，第二圖為本發明機器人安全之控制系統的方塊圖。第一圖中，本發明的控制系統1於工作環境7中，設置一第一受控裝置4與一第二受控裝置5，工作環境7利用一感測裝置3進行偵測外來物8的進出。控制器2連接一感測裝置3、第一受控裝置4、第二受控裝置5與選擇裝置6，選擇裝置6可經由控制器2選擇安全狀態跟隨其一受控裝置或感測裝置3。其中，感測裝置3可為視覺感測器，但類型可依需求而變化。本發明的第一受控裝置4可以是簡單的低階裝置，直接受控制器2的控制，例如軌道，而第二受控裝置5可以是複雜的高階裝置，具有裝置本身的作業設定，例如機器人、機器手臂或包含機器人或機器手臂的裝置，整合為機器人利用軌道一動作作業，或者第一受控裝置4與第二受控裝置5皆可以是簡單低階裝置或複雜高階裝置，例如整合為兩個皆是機器手臂協同作業，本發明包含且不限於本實施例所限舉例。

【0011】 第二圖中，本發明控制系統1由控制器2連接感測裝置3、第一受控裝置4、第二受控裝置5及選擇裝置6。其中控制器2包含第一輸出狀態及第二輸出狀態，例如以訊號高準位及低準位區分第一輸出狀態及第二輸出狀態，第一輸出狀態可以為控制第一受控裝置4或第二受控裝置5進入安全狀態，而第二輸出狀態可以控制第一受控裝置4或第二受控裝置5停止安全狀態。安全狀態可以有更多不同狀態的設計，例如減速、停機與暫停等等，本發明包含且不限前述舉例。

【0012】 本發明控制系統1的選擇裝置6，利用切換開關選擇控制器2

安全狀態輸出跟隨受控裝置或感測裝置3，當選擇裝置6選擇跟隨感測裝置3時，控制器2根據感測裝置3的感測訊號S30，發送第一輸出狀態及第二輸出狀態至第一受控裝置4及第二受控裝置5，啟動或停止安全狀態，而當選擇裝置6選擇跟隨第二受控裝置5時，控制器2根據感測裝置3的感測訊號S30，發送第一輸出狀態至第一受控裝置4及第二受控裝置5啟動安全狀態，而根據第二受控裝置5的安全狀態，發送第二輸出狀態至第一受控裝置4及第二受控裝置5，停止安全狀態。此外，本實施例中的選擇裝置6雖為一切換開關，且選擇裝置6可以設置於控制器2外，即控制器2外接選擇裝置6，亦可以設置於控制器2內部，或者是設置於第一受控裝置4或第二受控裝置5上的實體開關，或者是外接於第一受控裝置4或第二受控裝置5，均可達到本發明的目的。

【0013】 如第三圖所示，為本發明另一實施例機器人安全之控制系統的方塊圖。本發明控制系統1高階的第二受控裝置5，為保有改變安全狀態的彈性，是利用控制器2外接一重置裝置9，重置裝置9產生一重置訊號S90至控制器2。控制器2將重置訊號S90傳輸至第二受控裝置5，使第二受控裝置可由安全狀態，重設為停止安全狀態，即離開安全狀態。而重置裝置9可設為自動重置或手動重置，設定為自動重置時，第二受控裝置5停止後由控制器2控制重置，而設定手動重置時，第二受控裝置5停止後需經使用者重置。此外，實施例中未限制第一受控裝置4與第二受控裝置5需同時轉變安全狀態，安全狀態可以先後轉變，或自行設定轉變時間差。而且，重置裝置9亦可以設置於控制器2內，或為了使用者方便性而設置於其他地方，其中重置裝置9可以為一種按鈕開關，或人機介面上的一控制圖形。

【0014】 當本發明機器人安全狀態之控制系統運作時，首先利用選擇裝置6選擇跟隨的對象，當選擇裝置6選擇跟隨感測裝置3時，控制器2根據選擇裝置6的選擇訊號，設定第一輸出狀態及第二輸出狀態跟隨感測裝置3的感測訊號S30。因此，當感測裝置3感測外來物8進出工作環境7時，感測訊號S30會有不同變化，所以感測裝置3感測外來物8進入工作環境7，控制器2根據感測訊號S30，發送第一輸出狀態至第一受控裝置4及第二受控裝置5，啟動第一受控裝置4及第二受控裝置5進入安全狀態。而當感測裝置3感測外來物8離開工作環境7時，控制器2根據感測訊號S30，發送第二輸出狀態至第一受控裝置4及第二受控裝置5，停止第一受控裝置4及第二受控裝置5的安全狀態，進行正常作業。

【0015】 但當選擇裝置6選擇跟隨第二受控裝置5時，控制器2根據選擇裝置6的選擇訊號，設定第一輸出狀態跟隨感測裝置3，而第二輸出狀態跟隨第二受控裝置5的安全狀態。因此，當感測裝置3感測外來物8進入工作環境7，控制器2根據感測訊號S30，發送第一輸出狀態至第一受控裝置4及第二受控裝置5，啟動第一受控裝置4及第二受控裝置5進入安全狀態。但當感測裝置3感測外來物8離開工作環境7時，控制器2僅發送第二輸出狀態至第二受控裝置5，並根據第二受控裝置5的安全狀態，假如第二受控裝置5因設自動重置而停止安全狀態，則再發送第二輸出狀態至第一受控裝置4，停止第一受控裝置4的安全狀態，進行正常作業，假如第二受控裝置5接收第二輸出狀態後，第二受控裝置5因設手動重置仍停留在安全狀態，控制器2則不發送第二輸出狀態至第一受控裝置4，使第一受控裝置4同樣停留在安全狀態。直到第二受控裝置5手動重置改變狀態停止安全狀態，控制器2才

發送第二輸出狀態至第一受控裝置4，使第一受控裝置4跟著停止安全狀態，進行正常作業。

【0016】 此外，重置裝置9、選擇裝置6、感測裝置3、第一受控裝置4或第二受控裝置5僅為實施例舉例說明，本發明包含且不限於本實施例，其數量皆可依需求而減少或增加。或者，第一受控裝置4或第二受控裝置由不同控制器控制，兩控制器之間設定有跟隨狀態，皆屬於本發明之範疇。

【0017】 請參閱第四圖，為本發明機器人安全狀態之控制方法的流程圖。本發明機器人安全狀態之控制方法的詳細步驟說明如下：步驟S01，開始控制安全狀態；步驟S02，選擇跟隨的裝置；步驟S03，感測裝置感測外來物(例如作業人員或其他設備)進出工作環境；步驟S04，檢查是否產生進入工作環境的感測訊號S30？假如未產生進入工作環境的感測訊號S30，則回到步驟S03繼續感測感測訊號S30，假如產生進入工作環境的感測訊號S30，則至步驟S05，發送第一輸出狀態至受控裝置，啟動受控裝置進入安全狀態；再至步驟S06，檢查是否產生離開工作環境的感測訊號S30？假如未產生離開工作環境的感測訊號S30，則繼續感測離開訊號，假如產生離開工作環境的感測訊號S30，則至步驟S07，檢查選擇跟隨的裝置？當選擇跟隨感測裝置時，則至步驟S08，設定第二輸出狀態跟隨感測裝置的感測訊號S30，再至步驟S09，根據感測訊號S30發送第二輸出狀態至受控裝置4、5，停止安全狀態，進行正常作業。

【0018】 在步驟S07，當選擇跟隨受控裝置時，則至步驟S10，設定第二輸出狀態跟隨受控裝置的安全狀態，再至步驟S11，發送第二輸出狀態至跟隨受控裝置；步驟S12，檢查跟隨受控裝置是否停止安全狀態？假如跟

隨受控裝置未停止安全狀態，則至步驟S13，不發送第二輸出狀態至其餘受控裝置，維持在安全狀態，再回到步驟S12，繼續檢查跟隨受控裝置的安全狀態，假如跟隨受控裝置停止安全狀態，則至步驟S14，發送第二輸出狀態至其餘受控裝置，停止安全狀態。

【0019】 基於上述，本發明機器人安全狀態之控制系統及方法，就可藉由選擇裝置選擇跟隨感測裝置或受控裝置，將受控裝置的安全狀態設定追隨跟隨裝置，在感測裝置偵測外來物離開工作環境時，依據跟隨裝置的狀態，控制受控裝置一起停止安全狀態，進入正常工作，達到本發明提升機器人整合的安全性。

【0020】 以上所述者，僅為用以方便說明本發明之實施例，本發明之範圍不限於該等實施例，凡依本發明所做的任何變更，於不脫離本發明之精神下，皆屬本發明申請專利之範圍。

【符號說明】

【0021】

- 1 控制系統
- 2 控制器
- 3 感測裝置
- 4 第一受控裝置
- 5 第二受控裝置
- 6 選擇裝置
- 7 工作環境
- 8 外來物

9 重置裝置

S30 感測訊號

S90 重置訊號

申請專利範圍

1. 一種機器人安全之控制系統，其包含：

感測裝置，偵測外來物進出工作環境，產生一進入或離開的感測訊號；

複數受控裝置，設於工作環境中；

選擇裝置，選擇安全狀態跟隨該些受控裝置之一或該感測裝置；及

控制器，連接該感測裝置、該些受控裝置與該選擇裝置，包含第一輸出狀態及第二輸出狀態，第一輸出狀態控制該些受控裝置進入安全狀態，第二輸出狀態控制該些受控裝置停止安全狀態；

其中，該選擇裝置選擇安全狀態跟隨該感測裝置或其一受控裝置作為跟隨受控裝置，選擇跟隨該感測裝置時，在該控制器接收該感測裝置的該進入或離開感測訊號，發送該第一輸出狀態或該第二輸出狀態至該些受控裝置，啟動或停止安全狀態，而當選擇該跟隨受控裝置時，該控制器接收該感測裝置的該進入感測訊號，發送該第一輸出狀態至該些受控裝置啟動安全狀態，而在該控制器接收該感測裝置的該離開感測訊號，發送該第二輸出狀態至該跟隨受控裝置，再根據該跟隨受控裝置的安全狀態，控制該些受控裝置的安全狀態。

2. 如申請專利範圍第1項所述之機器人安全之控制系統，其中該控制器根據該跟隨受控裝置的停止安全狀態，發送該第二輸出狀態至該些受控裝置停止安全狀態，而在該跟隨受控裝置啟用安全狀態，不發送第二輸出狀態至該些受控裝置。

3. 如申請專利範圍第1項所述之機器人安全之控制系統，其中該安全狀態為控制該受控裝置減速、停機或暫停。

4. 如申請專利範圍第1項所述之機器人安全之控制系統，其中該第一輸出狀態及該第二輸出狀態以訊號高準位及低準位區分。
5. 如申請專利範圍第1項所述之機器人安全之控制系統，其中該受控裝置是直接受該控制器的控制的低階受控裝置，或具有作業設定的高階受控裝置。
6. 如申請專利範圍第5項所述之機器人安全之控制系統，其中該低階受控裝置為一軌道，該高階受控裝置為一機器人。
7. 如申請專利範圍第1項所述之機器人安全之控制系統，其中該選擇裝置為一切換開關，外接於該控制器，或設置於該控制器內部，或設置於該些受控裝置之一上的實體開關，或外接於該些受控裝置。
8. 如申請專利範圍第1項所述之機器人安全之控制系統，其中該控制器連接一重置裝置，該重置裝置產生一重置訊號至該控制器，控制該些受控裝置由啟動安全狀態，重置為停止安全狀態。
9. 如申請專利範圍第8項所述之機器人安全之控制系統，其中該重置裝置設為自動重置或手動重置，設定為該自動重置時，該些受控裝置停止後由該控制器控制自動重置，而設定該手動重置時，該些受控裝置停止後需經使用者重置。
10. 如申請專利範圍第8項所述之機器人安全之控制系統，其中該重置裝置為按鈕開關或人機介面上的一控制圖形。
11. 一種機器人安全狀態之控制方法，其步驟包含：
 - 選擇跟隨感測裝置或受控裝置；
 - 利用該感測裝置感測外來物進出工作環境；

檢查產生進入工作環境的感測訊號，則發送第一輸出狀態至該受控裝置，啟動該受控裝置進入安全狀態；

檢查產生離開工作環境的感測訊號，且檢查選擇跟隨受控裝置時，則設定第二輸出狀態該跟隨受控裝置的安全狀態；

發送該第二輸出狀態至該跟隨受控裝置；

檢查該跟隨受控裝置停止安全狀態，則發送該第二輸出狀態至其餘受控裝置，停止安全狀態。

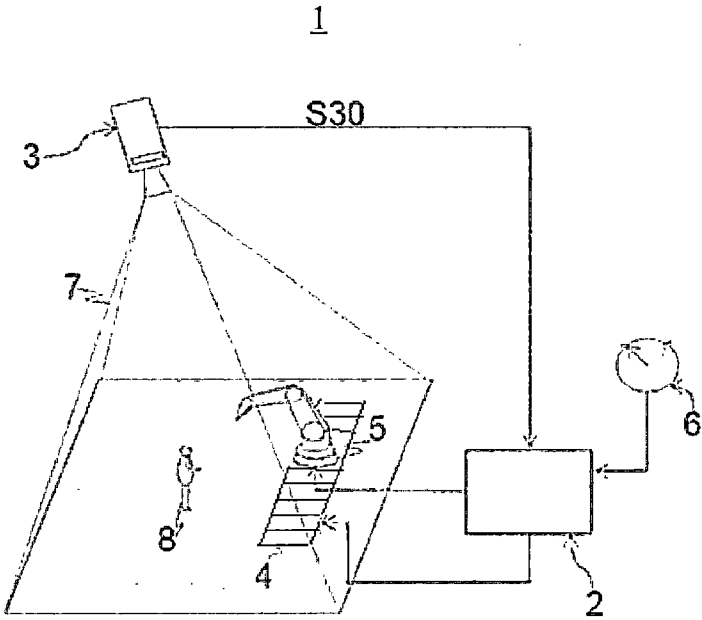
12. 如申請專利範圍第11項所述之機器人安全狀態之控制方法，其中該檢查未產生進入工作環境的感測訊號，則繼續感測感測訊號。

13. 如申請專利範圍第11項所述之控制機器人安全狀態之控制方法，其中該檢查未產生進入工作環境的該感測訊號，則繼續感測離開訊號。

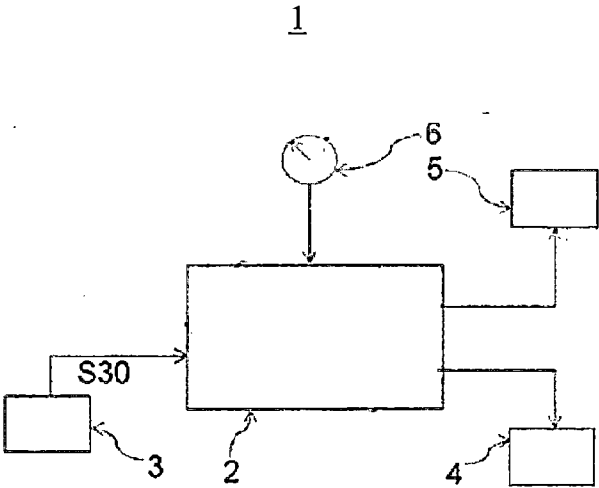
14. 如申請專利範圍第11項所述之控制機器人安全狀態之控制方法，其中檢查該跟隨受控裝置未停止安全狀態，則不發送該第二輸出狀態至其餘受控裝置，維持在安全狀態，再繼續檢查該跟隨受控裝置的安全狀態。

15. 如申請專利範圍第11項所述之控制機器人安全狀態之控制方法，其中檢查選擇該跟隨感測裝置時，則設定該第二輸出狀態跟隨該感測裝置的該感測訊號，再根據該感測訊號發送該第二輸出狀態至該受控裝置，停止安全狀態，進行正常作業。

圖式

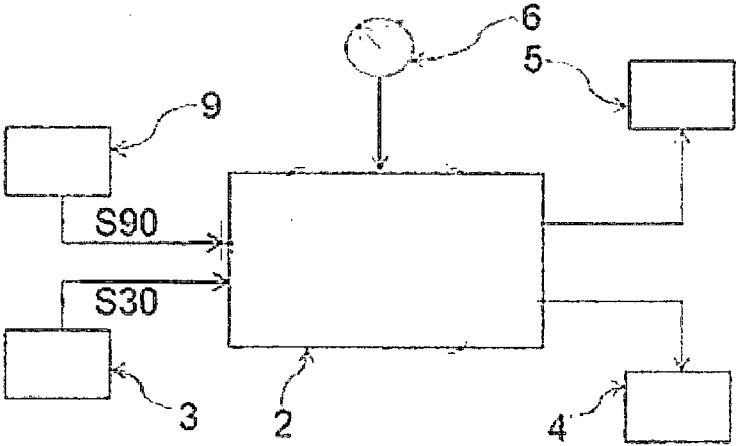


第一圖

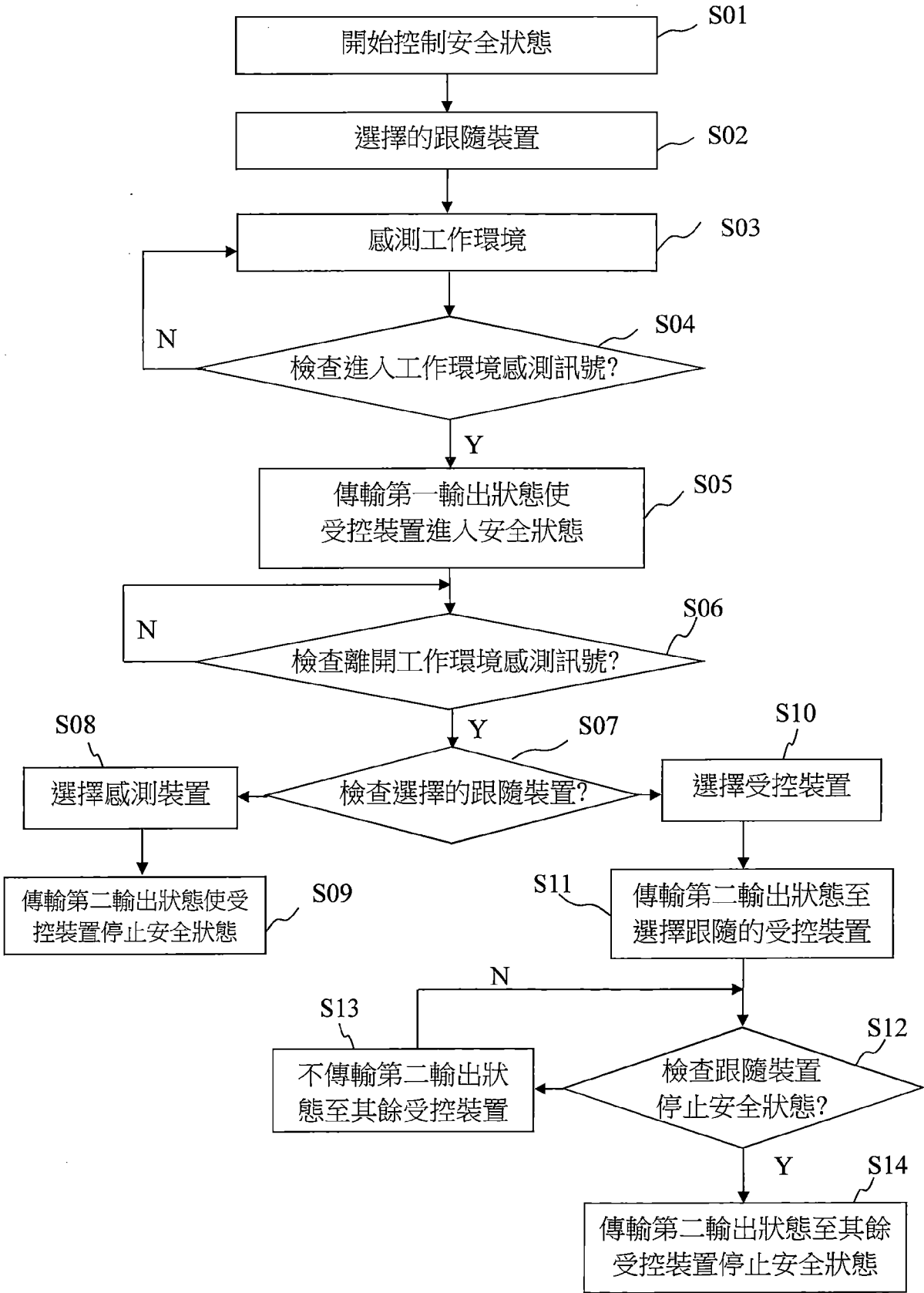


第二圖

1



第三圖



第四圖