



(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 I852010 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：111118468 (22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 05 月 18 日
(51)Int. Cl. : **B65G1/04 (2006.01)** **B65G1/137 (2006.01)**
B25J9/16 (2006.01)
(30)優先權：2021/08/11 中國大陸 202110919357.X
(71)申請人：大陸商浙江立鏢機器人有限公司 (中國大陸) ZHEJIANG LIBIAO ROBOTS CO., LTD.
(CN)
中國大陸
(72)發明人：夏慧玲 XIA, HUILING (CN)；朱建強 ZHU, JIANQIANG (CN)；徐珏晶 XU,
JUEJING (CN)；馬鳴 MA, MING (CN)
(74)代理人：張耀暉；莊志強
(56)參考文獻：
CN 106302593A CN 112974285A
審查人員：楊季璋
申請專利範圍項數：10 項 圖式數：9 共 31 頁

(54)名稱
立體分揀控制方法、立體分揀機器人、立體分揀控制系統及計算設備
(57)摘要

本發明揭露立體分揀控制方法、立體分揀機器人和相關設備。該方法包括：立體分揀機器人與目標分揀貨架身份資訊具有綁定關係，綁定關係與目標訂單關聯；在分揀任務下，分揀機器人將待分揀貨品按照貨架的身份資訊進行分揀；第一立體分揀機器人發生故障時，對其和目標分揀貨架進行解綁；獲取其他立體分揀機器人的狀態資訊，當狀態資訊指示第二立體分揀機器人處於可用且空閒狀態；將其與目標分揀貨架重新綁定。從而在立體分揀機器人故障後，利用已有工作正常且空閒機器人實現快速參與分揀，提升分揀整體效率的技術目的。

指定代表圖：

符號簡單說明：
S11、S12、S13:步驟

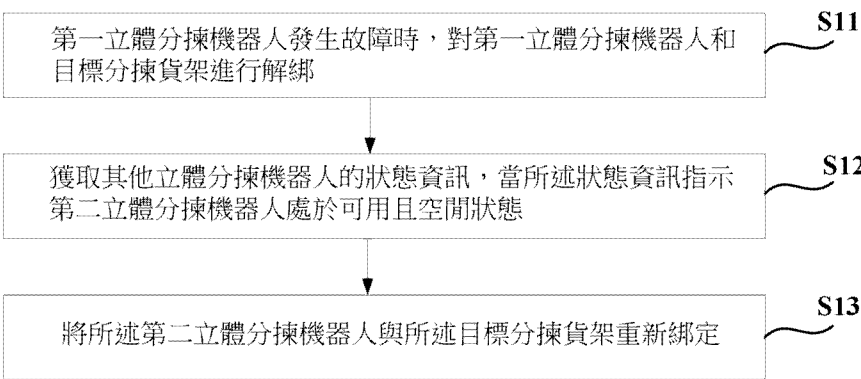


圖1d



I852010

【發明摘要】

【中文發明名稱】立體分揀控制方法、立體分揀機器人、立體分揀控制系統及計算設備

【中文】

本發明揭露立體分揀控制方法、立體分揀機器人和相關設備。該方法包括：立體分揀機器人與目標分揀貨架身份資訊具有綁定關係，綁定關係與目標訂單關聯；在分揀任務下，分揀機器人將待分揀貨品按照貨架的身份資訊進行分揀；第一立體分揀機器人發生故障時，對其和目標分揀貨架進行解綁；獲取其他立體分揀機器人的狀態資訊，當狀態資訊指示第二立體分揀機器人處於可用且空閒狀態；將其與目標分揀貨架重新綁定。從而在立體分揀機器人故障後，利用已有工作正常且空閒機器人實現快速參與分揀，提升分揀整體效率的技術目的。

【指定代表圖】圖 1d。

【代表圖之符號簡單說明】

S11、S12、S13：步驟

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】立體分揀控制方法、立體分揀機器人、立體分揀控制系統及計算設備

【技術領域】

【0001】本發明關於分揀機器人技術領域，尤其關於一種立體分揀控制方法、立體分揀機器人和相關設備。

【先前技術】

【0002】分揀機器人（Sorting robot），是一種配備感測器、識別機構並執行分揀動作的機器人，用於快速進行貨品分揀。現有分揀機器人分為平台式分揀機器人或分揀機械臂。在集散中心，將快遞包裹從袋子裡放到傳送帶上，行走到目的地對應分揀袋的位置後，從傳送帶上翻落或抓取投入目的地的分揀袋中，以此完成分揀。

【0003】當前的平面分揀系統的在部署完成後可完成較為高效的分揀，針對立體分揀體系而言更能夠提升分揀效率而受到越來越多的應用，當前的立體分揀系統由於無法快速對故障進行快速維護的問題，而成為應用推廣的阻礙。

【發明內容】

【0004】本發明實施例提供一種立體分揀控制方法、立體分揀機器人和相關設備，實現提高分揀效率及故障快速維護的技術目的。

【0005】一種立體分揀控制方法，用於立體分揀系統，該系統包括：多台立體分揀機器人和分揀貨架；

所述立體分揀機器人與目標分揀貨架身份資訊具有綁定關係，所述綁定關係與目標訂單關聯；在所述目標訂單的分揀任務下，所述立體分揀機器人將待分揀的貨品按照所述貨架的身份資訊進行分揀；

第一立體分揀機器人發生故障時，對第一立體分揀機器人和目標分揀貨架進行解綁；

獲取其他立體分揀機器人的狀態資訊，當所述狀態資訊指示第二立體分揀機器人處於可用且空閒狀態；

將所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨架重新綁定。

【0006】 較佳地，所述立體分揀系統還包括：一個或多個平面分揀機器人，所述平面分揀機器人執行基於所述目標訂單向所述第一立體分揀機器人的貨品投遞；

當所述第一立體分揀機器人發生故障時，該立體分揀控制方法還包括：

控制所述平面分揀機器人放棄向所述第一立體分揀機器人的貨品投遞；

當所述目標訂單重新關聯所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨架重新綁定關係時；

控制所述平面分揀機器人啟動執行基於所述目標訂單向所述第二立體分揀機器人的貨品投遞。

【0007】 較佳地，獲取其他立體分揀機器人的狀態資訊包括：

判斷所述多台立體分揀機器人的工作狀態資訊及健康狀態資訊，所述工作狀態資訊包括但不限於：空閒狀態、在用狀態和備用狀態；所述健康狀態資訊包括但不限於：故障狀態、可用狀態和測試狀態；

當某立體分揀機器人的工作狀態資訊為空閒狀態，同時其健康狀態資訊為可用狀態時，作為第二立體分揀機器人的備選機器人；

從多個備選立體分揀機器人中選擇最優機器人作為所述第二立體分揀機器人。

【0008】 較佳地，將所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨架重新綁定後還包括：

獲取所述第一立體分揀機器人故障時的分揀狀態，所述分揀狀態包括：所述目標分揀貨架未分揀完成和目標分揀貨架的貨筐卸載未完成；

當所述目標分揀貨架未分揀完成，將第二立體分揀機器人與所述目標分揀

貨架進行綁定；

當所述目標分揀貨架的貨筐卸載未完成，將卸載未完成的貨品放置至所述第二立體分揀機器人。

【0009】 較佳地，控制所述平面分揀機器人放棄向所述第一立體分揀機器人的貨品投遞具體實現為：

所述平面分揀機器人回應平面調度系統獲取到的所述第一立體分揀機器人的故障訊號；

暫停向所述第一立體分揀機器人的貨品投遞；

按照預設路徑行走直至所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨架綁定完成。

【0010】 較佳地，所述立體分揀機器人與目標分揀貨架身份資訊具有綁定關係，所述目標分揀貨架身份資訊通過所述立體分揀機器人採用RFID讀取器實現，具體為：

讀取所述目標分揀貨架上設置的標籤獲取所述身份資訊，所述標籤可攜帶有所述分揀貨架的結構資料和/或所述貨筐單元的位置資訊；

所述分揀貨架的結構資料指示所述分揀貨架的縱橫結構及可用貨筐資訊；

所述貨筐單元的位置資訊指示該貨筐單元在分揀貨架構成的坐標系中的位置。

【0011】 較佳地，所述立體分揀機器人將待分揀的貨品按照所述貨架的身份資訊進行分揀，具體實現為：

解析所述待分揀貨品的分揀資訊，所述分揀資訊攜帶有與該分揀貨架中某貨筐單元的對應關係；

查找所述對應關係表，獲取所述貨筐單元在所述分揀貨架構成的立體坐標系的座標值；

索引該座標值並定位，將所述待分揀貨品投遞至該貨筐單元。

【0012】較佳地，所述立體分揀系統還包括控制匯流排，獲取其他立體分揀機器人的狀態資訊具體實現為：

獲取控制匯流排上其他立體分揀機器人的狀態資訊。

【0013】一種立體分揀機器人，配置於立體分揀系統，並與目標分揀貨架身份資訊具有綁定關係，所述綁定關係與目標訂單關聯；在所述目標訂單的分揀任務下，將待分揀的貨品按照所述貨架的身份資訊進行分揀；

第一立體分揀機器人發生故障時，所述第一立體分揀機器人和目標分揀貨架解綁；

由伺服器獲取其他立體分揀機器人的狀態資訊，當所述狀態資訊指示第二立體分揀機器人處於可用且空閒狀態；

所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨架重新綁定。

【0014】較佳地，所述立體分揀系統還包括：一個或多個平面分揀機器人，所述平面分揀機器人執行基於所述目標訂單向所述第一立體分揀機器人的貨品投遞；

當所述第一立體分揀機器人發生故障時，所述平面分揀機器人放棄向所述第一立體分揀機器人的貨品投遞；並週期性問詢所述目標訂單狀態；

當所述目標訂單重新關聯所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨架重新綁定關係時；

所述第二立體分揀機器人接受所述平面分揀機器人基於所述目標訂單向所的貨品投遞。

【0015】較佳地，所述多台立體分揀機器人的工作狀態資訊及健康狀態資訊，所述工作狀態資訊包括但不限於：空閒狀態、在用狀態和備用狀態；所述健康狀態資訊包括但不限於：故障狀態、可用狀態和測試狀態；

當某立體分揀機器人的工作狀態資訊為空閒狀態，同時健康狀態資訊為可用狀態時，作為第二立體分揀機器人的備選機器人；

利用預設規則從多個備選立體分揀機器人中選擇最優機器人作為所述第二立體分揀機器人。

【0016】 較佳地，所述立體分揀機器人與目標分揀貨架身份資訊具有綁定關係，所述目標分揀貨架身份資訊通過所述立體分揀機器人採用RFID讀取器實現，具體為：

讀取所述目標分揀貨架上設置的標籤獲取所述身份資訊，所述標籤可攜帶有所述分揀貨架的結構資料和/或所述貨筐單元的位置資訊；

所述分揀貨架的結構資料指示所述分揀貨架的縱橫結構及可用貨筐資訊；

所述貨筐單元的位置資訊指示該貨筐單元在分揀貨架構成的坐標系中的位置。

【0017】 較佳地，所述立體分揀機器人通過匯流排結構佈置於所述立體分揀系統中。

【0018】 一種立體分揀控制系統，該系統配置於立體分揀系統中，
所述立體分揀控制系統執行如上述立體分揀控制方法。

【0019】 較佳地，該系統通過伺服器實現立體分揀控制系統的執行上述立體分揀控制方法。

【0020】 一種計算設備，其包括至少一個處理器；以及
與所述至少一個處理器通訊連接的記憶體；其中，

所述記憶體儲存有可被所述至少一個處理器執行的指令，所述指令被所述至少一個處理器執行，以使所述至少一個處理器能夠執行如如上所述的立體分揀控制方法。

【0021】 本發明所揭露的立體分揀控制方法、立體分揀機器人和相關設備，第一立體分揀機器人發生故障時，對第一立體分揀機器人和目標分揀貨架進行解綁；獲取其他立體分揀機器人的狀態資訊，當所述狀態資訊指示第二立體分揀機器人處於可用且空閒狀態；將所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨

架重新綁定。從而在立體分揀機器人故障後，利用已有工作正常且空閒機器人實現快速參與分揀，提升分揀整體效率的技術目的。

【圖式簡單說明】

【0022】 此處所說明的圖式用來提供對本發明的進一步理解，構成本發明的一部分，本發明的示意性實施例及其說明用於解釋本發明，並不構成對本發明的不當限定。在圖式中：

圖 1a 為本發明實施例中的立體分揀系統結構示意圖；

圖 1b 為本發明實施例中的立體分揀貨架的結構示意圖；

圖 1c 為本發明實施例中的立體分揀貨架的結構示意圖；

圖 1d 為本發明實施例中的立體分揀控制方法的流程示意圖；

圖 2 為本發明實施例中的立體分揀控制方法的流程示意圖；

圖 3 為本發明實施例中的立體分揀控制方法的流程示意圖；

圖 4 為本發明實施例中的立體分揀控制方法的流程示意圖；

圖 5 為本發明實施例中的立體分揀控制方法的流程示意圖；

圖 6 為本發明實施例中的基於立體分揀機器人的執行流程示意圖；

圖 7 為本發明實施例中的立體分揀系統的結構示意圖；

圖 8 為本發明實施例中的計算設備的結構示意圖；及

圖 9 為本發明實施例中的可讀媒體結構示意圖。

【實施方式】

【0023】 本發明實施例中提供一種立體分揀控制方法、立體分揀機器人和相關設備，實現提高分揀效率及故障快速維護的技術目的。

【0024】 為了便於理解，本發明實施例在圖1a的結構基礎上進行說明，但這並不意味著圖1a所示結構是限制本發明範圍的條件。

【0025】 下面結合參照附圖1a對本發明實施例提供的立體分揀系統作出說明，在本發明中，多個立體分揀機器人1、伺服器2及分揀貨架3，作為一種可選

方式，所述立體分揀機器人1設置有多個，並通過匯流排（如CAN）有源方式安裝在分揀場內，所述分揀貨架通過插拔方式與所述立體分揀機器人進行接觸性通訊，當然也可以通過無線方式無接觸方式完成資料交換，在此不做限定。所述立體分揀機器人1可以支撐架結構，通過橫向活動機構和縱向活動機構對具有多層立體結構的分揀貨架進行識別和分揀任務的執行。同時，所述立體分揀機器人1可設置翻轉板或者向分揀貨架投入貨品的結構總成。其可與桌面分揀機器人或平面分揀機器人4配合基於某波次訂單的分揀任務。所述伺服器2用於對分揀波次、分揀訂單、該局域網或區域內的多個立體分揀機器人進行控制、同時對立體分揀機器人與分揀貨架之間的綁定關係，針對某波次某訂單的綁定；在本發明中伺服器可以選用有線或無線的方式完成對立體分揀系統中各個分揀機器人的控制和狀態詢問，包括但不局限於匯流排的控制方式。

【0026】 參考圖1b-1c，在本發明中，所述分揀貨架可以是任意結構或形狀的分揀貨架或者貨筐，常規的分揀貨架或貨筐會根據不同貨品或不同分揀線進行配置，而往往分揀貨架的結構並不統一，甚至是多個貨架拼接而成。

【0027】 基於此，參考圖1d，本發明的立體分揀控制方法，包括：

所述立體分揀機器人與目標分揀貨架身份資訊具有綁定關係，所述綁定關係與目標訂單關聯；在所述目標訂單的分揀任務下，所述立體分揀機器人將待分揀的貨品按照所述貨架的身份資訊進行分揀；需要說明的是，在某個訂單 A002 的分揀任務下，該訂單 A002 有一萬件的分揀任務，在該訂單 A002 任務下，立體分揀機器人在分揀過程中，需要與目標分揀貨架 001 進行綁定而完成精準地貨品分揀。

【0028】 在立體分揀系統中，立體分揀貨架一般來講時指至少有兩層以上的貨架結構，貨架中規律排布有貨筐單元，當然能在本發明中分揀貨架在實際運用過程中並不會局限具體的結構和層數。參考圖1c的圖示，在一個立體分揀系統中，所述分揀貨架為多個，如當前目標分揀貨架標號為001，其身份資訊中至

少包含該分揀貨架的結構資料，如001號貨架的結構是4排3列，在立體分揀機器人對其識別後，待分揀貨品需要投入倒3排2列的貨筐內，則立體分揀機器人僅需按照該結構及位置進行貨品投入。所述結構資料也可以通過針對分揀貨架的類型進行區分，如X001型為4排3列的矩形分揀架，Y001型為8排5列的矩形分揀架。

【0029】 步驟S11：第一立體分揀機器人發生故障時，對第一立體分揀機器人和目標分揀貨架進行解綁；

在本實施例中，立體分揀系統中，多個立體分揀機器人同時在控制匯流排下進行有序的分揀任務執行。而當某立體分揀機器人出現機械故障或訊號故障時，將向伺服器端發出故障回饋訊號。此時需要解除所述第一立體分揀機器人與目標分揀貨架的綁定關係。以使得所述目標分揀貨架繼續完成訂單分揀任務。

【0030】 進一步地，作為以伺服器與CAN匯流排配合控制的系統中，所述當第一立體分揀機器人與分揀機器人的綁定關係是通過所述當前貨架插入所述分揀機器人工位實現，而解除當前貨架與第一立體分揀機器人的綁定關係，通過所述當前貨架從第一立體分揀機器人拔出實現。需要強調的是，該方式是一種較佳方式。

【0031】 步驟S12：獲取其他立體分揀機器人的狀態資訊，當所述狀態資訊指示第二立體分揀機器人處於可用且空閒狀態；

由於在分揀場內，多個立體分揀機器人同時參與分揀，可以通過匯流排問詢的方式，獲取其他立體分揀機器人的狀態，包括：判斷所述多台立體分揀機器人的工作狀態資訊及健康狀態資訊，所述工作狀態資訊包括但不限於：空閒狀態、在用狀態和備用狀態；所述健康狀態資訊包括但不限於：故障狀態、可用狀態和測試狀態。為了保證訂單的正常完成，需要選擇處於空閒狀態且可用狀態的立體分揀機器人進行針對目標分揀貨架的再次分揀。

【0032】 參考圖2，當出現多個立體分揀機器人均符合條件，執行如下步驟，包括：

步驟 S21：當某立體分揀機器人的工作狀態資訊為空閒狀態，同時其健康狀態資訊為可用狀態時，作為第二立體分揀機器人的備選機器人；

步驟 S22：從多個備選立體分揀機器人中選擇最優機器人作為所述第二立體分揀機器人。

【0033】 更為具體地，多個備選立體分揀機器人中，通過最優路徑，最佳健康度等方式選擇出第二立體分揀機器人，作為以伺服器與CAN匯流排配合控制的系統中，所述第二立體分揀機器人的選擇可通過操作人員在分揀場的現場選擇第二立體分揀機器人進行插入式操作，完成重新綁定。

【0034】 步驟S13：將所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨架重新綁定。

【0035】 重新綁定後，第二立體分揀機器人接續完成第一立體分揀機器人與目標分揀貨架針對目標訂單的分揀任務。

【0036】 本實施例中，在伺服器側，為了對波次、訂單和訂單的完成情況進行管理和資料獲取，在本實施例中，伺服器需儲存各個分揀貨架或貨筐的身份資訊，並將立體分揀人與正在執行的訂單、所綁定的立體分揀貨架或貨筐的關係（第一分揀貨架及第二分揀貨架）進行儲存及更新。

【0037】 參考圖1a，在本方案中的立體分揀系統中，在平面運行的分揀機器人負責向立體分揀機器人的分揀機構上投入待分揀貨品，且一個立體分揀系統配置有一個或多個平面分揀機器人與立體分揀機器人進行配合，所述平面分揀機器人執行基於所述目標訂單向所述第一立體分揀機器人的貨品投遞。

【0038】 參考圖3，當所述第一立體分揀機器人發生故障時，該方法還包括：

步驟 S31：控制所述平面分揀機器人放棄向所述第一立體分揀機器人的貨品投遞；

在本發明實施例中，伺服器可按照需求進行配置，可分為訂單伺服器及分揀伺服器，對於平面分揀機器人來說，其通過伺服器下達針對所述第一立體分揀機器人的故障訊號。其無法在該目標訂單下繼續向所述第一立體分揀機器人進行投遞動作。

【0039】 更為具體地，參考圖4，

步驟 S41：所述平面分揀機器人回應平面調度系統獲取到的所述第一立體分揀機器人的故障訊號；

所述平面調度系統針對所述平面分揀機器人進行集中調配和控制。所述平面調度系統可嵌入伺服器中或單獨部署伺服器，並不局限。

【0040】 步驟S42：暫停向所述第一立體分揀機器人的貨品投遞；

步驟 S43：按照預設路徑行走。

【0041】 舉例來說，PM001-PM005五台平面分揀機器人向所述第一立體分揀機器人執行投遞動作，而在所述第一立體分揀機器人出現故障時，所述平面分揀機器人需在平面上持續行走而不執行投遞動作。具體路徑可以是原地行走或者繞履帶往復行走，並不局限。

【0042】 步驟S32：當所述目標訂單重新關聯所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨架重新綁定關係時；

在此情況下，所述平面分揀機器人與車伺服器進行互聯，當所述車伺服器接收到訂單伺服器關於重新綁定關係時，所述平面分揀機器人獲取目標訂單繼續的指令，該指令攜帶所述目標訂單的單號、重新綁定的第二立體分揀機器人的身份資訊和位置資訊。

【0043】 步驟S33：控制所述平面分揀機器人啟動執行基於所述目標訂單向所述第二立體分揀機器人的貨品投遞。

【0044】 所述PM001-PM005平面分揀機器人按照執行秩序識別所述第二立體分揀機器人的身份資訊和位置資訊，向其進行待分揀貨品的投遞。

【0045】 針對所述第一分揀機器人和第二分揀機器人的分揀原理，做如下說明：在所述目標訂單的分揀任務下，將待分揀的貨品按照所述貨架的身份資訊進行分揀。

【0046】 在該實施例中，立體分揀機器人需按照伺服器對其所要完成的訂單和分揀任務的控制，立體分揀機器人分揀目標是貨品，目標位置基於以上分揀貨架或貨筐的身份資訊完成。

【0047】 在本實施例中，為了獲取分揀貨架的更細節資訊，還包括：獲取所述分揀貨架的貨筐單元的屬性資料，包括：尺寸資料、容積資料和類型資料的一種或多種的組合；為了對待分配貨品進行便於分揀快速分揀適於分揀的貨筐分配，需要對各個貨筐單元的尺寸、容積和類型進行獲取，以進行對應的分揀任務分配。

【0048】 根據所述屬性資料，匹配所述目標訂單中待分揀貨品，生成待分揀貨品與所述貨筐單元的對應關係表。

【0049】 每個待分揀貨品均與一個或多個貨筐單元具有基於分揀任務的對應關係，所述分揀機器人基於該對應關係，完成精準分揀。

【0050】 對於圖1中的獲取步驟，可通過RFID讀取所述目標分揀貨架上設置的標籤獲取所述身份資訊，所述標籤可攜帶有所述分揀貨架的結構資料和/或所述貨筐單元的位置資訊；

當然，配置於所述目標分揀貨架的 RFID 的標籤卡，可能僅存有該目標分揀貨架的 ID，而其結構資料和/或所述貨筐單元的位置資訊可儲存於伺服器中供所述立體分揀機器人獲取。

【0051】 所述分揀貨架的結構資料指示所述分揀貨架的縱橫結構及可用貨筐資訊；

所述貨筐單元的位置資訊指示該貨筐單元在分揀貨架構成的坐標系中的位置。

【0052】 上述讀取RFID的形式為立體分揀系統中配置活動分揀貨架所較佳的實現方式，當001號分揀機器人接收某個A002訂單的分揀任務，為了高效完成分揀，為該001號分揀機器人分配了9個活動分揀架(X010-X090號)完成該訂單。

【0053】 當X001型的活動分揀架參與分揀，所述001號分揀機器人通過讀取所述X010號活動分揀架的RFID標籤，讀取到該目標矩形分揀架為X001型(X001型為4排3列的矩形分揀架)，通過讀取獲取到該目標矩形分揀架有12個可用貨筐，四橫三縱的分佈，該目標分揀架進行基於坐標系的劃分，則12個可用貨筐分別可標記為X1Y1(1,1)表徵一排一列貨筐,X1Y2(1,2)表徵一排二列貨筐，直至X4Y3(4,3)表徵四排散列貨筐。

【0054】 需要特別指出的是，在所述目標訂單A002訂單的執行期間，所述立體分揀機器人與所述目標分揀貨架的綁定關係唯一，也就是該001號分揀機器人完成對X010號活動分揀架的分揀後，再進行X020號活動分揀架的分揀。那麼當所述第一分揀機器人即001號分揀機器人發生故障時，與所述目標分揀貨架即X010號活動分揀架解綁後，選擇第二分揀機器人即008號分揀機器人與X010號活動分揀架再次綁定，並關聯到所述A002訂單進行接續執行分揀。

【0055】 參考圖5，分揀步驟可通過如下實現方式進行：

步驟 S51：解析所述待分揀貨品的分揀資訊，所述分揀資訊攜帶有與該分揀貨架中某貨筐單元的對應關係；

步驟 S52：查找所述對應關係表，獲取所述貨筐單元在所述分揀貨架構成的立體坐標系的座標值；

步驟 S53：索引該座標值並定位，將所述待分揀貨品投遞至該貨筐單元。

【0056】 以上步驟可基於以上針對圖1-2圖示及其舉例進行，當然，並不局限於通過RFID讀取身份資訊和通過查找對應關係表的方式完成針對某待分揀貨品的投遞。

【0057】 參考圖6，並結合圖1a，本發明實施例中還揭露了一種立體分揀機

器人，配置於立體分揀系統（參考圖1a的圖示），並與目標分揀貨架身份資訊具有綁定關係，所述綁定關係與目標訂單關聯；在所述目標訂單的分揀任務下，將待分揀的貨品按照所述貨架的身份資訊進行分揀；

步驟 S61：第一立體分揀機器人發生故障時，所述第一立體分揀機器人和目標分揀貨架解綁；

由於在分揀場內，多個立體分揀機器人同時參與分揀，所述立體分揀機器人通過匯流排結構佈置於所述立體分揀系統中。可以通過伺服器對匯流排問詢的方式，獲取其他立體分揀機器人的狀態。

【0058】進一步地，作為以伺服器與CAN匯流排配合控制的系統中，所述當前貨架與分揀機器人的綁定關係是通過所述當前貨架插入所述分揀機器人工位實現，而解除當前貨架與分揀機器人的綁定關係，通過所述當前貨架從分揀機器人拔出實現。需要強調的是，該方式是一種較佳方式。

【0059】所述立體分揀機器人1可以支撐架結構，通過橫向活動機構和縱向活動機構對具有多層立體結構的分揀貨架進行識別和分揀任務的執行。同時，所述立體分揀機器人1可設置翻轉板或者向分揀貨架投入貨品的結構總成。較佳地，所述立體分揀機器人與目標分揀貨架身份資訊具有綁定關係，所述目標分揀貨架身份資訊通過所述立體分揀機器人採用RFID讀取器實現，具體為：讀取所述目標分揀貨架上設置的標籤獲取所述身份資訊，所述標籤可攜帶有所述分揀貨架的結構資料和/或所述貨筐單元的位置資訊；所述分揀貨架的結構資料指示所述分揀貨架的縱橫結構及可用貨筐資訊；所述貨筐單元的位置資訊指示該貨筐單元在分揀貨架構成的坐標系中的位置。

【0060】所述第一分揀機器人的故障可能是機械故障或電氣故障，比如無法正常執行投遞工作或結構性故障，或者無法讀取所述分揀貨架的身份資訊。

【0061】步驟S62：由伺服器獲取其他立體分揀機器人的狀態資訊，當所述狀態資訊指示第二立體分揀機器人處於可用且空閒狀態；

較佳地，所述多台立體分揀機器人的工作狀態資訊及健康狀態資訊，所述工作狀態資訊包括但不限於：空閒狀態、在用狀態和備用狀態；所述健康狀態資訊包括但不限於：故障狀態、可用狀態和測試狀態；

當某立體分揀機器人的工作狀態資訊為空閒狀態，同時健康狀態資訊為可用狀態時，作為第二立體分揀機器人的備選機器人；

利用預設規則從多個備選機器人中選擇最優機器人作為所述第二立體分揀機器人。

【0062】 步驟S63:所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨架重新綁定。

【0063】 較佳地，所述立體分揀系統還包括：一個或多個平面分揀機器人，所述平面分揀機器人執行基於所述目標訂單向所述第一立體分揀機器人的貨品投遞；

當所述第一立體分揀機器人發生故障時，所述平面分揀機器人放棄向所述第一立體分揀機器人的貨品投遞；並週期性問詢所述目標訂單狀態；

當所述目標訂單重新關聯所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨架重新綁定關係時；

步驟 S64:所述第二立體分揀機器人接受所述平面分揀機器人基於所述目標訂單向所的貨品投遞。

【0064】 參考圖7，示出了一種立體分揀控制系統，該系統配置於立體分揀系統中，

所述立體分揀控制系統執行如圖 1-5 所示及其對應的上述立體分揀控制方法，所述立體分揀控制系統可通過一組或多組伺服器的方式完成控制，當然也可配備上位機或集控器等完成對立體分揀機器人的分揀任務分配,具體的控制方法參考圖 1-5 附圖及說明，本實施例中不再重複及贅述。

【0065】 圖8示出的是匹配圖1-5方法的計算設備80，包括：

需要說明的是，圖 8 顯示的計算設備 80 僅僅是一個示例，不應對本發明實

施例的功能和使用範圍帶來任何限制。

【0066】如圖8所示，作為較佳伺服器以通用計算設備80的形式表現。計算設備80的元件可以包括但不限於：上述至少一個處理器81、上述至少一個記憶體82、連接不同系統元件（包括記憶體82和處理器81）的匯流排83。

【0067】匯流排83表示幾類匯流排結構中的一種或多種，包括記憶體匯流排或者記憶體控制器、周邊匯流排、處理器或者使用多種匯流排結構中的任意匯流排結構的局域匯流排。

【0068】記憶體82可以包括易失性記憶體形式的可讀媒體，例如隨機存取記憶體(RAM)821和/或高速緩衝記憶體822，還可以進一步包括唯讀記憶體(ROM)823。

【0069】記憶體82還可以包括具有一組（至少一個）程式模組824的程式/實用工具825，這樣的程式模組824包括但不限於：作業系統、一個或者多個應用程式、其它程式模組以及程式資料，這些示例中的每一個或某種組合中可能包括網路環境的實現。

【0070】計算設備80也可以與一個或多個外部設備84（例如鍵盤、指向設備等）通訊，還可與一個或者多個使得使用者能與計算設備80交互的設備通訊，和/或與使得該計算設備80能與一個或多個其它計算設備進行通訊的任何設備（例如路由器、數據機等等）通訊。這種通訊可以通過輸入/輸出(I/O)介面85進行。並且，計算設備80還可以通過網路介面卡88與一個或者多個網路（例如局域網(LAN)，廣域網路(WAN)和/或公共網路，例如網際網路）通訊。如圖所示，網路介面卡88通過匯流排83與用於計算設備80的其它模組通訊。應當理解，儘管圖中未示出，可以結合計算設備80使用其它硬體和/或軟體模組，包括但不限於：微代碼、裝置驅動程式、冗餘處理器、外部磁片驅動陣列、RAID系統、磁帶驅動器以及資料備份儲存系統等。

【0071】在一些可能的實施方式中，根據本發明的計算設備可以包括至少一

個處理器、以及至少一個記憶體（如第一伺服器）。其中，記憶體儲存有程式碼，當程式碼被處理器執行時，使得處理器執行本說明書上述描述的根據本發明各種示例性實施方式的系統許可權開啟方法中的步驟。

【0072】 參考圖9，圖1-5圖示及對應實施例的立體分揀控制方法還可通過電腦可讀媒體91來實現，參考圖9，儲存有電腦可執行指令，即本發明立體分揀控制系統所需執行的程式指令，所述電腦或者高速晶片可執行指令用於執行以上實施例所述的立體分揀控制方法。

【0073】 可讀訊號媒體可以包括在基帶中或者作為載波一部分傳播的資料訊號，其中承載了可讀程式碼。這種傳播的資料訊號可以採用多種形式，包括（但不限於）電磁訊號、光訊號或上述的任意合適的組合。可讀訊號媒體還可以是可讀儲存媒體以外的任何可讀媒體，該可讀媒體可以發送、傳播或者傳輸用於由指令執行系統、裝置或者器件使用或者與其結合使用的程式。

【0074】 可讀媒體上包含的程式碼可以用任何適當的媒體傳輸，包括（但不限於）無線、有線、光纜、RF等等，或者上述的任意合適的組合。

【0075】 可以以一種或多種程式設計語言的任意組合來編寫用於執行本發明操作的程式碼，程式設計語言包括物件導向的程式設計語言，諸如Java、C++等，還包括常規的過程式程式設計語言—諸如“C”語言或類似的程式設計語言。程式碼可以完全地在使用者計算設備上執行、部分地在使用者設備上執行、作為一個獨立的套裝軟體執行、部分在使用者計算設備上部分在遠端計算設備上執行、或者完全在遠端計算設備或伺服器上執行。在涉及遠端計算設備的情形中，遠端計算設備可以通過任意種類的網路（包括局域網（LAN）或廣域網路（WAN））連接到使用者計算設備，或者，可以連接到外部計算設備（例如利用網際網路服務提供者來通過網際網路連接）。

【0076】 程式產品可以採用一個或多個可讀媒體的任意組合。可讀媒體可以是可讀訊號媒體或者可讀儲存媒體。可讀儲存媒體例如可以是（但不限於）電、

磁、光、電磁、紅外線、或半導體的系統、控制裝置或器件，或者任意以上的組合。可讀儲存媒體的更具體的例子（非窮舉的列表）包括：具有一個或多個導線的電連接、可攜式盤、硬碟、隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、可擦式可程式設計唯讀記憶體（EPROM或快閃記憶體）、光纖、可攜式緊湊盤唯讀記憶體（CD-ROM）、光記憶體件、磁記憶體件、或者上述的任意合適的組合。

【0077】本發明的實施方式的用於系統許可權開啟的程式產品可以採用可攜式緊湊盤唯讀記憶體（CD-ROM）並包括程式碼，並可以在計算設備上運行。然而，本發明的程式產品不限於此，在本檔中，可讀儲存媒體可以是任何包含或儲存程式的有形媒體，該程式可以被指令執行系統、控制裝置或者器件使用或者與其結合使用。

【0078】本發明是參照根據本發明實施例的方法、設備（系統）、和電腦程式產品的流程圖和／或方框圖來描述的。應理解可由電腦程式指令實現流程圖和／或方框圖中的每一流程和／或方框、以及流程圖和／或方框圖中的流程和／或方框的結合。可提供這些電腦程式指令到通用電腦、專用電腦、嵌入式處理機或其他可程式設計資料處理設備的處理器以產生一個機器，使得通過電腦或其他可程式設計資料處理設備的處理器執行的指令產生用於實現在流程圖一個流程或多個流程和／或方框圖一個方框或多個方框中指定的功能的裝置。

【0079】這些電腦程式指令也可儲存在能引導電腦或其他可程式設計資料處理設備以特定方式工作的電腦可讀記憶體中，使得儲存在該電腦可讀記憶體中的指令產生包括指令裝置的製造品，該指令裝置實現在流程圖一個流程或多個流程和／或方框圖一個方框或多個方框中指定的功能。

【0080】這些電腦程式指令也可裝載到電腦或其他可程式設計資料處理設備上，使得在電腦或其他可程式設計設備上執行一系列操作步驟以產生電腦實現的處理，從而在電腦或其他可程式設計設備上執行的指令提供用於實現在流程圖一個流程或多個流程和／或方框圖一個方框或多個方框中指定的功能的步

驟。

【0081】 綜上所述：

本發明所揭露的立體分揀控制方法、立體分揀機器人和相關設備，第一立體分揀機器人發生故障時，對第一立體分揀機器人和目標分揀貨架進行解綁；獲取其他立體分揀機器人的狀態資訊，當所述狀態資訊指示第二立體分揀機器人處於可用且空閒狀態；將所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨架重新綁定。從而在立體分揀機器人故障後，利用已有工作正常且空閒機器人實現快速參與分揀，提升分揀整體效率的技術目的。

【0082】 儘管已描述了本發明的較佳實施例，但本領域內的技術人員一旦得知了基本創造性概念，則可對這些實施例做出另外的變更和修改。所以，所附申請專利範圍意欲解釋為包括較佳實施例以及落入本發明範圍的所有變更和修改。

【0083】 顯然，本領域的技術人員可以對本發明進行各種改動和變型而不脫離本發明的精神和範圍。這樣，倘若本發明的這些修改和變型屬於本發明申請專利範圍及其等同技術的範圍之內，則本發明也意圖包含這些改動和變型在內。

【符號說明】

【0084】

- 1：立體分揀機器人
- 2：伺服器
- 3：分揀貨架
- 80：計算設備
- 81：處理器
- 82：記憶體
- 83：匯流排
- 84：外部設備

85：輸入/輸出（I/O）介面

86：網路適配器

91：電腦可讀媒體

821：隨機存取記憶體（RAM）

822：高速緩衝記憶體

823：唯讀記憶體（ROM）

824：程式模組

825：程式/實用工具

S11、S12、S13：步驟

S21、S22：步驟

S31、S32、S33：步驟

S41、S42、S43：步驟

S51、S52、S53：步驟

S61、S62、S63、S64：步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種立體分揀控制方法，其用於立體分揀系統，所述立體分揀系統包括：多台立體分揀機器人和分揀貨架，

所述立體分揀機器人與目標分揀貨架的身份資訊具有綁定關係，所述綁定關係與目標訂單關聯；

在所述目標訂單的分揀任務下，所述立體分揀機器人將待分揀貨品按照所述目標分揀貨架的所述身份資訊進行分揀；

第一立體分揀機器人發生故障時，對所述第一立體分揀機器人和所述目標分揀貨架進行解綁；

獲取其他立體分揀機器人的狀態資訊，當所述狀態資訊指示第二立體分揀機器人處於可用且空閒狀態；及

將所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨架重新綁定。

【請求項2】 如請求項1所述之立體分揀控制方法，其中，所述立體分揀系統進一步包括：一個或多個平面分揀機器人，所述平面分揀機器人執行基於所述目標訂單向所述第一立體分揀機器人的貨品投遞，

當所述第一立體分揀機器人發生故障時，所述立體分揀控制方法進一步包括以下步驟：

控制所述平面分揀機器人放棄向所述第一立體分揀機器人的貨品投遞；

當所述目標訂單重新關聯所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨架重新綁定關係時；

控制所述平面分揀機器人啟動執行基於所述目標訂單向所述第二立體分揀機器人的貨品投遞。

【請求項3】 如請求項1所述之立體分揀控制方法，其中，所述獲取其他立體分揀機器人的狀態資訊包括以下步驟：

判斷多台所述立體分揀機器人的工作狀態資訊及健康狀態資訊，所述工作狀

態資訊包括：空閒狀態、在用狀態和備用狀態，所述健康狀態資訊包括：故障狀態、可用狀態和測試狀態；

當某立體分揀機器人的所述工作狀態資訊為空閒狀態，同時其所述健康狀態資訊為可用狀態時，作為所述第二立體分揀機器人的備選立體分揀機器人；

從多個所述備選立體分揀機器人中選擇最優機器人作為所述第二立體分揀機器人。

【請求項4】 如請求項1至3中任一項所述之立體分揀控制方法，其中，將所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨架重新綁定後進一步包括以下步驟：

獲取所述第一立體分揀機器人故障時的分揀狀態，所述分揀狀態包括：所述目標分揀貨架未分揀完成和所述目標分揀貨架的貨筐卸載未完成；

當所述目標分揀貨架未分揀完成，將所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨架進行綁定；

當所述目標分揀貨架的貨筐卸載未完成，將卸載未完成的貨品放置至所述第二立體分揀機器人。

【請求項5】 如請求項2所述之立體分揀控制方法，其中，所述控制所述平面分揀機器人放棄向所述第一立體分揀機器人的貨品投遞實現為：

所述平面分揀機器人回應平面調度系統獲取到的所述第一立體分揀機器人的故障訊號；

暫停向所述第一立體分揀機器人的貨品投遞；

按照預設路徑行走直至所述第二立體分揀機器人與所述目標分揀貨架綁定完成。

【請求項6】 如請求項1所述之立體分揀控制方法，其中，所述立體分揀機器人與所述目標分揀貨架的所述身份資訊具有綁定關係，所述目標分揀貨架的所述身份資訊通過所述立體分揀機器人採用RFID讀取器實現為：

讀取所述目標分揀貨架上設置的標籤獲取所述身份資訊，所述標籤可攜帶有
所述分揀貨架的結構資料和/或貨筐單元的位置資訊；

所述分揀貨架的結構資料指示所述分揀貨架的縱橫結構及可用貨筐資訊；

所述貨筐單元的位置資訊指示所述貨筐單元在所述分揀貨架構成的坐標系
中的位置。

【請求項7】 如請求項1或2所述之立體分揀控制方法，其中，所述立體分
揀機器人將待分揀貨品按照所述目標分揀貨架的所述身份資訊進行分揀，實現
為：

解析所述待分揀貨品的分揀資訊，所述分揀資訊攜帶有與所述分揀貨架中某
貨筐單元的對應關係；

查找對應關係表，獲取所述貨筐單元在所述分揀貨架構成的立體坐標系的座
標值；

索引所述座標值並定位，將所述待分揀貨品投遞至所述貨筐單元。

【請求項8】 一種立體分揀機器人，其配置於立體分揀系統，並與目標分
揀貨架的身份資訊具有綁定關係，所述綁定關係與目標訂單關聯；在所述目標
訂單的分揀任務下，將待分揀貨品按照所述目標分揀貨架的所述身份資訊進行
分揀，

所述立體分揀機器人配置成實施如請求項1至7中任一項所述之立體分揀控
制方法。

【請求項9】 一種立體分揀控制系統，所述立體分揀控制系統配置於立體
分揀系統中，

所述立體分揀控制系統執行如請求項1至7中任一項所述之立體分揀控制方
法。

【請求項10】 一種計算設備，其包括：

至少一個處理器；以及

與所述至少一個處理器通訊連接的記憶體，

其中，所述記憶體儲存有可被所述至少一個處理器執行的指令，所述指令被所述至少一個處理器執行，以使所述至少一個處理器能夠執行如請求項 1 至 7 中任一項所述之立體分揀控制方法。

【發明圖式】

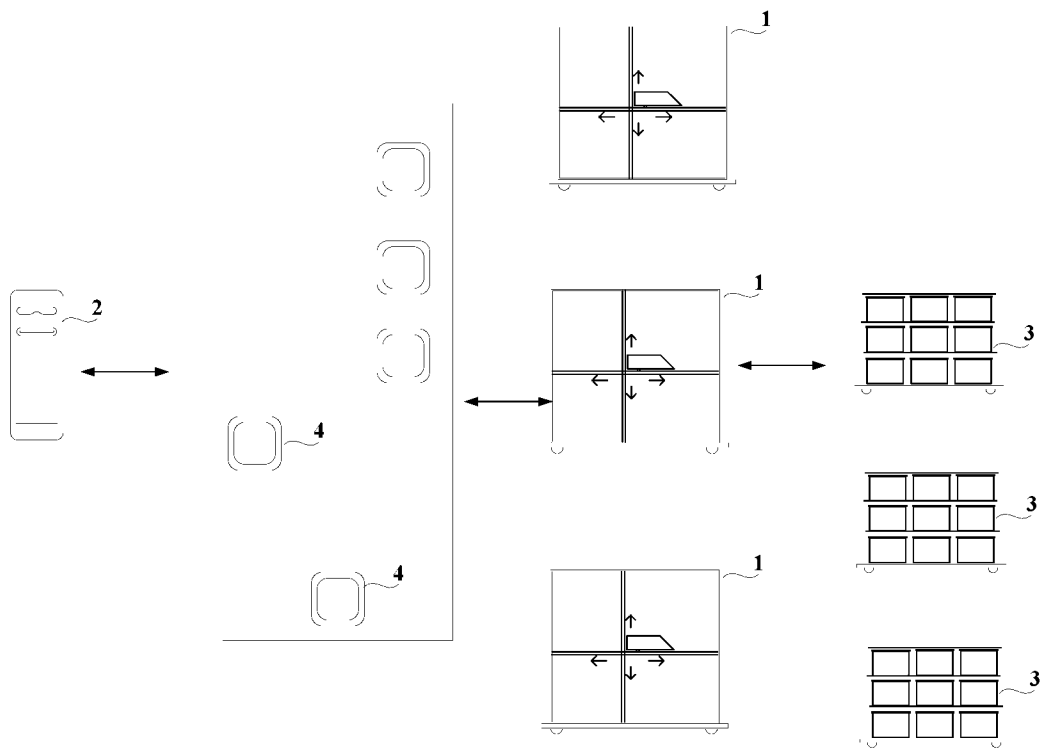


圖1a

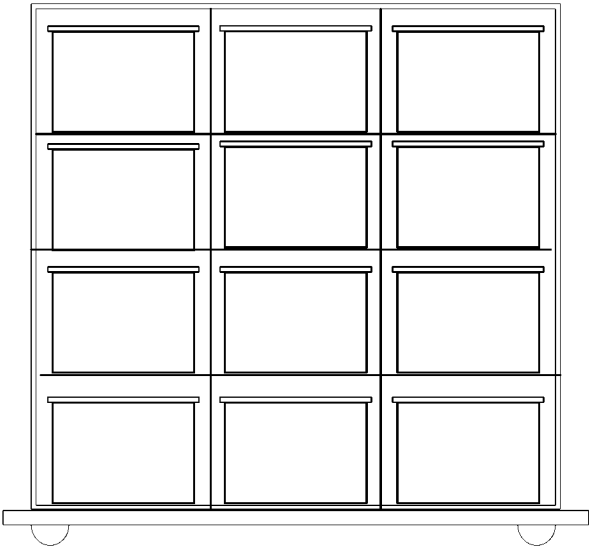


圖1b

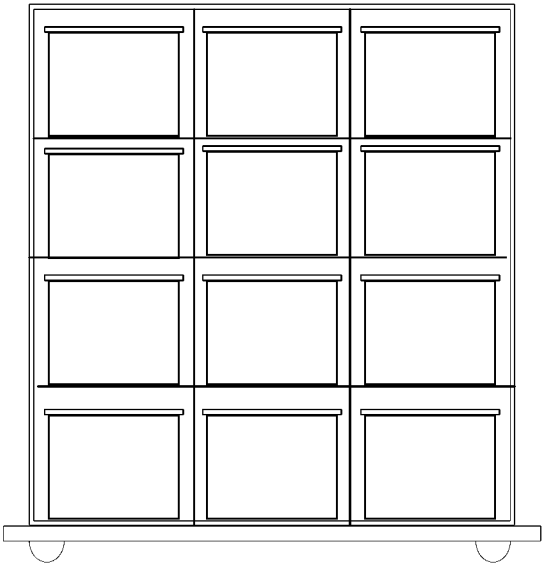


圖1c

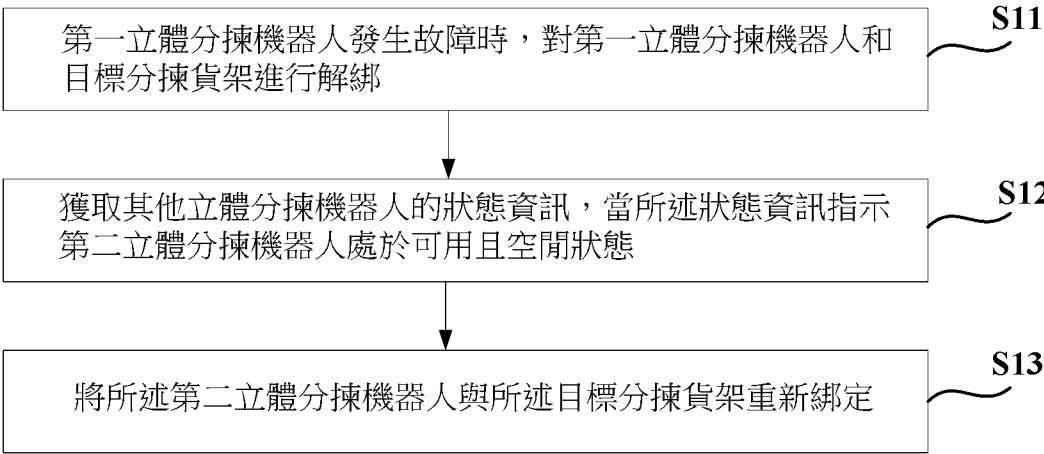


圖1d

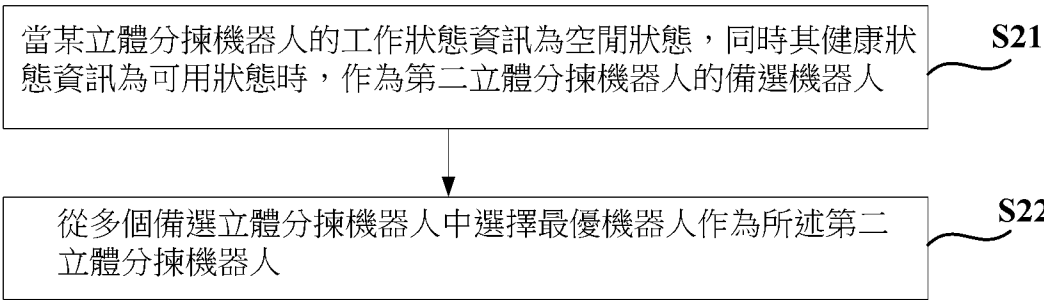


圖2

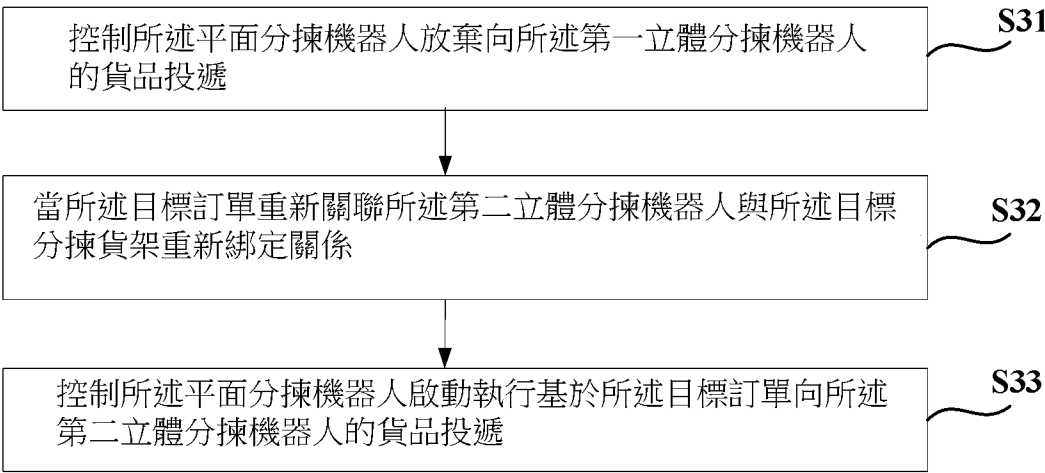


圖3

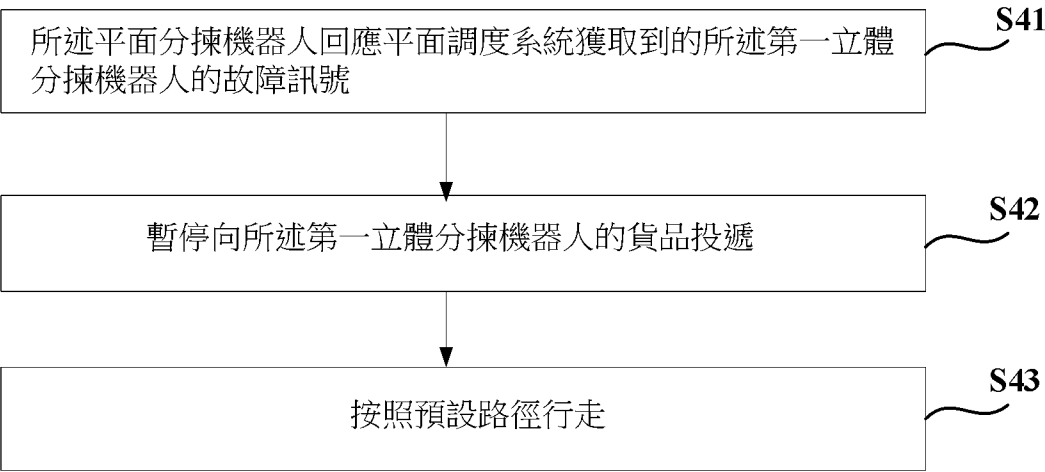


圖4

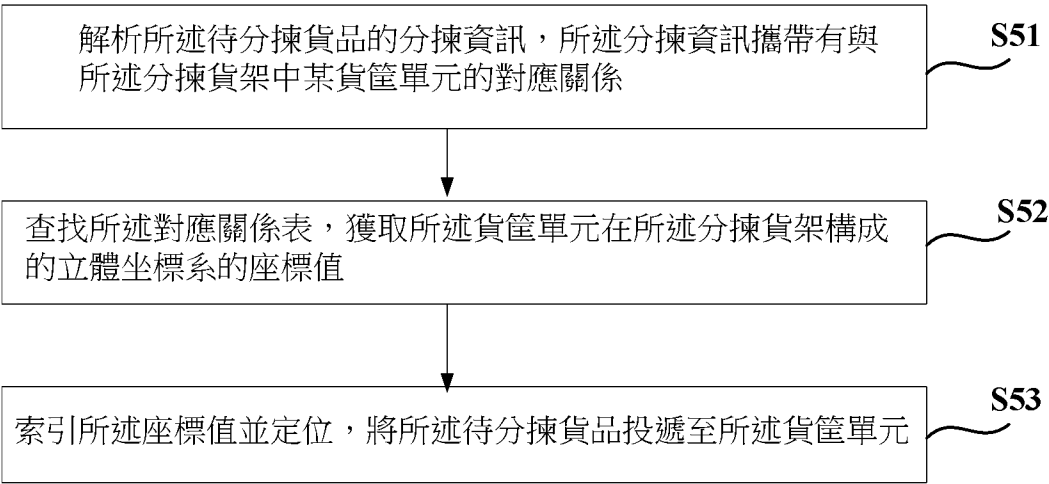


圖5

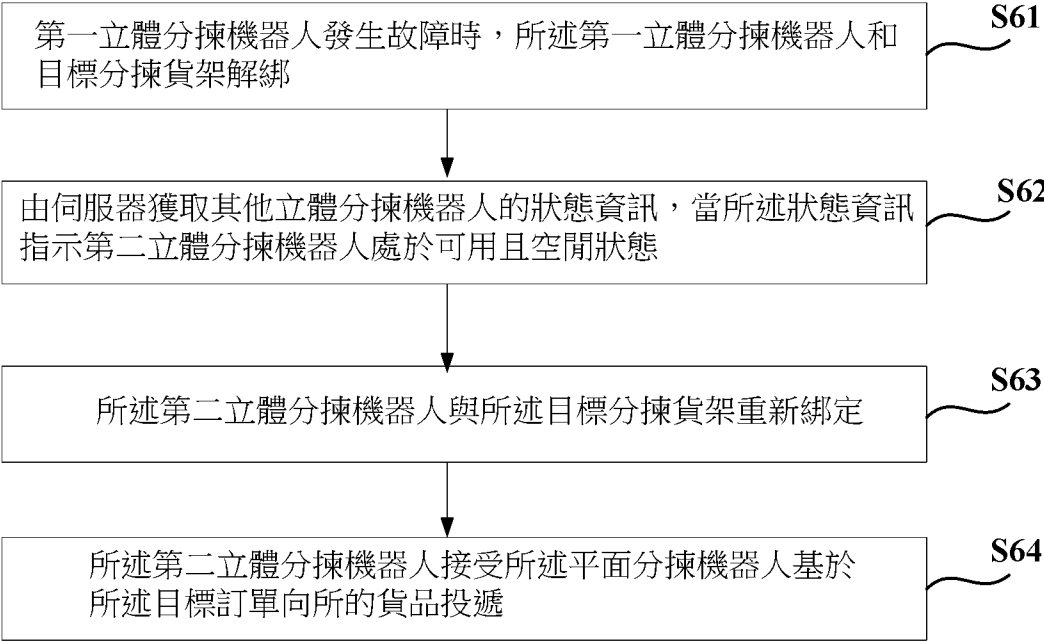


圖6

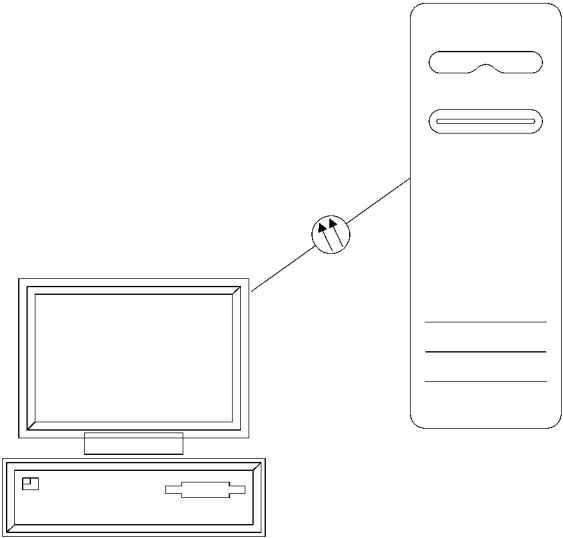


圖7

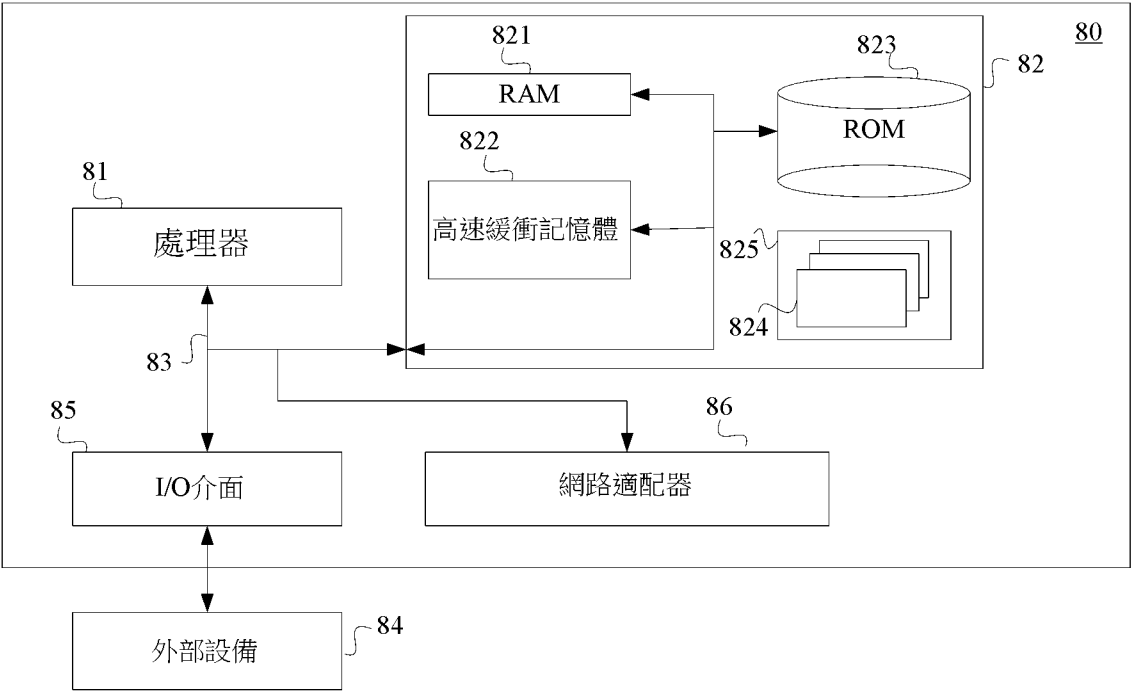


圖8

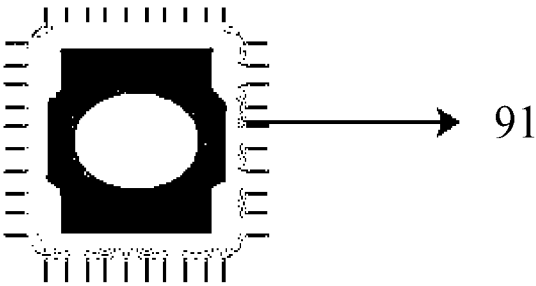


圖9