



(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 201728362 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：106103622

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 03 日

(51)Int. Cl. : A63B69/00 (2006.01)

A63F13/00 (2014.01)

(30)優先權：2016/02/04 南韓

10-2016-0014345

(71)申請人：高爾縱裕原控股有限公司(南韓) GOLFZON YUWON HOLDINGS CO., LTD. (KR)
南韓(72)發明人：金世煥 KIM, SE HWAN (KR)；朱相炫 JOO, SANG HYUN (KR)；高鳳璟 KO, BONG
KYUNG (KR)

(74)代理人：李保祿

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：9 共 51 頁

(54)名稱

體驗型虛擬棒球比賽裝置及其虛擬棒球比賽控制方法

APPARATUS FOR VIRTUAL BASE-BALL GAME BY EXPERIENCE AND CONTROL METHOD OF
VIRTUAL BASE-BALL GAME BY THE SAME

(57)摘要

本發明提供一種體驗型虛擬棒球比賽裝置及其虛擬棒球比賽控制方法。該體驗型虛擬棒球比賽裝置用於使使用者能夠以投影於螢幕上的虛擬棒球影像為基礎，直接體驗地與影像上的虛擬隊進行棒球比賽，從而能夠針對影像上的虛擬隊的跑壘比賽，與該虛擬隊進行虛擬棒球比賽的使用者可以阻止該虛擬隊的跑壘比賽，可以針對這種使用者的表現，利用圖像感測方式的感測裝置，獲得相當高的感測準確性和感測速度，由此能夠使使用者能夠充分感受棒球比賽的多樣性和現實性。

指定代表圖：

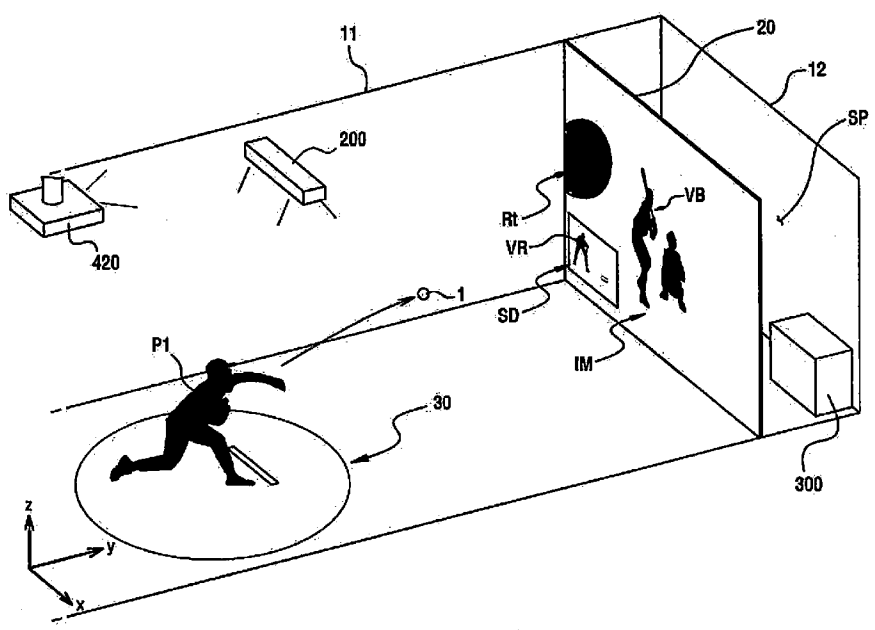


圖1

符號簡單說明：

- 1 . . . 球
- 11 . . . 側壁
- 12 . . . 後壁
- 20 . . . 螢幕
- 30 . . . 投手區
- 200 . . . 攝影單元
- 300 . . . 控制裝置
- 420 . . . 影像輸出部
- IM . . . 影像
- P1 . . . 第一使用者
- Rt . . . 傳球區域
- SD . . . 副顯示幕
- SP . . . 空間部
- VB . . . 虛擬擊球員
- VR . . . 虛擬跑壘員

發明摘要

※ 申請案號：106103622

※ 申請日：106/02/03

※IPC 分類：**A63B 69/00** (2006.01)

A63F 13/00 (2014.01)

【發明名稱】(中文/英文)

體驗型虛擬棒球比賽裝置及其虛擬棒球比賽控制方法 / APPARATUS
FOR VIRTUAL BASE-BALL GAME BY EXPERIENCE AND CONTROL
METHOD OF VIRTUAL BASE-BALL GAME BY THE SAME

【中文】

本發明提供一種體驗型虛擬棒球比賽裝置及其虛擬棒球比賽控制方法。該體驗型虛擬棒球比賽裝置用於使使用者能夠以投影於螢幕上的虛擬棒球影像為基礎，直接體驗地與影像上的虛擬隊進行棒球比賽，從而能夠針對影像上的虛擬隊的跑壘比賽，與該虛擬隊進行虛擬棒球比賽的使用者可以阻止該虛擬隊的跑壘比賽，可以針對這種使用者的表現，利用圖像感測方式的感測裝置，獲得相當高的感測準確性和感測速度，由此能夠使使用者能夠充分感受棒球比賽的多樣性和現實性。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	球
11	側壁
12	後壁
20	螢幕
30	投手區
200	攝影單元
300	控制裝置
420	影像輸出部
IM	影像
P1	第一使用者
Rt	傳球區域
SD	副顯示幕
SP	空間部
VB	虛擬擊球員
VR	虛擬跑壘員

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)

體驗型虛擬棒球比賽裝置及其虛擬棒球比賽控制方法 / APPARATUS FOR VIRTUAL BASE-BALL GAME BY EXPERIENCE AND CONTROL METHOD OF VIRTUAL BASE-BALL GAME BY THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明是關於一種體驗型虛擬棒球比賽裝置及其虛擬棒球比賽控制方法，該體驗型虛擬棒球比賽裝置如所謂螢幕棒球系統那樣，在預定大小的室內空間，以投影於該螢幕上的虛擬棒球影像為基礎，使用者在投手區朝向該螢幕投出球，感測裝置對此進行感測，實現基於該感測結果的類比影像。

【先前技術】

【0002】 近年來，隨著棒球人口的增加而出現了所謂螢幕棒球系統，以便克服難在寬闊的棒球賽場進行實際棒球賽的局限，而在窄狹的室內空間也能夠感受棒球比賽的現場感並虛擬進行棒球賽。

【0003】 通常，螢幕棒球系統在室內設置可供使用者在預定大小的空間成為擊球員並打擊發球機投出的球的打擊區、使用者成為投手而進行投球的投手區，並設置可以顯示虛擬的棒球場的螢幕，該使用者如果在打擊區打擊球或在投手區朝向該螢幕投出球，則感測裝置感測該被打擊的球或被投出的球的移動，基於該感測結果，實現用於進行棒球比賽的影像。

【0004】 在韓國專利申請第10-2015-0041844號、韓國專利申請第10-2015-0041861號、韓國專利申請第10-2014-0054105號、美國註冊專利第

5443260號、日本註冊專利第4743763號等多個現有技術文獻中，公開了與如上所述螢幕棒球系統相關的內容。

【0005】 但一般而言，在棒球比賽中，並非只進行投球和擊球，跑壘相關部分占相當大的比重，只要是玩棒球的人，都認為跑壘部分相當重要，儘管如此，在以往的螢幕棒球系統中，使用者只執行擊球或投球，跑壘相關部分只能靜觀依賴於比賽中的AI（遊戲角色的人工智慧）而運行的內容，因此，存在只進行投球或擊球的使用者容易失去對螢幕棒球比賽的興趣，無法充分感受棒球比賽的多樣性的問題。

【發明內容】

【0006】 體驗型虛擬棒球比賽裝置及其虛擬棒球比賽控制方法。該體驗型虛擬棒球比賽裝置用於使使用者能夠以投影於螢幕上的虛擬棒球影像為基礎，直接體驗地與影像上的虛擬隊進行棒球比賽，從而能夠針對影像上的虛擬隊的跑壘比賽，與該虛擬隊進行虛擬棒球比賽的使用者可以阻止該虛擬隊的跑壘比賽，可以針對這種使用者的表現，利用圖像感測方式的感測裝置，獲得相當高的感測準確性和感測速度，由此能夠使使用者能夠充分感受棒球比賽的多樣性和現實性。

【0007】 本發明一個實施例的體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法，該體驗型虛擬棒球比賽裝置用於使使用者能夠以投影於螢幕上的虛擬棒球影像為基礎，並與影像上的虛擬球員進行棒球練習或棒球比賽，該虛擬棒球比賽控制方法包括：實現用於進行該棒球練習或棒球比賽的影像的控制裝置，實現虛擬隊針對該使用者所屬的防守隊進行進攻的影像的步驟；隨著該虛擬隊的進攻，該控制裝置在影像上顯示引導該使用

者的傳球的至少一個傳球區域的步驟；隨著該使用者的傳球，感測裝置算出被該使用者傳出並運動的球的運動資訊，並利用該算出的球的運動資訊，算出該球到達該螢幕的位置即螢幕到達位置並傳遞給該控制裝置的步驟；以及該控制裝置判斷該螢幕到達位置是否位於在該影像上顯示的傳球區域內，並進行基於該判斷結果的棒球練習或棒球比賽的步驟。

【0008】 另外，優選地，顯示該至少一個傳球區域的步驟包括：根據該虛擬隊的進攻狀況，顯示引導該使用者向一壘傳球的一壘傳球區域、引導向二壘傳球的二壘傳球區域、引導向三壘傳球的三壘傳球區域、引導向本壘傳球的本壘傳球區域、以及針對虛擬跑壘員的離壘而引導牽制球的牽制球區域中的至少一個的步驟。

【0009】 另外，優選地，實現該虛擬隊進行進攻的影像的步驟包括：在至少一個虛擬跑壘員上壘的情況下，實現虛擬擊球員在打擊區準備擊球的影像的步驟；顯示該至少一個傳球區域的步驟包括：隨著該虛擬跑壘員的離壘，顯示引導該使用者針對該離壘的虛擬跑壘員投出牽制球的牽制球區域的步驟；進行基於該判斷結果的棒球練習或棒球比賽的步驟包括：當判斷為該螢幕到達位置位於該牽制球區域內時，實現虛擬球被傳到該虛擬跑壘員所在的壘或該虛擬跑壘員出局的影像，來進行該棒球練習或棒球比賽的步驟。

【0010】 另外，優選地，實現該虛擬隊進行進攻的影像的步驟包括：實現虛擬擊球員在打擊區打擊由該使用者投出的球在影像上的虛擬球的影像的步驟；顯示該至少一個傳球區域的步驟包括：針對該虛擬擊球員擊球後要進的壘，顯示引導該使用者的傳球的傳球區域的步驟；進行基於該判

斷結果的棒球練習或棒球比賽的步驟包括：當判斷為該螢幕到達位置位於該傳球區域內時，實現虛擬球被傳到該虛擬擊球員要進的壘或該虛擬擊球員出局的影像，來進行該棒球練習或棒球比賽的步驟。

【0011】 另外，優選地，顯示該至少一個傳球區域的步驟包括：根據該虛擬隊的進攻狀況，顯示引導該使用者向一壘傳球的一壘傳球區域、引導向二壘傳球的二壘傳球區域、引導向三壘傳球的三壘傳球區域、引導向本壘傳球的本壘傳球區域中的多個傳球區域的步驟；進行基於該判斷結果的棒球練習或棒球比賽的步驟包括：判斷該螢幕到達位置是否位於該多個傳球區域中的某一個傳球區域內的步驟；當該螢幕到達位置位於某一個傳球區域內時，實現虛擬球被傳到相應位置或在相應位置虛擬球員出局的影像的步驟；以及當該螢幕到達位置不包含於該多個傳球區域中的任何一個區域時，實現該虛擬球被錯誤傳球或在相應位置虛擬球員安全進壘的影像的步驟。

【0012】 另外，優選地，該感測裝置算出該螢幕到達位置和螢幕到達時間並傳遞給該控制裝置，其中，螢幕到達時間是利用該運動的球的運動資訊，來算出該使用者傳出的球到達該螢幕的時間；進行基於該判斷結果的棒球練習或棒球比賽的步驟包括：當該螢幕到達位置包含於該特定傳球區域內時，該控制裝置比較虛擬跑壘員或虛擬擊球員到達要跑壘的壘的時間與該螢幕到達時間或該螢幕到達時間加上補償時間而得的時間，來實現該跑壘的虛擬跑壘員或虛擬擊球員出局或安全進壘的影像的步驟。

【0013】 另外，優選地，顯示該至少一個傳球區域的步驟包括：在顯示於該影像上的傳球區域，設定該使用者進行傳球的限制時間，並且顯示

該限制時間的經過的步驟；進行基於該判斷結果的棒球練習或棒球比賽的步驟包括：經過該限制時間後，該使用者傳出的球到達該傳球區域時，實現虛擬跑壘員或虛擬擊球員安全進壘的影像的步驟；以及經過該限制時間前，該使用者傳出的球到達該傳球區域時，實現該虛擬跑壘員或虛擬擊球員出局的影像，或者，根據該虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑壘和該使用者的傳球的模擬結果，實現該虛擬跑壘員或虛擬擊球員出局或安全進壘的影像的步驟。

【0014】 另外，優選地，顯示該至少一個傳球區域的步驟是，該控制裝置預先設定該傳球區域的顯示時間，當成為在該影像上顯示該傳球區域的情況時，顯示該預先設定的顯示時間的該傳球區域後消失。

【0015】 另外，優選地，顯示該至少一個傳球區域的步驟包括：該控制裝置根據傳球計算該虛擬跑壘員或虛擬擊球員被出局的有效時間的步驟；該控制裝置實現該顯示的傳球區域在該計算出的有效時間內點亮的影像，或者，實現在該計算出的有效時間內，在該顯示的傳球區域顯示預先設定的標識或該有效時間的經過的影像的步驟。

【0016】 另外，優選地，該控制裝置預先儲存與該虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑動能力相關的資訊。

【0017】 顯示該至少一個傳球區域的步驟包括：該控制裝置基於與該虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑動能力相關的資訊，在顯示於該影像上的傳球區域決定並設定該使用者進行傳球的限制時間的步驟；進行基於該判斷結果的棒球練習或棒球比賽的步驟包括：經過該限制時間後，該使用者傳出的球到達該傳球區域時，實現虛擬跑壘員或虛擬擊球員安全進壘的影像

的步驟；以及經過該限制時間前，該使用者傳出的球到達該傳球區域時，實現該虛擬跑壘員或虛擬擊球員出局的影像，或者根據該虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑壘和該使用者的傳球的模擬結果，實現該虛擬跑壘員或虛擬擊球員出局或安全進壘的影像的步驟。

【0018】 另外，優選地，該控制裝置預先儲存與該虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑動能力相關的資訊，該控制裝置基於該儲存的與虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑動能力相關的資訊，計算出該有效時間，並根據每個該虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑動能力資訊，決定該有效時間。

【0019】 另外，優選地，算出該螢幕到達位置並傳遞給該控制裝置的步驟包括：拍攝由該使用者傳出並運動的球的圖像的步驟；針對該拍攝的各個圖像，提取該圖像的預先設定的位置上的預先設定的大小的觸發區域的步驟；判斷在該提取的觸發區域內是否檢測出球的步驟；在該觸發區域內檢測出球時，對該圖像或該提取的觸發區域進行分析，來判斷球行進方向是否為朝向該螢幕側的方向的步驟；當該球行進方向為朝向該螢幕側的方向時，發生針對投球分析的觸發的步驟；以及隨著該觸發的發生，進行該感測裝置用於算出球運動資訊及該螢幕到達位置的程序的步驟。

【0020】 另外，優選地，算出該螢幕到達位置並傳遞給該控制裝置的步驟包括：拍攝由該使用者傳出並運動的球的圖像的步驟；對該拍攝、收集的圖像進行分析，檢測出運動的球在各圖像的三維空間上的座標資料的步驟；把該檢測出的球的座標資料應用於針對該使用者進行比賽的三維空間上的、預先定義的各座標軸方向上的球運動預先定義的函數中，算出被該使用者投出並運動的球的球運動模型的步驟；把該螢幕的座標資訊應用

於該算出的球運動模型中，來算出該運動的球到達該螢幕時間即螢幕到達時間的步驟；以及把該螢幕到達時間應用於該球運動模型中，來算出該螢幕到達位置的步驟。

【0021】 另外，優選地，該體驗型虛擬棒球比賽裝置構成為，與其他體驗型虛擬棒球比賽裝置一起通過網路連接到伺服器上，並通過該伺服器，在兩個比賽裝置之間能夠相互收發資料，其中，其他體驗型虛擬棒球比賽裝置是其他使用者打擊從發球裝置發射的球的方式的體驗型虛擬棒球比賽裝置，實現該虛擬隊進行進攻的影像的步驟包括：該其他體驗型虛擬棒球比賽裝置把對該其他使用者的操作或動作的感測資訊通過該伺服器傳送給該體驗型虛擬棒球比賽裝置的該控制裝置的步驟；以及該控制裝置基於從該伺服器接收的感測資訊，實現該虛擬隊的虛擬跑壘員或虛擬擊球員進行跑壘的比賽的影像的步驟。

【0022】 另外，優選地，該體驗型虛擬棒球比賽裝置與終端連接成能夠進行有線無線通訊，該終端在該使用者和該虛擬球員進行棒球練習或棒球比賽時，使其他使用者能夠操作該虛擬球員的比賽，實現該虛擬隊進行進攻的影像的步驟包括：該其他使用者操作該終端，控制該虛擬隊的虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑壘的比賽的步驟；以及根據該終端的操作，在該影像上實現該虛擬隊的虛擬跑壘員或虛擬擊球員進行跑壘的比賽的影像的步驟。

【0023】 另一方面，本發明一個實施例的體驗型虛擬棒球比賽裝置，用於使使用者能夠以投影於螢幕上的虛擬棒球影像為基礎，並與影像上的虛擬球員進行棒球練習或棒球比賽，該體驗型虛擬棒球比賽裝置包括：感

測裝置，其隨著該使用者進行傳球，算出被傳出並運動的球的運動資訊，並利用該算出的球的運動資訊，算出該球到達該螢幕的位置即螢幕到達位置；以及控制裝置，其實現虛擬隊對該使用者所屬的防守隊進行進攻的影像，隨著該虛擬隊的進攻，在影像上顯示引導該使用者的傳球的至少一個傳球區域，判斷該螢幕到達位置是否位於在該影像上顯示的傳球區域內，並進行基於該判斷結果的棒球練習或棒球比賽。

【0024】 另外，優選地，該控制裝置構成為，預先設定引導該使用者向一壘傳球的一壘傳球區域、引導向二壘傳球的二壘傳球區域、引導向三壘傳球的三壘傳球區域、引導向本壘傳球的本壘傳球區域、以及針對虛擬跑壘員的離壘而引導牽制球的牽制球區域，根據該虛擬隊的進攻狀況，在影像上顯示該多個區域中的至少一個區域。

【0025】 另外，優選地，該感測裝置算出該螢幕到達位置和螢幕到達時間並傳遞給該控制裝置，其中，螢幕到達時間是利用該運動的球的運動資訊，來算出該使用者傳出的球到達該螢幕的時間，該控制裝置構成為，當該螢幕到達位置包含於該特定傳球區域內時，該控制裝置比較虛擬跑壘員或虛擬擊球員到達要跑壘的壘的時間與該螢幕到達時間或該螢幕到達時間加上補償時間而得的時間，來實現該跑壘的虛擬跑壘員或虛擬擊球員出局或安全進壘的影像。

【0026】 本發明的體驗型虛擬棒球比賽裝置及其虛擬棒球比賽控制方法是關於使使用者可以基於投影於螢幕的影像而直接體驗並與影像上的虛擬隊進行棒球比賽的體驗型虛擬棒球比賽裝置，具有如下的效果：能夠針對影像上的虛擬隊的跑壘比賽，與該虛擬隊進行虛擬棒球比賽的使用者

可以阻止該虛擬隊的跑壘比賽，可以針對這種使用者的表現，利用圖像感測方式的感測裝置，獲得相當高的感測準確性和感測速度，由此能夠使使用者能夠充分感受棒球比賽的多樣性和現實性。

【圖式簡單說明】

【0027】

圖1是表示本發明一個實施例的體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球類比系統，即實現所謂螢幕棒球系統的示例。

圖2是表示圖1所示的體驗型虛擬棒球比賽裝置的結構的方塊圖。

圖3和圖4分別是表示本發明另一實施例以及其他另一實施例的體驗型虛擬棒球比賽裝置的圖。

圖5是用於說明本發明一個實施例的體驗型虛擬棒球比賽裝置的棒球比賽控制方法的流程圖。

圖6是用於說明本發明一個實施例的通過體驗型虛擬棒球比賽裝置的感測裝置算出感測資訊的程序的流程圖。

圖7和圖8是用於說明本發明一個實施例的通過體驗型虛擬棒球比賽裝置進行棒球比賽的過程中出現的各種傳球區域的圖。

圖9是本發明一個實施例的假定體驗型虛擬棒球比賽裝置的感測裝置的攝影單元中的一個攝影機正在拍攝的影像而顯示的圖，是用於說明一次全部顯示在多幅圖像上出現的球圖像。

【實施方式】

【0028】 參照附圖，具體說明本發明的體驗型虛擬棒球比賽裝置及其

虛擬棒球比賽控制方法。

【0029】 首先，參照圖1及圖2，對本發明一個實施例的體驗型虛擬棒球比賽裝置進行說明。圖1是表示本發明一個實施例的體驗型虛擬棒球比賽裝置即實現所謂螢幕棒球系統的示例，圖2是表示圖1所示的體驗型虛擬棒球比賽裝置的結構的方塊圖。

【0030】 如圖1所示，本發明一個實施例的體驗型虛擬棒球比賽裝置在由側壁11和後壁12等形成的空間內設置投手區30和螢幕20，實現使使用者可以在該投手區30投出球1。

【0031】 在該螢幕20和後壁12之間的空間部SP可以具備控制裝置300，該控制裝置300用於將投影於該螢幕20上的棒球場影像、虛擬隊進攻等的影像、及使用者投球或傳球的類比影像等用於進行資訊處理（將控制裝置300處理後的影像通過影像輸出部420投影於螢幕20）。

【0032】 在圖1中，在投影於螢幕20的影像IM上，虛擬擊球員VB準備打擊使用者P1投出的球，通過副顯示幕SD顯示虛擬跑壘員VR進行跑壘，在影像IM上顯示使用者傳球而使離壘的虛擬跑壘員VR出局的傳球區域Rt。

【0033】 本發明的棒球練習裝置不僅可以實現使用者在投手區投出球的棒球練習或棒球比賽，而且也可以構成為能夠實現使用者進行打擊球的棒球練習或棒球比賽的系統。此時，在使用者打擊球時該投手區30成為打擊區。

【0034】 而且，在使用者進行打擊球的棒球練習或棒球比賽的情況下，可以在螢幕20後側設置發球裝置（未圖示），在該螢幕20上形成投出孔

（未圖示），該發球裝置向打擊區發射球的。關於此的示例將在後面圖4中說明。

【0035】 觀察本發明一個實施例的棒球練習裝置的控制系統時，本發明一個實施例的棒球練習裝置如圖1及圖2所示，包括控制裝置300及感測裝置200。為使用者不僅可以進行投球且可以進行擊球的系統的情況下，發球裝置也可以包括於本發明中。

【0036】 該感測裝置200以分析所拍攝的圖像並對圖像上的物件進行感測的方式，取得包括投手區30的預定拍攝範圍內的圖像並進行分析，執行如下功能：算出針對使用者投出的球及使用者傳球到傳球區域的球的球運動資訊，並利用該算出的球運動資訊算出使用者投出的球或傳出的球到達螢幕的時間和螢幕到達位置等資訊。

【0037】 如圖2所示，該感測裝置200包括攝影單元210和感測處理單元220，該攝影單元210連續取得包括投手區30的預定拍攝範圍內的圖像，該感測處理單元220從該攝影單元210接收圖像，執行基於預先設定的事項的圖像分析，算出利用該棒球練習裝置的用於進行棒球練習或棒球比賽的資訊。

【0038】 優選地，該感測裝置200的攝影單元210包括第一攝影機211及第二攝影機212並以立體方式（Stereoscopic）構成，以便能夠在不同的位置分別拍攝相同的拍攝範圍，算出拍攝的圖像上的物件的三維位置資訊，由此使得該感測處理單元220對該攝影單元210拍攝的圖像的分析，獲得球的三維座標資料。

【0039】 而且，該感測處理單元220分別從該攝影單元210的第一攝影

機211及第二攝影機212接收並收集所拍攝的圖像，分析該收集各個圖像來找出球，提取各球的三維座標資料，利用該提取的三維座標資料，決定被投出並運動的球或被打擊而運動的球的球運動模型，決定球的運動模型後，利用該運動模型算出利用本發明的體驗型虛擬棒球比賽裝置的用於進行棒球練習或棒球比賽的各種資訊。

【0040】 在此，球的運動模型是指將被投出或傳出而運動的球在三維空間上的軌跡用運動方程式來表現，如圖1所示，將通過本發明的體驗型虛擬棒球比賽裝置進行棒球練習或棒球比賽的空間定義為x軸、y軸及z軸的三維座標系，根據該定義的座標系，決定該球的運動模型。

【0041】 即，該球的運動模型可以以x軸方向的運動方程式、y軸方向的運動方程式及z軸方向的運動方程式定義，關於此的更具體內容將在後面記述。

【0042】 另一方面，該感測裝置200算出所述的球運動資訊，將該資訊傳送給控制裝置300，該控制裝置300基於所接收的球運動資訊，實現針對球運動的類比影像，並通過影像輸出部420投影於螢幕部20上。

【0043】 另一方面，該控制裝置300如圖2所示，包括資料儲存部320、影像處理部330及控制部310。

【0044】 該資料儲存部320是儲存用於處理體驗型虛擬棒球比賽裝置進行的棒球類比影像等資料的部分。該資料儲存部320起臨時儲存從伺服器（未圖示）傳送的資料的儲存部的作用。

【0045】 該影像處理部330為了生成虛擬棒球場的影像、球員和裁判及觀眾等相關影像的背景影像、虛擬接手/虛擬擊球員/虛擬裁判等等待該使

用者投出的球的影像、虛擬跑壘員進行跑壘比賽的影像、使用者投出的球的軌跡的類比影像等各種棒球類比相關的影像，根據預先設定的程式對影像資料執行處理，經處理後的影像傳送給影像輸出部420，該影像輸出部420把接收的影像投影於螢幕20，以便使用者能夠觀看。

【0046】 該控制部310控制本發明的棒球練習裝置的各構成要素，基於從該感測裝置200傳送的各種資訊，執行對球軌跡的模擬等實現用於進行棒球類比影像的各種運算。

【0047】 另一方面，本發明的棒球練習裝置在如圖1所示進行棒球比賽過程中，當在影像上顯示傳球區域Rt時，如果使用者P1向該傳球區域Rt傳出球1，則感測裝置200（參照圖2）感測該情況並算出感測資訊，基於感測資訊實現的虛擬球飛向位於相應壘的虛擬防守隊。

【0048】 此時，影像IM上的虛擬跑壘員VR可以回到原來所在位置或跑到下一壘，控制裝置既可以根據針對該虛擬跑壘員VR預先設定的AI（Artificial Intelligence：遊戲角色的人工智慧）執行這種情況的影像，也可以由其他使用者操作終端，控制該虛擬跑壘員VR的動作。

【0049】 圖3是表示其他使用者操作終端而使虛擬跑壘員執行基於該其他使用者的操作的跑壘比賽的情況。

【0050】 在圖3中，體驗型虛擬棒球比賽裝置的相關部分均與圖1所示的體驗型虛擬棒球比賽裝置相同，因而省略對此的具體說明。

【0051】 如圖3所示，在本實施例中，除投球或傳球的使用者P1外，其他使用者操作與控制裝置300進行有線或無線通訊的終端500，控制虛擬擊球員VB的動作，控制虛擬跑壘員VR的跑壘比賽。

【0052】 優選地，該終端500具備顯示部510和輸入部520，該顯示部510構成為能夠通過該輸入部520的操作或觸摸輸入等而被操作。

【0053】 在該終端500的顯示部510中，當使用者在該投手區30進行投球時，提供可以對投影於螢幕20的影像IM上的虛擬擊球員VB進行操作的畫面，該其他使用者控制該虛擬擊球員VB採取擊球、空揮棒、落球等動作，如圖3所示，在虛擬跑壘員VR上壘的情況下，在該顯示部510中提供能夠操作該虛擬跑壘員VR的盜壘等畫面，使得該其他使用者可以控制該虛擬跑壘員VR的跑壘比賽。

【0054】 例如，如圖3所示，在虛擬跑壘員VR上了一壘的情況下，當虛擬擊球員VB進入打擊區時，使用者P1針對虛擬擊球員VB投出球，並且在螢幕20上的影像IM中，通過副顯示幕SD顯示位於該一壘的虛擬跑壘員VR的狀態。

【0055】 此時，其他使用者可以在終端500的顯示部510提供的畫面中進行操作，使得該虛擬跑壘員VR可以離壘，因此，在螢幕20上的影像IM的一側顯示引導使用者P1可以拋出牽制球的傳球區域Rt（即，牽制球區域），以便使該虛擬跑壘員VR無法盜壘，當使用者P1向相應傳球區域Rt拋出球1，準確傳出牽制球到該傳球區域Rt內時，在影像IM上，虛擬球傳球到一壘，可以使該離壘的虛擬跑壘員VR出局。

【0056】 而且，也可以隨著該其他使用者通過終端500對影像上的虛擬跑壘員或擊球員的跑壘比賽（例如，盜壘等）進行操作，在影像上，通過該副顯示幕SD等，實現預先告知使用者（防守隊的使用者）進行跑壘比賽的影像，並且顯示該傳球區域，從而該使用者可以對跑壘比賽進行防備。

【0057】 本發明一個實施例的體驗型虛擬棒球比賽裝置可以以這種方式阻止作為與使用者開展棒球比賽的對手方的虛擬隊的跑壘比賽，因此可以在棒球中，不僅是投球，還能夠實現如阻止跑壘比賽那樣的多樣體驗。

【0058】 另一方面，在圖4中，在通過預定的伺服器而把本發明的虛擬棒球比賽裝置和其他虛擬棒球比賽裝置連接到網路的系統中，以在本發明的虛擬棒球比賽裝置（方便起見稱為「第一裝置」）中，使用者（方便起見稱為「第一使用者」）投出球，在其他虛擬棒球比賽裝置（方便起見稱為「第二裝置」）中，其他使用者（方便起見稱為「第二使用者」）打擊球的方式，使兩個使用者可以通過不同的裝置，分別進行進攻和防守。此時，可以按如下方式進行棒球比賽，即，針對第一裝置中的第一使用者投出球，第二裝置的發球裝置向打擊區發射球，如果第二使用者打擊該發射的球，則該第一裝置的影像IM上的虛擬擊球員VB打擊虛擬球。

【0059】 在圖4中，RM1是指，利用第一裝置並以第一使用者P1在投手區30以影像IM上的虛擬擊球員VB為對手投出球1的方式進行棒球比賽的比賽空間，RM2是指，利用第二裝置並以第二使用者P2在打擊區30a打擊從發球裝置100發射的球1a的方式進行棒球比賽的比賽空間。

【0060】 RM1的第一裝置的結構與圖1所示本發明一個實施例的虛擬棒球比賽裝置相同，RM2的第二裝置與該第一裝置相同地，也具備感測裝置200a和控制裝置300a，該第二裝置在螢幕20a後面具備發球裝置100，並形成有能夠從該發球裝置100向打擊區30a發射球1a投出孔22a。

【0061】 所述的發球裝置及投出孔的結構雖然在附圖上未明確顯示，但可以也與該第一裝置相同地配置。

【0062】 即，RM1的第一裝置和RM2的第二裝置可以是具有相同結構的裝置，可以構成為在一個裝置中既可以進行進攻和也可以進行防守。

【0063】 如圖4所示，第一裝置的控制裝置300和第二裝置的控制裝置300a分別連接於伺服器S，並通過該伺服器S相互收發資料。

【0064】 因此，在第一裝置中，如果第一使用者P1投出球1，則感測裝置200感測該情況，算出感測資訊，控制裝置300把該算出的感測資訊傳送給伺服器S。

【0065】 該伺服器S把從第一裝置的控制裝置接收的感測資訊傳送給第二裝置的控制裝置300a，第二裝置的控制裝置300a控制發球裝置100，以便能夠與接收的該感測資訊對應地發射球。

【0066】 在該第二裝置中，如果發球裝置100與第一使用者P1的投出球相應地發射球1a，則第二使用者P2可以擊球或空揮棒或落球，感測裝置200a把感知該情況而生成的感測資訊傳遞給控制裝置300a，控制裝置300a把該感測資訊傳送給伺服器S。

【0067】 該伺服器S把該感測資訊傳送給第一裝置的控制裝置300，第一裝置的控制裝置300基於從該伺服器S接收的感測資訊而實現影像IM上的虛擬擊球員VB對虛擬球進行打擊、空揮棒、落球等動作的影像。

【0068】 以這種方式在RM1中比賽的第一使用者P1和在RM2中比賽的第二使用者P2可以相互進行進攻和防守，並且像實際進行棒球比賽一樣，感受體驗型虛擬棒球比賽。

【0069】 在圖4所示的實施例中，也可以如下進行比賽：虛擬跑壘員在上壘的情況下進行盜壘，或隨著虛擬擊球員VB進行擊球，虛擬跑壘員移

動到下一壘，與此對應地，在RM1中比賽的使用者P1向螢幕20上顯示的傳球區域傳球，阻止在RM2中比賽的使用者P2進行跑壘的比賽。

【0070】 例如，利用像深度攝影機（Depth Camera）那樣的三維攝影機，第二裝置感知第二使用者的操作行為或動作，把該感知資訊傳遞給伺服器，伺服器再向第一裝置傳遞相應資訊，基於該接收的資訊，在第一裝置的影像上進行跑壘比賽。

【0071】 對於在RM1中比賽的使用者P1向螢幕20上顯示的傳球區域傳球並阻止對手隊的跑壘比賽，可以與圖3中說明的內容相同地構成。已對此進行了說明，因而省略具體說明。

【0072】 在跑壘比賽方面，圖3所示實施例與圖4所示實施例的不同點在於，在圖3所示實施例中，其他使用者操作終端，執行虛擬隊的跑壘比賽，而在圖4所示實施例中，是其他使用者在其他虛擬棒球比賽裝置中進行比賽，而執行虛擬隊的跑壘比賽。

【0073】 另一方面，參照圖5所示的流程圖，對本發明一個實施例的體驗型虛擬棒球比賽裝置的棒球比賽控制方法進行說明。

【0074】 使用者為防守隊，虛擬隊對其進行進攻，由此開始虛擬棒球比賽，實現該虛擬隊對該使用者的防守隊發動進攻的影像（S100）。

【0075】 例如，實現防守隊的接手和虛擬隊的虛擬擊球員進入打擊區並進行擊球準備的影像。

【0076】 然後，隨著該虛擬隊的進攻，在影像上顯示引導使用者傳球的至少一個傳球區域（S110）。

【0077】 所述的傳球區域包括引導該使用者對一壘的傳球的一壘傳

球區域、引導對二壘的傳球的二壘傳球區域、引導對三壘的傳球的三壘傳球區域、引導對本壘的傳球的本壘傳球區域、以及針對虛擬跑壘員離壘引導牽制球的牽制球區域，其中某一個可以根據進攻情況進行顯示，或其中多個可以根據進攻情況進行顯示。

【0078】 例如，在沒有虛擬跑壘員的情況下，當虛擬擊球員在影像上打擊使用者投出的球時（當該打擊的結果為地滾球時），實現該虛擬擊球員跑到一壘的影像，與此同時，一壘傳球區域顯示於影像的一側，可以引導使用者向一壘傳球。

【0079】 在虛擬跑壘員上了一壘的情況下，當該虛擬跑壘員向二壘側離壘時，在影像的一側顯示牽制球區域，還可以引導使用者向一壘拋出牽制球。

【0080】 在圖7示出了顯示該牽制球區域的情況，如圖7所示，在使用者P1以影像IM上的虛擬擊球員VB為對手進行投球的過程中，位於一壘的虛擬跑壘員（附圖上雖然未圖示，但可以通過副顯示幕，對虛擬跑壘員的離壘狀況另行顯示）正在離壘，對此，在畫面的一側顯示牽制球區域Rtp。

【0081】 使用者P1向該牽制球區域Rtp拋出球，如果球命中該牽制球區域Rtp內（而且，如果拋出牽制球的時間也適當），則可以實現虛擬跑壘員出局的影像，否則，可以實現安全進壘的影像。

【0082】 另一方面，例如在虛擬跑壘員上了一壘的情況下，當虛擬擊球員在影像上打擊使用者投出的球時，實現該虛擬跑壘員跑向二壘、該虛擬擊球員跑向一壘的影像，在影像上同時顯示一壘傳球區域和二壘傳球區域，可以引導該使用者向一壘及二壘中的某一處傳球。

【0083】 圖8示出了如上所述同時顯示一壘傳球區域和二壘傳球區域的情況。

【0084】 當虛擬擊球員打擊使用者P1投出的球時，曾位於一壘的虛擬跑壘員跑向二壘，虛擬擊球員跑向一壘，此時，如圖8所示，一壘傳球區域Rt1和二壘傳球區域Rt2同時顯示於影像IM上，使用者P1可以向該一壘傳球區域Rt1和二壘傳球區域Rt2中的某一處傳球。

【0085】 在虛擬跑壘員分別位於一壘及二壘的情況下，在虛擬擊球員擊球後，一壘傳球區域、二壘傳球區域及三壘傳球區域可以同時顯示於畫面上，在一壘至三壘均有虛擬跑壘員的情況下，在虛擬擊球員擊球後，一壘傳球區域、二壘傳球區域、三壘傳球區域及本壘傳球區域還可以全部同時顯示於畫面上。

【0086】 對於如上所述的傳球區域而言，控制裝置預先設定好該傳球區域的顯示時間，在成為在影像上顯示該傳球區域的情況下，可以在該預先設定的顯示時間期間顯示傳球區域，經過該預先設定的顯示時間後消失。

【0087】 因此，在傳球區域顯示於畫面時，使用者在顯示該傳球區域的期間，應使傳球命中，當在該顯示時間內使球命中傳球區域時，可以使虛擬擊球員或虛擬跑壘員直接出局，也可以在該顯示時間內使球命中傳球區域時，在影像上實現向相應壘傳球的類比影像，根據該類比影像的實現結果，作出出局處理或安全進壘處理。

【0088】 另一方面，針對該傳球區域，控制裝置也可以在影像上顯示的傳球區域設定好使用者傳球的限制時間，並顯示該限制時間。

【0089】 例如，既可以在畫面上顯示傳球區域，並另外用數字顯示限

制時間進展的影像，也可以實現該傳球區域在該限制時間期間閃爍的影像。

【0090】 當經過該限制時間後，使用者傳球命中該傳球區域時，虛擬跑壘員或虛擬擊球員作出安全進壘處理，在經過該限制時間之前，使用者傳球命中該傳球區域時，既可以使虛擬跑壘員或虛擬擊球員立即作出出局處理，也可以根據傳球的類比影像結果，作出安全進壘或出局處理。

【0091】 另外，對於所述的傳球區域，控制裝置計算該虛擬跑壘員或虛擬擊球員會因傳球而被出局的有效時間，所述的傳球區域可以在該計算的有效時間期間點亮或在該有效時間期間顯示預先設定的標識（例如，以與傳球區域不同的顏色，在傳球區域周邊顯示帶子等），或者也可以以數字顯示該有效時間的進展。

【0092】 如果在該計算的有效時間內，該使用者傳球的球命中該傳球區域內，則可以對虛擬跑壘員或虛擬擊球員作出出局處理。

【0093】 另外，控制裝置可以把與虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑動能力相關的資訊預先儲存於資料儲存部中，以該資料儲存部儲存的該虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑動能力資訊為基礎，計算並決定對該傳球區域的限制時間。

【0094】 當然，在計算該有效時間時，控制裝置也可以以資料儲存部儲存的虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑動能力資訊為基礎進行。

【0095】 即，每個相當於虛擬跑壘員或虛擬擊球員的角色，作為相應角色的能力值，儲存有跑動能力的資訊，當顯示如上所述的傳球區域時，提取虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑動能力資訊，以該跑動能力資訊為基礎，計算有效時間，並實現在該有效時間期間使傳球區域點亮，或顯示預

先設定的標識，或以數字顯示有效時間的進展等的影像。

【0096】 顯示該傳球區域的時間本身是基於該虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑動能力資訊而計算的，因此，也可以只在計算為當傳球命中而該虛擬跑壘員或擊球員會出局的時間期間顯示該傳球區域。

【0097】 返回到圖5，如上所述在螢幕影像上顯示至少一個傳球區域後，使用者可以把球拋到特定傳球區域，此時，感測裝置針對使用者的傳球算出球運動資訊，並基於此算出球到達螢幕的時間（螢幕到達時間）和球到達螢幕的位置（螢幕到達位置），並把這些感測資訊傳遞給控制裝置，控制裝置從該感測裝置接收所述的球運動資訊、螢幕到達時間及螢幕到達位置等感測資訊（S120）。

【0098】 基於該接收的感測資訊，控制裝置實現把虛擬球傳到與使用者傳球的傳球區域相對應的位置的影像（S130）。

【0099】 此時，控制裝置判斷該螢幕到達位置是否為該顯示的傳球區域內（S140）。

【0100】 在該螢幕到達位置為影像上顯示的傳球區域內的情況下，虛擬球被準確傳球，但在該螢幕到達位置在傳球區域外的情況下，實現傳球失誤的影像（S142）。

【0101】 例如，也可以體現成為壞傳球，處在相應壘的虛擬守備員沒接住該傳球的影像。

【0102】 在此，參照圖6及圖9具體說明通過該感測裝置算出使用者傳出的球的球運動資訊，並算出螢幕到達時間及螢幕到達位置。

【0103】 圖6是表示本發明一個實施例的虛擬棒球比賽裝置的感測裝

置算出感測資訊的程序的流程圖，圖9是假定感測裝置的攝影單元中的一個攝影機正在拍攝的影像而顯示的圖，是用於說明一次全部顯示在多幅圖像上出現的球 $t_1 \sim t_{11}$ 的圖像，本發明一個實施例的感測裝置從圖像檢測出球並決定球運動模型的程序。

【0104】 如圖6所示，從使用者進行傳球前起，感測裝置的攝影單元持續取得該拍攝範圍的圖像並將其儲存於緩衝器中（S10）。

【0105】 感測裝置的感測處理單元在拍攝的圖像上預先設定好觸發區域，在圖像上的預先設定的位置確定預先設定的大小的區域，在每個圖像中提取該觸發區域，對該提取的觸發區域進行檢查（S12）。

【0106】 即，在從各圖像提取的觸發區域，檢查是否檢測到某種物件，即是否檢測到球。

【0107】 參照圖9時，隨著使用者10的傳球，在行進路徑上的預先設定的位置，可以如圖9所示設置有預先設定的大小的觸發區域TR。

【0108】 如果在觸發區域TR內檢測到球（S12），則感測處理單元繼續檢查該觸發區域，檢測球行進方向，即檢測所檢測到的球向哪個方向行進（S13）。該感測處理單元既可以檢查該觸發區域TR而檢測出該球行進方向，也可以在觸發區域TR內檢測到球時，檢查該時間點之後的預先設定的個數的圖像，從該圖像檢測出球行進方向。

【0109】 對於該觸發區域而言，可以被設置在發球裝置至擊球區之間的任何位置，但由於使用者拋出的球例如為彈跳球，而發生在到達螢幕之前掉落到地面或碰撞到牆壁或頂棚的情況，因此，在這種情況下，如果該觸發區域設置於靠近投手區側的位置，則在如該彈跳球那樣的情況下，無

法在觸發區域中檢測到球或無法準確地檢測到球。

【0110】 因此，優選該觸發區域預先設置於圖像上靠近投手區側的位置。

【0111】 如上所述，當檢測到球行進方向的結果時，若該球行進方向為朝向螢幕側的方向（S14），則感測處理單元發生觸發（S15）。

【0112】 優選，與畫面上的傳球區域的顯示相關聯地進行基於該觸發區域的提取及分析而發生觸發。

【0113】 即，優選在畫面上顯示傳球區域之前，不進行判斷是否通過觸發區域的提取及分析而發生觸發的程序，在畫面上顯示傳球區域時起，進行判斷是否發生該觸發的程序。

【0114】 另一方面，如果如上所述發生觸發，則感測處理單元以該觸發發生時為基準，從緩衝器收集在此之前或在此之後或在此之前及之後的預先設定的個數的圖像（S20）。

【0115】 感測處理單元收集預先設定的個數的圖像後，對該收集的各個圖像進行分析，在各圖像上檢測出球（S21）。在此檢測出的球雖然也可能是實際正在運動的球，但也可能是置於比賽空間地面的球，還可能包括其它雜訊。

【0116】 因此，更準確地說，在該S21步驟中檢測出的是候選球。

【0117】 在該各圖像上，候選球可以通過多個步驟的球檢測程序而檢測出。

【0118】 首先，感測處理單元把攝影單元在球運動之前預先拍攝好的圖像儲存為參考圖像。

【0119】 針對在開始使用者的傳球的同時拍攝的各個圖像，如果根據差值演算法（Image Differencing）而求出與該參考圖像的差值影像，則在該差值影像中，剩下包括運動的球的移動的物件

【0120】 對於該差值影像，預先設定針對影像上圖元的圖元值（亮度值）的閾值（Threshold），以該預先設定的閾值為基準，對該差值影像進行二值化處理（將超過閾值的圖元值的圖元顯示為白色，將不超過閾值的圖元顯示為黑色，並進行二值化）。

【0121】 對於實際的球（棒球）而言，受照明的影響，圖像上的圖元值較大，即亮度值較大，因而如果執行二值化，則移動的球大部分顯示為白色，其餘部分顯示為黑色，因此在圖像上可以容易地檢測出移動的球。

【0122】 感測處理單元提取在所述的二值化的影像中顯示為白色部分的輪廓（Contour），針對提取的各個輪廓，對縱橫比（Aspect Ratio）、輪廓大小、輪廓內部的亮度等預先設定的條件進行分析（感測處理單元預先設定針對球的縱橫比範圍、大小範圍、內部亮度範圍等），例如，當提取的輪廓長而縱橫比超出預先設定的範圍時，當提取的輪廓大小超出預先設定的大小範圍或過小時，以去除相應的部分的方式，在提取的輪廓中，把有效的部分選定為候選球（即使如上所述選定為候選球，其中也可能包括置於地面的球或其它雜訊）。

【0123】 如上所述地在圖像上提取候選球的過程中，該感測處理單元把最初在圖像上出現候選球時的幅的編號或此時的時間戳記（time stamp）值等檢測為投球開始的瞬間的時間值，即初始時間值（S22）。

【0124】 另一方面，感測處理單元以如上所述的方式算出針對在各圖

像上檢測出的各個候選球的三維座標（S23）。

【0125】 該三維座標的算出可以利用從第一攝影機和第二攝影機針對相同物件取得的各個影像中獲得的座標資訊來實現，利用立體方式的攝影機系統取得物件的三維座標是公知的技術，因而省略對此的說明。

【0126】 另一方面，感測處理單元利用如上所述算出的關於候選球的三維座標資料，針對任意的候選球座標，建立任意的球運動模型（S24），把在該S22步驟中檢測出的初始時間值應用於任意的球運動模型，算出球的初期座標值（S25），當該算出的球的初期座標值超出預先設定的範圍時，以去除相應球運動模型中所包含的候選球的方式，去除候選球中非球的部分，檢測出球的座標資料（S26）。

【0127】 感測處理單元利用如上所述檢測出的球座標資料，決定被使用者投出並運動的球的球運動模型（S27）。

【0128】 可以利用所述的球三維座標資料，在圖1所示的x軸、y軸及z軸的空間座標系中，求出各軸方向的運動方程式來決定該球運動模型。當本發明一個實施例的棒球練習裝置在限定的空間（例如，如圖1所示，由側壁11和後壁12等形成的空間）內實現的情況下，優選考慮到被使用者投出的球碰撞牆壁、頂棚等的情況，建立並決定所述的球運動模型。

【0129】 如圖9所示，在通過感測裝置的攝影單元而拍攝、收集的圖像中，不僅顯示在投手區30投球或傳球的使用者10、被投球或傳球而向螢幕側移動的球t1～t11，還顯示放置在地面的球及相當於其他雜訊的部分（未圖示）。

【0130】 在此，感測裝置的感測處理單元為了建立球的運動模型，分

別預先設定球運動的x軸方向的函數、y軸方向的函數及z軸方向的函數，把圖6所示的球t1～t11的三維座標資料應用於所述的各函數，確定球運動的各軸方向的運動方程式，建立球運動模型。

【0131】 在球運動模型的建立及確定中利用的各軸方向函數，例如可以與幾種假定一起按如下方式定義。

【0132】 <y軸方向的函數>

可以將運動的球相對於時間的y軸方向運動假定為等速度運動，因而可以表現為如下的關於時間的一次函數。

$$y = a_y * t + b_y$$

【0133】 其中，t代表時間值，y代表y方向座標值，a_y代表相對於時間的y方向座標的增加量（函數的斜率），b_y代表t為0時的y方向座標值（截面）。

【0134】 <x軸方向的函數>

可以將運動的球相對於時間的x軸方向運動假定為等速度運動，因而可以表現為如下的關於時間的一次函數。

$$x = a_x * t + b_x$$

【0135】 其中，t代表時間值，x代表x方向座標值，a_x代表相對於時間的x方向座標的增加量（函數的斜率），b_x代表t為0時的x方向座標值（截面）。

【0136】 <z軸方向的函數>

可以將運動的球相對於時間的z軸方向運動假定為重力始終作用的等加速運動，因而可以表現為如下的關於時間的二次函數。

$$z = a_z * t + b_z - 0.5 * g * t^2$$

【0137】 其中，g代表重力加速度，t代表時間值，z代表z方向座標值，a_z代表t為0時的z方向速度，b_z代表t為0時的z方向座標值（截面）。

【0138】 如圖9所示，在要分析的圖像上，不僅包括球t1～t11，還包含各種雜訊，假定他們全部是在該S21步驟中檢測出的候選球。

【0139】 可以獲知所述的各個候選球（t1～t11）等的三維座標資料和時間值（例如，當有在第n幅的圖像中出現的候選球時，可以把相應候選球的幅號或時間戳記值儲存為所述的時間值）。

【0140】 另一方面，為了檢測出該候選球中有效的球的座標資料，首先，在運動的球碰撞牆壁或頂棚等的情況下，需要去除該碰撞之後的球的座標資料，需要去除放置於地面的球等不必要的雜訊。這可以如該S26步驟所示，利用初始時間值及初始座標值，檢查該初始座標值是否超過預先設定的範圍來去除。

【0141】 其中，「運動模型中包含的座標資料」被定義為不僅包括該座標值存在於建立的運動模型上的情況，而且包括座標值雖然不存在於運動模型上，但卻在一定水準上與之接近的座標資料。其中，「一定水準上接近」是指通過多次實驗等預先設定誤差範圍，資料存在於該預先設定的誤差範圍內的情況。

【0142】 下面，「運動模型包含的座標資料」均表示如上所述針對該運動模型預先設定的誤差範圍內的座標資料。

【0143】 把座標資料任意應用於各軸方向函數，對建立的運動模型的基於初始時間值的球初期座標值進行確認，從而把該初始座標值超過預先

設定的範圍的運動模型所包含的資料全部去除，以這種方式，可以獲得該候選球中有效球的座標資料，可以把有效球的座標資料應用於該函數，來決定最終的球運動模型。

【0144】 如上所述，最終決定被使用者傳球並運動的球的球運動模型後，感測處理單元把螢幕的座標資訊應用於該決定的球運動模型，算出球到達螢幕的時間，即螢幕到達時間（S28）。

【0145】 參照圖1時，螢幕的y軸方向座標始終為固定值。因此，如果把螢幕的y軸方向座標資訊應用於該決定的球運動模型，則能夠算出投出的球到達螢幕的時間，即螢幕到達時間。

【0146】 並且，如上所述算出螢幕到達時間時，把該算出的螢幕到達時間重新應用於該確定的球運動模型，由此可以確定其餘x軸方向座標和z軸方向座標（y軸方向座標是已經固定的值）。如此確定的x、y、z軸方向的座標資訊成為球到達螢幕的位置座標，即與螢幕到達位置相對應的座標資訊（S28）。

【0147】 感測處理單元根據如上所述最終確定的球運動模型，算出球的運動參數（例如，螢幕到達位置的球速、方向、高度角等），將其與所述的螢幕到達時間資訊及螢幕到達位置資訊一起傳遞給控制裝置作為「感測資訊」。

【0148】 返回到圖5，使用者向傳球區域傳球，並據此確定球運動模型，來算出螢幕到達位置，判斷該位置是否在顯示的傳球區域內的結果，當螢幕到達位置為傳球區域內時（S140），控制裝置算出虛擬跑壘員或虛擬擊球員到達跑壘的壘的時間Ta（S150）。

【0149】 然後，控制裝置把該螢幕到達時間 T_r 或其加上補償時間而得的時間 T_b ，與該虛擬跑壘員或虛擬擊球員到達跑壘的壘的時間 T_a 進行比較（S160）。

【0150】 其中，該補償時間是在影像上從虛擬守備員在虛擬空間接到使用者傳的球時起進行對虛擬跑壘員的觸殺動作所需要的時間，是預先設定好的時間。

【0151】 把螢幕到達時間 T_r 與 T_a 時間進行比較的情況下，是沒有觸殺而只憑傳球命中便能夠使虛擬跑壘員出局的情況，把螢幕到達時間加上補償時間而得的時間 T_b 與 T_a 時間進行比較的情況，是只通過觸殺便能夠使虛擬跑壘員出局的情況。

【0152】 例如，在虛擬跑壘員位於一壘的情況下，如果虛擬擊球員進行打擊，則顯示二壘傳球區域，如果使用者的傳球命中該二壘傳球區域，則此時必須有觸殺，因此是把該螢幕到達時間加上補償時間而得的時間 T_b 與 T_a 時間進行比較的情況。

【0153】 在沒有虛擬跑壘員的情況下，如果虛擬擊球員進行打擊，則顯示一壘傳球區域，如果使用者的傳球命中該一壘傳球區域，則此時不需要觸殺，因而是把該螢幕到達時間 T_r 與 T_a 時間進行比較的情況。

【0154】 如果螢幕到達時間 T_r 或其加上補償時間而得的時間 T_b 短於虛擬跑壘員或虛擬擊球員到達要跑壘的壘的時間 T_a （S170），則控制裝置實現虛擬跑壘員或虛擬擊球員出局的影像（S180）。

【0155】 即，傳球所用的時間（螢幕到達時間）或包括傳球後至觸殺所用的時間（螢幕到達時間加上補償時間而得的時間），比虛擬跑壘員或虛

擬擊球員到達壘所用時間短，因此虛擬跑壘員或虛擬擊球員出局。

【0156】 如果螢幕到達時間 T_r 或其加上補償時間而得的時間 T_b 長於虛擬跑壘員或虛擬擊球員到達跑壘的壘的時間 T_a (S170)，則控制裝置實現虛擬跑壘員或虛擬擊球員安全進壘的影像 (S190)。

【0157】 即，傳球所用的時間（螢幕到達時間）或包括傳球後至觸殺所用的時間（螢幕到達時間加上補償時間而得的時間），比虛擬跑壘員或虛擬擊球員到達壘所用時間長，因此虛擬跑壘員或虛擬擊球員安全進壘。

【0158】 另一方面，針對使用者的傳球，如果螢幕到達位置為畫面中顯示的傳球區域之外，則控制裝置實現與傳球失誤的情況相關的影像 (S142)，此時，由於失誤的傳球，在影像上，存在虛擬守備員無法抓住所傳球的虛擬球而飛到後面的情況。

【0159】 此時，虛擬跑壘員或虛擬擊球員可以繼續跑壘，直至進到下一壘，在這種情況下，從該S110起，重新執行傳球區域的顯示等程序 (S144)。

【0160】 如果儘管傳球失誤，但球未飛到後面或飛到後面的球被其他虛擬守備員敏捷地抓住的情況下，可以實現虛擬跑壘員或虛擬擊球員不繼續跑壘，而安全進壘的影像 (S190)。

【0161】 如以上說明的那樣，本發明的體驗型虛擬棒球比賽裝置及基於該體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法是關於使使用者可以基於投影於螢幕上的影像而直接體驗並與影像上的虛擬隊進行棒球比賽的體驗型虛擬棒球比賽裝置，能夠針對影像上的虛擬隊的跑壘比賽，與該虛擬隊進行虛擬棒球比賽的使用者可以阻止該虛擬隊的跑壘比賽，可以針

對這種使用者的表現，利用圖像感測方式的感測裝置，獲得相當高的感測準確性和感測速度。

【符號說明】

【0162】

S10-S15、S20-28、S100、S110、S120、S130、S140、S142、
S144、S150、S160、S170、S180、S190

步驟

1、1a	球	22a	投出孔
10	使用者	30a	打擊區
11	側壁	IM	影像
12	後壁	MD3	球運動模型
20、20a	螢幕	P1	第一使用者
30	投手區	P2	第二使用者
100	發球裝置	RM1	比賽空間 1
200、200a	感測裝置	RM2	比賽空間 2
210	攝影單元	Rt	傳球區域
211	第一攝影機	Rt1	一壘傳球區域
212	第二攝影機	Rt2	二壘傳球區域
220	感測處理單元	Rtp	牽制球區域
300、300a	控制裝置	S	伺服器
310	控制部	SD	副顯示幕
320	資料儲存部	SP	空間部
330	影像處理部	t1-t11	球

420、420a	影像輸出部	TR	觸發區域
500	終端	VB	虛擬擊球員
510	顯示部	VR	虛擬跑壘員
520	輸入部		

申請專利範圍

1. 一種體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法，該體驗型虛擬棒球比賽裝置用於使使用者能夠以投影於螢幕上的虛擬棒球影像為基礎，並與影像上的虛擬球員進行棒球練習或棒球比賽，該虛擬棒球比賽控制方法的特徵在於，包括：

實現用於進行該棒球練習或棒球比賽的影像的控制裝置，實現虛擬隊針對該使用者所屬的防守隊進行進攻的影像的步驟；

隨著該虛擬隊的進攻，該控制裝置在影像上顯示引導該使用者的傳球的至少一個傳球區域的步驟；

隨著該使用者的傳球，感測裝置算出被該使用者傳出並運動的球的運動資訊，並利用該算出的球的運動資訊，算出該球到達該螢幕的位置即螢幕到達位置並傳遞給該控制裝置的步驟；以及

該控制裝置判斷該螢幕到達位置是否位於在該影像上顯示的傳球區域內，並進行基於該判斷結果的棒球練習或棒球比賽的步驟。

2. 如請求項 1 所述的體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法，其中，

顯示該至少一個傳球區域的步驟包括：根據該虛擬隊的進攻狀況，顯示引導該使用者向一壘傳球的一壘傳球區域、引導向二壘傳球的二壘傳球區域、引導向三壘傳球的三壘傳球區域、引導向本壘傳球的本壘傳球區域、以及針對虛擬跑壘員的離壘而引導牽制球的牽制球區域中的至少一個的步驟。

3. 如請求項 1 所述的體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法，

其中，

實現該虛擬隊進行進攻的影像的步驟包括：

在至少一個虛擬跑壘員上壘的情況下，實現虛擬擊球員在打擊區準備擊球的影像的步驟；

顯示該至少一個傳球區域的步驟包括：

隨著該虛擬跑壘員的離壘，顯示引導該使用者針對該離壘的虛擬跑壘員投出牽制球的牽制球區域的步驟；

進行基於該判斷結果的棒球練習或棒球比賽的步驟包括：

當判斷為該螢幕到達位置位於該牽制球區域內時，實現虛擬球被傳到該虛擬跑壘員所在的壘或該虛擬跑壘員出局的影像，來進行該棒球練習或棒球比賽的步驟。

4. 如請求項 1 所述的體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法，其中，

實現該虛擬隊進行進攻的影像的步驟包括：

實現虛擬擊球員在打擊區打擊由該使用者投出的球在影像上的虛擬球的影像的步驟；

顯示該至少一個傳球區域的步驟包括：

針對該虛擬擊球員擊球後要進的壘，顯示引導該使用者的傳球的傳球區域的步驟；

進行基於該判斷結果的棒球練習或棒球比賽的步驟包括：

當判斷為該螢幕到達位置位於該傳球區域內時，實現虛擬球被傳到該虛擬擊球員要進的壘或該虛擬擊球員出局的影像，來進行該棒球

練習或棒球比賽的步驟。

5. 如請求項 1 所述的體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法，其中，

顯示該至少一個傳球區域的步驟包括：

根據該虛擬隊的進攻狀況，顯示引導該使用者向一壘傳球的一壘傳球區域、引導向二壘傳球的二壘傳球區域、引導向三壘傳球的三壘傳球區域、引導向本壘傳球的本壘傳球區域中的多個傳球區域的步驟；

進行基於該判斷結果的棒球練習或棒球比賽的步驟包括：

判斷該螢幕到達位置是否位於該多個傳球區域中的某一個傳球區域內的步驟；

當該螢幕到達位置位於某一個傳球區域內時，實現虛擬球被傳到相應位置或在相應位置虛擬球員出局的影像的步驟；以及

當該螢幕到達位置不包含於該多個傳球區域中的任何一個區域時，實現該虛擬球被錯誤傳球或在相應位置虛擬球員安全進壘的影像的步驟。

6. 如請求項 2 所述的體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法，其中，

該感測裝置算出該螢幕到達位置和螢幕到達時間並傳遞給該控制裝置，其中，螢幕到達時間是利用該運動的球的運動資訊，來算出該使用者傳出的球到達該螢幕的時間；

進行基於該判斷結果的棒球練習或棒球比賽的步驟包括：

當該螢幕到達位置包含於該特定傳球區域內時，該控制裝置比較虛擬跑壘員或虛擬擊球員到達要跑壘的壘的時間與該螢幕到達時間或該螢幕到達時間加上補償時間而得的時間，來實現該跑壘的虛擬跑壘員或虛擬擊球員出局或安全進壘的影像的步驟。

7. 如請求項 1 所述的體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法，其中，

顯示該至少一個傳球區域的步驟包括：

在顯示於該影像上的傳球區域，設定該使用者進行傳球的限制時間，並且顯示該限制時間的經過的步驟；

進行基於該判斷結果的棒球練習或棒球比賽的步驟包括：

經過該限制時間後，該使用者傳出的球到達該傳球區域時，實現虛擬跑壘員或虛擬擊球員安全進壘的影像的步驟；以及

經過該限制時間前，該使用者傳出的球到達該傳球區域時，實現該虛擬跑壘員或虛擬擊球員出局的影像，或者，根據該虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑壘和該使用者的傳球的模擬結果，實現該虛擬跑壘員或虛擬擊球員出局或安全進壘的影像的步驟。

8. 如請求項 1 所述的體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法，其中，

顯示該至少一個傳球區域的步驟是，

該控制裝置預先設定該傳球區域的顯示時間，當成為在該影像上顯示該傳球區域的情況時，顯示該預先設定的顯示時間的該傳球區域後消失。

9. 如請求項 1 所述的體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法，其中，

顯示該至少一個傳球區域的步驟包括：

該控制裝置根據傳球計算該虛擬跑壘員或虛擬擊球員被出局的有效時間的步驟；

該控制裝置實現該顯示的傳球區域在該計算出的有效時間內點亮的影像，或者，實現在該計算出的有效時間內，在該顯示的傳球區域顯示預先設定的標識或該有效時間的經過的影像的步驟。

10. 如請求項 1 所述的體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法，其中，

該控制裝置預先儲存與該虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑動能力相關的資訊，

顯示該至少一個傳球區域的步驟包括：

該控制裝置基於與該虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑動能力相關的資訊，在顯示於該影像上的傳球區域決定並設定該使用者進行傳球的限制時間的步驟；

進行基於該判斷結果的棒球練習或棒球比賽的步驟包括：

經過該限制時間後，該使用者傳出的球到達該傳球區域時，實現虛擬跑壘員或虛擬擊球員安全進壘的影像的步驟；以及

經過該限制時間前，該使用者傳出的球到達該傳球區域時，實現該虛擬跑壘員或虛擬擊球員出局的影像，或者根據該虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑壘和該使用者的傳球的模擬結果，實現該虛擬跑壘員或

虛擬擊球員出局或安全進壘的影像的步驟。

11. 如請求項 9 所述的體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法，其中，

該控制裝置預先儲存與該虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑動能力相關的資訊，

該控制裝置基於該儲存的與虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑動能力相關的資訊，計算出該有效時間，並根據每個該虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑動能力資訊，決定該有效時間。

12. 如請求項 1 所述的體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法，其中，

算出該螢幕到達位置並傳遞給該控制裝置的步驟包括：

拍攝由該使用者傳出並運動的球的圖像的步驟；

針對該拍攝的各個圖像，提取該圖像的預先設定的位置上的預先設定的大小的觸發區域的步驟；

判斷在該提取的觸發區域內是否檢測出球的步驟；

在該觸發區域內檢測出球時，對該圖像或該提取的觸發區域進行分析，來判斷球行進方向是否為朝向該螢幕側的方向的步驟；

當該球行進方向為朝向該螢幕側的方向時，發生針對投球分析的觸發的步驟；以及

隨著該觸發的發生，進行該感測裝置用於算出球運動資訊及該螢幕到達位置的程序的步驟。

13. 如請求項 1 所述的體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法，

其中，

算出該螢幕到達位置並傳遞給該控制裝置的步驟包括：

拍攝由該使用者傳出並運動的球的圖像的步驟；

對該拍攝、收集的圖像進行分析，檢測出運動的球在各圖像的三維空間上的座標資料的步驟；

把該檢測出的球的座標資料應用於針對該使用者進行比賽的三維空間上的、預先定義的各座標軸方向上的球運動預先定義的函數中，算出被該使用者投出並運動的球的球運動模型的步驟；

把該螢幕的座標資訊應用於該算出的球運動模型中，來算出該運動的球到達該螢幕時間即螢幕到達時間的步驟；以及

把該螢幕到達時間應用於該球運動模型中，來算出該螢幕到達位置的步驟。

14. 如請求項 1 所述的體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法，其中，

該體驗型虛擬棒球比賽裝置構成為，與其他體驗型虛擬棒球比賽裝置一起通過網路連接到伺服器上，並通過該伺服器，在兩個比賽裝置之間能夠相互收發資料，其中，其他體驗型虛擬棒球比賽裝置是其他使用者打擊從發球裝置發射的球的方式的體驗型虛擬棒球比賽裝置，

實現該虛擬隊進行進攻的影像的步驟包括：

該其他體驗型虛擬棒球比賽裝置把對該其他使用者的操作或動作的感測資訊通過該伺服器傳送給該體驗型虛擬棒球比賽裝置的該控制

裝置的步驟；以及

該控制裝置基於從該伺服器接收的感測資訊，實現該虛擬隊的虛擬跑壘員或虛擬擊球員進行跑壘的比賽的影像的步驟。

15. 如請求項 1 所述的體驗型虛擬棒球比賽裝置的虛擬棒球比賽控制方法，其中，

該體驗型虛擬棒球比賽裝置與終端連接成能夠進行有線無線通訊，該終端在該使用者和該虛擬球員進行棒球練習或棒球比賽時，使其他使用者能夠操作該虛擬球員的比賽，

實現該虛擬隊進行進攻的影像的步驟包括：

該其他使用者操作該終端，控制該虛擬隊的虛擬跑壘員或虛擬擊球員的跑壘的比賽的步驟；以及

根據該終端的操作，在該影像上實現該虛擬隊的虛擬跑壘員或虛擬擊球員進行跑壘的比賽的影像的步驟。

16. 一種體驗型虛擬棒球比賽裝置，用於使使用者能夠以投影於螢幕上的虛擬棒球影像為基礎，並與影像上的虛擬球員進行棒球練習或棒球比賽，該體驗型虛擬棒球比賽裝置的特徵在於，包括：

感測裝置，其隨著該使用者進行傳球，算出被傳出並運動的球的運動資訊，並利用該算出的球的運動資訊，算出該球到達該螢幕的位置即螢幕到達位置；以及

控制裝置，其實現虛擬隊對該使用者所屬的防守隊進行進攻的影像，隨著該虛擬隊的進攻，在影像上顯示引導該使用者的傳球的至少一個傳球區域，判斷該螢幕到達位置是否位於在該影像上顯示的傳球

區域內，並進行基於該判斷結果的棒球練習或棒球比賽。

17. 如請求項 16 所述的體驗型虛擬棒球比賽裝置，其中，

該控制裝置構成爲，預先設定引導該使用者向一壘傳球的一壘傳球區域、引導向二壘傳球的二壘傳球區域、引導向三壘傳球的三壘傳球區域、引導向本壘傳球的本壘傳球區域、以及針對虛擬跑壘員的離壘而引導牽制球的牽制球區域，根據該虛擬隊的進攻狀況，在影像上顯示該多個區域中的至少一個區域。

18. 如請求項 16 所述的體驗型虛擬棒球比賽裝置，其中，

該感測裝置算出該螢幕到達位置和螢幕到達時間並傳遞給該控制裝置，其中，螢幕到達時間是利用該運動的球的運動資訊，來算出該使用者傳出的球到達該螢幕的時間，

該控制裝置構成爲，當該螢幕到達位置包含於該特定傳球區域內時，該控制裝置比較虛擬跑壘員或虛擬擊球員到達要跑壘的壘的時間與該螢幕到達時間或該螢幕到達時間加上補償時間而得的時間，來實現該跑壘的虛擬跑壘員或虛擬擊球員出局或安全進壘的影像。

圖式

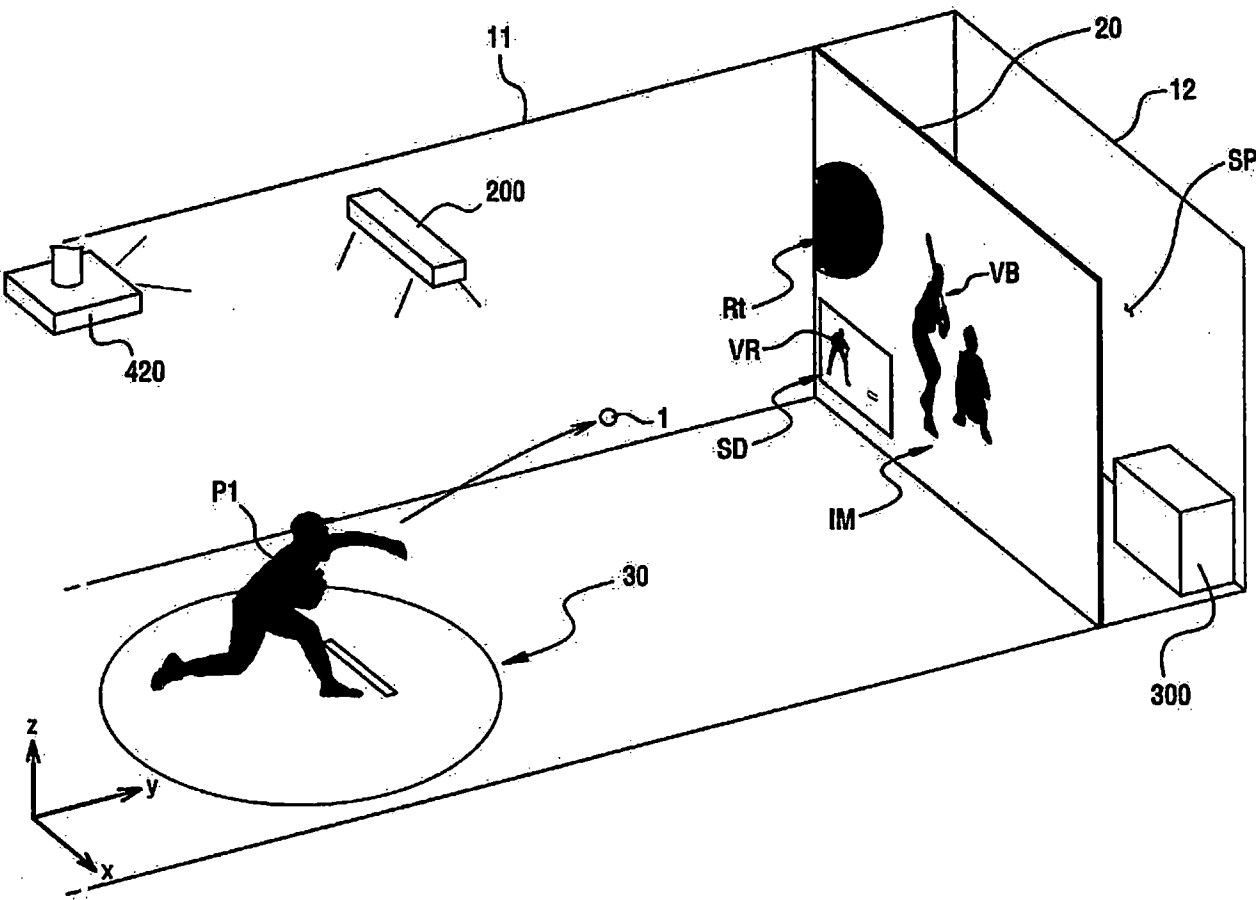


圖1

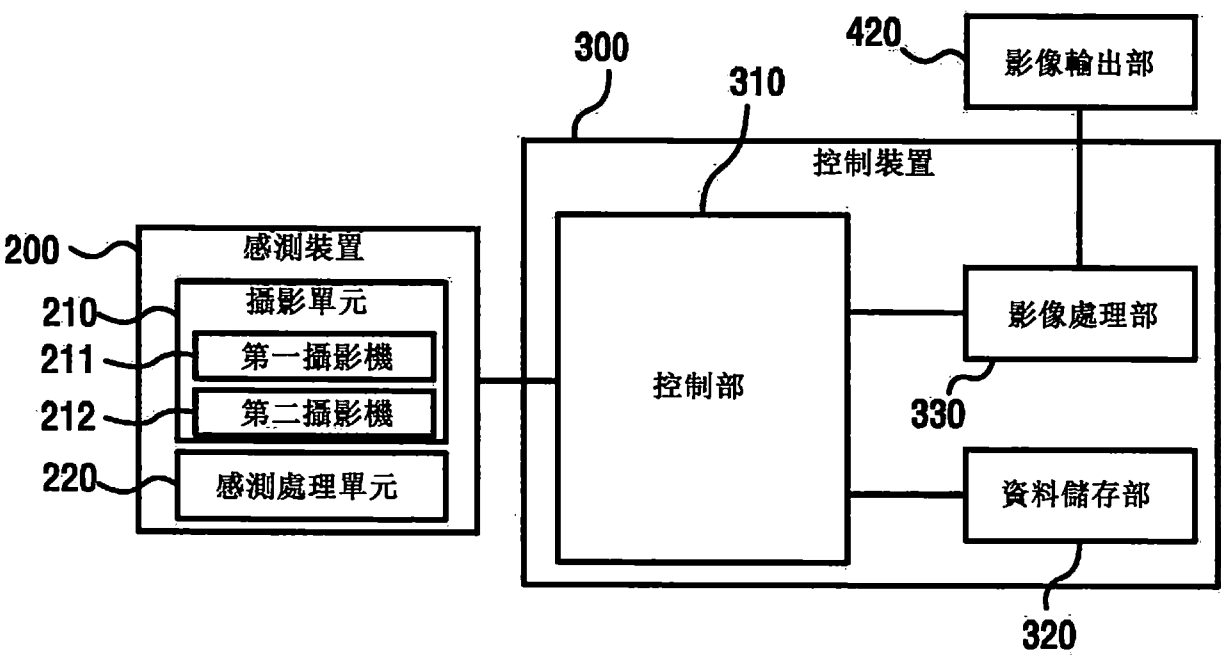


圖2

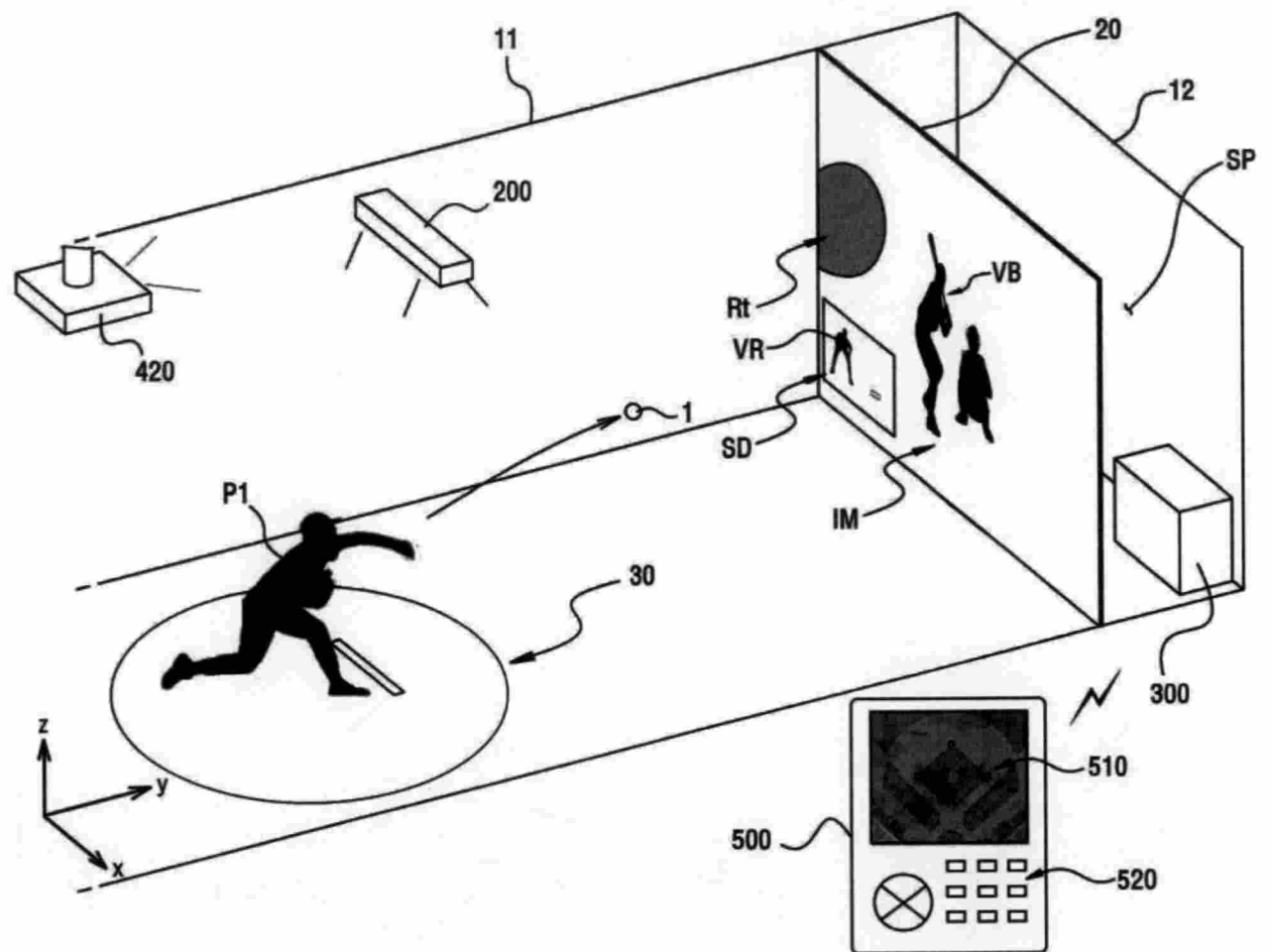


圖3

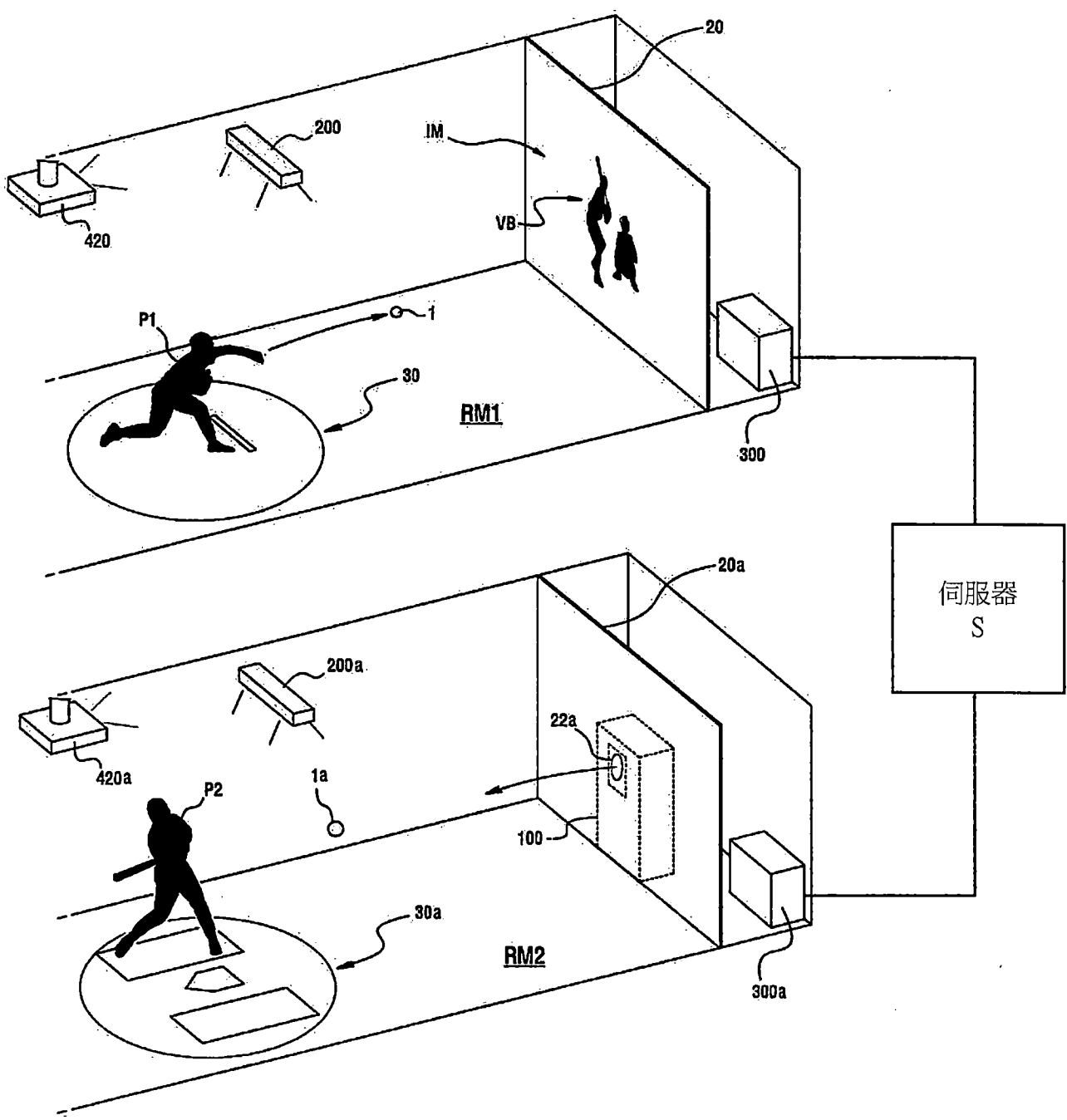


圖4

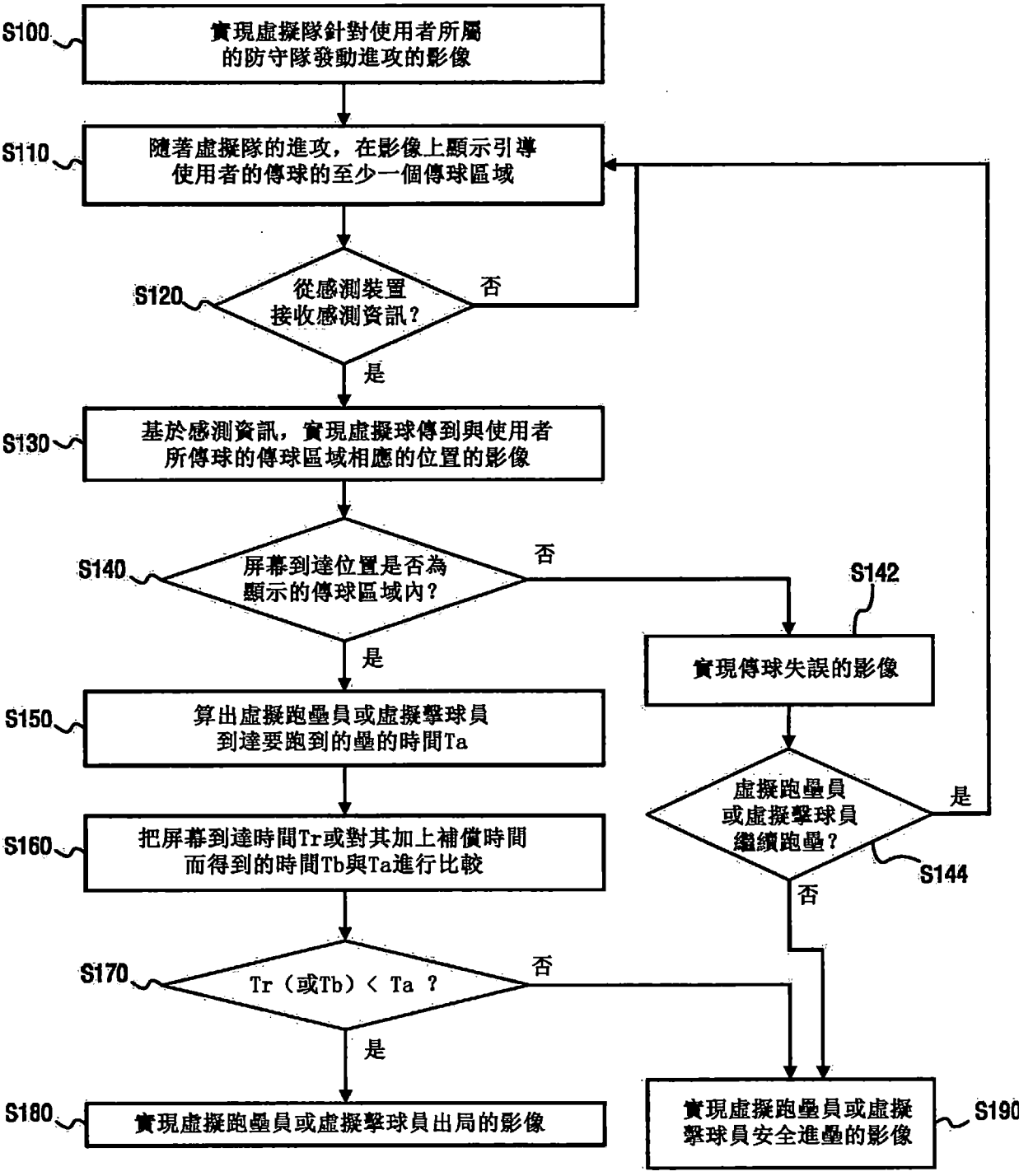


圖5

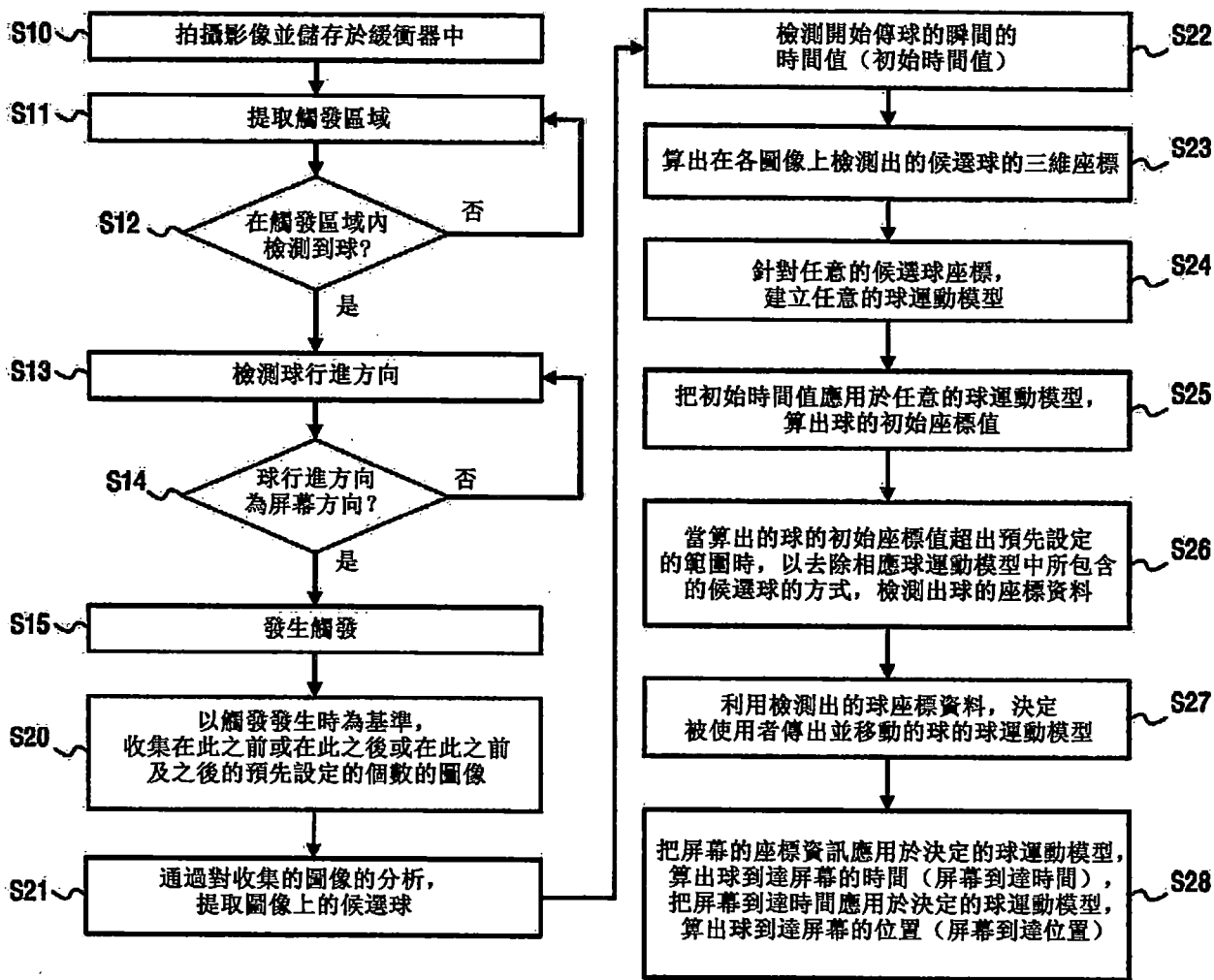


圖6

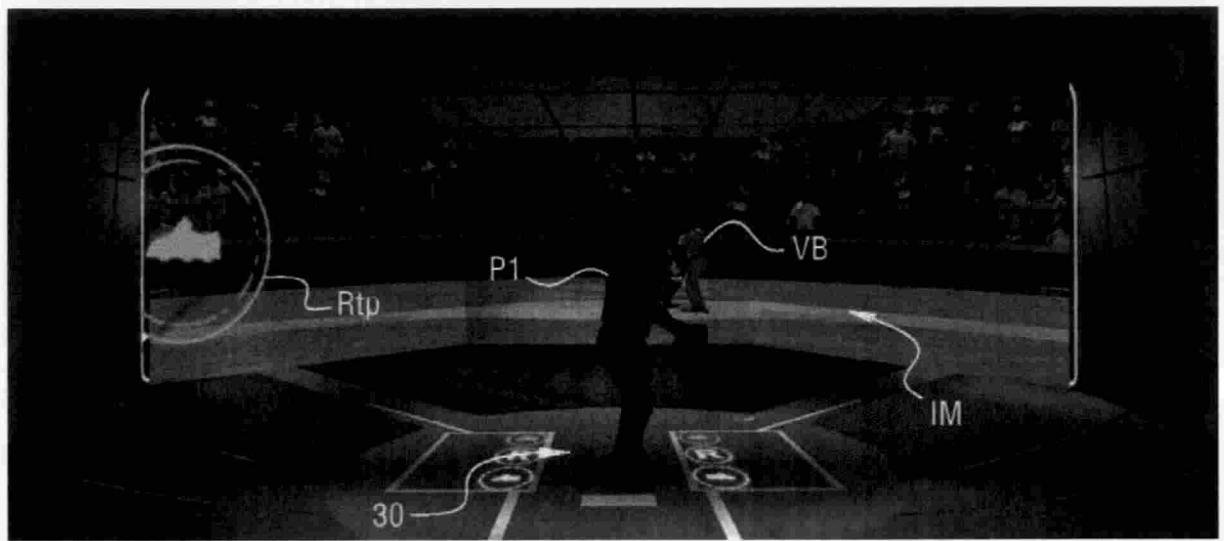


圖7

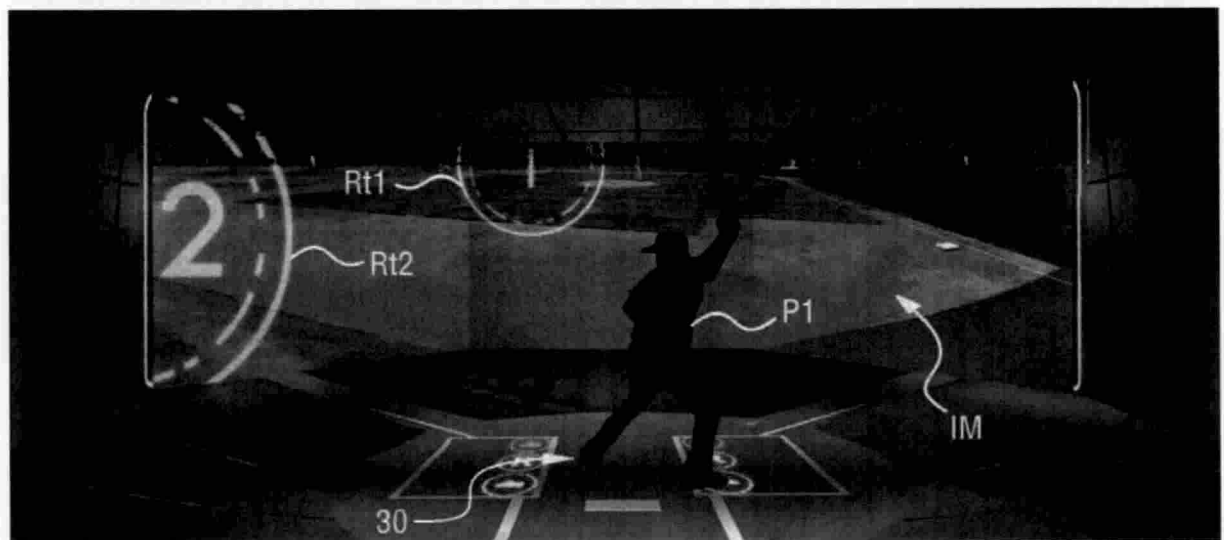


圖8

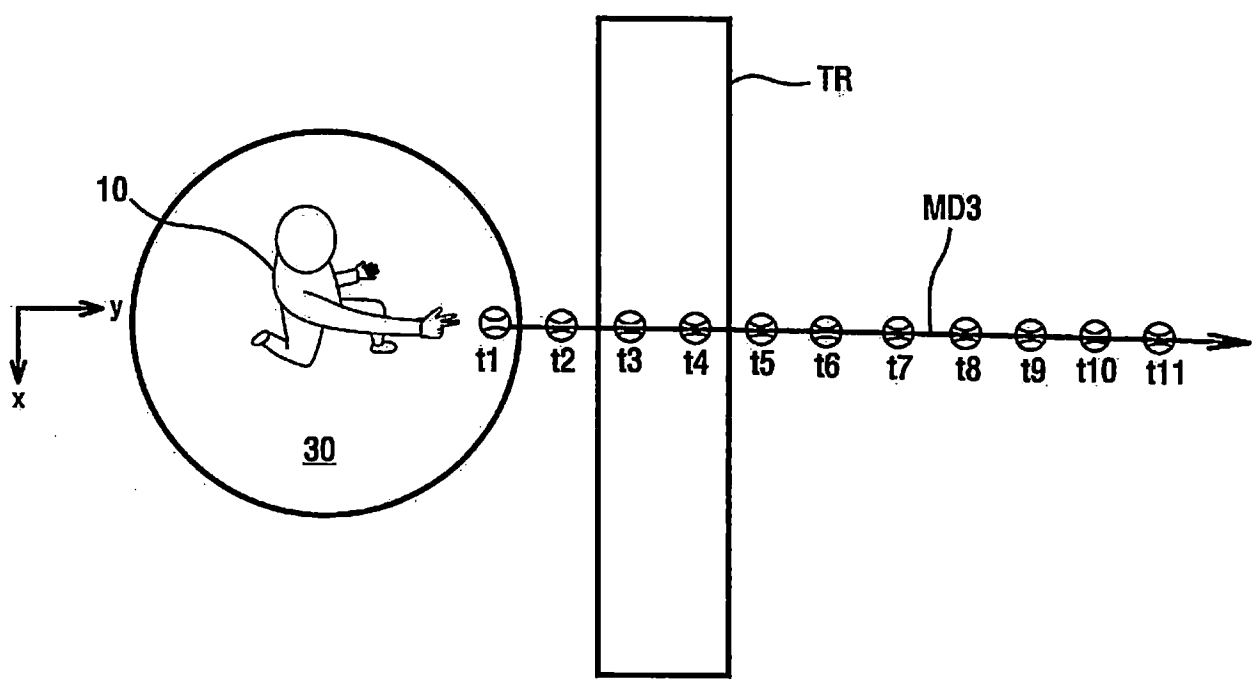


圖9