

【發明說明書】

【中文發明名稱】

智能網球發球系統

【英文發明名稱】

SMART TENNIS SERVING SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種智能網球發球系統，尤其是指一種不僅能判斷使用者在球場上的相對位置，根據使用者的移動，變化不同的球路進行發球，且亦可讓使用者依不同需求自行設定各項條件控制進行發球，以增加使用者的使用樂趣，同時提升模擬網球對打練習的訓練功效，而在其整體施行使用上更增實用功效特性者。

【先前技術】

【0002】 按，現代人愈來愈重視休閒運動，其中球類運動的人數最多，如：網球、桌球等，皆係為非常適合男、女、老、少各年齡的運動，但由於場地、時間、氣候、球伴等的多項因素，造成喜愛打球者很多的不方便，尤其對初學者，球伴更是最大的難題；也因此，即有業者研發出各式的自動發球機，以供單人能利用該自動發球機做球類運動的對打練習。

【0003】 其中，請參閱公告第M 5 0 3 2 4 6 號「多軸式桌球發球系統」，包括：一關節型機械手臂，具有複數個關節、一機器手臂腕

端及一電腦控制系統，其中該關節型機械手臂會依據該電腦控制系統來驅動該複數個關節運動，使該機器手臂腕端能夠在一三維空間中進行移動與轉向；一桌球發球裝置，具有一電性開關，當該電性開關接收到一觸發信號時，可以使該桌球發球裝置作發球動作，其中該桌球發球裝置固定連接於該機器手臂腕端；以及一控制器，係電性連接至該關節型機械手臂之該電腦控制系統及該桌球發球裝置之該電性開關，用以傳送啟動或關閉該關節型機械手臂的訊號，並輸出該觸發訊號至該電性開關。

【0004】 或請參閱公告第 I 5 7 3 6 1 8 號「多角度桌球發球裝置」，包含：一基座單元，包括一底座，及一設置於該底座上之支撐桿；一並聯式機器人單元，包括三設置於該支撐桿頂端之第一連桿、三分別與該第一連桿末端樞接之第二連桿、三分別與該第二連桿末端樞接之第三連桿、一與該三第三連桿末端相連接之固接座、三分別位於該第一、二連桿間之伺服馬達，及一與該三伺服馬達電連接之控制器，該控制器可控制該三伺服馬達作動以使該三第二、三連桿連動該固接座於該支撐桿前方之空間中移動；及一發球單元，包括一與該固接座連接之發射座，及一設置於該發射座上並與該控制器電連接之發球馬達，該發射座具有一圍繞界定出一發射空間的管體，及一位於該發射空間中並可受該發球馬達控制而擊發之發射彈簧。

【0005】 然而，上述「多軸式桌球發球系統」或「多角度桌球發球裝

置」，其雖皆可達到供使用者進行球類運動對打練習之預期功效，但也在其實際操作施行使用上發現，該類發球裝置皆僅係單純將球網使用者的方向發射出去，其並無法偵測使用者之移動位置、無法相對使用者的位置發射不同球路的球，造成其在操作使用上顯得較為單調，不僅容易讓使用者失去使用興趣，且連帶亦導致在對打練習的效果上較為不佳，致令其在整體結構設計上仍存有改進之空間。

【0006】 緣是，發明人有鑑於此，秉持多年該相關行業之豐富設計開發及實際製作經驗，針對現有之結構及缺失再予以研究改良，提供一種智能網球發球系統，以期達到更佳實用價值性之目的者。

【發明內容】

【0007】 本發明之主要目的在於提供一種智能網球發球系統，主要係不僅能判斷使用者在球場上的相對位置，根據使用者的移動，變化不同的球路進行發球，且亦可讓使用者依不同需求自行設定各項條件控制進行發球，以增加使用者的使用樂趣，同時提升模擬網球對打練習的訓練功效，而在其整體施行使用上更增實用功效特性者。

【0008】 本發明智能網球發球系統之主要目的與功效，係由以下具體技術手段所達成：

【0009】 其主要係包括影像追蹤模組、控制模組及發球機構；其中：

【0010】 該影像追蹤模組，其設有影像擷取單元供擷取球場的影像，

於該影像擷取單元連接有影像辨識單元，該影像辨識單元供對該影像擷取單元所擷取之球場影像中所進行移動的人體影像進行辨識；

【0011】 該控制模組，其設有控制處理單元，該控制處理單元與該影像追蹤模組之該影像辨識單元連接，令該影像辨識單元將辨識後之移動人體影像訊號傳輸至該控制處理單元進行處理，且於該控制處理單元連接有操作設定介面；

【0012】 該發球機構，其設有一底座，於該底座上樞設有轉動座，於該轉動座設有轉動座動力源，該轉動座動力源帶動該轉動座進行轉動，於該轉動座設有支架，該支架以樞軸樞設結合有發球架，另設有發球架動力源，該發球架動力源帶動該發球架於該支架上進行俯仰角度擺動，於該發球架分別設有第一轉輪組及第二轉輪組，於該第一轉輪組設有兩相對應之第一轉輪，於該第二轉輪組亦設有兩相對應之第二轉輪，且於該發球架對應兩該第一轉輪設有第一轉輪動力源、對應兩該第二轉輪設有第二轉輪動力源，該第一轉輪動力源供帶動該第一轉輪進行轉動，而該第二轉輪動力源供帶動該第二轉輪進行轉動，另對應該發球架上端設有容球槽，該容球槽內供容設球體，該容球槽開設有出球孔，於該容球槽連接有導球道，該導球道上端與該出球孔連接導通，而該導球道下端則設置於該第一轉輪組及該第二轉輪組之間，令該轉動座動力源、該發球架動力源、該第一轉輪動力源、該第二轉輪動力源皆與該控制模組之該控制處理

單元相連接。

【0013】 本發明智能網球發球系統的較佳實施例，其中，該控制模組之該操作設定介面，其可供使用者利用行動裝置下載安裝 A P P 軟體後，以紅外線、藍芽任一種方式進行連線操作設定。

【0014】 本發明智能網球發球系統的較佳實施例，其中，該控制模組之該操作設定介面，其可供使用者進行難易度、發球速度、發球方向、發球角度、發球頻率、發球旋轉方向之操作設定。

【0015】 本發明智能網球發球系統的較佳實施例，其中，該底座與該轉動座間設有轉軸，該轉動座動力源以連動件與該轉軸連結，令該轉動座動力源經由連動件帶動該轉軸進行轉動，以一併讓該轉軸上端所連接之該轉動座隨著進行轉動。

【0016】 本發明智能網球發球系統的較佳實施例，其中，該轉動座係與該轉動座動力源結合固定，令該轉動座動力源之出力軸於穿過該轉動座後與該底座結合固定，於該轉動座動力源驅動該出力軸轉動時，該轉動座動力源本身即會連同所結合固定之該轉動座進行轉動。

【0017】 本發明智能網球發球系統的較佳實施例，其中，該發球架動力源係設置於該轉動座上，令該發球架動力源以連軸件連結一螺桿，該螺桿與該發球架相連結，以令該發球架動力源經由該軸件帶動該螺桿轉動，進而控制該發球架於該支架上進行俯仰角度擺動。

【0018】 本發明智能網球發球系統的較佳實施例，其中，該發球架動力源係設置於該支架上，且於該發球架動力源以連動件與該支架之該樞軸連結，令該發球架動力源經由該連動件帶動該樞軸轉動，進而控制該發球架於該支架上進行俯仰角度擺動。

【0019】 本發明智能網球發球系統的較佳實施例，其中，該發球架對應兩該第一轉輪設有單一第一轉輪動力源、對應兩該第二轉輪設有單一第二轉輪動力源，該第一轉輪動力源供帶動兩該第一轉輪同時進行轉動，而該第二轉輪動力源供帶動兩該第二轉輪同時進行轉動。

【0020】 本發明智能網球發球系統的較佳實施例，其中，該發球架分別對應兩該第一轉輪皆設有第一轉輪動力源、分別對應兩該第二轉輪皆設有第二轉輪動力源，兩該第一轉輪動力源供帶動兩該第一轉輪分別進行轉動，而兩該第二轉輪動力源則供帶動兩該第二轉輪分別進行轉動。

【0021】 本發明智能網球發球系統的較佳實施例，其中，該容球槽內設有撥球盤，該撥球盤受撥球盤動力源帶動進行轉動，於該撥球盤開設有數通孔，該通孔對應於該出球孔，且於兩該通孔間設有撥球桿，令該撥球盤動力源與該控制模組之該控制處理單元相連接。

【圖式簡單說明】

【0022】 第一圖：本發明之系統架構示意圖

- 【0023】 第二圖：本發明之輸入個人基本資料介面示意圖
- 【0024】 第三圖：本發明之固定發球模式介面示意圖
- 【0025】 第四圖：本發明之智能發球模式介面示意圖
- 【0026】 第五圖：本發明之發球機構前視結構示意圖
- 【0027】 第六圖：本發明之發球機構側視結構示意圖
- 【0028】 第七圖：本發明之發球機構後視結構示意圖
- 【0029】 第八圖：本發明之發球機構局部放大立體結構示意圖
- 【0030】 第九圖：本發明之發球架角度調整狀態示意圖
- 【0031】 第十圖：本發明之發球機構側視剖視結構示意圖
- 【0032】 第十一圖：本發明之容球槽俯視結構示意圖
- 【0033】 第十二圖：本發明之發球機構另一實施例前視結構示意圖
- 【0034】 第十三圖：本發明之發球機構另一實施例側視結構示意圖
- 【0035】 第十四圖：本發明之發球機構另一實施例後視結構示意圖
- 【0036】 第十五圖：本發明之發球架另一實施例角度調整狀態示意圖

【實施方式】

- 【0037】 為令本發明所運用之技術內容、發明目的及其達成之功效有更完整且清楚的揭露，茲於下詳細說明之，並請一併參閱所揭之圖式及圖號：

【0038】 首先，請參閱第一圖本發明之系統架構示意圖所示，本發明主要係包括影像追蹤模組(1)、控制模組(2)及發球機構(3)；其中：

【0039】 該影像追蹤模組(1)，其設有影像擷取單元(1 1)供擷取球場的影像，於該影像擷取單元(1 1)連接有影像辨識單元(1 2)，該影像辨識單元(1 2)供對該影像擷取單元(1 1)所擷取之球場影像中所進行移動的人體影像進行辨識，該影像追蹤模組(1)可為 P i x y 圖像識別傳感器。

【0040】 該控制模組(2)，其設有控制處理單元(2 1)，該控制處理單元(2 1)與該影像追蹤模組(1)之該影像辨識單元(1 2)連接，令該影像辨識單元(1 2)將辨識後之移動人體影像訊號傳輸至該控制處理單元(2 1)進行處理，且於該控制處理單元(2 1)連接有操作設定介面(2 2)，該操作設定介面(2 2)能供使用者利用行動裝置下載安裝 A P P 軟體後，以紅外線、藍芽、W i F i 等進行連線操作設定，於該操作設定介面(2 2)可供使用者輸入個人基本資料，如：姓名、性別、球齡、持拍習慣等，及能供使用者選擇所欲進行的發球訓練模式，如：固定模式或智能模式〔請再一併參閱第二圖本發明之輸入個人基本資料介面示意圖所示〕，於當使用者選擇進行固定模式之發球訓練模式時，請再一併參閱第三圖本發明之固定發球模式介面示意圖所示，其係供使用者於該操作設定介面(2 2)選擇發球數、發球速度、發球頻率、發

球方向之操作設定，同時亦供使用者選擇欲進行單線定點、雙線定點、淺球定點、斜線定點、多點訓練等任一發球模式之訓練，而於當使用者選擇進行智能模式之發球訓練模式時，請再一併參閱第四圖本發明之智能發球模式介面示意圖所示，其係供使用者於該操作設定介面（22）進行難易度、發球數、發球速度、發球方向、發球角度、發球頻率、發球旋轉方向等之操作設定。

【0041】 該發球機構（3），請再一併參閱第五圖本發明之發球機構前視結構示意圖、第六圖本發明之發球機構側視結構示意圖及第七圖本發明之發球機構後視結構示意圖所示，其設有一底座（31），於該底座（31）設有轉軸（311）與轉動座（32）相連接，於該轉動座（32）設有轉動座動力源（321），該轉動座動力源（321）以連動件（322）與該轉軸（311）連結，令該轉動座動力源（321）經由連動件（322）帶動該轉軸（311）進行轉動，以一併讓該轉軸（311）上端所連接之該轉動座（32）隨著進行轉動，請再一併參閱第八圖本發明之發球機構局部放大立體結構示意圖所示，於該轉動座（32）設有支架（33），該支架（33）以樞軸（331）樞設結合有發球架（34），另於該轉動座（32）上設有發球架動力源（341），該發球架動力源（341）以連軸件（342）連結一螺桿（343），該螺桿（343）與該發球架（34）相連結，以令該發球架動力源（341）經由該軸件（342）帶動該螺桿（343）轉動，進而控制該發球架（34）於該支架（33）上進行俯仰角度擺動〔請再

一併參閱第九圖本發明之發球架角度調整狀態示意圖所示〕，於該發球架(34)縱向分別設有第一轉輪組(35)及第二轉輪組(36)，於該第一轉輪組(35)設有兩相對應之第一轉輪(351)，於該第二轉輪組(36)亦設有兩相對應之第二轉輪(361)，且於該發球架(34)對應兩該第一轉輪(351)設有單一第一轉輪動力源(352)、對應兩該第二轉輪(361)設有單一第二轉輪動力源(362)，該第一轉輪動力源(352)供帶動兩該第一轉輪(351)同時進行轉動，而該第二轉輪動力源(362)則供帶動兩該第二轉輪(361)同時進行轉動，另對應該發球架(34)上端設有容球槽(37)，該容球槽(37)內供容設球體(4)，請再一併參閱第十圖本發明之發球機構側視剖視結構示意圖及第十一圖本發明之容球槽俯視結構示意圖所示，該容球槽(37)開設有出球孔(371)，於該容球槽(37)內設有撥球盤(38)，該撥球盤(38)受撥球盤動力源(381)以連結件(382)連結帶動進行轉動，於該撥球盤(38)開設有數通孔(383)，該通孔(383)對應於該出球孔(371)，且於兩該通孔(383)間設有撥球桿(384)，另於該容球槽(37)連接有導球道(39)，該導球道(39)上端與該容球槽(37)之該出球孔(371)連接導通，而該導球道(39)下端則設置於該第一轉輪組(35)及該第二轉輪組(36)之間，令該轉動座動力源(321)、該發球架動力源(341)、該第一轉輪動力源(351)、該第二轉輪動力源(361)及該撥球

盤動力源（381）皆與該控制模組（2）之該控制處理單元（21）相連接。

【0042】 另，請再一併參閱第十二圖本發明之發球機構另一實施例前視結構示意圖、第十三圖本發明之發球機構另一實施例側視結構示意圖及第十四圖本發明之發球機構另一實施例後視結構示意圖所示，該發球機構（3）亦能令該轉動座（32）與該轉動座動力源（321）結合固定，令該轉動座動力源（321）之出力軸（323）於穿過該轉動座（32）後與該底座（31）結合固定，以於該轉動座動力源（321）驅動該出力軸（323）轉動時，由於該出力軸（323）與該底座（31）結合固定無法進行轉動，造成該轉動座動力源（321）本身即會連同所結合固定之該轉動座（32）進行轉動；又，令該發球架動力源（341）設置於該支架（33）上，且於該發球架動力源（341）以連動件（344）與該支架（33）之該樞軸（331）連結，以令該發球架動力源（341）經由該連動件（344）帶動該樞軸（331）轉動，進而控制該發球架（34）於該支架（33）上進行俯仰角度擺動〔請再一併參閱第十五圖本發明之發球架另一實施例角度調整狀態示意圖所示〕；繼，於該發球架（34）分別對應兩該第一轉輪（351）皆設有第一轉輪動力源（352）、分別對應兩該第二轉輪（361）皆設有第二轉輪動力源（362），兩該第一轉輪動力源（352）供帶動兩該第一轉輪（351）分別進行轉動，而兩該第二轉輪動力源（362）則供帶動兩該第二轉輪（361）

分別進行轉動，以利用兩該第一轉輪(3 5 1)及兩該第二轉輪(3 6 1)不同速度的轉動，讓所發出的球體(4)能有更多樣的旋轉變化。

【0043】 如此一來，使得本發明於操作使用上，其係令本發明之系統置於網球場的一側，使用者利用該操作設定介面(2 2)進行難易度、發球速度、發球方向、發球角度、發球頻率、發球旋轉方向等之設定後啟動本系統，該影像追蹤模組(1)之該影像擷取單元(1 1)即會擷取該發球機構(3)前方之球場影像，且利用該影像辨識單元(1 2)對該影像擷取單元(1 1)所擷取之影像中移動的人體影像進行辨識，該影像辨識單元(1 2)並會將辨識後之移動人體影像訊號傳輸至該控制模組(2)之該控制處理單元(2 1)，令該控制處理單元(2 1)進行運算處理，且同時依使用者於該操作設定介面(2 2)上所設定之各項條件控制該發球機構(3)進行發球。

【0044】 該控制模組(2)之該控制處理單元(2 1)能控制該發球機構(3)之該轉動座動力源(3 2 1)的正反轉帶動該轉動座(3 2)左右轉動至所需方向，且該控制處理單元(2 1)控制該發球架動力源(3 4 1)的正反轉帶動該發球架(3 4)於該支架(3 3)上進行俯仰擺動至所需角度，令該控制處理單元(2 1)控制該撥球盤動力源(3 8 1)帶動該撥球盤(3 8)於該容球槽(3 7)內進行轉動，以將容球槽(3 7)內之球體(4)受到撥球盤

(38) 上之撥球桿 (384) 撥動移動至該通孔 (383) 處，於該撥球盤 (38) 轉動至該通孔 (383) 對應於該容球槽 (37) 之該出球孔 (371) 處，該球體 (4) 即會由該出球孔 (371) 落入該導球道 (39) 內，該球體 (4) 會沿著該導球道 (39) 移動至該第一轉輪組 (35) 與該第二轉輪組 (36) 之間，而該控制處理單元 (21) 會分別控制該第一轉輪動力源 (352) 帶動該第一轉輪 (351) 進行轉動、及控制該第二轉輪動力源 (362) 帶動該第二轉輪 (361) 進行轉動，該第一轉輪 (351) 及該第二轉輪 (361) 係呈向外反方向轉動，以利用該第一轉輪 (351) 及該第二轉輪 (361) 之轉動，將移動至該第一轉輪 (351) 與該第二轉輪 (361) 之間的球體 (4) 利用磨擦力向外發射進行發球動作，而該控制處理單元 (21) 控制該第一轉輪動力源 (352) 帶動該第一轉輪 (351) 進行轉動、及控制該第二轉輪動力源 (362) 帶動該第二轉輪 (361) 進行轉動之轉速，即會改變該球體 (4) 發射出去的速度，且該控制處理單元 (21) 亦能分別控制該第一轉輪動力源 (352) 帶動該第一轉輪 (351) 進行轉動與控制該第二轉輪動力源 (362) 帶動該第二轉輪 (361) 進行不同速度之轉動，以讓發射出去的球體 (4) 具有向上旋轉或向下旋轉之效果，或令該控制處理單元 (21) 控制兩該第一轉輪動力源 (352) 分別帶動兩該第一轉輪 (351) 及兩該第二轉輪動力源 (362) 分別帶動兩該第二轉輪 (361) 皆進行不同速度的轉動，而讓發射出去的球體 (4) 具有上

旋、下旋、左旋、右旋、左上、右上、左下、右下等不同方向的旋轉效果；當然，亦能令該第一轉輪組（35）及該第二轉輪組（36）以橫向形成左右方向的設置，使得其所發射出去的該球體（4）能具有向左旋轉或向右旋轉之功效。

【0045】 藉由以上所述，本發明之使用實施說明可知，本發明與現有技術手段相較之下，本發明主要係具有下列優點：

【0046】 1.本發明能利用影像辨識單元對影像擷取單元所擷取之影像中移動的人體影像進行辨識，以判斷使用者在球場上的相對位置，且將辨識後之移動人體影像訊號傳輸至控制處理單元進行運算處理，以讓控制處理單元依據使用者的參數設定值，控制發球機構根據使用者的移動，變化不同的球路進行發球，以增加使用者的使用樂趣，同時提升模擬網球對打練習的訓練功效。

【0047】 2.本發明於控制處理單元連接設有操作設定介面，以讓使用者能依不同需求自行利用操作設定介面設定各項條件控制該發球機構進行發球，以使發球機構於練習過程中，出球的弧度、旋轉方向、角度和位置，皆能依據使用者的參數設定值隨機於設定的發球頻率發出，充分地滿足使用者的實際狀況訓練需求，以達到最佳的模擬網球對打練習功效，而在其整體施行使用上更增實用功效特性者。

【0048】 然而前述之實施例或圖式並非限定本發明之產品結構或使用方式，任何所屬技術領域中具有通常知識者之適當變化或修飾，

皆應視為不脫離本發明之專利範疇。

【0049】 綜上所述，本發明實施例確能達到所預期之使用功效，又其所揭露之具體構造，不僅未曾見諸於同類產品中，亦未曾公開於申請前，誠已完全符合專利法之規定與要求，爰依法提出發明專利之申請，懇請惠予審查，並賜准專利，則實感德便。

【符號說明】

- 【0050】 (1) 影像追蹤模組
- 【0051】 (1 1) 影像擷取單元
- 【0052】 (1 2) 影像辨識單元
- 【0053】 (2) 控制模組
- 【0054】 (2 1) 控制處理單元
- 【0055】 (2 2) 操作設定介面
- 【0056】 (3) 發球機構
- 【0057】 (3 1) 底座
- 【0058】 (3 1 1) 轉軸
- 【0059】 (3 2) 轉動座
- 【0060】 (3 2 1) 轉動座動力源
- 【0061】 (3 2 2) 連動件

- 【0062】 (3 2 3) 出力軸
- 【0063】 (3 3) 支架
- 【0064】 (3 3 1) 樞軸
- 【0065】 (3 4) 發球架
- 【0066】 (3 4 1) 發球架動力源
- 【0067】 (3 4 2) 連軸件
- 【0068】 (3 4 3) 螺桿
- 【0069】 (3 4 4) 連動件
- 【0070】 (3 5) 第一轉輪組
- 【0071】 (3 5 1) 第一轉輪
- 【0072】 (3 5 2) 第一轉輪動力源
- 【0073】 (3 6) 第二轉輪組
- 【0074】 (3 6 1) 第二轉輪
- 【0075】 (3 6 2) 第二轉輪動力源
- 【0076】 (3 7) 容球槽
- 【0077】 (3 7 1) 出球孔
- 【0078】 (3 8) 撥球盤
- 【0079】 (3 8 1) 撥球盤動力源

【0080】 (3 8 2) 連結件

【0081】 (3 8 3) 通孔

【0082】 (3 8 4) 撥球桿

【0083】 (3 9) 導球道

【0084】 (4) 球體