

(21)申請案號：106114726

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 04 日

(51)Int. Cl. : H02S20/32 (2014.01)

(30)優先權：2016/05/12 中國大陸 201610310441.0

(71)申請人：大見科技股份有限公司(中華民國) (TW)

臺北市大安區仁愛路3段136號9樓905室

(72)發明人：陳宗欣(TW)；小林永芳(JP)；崔永祥(CN)；劉克濤(TW)

(74)代理人：劉光德

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：29 共 43 頁

(54)名稱

一種組合柵式智慧光伏發電系統

(57)摘要

本發明係提供一種組合柵式智慧光伏發電系統，包括立柱、雙凹式大樑、分離式複合支架、方轉圓自潤滑複合軸套、方軸、光伏板、智慧控制箱、角度感測器和驅動機構；將光伏板安裝在方軸上，方軸安裝在分離式複合支架上，分離式複合支架通過T型緊固螺栓安裝在雙凹式大樑上，大樑下通過支柱和預製基礎安裝在地面上；多個光伏板固定方軸上形成單排光伏排柵，每排光伏排柵之間留有距離，多排柵組成一個發電陣列。本發明解決了傳統陣列式光伏電站日照盲區問題，並可與魚塘水面、農牧林種植養殖、反掛式農業大棚等結合，形成大樑上部空間利用富餘陽光光伏發電，大樑下部空間進行各類農業養殖生產，實現土地的多元立體化使用。

指定代表圖：

符號簡單說明：

13 . . . 穩固支撐架

14 . . . 智慧控制箱

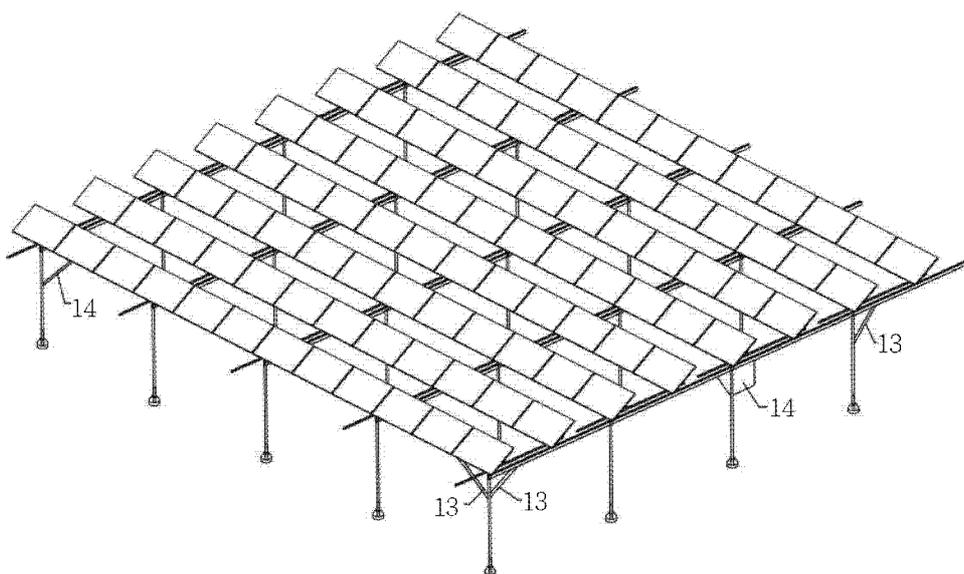


圖1

【發明說明書】

【中文發明名稱】 一種組合柵式智慧光伏發電系統

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種可與各類農業生產相結合的光伏系統，具體講是一種組合柵式智慧光伏發電系統。

【先前技術】

【0002】 隨著社會的發展，科技的進步；在光伏行業中，光伏發電成本日趨下降，預計在2020年前實現發電量與煤發電具有同樣競爭力的清潔能源，發電成本與煤發電相當。太陽能光伏發電在人類能源體系中的占比將逐步快速提升，發展前景非常可觀。目前光伏發電系統絕大多數人採用固定（或可調）傾角面朝南北向的寬型陣列式系統，該系統造成南北向陰影較多，從而形成長年不見陽光的盲區；日照盲區內對植物生長不利，形成沙化土地；同時，南北向光伏陣列即使採用可調傾角，系統對陽光的利用率依然低下；這均是南北方向光伏陣列面臨的共同缺陷。

【0003】 在實際使用中發現，這些傳統的陣列式光伏發電裝置絕大部分是固定式裝置，光伏板採用固定的角度和位置，不能自動更隨太陽能轉動，在大部分時間裡太陽光都是傾斜照射在光伏板上，導致轉換效率大為下降，且影響植物生長。雖然在有些裝置中也安裝了手機太陽光的跟蹤裝置，但是結構複雜，自身能耗較大，也影響太陽能發電裝置的效率，並且安裝高度往往會很高，在中國西北地方受風影響較大。

【0004】 此外，隨著光伏分散式應用的高速發展，常規的陣列式光伏電站由於光伏板陣列在地面形成較大的日照盲區，光伏板陣列下方支架體系空間狹小，且錯落高低不同，難以充分實現農業與光伏的結合。

【發明內容】

【0005】 因此為了解決上述缺陷，本發明在此提供一種解決了光伏板下方的土地或農業棚太陽日照盲區面積較大的問題，解決傳統平單軸獨立控制的繁瑣結構，通過合理的轉動多個單列光伏元件形成的柵式光伏矩陣避開強風，減小阻力，同時也避免了雪在光伏板上的堆積，避免雪融化不均勻，容易導致光伏元件熱斑效益後形成電阻對光伏板的損傷，大大減小了風沙對光伏電站的破壞，給企業降低了運營成本和安全風險；同時通過高支架體系上部大樑和次樑相互交織成網，穩定性更強，剛度和強度大的組合柵式智慧光伏發電系統；本發明相互交織成網，穩定性強，剛度和強度大，適合各種環境的安裝使用；同時能夠可以全天跟蹤太陽8-10小時（陰天除外），比同樣的面積和結構的固定式電磁元件發電效率提高15%-25%，從而提高了太陽能組件的發電效率；同時本發明體積小，重量輕，安裝方便，再者本發明完全能適用於偏僻的無電源的山區，不需要外接電源就可以跟蹤太陽，且抗風性能良好。

【0006】 本發明是這樣實現的，構造一種組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：包括支撐部分、分離式複合支架、方軸和光伏板；方軸設置在分離式複合支架上且能夠在分離式複合支架轉動；分離式複合支架固定在支撐部分上；多個光伏板固定在方軸上形成單排光伏板柵，每排光伏板柵之間留有一定距離，多個光伏板柵排列成光伏矩陣。解決了光伏板下方的土地或農業棚太陽日照盲區面積較大的問題；也實現了光伏板轉動可簡潔的控制，解決了傳統平單軸獨立控制的繁瑣結構。

【0007】 根據本發明所述組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：所述支撐部分包括立柱、雙凹式大樑和底座；所述立柱上部與雙凹式大樑連接，下部與底座連接。通過合理的設計支撐部分，使得本發明更加穩定及可靠。

【0008】 根據本發明所述組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：所述方軸與雙凹式大樑呈空間垂直，並通過方轉圓自潤滑複合軸套安裝於分離式複合支架，分離式複合支架底部通過安裝於雙凹式大樑上部的十字形凹槽中的T型螺栓連接；所述光伏板通過固定樑安裝於方軸；由於雙凹式大樑和方軸呈空間垂直，並通過分離式複合支架連接，讓本發明交織成網狀；當雙凹式大樑上安裝一定數量的單排光伏矩陣後穩定性更強，抗風、抗側翻的能力更強。

【0009】 根據本發明所述組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：還包括傳力桿和動力桿，所述傳力桿一端與方軸連接，另一端與動力桿連接。

【0010】 根據本發明所述組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：還包括智慧控制箱、角度感測器和驅動機構；其中智慧控制箱安裝於立柱，角度感測器安裝於智慧控制箱側面的光伏板柵上，驅動機構與動力桿連接；組合柵式智慧光伏發電系統通過智慧控制箱進行運行控制。安裝控制箱附近光伏柵板上的角度感測器所發出的角度信號控制驅動連桿機構，整體帶動光伏板各自以方軸為中心轉動，以實現東西向的每天追日跟蹤或是南北向的傾角調整。

【0011】 根據本發明所述組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：所述雙凹式大樑上下均開設有T型螺栓專用凹槽。通過合理的設計在雙凹式大樑凹槽，通過T型專用螺栓實現了分離式複合支架和立柱安裝的簡潔方便，為自動化安裝打下基礎。

【0012】 根據本發明所述組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：所述分離式複合支架與方轉圓自潤滑複合軸套之間還設置有墊圈；實現減小分離式複合支架與方轉圓自潤滑複合軸套之間的摩擦。

【0013】 根據本發明所述組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：所述底座上部的立柱安裝桿開設有兩排固定孔，每排固定孔共三個互成120度夾角的螺紋孔。

【0014】 根據本發明所述組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：所述方轉圓自潤滑複合軸套中間設置有方孔，並兩側分別為小圓盤和大圓盤，在大圓盤和小圓盤之間為中間圓柱；所述大圓盤的軸線與小圓盤的軸線不共線。該方轉圓自潤滑複合軸套安裝於分離式複合支架與方軸之間，實現方軸與方轉圓自潤滑複合軸套相對靜止，而能在分離式複合支架上轉動；同時該方轉圓自潤滑複合軸套採用自潤滑材料（如聚四氟乙烯等）讓方軸與分離式複合支架連接的更好，更穩定，同時也減小了摩擦係數，使其使用壽命更長；同時在方轉圓自潤滑複合軸套與分離式複合支架之間還設置有墊圈，更加減小兩者之間的摩擦。

【0015】 根據本發明所述組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：所述分離式複合支架上部為軸套安裝部並開設有圓孔，軸套安裝部下方為立板，在立板兩側設置有與立板垂直的側板；所述側板下部設置有與其垂直的橫板，在橫板上開設有固定孔。

【0016】 根據本發明所述組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：所述立柱和底座連接處還設置有保護套。

【0017】 本發明具有如下優點：

【0018】優點一：本發明通過合理的設計，多個光伏板固定方軸上形成單排光伏矩陣；每排光伏矩陣之間留有一定距離，每排光伏矩陣通過動力桿和傳力桿的配合使其轉動；解決了光伏板下方的土地或農業棚太陽陰影面積較大的問題；

【0019】優點二：將光伏板設計為單排光伏矩陣，使光伏板轉動可簡潔的控制，解決了傳統平單軸獨立控制的繁瑣結構；

【0020】優點三：每排光伏矩陣之間留有一定距離，每排光伏矩陣通過動力桿和傳力桿的配合使其轉動；實現了光伏板在轉動的過程中，前後光伏板不會發生干涉，同時通過單排光伏矩陣的轉動實現了本發明的強適應性能；如本發明安裝於風雪比較大的或是風沙比較大的地方，可以通過合理的轉動單排光伏矩陣避開強風，減小阻力，避免風沙或雪在光伏板上累積；由於避免了雪在光伏板上的堆積，從而避免雪融化後形成電阻對光伏板的損傷，大大減小了風沙對光伏產業的破壞，使企業降低了運營成本和安全風險。

【0021】優點四：通過合理的設計組合式支架，分離式複合支架上部為軸套安裝部並開設有圓孔，軸套安裝部下方為立板，在立板兩側設置有與立板垂直的側板；所述側板下部設置有與其垂直的橫板，在橫板上開設有固定孔；該分離式複合支架讓方軸安裝的更平穩，同時也在方軸和雙凹式大樑間做為很好的橋樑，使本發明的穩定性更好。

【0022】優點五：本發明通過合理的設計方轉圓自潤滑複合軸套，所述方轉圓自潤滑複合軸套中間設置有方孔，並兩側分別為小圓盤和大圓盤，在大圓盤和小圓盤之間為中間圓柱；所述大圓盤的軸線與小圓盤的軸線不共線；該方轉圓自潤滑複合軸套安裝於分離式複合支架與方軸之間，實現方軸與方轉圓自潤滑複合軸套相對靜止，而能在分離式複合支架上轉動；同時該方轉圓自潤滑

複合軸套採用自潤滑材料（如聚四氟乙烯等）讓方軸與分離式複合支架連接的更好，更穩定，同時也減小了摩擦係數，使其使用壽命更長；同時在方轉圓自潤滑複合軸套與分離式複合支架之間還設置有方轉圓墊圈，更加減小兩者之間的摩擦。

【0023】優點六：本發明通過合理的底座設計，所述底座上部的立柱安裝桿開設有兩排固定孔，每排固定孔共三個互成120度夾角的螺紋孔；該底座美觀，與立柱連接穩定，同時也可以在立柱與底座連接處設置保護套，以保護連接部分，使其不會因為雨水而破壞該連接部分。

【0024】優點七：本發明通過合理的設計雙凹式大樑，所述雙凹式大樑上下均開設有十字形凹槽；所述雙凹式大樑讓本發明的連接和組裝更加方便，快捷，同時可以運用於雙面發電光伏板的安裝等，具有很高的推廣價值。

【0025】優點八：本發明可以安裝於公路中間，淺水面地區，或是加長立柱安裝於較深水面；本發明通過安裝於淺水面或是深水面時，採用雙面發電光伏板，這樣也可以利用水面反射的光進行發電，提高發電量，整合資源。

【0026】優點九：本發明相互交織成網，穩定性強，剛度和強度大，適合各種環境的安裝使用；同時能夠可以全天跟蹤太陽8-10小時（陰天除外），比同樣的面積和結構的固定式電磁元件發電效率提高15%-25%，從而提高了太陽能組件的發電效率；同時本發明體積小，重量輕，安裝方便，再者本發明完全能適用於偏僻的無電源的山區，不需要外接電源就可以跟蹤太陽光，且抗風性能良好；因此本發明適合大範圍推廣使用。

【0027】優點十：本發明系統部件全部由工廠以標準尺寸預製生產，現場成套組裝使用，解決了傳統光伏電站大量進行混凝土澆築難題，產品對環境友

好，實現清潔能源清潔生產；系統的柵式結構簡單，系統空間規劃合理，大樑下部空間2.5-5米內可預先設計，留足農業生產所用空間。

【0028】優點十一：本發明通過對雙凹大樑不同朝向的放置方式，又分為南北可調傾角系統和東西向跟蹤系統；採用大樑南北向放置形成傾角可調的柵式光伏陣列系統；採用大樑東西向放置方式形成光伏元件東西向追日跟蹤的柵式光伏陣列系統。

【圖式簡單說明】

【0029】

圖1至圖3係為本發明整體安裝圖

圖4係為本發明局部連接示意圖

圖5係為本發明安裝農業棚後的示意圖

圖6係為本發明安裝農業棚後的局部示意圖

圖7係為本發明安裝農業棚後的內部局部圖

圖8係為圖4中D的局部放大示意圖

圖9係為圖2中A的局部放大示意圖

圖10係為方轉圓自潤滑複合軸套和墊圈的安裝示意圖

圖11至圖14係為方轉圓自潤滑複合軸套示意圖

圖15係為圖13中A-A的剖視圖

圖16至圖19係為分離式複合支架示意圖

圖20至圖21係為雙凹式大樑示意圖

圖22係為圖21中C-C的剖視圖

圖23係為圖20中B的局部放大示意圖

圖24至圖25係為立柱與底座的配合安裝示意圖

圖26至圖28係為底座示意圖

圖29係為圖27中D-D的剖視圖

【實施方式】

【0030】 下面將結合附圖1-圖29對本發明進行詳細說明，對本發明實施例中的技術方案進行清楚、完整地描述，顯然，所描述的實施例僅僅是本發明一部分實施例，而不是全部的實施例。基於本發明中的實施例，本領域普通技術人員在沒有做出創造性勞動前提下所獲得的所有其他實施例，都屬於本發明保護的範圍。

【0031】 如圖1-圖29所示，本發明在此提供一種組合柵式智慧光伏發電系統，包括支撐部分、分離式複合支架2、方軸5和光伏板1；方軸5設置在分離式複合支架2上且能夠在分離式複合支架2轉動；分離式複合支架2固定在支撐部分上；多個光伏板1固定在方軸5上形成單排光伏板柵，每排光伏板柵之間留有一定距離，多個光伏板柵排列成光伏矩陣。

【0032】 所述支撐部分包括立柱3、雙凹式大樑4和底座8；所述立柱3上部與雙凹式大樑4連接，下部與底座8連接。

【0033】 所述方軸5與雙凹式大樑4呈空間垂直，並通過方轉圓自潤滑複合軸套9安裝於分離式複合支架2，分離式複合支架2底部通過安裝於雙凹式大樑4上部凹槽41中的T型螺栓連接；所述光伏板1通過固定樑10安裝於方軸5。

【0034】 還包括傳力桿7和動力桿6，所述傳力桿7一端與方軸5連接，另一端與動力桿6連接。

【0035】 本發明還包括智慧控制箱14、角度感測器和驅動機構，其中智慧控制箱14安裝於立柱3，角度感測器安裝於智慧控制箱14側面的光伏板柵上，驅動機構與動力桿6連接。

【0036】 所述雙凹式大樑4上下均開設有T型螺栓專用凹槽41。

【0037】 所述分離式複合支架2與方轉圓自潤滑複合軸套9之間還設置有耐磨的複合墊圈11。

【0038】 所述底座8上部的立柱安裝桿81開設有兩排固定孔，每排固定孔共三個互成120度夾角的螺紋孔；所述底座8和立柱3連接處還設置有保護套。

【0039】 所述方轉圓自潤滑複合軸套9中間設置有方孔，並兩側分別為小圓盤93和大圓盤91，在大圓盤91和小圓盤93之間為中間圓柱92；所述大圓盤91的軸線與小圓盤93的軸線不共線。

【0040】 所述分離式複合支架2上部為軸套安裝部21並開設有圓孔，軸套安裝部21下方為立板24，在立板24兩側設置有與立板24垂直的側板22；所述側板22下部設置有與其垂直的橫板23，在橫板23上開設有固定孔25。

【0041】 如圖1所示，本發明更可以在不同的情況下增加和擴大光伏板，單排光伏矩陣可以通過驅動連桿機構控制動力桿6運動，動力桿6再帶動傳力桿7，傳力桿7再推動方軸5轉動，從而進行整個單排光伏矩陣的轉動，從而調整光伏板1的角度，在各個不同的地區光伏板1的傾角不同，同時也可以通過傾角光伏系統來算出並控制光伏板1每一時段的傾角，使光伏板1始終處於最佳位置，太陽光的利用率最高。在整個系統組裝好後，在該系統的端部和中間局部還分別設置有穩固支撐架13，保證本發明在使用過程中更穩固可靠。

【0042】 同時前後單排光伏矩陣之間設計有間隙，保證光伏板1在旋轉到水平時，前後的光伏板1保持有一定距離，防止前後光伏板1之間旋轉時發生干涉；同時通過合理的間隙和光伏板1的旋轉，實現了通過光伏板1的旋轉來控制光伏板1下部土地或農業棚12陽光的照射量，讓光伏板1下方的土地或農業棚12的陽光照射量可調，便於土地或農業棚12中農植物的種植。

【0043】如圖4和圖8所示，方軸5與雙凹式大樑4呈空間垂直，所述光伏板1通過固定樑10安裝於方軸5，所述方軸5通過方轉圓自潤滑複合軸套9安裝於分離式複合支架2，分離式複合支架2底部通過安裝於雙凹式大樑4上部凹槽41中的T型螺栓連接，雙凹式大樑4再與立柱3連接，在立柱3底部通過T型螺栓與底座8連接，所述傳力桿7一端與方軸5連接，另一端與動力桿6連接；由於雙凹式大樑4和方軸5呈空間垂直，並通過分離式複合支架2連接，讓本發明交織成網狀；當雙凹式大樑4上安裝一定數量的單排光伏矩陣後穩定性更強，抗風、抗側翻的能力更強。

【0044】對所公開的實施例的上述說明，使本領域專業技術人員能夠實現或使用本發明。對這些實施例的多種修改對本領域的專業技術人員來說將是顯而易見的，本文中所定義的一般原理可以在不脫離本發明的精神或範圍的情況下，在其它實施例中實現。因此，本發明將不會被限制於本文所示的這些實施例，而是要符合與本文所公開的原理和新穎特點相一致的最寬的範圍。

【符號說明】

1	光伏板
2	分離式複合支架
21	軸套安裝部
22	側板
23	橫板
24	立板
25	固定孔

3	立柱
4	雙凹式大樑
41	凹槽
5	方軸
6	動力桿
7	傳力桿
8	底座
81	立柱安裝桿
9	方轉圓自潤滑複合軸套
91	大圓盤
92	中間圓柱
93	小圓盤
94	方轉圓墊圈
10	固定樑
11	墊圈
12	農業棚
13	穩固支撐架
14	智慧控制箱



201740675

申請日：106/05/04

IPC分類：H02S 20/32 (2014.01)

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 一種組合柵式智慧光伏發電系統

【中文】 本發明係提供一種組合柵式智慧光伏發電系統，包括立柱、雙凹式大樑、分離式複合支架、方轉圓自潤滑複合軸套、方軸、光伏板、智慧控制箱、角度感測器和驅動機構；將光伏板安裝在方軸上，方軸安裝在分離式複合支架上，分離式複合支架通過T型緊固螺栓安裝在雙凹式大樑上，大樑下通過支柱和預製基礎安裝在地面上；多個光伏板固定方軸上形成單排光伏排柵，每排光伏排柵之間留有距離，多排柵組成一個發電陣列。本發明解決了傳統陣列式光伏電站日照盲區問題，並可與魚塘水面、農牧林種植養殖、反掛式農業大棚等結合，形成大樑上部空間利用富餘陽光光伏發電，大樑下部空間進行各類農業養殖生產，實現土地的多元立體化使用。

【指定代表圖】 圖1**【代表圖之符號簡單說明】**

- | | |
|----|-------|
| 13 | 穩固支撐架 |
| 14 | 智慧控制箱 |

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種組合柵式智慧光伏發電系統，該組合柵式智慧光伏發電系統包含：

支撐部分、分離式複合支架、方軸和光伏板；方軸設置在分離式複合支架上且能夠在分離式複合支架轉動；分離式複合支架固定在支撐部分上；多個光伏板固定在方軸上形成單排光伏板柵，每排光伏板柵之間留有一定距離，多個光伏板柵排列成光伏矩陣。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之一種組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：所述支撐部分包括立柱、雙凹式大樑和底座；所述立柱上部與雙凹式大樑連接，下部與底座連接。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之一種組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：所述方軸與雙凹式大樑呈空間垂直，並通過方轉圓自潤滑複合軸套安裝於分離式複合支架，分離式複合支架底部通過安裝於雙凹式大樑上部凹槽中的T型螺栓連接；所述光伏板通過固定樑安裝於方軸。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述之一種組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：還包括傳力桿和動力桿，所述傳力桿一端與方軸連接，另一端與動力桿連接。

【第5項】 如申請專利範圍第1-4項所述之一種組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：還包括智慧控制箱、角度感測器和驅動機構，其中智慧控制箱安裝於立柱，角度感測器安裝於智慧控制箱側面的光伏板柵上，驅動機構與動力桿連接。

【第6項】 如申請專利範圍第2項所述之一種組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：所述雙凹式大樑上下均開設有T型螺栓專用凹槽。

【第7項】如申請專利範圍第1項所述之一種組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：所述分離式複合支架與方轉圓自潤滑複合軸套之間還設置有耐磨的複合墊圈。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述之一種組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：所述底座上部的立柱安裝桿開設有兩排固定孔，每排固定孔共三個互成120度夾角的螺紋孔；所述底座和立柱連接處還設置有保護套。

【第9項】如申請專利範圍第1項所述之一種組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：所述方轉圓自潤滑複合軸套中間設置有方孔，並兩側分別為小圓盤和大圓盤，在大圓盤和小圓盤之間為中間圓柱；所述大圓盤的軸線與小圓盤的軸線不共線。

【第10項】如申請專利範圍第1項所述之一種組合柵式智慧光伏發電系統，其特徵在於：所述分離式複合支架上部為軸套安裝部並開設有圓孔，軸套安裝部下方為立板，在立板兩側設置有與立板垂直的側板；所述側板下部設置有與其垂直的橫板，在橫板上開設有固定孔。

