



(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 I818688 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：111131683 (22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 23 日

(51)Int. Cl. : **B24B31/06 (2006.01)** **B24B7/06 (2006.01)**

(30)優先權：2021/11/30 中國大陸 202111445239.6
2021/09/07 中國大陸 202122142759.1

(71)申請人：大陸商杭州眾硅電子科技有限公司(中國大陸)HANGZHOU SIZONE ELECTRONIC TECHNOLOGY INC. (CN)
中國大陸

(72)發明人：徐梟宇 XU, XIAOYU (CN)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

TW 201521956A CN 108541334A
CN 109304670A

審查人員：李定炘

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：12 共 22 頁

(54)名稱

晶圓拋光系統

(57)摘要

本發明公開了一種晶圓拋光系統，至少包括一個拋光單元；拋光單元包括一個固定工作位及兩個拋光模組，拋光模組位於固定工作位的兩側；拋光模組包括拋光平臺和拋光臂，拋光臂可帶動晶圓相對拋光平臺活動，以實現拋光製程；兩側拋光模組的拋光臂位於固定工作位的斜對角方向，拋光臂分別可在固定工作位和拋光平臺之間擺動實現晶圓的轉移，且拋光臂的活動區域具有重疊部分。本發明每個拋光模組的拋光臂獨立控制，穩定性更好，靈活度更高；僅僅需要一個固定工作位就可以實現多個拋光模組配合實現單個或多個晶圓的拋光製程，拋光過程的移動路徑大大縮短，使得傳輸過程時間最小化，拋光效率更高。

The invention discloses a wafer polishing system which at least comprises a polishing unit. The polishing unit comprises a fixed working position and two polishing modules, the polishing modules are located on the two sides of the fixed working position. The polishing module comprises a polishing platform and a polishing arm, the polishing arm can drive the wafer to move relative to the polishing platform so as to realize the polishing process. The polishing arms of the polishing modules on the two sides are aligned on the diagonal direction of the fixed working position, the polishing arms can swing between the fixed working position and the polishing platform to achieve wafer transfer, and the moving areas of the polishing arms are provided with overlapping parts. The polishing arm of each polishing module is independently controlled, so as to realize better stability and higher flexibility, the polishing process of a single or multiple wafers can be achieved through cooperation of the multiple polishing modules with only one fixed work station, with shortened traverse route, minimized transmission time and higher polishing efficiency.

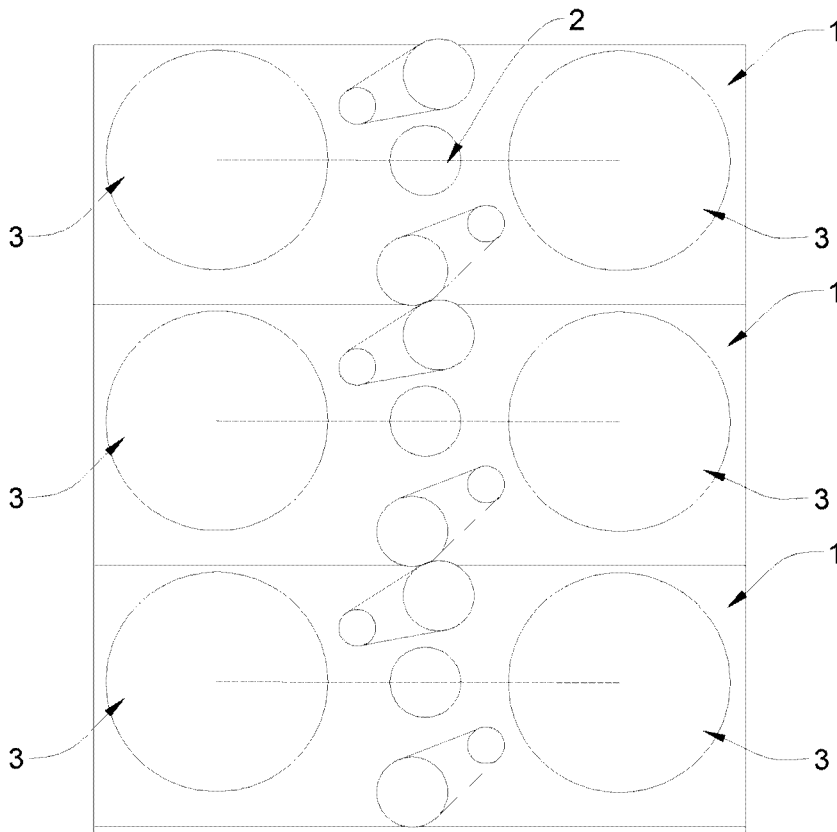
指定代表圖：

符號簡單說明：

1:拋光單元

2:固定工作位

3:拋光模組



【圖8】



I818688

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 晶圓拋光系統**【英文發明名稱】** WAFER POLISHING SYSTEM

【中文】 本發明公開了一種晶圓拋光系統，至少包括一個拋光單元；拋光單元包括一個固定工作位及兩個拋光模組，拋光模組位於固定工作位的兩側；拋光模組包括拋光平臺和拋光臂，拋光臂可帶動晶圓相對拋光平臺活動，以實現拋光製程；兩側拋光模組的拋光臂位於固定工作位的斜對角方向，拋光臂分別可在固定工作位和拋光平臺之間擺動實現晶圓的轉移，且拋光臂的活動區域具有重疊部分。本發明每個拋光模組的拋光臂獨立控制，穩定性更好，靈活度更高；僅僅需要一個固定工作位就可以實現多個拋光模組配合實現單個或多個晶圓的拋光製程，拋光過程的移動路徑大大縮短，使得傳輸過程時間最小化，拋光效率更高。

【英文】 The invention discloses a wafer polishing system which at least comprises a polishing unit. The polishing unit comprises a fixed working position and two polishing modules, the polishing modules are located on the two sides of the fixed working position. The polishing module comprises a polishing platform and a polishing arm, the polishing arm can drive the wafer to move relative to the polishing platform so as to realize the polishing process. The

polishing arms of the polishing modules on the two sides are aligned on the diagonal direction of the fixed working position, the polishing arms can swing between the fixed working position and the polishing platform to achieve wafer transfer, and the moving areas of the polishing arms are provided with overlapping parts. The polishing arm of each polishing module is independently controlled, so as to realize better stability and higher flexibility, the polishing process of a single or multiple wafers can be achieved through cooperation of the multiple polishing modules with only one fixed work station, with shortened traverse route, minimized transmission time and higher polishing efficiency.

【指定代表圖】圖8。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1:拋光單元
- 2:固定工作位
- 3:拋光模組

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】晶圓拋光系統

【英文發明名稱】WAFER POLISHING SYSTEM

【技術領域】

【0001】本發明屬於半導體積體電路晶片製造技術領域，尤其是涉及一種晶圓拋光系統。

【先前技術】

【0002】化學機械平坦化（Chemical Mechanical Planarization；CMP）設備是積體電路製造領域的七大關鍵設備之一。

【0003】目前，化學機械拋光技術已經發展成集線上量測、線上終點檢測、清洗等技術於一體的化學機械拋光技術，是積體電路向微細化、多層化、薄型化、平坦化製程發展的產物。同時也是晶圓由 200mm 向 300mm 乃至更大直徑過渡、提高生產率、降低製造成本、襯底全域平坦化所必需的製程技術。

【0004】化學機械拋光平坦化設備通常包括半導體設備前端模組、清洗單元和拋光單元。半導體設備前端模組主要包括存放晶圓的片盒、傳片機械手和空氣淨化系統等；清洗單元主要包括數量不等的兆聲波清洗部件、滾刷清洗部件、乾燥部件和各部件之間傳輸晶圓的裝置等；拋光單元通常包括工作臺、拋光盤、拋光頭、拋光臂、修整器、拋光液臂等部件，每個部件按照製程加工

位置佈置在工作臺上。實際的晶圓加工過程中發現，拋光單元與清洗、晶圓運輸等模組的空間佈置對於化學機械平坦化設備整體的拋光產出有極大的影響；而晶圓在拋光單元與外部以及在拋光單元之間的傳輸通常依靠裝卸台來實現。

【0005】 關於裝卸台與拋光單元的空間佈局，市面上大多採用裝卸台與三個拋光單元為正方形佈局的形式。如圖 1 所示，4 個拋光頭 A、B、C、D 固定在十字旋轉工作臺上，也就意味著一片晶圓從進入拋光區域後就某個拋光頭一一對應，且一個裝卸台需要給三個拋光單元提供裝卸服務，拋光頭和拋光台數量不可調整，每個拋光頭的拋光時間不可單獨控制，時效性差，靈活度低，不同拋光臺上的液體容易濺落產生交叉影響，影響拋光效果，製程過程複雜。

【發明內容】

【0006】 為了克服現有技術的不足，本發明提供一種晶圓拋光系統，其包含的每個拋光模組單獨控制，控制靈活度高，拋光模組共用一個固定工作位，設備空間緊湊，晶圓活動軌跡的設計使得其傳輸效率高，進而提高了拋光效率。

【0007】 本發明解決其技術問題所採用的技術方案是：

一種晶圓拋光系統，至少包括一個拋光單元；

所述拋光單元包括一個固定工作位，及至少兩個拋光模組，所述拋光模組位於固定工作位的兩側；

所述拋光模組包括拋光平臺和拋光臂，所述拋光臂可帶動晶圓相對拋光平臺活動，以實現拋光製程；

兩側拋光模組的拋光臂位於固定工作位的斜對角方向，所述拋光臂分別可在固定工作位和拋光平臺之間擺動實現晶圓的轉移，且拋光臂的活動區域具有重疊部分。

【0008】 進一步的，一個拋光模組的拋光臂從所述固定工作位上獲取晶圓後，完成該拋光製程，將晶圓沿第一軌跡放回至固定工作位；另一拋光模組的拋光臂從所述固定工作位上獲取晶圓後，完成該拋光製程，將晶圓沿第二軌跡放回至固定工作位；所述第一軌跡和第二軌跡的走向呈近似 S 字形。

【0009】 進一步的，所述活動區域的重疊部分呈眼形，所述固定工作位的中心軸線通過重疊部分的中心。

【0010】 進一步的，所述第一軌跡和第二軌跡中由晶圓圓心經過的活動軌跡有且僅有一個切點。

【0011】 進一步的，所述拋光臂的擺動角度小於 180° 。

【0012】 進一步的，所述固定工作位為升降式結構，當固定工作位不與拋光臂交互進行晶圓的裝卸時，其位於拋光平臺所在平面以下位置。

【0013】 進一步的，所述拋光模組的數量為兩個，第一拋光臂自固定工作位獲取晶圓後，在第一拋光平臺上進行拋光，完成該拋光模組的拋光製程後，第一拋光臂將晶圓放回至固定工作位，並從固定工作位轉移，第二拋光臂自固定工作位獲取晶圓，在第二

拋光平臺上進行拋光；同時另一晶圓放置在固定工作位。

【0014】 進一步的，所述第一拋光臂將完成拋光後的晶圓放回至固定工作位後，繼續轉動至清洗位進行清洗；所述第二拋光臂將完成拋光後的晶圓放回至固定工作位後，繼續轉動至清洗位進行清洗。

【0015】 進一步的，所述拋光模組的數量為至少兩個，第一拋光臂自固定工作位獲取晶圓後，在第一拋光平臺上進行拋光，同時，另一晶圓放置在固定工作位後，第二拋光臂自固定工作位獲取另一晶圓，在第二拋光平臺上進行拋光。

【0016】 進一步的，所述拋光單元的數量為三個，且縱向相鄰排布，每個拋光單元設置兩個拋光模組。

【0017】 進一步的，單個拋光單元內的兩個拋光模組的拋光平臺圓心連線與所述固定工作位的中心軸線具有交點。

【0018】 本發明的有益效果是，1) 每個拋光模組的拋光臂獨立控制，穩定性更好，靈活度更高；2) 每個拋光模組的工作時間可獨立控制，適應不同的拋光需求；3) 不同拋光模組之間的拋光液不會產生交叉影響，拋光效果更佳；4) 整個工作流程的軌跡簡單、流暢，整個拋光製程的運動行程緊湊，拋光效率高；5) 多個拋光單元縱向相鄰排布的佈局可以根據需要選擇任意數量的拋光單元，或者說選擇任意數量的拋光模組，進行整個拋光流程，可以適應不同的製程需要；6) 佈局更緊湊，留有更多的空間設置清洗位；7) 僅僅需要一個固定工作位就可以實現多個拋光模組配合實

現單個或多個晶圓的拋光製程，拋光過程的移動路徑大大縮短，使得傳輸過程時間最小化，拋光效率更高，固定的工作位結構簡單，維護方便，成本最低，也使工作位和拋光模組位置更接近，使整體機台體積更小，且整個過程中，晶圓的移動路徑只有 S 字形軌跡，盡可能移動距離最小化，可有效減少晶圓表面液體揮發，也有效減少雜質掉落到晶圓上的可能性；且，兩個拋光臂在固定工作位處才存在共用面積，故可在晶圓放置入固定工作臺之前，另一機械臂就可在靠近固定工作位的非共用面積區域等待放入，以在最少時間內抓取晶圓。以將整個拋光效率達到最大化；8) 一個固定工作位就能實現兩側拋光模組的晶圓取放，不需要對工作位進行移動以接近左側拋光模組或右側拋光模組，控制更加準確。

【圖式簡單說明】

【0019】

圖 1 為現有技術中晶圓拋光系統的簡示圖。

圖 2 為本發明實施例一中拋光單元的示意圖。

圖 3 為本發明實施例一中左側拋光模組帶第一拋光臂活動區域軌跡的示意圖。

圖 4 為本發明實施例一中左側拋光模組帶第一軌跡的示意圖。

圖 5 為本發明實施例一中兩側拋光模組帶第一拋光臂活動區

域軌跡、第二拋光臂活動區域軌跡的示意圖。

圖 6 為本發明實施例一中右側拋光模組帶第二軌跡的示意圖。

圖 7 為本發明實施例一中的示意圖。

圖 8 為本發明拋光單元數量為三個的佈局示意圖。

圖 9 為本發明實施例二中的過程示意圖一。

圖 10 為本發明實施例二中的過程示意圖二。

圖 11 為本發明實施例二中的過程示意圖三。

圖 12 為本發明實施例三中的過程示意圖。

【實施方式】

【0020】 為了使本技術領域的人員更好的理解本發明方案，下面將結合本發明實施例中的附圖，對發明實施例中的技術方案進行清楚、完整的描述，顯然，所描述的實施例僅僅是本發明的一部分實施例，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進步性勞動前提下所獲得的所有其他實施例，都應當屬於本發明保護的範圍。

【0021】 實施例一

一種晶圓拋光系統，至少包括一個拋光單元 1；

如圖 2 所示，拋光單元 1 包括一個固定工作位 2，及至少兩個拋光模組 3，拋光模組 3 位於固定工作位 2 的兩側；

拋光模組 3 包括拋光平臺和拋光臂，拋光臂可以帶動晶

圓相對拋光平臺活動，以實現拋光製程；此處的活動包括晶圓隨著拋光臂同步運動，也包括晶圓和拋光臂之間會相對運動；

兩側的拋光模組 3 的拋光臂位於固定工作位 2 的斜對角方向，拋光臂分別可以在固定工作位 2 和拋光平臺之間擺動實現晶圓的轉移，且拋光臂的活動區域具有重疊部分。此處的拋光臂指的是包括旋轉臂和用於吸附晶圓的拋光頭，由於拋光頭會相對旋轉臂發生運動，因此更確切地說，當拋光模組 3 處於拋光晶圓的狀態下，其拋光臂位於固定工作位 2 的斜對角方向，或者說，旋轉臂始終位於固定工作位 2 的斜對角方向。

【0022】 在本實施例中，拋光模組 3 的數量為兩個，也就是說，固定工作位 2 的兩側分別設有一個拋光模組 3。以圖 2 所示方向為例進行說明，位於固定工作位 2 左側的第一拋光模組包括第一拋光平臺 311 和第一拋光臂 321，位於右側的第二拋光模組包括第二拋光平臺 312 和第二拋光臂 322。

【0023】 如圖 3、圖 4 所示，第一拋光模組的第一拋光臂 321 從固定工作位 2 上獲取晶圓後，逆時針轉動至第一拋光平臺 311 上，完成第一拋光模組的拋光製程後，將晶圓沿著第一軌跡 41 放回至固定工作位 2，此時為順時針轉動，且第一拋光臂 321 的擺動角度小於 180° 。

【0024】 當然，在其他實施例中，第一拋光臂 321 也可以順時針轉動至第一拋光平臺 311 上，完成第一拋光模組的拋光製程後，再逆時針轉動將晶圓放回至固定工作位 2。

【0025】 如圖 5、圖 6 所示，第二拋光模組的第二拋光臂 322 從固定工作位 2 上獲取晶圓後，順時針轉動至第二拋光平臺 312 上，完成第二拋光模組的拋光製程後，將晶圓沿著第二軌跡 42 放回至固定工作位 2，此時為逆時針轉動，且第二拋光臂 322 的擺動角度小於 180° 。

【0026】 當然，在其他實施例中，第二拋光臂 322 也可以逆時針轉動至第二拋光平臺 312 上，完成第二拋光模組的拋光製程後，再順時針轉動將晶圓放回至固定工作位 2。

【0027】 上述第一軌跡 41 和第二軌跡 42 的走向呈近似 S 字形，準確地說，該 S 字形的中間部分落在固定工作位 2 上。而且，如圖 5 所示，活動區域的重疊部分 5 呈眼形，固定工作位 2 的中心軸線通過重疊部分的中心 51。第一軌跡 41 和第二軌跡 42 為較寬的一個行程軌跡，其不僅包括拋光臂外邊緣經過的活動軌跡，還可以是晶圓任意一點經過的活動軌跡，當然包括晶圓圓心經過的活動軌跡，此處指的是晶圓圓心經過的活動軌跡有且僅有一個切點，如圖 7 所示。

【0028】 為了避免固定工作位 2 對兩個拋光模組的第一拋光臂 321 和第二拋光臂 322 的活動產生干涉，將固定工作位 2 設計為升降式結構。當固定工作位 2 不與第一拋光臂 321 交互進行晶圓的裝卸時，固定工作位 2 位於第一拋光平臺 311 所在平面以下位置；當固定工作位 2 不與第二拋光臂 322 交互進行晶圓的裝卸時，其位於第二拋光平臺 312 所在平面以下位置。固定工作位 2 具體的

升降結構則為現有技術可以實現，不再贅述。

【0029】 如圖 8 所示，本實施例中，拋光單元 1 的數量為三個，且縱向相鄰排布，每個拋光單元 1 設置兩個拋光模組 3。

【0030】 單個拋光單元 1 內的兩個拋光模組 3 的拋光平臺圓心連線與固定工作位 2 的中心軸線具有交點。換句話說，第一拋光平臺 311 的圓心和第二拋光平臺 312 的圓心的連線，經過固定工作位 2 的中心軸線的延長線。

【0031】 實施例二

【0032】 在本實施例中，仍然以拋光模組 3 的數量為兩個進行說明，第一拋光模組的第一拋光臂 321 從固定工作位 2 獲取晶圓後，在第一拋光平臺 311 上進行拋光，如圖 9 所示，完成第一拋光模組的拋光製程後，將晶圓沿著第一軌跡 41 放回至固定工作位 2，並從固定工作位 2 轉移，繼續朝同一個方向轉動至清洗位進行清洗，如圖 10 所示。

【0033】 第二拋光模組的第二拋光臂 322 從固定工作位 2 獲取同一個晶圓後，在第二拋光平臺 312 上進行拋光，完成第二拋光模組的拋光製程後，將晶圓沿著第二軌跡 42 放回至固定工作位 2，並從固定工作位 2 轉移，繼續朝同一個方向轉動至清洗位進行清洗，如圖 11 所示。

【0034】 實施例三

【0035】 上述實施例一、實施例二中處理的是同一個晶圓，而本實施例中以處理不同的晶圓進行描述。

【0036】 在本實施例中，仍然以拋光模組 3 的數量為兩個進行說明，第一拋光模組的第一拋光臂 321 從固定工作位 2 獲取第一晶圓後，在第一拋光平臺 311 上進行拋光，完成第一拋光模組的拋光製程。

【0037】 與此同時，第二晶圓通過機械臂放置在固定工作位 2。

【0038】 如圖 12 所示，第二拋光模組的第二拋光臂 322 從固定工作位 2 獲取第二晶圓後，在第二拋光平臺 312 上進行拋光，完成第二拋光模組的拋光製程。

【0039】 上述具體實施方式用來解釋說明本發明，而不是對本發明進行限制，在本發明的精神和申請權利範圍的保護範圍內，對本發明作出的任何修改和改變，都落入本發明的保護範圍。

【符號說明】

【0040】

- 1:拋光單元
- 2:固定工作位
- 3:拋光模組
- 311:第一拋光平臺
- 312:第二拋光平臺
- 321:第一拋光臂
- 322:第二拋光臂
- 41:第一軌跡

42:第二軌跡

5:活動區域的重疊部分

51:重疊部分的中心

A、B、C、D:拋光頭

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種晶圓拋光系統，至少包括一個拋光單元；

所述拋光單元包括一個固定工作位及至少兩個拋光模組，所述拋光模組位於所述固定工作位的兩側；

所述拋光模組包括拋光平臺和拋光臂，所述拋光臂可帶動晶圓相對所述拋光平臺活動，以實現拋光製程；

位於所述固定工作位的所述兩側的所述拋光模組的所述拋光臂位於所述固定工作位的斜對角方向，所述拋光臂分別可在所述固定工作位和所述拋光平臺之間擺動實現所述晶圓的轉移，且所述拋光臂的活動區域具有重疊部分，

其中所述活動區域的所述重疊部分呈眼形，所述固定工作位的中心軸線通過所述重疊部分的中心。

【請求項2】 如請求項1所述的晶圓拋光系統，其中第一拋光模組的所述拋光臂從所述固定工作位上獲取所述晶圓後，完成所述拋光製程，將所述晶圓沿第一軌跡放回至所述固定工作位；第二拋光模組的所述拋光臂從所述固定工作位上獲取所述晶圓後，完成所述拋光製程，將所述晶圓沿第二軌跡放回至所述固定工作位；所述第一軌跡和所述第二軌跡的走向呈近似S字形。

【請求項3】 如請求項2所述的晶圓拋光系統，其中所述第一軌跡和所述第二軌跡中由所述晶圓的圓心經過的活動軌跡有且僅有一個切點。

【請求項4】 如請求項1所述的晶圓拋光系統，其中所述拋光臂的擺動角度小於 180° 。

【請求項5】 如請求項1所述的晶圓拋光系統，其中所述固定工作位為升降式結構，當所述固定工作位不與所述拋光臂交互進行所述晶圓的裝卸時，其位於所述拋光平臺所在平面以下位置。

【請求項6】 如請求項1所述的晶圓拋光系統，其中所述拋光模組的數量為兩個，第一拋光臂自所述固定工作位獲取第一晶圓後，在第一拋光平臺上進行拋光，完成所述拋光模組的所述拋光製程後，所述第一拋光臂將所述第一晶圓放回至所述固定工作位，並從所述固定工作位轉移，第二拋光臂自所述固定工作位獲取所述第一晶圓，在第二拋光平臺上進行拋光；同時第二晶圓放置在所述固定工作位。

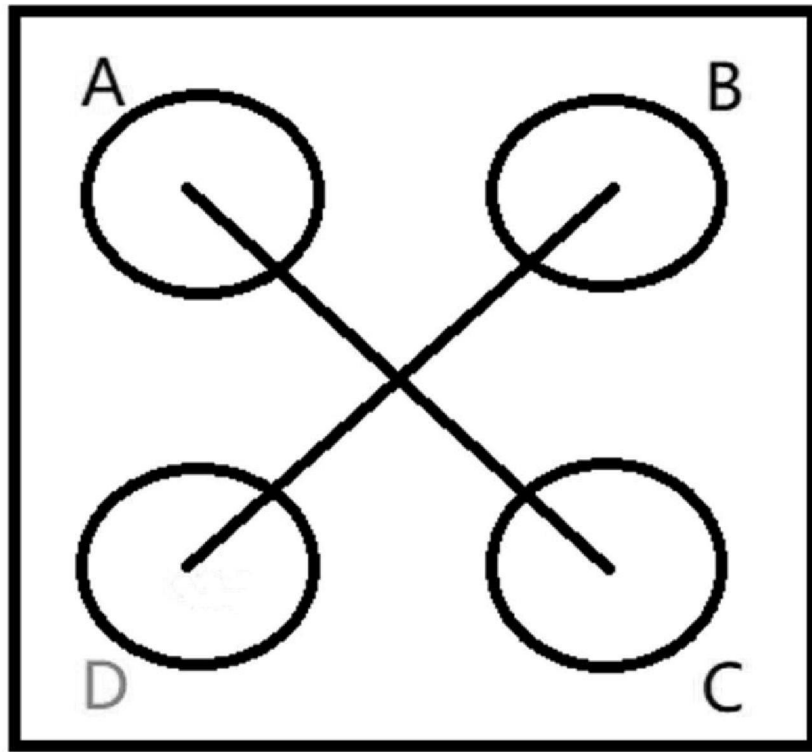
【請求項7】 如請求項6所述的晶圓拋光系統，其中所述第一拋光臂將完成拋光後的所述第一晶圓放回至所述固定工作位後，繼續轉動至清洗位進行清洗；所述第二拋光臂將完成拋光後的所述第一晶圓放回至所述固定工作位後，繼續轉動至所述清洗位進行清洗。

【請求項8】 如請求項1所述的晶圓拋光系統，其中所述拋光模組的數量為至少兩個，第一拋光臂自所述固定工作位獲取第一晶圓後，在第一拋光平臺上進行拋光，同時，第二晶圓放置在所述固定工作位後，第二拋光臂自所述固定工作位獲取所述第二晶圓，在第二拋光平臺上進行拋光。

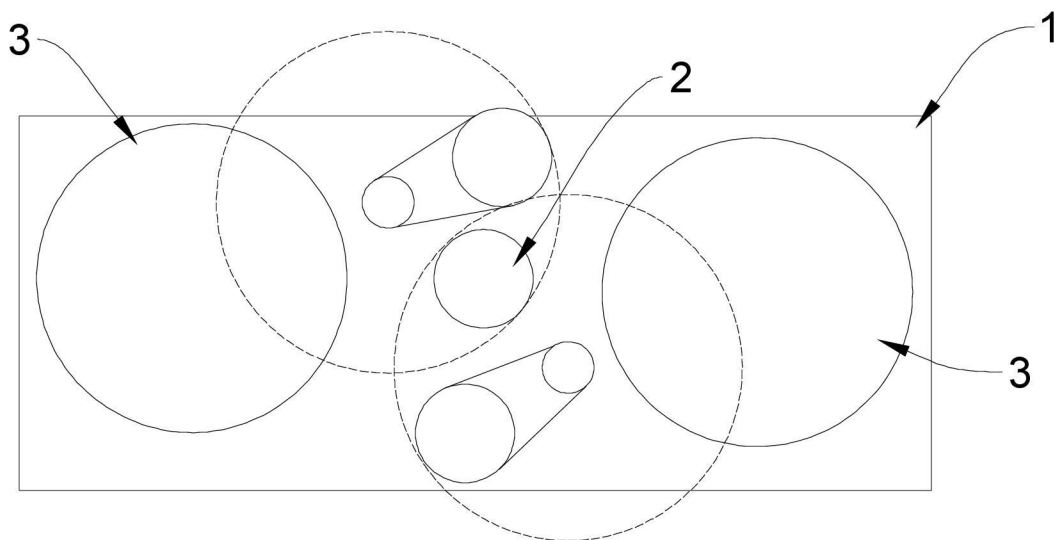
【請求項9】 如請求項1所述的晶圓拋光系統，其中所述拋光單元的數量為三個，且縱向相鄰排布，每個拋光單元設置兩個所述拋光模組。

【請求項10】 如請求項9所述的晶圓拋光系統，其中單個拋光單元內的所述兩個拋光模組的所述拋光平臺的圓心連線與所述固定工作位的所述中心軸線具有交點。

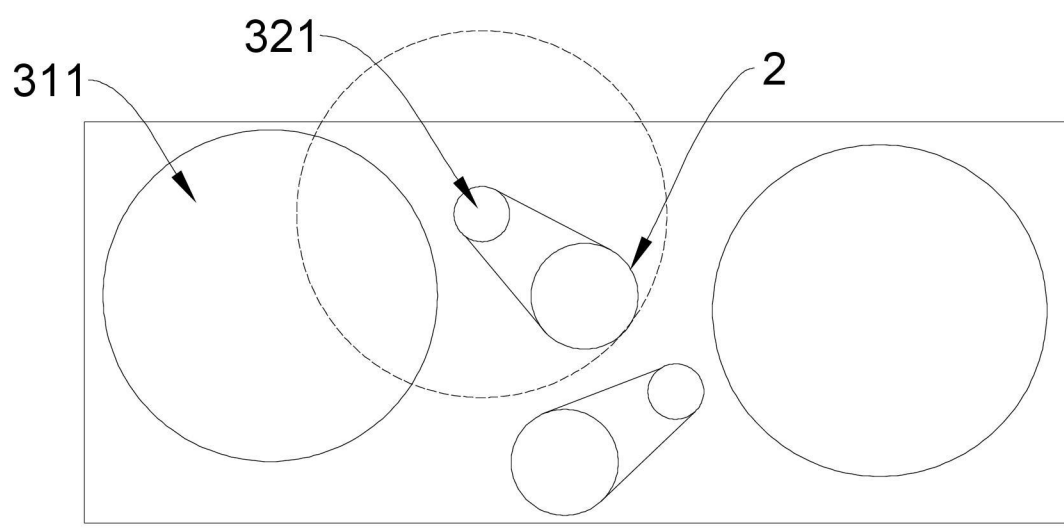
【發明圖式】



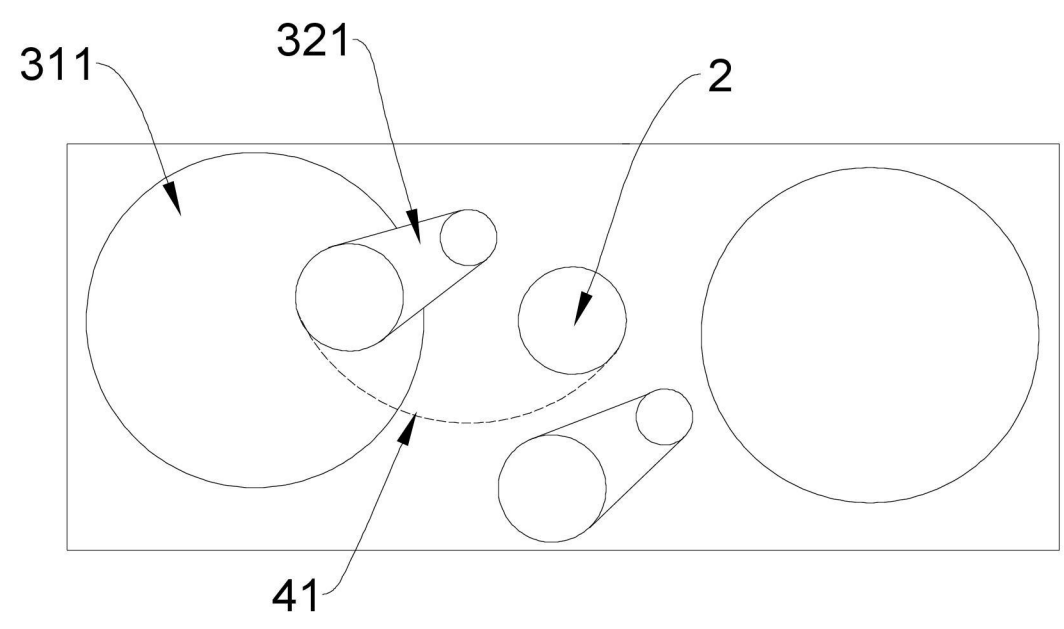
【圖1】



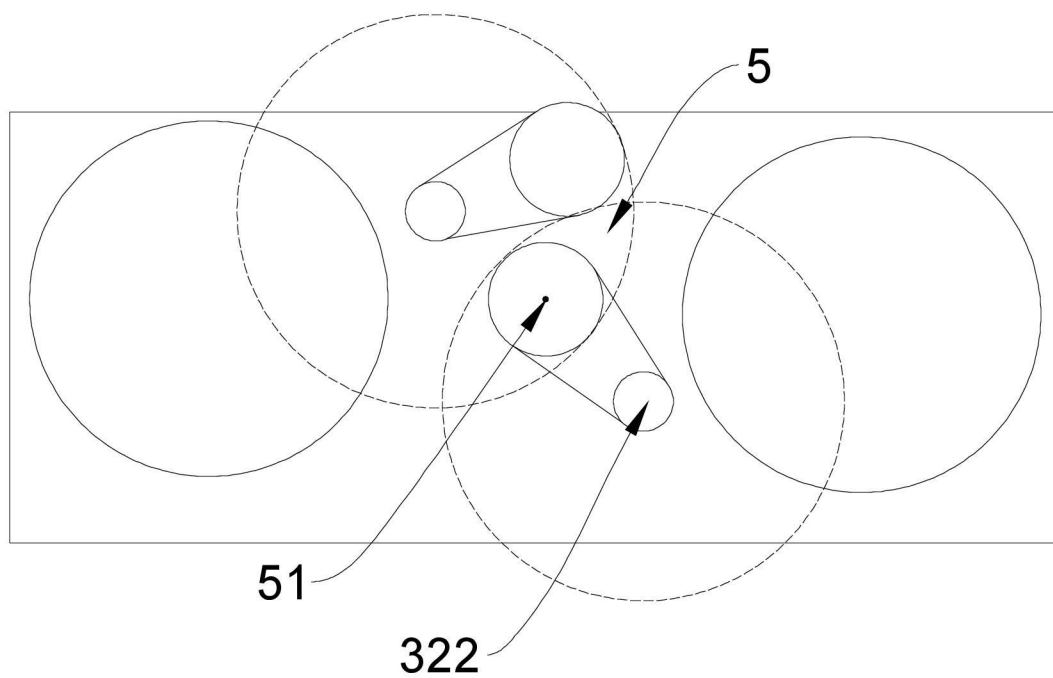
【圖2】



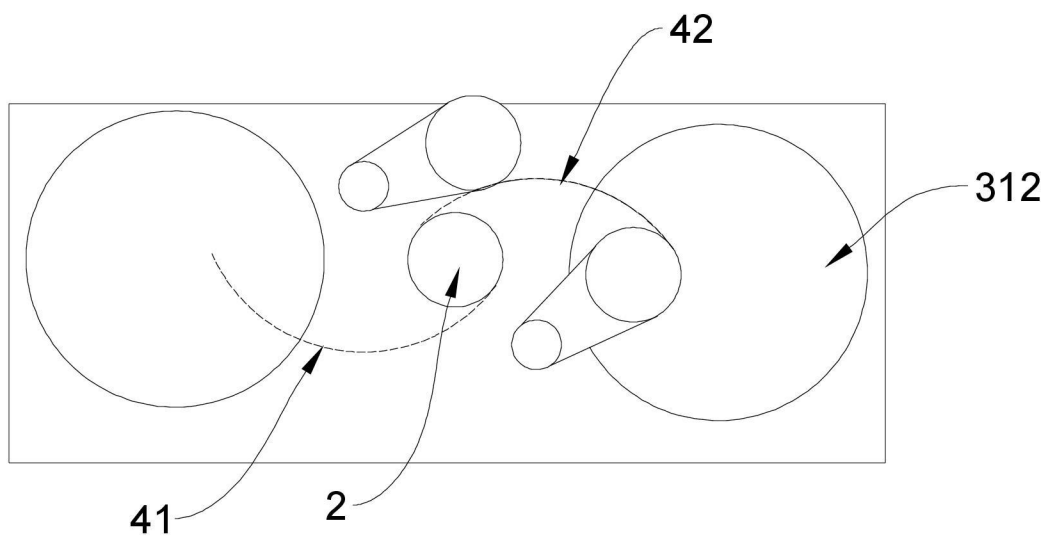
【圖3】



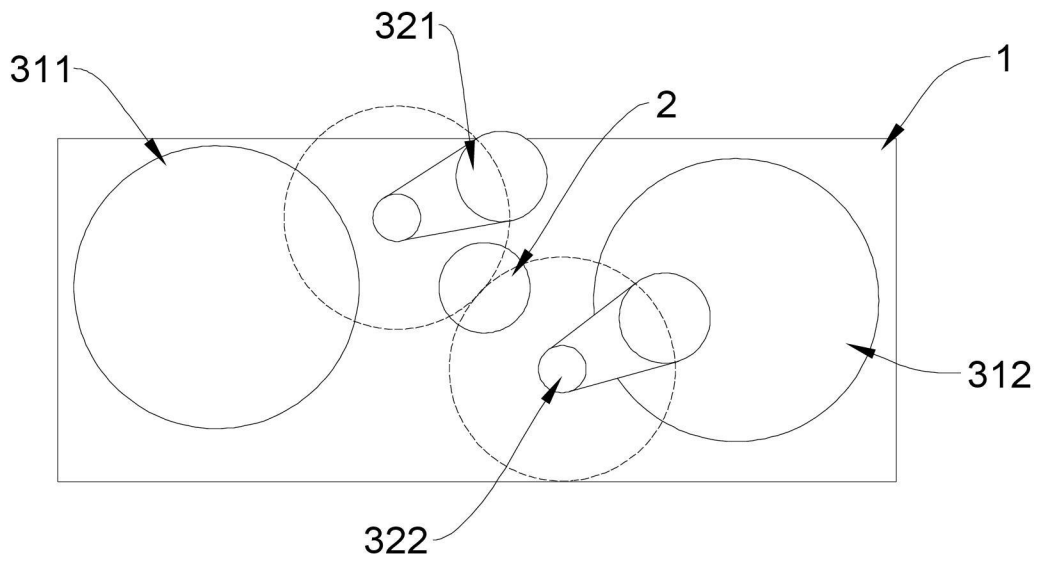
【圖4】



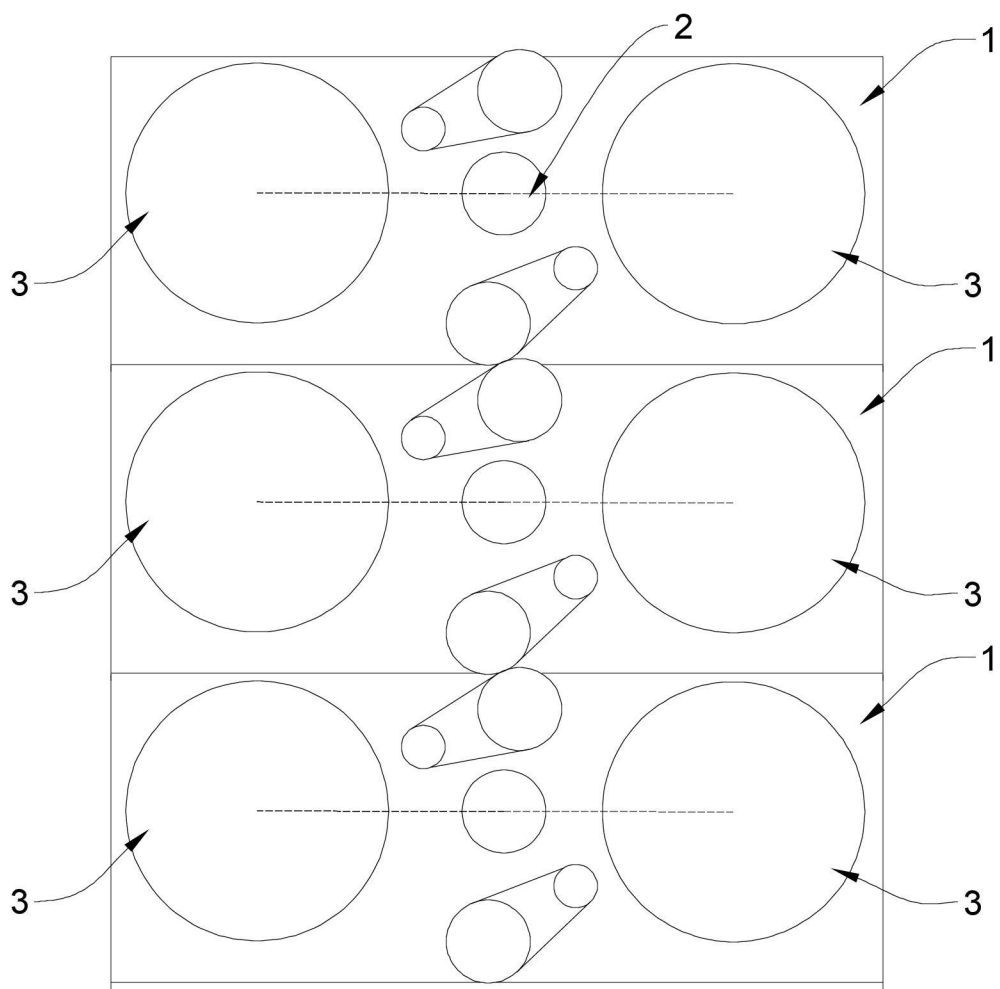
【圖5】



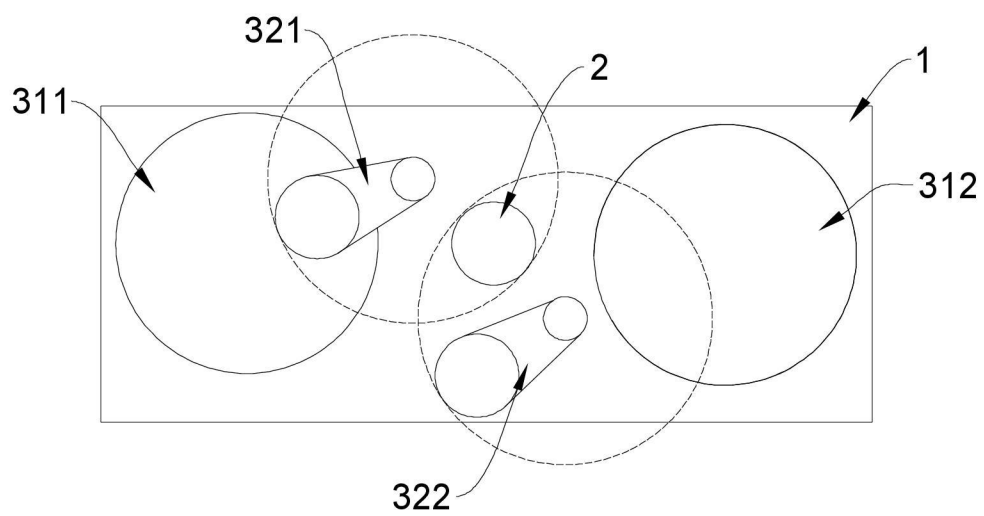
【圖6】



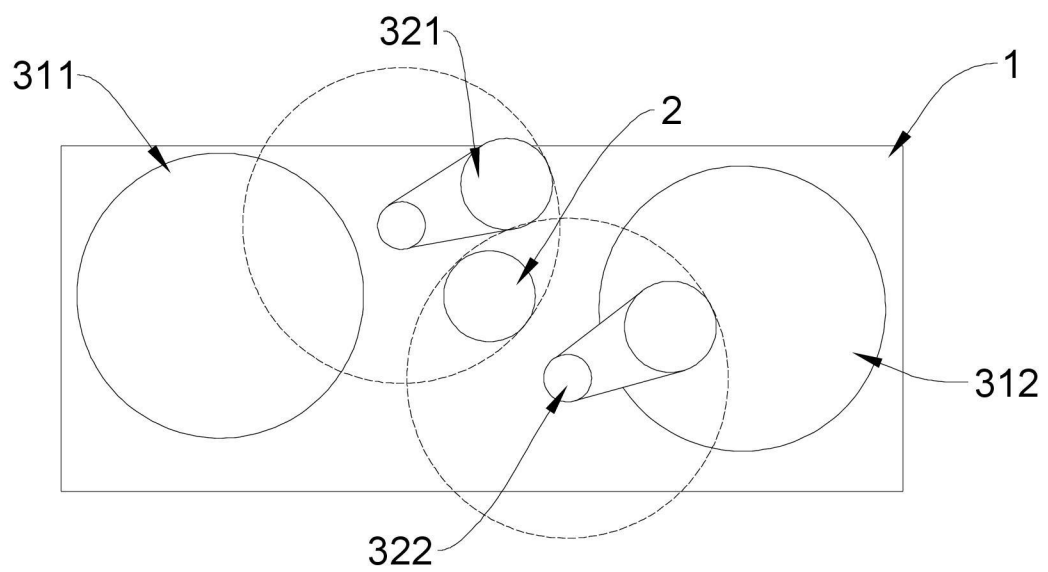
【圖7】



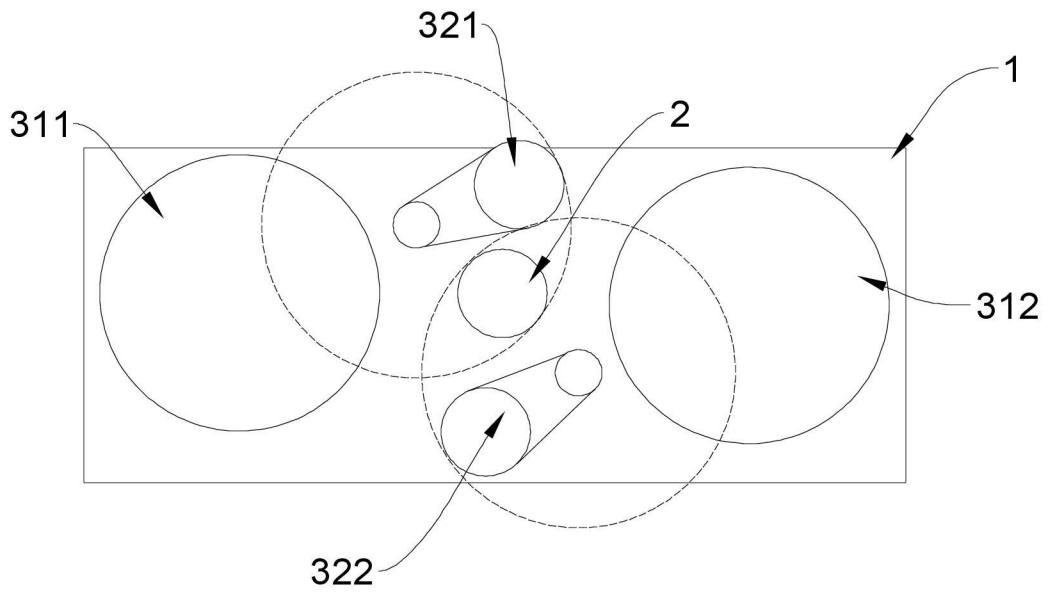
【圖8】



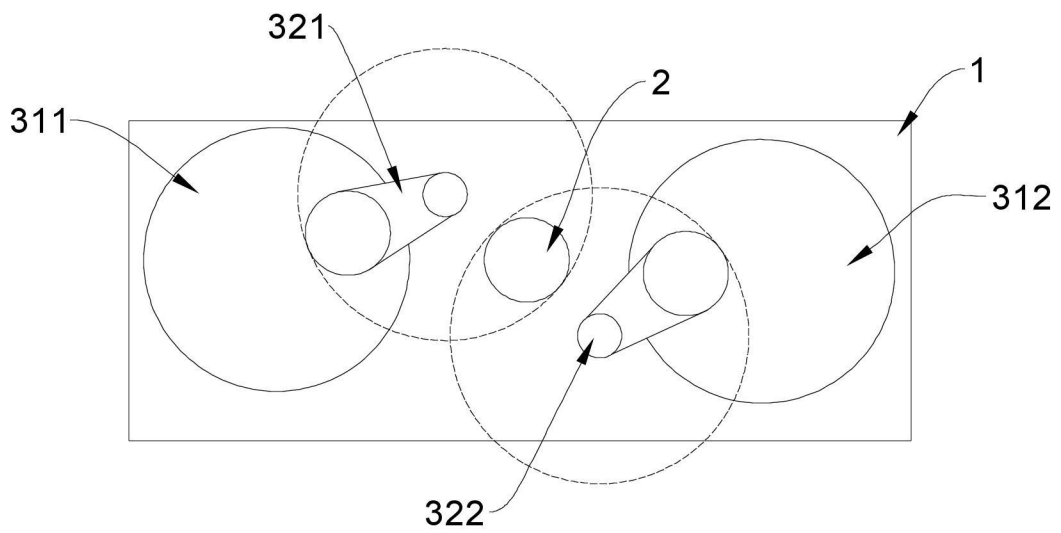
【圖9】



【圖10】



【圖11】



【圖12】