



(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 202000328 A

(43) 公開日：中華民國 109 (2020) 年 01 月 01 日

- (21) 申請案號：108121347 (22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 06 月 19 日
- (51) Int. Cl. : **B08B3/08 (2006.01)** **B08B3/10 (2006.01)**  
**B08B3/02 (2006.01)** **H01L21/302 (2006.01)**  
**G03F7/42 (2006.01)**
- (30) 優先權：2018/06/20 美國 62/687,643
- (71) 申請人：美商維克精密表面處理股份有限公司 (美國) VEECO PRECISION SURFACE PROCESSING LLC (US)  
 美國
- (72) 發明人：紐爾曼 肯治 NULMAN, KENJI (US)；亞諾茲 馬克 YANNUZZI, MARK (US)；  
 泰勒 菲利普 TYLER, PHILLIP (US)；菲加爾 強納森 FIJAL, JONATHAN (US)；比恩甘 威廉 吉爾伯特 BREINGAN, WILLIAM GILBERT (US)；泰迪 約翰 TADDEI, JOHN (US)；巴菲羅夫 尼古拉斯 BAVEROV, NICHOLAS (US)；史瓦洛 詹姆士 SWALLOW, JAMES (US)；奧蘭多 克里斯多弗 M ORLANDO, CHRISTOPHER M. (US)；維特 保羅 VIT, PAUL (US)；霍夫邁斯特 克里斯多弗 HOFMEISTER, CHRISTOPHER (US)；迪格斯 崔明 DIGGS, TREMAYNE (US)
- (74) 代理人：潘海濤；袁鐵生
- 申請實體審查：無 申請專利範圍項數：26 項 圖式數：18 共 48 頁

## (54) 名稱

自潔式濕式處理製程之系統及方法

## (57) 摘要

本發明揭露一種用於支撐及操縱晶圓之設備，其包括：一處理機構(handle)，其具有一調適成耦接到氣體供應之氣體入口；一支撐面，其耦接到含有一框架結構之處理機構，該框架結構具有連接於頂點處的邊緣段、及從該框架結構的中心延伸到該等頂點之輪輻元件；一氣體供應通道，其耦接到從該處理機構延伸及分支成穿過該等輪輻元件的通道之氣體入口；及複數個噴嘴，其位於該支撐面上的頂點處而且耦接到在該等輪輻元件中的通道。提供給該等複數個噴嘴的氣體是採平行於該支撐面導向的氣體流形式離開該等噴嘴，而且所述氣體流產生力量使晶圓採浮動方式穩固支撐在該支撐面上方而不直接接觸該支撐面。

An apparatus for supporting and maneuvering a wafer comprises a handle having a gas inlet adapted to couple to a gas supply, a supporting surface coupled to the handle section including a frame structure having edge segments connecting at vertices and spoke elements extending from a center of the frame structure to the vertices, a gas supply channel coupled to the gas inlet that extends from the handle and branches into channels that run through the spoke elements, and a plurality of nozzles positioned at the vertices on the supporting surface and coupled to the channels in the spoke elements. Gas provided to the plurality of nozzles exits the nozzles in a stream directed parallel to the supporting surface and the stream of gas generates forces that enable wafers to be securely supported in a floating manner over the supporting surface without coming into direct contact with the supporting surface.

指定代表圖：

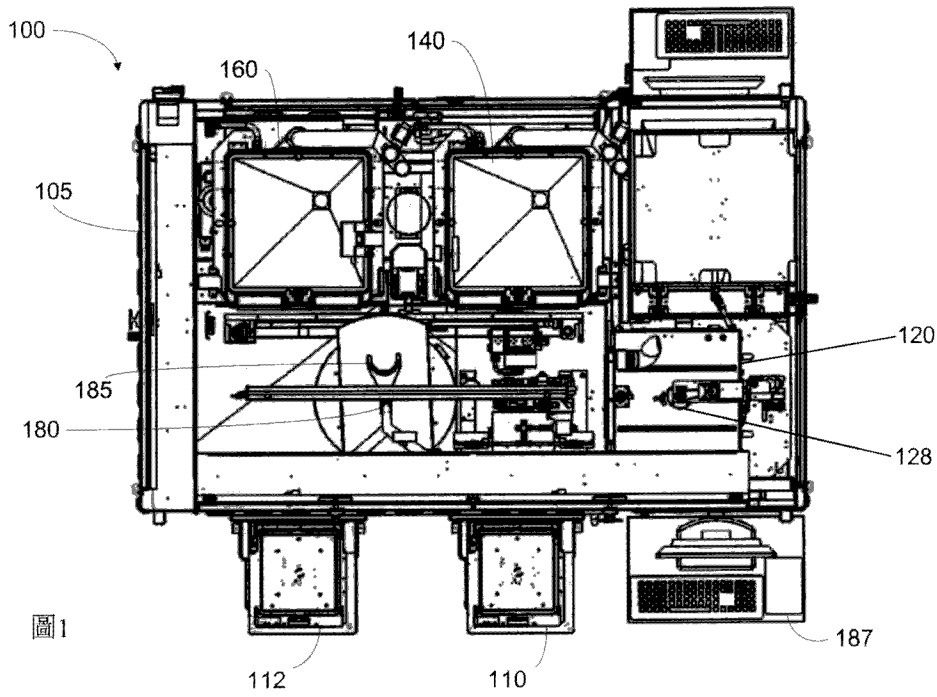


圖1

符號簡單說明：

100 . . . 濕式處理製程系統

105 . . . 外殼

110 . . . 裝載口

112 . . . 裝載口

120 . . . 浸洗機台

128 . . . 盒體 Z-驅動器

140 . . . 剝離機台

160 . . . 清洗乾燥機台

180 . . . 自動機械臂

185 . . . 晶圓座

187 . . . 使用者控制單元

# 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)

疏

SYSTEM AND METHOD FOR SELF-CLEANING WET TREATMENT  
PROCESS

## 【相關申請案之交叉引用】

【0001】 本專利申請案主張 2018 年 6 月 20 日申請的美國專利申請案第 62/687,643 號的優先權和權益，前述參考文獻明確引用併入本說明書供參考。

## 【技術領域】

【0002】 本發明有關半導體製造設備和處理程序，尤其是有關一種從使用在濕式處理程序的處理設備去除殘留物之系統及方法，包括溶劑浸洗和薄膜剝離機台。

## 【先前技術】

【0003】 半導體製造通常有關決定基材上的組件和電連接之光罩或圖案沉積。一種常見的光罩處理技術有關在基材表面上沉積光阻，然後選擇性在光阻上曝光圖案。在濕處理期間，透過去除暴露部分(或者透過未暴露部分，此取決於光阻類型)將圖案蝕刻在基材上。透過化學顯影，然後可透過溶劑浸洗進行化學式去除暴露的光阻和暴露光阻下面的材料兩者，形成圖案化結構。

【0004】 為了調適透過常規溶劑浸洗(諸如，砷化鎵(Gallium Arsenide, GaAs))在難以去除的基材上製造，可先在較難溶解的後續沉積材料下面沉積光阻。當施加溶劑時，光阻溶解且可亦去除或剝離覆蓋光阻的

某些層。在浸洗階段和隨後剝離階段兩者期間，可積聚相當大量的碎屑和殘餘物。另外，在浸洗期間，不完全溶解的材料積聚在溶劑浴中且可能亦保留在晶圓表面上的凸凹面(Meniscus)上。

**【0005】** 浸洗後，晶圓通常轉移到施加高壓噴灑以從晶圓去除多餘材料和殘留光阻之旋流腔體(Spin chamber)。殘留的碎屑傾向快速積聚在旋流腔體的壁部上或位於流體排放路徑的過濾器中，需要時常清潔旋流腔體(例如，每天數次)。旋流腔體離線的時間將減少晶圓產量和整體製程效率。此外，由於任何黏附或收集的碎屑會受到噴灑力量沿著表面拖動，因此高壓噴灑可能損壞晶圓表面。

**【0006】** 因此，調適使半導體製程能符合由殘留光阻和其他脫落材料的累積所引起這類挑戰是有利的。

**【0007】** 提出了關於本說明書所揭露的這些及其他考慮因素。

### **【發明內容】**

**【0008】** 根據本發明之半導體處理系統的實施例包括一自潔式浸洗機台，其調適成將晶圓溶劑浸洗以去除材料。該浸洗機台包括一第一噴灑器，其具有定位成當晶圓轉移出浸洗機台時噴灑晶圓的複數個噴嘴；及一自潔式總成，其調適成在浸洗機台的內面上噴灑清潔流體。該半導體處理系統亦包括一調適成完全去除晶圓表面上材料之自潔式剝離機台。該剝離機台包括 a)一真空輔助分離器，其調適成在高壓噴灑下將溶劑噴灑到晶圓表面上，同時在噴灑的晶圓表面附近施加吸力以取得受噴灑脫落的材料；及 b)至少一清潔噴灑器，其調適成清潔該剝離機台的內面。

**【0009】** 在某些實施例中，該自潔式剝離機台的真空輔助分離器包括一具有產生吸力的文氏管體(Venturi body)之吸頭。在替代實施例中，該自潔式剝離機台的真空輔助分離器包括一吸頭，該吸頭耦接到位於遠離所述

分離器的鼓風機。

**【0010】** 該自潔式浸洗機台可包括一具有門部而能通過所述門部接受晶圓之上殼體、及一耦接到該上殼體的底部之溶劑槽體。該自潔式總成可包括複數個扇形噴嘴，該等扇形噴嘴定位在該溶劑槽體內，而且調適成將清潔流體廣角噴灑引導向槽體的內面上。

**【0011】** 在某些實施例中，該剝離機台的至少一清潔噴灑器包括一架高式噴灑頭噴灑、及定位在該剝離機台側壁上的噴嘴歧管。在某些實施中，該至少一清潔噴灑器更包括一具有旋轉噴灑頭的可樞轉噴灑器，該旋轉噴灑頭涵蓋整個 360 度旋轉。

**【0012】** 本發明的實施例亦提供一種半導體處理方法，該方法包括將半導體晶圓浸泡在浸洗機台內的溶劑浴中以鬆脫晶圓上的光阻層；在從溶劑浴去除晶圓之後噴灑半導體晶圓的整個表面，以去除晶圓表面上的懸浮顆粒和溶劑；及使用位於該溶劑槽體內的複數個噴嘴來噴灑所述溶劑槽體的內面。

**【0013】** 在某些實施例中，半導體處理的方法更包括將晶圓從該浸洗機台轉移到一具有腔體的剝離機台；將高壓噴灑施加到晶圓表面上，以脫落光阻層和覆蓋光阻的材料；在晶圓表面附近施加吸力，以取得在吸入流中的脫落材料；及從該剝離機台的腔體去除取得的材料。該方法可包括使用定位在所述腔體內的至少一噴灑器來噴灑該剝離腔體的內面。該至少一噴灑器可包括一架高式噴灑器、複數個側噴灑器、及旋轉噴灑器。

**【0014】** 從下列本發明之某些實施例的描述及附圖之圖式和文後申請專利範圍可明白這些及其他態樣、特徵、和優點。

#### **【圖式簡單說明】**

**【0015】** 圖 1 為根據本發明之實施例之包括自潔式特徵的整合濕處

理系統之俯視圖。

【0016】 圖 2 為根據本發明之一實施例之自潔式浸洗機台之透視圖。

【0017】 圖 3 為根據本發明之一實施例之自潔式浸洗機台之透視圖。在圖中，已去除殼體的頂部。

【0018】 圖 4A、4B 和 4C 為根據本發明之一實施例之用於浸洗機台之具有噴嘴之噴桿的實施例之側視圖、透視圖和端視圖。

【0019】 圖 5A 和 5B 為示意晶圓在根據本發明之實施例之從浸洗機台去除處理之頂視平面圖和側視圖。

【0020】 圖 6A 為去除上殼體之根據本發明之一實施例之自潔式浸洗機台之頂部透視圖。

【0021】 圖 6B 為根據本發明之一實施例之自潔式浸洗機台的實施例之剖面側透視圖。

【0022】 圖 6C 為根據本發明之一實施例之用於浸洗機台的自潔式總成之透視圖。

【0023】 圖 7 為浸洗機台之一實施例之剖視頂視圖，所述浸洗機台包括用於決定保持在浸洗槽體內及/或移出浸洗槽體的晶圓位置之穿透光感測器。

【0024】 圖 8 為根據本發明之一實施例之自潔式剝離機台的實施例之透視圖。

【0025】 圖 9 為根據本發明之可用於自潔式剝離機台之架高式噴灑頭噴灑器的實施例之透視圖。

【0026】 圖 10 為根據本發明之可用於自潔式剝離機台之噴嘴歧管的實施例之透視圖。

【0027】 圖 11 為根據本發明之可用於自潔式剝離機台之旋轉噴灑器

的實施例之透視圖。

【0028】 圖 12A 為顯示根據本發明之真空輔助分離器噴灑器的一實施例之底透視圖。

【0029】 圖 12B 為根據本發明之真空輔助分離器噴灑器的一實施例之端視圖。

【0030】 圖 12C 為根據本發明之一實施例之分離器噴灑器的真空輔助部分之截面圖。

【0031】 圖 13 為根據本發明之真空輔助分離器的另一實施例之透視圖。

【0032】 圖 14A 為真空輔助分離器如何幫助將碎屑從晶圓表面吸入到吸路徑之放大示意圖。

【0033】 圖 14B 為使用採用文氏管體的真空輔助分離器去除碎屑之示意圖。

【0034】 圖 14C 為使用採用鼓風機產生吸力的真空輔助分離器去除碎屑之示意圖。

【0035】 圖 15 為根據本發明之可用於自潔式剝離機台的架高軌道式清洗噴灑器的實施例之前視圖。

【0036】 圖 16 為根據本發明之另一實施例之自潔式浸洗機台之頂部透視圖。在圖式中，已去除殼體的頂部。

【0037】 圖 17 為根據本發明之可用於自潔式剝離機台之雙旋轉噴灑器的另一實施例之透視圖。

【0038】 圖 18 為處於使用位置之具有圖 17 所示雙旋轉噴灑器的自潔式浸洗機台之俯視圖，其中示意每個噴灑頭的噴灑覆蓋區。

#### 【實施方式】

【0039】 本發明之實施例提供一種用於在半導體製造期間從處理腔體去除碎屑之系統及方法。特別是，本發明的實施例包括一自潔式浸洗機台，該自潔式浸洗機台包括多組噴灑器，供清潔機台腔體的內面、及在晶圓轉移出浸洗機台時供噴灑晶圓以去除附著晶圓表面的懸浮碎屑兩者。本發明的實施例亦包括一自潔式剝離機台，該自潔式剝離機台包括數種類型噴灑，供清潔該剝離機台腔體內面的殘留碎屑和溶劑；及一真空輔助分離器，以在透過高壓噴灑將材料強制從晶圓表面脫落時，將剝離材料吸入到吸路徑。整體而言，添加到浸洗和剝離機台的噴灑器和其他裝置防止在腔體內快速積聚碎屑，而且明顯降低需要時常離線清潔和維護機台。

【0040】 圖1為根據本發明之一實施例的整合濕式處理製程系統100之俯視圖。該整合系統包括供接收及輸出品圓基材進出系統之裝載口。在系統內設置在晶圓基材上進行特定處理的多個機台或腔體。通常，晶圓是採特定順序處理，例如，從一第一腔體中的浸洗開始，然後一第二腔體中的金屬剝離，及一第三腔體中的乾燥處理。一自動機械臂在整合系統的該等機台之間轉移晶圓。更具體是，在圖1中，一整合濕式處理製程系統100包括一收容數個處理機台的矩形外殼105。裝載口110調適成接受收容來自製造設施的其他部件的一或多個半導體晶圓的盒體。位於外殼相同側的裝載口112調適成接受包括已處理並準備從整合濕式處理製程系統100轉移出來晶圓的盒體。或者，可將晶圓返送回到相同盒體中。

【0041】 整合濕式處理製程系統100包括配置在外殼105內的多個處理機台，該處理機台包括一浸洗機台120，其調適成將晶圓浸泡在溶劑浴中以鬆脫光阻層、金屬層、或任何適當層；一剝離機台140，其調適成從晶圓去除殘留的光阻和覆蓋的金屬薄膜；及一清洗乾燥機台160，其調適成從晶圓表面去除任何殘留的溶劑或其他流體。一自動機械臂180調適成在處

理機台和盒體之間穩固保持及移動各個晶圓。在某些實施例中，該自動機械臂包括一供應文氏管真空流的晶圓座 185。所述真空流允許晶圓能夠相對於晶圓座固定晶圓，而不會在晶圓和晶圓座表面之間直接接觸，以防止損壞晶圓表面。該整合濕式處理製程系統 100 可亦包括一或多個使用者控制單元(例如 187)，以允許製程工程師設定系統的各种參數，諸如浸洗時間長度和噴灑壓力之類的各種其他參數。

**【0042】** 圖 2 為根據本發明之一實施例的浸洗機台 120 之透視圖。該浸洗機台 120 包括封裝浸洗腔體的大致矩形上殼體 122。在該上殼體 122 下方是一槽體 124，其中保持一溶劑浴。儲存在槽體 124 中的溶劑浴可包括一或多個用於半導體處理的溶劑。該殼體 122 包括一門部 126，各個晶圓可通過該門部轉移入及轉移出機台。在浸洗機台 120 內，晶圓接收在固定晶圓的盒體(圖 2 未示出)中。該等內盒體可經由一盒體 Z-驅動器(cassette Z-drive)128(參見圖 1)垂直移動(所述盒體 Z-驅動器可包括桿、互連器及未示出的其他組件)，以使盒體向下移動將晶圓浸泡在槽體 124 中，並在浸洗後使盒體舉離槽體。超音波致動器 130 可耦接到槽體 124 以振動溶劑浴，其有助於迫使溶劑通過光阻層中的小開口，有助於溶解光阻材料。該外殼 122 可亦包括一視口 132，以允許製程工程師監控浸洗處理。

**【0043】** 圖 3 為根據本發明之一實施例之自潔式浸洗機台 120 的實施例之透視圖，其中去除外殼的頂部。如圖所示，自潔式浸洗機台 120 包括一經由可樞轉耦合器 127 耦接到殼體的噴桿 125。該可樞轉耦合器 127 可定位靠近及/或在該浸洗機台(未在圖 3 中明確示出)的門部 126(圖 2)的殼體側面上。噴桿 125 為耦接到複數個噴嘴(例如 131、133)，該等複數個噴嘴調適成晶圓已從溶劑槽體 124 舉離之後，在選定壓力下將清潔流體噴灑到晶圓 190 上，而且在浸泡處理之後從浸洗機台去除。噴嘴 131、133 分佈在

噴桿 125 的大部分長度上，以通過噴灑覆蓋基材的整個寬度，以從晶圓表面去除材料。該噴桿 125 可亦經由可樞轉耦合器 127 旋轉，該可樞轉耦合器可固定或在選擇的速度下移動以改變噴灑分佈。壓力範圍可從約 1 至 10psi 的輕度液體分配到約 50 至約 150psi 的中壓、到約 2500 至約 3500psi 的高壓噴灑，此取決於殘留物質和裝置結構。透過噴灑去除懸浮在黏附到晶圓表面的溶劑中的材料或殘留的小顆粒(例如，小於 25 $\mu\text{m}$ )。噴灑除了可使附著的顆粒脫落之外，還可提供溶劑以替換由於轉移或蒸發而經常從溶劑浴中損失的流體。噴桿可使用各種不同類型噴嘴，包括但沒有限於扇形、錐形、及扇形和針形噴嘴。噴灑類型、壓力、流速和溫度是可基於特定製程條件來設定可控制的參數。

**【0044】** 圖 4A、4B 和 4C 示意說明根據本發明之噴桿 125 的一實施例之側視圖、透視圖和端視圖。圖 4A 顯示包括一沿著噴桿長度線性配置的五個噴嘴 131、133、135、137、139 之噴桿 125。在示意的實施例中，噴嘴 131、133、135、137、139 為扇形噴嘴，其採分開的類似扇形方式引導噴灑。如前述，在其他實施例中，可使用其他噴嘴組合類型。如圖 4B 和 4C 更清楚顯示，噴嘴 131-139 可在相對於一垂直軸的特定角度範圍( $\alpha$ )內樞轉。當噴灑分力水平引導時，樞轉有助於使材料脫落，提供剪切作用來去除殘留碎屑。噴桿 125 具有一內流體管道並耦接到一入口 129，加壓溶劑通過該入口可透過管道供應到噴嘴 131-139。在其他實施例中，噴桿 125 可包括一個以上用於輸送不同流體(例如，溶劑、水或其他)的入口。可使用諸如一鎖緊螺帽 136 的可調整緊固件來調整噴桿 125 的高度。

**【0045】** 圖 5A 和圖 5B 為分別顯現已由機械手(未示出)從保持盒體釋放之後，晶圓 190 從浸洗機台 120 去除處理之頂視平面圖和側視圖。晶圓座 185 顯示在轉移晶圓時從下面支撐晶圓。晶圓的取出直接發生在噴桿

下方，使得該等複數個噴嘴 131-139 可將最大的噴灑引導向晶圓表面上以使黏附的固體脫落及清洗晶圓上受污染、充滿碎屑的溶劑。

【0046】 圖 6A、6B 和 6C 示意說明根據本發明之具有用於自潔的槽體清洗總成的浸洗槽體之實施例。圖 6A 為去除上殼體的浸洗機台的透視頂視圖，並且顯示一清潔流體輸送管體 192 圍繞槽體 124 的內周邊周向延伸。複數個噴嘴(例如 193、195)附接到流體輸送管體 192 並從其接收流體。該流體輸送管體 192 耦接到一清洗液供應源(未示出)。噴嘴 193、195 可為但沒有限於(如圖所示的扇形噴嘴)將加壓的清潔噴灑引導向槽體 124 的內壁上，而且亦引向保持在槽體內的溶劑浴。對於黏附在槽體上的碎屑，噴灑的清洗液使顆粒從壁部脫落及/或移入溶劑浴。或者，噴嘴可配置成沿著底板將顆粒引導入排放口。在某些情況下，例如，當使用少量噴嘴時，最好是可使用發射廣角的扇形噴嘴使用清潔流體來覆蓋槽體的內面。

【0047】 請即參考圖 6B 的剖視側視圖，來自噴嘴 193、195 的噴灑是被引向溶劑浴並攪動在溶劑浴中的化學物質和懸浮碎屑。所述攪拌有助於將較大碎屑顆粒攪碎成較小顆粒，這些較小顆粒能夠通過位於排放路徑 196 中的過濾器並從浸洗機台排出。槽體 194 的底面可傾斜，從而促成使從懸浮液流出的顆粒移向排放路徑 196。攪拌溶劑浴亦可藉助於一或多個超音波致動器 130，其可經由槽體的一或多個壁部引起超聲波振動，如圖 6B 所示。

【0048】 圖 6C 為顯示自潔式總成 191 之透視圖。一清潔流體入口 198 將流體供給到輸送管體 192，該管體以沿著槽體的內輪廓形式沿周向延伸，其在所示的情況下是八邊形。相較於圖 6A 和 6B 所示的剖視圖，圖 6C 顯示管體具有四個等間隔噴嘴 193、195、197、199 的整個軌道，其定位成廣角噴灑引導向槽體的內面和溶劑浴的表面。應明白，管體可不同構造成，

例如，採取圓形狀。

【0049】 圖 7 示意說明浸洗機台 120 的實施例之剖視頂視圖，所述浸洗機台包括穿透光感測器，用於決定保持在浸洗槽體內的晶圓位置、及用於決定晶圓是否已朝向浸洗機台的門部移動供轉移。如圖所示，各種直徑(直徑 A、B 和 C)的晶圓顯示位於一浸洗槽體 124 中且由一晶圓盒 205 限制在固定內。晶圓盒 205 接觸及支撐晶圓的邊緣，使得自動機械臂可將晶圓轉移入及轉移出浸洗機台。一第一感測器 208(其可包括一位於槽體之一側的雷射光束發射器(例如，紅外或可見光)及一位於相對側的雷射偵測器)定位成穿越晶圓而且提供用於根據反射或阻擋雷射光束的時序或位置來決定晶圓出現和位置的信號。當晶圓盒編索引成允許映射晶圓盒時，晶圓則阻擋感測器 208。一第二感測器 210 定位靠近但遠離朝向浸洗機台的門部 126 的槽體中心。該第二感測器 210 可亦包括一位於槽體相對側的雷射光束發射器和偵測器。該第二感測器定位成偵測已由機械手或採其他方式移向門部的晶圓。當晶圓阻擋該第二感測器 210 的雷射光束時，可決定晶圓移動或滑出，使得在關閉門部 126 之前偵測到錯誤。

【0050】 浸洗處理使光阻層膨脹，且當作針對在剝離機台中發生材料剝離處理的準備，其中在浸洗之後自動機械臂轉移晶圓。在剝離機台中，沉積在光阻層上的金屬或其他材料是經「剝離」並從晶圓上去除。圖 8 顯示根據本發明之一實施例之自潔式剝離機台 140 的實施例。該自潔式剝離機台 140 包括一矩形腔體 142，該矩形腔體 142 具有多個不同噴灑裝置，用於從晶圓表面的光阻層來剝離金屬及/或其他材料，並用於徹底清潔腔體的內面。在腔體 142 的前端是一門部 143，晶圓可通過該門部轉移到腔體外。一架高式噴灑頭噴灑器 144 朝向腔體的頂部定位，例如，藉由如圖所示的一懸臂式耦合器，而且包括圍繞可為如圖所示圓形、或具有其他形狀的夾

具周邊定位的複數個噴嘴 169(例如，3、4、5 等)。噴嘴 169 亦可調整，因為其可樞轉允許略微改變噴灑方向。圖 9 顯示一架高式噴灑頭噴灑器 144 的示例性實施例。附加的可樞轉噴嘴歧管 145、146、147 定位在所述腔體的三個內壁上。圖 10 顯示該等噴嘴歧管之一者(例如 145)的示例性實施例。該歧管 145 具有一配置在向上傾斜前表面上的流體入口 149；複數個配置在底表面前端上的噴嘴，例如 151、152；及一或多個配置在側面 153 和後面 154 上的噴嘴。噴嘴歧管(具有配置在不同表面且在各種角度下設置的大量噴嘴)構造成在腔體 142 的寬區域上施加清洗噴灑，並儘可能較大覆蓋內面區域。噴嘴 151、152 在不使用時可被蓋上。噴嘴歧管 145、146、147 可具有相同結構而且如圖所示，可沿著矩形腔體 142 的一側配置。

**【0051】** 或者，該等噴嘴歧管 145、146、147 之一者亦可當作用於噴灑防濺體 148(其為自潔式剝離機台 140 之一部分)的噴灑機構之一部分使用。眾所周知，該防濺體 148 是一圍繞晶圓所在基材(例如，晶圓夾持結構)的結構。該防濺體 148 如圖所示是環形，而且可多次升或降。更具體是，可提供一歧管 400 具有類似或相同於歧管 145、146、147 的結構，因此，相同元件是相同編號。主要區別在於該歧管 400 包括一細長噴灑元件 410，該噴灑元件具有一導管形式且具有一密封耦接到噴嘴 151 的第一端、及密封耦接到噴嘴 153 的相對第二端。該細長噴灑元件 410 具有一彎曲結構，以朝向矩形機台腔體 142 的中心向內突出，而且更具體是，該細長噴灑元件 410 具有一弧形部件 420，所述弧形部件位於該防濺體 148 的弧形部件上方。沿著該細長噴灑元件 410 的下側，存在複數個孔(噴灑孔)，液體噴灑通過該等孔向下朝向該防濺體 148 排出。該細長噴灑元件 410 因此可為用於清潔該防濺體 148 的頂部的一清洗管形式。在圖 16 中，該向下噴灑模式顯示從細長噴灑元件 410 的下側延伸到防濺體 148 的一系列用於清潔其的平

行線條。結合本說明書描述的其他噴灑系統，包括圖 17 和 18 所示的噴灑系統，實現矩形腔體 142 內的最佳噴灑覆蓋區。

【0052】 除了噴灑頭和側噴嘴歧管之外，該剝離機台最好包括一旋轉噴灑器 155，該旋轉噴灑器耦接到一沿著水平面樞轉的臂部 156，換句話說，該臂部 157 可繞一樞軸旋轉，以將臂部 156 定位在想要的位置，所述位置可為向內朝向設備殼體中心的位置，如參考圖 18 所示。圖 11 為旋轉噴灑器 155 的示例性實施例之透視圖，而且顯示一旋轉噴灑頭 157，其經由軸環 158 接合到位於可樞轉臂部 156 的端部處之一或多個噴嘴 159。旋轉噴灑頭 157 可使用通常可提供完整 360 度噴灑的地形專用灑器來實現。換句話說，旋轉噴灑頭 157 的噴灑覆蓋區通常是一特定直徑的圓，其取決於旋轉噴灑頭 157 的噴嘴結構。噴灑器的組合設計成能夠引導對腔體內的所有壁面和組件的清潔噴灑。在替代態樣中，可採取任何適當組合提供更多或更少的噴灑器來去除沉積在腔體內表面上的材料。應明白，旋轉噴灑頭 157 定位成向上噴灑，然而一或多個噴嘴 159 向下噴灑。

【0053】 圖 11 所示的旋轉噴灑器 155 可認為是一單旋轉噴灑器，因為其包括一單旋轉噴灑頭 157。相較下，圖 17 和 18 示意說明一雙旋轉噴灑器，該雙旋轉噴灑器包括一對旋轉噴灑頭且不包括圖 11 所示的一或多個噴嘴 159。更具體是，圖 17 和 18 顯示一旋轉噴灑器 200，其類似旋轉噴灑器 155 但包括前述差異，且更具體是，該旋轉噴灑器 200 在水平面樞轉(具掃掠動作)。該旋轉噴灑器 200 包括一第一旋轉噴灑頭 202 和一第二旋轉噴灑頭 204。所述第一旋轉噴灑頭 202 和所述第二旋轉噴灑頭 204 可類似於旋轉噴灑頭 157，因此每一者構造成採 360 度噴灑模式來噴灑液體。所述第一和第二旋轉噴灑頭 202、204 可為相同類型噴灑頭，在於其每一者具有相同 360 度噴灑模式(即是，其噴灑具有特定直徑的圓)。所述第一旋轉噴灑頭 202 具

有形成在一第一臂部 205 中供將流體輸送到旋轉噴灑頭 202 的一第一流體管道，而且所述第二旋轉噴灑頭 204 具有形成在一第二臂部 207 中供將流體輸送到旋轉噴灑頭 204 的一第二流體管道。兩導管是分離式支援。如圖 17 所示，所述第一旋轉噴灑頭 202 可位於距臂部 205、207 從其延伸的垂直柱體 210 的一第一距離(第一半徑)處，而且所述第二旋轉噴灑頭 204 位於距垂直柱體 210 的一第二距離處，其中所述第一距離大於所述第二距離。臂部 205、207 和旋轉噴灑頭 202、204 圍繞垂直柱體 210 旋轉。兩旋轉噴灑頭 202、204 向下指向以向下射出噴灑的液體。圖 18 顯示處於使用位置的旋轉噴灑器 200，其中臂部 205、207 位於殼體內部並居中定位(例如，在晶圓夾持機構上方的位置)。選擇旋轉噴灑頭 202、204 的噴灑模式，使得兩圓形噴灑模式(標示 C1 和 C2)如圖所示至少部分重疊，而且當組合時，兩圓形噴灑覆蓋區覆蓋殼體(機台)的實質內部區域，因此確保清潔設備和相關表面。從圖 18 將可亦明白，臂部 205、207 彼此橫向間隔開且可為直線形狀或如圖所示，臂部 205 的遠端部分可為彎曲(彎狀)。應瞭解，圖 18 所示的噴灑覆蓋區僅是示例性，而且圓的尺寸和位置可隨著噴灑頭的類型和其他參數(諸如槽體的尺寸等)而變化。如前述，當旋轉噴灑頭 202、204 具有相同 360 噴灑覆蓋區時，示出所述噴灑覆蓋區的圓 C1 和 C2 應具有相同直徑。不在 C1、C2 噴灑覆蓋區範圍內之殼體的任何部分可使用另一噴灑裝置來解決，諸如本說明書描述之類。如此，利用兩或多個噴灑器可實現殼體內的整個噴灑覆蓋區。

**【0054】** 根據本發明之自潔式剝離機台的實施例亦可包括用於完全去除可能阻塞過濾器或黏附到晶圓和腔體表面的碎屑之有用特徵。一真空輔助分離器噴灑器 160 定位成噴灑端部定位朝向靠近門部 143 的腔體前端。圖 12A 更詳細顯示真空輔助分離器 160 噴灑器之底透視圖。如圖所示，

一主臂部 161 附接到一臂部驅動器(未示出)。該主臂部 161 進行肘管轉動或耦接到一保持分注頭 163 的遠端臂部 162。一圓套體 164 環繞肘管接合部，其中主臂部 161 和遠端臂部 162 接合一起，以防止流體進入臂部驅動器。該分注頭包括第一噴嘴 165 和第二噴嘴 166。在某些實施方式中，第一噴嘴 165 調適成產生扇形噴灑，而噴嘴 166 調適成產生針狀噴灑，或反之亦然。在其他實施例中，第一噴嘴 165 和第二噴嘴 166 可調適成產生除了扇狀和針狀噴灑之外的相同類型噴灑或某些噴灑。最好是，在高壓下將溶劑供應到第一和第二噴嘴 165、166，以在剝離處理中提供足夠力量從晶圓基材上脫落金屬或其他材料薄膜和下面光阻。

**【0055】** 在示意的實施例中，一軸環 167 耦接到遠端臂部 162 以及吸導管 168。一耦接到吸導管 168 的吸頭 170 定位成相鄰分注頭。在示意的實施例中，吸頭 170 調適成藉由一文氏管體 172 產生真空吸力，該文氏管體經由氮氣入口 173 耦接到一氮氣供應管線。在文氏管體 172 內，強迫氮氣從較大通道進入窄通道，如本技藝中所已知，在垂直於氣體流的方向上產生高速流和壓力差。吸頭 170 包括一入口 175，其定位成經由文氏管體 172 產生的吸力來吸入由分注頭 163 處的噴嘴 165、166 產生的高壓噴灑所脫落的材料。剝離材料、來自晶圓表面的某些溶劑和吸力所夾帶的某些空氣量進入入口並通過吸導管流到排放口(圖 12A 未示出)。將碎屑快速去除到吸導管可防止碎屑積聚在機台腔體 142 內及防止碎屑沿著晶圓表面拖拽。

**【0056】** 圖 12B 為真空輔助分離器的端視圖，其示意說明從噴嘴 166 射出的高壓溶劑 177 噴射衝擊晶圓 190。如圖所示，流體和剝離材料是透過吸力取得並進入吸頭 170 的入口 175。圖 12C 為真空輔助分離器 160 的真空輔助部分之截面圖。此截面圖顯示文氏管體的氮氣入口 173 和窄開口 178，氮氣強迫通過所述窄開口產生高速流和壓力差。吸入流 176 是由吸導

管 168 內的箭頭所示。空氣、氮氣、剝離材料和溶劑從吸導管朝向排放口離開。

【0057】 圖 13 為根據本發明之真空輔助分離器 220 的替代實施例之透視圖。該真空輔助分離器包括一旋繞式供應管線，其對一含有扇形噴嘴 224 的分注頭 222 提供加壓溶劑。該噴嘴 224 的端部耦接到墊片 225 的一第一側，而且該墊片 225 的第二側耦接到一吸頭 226。根據此配置，噴嘴 224 與吸頭 226 排列成線並透過該吸頭引導噴灑。吸頭 226 在底部具有一主開口，噴灑可通過該主開口引導向一晶圓表面上，而且包括一引入耦接到真空源的吸導管 228 的側開口。在此實施例中，一文氏管體未直接耦接到吸頭 226，而是吸管道 228 耦接到一下游鼓風機或其他習知的真空產生裝置 229。操作上，當噴嘴 224 的高壓噴灑沖擊晶圓時，剝離的材料強制從表面向上噴出到吸頭 226 中，並由吸頭側出口處的吸管道產生的吸力所夾帶。材料是透過吸導管吸向一排放口(未示出)。

【0058】 圖 14A 為真空輔助分離器如何幫助將碎屑從晶圓表面吸入到吸路徑之放大示意圖，其有助於防止在剝離機台中積聚殘留物質。如圖所示，一噴嘴 165 封裝在吸頭內，所述吸頭採特定角度切入，使得連通吸導管(透過其施加吸力)的吸頭主開口 230 和吸頭相鄰開口 232 兩者定位靠近晶圓 190 的表面。當噴嘴 165 將高壓溶劑扇形噴灑向晶圓 190 的表面時，噴灑強制斷開並使液體霧化剝離材料。由於緊密定位吸頭及施加真空到晶圓表面，使得從晶圓表面脫落碎屑 233 的絕大多數顆粒進入及夾帶在吸頭內的吸入流中。

【0059】 圖 14B 為使用採用一文氏管體 172 的真空輔助分離器來去除碎屑之示意圖。從位於腔體內的晶圓 190 去除的碎屑透過在文氏管體中的氮氣流所產生的吸力而吸入該吸頭 170 的主開口。吸導管將碎屑輸送到

排放口 240，利用過濾器 247 流入槽體 245 中。圖 14C 為使用採用一鼓風機 250 產生吸力的真空輔助分離器來去除碎屑之示意圖。在此實施例中，吸力是從鼓風機產生，該鼓風機是經由一槽體 255 而流體耦接吸頭。透過吸頭吸入的碎屑是類似透過導管吸入位於槽體中的過濾器 257。這些實施例示意說明真空輔助分離器的實施例如何將剝離的碎屑重新導向排放口和過濾器中，而不是噴出到剝離腔體內的空間和表面。因此減少積聚在腔體內面上的碎屑量。此外，可透過根據本發明之實施例的剝離機台中採用的多種清潔噴灑從內面清洗未被真空輔助分離器取得的任何碎屑。

**【0060】** 圖 15 為可用於根據本發明之剝離機台的實施例中的架高軌道式噴灑器裝置 300 之前視圖。該噴灑器裝置包括一圓形或橢圓形軌道系統 302，其可附接到機台腔體 304 的頂部或圓頂。一噴嘴 306 定位在軌道上並從管道 308 接收流體，流體可流通附接到腔體的密封體 310 並且清潔流體供應源。該管道透過管道內的高壓流體力量使噴嘴圍繞軌道旋轉 360 度。旋轉允許噴嘴使用清潔流體覆蓋腔體的內面，以去除碎屑和殘留的溶劑。在某些實施例中，管道 308 可從一閥門連通到一快動斷開部。在軌道 302 的中心處的密封旋轉接頭可提供管道 308 完全旋轉而不致扭曲或扭結。管道 308 可使用滾子附接到軌道 302 以減少摩擦及提供一致性旋轉。

**【0061】** 應瞭解，本說明書揭露的任何結構和功能細節不應解釋為限制系統和方法，而是以一或多個方式提供教示熟習該項技藝者實施所述方法的代表性實施例及/或配置。

**【0062】** 應進一步理解，附圖中的相同編號代表附圖中的類似元件，而且不是所有實施例或配置需要參考附圖描述和示意說明的所有組件及/或步驟。

**【0063】** 本說明書使用的術語僅用於描述特定實施例目的，而沒有

要限制本發明。如本說明書的使用，除非說明書內另有明確說明，否則數量詞形式「一」、和「該」意指亦包括複數個形式。將進一步瞭解，當在本說明書使用時，用語「包括」及/或「包含」意指存在的所述特徵、整數、步驟、操作、元件及/或組件，但沒有排除存在或添加一或多個其他特徵、整數、步驟、操作、元素、組件、及/或其群組。

**【0064】** 本說明書使用的取向術語僅用於慣例和參考之目的，而不應解釋為限制。然而，應明白這些術語可配合閱讀者的參考使用。因此，沒有暗示或推斷出任何限制。

**【0065】** 此外，本說明書使用的用辭和術語是針對說明目的，而不應視為限制。本說明書使用的「包括」、「包含」、或「具有」、「含有」、「有關」、及其變化意指涵蓋其後列出的項目及其等同物、以及附加項目。

**【0066】** 雖然已參考示例性實施例描述本發明，但是熟習該項技藝者將瞭解，在不脫離本發明範疇的情況下，可進行各種改變且可使用等同物替換其元件。此外，熟習該項技藝者將明白許多修改可調適本發明教示的特定儀器、情況或材料而不脫離其基本範疇。因此，意圖是本發明沒有限於所揭露作為實現本發明最佳模式的特定實施例，而是本發明將包括在文後申請專利範圍的範疇內之所有實施例。

### **【符號說明】**

#### **【0067】**

100	濕式處理製程系統	105	外殼
110	裝載口	112	裝載口
120	浸洗機台	122	上殼體
124	槽體	125	噴桿
126	門部	127	可樞轉耦合器

128	盒體 Z-驅動器	129	入口
130	超音波致動器	131	噴嘴
132	視口	133	噴嘴
135	噴嘴	136	鎖緊螺帽
137	噴嘴	139	噴嘴
130	超音波致動器	140	剝離機台
142	機台腔體	143	門部
144	架高式噴灑頭噴灑器	145	噴嘴歧管
146	噴嘴歧管	147	噴嘴歧管
149	流體入口	151	噴嘴
152	噴嘴	153	側面
154	後面	155	旋轉噴灑器
156	可樞轉臂部	157	旋轉噴灑頭
158	軸環	159	噴嘴
160	清洗乾燥機台	161	主臂部
162	遠端臂部	163	保持分注頭
164	圓套體	165	噴嘴
166	噴嘴	167	軸環
168	吸導管	169	噴嘴
170	吸頭	172	文氏管體
173	氦氣入口	175	入口
176	吸入流	177	高壓溶劑
178	窄開口	180	自動機械臂
185	晶圓座	187	使用者控制單元

190	晶圓	191	自潔式總成
192	輸送管體	193	噴嘴
194	槽體	195	噴嘴
196	排放路徑	197	噴嘴
198	清潔流體入口	199	噴嘴
200	旋轉噴灑器	202	旋轉噴灑頭
204	旋轉噴灑頭	205	臂部
207	臂部	208	感測器
210	感測器	220	真空輔助分離器
222	分注頭	224	噴嘴
225	墊片	228	吸管道
229	真空產生裝置	230	吸頭主開口
232	吸頭相鄰開口	233	碎屑
240	排放口	245	槽體
247	過濾器	250	鼓風機
255	槽體	257	過濾器
300	架高軌道式噴灑器裝置	302	軌道
304	機台腔體	306	噴嘴
308	管道	310	密封體
400	歧管	410	噴灑元件
420	弧形部件		

# 發明摘要

## 【發明名稱】(中文/英文)

自潔式濕式處理製程之系統及方法

SYSTEM AND METHOD FOR SELF-CLEANING WET TREATMENT  
PROCESS

## 【中文】

本發明揭露一種用於支撐及操縱晶圓之設備，其包括：一處理機構(handle)，其具有一調適成耦接到氣體供應之氣體入口；一支撐面，其耦接到含有一框架結構之處理機構，該框架結構具有連接於頂點處的邊緣段、及從該框架結構的中心延伸到該等頂點之輪輻元件；一氣體供應通道，其耦接到從該處理機構延伸及分支成穿過該等輪輻元件的通道之氣體入口；及複數個噴嘴，其位於該支撐面上的頂點處而且耦接到在該等輪輻元件中的通道。提供給該等複數個噴嘴的氣體是採平行於該支撐面導向的氣體流形式離開該等噴嘴，而且所述氣體流產生力量使晶圓採浮動方式穩固支撐在該支撐面上方而不直接接觸該支撐面。

## 【英文】

An apparatus for supporting and maneuvering a wafer comprises a handle having a gas inlet adapted to couple to a gas supply, a supporting surface coupled to the handle section including a frame structure having edge segments connecting at vertices and spoke elements extending from a center of the frame structure to the vertices, a gas supply channel coupled to the gas inlet that extends from the handle and branches into channels that run through the spoke elements, and a plurality of nozzles positioned at the vertices on the supporting surface and coupled to the channels in the spoke elements. Gas provided to the plurality of nozzles exits the nozzles in a stream directed parallel to the supporting surface and the stream of gas generates forces that enable wafers to be securely supported in a floating manner over the supporting surface without coming into direct contact with the supporting surface.

**【代表圖】****【本案指定代表圖】：圖 1****【本代表圖之符號簡單說明】：**

100	濕式處理製程系統	105	外殼
110	裝載口	112	裝載口
120	浸洗機台	128	盒體 Z-驅動器
140	剝離機台	160	清洗乾燥機台
180	自動機械臂	185	晶圓座
187	使用者控制單元		

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

## 申請專利範圍

1. 一種半導體處理系統，其包括：

一自潔式浸洗機台，其調適成將晶圓浸泡在溶劑中以去除材料，該浸洗機台包括一第一噴灑器，其具有複數個定位成當晶圓從該浸洗機台轉移出時噴灑晶圓的噴嘴；及一自潔式總成，其調適成在該浸洗機台的內面上噴灑清潔液；及

一自潔式剝離機台，其調適成從晶圓表面完全去除材料，而且包括  
a)一真空輔助分離器，其調適成在高壓噴灑下將溶劑噴灑到晶圓表面上，同時在噴灑的晶圓表面附近施加吸力以取得受噴灑所脫落的材料，及  
b)至少一清潔噴灑器，其調適成清潔該剝離機台的內面。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之半導體處理系統，其中該浸洗機台包括一開口，通過該開口可從該浸洗機台內部去除晶圓，該第一噴灑器包括一細桿，該細桿配置靠近該開口而且構造成向下噴灑向晶圓。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之半導體處理系統，其中該第一噴灑器的所述複數個噴嘴之一或多者構造成相對於其中安裝該等複數個噴嘴的細桿而獨立樞轉。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之半導體處理系統，其中該第一噴灑器的所述複數個噴嘴包括扇形噴嘴，該扇形噴嘴線性配置橫跨所述開口的寬度。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之半導體處理系統，其中該等扇形噴嘴界定至少等於晶圓直徑的總噴灑覆蓋區。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之半導體處理系統，其中該自潔式浸洗機台包括一上殼體，該上殼體具有一門部且通過該門部接受晶圓；及一溶劑槽體，該溶劑槽體耦接到該上殼體的底部，而且其中該自潔式總

成包括複數個扇形噴嘴，所述複數個扇形噴嘴定位在該溶劑槽體內且調適成將清潔流體廣角噴灑引導向該槽體的內面。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之半導體處理系統，其中該溶劑槽體具有一通向排水口的傾斜底板，而且該等複數個扇形噴嘴連接一共同流體輸送管道。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之半導體處理系統，其中該溶劑槽體具有一通向排水口的傾斜底板，而且該等複數個扇形噴嘴連接一共同流體輸送管道。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之半導體處理系統，其中該剝離機台的所述至少一清潔噴灑器包括一架高式噴灑器，該架高式噴灑器具有一朝向所述剝離機台的中心向內突出的臂部及一位於所述臂部遠端的基部，其包括向下面向該剝離機台的底板之複數個噴嘴。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之半導體處理系統，其中該剝離機台的所述至少一清潔噴灑器包括複數個噴嘴歧管，其每一者可樞轉式安裝到該剝離機台的一側壁，以使該噴嘴歧管相對於該剝離機台的底板進行升降，每個噴嘴歧管具有一或多個噴嘴。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之半導體處理系統，其中該等噴嘴歧管之至少一者包括一細長導管，該細長導管具有一用於定位在該剝離機台的防濺體上方的弧形部件，該弧形部件具有沿著下側的複數個孔洞，供將流體排放到該防濺體供將其清潔。
12. 如申請專利範圍第 10 項所述之半導體處理系統，其中該細長導管具有附接到該噴嘴歧管的一第一端和一第二端。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之半導體處理系統，其中該至少一清潔噴灑器更包括一具有旋轉噴灑頭的可樞轉噴灑器，該旋轉噴灑頭覆蓋整個 360 度旋轉。
14. 如申請專利範圍第 1 項所述之半導體處理系統，其中該至少一清潔噴灑器更包括一具有雙旋轉噴灑頭的可樞轉噴灑器，每個旋轉噴灑頭覆蓋整個 360 度旋轉。
15. 如申請專利範圍第 14 項所述之半導體處理系統，其中該等雙旋轉噴灑頭之每一者沿著一臂部設置，該臂部具有不同長度，以軸向偏移該等雙旋轉噴灑頭，形成兩圓形部分重疊形式的噴灑覆蓋區。
16. 如申請專利範圍第 1 項所述之半導體處理系統，其中該自潔式剝離機台的真空輔助分離器包括一具有文氏管體之吸頭，用於產生吸力以取得受噴灑所脫落的材料。
17. 如申請專利範圍第 1 項所述之半導體處理系統，其中該自潔式剝離機台的真空輔助分離器包括一吸頭，該吸頭耦接到一位於該分離器遠側的鼓風機，用於產生吸力以取得受噴灑所脫落的材料。
18. 如申請專利範圍第 1 項所述之半導體處理系統，其中該真空輔助分離器包括一分注頭及一隔開該分注頭的分離式吸頭，而且具有一開口，該開口面向通過該分注頭的流體排出軸，且是流體沿著排出的軸。
19. 如申請專利範圍第 1 項所述之半導體處理系統，其中該真空輔助分離器包括一分注頭和一分離式吸頭，其為沿著一共同軸線配置，其中該分注頭位於該吸頭的上游，使得來自該分注頭的流體透過用於接觸所述吸頭下方的晶圓之吸頭排出。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之半導體處理系統，其中該吸頭具有一施加吸力的側開口及具有一頂部開口，透過所述頂部開口設置該分注頭供透過該吸頭向下排放流體。

21. 一種半導體處理的方法，該方法包括：

使半導體晶圓浸泡在浸洗機台內的溶劑浴中，以鬆脫晶圓上的一光阻層；

當從形成在該浸洗機台的開口去除晶圓時，在從所述溶劑浴去除晶圓以從晶圓表面去除懸浮顆粒和溶劑之後，使用一噴桿來噴灑半導體晶圓的整個表面，其中該噴桿設置靠近該浸洗機台中形成的開口，且包括沿著該噴桿縱向定位的複數個噴嘴；及

使用位於溶劑槽體內的複數個噴嘴來噴灑該溶劑槽體的內面。

22. 如申請專利範圍第 21 項所述之半導體處理的方法，該方法更包括：

將晶圓從該浸洗機台轉移到一具有腔體的剝離機台；

在晶圓表面上施加高壓噴灑，以脫落該光阻層和覆蓋在該光阻上的材料；

在靠近高壓噴灑施加到晶圓表面之位置處的晶圓表面施加吸力，以取得在吸入流中的脫落材料；及

從該剝離機台的腔體去除所取得的材料。

23. 如申請專利範圍第 22 項所述之方法，其更包括使用位於該腔體內的至少一噴灑器來噴灑該剝離腔體的內面。

24. 如申請專利範圍第 23 項所述之方法，其中該至少一噴灑器包括一架高式噴灑器、複數個側噴灑器、與一旋轉噴灑器。

25. 如申請專利範圍第 23 項所述之方法，其中該至少一噴灑器包括一含有雙旋轉噴灑頭的可樞轉噴灑器，每個旋轉噴灑頭覆蓋整個 360 度旋轉。
26. 如申請專利範圍第 25 項所述之方法，其中該等雙旋轉噴灑頭之每一者是沿著一臂部設置，該臂部具有不同長度，以軸向偏移該等雙旋轉噴灑頭，形成兩圓形部分重疊形式的噴灑覆蓋區。

圖式

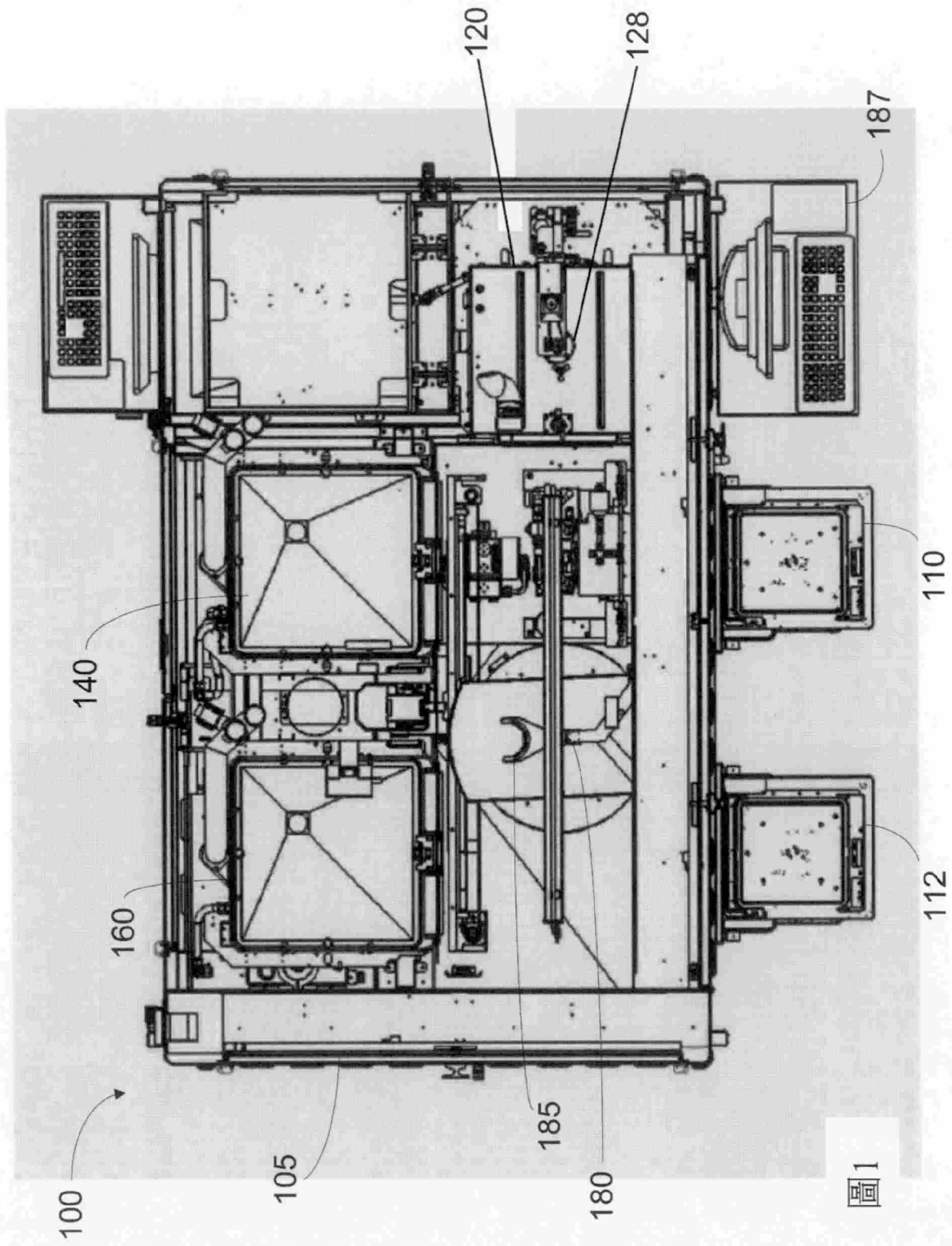


圖1

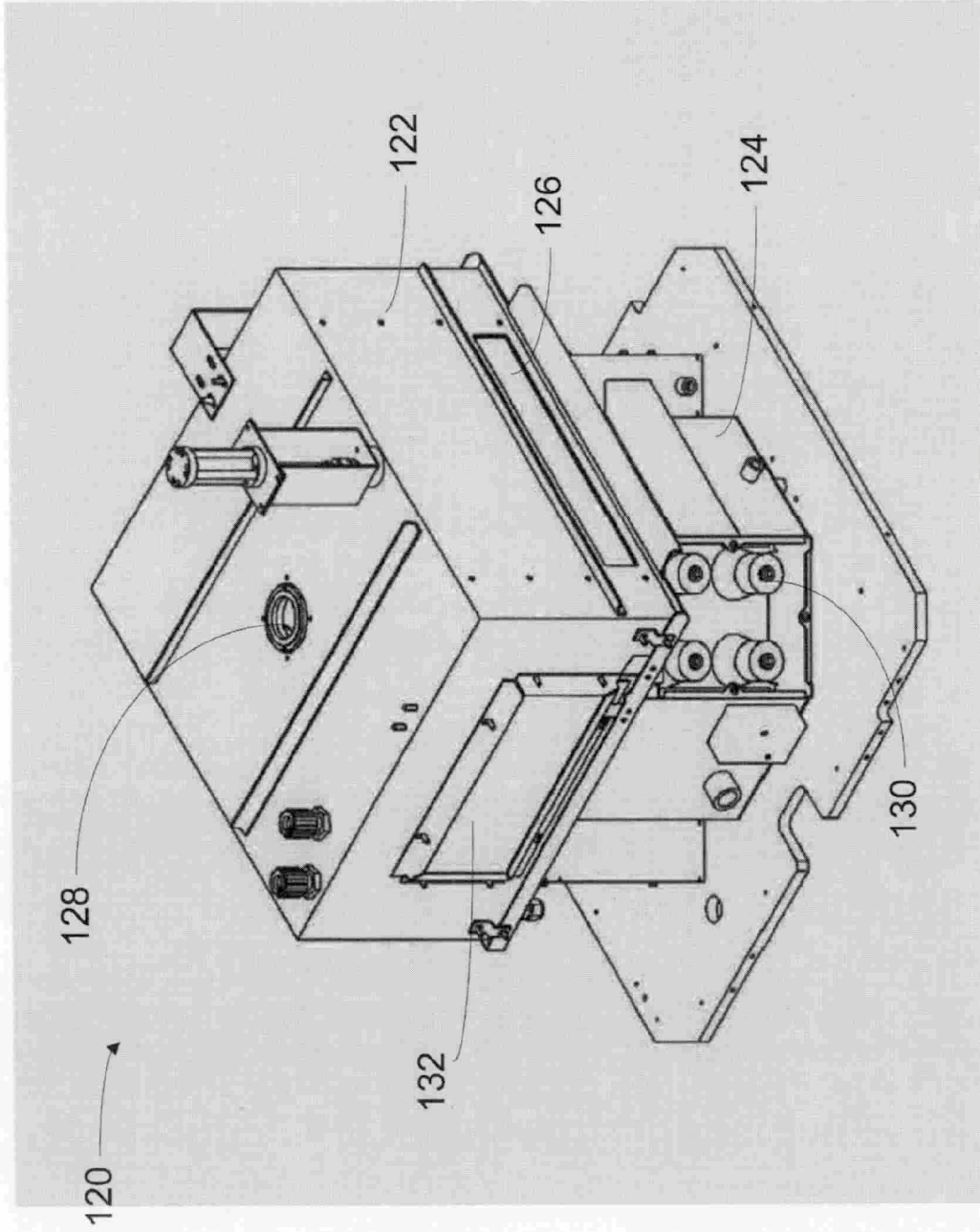


圖2

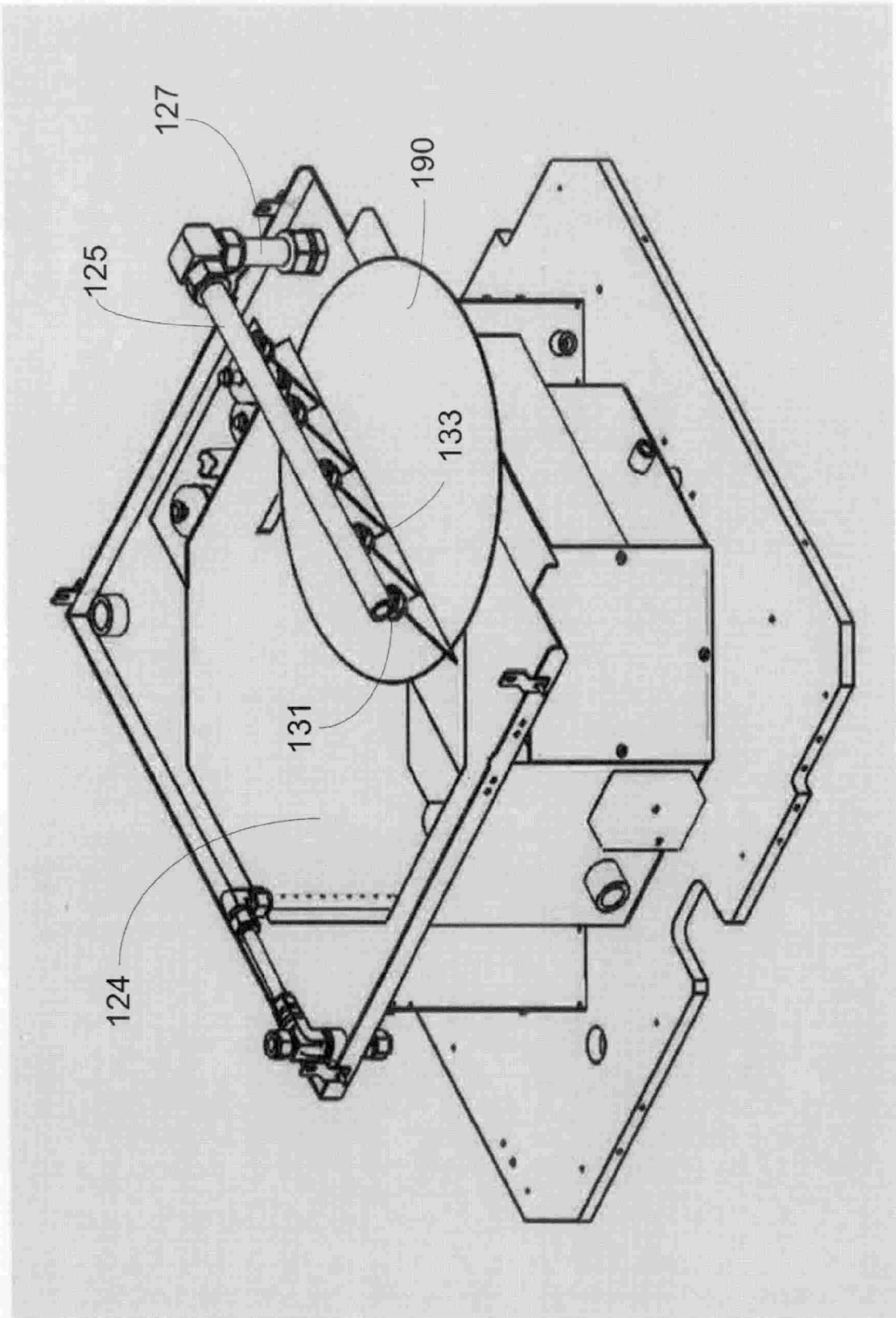
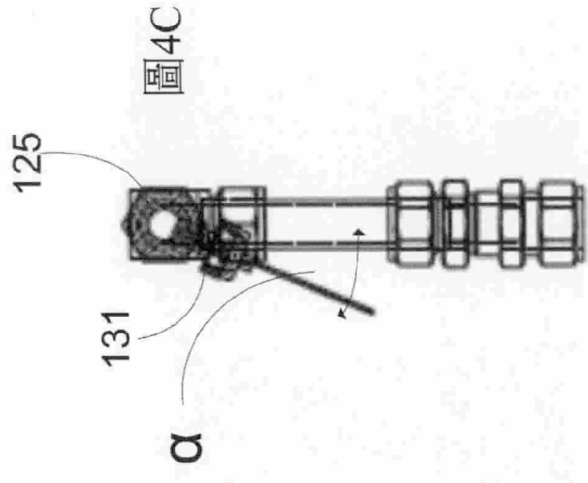
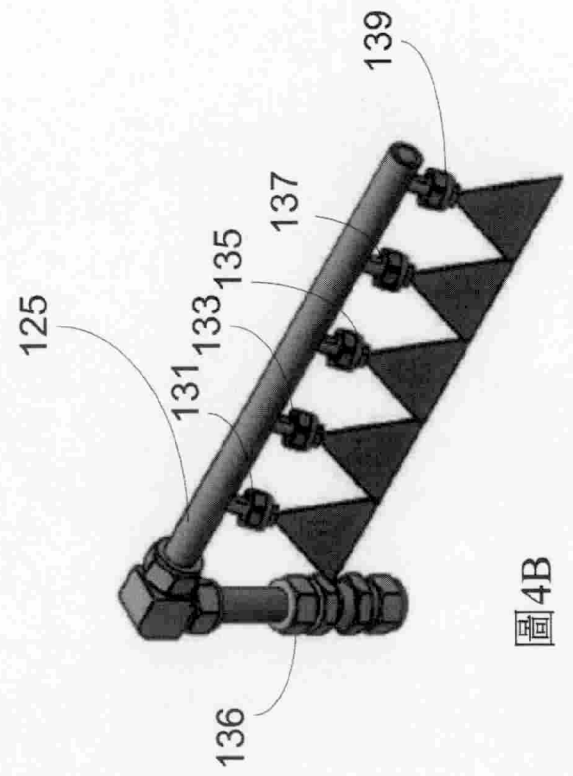
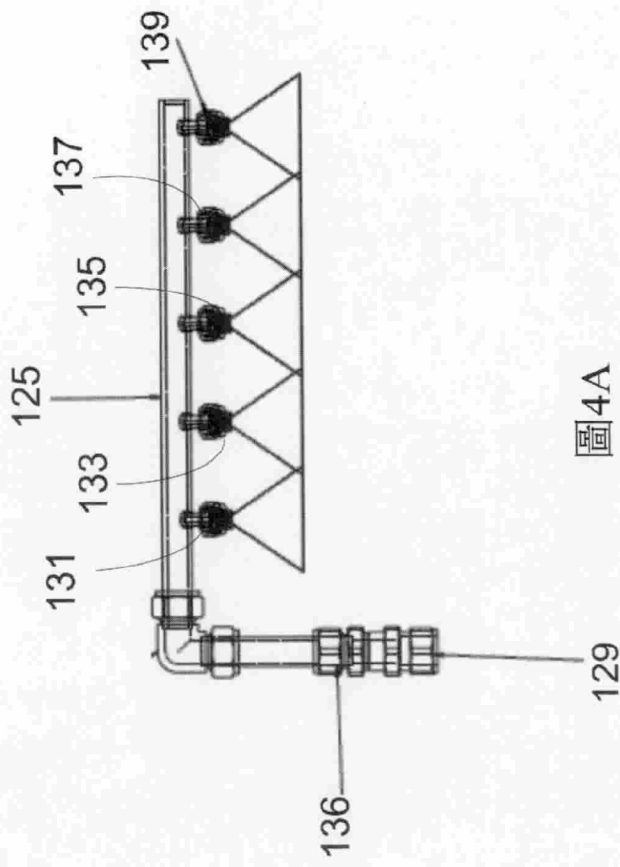


圖3



$\alpha$

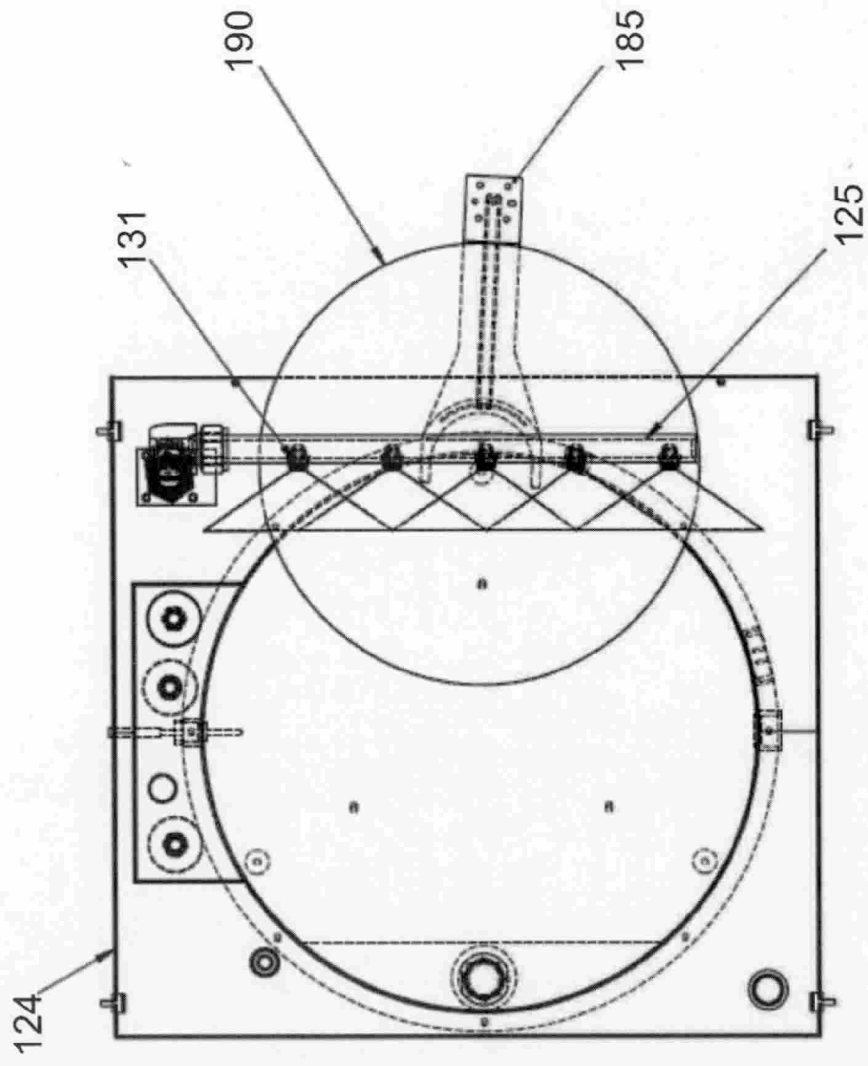


圖5A

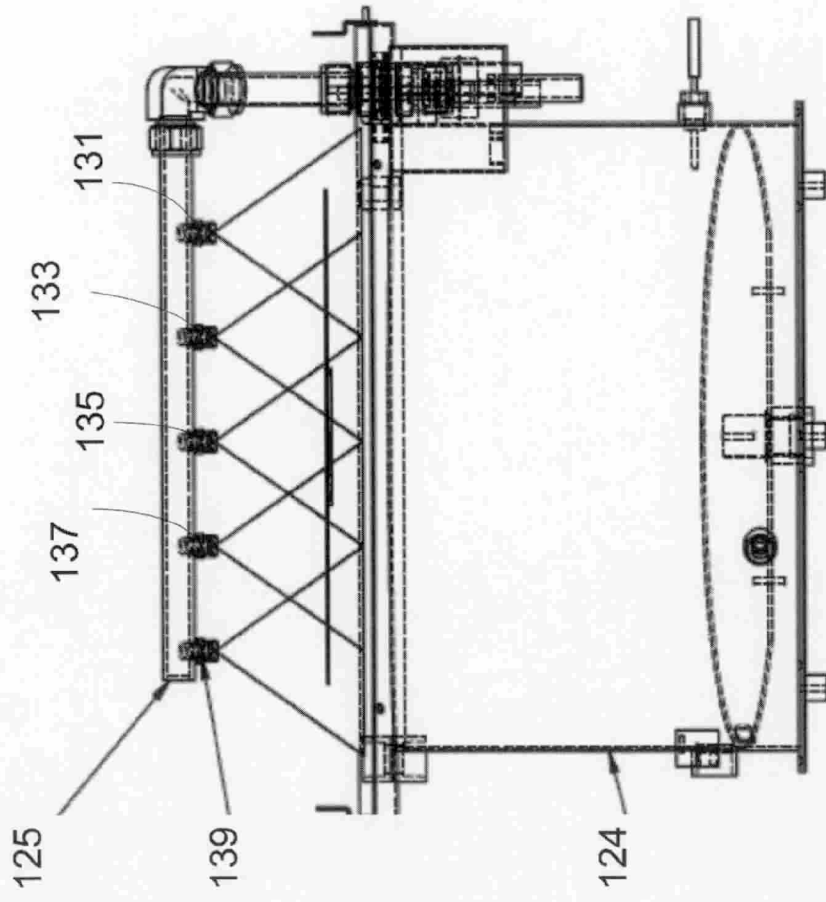


圖5B

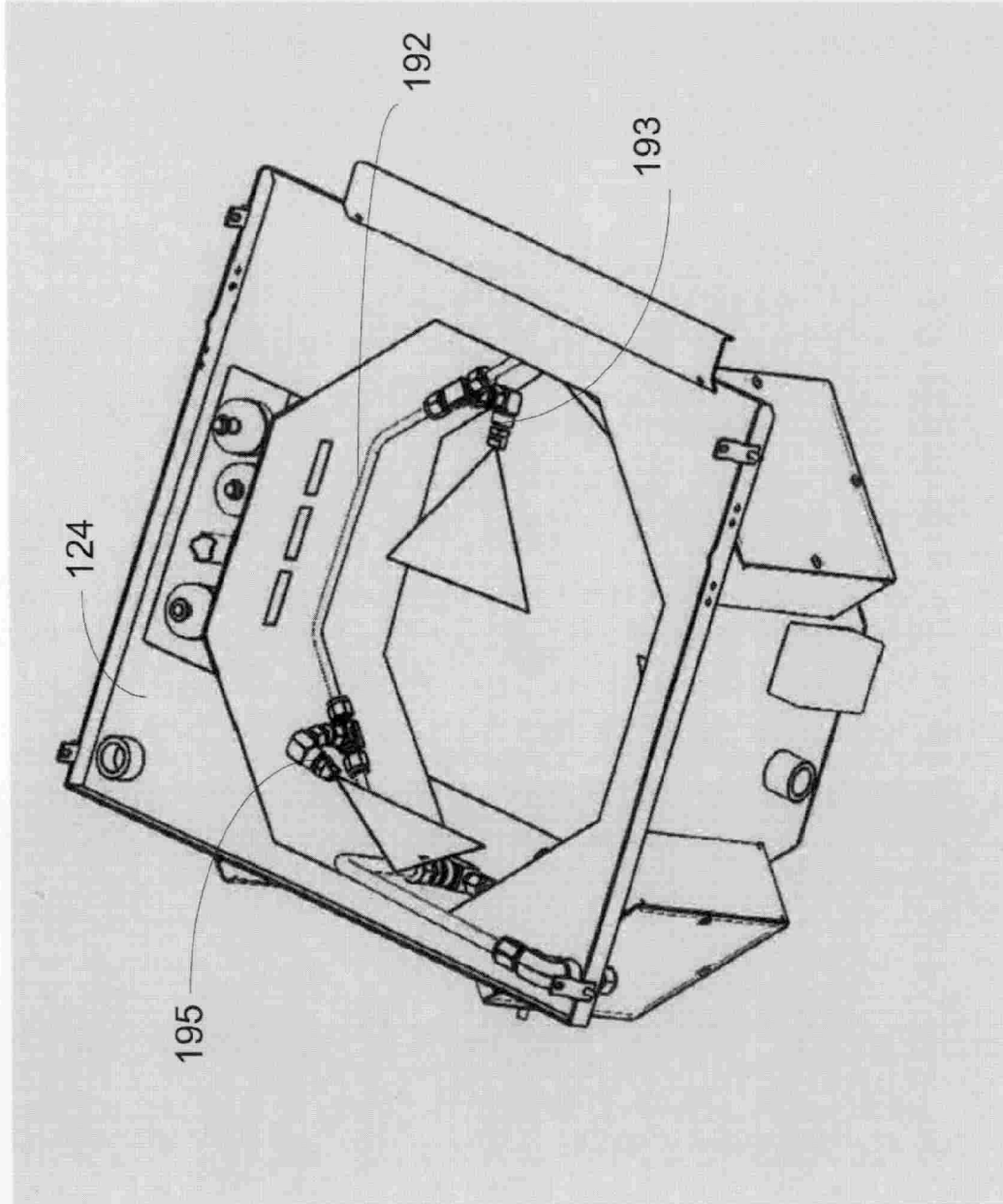


圖6A

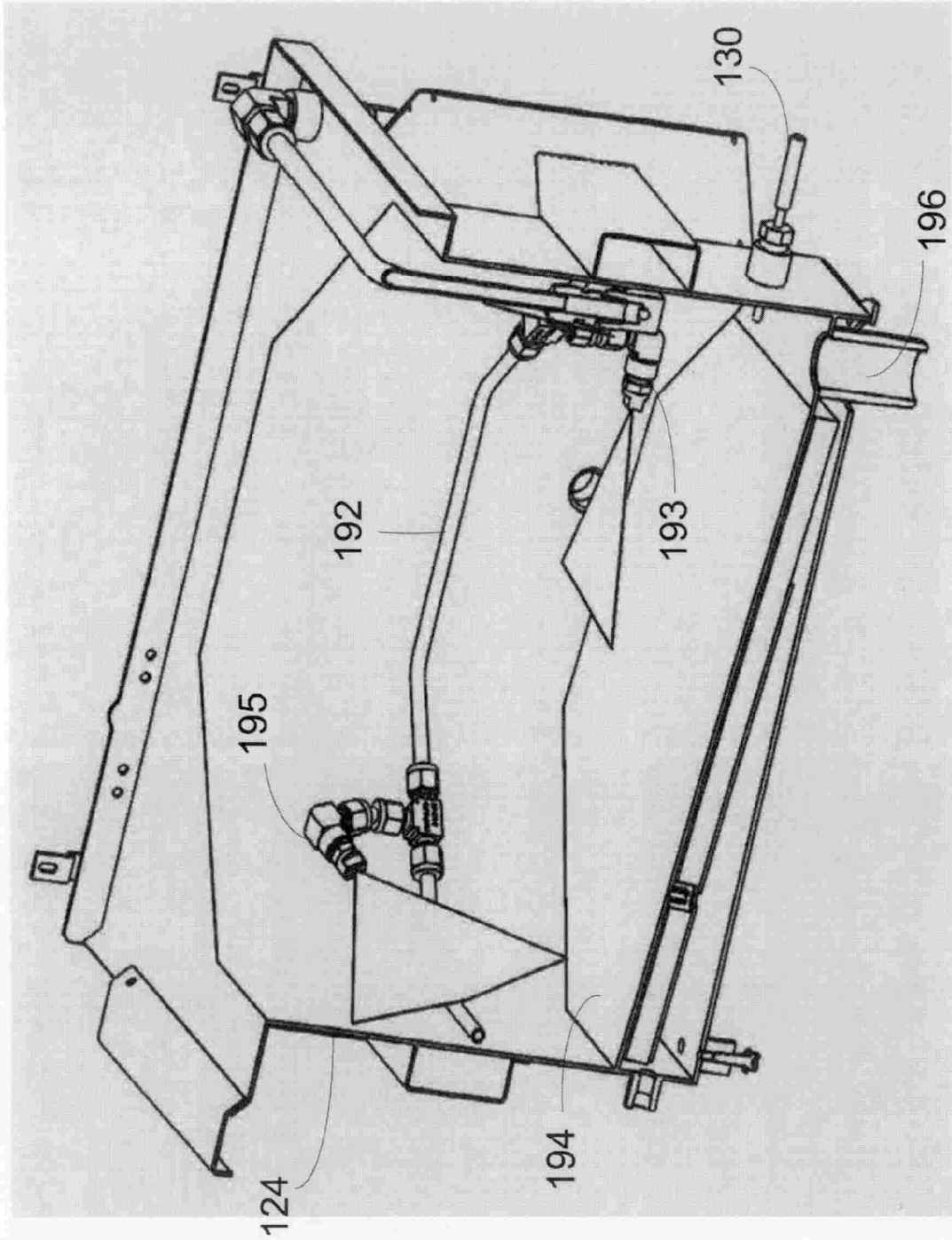


圖6B

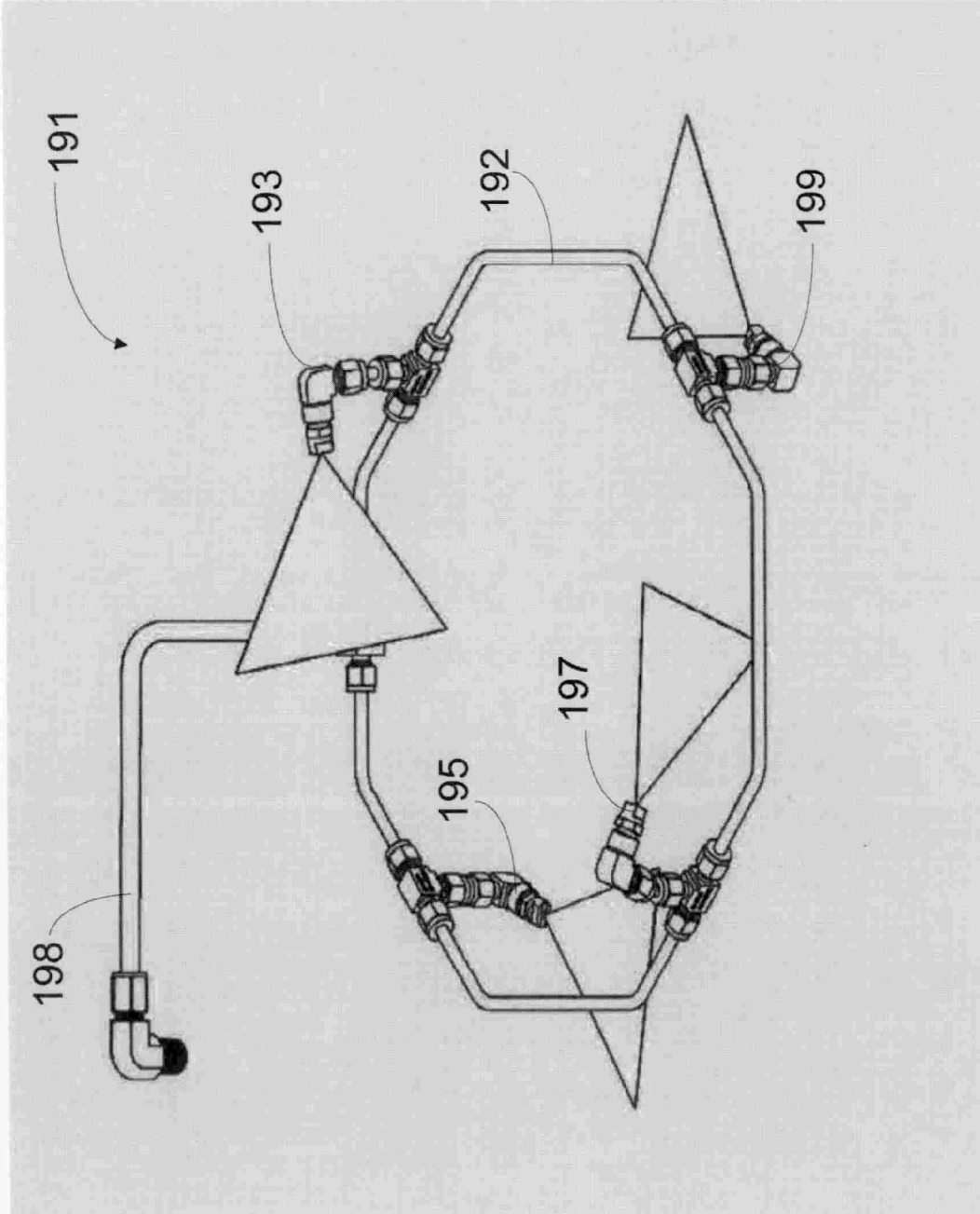


圖6C

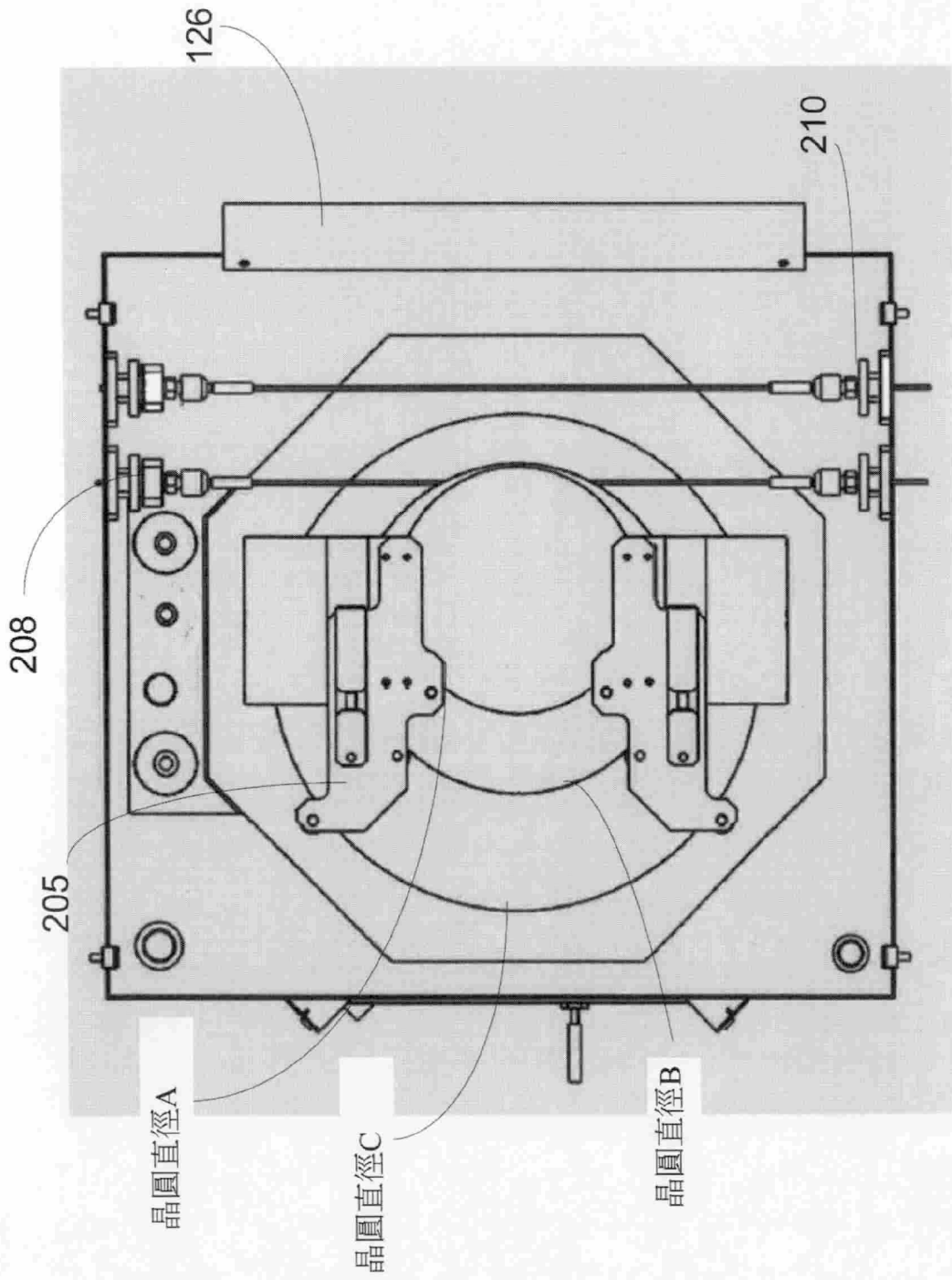


圖7

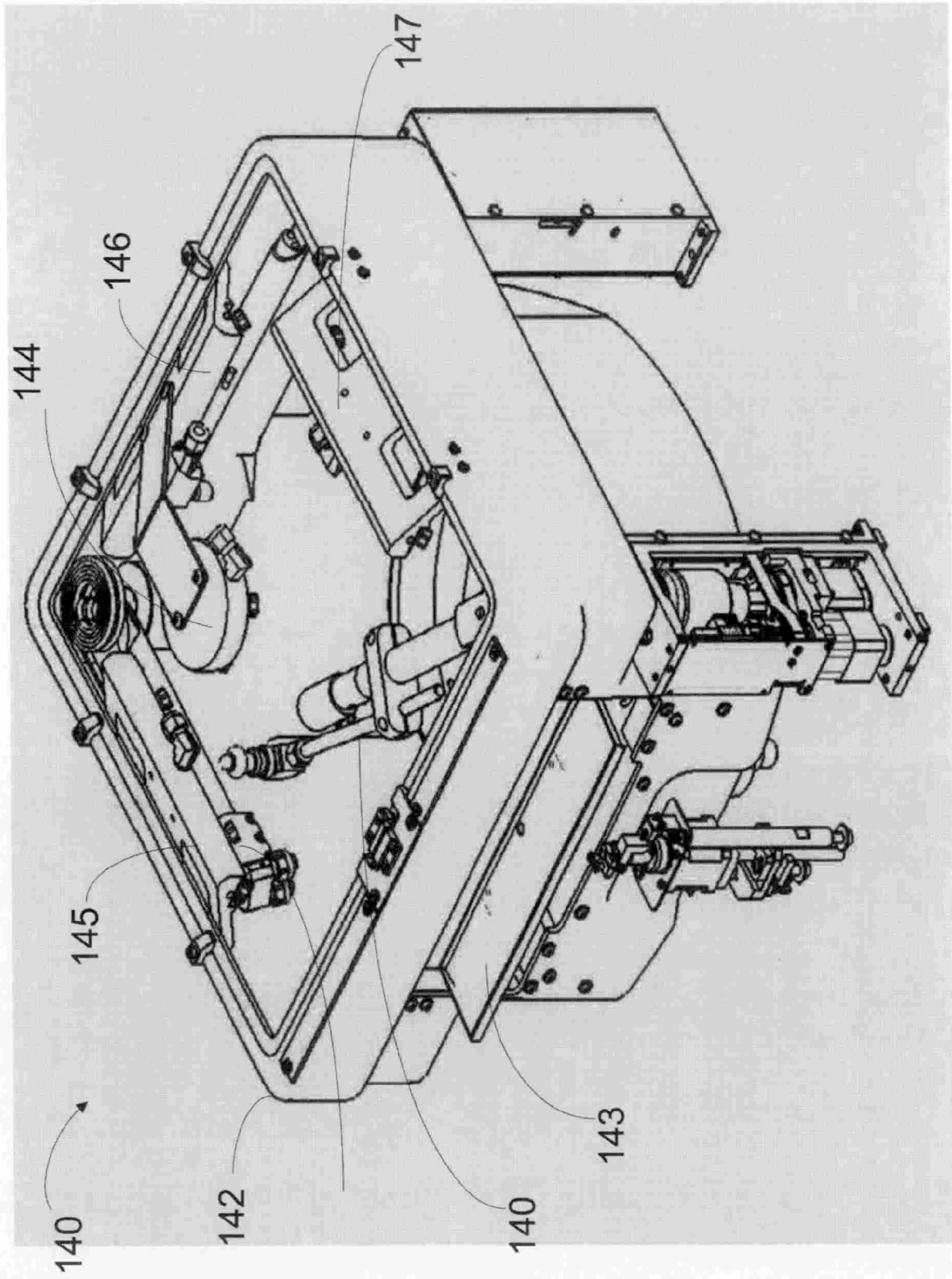


圖 8

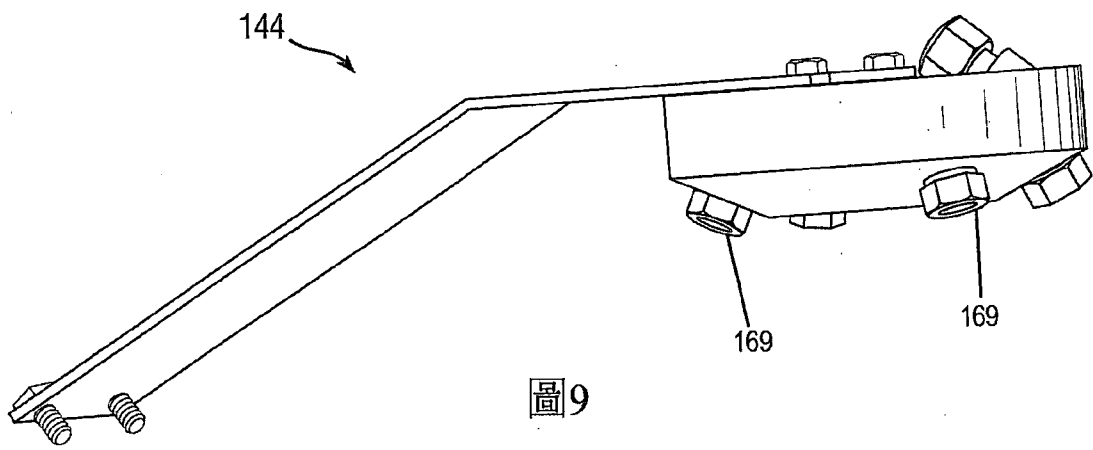


圖9

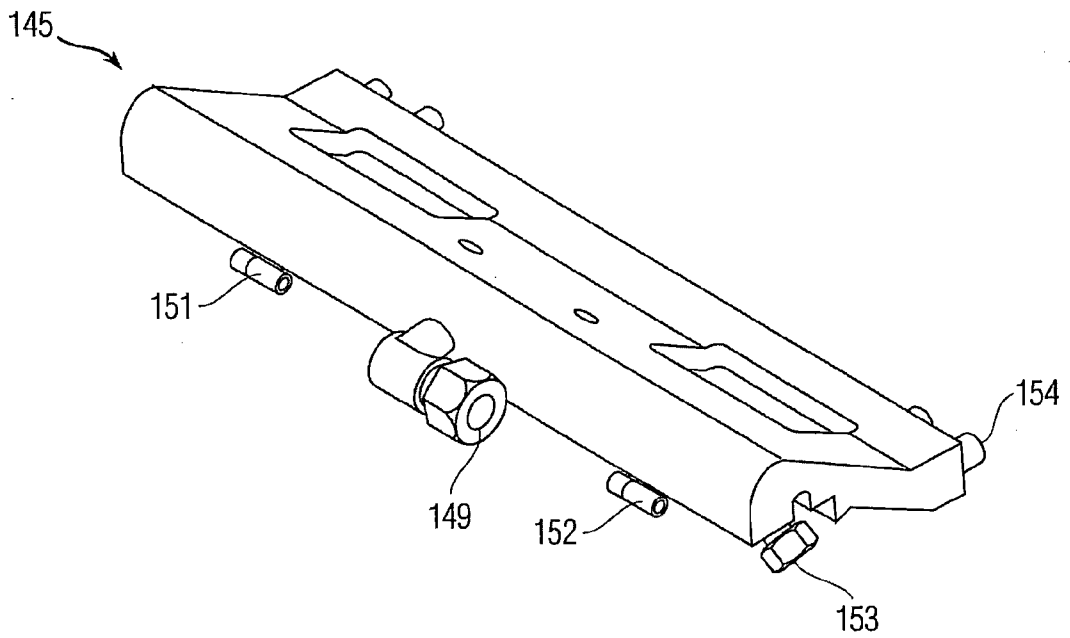


圖10

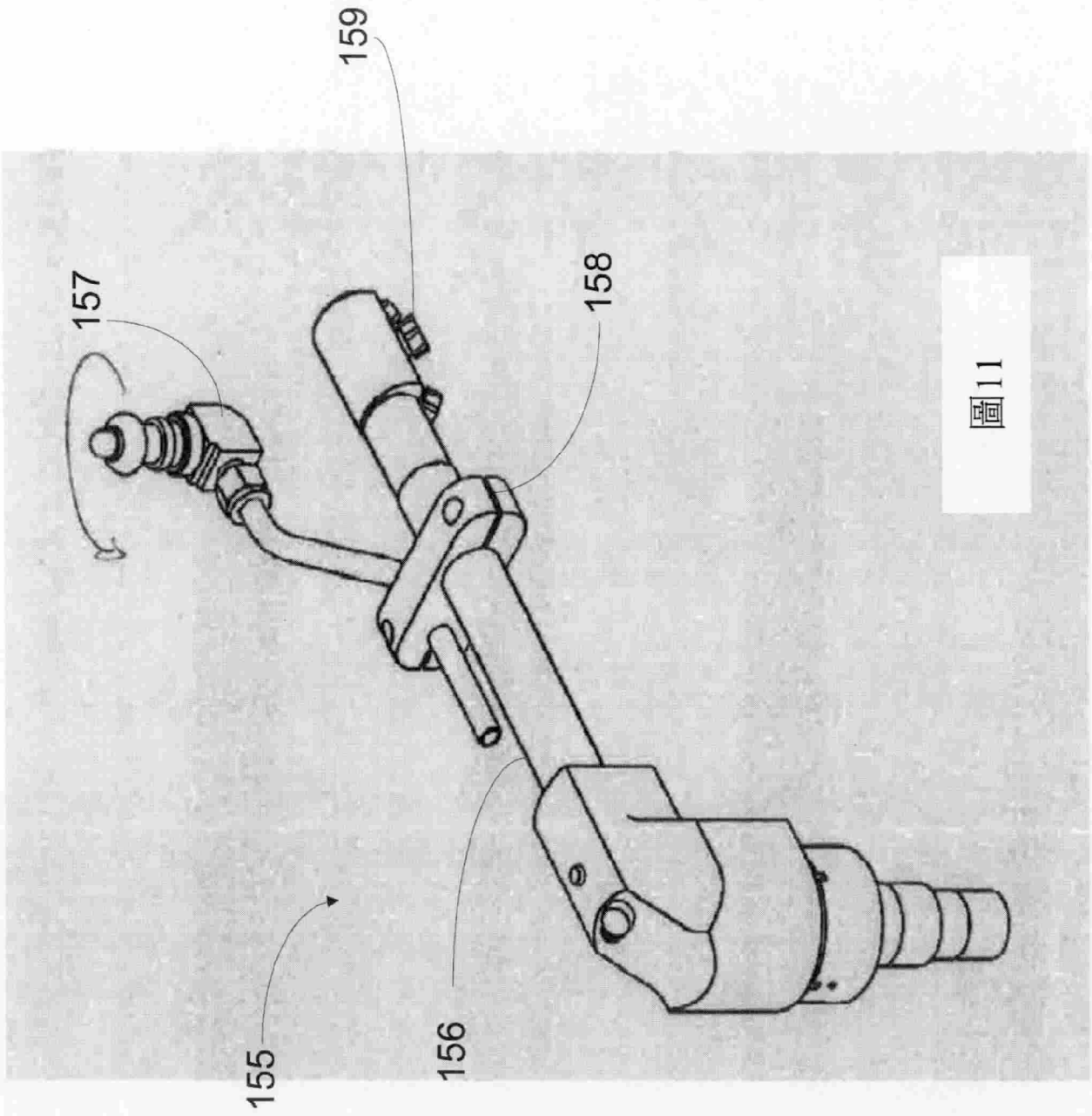


圖11



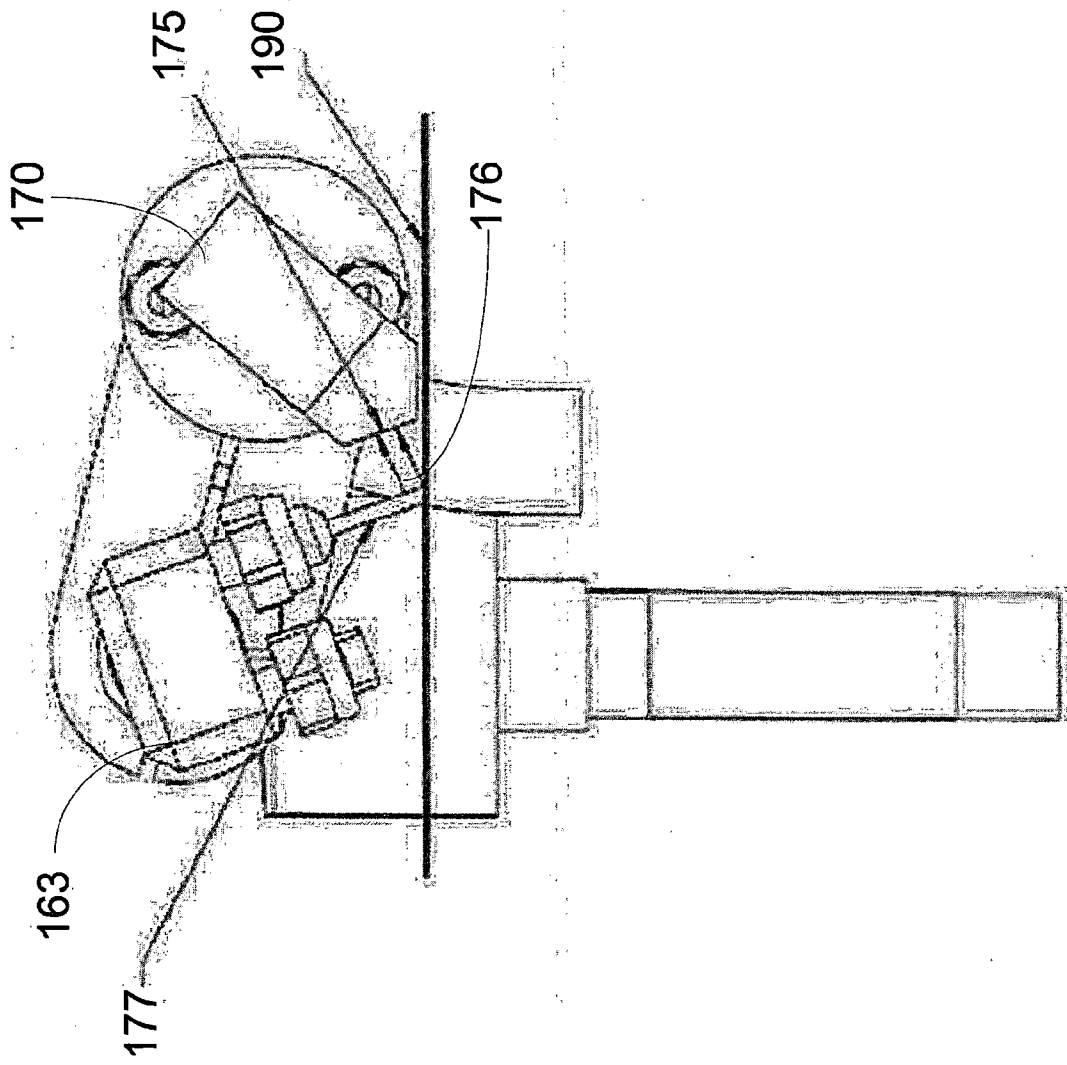


圖12B

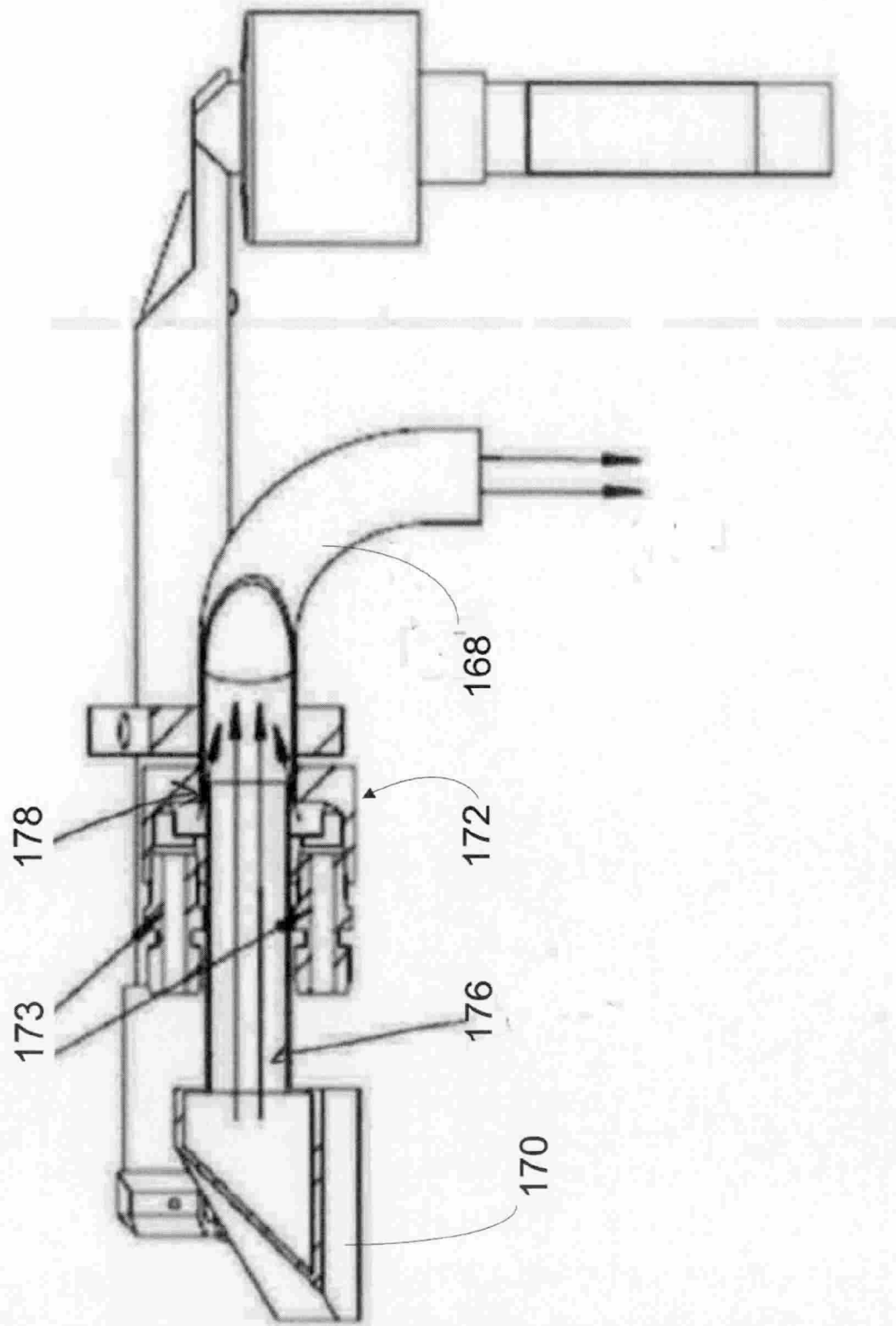
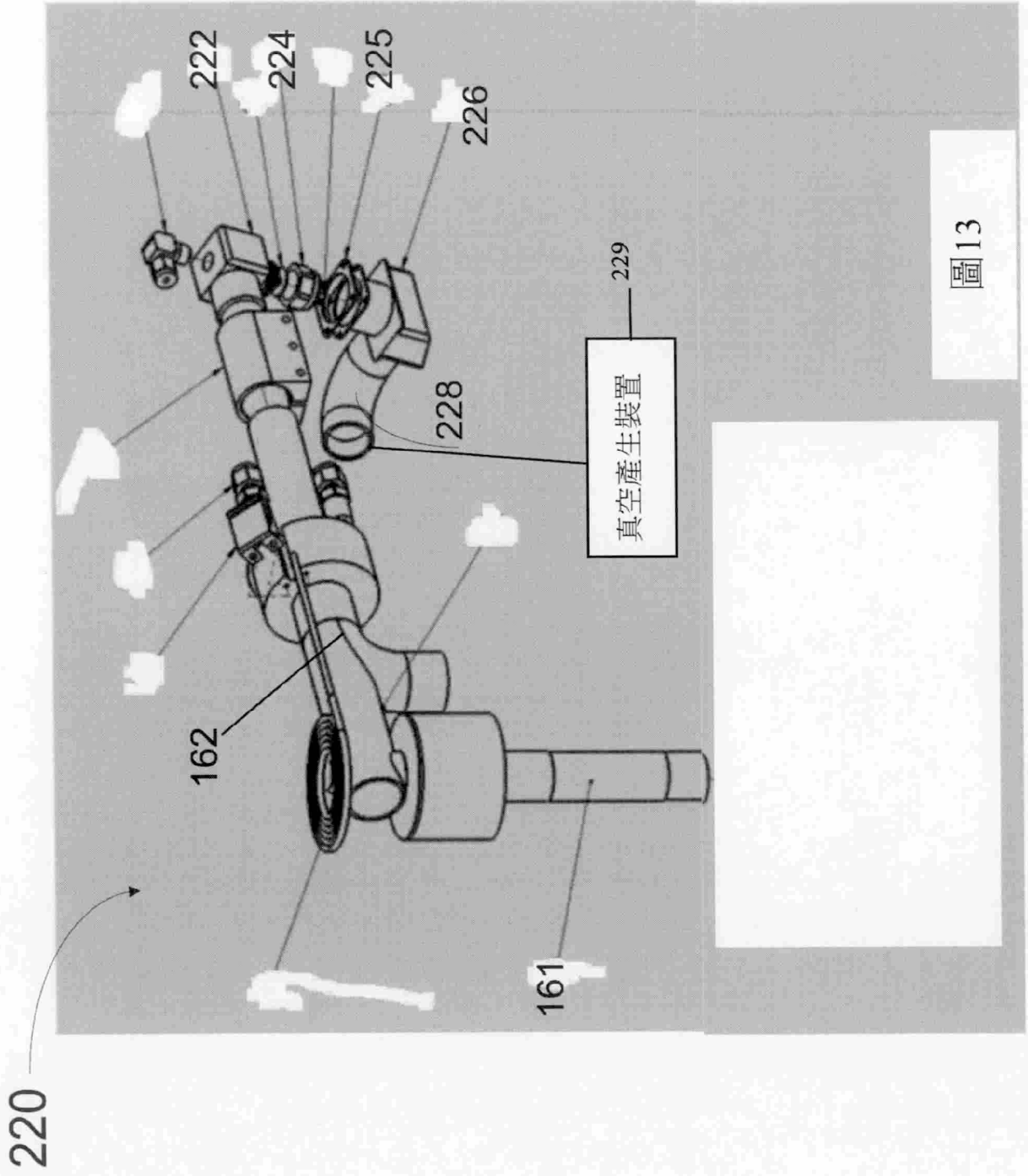


圖12C



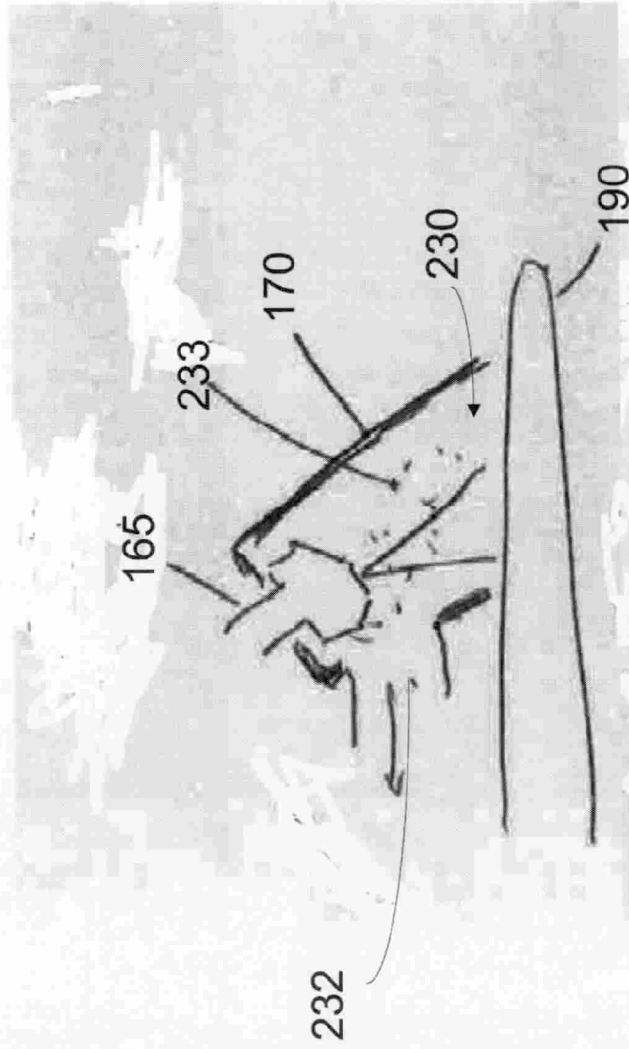


圖14A

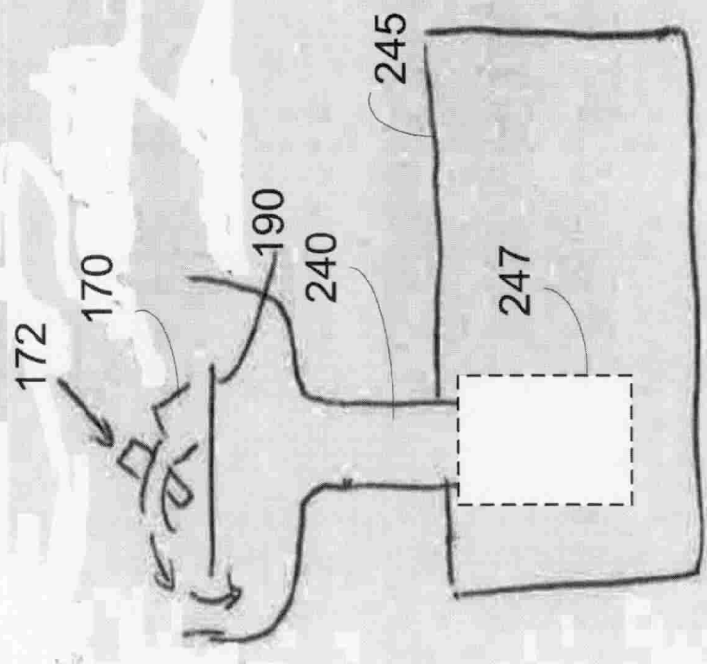


圖14B

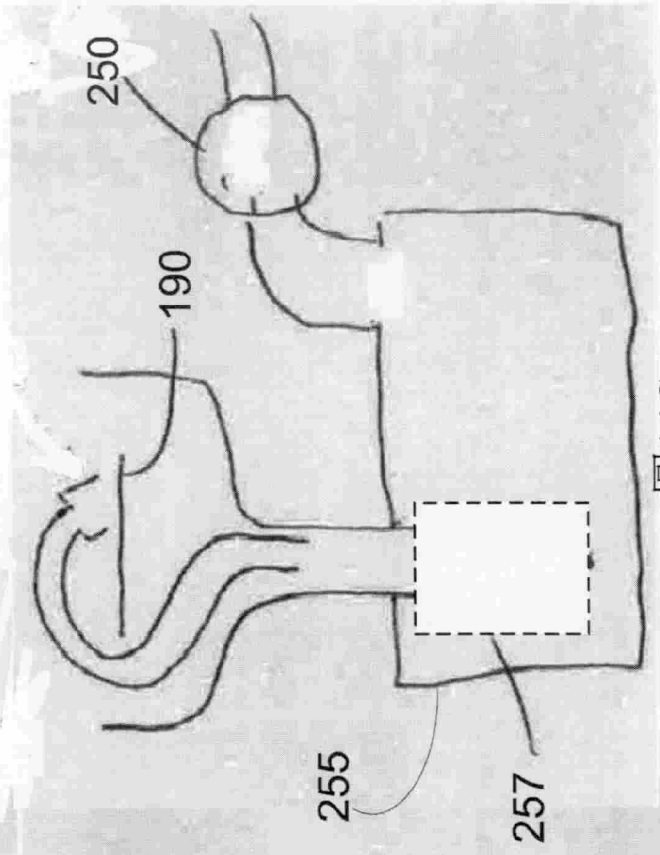


圖14C

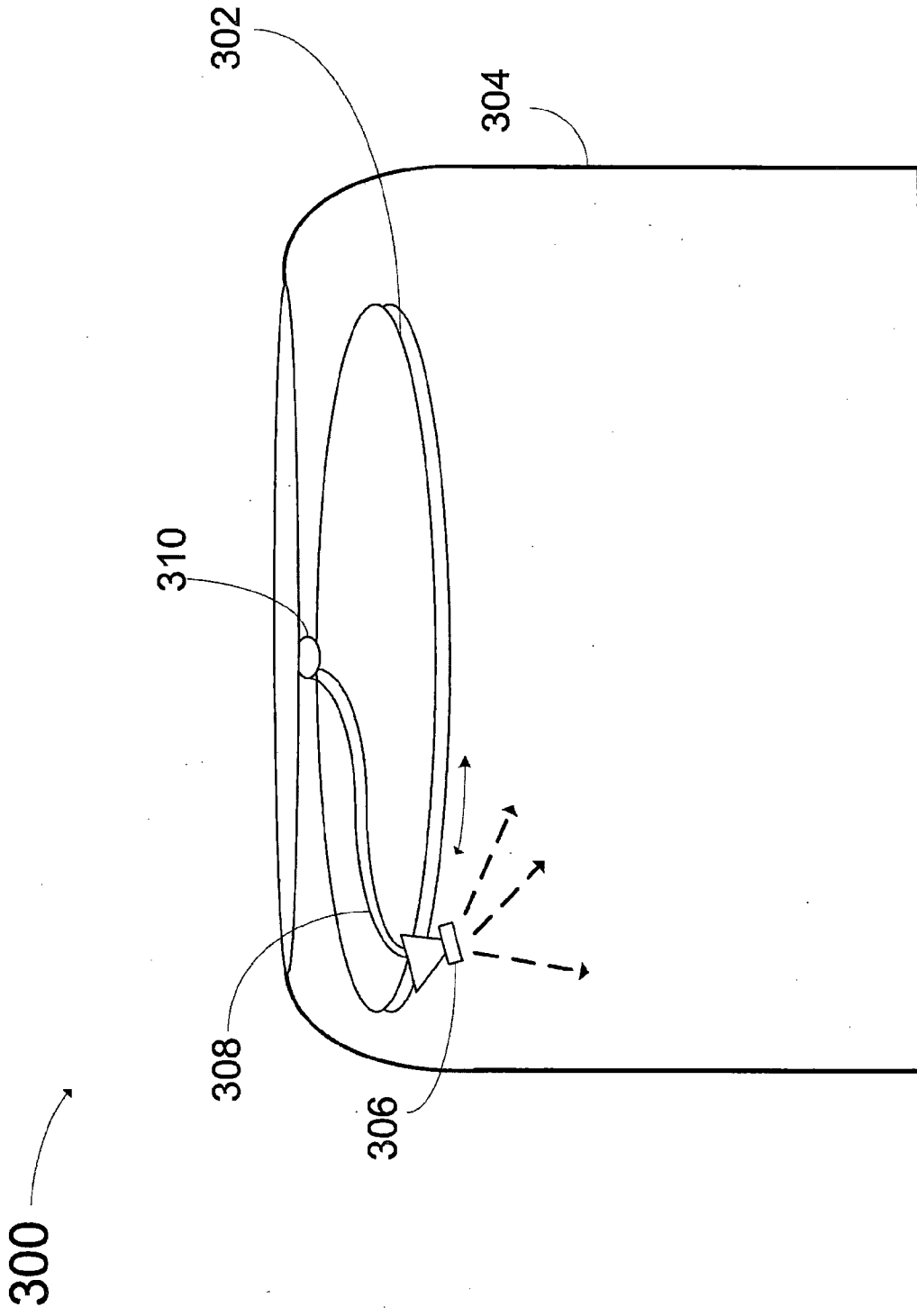


圖15

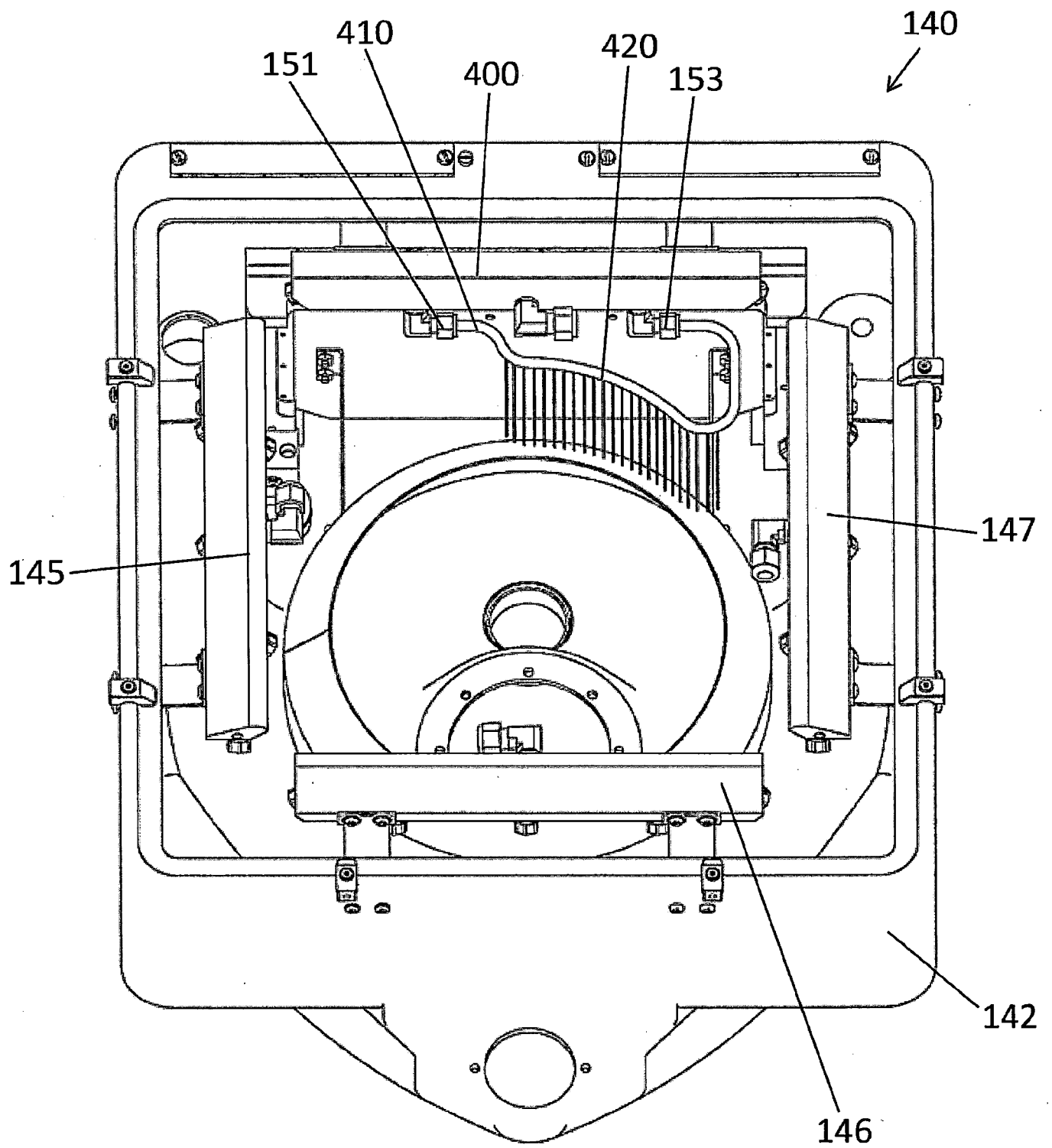


圖16

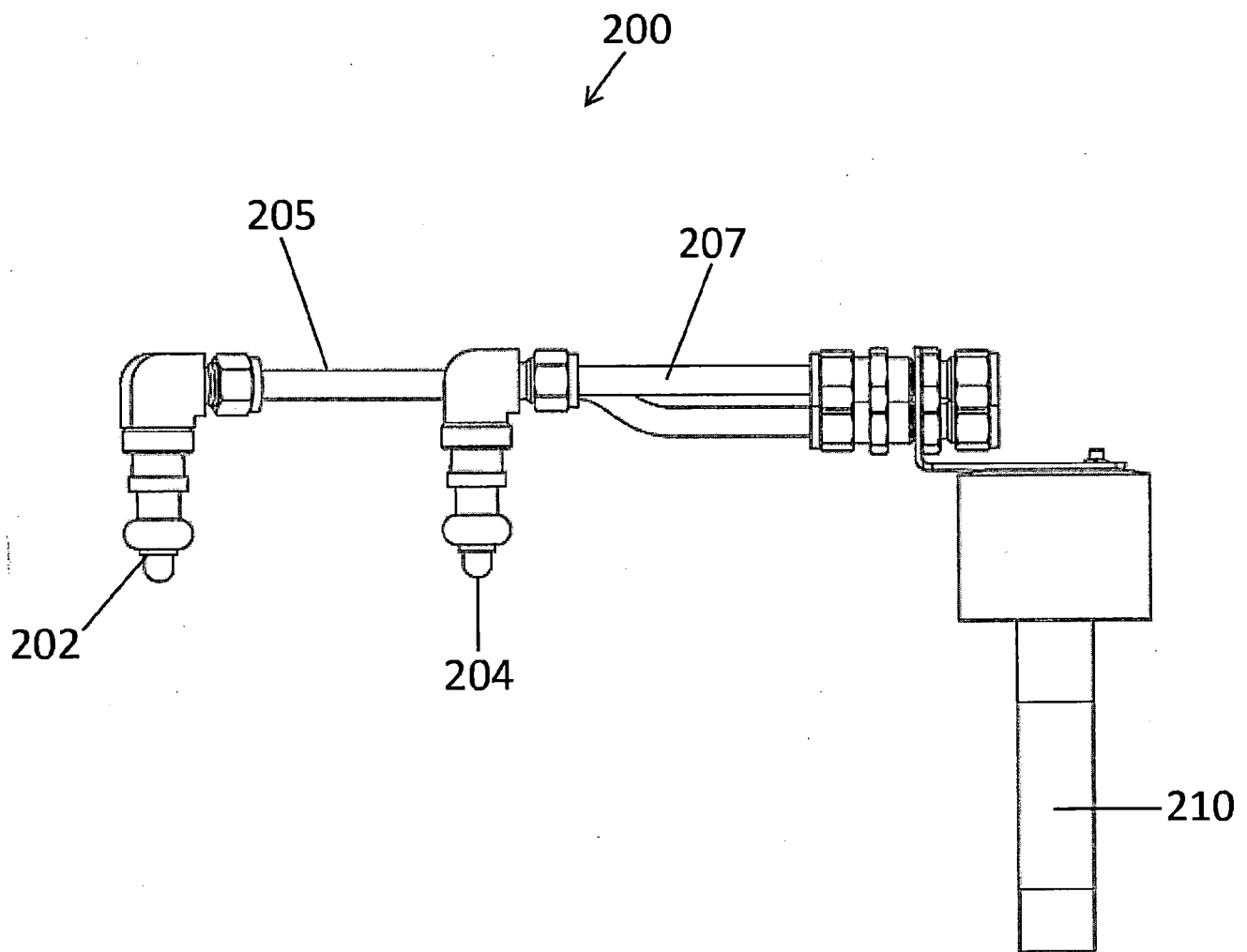


圖 17

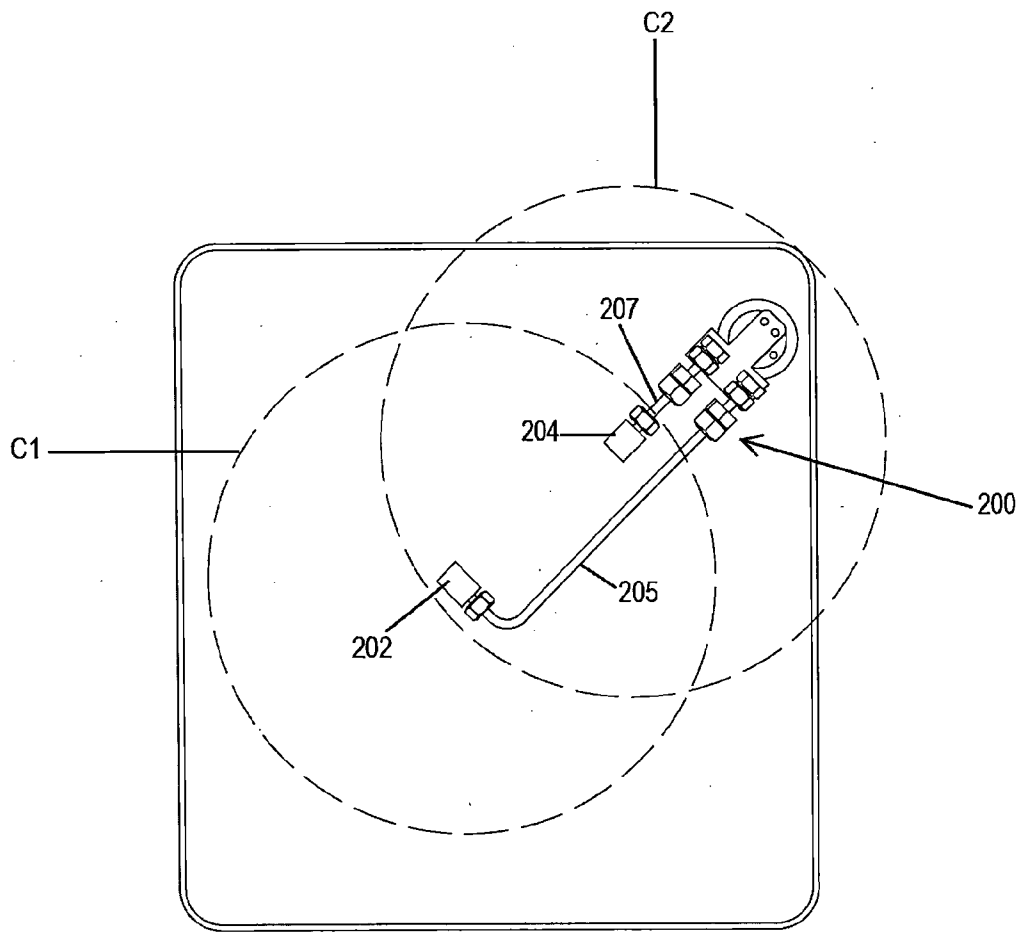


圖18