

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：95143509

※ 申請日期：95/11/24

※IPC 分類：C23C 16/45 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具一進氣機構之 CVD 反應器

C20B 25/14 (2006.01)

H01L 21/205 (2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

愛思強公司 / AIXTRON AG

代表人：(中文/英文)

巴巴拉 S 德倫卡爾福特 / Barbara S. Drenkelfort

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國亞琛市卡克爾特街 15-17 號

Kackertstr. 15-17, 52072 Aachen, Germany

國 籍：(中文/英文)

德國 / Germany

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

(1) 馬丁 道爾斯伯格 / DAUELSBERG, Martin

(2) 約翰尼斯 卡普勒 / KÄPPELER, Johannes

(3) 康諾 馬丁 / MARTIN, Conor

國 籍：(中文/英文)

(1)~(2) 德國 / German

(3) 愛爾蘭 / Irish

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 德國；2005/11/25；102005056320.1

2.

3.

4.

5.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 五、中文發明摘要：

本發明係有關一種在一基板上沈積至少一層薄膜之裝置，其反應氣體經一固定於反應器殼體之進氣機構(3)的垂直接動通道(4)流入一位在水平方向上的反應室(1)中，該反應氣體由伸入旋轉對稱反應室(1)中心的進氣機構(3)端部流出口流出，並徑向通過位在水平方向上可對中心旋轉並承載基板之反應室(1)底板(8')上方。為改良反應室底板正上方的氣流，本發明使進氣機構(3)端部(3')伸入一凹槽(23)中，且一氣體轉向面(6)末端(6')對齊反應室底板(8')。

## 六、英文發明摘要：

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第( 1 )圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	反應室	2	反應室頂板
3	進氣機構	3'	端面
4	流動通道	4'	流出口
5	流動通道	5'	流出口
6	氣體轉向面	6'	末端
7	氣體轉向面	8	基板座載板
8'	反應室底板	9	基板座
10	間隙	11	拉板
12	推板	13	支撐件
14	驅動軸	17	凸起
19	中心件	20	中間件
21	外壁	22	間隙
23	凹槽	24	冷卻液體通道
25	冷卻室	26	渦流混合器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種在一基板上沈積至少一層薄膜之裝置，其反應氣體經一固定於反應器殼體之進氣機構的垂直流動通道流入一位在水平方向上的反應室中，該反應氣體由伸入旋轉對稱反應室中心的進氣機構端部流出口流出，並徑向通過位在水平方向上可對中心旋轉並承載基板之反應室底板上方。

### 【先前技術】

上述作用方式可例如參閱 DE 10057134 A1。其提出一種具一旋轉對稱反應室之 MOCVD 反應器。一設在反應器中心軸的進氣機構將二或多種反應氣體與其載氣輸入反應室中。反應氣流軸向流入，即垂直流入。進氣機構使反應氣體偏轉成水平方向。兩反應氣體由該方向流到反應室底板上方，該底板由一基板座載板構成，基板座載板上放置複數個基板座，其各承載一欲塗佈之基板。兩反應氣體由垂直方向上的上下兩流出口流出。下方的流出口流出一氫化物，上方的流出口則流出一金屬有機成分與一載氣。流出口位在一圓柱形周壁上。

DE 10133914 A1 同樣提出一種具一可旋轉基板座載板與一固定進氣機構之 MOCVD 反應器，該進氣機構設在旋轉中心，反應氣體經由其輸入。此處之氫化物亦由下方之流出口流出，該流出口之下壁由反應室底板構成。

DE 10153463 A1 提出一種具一可旋轉反應室底板之

MOCVD 反應器。底板上方反應室中心設有一進氣機構，其端面之開口流出氫化物。第二開口位在反應室頂板之正下方，該開口設在一圓柱形周壁上，並由玻璃材料構成。開口的背面是一氣體轉向面，其具一彎曲表面。

US 4,976,996 提出一種 CVD 反應器，其反應氣體由外部流入一圓形反應室中，該反應氣體穿過反應室周壁之開口，反應室之底板由一可旋轉之基板座載板構成。基板座載板徑向外緣設有氣流通道。基板座載板中心亦設有類似的氣流通道，其使氣體被排出反應室。

JP2005072314 提出一種 CVD 反應器，其反應氣體被輸入一圓形反應室中。反應氣體以水平方向由內向外通過反應室。

US 5,221,556 及 JP2004200225 提出一種水平反應器，其具一可旋轉基板座載板，反應氣體以對角線方向流到基板座載板。

#### 【發明內容】

本發明之目的在於改良反應室底板正上方的氣流。

本目的由申請專利範圍所述之本發明達成，各申請專利範圍可獨立存在。

本發明發現基板只要有略微的不平坦便會導致局部冷卻，且反應室底板的略微不平坦亦會導致產生渦流，而使得薄膜的成長不均勻。

因此，本發明使進氣機構端部伸入一凹槽中，且一氣體轉向面末端對齊反應室底板。該凹槽設在反應室底板上，

尤其是可旋轉之基板座載板。進氣機構端部伸入該凹槽中。端部正上方為氫化物之流出口，該氫化物可為氫化砷、氫化磷或氨。該流出口為旋轉對稱。流出口背面為一旋轉對稱之氣體轉向面，其末端對齊反應室底板表面。由於進氣機構對反應室殼體固定，但基板座載板可對進氣機構旋轉，故進氣機構未接觸凹槽而與其有一縫隙，即進氣機構端面與凹槽底部之間有一狹小縫隙，且進氣機構端部與凹槽內壁之間有一環形縫隙。該環形縫隙應為最小，而不干擾氣流。氣體轉向面為弧形。氣體由垂直之氣流通道流到該彎曲部而被偏轉為水平方向。氣流通道之有效截面增大，而使得氣流速度降低。整個氣流成為一平流。內壁與反應室底板對齊之第一氣體流出口上方為至少一第二流出口，其流出一第二反應氣體，例如一金屬有機成分。該第二氣體流出口連接一第二氣流通道。進氣機構較佳由高級鋼製成，並可被液體冷卻。此處進氣機構可具一設有冷卻液體通道之中心部份。該冷卻液體通道延伸至進氣機構伸入反應室底板凹槽之端部。

在一本發明之進一步設計中，進氣機構為圓柱形。反應室開啟時，進氣機構離開反應室底部。反應室頂板與進氣機構固定連接，但可分離。反應室頂板具一中心孔，而可套到進氣機構上。反應室頂板與進氣機構之連接採旋塞式。故進氣機構具徑向向外伸出的凸起，反應室頂板中心孔則設有相應的凹口。凹口對準凸起時，反應室頂板可通過凸起，接著略微旋轉反應室頂板，而使得中心孔邊緣抵

靠在凸起上。

以下將依據附圖，詳細說明本發明之實施例。

### 【實施方式】

本實施例為一 MOCVD 反應器，其具一圖中未示出之反應器殼體，該反應器殼體例如由高級鋼製成，並對周遭空氣氣密密封。反應氣體及載氣經適當之氣體管路而被輸入反應器殼體中。反應氣體為週期表第三或第二族元素之金屬有機化合物及週期表第五族元素之化合物，尤其是氫化物。亦可使用第六族元素之化合物。反應器設有一進氣機構，其在圖中同樣未被示出。

圖中顯示反應器殼體內反應室 1 之半截面圖。該反應室具一位在水平面上的底板 8'。與底板 8' 有一距離處為一反應室頂板 2。反應室頂板 2 與底板 8' 基本上為旋轉對稱。一進氣機構由反應室頂板 2 一中心孔伸入反應室中。反應室頂板 2 中心孔下方為一凹槽 23。進氣機構 3 之端部伸入該凹槽中，但進氣機構 3 端面 3' 與凹槽 23 底部有一狹小活動間隙 10。進氣機構 3 端部與凹槽 23 內壁間則有一環形活動間隙 22。此環形間隙 22 係由反應器壁限制向外。

為說明之故，圖中之環形間隙 22 被放大。實際上，該環形間隙 22 應為最小。

進氣機構不可旋轉地固定於反應器殼體，但反應室 1 底板 8' 則在進行塗佈製程被旋轉。旋轉利用一位在中心之驅動軸 14。底板 8' 基本上由一基板座載板 8 構成，其可

由石墨製成，且下方可被一高頻加熱器加熱。底板 8' 的結構可參閱 DE 10153463 A1。

基板座載板 8 為圓環形，具一朝向反應室 1 之上側，該上側設有多個凹部以容置基板座 9。基板座 9 為圓盤形，下方各有一動態氣體軸承。產生氣體軸承之噴嘴不僅構成基板座 9 之氣體軸承，亦使基板座 9 旋轉。基板座 9 上各放置一欲塗佈之基板。

本實施例中，凹槽 23 底部由一拉板 11 構成，其與一拉塊固定連接。拉板 11 下方為一推板 12。拉板 11 與推板 12 夾持住基板座載板 8。推板 12 之軸向固定利用支撐件 13。

頂板 2 固定於進氣機構 3，如採插旋式固定。進氣機構 3 外壁 21 設有徑向向外伸出之支撐凸起 17，頂板中心孔在相應位置則設有凹口 18，故支撐凸起 17 伸入凹口 18 內時可抬起頂板 2，然後旋轉頂板 2，使得頂板 2 可被支撐凸起 17 支撐。因此，可簡單地更換頂板 2。

進氣機構 3 內設有多個流動通道 4 及 5，本實施例中，設有兩個。流動通道 4 及 5 為同軸。進氣機構尚具一中心件 19，其內部設有一冷卻水通道 24，其延伸至進氣機構 3 端部。

中心件 19 外側面端部彎曲，使得中心件 19 直徑增大，其在進氣機構 3 之端部達到進氣機構 3 之直徑，故構成一氣體轉向面 6，其使氣流由垂直方向轉為水平方向。該轉向面 6 無折曲或階梯地由流動通道 4 內壁伸出，其末端 6'

為水平方向，並對齊反應室 1 底板 8'。

流動通道 4 位在進氣機構周壁上的流出口 4' 面積大於流動通道 4 截面，故流動通道 4 流出的氣流降低速度而流到底板 8' 上方。流出口 4' 上方為一第二流出口 5'，該第二流出口 5' 亦位在進氣機構周壁上。第一流動通道 4 之外壁由進氣機構 3 一管形中間件 20 構成。第二流動通道 5 的內壁則由中間件 20 之外壁構成，該中間件末端同樣構成一氣流轉向面 7，其使由第二流動通道 5 流出之氣流偏轉 90°。該氣流轉向面 7 為平滑之壁。第二流動通道 5 之外壁由外部件 21 構成，其上設支撐凸起 17。

進氣機構 3 之端面 3' 由於其上方之冷媒通道 24 而較凹槽 23 底部冷。由流動通道 4 流出之氣體被快速增溫至反應溫度。中間件 20 及外部件 21 可被液體冷卻。其所需之冷媒通道未示出。

反應器殼體被一蓋體封閉，該蓋體可被開啟。進氣機構 3 掛在該蓋體上。蓋體開啟時，頂板 2 與進氣機構 3 端部離開底板 8'，故可裝入及取出基板座 9。此時，進氣機構 3 離開凹槽 23。反應器殼體之蓋體關閉時，進氣機構 3 端部再度伸入凹槽 23 中，並與凹槽 23 底部及凹槽 23 內壁有一間隙。

流動通道 4 及 5 中設有渦流混合器，其元件符號為 26。該渦流混合器構成流入流動通道 4、5 之氣體的壓力障礙。該渦流混合器藉設在進氣機構 3 一未示出之冷卻上部中的氣體引導件，而使得氣體以圓周方向均勻流過流動通

道 4、5 下部，並以圓周方向均勻流出流出口 5'、4'。

不僅只有進氣機構 3 中心件 19 被冷卻，中間件 20 亦被冷卻。圖 1 所示冷卻室 25 流入一冷卻液體。

圖 3 顯示本發明之另一實施例，其共有三個流出口 4'、5'，其上下排列在垂直方向上。該流出口之流動通道 4、5 如第一實施例一般各設有一渦流混合器 26，以使流出口 4'、5' 處圓周方向上的氣體分佈均勻。增加之流出口 5' 及流動通道 5 由另一中間件 20 構成。

該處之反應室頂板 2 亦設有一中心孔，其直徑大於進氣機構 3 之直徑，故基板座載板 8 下降時，反應室頂板 2 的中心孔可套到進氣機構 3 自由端上。

所有揭示特徵本身皆具有發明性質。本發明揭示之特徵完全包含於本案之申請專利範圍中。

#### 【圖式簡單說明】

圖 1 係反應室垂直方向之截面圖。

圖 2 係反應室之俯視圖與為截面圖之進氣機構。

圖 3 係本發明另一實施例如圖 1 之圖。

#### 【主要元件符號說明】

1	反應室
2	反應室頂板
3	進氣機構
3'	端面
4	流動通道
4'	流出口

- 5 流動通道
- 5' 流出口
- 6 氣體轉向面
- 6' 末端
- 7 氣體轉向面
- 8 基板座載板
- 8' 反應室底板
- 9 基板座
- 10 間隙
- 11 拉板
- 12 推板
- 13 支撐件
- 14 驅動軸
- 17 凸起
- 18 凹口
- 19 中心件
- 20 中間件
- 21 外壁
- 22 間隙
- 23 凹槽
- 24 冷卻液體通道
- 25 冷卻室
- 26 渦流混合器

## 十、申請專利範圍：

1. 一種在一基板上沈積至少一層薄膜之裝置，其係將反應氣體經一固定於反應器殼體之進氣機構(3)的垂直接流動通道(4)流入一位在水平方向上的反應室(1)中，該反應氣體由伸入旋轉對稱反應室(1)中心的進氣機構(3)端部流出口流出，並徑向通過位在水平方向上可對中心旋轉並承載基板之反應室(1)底板(8')上方，其特徵為，進氣機構(3)端部(3')伸入一凹槽(23)中，且一氣體轉向面(6)末端(6')與反應室底板(8')對齊。

2. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，氣體轉向面為弧形且無折曲或階梯狀地由流動通道(4)內壁伸出。

3. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，底板(8')由可旋轉之基板座載板(8)構成。

4. 如申請專利範圍第 3 項之裝置，其中，基板座載板(8)承載複數個基板座(9)，該等基板座上可放置基板。

5. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，第一流動通道(4)流出口上方為一第二流動通道之至少一第二流出口。

6. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，進氣機構(3)由高級鋼製成。

7. 如申請專利範圍第 5 項之裝置，其中，進氣機構(3)內部之流動通道至少在接近流出口處為同心。

8. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，進氣機構(3)支撐反應室頂板(2)且直徑小於反應室頂板(2)一中心孔，故反應室頂板(2)可套到進氣機構(3)伸入反應室(1)

的部份上。

9. 如申請專利範圍第 8 項之裝置，其中，反應室頂板(2)旋塞式固定在進氣機構(3)上。

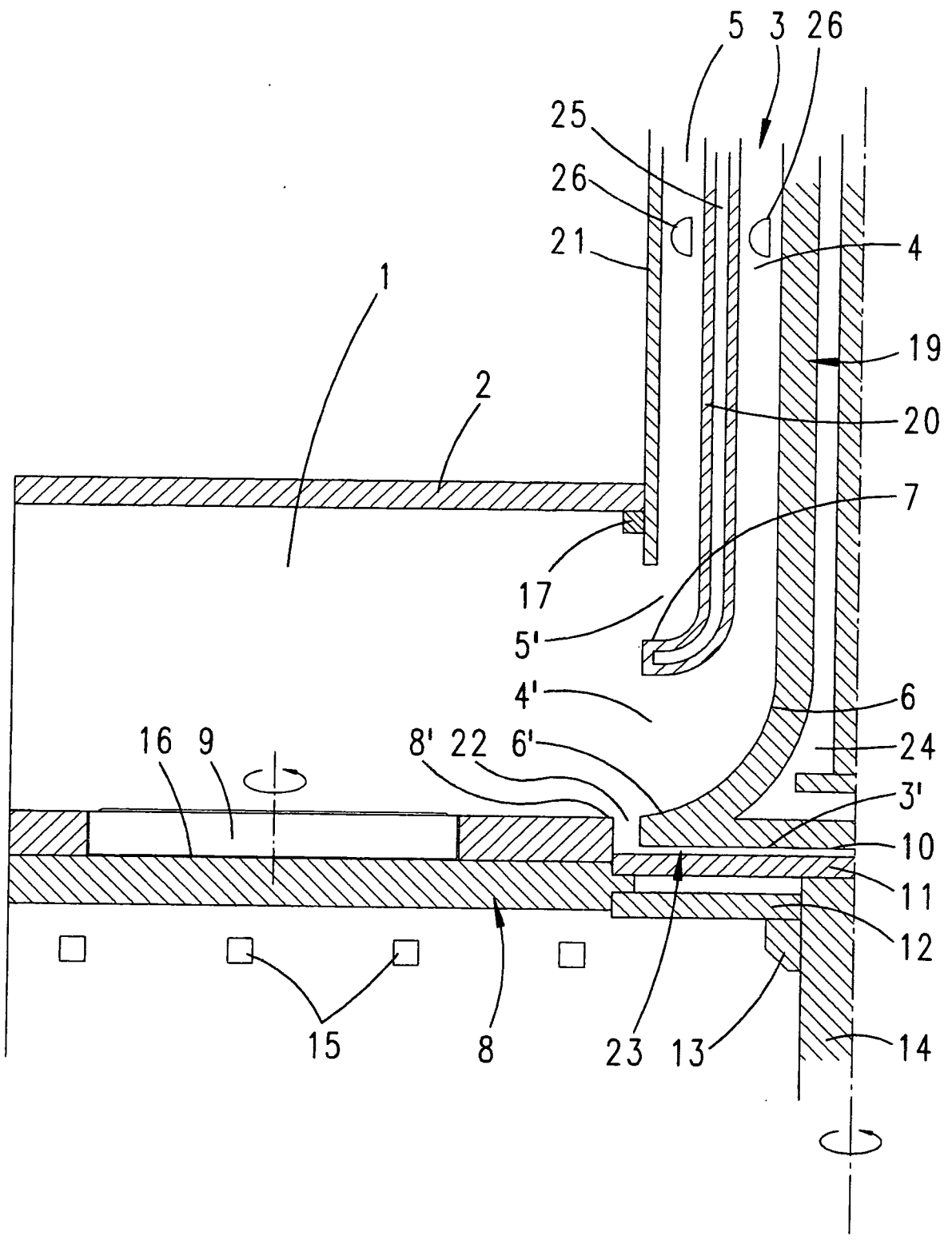
10. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，進氣機構(3)被液體冷卻。

11. 如申請專利範圍第 10 項之裝置，其中，進氣機構具一冷卻液體通道(24)，其延伸至進氣機構(3)伸入凹槽(23)之端部。

十一、圖式：

1/3

圖 1



2/3

圖 2

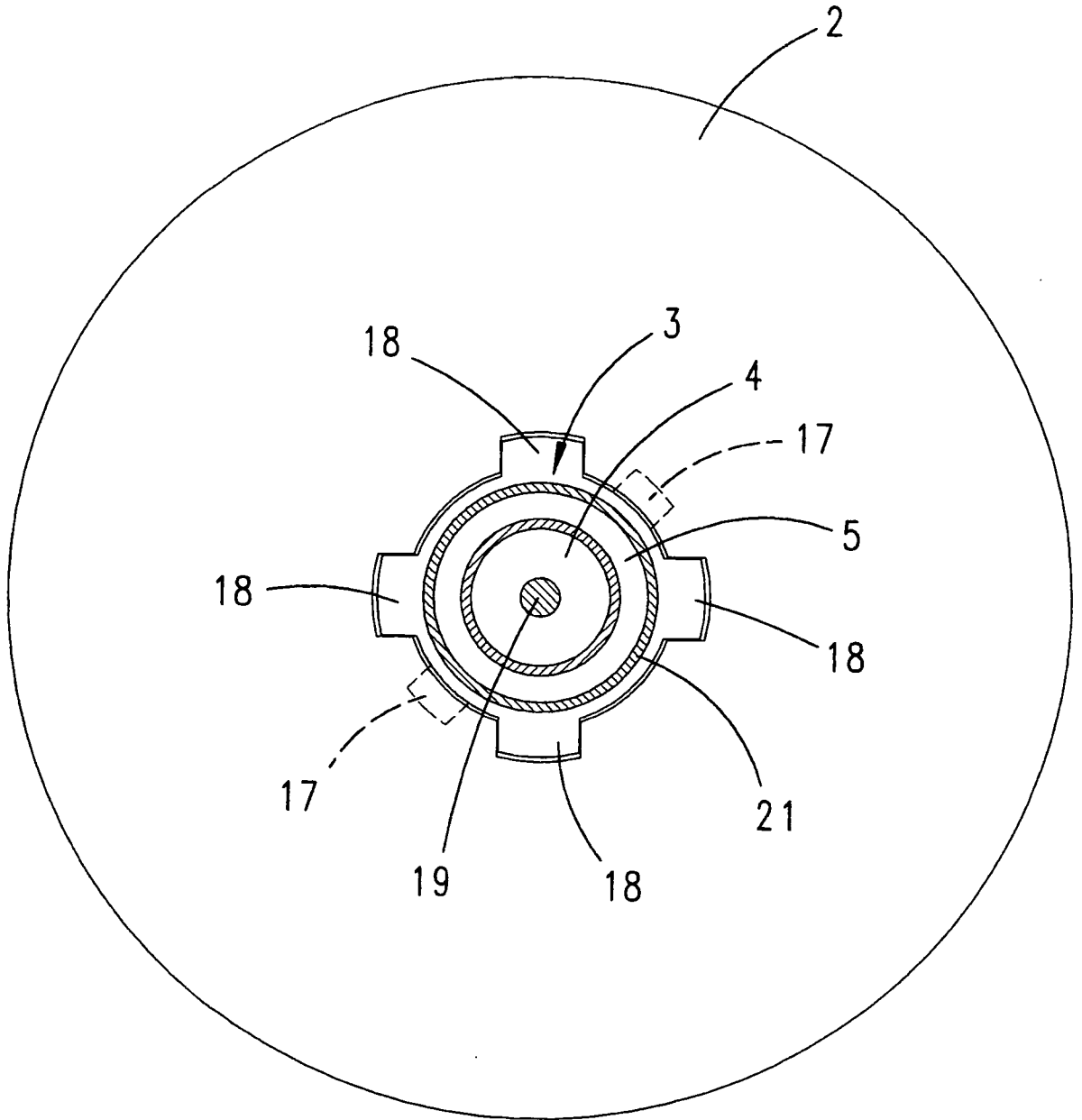


圖 3

