



(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 I432593 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：100108570

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 14 日

(51)Int. Cl. : C23C14/34 (2006.01)

(30)優先權：2010/04/01

歐洲專利局

10159023.0

(71)申請人：應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)

美國

(72)發明人：斯可那潘布格法蘭克 SCHNAPPENBERGER, FRANK (DE)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

US 2002/0189939A1

US 2006/0157346A

US 2007/0039187A1

US 2008/0199555A1

US 2008/0202925A1

審查人員：李明翰

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：9 共 0 頁

(54)名稱

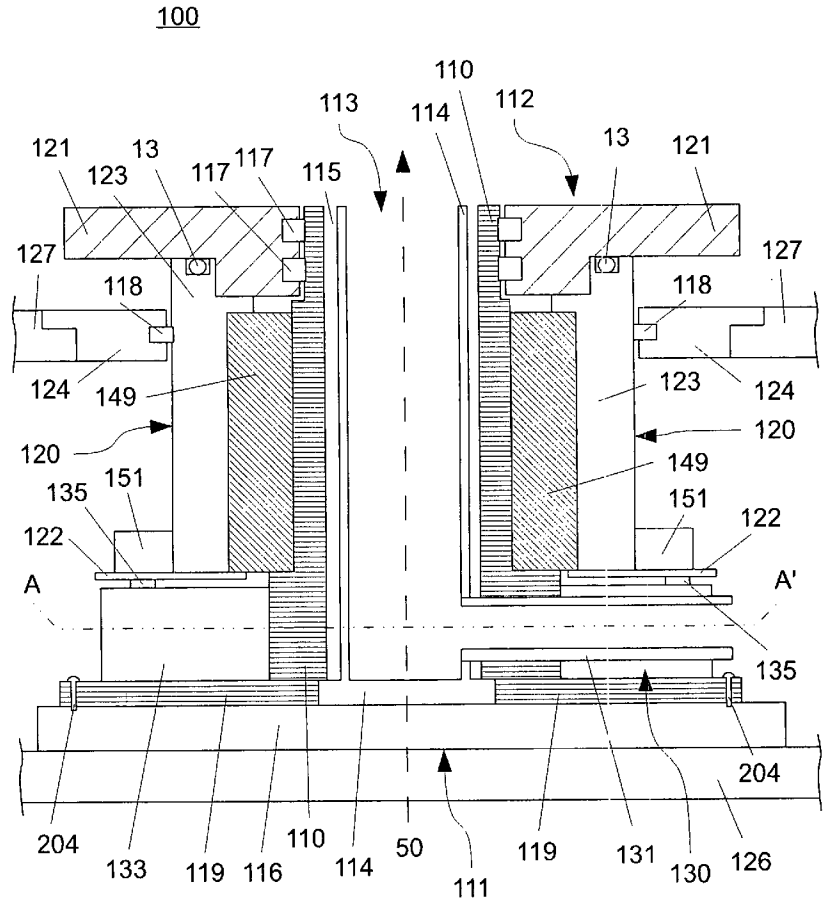
端塊與濺鍍裝置

END-BLOCK AND SPUTTERING INSTALLATION

(57)摘要

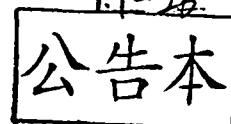
在此提供端塊(100、101)以及包含端塊(100、101)的沉積設備(200)。端塊(100、101)包含基體(110)，該基體(110)適用以非旋轉的方式連接至沉積設備(200)。端塊(100、101)更進一步包含安置在基體(110)周圍的旋轉軸承(140、141)，以及轉子(120)，該轉子(120)安置在旋轉軸承(140、141)周圍且適用以接收可旋轉靶材(10)。

An end-block (100, 101) and a deposition apparatus (200) including an end-block (100, 101) are provided. The end-block (100, 101) includes a base body (110) which is adapted to be connected to the deposition apparatus (200) in a non-rotational manner. The end-block (100, 101) further includes a rotary bearing (140, 141) arranged around the base body (110) and a rotor (120) which is arranged around the rotary bearing (140, 141) and adapted to receive a rotatable target (10).



第1圖

- 13 . . . O 型密封環
- 50 . . . 旋轉軸
- 100 . . . 端塊
- 110 . . . 基體
- 111 . . . 下端
- 112 . . . 上端
- 113 . . . 圓柱狀凹部
- 114 . . . 冷卻劑管
- 115 . . . 中空圓柱狀間隙
- 116 . . . 絕緣板
- 117 . . . 環形活動密封件
- 118 . . . 活動環形真空密封件
- 119 . . . 下部部分
- 120 . . . 轉子
- 121 . . . 靶材凸緣
- 122 . . . 電流收集器面板
- 123 . . . 軸承外殼
- 124 . . . 密封載具
- 126 . . . 下壁面
- 127 . . . 上壁面
- 130 . . . 冷卻劑供應與排放系統
- 131 . . . 排放管
- 133 . . . 主體
- 135 . . . 活動電氣觸點
- 149 . . . 軸承系統
- 151 . . . 齒輪
- 204 . . . 螺栓



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：100108570

※ 申請日期：2011 年 3 月 14 日

※IPC 分類：C23C14/34
(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

端塊與濺鍍裝置

END-BLOCK AND SPUTTERING INSTALLATION

二、中文發明摘要：

在此提供端塊(100、101)以及包含端塊(100、101)的沉積設備(200)。端塊(100、101)包含基體(110)，該基體(110)適用以非旋轉的方式連接至沉積設備(200)。端塊(100、101)更進一步包含安置在基體(110)周圍的旋轉軸承(140、141)，以及轉子(120)，該轉子(120)安置在旋轉軸承(140、141)周圍且適用以接收可旋轉靶材(10)。

三、英文發明摘要：

An end-block (100, 101) and a deposition apparatus (200) including an end-block (100, 101) are provided. The end-block (100, 101) includes a base body (110) which is adapted to be connected to the deposition apparatus (200) in a non-rotational manner. The end-block (100, 101) further includes a rotary bearing (140, 141) arranged around the base body (110) and a rotor (120) which is arranged around the rotary bearing (140, 141) and adapted to receive a rotatable target (10).

四、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：

13 O 型 密 封 環	50 旋 轉 軸
100 端 塊	110 基 體
111 下 端	112 上 端
113 圓 柱 狀 凹 部	114 冷 卻 劑 管
115 中 空 圓 柱 狀 間 隙	116 絕 緣 板
117 環 形 活 動 密 封 件	118 活 動 環 形 真 空 密 封 件
119 下 部 部 分	120 轉 子
121 靶 材 凸 緣	122 電 流 收 集 器 面 板
123 軸 承 外 殼	124 密 封 載 具
126 下 壁 面	127 上 壁 面
130 冷 卻 劑 供 應 與 排 放 系 統	131 排 放 管
133 主 體	135 活 動 電 氣 觸 點
149 軸 承 系 統	151 齒 輪
204 螺 栓	

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於用於輸送可旋轉靶材的端塊，特別是關於包含軸承的端塊。更進一步地，本發明是關於包含端塊的濺鍍裝置。

【先前技術】

在許多應用中，需要在基板上沉積薄層。已知用於沉積薄層的技術，特別是蒸鍍、化學氣相濺鍍以及濺鍍沉積。舉例來說，可使用濺鍍來沉積薄層，例如金屬(如鋁或陶瓷)薄層。在濺鍍製程期間，藉由在低壓下以一般惰性製程氣體離子來轟擊靶材表面，而將塗佈材料從由此材料所組成的濺鍍靶材傳送到將被塗佈的基板上。藉由製程氣體的電子衝擊離子化來產生該些離子，並且藉由在靶材(該靶材操作為濺鍍陰極)以及陽極之間的高電壓落差來加速該些離子。靶材的轟擊造成塗佈材料的原子或分子射出，該些原子或分子累積為基板上的沉積層，而該基板安置於濺鍍陰極對側，例如，在濺鍍陰極下方。

分段平面、單片平面以及可旋轉靶材可用於濺鍍。由於陰極的幾何結構以及設計，因此可旋轉靶材通常具有比平面更高的使用率以及增加的操作時間。因此，使用可旋轉靶材通常可延長系統壽命以及降低成本。

通常藉由濺鍍裝置的陰極驅動單元來支撐旋轉陰極。

以下，陰極驅動單元通常分別稱為端塊以及陰極驅動端塊。在濺鍍期間，陰極驅動單元旋轉地傳送移動至旋轉陰極。已知旋轉陰極的縱向延伸高達約 4 m，且通常濺鍍裝置的連續操作時間為數天，一般期望陰極驅動單元的軸承在長週期時間下能夠可靠地承受重型機械負載。

一般在低壓力或真空環境(亦即，真空腔室)下執行濺鍍。但為了成本的考量，特別是當陰極驅動單元安置在濺鍍裝置的真空腔室中時，通常期望陰極驅動單元具有較小的空間需求。然而，要實現可靠並較小空間的可旋轉靶材軸承是一項艱鉅的任務。因此，持續需要經改良的陰極驅動單元，特別是小型化的陰極驅動單元。

【發明內容】

藉由參考實施例可獲得本發明的更特定描述以及上述簡短說明，以便於能夠詳細理解以上所描述的本發明特徵。所附圖式是關於本發明之實施例且在以下描述之。

根據一實施例，提供一端塊，用於輸送沉積設備的可旋轉靶材。該端塊包含一基體，該基體適用以牢固地連接至沉積設備的一非旋轉部分。該端塊更進一步包含至少一個旋轉軸承，該旋轉軸承安置在基體周圍且定義一旋轉軸；以及一轉子，該轉子安置在基體周圍且適用以接收該可旋轉靶材。

根據一實施例，提供一沉積設備，該設備包含具有非

旋轉部分的一製程腔室以及至少一個安裝至非旋轉部分的端塊。該端塊包含一基體；至少一個旋轉軸承，安置在基體周圍；以及一轉子，安置在至少一個旋轉軸承周圍。將該基體固定至沉積設備的非旋轉部分，且該轉子適用以接收一可旋轉靶材。

根據一實施例，提供濺鍍裝置的陰極驅動端塊，該陰極驅動端塊用於支撐可旋轉靶材。驅動端塊包含基體，該基體適用以牢固地耦接至濺鍍裝置的非旋轉部份。再者，驅動端塊包含轉子，該轉子旋轉安置在基體周圍且適用以接收可旋轉靶材。

在後附申請專利範圍、說明以及所附圖式中將明白本發明的更進一步態樣、優點以及特徵。

【實施方式】

各種實施例將獲得詳盡的參考，在每一個圖式中說明該等實施例的一或多個實例。以解說的方式來提供每一個實例且不表示為限制。例如，可將說明或描述為一個實施例的一部分的特徵使用在其他實施例中或與其他實施例結合，用以產生更進一步的實施例。其表示本發明包含此等修飾例以及變化例。

濺鍍是一種因高能粒子對靶材的轟擊造成原子由固體靶材材料射出的製程。如同刮削材料般的塗佈基板製程通常與薄膜應用有關。在此同義地使用用語「塗佈」以

及用語「沉積」。在此同義地使用用語「濺鍍裝置」以及「沉積設備」，且應包含一設備，該設備使用濺鍍於基板上沉積靶材材料，通常為薄膜。

一般的靶材材料包含，但不限制為：純金屬，例如鋁(Al)、銅(Cu)、銀(Ag)、金(Au)；金屬合金，例如鋁-鈮(AlNb)合金或鋁-鎳(AlNi)合金；半導體材料，例如矽(Si)；以及介電材料，例如氮化物(nitride)、碳化物(carbide)、鈦酸鹽(titanate)、矽酸鹽(silicate)、鋁酸鹽(aluminate)以及氧化物(oxide)，更特定為上述材料的氮化物(nitride)、碳化物(carbide)、鈦酸鹽(titanate)、矽酸鹽(silicate)、鋁酸鹽(aluminate)或氧化物(oxide)。舉例來說，透明導電氧化物(TCO)，例如不純物摻雜之氧化鋅(ZnO)，如氧化鋅：鋁、氧化鋅鋁(AlZnO)、氧化銦(In_2O_3)、二氧化錫(SnO_2)、與氧化鎘(CdO)；以及錫摻雜之氧化銦(ITO)以及氟摻雜之二氧化錫。

文中所使用的用語「基板」應同時包含諸如晶圓或玻璃板之非撓性基板，以及諸如薄條片(web)以及箔(foil)之可撓性基板。

代表性實例包含，但不限制為涉及下列之應用：半導體以及介電材料與裝置、矽基晶圓、平板顯示器(例如 TFT)、遮罩與濾片、能量轉換與儲存(例如光伏電池、燃料電池以及電池)、固態發光體(例如 LED 與 OLED)、磁性與光學儲存、微機電系統(MEMS)與微機電系統(MEMS)、微光學與光機電系統(NEMS)、微光學與光電

裝置、透明基板、建築用以及車用玻璃、金屬以及聚合物箔之金屬化系統與包裝、以及微米成型與奈米成型。

關於第 1A 圖，說明有關端塊之實施例。文中所使用的用語「端塊」應包含一裝置，該裝置適用以被安裝至濺鍍裝置的一非旋轉部分，通常是壁面、封蓋或門，且適用以傳輸旋轉運動至一可旋轉靶材。在此同義地使用用語「端塊」、「陰極驅動頭」以及用語「陰極驅動塊」。文中所使用的用語「端塊」、「陰極驅動頭」以及「陰極驅動塊」應特別包含一裝置，該裝置另外提供冷卻劑及/或電流至可移動靶材，同時維持整體的真空度以及密閉的冷卻劑循環。

可旋轉靶材的已知縱向延伸可高達約 1.5 m，高達約 2.5 m 或甚至高達約 4 m，且濺鍍裝置的一般連續操作時間為數天，通常期望端塊的軸承在長週期時間下能夠可靠地承受重型機械負載。

文中所使用的用語「可旋轉靶材」應包含任何陰極組件，該陰極組件適用以被旋轉安裝至濺鍍裝置，且包含適用於被濺鍍的靶材結構。文中所使用的用語「可旋轉靶材」應特別包含磁力強化陰極組件，該磁力強化陰極組件另外包含用於改善濺鍍的內部磁性構件，例如永久磁鐵。

可旋轉靶材(以下亦分別與可旋轉濺鍍陰極以及旋轉陰極有關)可由靶材材料的中空圓柱形物體所製成。這些可旋轉靶材亦可為單片式靶材，且可藉由將靶材材料澆

鑄或燒結而製得。

非單片式可旋轉靶材通常包含柱狀可旋轉管(例如背管)，該柱狀可旋轉管具有施加在該柱狀可旋轉管的外表面上的靶材材料層。在此等可旋轉濺鍍陰極的製造中，例如可藉由噴塗粉末、或澆鑄粉末或均壓壓製粉末，而在背管的外表面上施加靶材材料。或者，將靶材材料的中空柱體(可作為靶材管)安置在背管上並連結至背管(例如，利用鉚)，用於形成旋轉陰極。又根據其他的替代，可放射狀地朝向背管外側提供非連結的靶材柱體。

為了獲得提高的沉積速率，已建議使用磁力強化陰極。此亦與磁控管濺鍍有關。將包含磁鐵陣列的磁性構件安置在濺鍍陰極內部，例如背管內部或單片式靶材內部，並提供磁場用於磁力強化濺鍍。通常該陰極沿著該陰極的縱軸為可旋轉的，使得該陰極可相對於磁性構件而轉動。

在操作中，非冷卻式磁鐵可變成熱的。這是因為該非冷卻式磁鐵環繞著被離子轟擊的靶材材料。所造成的碰撞會導致旋轉陰極的熱能上升。為了維持磁鐵在適當操作溫度下，需提供靶材材料以及磁鐵的冷卻。

第 1A 圖沿著旋轉軸 50 來繪示端塊 100 的一般截面圖，在濺鍍期間可旋轉靶材圍繞著旋轉軸 50 而旋轉。旋轉軸 50 亦形成端塊 100 的縱軸 50 且界定一軸方向。在這方面，參考旋轉軸 50 的方位來使用方向術語，例如「頂部」、「底部」、「上」、「下」、「上方」、「下方」、「在其上」

等等。文中所使用的用語「軸向負載」意圖個別地描述在旋轉軸 50 方向上的負載以及力量。因此，文中所使用的用語「徑向負載」意圖個別地描述在實質上與旋轉軸 50 正交的方向上的負載以及力量。同樣地，文中所使用的用語「徑向」意圖描述實質上與旋轉軸 50 正交的方向。

根據可與在此所揭示的其他實施例合併的一實施例，端塊 100 包含基體 110、安置在基體 110 周圍的旋轉軸承 140、以及軸承外殼 123，該軸承外殼 123 安置在旋轉軸承 140 周圍且連接至旋轉軸承 140。軸承外殼 123 形成轉子的一部分，該轉子輸送用於濺鍍的可旋轉靶材。在濺鍍期間，將基體 110 牢固地連接至沉積設備(未顯示)的非旋轉部分，通常是連接至端塊 100 的外部殼體，端塊 100 係安裝在，例如沉積設備的壁面上。

將轉子(適用以機械支撐該可旋轉靶材)安置在非旋轉基體 110 周圍，造成端塊 100 的緊密以及空間縮小設計。

說明與第 1 圖相關的端塊 100 的數個實施例。第 1 圖沿著旋轉軸 50 來繪示端塊 100 的一般截面圖，在濺鍍期間可旋轉靶材(未顯示)圍繞著旋轉軸 50 而旋轉。

通常，端塊 100 包含外部殼體。在所顯示的截面圖中，僅顯示外部殼體的下壁面 126 以及上壁面 127 的一部分。在濺鍍期間，外部殼體通常不會相對於執行濺鍍的製程腔室而旋轉。製程腔室通常為低壓腔室，並且在以下亦可為真空腔室。例如，該外部殼體可附接至製程腔室的壁面。為了穩定性的緣故，外部殼體通常是由金屬

所製成，例如鋼、不鏽鋼或鋁。

根據實施例，端塊 100 具有基體 110，通常為中空基體 110，該基體 110 牢固地連接至外部殼體的下壁面 126。因此，在濺鍍期間，基體 110 亦不會相對於製程腔室而轉動。

換句話說，基體 110 通常是牢固地連接至沉積設備的非旋轉部分。

通常，在基體 110 中，對可旋轉靶材提供流體支撐。根據實施例，在基體 110 中形成與旋轉軸 50 共軸的圓柱狀凹部 113。通常，冷卻劑管 114 是共軸地嵌入圓柱狀凹部 113 中。此外，中空圓柱狀間隙 115 通常是形成在冷卻劑管 114 與基體 110 的內壁之間。可使用冷卻劑管 114 與間隙 115 以冷卻劑(例如，水)來支撐可旋轉靶材。通常，在間隙 115 中冷的冷卻劑向上流動，且在冷卻劑管 114 中變熱的冷卻劑則向下流動。冷卻劑的流動方向亦可反轉。

根據實施例，將軸承系統 149 安置在基體 110 周圍。軸承系統 149 通常是與旋轉軸共軸，亦即，軸承系統 149 決定旋轉軸 50。根據實施例，將轉子 120 安置在軸承系統 149 周圍。轉子 120 在外部殼體外側的上部部分中，用以接收該可旋轉靶材。藉此，可旋轉靶材可圍繞著旋轉軸而旋轉。通常，轉子 120 對可旋轉靶材提供機械支撐，亦即，在濺鍍期間，轉子 120 通常輸送可旋轉靶材並傳輸旋轉運動至可旋轉靶材。將轉子 120(適用以機械

支撐可旋轉靶材)安置在非旋轉基體 110 周圍，造成端塊 100 的緊密以及空間縮小設計。因此，可縮小製程腔室內的空間且因而降低成本。

根據實施例，軸承系統 149 適用以同時輸送在濺鍍期間由可旋轉靶材的移動所產生的徑向與軸向負載。通常，軸承系統 149 包含至少一個錐形滾子軸承，例如一個環形錐形滾子軸承。錐形滾子軸承同時支撐徑向與軸向負載，且通常因為錐形滾子軸承具有較大的接觸面積，所以該錐形滾子軸承可輸送比，例如滾珠軸承還要高的負載。

根據實施例，轉子 120 包含軸承外殼 123，該軸承外殼 123 安置在軸承系統 149 周圍並且連接至軸承系統 149。一般與旋轉軸 50 正交且穿過軸承系統 149 的截面圖可顯示軸承外殼 123、冷卻劑管 114 以及基體 110 的環形截面。

根據實施例，將齒輪 151 安置在軸承外殼 123 周圍並且固定至軸承外殼 123，用以傳輸旋轉運動至轉子 120。通常，將齒輪 151 固定至軸承外殼 123 的下部部分(如第 1 圖所示)或中間部分。此方式可(例如透過皮帶)穿過外部殼體來幫助在齒輪 151 與旋轉電力驅動機之間的機械耦接。

根據實施例，將靶材凸緣 121 安置在軸承外殼 123 上，且真空緊密地安裝至軸承外殼 123。通常，將 O 型密封環 13 安置在軸承外殼 123 與靶材凸緣 121 之間。通常當

靶材凸緣 121 與軸承外殼 123 彼此為非旋轉耦接時，可藉由旋轉電力驅動機來旋轉安裝在靶材凸緣 121 頂部的可旋轉靶材。

在濺鍍期間，通常將靶材凸緣 121 的至少一上部部分安置在外部殼體的外側，亦即，在在低壓下或真空環境。不同的是，外部殼體的內部空間通常是處於一般壓力下及/或比製程腔室高的壓力下。根據實施例，為了避免氣體交換，將密封載具 124 真空緊密地安置在外部殼體的上壁面 127 與轉子 120 之間。在一般實施例中，將活動環形真空密封件 118 安置在密封載具 124 與軸承外殼 123 之間。亦可將密封載具 124 附接至軸承外殼 123，且將活動環形真空密封件安置在密封載具 124 與外部殼體的上壁面 127 之間。

根據實施例，將兩個環形活動密封件 117(例如，流體密封件 117)安置在靶材凸緣 121 與基體 110 之間。使用至少一個環形活動流體密封件可避免冷卻劑、軸承潤滑油以及真空潤滑劑的交換。因此，可保護軸承系統 149 避免冷卻劑的滲透。另外，可避免潤滑油滲透進入冷卻系統中。

根據實施例，在轉子 120 的低端將電流收集器面板 122 安裝至軸承外殼 123，亦即靶材凸緣 121 的對面。通常電流收集器面板 122 亦為環型截面，與旋轉軸 50 正交。通常使用電流收集器面板 122 來傳輸電流至可旋轉靶材。

根據可與文中所描述的其他實施例合併的一實施例，將結合的冷卻劑單元與電力支撐的單元 130 安置在電流收集器面板 122 下方。該結合單元 130 對基體 110 是非旋轉的，且同時包含排放管 131 與至少一個冷卻劑供應管 132(請見第 3 圖)，該排放管 131 與至少一個冷卻劑供應管 132 引導穿過該基體 110。此外，將活動電氣觸點 135 各自安置在結合單元 130 的主體 133 上，並突出該結合單元 130 的主體 133，且該活動電氣觸點 135 與電流收集器面板 122 接觸。因此，可提供電力與流體支撐給可旋轉靶材。

根據實施例，通常利用螺栓 204 將與旋轉軸 50 垂直正交的絕緣板 116 固定至基體 110 的下部部分 119。因此，將端塊 100 的內部部份(亦即，基體 110)與外部殼體絕緣隔離，且非旋轉地安裝至外部殼體上。

根據實施例，將絕緣板 116 固定(通常為旋緊)至下壁面 126，用以穩定在外部殼體中的基體 110，且相對於外部殼體來固定旋轉軸 50。使用額外的螺栓將絕緣板 116 與下壁面 126 旋在一起。或者及/或另外，所顯示的螺栓 204 可至少部分延伸進入下壁面 126。在此情況中，螺栓 204 通常與基體 110 的下部部分 119 為絕緣隔離。

第 2 圖繪示沿著旋轉軸 50 的可旋轉靶材 10 的截面圖，該可旋轉靶材 10 安裝至端塊的靶材凸緣 121。根據實施例，靶材凸緣 121 與可旋轉靶材 10 為彼此共軸。

文中所使用的用語「可旋轉靶材」應包含任何陰極組

件，該陰極組件適用以被旋轉安裝至濺鍍裝置，且包含適用於被濺鍍的靶材結構。文中所使用的用語「可旋轉靶材」應更特定地包含磁力強化陰極組件，該磁力強化陰極組件另外包含用於改善濺鍍的內部磁力構件，例如，永久磁鐵。

通常，可旋轉靶材 10 包含背管 11 與設置在背管 11 上的靶材管 12。文中所使用的用語「靶材管」應包含任何適用於被濺鍍的材料外殼，更特定地形成中空柱體。

靶材管的支撐可包含機械支撐，提供電氣觸點以及提供靶材管與可選磁鐵的冷卻。

或者，可旋轉靶材亦可為單片式靶材。在此例子中，可旋轉靶材的形狀類似於第 2 圖所顯示的可旋轉靶材形狀。在此例子中，所顯示的鄰接區域 11 與 12 通常形成相同材料的單一結合區域。

旋轉靶材的支撐可包含至少一個機械支撐，提供電氣觸點以及提供靶材管與可選磁鐵的冷卻。

通常，使用環形夾具 15 將可旋轉靶材 10 固定至靶材凸緣 121 的上部部分，該環形夾具 15 將可旋轉靶材 10 壓向靶材凸緣 121。通常將 O 型密封環 13a 各自安置在靶材凸緣 121 以及背管 11 與可旋轉靶材 10 鄰接的部分之間。因此，將可旋轉靶材 10 真空緊密地安裝至靶材凸緣 121。

根據實施例，將可旋轉靶材 10 真空牢固地安裝至靶材凸緣 121 的上部部分。通常藉由環形密封件(未顯示)來

達成此實施例。因此，可避免流體洩漏至低壓力的製程腔室中。

根據實施例，可旋轉靶材 10 包含圓筒狀內部結構 16，將該圓筒狀內部結構 16 流體緊密地安裝至端塊的冷卻劑管 114，用於冷卻可旋轉靶材 10，更特定用於冷卻提供在可旋轉靶材內側的可選磁鐵(未顯示)。

在濺鍍期間，為了將可旋轉靶材操作成為陰極，通常透過靶材凸緣 121 來提供至少一個電力供應器(未顯示)給可旋轉靶材 10。

根據可與在此所揭示的其他實施例合併的一實施例，該靶材凸緣適用以機械支撐該可旋轉靶材。此外，透過靶材凸緣來提供用於靶材管的冷卻劑以及電力支撐。

第 3 圖沿著第 1 圖中的 A-A' 線來繪示端塊 100 的截面圖。根據實施例，端塊 100 包含冷卻劑供應與排放單元 130，安置在電流收集器面板與絕緣板之間。第 3 圖的截面圖是關於穿過冷卻劑供應與排放單元 130 的截面。

通常，冷卻劑供應與排放單元 130 包含排放管 131 與兩個冷卻劑供應管 132，該排放管 131 與兩個冷卻劑供應管 132 在實質上與軸 50 垂直的一平面上貫穿基體 110 與單元 130 的主體 133。排放管 131 導入冷卻劑管 114 的開口中，且冷卻劑供應管 132 導入形成在基體 110 與冷卻劑管 114 之間的環形冷卻劑間隙 112 中。如實線箭頭所表示，將冷卻劑提供至供應管 132。在濺鍍期間，冷卻劑通常流動穿過供應管 132 且在冷卻劑間隙 115 中

向上流動至可旋轉靶材。變熱的冷卻劑逆流通常向下流動穿過冷卻劑管 114，且在徑向方向中排放通過排放管 131，如虛線箭頭所表示。藉此可提供密閉的冷卻劑迴路給可旋轉靶材。在密閉冷卻劑迴路中的流動方向亦可反轉。

通常，冷卻劑供應與排放單元 130 包含在向外放射的部分中，透過孔洞將冷卻劑供應與排放單元 130 固定(通常為旋緊)至基體 110 的下部部分 119。

在冷卻劑供應與排放單元 130 的頂部提供活動電氣觸點。活動電氣觸點是安置在第 3 圖的截面圖上方，因此未顯示出來。為了圖式清晰的緣故，亦未顯示用於活動觸點的支撐結構。活動電氣觸點及該活動電氣觸點的支撐結構通常形成一電力支撐單元。

根據可與在此所揭示的其他實施例合併的一實施例，端塊包含冷卻劑供應與排放單元及/或電力支撐單元，安置在電流收集器面板與絕緣板之間。例如端塊可包含一結合單元，該結合單元整合了電力支撐單元以及冷卻劑供應與排放單元的功能。

第 4 圖是根據實施例來繪示沿著旋轉軸 50 的端塊截面圖。第 4 圖中的端塊 101 與第 1 圖中的端塊 100 類似。在第 4 圖中的大部分構件與第 1 圖中相應的構件類似。為了清楚表達的緣故，這些構件以相同的元件符號來表示。

根據實施例，端塊 101 包含基體 110，該基體 110 適用

以被牢固地耦接至濺鍍裝置的一非旋轉部分。端塊 101 更進一步包含轉子 120，該轉子 120 旋轉安裝在基體 110 的周圍且適用以接收該可旋轉靶材。因此，可將可旋轉靶材固定至端塊 101 的靶材凸緣 121，如參考第 2 圖對第 1 圖的端塊的靶材凸緣的說明。

通常，端塊 101 亦旋轉地輸送移動、冷卻劑以及電流至可旋轉靶材，同時維持真空完整性以及密閉冷卻劑迴路。因此，第 3 圖與沿著第 4 圖中的 A-A' 線的截面圖相應。

根據實施例，端塊 101 包含兩個環形旋轉軸承 140、141，將該環形旋轉軸承 140、141 安置在基體 110 與轉子 120 之間，且在軸向上彼此分開放置。使用兩個旋轉軸承 140 與 141 可提供軸承系統的特別緊密且相對輕的設計。通常，兩個旋轉軸承 140 與 141 中至少其中一個適用以同時輸送徑向與軸向負載。

根據實施例，將環形活動圓形螺帽 142 安置在基體 110 與轉子 120 之間。環形活動圓形螺帽 142 通常壓向旋轉軸承 141，且因此相對於基體 110 來頂住轉子 120。此提供一般長的可旋轉靶材的穩定軸承。

根據實施例，藉由個別的絕緣套圈 206 將螺栓 204 與基體 110 的下部部分 119 絕緣隔離。因此，在外部殼體的下壁面 126 與基體 110 不具有電氣連接的情況下，螺栓 204 可延伸進入下壁面 106。

第 5 圖是根據實施例圖示第 4 圖截面圖的截面。兩個

旋轉軸承 140 與 141 的每一個各自包含內環 143 與 146、外環 144 與 147、以及在圓錐形軸承環中運行的圓錐形滾輪 145 與 148。換句話說，根據實施例，旋轉軸承 140 與 141 為環狀錐形滾子軸承。因為錐形滾子軸承 140 與 141 的設計，錐形滾子軸承 140 與 141 同時支撐徑向與軸向負載。

根據實施例，相對於旋轉軸 50 該圓錐形滾輪 145 與 148 的傾斜是相反的，但通常是相同的絕對值。因此，軸承系統可相當同等地同時輸送正軸向負載與負軸向負載。

將內環 143 與 146 固定至基體 110，且將外環 144 與 147 固定至軸承外殼 132。換句話說，將軸承 140 與 141 安置在基體 110 周圍，以及將轉子 120 安置在軸承 140 與 141 周圍。

根據實施例，環形活動圓形螺帽 142 壓向旋轉軸承 141。藉此將旋轉軸承 141 係為預先加壓。此外，此亦藉由軸承外殼 132 造成旋轉軸承 140 的預先加壓。此提供一般長的可旋轉靶材的穩定軸承。

第 6 圖是根據實施例沿著旋轉軸 50 來繪示濺鍍裝置 200 的截面圖。濺鍍裝置 200 通常包含由壁面 231 與 232 所形成的製程腔室 220。因此，根據一般實施例，陰極、靶材、背管或軸承的軸線 50 實質上是與端塊 100 與 101 所附接的壁面 231 平行。藉此可明白陰極的簡易配置。

根據實施例，如參考先前的圖式說明，將至少一個端

塊 100 或 101 安裝在製程腔室 220 中，使得端塊 100、101 的基體 110 不會相對於製程腔室 220 的壁面 231 而旋轉。通常將基體 110 透過絕緣板 116 固定至製程腔室 220 的封蓋或門 230。在濺鍍期間，封蓋或門 230 是關閉的。因此，在濺鍍期間，基體 110 通常為固定的、至少為非旋轉的。或者，將外部殼體 125 直接固定至製程腔室 220 的壁面 231。

根據實施例，藉由安裝支撐件 152 將旋轉驅動機 150(通常為電力驅動機)安置在製程腔室 220 周圍。然而，旋轉驅動機 150 亦可放置在外殼體 125 中。通常，旋轉驅動機 150 透過馬達主軸 154、與旋轉驅動機 150 連接之小齒輪 153、以及鎖鏈或齒狀帶(未顯示)，在濺鍍期間驅動可旋轉靶材 10，該鎖鏈或齒狀帶纏繞在小齒輪 153 與齒輪 151 周圍，該齒輪 151 附接至轉子 120 的軸承外殼 123。

通常，冷卻劑供應管 134 及/或電力支撐線 134 由冷卻劑供應與排放單元 130 及/或電力供應單元 130 貫穿外部殼體 125 至製程腔室 220 的外側。

在基板(未顯示)上方的懸臂式配置中，通常藉由端塊 100、101 來支撐可旋轉靶材 10。此外，將可旋轉靶材 10 更進一步地支撐在端塊 100、101 的上端。

第 7 圖是根據實施例繪示濺鍍裝置 200 的截面圖。因此，根據實施例，陰極、靶材、背管或軸承的軸線 50 實質上是與凸緣 230 垂直，該凸緣 230 將端塊 100、101 連

接至製程腔室 220。第 7 圖中的濺鍍裝置 200 與第 6 圖中的濺鍍裝置類似。然而，第 7 圖中的絕緣板 116 是個別定向平行於安裝端塊 100、101 的壁面 231 與封蓋 230。與第 7 圖不同的是，第 6 圖中的絕緣板 116 是個別定向垂直於安裝端塊 100、101 的壁面 231 與封蓋 230。此外，在第 7 圖的實施例中，馬達主軸 154 延伸進入外部殼體 125 中。為了清楚表達的緣故，未圖示通常亦使用在第 7 圖的實施例中的冷卻劑供應管以及電力支撐線。

根據實施例，將外部殼體 125 的下壁面 126 個別安裝至壁面 231 或門 230 與封蓋 230，如第 7 圖所示。

根據其他實施例，將端塊 100、101 安裝至壁面 231，使得真空腔室 220 的壁面 231 與外部殼體 125 的上壁面 127 在真空腔室內側形成一實質平面過渡區、或形成僅具有小間距的過渡區。在第 7 圖中以點狀平行線來表示之。在這些實施例中，可縮小真空腔室 220 的內部容積。第 7 圖的配置通常用於相對於重力將基板水平定向的濺鍍裝置中。第 6 圖的配置可用於水平與垂直定向的基板。

第 8 圖說明如第 6 與 7 圖中所表示的濺鍍裝置 200。第 8 圖的示意截面圖是各自與第 6 與 7 圖的截面圖正交。根據實施例，濺鍍裝置 200 具有真空腔室 220，該真空腔室 220 包含氣體入口 201 用於提供製程氣體(例如，氫氣)至真空腔室 220。真空腔室 220 更進一步包含基板支撐件 202 與安置在基板支撐件 202 上的基板 203。另外，真空腔室 220 通常在基板 203 上方的懸臂式配置

中包含可旋轉靶材 10。

通常，在操作為陰極的可旋轉靶材 10 與操作為陽極的基板支撐件 202 之間施加高電壓差異。通常藉由具有例如氫原子的加速電子的碰撞離子化來形成電漿。將所形成的氫離子在可旋轉靶材 10 的方向中加速，使得可旋轉靶材 10 的粒子(通常是原子)可被濺鍍且實質上被沉積在基板 203 上。

在實施例中，可使用其他適合的氣體來製造電漿，例如，其他惰性氣體，如氬、或反應性氣體，如氧氣或氮氣。根據可與在此所描述的其他實施例合併的一般實施例，電漿區中的壓力可為約 10^{-4} mbar 至約 10^{-2} mbar，通常約 10^{-3} mbar。在另一實施例中，真空腔室 220 包含一或多個開口及/或閥門，用於將基板 203 引入真空腔室 220 中或退出真空腔室 220。

磁控管濺鍍具有相對較高的沉積速度，此為特別的優勢。藉由在可旋轉靶材 10 內側安置一或多個磁鐵 14，可捕捉位在靶材表面正下方所產生的磁場中的自由電子。此現象通常可將離子化氣體分子的可能性提高幾個數量級。依此，可明顯提高沉積速率。依據應用以及將被濺鍍的材料而定，可使用恆定磁場或隨時間改變的磁場。此外，冷卻流體通常在可旋轉靶材 10 內循環，用於冷卻磁鐵 224 及/或靶材 10。

通常藉由陰極驅動端塊 100、101 來支撐可旋轉靶材 100，在所顯示的截面圖中看不到該陰極驅動端塊 100、

101，且因此以虛線圓圈來描繪之。

通常，將陰極驅動端塊 100、101 非旋轉安裝至製程腔室 220 的壁面 230 或門 231 或封蓋 231，在所顯示的截面圖中看不到製程腔室 220，且因此以矩形來描繪之。

陰極驅動端塊通常包含基體，該基體適用以牢固地耦接至濺鍍裝置的非旋轉部分，例如壁面、門或封蓋。

根據可與在此所揭示的其他實施例合併的一實施例，濺鍍裝置包含具有壁面的製程腔室，而陰極驅動端塊附接至該壁面使得陰極、靶材、背管或軸承的旋轉軸與壁面平行，亦即，具有至少 5° 的測角精度 (angular accuracy)。

根據可與文中所揭示的其他實施例合併的一實施例，將適用以接收可旋轉靶材的轉子旋轉安裝在基體周圍。

根據可與文中所揭示的其他實施例合併的一實施例，將軸承系統安置在基體與轉子之間。該軸承系統通常適用以輸送徑向與軸向負載。

根據可與文中所揭示的其他實施例合併的一實施例，軸承系統包含至少一個旋轉軸承。

根據可與文中所揭示的其他實施例合併的一實施例，軸承系統包含兩個環狀錐形滾子軸承，在旋轉軸方向上彼此分開地放置，且安置在基體與轉子之間。

根據可與文中所揭示的其他實施例合併的一實施例，軸承系統更進一步包含環形活動圓形螺帽，安置在基體與轉子之間。環形活動圓形螺帽通常將兩個環狀錐形滾

子軸承彼此互相頂住。

根據可與文中所揭示的其他實施例合併的一實施例，轉子通常在上端處包含靶材凸緣，適用以機械支撐該可旋轉靶材。

根據可與文中所揭示的其他實施例合併的一實施例，轉子更進一步包含軸承外殼，真空緊密地附接至靶材凸緣。

根據可與文中所揭示的其他實施例合併的一實施例，陰極驅動端塊包含旋轉驅動機，機械連接至軸承外殼。

根據可與文中所揭示的其他實施例合併的一實施例，雖然在每一個第 6 至 8 圖中僅顯示一個可旋轉靶材，但可藉由個別的陰極驅動端塊來支撐兩個或多個可旋轉靶材且在真空腔室中沉積之。通常，兩個或多個可旋轉靶材的圓柱軸是實質上平行的，亦即，在至少 5° 的測角精度下平行，更通常的是在至少 1° 的測角精度。

實施方式使用數個實例來揭示本發明，其包含最佳模式，且亦使在此領域中具有通常技藝者能夠實施所描述的標的，其包含產生以及使用任何裝置或系統，並執行任何合併方法。同時在前述中已揭示各種特定實施例，在此領域中具有通常技藝者將明瞭到本案申請專利範圍的精神及範疇可允許同等效力的修飾例。特別是，上述實施例共同的未排除特徵可彼此合併。藉由申請專利範圍來界定可專利的範疇，且該範疇可包含由在此領域中具有通常技藝者所能思及的此等修飾例以及其他實例。

假如此等其他實例具有未與申請專利範圍不同的結構構件、或假如此等其他實例包含具有與申請專利範圍為非實質上差異的相同結構構件，則意味著此等其他實例落入申請專利範圍的範疇中。

【圖式簡單說明】

上述發明內容中所提及的一些實施例藉由參考下列附圖而在實施方式中更詳細的描述之。所附圖式為：

第 1A 圖是根據實施例來圖示沿著旋轉軸的端塊截面圖；

第 1 圖是根據實施例來圖示沿著旋轉軸的端塊截面圖；

第 2 圖是根據實施例來圖示沿著旋轉軸的可旋轉靶材截面圖，該可旋轉靶材安裝至端塊的靶材凸緣；

第 3 圖是根據實施例來圖示沿著第 1 圖的 A-A' 線的端塊截面圖；

第 4 圖是根據實施例來圖示沿著旋轉軸的端塊截面圖；

第 5 圖是根據實施例圖示第 4 圖截面圖的截面；

第 6 圖是根據實施例圖示濺鍍裝置的截面圖；

第 7 圖是根據實施例圖示濺鍍裝置的截面圖；

第 8 圖是根據實施例圖示濺鍍裝置的截面圖；

圖式中的構件不需要彼此依照比例來繪示。相同的元

件符號表示相關的相似部件。

【主要元件符號說明】

10 可旋轉靶材	11 背管
12 靶材管	13 O型密封環
13a O型密封環	14 磁鐵
15 環形夾具	16 圓筒狀內部結構
50 旋轉軸	100 端塊
101 端塊	110 基體
111 下端	112 上端
113 圓柱狀凹部	114 冷卻劑管
115 中空圓柱狀間隙	116 絕緣板
117 環形活動密封件	118 活動環形真空密封件
119 下部部分	120 轉子
121 靶材凸緣	122 電流收集器面板
123 軸承外殼	124 密封載具
125 外部殼體	126 下壁面
127 上壁面	130 冷卻劑供應與排放系統
131 排放管	132 冷卻劑供應管
133 主體	134 冷卻劑供應管
135 活動電氣觸點	140 旋轉軸承
141 旋轉軸承	142 環形活動圓形螺帽
143 內環	144 外環

145 圓錐形滾輪

147 外環

149 軸承系統

151 齒輪

153 小齒輪

200 沉積設備

202 基板支撐件

204 螺栓

220 製程腔室

231 壁面

146 內環

148 圓錐形滾輪

150 旋轉驅動機

152 安裝支撐件

154 馬達主軸

201 氣體入口

203 基板

206 絕緣套圈

230 門/封蓋

232 壁面

七、申請專利範圍：

1. 一種端塊(100、101)，該端塊(100、101)用於輸送一沉積設備(200)的一可旋轉靶材(10)，該端塊包含：

一基體(110)，適用以被牢固地連接至該沉積設備(200)的一非旋轉部份(230、231)，該基體(110)包含一圓柱狀凹部(113)；

一冷卻劑管(114)，共軸嵌入該圓柱狀凹部(113)中；

至少一個旋轉軸承(140、141)，安置在該基體(110)周圍且界定一旋轉軸(50)；以及

一轉子(120)，適用以接收該可旋轉靶材(10)且該轉子(120)安置在該至少一個旋轉軸承(140、141)周圍，其中，該圓柱狀凹部(113)與該旋轉軸(50)係共軸安置。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之端塊(100、101)，其中該至少一個旋轉軸承(140、141)為一環狀錐形滾子軸承(140、141)。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之端塊(100、101)，其中該至少一個旋轉軸承(140、141)為一預加壓軸承(140、141)。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之端塊(100、101)，該端塊(100、101)包含兩個環狀錐形滾子軸承(140、141)，該

等環狀錐形滾子軸承(140、141)在該旋轉軸(50)的方向上彼此分開放置，且安置在該基體(110)與該轉子(120)之間。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之端塊(100、101)，更進一步包含一環形活動圓形螺帽(142)，安置在該基體(110)與該轉子(120)之間，且該環形活動圓形螺帽(142)將該兩個環狀錐形滾子軸承(140、141)彼此互相頂住。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之端塊(100、101)，其中該轉子(120)在朝旋轉軸(50)的方向且在上一端(112)處包含一靶材凸緣(121)，該靶材凸緣(121)適用以機械支撐該可旋轉靶材(10)。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之端塊(100、101)，更進一步在朝旋轉軸(50)的方向且在一下端(111)處包含一絕緣板(116)，且該絕緣板(116)定向垂直於該旋轉軸(50)並固定至該基體(110)。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之端塊(100、101)，其中該轉子(120)包含一電流收集器面板(122)，該電流收集器面板(122)係在朝該旋轉軸(50)的方向相對於該靶材凸緣(121)處安置。

9. 如申請專利範圍第 7 或 8 項所述之端塊(100、101)，在該電流收集器面板(122)與該絕緣板(116)之間更進一步包含以下至少一者：

- 一冷卻劑供應與排放單元(130)；以及
- 一電力供應單元(130)。

10. 如申請專利範圍第 6 或 8 項所述之端塊(100、101)，更進一步包含至少一個環形活動流體密封件(117)，該環形活動流體密封件(117)安置在該靶材凸緣(121)與該基體(110)之間。

11. 如申請專利範圍第 6 或 8 項所述之端塊(100、101)，更進一步包含一旋轉驅動機(150)，其中該轉子(120)更進一步包含一軸承外殼(123)，該軸承外殼(123)真空緊密地附接至該靶材凸緣(121)且機械連接至該旋轉驅動機(150)。

12. 如申請專利範圍第 7 項所述之端塊(100、101)，更進一步包含一外部殼體(125)，該外部殼體(125)固定至該絕緣板(116)且適用以被固定至該沉積設備(200)之該非旋轉部分(230、231)。

13. 一種沉積設備(200)，包含：

- 一製程腔室(220)，包含一非旋轉部分(230、231)；以

及

至少一個端塊(100、101)，包含：

一基體(110)，安裝至該非旋轉部份(230、231)，
該基體(110)包含一圓柱狀凹部(113)；

一冷卻劑管(114)，共軸嵌入該圓柱狀凹部(113)
中；

至少一個旋轉軸承(140、141)，安置在該基體(110)
周圍且界定一旋轉軸(50)；以及

一轉子(120)，適用以接收該可旋轉靶材(10)且安
置於該至少一個旋轉軸承(140、141)周圍，

其中，該圓柱狀凹部(113)與該旋轉軸(50)係共軸安置。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之沉積設備(200)，其中
該製程腔室(220)包含一壁面(231)，該至少一個端塊
(100、101)附接至該壁面(231)，使得該旋轉軸(50)與該
壁面(231)平行。

15. 如申請專利範圍第 13 或 14 項所述之沉積設備
(200)，其中該至少一個旋轉軸承(140、141)為一預加壓
軸承(140、141)。

16. 如申請專利範圍第 13 或 14 項所述之沉積設備
(200)，其中該端塊(100、101)包含兩個環狀錐形滾子軸
承(140、141)，該等環狀錐形滾子軸承(140、141)在該旋

轉軸(50)的方向上彼此分開放置，且安置在該基體(110)與該轉子(120)之間。

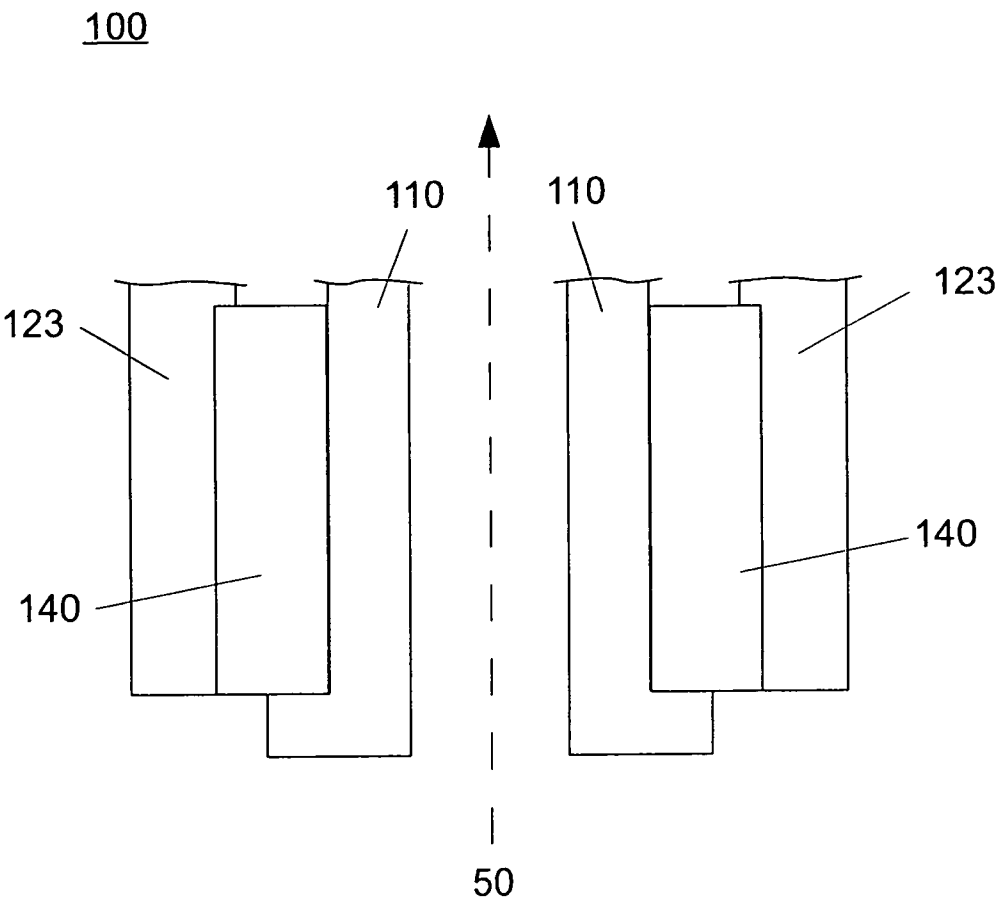
17. 如申請專利範圍第 16 項所述之沉積設備(200)，其中該端塊(100、101)更進一步包含一環形活動圓形螺帽(142)，安置在該基體(110)與該轉子(120)之間，且該環形活動圓形螺帽(142)將該兩個環狀錐形滾子軸承(140、141)彼此互相頂住。

18. 如申請專利範圍第 13 或 14 項所述之沉積設備(200)，其中該轉子(120)在朝旋轉軸(50)的方向且在上一端(112)處包含一靶材凸緣(121)，該靶材凸緣(121)適用以機械支撐該可旋轉靶材(10)。

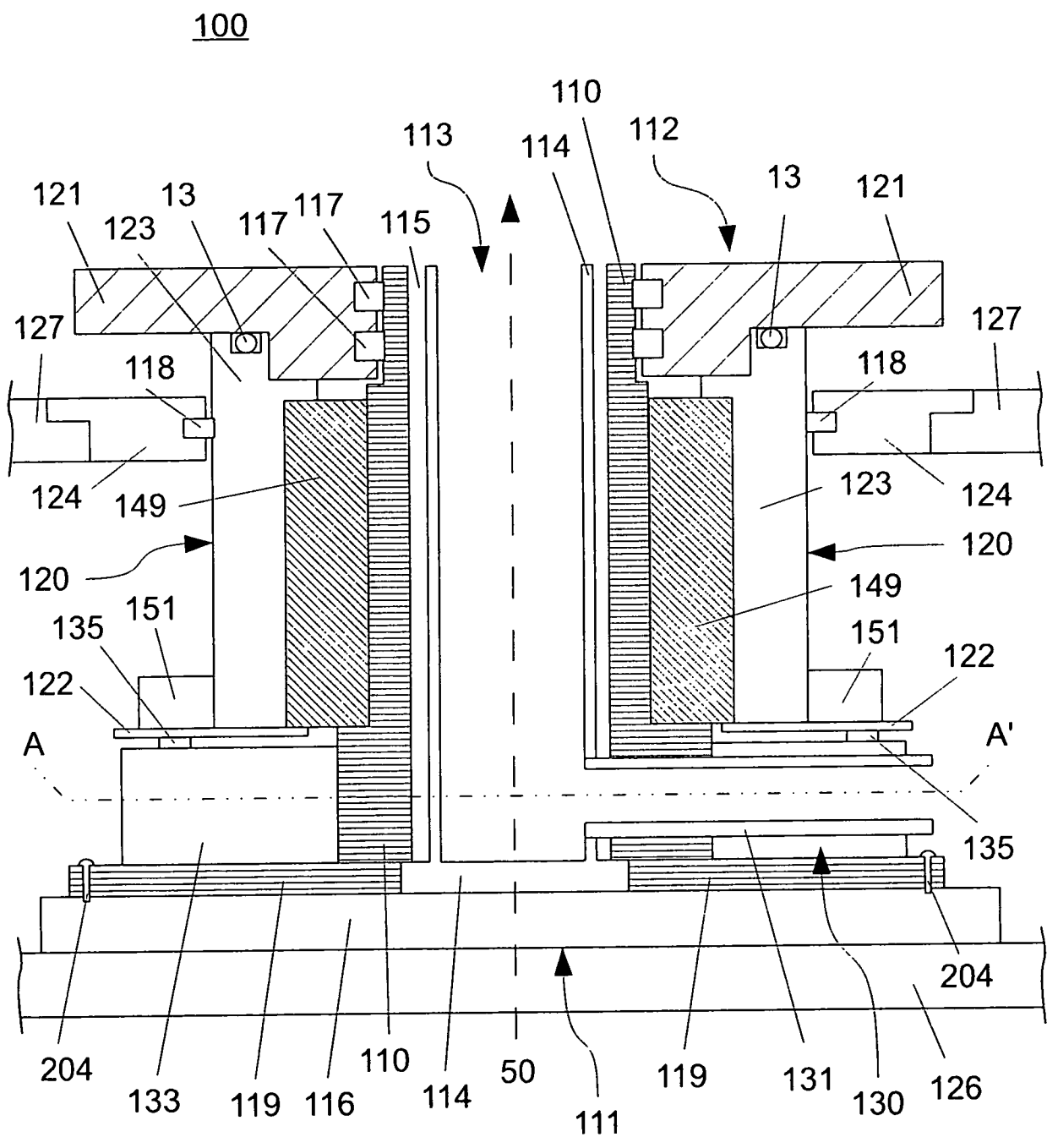
19. 如申請專利範圍第 13 或 14 項所述之沉積設備(200)，其中該端塊(100、101)在朝旋轉軸(50)的方向且在一下端(111)處更進一步包含一絕緣板(116)，該絕緣板(116)定向垂直於該旋轉軸(50)且固定至該基體(110)。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之沉積設備(200)，其中該端塊(100、101)更進一步包含一外部殼體(125)，該外部殼體(125)固定至該絕緣板(116)與該沉積設備(200)之該非旋轉部分(230、231)。

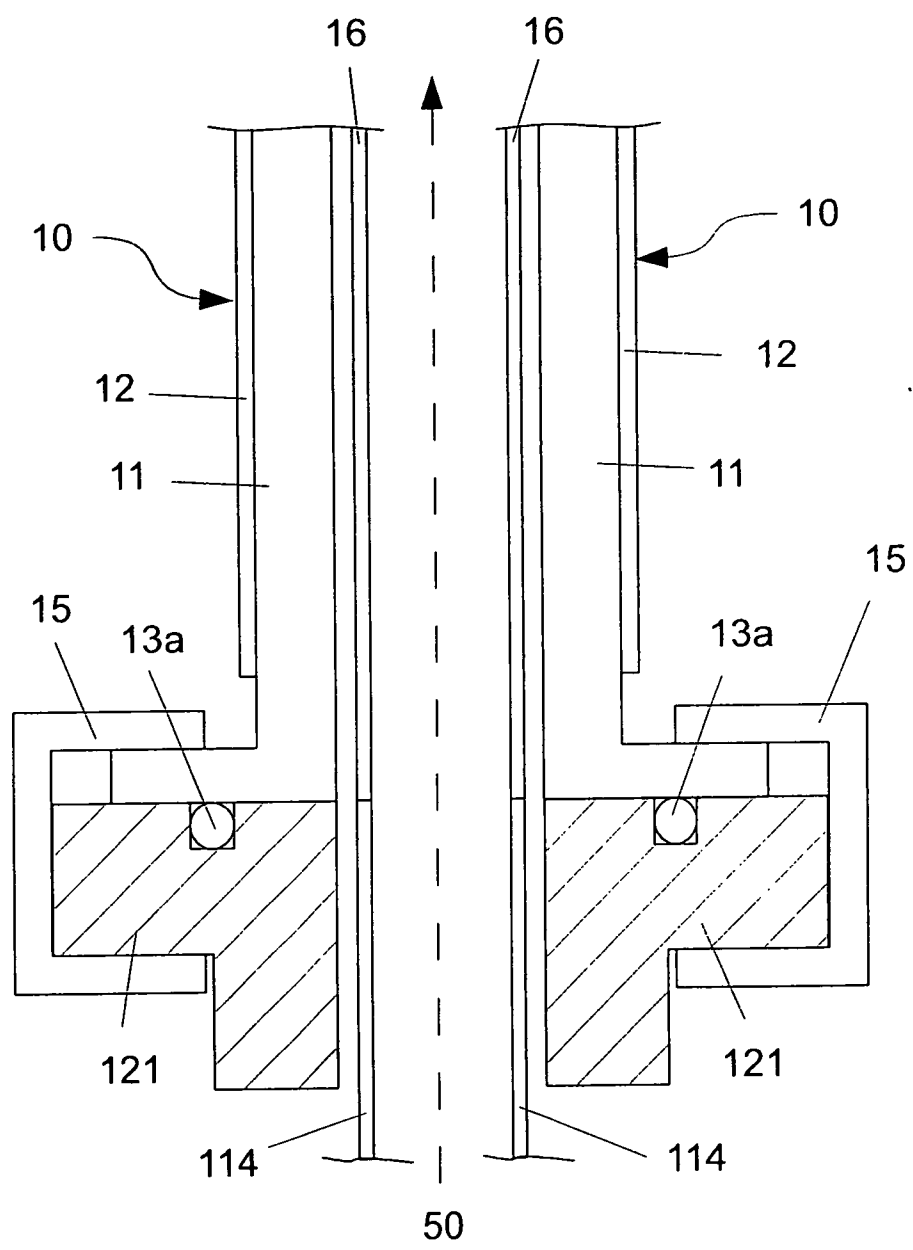
八、圖式：



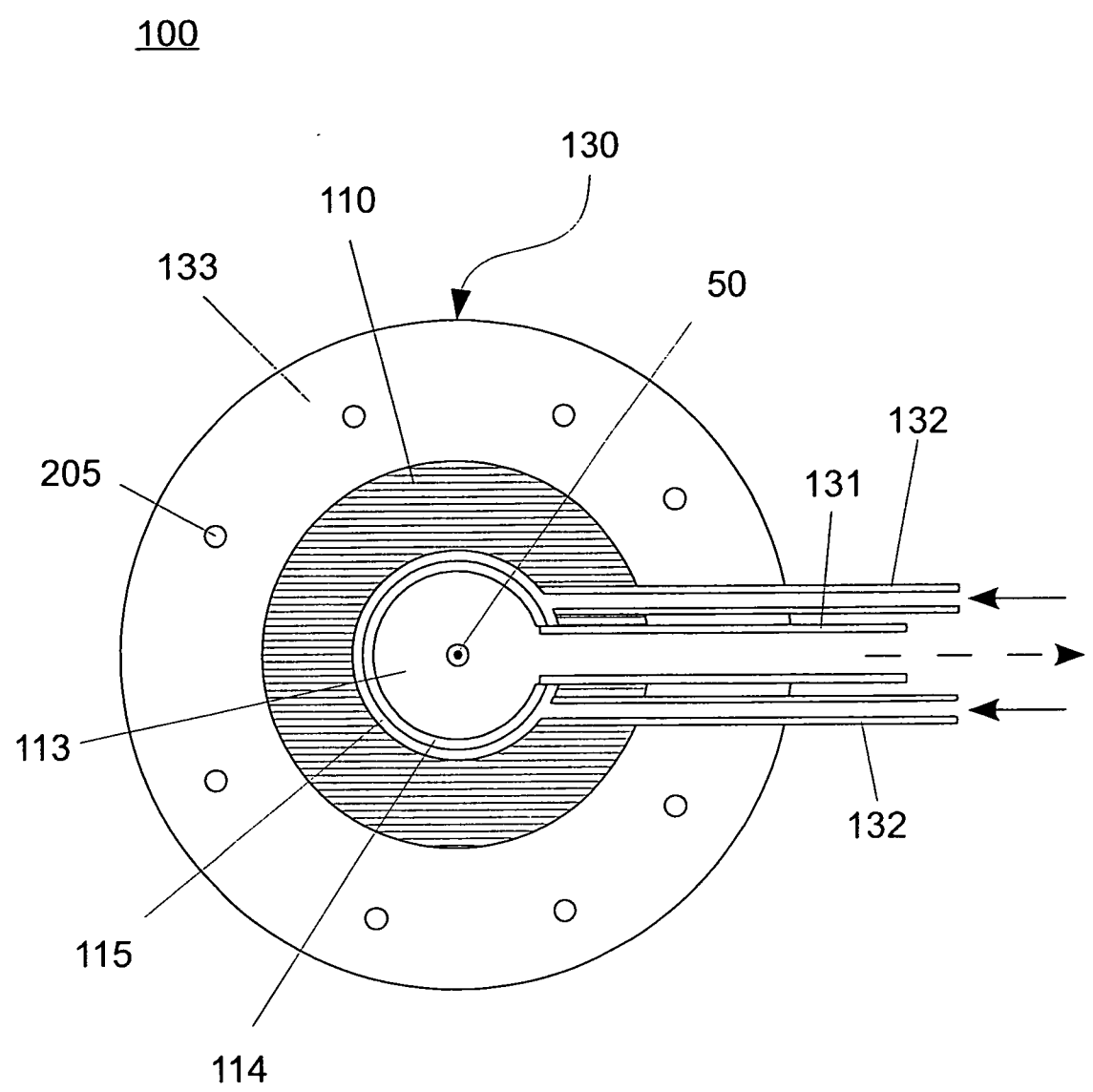
第1A圖



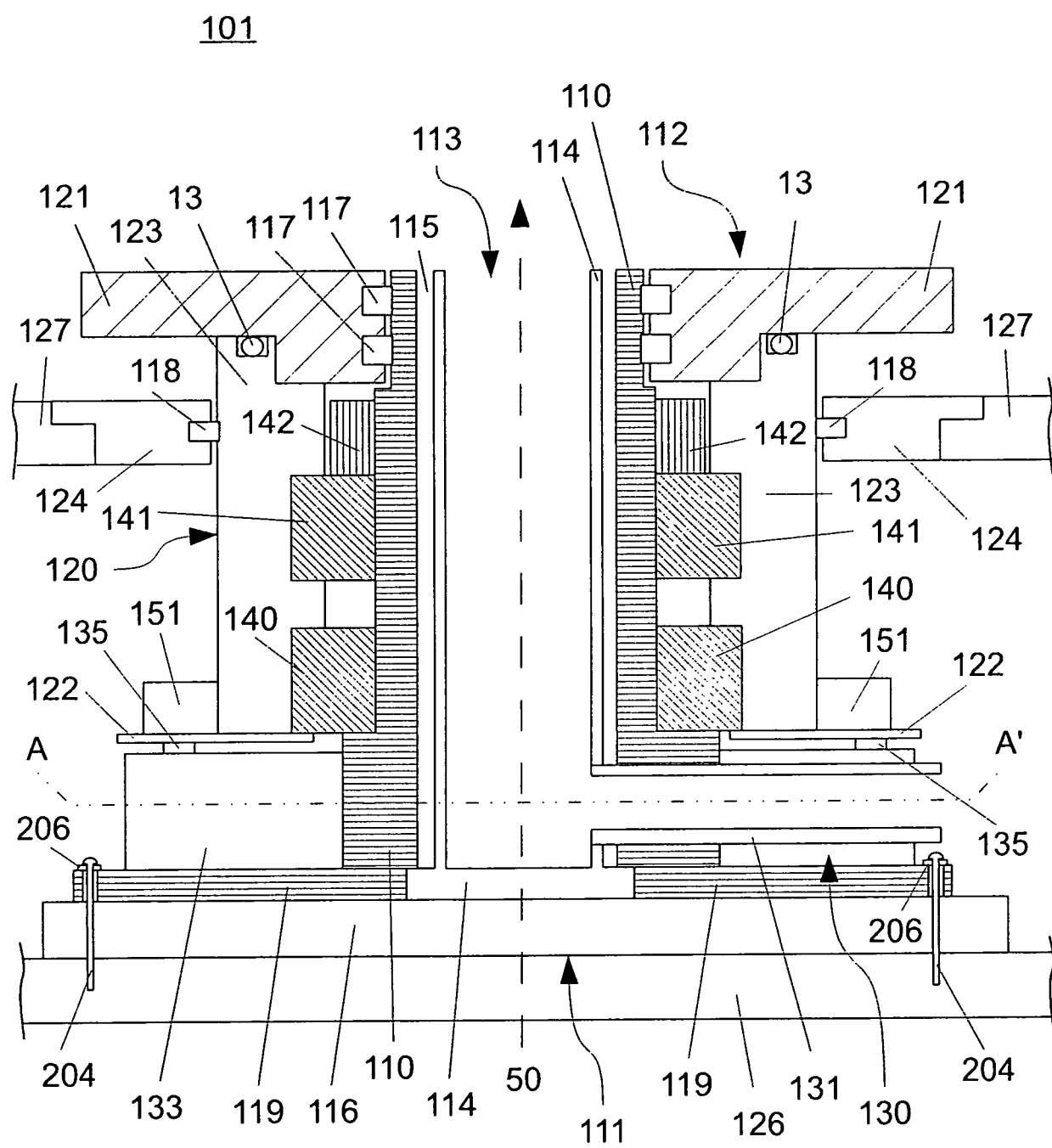
第1圖

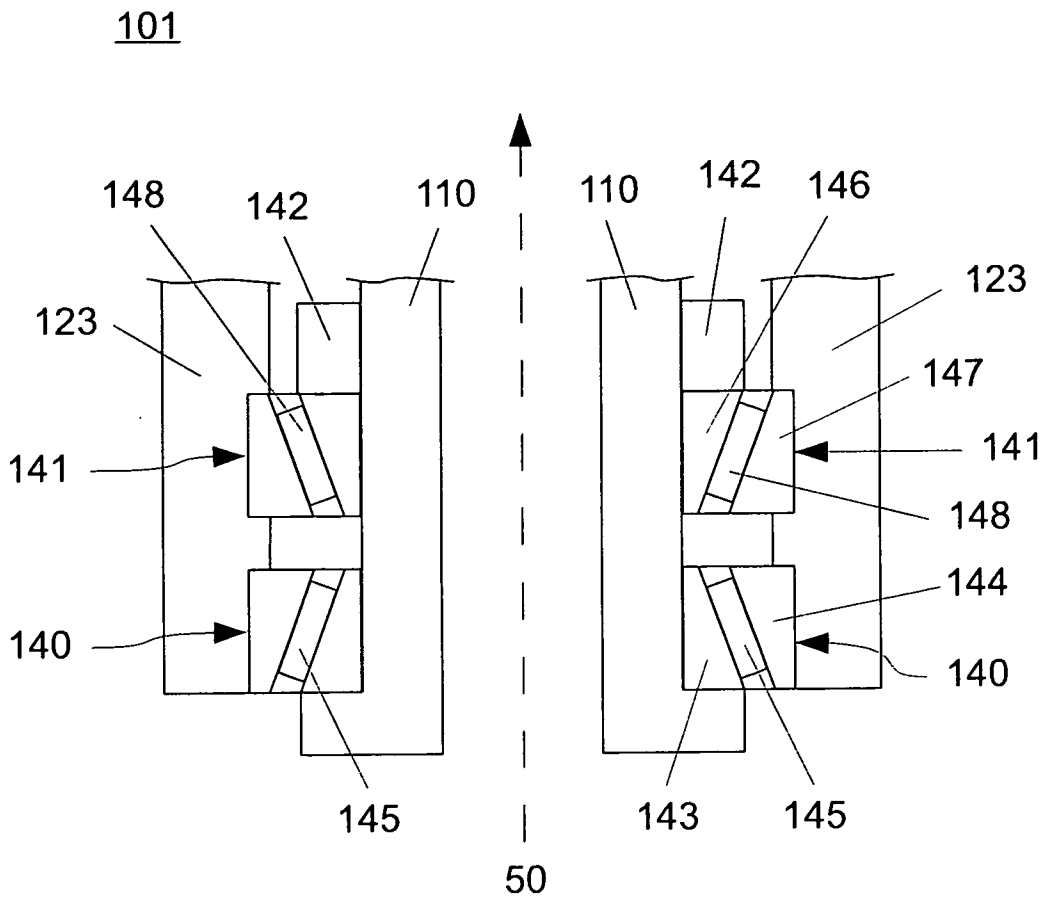


第2圖

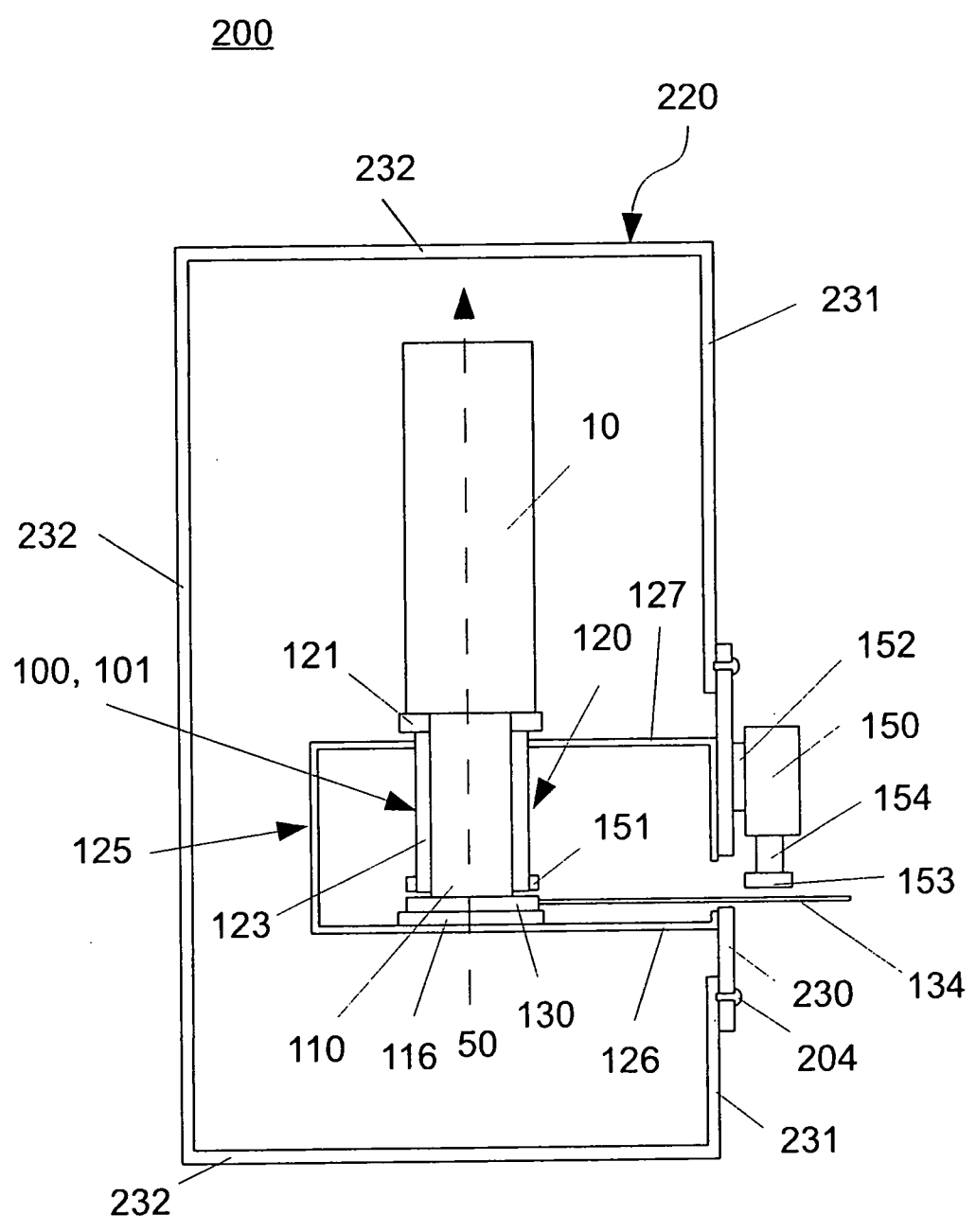


第3圖

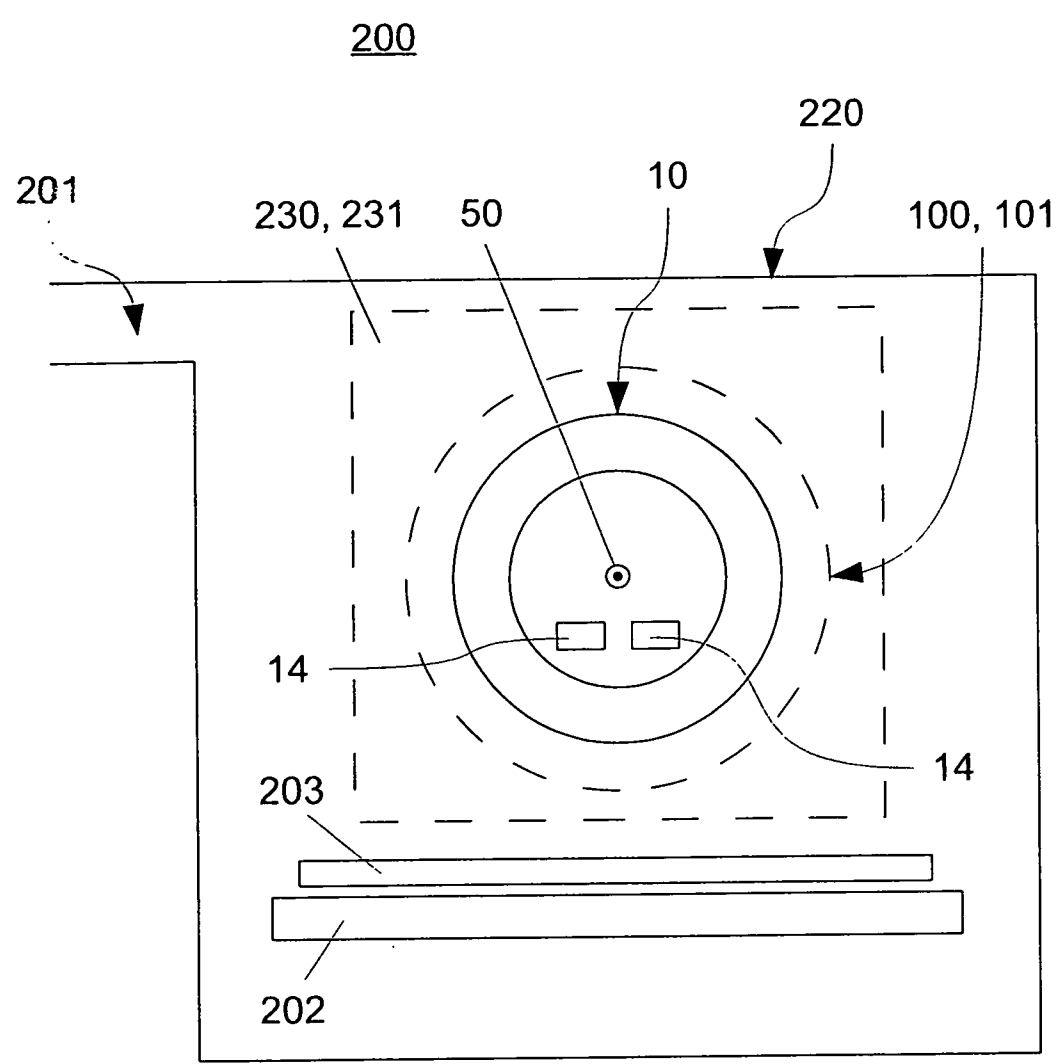




第5圖



第6圖



第8圖