



(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 201727104 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：105143146

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 26 日

(51)Int. Cl. : *F16J13/22 (2006.01)*

F16J15/06 (2006.01)

(30)優先權：2016/01/27 美國

62/287,797

(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：艾莫 歐佛 AMIR, OFER (US)；萊斯 麥可 R RICE, MICHAEL R. (US)；孫 珍

妮佛 Y SUN, JENNIFER Y. (US)；庫加爾 麥可 C KUCHAR, MICHAEL C. (US)

(74)代理人：李世章；彭國洋

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：4 共 26 頁

(54)名稱

陶瓷狹縫閥門及組件

CERAMIC SLIT VALVE DOORS AND ASSEMBLIES

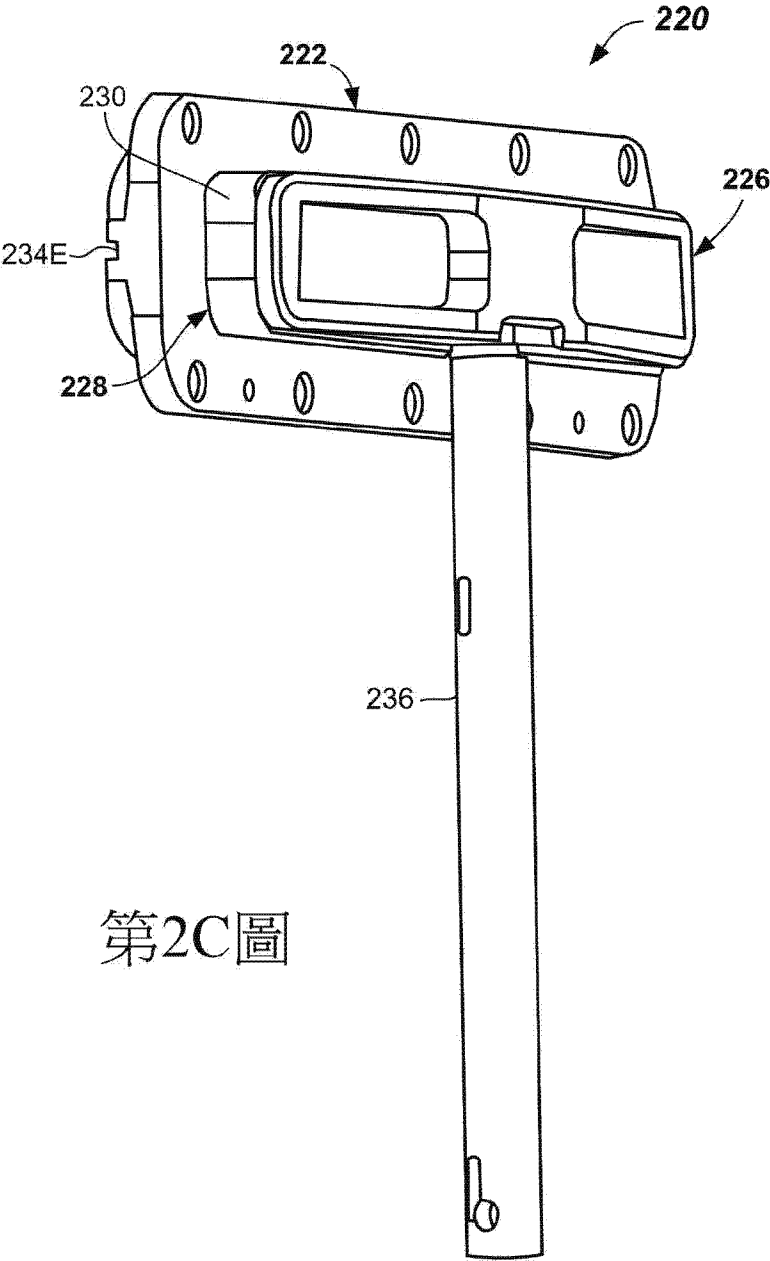
(57)摘要

狹縫閥門包含：一門主體，該門主體完全以 Al_2O_3 陶瓷材料製成，及一密封，該密封耦合至該門主體。將狹縫閥門組件及包含狹縫閥門的狹縫閥組件揭露為眾多其他態樣。

Slit valve doors including a door body made entirely of an Al_2O_3 ceramic material, and a seal coupled to the door body. Slit valve door assemblies and slit valve assemblies including the slit valve door are disclosed, as are numerous other aspects.

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 220 . . . 狹縫閥門組件
 - 222 . . . 密封插件
 - 226 . . . 背板
 - 228 . . . 狹縫閥門
 - 230 . . . 門主體
 - 234E . . . 工具存取入口
 - 236 . . . 致動桿



第2C圖



201727104

【發明摘要】

IPC分類: **F16J 13/22** (2006.01)
F16J 15/06 (2006.01)

【中文發明名稱】陶瓷狹縫閥門及組件

【英文發明名稱】CERAMIC SLIT VALVE DOORS AND ASSEMBLIES

【中文】

狹縫閥門包含：一門主體，該門主體完全以 Al_2O_3 陶瓷材料製成，及一密封，該密封耦合至該門主體。將狹縫閥門組件及包含狹縫閥門的狹縫閥組件揭露為眾多其他態樣。

【英文】

Slit valve doors including a door body made entirely of an Al_2O_3 ceramic material, and a seal coupled to the door body. Slit valve door assemblies and slit valve assemblies including the slit valve door are disclosed, as are numerous other aspects.

【指定代表圖】第 (2C) 圖。

【代表圖之符號簡單說明】

2 2 0 狹縫閥門組件

2 2 2 密封插件

2 2 6 背板

2 2 8 狹縫閥門

2 3 0 門主體

2 3 4 E 工具存取入口

2 3 6 致動桿

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】陶瓷狹縫閥門及組件

【英文發明名稱】CERAMIC SLIT VALVE DOORS AND ASSEMBLIES

【技術領域】

【0001】 本申請案主張申請日為2016年1月27日、標題為「CERAMIC SLIT VALVE DOOR AND ASSEMBLIES」(代理案號23401/USA/L)之美國非臨時申請案第62/287,797號之優先權，因而為了所有的於此參考併入。

【0002】 本發明相關於電子裝置製造，且更特定地相關於狹縫閥門及包含狹縫閥門的狹縫閥組件。

【先前技術】

【0003】 傳統電子裝置製造設備可包含處理腔室及/或一個或更多個裝載閘腔室。該等腔室之每一者可被包含於叢集工具中，例如其中該等腔室可繞著傳輸腔室分佈。該等工具可施用多臂傳輸機械手，該多臂傳輸機械手可收容於傳輸腔室內且可操作以於多種處理腔室及一個或更多個裝載閘之間傳輸基板。

【0004】 傳統上，在處理腔室的入口處以及在一個或更多個裝載閘腔室的入口處提供狹縫閥組件。一般而言，針對每一入口提供一個狹縫閥組件。裝載閘腔室可包含多於一個入口，因為該等腔室一般被設計為在一個方向上通過至傳輸腔室且在另一方向上通過至工廠介面腔室。因此，裝載閘腔室可包含兩個狹縫閥組件。傳輸機械手的末端效

應器(例如,葉片)經配置以通過每一狹縫閥組件的狹縫,以便放置或提取其中的基板(例如,矽晶圓或其他含矽構件)。基板可為電子裝置先質。一旦基板被插入狹縫閥組件中,每一狹縫閥組件可開啟以允許末端效應器存取且可接著關閉以便密封個別腔室。

【0005】 然而,傳統狹縫閥組件由鋁製成。該等傳統狹縫閥組件可經受可影響腔室中採取的處理之品質的問題。

【0006】 據此,需要改良的狹縫閥組件及狹縫閥門。

【發明內容】

【0007】 在一個態樣中,提供狹縫閥門。狹縫閥門包含:一門主體,該門主體完全以 Al_2O_3 陶瓷材料製成;及一密封,該密封耦合至該門主體。

【0008】 在另一態樣中,提供狹縫閥門組件。狹縫閥組件包含:一背板;一狹縫閥門,該狹縫閥門耦合至該背板,該狹縫閥門包含:一門主體,該門主體完全以 Al_2O_3 陶瓷材料製成;及一密封,該密封耦合至該門主體。該背板實質支撐門主體之後側面。

【0009】 在另一態樣中,提供狹縫閥組件。狹縫閥門組件包含:一密封插件,該密封插件包含一狹縫開口及一密封表面;一狹縫閥門組件,該狹縫閥門組件經配置以密封對抗該密封表面,該狹縫閥門組件包含:一背板;及一狹縫閥門,該狹縫閥門耦合至該背板,該狹縫閥門包含:一門主體,該門主體完全以 Al_2O_3 陶瓷材料製成;及一密封,該密封耦合至該門主體。

【0010】 根據本發明這些及其他態樣來提供眾多其他特徵。由以下細節描述、所附申請專利範圍及所附圖式，本發明之其他特徵及態樣將變得更完全地明顯。

【圖式簡單說明】

【0011】 第1圖根據一個或更多個實施例圖示基板處理設備的示意頂部視圖，包含一機械手設備，該機械手設備位於傳輸腔室中且經適用以傳輸基板穿過一個或更多個發明的狹縫閥組件。

【0012】 第2A圖根據一個或更多個實施例圖示展示為關閉及密封傾向的狹縫閥組件之實施例的部分橫截面側視圖。

【0013】 第2B圖根據一個或更多個實施例圖示展示為開啟及縮回傾向的狹縫閥組件之實施例的部分橫截面側視圖。

【0014】 第2C圖根據一個或更多個實施例圖示狹縫閥門組件之實施例的等距視圖。

【0015】 第3A圖根據一個或更多個實施例圖示將致動桿移除之狹縫閥門組件的前等距視圖。

【0016】 第3B圖根據一個或更多個實施例圖示將致動桿移除之狹縫閥門組件的頂部平面視圖。

【0017】 第3C圖根據一個或更多個實施例圖示將致動桿移除之狹縫閥門組件的後平面視圖。

【0018】 第4A圖根據一個或更多個實施例圖示包含O形環溝槽的狹縫閥門的前平面視圖。

【0019】 第4B圖根據一個或更多個實施例圖示狹縫閥門的側面平面視圖。

【0020】 第4C圖根據一個或更多個實施例圖示狹縫閥門的末端平面視圖，圖示出切割工具存取。

【0021】 第4D圖根據一個或更多個實施例圖示狹縫閥門的O形環溝槽之放大的部分橫截面側面視圖。

【實施方式】

【0022】 電子裝置製造可使用狹縫閥組件以允許多種腔室之間的狹縫通路之密封，以便隔絕環境及/或提供一個腔室中的真空或個別腔室之間的差別真空。先前技術之狹縫閥組件可包含陽極處理的鋁狹縫閥門，該等狹縫閥門為多孔性且可隨著時間破裂及/或磨損，因而產生不樂見的顆粒。該等顆粒可黏著至所處理基板，因而可造成可影響良率的品質問題。為了解決該問題，本發明提供改良的狹縫閥組件，包含改良的狹縫閥門組件及狹縫閥門。

【0023】 在一個態樣中，提供改良的狹縫閥門，包含一門主體，該門主體完全以 Al_2O_3 陶瓷材料製成，及一密封，該密封耦合至該門主體。 Al_2O_3 陶瓷材料可具有相對高的容積密度，且可實質沒有表面孔隙。 Al_2O_3 陶瓷材料具有室溫下相對高的彎曲強度，且可具有相對高的楊氏模數(Young's modulus)。

【0024】 在另一態樣中，提供狹縫閥組件。狹縫閥組件包含一密封插件及一狹縫閥門組件，該密封插件經適用以在外殼中被接收，該密封插件包含一狹縫開口及一密封表

面，該狹縫閥門組件經配置以密封對抗該密封表面。該狹縫閥門組件包含：一背板及一狹縫閥門，該狹縫閥門耦合至該背板，例如藉由接合。

【0025】 參考此處第1至4D圖來描述本發明的多種態樣之範例實施例的進一步細節，包含狹縫閥門、包含狹縫閥門之狹縫閥門組件、及狹縫閥組件之實施例。

【0026】 第1圖根據本發明之一個或更多個實施例圖示電子裝置處理設備100的頂部視圖示意圖。電子裝置處理設備100可藉由給予一個或更多個處理至該設備(例如，除氣、清理或預先清理、沉積如化學氣相沉積(CVD)、物理氣相沉積(PVD)、或原子層沉積、塗覆、氧化、氮化、蝕刻、磨光、微影、諸如此類)以適用處理基板(例如，300 mm或450 mm含矽晶圓、矽板、諸如此類)。

【0027】 所描繪的電子裝置處理設備100可包含外殼101，包含在外殼101中形成的傳輸腔室102。可藉由蓋(為了圖示目的而移除)、及底壁及側壁來形成傳輸腔室102，例如，在一些實施例中，可維持真空。外殼可包含任何合適的形狀，例如正方形、矩形、五角形、六角形、七角形、八角形(如所展示)、或其他幾何形狀。在所描繪的實施例中，可至少部分在傳輸腔室102內部接收機械手106(例如多臂機械手)，且經適用而可在傳輸腔室102中操作以服務繞著傳輸腔室102安置的多種腔室(例如，一個或更多個處理腔室104及/或一個或更多個裝載間腔室

108)。此處使用之「服務」意指使用機械手106的末端效應器106A放置或拾起基板105進入或離開腔室(例如,處理腔室104及/或裝載閘腔室108)。展示六個處理腔室104及兩個裝載閘腔室108。然而,可使用其他數量的處理腔室104及裝載閘腔室108。

【0028】 機械手106可經適用以經由一個或更多個發明的狹縫閥組件107來拾起或放置裝設於機械手106的末端效應器106A(有時稱為「葉片」)上的基板105(有時稱為「晶圓」或「半導體晶圓」)至目的地(或自目的地拾起或放置基板)。在所描繪的實施例中,所有的狹縫閥組件107包含於此描述的發明特徵。然而,少於所有的狹縫閥組件107可為發明的,亦即,一些狹縫閥組件107可為傳統的。

【0029】 在第1圖所描繪的實施例中,機械手106可為任何合適的多臂機械手,具有足夠可移動性以於多種處理腔室104及/或裝載閘腔室108之間傳輸基板105。裝載閘腔室108可經適用以與工廠介面110交界,工廠介面110可自基板載具114接收基板105,例如在負載埠112處停駐的晶圓傳送盒(FOUPs)。可使用負載/卸載機械手118(展示為點線)以在基板載具114及裝載閘腔室108之間傳輸基板105。可以任何序列或順序來實現傳輸。可在一些或所有進入每個處理腔室104的入口處以及一些或所有裝載閘腔室108的入口處提供發明的狹縫閥組件107。

【0030】 現在更詳細地參考第2A至2C圖，詳細描述狹縫閥組件107及狹縫閥門組件220的一個或更多個實施例。狹縫閥組件107包含密封插件222，包含狹縫開口223及環繞狹縫閥開口的密封表面224。調整狹縫開口223大小以足以接收基板105及其中的末端效應器106A。狹縫開口223一般具有足夠寬的大小以容納基板105。例如，寬度可大到足以容納300 mm或450 mm直徑的晶圓。狹縫開口223的高度可相對於寬度非常小，且一般僅大到足以容納基板105及末端效應器106A及任何垂直拾起及放置的移動。在狹縫閥組件107相關聯於處理腔室104的情況下，密封插件222可耦合至外殼101，或在狹縫閥組件107相關聯於裝載閘腔室108的情況下，密封插件222可耦合至形成裝載閘腔室108的主體。在所描繪的實施例中，展示密封插件222為耦合至外殼101(例如，藉由緊固器及合適的密封)，且狹縫開口223通往處理腔室104。

【0031】 如所展示，狹縫閥門組件220經配置及適用以密封對抗密封表面224。例如，密封表面224可為平滑及平面的表面。在所描繪的實施例中，狹縫閥門組件220包含背板226及耦合至背板226的狹縫閥門228。在一個或更多個實施例中，該耦合可藉由接合。在一個配置中，狹縫閥門228可包含完全由 Al_2O_3 陶瓷材料製成的門主體230及耦合至門主體230的密封232。背板226可包括鋁材料。

【0032】 門主體230可包含足以充分覆蓋狹縫開口且允許密封該狹縫開口的高度及寬度。在一個實施例中，門主體230可包含約20 mm及75 mm之間的高度、約310 mm及500 mm之間的寬度、及約10 mm及50 mm之間的厚度。可使用其他合適的大小。

【0033】 密封232可為在O形環溝槽234中接收的O形環密封，藉由加工(例如，研磨)進入狹縫閥門228的門主體230之前側面242而形成O形環溝槽234。密封232可針對使用中所經受溫度由任何合適的材料製成，例如，氟碳彈性體(fluorocarbon elastomer)如可由Dupont Performance Elastomers取得的VITON®、全氟彈性體(perfluoroelastomer)如可由Dupont Performance Elastomers取得的KALREZ®、或全氟彈性體如可由Fibre Glass-Evercoat公司取得的CHEMTRAZ®，諸如此類。O形環溝槽234可包含位於狹縫閥門228末端處的工具存取入口234E。工具存取入口234E允許切割工具自側面進入且接著進行切割O形環溝槽234的形狀，如第4A及4D圖中所展示。如第4D圖中所展示，O形環溝槽234可包含溝槽側面234S，溝槽側面234S呈角度彼此遠離而進入門主體230的厚度尺寸，且形成經適用以固定其中的密封232的口袋特徵。

【0034】 在操作中，藉由致動器235的致動來達成狹縫閥門組件220的移動，致動器235耦合至狹縫閥門組件220的致動桿236。致動桿236可耦合至背板226(如所展

示)，例如藉由接收及固定螺紋末端238進入在背板226中形成的相似之螺紋孔洞240。可使用其他用於連接致動桿236至背板226的構件。在一些實施例中，狹縫閥門組件220的移動可為由致動器235所造成的L形移動。可實現其他合適的移動以移動狹縫閥門組件220遠離密封表面224且縮回狹縫閥門組件220至狹縫開口223下方足夠低的位置，使得可服務處理腔室104。可採取反向的相似的移動以關閉及密封狹縫閥門228至密封表面224。

【0035】 最佳如第3A至4D圖中所展示，展示了狹縫閥門組件220及狹縫閥門228的實施例。狹縫閥門228的門主體230包含可為平面的前側面242及可為平面的後側面244，也彼此平行。狹縫閥門228可包含在後側面244上形成的凹部245。在後側面244上形成的凹部245可包括延伸跨過門主體230的整體高度之截斷圓柱壁，以允許針對致動桿236的淨空。

【0036】 狹縫閥門228完全以 Al_2O_3 陶瓷材料製成，可具有大於 $3.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 的容積密度。高的容積密度提供實質沒有表面孔隙的 Al_2O_3 陶瓷材料。實質沒有表面孔隙意指 Al_2O_3 材料的孔隙率低於約1%，或甚至低於約0.5%。 Al_2O_3 陶瓷材料能夠使用於氧化及減低環境，可使用於高至約攝氏1925度的溫度下，且可抵抗多數氣體的攻擊。狹縫閥門228的表面可進一步磨光，以獲得非常平滑且易於清理且不透水之表面條件。 Al_2O_3 陶瓷材料可為非常強硬且可具有室溫下至少480 Mpa的彎曲強度及

至少390 GPa的楊氏模數(Young's modulus)。此高強度避免狹縫閥門228沿著狹縫閥門228的側向寬度(跨狹縫開口223的寬度)彎曲及偏轉。可使用來自加州Santa Clara的Ceratec公司的Nihonceratec AHPF/AJPF材料。

【0037】如第3B及3C圖中所展示，背板226支撐門主體230後側面244且在約10 mm內或更近(例如，0 mm至10 mm)延伸至門主體230的第一側邊緣350、第二側邊緣352、頂部邊緣354、及底部邊緣356，使得狹縫閥門228實質受背板226支撐。實質支撐意指至少50%的後側面244的面積受背板226支撐，包含至少60%、至少70%、至少80%、至少90%、及在一些實施例中，甚至至少95%。如第3B圖中所展示，背板226可包含在背板226的至少一部分上自中央部分358至第一側邊緣350及第二側邊緣352之漸狹厚度。在所描繪的實施例中，致動桿236可耦合至背板226的中央部分358。可在背板226的開口面上提供重量減低口袋362。

【0038】在所描繪的實施例中，狹縫閥門228的門主體230的後側面244可接合至背板226的支撐表面364。可藉由接合材料360的薄層來形成該接合，接合材料360可黏著地接合門主體230至背板226。接合材料360可為任何合適材料以接合陶瓷，例如，如氧化鋁充填或矽基接合材料。可將矽基材料應用為帶引體的液體矽或帶引體的矽片。例如，接合層可為約0.25 mm及0.38 mm之間厚。

可使用其他厚度。可使用用於結合門主體 230 至背板 226 的其他構件，例如螺栓固定或夾鉗，諸如此類。

【0039】 前述描述僅揭露本發明之範例實施例。上方揭露設備落於本發明範圍內的修改對發明領域具有通常知識者而言為顯而易見的。據此，在本發明已與其範例實施例連接而揭露的同時，應理解到：其他實施例可落於本發明範圍內，如下方申請專利範圍所界定。

【符號說明】

【0040】

100 電子裝置處理設備

101 外殼

102 傳輸腔室

104 處理腔室

105 基板

106 機械手

106A 末端效應器

107 狹縫閥組件

108 裝載閘腔室

110 工廠介面

112 負載埠

114 基板載具

118 負載/卸載機械手

220 狹縫閥門組件

222 密封插件

- 2 2 3 狹縫開口
- 2 2 4 密封表面
- 2 2 6 背板
- 2 2 8 狹縫閥門
- 2 3 0 門主體
- 2 3 2 密封
- 2 3 4 O形環溝槽
- 2 3 4 E 工具存取入口
- 2 3 4 S 溝槽側面
- 2 3 5 致動器
- 2 3 6 致動桿
- 2 3 8 螺紋末端
- 2 4 0 螺紋孔洞
- 2 4 2 前側面
- 2 4 4 後側面
- 2 4 5 凹部
- 3 5 0 第一側邊緣
- 3 5 2 第二側邊緣
- 3 5 4 頂部邊緣
- 3 5 6 底部邊緣
- 3 5 8 中央部分
- 3 6 0 接合材料
- 3 6 2 重量減低口袋
- 3 6 4 支撐表面

【生物材料寄存】

【 0 0 4 1 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 4 2 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種狹縫閥門，包括：

一門主體，該門主體完全以一 Al_2O_3 陶瓷材料製成；
及

一密封，該密封耦合至該門主體。

【第2項】 如請求項 1 所述之狹縫閥門，包括一 O 形環溝槽，進入該門主體的一前側面形成該 O 形環溝槽。

【第3項】 如請求項 2 所述之狹縫閥門，包括在該 O 形環溝槽中接收的一 O 形環。

【第4項】 如請求項 1 所述之狹縫閥門，其中該門主體包含一平面前側面及一平面後側面及在該平面後側面上形成的一凹部。

【第5項】 如請求項 4 所述之狹縫閥門，其中在該平面後側面上形成的該凹部包括一截斷圓柱壁。

【第6項】 如請求項 1 所述之狹縫閥門，其中該 Al_2O_3 陶瓷材料具有大於 $3.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 的一容積密度。

【第7項】 如請求項 1 所述之狹縫閥門，其中該 Al_2O_3 陶瓷材料實質沒有表面孔隙。

【第8項】 如請求項 1 所述之狹縫閥門，其中該 Al_2O_3 陶瓷材料具有室溫下至少 480 Mpa 的一彎曲強度。

【第9項】 如請求項 1 所述之狹縫閥門，其中該 Al_2O_3 陶瓷材料具有至少 390 GPa 的一楊氏模數 (Young's

modulus)。

【第10項】 如請求項1所述之狹縫閥門，其中該 Al_2O_3 陶瓷材料包括：

至少 390 GPa 的一楊氏模數，

室溫下至少 480 Mpa 的一彎曲強度，及

大於 $3.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 的一容積密度。

【第11項】 一種狹縫閥門組件，包括：

一背板；及

一狹縫閥門，該狹縫閥門耦合至該背板，該狹縫閥門包含：

一門主體，該門主體完全以一 Al_2O_3 陶瓷材料製成；及

一密封，該密封耦合至該門主體。

【第12項】 如請求項11所述之狹縫閥門組件，其中該背板包括一鋁材料。

【第13項】 如請求項11所述之狹縫閥門組件，其中該背板支撐該門主體的一後側面，且在該門主體的一第一側邊緣、一第二側邊緣、及頂部邊緣、及底部邊緣的 10 mm 內延伸。

【第14項】 如請求項11所述之狹縫閥門組件，其中該背板包括自一中央部分至一第一側邊緣及一第二側邊緣的一漸狹厚度。

【第15項】 如請求項14所述之狹縫閥門組件，包括一
致動桿，該致動桿耦合至該背板的該中央部分。

【第16項】 如請求項11所述之狹縫閥門組件，其中該
門主體接合至該背板。

【第17項】 如請求項16所述之狹縫閥門組件，包括將
該門主體接合至該背板的一矽基材料層。

【第18項】 如請求項11所述之狹縫閥門組件，其中該
 Al_2O_3 陶瓷材料包括：

至少 390 GPa 的一楊氏模數，

室溫下至少 480 Mpa 的一彎曲強度，及

大於 $3.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 的一容積密度。

【第19項】 如請求項11所述之狹縫閥門組件，其中該
門主體實質沒有孔隙。

【第20項】 一種狹縫閥門組件，包括：

一密封插件，該密封插件包含一狹縫開口及一密封
表面；及

一狹縫閥門組件，該狹縫閥門組件經配置以密封對
抗該密封表面，該狹縫閥門組件包含：

一背板；及

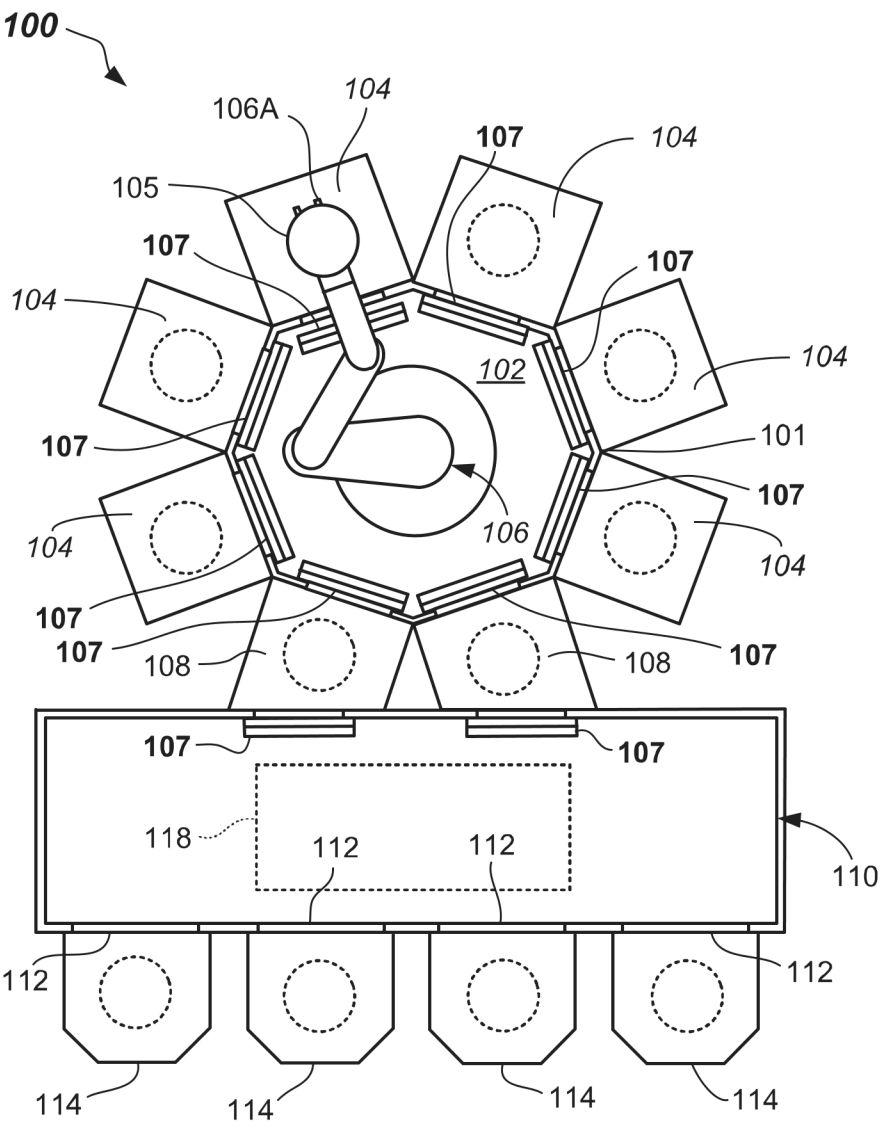
一狹縫閥門，該狹縫閥門耦合至該背板，該狹縫
閥門包含：

一門主體，該門主體完全以一 Al_2O_3 陶瓷材料

製成；及

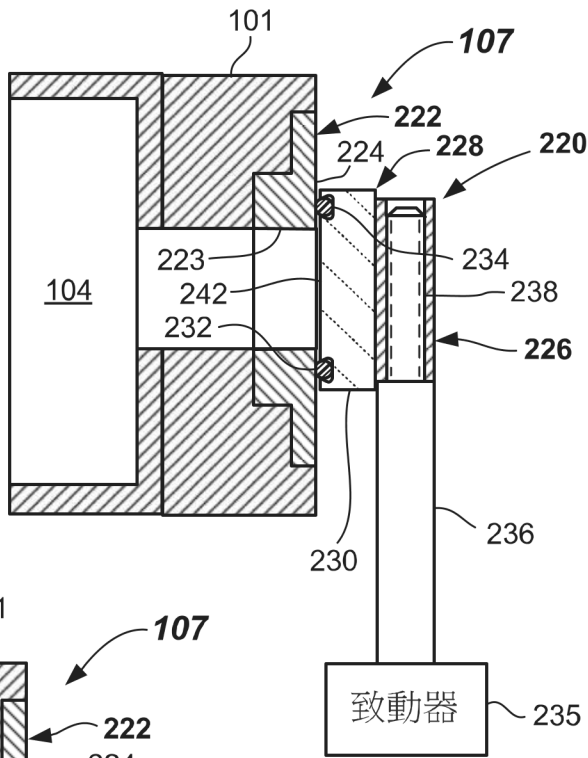
一密封，該密封耦合至該門主體。

【發明圖式】

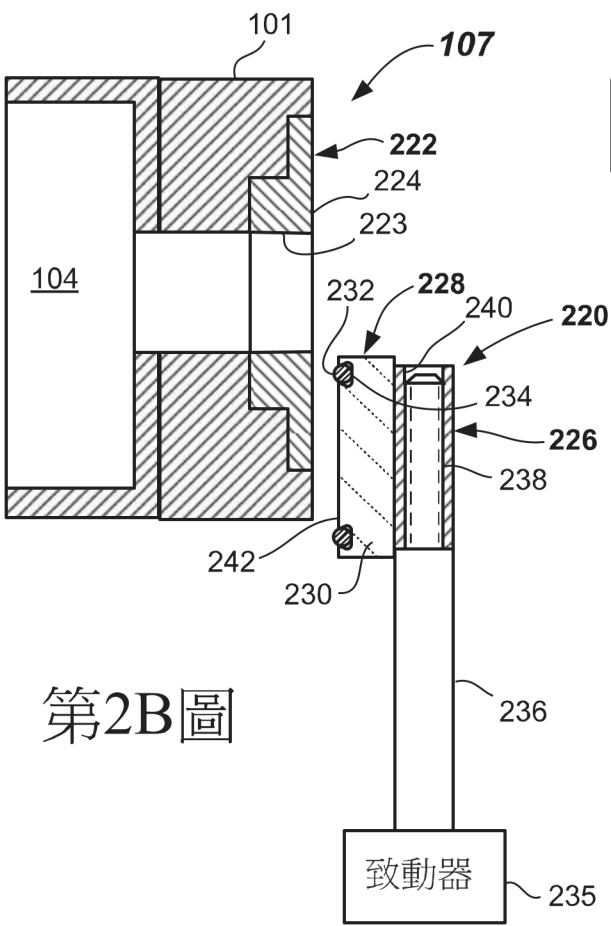


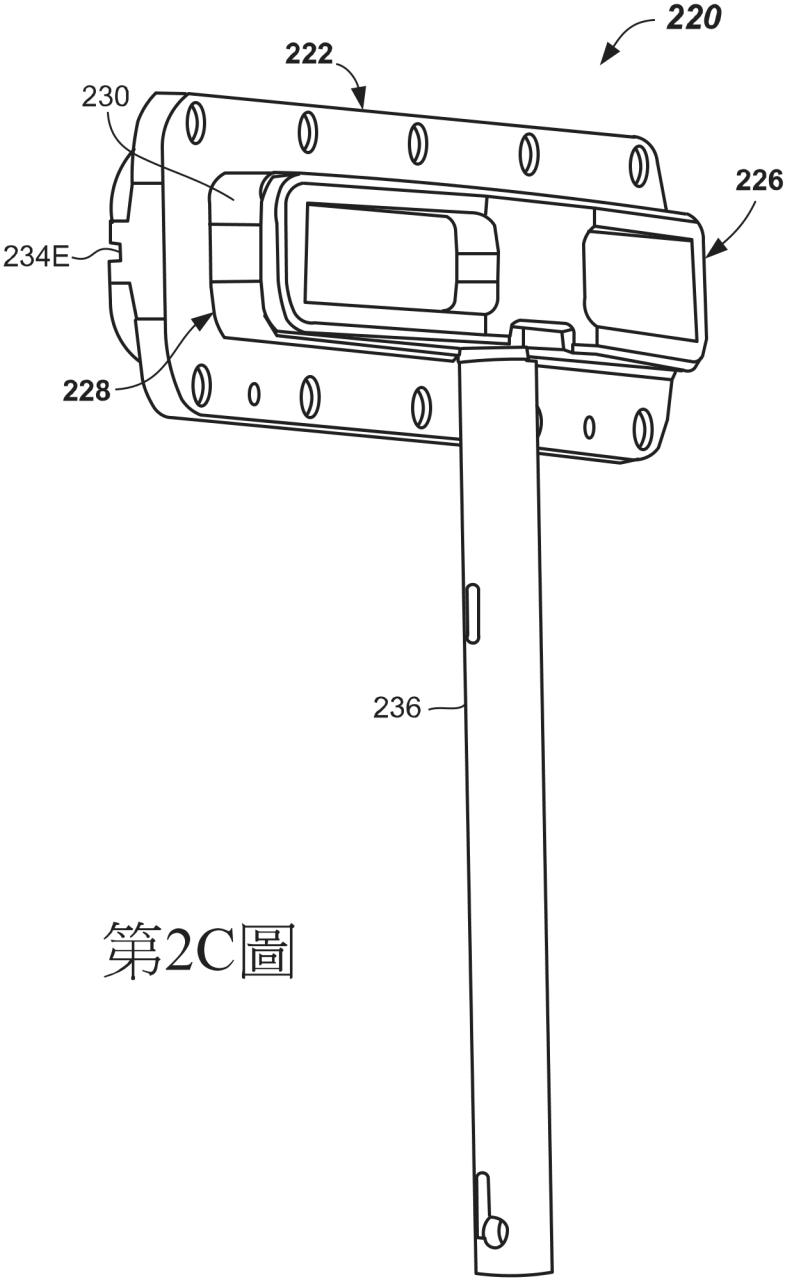
第1圖

第2A圖

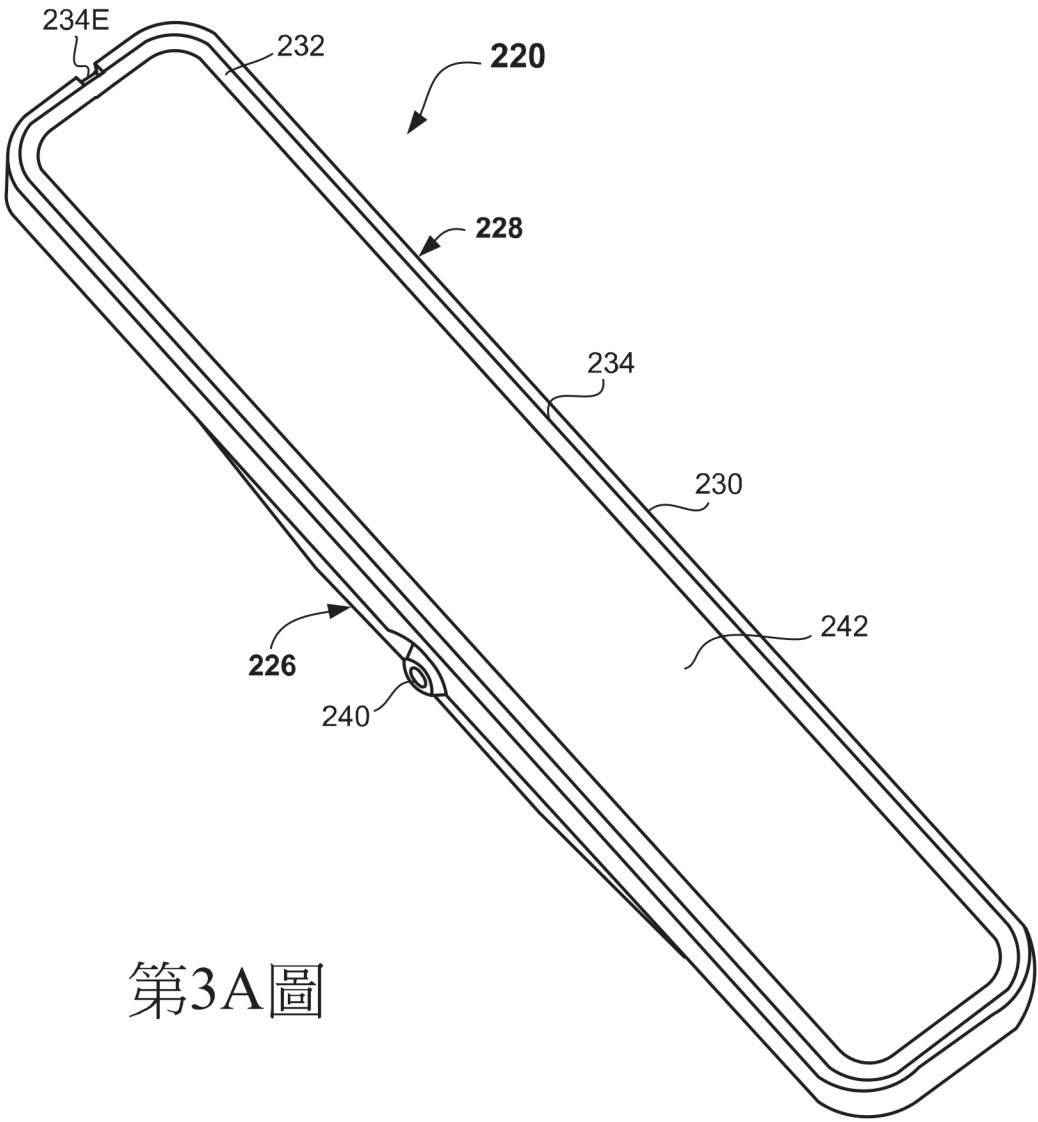


第2B圖

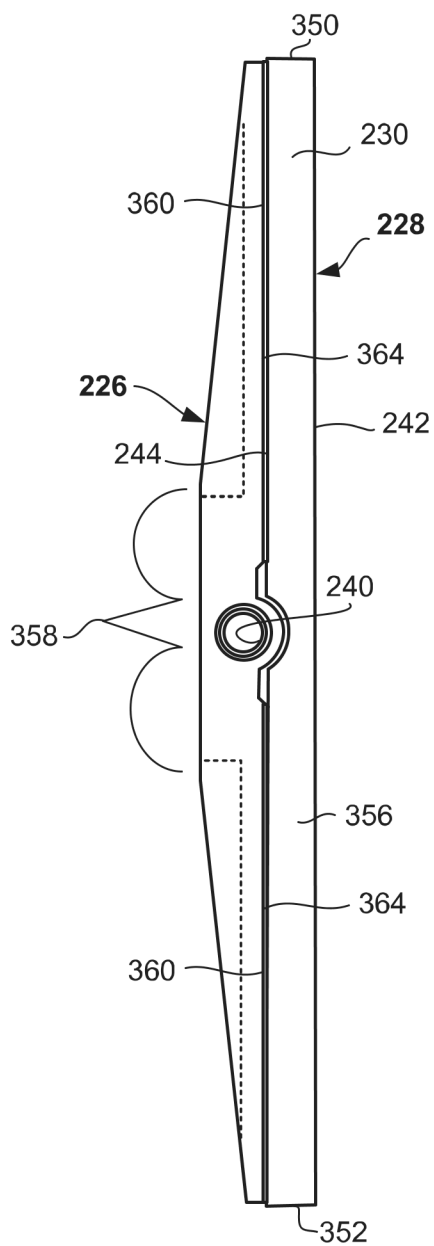




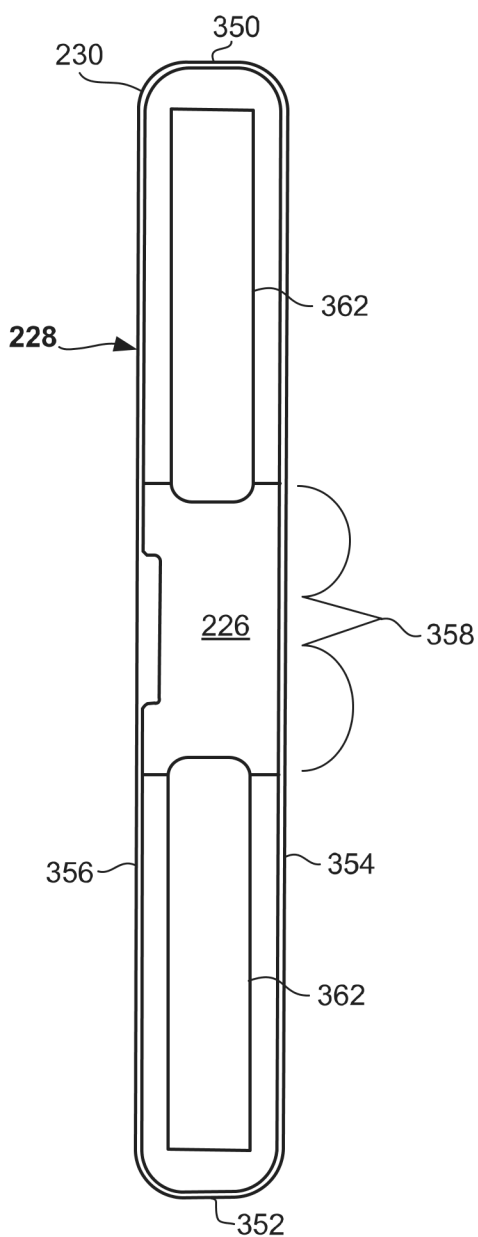
第2C圖



第3A圖

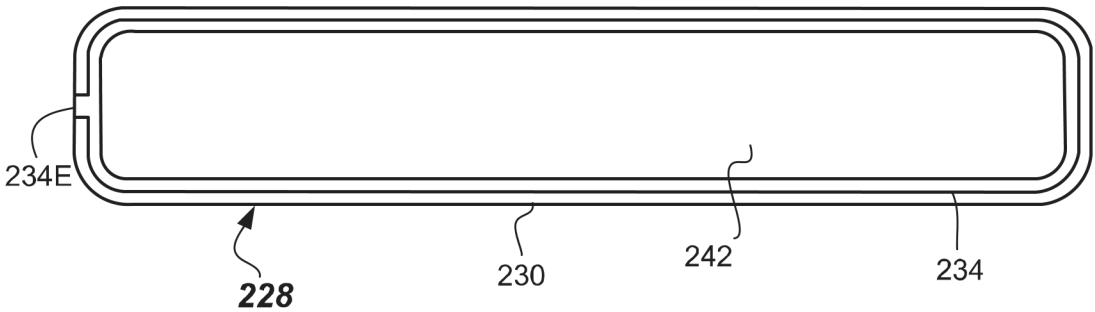


第3B圖

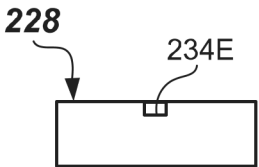
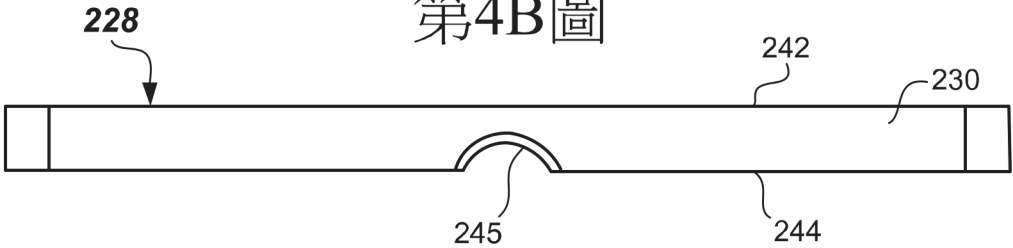


第3C圖

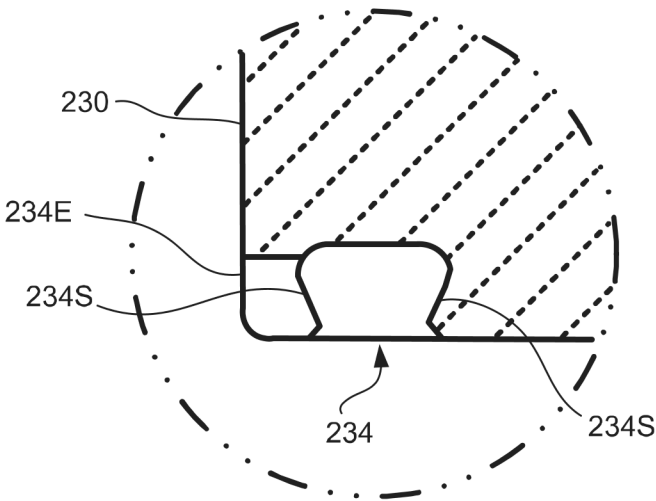
第4A圖



第4B圖



第4C圖



第4D圖