



(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 201316448 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：101135221

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 26 日

(51)Int. Cl. : *H01L21/683 (2006.01)*

(30)優先權：2011/09/30 日本 2011-217622

2012/09/20 日本 2012-207606

(71)申請人：T O T O 股份有限公司 (日本) TOTO LTD. (JP)

日本

(72)發明人：穴田和輝 ANADA, KAZUKI (JP)；石川佳津子 ISHIKAWA, KADUKO (JP)；吉井
雄一 YOSHII, YUICHI (JP)；米澤順治 YONEZAWA, JUNJI (JP)

(74)代理人：陳志旭

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：38 共 80 頁

(54)名稱

交流驅動靜電吸盤

(57)摘要

依照本發明的交流驅動靜電吸盤，其特徵包含：具有形成於承載被吸附物的側的主表面的突起部，與形成於前述突起部的周邊的底面部之介電質基板；配設於前述介電質基板之電極，前述電極包含互相分離而配設的複數個電極元件，互異的相位的交流電壓可被施加於前述複數個電極元件的各個，前述突起部對應前述複數個電極元件的形狀並以規定的間隔配置於前述主表面上。可抑制配設於承載面側的突起部的一部分局部地損傷。

1：交流驅動靜電吸盤

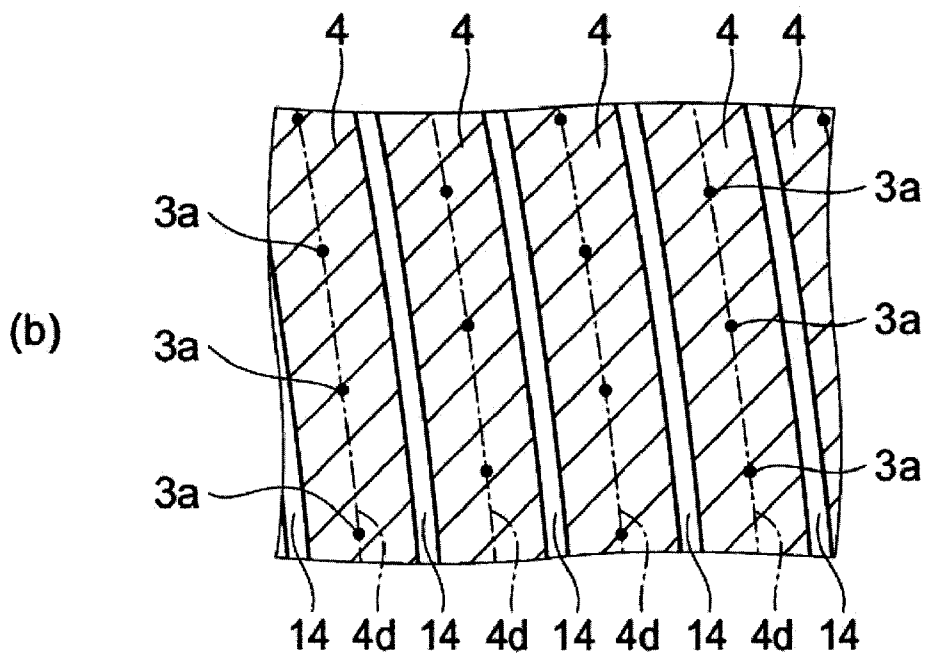
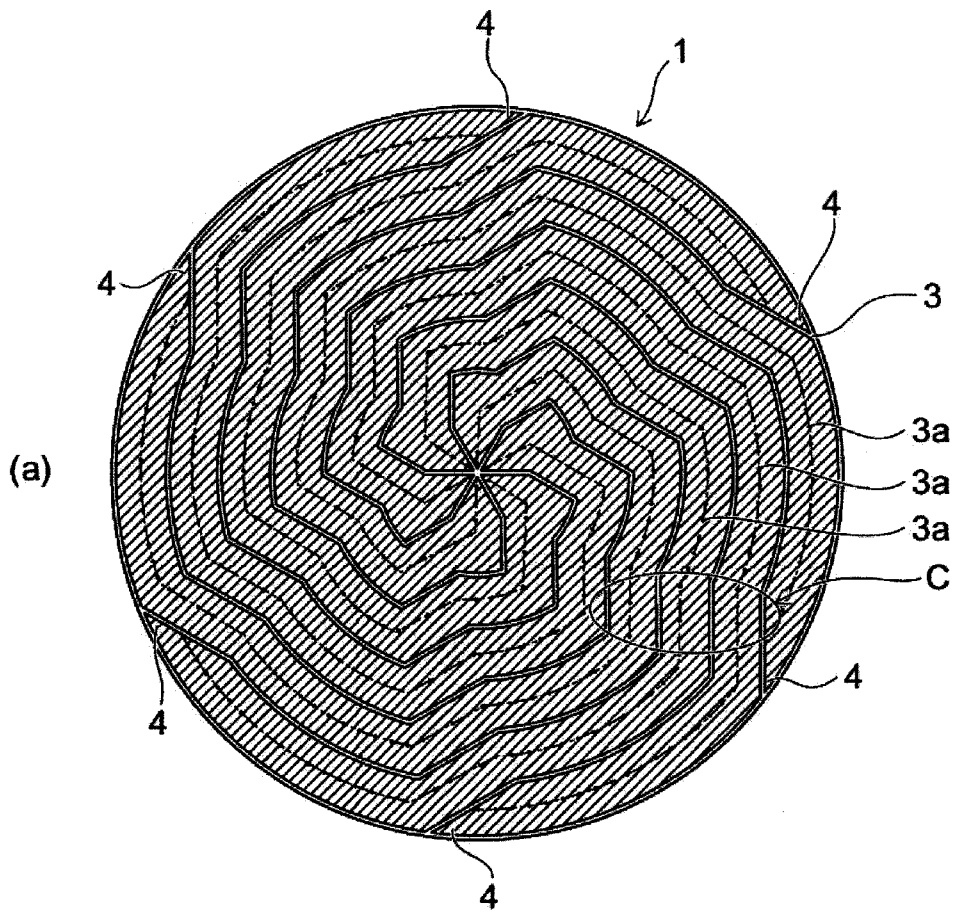
3：介電質基板

3a：突起部

4：電極

4d：中心線

14：間隙





(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 201316448 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：101135221

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 26 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/683 (2006.01)**

(30)優先權：2011/09/30 日本 2011-217622

2012/09/20 日本 2012-207606

(71)申請人：T O T O 股份有限公司 (日本) TOTO LTD. (JP)

日本

(72)發明人：穴田和輝 ANADA, KAZUKI (JP)；石川佳津子 ISHIKAWA, KADUKO (JP)；吉井
雄一 YOSHII, YUICHI (JP)；米澤順治 YONEZAWA, JUNJI (JP)

(74)代理人：陳志旭

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：38 共 80 頁

(54)名稱

交流驅動靜電吸盤

(57)摘要

依照本發明的交流驅動靜電吸盤，其特徵包含：具有形成於承載被吸附物的側的主表面的突起部，與形成於前述突起部的周邊的底面部之介電質基板；配設於前述介電質基板之電極，前述電極包含互相分離而配設的複數個電極元件，互異的相位的交流電壓可被施加於前述複數個電極元件的各個，前述突起部對應前述複數個電極元件的形狀並以規定的間隔配置於前述主表面上。可抑制配設於承載面側的突起部的一部分局部地損傷。

發明專利說明書

※記號部分請勿填寫

※申請案號：101135221

※IPC分類：

※申請日：101. 9. 26

H01L 21/68 2006.01

一、發明名稱：

交流驅動靜電吸盤

二、中文發明摘要：

依照本發明的交流驅動靜電吸盤，其特徵包含：具有形成於承載被吸附物的側的主表面的突起部，與形成於前述突起部的周邊的底面部之介電質基板；配設於前述介電質基板之電極，前述電極包含互相分離而配設的複數個電極元件，互異的相位的交流電壓可被施加於前述複數個電極元件的各個，前述突起部對應前述複數個電極元件的形狀並以規定的間隔配置於前述主表面上。可抑制配設於承載面側的突起部的一部分局部地損傷。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1: 交流驅動靜電吸盤

3: 介電質基板

3a: 突起部

4: 電極

4d: 中心線

14: 間隙

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明的態樣一般是關於交流驅動靜電吸盤(AC drive electrostatic chuck)。

【先前技術】

[0002] 在進行蝕刻(etching)、CVD(Chemical Vapor Deposition:化學氣相沉積)、濺鍍(sputtering)、離子注入(ion implantation)、灰化(ashing)、曝光(exposure)、檢查等的基板處理裝置中，靜電吸盤(electrostatic chuck)被使用以當作吸附保持被吸附物(半導體晶圓(semiconductor wafer)或玻璃基板(glass substrate)等)的手段。

此處，若靜電吸盤的承載面與被吸附物互相摩擦，則有產生微粒(particle)之虞。而且，若靜電吸盤的承載面與被吸附物的接觸面積變大，則有被吸附物的吸附脫離響應性(responsiveness)變差之虞。

因此，已知有藉由在靜電吸盤的承載面側配設突起部減小接觸面積，謀求微粒污染的抑制與被吸附物的吸附脫離響應性的提高之技術。

另一方面，有藉由施加多相交流電壓，在被吸附基板的脫離時無須去除殘餘電荷(residual electric charge)的處理，因此無被吸附基板的振動之靜電吸盤裝置(專利文獻1)。但是，在記載於專利文獻1的靜電吸盤裝置中因在多相電極(multiphase electrode)與被吸附基板之間施加交流電壓，故存在多相電極之中的任一個與被吸附基板之間的電壓成為零的瞬間。伴隨於此，在

位於所施加的電壓成為零的電極之上的被吸附基板的部分中，吸附力局部地變成零。因此，本發明者的獨立的檢討的結果，判明了有被吸附基板局部地振動，或被吸附基板與靜電吸盤裝置的承載面局部地互相摩擦之虞。

據此，在靜電吸盤的承載面側配設有突起部的情形下，有突起部與被吸附基板局部地互相摩擦，突起部的一部分局部地損傷之虞。

[專利文獻1] 日本國特開2003-332412號公報

【發明內容】

[0003] 本發明是根據相關的課題的認識所進行的創作，其目的為提供一種交流驅動靜電吸盤，可抑制配設於承載面側的突起部的一部分局部地損傷。

依照本發明的一態樣，提供一種交流驅動靜電吸盤，其特徵包含：具有形成於承載被吸附物的側的主表面(principal surface)的突起部，與形成於前述突起部的周邊的底面部之介電質基板(dielectric substrate)；配設於前述介電質基板之電極，前述電極包含互相分離而配設的複數個電極元件，互異的相位的交流電壓可被施加於前述複數個電極元件的各個，前述突起部對應前述複數個電極元件的形狀並以規定的間隔配置於前述主表面上。

【實施方式】

[0004] 第一發明為一種交流驅動靜電吸盤，其特徵包含：具有形成於承載被吸附物的側的主表面的突起部，與形成於前述突起部的周邊的底面部之介電質基板；配設於前

述介電質基板之電極，前述電極包含互相分離而配設的複數個電極元件，互異的相位的交流電壓可被施加於前述複數個電極元件的各個，前述突起部對應前述複數個電極元件的形狀並以規定的間隔配置於前述主表面上。

依照該交流驅動靜電吸盤，可藉由突起部對應複數個電極元件的形狀並以規定的間隔配置於介電質基板的主表面上，一邊使被吸附物的位移略均勻化，一邊控制其振動。而且，可防止突起部的一部分局部地損傷。

而且，第二發明為一種交流驅動靜電吸盤，其特徵為：在第一發明中，前述突起部存在於將前述複數個電極元件投影於前述主表面的投影面之上。

依照該交流驅動靜電吸盤，可更進一步抑制被吸附物的振動。而且，可防止突起部的一部分局部地損傷。

而且，第三發明為一種交流驅動靜電吸盤，其特徵為：在第一發明中，前述突起部存在於不是將前述複數個電極元件投影於前述主表面的投影面之上的位置。

依照該交流驅動靜電吸盤，可更進一步抑制被吸附物的振動。而且，可防止突起部的一部分局部地損傷。

而且，第四發明為一種交流驅動靜電吸盤，其特徵為：在第二發明中，前述複數個電極元件的各個具有延伸的部分，前述突起部存在於在將前述複數個電極元件投影於前述主表面的投影面之上，不是前述部分的延伸於前述延伸的方向的中心線之上的位置。

依照該交流驅動靜電吸盤，可更進一步抑制被吸附物的振動。而且，可防止突起部的一部分局部地損傷。

而且，第五發明為一種交流驅動靜電吸盤，其特徵

為：在第三發明中，設置於前述複數個電極元件之中的接鄰的電極元件之間的間隙具有延伸的部分，前述突起部存在於在將前述間隙投影於前述主表面的投影面之上，不是前述部分的延伸於前述延伸的方向的中心線之上的位置。

依照該交流驅動靜電吸盤，可更進一步抑制被吸附物的振動。而且，可防止突起部的一部分局部地損傷。

而且，第六發明為一種交流驅動靜電吸盤，其特徵為：在第四發明中，複數個前述突起部存在於在將前述複數個電極元件投影於前述主表面的投影面之上，對前述中心線對稱的位置。

依照該交流驅動靜電吸盤，可更進一步抑制被吸附物的振動。而且，可防止突起部的一部分局部地損傷。

而且，第七發明為一種交流驅動靜電吸盤，其特徵為：在第五發明中，複數個前述突起部存在於在將前述間隙投影於前述主表面的投影面之上，對前述中心線對稱的位置。

依照該交流驅動靜電吸盤，可更進一步抑制被吸附物的振動。而且，可防止突起部的一部分局部地損傷。

而且，第八發明為一種交流驅動靜電吸盤，其特徵為：在第二發明中，設置於前述複數個電極元件之中的接鄰的電極元件之間的間隙具有延伸的部分，複數個前述突起部存在於在將前述複數個電極元件投影於前述主表面的投影面之上，對前述部分的延伸於前述延伸的方向的中心線對稱的位置。

依照該交流驅動靜電吸盤，可更進一步抑制被吸附

物的振動。而且，可防止突起部的一部分局部地損傷。

而且，第九發明為一種交流驅動靜電吸盤，其特徵為：在第二發明中，前述複數個電極元件的各個具有延伸的部分，前述突起部存在於在將前述複數個電極元件投影於前述主表面的投影面之上，前述部分的延伸於前述延伸的方向的中心線之上。

依照該交流驅動靜電吸盤，可防止突起部的一部分局部地損傷。

而且，第十發明為一種交流驅動靜電吸盤，其特徵為：在第三發明中，設置於前述複數個電極元件之中的接鄰的電極元件之間的間隙具有延伸的部分，前述突起部存在於在將前述間隙投影於前述主表面的投影面之上，前述部分的延伸於前述延伸的方向的中心線之上。

依照該交流驅動靜電吸盤，可防止突起部的一部分局部地損傷。

而且，第十一發明為一種交流驅動靜電吸盤，其特徵為：在第一發明中，配置於前述主表面的中央部的相鄰的突起部彼此的間隔比配置於前述主表面的外周部的相鄰的突起部彼此的間隔窄。

依照該交流驅動靜電吸盤，突起部在介電質基板的主表面的中央部中比介電質基板的主表面的外周部還密集。因此，可防止配置於介電質基板的主表面的外周部的突起部的一部分局部地損傷。

而且，第十二發明為一種交流驅動靜電吸盤，其特徵為：在第一發明中，配置於前述主表面的中央部的相鄰的電極彼此的間隔比配置於前述主表面的外周部的相鄰

的電極彼此的間隔窄。

依照該交流驅動靜電吸盤，電極在介電質基板的主表面的中央部中比介電質基板的主表面的外周部還密集。因此，突起部在介電質基板的主表面的中央部中比在介電質基板的主表面的外周部還密集。因此，可防止配置於介電質基板的主表面的外周部的突起部的一部分局部地損傷。

而且，第十三發明為一種交流驅動靜電吸盤，其特徵為：在第一發明中，在對前述主表面垂直看時，配置於中央部的前述突起部的頂面的面積對前述主表面的全體的面積的比率，比配置於外周部的前述突起部的頂面的面積對前述主表面的全體的面積的比率高。

依照該交流驅動靜電吸盤，配置於介電質基板的主表面的中央部的突起部之與被吸附物的接觸面積，比配置於介電質基板的主表面的外周部的突起部之與被吸附物的接觸面積寬。因此，可防止配置於介電質基板的主表面的外周部的突起部的一部分局部地損傷。

而且，第十四發明為一種交流驅動靜電吸盤，其特徵為：在第一發明中，配置於前述主表面的外周部的前述突起部的直徑與配置於前述主表面的中央部的前述突起部的直徑同一，或比配置於前述主表面的中央部的前述突起部的直徑大。

例如在該交流驅動靜電吸盤於進行離子注入的基板處理裝置中被使用的情形下，因被照射射束(beam)，故有半導體晶圓等的被吸附物熱膨脹之虞。被吸附物一熱膨脹，配置於介電質基板的主表面的外周部的突起部比

配置於介電質基板的主表面的中央部的突起部還容易磨耗。依照該交流驅動靜電吸盤，配置於介電質基板的主表面的外周部的突起部的直徑與配置於介電質基板的主表面的中央部的突起部的直徑同一，或比配置於介電質基板的主表面的中央部的突起部的直徑大。因此，可防止配置於介電質基板的主表面的外周部的突起部的一部分局部地損傷。

而且，第十五發明為一種交流驅動靜電吸盤，其特徵為：在第九發明或第十發明中，在對前述主表面垂直看時，配置於前述主表面的外周部的前述突起部被配置於：比配置於前述主表面的中央部的前述突起部的配置圖案還靠外周方向的位置。

依照該交流驅動靜電吸盤，可降低突起部的一部分容易局部地損傷之特異點。

而且，第十六發明為一種交流驅動靜電吸盤，其特徵為：在第九發明或第十發明中，配置於在對前述主表面垂直看時由最外周算起第2周的突起部被配置於：比配置於在對前述主表面垂直看時由最外周算起第2周以外的突起部的配置圖案還靠外周方向的位置。

依照該交流驅動靜電吸盤，可降低突起部的一部分容易局部地損傷之特異點。

以下，針對本發明的實施的形態一邊參照圖面，一邊說明。此外，各圖面中對同樣的構成要素附加同一符號而適宜省略詳細的說明。

圖1(a)~圖1(c)是用以舉例說明與本發明的實施的形態有關的交流驅動靜電吸盤之剖面模式圖。

此外，圖1(a)是用以舉例說明交流驅動靜電吸盤之剖面模式圖。圖1(b)是圖1(a)所示的A部之放大模式圖。圖1(c)是使用接觸式粗糙度計測定了圖1(b)所示的B部之圖表。

如圖1(a)及圖1(b)所示，交流驅動靜電吸盤1具備基台2與介電質基板3與電極4。

在基台2的一方的主表面(電極4的側的表面)形成有由無機材料構成的絕緣體層5。而且，介電質基板3具有：形成於承載被吸附物的側的主表面(承載面側)之突起部3a；形成於突起部3a的周邊之底面部3b。該突起部3a的頂面在承載半導體晶圓等的被吸附物時成為承載面。

而且，配設有電極4的介電質基板3的主表面，與配設有絕緣體層5的基台2的主表面透過絕緣性接著劑接著。該絕緣性接著劑硬化後成為接合層6。此外，圖1(a)所示的交流驅動靜電吸盤1具有接合介電質基板3與絕緣體層5的構造，但如在圖2(a)及圖2(b)於後述，具有將電極內裝於介電質基板的構造也可以。

此處，針對本案說明書中的[頂面]進行說明。

如圖1(c)所示，本案說明書中的[頂面]是指在連結距突起部3a的中心軸等距離的兩點的線L2的長度的範圍內所具有的部分。此處，L2的長度為突起部3a的底部的長度L1的80%。

突起部3a的頂面3a1具有例如曲面。頂面3a1的外側為曲面也可以，且為直線狀的面也可以。

電極4與電源10a及電源10b分別透過電線9連接。此外，電線9是貫通基台2而被配設，而電線9與基台2被絕

緣。在圖1(a)~圖1(c)舉例說明的交流驅動靜電吸盤1為使正極、負極的電極互相接鄰而形成於介電質基板3之所謂的雙極型靜電吸盤。但是並非僅被限定於該雙極型靜電吸盤，與本實施形態有關的交流驅動靜電吸盤1為三極型、其他為多極型也可以。而且，電極的數目、形狀、配置也能適宜變更。針對此點於後面詳述。

而且，設置貫通孔11以貫通交流驅動靜電吸盤1。貫通孔11的一端開口於底面部3b。貫通孔11的他端透過未圖示的壓力控制手段及/或流量控制手段與未圖示的氣體供給手段連接。未圖示的冷卻用氣體的氣體供給手段供給氮氣或氬氣等。再者，藉由形成底面部3b而設置的空間3c成為所供給的氣體的通道。空間3c彼此各自連通，使所供給的氣體遍及全體。

而且，於在承載半導體晶圓等的被吸附物時支撐被吸附物的外周部的位置配設有未圖示的環狀的突起部也可以。據此，可抑制前述的氣體漏出。而且，在設置有前述的氣體供給用的貫通孔11以外的貫通孔的情形下，在該貫通孔的周圍配設有未圖示的環狀的突起部也可以。據此，可抑制前述的氣體漏出。

再者，可將與貫通孔11連通的放射狀或同心圓狀的未圖示的氣體分配溝(凹狀的溝)設置於底面部3b。若設置這種氣體分配溝，則可加快氣體分配速度。

基台2例如透過像鋁合金或銅等的導熱度(thermal conductivity)高的金屬形成。再者，在基台2的內部設置有冷卻液或加熱液流動的流道8。此外，流道8未必需要配設，惟由被吸附物的溫度控制的觀點，配設較佳。

而且，配設於基台2的一方的主表面的絕緣體層5例如透過氧化鋁(alumina)(Al_2O_3)或氧化釔(yttria)(Y_2O_3)等的多晶體(polycrystal)形成。而且，絕緣體層5的導熱度比接合層6的導熱度高較佳。此情形，絕緣體層5的導熱度為 2W/mK 以上更佳。據此，熱傳遞(heat transference)比接合層單獨的情形還良好，可更提高被吸附物的溫度控制性與面內溫度的均勻性。

接合層6的導熱度更高較佳。例如接合層6的導熱度為 1W/mK 以上較佳，若為 1.6W/mK 以上的話更佳。這種導熱度可藉由以氧化鋁或氮化鋁當作填料(filler)添加於聚矽氧(silicone)或環氧樹脂(epoxy resin)等而得到。而且，也能藉由添加的比例調整導熱度。

接合層6的厚度若考慮熱傳遞的話，則盡可能薄較佳。另一方面，若考慮由於起因於基台2的熱膨脹係數(coefficient of thermal expansion)與介電質基板3的熱膨脹係數的差的熱剪應力(thermal shear stress)，使得接合層6剝離等，則接合層6的厚度盡可能厚較佳。因此，接合層6的厚度考慮該等因素，以 0.1mm 以上、 0.3mm 以下較佳。

介電質基板3由於靜電吸盤所求的各式各樣的要求而可使用各種材料。此情形若考慮導熱度、電絕緣的可靠度(reliability)，則介電質基板3藉由多晶陶瓷燒結體(polycrystalline ceramics sintered compact)形成較佳。多晶陶瓷燒結體例如可舉例說明由氧化鋁、氧化釔、氮化鋁、碳化矽等構成的多晶陶瓷燒結體等。

介電質基板3的材料的體積電阻率(volume

resistivity)例如在靜電吸盤的工作溫度區域(例如室溫(25°C左右))中為108Ωcm以上。

此外，本案說明書中的體積電阻率為使用JIS規格(JISC 2141:1992 電絕緣用陶瓷材料試驗方法)所示的方法測定的值。針對此情形的測定可在靜電吸盤的工作溫度區域進行。

電極4的材料可舉例說明氧化鈦、鈦的單體或鈦與氧化鈦的混合體、氮化鈦、碳化鈦、鎢、金、銀、銅、鋁、鉻、鎳、金-鉑合金等。

圖2(a)及圖2(b)是用以舉例說明與本實施形態有關的交流驅動靜電吸盤的變形例之剖面模式圖。

此外，圖2(a)是用以舉例說明交流驅動靜電吸盤之剖面模式圖。圖2(b)是圖2(a)所示的F部之放大模式圖。

在與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1a中，在介電質基板30的內部埋入有電極4。亦即，在介電質基板30的內部內裝有電極4。

這種交流驅動靜電吸盤1a例如使用綠片印刷積層法(green sheet printing lamination)等而被製造。

例如首先藉由將鎢漿糊(tungsten paste)網板印刷於由多晶陶瓷成形體(例如多晶氧化鋁成形體(polycrystalline alumina compact)構成的綠片(green sheet)，形成電極4。然後，將複數個綠片加壓積層，以便埋設電極4，形成燒成前的積層體(laminated body)。可藉由將該積層體切削加工成所需的形狀，在所需的環境中燒成，製造電極4被埋設於內

部的介電質基板30。

圖3是舉例說明本實施形態的電極的圖案(pattern)之平面模式圖。

而且，圖4(a)及圖4(b)是舉例說明本實施形態的電極與突起部的配置關係之平面模式圖。而且，圖5是舉例說明與比較例有關的交流驅動靜電吸盤的電極的圖案之平面模式圖。

而且，圖6(a)及圖6(b)是舉例說明與比較例有關的交流驅動靜電吸盤的電極與突起部的配置關係之平面模式圖。

此外，圖4(a)及圖6(a)是顯示對介電質基板3的主表面垂直看時的交流驅動靜電吸盤之平面模式圖。圖4(b)是圖4(a)所示的C部之放大模式圖。圖6(b)是圖6(a)所示的D部之放大模式圖。

如圖3及圖4(a)所示，與本實施形態有關的交流驅動靜電吸盤1具有複數個電極4。換言之，電極4包含複數個電極元件。複數個電極元件的各個互相分離而被配設。因此，如圖4(b)所示，在互相相鄰的電極4彼此之間存在未配置電極4的部分(間隙)14。再者，在圖3及圖4(a)所示的交流驅動靜電吸盤1中，複數個電極元件被配置成略漩渦狀。可在複數個電極元件的各個施加互異的相位的交流電壓。

在圖3及圖4(a)所示的交流驅動靜電吸盤1中配設有6極的電極4。再者，6極之中的各2極的電極4成對。亦即，6極的電極4成三對。因此，在具有圖3及圖4(a)所示的圖案的電極4被施加三相交流電壓。例如在看任意的瞬間

時，在成第一對的電極4(第一相電極)被施加正的極性的電壓。在成第二對的電極4(第二相電極)被施加負的極性的電壓。在成第三對的電極4(第三相電極)不被施加電壓。亦即，被施加於成第三對的電極4的電壓成為零。這種三相交流電壓的施加模式會伴隨著時間的經過而切換。

相對於此，如圖5及圖6(a)所示，在與比較例有關的交流驅動靜電吸盤1b中，在對電極4所延伸的方向垂直的方向看時的電極4的寬度(以下說明的方便上稱為[電極寬])比在圖3及圖4(a)所示的交流驅動靜電吸盤1的電極4的電極寬還寬。

在與比較例有關的交流驅動靜電吸盤1b中，關於圖3、圖4(a)及圖4(b)與前述的交流驅動靜電吸盤1一樣，電極4包含複數個電極元件。複數個電極元件的各個互相分離而被配設。因此，如圖6(b)所示，在互相相鄰的電極4彼此之間存在間隙14。可對複數個電極元件的各個施加互異的相位的交流電壓。

如圖6(a)及圖6(b)所示，在與比較例有關的交流驅動靜電吸盤1b中，突起部3a遍及介電質基板3上的略全體以略等間隔略均等地被配置。換言之，突起部3a不會對應複數個電極元件的形狀或複數個電極元件的圖案而以略等間隔被配置。亦即，突起部3a與複數個電極元件的形狀或複數個電極元件的圖案無關而以略等間隔被配置。本發明者的檢討的結果得知，在這種情形下，有突起部3a與被吸附物局部地互相摩擦，突起部3a的一部分局部地損傷之虞。關於此點，一邊參照圖面，一邊更進一步說明。

圖7(a)及圖7(b)是用以說明突起部的局部的損傷之平面模式圖。

而且，圖8(a)~圖8(c)是放大突起部而眺望之放大模式圖。

而且，圖9是放大直流驅動靜電吸盤的突起部而眺望之放大模式圖。

此外，圖7(a)是舉例說明施加於第二相電極4b的電壓為零的情形之平面模式圖。圖7(b)是舉例說明施加於第三相電極4c的電壓為零的情形之平面模式圖。在圖7(a)及圖7(b)中省略基台2及絕緣體層5。而且，圖8(a)是圖7(a)所示的E部之放大模式圖。圖8(b)是圖7(b)所示的G部之放大模式圖。

首先，一邊參照圖9，一邊針對直流驅動靜電吸盤中的被吸附物的作用進行說明。

在直流驅動靜電吸盤中，直流電壓一被施加於電極，被吸附物20就被吸附保持於直流驅動靜電吸盤。此時，被吸附物20與突起部3a接觸。接著，若令施加於電極的直流電壓為零，則作用於被吸附物20的吸附力被解除，可使被吸附物20由直流驅動靜電吸盤脫離。接著，對其他的被吸附物20也進行同樣的動作。因此，如顯示於圖9的箭頭所示，被吸附物20與突起部3a的抵接或碰撞被重複，幾乎無被吸附物20與突起部3a的振動。因此，很少有突起部3a與被吸附物20局部地互相摩擦，突起部3a的一部分局部地損傷之虞。

相對於此，有為了謀求例如吸附脫離響應性的提高等而使用交流驅動靜電吸盤的情形。如圖7(a)所示，例

如在電壓被施加於第一相電極4a及第三相電極4c，電壓未被施加於第二相電極4b的任意的瞬間，位於第一相電極4a及第三相電極4c之上的被吸附物20的部分藉由吸附力而被吸附保持於交流驅動靜電吸盤1。此時，位於第一相電極4a及第三相電極4c之上的被吸附物20的部分與突起部3a接觸。

另一方面，在圖7(a)所示的任意的瞬間，因電壓未被施加於第二相電極4b，吸附力不作用於位於第二相電極4b之上的被吸附物20的部分。因此，位於第二相電極4b之上的被吸附物20的部分因供給氣體的影響而由突起部3a的頂面(接觸面)浮起，朝離開突起部3a的方向位移。此時如圖8(a)所示，有突起部3a與被吸附物20局部地互相摩擦，突起部3a受到損傷之虞。

接著，三相交流電壓的施加模式伴隨著時間的經過而切換。再者如圖7(b)所示，例如在電壓被施加於第一相電極4a及第二相電極4b，電壓未被施加於第三相電極4c的任意的瞬間，位於第一相電極4a及第二相電極4b之上的被吸附物20的部分藉由吸附力而被吸附保持於交流驅動靜電吸盤1。此時，位於第一相電極4a及第二相電極4b之上的被吸附物20的部分與突起部3a接觸。

另一方面，在圖7(b)所示的任意的瞬間，因電壓未被施加於第三相電極4c，吸附力不作用於位於第三相電極4c之上的被吸附物20的部分。因此，位於第三相電極4c之上的被吸附物20的部分由突起部3a的頂面浮起，朝離開突起部3a的方向位移。此時如圖8(b)所示，在與關於圖8(a)前述的突起部3a與被吸附物20局部地互相摩擦

的位置不同之處，突起部3a與被吸附物20局部地互相摩擦。據此，有在與關於圖8(a)前述的突起部3a受到損傷的位置不同之處，突起部3a受到損傷之虞。

接著，三相交流電壓的施加模式伴隨著時間的經過而依次切換，若關於圖8(a)前述的狀態與關於圖8(b)前述的狀態被重複，則有突起部3a的一部分局部地損傷之虞。於是，如圖8(c)所示，局部地損傷的突起部3a的一部分破損，有產生微粒之虞。亦即，若不僅被吸附物20與突起部3a的碰撞，被吸附物20與突起部3a的互相摩擦重複產生的話，則有突起部3a的一部分局部地損傷、破損之虞。

本發明者的檢討的結果得知，這種局部的損傷在互相相鄰的電極4彼此的邊界部的近旁或間隙14的近旁中比較容易發生。而且得知，若比電極4的電極寬還寬，則前述的局部的損傷比較容易發生。

因此，返回到圖4(a)及圖4(b)進行說明的話，在與本實施形態有關的交流驅動靜電吸盤1中，突起部3a對應複數個電極元件的形狀或複數個電極元件的圖案並以規定的間隔被配置。[對應複數個電極元件的形狀或複數個電極元件的圖案]是指包含例如如下的至少任一個：[反映複數個電極元件的形狀或複數個電極元件的圖案]、[沿著複數個電極元件的形狀或複數個電極元件的圖案]、[仿照複數個電極元件的形狀或複數個電極元件的圖案]、[與複數個電極元件的形狀或複數個電極元件的圖案整合]以及[根據複數個電極元件的形狀或複數個電極元件的圖案]。針對此點於後面舉具體例進行說明。

據此，可一邊使朝離開突起部3a的方向的被吸附物20的位移略均等化，一邊抑制其振動。而且，可防止突起部3a的一部分局部地損傷。

如圖4(b)所示，突起部3a存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上。而且如圖4(b)所示，複數個電極元件的各個具有延伸的部分。突起部3a存在於在將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，複數個電極元件的各個的部分的延伸於延伸的方向的中心線4d(以下說明的方便上稱為[電極的中心線])上。據此，可更抑制被吸附物20的位移量。而且，可防止突起部3a的一部分局部地損傷。

而且，如圖4(a)所示，在對介電質基板3的主表面垂直看時，配置於介電質基板3的主表面的中央部的相鄰的電極4彼此的間隔，比配置於介電質基板3的主表面的外周部的相鄰的電極4彼此的間隔窄。換言之，配置於介電質基板3的主表面的中央部的電極4的電極寬比配置於介電質基板3的主表面的外周部的電極4的電極寬窄。亦即，電極4在介電質基板3的主表面的中央部中比介電質基板3的主表面的外周部還密集。

因此，在對介電質基板3的主表面垂直看時，配置於介電質基板3的主表面的中央部的相鄰的突起部3a彼此的間隔，比配置於介電質基板3的主表面的外周部的相鄰的突起部3a彼此的間隔窄。亦即，突起部3a在介電質基板3的主表面的中央部中比介電質基板3的主表面的外周部還密集。因此，在對介電質基板3的主表面垂直看時，配置於中央部的突起部3a的頂面的面積對介電質基板3的主表

面全體的面積的比率，比配置於外周部的突起部3a的頂面的面積對介電質基板3的主表面全體的面積的比率高。據此，在以同一面積比較的情形下，配置於介電質基板3的主表面的中央部的突起部3a之與被吸附物20的接觸面積(頂面的面積)，比配置於介電質基板3的主表面的外周部的突起部3a之與被吸附物20的接觸面積(頂面的面積)寬。此外，在介電質基板3的外周部及未圖示的貫通孔的周圍的至少任一個配設有環狀的突起部的情形下，突起部3a的頂面的面積包含環狀的突起部的頂面的面積而構成。

圖10是舉例說明使用與本實施形態有關的交流驅動靜電吸盤，本發明者所實施的被吸附物的位移量的測定結果及模擬結果的一例之圖表。

而且，圖11是顯示圖10所示的測定結果及模擬結果中的測定位置及資料位置之平面模式圖。

而且，圖12是舉例說明使用與比較例有關的交流驅動靜電吸盤，本發明者所實施的被吸附物的位移量的測定結果及模擬結果的一例之圖表。

而且，圖13是顯示圖12所示的測定結果及模擬結果中的測定位置及資料位置之平面模式圖。

首先，一邊參照圖12及圖13，一邊針對與比較例有關的交流驅動靜電吸盤中的位移量的測定結果及模擬(CAE)(Computer Aided Engineering:電腦輔助工程)結果的一例進行說明。圖12所示的圖表的橫軸是表示測定位置及讀取的資料位置。圖12所示的圖表的縱軸是表示被吸附物20的位移量。

在本測定及本模擬中，將供給至空間3c(參照圖1(a)、圖1(b)、圖2(a)及圖2(b))的氣體的壓力設定為20托(Torr)。測定位置及讀取的資料位置如圖13所示。

如圖12所示的圖表所示，在位置a~位置k之中位置a及位置b中的被吸附物20的位移量比其他的位置的位移量大。在試樣(1)及試樣(2)的交流驅動靜電吸盤1中，位置a及位置b中的被吸附物20的位移量為約6微米(μm)~7 μm 左右。而且，在模擬的交流驅動靜電吸盤1中，位置a及位置b中的被吸附物20的位移量為約4 μm ~5 μm 左右。

另一方面，在位置a~位置k之中位置j及位置k中的被吸附物20的位移量比其他的位置的位移量小。如圖13所示，位置j及位置k為電極4的電極寬比其他的位置窄的位置。據此得知，若使電極4的電極寬更窄的話，則可更減小被吸附物20的位移量。

相對於此，一邊參照圖10及圖11，一邊針對與本實施形態有關的交流驅動靜電吸盤中的位移量的測定結果及模擬結果的一例進行說明。圖10所示的圖表的橫軸是表示測定位置及讀取的資料位置。圖10所示的圖表的縱軸是表示被吸附物20的位移量。

在本測定及本模擬中，在被減壓到 1×10^{-3} 帕斯卡(Pa)的反應室(chamber)內，在與本實施形態有關的交流驅動靜電吸盤1之上承載了12英寸大小的半導體晶圓。供給至空間3c(參照圖1(a)、圖1(b)、圖2(a)及圖2(b))的氣體的壓力為20Torr。施加於電極4的交流電壓為1000伏特(V)。在這種條件下，使用雷射位移計測定了圖11所示的測定位置中的位移量。而且，在模擬中讀取

了圖11所示的位置的資料。

如圖10所示的圖表所示，位置1~16的全部中的被吸附物20的位移量為實測及模擬都成為約 $0.2\mu\text{m}$ 以下。亦即得知，在與本實施形態有關的交流驅動靜電吸盤中，可抑制被吸附物20的位移量。

圖14是舉例說明本實施形態的電極與突起部的其他的配置關係之平面模式圖。

此外，圖14是相當於圖4(a)所示的C部之放大模式圖。

在圖14所示的配置關係中，突起部3a存在於不是將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上的位置。亦即，突起部3a存在於將電極4投影於介電質基板3的主表面時的間隙14之上。而且如圖14所示，間隙14具有延伸的部分。突起部3a存在於在將間隙14投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，間隙14的部分的延伸於延伸的方向的中心線14d(以下說明的方便上稱為[間隙的中心線])上。據此，可更抑制被吸附物20的位移量。而且，可防止突起部3a的一部分局部地損傷。

圖15是舉例說明本實施形態的電極與突起部的再其他的配置關係之平面模式圖。

此外，圖15是相當於圖4(a)所示的C部之放大模式圖。

在圖15所示的配置關係中，突起部3a存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上。突起部3a存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，不是電極4的中心線4d上的位置。

再者，突起部3a存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，電極4的中心線4d與電極4的端部4e的中間的位置。但是，突起部3a的位置並非僅被限定於此。突起部3a若存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，且不是電極4的中心線4d上的位置，且僅距電極4的中心線4d規定距離的位置即可。換言之，若突起部3a的配置週期存在於電極4的圖案的配置週期的整數倍的位置即可。據此，可更抑制被吸附物20的位移量。

圖16是舉例說明本實施形態的電極與突起部的再其他的配置關係之平面模式圖。

此外，圖16是相當於圖4(a)所示的C部之放大模式圖。

在圖16所示的配置關係中，突起部3a存在於不是將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上的位置。突起部3a存在於將間隙14投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，不是間隙14的中心線14d上的位置。

再者，突起部3a存在於將間隙14投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，間隙14的中心線14d與間隙14的端部14e的中間的位置。但是，突起部3a的位置並非僅被限定於此。突起部3a若存在於將間隙14投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，且不是間隙14的中心線14d上的位置，且僅距間隙14的中心線14d規定距離的位置即可。換言之，若突起部3a的配置週期存在於間隙14的圖案的配置週期的整數倍的位置即可。據此，可更抑制被

吸附物20的位移量。

圖17(a)及圖17(b)是舉例說明本實施形態的電極與突起部的再其他的配置關係之平面模式圖。

此外，圖17(a)是相當於圖4(a)所示的C部之放大模式圖。圖17(b)是圖17(a)所示的剖切面A-A中的剖面模式圖。

在圖17(a)及圖17(b)所示的配置關係中，複數個突起部3a存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上。複數個突起部3a存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，不是電極4的中心線4d上的位置。

再者，複數個突起部3a存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，對電極4的中心線4d對稱的位置。複數個突起部3a的位置並非被限定於圖17(a)及圖17(b)所示的位置(例如電極4的端部4e的位置)。例如若複數個突起部3a存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，對電極4的中心線4d對稱的位置的話，則不是電極4的端部4e的位置，而是存在於電極4的中心線4d與電極4的端部4e的中間的位置也可以。據此，可更抑制被吸附物20的位移量。

圖18(a)及圖18(b)是舉例說明本實施形態的電極與突起部的再其他的配置關係之平面模式圖。

此外，圖18(a)是相當於圖4(a)所示的C部之放大模式圖。圖18(b)是圖18(a)所示的剖切面B-B中的剖面模式圖。

在圖18(a)及圖18(b)所示的配置關係中，複數個突

起部3a存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上。

再者，複數個突起部3a存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，對間隙14的中心線14d對稱的位置。複數個突起部3a的位置並非被限定於圖18(a)及圖18(b)所示的位置(例如電極4的中心線4d的位置)。據此，可更抑制被吸附物20的位移量。

圖19(a)及圖19(b)是舉例說明本實施形態的電極與突起部的再其他的配置關係之平面模式圖。

此外，圖19(a)是相當於圖4(a)所示的C部之放大模式圖。圖19(b)是圖19(a)所示的剖切面C-C中的剖面模式圖。

在圖19(a)及圖19(b)所示的配置關係中，複數個突起部3a存在於不是將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上的位置。

再者，複數個突起部3a存在於將間隙14投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，對間隙14的中心線14d對稱的位置。複數個突起部3a的位置並非被限定於間隙14的中心線14d與間隙14的端部14e(參照圖16)的中間的位置。據此，可更抑制被吸附物20的位移量。

此外，關於圖18(a)及圖18(b)具有前述的配置關係的突起部3a，與關於圖19(a)及圖19(b)具有前述的配置關係的突起部3a混合也可以。亦即，複數個突起部3a存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上及將間隙14投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，對間隙14的中心線14d對稱的位置也可以。

圖20(a)及圖20(b)是舉例說明本實施形態的電極與突起部的再其他的配置關係之平面模式圖。

此外，圖20(a)是相當於圖4(a)所示的C部之放大模式圖。圖20(b)是圖20(a)所示的剖切面D-D中的剖面模式圖。

在圖20(a)及圖20(b)所示的配置關係中，複數個突起部3a存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上。

再者，複數個突起部3a存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，對複數個電極4(在圖20(a)及圖20(b)中為5個電極4)之中的一個電極4的中心線4d對稱的位置。複數個突起部3a未必存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上也可以。亦即，複數個突起部3a若存在於對複數個電極4之中的一個電極4的中心線4d對稱的位置，則存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面時的間隙14之上也可以。據此，可更抑制被吸附物20的位移量。

圖21是舉例說明本實施形態的電極與突起部的再其他的配置關係之平面模式圖。

而且，圖22(a)及圖22(b)是選擇性地配置本實施形態的突起部之剖面模式圖。

此外，圖21是相當於圖4(a)所示的C部之放大模式圖。圖22(a)是舉例說明突起部存在於電極4的中心線4d上的情形之剖面模式圖。圖22(b)是舉例說明配置於由最外周算起第2周的突起部被配置於不是電極4的中心線4d，而是靠外周方向的位置的情形之剖面模式圖。

本發明者的檢討的結果得知，受到相對地大的損傷的突起部3a比較多被包含於配置於在對介電質基板3的主表面垂直看時由最外周算起第2周的突起部3a。

而且，關於圖7(a)~圖8(c)如前述，藉由三相交流電壓的施加模式伴隨著時間的經過而切換，被吸附物20進行局部地由突起部3a浮起或與突起部3a抵接等的振動。本發明者的檢討的結果得知，被吸附物20的位移量在對介電質基板3的主表面垂直看時的外周部中更大。

針對此點，一邊參照圖22(a)及圖22(b)，一邊進行說明。在圖22(a)所示的交流驅動靜電吸盤中，突起部3a存在於將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，電極4的中心線4d上。此時，設圖22(a)所示的第一相電極4a為配置於在對介電質基板3的主表面垂直看時最外周的電極4。相對於此，在圖22(b)所示的交流驅動靜電吸盤中，配置於在將複數個電極元件投影於介電質基板3的主表面的投影面之上，由最外周算起第2周以外的突起部3a存在於電極4的中心線4d上。另一方面，配置於由最外周算起第2周的突起部3a被配置於不是電極4的中心線4d，而是靠外周方向的位置。此時，設圖22(b)所示的第一相電極4a為配置於在對介電質基板3的主表面垂直看時最外周的電極4。

此處，當電壓未被施加於最外周的電極4(在圖22(a)及圖22(b)中為第一相電極4a)時，如圖22(a)及圖22(b)所示的虛線般，被吸附物20各自以由最外周算起第2周的電極4(在圖22(a)及圖22(b)中為第二相電極4b)上的突起部3a為起點而變形。此時，在圖22(b)所示的交

流驅動靜電吸盤中，因配置於由最外周算起第2周的突起部3a被配置於不是電極4(第二相電極4b)的中心線4d，而是靠外周方向的位置，故圖22(b)所示的被吸附物20的位移量 h_2 比圖22(a)所示的被吸附物20的位移量 h_1 小。因此，為了降低被吸附物20的外周部的位移量，配置於由最外周算起第2周的突起部3a被配置於靠外周方向更佳。

因此，在與本實施形態有關的交流驅動靜電吸盤1中，介電質基板3的主表面的外周部的近旁的突起部3a被配置於比其他的突起部3a的配置圖案還靠外周方向的位置。例如如圖21所示，配置於在對介電質基板3的主表面垂直看時由最外周算起第2周以外的突起部3a存在於電極4的中心線4d上。另一方面，配置於在對介電質基板3的主表面垂直看時由最外周算起第2周的突起部3a2被配置於不是電極4的中心線4d，而是靠外周方向的位置。據此，本發明者的檢討的結果得知，可抑制位於配置於在對介電質基板3的主表面垂直看時由最外周算起第2周的突起部3a2之上的被吸附物20的部分的位移。因此，可降低突起部3a、3a2的一部分容易局部地損傷之特異點。

圖23(a)及圖23(b)是用以說明突起部的直徑之剖面模式圖。

此外，圖23(a)是顯示配置於介電質基板的主表面的中央部的突起部之剖面模式圖。圖23(b)是顯示配置於介電質基板的主表面的外周部的突起部之剖面模式圖。

例如在與本實施形態有關的交流驅動靜電吸盤於進行離子注入的基板處理裝置中被使用的情形下，因被照

射束，故有半導體晶圓等的被吸附物20熱膨脹之虞。

本發明者的檢討的結果得知，被吸附物20一熱膨脹，配置於介電質基板3的主表面的外周部的突起部3a就比配置於介電質基板3的主表面的中央部的突起部3a還容易磨耗。

因此，如圖23(a)及圖23(b)所示，在與本實施形態有關的交流驅動靜電吸盤1中，配置於介電質基板3的主表面的外周部的突起部3a的直徑 L_4 比配置於介電質基板3的主表面的中央部的突起部3a的直徑 L_3 大。或者配置於介電質基板3的主表面的外周部的突起部3a的直徑 L_4 與配置於介電質基板3的主表面的中央部的突起部3a的直徑 L_3 略同一。亦即，突起部3a的直徑遍及介電質基板3的主表面的全體略同一。

此外，當對介電質基板3的主表面垂直看時的突起部3a的形狀不是圓時，突起部3a的直徑是指相當於圓的直徑。在本案說明書中，[相當於圓的直徑]是指假定具有與成為對象的平面形狀的面積相同面積的圓，該圓的直徑。例如當對介電質基板3的主表面垂直看時的突起部3a的形狀為多角形時，相當於圓的直徑是意味著具有與該多角形的面積相同面積的圓的直徑。

據此，即使是被吸附物20熱膨脹的情形，也能抑制配置於介電質基板3的主表面的外周部的突起部3a磨耗或受到損傷。

其次，針對本實施形態的電極的圖案的變形例，一邊參照圖面，一邊說明。

圖24是舉例說明本實施形態的電極的圖案的變形例

之平面模式圖。

此外，圖24是顯示對介電質基板3的主表面垂直看時的交流驅動靜電吸盤之平面模式圖。此點針對關於圖25~圖32於後述的變形例也一樣。

與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1c的電極4呈扇形。再者，呈扇形的電極4略均等地被配置於圓周方向。

圖25是舉例說明本實施形態的電極的圖案的其他變形例之平面模式圖。

與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1d的電極4呈三角形。但是，配置於介電質基板3的主表面的外周部的電極4不是三角形，而是呈三角形之中的一邊仿照介電質基板3的外周的形狀之形狀。再者，電極4遍及介電質基板3的主表面的全體略均等地被配置。

圖26是舉例說明本實施形態的電極的圖案的其他變形例之平面模式圖。

與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1e的電極4呈四角形。但是，配置於介電質基板3的主表面的外周部的電極4不是四角形，而是呈四角形或三角形之中的一邊仿照介電質基板3的外周的形狀之形狀。再者，電極4遍及介電質基板3的主表面的全體略均等地被配置。

圖27是舉例說明本實施形態的電極的圖案的其他變形例之平面模式圖。

與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1f的電極4呈扇形的一部分的形狀。再者，以二點鏈線表示的扇形4f的內部中的複數個電極4形成一個群。透過複數個電極4形成群的扇形4f略均等地被配置於圓周方向。

圖28是舉例說明本實施形態的電極的圖案的再其他變形例之平面模式圖。

與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1g的電極4呈六角形。再者，電極4遍及介電質基板3的主表面的全體被配置成像例如蜂巢形狀。

圖29是舉例說明本實施形態的電極的圖案的再其他變形例之平面模式圖。

與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1h的電極4包含複數個電極元件。複數個電極元件被配置成略漩渦狀。在與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1h中配設有6極的電極4。再者，6極之中的各2極的電極4成對。亦即，6極的電極4成三對。因此，在與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1h的電極4被施加三相交流電壓。

圖30是舉例說明本實施形態的電極的圖案的再其他變形例之平面模式圖。

與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1i的電極4包含複數個電極元件。複數個電極元件被配置成略同心圓狀。在與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1i中配設有6極的電極4。再者，6極之中的各2極的電極4成對。亦即，6極的電極4成三對。因此，在與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1i的電極4被施加三相交流電壓。

圖31是舉例說明本實施形態的電極的圖案的再其他變形例之平面模式圖。

與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1j的電極4呈梳齒狀。在與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1j中配設有6極的電極4。再者，6極之中的各2極的電極4成對。再

者，成對的電極4為他方的電極4梳齒進入一方的電極4的互相相鄰的梳齒彼此之間而被配置。6極的電極4成三對。因此，在與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1j的電極4被施加三相交流電壓。

圖32是舉例說明本實施形態的電極的圖案的再其他變形例之平面模式圖。

與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1k的電極4包含複數個電極元件。複數個電極元件被配置成同心圓狀。在與本變形例有關的交流驅動靜電吸盤1k中配設有5極的電極4。

以上，一邊參照圖24~圖32，一邊舉例說明了本實施形態的電極4的圖案的變形例。由於在該等電極4的圖案中，電極4與突起部3a的配置關係也具有關於圖4(a)、圖4(b)及圖14~圖21前述的配置關係，因此可得到與關於圖4(a)、圖4(b)及圖14~圖21前述的功效一樣的功效。

其次，針對關於本實施形態的電極4及突起部3a的主要的數值，一邊參照圖面，一邊說明。

圖33是舉例說明電極寬與耐衝擊指數的關係的一例之圖表。

圖33所示的橫軸是表示電極4的電極寬。圖33所示的縱軸是表示介電質基板3的耐衝擊指數。在本案說明書中，[耐衝擊指數]被以[拉伸強度/衝擊應力(impact stress)(衝擊值)]定義。

關於圖7(a)~圖8(c)如前述，被吸附物20由於交流電壓的施加模式而局部地位移或振動。據此，有突起部3a受到損傷之虞。突起部3a受到損傷的程度是依存於例

如介電質基板3的材料等。關於圖1(a)~圖1(c)如前述，介電質基板3例如藉由多晶陶瓷燒結體形成。多晶陶瓷燒結體例如可舉例說明由氧化鋁、氧化鈮、氮化鋁、碳化矽等構成的多晶陶瓷燒結體等。

但是，介電質基板3的材料不僅被限定於此，例如為矽氧橡膠(silicone rubber)等的高分子化合物或例如聚醯亞胺(PI:polyimide)等的樹脂等也可以。因此，本發明者為了以介電質基板3的材料特有的數值進行一元化而表現，定義了前述的耐衝擊指數。給予介電質基板3的衝擊越小的較佳。因此，耐衝擊指數越低的較佳。

如圖33所示，若考慮高分子化合物的耐衝擊指數，則電極4的電極寬為約30mm左右以下較佳。而且，若考慮樹脂的耐衝擊指數，則電極4的電極寬為約20mm左右以下較佳。而且，若考慮氧化鋁的耐衝擊指數，則電極4的電極寬為約10mm左右以下更佳。據此，可防止突起部3a的一部分局部地損傷。

圖34是舉例說明電極間隔與耐衝擊指數的關係的一例之圖表。

圖34所示的橫軸是表示相鄰的電極4彼此的間隔。相鄰的電極4彼此的間隔是指亦即在對間隔14延伸的方向垂直的方向看時的間隔14的寬度。圖34所示的縱軸是表示介電質基板3的耐衝擊指數。耐衝擊指數關於圖33如前述。

如圖34所示，若考慮高分子化合物的耐衝擊指數，則相鄰的電極4彼此的間隔為約10mm左右以下較佳。而且，若考慮樹脂的耐衝擊指數，則相鄰的電極4彼此的間隔

為約6mm左右以下更佳。而且，若考慮氧化鋁的耐衝擊指數，則相鄰的電極4彼此的間隔為約2mm左右以下最佳。據此，可防止突起部3a的一部分局部地損傷。

圖35是舉例說明突起間距與耐衝擊指數的關係的一例之圖表。

圖35所示的橫軸是表示相鄰的突起部3a彼此的中心間的間隔(點距(dot pitch))。圖35所示的縱軸是表示介電質基板3的耐衝擊指數。耐衝擊指數關於圖33如前述。

如圖35所示，若考慮高分子化合物的耐衝擊指數，則相鄰的突起部3a彼此的中心間的間隔為約30mm左右以下較佳。而且，若考慮樹脂的耐衝擊指數，則相鄰的突起部3a彼此的中心間的間隔為約20mm左右以下更佳。而且，若考慮氧化鋁的耐衝擊指數，則約10mm左右以下最佳。據此，可防止突起部3a的一部分局部地損傷。

圖36是舉例說明接觸面積比與耐衝擊指數的關係的一例之圖表。

圖36所示的橫軸是表示對介電質基板3的主表面垂直看時突起部3a的頂面的面積對介電質基板3的主表面全體的面積的比率(接觸面積比)。此外，在介電質基板3的外周部及未圖示的貫通孔的周圍的至少任一個配設有環狀的突起部的情形下，突起部3a的頂面的面積包含環狀的突起部的頂面的面積而構成。圖36所示的縱軸是表示介電質基板3的耐衝擊指數。耐衝擊指數關於圖33如前述。

如圖36所示，若考慮高分子化合物的耐衝擊指數，則接觸面積比為約70百分比(%)左右以下較佳。而且，若

考慮樹脂的耐衝擊指數，則接觸面積比為約50%左右以下更佳。而且，若考慮氧化鋁的耐衝擊指數，則接觸面積比為約10%左右以下最佳。據此，可防止突起部3a的一部分局部地損傷。

圖37是舉例說明突起直徑與耐衝擊指數的關係的一例之圖表。

圖37所示的橫軸是表示突起部3a的直徑。圖37所示的縱軸是表示介電質基板3的耐衝擊指數。耐衝擊指數關於圖33如前述。

當對介電質基板3的主表面垂直看時的突起部3a的形狀不為圓時，突起部3a的直徑是指相當於圓的直徑。[相當於圓的直徑]是指關於圖23(a)及圖23(b)如前述。

如圖37所示，若考慮高分子化合物的耐衝擊指數，則突起部3a的直徑為約 $\phi 20\text{mm}$ 左右以下較佳。而且，若考慮樹脂的耐衝擊指數，則突起部3a的直徑為約 $\phi 10\text{mm}$ 左右以下更佳。再者，若考慮氧化鋁的耐衝擊指數，則突起部3a的直徑為約 $\phi 2\text{mm}$ 左右以下最佳。據此，可防止突起部3a的一部分局部地損傷。

圖38是舉例說明突起部的頂面的表面粗糙度(surface roughness)與耐衝擊指數的關係的一例之圖表。

圖38所示的橫軸是表示突起部3a的頂面的算術平均粗糙度(arithmetic mean roughness)Ra。此外，在介電質基板3的外周部及未圖示的貫通孔的周圍的至少任一個配設有環狀的突起部的情形下，突起部3a的頂面包含環狀的突起部的頂面而構成。圖38所示的縱軸是表示

介電質基板3的耐衝擊指數。耐衝擊指數關於圖33如前述。

如圖38所示，若考慮高分子化合物的耐衝擊指數，則突起部3a的頂面的算術平均粗糙度Ra為約 $1\mu\text{m}$ 左右以下較佳。而且，若考慮樹脂的耐衝擊指數，則突起部3a的頂面的算術平均粗糙度Ra為約 $0.7\mu\text{m}$ 左右以下更佳。而且，若考慮氧化鋁的耐衝擊指數，則突起部3a的頂面的算術平均粗糙度Ra為約 $0.3\mu\text{m}$ 左右以下最佳。據此，可防止突起部3a的一部分局部地損傷。

以上針對本發明的實施的形態進行了說明。但是，本發明不是被限定於該等記述。關於前述的實施的形態，熟習該項技術者適宜加入了設計變更只要具備本發明的特徵，就包含於本發明的範圍。例如交流驅動靜電吸盤1等所具備的各元件的形狀、尺寸、材質、配置等或突起部3a或電極4的設置形態等不是被限定於舉例說明者，可適宜變更。

而且，施加於電極4的交流電壓的波形雖然可舉出例如正弦波或矩形波等，但並非僅被限定於此。針對施加於電極4的交流電壓的實效值(root mean square value)或振幅或相位也並非被特別限定。施加於電極4的交流電壓的頻率雖然可舉出例如約 0.1Hz ~ 500Hz 左右，但並非僅被限定於此。

而且，前述的各實施的形態所具備的各元件在技術上盡可能可組合，組合該等元件只要也包含本發明的特徵，就包含於本發明的範圍。

依照本發明的態樣，可提供可抑制配設於承載面側的突起部的一部分局部地損傷之交流驅動靜電吸盤。

【圖式簡單說明】

[0006] 圖1(a)~圖1(c)是用以舉例說明與本發明的實施的形態有關的交流驅動靜電吸盤之剖面模式圖。

圖2(a)及圖2(b)是用以舉例說明與本實施形態有關的交流驅動靜電吸盤的變形例之剖面模式圖。

圖3是舉例說明本實施形態的電極的圖案之平面模式圖。

圖4(a)及圖4(b)是舉例說明本實施形態的電極與突起部的配置關係之平面模式圖。

圖5是舉例說明與比較例有關的交流驅動靜電吸盤的電極的圖案之平面模式圖。

圖6(a)及圖6(b)是舉例說明與比較例有關的交流驅動靜電吸盤的電極與突起部的配置關係之平面模式圖。

圖7(a)及圖7(b)是用以說明突起部的局部的損傷之平面模式圖。

圖8(a)~圖8(c)是放大突起部而眺望之放大模式圖。

圖9是放大直流驅動靜電吸盤的突起部而眺望之放大模式圖。

圖10是舉例說明使用與本實施形態有關的交流驅動靜電吸盤，本發明者所實施的被吸附物的位移量的測定結果及模擬結果的一例之圖表。

圖11是顯示圖10所示的測定結果及模擬結果中的測

定位置及資料位置之平面模式圖。

圖12是舉例說明使用與比較例有關的交流驅動靜電吸盤，本發明者所實施的被吸附物的位移量的測定結果及模擬結果的一例之圖表。

圖13是顯示圖12所示的測定結果及模擬結果中的測定位置及資料位置之平面模式圖。

圖14是舉例說明本實施形態的電極與突起部的其他的配置關係之平面模式圖。

圖15是舉例說明本實施形態的電極與突起部的再其他的配置關係之平面模式圖。

圖16是舉例說明本實施形態的電極與突起部的再其他的配置關係之平面模式圖。

圖17(a)及圖17(b)是舉例說明本實施形態的電極與突起部的再其他的配置關係之平面模式圖。

圖18(a)及圖18(b)是舉例說明本實施形態的電極與突起部的再其他的配置關係之平面模式圖。

圖19(a)及圖19(b)是舉例說明本實施形態的電極與突起部的再其他的配置關係之平面模式圖。

圖20(a)及圖20(b)是舉例說明本實施形態的電極與突起部的再其他的配置關係之平面模式圖。

圖21是舉例說明本實施形態的電極與突起部的再其他的配置關係之平面模式圖。

圖22(a)及圖22(b)是選擇性地配置本實施形態的突起部之剖面模式圖。

圖23(a)及圖23(b)是用以說明突起部的直徑之剖面模式圖。

圖24是舉例說明本實施形態的電極的圖案的變形例之平面模式圖。

圖25是舉例說明本實施形態的電極的圖案的其他變形例之平面模式圖。

圖26是舉例說明本實施形態的電極的圖案的再其他變形例之平面模式圖。

圖27是舉例說明本實施形態的電極的圖案的再其他變形例之平面模式圖。

圖28是舉例說明本實施形態的電極的圖案的其他變形例之平面模式圖。

圖29是舉例說明本實施形態的電極的圖案的再其他變形例之平面模式圖。

圖30是舉例說明本實施形態的電極的圖案的再其他變形例之平面模式圖。

圖31是舉例說明本實施形態的電極的圖案的其他變形例之平面模式圖。

圖32是舉例說明本實施形態的電極的圖案的其他變形例之平面模式圖。

圖33是舉例說明電極寬與耐衝擊指數的關係的一例之圖表。

圖34是舉例說明電極間隔與耐衝擊指數的關係的一例之圖表。

圖35是舉例說明突起間距與耐衝擊指數的關係的一例之圖表。

圖36是舉例說明接觸面積比與耐衝擊指數的關係的一例之圖表。

圖37是舉例說明突起直徑與耐衝擊指數的關係的一例之圖表。

圖38是舉例說明突起部的頂面的表面粗糙度與耐衝擊指數的關係的一例之圖表。

【主要元件符號說明】

[0007] 1、1a、1b、1c、1d、1e、1f、1g、1h、1i、1j、1k:

交流驅動靜電吸盤

2: 基台

3、30: 介電質基板

3a、3a2: 突起部

3a1: 頂面

3b: 底面部

3c: 空間部

4: 電極

4a: 第一相電極

4b: 第二相電極

4c: 第三相電極

4d、14d: 中心線

4e、14e: 端部

4f: 扇形

5: 絕緣體層

6: 接合層

8: 流道

9: 電線

10a、10b: 電源

11: 貫通孔

201316448

14: 間隙

20: 被吸 附 物



七、申請專利範圍：

1 . 一種交流驅動靜電吸盤，其特徵包含：

具有形成於承載被吸附物的側的主表面的突起部，與形成於該突起部的周邊的底面部之介電質基板；以及
配設於該介電質基板之電極，
該電極包含互相分離而配設的複數個電極元件，
互異的相位的交流電壓可被施加於該複數個電極元件的各個，
該突起部對應該複數個電極元件的形狀並以規定的間隔配置於該主表面上。

2 . 如申請專利範圍第1項之交流驅動靜電吸盤，其中該突起部存在於將該複數個電極元件投影於該主表面的投影面之上。

3 . 如申請專利範圍第1項之交流驅動靜電吸盤，其中該突起部存在於不是將該複數個電極元件投影於該主表面的投影面之上的位置。

4 . 如申請專利範圍第2項之交流驅動靜電吸盤，其中該複數個電極元件的各個具有延伸的部分，
該突起部存在於在將該複數個電極元件投影於該主表面的投影面之上，不是該部分的延伸於該延伸的方向的中心線之上的位置。5 . 如申請專利範圍第3項之交流驅動靜電吸盤，其中設置於該複數個電極元件之中的接鄰的電極元件之間的間隙具有延伸的部分，
該突起部存在於在將該間隙投影於該主表面的投影面之上

，不是該部分的延伸於該延伸的方向的中心線之上的位置。

- 6 . 如申請專利範圍第4項之交流驅動靜電吸盤，其中複數個該突起部存在於在將該複數個電極元件投影於該主表面的投影面之上，對該中心線對稱的位置。
- 7 . 如申請專利範圍第5項之交流驅動靜電吸盤，其中複數個該突起部存在於在將該間隙投影於該主表面的投影面之上，對該中心線對稱的位置。
- 8 . 如申請專利範圍第2項之交流驅動靜電吸盤，其中設置於該複數個電極元件之中的接鄰的電極元件之間的間隙具有延伸的部分，
複數個該突起部存在於在將該複數個電極元件投影於該主表面的投影面之上，對該部分的延伸於該延伸的方向的中心線對稱的位置。
- 9 . 如申請專利範圍第2項之交流驅動靜電吸盤，其中該複數個電極元件的各個具有延伸的部分，
該突起部存在於在將該複數個電極元件投影於該主表面的投影面之上，該部分的延伸於該延伸的方向的中心線之上。
- 10 . 如申請專利範圍第3項之交流驅動靜電吸盤，其中設置於該複數個電極元件之中的接鄰的電極元件之間的間隙具有延伸的部分，
該突起部存在於在將該間隙投影於該主表面的投影面之上，該部分的延伸於該延伸的方向的中心線之上。
- 11 . 如申請專利範圍第1項之交流驅動靜電吸盤，其中配置於該主表面的中央部的相鄰的突起部彼此的間隔比配置於該

主表面的外周部的相鄰的突起部彼此的間隔窄。

- 12 . 如申請專利範圍第1項之交流驅動靜電吸盤，其中配置於該主表面的中央部的相鄰的電極彼此的間隔比配置於該主表面的外周部的相鄰的電極彼此的間隔窄。
- 13 . 如申請專利範圍第1項之交流驅動靜電吸盤，其中在對該主表面垂直看時，配置於中央部的該突起部的頂面的面積對該主表面的全體的面積的比率，比配置於外周部的該突起部的頂面的面積對該主表面的全體的面積的比率高。
- 14 . 如申請專利範圍第1項之交流驅動靜電吸盤，其中配置於該主表面的外周部的該突起部的直徑與配置於該主表面的中央部的該突起部的直徑同一，或比配置於該主表面的中央部的該突起部的直徑大。
- 15 . 如申請專利範圍第9項之交流驅動靜電吸盤，其中在對該主表面垂直看時，配置於該主表面的外周部的該突起部被配置於：比配置於該主表面的中央部的該突起部的配置圖案還靠外周方向的位置。
- 16 . 如申請專利範圍第10項之交流驅動靜電吸盤，其中在對該主表面垂直看時，配置於該主表面的外周部的該突起部被配置於：比配置於該主表面的中央部的該突起部的配置圖案還靠外周方向的位置。
- 17 . 如申請專利範圍第9項之交流驅動靜電吸盤，其中配置於在對該主表面垂直看時由最外周算起第2周的突起部被配置於：比配置於在對該主表面垂直看時由最外周算起第2周以外的突起部的配置圖案還靠外周方向的位置。
- 18 . 如申請專利範圍第10項之交流驅動靜電吸盤，其中配置於在對該主表面垂直看時由最外周算起第2周的突起部被配

置於：比配置於在對該主表面垂直看時由最外周算起第2周
以外的突起部的配置圖案還靠外周方向的位置。



八、圖式：

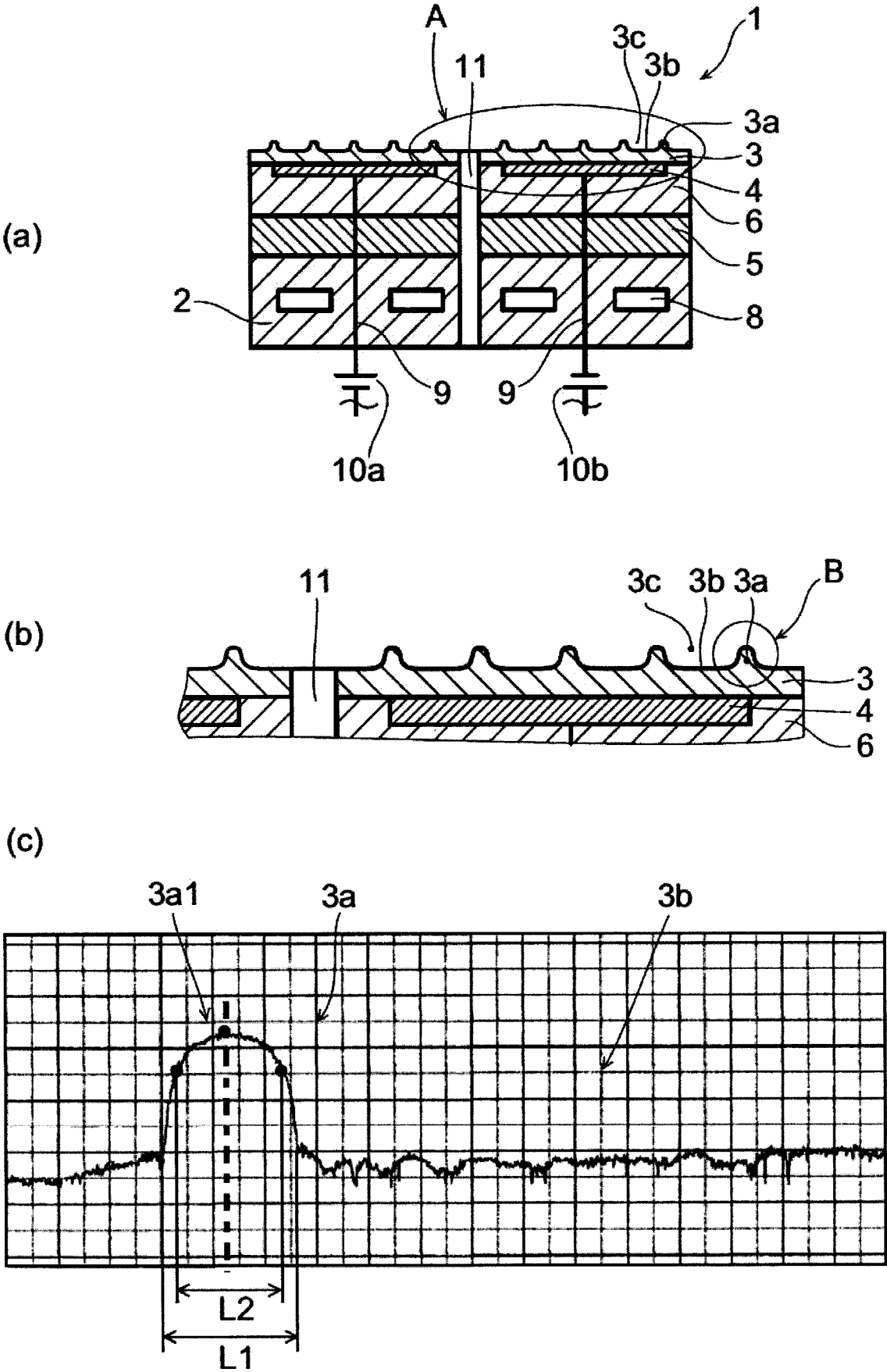


圖 1

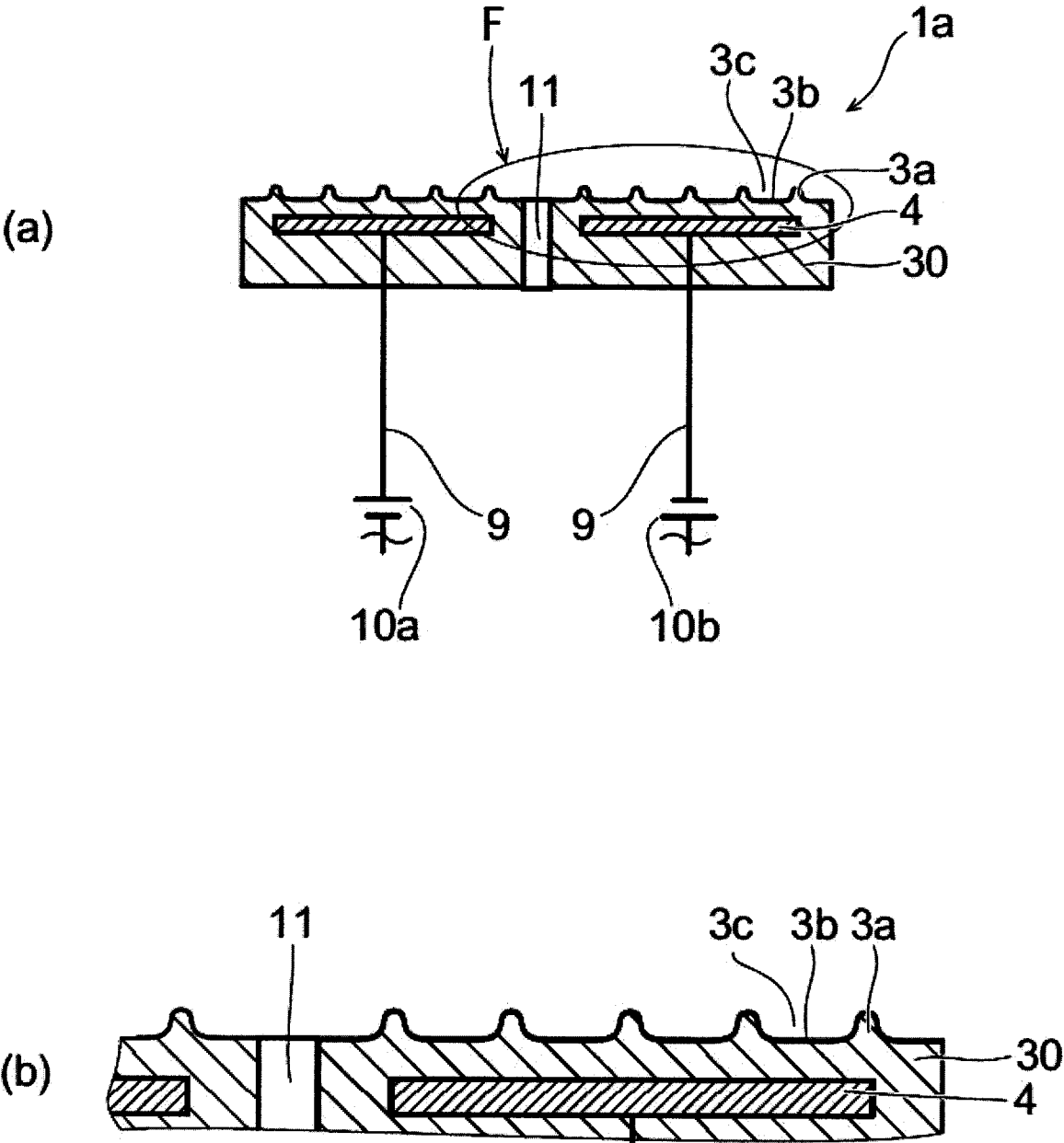


圖2

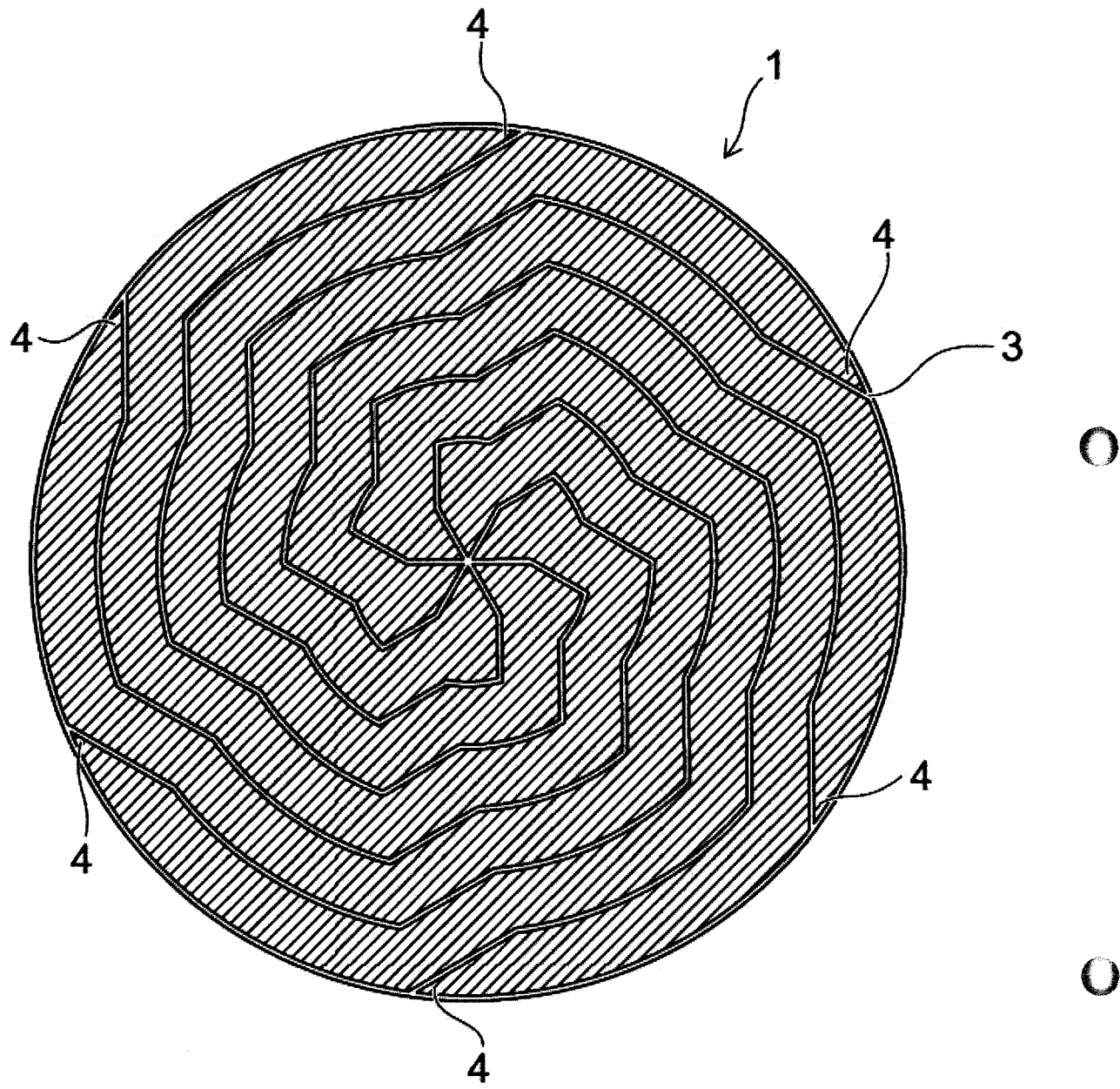


圖 3

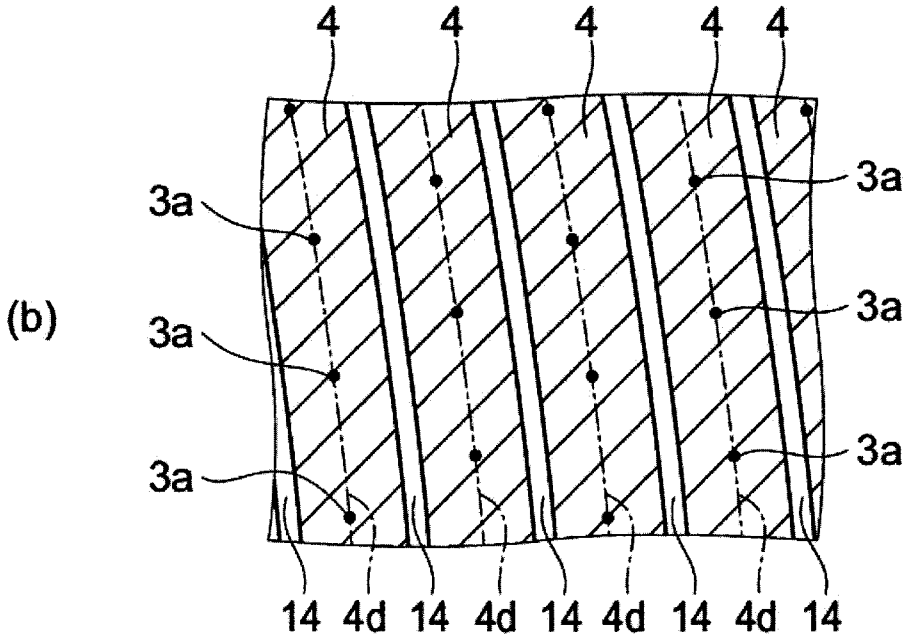
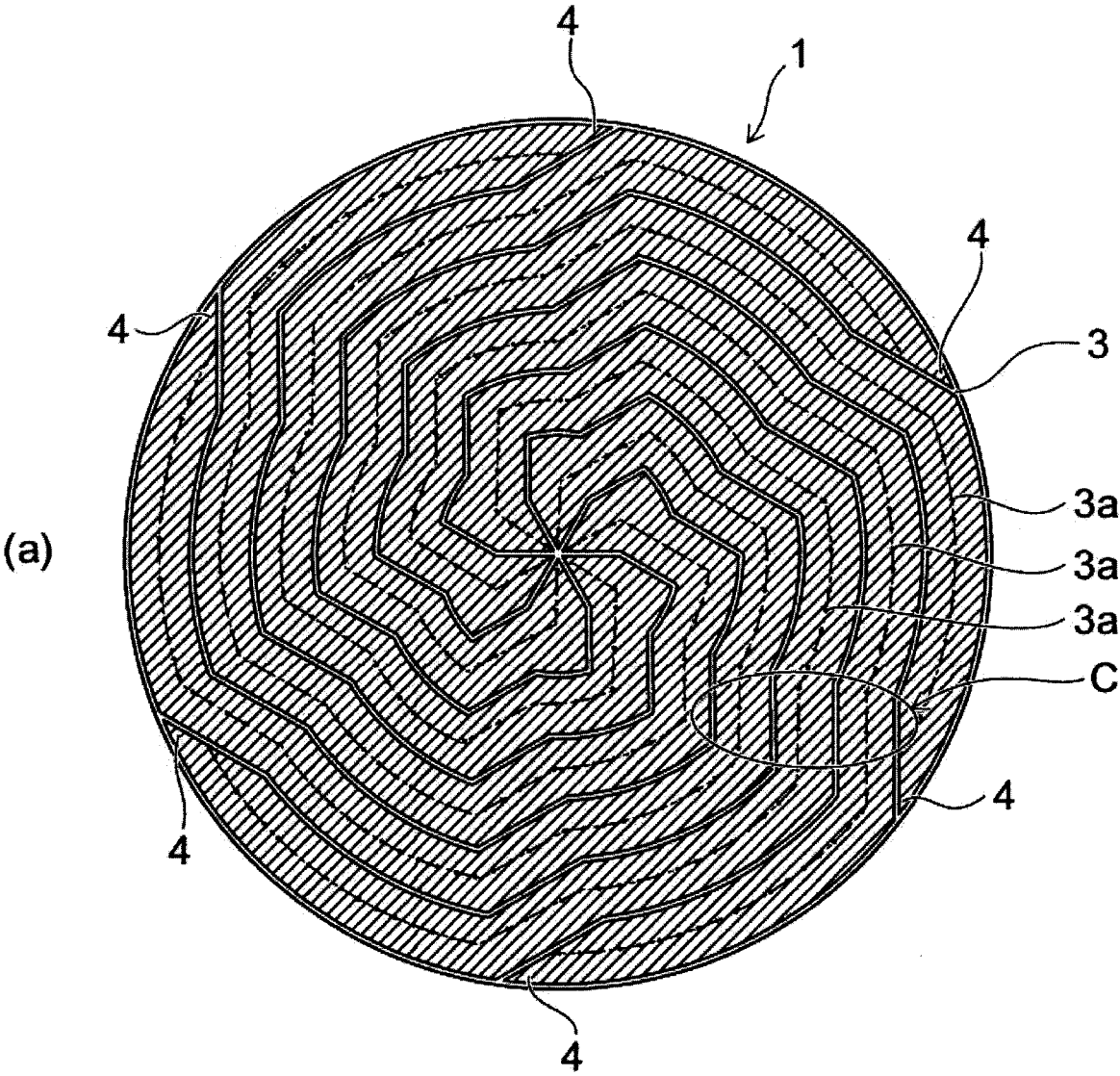


圖 4

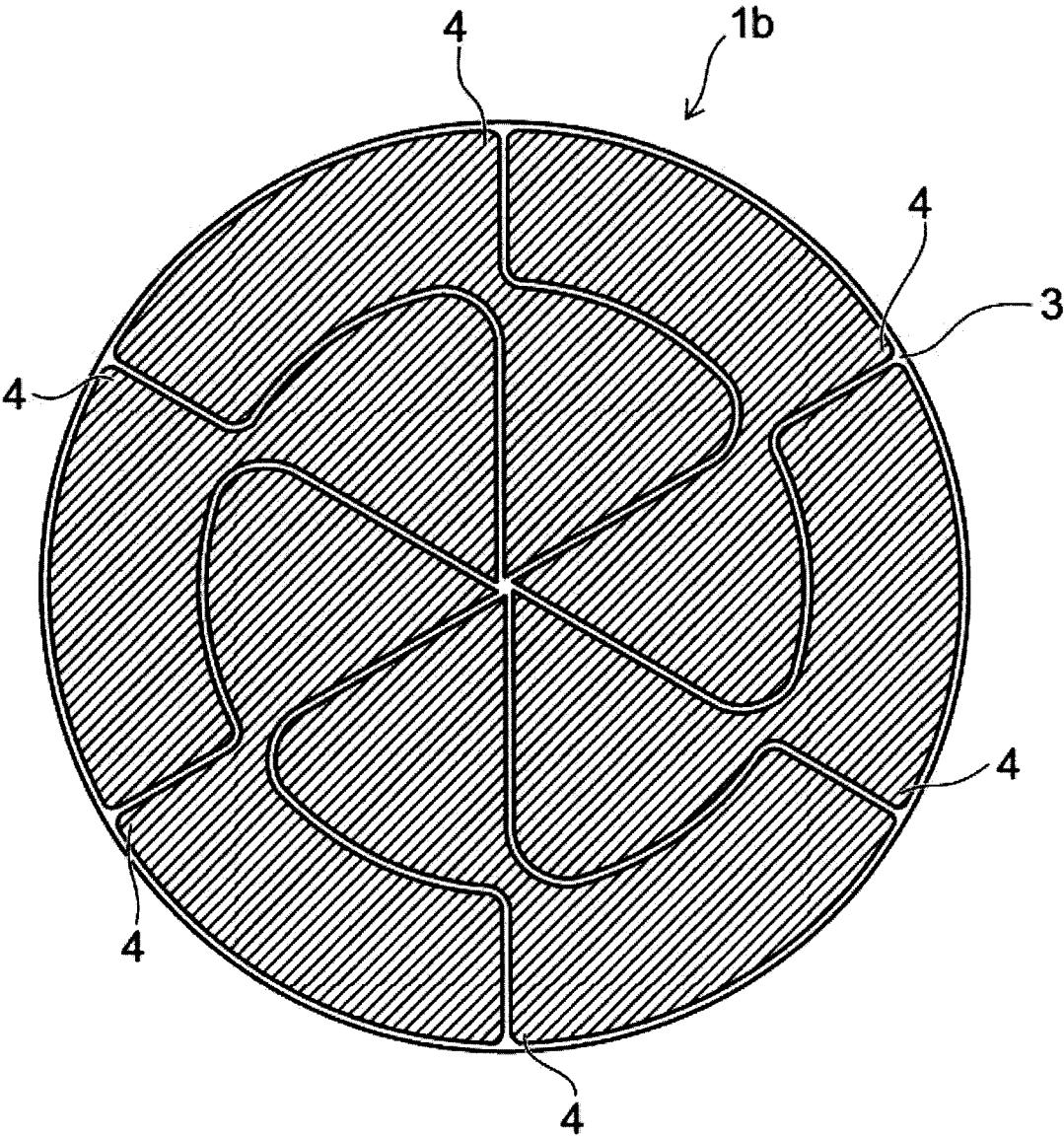


圖5

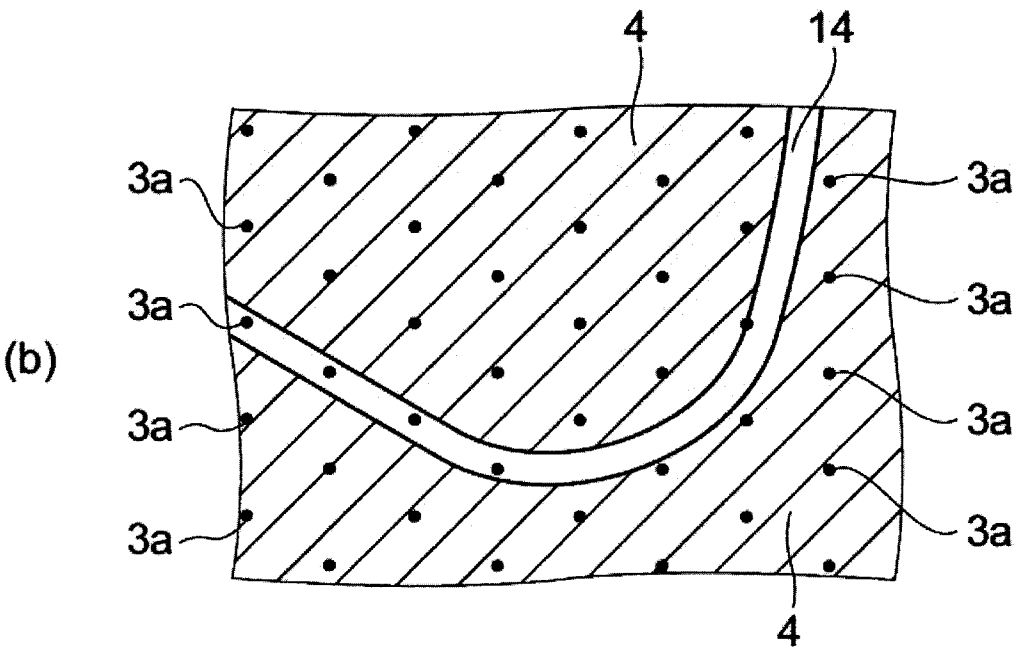
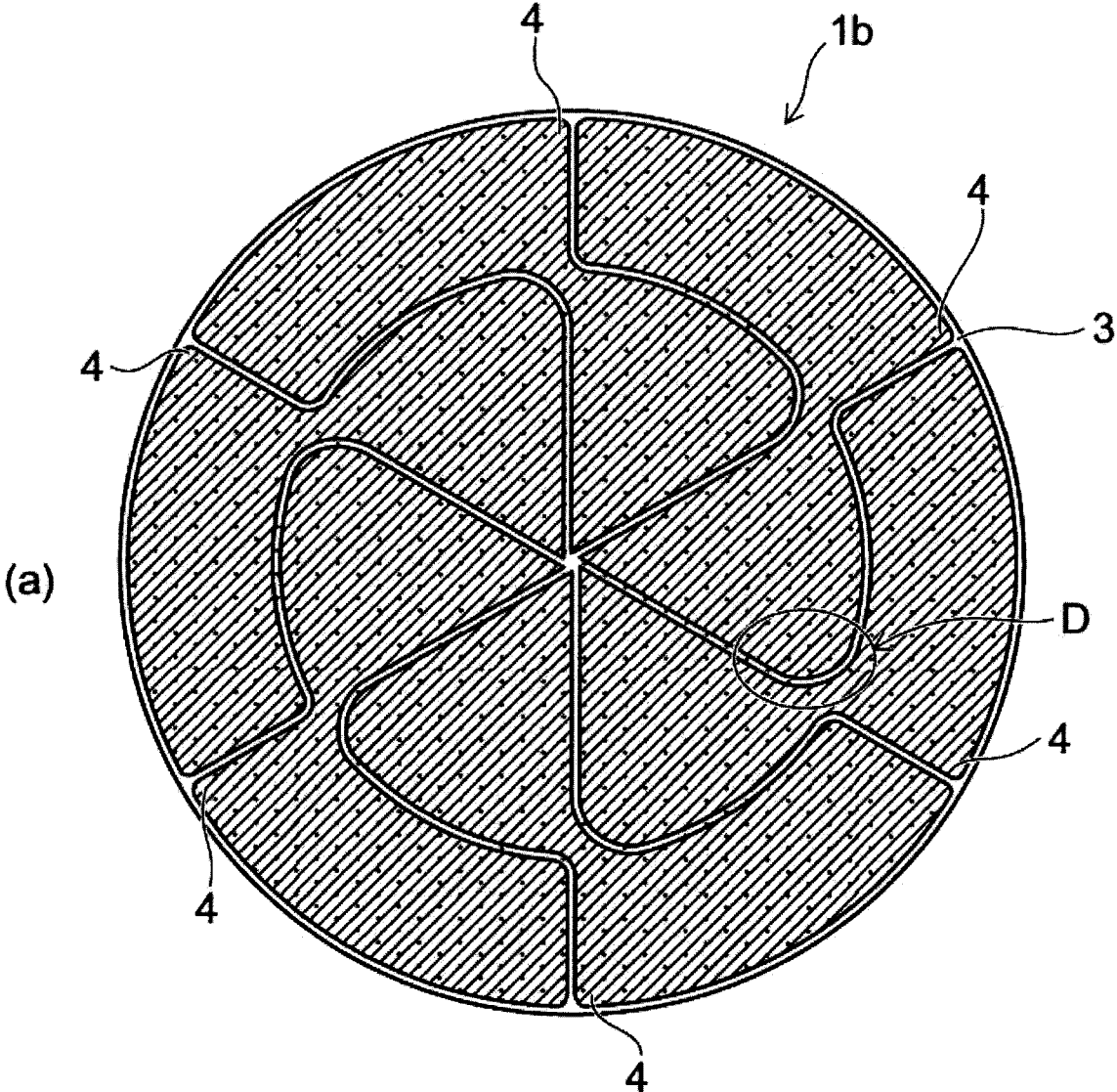
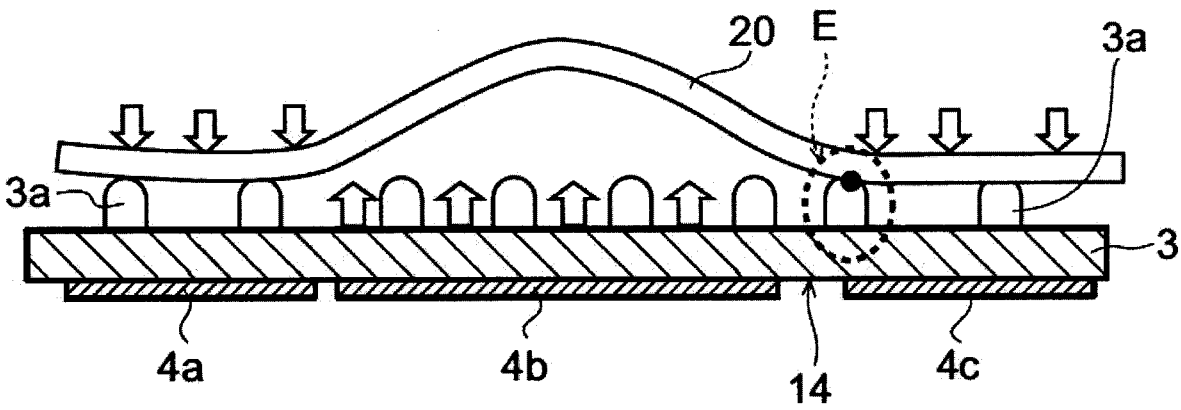


圖6

(a)



(b)

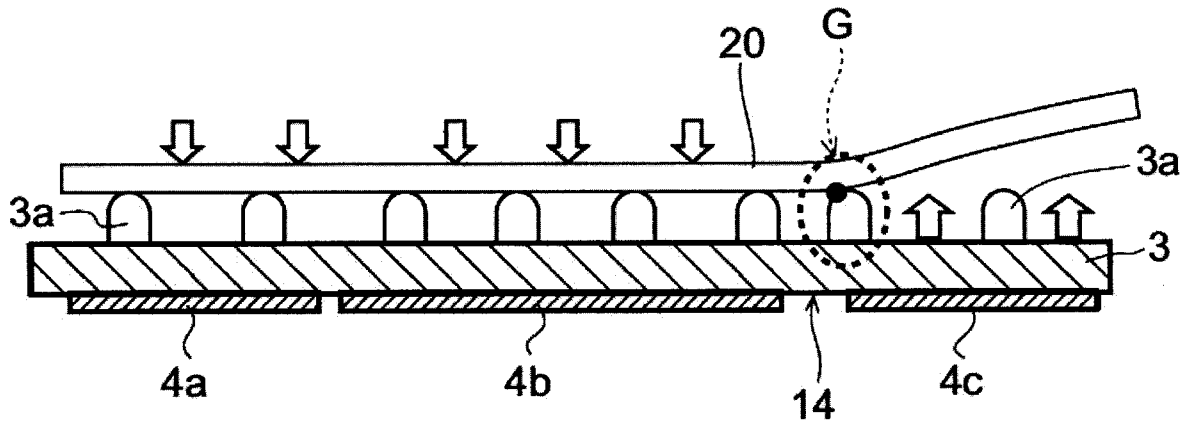


圖 7

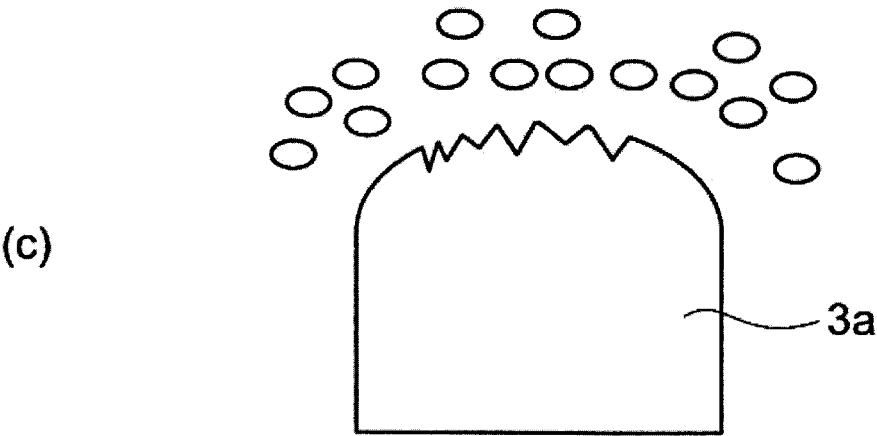
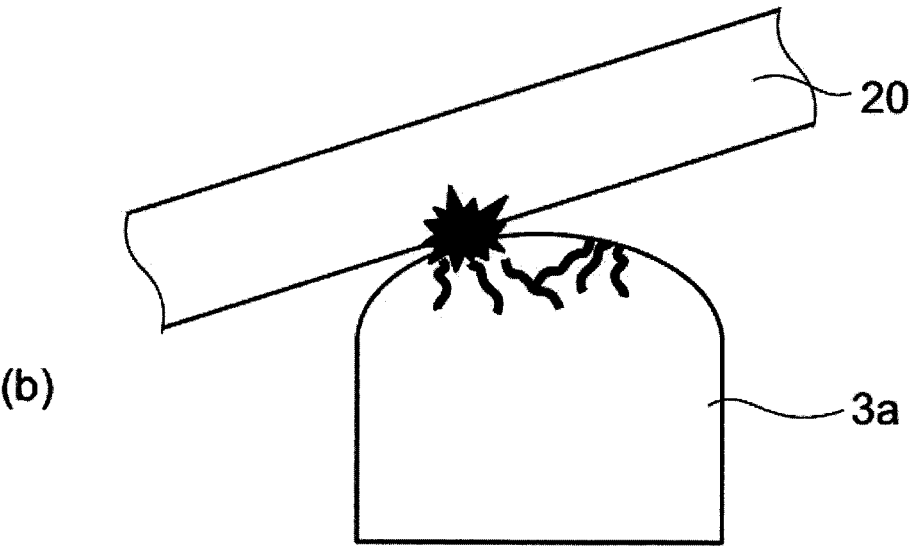
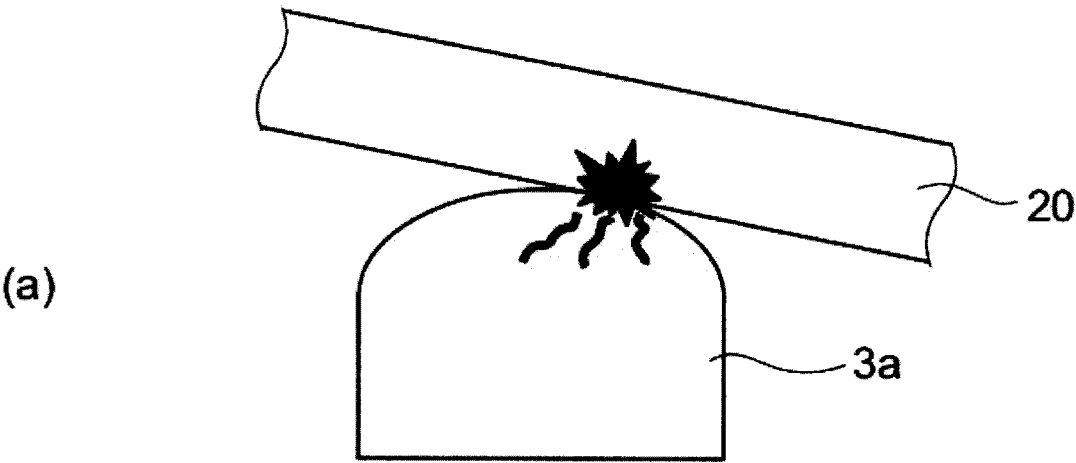


圖 8

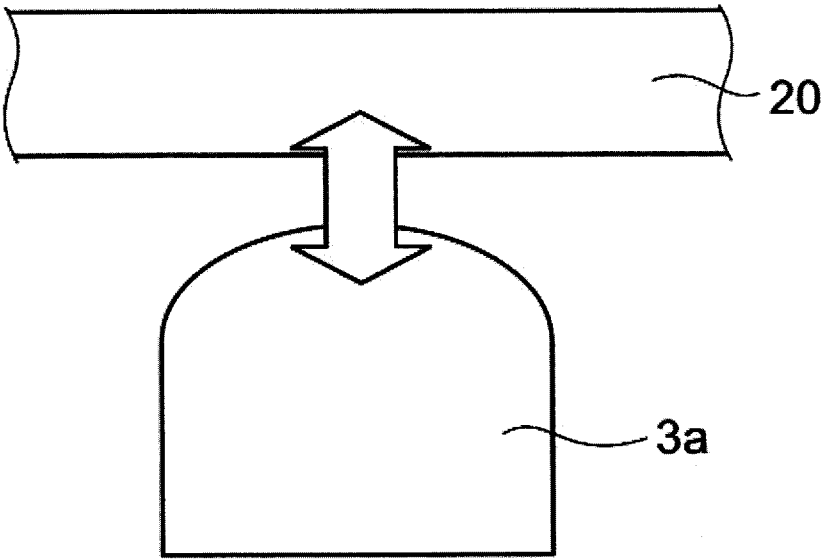


圖9

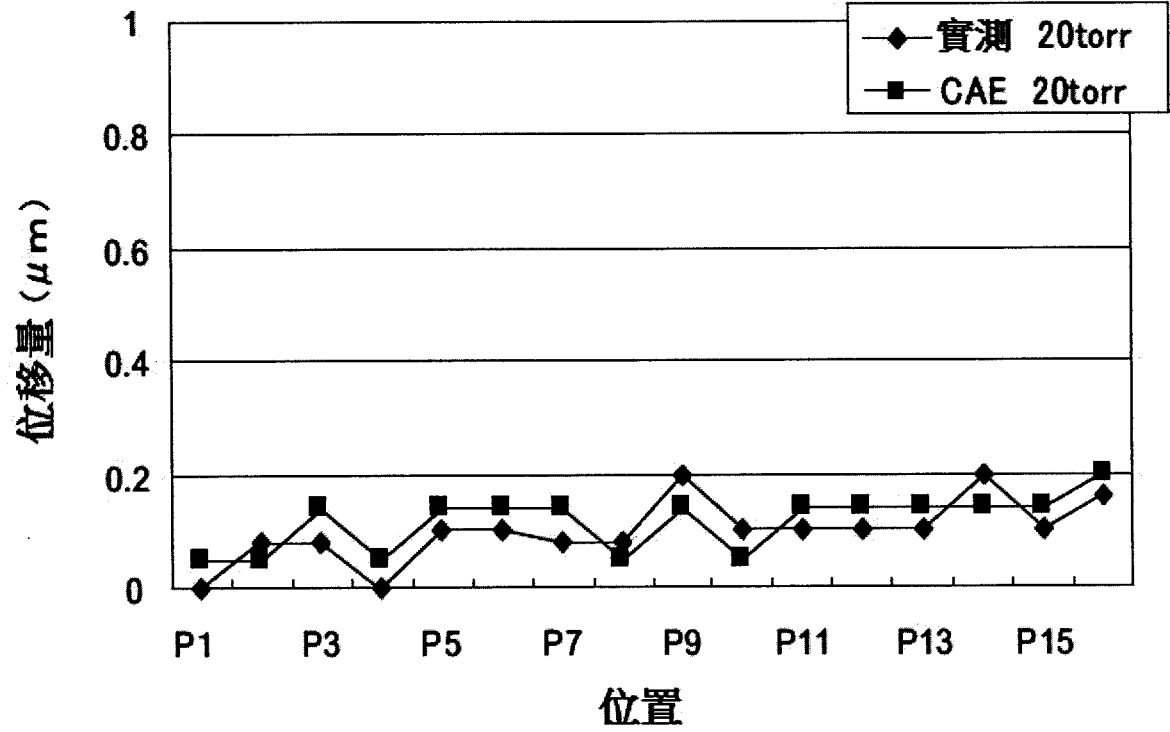


圖10

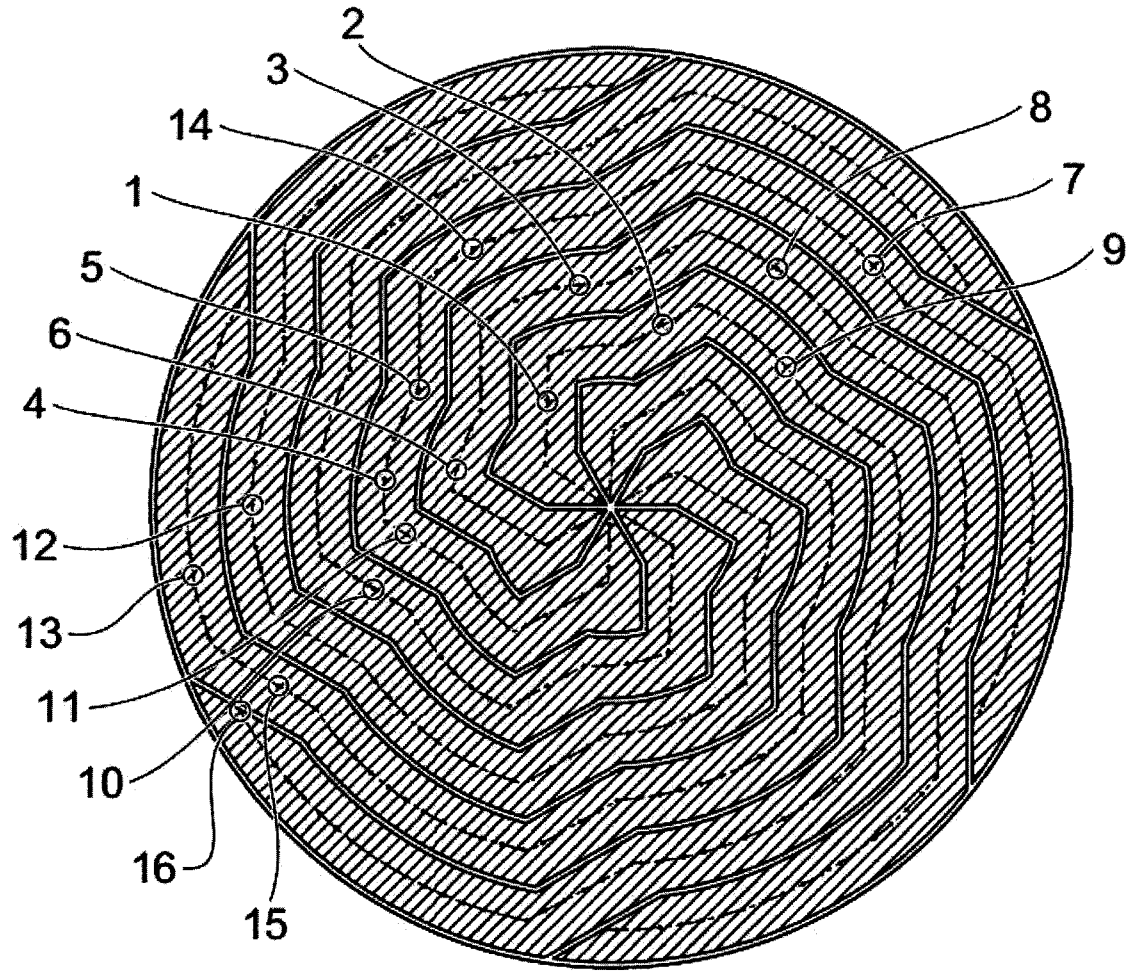


圖 11

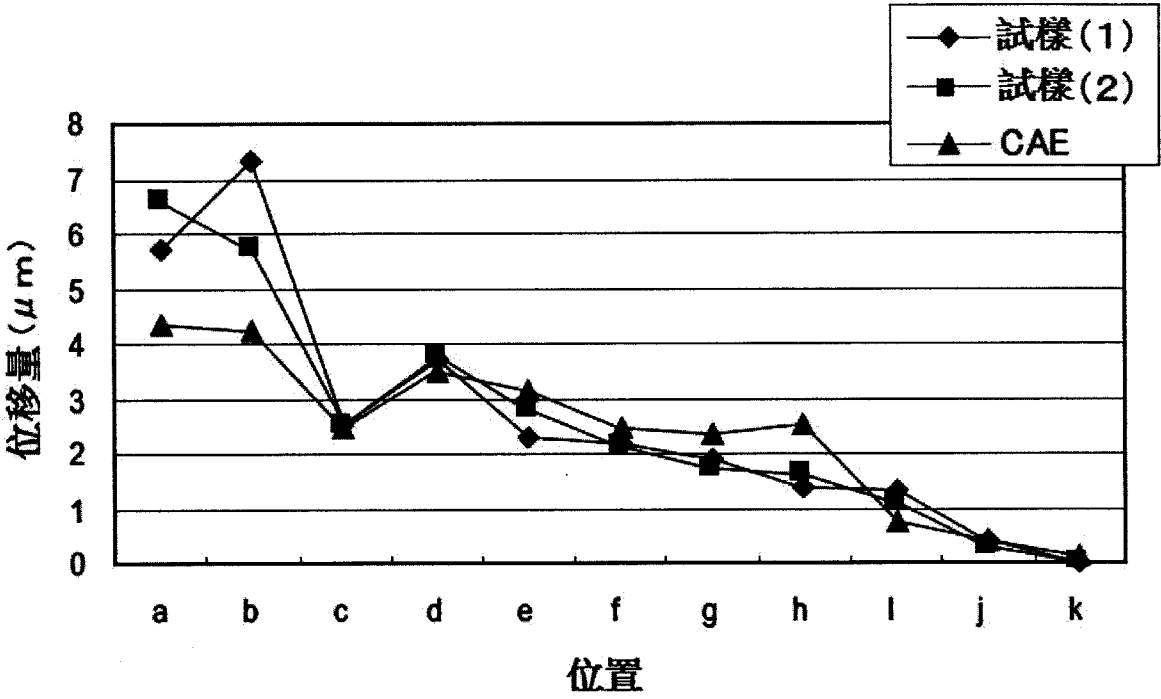


圖12

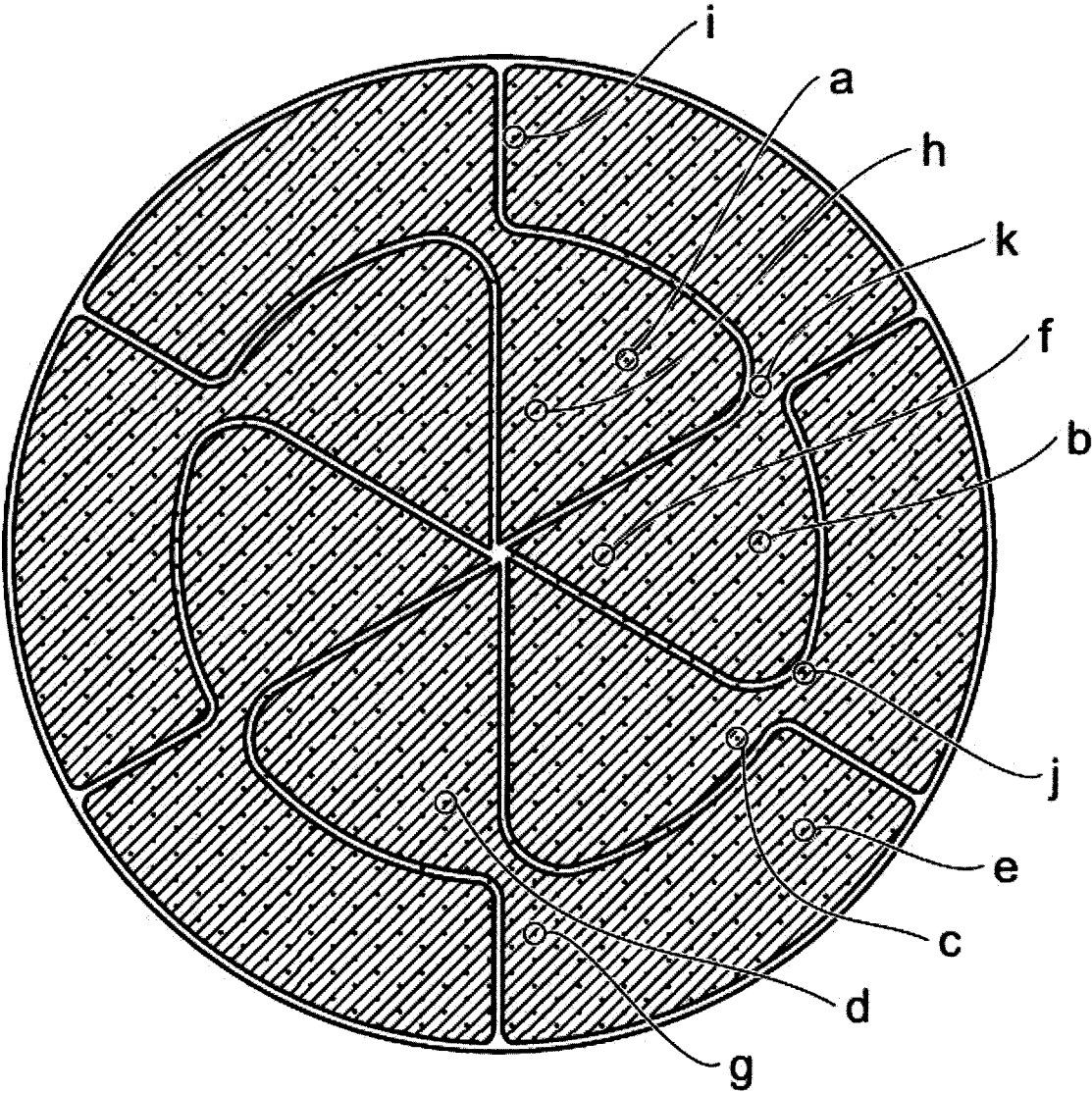


圖 13

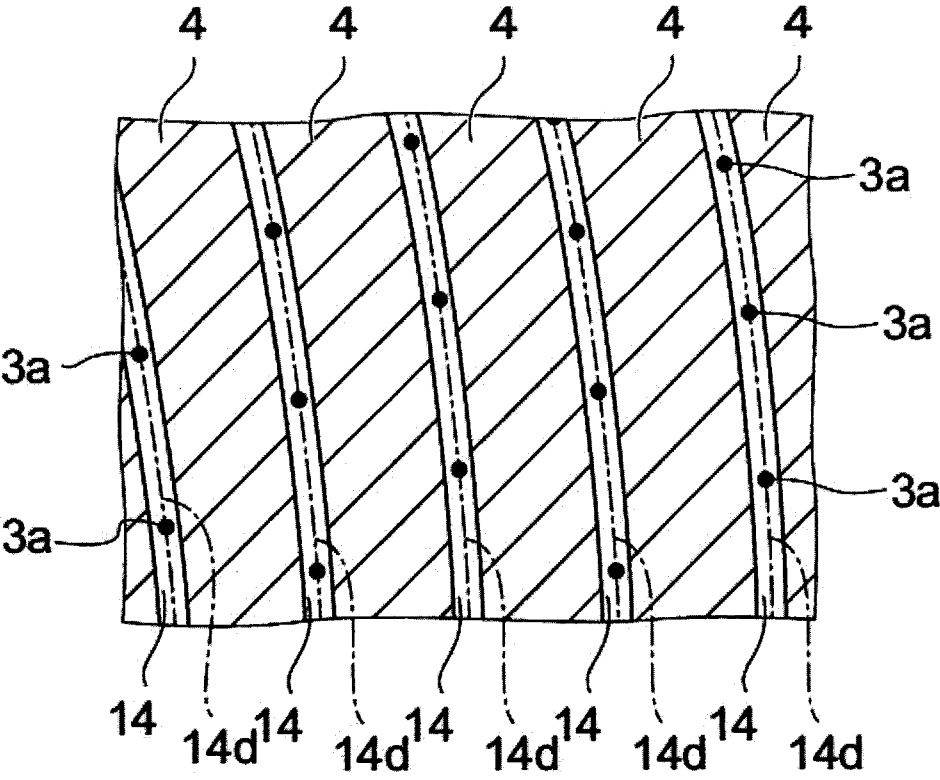


圖 14

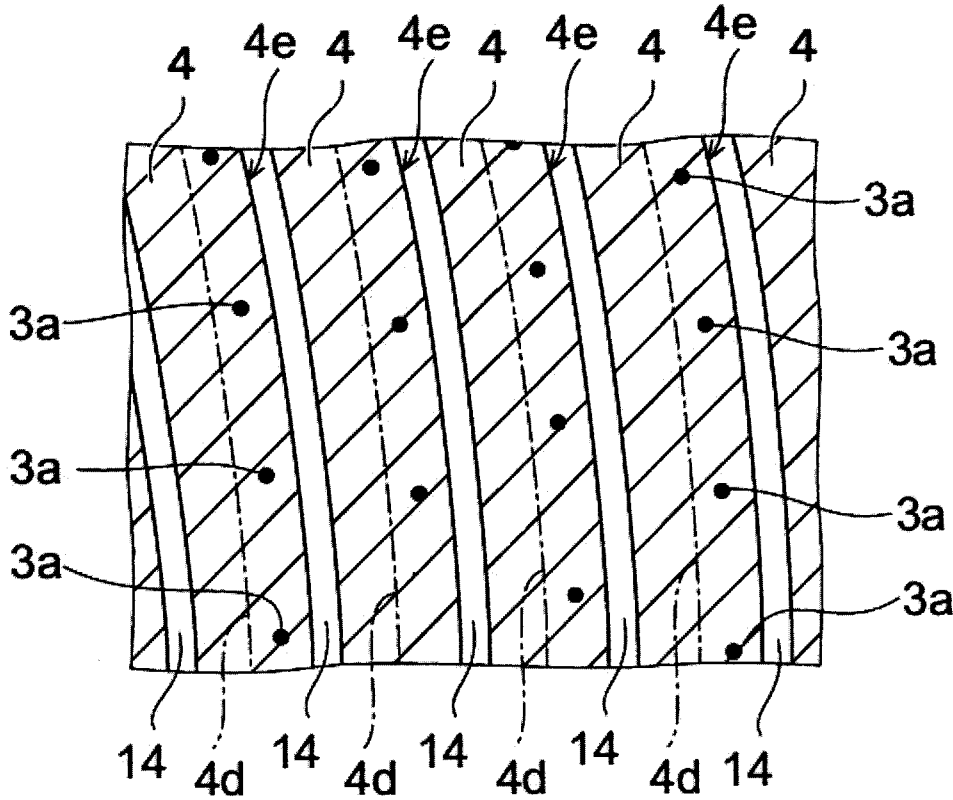


圖 15

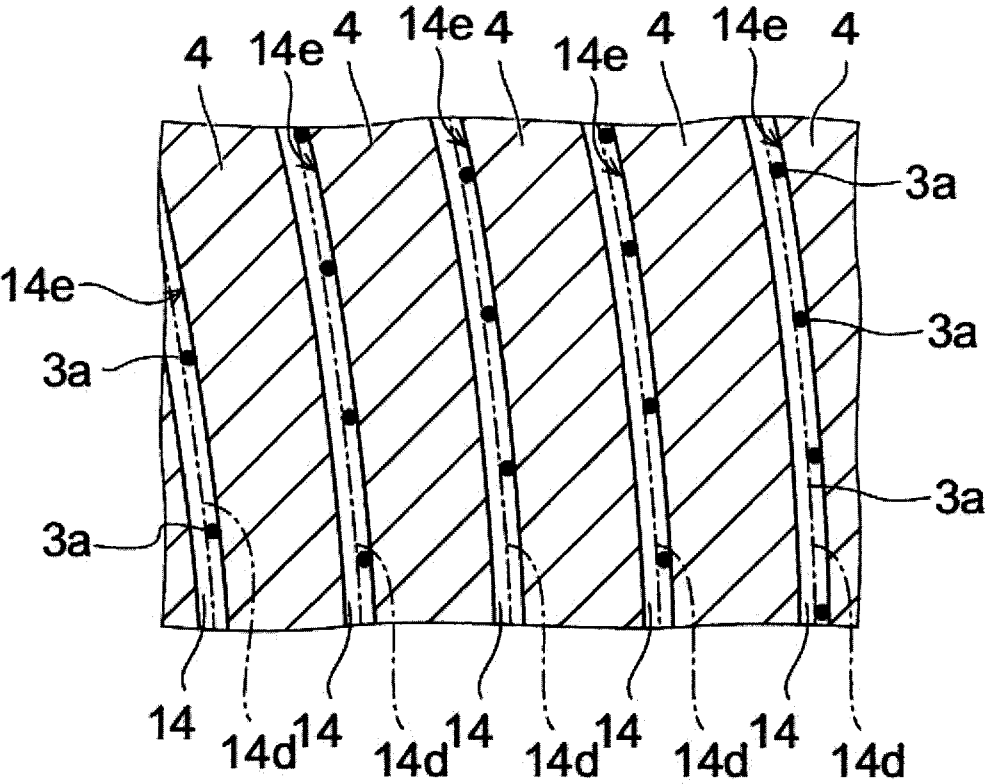


圖 16

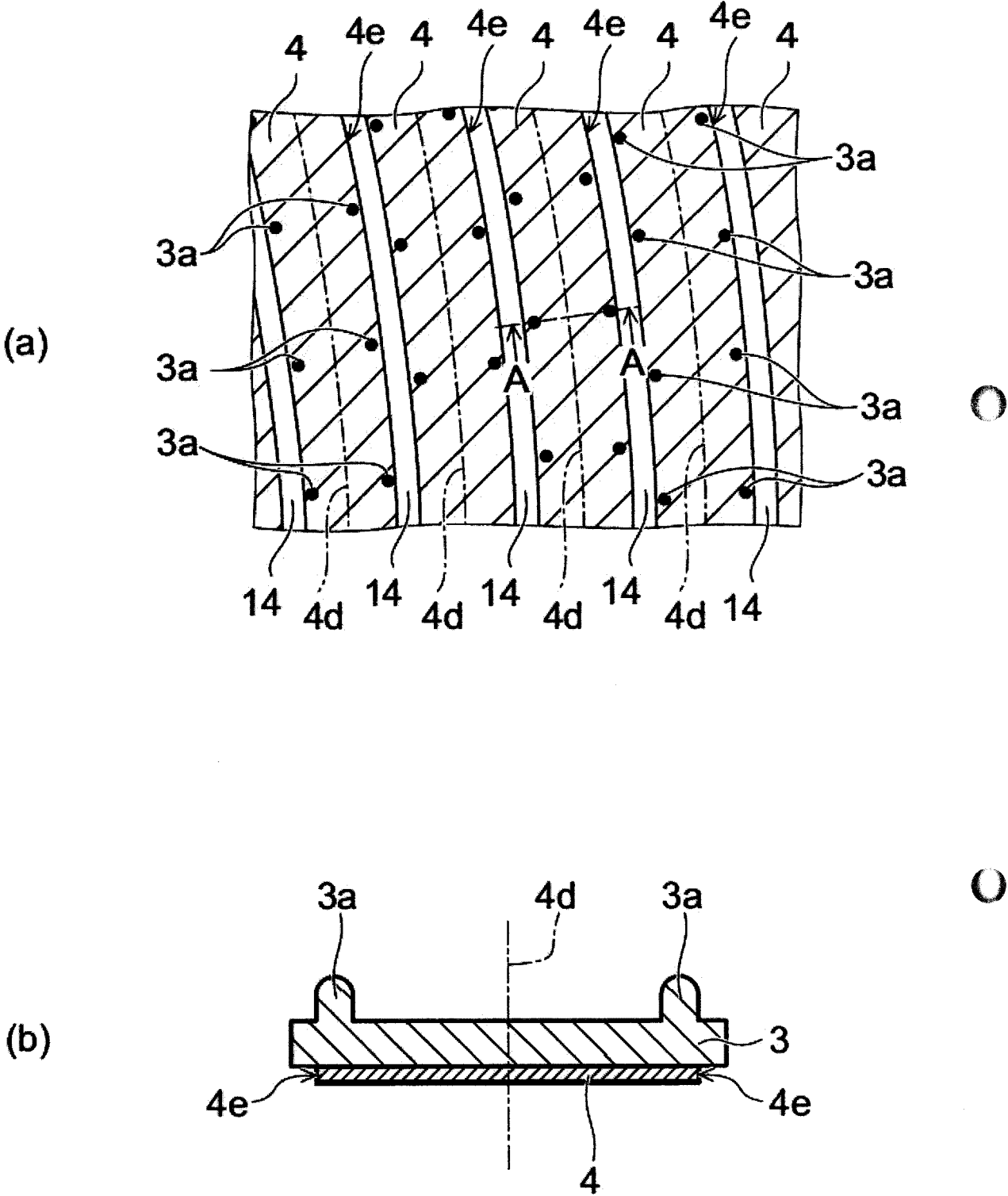


圖 17

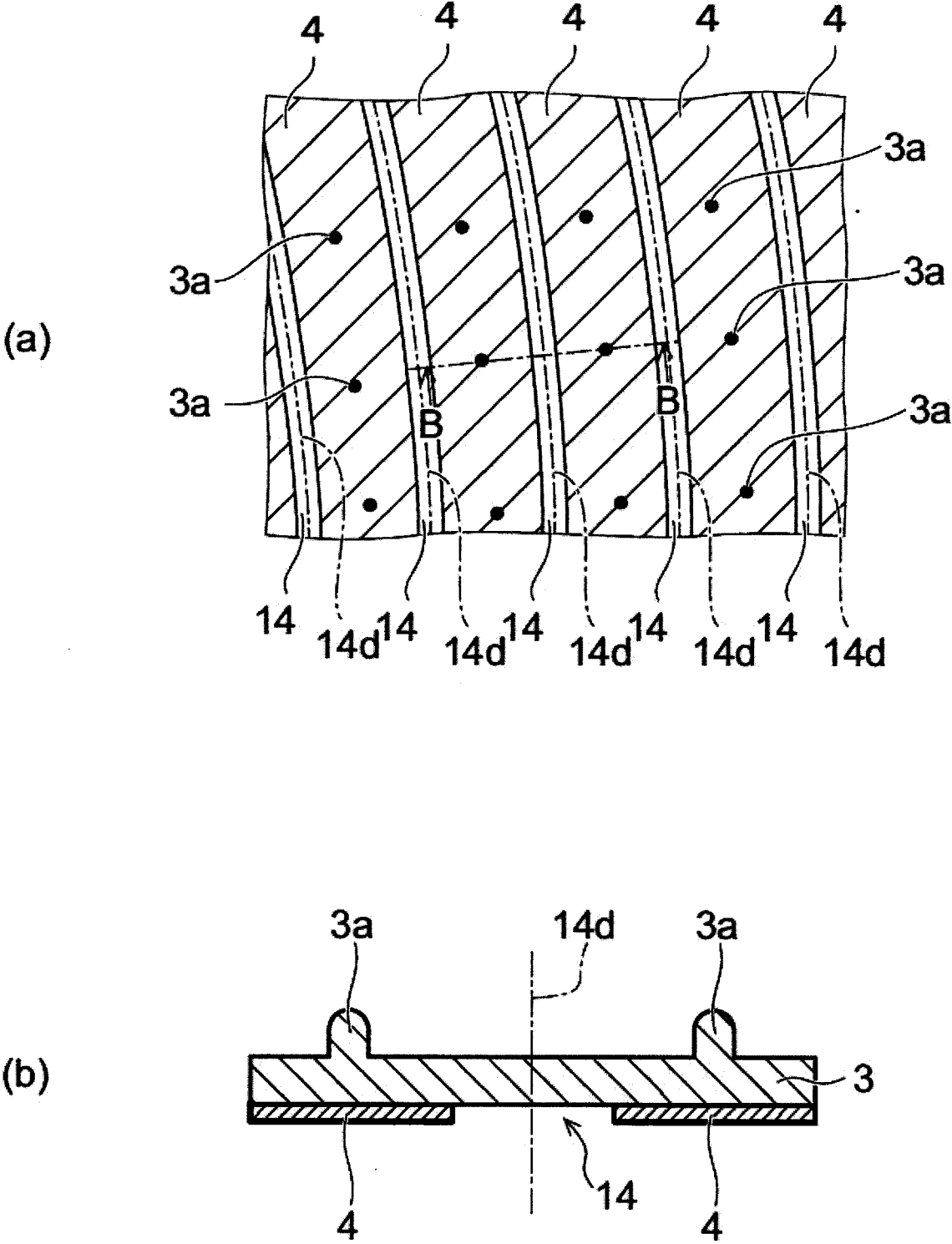


圖 18

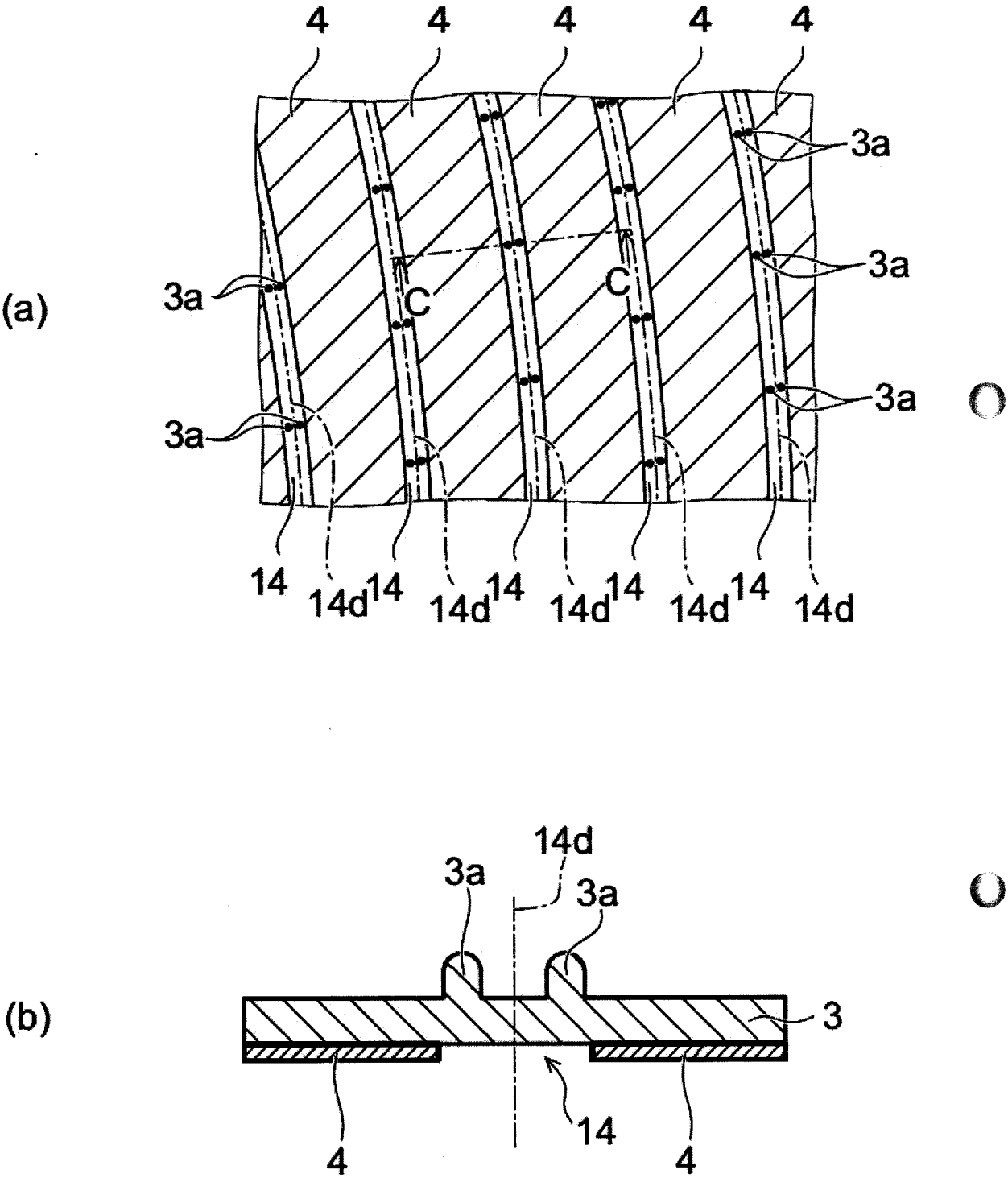


圖19

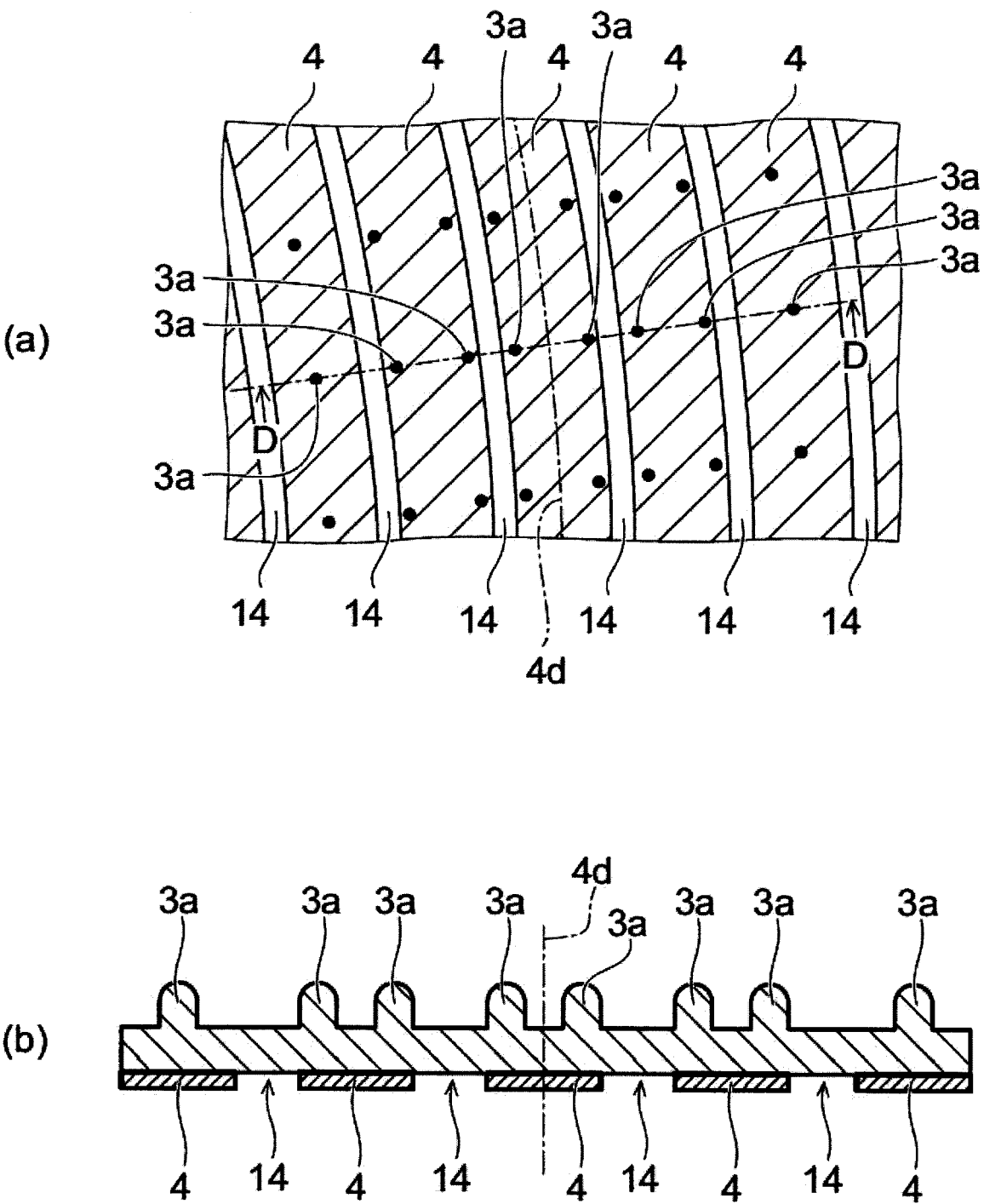


圖 20

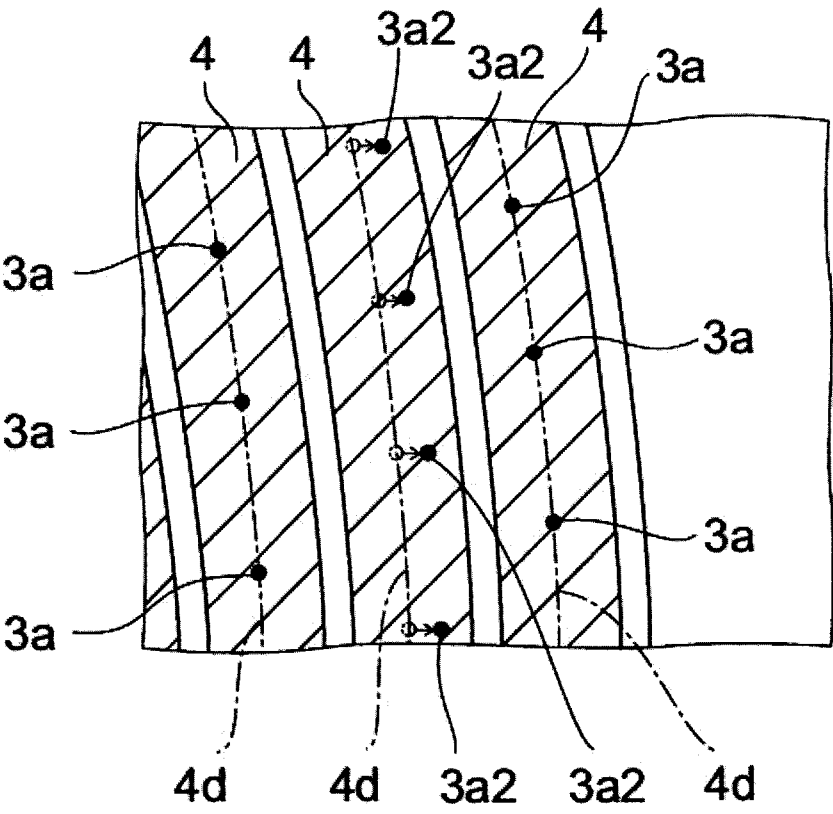


圖 21

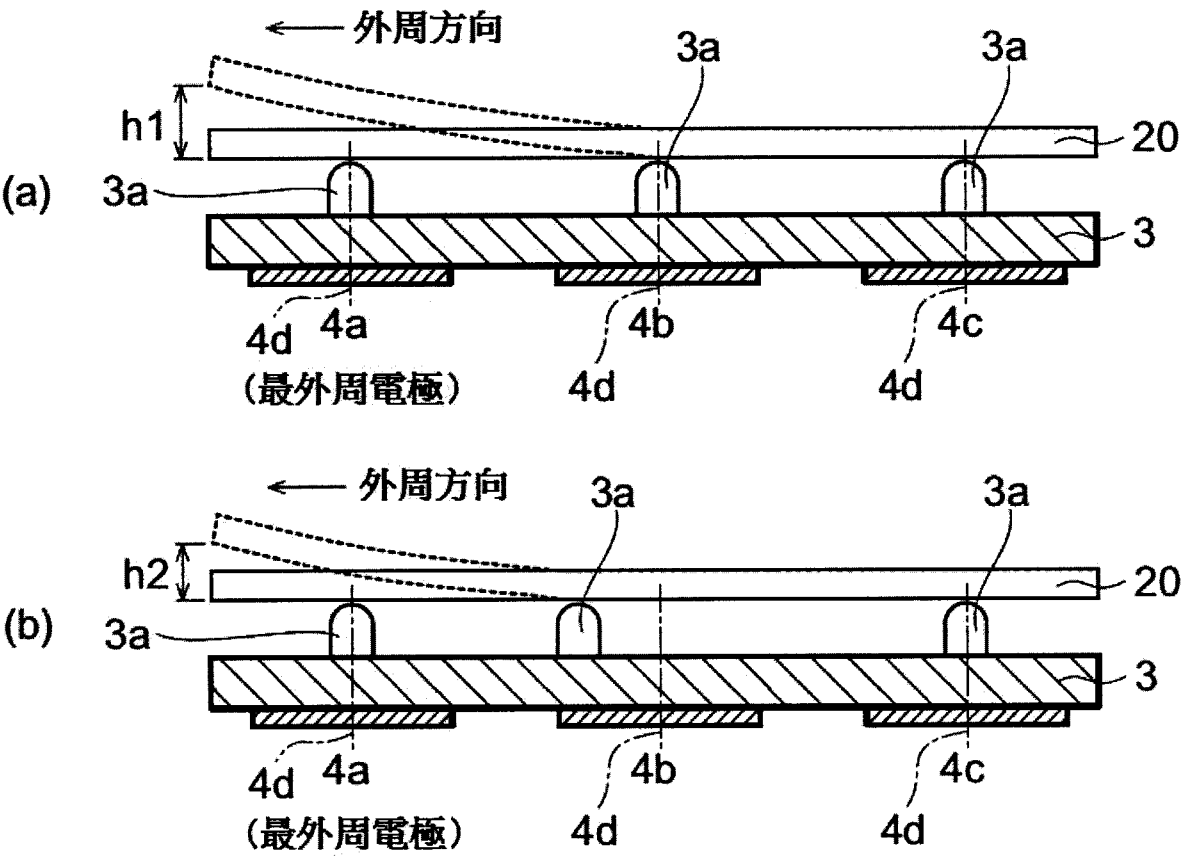
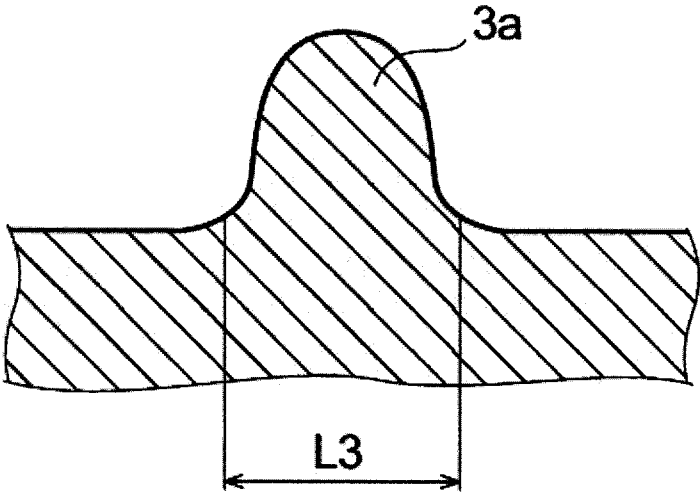


圖 22

(a)



(b)

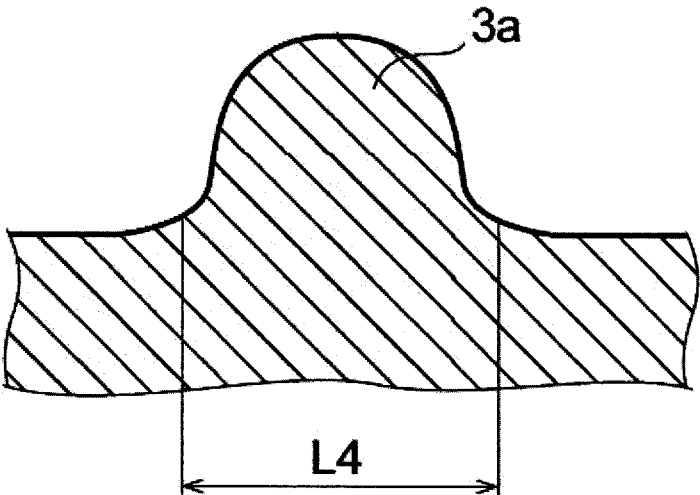


圖 23

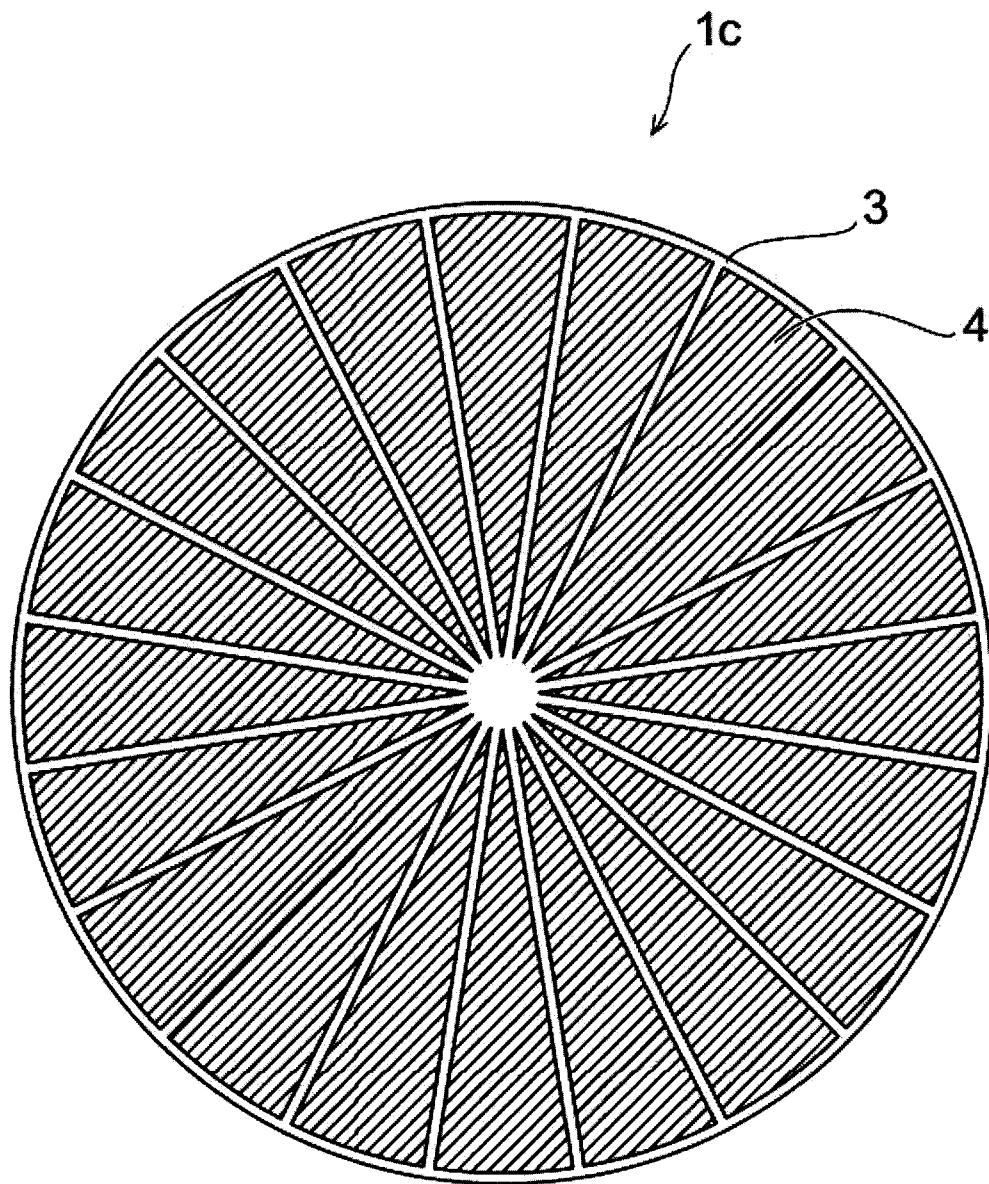


圖 24

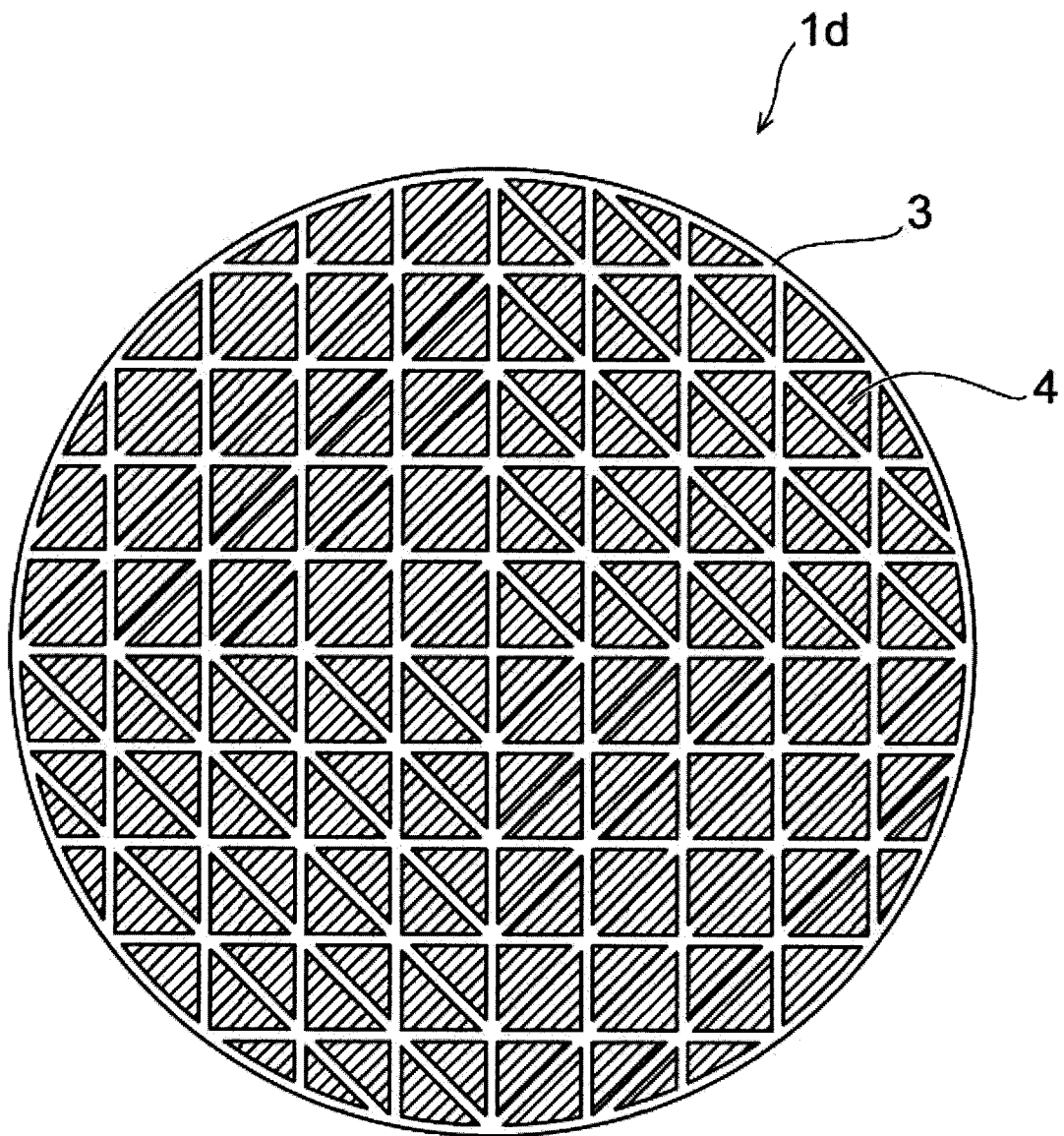


圖 25

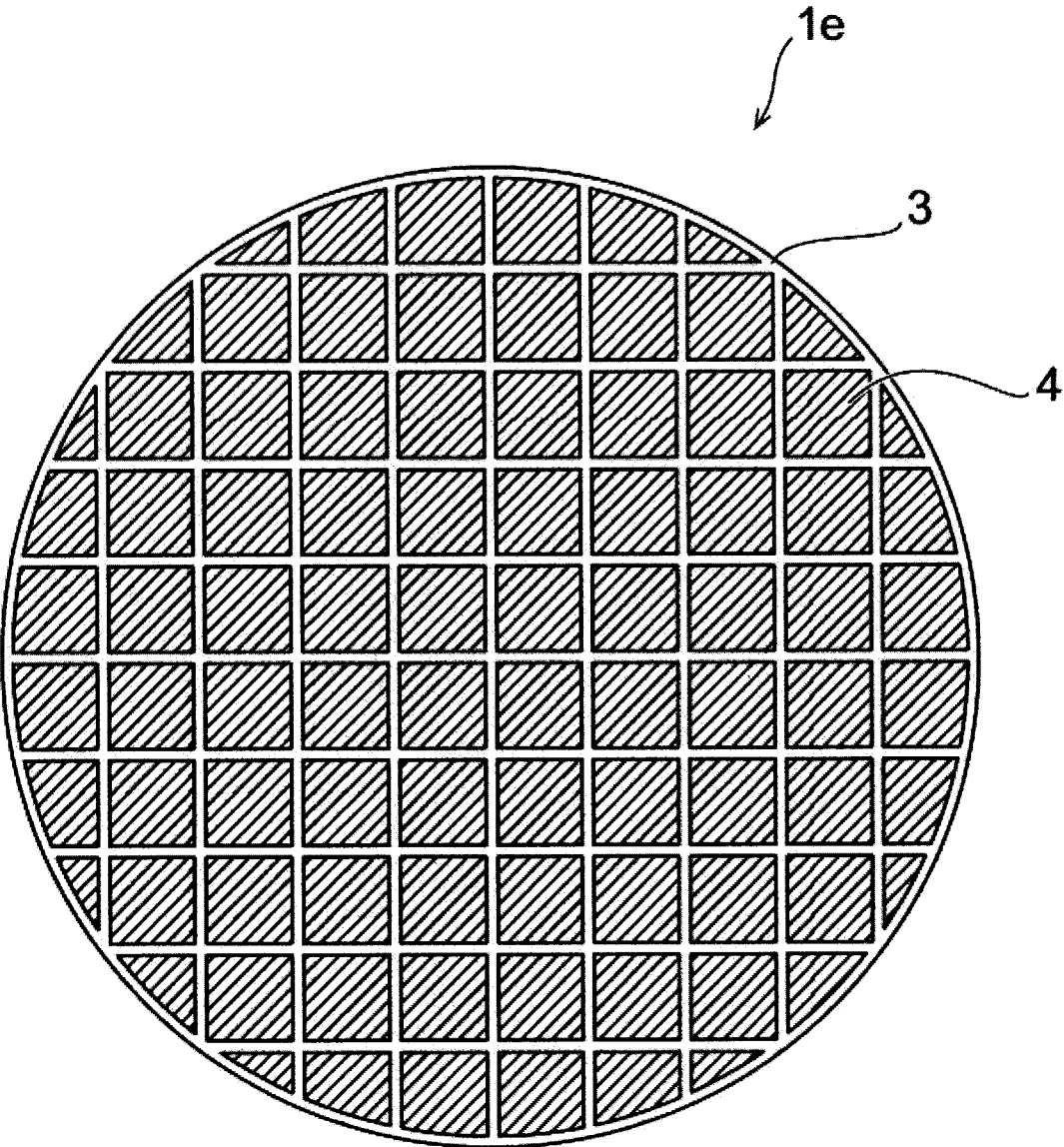


圖 26

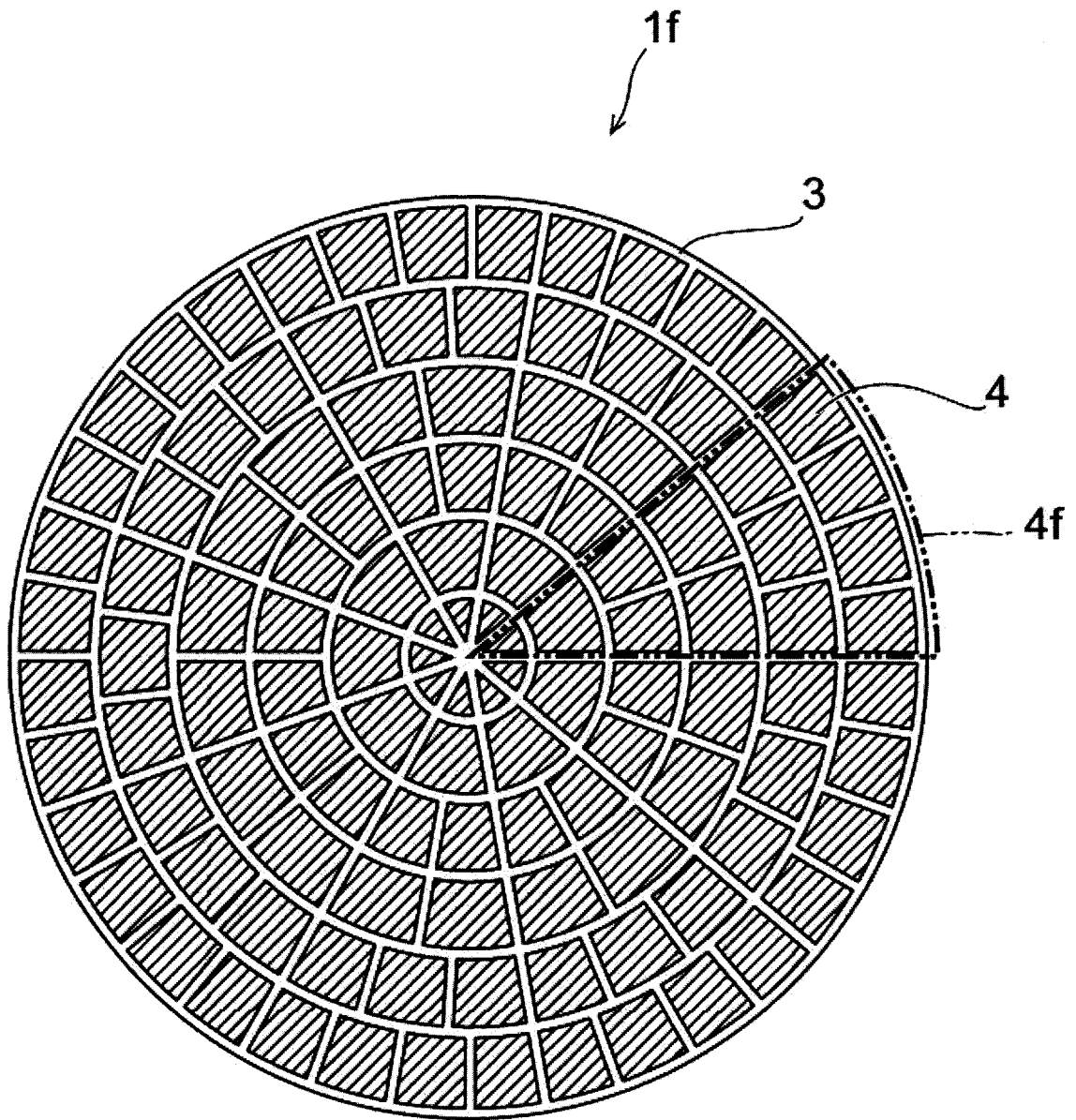


圖 27

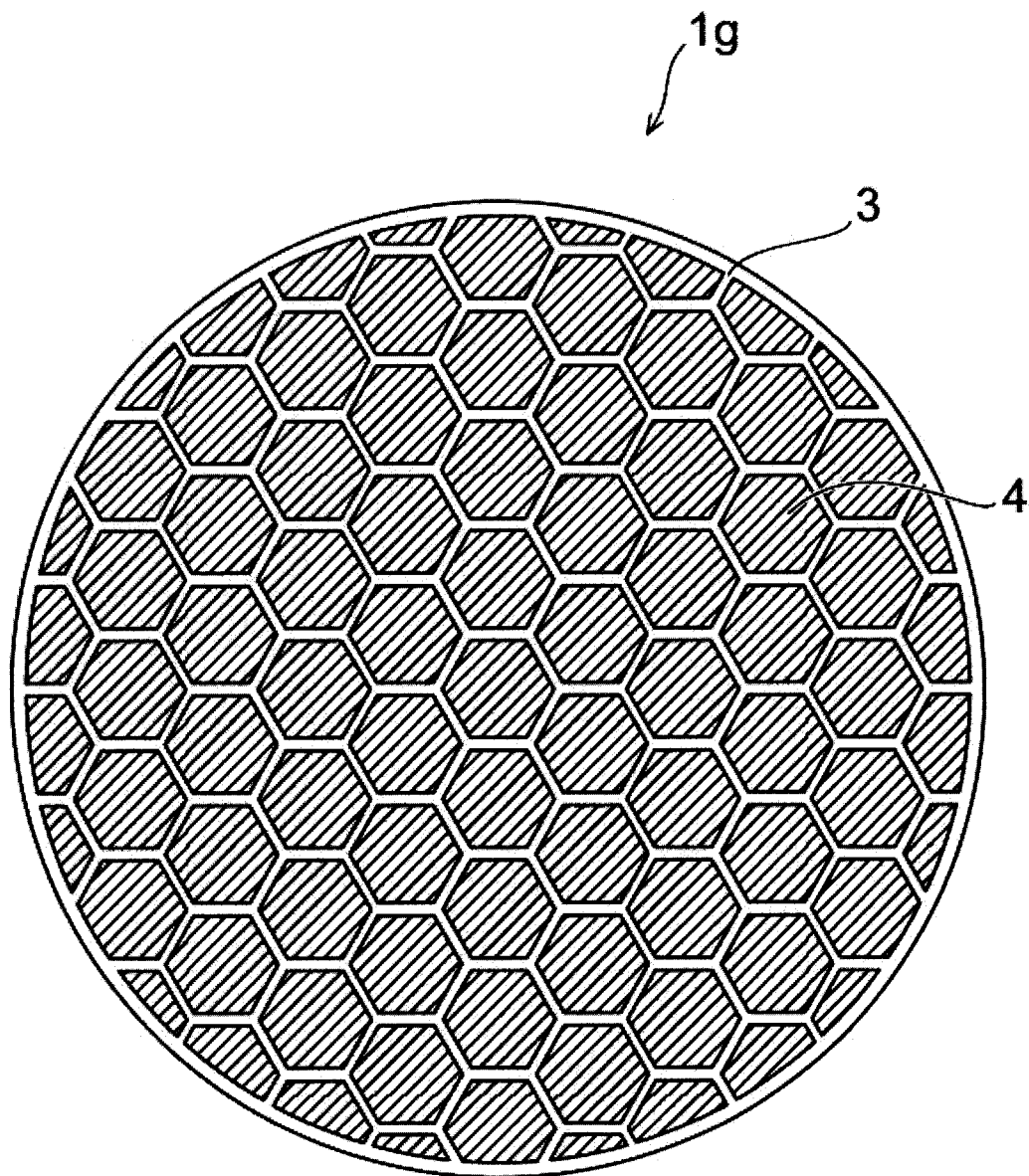


圖 28

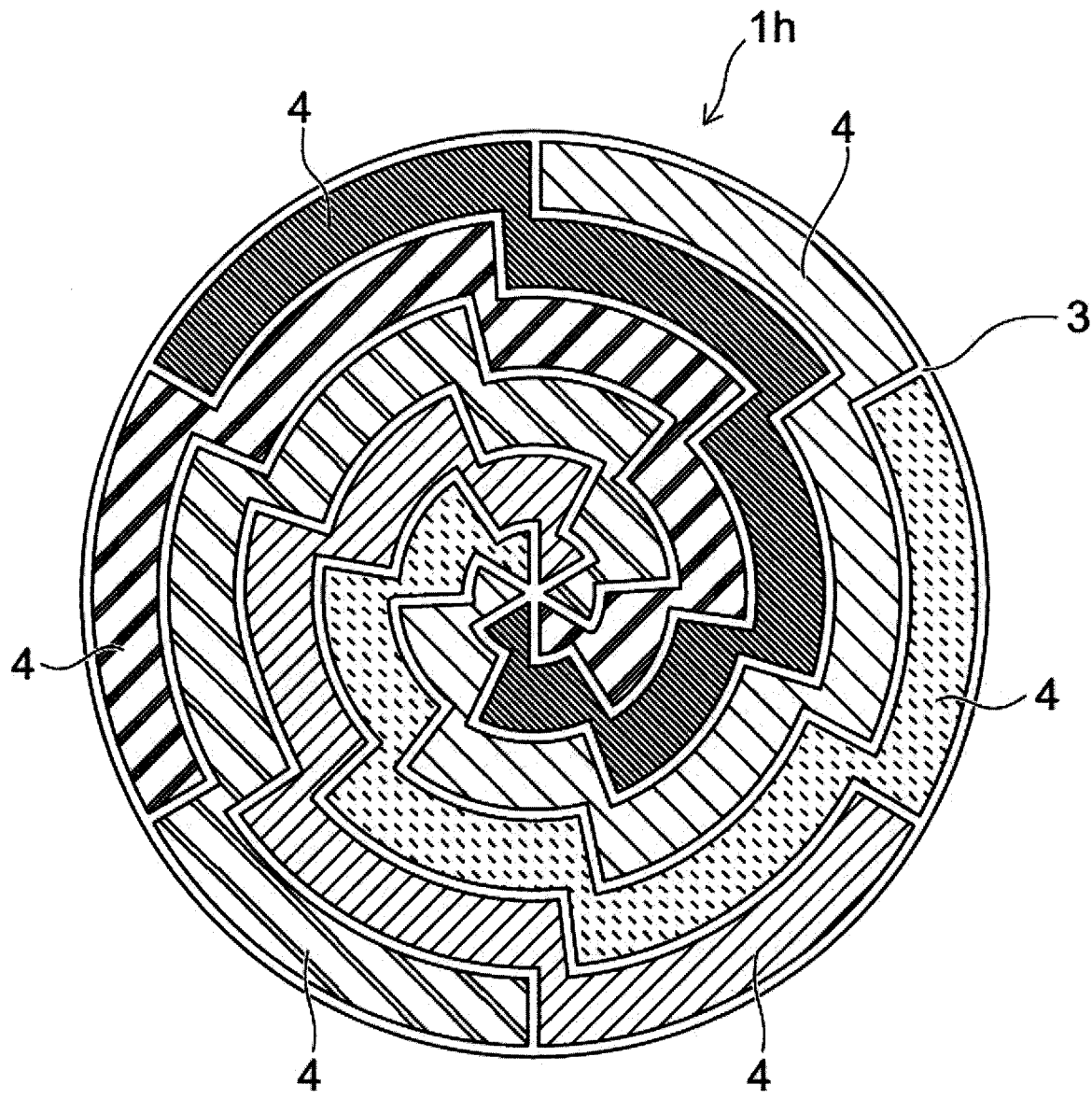


圖 29

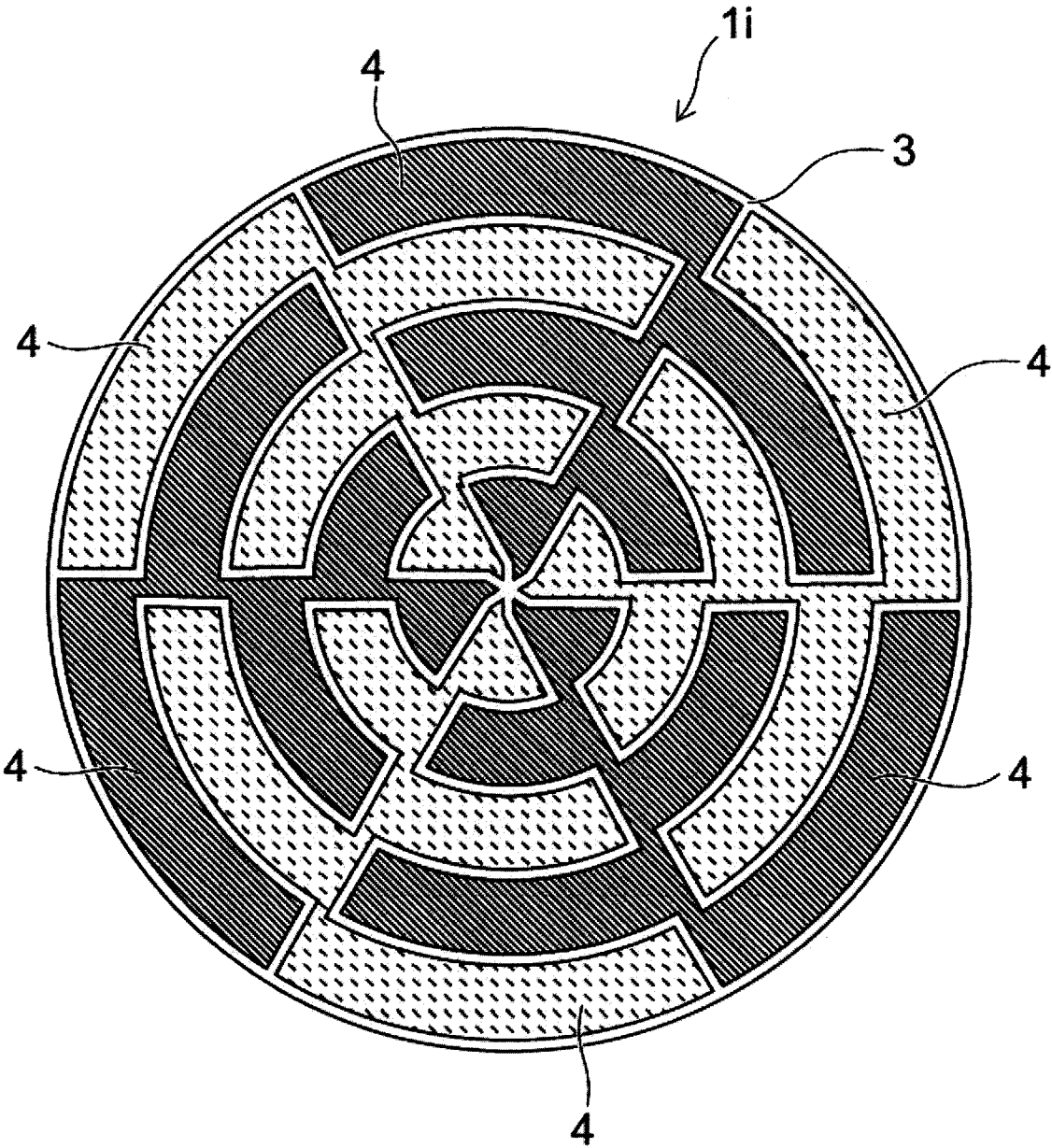


圖 30

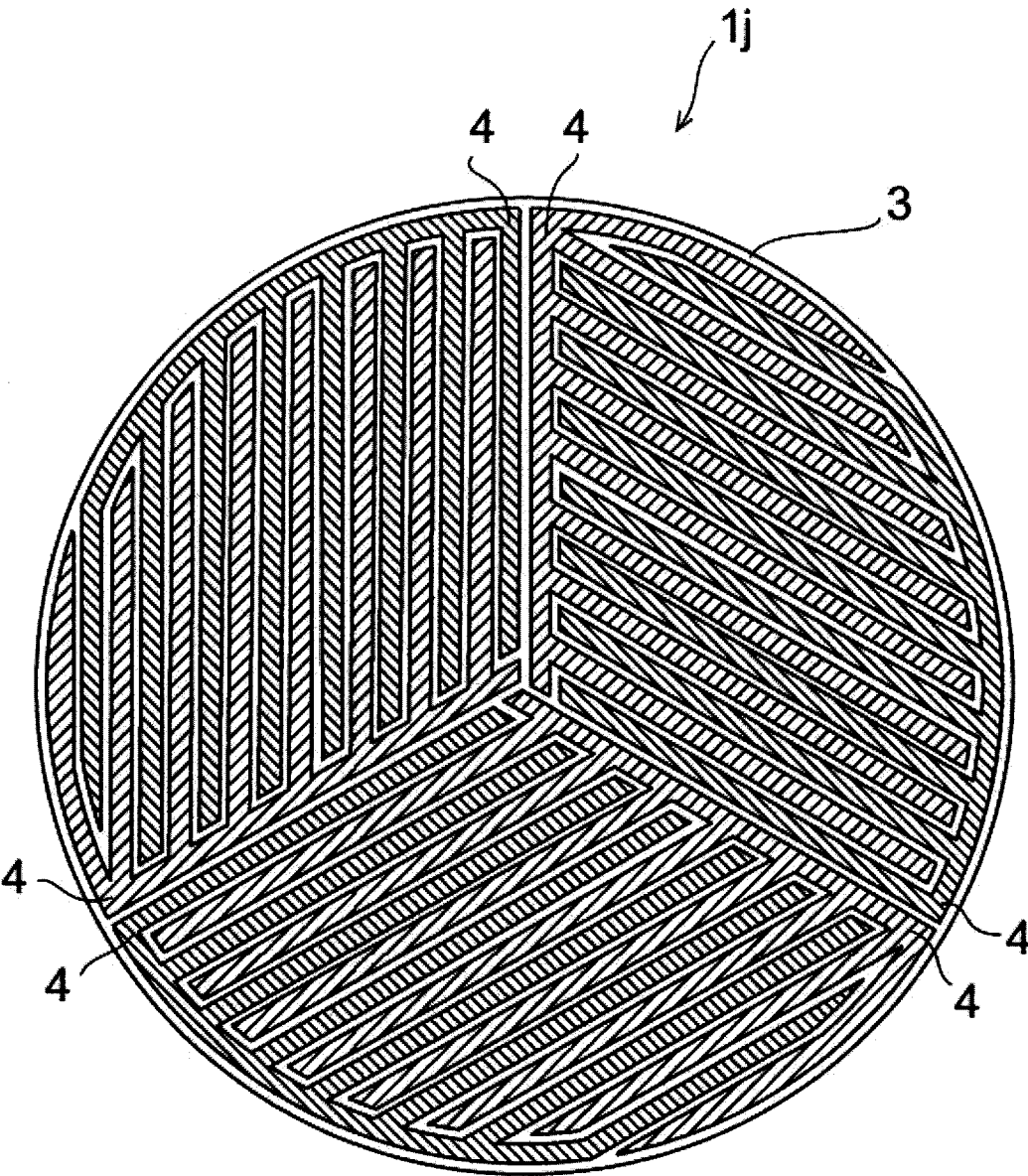


圖31

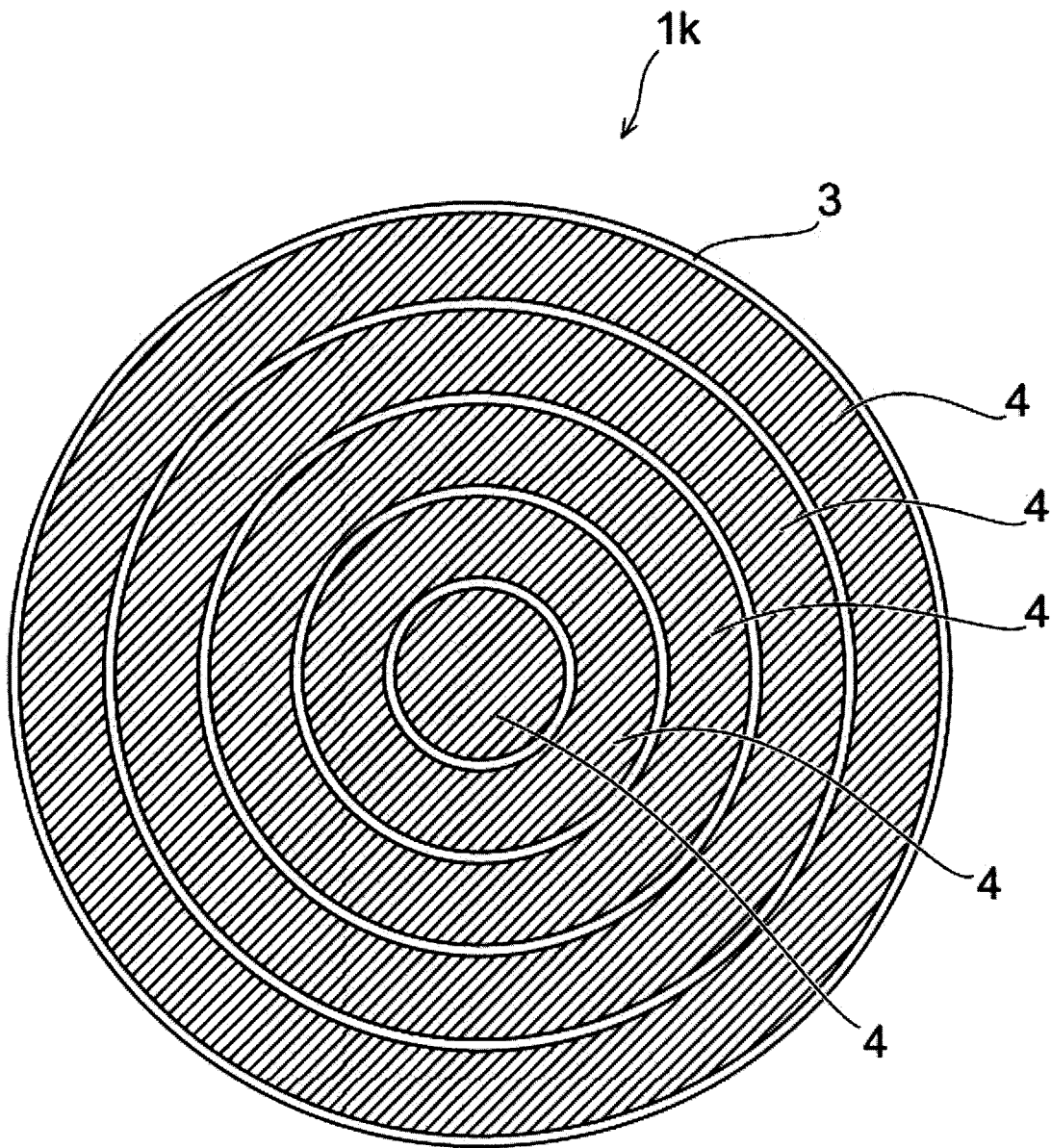


圖 32

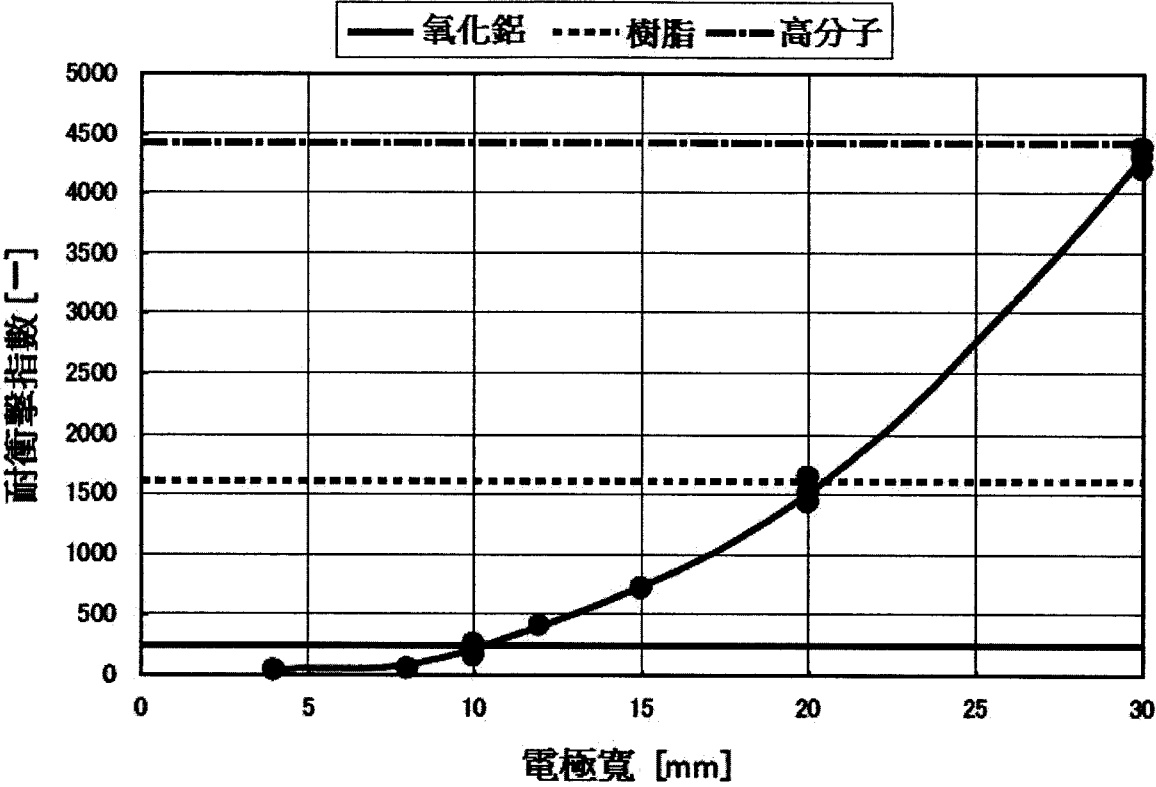


圖 33

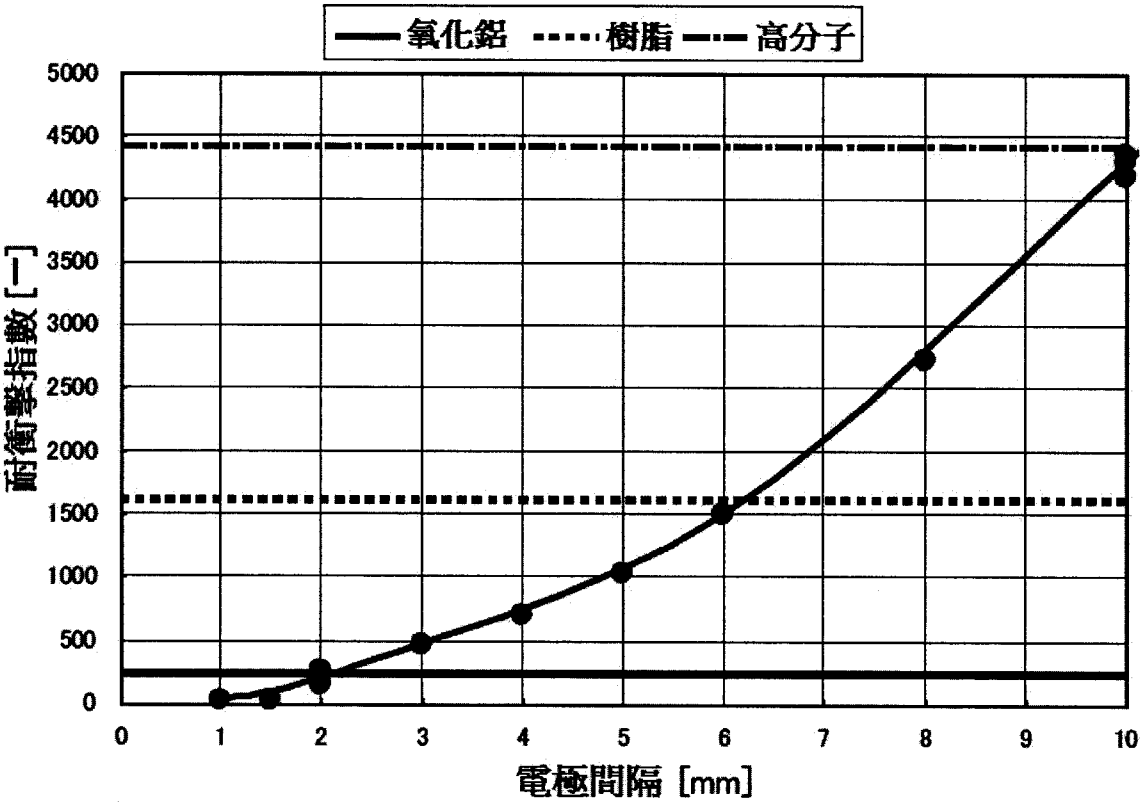


圖 34

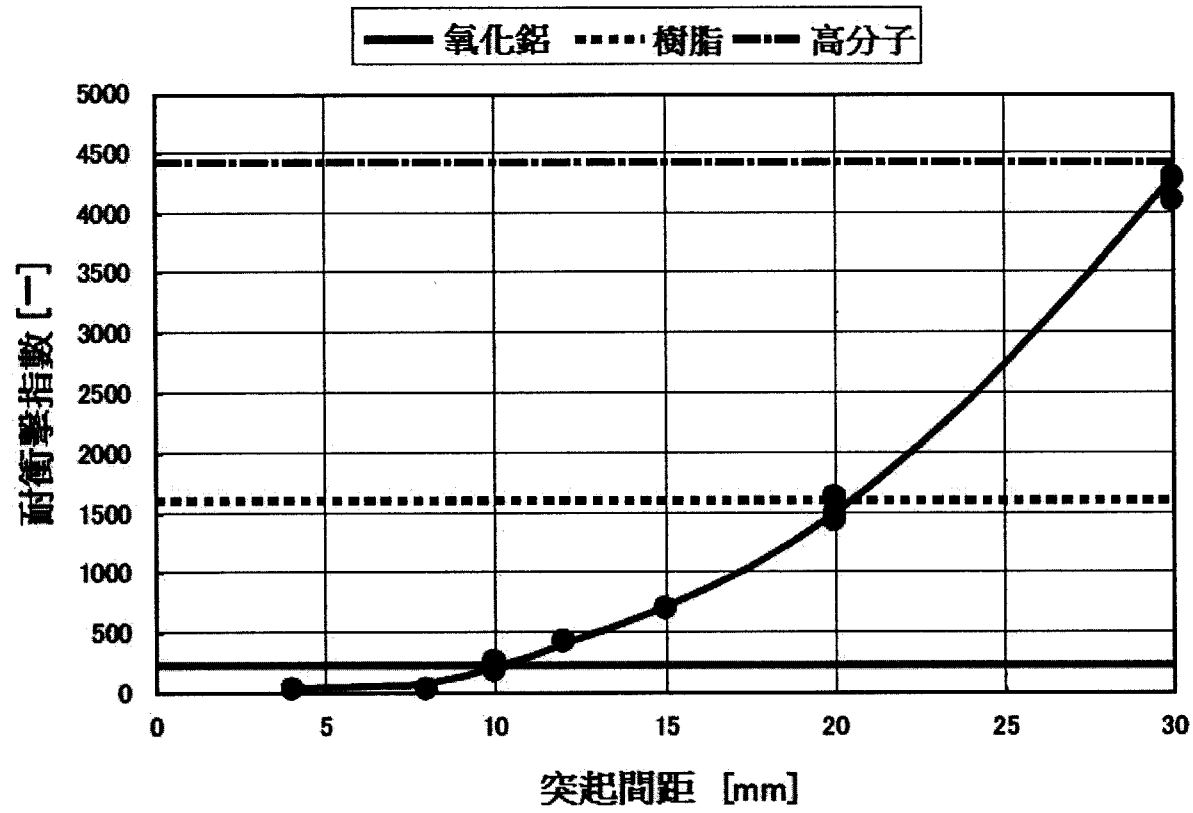


圖 35

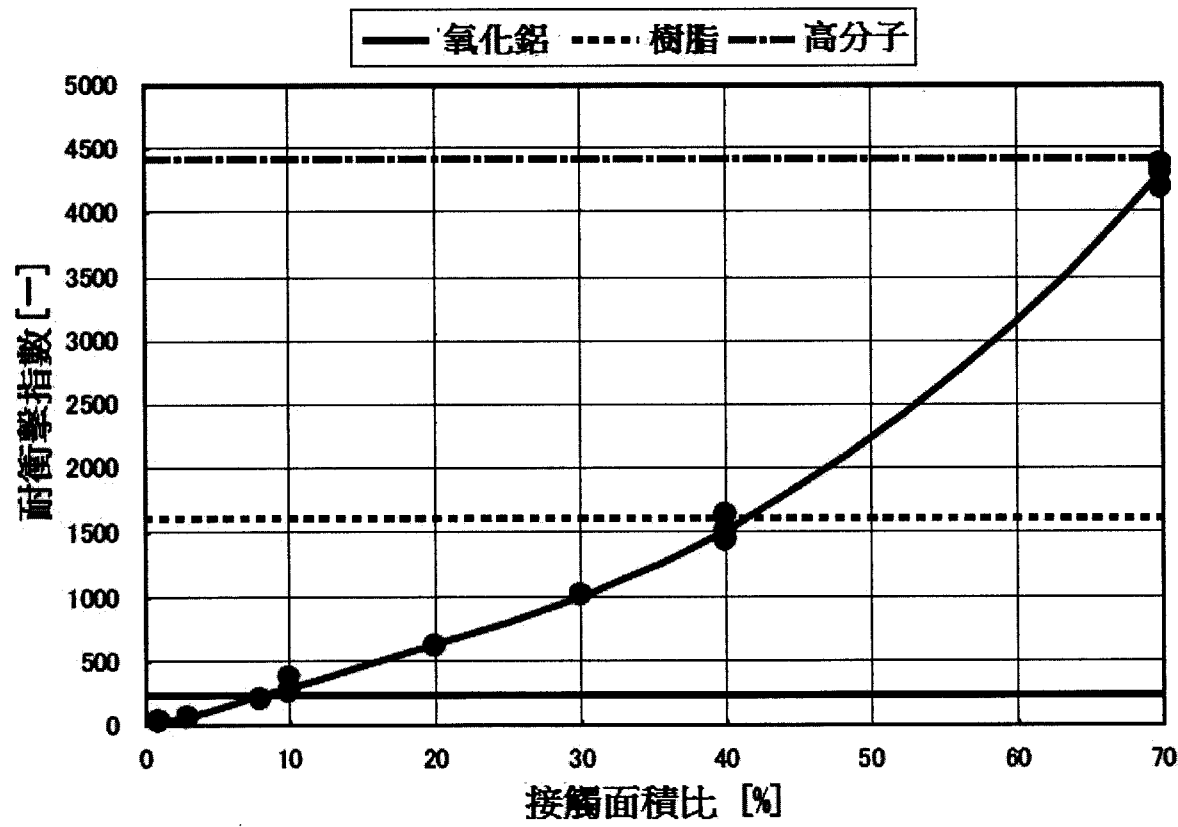


圖 36

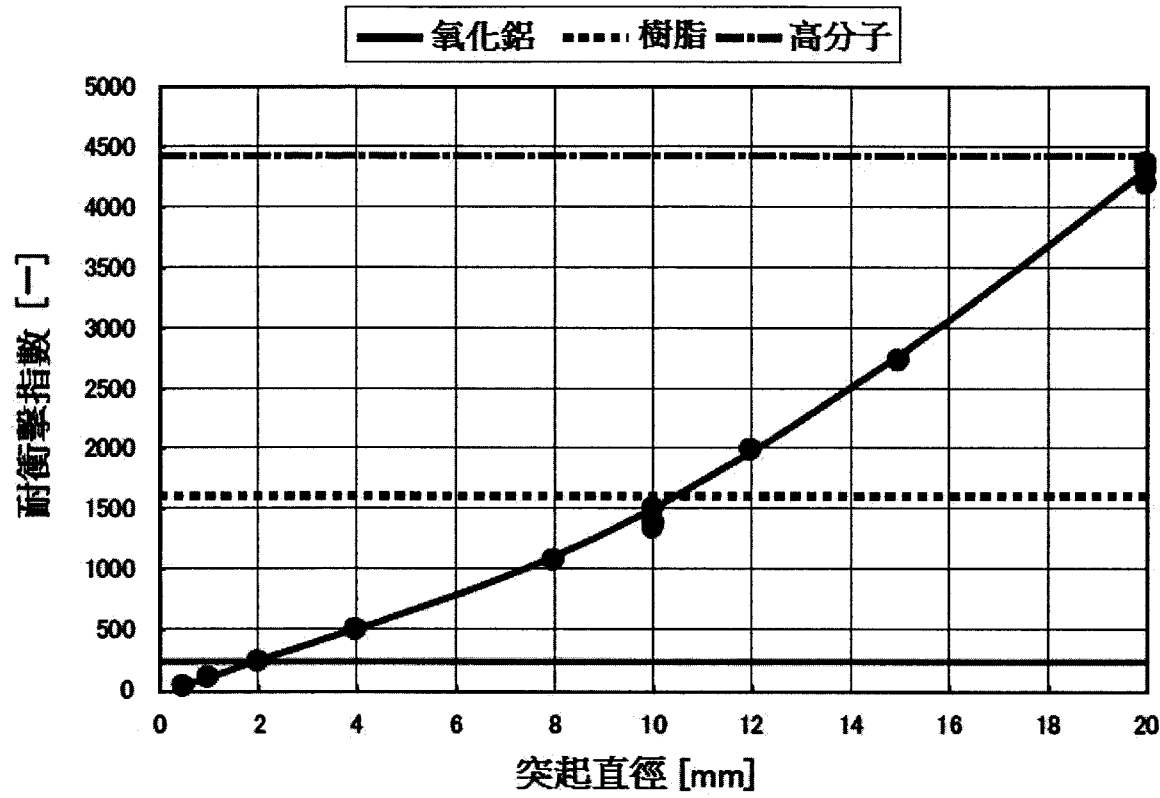


圖 37

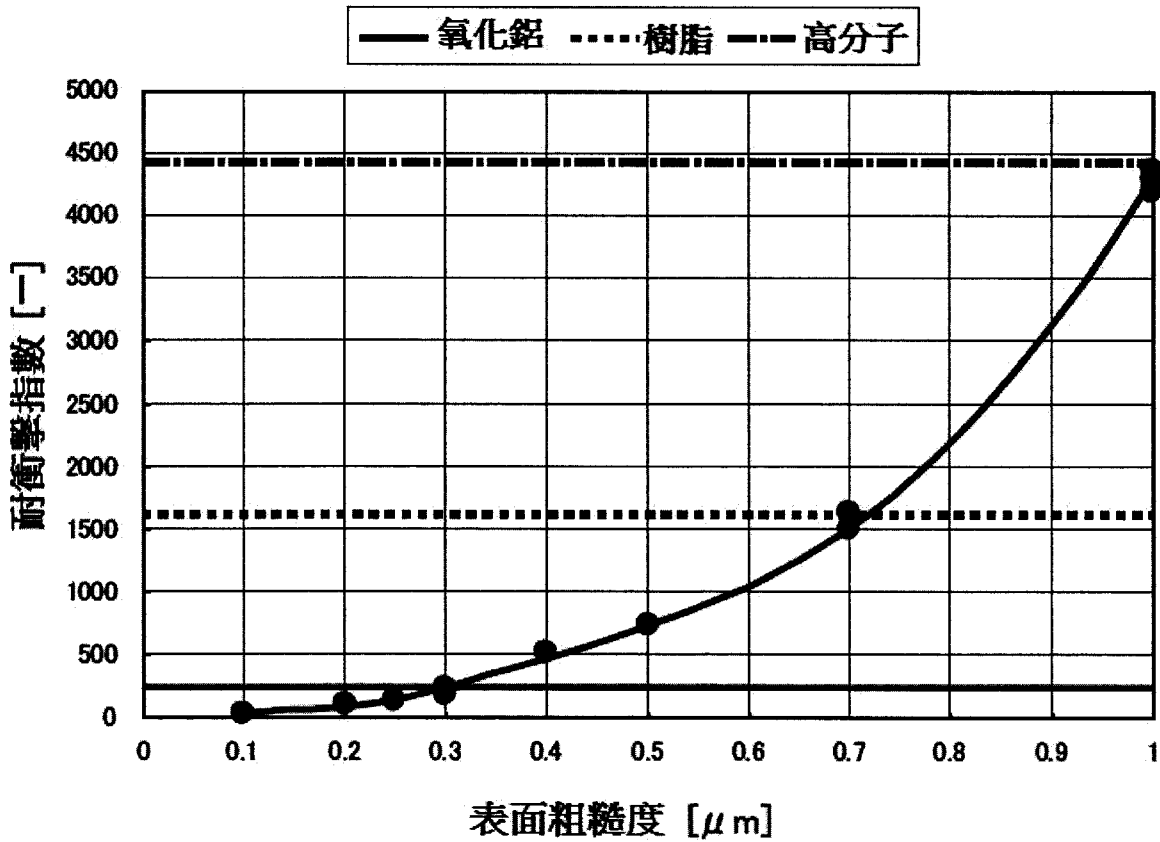


圖 38