



(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 I708018 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：105121415

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 06 日

(51)Int. Cl. : **F16C32/06 (2006.01)**

(30)優先權：2015/10/15 日本

2015-203977

(71)申請人：日商三共製作所股份有限公司(日本) SANKYO SEISAKUSHO CO. (JP)
日本

(72)發明人：勝又一久 KATSUMATA, KAZUHISA (JP)；安達健郎 ADACHI, KENRO (JP)

(74)代理人：惲軼群；劉法正

(56)參考文獻：

CN 101205947A

CN 104551031A

GB 1559440A

JP 6-34013A

JP 2001-65569A

JP 2005-351376A

JP 2008-2522A

JP 2014-114913A

JP 2014-224548A

US 4620804

審查人員：曹世力

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：19 共 39 頁

(54)名稱

流體動壓軸承及具有該流體動壓軸承之凸輪機構

(57)摘要

提供具有高旋轉精度及負載容量，且低轉矩性優異的流體動壓軸承。流體動壓軸承具備有軸構件、及可相對於軸構件旋轉的外環部，在軸構件與外輪部之間設置有徑向間隙，軸構件的外周面包含第 1 表面區域、第 2 表面區域、第 1 流體動壓保持區域，在第 1 表面區域上形成有動壓溝槽，以在使外環部相對於軸構件旋轉成從第 1 表面區域通過第 1 流體動壓保持區域朝向第 2 表面區域時，可以在徑向間隙中的位於第 1 流體動壓保持區域上的第 1 荷重負載區域上，藉由從第 1 表面區域流動到第 1 流體動壓保持區域的流體來使其產生動壓。

指定代表圖：



112:動壓溝槽頂點部

圖2

I708018

發明摘要

公告本

※ 申請案號：105121415

※ 申請日：105.07.06

※IPC 分類：

F16C 32/06 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

流體動壓軸承及具有該流體動壓軸承之凸輪機構/A FLUID
HYDRODYNAMIC BEARING AND CAM MECHANISM HAVING
THE SAME

【中文】

【課題】提供具有高旋轉精度及負載容量，且低轉矩性優異的流體動壓軸承。【解決手段】流體動壓軸承具備有軸構件、及可相對於軸構件旋轉的外環部，在軸構件與外環部之間設置有徑向間隙，軸構件的外周面包含第1表面區域、第2表面區域、第1流體動壓保持區域，在第1表面區域上形成有動壓溝槽，以在使外環部相對於軸構件旋轉成從第1表面區域通過第1流體動壓保持區域朝向第2表面區域時，可以在徑向間隙中的位於第1流體動壓保持區域上的第1荷重負載區域上，藉由從第1表面區域流動到第1流體動壓保持區域的流體來使其產生動壓。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（2）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

104…軸構件	109…第1反轉用動壓生成區域(第2
105…插入部	表面區域)
107…軸構件的外周面	110…第1流體動壓保持區域
108…第1正轉用動壓生成區域(第1	111…動壓溝槽
表面區域)	112…動壓溝槽頂點部

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

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)

流體動壓軸承及具有該流體動壓軸承之凸輪機構/A
FLUID-HYDRODYNAMIC BEARING AND CAM
MECHANISM HAVING THE SAME

【技術領域】

發明領域

[0001]本發明是有關於具有高旋轉精度及負載容量，且低轉矩性優異的流體動壓軸承。

【先前技術】

發明背景

[0002]具備有圓筒狀的外環、朝軸心方向插入外環的螺柱、及在外環與螺柱之間隨著外環的旋轉而轉動的滾子之滾動軸承的凸輪從動件已廣為人知，其中，有具備了用來保持可轉動之滾子的保持器之凸輪從動件、及不使用保持器的全滾子型(full roller type)的凸輪從動件。這種滾動軸承的凸輪從動件可使用在凸輪機構，例如滾輪齒輪凸輪機構、圓桶凸輪機構等，但是由於與凸輪的位置關係使外環的外徑受到限制，因此有剛性不足或負載容量不足的傾向。於是，藉由使用滑動軸承的凸輪從動件作為滾動軸承的凸輪從動件的代替品，即可加大螺柱外徑或加厚外環的肉厚。

[0003]專利文獻1揭示了一種凸輪從動件，其具備有一端部受懸臂支撐的軸構件、及安裝在軸構件另一端部外周

的滑動軸承。滑動軸承是由圓筒狀的母體及滑動層所構成，該圓筒狀的母體是由Fe的含有量90wt%以上的Fe系的燒結金屬材所構成，該滑動層是從母體的内周面形成到兩端面，且該滑動層是由在例如聚乙烯樹脂等基材中混合了矽油等潤滑劑及含浸有此潤滑劑的球狀多孔質二氧化矽的滑動材組成物所形成。

[0004] 專利文獻2揭示了一種動壓軸承，其具備有在內周具有將複數個動壓溝槽沿圓周方向排列的動壓溝槽區域的軸承套筒、及插入軸承套筒的内周的軸構件，並利用在軸構件的外周與軸承套筒内周的動壓溝槽區域之間的徑向軸承間隙產生的流體之動壓作用，來將軸構件在正反轉方向上均非接觸支撐於徑向方向上。軸承套筒是燒結金屬製，内周具有軸向一側的第1正轉用的動壓溝槽區域及軸向另一側的第1反轉用的動壓溝槽區域，第1正轉用的動壓溝槽區域與第1反轉用的動壓溝槽區域在軸向的不同位置上各自具備有相對於軸向傾斜的動壓溝槽、及與其為相反方向地傾斜的動壓溝槽。

先前技術文獻

專利文獻

[0005] 專利文獻1：日本專利特開2005-24094號公報

專利文獻2：日本專利特開2005-351374號公報

【發明內容】

發明概要

發明欲解決之課題

及旋轉精度，又，滑動層是使用聚乙烯樹脂作為基材而形成，因此可以具有低摩擦性。然而，軸構件及滑動軸承之間的摩擦係數為0.08，相較於具備有可轉動之滾子的滾動軸承的凸輪從動件的外環與螺柱之間的摩擦係數也較大，因此在使滑動軸承相對於軸構件旋轉時需要較大的轉矩，而有負載容量小的問題。

[0007]專利文獻2中的動壓軸承，藉由於軸承套筒的內周在軸向的不同位置上具備相對於軸向傾斜的動壓溝槽、及與其為相反方向地傾斜的動壓溝槽，無論在正轉或反轉時，都會使其在軸構件與軸承套筒之間的徑向軸承間隙中產生流體的動壓作用。然而，由於具有軸向一側的正轉用的動壓溝槽區域，且具有軸向另一側的反轉用的動壓溝槽區域，流體會在各自的區域逆向流動，因此有洩漏至軸承裝置的外部，而無法將軸構件與軸承套筒之間的摩擦充分減小的問題。

[0008]因此，本發明的目的是解決上述問題點，提供具有高旋轉精度，在大負載下仍可無障礙地使用，並可以減低轉矩的流體動壓軸承。

用以解決課題之手段

[0009]依據本發明，上述目的是透過一種流體動壓軸承而達成，該流體動壓軸承具備有軸構件、及可沿著軸構件的外周面旋轉的外環部。在軸構件的外周面與外環部的內周面之間設置有徑向間隙，軸構件的外周面包含第1表面區域、第2表面區域、及配置在第1表面區域與第2表面區域之

間的第1流體動壓保持區域，且在第1表面區域上形成有動壓溝槽，以在使外環部旋轉成沿著軸構件的外周面從第1表面區域通過第1流體動壓保持區域朝向第2表面區域時，可以在徑向間隙中的位於第1流體動壓保持區域上的第1荷重負載區域上，藉由隨著外環部的旋轉而從第1表面區域流動到第1流體動壓保持區域的流體來使其產生動壓。

[0010] 又，上述目的的另外一個目的是藉由一種流體動壓軸承而達成，其是在第2表面區域上形成有動壓溝槽，以在使外環部旋轉成沿著軸構件的外周面從第2表面區域通過第1流體動壓保持區域朝向第1表面區域時，可以在第1荷重負載區域上，藉由隨著外環部的旋轉而從第2表面區域流動到第1流體動壓保持區域的流體來使其產生動壓。

[0011] 又，上述目的的另外一個目的是藉由一種流體動壓軸承而達成，其是使第1表面區域的動壓溝槽由複數個具有大致V字形狀的溝槽所形成，且形成為大致V字形狀的頂點部與第2表面區域相向。

[0012] 又，上述目的的另外一個目的是藉由一種流體動壓軸承而達成，其是使第2表面區域的動壓溝槽由複數個具有大致V字形狀的溝槽所形成，且形成為大致V字形狀的頂點部與第1表面區域相向。

[0013] 又，上述目的的另外一個目的是藉由一種流體動壓軸承而達成，其是在第1流體動壓保持區域中，在軸構件的外周面形成有複數個凹坑。

[0014] 又，上述目的的另外一個目的是藉由一種流體動

壓軸承而達成，其是在軸構件的外周面上沿著其圓周方向形成有圓弧溝槽。

[0015]又，上述目的的另外一個目的是藉由一種流體動壓軸承而達成，其是在外環部上設置有從其外周面通到內周面的油路孔。

[0016]又，上述目的的另外一個目的是藉由一種流體動壓軸承而達成，其是使軸構件的外周面進一步包含第3表面區域、第4表面區域、及配置在第3表面區域與第4表面區域之間的第2流體動壓保持區域，且在第3表面區域上形成有動壓溝槽，以在使外環部旋轉成沿著軸構件的外周面從第1表面區域通過第1流體動壓保持區域朝向第2表面區域時，可以在徑向間隙中的位於第2流體動壓保持區域上的第2荷重負載區域上，藉由隨著外環部的旋轉而從第3表面區域流動到第2流體動壓保持區域的流體來使其產生動壓；且在第4表面區域上形成有動壓溝槽，以在使外環部旋轉成沿著軸構件的外周面從第2表面區域通過第1流體動壓保持區域朝向第1表面區域時，可以在第2荷重負載區域上，藉由隨著外環部的旋轉而從第4表面區域流動到第2流體動壓保持區域的流體來使其產生動壓。

[0017]又，上述目的的另外一個目的是藉由一種流體動壓軸承而達成，其是使軸構件的外周面在第1表面區域及第2表面區域的相對於軸構件的軸線的相反側上，各自包含第3表面區域及第4表面區域。

[0018]又，上述目的的另外一個目的是藉由一種流體動

壓軸承而達成，其是使軸構件的外周面的外徑比軸構件的插入部的外徑大。

[0019]又，上述目的的另外一個目的是藉由一種流體動壓軸承而達成，其可為凸輪從動件或滾輪從動件。

[0020]再者，上述目的的另外一個目的是藉由一種凸輪機構而達成，該凸輪機構具備具有螺旋形狀的凸輪肋之可旋轉的凸輪、及可隨著凸輪的旋轉而旋轉的旋轉構件，旋轉構件具備有複數個上述的流體動壓軸承，並形成為藉由使凸輪肋接觸複數個流體動壓軸承的至少1個而使旋轉構件旋轉。

[0021]又，上述目的的另外一個目的是藉由一種凸輪機構而達成，其是將複數個流體動壓軸承的每一個的軸構件在旋轉構件上固定成：在使凸輪肋接觸複數個流體動壓軸承的每一個時，使複數個流體動壓軸承的每一個的第1流體動壓保持區域面向凸輪肋。

[0022]再者，上述目的的另外一個目的是藉由一種凸輪機構而達成，該凸輪機構具備有可旋轉的平面凸輪、及可隨著平面凸輪的旋轉而動作的構件，構件在其前端具備上述的流體動壓軸承，並形成為藉由平面凸輪接觸於流體動壓軸承而使構件動作。

[0023]又，上述目的的另外一個目的是藉由一種凸輪機構而達成，其是將流體動壓軸承的軸構件在構件上固定成：在使平面凸輪接觸流體動壓軸承時，使流體動壓軸承的第1流體動壓保持區域面向平面凸輪。

發明效果

[0024]如同上述，藉由在軸構件的外周面的第1表面區域上形成動壓溝槽，以使其在徑向間隙中的第1荷重負載區域上產生流體所造成的動壓，而減小軸構件與外環部的摩擦，因此發揮下述的效果：可以實現一種可減低轉矩，具有高的旋轉精度，且在大負載下也可無障礙地使用的軸承。又，藉由在軸構件的外周面的第2表面區域上也形成動壓溝槽，而發揮下述之效果：可以做到外環部無論是相對於軸構件進行正轉、反轉時，都使其在徑向間隙中的第1荷重負載區域上產生流體所造成的動壓，而減小軸構件與外環部的摩擦。又，藉由將動壓溝槽做成大致V字形狀，而發揮下述之效果：可以使其更加有效率地產生動壓。又，藉由形成凹坑、圓弧溝槽，而發揮下述之效果：可以使其更加有效率地產生動壓。

又，藉由將本發明的流體動壓軸承使用在凸輪機構，而發揮下述之效果：可以實現一種具有高旋轉精度及負載容量，適於較長的使用壽命，而且由於在本發明的流體動壓軸承中沒有滾子而提升安靜性的凸輪機構。

[0025]再者，本方面的其他目的、特徵及優點，從以下的有關附加圖式的本發明的實施例的記載應該就會很清楚。

【圖式簡單說明】

[0026]圖1是本發明的流體動壓軸承從側面所見的截面圖。

圖2是從軸構件的一邊的側面所見的第一實施例的概要圖。

圖3是從軸構件的一邊的側面所見的第二實施例的概要圖。

圖4是從軸構件的一邊的側面所見的第三實施例的概要圖。

圖5是從軸構件的一邊的側面所見的第四實施例的概要圖。

圖6是從軸構件的一邊的側面所見的第五實施例的概要圖。

圖7是從軸構件的一邊的側面所見的第六實施例的概要圖。

圖8是從軸構件的一邊的側面所見的第七實施例的概要圖。

圖9是從軸構件的一邊的側面所見的第八實施例的概要圖。

圖10是從軸構件的一邊的側面所見的第九實施例的概要圖。

圖11是從軸構件的一邊的側面所見的第十實施例的概要圖。

圖12是從軸構件的一邊的側面所見的第十一實施例的概要圖。

圖13是從軸構件的相反的側面所見的第一實施例的概要圖。

圖14是從軸構件的相反的側面所見的第二實施例的概要圖。

圖15是從外環部的正面所見的截面圖。

圖16是從外環部的側面所見的局部透視圖。

圖17是從使用了本發明的流體動壓軸承之凸輪機構的正面所見的概要圖。

圖18是從下面觀看本發明的流體動壓軸承與凸輪面的接觸之截面概要圖。

圖19是從使用本發明的流體動壓軸承之其他的凸輪機構的正面所見的概要圖。

【實施方式】

用以實施發明之形態

[0027]以下針對本發明的實施例，參照圖式進行說明，但是本發明並不受這些實施例所限定。

[0028]參照圖1～19，說明本發明的流體動壓軸承的實施例及使用本發明的流體動壓軸承的凸輪機構的實施例。

[0029]圖1顯示流體動壓軸承101的截面圖。流體動壓軸承101具備有軸構件104、及可沿著軸構件104的外周面107旋轉的外環部102，軸構件104的外周面107與外環部102的內周面120之間設有徑向間隙103。在圖1中，流體動壓軸承101另外還具備有用來將流體動壓軸承101嵌合在凸輪機構的轉塔等旋轉構件的插入部105、及容納用來將軸構件104透過插入部105固定在轉塔的螺栓等固定構件的固定構件容納孔106，但是亦可以不具備這些插入部105、固定構件

容納孔106。

[0030]圖2顯示圖1的流體動壓軸承101的軸構件104從側面看的第一實施例的概要圖。軸構件104的外周面107包含作為第1正轉用動壓生成區域108的第1表面區域、作為第1反轉用動壓生成區域109的第2表面區域、配置在第1正轉用動壓生成區域108與第1反轉用動壓生成區域109之間的第1流體動壓保持區域110。再者，圖2～14中記載的點線是爲了方便說明各個區域。在第1正轉用動壓生成區域108上形成有相對於外周面107凹下的動壓溝槽111，以在使外環部102旋轉成沿著軸構件104的外周面107從第1正轉用動壓生成區域108通過第1流體動壓保持區域110朝向第1反轉用動壓生成區域109時(正轉)，可以在徑向間隙103中的位於第1流體動壓保持區域110上的第1荷重負載區域(參照圖18)上，藉由隨著外環部102的旋轉而從第1正轉用動壓生成區域108流動到第1流體動壓保持區域110的油等流體來使其產生動壓。像這樣，若在第1正轉用動壓生成區域108上形成有動壓溝槽111時，則因應外環部102的正轉，油等流體會沿著第1正轉用動壓生成區域108的動壓溝槽111朝向第1流體動壓保持區域110流動成匯集在該動壓溝槽111的尖端部，而將該匯集的流體阻擋在該尖端部，藉此在徑向間隙103中的位於第1流體動壓保持區域110上的第1荷重負載區域上形成由高壓力流體構成的膜，而產生流體所造成的動壓。藉由此流體所造成的動壓，外環部102可以在第1流體動壓保持區域110中不接觸到軸構件104，而以低摩擦且低轉矩

旋轉。

[0031] 又，亦可在第1反轉用動壓生成區域109上形成相對於外周面107凹下的動壓溝槽111，以在使外環部102旋轉成沿著軸構件104的外周面107從第1反轉用動壓生成區域109通過第1流體動壓保持區域110朝向第1正轉用動壓生成區域108時(反轉)，可以在徑向間隙103中的位於第1流體動壓保持區域110上的第1荷重負載區域(參照圖18)上，藉由隨著外環部102的旋轉而從第1反轉用動壓生成區域109流動到第1流體動壓保持區域110的油等流體來使其產生動壓。像這樣，若在第1反轉用動壓生成區域109上形成有動壓溝槽111時，則因應外環部102的反轉，油等流體會沿著第1反轉用動壓生成區域109的動壓溝槽111朝向第1流體動壓保持區域110流動成匯集在該動壓溝槽111的尖端部，而將該匯集的流體阻擋在該尖端部，藉此在徑向間隙103中的位於第1流體動壓保持區域110上的第1荷重負載區域上形成由高壓力之流體構成的膜，而產生流體所造成的動壓。藉由此流體所造成的動壓，外環部102可以在第1流體動壓保持區域110中不接觸到軸構件104，而以低摩擦且低轉矩旋轉。

[0032] 作為第1正轉用動壓生成區域108的第1表面區域的動壓溝槽111可由複數個具有大致V字形狀的溝槽所形成，且也可以形成為使該大致V字形狀的頂點部與第1反轉用動壓生成區域109相向。又，作為第1反轉用動壓生成區域109的第2表面區域的動壓溝槽111可由複數個具有大致V字形

狀的溝槽所形成，且也可以形成爲使該大致V字形狀的頂點部與第1正轉用動壓生成區域108相向。藉由將動壓溝槽111做成爲具有大致V字形狀的溝槽，使流體流動成匯集在大致V字形狀的尖端部之頂點部112，而將該匯集的流體阻擋在該頂點部112，藉此在徑向間隙103中的位於第1流體動壓保持區域110上的第1荷重負載區域上形成由高壓力之流體構成的膜，而產生流體所造成的動壓。

[0033]並且，藉由將第1正轉用動壓生成區域108的動壓溝槽111的大致V字形狀的頂點部112、及第1反轉用動壓生成區域109的動壓溝槽111的大致V字形狀的頂點部112形成爲互相相向，使得外環部102無論正轉或反轉，都可以在徑向間隙103中的位於第1流體動壓保持區域110上的第1荷重負載區域上形成由高壓力流體構成的膜。

[0034]如圖3所示，在軸構件104的外周面107上，亦可沿著外周面107的圓周方向形成有1個以上的圓弧溝槽114。又，亦可以形成圓弧溝槽114以連結動壓溝槽111的尖端部之大致V字形狀的頂點部112，當如此形成時，在第1正轉用動壓生成區域108與第1反轉用動壓生成區域109的動壓溝槽111上，會形成互相相向的人字(herringbone)形狀的溝槽。藉由在軸構件104的外周面107上形成圓弧溝槽114，可更加有效率地匯集流體，並可在第1荷重負載區域上形成由高壓力流體構成的膜，而產生流體所造成的動壓。

[0035]如圖4所示，在軸構件104的外周面107上，在第1正轉用動壓生成區域108與第1反轉用動壓生成區域109之

間的第1流體動壓保持區域110中，亦可形成複數個凹部形狀的凹坑113。凹坑113的外徑為 $100\ \mu\text{m}$ 以下，較理想的是 $50\ \mu\text{m}$ 以下。藉由在第1流體動壓保持區域110上形成複數個凹坑113，可以在外環部102相對於軸構件104正轉或反轉時，使複數個凹坑113作為從第1正轉用動壓生成區域108或第1反轉用動壓生成區域109朝第1流體動壓保持區域110流入而來的流體的蓄積處而作用，以使其提升流體的膜形成能力。因此，可在徑向間隙103中的位於第1流體動壓保持區域110上的第1荷重負載區域上形成由更高壓力之流體構成的膜，而產生流體所造成的動壓。藉由此流體所造成的動壓，外環部102可以在第1流體動壓保持區域110中不接觸到軸構件104，而以低摩擦且低轉矩旋轉。再者，凹坑113亦可如圖4所示，在第1正轉用動壓生成區域108、第1反轉用動壓生成區域109上形成，亦可形成在軸構件104的外周面107整體上。

[0036]於圖5～10中顯示第四～九的實施例。圖5是對圖3的實施例形成了凹坑113的實施例，圖6是對圖3的實施例增加了所形成的動壓溝槽111、圓弧溝槽的數目的實施例，圖7是對圖6的實施例形成了凹坑113的實施例，圖8是將圖6的實施例的圓弧溝槽114形成為圓環狀的實施例，圖9是對圖8的實施例形成了凹坑113的實施例，圖10是顯示動壓溝槽的其他形狀的實施例。像這樣，可以藉由組合所有形狀的動壓溝槽、圓弧溝槽、凹坑，來使其產生動壓，且可以因應負載力矩的大小等、使用流體動壓軸承的環境而選擇

各種形狀。再者，外周部107上所形成的動壓溝槽、圓弧溝槽、凹坑的形狀並不受這些實施例所限定。

[0037]在圖2～10中，雖然第1正轉用動壓生成區域108的動壓溝槽111及第1反轉用動壓生成區域109的動壓溝槽111相對於圖1所示軸構件104的軸線104a，是形成為對稱的形狀，但是如圖11、12所示，亦可將第1正轉用動壓生成區域108、第1反轉用動壓生成區域109、第1流體動壓保持區域110以相對於軸構件104的軸線104a具有角度 α 的形式包含在軸構件104的外周面107。又，亦可將凹坑113形成為分布成相對於軸線104a具有大約角度 α 。再者，可將角度 α 決定成在如同後述地將流體動壓軸承101使用於凸輪機構時，可以使流體所造成的動壓產生在流體動壓軸承101的外環部102最受到按壓的部分上。藉由像這樣具有角度 α ，以發揮下述效果：能夠因應使用流體動壓軸承101的凸輪機構而減小軸構件104與外環部102的摩擦。

[0038]如圖13、14所示，軸構件104的外周面107亦可進一步包含有作為第3表面區域之第2正轉用動壓生成區域115、作為第4表面區域之第2反轉用動壓生成區域116、配置在第2正轉用動壓生成區域115與第2反轉用動壓生成區域116之間的第2流體動壓保持區域117。亦可在第2正轉用動壓生成區域115上形成相對於外周面107凹下的動壓溝槽111，以在使外環部102旋轉成沿著軸構件104的外周面107從第2正轉用動壓生成區域115通過第2流體動壓保持區域117朝向第2反轉用動壓生成區域116時，亦即，旋轉成沿著

軸構件104的外周面107從第1正轉用動壓生成區域108通過第1流體動壓保持區域110朝向第1反轉用動壓生成區域109時(正轉)，可以在徑向間隙103中的位於第2流體動壓保持區域117上的第2荷重負載區域(參照圖18)上，藉由隨著外環部102的旋轉而從第2正轉用動壓生成區域115流動到第2流體動壓保持區域117的油等流體來使其產生動壓。又，亦可在第2反轉用動壓生成區域116上形成相對於外周面107凹下的動壓溝槽111，以在使外環部102旋轉成沿著軸構件104的外周面107從第2反轉用動壓生成區域116通過第2流體動壓保持區域117朝向第2正轉用動壓生成區域115時，亦即，旋轉成沿著軸構件104的外周面107從第1反轉用動壓生成區域109通過第1流體動壓保持區域110朝向第1正轉用動壓生成區域108時(反轉)，可以在徑向間隙103中的位於第2流體動壓保持區域117上的第2荷重負載區域(參照圖18)上，藉由隨著外環部102的旋轉而從第2反轉用動壓生成區域116流動到第2流體動壓保持區域117的油等流體來使其產生動壓。像這樣，當分別在第2正轉用動壓生成區域115上形成動壓溝槽111，並且在第2反轉用動壓生成區域116上形成動壓溝槽111時，因應外環部102的正轉或反轉，流體會沿著第2正轉用動壓生成區域115或第2反轉用動壓生成區域116的動壓溝槽111朝向第2流體動壓保持區域117流動成匯集在該動壓溝槽111的尖端部，而將該匯集的流體阻擋在該尖端部，藉此在徑向間隙103中的位於配置在與第1流體動壓保持區域110不同位置的第2流體動壓保持區域117上的第2荷重負

載區域(參照圖18)上，也形成由高壓力之流體構成的膜，而產生流體所造成的動壓。藉由此流體所造成的動壓，外環部102也可以在第2流體動壓保持區域117中不接觸到軸構件104，而以低摩擦且低轉矩旋轉。

[0039]再者，第2正轉用動壓生成區域115亦可相對於圖1所示之軸構件104的軸線104a，配置在第1正轉用動壓生成區域108的相反側。又，第2反轉用動壓生成區域116亦可相對於圖1所示之軸構件104的軸線104a，配置在第1反轉用動壓生成區域109的相反側。

[0040]又，如圖1所示，具備有插入部105時，亦可使軸構件104的外周面107的外徑比軸構件104的插入部105的外徑大。藉由使外周面107的外徑比插入部105的外徑大，可以在將流體動壓軸承101嵌合於凸輪機構的轉塔等旋轉構件時，使外周面107作為擋件而作用成不至於太過於擠入旋轉構件，藉此，確保相對於軸構件104的軸線104a的方向之外周面107的長度，而形成使外環部102可以沿著軸構件104的外周面107平順地旋轉。

[0041]如圖15、16所示，在外環部102上，亦可設置有從外環部102的外周面119通到內周面120的油路孔118。藉由設置油路孔118，可以使油等流體平順地從外環部102的外周面119於軸構件104的外周面107及外環部102的內周面120之間的徑向間隙103流出流入。

[0042]流體動壓軸承101為凸輪從動件或滾輪從動件皆可。

[0043]於圖17、18中顯示使用流體動壓軸承101的凸輪機構201。如圖17所示，凸輪機構201具備有：在凸輪軸的全部或部分上具有螺旋形狀的凸輪肋204之能以凸輪軸線203為中心旋轉的凸輪202、及伴隨著凸輪202的旋轉而能以旋轉構件軸線208為中心旋轉的轉塔等旋轉構件207。再者，雖然在圖17中，所顯示的是使用滾輪齒輪(球形)凸輪的減速機構來作為凸輪機構，但亦可以是使用了滾輪齒輪凸輪的分度機構，使用了圓筒凸輪、圓桶凸輪的減速機構或分度機構，或使用了平板凸輪或溝槽凸輪等平面凸輪的直動機構或搖動機構等其他的凸輪機構。旋轉構件207沿著其外周方向具備有複數個流體動壓軸承101。在凸輪機構201的旋轉構件207安裝流體動壓軸承101的方法有例如：透過軸構件104的插入部105將流體動壓軸承101插入旋轉構件207，在固定構件容納孔106插入螺栓等固定構件而緊固在旋轉構件207上，來將軸構件104固定到旋轉構件207的方法；將流體動壓軸承101的插入部105插入旋轉構件207，對設置在旋轉構件207的插入有插入部105之處的內紋螺桿插入固定螺絲，來將軸構件104固定到旋轉構件207的方法(此時，插入部105上亦可設置有底是平面狀的凹穴、V字形的凹穴等)；藉由將流體動壓軸承101的插入部105對著旋轉構件207壓入(緊配)並嵌合來固定的方法；將流體動壓軸承101的插入部105對著旋轉構件207進行間隙配合，在間隙導入螺絲止動接著劑來固定的方法等、以及不限定於這些方法的其他各種方法。當凸輪202旋轉時，雖然藉由凸輪肋204的第1凸

輪面205或第2凸輪面206與流體動壓軸承101的外環部102的外周面119的接觸，來按壓流體動壓軸承101的外周面119，旋轉構件207就會旋轉，但由於此時流體動壓軸承101的外環部102受到軸構件104支撐並可旋轉，因此會對凸輪肋204形成滾動接觸。

[0044]圖18是顯示在凸輪機構的某個時間點中的的流體動壓軸承101的外環部102的外周面119與凸輪肋204的第1及第2凸輪面205、206的接觸狀態之截面概要圖。當隨著凸輪202的旋轉而使得凸輪肋204沿著箭頭的方向旋轉時，滾動接觸於凸輪202的流體動壓軸承101a、101c的外環部102會相對於軸構件104朝箭頭方向(順時針方向或逆時針方向)旋轉，且隨著外環部102的旋轉，在徑向間隙的流體也會旋轉。

[0045]更詳細地說，藉由凸輪肋204的第1凸輪面205與流體動壓軸承101a的外環部102的接觸，外環部102會被按壓，在外環部102的中心軸線相對於軸構件104的中心軸線呈偏心的狀態下，外環部102會受到軸構件104支撐並且朝順時針旋轉成從第1正轉用動壓生成區域108通過第1流體動壓保持區域110朝向第1反轉用動壓生成區域109。在徑向間隙103的流體也隨著外環部102的旋轉而從第1正轉用動壓生成區域108流動到第1流體動壓保持區域110。在此，藉由從第1凸輪面205往外環部102的按壓，在軸構件104的外周面107上承受負載的部分會限定於面向第1凸輪面205的部分。因此，在面向此第1凸輪面205的軸構件104的外周面

107的部分上，必須使其形成由高壓力之流體構成的膜，而使其產生流體所造成的動壓，以將軸構件104與外環部102的摩擦減小。在此，只要將軸構件104在旋轉構件207上固定成使配置在包含在其外周面107之第1正轉用動壓生成區域108與第1反轉用動壓生成區域109之間的第1流體動壓保持區域110面向第1凸輪面205，就可以在徑向間隙103中的位於第1流體動壓保持區域110上的第1荷重負載區域121上，使其產生流體所造成的動壓，而可以減小軸構件104與外環部102的摩擦。又，就算在凸輪202反轉，而使外環部102被軸構件104支撐並且朝逆時針方向旋轉成從第1反轉用動壓生成區域109通過第1流體動壓保持區域110朝向第1正轉用動壓生成區域108時，也可以同樣地在第1荷重負載區域121上使其產生流體所造成的動壓。

[0046]如圖17、18，亦可作成在流體動壓軸承101a的外環部102的旋轉方向與流體動壓軸承101c的外環部102的旋轉方向不同的情況下，使流體動壓軸承101b不接觸凸輪肋204。

[0047]流體動壓軸承101c是接觸與第1凸輪面205為相反側的第2凸輪面206，亦即，接觸與流體動壓軸承101a接觸的凸輪面為相反側的凸輪面。在此，與流體動壓軸承101a相同，藉由從第2凸輪面206朝外環部102的按壓，在軸構件104的外周面107上承受負載的部分會限定於面向第2凸輪面206的部分。因此，為了在面向此第2凸輪面206的軸構件104的外周面107的部分上，使其形成由高壓力之流體構成

的膜，而使其產生流體所造成的動壓，亦可作成外周面107進一步包含第2正轉用動壓生成區域115、第2反轉用動壓生成區域116、配置在第2正轉用動壓生成區域115與第2反轉用動壓生成區域116之間的第2流動動壓保持區域117。並且，只要將軸構件104在旋轉構件207上固定成使配置在包含在其外周面107之第2正轉用動壓生成區域115與第2反轉用動壓生成區域116之間的第2流體動壓保持區域117面向第2凸輪面206，則不論是在外環部102受軸構件104支撐並且朝逆時針方向旋轉成從第2反轉用動壓生成區域116通過第2流體動壓保持區域117朝向第2正轉用動壓生成區域115時，還是在凸輪202反轉，且外環部102受軸構件104支撐並且朝順時針方向旋轉成從第2正轉用動壓生成區域115通過第2流體動壓保持區域117朝向第2反轉用動壓生成區域116時，都可以在徑向間隙103中的位於第2流體動壓保持區域117上的第2荷重負載區域122上，使其產生流體所造成的動壓，而可以減小軸構件104與外環部102的摩擦。

[0048]於圖19中顯示使用了流體動壓軸承101的其他凸輪機構301。如圖19所示，凸輪機構301具備有：可將平面凸輪軸線303作為中心來旋轉的平面凸輪302、及可隨著平面凸輪302的旋轉而動作的構件304。平面凸輪302亦可是平板凸輪、溝槽凸輪等。構件304在其前端具備有流體動壓軸承101。藉由使平面凸輪302接觸流體動壓軸承101，以形成為使構件304動作。例如，如同圖19，當平面凸輪302以平面凸輪軸線303為中心旋轉時，則已設置在構件304前端的

流體動壓軸承101會接觸平面凸輪302的端部或溝槽，隨著因其旋轉所形成的接觸，構件304會朝上下直行活動。在平面凸輪302與流體動壓軸承101接觸時，流體動壓軸承101的外環部102會相對於固定在構件304前端的流體動壓軸承101的軸構件104旋轉。

[0049]又，平面凸輪302與流體動壓軸承101接觸時，藉由從平面凸輪302對外環部102的按壓，在軸構件104的外周面107承受負載的部分是面向平面凸輪302的端部、溝槽的部分。因此，亦可將流體動壓軸承101的軸構件104在構件304上固定成在平面凸輪302與流體動壓軸承101接觸時，使配置在包含在該軸構件104的外周面107之第1正轉用動壓生成區域108與第1反轉用動壓生成區域109之間的第1流體動壓保持區域110面向平面凸輪302的端部、溝槽。藉由像這樣固定軸構件104，就可以在徑向間隙103中的位於第1流體動壓保持區域110上的第1荷重負載區域上，使其產生流體所造成的動壓，而可以減小軸構件104與外環部102的摩擦。

[0050]上述記載雖是針對特定的實施例所作成的內容，但本發明並不受其限制，在本發明的原理及隨附的專利申請範圍的範圍內，可以進行各種變更及修正，這對本發明所屬技術領域中具有通常知識者來說是很清楚的事。

【符號說明】

[0051] 101、101a、101b、102…外輪部
101c…流體動壓軸承 103…徑向間隙

104…軸構件	118…油路孔
104a…軸線	119…外輪的外周面
105…插入部	120…外輪的內周面
106…固定構件容納孔	121…第1荷重負載區域
107…軸構件的外周面	122…第2荷重負載區域
108…第1正轉用動壓生成區域 (第1表面區域)	201…凸輪機構
109…第1反轉用動壓生成區域 (第2表面區域)	202…凸輪
110…第1流體動壓保持區域	203…凸輪軸線
111…動壓溝槽	204…凸輪肋
112…動壓溝槽頂點部	205…第1凸輪面
113…凹坑	206…第2凸輪面
114…圓弧溝槽	207…旋轉構件
115…第2正轉用動壓生成區域 (第3表面區域)	208…旋轉構件軸線
116…第2反轉用動壓生成區域 (第4表面區域)	301…凸輪機構
117…第2流體動力保持區域	302…平面凸輪
	303…平面凸輪軸線
	304…構件
	α …角度

申請專利範圍

1. 一種流體動壓軸承，是用於具備具有凸輪肋之可旋轉的凸輪、及可旋轉的旋轉構件的凸輪機構，或是用於具備可旋轉的平面凸輪、及可動作的構件的凸輪機構，前述流體動壓軸承的特徵在於：

前述流體動壓軸承具備有軸構件、及可沿著前述軸構件的外周面旋轉的外環部，在前述軸構件的外周面與前述外環部的內周面之間設置有徑向間隙，

前述軸構件的外周面包含第1表面區域、第2表面區域、及配置在前述第1表面區域與前述第2表面區域之間的第1流體動壓保持區域，

且在前述第1表面區域上形成有動壓溝槽，以在使前述外環部旋轉成沿著前述軸構件的外周面從前述第1表面區域通過前述第1流體動壓保持區域朝向前述第2表面區域時，可以在前述徑向間隙中的位於前述第1流體動壓保持區域上的第1荷重負載區域上，藉由隨著前述外環部的旋轉而從前述第1表面區域流動到前述第1流體動壓保持區域的流體來使其產生動壓，

於前述可旋轉的旋轉構件具備前述流體動壓軸承時，前述軸構件在前述可旋轉的旋轉構件上固定成：在前述凸輪肋接觸前述流體動壓軸承時，前述第1流體動壓保持區域面向前述凸輪肋，

於前述可動作的構件具備前述流體動壓軸承時，前

- 述軸構件在前述可動作的構件上固定成：在前述平面凸輪接觸前述流體動壓軸承時，前述第1流體動壓保持區域面向前述平面凸輪。
2. 如請求項1之流體動壓軸承，其中在前述第2表面區域上形成有動壓溝槽，以在使前述外環部旋轉成沿著前述軸構件的外周面從前述第2表面區域通過前述第1流體動壓保持區域朝向前述第1表面區域時，可以在前述第1荷重負載區域上，藉由隨著前述外環部的旋轉而從前述第2表面區域流動到前述第1流體動壓保持區域的流體來使其產生動壓。
 3. 如請求項1之流體動壓軸承，其中前述第1表面區域的動壓溝槽是由複數個具有大致V字形狀的溝槽所形成，且形成為前述大致V字形狀的頂點部與前述第2表面區域相向。
 4. 如請求項2之流體動壓軸承，其中前述第2表面區域的動壓溝槽是由複數個具有大致V字形狀的溝槽所形成，且形成為前述大致V字形狀的頂點部與前述第1表面區域相向。
 5. 如請求項1之流體動壓軸承，其中在前述第1流體動壓保持區域上，在前述軸構件的外周面形成有複數個凹坑。
 6. 如請求項1之流體動壓軸承，其中在前述軸構件的外周面上沿著其圓周方向形成有圓弧溝槽。
 7. 如請求項1之流體動壓軸承，其中在前述外環部上設置有從其外周面通到內周面的油路孔。

8. 如請求項2至7中任一項之流體動壓軸承，其中前述軸構件的外周面進一步包含第3表面區域、第4表面區域、及配置在前述第3表面區域與前述第4表面區域之間的第2流體動壓保持區域，

且在前述第3表面區域上形成有動壓溝槽，以在使前述外環部旋轉成沿著前述軸構件的外周面從前述第1表面區域通過前述第1流體動壓保持區域朝向前述第2表面區域時，可以在前述徑向間隙中的位於前述第2流體動壓保持區域上的第2荷重負載區域上，藉由隨著前述外環部的旋轉而從前述第3表面區域流動到前述第2流體動壓保持區域的流體來使其產生動壓，

並在前述第4表面區域上形成有動壓溝槽，以在使前述外環部旋轉成沿著前述軸構件的外周面從前述第2表面區域通過前述第1流體動壓保持區域朝向前述第1表面區域時，可以在前述第2荷重負載區域上，藉由隨著前述外輪部的旋轉而從前述第4表面區域流動到前述第2流體動壓保持區域的流體來使其產生動壓。

9. 如請求項8之流體動壓軸承，其中前述軸構件的外周面在前述第1表面區域及前述第2表面區域的相對於前述軸構件的軸線的相反側上，各自包含前述第3表面區域及前述第4表面區域。
10. 如請求項1之流體動壓軸承，其中前述軸構件的外周面的外徑比前述軸構件的插入部的的外徑大。
11. 如請求項1之流體動壓軸承，其為凸輪從動件或滾輪從

動件。

12. 一種凸輪機構，具備具有凸輪肋之可旋轉的凸輪、及可以旋轉的旋轉構件，該凸輪機構的特徵在於：

前述旋轉構件具備有複數個請求項1的流體動壓軸承，並形成為藉由前述凸輪肋接觸前述複數個流體動壓軸承的至少1個，而使得前述旋轉構件及前述凸輪旋轉。

13. 如請求項12之凸輪機構，其中是將前述複數個流體動壓軸承的每一個的前述軸構件在前述旋轉構件上固定成：在前述凸輪肋接觸前述複數個流體動壓軸承的每一個時，使前述複數個流體動壓軸承的每一個的前述第1流體動壓保持區域面向前述凸輪肋。

14. 一種凸輪機構，具備可旋轉的平面凸輪、及可以動作的構件，該凸輪機構的特徵在於：

前述構件在其前端具備請求項1的流體動壓軸承，並形成為藉由前述平面凸輪接觸前述流體動壓軸承而使得前述構件動作且前述平面凸輪旋轉。

15. 如請求項14之凸輪機構，其中是將前述流體動壓軸承的前述軸構件在前述構件上固定成：在前述平面凸輪接觸前述流體動壓軸承時，使前述流體動壓軸承的前述第1流體動壓保持區域面向前述平面凸輪。

圖式

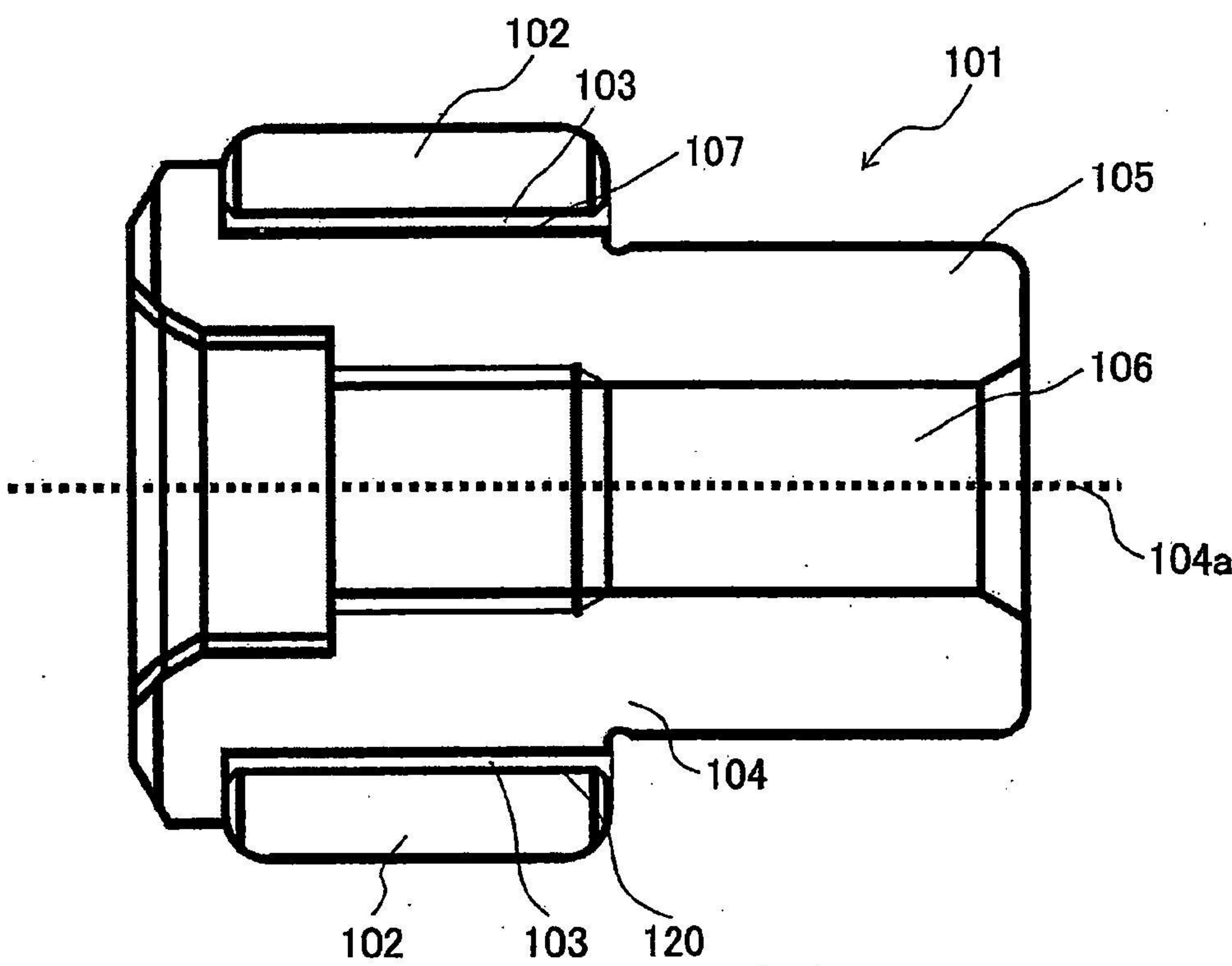


圖1

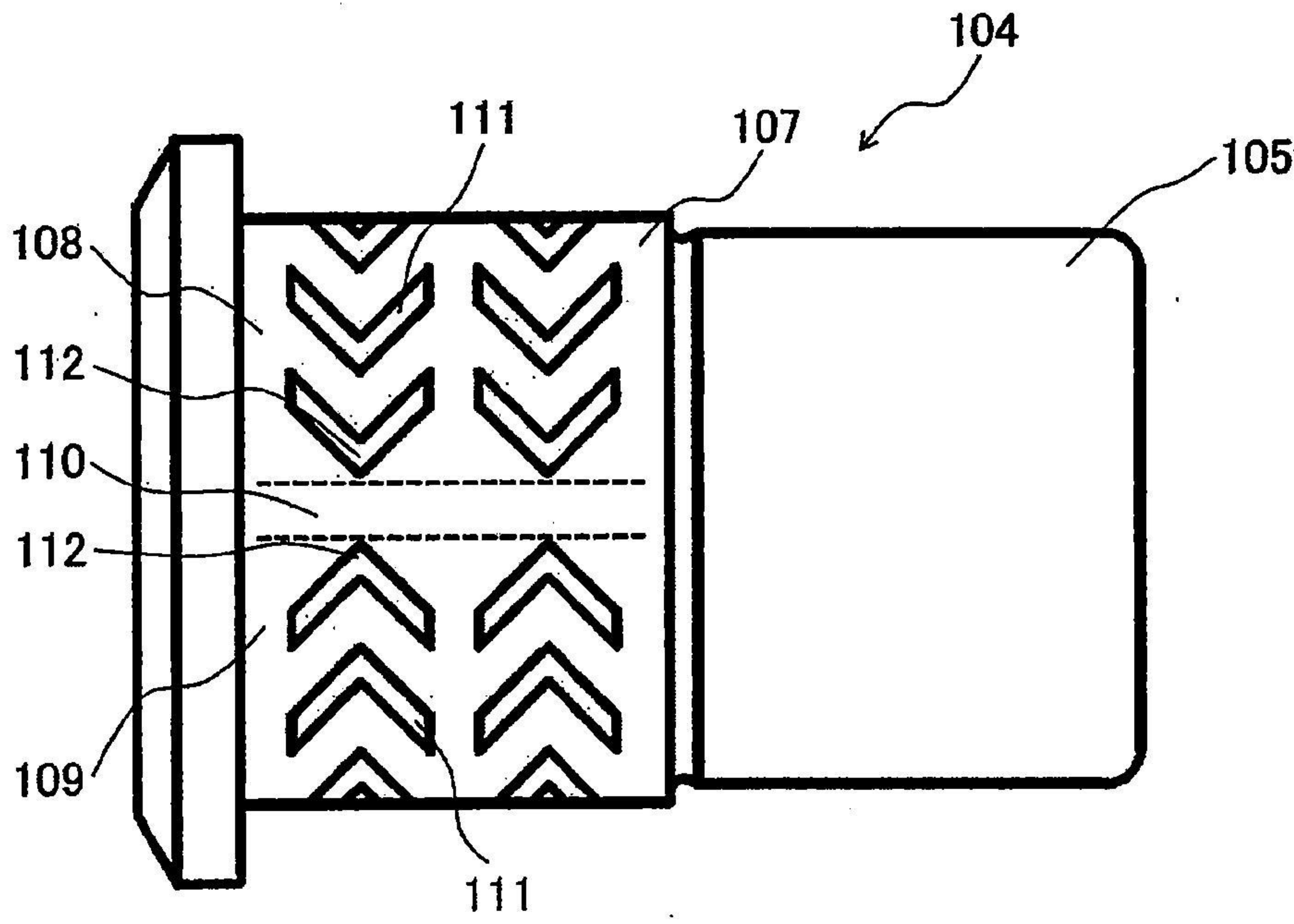


圖2

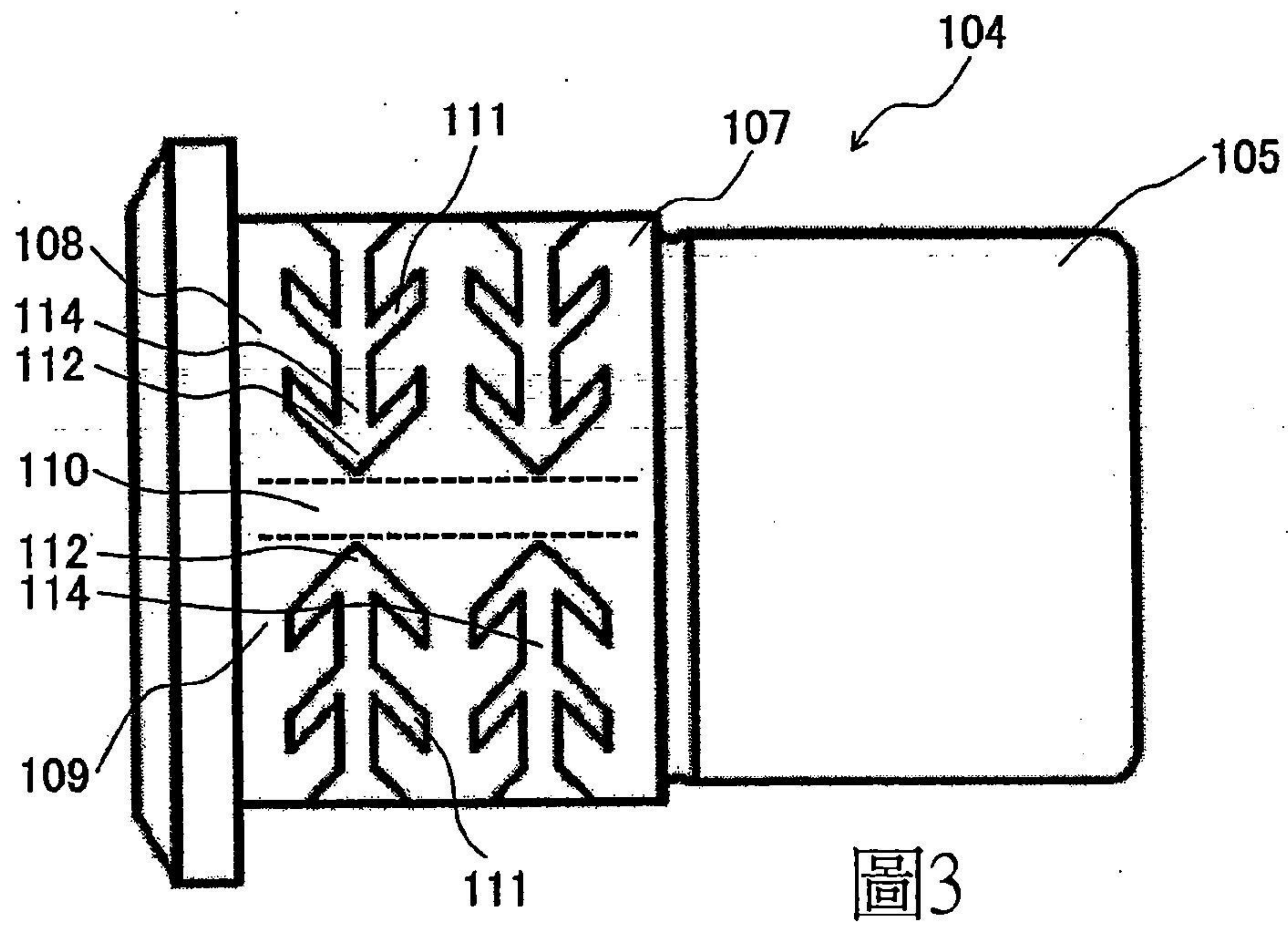


圖3

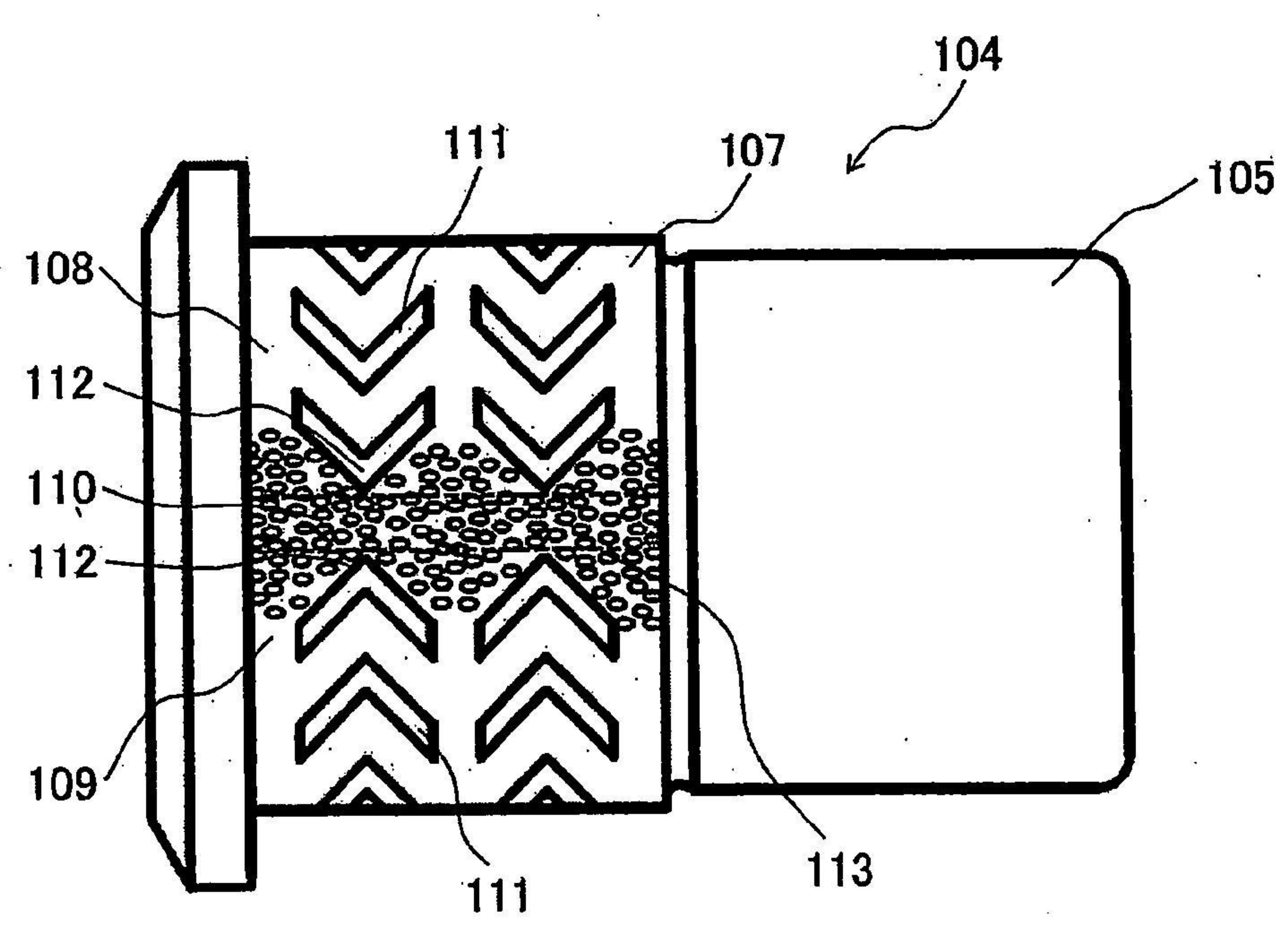


圖4

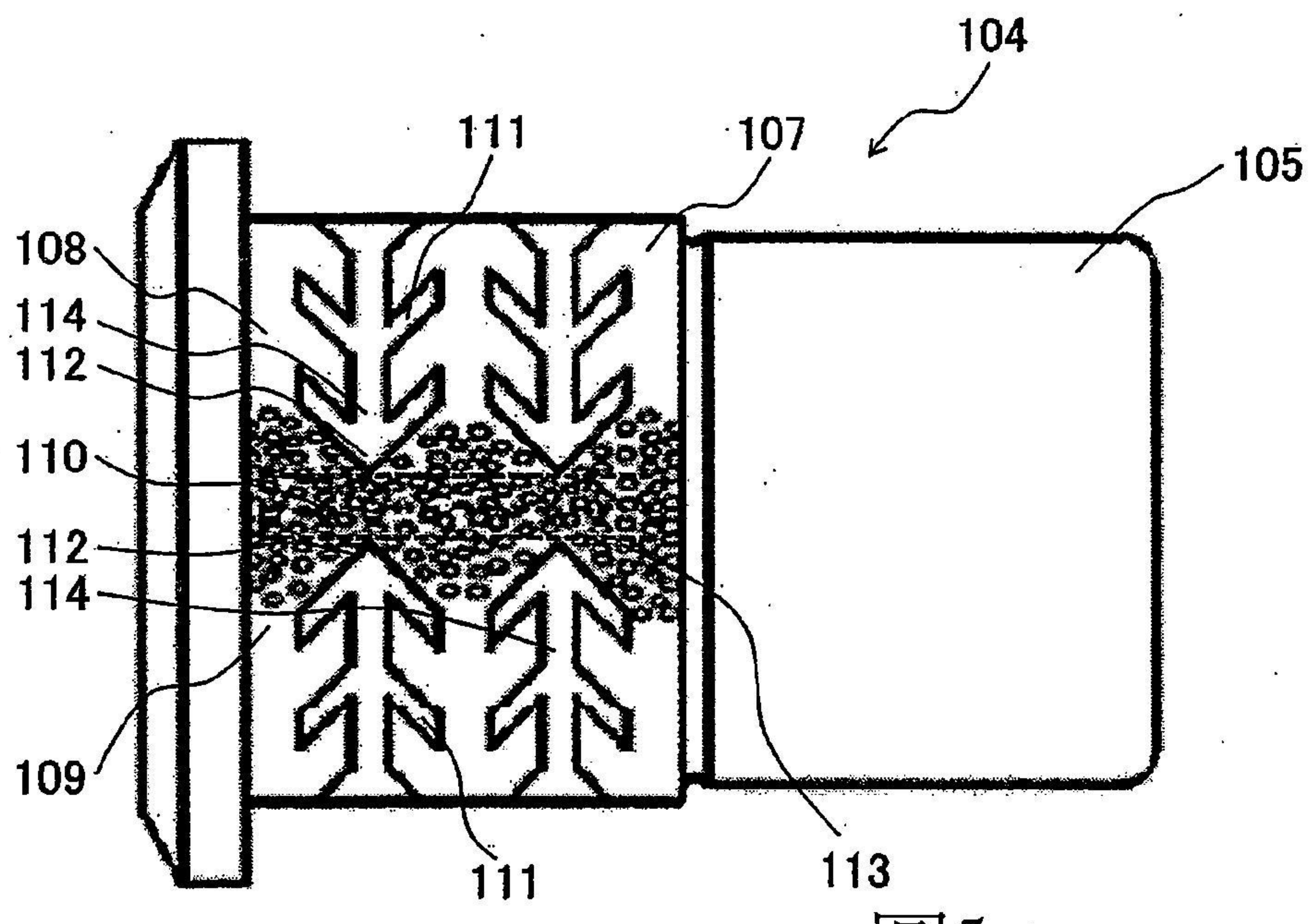


圖5

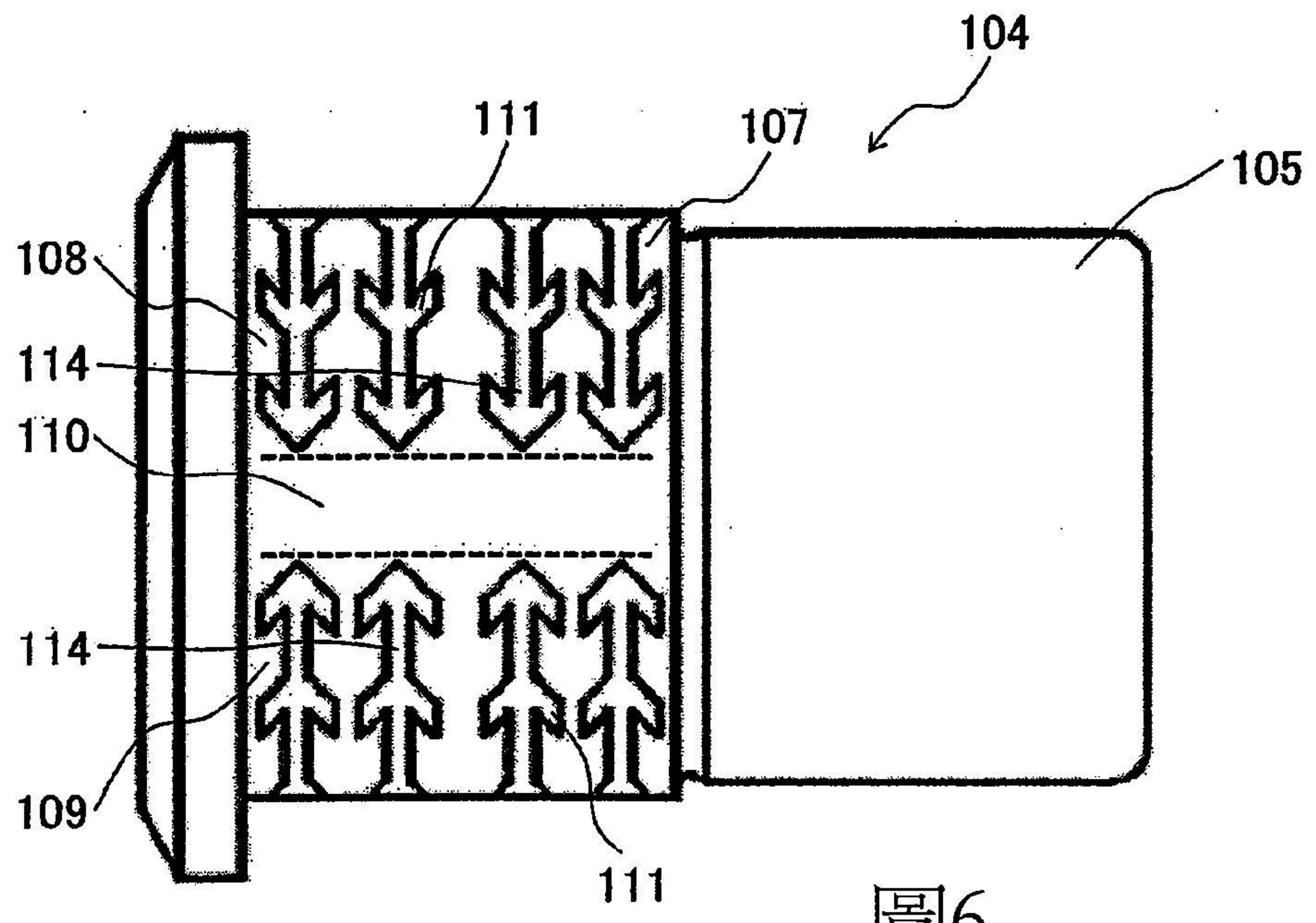


圖6

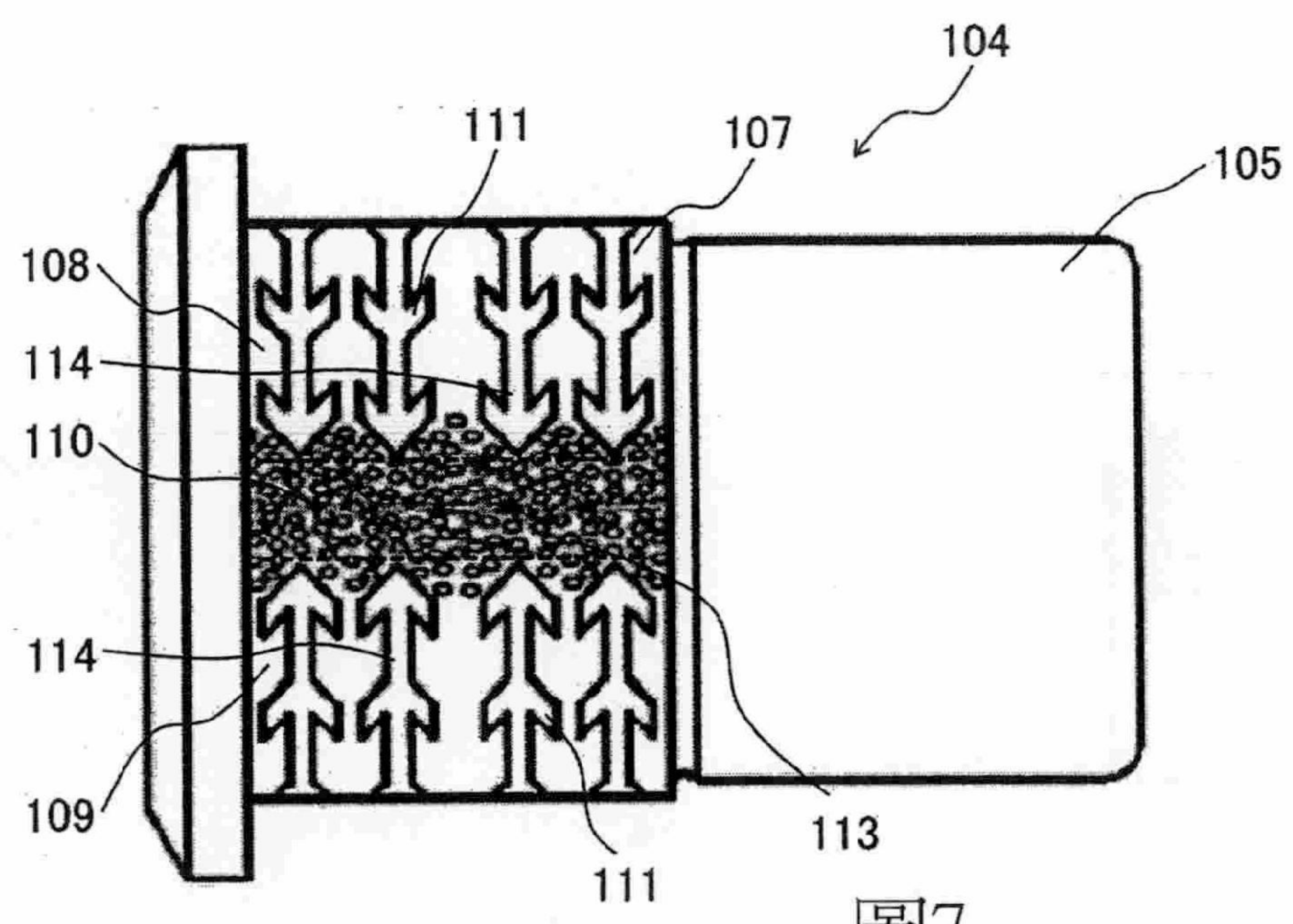


圖7

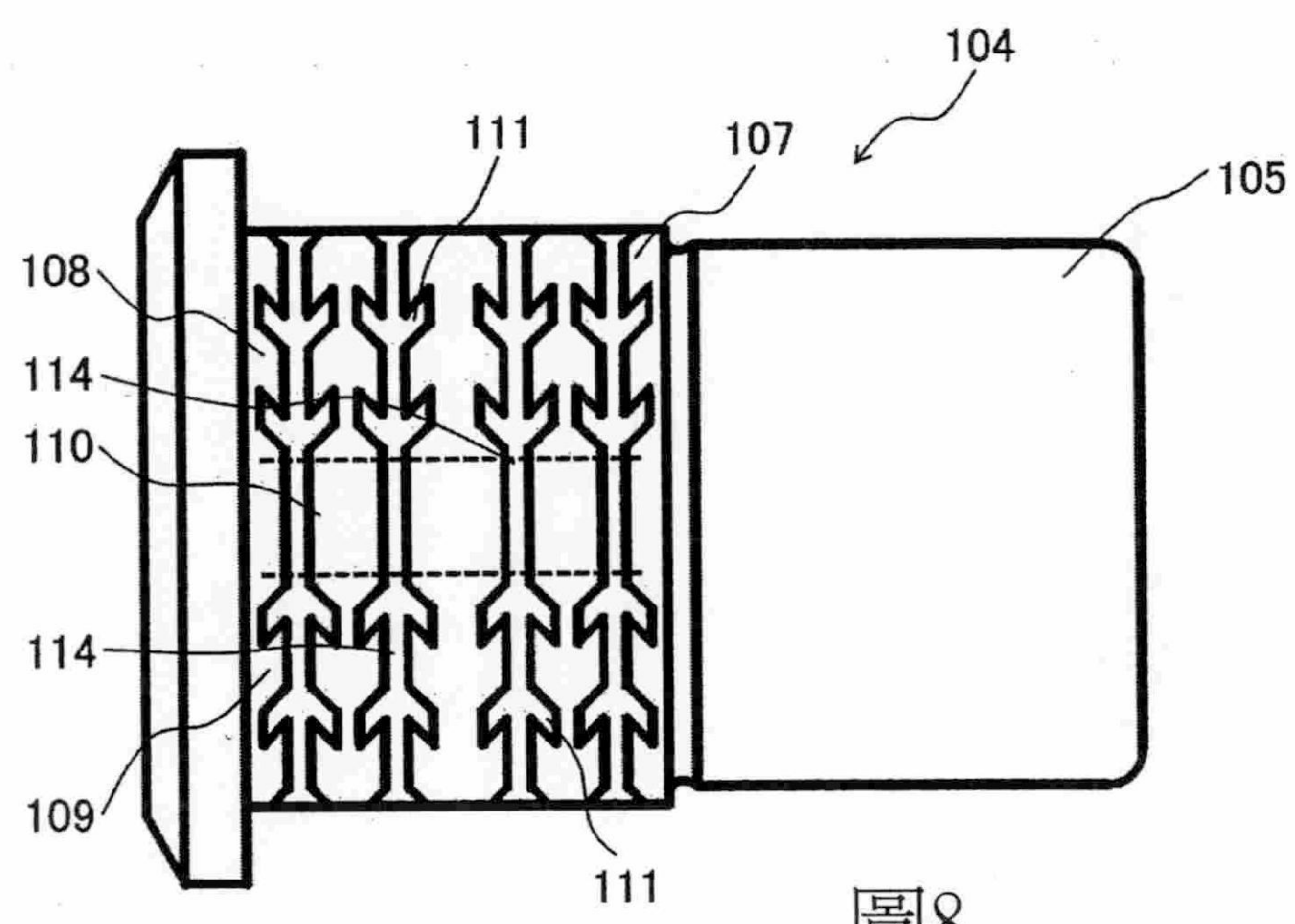


圖8

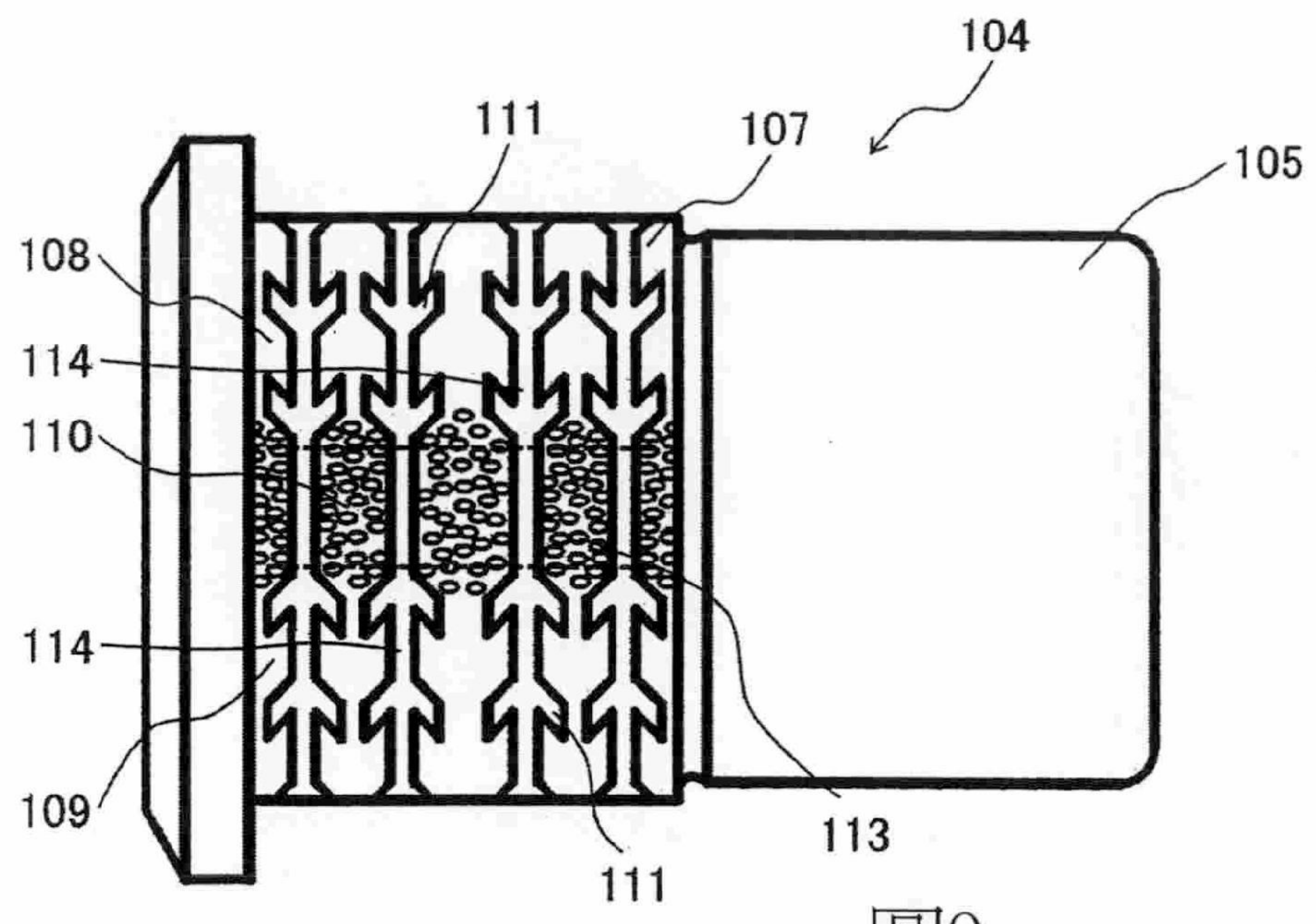


圖9

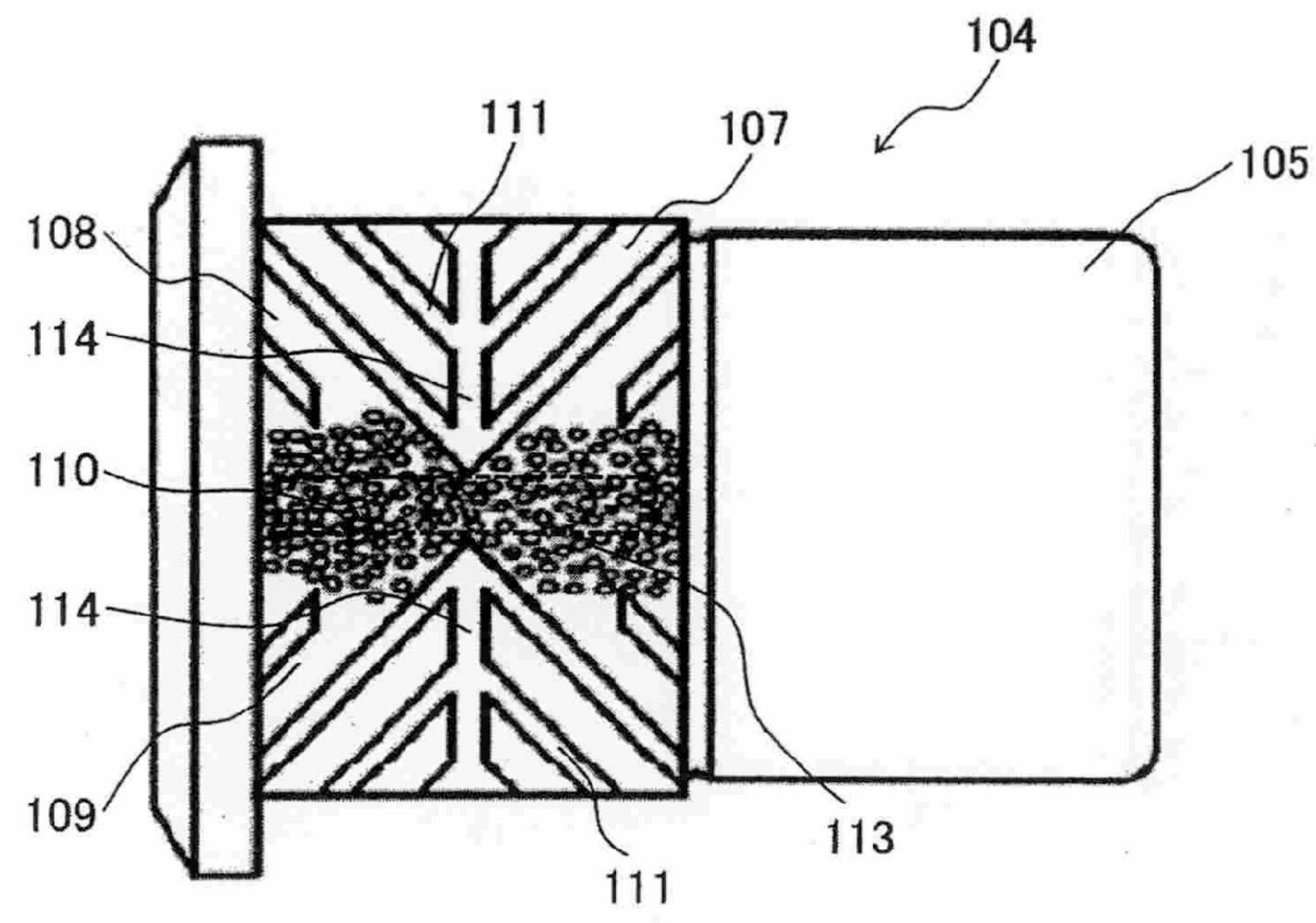


圖10

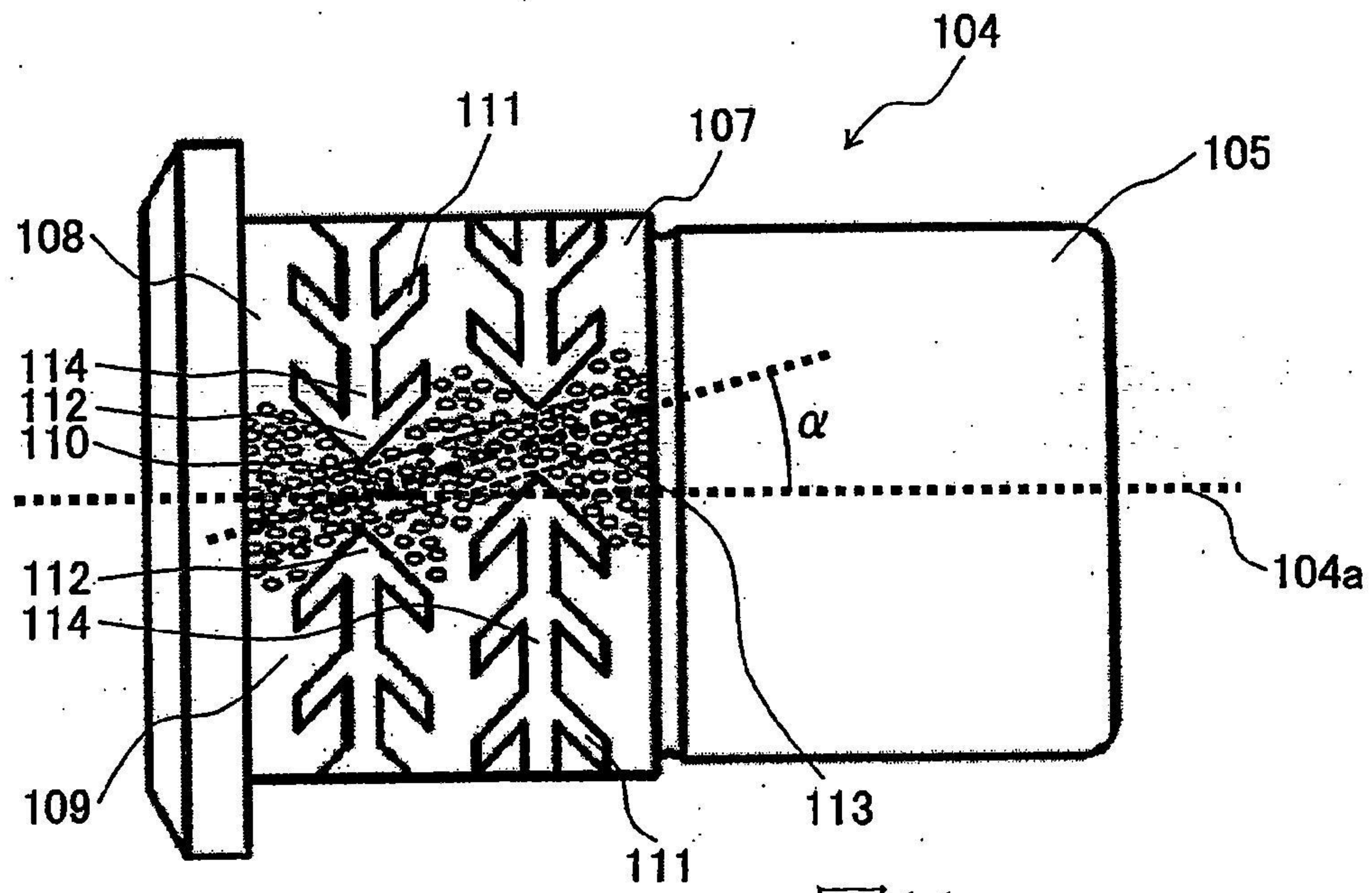


圖11

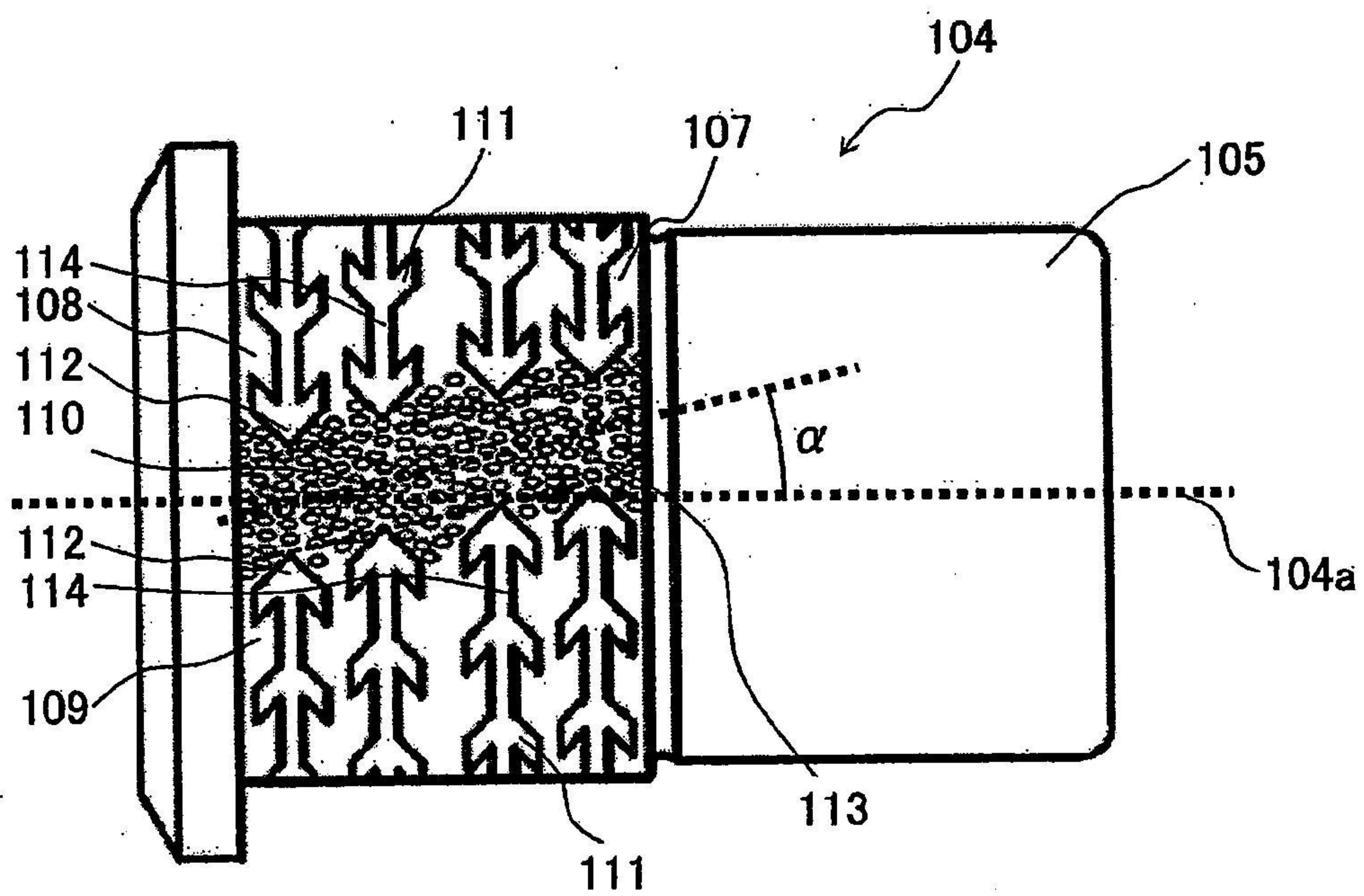


圖12

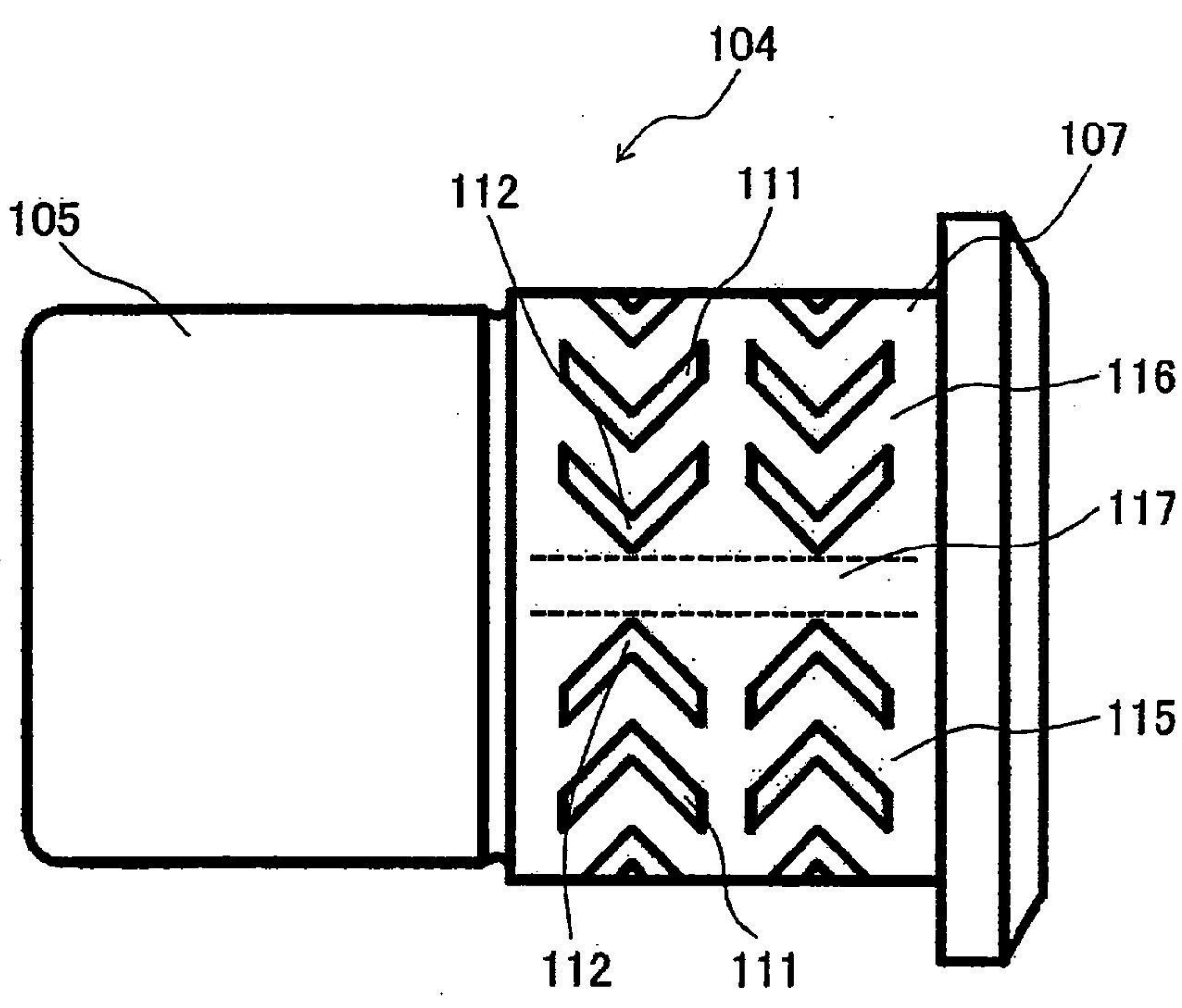


圖13

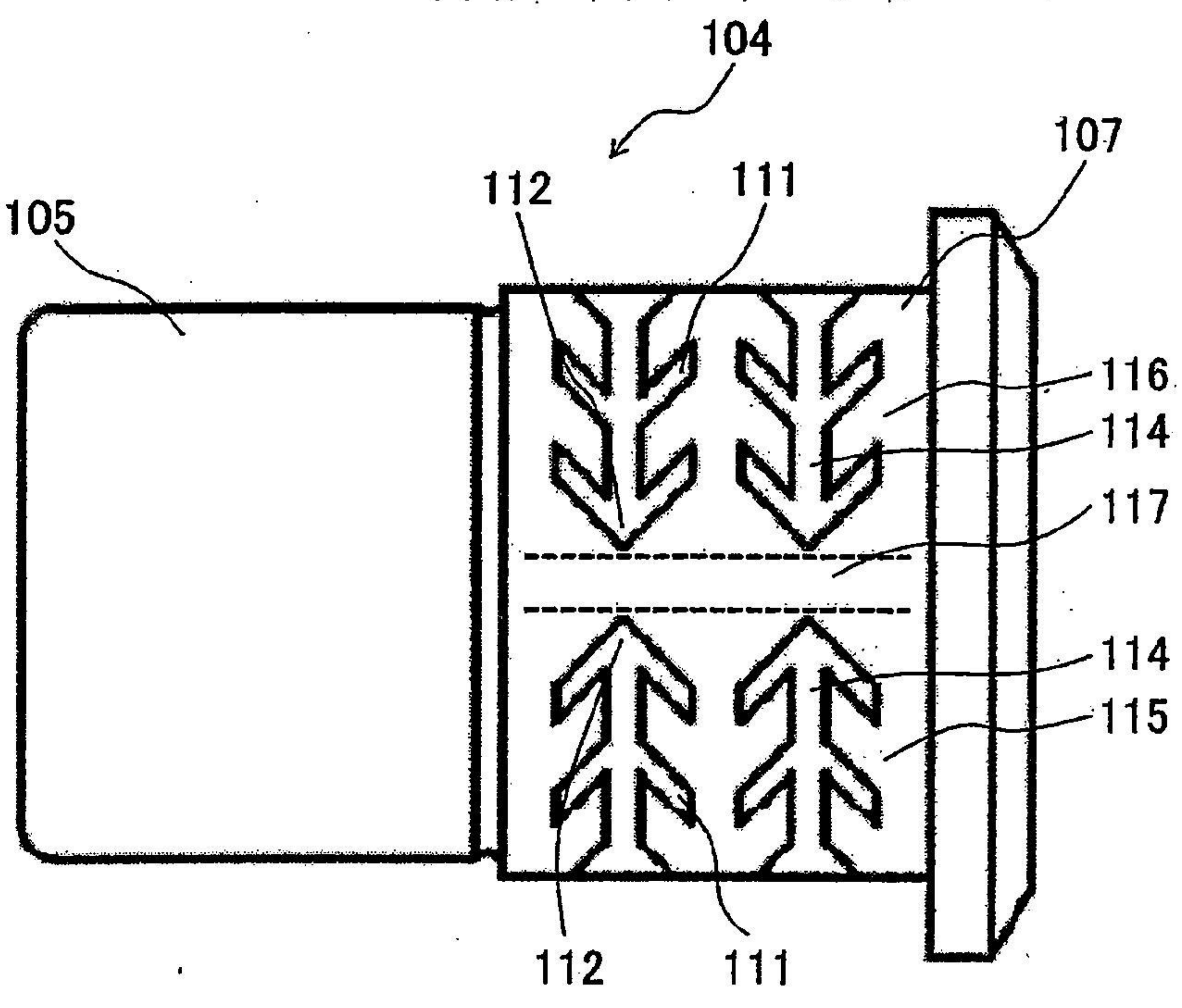


圖14

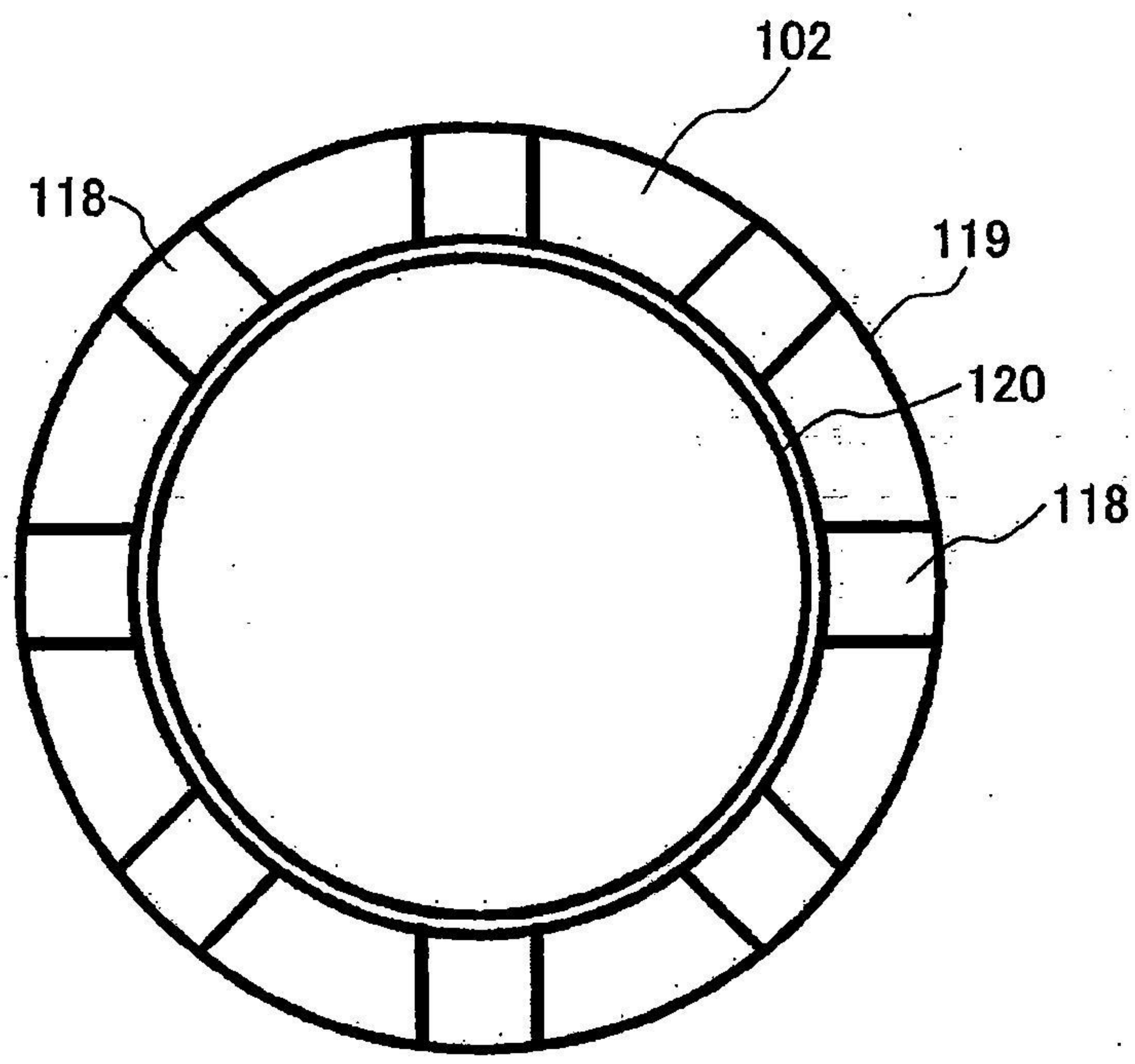


圖15

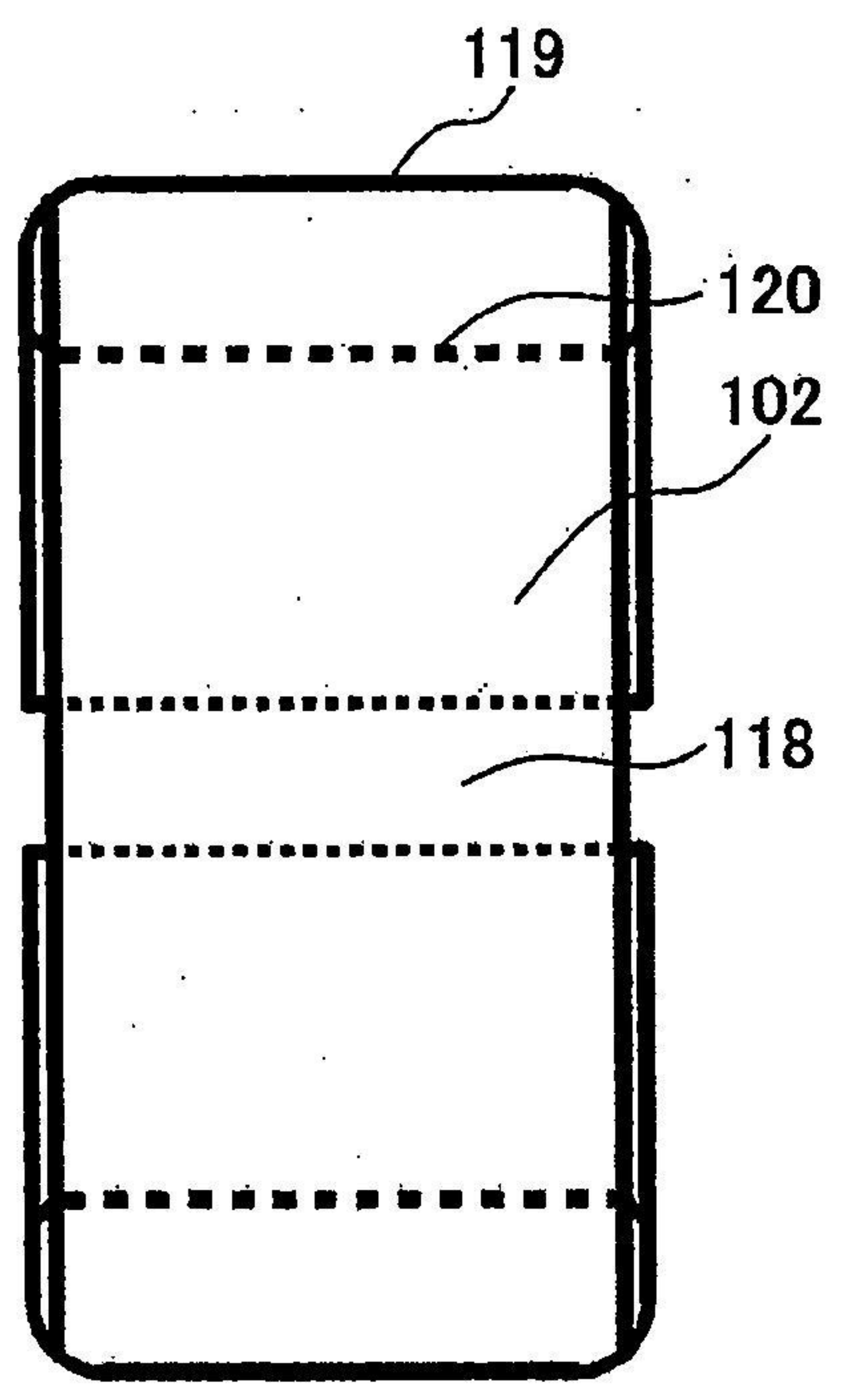


圖16

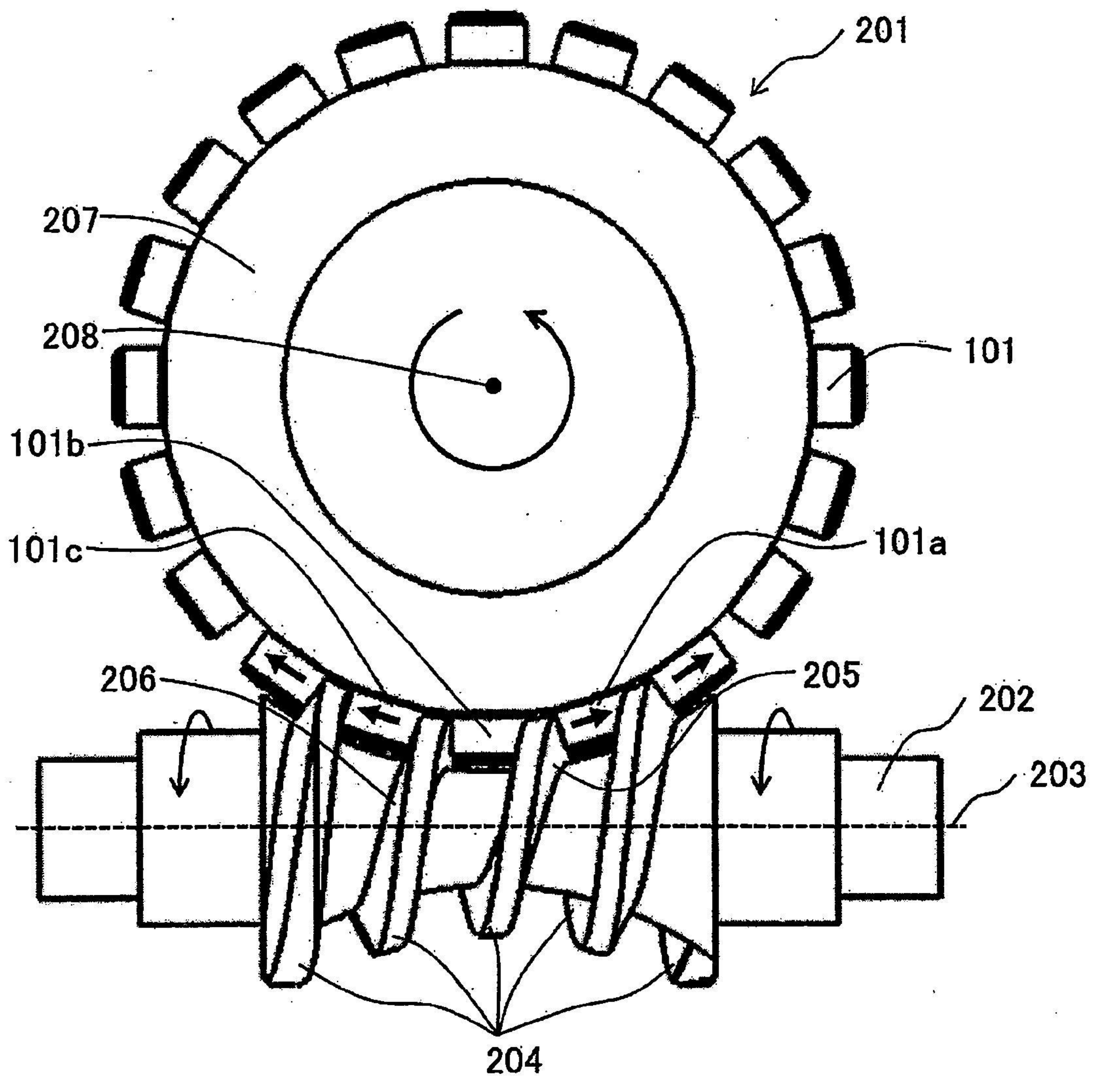
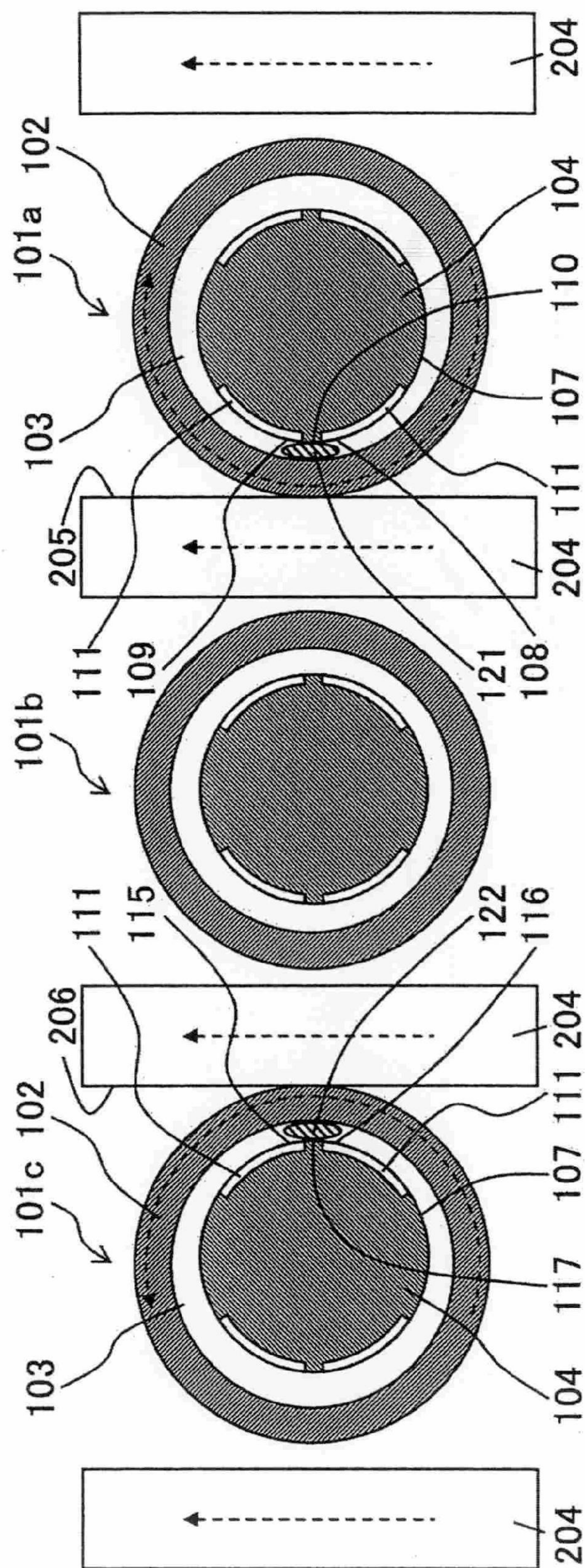


圖17



81回

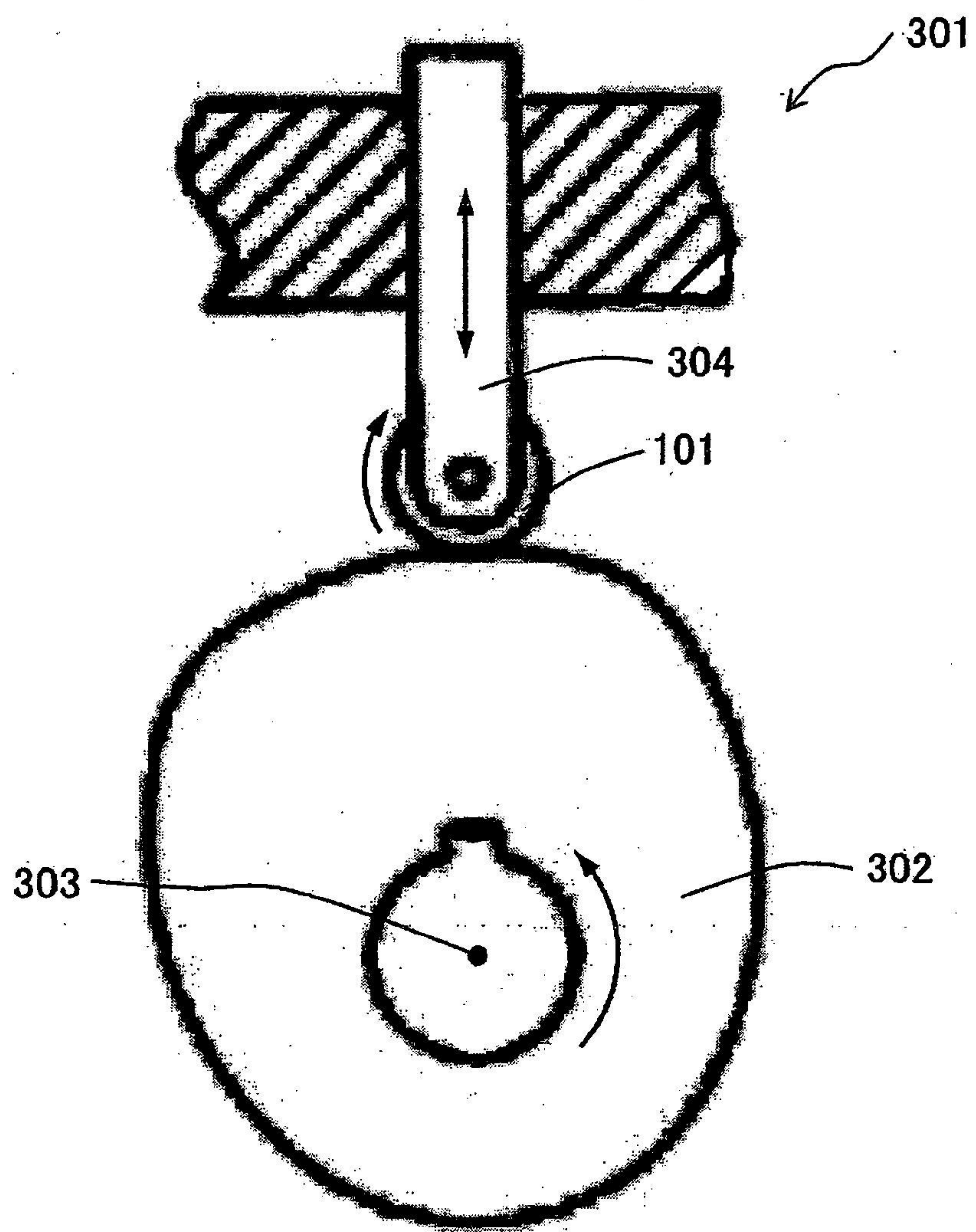


圖19