



(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 I719056 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 02 月 21 日

(21)申請案號：105131245

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 29 日

(51)Int. Cl. : **B24B37/013 (2012.01)****B24B37/20 (2012.01)****B24B37/22 (2012.01)****B24B49/10 (2006.01)**

(30)優先權：2015/10/01 日本

2015-195823

2016/08/10 日本

2016-157717

(71)申請人：荏原製作所股份有限公司 (日本) EBARA CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：中村顯 NAKAMURA, AKIRA (JP)

(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐；鍾文岳

(56)參考文獻：

CN 100369210C

CN 103659575A

US 2005/0173259A1

審查人員：周永泰

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：15 共 39 頁

(54)名稱

研磨裝置

(57)摘要

本發明提供一種具有可測定狹窄範圍之終點檢知感測器、且膜厚檢測精度提升的研磨裝置。研磨裝置 10 具備：研磨墊 101，其具有研磨半導體晶圓 WF 的研磨表面 101a；研磨載台 100，可安裝研磨墊 101 中與研磨表面 101a 相反側的背面 101b；頂環 1，可保持半導體晶圓 WF 以使其與研磨表面 101a 對向；及渦電流感測器 50，配置於研磨載台 100 內，用以檢測研磨終點。研磨載台 100，在安裝面 104 上具有突出構件 12，其從安裝有研磨墊 101 的安裝面 104 突出。研磨墊 101 的背面 101b，在與突出構件 12 對向的部分具有凹部；渦電流感測器 50 的一部分，配置於突出構件 12 的內部。

指定代表圖：



Q1:研磨液

Q1:研磨液

I719056

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

研磨裝置

【中文】

【課題】本發明提供一種具有可測定狹窄範圍之終點檢知感測器、且膜厚檢測精度提升的研磨裝置。

【解決手段】研磨裝置10具備：研磨墊101，其具有研磨半導體晶圓WF的研磨表面101a；研磨載台100，可安裝研磨墊101中與研磨表面101a相反側的背面101b；頂環1，可保持半導體晶圓WF以使其與研磨表面101a對向；及渦電流感測器50，配置於研磨載台100內，用以檢測研磨終點。研磨載台100，在安裝面104上具有突出構件12，其從安裝有研磨墊101的安裝面104突出。研磨墊101的背面101b，在與突出構件12對向的部分具有凹部；渦電流感測器50的一部分，配置於突出構件12的內部。

【英文】

2016 年 11 月 2 日 修正替換頁

【代表圖】**【本案指定代表圖】：**第（一）圖。**【本代表圖之符號簡單說明】：**

1	頂環	114	頂環用馬達
2	頂環本體	115	時序皮帶
3	扣環	116	時序滑輪
10	研磨裝置	117	頂環座軸
12	突出構件	124	上下移動機構
50	渦電流感測器	125	旋轉接頭
100	研磨載台	126	軸承
100a	載台軸	128	保持架
101	研磨墊	129	支持台
101a	研磨表面	130	支柱
101b	背面	132	滾珠螺桿
102	研磨液供給噴嘴	132a	螺軸
104	安裝面	132b	螺帽
110	頂環座	138	伺服馬達
111	頂環軸	WF	半導體晶圓
112	旋轉筒	Q1	研磨液
113	時序滑輪		

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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)

研磨裝置

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種研磨裝置，特別是關於一種具備檢測研磨終點的終點檢知感測器、用於研磨形成於半導體晶圓等基板上的導電膜的研磨裝置。

【先前技術】

【0002】 近年，隨著半導體裝置高積體化地發展，電路配線也越來越細微化，配線之間的距離也變得更狹窄。於是，將作為研磨目標物之半導體晶圓的表面平坦化即成為必要，而作為該平坦化方法的一種手段，係藉由研磨裝置進行研磨（拋光）。

【0003】 研磨裝置具備：研磨載台，用以保持對研磨目標物進行研磨的研磨墊；及頂環，用以保持研磨目標物並將其按壓於研磨墊。研磨載台與頂環，分別係藉由驅動部（例如馬達）旋轉驅動。將包含研磨劑的液體（漿液）倒在研磨墊上，並將被保持於頂環的研磨目標物按壓於該處，藉此對研磨目標物進行研磨。

【0004】 研磨裝置中，若研磨目標物的研磨不充分，則無法獲得電路間的絕緣，而可能發生短路；又，在過度研磨的情況中，則因為配線剖面積減少，導致電阻值上升，或配線本體完全被去除，而產生無法形成電路本體等的問題。因此，在研磨裝置中，要求要檢測出最適當的研磨終點。

【0005】 作為這樣的技術，有日本特開2012-135865號所記載的渦電

流式終點檢知感測器（以下稱為「渦電流感測器」）。該渦電流感測器中，使用螺線管型或渦捲型的線圈。

【先前技術文獻】

【專利文獻】

【0006】 專利文獻1 日本特開2012-135865號

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0007】 近年，為了減少半導體晶圓邊緣附近的不良率，要求測定至更加接近半導體晶圓邊緣的膜厚，並欲藉由就地（In-situ）的閉迴路控制來進行膜厚控制。

【0008】 又，頂環中，有使用了空氣壓力等的氣囊頭方式的構件。氣囊頭，具有同心狀的複數氣囊。為了提升由渦電流感測器對半導體晶圓表面凹凸的解析力，並且以寬度狹小的氣囊控制膜厚，而有想測定更狹小範圍的膜厚的需求。

【0009】 然而，螺線管型或渦捲型的線圈中，難以使磁束變細，而在狹小範圍的測定上具有極限。

【0010】 藉由以往一般的渦電流感測器，形成於半導體晶圓之研磨面的渦電流面積（亦即，渦電流感測器的點徑（spot diameter））約20mm以上，每1點的檢測監控區域一般較大，而只能得到將大範圍區域平均化的膜厚。因此，檢測是否具有殘膜的精度以及形貌控制的精度具有極限，特別是，無法對應研磨後於基板邊緣部的膜厚不均。這是因為，在對形成於基板上的銅膜等之導電膜進行研磨時，基板邊緣部成為邊界區域，相較於在其他

處成膜的膜厚，在此處成膜的膜厚較容易變化。又，在一般難以檢測出殘留於部份基板、寬度6mm以下的殘膜下，由於往基板上薄膜的成膜狀態或是薄膜的研磨條件改變等，而有應被研磨的薄膜殘留在部份基板上的情況。

【0011】 此外，渦電流感測器的點徑較大的理由之一，係感測器線圈的直徑較大。為了解決此問題，考量將渦電流感測器的感測器線圈直徑縮小，以縮小膜厚的檢測監控區域。然而，以渦電流感測器從能檢測出膜厚的渦電流感測器至薄膜的距離，與感測器線圈直徑相關，若縮小感測器線圈直徑，則該距離變小。因為渦電流感測器與基板之間存在研磨墊，故渦電流感測器與基板之間的距離，不能小於研磨墊的厚度。若縮小感測器線圈徑，則以渦電流感測器從能檢測出膜厚的渦電流感測器至薄膜的距離變小，而因為研磨墊的厚度，導致基板上難以形成渦電流，而使得膜厚的檢測變得困難。

【0012】 渦電流感測器的點徑較大的其他理由，是因為半導體晶圓與渦電流感測器的距離遠，而導致磁束擴大。使用相同線圈的情況中，半導體晶圓與渦電流感測器之間的距離越遠，則磁束越擴大，進而使渦電流感測器的點徑變大。磁束越擴大，則磁束越弱，使得形成於半導體晶圓的渦電流變弱，結果導致感測器輸出變小。為了更精準地控制半導體晶圓的膜厚，而期望有一種可測定狹窄範圍的渦電流感測器。

【0013】 本發明因鑒於上述情事而完成者，係以提供一種具有可測定狹小範圍的終點檢知感測器而提升膜厚檢測精度的研磨裝置。

[解決課題之手段]

【0014】 根據本案發明的研磨裝置的第一形態，提供一種研磨裝置，

其係包含下述元件的研磨裝置：研磨載台，將具有用來研磨研磨目標物的研磨表面之研磨墊的背面安裝於其上，該背面位於該研磨表面的相反側；保持部，使其與該研磨墊的該研磨表面對向，而可保持該研磨目標物；及終點檢知感測器，配置於該研磨載台內，檢測該研磨終點；該研磨裝置之特徵為：該研磨載台具有從安裝該研磨墊的安裝面突出的突出構件於該安裝面上；該終點檢知感測器的至少一部分，配置於該突出構件的內部。

【圖式簡單說明】

【0015】 第一圖係顯示本實施例之研磨裝置的整體構成的概略圖。

第二圖係顯示研磨載台、渦電流感測器與半導體晶圓之關係的俯視圖。

第三圖係顯示渦電流感測器之構成的圖，第三（a）圖係顯示渦電流感測器之構成的方塊圖，第三（b）圖係渦電流感測器的等價電路圖。

第四圖係顯示第一圖之渦電流感測器50附近的放大圖。

第五圖係顯示係與研磨載台獨立的零件的突出構件的剖面圖。

第六圖係顯示設於研磨墊101之背面101b的凹部30的圖。

第七圖係顯示設於研磨墊101之背面101b的凹部30的圖。

第八圖係顯示設於研磨墊101之背面101b的凹部30的圖。

第九圖係顯示設於研磨墊101之背面101b的凹部30的圖。

第十圖係顯示研磨墊具有第一構件、與第一構件分開獨立的第二構件的例子的圖。

第十一圖係顯示內撐層28具有孔洞的實施例的圖。

第十二圖係顯示研磨層26及內佈層28兩者皆具有孔洞之實施例的圖。

第十三圖係顯示在第二構件202的研磨表面101a側具有第三構件212之例子的圖。

第十四圖係顯示在第二構件202上設置黏著劑214之例子的圖。

第十五圖係顯示突出構件16具備與研磨墊101的內佈層28接觸之平坦部與傾斜部的例子的圖。

【實施方式】

【0016】 以下，參照附圖詳細說明本發明之一實施例的研磨裝置的實施形態。此外，附圖中，對於相同或相當的構成要件賦予相同符號，並省略重複說明。

【0017】 第一圖係顯示本發明之一實施例，即研磨裝置10之整體構成的概略圖。如第一圖所示，研磨裝置10具備：研磨載台100；及頂環（（保持部））1，保持作為研磨目標物的半導體晶圓WF等基板，並將其按壓於研磨載台100上的研磨面。

【0018】 研磨載台100，透過載台軸100a，與配置於其下方作為驅動部的馬達（（圖中未顯示））連結，而能夠繞著該載台軸100a旋轉。研磨載台100的頂面（（安裝面））104貼附有研磨墊101。研磨墊101的表面101a構成研磨半導體晶圓WF的研磨表面。研磨墊101中與研磨表面101a相反側之背面101b，安裝於研磨載台100的安裝面104。頂環1使研磨墊101的研磨表面101a對向而可保持半導體晶圓WF並。

【0019】 研磨載台100的上方，設置有研磨液供給噴嘴102。藉由該研磨液供給噴嘴102，而使研磨液Q1供給至研磨載台100上的研磨墊101上。如第一圖所示，研磨載台100的內部，埋設有檢測研磨終點的渦電流感測器（終

點檢知感測器) 50。

【0020】 頂環1基本上係由下述元件所構成：頂環本體2，相對研磨面101a按壓半導體晶圓WF；扣環3，保持半導體晶圓WF的外周緣，以避免半導體晶圓WF從頂環飛出。

【0021】 頂環1與頂環軸111連接。該頂環軸111，形成藉由上下移動機構124相對頂環座110上下移動的態樣。藉由該頂環軸111的上下移動，能夠使頂環1整體相對於頂環座110升降，進而能夠決定位置。又，頂環軸111的頂端，安裝有旋轉接頭125。

【0022】 使頂環軸111及頂環1上下移動的上下移動機構124具備：保持架128，透過軸承126可旋轉地支持頂環軸111；滾珠螺桿132，安裝於保持架128；支持台129，被支柱130所支持；AC伺服馬達138，設於支持台129上。支持伺服馬達138的支持台129，透過支柱130，固定於頂環座110。

【0023】 滾珠螺桿132具備：螺軸132a，與伺服馬達138連結；及螺帽132b，與該螺軸132a螺合。頂環軸111，與保持架128成為一體，而形成可上下移動的態樣。因此，若驅動伺服馬達138，則保持架128透過滾珠螺桿132上下移動，藉此使頂環軸111及頂環1上下移動。

【0024】 又，頂環軸111透過卡榫（圖中未顯示）與旋轉筒112連結。該旋轉筒112，在其外周部具備時序滑輪（timing pulley）113。頂環座110上固定有頂環用馬達114，而上述時序滑輪113透過時序皮帶115，與設於頂環用馬達114的時序滑輪116連接。因此，藉由旋轉驅動頂環用馬達114，透過時序滑輪116、時序皮帶115及時序滑輪113，使旋轉筒112及頂環軸111一起旋轉，而使頂環1旋轉。此外，頂環座110，被頂環座軸117所支持，而該

頂環座軸117係可旋轉地支持於框架（（圖中未顯示））上。

【0025】 構成如第一圖所示的研磨裝置中，頂環1，其底面設成可保持半導體晶圓WF等的基板。頂環座110，構成可以頂環座軸117為中心旋轉的態樣，而底面保持半導體晶圓WF的頂環1，藉由頂環座110的旋轉，從半導體晶圓WF的接收位置移動至研磨載台100的上方。接著，使頂環1下降，將半導體晶圓WF按壓於研磨墊101的表面（（研磨面））101a。此時，分別使頂環1及研磨載台100旋轉，從設於研磨載台100上方的研磨液供給噴嘴102將研磨液供給至研磨墊101上。如此，使半導體晶圓WF與研磨墊101的研磨面101a滑動接觸，而研磨半導體晶圓WF的表面。

【0026】 第二圖係顯示研磨載台100、渦電流感測器50與半導體晶圓WF之關係的平面圖。如第二圖所示，渦電流感測器50，設置於通過頂環1所保持的研磨中的半導體晶圓WF的中心Cw的位置。符號C_T係研磨載台100的旋轉中心。例如，渦電流感測器50，在通過半導體晶圓WF下方的期間，在通過軌跡（（掃描線））上，可連續地檢測出半導體晶圓WF的Cu層等金屬膜（（導電膜））。

【0027】 接著，使用附圖更詳細說明本發明之一實施例的研磨裝置所具備的渦電流感測器50。

【0028】 第三圖係顯示渦電流感測器50之構成的圖，第三（a）圖係顯示渦電流感測器50之構成的方塊圖，第三（b）圖係渦電流感測器50的等價電路圖。

【0029】 如第三（a）圖所示，渦電流感測器50，配置於檢測對象之金屬膜（（或導電膜））mf的附近。以下敘述渦電流感測器50的具體配置。

交流信號源52連接於其線圈。此處，作為檢測對象的金屬膜（或導電膜）mf，為例如半導體晶圓WF上所形成的Cu、Al、Au、W等的薄膜。渦電流感測器50，相對於檢測對象的金屬膜（或導電膜），配置於例如1.0~4.0mm左右的附近位置。

【0030】 渦電流感測器具有：頻率型，藉由於金屬膜（或導電膜）mf上產生渦電流，使振動頻率變化，再從該頻率變化檢測出金屬膜（或導電膜）的膜厚變化；及阻抗型，藉由阻抗變化，再從該阻抗變化檢測出金屬膜（或導電膜）的膜厚變化。亦即，頻率型中，於第三（b）圖所示的等價電路之中，若以以渦電流 I_2 變化，使阻抗 Z_1 變化，導致信號源（可變頻率振動器）52的振動頻率變化，則能夠以檢波電路54檢測出該振動頻率變化，進而可檢測出金屬膜（或導電膜）的變化。而在阻抗型中，如第三（b）圖所示的等價電路之中，若因為渦電流 I_2 變化，導致阻抗 Z_1 變化，導致從信號源（固定頻率振動器）52觀察到的阻抗 Z_1 變化，則可以檢波電路54檢測出該阻抗 Z_1 的變化，進而檢測出金屬膜（或導電膜）的變化。

【0031】 阻抗型的渦電流感測器中，可取得隨著膜厚變化的電阻成分（ R_1 ）、電抗（reactance）成分（ X_1 ）、振幅輸出（ $(R_1^2 + X_1^2)^{1/2}$ ）及位相輸出（ $\tan^{-1} R_1/X_1$ ）。從頻率或振幅輸出（ $(R_1^2 + X_1^2)^{1/2}$ ）等，可得到與金屬膜（或導電膜）Cu、Al、Au、W之膜厚變化相關的測定資訊。渦電流感測器50，可內建於第一圖所示之研磨載台100的內部表面附近的位置，其係位於相對研磨目標之半導體晶圓，隔著研磨墊而對向的位置，從流入半導體晶圓上之金屬膜（或導電膜）的渦電流，可檢測出金屬膜（或導電膜）的變化。

【0032】 渦電流感測器的頻率，可使用單一電波、混合電波、AM調變電波、FM調變電波、函數產生器的掃描輸出或複數的振動頻率源。較佳為選擇適合金屬膜的種類且感度良好的振動頻率或調變方式。

【0033】 以下具體說明阻抗型的渦電流感測器。交流信號源52係2~30MHz左右固定頻率的振動器，使用例如水晶振動器。接著，藉由以交流信號源52所供給的交流電壓E1，使得電流 I_1 流入渦電流感測器50。藉由使電流流入配置在金屬膜（或導電膜）mf附近的渦電流感測器50，該磁束與金屬膜（或導電膜）mf交連（interlinkage），藉此在其之間形成交互電感M1，而使得渦電流 I_2 於金屬膜（或導電膜）mf中流動。此處R1係包含渦電流感測器的一次側等價電阻， L_1 同樣係包含渦電流感測器的一次側自電感。在金屬膜（或導電膜）mf側，R2係與渦電流損耗相當的等價電阻， L_2 係自電感。從交流信號源52的端子a1、b1觀察渦電流感測器側的阻抗Z1，根據金屬膜（或導電膜）mf中所形成之渦電流損的大小而變化。

【0034】 第四圖中顯示將第一圖之渦電流感測器50附近放大的剖面圖。研磨載台100中，在安裝面104上，具有從安裝有研磨墊101之平面狀的安裝面104突出的突出構件12、14、16。突出部的形狀可考量為各種形狀。第四圖係顯示突出構件12、14、16之各種形狀的一例，第四（a）圖、第四（b）圖係顯示圓柱狀之突出構件12，第四（c）圖係顯示圓錐台形狀的突出構件16。第四（a）圖之突出構件12與第四（b）圖之突出構件14的形狀差異，在於突出構件的角部18。第四（a）圖之突出構件12的角部18a並非圓角，而第四（b）圖之突出構件14的角部18b具有圓角。

【0035】 研磨墊101的背面101b，在與突出構件12、14、16對向的部

分具有凹部。以下詳細敘述凹部。渦電流感測器50的至少一部分，配置於突出構件12、14、16的內部。渦電流感測器50的其他部分，配置於安裝面104下方的研磨載台100的內部。因此，渦電流感測器50整體配置於研磨載台100的內部。渦電流感測器50，藉由黏著或螺合等的手段，被固定於突出構件12、14、16或研磨載台100。

【0036】 渦電流感測器50，雖從突出構件12、14、16往研磨載台100的內部突出，但未從突出構件12、14、16朝向研磨載台100的外部突出。若渦電流感測器50從突出構件12、14、16往研磨載台100的外部突出，則渦電流感測器50可能干擾位於突出構件12、14、16周圍的研磨墊101。

【0037】 渦電流感測器50的頂面50a從安裝面104起的高度S1、S2、S3，如第四圖所示，較佳為分別與從突出構件12、14、16之最頂部12a、14a、16a從安裝面104起的高度H1、H2、H3相同。藉由高度相同，一方面可防止渦電流感測器50干擾研磨墊101，一方面可使渦電流感測器50與晶圓WF之間的距離最小化。

【0038】 如第四圖所示，本實施例中，並非係使渦電流感測器50的一部分從研磨載台100朝向研磨墊101的方向突出，而是變更研磨載台100的形狀，亦即，設置突出構件12、14、16作為研磨載台100的一部分，渦電流感測器50僅停留在研磨載台100（「壓盤」）的內部。第四圖之方式的優點如下所述。

【0039】 因渦電流感測器未與研磨墊接觸，故渦電流感測器從研磨墊被機械性（物理性）地保護。此外，下述第六圖、第八圖中，高度S1、S2、S3分別與高度H1、H2、H3相同的情況下，渦電流感測器可能與研磨墊接觸，

故分別使高度S1、S2、S3比高度H1、H2、H3稍低。

【0040】 在不使用本實施例的突出構件，而是使終點檢知感測器從研磨載台的安裝面朝向研磨墊而露出至外部的情況中，在更換形狀不同的研磨墊，或是更換形狀相同的新研磨墊的情況下，會發生上述問題。本實施例中，在重新裝設形狀不同的研磨墊的前後，或是更換新研磨墊的前後，渦電流感測器距離安裝面104的高度，即距離研磨載台100的高度常態性地位於相同位置（相同高度），因而不需要調整位置（調整高度）。因此，研磨目標物與渦電流感測器之間的距離，在更換研磨墊前後，於研磨開始的時間點，一般係可常態性地設定為相同大小。

【0041】 突出構件，因為透過研磨墊對於研磨目標物施力，故突出構件的形狀可能對於研磨狀態有所影響。此情況中，藉由僅改變突出構件的形狀，可在不改變渦電流感測器的電特性及形狀的情況下，減輕對於研磨的影響。

【0042】 此外，使渦電流感測器50從突出構件12、14、16往研磨墊101的方向（亦即往上方）突出至外部雖為不佳，但亦可從研磨載台100的底面106往外部，亦即往下方突出。

【0043】 第四圖的突出構件12、14、16，與研磨載台100雖為一體，但突出構件亦可與研磨載台100不為一體。第五圖係顯示與研磨載台為獨立零件的附件式的突出構件20。突出構件20，具有上部20a與下部20b，上部20a插入設於研磨載台100a的孔100c。突出構件20，如以下所述，安裝於研磨載台100a。一開始，以多個螺絲22將下部20b安裝於研磨載台100a。接著，以多個螺絲24將上部20a安裝於下部20b。

【0044】 渦電流感測器50，係預先與上部20a組裝後，再將組裝好的構件安裝於研磨載台100a，或是將突出構件20安裝於研磨載台100a之後，再安裝於上部20a。第五圖中雖使用螺絲22、24，但結合方法並不限於螺絲。結合方法亦可為黏著或熔接等。

【0045】 接著，藉由第六圖至第九圖說明設於研磨墊101背面101b的凹部30。凹部30，設於與突出構件12、14、16對向的部分。研磨墊101具備具有研磨表面101a的研磨層26；以及「具有背面101b的內佈層28」。研磨層26，係由發泡聚胺酯片等所構成。內佈層28，係由聚胺酯或不織布等所構成。研磨層26，具有發泡結構或無發泡結構。無發泡結構的情況下進行下述處理：藉由對於聚胺酯等進行修整（dressing）處理，使研磨表面101a變得粗糙，而提高研磨劑的保持力。

【0046】 第六圖至第九圖中，分別顯示在高度較高的渦電流感測器501與在高度較低的渦電流感測器502的情況中，凹部30係如何形成。第六（a）圖、第七（a）圖、第八（a）圖、第九（a）圖係顯示高度較低的渦電流感測器501之情況中的凹部30。第六（b）圖、第七（b）圖、第八（b）圖、第九（b）圖係顯示高度較高的渦電流感測器502之情況中的凹部30。高度較高的渦電流感測器501的情況，如第六（b）圖所示，使渦電流感測器50的一部分陷入研磨層26；而高度較低的渦電流感測器502的情況，使渦電流感測器50未陷入研磨層26。

【0047】 亦可將第六圖至第九圖認為是分別顯示在研磨目標物與渦電流感測器50的距離較遠的情況（第六（a）圖、第七（a）圖、第八（a）圖、第九（a）圖）以及較近的情況（第六（b）圖、第七（b）圖、第八（b）

圖、第九（b）圖）中，凹部30係如何形成。

【0048】 作為凹部30的形成方法，具有下述方法：使凹部30中的研磨層26及內佈層28之中至少一者的厚度，比凹部30以外的研磨層26及內佈層28之中該至少一者的厚度更薄。此情況下，凹部30之中，研磨層26及內佈層28之中的至少一者，往研磨表面側凹陷。以下具體說明此點。

【0049】 第六（a）圖中，僅在內佈層28設置凹處（研磨層26的厚度未改變，僅使內佈層28的一部分變薄），而形成凹部30。第六（b）圖中，使研磨層26的一部分變薄，且完全去除內佈層28的一部分，藉此在研磨層26與內佈層28中設置凹處，進而形成凹部30。

【0050】 凹部30中，雖可藉由部分地去除研磨層26或內佈層28的一部分以使其變薄進而形成凹處，但作為形成凹處的方法，亦可為完全不去除研磨層26或內佈層28而使其變薄的方法。例如，有在完全不去除既有的（亦即，已完成的）研磨層26或內佈層28之一部分的情況下，藉由加熱使既有的研磨層26或內佈層28（發泡聚胺酯或無發泡聚胺酯）變形以製作凹處的方法。加熱變形的情況中，有可對於任意之研磨層26或內佈層28簡單地製作凹處的優點。本案說明書中，使研磨層26或內佈層28變薄的情況，係指去除研磨層26或內佈層28使其變薄，以及不進行去除而是藉由加熱變形使其變薄之兩種意思。此外，亦可雙方面使用加熱變形處理與去除處理來使其變薄。

【0051】 第七（a）圖中，在部分區域中，完全去除內佈層28，以形成凹部30。第七（b）圖中，在部分區域中，完全去除內佈層28的同時，使研磨層26的一部分變薄，而形成凹部30。區域32，係內佈層28完全被去除

的部分。另一方面，第八圖、第九圖中，未將內佈層28完全去除，而是藉由使研磨層26或內佈層28的一部分變薄，形成凹部30。

【0052】 第八圖、第九圖中，與第七圖不同，在凹部30中，並未完全去除內佈層28。第八（a）圖、第八（b）圖、第九（b）圖中，使內佈層28及研磨層26的一部分變薄，以形成凹部30。第九（a）圖中，僅使內佈層28的一部分變薄，以形成凹部30。

【0053】 此外，若比較第六圖至第九圖，則第六圖、第八圖中，突出構件16與研磨墊101的背面101b接觸。另一方面，第七圖、第九圖中，突出構件16未與研磨墊101的背面101b接觸。此外，本案說明書中，研磨墊101的背面101b，在具有內佈層28的情況中，係指內佈層28的底面，在沒有內佈層28的情況中，係指研磨層26的底面。

【0054】 突出構件16與研磨墊101的背面101b接觸的情況，在從上方將晶圓按壓於研磨層26時，在突出構件16存在的部分，亦即渦電流感測器50存在的部分，研磨層26可能往上方成為凸狀。另一方面，突出構件16與研磨墊101的背面101b未接觸的情況，亦即突出構件16與研磨墊101之間存在有空間的情況，研磨層26可能往下方形形成凹狀。研磨層26形成凸狀或凹狀的情況，皆會影響晶圓的研磨平坦性。

【0055】 作為對此的策略，在未完全去除內佈層28的情況，對於內佈層28及研磨層26之中的至少一部分的形狀進行適當的加工成形，或適當地選擇內佈層28及研磨層26之中至少一方的材質。藉此，相對來自上方對於研磨層26的壓力，可設計使研磨層26在有突出構件的部分與無突出構件的部分作相同程度之變形來對應。

【0056】 又，在完全去除內佈層28的情況下，藉由在去除的部分形成其他構件，亦可使研磨層26在有突出構件的部分與無突出構件的部分作相同程度的變形。亦可在形成其他構件時，或是不形成其他構件而對研磨層26的形狀進行適當加工成形，或適當地選擇研磨層26的材質。

【0057】 接著說明下述實施例：研磨墊101具有第一構件200、與第一構件200分開獨立的第二構件202，且第二構件202中設有凹部30。第十圖係顯示第一構件200具備具有研磨表面101a的研磨層26與具有背面101b之內佈層28的例子。

【0058】 第一構件200，具有貫通研磨墊101之研磨表面101a與背面101b的貫通孔204。第二構件202，配置於貫通孔204之中。第二構件202，例如為具有如海綿狀材料般的柔軟性的材料即可，並不限於特定的材質。第二構件202為例如胺甲酸酯海綿。

【0059】 第十一圖係在研磨層26及內佈層28之中，至少在內佈層28具有孔洞的實施例。特別是，第十一圖中僅內佈層28具有孔洞206，而研磨層26不具有孔洞。第二構件202被配置於孔洞206中。第二構件202為例如海綿狀材料。

【0060】 第十二圖係研磨層26及內佈層28兩者皆具有孔洞的實施例。第十二圖中，內佈層28具有貫通孔208，而研磨層26在其一部分中具有孔洞210。第二構件202係配置於貫通孔208與孔洞210。第二構件202為例如，海綿狀材料。

【0061】 第十三圖中，研磨墊101，在第二構件202的研磨表面101a側具有第三構件212。第一構件200，具有貫通研磨墊101之研磨表面101a與

背面101b的貫通孔204。海綿狀材料的第二構件202的上部，安裝有第三構件212，其具有防水性及抗藥劑性。第三構件212係海綿材料的蓋部，該材料只要為非磁性且非導電性即可，材質並無特別限定。第三構件212為例如胺甲酸酯樹脂。

【0062】 第十四圖的實施例中，研磨墊101的內佈層28上，設有用來將研磨墊101貼附於研磨載台100的黏著劑216。亦可在海綿狀材料的第二構件202上，設置用以將第二構件202貼附於突出構件16的黏著劑214。

【0063】 第十圖至第十四圖中，第一構件200雖具有研磨層26與內佈層28，但第十圖至第十四圖中，第一構件200亦可僅具有研磨層26。

【0064】 第十五圖的實施例中，突出構件16具備與研磨墊101的內佈層28或第二構件202接觸的平坦部218與傾斜部220。平坦部218設於突出構件16的頂部。傾斜部220設於突出構件16的側面。突出構件16配置於設在研磨載台100的貫通孔222內。突出構件16的高度L1與研磨載台100的高度L1相同。於突出構件16內部的內部空間224、226內，配置有渦電流感測器501。

【0065】 第十五圖的實施例中，因為突出構件16係與研磨載台100分開獨立的構件，故可僅單獨製作突出構件16，再將其組裝至研磨載台100。在將突出構件16組裝至研磨載台100之前，可將渦電流感測器501組裝至突出構件16。因為可獨立製作突出構件16與研磨載台100，故相較於將整體一體化以進行製造的情況，製造作業以及組裝作業變得容易。

【0066】 因為可獨立製作突出構件16與研磨載台100，故可最適當地分別選擇突出構件16與研磨載台100的材質。突出構件16的材質為例如碳化矽（SIC）或不銹鋼（SUS）。研磨載台100的材質為例如SIC或SUS。

【0067】 如以上所說明，本發明具有以下形態。

【0068】 根據本案發明的研磨裝置的第一形態，提供一種具有下述元件的研磨裝置：研磨載台，將具有用來研磨研磨目標物的研磨表面之研磨墊的背面安裝於其上，該背面位於該研磨表面的相反側；保持部，使其與該研磨墊的該研磨表面對向，而可保持該研磨目標物；及終點檢知感測器，配置於該研磨載台內，檢測該研磨終點；該研磨裝置之特徵為：該研磨載台具有從安裝該研磨墊的安裝面突出的突出構件於該安裝面上；該終點檢知感測器的至少一部分，配置於該突出構件的內部。

【0069】 根據以上的形態，因為在從安裝研磨墊之安裝面突出的突出構件內部配置有終點檢知感測器，且研磨墊的背面，在與突出構件對向的部分具有凹部，故可縮短研磨目標物與感測器的距離。相較於以往，可以更佳的角度測定更小範圍的膜厚。

【0070】 又，在初次將形狀不同的研磨墊裝載於研磨載台時，以及在形狀相同的研磨墊已磨耗時、更換新的研磨墊時，因未使用本實施形態的突出構件而使終點檢知感測器從研磨載台之安裝面朝向研磨墊露出於外部的情况下，具有下述問題。亦即，為了避免露出的終點檢知感測器與研磨墊接觸，在每次重新裝設或更換研磨墊時，必須調整終點檢知感測器從該安裝面起的高度。

【0071】 本實施形態中，因為終點檢知感測器配置於突出構件內部，故終點檢知感測器不會與研磨墊接觸。因此，本實施形態中，在初次將形狀不同的研磨墊裝載於研磨載台時，以及在更換形狀相同的新研磨墊時，不需要調整終點檢知感測器從該安裝面起的高度。亦即，在初次將形狀不

同的研磨墊裝載於研磨載台的前後，或更換新研磨墊的前後，可使終點檢知感測器從該安裝面起的高度常態性地維持在突出構件內部的相同位置。再者，因為終點檢知感測器從該安裝面起的高度常態性地維持在相同位置，而具有終點檢知感測器之感度穩定這樣的優點。

【0072】 突出構件的形狀可為任意形狀，例如，圓柱、角柱、圓錐台、角錐台等的形狀。

【0073】 根據本案發明的第二形態，該突出構件與該研磨載台為一體。根據本案發明之第三形態，該突出構件為與該研磨載台分開獨立的零件。該突出構件與該研磨載台為分開獨立零件的情況中，可輕易地將突出構件裝設於研磨載台，或是從研磨載台將其卸除。此時，因為預先組裝突出構件與終點檢知感測器，故亦可將該組裝完成的構件安裝至研磨載台。

【0074】 根據本案發明的第四形態，該突出構件與該研磨墊的該背面接觸。根據本案發明的第五形態，該突出構件未與該研磨墊的該背面接觸。

【0075】 根據本案發明的第六形態，該終點檢知感測器的整體配置於該研磨載台內部。亦即，本案發明之第一形態所示終點檢知感測器的至少一部分，配置於該突出構件內部，未配置於該突出構件內部的終點檢知感測器的其他部分，則配置於該突出構件以外的該研磨載台內部。

【0076】 根據本案發明的第七形態，該終點檢知感測器，未從該突出構件突出至該研磨載台的外部。根據本案發明的第六及第七形態，可防止終點檢知感測器與該研磨載台外部接觸。特別可防止位於突出構件周圍之研磨墊與終點檢知感測器接觸。

【0077】 根據本案發明之第八形態，其係第一形態至第七形態之研磨

裝置中所使用的研磨墊，該研磨墊的該背面在與該突出構件對向的部分具有凹部。

【0078】 根據本案發明之第九形態，該研磨墊具備具有該研磨表面的研磨層；與具有該背面的內佈層，該凹部中該研磨層及該內佈層之中至少一方的厚度，比該凹部以外該研磨層及該內佈層之中該至少一方的厚度更薄。根據本案發明的第十形態，該研磨墊具備具有該研磨表面的研磨層；與「具有該背面之內佈層」，而在該凹部中，該研磨層及該內佈層之至少一方往該研磨表面側凹陷。

【0079】 在本案發明之第九及第十形態中，研磨墊背面的凹陷，亦可以去除部分內佈層的方式形成，亦可以不去除的方式形成；不進行去除的情況，亦可藉由加熱使發泡胺甲酸酯等所構成的既有研磨墊變形，而簡單地製作凹陷。

【0080】 根據本案發明之第十一形態，該研磨墊具有第一構件以及與該第一構件分開獨立的第二構件，且在該第二構件中設有該凹部。根據本案發明之第十一形態，因為第一構件與第二構件分開獨立，而可僅在第二構件單獨形成凹部，再將其組裝至第一構件。製造作業及組裝作業變得容易。

【0081】 根據本案發明之第十二形態，該第一構件具備具有該研磨表面的研磨層；與具有該背面的內佈層，而該研磨層及該內佈層之中至少該內佈層具有孔洞，而該第二構件配置於該孔洞之中。

【0082】 根據本案發明之第十三形態，該第一構件，具有貫通該研磨墊之該研磨表面與該背面的孔洞，而該第二構件配置於貫通的該孔洞之中。

【0083】 根據本案發明之第十四形態，該研磨墊在該第二構件的該研磨表面側，具有第三構件。

【0084】 以上雖說明幾個本發明的實施形態，但上述發明的實施形態，係用以容易理解本發明，並不限定本發明。本發明在不脫離其主旨的情況下，可進行變更、改良，而本發明當然包含其均等物。又，在可解決上述課題之至少一部分的範圍內，或是在可發揮至少一部分之效果的範圍內，可任意組合或省略申請專利範圍及說明書所記載的各構成要件。

【0085】 本案根據2015年10月1日提出申請的日本專利申請案第2015-195823號以及2016年8月10日提出申請的日本專利申請案第2016-157717號主張優先權。本案參照包含日本專利申請案第2015-195823號以及第2016-157717號的說明書、申請專利範圍、圖式及摘要的所有揭示內容作為整體並將其引用至此。本案亦參照包含日本特開2012-135865號公報之說明書、申請專利範圍、圖式及摘要的所有揭示內容作為整體並將其引用至此。

【符號說明】

【0086】

- | | | | |
|-----|----------|-----|----------|
| 1 | 頂環 | 14 | 突出構件 |
| 2 | 頂環本體 | 14a | 突出構件之最頂部 |
| 3 | 扣環 | 16 | 突出構件 |
| 10 | 研磨裝置 | 16a | 突出構件之最頂部 |
| 12 | 突出構件 | 18a | 角部 |
| 12a | 突出構件之最頂部 | 18b | 角部 |

20a	上部	110	頂環座
20b	下部	111	頂環軸
22	螺絲	112	旋轉筒
24	螺絲	113	時序滑輪
26	研磨層	114	頂環用馬達
28	內佈層	115	時序皮帶
30	凹部	116	時序滑輪
32	區域	117	頂環座軸
50	渦電流感測器	124	上下移動機構
50a	頂面	125	旋轉接頭
52	交流信號源	126	軸承
54	檢波電路	128	保持架
100	研磨載台	129	支持台
100a	研磨載台	130	支柱
100a	載台軸	132	滾珠螺桿
100c	孔	132a	螺軸
101	研磨墊	132b	螺帽
101a	研磨表面	138	伺服馬達
101b	背面	200	第一構件
102	研磨液供給噴嘴	202	第二構件
104	安裝面	204	貫通孔
106	底面	206	孔洞

208	貫通孔	L ₁	自電感
210	孔洞	L ₂	自電感
212	第三構件	L1	高度
214	黏著劑	R1	等價電阻
216	黏著劑	R2	等價電阻
218	平坦部	I ₁	電流
220	傾斜部	I ₂	渦電流
222	貫通孔	H1	高度
224	內部空間	H2	高度
226	內部空間	H3	高度
501	渦電流感測器	S1	高度
502	渦電流感測器	S2	高度
WF	半導體晶圓	S3	高度
Q1	研磨液	CW	中心
M1	交互電感	C _T	旋轉中心
a1	端子	mf	金屬膜（或導電膜）
b1	端子	Z1	阻抗

申請專利範圍

1. 一種研磨裝置，其係包含下述元件的研磨裝置：

研磨載台，將具有用來研磨研磨目標物的研磨表面之研磨墊的背面安裝於其上，該背面位於該研磨表面的相反側；

保持部，使其與該研磨墊的該研磨表面對向，而可保持該研磨目標物；及

終點檢知感測器，配置於該研磨載台內，檢測該研磨終點，

該研磨裝置之特徵為：

該研磨載台具有安裝有該研磨墊的安裝面，

該研磨載台於該安裝面上具有突出構件，

該突出構件從該安裝面突出，

該終點檢知感測器的至少一部分，配置於該突出構件的內部，且

該研磨載台於該安裝面的相反側具有開口；及/或該突出構件具有面向該研磨墊的開口部。

2. 如申請專利範圍第 1 項之研磨裝置，其中該突出構件與該研磨載台為一體。
3. 如申請專利範圍第 1 項之研磨裝置，其中該突出構件與該研磨載台為分開獨立的零件。
4. 如申請專利範圍第 1 項之研磨裝置，其中該突出構件可與該研磨墊的該背面接觸。
5. 如申請專利範圍第 1 項之研磨裝置，其中該突出構件未與該研磨墊的該背面接觸。

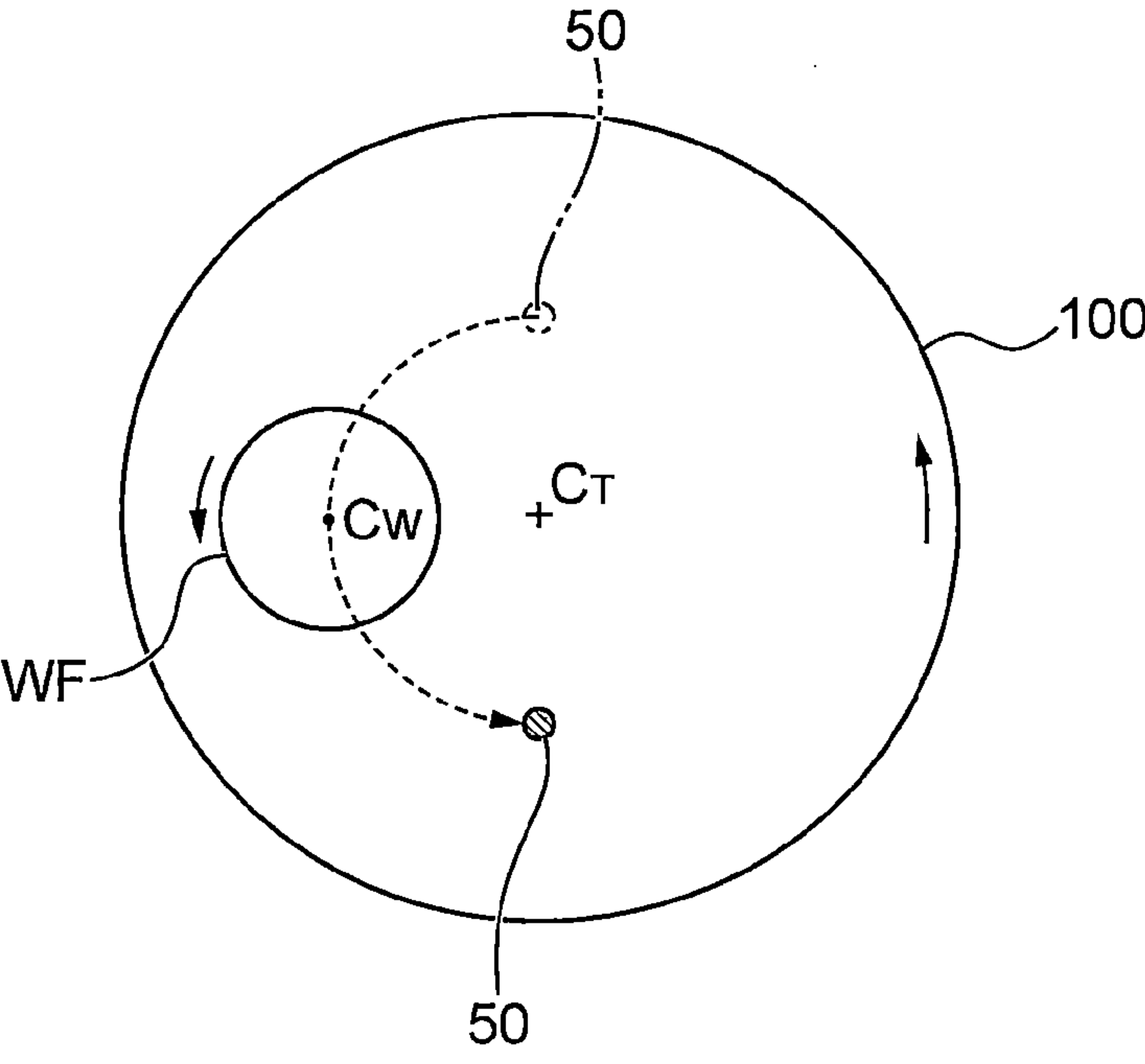
2019 年 8 月 28 日 修正替換頁

6. 如申請專利範圍第 1 項之研磨裝置，其中該終點檢知感測器的整體配置於該研磨載台內部。
7. 如申請專利範圍第 1 項之研磨裝置，其中該終點檢知感測器未從該突出構件突出至該研磨載台外部。
8. 一種研磨墊，其係如申請專利範圍第 1 項之研磨裝置中所使用的研磨墊，其特徵為：

該研磨墊的該背面在與該突出構件對向的部分具有凹部。
9. 如申請專利範圍第 8 項之研磨墊，其中，該研磨墊具備具有該研磨表面的研磨層；與具有該背面的內佈層，該凹部中該研磨層及該內佈層之中至少一方的厚度，比該凹部以外該研磨層及該內佈層之中該至少一方的厚度更薄。
10. 如申請專利範圍第 8 項之研磨墊，其中該研磨墊具備具有該研磨表面的研磨層；與具有該背面的內佈層，該研磨層及該內佈層之至少一方在與該突出構件對向的部分具有該凹部。
11. 如申請專利範圍第 8 項之研磨墊，其中該研磨墊具有作為該背面之一部分的第一構件；及作為該背面之另一部分的第二構件，該第二構件係與該第一構件分開獨立，且在該第二構件中設有該凹部。
12. 如申請專利範圍第 11 項之研磨墊，其中該第一構件具備具有該研磨表面的研磨層；與具有該背面的一部分的內佈層，該內佈層具有孔洞，該第二構件配置於該孔洞之中。
13. 如申請專利範圍第 11 項之研磨墊，其中該第一構件具有從該研磨表面側往該背面側貫通的孔洞，該第二構件配置於貫通的該孔洞之中。

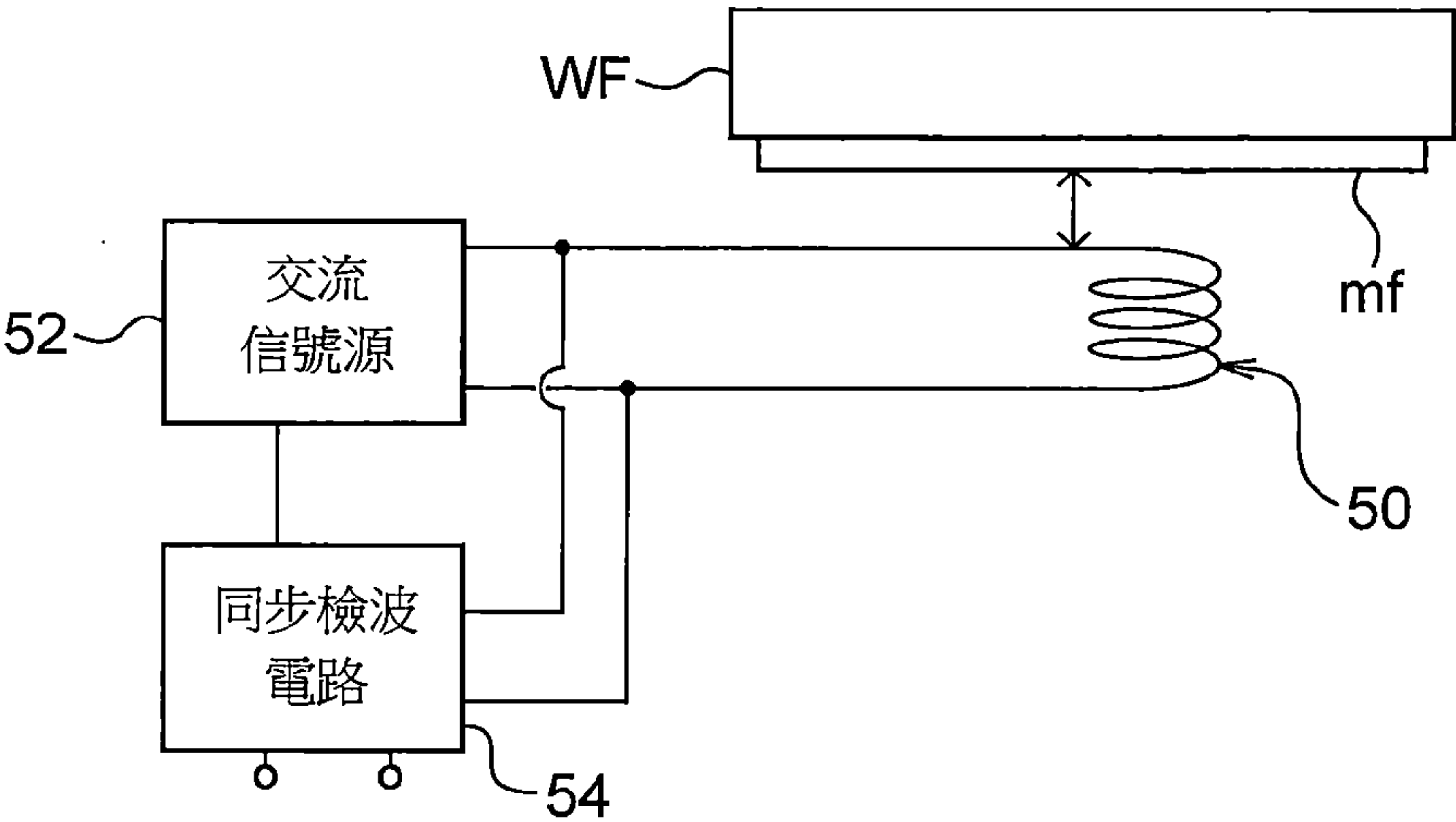
2019 年 8 月 28 日 修正替換頁

14. 如申請專利範圍第 13 項之研磨墊，其中該研磨墊具有配置於貫通的該孔洞且配置在該第二構件的該研磨表面側之第三構件。

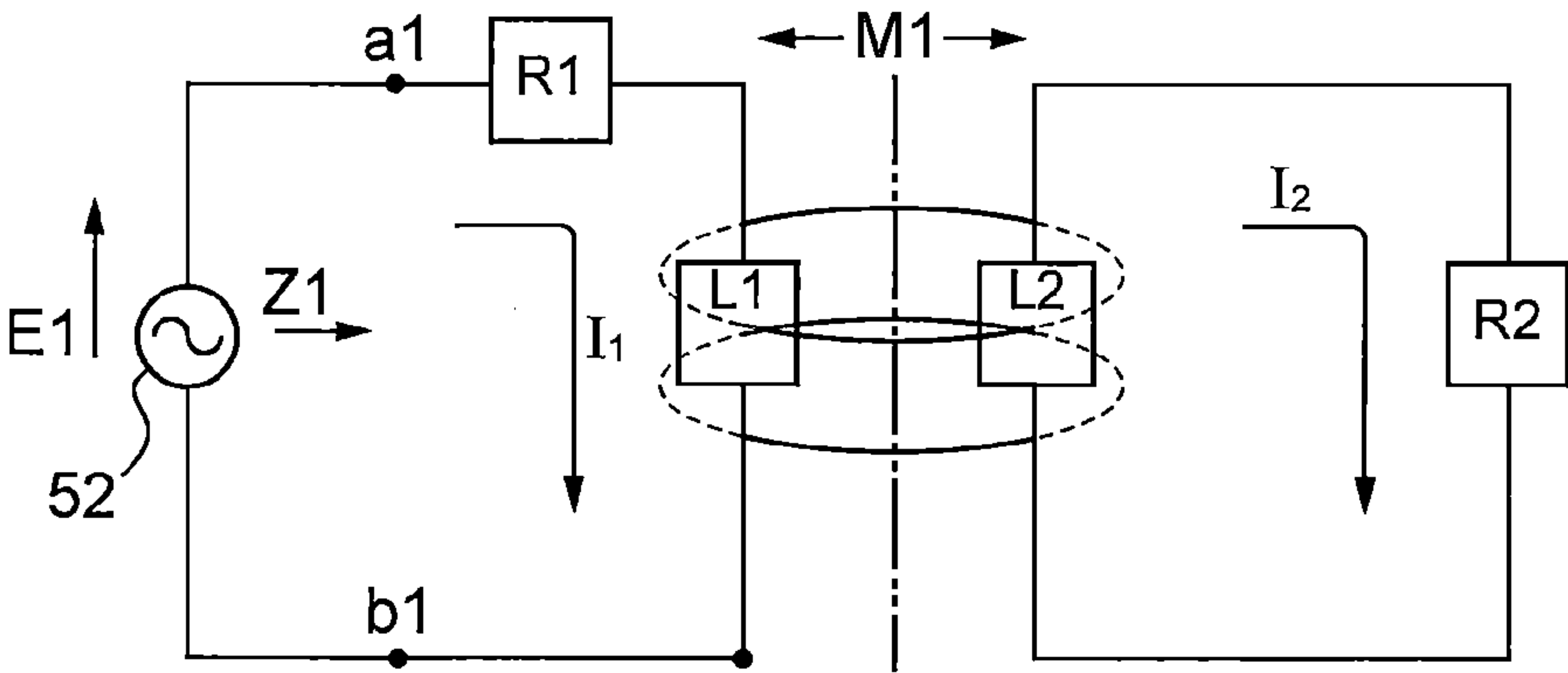


第二圖

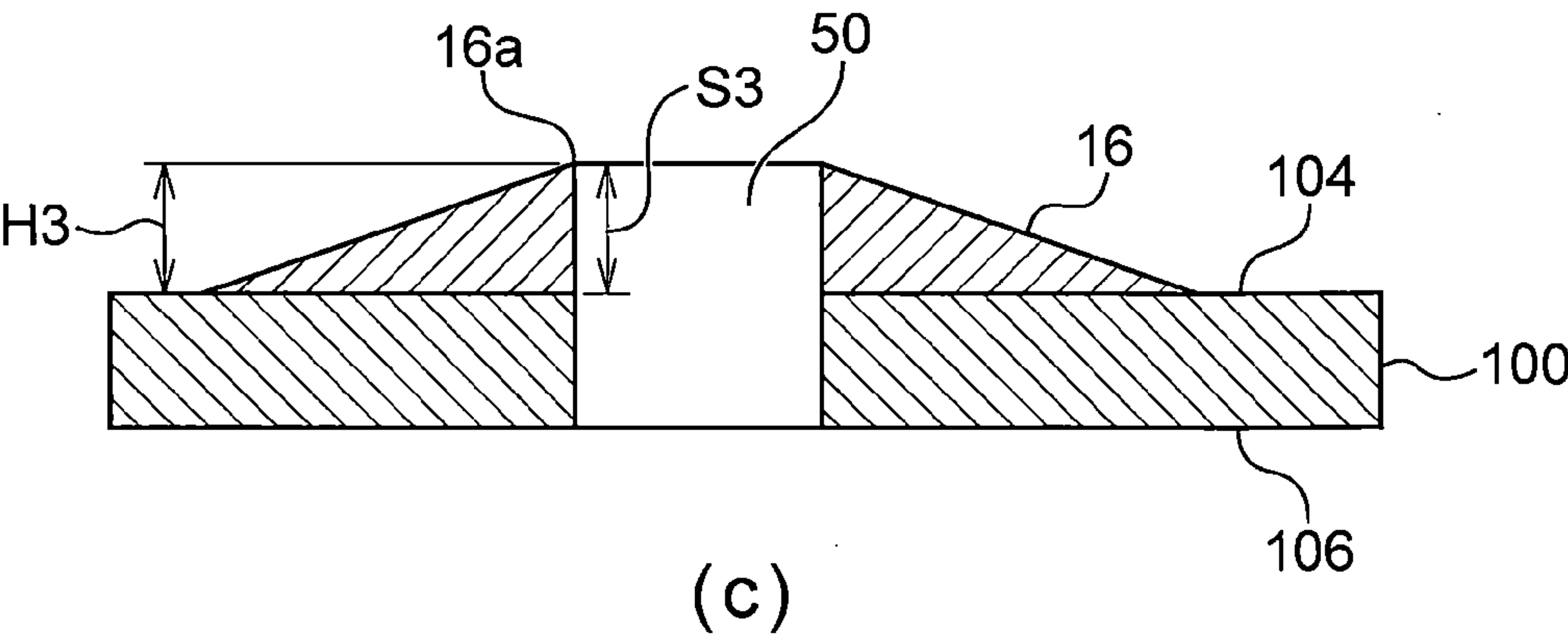
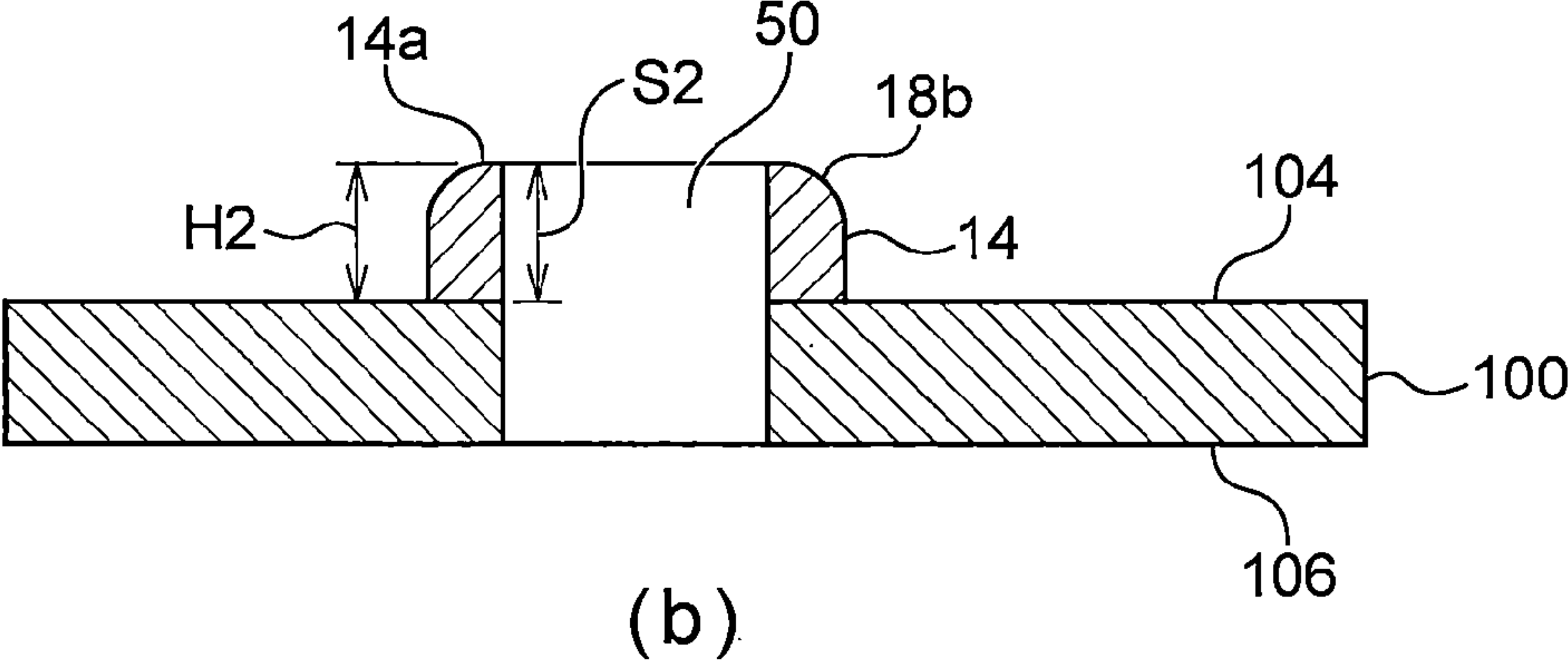
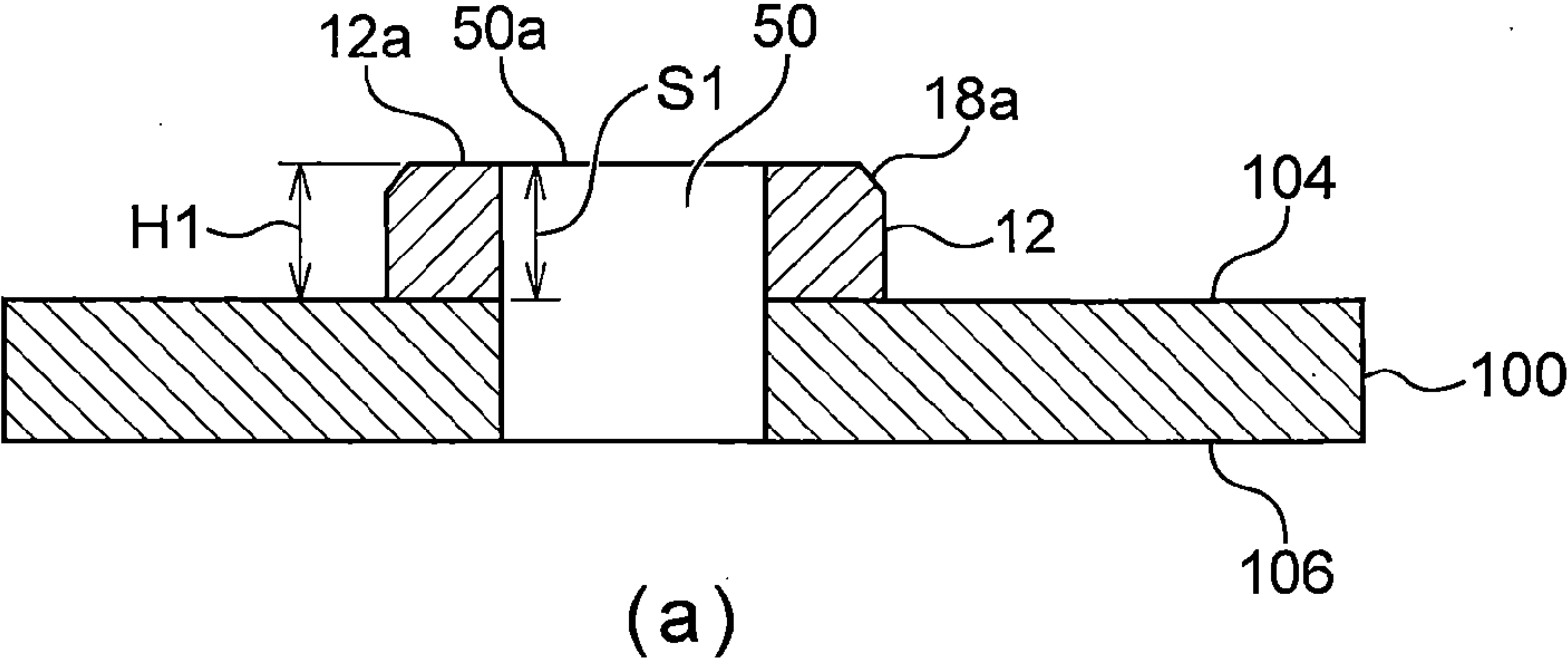
(a)



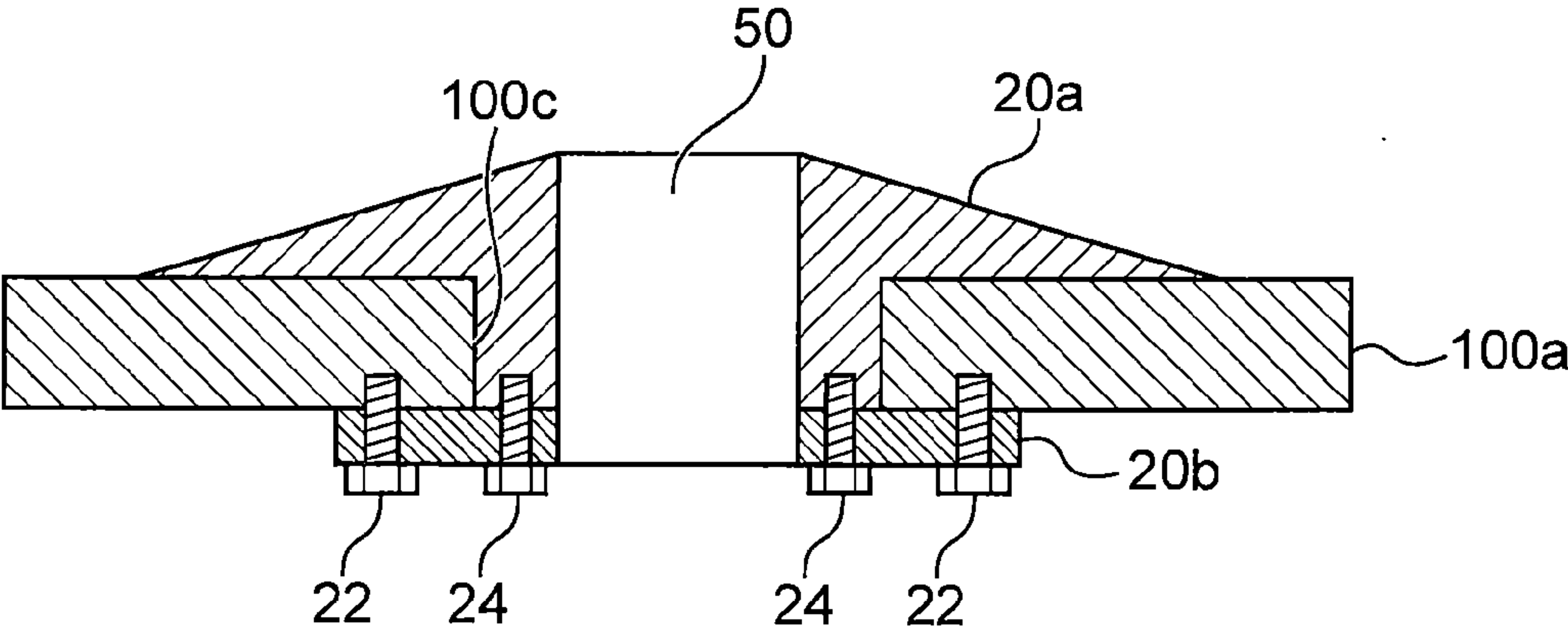
(b)



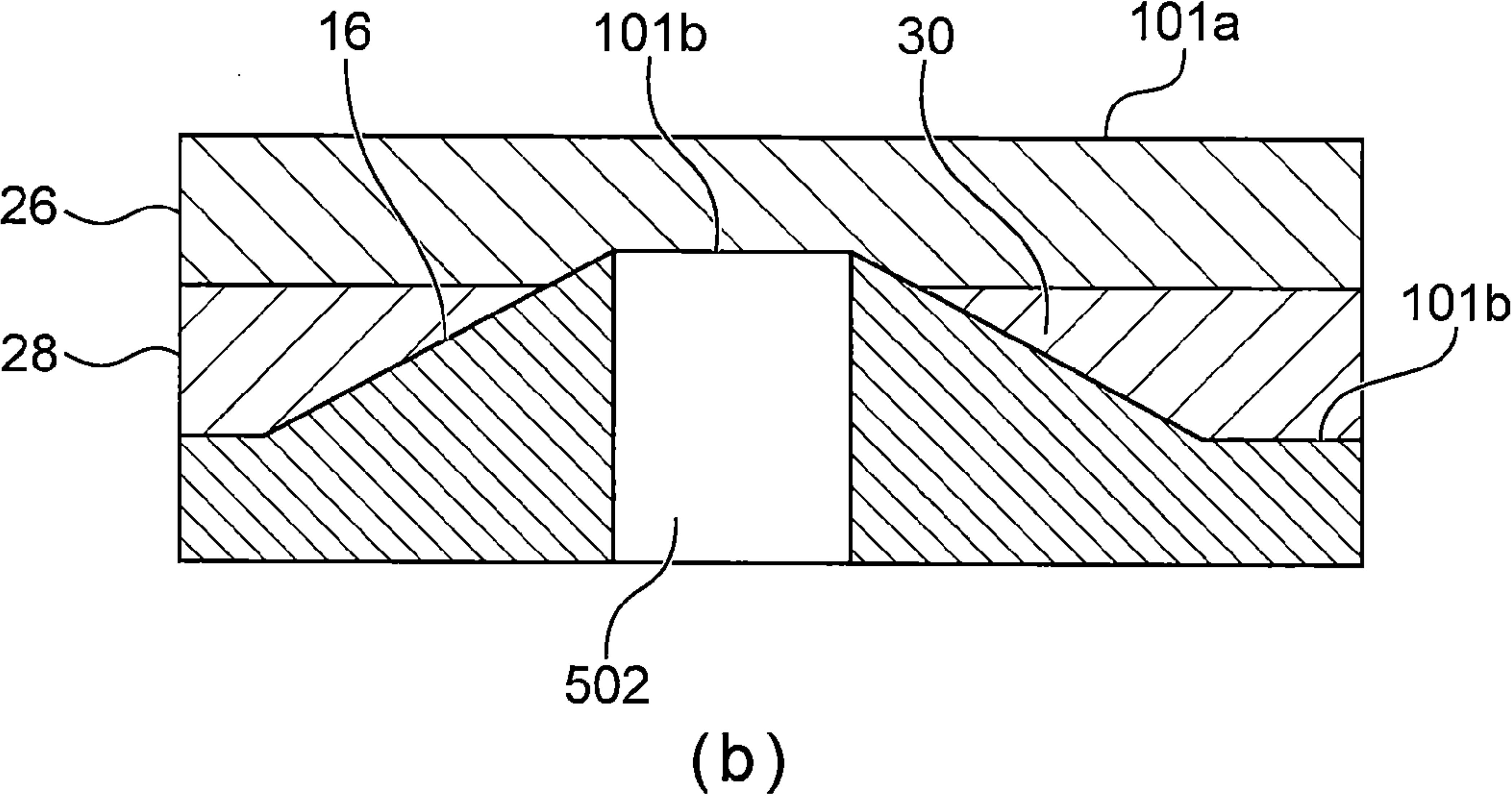
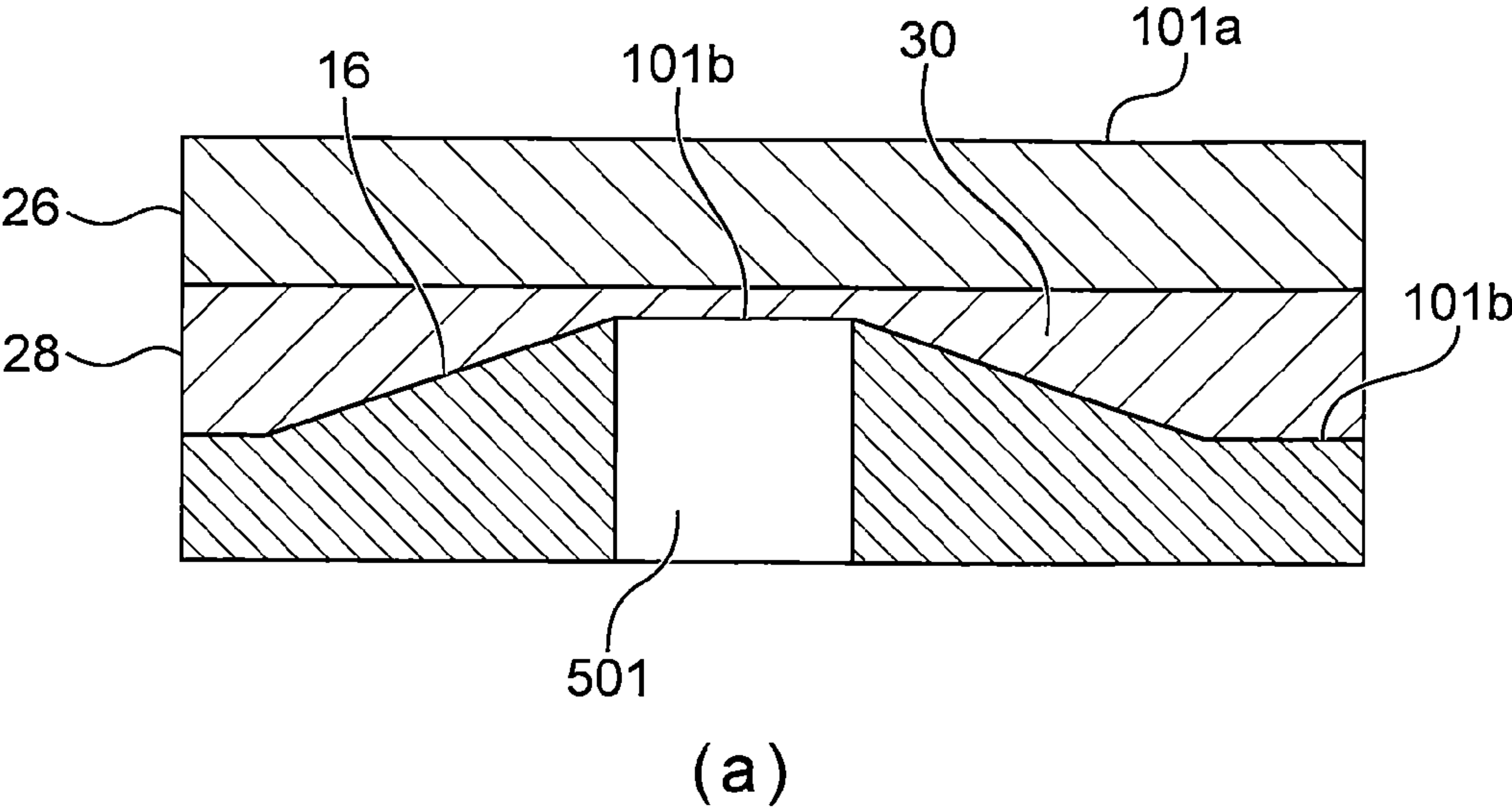
第三圖



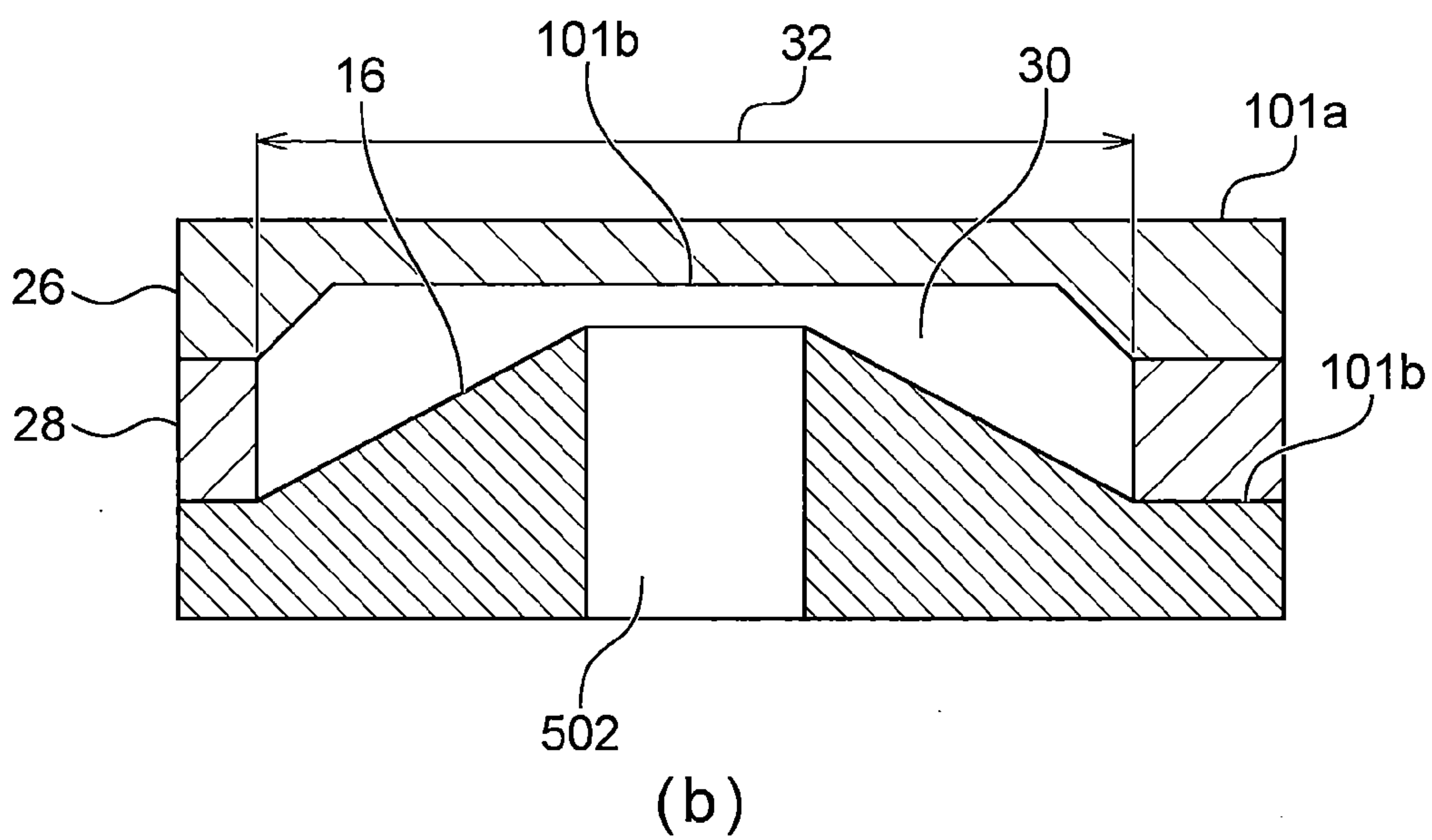
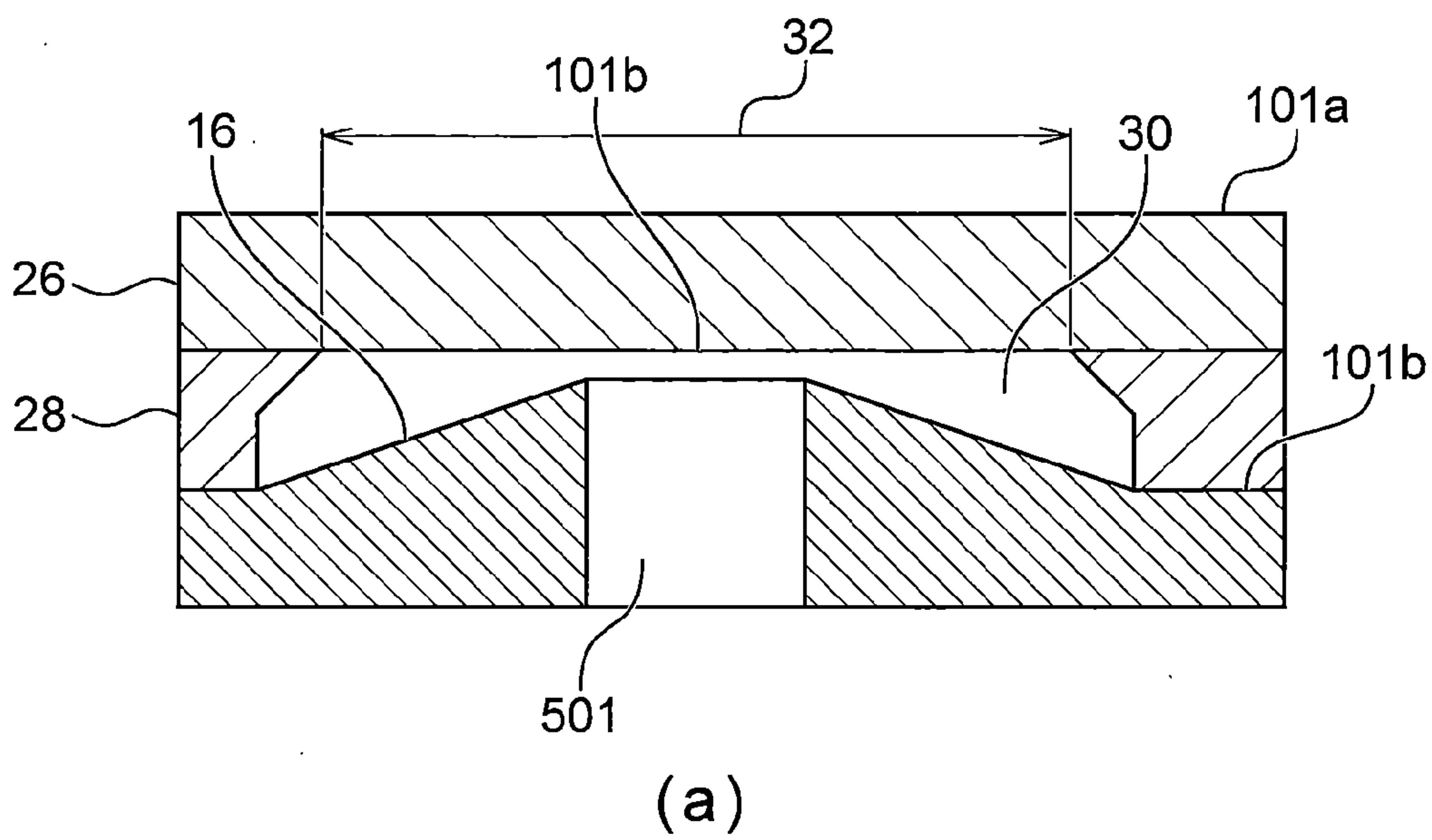
第四圖



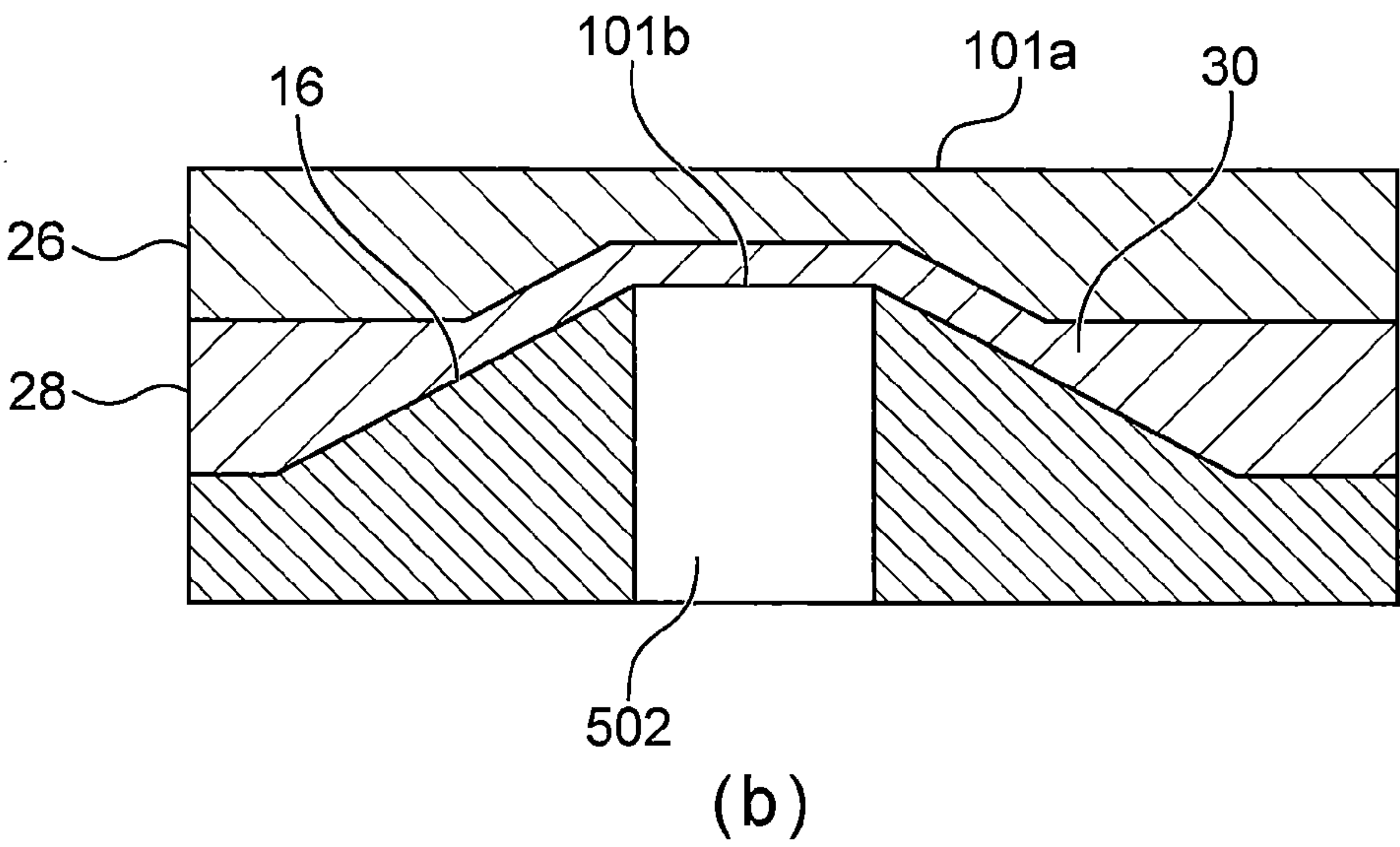
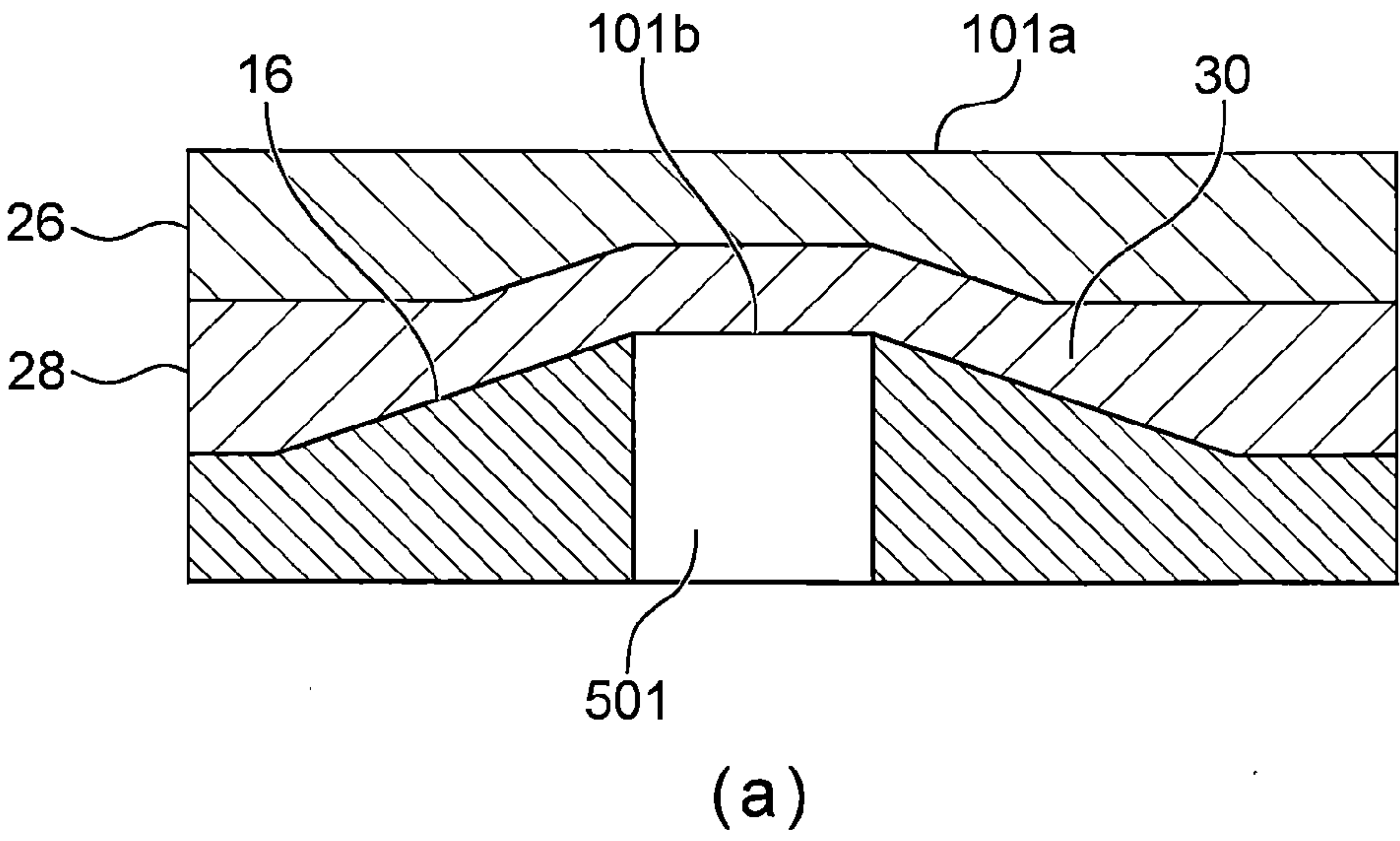
第五圖



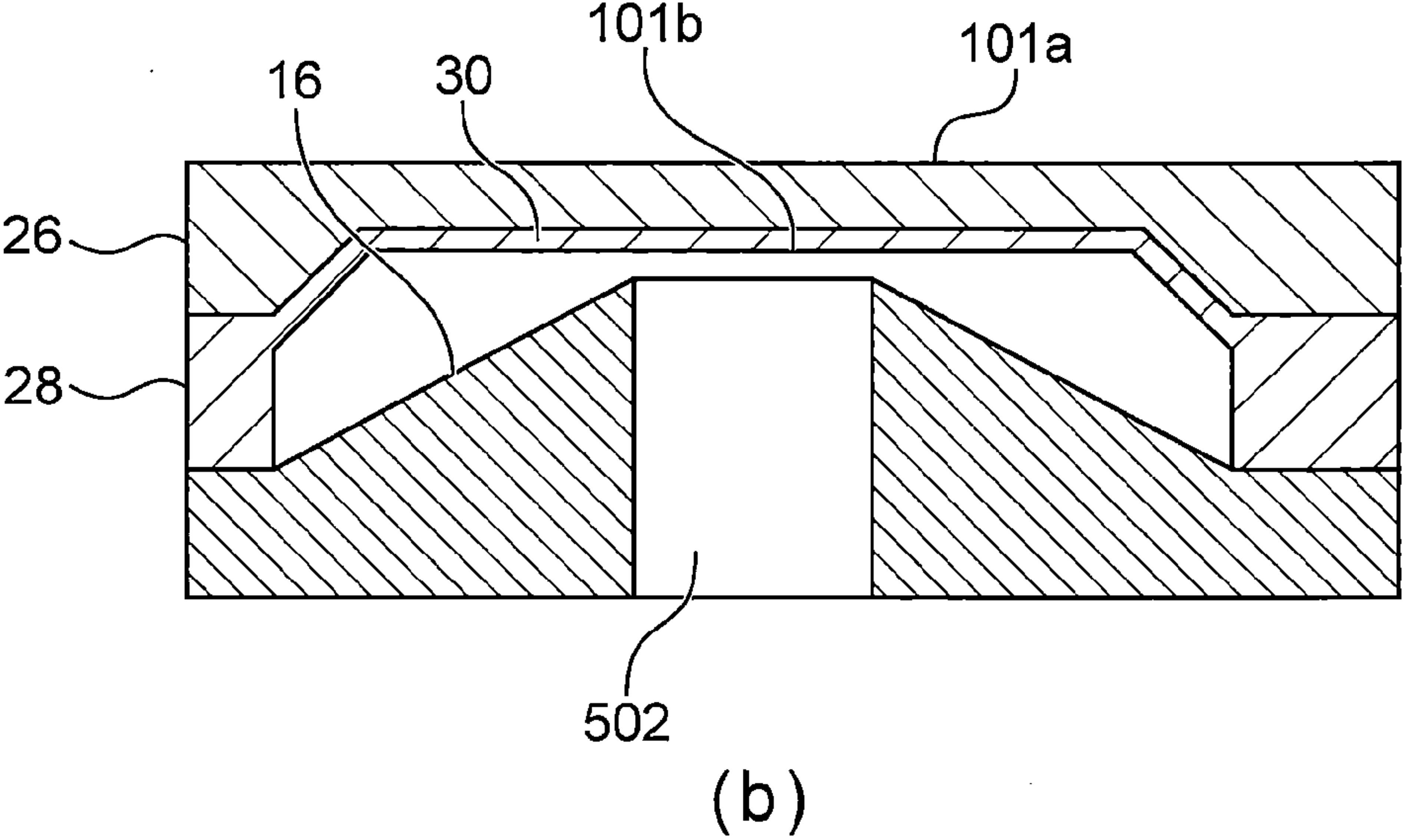
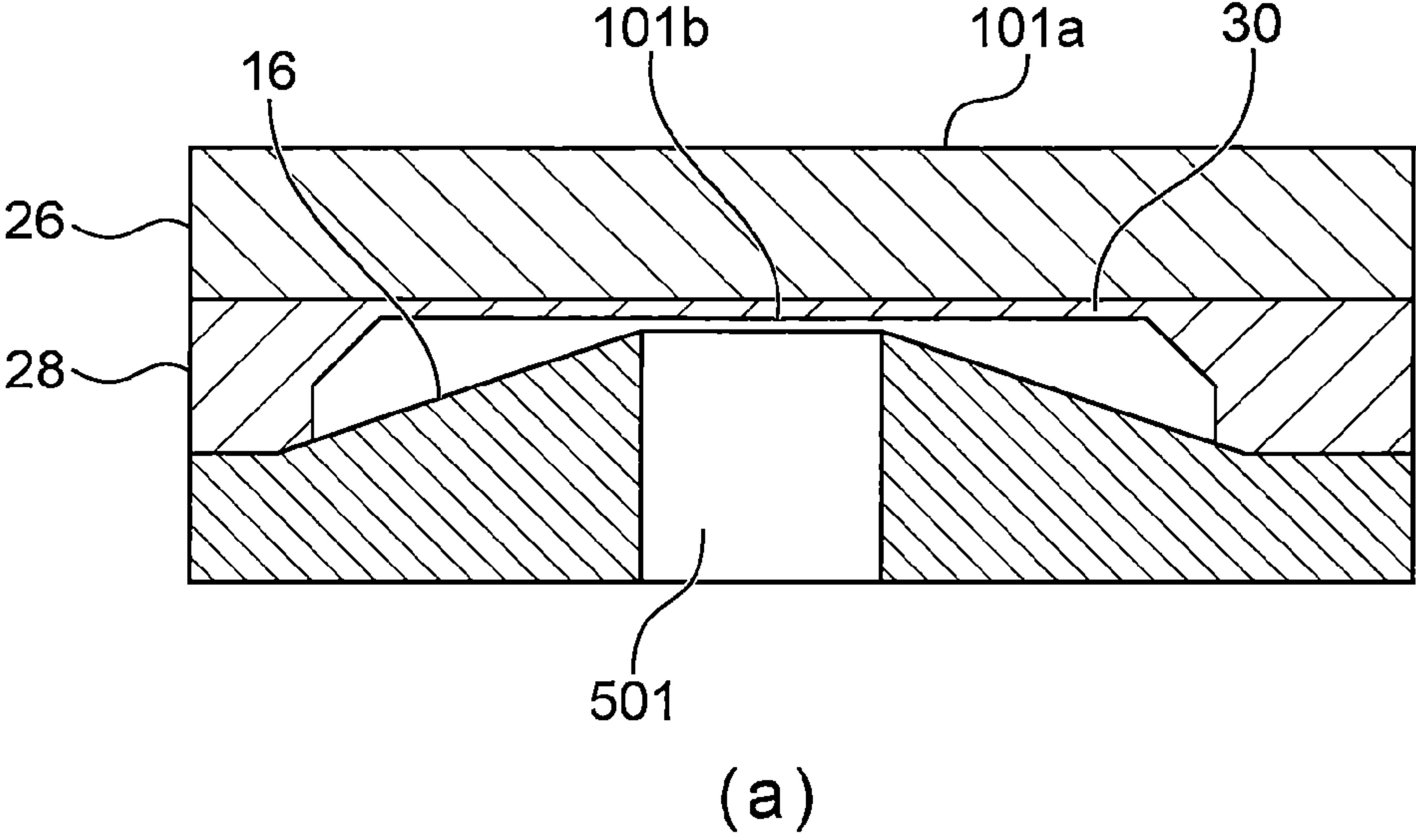
第六圖



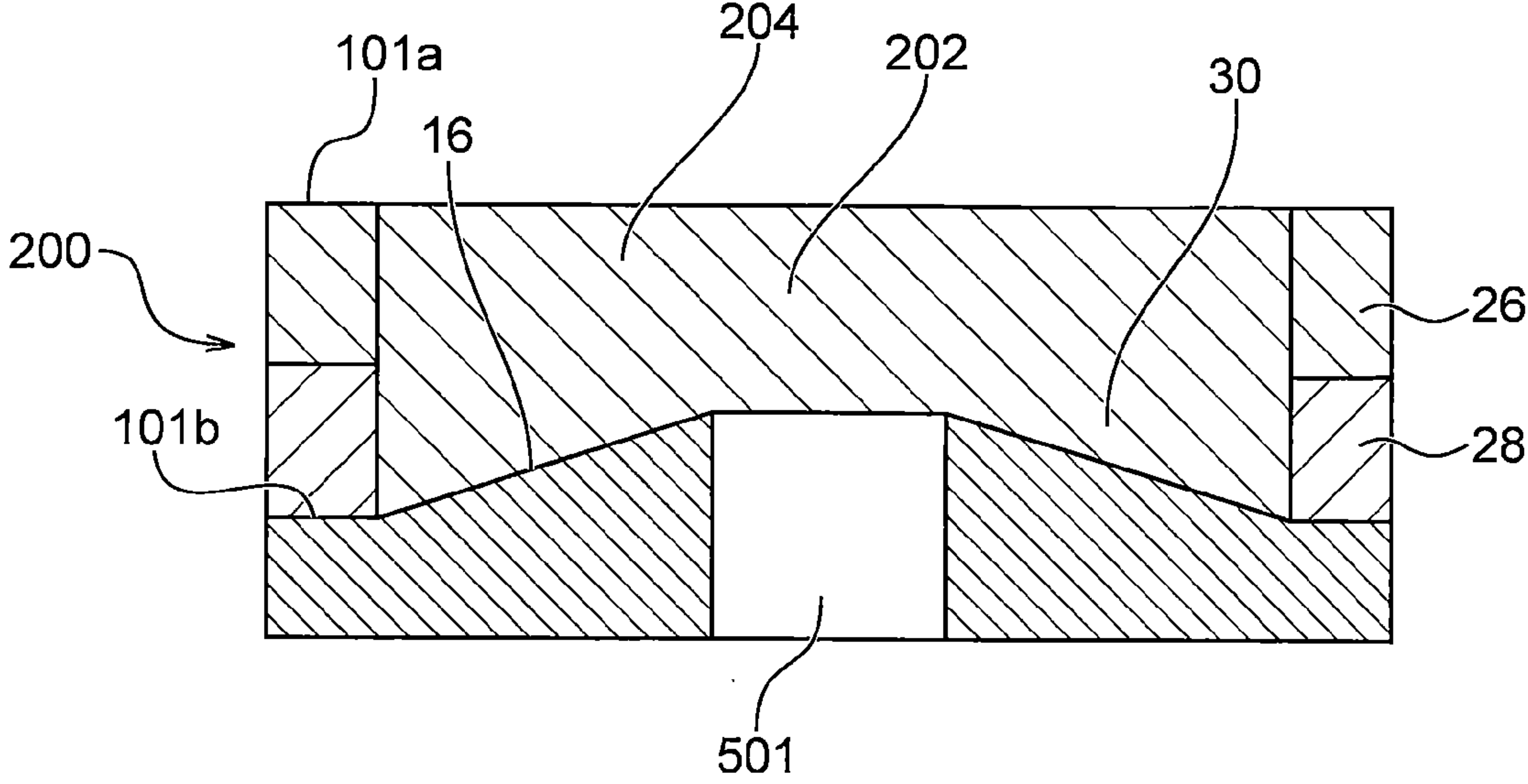
第七圖



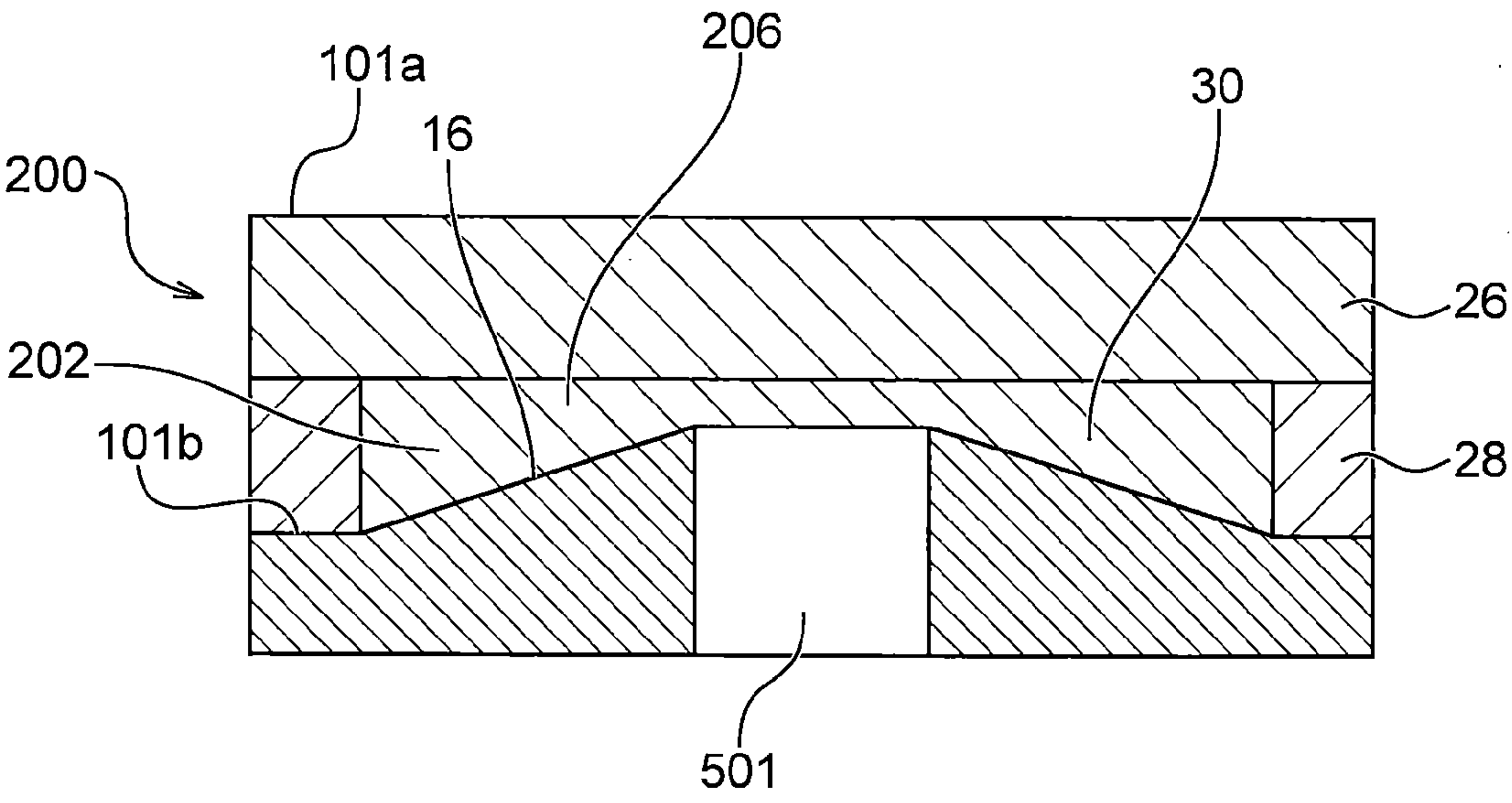
第八圖



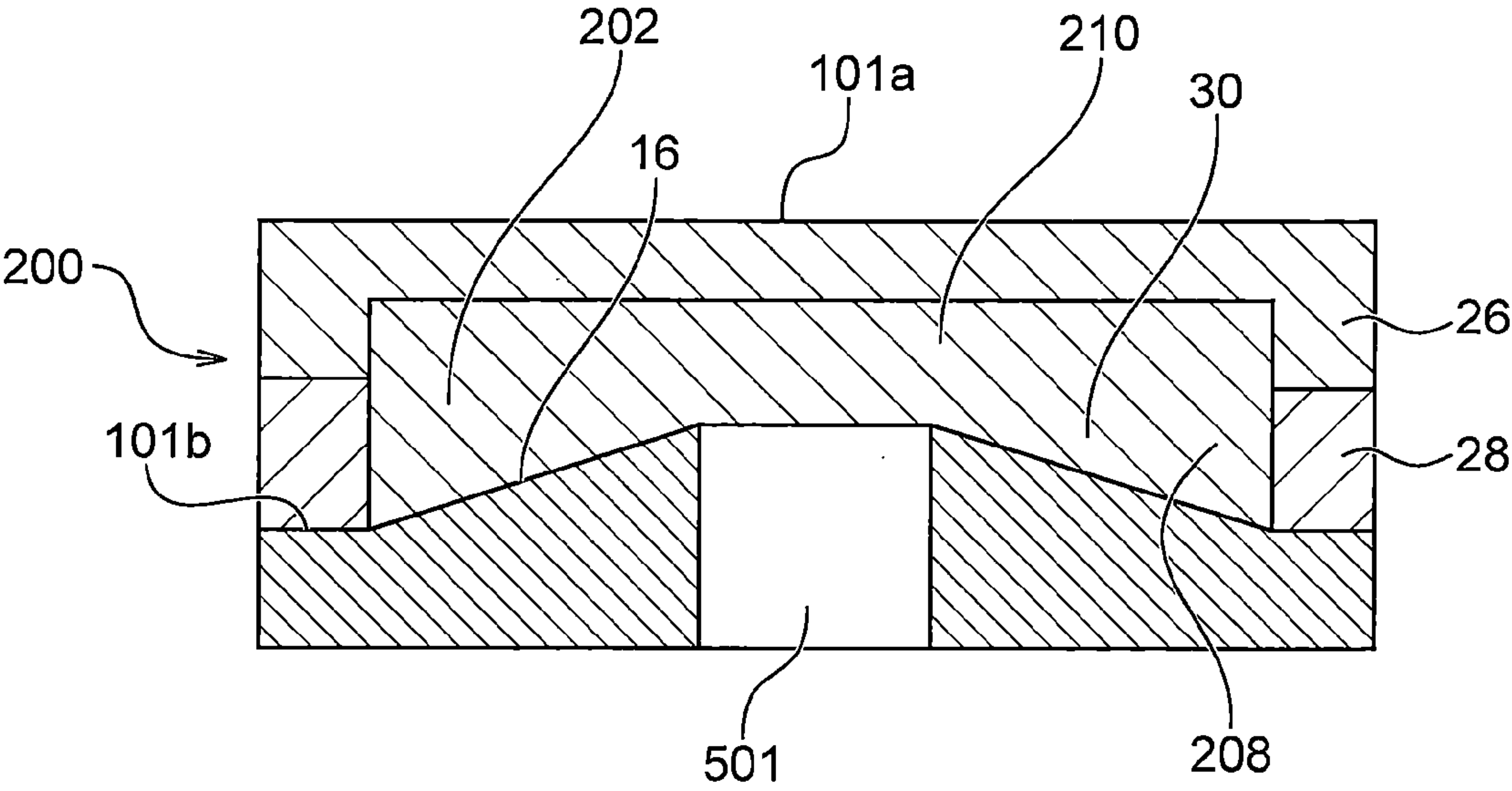
第九圖



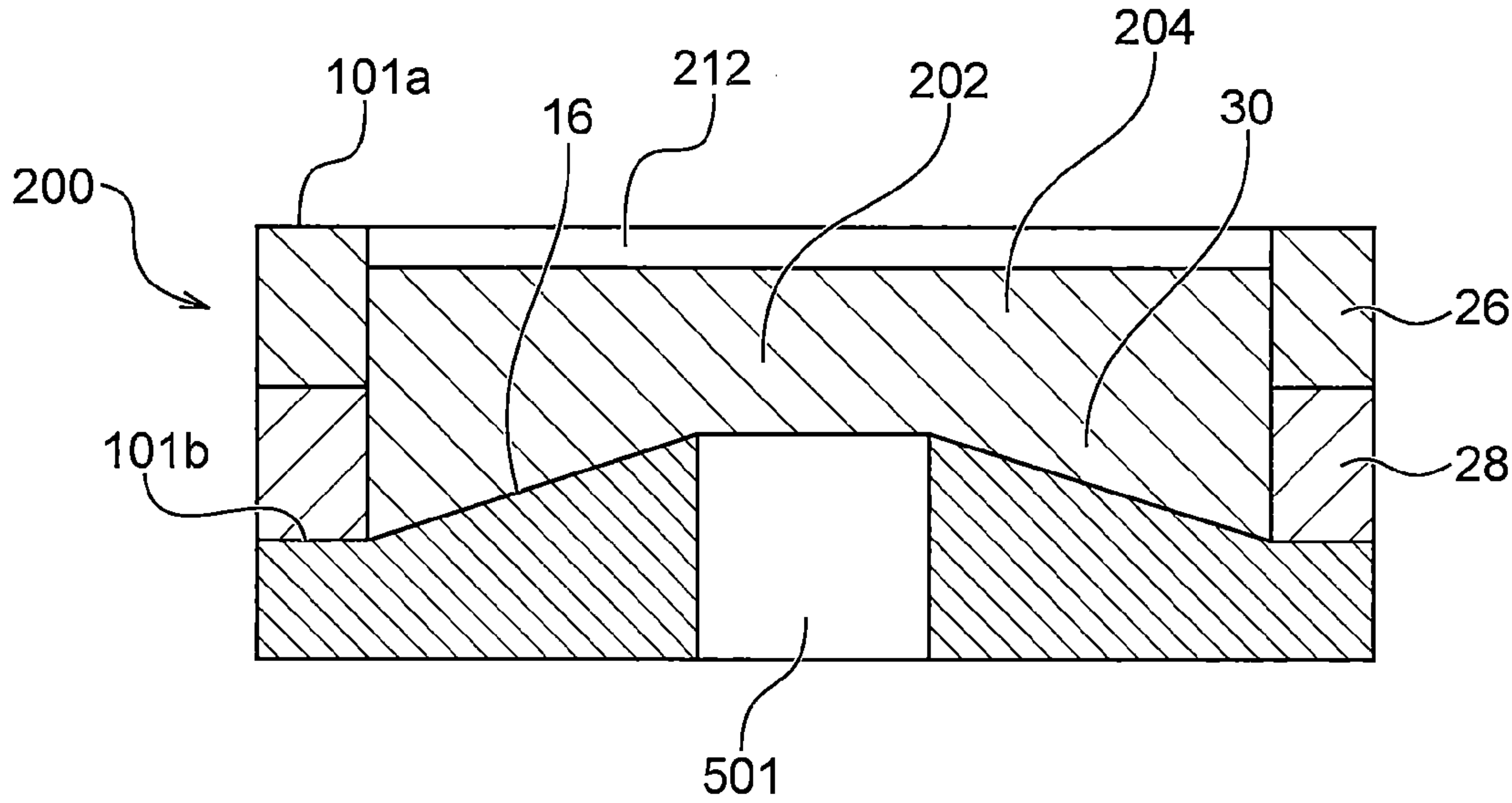
第十圖



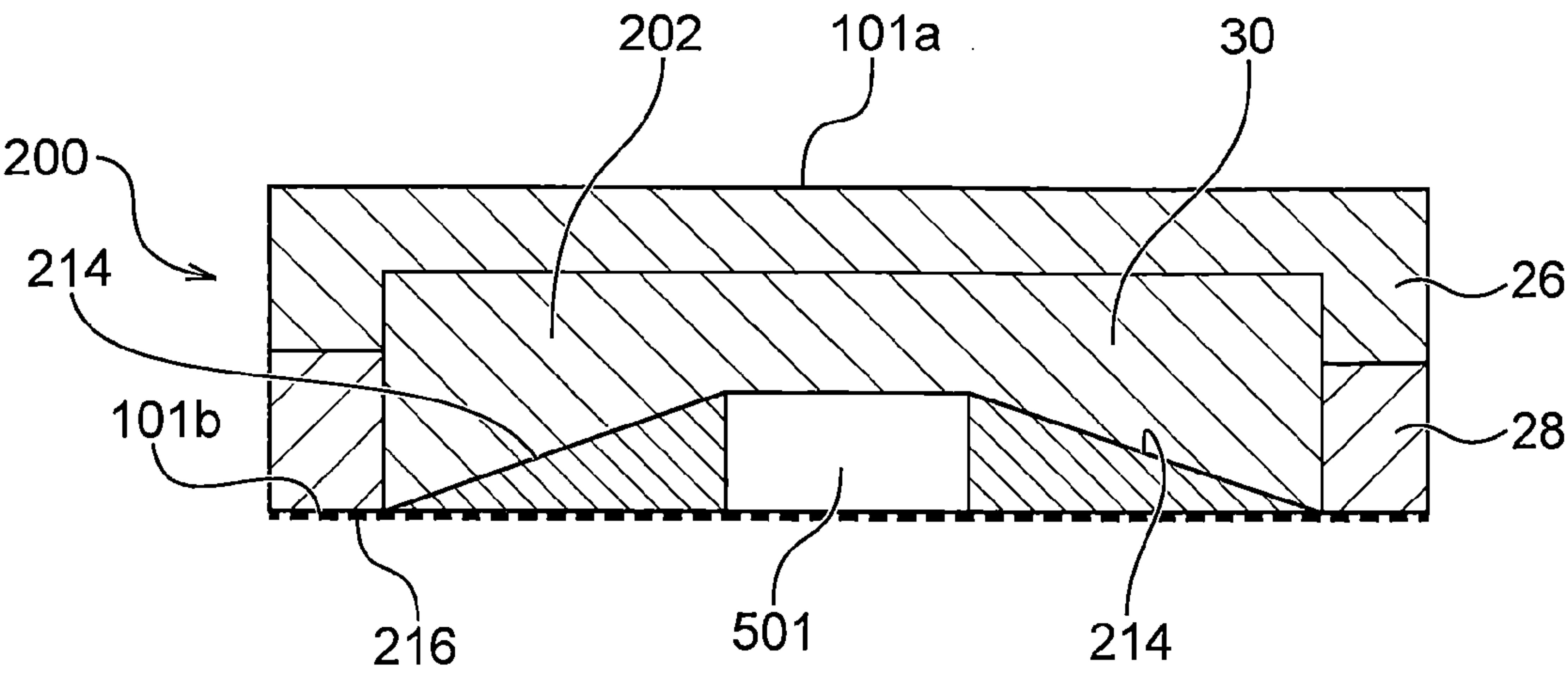
第十一圖



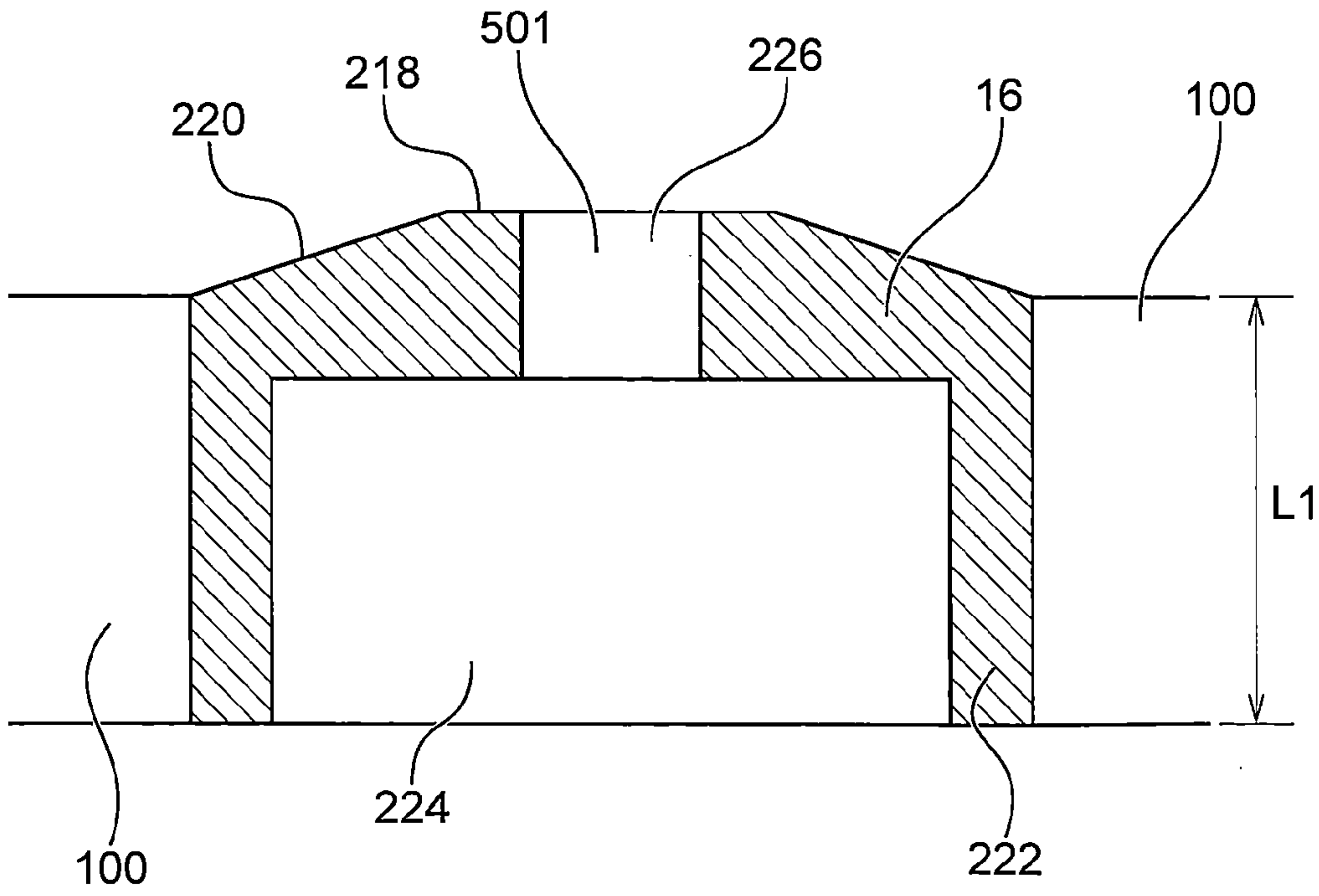
第十二圖



第十三圖



第十四圖



第十五圖