



(21)申請案號：109111746 (22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 08 日

(51)Int. Cl.： H01H85/04 (2006.01) H01H37/76 (2006.01)
H01M10/42 (2006.01)

(30)優先權：2019/04/10 日本 2019-074956

(71)申請人：日商迪睿合股份有限公司 (日本) DEXERIALS CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：小森千智 KOMORI, CHISATO (JP)；木村裕二 KIMURA, YUUI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：29 共 76 頁

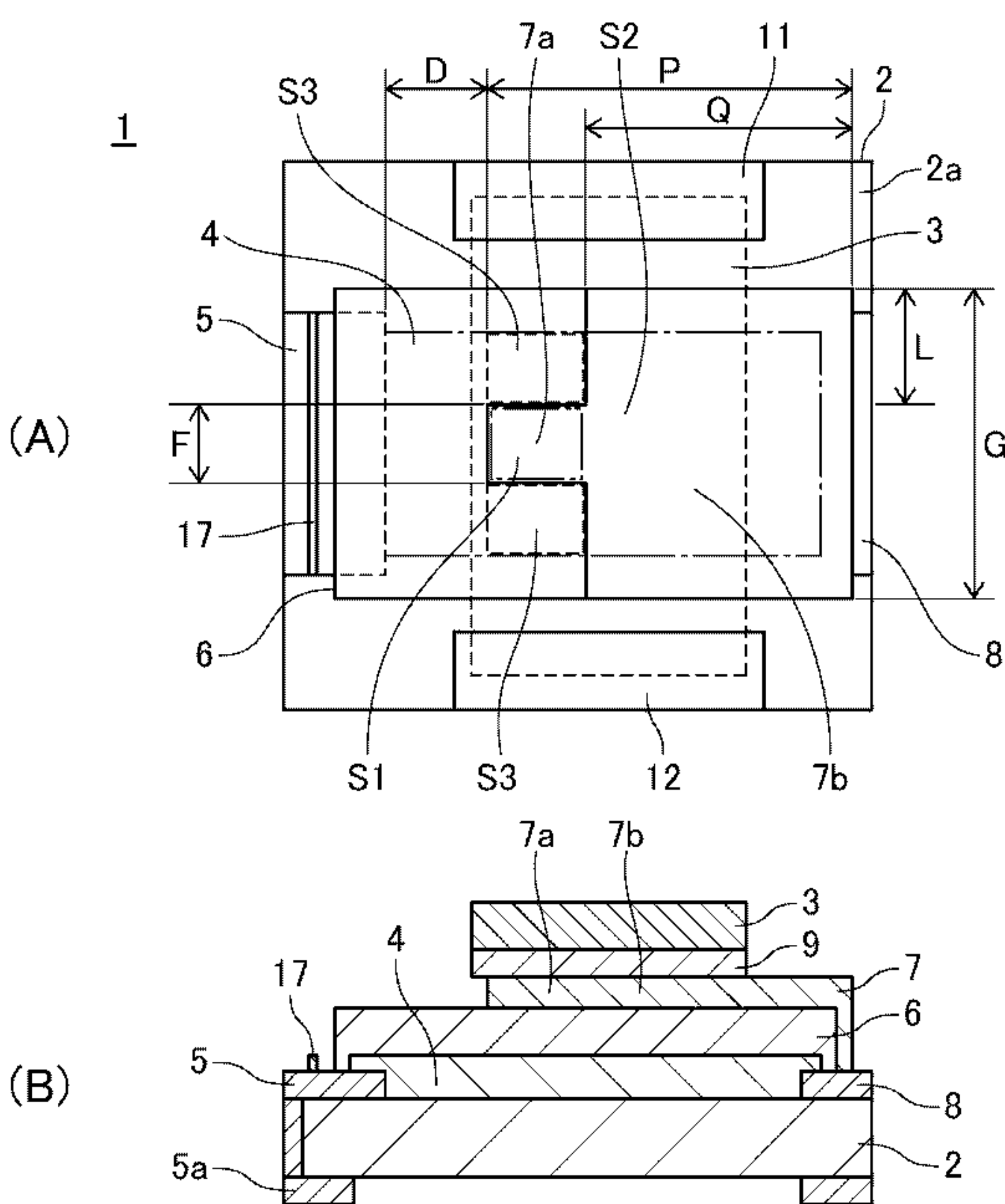
(54)名稱
保護元件及電池組

(57)摘要

本發明係提供一種即便於被施加高電壓之情形時，亦不易產生火花且可安全且迅速地阻斷電流路徑之保護元件及使用其之電池組。

本發明之保護元件具有絕緣基板 2、熔線元件 3、藉由發熱而將熔線元件 3 熔斷之發熱體 4、成為對發熱體 4 饋電之端子之發熱體饋電電極 5、被覆發熱體 4 之絕緣層 6、及沿著發熱體 4 形成於絕緣層 6 上且保持熔線元件 3 之熔融導體 3a 之發熱體引出電極 7，且發熱體 4 係於通電時，將發熱體饋電電極 5 側設為高電位部，發熱體引出電極 7 側設為低電位部，發熱體引出電極 7 係朝向發熱體 4 之高電位部側延伸之前端部 7a 與發熱體 4 之重疊面積，小於朝向發熱體 4 之低電位部側延伸之基部 7b 與發熱體 4 之重疊面積。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 1:保護元件
- 2:絕緣基板
- 2a:正面
- 2b:背面
- 3:熔線元件
- 4:發熱體
- 5:發熱體饋電電極
- 5a:第 3 外部連接電極
- 6:絕緣層
- 7:發熱體引出電極
- 7a:前端部
- 7b:基部
- 8:發熱體電極

- 9:連接焊料
- 11:第 1 電極
- 11a:第 1 外部連接電極
- 12:第 2 電極
- 12a:第 2 外部連接電極
- 17:限制壁
- D:發熱體引出電極之前端部與發熱體饋電電極之距離
- F:發熱體引出電極之最小寬度
- G:發熱體引出電極之最大寬度
- L:發熱體引出電極之前端部之側緣與基部之側緣間之寬度
- P:發熱體引出電極與發熱體之重疊長度
- Q:發熱體引出電極之基部之長度
- S1,S2:重疊面積
- S3:非重疊面積



202046362

【發明摘要】

【中文發明名稱】

保護元件及電池組

【英文發明名稱】

PROTECTION ELEMENT AND BATTERY PACK

【中文】

本發明係提供一種即便於被施加高電壓之情形時，亦不易產生火花且可安全且迅速地阻斷電流路徑之保護元件及使用其之電池組。

本發明之保護元件具有絕緣基板2、熔線元件3、藉由發熱而將熔線元件3熔斷之發熱體4、成為對發熱體4饋電之端子之發熱體饋電電極5、被覆發熱體4之絕緣層6、及沿著發熱體4形成於絕緣層6上且保持熔線元件3之熔融導體3a之發熱體引出電極7，且發熱體4係於通電時，將發熱體饋電電極5側設為高電位部，發熱體引出電極7側設為低電位部，發熱體引出電極7係朝向發熱體4之高電位部側延伸之前端部7a與發熱體4之重疊面積，小於朝向發熱體4之低電位部側延伸之基部7b與發熱體4之重疊面積。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:保護元件

2:絕緣基板

2a:正面

2b:背面

- 3:熔線元件
- 4:發熱體
- 5:發熱體饋電電極
- 5a:第3外部連接電極
- 6:絕緣層
- 7:發熱體引出電極
- 7a:前端部
- 7b:基部
- 8:發熱體電極
- 9:連接焊料
- 11:第1電極
- 11a:第1外部連接電極
- 12:第2電極
- 12a:第2外部連接電極
- 17:限制壁
- D:發熱體引出電極之前端部與發熱體饋電電極之距離
- F:發熱體引出電極之最小寬度
- G:發熱體引出電極之最大寬度
- L:發熱體引出電極之前端部之側緣與基部之側緣間之寬度
- P:發熱體引出電極與發熱體之重疊長度
- Q:發熱體引出電極之基部之長度
- S1, S2:重疊面積
- S3:非重疊面積

【發明說明書】

【中文發明名稱】

保護元件及電池組

【英文發明名稱】

PROTECTION ELEMENT AND BATTERY PACK

【技術領域】

【0001】

本技術係藉由將電流路徑熔斷而保護連接於電流路徑上之電路之保護元件、及使用其之電池組。

【先前技術】

【0002】

可充電後反覆利用之二次電池係大多加工成電池組後提供給使用者。尤其重量能量密度較高之鋰離子二次電池中，為確保使用者及電子機器之安全，一般而言具備過量充電保護、過量放電保護等將若干個保護電路內置於電池組且於特定之情形時阻斷電池組之輸出之功能。

【0003】

於較多之使用鋰離子二次電池之電子裝置中，藉由使用內置於電池組之FET(Field Effect Transistor，場效電晶體)開關進行輸出之導通/斷開(ON/OFF)，而進行電池組之過量充電保護或過量放電保護動作。然而，於因某些原因導致FET開關短路破壞之情形時、被施加雷擊突波等而流入瞬間性大電流之情形時、或者因電池單元之壽命導致輸出電壓異常低下、或相反地輸出過大異常電壓之情形時，電池組或電子機器亦必須受到保護以免受起火等事故。因此，為了在任何可設想的異常狀態下安全地阻斷電

池單元之輸出，而採用包括熔線元件之保護元件，該熔線元件具有藉由來自外部之信號阻斷電流路徑之功能。

【0004】

作為這種適合鋰離子二次電池等之保護電路的保護元件，採用於保護元件內部具備發熱體且藉由該發熱體之發熱將電流路徑上之可熔導體熔斷之構造。

【0005】

鋰離子二次電池之用途近年不斷擴大，正在研究用於更大電流之用途、例如電動螺絲起子等電動工具、或油電混合動力車、電動汽車、電動助力腳踏車等運輸設備，且已開始了一部分採用。於該等用途中、尤其起動時等，存在超過數10 A～100 A之類大電流流入之情形。期待實現與如此大電流容量對應之保護元件。

【0006】

為實現與如此大電流對應之保護元件，而提議有採用使剖面面積增大之可熔導體，且將形成有發熱體之絕緣基板連接於該可熔導體之表面之保護元件。

【0007】

圖25係表示先前之保護元件之一構成例之圖，(A)係將罩蓋構件省略表示之俯視圖，(B)係剖視圖，(C)係仰視圖。圖25所示之保護元件100具有：絕緣基板101；第1、第2電極102、103，其等形成於絕緣基板101之正面上；發熱體104，其形成於絕緣基板101之正面；絕緣層105，其被覆發熱體104；發熱體引出電極106，其積層於絕緣層105上並且與發熱體104連接；及熔線元件107，其遍及第1電極102、發熱體引出電極106、及

第2電極103介隔連接用焊料而搭載。

【0008】

第1、第2電極102、103係連接於連接有保護元件100之外部電路之電流路徑上之端子部，且分別經由城堡型構造(castellation)而與形成於絕緣基板101之背面之第1、第2外部連接電極102a、103a連接。保護元件100係藉由將第1、第2外部連接電極102a、103a與設置於安裝有保護元件100之外部電路基板之連接電極連接，而將熔線元件107組裝於形成在外部電路基板上之電流路徑之一部分。

【0009】

發熱體104係相對電阻值較高且具有通電時進行發熱之導電性之構件，且含有例如鎳鉻合金、W、Mo、Ru等或包含該等之材料。又，發熱體104係與形成於絕緣基板101之正面上之發熱體饋電電極108連接。發熱體饋電電極108係經由城堡型構造而與形成於絕緣基板101之背面之第3外部連接電極108a連接。保護元件100係藉由將第3外部連接電極108a與設置於安裝有保護元件100之外部電路基板之連接電極連接，而將發熱體104與設置於外部電路之外部電源連接。而且，發熱體104藉由未圖示之開關元件等而經常地控制電流及發熱。

【0010】

發熱體104係由包含玻璃層等之絕緣層105被覆，並且於絕緣層105上形成有發熱體引出電極106，藉此，介隔絕緣層105重疊有發熱體引出電極106。又，於發熱體引出電極106上，連接有遍及第1、第2電極102、103間連接之熔線元件107。

【0011】

藉此，保護元件100藉由熔線元件107與發熱體104重疊而熱連接，於發熱體104因通電而發熱時，可將熔線元件107熔斷。

【0012】

熔線元件107由無Pb焊料等低熔點金屬或者Ag、Cu或以該等為主成分之合金等高熔點金屬形成，或者具備低熔點金屬與高熔點金屬之積層構造。而且，熔線元件107藉由自第1電極102橫跨發熱體引出電極106連接至第2電極103，而構成組裝有保護元件100之外部電路之電流路徑之一部分。而且，熔線元件107藉由超過額定之電流通電而利用自發熱(焦耳熱)熔斷，或者利用發熱體104之發熱熔斷，將第1、第2電極102、103間阻斷。

【0013】

而且，保護元件100於產生將外部電路之電流路徑阻斷之需要時，藉由開關元件向發熱體104通電。藉此，保護元件100中，發熱體104發熱至高溫，將組裝於外部電路之電流路徑上之熔線元件107熔融。熔線元件107之熔融導體藉由被吸引至潤濕性較高之發熱體引出電極106及第1、第2電極102、103而將熔線元件107熔斷。因而，保護元件100能夠使第1電極102～發熱體引出電極106～第2電極103之間熔斷，阻斷外部電路之電流路徑。

【0014】

再者，作為保護元件，除了圖25所示之構成以外，亦提議有如圖26所示具備2個發熱體104者。圖26所示之保護元件110係於絕緣基板101之正面上之第1、第2電極102、103間，並列設置有2個發熱體104。各發熱體104係由絕緣層105被覆，並且設置於絕緣層105上之發熱體引出電極

106以橫跨兩發熱體104間之方式重疊形成。

【0015】

又，圖26所示之保護元件110中，於絕緣基板101之背面形成集電極111，並且設置有將發熱體引出電極106與集電極111間貫通之複數個貫通孔112。集電極111及貫通孔112係吸引已於發熱體引出電極106上熔融之熔線元件107之熔融導體，使對應於大電流用途而大型化之熔線元件107之熔融導體之保持容量增加者，且於貫通孔112之內周面形成有導電層。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0016】

[專利文獻1]日本專利特開2018-78046號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0017】

如圖25所示之保護元件100或圖26所示之保護元件110之先前構造中，當用於大電流用途之鋰離子二次電池之保護電路時，因使用該大電流用途之鋰離子二次電池作為對發熱體104供給電力之外部電源，故於保護元件100之作動時，對發熱體饋電電極108施加高電壓。

【0018】

因此，於保護元件100中，如圖27所示，存在從發熱體饋電電極108向發熱體引出電極106之前端產生火花(放電)，導致發熱體引出電極106破損之情形。而且，當發熱體引出電極106破損時，有在破損部位處向熔線元件107之導熱率下降，直至使熔線元件107熔斷為止之時間延長，從而

無法迅速安全地將電流路徑阻斷之虞。

【0019】

又，如圖28所示，保護元件110中，當從發熱體饋電電極108向發熱體引出電極106之前端產生火花而發熱體引出電極106破損時，有在破損部位處向熔線元件107之導熱率下降，直至使熔線元件107熔斷為止之時間延長，從而無法迅速安全地阻斷電流路徑之虞。又，絕緣層(玻璃層)105為了將發熱體104之熱有效地傳導至發熱體引出電極106或熔線元件107，而預先將厚度較薄地形成為 $10\sim 40\ \mu\text{m}$ ，從而存在經過長時間後因受到發熱體104之熱而產生破損之情形。而且，如圖29所示，有在絕緣層105之破損部位處從發熱體104之高電位側向發熱體引出電極106之中央部產生火花之虞。藉此，若發熱體引出電極106破損，則有不僅因絕緣層105破損而且因發熱體引出電極106破損，導致向熔線元件107之導熱率下降，直至使熔線元件107熔斷為止之時間延長，從而無法迅速安全地阻斷電流路徑之虞。

【0020】

由於伴隨這種火花之電極破壞，熔線元件未熔解(unmelted)而阻礙電流阻斷之風險係隨著如下情形而增大，即，熔線元件伴隨高電壓、大電流化而大型化，又，額定電流提高且電場強度變高，進而，伴隨保護元件小型化之發熱體饋電電極108與發熱體引出電極106之近接化或絕緣層之薄型化。

【0021】

因而，於內置有發熱體之保護元件中，需要採取對策以應對高電壓、大電流化，並且在元件內部不引起電極破壞的情況下更安全且迅速地

作動。

【0022】

因此，本技術之目的在於提供一種即便於被施加高電壓之情形時亦不易產生火花並且可安全且迅速地阻斷電流路徑之保護元件及使用其之電池組。

[解決問題之技術手段]

【0023】

為解決上述課題，本技術之保護元件具有：絕緣基板；熔線元件，其設置於上述絕緣基板之一面側；發熱體，其形成於上述絕緣基板，且藉由發熱而將上述熔線元件熔斷；發熱體饋電電極，其係與上述發熱體之一端連接，成為對上述發熱體之饋電端子；絕緣層，其被覆上述發熱體；及發熱體引出電極，其係與上述發熱體之另一端連接，沿著上述發熱體形成於上述絕緣層上，且保持上述熔線元件之熔融導體；上述發熱體係經由上述發熱體饋電電極通電時，上述發熱體饋電電極側設為高電位部，上述發熱體引出電極側設為低電位部，上述發熱體引出電極係向上述發熱體之高電位部側延伸之前端部與上述發熱體之重疊面積小於向上述發熱體之低電位部側延伸之基部與上述發熱體之重疊面積。

【0024】

又，本技術之電池組具有：1個以上之電池單元；保護元件，其係連接於上述電池單元之充放電路徑上，且阻斷該充放電路徑；及電流控制元件，其檢測上述電池單元之電壓值，控制對上述保護元件之通電；上述保護元件具有：絕緣基板；熔線元件，其設置於上述絕緣基板之一面側；發熱體，其形成於上述絕緣基板，且藉由發熱而將上述熔線元件熔斷；發熱

體饋電電極，其係與上述發熱體之一端連接，成為對上述發熱體之饋電端子；絕緣層，其被覆上述發熱體；及發熱體引出電極，其係與上述發熱體之另一端連接，沿著上述發熱體形成於上述絕緣層上，且保持上述熔線元件之熔融導體；上述發熱體係經由上述發熱體饋電電極通電時，上述發熱體饋電電極側設為高電位部，上述發熱體引出電極側設為低電位部，上述發熱體引出電極係向上述發熱體之高電位部側延伸之前端部與上述發熱體之重疊面積小於向上述發熱體之低電位部側延伸之基部與上述發熱體之重疊面積。

[發明之效果]

【0025】

根據本技術，發熱體引出電極之前端部係延伸至發熱體之高電位部側，但與發熱體之重疊面積小於基部與發熱體之重疊面積。藉此，前端部係使與發熱體之高電位部之距離或對向面積(重疊面積)減小，與之相應地，變得不易形成放電路徑，從而易產生火花。因而，即便於被施加高電壓之情形時亦不易產生火花並且可安全且迅速地阻斷電流路徑。

【圖式簡單說明】

【0026】

圖1係表示適用本技術之保護元件之第1實施形態之圖，且(A)為俯視圖，(B)為剖視圖，(C)為仰視圖。

圖2係表示適用本技術之保護元件中熔線元件已熔斷之狀態之圖，且(A)為俯視圖，(B)為剖視圖。

圖3係表示適用本技術之保護元件中發熱體引出電極之變化例之圖，且(A)為俯視圖，(B)為剖視圖。

圖4係表示適用本技術之保護元件中發熱體引出電極之變化例之圖，且(A)為俯視圖，(B)為剖視圖。

圖5係熔線元件之外觀立體圖。

圖6係表示電池組之構成例之電路圖。

圖7係第1實施形態之保護元件之電路圖。

圖8係表示比較例之保護元件之圖，且(A)為俯視圖，(B)為剖視圖，(C)為仰視圖。

圖9係表示比較例之保護元件中，熔線元件未熔解而未被熔斷之狀態之俯視圖。

圖10係表示適用本技術之保護元件之第2實施形態之圖，且(A)為俯視圖，(B)為剖視圖，(C)為仰視圖。

圖11係表示第2實施形態之保護元件中，發熱體引出電極之變化例之俯視圖。

圖12係第2實施形態之保護元件之電路圖。

圖13係表示第2實施形態之保護元件中，發熱體引出電極之變化例之俯視圖。

圖14係表示第2實施形態之保護元件中，發熱體引出電極之變化例之俯視圖。

圖15係表示第2實施形態之保護元件中，於絕緣基板之背面形成有保持熔線元件之熔融導體之保持電極之變化例之圖，且(A)為俯視圖，(B)為剖視圖，(C)為仰視圖。

圖16係表示圖15所示之保護元件中熔線元件已熔斷之狀態之圖，且(A)為俯視圖，(B)為剖視圖。

圖17(A)～(D)係表示第2實施形態之保護元件中，發熱體之變化例之俯視圖。

圖18係表示適用本技術之保護元件之第3實施形態之圖，且(A)為俯視圖，(B)為剖視圖，(C)為仰視圖。

圖19係表示第3實施形態之保護元件中熔線元件已熔斷之狀態之剖視圖。

圖20係表示使複數個熔斷構件夾持熔線元件之構成之剖視圖。

圖21係圖20所示之保護元件之電路圖。

圖22係表示圖20所示之保護元件中熔線元件已熔斷之狀態之剖視圖。

圖23係表示比較例之保護元件之圖，且(A)為俯視圖，(B)為剖視圖，(C)為仰視圖。

圖24係表示比較例之保護元件中，熔線元件未熔解而未被熔斷之狀態之俯視圖。

圖25係表示先前之保護元件之圖，且(A)為俯視圖，(B)為剖視圖，(C)為仰視圖。

圖26係表示先前之保護元件之圖，且(A)為俯視圖，(B)為剖視圖，(C)為仰視圖。

圖27係表示圖25所示之保護元件中產生火花之狀態之俯視圖。

圖28係表示圖26所示之保護元件中產生火花之狀態之俯視圖。

圖29係表示圖26所示之保護元件中產生火花之狀態之俯視圖。

【實施方式】

【0027】

以下，一面參照圖式一面對適用本技術之保護元件及電池組詳細地進行說明。再者，本技術當然不僅限於以下實施形態，於不脫離本技術之精神之範圍內可進行各種變更。又，圖式係模式性者，存在各尺寸之比率等不同於現實之情形。具體尺寸等應當參看以下之說明進行判斷。又，於圖式相互間當然亦包含彼此之尺寸之關係或比率不同之部分。

【0028】

〔第1實施形態：發熱體重疊構造〕

對適用本技術之保護元件之第1實施形態進行說明。如圖1(A)~(C)所示，適用本技術之保護元件1之特徵在於具有：絕緣基板2；熔線元件3，其設置於絕緣基板2之正面2a側；發熱體4，其形成於絕緣基板2，藉由發熱而將熔線元件3熔斷；發熱體饋電電極5，其與發熱體4之一端連接，成為對發熱體4之饋電端子；絕緣層6，其被覆發熱體4；發熱體引出電極7，其與發熱體4之另一端連接，沿著發熱體4形成於絕緣層6上，且保持熔線元件3之熔融導體3a。

【0029】

又，發熱體4係當經由發熱體饋電電極5通電時，發熱體饋電電極5側設為高電位部，發熱體引出電極7側設為低電位部。而且，發熱體引出電極7係特徵在於：向發熱體4之高電位部側延伸之前端部7a與發熱體4之重疊面積小於向發熱體4之低電位部側延伸之基部7b與發熱體4之重疊面積。

【0030】

藉此，保護元件1即便於被施加高電壓之情形時，亦不易產生火花(放電)，可安全且迅速地阻斷電流路徑。此情況被認為基於以下原因。

【0031】

即，火花係於介隔絕緣層對向之電極間，因從高電位部向低電位部產生絕緣破壞而瞬間地流入大電流之現象。與外部電源連接且被施加高電壓之發熱體4係與發熱體饋電電極5連接之一端側較與發熱體引出電極7連接之另一端側為高電位。發熱體引出電極7之前端部7a係延伸至發熱體4之高電位部側，但與發熱體4之重疊面積小於基部7b之與發熱體4之重疊面積。藉此，前端部7a可使與發熱體4之高電位部之距離或對向面積(重疊面積)減小，與之相應地，變得不易形成放電路徑，從而易產生火花。

【0032】

又，發熱體引出電極7之基部7b係與發熱體4之重疊面積相對較大，但設置於與發熱體4之高電位部分離之位置，且與基部7b重疊之發熱體4之另一端側因電壓下降而成為低電位部，因此，該基部7b係不易產生火花之部位。因此，基部7b中亦不易產生火花。

【0033】

將這種保護元件1組裝於外部電路，藉此，熔線元件3構成該外部電路之電流路徑之一部分，從而藉由利用發熱體4之發熱或超過額定之過電流進行熔斷，阻斷電流路徑。以下，對保護元件1之各構成詳細地進行說明。

【0034】

〔絕緣基板〕

絕緣基板2例如由氧化鋁、玻璃陶瓷、富鋁紅柱石、氧化鋯等具有絕緣性之構件形成。另外，絕緣基板2亦可採用玻璃環氧基板、酚系基板等印刷配線基板中使用之材料。

【0035】

於絕緣基板2之相對向之兩端部，形成有第1、第2電極11、12。第1、第2電極11、12分別由Ag或Cu等之導電圖案形成。又，於第1、第2電極11、12之表面上，較佳為藉由鍍覆處理等公知之方法塗佈鍍Ni/Au、鍍Ni/Pd、鍍Ni/Pd/Au等覆膜。藉此，保護元件1可防止第1、第2電極11、12之氧化，且防止伴隨導通電阻上升之額定之變動。又，於回焊安裝保護元件1之情形時，可防止因連接熔線元件3之連接用焊料熔融而浸蝕(焊料腐蝕)第1、第2電極11、12。

【0036】

又，第1、第2電極11、12係從絕緣基板2之正面2a，經由城堡型構造而與形成於背面2b之第1、第2外部連接電極11a、12a連續。保護元件1係藉由形成於絕緣基板2之背面2b之第1、第2外部連接電極11a、12a與設置於安裝有保護元件1之外部電路基板之連接電極連接，而將熔線元件3組裝於電路基板上形成之電流路徑之一部分。

【0037】

第1、第2電極11、12係藉由利用連接焊料9等導電連接材料搭載熔線元件3而電性連接。又，如圖2所示，第1、第2電極11、12係藉由如下而阻斷，即，超過額定之大電流流入保護元件1而熔線元件3因自發熱(焦耳熱)熔斷，或者發熱體4伴隨通電發熱而熔線元件3熔斷。

【0038】

〔發熱體〕

發熱體4係電阻值相對較高，且具有通電後發熱之導電性之構件，且包含例如鎳鉻合金、W、Mo、Ru等或包括該等之材料。發熱體4可藉由

將該等合金或者組合物、化合物之粉狀體與樹脂黏合劑等進行混合製成漿料狀者於絕緣基板2上利用網版印刷技術形成圖案並進行煅燒等而形成。

【0039】

又，發熱體4係一端與發熱體饋電電極5連接，另一端與發熱體電極8連接。發熱體饋電電極5及發熱體電極8形成於絕緣基板2之與設置有第1、第2電極11、12之側緣不同之相對向之側緣。發熱體饋電電極5係與發熱體4之一端連接而成為對發熱體4之饋電端子之電極，且經由城堡型構造而與形成於絕緣基板2之背面2b之第3外部連接電極5a連續。發熱體電極8連接有發熱體引出電極7。

【0040】

又，發熱體4由絕緣層6被覆，並且與形成於絕緣層6上之發熱體引出電極7重疊。發熱體引出電極7經由連接焊料9等接合材料，而連接著遍及第1、第2電極11、12間設置之熔線元件3。

【0041】

絕緣層6係為實現發熱體4之保護及絕緣並且將發熱體4之熱有效地向發熱體引出電極7及熔線元件3傳遞而設置，且例如包含玻璃層。絕緣層6係為了將發熱體4之熱有效地向發熱體引出電極7或熔線元件3傳遞而厚度較薄地形成為例如10～40 μm。

【0042】

發熱體4係藉由保護元件1被安裝於外部電路基板，經由第3外部連接電極5a與形成於外部電路之電流控制元件等連接，且平常時限制電流及發熱。而且，發熱體4以阻斷外部電路之通電路徑之特定之時點，經由第3外部連接電極5a通電進行發熱。此時，發熱體4係發熱體饋電電極5側設為高

電位部，發熱體引出電極7側設為低電位部。保護元件1可藉由發熱體4之熱經由絕緣層6及發熱體引出電極7傳遞至熔線元件3，而使連接第1、第2電極11、12之熔線元件3熔融。熔線元件3之熔融導體3a凝聚於發熱體引出電極7上及第1、第2電極11、12，藉此，阻斷第1、第2電極11、12間之電流路徑。又，發熱體4藉由熔線元件3熔斷而亦阻斷自身之通電路徑，因此停止發熱。

【0043】

再者，發熱體饋電電極5較佳為設置限制壁17，該限制壁17係防止了與第3外部連接電極5a連接之外部電路基板之電極中設置之連接用焊料於回焊安裝等時熔融，經由城堡型構造爬上至發熱體饋電電極5上，並於發熱體饋電電極5上潤濕擴散。限制壁17可使用例如玻璃或阻焊劑、絕緣性接著劑等相對於焊料不具有潤濕性之絕緣材料而形成，且可利用印刷等形成於發熱體饋電電極5上。可藉由設置限制壁17，而防止已熔融之連接用焊料潤濕擴散至發熱體饋電電極5，從而維持保護元件1與外部電路基板之連接性。

【0044】

〔發熱體引出電極〕

發熱體引出電極7係與第1、第2電極11、12同樣地，由Ag或Cu等之導電圖案形成。又，於發熱體引出電極7之表面上，較佳為藉由鍍覆處理等公知之方法塗佈鍍Ni/Au、鍍Ni/Pd、鍍Ni/Pd/Au等覆膜。

【0045】

發熱體引出電極7係將一端與發熱體電極8連接，並且形成於絕緣層6上，且介隔絕緣層6而與發熱體4重疊。如上所述，發熱體引出電極7具有

通電時延伸至發熱體4之高電位部側之前端部7a、及延伸至低電位部側之基部7b，且前端部7a與發熱體4之重疊面積S1，小於基部7b與發熱體4之重疊面積S2。藉此，保護元件1即便於由外部電路施加高電壓之情形時，亦不易產生火花(放電)，可安全且迅速地阻斷電流路徑。

【0046】

此處，保護元件1於將發熱體引出電極7與發熱體4之通電方向正交之方向設為寬度方向時，具有設於低電位部側之寬度較寬之部位、與從設於高電位部側之寬度較寬之部位突出之寬度較細之部位，且將該寬度較寬之部位設為基部7b，將從基部7b突出之寬度較細之部位設為前端部7a。而且，發熱體引出電極7係前端部7a與發熱體4之重疊面積S1，小於基部7b與發熱體4之重疊面積S2。

【0047】

藉此，如圖1所示，於前端部7a全部與發熱體4重疊之情形時，保護元件1即便由外部電路施加高電壓時，亦不易產生火花(放電)，可安全且迅速地阻斷電流路徑。

【0048】

又，可藉由於發熱體引出電極7設置寬幅之基部7b，而使保持熔線元件3之熔融導體3a之容量增加，從而確實地將熔線元件3熔斷。即，發熱體引出電極7可藉由設置寬度較窄之前端部7a而防止火花，但另一方面，存在如下可能性：若發熱體引出電極7之面積縮小，則於熔線元件3之熔融時，導致保持熔融導體3a之容量減小，從發熱體引出電極7溢出之熔融導體3a與第1、第2電極11、12上之熔融導體3a接觸，從而無法阻斷通電路徑。就此而言，發熱體引出電極7可藉由形成寬度較寬之基部7b，而使保

持熔融導體3a之容量增加，從而可確實地將熔線元件3熔斷(圖2)。

【0049】

又，較佳為，如圖1所示，保護元件1於設想發熱體引出電極7之前端部7a具有與基部7b同等之寬度之情形下之該設想區域中，與發熱體4之重疊面積S1，小於上述設想區域中與上述發熱體之非重疊面積S3。圖1所示之保護元件1中，將設想區域中之非重疊面積S3稱為前端部7a之兩側之合計面積。

【0050】

前端部7a藉由於該設想區域中，將與發熱體4之高電位部之重疊面積S1設為小於與高電位部之非重疊面積S3，而不易形成放電路徑，從而不易產生火花。

【0051】

又，如圖1所示，發熱體引出電極7較佳為前端部7a之面積小於基部7b之面積。藉此，即便於前端部7a全部與發熱體4重疊之情形時，保護元件1於由外部電路施加高電壓時，亦不易產生火花(放電)，可安全且迅速地阻斷電流路徑。

【0052】

圖3、圖4係發熱體引出電極7之變化例。發熱體引出電極7亦可將前端部7a形成為大致梯形或三角形狀。再者，圖3、圖4中省略了熔線元件3。

【0053】

又，如圖1所示，較佳為，發熱體引出電極7搭載有熔線元件3，且發熱體引出電極7之前端部7a未較熔線元件3之側緣更向發熱體饋電電極5側

突出。因對發熱體饋電電極5施加高電壓，成為高電位，故而，可藉由使發熱體引出電極7從熔線元件3向低電位部側退避而使發熱體引出電極7與高電位部分離。又，若發熱體引出電極7之前端部7a較熔線元件3之側緣更向發熱體饋電電極5側突出，則有該前端部7a發揮避雷針作用之可能，但不形成這種避雷針之部位，可降低火花之產生風險。進而，因發熱體引出電極7與熔線元件3重疊，與成為高電位之發熱體饋電電極5面對之金屬(即，前端部7a及熔線元件3)之體積增加，即便產生火花之情形時，衝擊之耐受性亦得以提昇，從而防止破損。

【0054】

〔熔線元件〕

繼而，對熔線元件3進行說明。熔線元件3係遍及第1及第2電極11、12間安裝，藉由發熱體4之因通電之發熱、或超過額定之電流通電而利用自發熱(焦耳熱)熔斷，將第1電極11與第2電極12之間之電流路徑阻斷者。

【0055】

熔線元件3為藉由發熱體4之因通電之發熱、或過電流狀態而熔融之導電性之材料即可，例如除了可使用SnAgCu系之無Pb焊料以外，亦可使用BiPbSn合金、BiPb合金、BiSn合金、SnPb合金、PbIn合金、ZnAl合金、InSn合金、及PbAgSn合金等。

【0056】

又，熔線元件3亦可為含有高熔點金屬與低熔點金屬之構造體。例如，如圖5所示，熔線元件3係由內層與外層構成之積層構造體，且具有低熔點金屬層13作為內層，具有高熔點金屬層14作為積層於低熔點金屬層13之外層。熔線元件3係經由連接焊料9等接合材料，連接於第1、第2電

極11、12及發熱體引出電極7上。

【0057】

低熔點金屬層13較佳為以焊料或Sn為主成分之金屬，且為一般稱為「無Pb焊料」之材料。低熔點金屬層13之熔點不必一定高於回焊爐之溫度，能夠以200℃左右熔融。高熔點金屬層14係積層於低熔點金屬層13之表面之金屬層，且係例如Ag或Cu、或以該等中之任一個為主成分之金屬，且具有即便藉由回焊進行第1、第2電極11、12及發熱體引出電極7與熔線元件3之連接或保護元件1對外部電路基板上之安裝時亦不熔融之較高之熔點。

【0058】

這種熔線元件3可藉由利用鍍覆技術將高熔點金屬層成膜於低熔點金屬箔而形成，或者亦可利用其他周知之積層技術、膜形成技術而形成。此時，熔線元件3可設為低熔點金屬層13之整面由高熔點金屬層14被覆之構造，亦可為除了相對向之一對側面以外進行被覆之構造。再者，熔線元件3亦可構成為以高熔點金屬層14為內層，且以低熔點金屬層13為外層，又，亦可藉由設為低熔點金屬層與高熔點金屬層交替積層而成之3層以上之多層構造之於外層之一部分設有開口部使內層之一部露出等各種構成而形成。

【0059】

熔線元件3藉由將作為外層之高熔點金屬層14積層於作為內層之低熔點金屬層13，而即便於回焊溫度超過低熔點金屬層13之熔融溫度之情形時，作為熔線元件3亦可維持形狀而不至於熔斷。因而，可藉由回焊而有效地進行第1、第2電極11、12及發熱體引出電極7與熔線元件3之連接或

保護元件1之向外部電路基板上之安裝，又，亦藉由回焊而可防止因伴隨熔線元件3之變化，電阻值局部地變高或變低等而無法以特定之溫度熔斷，或者未達特定之溫度便熔斷等熔斷特性之變動。

【0060】

又，熔線元件3不會於特定之額定電流流動之期間因自發熱而熔斷。而且，若較額定更高之值之電流流動，則因自發熱而熔融，阻斷第1、第2電極11、12間之電流路徑。又，發熱體4藉由通電發熱而熔融，阻斷第1、第2電極11、12間之電流路徑。

【0061】

此時，因熔線元件3中已熔融之低熔點金屬層13浸蝕(焊料腐蝕)高熔點金屬層14，故高熔點金屬層14以低於熔融溫度之溫度熔解。因而，熔線元件3可利用低熔點金屬層13對高熔點金屬層14之浸蝕作用而以短時間熔斷。又，熔線元件3之熔融導體3a因發熱體引出電極7及第1、第2電極11、12之物理性吸引作用而斷離，故可迅速且確實地阻斷第1、第2電極11、12間之電流路徑(圖2)。

【0062】

又，熔線元件3較佳為形成為低熔點金屬層13之體積大於高熔點金屬層14之體積。熔線元件3藉由因過電流引起之自發熱或發熱體4之發熱而加熱，且低熔點金屬藉由熔融而腐蝕高熔點金屬，藉此，可迅速地熔融、熔斷。因而，熔線元件3可藉由形成為低熔點金屬層13之體積大於高熔點金屬層14之體積，而促進該腐蝕作用，從而迅速地阻斷第1、第2外部連接電極11、12間。

【0063】

又，熔線元件3因將高熔點金屬層14積層於作為內層之低熔點金屬層13而構成，故可將熔斷溫度較先前之包含高熔點金屬之晶片熔線等大幅地降低。因而，熔線元件3與同一尺寸之晶片熔線等相比，可增大剖面面積，大幅地提昇額定電流。又，可較具備相同之額定電流之先前之晶片熔線實現更小型化、薄型化，從而快速熔斷性優異。

【0064】

又，熔線元件3可提昇對於異常高之電壓瞬間地施加至組裝有保護元件1之電子系統之突波之耐受性(耐脈衝性)。即，熔線元件3於例如數msec內流入100 A之電流之情形時不得熔斷。此方面，極短時間內流入之大電流於導體之表層流動(集膚效應)，因此，熔線元件3設置電阻值較低之Ag鍍層等高熔點金屬層14作為外層，故而，可容易使藉由突波施加之電流流動，從而防止自發熱引起之熔斷。因而，熔線元件3與先前之包含焊料合金之熔線相比，可大幅地提昇對突波之耐受性。

【0065】

再者，熔線元件3亦可為了抗氧化、及提昇熔斷時之潤濕性等而塗佈助焊劑(未圖示)。又，保護元件1因絕緣基板3由殼體構件(未圖示)覆蓋，故其內部得到保護。殼體構件可使採用例如各種工程塑膠、熱塑性塑膠、陶瓷、玻璃環氧基板等具有絕緣性之構件而形成。又，殼體係具有內部空間，該內部空間足以使熔線元件3在熔融時球狀地膨脹於絕緣基板2之正面2a上且熔融導體3a凝聚在發熱體引出電極7或第1、第2電極11、12上。

【0066】

〔電路構成例〕

如圖6所示，此種保護元件1係組裝於例如鋰離子二次電池之電池組

20內之電路中使用。電池組20具有例如由合計4個鋰離子二次電池之電池單元21a～21d構成之電池堆25。

【0067】

電池組20具有：電池堆25、控制電池堆25之充放電之充放電控制電路26、於電池堆25之異常時阻斷充放電路徑之適應本發明之保護元件1、檢測各電池單元21a～21d之電壓之檢測電路27、及根據檢測電路27之檢測結果控制保護元件1之動作之作為開關元件的電流控制元件28。

【0068】

電池堆25係串聯連接有需要用以保護而不受過量充電及過量放電狀態影響之控制之電池單元21a～21d者，且經由電池組20之正極端子20a、負極端子20b，可拆裝地連接於充電裝置22，被施加來自充電裝置22之充電電壓。由充電裝置22充電之電池組20可藉由將正極端子20a、負極端子20b連接於以電池動作之電子機器而使該電子機器動作。

【0069】

充放電控制電路26包括串聯連接於電池堆25與充電裝置22之間之電流路徑之2個電流控制元件23a、23b、及控制該等電流控制元件23a、23b之動作之控制部24。電流控制元件23a、23b包括例如場效電晶體(以下，稱為FET(field-effect transistor))，且藉由利用控制部24控制閘極電壓，而控制朝向電池堆25之電流路徑之充電方向及/或放電方向之導通與阻斷。控制部24從充電裝置22接收電力供給而進行動作，且根據檢測電路27所得之檢測結果，於電池堆25為過量放電或過量充電時，以阻斷電流路徑之方式控制電流控制元件23a、23b之動作。

【0070】

保護元件1連接於例如電池堆25與充放電控制電路26之間之充放電電流路徑上，且其動作由電流控制元件28控制。

【0071】

檢測電路27係與各電池單元21a~21d連接，檢測各電池單元21a~21d之電壓值，將各電壓值供給至充放電控制電路26之控制部24。又，檢測電路27於任1個電池單元21a~21d達到過量充電電壓或過量放電電壓時，將控制電流控制元件28之控制信號輸出。

【0072】

電流控制元件28包括例如FET，且當藉由從檢測電路27輸出之檢測信號，而成為電池單元21a~21d之電壓值超過特定之過量放電或過量充電狀態之電壓時，以使保護元件1動作，與電流控制元件23a、23b之開關動作無關地阻斷電池堆25之充放電電流路徑之方式控制。

【0073】

用於包括如上所述之構成之電池組20且適用本發明之保護元件1具有如圖7所示之電路構成。即，保護元件1係第1外部連接電極11a與電池堆25側連接，第2外部連接電極12a與正極端子20a側連接，藉此，將熔線元件3串聯地連接於電池堆25之充放電路徑上。又，保護元件1係將發熱體4經由發熱體饋電電極5及第3外部連接電極5a而與電流控制元件28連接，並且將發熱體4與電池堆25之開放端連接。藉此，發熱體4係將一端經由發熱體引出電極7而與熔線元件3及電池堆25之一開放端連接，將另一端經由第3外部連接電極5a而與電流控制元件28及電池堆25之另一開放端連接，形成朝向由電流控制元件28控制通電之發熱體4之饋電路徑。

【0074】

〔保護元件之動作〕

檢測電路27檢測到電池單元21a~21d之任一個異常電壓後，對電流控制元件28輸出阻斷信號。如此一來，電流控制元件28以對發熱體4通電之方式控制電流。保護元件1係電流從電池堆25流入發熱體4，藉此，發熱體4開始發熱。保護元件1係藉由發熱體4之發熱而熔線元件3熔斷，阻斷電池堆25之充放電路徑。又，保護元件1藉由含有高熔點金屬與低熔點金屬形成熔線元件3，而於高熔點金屬之熔斷前，低熔點金屬熔融，從而可利用已熔融之低熔點金屬產生之高熔點金屬之腐蝕作用，短時間內使熔線元件3熔解。

【0075】

此時，保護元件1設為向通電時之發熱體4之高電位部側延伸之前端部7a與發熱體4之重疊面積S1小於向低電位部側延伸之基部7b與發熱體4之重疊面積S2。藉此，保護元件1即便於從應對大電流用途之電池堆25向發熱體饋電電極5施加高電壓之情形時，亦不易產生火花(放電)，可安全且迅速地阻斷電流路徑。

【0076】

又，保護元件1具有從發熱體引出電極7之基部7b突出之寬度較細之前端部7a，故而發熱體4之熱集中於前端部7a，從而可將高熱從前端部7a向熔線元件3迅速地傳遞。即，保護元件1因具有寬度較細之前端部7a，而與矩形狀之發熱體引出電極相比，發熱體4之熱更集中於前端部7a而不擴散，可高效率地向熔線元件3傳遞。因而，保護元件1亦於為應對大電流用途而使熔線元件3之剖面面積增大之情形時，可使熱集中於前端部7a而迅速地將熔線元件3熔斷。

【0077】

保護元件1藉由熔線元件3熔斷，而亦阻斷朝向發熱體4之饋電路徑，因此，使發熱體4之發熱停止。

【0078】

再者，保護元件1亦於對電池組20通電超過額定之過電流之情形時，熔線元件3藉由自發熱而熔融，從而可阻斷電池組20之充放電路徑。

【0079】

以此方式，保護元件1係藉由發熱體4之通電產生之發熱、或者過電流引起之熔線元件3之自發熱而熔線元件3熔斷。此時，保護元件1具有如下構造，即，亦於對電路基板之回焊安裝時、或安裝有保護元件1之電路基板進而曝露於回焊加熱等高溫環境下之情形時，低熔點金屬由高熔點金屬被覆，故而，熔線元件3之變形得以抑制。因而，可防止熔線元件3之變形造成之電阻值變動等引起之熔斷特性之變動，從而可藉由特定之過電流或發熱體4之發熱而迅速地熔斷。

【0080】

本發明之保護元件1不限於用於鋰離子二次電池之電池組之情形，當然亦可應用於需要利用電氣信號阻斷電流路徑之多種用途。

【0081】**[第1實施例]**

繼而，對保護元件1之實施例進行說明。第1實施例中，準備圖1所示之保護元件1、及設置有圖25及圖8所示之矩形狀之發熱體引出電極之保護元件，判定分別施加50 V、100 V、200 V之電壓時有無火花。又，評價熔線元件之熔斷時間，將特定時間(60秒)以內熔斷之情形評價為○(良

好)，將特定時間以內未熔斷之情形評價為×(不良)。

【0082】

實施例及比較例之保護元件之各部分之尺寸以如下之方式定義。

又，表1中所示之各部分之數值係表示E設為1時之比率之數值。

D：發熱體引出電極之前端部與發熱體饋電電極之距離

E：發熱體之通電方向之長度

F：發熱體引出電極之最小寬度

G：發熱體引出電極之最大寬度

L：發熱體引出電極之前端部之側緣與基部之側緣間之寬度

P：發熱體引出電極與發熱體之重疊長度

Q：發熱體引出電極之基部之長度

【0083】

[表1]

	實施例1	比較例1	比較例2
D	0.38	0.07	0.38
E	1.00	1.00	1.00
F	0.10	0.21	0.21
G	0.33	0.21	0.21
L	0.06	0.00	0.00
P	0.62	0.93	0.62
Q	0.48	0.00	0.00

【0084】

〔實施例1〕

實施例1之保護元件係使用圖1所示者。實施例1之保護元件中，於發熱體引出電極設置有基部(寬度G:0.33)及前端部(寬度F:0.1)，基部形成為較前端部單側寬出0.06。又，發熱體引出電極並未較熔線元件更向發熱體

饋電電極側突出，從而發熱體引出電極之前端部與發熱體饋電電極之距離D確保0.38，又，發熱體引出電極與發熱體之重疊長度P設為0.62。

【0085】

〔比較例1〕

比較例1之保護元件係使用圖25所示者。比較例1之保護元件中，形成有矩形狀之發熱體引出電極(寬度:0.21)。又，發熱體引出電極較熔線元件更向發熱體饋電電極側突出，從而發熱體引出電極之前端部與發熱體饋電電極之距離D較短為0.07，又，發熱體引出電極與發熱體之重疊長度P設為0.93。

【0086】

〔比較例2〕

比較例2之保護元件係使用圖8所示者。比較例2之保護元件亦與比較例1同樣地使用矩形狀之發熱體引出電極(寬度:0.21)。與比較例1之不同之處係比較例2之保護元件中，發熱體引出電極並未較熔線元件更向發熱體饋電電極側突出。藉此，比較例2中，將發熱體引出電極之前端部與發熱體饋電電極之距離D確保為0.38，又，發熱體引出電極與發熱體之重疊長度P設為0.62。

【0087】

[表2]

施加電壓[V]		實施例1(圖1)	比較例1(圖25)	比較例2(圖8)
50	火花	無	產生	無
	快速熔斷	○	×	×
100	火花	無	產生	無
	快速熔斷	○	×	×
200	火花	無	產生	無
	快速熔斷	○	×	×

【0088】

如表2所示，實施例1中，施加任一電壓之情形時，均不產生火花，又，可於特定時間內使熔線元件熔斷。另一方面，比較例1中，施加任一電壓之情形時，均產生火花，無法於特定時間內使熔線元件熔斷。又，比較例2中，施加任一電壓之情形時均不產生火花，但因使用寬度:0.21與寬度較窄之矩形狀之發熱體引出電極，故導致保持熔線元件之熔融導體之容量不足，如圖9所示，熔融導體於第1、第2電極之間連續，從而無法於特定時間內使熔線元件熔斷。

【0089】

〔第2實施形態：表面發熱體兩側構造〕

繼而，對適用本技術之保護元件之第2實施形態進行說明。再者，以下說明中，有時對於與上述保護元件1相同之構成，標註同一符號，且省略其詳情。第2實施形態之保護元件30係如圖10(A)～(C)所示具有：絕緣基板2；熔線元件3，其設置於絕緣基板2之正面2a側；複數個發熱體4，其等形成於絕緣基板2，且藉由發熱而將熔線元件3熔斷；發熱體饋電電極5，其係與發熱體4之一端連接，成為對發熱體4之饋電端子；絕緣層6，其被覆發熱體4；及發熱體引出電極7，其係與發熱體4之另一端連接，沿著發熱體4形成於絕緣層6上，且保持熔線元件3之熔融導體3a。

【0090】

而且，保護元件30之複數個發熱體4相隔且並列地設置於絕緣基板2上。各發熱體4係一端與發熱體饋電電極5連接，另一端與發熱體電極8連接。發熱體電極8係與發熱體引出電極7連接。各發熱體4經由發熱體饋電電極5通電後，發熱體饋電電極5側設為高電位部，發熱體電極8及發熱體

引出電極7側設為低電位部。又，各發熱體4係由絕緣層6被覆，並且與形成於絕緣層6上之發熱體引出電極7重疊。

【0091】

形成於保護元件30之發熱體引出電極7可採用Ag或Cu、或者以Ag或Cu為主成分之合金材料等公知之電極材料，藉由印刷等公知之方法而形成。

【0092】

發熱體引出電極7具有通電時向各發熱體4之高電位部側延伸之前端部7a、與向低電位部側延伸之基部7b，且前端部7a與發熱體4之重疊面積S1，小於基部7b與發熱體4之重疊面積S2。藉此，保護元件30係與保護元件1同樣地，於從外部電路被施加高電壓之情形時，亦不易產生火花(放電)，可安全且迅速地阻斷電流路徑。

【0093】

又，於圖10所示之保護元件30中，發熱體引出電極7於基部7b中與各發熱體4重疊，前端部7a形成於2個發熱體4間之區域上，且前端部7a不與2個發熱體4重疊。發熱體引出電極7之前端部7a延伸至發熱體4之高電位部側，但不與和發熱體4之重疊面積重疊，即，與發熱體4之重疊面積為零，小於基部7b之與發熱體4之重疊面積。藉此，前端部7a使與發熱體4之高電位部之距離或對向面積(重疊面積)變小，與之相應地，變得不易形成放電路徑，從而不易產生火花。

【0094】

再者，保護元件30係如圖11所示，發熱體引出電極7之前端部7a形成於2個發熱體4之間之區域上，且前端部7a之一部分可與至少一個、較佳為

2個發熱體4重疊。即便圖11所示之構成中，保護元件30亦將前端部7a與發熱體4之重疊面積S1，設為小於基部7b與發熱體4之重疊面積S2，從而即便被施加高電壓時亦不易產生火花(放電)，可安全且迅速地阻斷電流路徑。又，可藉由使前端部7a與發熱體4局部重疊，而將發熱體4之熱有效地傳遞至前端部7a，更迅速地加熱熔線元件3。

【0095】

圖12係保護元件30之電路圖。保護元件30將複數個發熱體4之各一端經由形成於絕緣基板2之發熱體饋電電極5，連接於用以使發熱體4發熱之電源，將各發熱體4之另一端經由發熱體引出電極7與熔線元件3連接。

【0096】

〔發熱體引出電極7之變化例〕

圖13、圖14係發熱體引出電極7之變化例。如圖13所示，發熱體引出電極7亦可將前端部7a形成為矩形狀，並且使前端部7a與基部7b經由斜面而連續。又，發熱體引出電極7可如圖14所示，將前端部7a形成為大致梯形，或者亦可形成為三角形狀。

【0097】

又，保護元件30亦可如圖15所示，於絕緣基板2之背面2b形成保持熔線元件3之熔融導體3a之保持電極32，使發熱體引出電極7與保持電極32經由貫通絕緣基板2之貫通孔33而連續，將已熔融之熔線元件3之熔融導體3a，經由貫通孔33吸引至保持電極32側。

【0098】

貫通孔33於熔線元件3熔融時，能夠藉由毛細管現象而吸引該熔融導體3a，減少發熱體引出電極7上保持之熔融導體3a之體積。藉此，如圖16

所示，即便因伴隨保護元件之高額定化、高容量化而熔線元件3大型化從而熔融量增大之情形時，亦可藉由保持電極32、發熱體引出電極7及第1、第2電極11、12來保持大量之熔融導體3a，從而可將熔線元件3確實地熔斷。

【0099】

保持電極32可與發熱體引出電極7同樣地，採用Ag或Cu、或者以Ag或Cu為主成分之合金材料等公知之電極材料，藉由印刷等公知之方法而形成。

【0100】

貫通孔33係於內面形成有導電層34。因形成導電層34，貫通孔33可容易吸引熔融導體3a。導電層34可由例如銅、銀、金、鐵、鎳、鈮、鉛、錫之任一者、或以任一者為主成分之合金而形成，且可藉由電鍍或導電漿料之印刷等公知之方法而形成貫通孔33之內面。又，導電層34亦可藉由將複數個金屬線、或具有導電性之帶狀之集合體插入至貫通孔33內而形成。

【0101】

貫通孔33之導電層34係與形成於絕緣基板2之正面2a之發熱體引出電極7連續。發熱體引出電極7因支持熔線元件3，並且熔斷時熔融導體3a凝聚，而可藉由發熱體引出電極7與導電層34連續，而容易地將熔融導體3a引導至貫通孔33內。

【0102】

又，貫通孔33之導電層34係與形成於絕緣基板2之背面2b之保持電極32連續。藉此，熔線元件3熔融時，可使經由貫通孔33所吸引之熔融導體

3a凝聚於保持電極32(參照圖16)，從而可吸引更多的熔融導體3a，使由發熱體引出電極7及第1、第2電極11、12保持之熔線元件3之熔斷部位處之熔融導體3a之體積減少。

【0103】

再者，保護元件30亦可藉由形成複數個貫通孔33，而增加吸引熔線元件3之熔融導體3a之路徑，吸引更多之熔融導體3a，藉此，可使熔斷部位處之熔融導體3a之體積減少。

【0104】

〔發熱體之變化例〕

再者，保護元件30除了將複數個發熱體4之形狀形成為大致矩形狀以外，亦可如圖17所示，以具有朝向低電位部側之端部以L字狀形成之突出部4a，且使該突出部4a相互對向之方式形成。突出部4a既可如圖17(A)(B)所示，相對發熱體4之長邊方向大致正交地形成，亦可如圖17(C)(D)所示具有傾斜面。又，發熱體引出電極7或保持電極32亦可與該突出部4a重疊。

〔第3實施形態：背面發熱體構造〕

【0105】

繼而，對適用本技術之保護元件之第3實施形態進行說明。再者，以下說明中，有時對於與上述保護元件1、30相同之構成，標註同一符號，省略其詳情。第3實施形態之保護元件40係如圖18(A)(B)所示具有：絕緣基板2；熔線元件3，其設置於絕緣基板2之正面2a側；複數個發熱體4，其等形成於絕緣基板2，且藉由發熱而將熔線元件3熔斷；發熱體饋電電極5，其係與發熱體4之一端連接，成為對發熱體4之饋電端子；絕緣層6，

其被覆發熱體4；發熱體引出電極7，其係與發熱體4之另一端連接，沿著發熱體4形成於絕緣層6上，且保持熔線元件3之熔融導體3a。

【0106】

而且，保護元件40係各發熱體4、發熱體饋電電極5及發熱體引出電極7形成於與設有熔線元件3之絕緣基板2之正面2a為相反側之背面2b，且於絕緣基板2之正面2a形成有支持熔線元件3之支持電極41。形成於背面2b之發熱體引出電極7與支持電極41經由貫通絕緣基板2之貫通孔42而連續，藉此，絕緣基板2構成將已熔融之熔線元件3之熔融導體3a經由貫通孔42吸引至發熱體引出電極7側並將熔線元件3熔斷之熔斷構件43。

【0107】

各發熱體4係一端與發熱體饋電電極5連接，另一端與發熱體電極8連接。發熱體電極8係與發熱體引出電極7連接。各發熱體4經由發熱體饋電電極5通電時，發熱體饋電電極5側設為高電位部，發熱體電極8及發熱體引出電極7側設為低電位部。又，各發熱體4由絕緣層6被覆，並且與形成於絕緣層6上之發熱體引出電極7重疊。

【0108】

發熱體引出電極7具有通電時向各發熱體4之高電位部側延伸之前端部7a及向低電位部側延伸之基部7b，且前端部7a與發熱體4之重疊面積S1小於基部7b與發熱體4之重疊面積S2。藉此，保護元件20與保護元件1同樣地於從外部電路被施加高電壓之情形時，亦不易產生火花(放電)，可安全且迅速地阻斷電流路徑。又，於保護元件40中，亦與保護元件30同樣地，發熱體引出電極7可採用圖10～13所示之各種構成。

【0109】

支持電極41經由連接焊料9等接合材料而與熔線元件3連接，當熔線元件3熔融時，熔融導體3a凝聚而得以保持。又，於支持電極41，形成藉由毛細管現象吸引熔線元件3之熔融導體3a之貫通孔42，藉此，支持電極41上所保持之熔融導體3a之體積減少。而且，如圖19所示，保護元件40為應對大電流用途而使熔線元件3之剖面面積增大，藉此，即便於熔融導體3a之量增大之情形時，亦由貫通孔42吸引，並且由發熱體引出電極7保持，藉此可使由支持電極41保持之熔融導體3a之量減少，從而可將熔線元件3確實地熔斷。

【0110】

支持電極41可與發熱體引出電極7同樣地採用Ag或Cu、或者以Ag或Cu為主成分之合金材料等公知之電極材料，藉由印刷等公知之方法而形成。

【0111】

又，貫通孔42與上述貫通孔33同樣地於其內面形成有與支持電極41及發熱體引出電極7連續之導電層44。導電層44因具有與上述導電層34同樣之構成、作用，故省略詳情。又，保護元件40亦可藉由形成複數個貫通孔42，而增加吸引熔線元件3之熔融導體3a之路徑，吸引更多之熔融導體3a，藉此，可使熔斷部位處之熔融導體3a之體積減少。

【0112】

再者，於絕緣基板2之正面2a，與支持電極41一同地設置有連接於熔線元件3並且保持熔融導體3a之輔助電極45。又，熔線元件3經由連接焊料9等接合材料連接於與絕緣基板2分開設置且與外部電路連接之第1、第2電極端子46、47。又，發熱體饋電電極5亦同樣地連接於與絕緣基板2分

開設置且與外部電路連接之第3電極端子48。

【0113】

具有這種構成之絕緣基板2係輔助電極45及支持電極41經由接合材料連接於熔線元件3，且構成熔斷構件43，該熔斷構件43係發熱體4通電、發熱時利用該發熱體4之熱使熔線元件3熔融，將該熔融導體3a經由貫通孔42吸引至發熱體引出電極7側並阻斷。

【0114】

又，保護元件40亦可如圖20所示，使複數個熔斷構件43夾持熔線元件3。圖20所示之保護元件40係熔斷構件43分別配設於熔線元件3之一面及另一面。圖21係保護元件40之電路圖。配設於熔線元件3之表面及背面上之各熔斷構件43分別將發熱體4之一端經由形成於各絕緣基板2之發熱體引出電極7及支持電極41而與熔線元件3連接，將發熱體4之另一端經由形成於各絕緣基板2之發熱體饋電電極5連接於用以使發熱體4發熱之電源。

【0115】

又，如圖22所示，保護元件40藉由發熱體4之發熱將熔線元件3熔斷時，連接於熔線元件3之兩面之各熔斷構件43、43之發熱體4發熱，從熔線元件3之兩面進行加熱。因而，保護元件40即便為應對大電流用途而使熔線元件3之剖面面積增大之情形時，亦可迅速地將熔線元件3加熱熔斷。

【0116】

又，保護元件40從熔線元件3之兩面將熔融導體3a吸引至各熔斷構件43之形成於絕緣基板2之各貫通孔42內。因而，保護元件40即便為應對大電流用途而使熔線元件3之剖面面積增大，大量地產生熔融導體3a之情形

時，亦可藉由複數個熔斷構件43吸引，使熔線元件3確實地熔斷。又，保護元件40可藉由利用複數個熔斷構件43吸引熔融導體3a，而更迅速地使熔線元件3熔斷。

【0117】

保護元件40亦於採用以高熔點金屬被覆構成內層之低熔點金屬之被覆構造作為熔線元件3之情形時，可使熔線元件3迅速地熔斷。即，由高熔點金屬被覆之熔線元件3亦於發熱體4發熱之情形時，需要加熱至外層之高熔點金屬熔融之溫度為止之時間。此處，保護元件40具備複數個熔斷構件43，可同時地使各發熱體4發熱，藉此可將外層之高熔點金屬迅速地加熱至熔融溫度。因而，根據保護元件40，可使構成外層之高熔點金屬層之厚度變厚，從而可一面實現進一步之高額定化，一面維持快速熔斷特性。

【0118】

又，保護元件40較佳為如圖20所示，將一對熔斷構件43、43對向而連接於熔線元件3。藉此，保護元件40可利用一對熔斷構件43、43，將熔線元件3之同一部位從兩面側同時加熱，並且吸引熔融導體3a，從而可更迅速地將熔線元件3加熱、熔斷。

【0119】

又，保護元件40較佳為形成於一對熔斷構件43、43的各絕緣基板2之輔助電極45及支持電極41介隔熔線元件3相互對向。藉此，藉由將一對熔斷構件43、43對稱地連接，而於回焊安裝時等，負載對熔線元件3之施加方法不會失衡，從而可提昇對於變化之耐受性。

【0120】

再者，發熱體4無論形成於絕緣基板2之正面2a、背面2b之哪一個

時，就加熱支持電極41及發熱體引出電極7且凝聚、吸引更多之熔融導體3a之方面而言，較佳為形成於貫通孔42之兩側。

[第2實施例]

【0121】

繼而，對保護元件30之實施例進行說明。第2實施例中，準備圖10所示之保護元件30、及圖26及圖23所示之設置有矩形狀之發熱體引出電極之保護元件，判定分別施加50 V、100 V、200 V之電壓時有無火花。又，評價熔線元件之熔斷時間，將特定時間(60秒)以內熔斷之情形評價為○(良好)，將特定時間以內未熔斷之情形評價為×(不良)。

【0122】

實施例及比較例之保護元件之各部分之尺寸係按照以下之方式定義。又，表3中所示之各部分之數值係表示實施例2之E設為1時之比率之數值。

D：發熱體引出電極之前端部與發熱體饋電電極之距離

E：發熱體之通電方向之長度

F：發熱體引出電極之最小寬度

G：發熱體引出電極之最大寬度

L：發熱體引出電極之前端部之側緣與基部之側緣間之寬度

M：發熱體之基板外側側緣部與發熱體引出電極之(前端部之)側緣間之寬度

N：發熱體引出電極之(前端部之)側緣與發熱體側緣之發熱體寬度方向之距離

P：發熱體引出電極之長度

Q：發熱體引出電極與發熱體之重疊長度

【0123】

[表3]

	實施例2	比較例3	比較例4
D	0.04	0.04	0.04
E	1.00	1.00	1.00
F	0.21	0.44	0.21
G	0.71	0.44	0.21
L	0.25	0.00	0.00
M	0.55	0.28	0.55
N	0.04	0.10	0.07
P	0.96	0.96	0.96
Q	0.54	0.96	0.00

【0124】

〔實施例2〕

實施例2之保護元件係使用圖10所示者。實施例2之保護元件中，於發熱體引出電極設置基部(寬度G:0.71)及前端部(寬度F:0.21)，且基部形成為較前端部單側寬出0.25。又，發熱體引出電極並未較熔線元件更向發熱體饋電電極側突出，從而發熱體引出電極之前端部與發熱體饋電電極之距離D為0.04，又，發熱體引出電極與發熱體之重疊長度Q設為0.54。

【0125】

〔比較例3〕

比較例3之保護元件係使用圖26所示者。比較例3之保護元件中，形成有矩形狀之發熱體引出電極(寬度:0.44)。又，發熱體引出電極並未較熔線元件更向發熱體饋電電極側突出，從而發熱體引出電極之前端部與發熱體饋電電極之距離D為0.04，又，發熱體引出電極與發熱體之重疊長度Q設為0.96。

【0126】

〔比較例4〕

比較例4之保護元件係使用圖23所示者。比較例4之保護元件亦與比較例3同樣地使用矩形狀之發熱體引出電極(寬度:0.21)。比較例3之不同之處係比較例4之保護元件中，發熱體引出電極未與發熱體重疊($Q=0.00$)。又，比較例4中，發熱體引出電極之前端部與發熱體饋電電極之距離D為0.04。

【0127】

[表4]

施加電壓[V]		實施例2(圖10)	比較例3(圖26)	比較例4(圖23)
50	火花	無	產生	無
	快速熔斷	○	×	×
100	火花	無	產生	無
	快速熔斷	○	×	×
200	火花	無	產生	無
	快速熔斷	○	×	×

【0128】

如表4所示，實施例2中，即便施加任一電壓之情形時，亦不產生火花，又，可於特定時間內使熔線元件熔斷。另一方面，比較例3中，當施加100 V及200 V之電壓時，產生火花，未能於特定時間內使熔線元件熔斷。又，比較例4中，雖然無論施加哪一電壓，均未產生火花，但因使用寬度:0.21與寬度較窄之矩形狀之發熱體引出電極，故保持熔線元件之熔融導體之容量不足，從而如圖24所示，於第1、第2電極之間熔融導體連續，未能於特定時間內使熔線元件熔斷。

【符號說明】

【0129】

- 1:保護元件
- 2:絕緣基板
 - 2a:正面
 - 2b:背面
- 3:熔線元件
 - 3a:熔融導體
- 4:發熱體
 - 4a:突出部
- 5:發熱體饋電電極
 - 5a:第3外部連接電極
- 6:絕緣層
- 7:發熱體引出電極
 - 7a:前端部
 - 7b:基部
- 8:發熱體電極
- 9:連接焊料
- 11:第1電極
 - 11a:第1外部連接電極
- 12:第2電極
 - 12a:第2外部連接電極
- 13:低熔點金屬層
- 14:高熔點金屬層
- 17:限制壁

- 20:電池組
 - 20a:正極端子
 - 20b:負極端子
- 21a~21d:電池單元
- 22:充電裝置
- 23, 23a, 23b:電流控制元件
- 24:控制部
- 25:電池堆
- 26:充放電控制電路
- 27:檢測電路
- 28:電流控制元件
- 30:保護元件
- 32:保持電極
- 33:貫通孔
- 34:導電層
- 40:保護元件
- 41:支持電極
- 42:貫通孔
- 43:熔斷構件
- 44:導電層
- 45:輔助電極
- 46:第1電極端子
- 47:第2電極端子

- 48:第3電極端子
- 100:保護元件
- 101:絕緣基板
- 102, 103:第1, 第2電極
- 102a, 103a:第1, 第2外部連接電極
- 104:發熱體
- 105:絕緣層
- 106:發熱體引出電極
- 107:熔線元件
- 108:發熱體饋電電極
- 108a:第3外部連接電極
- 110:保護元件
- 111:集電極
- 112:貫通孔
- D:發熱體引出電極之前端部與發熱體饋電電極之距離
- E:發熱體之通電方向之長度
- F:發熱體引出電極之最小寬度
- G:發熱體引出電極之最大寬度
- L:發熱體引出電極之前端部之側緣與基部之側緣間之寬度
- M:發熱體之基板外側側緣部與發熱體引出電極之(前端部之)側緣間之寬度
- N:發熱體引出電極之(前端部之)側緣與發熱體側緣之發熱體寬度方向之距離

P:發熱體引出電極與發熱體之重疊長度

Q:發熱體引出電極之基部之長度

S1, S2:重疊面積

S3:非重疊面積

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種保護元件，其特徵在於包含：

絕緣基板；

熔線元件，其設置於上述絕緣基板之一面側；

發熱體，其形成於上述絕緣基板，且藉由發熱而將上述熔線元件熔斷；

發熱體饋電電極，其與上述發熱體之一端連接，成為對上述發熱體饋電之端子；

絕緣層，其被覆上述發熱體；及

發熱體引出電極，其與上述發熱體之另一端連接，沿著上述發熱體形成於上述絕緣層上，且保持上述熔線元件之熔融導體；且

上述發熱體係當經由上述發熱體饋電電極通電時，將上述發熱體饋電電極側設為高電位部，上述發熱體引出電極側設為低電位部，

上述發熱體引出電極，係向上述發熱體之高電位部側延伸之前端部與上述發熱體之重疊面積，小於向上述發熱體之低電位部側延伸之基部與上述發熱體之重疊面積。

【請求項2】

如請求項1之保護元件，其中當將與上述發熱體之通電方向正交之方向設為寬度方向時，

發熱體引出電極係上述前端部之寬度較上述基部之寬度窄。

【請求項3】

如請求項2之保護元件，其中於設想上述前端部具有與上述基部同等

之寬度之情形下之該設想區域中，與上述發熱體之重疊面積，小於上述設想區域中之與上述發熱體之非重疊面積。

【請求項4】

如請求項1至3中任一項之保護元件，其中上述發熱體引出電極係上述前端部之面積，小於上述基部之面積。

【請求項5】

如請求項1至4中任一項之保護元件，其中上述發熱體引出電極係上述前端部全部與上述發熱體重疊。

【請求項6】

如請求項1至5中任一項之保護元件，其中上述發熱體引出電極搭載有上述熔線元件，且

上述發熱體引出電極之前端部，並未較上述熔線元件之側緣向上述發熱體饋電電極側突出。

【請求項7】

如請求項1至4中任一項之保護元件，其中複數個上述發熱體係相隔且並列地設置於上述絕緣基板上。

【請求項8】

如請求項7之保護元件，其中上述發熱體引出電極係上述前端部形成於上述2個發熱體之間之區域上，且

上述前端部未與上述2個發熱體重疊。

【請求項9】

如請求項7之保護元件，其中上述發熱體引出電極係上述前端部形成於上述2個發熱體之間之區域上，且上述前端部之一部分與至少一個上述

發熱體重疊。

【請求項10】

如請求項7至9中任一項之保護元件，其中於上述絕緣基板之與一面為相反側之另一面，形成有保持上述熔線元件之熔融導體之保持電極，

上述發熱體引出電極與上述保持電極，經由貫通上述絕緣基板之貫通孔而連續，

上述絕緣基板將已熔融之上述熔線元件之熔融導體，經由上述貫通孔吸引至上述保持電極側。

【請求項11】

如請求項7至10中任一項之保護元件，其中上述絕緣基板係上述發熱體、上述發熱體饋電電極及上述發熱體引出電極，形成於與設置有上述熔線元件之上述絕緣基板之一面為相反側之另一面，

於上述絕緣基板之一面，形成有支持上述熔線元件之支持電極，

上述發熱體引出電極與上述支持電極，經由貫通上述絕緣基板之貫通孔而連續，

上述絕緣基板構成將已熔融之上述熔線元件之熔融導體，經由上述貫通孔吸引至上述發熱體引出電極側之熔斷構件。

【請求項12】

如請求項11之保護元件，其中將上述熔線元件夾持於上述熔斷構件。

【請求項13】

如請求項1至12中任一項之保護元件，其中對上述發熱體饋電電極施加之電壓為100 V以上。

【請求項14】

一種電池組，其特徵在於包含：

1個以上之電池單元；

保護元件，其係連接於上述電池單元之充放電路徑上，且阻斷該充放電路徑；及

電流控制元件，其檢測出上述電池單元之電壓值，控制對上述保護元件之通電；

上述保護元件包含：

絕緣基板；

熔線元件，其設置於上述絕緣基板之一面側；

發熱體，其形成於上述絕緣基板，且藉由發熱而將上述熔線元件熔斷；

發熱體饋電電極，其與上述發熱體之一端連接，成為對上述發熱體饋電之端子；

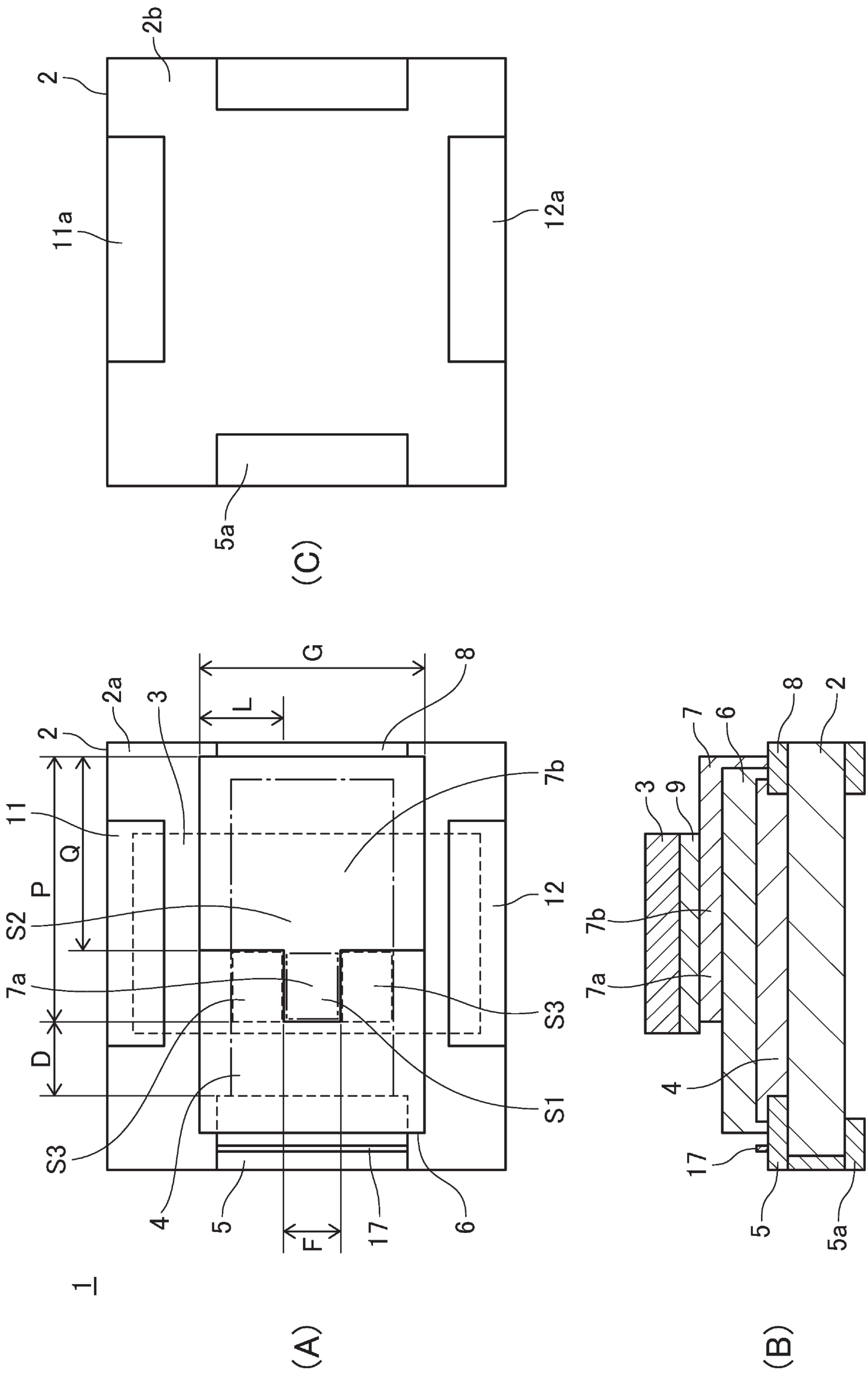
絕緣層，其被覆上述發熱體；及

發熱體引出電極，其與上述發熱體之另一端連接，沿著上述發熱體形成於上述絕緣層上，且保持上述熔線元件之熔融導體；且

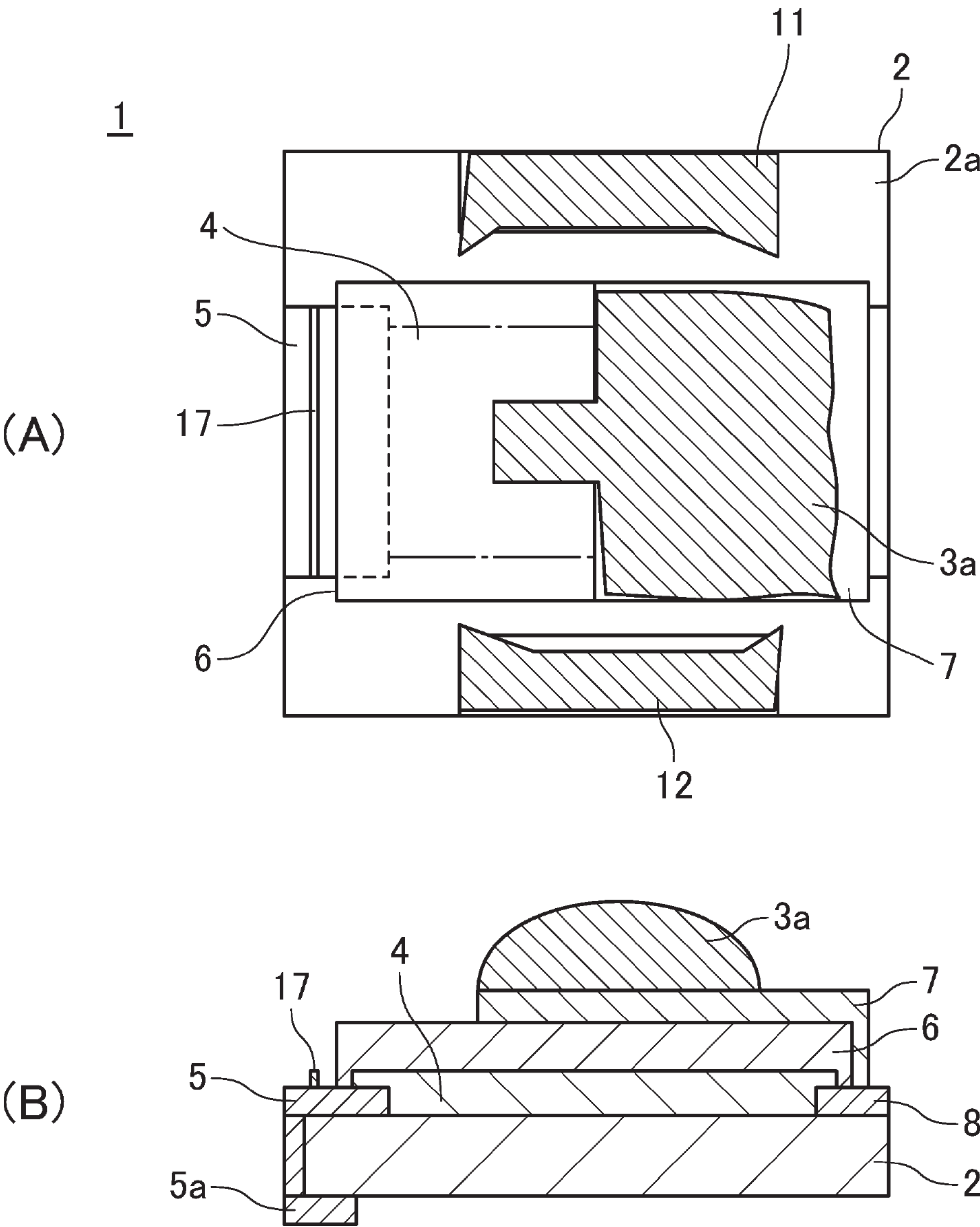
上述發熱體係當經由上述發熱體饋電電極通電時，將上述發熱體饋電電極側設為高電位部，上述發熱體引出電極側設為低電位部，

上述發熱體引出電極，係向上述發熱體之高電位部側延伸之前端部與上述發熱體之重疊面積，小於向上述發熱體之低電位部側延伸之基部與上述發熱體之重疊面積。

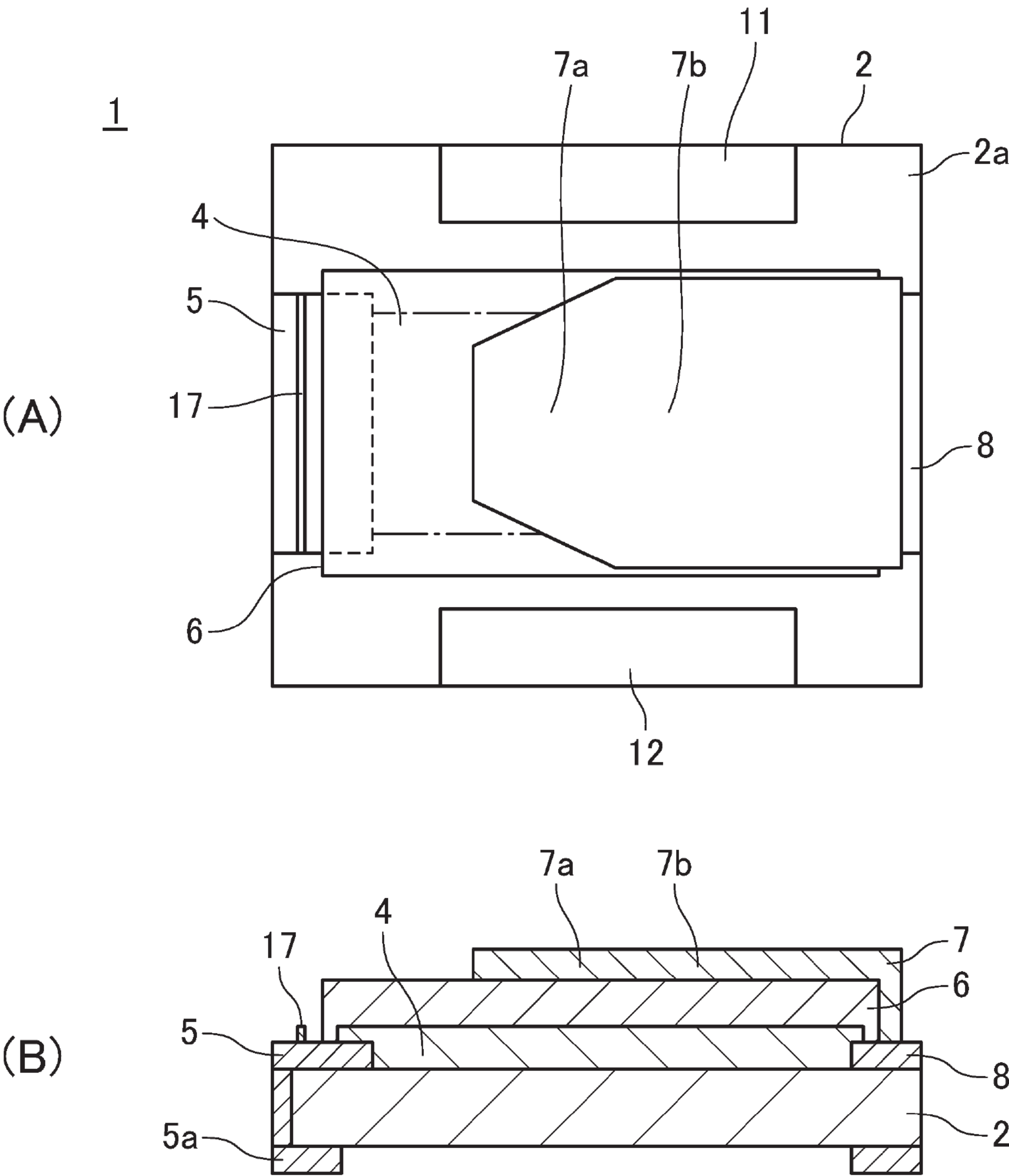
【發明圖式】



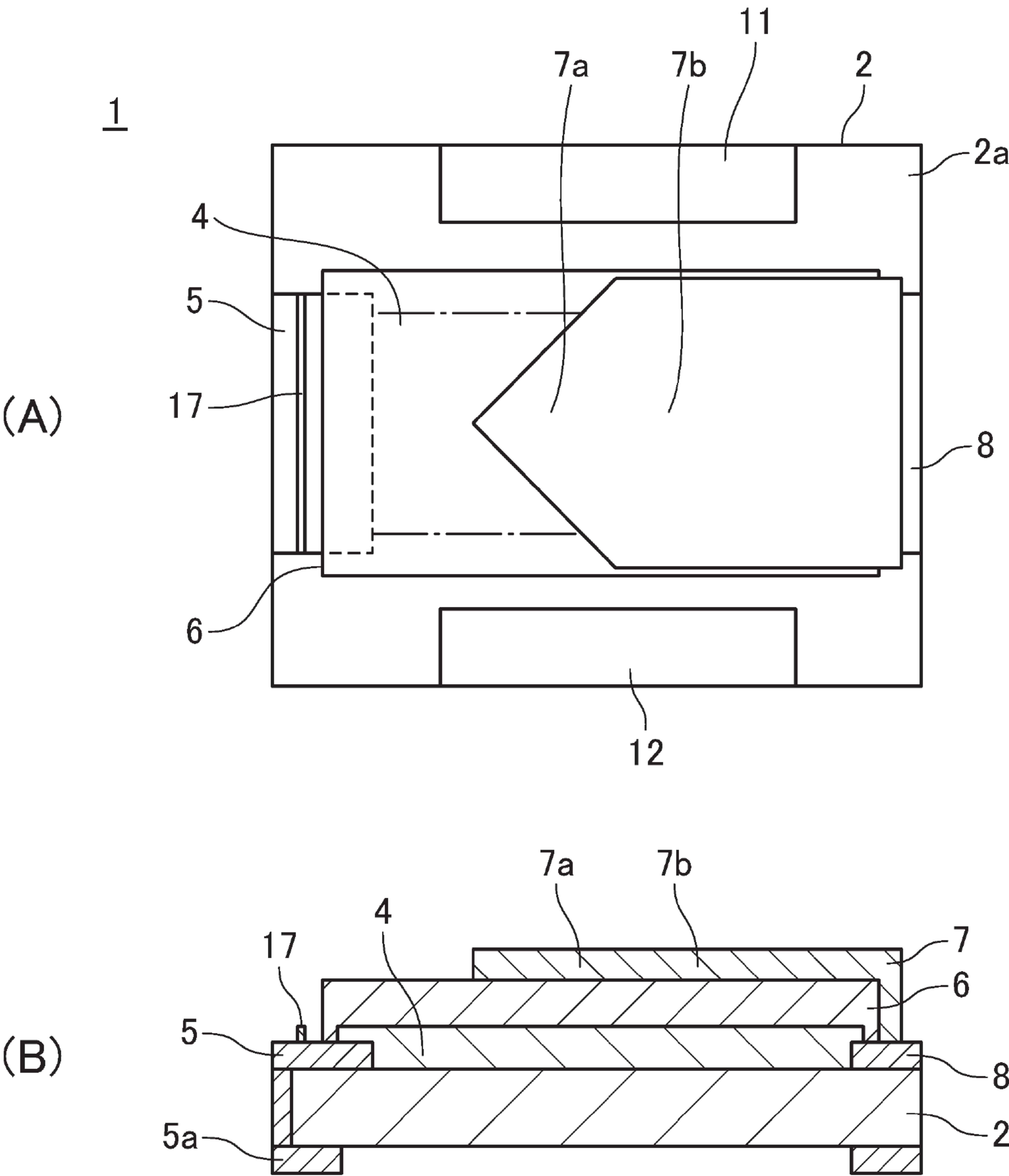
【圖1】



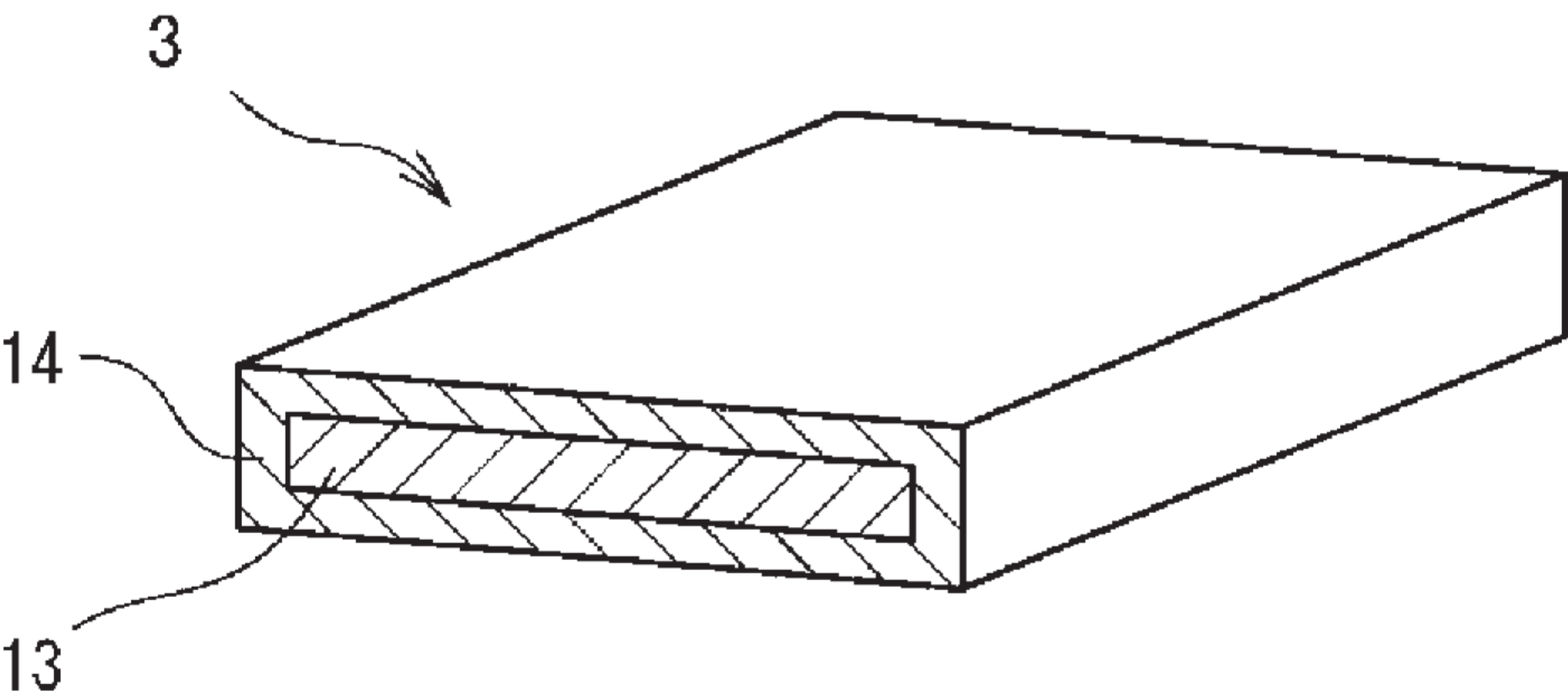
【圖2】



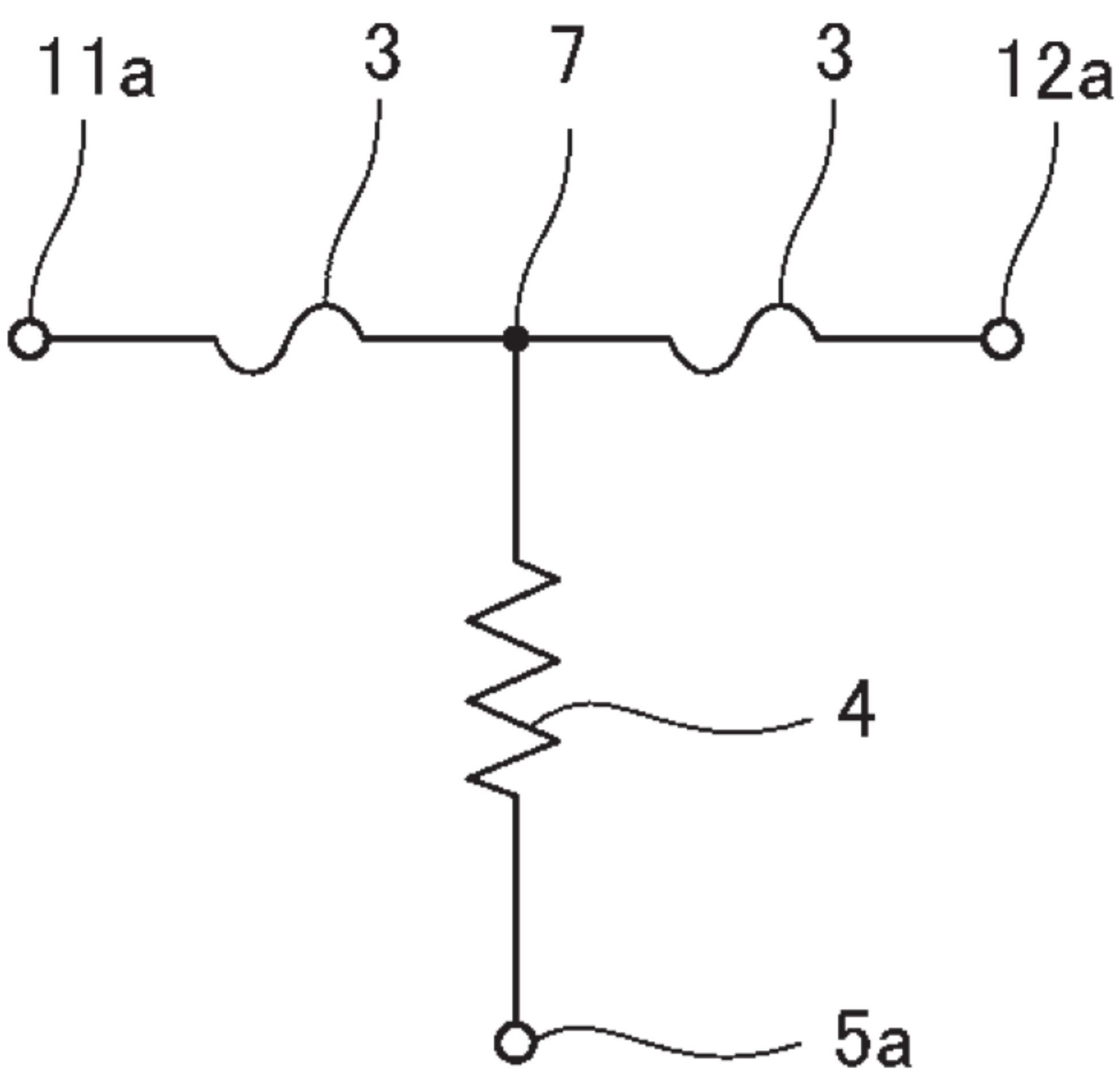
【圖3】



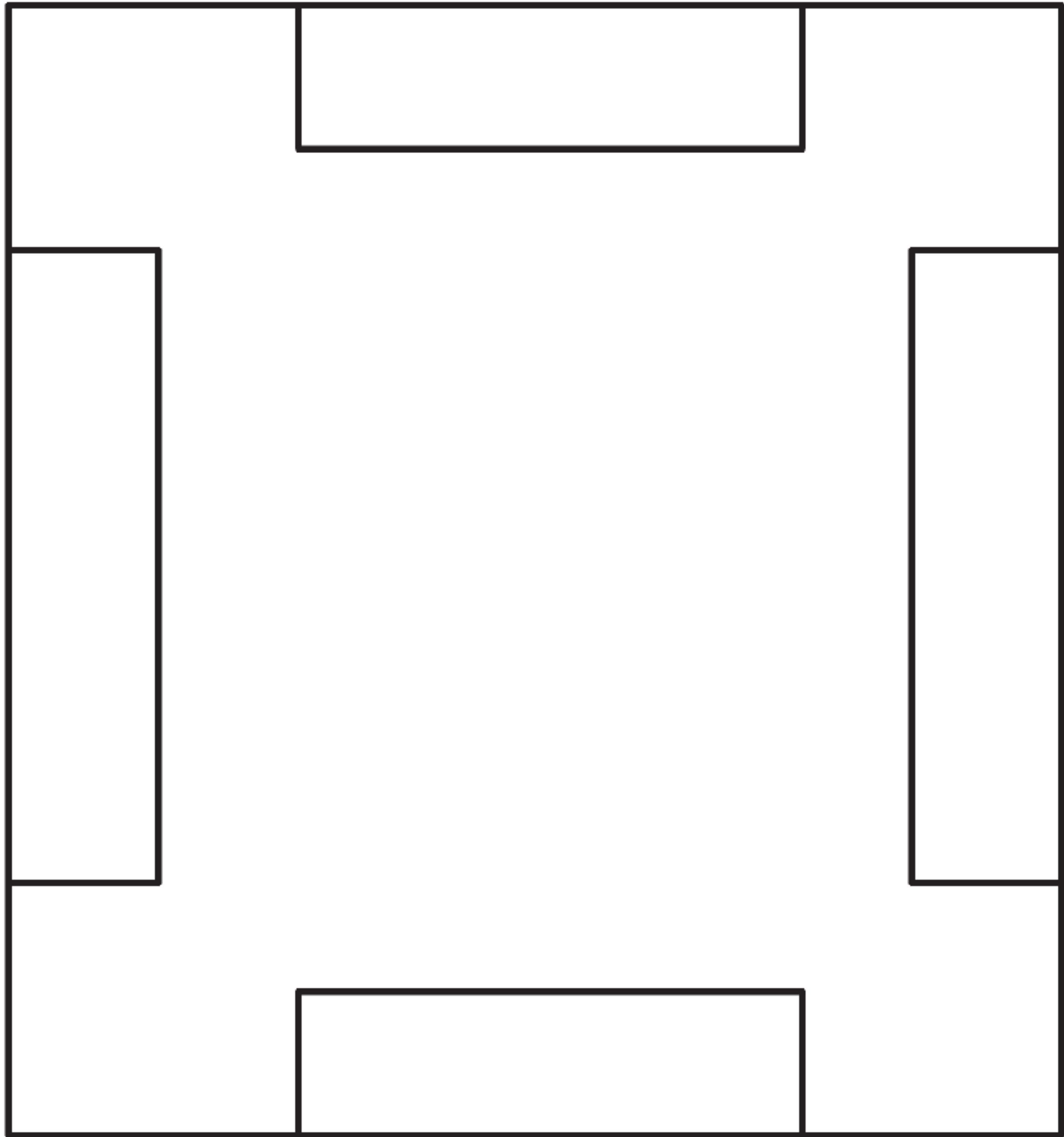
【圖4】



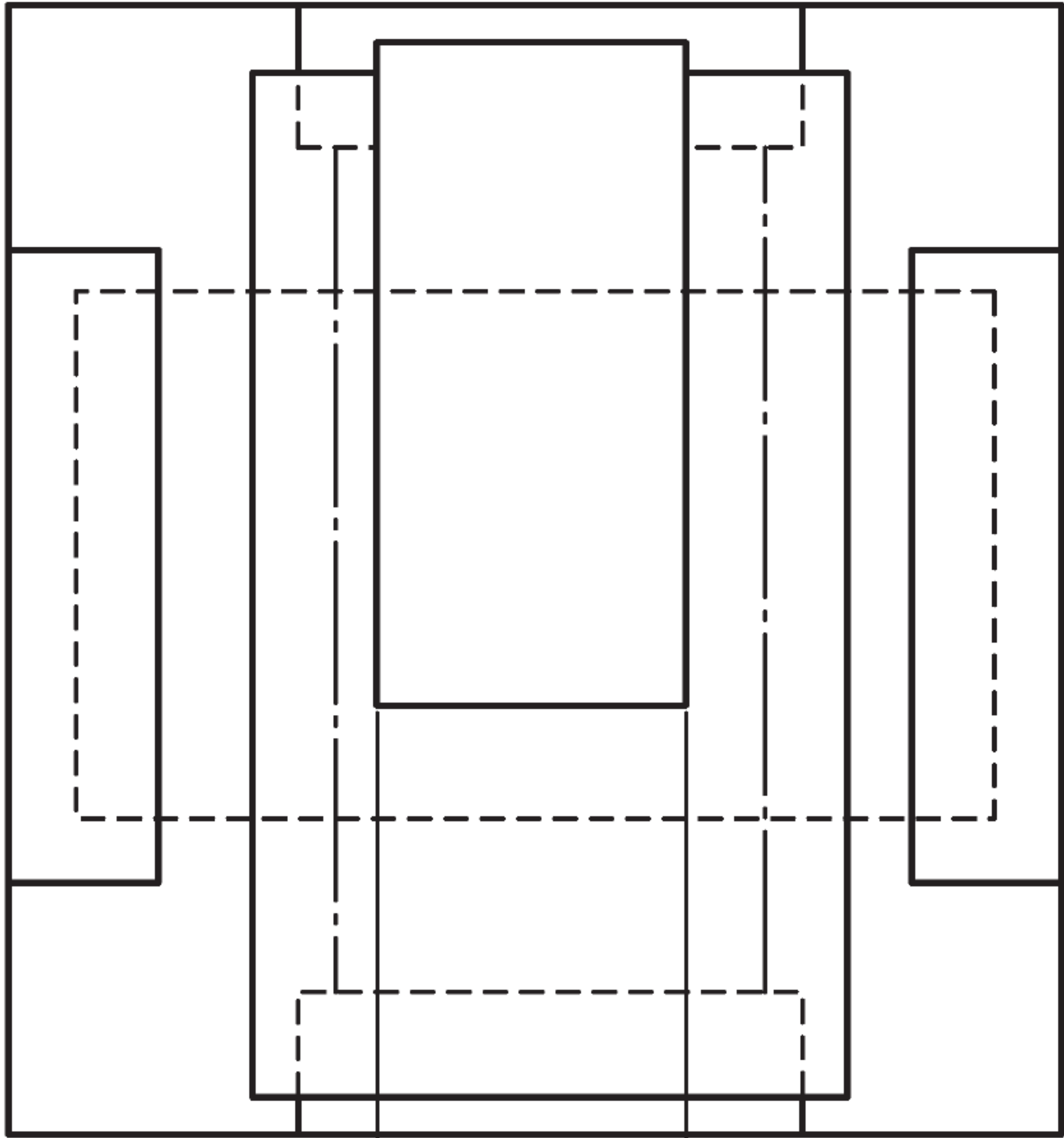
【圖5】



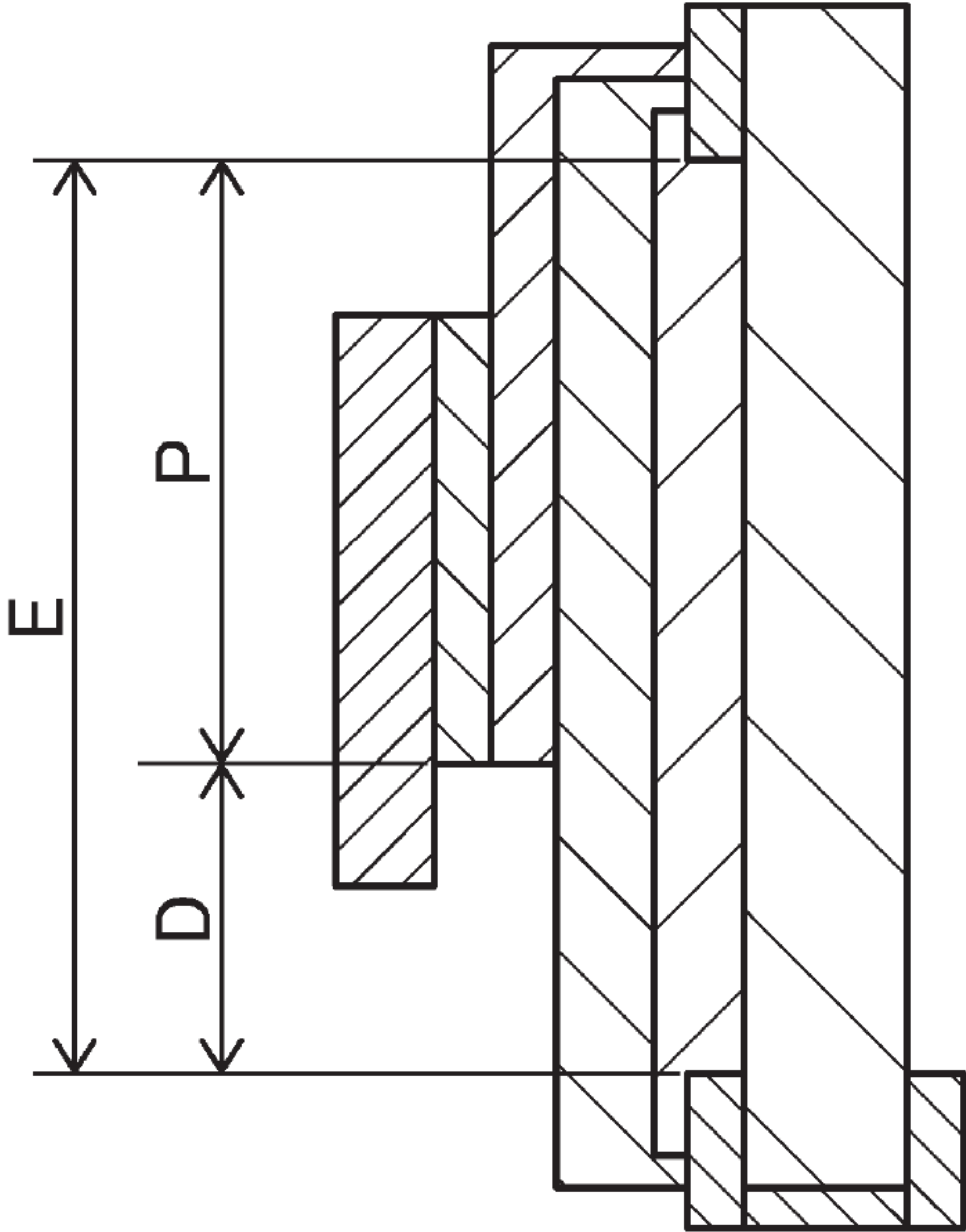
【圖7】



(C)

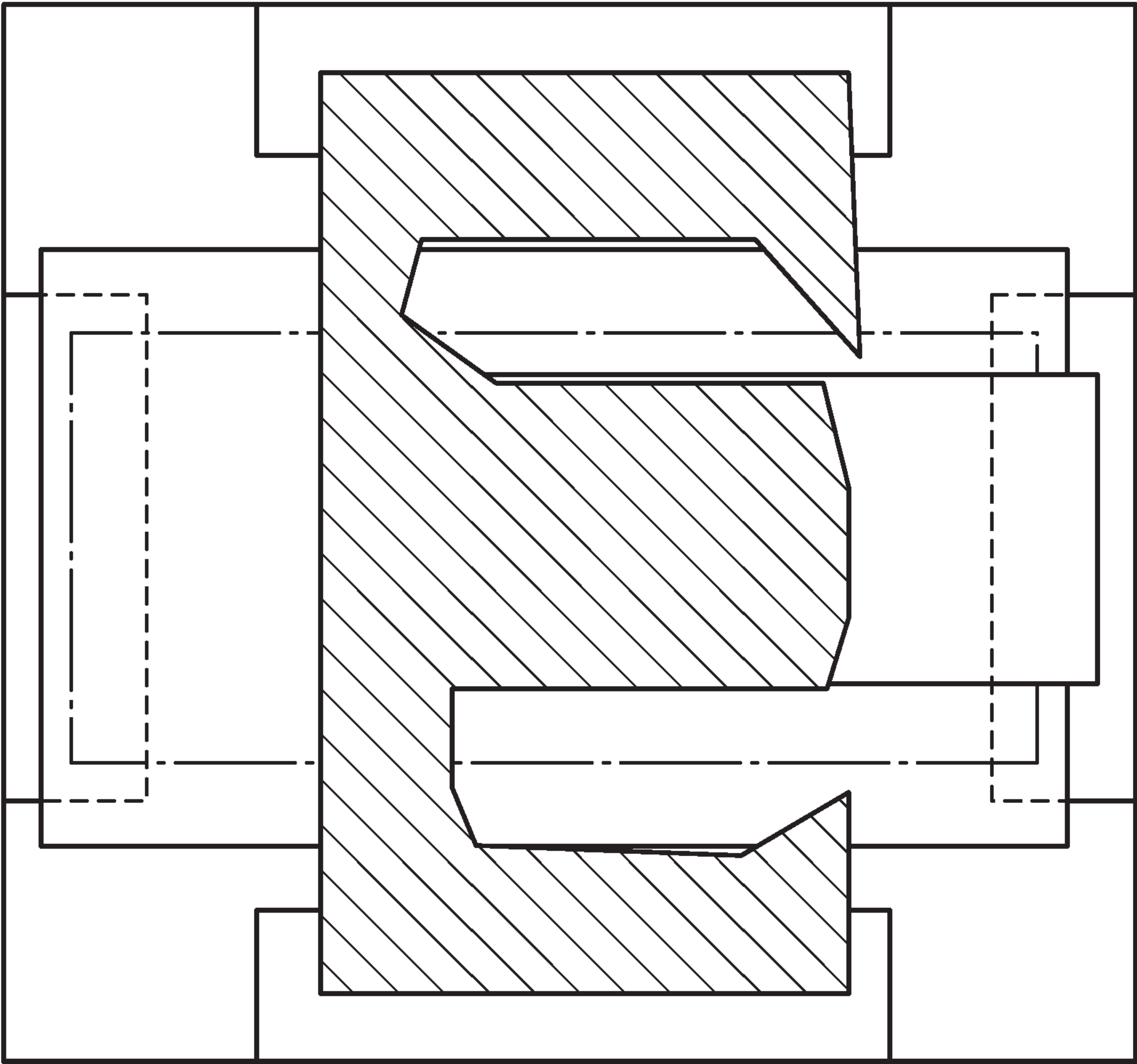


(A)

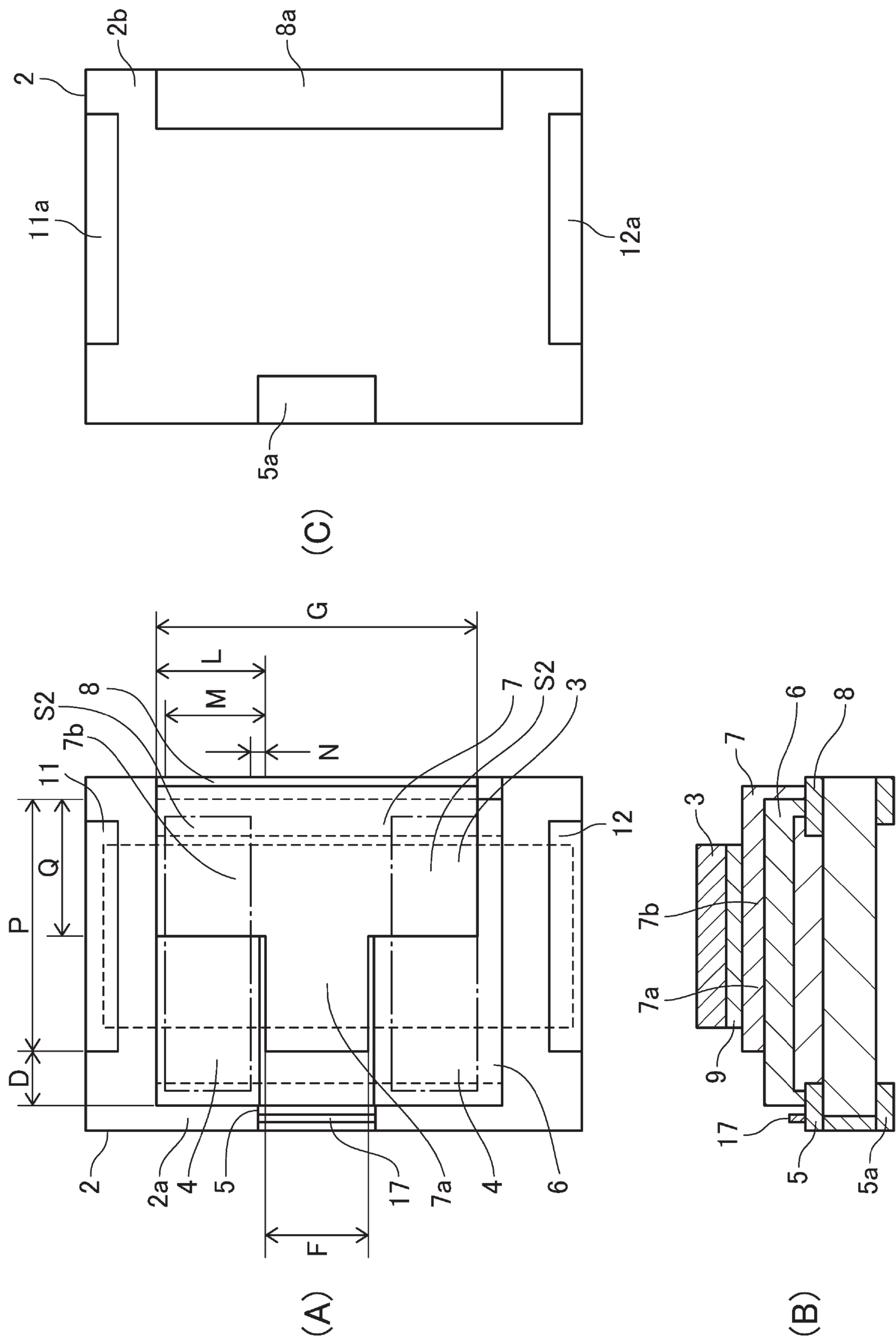


(B)

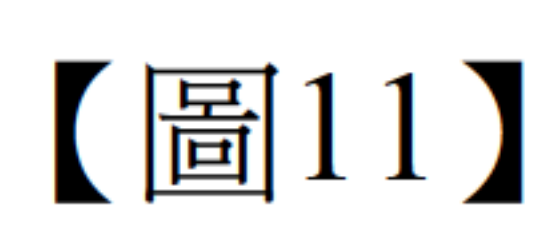
【圖 8】

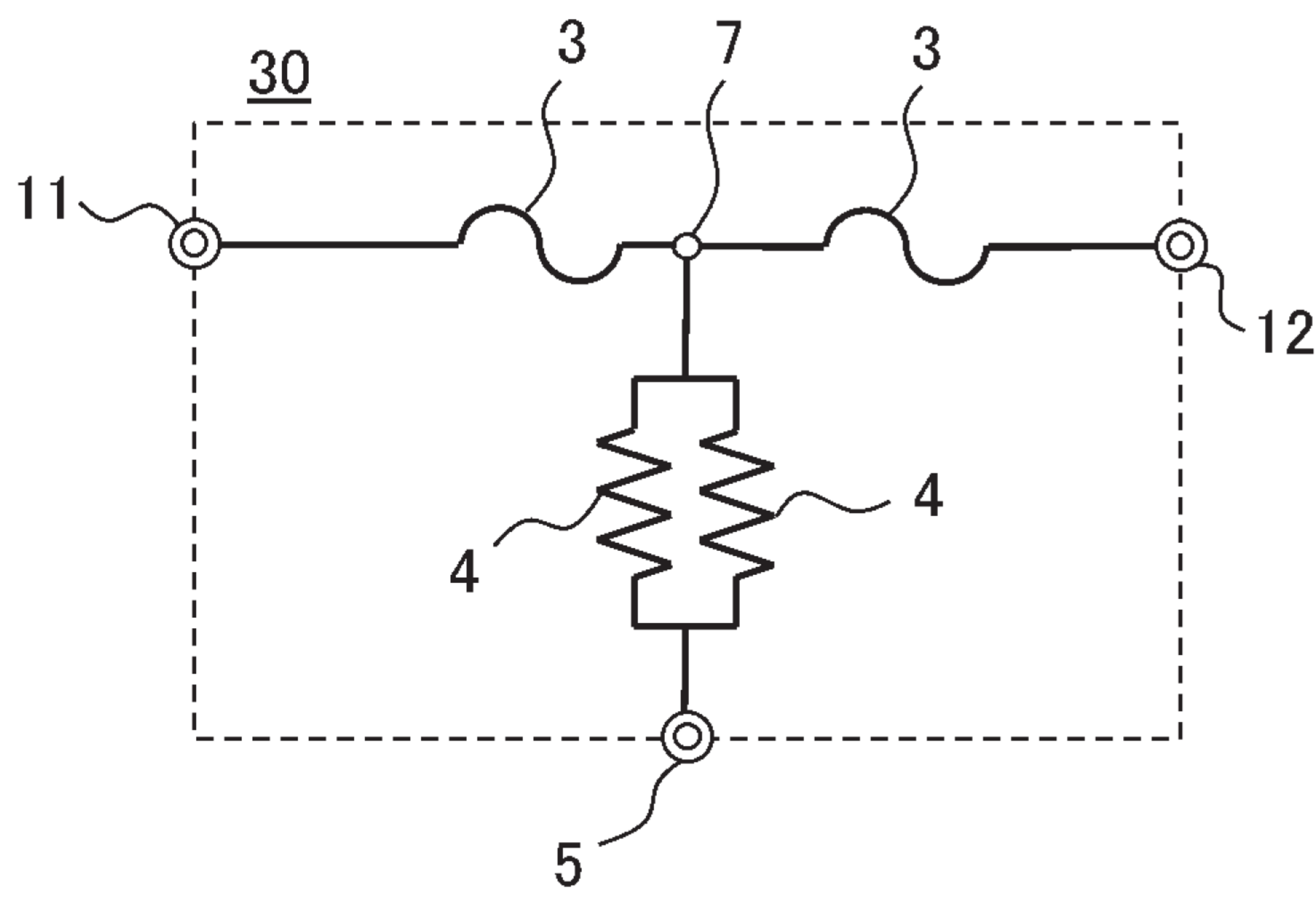


【圖9】



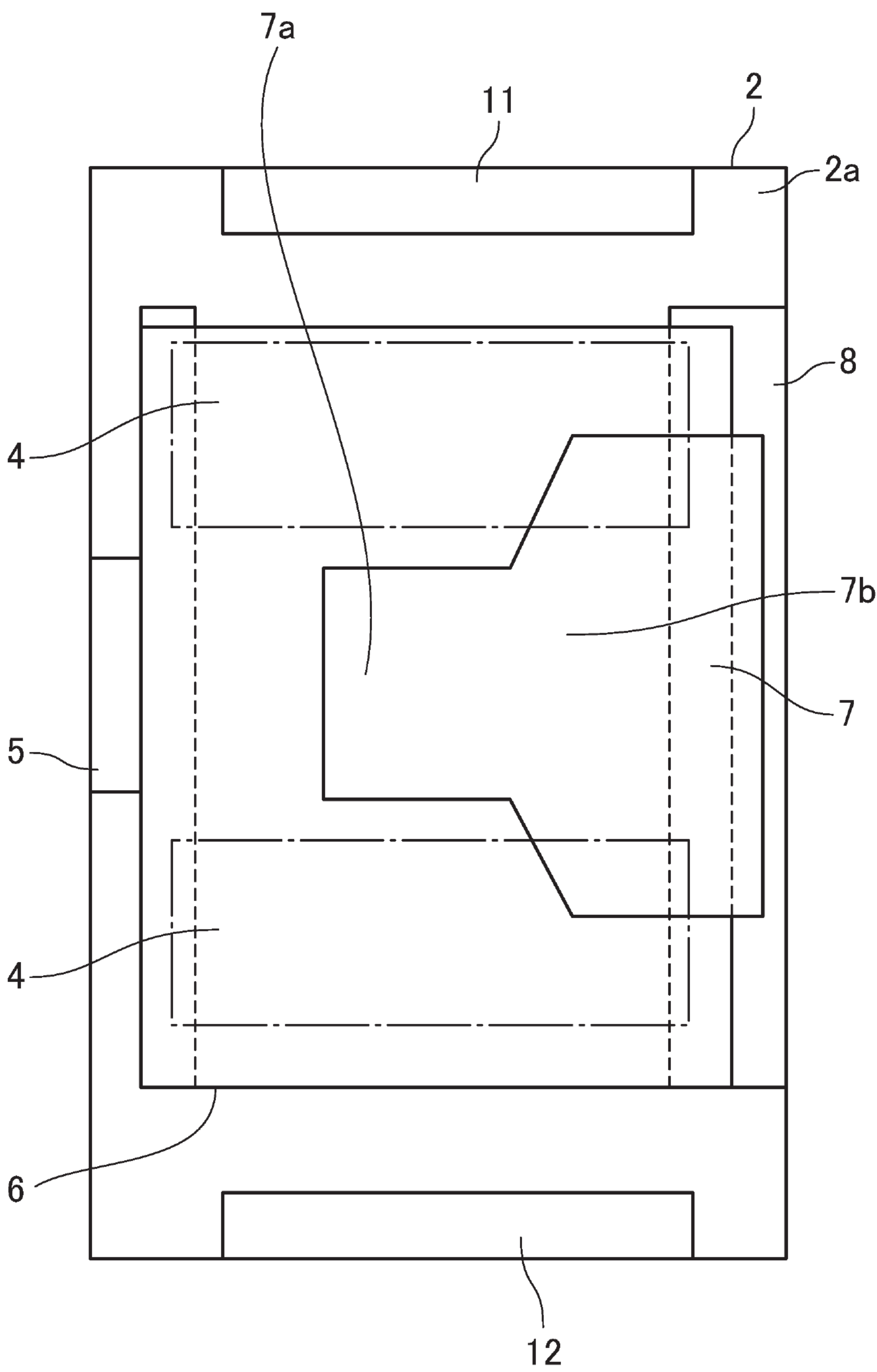
【圖10】





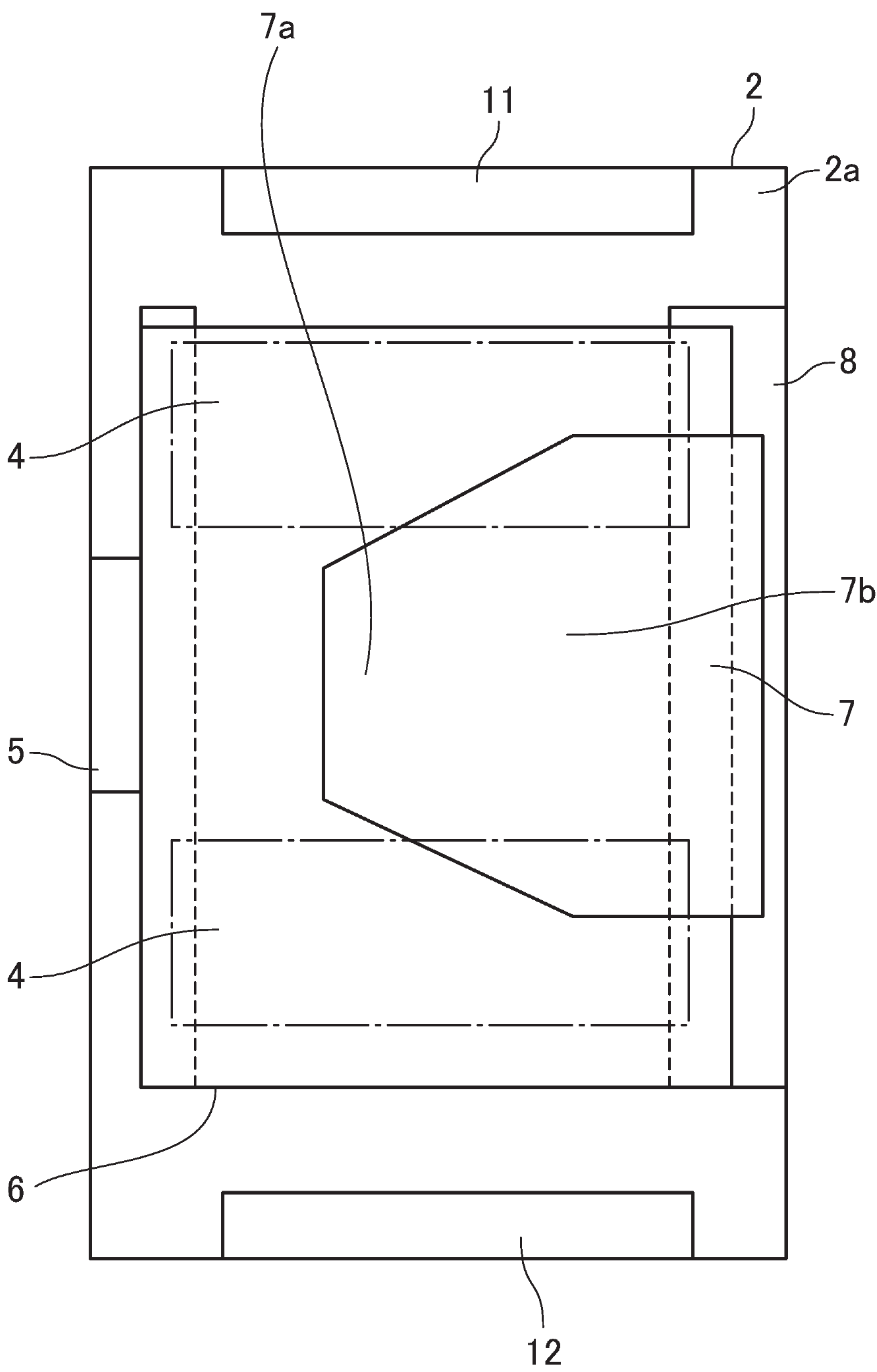
【圖12】

30

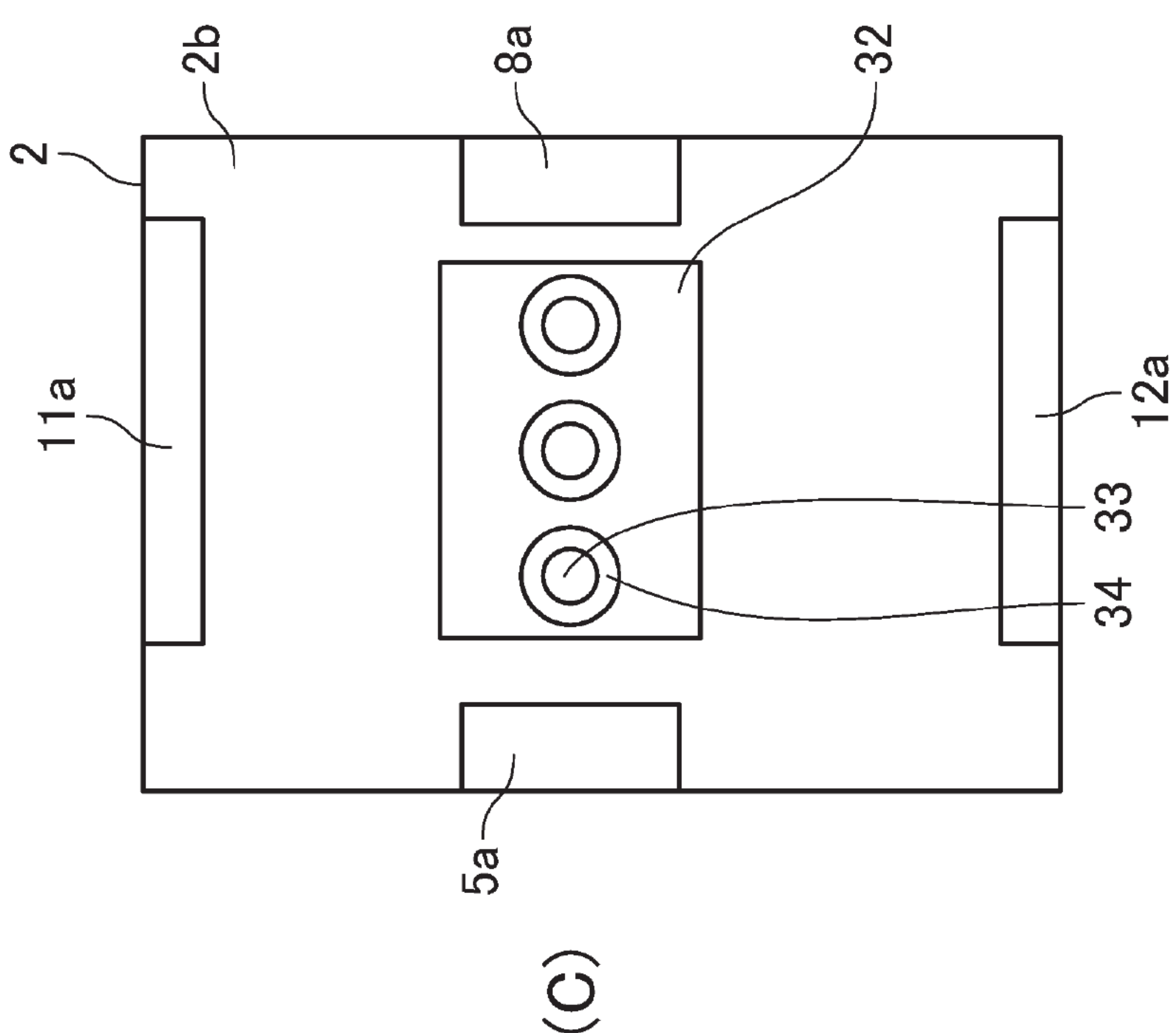


【圖13】

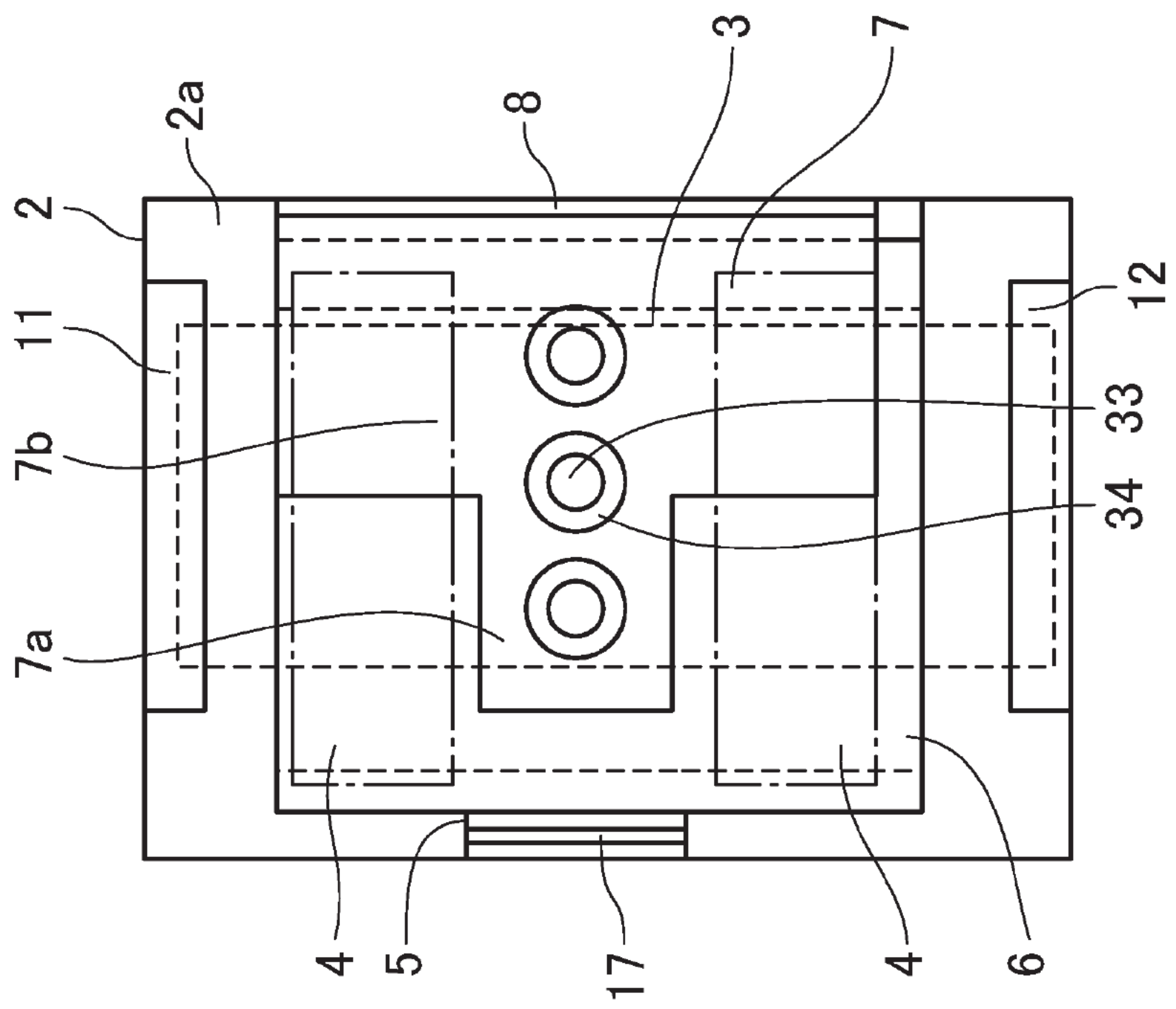
30



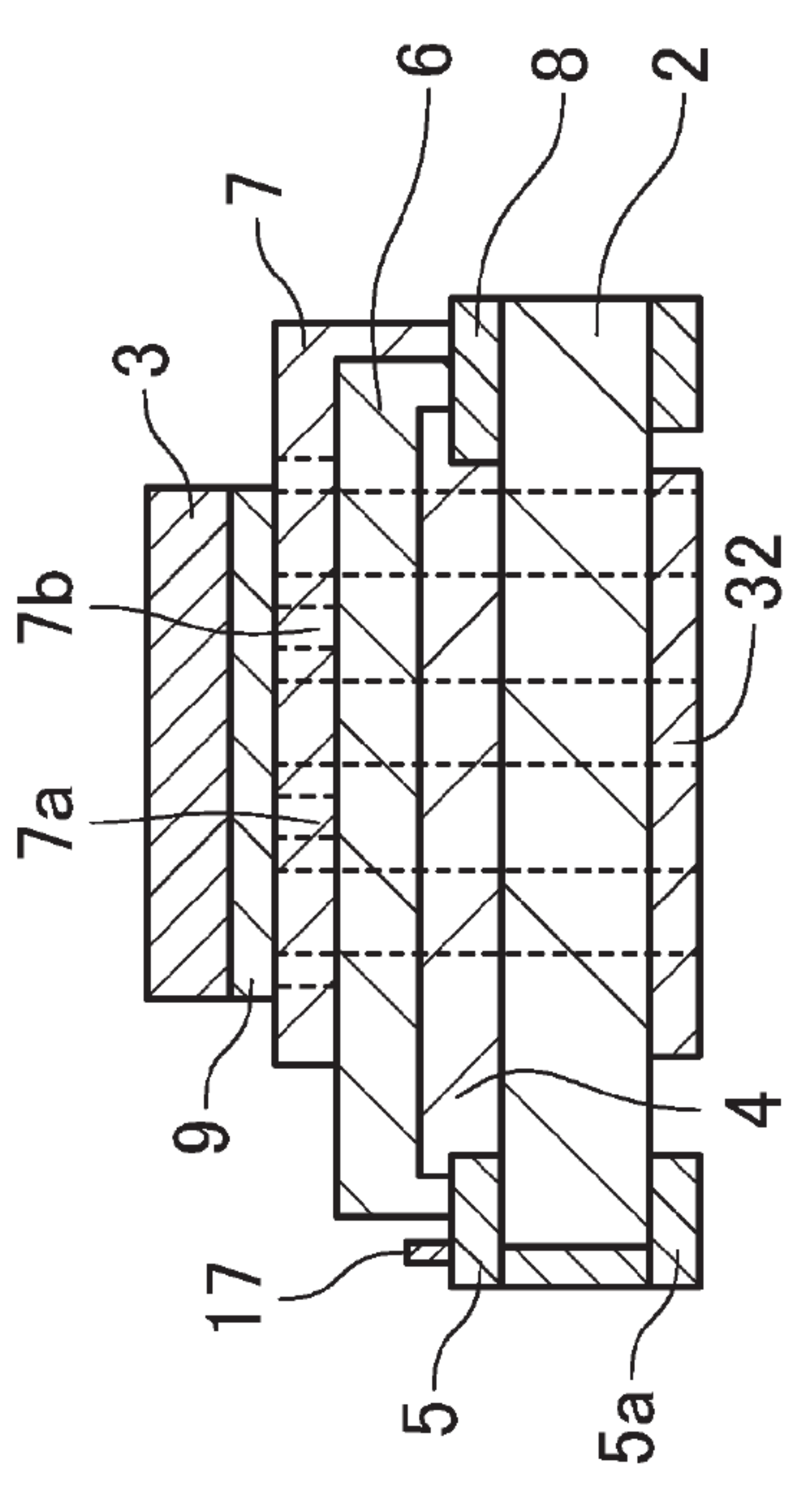
【圖14】



(A)



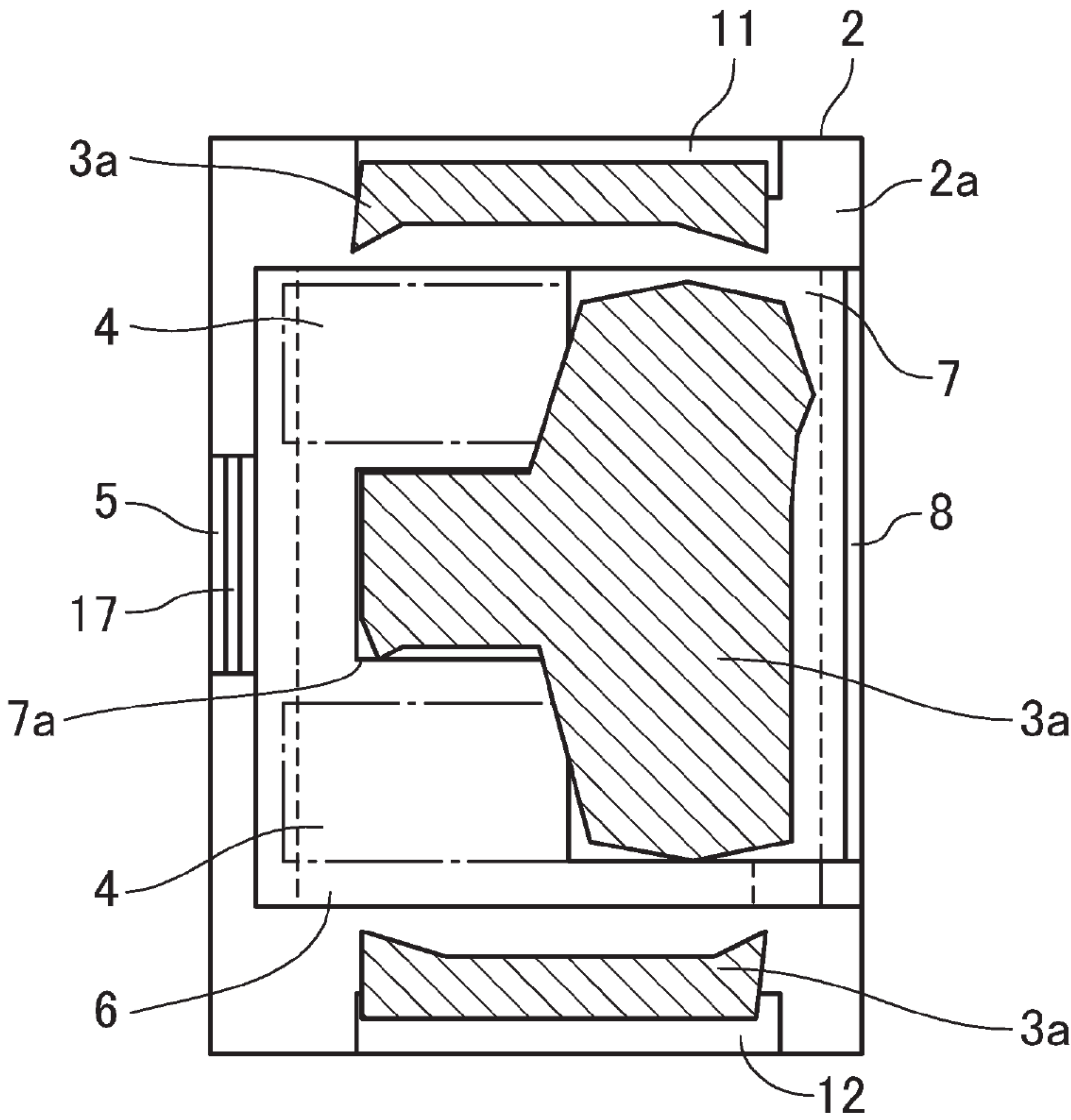
(B)



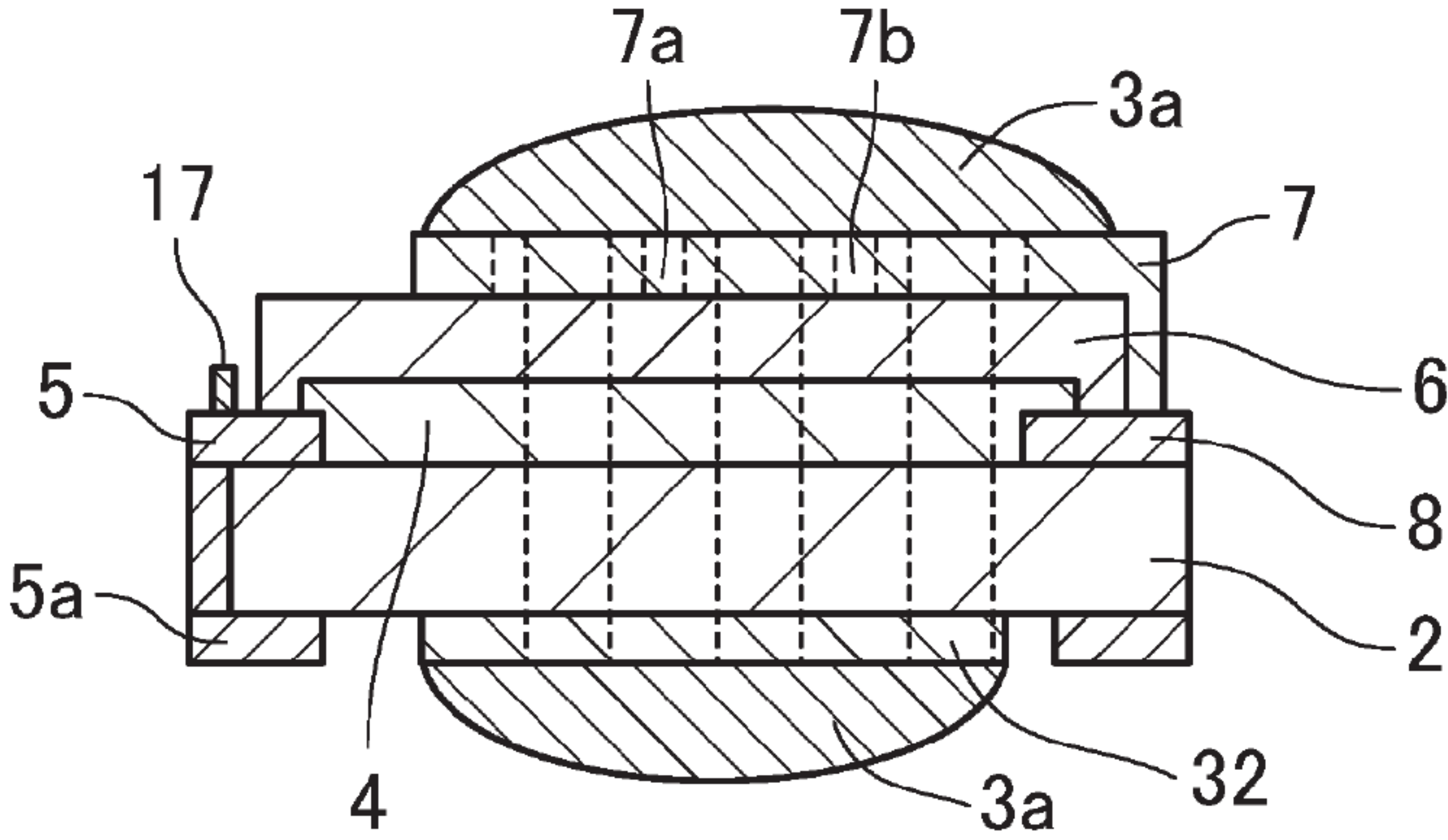
【圖15】

30

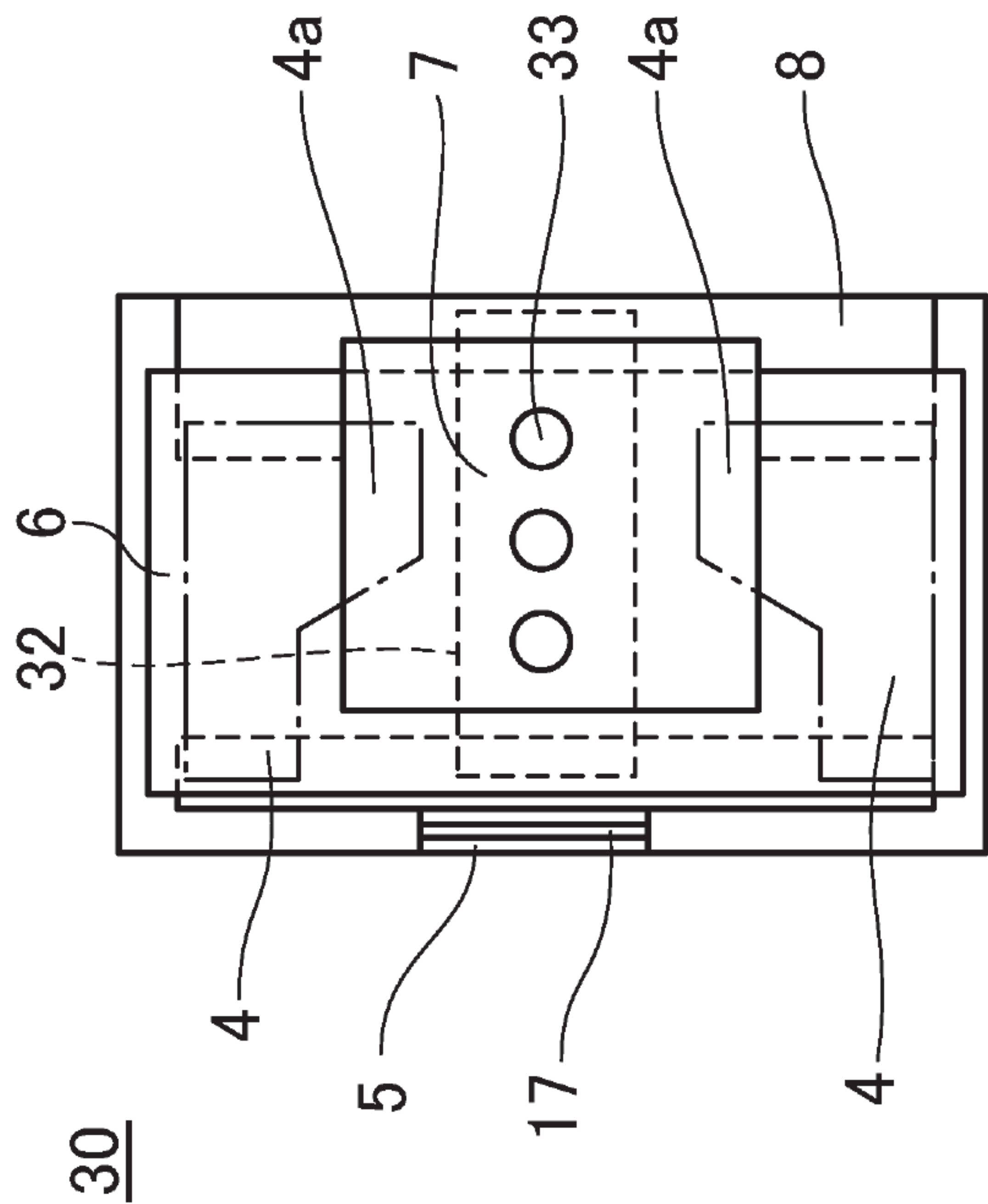
(A)



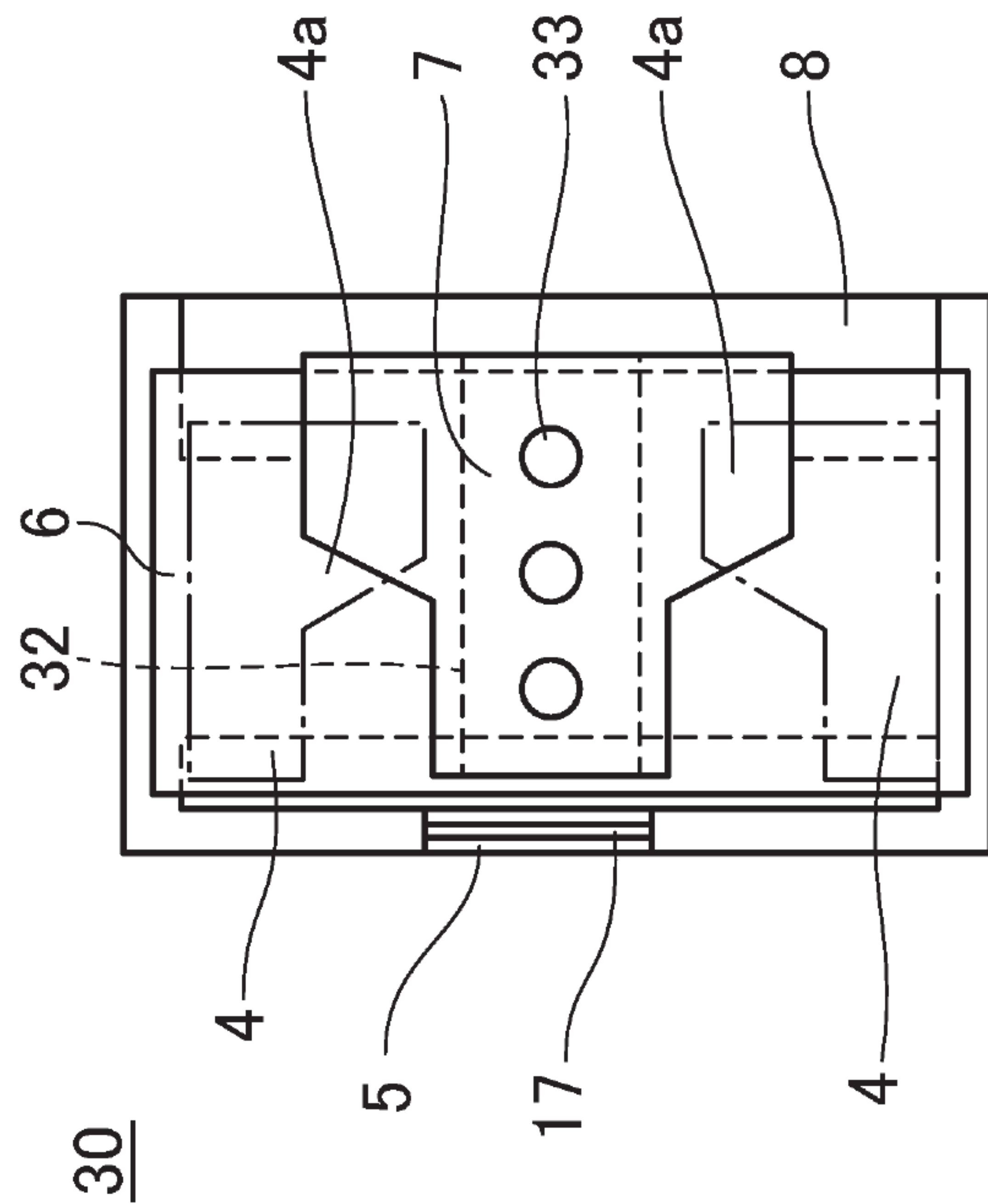
(B)



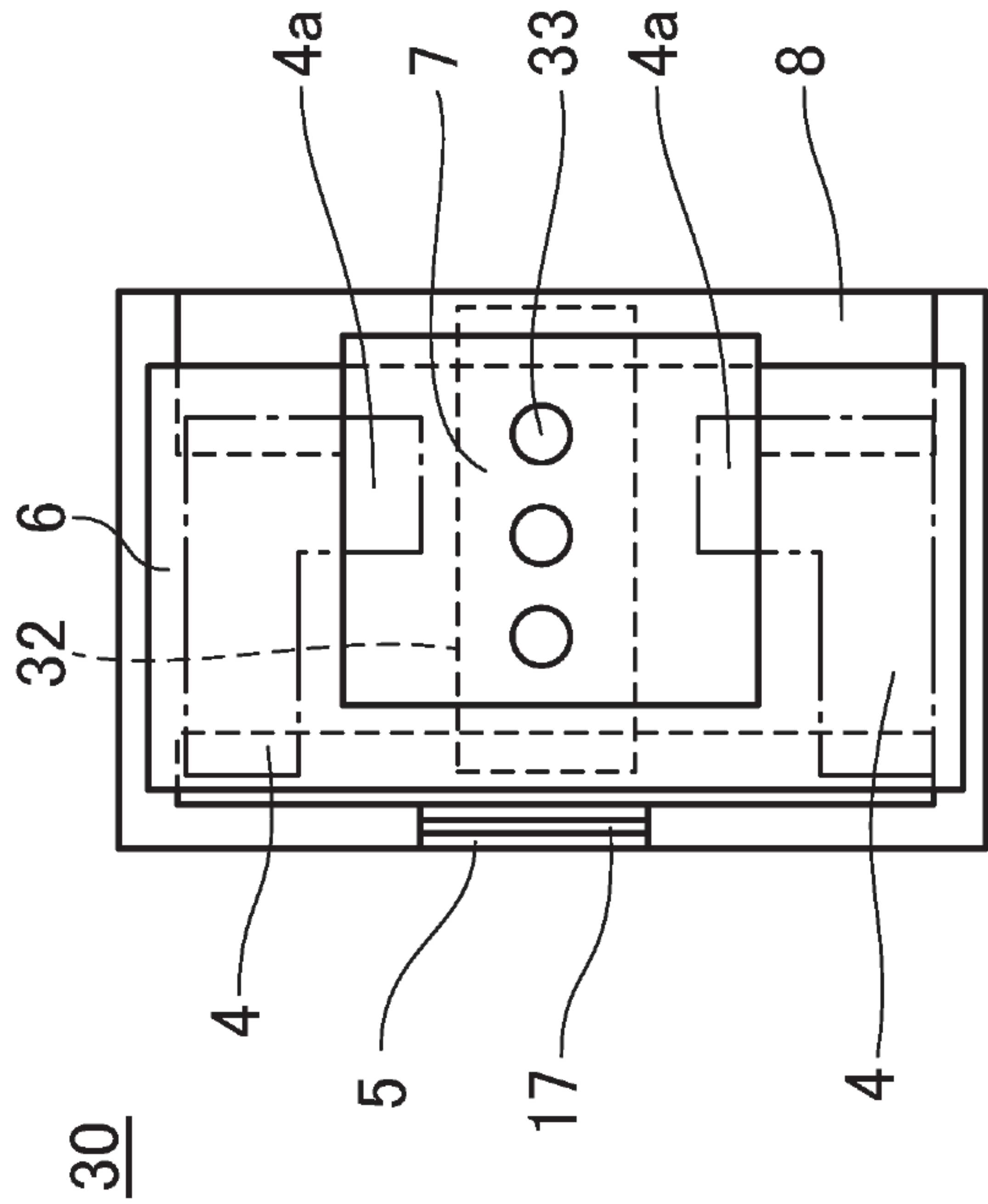
【圖16】



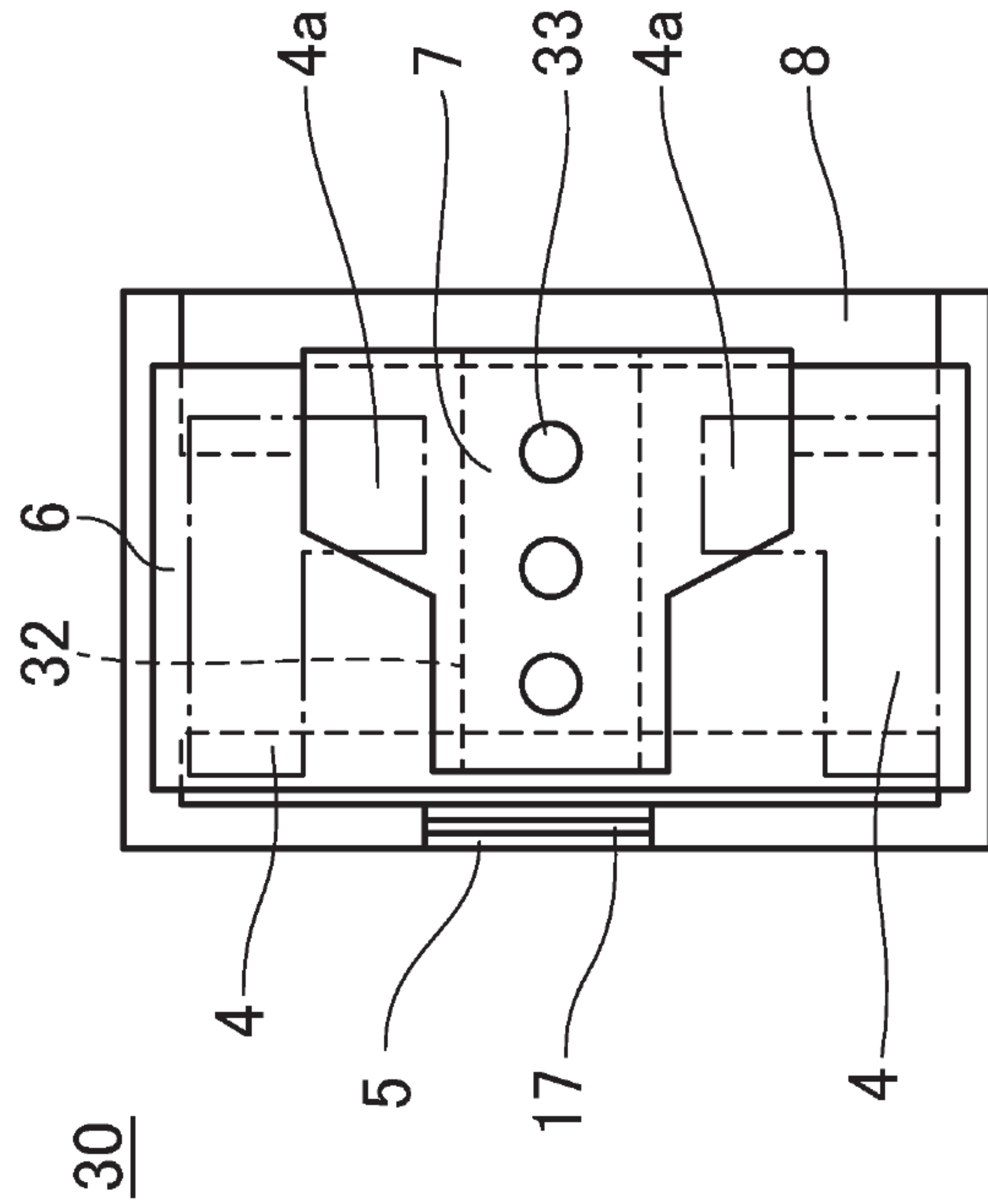
(C)



(D)

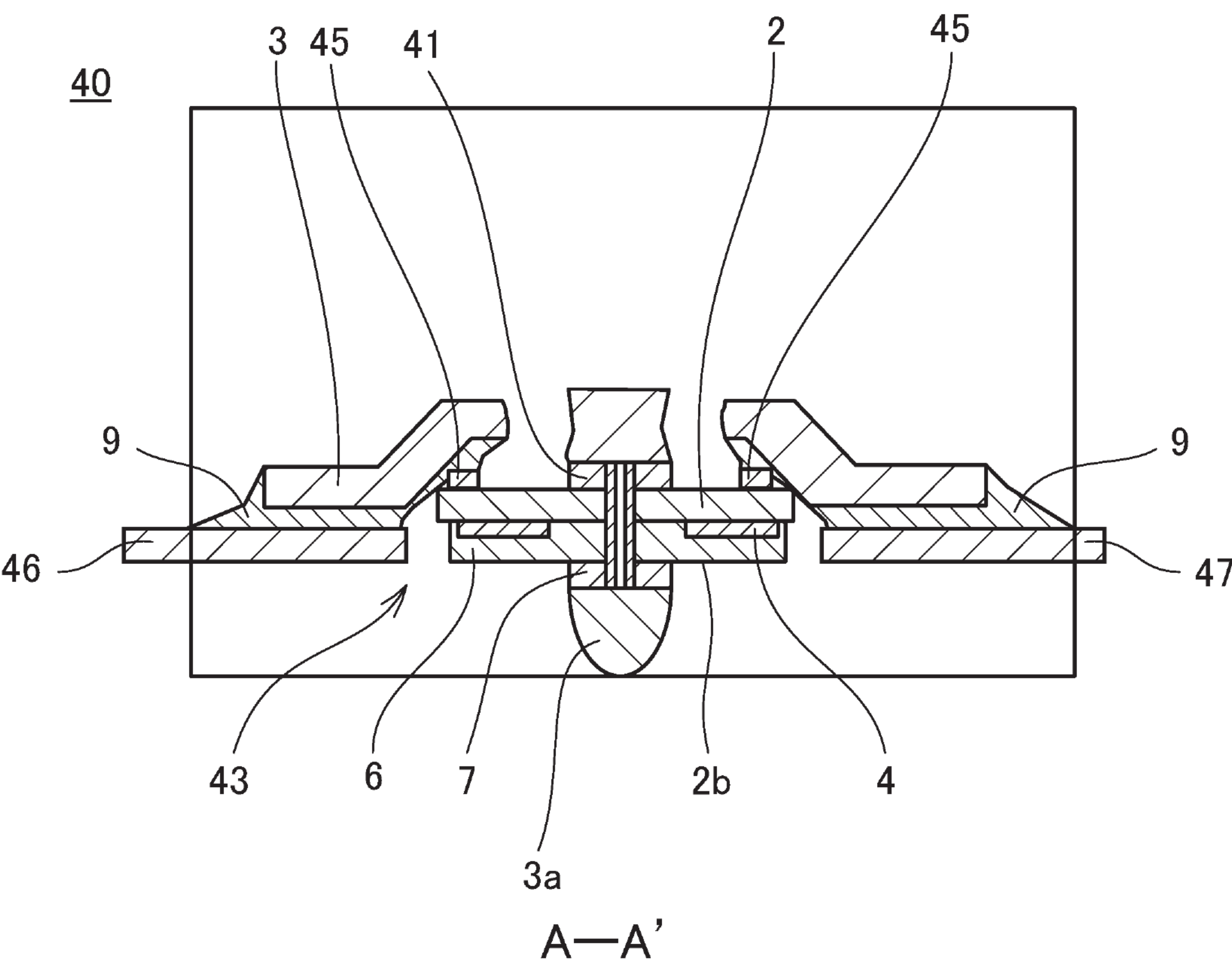


(A)

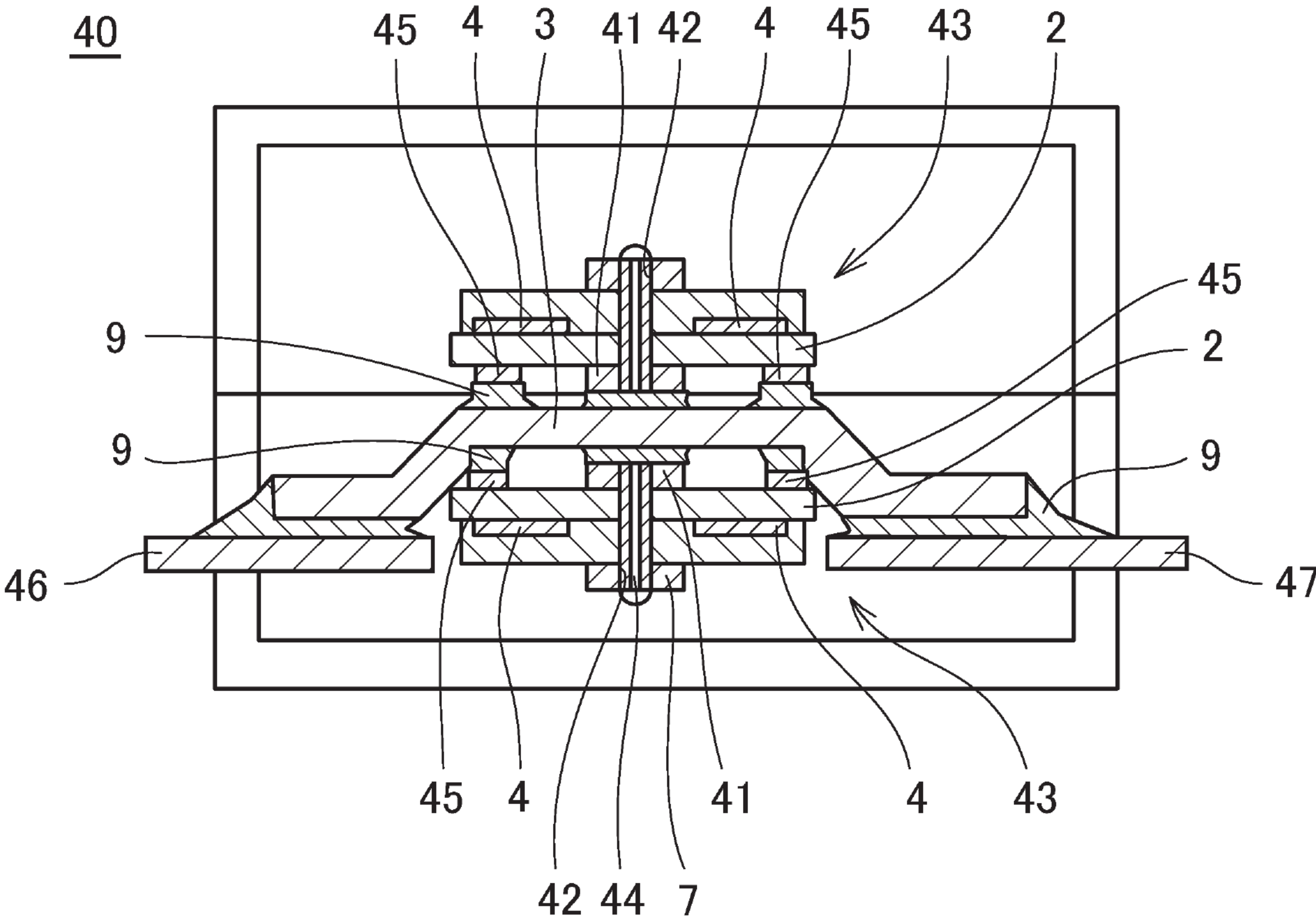


(B)

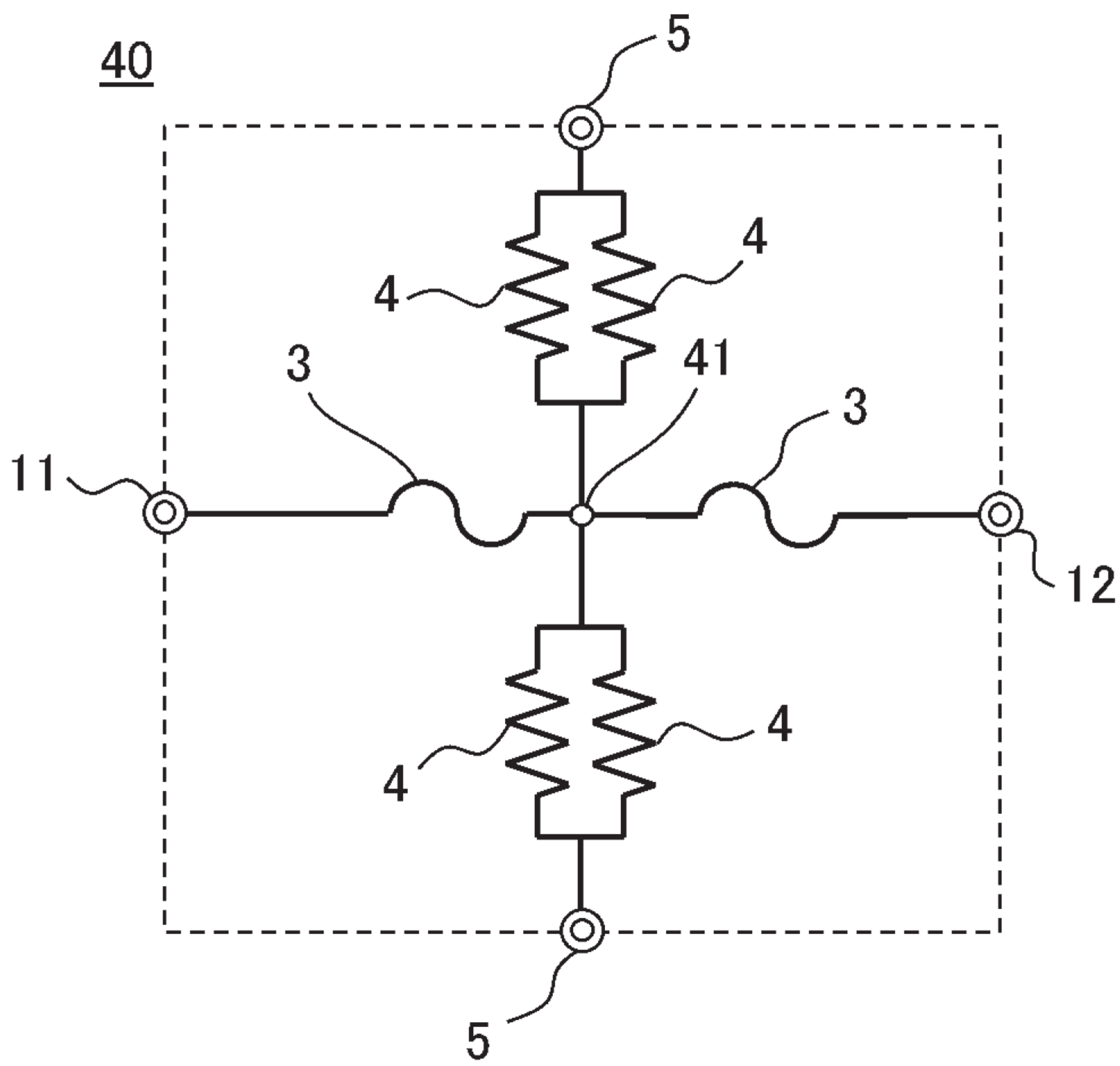
【圖17】



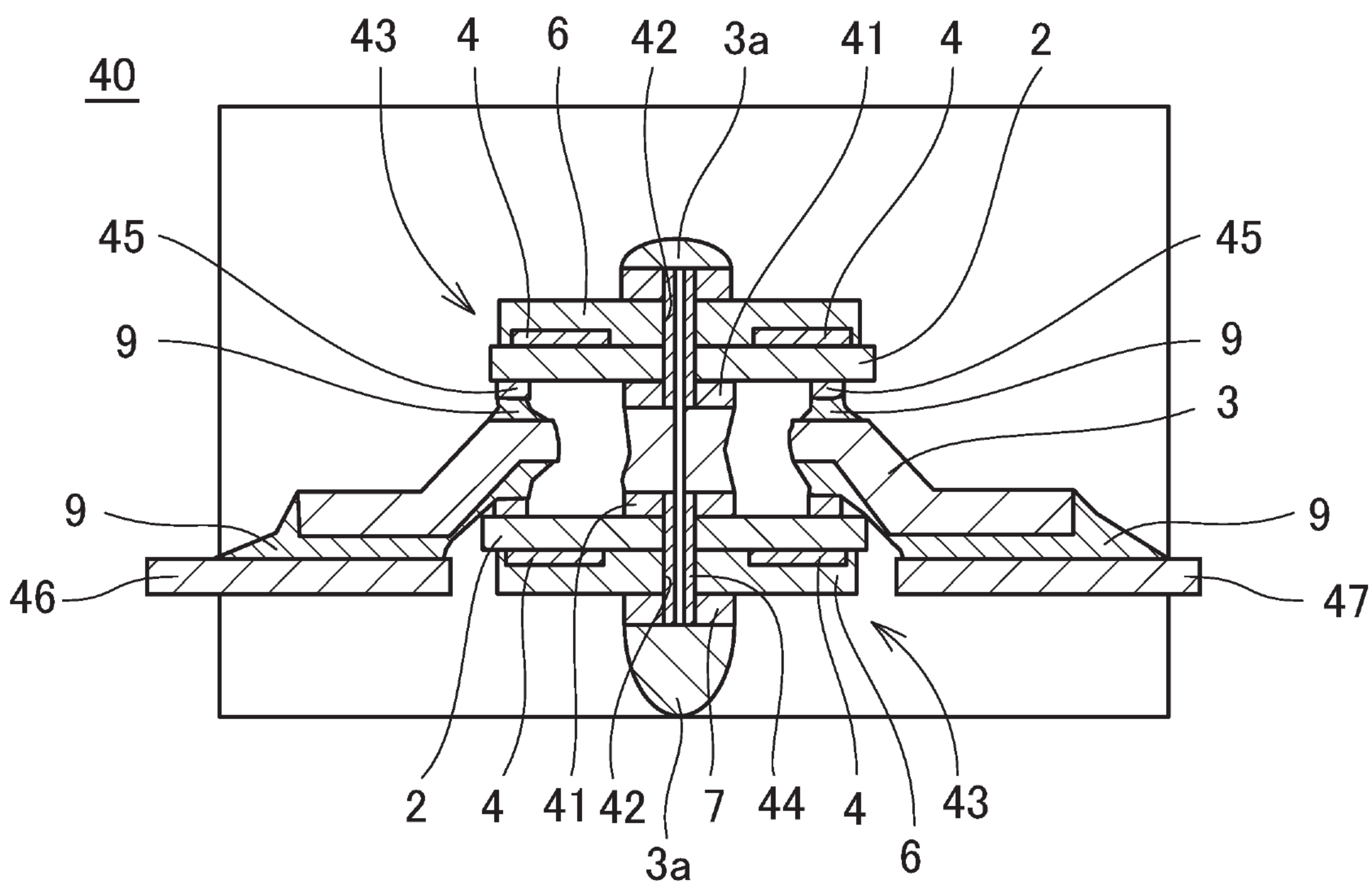
【圖19】



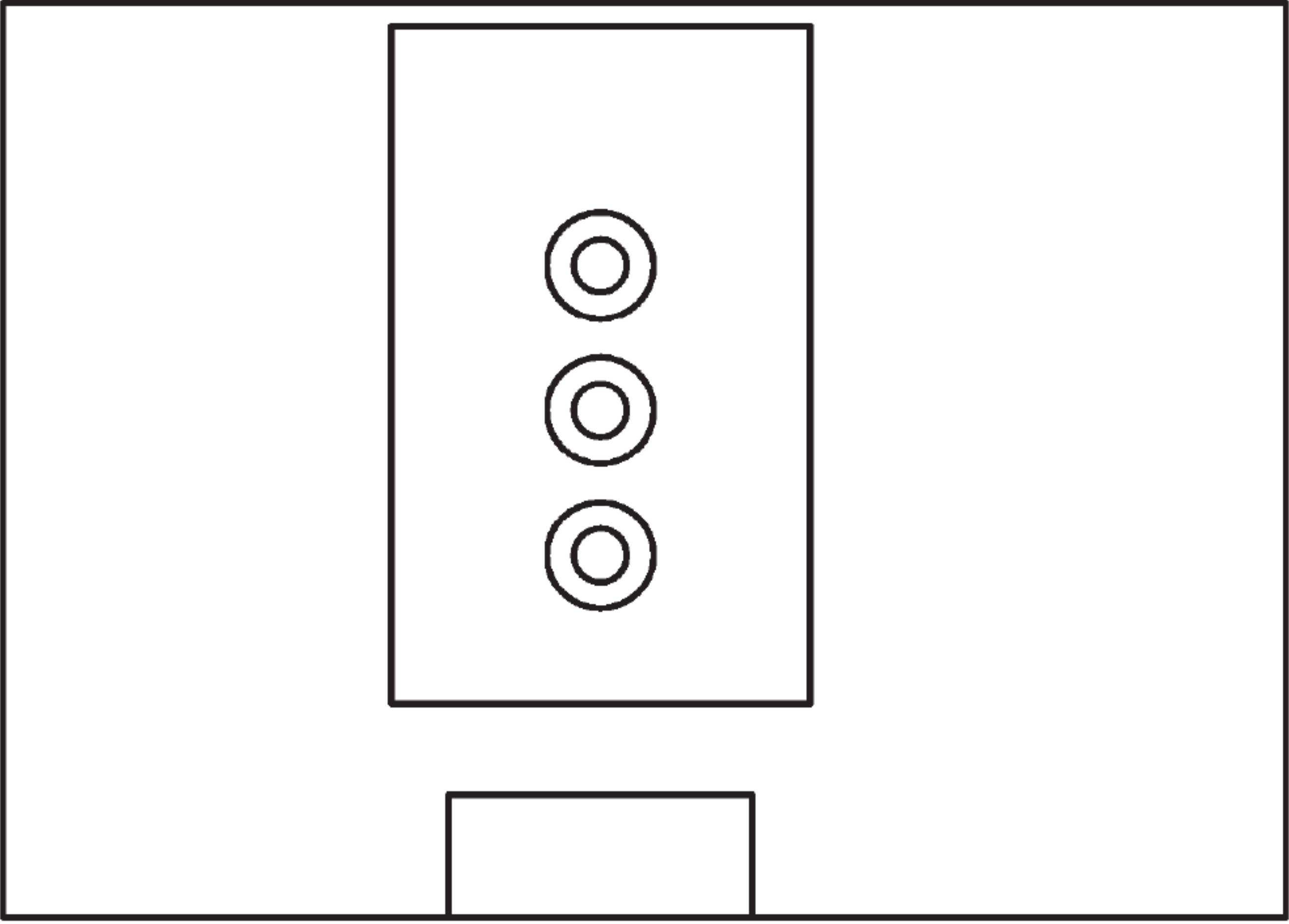
【圖20】



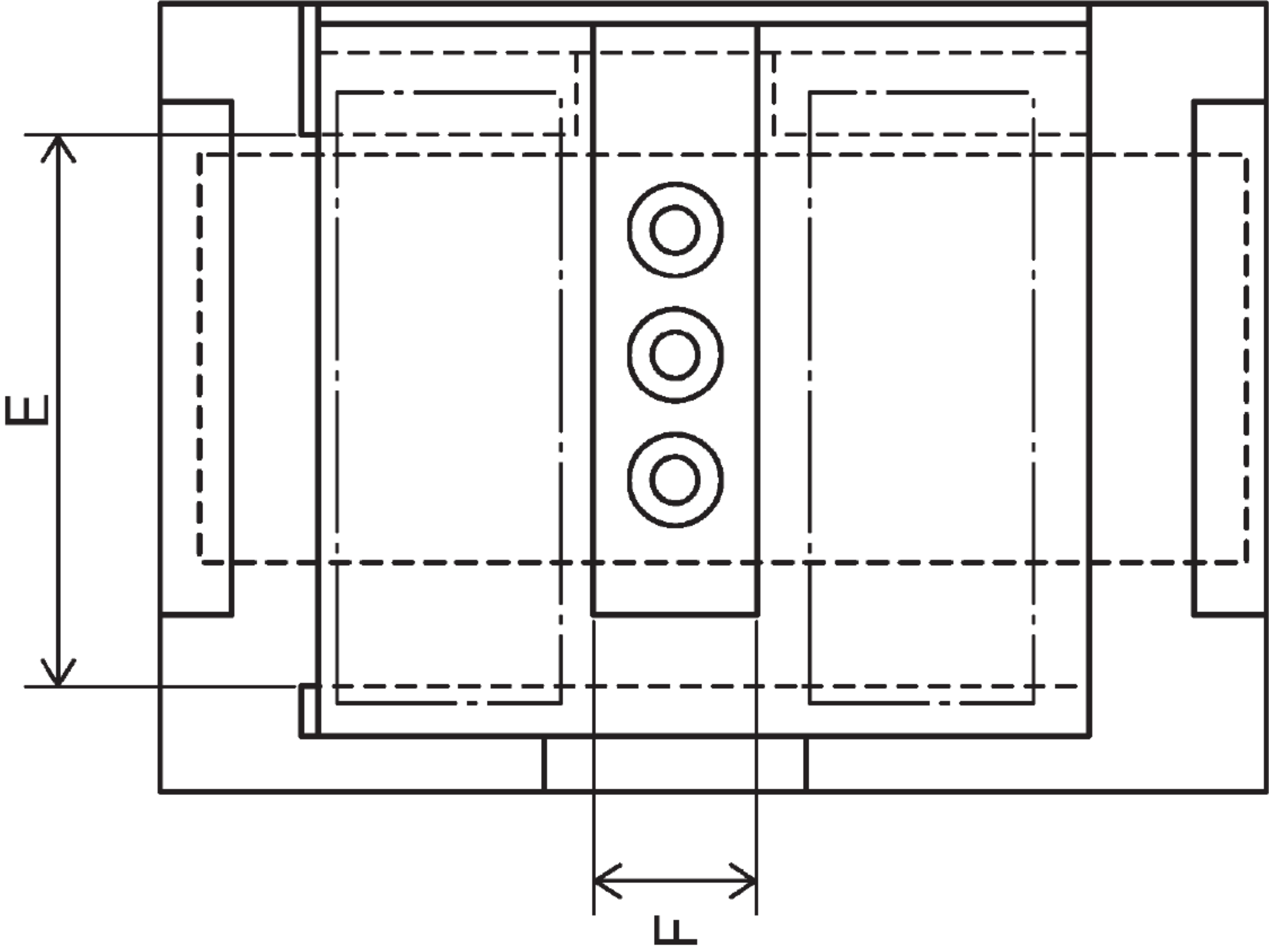
【圖21】



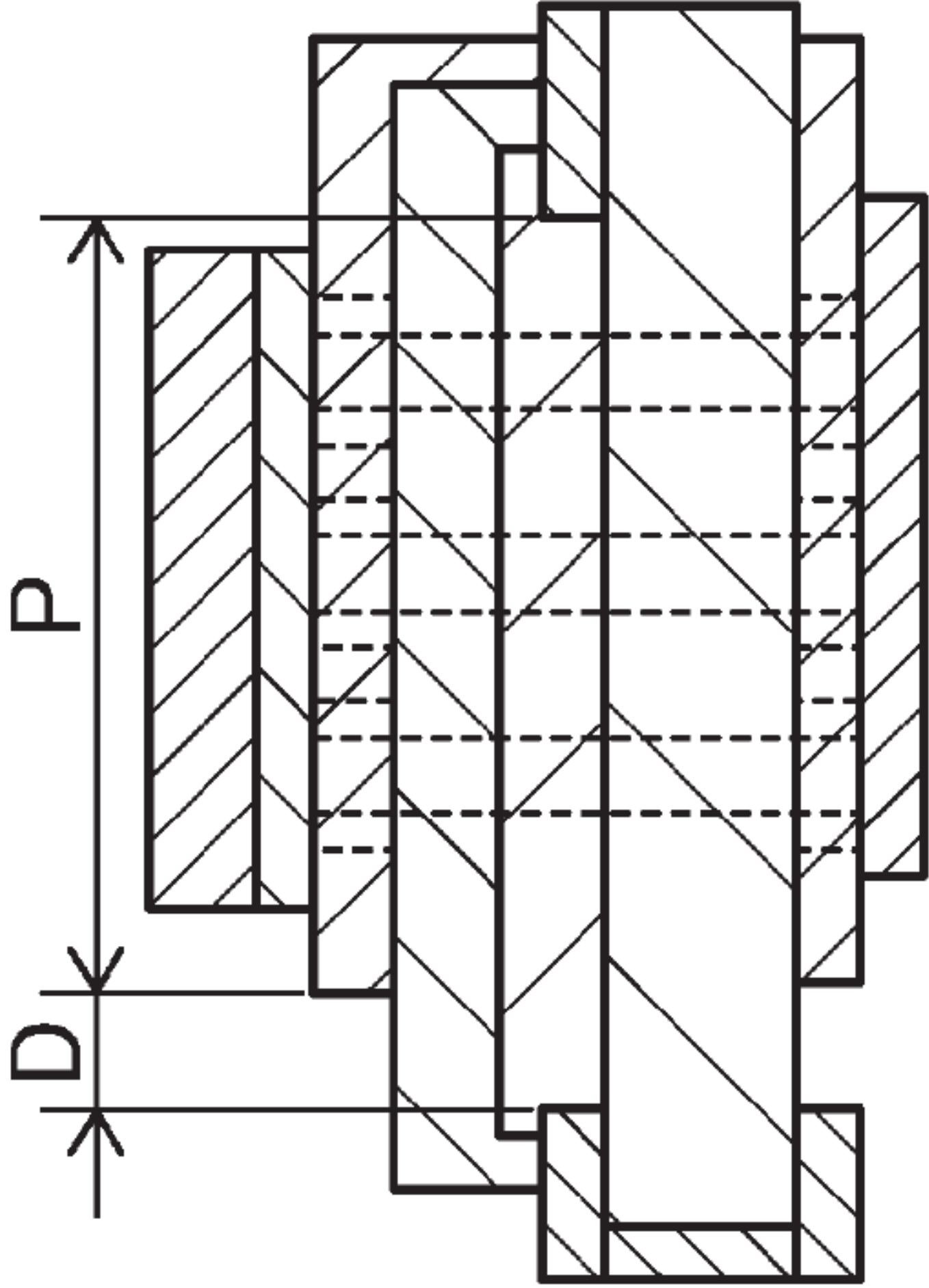
【圖22】



(C)

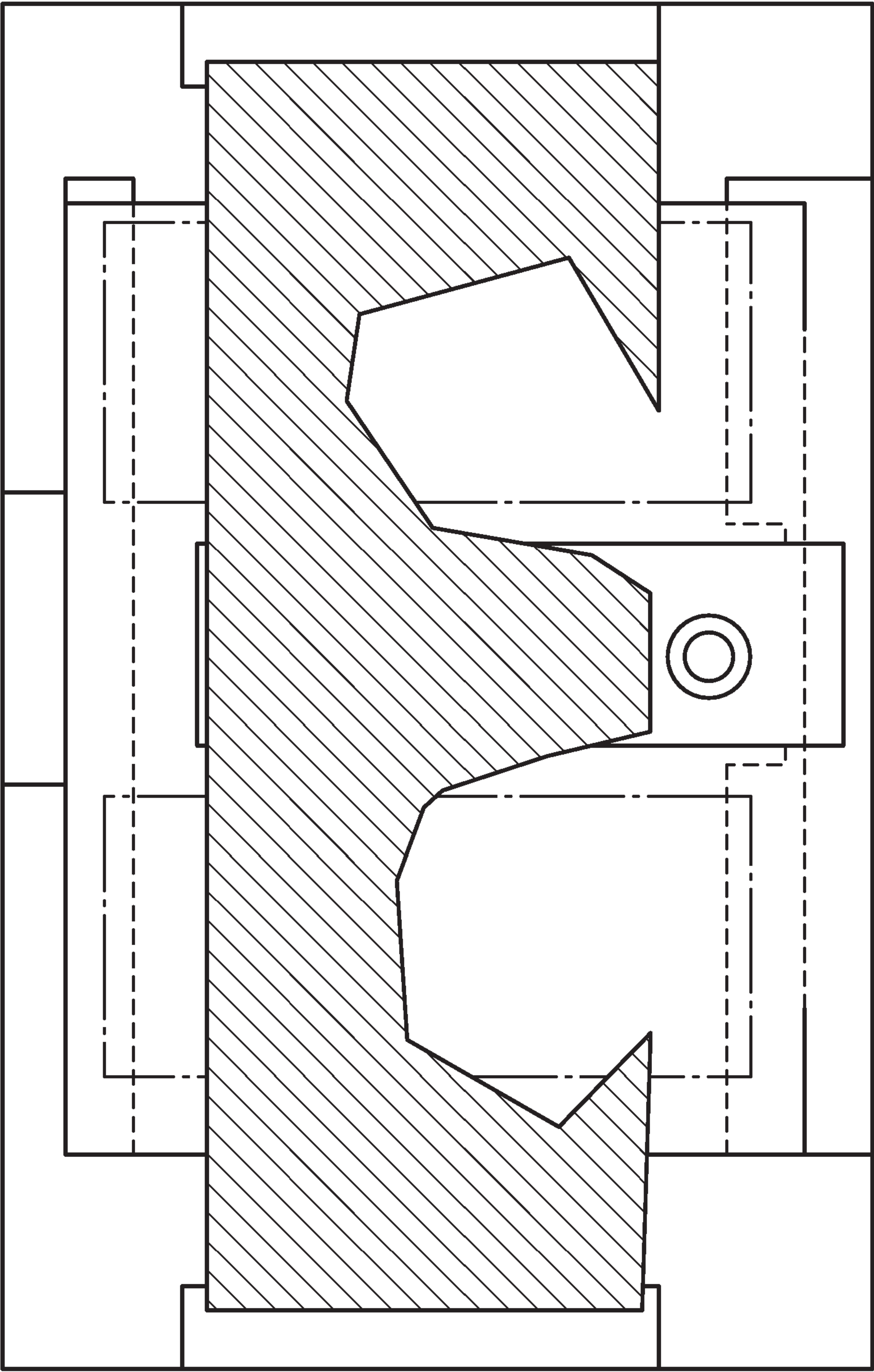


(A)

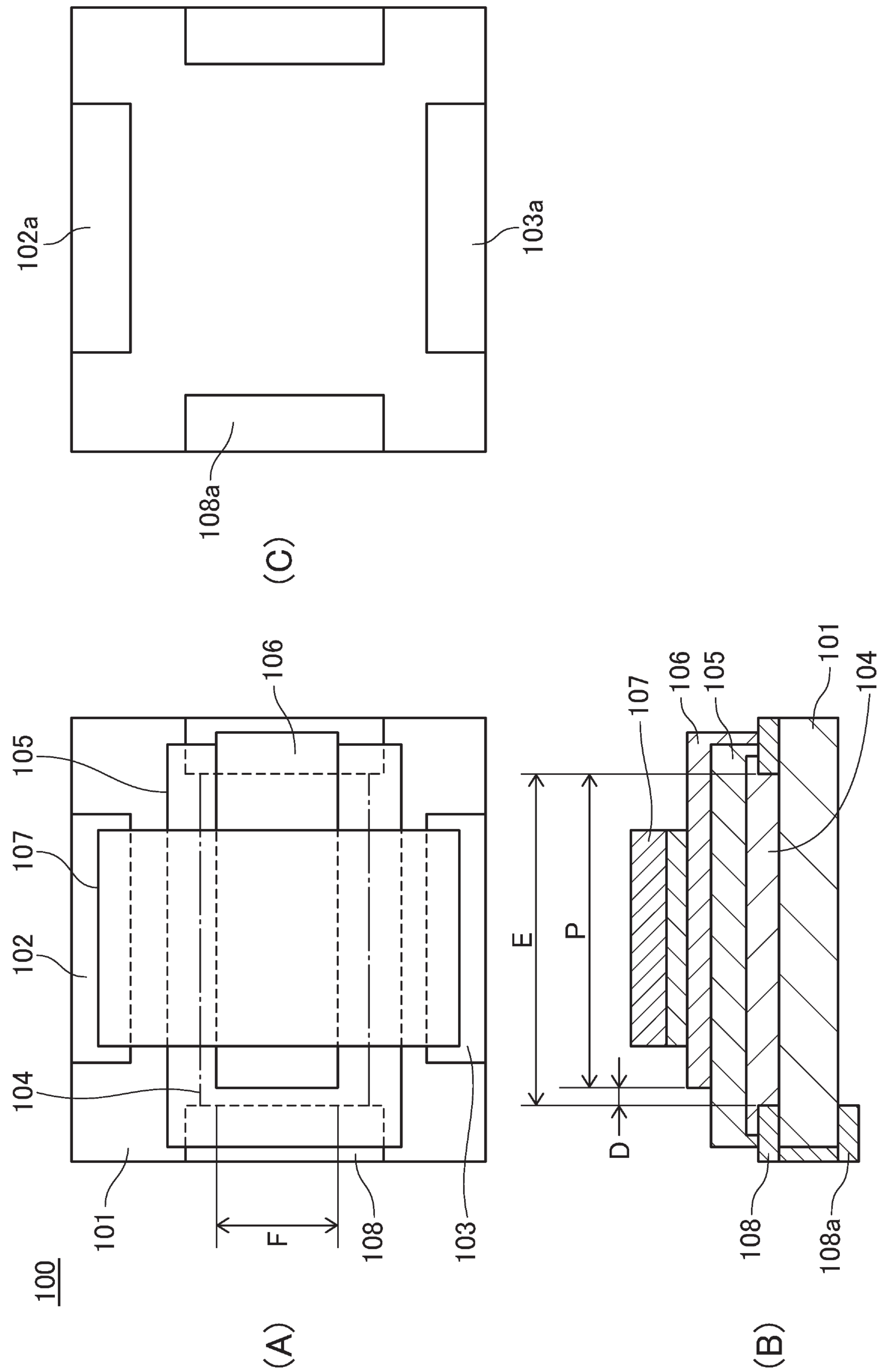


(B)

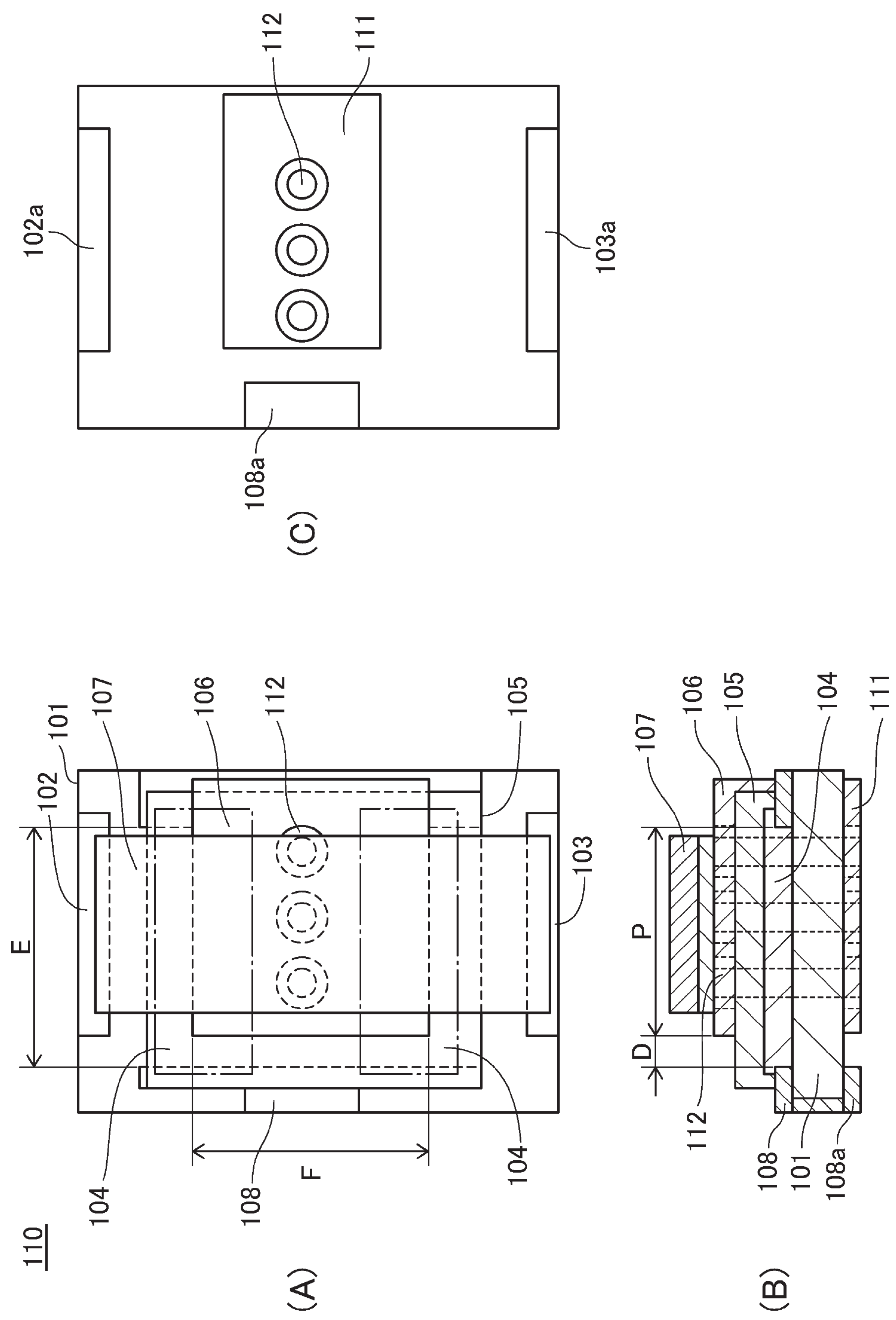
【圖23】



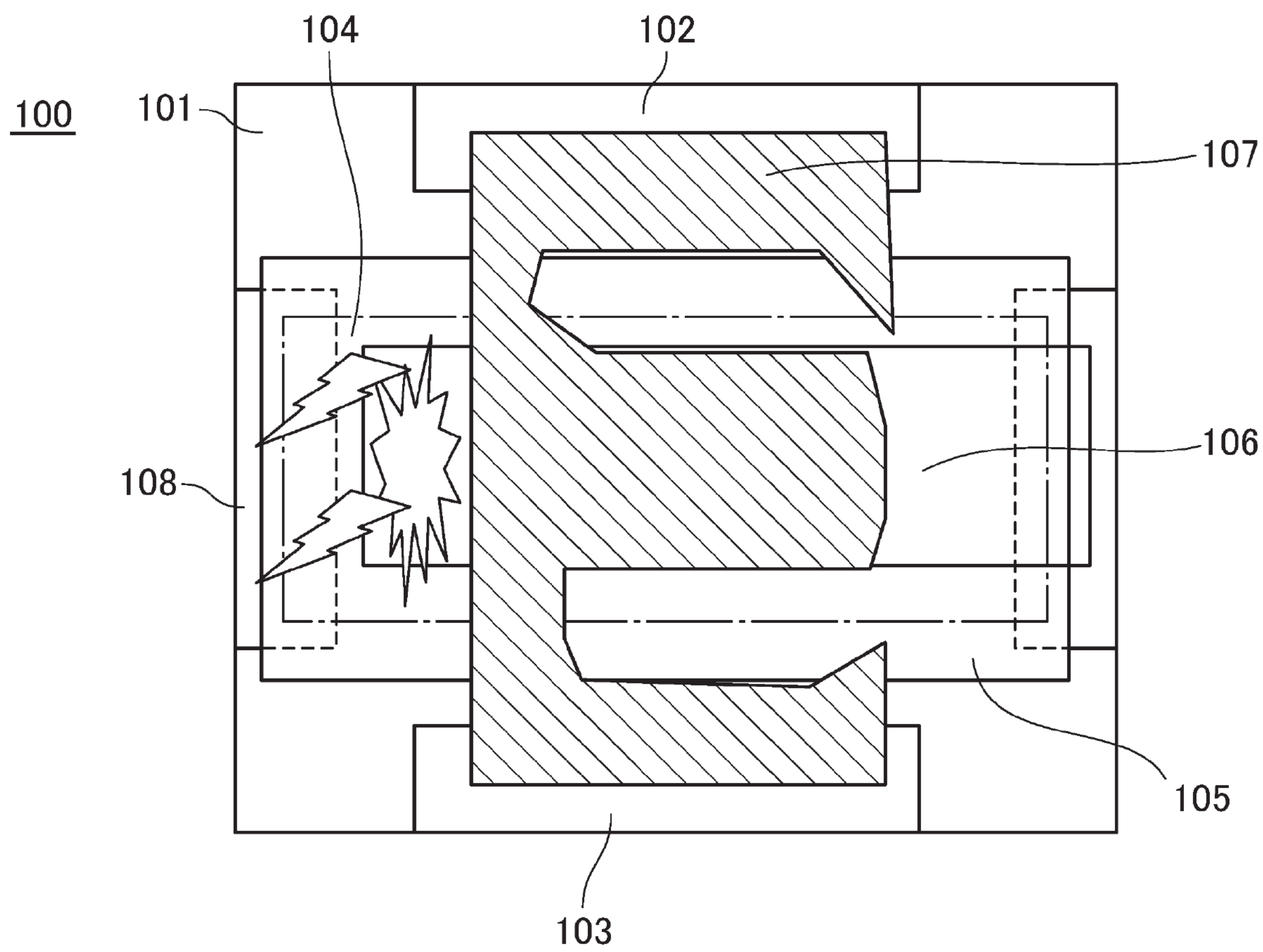
【圖24】



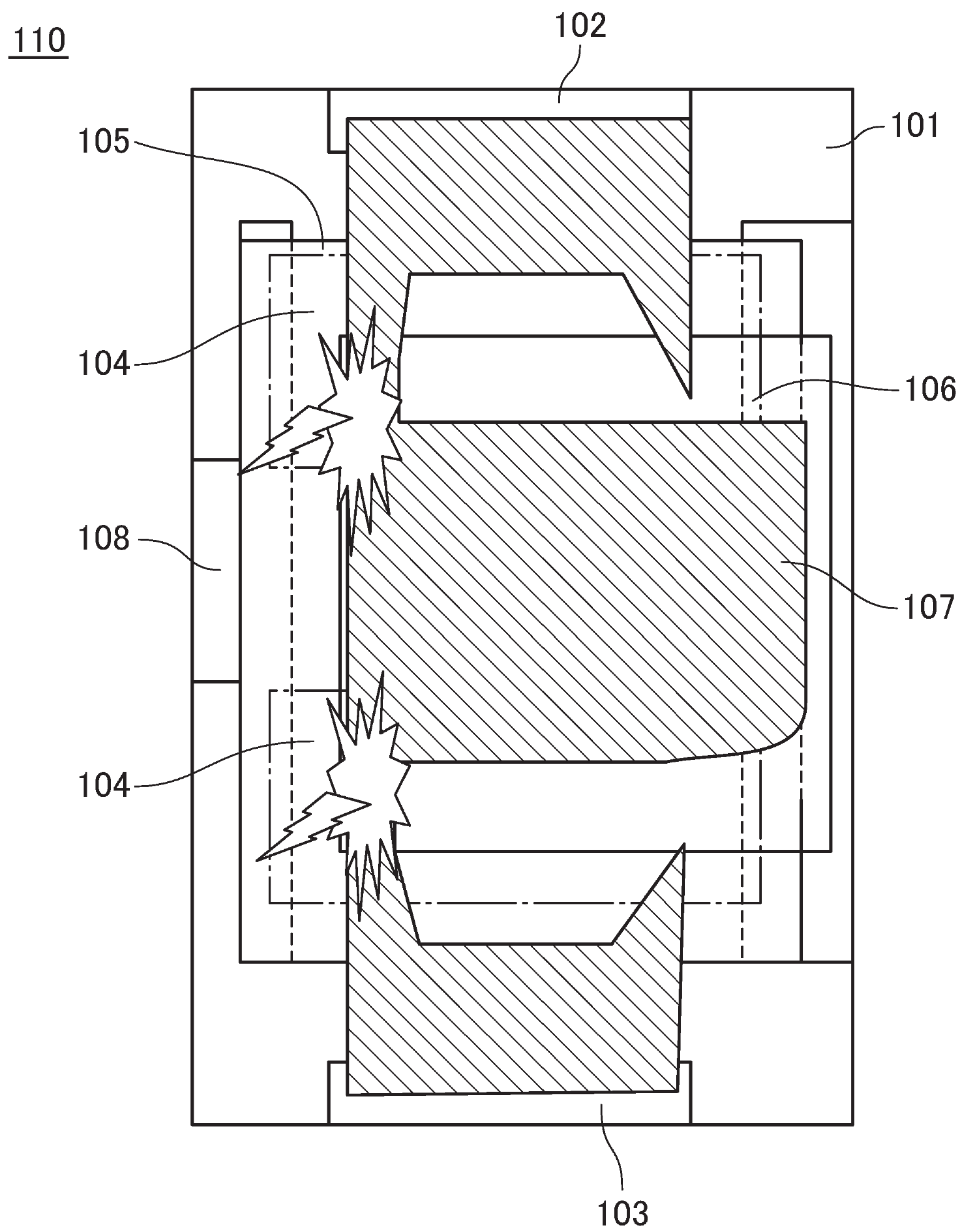
【圖25】



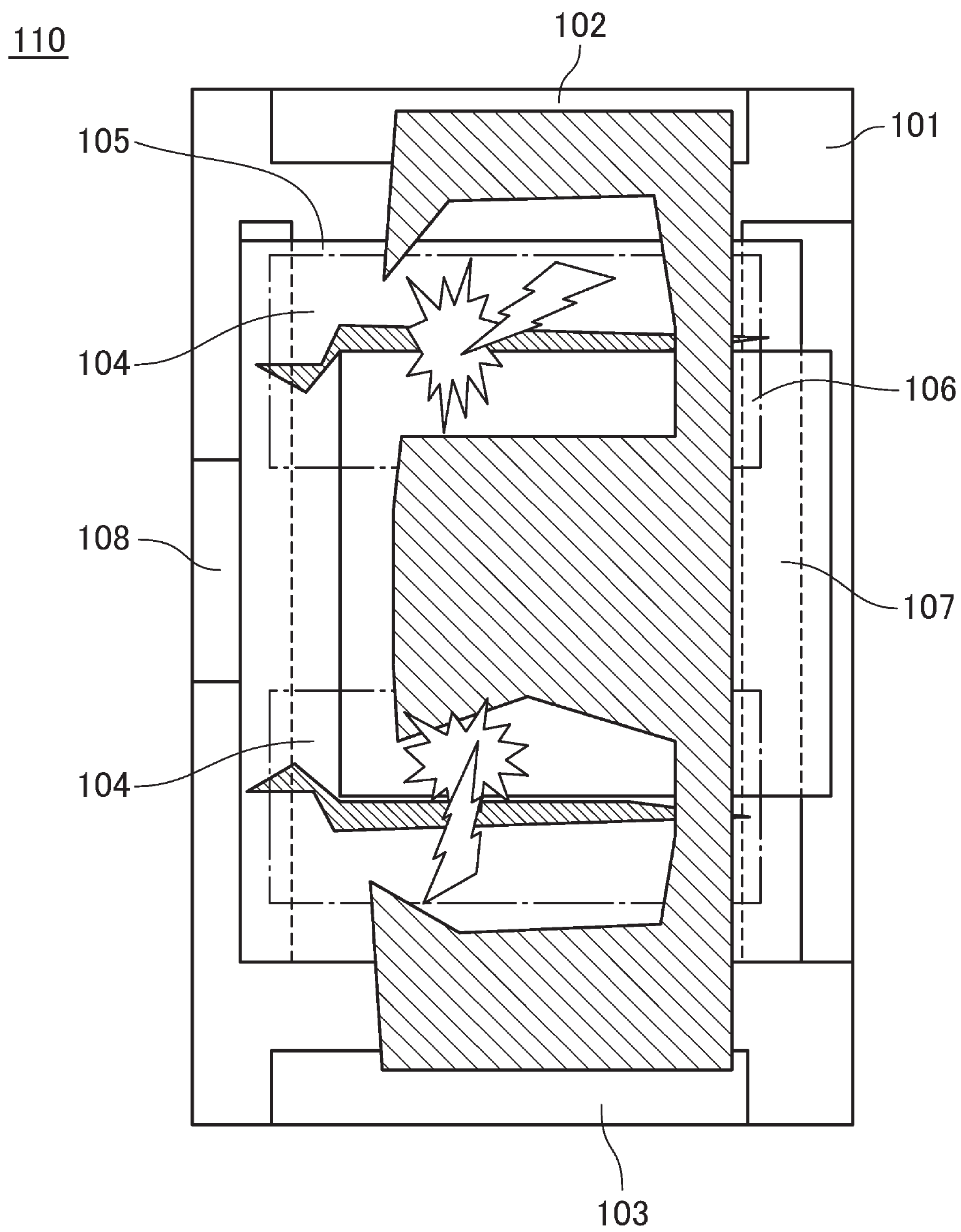
【圖26】



【圖27】



【圖28】



【圖29】