202111237

(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 202111237 A

(43)公開日： 中華民國 110 (2021) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：109112934　(22)申請日： 中華民國 109 (2020) 年 04 月 17 日

(51)Int. Cl.：　*F16K7/12　(2006.01)*

(30)優先權：2019/04/26　日本　2019-086353

(71)申請人：日商富士金股份有限公司 (日本) FUJIKIN INCORPORATED　(JP)
日本

(72)發明人：稻田敏之 INADA, TOSHIYUKI (JP) ；近藤研太 KONDO, KENTA (JP) ；中田知宏 NAKATA, TOMOHIRO (JP) ；渡辺一誠 WATANABE, KAZUNARI (JP) ；中田朋貴 NAKATA, TOMOKI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有　申請專利範圍項數：5 項　圖式數：7　共 23 頁

(54)名稱

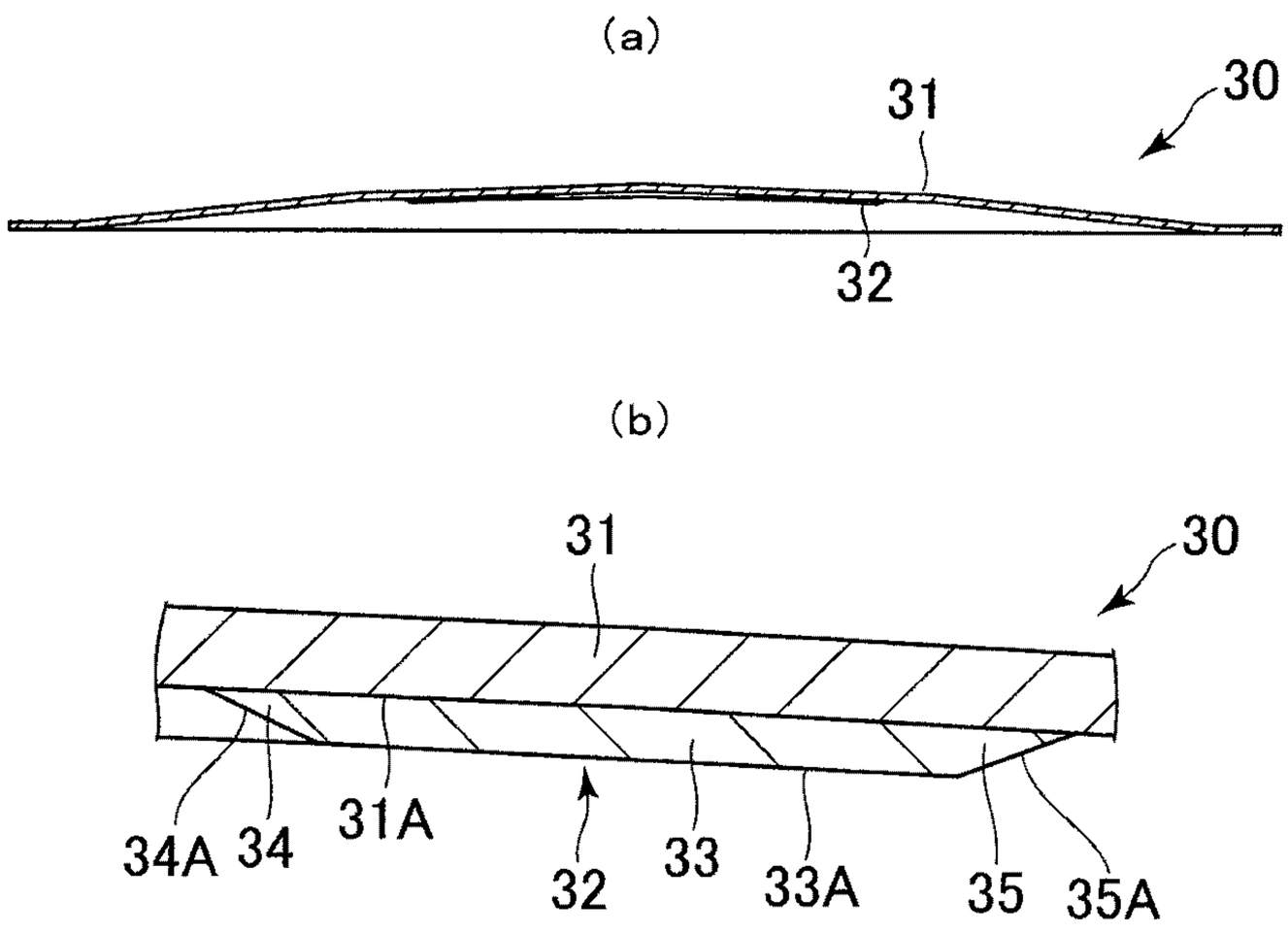
隔膜、閥、及成膜方法

(57)摘要

提供可以於隔膜抑制塵屑的滯留之技術。

隔膜(30)具備：金屬製的薄板(31)、以及形成在薄板(31)的其中一方側的面(接液面(32))的整體之薄膜層(32)。薄膜層(32)具備：環狀的主體部(33)、相對於主體部位置在徑方向的內側之環狀的內側部(34)、以及相對於主體部(33)位置在徑方向的外側之環狀的外側部(35)。內側部(34)具有：隨著從其外周圍緣往內周緣靠近而靠近其中一方側的面之內側傾斜面(34A)。外側部(35)具有：隨著從其內周緣往外周圍緣靠近而靠近其中一方側的面之外側傾斜面(35A)。

指定代表圖：



【圖 3】

符號簡單說明：

30:隔膜

31:薄板

31A:接液面

32:薄膜層

33:主體部

33A:下表面

34:內側部

34A:內側傾斜面

35:外側部

35A:外側傾斜面

202111237

【發明摘要】

【中文發明名稱】

隔膜、閥、及成膜方法

【中文】

提供可以於隔膜抑制塵屑的滯留之技術。

隔膜(30)具備：金屬製的薄板(31)、以及形成在薄板(31)的其中一方側的面(接液面(32))的整體之薄膜層(32)。薄膜層(32)具備：環狀的主體部(33)、相對於主體部位置在徑方向的內側之環狀的內側部(34)、以及相對於主體部(33)位置在徑方向的外側之環狀的外側部(35)。內側部(34)具有：隨著從其外周圍緣往內周緣靠近而靠近其中一方側的面之內側傾斜面(34A)。外側部(35)具有：隨著從其內周緣往外周圍緣靠近而靠近其中一方側的面之外側傾斜面(35A)。

【指定代表圖】第(3)圖。
【代表圖之符號簡單說明】

30:隔膜

31:薄板

31A:接液面

32:薄膜層

33:主體部

33A:下表面

34:內側部

34A:內側傾斜面

35:外側部

35A:外側傾斜面

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

隔膜、閥、及成膜方法

【技術領域】

【0001】本揭示有關用在半導體製造裝置等之隔膜、閥、及成膜方法。

【先前技術】

【0002】隨著半導體的細微化，要求抑制進入到製程腔室內的塵屑。為了抑制進入到製程腔室內的塵屑，提案有在基底形成薄膜層之隔膜。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本特開2004-60741號專利公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0004】因為氣體種類，薄膜層這一方比起隔膜，耐蝕性更弱，是有薄膜層剝離之關係到塵屑產生的原因的可能性。為此，為了減少薄膜層的量，期望把薄膜層形成為環狀。但是，僅在基底形成了環狀的薄膜層的話，在薄膜層與基底的邊界產生塵屑的滯留部。

【0005】在此，本揭示其目的之一是提供在於隔膜可以抑制塵屑的滯留之技術。

[用於解決課題之手段]

【0006】為了解決上述目的，本揭示的其中一樣態也就是隔膜，具備：金屬製的薄板、以及形成在前述薄板的其中一方側的面之薄膜層；前述薄膜層具備：環狀的主體部、相對於前述主體部位置在徑方向的內側之環狀的內側部、以及相對於前述主體部位置在徑方向的外側之環狀的外側部；前述內側部具有：隨著從其外周圍緣往內周緣靠近而靠近前述其中一方側的面之內側傾斜面；前述外側部具有：隨著從其內周緣往外周圍緣靠近而靠近前述其中一方側的面之外側傾斜面。

【0007】也可以是，前述主體部與前述內側部的邊界部為凸面狀；前述內側部的內周緣部為凹面狀。

【0008】本揭示的其中一樣態也就是閥，具備：主體，其係形成有流體通路；閥座，其係設置在前述主體；以及上述的隔膜，其係抵接到前述閥座及從前述閥座離開而對前述流體通路進行開關；其中，前述隔膜的前述薄膜層位置在前述閥座側。

【0009】本揭示的其中一樣態也就是成膜方法，是一種使用第1治具與第2治具而在薄板成膜有薄膜層之成膜方法，其特徵為：在前述第1治具形成有俯視圓形的開口孔，在形成前述開口孔的內周圍面的其中一方側的端部形

成有隨著往其中一方側靠近而口徑放大之環狀的第1傾斜面；前述第2治具為圓柱狀，其直徑構成比前述開口孔的內徑還小，在其外周圍面的末端部形成有隨著往末端靠近而口徑縮小之環狀的第2傾斜面42B；安裝前述薄板到前述第1治具並覆蓋前述第1傾斜面；把前述第2治具從前述第1傾斜面側的相反側插入到前述開口孔；於前述薄板中，在露出在前述第1治具與第2治具之間成環狀的部分，成膜有前述薄膜層。

[發明效果]

【0010】根據本揭示，可以提供在於隔膜可以抑制塵屑的滯留之技術。

【圖式簡單說明】

【0011】

[圖1]為有關實施方式之處於開狀態的閥的剖視圖。

[圖2]為處於閉狀態的閥中的隔膜附近的放大剖視圖。

[圖3](a)為位置在最靠片材側位置的薄板與薄膜層的剖視圖，(b)為放大了(a)的薄板與薄膜層的一部分的剖視圖。

[圖4]為在薄板把薄膜層予以成膜的成膜方法的說明圖。

[圖5](a)為第1治具的下視圖，(b)為第1治具及第2治具

的一部分放大剖視圖。

[圖6]為放大了有關變形例的薄膜層的一部分之剖視圖。

[圖7]為有關變形例的第1治具的說明圖。

【實施方式】

【0012】關於與本揭示的一實施方式有關的隔膜30及閥1，參閱圖面說明之。

【0013】圖1為有關本實施方式之處於開狀態的閥1的剖視圖。

【0014】如圖1表示，閥1具備：主體10、以及致動器20。尚且，以下的說明中，閥1之致動器20側作為上側、主體10側作為下側，進行說明。

【0015】

[主體10]

主體10具備：主體本體11、閥座也就是片狀物12、罩蓋13、隔膜30、壓腳接頭14、隔膜壓腳15、支撐器16、以及壓縮線圈彈簧17。

【0016】在主體本體11形成：閥室11a、以及連通到閥室11a的流入通路11b及流出通路11c。樹脂製的片狀物12為環狀，設置在主體本體11中，連通閥室11a與流入通路11b處的周緣。如圖2表示，片狀物12的頂面12A為平面狀。流入通路11b及流出通路11c相當於流體通路。

【0017】如圖1表示，罩蓋13為有蓋的略圓筒狀，經

由把其下端部螺合到主體本體11，被固定到主體本體11並覆蓋閥室11a。

【0018】閥體也就是隔膜30係利用配置在罩蓋13的下端之壓腳接頭14與形成主體本體11的閥室11a之底面，來挾壓並保持其外周圍緣部。藉由隔膜30對片狀物12進行離開及抵接(壓接)，來進行流體通路的開關。有關隔膜30之詳細的構成後述之。

【0019】隔膜壓腳15係設在隔膜30的上側，構成可以按壓隔膜30的中央部。隔膜壓腳15被嵌合到支撐器16。

【0020】支撐器16為略圓柱狀，配置成可以在罩蓋13內上下移動。後述的桿23B螺合到支撐器16的上部。

【0021】壓縮線圈彈簧17設在罩蓋13內，對支撐器16經常性往下側施力。閥1藉由壓縮線圈彈簧17，在通常時(致動器20的非作動時)保持在閉狀態。

【0022】

[致動器20]

致動器20為空氣驅動式，整體為略圓柱形狀，具備：套筒21、分隔碟片22、第1活塞部23、以及第2活塞部24。

【0023】套筒21具有：下套筒21A、以及下端部螺合到下套筒21A的上端部之上套筒21B。下套筒21A為略有段的圓筒狀。下套筒21A的下端部的外周圍螺合到罩蓋13的貫通孔的內周圍。上套筒21B為有蓋的略圓筒狀。在上套筒21B的上端部，形成流體導入路21c。

【0024】在下套筒21A的下端部的外周圍，螺合有螺

帽25。螺帽25抵接到罩蓋13，抑制與下套筒21A的罩蓋13相對之旋動。

【0025】分隔碟片22為略圓盤狀，設成在套筒21內不可移動。

【0026】第1活塞部23具有：第1活塞23A、桿23B、以及第1上伸出部23C。第1活塞23A設在分隔碟片22與下套筒21A之間，為略圓盤狀。利用下套筒21A與第1活塞23A，形成第1壓力室S1。

【0027】桿23B從第1活塞23A的中央部朝向下側延伸。桿23B係其下端部被螺合到支撐器16。第1上伸出部23C係從第1活塞23A的中央部朝向上側延伸，貫通分隔碟片22。

【0028】在第1活塞23A、桿23B、及第1上伸出部23C，形成上下方向延伸並連通到第1壓力室S1及第2壓力室S2之第1流體流入通路23d。

【0029】第2活塞部24具有：第2活塞24A、以及第2上伸出部24B。第2活塞24A設在分隔碟片22與上套筒21B之間，為略圓盤狀。利用分隔碟片22與第2活塞24A，形成第2壓力室S2。於第2活塞24A，連結第1上伸出部23C的上端部。

【0030】第2上伸出部24B係從第2活塞24A的中央部朝向上側延伸，插入到流體導入路21c。於第2上伸出部24B，形成連通到流體導入路21c及第1流體流入通路23d之第2流體流入通路24c。

【0031】

[閥1的開關動作]

接著，說明有關與本實施方式相關的閥1的開關動作。

圖2為處於閉狀態的閥1中的隔膜30附近的放大剖視圖。

【0032】在本實施方式的閥1中，在驅動流體尚未流入第1、2壓力室S1、S2的狀態下，如圖2表示，支撐器16及桿23B藉由壓縮線圈彈簧17的施加力位於下死點(接近到主體本體11)，利用隔膜壓腳15來壓隔膜30，隔膜30的下表面壓接到片狀物12，閥1成為閉狀態。亦即，閥1在通常狀態(尚未供給驅動流體的狀態)下為閉狀態。

【0033】接著，成為從未圖示的驅動流體供給源往閥1流動驅動流體的狀態。經此，往閥1供給驅動流體。驅動流體係透過未圖示的空氣管及管接頭，通過流體導入路21c，通過第1、2流體流入通路23d、24c，流入到第1、2壓力室S1、S2。驅動流體流入到第1、2壓力室S1、S2的話，第1、2活塞23A、24A係抵抗壓縮線圈彈簧17的施加力而上升。經此，支撐器16、隔膜壓腳15及桿23B係移動到上死點而從主體本體11離開，藉由彈性力及流體(氣體)的壓力，隔膜30往上側移動，連通流入通路11b與流出通路11c，閥1成為開狀態。

【0034】於把閥1從開狀態變成閉狀態方面，把未圖示的三通閥切換成驅動流體從閥1的致動器20(第1、2壓力

室S1、S2)往外部排出之流動。經此，第1、2壓力室S1、S2內的驅動流體透過第1、2流體流入通路23d、24c、及流體導入路21c，往外部排出。經此，支撐器16及桿23B係藉由壓縮線圈彈簧17的施加力移動到下死點，閥1成為閉狀態。

【0035】

[隔膜30]

接著，說明有關隔膜30的構成。

【0036】隔膜30為球殼狀，成為往上為凸的圓弧狀之自然狀態。隔膜30例如具備：複數片金屬的薄板31與薄膜層32。各薄板31係利用鎳鈷合金、不鏽鋼等所構成，把平板狀的原材料切成圓形，使中央部往上方膨出，形成為球殼狀。

【0037】圖3(a)為位置在最靠片狀物12側的薄板31與薄膜層32的剖視圖，(b)為放大了(a)的薄板31與薄膜層32的一部分的剖視圖。

【0038】薄膜層32係在薄板31的凹狀面也就是接液面31A形成為環狀。接液面31A相當於薄板31的其中一方側的面。薄膜層32例如是碳膜或是氟樹脂膜。碳膜例如是DLC(Diamond like Carbon)膜，氟樹脂膜例如是四氟乙烯樹脂(PTFE)或四氟乙烯六氟丙烯共聚物(FEP)或四氟乙烯-全氟烷基乙烯基醚共聚物(PFA)。薄膜層32係其膜厚例如是2～4μm。為此，可以提供低摩擦、耐磨耗、耐腐蝕性優異的隔膜30，可以抑制對片狀物12的隔膜30接觸部之轉

寫。

【0039】薄膜層32具備：環狀的主體部33、相對於主體部33位置在徑方向的內側之環狀的內側部34、以及相對於主體部33位置在徑方向的外側之環狀的外側部35。主體部33的膜厚例如是2～4μm。主體部33係沿徑方向的剖面為略矩形狀，下表面33A略平行於接液面31A。下表面33A的徑方向的寬度，係構成比片狀物12的頂面12A的徑方向的寬度還大。內側部34具有：隨著從其外周圍緣往內周緣靠近而靠近接液面31A之內側傾斜面34A。外側部35具有：隨著從其內周緣往外周圍緣靠近而靠近接液面31A之外側傾斜面35A。

【0040】接著，說明有關隔膜30的製造方法。

【0041】圖4為在複數片的薄板31把薄膜層32予以成膜的成膜方法的說明圖。尚且，在圖4，薄板31係僅圖示一片。

圖5(a)為第1治具41的下視圖，(b)為第1治具41及第2治具42的一部分放大剖視圖。

【0042】首先，準備複數片的圓板狀且平板狀的薄板(原材料)，層疊這些薄板利用接著劑等使其相互地接著成為一體。把一體化之複數片的薄板31，固定在加壓裝置的治具，利用衝頭按壓中央部，成形為球殼狀。

【0043】接著，把成形後之複數片的薄板31，固定在成膜裝置40的金屬製或是樹脂製的第1治具41。

【0044】第1治具41係如圖4(a)、圖5(a)表示，為俯視

略正方形的板狀，在其底面側的中央部形成俯視圓形的開口孔41a。於第1治具41，形成從其中一方的側面(圖5(a)中的上側的側面)朝向另一方的側面(圖5(a)中的下側的側面)延伸的狹縫41b。狹縫41b開口在其中一方的端面，連通到開口孔41a。狹縫41b係在第1治具41的中央部形成往上凸的略球殼狀。如圖5(b)表示，於第1治具41，在形成開口孔41a的內周圍面41C的狹縫41b側的端部，形成隨著往狹縫41b側(外側)靠近而口徑放大之環狀的第1傾斜面41D。

【0045】從第1治具41的側面的開口插入薄板31，如圖4(a)表示，薄板31安裝到第1治具41。經此，薄板31係安裝到第1治具41而覆蓋第1傾斜面41D，薄板31的接液面31A透過開口孔41a露出到外部。

【0046】接著，把第2治具42插入到開口孔41a，抵接到薄板31的接液面31A。第2治具42為金屬製或是樹脂製，為圓柱狀。第2治具42的直徑係構成比開口孔41a的內徑還小。第2治具42插入到開口孔41a，使得開口孔41a的中心軸與第2治具42的中心軸為同軸。薄板31的接液面31A中，透過開口孔41a露出的部分為環狀。如圖5(b)表示，在第2治具42的外周圍面42A的末端部，形成隨著往末端靠近而口徑縮小之環狀的第2傾斜面42B。

【0047】接著，如圖4(c)表示，薄板31的接液面31A中，對環狀露出的部分，成膜出薄膜層32。在薄膜層32為DLC膜的情況下，利用物理蒸鍍法(PVD)及/或是化學蒸鍍法(CVD)，成膜出薄膜層32。例如，組合磁控管濺鍍與

PACVD(電漿幫助CVD)，成膜出DLC膜。在薄膜層32為PFA膜的情況下，使用靜電塗裝來成膜。尚且，在薄膜層32為DLC膜的情況下，也可以噴霧塗裝。

【0048】接著，脫掉第1治具41及第2治具42，經此，得到隔膜30。亦即，得到沿第1傾斜面41D及第2傾斜面42B，成膜出具有內側部34的內側傾斜面34A及外側部35的外側傾斜面35A的薄膜層32之隔膜30。

【0049】根據以上說明之具備本實施方式的隔膜30之閥1，薄膜層32具備：環狀的主體部33、相對於主體部33位置在徑方向的內側之環狀的內側部34、以及相對於主體部33位置在徑方向的外側之環狀的外側部35；內側部34具有：隨著從其外周圍緣往內周緣靠近而靠近接液面31A之內側傾斜面34A：外側部35具有：隨著從其內周緣往外周圍緣靠近而靠近接液面31A之外側傾斜面35A。根據該構成，於隔膜30的薄膜層32與薄板31的邊界，可以抑制在沖洗之際塵屑的滯留。因此，可以抑制在半導體的製造中滯留的塵屑進入到製程腔室內，可以提升半導體的成品率。

【0050】若使用本實施方式的第1治具41與第2治具42來在薄板31使薄膜層32成膜的話，在第1治具41，形成俯視圓形的開口孔41a，在形成開口孔41a的內周圍面的其中一方側的端部，形成隨著往其中一方側靠近而放大口徑的環狀的第1傾斜面41D，第2治具42為圓柱狀，其直徑構成比開口孔41a的內徑還小，在其外周圍面的末端部，形成隨著靠近到末端而縮小口徑之環狀的第2傾斜面42B。接

著，安裝薄板31到第1治具41並覆蓋第1傾斜面41D，把第2治具42從第1傾斜面41D側的相反側插入到開口孔41a；於薄板31中，在露出在第1治具41與第2治具42之間成環狀的部分，成膜有薄膜層32。

【0051】經此，可以形成薄膜層32，該薄膜層係在內側部34具有隨著從其外周圍緣往內周緣靠近而靠近接液面31A之內側傾斜面34A，在外側部35具有隨著從其內周緣往外周圍緣靠近而靠近接液面31A之外側傾斜面35A。因此，於隔膜30的薄膜層32與薄板31的邊界，可以抑制在沖洗之際塵屑的滯留。

【0052】尚且，本揭示不限於上述的實施例。所屬技術領域中具有通常知識者，在本揭示的範圍內，可以進行種種的追加或變更等。

【0053】薄板31雖為複數片，但也可以是一片。而且，片狀物12的頂面12A雖為平面狀，但也可以是往上凸的曲面(沿徑方向的剖面形狀為R面(圓弧面))。致動器20雖為空氣驅動式，但也可以是電磁驅動式或是壓電元件驅動式。

【0054】如圖6表示，主體部33與內側部34的邊界部34B可以為凸面狀，內側部34的內周緣部34C可以為凹面狀。同樣，主體部33與外側部35的邊界部35B可以為凸面狀，內側部35的外周圍緣部35C可以為凹面狀。根據該構成，於薄膜層32與薄板31的邊界，可以更進一步抑制在沖洗之際塵屑的滯留。

【0055】如圖7表示，也可以利用第1-1治具41E與第1-2治具41F來構成第1治具41。在第1-1治具41E形成開口孔41a、第1傾斜面41D，經由組合第1-1治具41E與第1-2治具41F，形成狹縫41b。

【符號說明】

【0056】

1:閥

11:主體本體

11b:流入通路

11c:流出通路

12:片狀物

30:隔膜

31:薄板

31A:接液面

32:薄膜層

33:主體部

34:內側部

34A:內側傾斜面

35:外側部

35A:外側傾斜面

41:第1治具

41a:開口孔

41C:內周圍面

41D:第 1 傾 斜 面

41E:第 1-1 治 具

41F:第 1-2 治 具

42:第 2 治 具

42A:外 周 圍 面

42B:第 2 傾 斜 面

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種隔膜，具備：

金屬製的薄板；以及

薄膜層，其係在前述薄板的其中一方側的面形成為環狀。

【請求項2】如請求項1的隔膜，其中，

前述薄膜層具備：環狀的主體部、相對於前述主體部位置在徑方向的內側之環狀的內側部、以及相對於前述主體部位置在徑方向的外側之環狀的外側部；

前述內側部具有：隨著從其外周圍緣往內周緣靠近而靠近前述其中一方側的面之內側傾斜面；

前述外側部具有：隨著從其內周緣往外周圍緣靠近而靠近前述其中一方側的面之外側傾斜面。

【請求項3】如請求項2的隔膜，其中，

前述主體部與前述內側部的邊界部為凸面狀；

前述內側部的內周緣部為凹面狀。

【請求項4】一種閥，具備：

主體，其係形成有流體通路；

閥座，其係設置在前述主體；以及

請求項1至請求項3中任一項的隔膜，其係抵接到前述閥座及從前述閥座離開而對前述流體通路進行開關；

其中，前述隔膜的前述薄膜層位置在前述閥座側。

【請求項5】一種使用第1治具與第2治具而在薄板成膜有薄膜層之成膜方法，其特徵為：

在前述第1治具形成有俯視圓形的開口孔，在形成前述開口孔的內周圍面的其中一方側的端部形成有隨著往其中一方側靠近而口徑放大之環狀的第1傾斜面；

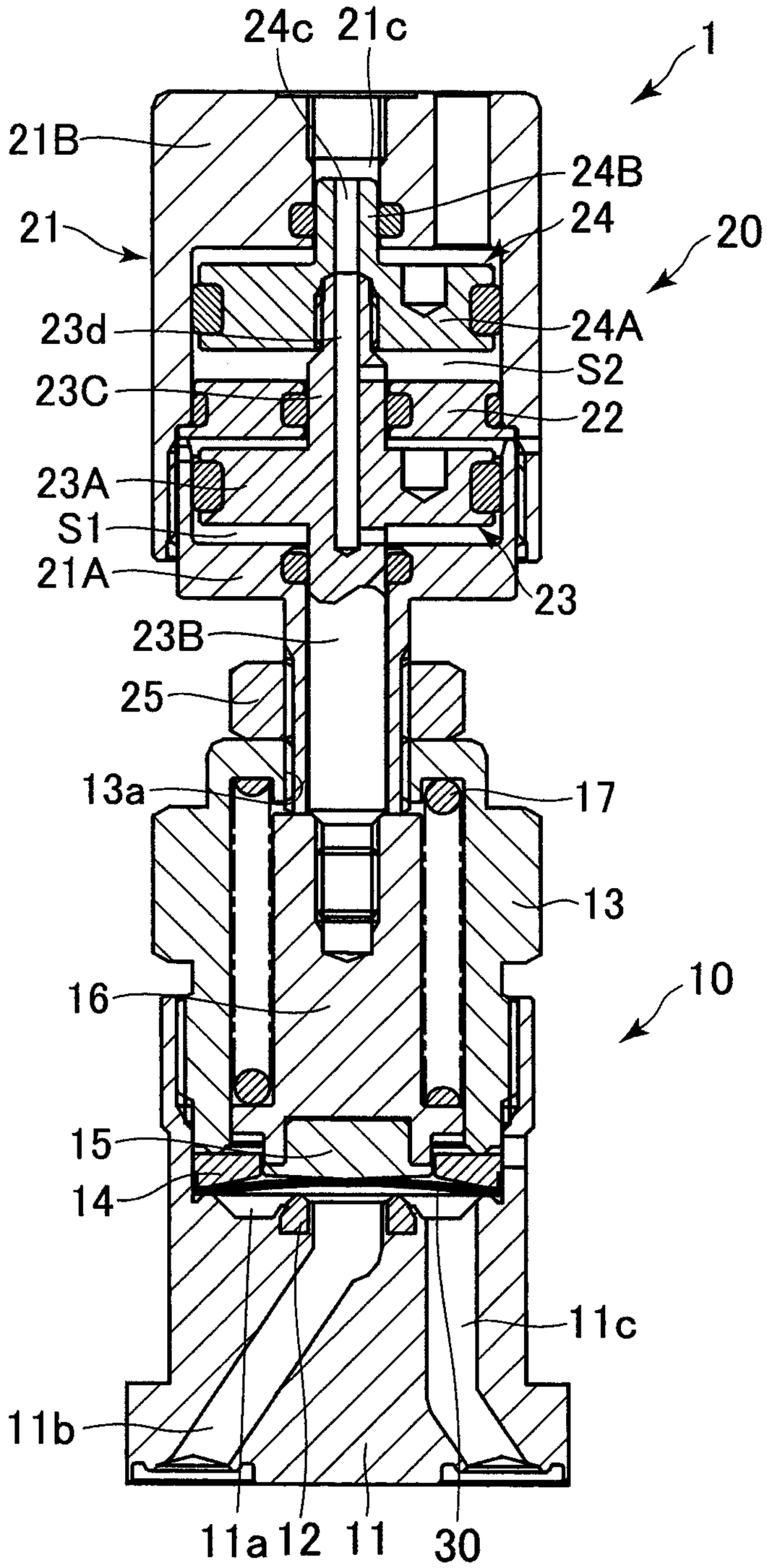
前述第2治具為圓柱狀，其直徑構成比前述開口孔的內徑還小，在其外周圍面的末端部形成有隨著往末端靠近而口徑縮小之環狀的第2傾斜面；

安裝前述薄板到前述第1治具並覆蓋前述第1傾斜面；

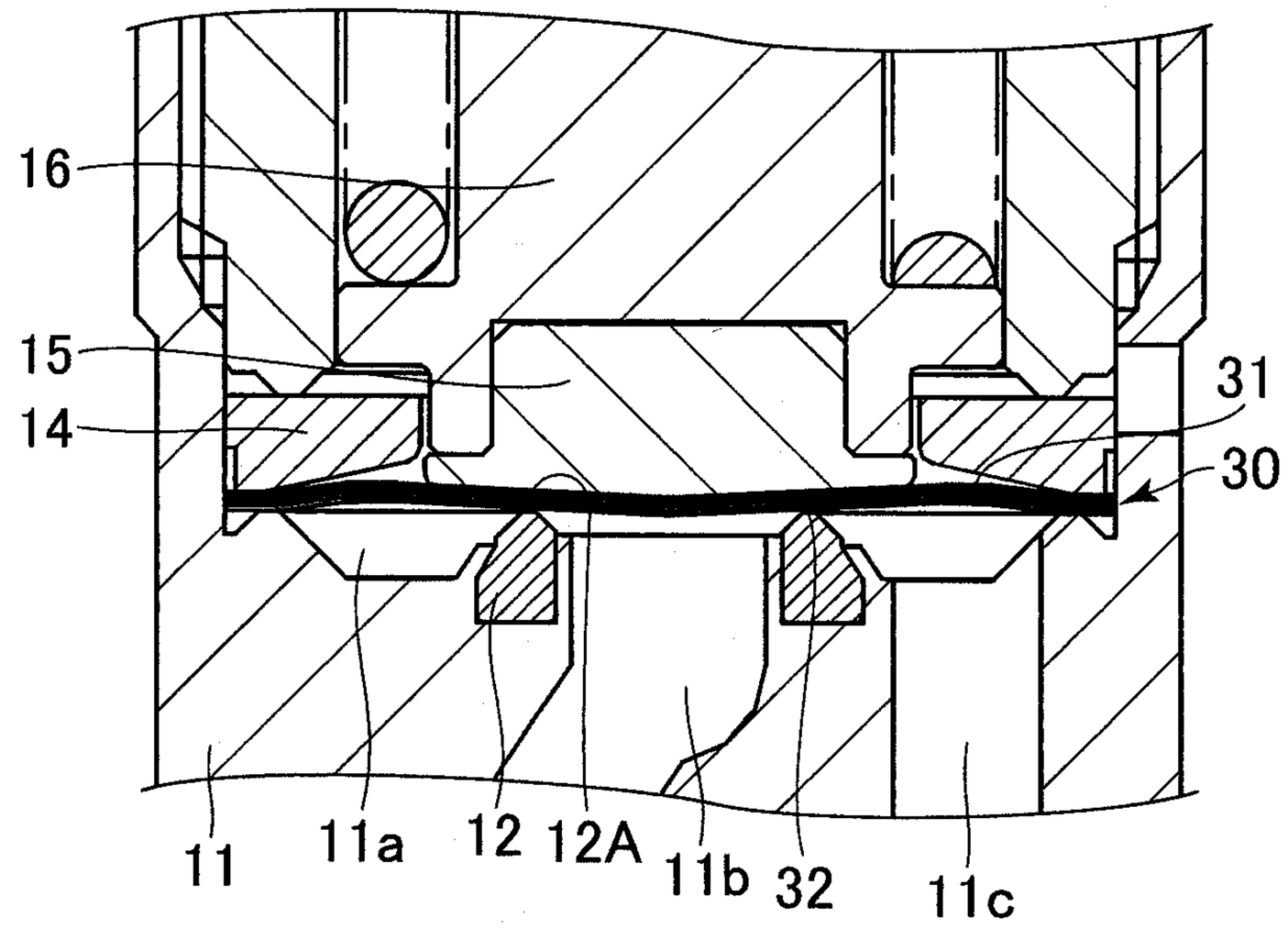
把前述第2治具從前述第1傾斜面側的相反側插入到前述開口孔；

於前述薄板中，在露出在前述第1治具與第2治具之間成環狀的部分，成膜有前述薄膜層。

【發明圖式】

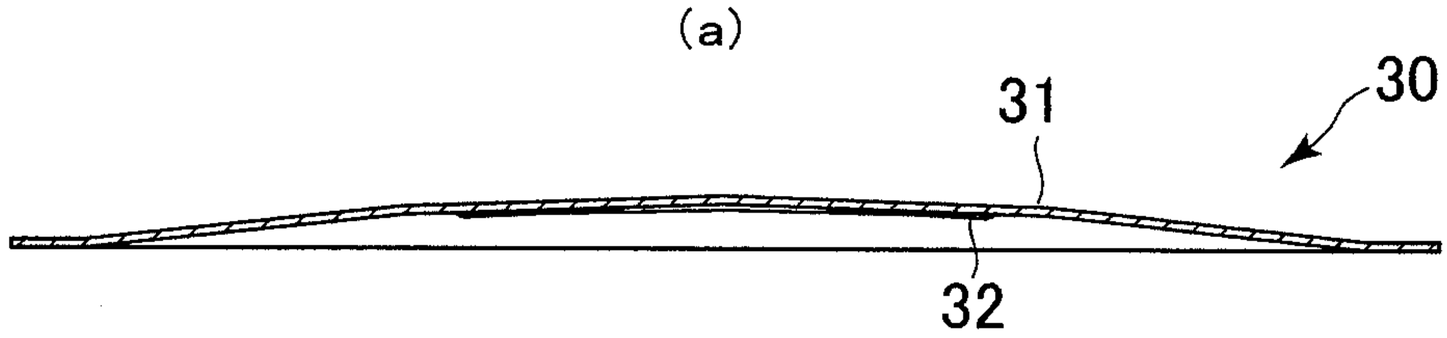

24c
21c
1
21B
24B
21
24
20
23d
24A
S2
23C
22
23A
S1
21A
23
23B
25
13a
17
13
16
10
15
14
11c
11b
11a
12
11
30

【圖 1】

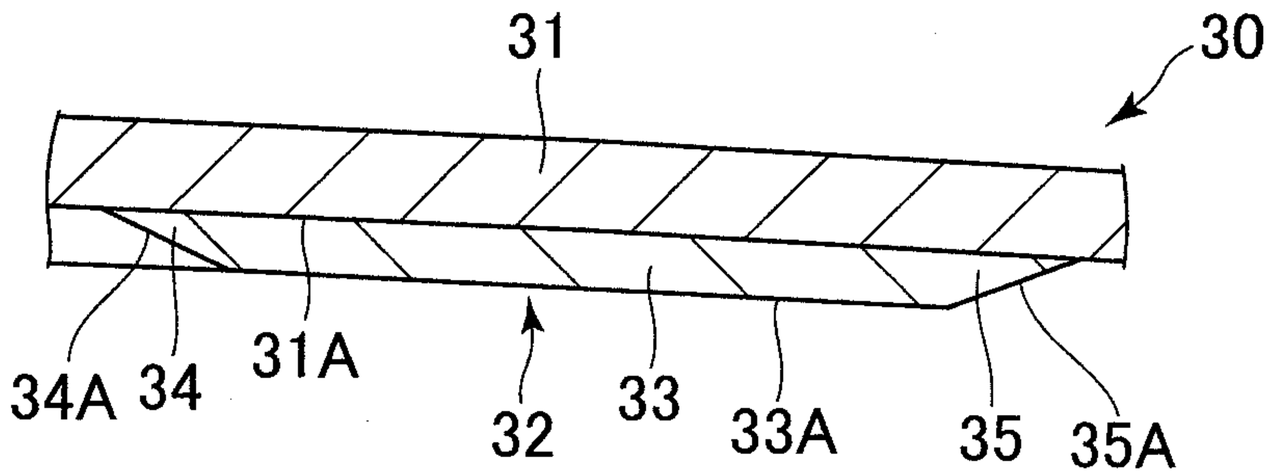

16
15
14
31
30
11
11a
12
12A
11b
32
11c

【圖 2】

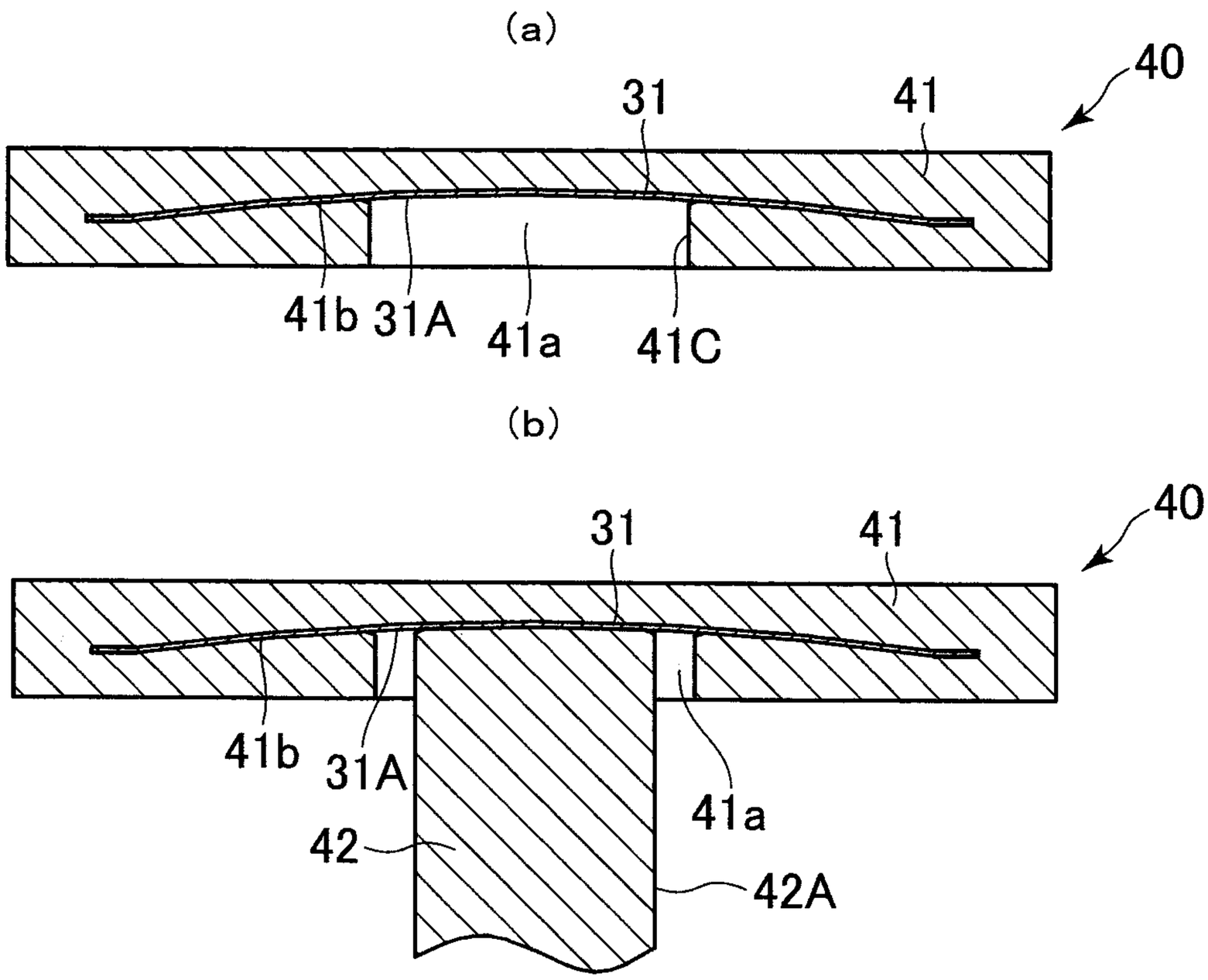
(a)


31
30
32

(b)

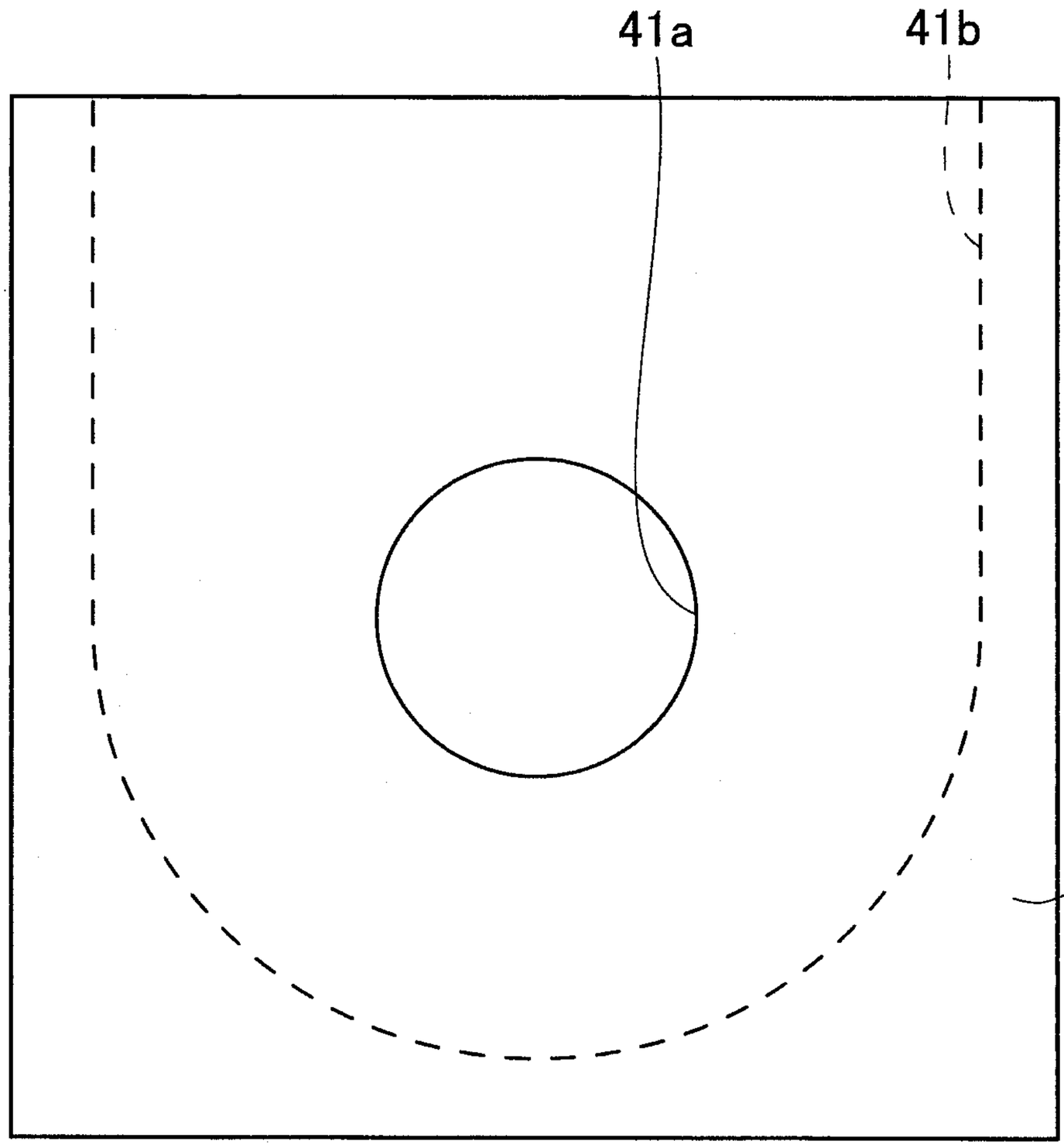

31
30
34A
34
31A
32
33
33A
35
35A

【圖 3】

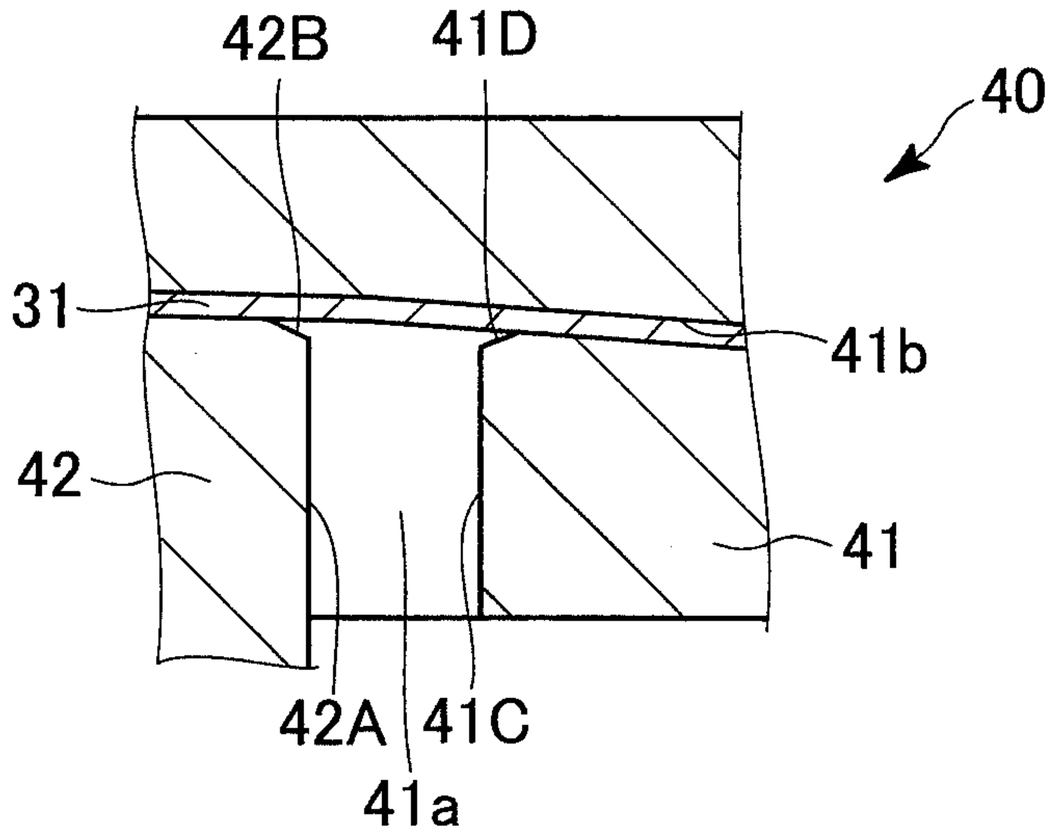

(a)
40
31
41
41b
31A
41a
41C
(b)
40
31
41
41b
31A
41a
42
42A
(c)
40
31
41a
41
41b
32
31A
42
(d)
30
31
32
31A

【圖 4】

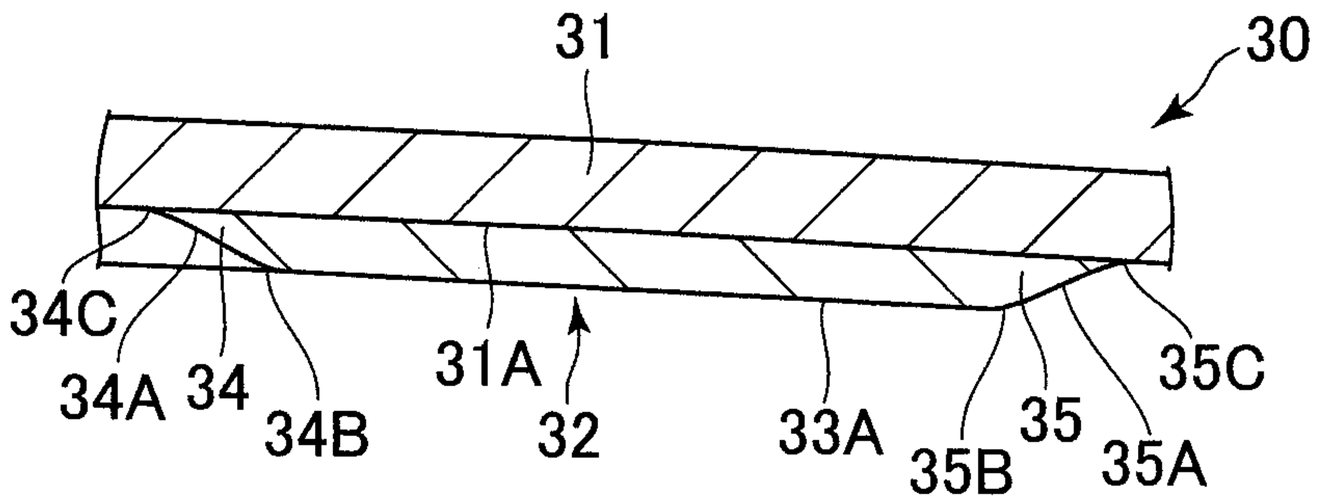
(a)



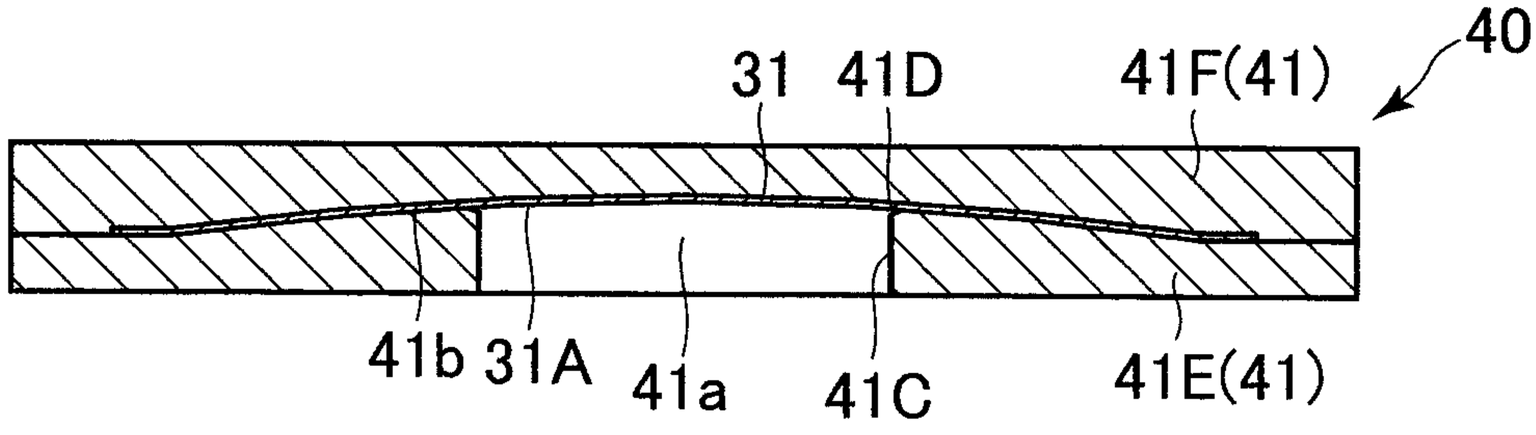
(b)



【圖 5】


31
30
34C
34A
34
34B
31A
32
33A
35B
35
35A
35C

【圖 6】


31
41D
41F(41)
40
41b
31A
41a
41C
41E(41)

【圖 7】