



(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 I689416 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：105100306

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 06 日

(51)Int. Cl. : **B32B38/10 (2006.01)**
H01L21/02 (2006.01)**B65H41/00 (2006.01)**

(30)優先權：2015/01/06 美國

62/100,232

(71)申請人：美商康寧公司 (美國) CORNING INCORPORATED (US)
美國(72)發明人：范明泰德班森 FLEMING, TODD BENSON (US)；李興華 LI, XINGHUA (US)；坎
菲爾德艾林凱瑟琳 CANFIELD, ERIN KATHLEEN (US)；馬斯特斯倫那德湯瑪士
MASTERS, LEONARD THOMAS (US)；劉安平 LIU, ANPING (US)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

TW 201130647A

TW 201132503A

WO 2014/031374A1

審查人員：林衍孝

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：29 共 49 頁

(54)名稱

玻璃載體組件及用於處理撓性玻璃片的方法

(57)摘要

一種處理具有等於或小於 300 μ m 之一厚度之一撓性玻璃片的方法包括以下步驟：沿一分離路徑從該撓性玻璃片的一經黏合部分分離該撓性玻璃片的一外緣部分，同時該撓性玻璃片的該經黏合部分維持針對一載體基板的一第一主面而黏合。分離該外緣部分的該步驟將沿該分離路徑延伸的一新的外緣提供給該撓性玻璃片。該撓性玻璃片的該新的外緣及該載體基板之該第一主面的一外周緣之間的一橫向距離係等於或小於約 750 μ m。

A method of processing a flexible glass sheet having a thickness of equal to or less than 300 μ m includes separating an outer edge portion of the flexible glass sheet from a bonded portion of the flexible glass sheet along a separation path while the bonded portion of the flexible glass sheet remains bonded with respect to a first major surface of a carrier substrate. The step of separating the outer edge portion provides the flexible glass sheet with a new outer edge extending along the separation path. A lateral distance between the new outer edge of the flexible glass sheet and an outer periphery of the first major surface of the carrier substrate is equal to or less than about 750 μ m.

指定代表圖：



T2 · · · 厚度

I689416

【發明摘要】

【中文發明名稱】玻璃載體組件及用於處理撓性玻璃片的方法

【英文發明名稱】A GLASS-CARRIER ASSEMBLY AND METHODS FOR PROCESSING A FLEXIBLE GLASS SHEET

【中文】

一種處理具有等於或小於 $300\mu\text{m}$ 之一厚度之一撓性玻璃片的方法包括以下步驟：沿一分離路徑從該撓性玻璃片的一經黏合部分分離該撓性玻璃片的一外緣部分，同時該撓性玻璃片的該經黏合部分維持針對一載體基板的一第一主面而黏合。分離該外緣部分的該步驟將沿該分離路徑延伸的一新的外緣提供給該撓性玻璃片。該撓性玻璃片的該新的外緣及該載體基板之該第一主面的一外周緣之間的一橫向距離係等於或小於約 $750\mu\text{m}$ 。

【英文】

A method of processing a flexible glass sheet having a thickness of equal to or less than $300\mu\text{m}$ includes separating an outer edge portion of the flexible glass sheet from a bonded portion of the flexible glass sheet along a separation path while the bonded portion of the flexible glass sheet remains bonded with respect to a first major surface of a carrier substrate. The step of separating the outer edge portion provides the flexible glass sheet with a new outer edge extending along the separation path. A lateral distance between the new outer edge of the flexible glass sheet and an outer periphery of the first major surface of the carrier substrate is equal to or less than about $750\mu\text{m}$.

【指定代表圖】第（1）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

3 視 野

1 0 1 玻 璃 載 體 組 件

1 0 3 撓 性 玻 璃 片

1 0 5 第 一 主 面

1 0 7 第 二 主 面

1 0 9 載 體 基 板

1 1 1 第 一 主 面

1 1 3 第 二 主 面

2 0 3 新 的 外 緣

2 0 7 新 的 外 緣

7 0 1 外 緣 部 分

T 1 厚 度

T 2 厚 度

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】玻璃載體組件及用於處理撓性玻璃片的方法

【英文發明名稱】A GLASS-CARRIER ASSEMBLY AND METHODS FOR PROCESSING A FLEXIBLE GLASS SHEET

【對相關申請案的交叉引用】

【0001】 此申請案依據專利法主張於2015年1月6日所提出之第62/100,232號美國臨時專利申請案的優先權權益，該申請案之整體內容於本文中以引用方式依附及併入本文中。

【技術領域】

【0002】 本揭示案大致關於用於處理撓性玻璃片的方法，且更具體而言是關於用於處理撓性玻璃片的方法，該方法包括以下步驟：在撓性玻璃片針對載體基板的第一主表面黏合的同時，從撓性玻璃片的經黏合部分分離外緣部分。

【先前技術】

【0003】 係關注在製造撓性電子設備或其他裝置時使用薄的、撓性的玻璃條帶。從撓性玻璃條帶分離的撓性玻璃片可提供關於電子裝置（例如，液晶顯示器（LCD）、電泳顯示器（EPD）、有機光發射二極體顯示器（OLED）、電漿顯示面板（PDP）、觸控感應器、光伏器件等等）之製造或效能的若干有益屬性。撓性玻璃條帶之使用上的一個部分是處理從撓性玻璃扁帶分離之撓性玻璃片的能力。

【0004】 爲了允許在處理程序期間處理撓性玻璃片，撓性玻璃片一般係使用黏合劑來黏合至剛性載體基板。一旦黏合至載體基板，載體基板的剛性特性及尺寸允許在製造時處理經黏合結構，而不彎曲撓性玻璃片或對撓性玻璃片造成損害。例如，薄膜電晶體（TFT）元件可在撓性玻璃片黏合至剛性載體基板的同時，在製造LCD時附接至撓性玻璃片。在處理之後，撓性玻璃片可從載體基板移除。

【0005】 在從載體基板移除撓性玻璃片之後，存在回收載體基板以供未來與額外的撓性玻璃片進行處理程序的需要。然而，當前在將受裁剪撓性玻璃片黏合至載體基板之前裁剪撓性玻璃片以調整尺寸的技術一般產生玻璃微粒，該等玻璃微粒可能污染載體基板的第一主面，藉此減少或毀滅了用於當前或未來之處理程序的載體基板效用。此外，在將受裁剪撓性玻璃片黏合至載體基板之前裁剪撓性玻璃片以調整尺寸可能產生玻璃微粒，該等玻璃微粒污染撓性玻璃片的第二主面，這可能引起以下問題：降低撓性玻璃片及載體基板之間的黏合強度；在將裝置加工至撓性玻璃片上期間提供處理液體進入撓性玻璃片/載體介面的路徑；及/或在玻璃微粒在撓性玻璃片及載體之間提供一黏合機制時從載體基板剝離撓性玻璃片，而此黏合機制可能在剝離處理期間對撓性玻璃片及/或載體造成損害。並且，存在著提供撓性玻璃片的相對應外緣及載體基板間之預定橫向距離的需要。然而，當前在黏合之前裁剪撓性玻璃片以調整尺寸的技術使以下步驟變得複雜：將受

裁剪撓性玻璃片定位及黏合至載體基板，以達成預定的橫向距離及/或預定橫向距離範圍內的橫向距離。據此，存在著用於處理薄的、撓性的玻璃片之實際解決方案的需要。

【發明內容】

【0006】 係闡述方法，該等方法係經配置以提供黏合至一載體基板的一撓性玻璃片，同時保留用於未來處理程序之該載體基板的效用性。本揭示案的方法亦藉由在撓性玻璃片黏合至載體基板的同時分離撓性玻璃片之經黏合部分的外緣，來簡化撓性玻璃片的邊緣（或多個）及載體基板的各別邊緣（或多個）之間的相對定位。如此，可避免與載體基板對準預先裁剪的撓性玻璃片的困難任務。寧可，過大的撓性玻璃片可首先針對載體基板而黏合，且接著其後被裁剪至預定尺寸及對準。據此，在某些示例中，撓性玻璃片及載體基板可輕易調整尺寸，以便於載體周緣周圍的各點處，撓性玻璃片係比載體小到最高達 $750\ \mu\text{m}$ 。

【0007】 在一個示例態樣中，一種處置一撓性玻璃片的方法包括以下步驟：(I) 提供一撓性玻璃片，該撓性玻璃片包括一第一主面及相反於該第一主面的一第二主面。該撓性玻璃片的該第二主面係針對一載體基板的一第一主面而黏合，且該撓性玻璃片的一外緣部分凸出於該載體基板之該第一主面的一外周緣之外。該撓性玻璃片之該第一主面及該第二主面之間的一厚度係等於或小於約 $300\ \mu\text{m}$ 。該方法接著包括以下步驟：(II) 沿一分離路徑

從該撓性玻璃片的一經黏合部分分離該外緣部分，同時該撓性玻璃片的該經黏合部分維持針對該載體基板的該第一主面而黏合。分離該外緣部分的該步驟將沿該分離路徑延伸的一新的外緣提供給該撓性玻璃片。該撓性玻璃片的該新的外緣及該載體基板之該第一主面的該外周緣之間的一橫向距離係等於或小於約 $750\ \mu\text{m}$ 。

【0008】 在該態樣的一個示例中，步驟(I)更包括以下步驟：針對該載體基板的該第一主面黏合該撓性玻璃片的該第二主面。在步驟(I)期間所黏合之該撓性玻璃片的該第二主面相較於該載體基板之該第一主面的一表面區域而言具有一較大表面區域。在一個特定示例中，步驟(I)期間的黏合步驟與該撓性玻璃片的該外緣部分橫向外接該載體基板的該第一主面。

【0009】 在該態樣的另一示例中，步驟(II)包括以下步驟：在該分離路徑上在該撓性玻璃片之該第一主面及該第二主面中的至少一者中提供至少一個缺陷。

【0010】 在該態樣的一個特定示例中，該至少一個缺陷包括該撓性玻璃片之該第一主面中的複數個缺陷，且該複數個缺陷係沿該分離路徑彼此隔開。在一個示例中，該複數個缺陷中的各缺陷從該第一主面延伸至該第一主面以下的一深度，該深度小於或等於該撓性玻璃片之該厚度的20%。在另一示例中，該複數個缺陷中之相鄰缺陷之間的該間隔係在從約 $15\ \mu\text{m}$ 至約 $25\ \mu\text{m}$ 的一範圍內。在又另一個示例中，步驟(II)更包括以下步驟：沿該分離路徑在

該第一主面上橫移一電磁輻射光束以進行以下步驟：(a) 將該複數個缺陷中的至少一者轉變成一整體式破裂，該整體式破裂橫斷該撓性玻璃片的該第一主面及該第二主面；及(b) 沿該分離路徑傳播該整體式破裂而通過該複數個缺陷中的其餘缺陷，藉此產生從該撓性玻璃片的該經黏合部分整體式分離該外緣部分的一步驟，同時該撓性玻璃片的該第二主面維持黏合至該載體基板的該第一主面。

【0011】 在該態樣的另一特定示例中，該至少一個缺陷係提供於該撓性玻璃片的該第二主面中，且步驟(II)更包括以下步驟：沿該分離路徑在該第一主面上橫移一電磁輻射光束，以進行以下步驟：(a) 將該至少一個缺陷轉變成一整體式破裂，該整體式破裂橫斷該撓性玻璃片的該第一主面及該第二主面；及(b) 沿該分離路徑傳播該整體式破裂，藉此產生從該撓性玻璃片的該經黏合部分整體式分離該外緣部分的一步驟，同時該撓性玻璃片的該第二主面維持黏合至該載體基板的該第一主面。

【0012】 在該態樣的又另一特定示例中，步驟(II)更包括以下步驟：沿該分離路徑在該第一主面上橫移一電磁輻射光束，一冷卻流體流緊隨其後，以進行以下步驟：(a) 將該至少一個缺陷轉變成一整體式破裂，該整體式破裂橫斷該撓性玻璃片的該第一主面及該第二主面；及(b) 沿該分離路徑傳播該整體式破裂，藉此產生從該撓性玻璃片的該經黏合部分整體式分離該外緣部分的一步驟，同時該撓性玻璃片的該第二主面維持黏合至該載體基板的該第一主

面。在一個示例中，該至少一個缺陷係提供於該撓性玻璃片的該第一主面中。

【0013】 在又另一特定示例中，該至少一個缺陷包括沿該分離路徑之該撓性玻璃片之該第一主面中的一切割線，且其中步驟(II)更包括以下步驟：將一彎曲力施加至該外緣部分，以從該撓性玻璃片的該經黏合部分分離該外緣部分。

【0014】 在該態樣的進一步示例中，在步驟(II)期間，該外緣部分係相對於該撓性玻璃片的該經黏合部分而彎曲，以沿該分離路徑將該撓性玻璃片的該第一主面置於張力下。

【0015】 在該態樣之又進一步的示例中，該撓性玻璃片的該新的外緣具有從約150 MPa至約200 MPa之一範圍內的一B10強度。

【0016】 在該態樣之又進一步的示例中，該撓性玻璃片的該新的外緣橫向延伸於該載體基板之該第一主面的該外周緣之外。

【0017】 在該態樣的另一示例中，該載體基板之該第一主面的該外周緣橫向延伸於該撓性玻璃片的該新的外緣之外。

【0018】 在該態樣的另一示例中，該載體基板之該第一主面的該外周緣以最高達約250 μm 的一距離橫向延伸於該撓性玻璃片的該新的外緣之外。

【0019】 在該態樣的又另一示例中，步驟(I)相較於該載體基板之該第一主面的一表面區域而言將一較大的表面區域提供給該撓性玻璃片的該第二主面。在一個特定示例中，步驟(I)提供的是，該撓性玻璃片的該外緣部分橫向外接該載體基板的該第一主面。

【0020】 在該態樣的進一步示例中，在步驟(II)之後，該方法更包括以下步驟：(III)藉由在該撓性玻璃片的該第一主面中產生一凹曲線，來從該載體基板釋放該撓性玻璃片的至少一部分。

【0021】 可單獨提供該態樣，或結合以上所討論之該態樣之該等示例中的任何一者或更多者來提供該態樣。

【圖式簡單說明】

【0022】 在參照隨附繪圖來閱讀以下的本發明詳細說明時，係更佳地瞭解本發明的以上及其他特徵、態樣及優點，在該等繪圖中：

【0023】 圖1係黏合至載體基板以形成玻璃載體組件之撓性玻璃片的透視圖；

【0024】 圖2係圖1之玻璃載體組件的頂視圖；

【0025】 圖3係圖1之視野3處之玻璃載體組件部分的放大圖；

【0026】 圖4係依據本揭示案之另一實施例之玻璃載體組件之部分的放大圖；

【0027】 圖5係依據本揭示案之又另一實施例之玻璃載體組件之部分的放大圖；

【0028】圖6繪示將撓性玻璃片黏合至載體基板的方法；

【0029】圖7繪示黏合至載體基板的過大撓性玻璃片；

【0030】圖8係於圖7之視野8處所採取之撓性玻璃片之外緣部分之部分的放大圖；

【0031】圖9係撓性玻璃片之第一主面的平面圖，圖示例分離路徑；

【0032】圖10係沿圖9之線10-10的部分放大圖；

【0033】圖11繪示藉由在撓性玻璃片的第一主面中形成複數個缺陷來分離玻璃條帶之外緣部分的示例方法；

【0034】圖12係沿圖11之線12-12的部分放大截面圖，繪示被轉變成整體式破裂之該複數個缺陷中的至少一者；

【0035】圖13繪示通過圖11的複數個缺陷來傳播整體式破裂；

【0036】圖14係沿圖13之線14-14的截面圖，圖示整體式破裂通過該複數個缺陷進行傳播；

【0037】圖15係由圖14的整體式破裂所形成之新的外緣的放大圖；

【0038】圖16係撓性玻璃片之經分離外緣部分之強度的韋氏分佈（Weibull distribution）圖，該撓性玻璃片係由類似於圖11-15中所示之方法的方法所分離，且接著經受兩點式彎曲測試；

【0039】 圖17繪示藉由在撓性玻璃片的第一主面中形成缺陷來分離玻璃條帶之外緣部分的另一示例方法；

【0040】 圖18係圖17的部分放大側視圖，繪示撓性玻璃片之第一主面中之缺陷的形成；

【0041】 圖19係類似於圖18的部分放大側視圖，但圖示被轉變成整體式破裂的缺陷；

【0042】 圖20繪示沿圖17的分離路徑來傳播整體式破裂；

【0043】 圖21係沿圖20之線21-21的截面圖，圖示整體式破裂沿分離路徑傳播；

【0044】 圖22係撓性玻璃片之經分離外緣部分之強度的韋氏分佈（Weibull distribution）圖，該撓性玻璃片係由類似於圖17-21中所示之方法的方法所分離，且接著經受兩點式彎曲測試；

【0045】 圖23繪示藉由在撓性玻璃片的第一主面中形成缺陷來分離玻璃條帶之外緣部分的另一示例方法；

【0046】 圖24繪示類似於圖23的視圖，但圖示被轉變成整體式破裂的缺陷；

【0047】 圖25繪示沿一分離路徑來傳播整體式破裂；

【0048】 圖26係沿圖25之線26-26的截面圖，圖示整體式破裂沿分離路徑傳播；

【0049】 圖27繪示藉由在撓性玻璃片的第一主面中形成切割線來分離玻璃條帶之外緣部分的又另一示例方法；

【0050】 圖28繪示沿切割線從撓性玻璃片的經黏合部分將外緣部分分裂出去；及

【0051】 圖29繪示從載體基板至少部分地剝離撓性玻璃片之邊緣的方法。

【實施方式】

【0052】 現將參照隨附的繪圖於下文中更完整地描述本發明，所請求之發明的示例實施例係圖示於該等繪圖中。當可能時，相同的參考標號係用於繪圖各處以指相同的或類似的部分。然而，可以許多不同形式實現所請求的發明，且所請求的發明不應被建構為受限於本文中所闡述的實施例。係提供這些示例實施例，以便此揭示案皆將是徹底及完整的，且將向本領域中具技藝的該等人完整傳達所請求之發明的範圍。

【0053】 處理撓性玻璃片的方法可提供玻璃載體組件101，該玻璃載體組件101包括撓性玻璃片103，該撓性玻璃片103包括第一主面105及相反於第一主面105的第二主面107。第一主面105及第二主面107之間的厚度「T1」係等於或小於約300 μm ，例如等於或小於約250 μm ，例如等於或小於約200 μm ，例如等於或小於約150 μm ，例如等於或小於約100 μm ，例如等於或小於約50 μm 。在一個示例中，厚度T1可在從約50 μm 至約300 μm 的範圍內，例如從約50 μm 至約250 μm ，例如約50 μm 至約200 μm ，例如約50 μm 至約150 μm ，例如約50 μm 至約100 μm 。在進一步的示例中，厚度T1可在從

約 $100\ \mu\text{m}$ 至約 $300\ \mu\text{m}$ 的範圍內，例如從約 $100\ \mu\text{m}$ 至約 $250\ \mu\text{m}$ ，例如約 $100\ \mu\text{m}$ 至約 $200\ \mu\text{m}$ ，例如約 $100\ \mu\text{m}$ 至約 $150\ \mu\text{m}$ 。在又進一步的示例中，厚度 **T1** 可在從約 $150\ \mu\text{m}$ 至約 $300\ \mu\text{m}$ 的範圍內，例如從約 $150\ \mu\text{m}$ 至約 $250\ \mu\text{m}$ ，例如約 $150\ \mu\text{m}$ 至約 $200\ \mu\text{m}$ 。在又進一步的示例中，厚度 **T1** 可在從約 $200\ \mu\text{m}$ 至約 $300\ \mu\text{m}$ 的範圍內，例如從約 $200\ \mu\text{m}$ 至約 $250\ \mu\text{m}$ ，例如約 $250\ \mu\text{m}$ 至約 $300\ \mu\text{m}$ 。

【0054】 撓性玻璃片**103**可包括至少一個邊緣，以提供具有曲線（例如卵形、圓形等等）或多邊形（例如三角形、矩形（例如正方形）等等）形狀的撓性玻璃片。例如，如圖2中所示，撓性玻璃片**103**可更包括由如以下更完整地討論之本揭示案的方法所產生的四個新的外緣**201**、**203**、**205**、**207**。四個新的外緣**201**、**203**、**205**、**207**定義第一主面**105**及第二主面**107**的邊界，該等邊界可以所繪示的正方形形狀佈置，雖然可在進一步的示例中提供其他形狀（例如，矩形、多邊形、卵形或曲線形）。

【0055】 薄的（也就是小於或等於 $300\ \mu\text{m}$ ）、撓性的玻璃片**103**可為透明的，且提供高的光透射。薄的、撓性的玻璃片**103**可更提供低表面粗糙度、高的熱及尺度穩定性及相對低的熱膨脹係數。因此，薄的、撓性的玻璃片**103**可提供關於電子裝置（例如，液晶顯示器（LCD）、電泳顯示器（EPD）、有機光發射二極體顯示器（OLED）、電漿顯示面板（PDP）、觸控感應器、光

伏器件等等)之製造或效能的若干有益屬性。可以任何數量的方式來製造本揭示案的薄的、撓性的玻璃片，包括下拉製、上拉製、浮製、熔融製、壓軋製或槽製、玻璃形成處理或其他技術。可接著在玻璃條帶從玻璃形成處理形成時，在處理時從玻璃條帶分離撓性玻璃片。替代性地，可在不同時間或位置處(例如從一卷先前形成的玻璃條帶)從玻璃條帶分離撓性玻璃片。示例薄的、撓性的玻璃片可從可從康寧公司取得的Corning® Willow®玻璃形成，雖然可在本揭示案的進一步示例中使用其他類型的薄的、撓性的玻璃片。

【0056】如圖1中所進一步繪示的，玻璃載體組件101更包括載體基板109，該載體基板109具有第一主面111及相反於第一主面111的第二主面113。第一主面111及第二主面113之間的厚度「T2」一般大於厚度T1，且可從約400 μm至約1 mm，例如從約400 μm至約700 μm，例如從約400 μm至約600 μm，雖然可在進一步的示例中使用其他厚度範圍。載體基板109可被提供為廣範圍的材料，例如玻璃、陶瓷、玻璃陶瓷或其他材料。取決於處理技術或其他需求，載體基板109可或可不傳送光，且可因此是至少部分地或完全地透明的、半透明的或不透明的。

【0057】如圖2中所進一步繪示的，載體基板109更包括定義載體基板109之第一主面111之外周緣217的外緣209、211、213、215。為了此申請案的目的，外緣包括最外面301加上任何斜面部分303a、303b。如此，

第一主面 111 的外周緣 217 被視為第一主面 111 開始轉換到外緣的邊界。在某些示例中，外周緣 217 可為相對尖銳的角點（例如 90°角點），在該角點處，實質上沒有斜面部分而是只有最外面 301（例如實質上扁平的最外面）。並且，如所示地，在具有實質扁平的第一主面 111 的應用中，實質扁平之第一主面 111 的外周緣 217 可被視為載體基板 109 離開實質扁平之第一主面 111 之平面的邊界。在某些示例中，可提供斜面部分以降低應力集中。在一個示例中，凡載體基板 109 具有約 500 μm 的厚度「T2」，則最外面 301 及外周緣 217 之間的橫向距離 305 可從約 150 μm 至約 250 μm ，雖然取決於載體基板厚度及其他處理考量，其他距離 305（例如從約 50 μm 至約 750 μm ）是可能的。在其他實施例中，例如當其中存在相對尖銳的角點時，距離 305 可小於 50 微米，或接近零，也就是說，最外面 301 可實質緊鄰於外周緣 217。

【0058】如圖 1-5 中所示，撓性玻璃片 103 的第二主面 107 可針對載體基板 109 的第一主面 111 可移除地黏合，因此形成玻璃載體組件 101。例如，在一個示例中，黏合材料層（參照圖 6 中的 601）可用以可移除地（或暫時性地）將撓性玻璃片 103 的第二主面 107 黏合至載體基板 109 的第一主面 111。並且，其他的黏合技術（例如受控的氫鍵結）可用以暫時性地將撓性玻璃片 103 的第二主面 107 黏合至載體基板 109 的第一主面 111。黏合層（或其他黏合特徵）可延伸整體長度「L1」，且可甚至在整

個表面區域「**A 2**」上延伸，使得整個第一主面**1 1 1**黏合至撓性玻璃片**1 0 3**的第二主面**1 0 7**。在進一步的示例中，黏合層（或其他黏合特徵）可延伸小於長度「**L 1**」的長度「**L 2**」，使得只有第一主面**1 1 1**的中心部分被黏合至撓性玻璃片**1 0 3**的第二主面**1 0 7**。

【**0 0 5 9**】 在某些示例中，載體基板**1 0 9**可具有幾何上與撓性玻璃片**1 0 3**類似的或相同的周緣形狀。例如，雖未圖示，載體基板**1 0 9**具有可相同於撓性玻璃片**1 0 3**之外正方形形狀的外正方形形狀。在進一步的示例中，載體基板**1 0 9**可具有幾何上類似於撓性玻璃片**1 0 3**之形狀的形狀（雖然不相同）。例如，如圖**1 - 4**的示例實施例中所示，載體基板**1 0 9**可具有較大但幾何上類似於撓性玻璃片**1 0 3**之形狀的形狀。提供較大的載體基板**1 0 9**可幫助保護撓性玻璃片**1 0 3**之相對脆弱的新的外緣**2 0 1**、**2 0 3**、**2 0 5**、**2 0 7**以免損害。在此實例中，撓性玻璃片**1 0 3**可比載體基板**1 0 9**（在載體基板**1 0 9**之整個周緣的周圍）小到最高達約**7 5 0**微米，例如最高達約**6 5 0 μ m**，例如最高達約**5 5 0 μ m**，例如最高達約**4 5 0 μ m**，例如最高達約**3 5 0 μ m**，例如最高達約**2 5 0 μ m**，例如最高達約**1 5 0 μ m**，例如最高達約**5 0 μ m**。並且，如圖**5**之實施例中所示，在某些示例中，載體基板**1 0 9**亦可具有小於撓性玻璃片**1 0 3**的形狀。

【**0 0 6 0**】 更具體而言，參照圖**3**，在本揭示案的方法中，撓性玻璃片之新的外緣及載體基板**1 0 9**之第一主面**1 1 1**的外周緣**2 1 7**之間的橫向距離「**L d**」係等於或小於

約 $750\ \mu\text{m}$ ，例如小於約 $650\ \mu\text{m}$ ，例如小於約 $550\ \mu\text{m}$ ，
例如小於約 $450\ \mu\text{m}$ ，例如小於約 $350\ \mu\text{m}$ ，例如小於約
 $250\ \mu\text{m}$ ，例如小於約 $150\ \mu\text{m}$ ，例如小於約 $50\ \mu\text{m}$ 。

【0061】 在某些示例中，橫向距離「 L_d 」可在從約 $0\ \mu\text{m}$
至約 $750\ \mu\text{m}$ 的範圍內，例如從約 $0\ \mu\text{m}$ 至約 $650\ \mu\text{m}$ ，例如
從約 $0\ \mu\text{m}$ 至約 $550\ \mu\text{m}$ ，例如從約 $0\ \mu\text{m}$ 至約 $450\ \mu\text{m}$ ，例
如從約 $0\ \mu\text{m}$ 至約 $350\ \mu\text{m}$ ，例如從約 $0\ \mu\text{m}$ 至約 $250\ \mu\text{m}$ ，
例如從約 $0\ \mu\text{m}$ 至約 $150\ \mu\text{m}$ ，例如從約 $0\ \mu\text{m}$ 至約 $50\ \mu\text{m}$ 。

【0062】 在進一步的示例中，橫向距離「 L_d 」可在從
約 $50\ \mu\text{m}$ 至約 $750\ \mu\text{m}$ 的範圍內，例如從約 $50\ \mu\text{m}$ 至約
 $650\ \mu\text{m}$ ，例如從約 $50\ \mu\text{m}$ 至約 $550\ \mu\text{m}$ ，例如從約 $50\ \mu\text{m}$
至約 $450\ \mu\text{m}$ ，例如從約 $50\ \mu\text{m}$ 至約 $350\ \mu\text{m}$ ，例如從約
 $50\ \mu\text{m}$ 至約 $250\ \mu\text{m}$ ，例如從約 $50\ \mu\text{m}$ 至約 $150\ \mu\text{m}$ 。

【0063】 在又進一步的示例中，橫向距離「 L_d 」可在
從約 $150\ \mu\text{m}$ 至約 $750\ \mu\text{m}$ 的範圍內，例如從約 $150\ \mu\text{m}$ 至
約 $650\ \mu\text{m}$ ，例如從約 $150\ \mu\text{m}$ 至約 $550\ \mu\text{m}$ ，例如從約
 $150\ \mu\text{m}$ 至約 $450\ \mu\text{m}$ ，例如從約 $150\ \mu\text{m}$ 至約 $350\ \mu\text{m}$ ，例
如從約 $150\ \mu\text{m}$ 至約 $250\ \mu\text{m}$ 。

【0064】 在額外的示例中，橫向距離「 L_d 」可在從約
 $250\ \mu\text{m}$ 至約 $750\ \mu\text{m}$ 的範圍內，例如從約 $250\ \mu\text{m}$ 至約
 $650\ \mu\text{m}$ ，例如約 $250\ \mu\text{m}$ 至約 $550\ \mu\text{m}$ ，例如約 $250\ \mu\text{m}$ 至
約 $450\ \mu\text{m}$ ，例如約 $250\ \mu\text{m}$ 至約 $350\ \mu\text{m}$ 。

【0065】 在進一步的示例中，橫向距離「 L_d 」可在從
約 $350\ \mu\text{m}$ 至約 $750\ \mu\text{m}$ 的範圍內，例如從約 $350\ \mu\text{m}$ 至約

650 μm ，例如約350 μm 至約550 μm ，例如約350 μm 至約450 μm 。

【0066】在又進一步的示例中，橫向距離「**Ld**」可在從約450 μm 至約750 μm 的範圍內，例如從約450 μm 至約650 μm ，例如約450 μm 至約550 μm 。

【0067】在進一步的示例中，橫向距離「**Ld**」可在從約550 μm 至約750 μm 的範圍內，例如從約550 μm 至約650 μm 。且在進一步的示例中，橫向距離「**Ld**」可在從約650 μm 至約750 μm 的範圍內。

【0068】如圖3及5中所示，撓性玻璃片**103**之新的外緣**207**橫向延伸於載體基板**109**之第一主面**111**的外周緣**217**之外，如圖3及5中的「**Ld**」所示。替代性地，如圖4中所示，載體基板**109**之第一主面**111**的外周緣**217**橫向延伸於撓性玻璃片**103**的新的外緣**207**之外，如圖4中的「**Ld**」所示。

【0069】本揭示案的方法亦可提供具有相對高強度之撓性玻璃片**103**的新的外緣。確實，可以顯著減少的缺陷、破裂或其他瑕疵來製造撓性玻璃片的外緣，該等缺陷、破裂或其他瑕疵在其他情況下可充當破裂故障點。邊緣強度可由傳統兩點式彎曲測試來測量。可使用相同的邊緣形成技術來製造多個樣本。各樣本故障的點可繪製於韋氏分佈圖上。在本申請案各處，撓性玻璃片的「**B10強度**」係撓性玻璃片之故障的平均應力，其中係期望10%的樣本故障。基於撓性玻璃片之經分離外緣部分上所進行的兩

點式彎曲測試，係期望本揭示案的方法提供至少具有 150 MPa 之 B10 強度的撓性玻璃片，例如至少 175 MPa，例如至少 200 MPa。在某些示例中，B10 強度可為從約 150 MPa 至約 200 MPa，例如從約 150 MPa 至約 190 MPa，例約從約 150 MPa 至約 180 MPa，例如從約 150 MPa 至約 170 MPa，例如從約 150 MPa 至約 160 MPa。

【0070】 現將描述處理撓性玻璃片的方法，例如用以製造以上所討論之示例玻璃載體組件 101 的替代性實施例。

【0071】 該方法藉由以下步驟開始：提供包括第一主面 105 及相反於第一主面 105 之第二主面 107 的撓性玻璃片 103。撓性玻璃片 103 的第二主面 107 係暫時性地針對載體基板 109 的第一主面 111 黏合。在一個示例中，該方法可在撓性玻璃片 103 已經針對載體基板 109 黏合的情況下開始，如圖 7 中所示。例如，撓性玻璃片及載體基板先前可能已經被黏合了。替代性地，如圖 6 中所示，該方法可包括暫時性地針對載體基板 109 的第一主面 111 黏合撓性玻璃片 103 的第二主面 107 的步驟。確實，如以上所舉例討論的，可施用黏合材料層 601（例如施用至載體基板 109 的第一主面 111）。暫時性將第二主面 107 黏合至第一主面 111 的特定機制並不特別重要，且並不需要黏合材料。撓性玻璃片 103 及載體基板 109 此後可被壓在一起，以將撓性玻璃片 103 的第二主面 107 黏合至載體基板 109 的第一主面 111，如圖 7 中所示。

【0072】如圖6中所示，撓性玻璃片103的第二主面107包括表面區域「A1」，該表面區域「A1」可大於載體基板109之第一主面111的表面區域「A2」。事實上，撓性玻璃片103可顯著過大，使得撓性玻璃片的過大表面區域顯著地大於撓性玻璃片的最終經裁剪表面區域。撓性玻璃片的過大本質可簡化黏合的步驟，因為不需要相對於載體基板精確對準撓性玻璃片。寧可，可藉由在玻璃片安裝至載體基板之後後續地分離玻璃片的外緣部分來提供所需的相對尺度。

【0073】如圖7及8中所示，一旦過大的撓性玻璃片相對於載體基板而安裝，撓性玻璃片103的外緣部分701凸出於載體基板109之第一主面111的外周緣217外。換言之，撓性玻璃片103的外緣部分701係從載體基板109的第一主面111懸臂出去。在某些示例中，凸出距離可從約15mm至約150mm，雖然其他凸出距離可用在進一步的示例中。如圖2中的隱藏線所進一步圖示的，在某些示例中，撓性玻璃片的顯著過大本質允許撓性玻璃片及載體基板之間的粗略對準，使得撓性玻璃片103的外緣部分701橫向地外接載體基板109的第一主面111。在黏合完成後，外緣部分701此後可被移除，以提供撓性玻璃片及載體基板之間的精確相對尺度。

【0074】一開始參照圖9及10，本揭示案的方法可進一步包括以下步驟：沿分離路徑903、905、907、911從撓性玻璃片103的經黏合部分901（暫時性黏合部分，其

中撓性玻璃片**103**可在處理（例如，將裝置加工至撓性玻璃片上）之後從載體基板**109**移除）分離外緣部分**701**，同時撓性玻璃片**103**的經黏合部分**901**維持針對載體基板**109**的第一主面**111**黏合。在某些示例中，可分段地依次移除外緣部分**701**的區域。例如，可藉由沿分離路徑**903**進行分離來移除外緣部分**701**的一側，該分離路徑**903**包括路徑的中心部分**903a**及分離路徑**903**的相反端片段**903b**、**903c**。替代性地，分離路徑可包括複數個中心片段**903a**、**905a**、**907a**、**911a**而沒有一個或任何的末端片段。確實，在某些示例中，分離可能沿移除周邊外緣部分**701**之周環**903a**、**905a**、**907a**、**911a**之形式的封閉分離路徑發生。

【0075】 一旦沿分離路徑分離，分離外緣部分**701**的步驟將沿分離路徑（或多個）延伸的新的外緣（或多個）**201**、**203**、**205**、**207**提供給撓性玻璃片**103**。如圖**10**中所示，如先前所討論的，撓性玻璃片**103**的新的外緣（或多個）**201**、**203**、**205**、**207**及載體基板**109**之第一主面**111**的外周緣**217**之間的橫向距離「**Ld**」可等於或小於約**750 μm**。

【0076】 可採用各種技術以分離外緣部分**701**，同時提供將所需的強度水準提供給撓性玻璃片**103**的相對高品質的新的外緣（或多個）**201**、**203**、**205**、**207**。在一個示例中，分離的方法可包括以下步驟：在分離路徑（或多個）**903**、**905**、**907**、**911**上在撓性玻璃片**103**的第

一主面105及第二主面107中的至少一者中提供至少一個缺陷。

【0077】 在第二主面107中提供缺陷可在以下應用中幫助促進分離：第一主面105係沿分離路徑以電磁輻射（例如CO₂雷射）加熱。確實，加熱第一主面105將第一主面置於壓縮應力下，這使得撓性玻璃片103的相反第二主面107被置於伸張應力下。隨著撓性玻璃片相較於壓縮力在張力上越來越弱，在第二主面107中提供缺陷可促進分離。然而，將缺陷施用於第二主面中可因而弱化缺陷周圍的區域，甚至是在分離之後。可能存在避免第二主面中之弱點的需要，因為後續移除撓性玻璃片的程序可能將第二主面107置於伸張應力下。確實，如圖29中所示，撓性玻璃片103的移除可能涉及彎曲撓性玻璃片，使得撓性玻璃片103的第二主面107係置於張力中。如此，在另一示例中，為了避免第二主面107中的弱點，可將該至少一個缺陷提供於分離路徑（或多個）903、905、907、911上的第一主面105中。如圖29中所示，第一主面105會在剝離程序期間被置於壓縮應力下。隨著撓性玻璃片在壓縮應力下越來越強，可能相對地不那麼關注由第一主面105中的缺陷所引發的弱點。

【0078】 圖11-15僅演示以下的一個示例方法：沿分離路徑903、905、907、911從撓性玻璃片103的經黏合部分901分離外緣部分701，同時撓性玻璃片103的經黏合部分901維持針對載體基板109的第一主面111黏

合。如圖 11 中所示，該至少一個缺陷可包括撓性玻璃片 103 之第一主面 105 中的複數個缺陷 1101，其中該複數個缺陷 1001 係沿分離路徑 903、905、907、911 以距離 1103 彼此隔開。在一個示例中，可沿分離路徑 903、905、907、911 由經配置以沿交替方向 1107 移動的紫外雷射 1105 來產生該複數個缺陷。

【0079】 在某些示例中，該複數個缺陷 1101 中的各缺陷可從第一主面 105 延伸至第一主面 105 以下小於或等於撓性玻璃片厚度 T1 之 20%（例如小於或等於撓性玻璃片之厚度 T1 的 10%）的深度 1501。附加性地或替代性地，該複數個缺陷 1101 中之相鄰缺陷之間的距離 1103 係在從約 15 μm 至約 25 μm 的範圍內，例如約 20 μm 。

【0080】 如圖 11-14 中所示，該方法可更包括以下步驟：沿分離路徑 903、905、907、911 在撓性玻璃片 103 的第一主面 105 上沿方向 1111 橫移電磁輻射光束 1109。在一個示例中，電磁輻射係由 CO₂ 雷射 1201 所提供，雖然其他雷射類型可用於進一步的示例中。如圖 12 中所示，電磁輻射光束 1109 將該複數個缺陷 1101 中的至少一個缺陷 1101a 轉變成橫斷撓性玻璃片 103 之第一主面 105 及第二主面 107 的整體式破裂 1203。如圖 13-15 中所示，電磁輻射光束 1109 可繼續沿分離路徑 903、905、907、911 在撓性玻璃片 103 的第一主面 105 上沿方向 1111 橫移，以傳播整體式破裂 1203 而通過該複數個缺陷 1001 中的其餘缺陷。一但路徑完成，如圖 2 中所示，

係從撓性玻璃片 103 的經黏合部分 901 整體式分離外緣部分 701（在圖 2 中經移除且以隱藏線圖示），同時撓性玻璃片 103 的第二主面 107 維持黏合至載體基板 109 的第一主面 111。

【0081】圖 16 係經分離外緣部分 701 之 30 個樣本的韋氏分佈，該等經分離外緣部分 701 係由類似於對於圖 11-15 所圖示及討論之方法的方法所分離，且接著經受兩點式彎曲測試。韋氏分佈的垂直軸係故障機率百分比，且水平軸係以 MPa 表示的最大強度。如可由 10% 處的水平虛線所見的，經分離外緣部分 701 的 B10 強度可在從約 150 MPa 至約 200 MPa 的範圍內，且因而經裁剪撓性玻璃片的受期望強度可在從約 150 MPa 至約 200 MPa 的範圍內。外範圍線 1601、1603 在 P1（約 154 MPa）及 P2（約 194 MPa）處相交於 10% 機率，其中平均線 1605 於 P3（約 175 MPa）處相交於 10% 機率。產生用於兩點式彎曲測試中之外緣部分之 30 個樣本的測試包括使用紫外雷射來產生以 20 μm 之距離 1103 分隔的複數個缺陷 1101，該等缺陷 1101 的直徑為 8 μm 且深度 1501 為 10 μm 。

【0082】圖 17-21 繪示以下的另一個示例方法：沿分離路徑 903、905、907、911 從撓性玻璃片 103 的經黏合部分 901 分離外緣部分 701，同時撓性玻璃片 103 的經黏合部分 901 維持針對載體基板 109 的第一主面 111 黏合。如所示，第一缺陷 1701 可提供於玻璃片的第一主面

105 中，雖然在進一步的示例中第一缺陷可提供在第二主面 107 中。第一缺陷 1701 可使用各種方法來產生。例如，第一缺陷 1701 係由雷射脈衝（例如紫外雷射）或由機械工具（參照圖 18 中的 1801）（例如劃線器、刮輪、鑽石尖、壓頭等等）所產生。

【0083】 如圖 20-21 中所示，該方法可更包括以下步驟：在第一主面 105 上橫移電磁輻射光束 1109。電磁輻射光束 1109 可由雷射所產生，且可產生圖 20 中所示的加熱區域 1109。如圖 20 中所進一步圖示的，緊隨電磁輻射光束 1109 其後的是沿分離路徑 903、905、907、911 的冷卻流體流 2103。冷卻流體可包括液體、氣體或液體及氣體的組合。例如，冷卻流體可包括包括空氣及水的冷卻霧流。施用冷卻流 2103 在撓性玻璃片 103 的第一主面 105 上產生了冷卻區域，該冷卻區域在溫度上實質低於由電磁輻射光束 1109 所產生的加熱區域。此溫度差的結果是，熱應力係產生於撓性玻璃片 103 中，這使得第一缺陷 1701 轉變成橫斷撓性玻璃片 103 之第一主面 105 及第二主面 107 的整體式破裂 1901。

【0084】 如圖 20 及 21 中所示，該方法可以方向 2001 橫移電磁輻射光束 1109，冷卻流 2103 緊隨其後，以沿分離路徑 903、905、907、911 傳播整體式破裂 1901，藉此產生從撓性玻璃片 103 的經黏合部分 901 整體式分離外緣部分 701，同時撓性玻璃片 103 的第二主面 107 維持黏合至載體基板 109 的第一主面 111。

【0085】 在某些示例中，用以產生電磁輻射光束1109的雷射可包括CO₂雷射。在某些示例中，可以從約5 W至約400 W的功率操作CO₂雷射，例如10 W至約200 W，例如15 W至約100 W，例如20 W至75 W。光束點（例如參照圖20中之光束的橢圓點2101）的最大尺度可在從約2 mm至約50 mm的範圍內，例如從約2 mm至約30 mm，例如從約2 mm至約20 mm，例如從約5 mm至約15 mm，例如約10 mm至約11 mm。

【0086】 在形成第一缺陷1701之前或期間或在將第一缺陷1701轉變成整體式破裂1901之前或期間，如圖18及19中以隱藏線所示，外緣部分701可相對於撓性玻璃片103的經黏合部分901彎曲，以沿分離路徑將撓性玻璃片103的第一主面105置於張力下。將第一主面105置於張力下放大了第一缺陷1701的顯著性，使得更容易將第一缺陷轉變成整體式破裂或沿分離路徑傳播整體式破裂。

【0087】 圖22係經分離外緣部分701之30個樣本的韋氏分佈，該等經分離外緣部分701係由類似於對於圖17-21所圖示及討論之方法的方法所分離，且接著經受兩點式彎曲測試。韋氏分佈中的垂直軸係故障機率百分比，且水平軸係以MPa表示的最大強度。如可由10%處的水平虛線所見的，經分離外緣部分701的B10強度可在從約150 MPa至約200 MPa的範圍內，且因而經裁剪撓性玻璃片的受期望強度可在從約125 MPa至約225 MPa的範圍內，及例如從約150 MPa至約200 MPa。第一外範圍

線 2201 於 125 MPa 及 150 MPa 之間的 P4 處相交於 10% 機率。第二外範圍線 2203 於 200 MPa 及 250 MPa 之間的 P5 處相交於 10% 機率。平均線 2205 於 P6 (約 175 MPa) 相交於 10% 機率。

【0088】圖 23-26 繪示以下的又另一個示例方法：沿分離路徑 903、905、907、911 從撓性玻璃片 103 的經黏合部分 901 分離外緣部分 701，同時撓性玻璃片 103 的經黏合部分 901 維持針對載體基板 109 的第一主面 111 黏合。如圖 23 中所示，缺陷 2301 可形成於撓性玻璃片 103 的第二主面 107 中，而不是如圖 18 中所示地形成於第一主面 105 中。類似於圖 18 的實施例，可使用各種方法來產生缺陷。例如，缺陷 2301 係由雷射脈衝（例如紫外雷射）或由機械工具（參照圖 23 中的 1801）（例如劃線器、刮輪、鑽石尖、壓頭等等）所產生。

【0089】因為圖 23 的缺陷 2301 形成於第二主面 107 中，圖 20-21 的冷卻流可能不是必要的。確實，如先前所述，加熱第一主面 105 可在第二主面中造成張力。在第一主面 105 上橫移電磁輻射光束 1109 所造成的如此張力可能足以單獨將缺陷 2301 轉變成整體式破裂 2401（參照圖 24），該整體式破裂 2401 橫斷撓性玻璃片 103 的第一主面 105 及第二主面 107。

【0090】如圖 25 中所示，該方法可以方向 2501 橫移電磁輻射光束 1109，以沿分離路徑 903、905、907、911 傳播整體式破裂 2401，藉此產生從撓性玻璃片 103 的經

黏合部分**901**整體式分離外緣部分**701**，同時撓性玻璃片**103**的第二主面**107**維持黏合至載體基板**109**的第一主面**111**。

【0091】 在某些示例中，用以產生電磁輻射光束**1109**的雷射可包括CO₂雷射。在某些示例中，可以從約5 W至約400 W的功率操作CO₂雷射，例如10 W至約200 W，例如15 W至約100 W，例如50 W至80 W，例如20 W至75 W。光束點（例如參照圖25中之光束的橢圓點**2101**）的最大尺度可在從約2 mm至約50 mm的範圍內，例如從約2 mm至約30 mm，例如從約2 mm至約20 mm，例如從約5 mm至約15 mm，例如約10 mm至約11 mm。

【0092】 圖27及28繪示以下的又另一個示例方法：沿分離路徑**903**、**905**、**907**、**911**從撓性玻璃片**103**的經黏合部分**901**分離外緣部分**701**，同時撓性玻璃片**103**的經黏合部分**901**維持針對載體基板**109**的第一主面**111**黏合。如所示，該至少一個缺陷可包括沿分離路徑**903**之撓性玻璃片**103**之第一主面**105**中的切割線**2701**。切割線**2701**可在相反邊緣**2703a**、**2703b**之間的實質距離（例如整個距離）上延伸，且可由雷射脈衝（例如紫外雷射）或由機械工具（參照圖27中的**1801**）（例如劃線器、刮輪、鑽石尖、壓頭等等）所產生。

【0093】 如圖28中所示，該方法可更將彎曲力「**F**」施加至外緣部分**701**，以從撓性玻璃片**103**的經黏合部分**901**分離外緣部分**701**。沿相反邊緣之間的實質距離（例

如整個距離)產生切割線可造成相對應的損害，該損害可能降低撓性玻璃片的彎曲強度。然而，因為該損害係限於第一主面**105**，弱化區域可能在後續從載體基板**109**剝離撓性玻璃片**103**的步驟期間本身不表現故障。

【0094】如圖**29**中所示，在從撓性玻璃片**103**的經黏合部分**901**分離外緣部分(或多個)之後的某時，該方法可選地包括以下步驟：藉由在撓性玻璃片**103**的第一主面**105**中產生凹曲線**2903**，來從載體基板**109**釋放撓性玻璃片**103**的至少一部分。凹曲線**2903**使得第一主面**105**被置於壓縮力下，藉此沿撓性玻璃片**103**的第一主面**105**最小化可能在形成切割線**2701**時已發生的任何弱化。就在一個示例中，力**2901**可施加至撓性玻璃片**103**的邊緣部分，以促進從載體基板初始地或整體地剝離撓性玻璃片。

【0095】在形成圖**1-4**的玻璃載體組件**101**之後，且在如圖**29**中所示地剝離撓性玻璃片之前，撓性玻璃片**103**可經歷進一步的處理技術。例如，可執行液晶生長、薄膜沈積、極化器黏合或其他技術。並且，撓性玻璃片**103**可暫時性地由相對剛性的載體基板所支持，以促進以當前的製造處理及經配置以處理相對剛性及相對厚之玻璃片的裝置來處理撓性玻璃片。

【0096】對於本領域中具技藝的該等人而言將是清楚的是，可在不脫離本發明精神及範圍的情況下對本發明作出各種更改及變化。因此，意欲的是，若是本發明的更改

及變化是在隨附請求項及它們等效物的範圍內，則本發明涵蓋該等更改及變化。

【符號說明】

【 0 0 9 7 】

3 視野

8 視野

1 5 視野

1 0 1 玻璃載體組件

1 0 3 撓性玻璃片

1 0 5 第一主面

1 0 7 第二主面

1 0 9 載體基板

1 1 1 第一主面

1 1 3 第二主面

2 0 1 新的外緣

2 0 3 新的外緣

2 0 5 新的外緣

2 0 7 新的外緣

2 0 9 外緣

2 1 1 外緣

2 1 3 外緣

2 1 5 外緣

2 1 7 外周緣

3 0 1 最外面

3 0 3 a 斜 面 部 分
3 0 3 b 斜 面 部 分
3 0 5 距 離
6 0 1 黏 合 材 料 層
7 0 1 外 緣 部 分
9 0 1 經 黏 合 部 分
9 0 3 分 離 路 徑
9 0 3 a 中 心 部 分
9 0 3 b 相 反 端 片 段
9 0 3 c 相 反 端 片 段
9 0 5 分 離 路 徑
9 0 5 a 中 心 片 段
9 0 7 分 離 路 徑
9 0 7 a 中 心 片 段
9 1 1 分 離 路 徑
9 1 1 a 中 心 片 段
1 1 0 1 缺 陷
1 1 0 1 a 缺 陷
1 1 0 3 距 離
1 1 0 5 紫 外 雷 射
1 1 0 7 交 替 方 向
1 1 0 9 電 磁 輻 射 光 束
1 1 1 1 方 向
1 2 0 1 C O ₂ 雷 射

1 2 0 3 整體式破裂

1 5 0 1 深度

1 6 0 1 外範圍線

1 6 0 3 外範圍線

1 6 0 5 平均線

1 7 0 1 第一缺陷

1 8 0 1 機械工具

1 9 0 1 整體式破裂

2 0 0 1 方向

2 1 0 3 冷卻流

2 2 0 1 第一外範圍線

2 2 0 3 第二外範圍線

2 2 0 5 平均線

2 3 0 1 缺陷

2 4 0 1 整體式破裂

2 5 0 1 方向

2 7 0 1 切割線

2 7 0 3 a 邊緣

2 7 0 3 b 邊緣

2 9 0 1 力

2 9 0 3 凹曲線

A 1 表面區域

A 2 表面區域

F 彎曲力

L 1 長 度

L 2 長 度

L d 橫 向 距 離

P 1 點

P 2 點

P 3 點

P 4 點

P 5 點

P 6 點

T 1 厚 度

T 2 厚 度

1 - 1 線

1 0 - 1 0 線

1 2 - 1 2 線

1 4 - 1 4 線

2 1 - 2 1 線

2 6 - 2 6 線

【生物材料寄存】

【 0 0 9 8 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 9 9 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種處理一撓性玻璃片的方法，包括以下步驟：

(I) 提供一撓性玻璃片，該撓性玻璃片包括一第一主面及相反於該第一主面的一第二主面，其中該撓性玻璃片的該第二主面係針對一載體基板的一第一主面而黏合，且該撓性玻璃片的一外緣部分凸出於該載體基板之該第一主面的一外周緣之外，且該撓性玻璃片之該第一主面及該第二主面之間的一厚度係等於或小於約 $300\ \mu\text{m}$ ；及接著

(II) 沿一分離路徑從該撓性玻璃片的一經黏合部分分離該外緣部分，同時該撓性玻璃片的該經黏合部分維持針對該載體基板的該第一主面而黏合，其中分離該外緣部分的該步驟將一新的外緣提供給該撓性玻璃片，該新的外緣沿該分離路徑延伸，其中該撓性玻璃片之該新的外緣及該載體基板之該第一主面的該外周緣之間的一橫向距離係等於或小於約 $750\ \mu\text{m}$ ，

其中該分離步驟並不將該載體基板的一外緣部分與該載體基板分離，該載體基板的該外緣部分界定該載體基板的該第一主面的該外周緣。

【第2項】 如請求項1所述之方法，其中步驟(II)包括以下步驟：在該分離路徑上在該撓性玻璃片之該第一主面及該第二主面中的至少一者中提供至少一個缺陷。

【第3項】 如請求項2所述之方法，其中該至少一個缺陷包括該撓性玻璃片之該第一主面中的複數個缺陷，且該複數個缺陷係沿該分離路徑彼此隔開，且進一步地其中包括以下條件中的至少一者：(i) 該複數個缺陷中的各缺陷從該第一主面延伸至該第一主面以下的一深度，該深度小於或等於該撓性玻璃片之該厚度的20%，及(ii) 該複數個缺陷中的相鄰缺陷之間的該間隔係在從約15 μm 至約25 μm 的一範圍內。

【第4項】 如請求項3所述之方法，其中步驟(II)更包括以下步驟：沿該分離路徑在該第一主面上橫移一電磁輻射光束以進行以下步驟：

(a) 將該複數個缺陷中的至少一者轉變成一整體式破裂，該整體式破裂橫斷該撓性玻璃片的該第一主面及該第二主面；及

(b) 沿該分離路徑傳播該整體式破裂而通過該複數個缺陷中的其餘缺陷，藉此產生從該撓性玻璃片的該經黏合部分整體式分離該外緣部分的一步驟，同時該撓性玻璃片的該第二主面維持黏合至該載體基板的該第一主面。

【第5項】 如請求項2所述之方法，其中步驟(II)更包括以下步驟：沿該分離路徑在該第一主面上橫移一電磁輻射光束，一冷卻流體流緊隨其後，以進行以下步驟：

(a) 將該至少一個缺陷轉變成一整體式破裂，該整體式破裂橫斷該撓性玻璃片的該第一主面及該第二主面；及

(b) 沿該分離路徑傳播該整體式破裂，藉此產生從該撓性玻璃片的該經黏合部分整體式分離該外緣部分的一步驟，同時該撓性玻璃片的該第二主面維持黏合至該載體基板的該第一主面。

【第6項】 如請求項2所述之方法，其中該至少一個缺陷包括沿該分離路徑之該撓性玻璃片之該第一主面中的一切割線，且其中步驟(II)更包括以下步驟：將一彎曲力施加至該外緣部分，以從該撓性玻璃片的該經黏合部分分離該外緣部分。

【第7項】 如請求項3-5中之任一者所述之方法，其中在步驟(II)期間，該外緣部分係相對於該撓性玻璃片的該經黏合部分而彎曲，以沿該分離路徑將該撓性玻璃片的該第一主面置於張力下。

【第8項】 如請求項1-6中之任一者所述之方法，其中該撓性玻璃片的該新的外緣具有從約150 MPa至約200 MPa之一範圍內的一B10強度。

【第9項】 如請求項1-6中之任一者所述之方法，其中步驟(I)相較於該載體基板之該第一主面的一表面區域而言將一較大的表面區域提供給該撓性玻璃片的該第二主面。

【第10項】 如請求項9所述之方法，其中步驟(I)提供的是，該撓性玻璃片的該外緣部分橫向外接該載體基板的該第一主面。

【第11項】 一種玻璃載體組件，包括：

一撓性玻璃片，包括一第一主面及相反於該第一主面的一第二主面，該第一主面及該第二主面之間的一厚度係等於或小於 $300\mu\text{m}$ ；

一載體基板，包括一第一主面及相反於該載體基板之該第一主面的一第二主面，及一周緣，該載體基板的該第一主面係暫時性地黏合至該撓性玻璃片的該第二主面，

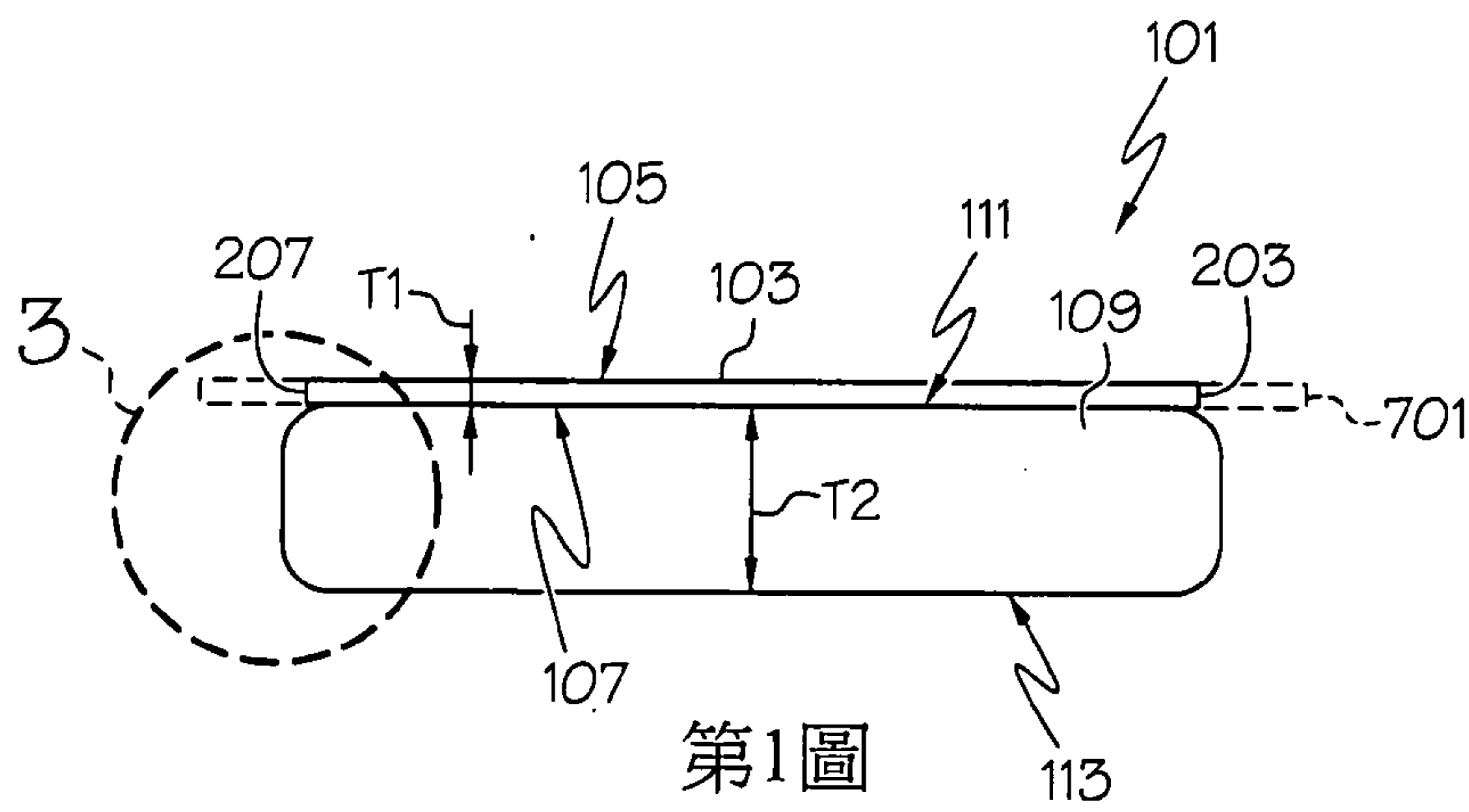
其中該撓性玻璃片係在該周緣周圍的各點處比該載體基板小到最高達 750 微米，或該載體係在該周緣周圍的各點處比該撓性玻璃片小到最高達 750 微米，

其中該撓性玻璃片的該外緣具有從約 150MPa 至約 200MPa 之一範圍內的一B10強度。

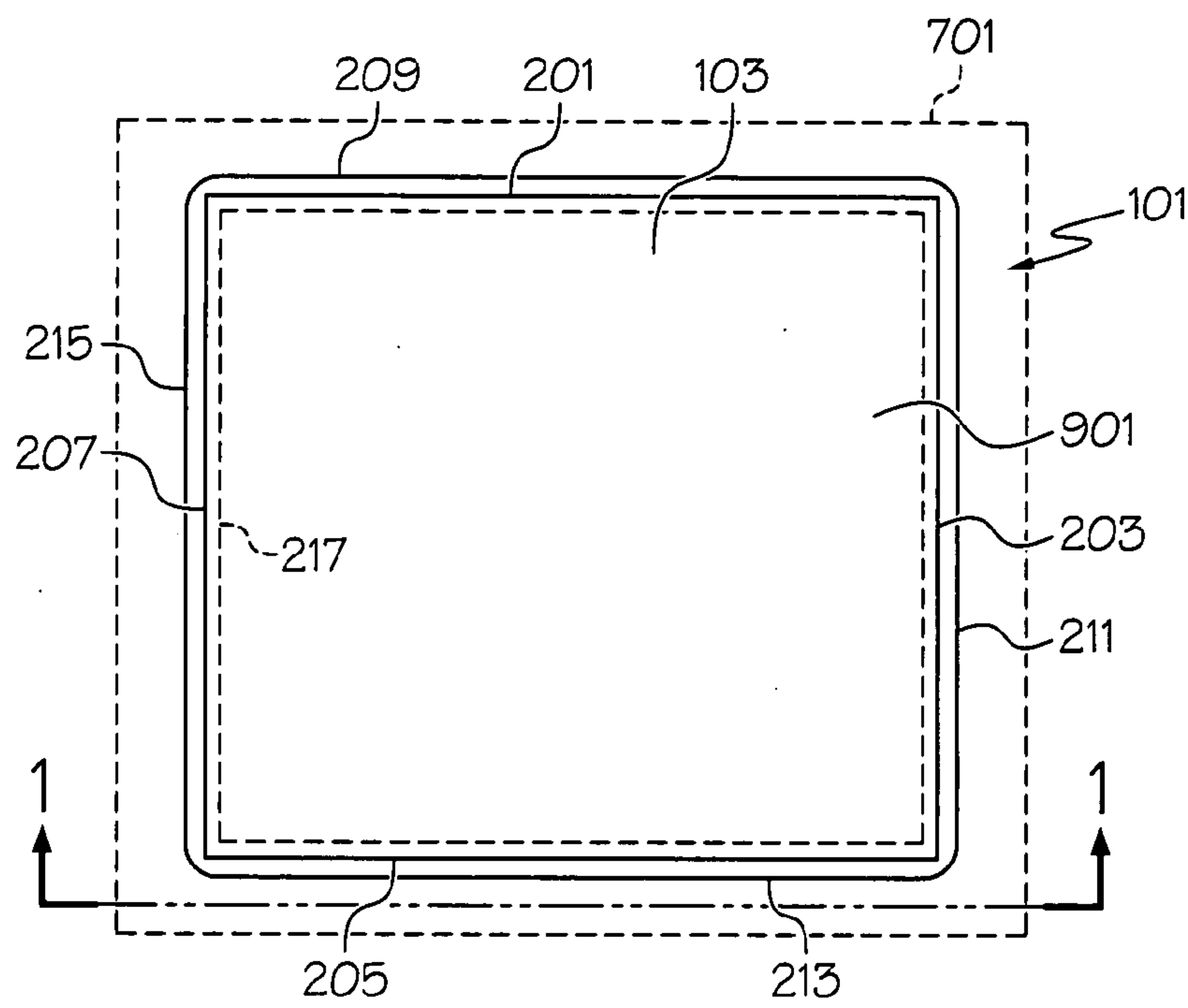
【第12項】 如請求項11中所述之組件，其中該撓性玻璃片的該外緣橫向延伸於該載體基板之該第一主面的該周緣之外。

【第13項】 如請求項11所述之組件，其中該載體基板之該第一主面的該周緣橫向延伸於該撓性玻璃片的該外緣之外。

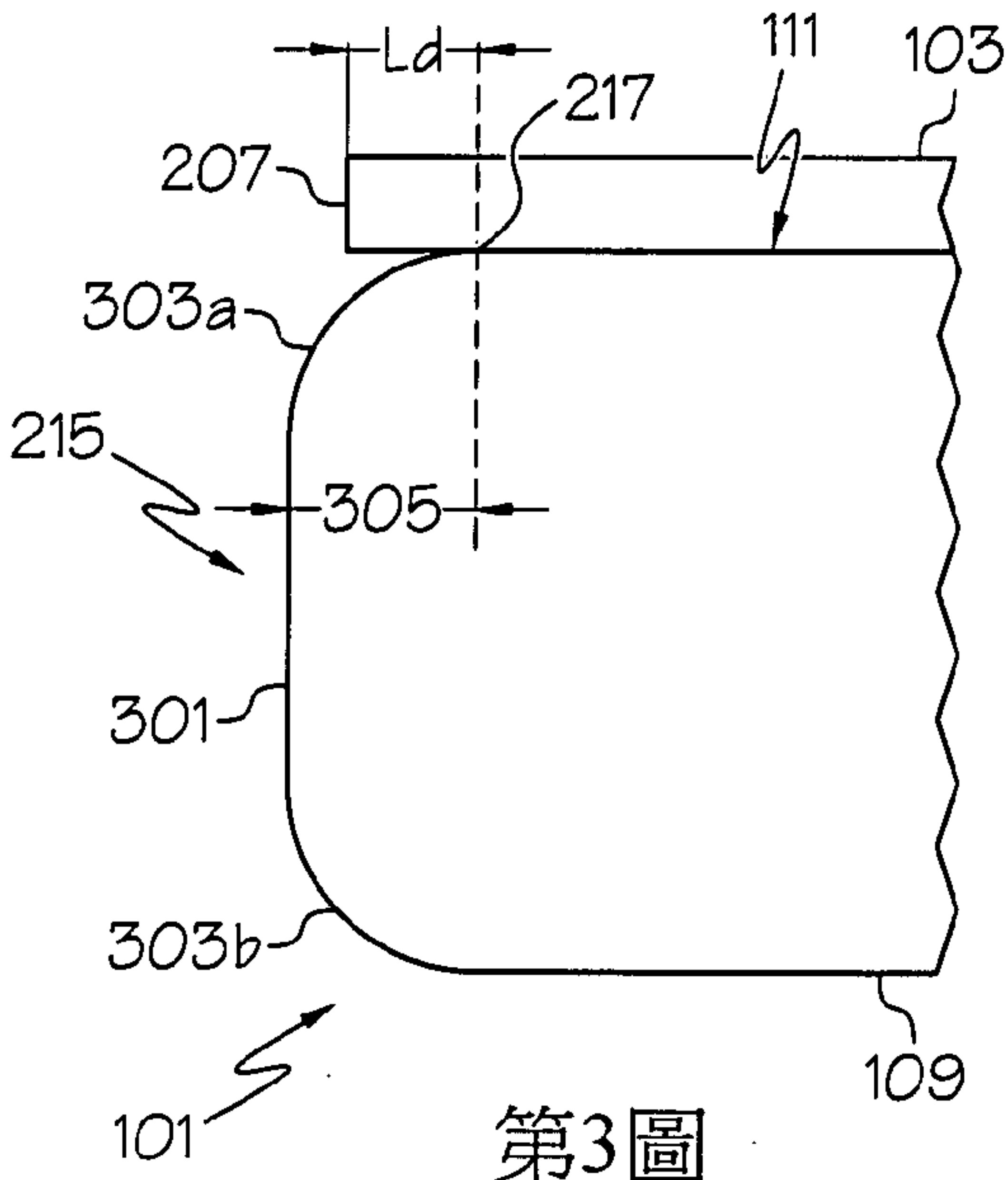
圖式



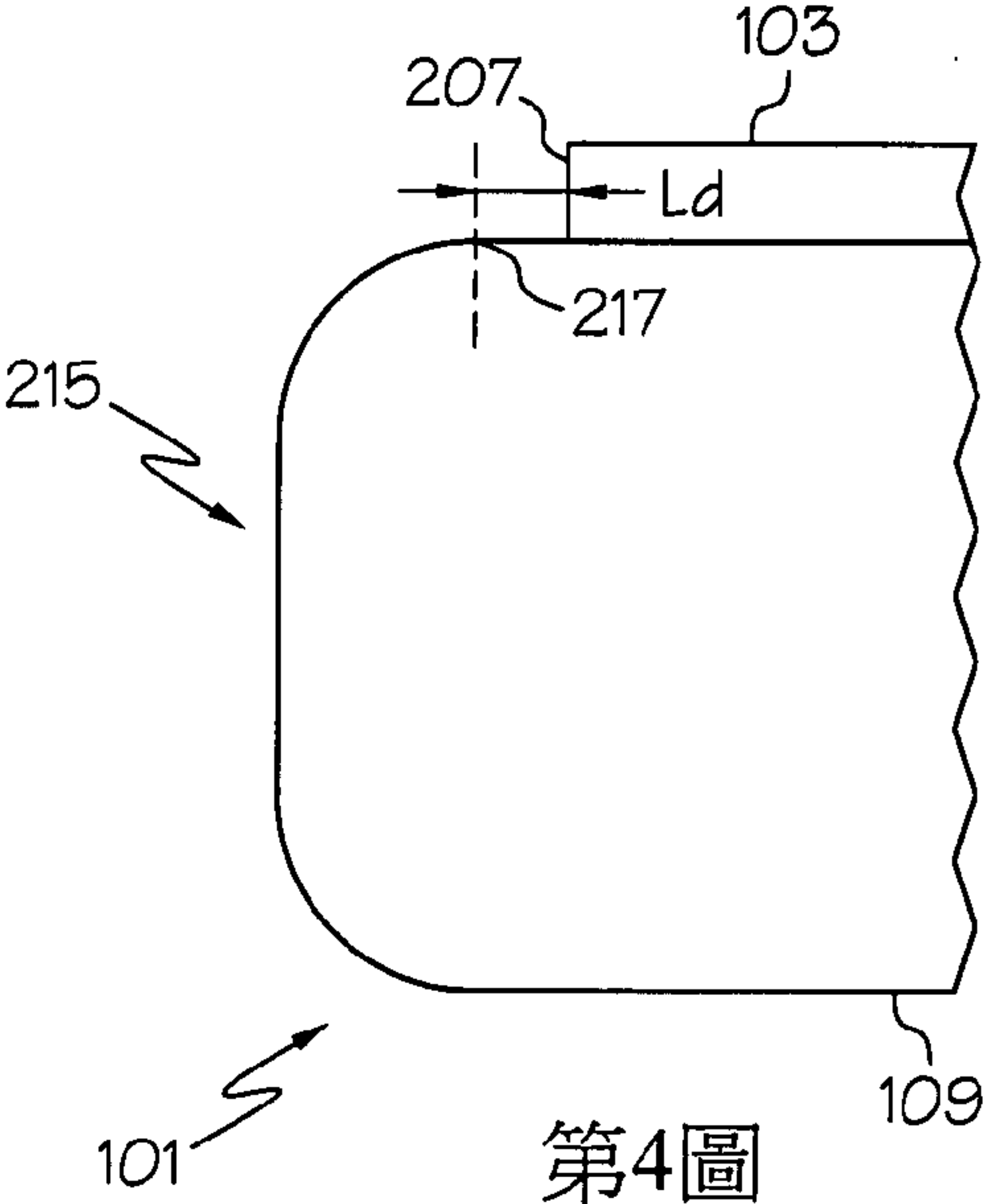
第1圖



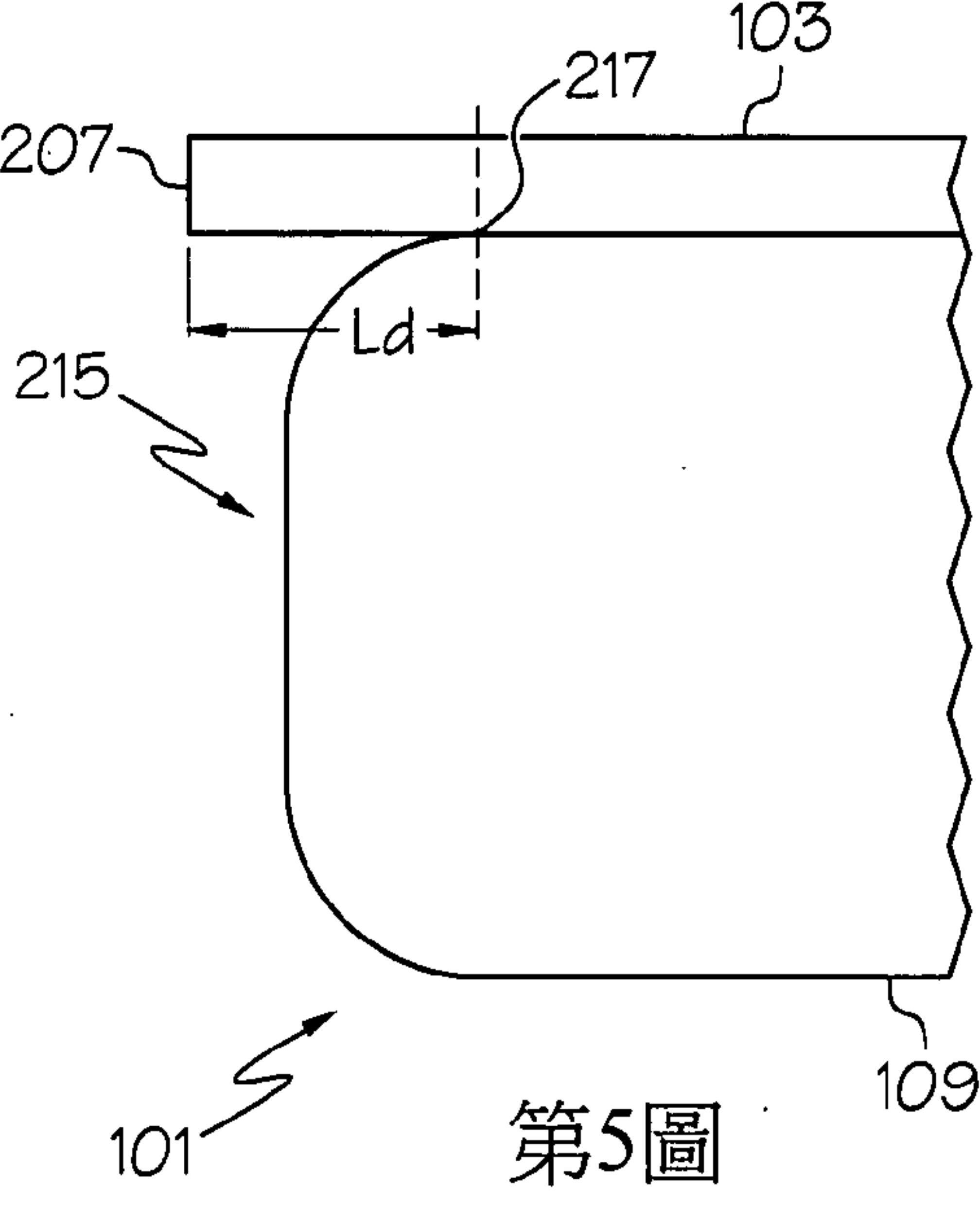
第2圖



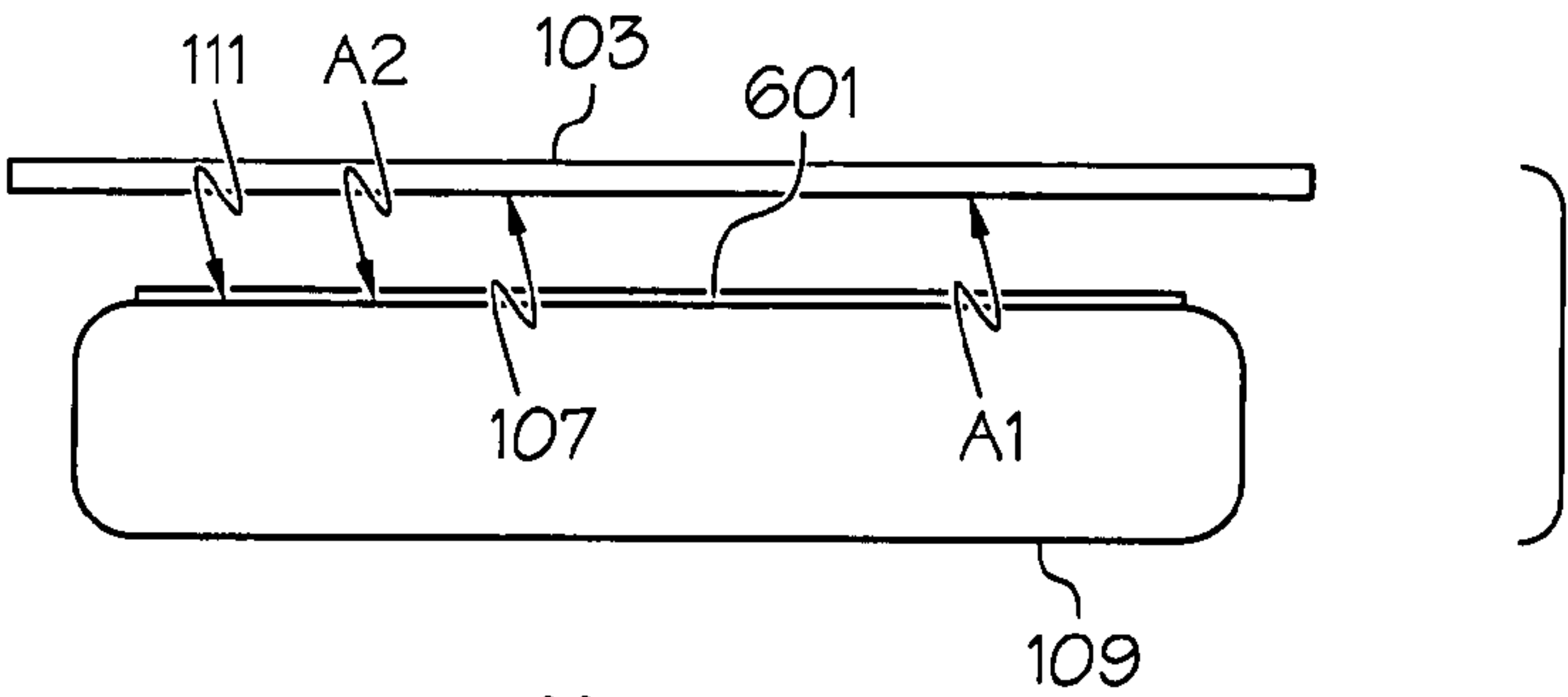
第3圖



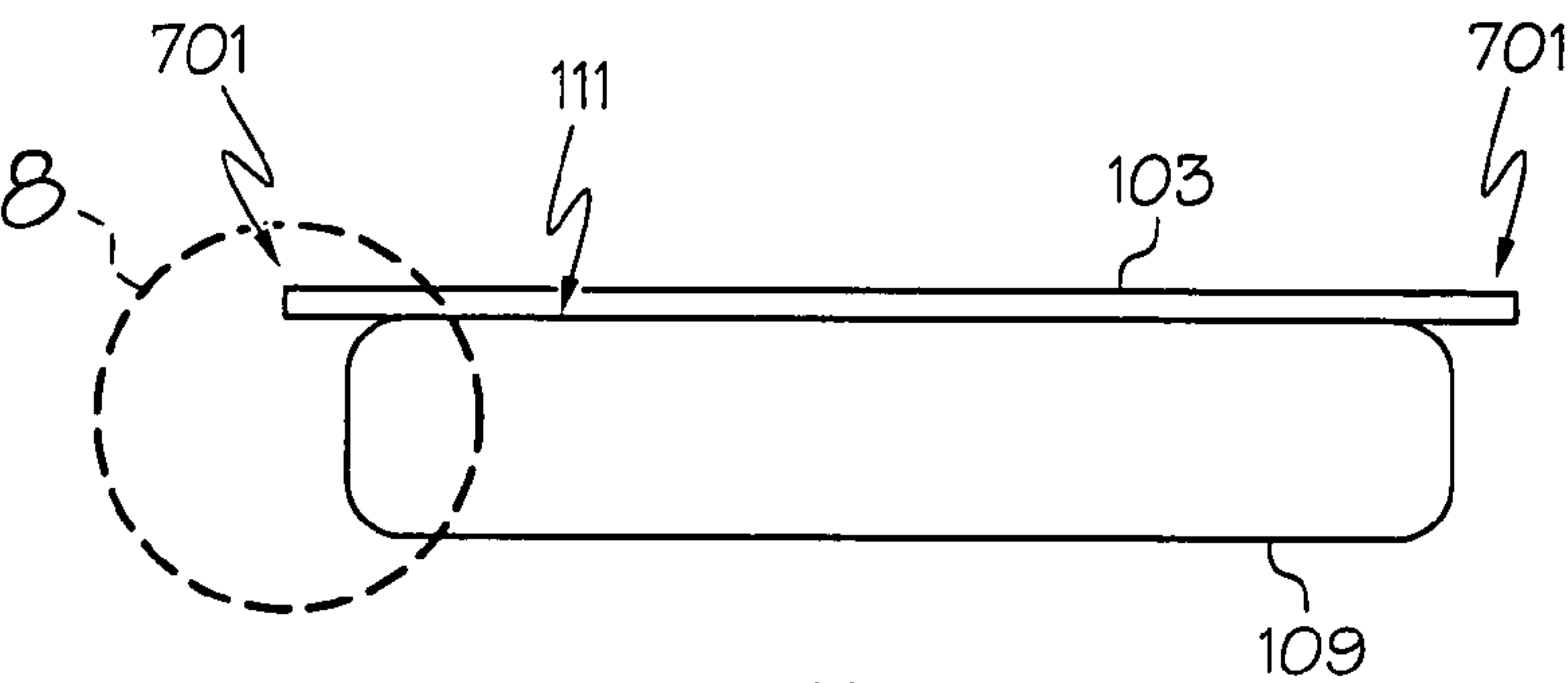
第4圖



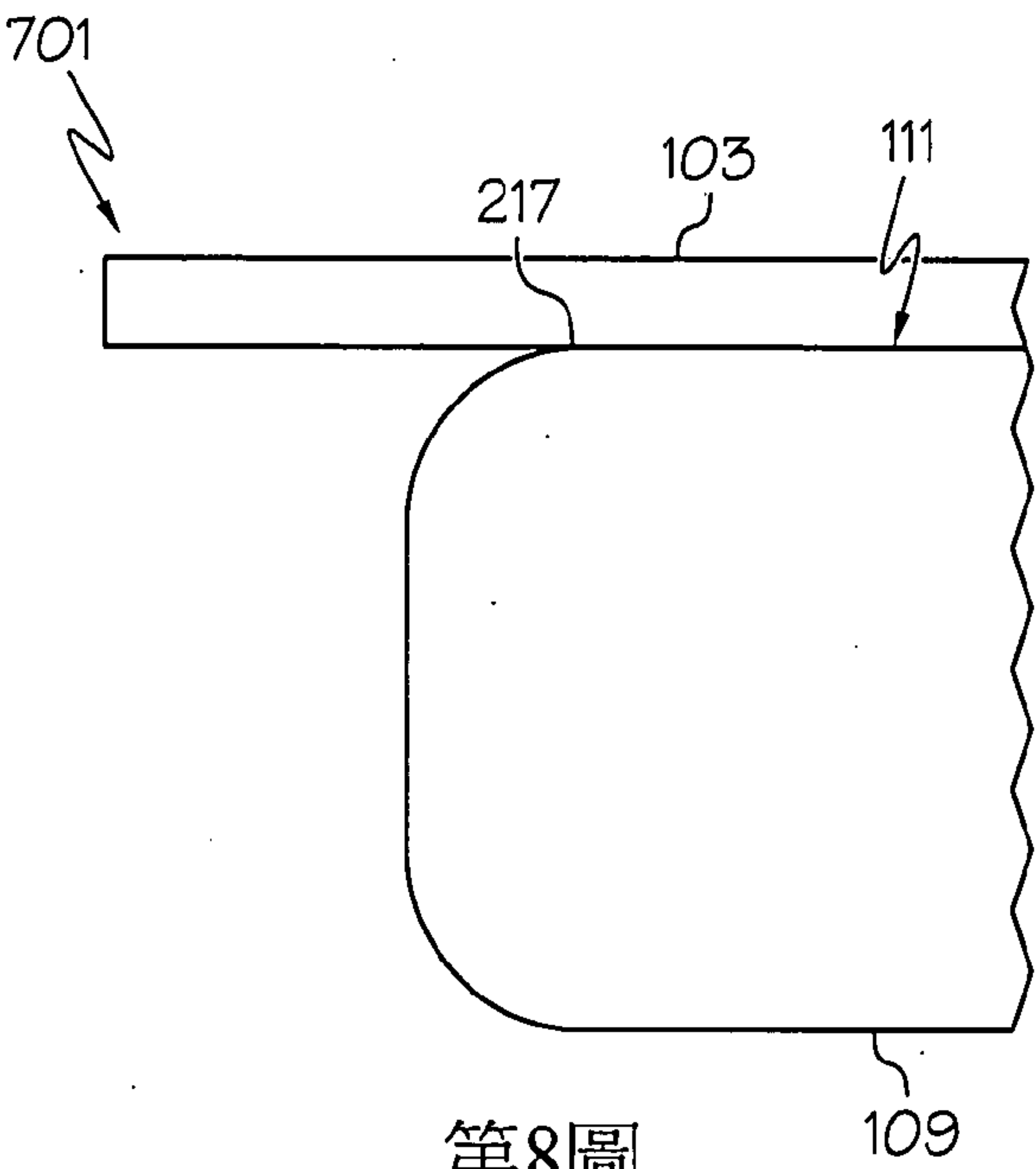
第5圖



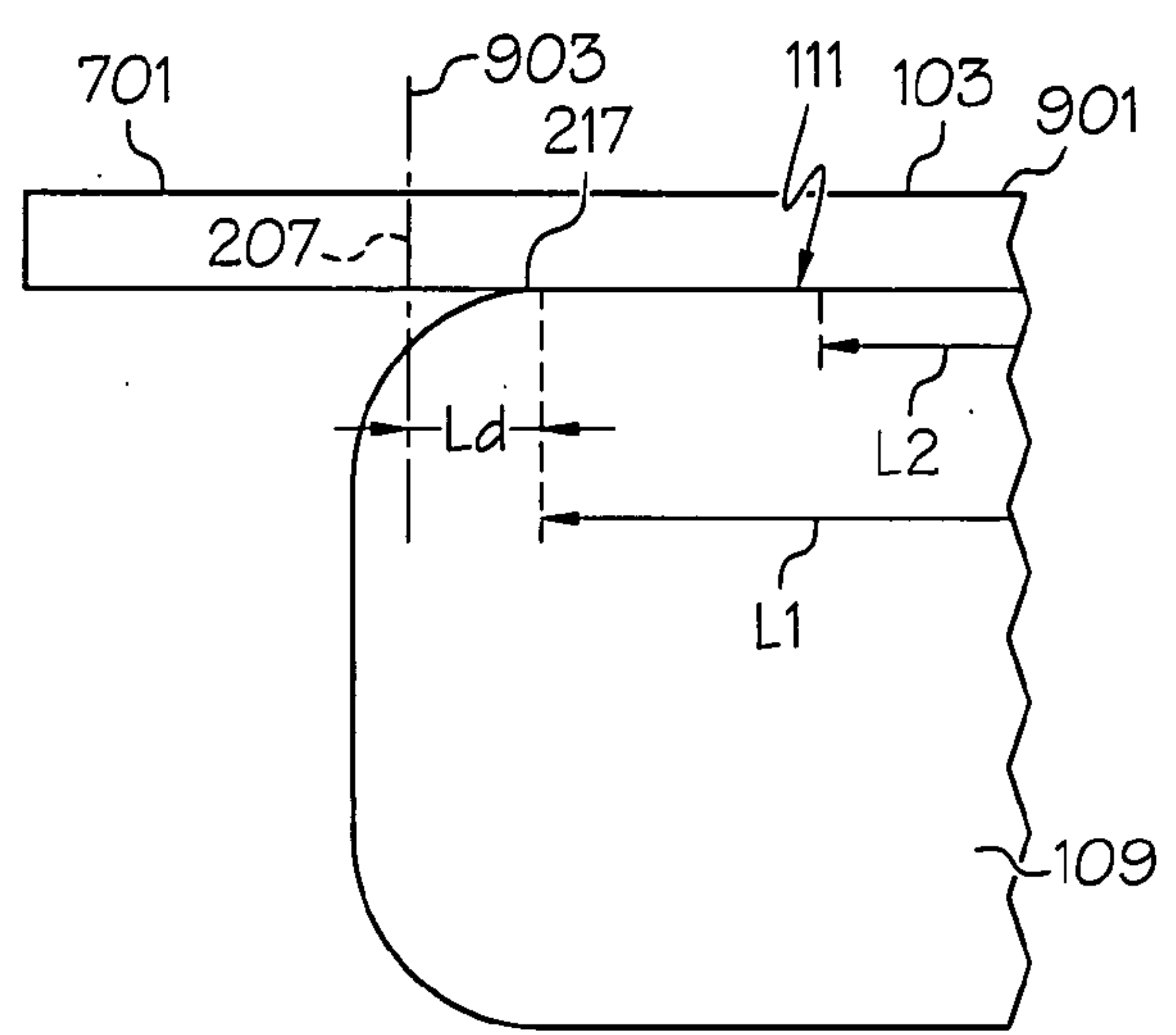
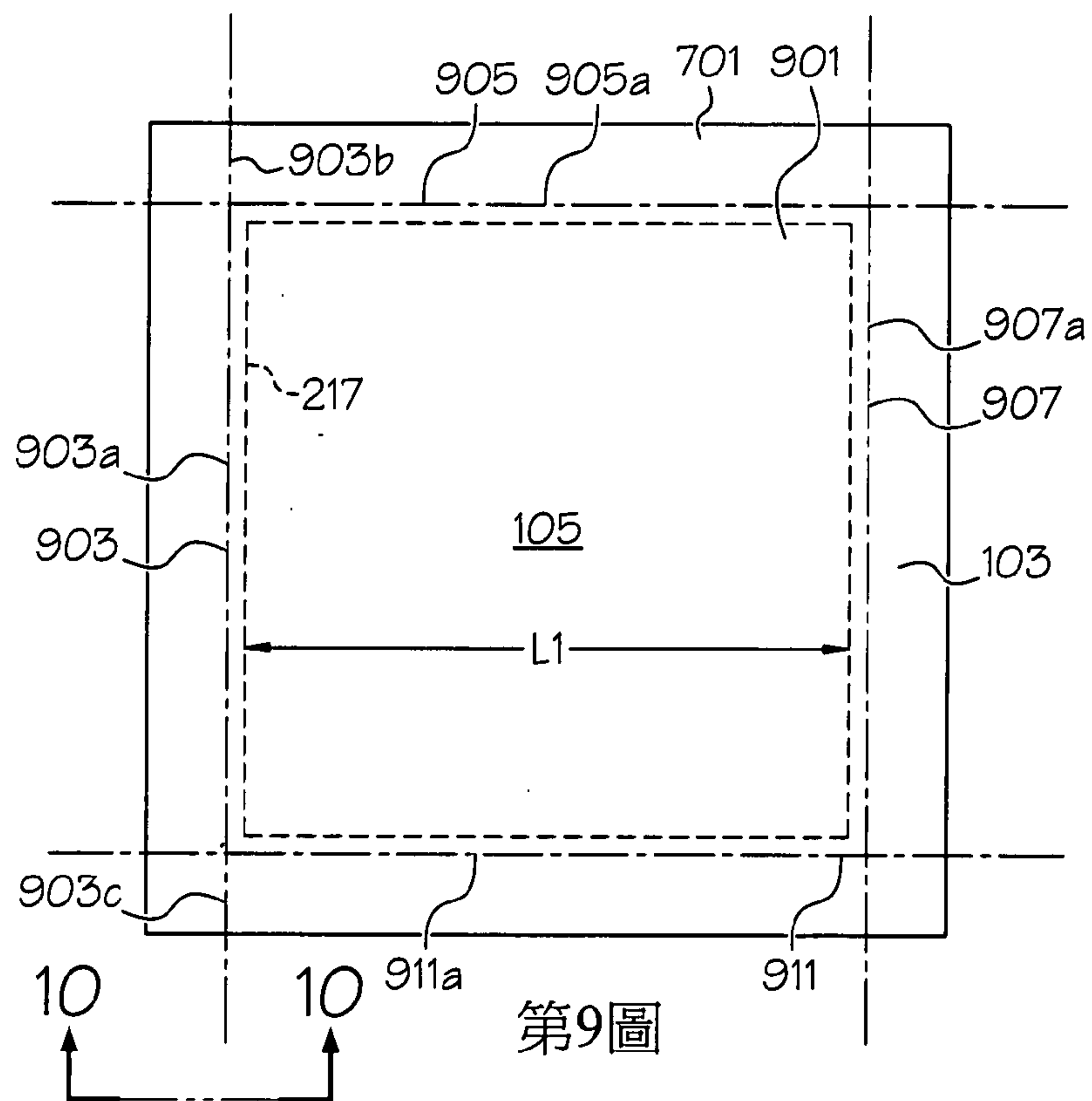
第6圖

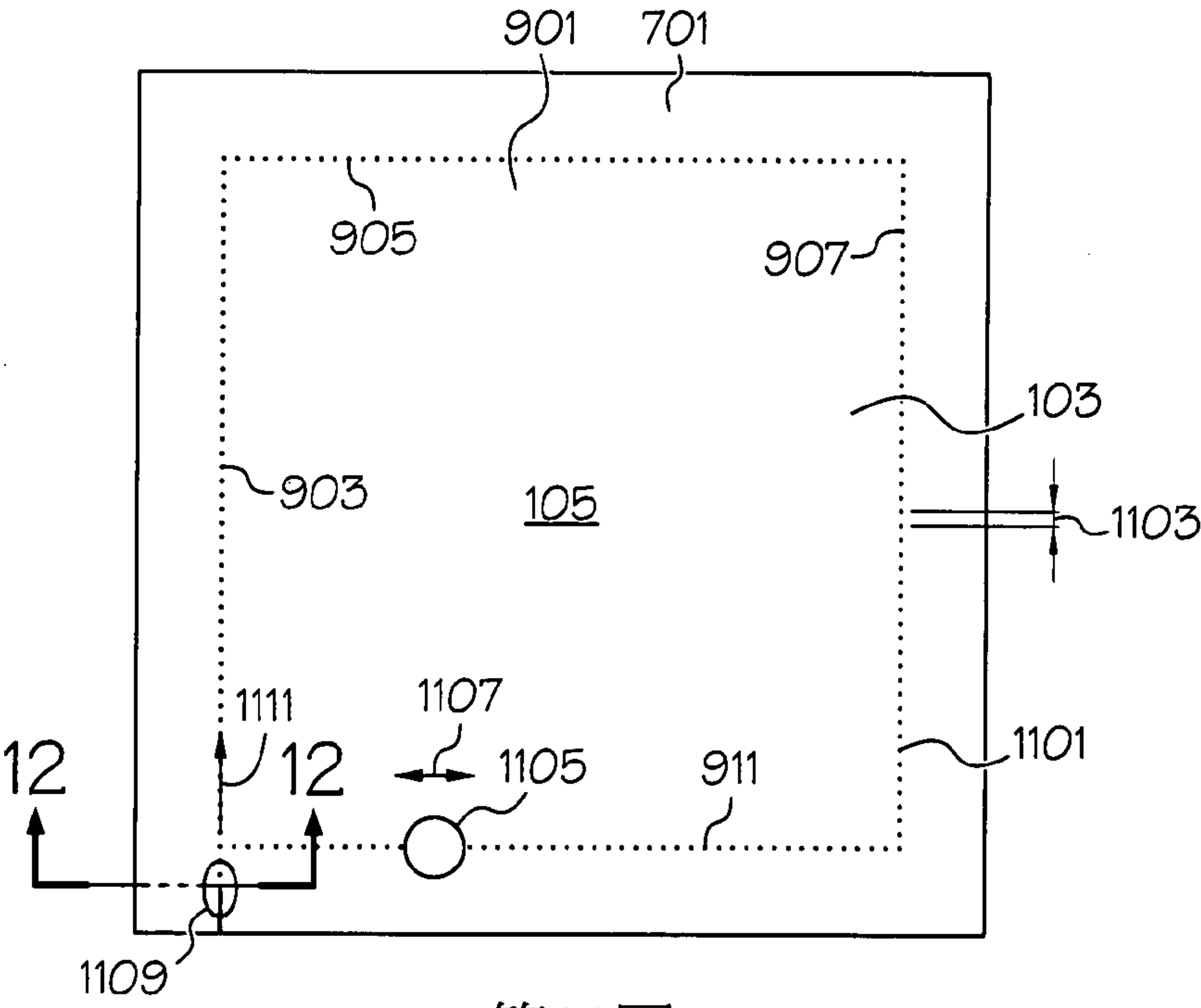


第7圖

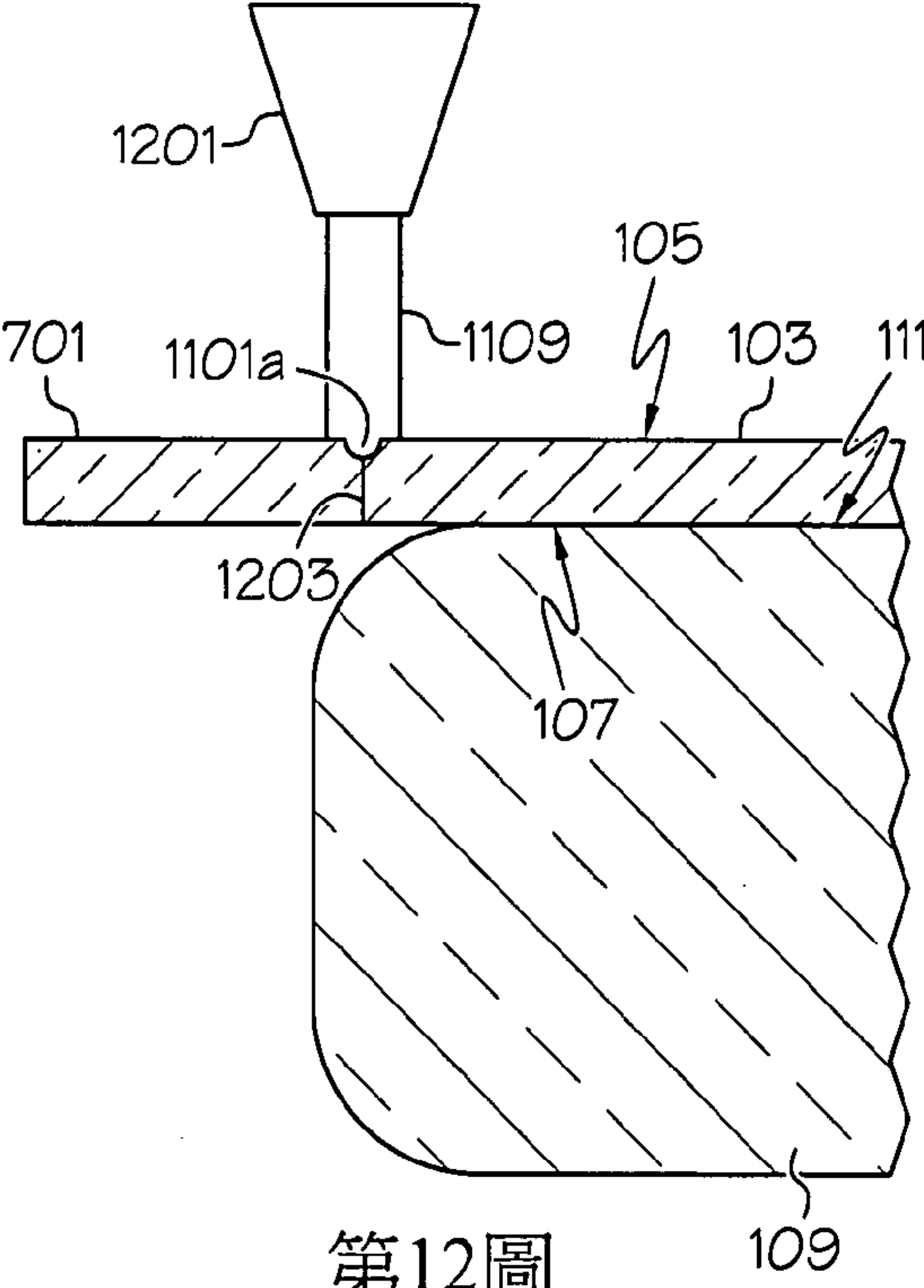


第8圖

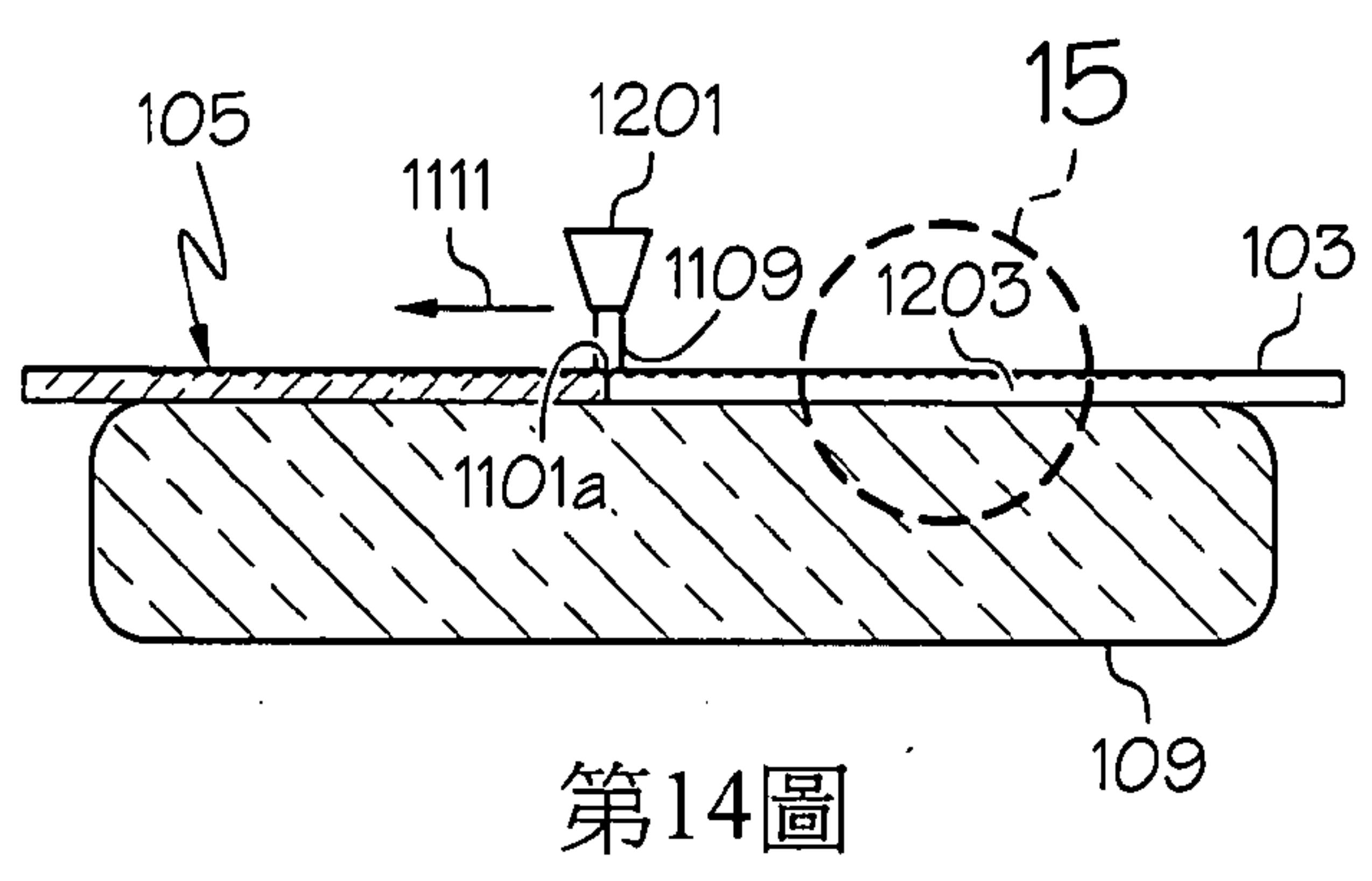
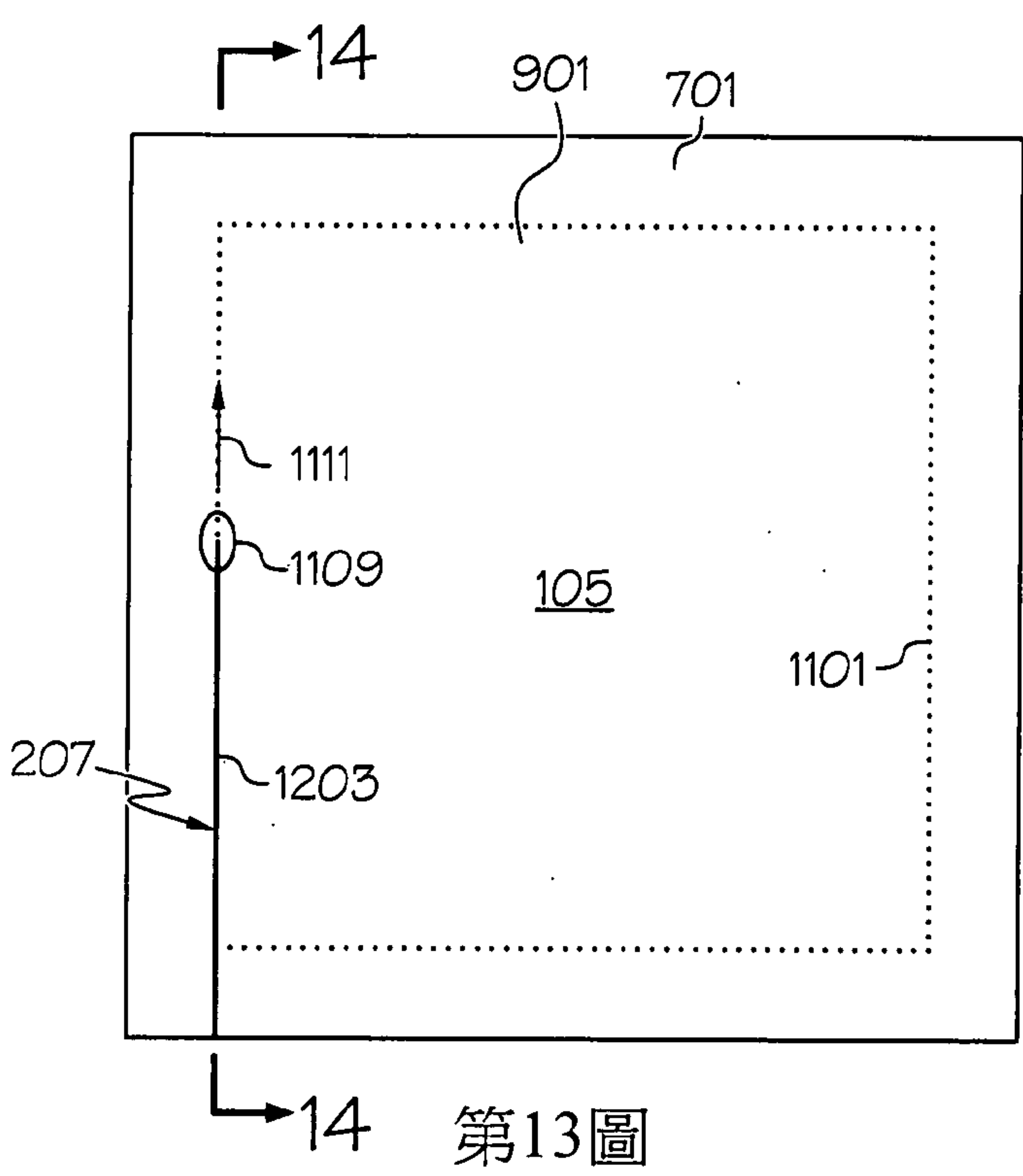


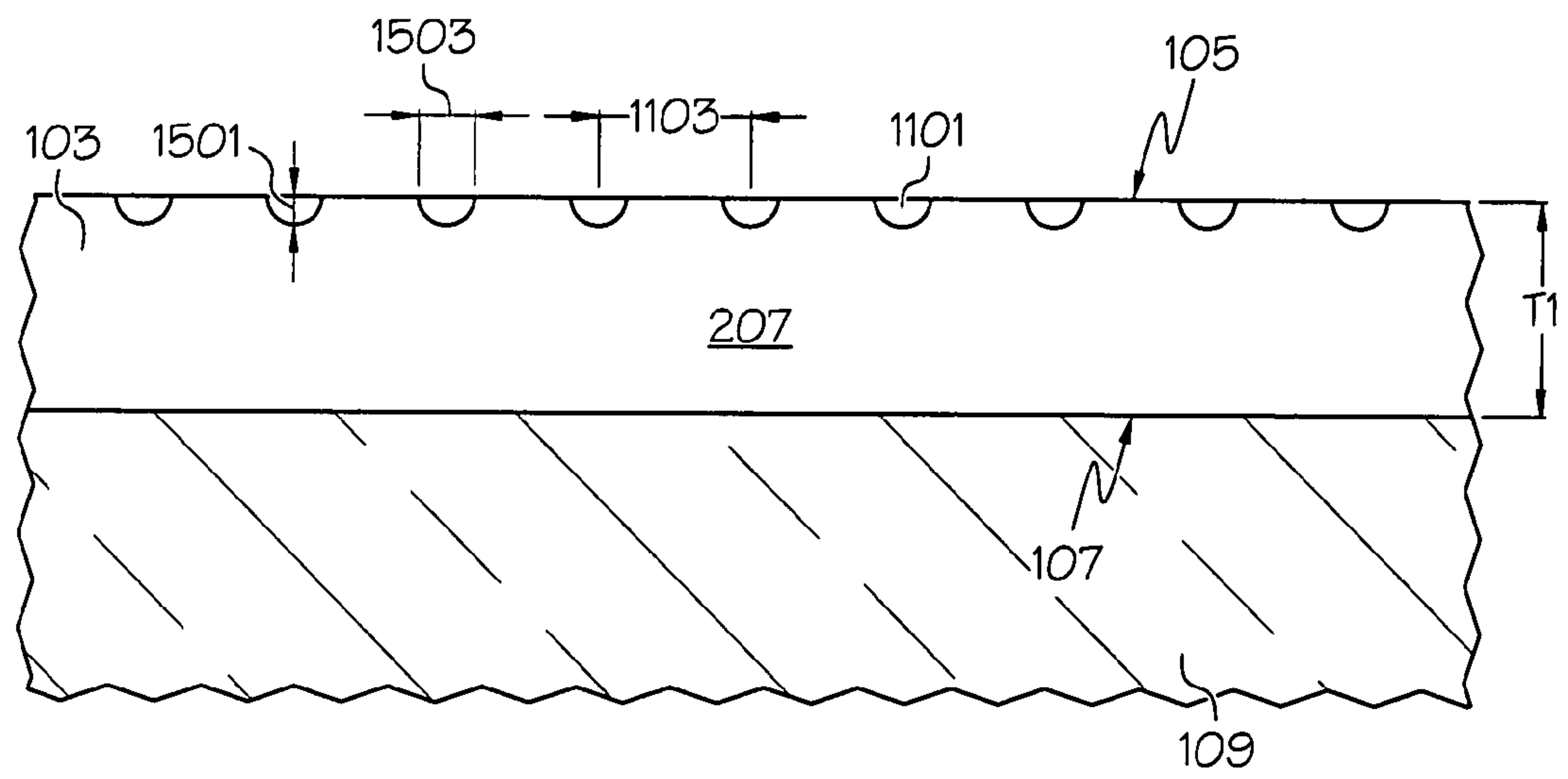


第11圖

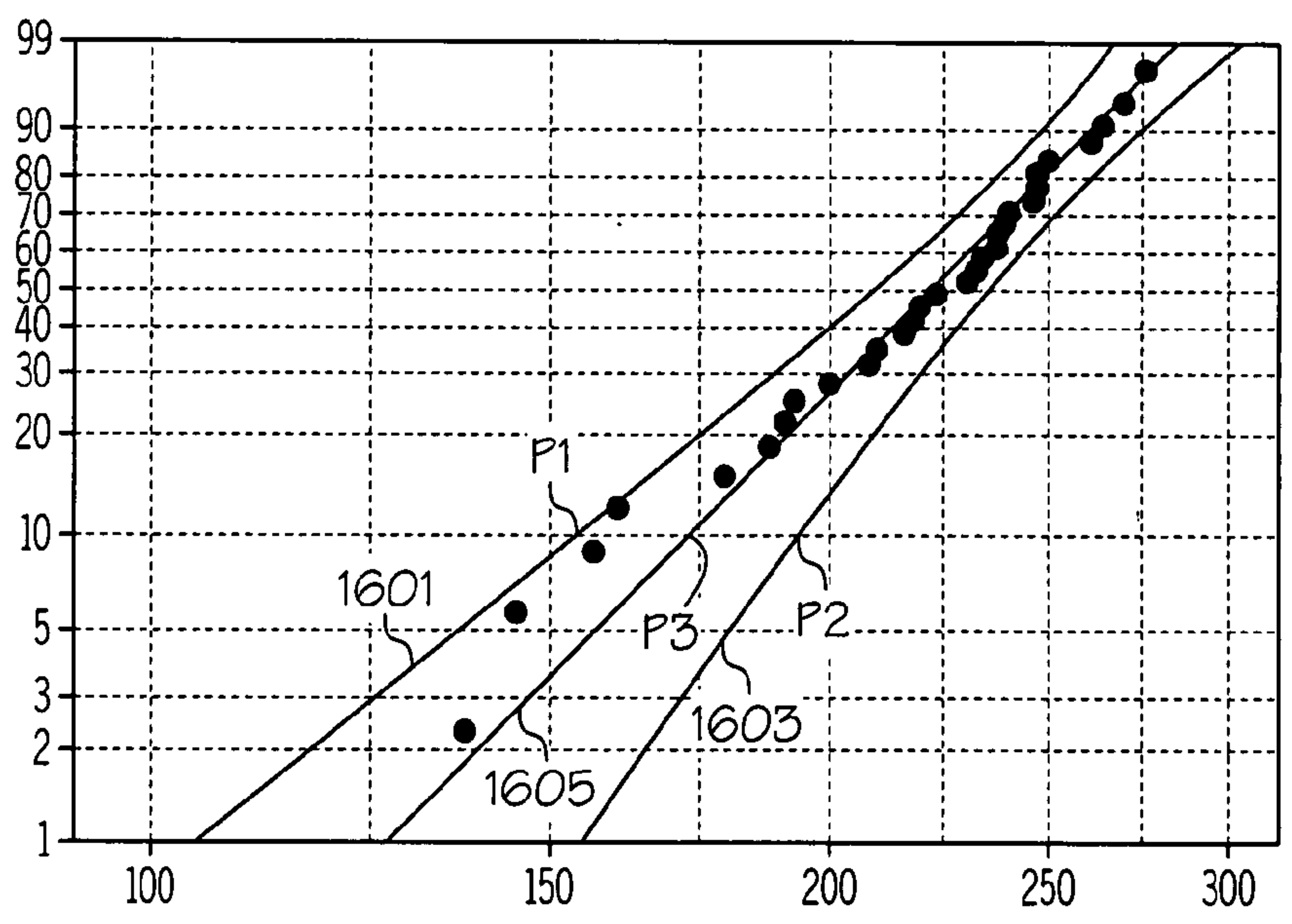


第12圖

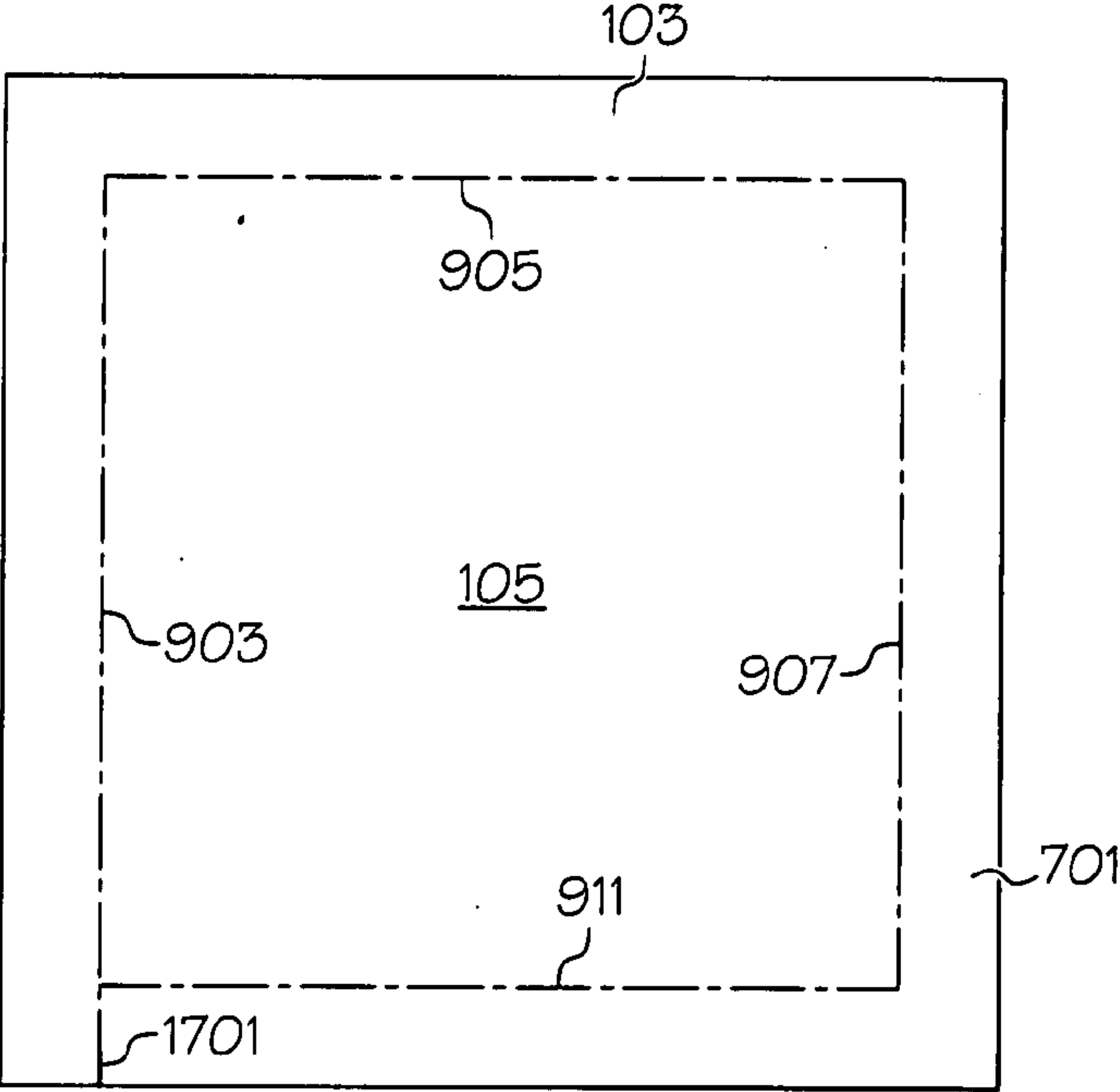




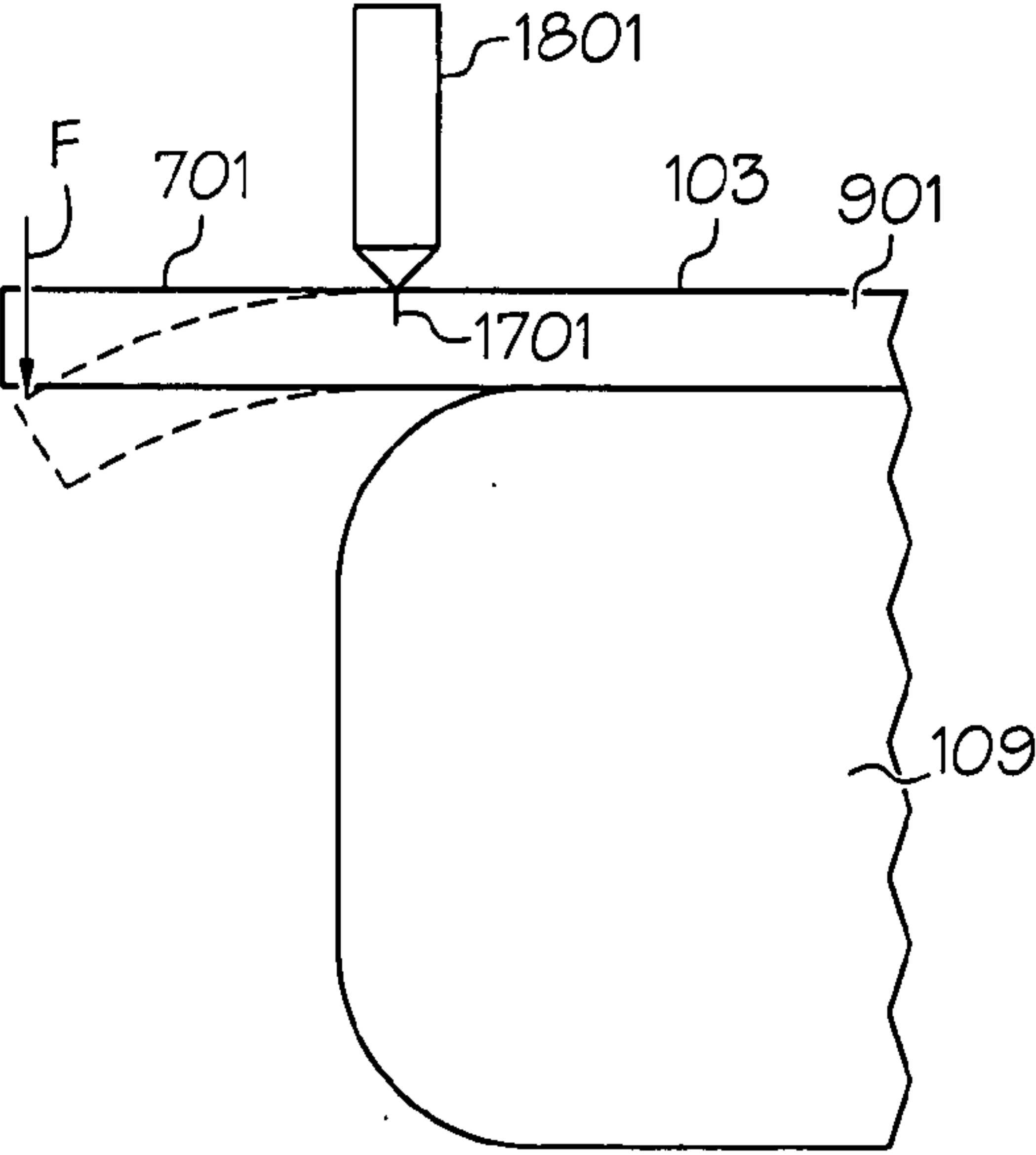
第15圖



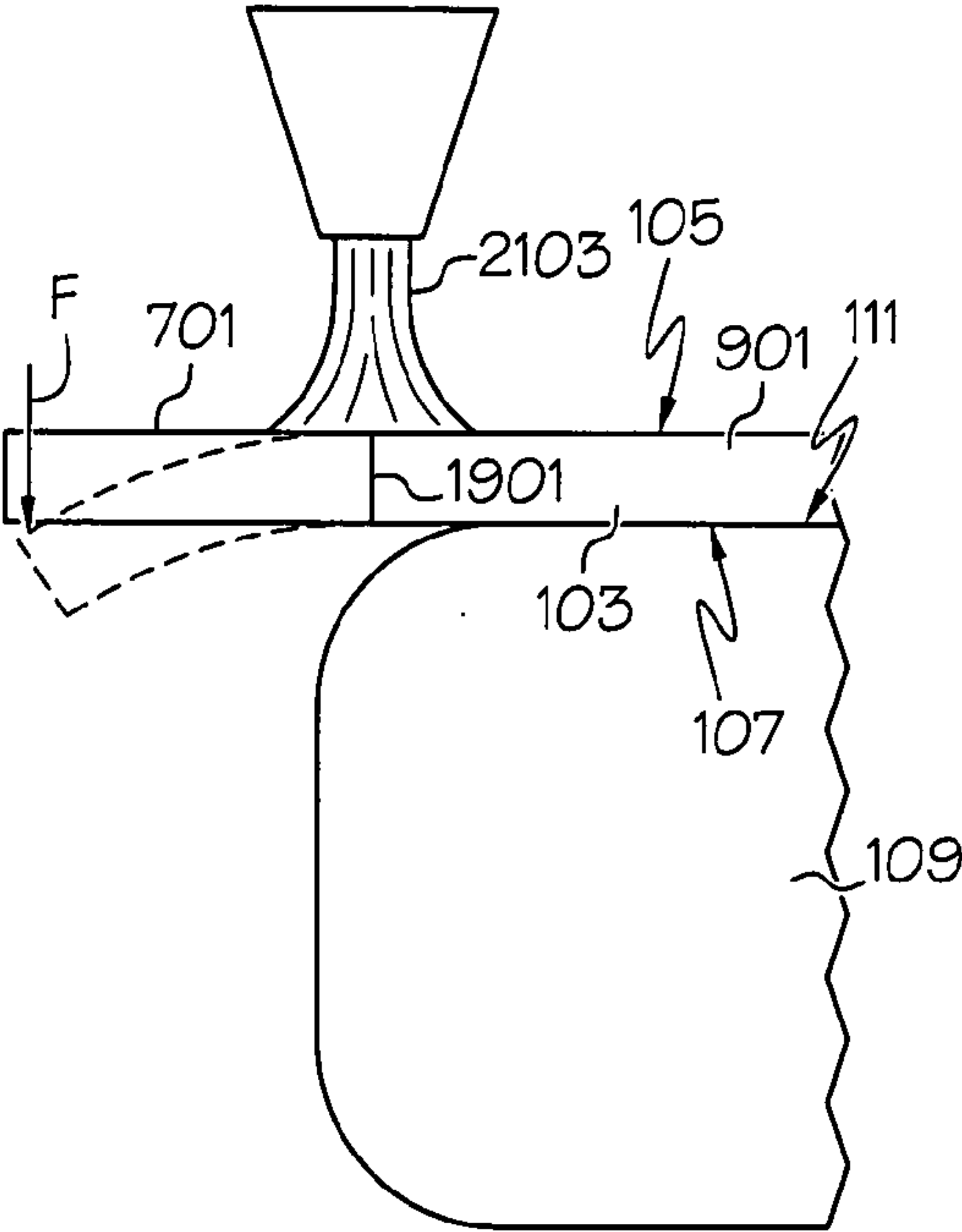
第16圖



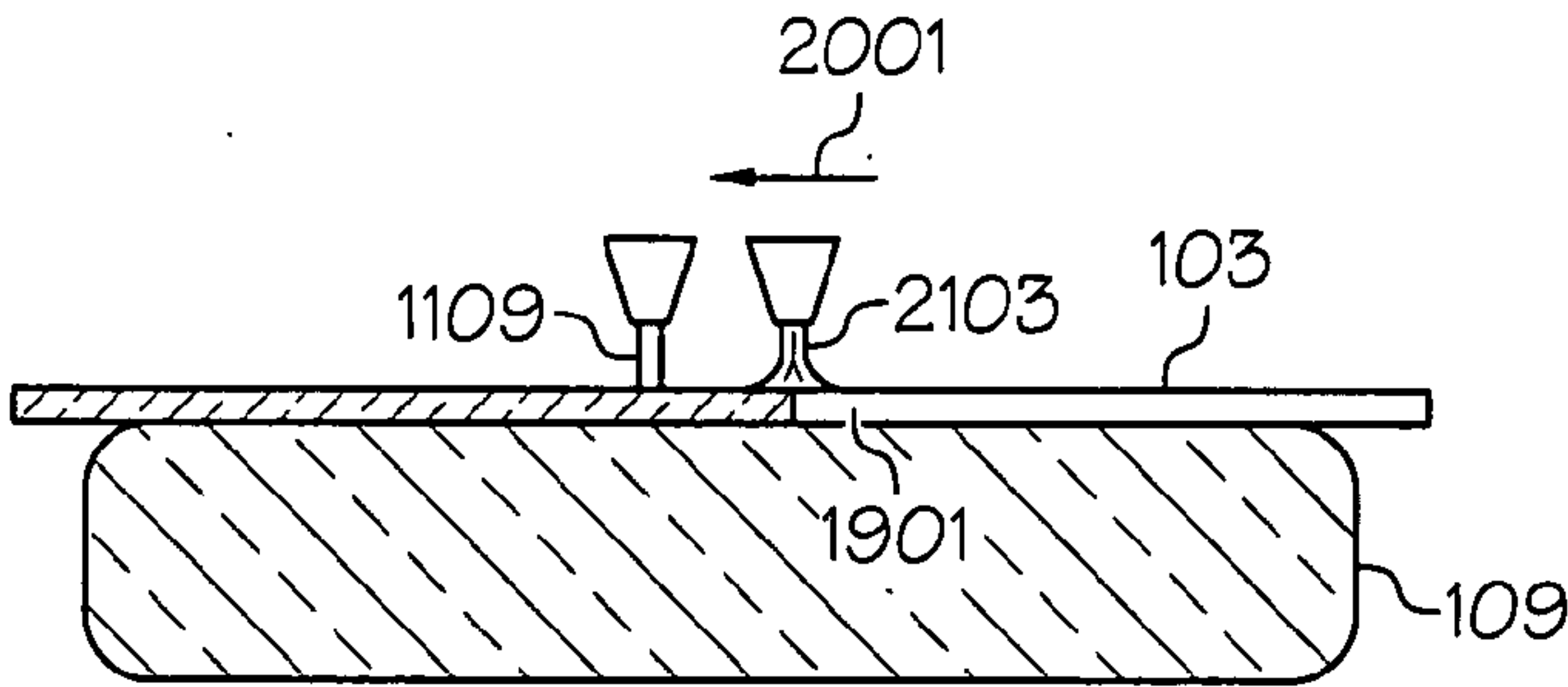
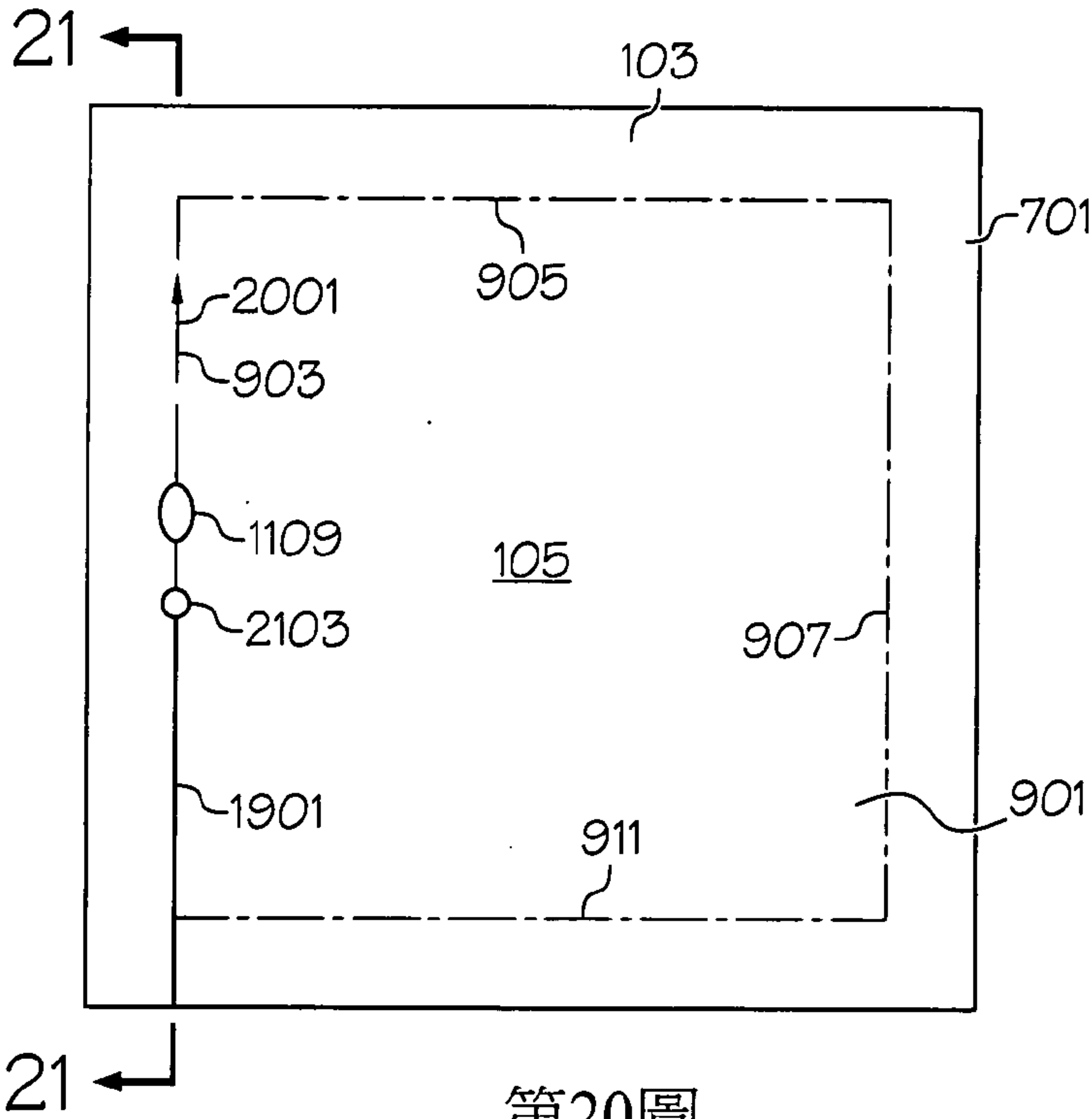
第17圖

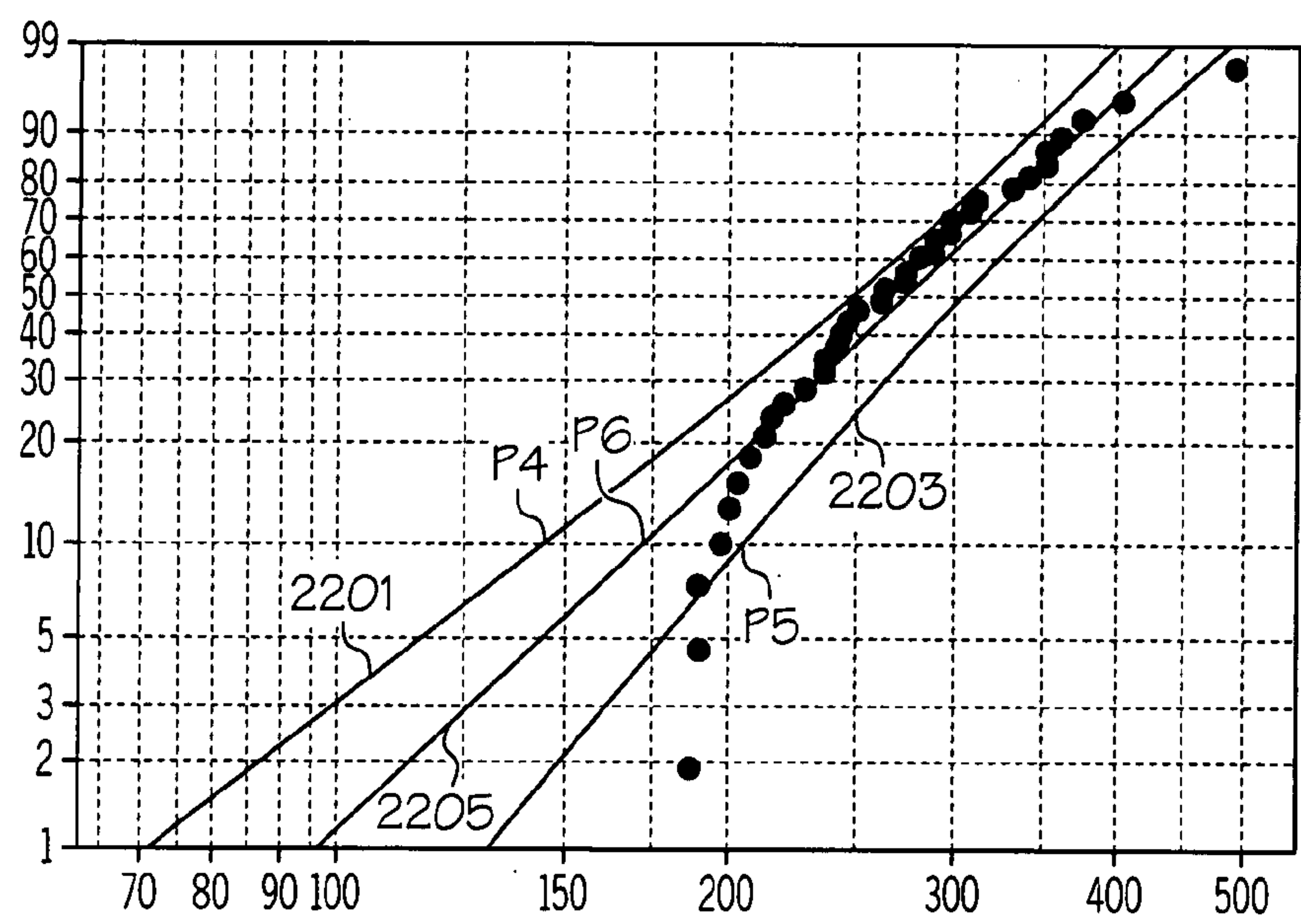


第18圖

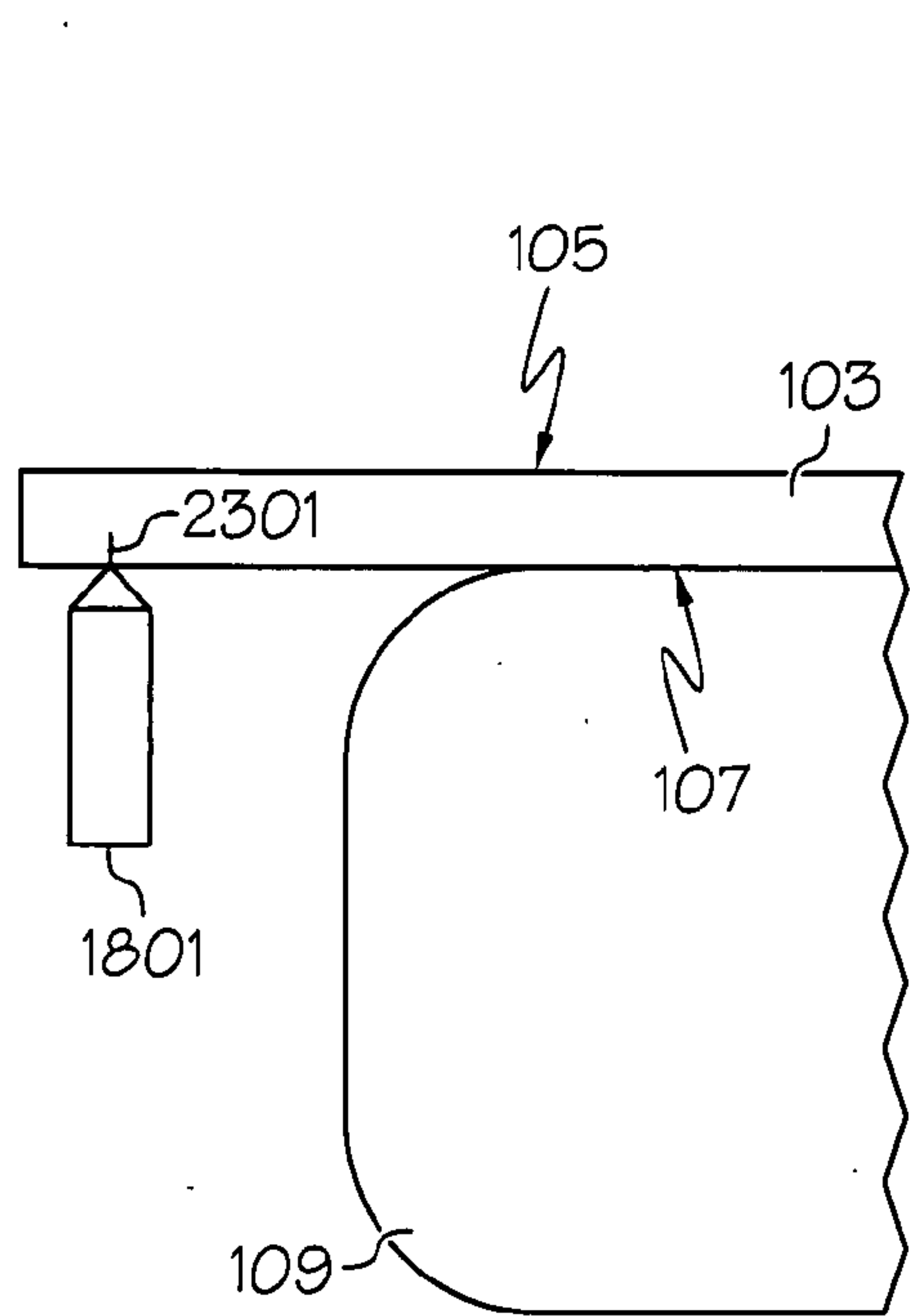


第19圖

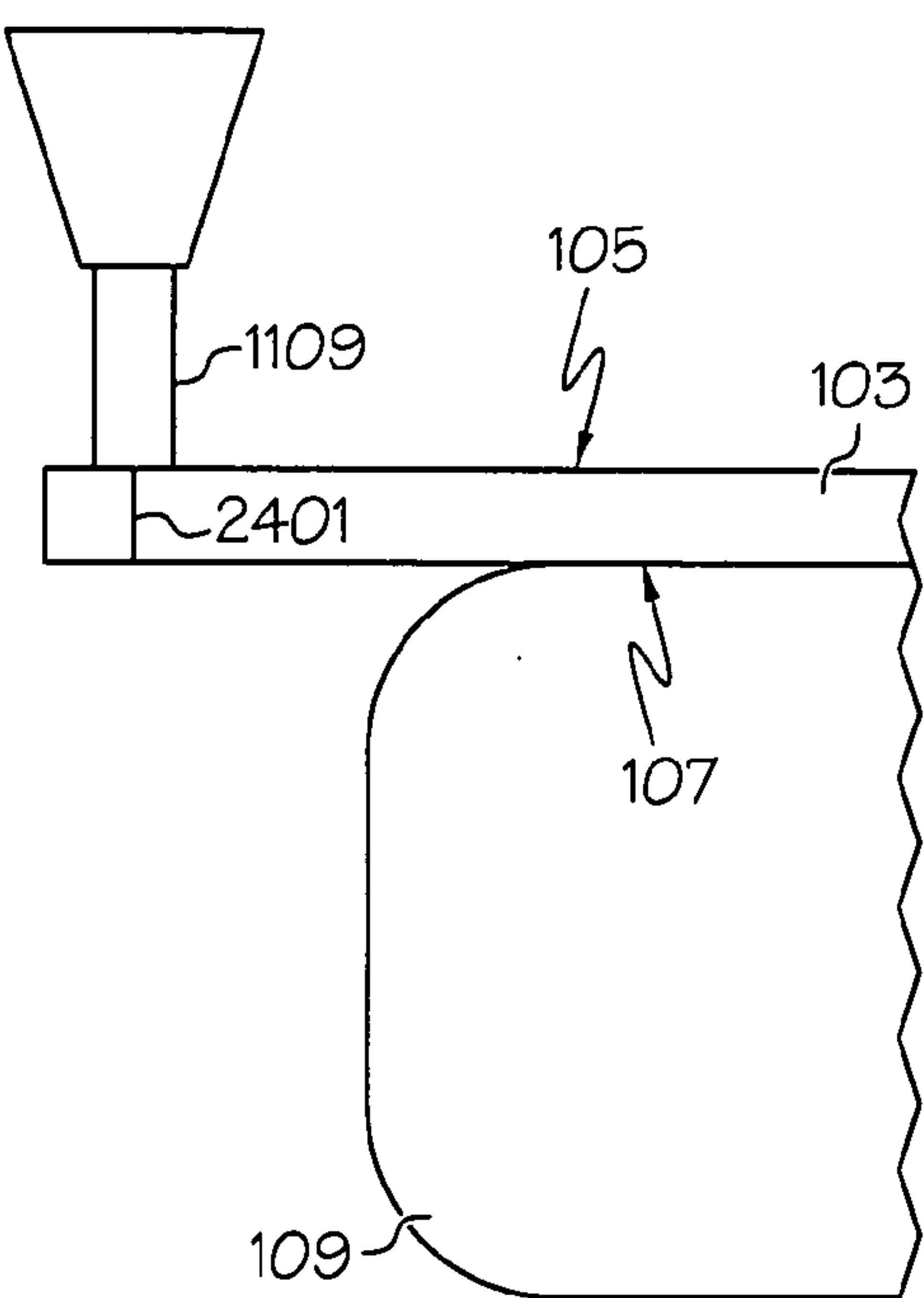




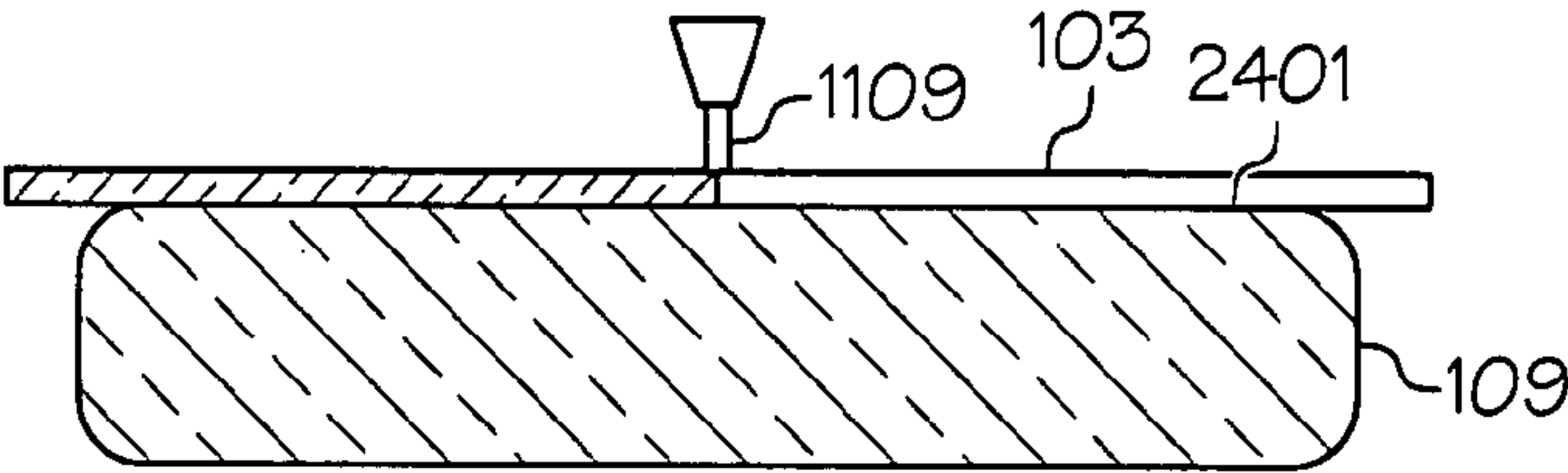
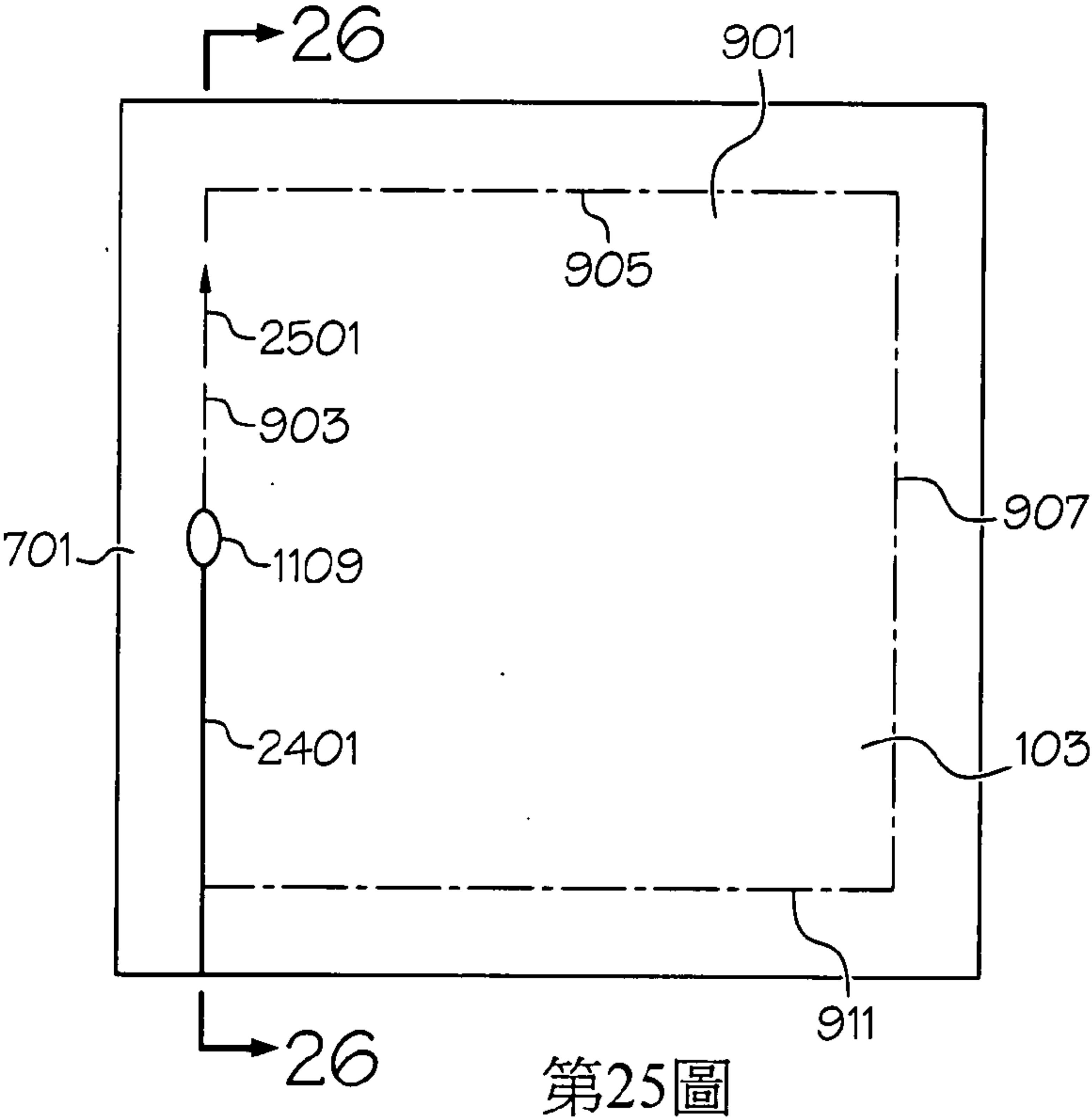
第22圖



第23圖



第24圖



第26圖

