



(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 I706218 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：106145886

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 27 日

(51)Int. Cl. : **G03F1/70 (2012.01)****H01L51/50 (2006.01)**

(30)優先權：2017/01/10 日本

2017-002157

2017/12/12 日本

2017-238092

(71)申請人：日商大日本印刷股份有限公司 (日本) DAI NIPPON PRINTING CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：池永知加雄 IKENAGA, CHIKAO (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 201437396A

CN 105467627A

US 8409354B2

審查人員：蔡宏鑫

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：29 共 77 頁

(54)名稱

蒸鍍遮罩之製造方法、蒸鍍遮罩裝置之製造方法、蒸鍍遮罩之良否判定方法及蒸鍍遮罩

(57)摘要

蒸鍍遮罩係當將由 P1 點至 Q1 點的尺寸設為 X1，將由 P2 點至 Q2 點的尺寸設為 X2，將預定值設為 α_X 時，滿足：

$$\left| \alpha_X - \frac{X1 + X2}{2} \right| \leq 40 \mu m$$

而且， $|X1 - X2| \leq 60 \mu m$ 。

指定代表圖：

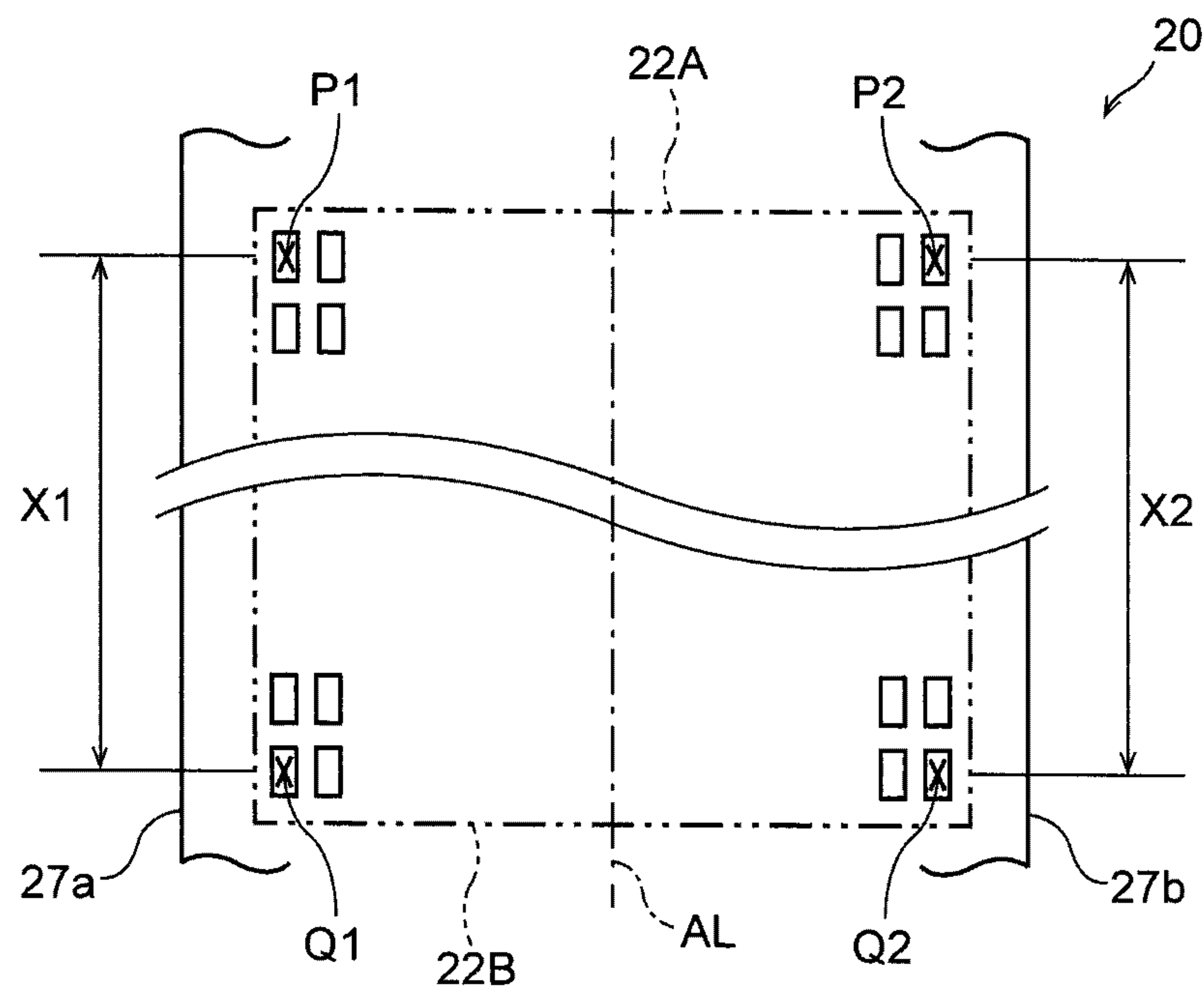


圖 9

符號簡單說明：

- 20:蒸鍍遮罩
- 22A:第 1 有效區域
- 22B:第 2 有效區域
- 27a:第 1 側緣
- 27b:第 2 側緣
- AL:中心軸線
- P1、P2、Q1、Q2:點
- X1:P1 點至 Q1 點的尺寸
- X2:P2 點至 Q2 點的尺寸

【發明摘要】

【中文發明名稱】

蒸鍍遮罩之製造方法、蒸鍍遮罩裝置之製造方法、蒸鍍遮罩之良否判定方法及蒸鍍遮罩

【中文】

蒸鍍遮罩係當將由 P1 點至 Q1 點的尺寸設為 X1，將由 P2 點至 Q2 點的尺寸設為 X2，將預定值設為 α_x 時，滿足：

$$\left| \alpha_x - \frac{X1 + X2}{2} \right| \leq 40 \mu m$$

而且，

$$|X1 - X2| \leq 60 \mu m$$

第 106145886 號

民國 108 年 11 月 11 日修正

【指定代表圖】第(9)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

20：蒸鍍遮罩

22A：第1有效區域

22B：第2有效區域

27a：第1側緣

27b：第2側緣

AL：中心軸線

P1、P2、Q1、Q2：點

X1：P1點至Q1點的尺寸

X2：P2點至Q2點的尺寸

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

蒸鍍遮罩之製造方法、蒸鍍遮罩裝置之製造方法、蒸鍍遮罩之良否判定方法及蒸鍍遮罩

【技術領域】

【0001】本發明係關於蒸鍍遮罩、蒸鍍遮罩裝置之製造方法及蒸鍍遮罩之製造方法。

【先前技術】

【0002】近年來，對於在智慧型手機或平板PC等可搬運的元件所使用的顯示裝置，被要求高精細，例如像素密度為500ppi以上。此外，在可搬運的元件中，對於對應超高畫質的需求亦提高，此時，被要求顯示裝置的像素密度為例如800ppi以上。

【0003】在顯示裝置之中亦基於響應性佳、消耗電力低或對比的高度，有機EL顯示裝置備受矚目。以形成有機EL顯示裝置的像素的方法而言，已知一種使用形成有以所希望的圖案作配列的貫穿孔的蒸鍍遮罩，以所希望的圖案形成像素的方法。具體而言，首先，進行對有機EL顯示裝置用的基板，使蒸鍍遮罩密接，接著，將所密接的蒸鍍遮罩及基板一起投入至蒸鍍裝置，使有機材料蒸鍍在基板的蒸鍍工程。此時，為了精密地製作具有高像素密度的有機EL顯示裝置，圖求依照設計而精密地重現蒸鍍遮罩的貫穿

孔的位置或形狀。

【0004】以蒸鍍遮罩之製造方法而言，例如專利文獻1所揭示，已知一種藉由使用光微影技術的蝕刻而在金屬板形成貫穿孔的方法。例如，首先，在金屬板的第1面上，藉由曝光／顯影處理，形成第1阻劑圖案，而且在金屬板的第2面上，藉由曝光／顯影處理，形成第2阻劑圖案。接著，將金屬板的第1面之中未被第1阻劑圖案覆蓋的區域進行蝕刻，在金屬板的第1面形成第1開口部。之後，將金屬板的第2面之中未被第2阻劑圖案覆蓋的區域進行蝕刻，在金屬板的第2面形成第2開口部。此時，以第1開口部與第2開口部相通的方式進行蝕刻，藉此可形成貫穿金屬板的貫穿孔。用以製作蒸鍍遮罩的金屬板係例如可藉由壓延鐵合金等母材而得。

【0005】除此之外，以蒸鍍遮罩之製造方法而言，例如專利文獻2所揭示，亦已知一種利用鍍敷處理來製造蒸鍍遮罩的方法。例如在專利文獻2所記載之方法中，首先，準備具導電性的基材。接著，在基材之上，藉由曝光／顯影處理，形成隔著預定間隙作配置的阻劑圖案。該阻劑圖案係被設在應形成蒸鍍遮罩的貫穿孔的位置。之後，對阻劑圖案的間隙供給鍍敷液，藉由電解鍍敷處理，使金屬層析出至基材之上。之後，使金屬層由基材分離，藉此可得形成有複數貫穿孔的蒸鍍遮罩。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【 0006 】

[專利文獻1] 日本專利第5382259號公報

[專利文獻2] 日本特開2001-234385號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

【0007】若使用蒸鍍遮罩而將蒸鍍材料成膜在基板上時，不僅基板，在蒸鍍遮罩亦附著蒸鍍材料。例如，在蒸鍍材料之中，雖然亦存在沿著相對蒸鍍遮罩的法線方向呈大幅傾斜的方向而朝向基板者，但是如上所示之蒸鍍材料係在到達基板更為之前會到達蒸鍍遮罩的貫穿孔的壁面而附著。此時，在基板之中位於蒸鍍遮罩的貫穿孔的壁面的近傍的區域，係難以附著蒸鍍材料，結果，被認為附著的蒸鍍材料的厚度與其他部分相比變得較小，或產生未附著蒸鍍材料的部分。亦即，被認為蒸鍍遮罩的貫穿孔的壁面的近傍中的蒸鍍變得不安定。因此，若為了形成有機EL顯示裝置的像素而使用蒸鍍遮罩，像素的尺寸精度或位置精度降低，結果，有機EL顯示裝置的發光效率降低。

【0008】為解決如上所示之課題，考慮縮小被使用在用以製造蒸鍍遮罩的金屬板的厚度。其係基於藉由減小金屬板的厚度，可減小蒸鍍遮罩的貫穿孔的壁面的高度，藉此，可降低蒸鍍材料之中附著在貫穿孔的壁面者的比率之故。

【0009】在使用在用以製作蒸鍍遮罩的金屬板，係有

使用藉由將母材壓延至預定厚度所得的壓延材的情形。為了減小如上所示之金屬板的厚度，必須加大金屬板的壓延率。在此壓延率係指藉由 $(\text{母材的厚度} - \text{金屬板的厚度}) / (\text{母材的厚度})$ 所算出的值。但是，金屬板的伸長率係依寬幅方向(與母材的搬送方向呈正交的方向)的位置而異。接著，壓延率愈大，根據壓延的變形不均一度的程度可能愈大。因此，已知在以較大壓延率被壓延的金屬板呈現波動形狀。具體而言，列舉被稱為耳伸長之形成在金屬板的寬幅方向中的側緣的波動形狀。此外，列舉被稱為中伸長之形成在金屬板的寬幅方向中的中央的波動形狀。即使在壓延後施行退火等熱處理的情形下，亦可能呈現如上所示之波動形狀。

【0010】此外，亦有藉由利用鍍敷處理的製箔工程，製作具有預定厚度的金屬板的情形。但是，在製箔工程中，若電流密度不均一，所被製作的金屬板的厚度可能不均一。藉此，有在金屬板的寬幅方向中的側緣呈現同樣波動形狀的可能性。

【0011】若如上所示由形成有波動形狀的金屬板製作蒸鍍遮罩來進行張設時，蒸鍍遮罩的伸長在寬幅方向不同，藉此，有貫穿孔的位置偏移的情形。更具體而言，金屬板之中波動形狀大的部分若形成為蒸鍍遮罩時，相較於波動形狀小的部分，長邊方向尺寸較長。在此，假想對在寬幅方向彼此不同的第1位置部分及第2位置部分提供拉伸力來張設蒸鍍遮罩的情形。此時，若第1位置部分中的蒸

鍍遮罩的長邊方向長度比第2位置部分中的長邊方向長度為更短時，以第1位置部分的長邊方向長度與第2位置部分的長邊方向長度相等的方式對蒸鍍遮罩賦予拉伸力。因此，有第1位置部分比第2位置部分更大幅伸長，且蒸鍍遮罩的長邊方向中央部在寬幅方向以第1位置部分之側偏移的可能性。此時，有張設時的貫穿孔的位置偏移的可能性。

【0012】若如上所示張設時的蒸鍍遮罩的貫穿孔的位置偏移，透過該貫穿孔而被蒸鍍在基板的蒸鍍材料的位置偏移，有有機EL顯示裝置的像素的尺寸精度或位置精度降低之虞。

【0013】本發明係考慮如上所示之課題而完成者，目的在提供可使張設時的貫穿孔的位置精度提升的蒸鍍遮罩、蒸鍍遮罩裝置之製造方法及蒸鍍遮罩之製造方法。

(解決課題之手段)

【0014】本發明係一種蒸鍍遮罩，其係以第1方向延伸的蒸鍍遮罩，

具備有：

以前述第1方向延伸，且配置在與前述第1方向呈正交的第2方向的中心位置的中心軸線；

設在前述中心軸線的一側，沿著前述第1方向彼此間離的P1點及Q1點；及

設在前述中心軸線的另一側，沿著前述第1方向彼此

間離的 P2 點及 Q2 點，

前述 P1 點與前述 P2 點係意圖在蒸鍍時相對於前述中心軸線而彼此對稱配置，

前述 Q1 點與前述 Q2 點係意圖在蒸鍍時相對於前述中心軸線而彼此對稱配置，

將由前述 P1 點至前述 Q1 點的尺寸設為 X1，將由前述 P2 點至前述 Q2 點的尺寸設為 X2，將預定值設為 α_x 時，滿足：

【數 1】

$$\left| \alpha_x - \frac{X1 + X2}{2} \right| \leq 40 \mu m$$

，而且，

【數 2】

$$|X1 - X2| \leq 60 \mu m$$

。

【0015】在藉由本發明所得之蒸鍍遮罩中，亦可另外具備有：

構成前述第 1 方向中的一對端部的第 1 耳部及第 2 耳部；及

設在前述第 1 耳部與前述第 2 耳部之間，蒸鍍時供蒸鍍材料通過的複數貫穿孔，

前述 P1 點及前述 P2 點係被定位在形成在前述第 1 耳部之側之相對應的前述貫穿孔的中心點，

前述 Q1 點及前述 Q2 點係被定位在形成在前述第 2 耳部之側之相對應的前述貫穿孔的中心點。

【0016】在藉由本發明所得之蒸鍍遮罩中，亦可在前述第 1 耳部與前述第 2 耳部之間，設置形成有前述貫穿孔的複數有效區域，

複數前述有效區域係具有沿著前述蒸鍍遮罩的前述第 1 方向作配列的第 1 有效區域及第 2 有效區域，

前述第 1 有效區域係被配置在前述第 1 耳部之側，前述第 2 有效區域係被配置在前述第 2 耳部之側，

前述 P1 點及前述 P2 點係被定位在形成在前述第 1 有效區域之相對應的前述貫穿孔的中心點，

前述 Q1 點及前述 Q2 點係被定位在形成在前述第 2 有效區域之相對應的前述貫穿孔的中心點。

【0017】在藉由本發明所得之蒸鍍遮罩中，亦可前述第 1 有效區域係被配置在複數前述有效區域之中最為前述第 1 耳部之側，

前述第 2 有效區域係被配置在複數前述有效區域之中最為前述第 2 耳部之側。

【0018】在藉由本發明所得之蒸鍍遮罩中，亦可對應前述 P1 點及前述 P2 點的前述貫穿孔係分別形成在複數前述貫穿孔之中最為前述第 1 耳部之側，

對應前述 Q1 點及前述 Q2 點的前述貫穿孔係分別形成在複數前述貫穿孔之中最為前述第 2 耳部之側。

【0019】本發明係一種蒸鍍遮罩裝置之製造方法，其

係具備有：

準備上述之前述蒸鍍遮罩的工程；及

對前述蒸鍍遮罩以前述第1方向賦予張力而將前述蒸鍍遮罩張設在框架的工程。

【0020】本發明係一種蒸鍍方法，其係具備有：

藉由上述蒸鍍遮罩裝置之製造方法來準備前述蒸鍍遮罩裝置的工程；

使前述蒸鍍遮罩裝置的前述蒸鍍遮罩密接於基板的工程；及

通過前述蒸鍍遮罩的貫穿孔而使蒸鍍材料蒸鍍於前述基板的工程。

【0021】本發明係一種蒸鍍遮罩之製造方法，其係製造蒸鍍遮罩的方法，該蒸鍍遮罩係以第1方向延伸的蒸鍍遮罩，具備有：以前述第1方向延伸，且配置在與前述第1方向呈正交的第2方向的中心位置的中心軸線；設在前述中心軸線的一側，沿著前述第1方向彼此間離的P1點及Q1點；及設在前述中心軸線的另一側，沿著前述第1方向彼此間離的P2點及Q2點，前述P1點與前述P2點係意圖在蒸鍍時相對於前述中心軸線而彼此對稱配置，前述Q1點與前述Q2點係意圖在蒸鍍時相對於前述中心軸線而彼此對稱配置，該方法係具備有：

製作前述蒸鍍遮罩的製作工程；

測定由前述P1點至前述Q1點的尺寸X1、與由前述P2點至前述Q2點的尺寸X2的測定工程；及

判定前述測定工程中被測定到的尺寸 X1 及尺寸 X2，
當將預定值設為 α_x 時，是否滿足：

【數 3】

$$\left| \alpha_x - \frac{X1 + X2}{2} \right| \leq 40 \mu m$$

，而且，

【數 4】

$$|X1 - X2| \leq 60 \mu m$$

的判定工程。

(發明之效果)

【0022】藉由本發明，可使張設時的貫穿孔的位置精
度提升。

【圖式簡單說明】

【0023】

圖 1 係顯示具備有本發明之一實施形態之蒸鍍遮罩裝
置的蒸鍍裝置的圖。

圖 2 係顯示使用圖 1 所示之蒸鍍遮罩裝置所製造的有機
EL 顯示裝置的剖面圖。

圖 3 係顯示本發明之一實施形態之蒸鍍遮罩裝置的平
面圖。

圖 4 係顯示圖 3 所示之蒸鍍遮罩的有效區域的部分平面

圖。

圖 5 係沿著圖 4 的 V-V 線的剖面圖。

圖 6 係沿著圖 4 的 VI-VI 線的剖面圖。

圖 7 係沿著圖 4 的 VII-VII 線的剖面圖。

圖 8 係放大顯示圖 5 所示之貫穿孔及其近傍的區域的剖面圖。

圖 9 係用以說明圖 3 之蒸鍍遮罩中的尺寸 X1 及尺寸 X2 的模式圖。

圖 10 係顯示壓延母材，獲得具有所希望的厚度的金屬板的工程的圖。

圖 11 係顯示將藉由壓延所得的金屬板進行退火的工程的圖。

圖 12 係用以全體說明蒸鍍遮罩之製造方法之一例的模式圖。

圖 13 係顯示在金屬板上形成阻劑膜的工程的圖。

圖 14 係顯示使曝光遮罩密接於阻劑膜的工程的圖。

圖 15 係顯示將阻劑膜進行顯影的工程的圖。

圖 16 係顯示第 1 面蝕刻工程的圖。

圖 17 係顯示藉由樹脂來被覆第 1 凹部的工程的圖。

圖 18 係顯示第 2 面蝕刻工程的圖。

圖 19 係顯示接續圖 18 的第 2 面蝕刻工程的圖。

圖 20 係顯示由長形金屬板將樹脂及阻劑圖案去除的工程的圖。

圖 21 係顯示藉由壓延所得之長形金屬板之一例的斜視

圖。

圖 22 係說明在波動形狀被壓縮而形成為大致平坦的狀態的長形金屬板形成蒸鍍遮罩的斜視圖。

圖 23 係顯示形成在長形金屬板的複數蒸鍍遮罩的斜視圖。

圖 24 係顯示由圖 23 所示之長形金屬板被切出的蒸鍍遮罩的平面圖。

圖 25 係顯示蒸鍍遮罩的尺寸測定裝置之一例的圖。

圖 26 係顯示張力賦予裝置之一例的圖。

圖 27 係顯示圖 24 所示之蒸鍍遮罩的張設狀態之一例的平面圖。

圖 28 係顯示圖 24 所示之蒸鍍遮罩的張設狀態之其他一例的平面圖。

圖 29 係顯示蒸鍍遮罩的良否判定結果的圖。

【實施方式】

【0024】以下參照圖示，說明本發明之一實施形態。其中，在本案說明書所附圖示中，為方便易於圖示及理解，適當將縮尺及縱橫尺寸比等，由實物之該等變更且誇大。

【0025】圖 1～圖 28 係用以說明本發明之一實施形態的圖。在以下之實施形態及其變形例中，製造有機 EL 顯示裝置時，以被使用在用以將有機材料以所希望的圖案圖案化在基板上的蒸鍍遮罩之製造方法為例來進行說明。但

是，並非限定於如上所示之適用，可對被使用在各種用途的蒸鍍遮罩適用本發明。

【0026】其中，在本說明書中，「板」、「薄片」、「薄膜」之用語並非為僅依稱呼的不同而彼此區分者。例如，「板」係亦包含可被稱為薄片或薄膜的構件的概念。

【0027】此外，「板面(薄片面、薄膜面)」係指在以全體且大局觀看成為對象的板狀(薄片狀、薄膜狀)的構件的情形下，與成為對象的板狀構件(薄片狀構件、薄膜狀構件)的平面方向相一致的面。此外，對於板狀(薄片狀、薄膜狀)的構件所使用的法線方向係指對於該構件的板面(薄片面、薄膜面)的法線方向。

【0028】此外，關於本說明書中所使用之特定形狀或幾何學上的條件及物理上的特性以及該等之程度之例如「平行」、「正交」、「相同」、「同等」等用語或長度或角度以及物理上的特性的值等，並非受限於嚴謹的涵義，包含可期待同樣功能的程度的範圍來進行解釋。

【0029】

(蒸鍍裝置)

首先，參照圖1，說明實施使蒸鍍材料蒸鍍在對象物的蒸鍍處理的蒸鍍裝置90。如圖1所示，蒸鍍裝置90係在其內部具備有蒸鍍源(例如坩堝94)、加熱器96、及蒸鍍遮罩裝置10。此外，蒸鍍裝置90係另外具備有將蒸鍍裝置90的內部形成為真空氣體環境的排氣手段。坩堝94係收容有機發光材料等蒸鍍材料98。加熱器96係將坩堝94加熱而在

真空氣體環境之下使蒸鍍材料98蒸發。蒸鍍遮罩裝置10係配置成與坩堝94相對向。

【0030】

(蒸鍍遮罩裝置)

以下說明蒸鍍遮罩裝置10。如圖1所示，蒸鍍遮罩裝置10係具備有：蒸鍍遮罩20、及支持蒸鍍遮罩20的框架15。框架15係以不會有蒸鍍遮罩20撓曲的情形的方式，將蒸鍍遮罩20在以其面方向拉伸的狀態下進行支持。蒸鍍遮罩裝置10係如圖1所示，蒸鍍遮罩20以與使蒸鍍材料98附著的對象物亦即基板，例如有機EL基板92相對面的方式，被配置在蒸鍍裝置90內。在以下說明中，在蒸鍍遮罩20之面之中，將有機EL基板92側之面稱為第1面20a，位於第1面20a之相反側的面稱為第2面20b。

【0031】蒸鍍遮罩裝置10亦可如圖1所示，具備有被配置在有機EL基板92之與蒸鍍遮罩20為相反之側的面的磁石93。藉由設置磁石93，藉由磁力將蒸鍍遮罩20拉近磁石93側，可使蒸鍍遮罩20密接於有機EL基板92。

【0032】圖3係顯示由蒸鍍遮罩20的第1面20a側觀看蒸鍍遮罩裝置10時的平面圖。如圖3所示，蒸鍍遮罩裝置10係具備有：在平面視下具有大致矩形狀的形狀的複數蒸鍍遮罩20，各蒸鍍遮罩20係在蒸鍍遮罩20的長邊方向D1中的一對端部26a、26b中，被固定在框架15。

【0033】蒸鍍遮罩20係包含形成有貫穿蒸鍍遮罩20的複數貫穿孔25的金屬板。由坩堝94蒸發而到達至蒸鍍遮罩

裝置 10 的蒸鍍材料 98 係通過蒸鍍遮罩 20 的貫穿孔 25 而附著在有機 EL 基板 92。藉此，可以蒸鍍遮罩 20 之對應貫穿孔 25 的位置的所希望的圖案，將蒸鍍材料 98 成膜在有機 EL 基板 92 的表面。

【0034】圖 2 係顯示使用圖 1 之蒸鍍裝置 90 所製造的有機 EL 顯示裝置 100 的剖面圖。有機 EL 顯示裝置 100 係具備有：有機 EL 基板 92、及包含設成圖案狀的蒸鍍材料 98 的像素。

【0035】其中，若欲進行藉由複數顏色所為之彩色顯示，分別準備裝載有對應各顏色的蒸鍍遮罩 20 的蒸鍍裝置 90，將有機 EL 基板 92 依序投入至各蒸鍍裝置 90。藉此，例如可使紅色用的有機發光材料、綠色用的有機發光材料及藍色用的有機發光材料依序蒸鍍在有機 EL 基板 92。

【0036】但是，蒸鍍處理係有在成為高溫氣體環境之蒸鍍裝置 90 的內部予以實施的情形。此時，在蒸鍍處理期間，被保持在蒸鍍裝置 90 的內部的蒸鍍遮罩 20、框架 15 及有機 EL 基板 92 亦被加熱。此時，蒸鍍遮罩 20、框架 15 及有機 EL 基板 92 係呈現根據各個熱膨脹係數的尺寸變化的舉動。此時，若蒸鍍遮罩 20 或框架 15 與有機 EL 基板 92 的熱膨脹係數大不相同，產生因該等尺寸變化的差異而起的位置偏移，結果，附著在有機 EL 基板 92 上的蒸鍍材料的尺寸精度或位置精度會降低。

【0037】為解決如上所示之課題，蒸鍍遮罩 20 及框架 15 的熱膨脹係數以與有機 EL 基板 92 的熱膨脹係數為同等的

值為佳。例如，若使用玻璃基板作為有機EL基板92，可使用含鎳的鐵合金，作為蒸鍍遮罩20及框架15的主要材料。例如，可使用含有30質量%以上且54質量%以下的鎳的鐵合金，作為構成蒸鍍遮罩20的金屬板的材料。以含鎳的鐵合金的具體例而言，可列舉：含有34質量%以上且38質量%以下的鎳的因瓦合金材；除了30質量%以上且34質量%以下的鎳之外，另外含鈷的超因瓦合金材；含有38質量%以上且54質量%以下的鎳的低熱膨脹Fe-Ni系鍍敷合金等。

【0038】其中，蒸鍍處理時，若蒸鍍遮罩20、框架15及有機EL基板92的溫度未達到高溫，並沒有特別必要將蒸鍍遮罩20及框架15的熱膨脹係數形成為與有機EL基板92的熱膨脹係數為同等的值。此時，以構成蒸鍍遮罩20的材料而言，亦可使用上述鐵合金以外的材料。亦可使用例如含有鉻的鐵合金等上述含有鎳的鐵合金以外的鐵合金。以含有鉻的鐵合金而言，係可使用例如被稱為所謂不銹鋼的鐵合金。此外，亦可使用鎳或鎳-鈷合金等鐵合金以外的合金。

【0039】

(蒸鍍遮罩)

接著，詳細說明蒸鍍遮罩20。如圖3所示，蒸鍍遮罩20係具備有：構成蒸鍍遮罩20的長邊方向D1中的一對端部(第1端部26a及第2端部26b)的一對耳部(第1耳部17a及第2耳部17b)；及位於一對耳部17a、17b之間的中間部18。

【0040】

(耳部)

首先，詳細說明耳部 17a、17b。耳部 17a、17b 係蒸鍍遮罩 20 之中被固定在框架 15 的部分。在本實施形態中，係與中間部 18 一體構成。其中，耳部 17a、17b 亦可藉由有別於中間部 18 的其他構件所構成。此時，耳部 17a、17b 係藉由例如熔接而被接合在中間部 18。

【0041】

(中間部)

接著，說明中間部 18。中間部 18 係包含：形成有由第 1 面 20a 至第 2 面 20b 的貫穿孔 25 的有效區域 22；及位於有效區域 22 的周圍，且包圍有效區域 22 的周圍區域 23。有效區域 22 係在蒸鍍遮罩 20 之中與有機 EL 基板 92 的顯示區域相對面的區域。

【0042】如圖 3 所示，中間部 18 係包含沿著蒸鍍遮罩 20 的長邊方向 D1，隔著預定間隔所配列的複數有效區域 22。一個有效區域 22 係對應一個有機 EL 顯示裝置 100 的顯示區域。因此，藉由圖 1 所示之蒸鍍遮罩裝置 10，可進行有機 EL 顯示裝置 100 之附多面蒸鍍。

【0043】如圖 3 所示，有效區域 22 係具有例如在平面視下為大致四角形形狀，更正確而言，在平面視下為大致矩形狀的輪廓。其中雖未圖示，各有效區域 22 可按照有機 EL 基板 92 的顯示區域的形狀，具有各種形狀的輪廓。例如各有效區域 22 亦可具有圓形狀的輪廓。

【0044】以下詳細說明有效區域 22。圖 4 係由蒸鍍遮

罩 20 的第 2 面 20b 側將有效區域 22 放大顯示的平面圖。如圖 4 所示，在圖示之例中，形成在各有效區域 22 的複數貫穿孔 25 係在該有效區域 22 中，沿著彼此正交的二方向，分別以預定的間距作配列。關於貫穿孔 25 之一例，主要參照圖 5～圖 7 而更加詳述。圖 5～圖 7 係分別沿著圖 4 的有效區域 22 的 V-V 方向～VII-VII 方向的剖面圖。

【0045】如圖 5～圖 7 所示，複數貫穿孔 25 係由沿著蒸鍍遮罩 20 的法線方向 N 之成為一方之側的第 1 面 20a，朝向沿著蒸鍍遮罩 20 的法線方向 N 之成為另一方之側的第 2 面 20b 貫穿。在圖示之例中，如後詳述，在蒸鍍遮罩 20 的法線方向 N 中成為一方之側的金屬板 21 的第 1 面 21a，藉由蝕刻形成第 1 凹部 30，在蒸鍍遮罩 20 的法線方向 N 中成為另一方之側的金屬板 21 的第 2 面 21b 形成第 2 凹部 35。第 1 凹部 30 係與第 2 凹部 35 相連接，藉此以第 2 凹部 35 與第 1 凹部 30 彼此相通的方式形成。貫穿孔 25 係藉由第 2 凹部 35、及與第 2 凹部 35 相連接的第 1 凹部 30 所構成。

【0046】如圖 5～圖 7 所示，由蒸鍍遮罩 20 的第 2 面 20b 之側朝向第 1 面 20a 之側，沿著蒸鍍遮罩 20 的法線方向 N 的各位置中沿著蒸鍍遮罩 20 的板面的剖面的各第 2 凹部 35 的開口面積係逐漸變小。同樣地，沿著蒸鍍遮罩 20 的法線方向 N 的各位置中沿著蒸鍍遮罩 20 的板面的剖面的各第 1 凹部 30 的開口面積係由蒸鍍遮罩 20 的第 1 面 20a 之側朝向第 2 面 20b 之側逐漸變小。

【0047】如圖 5～圖 7 所示，第 1 凹部 30 的壁面 31、與

第2凹部35的壁面36係透過周狀的連接部41而相連接。連接部41係藉由：相對蒸鍍遮罩20的法線方向N呈傾斜的第1凹部30的壁面31、與相對蒸鍍遮罩20的法線方向N呈傾斜的第2凹部35的壁面36合流之伸出部的稜線，予以畫成。接著，連接部41係在蒸鍍遮罩20的平面視下，畫成貫穿孔25的開口面積成為最小的貫穿部42。

【0048】如圖5～圖7所示，在沿著蒸鍍遮罩20的法線方向N的另一方之側的面，亦即，蒸鍍遮罩20的第1面20a上，相鄰的二個貫穿孔25係沿著蒸鍍遮罩20的板面而與彼此間離。亦即，如後述之製造方法所示，若由對應蒸鍍遮罩20的第1面20a的金屬板21的第1面21a側蝕刻該金屬板21而製作第1凹部30時，在相鄰的二個第1凹部30之間殘留金屬板21的第1面21a。

【0049】同樣地，如圖5及圖7所示，在沿著蒸鍍遮罩20的法線方向N的一方之側，亦即，蒸鍍遮罩20的第2面20b之側，相鄰的二個第2凹部35亦可沿著蒸鍍遮罩20的板面而與彼此間離。亦即，亦可在相鄰的二個第2凹部35之間殘留金屬板21的第2面21b。在以下說明中，將金屬板21的第2面21b的有效區域22之中未被蝕刻而殘留的部分，亦稱為頂部43。以殘留如上所示之頂部43的方式製作蒸鍍遮罩20，藉此可使蒸鍍遮罩20持有充分的強度。藉此，可抑制例如在處理中等蒸鍍遮罩20破損的情形。其中，若頂部43的寬幅 β 過大，在蒸鍍工程中發生陰影(Shadow)，藉此有蒸鍍材料98的利用效率降低的情形。因此，較佳為以頂

部 43 的寬幅 β 不會過度變大的方式製作蒸鍍遮罩 20。例如，較佳為頂部 43 的寬幅 β 為 $2\mu\text{m}$ 以下。其中頂部 43 的寬幅 β 一般而言係依切斷蒸鍍遮罩 20 的方向而改變。例如，圖 5 及圖 7 所示之頂部 43 的寬幅 β 有彼此不同的情形。此時，在以任何方向切斷蒸鍍遮罩 20 的情形下，亦可以頂部 43 的寬幅 β 成為 $2\mu\text{m}$ 以下的方式構成蒸鍍遮罩 20。

【0050】其中如圖 6 所示，亦可依場所，以連接相鄰的二個第 2 凹部 35 的方式實施蝕刻。亦即，亦可在相鄰的二個第 2 凹部 35 之間，存在有金屬板 21 未殘留有第 2 面 21b 的場所。此外，雖未圖示，以遍及第 2 面 21b 的全域而連接相鄰的二個第 2 凹部 35 的方式實施蝕刻。

【0051】若如圖 1 所示蒸鍍遮罩裝置 10 被收容在蒸鍍裝置 90，如圖 5 以二點連線所示，蒸鍍遮罩 20 的第 1 面 20a 與有機 EL 基板 92 相對面，蒸鍍遮罩 20 的第 2 面 20b 位於保持蒸鍍材料 98 的坩堝 94 側。因此，蒸鍍材料 98 係通過開口面積逐漸變小的第 2 凹部 35 而附著在有機 EL 基板 92。在圖 5 中，如由第 2 面 20b 側朝向第 1 面 20a 的箭號所示，蒸鍍材料 98 係不僅由坩堝 94 朝向有機 EL 基板 92 而沿著有機 EL 基板 92 的法線方向 N 移動，亦有以相對有機 EL 基板 92 的法線方向 N 大幅傾斜的方向移動的情形。此時，若蒸鍍遮罩 20 的厚度大，斜向移動的蒸鍍材料 98 的多數係在通過貫穿孔 25 而到達有機 EL 基板 92 之更為之前，到達第 2 凹部 35 的壁面 36 而附著。因此，為了提高蒸鍍材料 98 的利用效率，被認為最好減小蒸鍍遮罩 20 的厚度 t ，藉此，減小第 2 凹部 35 的

壁面 36 或第 1 凹部 30 的壁面 31 的高度。亦即，以用以構成蒸鍍遮罩 20 的金屬板 21 而言，可謂為以在可確保蒸鍍遮罩 20 的強度的範圍內使用厚度 t 儘可能小的金屬板 21 為佳。考慮該點，在本實施形態中，較佳為蒸鍍遮罩 20 的厚度 t 設定為 $85\mu\text{m}$ 以下，例如 $5\mu\text{m}$ 以上且 $85\mu\text{m}$ 以下。其中厚度 t 係周圍區域 23 的厚度，亦即蒸鍍遮罩 20 之中未形成有第 1 凹部 30 及第 2 凹部 35 的部分的厚度。因此厚度 t 亦可稱為金屬板 21 的厚度。

【0052】在圖 5 中，通過成為具有貫穿孔 25 的最小開口面積的部分的连接部 41、與第 2 凹部 35 的壁面 36 的其他任意位置的直線 $L1$ 相對蒸鍍遮罩 20 的法線方向 N 所成的最小角度以符號 $\theta 1$ 表示。為了使斜向移動的蒸鍍材料 98，不會到達壁面 36 而儘可能到達有機 EL 基板 92，以加大角度 $\theta 1$ 較為有利。在加大角度 $\theta 1$ 方面，除了減小蒸鍍遮罩 20 的厚度 t 之外，減小上述頂部 43 的寬幅 β 亦為有效。

【0053】在圖 7 中，符號 α 係表示在金屬板 21 的第 1 面 21a 的有效區域 22 之中未被蝕刻而殘留的部分(以下亦稱為凸條部)的寬幅。凸條部的寬幅 α 及貫穿部 42 的尺寸 r_2 係依有機 EL 顯示裝置的尺寸及顯示像素數被適當設定。在表 1 中顯示在 5 吋的有機 EL 顯示裝置中，顯示像素數、及對應顯示像素數所求之凸條部的寬幅 α 及貫穿部 42 的尺寸 r_2 的值之一例。

【表 1】

顯示像素數	凸條部的寬幅	貫穿部的尺寸
FHD (Full High Definition)	20 μ m	40 μ m
WQHD (Wide Quad High Definition)	15 μ m	30 μ m
UHD (Ultra High Definition)	10 μ m	20 μ m

【0054】雖未限定，本實施形態之蒸鍍遮罩20係在製作450ppi以上的像素密度的有機EL顯示裝置時特別有效者。以下參照圖8，說明用以製作如上所示之高像素密度的有機EL顯示裝置所圖求之蒸鍍遮罩20的尺寸之一例。圖8係將圖5所示之蒸鍍遮罩20的貫穿孔25及其近傍的區域放大顯示的剖面圖。

【0055】在圖8中，以與貫穿孔25的形狀關連的參數而言，以符號 r_1 表示由蒸鍍遮罩20的第1面20a至連接部41之沿著蒸鍍遮罩20的法線方向N的方向中的距離，亦即第1凹部30的壁面31的高度。此外，以符號 r_2 表示第1凹部30與第2凹部35相連接的部分中的第1凹部30的尺寸，亦即貫穿部42的尺寸。此外，在圖8中，以符號 θ_2 表示將連接部41、與金屬板21的第1面21a上的第1凹部30的前端緣相連結的直線L2相對於金屬板21的法線方向N所成角度。

【0056】若製作450ppi以上的像素密度的有機EL顯示裝置，貫穿部42的尺寸 r_2 較佳為被設定為10以上且60 μ m以下。藉此，可提供可製作高像素密度的有機EL顯示裝置的蒸鍍遮罩20。較佳為第1凹部30的壁面31的高度 r_1 係被設定為6 μ m以下。

【0057】接著，說明圖8所示之上述角度 $\theta 2$ 。角度 $\theta 2$ 係相當於在以相對金屬板21的法線方向N呈傾斜並且在連接部41近傍通過貫穿部42的方式飛來的蒸鍍材料98之中可到達有機EL基板92的蒸鍍材料98的傾斜角度的最大值。其係基於通過連接部41而以大於角度 $\theta 2$ 的傾斜角度飛來的蒸鍍材料98係在比到達有機EL基板92更為之前即附著在第1凹部30的壁面31之故。因此，藉由縮小角度 $\theta 2$ ，可抑制以較大的傾斜角度飛來而通過貫穿部42的蒸鍍材料98附著在有機EL基板92，藉此，可抑制蒸鍍材料98附著在有機EL基板92之中比與貫穿部42相重疊的部分更為外側的部分。亦即，減小角度 $\theta 2$ 係導致附著在有機EL基板92的蒸鍍材料98的面積或厚度的不均的抑制。由如上所示之觀點來看，例如貫穿孔25係以角度 $\theta 2$ 成為45度以下的方式所形成。其中在圖8中係顯示第1面21a中的第1凹部30的尺寸，亦即，第1面21a中的貫穿孔25的開口尺寸大於連接部41中的第1凹部30的尺寸r2之例。亦即，顯示出角度 $\theta 2$ 的值為正的值之例。但是，雖未圖示，連接部41中的第1凹部30的尺寸r2亦可大於第1面21a中的第1凹部30的尺寸。亦即，角度 $\theta 2$ 的值亦可為負的值。

【0058】但是，如圖3所示，蒸鍍遮罩20係如上所述，以由構成第1端部26a的第1耳部17a跨到構成第2端部26b的第2耳部17b，以長邊方向D1(第1方向)延伸的方式形成。在此，長邊方向D1係與壓延母材55(參照圖10)時的搬送方向呈平行的方向，且配列有複數有效區域22的蒸鍍遮

罩 20 的長邊方向。其中，所謂搬送的用語係使用作為如後所述意指藉由輥對輥 (roll-to-roll) 所為之母材 55 的搬送者。此外，後述之寬幅方向 D2 (第 2 方向) 係在金屬板 21 或長形金屬板 64 的面方向中，與長邊方向 D1 呈正交的方向。接著，蒸鍍遮罩 20 係具有以長邊方向 D1 延伸且配置在寬幅方向 D2 的中心位置的中心軸線 AL。中心軸線 AL 係若寬幅方向 D2 中的貫穿孔 25 的個數為奇數時，通過寬幅方向 D2 的中央的貫穿孔 25 的中心點。另一方面，中心軸線 AL 係若寬幅方向 D2 中的貫穿孔 25 的個數為偶數時，通過在寬幅方向 D2 的中央近傍且彼此相鄰的 2 個貫穿孔 25 之間的中間點。

【 0059 】 本實施形態之蒸鍍遮罩 20 係如圖 9 所示，將後述之 P1 點至 Q1 點的尺寸設為 X1，將 P2 點至 Q2 點的尺寸設為 X2，將預定值設為 α_x 時，滿足：

【數 5】

$$\left| \alpha_x - \frac{X1 + X2}{2} \right| \leq 40 \mu m \cdots (1)$$

而且，

【數 6】

$$|X1 - X2| \leq 60 \mu m \cdots (2)$$

【 0060 】 其中式 (1) 的左邊意指預定值與尺寸 X1 的差、和預定值與尺寸 X2 的差的平均值的絕對值。式 (2) 的

左邊意指尺寸X1與尺寸X2的差的絕對值。

【0061】在此，P1點及Q1點係設在蒸鍍遮罩20的中心軸線AL的一側(圖9中的左側)，沿著長邊方向D1彼此間離。P2點及Q2點係設在蒸鍍遮罩20的中心軸線AL的另一側(圖9中的右側)，沿著長邊方向D1彼此間離。P1點與P2點係在蒸鍍時相對中心軸線AL彼此對稱配置。更具體而言，P1點與P2點係意圖在蒸鍍時，相對於中心軸線AL彼此對稱配置的點，在設計時係相對於中心軸線AL彼此對稱配置的點。同樣地，Q1點與Q2點係在蒸鍍時，相對於中心軸線AL彼此對稱配置。

【0062】在本實施形態中，P1點、Q1點、P2點及Q2點係被定位在設在第1耳部17a與第2耳部17b之間之相對應的上述貫穿孔25的中心點。亦即，在本實施形態中，複數有效區域22係具有：被配置在最為第1耳部17a之側的第1有效區域22A；及被配置在最為第2耳部17b之側的第2有效區域22B。P1點及P2點係被定位在形成在第1有效區域22A的貫穿孔25的中心點。接著，對應P1點及P2點的貫穿孔25係形成在第1有效區域22A的複數貫穿孔25之中最為第1耳部17a之側。另一方面，Q1點及Q2點係被定位在形成在第2有效區域22B的貫穿孔25的中心點。接著，對應Q1點及Q2點的貫穿孔25係形成在第2有效區域22B的複數貫穿孔25之中最為第2耳部17b之側。尺寸X1意指後述之靜置在載台81等的蒸鍍遮罩20的P1點與Q1點之間的直線距離，尺寸X2意指蒸鍍遮罩20的P2點與Q2點之間的直線距離。被

靜置在載台 81 等的蒸鍍遮罩 20 係如後述彎曲成 C 字狀 (參照圖 24)，詳容後述。其中，對應 P1 點及 Q1 點的貫穿孔 25 係被定位在最為第 1 側緣 27a 之側，對應 P2 點及 Q2 點的貫穿孔 25 係被定位在最為第 2 側緣 27b 之側。

【0063】式 (1) 所示之預定值 α_x 亦可為設計值 (或規格值)。此時， α_x 係尺寸 X1 的設計值，亦可為尺寸 X2 的設計值。設計時，P1 點、Q1 點、P2 點及 Q2 點相對於蒸鍍遮罩 20 的中心軸線 AL 被對稱定位，因此尺寸 X1 與尺寸 X2 成為相同之故。在此，設計值係指被張設在框架 15 時，意圖貫穿孔 25 被配置在所希望的位置 (蒸鍍目標位置) 所設定的數值，因此為非張設時的數值。

【0064】接著，說明製造蒸鍍遮罩 20 的方法。

【0065】

金屬板之製造方法

首先，說明被使用在用以製造蒸鍍遮罩之金屬板之製造方法。

【0066】

(壓延工程)

首先如圖 10 所示，準備由含鎳的鐵合金所構成的母材 55，將該母材 55 朝向包含一對壓延輥 56a、56b 的壓延裝置 56，沿著以箭號 D1 所示方向搬送。到達至一對壓延輥 56a、56b 之間的母材 55 係藉由一對壓延輥 56a、56b 被壓延，結果，母材 55 係其厚度被減低，並且沿著搬送方向被伸長。藉此，可得厚度 t_0 的板材 64X。如圖 10 所示，亦可

將板材 64X 捲繞在芯 61 來形成捲繞體 62。厚度 t_0 的具體的值較佳為如上所述成為 $5\mu\text{m}$ 以上且 $85\mu\text{m}$ 以下。

【0067】其中圖 10 僅為顯示壓延工程之概略者，並非特別侷限用以實施壓延工程的具體構成或順序。例如壓延工程亦可包含：以使構成母材 55 的因瓦合金 (invar) 材的結晶配列改變的溫度以上的溫度，將母材進行加工的熱間壓延工程；或以使因瓦合金材的結晶配列改變的溫度以下的溫度，將母材進行加工的冷間壓延工程。此外，並沒有在一對壓延輥 56a、56b 之間使母材 55 或板材 64X 通過時的方向侷限於一方向的情形。例如，在圖 10 及圖 11 中，亦可以由紙面左側朝右側的方向、及由紙面右側朝左側的方向，反覆使母材 55 或板材 64X 在一對壓延輥 56a、56b 之間通過，藉此將母材 55 或板材 64X 逐漸壓延。

【0068】

(開縫工程)

之後，亦可實施開縫工程，其係以板材 64X 的寬幅成為預定範圍內的方式，將藉由壓延工程所得的板材 64X 的寬幅方向中的兩端，分別遍及預定的範圍切落。該開縫工程係被實施用以去除因壓延而起而在板材 64X 的兩端可能產生的裂痕。藉由實施如上所示之開縫工程，可防止以裂痕為起點而發生板材 64X 破斷的現象，所謂板切斷的情形。

【0069】

(退火工程)

之後，為了將藉由壓延而被蓄積在板材64X內的殘留應力(內部應力)去除，如圖11所示，使用退火裝置57，將板材64X退火，藉此獲得長形金屬板64。退火工程亦可如圖11所示，一邊將板材64X或長形金屬板64以搬送方向(長邊方向)拉伸一邊實施。亦即，退火工程亦可形成為一邊搬送的連續退火，而非所謂批次式的退火來實施。

【0070】較佳為上述退火工程係在非還原氣體環境或惰性氣體環境下實施。在此非還原氣體環境係指不含有氫等還原性氣體的氣體環境。「不含有還原性氣體」意指氫等還原性氣體的濃度為4%以下。此外，惰性氣體環境係指氬氣、氦氣、氮氣等惰性氣體存在90%以上的氣體環境。藉由在非還原氣體環境或惰性氣體環境下實施退火工程，可抑制上述氫氧化鎳生成在長形金屬板64的第1面64a或第2面64b。

【0071】藉由實施退火工程，可得殘留應變已被去除一定程度之厚度 t_0 的長形金屬板64。其中厚度 t_0 通常與蒸鍍遮罩20的厚度 t 相等。

【0072】其中，亦可藉由反覆複數次上述之壓延工程、開縫工程及退火工程，製作厚度 t_0 的長形的金屬板64。此外，在圖11中，係顯示退火工程一邊將長形金屬板64以長邊方向拉伸一邊予以實施之例，但是並非侷限於此，亦可在長形金屬板64被捲繞在芯61的狀態下實施退火工程。亦即亦可實施批次式的退火。其中，若在長形金屬板64被捲繞在芯61的狀態下實施退火工程，有在長形金屬

板 64 附上對應捲繞體 62 的捲取直徑的翹曲折印的情形。因此，依捲繞體 62 的捲繞直徑或構成母材 55 的材料，以一邊將長形金屬板 64 以長邊方向拉伸一邊實施退火工程較為有利。

【 0073 】

(切斷工程)

之後，實施將長形金屬板 64 的寬幅方向中的兩端分別遍及預定範圍進行切落，藉此，將長形金屬板 64 的寬幅調整為所希望寬幅的切斷工程。如上所示，可得具有所希望的厚度及寬幅的長形金屬板 64。

【 0074 】

蒸鍍遮罩之製作方法

接著，主要參照圖 12～圖 20，說明使用長形金屬板 64 來製作蒸鍍遮罩 20 的方法。在以下說明之蒸鍍遮罩 20 之製造方法中，如圖 12 所示，被供給長形金屬板 64，且在該長形金屬板 64 形成貫穿孔 25，另外藉由將長形金屬板 64 裁斷而得由單片狀的金屬板 21 所成之蒸鍍遮罩 20。

【 0075 】更具體而言，蒸鍍遮罩 20 之製造方法係包含有：供給以帶狀延伸的長形金屬板 64 的工程；對長形的金屬板 64 施行使用光微影技術的蝕刻，在長形金屬板 64 由第 1 面 64a 之側形成第 1 凹部 30 的工程；及對長形金屬板 64 施行使用光微影技術的蝕刻，在長形金屬板 64 由第 2 面 64b 之側形成第 2 凹部 35 的工程。接著，藉由形成在長形金屬板 64 的第 1 凹部 30 與第 2 凹部 35 彼此互通，在長形金屬板 64 製

作貫穿孔 25。在圖 13～圖 20 所示之例中，第 1 凹部 30 的形成工程在第 2 凹部 35 的形成工程之前被實施，而且，在第 1 凹部 30 的形成工程與第 2 凹部 35 的形成工程之間，另外設有將所製作的第 1 凹部 30 進行密封的工程。以下詳細說明各工程。

【0076】在圖 12 中顯示用以製作蒸鍍遮罩 20 的製造裝置 60。如圖 12 所示，首先，準備將長形金屬板 64 捲繞在芯 61 的捲繞體(金屬板輥)62。接著，該芯 61 旋轉而被捲出捲繞體 62，藉此如圖 12 所示被供給以帶狀延伸的長形金屬板 64。其中，長形金屬板 64 係形成貫穿孔 25 而成為單片狀的金屬板 21，甚至蒸鍍遮罩 20。

【0077】所被供給的長形金屬板 64 係藉由搬送滾輪 72 而被搬送至蝕刻裝置(蝕刻手段)70。藉由蝕刻裝置 70，施行圖 13～圖 20 所示之各處理。其中，在本實施形態中，係假設為以長形金屬板 64 的寬幅方向分配複數蒸鍍遮罩 20 者。亦即，複數蒸鍍遮罩 20 係由在長邊方向佔有長形金屬板 64 的預定位置的區域所製作。此時，較佳為以蒸鍍遮罩 20 的長邊方向與長形金屬板 64 的壓延方向相一致的方式，在長形金屬板 64 分配有複數蒸鍍遮罩 20。

【0078】首先，如圖 13 所示，在長形金屬板 64 的第 1 面 64a 上及第 2 面 64b 上形成含有負型的感光性阻劑材料的阻劑膜 65c、65d。以形成阻劑膜 65c、65d 的方法而言，採用將形成有含有丙烯酸系光硬化性樹脂等感光性阻劑材料之層的薄膜，所謂乾式薄膜，黏貼在長形金屬板 64 的第 1

面 64a 上及第 2 面 64b 上的方法。

【0079】接著，準備使光不會透過至阻劑膜 65c、65d 之中欲去除的區域的曝光遮罩 68a、68b，將曝光遮罩 68a、68b 分別如圖 14 所示配置在阻劑膜 65c、65d 上。以曝光遮罩 68a、68b 而言，例如，使用使光不會透過至阻劑膜 65c、65d 之中欲去除的區域的玻璃乾板。之後，藉由真空密接，使曝光遮罩 68a、68b 充分密接於阻劑膜 65c、65d。其中，以感光性阻劑材料而言，亦可使用正型者。此時，以曝光遮罩而言，使用使光透過至阻劑膜之中欲去除的區域的曝光遮罩。

【0080】之後，將阻劑膜 65c、65d 隔著曝光遮罩 68a、68b 進行曝光(曝光工程)。此外，為了在經曝光的阻劑膜 65c、65d 形成成像，將阻劑膜 65c、65d 進行顯影(顯影工程)。如以上所示，如圖 15 所示，可在長形金屬板 64 的第 1 面 64a 上形成第 1 阻劑圖案 65a，且在長形金屬板 64 的第 2 面 64b 上形成第 2 阻劑圖案 65b。其中顯影工程亦可包含：用以提高阻劑膜 65c、65d 的硬度、或用以對於長形金屬板 64，使阻劑膜 65c、65d 更加強固地密接的阻劑熱處理工程。阻劑熱處理工程係在氫氣、氮氣、氬氣等惰性氣體的氣體環境下，以例如 100℃ 以上而且 400℃ 以下予以實施。

【0081】接著，如圖 16 所示，實施將長形金屬板 64 的第 1 面 64a 之中未被第 1 阻劑圖案 65a 覆蓋的區域，使用第 1 蝕刻液進行蝕刻的第 1 面蝕刻工程。例如，第 1 蝕刻液由被

配置在與所被搬送的長形金屬板64的第1面64a相對面之側的噴嘴，隔著第1阻劑圖案65a而朝向長形金屬板64的第1面64a噴射。結果，如圖16所示，在長形金屬板64之中未被第1阻劑圖案65a覆蓋的區域，因第1蝕刻液所致之浸蝕會進展。藉此，在長形金屬板64的第1面64a形成多數的第1凹部30。以第1蝕刻液而言，使用例如氯化鐵溶液及含有鹽酸者。

【0082】之後，如圖17所示，藉由對在之後的第2面蝕刻工程所使用的第2蝕刻液具耐性的樹脂69，被覆第1凹部30。亦即，藉由對第2蝕刻液具耐性的樹脂69，密封第1凹部30。在圖17所示之例中，樹脂69的膜形成為不僅所形成的第1凹部30，亦覆蓋第1面64a(第1阻劑圖案65a)。

【0083】接著，如圖18所示，實施將長形金屬板64的第2面64b之中未被第2阻劑圖案65b覆蓋的區域進行蝕刻，在第2面64b形成第2凹部35的第2面蝕刻工程。第2面蝕刻工程係實施至第1凹部30與第2凹部35彼此互通，藉此形成貫穿孔25為止。以第2蝕刻液而言，與上述第1蝕刻液同樣地，使用例如氯化鐵溶液及含有鹽酸者。

【0084】其中藉由第2蝕刻液所致之浸蝕係在長形金屬板64之中接觸到第2蝕刻液的部分進行。因此，浸蝕並非僅在長形金屬板64的法線方向N(厚度方向)進展，而亦朝向沿著長形金屬板64的板面的方向進展。在此較佳為第2面蝕刻工程係在分別形成在第2阻劑圖案65b之與相鄰二個孔66a相對面的位置的二個第2凹部35在位於二個孔66a

之間的橋接部 67a 的背側合流更為之前即結束。藉此，如圖 19 所示，亦可在長形金屬板 64 的第 2 面 64b 殘留上述頂部 43。

【0085】之後，如圖 20 所示，樹脂 69 由長形金屬板 64 被去除。樹脂 69 係可藉由使用例如鹼系剝離液來去除。若使用鹼系剝離液，如圖 20 所示，與樹脂 69 同時亦去除阻劑圖案 65a、65b。其中，亦可在將樹脂 69 去除後，使用不同於用以使樹脂 69 剝離的剝離液的剝離液，與樹脂 69 不同地另外將阻劑圖案 65a、65b 去除。

【0086】如上所示形成有多數貫穿孔 25 的長形金屬板 64 係藉由在夾持該長形金屬板 64 的狀態下進行旋轉的搬送滾輪 72、72，被搬送至切斷裝置(切斷手段)73。其中，藉由該搬送滾輪 72、72 的旋轉，透過作用於長形金屬板 64 的張力(拉伸應力)，上述供給芯 61 被旋轉，由捲繞體 62 被供給長形金屬板 64。

【0087】之後，將形成有多數貫穿孔 25 的長形金屬板 64 藉由切斷裝置 73 切斷成預定的長度及寬幅，可得形成有多數貫穿孔 25 的單片狀的金屬板 21，亦即蒸鍍遮罩 20。

【0088】

蒸鍍遮罩的良否判定方法

接著，參照圖 21～圖 24，說明測定蒸鍍遮罩 20 之上述尺寸 X1 及尺寸 X2 來判定蒸鍍遮罩 20 之良否的方法。在此係說明測定尺寸 X1 及尺寸 X2，根據測定結果，判定蒸鍍遮罩 20 的良否的方法。亦即，藉由測定尺寸 X1 及尺寸

X2，可感測蒸鍍遮罩20的貫穿孔25是否配置成如設計所示，藉此，可判定蒸鍍遮罩20的貫穿孔25的位置精度是否滿足預定的基準。

【0089】但是，為了取得厚度小的金屬板21，必須加大在將母材壓延而製造金屬板21時的壓延率。但是，壓延率愈大，根據壓延之變形的不均一度的程度愈大。例如，如圖21所示，長形金屬板64係至少局部具有因長邊方向D1中的長度依寬幅方向D2的位置而異而起的波動形狀。例如，在長形金屬板64之中沿著長邊方向D1延伸的側緣64e呈現波動形狀。

【0090】另一方面，在將阻劑膜65c、65d進行曝光的上述曝光工程中，藉由真空吸附等，使曝光遮罩密接於長形金屬板64上的阻劑膜65c、65d。因此，藉由與曝光遮罩密接，如圖22所示，長形金屬板64的側緣64e的波動形狀被壓縮，長形金屬板64成為大致平坦的狀態。在該狀態下，如圖22中以點線所示，設在長形金屬板64的阻劑膜65c、65d以預定圖案予以曝光。

【0091】若曝光遮罩由長形金屬板64被卸下，在長形金屬板64的側緣64e再次呈現波動形狀。圖23係顯示藉由被蝕刻，複數蒸鍍遮罩20沿著寬幅方向D2被分配的狀態的長形金屬板64的圖。如圖23所示，被分配的3個蒸鍍遮罩20之中至少與長形金屬板64的側緣64e相向的蒸鍍遮罩20係由波動形狀相對較大的部分所形成。在圖23中，符號27a係表示在以與長形金屬板64的側緣64e相對向的方式被

分配的蒸鍍遮罩20的側緣之中，位於長形金屬板64的中央側的側緣(以下稱為第1側緣)。此外，在圖23中，符號27b係表示位於第1側緣27a的相反側，與長形金屬板64的側緣64e相對向的側緣(以下稱為第2側緣)。如圖23所示，在與長形金屬板64的側緣64e相對向的蒸鍍遮罩20中，第2側緣27b之側的部分係由比第1側緣27a之側的部分為波動形狀較大的部分所形成。

【0092】圖24係顯示藉由將與長形金屬板64的側緣64e相對向的蒸鍍遮罩20由長形金屬板64切出而得的蒸鍍遮罩20的平面圖。如上所述，若蒸鍍遮罩20的第2側緣27b之側的部分由波動形狀大於第1側緣27a之側的部分的部分所形成時，第2側緣27b之側的部分的長邊方向D1的長度比第1側緣27a之側的部分的長邊方向D1的長度為更長。亦即，長邊方向D1中的第2側緣27b的尺寸(沿著第2側緣27b的尺寸)係大於第1側緣27a的尺寸(沿著第1側緣27a的尺寸)。此時，如圖24所示，在蒸鍍遮罩20呈現以在由第1側緣27a側朝向第2側緣27b側的方向形成為凸的方式呈彎曲的形狀。以下將如上所示之彎曲形狀亦稱為C字形狀。

【0093】在本實施形態中，蒸鍍遮罩20的尺寸X1及尺寸X2的測定係未對蒸鍍遮罩20賦予張力來進行。以下說明藉由本實施形態所為之良否判定方法。

【0094】

(良否判定系統)

圖25係顯示測定蒸鍍遮罩20的尺寸來判定良否的良否

判定系統的圖。如圖25所示，良否判定系統80係具備有：載置蒸鍍遮罩20的載台81、尺寸測定裝置82、及判定裝置83。

【0095】尺寸測定裝置82係包含例如設在載台81的上方，且對蒸鍍遮罩20進行攝像而作成畫像的測定攝影機(攝像部)。載台81及尺寸測定裝置82之中的至少一方係成為可對彼此移動。在本實施形態中，載台81靜止，尺寸測定裝置82可朝以與載台81呈平行且彼此正交的2方向、及與載台81呈垂直的方向移動。藉此，構成為可使尺寸測定裝置82移動至所希望的位置。其中，亦可以尺寸測定裝置82靜止、且載台81可移動的方式，構成良否判定系統80。

【0096】蒸鍍遮罩20的尺寸的測定係可按照蒸鍍遮罩20之中成為測定對象的部分的尺寸大小，以不同方法進行。

【0097】若測定對象的尺寸相對較小(例如數百 μm 以下時)，可在尺寸測定裝置82的測定攝影機的視野內收納測定對象，因此無須使測定攝影機移動來測定測定對象的尺寸。

【0098】另一方面，若測定對象的尺寸相對較大(例如 mm 級以上時)，難在尺寸測定裝置82的測定攝影機的視野內收納測定對象，因此使測定攝影機移動來測定測定對象的尺寸。此時，尺寸測定裝置82係根據藉由測定攝影機所被攝像到的畫像、與測定攝影機的移動量(載台81移動時其移動量)，算出蒸鍍遮罩20的尺寸。

【0099】判定裝置83係根據藉由尺寸測定裝置82所得之測定結果，判定是否滿足上述式(1)與式(2)。判定裝置83係包含運算裝置及記憶媒體。運算裝置係例如CPU。記憶媒體係例如ROM或RAM等記憶體。判定裝置83係藉由運算裝置執行被記憶在記憶媒體的程式，來實施蒸鍍遮罩20的尺寸的判定處理。

【0100】

(尺寸測定方法)

首先，實施測定蒸鍍遮罩20的尺寸X1及尺寸X2的測定工程。此時，首先，蒸鍍遮罩20被靜態載置在載台81上。此時，蒸鍍遮罩20並未被固定在載台81地予以載置。亦即，對蒸鍍遮罩20並未被賦予張力。被載置在載台81上的蒸鍍遮罩20係例如圖24所示可彎曲成C字狀。

【0101】接著，載台81上的蒸鍍遮罩20的尺寸X1及尺寸X2(參照圖24)被測定。此時，藉由圖25所示之上述尺寸測定裝置82的測定攝影機，蒸鍍遮罩20的P1點、Q1點、P2點及Q2點被攝像，根據所被攝像的畫像、與測定攝影機移動時其移動量，算出P1點、Q1點、P2點及Q2點的座標。接著，根據所被算出的各點的座標，算出由P1點至Q1點的直線距離亦即尺寸X1、及由P2點至Q2點的直線距離亦即尺寸X2。

【0102】

(判定方法)

接著，實施根據藉由尺寸測定裝置82所得之測定結

果，判定所算出的尺寸 X1 與尺寸 X2 是否滿足上述式(1)與式(2)的判定工程。亦即，如上所述所算出的尺寸 X1 與尺寸 X2 被代入上述式(1)，並且設計值被代入 α_x ，式(1)的左邊形成為絕對值被算出。判定該左邊的值是否為 $40\mu\text{m}$ 以下。同樣地，所算出的尺寸 X1 與尺寸 X2 被代入上述式(2)，式(2)的左邊形成為絕對值被算出，判定該左邊的值是否為 $60\mu\text{m}$ 以下。滿足式(1)及式(2)的蒸鍍遮罩 20 被判定為良品(合格)，在後述之蒸鍍遮罩裝置 10 中使用。

【0103】

蒸鍍遮罩裝置之製造方法

接著，說明使用被判定為良品的蒸鍍遮罩 20 來製造蒸鍍遮罩裝置 10 的方法。此時，如圖 3 所示，複數蒸鍍遮罩 20 被張設在框架 15。更具體而言，對蒸鍍遮罩 20 賦予該蒸鍍遮罩 20 的長邊方向 D1 的張力，將被賦予張力的狀態的蒸鍍遮罩 20 的耳部 17a、17b 固定在框架 15。耳部 17a、17b 係例如以點熔接被固定在框架 15。

【0104】當將蒸鍍遮罩 20 張設在框架 15 時，對蒸鍍遮罩 20 係被賦予長邊方向 D1 的張力。此時，如圖 26 所示，蒸鍍遮罩 20 的第 1 端部 26a 藉由被配置在中心軸線 AL 之兩側的第 1 夾具 86a 及第 2 夾具 86b 予以把持，並且第 2 端部 26b 藉由被配置在中心軸線 AL 之兩側的第 3 夾具 86c 及第 4 夾具 86d 予以把持。在第 1 夾具 86a 係連結有第 1 拉伸部 87a，在第 2 夾具 86b 係連結有第 2 拉伸部 87b。在第 3 夾具 86c 係連結有第 3 拉伸部 87c，在第 4 夾具 86d 係連結有第 4 拉伸部 87d。

若對蒸鍍遮罩20賦予張力，係驅動第1拉伸部87a及第2拉伸部87b，使第1夾具86a及第2夾具86b相對第3夾具86c及第4夾具86d移動，藉此可在長邊方向D1對蒸鍍遮罩20賦予張力T1、T2。此時被賦予至蒸鍍遮罩20的張力係成為第1拉伸部87a的張力T1、與第2拉伸部87b的張力T2的和。其中，各拉伸部87a～87d亦可包含例如空氣汽缸。此外，亦可不使用第3拉伸部87c及第4拉伸部87d，而使第3夾具86c及第4夾具86d無法移動。

【0105】若在蒸鍍遮罩20被賦予長邊方向D1的張力T1、T2，蒸鍍遮罩20係在長邊方向D1伸長，但是在寬幅方向D2收縮。張設時，如上所示以作彈性變形的蒸鍍遮罩20的全部貫穿孔25，相對所希望的位置(蒸鍍目標位置)被定位在容許範圍內的方式，第1拉伸部87a的張力T1與第2拉伸部87b的張力T2被調整。藉此，可局部調整蒸鍍遮罩20的長邊方向D1中的伸長與寬幅方向D2中的收縮，可將各貫穿孔25定位在容許範圍內。例如，若未被賦予張力的狀態的蒸鍍遮罩20，如圖24所示以在由第1側緣27a之側朝向第2側緣27b之側的方向形成為凸的方式彎曲成C字狀時，亦可使第1側緣27a之側的第1拉伸部87a的張力T1大於第2拉伸部87b的張力T2。藉此，可對第1側緣27a之側的部分賦予大於第2側緣27b之側的部分的張力。因此，可將第1側緣27a之側的部分，比第2側緣27b之側的部分伸長更多，且可將各貫穿孔25輕易地定位在容許範圍內。與此相反地，若未被賦予張力的狀態的蒸鍍遮罩20，以在由第2

側緣 27b 之側朝向第 1 側緣 27a 之側的方向形成為凸的方式彎曲成 C 字狀時，亦可使第 2 側緣 27b 之側的第 2 拉伸部 87b 的張力 T_2 大於第 1 拉伸部 87a 的張力 T_1 。藉此，可對第 2 側緣 27b 之側的部分賦予大於第 1 側緣 27a 之側的部分的張力。因此，可將第 2 側緣 27b 之側的部分比第 1 側緣 27a 之側的部分伸長更多，且可將各貫穿孔 25 輕易地定位在容許範圍內。

【0106】但是，即使在局部調整賦予至蒸鍍遮罩 20 的張力的情形下，依蒸鍍遮罩 20 所形成的貫穿孔 25 的位置精度，考慮難以將各貫穿孔 25 定位在容許範圍內的情形。例如，尺寸 X_1 與尺寸 X_2 相對設計值為大幅偏移時，蒸鍍遮罩 20 的長邊方向 D_1 的伸長變大而寬幅方向 D_2 的收縮變大，相反地，長邊方向 D_1 的伸長變少而寬幅方向 D_2 的收縮變少。藉此，張設時，可能難以將各貫穿孔 25，相對所希望的位置(蒸鍍目標位置)定位在容許範圍內。式(1)係用以抑制因如上所示之原因而發生張設時的各貫穿孔 25 的位置不良的情形者。

【0107】亦即，如本實施形態所示，藉由被靜置在載台 81 等的蒸鍍遮罩 20 的尺寸 X_1 及尺寸 X_2 滿足式(1)，可將張設時的蒸鍍遮罩 20 的長邊方向 D_1 的伸長量收容在所希望的範圍內。因此，可將張設時的蒸鍍遮罩 20 的寬幅方向 D_2 的收縮量收容在所希望的範圍內。結果，藉由尺寸 X_1 及尺寸 X_2 滿足式(1)，可在張設時使各貫穿孔 25 的位置調整容易化。

【0108】此外，一般而言，即使在由形成有波動形狀的長形金屬板64形成有蒸鍍遮罩20的情形下，亦考慮依波動形狀的程度，難以及在張設時將各貫穿孔25定位在所希望的位置的情形。在寬幅方向D2中，長邊方向尺寸依長形金屬板64的寬幅方向D2中的波動形狀的程度的不同而不同之故。此時，尺寸X1與尺寸X2不同，在未被張設的狀態下，蒸鍍遮罩20係可彎曲成如圖24所示之C字狀。

【0109】例如，在如圖24所示呈彎曲的蒸鍍遮罩20中，在未被張設的狀態下，尺寸X1係比尺寸X2為更短。因此，在蒸鍍遮罩20張設時，如圖27所示，以尺寸X1與尺寸X2成為相等的方式對蒸鍍遮罩20賦予拉伸力。此時，第1側緣27a之側的部分比第2側緣27b之側的部分較大伸長，蒸鍍遮罩20的長邊方向D1中的中央位置在第1側緣27a之側偏移，藉此，貫穿孔25可在寬幅方向D2位移。此外，即使在張設成尺寸X1與尺寸X2成為相等的情形下，亦有如圖28所示，蒸鍍遮罩20的彎曲形狀反轉的情形。此時，第1側緣27a彎曲成凸狀並且第2側緣27b彎曲成凹狀。此時，貫穿孔25亦可在寬幅方向D2位移。

【0110】如上所示若在寬幅方向D2的貫穿孔25的位置偏移變大，可能難以將全部貫穿孔25相對所希望的位置(蒸鍍目標位置)定位在容許範圍內。式(2)係用以抑制因如上所示之原因而發生張設時的各貫穿孔25的位置不良的情形者。

【0111】亦即，如本實施形態所示，被靜置在載台81

等的蒸鍍遮罩20的尺寸X1及尺寸X2滿足式(2)，藉此可抑制蒸鍍遮罩20的長邊方向D1的長度在寬幅方向D2不同，張設時，可抑制長邊方向D1的伸長在寬幅方向D2不同。因此，張設時，可抑制貫穿孔25在寬幅方向D2的位置偏移。結果，藉由尺寸X1及尺寸X2滿足式(2)，可在張設時，將各貫穿孔25輕易定位在容許範圍內。

【0112】

蒸鍍方法

接著，說明使用所得的蒸鍍遮罩裝置10，使蒸鍍材料98蒸鍍在有機EL基板92上的方法。

【0113】此時，首先，如圖1所示，以蒸鍍遮罩20與有機EL基板92相對向的方式配置框架15。接著，使用磁石93，使蒸鍍遮罩20密接於有機EL基板92。之後，在該狀態下，使蒸鍍材料98蒸發，通過蒸鍍遮罩20的貫穿孔25而使蒸鍍材料98飛至有機EL基板92。藉此，可以預定的圖案，使蒸鍍材料98附著在有機EL基板92。

【0114】如上所示藉由本實施形態，由P1點至Q1點的尺寸X1、與由P2點至Q2點的尺寸X2滿足上述式(1)及式(2)。藉此，藉由式(1)，在尺寸X1與尺寸X2滿足預定條件而被判定為良品的蒸鍍遮罩20中，可減低尺寸X1及尺寸X2離設計值的偏移。因此，蒸鍍遮罩20張設時，可將寬幅方向D2的收縮量收容在所希望的範圍內。此外，可藉由式(2)，減低尺寸X1與尺寸X2的差。因此，張設時，可抑制蒸鍍遮罩20的長邊方向D1的伸長在寬幅方向D2不同，可

抑制貫穿孔 25 在寬幅方向 D2 的位置偏移。結果，藉由使用被判定為良品的蒸鍍遮罩 20 來製作蒸鍍遮罩裝置 10，可使蒸鍍遮罩裝置 10 中的蒸鍍遮罩 20 的各貫穿孔 25 的位置精度提升，且可使張設時的貫穿孔 25 的位置精度提升。結果，可以高位置精度，使蒸鍍材料 98 蒸鍍在基板 92，可製作高精細的有機 EL 顯示裝置 100。

【0115】此外，藉由本實施形態，P1 點及 P2 點係被定位在被配置在最為第 1 耳部 17a 之側的第 1 有效區域 22A 所對應的貫穿孔 25 的中心點，Q1 點及 Q2 點係被定位在被配置在最為第 2 耳部 17b 之側的第 2 有效區域 22B 所對應的貫穿孔 25 的中心點。藉此，可根據在長邊方向 D1 相對較遠離的 2 點間的距離，進行蒸鍍遮罩 20 的良品判定，可使蒸鍍遮罩 20 的良品判定精度提升。

【0116】此外，藉由本實施形態，P1 點及 P2 點係被定位在形成在最為第 1 耳部 17a 之側之相對應的貫穿孔 25 的中心點，Q1 點及 Q2 點係被定位在形成在最為第 2 耳部 17b 之側之相對應的貫穿孔 25 的中心點。藉此，可根據在長邊方向 D1 更加遠離的 2 點間的距離，進行蒸鍍遮罩 20 的良品判定，可使蒸鍍遮罩 20 的良品判定精度提升。

【0117】其中，可對上述實施形態施加各種變更。以下，視需要一邊參照圖示，一邊說明變形例。在以下說明及以下說明中所使用的圖示中，關於可構成為與上述實施形態相同的部分，使用與對上述實施形態中相對應的部分所使用的符號為相同的符號，且省略重複說明。此外，若

清楚可知在上述實施形態中所得之作用效果在變形例中亦可得時，亦有省略其說明的情形。

【0118】

(蒸鍍遮罩之製法的變形例)

其中，在上述之本實施形態中，係顯示測定藉由將經壓延的金屬板進行蝕刻所製作的蒸鍍遮罩20的尺寸之例。但是，亦可使用上述之尺寸測定方法及良否判定系統80，來測定藉由鍍敷處理等其他方法所製作的蒸鍍遮罩20的尺寸。

【0119】

(尺寸X1、X2的變形例)

其中，在上述之本實施形態中，係顯示P1點及P2點在配置在最為第1耳部17a之側的第1有效區域22A中，被定位在形成在最為第1耳部17a之側的貫穿孔25的中心點之例。但是，並非侷限於此，定位P1點及P2點的貫穿孔25亦可為配置在最為第1耳部17a之側的第1有效區域22A中的任意貫穿孔25。此外，定位P1點及P2點的貫穿孔25亦可為第1有效區域22A以外的有效區域22的貫穿孔25。關於Q1點及Q2點亦同。此外，P1點及Q1點若為沿著蒸鍍遮罩20的長邊方向D1作配置的任意2點，亦可未被定位在貫穿孔25。例如，亦可為形成在蒸鍍遮罩20的第1面20a或第2面20b的任意凹部，或者亦可為未意圖通過蒸鍍材料98的其他貫穿孔，甚至蒸鍍遮罩20的外形尺寸。

[實施例]

【0120】接著，藉由實施例，更具體說明本發明，惟本發明只要未超出其要旨，並非為限定於以下實施例之記載者。

【0121】針對所製作的複數蒸鍍遮罩20，測定尺寸X1及尺寸X2。蒸鍍遮罩20的幅尺寸係設為67mm。

【0122】首先，如圖25所示，將蒸鍍遮罩20水平載置於載台81上。此時，以在蒸鍍遮罩20不會產生部分凹陷的方式，將蒸鍍遮罩20靜置在載台81上。接著，測定蒸鍍遮罩20由P1點至Q1點的尺寸X1，並且測定由P2點至Q2點的尺寸X2。將該測定結果形成為 α_x -X1、及 α_x -X2而顯示在圖29。在此係在 α_x 成為600mm的貫穿孔25的中心，設定P1點與Q1點、及P2點與Q2點。P1點與P2點之間的距離(或Q1點與Q2點之間的距離)係設為65mm。

【0123】將測定出的尺寸X1與尺寸X2代入上述式(1)，算出式(1)的左邊。將該算出結果形成為 $|\alpha_x - (X1 + X2) / 2|$ 而顯示在圖29。在圖29中，針對由25個試樣分別獲得的25個蒸鍍遮罩20，進行尺寸測定。第1～第25試樣之中，第1～第10試樣、第21試樣、第22試樣、第24試樣及第25試樣係滿足式(1)。

【0124】此外，將蒸鍍遮罩20的尺寸X1與尺寸X2代入上述式(2)，算出式(2)的左邊。將該算出結果形成為 $|X1 - X2|$ 而顯示在圖29。如圖29所示，第1～第25試樣之中，第1～第6試樣、第11～第16試樣、第21試樣及第23試樣係

滿足式(2)。

【0125】因此，如在圖29中以綜合判定結果所示，第1～第25試樣之中，第1～第6試樣及第21試樣係滿足式(1)及式(2)，判定為可使張設時的貫穿孔25的位置精度提升的蒸鍍遮罩20。

【0126】在此，說明滿足上述式(1)及式(2)，可使張設時的貫穿孔25的位置精度提升的理由。

【0127】首先，說明式(1)。如上所述，式(1)係用以抑制以尺寸X1及尺寸X2相對設計值偏移為原因而在張設時發生各貫穿孔25的位置不良者。亦即，藉由尺寸X1及尺寸X2滿足式(1)，可將張設時的蒸鍍遮罩20的長邊方向D1的伸長量收容在所希望的範圍內，藉此，可將張設時的蒸鍍遮罩20的寬幅方向D2的收縮量收容在所希望的範圍內。因此，為了確認滿足式(1)有助於張設時的貫穿孔25的位置精度提升，著重在張設時的蒸鍍遮罩20的寬度尺寸Y1(參照圖24)。該尺寸Y1係相當於長邊方向D1中在中央位置的寬度尺寸。在該中央位置的寬幅方向D2的收縮量可成為最大。其中，在圖24中，係顯示未被賦予張力的蒸鍍遮罩20，但是為方便起見，在圖24中顯示張設時的尺寸Y1。關於後述之尺寸Y2亦同。

【0128】接著，說明式(2)。如上所述，式(2)係用以抑制以尺寸X1與尺寸X2互相偏離為原因而在張設時發生各貫穿孔25的位置不良者。亦即，藉由尺寸X1及尺寸X2滿足式(2)，可抑制在張設時，長邊方向D1的伸長在寬幅

方向 D2 不同的情形，且可抑制貫穿孔 25 在寬幅方向 D2 的位置偏移。因此，為了確認滿足式 (2) 有助於張設時的貫穿孔 25 的位置精度提升，著重在彎曲成蒸鍍遮罩 20 的 C 字狀的第 1 側緣 27a 的凹陷深度尺寸 Y2。該尺寸 Y2 係相當於長邊方向 D1 中在中央位置的凹陷深度尺寸。更具體而言，將由將蒸鍍遮罩 20 的第 1 端部 26a 與第 1 側緣 27a 的交點 PY1、和第 2 端部 26b 與第 1 側緣 27a 的交點 PY2 相連結的線段，至第 1 側緣 27a 之中長邊方向 D1 中的中央位置的距離設為尺寸 Y2。如上所示之尺寸 Y2 係表示第 1 側緣 27a 的最大凹陷深度。其中，如圖 28 所示若張設時的蒸鍍遮罩 20 的彎曲形狀反轉，尺寸 Y2 若形成為第 2 側緣 27b 的凹陷深度尺寸即可。

【0129】以下說明尺寸 Y1 及尺寸 Y2 的測定方法。

【0130】首先，尺寸 X1 及尺寸 X2 的測定結束後，對蒸鍍遮罩 20 賦予張力。更具體而言，首先，以例如圖 26 所示之夾具 86a~86d 保持蒸鍍遮罩 20 的第 1 端部 26a 及第 2 端部 26b，由第 1 拉伸部 87a~第 4 拉伸部 87d 對蒸鍍遮罩 20 賦予張力。所賦予的張力係形成為各貫穿孔 25 在長邊方向 D1 中，相對所希望的位置(蒸鍍目標位置)被定位在容許範圍內的力。接著，將已被賦予張力的蒸鍍遮罩 20 固定在圖 25 所示之載台 81 上。接著，測定被固定在載台 81 上的蒸鍍遮罩 20 的尺寸 Y1 及尺寸 Y2。將尺寸 Y1 的測定結果形成為 α_Y -Y1 而顯示在圖 29。在此 α_Y 係設為長邊方向 D1 中在中央位置的蒸鍍遮罩 20 的寬度尺寸的設計值。其中， α_Y 係張設時

的設計值。此外，將尺寸Y2的測定結果作為Y2而顯示在圖29。

【0131】評估所測定出的尺寸Y1及尺寸Y2。

【0132】關於尺寸Y1，以 α_Y -Y1是否為臨限值($\pm 4.0\mu\text{m}$)以下來進行評估。在此，臨限值係設定為藉由蒸鍍所形成的像素的發光效率、或在可防止與相鄰的其他顏色的像素混色的範圍內容許位置偏移的值。其中，若對蒸鍍遮罩20賦予長邊方向D1的張力，可在長邊方向D1中的中央位置減低蒸鍍遮罩20的寬度尺寸。此時，在長邊方向D1中的中央位置，第1側緣27a與第2側緣27b以相互接近的方式變形。因此，將第1側緣27a及第2側緣27b中的變形的容許值分別考慮為 $2\mu\text{m}$ ，以其合計而言，將臨限值設為 $\pm 4.0\mu\text{m}$ 。圖29所示之試樣之中，在第1～第10試樣、第21試樣、第22試樣、第24試樣及第25試樣中， α_Y -Y1為臨限值以下。在第1～第10試樣、第21試樣、第22試樣、第24試樣及第25試樣中，抑制蒸鍍遮罩20的寬度尺寸Y1的偏移，因此可抑制張設時的貫穿孔25的寬幅方向D2的位置偏移。另一方面，該等第1～第10試樣、第21試樣、第22試樣、第24試樣及第25試樣係如上所述滿足式(1)。因此，滿足式(1)，可謂為可使張設時的貫穿孔25的位置精度提升。

【0133】尤其，尺寸Y1係表示長邊方向D1中在中央位置的蒸鍍遮罩20的寬度尺寸。該中央位置係貫穿孔25可為以寬幅方向D2最為位置偏移的位置。因此，若該中央位置中的 α_Y -Y1為臨限值以下，可謂為可更加抑制在長邊方

向 D1 中央位置以外的位置中的貫穿孔 25 的寬幅方向 D2 的位置偏移。

【 0134 】 關於尺寸 Y2，評估尺寸 Y2 是否為臨限值 ($3.0\mu\text{m}$) 以下。在此，臨限值係設定為藉由蒸鍍所形成的像素的發光效率、或可在可防止與相鄰的其他顏色的像素混色的範圍內容許位置偏移的值。圖 29 所示之試樣之中，在第 1～第 6 試樣、第 11～第 16 試樣、第 21 試樣及第 23 試樣中，尺寸 Y2 為臨限值以下。藉此，在第 1～第 6 試樣、第 11～第 16 試樣、第 21 試樣及第 23 試樣中，由於蒸鍍遮罩 20 的第 1 側緣 27a 的凹陷程度變小，因此可抑制張設時的貫穿孔 25 的寬幅方向 D2 的位置偏移。另一方面，該等第 1～第 6 試樣、第 11～第 16 試樣、第 21 試樣及第 23 試樣係如上所述滿足式 (2)。因此，滿足式 (2)，可謂為可使張設時的貫穿孔 25 的位置精度提升。

【 0135 】 尤其，尺寸 Y2 係表示長邊方向 D1 中在中央位置的蒸鍍遮罩 20 的第 1 側緣 27a 的凹陷的深度尺寸。該中央位置係貫穿孔 25 可為以寬幅方向 D2 最為位置偏移的位置。因此，若該中央位置中的尺寸 Y2 為臨限值以下，可謂為可更加抑制在長邊方向 D1 中央位置以外的位置中的貫穿孔 25 的寬幅方向 D2 的位置偏移。

【符號說明】

【 0136 】

10：蒸鍍遮罩裝置

- 15： 框 架
- 17a： 第 1 耳 部
- 17b： 第 2 耳 部
- 18： 中 間 部
- 20： 蒸 鍍 遮 罩
- 20a： 第 1 面
- 20b： 第 2 面
- 21： 金 屬 板
- 21a： 第 1 面
- 21b： 第 2 面
- 22： 有 效 區 域
- 22A： 第 1 有 效 區 域
- 22B： 第 2 有 效 區 域
- 23： 周 圍 區 域
- 25： 貫 穿 孔
- 26a、26b： 端 部
- 27a： 第 1 側 緣
- 27b： 第 2 側 緣
- 30： 第 1 凹 部
- 31： 壁 面
- 35： 第 2 凹 部
- 36： 壁 面
- 41： 連 接 部
- 42： 貫 穿 部

43：頂部
55：壓延母材
56：壓延裝置
56a、56b：壓延輥
57：退火裝置
61：芯
62：捲繞體
64：長形金屬板
64a：第1面
64b：第2面
64e：側緣
64X：板材
65a：第1阻劑圖案
65b：第2阻劑圖案
65c、65d：阻劑膜
66a：孔
67a：橋接部
68a、68b：曝光遮罩
69：樹脂
70：蝕刻裝置(蝕刻手段)
72：搬送滾輪
73：切斷裝置(切斷手段)
80：良否判定系統
81：載台

82：尺寸測定裝置

83：判定裝置

86a：第1夾具

86b：第2夾具

86c：第3夾具

86d：第4夾具

87a：第1拉伸部

87b：第2拉伸部

87c：第3拉伸部

87d：第4拉伸部

90：蒸鍍裝置

92：有機EL基板

93：磁石

94：坩堝

96：加熱器

98：蒸鍍材料

100：有機EL顯示裝置

AL：中心軸線

D1：長邊方向

D2：寬幅方向

P1、P2、Q1、Q2：點

T1、T2：張力

X1：P1點至Q1點的尺寸

X2：P2點至Q2點的尺寸

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】

一種蒸鍍遮罩之製造方法，其係製造蒸鍍遮罩的方法，該蒸鍍遮罩係以第 1 方向延伸的蒸鍍遮罩，具備有：以前述第 1 方向延伸，且配置在與前述第 1 方向呈正交的第 2 方向的中心位置的中心軸線；設在前述中心軸線的一側，沿著前述第 1 方向彼此間離的 P1 點及 Q1 點；及設在前述中心軸線的另一側，沿著前述第 1 方向彼此間離的 P2 點及 Q2 點，前述 P1 點與前述 P2 點係意圖在蒸鍍時相對於前述中心軸線而彼此對稱配置，前述 Q1 點與前述 Q2 點係意圖在蒸鍍時相對於前述中心軸線而彼此對稱配置，

該蒸鍍遮罩之製造方法係具備有：

製作前述蒸鍍遮罩的製作工程；

測定由前述 P1 點至前述 Q1 點的尺寸 X1、及由前述 P2 點至前述 Q2 點的尺寸 X2 的測定工程；及

判定前述測定工程中被測定到的尺寸 X1 及尺寸 X2，當將設計值設為 α_x 時，是否滿足：

【數 1】

$$\left| \alpha_x - \frac{X1 + X2}{2} \right| \leq 40 \mu m$$

，而且，

【數 2】

$$|X1 - X2| \leq 60 \mu m$$

的判定工程，

前述蒸鍍遮罩係具備有：構成前述第1方向中的一對端部的第1耳部及第2耳部；設在前述第1耳部與前述第2耳部之間的複數貫穿孔；及構成與前述第1方向呈正交的第2方向中的一對側緣的第1側緣及第2側緣，

前述P1點及前述P2點係被定位在形成在最為前述第1耳部之側之相對應的前述貫穿孔的中心點，

前述Q1點及前述Q2點係被定位在形成在最為前述第2耳部之側之相對應的前述貫穿孔的中心點，

對應前述P1點及前述Q1點的前述貫穿孔係形成在最為前述第1側緣之側，

對應前述P2點及前述Q2點的前述貫穿孔係形成在最為前述第2側緣之側。

【第2項】

一種蒸鍍遮罩之製造方法，其係製造蒸鍍遮罩的方法，該蒸鍍遮罩係以第1方向延伸的蒸鍍遮罩，具備有：以前述第1方向延伸，且配置在與前述第1方向呈正交的第2方向的中心位置的中心軸線；設在前述中心軸線的一側，沿著前述第1方向彼此間離的P1點及Q1點；及設在前述中心軸線的另一側，沿著前述第1方向彼此間離的P2點及Q2點，前述P1點與前述P2點係意圖在蒸鍍時相對於前述中心軸線而彼此對稱配置，前述Q1點與前述Q2點係意圖在蒸鍍時相對於前述中心軸線而彼此對稱配置，

該蒸鍍遮罩之製造方法係具備有：

準備前述蒸鍍遮罩的準備工程；

測定由前述 P1 點至前述 Q1 點的尺寸 X1、及由前述 P2 點至前述 Q2 點的尺寸 X2 的測定工程；及

判定前述測定工程中被測定到的尺寸 X1 及尺寸 X2，當將設計值設為 α_x 時，是否滿足：

【數 3】

$$\left| \alpha_x - \frac{X1 + X2}{2} \right| \leq 40 \mu m$$

，而且，

【數 4】

$$|X1 - X2| \leq 60 \mu m$$

的判定工程，

前述蒸鍍遮罩係具備有：構成前述第 1 方向中的一對端部的第 1 耳部及第 2 耳部；設在前述第 1 耳部與前述第 2 耳部之間的複數貫穿孔；及構成與前述第 1 方向呈正交的第 2 方向中的一對側緣的第 1 側緣及第 2 側緣，

前述 P1 點及前述 P2 點係被定位在形成在最為前述第 1 耳部之側之相對應的前述貫穿孔的中心點，

前述 Q1 點及前述 Q2 點係被定位在形成在最為前述第 2 耳部之側之相對應的前述貫穿孔的中心點，

對應前述 P1 點及前述 Q1 點的前述貫穿孔係形成在最為前述第 1 側緣之側，

對應前述 P2 點及前述 Q2 點的前述貫穿孔係形成在最為前述第 2 側緣之側。

【第 3 項】

如申請專利範圍第1項或第2項之蒸鍍遮罩之製造方法，其中，在前述第1耳部與前述第2耳部之間，設置形成有前述貫穿孔的複數有效區域，

複數前述有效區域係具有沿著前述蒸鍍遮罩的前述第1方向作配列的第1有效區域及第2有效區域，

前述第1有效區域係被配置在前述第1耳部之側，前述第2有效區域係被配置在前述第2耳部之側，

前述P1點及前述P2點係被定位在形成在前述第1有效區域之相對應的前述貫穿孔的中心點，

前述Q1點及前述Q2點係被定位在形成在前述第2有效區域之相對應的前述貫穿孔的中心點，

前述第1有效區域係被配置在複數前述有效區域之中最為前述第1耳部之側，

前述第2有效區域係被配置在複數前述有效區域之中最為前述第2耳部之側。

【第4項】

一種蒸鍍遮罩裝置之製造方法，其係具備有：

藉由如申請專利範圍第1項至第3項中任一項之蒸鍍遮罩之製造方法來製造前述蒸鍍遮罩的工程；及

對前述蒸鍍遮罩以前述第1方向賦予張力而將前述蒸鍍遮罩張設在框架的工程。

【第5項】

一種蒸鍍遮罩之良否判定方法，其係判定蒸鍍遮罩之良否的良否判定方法，該蒸鍍遮罩係以第1方向延伸的蒸

鍍遮罩，具備有：以前述第 1 方向延伸，且配置在與前述第 1 方向呈正交的第 2 方向的中心位置的中心軸線；設在前述中心軸線的一側，沿著前述第 1 方向彼此間離的 P1 點及 Q1 點；及設在前述中心軸線的另一側，沿著前述第 1 方向彼此間離的 P2 點及 Q2 點，前述 P1 點與前述 P2 點係意圖在蒸鍍時相對於前述中心軸線而彼此對稱配置，前述 Q1 點與前述 Q2 點係意圖在蒸鍍時相對於前述中心軸線而彼此對稱配置，該良否判定方法係具備有：

測定由前述 P1 點至前述 Q1 點的尺寸 X1、與由前述 P2 點至前述 Q2 點的尺寸 X2 的測定工程；及

判定前述測定工程中被測定到的尺寸 X1 及尺寸 X2，當將設計值設為 α_x 時，是否滿足：

【數 5】

$$\left| \alpha_x - \frac{X1 + X2}{2} \right| \leq 40 \mu m$$

，而且，

【數 6】

$$|X1 - X2| \leq 60 \mu m$$

的判定工程，

前述蒸鍍遮罩係具備有：構成前述第 1 方向中的一對端部的第 1 耳部及第 2 耳部；設在前述第 1 耳部與前述第 2 耳部之間的複數貫穿孔；及構成與前述第 1 方向呈正交的第 2 方向中的一對側緣的第 1 側緣及第 2 側緣，

前述 P1 點及前述 P2 點係被定位在形成在最為前述第 1

耳部之側之相對應的前述貫穿孔的中心點，

前述 Q1 點及前述 Q2 點係被定位在形成在最為前述第 2 耳部之側之相對應的前述貫穿孔的中心點，

對應前述 P1 點及前述 Q1 點的前述貫穿孔係形成在最為前述第 1 側緣之側，

對應前述 P2 點及前述 Q2 點的前述貫穿孔係形成在最為前述第 2 側緣之側。

【第 6 項】

如申請專利範圍第 5 項之蒸鍍遮罩之良否判定方法，其中，在前述第 1 耳部與前述第 2 耳部之間，設置形成有前述貫穿孔的複數有效區域，

複數前述有效區域係具有沿著前述蒸鍍遮罩的前述第 1 方向作配列的第 1 有效區域及第 2 有效區域，

前述第 1 有效區域係被配置在前述第 1 耳部之側，前述第 2 有效區域係被配置在前述第 2 耳部之側，

前述 P1 點及前述 P2 點係被定位在形成在前述第 1 有效區域之相對應的前述貫穿孔的中心點，

前述 Q1 點及前述 Q2 點係被定位在形成在前述第 2 有效區域之相對應的前述貫穿孔的中心點，

前述第 1 有效區域係被配置在複數前述有效區域之中最為前述第 1 耳部之側，

前述第 2 有效區域係被配置在複數前述有效區域之中最為前述第 2 耳部之側。

【第 7 項】

一種蒸鍍遮罩，其係以第1方向延伸的蒸鍍遮罩，
具備有：

以前述第1方向延伸，且配置在與前述第1方向呈正交的第2方向的中心位置的中心軸線；

設在前述中心軸線的一側，沿著前述第1方向彼此間離的P1點及Q1點；及

設在前述中心軸線的另一側，沿著前述第1方向彼此間離的P2點及Q2點，

前述P1點與前述P2點係意圖在蒸鍍時相對於前述中心軸線而彼此對稱配置，

前述Q1點與前述Q2點係意圖在蒸鍍時相對於前述中心軸線而彼此對稱配置，

將由前述P1點至前述Q1點的尺寸設為X1、且由前述P2點至前述Q2點的尺寸設為X2，當將設計值設為 α_x 時，滿足：

【數7】

$$\left| \alpha_x - \frac{X1 + X2}{2} \right| \leq 40 \mu m$$

，而且，

【數8】

$$|X1 - X2| \leq 60 \mu m$$

前述蒸鍍遮罩係具備有：構成前述第1方向中的一對端部的第1耳部及第2耳部；設在前述第1耳部與前述第2耳部之間的複數貫穿孔；及構成與前述第1方向呈正交的第2

方向中的一對側緣的第1側緣及第2側緣，

前述 P1 點及前述 P2 點係被定位在形成在最為前述第 1 耳部之側之相對應的前述貫穿孔的中心點，

前述 Q1 點及前述 Q2 點係被定位在形成在最為前述第 2 耳部之側之相對應的前述貫穿孔的中心點，

對應前述 P1 點及前述 Q1 點的前述貫穿孔係形成在最為前述第 1 側緣之側，

對應前述 P2 點及前述 Q2 點的前述貫穿孔係形成在最為前述第 2 側緣之側。

【第 8 項】

如申請專利範圍第 7 項之蒸鍍遮罩，其中，在前述第 1 耳部與前述第 2 耳部之間，設置形成有前述貫穿孔的複數有效區域，

複數前述有效區域係具有沿著前述蒸鍍遮罩的前述第 1 方向作配列的第 1 有效區域及第 2 有效區域，

前述第 1 有效區域係被配置在前述第 1 耳部之側，前述第 2 有效區域係被配置在前述第 2 耳部之側，

前述 P1 點及前述 P2 點係被定位在形成在前述第 1 有效區域之相對應的前述貫穿孔的中心點，

前述 Q1 點及前述 Q2 點係被定位在形成在前述第 2 有效區域之相對應的前述貫穿孔的中心點，

前述第 1 有效區域係被配置在複數前述有效區域之中最為前述第 1 耳部之側，

前述第 2 有效區域係被配置在複數前述有效區域之中

最為前述第2耳部之側。

【發明圖式】

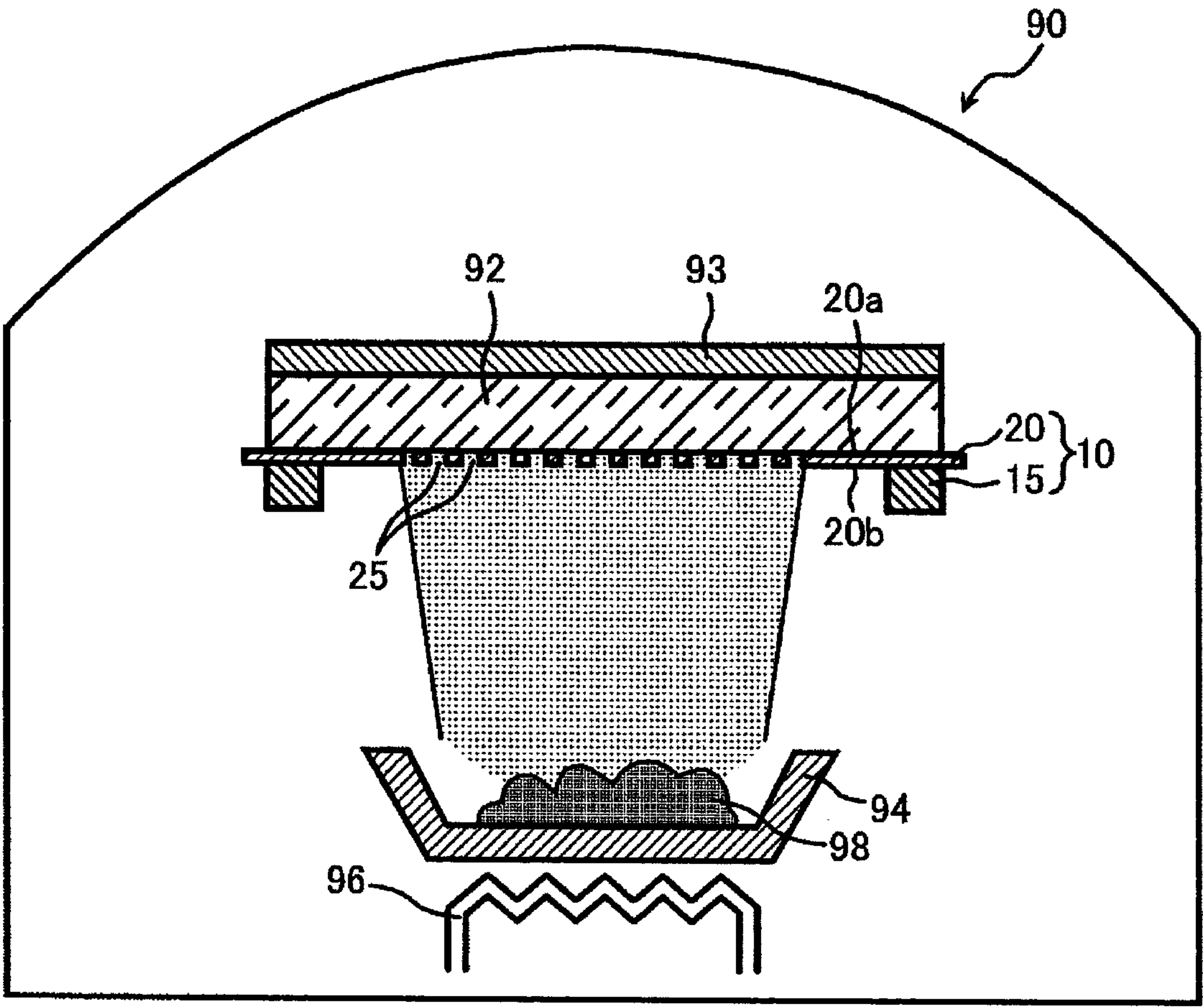


圖 1

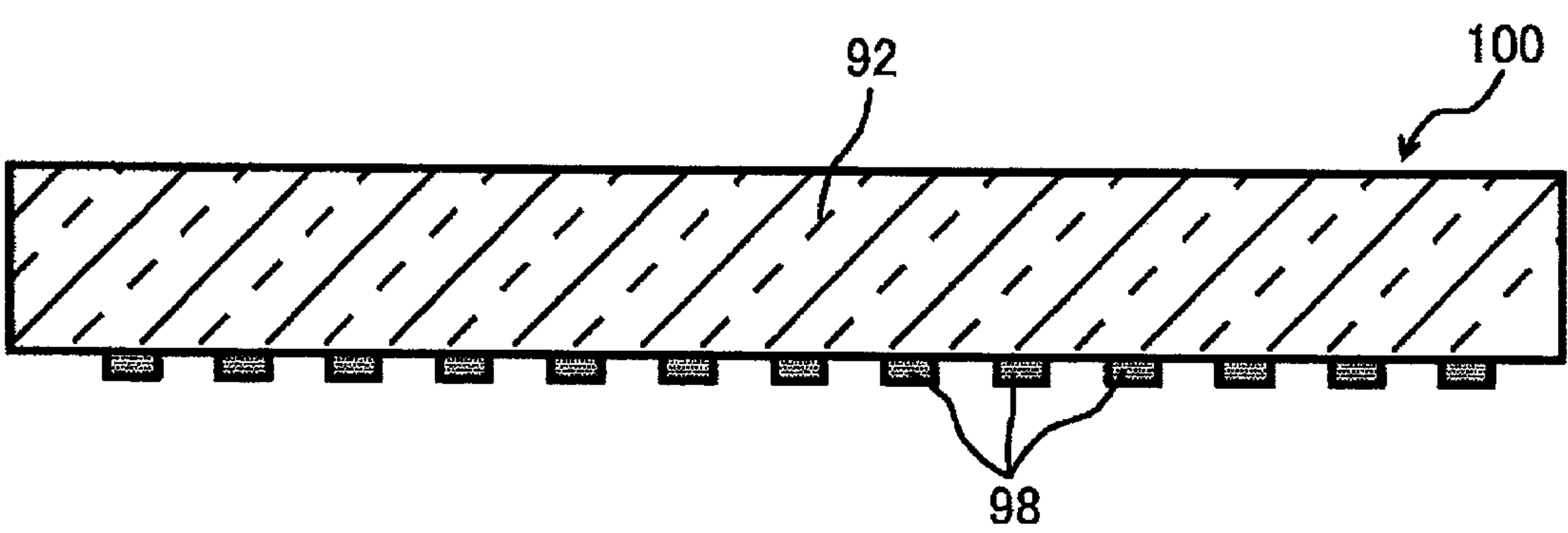


圖 2

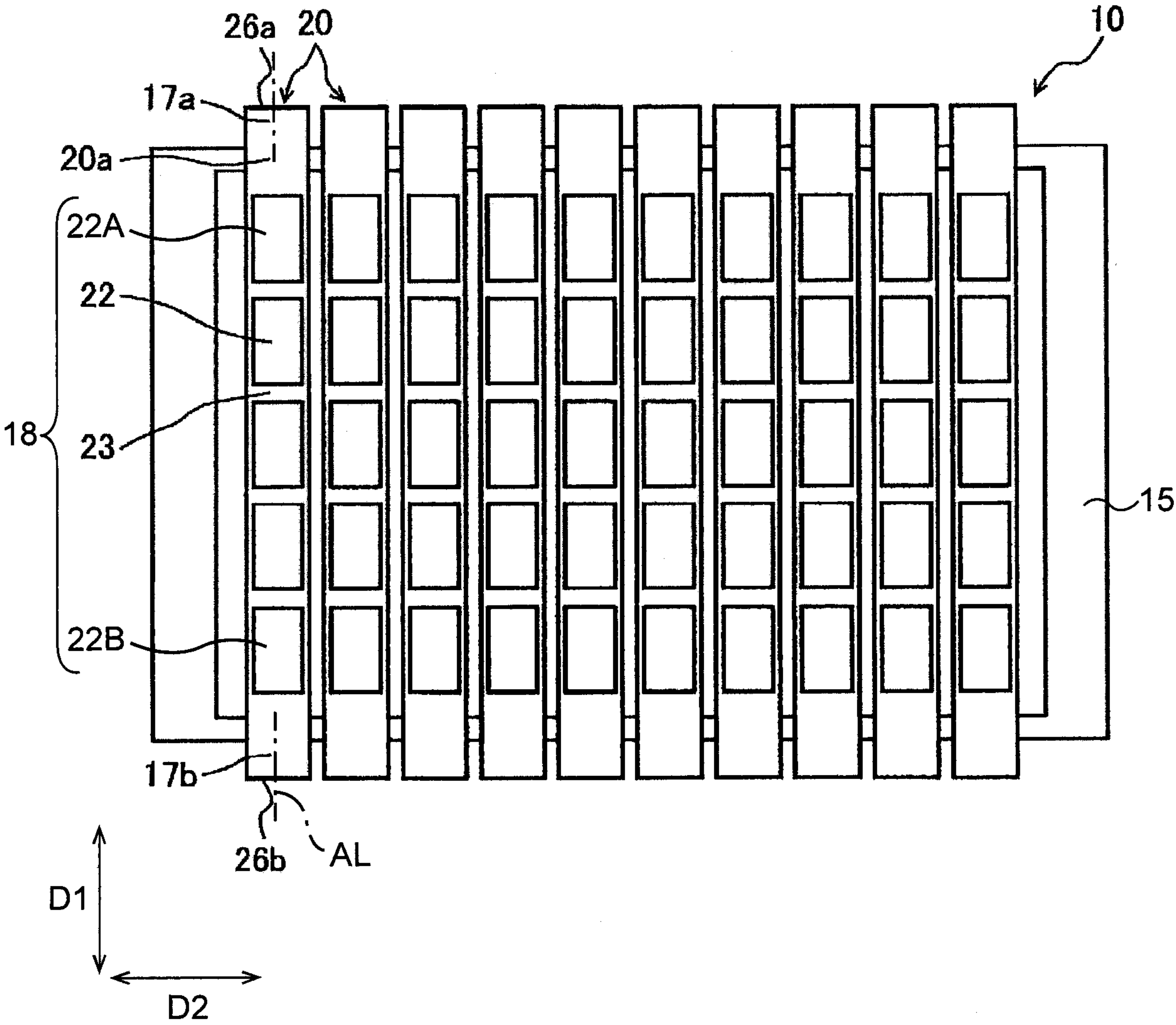


圖 3

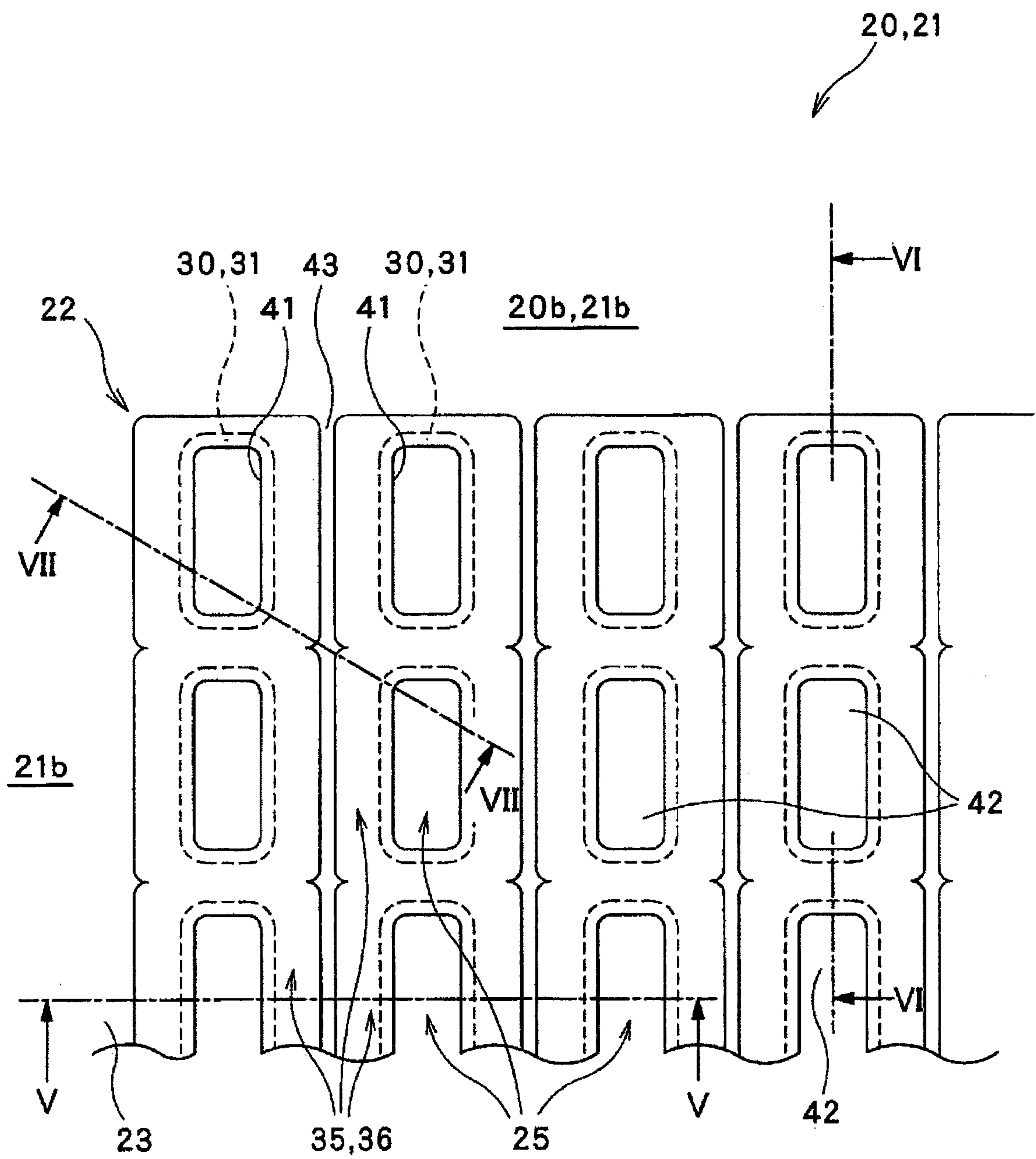


圖 4

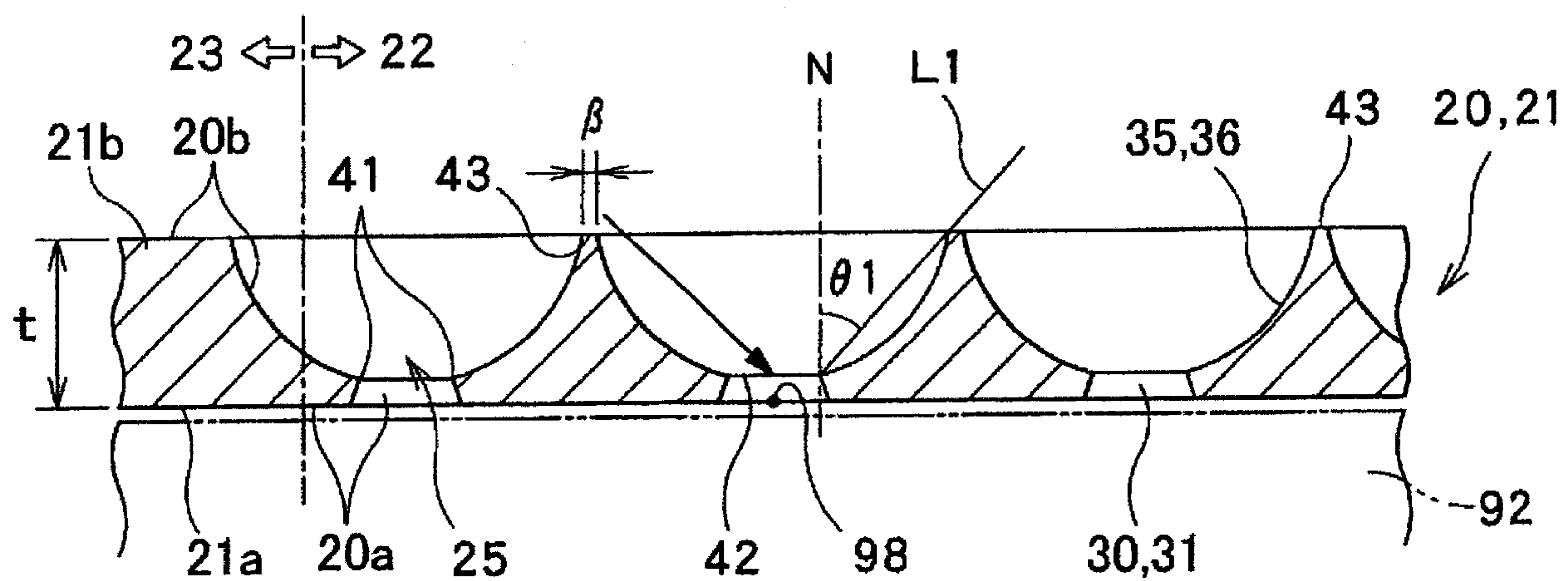


圖 5

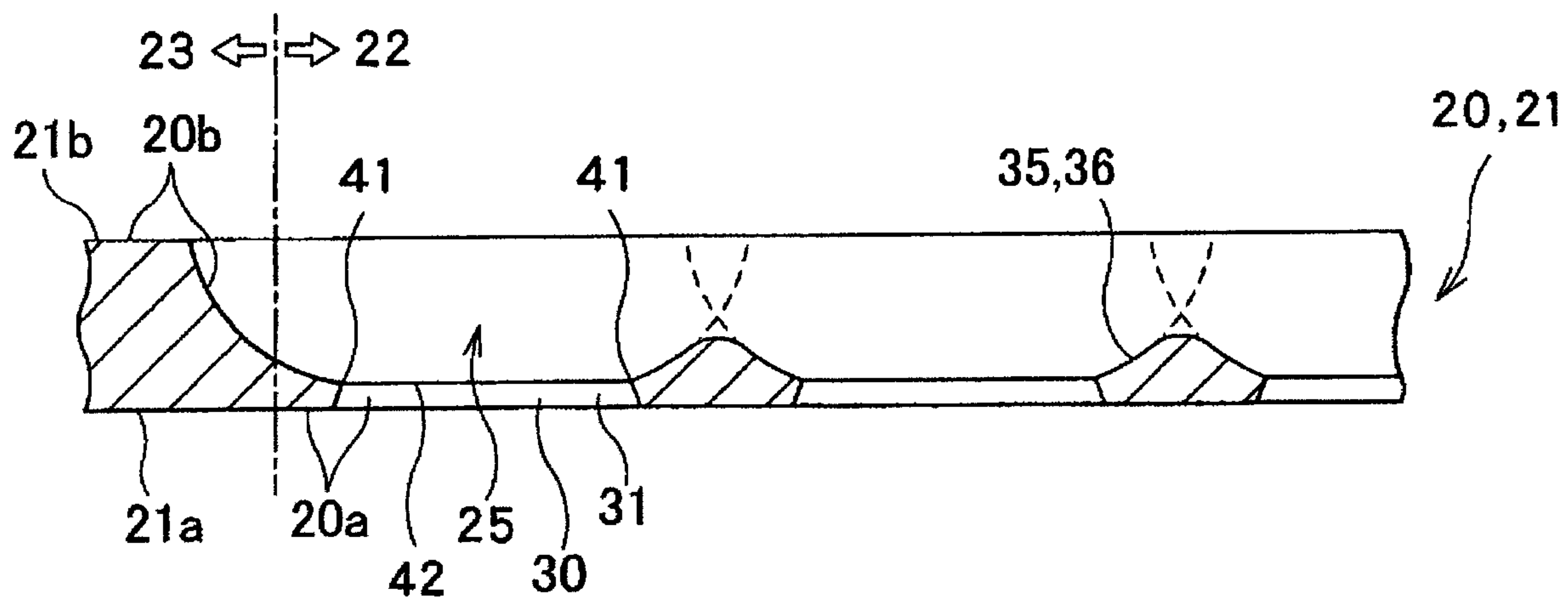


圖 6

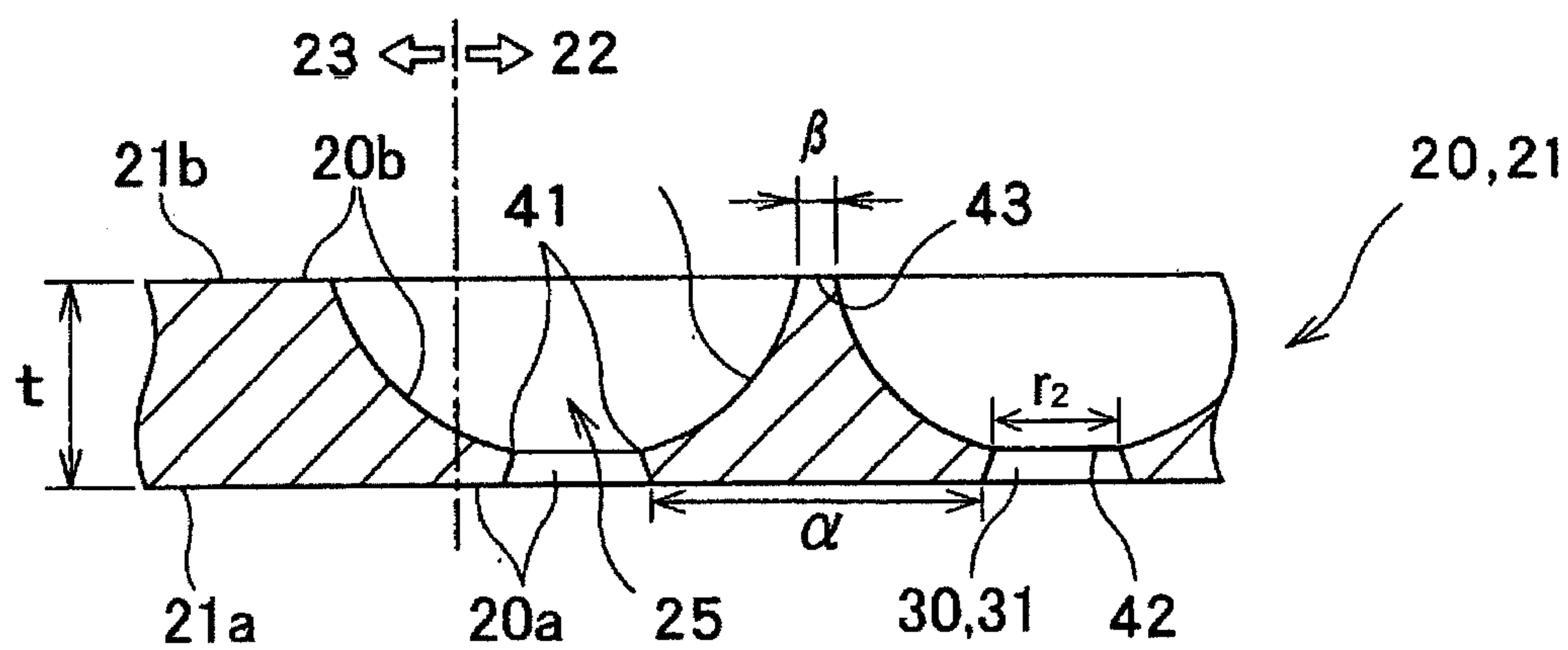


圖 7

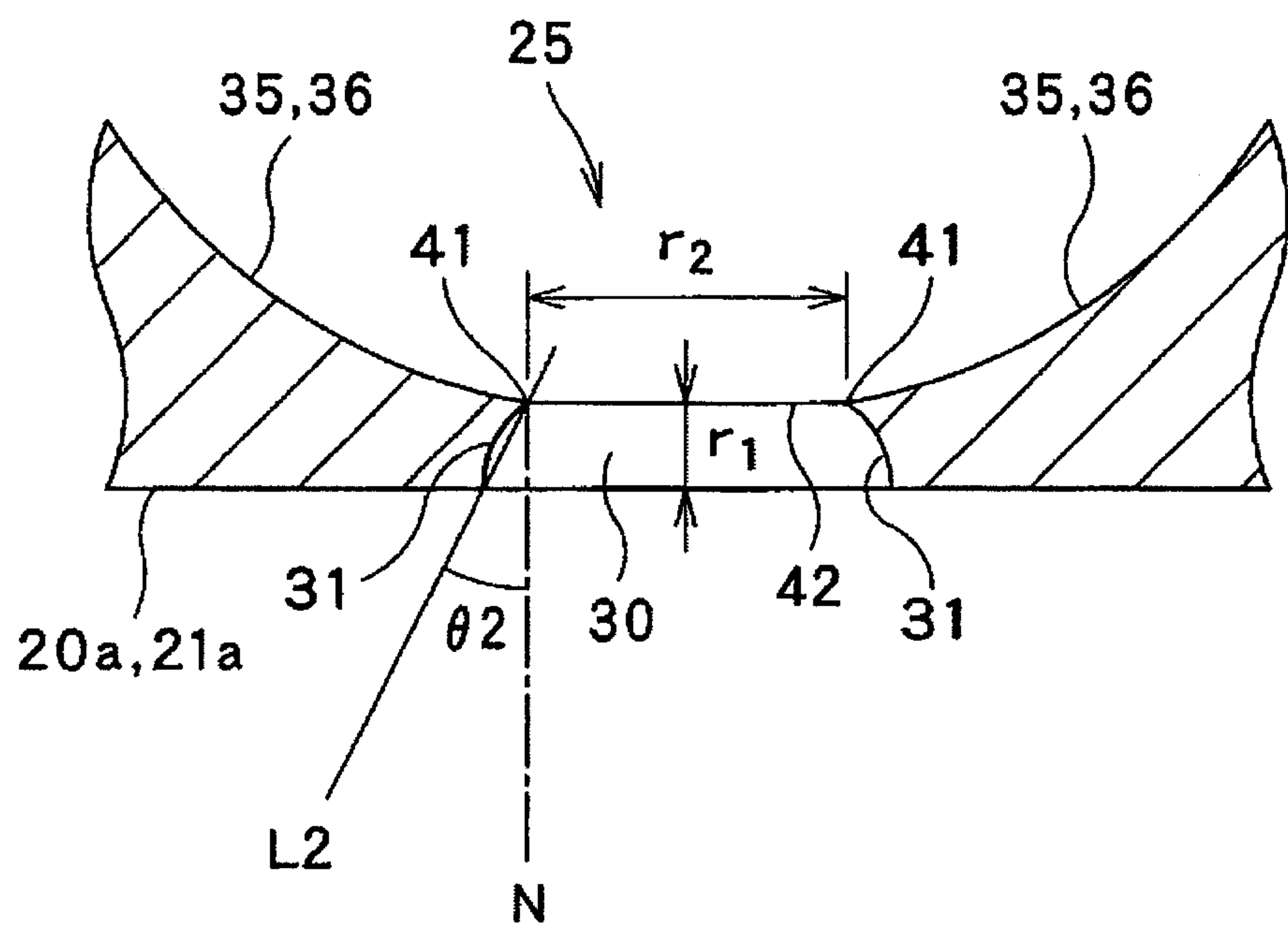


圖 8

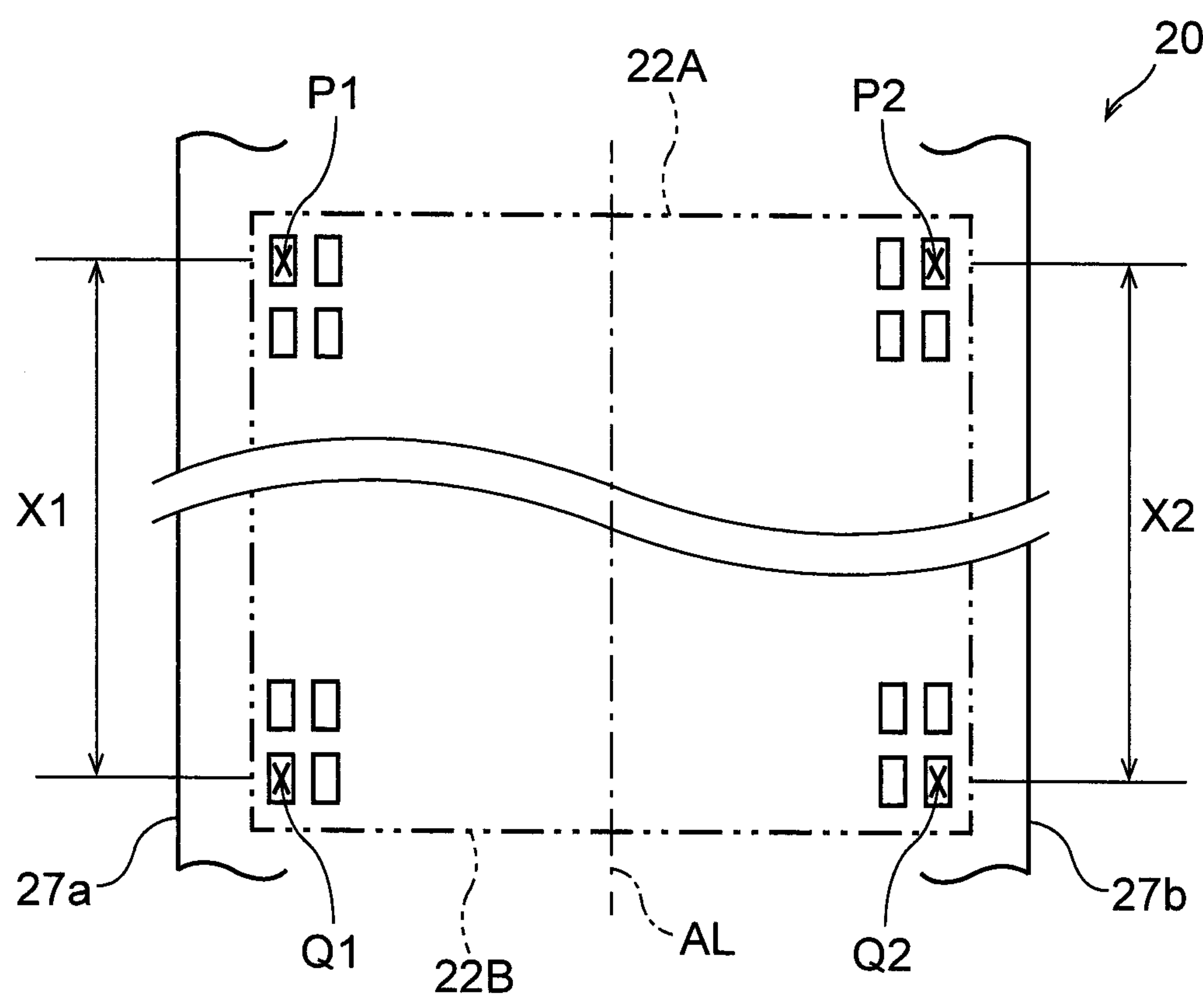


圖 9

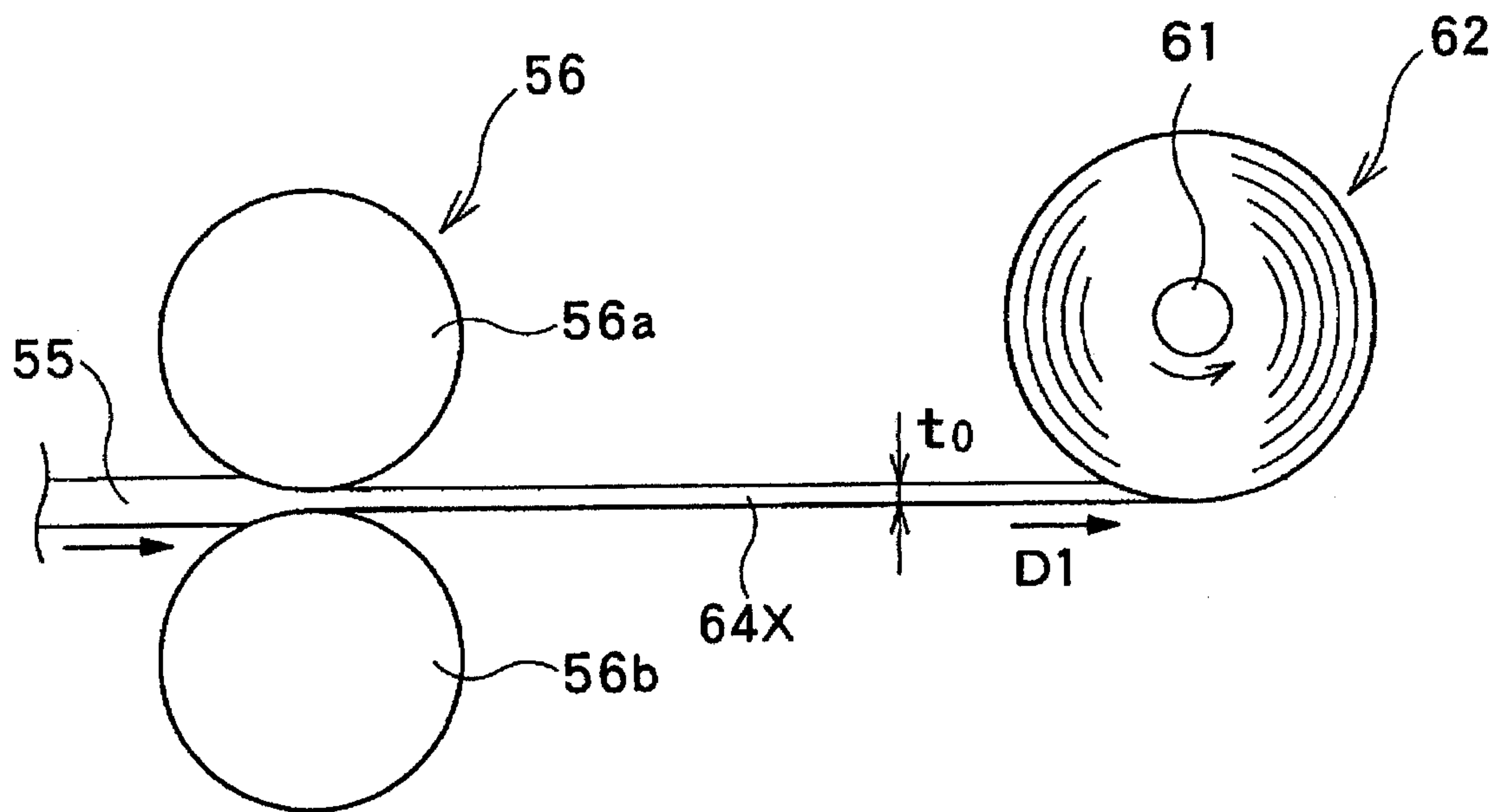


圖 10

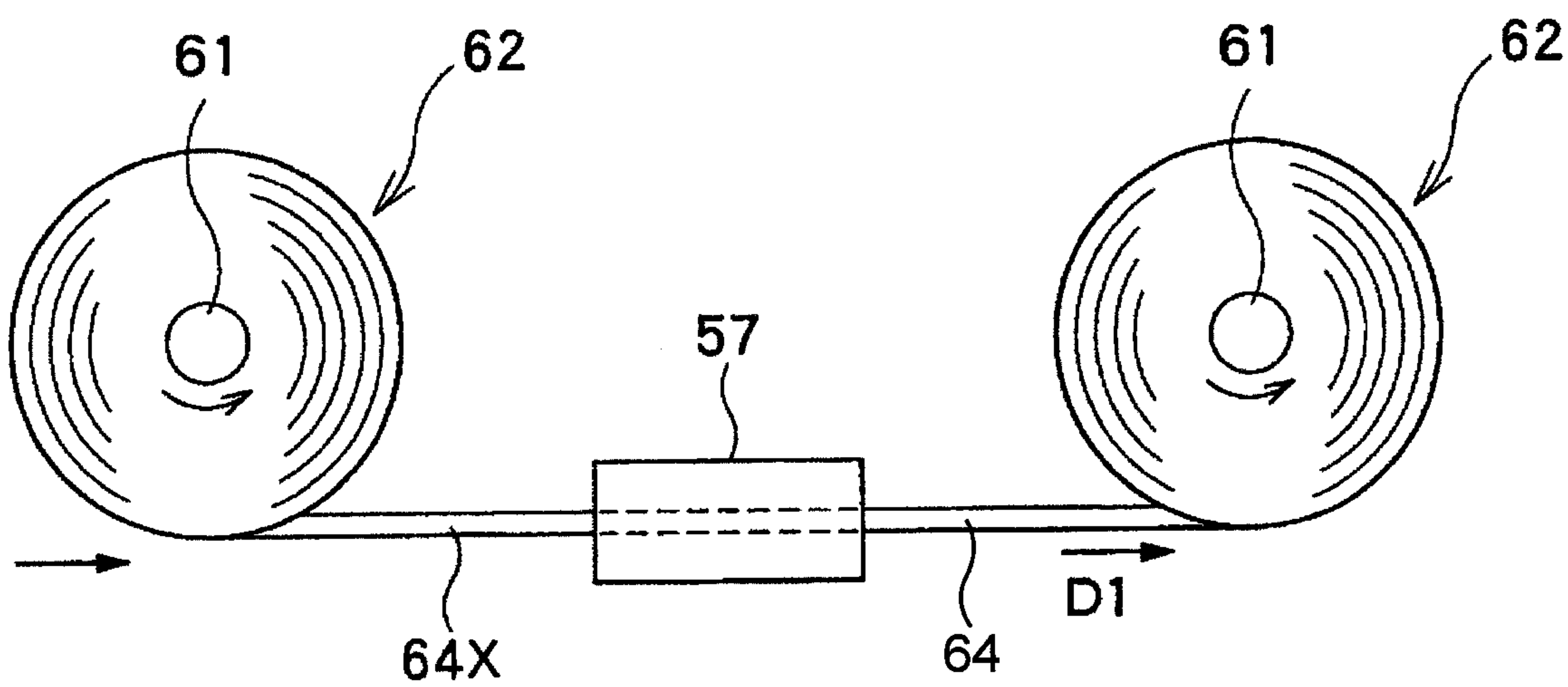


圖 11

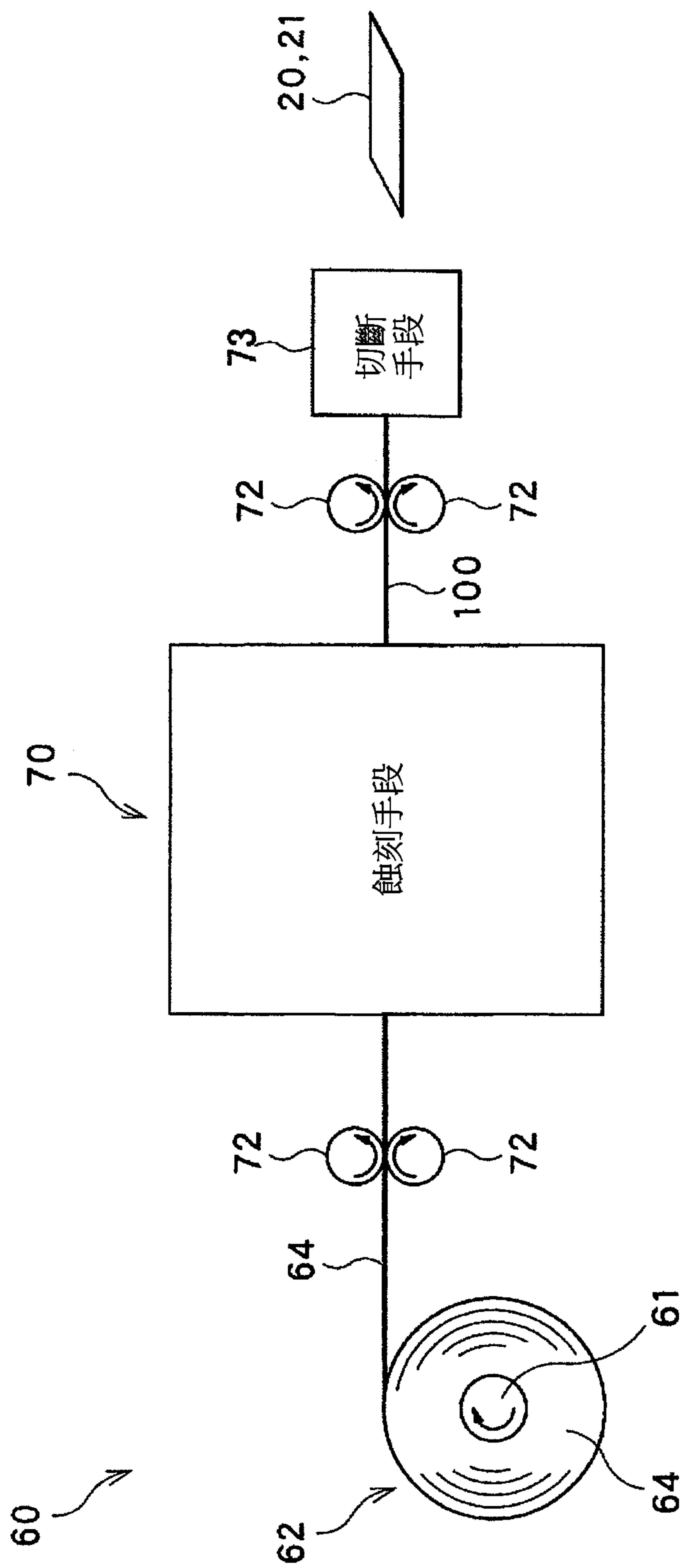


圖 12

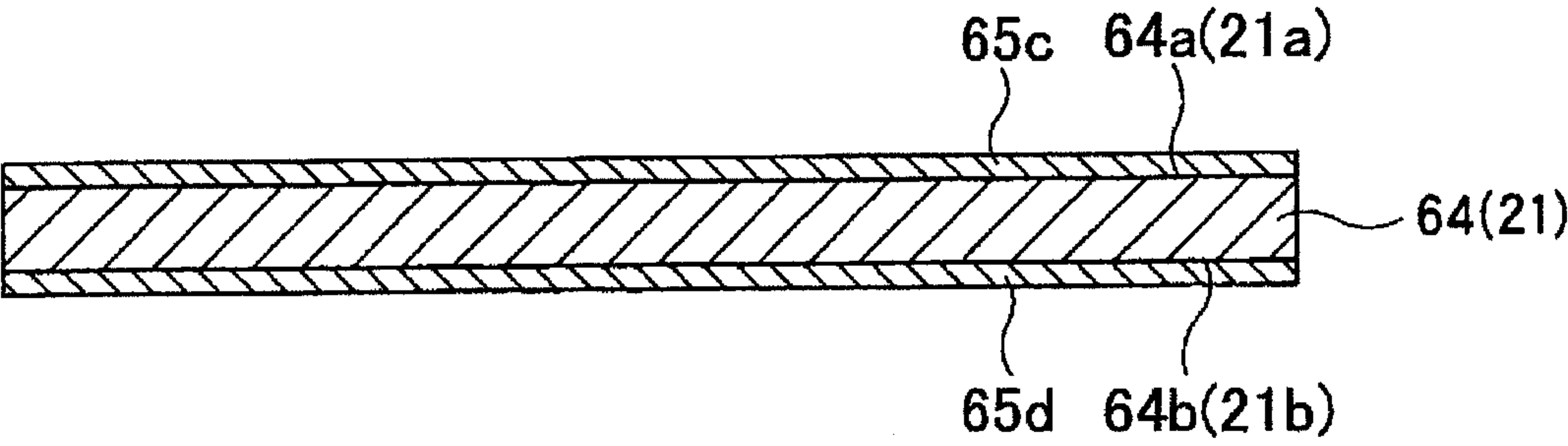


圖 13

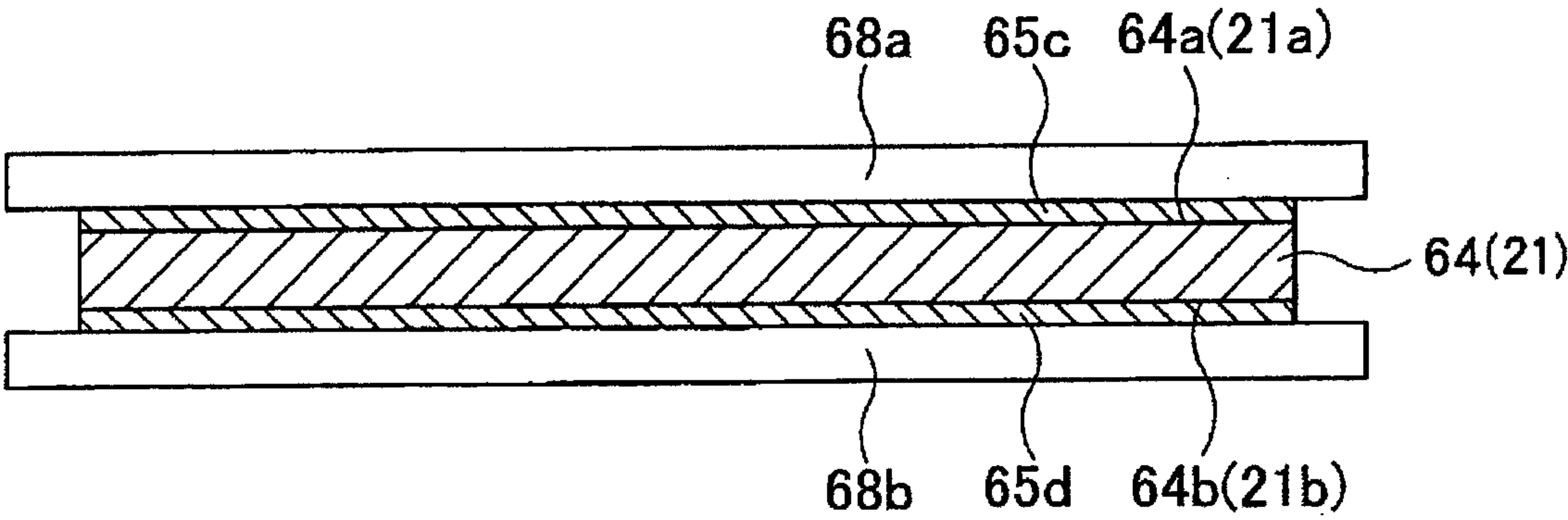


圖 14

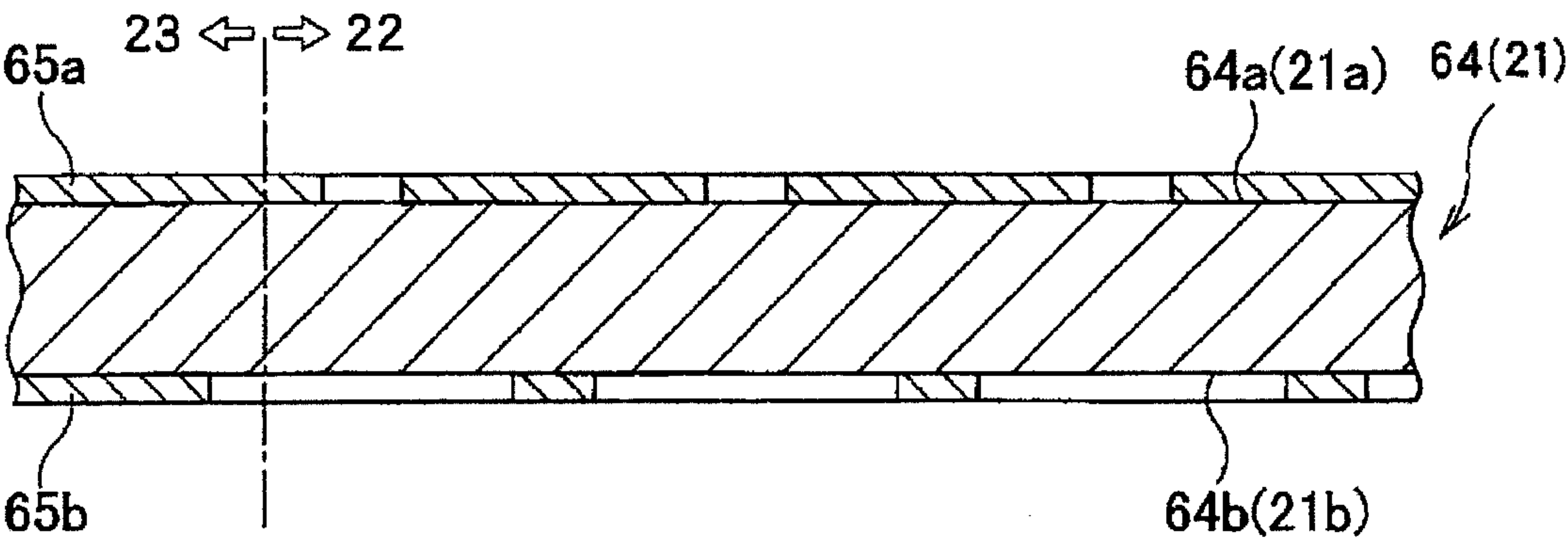


圖 15

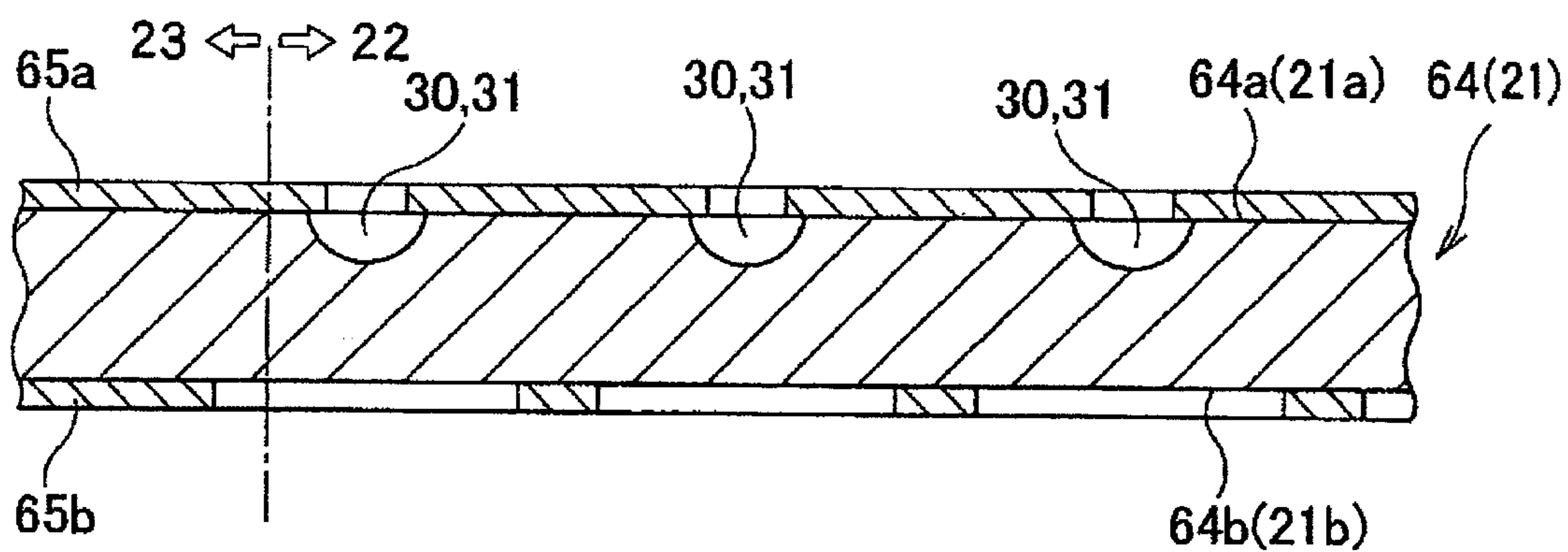


圖 16

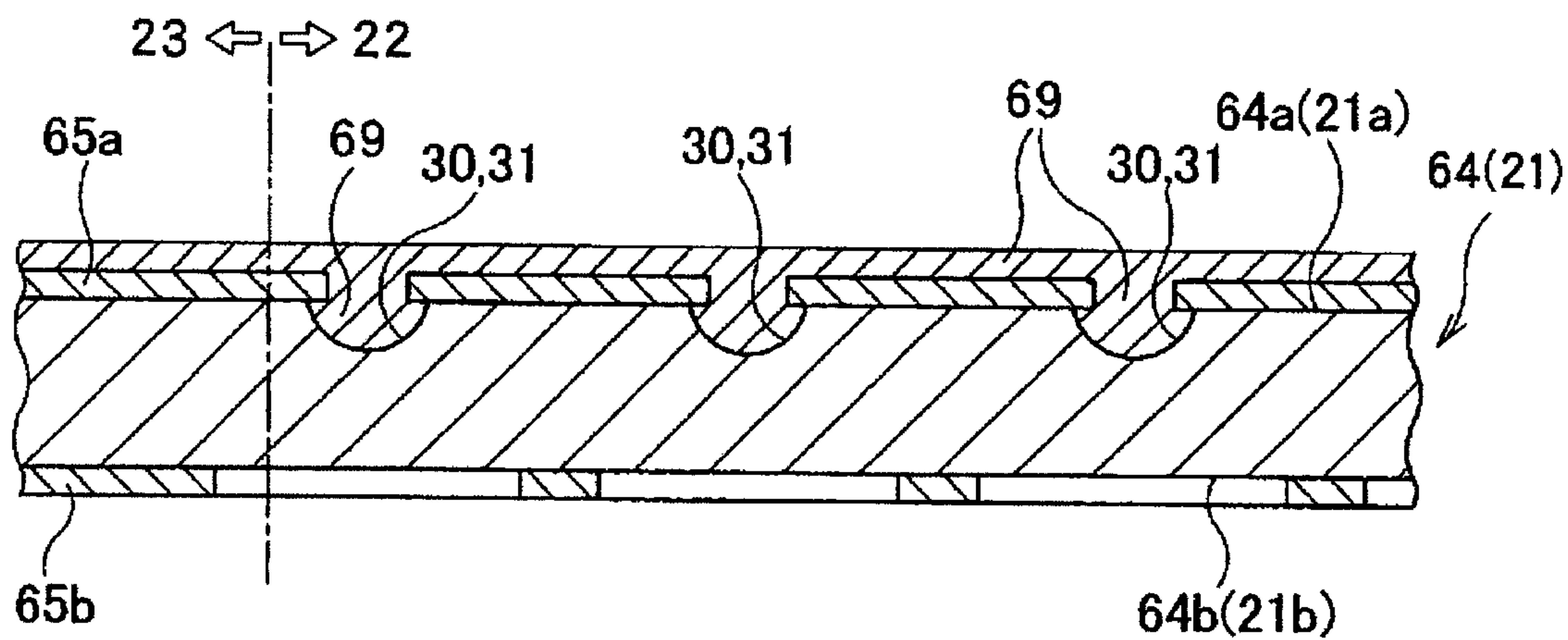


圖 17

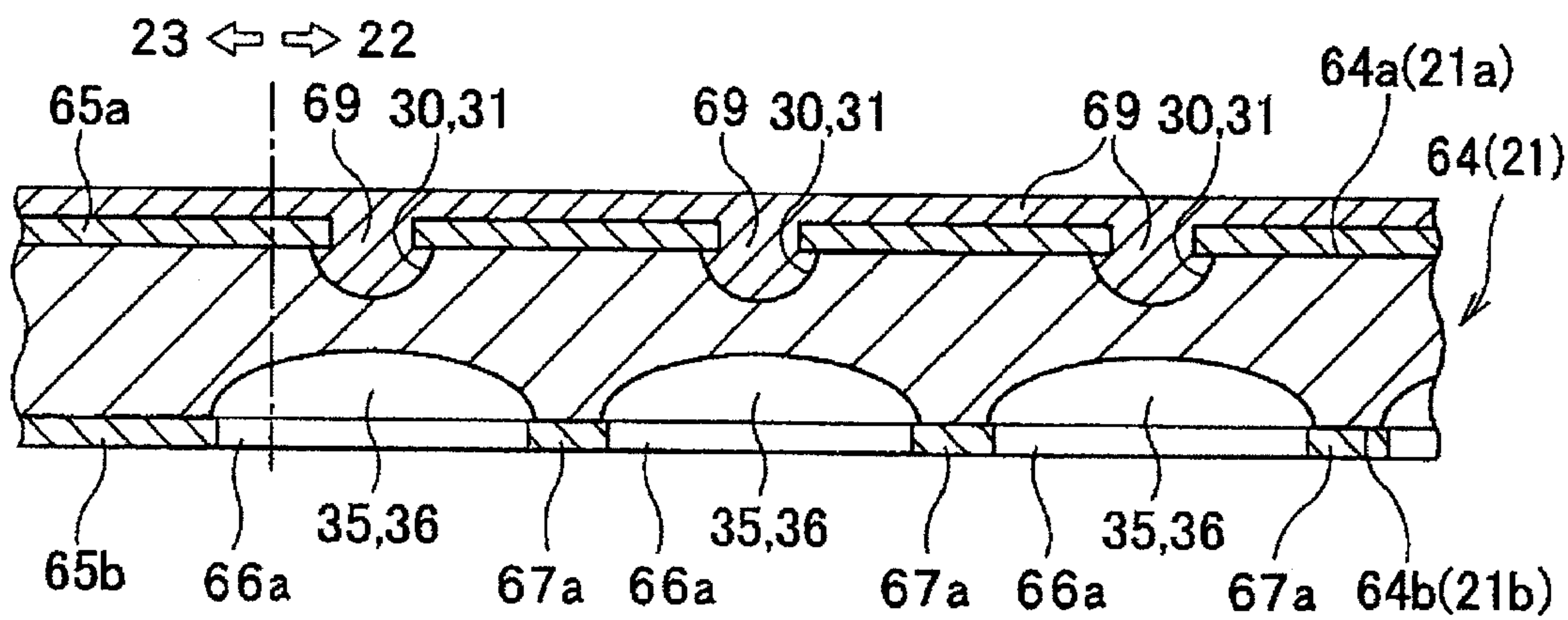


圖 18

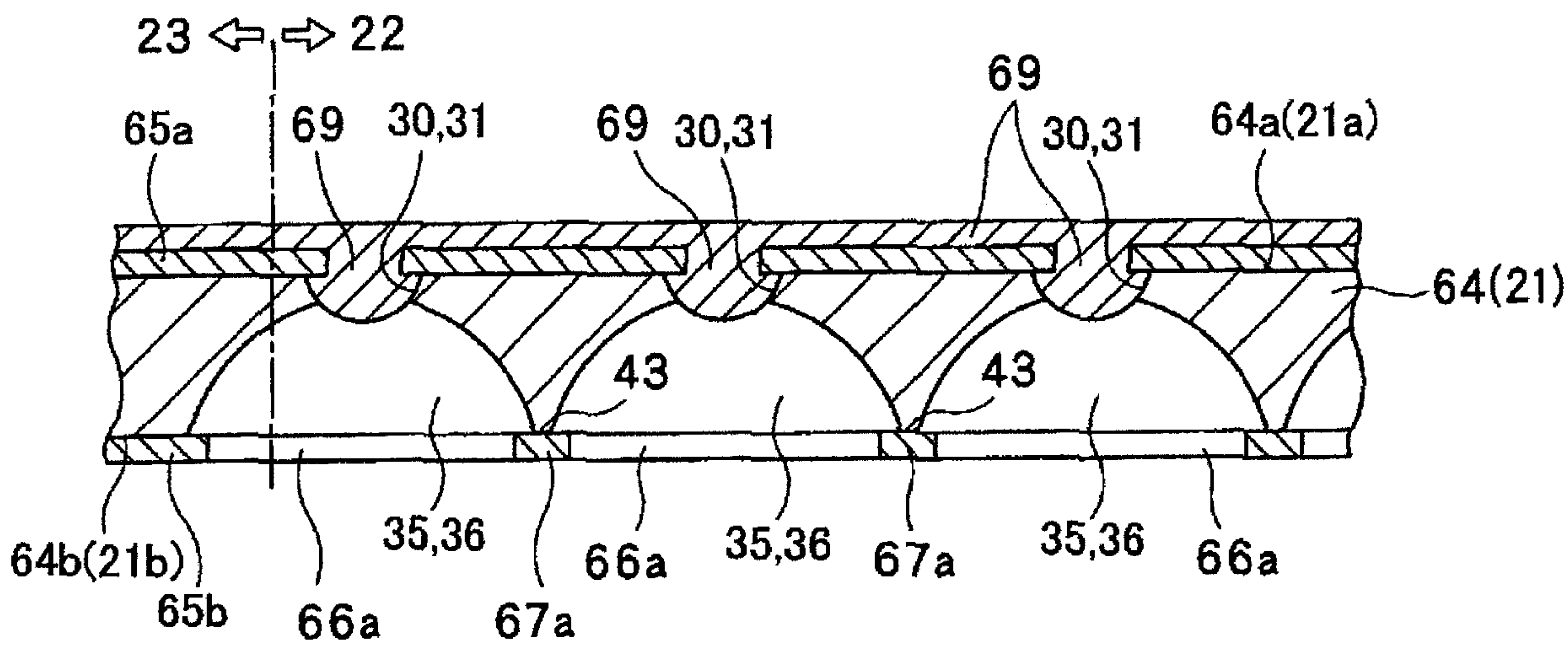


圖 19

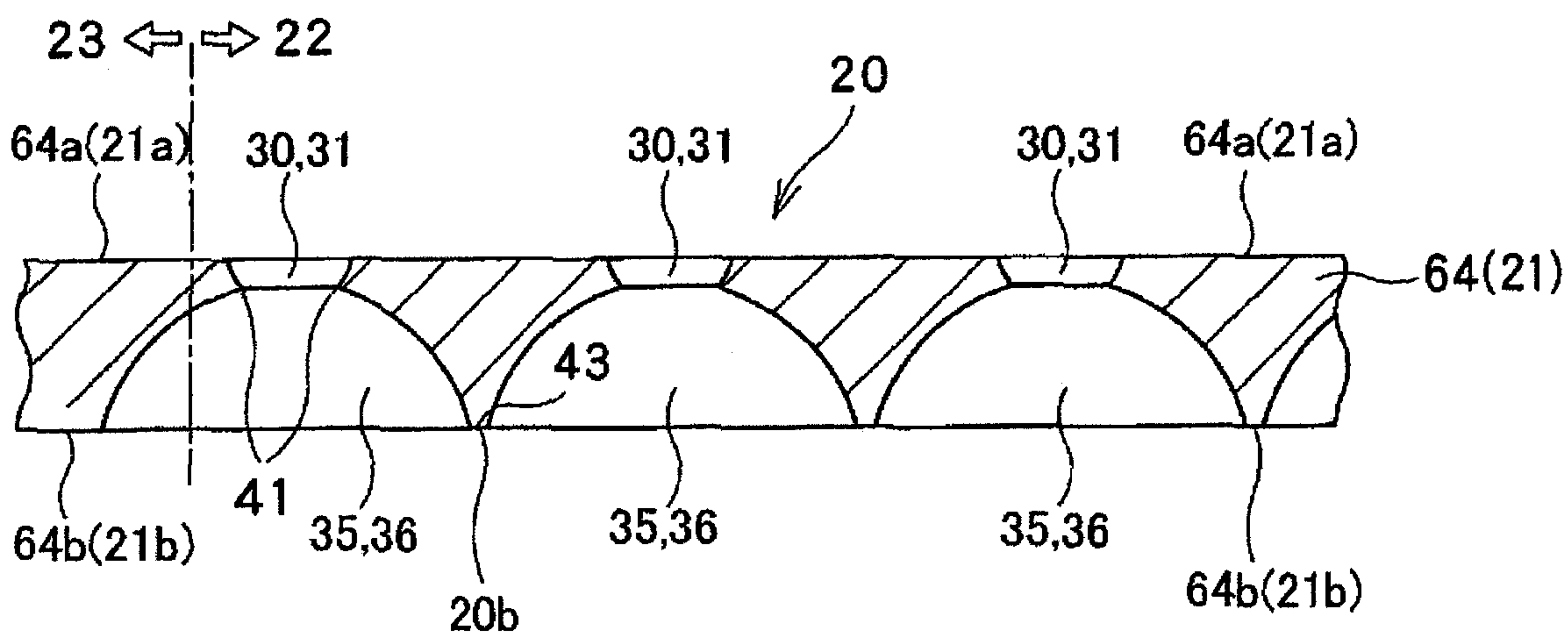


圖 20

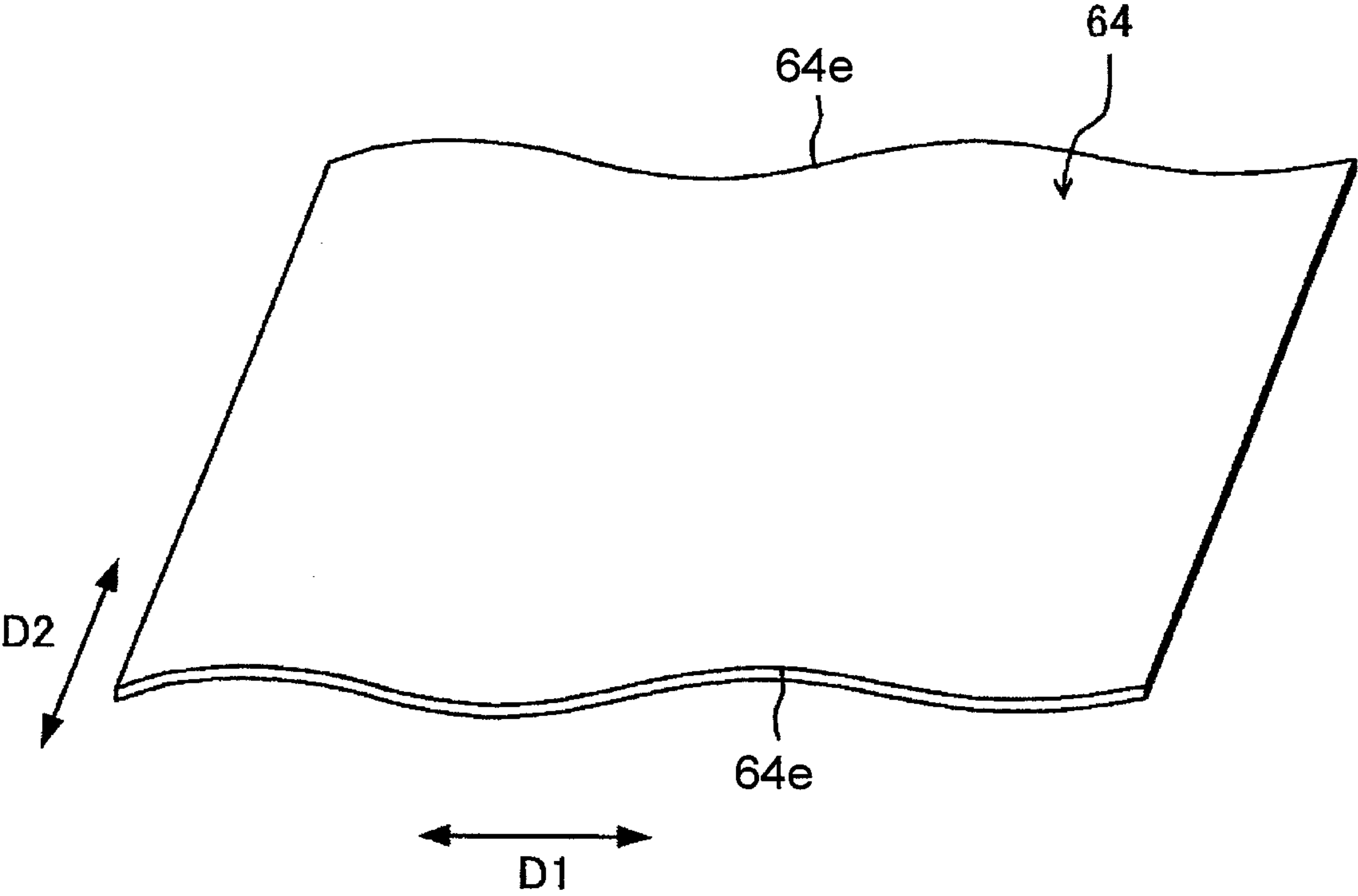


圖 21

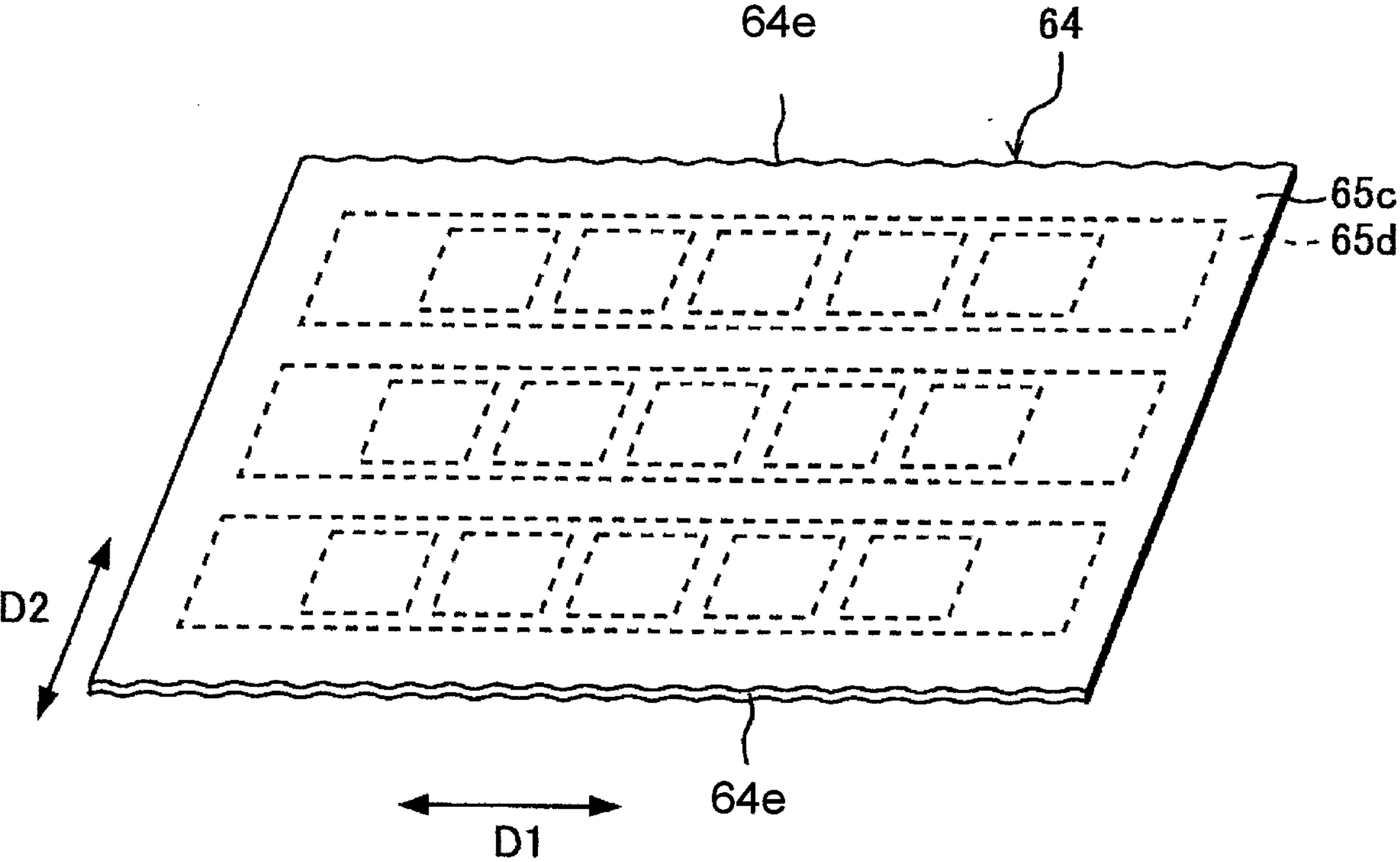


圖 22

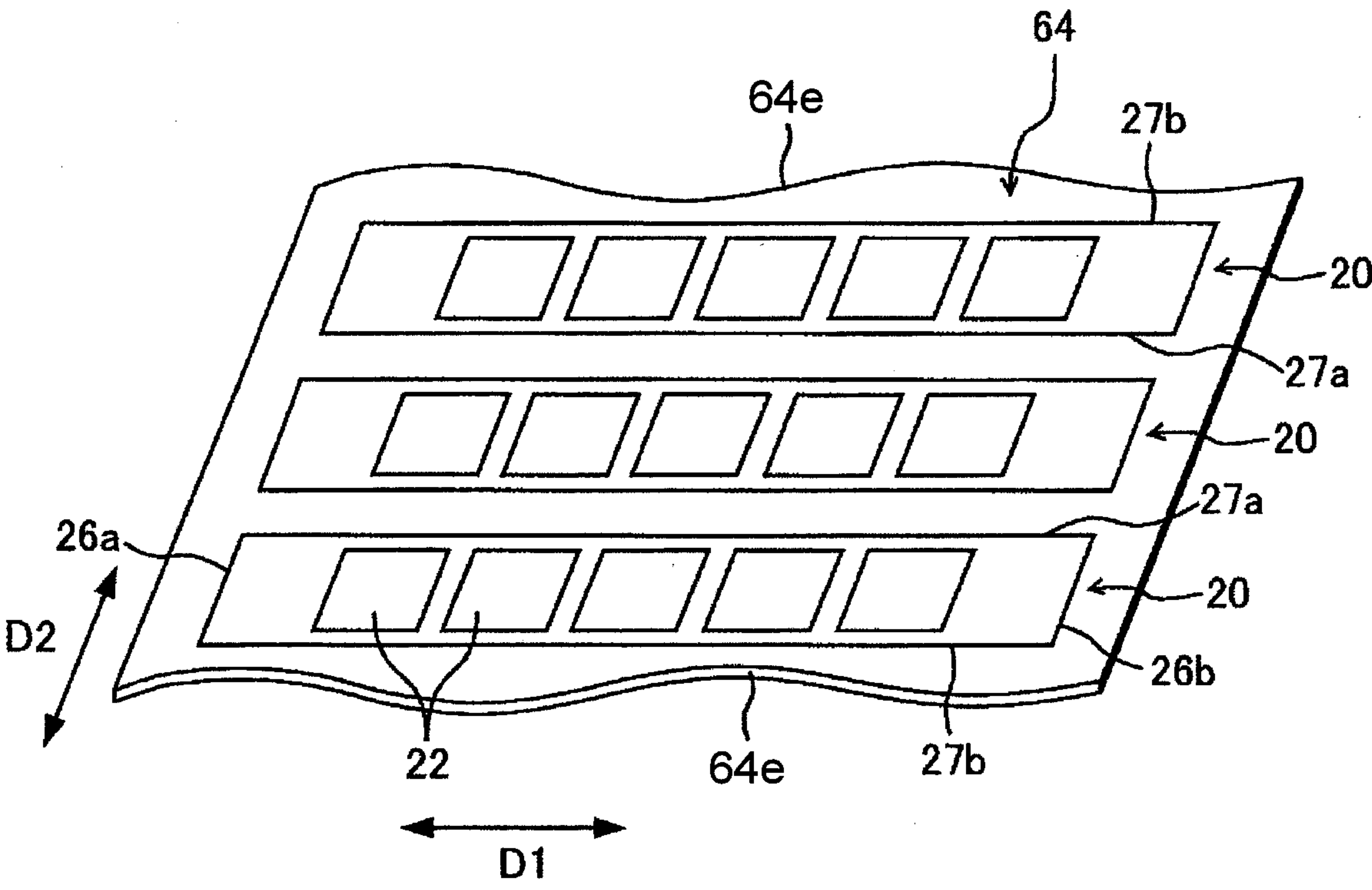


圖 23

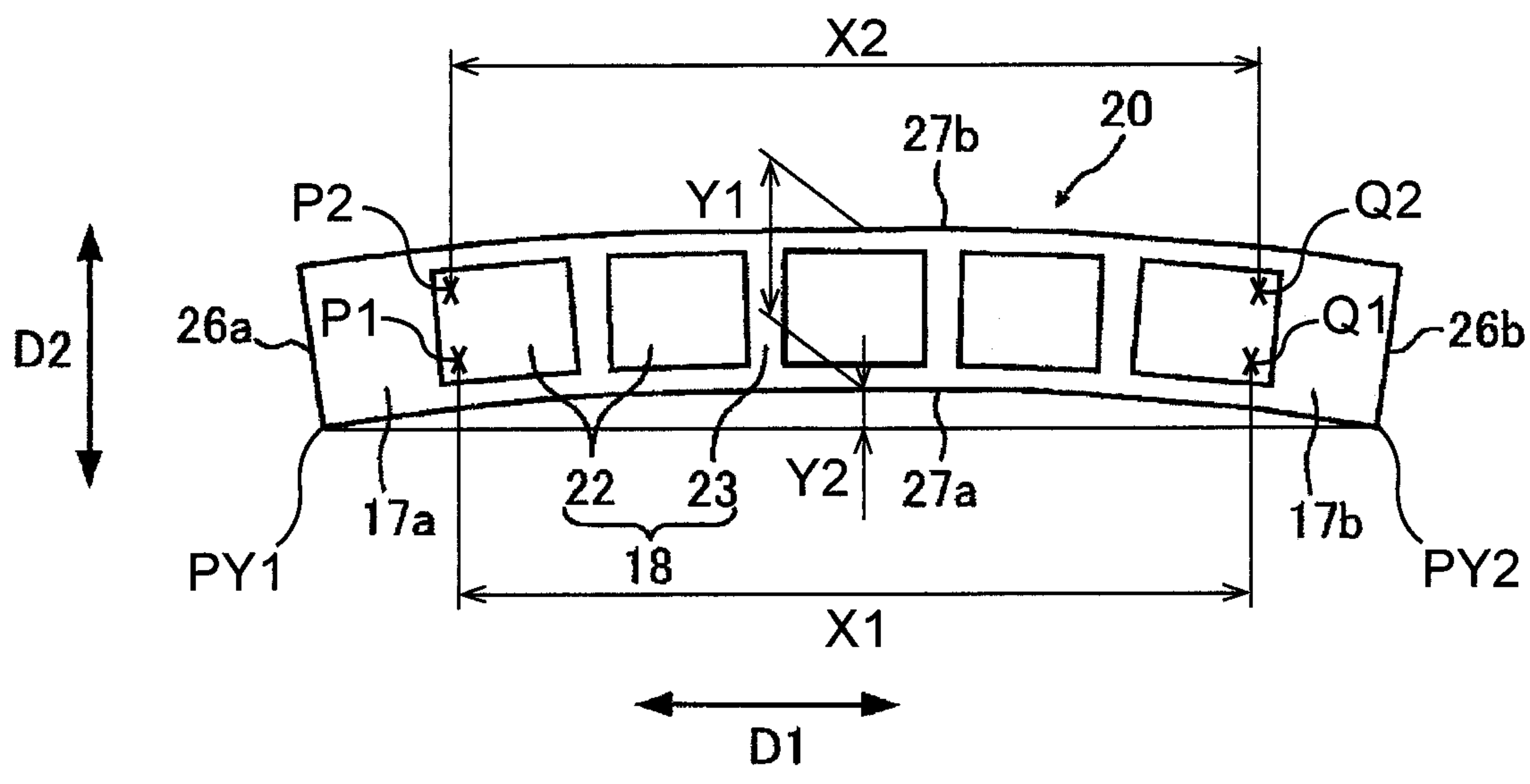


圖 24



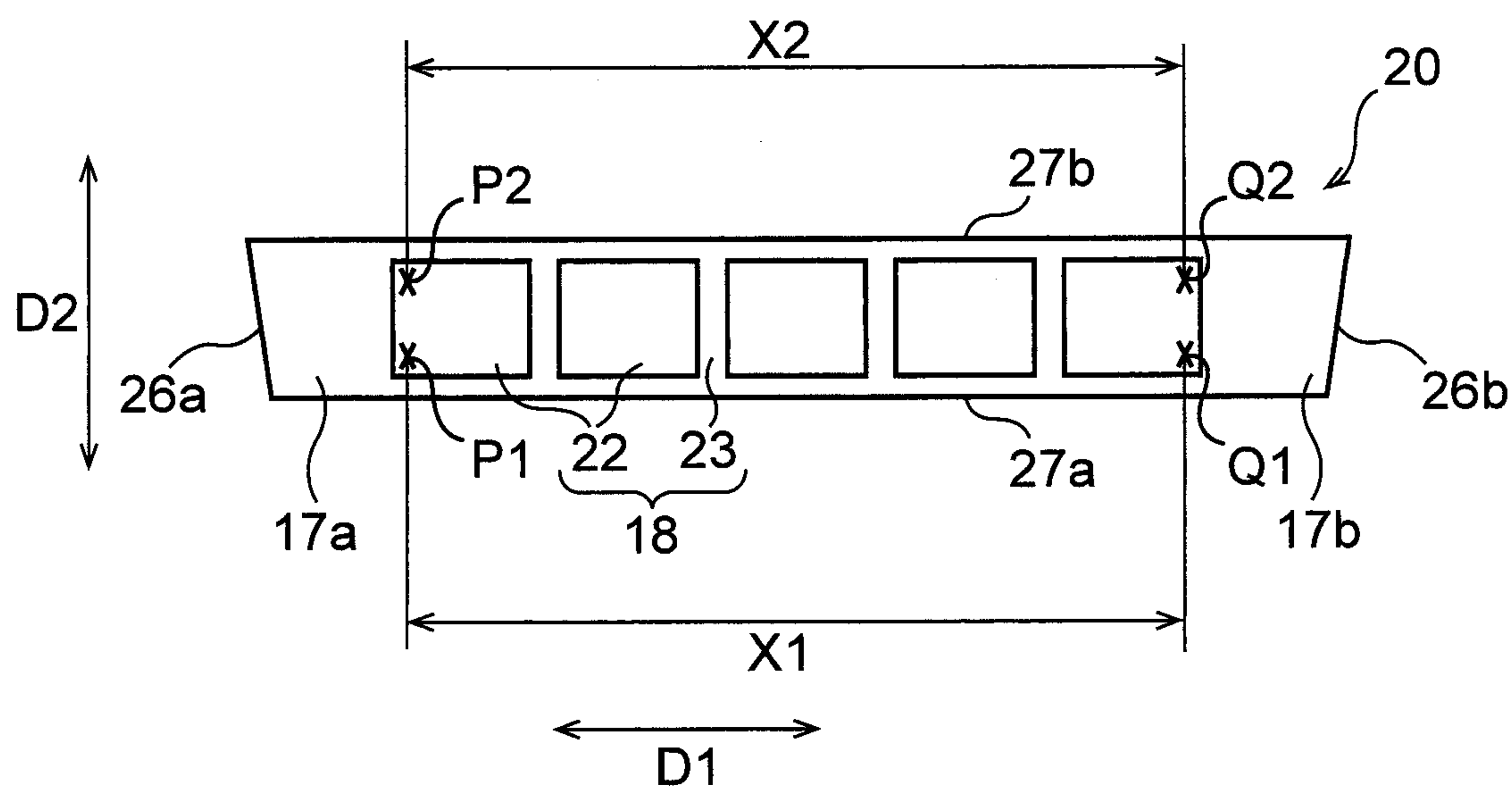


圖 27

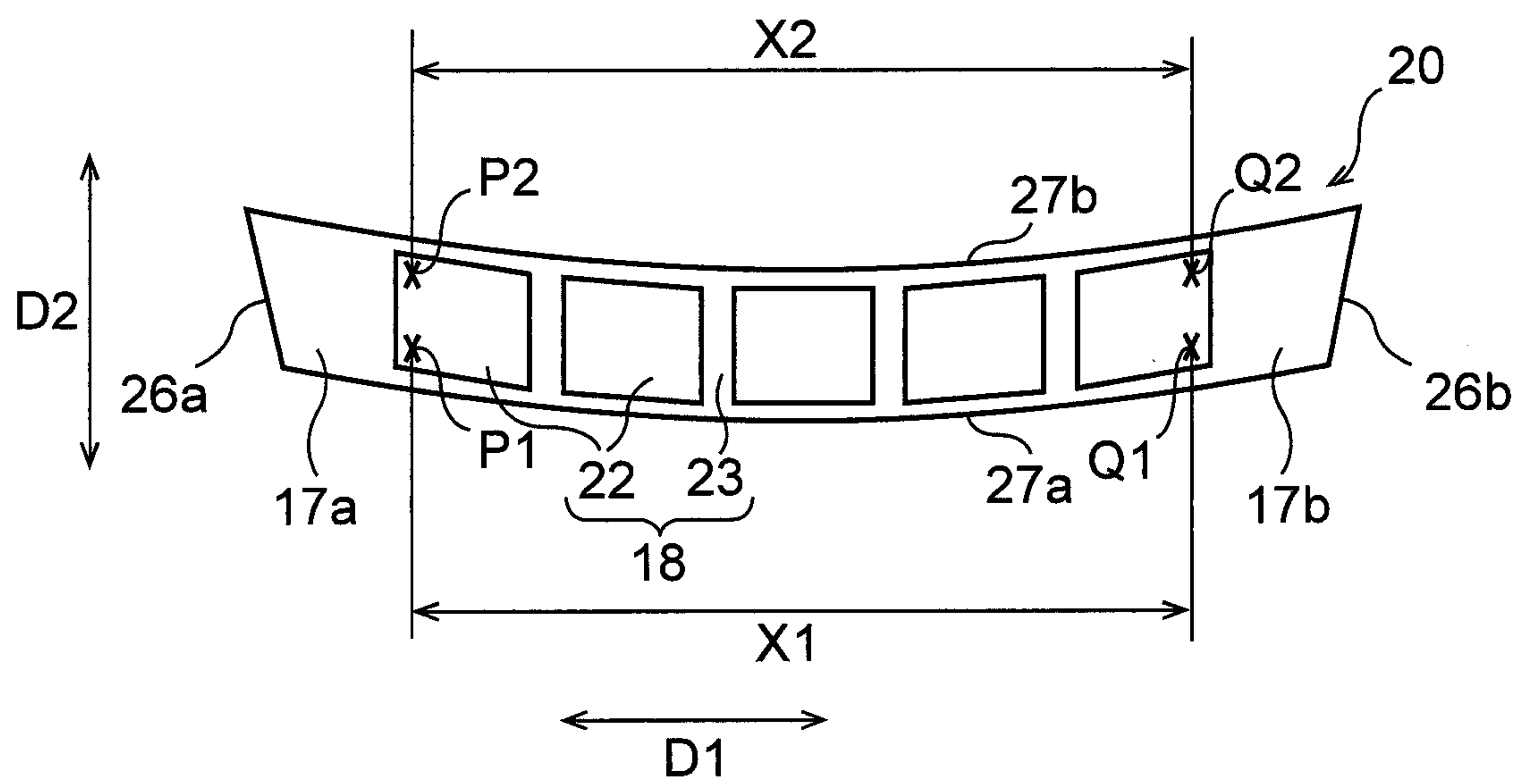


圖 28

試樣	$\alpha_X - X_1$	$\alpha_X - X_2$	$ \alpha_X - (X_1 + X_2) / 2 $	$\alpha_Y - Y_1$	式(1)的 判定結果	$ X_1 - X_2 $	Y2		式(2)的 判定結果	綜合判 定結果
			臨限值:40 μm	臨限值:±40 μm		臨限值:60 μm	臨限值:30 μm			
1	-40.2	19.3	10.5	3.9	○	59.5	2.7	○	○	
2	-14.3	-11.9	13.1	3.8	○	2.4	0.1	○	○	
3	6.1	-23.4	8.7	3.1	○	29.5	0.9	○	○	
4	17.9	39.5	28.7	-3.8	○	21.6	0.8	○	○	
5	39.5	40.4	40.0	-3.9	○	0.9	0.1	○	○	
6	39.2	-20.8	9.2	-0.4	○	60.0	3.0	○	○	
7	-40.6	24.3	8.2	3.0	○	64.9	3.2	×	×	
8	-26.2	38.7	6.3	-0.4	○	64.9	3.3	×	×	
9	25.5	-38.8	6.7	2.7	○	64.3	3.1	×	×	
10	40.2	-24.6	7.8	0.2	○	64.8	3.3	×	×	
11	-78.1	-34.4	56.3	11.6	×	43.7	2.2	○	×	
12	-51.3	-32.2	41.8	9.0	×	19.1	1.9	○	×	
13	-41.9	-52.3	47.1	9.9	×	10.4	2.5	○	×	
14	42.5	56.2	49.4	-7.6	×	13.7	0.5	○	×	
15	53.7	40.1	46.9	-7.1	×	13.6	2.4	○	×	
16	79.5	19.5	49.5	-7.6	×	60.0	2.9	○	×	
17	-78.9	-3.5	41.2	8.9	×	75.4	3.1	×	×	
18	-96.3	12.2	42.1	9.0	×	108.5	3.5	×	×	
19	92.6	31.6	62.1	-9.8	×	61.0	3.2	×	×	
20	78.2	3.1	40.7	-6.0	×	75.1	3.3	×	×	
21	-69.3	-10.2	39.8	-3.8	○	59.1	2.9	○	○	
22	-68.4	-8.3	38.4	-3.7	○	60.1	3.3	×	×	
23	10.3	70.2	40.3	-4.1	×	59.9	2.9	○	×	
24	9.1	69.8	39.5	-4.0	○	60.7	3.3	×	×	
25	8.3	70.1	39.2	-3.9	○	61.8	3.3	×	×	

圖 29