



(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 I856418 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：111143032

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 10 日

(51)Int. Cl. : H04R7/12 (2006.01)

H04R31/00 (2006.01)

(71)申請人：玻音先創科技股份有限公司 (中華民國) GLASS ACOUSTIC INNOVATIONS CO., LTD. (TW)

新北市中和區橋安街 13 號 4 樓

(72)發明人：陳冠傑 CHAN, KWUN-KIT (HK)；朱建興 CHU, CHIEN-HSING (TW)；徐浚軒 HSU, CHUN-HSUAN (TW)

(74)代理人：江國慶

(56)參考文獻：

TW 201818731A

CN 101002502A

CN 104602173A

CN 201345727Y

CN 202617335U

CN 203225873U

CN 203984657U

CN 204559868U

US 2006/0249327A1

審查人員：劉聖尉

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：4 共 18 頁

(54)名稱

減低共振頻率幅度的玻璃振膜結構形成方法

(57)摘要

一種減低共振頻率幅度的玻璃振膜結構形成方法，上述玻璃振膜結構包括：形成一硬質材料振膜；於硬質材料振膜的平坦區域形成複數個小區域綳褶結構；其中上述複數個小區域皺褶結構用於將振膜中大區域的振動抑制為小區域的局部振動，以減低共振頻率的幅度和時間。小區域皺褶結構透過以下步驟形成，加熱至 600-800°C 軟化平面硬質材料振膜，利用上、下模具壓製軟化後的平面硬質材料振膜以形成一圓錐形振膜，分離該上、下模具，於圓錐形振膜上形成複數個小區域綳褶結構。

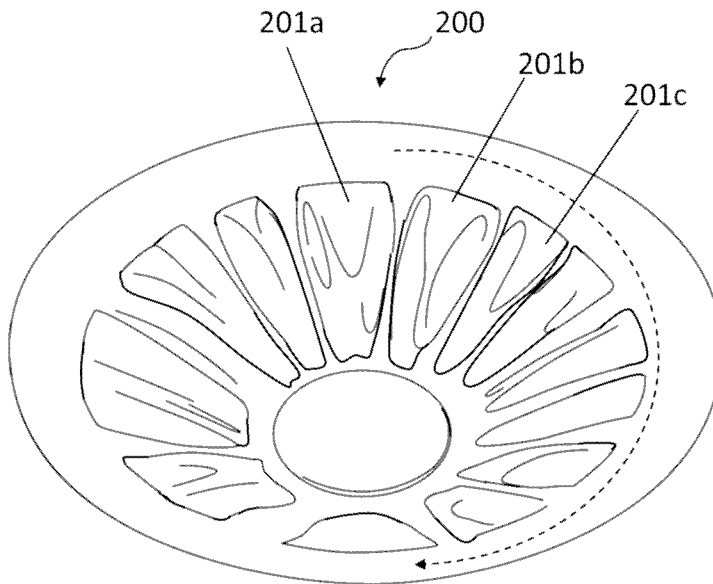
A method of forming a glass diaphragm structure with reduced vibration magnitude at resonance frequency, which includes forming a hard material diaphragm, a plurality of small area wrinkles structures formed on the flat area of the hard material diaphragm. The plurality of small area wrinkles structures is used to suppress the vibration of a large area in the diaphragm into a local vibration of a small area, so as to reduce effects of the magnitude and lasting time of the resonance. The small-area wrinkles structure is formed through the following steps: heating to 600-800°C to soften the planar hard material diaphragm, and using upper and lower molds to press the softened planar hard material to form a conical diaphragm. The upper and lower molds are separated, and the plurality of small area wrinkles structures are formed on the conical diaphragm.

指定代表圖：

符號簡單說明：

200:圓錐形振膜

201a,201b,201c:小區域立體變形結 1



【圖2a】



公告本

I856418

【發明摘要】

【中文發明名稱】 減低共振頻率幅度的玻璃振膜結構形成方法

【英文發明名稱】 Method of Forming Glass Diaphragm Structure with

Reduced Vibration Magnitude at Resonance Frequency

【中文】

一種減低共振頻率幅度的玻璃振膜結構形成方法，上述玻璃振膜結構包括：形成一硬質材料振膜；於硬質材料振膜的平坦區域形成複數個小區域皺褶結構；其中上述複數個小區域皺褶結構用於將振膜中大區域的振動抑制為小區域的局部振動，以減低共振頻率的幅度和時間。小區域皺褶結構透過以下步驟形成，加熱至 600-800°C 軟化平面硬質材料振膜，利用上、下模具壓製軟化後的平面硬質材料振膜以形成一圓錐形振膜，分離該上、下模具，於圓錐形振膜上形成複數個小區域皺褶結構。

【英文】

A method of forming a glass diaphragm structure with reduced vibration magnitude at resonance frequency, which includes forming a hard material diaphragm, a plurality of small area wrinkles structures formed on the flat area of the hard material diaphragm. The plurality of small area wrinkles structures is used to suppress the vibration of a large area in the diaphragm into a local vibration of a small area, so as to reduce effects of the magnitude and lasting time of the resonance. The small-area wrinkles structure is formed through the following steps: heating to 600-800°C to soften the planar hard material diaphragm, and using upper and lower molds to press the softened planar hard material to form a conical diaphragm. The upper and lower

molds are separated, and the plurality of small area wrinkles structures are formed on the conical diaphragm.

【指定代表圖】圖 2(a)

【代表圖之符號簡單說明】：

200:圓錐形振膜

201a,201b,201c:小區域立體變形結構

【發明說明書】

【中文發明名稱】 減低共振頻率幅度的玻璃振膜結構形成方法

【英文發明名稱】 Method of Forming Glass Diaphragm Structure with
Reduced Vibration Magnitude at Resonance Frequency

【技術領域】

【0001】 本發明涉及玻璃振膜相關技術，特別是一種能夠透過玻璃振膜結構變化減低共振頻率幅度的玻璃振膜結構及其製作方法。

【先前技術】

【0002】 揚聲器又稱作喇叭，其主要由磁鐵線圈喇叭振膜所組成，用於將電子訊號轉換成聲音的發聲裝置，當喇叭振膜因電流在線圈和磁鐵中產生驅動力而振動，繼而使空氣振動發出聲音。

【0003】 揚聲器的聲音品質主要取決於振膜單體之振動模式，而一個優異的揚聲器可以在聲音低頻至聲音高頻完全將電能訊號轉換成為聲音。一般要求揚聲器在發聲時，能夠產生規則的振動模式。

【0004】 由於人們所聽到之聲音是由喇叭振膜的振動而生成，因此聲音的品質與喇叭振膜的構造、材質具有密切關係。

【0005】 於製作振膜時，製作材料的楊氏模量(Young's modulus)、密度(density)、阻尼係數、內損耗以及強度等都提出了較高的要求。具體來說，材

料的硬度越硬，品質越輕，頻帶就越寬；內損耗越大，頻率響應越平滑，音質就越好。

【0006】 由於振膜的自然共振頻率正比於 $(E/\rho)^{1/2}$ ，其中 E 為振膜的楊氏模量(Young's modulus)、 ρ 為振膜的密度，這意味著振膜不再在整個表面積上同相振動(vibrates in phase)。這會在頻率響應曲線中產生共振峰，造成聲音失真。

【0007】 也就是說，對於高性能揚聲器而言，其對振膜的要求是密度小、品質輕、強度高、韌性好以及結構均勻等。為了讓振膜結構能隨著不同頻率之聲音而產生有效之振動，振膜結構最好選用具有剛性高、密度小且具有適當阻尼特性之材料。

【0008】 由於單一振膜材料具有均勻的密度，以截頭圓錐形的振膜為例，往往於產生的聲音的頻率在由振膜的特定配置和材料產生的適當頻率時，振膜的運動沿錐形方向收縮並從振膜中心呈圓形翹曲的原因。這尤其發生在揚聲器特性的中高頻範圍內，進而導致耦合到振膜的空氣的聲壓突然下降。

【0009】 類似地，單一材料平面型振膜亦會由於類似的原因，於頻率響應曲線中產生共振峰，造成聲音失真。

【0010】 為了解決以上的缺失，提出利用振膜結構的變化以調整高頻阻尼上來達到抑制共振的解決方案是有迫切需求。

【發明內容】

【0011】 本發明的目的在提供一種具有減低在共振頻率幅度的喇叭振膜結構，用於將振膜中大區域的振動抑制為小區域的局部振動，以減低共振頻率的幅度和時間。

【0012】 本發明的再一目的在提供製作具有減低在共振頻率幅度的喇叭振膜結構的方法。

【0013】 根據本發明的一個觀點，本發明提供一種具有減低在共振頻率幅度的喇叭振膜結構，上述振膜結構包括：一硬質材料振膜，由單一材質構成；於硬質材料振膜的平坦區域形成複數個小區域立體變形結構；其中，上述複數個小區域立體變形結構用於將振膜中大區域的振動抑制為小區域的局部振動，以減低共振頻率的幅度和時間。

【0014】 以一實施例而言，上述之硬質材料振膜為玻璃振膜。

【0015】 以一實施例而言，上述之硬質材料振膜是被製作為錐形、平面型、球頂形、或剖面為 W 或 M 形的盤狀振膜。

【0016】 以一實施例而言，上述之複數個小區域立體變形結構為複數個波紋結構或皺褶結構。

【0017】 以一實施例而言，其中每一個該立體變形結構的區域面積與原先所占平坦區域的面積比等於或小於 1:5。

【0018】 以一實施例而言，其中所有該立體變形結構可以平均分佈的面積占 40%以上的振膜面積。

【0019】 以一實施例而言，其中每一個該立體變形結構的隆起幅度為振膜厚度的 1/2 或以上。

【0020】 根據本發明的另一個觀點，本發明提供一種形成具有減低在共振頻率幅度的喇叭振膜結構之方法，該方法包括：提供一具有厚度及所需形狀與大小的平面硬質材料振膜；利用加熱方式軟化該平面硬質材料振膜；調整一組上、下模具間的間距，使該間距大於該厚度，然後利用上、下模具壓製軟化後的該平面硬質材料振膜以形成一圓錐形振膜；分離該上、下模具，該圓錐形振膜的平坦區域形成具有複數個小區域立體結構。

【0021】 以一實施例而言，其中上述之平面硬質材料振膜為玻璃振膜。

【0022】 以一實施例而言，其中上述之複數個小區域立體變形結構為複數個波紋結構或皺褶結構，用於將該振膜中大區域的振動抑制為小區域的局部振動，以減低共振頻率的幅度和時間。

【圖式簡單說明】

【0023】〔圖 1〕顯示出傳統的單一材質圓錐形振膜的立體圖。

【0024】〔圖 2(a)〕顯示根據本發明的一個實施例所提出，於硬質材料振膜的平坦區域形成具有小區域立體結構的圓錐形振膜的立體圖。

【0025】〔圖 2(b)〕顯示根據本發明的一個實施例所提出，於硬質材料振膜的平坦區域形成具有小區域立體結構的圓錐形振膜的剖面示意圖。

【0026】〔圖 3(a)〕顯示根據本發明的一個實施例所提出，於硬質材料振膜的平坦區域形成具有小區域立體結構的方法流程。

【0027】〔圖 3(b)-3(c)〕顯示根據本發明的一個實施例所提出，利用調整上、下模具間距於硬質材料振膜的平坦區域形成具有小區域立體結構的示意圖。

【0028】〔圖 4〕顯示根據本發明的另一個實施例所提出於硬質材料振膜的平坦區域形成具有小區域立體結構的平面型振膜的立體圖。

【實施方式】

【0029】此處本發明將針對發明具體實施例及其觀點加以詳細描述，此類描述為解釋本發明之結構或步驟流程，其係供以說明之用而非用以限制本發明之申請專利範圍。因此，除說明書中之具體實施例與較佳實施例外，本發明亦可廣泛施行於其他不同的實施例中。以下藉由特定的具體實施例說明本發

明之實施方式，熟悉此技術之人士可藉由本說明書所揭示之內容輕易地瞭解本發明之功效性與其優點。且本發明亦可藉由其他具體實施例加以運用及實施，本說明書所闡述之各項細節亦可基於不同需求而應用，且在不悖離本發明之精神下進行各種不同的修飾或變更。

【0030】 圖 1 顯示傳統的單一材質圓錐形振膜 10，由於振膜本生為單一材質，往往於產生的聲音的頻率在由振膜的特定配置和材料產生的適當頻率時，振膜於頻率響應曲線中產生共振峰，造成聲音失真。

【0031】 為了有效解決單一材料振膜於頻率響應曲線中產生共振峰，造成聲音失真的缺點，本發明提出在振膜平坦的區域中增加小區域立體結構，把大區域的振動抑制為小區域的局部振動，減低共振頻率的幅度和振動時間。

【0032】 方法為把振膜的平面材料加至成型溫度後用上下模具壓制成所需的立體形狀。

【0033】 根據本發明的一個實施例，中上述之硬質材料振膜是被製作為錐形、平面型、球頂形、或剖面為 W 或 M 形的盤狀振膜。

【0034】 玻璃所製作之玻璃振膜具有電聲轉換效率高(因為其機械強度高、密度低、聲速快)、頻率範圍大(因為其剛性強可以減少分割震動、低頻時變形量小)、音質/音色佳、以及良好加工性等優秀特性。因而，於發聲裝置的應用具有極高的價值與應用潛力。以下以玻璃振膜或類似的硬質材料為例子做

說明。

【0035】 根據本發明的一個實施例，於硬質材料振膜的平坦區域形成具有小區域立體結構的圓錐形振膜 200，其立體構造如圖 2(a)所示，於圖式中類似於圖 1 中圓錐形振膜 10 的平坦區域，沿著其方位角方向(虛線箭頭方向)形成複數個小區域立體變形結構 201a、201b、201c...，例如波紋或皺褶結構(ripple structure)，對於振膜中傳遞的聲波形成阻尼，如此的振膜結構可以把大區域的振動抑制為小區域的局部振動，因此可以減低共振頻率的幅度和時間。

【0036】 圖 2(b)為本發明所提出具有小區域立體結構的圓錐形振膜 200 之剖面示意圖。

【0037】 根據本發明的一個實施例，在上述振膜平坦區域中所增加的複數個小區域立體變形結構 201a、201b、201c...，其中，每一個立體變形結構的區域面積與原先所占平坦區域的面積比等於或小於 1:5。

【0038】 根據本發明的一個實施例，上述所有立體變形結構可以平均分佈的面積占 40%以上的振膜面積。

【0039】 根據本發明的一個實施例，參考圖 2(b)，上述每一個立體變形結構的隆起幅度 203 為振膜厚度 d 的 $1/2$ 或以上。

【0040】 根據本發明的一個實施例，上述振膜材質的楊氏模量

(Young's modulus) 的範圍為 70 GPa ~ 1300 GPa 。

【0041】 圖 3(a)為本發明所提出於硬質材料振膜的平坦區域形成具有小區域立體結構的製作方法。這裡以玻璃振膜作為例子，但不以此為限，亦可以是其他硬質材料。

【0042】 上述製作方法包括：步驟 301，首先，提供一具有厚度為 d 以及所需形狀與大小的平面硬質材料，例如玻璃振膜，其厚度約為 0.03 mm - 0.7 mm；接著於步驟 302，將上述玻璃振膜加熱至 600-800 °C 使其軟化；然後於步驟 303，調整上、下模具的間距 D ，使間距 D 大於平面硬質材料的厚度，並透過其壓製玻璃，其中壓制的壓力範圍約為 25 N ~ 100 N 而且間距 D 大於厚度 d ，最後於步驟 304，分離上、下模具，使上述軟化的形成具有複數個小區域立體結構，亦即波紋或皺褶結構，於玻璃振膜的平坦區域。

【0043】 其中，於玻璃振膜的平坦區域形成波紋或皺褶結構的主要成因，請參考圖 3(b)-3(c)，這裡以圓錐形振膜為例子做說明。

【0044】 承上，圖式中軟化之玻璃振膜 300 其厚度基本不會改變，於上、下模具壓製時，可以調整壓製時上、下模具的間距 D ，使其大於玻璃振膜厚度 d 。由於事先所提供的玻璃振膜為一完整平面形狀的平面材質，其面積必定會大於欲壓製圓錐形的面積，於上、下模具壓製以及分離過程，已經軟化的玻璃振膜會因上下拉力而使得多出的部分形成複數個皺褶結構分布於圓錐形振膜的方位角方向。

【0045】 圖 4 顯示根據本發明的另一個實施例所提出，於硬質材料振膜的平坦區域形成具有小區域立體結構的平面型振膜 400 的立體圖。

【0046】 於圖式中，平面型振膜 400 的平坦區域，沿著其長軸方向形成複數個小區域立體變形結構 401a、401b、401c...，例如波紋或皺褶結構 (ripple structure)，對於振膜中傳遞的聲波形成阻尼，如此的振膜結構可以把大區域的振動抑制為小區域的局部振動，因此可以減低共振頻率的幅度和時間。

【0047】 根據本發明的一個實施例，在上述振膜平坦區域中所增加的複數個小區域立體變形結構 401a、401b、401c...，其中，每一個立體變形結構的區域面積與原先所占平坦區域的面積比等於或小於 1:5。

【0048】 根據本發明的一個實施例，參考圖 4，上述每一個立體變形結構的隆起幅度為振膜厚度 d 的 $1/2$ 或以上。

【0049】 根據本發明的一個實施例，上述所有立體變形結構可以平均分佈的面積占 40%以上的振膜面積。

【0050】 而於平面型振膜 400 的平坦區域形成複數個小區域立體變形結構 401a、401b、401c...的方法，與圖 3(a)所描述的製作流程基本相同，區別僅在於上、下模具的形狀、間距以及壓製的壓力範圍。

【0051】 同樣地，於玻璃振膜的平坦區域形成波紋或皺褶結構的主要成因，亦類似於前面段落所描述的機制。

【0052】 在不脫離本實施例的範圍的情況下，可以對上述方法和系統進行改變。因此，應當注意，包含在以上描述中或者在附圖中示出的內容應當被解釋為說明性的，而不是有限制意義的。這裡，除非另有說明，短語“在實施例中”等同於短語“在某些實施例中”，而不是指所有實施例。所附的權利要求旨在覆蓋這裡描述的所有一般的和特定的特徵，以及就語言而言可以說落在它們之間的本方法和系統的範圍的所有陳述。

【符號說明】

【0053】

10:圓錐形振膜

200:圓錐形振膜

201a,201b,201c:小區域立體變形結構

301,302,303,304:步驟

300:玻璃振膜

400:平面型振膜

401a,401b,401c:小區域立體變形結構

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種減低共振頻率幅度的玻璃振膜結構形成方法，該玻璃振膜結構形成方法包括：

提供一平面硬質材料振膜，由單一材質所構成，其中上述平面硬質材料振膜的楊氏模量範圍為 70 GPa ~ 1300 GPa；

於該平面硬質材料振膜的平坦區域形成複數個小區域皺褶結構；

其中，該複數個小區域皺褶結構用於將該平面硬質材料振膜中大區域的振動抑制為小區域的局部振動，以減低共振頻率的幅度和時間；

其中該複數個小區域皺褶結構透過以下步驟形成，提供該平面硬質材料振膜，加熱至 600-800 °C 軟化該平面硬質材料振膜，利用上、下模具壓製軟化後的該平面硬質材料振膜以形成一圓錐形振膜，分離該上、下模具，於該圓錐形振膜上形成該複數個小區域皺褶結構；其中該平面硬質材料振膜面積大於欲壓製圓錐形面積，於該上、下模具壓製及分離過程，已經軟化的該圓錐形振膜因上下拉力而使得多出部分形成該複數個小區域皺褶結構，分布於該圓錐形振膜的方位角方向。

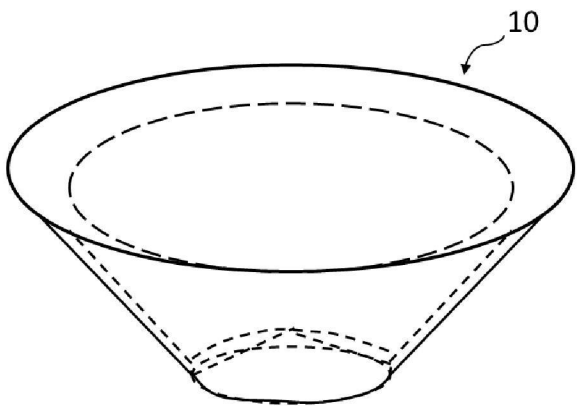
【請求項 2】如請求項 1 所述之減低共振頻率幅度的玻璃振膜結構形成方法，其中每一個該複數個小區域皺褶結構的區域面積與原先所占平坦區域的面積比等於或小於 1:5。

【請求項 3】如請求項 1 所述之減低共振頻率幅度的玻璃振膜結構形成方法，其中所有該複數個小區域皺褶結構可以平均分佈的面積占 40% 以上的振膜面積。

【請求項 4】如請求項 1 所述之減低共振頻率幅度的玻璃振膜結構形成方法，

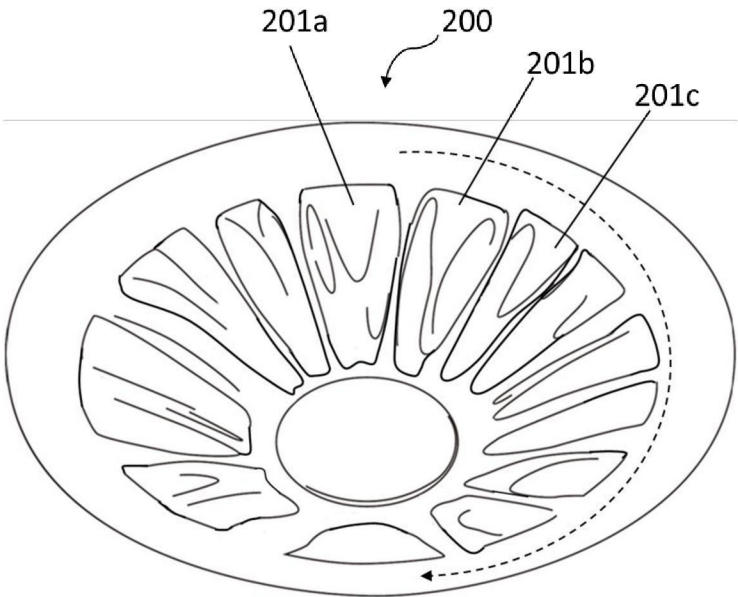
其中每一個該複數個小區域皺褶結構的隆起幅度為振膜厚度的 1/2 或以上。

【發明圖式】

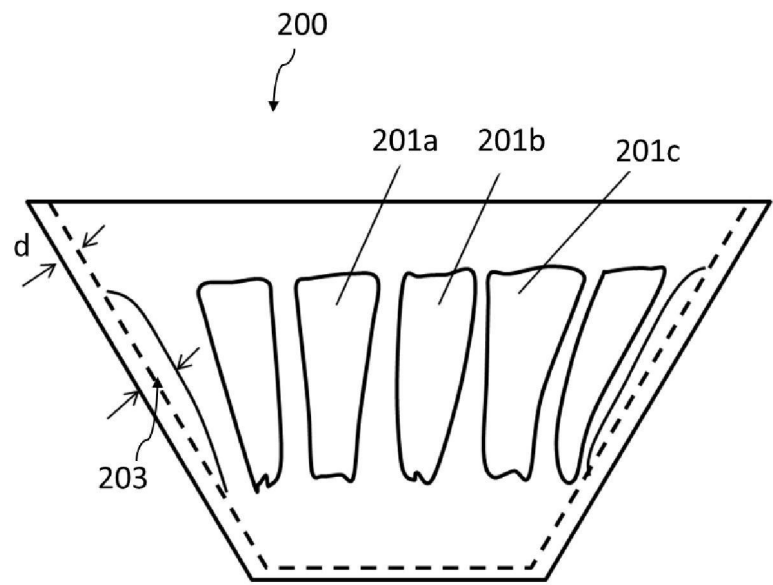


習知技術

【圖1】



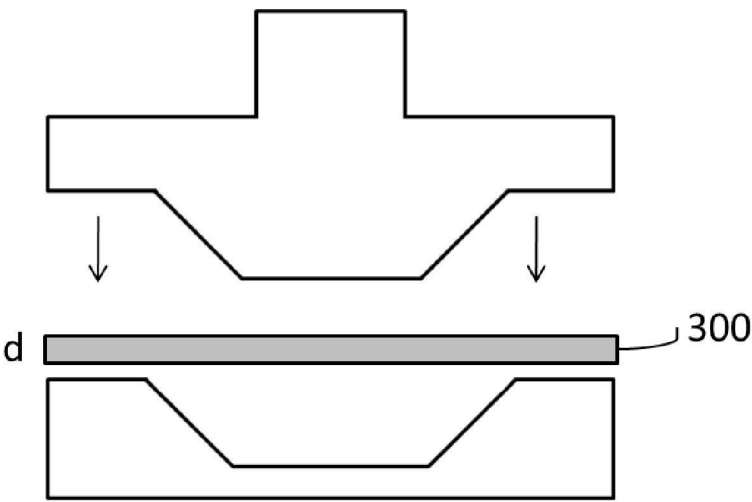
【圖2a】



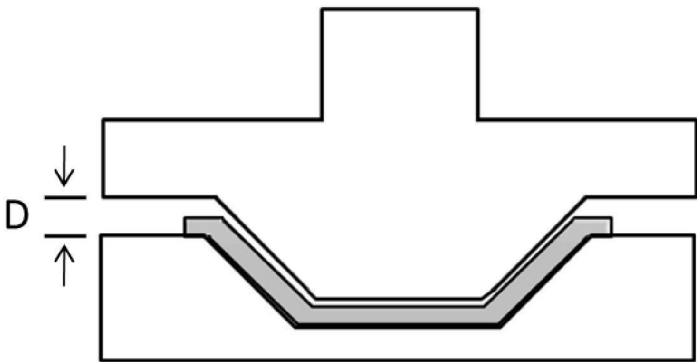
【圖2b】



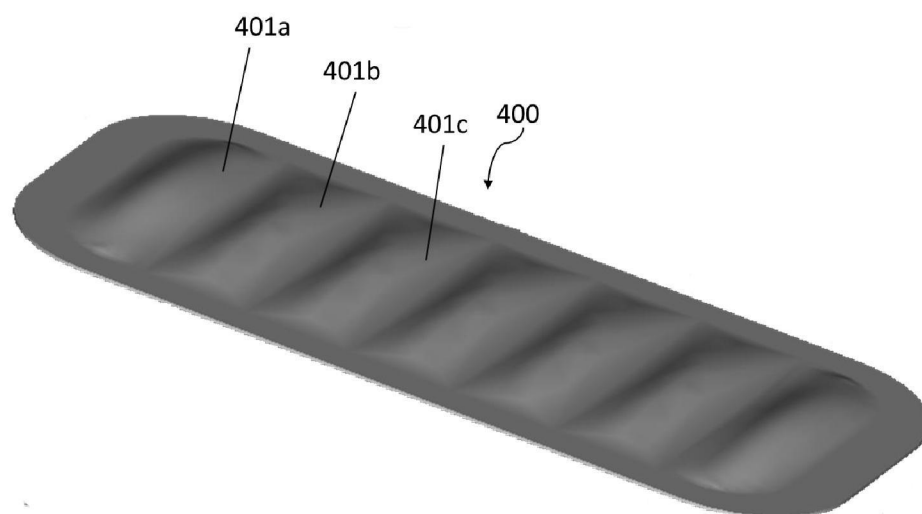
【圖3a】



【圖3b】



【圖3c】



【圖4】