



(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 202039964 A

(43) 公開日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：108138915

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 28 日

(51) Int. Cl. : *D21C5/02 (2006.01)* *D21B1/08 (2006.01)*

(30) 優先權：2018/10/29 美國 62/752,077

2019/05/07 美國 62/844,570

2019/10/18 美國 16/656,721

(71) 申請人：美商安德里茨公司 (美國) ANDRITZ INC. (US)

美國

(72) 發明人：金格拉斯 盧克 GINGRAS, LUC (CA)

(74) 代理人：王仕偉

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：32 項 圖式數：13 共 42 頁

(54) 名稱

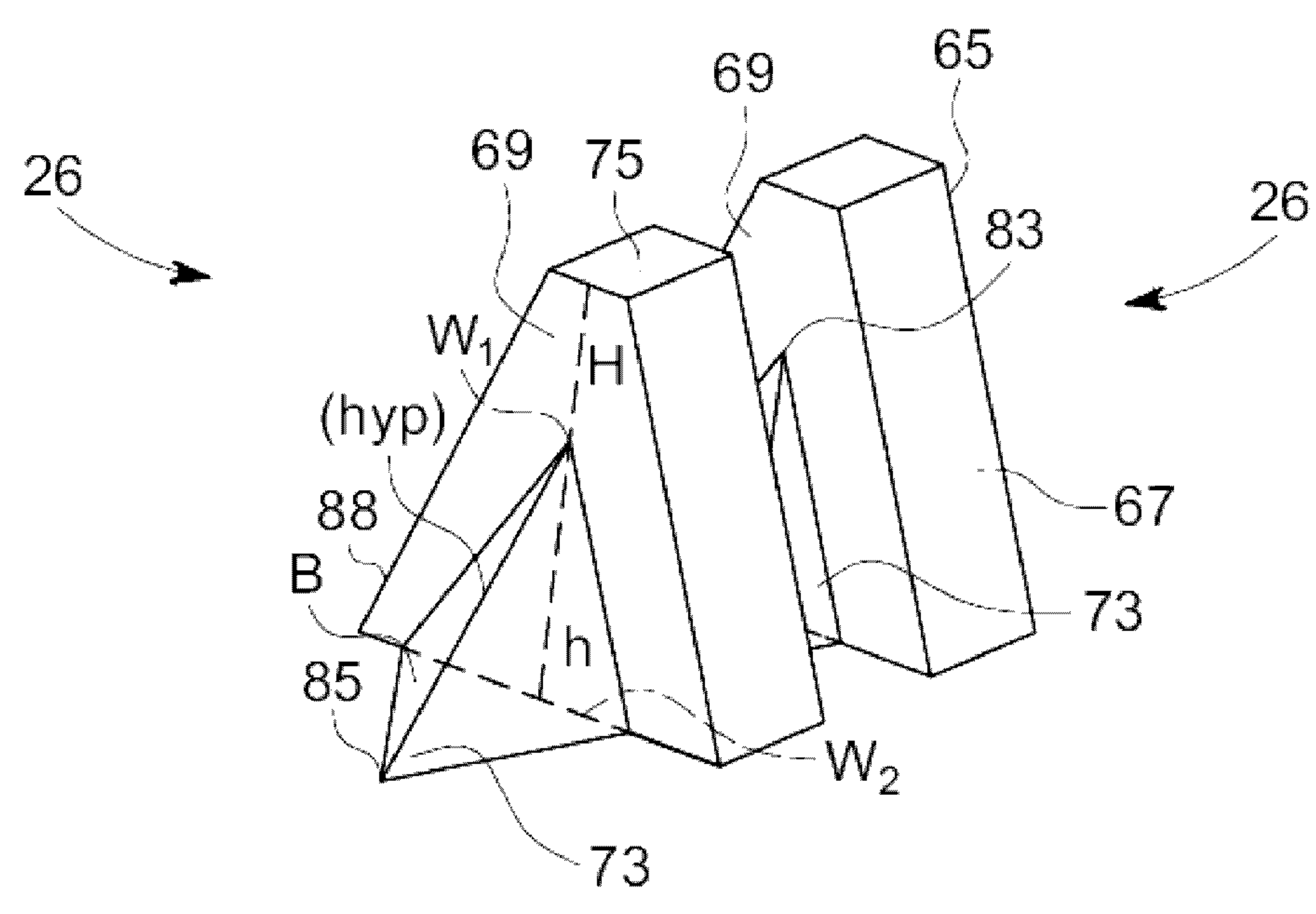
具有齒支承結構的分散機齒板

(57) 摘要

本發明涉及一種分散機及分散機板段，分散機板段被配置為安裝在分散機內，其中，分散機板段包括齒排，且橋部跨過至少一齒排內的相鄰齒之間的縫隙，其中，橋部透過縫隙內的開放空間與前側的基板分開。在其它例示性實施例中，支撐部從齒的至少一面伸出以支承該齒。

Dispersers and disperser plate segments configured to be mounted in dispersers, wherein the disperser plate segments comprise rows of teeth and wherein bridges span gaps between adjacent teeth in at least one of the rows of teeth, wherein the bridges are separated from a substrate of the front face by an open space in the gap. In other exemplary embodiments, a buttress extends from at least one face of the tooth to support the tooth.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 26:齒排
  - 65:主體
  - 67:齒邊
  - 69:第一齒面
  - 73:支撐部
  - 75:頂部
  - 83:頂部邊緣
  - 85:底部邊緣
  - 88:齒邊
  - B:基部
  - w1:寬度
  - w2:最大寬度
  - hyp:斜邊

【圖9】



202039964

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】具有齒支承結構的分散機齒板

【英文發明名稱】SUPPORTED TOOTHED PLATES IN A DISPERSER

【中文】

本發明涉及一種分散機及分散機板段，分散機板段被配置為安裝在分散機內，其中，分散機板段包括齒排，且橋部跨過至少一齒排內的相鄰齒之間的縫隙，其中，橋部透過縫隙內的開放空間與前側的基板分開。在其它例示性實施例中，支撐部從齒的至少一面伸出以支承該齒。

【英文】

Dispersers and disperser plate segments configured to be mounted in dispersers, wherein the disperser plate segments comprise rows of teeth and wherein bridges span gaps between adjacent teeth in at least one of the rows of teeth, wherein the bridges are separated from a substrate of the front face by an open space in the gap. In other exemplary embodiments, a buttress extends from at least one face of the tooth to support the tooth.

【指定代表圖】圖9

【代表圖之符號簡單說明】

26：齒排

65：主體

67：齒邊

69：第一齒面

73：支撐部

75：頂部

83：頂部邊緣

85：底部邊緣

88：齒邊

B：基部

w1：寬度

w2：最大寬度

hyp：斜邊

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 具有齒支承結構的分散機齒板

【英文發明名稱】 SUPPORTED TOOTHED PLATES IN A DISPERSER

[相關申請的交叉引用]

【0001】 本申請要求以下每個美國臨時專利申請的權益，透過引用將其每個全部完整合併在此：2018年10月29日提交的美國臨時專利申請No. 62/752,077及2019年5月7日提交的美國臨時專利申請No. 66/844,570。

【技術領域】

【0002】 本發明涉及一種用於處理從回收的紙及包裝材料中回收的紙漿纖維的分散機，以及帶有相對的盤及相互嚙合的齒的其它材料分離機。

【先前技術】

【0003】 分散機是用於回收紙及包裝材料的機器。操作者首先將回收的紙張及包裝材料制漿，以分離材料中的纖維。然後，操作者典型地以高濃度，例如在20%-40%的乾重含量之間的濃度，將被製漿的纖維供給通過分散器。分散機從紙及包裝材料中的纖維中去除油墨、著色劑及其它“黏性物”。分散機也可以減小油墨、著色劑及黏性物的顆粒尺寸，使其在最終的產品紙漿中不太明顯。

【0004】 每個盤典型地包括由以圓形陣列佈置並安裝在支承盤上的若干環形扇形的板段組成的元件。板段的組件稱為板。每個板段的面對相對的板段的前側的前側典型地包括也被稱為稜錐的齒，該齒在板段上成排佈置。齒排典型地在板段上形成弧形。一個板上的弧形齒排與相對板上的

齒排互相嚙合。即，一個板段上的弧形齒排在佈置在相對的板段的弧形齒排之間自由旋轉。用於分散機的盤的示例在如下美國專利中揭示：Nos. 9,145,641；7,766,269；7,478,773；7,472,855；7,300,008及7,172,148，以及在美國專利申請公開Nos. 2014/017.4688中示出，以及在歐洲專利申請2,683,870 B1中示出。

**【0005】** 回收的紙及包裝材料典型地包含許多污染物，包括例如大顆粒及硬顆粒的磨蝕性的顆粒。這些磨蝕性的顆粒磨損了分散機齒，這又限制了板的使用壽命。

**【0006】** 為解決污染物的問題，目前已知由抵抗磨蝕性的顆粒的磨損的硬質耐磨合金形成用於分散機的盤的板。然而，硬質耐磨合金易碎。由於脆性，當被較大的硬質顆粒衝擊時，板上的齒可能會斷裂，這污染了紙漿材料。斷裂的齒限制了板的使用壽命，並且可能在生產線的下游進一步造成其它損壞。

**【0007】** 為解決脆性問題，已在由硬質耐磨合金形成的板段上使用了寬齒及短齒。相比之下，帶有高齒的板段通常由較軟且抗斷裂的合金製成，這限制了板的使用壽命。寬齒及短齒對斷裂的抵抗力更強，但不適用於高能量輸入應用，因為與窄齒的齒排相比，寬齒及短齒形成帶有更少的齒的更少的齒排，並且因此在每排上具有更少的嚙合的齒邊緣。更短的齒降低了相對齒的交叉邊緣的長度，這同樣降低了對紙漿纖維的作用。同樣，短而寬的齒降低了相對盤之間的縫隙，並且因此降低了流過分散機的材料通過能力。

**【0008】** 目前也已使用了在盤的前側的基板上以及在相鄰齒之間的凸部及斜坡來支承齒以減少齒的斷裂。用於解決由硬質耐磨合金形成的脆性齒的困難的凸部及斜坡傾向於相對大。大的凸部及斜坡可能以不期望的

方式影響在相對的盤之間移動的纖維材料的均勻性。大的斜坡，並且特別是大的凸部也將降低分散機板的通過能力。

**【0009】** 在上述背景說明段落中所揭露之內容，僅為增進對本發明之背景技術的瞭解，因此，上述之內容僅敘述不構成阻礙本發明專利性之先前技術，且應為本領域習知技藝者所熟知。

### **【發明內容】**

**【0010】** 現今存在對於新的板段設計的需求，該設計允許由硬質耐磨合金形成高而窄的齒的齒排，並且使高而窄的齒耐斷齒。

**【0011】** 本發明提供了一種板段，該板段在齒排內的相鄰齒之間具有橋部。橋部支承了齒以允許齒是高而窄的齒。

**【0012】** 本發明已開發出具有嚙合的齒的特徵的板的新穎設計。透過在齒的頂部處或附近及/或在齒的頂部及底部之間的中間高度處以橋部將齒相互連接來強化該齒。

**【0013】** 至少與帶有大的斜坡及凸部的板相比，該橋部不會對透過板之間的縫隙的已製漿的纖維的流動添加顯著的阻力。此外，齒之間的橋部允許纖維材料在板之間移動的均勻分佈。此外，可以對於齒的流動通過能力及最大強度來優化連接的位置及形狀，因此為齒板提供良好的性能並且降低斷齒的風險。

**【0014】** 本發明可以實施為用於分散機或其它材料分離機的板段，該板段包括：具有前側及背側的基板，其中背側被配置為安裝到支承盤；從金屬基板的前側突出的齒排，其中每個齒排沿著從板段的一側延伸到板段的相對側的弧形佈置；在齒排的至少一個中，相鄰齒透過跨過齒排內的相鄰齒之間的縫隙的橋部連結，其中該橋部被升高到基板的前側上方，使得

該橋部透過縫隙中的開放空間與該前側分開。橋部可以跨過齒排內的所有相鄰齒，或橋部可以僅跨過齒排內的被選擇的齒對。

**【0015】** 橋部可以是相鄰齒的的端部，其遠離基板的前側。橋部可以連結每個相鄰齒的側壁。橋部可以在前側上方的齒高度於前側上方的相鄰齒的三分之一到三分之二的高度範圍內將相鄰齒的側壁相連接。

**【0016】** 橋部可以定位在基板上方的各種高度處並且沿著齒的高度定位，使得橋部及基板之間存在間隙。例如，橋部可以處在板段的基板上方的如下高度處，即該高度是齒的高度的四分之三(3/4)或更大。特別地，橋部可以處在齒的頂部處或頂部附近。

**【0017】** 在相鄰齒之間的橋部的中點處，該橋部可以具有圓形的橫截面形狀。或者，橋部可以具有其它橫截面形狀，例如矩形形狀、逐漸收窄的形狀或淚滴形狀。或可以具有允許執行橋部的功能的任何其它形狀。

**【0018】** 在一個或多個齒排內的一些或每個相鄰齒之間可以存在橋部，並且在板段上的其它齒排中不存在橋部。橋部可以處在徑向最外的齒排(多個齒排)中，並且徑向內部的齒排可以不存在橋部。

**【0019】** 齒排內的橋部可以包括齒排內的第一對相鄰齒之間的第一橋部和齒排內的第二對相鄰齒之間的第二橋部，其中第一橋部位於第一對相鄰齒的頂部處或頂部附近，並且第二橋部處在第二對相鄰齒之間的較低的高度處，例如處在第二對相鄰齒的高度的三分之一至百分之八十(80%)之間的範圍內。在齒排內，在每對相繼的齒之間可以存在交替的第一橋部及第二橋部。

**【0020】** 此外，在板段上的相鄰齒對之間可以存在兩個或多個橋部。例如，橋部的其中之一可以位於齒的頂部處或頂部附近，而第二個橋部可以位於齒的高度的三分之一至三分之二之間。第三個及另外的橋部可以與



其它橋部處在相同的高度處，或可以處在新的高度處。間隙處在兩個橋部及板段的基板之間以及處在橋部之間。

**【0021】** 本發明可以實施為分散機，該分散機包括：殼體，該殼體包括入口，該入口被配置為接收包括纖維素的纖維材料的流；安裝在該殼體內的相對的盤，使得至少一個盤在殼體內繞旋轉軸旋轉；每個相對的盤具有一個前側，並且各相對的盤上的前側相互面對並且由相對的盤之間的縫隙分開；每個相對的盤在盤的前側上具有成齒排，其中每個齒排內的齒位於該旋轉軸的相同半徑上；橋部跨過至少一齒排內的相鄰齒之間的縫隙，其中橋部透過縫隙內的開放空間與前側的基板分開；其中相對的盤的第一盤的前側上的齒排與相對的盤的第二盤的前側上的齒排處在不同的半徑上；並且其中相對的盤的第一盤的齒排與相對的盤的第二盤的齒排互相嚙合。

**【0022】** 在其它例示性實施例中，板段可以包括從齒的面延伸到分散機段的基板的支撐部。

**【0023】** 不受理論的約束，可以構思的是本發明例示性的支撐部可以允許製造商在分散機板段上包括更多數量的較高的齒，因此增加分散機板段可以給予回收的纖維的單位面積的功。

### **【圖式簡單說明】**

**【0024】** 前文所述將從如下對於本公開的例示性實施例的更具體的描述中顯見，如在附圖中的圖示。附圖不一定按比例繪製，而是著重於闡明所揭示的實施例；

圖1A是分散機中的盤中的常規板段的前視圖；

圖1B是圖1A中所示的板段的橫截面的側視圖；

圖1C是分散機的部分的橫截面的側視圖，其中安裝有轉子盤及定子盤；

圖2A及圖2B是板段的部分的側視圖及前視圖，圖中顯示帶有常見的高斜坡的齒；

圖3A及圖3B是板段的部分的側視圖及前視圖，圖中顯示帶有常見的凸部的齒；

圖4A及圖4B分別是具有帶有連接橋部的齒的板段的部分的側視圖及前視圖；

圖5A及圖5B分別是具有帶有連接橋部的齒的另一板段的部分的側視圖及前視圖；

圖6A及圖6B分別是具有帶有連接橋部的齒的另一板段的側視圖及前視圖；

圖7A、圖7B、圖7C及圖7D是板段上的齒的側視圖，圖中顯示具有不同橫截面形狀的橋部；

圖8A及圖8B是板段上的齒的側視圖及前視圖，圖中顯示相鄰齒之間的一對橋部；

圖9是兩個相鄰的例示性分散機齒的透視圖，該分散機具有從所描繪的每個分散機齒的第一齒側延伸的支撐部；

圖10A及圖10B示出例示性的分散機齒的透視圖，圖中顯示棱錐形的支撐部；

圖11A、圖11B、圖11C及圖11D是例示性的分散機齒的透視圖，圖中顯示不同形狀的支撐部，其中支撐部的支撐面積小於支撐到該支撐部的齒面的總面積；

圖12A、圖12B、圖12C、圖12D、圖12E、圖12F及圖12G是例示性的分散機齒的側視圖，圖中顯示從例示性的分散機齒的一個或多個面伸出的例示性支撐部；

圖13A、圖13B、圖13C及圖13D是垂直於圖12的視圖的側視圖，這些圖顯示相對於第一齒面的總面積的支撐部的支撐面積。

### 【實施方式】

【0025】 以下詳細描述的較佳實施例目的僅出於闡述及描述性，而並不旨在窮舉或限制本發明的範圍及精神。實施例的選擇及描述以最好地解釋本發明的原理及其實際應用。本領域的一般技術人員將認識到，可以對本說明書中公開的發明做出許多變化，而不脫離本發明的範圍及精神。

【0026】 除非另有說明，否則相似的附圖標記在幾個視圖中表示對應的部分。儘管附圖代表根據本公開的各種特徵及部件的實施例，但是附圖不必需地按比例繪製，並且某些特徵可能被誇大，以更好地圖示本公開的實施例，並且這樣的示例不應解釋為限制本公開的範圍。

【0027】 除本文另有明確規定外，以下解釋規則適用於本說明書：(a) 本文中所使用的所有詞語應視情況需要而解釋其屬性或數量性（單數或複數）；(b) 說明書及申請專利範圍中所使用的單數形式“一”，“一個”及“該”包括複數形式，除非上下文另有明確說明；(c) 應用於前述範圍或值的“約”表示在本領域已知或預期的範圍或值與測量值之間的偏差內的近似值；(d) 除非另有說明，“在此”、“以此”、“為此”、“在此之前”及“在此之後”以及類似含義的詞指的是本說明書的整體，而不是任何特定的段落、申請專利範圍或其它細分；(e) 描述性標題僅是為了方便起見，並且不應控制或影響本說明書的任何部分的含義或構造；及(f) “或”及“任何”不是唯一的，

並且“包括”及“包含”不是限制性的。此外，術語“包括”、“具有”、“包含”及“含有”應解釋為開放式術語（即，意思是“包括但不限於”）。

**【0028】** 說明書中對“一個實施例”、“實施例”、“例示性實施例”等的引用指示了所描述的實施例可以包括特定的特點、結構或特性，但是每個實施例可以不必需地包括所述特定的特點、結構或特性。此外，這樣的措辭不必需地指代相同的實施例。此外，當結合實施例描述特定的特點、結構或特性時，認為在本領域一般技術人員的知識範圍內結合其它明確地描述或未明確地描述的其它實施例影響所述特點、結構或特性。

**【0029】** 在提供描述性支持所必需的程度上，所附申請專利範圍的主旨及/或上下文透過引用整體合併到本文中。

**【0030】** 除非本文另外明確指出，否則本文中數值範圍的敘述僅旨在用作分別代表落在所述數值範圍內的任何子範圍內的每個單獨數值的速記方法。所列舉的範圍內的每個分開的值被併入說明書或申請專利範圍中，即如每個分開的值在本文中被單獨地列舉。除非上下文明確排除，在所提供的值的特定範圍中，應理解為每個中間值，其包括至所述範圍的上限及下限之間下限的單位的十分之一或更小，或在此陳述的範圍或其子範圍內的任何其它陳述的至或中間值。還包括所有子範圍。這些較小範圍的上限及下限也包括在其中，但要依照所述範圍內任何特定地及明確地排除的限制。

**【0031】** 應當注意，本文使用的某些術語是相對術語。例如，術語“上部”及“下部”在位置上相對於彼此，即，沿給定的方向，上部元件比下部元件位於更高的高度，但是如果裝置反轉則這些術語可以改變。術語“入口”及“出口”相對於涉及給定的結構的流過所述結構的流體而言，例如流體透

過入口流入結構，並透過出口流出結構。術語“上游”及“下游”相對於流體流過各種部件的方向而言，即流體在流過下游部件之前流過上游部件。

**【0032】** 術語“水平”及“垂直”用於指示相對於絕對參考的方向，所述絕對參考即地平面。但是，這些術語不應解釋為要求結構相互絕對平行或絕對垂直。例如，第一垂直結構及第二垂直結構不必相互平行。術語“頂部”及“底部”或“基部”用於指示如下位置/表面，即其處相對於絕對參考（即地球表面），頂部始終高於底部/基部。術語“向上”及“向下”也相對於絕對參考；向上的流動總是與地球的重力相反。

**【0033】** 分散機典型地具有以下三種類型之一：盤形、錐形及柱形。儘管此詳細描述主要描述了盤形分散機，但是錐形及柱形分散機典型地以類似的方式實現功能。錐形及柱形分散機不是相對的盤，而是其特徵分別為嵌套的截錐及嵌套的柱。可以將本文所描述的例示性板段製造為與錐形或柱形分散機一起使用，並且此板段及分散機的類型被認為在本發明的範圍內。圖1A、圖1B及圖1C顯示了分散機10（圖1C），該分散機10容納了以環形陣列被安裝到轉子支承盤14的轉子板段12。轉子板段12及支承盤14繞分散機的中心軸16旋轉。透過由驅動馬達（圖未示）驅動的軸15使轉子板段12及支承盤14轉動。分散機也容納了以環形陣列被安裝到定子支承盤20的定子板段18，該定子支承盤20被固定到分散機的殼體。

**【0034】** 通向定子支承盤20的中心入口22接收將在轉子板段及定子板段之間被處理的材料。材料可以是透過回收紙或包裝材料而回收的紙漿。材料移動到轉子板段12的前側與定子板段18的前側之間的縫隙24內。轉子板段（及定子板段，如果該定子板段被配置為旋轉）的旋轉造成了離心力，該離心力推進材料通過縫隙24。當材料移動通過縫隙24時，材料在

轉子板段12及定子板段18的每個的前側上成排佈置的齒26之間及齒26上流過。

【0035】 轉子板段12上的齒排26與定子板段18上的齒排相嚙合。為允許嚙合，與定子板段上的齒排相比，轉子板段12上的齒排與中心軸線16的半徑不同。每個齒排延伸通過平面28，該平面28延伸通過中心軸線16並且徑向向外延伸通過縫隙24。

【0036】 當材料通過縫隙30時，轉子板段12及定子板段18上的齒衝擊材料，並且從紙漿纖維中除去油墨、著色劑顆粒及紙漿纖維中的黏性物。期望從纖維除去這些顆粒。當材料沿徑向方向離開縫隙時，材料進入分散機10殼體的環形室30。材料通過該室移動到排出口。排出之後，如果進一步處理該材料，則從紙漿纖維分離除去的顆粒。

【0037】 板段12、18可以例如是單獨的環形扇形部件或環形板的區域。作為單獨的環形扇形部件的板段以環形陣列佈置，以形成完整的板。板段/板被安裝在支承盤14、20上。轉子板段14的環形陣列被安裝到轉子支承盤12，定子板段18的環形陣列被安裝到定子支承盤13。可以透過任何方便或常見的方式，例如透過穿過孔17的螺栓（圖未示），將板段緊固到盤上。板段12、18並排佈置以在安裝到每個支承盤時形成環形陣列。

【0038】 轉子板或定子板可以由也可以不由分開的部件板段形成。而是板段可以連結為單件板。雖然在本發明作為分開的部件的板段，但是本發明也可以實施為環形板，在該環形板中板段被整合為單件板。

【0039】 板段12、18具有朝向其附接的支承盤的中心軸16的內邊緣32及靠近支承盤的外圍的外邊緣34。每個板段12、18具有帶有基板45的前側，並且該前側帶有從該基板45突出的同心的齒26的行42。轉子支承盤14及其板段12的旋轉將離心力施加到被磨漿的例如纖維的材料，這導致材料

沿徑向向外的方向從板段的內邊緣32到外邊緣34移動通過盤之間的縫隙24。經製漿的材料主要在相對的盤上的每行中的相鄰齒26之間移動。經製漿的材料從盤的外圍處的縫隙24徑向流出，並且流入到精磨機10的殼體30內。

**【0040】** 盤上的每個齒排26位於自盤中心16的共同半徑距離44。盤上的齒排26是同心的。相對的盤上的齒排越過縫隙24嚙合，使得齒26在盤之間的縫隙24內與平面28相交。

**【0041】** 當轉子齒26靠近地經過定子齒28時，從定子盤的中心入口22經過縫隙24並且到達盤外圍的纖維接收衝擊。轉子齒28及定子齒28之間間隙可以在0.5毫米至12毫米（“mm”）的範圍內。可以選擇間隙，使得當纖維在轉子盤及定子盤的齒排內的齒之間通過時，纖維被劇烈且交替地彎曲。將纖維彎曲會使纖維上的油墨及著色劑顆粒破碎成較小的顆粒，並且使纖維上的黏性顆粒破碎。間隙不應小到損壞或折斷纖維的程度。

**【0042】** 在圖1A及1B中比在圖1C中更詳細地示出了轉子板段12及定子板段18。板段具有內邊緣32及外邊緣34。這些邊緣可以是弧形的，其中當將板段安裝到盤上並且安裝在分散機10內時，每個弧形以中心軸16為中心。板的背側36被配置為安裝到支承盤14、20的前側。

**【0043】** 前側38包括外弧形部分40，齒28的齒排42佈置在該外弧形部分40上。每個齒排42被弧形地間隔開，並且處在距分散機的中心軸線16固定的半徑44上。齒從板段的基板45延伸出。前側的內部分46可以是板段的前側的平面基板45。

**【0044】** 板段12、18的側邊緣48可以是沿著從中心軸線16的半徑對齊的直邊緣。側邊緣48被配置為安裝到定子或轉子支承盤的其它板段的相鄰側邊緣。透過將板段並排佈置在支承盤上，板段在支承盤上形成環形盤

陣列。板段上的齒26的每個齒排42沿一個共同的半徑與安裝到支承盤的其它板段上的齒排對齊。因此，來自被安裝到支承盤的所有板段的齒被佈置成圓形齒排。安裝到轉子支承盤上的轉子板段上的這些圓形齒排與安裝到分散機內的定子支承盤上的定子板段上的圓形齒相嚙合。

【0045】 圖2A、圖2B、圖3A及圖3B顯示常見的板段內的齒排42內的相鄰齒26之間的斜坡50及凸部51。這些常規的斜坡50及凸部51是從板段的前側的基板45伸出的大突起。斜坡50可以從基板突出2 mm至6 mm或更高的高度。凸部51可在基板上方延伸出幾毫米至齒的高度大約四分之三（ $3/4$ ）。斜坡或凸部可以與齒排內的齒之間的橋部交替。例如，在相鄰齒之間可能存在一系列的兩個到六個橋部，然後是在下一個到六個齒之間的斜坡或凸部。斜坡、凸部及橋部也可以以相鄰齒之間的任何變化組合，例如同一區域內的橋部及斜坡。

【0046】 如現有技術中已知，斜坡及凸部加強了其所附著到的齒。選擇斜坡或凸部的高度以提供齒所期望的支承水準。以齒高來比較，相對低的斜坡或凸部與較高的斜坡或凸部比較之下提供更少的支承。以齒高來比較，高的斜坡或凸部對於齒提供好的支承，但是不利地影響經製漿的材料流過齒，並且可能明顯地降低分散機的生產能力。由於高的斜坡或凸部之故，透過材料在盤之間的同心區域內流動，另一個不利效果可能為經製漿材料的均勻性降低。

【0047】 圖4A及圖4B顯示板段52上的齒26，該板段52被配置為安裝到轉子支承盤或定子支承盤上。齒26佈置在同心的齒排42中。每個齒排內的齒26透過橋部56連接，該橋部56跨過相鄰齒之間並且連接相鄰齒。橋部56為齒提供結構支承，並且有助於防止由於在齒之間移動的材料內的大硬質顆粒而對齒造成的損壞。橋部56可跨過齒排內的相鄰齒之間的狹槽57。



如圖2及3中所示，在所有相鄰齒26之間可以存在橋部56，並且該橋部跨過齒排內的所有狹槽57。橋部56可以與齒26成一體，使得齒及橋部由相同的材料形成，並且被形成為單件的鑄造部件。這些材料可以是硬質耐磨合金，例如帶有鎳及鉻的合金，以及可以是馬氏體或奧氏體不銹鋼。

**【0048】** 橋部56可以被包括在板段上的所有齒排42中。或者，橋部56可以在齒排中所選定的其中之一，而不是其它齒排的部分。例如，橋部可以在前幾排內，例如在第一排，前兩排或前三排內。第一排是徑向向內的排。第一排齒可能受到經過分散機的材料中的最大顆粒。由於與徑向向內的齒排相比，在徑向向外的齒排處有更高的離心力，橋部在徑向向外的齒排42中可能是有用的。因此，板段具有帶有橋部56的齒排42可以在徑向外側的齒排或徑向外側的幾排上，例如外側一排至七排，且在徑向向內的齒排上不帶有橋部56。在一些應用中，徑向向內的齒排趨於更寬並且比徑向外側的齒排以更大程度地間隔開。可能不需要橋部來支承寬齒。此外，橋部可能不適合於跨越齒之間的寬縫隙，例如可能存在於徑向最向內側若干排內的齒。

**【0049】** 橋部56在板段12、18的前側的基板45上方升高。由於升高之故，橋部的底部與基板45的表面之間存在間隙58。間隙58的距離可以是齒的高度（H）的一半，齒的高度的三分之一，齒的高度的三分之二，齒的高度的百分之八十到百分之九十（80%到90%），或者大體上是齒的整個高度。間隙58的距離在板段的設計期間確定。可以確定間隙的距離以改進齒的抗斷裂性，並且增強經製漿的材料透過分散機的移動。將越過不同的齒間隔的橋部的位置錯開可以允許纖維越過並且透過齒排更均勻地流動。使橋部在齒的相對側上交錯可以為齒提供增強的強度。

【0050】 橋部56可具有圓形的橫截面，如在圖2及圖3中所示。橫截面的面積可以小於齒26的橫截面的面積。例如，橋部的橫截面的面積可以是與橋部距基板45相同高度處的齒的橫截面的面積的五分之一、三分之一、二分之一或三分之二。如在圖4A及圖4B中所示，橋部56可以從齒的前緣面62偏移，並且類似地從齒的後緣面60偏移。橋部56可以沿徑向方向在齒的側面上居中，或者橋部56可以朝著邊緣之一偏移。

【0051】 基板可以包括在齒排內的相鄰齒之間的淺斜坡或凸部50。斜坡或凸部50可以是短的，例如小於齒高度的四分之一，以降低斜坡或凸部對經製漿材料均勻性的影響。如果存在斜坡，則可以在齒排的後緣邊緣（徑向向外）側處形成凸緣54。斜坡或凸部50為齒提供進一步的結構支承。斜面或凸部50也可以透過將材料引導從基板引導開並且向著齒的上部區域引導來輔助處理被回收的材料。

【0052】 圖5A及圖5B示出了例示性板段64，其中橋部66從齒26的頂部起。每個齒排42具有橋部66，該橋部66被佈置在弧形內，該弧形與透過該齒排所形成的弧形匹配。橋部66在齒排內形成的齒的上部。橋部66的前表面可以與齒排內的齒的前緣面62及齒的後緣面60位於同一平面中。橋部的上表面可以是更平坦的，並且大體上平行於基板的除了斜坡或凸部之外的部分。橋部66的厚度也可以小於寬度，其中厚度沿垂直於徑向線的方向，並且厚度平行於徑向線。

【0053】 圖6A及圖6B顯示板段68，該板段68具有齒26的齒排，該齒26帶有橋部，其中橋部的段70、72在相鄰齒之間的中間高度處的段70及相鄰齒的頂部處的段72之間交替。橋部的段高度是相對於板段的基板45的高度。由於高度的交替，基板與橋部的段之間間隙58在相鄰齒的對之間也變化。交替的段對於每個齒排42中的所有齒連續。交替高度的齒在齒的頂

部及中間為每個齒提供結構支承。因此，交替的高度可以用於為如下板段的齒提供增加的結構強度，即期待該板段處理具有大的硬顆粒或其它可能具有破壞齒的顆粒的經製漿材料。

**【0054】** 圖7A、圖7B、圖7C及圖7D顯示在板段的不同的齒排內的相鄰的齒26之間的例示性橋部74、76、56及78。橋部具有不同的橫截面形狀。橋部74具有三角形的橫截面，其中該三角形的頂點面向定子盤及轉子盤之間流動的紙漿材料流動內。將頂點定向為面向流動降低了由於橋部導致的流阻力。橋部76具有矩形的橫截面。矩形橫截面形狀可以在齒的整個寬度上提供更均勻的結構支承，其中寬度是從齒的前緣面到後緣面的寬度。橋部56的圓形橫截面形狀為齒提供了良好的結構支承，其流動阻力相對低(與矩形的橋部相比)，並且可以抵抗對於橋部的損壞(與具有其它橫截面形狀的橋部相比)。具有淚滴形狀的橋部78，其橋部的最厚部分面向前方，為齒的向前部分(最可能發生損壞的位置)提供了良好的結構支承，並且對於材料流動的阻力低。可理解的是，所揭示的形狀是落入本發明的範圍內橋部的例示性形狀，並且本發明並不將橋部限制為這些特定形狀。

**【0055】** 圖8A及8圖B顯示具有一對橋部80、82的齒26的前視圖及側視圖。上橋部80可以在齒26的高度的百分之八十至百分之九十(80%至90%)之內。下橋部82可以處在基板45上方的齒高度的三分之一至三分之二的高度處。或者，一對橋部80、82可以位在基板上方的相同高度處，其中一個橋部80沿著材料流過齒的方向(該方向平行於基板45)在另一個橋部82的前方。

**【0056】** 橋部可以被應用於不同的板段，使得板段內的所有行都具有帶有相同的橫截面形狀的橋部。或者，在板段上的一個齒排內的橋部的橫截面可以具有與其它齒排的橋部的橫截面不同的形狀。

【0057】 橋部為板段上的齒或分散機的整個板上的齒提供結構支撐。由於透過橋部提供的結構支承，齒更耐受斷裂是由於透過分散機處理經回收紙漿材料中的堅硬大顆粒。由於透過橋部提供的結構支承，與沒有橋部時的情況相比，齒可以更高及/或更窄。較窄的齒允許增加齒排內的齒數量。

【0058】 可以透過金屬鑄造，例如高耐磨金屬合金鑄造，來形成在齒之間具有橋部的板段。為鑄造板段，可以由砂子形成模具。可以透過熔模鑄造、三維列印或其它增材製造技術來形成砂型。可能需要砂芯(sand score)來形成板段的部分。在形成板段時犧牲砂型。或者，可以使用三維列印或其它增材製造技術來直接形成板段。此外，可以將橋部添加到現有的板段上，例如通過焊接齒之間的橋部或楔入木釘，例如以造成橋部。

【0059】 在一排或多排齒內的齒之間帶有橋部的板段可以應用於除分散機以外的機器。這些機器包括帶有啮合的齒的齒排的相對的盤，並且用於將顆粒從正在被機器處理的纖維分離，用於分開纖維的團塊，或用於降低尺寸並均化進料顆粒。

【0060】 圖9是兩個相鄰的例示性分散機齒26的透視圖，輸送分散機齒26具有從所描繪的每個分散機齒26的第一齒面69伸出的支撐部73。支撐第一齒面69的支撐部73的面積79（圖13A至圖13D），即“支撐面積”，小於第一齒面69的總面積55（圖13A至圖13D）。在某些典型的實施例中，暴露的面積59（圖13A至圖13D）為第一齒面的總面積55的大約20%到80%之間。應當理解，第一齒面的總面積55是支撐面積79及第一齒面的暴露面積59的總和。

【0061】 齒26進一步包括第二齒面53（圖12B）及由第一齒面69、第二齒面53、第一側向齒邊67及第二側向齒邊88所界定的主體65。（圖13A）。

不受理論的約束，本發明所述的例示性支撐部73為分散機齒26提供了額外的支承，同時仍允許相鄰的分散機齒26之間足夠的開口面積47（圖12A至圖12G），以允許被回收的材料流過輸送開口面積47，以保持足夠的通過能力。

【0062】 圖9的支撐部73具有支撐高度 $h$ 。在所描繪的實施例中，支撐高度 $h$ 小於齒高 $H$ ，因此暴露出第一齒面69。在此描繪中，當分散機旋轉時，第一齒面69作為齒26的後緣面起始。不受理論的約束，被認為大部分的分散是由於經回收的纖維在相對的分散機板上的啮合的齒26的邊緣之間的彎曲而發生的。當前緣面（參見第二齒面53）被磨損時，第一齒面69的暴露允許操作者將分散機板的旋轉反向。以此方式，本發明的實施例可以允許操作者延長分散機板段的使用壽命。

【0063】 在某些例示性實施例中，支撐部73被佈置在第二齒面53上。在另一其它的例示性實施例中，支撐部可以被佈置在第一齒面69及第二齒面53上。製造商可以根據分散機的希望的使用來放置及配置支撐部73。

【0064】 不受理論的約束，進一步構思支撐部73的使用，例如本文所公開的例示性支撐部73的使用，其允許製造商在分散機板段的基板45上包括更多數量的較高的齒26，因此增加了分散機板段可以施加到經回收的纖維的單位面積的功。在某些典型實施例中，分散機齒26包括平坦的頂部75。在其它典型實施例中，頂部可以是尖的。

【0065】 支撐部73還包括遠端底部邊緣85、頂部邊緣83及從頂部邊緣83延伸到遠端底部邊緣85的斜邊 $hyp$ 。在某些例示性實施例中，支撐部73的基部B的最大寬度 $w_2$ 比支撐部73的頂部邊緣83處的寬度 $w_1$ 更寬。

【0066】 圖10至圖13圖顯示了支撐部73可以具有任何數量的形狀，只要支撐部73的支撐面積79小於支撐部73所支撐的齒面69、53的總面積55。

這樣的形狀僅作為示例包括選自包括以下群組的形狀：四面體棱柱、棱錐、三棱柱，四棱柱及梯台棱柱。這些的形狀可以是對稱的或非對稱的。

**【0067】** 圖12是沿著齒排的長度的齒排的橫截面圖。在圖12中，每個支撐部73是例示性支撐部的不同的例示性實施例。圖12A描繪了遠端底部邊緣85未延伸到相鄰的齒26的第二齒面53。圖12D顯示了延伸至相鄰的齒26的第二齒面53的遠端底部邊緣85。圖12E描繪了從第一分散機齒26的第一齒面伸出的第一支撐部73及從相鄰的分散機齒26的第二齒面53伸出的第二支撐部73。

**【0068】** 圖13是從典型的支撐部73及第一齒面69的接合部剖開的橫截面側視圖，以顯示支撐部73的橫截面。圖13更好地顯示了相對於第一齒面69的暴露面積59的支撐面積79。如圖13A至圖13D所展示，如果支撐面積79小於支撐部73所支撐的齒面69、52的總面積55，則支撐部73的形狀可以變化很大。

**【0069】** 一種例示性板段包括：具有前側及背側的基板，其中，背側被配置為安裝到分散機的支承盤；從基板的前側突伸出的齒排，其中，每個齒排沿著從板段的一側延伸到板段的相對側的弧線佈置；在至少一排齒中，相鄰齒透過跨過相鄰齒之間的縫隙的橋部相連接，其中，橋部在基板的前側上方升高，使得橋部透過縫隙內的開放空間與前側分開。

**【0070】** 在例示性實施例中，橋部位於或鄰近於相鄰齒的端部處，該相鄰齒遠離基板的前側。

**【0071】** 在例示性實施例中，橋部將每個相鄰齒的側壁相連接。

**【0072】** 在例示性實施例中，橋部在前側上方的齒的高度在前側上方的相鄰齒的三分之一至整個高度的範圍內將相鄰齒的側壁相連接。

【0073】 在例示性實施例中，橋部具有選自包括以下群組中的形狀：在相鄰齒之間的橋部的中點處的圓形或橢圓形的橫截面形狀，在相鄰齒之間的橋部的中點處的矩形的橫截面形狀，在相鄰齒之間的橋部的中點處的逐漸縮窄的橫截面形狀，及在相鄰齒之間的橋部的中點處的淚滴形的橫截面形狀。

【0074】 在例示性實施例中，橋部位於至少一個齒排內的每個相鄰齒之間。

【0075】 在例示性實施例中，橋部是相鄰齒之間的第一橋部，並且板段包括處在相鄰齒之間的第二橋部，其中第二橋部與第一橋部處在基板上方的不同的高度處。

【0076】 在例示性實施例中，橋部位於徑向最外側的齒排中，並且有徑向內部的齒排無橋部。

【0077】 在例示性實施例中，橋部是齒排內的第一對相鄰齒之間的第一橋部，並且板段還包括齒排內的第二對相鄰齒之間的第二橋部，其中第一橋部處於與第二橋部不同的高度處。

【0078】 在例示性實施例中，板段被構造為繞旋轉軸線轉動，並且板段包括弧形的徑向內邊緣及弧形的徑向外邊緣，並且板段具有側邊緣，該些側邊緣分別沿著各自的徑向線對齊。

【0079】 一種例示性機器，其包括：殼體，該殼體包括配置為接收包括纖維素纖維材料的流的入口；安裝在殼體內的相對的盤，使得至少一盤在殼體內繞旋轉軸旋轉；每個相對的盤具有前側，並且相對的盤上的前側相互面向，並且透過相對的盤之間的縫隙分開；每個相對的盤在該盤的前側上具有齒排，其中，每個齒排內的齒位於旋轉軸的共同半徑上；橋部跨過至少一齒排內的相鄰齒之間的縫隙；其中，橋部透過縫隙內的開放空間

與前側的基板隔開；其中，相對的盤的第一盤的前側上的齒排與相對的盤的第二盤的前側上的齒排位於不同的半徑上；並且，相對的盤的第一盤的齒排與相對的盤的第二盤的齒排相嚙合。

**【0080】** 在例示性實施例中，第一及第二相對的盤各自包括：安裝到軸或直接安裝到殼體的支承盤，其中，該支承盤包括安裝基板，及以環形陣列安裝到安裝基板上的若干板段，其中，盤的前側由板段的前側形成。

**【0081】** 例示性板段包括：具有前側及背側的基板，其中，背側被配置為安裝到分散機的支承盤；從基板的前側突出的齒排，其中，齒排沿從板段的第一側邊伸出到板段的相對的側邊的弧形佈置，其中，齒排內的齒具有第一齒面，第一齒面沿具有第一齒側邊及第二側側邊的齒體佈置得遠離第二齒面，其中，支撐部從齒的第一齒面延伸到與齒的第一齒面相鄰的基板。

**【0082】** 例示性板段進一步包括從齒的第二齒面延伸到與齒的第二齒面相鄰的基板的支撐部。

**【0083】** 在例示性實施例中，支撐部具有高度，且其中支撐部的高度小於齒的高度，該支撐部延伸自該齒。

**【0084】** 在例示性實施例中，支撐部還包括支撐面積，其中第一齒面進一步包括總面積，並且其中支撐部的支撐面積小於第一齒面的總面積。

**【0085】** 在例示性實施例中，支撐面積與總面積之間的差定義所暴露的面積。

**【0086】** 在例示性實施例中，被暴露的面積在第一齒面的總面積的20%至80%的範圍內。

**【0087】** 在例示性實施例中，支撐部具有選自包括如下群組中的形狀：四面體棱柱，棱錐，三棱柱，四棱柱及梯台棱柱。



【0088】 在例示性實施例中，齒除第一齒面、第二齒面、第一側向齒邊及第二側向齒邊之外還包括佈置於齒的頂部處的平坦的表面。

【0089】 在例示性實施例中，支撐部進一步包括鄰近齒的第一齒面佈置在基板上的基部，其中該基部的寬度比支撐部的頂邊緣處的寬度更寬。

【0090】 在例示性實施例中，支撐部進一步包括從支撐部的頂部邊緣延伸到支撐部的遠端底部邊緣的斜邊。

【0091】 在例示性實施例中，遠端底部邊緣連接相鄰齒的第二齒面。

【0092】 儘管已結合目前認為最實用及較佳的實施例描述了本發明，但是應理解的是本發明不限於所公開的實施例，相反，本發明意圖於涵蓋包括在本發明的精神和範圍內的多種修改和均等設計。

#### 【符號說明】

10：分散機

12：轉子板段

14：轉子支承盤

15：軸

16：中心軸

17：穿過孔

18：定子板段

20：定子支承盤

22：中心入口

24：縫隙

26：齒排

28：平面

30：殼體

- 32：內邊緣
- 34：外邊緣
- 36：背側
- 38：前側
- 40：外弧形部分
- 42：齒排
- 44：半徑
- 45：基板
- 46：內部分
- 47：開口面積
- 48：側邊緣
- 50：斜坡
- 51：凸部
- 52：齒面
- 53：第二齒面
- 54：凸緣
- 55：總面積
- 56、74、76、78、80、82：橋部
- 57：狹槽
- 58：間隙
- 59：暴露面積
- 60：後緣面
- 62：前緣面
- 64、68：板段
- 65：主體

66：橋部

67、88：齒邊

69：第一齒面

70、72：段

73：支撐部

75：頂部

79：支撐面積

83：頂部邊緣

85：底部邊緣

B：基部

h：高度

H：齒高

w1：寬度

w2：最大寬度

hyp：斜邊

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種板段，包括：

具有前側及背側的基板，其中，該背側被配置為安裝至分散機的支承盤；  
從該基板的該前側突出的齒排，其中，每個齒排沿著從該板段的一側延伸到該板段的相對側的弧線排列；及

在至少一齒排中相鄰齒透過跨過該相鄰齒之間的縫隙的橋部連接，其中該橋部在該基板的該前側的上方升高，使得該橋部透過縫隙內的開放空間與該前側分開。

【第2項】 根據請求項1所述的板段，其中該橋部位於或鄰近於該相鄰齒的端部處，該相鄰齒係遠離該基板的該前側。

【第3項】 根據請求項1所述的板段，其中該橋部將每個該相鄰齒的側壁相連接。

【第4項】 根據請求項1所述的板段，其中該橋部在該前側上方的該齒的高度於該前側上方的該相鄰齒的三分之一至整個高度的範圍內將該相鄰齒的側壁連結。

【第5項】 根據請求項1所述的板段，其中，該橋部具有選自包括以下群組中的形狀：在該相鄰齒之間的該橋部的中點處的圓形或橢圓形的橫截面形狀，在該相鄰齒之間的該橋部的中點處的矩形的橫截面形狀，在該相鄰齒之間的該橋部的中點處的逐漸縮窄的橫截面形狀，及在該相鄰齒之間的該橋部的中點處的淚滴形的橫截面形狀。

【第6項】 根據請求項1所述的板段，其中該橋部位於至少一個齒排內的每個相鄰齒之間。

【第7項】 根據請求項1所述的板段，其中該橋部是相鄰齒之間的第一橋部，並且該板段包括處在相鄰齒之間的第二橋部，其中該第二橋部與該第一橋部處在該基板上方的不同的高度處。

【第8項】 根據請求項1所述的板段，其中，該橋部位於徑向最外側的齒排中，並且有徑向內部的齒排無該橋部。

【第9項】 根據請求項1所述的板段，其中該橋部是齒排內的第一對相鄰齒之間的第一橋部，並且該板段還包括齒排內的第二對相鄰齒之間的第二橋部，其中，該第一橋部位於與該第二橋部不同的高度處。

【第10項】 根據請求項1所述的板段，其中，該板段被配置為繞旋轉軸線轉動，並且該板段包括弧形的徑向內邊緣及弧形的徑向外邊緣，並且該板段具有側邊緣，該些側邊緣分別沿著各自的徑向線對齊。

【第11項】 一種機器，包括：

殼體，該殼體包括配置為接收包括纖維素纖維材料的流的入口；

安裝在該殼體內的相對的盤，使得至少一盤在該殼體內繞旋轉軸旋轉；

每個相對的盤具有前側，並且相對的盤上的該前側相互面向，並且透過相對的盤之間的縫隙分開；

每個相對的盤在該盤的該前側上具有齒排，其中，每個齒排內的齒位於該旋轉軸的共同半徑上；

橋部跨過至少一齒排內的相鄰齒之間的縫隙，其中，該橋部透過縫隙內的開放空間與該前側的基板分開；

其中相對的盤的第一盤的該前側上的齒排與相對的盤的第二盤的該前側上的齒排位於不同的半徑上；及

其中該相對的盤的第一盤的齒排與該相對的盤的第二盤的齒排相嚙合。

【第12項】 根據請求項11所述的機器，其中，該相對的盤的第一盤是圍繞旋轉軸旋轉的轉子盤，並且該相對的盤的第二盤是在該殼體內靜止的定子盤。

【第13項】 根據請求項11所述的機器，其中該相對的盤的第一盤及該相對的盤的第二盤各自包括：

安裝到軸或直接安裝到該殼體的支承盤，其中該支承盤包括安裝基板；及

以環形陣列安裝到該安裝基板上的若干板段，其中該盤的該前側由該板段的前側形成。

【第14項】 根據請求項11所述的機器，其中該橋部位於或鄰近於該齒的端部處，該齒係遠離該基板的該前側。

【第15項】 根據請求項11所述的機器，其中，每個該橋部將該相鄰齒的側壁連結。

【第16項】 根據請求項11所述的機器，其中，每個該橋部在在該基板的該前側上方的該齒的高度於該基板上方的該相鄰齒的百分之三十至百分之九十的範圍內將該相鄰齒的側壁連結。

【第17項】 根據請求項11所述的機器，其中，該橋部具有選自包括以下群組中的形狀：在該相鄰齒之間的該橋部的中點處的圓形或橢圓形的橫截面形狀，在該相鄰齒之間的該橋部的中點處的矩形的橫截面形狀，在該相鄰齒之間的該橋部的中點處的逐漸縮窄的橫截面形狀，及在該相鄰齒之間的該橋部的中點處的淚滴形的橫截面形狀。

【第18項】 根據請求項11所述的機器，其中，該橋部位於至少一個齒排內的每對相鄰齒之間。

【第19項】 根據請求項11所述的機器，其中，該橋部包括相鄰齒對之間的至少兩個橋部。

【第20項】 根據請求項11所述的機器，其中，該橋部位於徑向最外側的齒排中，並且有徑向內部的齒排無該橋部。

【第21項】 根據請求項11所述的機器，其中，該橋部包括齒排內的第一對相鄰齒之間的第一橋部及齒排內的第二對相鄰齒之間的第二橋部，其中，該第一橋部位於與該第二橋部不同的高度處。

【第22項】 一種板段，包括：

具有前側及背側的基板，其中該背側被配置為安裝至分散機的支承盤；及

從該基板的前側突伸出的齒排，其中，該齒排沿著從該板段的第一側邊延伸到該板段的相對的側邊的弧形佈置，

其中，該齒排內的齒具有第一齒面，該第一齒面沿著具有第一齒側邊及第二齒側邊的齒體遠離第二齒面佈置，及

其中，支撐部從齒的該第一齒面延伸到與齒的該第一齒面相鄰的基板。

【第23項】 根據請求項22所述的板段，其中，該板段還包括從該齒的該第二齒面延伸到與該齒的該第二齒面相鄰的該基板的支撐部。

【第24項】 根據請求項22所述的板段，其中，該支撐部具有高度，該支撐部的該高度小於該齒的高度，該支撐部延伸自該齒。

【第25項】 根據請求項22所述的板段，其中，該支撐部還包括支撐面積，該第一齒面還包括總面積，且該支撐部的該支撐面積小於該第一齒面的該總面積。

【第26項】 根據請求項25所述的板段，其中，該支撐面積與該總面積之間的差定義所暴露的面積。

【第27項】 根據請求項26所述的板段，其中，該所暴露的面積在該第一齒面的該總面積的20%至80%的範圍內。

【第28項】 根據請求項22所述的板段，其中，該支撐部具有選自包括以下群組中的形狀：四面體棱柱、棱錐、三棱柱、四棱柱及梯台棱柱。

【第29項】 根據請求項22所述的板段，其中，該齒除第一齒面、第二齒面、第一側向齒邊及第二側向齒邊之外還包括佈置於該齒的頂部處的平坦表面。

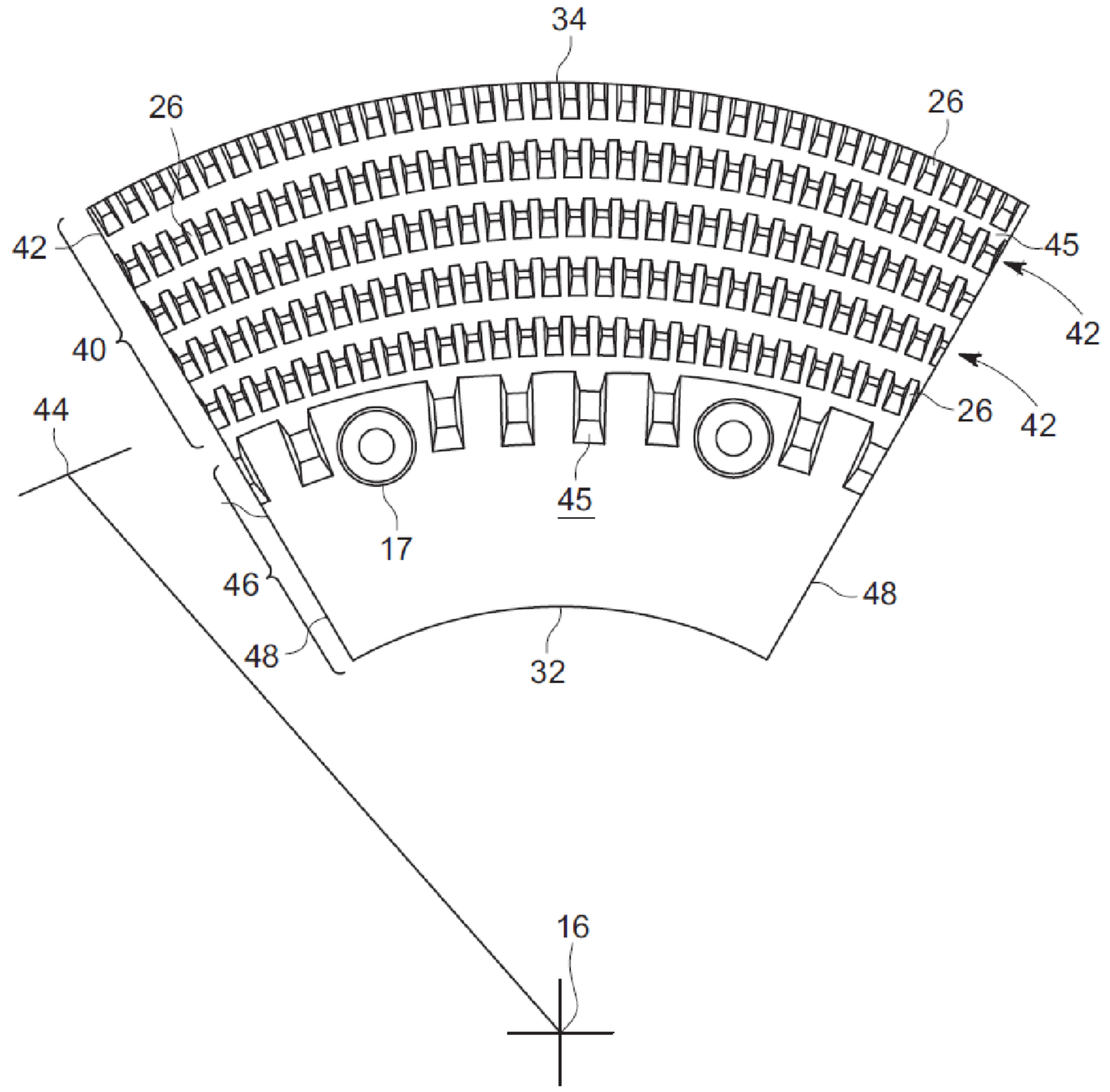
【第30項】 根據請求項22所述的板段，其中，該支撐部還包括鄰近該齒的該第一齒面佈置在該基板上的基部，其中，該基部具有寬度，並且該基部寬度比該支撐部的頂邊緣處的寬度更寬。

【第31項】 根據請求項22所述的板段，其中，該支撐部還包括從該支撐部的頂部邊緣延伸到該支撐部的遠端底部邊緣的斜邊。

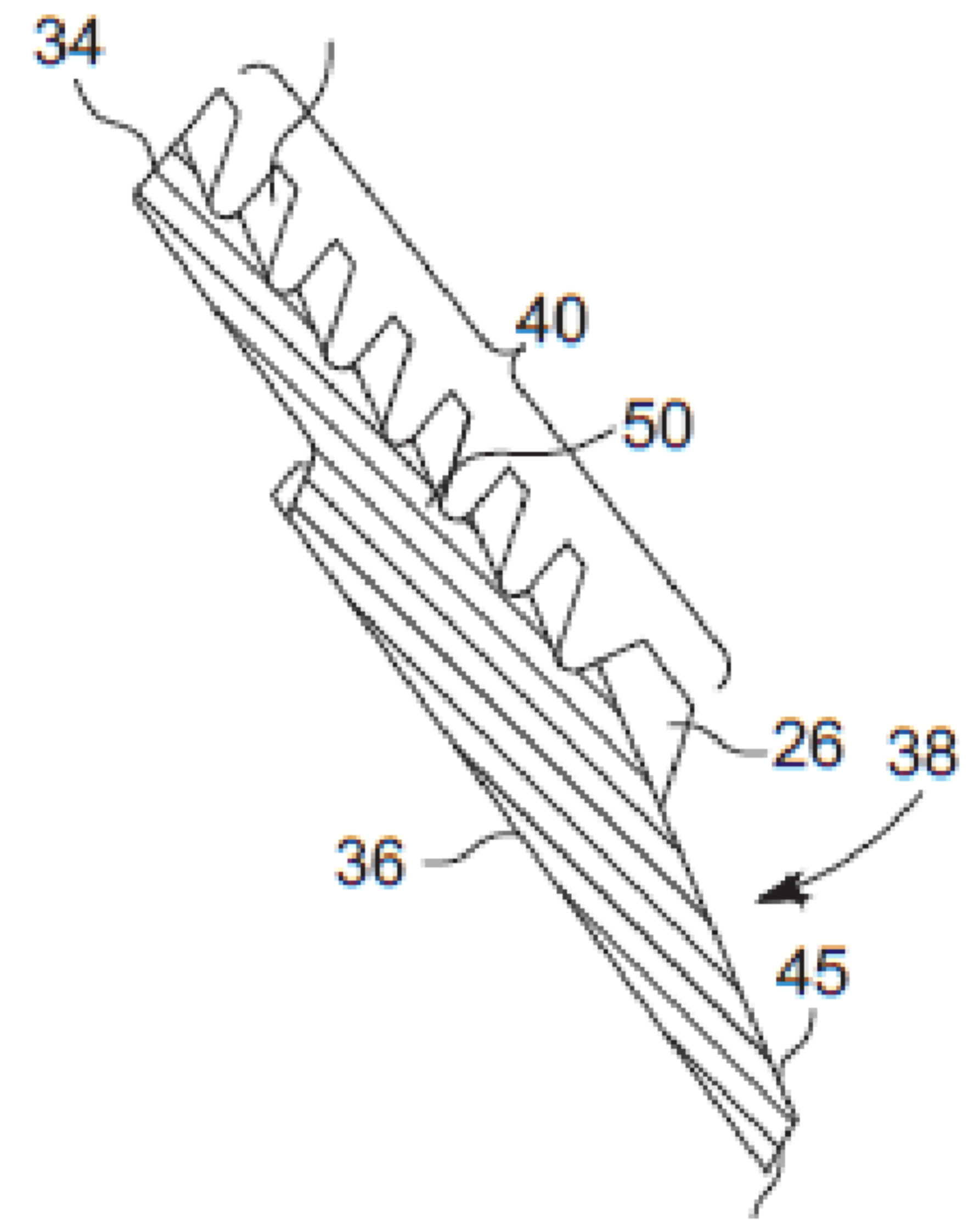
【第32項】 根據請求項31所述的板段，其中，該遠端底部邊緣連接相鄰齒的第二齒面。



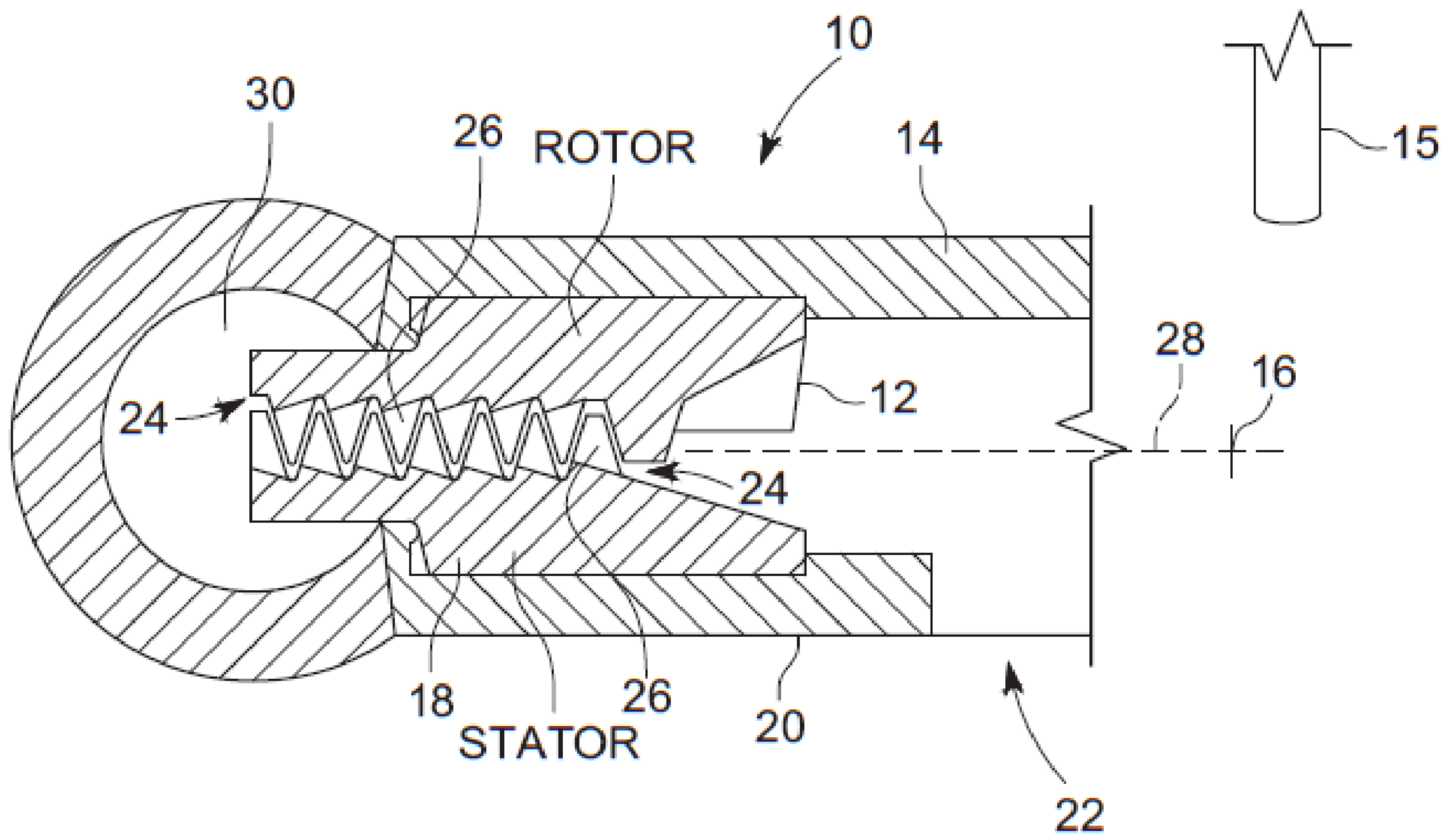
【發明圖式】



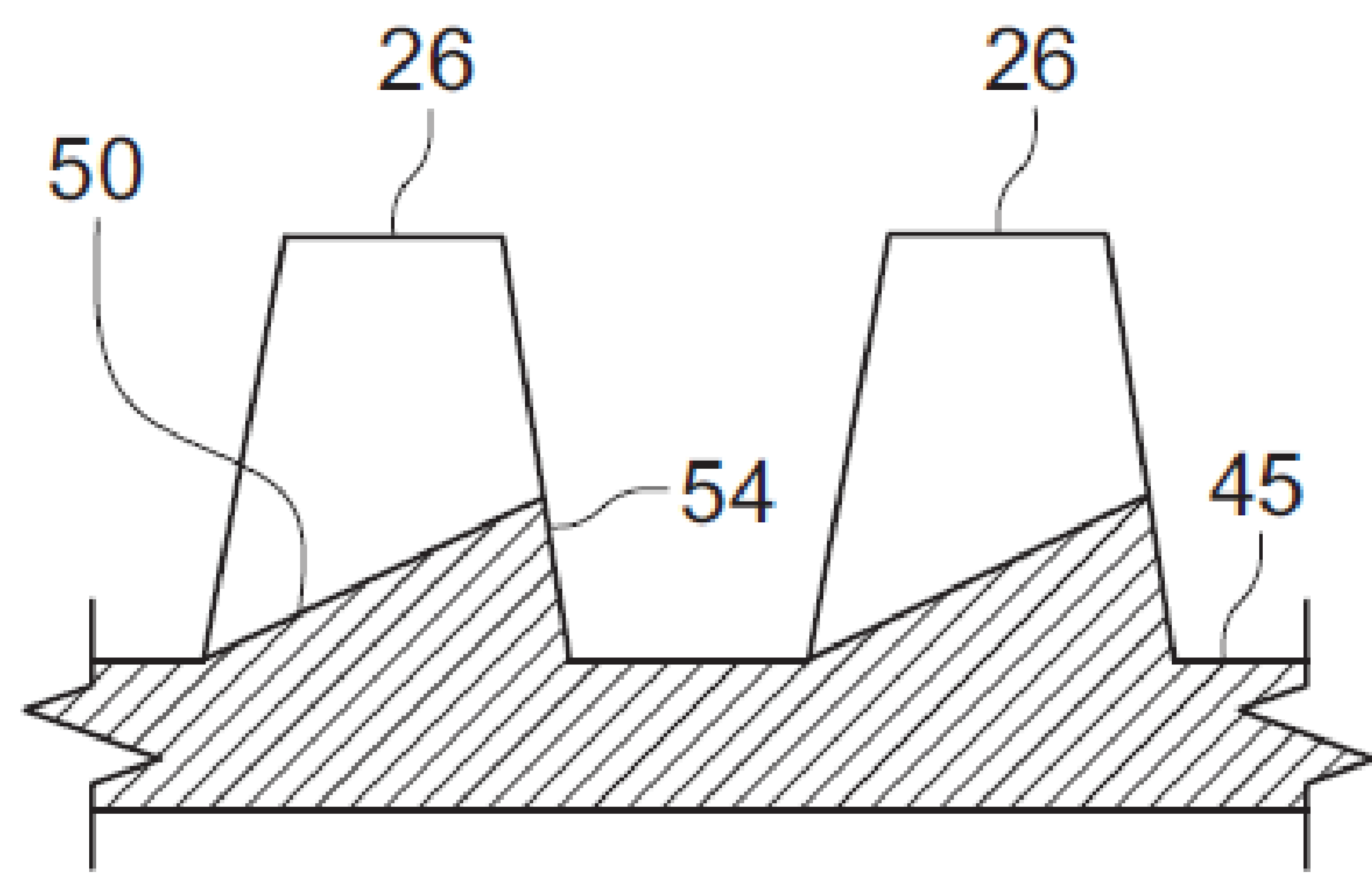
【圖1A】(先前技術)



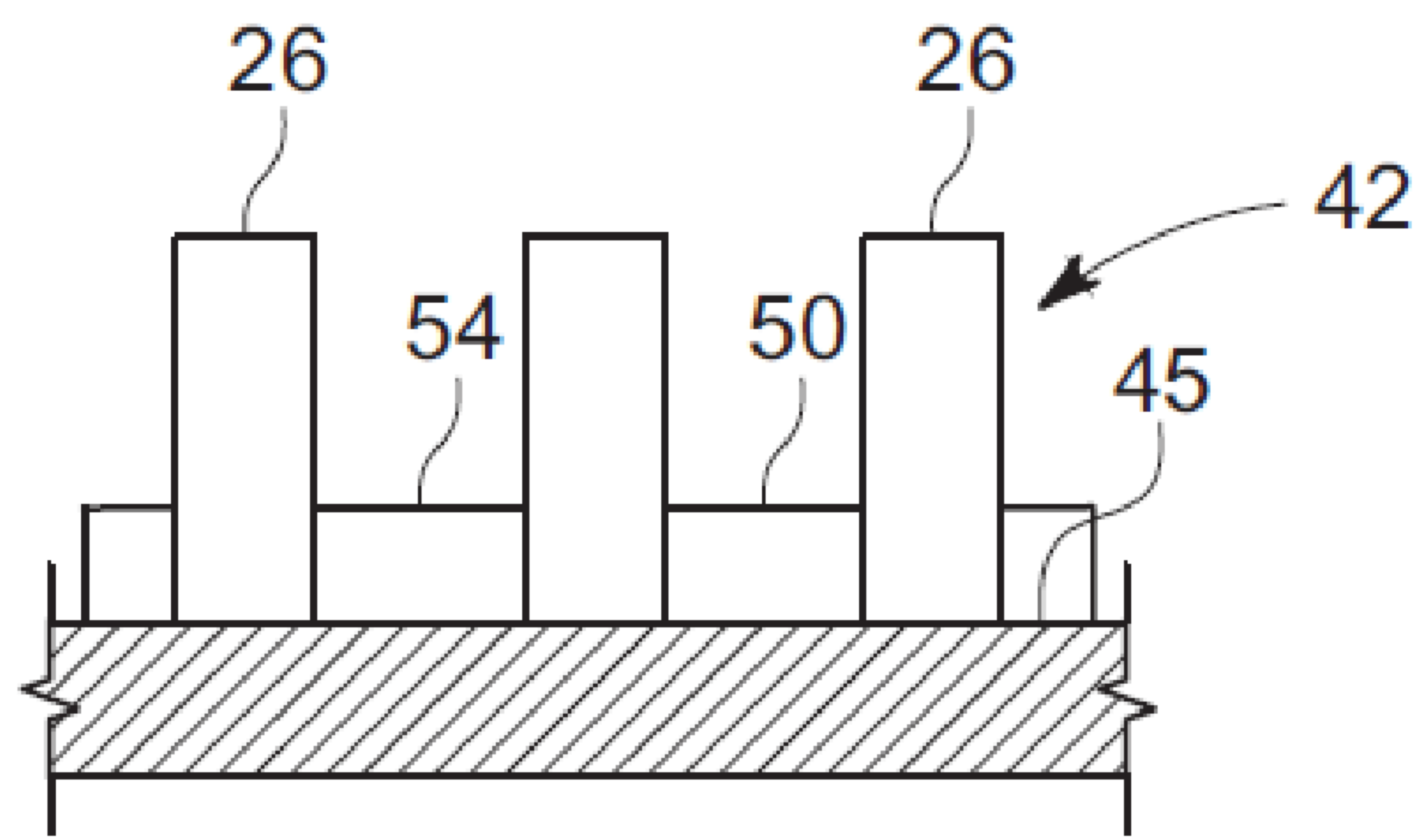
【圖1B】(先前技術)



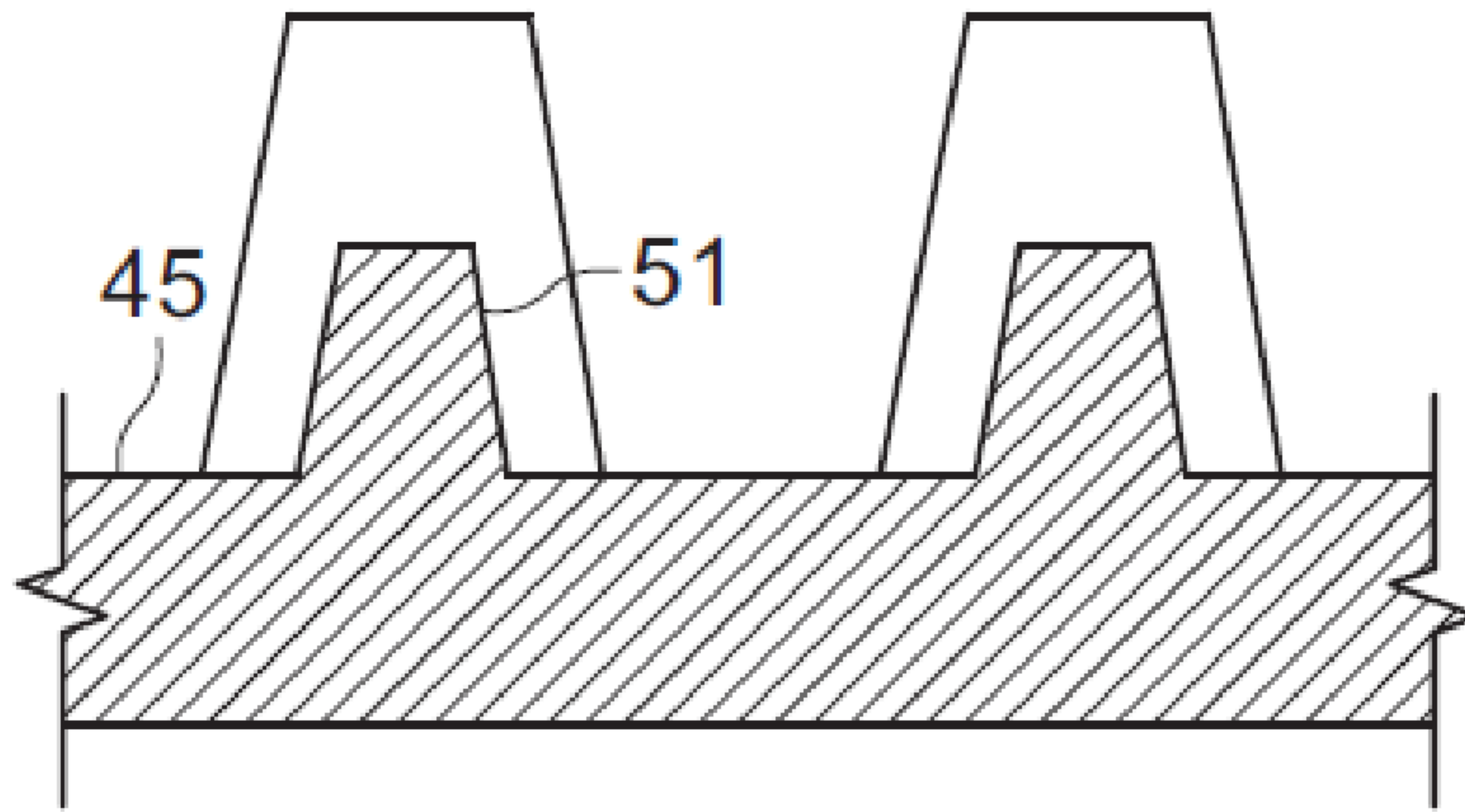
【圖1C】(先前技術)



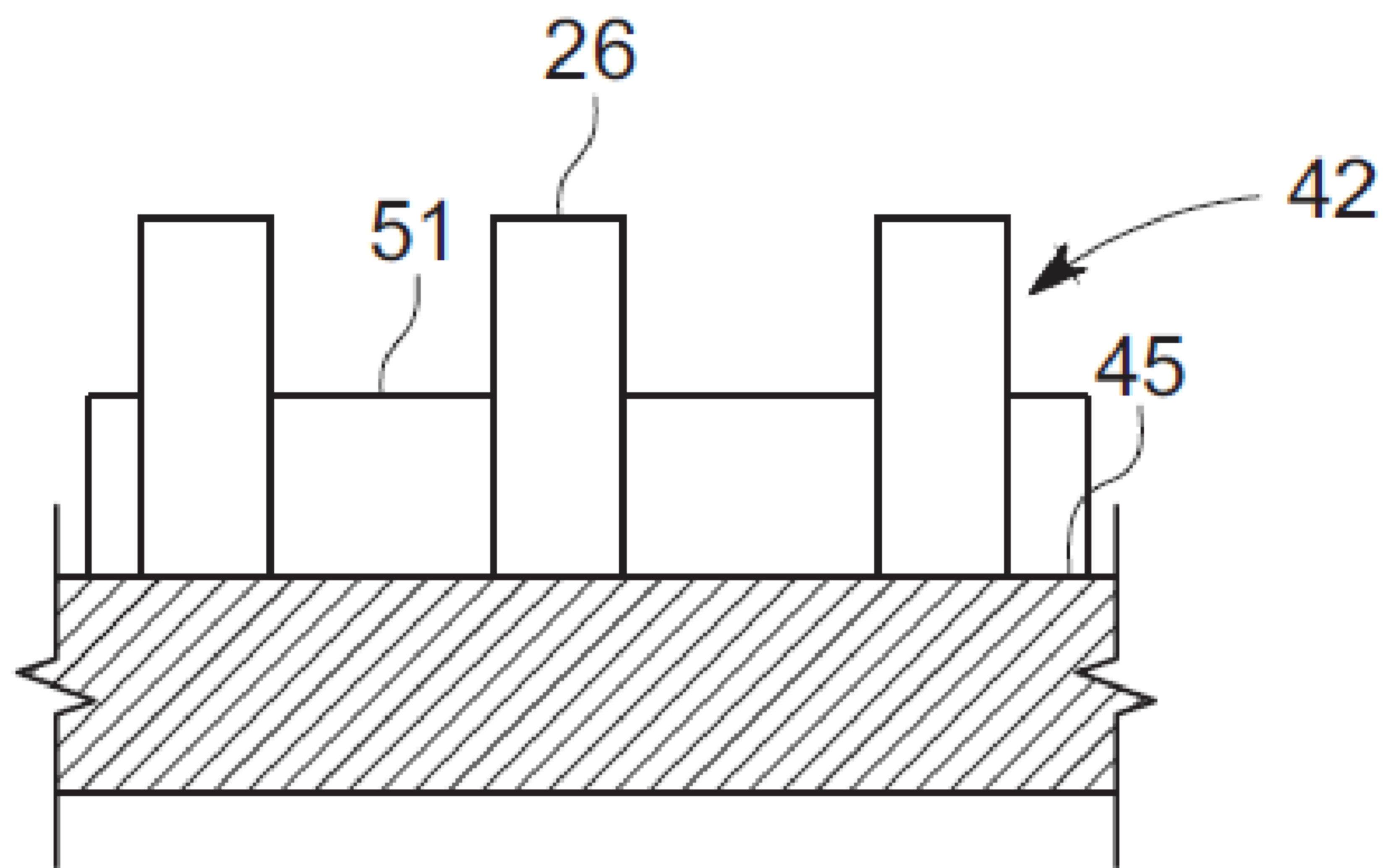
【圖2A】(先前技術)



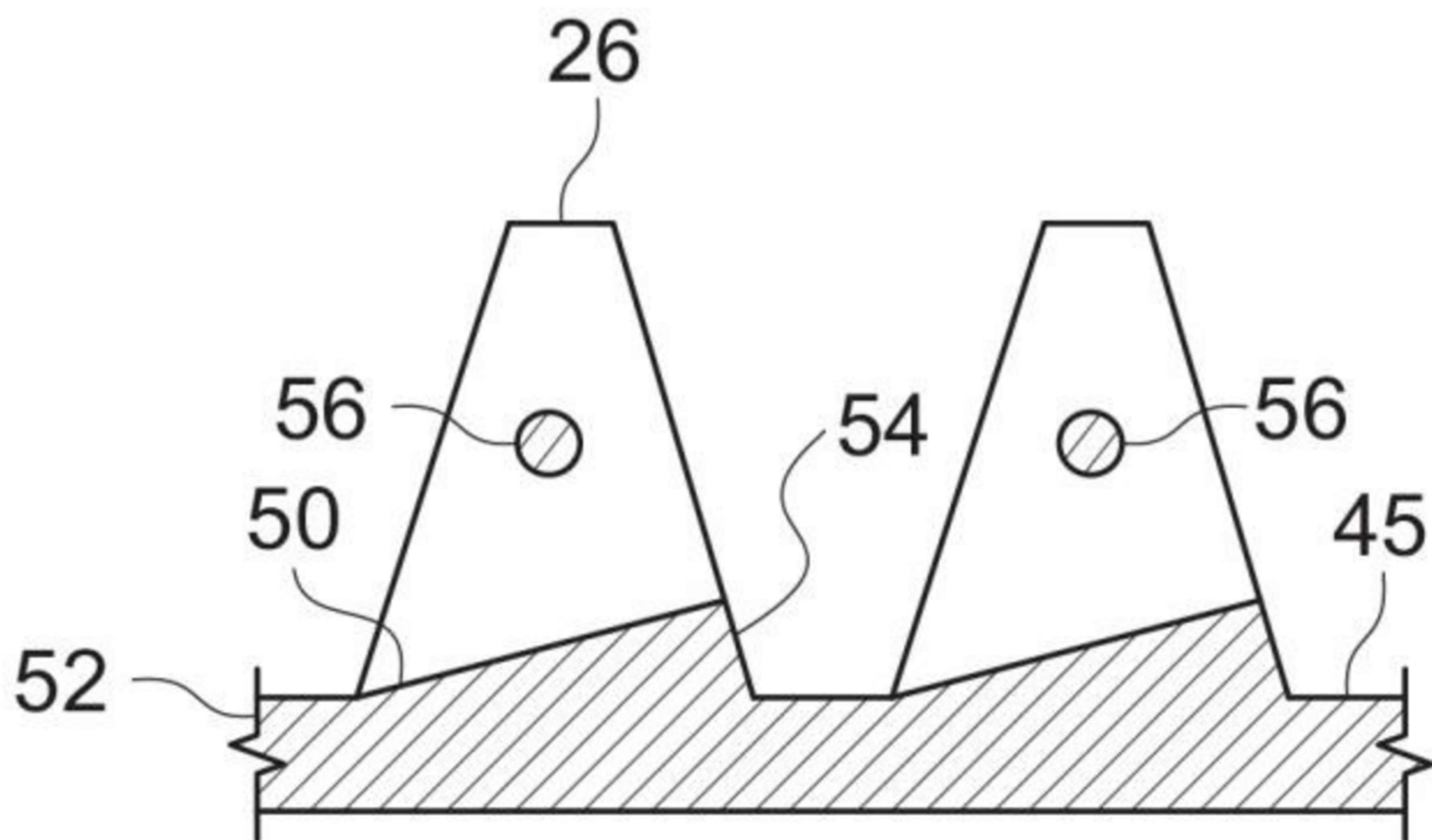
【圖2B】(先前技術)



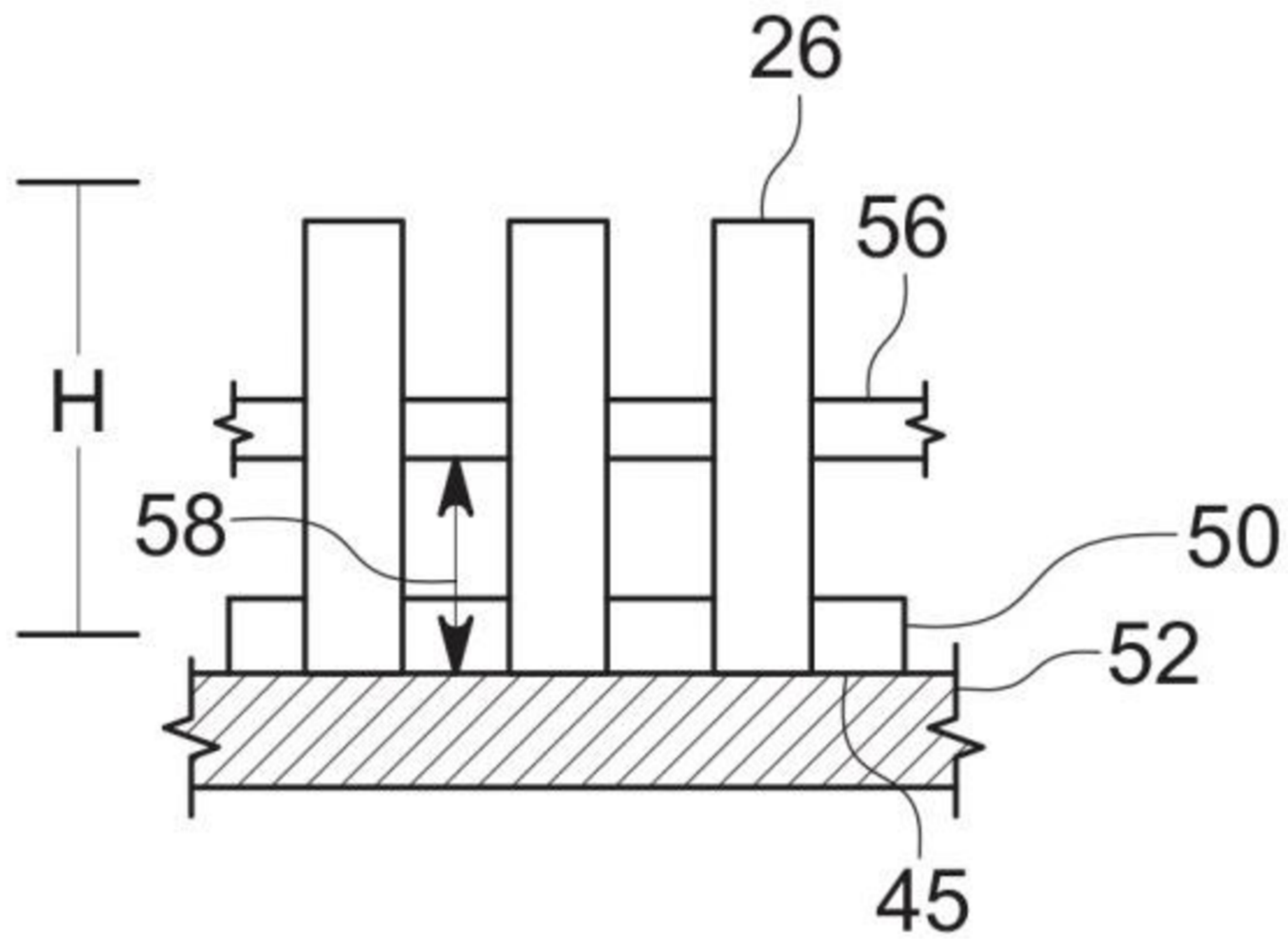
【圖3A】(先前技術)



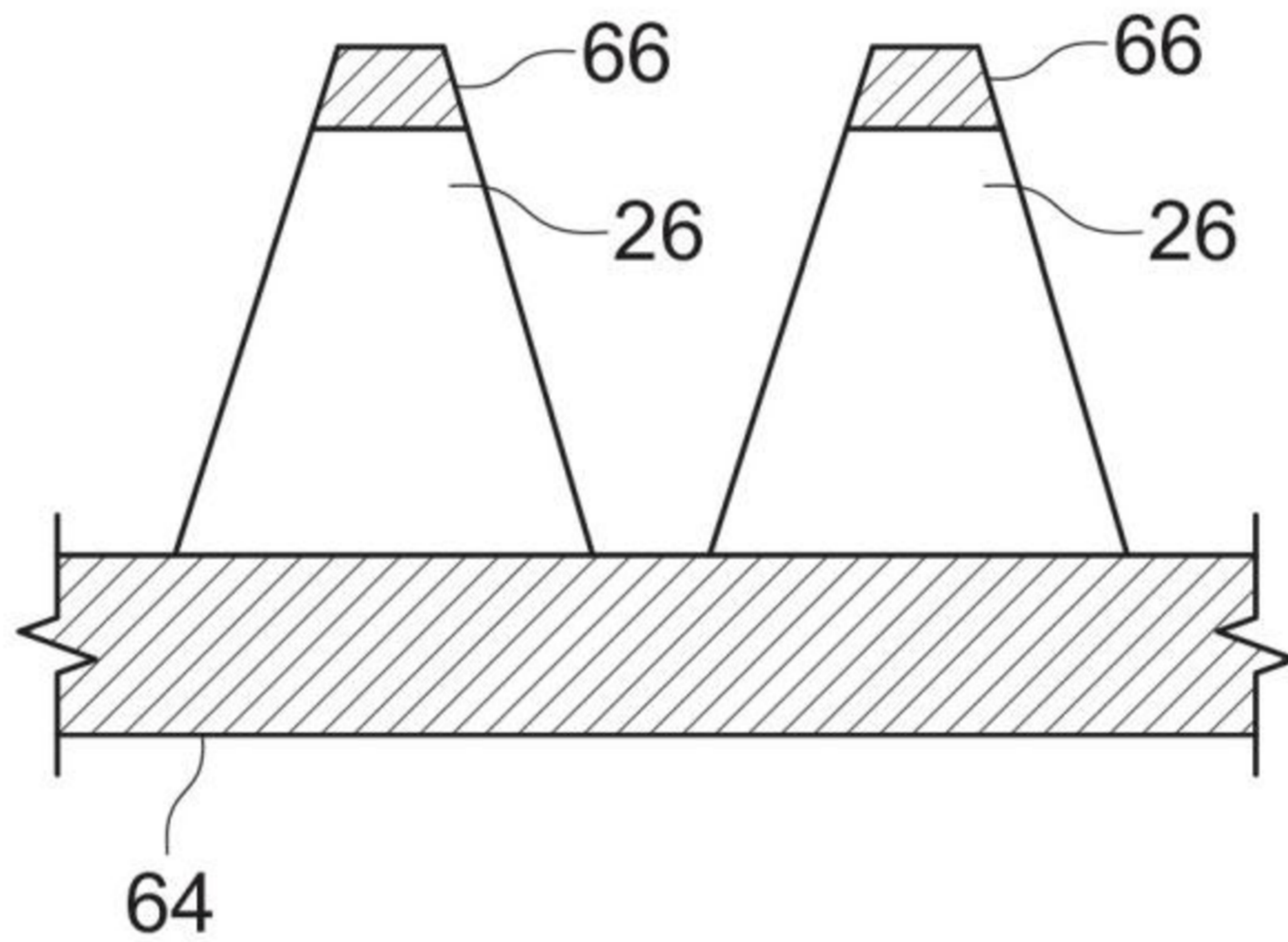
【圖3B】(先前技術)



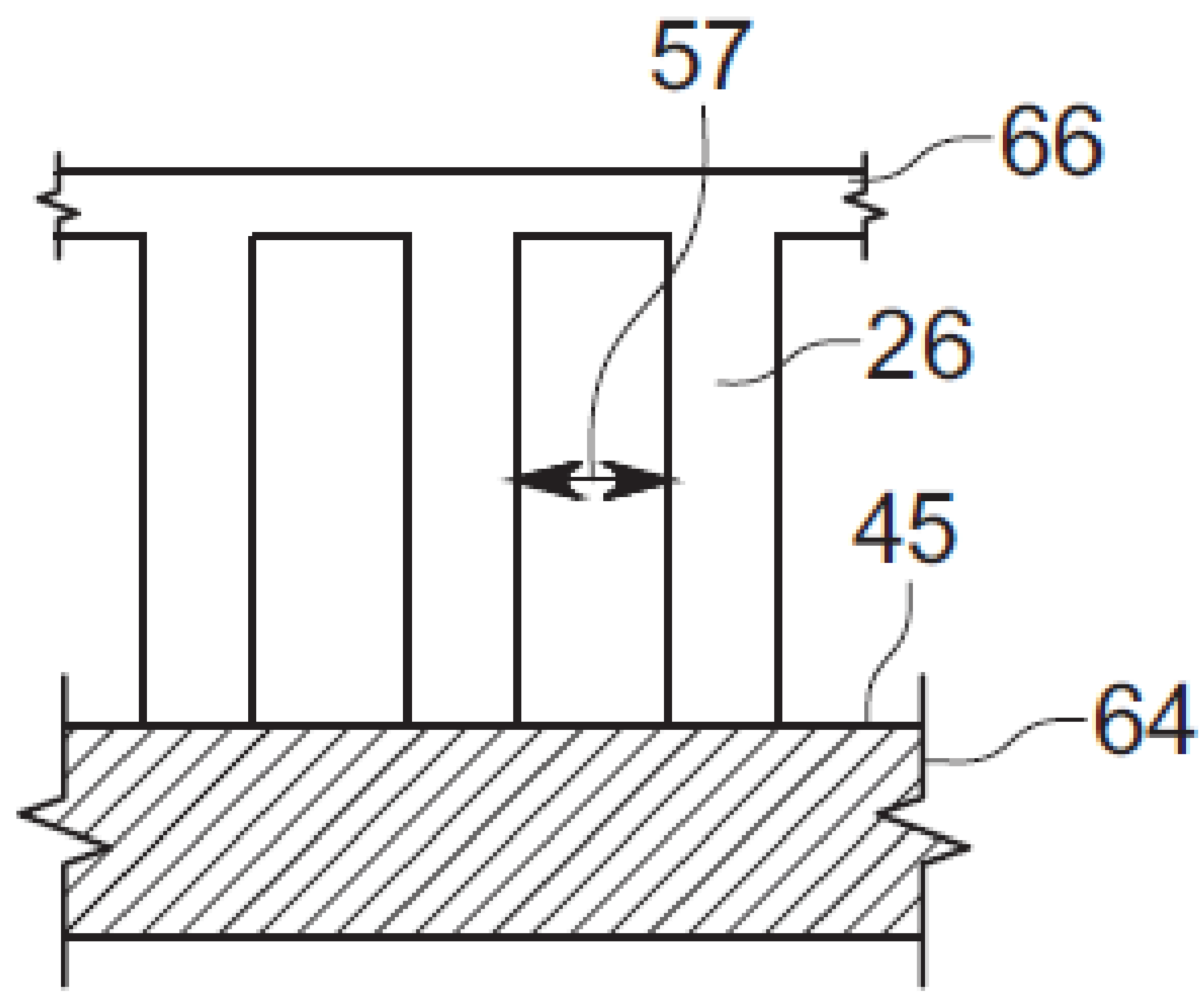
【圖4A】



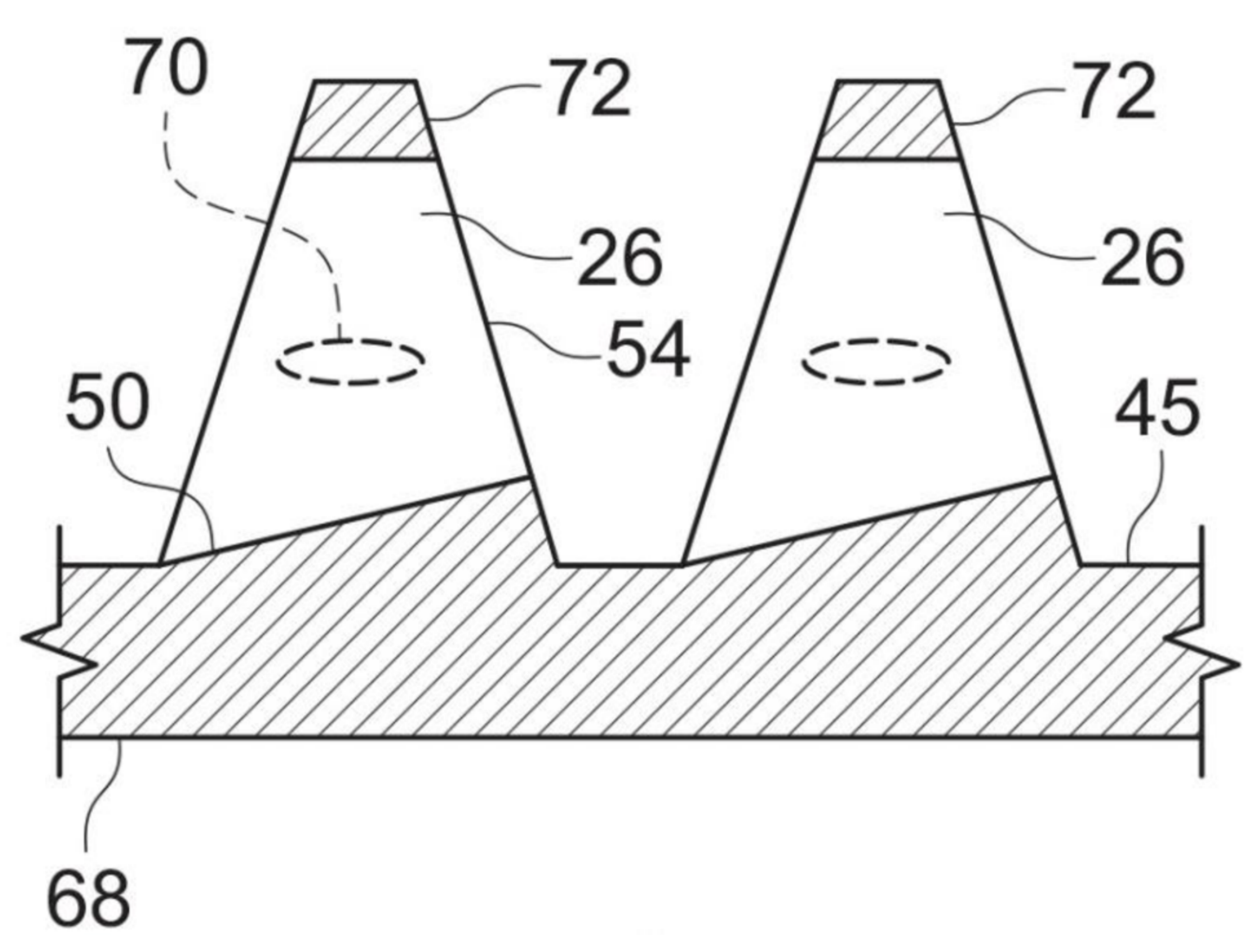
【圖4B】



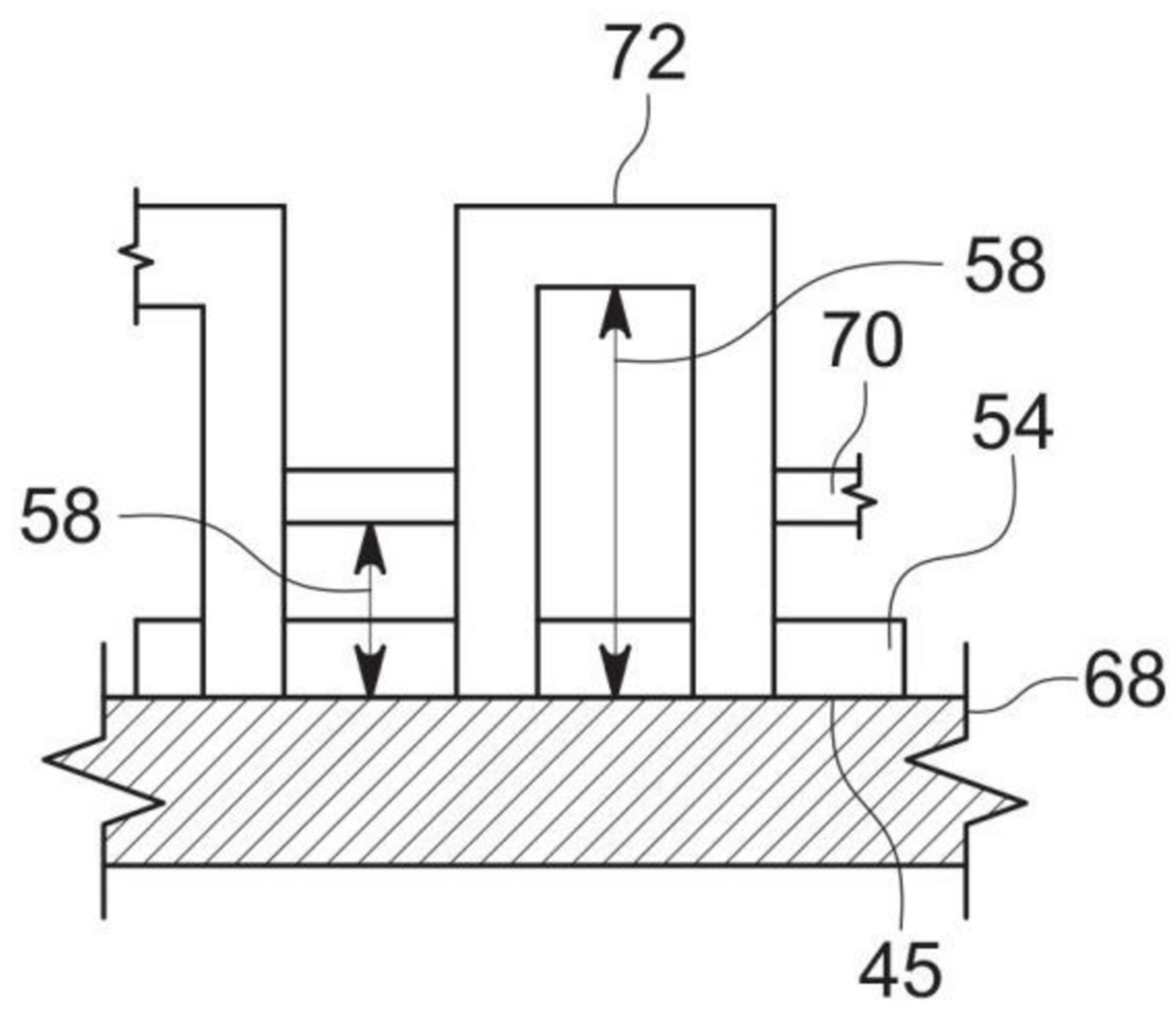
【圖5A】



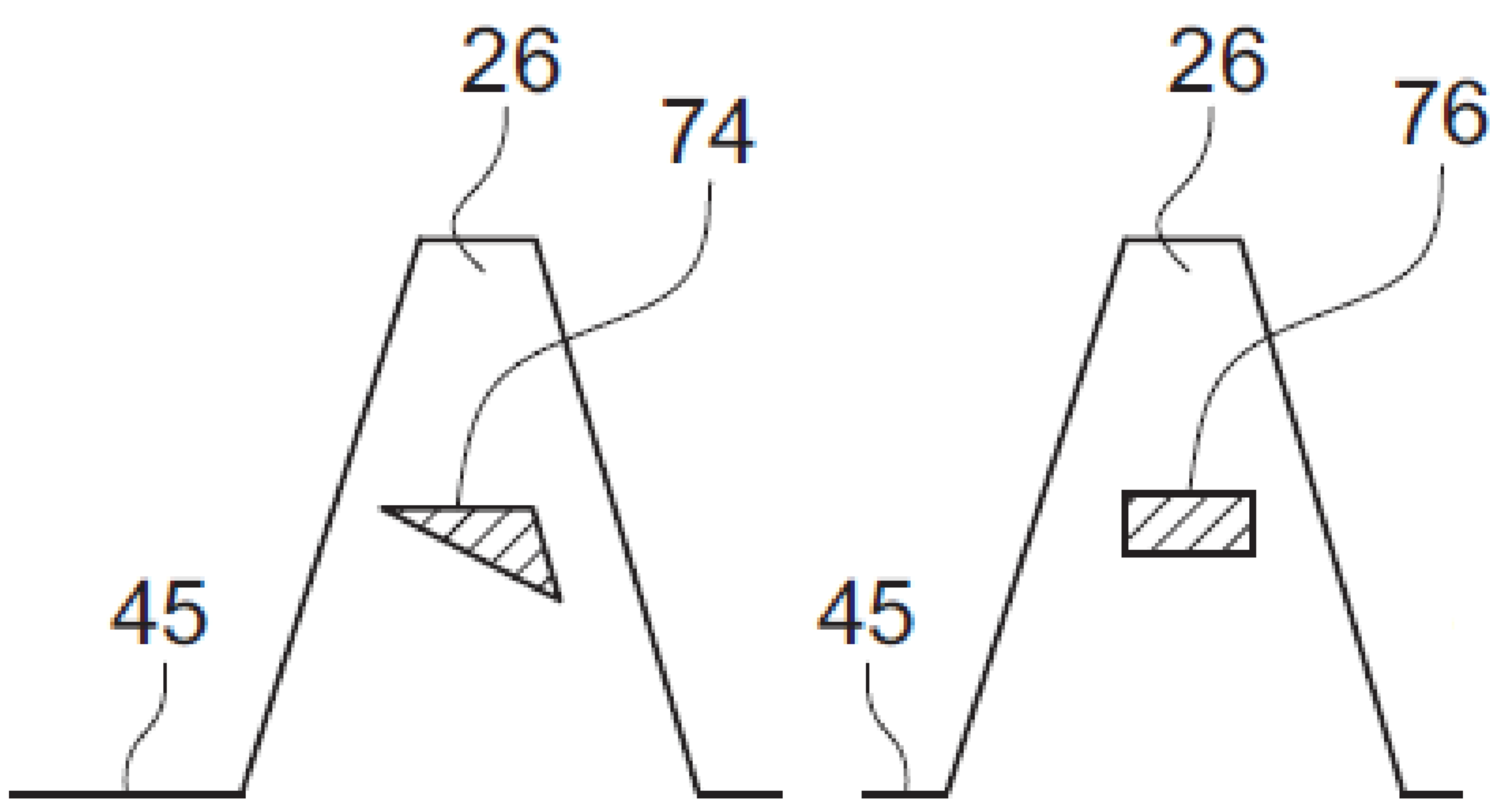
【圖5B】



【圖6A】

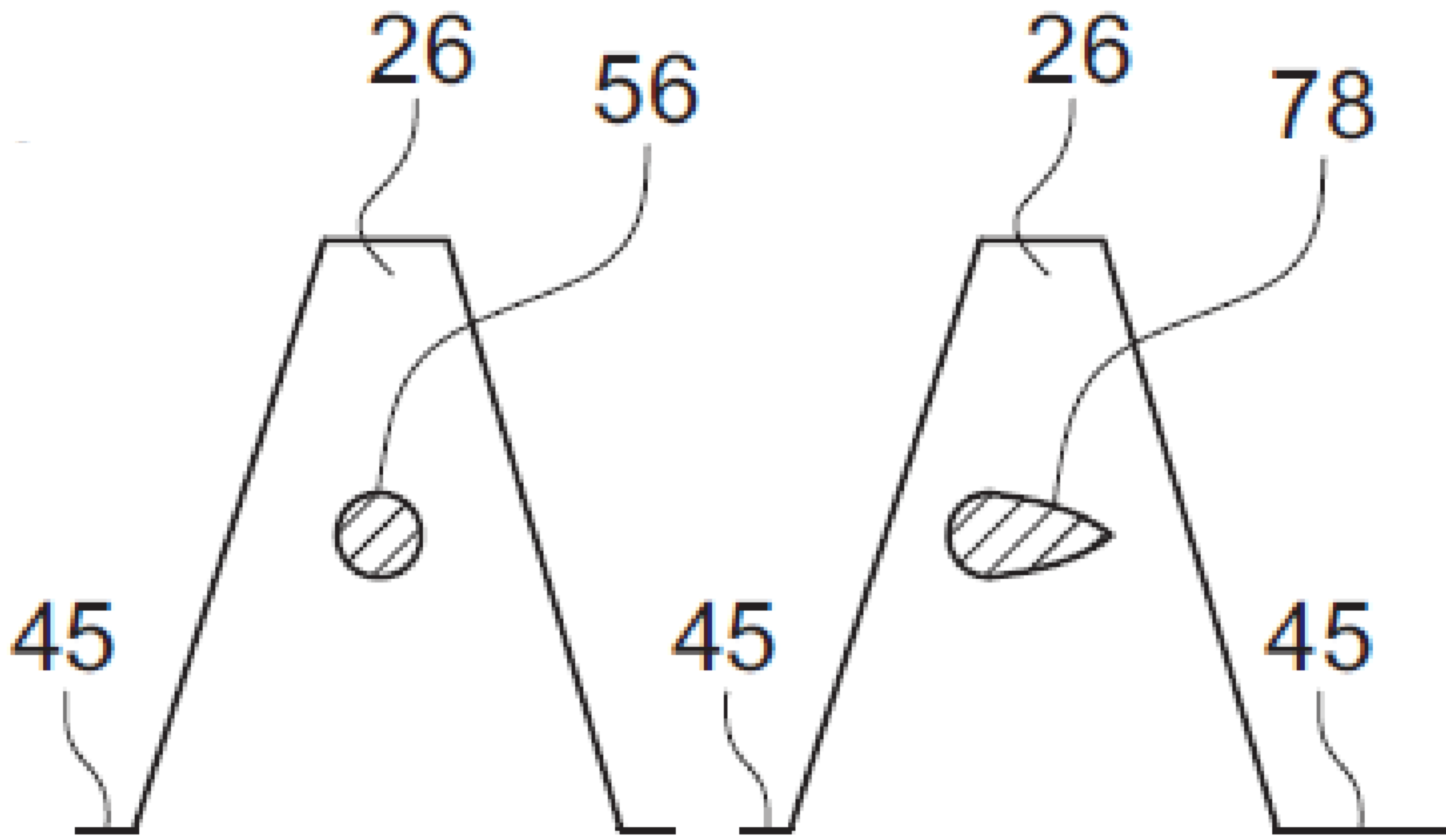


【圖6B】



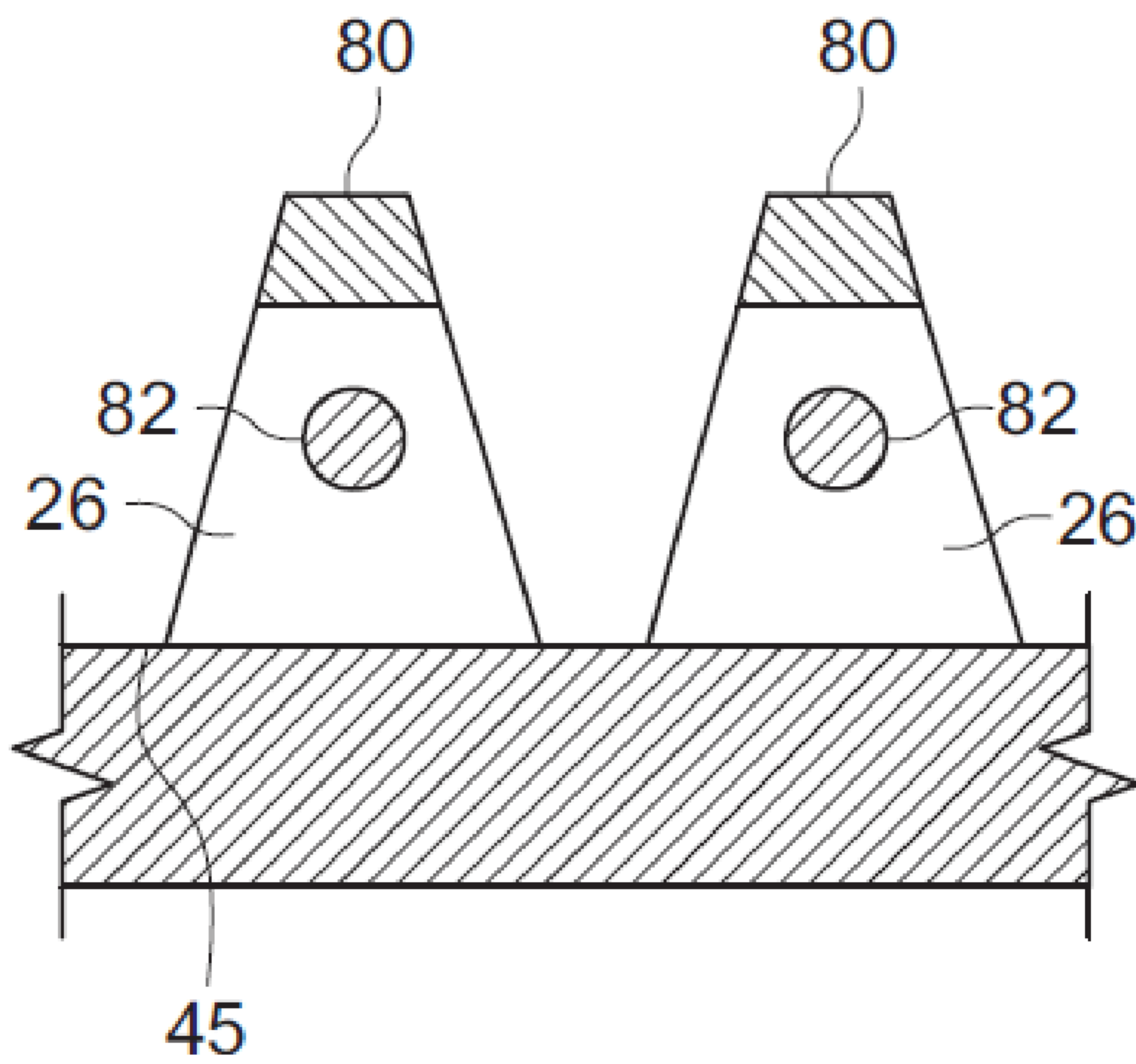
【圖7A】

【圖7B】



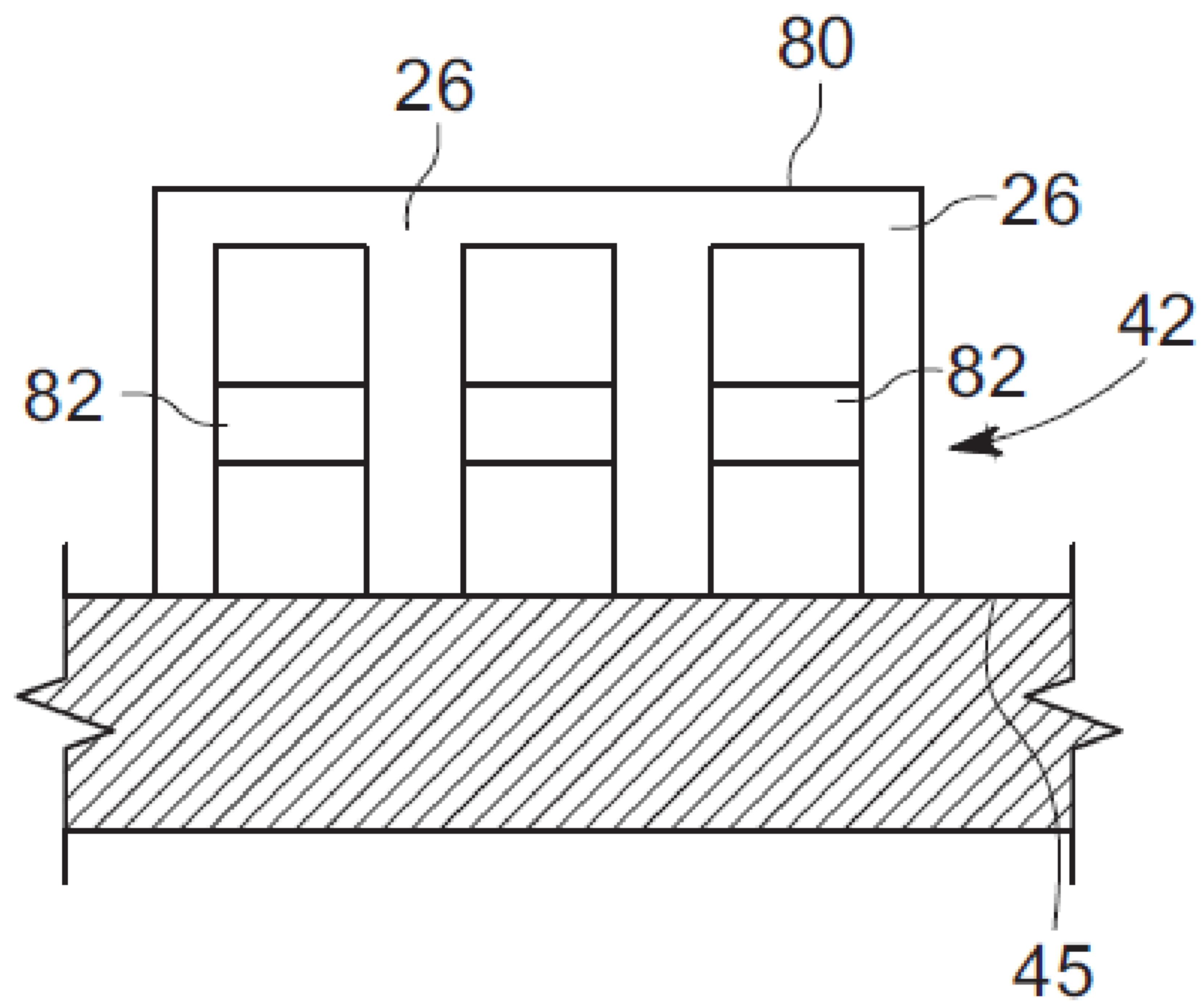
【圖7C】

【圖7D】

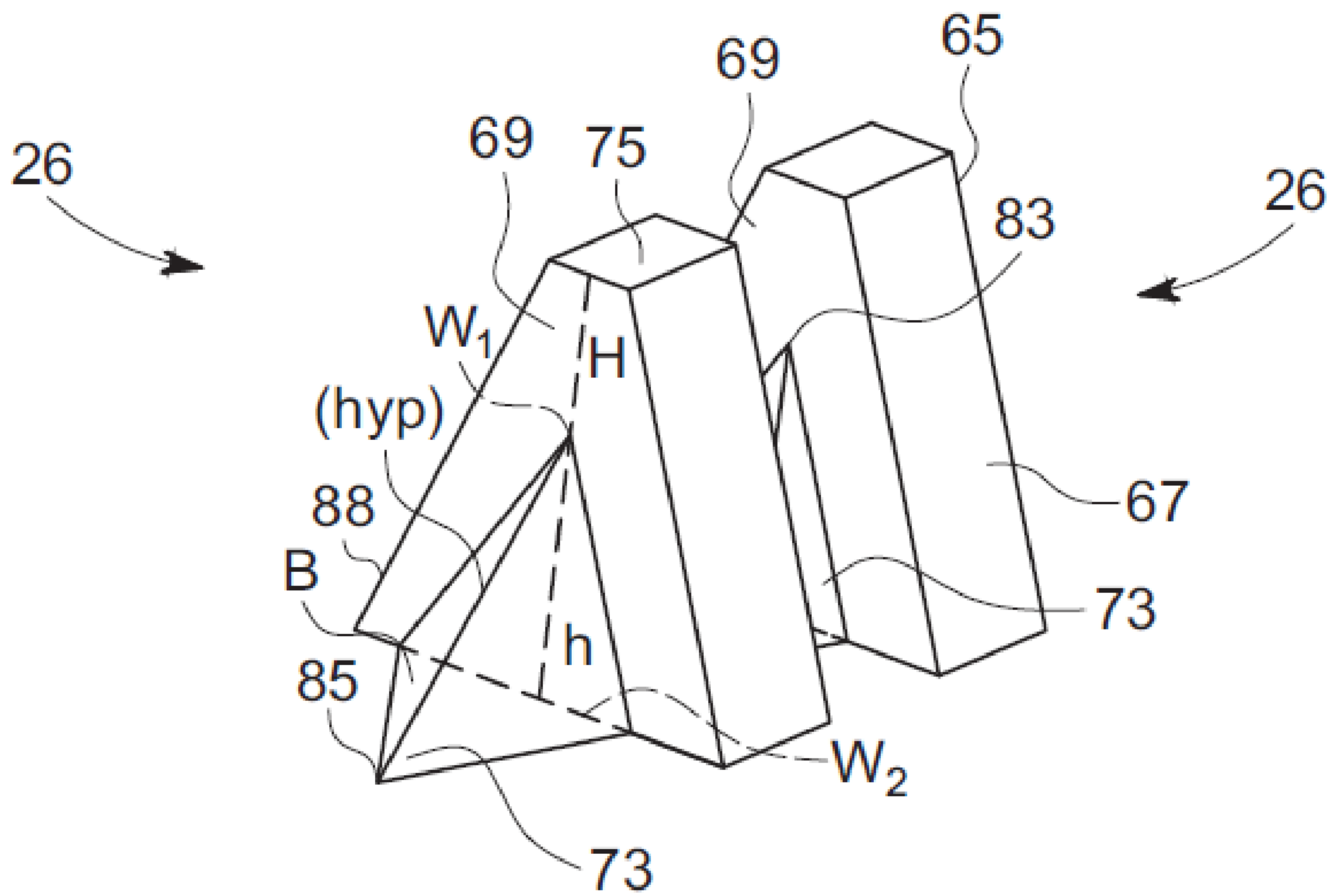


【圖8A】

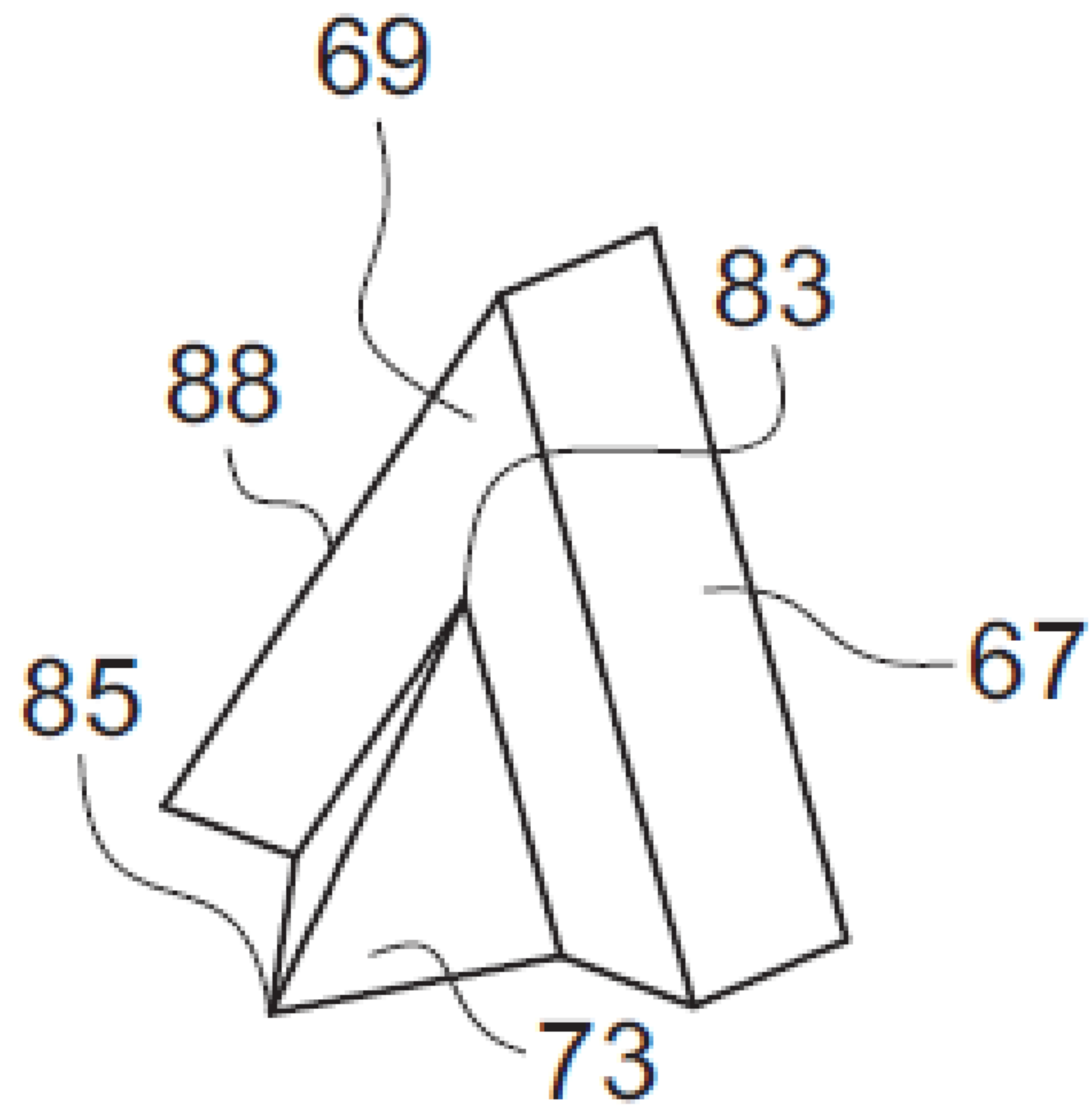




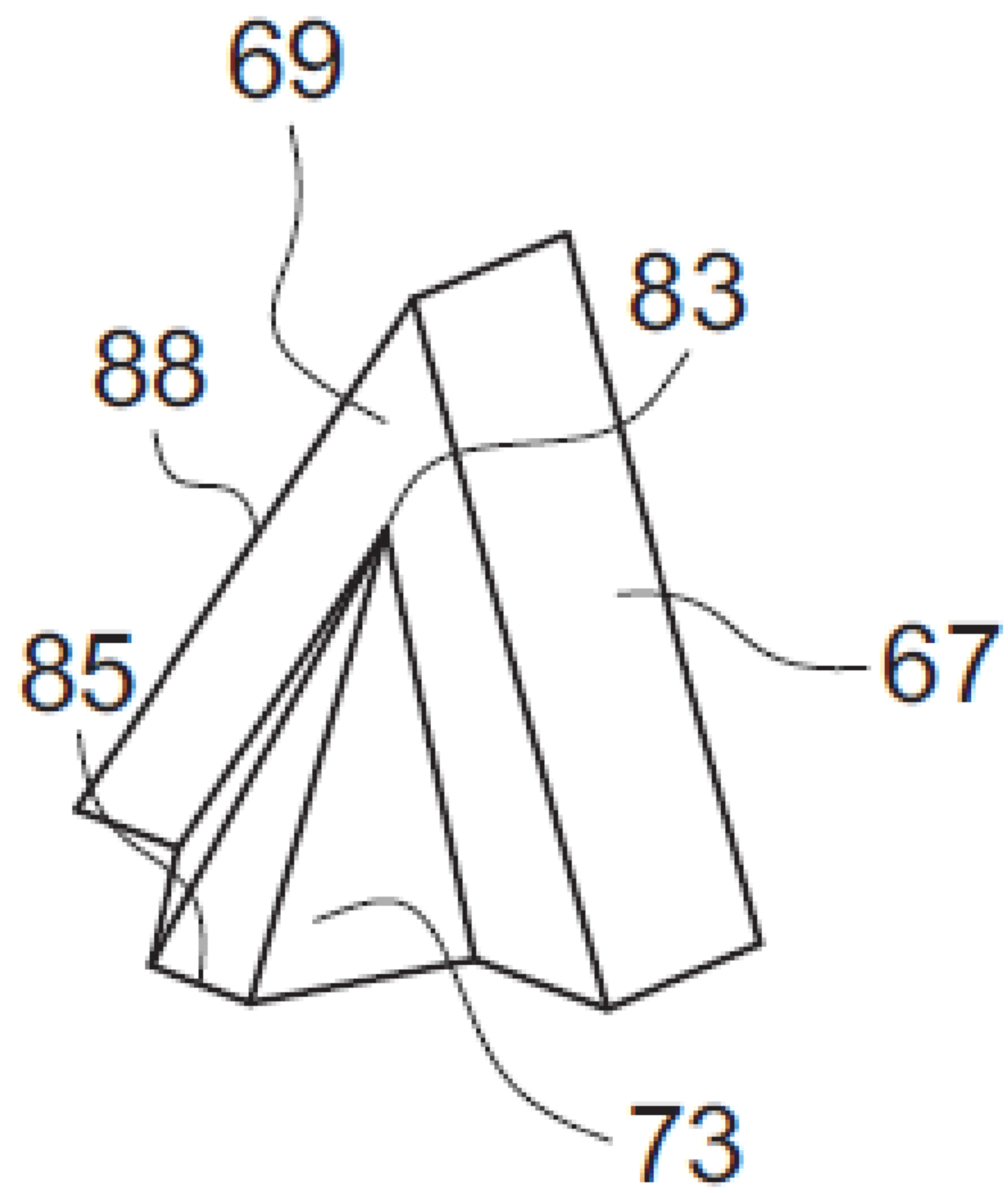
【圖8B】



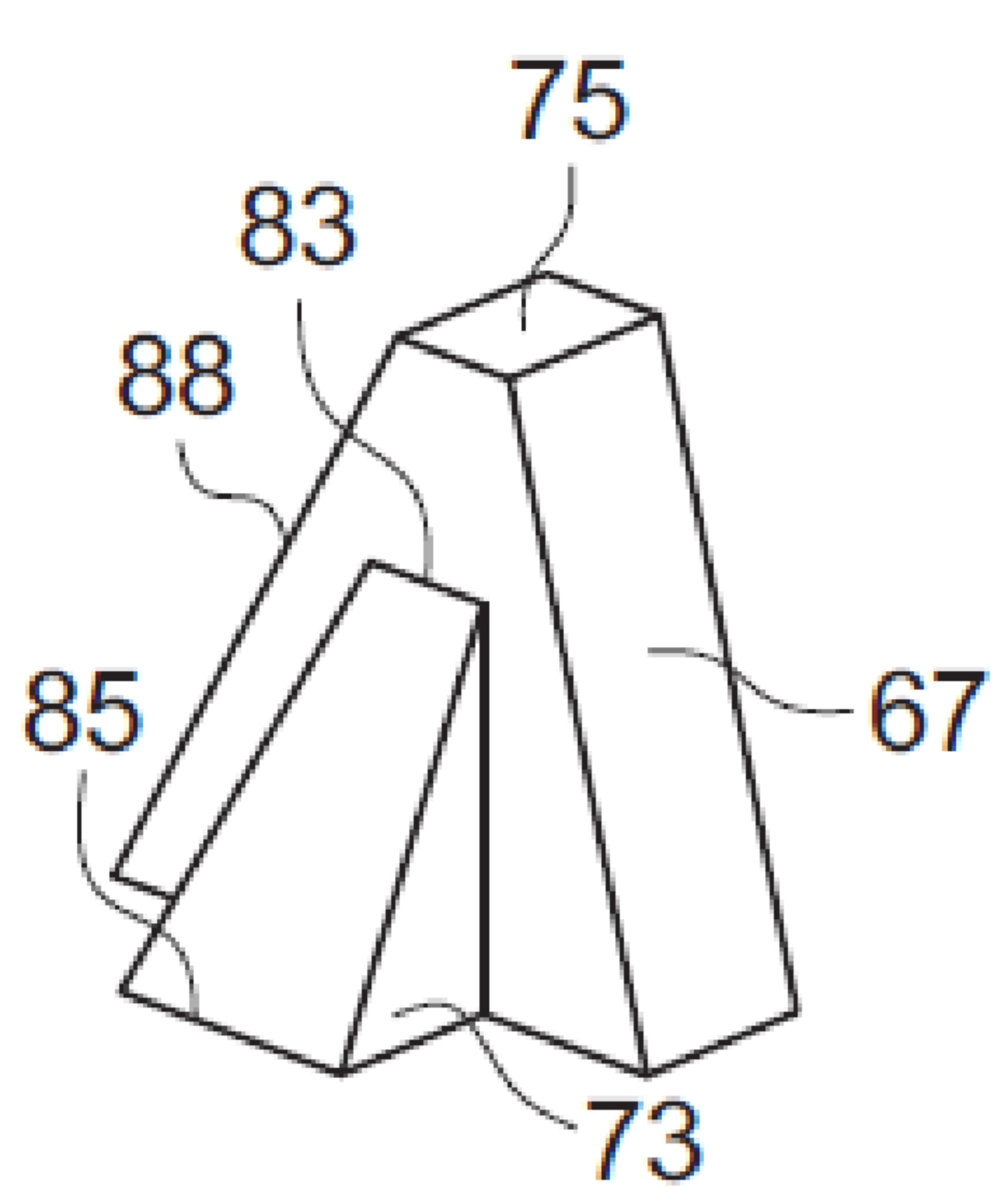
【圖9】



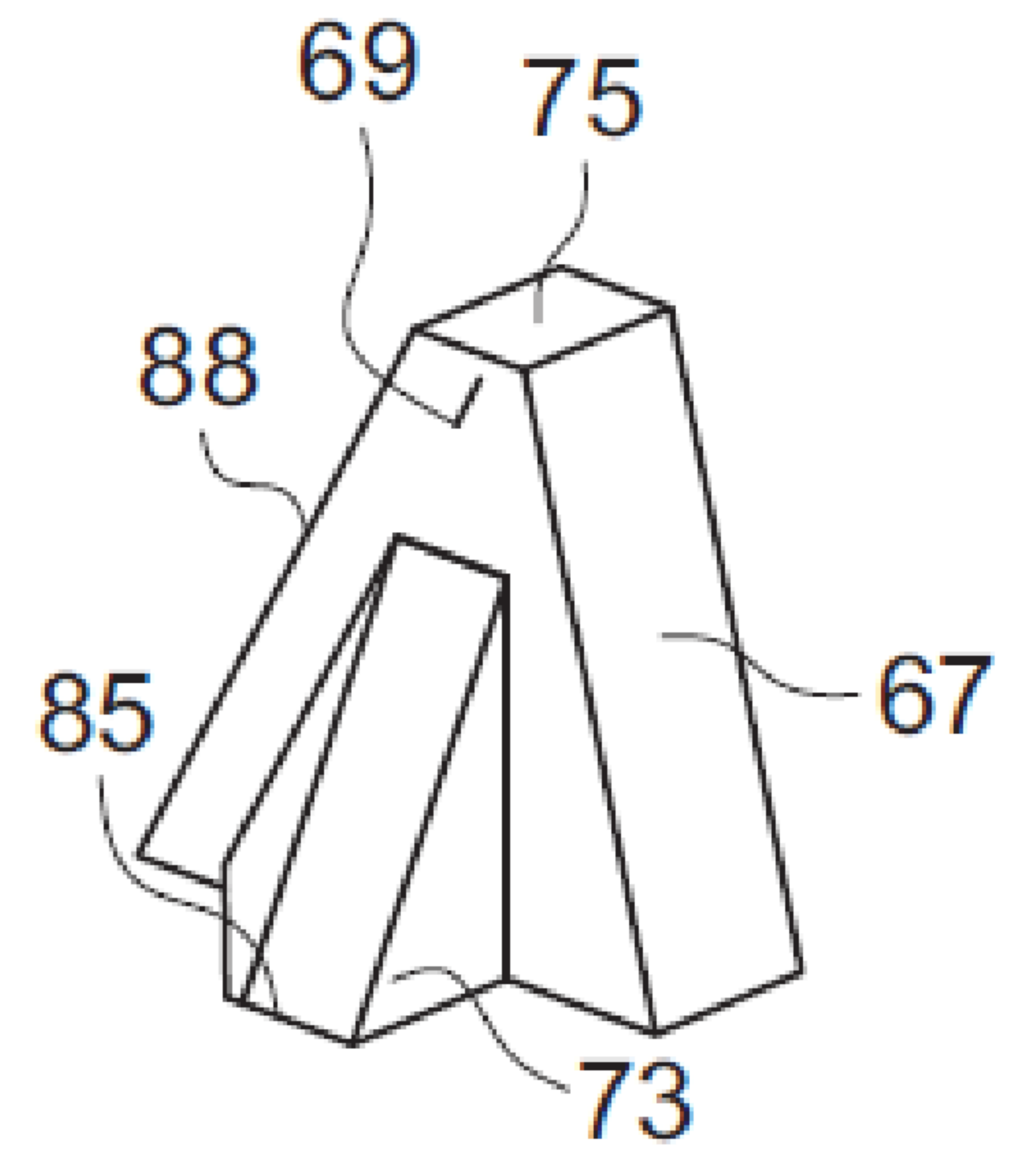
【圖10A】



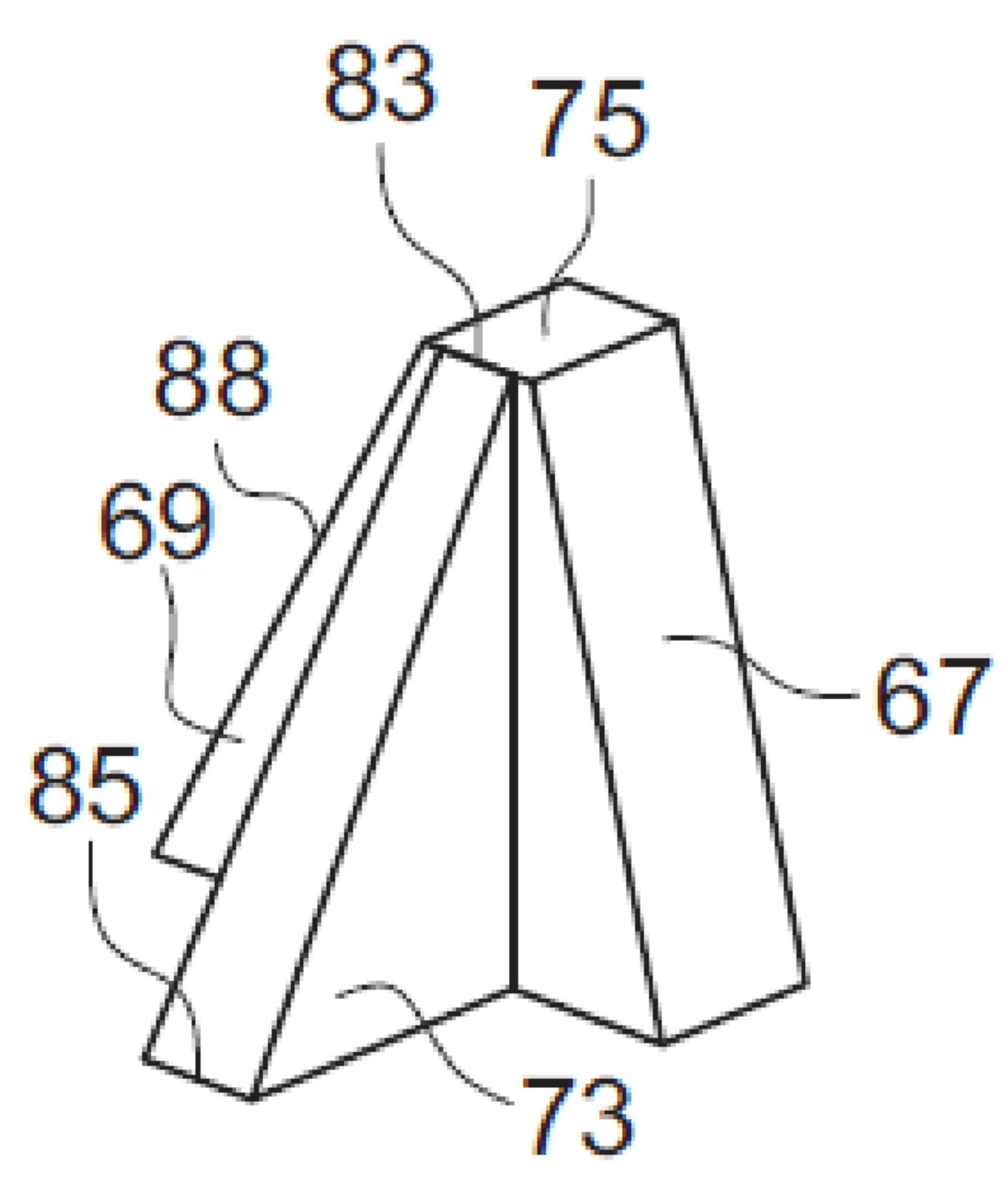
【圖10B】



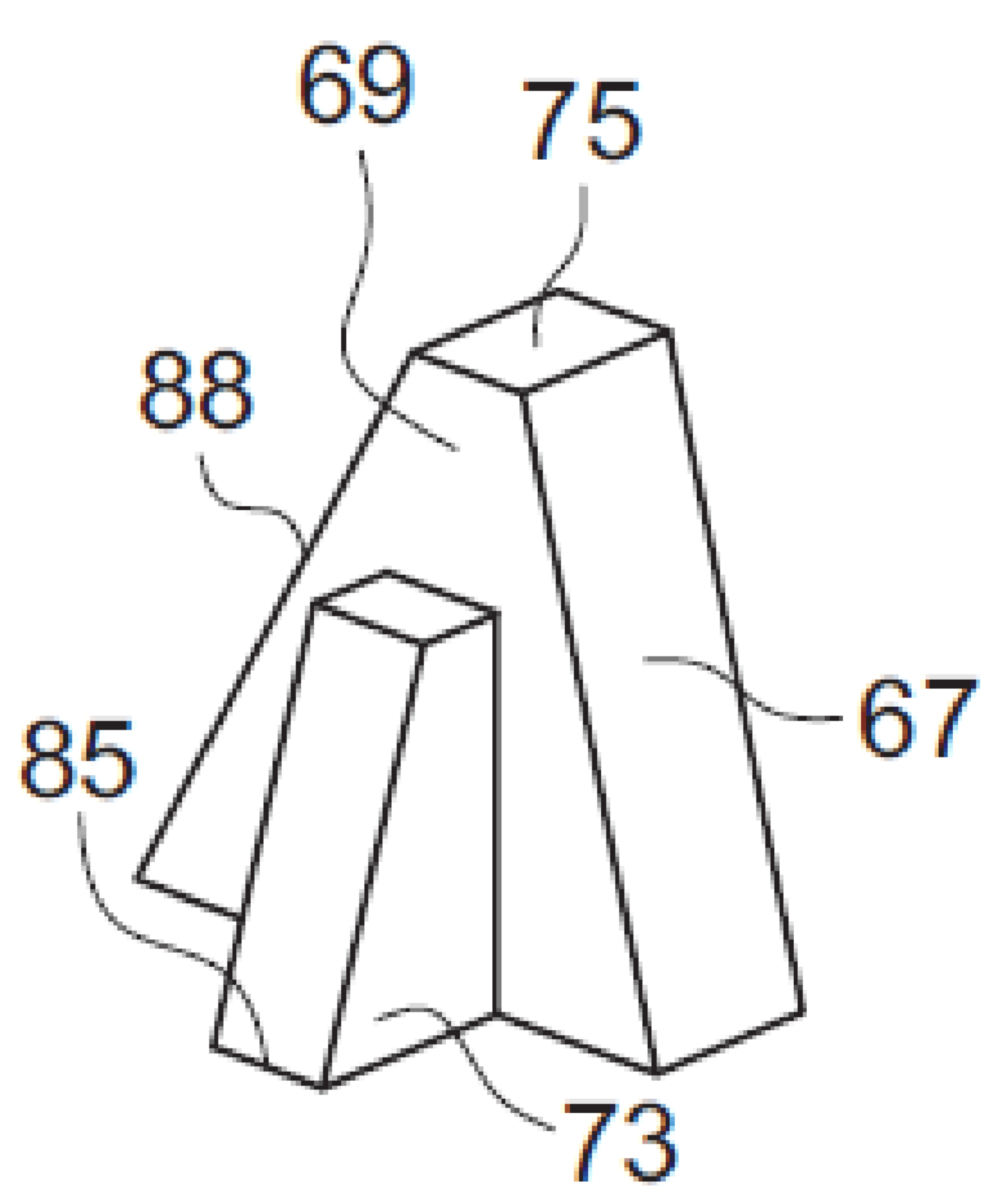
【圖11A】



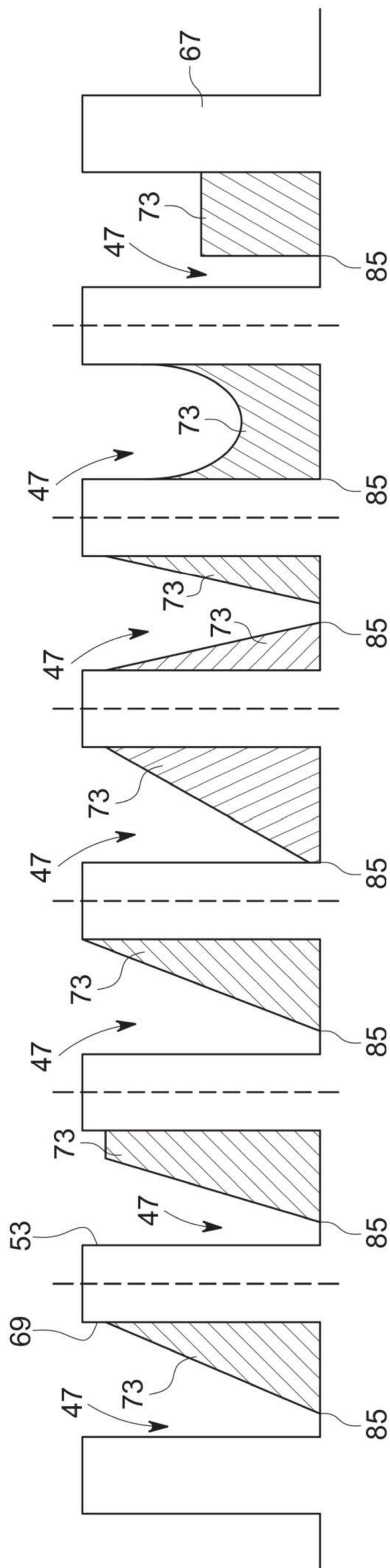
【圖11B】



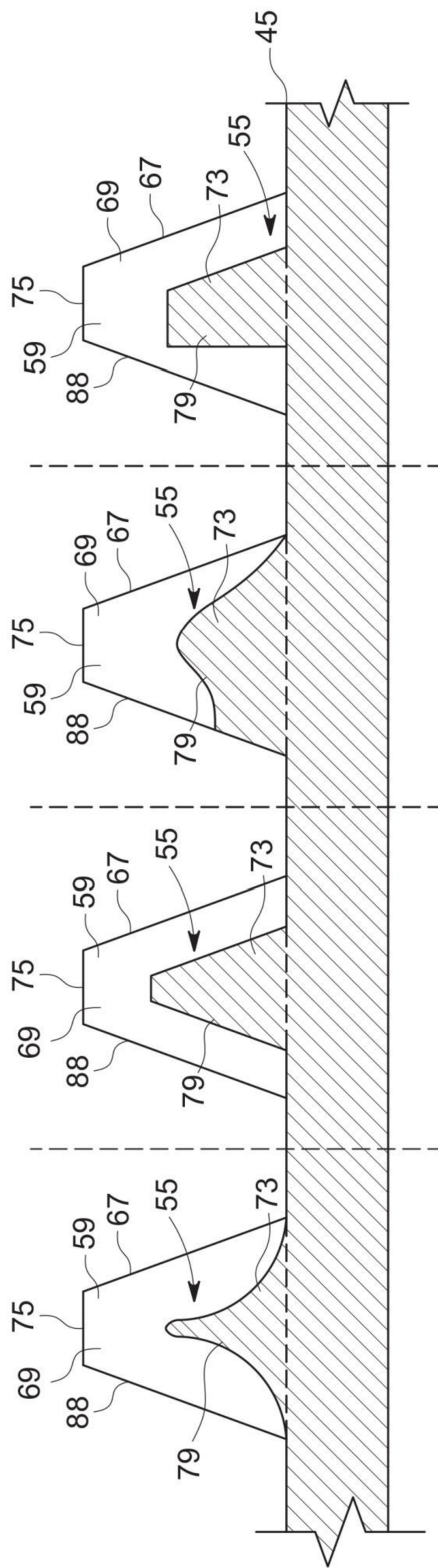
【圖11C】



【圖11D】



【圖 12A】 【圖 12B】 【圖 12C】 【圖 12D】 【圖 12E】 【圖 12F】 【圖 12G】



【圖 13A】 【圖 13B】 【圖 13C】 【圖 13D】