



(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 I856708 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：112122845

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 06 月 17 日

(51)Int. Cl. : D03D15/40 (2021.01)

B33Y80/00 (2015.01)

(71)申請人：國立臺灣科技大學(中華民國) NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (TW)

基隆路四段 43 號

(72)發明人：鄭正元 JENG, JENG-YWAN (TW)；巴特 清邁 BHAT, CHINMAI (IN)；熊 艾吉 KUMAR, AJEET (IN)；普拉賈帕蒂 馬尤爾 吉亞拉爾 PRAJAPATI, MAYUR JIYALAL (IN)；維瑪 索拉 VERMA, SAURAV (IN)

(74)代理人：何秋遠

(56)參考文獻：

CN 1580389A

CN 107583106A

CN 108411460U

CN 113235202B

CN 211892326U

WO 2017/208979A

審查人員：陳進來

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：13 共 34 頁

(54)名稱

具有重疊互嵌式晶格結構之織物

(57)摘要

一種具有重疊互嵌式晶格結構之織物，包含有：一織物本體，係由複數個基本單元晶格單體相互交錯嵌合所構成之一重疊互嵌式晶格結構；每一該基本單元晶格單體為中空結構，內部具有一容置空間，且該基本單元晶格單體之各側面形成有複數個穿孔，連通於該容置空間；該基本單元晶格單體更具有複數個環繞於該等穿孔周圍的環面部及複數個連接於該等環面部之曲面部；其中，在該重疊互嵌式晶格結構中至少一位於中央之該基本單元晶格單體與其周圍之該等基本單元晶格單體交錯嵌合，使周圍之每一該基本單元晶格單體之至少一部分位於中央之該基本單元晶格單體之該容置空間中。

A fabric with overlapping tessellation cellular lattice structure comprising: a fabric body made up of multiple single unit cells interlaced with each other to form an overlapping cellular lattice structure. Each of the single unit cells is a hollow structure with an accommodating space inside, and multiple through holes are formed on each side of the single unit cell, communicating with the accommodating space. The single unit cell also has multiple annular surfaces surrounding the through holes and multiple curved surfaces connecting to the annular surfaces. Wherein, at least one of the single unit cells in the overlapping cellular lattice structure is interlaced with the surrounding single unit cells, so that at least a portion of each of the surrounding single unit cells is located in the accommodating space of the middle single unit cell.

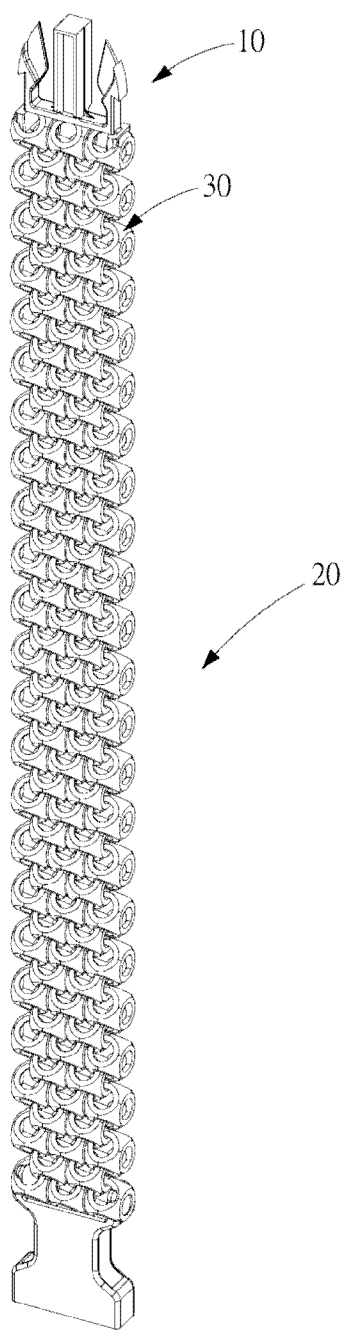
指定代表圖：

符號簡單說明：

10:智慧型穿戴裝置

20:織物本體

30:基本單元晶格單體



【圖1】



公告本

I856708

【發明摘要】

【中文發明名稱】 具有重疊互嵌式晶格結構之織物

【英文發明名稱】 FABRICS WITH OVERLAPPING TESSELLATION
CELLULAR LATTICE STRUCTURE

【中文】

一種具有重疊互嵌式晶格結構之織物，包含有：一織物本體，係由複數個基本單元晶格單體相互交錯嵌合所構成之一重疊互嵌式晶格結構；每一該基本單元晶格單體為中空結構，內部具有一容置空間，且該基本單元晶格單體之各側面形成有複數個穿孔，連通於該容置空間；該基本單元晶格單體更具有複數個環繞於該等穿孔周圍的環面部及複數個連接於該等環面部之曲面部；其中，在該重疊互嵌式晶格結構中至少一位於中央之該基本單元晶格單體與其周圍之該等基本單元晶格單體交錯嵌合，使周圍之每一該基本單元晶格單體之至少一部分位於中央之該基本單元晶格單體之該容置空間中。

【英文】

A fabric with overlapping tessellation cellular lattice structure comprising: a fabric body made up of multiple single unit cells interlaced with each other to form an overlapping cellular lattice structure. Each of the single unit cells is a hollow structure with an accommodating space inside, and multiple through holes are formed on each side of the single unit cell, communicating with the accommodating space. The single unit cell also has multiple annular surfaces surrounding the through holes and multiple curved surfaces connecting to the annular surfaces. Wherein, at

第1頁，共2頁(發明摘要)

least one of the single unit cells in the overlapping cellular lattice structure is interlaced with the surrounding single unit cells, so that at least a portion of each of the surrounding single unit cells is located in the accommodating space of the middle single unit cell.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10：智慧型穿戴裝置

20：織物本體

30：基本單元晶格單體

【發明說明書】

【中文發明名稱】 具有重疊互嵌式晶格結構之織物

【英文發明名稱】 FABRICS WITH OVERLAPPING TESSELLATION
CELLULAR LATTICE STRUCTURE

【技術領域】

【0001】 本發明係與積層製造領域有關，特別是指一種可透過積層製造技術所製造的重疊互嵌式晶格結構產生具一定強度及彈性的具有重疊互嵌式晶格結構之織物。

【先前技術】

【0002】 按，積層製造（Additive Manufacturing）技術，又被稱為3D列印技術，可以製造出傳統製造技術（如注塑成型、數控加工等）難以製作的結構複雜且幾何間隙緊密之結構，例如晶格狀結構、蜂巢狀結構或仿生物結構。因此，近年積層製造技術有取代傳統製造技術成為目前產業界的開發趨勢。

【0003】 其中，相關領域之學者與業者也相繼利用積層製造技術所製造出的晶格狀結構應用在紡織品或是穿戴裝置上。例如台灣I764343號發明專利即揭示了一種仿生物型態之三維積層體，藉由複數個顆粒單體經過堆疊排列並搭配薄板部之配置而形成局部封閉式堆疊結構或全域封閉式堆疊結構，能夠提供較佳的剛性強度以及能量吸收。

【0004】 然而，習用的技術中的堆疊晶格結構係為邊緣對邊緣的堆疊結構，在顆粒單體之間並不具備相對移動之能力。因此雖然晶格結構具有

良好的強度與剛性，卻會因為晶格單體之間無法相對移動，而導致晶格結構的彈性與可撓性較差。

【0005】 因此，如何開發一種新的重疊晶格結構可以克服上述的問題，是相關領域之學者與業者亟待解決的課題之一。

【發明內容】

【0006】 本發明的主要發明目的在於提供一種具有重疊互嵌式晶格結構之織物，其可以藉由積層製造技術所形成晶格彼此交錯嵌合的重疊互嵌式晶格結構，有效提升彈性的同時降低材料和重量的需求。

【0007】 為達成上述之發明目的，本發明所提供之一種具有重疊互嵌式晶格結構之織物，包含有：一織物本體，係由複數個基本單元晶格單體相互交錯嵌合所構成之一重疊互嵌式晶格結構；每一該基本單元晶格單體為中空結構，內部具有一容置空間，且該基本單元晶格單體之各側面形成有複數個穿孔，連通於該容置空間；該基本單元晶格單體更具有複數個環繞於該等穿孔周圍的環面部及複數個連接於該等環面部之曲面部；其中，在該重疊互嵌式晶格結構中至少一位於中央之該基本單元晶格單體與其周圍之該等基本單元晶格單體交錯嵌合，使周圍之每一該基本單元晶格單體之至少一部分位於中央之該基本單元晶格單體之該容置空間中。

【0008】 在一實施例中，至少一位於中央之該基本單元晶格單體嵌合於其周圍之四該基本單元晶格單體，且周圍之每一該基本單元晶格單體之至少一部分穿過位於中央之該基本單元晶格單體之該等穿孔並伸入該容置空間中，使該重疊互嵌式晶格結構形成一面心立方晶格結構。

【0009】 在一實施例中，周圍之四該基本單元晶格單體係分別設置於通過位於中央之該基本單元晶格單體之中心的二相交的對角線上，每一該對角線上具有相對設置的二該基本單元晶格單體。

【0010】 在一實施例中，至少一位於中央之該基本單元晶格單體嵌合於其周圍之八該基本單元晶格單體，且周圍之每一該基本單元晶格單體之至少一部分穿過位於中央之該基本單元晶格單體之該等穿孔並伸入該容置空間中，使該重疊互嵌式晶格結構形成一體心立方晶格結構。

【0011】 在一實施例中，周圍之八該基本單元晶格單體係分別設置於通過位於中央之該基本單元晶格單體之中心的四相交的對角線上，每一該對角線上具有相對設置的二該基本單元晶格單體。

【0012】 在一實施例中，位於中央之該基本單元晶格單體至少一部分之該等曲面部分別位於其周圍之該等基本單元晶格單體之該等容置空間中。

【0013】 在一實施例中，各該基本單元晶格單體皆不接觸相鄰之該等基本單元晶格單體，使各該基本單元晶格單體可沿任意方向相對彼此移動。

【0014】 在一實施例中，一部分之該等基本單元晶格單體連接於相鄰之該等基本單元晶格單體之至少一者，使各該基本單元晶格單體僅能沿一方向相對彼此移動。

【0015】 在一實施例中，各該基本單元晶格單體均連接於相鄰之該等基本單元晶格單體，使各該基本單元晶格單體無法相對彼此移動。

【0016】 在一實施例中，該基本單元晶格單體之該等環面部具有一厚度；當各該環面部之厚度小於一預定厚度時，各該基本單元晶格單體可沿至少一方向相對彼此移動；當各該環面部之厚度等於該預定厚度時，各該基本單元晶格單體無法相對彼此移動。

【0017】 以下即依本發明所揭示的目的、功效及結構組態，舉出較佳實施例，並配合圖式詳細說明。

【圖式簡單說明】

【0018】

圖1為本發明一第一較佳實施例的立體圖。

圖2為圖1的基本單元晶格單體的立體圖。

圖3為圖1的重疊互嵌式晶格結構的立體圖。

圖4為圖3的側視圖。

圖5a-5d為本發明第一較佳實施例的示意圖，顯示重疊互嵌式晶格結構在不同間隔距離下的嵌合狀態。

圖6a-6c為本發明第一較佳實施例的示意圖，顯示重疊互嵌式晶格結構在不同厚度下的嵌合狀態。

圖7為本發明一第二較佳實施例的立體圖。

圖8為圖7的重疊互嵌式晶格結構的立體示意圖。

圖9為相對圖8的重疊互嵌式晶格結構之另一視角的立體示意圖，顯示了位於中央之基本單元晶格單體。

圖10為圖8的側視圖。

圖11為本發明一第三較佳實施例以面心立方晶格結構構成之局部放大示意圖。

圖12為本發明第三較佳實施例以體心立方晶格結構構成之局部放大示意圖。

圖13為本發明第三較佳實施例的數種實際應用態樣之示意圖。

【實施方式】

【0019】 以下參照各圖式所為之說明係本發明之較佳實施例。應了解的是，在此該等圖式及說明內容只供說明之用，並未用以限制本發明。此外，說明書中所描述的「上」與「下」、「前」與「後」、「左」與「右」、「第一」與「第二」…等用詞，係用以藉此清楚的說明元件或機構之間的相對位置，並非作為限制之用語。

【0020】 請參閱圖1至圖6所示，本發明第一較佳實施例所提供之具有重疊互嵌式晶格結構之織物係包含一智慧型穿戴裝置10之一織物本體20。

【0021】 在本實施例中該織物本體20係為該智慧型穿戴裝置10之腕帶結構，可供操作而使該織物本體20形成封閉的環狀貼合於使用者的手腕周圍，藉以將該智慧型穿戴裝置10固定於使用者手上。

【0022】 該織物本體20係由複數個基本單元晶格單體30相互交錯嵌合而形成之。該等基本單元晶格單體30係利用積層製造技術(Additive Manufacturing)以具可再生性/可回收性之材料所製成。如圖2所示，每一該基本單元晶格單體30係近似於海膽的形狀，介於球形與正方體之間，該基本單元晶格單體30為中空結構，內部具有一容置空間31，且該基本單元晶格單體30更具有複數個穿孔32，分別設置於該基本單元晶格單體30之各側面，並連通於該容置空間31。該等穿孔32分別設於該通過該基本單元晶格單體30的中心的彼此正交的三軸線上，或可稱通過該基本單元晶格單體30的中心的彼此正交的該三軸線垂直的通過各該穿孔32之圓心。因此在本實施例中，該基本單元晶格單體30共具有六該穿孔32，且在每一該軸線上各具有二該相對設置的穿孔32。

【0023】 該基本單元晶格單體30更具有複數個環面部33及複數個曲面面部34。在本實施例中該等環面部33對應於該等穿孔32且每一該環面部33

係環繞於對應之該穿孔32周圍。該等環面部33與該等穿孔32相同，分別設於通過該基本單元晶格單體30的中心的彼此正交的該三軸線上。因此在本實施例中，該基本單元晶格單體30共具有六該環面部33，且在每一該軸線上各具有二該相對設置的環面部33。該等曲面部34概呈曲面，分別設於通過該基本單元晶格單體30的中心的四個彼此相交的對角線上，該四對角線係對應於一正方體的四個對角線，該四對角線相當於晶格的四個對角線，使該四對角線通過該等曲面部34。因此該基本單元晶格單體30共具有八該曲面部34，每一該對角線上具有相對設置的二該曲面部34。其中，每一該曲面部34分別連接於相鄰之三該環面部33。

【0024】 在其他實施例中，該基本單元晶格單體上的該等穿孔/該等環面部之分布亦可根據需要而改變。舉例而言，該等穿孔/環面部可設置在通過該基本單元晶格單體的中心的四個彼此相交的軸向上，該四軸向係與一正方體的四個對角線對應，這四個軸向相當於晶格的四個對角線，使四個彼此相交的軸線垂直地通過該等環面部。因此該基本單元晶格單體共具有八該穿孔/環面部，每個軸線上具有相對設置的二該穿孔/環面部。又舉另一例而言，該等穿孔/環面部設於通過該基本單元晶格單體的中心的六個彼此相交的軸向上，該六軸向係對應於一正方體所在的正方形面/矩形面的形心與其他四個相鄰的正方形面/矩形面的形心的四條連線以及該基本單元晶格單體所在的正方形面/矩形面的兩條對角線，即該六軸向相當於晶格的其中一個表面的形心到其他相鄰的四個形心的連線以及該表面的兩個對角線，即該六彼此相交的軸線垂直地通過該等穿孔/環面部，因此該基本單元晶格單體共具有十二該穿孔/環面部，每個軸線上具有相對設置的二該穿孔/環面部。

【0025】 本實施例中，該織物本體20係由該等基本單元晶格單體30相互交錯嵌合而形成之一重疊互嵌式晶格結構(Overlapping Tessellating Cellular Lattice Structure)。該等基本單元晶格單體30互相嵌合的個數可依據該織物本體20的長度與寬度需要而進行增減。為了簡要說明其嵌合結構，在此僅舉出由五基本單元晶格單體30a,30b,30c,30d,30e相互交錯嵌合所形成之一重疊互嵌式晶格結構40為例進行說明。如圖3及圖4所示，該五基本單元晶格單體30a,30b,30c,30d,30e以2-1-2的個數進行排列，包含由位於中央的該基本單元晶格單體30e及位於周圍的該四基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d。周圍之四該基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d係分別設置於通過位於中央之該基本單元晶格單體30e之中心的二相交的對角線上，每一該對角線上具有相對設置的二基本單元晶格單體。其中，該基本單元晶格單體30a係與該基本單元晶格單體30b並排排列，該基本單元晶格單體30a之其中一環面部33a對應於該基本單元晶格單體30b之其中一環面部33b並相隔一預定距離；該基本單元晶格單體30c係與該基本單元晶格單體30d並排排列，該基本單元晶格單體30c之其中一環面部33c對應於該基本單元晶格單體30d之其中一環面部33d並相隔一預定距離。該基本單元晶格單體30e位於該四基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d之間，且與該四基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d呈交錯(criss-crossed)的方式互相嵌合，使周圍之每一該基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d之至少一部分均位於中央之該基本單元晶格單體30e內部之一容置空間31e中。進一步而言，當該四基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d與該基本單元晶格單體30e相互嵌合時，該四基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d均有至少一曲面部(圖未示)位於該基本單元晶格單體30e內部之該容置空間31e中；且該基本單元晶格單體30e亦具有四曲面部(圖未示)分別位於周圍之該四基本單元

晶格單體30a, 30b, 30c, 30d內部之複數個容置空間31a, 31b, 31c, 31d中，使該重疊互嵌式晶格結構40形成一面心立方晶格結構(face-centered cubic tessellation, FCC)。在此情況下，該五基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e任一者均未與其他者固定，且彼此間隔一預定距離，使該五基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e可彼此相對移動，但該四基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d會被該基本單元晶格單體30e限制而不會解體，形成具有一定彈性與可撓動性之三維晶格結構。

【0026】 上述之該重疊式互嵌式晶格結構40在彼此可相互移動的情況下具有良好的彈性。但本發明更可藉由調整該等基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e的間隔距離之情況下，據以調整重疊式互嵌式晶格結構40之彈性(flexibility)與剛性(rigidity)，如圖5a至圖5d所示。當如圖5a中該五基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e彼此間具有一定的間隔距離時，各該基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e皆不接觸相鄰之基本單元晶格單體，使各該基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e均可沿任意方向移動，此時該重疊式互嵌式晶格結構40的彈性最強、剛性最弱。當如圖5b中該二基本單元晶格單體30a, 30b與該二基本單元晶格單體30c, 30d彼此間的距離為0時，或如圖5c中該二基本單元晶格單體30a, 30c與該二基本單元晶格單體30b, 30d彼此間的間隔距離為0時，該重疊式互嵌式晶格結構40之各該基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e僅能沿一特定方向移動，此時該重疊式互嵌式晶格結構40的彈性變弱、剛性變強。當如圖5d中該四基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d彼此間的距離均為0時，各該基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e均連接於相鄰之基本單元晶格單體，使各該基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e無法相對彼此移動，此時該重疊式互嵌式晶格結構40的彈性最弱、剛性最強。

【0027】 另一方面，本發明亦可藉由調整該等基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e對應之複數個環面部33a, 33b, 33c, 33d, 33e之厚度，據以調整該重疊式互嵌式晶格結構40之彈性與剛性，如圖6a至圖6c所示。舉例而言，以該等基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e之高度為8mm為例，當如圖6a中該等環面部33a, 33b, 33c, 33d, 33e之厚度為0.6mm時，該等基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e彼此間具有一定的間隔距離，使各該基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e均可沿任意方向移動，此時該重疊式互嵌式晶格結構40的彈性最強、剛性最弱。當如圖6b中該等環面部33a, 33b, 33c, 33d, 33e之厚度為0.9mm時，該二基本單元晶格單體30a, 30c與該二基本單元晶格單體30b, 30d彼此間の間隔距離為0，使各該基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e僅能沿一特定方向移動，此時該重疊式互嵌式晶格結構40的彈性變弱、剛性變強。當如圖6c中該等環面部33a, 33b, 33c, 33d, 33e之厚度為1.2mm時，該四基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d彼此間的距離均為0，使各該基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e為不可移動狀態，此時該重疊式互嵌式晶格結構40的彈性最弱、剛性最強。由上述可知當各該環面部33a, 33b, 33c, 33d, 33e之厚度小於一預定厚度時，各該基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e可沿至少一方向相對彼此移動；當各該環面部33a, 33b, 33c, 33d, 33e之厚度等於該預定厚度時，各該基本單元晶格單體30a, 30b, 30c, 30d, 30e無法相對彼此移動。

【0028】 如圖7所示，本發明之第二較佳實施例亦為應用於該智慧型穿戴裝置10之該織物本體20，該織物本體20之結構與第一較佳實施例類似，均由該等基本單元晶格單體30經堆疊連接且相互嵌合而形成，惟，該重疊互嵌式晶格結構與第一較佳實施例之重疊樣態不同。為了簡要說明其嵌合結

構，在此僅舉出本實施例中由九基本單元晶格單體30f, 30g, 30h, 30i, 30j, 30k, 30l, 30m, 30n組合而成的一重疊互嵌式晶格結構50為例進行說明。

【0029】如圖8至圖10所示，該九基本單元晶格單體30f, 30g, 30h, 30i, 30j, 30k, 30l, 30m, 30n以4-1-4的個數排列成一立方結構，或可稱周圍之八該基本單元晶格單體30f, 30g, 30h, 30i, 30j, 30k, 30l, 30m環繞於中央之該基本單元晶格單體30n周圍。其中，周圍之八該基本單元晶格單體30f, 30g, 30h, 30i, 30j, 30k, 30l, 30m係分別設置於通過位於中央之該基本單元晶格單體30n之中心的四相交的對角線上，每一該對角線上具有相對設置的二基本單元晶格單體。而該基本單元晶格單體30n與八該基本單元晶格單體30f, 30g, 30h, 30i, 30j, 30k, 30l, 30m呈交錯(criss-crossed)的方式互相嵌合，使該八基本單元晶格單體30f, 30g, 30h, 30i, 30j, 30k, 30l, 30m每一者之至少一部分都位於該基本單元晶格單體30n內部之一容置空間31n中。進一步而言，當該八基本單元晶格單體30f, 30g, 30h, 30i, 30j, 30k, 30l, 30m與該基本單元晶格單體30n形成重疊互嵌式結構時，該八基本單元晶格單體30f, 30g, 30h, 30i, 30j, 30k, 30l, 30m均有至少一曲面部(圖未示)位於該基本單元晶格單體30n內部之該容置空間31n中，且該基本單元晶格單體30n具有八曲面部(圖未示)分別位於周圍之該八基本單元晶格單體30f, 30g, 30h, 30i, 30j, 30k, 30l, 30m內部之複數個容置空間31f, 31g, 31h, 31i, 31j, 31k, 31l, 31m中，使該重疊互嵌式晶格結構50形成一體心立方晶格結構(body-centered cubic tessellation, BCC)。在此情況下，該九基本單元晶格單體30f, 30g, 30h, 30i, 30j, 30k, 30l, 30m, 30n之任一者均未與其他者固定，且彼此間隔一預定距離，使該九基本單元晶格單體30f, 30g, 30h, 30i, 30j, 30k, 30l, 30m, 30n可彼此相對移動，但會被該基本單元晶格單體

30n限制而不會解體，藉以形成具有一定彈性與可撓動性之重疊互嵌式晶格結構。

【0030】 要補充的是，本發明所提供之具有重疊互嵌式晶格結構之織物並不侷限於前述實施例所揭示的腕帶結構。如圖11至圖13所示，本發明之一第三較佳實施例與第一較佳實施例及第二較佳實施例不同，揭示了有別於腕帶結構的另一種織物的應用。圖11顯示了複數個基本單元晶格單體80以面心立方晶格結構(face-centered cubic tessellation, FCC)堆疊形成之複數個重疊互嵌式晶格結構70沿長度方向與寬度方向延伸所形成之一織物本體60。圖12顯示了該等基本單元晶格單體80以體心立方晶格結構(body-centered cubic tessellation, BCC)堆疊形成之該等重疊互嵌式晶格結構70沿長度方向與寬度方向延伸所形成之該織物本體60。圖13顯示了不同面積、不同顆粒大小、不同堆疊結構和/或不同間隔距離的重疊互嵌式晶格結構所形成之織物本體的數種實際應用態樣。從上述圖中可見該織物本體60並不侷限於第一較佳實施例與第二較佳實施例所揭露的長條帶狀腕帶結構，可根據使用者需要而沿長度方向、寬度方向甚至是厚度方向延伸或縮短任意數量的該等重疊互嵌式晶格結構70，藉以創造不同形狀之該織物本體60；且由於重疊交錯的重疊互嵌式晶格結構為該織物本體60帶來的整體彈性與可撓動性，使其可應用於各種織物產品。舉例而言，本發明之該織物本體60可應用於一具備健康監測功能之穿戴式裝備(例如背心)，穿戴在使用者身上，藉由其彈性結構可貼合於使用者身體表面並結合一數位監控設備，即可有效監控使用者的各項身體數據。另一方面，本發明之該織物本體60亦可應用於一具備姿勢調整功能的穿戴式裝備(例如背心)，藉由調整不同位置的該等重疊互嵌式晶格結構70的彈性與剛性，使穿戴式裝備的

某些部位具有彈性，另一些部位具有剛性，藉此可令使用者長期維持一預定的姿勢，改善其姿勢不良的問題。

【0031】 綜上所述，本發明所提供之具有重疊互嵌式晶格結構之織物，具有以下優點：

- (一)提供了一種「交錯」的重疊互嵌式晶格結構，而非習知技術中的邊緣對邊緣的堆疊結構，藉以提升了織物的整體彈性與可撓動性。
- (二)提供了面心立方晶格結構(face-centered cubic tessellation，FCC)及體心立方晶格結構(body-centered cubic tessellation，BCC)兩種不同的重疊互嵌式晶格結構，藉以提供不同的結構及功能的特性。
- (三)藉由調整各該基本單元晶格單體的厚度與間隔距離，可以自由調整重疊互嵌式晶格結構的彈性與剛性。
- (四)藉由中空的基本單元晶格單體相互嵌合，可在提升彈性的同時降低材料和重量的需求。
- (五)可根據使用者需要而沿長度方向、寬度方向甚至是厚度方向任意延伸任意數量的該等重疊互嵌式晶格結構，創造不同形狀之該織物本體，使其可應用於各種織物產品。

【0032】 上述實施例僅為例示性說明本發明之技術及其功效，而非用於限制本發明。任何熟於此項技術人士均可在不違背本發明之技術原理及精神的情況下，對上述實施例進行修改及變化，因此本發明之權利保護範圍應如後所述之申請專利範圍。

【符號說明】

【0033】

10：智慧型穿戴裝置

20、60：織物本體

30、30a、30b、30c、30d、30e、30f、30g、30h、30i、30j、30k、

30l、30m、30n、80：基本單元晶格單體

31、31a、31b、31c、31d、31e、31f、31g、31h、31i、31j、31k、

31l、31m、31n：容置空間

32：穿孔

33、33a、33b、33c、33d、33e：環面部

34：曲面部

40、50、70：重疊互嵌式晶格結構

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種具有重疊互嵌式晶格結構之織物，包含有：

一織物本體，係由複數個基本單元晶格單體相互交錯嵌合所構成之一重疊互嵌式晶格結構；每一該基本單元晶格單體為中空結構，內部具有一容置空間，且該基本單元晶格單體之各側面形成有複數個穿孔，連通於該容置空間；該基本單元晶格單體更具有複數個環繞於該等穿孔周圍的環面部及複數個連接於該等環面部之曲面部；

其中，在該重疊互嵌式晶格結構中至少一位於中央之該基本單元晶格單體與其周圍之該等基本單元晶格單體交錯嵌合，使周圍之每一該基本單元晶格單體之至少一部分位於中央之該基本單元晶格單體之該容置空間中。

【請求項2】 如請求項1所述之具有重疊互嵌式晶格結構之織物，其中至少一位於中央之該基本單元晶格單體嵌合於其周圍之四該基本單元晶格單體，且周圍之每一該基本單元晶格單體之至少一部分穿過位於中央之該基本單元晶格單體之該等穿孔並伸入該容置空間中，使該重疊互嵌式晶格結構形成一面心立方晶格結構。

【請求項3】 如請求項2所述之具有重疊互嵌式晶格結構之織物，其中周圍之四該基本單元晶格單體係分別設置於通過位於中央之該基本單元晶格單體之中心的二相交的對角線上，每一該對角線上具有相對設置的二該基本單元晶格單體。

【請求項4】 如請求項1所述之具有重疊互嵌式晶格結構之織物，其中至少一位於中央之該基本單元晶格單體嵌合於其周圍之八該基本單元晶格單體，且周圍之每一該基本單元晶格單體之至少一部分穿過位於中央之該

基本單元晶格單體之該等穿孔並伸入該容置空間中，使該重疊互嵌式晶格結構形成一體心立方晶格結構。

【請求項5】 如請求項4所述之具有重疊互嵌式晶格結構之織物，其中周圍之八該基本單元晶格單體係分別設置於通過位於中央之該基本單元晶格單體之中心的四相交的對角線上，每一該對角線上具有相對設置的二該基本單元晶格單體。

【請求項6】 如請求項1至5中任一項所述之具有重疊互嵌式晶格結構之織物，其中位於中央之該基本單元晶格單體至少一部分之該等曲面部分別位於其周圍之該等基本單元晶格單體之該等容置空間中。

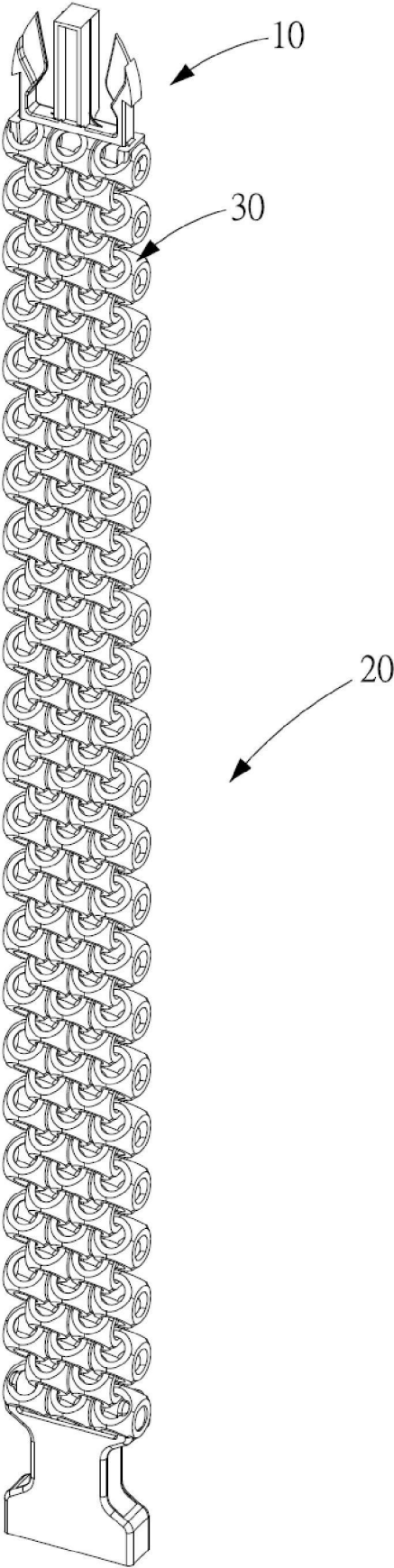
【請求項7】 如請求項1所述之具有重疊互嵌式晶格結構之織物，其中各該基本單元晶格單體皆不接觸相鄰之該等基本單元晶格單體，使各該基本單元晶格單體可沿任意方向相對彼此移動。

【請求項8】 如請求項1所述之具有重疊互嵌式晶格結構之織物，其中一部分之該等基本單元晶格單體連接於相鄰之該等基本單元晶格單體之至少一者，使各該基本單元晶格單體僅能沿一方向相對彼此移動。

【請求項9】 如請求項1所述之具有重疊互嵌式晶格結構之織物，其中各該基本單元晶格單體均連接於相鄰之該等基本單元晶格單體，使各該基本單元晶格單體無法相對彼此移動。

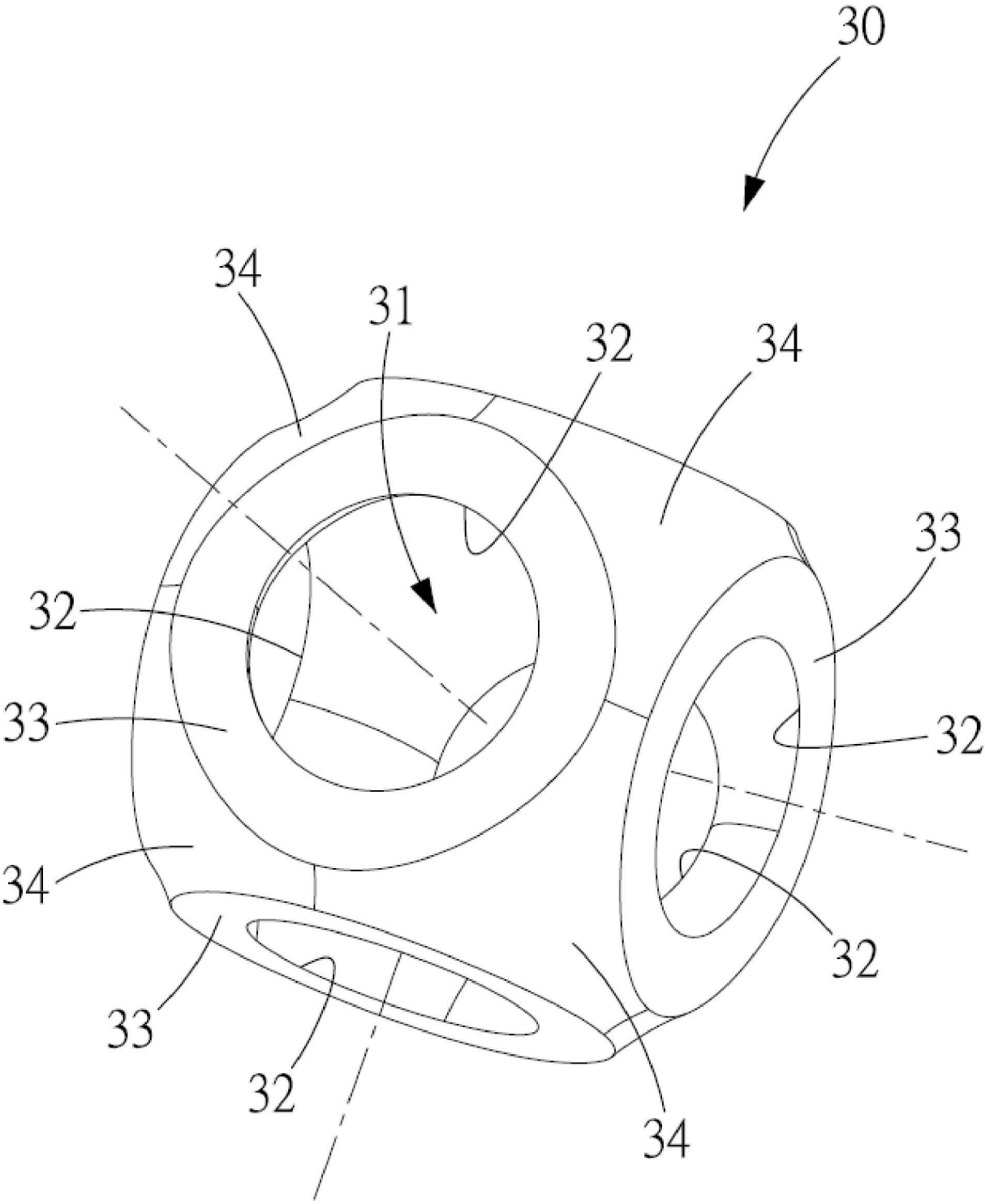
【請求項10】 如請求項1所述之具有重疊互嵌式晶格結構之織物，其中該基本單元晶格單體之該等環面部具有一厚度；當各該環面部之厚度小於一預定厚度時，各該基本單元晶格單體可沿至少一方向相對彼此移動；當各該環面部之厚度等於該預定厚度時，各該基本單元晶格單體無法相對彼此移動。

【發明圖式】

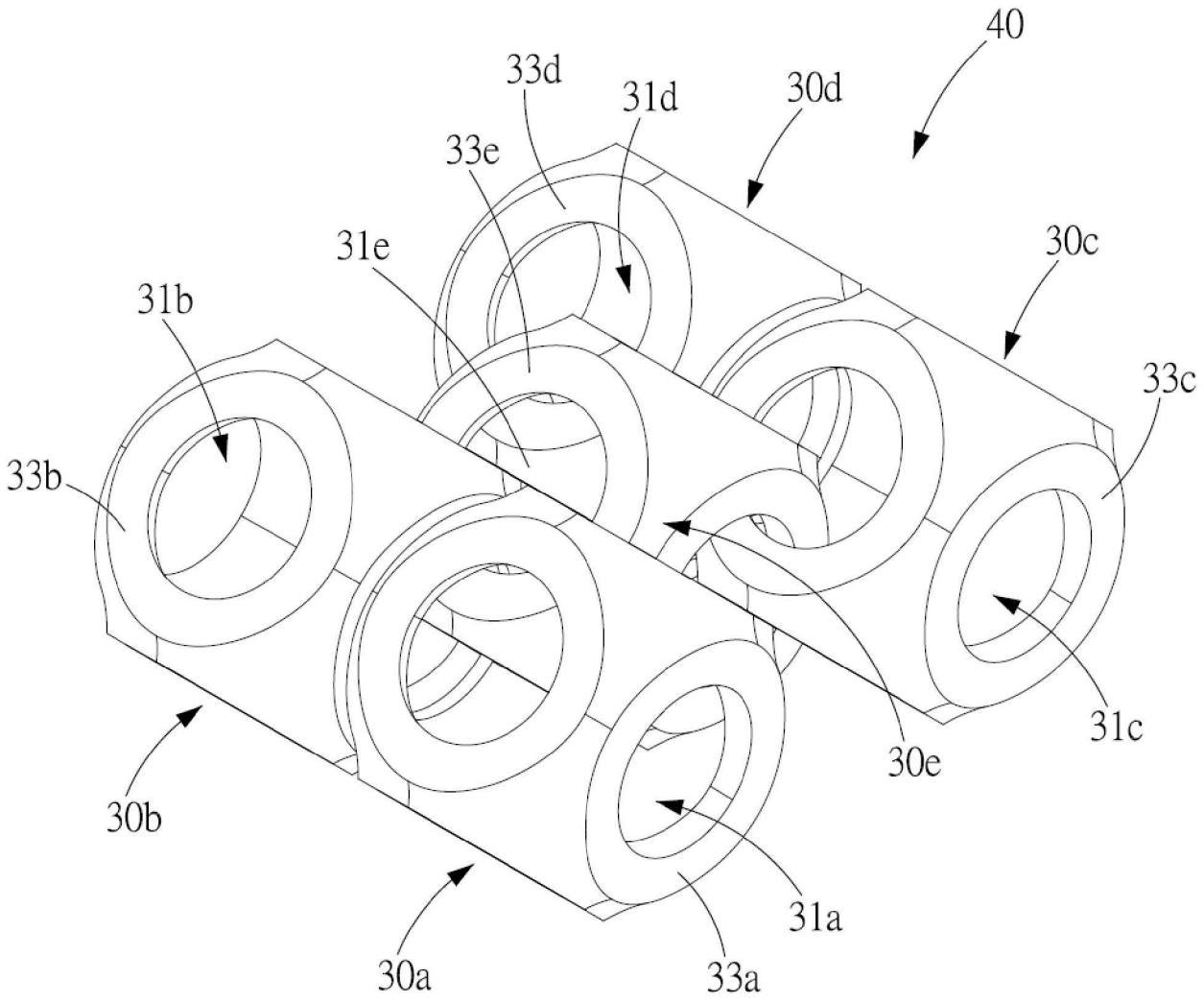


【圖 1】

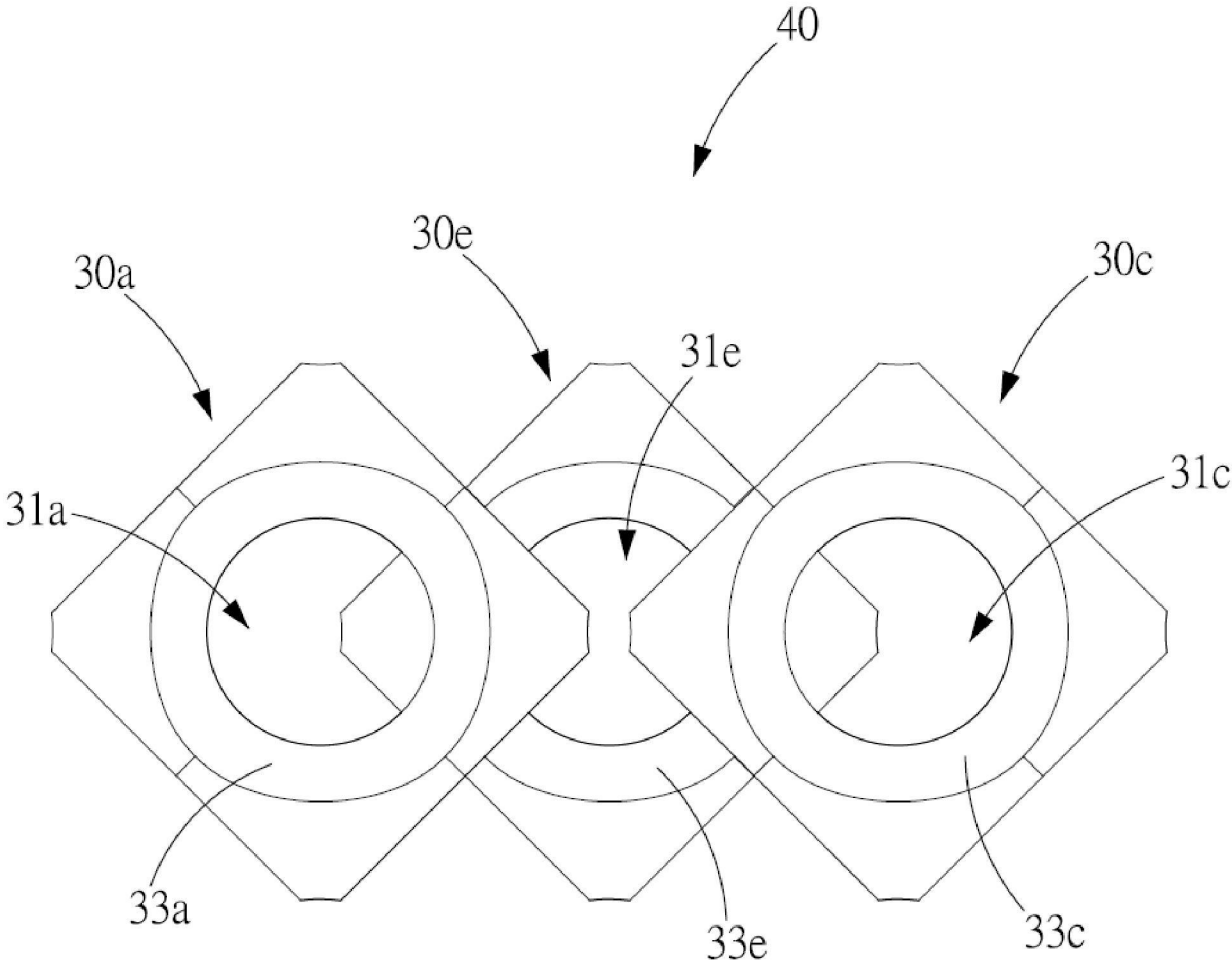
第1頁，共 17 頁(發明圖式)



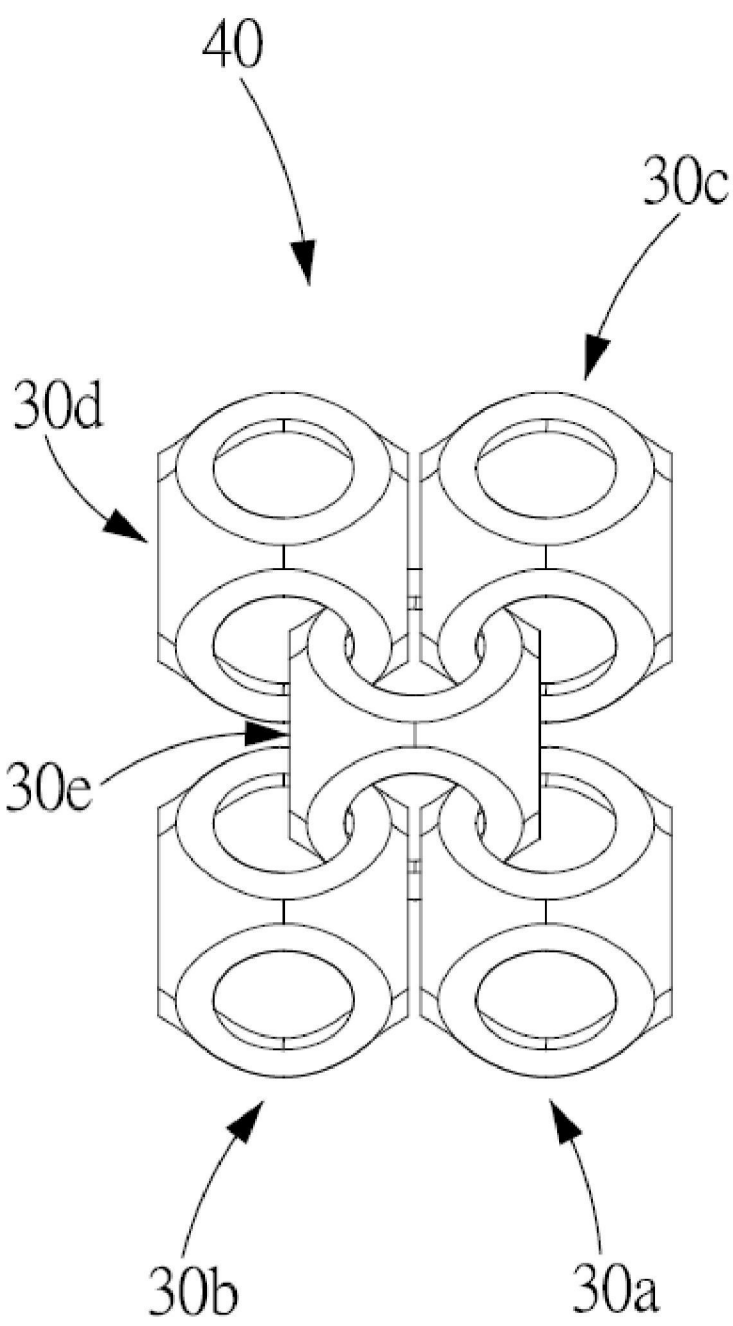
【圖2】



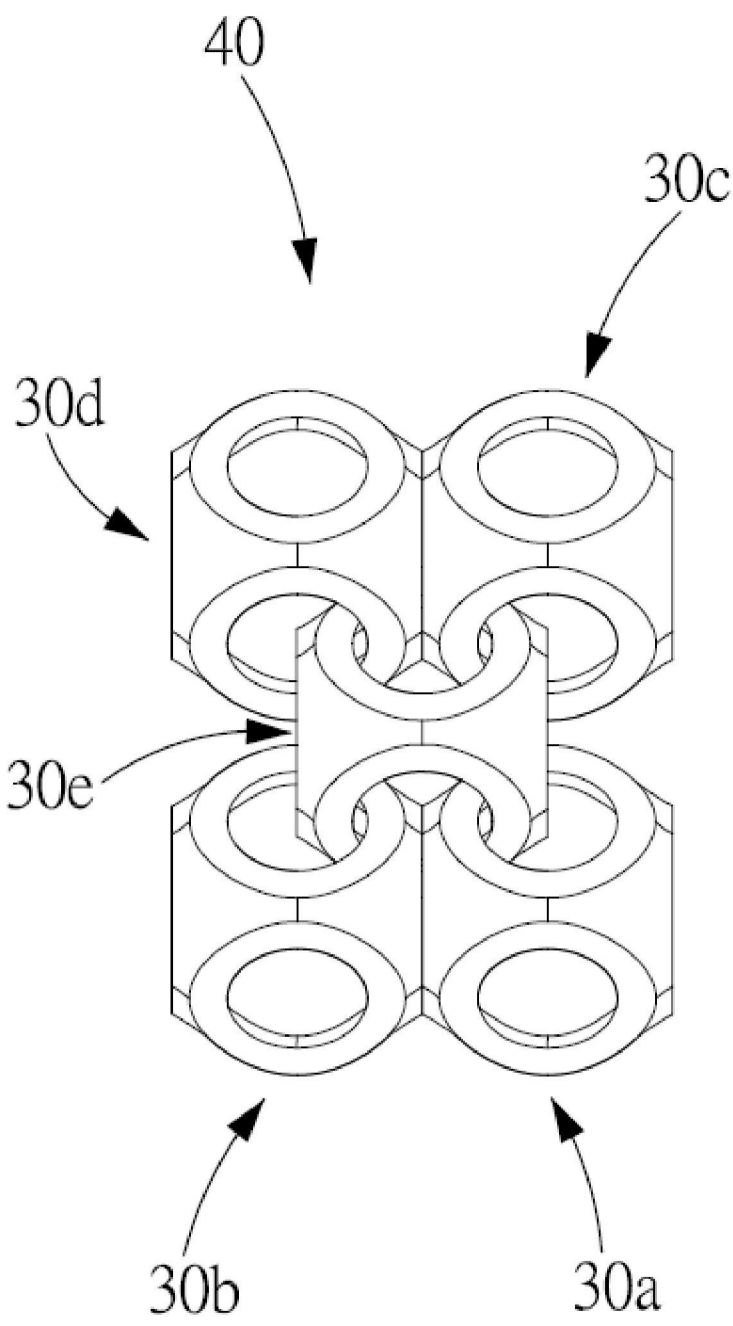
【圖3】



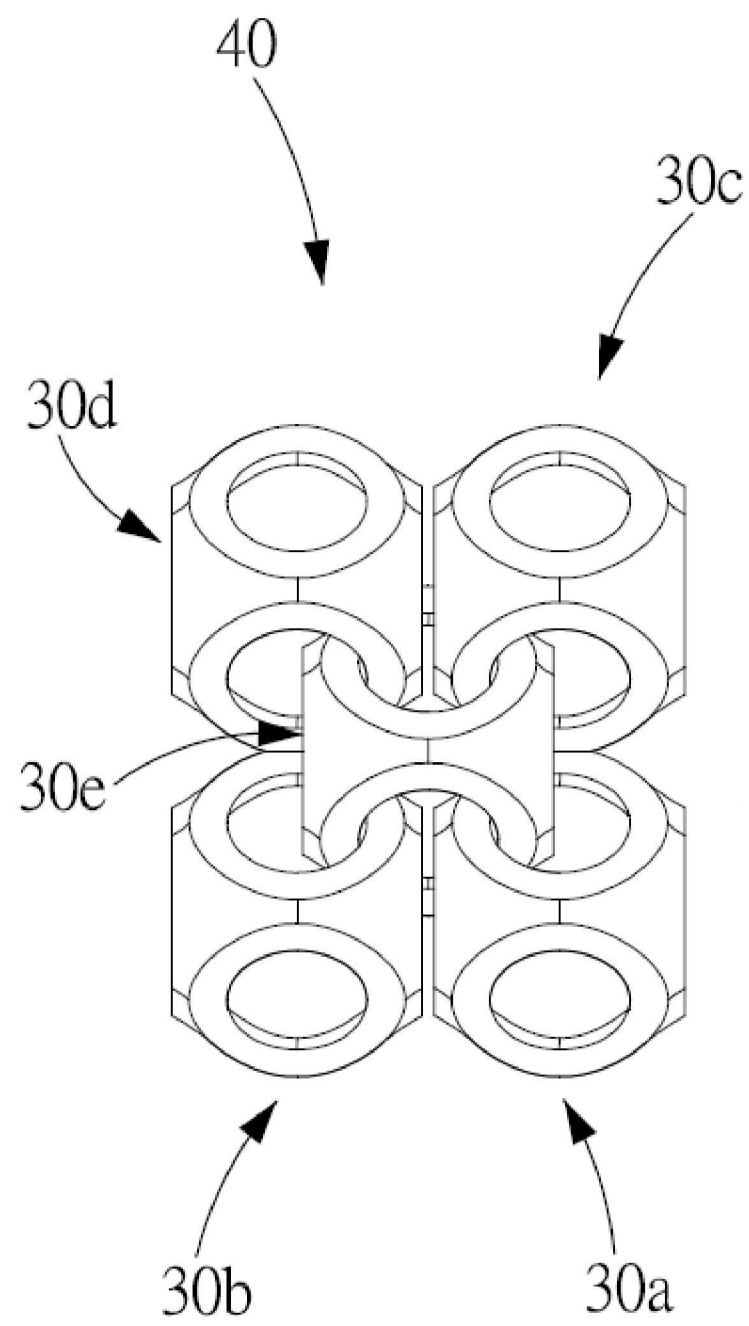
【圖4】



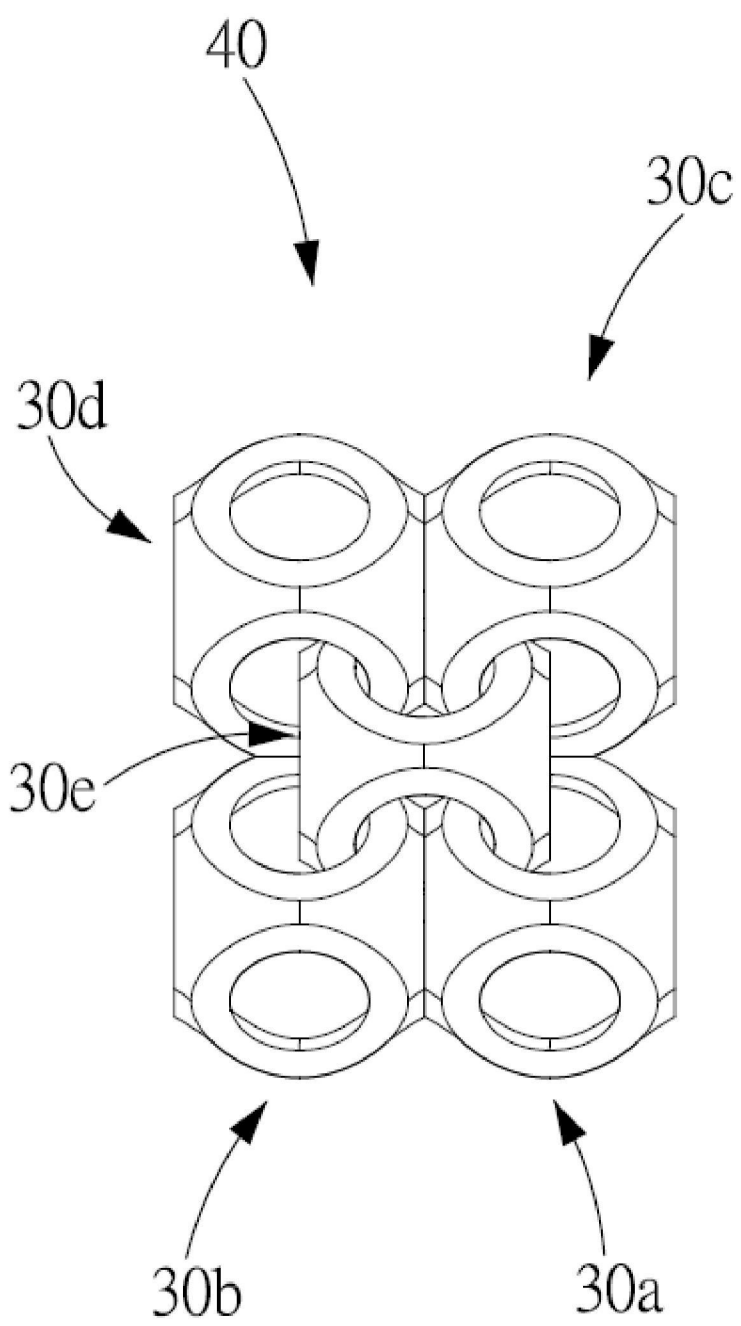
【圖5a】



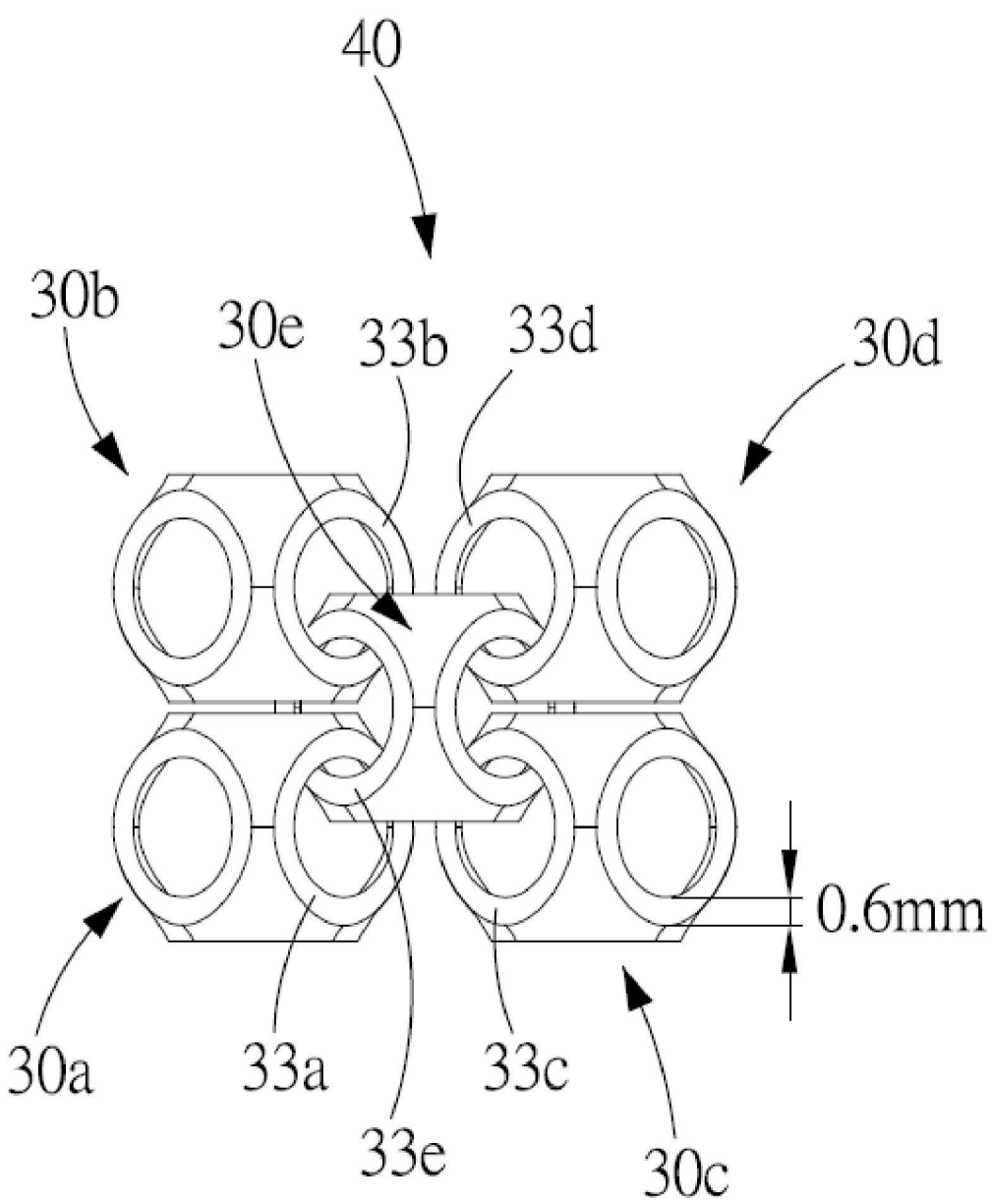
【圖5b】



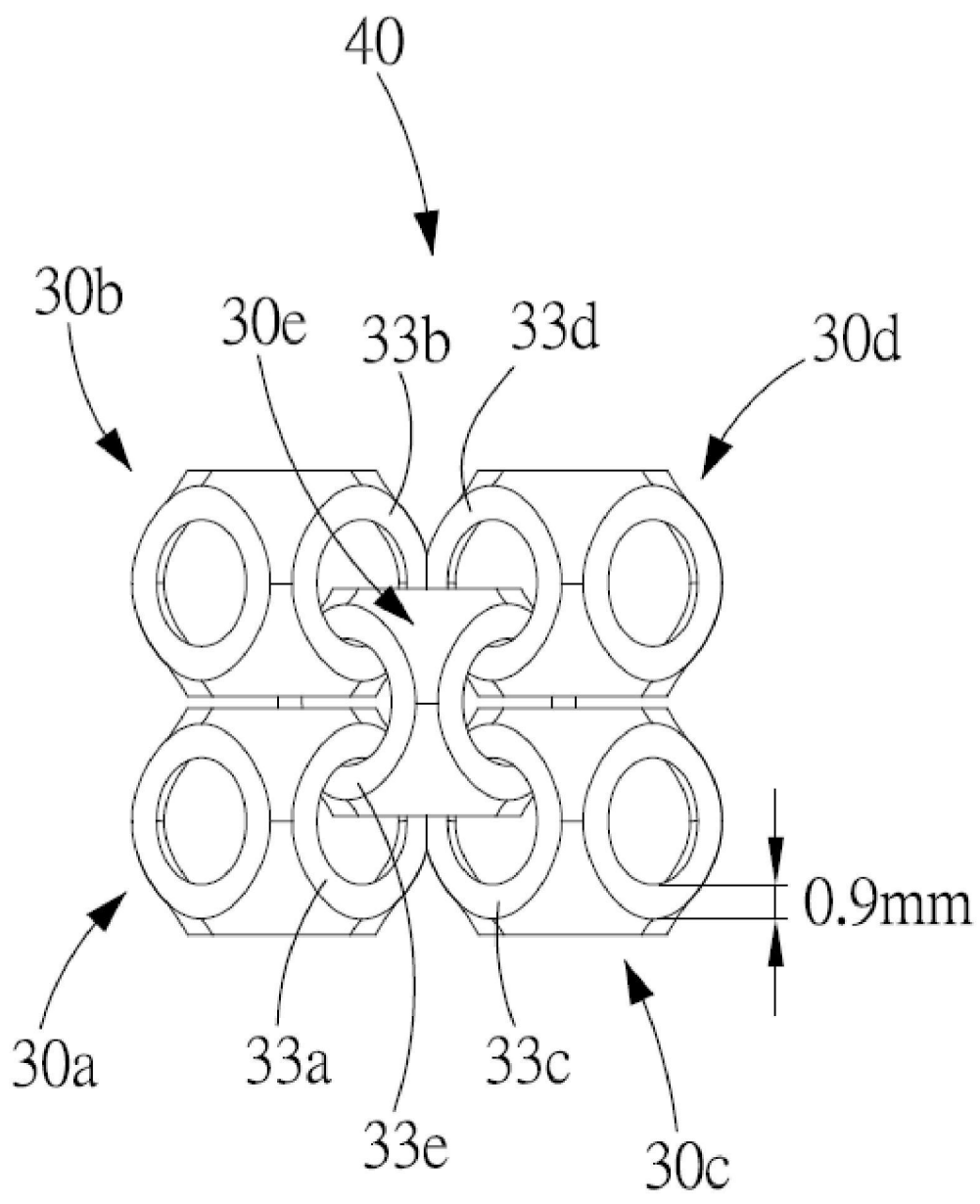
【圖5c】



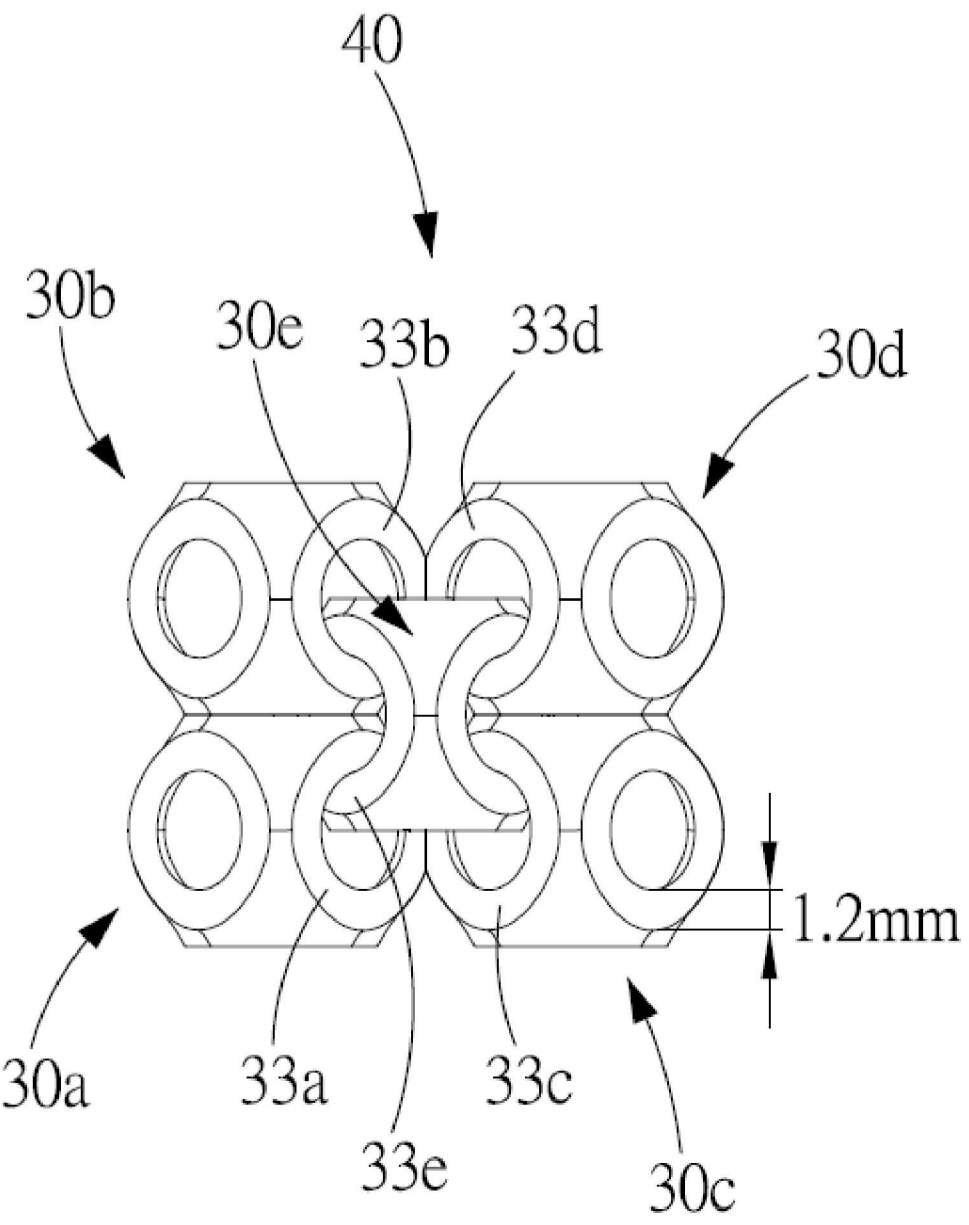
【圖5d】



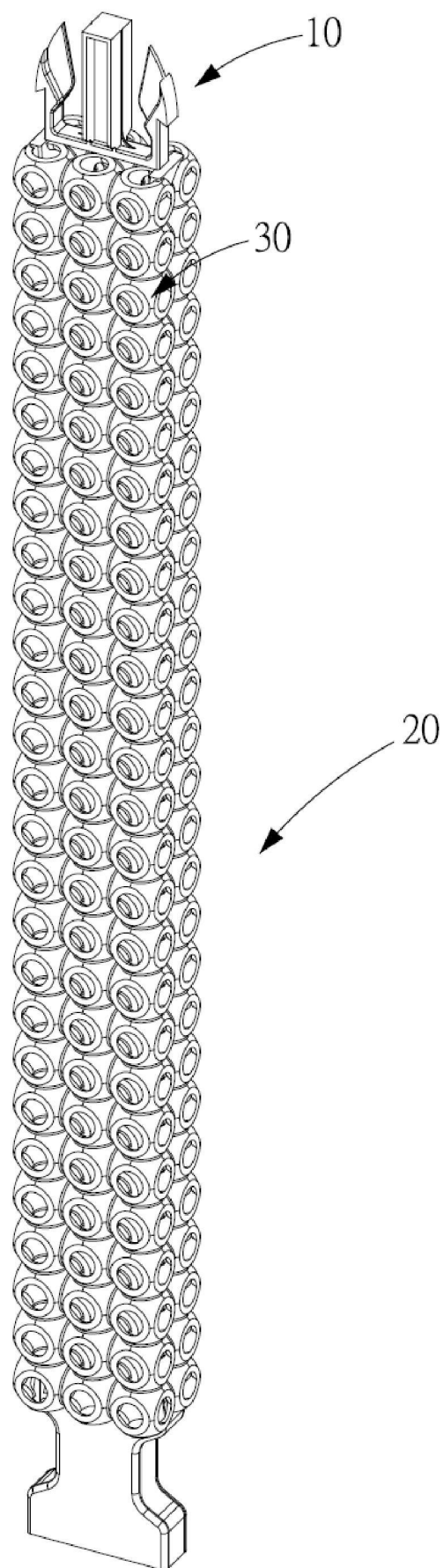
【圖6a】



【圖6b】

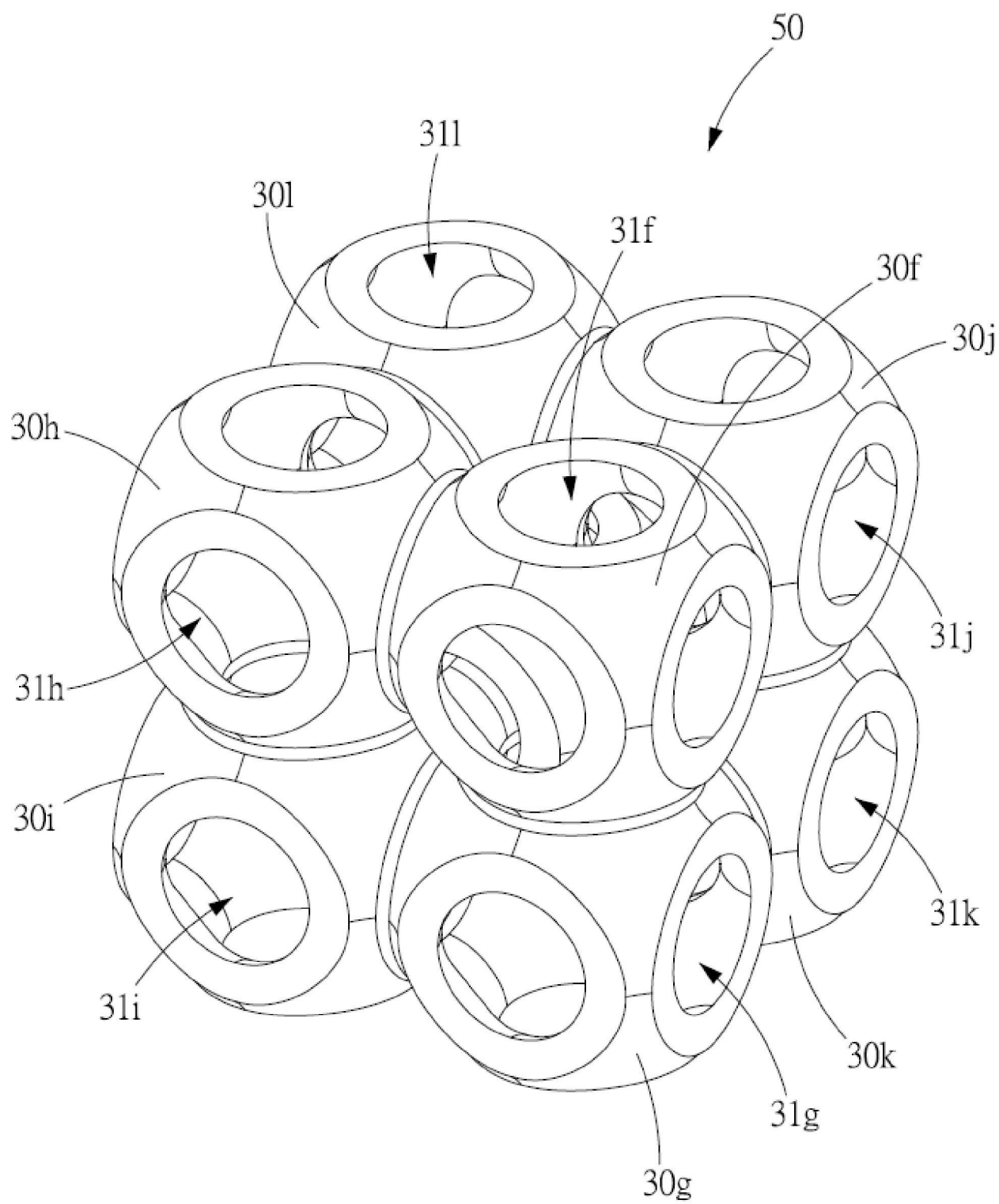


【圖6c】

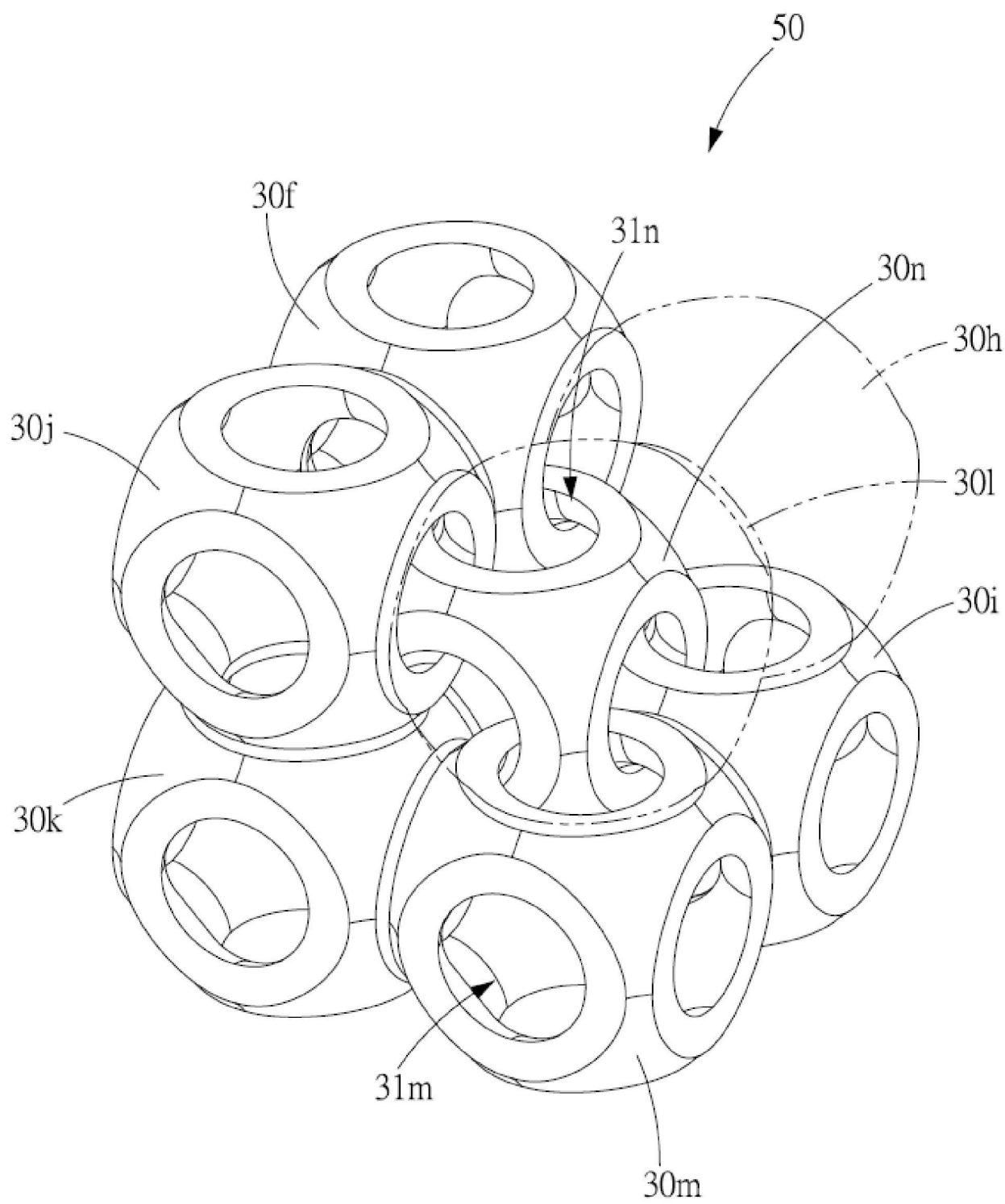


【圖7】

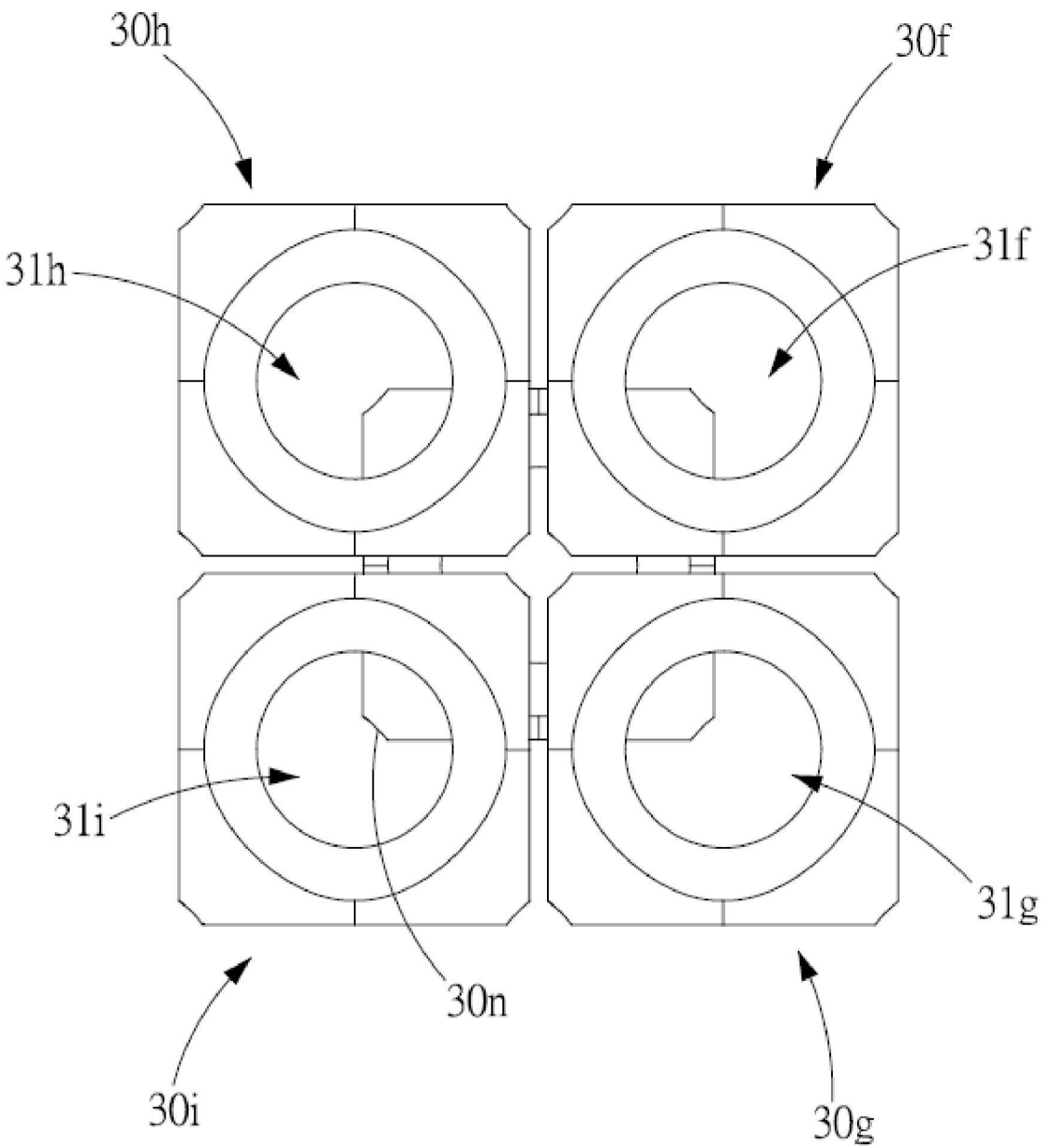
第12頁，共 17 頁(發明圖式)



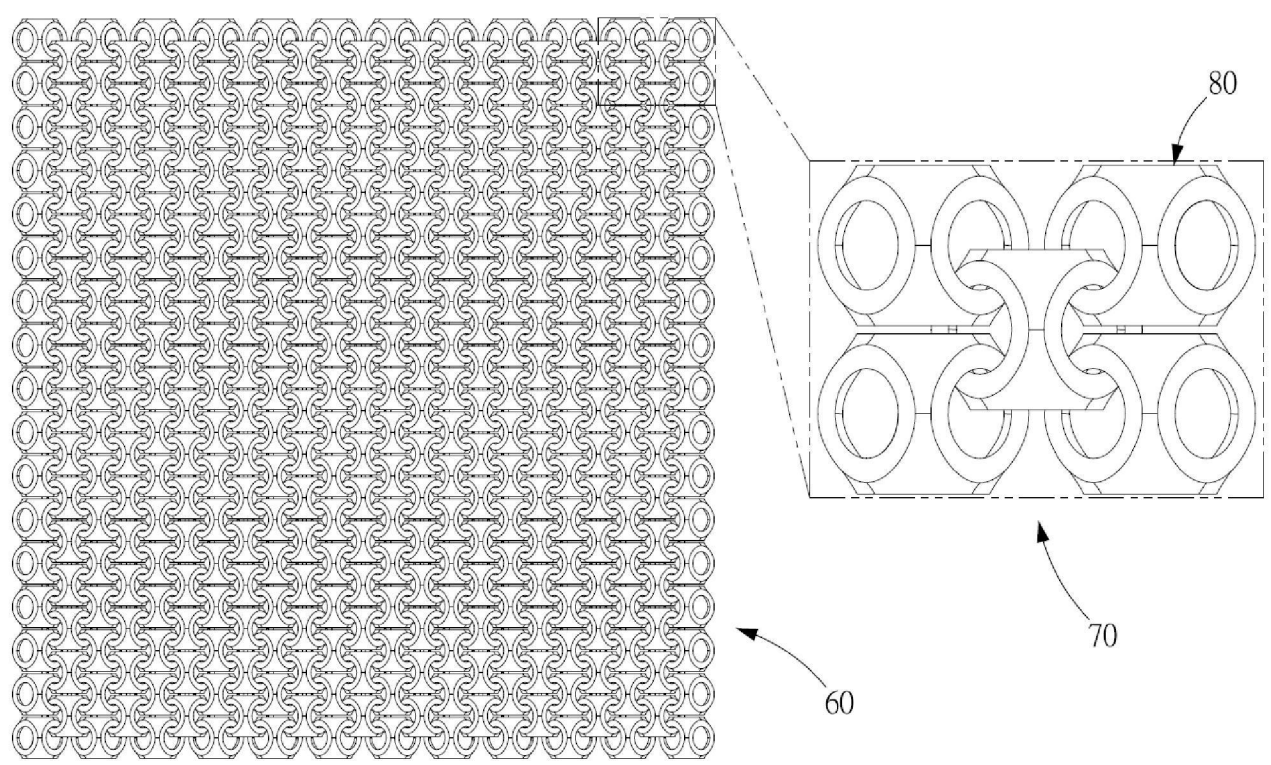
【圖8】



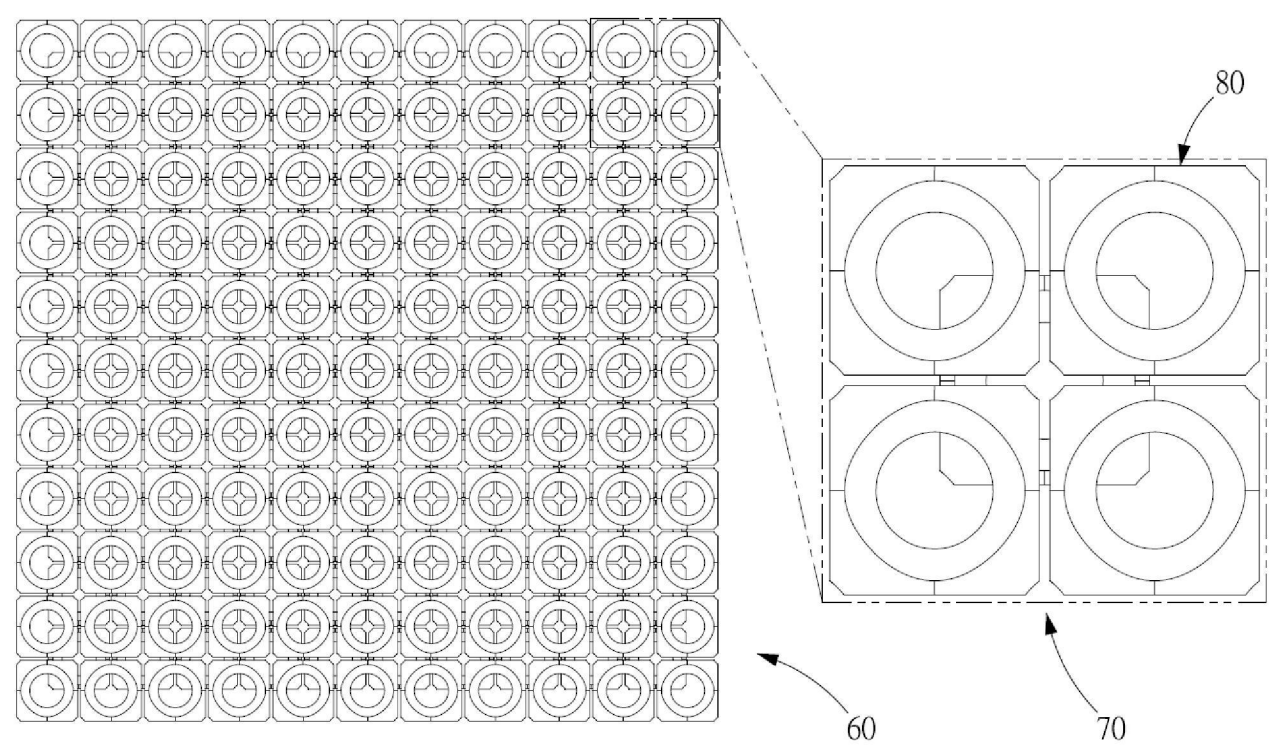
【圖9】



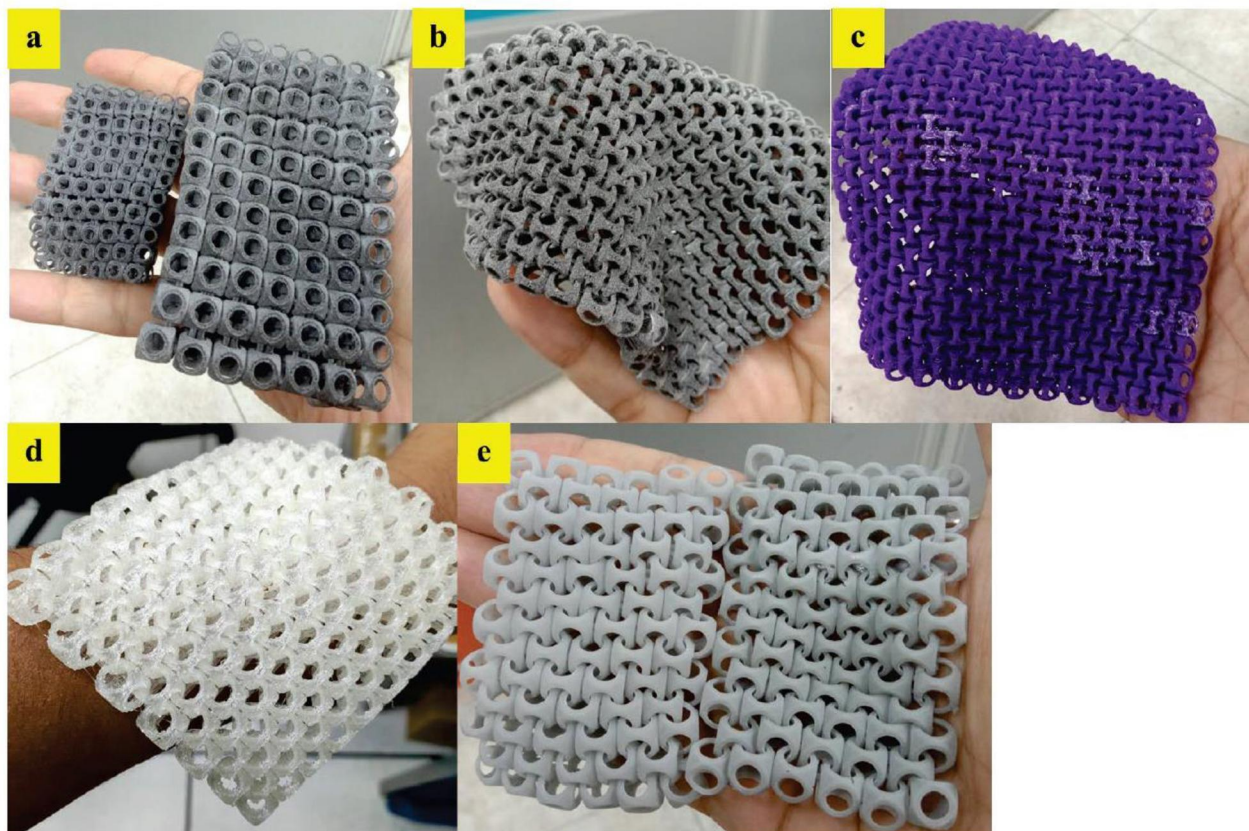
【圖10】



【圖11】



【圖12】



【圖13】