



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M594054 U

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：108217173

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 24 日

(51)Int. Cl. : **E06B1/64 (2006.01)**

(71)申請人：永虹先進材料股份有限公司(中華民國) (TW)

桃園市中壢區定寧路 8-2 號

(72)新型創作人：王智永 (TW)；莊文彥 (TW)

(74)代理人：劉箐茹

(NOTE)備註：相同的創作已於同日申請發明專利(Another patent application for invention in respect of the same creation has been filed on the same date)

申請專利範圍項數：26 項 圖式數：7 共 29 頁

(54)名稱

蜂巢芯材、複合蜂巢結構

(57)摘要

本新型係揭露一種蜂巢芯材、複合蜂巢結構，其中蜂巢芯材包含一蜂巢板及複數個發泡層，蜂巢板係包含複數個蜂窩孔，各蜂窩孔係直向貫通蜂巢板之相對二面，各發泡層分別係填塞於各蜂窩孔，且發泡層係與蜂窩孔之各壁面緊密連結，其中發泡層係由一硬質發泡劑所灌注成型；複合蜂巢結構則以蜂巢芯材作為芯層，並於蜂巢芯材之具有蜂窩孔之相對二面分別依序疊設一第一膠層、一纖維材料層、一第二膠層及一表層。本新型利用蜂巢芯材及複合蜂巢結構，可同時具備輕量化、高強度、防火、隔熱、隔音佳等優點。

指定代表圖：

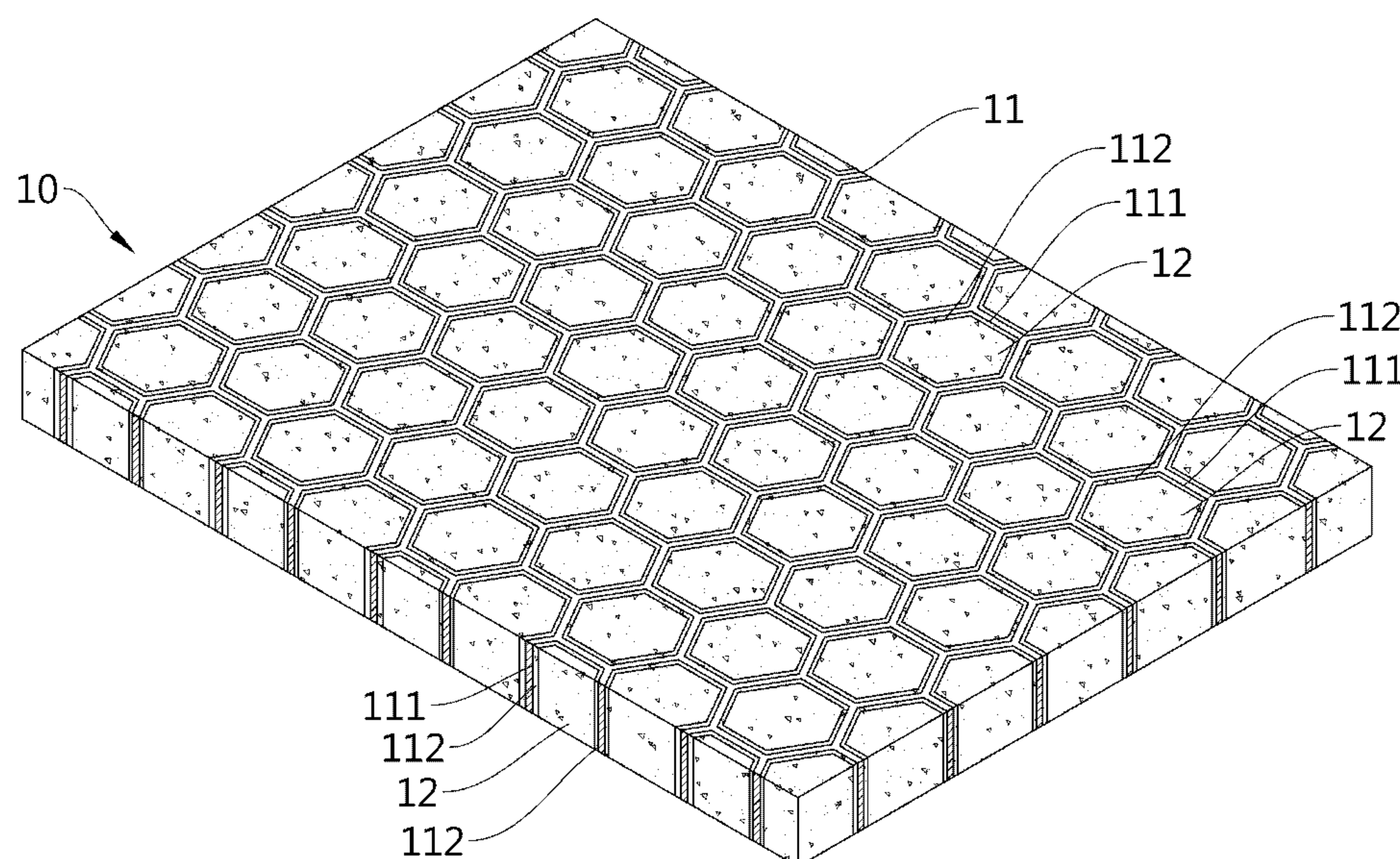
符號簡單說明：

10:蜂巢芯材

11:蜂巢板

111:蜂窩孔

12:發泡層



第 1 圖



公告本

【新型摘要】

申請日：108年12月24日

IPC 分類： E06B 1/64 (2006.01)

M594054

【中文新型名稱】 蜂巢芯材、複合蜂巢結構

【中文】

本新型係揭露一種蜂巢芯材、複合蜂巢結構，其中蜂巢芯材包含一蜂巢板及複數個發泡層，蜂巢板係包含複數個蜂窩孔，各蜂窩孔係直向貫通蜂巢板之相對二面，各發泡層分別係填塞於各蜂窩孔，且發泡層係與蜂窩孔之各壁面緊密連結，其中發泡層係由一硬質發泡劑所灌注成型；複合蜂巢結構則以蜂巢芯材作為芯層，並於蜂巢芯材之具有蜂窩孔之相對二面分別依序疊設一第一膠層、一纖維材料層、一第二膠層及一表層。本新型利用蜂巢芯材及複合蜂巢結構，可同時具備輕量化、高強度、防火、隔熱、隔音佳等優點。

【指定代表圖】 第（1）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

10 蜂巢芯材

11 蜂巢板

111 蜂窩孔

12 發泡層

【新型說明書】

【中文新型名稱】 蜂巢芯材、複合蜂巢結構

【技術領域】

【0001】 本新型是有關於一種複合結構，特別是有關於一種具備輕量化、高強度、防火、隔熱、隔音效果佳等特性之蜂巢芯材、複合蜂巢結構。

【先前技術】

【0002】 按，木材、金屬等裝修材料在各界領域均為不可或缺之重要材料，除了能夠作為住家、辦公室等建築物之隔間面材來使用，亦廣泛運用在汽車、高速列車、航空器、船舶等之載運工具之中。隨著現代工業及科技之發展，已越來越多結構體講求輕量化，以期滿足消費大眾之使用需求或達到更佳之效能，因此，目前裝修材料除了木材及金屬之外，還多了許多輕量化材料之選擇，例如金屬製的蜂巢板。

【0003】 雖然，蜂巢板運用在建築物、載運工具等物件之中，能夠同時兼具輕量化、Z軸強度高及防火之功用，但蜂巢板之X軸及Y軸方向之結構強度較Z軸方向為弱很多；而且，蜂巢板的傳音及熱傳效果佳，因此蜂巢板如果運用在需要隔音及絕熱建築的隔間牆，則反而是缺點。基於此，本新型便是要發展出一種能夠提升X軸及Y軸結構強度、輕量化、防火、隔熱、隔音效果佳之具輕量化之蜂巢芯材及複合蜂巢結構，以改善上述缺點。

【新型內容】

【0004】 有鑑於上述習知技藝之問題，本新型之目的就是提供一種同時具備輕量化、高強度、防火、隔熱、隔音效果佳等特性之蜂巢芯材、複合蜂巢結構。

【0005】 根據本新型之目的，提出一種蜂巢芯材，其包含一蜂巢板及複數個發泡層，該蜂巢板係包含複數個蜂窩孔，各該蜂窩孔係直向貫通該蜂巢板之相對二面，各該發泡層分別係填塞於各該蜂窩孔，且該發泡層係與該蜂窩孔之各壁面緊密連結，其中該發泡層係由一硬質發泡劑所灌注成型。

【0006】 依據上述技術特徵，該蜂巢板舉例來說可由金屬或塑膠或纖維等材料製成。

【0007】 依據上述技術特徵，該金屬可為鋁或銅。

【0008】 依據上述技術特徵，該塑膠可選自由聚苯硫醚（Polyphenylene sulfide，PPS）、聚氯乙烯(Polyvinylchloride，PVC)、聚乙烯(Polyethylene，PE)、聚醚醚酮（Polyetheretherketone，PEEK）、聚胺基甲酸酯(Polyurethane，PU)、聚對苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene terephthalate，PET)、聚丙烯(Polypropylene，PP)及熱塑性聚胺基甲酸酯(Thermoplastic Polyurethane，TPU)所組成的群組的其中之一種或一種以上材質所構成。

【0009】 依據上述技術特徵，該纖維較佳為選自由化學纖維、碳纖維、紙纖維、有機纖維、無機纖維及礦物纖維所組成的群組的其中之一種或一種以上材質所構成。

【0010】 依據上述技術特徵，各該蜂窩孔之壁面係設有與該發泡層黏著之一黏著層。

【0011】 依據上述技術特徵，該蜂巢芯材更包含一外框體，其係貼設於該蜂巢板之與設有該蜂窩孔之相對二面垂直之周緣面。

【0012】 依據上述技術特徵，該外框體可由金屬或複合材料所製。

【0013】 依據上述技術特徵，進一步來說複合材料可選自由鋁、銅、聚苯硫醚（Polyphenylene sulfide，PPS）、聚醚醚酮（Polyetheretherketone，PEEK）、聚氯乙烯(Polyvinylchloride，PVC)、聚乙烯(Polyethylene，PE)、聚胺基甲酸酯(Polyurethane，PU)、聚對苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene terephthalate，PET)、聚丙烯(Polypropylene，PP)、熱塑性聚胺基甲酸酯(Thermoplastic Polyurethane，TPU)、化學纖維、碳纖維、紙纖維、有機纖維、無機纖維及礦物纖維所組成的群組的其中二種或二種以上材質複合而成。

【0014】 依據上述技術特徵，該發泡層之厚度較佳係等於該蜂巢板之厚度。

【0015】 依據上述技術特徵，該發泡層之厚度可小於該蜂巢板之厚度。

【0016】 依據上述技術特徵，該發泡層之厚度可大於該蜂巢板之厚度。

【0017】 依據上述技術特徵，該蜂巢板之厚度較佳為進一步最佳為1.5mm至35mm，進一步最佳為1.5mm至4mm。

【0018】 新型根據本新型之目的，再提出一種複合蜂巢結構，其包含：如上所述之該蜂巢芯材；二個第一膠層，各該第一膠層之一面係分別連接該蜂巢芯材之設有該複數個蜂窩孔之相對二面；二個纖維材料層，各該纖維材料層之一面係分別連接各該第一膠層之與該蜂巢芯材連接之相對另一面，其中該纖維材料層係包含一黏合樹脂結構及一纖維網結構，該纖維網結構係被該黏合樹脂結構包覆，且該纖維網結構係由不連續的複數根纖維絲以無方向性分佈且彼此相互纏繞而成，各該纖維絲彼此之間距係填充有該黏合樹脂結構；二個第二膠層，各該第二膠層之一面係分別連接各該纖維材料層之與該第一膠層連接之相對另一面；以及二個表層，各該表層之一面係分別連接各該第二膠層之與該纖維材料層連接之相對另一面。

【0019】 依據上述技術特徵，該複數根纖維絲之平均長度較佳係大於或等於35mm。

【0020】 依據上述技術特徵，該複數根纖維絲之平均長度較佳係小於或等於500mm。

【0021】 依據上述技術特徵，各該纖維絲分別包含複數根纖維，該黏合樹脂結構係填覆該複數根纖維之間之間距而將該纖維包覆。

【0022】 依據上述技術特徵，該複數根纖維之至少其中一根係形成獨立的二個毛絨。

【0023】 依據上述技術特徵，該毛絨為無方向性分佈。

【0024】 依據上述技術特徵，該複數根纖維係具有複數個該毛絨。

【0025】 依據上述技術特徵，該纖維網結構之至少其中一根該纖維絲之至少一根該纖維係與另一根該纖維絲之至少一根該纖維彼此相互纏繞成無方向性分佈。

【0026】 依據上述技術特徵，該纖維網結構之至少其中一根該纖維絲之至少一個該毛絨係與另一根該纖維絲之至少一根該纖維彼此相互纏繞成無方向性分佈。

【0027】 依據上述技術特徵，該纖維網結構之至少其中一根該纖維絲之至少一個該毛絨係與另一根該纖維絲之至少一個該毛絨彼此相互纏繞成無方向性分佈。

【0028】 依據上述技術特徵，該纖維絲係採用碳纖維或玻璃纖維。

【0029】 依據上述技術特徵，該纖維絲之直徑係為介於 $3\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 之間。

【0030】 依據上述技術特徵，該纖維材料層中之總纖維含量佔該纖維材料層中之重量百分比為介於5%至40%之間，最佳為5%至30%之間。

【0031】 新型承上所述，本新型之蜂巢芯材主要係將硬質發泡劑灌注於蜂巢板，使得蜂巢板之各蜂窩孔之中皆填滿了經硬質發泡劑所成型之發泡層，藉由蜂巢板與發泡層之組合，相較於習知單獨採用蜂巢板、發泡板等作為裝修材料，在相同厚度情況下，本新型除了同樣可達到斷熱、防火及輕量化等功用之外，更能夠提升結構強度，特別是X、Y及Z軸的強度，讓本新型之蜂巢芯材在X、Y及Z軸的方向都具有高剛性，可承受更高強度之衝擊，並且還能夠進一步提升隔音效果。本新型之包含蜂巢芯材之複合蜂巢結構，其所採用之纖維材料層之複數根纖維絲彼此相互纏繞成無方向

性分佈，因此纖維材料層於各方向的撕裂強度、抗彎強度與抗彎模數可達均一，能抵抗來自各方向的破壞力；而複合蜂巢結構之表層則可作為一裝飾面，可進一步選用鋁等金屬材料製成，作為結構最外層可具有防火、耐衝擊等功用。

【圖式簡單說明】

【0032】

第1圖 為本新型之蜂巢芯材之第一示意圖。

第2圖 為本新型之蜂巢芯材之第二示意圖。

第3圖 為本新型之蜂巢芯材之製造方法之流程圖。

第4圖 為本新型之複合蜂巢結構之第一示意圖。

第5圖 為本新型之複合蜂巢結構之第二示意圖。

第6圖 為本新型之複合蜂巢結構之製造方法之流程圖。

第7圖 為本新型之複合蜂巢結構之製造方法之示意圖。

【實施方式】

【0033】 為利 貴審查員瞭解本新型之技術特徵、內容與優點及其所能達成之功效，茲將本新型配合附圖，並以實施例之表達形式詳細說明如下，而其中所使用之圖式，其主旨僅為示意及輔助說明書之用，未必為本新型實施後之真實比例與精準配置，故不應就所附之圖式的比例與配置關係解讀、侷限本新型於實際實施上的權利範圍，合先敘明。

【0034】 本新型之蜂巢芯材及複合蜂巢結構可適用作為建築物之裝修材料，例如隔間面材，又或是可作為汽車、高速列車、航空器、船舶等之載運工具之裝修材料，例如載運工具之內裝或外殼，除了具備防火及斷熱之功用之外，更能夠達到輕量化及提升結構強度之目的。

【0035】 請參閱第1圖，其係為本新型之蜂巢芯材之第一示意圖。如圖所示，本新型之蜂巢芯材10包含一蜂巢板11及複數個發泡層12。該蜂巢板11係包含複數個蜂窩孔111，各該蜂窩孔111係直向(Z軸方向)貫通該蜂巢板11之相對二面，其中，該蜂巢板11之厚度，即為該蜂巢板11之具有該複數個蜂窩孔111之該相對二面之間的距離，其厚度較佳可為進一步最佳為1.5mm至35mm，進一步最佳為1.5mm至4mm，但不以此為限。

【0036】 各該發泡層12分別係填塞於各該蜂窩孔111之中，且該發泡層12係與該蜂窩孔111之各壁面緊密連結而無間隙，詳細地來說，各該發泡層12係由一硬質發泡劑灌注填滿於各該蜂窩孔111之中並進行加熱發泡硬化所成型。較佳地，該蜂巢板11之各該蜂窩孔111之各壁面能夠進一步設有一黏著層112，使得該發泡層12成型時可與該蜂窩孔111藉由該黏著層112進行黏合，以達到更為穩固之組合強度。

【0037】 其中，該蜂巢板11舉例來說可由金屬、塑膠或纖維等材料製成。

【0038】 其中，該金屬可為鋁或銅。

【0039】 其中，該塑膠可選自由聚苯硫醚（Polyphenylene sulfide，PPS）、聚氯乙烯(Polyvinylchloride，PVC)、聚乙烯(Polyethylene，PE)、聚醚醚酮（Polyetheretherketone，PEEK）、聚胺基甲酸酯(Polyurethane，

PU)、聚對苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene terephthalate，PET)、聚丙烯(Polypropylene，PP)及熱塑性聚胺基甲酸酯(Thermoplastic Polyurethane，TPU)所組成的群組的其中之一種或一種以上材質所構成。

【0040】 其中，該纖維較佳為選自由化學纖維、碳纖維、紙纖維、有機纖維、無機纖維及礦物纖維所組成的群組的其中之一種或一種以上材質所構成。

【0041】 其中，該發泡層12舉例來說可由聚胺酯(Polyurethane，PU)、聚氯乙烯(Polyvinyl Chloride，PVC)或聚對苯二甲酸乙二醇酯(polyethylene terephthalate，PET)等材料製成。

【0042】 上述中，該發泡層12之厚度較佳係等於該蜂巢板11之厚度，意即該發泡層12係完全覆滿該蜂窩孔111，當然，依使用需求，該發泡層12之厚度亦能夠小於或是大於該蜂巢板11之厚度。

【0043】 請參閱如下表一、表二及表三，其係為本新型之該蜂巢芯材10與習知所採用之輕量化之裝修材料(蜂巢板)之各方向之壓縮強度及壓縮模數之比較結果。其中，蜂巢芯材的密度為0.14 g/cm³，因此蜂巢芯材達到了輕量化的要求。

【0044】 表一

各材料壓縮物性比對 (X 軸向)				
材料		比較例 蜂巢板 (A)	實施例 蜂巢芯材(蜂巢板加 硬質發泡) (B)	提升比例 (C)=(B)/(A)
壓縮強度	MPa	0.001	1.05	1050
壓縮模數	MPa	0.033	18.0	545

【0045】 表二

各材質壓縮物性比對 (Y 軸向)				
材料		比較例 蜂巢板 (A)	實施例 蜂巢芯材(蜂巢板加 硬質發泡) (B)	提升倍數 (C)=(B)/(A)
壓縮強度	MPa	0.001	1.11	1110
壓縮模數	MPa	0.076	24.0	316

【0046】 表三

各材質壓縮物性比對 (Z 軸向)				
材料		比較例 蜂巢板 (A)	實施例 蜂巢芯材(蜂巢板加 硬質發泡) (B)	提升倍數 (C)=(B)/(A)
壓縮強度	MPa	0.38	1.84	4.8
壓縮模數	MPa	27.8	38.2	1.4

【0047】 首先說明，表一至表三之壓縮強度及壓縮模數是在所有材料皆為相同厚度條件下所測得之比較數值。

【0048】 如表一所示X軸向之數值比較，可看出本新型之結合了蜂巢板及硬質發泡之該蜂巢芯板10在壓縮強度之部份，與單獨為蜂巢板之壓縮強度相比較，本新型的該蜂巢芯板10提升了1050倍；在壓縮模數之部份，該蜂巢芯板10與單獨為蜂巢板之壓縮模數，本新型的該蜂巢芯板10提升了545倍。

【0049】 如表二所示Y軸向之數值比較，可看出本新型之結合了蜂巢板及硬質發泡之該蜂巢芯板10在壓縮強度之部份，與單獨為蜂巢板之壓縮強度相比較，本新型的該蜂巢芯板10提升了1110倍；在壓縮模數之部份，該蜂巢芯板10與單獨為蜂巢板之壓縮模數，本新型的該蜂巢芯板10提升了316倍。

【0050】 雖然本新型之該蜂巢芯板10在X軸及Y軸方向之結構強度優於其它習知材料，但如表三所示，在Z軸向之強度表現方面，可看出本新型之結合了蜂巢板及硬質發泡之該蜂巢芯板10在壓縮強度之部份，與單獨為蜂巢板之壓縮強度相比較，本新型的該蜂巢芯板10提升了4.8倍；在壓縮模數之部份，該蜂巢芯板10與單獨為蜂巢板之壓縮模數，本新型的該蜂巢芯板10提升了1.4倍。可見，本新型之該蜂巢芯板10在整體結構強度或稱剛性，特別是Z軸的結構強度，也相較地有顯著之提升。

【0051】 因此，該蜂巢芯板10於X、Y、Z軸的壓縮強度分別為1.05Mpa、1.11Mpa、1.84Mpa，換言之，該蜂巢芯板10於各方向具有均勻的壓縮強度；該蜂巢芯板10於X、Y、Z軸的壓縮模數分別為18Mpa、24Mpa、38.2Mpa，換言之，該蜂巢芯板10於各方向具有近似的壓縮模數。因此，本新型該蜂巢芯板10除了達到輕量化之外，更能夠提升結構強度，特別是X、Y及Z軸的強度。

【0052】 再請一併參閱第2圖，其係為本新型之蜂巢芯材之第二示意圖。如圖所示，本新型之該蜂巢芯材10還可進一步包含一外框體13，該外框體13係貼設於該蜂巢板11之與設有該蜂窩孔111之相對二面垂直之周緣面，藉以能夠進一步增加該蜂巢芯材10之結構強度。其中，該外框體13可由金屬或複合材料所製，進一步來說複合材料可選自由鋁、銅、聚苯硫醚（Polyphenylene sulfide，PPS）、聚醚醚酮（Polyetheretherketone，PEEK）、聚氯乙烯(Polyvinylchloride，PVC)、聚乙烯(Polyethylene，PE)、聚胺基甲酸酯(Polyurethane，PU)、聚對苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene terephthalate，PET)、聚丙烯(Polypropylene，PP)或熱塑性聚胺基甲酸酯

(Thermoplastic Polyurethane，TPU)、化學纖維、碳纖維、紙纖維、有機纖維、碳纖維、無機纖維及礦物纖維所組成的群組的其中二種或二種以上材質複合而成。

【0053】 再請參閱第3圖，其係為本新型之蜂巢芯材之製造方法之流程圖，其適用於製造如上所述之該蜂巢芯材10，其中該製造方法係包含下列步驟：

【0054】 步驟S11：提供一上模具、一下模具、該硬質發泡劑及該蜂巢板11。

【0055】 步驟S12：將該蜂巢板11之具有該蜂窩孔111之其中一面放置於該下模具上，並將該硬質發泡劑由該蜂巢板11之具有該蜂窩孔111之另外一面灌注填滿於該複數個蜂窩孔111之中，並將該上模具覆蓋於該蜂巢板11之具有該蜂窩孔111之該另外一面。

【0056】 步驟S13：對灌注有該硬質發泡劑之該蜂巢板11進行加熱。

【0057】 步驟S14：去除該上模具及該下模具，以形成包含該蜂巢板11、及由該硬質發泡劑所成型之該複數個發泡層12之該蜂巢芯材10。

【0058】 請一併參閱第1圖及第4圖，第4圖係為為本新型之複合蜂巢結構之第一示意圖。如圖所示，本新型之複合蜂巢結構100係包含如上所述之該蜂巢芯材10、二個第一膠層20、二個纖維材料層30、二個第二膠層40及二個表層50，其中，該第一膠層20及該第二膠層40可由樹脂或其它黏著物料所製成，該表層50可為金屬、紙、橡膠或塑膠等材料。

【0059】 該纖維材料層30係包含一黏合樹脂結構31及一纖維網結構32。該纖維網結構32係被該黏合樹脂結構31包覆，且該纖維網結構32係由

不連續的複數根纖維絲以無方向性分佈且彼此相互纏繞而成，各該纖維絲彼此之間距係填充有該黏合樹脂結構31，其中，該複數根纖維絲之平均長度係大於或等於35mm，且小於或等於一預定平均長度以形成前述之「不連續的」，例如平均長度係小於或等於500mm；較佳地，每一根該纖維絲的長度係大於或等於35mm，且小於或等於500mm。

【0060】 上述中，該複數根纖維絲彼此相互纏繞成無方向性分佈，所述無方向性分佈係指將該纖維網結構32投影於一個二維平面(圖未示)，而該複數根纖維絲於該二維平面上的投影係雜亂或隨機地以各方向延伸。由於該複數根纖維絲彼此相互纏繞成無方向性分佈，且該複數根纖維絲的平均長度係大於或等於35mm，因此該纖維材料層30的物性於各方向皆均一，換言之該纖維材料層30於各方向的撕裂強度、抗彎強度與抗彎模數可達均一，能抵抗來自各方向的破壞力。

【0061】 更進一步地，該纖維絲可包含單根纖維或複數根纖維，例如該纖維絲可包含一根該纖維或一百根該纖維或介於一至一百根該纖維之間。於該纖維絲包含複數根該纖維的實施例中，該纖維絲並無漿料包覆，該黏合樹脂結構31則能夠滲入並填覆複數根該纖維之間之間距而將該纖維包覆，因而使得該纖維材料層30更為增強。另外，該纖維絲中之複數根該纖維的至少其中一根係形成獨立的二個毛絨，該二個毛絨為無方向性分佈，該黏合樹脂結構31亦包覆該毛絨，因此增強了該纖維材料層30於各方向的撕裂強度、抗彎強度與抗彎模數並可達均一。較佳地，複數根該纖維係具有複數個該毛絨。

【0062】 特別值得說明的是，該纖維網結構32中的至少其中一根該纖維絲之至少一根該纖維係與另一根該纖維絲之至少一根該纖維彼此相互纏繞成無方向性分佈。該纖維網結構32中的至少其中一根該纖維絲之至少一個該毛絨係與另一根該纖維絲之至少一根該纖維彼此相互纏繞成無方向性分佈；更佳地，該纖維網結構32中的至少其中一根該纖維絲之至少一個該毛絨係與另一根該纖維絲之至少一個該毛絨彼此相互纏繞成無方向性分佈。如此，該纖維網結構32之孔隙率得以降低，並且再度增強了該纖維材料層30於各方向的撕裂強度、抗彎強度與抗彎模數並可達均一。

【0063】 上述中，該纖維絲或該纖維較佳可採用碳纖維、玻璃纖維或回收纖維，該纖維絲之直徑係為介於 $3\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 之間；於該纖維絲或該纖維係為碳纖維之實施例中，碳纖維之直徑係為介於 $3\mu\text{m}$ 至 $8\mu\text{m}$ 之間；於該纖維絲或該纖維係為玻璃纖維之實施例中，玻璃纖維之直徑係為介於 $20\mu\text{m}$ 至 $35\mu\text{m}$ 之間。此外，該纖維材料層30中之總纖維含量可為佔該纖維材料層30中之重量百分比之5%至40%之間，最佳為5%至30%之間。

【0064】 上述中，該黏合樹脂結構31可採用一熱固性樹脂或一熱塑性樹脂所構成；更進一步地，該黏合樹脂結構31可包含一固態填充物，該固態填充物係選自碳酸鈣(Calcium carbonate)、氧化鎂(Magnesium oxide)、硬脂酸鋅(Zinc stearate)、氫氧化鋁(Aluminum hydroxide)、氧化銻(Antimony oxide)、多溴二苯醚(Polybrominated diphenyl ethers)、多溴聯苯(polybrominated biphenyls)、四溴雙酚A(tetrabromobisphenol A)、六溴環十二烷(Hexabromocyclododecane)及N,N-二甲基苯胺(N,N-Dimethylaniline)所組成的群組中之至少其中之一。

【0065】再請一併參閱第5圖，其係為本新型之複合蜂巢結構之第二示意圖。如圖所示，各該第一膠層20之一面係分別連接該蜂巢芯材10之設有該複數個蜂窩孔111之相對二面；各該纖維材料層30之一面係分別連接各該第一膠層20之與該蜂巢芯材10連接之相對另一面；各該第二膠層40之一面係分別連接各該纖維材料層30之與該第一膠層20連接之相對另一面；各該表層50之一面係分別連接各該第二膠層40之與該纖維材料層30連接之相對另一面。其中，該蜂巢芯材10、該二個第一膠層20、該二個纖維材料層30、該二個第二膠層40及該二個表層50可經由熱壓成形法形成該複合蜂巢結構100。

【0066】上述中，該蜂巢芯材10之厚度較佳可為1.5mm至35mm，進一步最佳為1.5mm至4mm；該纖維材料層30之厚度較佳為1mm至5mm，最佳為1mm；該表層50之厚度較佳為1mm至5mm，最佳為1mm。其中，該纖維材料層30與該表層50分別佔整體結構之厚度比例可依需求進行調整，不以上述所舉例之結構態樣而有所限制。

【0067】具體而言，該複合蜂巢結構100主要由該蜂巢芯材10、該纖維材料層30及該表層50所組成，而其中該蜂巢芯材10係由該蜂巢板11及該複數個發泡層12所組合而成，運用於結構中能夠達到提升結構強度之目的，以具有緩衝、耐衝擊之功用，同時還具備輕量化、防火、斷熱、隔音等效用；該纖維材料層30之該複數根纖維絲彼此相互纏繞成無方向性分佈，因此該纖維材料層30於各方向的撕裂強度、抗彎強度與抗彎模數可達均一，能抵抗來自各方向的破壞力；該表層50可選用鋁等金屬材料製成，作為結構最外層可具有防火、耐衝擊等功用。

【0068】 依據上述，本新型另提供一種複合蜂巢結構之製造方法，請同時參閱第6圖及第7圖。如上所述之該複合蜂巢結構100之製造方法係至少包含下列流程步驟：

【0069】 一提供物料步驟S21：提供該蜂巢芯材10、該二個纖維材料層30、該二個表層50及樹脂材料。

【0070】 一第一貼合步驟S22：將樹脂材料均勻塗佈於該蜂巢芯材10之具有該蜂窩孔111之其中一面以形成該第一膠層20，並將其中一個該纖維材料層30貼附於該第一膠層20，再將樹脂材料塗佈於該纖維材料層30以形成該第二膠層40，隨後將其中一個該表層50貼附於該第二膠層40以形成一半成品結構。

【0071】 一第二貼合步驟S23：將該半成品結構翻轉，並將樹脂材料均勻塗佈於該蜂巢芯材10之具有該蜂窩孔111之另外一面以形成該第一膠層20，再將另一個該纖維材料層30貼附於該第一膠層20，接著將樹脂材料塗佈於該纖維材料層30以形成該第二膠層40，隨後將另一個該表層50貼附於該第二膠層40。

【0072】 一熱壓成形步驟S24：施加壓力於位在相對二端之該二個表層50，以使該蜂巢芯材10、該二個第一膠層20、該二個纖維材料層30、該二個第二膠層40及該二個表層50成形為該複合蜂巢結構100。

【0073】 總言之，本新型之蜂巢芯材主要係將硬質發泡劑灌注於蜂巢板，使得蜂巢板之各蜂窩孔之中皆填滿了經硬質發泡劑所成型之發泡層，藉由蜂巢板與硬質發泡之結合，相較於習知單獨採用蜂巢板、發泡板等作為裝修材料，在相同厚度情況下，本新型除了同樣可達到斷熱、防火及輕

量化等功用之外，更能夠提升結構強度，特別是Z軸的強度，讓本新型之蜂巢芯材具有高剛性，可承受更高強度之衝擊，並且還能夠進一步提升隔音效果。

【0074】 綜觀上述，可見本新型在突破先前之技術下，確實已達到所欲增進之功效，且也非熟悉該項技藝者所易於思及，再者，本新型申請前未曾公開，且其所具之進步性、實用性，顯已符合專利之申請要件，爰依法提出專利申請，懇請 貴局核准本件新型專利申請案，以勵新型，至感德便。

【0075】 以上所述之實施例僅係為說明本新型之技術思想及特點，其目的在使熟習此項技藝之人士能夠瞭解本新型之內容並據以實施，當不能以之限定本新型之專利範圍，即大凡依本新型所揭示之精神所作之均等變化或修飾，仍應涵蓋在本新型之專利範圍內。

【符號說明】

【0076】

100 複合蜂巢結構

10 蜂巢芯材

11 蜂巢板

111 蜂窩孔

112 黏著層

12 發泡層

13 外框體

- 20 第一膠層
 - 30 纖維材料層
 - 31 黏合樹脂結構
 - 32 纖維網結構
 - 40 第二膠層
 - 50 表層
- S11~S14 步驟
 - S21 提供物料步驟
 - S22 第一貼合步驟
 - S23 第二貼合步驟
 - S24 熱壓成形步驟

【新型申請專利範圍】

【第1項】 一種蜂巢芯材，其包含一蜂巢板(11)及複數個發泡層(12)，該蜂巢板(11)係包含複數個蜂窩孔(111)，各該蜂窩孔(111)係直向貫通該蜂巢板(11)之相對二面，各該發泡層(12)分別係填塞於各該蜂窩孔(111)，且該發泡層(12)係與該蜂窩孔(111)之各壁面緊密連結，其中該發泡層(12)係由一硬質發泡劑所灌注成型。

【第2項】 如請求項1所述之蜂巢芯材，其中該蜂巢板(11)為金屬或塑膠或纖維材料製成。

【第3項】 如請求項2所述之蜂巢芯材，其中該金屬為鋁或銅。

【第4項】 如請求項2所述之蜂巢芯材，其中該塑膠為選自由聚苯硫醚（Polyphenylene sulfide，PPS）、聚醚醚酮（Polyetheretherketone，PEEK）、聚氯乙烯(Polyvinylchloride，PVC)、聚乙烯(Polyethylene，PE)、聚胺基甲酸酯(Polyurethane，PU)、聚對苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene terephthalate，PET)、聚丙烯(Polypropylene，PP)及熱塑性聚胺基甲酸酯(Thermoplastic Polyurethane，TPU)所組成的群組的其中之一種或一種以上材質所構成。

【第5項】 如請求項2所述之蜂巢芯材，其中該纖維為選自由化學纖維、碳纖維、紙纖維、有機纖維、無機纖維及礦物纖維所組成的群組的其中之一種或一種以上材質所構成。

【第6項】 如請求項1所述之蜂巢芯材，其中各該蜂窩孔(111)之壁面係設有與該發泡層(12)黏著之一黏著層(112)。

【第7項】如請求項6所述之蜂巢芯材，其更包含一外框體(13)，係貼設於該蜂巢板(11)之與設有該蜂窩孔(111)之相對二面垂直之周緣面。

【第8項】如請求項7所述之蜂巢芯材，該外框體(13)為金屬或複合材料所製。

【第9項】如請求項8所述之蜂巢芯材，該複合材料為選自由鋁、銅、聚苯硫醚（Polyphenylene sulfide，PPS）、聚醚醚酮（Polyetheretherketone，PEEK）、聚氯乙烯(Polyvinylchloride，PVC)、聚乙烯(Polyethylene，PE)、聚胺基甲酸酯(Polyurethane，PU)、聚對苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene terephthalate，PET)、聚丙烯(Polypropylene，PP)、熱塑性聚胺基甲酸酯(Thermoplastic Polyurethane，TPU)、化學纖維、碳纖維、紙纖維、有機纖維、無機纖維及礦物纖維所組成的群組的其中二種或二種以上材質複合而成。

【第10項】如請求項7所述之蜂巢芯材，其中該發泡層(12)之厚度係等於該蜂巢板(11)之厚度。

【第11項】如請求項7所述之蜂巢芯材，其中該發泡層(12)之厚度係小於該蜂巢板(11)之厚度。

【第12項】如請求項7所述之蜂巢芯材，其中該發泡層(12)之厚度係大於該蜂巢板(11)之厚度。

【第13項】如請求項7所述之蜂巢芯材，其中該蜂巢板(11)之厚度為1.5mm至4mm。

【第14項】一種複合蜂巢結構，其包含：

如請求項1至13之任一項所述之該蜂巢芯材(10)；

二個第一膠層(20)，各該第一膠層(20)之一面係分別連接該蜂巢芯材(10)之設有該複數個蜂窩孔(111)之相對二面；

二個纖維材料層(30)，各該纖維材料層(30)之一面係分別連接各該第一膠層(20)之與該蜂巢芯材(10)連接之相對另一面，其中該纖維材料層(30)係包含一黏合樹脂結構(31)及一纖維網結構(32)，該纖維網結構(32)係被該黏合樹脂結構(31)包覆，且該纖維網結構(32)係由不連續的複數根纖維絲以無方向性分佈且彼此相互纏繞而成，各該纖維絲彼此之間距係填充有該黏合樹脂結構(31)；

二個第二膠層(40)，各該第二膠層(40)之一面係分別連接各該纖維材料層(30)之與該第一膠層(20)連接之相對另一面；以及

二個表層(50)，各該表層(50)之一面係分別連接各該第二膠層(40)之與該纖維材料層(30)連接之相對另一面。

【第15項】 如請求項14所述之複合蜂巢結構，其中該複數根纖維絲之平均長度係大於或等於35mm。

【第16項】 如請求項14所述之複合蜂巢結構，其中該複數根纖維絲之平均長度係小於或等於500mm。

【第17項】 如請求項14所述之複合蜂巢結構，其中各該纖維絲分別包含複數根纖維，該黏合樹脂結構(31)係填覆該複數根纖維之間之間距而將該纖維包覆。

【第18項】 如請求項17所述之複合蜂巢結構，其中該複數根纖維之至少其中一根係形成獨立的二個毛絨。

【第19項】 如請求項18所述之複合蜂巢結構，其中該毛絨為無方向性分佈。

【第20項】 如請求項19所述之複合蜂巢結構，其中該複數根纖維係具有複數個該毛絨。

【第21項】 如請求項17所述之複合蜂巢結構，其中該纖維網結構(32)之至少其中一根該纖維絲之至少一根該纖維係與另一根該纖維絲之至少一根該纖維彼此相互纏繞成無方向性分佈。

【第22項】 如請求項18所述之複合蜂巢結構，其中該纖維網結構(32)之至少其中一根該纖維絲之至少一個該毛絨係與另一根該纖維絲之至少一根該纖維彼此相互纏繞成無方向性分佈。

【第23項】 如請求項18所述之複合蜂巢結構，其中該纖維網結構(32)之至少其中一根該纖維絲之至少一個該毛絨係與另一根該纖維絲之至少一個該毛絨彼此相互纏繞成無方向性分佈。

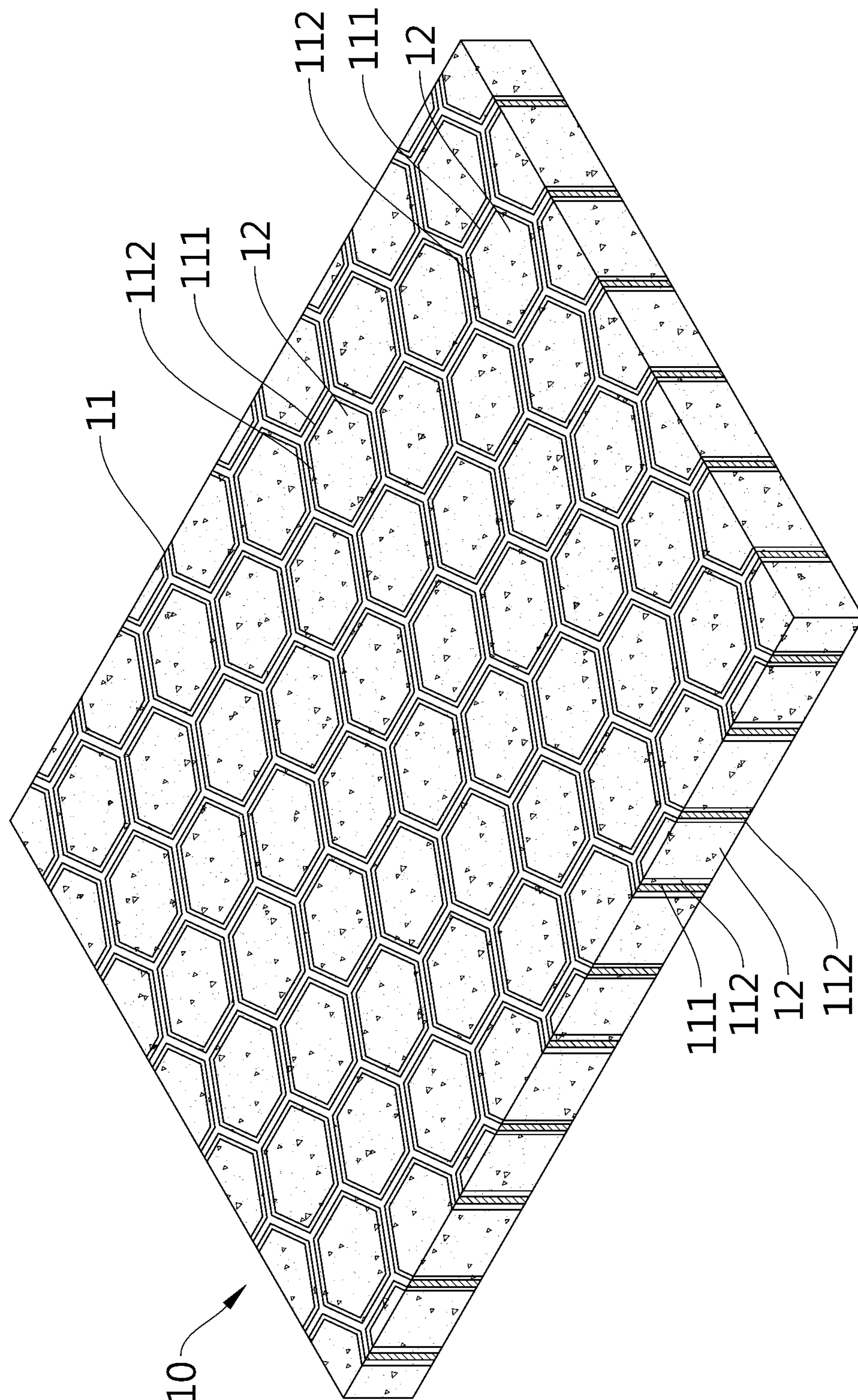
【第24項】 如請求項14至17任一項所述之複合蜂巢結構，其中該纖維絲係採用碳纖維或玻璃纖維。

【第25項】 如請求項14至17任一項所述之複合蜂巢結構，其中該纖維絲之直徑係為介於 $3\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 之間。

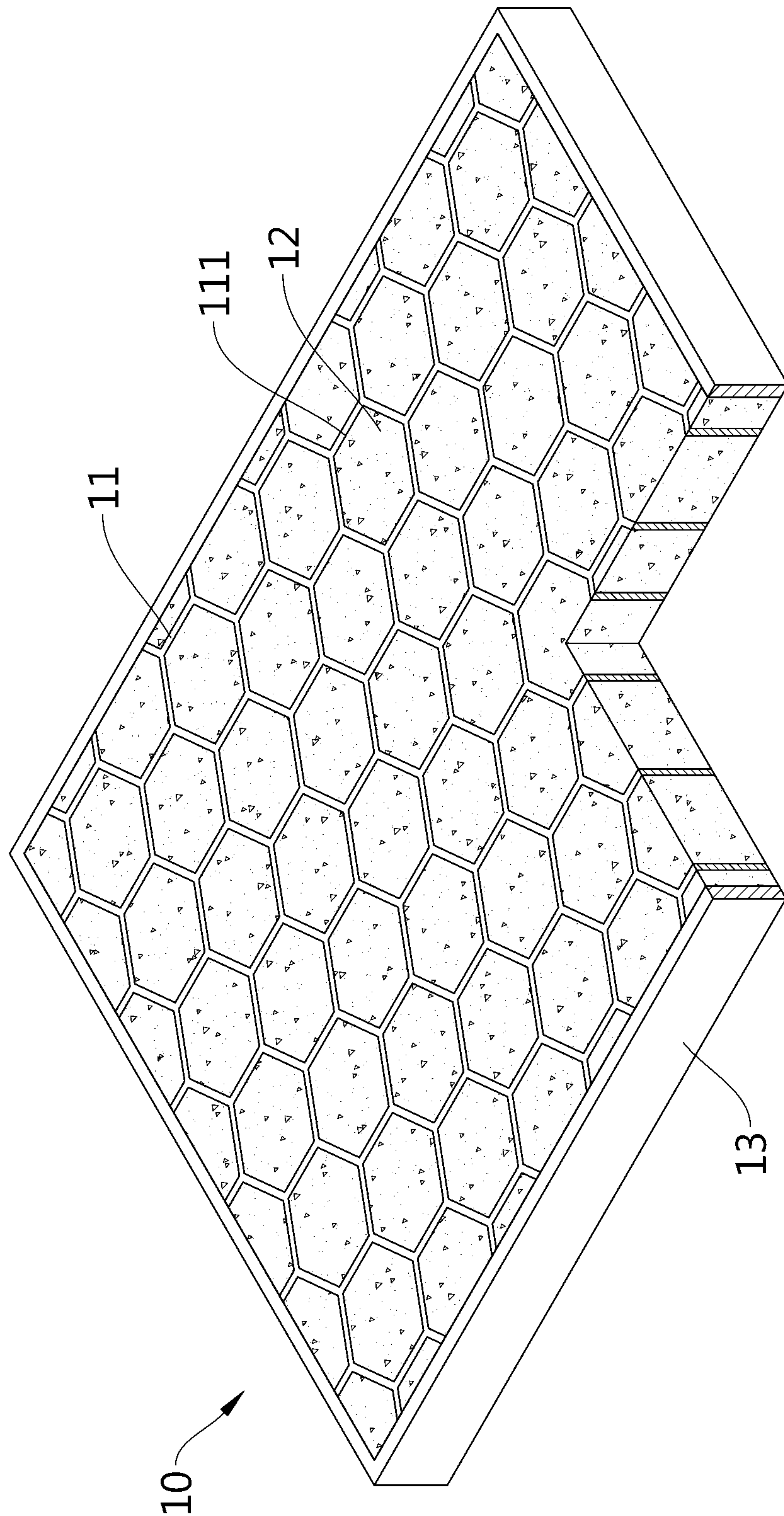
【第26項】 如請求項14至17任一項所述之複合蜂巢結構，其中該纖維材料層(30)中之總纖維含量佔該纖維材料層(30)中之重量百分比為介於5%至40%之間，最佳為5%至30%之間。

【新型圖式】

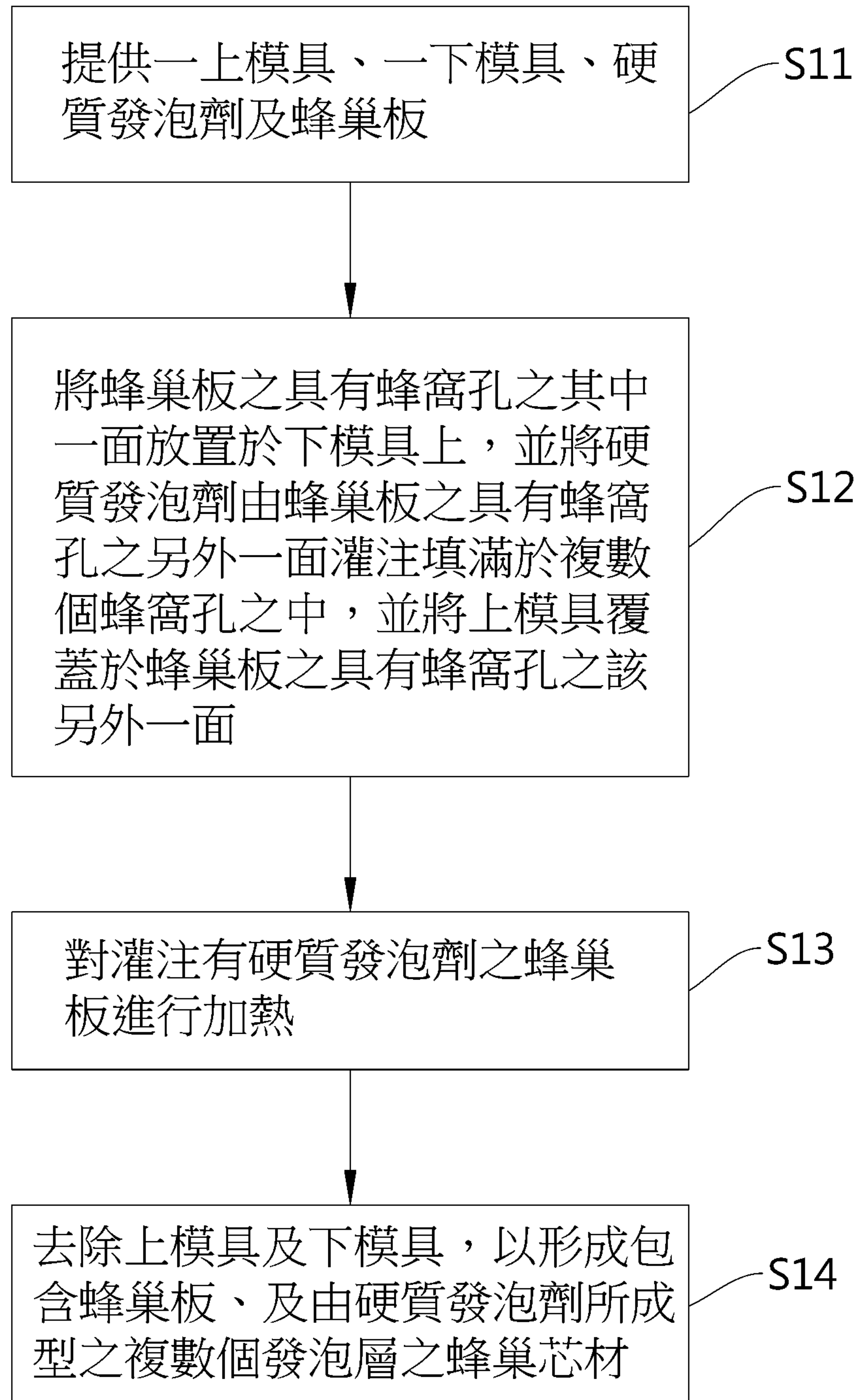
中華民國108年12月30日修正



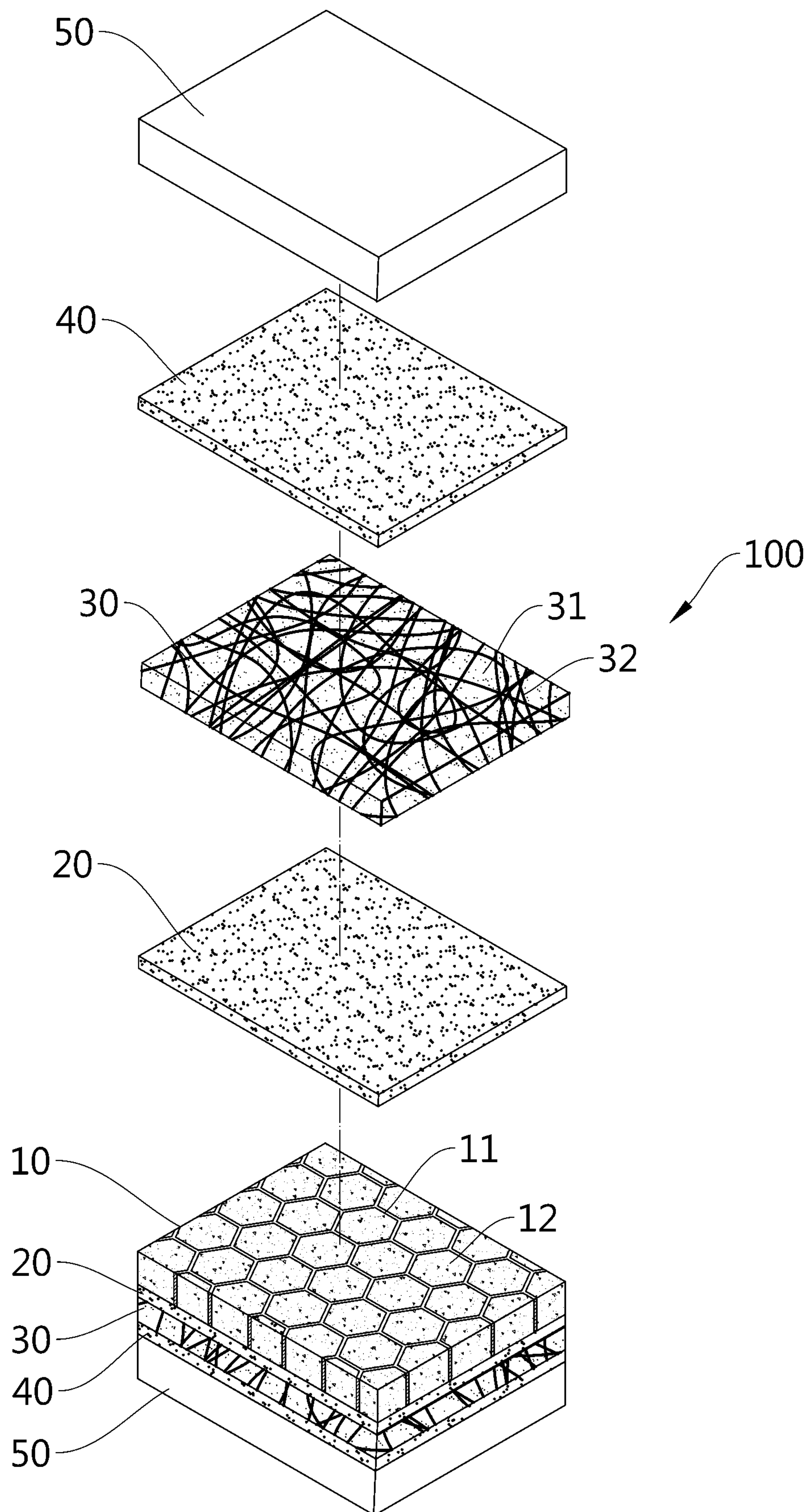
第1圖



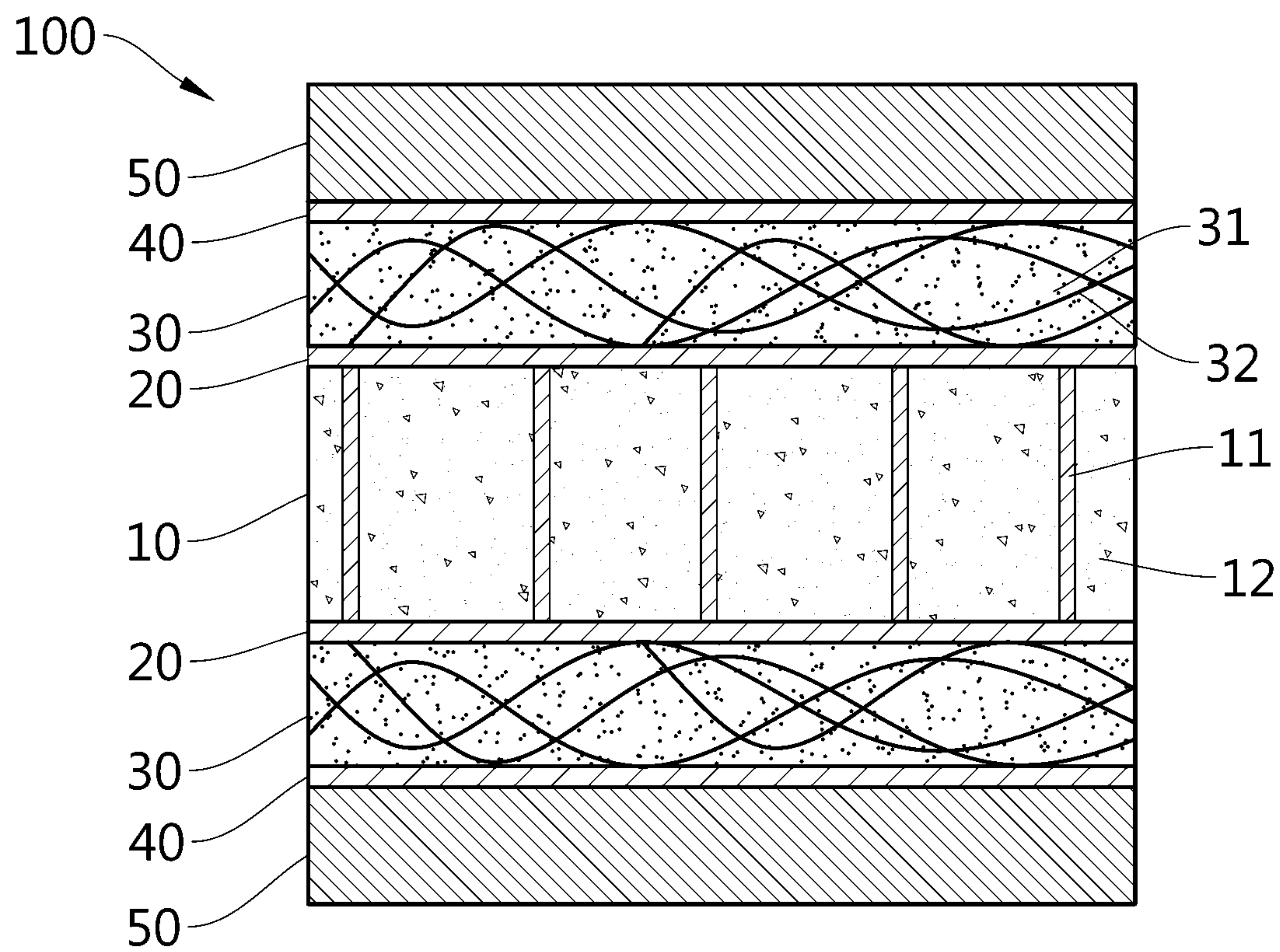
第2圖



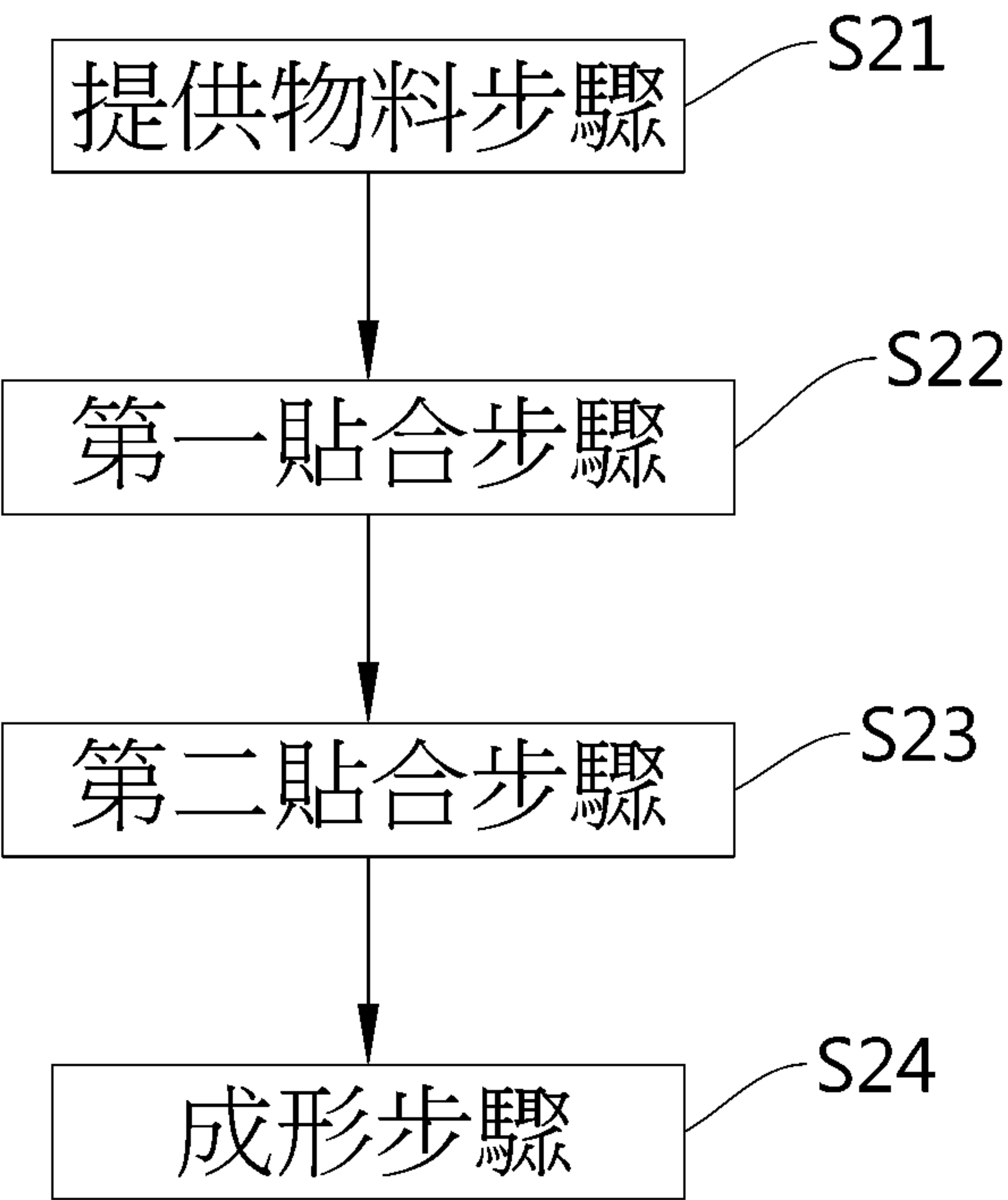
第 3 圖



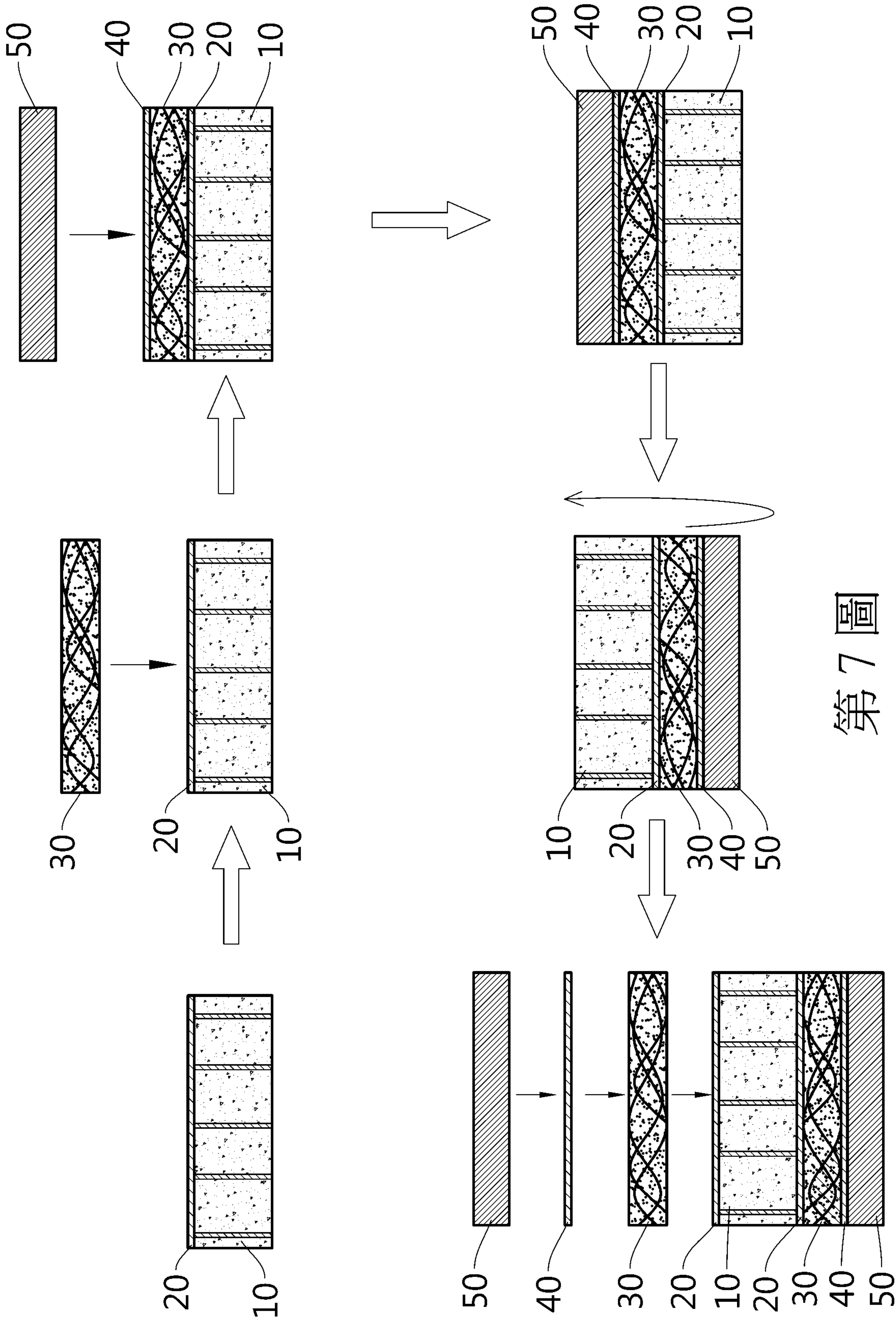
第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖