

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：P6145818

※ 申請日期：P6.12.3

※IPC 分類：B321.323/02

一、發明名稱：(中文/英文)

立體蜂巢狀織物及其編織方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

陳錦江

代表人：(中文/英文)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(320)桃園縣中壢市萬能路 1 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1、陳錦江 2、陳玉枝

國 籍：(中文/英文)

1、中華民國 2、中華民國

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種立體織物及其編織方法，特別是指一種立體蜂巢狀織物及其編織方法。

【先前技術】

隨著材料科技的快速發展，具有質輕且高強度優點的複合材料早已被業界廣泛地採用。參閱圖 1、2，是一種已被運用於航太產業、非構造、建材等領域的三明治複合材料 1。

該三明治複合材料 1 具有一上層 11、一下層 12 及一芯層 13，該上、下層 11、12 多為高強度、高模數的纖維補強複合材料，而該芯層 13 的材料則有軟質塑膠、硬質塑膠、發泡材、木材、金屬蜂巢結構 131 等。其中，該金屬蜂巢結構 131 是藉由將多數金屬箔片 132 以接著劑 133 黏合後，再將其展開而形成蜂巢狀組織結構，再將其與該上、下層 11、12 結合而形成該三明治複合材料 1，惟，此種由金屬箔片 132 所製成之蜂巢芯層 (Honeycomb Core) 卻有易腐蝕的嚴重問題。

因此，如何能夠藉由開發新的技術與材料以強化該芯層 13 的結構強度與優化其材料之特性，正是該三明治複合材料 1 目前極待解決的重要課題之一。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種以線材織造而成的立體蜂巢狀織物。

本發明之另一目的，即在提供一種立體蜂巢狀織物的編織方法。

於是，本發明立體蜂巢狀織物是包含至少 4 層分別由多數經向、緯向線材交織而成的織物層，該等織物層依序是一第一織物層、一第二織物層、一第三織物層，及一第四織物層。

該第二織物層是與該第一織物層相鄰排列，且與該第一織物層間隔接結而形成多數個奇偶接結部。該第三織物層是與該第二織物層相鄰排列，且該第二織物層間隔接結而形成多數個偶奇接結部與，該等奇偶接結部分別是與該等偶奇接結部錯開。該第四織物層是與該第三織物層相鄰排列，且與該第三織物層間隔接結而形成該等奇偶接結部，該等奇偶接結部、偶奇接結部、各織物層共同界定出多數蜂巢結構。

本發明立體蜂巢狀織物的編織方法，該蜂巢狀織物是具有至少 4 層織物層的多層織物，該編織方法包含以下步驟：(A) 製備一織布機，該織布機裝設有至少 8 根間隔排列的經向線材，及至少 4 根緯向線材。(B) 依序投出該等緯向線材，使該等緯向線材與該等經向線材交叉編織出彼此分離未接結的該等層織物層，且重複投緯數次而使彼此分離的該等織物層分別具有一預定長度。(C) 依序投出該等緯向線材，使相鄰的奇數織物層與偶數織物層彼此接結，且重複投緯數次而使該等織物層彼此接結一預定長度。(D) 依序投出該等緯向線材，使該等織物層彼此分離未接結

，且重複投緯數次而使彼此分離的該等織物層分別具有一預定長度。(E) 依序投出該等緯向線材，使相鄰的偶數織物層與奇數織物層彼此接結，且重複投緯數次而使該等織物層彼此接結一預定長度。(F) 重複該步驟(B)至步驟(E)數次。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之三個較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

在本發明被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

特別說明的是，為方便說明本發明的立體結構，本說明書定義了一立體座標軸，該座標軸具有彼此垂直的 X、Y、Z 軸，此外，本說明書所述的上、下、左、右等方向敘述，是以各圖式的圖面方向為參考基準。

如圖 3、4、5 所示，其中，圖 3 是本發明立體蜂巢狀織物 2 一第一較佳實施例的立體圖，圖 4 是該織物 2 其中一層的局部示意圖，圖 5 是該織物 2 的側視圖。該立體蜂巢狀織物 2 的第一較佳實施例是一包含 8 層織物層的多層織物 2，該等織物層由上而下依序是一第一織物層 21、一第二織物層 22、一第三織物層 23、一第四織物層 24、一第五織物層 25、一第六織物層 26、一第七織物層 27 及一第八織物層 28。

該織物 2 各層的組織結構是基本平紋組織 (Plain weave

)，所以每個完全組織 (Repeat) 的經向線材 W (warp yarn，經紗) 與緯向線材 F (filling yarn，緯紗) 數各為 2，而該等經紗 W、緯紗 F 彼此垂直交織，且多層織物的表裏經緯線之配列比為 1:1。本實施例中，將該第一、三、五、七織物層 21、23、25、27 定義為奇數 (odd) 織物層，該第二、四、六、八織物層 22、24、26、28 定義為偶數 (even) 織物層。

該第二織物層 22 是與該第一織物層 21 相鄰排列，且藉由多數個奇偶接結部 29 與該第一織物層 21 間隔接結。該第三織物層 23 是與該第二織物層 22 相鄰排列，且藉由多數個偶奇接結部 30 與該第二織物層 22 間隔接結。本說明書中，有關於多層織物的結構組織、配列比，及各織物層之間的接結方法均已是織造工程學領域的成熟理論，此處將不再贅述其理論內容。

該等奇偶接結部 29 分別是與該等偶奇接結部 30 錯開，且該等奇偶接結部 29 是用來將位於上方的奇數織物層 21、23、25、27 分別與相鄰下方的偶數織物層 22、24、26、28 接結。類似地，該等偶奇接結部 30 則可將位於上方的偶數織物層 22、24、26 分別與相鄰下方的奇數織物層 23、25、27 接結。

同理，該第四、六、八織物層 24、26、28 分別是與該第三、五、七織物層 23、25、27 相鄰排列，且該第四織物層 24 是藉由多數個奇偶接結部 29 與該第三織物層 23 間隔接結，該第五織物層 25 是藉由多數個偶奇接結部 30 與該

第四織物層 24 間隔接結，該第六織物層 26 是藉由多數個奇偶接結部 29 與該第五織物層 25 間隔接結，該第七織物層 27 是藉由多數個偶奇接結部 30 與該第六織物層 26 間隔接結，該第八織物層 28 是藉由多數個奇偶接結部 29 與該第七織物層 27 間隔接結。

各織物層 21、22、23、24、25、26、27、28 彼此未接結之處定義為未交織部 31，該等奇偶接結部 29、偶奇接結部 30、未交織部 31 分別共同圍繞界定出多數蜂巢結構 32。

本實施例中，該等奇偶接結部 29、偶奇接結部 30 的接結是採裏經浮於表緯上方的裏經線接結法，且該等奇偶接結部 29、偶奇接結部 30 平行該 X 軸方向延伸的長度大約相等，該等未交織部 31 與該等接結部 29、30 的長度也大約相等，故該等蜂巢結構 32 實質上是一等邊六角形。此外，該織物 2 的線材是碳纖維、玻璃纖維、克維拉纖維、壓克力纖維、天然纖維、人造纖維、金屬纖維、高性能纖維或其等之組合，而本實施例實際採用了壓克力纖維、玻璃纖維，及碳纖維等材料分別進行織造，織造成品請參閱附件一、二。其中，附件一是以玻璃纖維為經紗 W、緯紗 F 所編織而成具有 8 層的立體蜂巢狀織物 2，附件二是以碳纖維為經紗 W、緯紗 F 所編織而成具有 8 層的立體蜂巢狀織物 2。

如圖 5、6、10 所示，其中，圖 6 是本發明該蜂巢狀織物 2 於織造過程的局部側視圖，圖 10 是該蜂巢狀織物 2 的

織造流程圖。本發明該第一較佳實施例之立體蜂巢狀織物 2 的編織方法，該織物 2 同上所述具有相同的結構，該編織方法包含以下步驟：

步驟一：製備一可織造 8 層織物的 16 片織布打樣機（圖未示）。該織布機裝設有 32 根間隔排列的經向線材 W（經紗），及 8 根緯向線材 F（緯紗），該等緯紗 F 分別定義為一第 1 緯紗、一第 2 緯紗、一第 3 緯紗、一第 4 緯紗、一第 5 緯紗、一第 6 緯紗、一第 7 緯紗及一第 8 緯紗。其中，該織布機的鋼筘筘號為 40 號，經紗 W 的穿筘數是 4 根 1 筘，且該等經紗 W 的穿綜是採山形穿法（point draft），織造時，各層具有 2 個完全組織。

步驟二：參閱圖 6、7、10，其中，圖 7 是該織物 2 未交織部 31 的組織結構圖 S、穿綜圖 H（harness draft）及紋板圖 C（chain draft）。織造時依序投出該等 8 根緯紗 F，使該等緯紗 F 與經紗 W 垂直交叉編織出彼此分離未接結的 8 層織物層 21、22、23、24、25、26、27、28。以下是步驟二的詳細提綜及投緯順序：

- (1) 提綜順序 2~16，投入第 1 緯紗。
- (2) 提綜順序 2、4~15，投入第 2 緯紗。
- (3) 提綜順序 2、4、6~13、15，投入第 3 緯紗。
- (4) 提綜順序 2、4、6、8~11、13、15，投入第 4 緯紗。
- (5) 提綜順序 2、4、6、8、11、13、15，投入第 5 緯紗。

- (6) 提綜順序 2、4、6、13、15，投入第 6 緯紗。
- (7) 提綜順序 2、4、15，投入第 7 緯紗。
- (8) 提綜順序 2，投入第 8 緯紗。
- (9) 提綜順序 1~15，投入第 1 緯紗。
- (10) 提綜順序 2~13、15，投入第 2 緯紗。
- (11) 提綜順序 2、4~11、13、15，投入第 3 緯紗。
- (12) 提綜順序 2、4、6~9、11、13、15，投入第 4 緯紗。
- (13) 提綜順序 2、4、6、9、11、13、15，投入第 5 緯紗。
- (14) 提綜順序 2、4、11、13、15，投入第 6 緯紗。
- (15) 提綜順序 2、13、15，投入第 7 緯紗。
- (16) 提綜順序 15，投入第 8 緯紗。

重複上述提綜及投緯順序數次，使彼此分離的該等織物層 21、22、23、24、25、26、27、28 分別具有一預定長度 L1 以形成該等未交織部 31。本說明書中，利用織布機進行多層織物織造的技術已是織造工程該領域的成熟理論，此處將不贅述織布機各部件的操作原理、織物的組織結構圖 S、穿綜圖 H 及紋板圖 C 等詳細理論內容。

步驟三：參閱圖 6、8、10，其中圖 8 是該織物 2 奇偶接結部 29 的組織結構圖 S、穿綜圖 H 及紋板圖 C。接續步驟二，織造時依序投出該等緯紗 F，使位於上方的該等奇數織物層 21、23、25、27 與位於下方的偶數織物層 22、24、26、28 彼此接結。以下是步驟三的詳細提綜及投緯順序：

- (17) 提綜順序 2~13、15、16，投入第 1 緯紗。
- (18) 提綜順序 2、4~15，投入第 2 緯紗。
- (19) 提綜順序 2、4、6~9、11~13、15，投入第 3 緯紗。
- (20) 提綜順序 2、4、6、8~11、13、15，投入第 4 緯紗。
- (21) 提綜順序 2、4、8、11、13、15，投入第 5 緯紗。
- (22) 提綜順序 2、4、6、13、15，投入第 6 緯紗。
- (23) 提綜順序 4、15，投入第 7 緯紗。
- (24) 提綜順序 2，投入第 8 緯紗。
- (25) 提綜順序 1、2、4~15，投入第 1 緯紗。
- (26) 提綜順序 2~13、15，投入第 2 緯紗。
- (27) 提綜順序 2、4、5、6、8~11、13、15，投入第 3 緯紗。
- (28) 提綜順序 2、4、6~9、11、13、15，投入第 4 緯紗。
- (29) 提綜順序 2、4、6、9、13、15，投入第 5 緯紗。
- (30) 提綜順序 2、4、11、13、15，投入第 6 緯紗。
- (31) 提綜順序 2、13，投入第 7 緯紗。
- (32) 提綜順序 15，投入第 8 緯紗。

重複上述提綜及投緯順序數次，使該等奇數織物層 21、23、25、27 與偶數織物層 22、24、26、28 彼此接結且分

別具有一預定長度 L_2 ，以形成該等奇偶接結部 29。

步驟四：接續步驟三且重複上述步驟二，織造時依序投出該等 8 根緯紗 F，使該等緯紗 F 與經紗 W 交叉編織出彼此分離未接結的 8 層織物層 21、22、23、24、25、26、27、28。以下是步驟四的詳細提綜及投緯順序：

(33) 提綜順序 2~16，投入第 1 緯紗。

(34) 提綜順序 2、4~15，投入第 2 緯紗。

(35) 提綜順序 2、4、6~13、15，投入第 3 緯紗。

(36) 提綜順序 2、4、6、8~11、13、15，投入第 4 緯紗。

(37) 提綜順序 2、4、6、8、11、13、15，投入第 5 緯紗。

(38) 提綜順序 2、4、6、13、15，投入第 6 緯紗。

(39) 提綜順序 2、4、15，投入第 7 緯紗。

(40) 提綜順序 2，投入第 8 緯紗。

(41) 提綜順序 1~15，投入第 1 緯紗。

(42) 提綜順序 2~13、15，投入第 2 緯紗。

(43) 提綜順序 2、4~11、13、15，投入第 3 緯紗。

(44) 提綜順序 2、4、6~9、11、13、15，投入第 4 緯紗。

(45) 提綜順序 2、4、6、9、11、13、15，投入第 5 緯紗。

(46) 提綜順序 2、4、11、13、15，投入第 6 緯紗。

(47) 提綜順序 2、13、15，投入第 7 緯紗。

(48) 提綜順序 15，投入第 8 緯紗。

重複上述提綜及投緯順序數次，使彼此分離的該等織物層 21、22、23、24、25、26、27、28 分別具有一預定長度 L3 以形成該等未交織部 31。

步驟五：參閱圖 6、9、10，其中圖 9 是該織物 2 偶奇接結部 30 的組織結構圖 S、穿綜圖 H 及紋板圖 C。接續步驟四，織造時依序投出該等緯紗 F，使位於上方的該等偶數織物層 22、24、26 與位於下方的奇數織物層 23、25、27 彼此接結。以下是步驟五的詳細提綜及投緯順序：

(49) 提綜順序 2~16，投入第 1 緯紗。

(50) 提綜順序 2、4~11、13~15，投入第 2 緯紗。

(51) 提綜順序 2、4、6~13、15，投入第 3 緯紗。

(52) 提綜順序 2、4、6、9、10、11、13、15，投入第 4 緯紗。

(53) 提綜順序 2、4、6、8、11、13、15，投入第 5 緯紗。

(54) 提綜順序 2、6、13、15，投入第 6 緯紗。

(55) 提綜順序 2、4、15，投入第 7 緯紗。

(56) 提綜順序 2，投入第 8 緯紗。

(57) 提綜順序 1~15，投入第 1 緯紗。

(58) 提綜順序 2、3、4、6~13、15，投入第 2 緯紗。

(59) 提綜順序 2、4~11、13、15，投入第 3 緯紗。

(60) 提綜順序 2、4、6、7、8、11、13、15，投入第 4 緯紗。

(61) 提綜順序 2、4、6、9、11、13、15，投入第 5 緯紗。

(62) 提綜順序 2、4、11、15，投入第 6 緯紗。

(63) 提綜順序 2、13、15，投入第 7 緯紗。

(64) 提綜順序 15，投入第 8 緯紗。

重複上述提綜及投緯順序數次，使該等偶數織物層 22、24、26 與奇數織物層 23、25、27 彼此接結且分別具有一預定長度 L_4 ，以形成該等偶奇接結部 30。依上述織造步驟即可完成具有一個單位的立體蜂巢狀織物 2 的織造。

步驟六：重複步驟二至步驟五數次，即可完成具有多個單位且為基本平紋組織結構的蜂巢狀織物 2 的織造。

本發明是藉由編織的方法織造出立體結構的蜂巢狀織物 2，該織物 2 不但可以運用於現有三明治複合材料的芯層結構，也可以運用於過濾芯材、蜂巢板、防磁遮蔽材、隔熱板、飛行載具之蒙皮、地板或是隔間板等不同領域。

如圖 11、12 所示為本發明的一第二較佳實施例，其中，圖 11 是該織物 2 其中一層未交織部的局部示意圖，圖 12 是該織物 2 的側視圖。該第二較佳實施例是類似於該第一較佳實施例，其差異之處在於：該立體蜂巢狀織物 2 是一包含 4 層織物層的多層織物 2，該等織物層由上而下依序是該第一織物層 21、該第二織物層 22、該第三織物層 23 及該第四織物層 24，且該織物 2 各層的組織結構是基本斜紋組織 (Twill Weaves)，每個完全組織的經紗 W 、緯紗 F 數分別為 12、4，且完全組織數為 1，多層織物的表裏經緯線

之配列比為 1:1，各織物層的接結亦是採裏經浮於表緯上方的裏經線接結法。

如圖 10、13、14 所示，其中，圖 13 是該蜂巢狀織物 2 於織造過程的局部側視圖，圖 14 是該織物 2 未交織部 31 的組織結構圖 S、穿綜圖 H 及紋板圖 C。該編織方法包含以下步驟：

步驟一：製備一可織造 4 層織物的 12 片織布打樣機，該織布機裝設有 12 根間隔排列的經紗 W 及 4 根緯紗 F，織造時各層具有 1 個完全組織。

步驟二：依序投出該等 4 根緯紗 F，使該等緯紗 F 與經紗 W 垂直交叉編織出彼此分離未接結的 4 層織物層 21、22、23、24。以下是步驟二的詳細提綜及投緯順序：

- (1) 提綜順序 2~12，投入第 1 緯紗。
- (2) 提綜順序 2、4~7、10~12，投入第 2 緯紗。
- (3) 提綜順序 2、4、7、10、12，投入第 3 緯紗。
- (4) 提綜順序 2、10，投入第 4 緯紗。
- (5) 提綜順序 1~8、10~12，投入第 1 緯紗。
- (6) 提綜順序 2~7、10、12，投入第 2 緯紗。
- (7) 提綜順序 2、4、5、7、10，投入第 3 緯紗。
- (8) 提綜順序 2、7，投入第 4 緯紗。
- (9) 提綜順序 1~7、9~12，投入第 1 緯紗。
- (10) 提綜順序 2~5、7、10~12，投入第 2 緯紗。
- (11) 提綜順序 2、5、7、10、12，投入第 3 緯紗。
- (12) 提綜順序 7、10，投入第 4 緯紗。

重複上述提綜及投緯順序數次，使彼此分離的該等織物層 21、22、23、24 分別具有一預定長度 L_1 以形成該等未交織部 31。

步驟三：參閱圖 10、13、15，其中圖 15 是該織物 2 奇偶接結部 29 的組織結構圖 S、穿綜圖 H 及紋板圖 C。接續步驟二，織造時依序投出該等緯紗 F，使位於上方的該等奇數織物層 21、23 與位於下方的偶數織物層 22、24 彼此接結。以下是步驟三的詳細提綜及投緯順序：

- (13) 提綜順序 2~10、12，投入第 1 緯紗。
- (14) 提綜順序 2、4~7、10~12，投入第 2 緯紗。
- (15) 提綜順序 2、4、7、12，投入第 3 緯紗。
- (16) 提綜順序 2、10，投入第 4 緯紗。
- (17) 提綜順序 1~5、7、8、10~12，投入第 1 緯紗。
- (18) 提綜順序 2~7、10、12，投入第 2 緯紗。
- (19) 提綜順序 4、5、7、10，投入第 3 緯紗。
- (20) 提綜順序 2、7，投入第 4 緯紗。
- (21) 提綜順序 1、2、4~7、9~12，投入第 1 緯紗。
- (22) 提綜順序 2~5、7、10~12，投入第 2 緯紗。
- (23) 提綜順序 2、5、10、12，投入第 3 緯紗。
- (24) 提綜順序 7、10，投入第 4 緯紗。

重複上述提綜及投緯順序數次，使該等奇數織物層 21、23 與偶數織物層 22、24 彼此接結且分別具有一預定長度 L_2 ，以形成該等奇偶接結部 29。

步驟四：接續步驟三且重複上述步驟二，織造時依序

投出該等 4 根緯紗 F，使該等緯紗 F 與經紗 W 交叉編織出彼此分離未接結的 4 層織物層 21、22、23、24。以下是步驟四的詳細提綜及投緯順序：

- (25) 提綜順序 2~12，投入第 1 緯紗。
- (26) 提綜順序 2、4~7、10~12，投入第 2 緯紗。
- (27) 提綜順序 2、4、7、10、12，投入第 3 緯紗。
- (28) 提綜順序 2、10，投入第 4 緯紗。
- (29) 提綜順序 1~8、10~12，投入第 1 緯紗。
- (30) 提綜順序 2~7、10、12，投入第 2 緯紗。
- (31) 提綜順序 2、4、5、7、10，投入第 3 緯紗。
- (32) 提綜順序 2、7，投入第 4 緯紗。
- (33) 提綜順序 1~7、9~12，投入第 1 緯紗。
- (34) 提綜順序 2~5、7、10~12，投入第 2 緯紗。
- (35) 提綜順序 2、5、7、10、12，投入第 3 緯紗。
- (36) 提綜順序 7、10，投入第 4 緯紗。

重複上述提綜及投緯順序數次，使彼此分離的該等織物層 21、22、23、24 分別具有一預定長度 L3 以形成該等未交織部 31。

步驟五：參閱圖 10、13、16，其中圖 16 是該織物 2 偶奇接結部 30 的組織結構圖 S、穿綜圖 H 及紋板圖 C。接續步驟四，織造時依序投出該等緯紗 F，使位於上方的偶數織物層 22 與位於下方的奇數織物層 23 接結。以下是步驟五的詳細提綜及投緯順序：

- (37) 提綜順序 2~12，投入第 1 緯紗。

- (38) 提綜順序 2、5~7、10~12，投入第 2 緯紗。
- (39) 提綜順序 2、4、7、10、12，投入第 3 緯紗。
- (40) 提綜順序 2、10，投入第 4 緯紗。
- (41) 提綜順序 1~8、10~12，投入第 1 緯紗。
- (42) 提綜順序 2~4、6、7、10、12，投入第 2 緯紗。
- (43) 提綜順序 2、4、5、7、10，投入第 3 緯紗。
- (44) 提綜順序 2、7，投入第 4 緯紗。
- (45) 提綜順序 1~7、9~12，投入第 1 緯紗。
- (46) 提綜順序 2~5、7、10、11，投入第 2 緯紗。
- (47) 提綜順序 2、5、7、10、12，投入第 3 緯紗。
- (48) 提綜順序 7、10，投入第 4 緯紗。

重複上述提綜及投緯順序數次，使偶數織物層 22 與奇數織物層 23 彼此接結且分別具有一預定長度 L_4 ，以形成該等偶奇接結部 30。依上述織造步驟即可完成具有一個單位的立體蜂巢狀織物 2 的織造。

步驟六：重複步驟二至步驟五數次，即可完成具有多個單位且為基本斜紋組織結構的蜂巢狀織物 2 的織造。

如此，該第二較佳實施例亦可達到與上述第一較佳實施例相同的目的與功效。

如圖 12、17 所示為本發明的一第三較佳實施例，其中，圖 17 是該織物 2 其中一層未交織部的局部示意圖。該第三較佳實施例是類似於該第二較佳實施例，其差異之處在於：該立體蜂巢狀織物 2 各層是五枚二飛基本緞紋 (Satin Weaves) 的組織結構，每個完全組織的經紗 W、緯紗 F 數

分別為 20、4，且完全組織數為 1，多層織物的表裏經緯線之配列比為 1：1，各織物層的接結亦是採裏經浮於表緯上方的裏經線接結法。

如圖 10、13、18 所示，其中，圖 18 是該織物 2 未交織部 31 的組織結構圖 S、穿綜圖 H 及紋板圖 C。該編織方法包含以下步驟：

步驟一：製備一可織造 4 層織物的 20 片織布打樣機，該織布機裝設有 20 根間隔排列的經紗 W 及 4 根緯紗 F，織造時各層具有 1 個完全組織。

步驟二：依序投出該等 4 根緯紗 F，使該等緯紗 F 與經紗 W 垂直交叉編織出彼此分離未接結的 4 層織物層 21、22、23、24。以下是步驟二的詳細提綜及投緯順序：

(1) 提綜順序 2~20，投入第 1 緯紗。

(2) 提綜順序 2、4~7、10~15、18~20，投入第 2 緯紗。

。

(3) 提綜順序 2、4、7、10、12、13、15、18、20，投入第 3 緯紗。

(4) 提綜順序 2、10、15、18，投入第 4 緯紗。

(5) 提綜順序 1~15、17~20，投入第 1 緯紗。

(6) 提綜順序 2~7、10~13、15、18~20，投入第 2 緯紗。

(7) 提綜順序 2、4、5、7、10、13、15、18、20，投入第 3 緯紗。

(8) 提綜順序 2、7、15、18，投入第 4 緯紗。

- (9) 提綜順序 1~8、10~20，投入第 1 緯紗。
- (10) 提綜順序 2~7、10、12~15、18~20，投入第 2 緯紗。
- (11) 提綜順序 2、4、5、7、10、12、15、18、20，投入第 3 緯紗。
- (12) 提綜順序 7、10、15、18，投入第 4 緯紗。
- (13) 提綜順序 1~7、9~20，投入第 1 緯紗。
- (14) 提綜順序 2~5、7、10~15、18~20，投入第 2 緯紗。
- (15) 提綜順序 2、5、7、10、12、13、15、18、20，投入第 3 緯紗。
- (16) 提綜順序 7、10、15、18，投入第 4 緯紗。
- (17) 提綜順序 1~16、18~20，投入第 1 緯紗。
- (18) 提綜順序 2~7、10~15、18、20，投入第 2 緯紗。
- (19) 提綜順序 2、4、5、7、10、12、13、15、18，投入第 3 緯紗。
- (20) 提綜順序 2、7、10、15，投入第 4 緯紗。

重複上述提綜及投緯順序數次，使彼此分離的該等織物層 21、22、23、24 分別具有一預定長度 $L1$ 以形成該等未交織部 31。

步驟三：參閱圖 10、13、19，其中，圖 19 是該織物 2 奇偶接結部 29 的組織結構圖 S、穿綜圖 H 及紋板圖 C。接續步驟二，織造時依序投出該等緯紗 F，使位於上方的該等

奇數織物層 21、23 與位於下方的偶數織物層 22、24 彼此接結。以下是步驟三的詳細提綜及投緯順序：

(21) 提綜順序 2~18、20，投入第 1 緯紗。

(22) 提綜順序 2、4~7、10~15、18~20，投入第 2 緯紗。

(23) 提綜順序 2、4、7、12、13、15、18、20，投入第 3 緯紗。

(24) 提綜順序 2、10、15、18，投入第 4 緯紗。

(25) 提綜順序 1、2、4~15、17~20，投入第 1 緯紗。

(26) 提綜順序 2~7、10~13、15、18~20，投入第 2 緯紗。

(27) 提綜順序 2、4、5、7、10、13、18、20，投入第 3 緯紗。

(28) 提綜順序 2、7、15、18，投入第 4 緯紗。

(29) 提綜順序 1~8、10~13、15~20，投入第 1 緯紗。

(30) 提綜順序 2~7、10、12~15、18~20，投入第 2 緯紗。

(31) 提綜順序 4、5、7、10、12、15、18、20，投入第 3 緯紗。

(32) 提綜順序 7、10、15、18，投入第 4 緯紗。

(33) 提綜順序 1~7、9、10、12~20，投入第 1 緯紗。

(34) 提綜順序 2~5、7、10~15、18~20，投入第 2 緯紗。

(35) 提綜順序 2、5、7、10、12、13、15、20，投入

第 3 緯紗。

(36) 提綜順序 7、10、15、18，投入第 4 緯紗。

(37) 提綜順序 1~5、7~16、18~20，投入第 1 緯紗。

(38) 提綜順序 2~7、10~15、18、20，投入第 2 緯紗

。

(39) 提綜順序 2、4、5、10、12、13、15、18，投入第 3 緯紗。

(40) 提綜順序 2、7、10、15，投入第 4 緯紗。

重複上述提綜及投緯順序數次，使該等奇數織物層 21、23 與偶數織物層 22、24 彼此接結且分別具有一預定長度 L2，以形成該等奇偶接結部 29。

步驟四：接續步驟三且重複上述步驟二，織造時依序投出該等 4 根緯紗 F，使該等緯紗 F 與經紗 W 交叉編織出彼此分離未接結的 4 層織物層 21、22、23、24。以下是步驟四的詳細提綜及投緯順序：

(41) 提綜順序 2~20，投入第 1 緯紗。

(42) 提綜順序 2、4~7、10~15、18~20，投入第 2 緯紗。

(43) 提綜順序 2、4、7、10、12、13、15、18、20，投入第 3 緯紗。

(44) 提綜順序 2、10、15、18，投入第 4 緯紗。

(45) 提綜順序 1~15、17~20，投入第 1 緯紗。

(46) 提綜順序 2~7、10~13、15、18~20，投入第 2 緯紗。

- (47) 提綜順序 2、4、5、7、10、13、15、18、20，投入第 3 緯紗。
- (48) 提綜順序 2、7、15、18，投入第 4 緯紗。
- (49) 提綜順序 1~8、10~20，投入第 1 緯紗。
- (50) 提綜順序 2~7、10、12~15、18~20，投入第 2 緯紗。
- (51) 提綜順序 2、4、5、7、10、12、15、18、20，投入第 3 緯紗。
- (52) 提綜順序 7、10、15、18，投入第 4 緯紗。
- (53) 提綜順序 1~7、9~20，投入第 1 緯紗。
- (54) 提綜順序 2~5、7、10~15、18~20，投入第 2 緯紗。
- (55) 提綜順序 2、5、7、10、12、13、15、18、20，投入第 3 緯紗。
- (56) 提綜順序 7、10、15、18，投入第 4 緯紗。
- (57) 提綜順序 1~16、18~20，投入第 1 緯紗。
- (58) 提綜順序 2~7、10~15、18、20，投入第 2 緯紗。
- (59) 提綜順序 2、4、5、7、10、12、13、15、18，投入第 3 緯紗。
- (60) 提綜順序 2、7、10、15，投入第 4 緯紗。

重複上述提綜及投緯順序數次，使彼此分離的該等織物層 21、22、23、24 分別具有一預定長度 L_3 以形成該等未交織部 31。

步驟五：參閱圖 10、13、20，其中，圖 20 是該織物 2 偶奇接結部 30 的組織結構圖 S、穿綜圖 H 及紋板圖 C。接續步驟四，織造時依序投出該等緯紗 F，使位於上方的偶數織物層 22 與位於下方的奇數織物層 23 接結。以下是步驟五的詳細提綜及投緯順序：

(61) 提綜順序 2~20，投入第 1 緯紗。

(62) 提綜順序 2、5~7、10~15、18~20，投入第 2 緯紗。

(63) 提綜順序 2、4、7、10、12、13、15、18、20，投入第 3 緯紗。

(64) 提綜順序 2、10、15、18，投入第 4 緯紗。

(65) 提綜順序 1~15、17~20，投入第 1 緯紗。

(66) 提綜順序 2~7、10~13、15、18、19，投入第 2 緯紗。

(67) 提綜順序 2、4、5、7、10、13、15、18、20，投入第 3 緯紗。

(68) 提綜順序 2、7、15、18，投入第 4 緯紗。

(69) 提綜順序 1~8、10~20，投入第 1 緯紗。

(70) 提綜順序 2~4、6、7、10、12~15、18~20，投入第 2 緯紗。

(71) 提綜順序 2、4、5、7、10、12、15、18、20，投入第 3 緯紗。

(72) 提綜順序 7、10、15、18，投入第 4 緯紗。

(73) 提綜順序 1~7、9~20，投入第 1 緯紗。

(74) 提綜順序 2~5、7、10、11、13~15、18~20，投入第 2 緯紗。

(75) 提綜順序 2、5、7、10、12、13、15、18、20，投入第 3 緯紗。

(76) 提綜順序 7、10、15、18，投入第 4 緯紗。

(77) 提綜順序 1~16、18~20，投入第 1 緯紗。

(78) 提綜順序 2~7、10~12、14、15、18、20，投入第 2 緯紗。

(79) 提綜順序 2、4、5、7、10、12、13、15、18，投入第 3 緯紗。

(80) 提綜順序 2、7、10、15，投入第 4 緯紗。

重複上述提綜及投緯順序數次，使偶數織物層 22 與奇數織物層 23 彼此接結且分別具有一預定長度 L_4 ，以形成該等偶奇接結部 30。依上述織造步驟即可完成具有一個單位的立體蜂巢狀織物 2 的織造。

步驟六：重複步驟二至步驟五數次，即可完成具有多個單位且為基本緞紋組織結構的蜂巢狀織物 2 的織造。

如此，該第三較佳實施例亦可達到與上述第二較佳實施例相同的目的與功效。

值得說明的是，本發明具有以下的設計變化：

一、於相同織物層數與完全組織數的條件下，若該等經紗 W 的數目愈多，則該蜂巢狀織物 2 沿該 Z 軸方向延伸的厚度也將愈厚。

二、若該等經紗 W 的長度愈長，則該織物 2 沿 X 軸方

向延伸的長度也愈長，該蜂巢狀織物 2 平行該 X 軸方向的總長度也隨著變長，甚至可達數百米或者更長。

三、藉由變化投緯的次數可改變各預定長度 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 的長短，進而達成控制蜂巢結構 32 邊長的目的，若適當地控制投緯次數使各預定長度 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 大約等長，則該等蜂巢結構 32 將形成等邊六角形，然而，若該等蜂巢結構 32 是對稱而各預定長度 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 不完全等長，則該等蜂巢結構 32 將形成長六邊形或短六邊形的結構（圖未示）。

四、本說明書之第一實施例的蜂巢狀織物 2 的結構是具有 8 層的織物層，該第二、三實施例的織物結構是具有 4 層的織物層，實際上，於織布機的綜框片數目許可之狀況下，本發明的編織方法可運用於織造 8 層以上的蜂巢狀織物 2。

五、本說明書各實施例的該等經紗 W 均是以 4 根 1 筘搭配山形穿法織造，使各織物層的幅寬平行，然而，若搭配 2 根 1 筘或順穿法（Straight draft）織造，則各織物層之間彼此偏離的現象將變得明顯。

六、本說明書中有關於各織物層的完全組織數與配列比可依實際需求進行變化調整。

七、本說明書中，各織物層的接結均是採用裏經線接結法（下接上），然而，實際上亦可採用表經線接結法、表裏經線接結法等其它接結法，仍可達成將相鄰織物層接結的目的。

八、本說明書中，各織物層是自該等未交織部 31（步驟二或四）開始進行織造，然而，實際上亦可自該等奇偶接結部 29（步驟三）、偶奇接結部 30（步驟五）開始進行織造，仍可順利織造出該蜂巢狀織物 2。

歸納上述，本發明之立體蜂巢狀織物及其編織方法，是採用多層織物的編織方法進行織造，且藉由裏經線接結法將奇、偶數織物層間隔交錯接結，以使該織物 2 的接結部 29、30 與未交織部 31 界定出蜂巢結構 32 而可以運用於三明治複合材料的芯層結構，並可更進一步地運用於過濾芯材、蜂巢板、防磁遮蔽材、隔熱板、飛行載具之蒙皮、地板或是隔間板等領域，故確實能達到發明之目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一立體圖，說明現有一種三明治複合材料的結構；

圖 2 是一示意圖，說明現有該三明治複合材料地一芯材是一金屬結構蜂巢；

圖 3 是本發明立體蜂巢狀織物一第一較佳實施例的立體圖；

圖 4 是該第一較佳實施例其中一層未交織部的局部示意圖；

圖 5 是該第一較佳實施例的一側視圖；

圖 6 是該第一較佳實施例於織造過程的局部側視圖；

圖 7 是該第一較佳實施例多數未交織部的組織結構圖、穿綜圖及紋板圖；

圖 8 是該第一較佳實施例多數奇偶接結部的組織結構圖、穿綜圖及紋板圖；

圖 9 是該第一較佳實施例多數偶奇接結部的組織結構圖、穿綜圖及紋板圖；

圖 10 是該第一較佳實施例的一編織流程圖；

圖 11 是本發明立體蜂巢狀織物的一第二較佳實施例，說明其中一層未交織部的局部示意圖；

圖 12 是該第二較佳實施例的一側視圖；

圖 13 是該第二較佳實施例於織造過程的局部側視圖；

圖 14 是該第二較佳實施例多數未交織部的組織結構圖、穿綜圖及紋板圖；

圖 15 是該第二較佳實施例多數奇偶接結部的組織結構圖、穿綜圖及紋板圖；

圖 16 是該第二較佳實施例多數偶奇接結部的組織結構圖、穿綜圖及紋板圖；

圖 17 是本發明立體蜂巢狀織物的一第三較佳實施例，說明其中一層未交織部的局部示意圖；

圖 18 是該第三較佳實施例多數未交織部的組織結構圖、穿綜圖及紋板圖；

圖 19 是該第三較佳實施例多數奇偶接結部的組織結構

圖、穿綜圖及紋板圖；及

圖 20 是該第三較佳實施例多數偶奇接結部的組織結構圖、穿綜圖及紋板圖。

附件一：以玻璃纖維為經紗、緯紗所編織而成具有 8 層的立體蜂巢狀織物。

附件二：以碳纖維為經紗、緯紗所編織而成具有 8 層的立體蜂巢狀織物。

【主要元件符號說明】

2	蜂巢狀織物	29	奇偶接結部
21	第一織物層	30	偶奇接結部
22	第二織物層	31	未交織部
23	第三織物層	32	蜂巢結構
24	第四織物層	W	經紗
25	第五織物層	F	緯紗
26	第六織物層	S	組織結構圖
27	第七織物層	H	穿綜圖
28	第八織物層	C	紋板圖

五、中文發明摘要：

一種立體蜂巢狀織物及其編織方法，該織物包含至少4層分別由經向、緯向線材交織而成的織物層，該等織物層依序是一第一、二、三、四織物層，該第二織物層是與該第一織物層相鄰排列，且與該第一織物層間隔接結而形成多數個奇偶接結部，該第三織物層是與該第二織物層相鄰排列，且與該第二織物層間隔接結而形成多數個偶奇接結部，該等奇偶接結部分別是與該等偶奇接結部錯開，該第四織物層是與該第三織物層相鄰排列，且與該第三織物層間隔接結而形成該等奇偶接結部，該等奇偶接結部、偶奇接結部、各織物層共同界定出多數蜂巢結構。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種立體蜂巢狀織物，是包含至少 4 層分別由多數經向、緯向線材交織而成的織物層，該等織物層依序是：
 - 一第一織物層；
 - 一第二織物層，是與該第一織物層相鄰排列，且與該第一織物層間隔接結而形成多數個奇偶接結部；
 - 一第三織物層，是與該第二織物層相鄰排列，且與該第二織物層間隔接結而形成多數個偶奇接結部，該等奇偶接結部分別是與該等偶奇接結部錯開；及
 - 一第四織物層，是與該第三織物層相鄰排列，且與該第三織物層間隔接結而形成該等奇偶接結部，該等奇偶接結部、偶奇接結部、各織物層共同界定出多數蜂巢結構。
2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之立體蜂巢狀織物，其中，該等奇偶接結部、偶奇接結部的接結是裏經浮於表緯上方的裏經線接結結構。
3. 依據申請專利範圍第 1 項所述之立體蜂巢狀織物，其中，該織物的經緯線配列比為 1：1。
4. 依據申請專利範圍第 1 項所述之立體蜂巢狀織物，其中，該織物是呈平紋組織，且具有至少 8 根經向線材，及至少 4 根緯向線材。
5. 依據申請專利範圍第 1 項所述之立體蜂巢狀織物，其中，該織物是呈斜紋組織，且具有至少 12 根經向線材，及至少 4 根緯向線材。

6. 依據申請專利範圍第 1 項所述之立體蜂巢狀織物，其中，該織物是呈緞紋組織，且具有至少 20 根經向線材，及至少 4 根緯向線材。
7. 依據申請專利範圍第 1 項所述之立體蜂巢狀織物，其中，該等奇偶接結部、偶奇接結部具有相同的長度，使該等蜂巢結構是一等邊六角形。
8. 依據申請專利範圍第 1 項所述之立體蜂巢狀織物，其中，該織物的經向、緯向線材是碳纖維、玻璃纖維、克維拉纖維、壓克力纖維、天然纖維、人造纖維、金屬纖維、高性能纖維或其等之組合。
9. 一種立體蜂巢狀織物的編織方法，該蜂巢狀織物是具有至少 4 層織物層的多層織物，該編織方法包含以下步驟：
 - (A) 製備一織布機，該織布機裝設有至少 8 根間隔排列的經向線材，及至少 4 根緯向線材；
 - (B) 依序投出該等緯向線材，使該等緯向線材與該等經向線材交叉編織出彼此分離未接結的該等層織物層，且重複投緯數次而使彼此分離的該等織物層分別具有一預定長度；
 - (C) 依序投出該等緯向線材，使相鄰的奇數織物層與偶數織物層彼此接結，且重複投緯數次而使該等織物層彼此接結一預定長度；
 - (D) 依序投出該等緯向線材，使該等織物層彼此分離未接結，且重複投緯數次而使彼此分離的該等織物

層分別具有一預定長度；

(E) 依序投出該等緯向線材，使相鄰的偶數織物層與奇數織物層彼此接結，且重複投緯數次而使該等織物層彼此接結一預定長度；及

(F) 重複該步驟 (B) 至步驟 (E) 數次。

10. 依據申請專利範圍第 9 項所述之立體蜂巢狀織物的編織方法，其中，在步驟 (C) 與步驟 (E) 各織物層的接結是採裏經浮於表緯上方的裏經線接結法。
11. 依據申請專利範圍第 9 項所述之立體蜂巢狀織物的編織方法，其中，該織物的經緯線配列比為 1:1。
12. 依據申請專利範圍第 9 項所述之立體蜂巢狀織物的編織方法，其中，該等經向線材的穿綜是採山形穿法。
13. 依據申請專利範圍第 9 項所述之立體蜂巢狀織物的編織方法，其中，該織物是呈平紋組織。
14. 依據申請專利範圍第 9 項所述之立體蜂巢狀織物的編織方法，其中，該織物是呈斜紋組織，且該織布機裝設有至少 12 根間隔排列的經向線材，及至少 4 根緯向線材。
15. 依據申請專利範圍第 9 項所述之立體蜂巢狀織物的編織方法，其中，該織物是呈緞紋組織，且該織布機裝設有至少 20 根間隔排列的經向線材，及至少 4 根緯向線材。
16. 依據申請專利範圍第 9 項所述之立體蜂巢狀織物的編織方法，其中，在步驟 (B) 至步驟 (E) 的該預定長度是彼此相等。
17. 依據申請專利範圍第 9 項所述之立體蜂巢狀織物的編織

方法，其中，在步驟（A）的該經向線材與緯向線材之材質是碳纖維、玻璃纖維、克維拉纖維、壓克力纖維、天然纖維、人造纖維、金屬纖維、高性能纖維或其等之組合。

十一、圖式

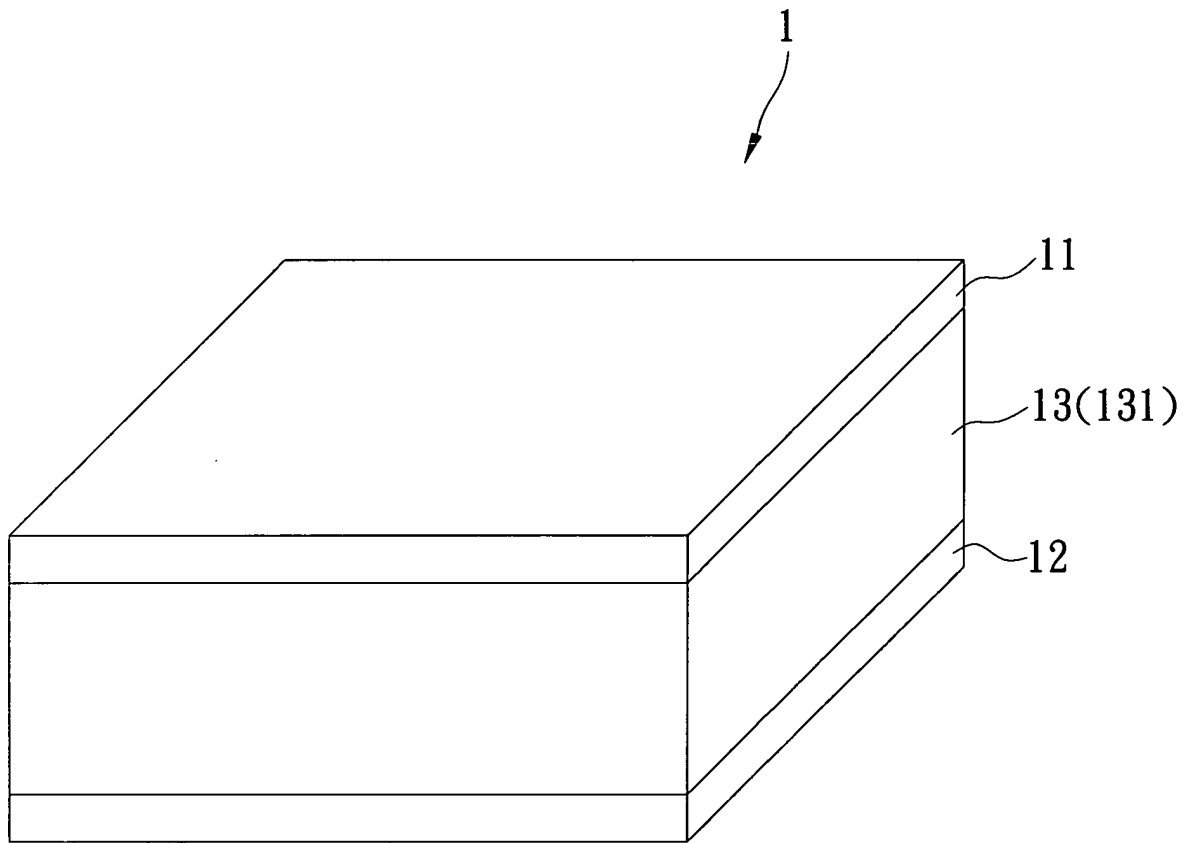


圖1

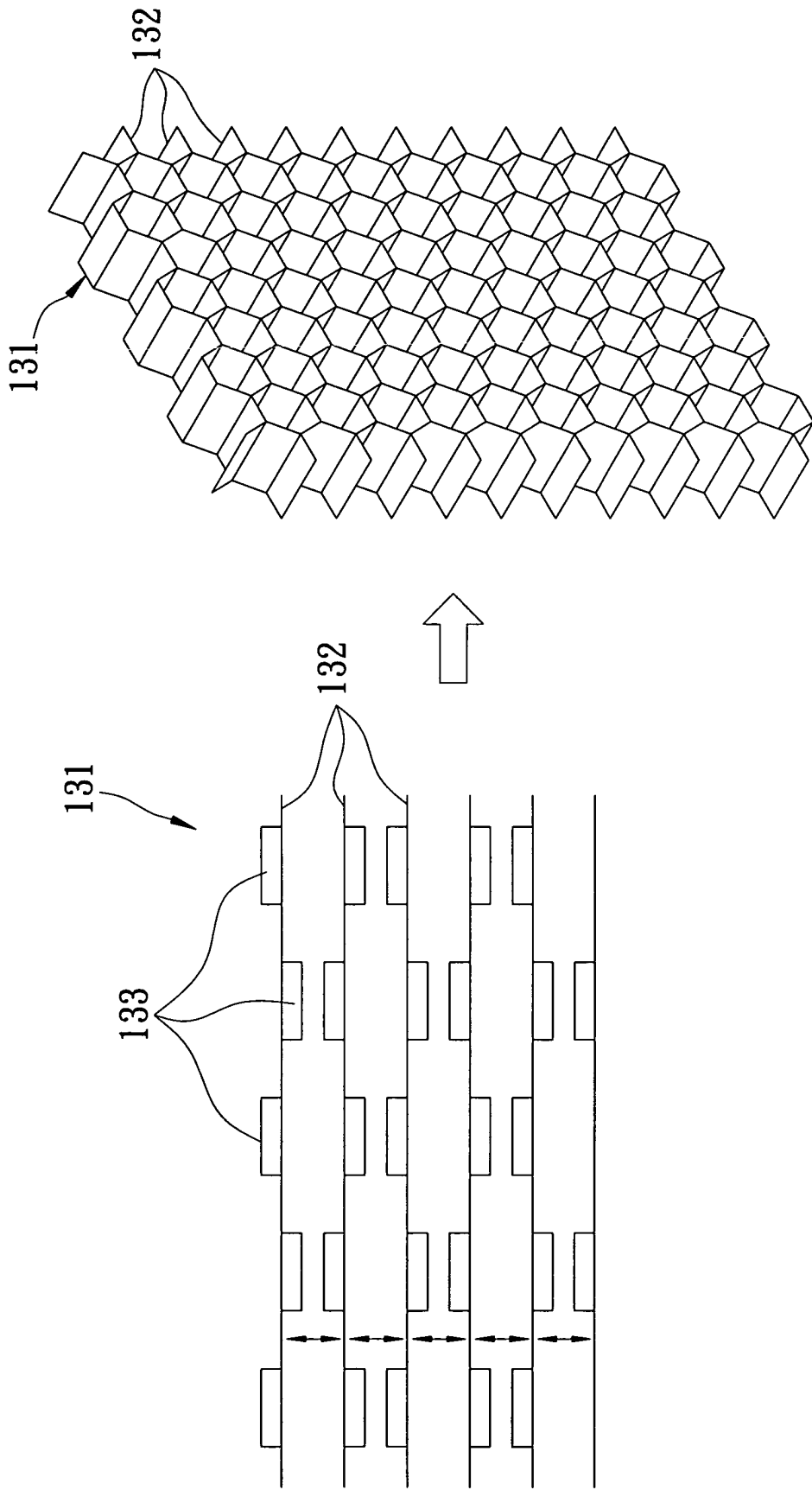


圖2

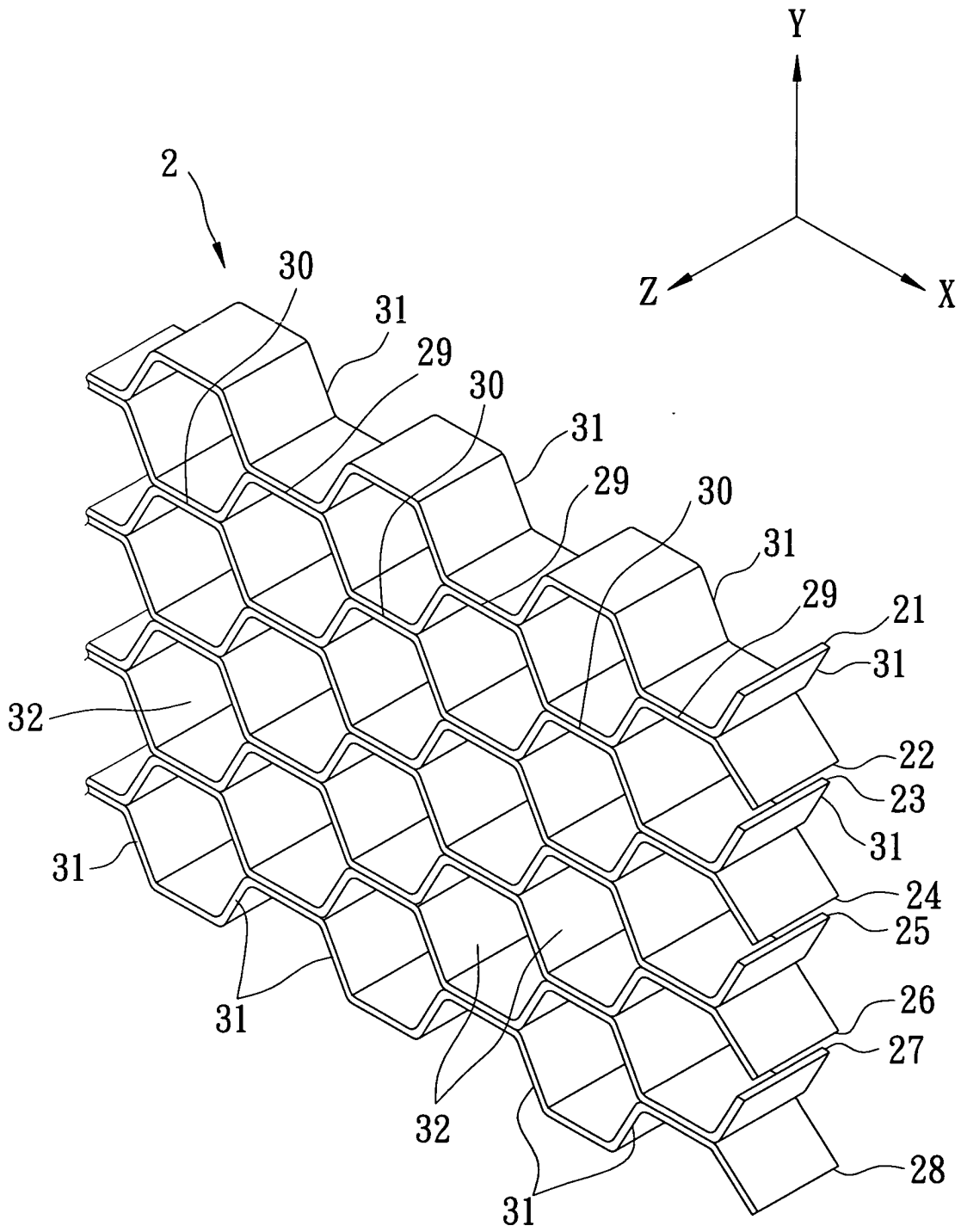


圖3

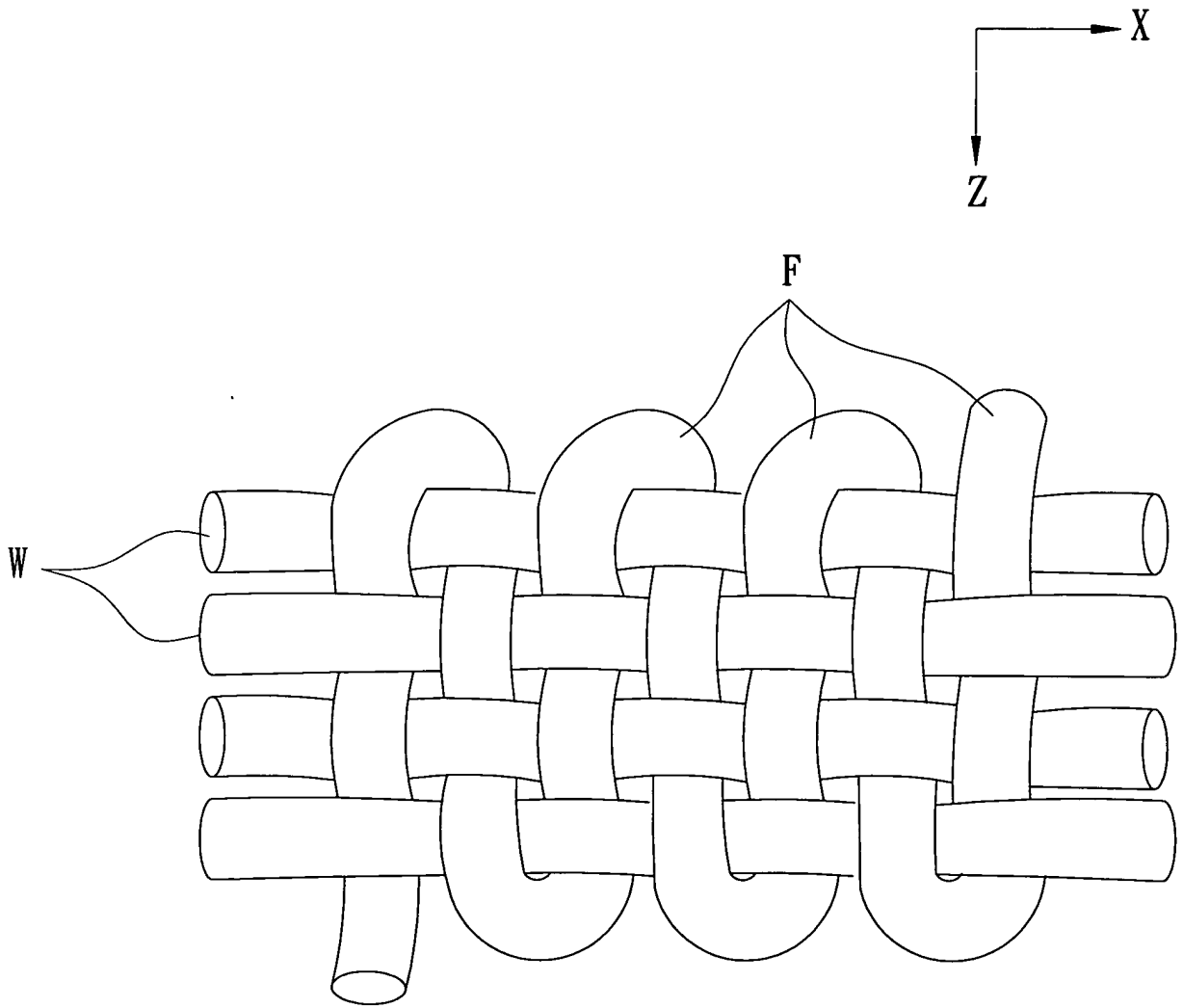


圖4

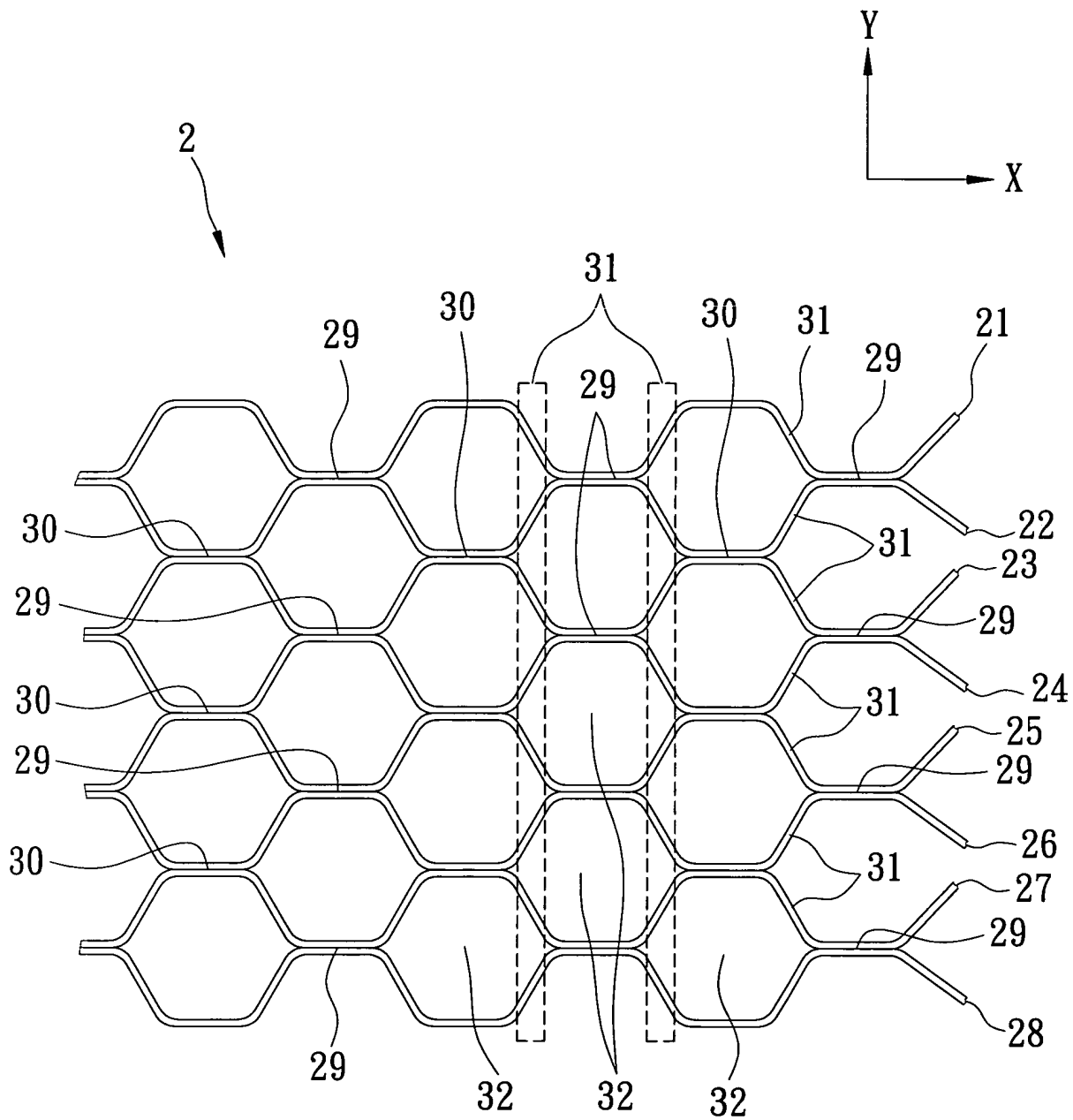


圖5

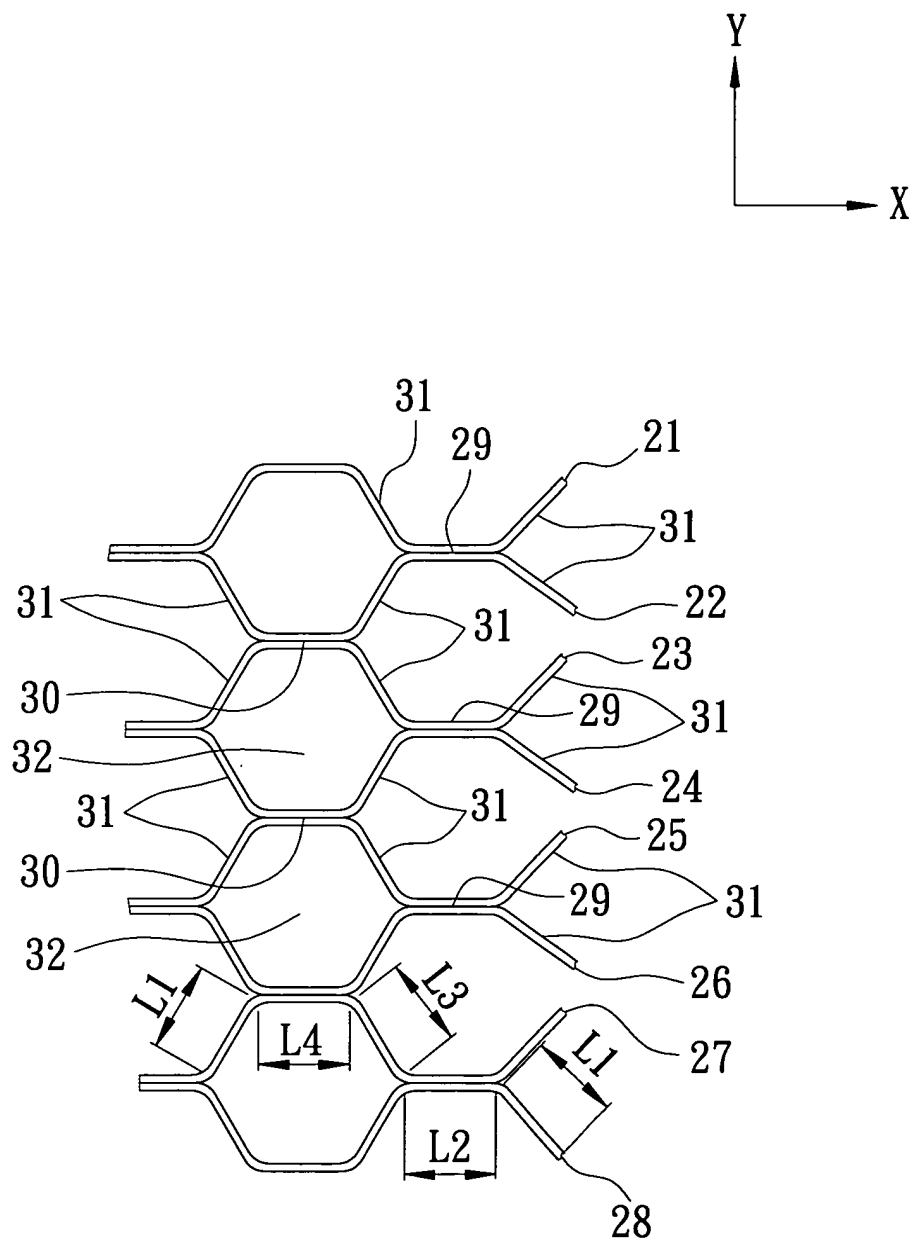


圖6

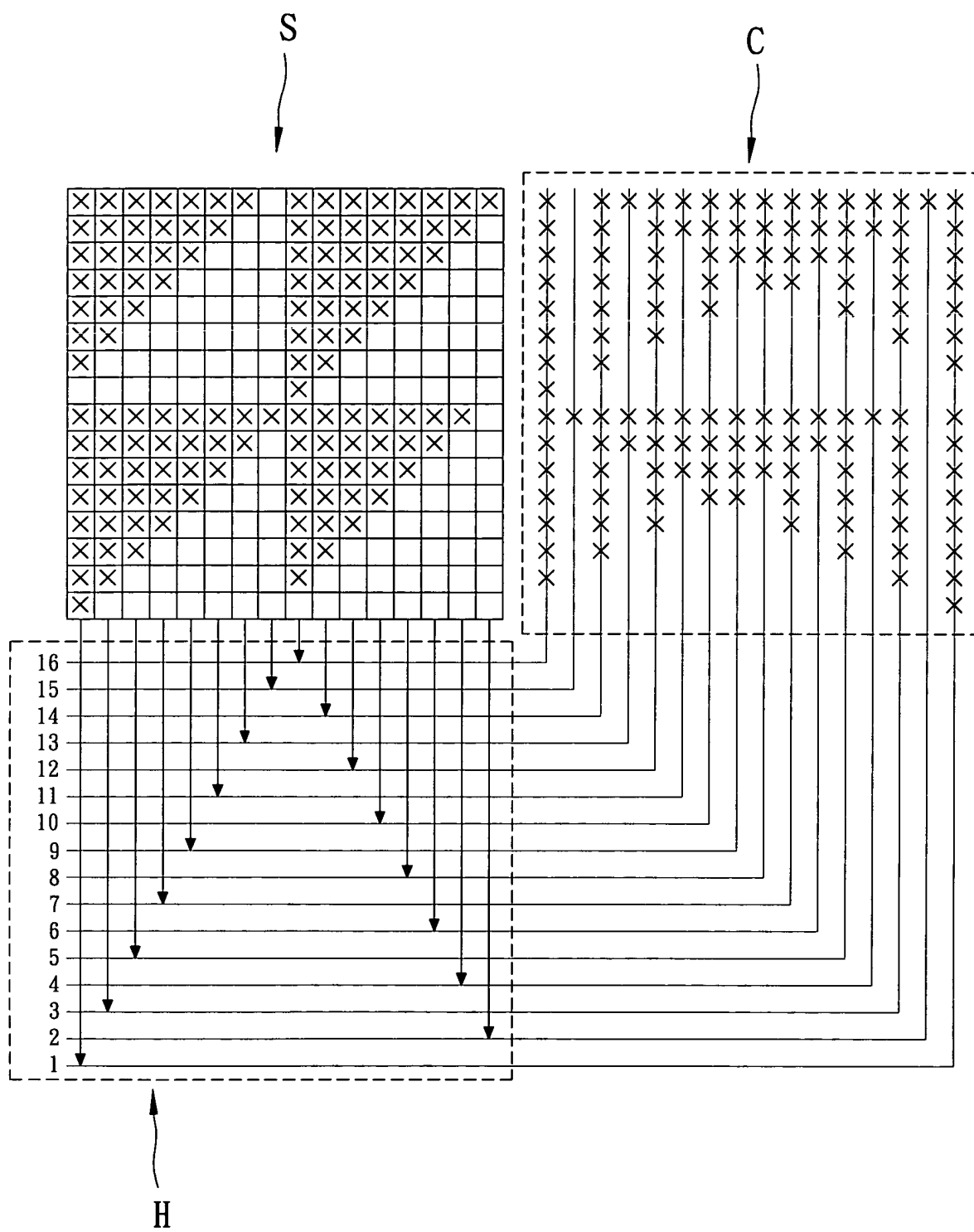


圖7

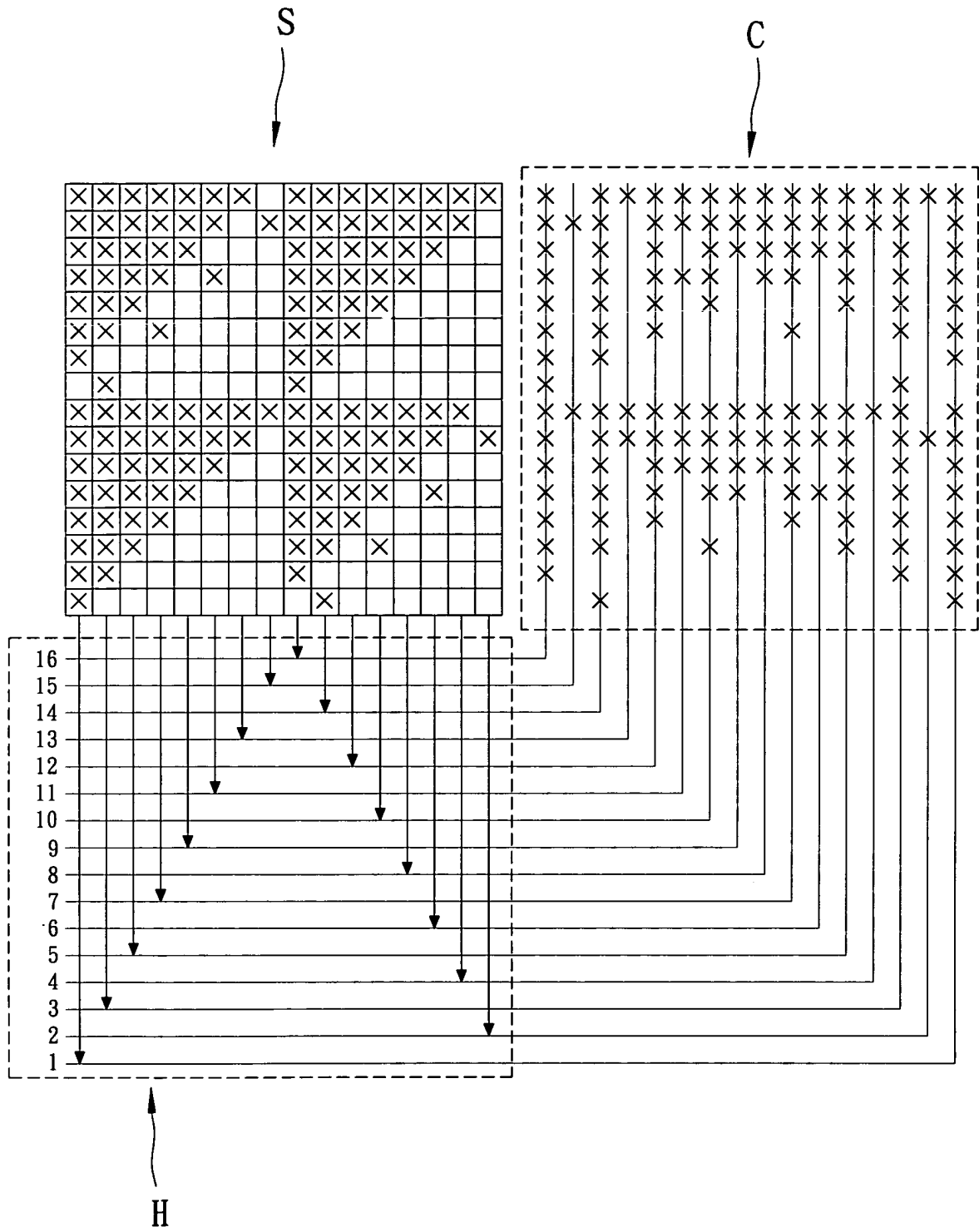


圖8

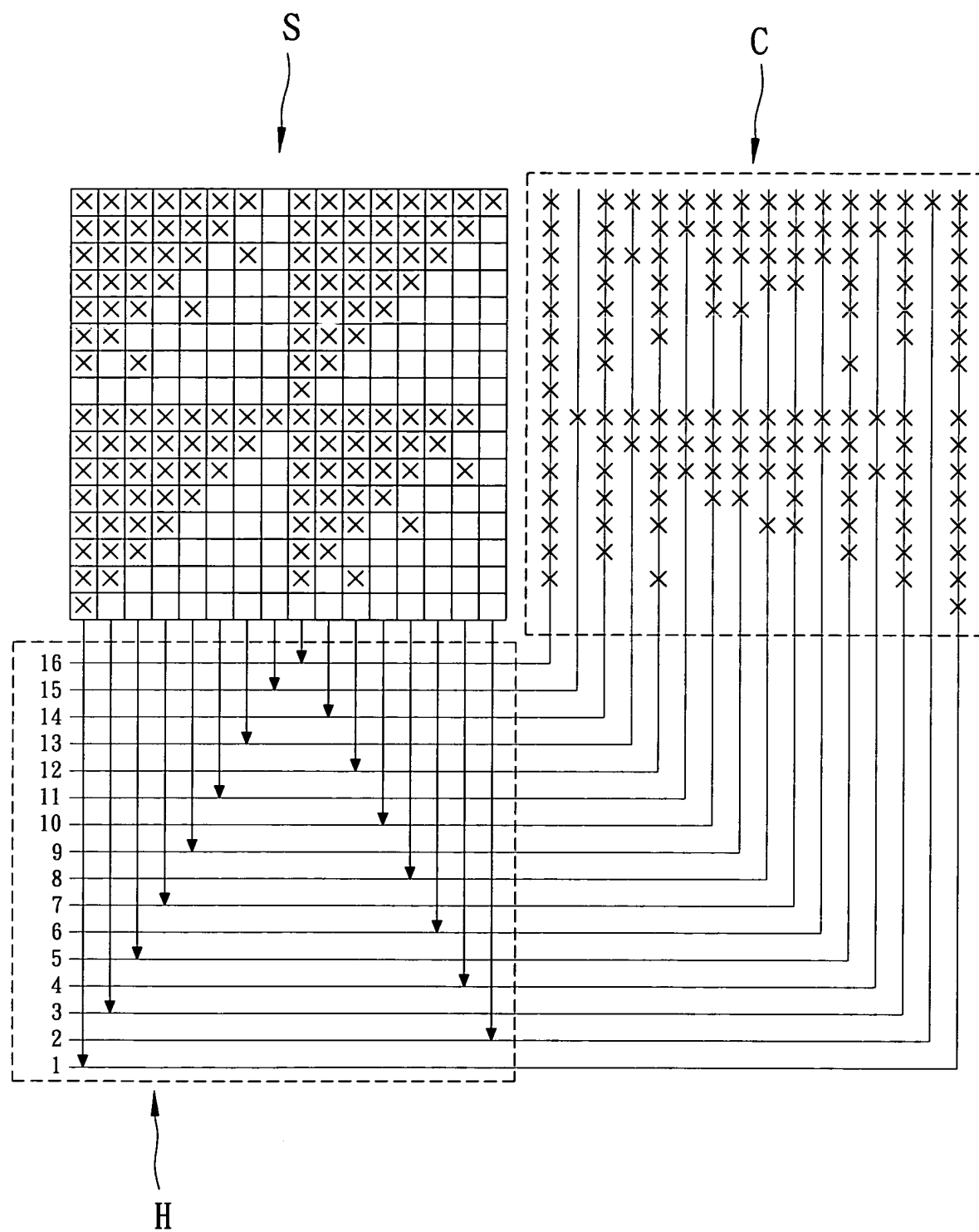


圖9

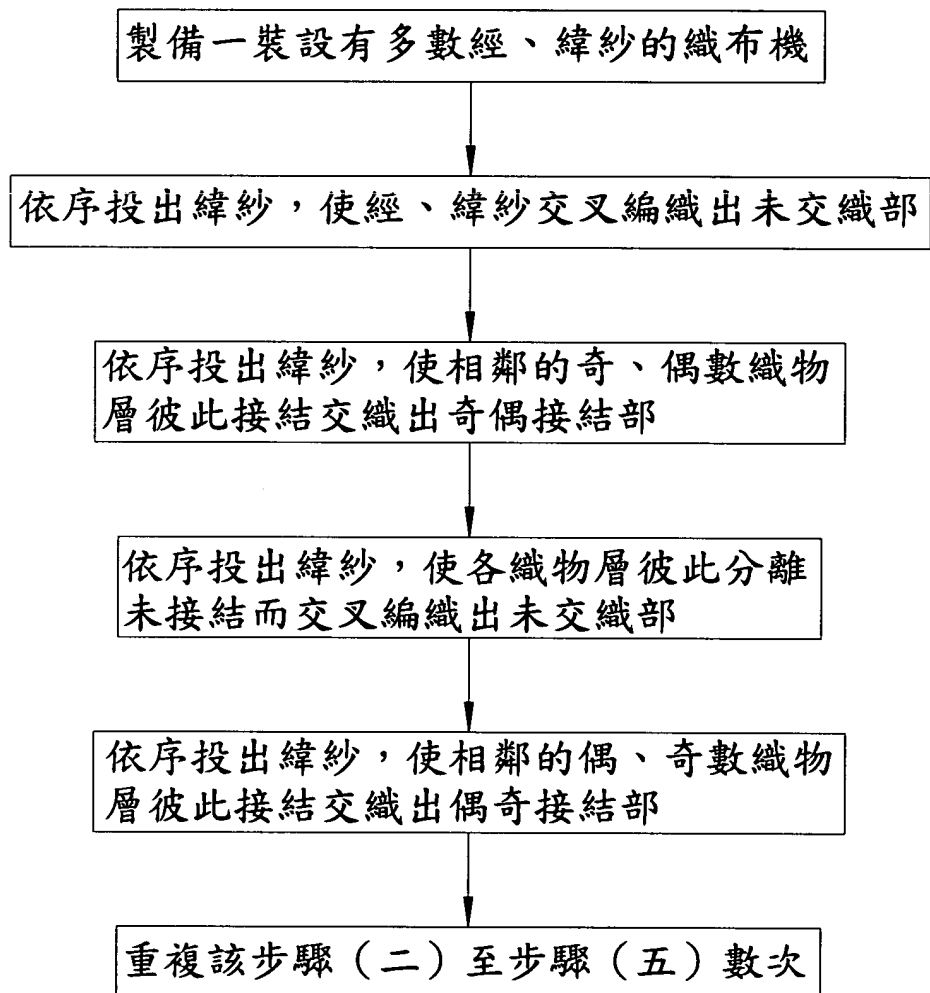


圖 10

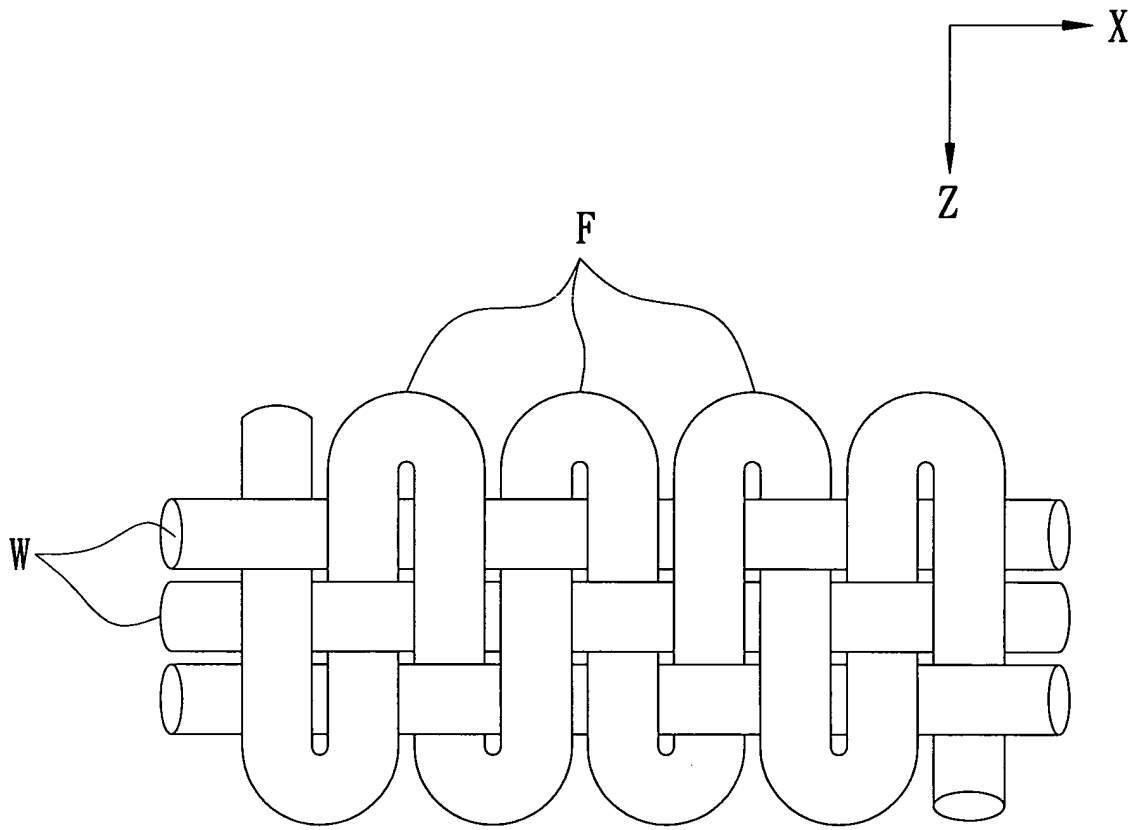


圖 11

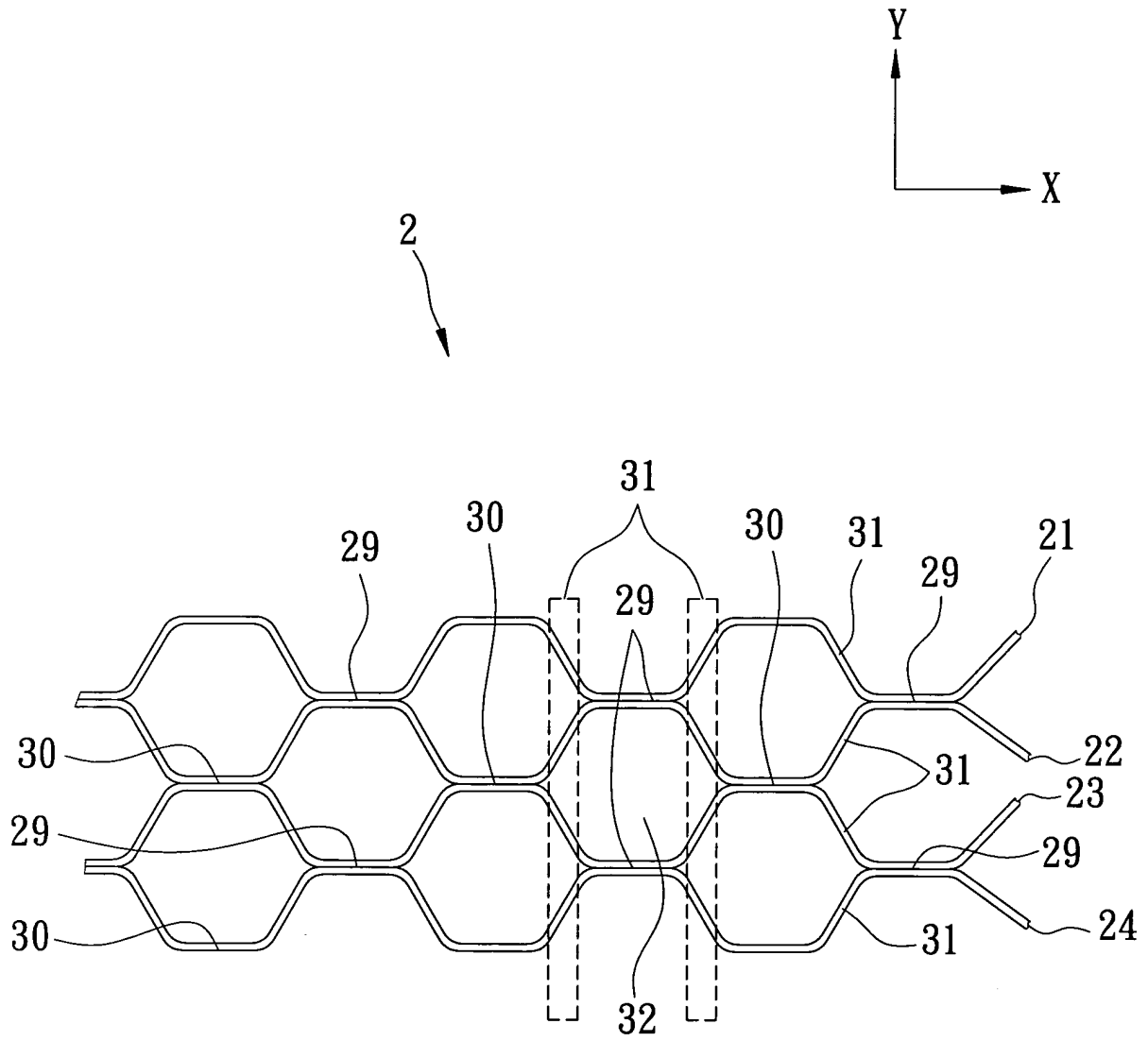


圖12

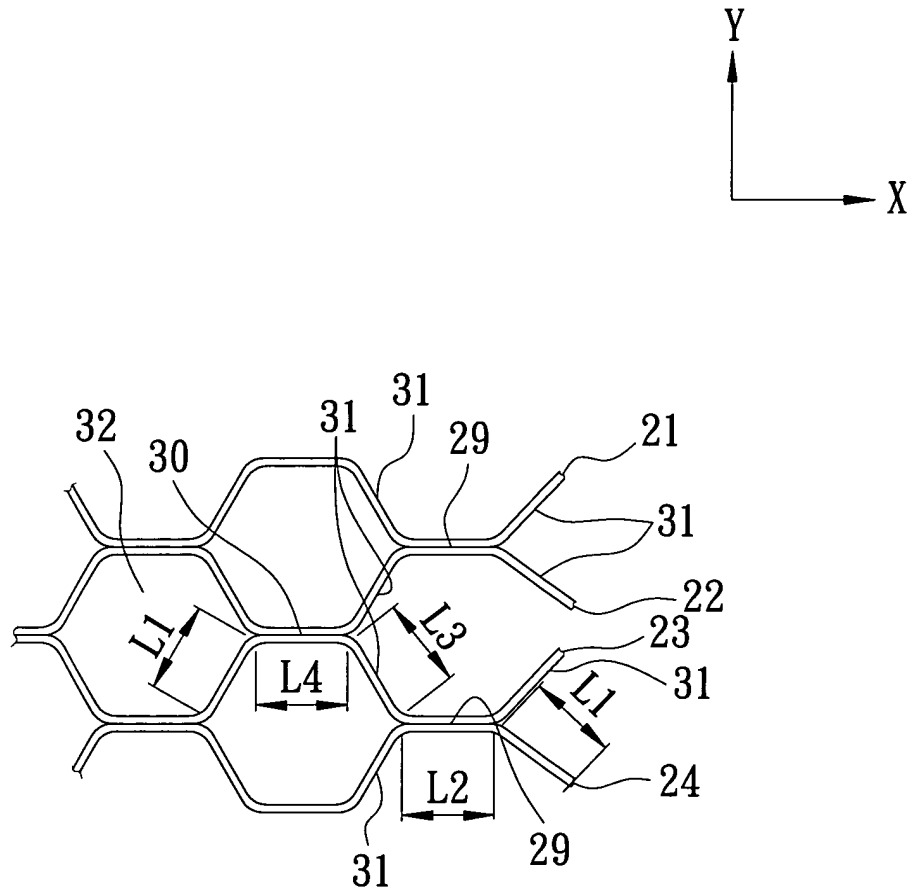


圖 13

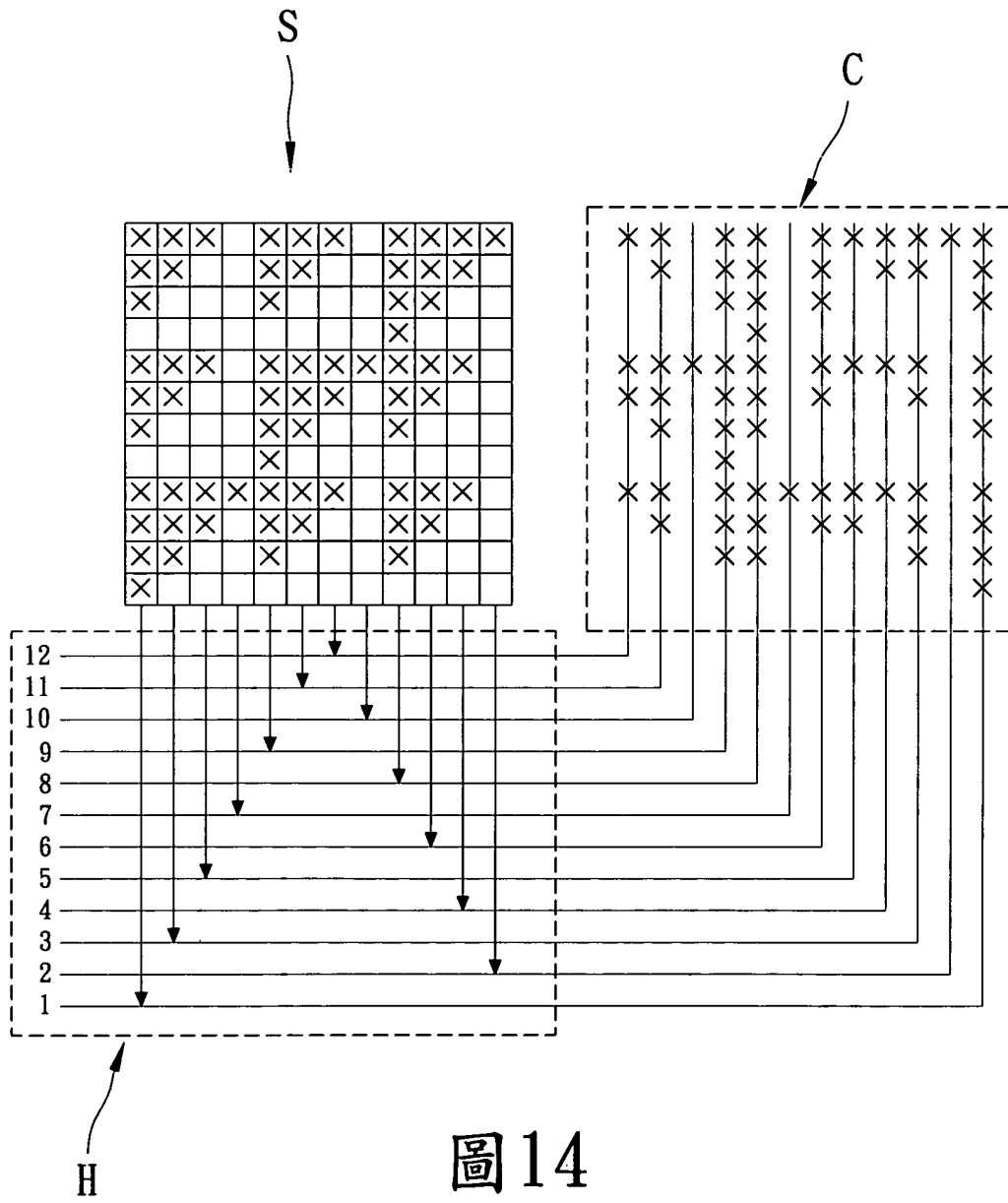


圖 14

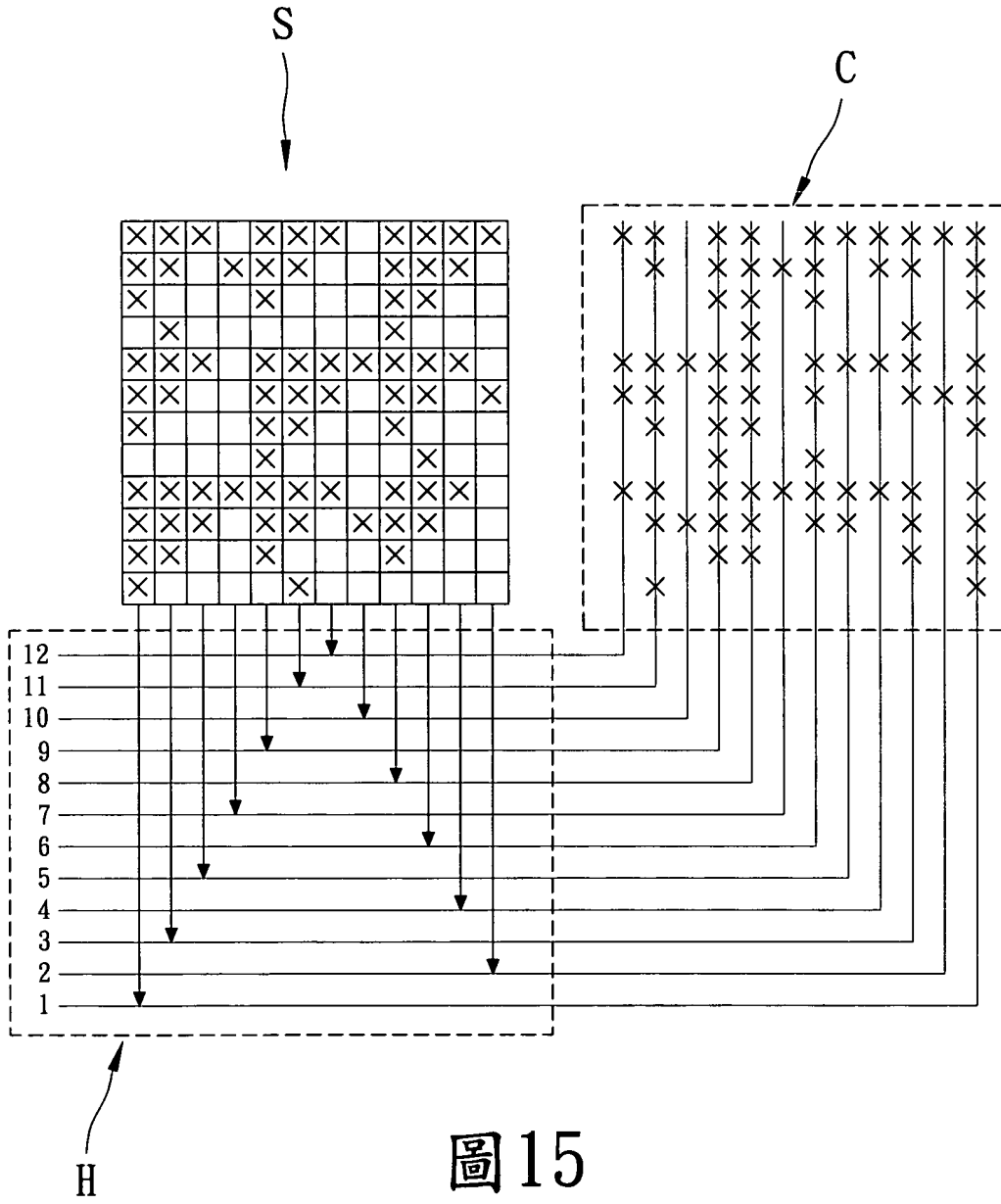


圖 15

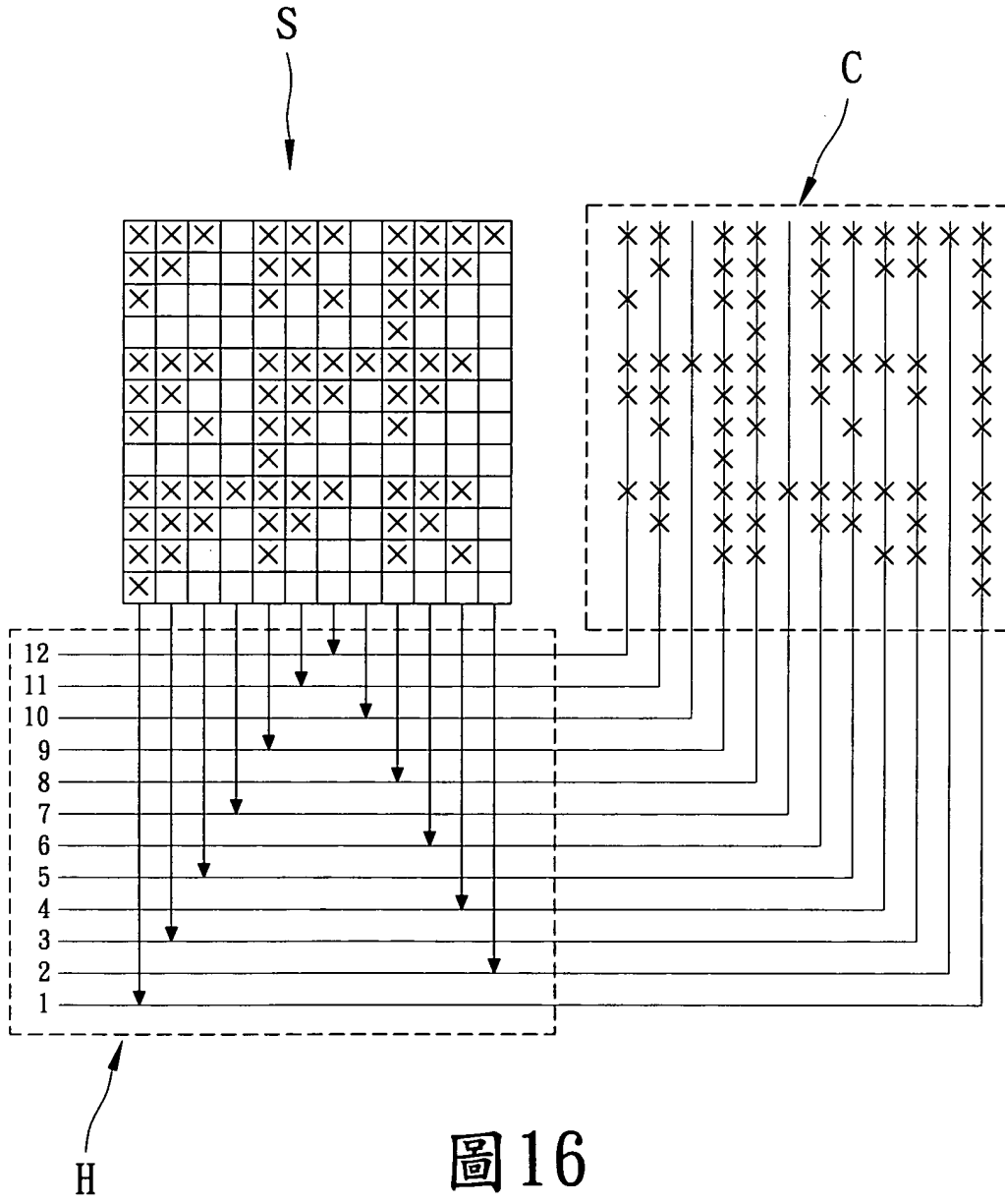


圖 16

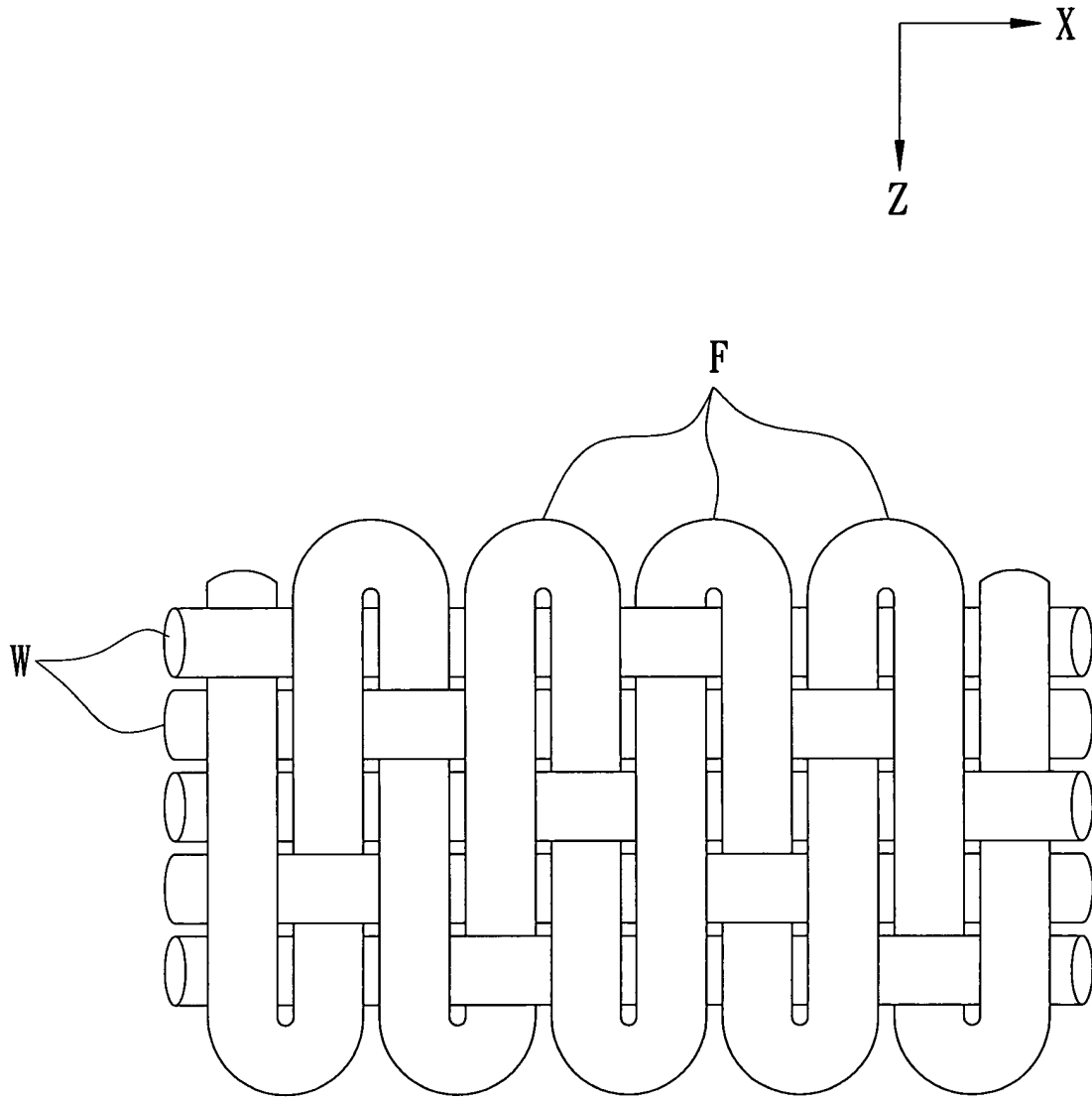


圖17

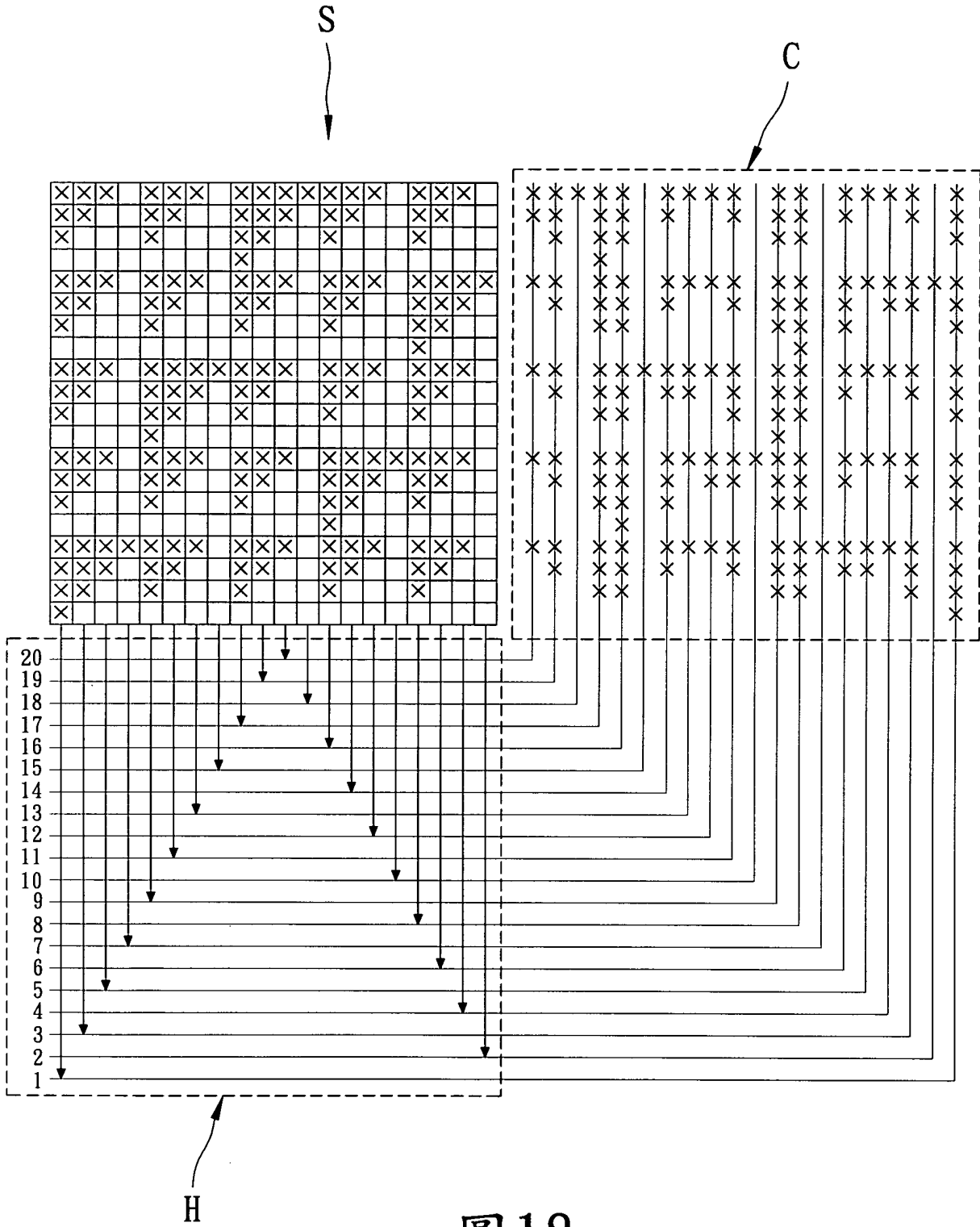


圖 18

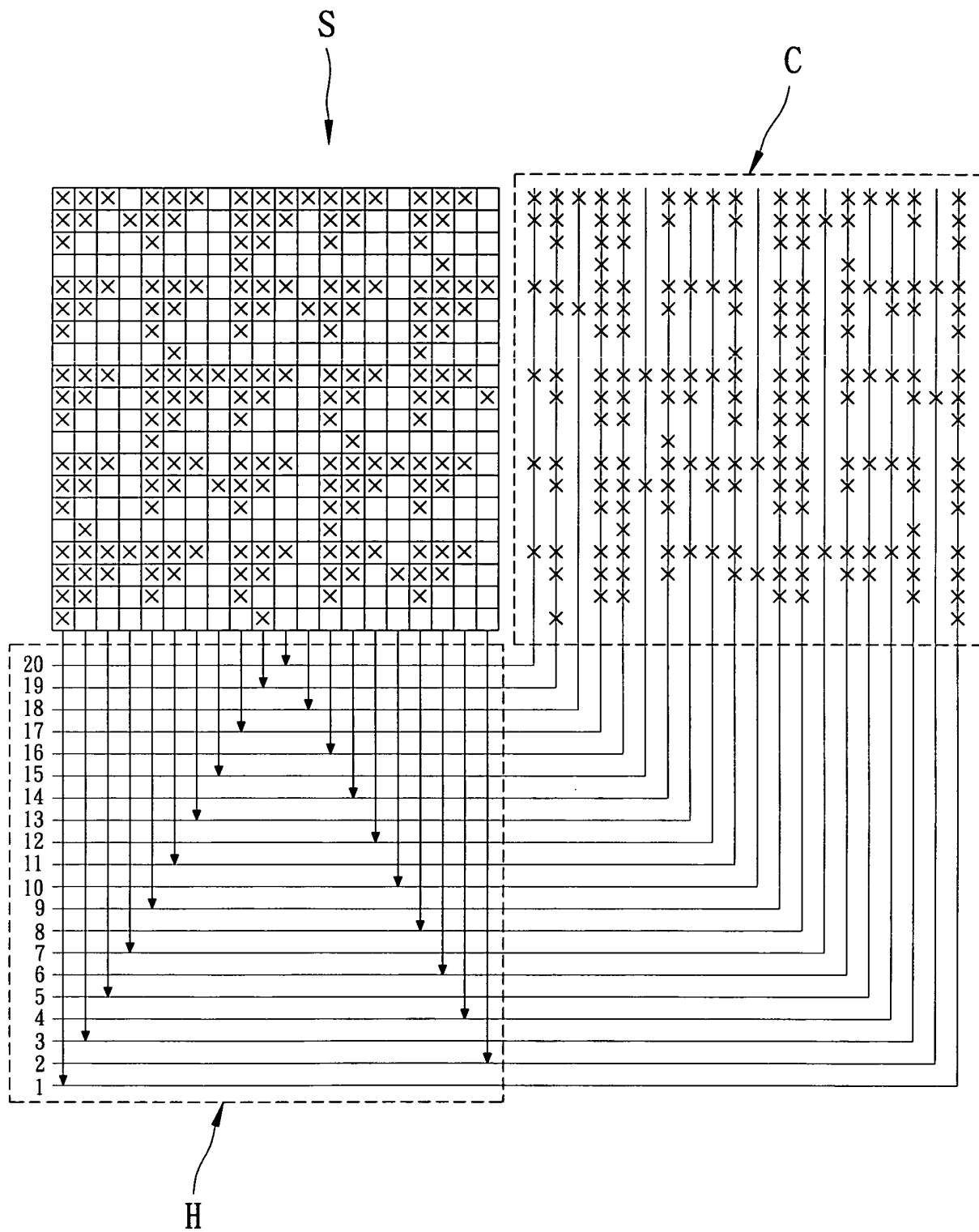


圖 19

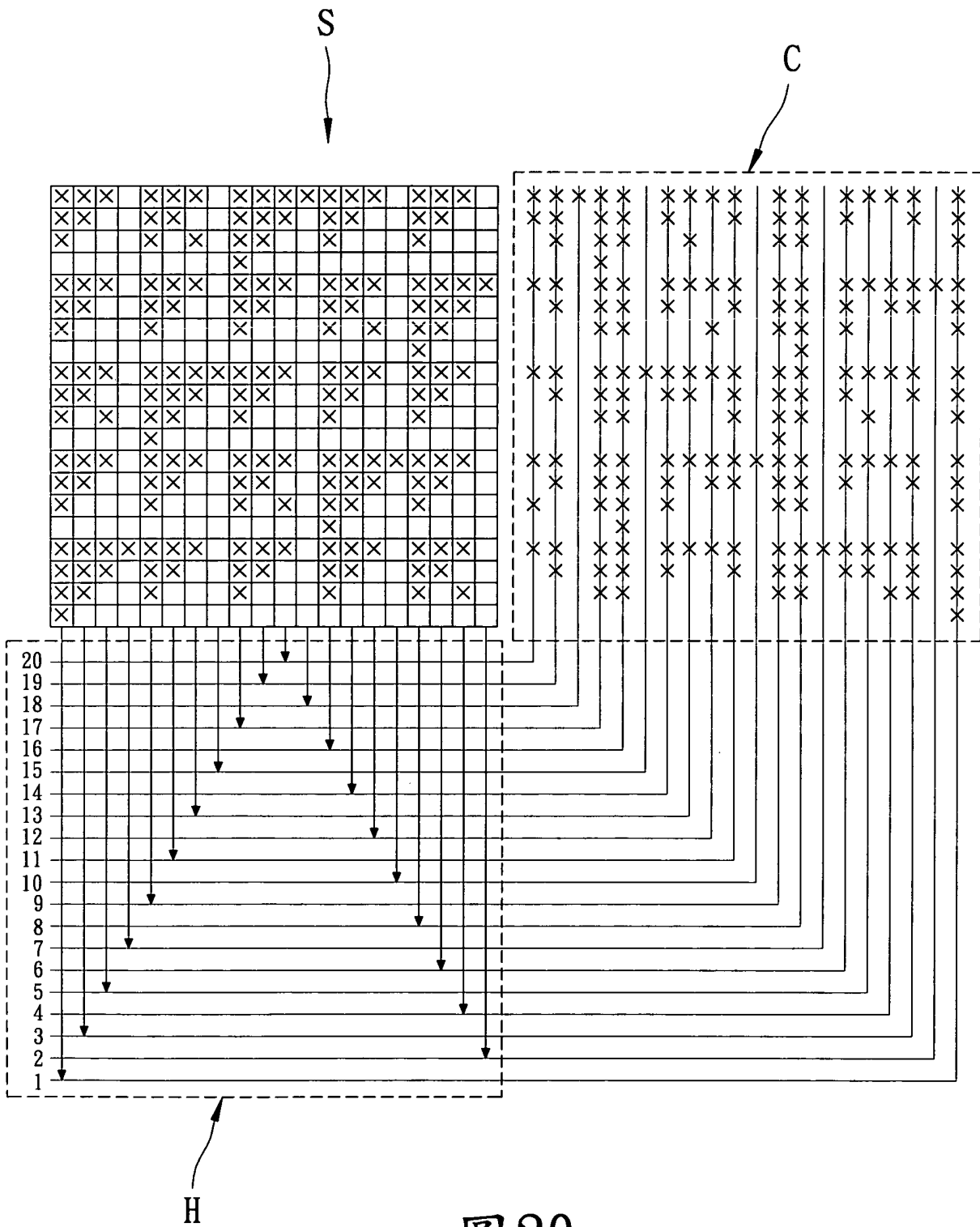


圖 20

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2·····蜂巢狀織物	27·····第七織物層
21·····第一織物層	28·····第八織物層
22·····第二織物層	29·····奇偶接結部
23·····第三織物層	30·····偶奇接結部
24·····第四織物層	31·····未交織部
25·····第五織物層	32·····蜂巢結構
26·····第六織物層	

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：