

(21)申請案號：100138078

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 20 日

(51)Int. Cl. : **D03D3/00 (2006.01)**
D01F9/30 (2006.01)

D03D15/00 (2006.01)

(30)優先權：2010/10/21 美國

12/909,582

(71)申請人：阿爾巴尼工程組合股份有限公司 (美國) ALBANY ENGINEERED COMPOSITES, INC. (US)

美國

(72)發明人：哥林 強納生 GOERING, JONATHAN (US)；比多 史蒂芬 BIDDLE, STEVE (US)

(74)代理人：憚軼群；陳文郎

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：35 項 圖式數：10 共 32 頁

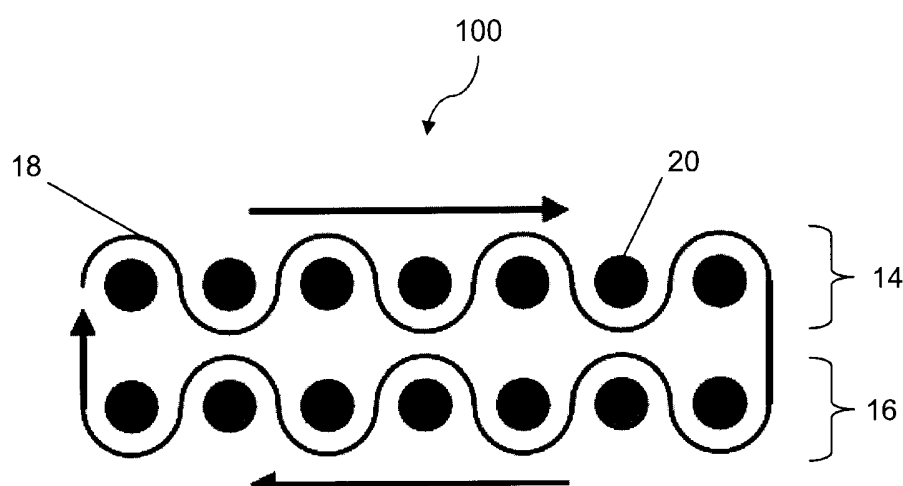
(54)名稱

編織預成形體、纖維強化複合物及其製造方法

WOVEN PREFORMS, FIBER REINFORCED COMPOSITES, AND METHODS OF MAKING THEREOF

(57)摘要

供使用於纖維強化複合物的預成形體、纖維強化複合物，及其製造方法等係被揭露。一種方法包括交織多數的經紗與單一的緯紗，而形成一具有一中心軸線的管狀織造結構物。該預成形體可被使用一無端或管狀編織技術織成，並可被織成沿其之一長度具有二或更多種直徑。該預成形體可包含一織物的一或更多層被形成或附接於該管狀織造結構物之一或二表面上。該最終結構物可為一窗框，一輪緣，或一噴射引擎中之一燃燒室等的一部份。



14：頂層

16：底層

18：緯紗

20：經紗

100：無縫預成形體

(21)申請案號：100138078

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 20 日

(51)Int. Cl. : **D03D3/00 (2006.01)**
D01F9/30 (2006.01)**D03D15/00 (2006.01)**

(30)優先權：2010/10/21 美國

12/909,582

(71)申請人：阿爾巴尼工程組合股份有限公司 (美國) ALBANY ENGINEERED COMPOSITES, INC. (US)

美國

(72)發明人：哥林 強納生 GOERING, JONATHAN (US)；比多 史蒂芬 BIDDLE, STEVE (US)

(74)代理人：憚軼群；陳文郎

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：35 項 圖式數：10 共 32 頁

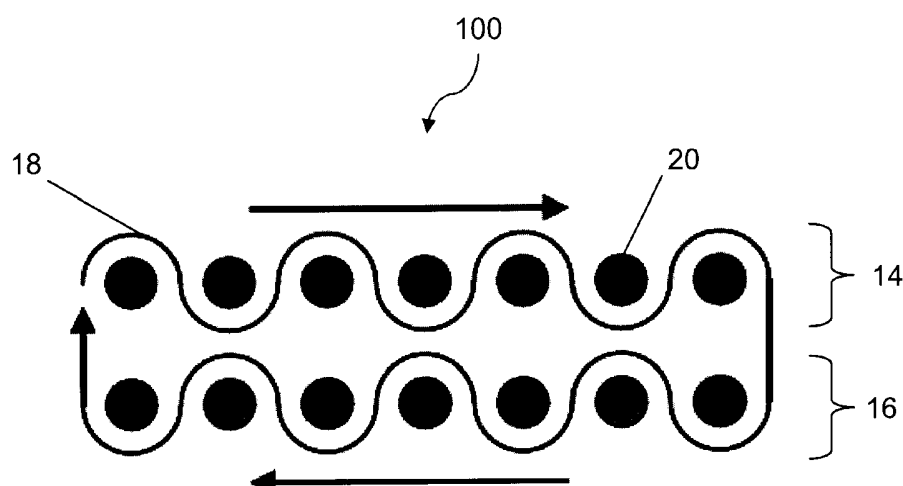
(54)名稱

編織預成形體、纖維強化複合物及其製造方法

WOVEN PREFORMS, FIBER REINFORCED COMPOSITES, AND METHODS OF MAKING THEREOF

(57)摘要

供使用於纖維強化複合物的預成形體、纖維強化複合物，及其製造方法等係被揭露。一種方法包括交織多數的經紗與單一的緯紗，而形成一具有一中心軸線的管狀織造結構物。該預成形體可被使用一無端或管狀編織技術織成，並可被織成沿其之一長度具有二或更多種直徑。該預成形體可包含一織物的一或更多層被形成或附接於該管狀織造結構物之一或二表面上。該最終結構物可為一窗框，一輪緣，或一噴射引擎中之一燃燒室等的一部份。



14：頂層

16：底層

18：緯紗

20：經紗

100：無縫預成形體

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明係有關於纖維強化結構物。更具言之，本發明係有關於編織預成形體，包含該等編織預成形體的纖維強化複合物，及其製造方法。本發明的複合結構物可被使用於構建飛行器結構物，譬如窗框等。

參考附件

在此提及的所有專利、專利申請案、文獻、參考資料、及任何產品的製造者指示、描述、產品說明書和產品標示等皆併此附送參考，且可被使用於本發明的實施。

【先前技術】

發明背景

使用強化複合結構材料來製造結構性構件現已十分普遍，特別是在所需特性係尋求重量輕、強固、堅韌、抗疲乏，能自行支撐，並可適於被形成和成型的用途中。此等構件係被用於例如航空、大氣太空、衛星、娛樂(如賽艇和賽車等)及其它的用途。

典型地此等構件係由埋設在基質材料中的補強材料所組成。該補強成分可由如下材料製成，譬如：玻璃、碳、陶瓷、芳族聚醯胺、聚乙烯，及/或其它的材料，它們會展現所需的物理、熱、化學及/或其它性質，其中主要是能對抗應力破壞的較大強度。藉由使用此等補強材料，其最後會變成所完成構件之一構成元素，該等補強材料的所需特

性，譬如非常高的強度，會被授予給所完成的複合構件。該等成分被強材料典型可為編織、針織或編結的。通常需特別地注意要能確保所被選擇之成分補強材料的性質之最佳利用。通常此等強化預成形體會與基質材料結合來形成所需的完成構件，或製成用於完成構件之最後製程的工作原料。

在所需的強化預成形體已被構製後，基質材料可被引至並滲入該預成形體中，因此典型地該強化預成形體會變成包覆於該基質材料中，且基質材料會填滿該強化預成形體的構成元件之間的空隙區域。該基質材料可為許多種材料之任一者，譬如環氧樹脂、聚酯、乙烯酯、陶瓷、碳及/或其它材料，其亦會展現所需的物理、熱、化學及/或其它性質。被選擇用作該基質的材料可以相同或者不同於該強化預成形體，並可具有或沒有能相比的物理、化學、熱或其它性質。但，典型地，它們不會是相同的材料，或具有能相比的物理、化學、熱或其它性質，因為在使用複合物時首要尋求之一通常目的是欲在所完成的產品中達到某些特性之一組合，其乃是單獨使用一種構成材料所不能得到者。故組合後，該強化預成形體與該基質嗣可被以熱定形或其它習知的方法在同一操作中被固化和穩定化，然後朝向製成所需的構件來接受其它的操作。要特別注意的是，在被如此固化後的此時點，該基質材料之固化的塊體正常會十分強固地黏附於該補強材料(例如該強化預成形體)。結果，所完成構件上的應力，特別是透過其作用如纖維間之

一黏劑的基質材料，乃可能被有效地傳導至該強化預成形體的構成材料並由其所負荷。

通常，會需要製成構形不同於該等簡單幾何形狀例如板、片、矩形或方形立方體等之構件。一種能如此做的方式係將該等基本幾何形狀組合成所需的較複雜成形物。在任何此等形狀中，一種相關的考慮係要使該等組成構件之間的每一接合處儘可能地強固。假使該等強化預成形體構成物本身具有所需的甚高強度，則該接合處的脆弱點會有效地變成一結構“鏈”中之一“弱環節”。

雖該習知技術曾在該強化複合物的結構整體性上尋求改良，並已部份地獲致成功，但仍存在一藉由一種不同於使用黏劑或機械耦接而來改良或解決該問題的需要。針對於此，一種方法可能為藉特化的機器來造成一編織的三維(“3D”)結構。但是，其所含費用是可觀的，且稀有的是其需要有一種用來造成單一結構的編織機器。另一種方法可為編織一二維(“2D”)的結構並將它摺成3D形狀，而使該面板被一體地織成，即紗線會連續地交織於該平面基底或面板部份與其它的構成部份之間。

具有該纖維預成形補強物的複合材料在飛行器中的增多使用已導致對複合構件譬如複合窗框的需求。此等框最好是由複合物製成，因為該窗框的熱應變必須匹配其周圍的結構。此等窗框10之一典型的形狀係例如第1圖中所示；雖此等框可具有卵形、圓形，或任何其它形狀。

此等窗框10的截面形狀典型地可被斷成一“T”、“L”及/

或“U”形的系列。例如，第1圖中之窗框10的截面形狀可被製成如一對相背定置的“L”形狀12，如第2圖中所。

航太結構物時常包含某些構件其具有軸向對稱形狀(即沿一軸線對稱的形狀)譬如於上所述者。其它可能使用上述結構物的飛行器構件係例如輪緣、容艙環，及噴射引擎中的燃燒室等。許多用以製造具有一軸線對稱形狀之纖維強化預成形體的技術係已既存。它們包括廓形編織，編結，和纖維捲繞。每一種該等技術皆有利益和缺點；但是，它們沒有任一者能被用來製造單一管狀預成形體其係呈一種具有數個同心部段的形狀者。

【發明內容】

發明概要

緣是，本發明之一實施例係為一種方法可供編織無縫纖維預成形體，其能被形成複雜的軸向對稱形狀而具有一或更多個同心部段。飛行器中的窗框和燃燒室及引擎結構物乃為使用該等成形預製物的結構物之一些例子。該方法包括編織工程用管，其在纖維強化複合物技術中一般係被稱為“短襪”。該等襪係被織平，但會張開成所需的三維形狀。該等預成形體嗣可被使用譬如樹脂轉移成型法或化學蒸汽滲透法等製法來處理成複合構件。

依據此實施例的方法概括包含以單一緯紗來交織多數條經紗，而形成一具有一中心軸線的管狀編織結構之步驟。該預成形體可被織成無縫的，而沿其之一長度具有二或更多種直徑。該方法更包含如下步驟：將該預成形體之一

具有一較大直徑的第一部份沿該中心軸線摺疊於該預成形體之一具有一較小直徑的第二部份上，並可擇地將該預成形體之一具有最小直徑的第三部份摺入該預成形體的第二部份中。該預成形體可被形成使其順應於一具有一預定形狀的心軸。該多數條經紗可為平行於該預成形體的中心軸線，而該緯紗可為平行於該預成形體的環圈方向。

本發明之一實施例為一種供用於一纖維強化複合物中的無縫預成形體。該預成形體包含多數條經紗會與單一緯紗交織，而形成一具有一中心軸線的管狀編織結構物。該多數條經紗可被使用無端或管狀編織技術來與該單一緯紗交織。該預成形體可沿其之一長度具有二或更多種直徑，而使該預成形體之一具有一較大直徑的第一部份能被沿該中心軸線摺疊於該預成形成之一具有一較小直徑的第二部份上。該預成形成之一第三部份能可擇地被摺入該第二部份中。該預成形體可被形成使其順應於一具有一預定形狀的心軸。該多數條經紗可為平行於該預成形體的中心軸線，而該緯紗可為平行於該預成形體的環圈方向。

本發明之另一實施例係為一種纖維強化複合物包含上述的預成形體。該纖維強化複合物可包含一基質材料，其中該基質材料是一種選自下列組群的樹脂：環氧樹脂、聚酯、乙烯酯、陶瓷、碳，及其組合物等。該纖維強化複合物可例如為一引擎燃燒室的一部份或一飛行器的窗框。

會特徵化本發明之新穎性的各種特徵係被詳細指出於所附加並形成本揭露的一部份之申請專利範圍中。為能較

佳地瞭解本發明、其操作優點和使用它所獲得的特定目的，請參考所附的描述內容，其中本發明的較佳但非限制性實施例會被舉例說明，及所附圖式等，其中對應的構件係被以相同的標號來識別。

在本揭露中之“包含有”和“包含”等用語可意為“包括有”和“包括”，或可具有在美國專利法中一般賦予該“包含有”或“包含”等用語之意義。“主要由...所組成”或“主要係由...構成”等用語若被使用於申請專利範圍中乃具有將它們歸諸於美國專利法中的意義。本發明的其它態樣會被描述於以下揭露中或可由之顯而易知(並在本發明的範圍內)。

圖式簡單說明

所附圖式係被包含來提供對本發明之進一步瞭解，而被併入並構成本說明書的一部份。於此呈現的圖式示出本發明的不同實施例，並與該描述一起被用來說明本發明的原理。在圖式中：

第1圖為一飛行器窗框的示意圖；

第2圖第1圖所示的飛行器窗框之一截面圖；

第3圖為一依據本發明之一態樣的方法中所包含之一步驟的示意圖；

第4(a)圖為一依據本發明之一態樣的編織無縫預成形體之一截面圖；

第4(b)圖為一依據本發明之一態樣的編織無縫預成形體之一頂視圖；

第5圖為一平織無縫預成形體在紡織機上所見之一頂

視圖；

第6(a)和6(b)圖為在一依據本發明之一態樣的方法中所包含的步驟之一示意圖；

第7圖為一依據本發明之一態樣的編織無縫預成形體之一相片；

第8圖為一依據本發明之一態樣的編織無縫預成形體之一相片；

第9圖為一依據本發明之一態樣的編織無縫預成形體之一相片；及

第10(a)和10(b)圖為在一依據本發明之一態樣的方法中所包含的步驟之一示意圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

本發明現將參照所附圖式更完整地說明於後，圖式中示出本發明的較佳實施例。但是，本發明可被實施成許多不同形式，而不應被認為限制於所陳述的例示實施例。相反地，該等例示實施例係被提供來使本揭露成為徹底且完整的，並可將本發明的範圍完全地傳達給精習於該技術者。

在以下說明中，所有該等圖式相同的標號皆指相同或對應的部件。此外，在以下說明中，請瞭解譬如“上”，“下”，“頂”，“底”，“第一”，“第二”及類似的詞語等係為方便用語，而非被視為限制用語。

現請轉至圖式，第3圖示出一依據本發明之一實施例在一用以織造一無縫預成形體100的方法中所含括之一步

驟。該方法包含編織一無縫的預成形體或工程用管100，其在該纖維強化複合物領域中一般係被稱為一“短襪”。該短襪係被織成平坦的，但當順應於一具有所需尺寸的心軸上時會張開成一所需的三維形狀。

依據此實施例的方法，在該織機上會使用至少二層14、16的經織或經紗20。緯織或緯紗18典型係使用一會沿該織機之寬度連續地橫越的梭子來插入，故該預成形體會具有一封閉的邊緣，並因而沿該環圈方向會具有連續的補強物。在此一安排中，當該梭子沿一方向移動，例如由左向右時，緯織或緯紗18會與頂層14中的經織或經紗20編織，而當其由右向左移動時，緯紗將會與底層16中的經紗20編織。由於該緯紗18係來自一梭子，故織成該頂層14和底層16的經紗18會在邊緣處連接，例如第3圖中所示。

使用上述的管狀編織技術，本發明之一實施例係為一種用於編織無縫纖維預成形體120的方法，該預成形體能被形成複雜的軸向對稱形狀(即繞一中心軸線具有旋轉對稱性的形狀)，其具有一或更多個同心部段，例如第4(b)圖中所示者，該圖係為一使用本管狀編織技術所織成的無縫纖維預成形體120之一頂視圖。第4(a)圖示出同一結構沿假想線B-B之一截面圖，係示出該纖維預成形體120的不同部段‘a’至‘f’等。如可由第4(a)和4(b)圖中看出，該預成形體的部段‘a’、‘c’和‘g’是同心的，且部段‘b’、‘d’、‘e’和‘f’亦同。因為第4(b)圖是該纖維預成形體120之一頂視圖，故部段‘a’、‘c’和‘g’不能在此圖中被看到，因它們係被形成於一

三維座標系統之一垂直平面中或沿其Z軸。雖該編織預成形體120之一較佳實施例係示於第4(a)~4(b)圖中，但本發明並不限制於此，且能實際上使用該管體編織技術的任何變化例來製成一無縫的預成形體，其可被成形為一具有同心部段的結構物。

預成形體120可藉改變實際上織入該預成形體120中之經紗20的數目來被織成，而使每一對緯紗18(其會在該管中形成一個別的環圈)之長度會隨著該預成形體120的長度來改變。此會造成一管狀預成形體120，其會沿它的長度具有一漸變的直徑，例如第5圖中所示。第5圖係為一在織機上的平織預成形體120之一頂視圖，具有一編織部份110其中全部的經紗20皆會與緯紗18交織，及一部份編織部份115其中只有一些經紗20會與緯紗18交織，而來形成一相較於編織部份110較小直徑的管體。該預成形體的邊緣係被以箭號125示出，其實際上是無縫的，因為當在織造該預成形體120時，該梭子會帶著緯紗18沿該織機的寬度連續地橫越。

在該織成的預成形體120被由該織機取下後，其會被沿著邊緣125修剪來切斷經紗20的未編織部份，並在預成形體的外側上形成一平滑表面，而造成一結構物例如第7圖中所示。其嗣會被放在一所需形狀的心軸上，且該預成形體之一具有一較大直徑的第一部份130會被沿該預成形體的中心軸線摺疊於一具有一較小直徑的第二部份140上，如第6(a)圖中所示。又，一具有最小直徑的第三部份150可被向內摺疊來形成一摺疊的預成形體120，例如第6(b)圖中所

示。但請瞭解，該等經紗20係恆會沿該預成形體的中心軸線運行，且緯紗18係恆會平行於該預成形體120的環圈方向，而可提供連續的環箍補強。

此等無縫預成形體可以想像係被工程化設計來形成所需形狀而不會形成皺紋。此乃為遠超過任何可能需要急促和手動工作來平滑化該預成形體的方法之一重大利益。此外，所造成的結構物在環箍方向具有連續的補強，其會改良該整體結構的機械強度。

本發明依據又另一實施例係為一種用於編織一無縫預成形體200例如第9圖中所示者的方法。此例具有一‘U’形截面，但顯而易見地一‘L’形係可能藉消除該‘U’形之一直立的腳來被形成。該方法使用如上實施例中所述的襪或管編織技術。但是，在本例中的無縫預成形體200具有二部份230、250係有固定直徑，及一轉移部份240於該處該預成形體會由一較小直徑部份250逐變成一較大直徑部份230。

在該織成的預成形體200被由織機取下之後，將會沿其邊緣被修剪以切斷經紗20的未織入部份，而在該預成形體200的外側上形成一平滑表面。其嗣會被放在一所需形狀的心軸上，在本例中係為一‘U’形的心軸，且該預成形體之一具有一較大直徑的第一部份230會沿該預成形體的中心軸線被摺疊於一具有一較小直徑的第二部份240上，如第10(a)圖中所示。又，一具有最小直徑的第三部份250可被向內摺疊而來形成一摺縮的預成形體200，例如第10(b)圖中所示。在該預成形體中形成摺疊部份亦稱為將‘袖口’置入該預成

形體中。但請瞭解，該等經紗20係恆會沿該預成形體的
中心軸線運行，且緯紗18係恆會平行於該無縫預成形體200的
環箍方向，而可提供連續的環箍補強。

界定此織造預成形體的形狀係可藉在一二維的座標系
統中工作來被促成，其會依循界定該所需結構之截面的曲
線。此係例如在第5圖中所示的“s”座標，其中該經向係被
以一沿x軸的箭號示出，而該緯向係沿該座標系統的y軸。
此座標對應於一對緯紗在該經向中的位置。該緯紗在一特
定“s”位置的所需長度係藉計算在該同一位置之所需結構
的周緣來界定。事實上，此製程會展開並平坦化該同心結
構物，如第5圖中所示。

由於該無縫預成形體已被設計成沿該經向在每一“s”
位置皆具有適當的緯紗長度，故其將會造成該所需形狀而
不會形成皺紋。此係為優於可能需要急促且手動工作來平
滑化該預成形體的方法之一重大利益。此外，所造成的結
構物在環箍方向具有連續的補強，其會改良該整體結構的
機械強度。

雖一單層結構係被描述於所揭的實施例中，但本發明
並不限制於此，且具有一包含兩層以上經紗層和一條以上
緯紗之多層結構的結構物或預成形體亦能被一精習於該技
術者製成，而不超出本發明的精神與範疇。該多層結構亦
可包含被形成於或附接於該管狀編織結構的一或二表面
上之一織物的一或更多層。該添加層可為一鋪疊的、一平
織的、一無端編織的、一非織的、一編結的、或一針織的

結構。

同樣地，雖只具有二或三種不同直徑的結構物係被揭於此，但本發明並不限制如此，且具有同心部段而實際上係有任何數目的直徑之結構物亦能使用本發明的方法來被製成。

於此所揭的方法係可被實際上應用於任何能被機器編織的纖維，且實際上任何圖案皆能被使用於該預成形體的主體(即平織、斜紋、緞紋等)。同樣地，在本發明中所用的經紗及/或緯紗可由一選自下列組群的材料製成：玻璃、碳、陶瓷、芳族聚醯胺、聚乙烯、聚酯、聚醯胺、和其它的材料，其會展現所需的物理、熱、化學及/或其它性質。藉由使用該等補強材料，其最後會變成所完成複合物之一構成元素，則該等補強材料的所需特性，譬如一非常高的強度，會被賦加於所完成的複合構件。使用於本發明中的經紗及/或緯紗可為單絲、複絲、捻合絲、合股絲、未捻合絲束，組合線，或編結的結構物。

在所需的補強預成形體120、200已被製成後，基質材料可被使用樹脂移轉成形法或化學蒸汽滲透法來引至並注入該預成形體120、200中，因此典型地該補強預成形體會變成包覆於該基質材料中，且該基質材料會填滿該補強預成形體的構成元素之間的空隙區域。該基質材料可為許多種材料之任一者，譬如環氧樹脂、聚酯、乙烯酯、陶瓷、碳及/或其它材料等，其亦會展現所需的物理、熱、化學、及/或其它性質。該最終結構物可被使用一般習知於該領域

中的方法來固化，而形成複合物等其能例如形成一窗框的一部份，一輪緣，或一噴射引擎中之一燃燒室。

雖本發明的較佳實施例及其修正例已被詳細描述於此，但請瞭解本發明並不限制於此精確實施例和修正例等，且其它的修正和變化亦可被精習於該技術者作成而不超出如所附申請專利範圍界定之本發明的精神與範疇。

【圖式簡單說明】

第1圖為一飛行器窗框的示意圖；

第2圖第1圖所示的飛行器窗框之一截面圖；

第3圖為一依據本發明之一態樣的方法中所包含之一步驟的示意圖；

第4(a)圖為一依據本發明之一態樣的編織無縫預成形體之一截面圖；

第4(b)圖為一依據本發明之一態樣的編織無縫預成形體之一頂視圖；

第5圖為一平織無縫預成形體在紡織機上所見之一頂視圖；

第6(a)和6(b)圖為在一依據本發明之一態樣的方法中所包含的步驟之一示意圖；

第7圖為一依據本發明之一態樣的編織無縫預成形體之一相片；

第8圖為一依據本發明之一態樣的編織無縫預成形體之一相片；

第9圖為一依據本發明之一態樣的編織無縫預成形體

之一相片；及

第10(a)和10(b)圖為在一依據本發明之一態樣的方法中所包含的步驟之一示意圖。

【主要元件符號說明】

10...窗框	125...邊緣
12...L形截面	130...第一部份
14...頂層	140...第二部份
16...底層	150...第三部份
18...緯紗	230...較大直徑部份
20...經紗	240...轉移部份
100...無縫預成形體	250...較小直徑部份
110...編織部份	a~f, g...各部段
115...部份編織部份	S...二維座標
120, 200...無縫纖維預成形體	

發明專利說明書 100138078

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：100138078

※ 申請日：100-10-20

※IPC 分類：D03D 3/60 (2006.01)

D03D 15/00 (2006.01)

D01F 9/30 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

編織預成形體、纖維強化複合物及其製造方法

WOVEN PREFORMS, FIBER REINFORCED COMPOSITES, AND
METHODS OF MAKING THEREOF

二、中文發明摘要：

供使用於纖維強化複合物的預成形體、纖維強化複合物，及其製造方法等係被揭露。一種方法包括交織多數的經紗與單一的緯紗，而形成一具有一中心軸線的管狀織造結構物。該預成形體可被使用一無端或管狀編織技術織成，並可被織成沿其之一長度具有二或更多種直徑。該預成形體可包含一織物的一或更多層被形成或附接於該管狀織造結構物之一或二表面上。該最終結構物可為一窗框，一輪緣，或一噴射引擎中之一燃燒室等的一部份。

三、英文發明摘要：

Preforms for use in fiber-reinforced composites, fiber-reinforced composites, and methods for making thereof are disclosed. One method includes interweaving a plurality of warp yarns with a single weft yarn so as to form a tubular woven structure with a central axis. The preform can be woven using an endless or tubular weaving technique, and can be woven so as to have two or more diameters along a length thereof. The preform can include one or more layers of a fabric formed on or attached to one or both surfaces of the tubular woven structure. The end structure can be a part of a window frame, a wheel rim, or a combustor in a jet engine.

七、申請專利範圍：

1. 一種供用於一纖維強化複合物中的無縫軸向對稱預成形體，該預成形體包含：

二或更多層的經紗會與一或更多條緯紗交織，而形成一具有一中心軸線的管狀織造結構物。
2. 依據申請專利範圍第1項之預成形體，其中該二或更多層的經紗係使用無端或管狀編織技術來與一或更多條緯紗交織。
3. 依據申請專利範圍第1項之預成形體，其中該預成形體沿其之一長度具有二或更多種直徑。
4. 依據申請專利範圍第3項之預成形體，其中該預成形體之一具有一較大直徑的第一部份係沿該中心軸線被摺疊於該預成形體之一具有一較小直徑的第二部份上。
5. 依據申請專利範圍第4項之預成形體，其中該預成形體之一具有最小直徑的第三部份係被摺疊於該預成形體的第二部份上。
6. 依據申請專利範圍第1項之預成形體，其中該預成形體會順應於一具有一預定形狀的心軸。
7. 依據申請專利範圍第1項之預成形體，其中該等經紗係沿該預成形體之一中心軸線。
8. 依據申請專利範圍第1項之預成形體，其中該緯紗係平行於該預成形體的環箍方向。
9. 依據申請專利範圍第1項之預成形體，其中該等經紗及/或緯紗係由一選自下列組群的材料製成：玻璃、碳、陶

瓷、芳族聚醯胺、聚乙烯、及其衍生物等。

10. 依據申請專利範圍第1項之預成形體，其中該多數的經紗及/或單一的緯紗係為單絲、複絲、捻合的複絲、合股的複絲、未捻合絲束、組合絲線或編結的結構物。
11. 依據申請專利範圍第1項之預成形體，其中該預成形體係為一多層的結構物。
12. 依據申請專利範圍第11項之預成形體，其中該多層的結構物包含一織物的一或更多層被形成或附接於該管狀織造結構物的一或二表面上。
13. 依據申請專利範圍第12項之預成形體，其中該織物係為一鋪疊、平織、無端編織、非織的、編結或針織的結構物。
14. 一種纖維強化複合物包含依據申請專利範圍第1項之預成形體。
15. 依據申請專利範圍第14項之纖維強化複合物，更包含一基質材料。
16. 依據申請專利範圍第15項之纖維強化複合物，其中該基質材料係為一種選自下列組群的樹脂：環氧樹脂、聚酯、乙烯酯、陶瓷、碳及其衍生物等。
17. 依據申請專利範圍第14項之纖維強化複合物，其中該複合物係為一窗框、一輪緣、或一噴射引擎之一燃燒室等的一部份。
18. 一種用以形成一供用於一纖維強化複合物中的無縫軸向對稱預成形體的方法，該方法包含以下步驟：
交織二或更多層的經紗與一或更多條的緯紗，而形

成一具有一中心軸線的管狀織造結構物。

19. 依據申請專利範圍第18項之方法，其中該二或更多層的經紗係使用無端或管狀編織技術來與一或更多條緯紗交織。

20. 依據申請專利範圍第18項之方法，其中該預成形體係被織成沿其之一長度具有二或更多種直徑。

21. 依據申請專利範圍第20項之方法，更包含如下步驟：

將該預成形體之一具有一較大直徑的第一部份沿該中心軸線摺疊於該預成形體之一具有一較小直徑的第二部份上。

22. 依據申請專利範圍第21項之方法，更包含如下步驟：

將該預成形體之一具有最小直徑的第三部份摺疊於該預成形體的第二部份上。

23. 依據申請專利範圍第18項之方法，其中該預成形體會順應於一具有一預定形狀的心軸。

24. 依據申請專利範圍第18項之方法，其中該等經紗係平行於該預成形體的中心軸線。

25. 依據申請專利範圍第18項之方法，其中該緯紗係平行於該預成形體的環箍方向。

26. 依據申請專利範圍第18項之方法，其中該等經紗及/或緯紗係由一選自下列組群的材料製成：玻璃、碳、陶瓷、芳族聚醯胺、聚乙烯、及其衍生物等。

27. 依據申請專利範圍第18項之方法，其中該等經紗及/或緯紗係為單絲、複絲、捻合的複絲、合股的複絲、未捻

合絲束、組合絲線或編結的結構物。

28. 依據申請專利範圍第18項之方法，更包含如下步驟：

在該管狀織造結構物的一或二表面上形成或附接一織物的一或更多層，而形成一多層的結構物。

29. 依據申請專利範圍第28項之方法，其中該織物係為一鋪疊、平織、無端編織、非織的、編結或針織的結構物。

30. 一種用以形成一纖維強化複合物的方法，該方法包含申請專利範圍第18項的步驟。

31. 依據申請專利範圍第30項之方法，更包含如下步驟：

將該預成形體至少部份地浸漬在一基質材料中。

32. 依據申請專利範圍第32項之方法，其中該基質材料係為一種選自下列組群的樹脂：環氧樹脂、聚酯、乙烯酯、陶瓷、碳及其衍生物等。

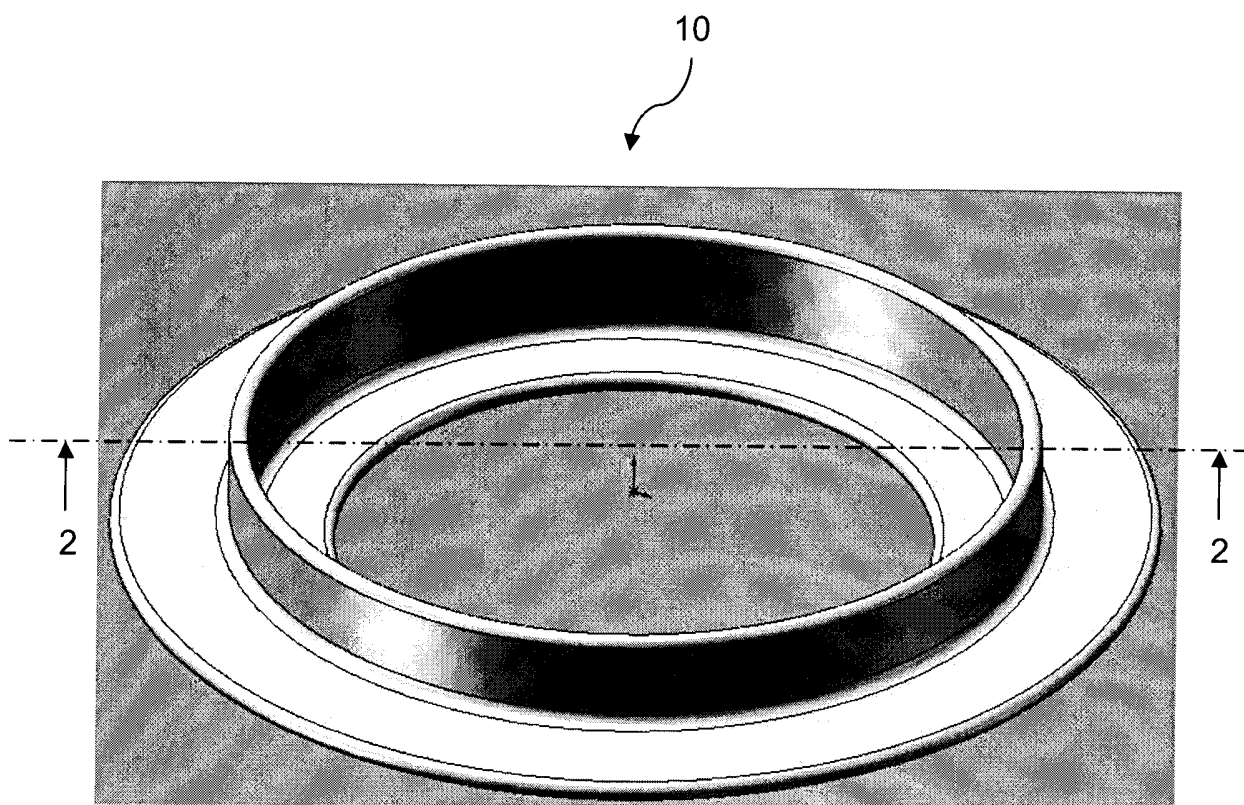
33. 依據申請專利範圍第31項之方法，更包含如下步驟：

至少部份地固化該基質材料。

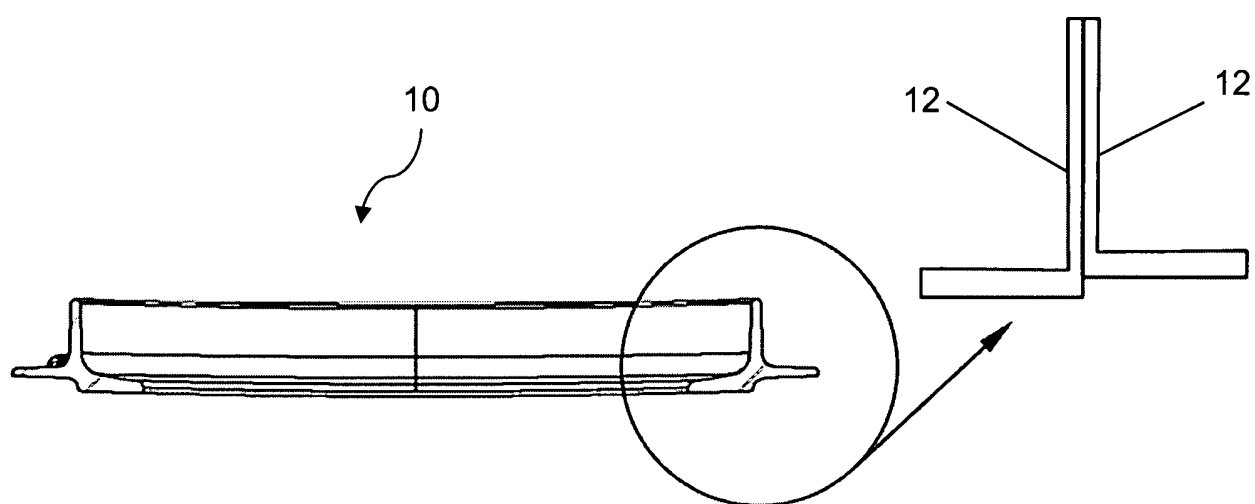
34. 依據申請專利範圍第30項之方法，其中該複合物係為一窗框、一輪緣、或一噴射引擎之一燃燒室等的一部份。

35. 一種纖維強化複合物，包含：

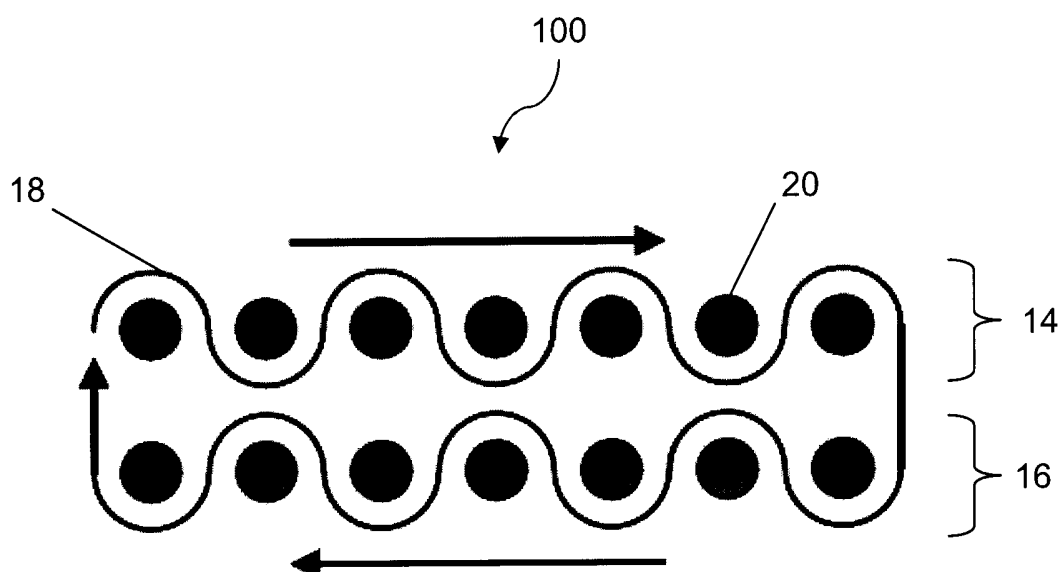
多數的經紗會與單一的緯紗交織，而形成一具有一中心軸線的無縫管狀織造結構物。



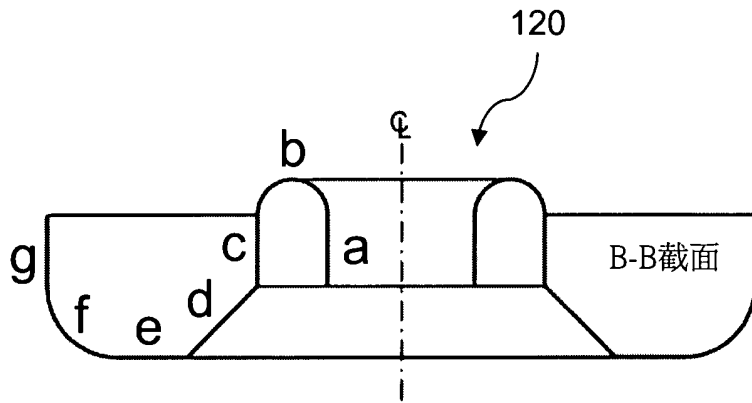
第 1 圖



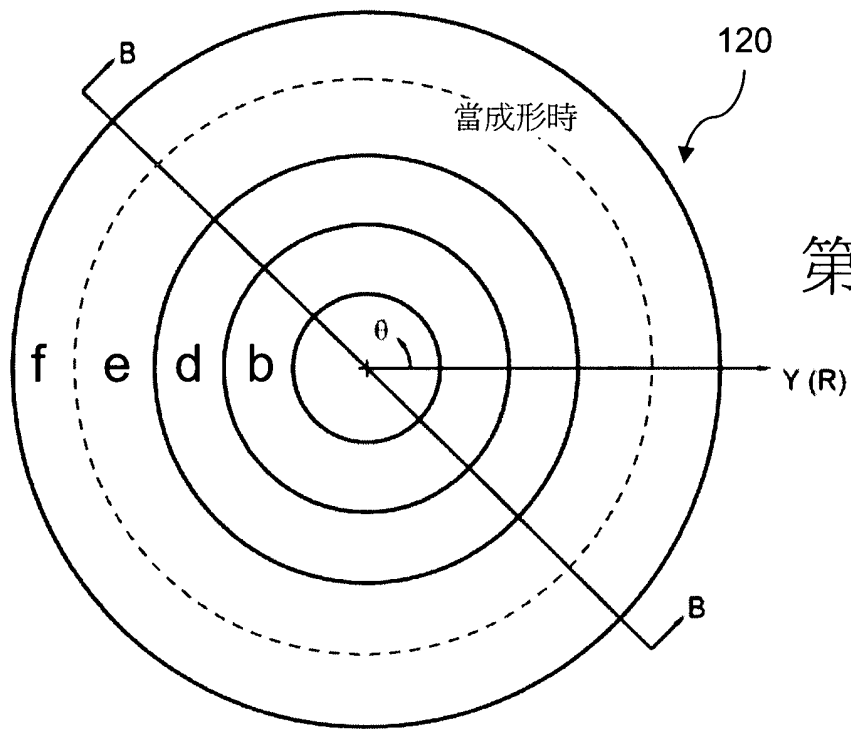
第 2 圖



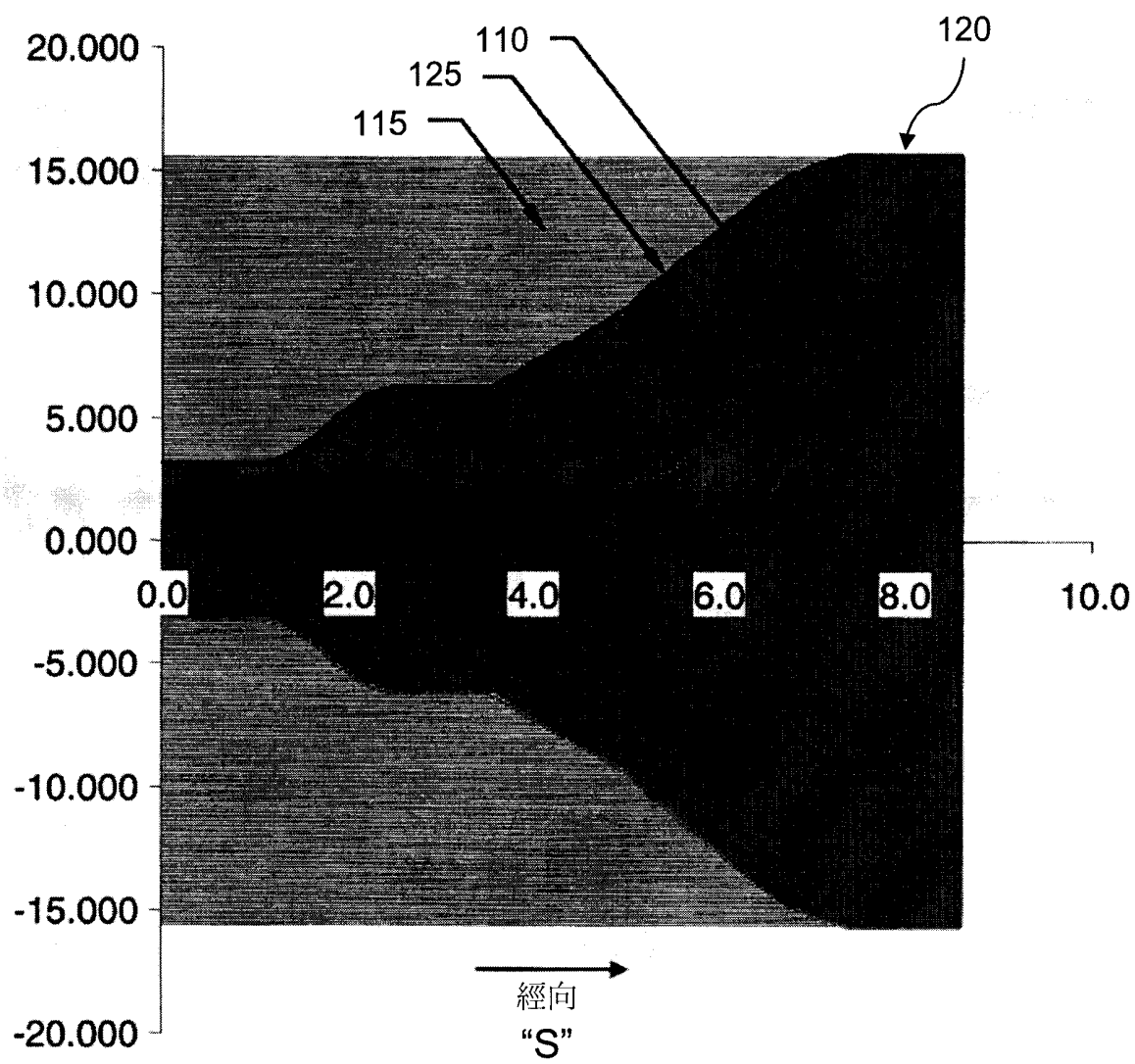
第 3 圖



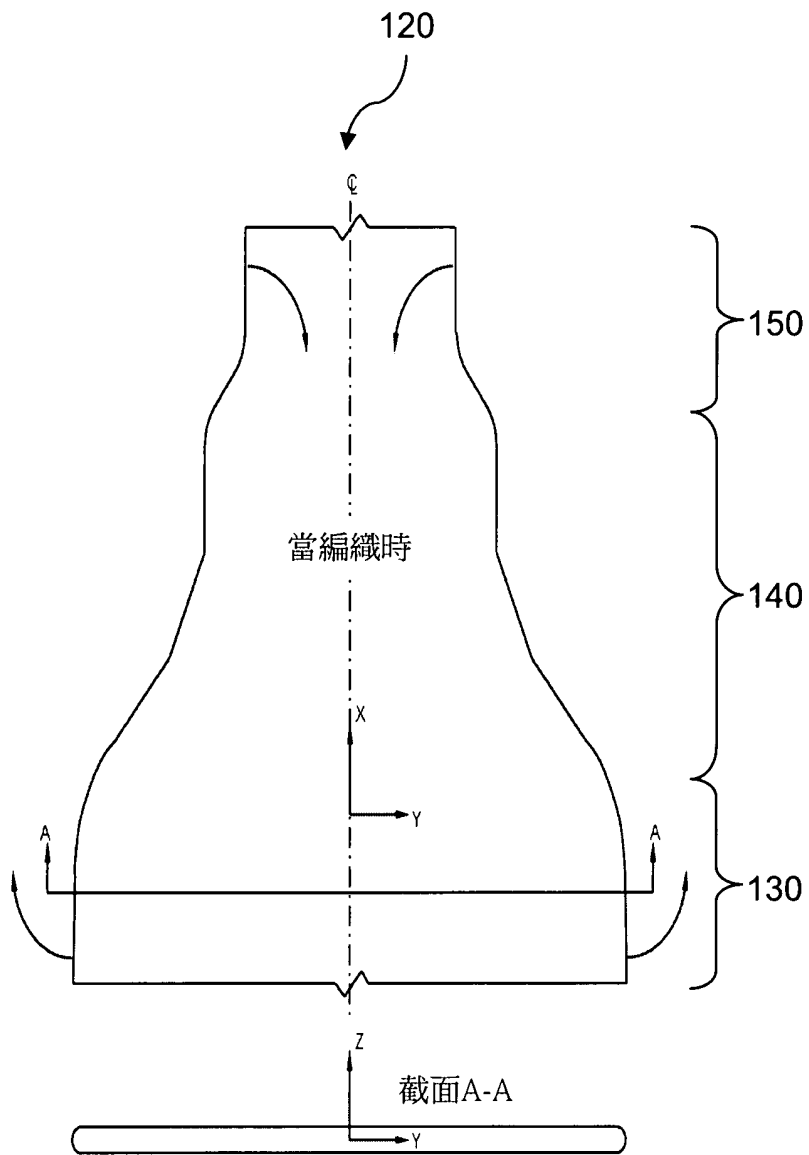
第 4(a) 圖



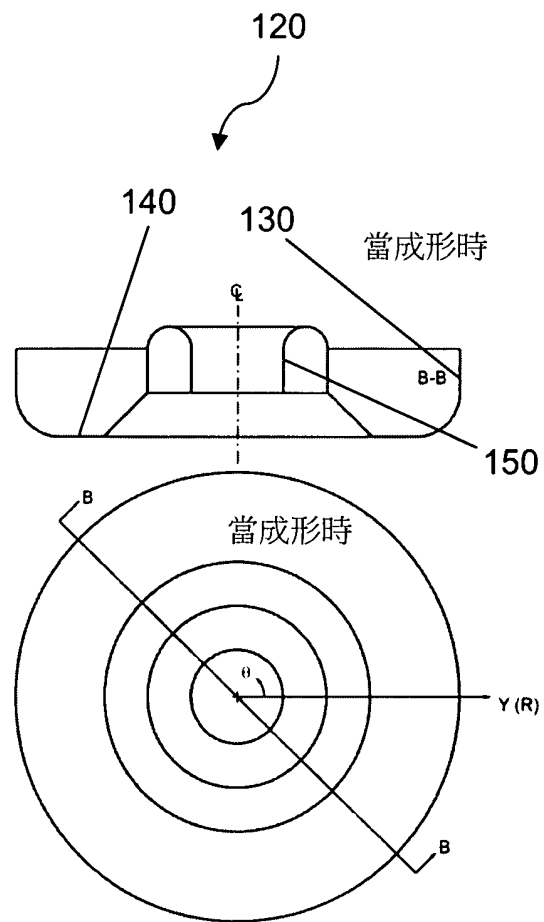
第 4(b) 圖



第 5 圖

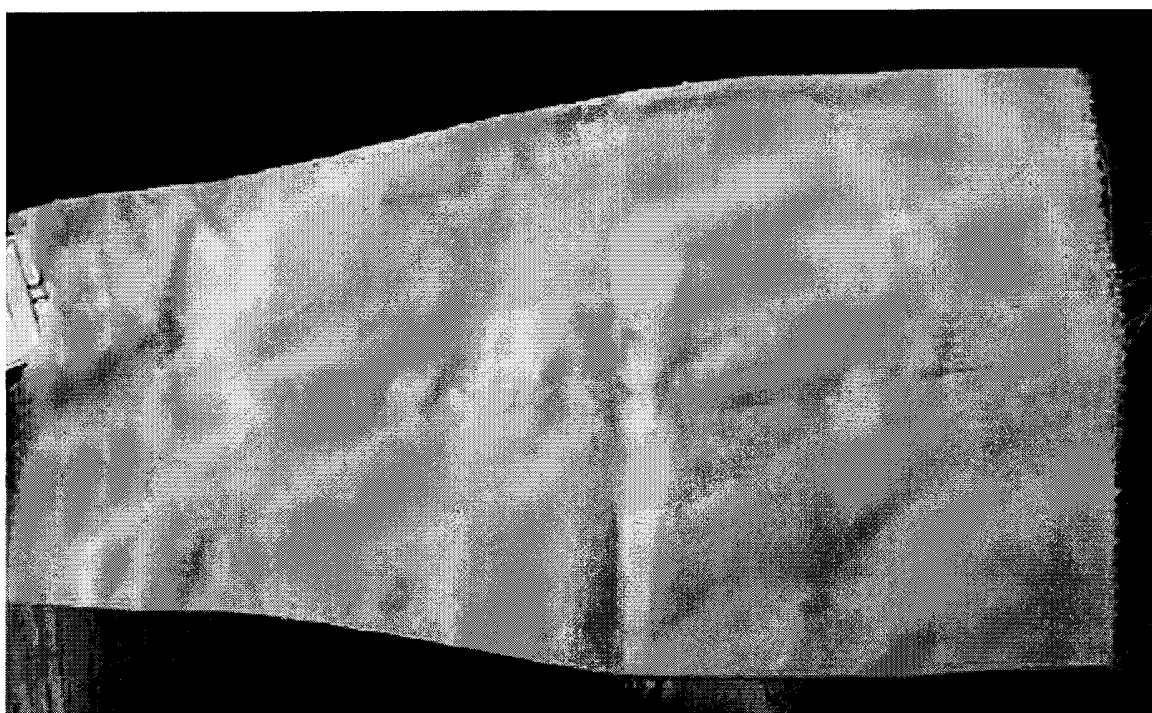


第 6(a) 圖



第 6(b) 圖

120

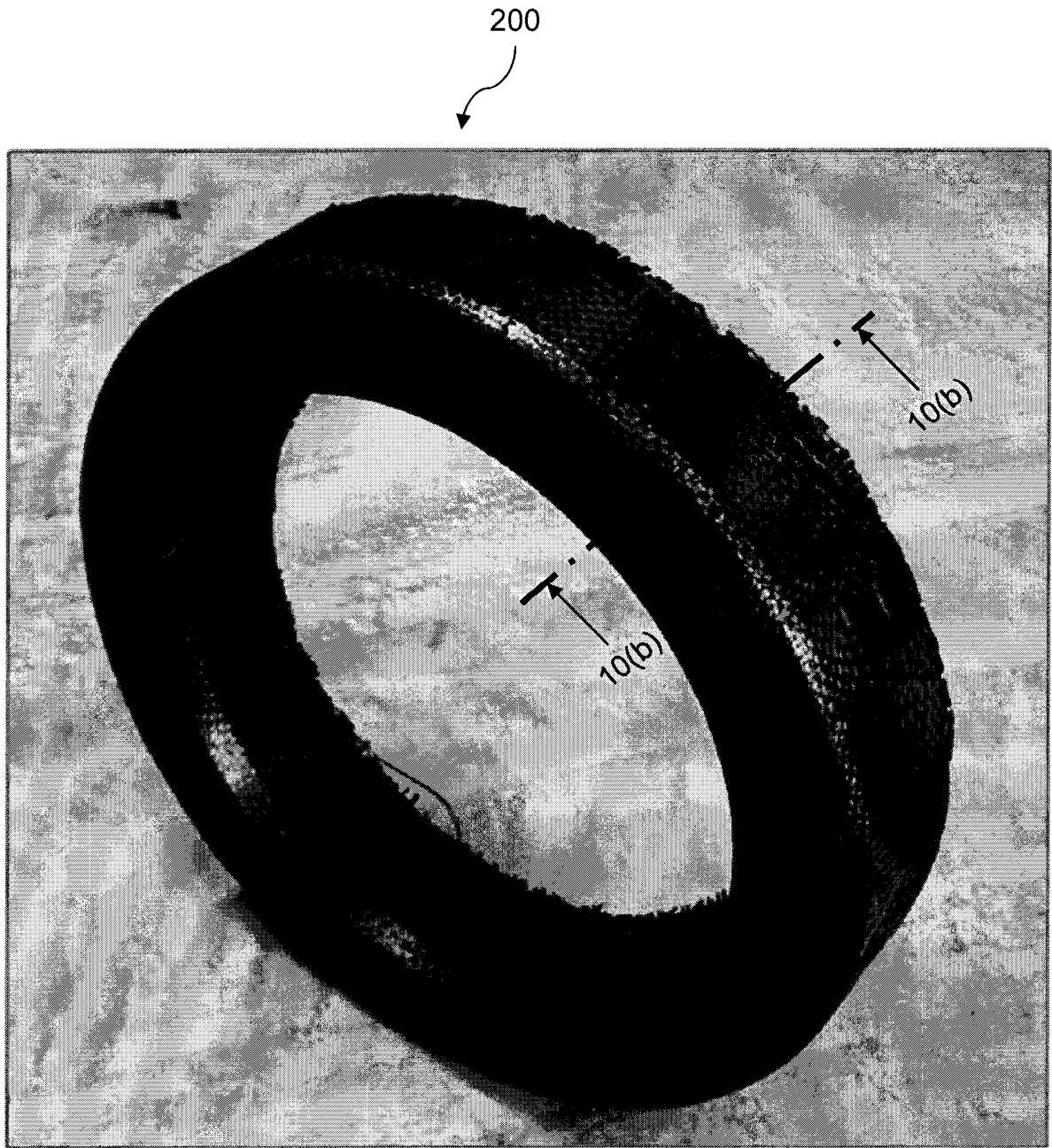


第 7 圖

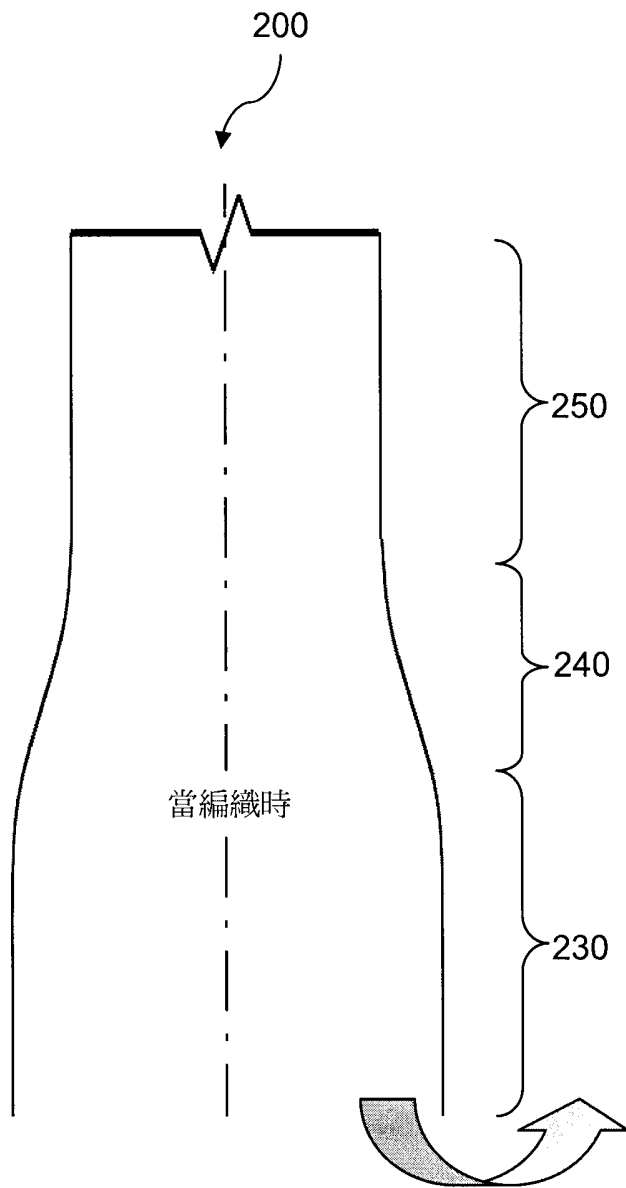
120



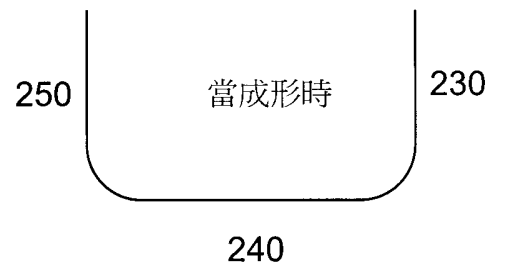
第 8 圖



第 9 圖



第 10(a) 圖



第 10(b) 圖

四、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：

14...頂層

16...底層

18...緯紗

20...經紗

100...無縫預成形體

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：