



(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 201022019 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：098135820

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 22 日

(51)Int. Cl. :

**B29C70/06 (2006.01)**

**B29C70/28 (2006.01)**

(30)優先權：2008/10/23 歐洲專利局 08425687.4

(71)申請人：坎帕克諾羅公司(義大利) CAMPAGNOLO S.R.L. (IT)

義大利

(72)發明人：西亞瓦塔蓋貝瑞兒 CIAVATTA, GABRIELE (IT)；費爾特林馬利 FELTRIN, MAURI (IT)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：26 項 圖式數：16 共 53 頁

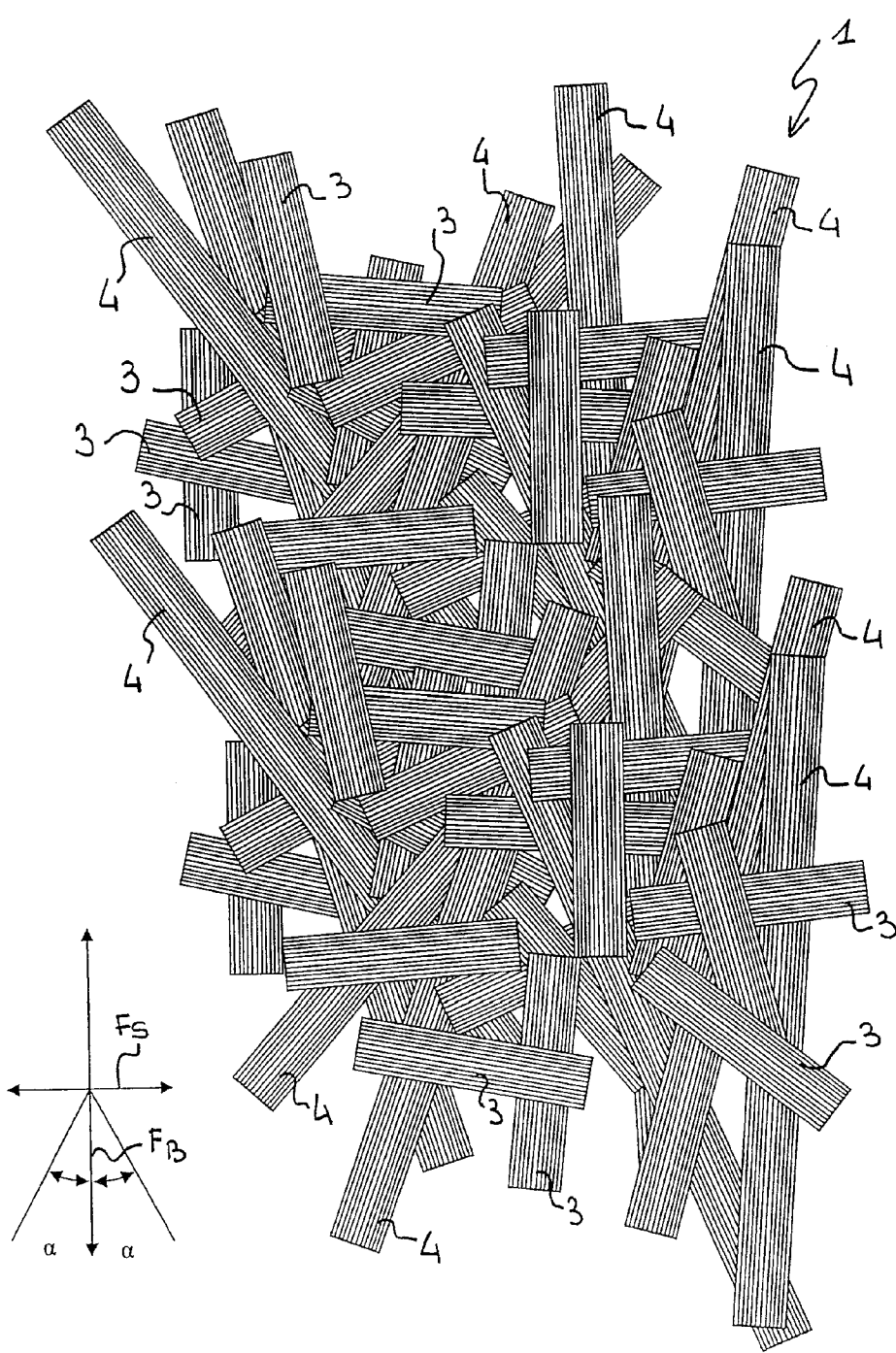
(54)名稱

片狀模塑膠

SHEET MOULDING COMPOUND

(57)摘要

本發明揭示一種片狀複合物(1)，包括：纖維片斷(5)和聚合材料基質(6)的第一組密集體(3)，第一組密集體(3)具有隨機定向；和纖維片斷(5)和聚合材料基質(6)的至少一個第二組密集體(4)，第二組密集體(4)在所述幾何平面(P)中使其最大抗拉強度的方向(FR)的主要定向沿著相應的預定方向(FB)，利用除了定向之外的至少一個特徵，所述至少一個第二組密集體(4)能夠區別於第一組密集體(3)。本發明還揭示用於製造這種材料的一種方法和一種設備以及由這種材料製成的模塑物體。



3：密集體  
4：密集體  
FB：相應的預定方向  
FS：預定方向  
 $\alpha$ ：角度



(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 201022019 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：098135820

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 22 日

(51)Int. Cl. :

**B29C70/06 (2006.01)**

**B29C70/28 (2006.01)**

(30)優先權：2008/10/23 歐洲專利局 08425687.4

(71)申請人：坎帕克諾羅公司(義大利) CAMPAGNOLO S.R.L. (IT)

義大利

(72)發明人：西亞瓦塔蓋貝瑞兒 CIAVATTA, GABRIELE (IT)；費爾特林馬利 FELTRIN, MAURI (IT)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：26 項 圖式數：16 共 53 頁

(54)名稱

片狀模塑膠

SHEET MOULDING COMPOUND

(57)摘要

本發明揭示一種片狀複合物(1)，包括：纖維片斷(5)和聚合材料基質(6)的第一組密集體(3)，第一組密集體(3)具有隨機定向；和纖維片斷(5)和聚合材料基質(6)的至少一個第二組密集體(4)，第二組密集體(4)在所述幾何平面(P)中使其最大抗拉強度的方向(FR)的主要定向沿著相應的預定方向(FB)，利用除了定向之外的至少一個特徵，所述至少一個第二組密集體(4)能夠區別於第一組密集體(3)。本發明還揭示用於製造這種材料的一種方法和一種設備以及由這種材料製成的模塑物體。

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明涉及片狀複合物領域。這種材料在本領域中通常被稱作片狀模塑膠 (Sheet Moulding Compounds)。

雖然這種術語可以具有更加限制性的定義，但是在本說明書和所附權利要求書中，根據“片狀模塑膠”，期望寬廣地表示這樣一種材料，該材料的一個尺寸比另兩個尺寸小得多，包括具有如在下文中更好的指定的、改變的性質的增強纖維和如在下文中更好的指定的至少一種聚合材料基質。換言之，上述的表達既不應該被以限制性的意義解釋成包括特殊的纖維、特殊的基質樹脂，也不必要求或者反過來地排除填料例如樹脂、粘結劑和其他添加劑填料或者具有不同組分的支撐體或者層的存在。

### 【先前技術】

模塑膠是已知的，並且包括在聚合材料基質中結合的例如碳的結構纖維。

單向或者編織纖維的片狀模塑膠允許沿著待被模塑的物體的關鍵方向對於機械強度特徵進行良好的控制，但是它們的使用並不允許對模具進行良好的填充。在另一方面，包括疏鬆纖維的模塑膠允許對於模具進行

良好的填充，但是並不允許在模塑物體中對於局部纖維密度和它們的定向進行良好的控制。

爲了避免這一點，已知模塑膠包括纖維片斷的密集體，基本上是三維的小片或者三維的小塊，在該密集體內通常相互平行地或者還根據編織結構佈置所述纖維片斷。

具有纖維片斷的密集體的料特別地適用於壓縮模塑，因爲當它們的聚合材料基質在粘結性狀態中時，它們和它們的纖維片斷能夠在模具中流動，從而即使在複雜形狀的情形中也改進了模具填充。密集體的形狀和尺寸是根據待被製成的小塊的形狀和尺寸選擇的，從而允許對於纖維方向並且因此沿著各種方向的機械強度特徵進行合理的控制。

EP 0 916 477 A1 公開了一種形式爲三維桿的模塑膠，其中能夠根據一個或者多個較佳方向定向單向纖維的小片。申請人觀察到，由於小片的三維流動，從這種料獲得的表面整飾是非常不良的，因爲它遭受分層。申請人還觀察到，在實踐中難以實現對於小片的三維定向的控制。而且，由於它們是流動的，使得在模塑期間開始的纖維定向是徒勞的，因此獲得了不具有確定的機械特徵的模塑構件。

EP 0 415 436 A1 公開了一種包括在薄片平面中隨機

地佈置的或者可替代地基本沿著相同方向佈置的單向纖維的小片的片狀模塑膠。

WO 2004/030906 A1 公開了一種包括根據穿插層佈置的單向纖維小片的片狀模塑膠。根據該文獻，待被模塑的物體能夠包括具有在它的表面之上隨機分佈的具有一定形狀和尺寸範圍的小片，或者具有特定形狀或者尺寸的小片可以在該物體上的具體位置處定位或者定向，從而提供具有特殊強度特徵的局部區域，例如局部各向異性。申請人觀察到，根據該文獻的教示製造模塑物體是特別麻煩的，因為有必要準確地控制各向異性區域的位置並且這種位置能夠由於小片的流動而被改變，因此危及獲得預期機械特徵的能力。

因此，仍然需要這樣一種片狀模塑膠，它允許簡單地製成具有良好機械特徵的模塑物體。

### 【發明內容】

具體地，作為本發明基礎的技術問題在於提供一種片狀模塑膠，它允許即使在複雜形狀的情形中也對於模具進行良好的填充，並且沿著每一個方向提供充分的機械抗拉強度特徵。

在其第一方面，本發明涉及一種片狀複合物，該片狀複合物具有界定幾何平面的寬度和長度以及與該寬度和該長度相比可忽略的厚度，包括：

-纖維片斷和聚合材料基質的第一組密集體，第一組密集體在所述幾何平面中使其最大抗拉強度的方向隨機定向，和

-纖維片斷和聚合材料基質的至少一個第二組密集體，第二組密集體在所述幾何平面中使其最大抗拉強度的方向的主要定向沿著相應的預定方向，

利用除了定向之外的至少一個特徵，所述至少一個第二組密集體能夠區別於第一組密集體。

在本說明中並且在所附權利要求中，術語“寬度和長度”不應該在限制性的意義上被理解成排除正方形形狀的片狀複合物，但是它有利的是矩形的並且進一步更加有利的形式為可卷帶。

在本說明中並且在所附權利要求中，根據“主要定向”，旨在表示第二組密集體均被如此定向（除製造公差之外），使得它們的最大抗拉強度的方向根據相對於預定方向落入預定角度範圍內的方向延伸。該預定角度範圍有利的是 $\pm 40^\circ$ ，進一步更加有利的是 $\pm 30^\circ$ 。

由於該密集體結構，本發明的片狀模塑膠允許模具有有良好的填充程度。第一組密集體為本發明的片狀模塑膠在片狀模塑膠的平面中沿著任何方向提供非零機械抗拉強度。在另一方面，第二組密集體為本發明的片狀模塑膠沿著主要定向的方向提供高的機械抗拉強

度。本發明的片狀模塑膠因此特別地適用於製造經受主要定向載荷的模塑物體，因為申請人已經認識到，在這種物體中，在其他方向中也仍然需要最小的和確定的強度，因為主要負載通常還沿著其他方向分割成較小分量。而且，本發明的片狀模塑膠特別地適用於製造模塑物體，因為在這種物體中，當被投入使用時，產生在設計時未被預知的局部張力集中，設計通常以簡化方式僅僅考慮理論的標稱載荷。

密集體能夠包括編織纖維，但是有利的密集體包括相互平行的纖維片斷，因為申請人已經認識到，這種密集體構造允許更大地模具填充。

有利的，與第一組密集體相比，第二組密集體的所述至少一個區別性特徵選自以下的組，該組包括：

- 纖維的性質，
- 密集體的形狀，
- 密集體的尺寸，
- 纖維片斷在密集體內的佈置，和
- 第一組密集體和第二組密集體被佈置在平行於幾何平面的不同的層中的事實。

有利的，第一組密集體的密度大於並且進一步更加有利的是第二組密集體的密度的兩倍。

如所述那樣，第一和第二組密集體能夠被佈置在疊

置的層中，即在第一組密集體和第二組密集體之間存在分離平面，但是有利的是第一和第二組密集體被佈置在穿插層中。

密集體能夠是小的三維小塊，但是有利的它們是基本上二維的。

密集體能夠具有任何形狀，但是有利的它們是矩形的。

有利的，第一組包括比較短的密集體並且第二組包括比較長的密集體。

在本說明書中並且在所附權利要求書中，應該期望表示數量、參數、百分比等等的所有的數值量在所有的情況中均前置術語“大約”，除非以其他方式表示。而且，所有的數值量範圍包括最大和最小數值的所有的可能組合和所有可能的中間範圍，除了此後被具體表示的那些。

有利的，第一組密集體具有小於或者等於 6.5、更加有利的小於或者等於 5 的長度/寬度比率。

有利的，第二組密集體具有小於或者等於 20、更加有利的小於或者等於 12.5 的長度/寬度比率。

有利的，第一組密集體具有在 0.5-110mm、更加有利的 0.5-50mm、進一步更加有利的 30-45mm 範圍內的長度。

有利的，第二組密集體具有在 30-150mm、更加有利的 100-150mm、進一步更加有利的 105-120mm 範圍內的長度。

有利的，密集體的寬度在 2-50mm、更加有利的 5-20mm、進一步更加有利的 6-10mm 範圍內。

有利的，該片狀模塑膠進一步包括纖維片斷和聚合材料基質的第三組密集體，第三組密集體在所述幾何平面中使其最大抗拉強度方向隨機地定向並且能夠通過除了定向之外的至少一個特徵而區別於第一組密集體。

有利的，第三組密集體具有小於或者等於 2、更加有利的等於 1 的長度/寬度比率。

有利的，第三組密集體具有在 2-40mm、更加有利的 6-10mm 範圍內的長度和寬度。

在第二方面，本發明涉及一種利用根據已經概述的片狀模塑膠模塑的物體。

有利的，該模塑的物體具有細長形狀，並且所述第二組密集體根據所述物體的縱向方向使其最大抗拉強度的方向被主要定向。

有利的，該模塑物體是一種自行車構件。

更加有利的，該模塑物體是曲柄。

在第三方面，本發明涉及一種用於製造片狀模塑膠的方法，包括以下步驟：

a) 提供包括纖維和聚合材料基質的至少一種基礎材料，

b) 從所述至少一種基礎材料切割第一組密集體和至少一個第二組密集體，和

c) 在平面上佈置第一組密集體，使其最大抗拉強度方向具有隨機定向，並且佈置所述至少一個第二組密集體，使其最大抗拉強度方向的主要定向沿著相應的預定方向。

有利的，所述步驟 a) 包括提供至少一個包括單向纖維和聚合材料基質的基礎材料薄片。

有利的，該方法進一步包括以下步驟：

d) 從所述至少一個基礎材料薄片切割第三組密集體，和

e) 隨機地佈置第三組密集體。

有利地，該方法進一步包括在切割步驟 b) 之前冷卻基礎材料直至粘性基本消失的步驟。

有利的，所述冷卻步驟包括冷卻至溫度  $T \leq 0^\circ\text{C}$ 、更加有利的  $T \leq -10^\circ\text{C}$ ，並且進一步更加有利的  $T \leq -15^\circ\text{C}$ 。

該方法能夠進一步包括在切割步驟 b) 之前從基礎材料拆離支撐薄片的步驟。

爲了消除可能已經積聚的過量潮氣，該方法能夠進一步包括乾燥密集體佈置的步驟。

該方法能夠進一步包括將至少一個另外的層層壓到密集體佈置的步驟。

有利的，在層壓步驟中，所述至少一個另外的層選自以下的組，該組包括單向纖維材料和聚合物材料基質的層，和，有利的與密集體基質的聚合物材料相同的聚合物材料的層。

該方法有利的進一步包括向密集體佈置施加壓力以將密集體一起地壓實至預定厚度的步驟。

有利的，施加壓力的所述步驟包括另外地施加熱量。

該方法有利的進一步包括在邊緣處縱向地切割片狀模塑膠的步驟。

該方法有利的進一步包括卷起該片狀模塑膠以進行存儲的步驟。

可替代地，該方法進一步包括橫向地切割片狀模塑膠以獲得能夠被成堆地存儲的片狀模塑膠薄片的步驟。

爲了防止聚合物材料基質的過早固化，該方法有利的進一步包括將密集體佈置冷卻至低於室溫的溫度的步驟。

有利的，切割步驟 b) 包括首先進行縱向切割從而提供條帶並且對條帶進行橫向切割以獲得所述密集體。

更加有利的，切割步驟 b) 包括首先進行縱向切割

從而提供條帶，並且在分別地距條帶的當前自由的端部第一和第二距離處分別地對條帶循環地進行第二和第三橫向切割以分別地獲得所述第一和第二組密集體。

進一步更加有利的，在所述切割步驟 b) 中，所述第一距離比所述第二距離更短。

有利的，在所述切割步驟 b) 中，每一個循環在所述第一距離處進行兩次切割並且在所述第二距離處進行一次切割。

有利地，所述佈置步驟 c) 包括：使得所述密集體從至少一個降落高度降落到平面上且到可移動支撐件上。

有利的，該方法還提供調節降落高度的步驟。

有利的，該方法進一步提供調節可移動支撐件的運動速度的步驟。

在其第四方面，本發明涉及一種用於製造片狀模塑膠的設備，包括：

-用於進給包括纖維和聚合材料基質的至少一種基礎材料的站，

-被佈置成將所述至少一種基礎材料切割成至少第一組密集體和第二組密集體的切割站，

-在切割站下面處於降落高度處的至少一個可移動平面，

所述切割站和所述至少一個可移動平面被配置為將第一組密集體和所述至少一個第二組密集體佈置到所述至少一個可移動平面上，使第一組密集體的最大抗拉強度方向隨機地定向並且使第二組密集體的最大抗拉強度方向的主要定向沿著相應的預定方向。

有利的，所述切割站包括多個第一刀刀和至少一個第二刀刀，所述多個第一刀刀用於首先對基礎材料進行切割從而提供條帶，所述至少一個第二刀刀用於在分別地距條帶的當前自由的端部第一和第二距離處分別地循環地對該條帶進行第二和第三橫向切割以分別地獲得第一和第二組所述密集體。

有利的，所述第二刀刀被控制為在比所述第二距離更短的第一距離處進行所述第二橫向切割。

更加有利的，所述第二刀刀被控制為形成切割循環，每一個循環包括在所述第一距離處進行兩次切割和在所述第二距離處進行一次切割。

而且，有利的，所述至少一個可移動平面包括佈置在切割站下面第一降落高度處的第一傳送帶，和佈置在第一傳送帶下面第二降落高度處的第二傳送帶。

有利的，第一降落高度小於或者等於 100cm。

而且，有利的，第二降落高度在 5 和 50cm 之間。

為了改變降落高度，有利的在設備中的可調節高度

處支撐所述第一傳送帶。

更加有利的，在設備中利用可調節斜坡支撐所述第一傳送帶。

而且，有利的，所述至少一個傳送帶的速度是可調節的。

所述至少一個傳送帶能夠進一步是能夠利用往復運動移動的。

該設備能夠進一步在所述切割站的上游包括冷卻站。

有利的，所述冷卻站被佈置成冷卻至溫度  $T \leq 0^{\circ}\text{C}$ 、更加有利的  $T \leq -10^{\circ}\text{C}$ ，並且進一步更加有利的  $T \leq -15^{\circ}\text{C}$ 。

有利的，所述設備進一步包括乾燥器。

一般地，所述設備進一步包括研光機。

而且，一般地，所述研光機被加熱。

該設備能夠進一步包括將至少一個另外的層層壓到所述密集體佈置上的層壓站。

該設備能夠進一步包括用於控制利用密集體填充所述平面的裝置。

有利的，該控制裝置包括橫向於所述至少一個可移動平面佈置的光電池陣列和/或測壓元件陣列。

一般地，該設備進一步包括精加工站，其中片狀模塑膠的縱向邊緣被切割並且它有可能被按照尺寸切割。

**【實施方式】**

圖 1 示出根據本發明的片狀模塑膠 1。

在圖 1 所示實施例中，片狀模塑膠 1 具有離散薄片的形式，具有長度  $L$  和寬度  $W$ 。然而形式為連續帶的片狀模塑膠也在本發明的範圍內。而且，寬度  $W$  和長度  $L$  的尺寸是平均尺寸，因為，如在下文中可以更好地理解地，除非它們被切割，否則片狀模塑膠的邊緣並不是整齊的邊緣。

雖然片狀模塑膠 1 具有有限厚度  $T$ ，但是與寬度  $W$  和長度  $L$  尺寸相比，這種厚度  $T$  具有可忽略的尺寸，因此在下文中將簡要地對於片狀模塑膠 1 的平面  $P$  進行參考，平面  $P$  指的是由寬度  $W$  和長度  $L$  界定的幾何平面。例如，厚度  $T$  能夠在 0.5 和 5mm 之間，而寬度  $W$  能夠在 100 和 1000mm 之間。

片狀模塑膠 1 包括多個密集體 2。每一個密集體 2 包括結構纖維片斷和聚合物材料基質。

參考圖 2，每一個密集體 2 有利的具有平坦的形狀並且包括基本單向地佈置並且在聚合物材料基質 6 中嵌入的結構纖維的片斷 5。

然而，每一個密集體 2 能夠是三維的，例如具有柱形或者平行六面體或者立方形狀，包括幾層單向纖維的片斷並且有可能還包括非平行的纖維片斷。儘管如此，

本申請人已經觀察到基本平坦的密集體 2 促進了與具有複雜形狀的模具的匹配。

仍然可替代地，每一個密集體 2 能夠由雙軸類型的即包括經向纖維片斷和緯向纖維片斷的或者多軸類型的即纖維平行於多於兩個軸佈置的編織纖維製成。

結構纖維有利的選自以下的組，該組包括碳纖維、玻璃纖維、芳族聚酸胺纖維、陶瓷纖維、硼纖維及其組合。碳纖維是特別有利的。

密集體 2 的聚合基質材料有利的是熱固性的，並且更加有利的包括環氧樹脂。環氧樹脂有利的處於部分固化狀態中。然而，其中相鄰密集體的基質通過熔化和再固化而被結合到一起的熱塑性類型的聚合基質材料是在本發明的範圍內的。

如在圖 2 中所示，密集體 2 有利的是矩形的或者特別地是正方形形狀。

然而，密集體 2 可以不具有矩形形狀。僅僅舉例來說，在圖 3 到 5 中，示出一些形狀，如矩形或者正方形形狀那樣，這些形狀具有能夠通過多次切割而從單向或者編織纖維和聚合基質材料的薄片獲得而不存在材料浪費的優點。

參考圖 2、6 和 7，根據本發明第一實施例的片狀模塑膠 1 包括第一組密集體 3 和第二組密集體 4。

第一組密集體 3 和第二組密集體 4 具有相同的矩形形狀，但是它們在長度方面不同，該長度在單向纖維的情形中與它們的片斷 5 的長度相一致。第一組密集體 3 比第二組密集體 4 短。

第一組密集體 3 具有有利的在 0.5-110mm、更加有利的 0.5-50mm、進一步更加有利的 30-45mm 範圍內的長度  $L_3$ 。

在另一方面，第二組密集體 4 具有有利的在 30-150mm、更加有利的 100-150mm、進一步更加有利的 105-120mm 範圍內的長度  $L_4$ 。

有利的，密集體 3 和 4 的寬度  $W_3$  和  $W_4$  是相同的，並且在 2-50mm、更加有利的 5-20mm、進一步更加有利的 6-10mm 範圍內。

在長度和寬度之間的比率方面，關於第一組密集體 3，這個比率有利的是  $L_3/W_3 \leq 6.5$ 、更加有利的  $L_3/W_3 \leq 5$ ，而關於密集體 4，有利的  $L_4/W_4 \leq 20$ 、更加有利的  $L_4/W_4 \leq 12.5$ 。

第一組密集體 3 和第二組密集體 4 在片狀模塑膠 1 的平面中具有不同的佈置。

第一組密集體 3 具有基本隨機的定向。

由於它們在片狀模塑膠 1 的平面中的隨機分佈，第一組密集體 3 沿著片狀模塑膠 1 的平面 P 的每一個方向

在全局上提供特定的機械抗拉強度，該抗拉強度是比較低的但是不可忽略。

在另一方面，第二組密集體 4 使得它們的最大抗拉強度方向 FR 的主要定向沿著方向 FB，即它們被如此定向，使得它們的方向 FR 是根據相對於方向 FB 落入預定角度範圍 $\pm\alpha$ 內的方向的。預定角度範圍 $\pm\alpha$ 有利的是 $\pm 40^\circ$ ，進一步更加有利的 $\pm 30^\circ$ 。應該理解，在實踐中，為數不多的第二組密集體 4 可以並不落入預定角度範圍 $\pm\alpha$ 內，而不因此偏離本發明的保護範圍。

在單向纖維的情形中，最大抗拉強度的方向 FR 根據纖維的方向延伸，在圖 2 到 5 所示情形中，該方向與片狀模塑膠 1 的長度方向 L 相一致。

在編織纖維的情形中，最大抗拉強度的方向 FR 除了依賴於密集體的切割還依賴於編織類型。每一個密集體還能夠具有多於一個的最大抗拉強度方向 FR。在此情形中，根據本發明，第二組密集體 4 將主要根據方向 FB 定向這種最大強度方向之一，並且隨後主要根據第二方向定向另一 - 或者相互 - 最大抗拉強度方向。

由於它們的主要在片狀模塑膠 1 的平面中定向的分佈，第二組密集體 4 在全局上沿著有利的沿著片狀模塑膠 1 的長度方向 L 延伸的方向 FB 提供高的機械強度，並且，根據角度範圍 $\pm\alpha$ 的幅度，還有助於沿著垂直於

方向 FB 並且有利的沿著片狀模塑膠 1 的寬度方向 W 延伸的方向 FS 提供特定的機械強度。

因此，圖 6 的片狀模塑膠 1 在總體上是各向異性的並且沿著方向 FB 具有高的機械抗拉強度，而且還沿著方向 FS 具有良好的機械抗拉強度。

與第一組密集體 3 相比，雖然第二組密集體 4 的更大的長度進一步促進了所獲得的各向異性，但是這兩組的密集體 3、4 能夠具有相同的長度。

關於在尺寸 L3、W3 和 L4、W4 方面的區別，可替代地或者另外地，該兩組密集體 3、4 能夠通過一個或者多個其他性質而能夠得以區分。具體地，密集體 3、4 能夠通過纖維的性質而能夠得以區分：例如密集體 3 能夠包括碳纖維而密集體 4 能夠包括玻璃纖維，或者反過來也可以。此外，密集體 3、4 能夠通過形狀（在矩形形狀和圖 3 到 5 所示的形狀以及其他形狀之間）而能夠得以區分。此外，密集體 3、4 能夠通過在它們內的纖維片斷佈置而能夠得以區分：例如密集體 3 能夠包括編織纖維而密集體 4 能夠包括單向纖維，或者反過來也可以。

而且，密集體 3 和 4 能夠通過密度而能夠得以區分。有利的，如在圖 6 和 7 中所示，第一組密集體 3 的密度大於第二組密集體 4 的密度，進一步更加有利的

第一組密集體 3 的密度是第二組密集體 4 的密度的兩倍。

假設密集體 3、4 在固化曲線方面一致並且能夠共同成網狀 (co-reticulating)，則密集體 3、4 還能夠通過聚合基質材料的性質而能夠得以區分。

參考圖 7，應該指出，第一和第二組密集體 3 和 4 是根據穿插層佈置的，即在第一組密集體 3 和第二組密集體 4 之間無任何分離平面，並且它們基本上形成單層。這種佈置具有進一步的優點，即，在利用本發明的片狀模塑膠 1 模塑的物體中提供了良好的分層阻力。

然而，利用根據圖 8 和 9 所示的本發明實施例的片狀模塑膠 1，還沿著每一個方向獲得了與良好的強度相耦合的優良的各向異性特徵。這種實施例不同於在以上詳述的那一個實施例之處在於，第一和第二組密集體 3 和 4 是根據疊置層佈置的，即在第一組密集體 3 和第二組密集體 4 之間存在分離平面。在此情形中，該兩個組的密集體 3 和 4 能夠是相同的，除了通過定向以外，僅僅能夠通過它們所屬平面而被區分。如根據在下文中對製造方法的說明所理解的那樣，這個實施例的優點在於在製造它時更加簡單。

圖 10 和 11 示出根據本發明另一實施例的片狀模塑膠 1。除了密集體 3 和 4 (參考上述實施例論述的內容

適用於這些密集體 3 和 4)，片狀模塑膠 1 包括基本上隨機佈置的第三組密集體 12。還參考圖 2，第三組密集體 12 有利的包括單向纖維並且有利的具有基本正方形的形狀，即它們具有  $L_{12}/W_{12} \leq 2$ 、更加有利的  $L_{12}/W_{12} = 1$  的縱橫比。具體地，第三組密集體 12 具有有利的在 2-40mm、更加有利的 6-10mm 範圍內的長度  $L_{12}$  和寬度  $W_{12}$ 。

同樣關於這三組密集體 3、4、12，沿著方向 FB 的抗拉強度保持不同於沿著方向 FS 的抗拉強度並且特別是沿著方向 FB 的抗拉強度大於沿著方向 FS 的抗拉強度，即便它們的比率改變。

本申請人已經觀察到，密集體的形狀變得越接近正方形，則在片狀模塑膠 1 的平面中隨機地佈置它們更加簡單，因為甚至通過簡單地將它們插入攪拌器中或者使得它們從特定的預定高度降落，它們將被以特定定向在平面中佈置的可能性便等於任何其他定向的可能性。反過來，如將在下文中解釋地，密集體越細長，則越容易以定向的方式佈置它們。

按照未示出的根據本發明的片狀模塑膠 1 的其他實施例，能夠存在一個或者多個另外的密集體組，主要根據不同於第二組密集體 4 的主要定向方向 FS 的相應方向定向它們的最大強度方向 FR。這種片狀模塑膠 1 具

有帶有兩個或者更多的高機械抗拉強度方向的各向異性特徵，而仍然沿著每一個方向具有良好的機械抗拉強度。

圖 12 示意涉及用於製造根據本發明的片狀模塑膠 1 的方法的流程圖。該方法包括提供包括單向(或者編織)纖維和聚合材料基質的基礎材料的至少一個薄片的第 一步驟 30。基礎材料的薄片處於如下狀態中：它基本上具有零粘性，或者在任何情形中例如允許進行切割。粘性指的是聚合基質材料的允許基礎材料薄片附著到自身或者附著到其他物體的粘結性。粘性與聚合基質材料的粘度成反比，它能夠在化學上利用增粘劑誘發並且它存在於高於玻璃轉化溫度的溫度下。

該方法然後包括切割所述至少一個基礎材料薄片從而形成第一和第二組密集體 3、4 並且有可能第三組密集體 12 或者另外組的密集體的步驟 32。在密集體僅僅形狀和/或尺寸不同的情形中，它們能夠被從同一基礎材料薄片切割，而在密集體在纖維性質方面或者在纖維佈置方面不同的情形中，它們可以被從相應的基礎材料薄片切割。

該方法然後包括步驟 34，即，如此隨機地佈置第一組密集體 3 和第二組密集體 4，使得它們的最大抗拉強度方向 FR 的主要定向沿著方向 FB，即使得該定向沿

著方向 FB 並且在它的角度範圍 $\pm\alpha$ 內，以及有可能如此佈置第三組密集體 12，使得它們的最大抗拉強度方向 FR 具有隨機定向，和/或一個或者多個另外的組的密集體，使得它們的最大抗拉強度方向 FR 的主要定向沿著不同於方向 FB 的相應的方向，以獲得本發明的片狀模塑膠 1。

圖 13 示意涉及用於製造根據本發明的片狀模塑膠 1 的方法的更加詳細的流程圖，為了簡要起見僅僅參考兩組密集體 3、4 的情形描述，這些密集體 3、4 僅僅在形狀和/或尺寸方面不同，能夠被從同一基礎材料薄片切割。本領域技術人員可以容易地理解在密集體被從不同的基礎材料薄片切割的情形中對於該方法作出的改變，如在密集體在纖維性質方面或者在纖維佈置方面不同的情形中，以及在更多組數的密集體的情形中。

該方法包括步驟 40，即，提供包括單向（或者編織）纖維和聚合材料基質的基礎材料的薄片，該薄片在室溫下具有粘性並且被支撐到例如由矽紙構成的支撐薄片上。有利的，基礎材料薄片的基質包括處於部分固化狀態中的至少一種環氧樹脂。

在隨後的步驟 42 中，支撐薄片被從基礎材料拆離。

隨後的步驟 44 提供對於基礎材料薄片的冷卻，直至粘性基本上消失。

隨後的步驟 46 提供根據第一和第二組密集體 3、4 的形狀和尺寸以及它們的理想數值比率對於基礎材料薄片進行切割。

隨後的步驟 48 提供隨機地佈置第一組密集體 3 並且如此佈置第二組密集體 4，使得它們的最大強度方向 FR 的主要定向沿著方向 FS。

然後該方法有利的但是並不是必要地提供乾燥密集體 3、4 的佈置以消除可能已經積聚的過量潮氣的步驟 50。

在可選的步驟 52 中，例如單向纖維和聚合物材料基質材料或者僅僅有利的與密集體 3、4 的基質聚合物材料相同的聚合物材料的一個或者多個另外的層被置於密集體 3、4 的佈置之上。

在隨後的步驟 54 中，例如利用已被加熱的研光機將壓力施加到密集體 3、4 的佈置以及可能的另外的層，以將密集體 3、4 壓實到一起並且獲得所期厚度 T。

一旦步驟 54 已經完成，片狀模塑膠 1 的密集體 3、4 的佈置便處於室溫下，其中它具有粘性。

還能夠提供步驟 56，即在邊緣處進行縱向切割以獲得邊緣整齊的片狀模塑膠 1，並且有可能進行橫向切割以獲得具有預定長度 L 的薄片。為了使得在這個步驟中更加易於切割，能夠使用已被冷卻的刀刃或者如果有必

要片狀模塑膠 1 能夠被冷卻。

有利的在低於室溫的溫度下冷卻以防止聚合基質材料過早固化，然後能夠以具有預定長度  $L$  的薄片疊層的形式或者以卷的形式存儲片狀模塑膠 1。

圖 14 概略地示出用於製造根據本發明的片狀模塑膠 1 的設備 60。也爲了簡潔起見，參考能夠被從同一基礎材料薄片切割的、僅僅在形狀和/或尺寸方面不同的僅僅兩組密集體 3、4 的情形描述了設備 60。本領域技術人員可以容易地理解在密集體被從不同的基礎材料薄片切割的情形中對於該方法作出的改變，如在密集體在纖維性質方面或者在纖維佈置方面不同的情形中，以及在更多組數的密集體的情形中。

所述設備 60 包括基礎材料薄片 62 的解卷輥子 61，該基礎材料薄片 62 在聚合材料 62 的基質中包括單向或者編織纖維。基礎材料薄片 62 在被從解卷輥子 61 解卷之前，被支撐到矽紙支撐薄片 63 上，並且在室溫下具有粘性。薄片 62 和 63 是分開的，從而僅僅基礎材料薄片 62 沿著設備前進、行進到緩衝站 64 中。在緩衝站 64 中，基礎材料薄片 62 被佈置成盤圈，以在改變解卷輥子 61 期間保證最小的可加工數量。

在緩衝站 64 的輸出處，基礎材料薄片 62 行進到冷卻站 65 中，在此處它被冷卻直至聚合基質材料的粘性

被基本上消除，或者至少直至使得粘性足夠得低以允許切割基礎材料薄片 62。有利的，基礎材料薄片 62 被冷卻至溫度  $T \leq 0^\circ\text{C}$ 、更加有利的  $T \leq -10^\circ\text{C}$ ，並且進一步更加有利的  $T \leq -15^\circ\text{C}$ 。

已被冷卻的基礎材料薄片 62 行進到切割站 66 中，在此處它有利的被保持在豎直位置中以經歷有利的沿著縱向方向的第一切割從而形成基礎材料條帶。在單向纖維的情形中，第一切割的方向有利的平行於纖維的方向並且在切割之間的距離等於密集體 3、4 的寬度  $W_3$ 、 $W_4$ 。以此方式，密集體 3、4 的最大抗拉強度的方向 FR 與密集體 3、4 的長度方向相一致。

在切割站 66 中，條帶循環地在距它們的當前自由的端部等於長度  $L_3$  的距離處經歷第二橫向切割以獲得第一組密集體 3，或者，分別地，在距它們的當前自由的端部等於長度  $L_4$  的距離處經歷第三橫向切割以獲得第二組密集體 4。

有利的，在站 66 中的切割循環中，隨用於獲得具有所要求的長度  $L_4$  的第二組密集體 4 的第三橫向切割之後，進行兩次第二橫向切割以獲得具有所要求的長度  $L_3$  的第三組密集體 3。以此方式，與第二組密集體 4 相比，獲得了兩倍數目的第一組密集體 3。

相對於第一切割傾斜的第二和第三切割能夠被用

於獲得長斜方形的密集體（圖 3），或者成形切口能夠被用於獲得具有其他形狀的密集體，例如圖 4 和 5 所示的那些形狀。

兩個組的密集體 3 和 4 從預定高度  $H1$ 、有利的從小於或者等於  $100\text{cm}$  的高度  $H1$  自由地降落到第一傳送帶 67 上。在自由降落中，並且分別地通過它們的長度  $L3$ 、 $L4$  的效果，第一組密集體 3 被基本上隨機地佈置，而更長的、第二組密集體 4 並不具有足以變得在每一個方向中定向的時間並且保持它們的長度方向  $L4$  的主要定向，即它們的最大抗拉強度方向  $FR$  沿著預定方向  $FS$ 。

相對於第一傳送帶 67，預定方向  $FS$  在一側由第一切割方向、在另一側由在基礎材料帶 62 和第一傳送帶 67 之間的相對定向確定。在所示意的情形中，即基礎材料的第一縱向切割和第一傳送帶 67 的滑動方向垂直於切割站 66 中的基礎材料帶 62，預定方向  $FS$  對應於第一傳送帶 67 的縱向方向。

本申請人已經觀察到，從切割站 66 到第一傳送帶 67 的降落高度  $H1$  越低，則密集體 4 在第一傳送帶 67 上的主要定向程度越高，即，圍繞預定方向  $FB$  的角度範圍  $\pm\alpha$  越低。

第一傳送帶 67 將密集體 3 和 4 送至有利的在 5 和

50cm 之間的第二降落高度  $H_2$ ，第一傳送帶 67 從此處使得它們降落到第二傳送帶 68 上。

爲了允許調節第一和/或第二降落高度  $H_1$ 、 $H_2$ ，第一傳送帶 67 有利的被與可調節斜坡銜接，並且有可能能夠相對於切割站 66 水平地平移。可替代地，第一傳送帶 67 能夠是水平的並且被支撐在在切割站 66 的出口和第二傳送帶 68 之間的可調節高度處，例如被支撐在豎直軌道上。

第二傳送帶 68 有利的具有比第一傳送帶 67 更慢的速度，從而密集體 3、4 具有被置於穿插層（圖 7）中的時間，從而形成基本上無孔的片狀模塑膠 1。

也相對於基礎材料 62 進給到切割站 66 中的速度對於第一和/或第二傳送帶 67、68 的速度的調節，還允許片狀模塑膠 1 的厚度  $T$  得以調節。

對於傳送帶 67、68 的不同速度而言，可替代地或者另外地，能夠規定第一傳送帶 67 和第二傳送帶 68 中的任一個是能夠利用往復運動進行移動的，從而將密集體置於幾個層中。

爲了促進第一和第二組密集體 3 和 4 的層的穿插，切割站 66 能夠平行地切割相同基礎材料的或者不同基礎材料的不同的帶。

還應該理解，在此情形中和/或提供了能夠利用往復

運動移動的傳送帶 68，第一傳送帶 67 能夠被省略。

而且，如果在形狀和尺寸相等時，第一組密集體 3 由比第二組密集體 4 更輕的纖維製成，則能夠獲得根據兩種不同定向的佈置。

此外，如果在形狀、尺寸和重量相等時，使得第一組密集體 3 從比第二組密集體 4 更高的高度處降落，則能夠獲得根據兩種不同定向的佈置。

設備 60 能夠包括用於檢查孔即不含密集體 3、4 的區域，或者至少大於預定的最大尺寸的孔的存在的裝置 69。這種裝置 69 能夠例如包括橫向於第二傳送帶 68 佈置的光電池陣列和/或測壓元件陣列。

在存在大於預定的最大尺寸的孔的情形中，檢查裝置 69 能夠控制第一和/或第二傳送帶 67、68 的運動速度和/或方向，或者中斷生產、啓動報警、控制用於例如通過塗抹標記待被廢棄的材料部分的站等。

一旦它已經接收到具有所期密度的密集體 3、4，第二傳送帶 68 便進入乾燥器 70 中，在此處過量潮氣得以消除。

在乾燥器 70 的出口處，佈置已被加熱的研光機 72，研光機 72 將小片壓實到一起並且設置所得片狀模塑膠 1 的厚度  $T$ 。

所得片狀模塑膠 1 然後在纏繞站 73 中被纏繞到纏

繞輓子上。

在乾燥器 70 和已被加熱的研光機 72 之間能夠存在站 71，站 71 用於置放例如單向纖維和聚合物基質材料或者僅僅有利的與密集體 3、4 的基質聚合物材料相同的聚合材料的另外的層。

在已被加熱的研光機 72 和纏繞站 73 之間還能夠存在被佈置成在片狀模塑膠 1 的邊緣處進行縱向切割的精加工站（未示出）。

精加工站還能夠被佈置成進行橫向切割以獲得具有預定長度  $L$  的薄片，在此情形中，纏繞站 73 被已被疊置的薄片的收集站替代。

由於殘餘的粘性，有利的這種精加工站將使用已被冷卻的刀刃或者片狀模塑膠 1 的局部冷卻裝置。

圖 15 示出通過利用本發明的片狀模塑膠 1 模塑獲得的一種具有細長形狀的物體，在這個特殊情形中是自行車曲柄 80。通過佈置片狀模塑膠 1 的幾個層從而片狀模塑膠 1 的方向 FB 對應於曲柄 80 的縱向方向而製成曲柄 80，該縱向方向是曲柄 80 的最大拉伸應力方向。沿著這種縱向方向，由於第二組密集體 4，曲柄 80 的機械抗拉強度特別地高。然而機械抗拉強度沿著曲柄 80 的中間平面的所有方向都是良好的，因為由於第一組密集體 3，沿著曲柄 80 的橫向方向 FS 的最小機械強

度不是零。

爲了進一步改進曲柄 80 的機械特徵，片狀模塑膠 1 還能夠有利的圍繞核芯在模具中被佈置成卷。在此情形中，如在圖 16 中所示，片狀模塑膠 1 的平面的旋轉還沿著曲柄 80 的橫向平面的所有方向提供良好的強度。

爲了降低曲柄 80 的重量，該核芯有利的是能夠被移除的從而形成具有空腔 81 的曲柄 80。

本發明還能夠作爲在其他自行車構件包括用於換擋裝置、輪緣、框架元件、控制桿等的構件中使用的合成材料層之一具有特別有利的應用。

本發明在所有的材料應用領域中在任何情形中均具有有利的應用。

### 【圖式簡單說明】

參考附圖，根據它的一些較佳實施例的以下詳細說明，本發明進一步的特徵和優點可以變得更加清楚。在圖中：

圖 1 示出根據本發明的片狀模塑膠，

圖 2 示出圖 1 的材料的構成密集體，

圖 3 到 5 示出圖 1 材料的可替代的構成密集體，

圖 6 在平面視圖中示出根據本發明第一實施例的片狀模塑膠的細節，

圖 7 是通過圖 2 的材料的縱向截面視圖，

圖 8 在平面視圖中示出根據本發明第二實施例的片狀模塑膠，

圖 9 是通過圖 8 的材料的縱向截面視圖，

圖 10 示出根據本發明第三實施例的片狀模塑膠，

圖 11 是通過圖 10 的材料的縱向截面視圖，

圖 12 和 13 是涉及用於製造根據本發明的材料的方法的流程圖，

圖 14 概略地示出用於製造根據本發明的材料的設備，

圖 15 是利用根據本發明的材料模塑的自行車構件的透視圖，以及

圖 16 是圖 15 的構件的部分截面透視圖。

### 【主要元件符號說明】

1	片狀元件	67	傳送帶
2	密集體	68	傳送帶
3	密集體	69	裝置
4	密集體	70	乾燥器
5	纖維片斷	71	站
6	聚合材料基質	72	研光機
30	基本上無粘性的基礎材料	73	纏繞站

32	切割	80	曲柄
34	以定向方式佈置密集體	81	空腔
40	受到支撐的、在室溫下具有粘性的 基礎材料	P	幾何平面
42	從支撐折離	T	厚度
44	冷卻至基本上無粘性	L	長度
46	切割	L3	長度
48	佈置密集體	L4	長度
50	乾燥	L12	長度
52	層壓額外的層	W	寬度
54	壓實厚度，在室溫下具有粘性	W3	寬度
56	完成	W4	寬度
12	密集體	W12	寬度
61	解卷輥子	H1	降落高度
62	薄片	H2	降落高度
63	薄片	FR	最大抗拉強度的方向
64	緩衝站	FS	預定方向
65	冷卻站	FB	相應的預定方向
66	切割站	$\alpha$	角度

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：98135820

※ 申請日期：2009 年 10 月 22 日

※IPC 分類：

B29C 70/06 (2006.01)  
B29C 70/28 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

片狀模塑膠

SHEET MOULDING COMPOUND

## 二、中文發明摘要：

本發明揭示一種片狀複合物(1)，包括：纖維片斷(5)和聚合材料基質(6)的第一組密集體(3)，第一組密集體(3)具有隨機定向；和纖維片斷(5)和聚合材料基質(6)的至少一個第二組密集體(4)，第二組密集體(4)在所述幾何平面(P)中使其最大抗拉強度的方向(FR)的主要定向沿著相應的預定方向(FB)，利用除了定向之外的至少一個特徵，所述至少一個第二組密集體(4)能夠區別於第一組密集體(3)。本發明還揭示用於製造這種材料的一種方法和一種設備以及由這種材料製成的模塑物體。

## 三、英文發明摘要：

A sheet compound (1) is disclosed, comprising a first group of conglomerates (3) of fibre segments (5) and a matrix (6) of polymeric material, the conglomerates (3) of the first group having a random orientation, and at least one second group of conglomerates (4) of fibre segments (5) and a matrix (6) of polymeric material, the conglomerates (4) of the second group having a prevailing orientation of a direction of maximum tensile strength (FR) thereof along a respective predetermined direction (FB) in said geometric plane (P), said at least one second group of conglomerates (4) being distinguishable from the first group of conglomerates (3) by at least one characteristic other than orientation. A process and an installation for making such a material, as well as a moulded object made from such a material are also disclosed.

## 七、申請專利範圍：

1. 一種片狀複合物(1)，具有界定一幾何平面(P)的一寬度(W)和一長度(L)以及與該寬度(W)和該長度(L)相比可忽略的一厚度(T)，該片狀複合物(1)包括：

一第一組密集體(3)，其包含纖維片斷(5)和一聚合材料基質(6)，該第一組密集體(3)在該幾何平面(P)中之最大抗拉強度的方向(FR)係隨機定向，和

至少一個第二組密集體(4)，其包含纖維片斷(5)和一聚合材料基質(6)，該第二組密集體(4)在該幾何平面(P)中之最大抗拉強度的方向(FR)的主要定向係沿著相應的預定方向(FB)，

利用除了定向之外的至少一個特徵，該至少一個第二組密集體(4)能夠自該第一組密集體(3)區別出來。

2. 如請求項1所述的片狀複合物(1)，其中該密集體(3, 4)包括相互平行的纖維片斷(5)。

3. 如請求項1或2所述的片狀複合物(1)，其中與該第一組密集體(3)相比，該第二組密集體(4)的該至少一個區別性特徵選自以下的組，該組由以下構成：

纖維(5)的性質，

密集體(3, 4)的形狀，

密集體 (3, 4) 的尺寸，

該纖維片斷 (5) 在該密集體 (3, 4) 內的佈置，

和

該第一組密集體 (3) 和該第二組密集體 (4) 被佈置在平行於該幾何平面 (P) 的不同層中的事實。

4. 如請求項 1 或 2 中任何一項所述的片狀複合物 (1)，其中該第一組密集體 (3) 的密度大於該第二組密集體 (4) 的密度。

5. 如請求項 1 或 2 中任何一項所述的片狀複合物 (1)，其中該第一組密集體和該第二組密集體 (3, 4) 在穿插層中佈置。

6. 如請求項 1 所述的片狀複合物 (1)，其中該密集體 (3, 4) 是基本二維的且是矩形的。

7. 如請求項 1 所述的片狀複合物 (1)，其中該第一組密集體包括較短的密集體 (3)，並且該第二組密集體包括較長的密集體 (4)。

8. 如請求項 1 所述的片狀複合物 (1)，其中該第一組密集體 (3) 具有小於或者等於 6.5 的一長度/寬度比率 ( $L3/W3$ )，並且該第二組密集體 (4) 具有小於或者等於 20 的一長度/寬度比率 ( $L4/W4$ )。

9. 如請求項 1 所述的片狀複合物 (1)，其中該第一組密集體 (3) 具有在 0.5-110mm 範圍內的一長度 ( $L3$ )，

並且該第二組密集體 (4) 具有在 30-150mm 範圍內的一長度 (L4)。

10. 如請求項 1 所述的片狀複合物 (1)，其中該密集體 (3, 4) 的寬度在 2-50mm 範圍內。

11. 如請求項 1 所述的片狀複合物 (1)，其中該片狀複合物 (1) 進一步一第三組密集體 (12)，其包括纖維片斷 (5) 和聚合材料基質 (6)，該第三組密集體 (12) 在該幾何平面 (P) 中之最大抗拉強度的方向 (FR) 係隨機定向，並且能夠通過除了定向之外的至少一個特徵從該第一組密集體 (3) 區別出來，該第三組密集體 (12) 具有等於 1 的一長度/寬度比率 (L12/W12)。

12. 一種由如請求項 1-21 之任一項所述的片狀模塑膠 (1) 模塑的物體 (80)，該模塑的物體 (80) 具有細長形狀，該第二組密集體 (4) 根據所述模塑的物體 (80) 的縱向方向之最大抗拉強度的方向 (FR) 係主要定向。

13. 如請求項 12 所述的模塑的物體 (80)，其特徵在於該模塑的物體是一自行車曲柄 (80)。

14. 一種用於製造片狀模塑膠 (1) 的方法，包括以下步驟：

a) 提供 (30, 40) 包括纖維和聚合材料基質的至少一種基礎材料，

b) 從該至少一種基礎材料切割 (32, 46) 第一組密集體 (3) 和至少一個第二組密集體 (4), 和

c) 在一平面 (P) 上以隨機定向來佈置 (34, 48) 該第一組密集體 (3), 並且佈置該至少一個第二組密集體 (4), 使其最大抗拉強度的方向 (FR) 的主要定向係沿著相應的預定方向 (FB)。

15. 如請求項 14 所述的方法, 特徵在於該步驟 a) 包括提供至少一個包括單向纖維和聚合材料基質的基礎材料薄片。

16. 如請求項 14 或 15 所述的方法, 進一步包括以下步驟:

d) 從該至少一個基礎材料薄片切割 (32, 46) 一第三組密集體 (12), 和

e) 隨機地佈置 (34, 48) 該第三組密集體 (12)。

17. 如請求項 14 或 15 之任一項所述的方法, 其中切割步驟 b) 包括: 進行第一縱向切割以提供條帶, 並且對該條帶進行橫向切割以獲得該密集體 (3, 4, 12)。

18. 如請求項 14 或 15 之任一項所述的方法, 其中切割步驟 b) 包括: 進行第一縱向切割從而提供條帶, 並且在分別距離該條帶目前自由的端部一第一距離 (L3) 和一第二距離 (L4) 處分別對該條帶循環地進行第二和第三橫向切割, 以分別獲得所述第一組密集體

和 第二組密集體 (3, 4)。

19. 如請求項 14 或 15 之任一項所述的方法，其中在該切割步驟 b) 中，該第一距離 (L3) 比該第二距離 (L4) 短。

20. 如請求項 14 或 15 之任一項所述的方法，其中在該切割步驟 b) 中，每一個循環在該第一距離 (L3) 處進行兩次切割並且在該第二距離 (L4) 處進行一次切割。

21. 如請求項 14 或 15 之任一項所述的方法，其中該佈置步驟 c) 包括：使得該密集體 (3, 4) 從至少一個降落高度 (H1, H2) 降落到該平面 (P) 上，且到達可移動支撐件 (67, 68) 上。

22. 一種用於製造片狀模塑膠 (1) 的設備 (60)，包括：

一站 (61-64)，其用於進給包括纖維和聚合材料基質的至少一種基礎材料，

一切割站 (66)，其被佈置成將該至少一種基礎材料切割成至少一第一組密集體 (3) 和一第二組密集體 (4)，

至少一個可移動平面 (67, 68)，其位在該切割站下方一降落高度 (H1, H2) 處，

該切割站 (66) 和該至少一個可移動平面 (67, 68)

被配置成將該第一組密集體 (3) 和該至少一個第二組密集體 (4) 佈置到該至少一個可移動平面 (67, 68) 上，其中該第一組密集體 (3) 的一最大抗拉強度的方向 (FR) 係隨機定向，並且該第二組密集體 (4) 的最大抗拉強度的方向 (FR) 的主要定向係沿著一相應的預定方向 (FS)。

23. 如請求項 22 所述的設備 (60)，其中該切割站包括多個第一刀刃和至少一個第二刀刃，該多個第一刀刃用於對基礎材料進行第一切割從而提供條帶，該至少一個第二刀刃用於在分別距離該條帶的目前自由的端部一第一距離 (L3) 和一第二距離 (L4) 處，分別對該條帶循環地進行第二和第三橫向切割，以分別獲得該第一組密集體和第二組密集體 (3, 4)。

24. 如請求項 22 或 23 所述的設備 (60)，其中該第二刀刃被控制為在比該第二距離 (L4) 短的該第一距離 (L3) 處進行該第二橫向切割。

25. 如請求項 22 或 23 中任何一項所述的設備 (60)，其中該第二刀刃被控制為進行切割循環，每一個循環包括在該第一距離 (L3) 處進行兩次切割和在該第二距離 (L4) 處進行一次切割。

26. 如請求項 22 或 23 中任何一項所述的設備 (60)，其中該至少一個可移動平面 (67, 68) 包括：

一第一傳送帶 (67)，其佈置在該切割站 (66) 下方一第一降落高度 (H1) 處；以及一第二傳送帶 (68)，其佈置在該第一傳送帶 (67) 下方一第二降落高度 (H2) 處。

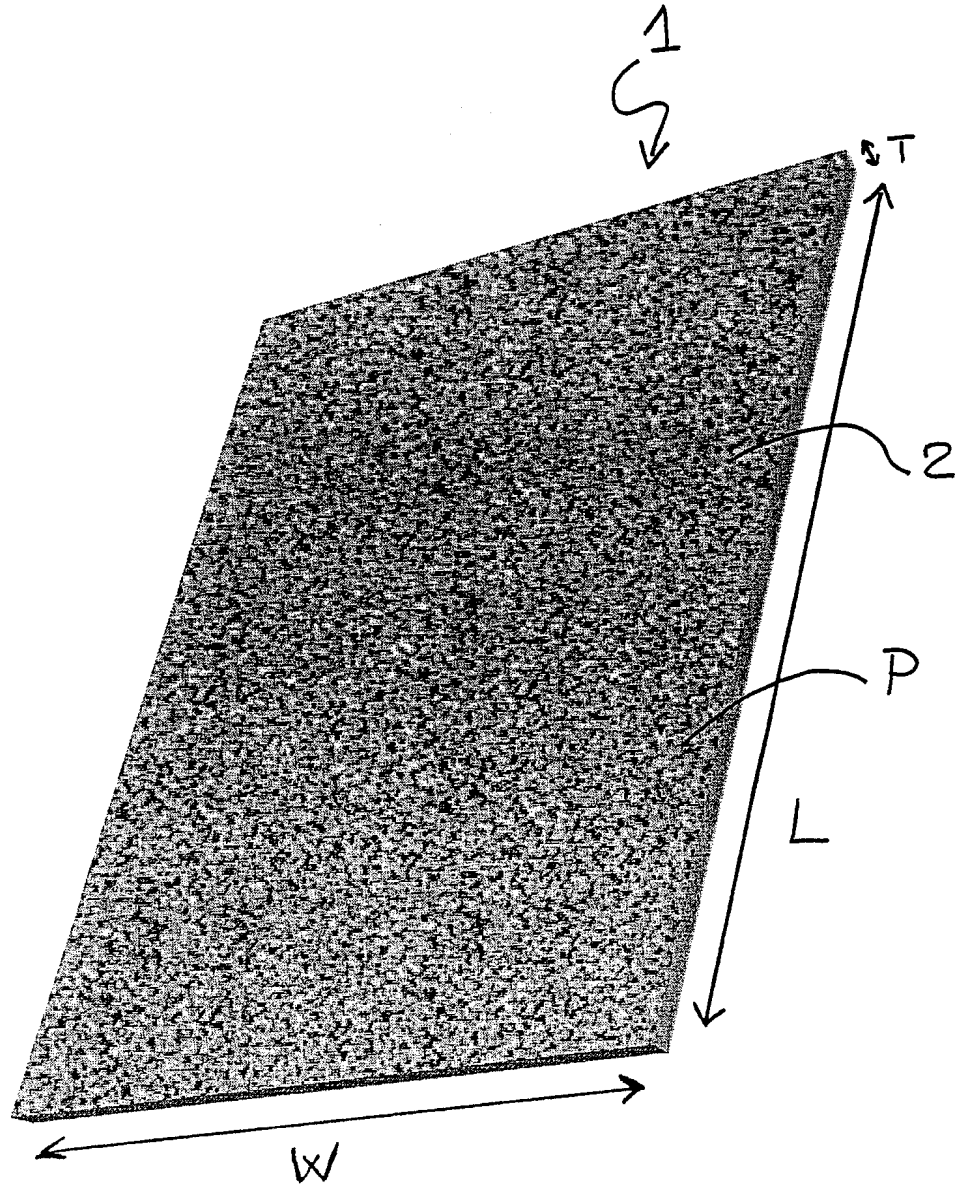


圖 1

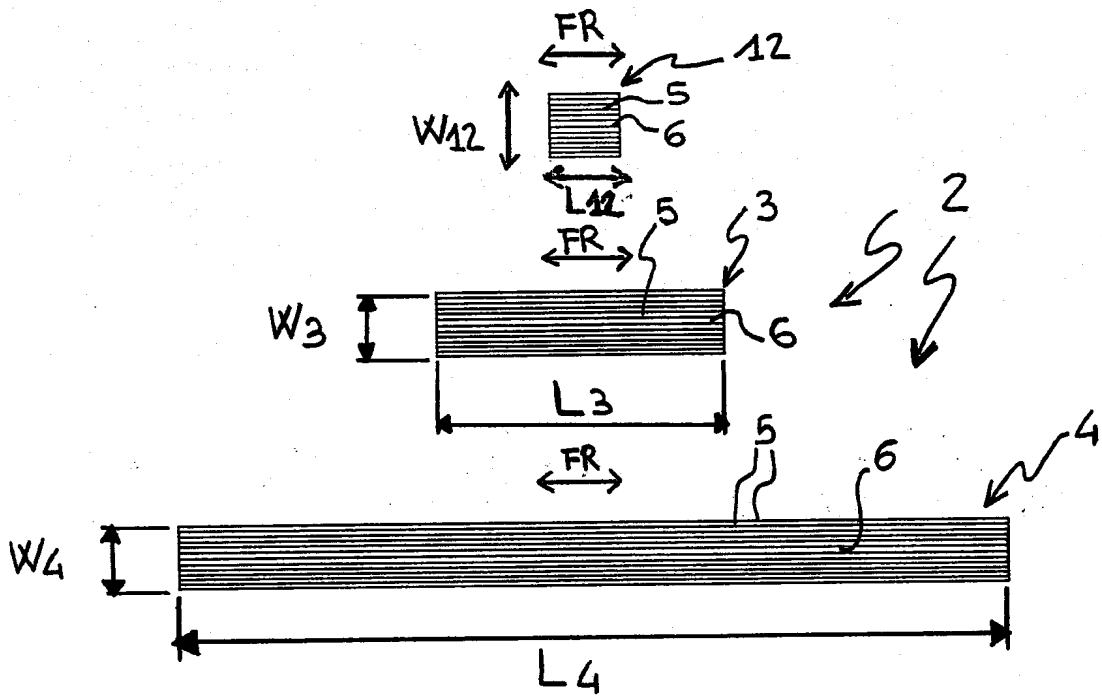


圖2

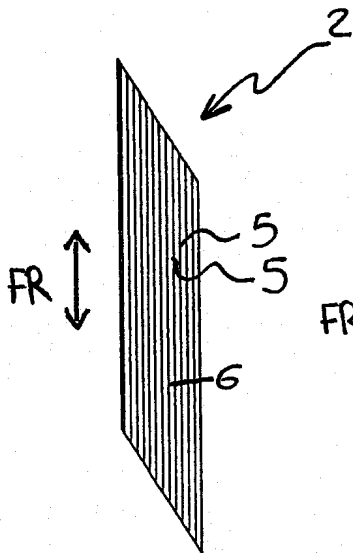


圖3

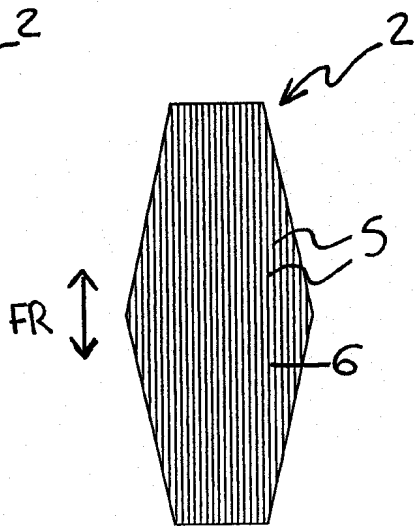


圖4

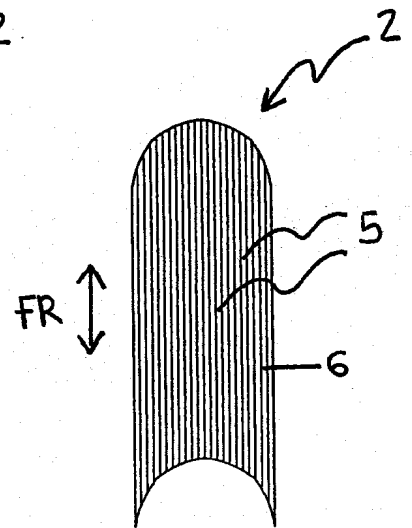


圖5

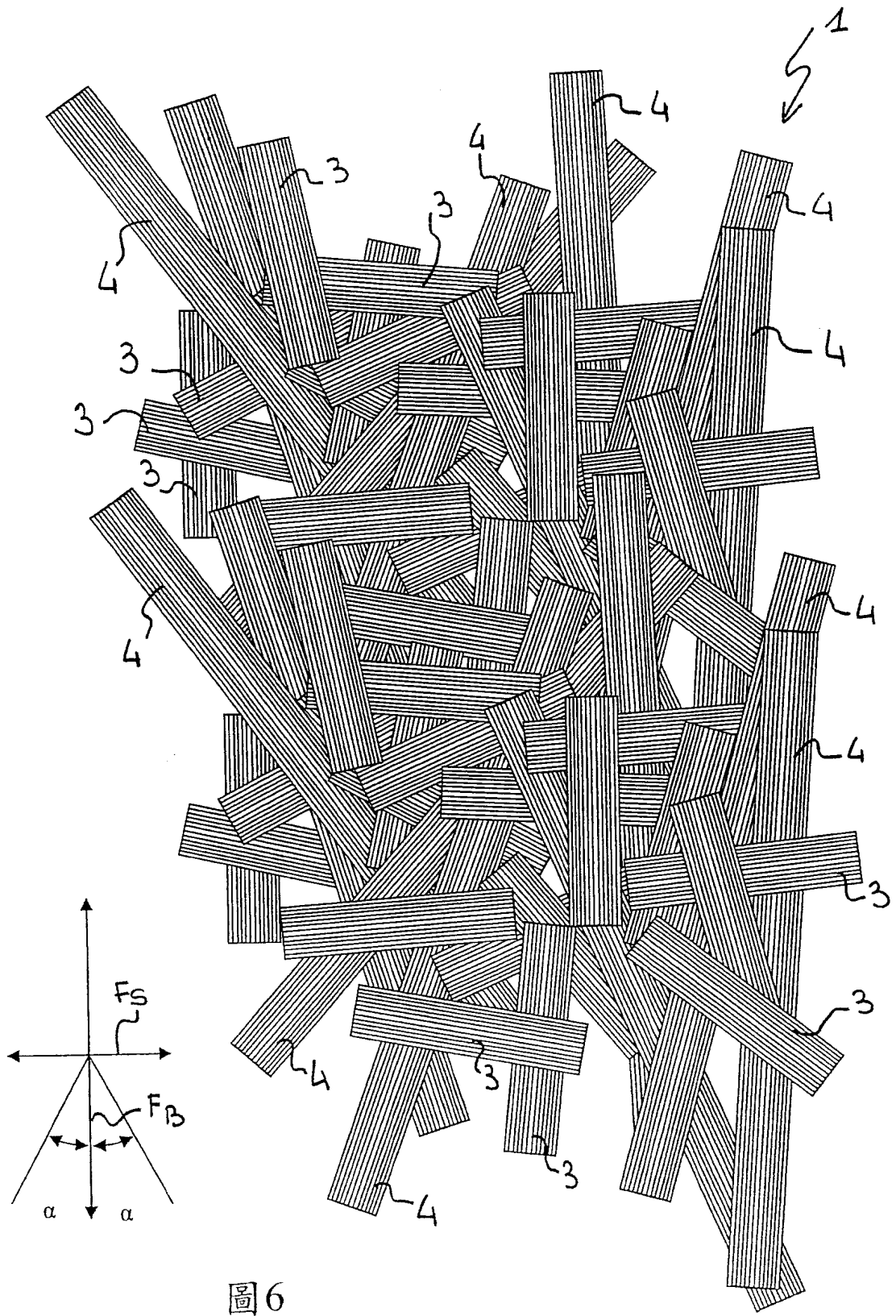


圖6

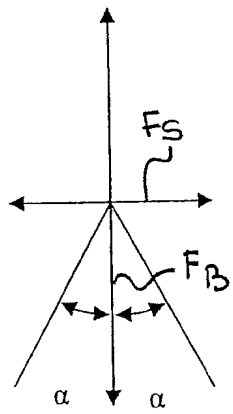
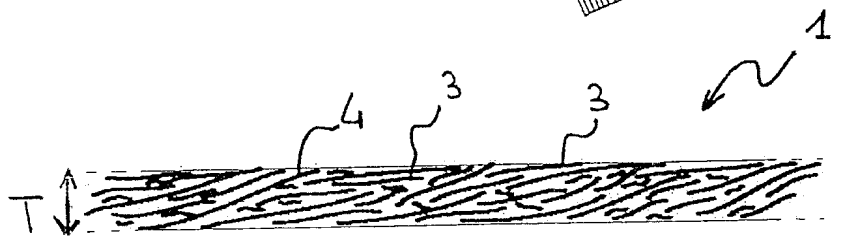


圖7



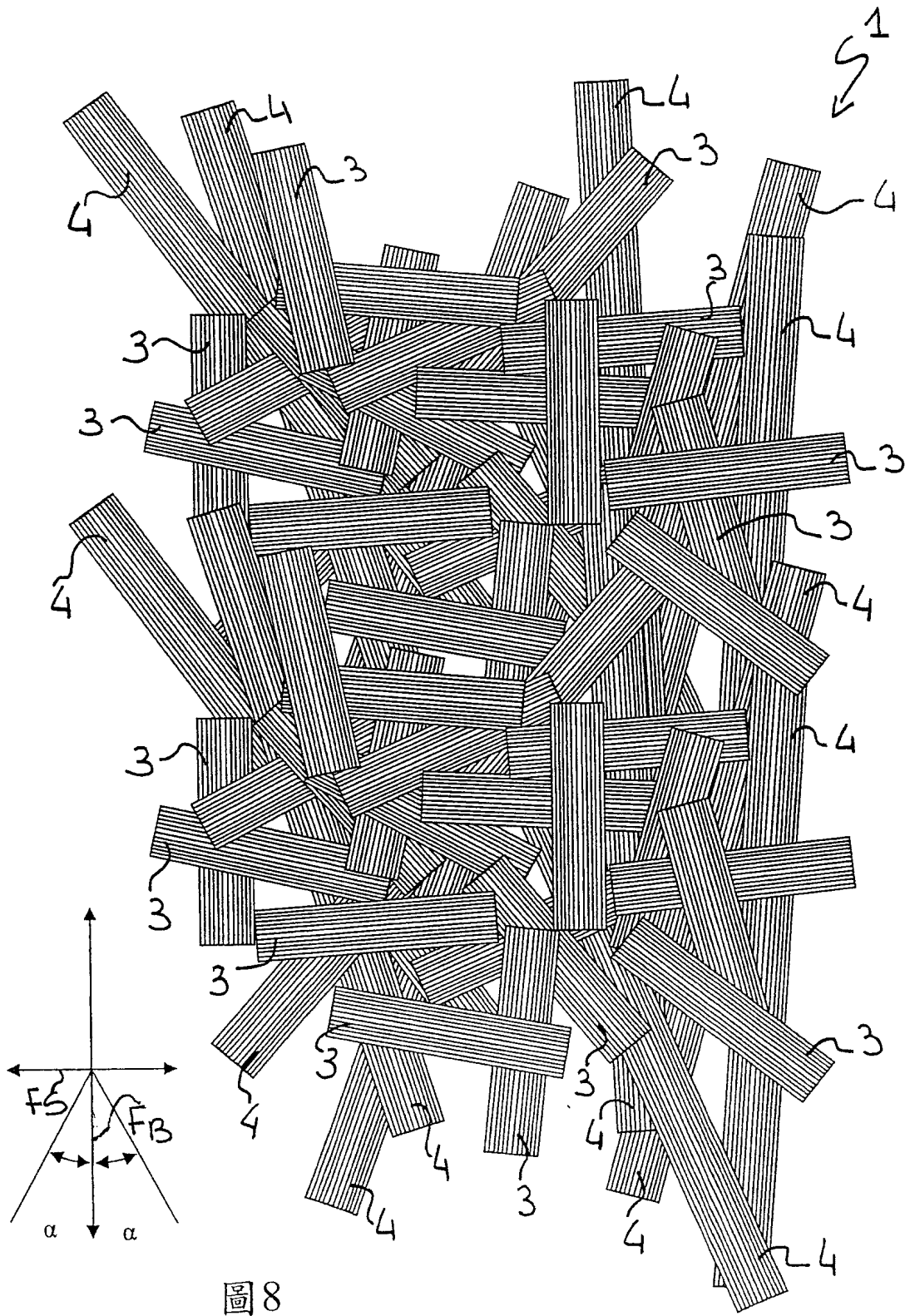
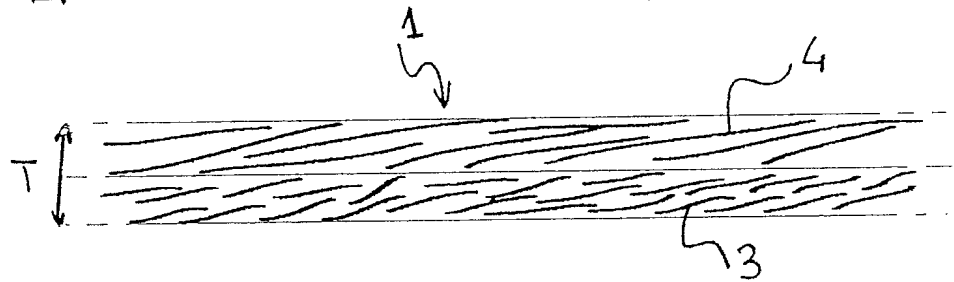


圖 8

圖 9



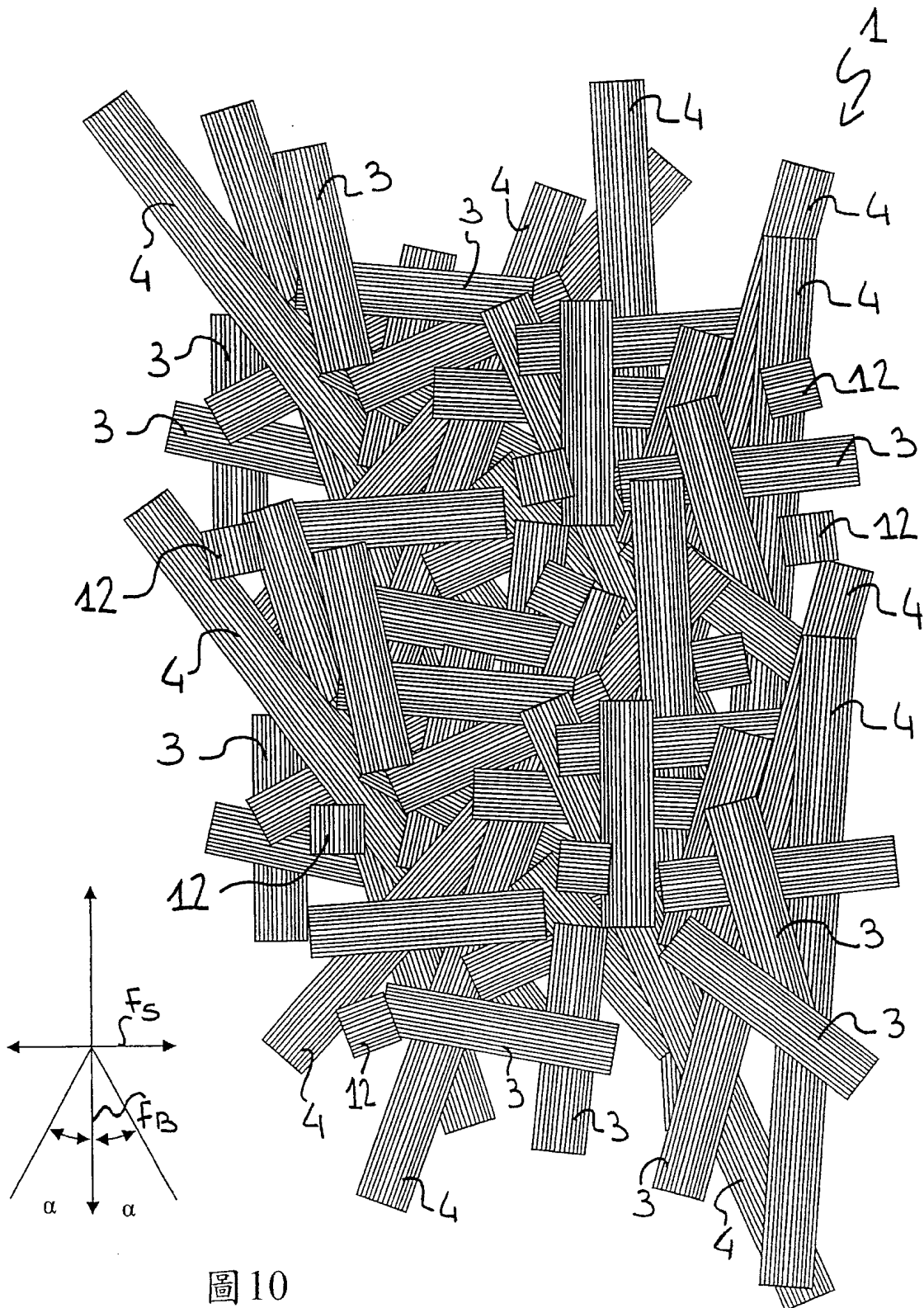
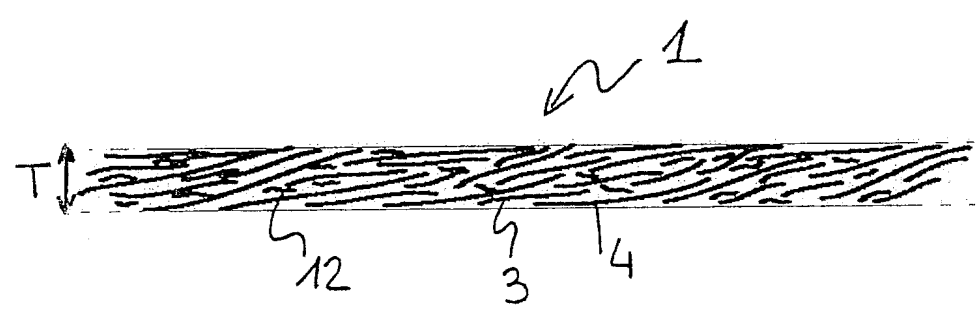


圖 10

圖 11



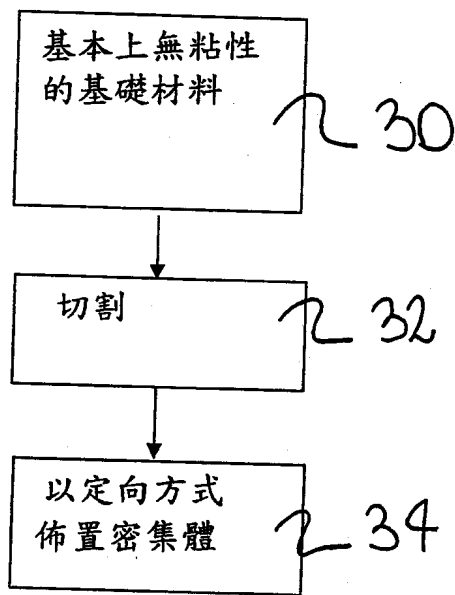


圖12

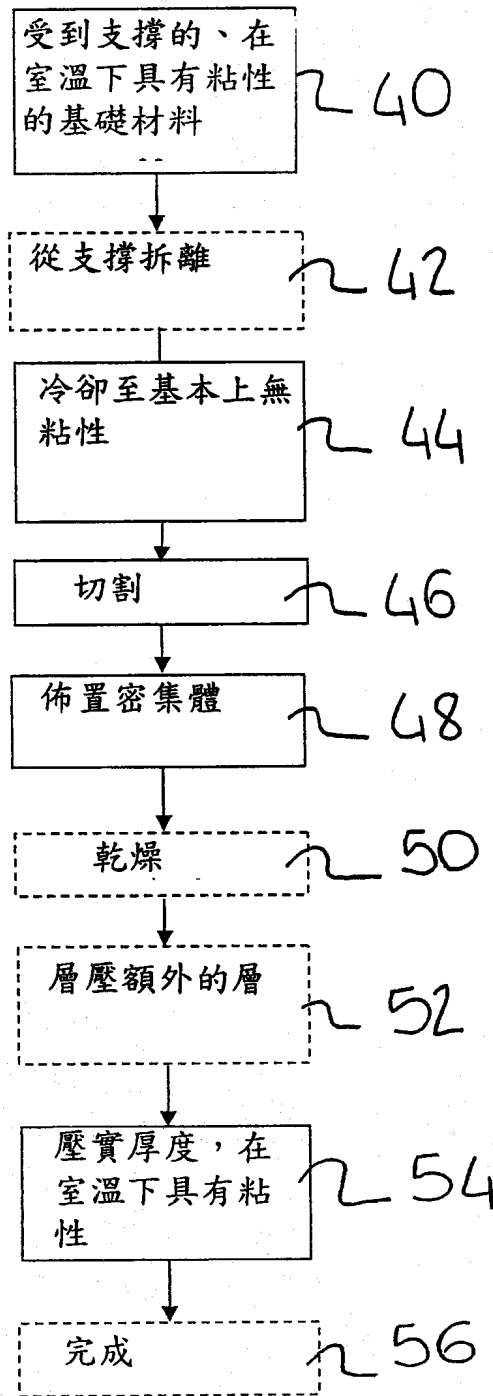


圖13

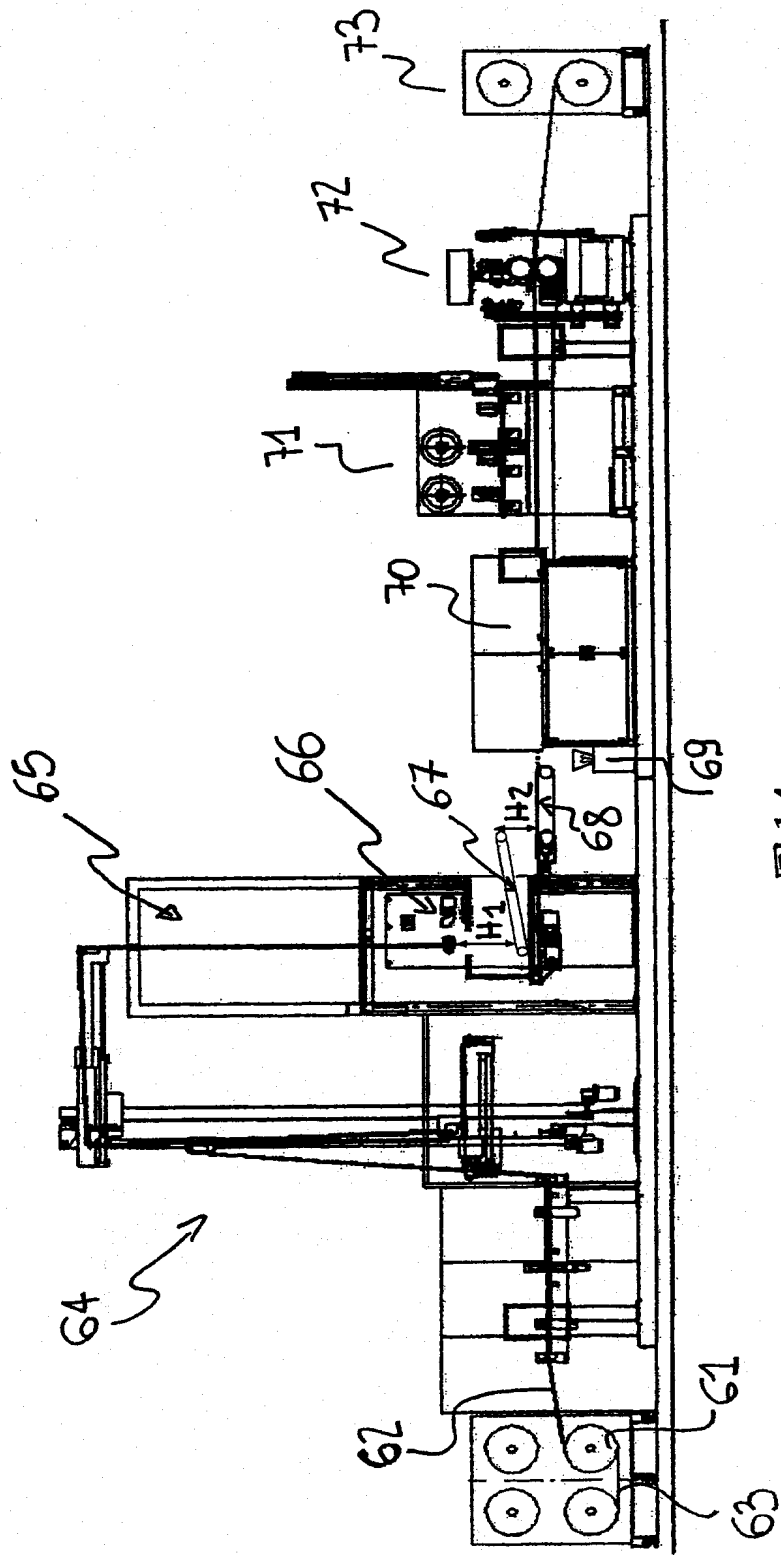


圖 14

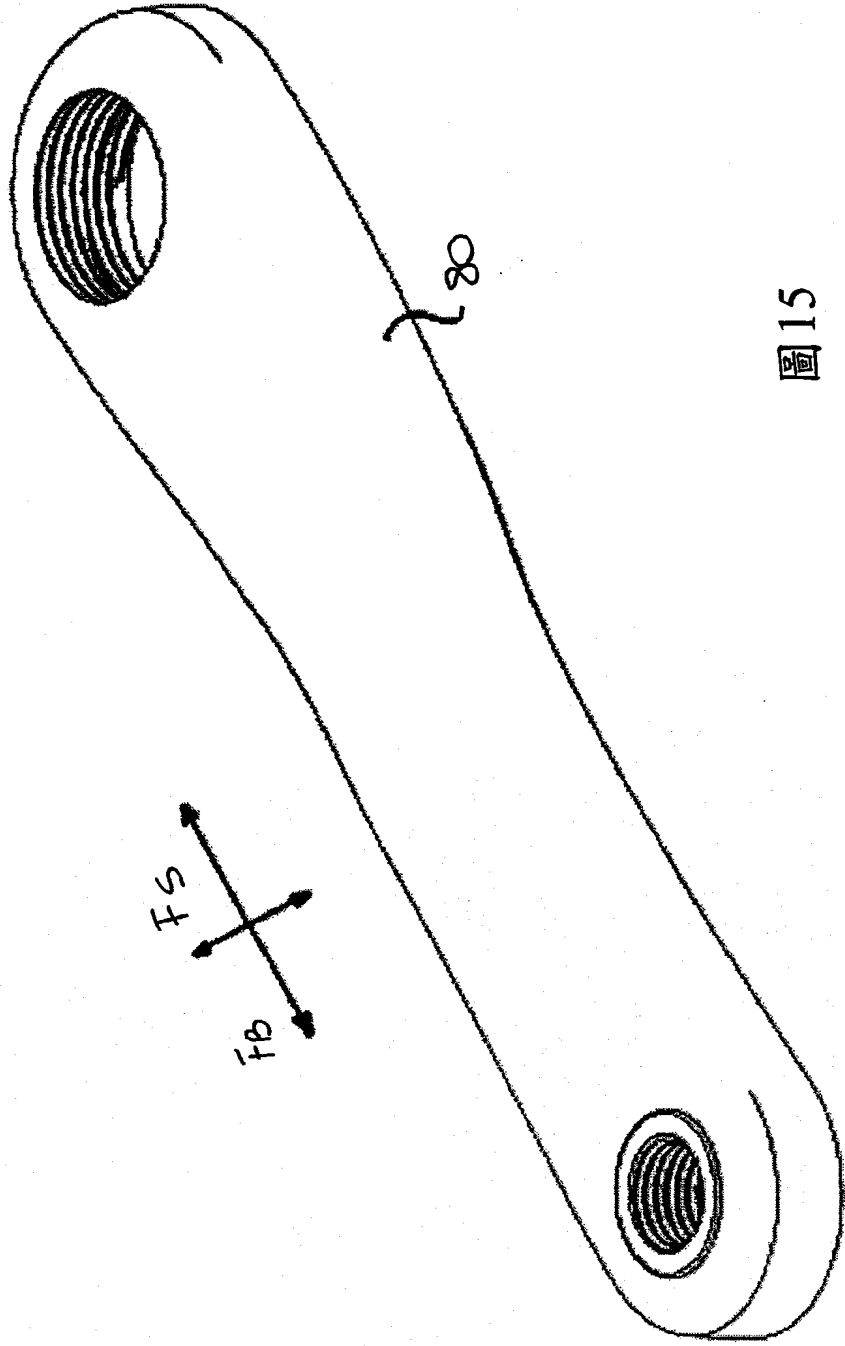


圖15

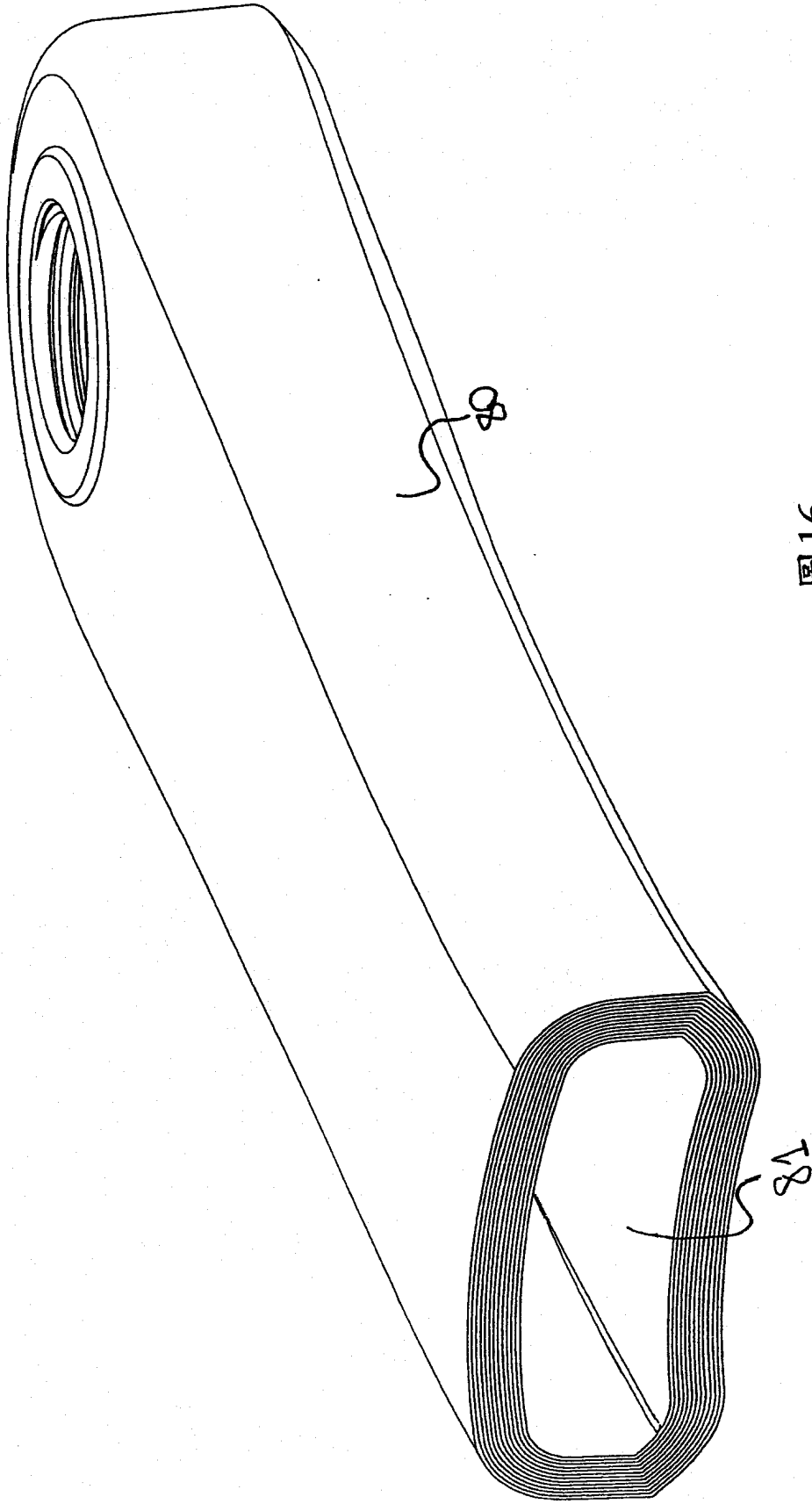


圖16

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(6)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

3	密集體
4	密集體
FS	預定方向
FB	相應的預定方向
$\alpha$	角度

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無