

公 告

86年2月4日 修正  
補充

申請日期	84. 03. 24.
案 號	84102885
類 別	D01D11/06

A4  
C4

修正本(86年2月) 311944

(以上各欄由本局填註)

## 發 明 專 利 說 明 書

一、發明 新 型	中 文	製造以纖維強化的聚合材料之方法與適用於此方法之壓出鑄模
	英 文	"PROCESS OF MAKING A FIBRE-REINFORCED POLYMERIC MATERIAL AND EXTRUDER DIE SUITABLE FOR USE IN THE PROCESS"
二、發明人 創 作	姓 名	馬克·安德瑞·弗拉格
	國 籍	荷蘭
	住、居所	荷蘭阿姆斯特丹市貝得惠斯路3號
三、申請人	姓 名 (名稱)	荷蘭商蜆殼國際研究所
	國 籍	荷蘭
	住、居所 (事務所)	荷蘭海牙市卡爾文拜蘭特倫30號
	代 表 人 姓 名	瓊安尼斯·亞特·凡·朱帝芬

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

311944

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利, 申請日期: 案號: , 有 無主張優先權

EPC

1994.3.17.

94301920.8

有關微生物已寄存於：

, 寄存日期：

, 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

## 五、發明說明( )

本發明係關於熔浸法，更特定言之，本發明係關於以纖維強化的樹脂材料之製法。

以纖維強化的樹脂材料強度高但質量輕，因此在許多工業上是需求相當高的構築材料。

這樣的材料的製法述於EP-B-0167303，其中，纖維束覆於具弧形表面之已受熱的擠壓頂端上，熔融的熱塑性聚合物由弧形表面上的溝槽以與形成纖維束之纖維呈垂直的方向注入此纖維束中。

當此方法用於黏性相當大的材料上時，操作上會有嚴重的問題產生：壓出的聚合物會將纖維束推離壓出前端表面，而不是滲入纖維束中，因此會塗覆在纖維束的各個纖維上。未被聚合物所環繞(潤濕)的纖維無法使複合材料具有機械性質。在另一個加工步驟中，可以改善纖維的潤濕情況，但通常會降低纖維長度，因此也會降低纖維的強化效果。為了要克服此問題，所以就提高纖維在擠壓前端上的壓力，這將會使得擠壓前端上的磨擦力提高到所不欲的程度。

EP-A-397506揭示一種方法，其不同於EP-B-1673035之處在於弧形表面的相對側具有二個或二個以上之狹縫形進給開口。EP-A-397506並未揭示具有一個以上狹縫形進給開口之任何技術效果。

本發明提出一種製造以纖維強化的聚合材料的方法，此方法之步驟包含：將纖維束順著弧線置於弧形載體表面上並將熔融的聚合物或液態聚合物注入纖維束中，此方法之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明( )

特徵在於：聚合物經由位於表面上的至少8個溝槽注入，每個溝槽實質上都與纖維束垂直。

令人訝異地，本發明之方法使得材料有效地浸潤；舉例言之，它確保纖維束中的各個纖維被聚合物所環繞。因此，與以前所用的方法比較，此方法所製得的材料比利用以前所用的方法所製得者更為均勻。

此外，此方法可用來以產製速率相當高、成本相當低的方式製造以纖維強化的聚合性樹脂材料。

現對本發明之方法作更詳細之描述；將纖維束置於弧形表面上。載體的弧形表面使得纖維的軸向張力轉變成徑向張力。徑向力會受到纖維的軸向預張力、纖維與表面的接觸角度及表面的半徑的影響。在這些參數中，就某一推擠速率、纖維滲透性和聚合物黏度來說，可藉由改變表面的幾何形狀以達到最佳狀況。

弧形載體可由載體表面提供，如：由圓柱形的載體提供。或者，可以將弧形部分切下或者在載體上形成溝紋。所剩的載體之形狀可以是任何適合與所用的其他設備一起操作的形狀。舉例言之，可將它置於壓出機上。其側壁以由表面向上延伸以助於纖維束通過其上並避免聚合物由纖維束的側邊離開者為佳。

熔融的聚合物或液態聚合物（雖然也可使用熱固性樹脂，但基本上是熱塑性樹脂）受到壓力而通過浸潤設備之弧形表面上的多個溝槽。這些溝槽實質上與纖維排列方向及纖維束的移動方向垂直，否則這些纖維可能會陷在溝槽中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 ( )

。弧形表面最少 8 個溝槽，但溝槽數以大於 8 為佳，如；至少為 12。溝槽的數目視，如：欲浸潤的纖維束厚度、所用的聚合物黏度及所須的推擠速率，而定。此聚合物在設備和玻璃纖維之間形成膜。此聚合物膜同時潤滑此設備並將玻璃纖維潤濕。因為纖維由一側浸潤，所以空氣由纖維束的另一側排出，此降低的複合物中的空隙含量。聚合物膜的厚度是一個重要的參數。如果膜太薄，此纖維會與設備表面接觸，此會使得設備表面和纖維之間有磨擦力存在，纖維就不會再有浸潤效果存在。如果膜太厚，聚合物會推擠在它旁邊的纖維，就不會通過纖維束內，使得複合物內的空隙過多。基本上，膜厚為 0.05 至 1 毫米。

當纖維通過位於設備表面的溝槽時，經由溝槽送達的聚合物會形成厚度一定的膜。此膜的厚度因為前面所提到的解釋而受到限制，在高黏度聚合物的例子中，根據先前技藝之方法，將無法使足量的聚合物浸潤纖維束中所有的纖維。通過設備表面之後，此聚合物被壓至纖維束中以提高浸潤度並降低聚合物膜的厚度。在將膜厚降至零且纖維接觸到設備表面之前，由設備上的另一個溝槽將聚合物加至膜上。等，至少纖維束完全潤濕為止。用於黏度相當低（於切變應力為  $10^3-10^4 \text{Pa} \cdot \text{s}$  及操作溫度下，黏度  $50 \text{Pa} \cdot \text{s}$  或更低）的聚合物時，須將其推擠速率降低至使此方法具有經濟上的優勢為止。聚合物通過纖維束之傳送速度可以很快使單溝槽及少量接觸面積在工具上就足夠，但相當粘之聚合物， $100 \text{Pa} \cdot \text{s}$  及更高（於切變應力為  $10^3-10^4 \text{Pa} \cdot \text{s}$ ）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

不

訂

## 五、發明說明( )

s及操作溫度)時，沖出速率須縮減至一個程度使該方法不再有經濟上吸引力。本發明之方法特別適用於相對黏度(根據適當的ASTM方法測得)低於50的熱塑性聚合物。

溝槽之間的空間不必相等。初期的浸潤效果比末期快得多。纖維最先到達的溝槽必須很密，然後逐漸拉開兩個溝槽之間的距離。

浸潤程度亦與弧形表面積：溝槽面積比有關。基本上，此比例範圍為5至20。根據通過弧形表面上的纖維束寬度來選擇每個溝槽在與纖維束垂直方向上的寬度；僅浸潤纖維束的一部分(如：中央部分)當然無法滿足所需。

每個溝槽在延著纖維束方向的寬度大部分取決於聚合物的黏度。舉例言之，這些溝槽不能太窄否則會阻塞，溝槽太淺也會使得某些聚合物(如：聚丙烯)的剪應力變小。通常，比較喜歡數量多但淺的溝槽，比較不喜歡較寬的溝槽。溝槽的寬度基本上是0.2至1.5毫米，對高黏度聚合物而言，溝槽的寬度以0.2至0.5毫米為佳。

基本上是利用，如：壓出機(若所用的熱塑性聚合物，則可加熱此壓出機)將聚合物送至溝槽中。壓出機藉由載體上的孔而與壓出機相通。

經由弧形表面上的溝槽來供應的聚合物會在欲浸潤的纖維束上形成聚合物膜，此膜延伸於整個接觸面積上。此膜實質上可消除纖維束和弧形表面之間的磨擦力。因此，對纖維造成損害並限制製造速率的張力不會積聚於纖維束之間。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明( )

將纖維束散佈在弧形表面上，藉此降低纖維束在弧形表面上的厚度，如此可以改善浸潤程度。降低纖維束的厚度能夠減少聚合物的運送長度(即，浸潤路徑)。纖維束厚度的較佳範圍是5至25條纖維。

可適當地設計適用於本發明之方法的設備以使它小到能夠用於線上(inline)浸潤程序，如：輪廓的推擠或纖維的纏繞。

適當的強化纖維之實例有玻璃、碳和芳醯胺纖維。用以浸潤這些纖維之適當的熱塑性聚合物之實例包括聚烯烴(如：聚乙烯和聚丙烯)、聚酯(如：聚對苯二甲酸乙二酯(PET))和聚酮。也可以使用熱固性聚合物，如：酚醛樹脂或環氧樹脂。

現在以實例及附圖對本發明作更詳細之描述，其中：

圖1是適用於本發明之方法的設備部分之透視圖；而

圖2是圖1所示的設備的部分截面圖及通過其表面上的纖維束。

圖號說明

- |   |      |
|---|------|
| 1 | 載體   |
| 2 | 弧形表面 |
| 3 | 側壁   |
| 4 | 溝槽   |
| 5 | 中央孔  |
| 6 | 纖維束  |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 ( )

- 7 方 向
- 8 通 道
- 9 聚 合 物 膜

對照圖 1，具弧形表面 2 的載體 1 有側壁 3（即，載體的溝槽形式）。弧形表面上有至少 8 個溝槽 4，聚合物經由這些溝槽注入纖維束中。載體基本上與壓出機（未示）連通，壓出機將載體導至載體的中央孔 5，此孔與溝槽 4 相通。

對照圖 2，纖維束 6 以方向 7 通過弧形表面 2 上。聚合物經由通道 8 注入纖維束中，聚合物則是經由與壓出機連通的中央孔 5 進入通道 8 中。離開通道 8 的聚合物會在纖維束 6 和弧形表面 2 的接觸面上形成聚合物膜 9，此膜用以降低它們之間的磨擦力。

下面的實例用以說明本發明：

### 實例

大小適當的 2400 旦玻璃纖維依照本方法浸在聚丙稀基質中。此聚丙稀的熔融流動指數 (MFI) 是 25 克 / 10 分鐘，相對黏度是 2.1 (根據 ASTM D 1601-86 在萘烷溶液中以 0.3 重量 % 測得)。如圖 1 所示者，玻璃纖維被推到壓出鑄模上。弧形表面垂直於纖維方向上的寬度是 14 毫米。此纖維束散在弧形表面的整個寬度上，將纖維束的厚度減至約 7 條纖維。弧形表面的半徑是 25 毫米，纖維與表面的接觸角度是 100 °。表面上有 11 個溝槽，溝槽間的距離延著纖維方向逐漸加大；每個溝槽的寬度是 0.35 毫米。纖維束的軸向張

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明( )

力約80牛頓。壓出鑄模位於壓出機上方，壓出機將聚丙稀加熱至250℃，並以2巴的壓力將聚丙稀供應到設備上。然後將經過浸潤的纖維導經已受熱的圓形鑄模而製成長條狀，此條狀物被切成粒狀而用於注射模製法中。推擠速率是20米／分鐘。

將粒狀物注射模製成試樣，測定其張力和撓曲性質。所測得的抗張強度是105MPa，撓曲強度是195MPa，撓曲模量是9.3GPa。

嫻於此技藝之人士知道如何由前面的描述及附圖對本發明作各種修飾。申請人希望能將這些修飾包括在所附申請專利範圍內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

製造以纖維強化的聚合物材料之方法與  
適用於此方法之壓出鑄模

一種製造以纖維強化之聚合物材料的方法，其步驟包含：  
將纖維束順著弧線置於具弧形載體表面(2)的壓出鑄模上，  
將熔融或液態聚合物注入此纖維束中，其特徵為聚合物  
經由弧形表面上的多個溝槽(4)注入，每個溝槽實質上與  
纖維束垂直。此方法以產製速率相當高、成本相當低的方式  
有效地浸潤此材料。

英文發明摘要(發明之名稱：)

"PROCESS OF MAKING A FIBRE-REINFORCED  
POLYMERIC MATERIAL AND EXTRUDER DIE  
SUITABLE FOR USE IN THE PROCESS"

A process of making a fibre-reinforced polymeric material  
comprises sliding a fibre bundle over an arcuate support surface (2)  
in the line of the arc, and injecting into the bundle a molten or  
liquid polymer through a plurality of slots (4) in the surface, each  
slot being transverse to the bundle. The process allows effective  
impregnation of materials, at relatively high production speed and  
low capital cost.

## 六、申請專利範圍

1. 一種製造以纖維強化的聚合材料之方法，其步驟包括：將纖維束(6)順著弧線置於具弧形載體表面(2)的壓出鑄模上，將熔融的聚合物或液態聚合物注入此纖維束中，其特徵為聚合物經由弧形表面(2)上的至少8個溝槽(4)注入，每個溝槽實質上與纖維束(6)垂直。
2. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中弧形載體(2)表面上至少有12個垂直的溝槽(4)。
3. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中連續的溝槽(4)之間的距離隨著纖維束的移動方向(7)而拉長。
4. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中延著纖維束(6)方向上的每個溝槽(4)的寬度範圍為0.2至1.5毫米。
5. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中聚合物的相對黏度低於50。
6. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中聚合物是熱塑性聚合物，選自聚烯烴、聚酯和聚酮。
7. 一種適用於根據申請專利範圍第1或2項之方法的壓出鑄模，其中包含軸向的孔(5)，此孔經由徑向通道(8)而與弧形內表面上的溝槽(4)相通，其特徵為有至少8個該溝槽存在。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

水

311944

圖 1

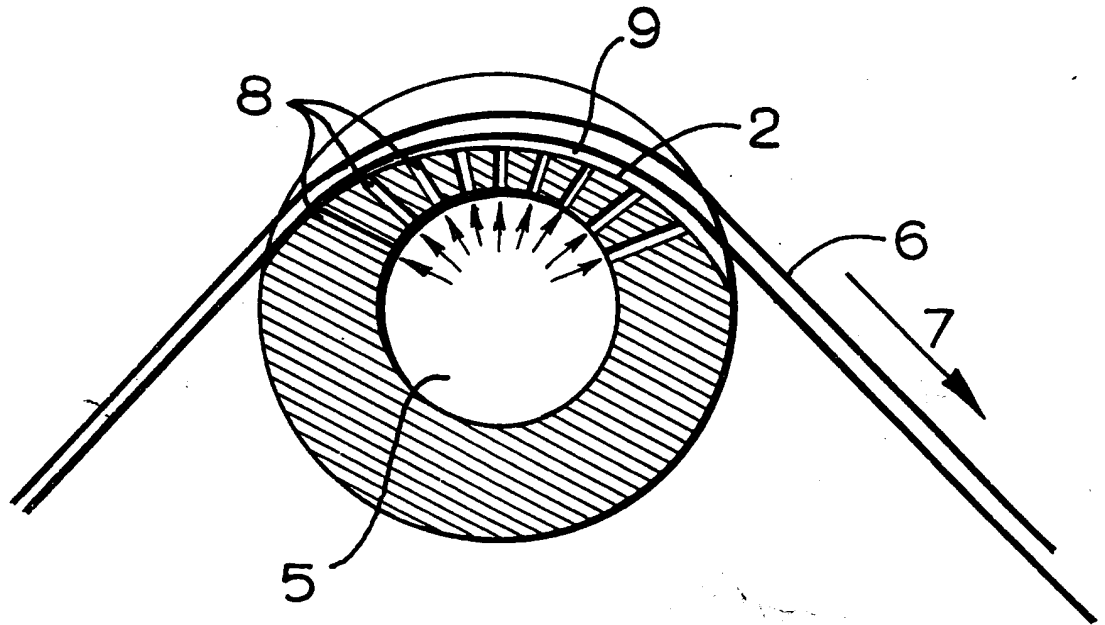
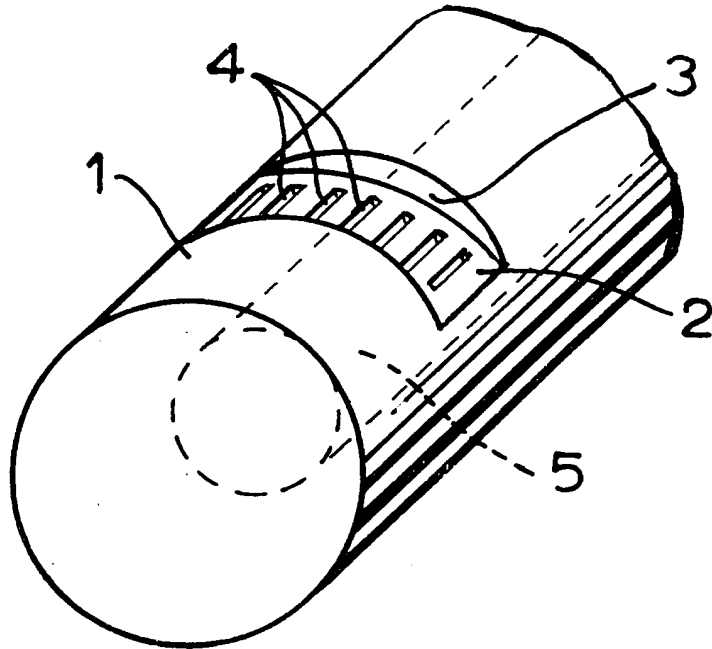


圖 2