

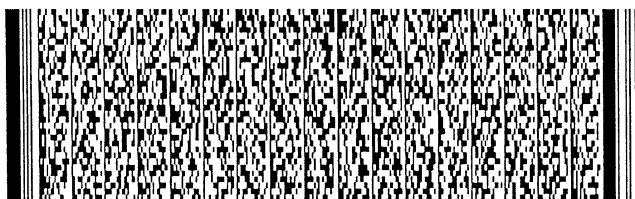
申請日期: 89.10.18	案號: 89121746
類別: B-20(7.1.0)	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

490387

一、發明名稱	中文	纖維強化塑膠材料所製成之薄壁圓筒
	英文	THIN-WALLED CYLINDER MADE FROM FIBRE-REINFORCED PLASTICS MATERIAL
二、發明人	姓名 (中文)	1. 卡斯特 珍 凡 威普倫 2. 諾伯特 法蘭希斯克 傑可伯 艾樂門 3. 湯瑪斯 瑪利亞 喬克斯
	姓名 (英文)	1. KARST JAN VAN WEPEREN 2. NORBERTUS FRANCISCUS JACOBUS ELEMANS 3. THOMAS MARIA JONKERS
	國籍	1. 荷蘭 2. 荷蘭 3. 荷蘭
	住、居所	1. 荷蘭NK伍登市司德卓克路210號 2. 荷蘭AP威斯特比克市科克史翠特路32號 3. 荷蘭TS巴克斯米爾市艾德露路313-06號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 荷蘭商史托克斯古林公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. STORK SCREENS B.V.
	國籍	1. 荷蘭
	住、居所 (事務所)	1. 荷蘭巴克斯米爾市拉姆斯街3號
	代表人 姓名 (中文)	1. 康尼利斯 巴特斯 威哈瑪斯 科可狄克
代表人 姓名 (英文)	1. CORNELIS BERTUS WILHELMUS KERKDIJK	



本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
荷蘭 NL	1999/10/18	1013328	無
荷蘭 NL	1999/12/06	1013763	無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

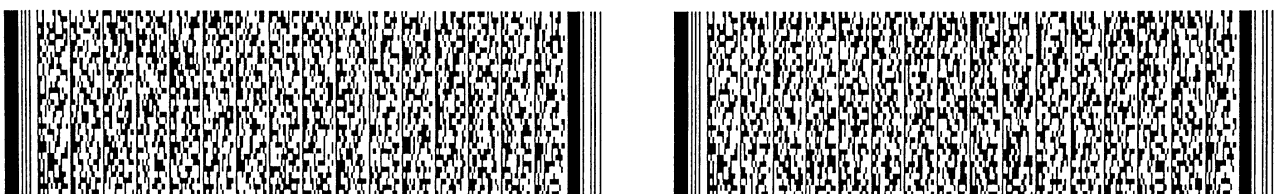
本發明係關於一種以纖維強化塑膠材料製成之薄壁圓筒。

具有相當大壁厚空心圓筒，作為驅動軸者，可見於例如 DE-A-29 11 167，為一般所知。此種圓筒為層結構，包含至少4層，其玻璃或碳纖維具有相對於軸縱軸線已界定角度之方位。根據該文獻，最內層固定方位玻璃纖維角度在 $\pm 30^\circ$ 到 $\pm 50^\circ$ ，係用作吸收切力負擔之初級支撐。第一中間層玻璃纖維定位角度 0° 到 $\pm 15^\circ$ ，功能為增加壁厚以對應使用時之扭力。之一層中間層含方位為 0° 到 15° 玻璃纖維，作用為使軸硬挺，以壓抑操作中軸所一般產生的聲響/噪音。最後，該軸只有最外側，抗衝擊保護層，玻璃纖維方位角度在 $\pm 60^\circ$ 到 90° ，其同樣可供抗扭力。根據此範例之總壁厚約為3.0 mm。

此外，DE-A-25 20 623揭示一種由纖維強化塑膠材料製成之管，用於例如航海及航太方面，其包含數層選擇性方位纖維。EP-A-0 058 783揭示之一種管狀體，包含多數量塑膠層及最外部處理層，如罩層，其較佳為所用不同纖維組合物。

薄壁空心圓筒揭示於如NL-A-8802144，其係用於製造所謂的"電"印刷用版，以雷射方式在該圓筒生成如點狀格網的小孔。此種已知圓筒係由塑膠材料製造，其可加入固體粒子及/或纖維以增加機械安定性及強度。由這種性質塑膠製造之電印刷用版從未達到商業效果上的成功。

除了上述為製造電印刷版的用途之外，薄壁空心圓筒，



五、發明說明 (2)

多為以Ni金屬所製，亦應用在其它印刷應用方面，例如作離心型印刷及凸版印刷，其係以含凹部離型物製作在該圓筒外部表面，例如藉助雷射，或作為快乾印刷之印刷板的薄金屬支撐，其可自空氣滾輪拆裝。此種性質薄壁空心圓筒其它應用，包括尤其作為轉送塗料與印墨之轉送媒介，電子成型模具之電氣誘導圓筒，作為塗佈材料，例如作為具特定磨擦/滑動性質表面，於選擇性被動滾輪。

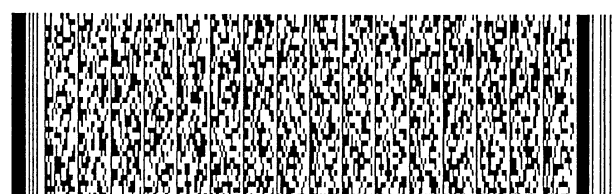
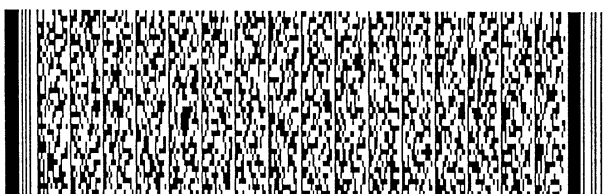
相當多數的這些應用中，其重點在如何以雷射之助處理滾筒材料，這表示該壁厚必須不能超過一界定上限。此外，某此印刷方面，該圓筒並非在全部周圍表面受到支撐，反而僅自在圓筒尾端，例如在尾環處，然而在其它應用上這些性質之薄圓筒必須為硬質地(在縱軸方向)，自然而然，當長度相當長，以使圓筒的處理容易，不致會有損傷，且該圓筒之彎曲在可接受限制範圍內。

此外，小直徑鎳圓筒不易浮動在滾輪上，其中該圓筒直徑是隨著空氣之助而增加，例如在快乾印刷的例子。此種性質小直徑鎳圓筒不易製作。此外，薄鎳圓筒易於摺縫。然而較厚壁圓筒雖較不易產生摺縫，但價格高且更不易浮動。

薄壁金屬圓筒通常被推擠成腎形運送及儲存。但是這只限於部份直徑者可行。

因此，持續需要針對所用運送，及(暫時)儲存方面具改良性質之圓筒。

依據NL-A-8802144所已提出之建議，塑膠可藉加填料及



五、發明說明 (3)

/或纖維而更具機械安定性。然而該荷蘭專利申請書中，並未提供如何達到所欲機械安定性的增加方法。

US-A-3 981 237 中揭示一種由如聚酯塑膠材料製成之旋轉印刷網。該塑膠材料可填入如玻璃纖維之強化材料。該種旋轉印刷網，係由傳統擠出方式製作之管狀素材製造，其再以雙軸展延。這類填料材料為(短)切斷纖維，任意分佈於塑膠材料內，即使在雙軸展延之後。此處纖維的體積密度為最高40%。然而依此製成網的強度與硬度尚不令人滿意。該管素材可以雷射照射開孔，以提供該網孔。

另外，JP-A-11 278817 已揭示一種由纖維強化材料製造之圓筒結構。此圓筒結構就其應用於Czochralski方法製作矽單晶體裝置的隔純圓筒上，具有相當厚的壁面。

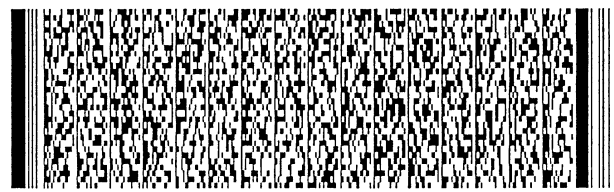
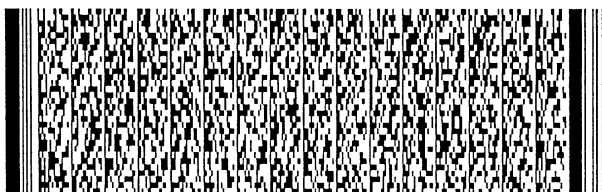
前面所述其它文獻揭示者，為相當厚壁空心圓筒，並不適用於前述應用。

既往技藝中，一般認為不可能以玻璃強化塑膠材料製造具相當直徑而小壁厚(最大約1 mm)空心圓筒，其實為具有上述應用所需之機械及化學性質。

此外，咸知此種受荷重塑膠材料，因為受熱膨脹之故，較金屬更易變形。

本發明目的在於提供一種纖維強化塑膠材料製造之薄壁空心圓筒，其中該圓筒壁厚為可接受高能輻射之中間物產品，硬度充份足敷無數其它應用，該圓筒配合選擇性支撐使用，及/或選擇性旋轉。

本發明另一目的，在於提供一種具此性質纖維強化塑膠



五、發明說明 (4)

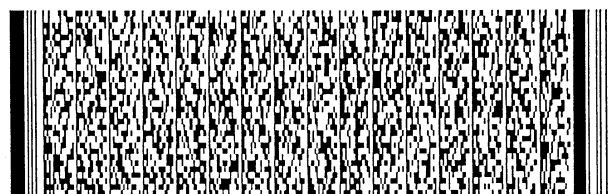
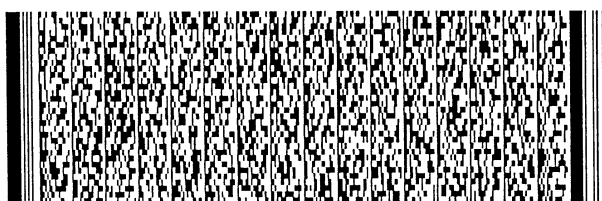
製成之此類薄壁空心圓筒，其機械性質較上述荷蘭專利申請書8802144號所述由(纖維強化)塑膠材料製成之印刷版為改良。

本發明提供一種由纖維強化塑膠製成之薄壁空心圓筒，其包含至少一層具有至少一纖維方位方向之纖維，總壁厚 d^{tot} 在0.010到1 mm(10到1000 μm)範圍之內，而 d^{tot}/D 比例 ≤ 0.0025 ，其中 D 為圓筒直徑(為mm)。根據本發明，已證明確可創造出最大壁厚1 mm之極薄套筒，其具有可製成平順之連續外側表面，可在正確尺寸誤差容許值內製得，並且所需材料甚少。另外一提，許多情況可不需作進一步機械加工。

總壁厚 d^{tot} 較佳在0.010到0.700 mm範圍內，更佳在0.020-0.300 mm範圍內。

舉例而言，壁厚80 μm 時，最小直徑為32 mm，而壁厚1000 μm 時，該圓筒最小直徑為400 mm。該圓筒之剖面較佳為圓環形，而 D/L 比例 < 1 ，其中 L 為該圓筒長度(mm)。

根據本發明之輕質圓筒十分適用於快速旋轉滾筒或滾輪上作為套筒，例如透印版印刷(1000 rpm)，而該套筒不致因離心作用而脫離該滾輪。藉著適當選擇塑膠材料及纖維種類，其為無屈服點或為高屈服點者，可製得不易受起摺縫之圓筒。相較於金屬，尤其鎳塑膠材料一般較抗蝕及較能耐化學品，此點對於以根據本發明圓筒用在如印刷上之侵蝕性媒介時頗有助益。採用前述壁厚對直徑比例定義值，可以將多數根據本發明圓筒在未使用時，以腎型輕易的



五、發明說明 (5)

運送及儲存。該圓筒不難製成無縫，所以不會產生肇因於焊縫的不均勻性。相較金屬圓筒之下，對根據本發明圓筒的切割與開孔均易於進行。

單一塑膠層中所用纖維之方位為單一方向(以下亦稱為單方向纖維)者，具有一種等向性彈性之質，亦即其性質係視負荷作用之方向而定。

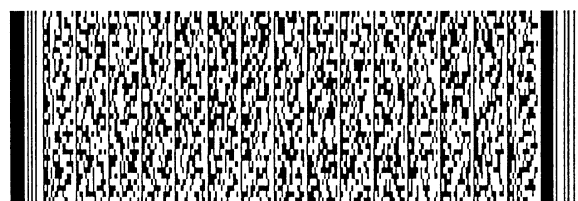
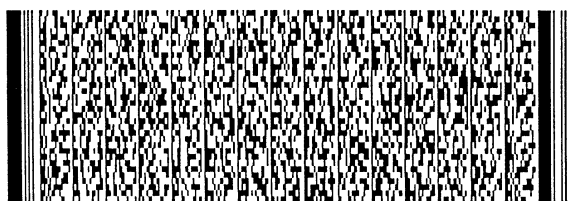
本規格書之纖維強化塑膠材料為塑膠基質層，其中加入強化纖維。根據本發明，該等纖維方位為單一方向。

咸知此種添加纖維可以對塑膠材料加諸改良之硬質性。纖維可以所謂的短纖維(亦稱為"裁碎纖維")型式加入作為單方面纖維，而長纖維係隨意分佈於塑膠材料中。使用單方向纖維，原則上提供了可達成之最高硬質性。此外，具單方向纖維之層可達到最高纖維含量，並且因含這些纖維，才能得到最大的彈性係數。

如上所述，具單方向纖維之單一塑膠層具有等向性彈性之質。根據本發明，此等向性係用於限制在負荷方向之變型，其於各種應用上產生。因此該負荷方向及圓筒纖維方位方向在每一種不同應用上有所不同。

某些應用方面，可能會面對同時有多種負荷作用在圓筒上，但方向不同，舉例而言當以該圓筒製作旋轉網印刷之電印刷版時。根據一項具體實例，依據本發明之圓筒，因此包含了具有兩種不同纖維方位方向之纖維的纖維強化層，例如編織或編線纖維織品，纖維墊或纖維布。

為減小總彎曲量，尤其是長型圓筒時，較佳取具方位方



五、發明說明(6)

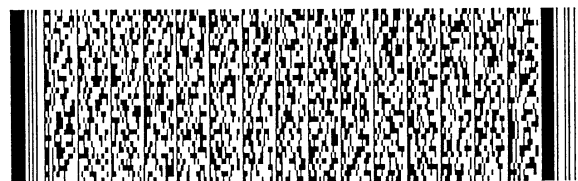
向纖維與該圓筒縱軸平行，亦即與軸向。

對於安置在空氣滾輪之圓筒，例如在快乾印刷方面者，該纖維方位方向較佳垂直於該圓筒之縱軸。

根據本發明另項印刷版具體實例，該圓筒包含具有第一方位方向纖維之纖維的第一層，以及具有第二方位方向纖維之纖維的第二層，該第一與第二纖維方向相異。一如前述，具有單一纖維之各別層中，具有高纖維成份(比較單一方向碳纖維在環氧樹脂之纖維含量為63體積%與一平織物在環氧樹脂內約為35體積%之纖維含量)。根據本發明圓筒之纖維含量較佳大於45體積%。根據本發明之此種型式圓筒組成，為至少兩層纖維強化塑膠，其中之一層中纖維方位為單一方向，而纖維方向間相互不為平行。

較佳情況下，第一層纖維方位方向與該圓筒縱軸形成 α 角，而第二層纖維方位方向與印刷版縱軸形成 $-\alpha$ 角。該圓筒較宜亦另包含具有第三方位方向纖維之纖維的另一層，該另一層纖維方向走勢為平行或垂直於該圓筒之縱軸。更佳者，該另一層係安置在第一及第二層之間。

α 角範例為 0° ， 30° ， 45° 及 $>60^\circ$ 之角。根據本發明可用於圓筒之3層積層，包含3層各具不同纖維方位方向者，例如， 0° 與 $\pm 60^\circ$ ，或 0° 與 $\pm 45^\circ$ ，或 0° 與 90° (x2)，相對於該圓筒之縱軸，若該圓筒係作為旋轉網印刷之印刷版預成型。根據本發明可用於圓筒之3層積層，作為所謂快乾印刷"套筒"者，即為包含三層具不同方位方向纖維，例如， 90° 及 $\pm 30^\circ$ ，或 90° 及 45° ，或 0° (x2)



五、發明說明 (7)

及 90° ，相對於該圓筒縱軸。

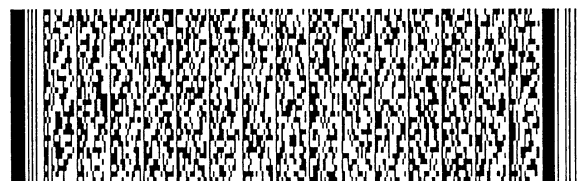
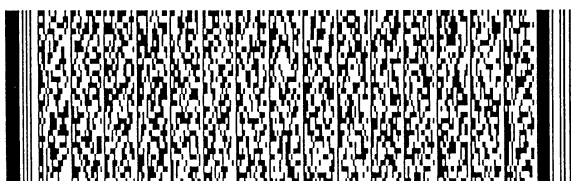
根據另一項依據本發明圓筒具體實例，該第一層具有第一方位方向纖維，而第二層具有第二方位方向纖維，兩者為交互疊層。此性質具體實例之範例為由4-層積層製成之圓筒，其中第一及第三層纖維方位方向，以及第二及第四層者均為相同。

根據一項特別為佳之具體實例，該圓筒在厚度方向為對稱結構，而最外部與第一層纖維方位方向質該圓筒縱軸形成 α 角，而第二及中間層纖維方位方向與該圓筒縱軸形成 $-\alpha$ 角。此具體實例中，該圓筒同樣較佳包含一具有第三纖維方位方向纖維之第四層，其纖維方向走勢平行或垂直於該印刷版縱軸。與上述討論之含三層之圓筒一樣，該第四層較佳安置在該第二及中間層間，亦即，由圓筒壁厚度方向觀之為中央處。

上述討論之多層積層中，其係用於製作根據本發明圓筒，且其包含另一層具有纖維方位方向與該圓筒縱軸平行或垂直之纖維，此另一層厚度較佳大於其它層厚度。此情況下，見有相同纖維方位方向各層，大致具有同樣層厚。

依據纖維厚度(直徑)以及所需根據本發明圓筒最終厚度，此圓筒亦可包含多數具相同纖維方向之相鄰層。

若以根據本發明圓筒製作旋轉網印刷版，總壁厚較佳在由80-300微米範圍。此種性質之小厚度可允許以雷射依據所需印刷樣式而製成印刷開孔。若以此根據本發明圓筒用於快乾印刷套筒，則最小壁厚則約為0.08 mm。在標纖印



五、發明說明 (8)

刷方面，總壁厚較佳在0.02到0.15 mm範圍。

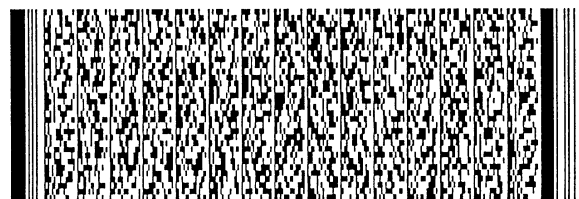
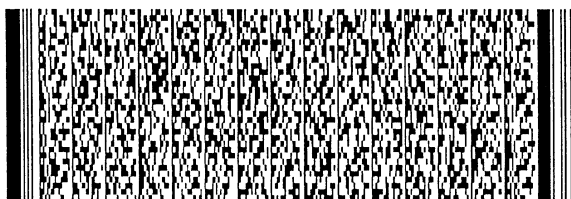
根據本發明之薄壁圓筒易於以雷射加工，例如製作網印刷之印刷版。咸應認知，由於經再加工圓筒，不難由切割該圓筒縱軸方向製成平版印刷版，並置放該製得平網於適當之平面印刷版。

藉由根據本發明圓筒製成之旋轉網印刷用印刷版的機械性質亦佳。

纖維方位方向，層厚度，及材料均可不同，雖然亦有較佳方向及材料，其端視前面已述之最終應用而定，並於以下較詳細說明。

若需要，可在根據本發明圓筒中，可將各材料層結合形成近一等向性積層，以降低具單一方向纖維之單層等向性。

一如前面所述，可將纖維材料及結合劑材料塑膠作為所需性質函數選擇。適用纖維材料範例包括碳纖維，無機纖維如玻璃纖維與硼纖維，金屬纖維及有機纖維如延展纖維例如芳醯胺纖維及具高強度延展性聚乙烯纖維，以及其組合物。其中以碳纖維及無機纖維特別適用，其中又以碳纖維為最佳。所用結合劑材料並非關鍵，因其相較於纖維對機械性質影響不大，可由已知熱塑膠中選用，例如聚酯或熱固性塑膠，如環氧樹脂。一般常用組合為碳/環氧樹脂較佳，因為在成本及硬質間協調性最高。此種組合之硬質性為kevlar/epoxy兩倍，而為玻璃/環氧樹脂三倍。具更高硬質性組合包括碳/聚醯亞胺，石墨/環氧樹脂，及碳化



五、發明說明 (9)

矽/陶瓷。然而這類組合價昂。以上所述單層材料均可在市場取得。

多種纖維/結合劑基材之單層組合彈性參數為已知，特別可見於"Engineering Mechanics of Composite Materials", I.M. Daniel 等人，Oxford University Press, 1994，並於表1略示：

表1

	纖維含量 (體積%)	E 係數// 纖維 (GPa)	E 係數⊥ 纖維 (GPa)	滑動係數 (GPa)	Poisson 比例
E-玻璃/環氧樹脂	55	39	8.6	3.8	0.28
S-玻璃/環氧樹脂	50	43	8.9	4.5	0.27
Kevlar/環氧樹脂	60	87	5.5	2.2	0.34
碳/PEEK	58	131	8.7	5.0	0.28
碳/環氧樹脂	63	142	10.3	7.2	0.27
碳/聚醯亞胺	45	216	5.0	4.5	0.25
石墨/環氧樹脂	57	294	6.4	4.9	0.23
碳化矽/陶瓷	39	121	112	44	0.20

近-等向性積層彈性參數列如下表2。

表2

	E 係數 (GPa)	滑動係數 (GPa)	Poisson 比例
E-玻璃/環氧樹脂	18.9	7.3	0.29
S-玻璃/環氧樹脂	20.9	8.2	0.27
Kevlar/環氧樹脂	32.6	12.3	0.33
碳/PEEK	50.7	19.4	0.30
碳/環氧樹脂	56.7	22.1	0.29
碳/聚醯亞胺	77.4	29.6	0.31
石墨/環氧樹脂	104	39.7	0.31
碳化矽/陶瓷	113	46.4	0.22



五、發明說明 (10)

製作層的材料除了含前述結合劑與單一方向纖維外，尚可包含其它傳統添加劑，例如潤滑劑，促黏劑，填料，色料等等，若有需要時。

此外若有需要情況下，根據本發明之印刷用版可提供一或多額外表面層，其不含任何纖維但具有所需性質，明確言之為位於該圓筒內部及/或外部之塑膠層。此種類型所需性質範例，特別重要者，為較低磨擦(聚四氟乙烯)，抗磨損，抗刮痕，疏水性，及強度。

本發明亦關係於以根據本發明圓筒作為預成型以製作旋轉網印刷之印刷版，作為供快乾與透印版印刷套筒，其係安置在空氣滾輪，作為凸版印刷之印刷版，作為轉送塗料與印墨之轉送媒介，作為電子成型模具，或作為塗佈材料。

本發明藉參考所附圖說明如以上，其中：

圖1所示為依據本發明圓筒製成用於旋轉網印刷之印刷版的透視繪圖圖示；

圖2所示為具有方位方向纖維之纖維強化塑膠層的繪圖圖示；

圖3所示為對稱性3層積層拆展開繪圖圖示；及

圖4所示為5層積層拆展開繪圖圖示。

圖1說明以依據本發明薄空心圓筒12製成之旋轉網印刷版10。該圓筒穿孔部份係利用高能量輻射依據所欲印出設計製得。此情況下，這些穿孔形成定義欲印刷圖樣16及18之印刷開孔14。該圓筒總厚度 d^{tot} 為例如在直徑D為203.4



五、發明說明 (11)

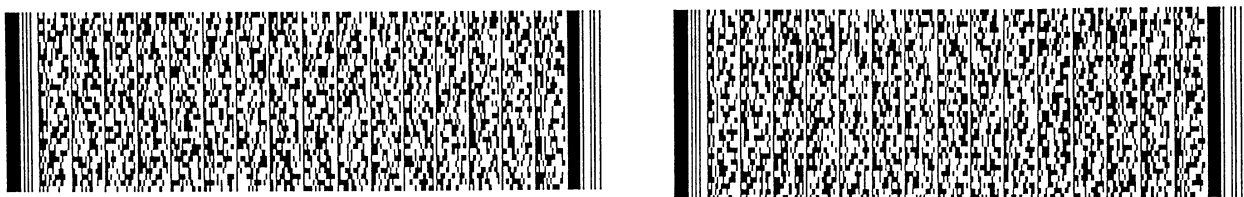
mm 時為 $140 \mu\text{m}$ ，長度 L 為 1850 mm 。

圖2說明具有纖維22平面性纖維強化塑膠層20(圖示以相當薄之連續線條表示)，其纖維方位方向與由此層製成之圓筒縱軸方向平行。此纖維之軸方向有助於降低該印刷版10之總彎曲。

為簡單化，所附圖樣相同組成份係以相同參考號碼表示。

圖3繪圖說明一種3層積層30，其中該中間層32厚度為 $84 \mu\text{m}$ ，包含圖2所示纖維強化塑膠層，亦即該纖維22係平行該縱軸(圖3未示)。中間層32兩側均有最外層34，厚度為 $28 \mu\text{m}$ ，其纖維22方位性係垂直於該縱軸。具有此類型單方向纖維積層，可由例如以常用技藝生成，如擠出，射出成型，積層與捲繞，且在必要時可予以加工，如研磨，拋光等等。然而多數情況下，此類型之進一步加工為不必要。製造根據本發明圓筒之適當方式，揭示於 US-A-5 071 506。此方法中係在具有可充氣式氣囊心棒加上複合材料。該只心棒係插入單一壓模中。對該充氣氣囊加壓時，該複合材料係強制壓向模具壁。其後再熟化該複合材料。

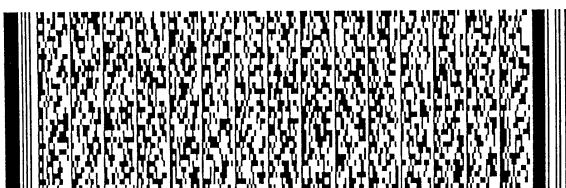
依據本發明圓筒之製作基礎結構係為一種積層，其中央層纖維方位方向係垂直縱軸，而外部層纖維方位方向則形成 α 角，其中 α 角不為 90° ，而 α 角較佳為 0° ，該圓筒使用時有支撐(例如快乾印刷之套筒)，因為此種應用上會產生的彎曲較小，但其切面方向性質甚為重要。



五、發明說明 (12)

圖4顯示一繪圖說明依據本發明一種5-層積層40之層結構範例，呈平面型態。該積層40具對稱結構，包含厚度 $200\ \mu\text{m}$ 中間層32，其纖維22方位為與欲以此積層製成圓筒的縱軸方向。中央層32各兩側為厚度 $20\ \mu\text{m}$ 兩個中間層44，其纖維方向相對縱軸為 -70° 角。最外部，第一層46同樣厚度 $10\ \mu\text{m}$ ，纖維22方向相對縱軸為 $+70^\circ$ 。具直徑 $120\ \text{mm}$ 之圓筒係以此5層積層製成。

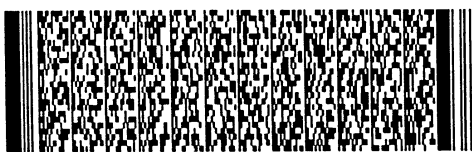
咸應認知，在實務上選出特定之纖維方向，係部份由所採用生產技藝，以及總成本而決定。



圖式簡單說明

主要元件符號說明

- 10 印刷版
- 12 圓筒
- 14 印刷開孔
- 16 圖樣
- 18 圖樣
- 20 塑膠層
- 22 纖維
- 30 3層積層
- 32 中間層
- 34 最外層
- 40 5層積層
- 44 中間層
- 46 第一層
- D 直徑
- d_{tot} 總壁厚
- L 長度

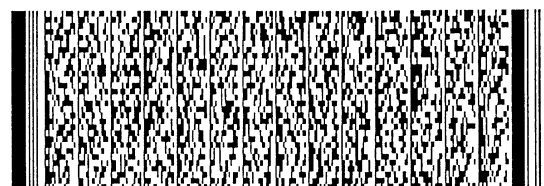
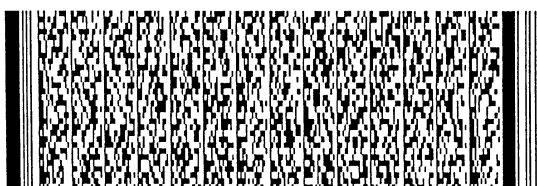


四、中文發明摘要 (發明之名稱：纖維強化塑膠材料所製成之薄壁圓筒)

本發明係關於一種纖維強化塑膠材料所製成之薄壁圓筒(12)，該圓筒壁係至少由具有至少一個纖維方位方向之纖維的一層(20；32，34；32，44，46)所組成，總壁厚 d^{tot} 在由10到1000 μm 之範圍，而 d^{tot}/D 比例為 ≤ 0.0025 。該纖維方位方向係依最終所欲應用而選定。範圍包括，尤其是由碳/環氧樹脂製作多層積層，用於製作此種性質圓筒，其中至少一層之纖維方位方向係平行或垂直於該圓筒之縱軸。

英文發明摘要 (發明之名稱：THIN-WALLED CYLINDER MADE FROM FIBRE-REINFORCED PLASTICS MATERIAL)

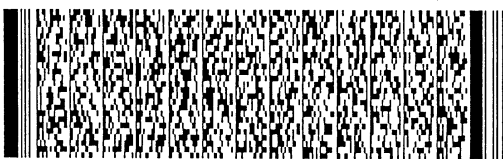
The present invention relates to a thin-walled hollow cylinder (12) made from fibre-reinforced plastics material, the cylinder wall of which is composed of at least one layer (20; 32, 34; 32, 44, 46) having fibres with at least one oriented direction of the fibres, and the total wall thickness d^{tot} lying in the range from 10 to 1000 μm , and the ratio d^{tot}/D being ≤ 0.0025 . The oriented direction(s) of the fibres are selected depending on the intended final application.



四、中文發明摘要 (發明之名稱：纖維強化塑膠材料所製成之薄壁圓筒)

英文發明摘要 (發明之名稱：THIN-WALLED CYLINDER MADE FROM FIBRE-REINFORCED PLASTICS MATERIAL)

Examples include, inter alia, multi-layer laminates made from carbon/epoxy, used for the production of a cylinder of this nature, having at least one layer with an oriented direction of the fibres which is parallel or perpendicular to the longitudinal axis of the cylinder.



六、申請專利範圍

1. 一種由纖維強化塑膠製成薄壁空心之圓筒(12)，其包含至少一層(20；32，34；32，44，46)具有至少一方位方向纖維(22)，總壁厚 d^{tot} 在由0.010到1 mm範圍之內，而其 d^{tot}/D 比例 ≤ 0.0025 ，其中D為該圓筒直徑(mm)。

2. 如申請專利範圍第1項之圓筒，其特徵在於該總壁厚在由0.010到0.700 mm範圍。

3. 如申請專利範圍第1項之圓筒，其特徵在於該總壁厚在由0.020到0.300 mm範圍。

4. 如申請專利範圍第1至第3項中任一項之圓筒，其特徵在於該圓筒(12)包含具有二方位方向纖維之纖維強化層。

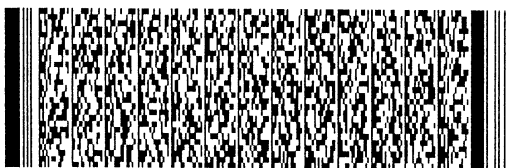
5. 如申請專利範圍第1至第3項中任一項之圓筒，其特徵在於一方位纖維方位係平行或垂直於該圓筒(12)縱軸。

6. 如申請專利範圍第1至第3項中任一項之圓筒，其特徵在於該圓筒(12)包含具有第一方位方向纖維之纖維的第一層，以及具有第二方位方向纖維之纖維的第二層，該纖維之方位方向相異。

7. 如申請專利範圍第6項之圓筒，其特徵在於該第一層纖維方位方向與該圓筒(12)縱軸成 α 角，而該第二層纖維方位方向與該圓筒(12)縱軸成 $-\alpha$ 角。

8. 如申請專利範圍第6項之圓筒，其特徵在於該圓筒(12)同時包含具有第三方位方向之纖維之纖維(22)的另一層(32)，其纖維方向係平行或垂直於該圓筒(12)縱軸。

9. 如申請專利範圍第8項之圓筒，其特徵在於該另一層(32)係存在於該第一層(34)與該第二層(34)之間。



六、申請專利範圍

10. 如申請專利範圍第6項之圓筒，其特徵在於該具有第一方位方向纖維第一層，與該具有第二方位方向纖維第二層係相互交疊。

11. 如申請專利範圍第1項到第3項中任一項之圓筒，其特徵在於該圓筒(12)在厚度方向為對稱結構，而最外部纖維方位方向，第一層(46)與圓筒(12)縱軸成 α 角，而第二層，中間層(44)，方位方向與圓筒(12)縱軸成 $-\alpha$ 角。

12. 如申請專利範圍第11項之圓筒，其特徵在於該圓筒包含具有含第三方位方向纖維之纖維(22)的另一層(32)，其纖維方向係平行或垂直於該圓筒(12)縱軸。

13. 如申請專利範圍第12項之圓筒，其特徵在於該另一層(32)係安置於第二、中間層(44)之間。

14. 如申請專利範圍第9項之圓筒，其特徵在於該最外、第一層(46)層厚均相同。

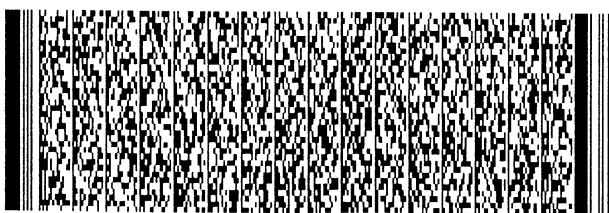
15. 如申請專利範圍第11項之圓筒，其特徵在於該最外、第一層(46)層厚均相同。

16. 如申請專利範圍第8項之圓筒，其特徵在於該另一層(32)厚度大於其它層(34；44，46)厚度。

17. 如申請專利範圍第12項之圓筒，其特徵在於該另一層(32)厚度大於其它層(34；44，46)厚度。

18. 如申請專利範圍第1至第3項中任一項之圓筒，其特徵在於該纖維強化塑膠材料包含一環氧樹脂中單方向之碳纖維。

19. 如申請專利範圍第1至第3項中任一項之圓筒，其特



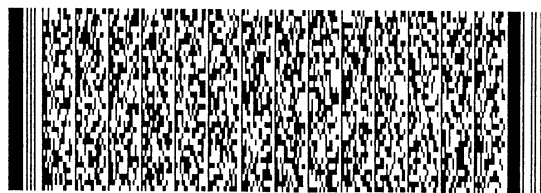
六、申請專利範圍

徵在於該圓筒(12)係由近等向性積層製成。

20. 如申請專利範圍第1至第3項中任一項之圓筒，其特徵在於該圓筒(12)內部及/或外部提供不含任何纖維之表面層。

21. 如申請專利範圍第1至第3項中任一項之圓筒，其特徵在於該圓筒(12)為無縫。

22. 一種使用如申請專利範圍第1至第3項中任一項之圓筒(12)之方法，其中該圓筒被用作為製作旋轉網印刷之印刷版之預塑模型，作為可置換於快乾與凸版印刷空氣滾輪之套筒，作為相版印刷之印刷版，作為轉送塗料及印墨之轉送媒介，作為電子成型模具，或作為塗佈材料。



圖式

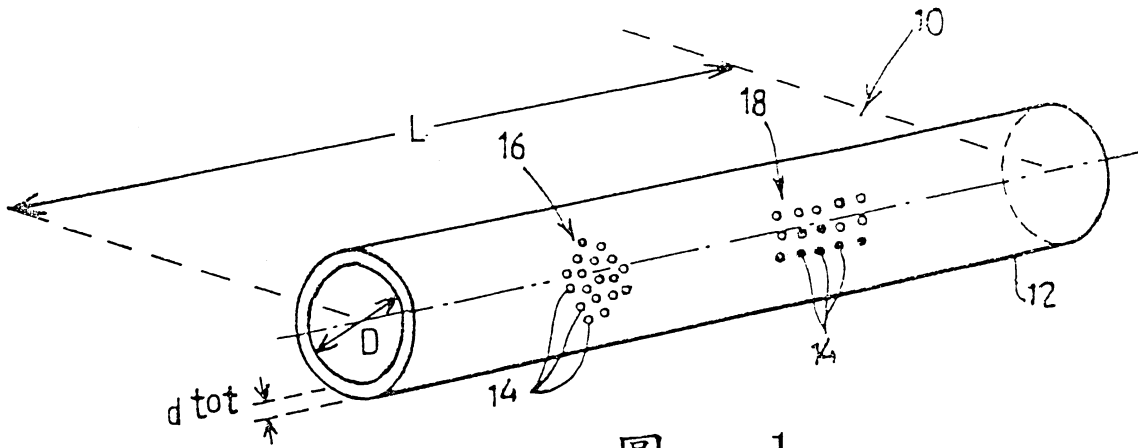


圖 1

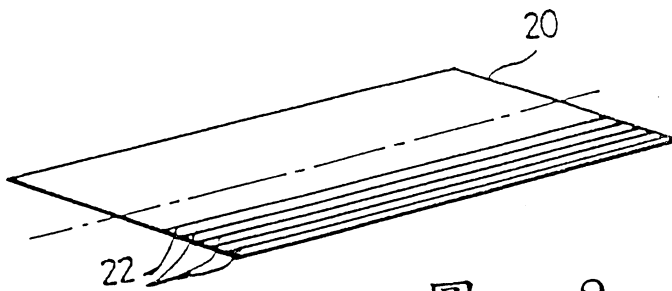


圖 2

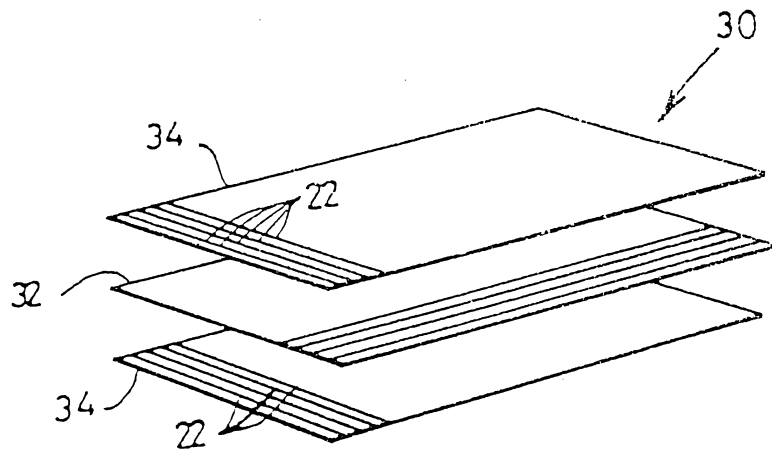


圖 3

圖式

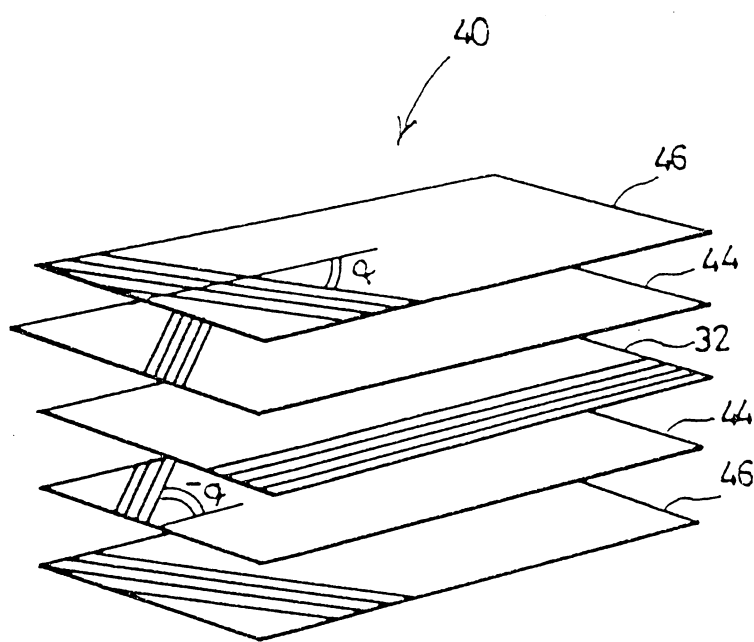


圖 4