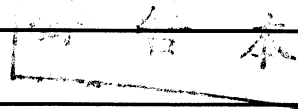


申請日期：	88.12.27	案號：	88128322
類別：	B32B 27/66		

(以上各欄由本局填註)



發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	耐刀戳之層合物
	英 文	KNIFE-STAB-RESISTANT COMPOSITE
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 民雄 J. 邱
	姓 名 (英文)	1. MINSHON J. CHIOU
	國 籍	1. 美國
	住、居所	1. 美國維吉尼亞州徹思特園市葛蘭德凡路11803號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 美商杜邦股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY
	國 籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國德來懷州威明頓市馬卡第街1007號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 馬瑞安. 迪. 麥克奈海
	代表人 姓 名 (英文)	1. MIRIAM D. MECONNAHEY



本案已向

國(地區)申請專利

美國 US

申請日期

2000/01/14 09/483,546

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

發明背景

對呈現較佳抵擋刀片穿透能力之保護性衣物，更特別地對可撓曲、柔軟且穿著舒適之可防止刀戳威脅如鑽孔錐、廚房用刀、蝴蝶刀及去骨用刀之衣服有需求。本發明係關於可防止此類如此種刀或刀片戳擠或刺穿所造成之穿透的複合物。

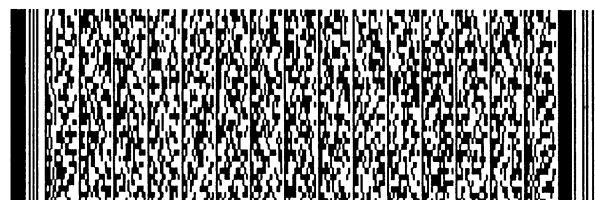
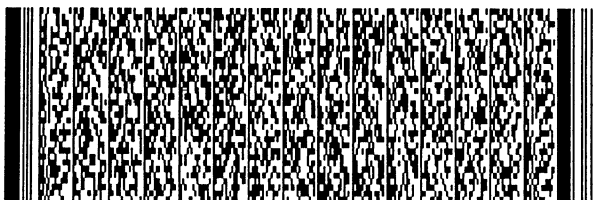
1997年4月22日發給Chiou、Foy及Miner所申請的美國專利編號5,622,771揭示一種由線密度低之緊密帆布芳族聚醯胺線製成耐穿透的物件。

1993年2月9日發給Harpell等人所申請的美國專利編號5,185,195揭示一種耐穿透結構，其中相鄰的帆布芳族聚醯胺線或線性聚乙烯織物層被規則、緊密路徑固定在一起。此固定最好係藉由滾壓方式完成。

1997年4月23日所發出的歐洲專利申請案編號769,671揭示一種利用金屬及非金屬成份由帆布織物所製成的耐戳材料，而無揭示有關織法的緊密度。

發明概述

本發明關於一種含有多層織物之可撓曲但不含樹脂基質的複合物，特別是其可抵擋因刀戳造成之穿透，其中該織物層的表面密度為至少3.0公斤/平方米，而且該織物係由連續細絲線所製成的，其中該細絲線的韌性為至少10克/分特(dtex)，抗張模數為至少150克/分特帆布且組織緊密因子為0.2至0.65。本發明也關於此種耐穿透的複合物，其中各層係以織物相鄰各層可彼此相對自由移動的方式只



五、發明說明 (2)

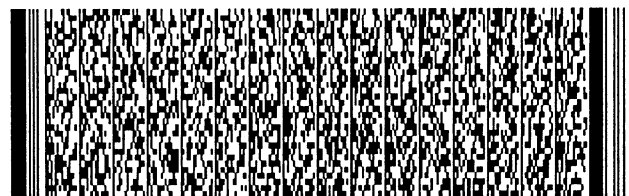
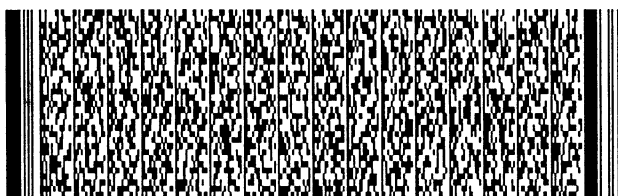
連結在複合物邊緣。

細節描述

相對於防止冰戳的威脅，特別發展本發明保護性複合物以提供保護防止刀片戳擠或刺穿造成的穿透。過去曾花費非常多的心力在改善保護性以防刀戳造成穿透；並曾假設使用較緊密的帆布織物將可獲得較佳耐戳性。在此發明者已發現有關刀戳方面之假設並不正確。他十分驚訝地發現織法鬆散帆布編織複合物對被刀戳穿有較佳抵抗力。

在此本發明者發現將製造物件織物所用的線編織成緊密因子低於0.65時，可大幅改善編織複合物的耐刀戳穿性。相信如0.20般低的緊密因子將可提供更好的耐刀戳性。直到本發明，耐穿透織物為緊密的帆布或經基質樹脂浸漬者或兩者。在與目前技術了解完全相反的結果中，在此本發明者發現具有低組織緊密因子之不含基質樹脂的織物呈現出較好的耐刀戳穿性。然而，預期任何具有任何低緊密因子之織物皆會呈現一些改善，發現改善程度最大係發生在緊密因子低於0.65時。當緊密因子愈低，耐刀戳性愈好，直到緊密因子達到0.20，此時織物的織法會因為太鬆散而可能需要無法接受的高表面密度以提供有效保護。

防彈衣一般係利用數層保護性織物所製成的，而且這數層織物幾乎總是以相鄰各層之表面固定於彼此相對固定位置上的方式牢繫在一起。曾發現保護性複合物中的相鄰各層若沒有固定在一起；但彼此可相對自由移動，則可改善耐刀戳穿性。當相鄰各層被緊密地縫在一起時，耐刀戳穿



五、發明說明 (3)

性會降低。

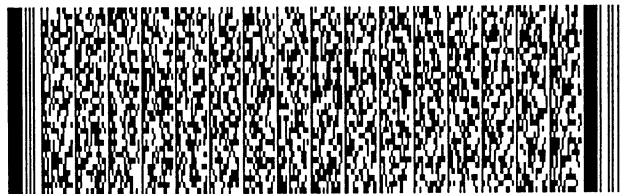
在此本發明係完全由無硬板或硬片且未以基質樹脂浸漬該織物材料之帆布織物所構成的。本發明物件比可提供類似刀戳保護性之先前技術的耐穿透構造物更具撓曲性、重量較輕、觸覺更軟、穿著更舒適且更柔軟。

本發明織物整個或部份係由韌性為至少10克/分特及抗張模數為至少150克/分特的紗線所製成的。此紗線可由芳族聚醯胺、聚烯烴、聚苯并噁唑、聚苯并噻唑及類似物製成；而且若希望，此織物可由這些線的混合物製成。

"芳族聚醯胺"係意指至少85%的醯胺(-CO-NH-)鍵係直接連在兩個芳族環上的聚醯胺。適合的芳族聚醯胺纖維係描述在1968年Interscience出版社出版W. Black等人所編著的人造纖維-科學及技術，第2卷，章節標題為形成纖維之芳族聚醯胺，第297頁。芳族聚醯胺纖維也被揭示於美國專利4,172,938；3,869,429；3,819,587；3,673,143；3,354,127及3,094,511。

添加劑可與芳族聚醯胺一起使用，曾發現該芳族聚醯胺可與高達10重量%般多之其他聚合材料摻混，或者使用含有如10%般多之其他二胺以取代該芳族聚醯胺之二胺的共聚物，或如10%般多之其他二酸氯化物以取代該芳族聚醯胺之二酸氯化物的共聚物。

對-芳族聚醯胺在本發明芳族聚醯胺線纖維中是主要聚合物，而聚(對-伸苯基對苯二甲基醯胺)(PPD-T)是較好的對-芳族聚醯胺。PPD-T係指由對-伸苯基二胺與對苯二醯



五、發明說明 (4)

基氯化物進行莫耳對莫耳聚合作用所獲得的共聚物，以及由少量其他二胺與對-伸苯基二胺摻合和少量其他二酸氯化物與對苯二醯基氯化物摻合所獲得的共聚物。一般而言，其他二胺與其他二酸氯化物的使用量可高達約10莫耳%之對-伸苯基二胺或對苯二醯基氯化物般多，或許更高些，前提是只有在其他二胺及二酸氯化物不具有任何會干擾聚合反應的反應性基。而且，PPD-T也指由其他芳族二胺與其他芳族二酸氯化物如，例如2,6-苯二醯基氯化物或氯-或二氯對苯二醯基氯化物或3,4'-二胺基二苯基醚。

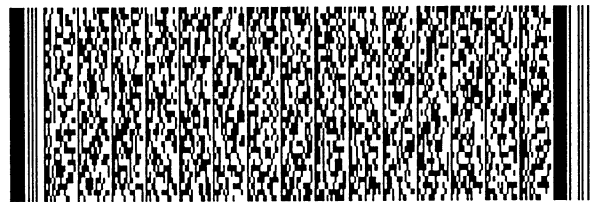
PPD-T的製備係描述於美國專利標號3,869,429；

4,308,374；及4,698,414。

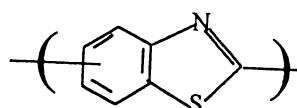
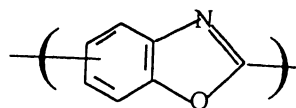
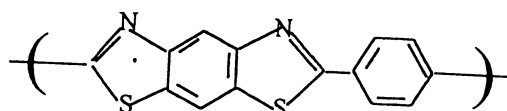
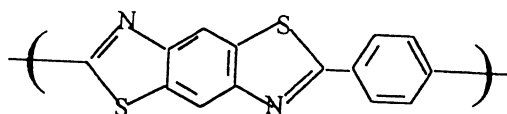
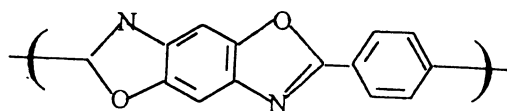
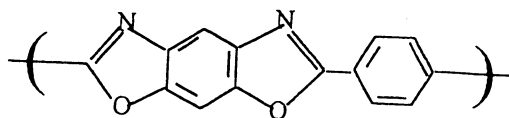
"聚烯烴"係指聚乙烯或聚丙烯。聚乙烯主要為分子量最好超過一百萬之線性聚乙烯物質，其每100個主鏈碳原子可包含不超過5個改良單位之少量鏈分支或共單體，而且其也可包含摻混於其中之不超過約50重量%的一或多種聚合物添加劑如烯-1-聚合物，特別是低密度聚乙烯、丙烯及類似物，或低分子量添加劑如抗氧化劑、潤滑劑、紫外光遮蔽劑、著色劑及普遍摻入的類似物。這是普遍熟知的拉長鏈聚乙烯(ECPE)。相同地，聚丙烯主要是分子量最好超過一百萬的線性聚丙烯物質。高分子量線性聚烯烴纖維可從商業取得。聚烯烴纖維的製備係討論於

US 4,457,985。

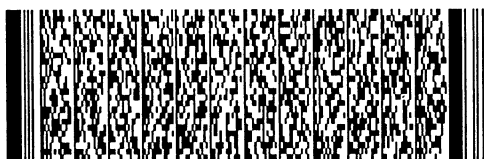
聚苯并噁唑及聚苯并噻唑最好是由下列結構之單體所構成的：



五、發明說明 (5)



所示連接至氮原子之芳族基為雜環時，他們最好是碳環；而且當他們為熔凝或非熔凝多環系統時，他們最好是單六員環。在雙唑物的主鏈中所示之基團是較佳的對-伸苯基或完全沒有基團，該基團可被任何不會干擾該聚合物



五、發明說明 (6)

之製備的二價有機基團所取代。例如，該基團可為高達12個碳原子之脂族、伸甲苯基、二伸苯基、雙-伸苯基醚及類似物。

用於製造本發明纖維之聚苯并噁唑及聚苯并噻唑應具有至少25，最好至少100 mer單位。該聚合物之製備及這些聚合物的紡織係揭示於上述國際發行的WO 93/20400。

"組織緊密因子"及"覆蓋因子"是賦予織物之編織密度的名詞。覆蓋因子是一項有關編織之幾何結構的計算值，該值指示被織物紗線所覆蓋之織物上光滑表面積所佔的百分比。用於計算覆蓋因子的方程式如下(截自編織；紗線轉變成織物，Lord 及Mohamed，Marrow所出版(1982)，

141-143頁)：

d_w = 織物內扭曲線的寬度

d_f = 織物內填充線的寬度

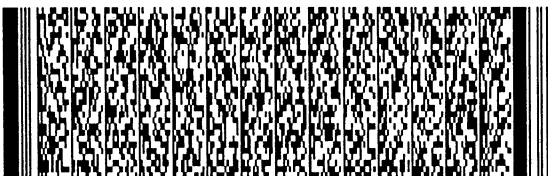
p_w = 扭曲線的間距(末端/單位長度)

p_f = 填充線之間距

$$C_w = \frac{d_w}{p_w} \quad C_f = \frac{d_f}{p_f}$$

看不見的總面積

$$\text{織物覆蓋因子 } C_{fab} = \frac{\text{看不見的總面積}}{\text{所涵蓋的面積}}$$



五、發明說明 (7)

$$C_{fab} = \frac{(p_w - d_w)d_f + d_w p_f}{p_w p_f}$$

$$= (C_f + C_w - C_f C_w)$$

視織物的織法種類而定，最大覆蓋因子可能相當低，即使將該織物的線緊靠在一起。為此理由，更有用的編織緊密度指標是所謂的"組織緊密因子"。與覆蓋因子函數之最大編織緊密度相比，此組織緊密因子是一項織物編織之緊密度的測量。

實際覆蓋因子

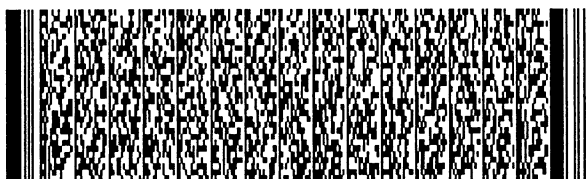
$$\text{組織緊密因子} = \frac{\text{實際覆蓋因子}}{\text{最大覆蓋因子}}$$

最大覆蓋因子

例如，普通編織物可能的最大覆蓋因子為0.75；因此，實際覆蓋因子為0.49的普通編織物將具有0.65之組織緊密因子。可使用不同織法之編織物，如普通、斜紋或緞子編織物及其變化物作為本發明織物。執行本發明所用之較佳編織物是斜紋及緞子編織物及其變化物，包括吊索編織物——有時熟知的4-馬具緞子編織物，因為他們比普通編織物更具撓曲性及更柔軟，而且更適合複雜的曲線及表面。

尚未完全了解本發明之較佳刀戳保護力的原因時，相信當鬆散帆布織物中的紗線移動但不因與戳刀接觸而被切斷時可吸收來自刀片的能量。

本發明中所用的紗線必須具有至少10克/分特(11.1克/登尼爾)之高韌性，而且韌性無已知上限。韌性低於約5克

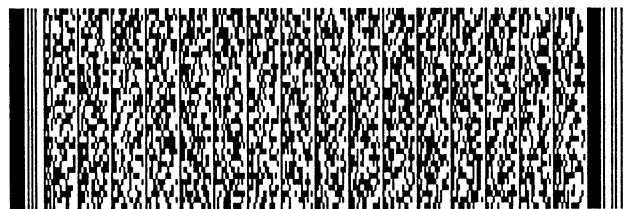
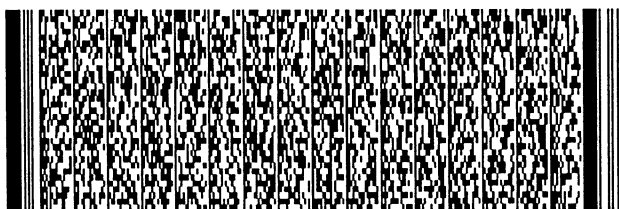


五、發明說明 (8)

/分特，該線無法表現出適當強度以供意味深長的保護用。該線必須具有至少150克/分特之抗張模數，因為模數太低將會造成纖維過度伸展且無法有效地限制戳刀的移動。抗張模數無已知上限。

本發明之單層帆布物件將可提供耐刀戳穿性及因此所產生的保護程度之測量；但在最終產物中則需要許多層。在許多總表面密度至少為3.0公斤/平方米之低緊密因子織物層的用途上，本發明顯示其所宣稱最高並令人驚訝的改善。曾發現將多層放置在一起時，而未將該物件彼此固定在一起，因此容許相鄰各層間作相對運動時，本發明物件可提供令人驚訝地有效的耐穿透性。本發明保護性結構構造物也包含許多上述帆布織物及一般係由芳族聚醯胺常產纖維所製成之毛毯物質。此毛毯的密度係從200至4000克/平方米，較佳係從500至1000克/平方米。固定相鄰各層或物件的邊緣，或者與該物件的寬度相比，層間以相當大的間隔作有些鬆散的連接。例如，使用點間隔大於約15厘米之層對層的結合於本申請案，幾乎不需要將各層固定在一起的裝置。層面已被縫合在一起的各層可提供更有效的彈道保護；但此縫合使層間無法移動，而且與以單層試驗為基礎所作的預期相比，為了無法完全了解的理由，其實際上降低各層的耐刀戳穿性。

雖然已發展出許多標準並廣泛使用，但一般而言，耐刀戳性的標準要求大於20焦耳之耐刀戳穿性。當本發明複合物的表面密度超過約6.0公斤/平方米時，該複合物可達到



五、發明說明 (9)

上列標準。而且，在該表面密度下及低緊密因子的結果，該複合物是撓曲的及透氣的，而且作為有效保護性衣服物件可符合身體曲線以提供舒適感。當然，增加該複合物的表面密度可改善耐刀戳性；但是本發明者評估表面密度高於15公斤/平方米時，由於保護性衣服的變得更龐大且舒適度降低，只可獲得些微實際利益。

試驗方法

線性密度。藉稱量已知長度之線或細絲的重量測量該線或細絲的線密度。"分特"被定義為10,000米長之物質的重量，以克表示。"登尼爾"是9000米長之物質的重量，以克表示。

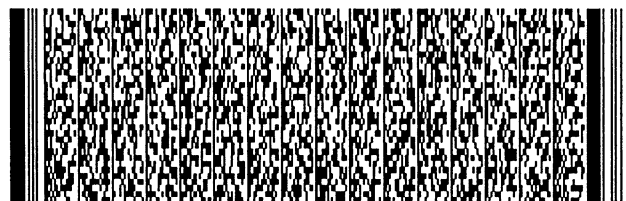
實際執行時，在開始測試之前，將線或細絲樣品所測得的分特、測試條件及樣品鑑定輸入電腦；該電腦記錄樣品破裂時的負荷-伸長曲線，然後計算其性質。

抗張性質。先調理欲測試抗張性質的線，然後將其扭成1.1的螺旋乘數(TM)。紗線的螺旋乘數(TM)被定義為：

$$\begin{aligned} TM &= (\text{螺旋數/厘米})(\text{分特})^{-1/2}/30.3 \\ &= (\text{螺旋數/英吋})(\text{登尼爾})^{-1/2}/73 \end{aligned}$$

在25℃及55%相對溼度下調理欲測試的紗線最少14小時並在這些條件下進行抗張試驗。在Instron測試器(麻州Canton市Instron工程公司)中藉拉斷測試線可測得韌性(斷裂韌性)、伸長至斷裂及抗張模數。

如ASTM D2101-1985中所定義般，利用25.4厘米之紗線標準長度及50%應變/分鐘之伸長速率測得韌性、伸長及抗



五、發明說明 (10)

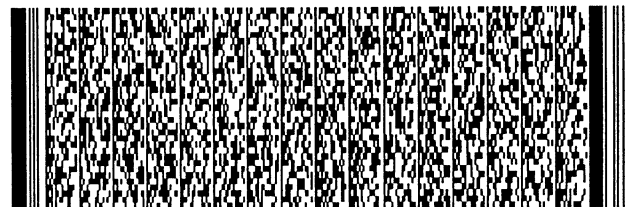
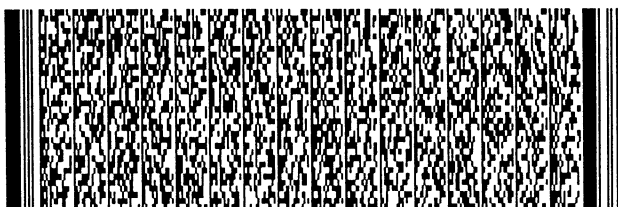
張模數。模數可從1%應變之應力-應變曲線的斜率算得，而且其等於1%應變(絕對)下的應力克數乘上100，除以測試紗線的線密度。

以與紗線相同的方式測得各個細線的韌性、伸長及抗張模數；但細線未經扭轉，而且所用的標準長度為2.54厘米。

耐穿透性。利用PSDB P1單邊刮刀在許多織物層測得耐刀戳穿性，如英國警察科學發展局在1999年所發表之"身體防護衣的耐PSDB戳標準"中所列般，該刮刀的Rockwell硬度為52-55且總長為10厘米，而且厚度為2釐米。根據獲自H.P. White實驗公司之HPW掉落試驗TP-0400.03(1994年11月28日)進行試驗，根據上述耐PSDB戳性標準，除了使用PSDB P1刮刀之外，還使用4層6釐米氯丁二烯橡膠、一層30釐米的Plastazote發泡物及兩層6釐米橡膠所形成的複合物質。利用已稱重至4.54公斤(10磅)之PSDB P1刀並從各種高度掉落以攻擊放在背材物質上的測試樣品直到測試下的樣品背穿透。從在該穿透高度之能量，結果被記錄為乘上公斤-米，9.81，之穿透能量(焦耳)。

實 例

在下列實例中，測試多織物層之複合物的耐刀戳性。測試表面密度一般為6至7公斤/平方米之由E. I. du Pont de Nemours及公司購得品名為Kevlar®之對-芳族聚醯胺纖維紗線所製成數種具有不同緊密因子之不同織物。這些實例的對-芳族聚醯胺紗線是聚(對-伸苯基對苯二甲基醯胺)並



五、發明說明 (11)

具有大於20克/分特之韌性與大於500克/分特之抗張模數。表面密度為0.8公斤/平方米並含有由Kevlar®纖維所製成之高密度毛毯的樣品也涵括在內。

表 1

樣品編號	複合物結構	緊密因子
1	36層，1266分特紗線 吊索編織物，7x7 末端/釐米	0.56
2	56層，1266分特紗線 吊索編織物，7x7 末端/釐米	0.56
3	36層，1266分特紗線 吊索編織物，7x7 末端/釐米 1層高密度芳族聚醯胺毛毯	0.56
4	36層，1266分特紗線 普通編織物，7x7 末端/釐米	0.65
對照 1	50層，222分特紗線 普通編織物，28x28 末端/釐米	0.99
對照 2	37層，666分特紗線 普通編織物，12x12 末端/釐米	0.82
對照 3	30層，933分特紗線 普通編織物，12x12 末端/釐米	0.93
對照 4	24層，1111分特紗線 普通編織物，12x12 末端/釐米	0.97
對照 5	24層，1577分特紗線 普通編織物，8x8 末端/釐米	0.82

當測試毛毯本身時顯示出些微耐刀戳性。但是，當此毛毯被用作依靠在體側之保護性結構物的一部份時，在整個複合物的耐刀戳性上顯示出附加增加量。

試驗結果係表示於表II中



五、發明說明 (12)

表 II

樣品標號	表面密度 (公斤/平方米)	緊密因素	耐刀戳穿性(焦耳)
1	6.3	0.56	27
2	9.8	0.56	大於 50
3	7.1	0.56	大於 50
4	6.3	0.65	20
對照 1	6.2	0.99	8
對照 2	5.9	0.82	8
對照 3	6.8	0.93	8
對照 4	6.4	0.97	7
對照 5	6.4	0.82	6



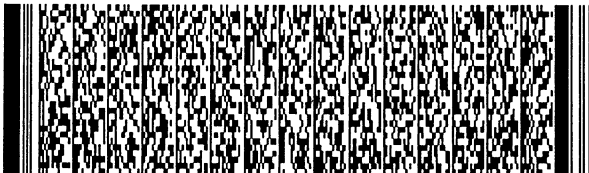
圖式簡單說明

四、中文發明摘要 (發明之名稱：耐刀戳之層合物)

本發明揭示一種對刀或刀片的穿透具有較佳抵抗力之層疊複合物。複合物中的織物層是組織緊密度低的帆布，而且其在複合物中的排列彼此可相對自由移動。

英文發明摘要 (發明之名稱：KNIFE-STAB-RESISTANT COMPOSITE)

A layered composite is disclosed having improved resistance to penetration by knives and knife blades. The layers of fabric in the composite are woven with low fabric tightness; and, are arranged in the composite free to move relative to one another.



六、申請專利範圍

1. 一種特別可抵擋因刀戳^{穿透之修正}曲不含樹脂基質的複合物，其含有多層織物，其中至少^{補完}層為芳族聚醯胺毛氈，該毛氈係由芳族聚醯胺人造纖維所製成的，相鄰的織物層彼此可相對自由移動，該織物層的表面密度為3至15公斤/平方米，該織物係由連續細紗線所製成的，該細紗線的韌性為至少10克/分特(dtex)，抗張模數為至少150克/分特帆布且組織緊密因子為0.2至0.65，且該紗線為芳族聚醯胺紗線、聚烯烴紗線、聚苯并噁唑紗線或聚苯并噻唑紗線。

2. 根據申請專利範圍第1項之複合物，其中該芳族聚醯胺線是聚(對-伸苯基對苯二甲基醯胺)紗線。

3. 根據申請專利範圍第1項之複合物，其中帆布織物是吊索(crowfoot)編織物。

4. 根據申請專利範圍第1項之複合物，其中該帆布織物是一種普通編織物。

5. 根據申請專利範圍第1項之複合物，其中該紗線的線密度為0.5至8分特。

6. 根據申請專利範圍第1項之複合物，其耐戳性係大於20焦耳。

7. 根據申請專利範圍第1項之複合物，其耐戳性係大於20焦耳。

