

公 告 本

申請日期	91.7.24
案 號	91116469
類 別	D04H 1/00 D21H 13/12

A4
C4

591146

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 新 型名稱	中 文	用於低摩擦承載表面之非織造材料
	英 文	NONWOVEN MATERIAL FOR LOW FRICTION BEARING SURFACES
二、發明 人 創作人	姓 名	1. 傑米 A. 安普洛 奧薩 JAIME A. AMPUERO AUZA 2. 米凱爾 R. 勒維 MIKHAIL R. LEVIT 3. 亞瑟 R. 尼爾森 ARTHUR R. NELSON
	國 籍	1. 玻利維亞 BOLIVIA 2. 俄羅斯 RUSSIA 3. 美國 U.S.A.
三、申請人	住、居所	1. 瑞士蘇黎世市塞倫薩路22號 SAATLENZELGSTRASSE 22, ZURICH, SWITZERLAND 8050 2. 美國維吉尼亞州李奇蒙市包德溫路1018號 1018 BALDWIN ROAD, RICHMOND, VIRGINIA 23229, U.S.A. 3. 美國維吉尼亞州密羅森市水彎路5310號 5310 WATERCREST ROAD, MIDLOTHIAN, VIRGINIA 23112, U.S.A.
	代 表 人 姓 名	美商杜邦股份有限公司 E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY 美國 U.S.A. 美國德來懷州威明頓市馬卡第街1007號 1007 MARKET STREET, WILMINGTON, DELAWARE 19898, U.S.A. 羅傑·鮑曼 ROGER A. BOWMAN

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 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

美國 2001年07月24日 09/911,528 ☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ，寄存號碼：

裝
訂
線

五、發明說明 (1)

發明背景

1. 發明領域

本發明係關於一種包括氟聚合物纖維及其他額外可潤濕結構有機纖維之可浸透非織造物質。該非織造材可用作供自身潤滑承載之內襯用基材，用作過濾系統中之填縫材，用作電絕緣材及其他應用。

2. 相關技藝之敘述

自身潤滑承載中使用織造或編織織物當作內襯物質為技藝中已知。此等織造或編織織物一般包含氟聚合紗線及構造紗線(例如棉、聚酯或玻纖等)。

美國專利第2,804,886號(White)、3,055,788(Stanhope等人)、3,037,893(White)及GB 861,506(Wright等人)揭示在摩擦應用中使用織造之氟聚合物纖維。然而，以該纖維為主之內襯相當昂貴，且一般厚度限制約為0.127毫米或更厚。工業中已知之該織造織物需要複雜及昂貴之製造製程，且特性為對熱流明顯的抗性。該耐熱性使承載在在約0.5米/秒之相對速度或超過下過熱，造成摩擦量增加，因內襯物質明顯流失使其使用壽命下降，因此限制其操作條件且需要更多次替換該內襯，導致製造或操作成本增加。

而且，包括氟聚合物纖維及許多結合劑之非織造結構足以對非織造結構提供適當之濕潤及乾燥強度為技藝中習知。美國專利第3,114,672(Schott)揭示該材料，其可用於過濾化學活性之熱氣體。

技藝中亦已知者為高壓板材料，其包含間-芳醯胺纖維、

五、發明說明(2)

間-芳醯胺織物及氟聚合物纖維。高壓板材料主要用作化學絕緣，如美國專利第4,888,578號(Hendren, Provost等人)中之敘述。

本發明之優點為提供可浸透之開放孔隙、非織造結構，其可浸泡樹脂，使樹脂滲透到包括與其他額外可濕潤結構性有機纖維摻合之氟聚合物纖維之全部結構中。另外，具有本發明厚度及本發明應用之可浸透非織造結構在技藝中並未敘述。而且，本發明藉由提供薄結構，解決工業中使用厚織造織物遭遇之已知問題。另外，本發明提供許多其他優點，包括可比一般材料使用更高之速度，具有更長之使用壽命，且可在更高之負荷下使用。

發明概要

本發明關於包括包括氟聚合物纖維及其他額外可濕潤結構性有機纖維，以及紙或其他片狀結構中所用之任何現有纖維(含(但不限)聚酯、螺縲、纖維素、芳醯胺、聚醯胺、羊毛、棉、聚烯烴(具有結構性纖維)及其結合物)之摻合物之可浸透非織造材料，其可用作自身潤滑承載及其他應用之內襯材料。額外之可濕潤結構性有機纖維賦予本發明可浸透非織造材料新的特性，如耐磨性。

本發明亦關於包括本發明可浸透非織造結構及樹脂之紙或片狀物或預浸漬體，以及自身潤滑承載。

另外，本發明係關於本發明可浸透非織造材料之製法，包括之步驟為：

a.)將包括可濕潤構造有機凝絮物、氟聚合物凝絮物及選

五、發明說明(3)

用之結合劑之混合物水性分散液送到造紙中裝置之網上；

b.)將水性分散液之水抽離濕潤之紙漿；

c.)將濕潤紙漿烘乾；及

d.)視情況，壓延乾燥之非織造材料，使材料進一步密實。

發明敘述

本發明係提供一種用於例如自身潤滑承載或其他低負荷承載表面之內襯之可浸透非織造物質。另外，本發明亦可因其化學抗性而用於過濾系統，因其低介電常數及低消散因子而用作電絕緣及其他應用，如需要適當化學抗性之工業配管中所用之法蘭材料。

本發明之可浸透非織造材料包括氟聚合物凝絮物及一種或種其他額外可濕潤結構有機凝絮物之混合物，且可視情況包含結合劑。較好，氟聚合物凝絮物包括至少約30wt%之混合物。另外，混合物中含至多約30wt%之結合劑(若使用)。熟習本技藝者應了解何時需要該結合劑。而且，本發明之氟聚合物凝絮物、至少一種額外之可濕潤結構有機凝絮物及選用之結合物(若使用時)之分布實質上較好均勻。然而，該分布並非必要。

“結構”一詞與“纖維”或“凝絮物”併用時係指進行補強功能，以提供結構整體性及強度之纖維或凝絮物。其亦指在承載過程中可使氟聚合物纖維之氟聚合物薄膜流動之不流動支撐材纖維或凝絮物。結構纖維或凝絮物可提供本發明更大之磨耗抗性。另外，纖維或凝絮物提供本發明之摩擦熔融抗性。

五、發明說明(4)

“可濕潤”一詞係指可經包含(但不限)環氧樹脂、酚系及聚醯胺之熱固性樹脂組合物潤濕之結構性有機凝絮物。

本文中所用之“自身潤滑”一詞係指因其本身具有低摩擦係數之聚合物表面，使得摩擦低之承載而不需要額外潤滑劑如油脂、油或其他潤滑劑之承載。

本發明之可浸透非織造材料可以以傳統濕法成網造紙製程製造，包含將纖維分散於水中，將分散液倒在網上，在重力及真空作用下使分散液除水，形成片狀物，且乾燥。片狀物以一片毯或在二毯間濕潤壓著(壓著)可在烘乾之前進行，增加片狀物之密度及強度，且在烘乾前降低其含水量。該方法亦包含視情況使用結合劑，其中該結合劑包含(但不限)芳醯胺纖維體。製程中亦可使用工業中已知之其他結合劑，例如水溶性聚(乙烯基醇)纖維、聚(乙酸乙烯酯)分散液、氟聚合物分散液及包含纖維素之不同類型紙漿。製造本發明可浸透非織造材料之其他方法包含(但不限)技藝中習知之乾法成網製法，如設流噴網成布製程，其中之纖維係由空氣分散液沉積在網上接著水力糾結。

所形成之本發明可浸透非織造材料可視情況依據最終材料所需之密度及強度壓延。

以本發明可浸透非織造材料為主之預浸漬體可以任何已知之技術，使用可合理流入本發明結構中之基質樹脂溶液或分散液或熔融液至被。該基質可為高或低黏度之一。然而，若基質樹脂之黏度高，則應溶於溶液中。因此，若使用低黏度基質，則可不需要溶液或分散液。

五、發明說明(5)

至於本文中所用之“預浸漬體”係指浸漬樹脂，但仍具有最終複合材製備過程中，壓著及/或成形足夠之可成形性之非織造纖維材料。若為熱固性，則通常在預浸漬體中為硬化階段B(部分溶化)，且可在後續額外硬化成階段C(交聯，但不可溶)。

本發明之可浸透非織造材料之基本重量約為 17 g/m^2 至約 810 g/m^2 且厚度約為0.02毫米至約8.0毫米。

本發明之自身潤滑承載可使用許多方法製備。方法1一般包括之步驟為將一或多層之預浸漬體加在金屬表面上，接著加壓及加溫(若需要)。方法2一般包括之步驟為將一或多層預浸漬體加在具有加於任何形狀(但較好為圓形)軸心上之離型劑之軸心上，接著使該結構與玻纖及樹脂捲緊，形成複合承載。方法3一般包括之步驟為將一或多層預浸漬體加於具有加於任何形狀(但較好為圓形)軸心上之離型劑之軸心上，接著與熱塑性或彈性體模製形成承載。

另外，意料之外的包括氟聚合物纖維及其他額外可潤濕結構有機纖維之可浸透非織造結構可提供與織造或編織織物相同水準之自身潤滑承載期望效能或改良之效能，以及相同期望之操作壽命或改良之操作壽命。

本文中所用之“凝絮物”一詞亦指切成短長度，且一般用於製備濕法成網片之纖維。

氟聚合物凝絮物之長度約為3至約30毫米。較佳之長度約為5至約13毫米。氟聚合物凝絮物係藉由將使用糊料擠出或基質旋轉製備之聚(四氟伸乙基)(PTFE)連續氟聚合物纖

五、發明說明(6)

維切割製造。氟聚合物纖維之實例包含(但不限)聚(四氟伸乙基-共-六氟伸丙基)(FEP)、聚(四氟伸乙基-共-全氟(烷基乙烯基醚))(PFA)、改質之聚(伸乙基-共-四氟伸乙基)(ETFE)、聚(氟化亞乙烯)(PVDF)、聚(氯三氟乙烯)(PCTFE)及由全氟化聚合物製備之其他纖維。然而，較好為基質紡紗之PTFE纖維，如由分散液紡紗、乾燥紡紗、濕潤紡紗及熔融紡紗製備者。可用作可濕潤結構性有機凝絮物之其他不同類強及熱安定凝絮物包含(但不限)聚酯、螺紫、芳醯胺、纖維素、聚醯胺、聚烯烴、羊毛、棉及其結合物。可潤濕之結構性有機凝絮物之長度約為2至約30毫米。可潤濕之結構性有機纖維與結構性無機纖維比較時，在加工及最終使用過程中對健康之負面影響較小。通常，結構性無機纖維吸入或沉積在皮膚或眼睛上時更有害。另外，在本發明非織造結構中加入結構性無機纖維會大幅度限制其獲得氟聚合物、凝絮物、額外之可潤濕結構凝絮物、及選用結合劑之均勻分布。另外，使用結構性無機纖維限制獲得輕及薄的內襯，因為該纖維無法對非織造結構提供所需之整體性及強度。較佳者為芳醯胺凝絮物，因為其具有高熱安定性、高尺寸安定性及高的強度。芳醯胺凝絮物係由切割連續芳醯胺纖維製備。本發明使用芳醯胺凝絮物敘述。然而，其他上述類型之結構性凝絮物因此可經取代，但仍在本發明範圍中。

本文中所用“芳醯胺纖維”一詞意指芳系聚醯胺纖維，其中至少85%之醯胺(-CONH-)鍵結直接附接於二芳系環。

五、發明說明(7)

視情況，芳醯胺中可使用添加劑且充分分散在多纖維結構中。經發現芳醯胺中至多可摻合約10wt%之其他聚合物物質。亦發現可使用多至約10%取代芳醯胺之二胺之其他二胺，或約10%取代芳醯胺之二酸氯化物之其他二酸氯化物之共聚物。

以濕法成網(造紙)技術製造可浸透非織造材料可使用不同類型之結合劑。芳醯胺纖維體因為其熱安定性、高結合力及其作為書水性氟聚合物凝絮物分散在水中較佳之助劑，而為較佳類型之結合劑。結合劑亦可包括至少一種芳醯胺纖維及潤濕強度樹脂之混合物。然而，亦可使用熟習本技藝者已知之其他結合劑，例如聚(乙酸乙烯酯)分散液、氟聚合物分散液及不同類型之包含纖維素之紙漿。

本文中所用“纖維體”一詞意指其三尺寸至少之一較小之極小、非粒狀、纖維或薄膜狀顆粒。此等顆粒係藉由在高減立下使用非溶劑使聚合物物質之溶液沉澱製備。本文中所用之“芳醯胺纖維體”意指熔點或分解點超過320℃之芳系聚醯胺之非粒狀似薄膜顆粒。纖維體之最大尺寸長度為約0.2毫米至約1毫米，且長-寬比約為5:1至約10:1。厚度之尺寸為微米，例如約0.1毫米至約1.0微米。較好使用絕不會乾燥(但並非必要)之該芳醯胺纖維體。纖維體可以以物理性纏繞在紙之芳醯胺凝絮物成份上之結合劑沉積。

除芳系聚醯胺外，芳醯胺纖維可視情況包括染料、顏料、添加劑如抗靜電劑、界面活性劑或填料，如碳黑、氧化矽及二氧化鈦。

五、發明說明(8)

本發明進一步針對可浸透非織造材料或包括氟聚合物凝絮物與一種或多種可潤濕結構性有機凝絮物之摻合物之可浸透片狀物結構。非織造材料之組合物可視情況包含至多約30%之結合劑，其中較佳者為纖維結合劑或纖維體結合劑。

本發明之可浸透非織造材料可以以濕法成網或乾法成網形成非織造片之任何一般方法製造。製造本發明片狀物之該方法實例為包含下列步驟者：

- a)將氟聚合物凝絮物、其他可濕潤結構性有機凝絮物及選用之結合劑之混合物水性分散液送到造紙裝置之網上；
- b)將水性分散液之水抽離潤濕之非織造毯；
- c)將濕潤非織造毯烘乾；及
- d)視情況，壓延本發明之成型且乾燥之非織造材料，稱加材料之密度及強度。

本發明之可浸透非織造材料係關於細微之內襯。該內襯可用於廣泛之厚度，包含低於0.127毫米之厚度。較好該內襯之後度為約0.02至約5.0毫米，且最好為約0.05至約2.0毫米。另外，本發明係關於以內襯製成之自身潤滑承載。希望本發明之薄結構會確保較大之負荷承載力，較低之間隙、較高之剛性及承載中較佳之熱傳。另外，使用熱傳纖維可增加內襯之導熱性，且因此增加承載之操作速度範圍。

試驗方法

下列試驗方法係用於下列實例中。本發明非織造材料之伸張強度係在Instron型試驗機上，使用2.54公分寬及標準

五、發明說明(9)

長度18公分之試驗樣品，依據ASTM D 828-93測量。

可浸透非織造材料之厚度及基質重量係分別依據ASTM D 645/D 645-M-96及ASTM D 646-96測量樣品區域之厚度及重量測定。

模型瓶板表面之摩擦效力係在Swiss Federal Laboratories之材料試驗及研究—EMPA之Optimol GmbH(ASTM D5707-97)高頻、直線震盪(SRV)試驗機上進行試驗。已經製造出浸飽非織造片之各樣品且使用環氧類樹脂加於鋼基材上。

依下列條件，對除以標準織造氟聚合物內襯製備之樣品(參考)外之此等樣品進行直線往復球-平板樣品滑動試驗：

試驗參數：

接觸類型	球在盤上
球直徑	10毫米
球材料	100 Cr6鋼
垂直負荷	逐步50、100、150 N
高度	±2毫米
頻率	13.3 Hz
迴轉數	96,000
溫度	25°C
相對溼度	55±5%

試驗結果顯示以本發明之可浸透非織造片(實例1)測量之摩擦係數為可浸透織造內襯(比較例3)上測量之值或以下。本發明可浸透非織造結構(實例1)之磨耗速率以球及樣品專之介面測量低於在標準織造內襯(比較例3)或未含額

五、發明說明 (10)

外結構性纖維(比較例2)測量之磨耗速率。

實例

實例 1

含氟聚合物凝絮物、間-芳醯胺凝絮物、間-芳醯胺纖維體及濕潤強度樹脂混合物之水性分散液係以如下列非水性成份之相對含量(重量%)製備：

氟聚合物凝絮物約45.5%，

間-芳醯胺凝絮物約36.4%，

間-芳醯胺纖維體約9.1%，及

濕潤強度樹脂約9.0%。

將分散液倒入約21公分×21公分之支撐片模中，且形成濕法成網片。將該片狀物置於二片吸墨紙之間，以滾動插稍平鋪，且在支撐片乾燥器中約190℃下烘乾。

氟聚合物凝絮物為內襯密度0.71 tex且長度為0.67公分之聚四氟乙烯凝絮物(由E. I. du Pont de Nemours及Company以TEFLON®銷售)。

間-芳醯胺纖維體係如美國專利第3,756,908號中所述，由聚(間伸苯基異苯二醯胺)製備。

間-芳醯胺凝絮物為線性密度為0.22 tex，且長度為0.64公分之聚(間伸苯基異苯二醯胺)凝絮物(由E. I. du Pont de Nemours及Company以NOMEX®凝絮物銷售)。

濕潤強度樹脂為KYMENEO® 557 LX樹脂(由Hercules化學公司銷售)。

最終非織造材料之性質列於表1中。

五、發明說明 (11)

預浸漬體非織造材料係以包含(但不限) Scotch-Weld DP-460環氧樹脂黏著劑(由3M公司銷售)之室溫硬化環氧組合物潤濕，且在平板金屬表面及金屬滾筒之間壓榨。製造之預浸漬體附接於不銹鋼板且壓向平板。硬化12小時後，製備模型用自身潤滑承載。

模型用承載係在不同負荷下試驗其摩擦效能。試驗結果列於表2中。

實例2(比較例)

含氟聚合物凝絮物及間-芳醯胺 fibrid 混合物之水性分散液係如下列般之非水性成份(重量%)之相對含量：

氟聚合物凝絮物約91.0%，及

間-芳醯胺纖維體約9.0%。

濕法成網支撐片係如實例1般製備，但在約300°C及約30 psi下熱壓著約5分鐘。

氟聚合物凝絮物為約8wt%線性密度約0.71 tex且長度約0.67公分之聚四氟乙烯凝絮物及約12wt%線性密度約1.10 tex且長度約0.67公分之PFA凝絮物(由E. I. du Pont de Nemours及Company以商標TEFLON®凝絮物銷售)之混合物。

間-芳醯胺纖維體係如美國專利第3,756,908號中所述，由聚(間伸苯基異苯二醯胺)製備。

最終非織造材料之性質列於表1中。

模型用自身潤滑承載係如實例1般製備且試驗。

摩擦試驗之結果列於表2中。

實例3(比較例)

五、發明說明 (12)

DACRON®/TEFLON®承載織物(以TEFLON®及DACRON連續細紗線為主之平織物，線性密度分別為44 tex(由Bally Ribbon Mills銷售))以如實例1之環氧樹脂浸漬，且以相同技術製備模型用自身潤滑承載。

摩擦試驗結果列於表2中。

實例4(比較例)

含氟聚合物凝絮物、間-芳醯胺凝絮物、間-芳醯胺纖維體及濕潤強度樹脂混合物之水性分散液係在下列非水性成份之相對含量(重量%)下製備：

氟聚合物凝絮物45.5%，

間-芳醯胺凝絮物24.5%，

間-芳醯胺凝絮物20.0%，及

濕潤強度樹脂10.0%。

如實例1般非織造材料之片狀物，且組合物之所有成份均與實例1相同。非織造材料之性質列於表1中。

預浸漬體製備過程中，可能可以樹脂達到非織造片之充分潤濕，因為形成之片狀物中高的結合物含量。

表1

實例	基質重量 g/m ²	厚度 毫米
1	90	0.28
2	130	0.37
3	240	0.38
4	90	0.26

五、發明說明 (13)

表 2

實 例	負 荷 25-30N 下 之 摩 擦 係 數	負 荷 100-150N 下 之 摩 擦 係 數	100N 下 負 荷 800 分 鐘 後 之 磨 耗 (mkm)
1	0.18	0.20	45
2	0.22	0.22	110
3	0.22	0.25	100

裝
訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱：用於低摩擦承載表面之非織造材料)

本發明係關於一種包括氟聚合物凝絮物及芳醯胺凝絮物之可浸透非織造物質，其可用作供自身潤滑承載及其他應用之內襯用基材。

英文發明摘要(發明之名稱：NONWOVEN MATERIAL FOR
LOW FRICTION BEARING
SURFACES)

The present invention relates to a saturable nonwoven material comprising fluoropolymer floc and aramid floc, which can be used as a substrate for a liner for self-lubricating bearings and for other applications.

六、申請專利範圍

1. 一種可浸透、樹脂可浸漬之非織造材料，包括分散於其中之至少一種氟聚合物凝絮物，及至少一種可潤濕結構性有機凝絮物之混合物；且其中該材料具有自 17 g/m^2 至 810 g/m^2 之基本重量及自 0.02 mm 至 8.2 mm 之厚度。
2. 如申請專利範圍第 1 項之可浸透、樹脂可浸漬之非織造材料，尚包括結合物，其中之結合物基於該可浸透非織造材料之重量為至多 30wt%。
3. 如申請專利範圍第 1 項之可浸透、樹脂可浸漬之非織造材料，其中之氟聚合物凝絮物基於混合物之重量為至少 30wt%。
4. 如申請專利範圍第 1 項之可浸透、樹脂可浸漬之非織造材料，其中之氟聚合物凝絮物包括至少一種全氟化聚合物。
5. 如申請專利範圍第 2 項之可浸透、樹脂可浸漬之非織造材料，其中之結合劑至少包括一種纖維材料。
6. 如申請專利範圍第 2 項之可浸透、樹脂可浸漬之非織造材料，其中之結合劑包括至少一種芳醯胺纖維體。
7. 如申請專利範圍第 2 項之可浸透、樹脂可浸漬之非織造材料，其中之結合劑包括至少一種芳醯胺纖維體及樹脂之混合物。
8. 一種預浸漬體，其包括如申請專利範圍第 1 項之可浸透、樹脂可浸漬之非織造材料及基質樹脂。
9. 一種自身潤滑承載，其包括如申請專利範圍第 1 項之可浸透、樹脂可浸漬之非織造材料。

六、申請專利範圍

10. 一種可浸透、樹脂可浸漬之非織造材料，包括分散於其中之自40%至60wt%之氟聚合物凝絮物；及自10%至40wt%之可潤濕結構性有機凝絮物之混合物；且其中該材料具有自17 g/m²至810 g/m²之基本重量及自0.02 mm至8.2 mm之厚度。
11. 如申請專利範圍第10項之可浸透、樹脂可浸漬之非織造材料，尚包括自10%至20wt%之結合劑。
12. 一種可浸透、樹脂可浸漬之非織造材料，包括分散於其中之自40%至60wt%之氟聚合物凝絮物；及自60%至40wt%之間-芳醯胺凝絮物之混合物；且其中該材料具有自17 g/m²至810 g/m²之基本重量及自0.02 mm至8.2 mm之厚度。
13. 一種可浸透、樹脂可浸漬之非織造材料，包括分散於其中之45wt%之氟聚合物凝絮物；36wt%之間-芳醯胺凝絮物；10重量%之間-芳醯胺纖維體及9wt%之樹脂；且其中該材料具有自17 g/m²至810 g/m²之基本重量及自0.02 mm至8.2 mm之厚度。
14. 一種製造如申請專利範圍第1項之可浸透、樹脂可浸漬之非織造材料之方法，包括之步驟為：
 - a.) 將包括可濕潤結構性有機凝絮物、氟聚合物凝絮物及選用之結合劑之混合物水性分散液送到造紙裝置之網上；
 - b.) 將水性分散液之水抽離潤濕之紙毯；及
 - c.) 將濕潤毯烘乾。

六、申請專利範圍

15. 如申請專利範圍第14項之方法，尚包括壓延烘乾之非織造材料，使材料進一步密實。