

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-510894

(P2004-510894A)

(43) 公表日 平成16年4月8日(2004.4.8)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
DO4H 3/16	DO4H 3/16	4LO41
DO1F 8/06	DO1F 8/06	4LO47
DO1F 8/14	DO1F 8/14	Z
DO4H 1/54	DO4H 1/54	Q
DO4H 3/14	DO4H 3/14	A

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2002-532706 (P2002-532706)	(71) 出願人	390023674
(86) (22) 出願日	平成13年10月2日 (2001.10.2)		イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・
(85) 翻訳文提出日	平成15年4月3日 (2003.4.3)		アンド・カンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/US2001/030885		E. I. DU PONT DE NEMO
(87) 国際公開番号	W02002/029145		URS AND COMPANY
(87) 国際公開日	平成14年4月11日 (2002.4.11)		アメリカ合衆国、デラウェア州、ウイルミ
(31) 優先権主張番号	09/678, 964		ントン、マーケット・ストリート 100
(32) 優先日	平成12年10月4日 (2000.10.4)		7
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100060782
			弁理士 小田島 平吉
		(72) 発明者	ルディシル, エドガー・エヌ
			アメリカ合衆国テネシー州37204ナツ
			シュビル・リブスコームドライブ1123

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 メルトブローンウェブ

## (57) 【要約】

少なくとも80重量%のポリエステルポリマーを含有する第1のポリマー成分の第1のファイバー部分を70重量%~98重量%と、少なくとも20重量%のポリエチレンポリマーを含有する第2のポリマー成分の第2のファイバー部分を30重量%~2重量%含み、第2のファイバー部分の一部がファイバーの表面に沿って配置されているメルトブローンファイバー。メルトブローンファイバーは、複合体シート構造に組み込むことのできる良好な強度を有するウェブとして集められる。

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも 80 重量%のポリエステルポリマーを含有する第 1 のポリマー成分の第 1 のファイバー部分をファイバーの総重量に基づいて 70 重量% ~ 98 重量%と、少なくとも 20 重量%のポリエチレンポリマーを含有する第 2 のポリマー成分の第 2 のファイバー部分をファイバーの総重量に基づいて 30 重量% ~ 2 重量%と、を含み、前記第 2 のファイバー部分の一部がファイバーの表面に沿って配置されている多成分メルトブローンファイバー。

## 【請求項 2】

前記第 1 のファイバー部分が前記第 1 のポリマー成分の 80 重量% ~ 98 重量%であり、前記第 2 のファイバー部分が前記第 2 のポリマー成分の 20 重量% ~ 2 重量%である、請求項 1 に記載のメルトブローンファイバー。

10

## 【請求項 3】

前記第 1 のファイバー部分が前記第 1 のポリマー成分の 90 重量% ~ 98 重量%であり、前記第 2 のファイバー部分が前記第 2 のポリマー成分の 10 重量% ~ 2 重量%である、請求項 1 に記載のメルトブローンファイバー。

## 【請求項 4】

前記ポリエステルポリマーがポリ(エチレンテレフタレート)、ポリ(トリメチレンテレフタレート)、ポリ(ブチレンテレフタレート)およびそのコポリマーおよびターポリマーからなる群から選択される、請求項 1 に記載のメルトブローンファイバー。

20

## 【請求項 5】

前記ポリエステルポリマーがポリ(エチレンテレフタレート)である、請求項 4 に記載のメルトブローンファイバー。

## 【請求項 6】

前記ポリエステルポリマーがポリ(ブチレンテレフタレート)である、請求項 4 に記載のメルトブローンファイバー。

## 【請求項 7】

前記ファイバーの断面形状が前記第 1 および第 2 のファイバー部分の並列構造である、請求項 1 に記載のメルトブローンファイバー。

## 【請求項 8】

前記ファイバーの断面形状が前記第 1 および第 2 のファイバー部分のさや/芯構造である、請求項 1 に記載のメルトブローンファイバー。

30

## 【請求項 9】

少なくとも 80 重量%のポリエステルポリマーを含有する第 1 のポリマー成分の第 1 のファイバー部分をファイバーの総重量に基づいて 70 重量% ~ 98 重量%と、少なくとも 20 重量%のポリエチレンポリマーを含有する第 2 のポリマー成分の第 2 のファイバー部分をファイバーの総重量に基づいて 30 重量% ~ 2 重量%と、を含み、前記第 2 のファイバー部分の一部がファイバーの表面に沿って配置されている多成分メルトブローンファイバーのウェブ。

## 【請求項 10】

前記メルトブローンファイバーが前記第 1 のポリマー成分の 80 重量% ~ 98 重量%を含み、前記第 2 のファイバー部分が前記第 2 のポリマー成分の 20 重量% ~ 2 重量%である、請求項 9 に記載のウェブ。

40

## 【請求項 11】

前記メルトブローンファイバーが前記第 1 のポリマー成分の 90 重量% ~ 98 重量%を含み、前記第 2 のファイバー部分が前記第 2 のポリマー成分の 10 重量% ~ 2 重量%である、請求項 9 に記載のウェブ。

## 【請求項 12】

前記ウェブの機械方向および交差方向クラブ引張り強度が少なくとも 5 N である、請求項 9 に記載のウェブ。

50

## 【請求項 13】

第1の側と反対の第2の側とを有する第1の繊維状層と、  
前記第1の繊維状層の前記第1の側にボンドされた第2の繊維状層と、を含み、  
前記第1の繊維状層は多成分メルトブローンファイバーからなるウェブであって、各ファイバーが、少なくとも80重量%のポリエステルポリマーを含有する第1のポリマー成分の第1のファイバー部分をファイバーの総重量に基づいて70重量%～98重量%と、少なくとも20重量%のポリエチレンポリマーを含有する第2のポリマー成分の第2のファイバー部分をファイバーの総重量に基づいて30重量%～2重量%と、を含み、前記第2のファイバー部分の一部がファイバーの表面に沿って配置されており、  
前記第2の繊維状層は少なくとも95重量%のメルトスパンポリマーファイバーを含み、  
坪量が120g/m<sup>2</sup>未満で、機械方向および交差方向クラブ引張り強度が少なくとも35Nである複合体シート。 10

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

発明の背景

発明の分野

本発明はメルトブローンファイバー、メルトブローンファイバーウェブおよびメルトブローンファイバーを含む複合体不織布に関する。本発明のメルトブローンウェブはアパレル、布拭き、衛生製品および医療包帯に用いるのに適した複合体布地に組み込むことができる。 20

## 【0002】

関連技術の説明

メルトブローンプロセスにおいて、不織ウェブは、熔融ポリマーをダイを通して押出し、得られたファイバーを熱い高速ガス流によって減衰および破断する工程により形成される。このプロセスにより、可動ベルトにより収集可能な短い極微細繊維が生成され、それらは冷却中に互いにボンドされる。このファイバーとファイバーのボンディングプロセスは、ファイバー表面の一部が、ファイバーの残りの材料よりも低い融点の材料から構成されているとより有効となり得る。低融点材料は、フィラメント間のボンディングを増大させ、シートの一体性を改善し、一方、高融点材料はフィラメントを無傷に保つ。このメルトブローンファイバーのボンディング材料を用いると、このメルトブローンウェブを、その他のメルトブローンウェブやスパンボンドウェブのようなファイバーの他の層により効果的に結合させることもできる。 30

## 【0003】

米国特許第6,057,262号は、コレクタへ並列二成分ファイバーをメルトブローして合着交絡ウェブを形成することを開示している。この特許は、ポリ(エチレンテレフタレート)/ポリプロピレンファイバーの作製に着目している。

## 【0004】

メルトブローンファイバーは、スパンボンド-メルトブローン-スパンボンド(「SMS」)複合体シートのような複合体ラミネートを含む様々な不織布に組み込まれてきた。SMS複合体において、外側層は、複合体全体の強度に寄与するスパンボンドファイバー層であり、芯層はバリア特性を与えるメルトブローンファイバー層である。従来から、SMS複合体のスパンボンドおよびメルトブローン層はポリプロピレンファイバーでできている。医療用ガウンのような特定の使用用途については、SMS複合体シートは良好な強度およびバリア特性を有し、かつ、可能な限り柔らかくドレープ性があるのが望ましい。ポリプロピレン系SMS布地は良好な強度およびバリア特性を与えるが、アパレル製品に望ましい柔らかさおよびドレープ性はない傾向がある。ポリプロピレン系SMS布地はまた、ガンマ線で殺菌できないという制約もある。というのは、かかる布地はガンマ線で殺菌すると退色したり弱くなり、またポリプロピレン系SMS布地のガンマ線殺菌は不快な悪臭を生成するためである。布地をガンマ線で殺菌するとファイバーまたは布地の強度が大幅に減じたり、ファイバーまたは布地の外観が大幅に変わったり、不快な悪臭が生成され 50

るといふときは、一般に、ポリマーファイバーまたは布地は放射線殺菌できないものと考えられる。ガンマ線殺菌ができないということは、放射線殺菌は医療産業において一般的に用いられているため、ポリプロピレン系SMS布地にとって重大な問題である。

【0005】

ウェブに形成したときに、更なる処理および取扱いのために適切な強度を示し、その他のウェブにボンドでき、放射線殺菌できる微細ポリエステルメルトブローンファイバーが必要とされている。

【0006】

発明の簡単な概要

本発明のファイバーは、少なくとも80重量%のポリエステルポリマーを含有する第1のポリマー成分の第1のファイバー部分をファイバーの総重量に基づいて70重量%~98重量%と、少なくとも20重量%のポリエチレンポリマーを含有する第2のポリマー成分の第2のファイバー部分をファイバーの総重量に基づいて30重量%~2重量%と、を含み、第2のファイバー部分の一部がファイバーの表面に沿って配置されている多成分メルトブローンファイバーを目的とする。

10

【0007】

他の実施形態において、本発明は、少なくとも80重量%のポリエステルポリマーを含有する第1のポリマー成分の第1のファイバー部分をファイバーの総重量に基づいて70重量%~98重量%と、少なくとも20重量%のポリエチレンポリマーを含有する第2のポリマー成分の第2のファイバー部分を30重量%~2重量%と、を含み、第2のファイバー部分の一部がファイバーの表面に沿って配置されている多成分メルトブローンファイバーのウェブを目的とする。

20

【0008】

他の実施形態において、本発明は、第1の側と反対の第2の側とを有する第1の繊維状層と、第1の繊維状層の第1の側にボンドされた第2の繊維状層と、を含み、第1の繊維状層は多成分メルトブローンファイバーであって、各ファイバーが少なくとも80重量%のポリエステルポリマーを含有する第1のポリマー成分の第1のファイバー部分をファイバーの総重量に基づいて70重量%~98重量%と、少なくとも20重量%のポリエチレンポリマーを含有する第2のポリマー成分の第2のファイバー部分をファイバーの総重量に基づいて30重量%~2重量%と、を含み、第2のファイバー部分の一部がファイバーの表面に沿って配置されており、第2の繊維状層が少なくとも95重量%のメルトスパンポリマーファイバーを含む複合体シートである。本複合体シートの坪量は $120\text{ g/m}^2$ 未満、機械方向および交差方向グラブ引張り強度が少なくとも35Nである。

30

【0009】

発明の詳細な説明

本明細書で用いる「ポリオレフィン」という用語は、炭素と水素原子のみで構成された一連の飽和が大の非環式ポリマー炭化水素のことを意味する。代表的なポリオレフィンとしては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、およびエチレン、プロピレンおよびメチルペンテンモノマーの様々な組み合わせが挙げられる。

【0010】

本明細書において用いる「ポリエチレン」という用語には、エチレンのホモポリマーばかりでなく、少なくとも85%の繰返し単位がエチレン単位であるコポリマーも含まれるものとする。

40

【0011】

本明細書で用いる「ポリエステル」という用語には、少なくとも85%の繰返し単位がジカルボン酸とジヒドロキシアルコールの縮合生成物であって、ポリマー結合がエステル単位の形成によりなされているポリマーが含まれるものとする。これには、芳香族、脂肪族、飽和および不飽和二酸および二アルコールが含まれる。本明細書で用いる「ポリエステル」という用語には、コポリマー(例えば、ブロック、グラフト、ランダムおよび交互のコポリマー)、これらのブレンドおよび変性体も含まれる。ポリエステルの一般的な例を

50

挙げると、エチレングリコールとテレフタル酸の縮合生成物であるポリ（エチレンテレフタレート）である。

【0012】

本明細書で用いる「メルトブローンファイバー」という用語は、熔融メルト処理可能なポリマーを、複数の微細な、通常は円状の毛管から、熔融スレッドまたはフィラメントとして高速ガス（例えば、空気）流に押出すことにより形成されるファイバーを意味する。高速ガス流は、熔融ポリマー材料のフィラメントを減衰させて、その直径を約0.5～10ミクロンに減少させる。メルトブローンファイバーは通常不連続ファイバーである。高速ガス流により運ばれたメルトブローンファイバーは、通常、収集表面に堆積して、不規則に分散したファイバーのウェブを形成する。

10

【0013】

本明細書で用いる「メルトスパンファイバー」という用語は、熔融メルト処理可能なポリマー材料を、紡績口金の複数の微細な、通常は円状の毛管から、フィラメントとして押し出し、押し出されたフィラメントの直径を即時に減少させることにより形成されるファイバーを意味する。メルトスパンファイバーは、一般に、連続していて、平均直径が約5ミクロンを超える。

【0014】

本明細書で用いる「不織布、シートまたはウェブ」という用語は、不規則に配置されて、編布のような識別可能なパターンなしで平面材料を形成する個々のファイバーまたはスレッドの構造のことを意味する。

20

【0015】

本明細書で用いる「多成分メルトブローンウェブ」という用語には、多数の区別されたポリマー成分を含有する熔融フィラメントとして微細な毛管から得られるメルトブローンファイバースパンのことを意味し、熔融フィラメントは、高速ガス流によって減衰され、不規則に分散したファイバーのウェブとして収集表面に堆積する。

【0016】

本明細書において、「機械方向」とは、シートの平面内の長さ方向、すなわち、シートを生産する方向のことである。「交差方向」とは、機械方向に対して垂直なシートの平面内の方向のことである。

【0017】

本発明は、第1のポリマー成分と、ファイバーの表面の少なくとも一部に沿った第2のポリマー成分とを含有する多成分メルトブローンファイバーを目的とする。これらのファイバーは、ファイバーの低融点ポリマーを、接触するとウェブの一体性を増大するその他のファイバーにボンドすることができるウェブへと集められる。複合体シート構造を作製するときは、これらのメルトブローンファイバーをその他のウェブ層のファイバーにボンドすると、メルトブローンウェブのその他のウェブ層からの剥離に対する抵抗性を含む複合体の全体の一体性を増大させることもできる。

30

【0018】

本発明によれば、多成分メルトブローンファイバーは、従来のメルトブローンプロセスに従って生産することができる。メルトブローンプロセスにおいて、1台以上の押し出し機によってメルトポリマーをダイ先端に供給し、ポリマーが微細毛管開口部を通過するにつれてファイバー化されて、フィラメントのカーテンを形成する。フィラメントは空気延伸されて、ダイの微細毛管開口部周囲に配置されたガスのジェット、好ましくは空気により通常破断される。ファイバーは可動ベルトまたはスクリーン、スクリムまたはその他の繊維状層に堆積する。メルトブローンにより生産されるファイバーは、通常、有効直径が約0.5～約10ミクロンの不連続ファイバーである。本明細書で用いる、不規則な断面を有するファイバーの「有効直径」は、同じ断面部分領域を有する丸いと仮定されたファイバーの直径に等しい。

40

【0019】

本発明の多成分メルトブローンウェブのファイバーにおける多成分ファイバーは、一般的

50

に、平均有効直径が約 0.5 ミクロン ~ 10 ミクロン、より好ましくは約 1 ~ 6 ミクロン、最も好ましくは約 2 ~ 4 ミクロンの不連続ファイバーである。本発明の多成分メルトブローンウェブは、スピンパックから同時にスパンすることにより、少なくとも 2 種類のポリマーから形成される。多成分メルトブローンウェブは、異なる化学および/または物理特性を有する 2 種類の異なるポリマー成分から作製された二成分ウェブであるのが好ましい。二成分ウェブにおける二成分ファイバーの構造は、大半のファイバーが各ファイバーの長さの大部分に伸張している異なるポリマー成分を有する第 1 および第 2 の並列ファイバー部分からできた並列配列であるのが好ましい。あるいは、二成分ファイバーは、第 1 のファイバー部分が第 2 のファイバー部分により囲まれたさや/芯配列、異なるファイバー部分のピスライスを備えたパイ形状配列、またはファイバー表面の少なくとも一部に沿って配置された低融点ポリマーによるその他の従来の二成分ファイバー構造を有することもできる。

10

#### 【0020】

多成分成分メルトブローンファイバーは、ファイバーの総重量に基づいて 70 重量% ~ 98 重量% の第 1 のポリマー成分の第 1 のファイバー部分と、ファイバーの総重量に基づいて 30 重量% ~ 2 重量% の第 2 のポリマー成分の第 2 のファイバー部分とを有する。より好ましくは、第 1 のファイバー部分は 80 重量% ~ 98 重量% の前記第 1 のポリマー成分であり、前記第 2 のファイバー成分は 20 重量% ~ 2 重量% の前記第 2 のポリマー成分であり、最も好ましくは、第 1 のファイバー部分は 90 重量% ~ 98 重量% の前記第 1 のポリマー成分であり、前記第 2 のファイバー成分は 10 重量% ~ 2 重量% の前記第 2 のポリマー成分である。

20

#### 【0021】

本発明によれば、第 1 および第 2 のポリマー成分の両方が、ポリマー混合物を含むことができ、第 1 のポリマー成分は少なくとも 80 重量% のポリエステル、好ましくは少なくとも 90 重量% のポリエステルであり、第 2 のポリマー成分は少なくとも 20 重量% のポリエチレン、好ましくは少なくとも 50 重量% のポリエチレンである。

#### 【0022】

本発明のメルトブローンウェブのファイバーは、図 1 に示すのと同様の押し出しダイを有するメルトブローン装置を用いてメルトブローンすることができる。図 1 に示すメルトブローンダイ 20 の断面図において、2 種類の異なるポリマー成分が並行な押し出し機 23 および 24 でメルトされ、別個に測定されて、ギアポンプ (図示せず) および管 25 および 26 を通過して、ダイキャピティ 22 へと進む。ダイキャピティにおいて、ポリマー成分は層状の塊を形成し、2 種類の成分が別個の層として分離される。層状の塊は毛管オリフィス 21 のラインを通過して押し出される。チャンネル 28 から供給されるホットエアのジェットが出てくるポリマーファイバーを減衰させる。得られるファイバーは、2 種類のフィラメントを含むものと考えられ、各々が、異なるポリマー成分からできており、両者とも、並列構造でメルトブローンファイバーの長さにならって伸張している。あるいは、層 14 の微細ファイバー (図 3) は、その他の公知のメルトブローンプロセスにより生産することもできる。例えば、米国特許第 4,380,570 号に開示されているような別個のエアノズルが各ポリマー毛管を囲むプロセスによって生産することができる。

30

40

#### 【0023】

図 2 に、本発明のメルトブローンプロセスに用いる、図 1 に図示したのとは異なる押し出しダイ 20' を示す。単純化させるために 2 成分系で示してある。別々に制御される複数の押し出し機 (図示せず) が、それぞれポリマー供給ポート 25' および 26' を通して個々の溶融ポリマー流を供給し、そこで、ポリマーは別個の押し出し毛管 29 および 30 を通過し、好ましい実施形態においては、個々のポリマー流が共通の縦軸へ向かうようにダイの中で方向付けられる。しかしながら、押し出し毛管は、互いに平行にしてよいが、個々の押し出し毛管 29 および 30 から排出された後の、押し出し溶融ポリマー流の合着を促すために互いに十分近接させる。押し出されたポリマー流は合着し、ブローンオリフィスを通してダイから排出され、ファイバー化されて、押し出されたポリマー流の共通の縦軸に向けられた

50

ガスジェット 28' から供給されるブローンガスによりフィラメントのカーテンを形成する。このプロセスにおいて、異なるポリマー成分について別個に制御された押し出し機を用いて、個々のポリマーの押し出しを最適化しつつも、両ポリマー成分を含む単一のファイバーを形成するために、各ポリマー成分について、温度、毛管直径および押し出し圧力のような処理パラメータを個々に制御することができる。

**【0024】**

当業者であれば、さや/芯多成分ファイバー、セグメントパイ形状多成分ファイバー等を生産するために図1および2のメルトブローンダイの設計を容易に認識することができることが分かるであろう。

**【0025】**

本発明のメルトブローンウェブを組み込んだ複合体不織シートを図3に示す。シート10は、3層複合体布地であり、内層14は、外層12および16間に挟まれた極微細メルトブローンポリマーファイバーから構成されており、各層はこれより大きく強いボンドファイバーで構成されている。層14に形成されるとき、内層14の極微細ファイバーは、極微細通路を有するバリア層を生成する。層14は流体のバリアとして作用するが、水蒸気を通るのは妨げない。ボンドファイバー層12および16は、複合体シートに対する強度、場合によってはバリア特性に寄与する、より粗く強いファイバーから構成される。あるいは、複合体シートは、図4に示すように2層複合体18として形成してもよい。2層複合体シートにおいて、微細メルトブローンファイバー層14を、これより粗く強いボンド層12の片側だけに取り付ける。本発明の代替実施形態によれば、複合体シートは、層14のような多層の微細メルトブローンファイバーで作製したり、あるいは、層12および16のような3層以上の粗く強いファイバー層で作製してもよい。

**【0026】**

層12および16の大きく強いボンドファイバーは、従来のメルトスパンファイバー、またはその他種類の強いスパンボンドファイバーであるのが好ましい。メルトスパンファイバーは実質的に連続ファイバーであるのが好ましい。あるいは、層12および16は、ファイバーが互いにボンドして強いウェブ構造を形成する、乾式または湿式ステーブルファイバーウェブ、またはカードウェブとすることができる。層12および16のファイバーは、芯層14のポリエチレン含有微細ファイバーが容易にボンドできるポリマーでできていなければならない。層12および16のファイバーは、これらが、ポリエステル、ポリエチレン、ポリアミドまたはこれらの組み合わせのような、ポリプロピレン以外のポリマーから構成される外層を有しているという点でガンマ線殺菌可能であるのが好ましい。複合体布地を放射線殺菌する最終使用用途に用いない場合には、層12および16のファイバーも、ガンマ線殺菌されないポリプロピレンのようなポリマーから構成することができる。

**【0027】**

層12および16の大きく強いファイバーは、米国特許第3,802,817号、第5,545,371号および第5,885,909号に開示された高速紡績プロセスのような高速溶融紡績プロセスを用いて生産される実質的に連続しているスパンボンドファイバーである。これらのファイバーは、単一成分ファイバー、多成分ファイバーまたはこれらの組み合わせとして生産することができる。多成分ファイバーは、並列、さや-芯、セグメントパイまたは海の孤島構造をはじめとする様々な公知の断面構造に作製することができる。

**【0028】**

層12および16にとって好ましいメルトスパンファイバーは、ポリエステルおよびポリエチレンから構成される二成分ファイバーである。ポリエステル成分は、布地の強度に寄与し、一方、ポリエチレン成分は布地を柔軟にし、ドレープ性を与える。さらに、ポリエチレン成分は、ファイバーのポリエステル成分より低い融点を有しており、サーマルボンディングプロセスを用いて、層12および16をより容易に芯層14の微細メルトブローンファイバーにボンド可能とさせる。あるいは、層12および16は、単一ポリマー成分

10

20

30

40

50

ファイバーのブレンドから構成する、例えば、ファイバーの一部がポリエチレンファイバーで、ファイバーのまた一部がポリエステルファイバーであるスパンボンドウェブのようにすることができる。

#### 【0029】

上述した二成分メルトブローンウェブを組み込んだ複合体不織布は、図1または2に図示したメルトブローンダイを組み込んだメルトブローン装置と組み合わせて米国特許第3,802,817号、第5,545,371号または第5,885,909号による装置を用いてインラインで生産することができる。あるいは、複合体シートの層は、独立して生産して、後に結合およびボンドして複合体シートを形成することもできる。2台以上のスパンボンドウェブ生産装置を直列で用いて、異なる単一または複数成分ファイバーのブレンドからできたウェブを生産することができ、メルトブローン多層を備えた複合体シートを生産するために、2台以上のメルトブローンウェブ作製セクションを直列で用いることができる。さらに、様々なウェブ作製部において用いるポリマーを互いに異なるものとするることができるものと考えられる。

10

#### 【0030】

第2のスパンボンドウェブ層が望ましい場合には、第2のスパンボンドウェブ作製装置からの実質的に連続したスパンボンドファイバーをメルトブローン層14上に堆積して(図3)、複合体シートの第2のスパンボンド層16を形成する。スパンボンド層12および16は必ずしも同じ厚さまたは坪量を有している必要はない。

#### 【0031】

スパンボンド-メルトブローン-スパンボンドウェブ構造をサーマルボンディングロール間に通過させて、ロールで収集される複合体不織ウェブ10を生産する。ボンディングロールは、複合体の最低の融点のポリマーのプラスマイナス20以内の温度に維持された加熱ロールであるのが好ましい。本発明のポリエチレン含有複合体シートについては、115~120のボンディング温度および350~700N/cmのボンディング圧力を適用すると良好なサーマルボンディングが得られる。複合体シート層のボンディングの代替の方法としては、カレンダーボンディング、通気ボンディング、蒸気ボンディングおよび接着ボンディングが挙げられる。

20

#### 【0032】

任意で、フルオロケミカルコーティングを複合体不織ウェブに塗布して、ファイバー表面の表面エネルギーを減少させ、液体浸透に対するファイバーの抵抗を増大させることができる。例えば、局所仕上げ処理により布地を処理して、液体バリア性を改善する、特に、低表面張力の液体に対するバリア性を改善してもよい。多くの局所仕上げ処理方法は当業界に周知であり、スプレー塗布、ロールコーティング、泡塗布、ディップスキージ塗布等が挙げられる。代表的な仕上げ成分としては、ZONYL(登録商標)フルオロケミカル(E. I. du Pont de Nemours and Company(デラウェア州、ウィルミントン)の登録商標)またはREPEARL(登録商標)フルオロケミカル(三菱(ニューヨーク州、ニューヨーク)より入手可能)が挙げられる。局所仕上げプロセスは、布地生産とインラインで、または別個のプロセス工程のいずれかで実施することができる。あるいは、かかるフルオロケミカルもまた、メルトのための添加剤としてファイバーにスパンすることもできる。

30

40

#### 【0033】

本発明による複合体不織シートの坪量は好ましくは10~120g/m<sup>2</sup>、より好ましくは30~90g/m<sup>2</sup>、最も好ましくは50~70g/m<sup>2</sup>である。複合体不織シートのGrab引張強度は、用いるサーマルボンディング条件に応じて大きく変わり得る。代表的なGrab引張強度(機械と交差の両方向について)は35~400N、より好ましくは40~300N、最も好ましくは50~200Nである。複合体不織シートのメルトブローンファイバー内層の坪量は一般的には2~40g/m<sup>2</sup>、より好ましくは5~30g/m<sup>2</sup>、最も好ましくは12~25g/m<sup>2</sup>、機械方向と交差方向の両方におけるGrab引張り強度は少なくとも5Nである。各外層の坪量は一般的に3~50g/m<sup>2</sup>、より好まし

50



くは  $8 \sim 40 \text{ g/m}^2$ 、最も好ましくは  $12 \sim 35 \text{ g/m}^2$  である。複合体シートの層は、例えば、微細ファイバー層および/または大きなファイバー層中の低融点成分ポリマーの溶融のような、サーマルボンディングにより併せて固定されるのが好ましい。本発明の好ましい実施形態によれば、複合体シートは少なくとも  $10 \text{ cm}$ 、より好ましくは少なくとも  $25 \text{ cm}$ 、さらに好ましくは少なくとも  $45 \text{ cm}$ 、最も好ましくは少なくとも  $60 \text{ cm}$  の静水頭を示す。複合体シートの水衝撃性は好ましくは  $5 \text{ g}$  未満、より好ましくは  $2 \text{ g}$  未満、最も好ましくは  $0.5 \text{ g}$  未満である。複合体シートのフレイジャー透気率は好ましくは  $1 \text{ m}^3/\text{分}/\text{m}^2$  より大きい、より好ましくは  $5 \text{ m}^3/\text{分}/\text{m}^2$  より大きい。

#### 【0034】

本発明を以下の実施例により例証するが、本発明を例証するためであって、決して本発明を限定するものではない。 10

#### 【0035】

##### 試験方法

上述の説明および後述の実施例において、以下の試験方法を用いて、様々な記録された特徴および特性を測定した。ASTMとは、アメリカ試験材料学会を指す。

#### 【0036】

ファイバー直径は光学顕微鏡により測定し、平均値としてマイクロメートルで記録してある。

#### 【0037】

坪量は、布またはシートの単位面積当たりの質量の尺度であり、ASTM D-3776 20  
により測定し、 $\text{g/m}^2$  で記録してある。

#### 【0038】

グラブ引張強度は、シートの破断強度の尺度であり、ASTM D5034により実施され、ニュートン(N)で記録してある。

#### 【0039】

##### 実施例 1

メルトブローン二成分ファイバーを、ポリ(エチレンテレフタレート)の第1のポリマー成分と、ポリエチレン/ポリ(ブチレンテレフタレート)の二成分ブレンドを含む第2のポリマー成分とにより作製した。ポリ(エチレンテレフタレート)成分は、固有粘度が  $0.53$  のポリ(エチレンテレフタレート)(米国特許第4,743,504号の通りに測定、デュボン社よりCrystar(登録商標)ポリエステル(Merge 3949)より入手可能)から作製した。ポリエチレン/ポリ(ブチレンテレフタレート)二成分ブレンド成分は、ダウ・ケミカル社よりASPUN 6831Aとして入手可能な、メルトインデックスが  $150 \text{ g}/10 \text{ 分}$ (ASTM D-1238に従って測定)の鎖状低密度ポリエチレン90重量%と、ヘキスト社よりMerge 1300Aとして入手可能なポリ(ブチレンテレフタレート)10重量%とを含有していた。ブレンド成分中にポリ(ブチレンテレフタレート)が存在していると、ポリエチレンの曳糸性が改善される。ポリエチレンおよびポリ(ブチレンテレフタレート)を押し出し機において265 で混合することによりポリエチレン/ポリ(ブチレンテレフタレート)二成分ブレンドを調製した。 30

#### 【0040】

第1および第2のポリマー成分を別個に押し出し、ろ過し、測定して、並列フィラメント断面を与える配列の二成分スピンパックへ送った。スピンパックのダイを  $600^\circ \text{F}$ ( $315$ )まで加熱した。ダイは、24インチ( $61 \text{ cm}$ )のラインに配列された601個の毛管開口部を有していた。ポリマーを各毛管を通して、ポリマー流量  $0.80 \text{ g}/\text{ホール}/\text{分}$  でスパンした。減衰エアを  $615^\circ \text{F}$ ( $323$ )の温度まで加熱し、1分当たり  $425$  標準立方フィート( $12 \text{ m}^3/\text{分}$ )の速度で2つの幅  $0.8 \text{ mm}$  のエアチャネルを通して供給した。2つのエアチャネルは24インチのラインの毛管開口部の長さの流れであり、毛管のラインの各側の各チャネルは毛管開口部から  $1 \text{ mm}$  離れた。ポリ(エチレンテレフタレート)を  $26 \text{ kg}/\text{時}$  の速度でスピンパックへ供給し、ポリエチレン/ポリ(ブチレンテレフタレート)を  $2.9 \text{ kg}/\text{時}$  の速度でスピンパックへ供給した。ポリ(エチ 40 50

レンテレフタレート) 90重量%と、90重量%のポリエチレン/10重量%のポリ(ブチレンテレフタレート)を含有するブレンド10重量%の二成分メルトブローンウェブを生産した。フィラメントを可動の形成スクリーン上に集めて、メルトブローンウェブを生産した。メルトブローンウェブをロール上に集めた。坪量は $17\text{ g/m}^2$ であった。ウェブのグラブ引張り特性を表1に記録する。

**【0041】**

スパンボンド外層はさや-芯断面を有する二成分ファイバーであった。複合体シートの外層に用いる、2つの坪量( $17\text{ g/m}^2$ と $24\text{ g/m}^2$ )のスパンボンドウェブを生産した。スパンボンド二成分ファイバーを、ダウ・ケミカル社よりASPUN6811Aとして入手可能な、メルトインデックスが $27\text{ g/10分}$ (ASTM D-1238に従って測定)の鎖状低密度ポリエチレンと、デュポン社よりCrystar(登録商標)ポリエステル(Merge3949)として入手可能な、固有粘度が0.63、重量平均分子量が約35,700のポリ(エチレンテレフタレート)ポリエステルから作製した。ポリエステル樹脂を180の温度で結晶化し、120の温度で乾燥して、使用前に水分含有量を50ppm未満とした。

10

**【0042】**

別個の押し出し機において、スパンボンド層に用いるポリ(エチレンテレフタレート)を290まで加熱し、ポリエチレンを280まで加熱した。ポリマーを押し出し、ろ過し、測定して、295に維持され、さや-芯フィラメント断面部を与えるように設計された二成分スピンパックへ送った。ポリマーを紡績口金を通してスパンして、ポリエチレンさやとポリ(エチレンテレフタレート)芯を有する二成分フィラメントを生産した。スピンパック毛管当たりのポリマー総流量は $17\text{ g/m}^2$ の坪量について $1.0\text{ g/分}$ 、 $24\text{ g/m}^2$ の坪量について $1.0\text{ g/分}$ であった。ポリマーを測定して、ファイバー重量基準で30%のポリエチレン(さや)と70%のポリエステル(芯)のフィラメントファイバーを与えた。フィラメントを、2つの対向する急冷ボックスから提供される急冷空気により長さ15インチ(38.1cm)の急冷ゾーンにおいて温度12および速度1m/秒で冷却した。フィラメントを、スピンパックの毛管開口部の下20インチ(50.8cm)離れた空気延伸ジェットに通過させて、フィラメントを約9000m/分の速度で延伸した。得られた小さく強い実質的に連続したフィラメントを真空吸引をしながら、配置ベルト上へ堆積させた。2つのウェブ( $17\text{ g/m}^2$ と $24\text{ g/m}^2$ の坪量)のファイバーの有効直径は9~12ミクロンの範囲内であった。得られたウェブを別々に2つのサーマルボンディングロール間を通して、ポイントボンディングパターンを用いて100の温度および100N/cmのニップ圧で、搬送のためにウェブを僅かに貼り合わせた。ボンディング中のライン速度は $17\text{ g/m}^2$ の坪量については206m/分、 $24\text{ g/m}^2$ の坪量については146m/分であった。軽くボンドさせたスパンボンドウェブをそれぞれロール上に集めた。

20

30

**【0043】**

$17\text{ g/m}^2$ の坪量のスパンボンドウェブを可動ベルト上で巻き戻すことにより、複合体不織シートを作製した。メルトブローン二成分ウェブを巻き戻し、可動スパンボンドウェブの上部に配置した。 $24\text{ g/m}^2$ の坪量スパンボンドウェブの第2のロールを巻き戻し、スパンボンドメルトブローンウェブの上に配置して、スパンボンド-メルトブローン-スパンボンド複合体不織ウェブを生産した。刻み目のある油加熱金属カレンダーロールおよび平滑油加熱金属カレンダーロール間で、複合体シートをサーマルボンドした。両ロールの直径は466mmであった。刻み目のあるロールは、点サイズが $0.466\text{ mm}^2$ 、点深さが0.86mm、点間隔が1.2mm、ボンド領域が14.6%のダイヤモンドパターンを有するクロムコートの未硬化鋼表面を有していた。平滑ロールは硬化鋼表面を有していた。複合体ウェブを110の温度、350N/cmのニップ圧、20m/分のライン速度でボンドした。ボンド複合体シートをロール上に集めた。この複合体不織シートの最終坪量は $58\text{ g/m}^2$ であった。シートのグラブ引張り特性を表1に示す。

40

**【0044】**

50

## 実施例 2 および 3

メルトブローン二成分ファイバーを、ポリ(エチレンテレフタレート)成分対ポリエチレン/ポリ(ブチレンテレフタレート)二成分ブレンド成分の重量比を90:10(実施例1)から、実施例2および3については80:20および70:30にそれぞれ調整した以外は実施例1の手順に従って形成した。メルトブローンウェブおよび複合体シートのグラブ引張り特性を表1に記録する。

【0045】

## 実施例 4

ポリエチレン/ポリ(ブチレンテレフタレート)二成分ブレンド成分中のポリ(ブチレンテレフタレート)を、固有粘度が0.53のポリ(エチレンテレフタレート)(米国特許第4,743,504号の通りにして測定、デュポン社よりCrystar(登録商標)ポリエステル(Merge3949)として入手可能)に代えた以外は実施例1の手順に従って形成した。また、ポリエチレン/ポリ(エチレンテレフタレート)二成分ブレンド成分中のポリエチレン対ポリ(エチレンテレフタレート)の比率を60:40に調整した。溶融紡績中の減衰空気は、1分当たり425標準立方フィート(12m<sup>3</sup>/分)の代わりに1分当たり450標準立方フィート(13m<sup>3</sup>/分)の速度で供給した。ウェブのグラブ引張り特性を表1に記録する。複合体シートは作製しなかった。

10

【0046】

## 実施例 5 および 6

メルトブローン二成分ファイバーを、ポリ(エチレンテレフタレート)成分対ポリエチレン/ポリ(ブチレンテレフタレート)二成分ブレンド成分の比率を実施例5および6について80:20および70:30にそれぞれ調整した以外は実施例4の手順に従って形成した。メルトブローンウェブのグラブ引張り特性を表1に記録する。

20

【0047】

## 実施例 7

メルトブローン二成分ファイバーを、ポリ(エチレンテレフタレート)の第1のポリマー成分と、ポリエチレンの第2のポリマー成分とにより作製した。ポリ(エチレンテレフタレート)成分は、固有粘度が0.53のポリ(エチレンテレフタレート)(米国特許第4,743,504号の通りに測定、デュポン社よりCrystar(登録商標)ポリエステル(Merge4449)より入手可能)から作製した。ポリエチレン成分は、メルトインデックスが150g/10分の鎖状低密度ポリエチレン(ASTM D-1238に従って測定、ダウ・ケミカル社よりASPUNとして入手可能)から作製した。

30

【0048】

第1および第2のポリマー成分を別個に押出し、ろ過し、測定して、並列フィラメント断面を与える配列の二成分スピンパックへ送った。スピンパックのダイを600°F(315)まで加熱した。ダイは、20.8インチ(52.8cm)のラインに配列された624個の毛管開口部を有していた。ポリマーを各毛管を通して、ポリマー流量0.80g/ホール/分でスパンした。減衰エアを615°F(323)の温度まで加熱し、8psi(55.1kPa)の圧力で、幅1.5mmの2つのエアチャネルへ供給した。2つのエアチャネルは20.8インチのラインの毛管開口部の長さを流れており、毛管のラインの各側の1つのチャネルは毛管開口部から1.5mm離れた。ポリ(エチレンテレフタレート)を27kg/時の速度でスピンパックへ供給し、ポリエチレン/ポリ(ブチレンテレフタレート)を3.0kg/時の速度でスピンパックへ供給した。90重量%のポリ(エチレンテレフタレート)と10重量%のポリエチレンの二成分溶融ブローンウェブを作製した。フィラメントを可動の形成スクリーン上に集めて、メルトブローンウェブを生産した。メルトブローンウェブをロール上に集めた。坪量は17g/m<sup>2</sup>であった。ウェブのグラブ引張り特性を表1に記録する。

40

【0049】

## 実施例 8

ポリ(エチレンテレフタレート)を24kg/時の速度でスピンパックへ供給し、ポリエ

50

チレン/ポリ(ブチレンテレフタレート)を6.0kg/時の速度でスピンパックへ供給した以外は実施例7と同様にして実施例8を生産した。

【0050】

比較例A

ポリエチレン/ポリ(エチレンテレフタレート)二成分ブレンド成分を、ポリ(エチレンテレフタレート)成分に用いた同じポリ(エチレンテレフタレート)に代えた以外は、実施例1の手順に従ってメルトブローン成分ファイバーを形成した。溶融紡績中の減衰エアは、1分当たり425標準立方フィート(12m<sup>3</sup>/分)の代わりに1分当たり225標準立方フィート(6.4m<sup>3</sup>/分)の速度で供給した。ウェブのグラブ引張り特性を表1に記録する。複合体シートは作製しなかった。

10

【0051】

表1は、実施例1~8のグラブ引張り特性が比較例Aより高いことを示す。

【0052】

【表1】

表1  
マルチブローンウェブおよびSMS組成物特性

実施例	ブレンド成分のファイバー%	ブレンド成分のPE%	ブレンド成分のPBT%	ブレンド成分のPET%	マルチブローンウェブ中のマルチブローン		SMS複合体中のマルチブローン		SMS複合体中のマルチブローン	
					MD(N)	XD(N)	MD(N)	XD(N)	MD(N)	XD(N)
1	10	90	10	0	4.67	8.94	96.1	60.1		
2	20	90	10	0	8.32	8.54	103.2	57.9		
3	30	90	10	0	12.15	11.17	113.0	62.3		
4	10	60	0	40	8.19	8.90				
5	20	60	0	40	13.31	10.28				
6	30	60	0	40	11.21	8.86				
7	10	100	0	0	9.52	6.75				
8	20	100	0	0	9.63	6.62				
A	0	0	0	0	0.90	2.19				

PE = ポリエチレン  
 PET = ポリ(エチレンテレフタレート)  
 PBT = ポリ(ブチレンテレフタレート)  
 MD = 機械方向  
 XD = 交差方向

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の複合体不織布に用いられるマルチブローンファイバーの生産に用いられ

るメルトブローンダイの断面概略図である。

【図2】本発明の複合体不織布に用いられるメルトブローンファイバーの生産に用いられる他のメルトブローンダイの断面概略図である。

【図3】本発明の一実施形態による複合体不織布の断面図である。

【図4】本発明の他の実施形態による複合体不織布の断面図である。

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
11 April 2002 (11.04.2002)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 02/29145 A2

(51) International Patent Classification: D04H 1/56, 3/16, 5/06, 13/00, D01F 8/14, B32B 5/26

DAVIS, Michael, C., 2300 Edgeview Lane, Midlothian, VA 23113 (US).

(21) International Application Number: PCT/US01/30885

(74) Agent: STEINBERG, Thomas, W.; E. I. du Pont de Nemours and Company, Legal Patent Records Center, 1007 Market Street, Wilmington, DE 19898 (US).

(22) International Filing Date: 2 October 2001 (02.10.2001)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data: 09/678,964 4 October 2000 (04.10.2000) US

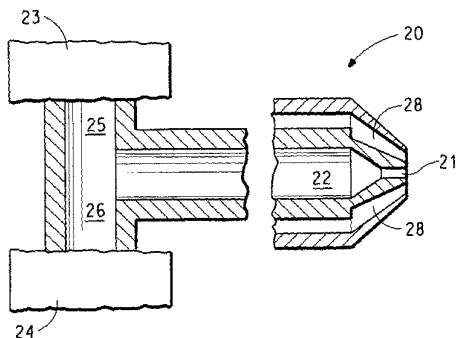
(71) Applicant: E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY [US/US]; 1007 Market Street, Wilmington, DE 19898 (US).

(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW.  
(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BI, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) Inventors: RUDISILL, Edgar, N.; 1123 Lipscomb Drive, Nashville, TN 37204 (US). BANSAL, Vishal; 5310, Huntmaster Drive #F, Midlothian, VA 23112 (US).

[Continued on next page]

(54) Title: MELTBLOWN WEB



(57) Abstract: A meltblown fiber comprising a first fiber portion of between 70% to 98% by weight of a first polymer component containing at least 80% by weight of polyester polymer and a second fiber portion of between 30% to 2% by weight of a second polymer component containing at least 20% by weight of polyethylene polymer, and wherein some of the second fiber portion is located along the surface of the fiber. The meltblown fibers are collected as a web with good strength which can be incorporated into composite sheet structures.



WO 02/29145 A2

**WO 02/29145 A2**



**Published:**

— without international search report and to be republished upon receipt of that report

*For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.*



WO 02/29145

PCT/US01/30885

MELTBLOWN WEBBACKGROUND OF THE INVENTIONField of the Invention

5 This invention relates to meltblown fibers, meltblown fiber webs, and composite nonwoven fabrics that include meltblown fibers. The meltblown webs of the invention can be incorporated in composite fabrics suited for use in apparel, wipes, hygiene products, and medical wraps.

10 Description of Related Art

In a meltblowing process, a nonwoven web is formed by extruding molten polymer through a die and then attenuating and breaking the resulting fibers with a hot, high-velocity gas stream. This process generates short, very fine fibers that can be collected on a moving belt where they bond with each other during cooling. This fiber-to-fiber bonding process can be more effective when a portion of the surface of the fiber is composed of a lower melting temperature material than the material of the rest of the fiber. The low melting temperature material creates increased bonding between filaments for improved sheet integrity, while the higher melting temperature material keeps the filament intact.

15 This bonding material of the meltblown fiber can also be used to more effectively bind this meltblown web to other layers of fibers such as other meltblown webs or spunbonded webs.

U.S. Patent Number 6,057,256 discloses the meltblowing of side-by-side bicomponent fibers onto a collector to form a coherent entangled web.

20 This patent focuses on the preparation of poly(ethylene terephthalate)/polypropylene fibers.

Meltblown fibers have been incorporated into a variety of nonwoven fabrics including composite laminates such as spunbond-meltblown-spunbond ("SMS") composite sheets. In SMS composites, the exterior layers are spunbond fiber layers that contribute strength to the overall composite, while the core layer is a meltblown fiber layer that provides barrier properties.

25 Traditionally, the spunbond and meltblown layers of SMS composites have been made of polypropylene fibers. For certain end use applications, such as medical gowns, it is desirable that SMS composite sheets have good strength and barrier properties, while also being as soft and drapeable as possible. While polypropylene-based SMS fabrics offer good strength and barrier properties, they tend not to be as soft and drapeable as is desirable for apparel products. Polypropylene-based SMS fabrics also have the limitation that they cannot be

WO 02/29145

PCT/US01/30885

sterilized with gamma radiation because such fabrics are discolored and weakened when sterilized with gamma radiation, and because gamma radiation sterilization of polypropylene-based SMS fabrics generates unpleasant odors. A polymer fiber or fabric is generally considered to be not radiation sterilizable when sterilization of the fabric with gamma radiation causes a significant reduction in the strength of the fiber or fabric, noticeably changes the appearance of the fiber or fabric, or generates an objectionable odor. This inability to undergo gamma radiation sterilization presents a significant problem for polypropylene-based SMS fabrics because radiation sterilization is commonly used throughout the medical industry.

There is a need for fine polyester meltblown fibers which when formed into webs exhibit adequate strength for further processing and handling, can be bonded to other webs, and are radiation sterilizable.

#### **BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION**

The fiber of the present invention is directed to a multiple component meltblown fiber comprising a first fiber portion of between 70% to 98% by weight, based on the total weight of the fiber, of a first polymer component containing at least 80% by weight of polyester polymer and a second fiber portion of between 30% to 2% by weight, based on the total weight of the fiber, of a second polymer component containing at least 20% by weight of polyethylene polymer, and wherein some of the second fiber portion is located along the surface of the fiber.

In another embodiment, the present invention is directed to a web of multiple component meltblown fibers, each of said fibers comprising a first fiber portion of between 70% to 98% by weight, based on the total weight of the fiber, of a first polymer component containing at least 80% by weight of polyester polymer and a second fiber portion of between 30% to 2% by weight, based on the total weight of the fiber, of a second polymer component containing at least 20% by weight of polyethylene polymer, and wherein some of the second fiber portion is located along the surface of the fiber.

In another embodiment, the present invention is directed to a composite sheet comprising a first fibrous layer having a first side and an opposite second side and a second fibrous layer bonded to said first side of said first fibrous layer, with said first fibrous layer being a web comprised of multiple component meltblown fibers, each of said fibers comprising a first fiber portion of between 70% to 98% by weight, based on the total weight of the fiber, of a first polymer component containing at least 80% by weight of polyester polymer and a second fiber portion of between 30% to 2% by weight, based on the total weight

WO 02/29145

PCT/US01/30885

of the fiber, of a second polymer component containing at least 20% by weight of polyethylene polymer, and wherein some of the second fiber portion is located along the surface of the fiber and wherein said second fibrous layer is comprised of at least 95% by weight of meltspun polymer fibers. The composite sheet has a basis weight of less than 120 g/m<sup>2</sup>, and a machine direction and a cross direction grab tensile strength of at least 35 N.

#### **BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS**

Figure 1 is a schematic diagram of a cross-section of a melt blowing die for producing meltblown fibers for use in the composite nonwoven fabric of the invention.

Figure 2 is a schematic diagram of a cross-section of an alternative melt-blowing die for producing meltblown fibers for use in the composite nonwoven fabric of the invention.

Figure 3 is a diagrammatical cross-sectional view of a composite nonwoven fabric in accordance with one embodiment of the invention.

Figure 4 is a diagrammatical cross-sectional view of a composite nonwoven fabric in accordance with another embodiment of the invention.

#### **DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION**

The term "polyolefin" as used herein, is intended to mean any of a series of largely saturated open-chain polymeric hydrocarbons composed only of carbon and hydrogen atoms. Typical polyolefins include polyethylene, polypropylene, polymethylpentene and various combinations of the ethylene, propylene, and methylpentene monomers.

The term "polyethylene" as used herein is intended to encompass not only homopolymers of ethylene, but also copolymers wherein at least 85% of the recurring units are ethylene units.

The term "polyester" as used herein is intended to embrace polymers wherein at least 85% of the recurring units are condensation products of dicarboxylic acids and dihydroxy alcohols with polymer linkages created by formation of ester units. This includes aromatic, aliphatic, saturated, and unsaturated di-acids and di-alcohols. The term "polyester" as used herein also includes copolymers (such as block, graft, random and alternating copolymers), blends, and modifications thereof. A common example of a polyester is poly(ethylene terephthalate) which is a condensation product of ethylene glycol and terephthalic acid.

WO 02/29145

PCT/US01/30885

The term "meltblown fibers" as used herein, means fibers formed by extruding a molten melt-processible polymer through a plurality of fine, usually circular, capillaries as molten threads or filaments into a high velocity gas (e.g. air) stream. The high velocity gas stream attenuates the filaments of molten polymer material to reduce their diameter to between about 0.5 and 10 microns. Meltblown fibers are generally discontinuous fibers. Meltblown fibers carried by the high velocity gas stream are normally deposited on a collecting surface to form a web of randomly dispersed fibers.

The term "meltspun fibers" as used herein means fibers which are formed by extruding molten melt-processible polymer material as filaments from a plurality of fine, usually circular, capillaries of a spinnerette with the diameter of the extruded filaments then being rapidly reduced. Meltspun fibers are generally continuous and have an average diameter of greater than about 5 microns.

The term "nonwoven fabric, sheet or web" as used herein means a structure of individual fibers or threads that are positioned in a random manner to form a planar material without an identifiable pattern, as in a knitted fabric.

The term "multiple component meltblown web" as used herein means meltblown fibers spun from fine capillaries as molten filaments containing multiple and distinct polymer components, which molten filaments are attenuated by a high velocity gas stream and deposited on a collecting surface as a web of randomly dispersed fibers.

As used herein, the "machine direction" is the long direction within the plane of a sheet, i.e., the direction in which the sheet is produced. The "cross direction" is the direction within the plane of the sheet that is perpendicular to the machine direction.

The present invention is directed to multiple component meltblown fibers that contain a first polymer component and a second, polymer component along at least a portion of the surface of the fibers. These fibers are collected into a web in which the lower melting polymer of the fibers can bond to other fibers that they come in contact with to increase the integrity of the web. These meltblown fibers can also bond to fibers in other web layers when making a composite sheet structure to increase the overall integrity of the composite including resistance to delamination of the meltblown web from the other web layers.

According to the invention, the multiple component meltblown fibers of the invention can be produced according to a conventional meltblowing process. In a meltblowing process, one or more extruders supply melted polymer to a die tip where the polymer is fiberized as it passes through fine capillary

WO 02/29145

PCT/US01/30885

openings to form a curtain of filaments. The filaments are pneumatically drawn and normally broken by jets of a gas, preferably air, positioned around the fine capillary openings in the die. The fibers are deposited on a moving belt or screen, a scrim, or another fibrous layer. Fibers produced by melt blowing are generally  
5 discontinuous fibers having an effective diameter in the range of about 0.5 to about 10 microns. As used herein, the "effective diameter" of a fiber with an irregular cross section is equal to the diameter of a hypothetical round fiber having the same cross sectional area.

The multiple component fibers in the multiple component  
10 meltblown web of the invention are typically discontinuous fibers having an average effective diameter of between about 0.5 micron and 10 microns, and more preferably between about 1 and 6 microns, and most preferably between about 2 and 4 microns. The multiple component meltblown webs of the present invention are formed from at least two polymers simultaneously spun from a spin pack.  
15 Preferably, the multiple component meltblown web is a bicomponent web made from two distinct polymer components having different chemical and/or physical properties. The configuration of the bicomponent fibers in the bicomponent web is preferably a side-by-side arrangement in which most of the fibers are made of first and second side-by-side fiber portions each having distinct polymer  
20 components that extend for a significant portion of the length of each fiber. Alternatively, the bicomponent fibers can have a sheath/core arrangement wherein the first fiber portion is surrounded by the second fiber portion, a pie-shaped arrangement with the pie slices of different fiber portions, or any other conventional bicomponent fiber structure with the lower melting polymer located  
25 along at least a portion of the surface of the fiber.

The multiple component meltblown fibers have a first fiber portion of between 70% to 98% by weight, based on the total weight of the fiber, of a first polymer component and a second fiber portion of between 30% to 2% by weight,  
30 based on the total weight of the fiber, of a second polymer component. More preferably, the first fiber portion is between 80% to 98% by weight of said first polymer component and said second fiber portion is between 20% to 2% by weight of said second polymer component, and most preferably the first fiber portion is between 90% to 98% by weight of said first polymer component and said second fiber portion is between 10% to 2% by weight of said second polymer  
35 component.

According to the present invention, both of the first and second polymer components can comprise mixtures of polymers, the first polymer component being at least 80% by weight polyester, preferably at least 90% by

WO 02/29145

PCT/US01/30885

weight polyester, and the second polymer component being at least 20% by weight polyethylene, preferably at least 50% by weight polyethylene.

The fibers of the meltblown web of the invention can be meltblown using a meltblowing apparatus having an extrusion die like that shown in Figure

5 1. In the sectional view of a meltblowing die 20 shown in Figure 1, two different polymeric components are melted in parallel extruders 23 and 24 and metered separately through gear pumps (not shown) and conduits 25 and 26 into the die cavity 22. In the die cavity, the polymer components form a layered mass in  
10 which the two components segregate as discrete layers. The layered mass is extruded through a line of capillary orifices 21. A jet of hot air supplied from the channels 28 attenuates the emerging polymer fibers. The resulting fibers are believed to include two filaments, each made of distinct polymer components that both extend the length of the meltblown fiber in a side-by-side configuration. The fine fibers of layer 14 (Fig. 3) could alternatively be produced by other known  
15 meltblowing processes, as for example by the process wherein an individual air nozzle surrounds each polymer capillary, as disclosed in U.S. Patent No. 4,380,570.

Figure 2 illustrates an alternative extrusion die 20' to that depicted in Fig. 1, for use in the meltblowing process of this invention, which for  
20 simplicity illustrates a two component system. Separately controlled multiple extruders (not shown) supply individual melted polymer streams through polymer supply ports 25' and 26' respectively, where the polymers pass through separate extrusion capillaries 29 and 30, which in a preferred embodiment are angled within the die so as to direct the individual polymer streams toward a common  
25 longitudinal axis. However, the extrusion capillaries may be parallel to one another, but in close enough proximity to each other so as to promote coalescence of the extruded molten polymer streams after exiting from the individual extrusion capillaries 29 and 30. The extruded polymer streams are coalesced, exit the die through a blowing orifice and are fiberized to form a curtain of filaments by a  
30 blowing gas, supplied through gas jets 28', which are directed toward the common longitudinal axis of the extruded polymer streams. In this process, through the use of separately controlled extruders for the different polymer components, it is possible to individually control the processing parameters, such as temperature, capillary diameter and extrusion pressure, for each polymer component so as to  
35 optimize the extrusion of the individual polymers and yet still form single fibers that comprise both polymer components.

WO 02/29145

PCT/US01/30885

Those skilled in the art will recognize that the designs of the melt blowing dies of Figs. 1 and 2 can be readily modified to produce sheath/core multicomponent fibers, segmented pie-shaped multicomponent fibers, etc.

A composite nonwoven sheet incorporating the meltblown web of the invention is shown in Figure 3. The sheet 10 is a three layer composite fabric in which an inner layer 14 is comprised of very fine meltblown polymer fibers sandwiched between outer layers 12 and 16, which are each comprised of larger and stronger bonded fibers. The very fine fibers of inner layer 14, when formed into the layer 14, produce a barrier layer with extremely fine passages. The layer 14 acts as a barrier to fluids but does not prevent the passage of moisture vapor. The bonded fiber layers 12 and 16 are comprised of coarser and stronger fibers that contribute strength, and in some instances barrier properties, to the composite sheet. A composite sheet may alternatively be formed as a two layer composite 18, as shown in Figure 4. In the two layer composite sheet, the fine meltblown fiber layer 14 is attached on just one side to the coarser and stronger bonded layer 12. According to alternative embodiments of the invention, the composite sheet may be made with multiple layers of fine meltblown fibers like the layer 14, or it may be made with more than two layers of coarser and stronger fiber layers like the layers 12 and 16.

The larger and stronger bonded fibers of the layers 12 and 16 are preferably conventional meltspun fibers or some other type of strong spunbond fiber. Preferably, the meltspun fibers are substantially continuous fibers. Alternatively, the layers 12 and 16 could be an air-laid or wet-laid staple fiber web or a carded web wherein the fibers are bonded to each other to form a strong web structure. The fibers of layers 12 and 16 should be made of a polymer to which polyethylene-containing fine fibers of the core layer 14 can readily bond. The fibers of layers 12 and 16 are preferably gamma radiation sterilizable in that they have an outer layer comprised of a polymer other than polypropylene, such as polyester, polyethylene, polyamide, or some combination thereof. Where the composite fabric will not be used in end use applications where radiation sterilization is used, the fibers of layers 12 and 16 could also be comprised of a polymer such as polypropylene that is not gamma radiation sterilizable.

Preferably, the larger and stronger fibers of the layers 12 and 16 of are substantially continuous spunbonded fibers produced using a high speed melt spinning process, such as the high speed spinning processes disclosed in U.S. Patent Nos. 3,802,817, 5,545,371, and 5,885,909. These fibers can be produced as single component fibers, as multiple component fibers, or some combination thereof. Multicomponent fibers can be made in various known cross-sectional

WO 02/29145

PCT/US01/30885

configurations, including side-by-side, sheath-core, segmented pie, or islands-in-the-sea configurations.

5 A preferred meltspun fiber for the layers 12 and 16 is a bicomponent fiber comprised of polyester and polyethylene. The polyester component contributes to the strength to the fabric while the polyethylene component makes the fabric softer and more drapable. In addition, the polyethylene component has a lower melting temperature than the polyester component of the fiber so as to make the layers 12 and 16 more readily bondable to the fine meltblown fibers of the core layer 14 using a thermal bonding process.

10 Alternatively, layers 12 and 16 could be comprised of a blend of single polymer component fibers, as for example, a spunbond web wherein a portion of the fibers are polyethylene fibers and a portion of the fibers are polyester fibers.

A composite nonwoven fabric incorporating the bicomponent meltblown web described above can be produced in-line using an apparatus according to U.S. Patents 3,802,817, 5,545,371 or 5,885,909, in combination with a meltblowing apparatus incorporating the melt-blowing dies depicted in Figs. 1 or 2. Alternatively, the layers of the composite sheet can be produced independently and later combined and bonded to form the composite sheet. More than one spunbond web production apparatus can be used in series to produce a web made of a blend of different single or multiple component fibers, and more than one meltblown web production section can be used in series in order to produce composite sheets with multiple meltblown layers. It is further contemplated that the polymer(s) used in the various web production sections can be different from each other.

15

20

25 Where a second spunbond web layer is desired, substantially continuous spunbond fibers from a second spunbond web production apparatus are deposited onto the meltblown layer 14 (Fig. 3) so as to form a second spunbond layer 16 of the composite sheet. The spunbond layers 12 and 16 do not necessarily have to have the same thickness or basis weight.

30 The spunbond-meltblown-spunbond web structure can be passed between thermal bonding rolls in order to produce the composite nonwoven web 10 which is collected on a roll. Preferably, bonding rolls are heated rolls maintained at a temperature within plus or minus 20° C of the lowest melting temperature polymer in the composite. For the polyethylene-containing composite sheet of the invention, a bonding temperature in the range of 115-35 120 °C and a bonding pressure in the range of 350-700 N/cm has been applied to obtain good thermal bonding. Alternative methods for bonding the layers of the



WO 02/29145

PCT/US01/30885

composite sheet include calender bonding, through-air bonding, steam bonding, and adhesive bonding.

5           Optionally, a fluorochemical coating can be applied to the composite nonwoven web to reduce the surface energy of the fiber surface and thus increase the fabric's resistance to liquid penetration. For example, the fabric can be treated with a topical finish treatment to improve the liquid barrier and in particular, to improve barrier to low surface tension liquids. Many topical finish treatment methods are well-known in the art and include spray application, roll coating, foam application, dip-squeeze application, etc. Typical finish ingredients include ZONYL<sup>®</sup> fluorochemical (a registered trademark of E. I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, DE) or REPEARL<sup>®</sup> fluorochemical (available from Mitsubishi Int. Corp, New York, NY). A topical finishing process can be carried out either in-line with the fabric production or in a separate process step. Alternatively, such fluorochemicals could also be spun into the fiber as an additive to the melt.

15           The composite nonwoven sheet according to the present invention preferably has a basis weight in the range of 10 to 120 g/m<sup>2</sup>, and more preferably within the range of 30 to 90 g/m<sup>2</sup>, and most preferably within the range of 50 to 70 g/m<sup>2</sup>. The grab tensile strength of the composite nonwoven sheet can range widely depending on the thermal bonding conditions employed. Typical grab tensile sheet strengths (in both the machine and cross directions) are from 35 to 400 N, and more preferably from 40 to 300 N, and most preferably from 50 to 200 N. The inner meltblown fiber layer of the composite sheet typically has a basis weight of between 2 and 40 g/m<sup>2</sup>, and more preferably between 5 and 30 g/m<sup>2</sup>, and most preferably between 12 and 25 g/m<sup>2</sup> and a grab tensile strength in both the machine and cross directions of at least 5 N. Each of the outer layers typically has a basis weight between 3 and 50 g/m<sup>2</sup>, and more preferably between 8 and 40 g/m<sup>2</sup>, and most preferably between 12 and 35 g/m<sup>2</sup>. Preferably, the layers of the composite sheet are secured together by thermal bonding, as for example via the melting of a low melting temperature component polymer in the fine fiber layer and/or the larger fiber layers. According to the preferred embodiment of the invention, the composite sheet exhibits a hydrostatic head of at least 10 cm, and more preferably of at least 25 cm, and yet more preferably of at least 45 cm, and most preferably at least 60 cm. It is further preferred that the composite sheet exhibit a water impact of less than 5 g, and more preferably less than 2 g, and most preferably less than 0.5 g. Finally, it is preferred that the composite sheet have a Frazier Air Permeability greater than 1 m<sup>3</sup>/min/m<sup>2</sup>, and more preferably greater than 5 m<sup>3</sup>/min/m<sup>2</sup>.

WO 02/29145

PCT/US01/30885

This invention will now be illustrated by the following examples which are intended to illustrate the invention and not to limit the invention in any manner.

5

#### TEST METHODS

In the description above and in the examples that follow, the following test methods were employed to determine various reported characteristics and properties. ASTM refers to the American Society for Testing and Materials.

10 Fiber Diameter was measured via optical microscopy and is reported as an average value in micrometers.

Basis Weight is a measure of the mass per unit area of a fabric or sheet and was determined by ASTM D-3776, and is reported in g/m<sup>2</sup>.

15 Grab Tensile Strength is a measure of the breaking strength of a sheet and was conducted according to ASTM D 5034, and is reported in Newtons (N).

#### EXAMPLE 1

Meltblown bicomponent fibers were made with a first polymer component of poly(ethylene terephthalate) and a second polymer component of a biconstituent blend of polyethylene/poly(butylene terephthalate). The poly(ethylene terephthalate) component was made from poly(ethylene terephthalate) with an intrinsic viscosity of 0.53 (as measured in U.S. Patent 4,743,504, available from DuPont as Crystar® polyester (Merge 3949)). The 25 polyethylene/poly(butylene terephthalate) biconstituent blend component contained 90% by weight linear low density polyethylene with a melt index of 150 g/10 minutes (measured according to ASTM D-1238), available from Dow Chemical Company as ASPUN 6831A and 10% by weight poly(butylene terephthalate), available from Hoechst as Merge 1300A. The presence of the 30 poly(butylene terephthalate) in the blend component improves the spinnability of the polyethylene. The polyethylene/poly(butylene terephthalate) biconstituent blend was prepared by mixing the polyethylene and the poly(butylene terephthalate) in an extruder at 265 °C.

35 The first and second polymer components were separately extruded, filtered and metered to a bicomponent spin pack arranged to provide a side-by-side filament cross-section. The die of the spin pack was heated to 600 °F (315 °C). The die had 601 capillary openings arranged in a 24 inch (61 cm) line. The polymers were spun through each capillary at a polymer throughput rate of

WO 02/29145

PCT/US01/30885

0.80 g/hole/min. Attenuating air was heated to a temperature of 615° F (323 °C) and supplied at a rate of 425 standard cubic feet per minute (12 m<sup>3</sup>/min) through two 0.8 mm wide air channels. The two air channels ran the length of the 24 inch line of capillary openings, with one channel on each side of the line of capillaries

5 set back 1mm from the capillary openings. The poly(ethylene terephthalate) was supplied to the spin pack at a rate of 26 kg/hr and the polyethylene/poly(butylene terephthalate) was supplied to the spin pack at a rate of 2.9 kg/hr. A bicomponent meltblown web was produced that was 90 weight percent poly(ethylene terephthalate) and 10 weight percent of a blend containing 90 wt.%

10 polyethylene/10 wt.% poly(butylene terephthalate). The filaments were collected on a moving forming screen to produce a meltblown web. The meltblown web was collected on a roll and had a basis weight of 17 g/m<sup>2</sup>. The grab tensile properties of the web is reported in Table 1.

The spunbond outer layers were bicomponent fibers with a sheath-core cross-section. Spunbond webs with two basis weights (17 g/m<sup>2</sup> and 24 g/m<sup>2</sup>) were produced for use in the outer layers of the composite sheet. The spunbond bicomponent fibers were made from linear low density polyethylene with a melt index of 27 g/10 minutes (measured according to ASTM D-1238), available from Dow Chemical Company as ASPUN 6811A, and poly(ethylene terephthalate)

20 polyester with an intrinsic viscosity of 0.63 and weight average molecular weight of approximately 35,700, available from DuPont as Crystar® polyester (Merge 3949). The polyester resin was crystallized at a temperature of 180 °C and dried at a temperature of 120 °C to a moisture content of less than 50 ppm before use.

The poly(ethylene terephthalate) used in the spunbond layers was

25 heated to 290 °C and the polyethylene was heated to 280 °C in separate extruders. The polymers were extruded, filtered and metered to a bicomponent spin pack maintained at 295 °C and designed to provide a sheath-core filament cross section. The polymers were spun through the spinneret to produce bicomponent filaments with a polyethylene sheath and a poly(ethylene terephthalate) core. The

30 total polymer throughput per spin pack capillary was 1.0 g/min for the 17 g/m<sup>2</sup> basis weight web and 1.0 g/min for the 24 g/m<sup>2</sup> web. The polymers were metered to provide filament fibers that were 30% polyethylene (sheath) and 70% polyester (core), based on fiber weight. The filaments were cooled in a 15 inch (38.1 cm) long quenching zone with quenching air provided from two opposing quench

35 boxes a temperature of 12° C and velocity of 1 m/sec. The filaments passed into a pneumatic draw jet spaced 20 inches (50.8 cm) below the capillary openings of the spin pack where the filaments were drawn at a rate of approximately 9000 m/min. The resulting smaller, stronger substantially continuous filaments were

WO 02/29145

PCT/US01/30885

deposited onto a laydown belt with vacuum suction. The fibers in the two webs (17 g/m<sup>2</sup> and 24 g/m<sup>2</sup> basis weights) had an effective diameter in the range of 9 to 12 microns. The resulting webs were separately passed between two thermal bonding rolls to lightly tack the web together for transport using a point bonding pattern at a temperature of 100° C and a nip pressure of 100 N/cm. The line speed during bonding was 206 m/min for the 17 g/m<sup>2</sup> basis weight web and 146 m/min for the 24 g/m<sup>2</sup> basis weight web. The lightly bonded spunbond webs were each collected on a roll.

The composite nonwoven sheet was prepared by unrolling the 17 g/m<sup>2</sup> basis weight spunbond web onto a moving belt. The meltblown bicomponent web was unrolled and laid on top of the moving spunbond web. The second roll of the 24 g/m<sup>2</sup> basis weight spunbond web was unrolled and laid on top of the spunbond-meltblown web to produce a spunbond-meltblown-spunbond composite nonwoven web. The composite sheet was thermally bonded between an engraved oil-heated metal calendar roll and a smooth oil-heated metal calendar roll. Both rolls had a diameter of 466 mm. The engraved roll had a chrome-coated non-hardened steel surface with a diamond pattern having a point size of 0.466 mm<sup>2</sup>, a point depth of 0.86 mm, a point spacing of 1.2 mm, and a bond area of 14.6%. The smooth roll had a hardened steel surface. The composite web was bonded at a temperature of 110 °C, a nip pressure of 350 N/cm, and a line speed of 20 m/min. The bonded composite sheet was collected on a roll. The final basis weight of this composite nonwoven sheet was 58 g/m<sup>2</sup>. The grab tensile properties of the sheet are reported in Table 1.

#### 25 EXAMPLES 2 and 3

Meltblown bicomponent fibers were formed according to the procedure of Example 1 except that the weight ratio of the poly(ethylene terephthalate) component to the polyethylene/poly(butylene terephthalate) biconstituent blend component was adjusted from 90:10 (Example 1) to 80:20 and 70:30 for Examples 2 and 3 respectively. The grab tensile properties for the meltblown web and the composite sheet are reported in Table 1.

#### EXAMPLE 4

Meltblown bicomponent fibers were formed according to the procedure of Example 1 except that the poly(butylene terephthalate) in the polyethylene/poly(butylene terephthalate) biconstituent blend component was replaced with poly(ethylene terephthalate) with an intrinsic viscosity of 0.53 (as measured in U.S. Patent 4,743,504, available from DuPont as Crystac® polyester

WO 02/29145

PCT/US01/30885

(Merge 3949). Also, the ratio of the polyethylene to the poly(ethylene terephthalate) in the polyethylene/poly(ethylene terephthalate) biconstituent blend component was adjusted 60:40. The attenuating air during melt spinning was supplied at a rate of 450 standard cubic feet per minute (13 m<sup>3</sup>/min) instead of 425 standard cubic feet per minute (12 m<sup>3</sup>/min). The grab tensile properties of the web is reported in Table 1. No composite sheets were made.

#### EXAMPLES 5 AND 6

Meltblown bicomponent fibers were formed according to the procedure of Example 4 except that the ratio of the poly(ethylene terephthalate) component to the polyethylene/poly(ethylene terephthalate) biconstituent blend component was adjusted to 80:20 and 70:30 for Examples 5 and 6, respectively. The grab tensile properties for the meltblown web are reported in Table 1.

#### EXAMPLE 7

Meltblown bicomponent fibers were made with a first polymer component of poly(ethylene terephthalate) and a second polymer component of polyethylene. The poly(ethylene terephthalate) component was made from poly(ethylene terephthalate) with an intrinsic viscosity of 0.53 (as measured in U.S. Patent 4,743,504, available from DuPont as Crystar® polyester (Merge 4449)). The polyethylene component was made from linear low density polyethylene with a melt index of 150 g/10 minutes (measured according to ASTM D-1238), available from Dow Chemical Company as ASPUN.

The first and second polymer components were separately extruded, filtered and metered to a bicomponent spin pack arranged to provide a side-by-side filament cross-section. The die of the spin pack was heated to 600 °F (315 °C). The die had 624 capillary openings arranged in a 20.8 inch (52.8 cm) line. The polymers were spun through each capillary at a polymer throughput rate of 0.80 g/hole/min. Attenuating air was heated to a temperature of 615° F (323 °C) and supplied at a pressure of 8 psi (55.1 kPa) to two 1.5mm wide air channels. The two air channels ran the length of the 20.8 inch line of capillary openings, with one channel on each side of the line of capillaries set back 1.5mm from the capillary openings. The poly(ethylene terephthalate) was supplied to the spin pack at a rate of 27 kg/hr and the polyethylene/poly(butylene terephthalate) was supplied to the spin pack at a rate of 3.0 kg/hr. A bicomponent meltblown web was produced that was 90 weight percent poly(ethylene terephthalate) and 10 weight percent polyethylene. The filaments were collected on a moving forming screen to produce a meltblown web. The meltblown web was collected on a roll

WO 02/29145

PCT/US01/30885

and had a basis weight of 17 g/m<sup>2</sup>. The grab tensile properties of the web is reported in Table 1.

#### EXAMPLE 8

5 Example 8 was produced in the same way as Example 7 except that the poly(ethylene terephthalate) was supplied to the spin pack at a rate of 24 kg/hr and the polyethylene/poly(butylene terephthalate) was supplied to the spin pack at a rate of 6.0 kg/hr.

#### COMPARATIVE EXAMPLE A

10 Meltblown monocomponent fibers were formed according to the procedure of Example 1 except that the polyethylene/poly(ethylene terephthalate) biconstituent blend component was replaced with the same poly(ethylene terephthalate) used in the poly(ethylene terephthalate) component. The attenuating air during melt spinning was supplied at a rate of 225 standard cubic feet per  
15 minute (6.4 m<sup>3</sup>/min) instead of 425 standard cubic feet per minute (12 m<sup>3</sup>/min). The grab tensile properties of the web is reported in Table 1. No composite sheets were made.

Table 1 shows that the grab tensile properties of Examples 1-8 are higher than the Comparative Example A.

20

TABLE I  
MELTBLOWN WEB AND SMS COMPOSITE PROPERTIES

Example	% of Fiber as Blend Component	% PE in Blend Component	% PET in Blend Component	% PET in Blend Component	Grab Tensile MD (N) in Meltblown Web		Grab Tensile XD (N) in Meltblown Web		Grab Tensile MD (N) in SMS Composite		Grab Tensile XD (N) in SMS Composite	
					4.67	8.94	8.32	11.17	96.1	103.2	60.1	62.3
1	10	90	10	0	4.67	8.94	8.32	11.17	96.1	103.2	60.1	62.3
2	20	90	10	0	8.32	8.54	12.15	8.90	103.2	113.0	57.9	62.3
3	30	90	10	0	12.15	11.17	8.19	10.28	113.0	113.0	57.9	62.3
4	10	60	0	40	8.19	8.90	13.31	10.28	113.0	113.0	57.9	62.3
5	20	60	0	40	13.31	10.28	11.21	8.86	113.0	113.0	57.9	62.3
6	30	60	0	40	11.21	8.86	9.52	6.75	113.0	113.0	57.9	62.3
7	10	100	0	0	9.52	6.75	6.62	2.19	113.0	113.0	57.9	62.3
8	20	100	0	0	9.63	6.62	0.90	2.19	113.0	113.0	57.9	62.3
A	0	0	0	0	0.90	2.19						

PE = polyethylene

PET = poly(ethylene terephthalate)

PBT = poly(butylene terephthalate)

MD = machine direction

XD = cross direction

WO 02/29145

PCT/US01/30885

**WHAT IS CLAIMED IS:**

1. A multiple component meltblown fiber comprising a first fiber portion of between 70% to 98% by weight, based on the total weight of the fiber, of a first polymer component containing at least 80% by weight of polyester polymer and a second fiber portion of between 30% to 2% by weight, based on the total weight of the fiber, of a second polymer component containing at least 20% by weight of polyethylene polymer, and wherein some of the second fiber portion is located along the surface of the fiber.
2. The meltblown fiber of claim 1 wherein said first fiber portion is between 80% to 98% by weight of said first polymer component and said second fiber portion is between 20% to 2% by weight of said second polymer component.
3. The meltblown fiber of claim 1 wherein said first fiber portion is between 90% to 98% by weight of said first polymer component and said second fiber portion is between 10% to 2% by weight of said second polymer component.
4. The meltblown fiber of claim 1 wherein said polyester polymer is selected from the group of poly(ethylene terephthalate), poly(trimethylene terephthalate), poly(butylene terephthalate), and copolymers and terpolymers thereof.
5. The meltblown fiber of claim 4 wherein said polyester polymer is poly(ethylene terephthalate).
6. The meltblown fiber of claim 4 wherein said polyester polymer is poly(butylene terephthalate).
7. The meltblown fiber of claim 1 wherein the cross-sectional shape of the fiber is a side-by-side configuration of said first and second fiber portions.
8. The meltblown fiber of claim 1 wherein the cross-sectional shape of the fiber is sheath/core configuration of said first and second fiber portions.



WO 02/29145

PCT/US01/30885

9. A web of multiple component meltblown fibers, each of said fibers comprising a first fiber portion of between 70% to 98% by weight, based on the total weight of the fiber, of a first polymer component containing at least 80% by weight of polyester polymer and a second fiber portion of between 30% to 2% by weight, based on the total weight of the fiber, of a second polymer component containing at least 20% by weight of polyethylene polymer, and wherein some of the second fiber portion is located along the surface of the fiber.
10. The web of claim 9 wherein said meltblown fibers comprise between 80% to 98% by weight of said first polymer component and said second fiber portion is between 20% to 2% by weight of said second polymer component.
11. The web of claim 9 wherein said meltblown fibers comprise between 90% to 98% by weight of said first polymer component and said second fiber portion is between 10% to 2% by weight of said second polymer component.
12. The web of claim 9 wherein said web has a machine direction and a cross direction grab tensile strength of at least 5 N.
13. A composite sheet comprising:
- a first fibrous layer having a first side and an opposite second side;
  - a second fibrous layer bonded to said first side of said first fibrous layer;
  - said first fibrous layer being a web comprised of multiple component meltblown fibers, each of said fibers comprising a first fiber portion of between 70% to 98% by weight, based on the total weight of the fiber, of a first polymer component containing at least 80% by weight of polyester polymer and a second fiber portion of between 30% to 2% by weight, based on the total weight of the fiber, of a second polymer component containing at least 20% by weight of polyethylene polymer, and wherein some of the second fiber portion is located along the surface of the fiber;

WO 02/29145

PCT/US01/30885

said second fibrous layer comprised of at least 95% by weight  
of meltspun polymer fibers;

said composite sheet having a basis weight of less than  
120 g/m<sup>2</sup>, and a machine direction and a cross direction grab tensile strength of at  
least 35 N.

WO 02/29145

PCT/US01/30885

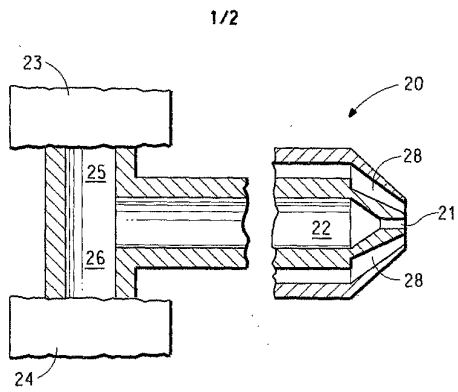


FIG. 1

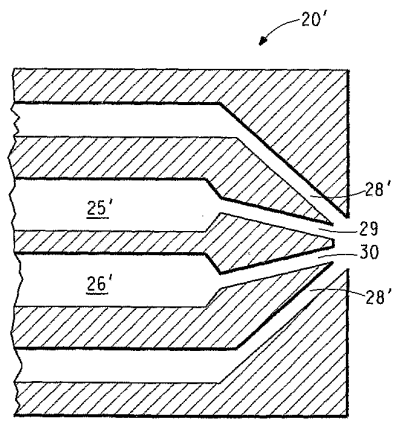


FIG. 2

2/2

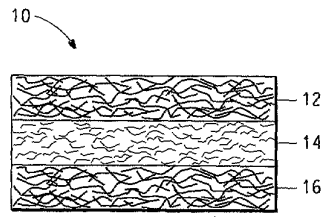


FIG. 3

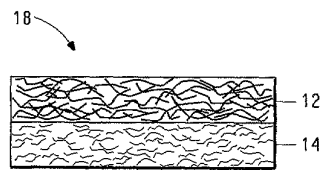


FIG. 4

## 【国際公開パンフレット(コレクトバージョン)】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau(43) International Publication Date  
11 April 2002 (11.04.2002)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 02/029145 A3

- (51) International Patent Classification: D04H 1/56, 3/16, 5/06, 13/00, D01F 8/14, B32B 5/26
- (21) International Application Number: PCT/US01/30885
- (22) International Filing Date: 2 October 2001 (02.10.2001)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 09/678,964 4 October 2000 (04.10.2000) US
- (71) Applicant: E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY [US/US]; 1007 Market Street, Wilmington, DE 19898 (US).
- (72) Inventors: RUDISILL, Edgar, N.; 1123 Lipscomb Drive, Nashville, TN 37204 (US). BANSAL, Vishal, 5319 Hartmester Drive #F, Midlothian, VA 23112 (US). DAVIS, Michael, C.; 2300 Edgeview Lane, Midlothian, VA 23113 (US).
- (74) Agent: STEINBERG, Thomas, W.; E. I. du Pont de Nemours and Company, Legal Patent Records Center, 1007 Market Street, Wilmington, DE 19898 (US).
- (81) Designated States (national): AF, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KI, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NI, SN, TD, TG).
- Published: — with international search report before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments
- (88) Date of publication of the international search report: 6 September 2002
- For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.



WO 02/029145 A3

(54) Title: MELTBLOWN WEB

(57) Abstract: A meltblown fiber comprising a first fiber portion of between 70% to 98% by weight of a first polymer component containing at least 80% by weight of polyester polymer and a second fiber portion of between 30% to 2% by weight of a second polymer component containing at least 20% by weight of polyethylene polymer, and wherein some of the second fiber portion is located along the surface of the fiber. The meltblown fibers are collected as a web with good strength which can be incorporated into composite sheet structures.

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Int. Application No PCT/US 01/30885
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 D04H1/56 D04H3/16 D04H5/06 D04H13/00 D01F8/14 B32B5/26		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 D04H D01F B32B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	WO 01 09425 A (E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 8 February 2001 (2001-02-08) the whole document	1-13
A	WO 00 37723 A (KIMBERLY CLARK CO) 29 June 2000 (2000-06-29) the whole document	1-13
A	EP 0 527 489 A (KURARAY CO) 17 February 1993 (1993-02-17) the whole document	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 June 2002		Date of mailing of the international search report 24/06/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Tarrida Torrell, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				Int. application No. PCT/US 01/30885	
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	Publication date	Publication date
WO 0109425	A	08-02-2001	EP WO	1200661 A1 0109425 A1	02-05-2002 08-02-2001
WO 0037723	A	29-06-2000	AU BR GB WO	2711900 A 9916370 A 2361939 A 0037723 A2	12-07-2000 18-09-2001 07-11-2001 29-06-2000
EP 0527489	A	17-02-1993	JP JP DE DE EP US	2599847 B2 5051852 A 69226222 D1 69226222 T2 0527489 A1 5364694 A	16-04-1997 02-03-1993 20-08-1998 08-04-1999 17-02-1993 15-11-1994

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZW

(72)発明者 バンサル, ビシヤル

アメリカ合衆国バージニア州 2 3 1 1 2 ミドロシアン・ハントマスタードライブナンバーエフ 5 3  
1 0

(72)発明者 デイビス, マイケル・シー

アメリカ合衆国バージニア州 2 3 1 1 3 ミドロシアン・エドガービューレーン 2 3 0 0

Fターム(参考) 4L041 AA07 BA09 BA21 BD03 BD11 CA05 CA36 DD05 DD14

4L047 AA14 AA21 AA27 BA08 CC01 CC03 CC16