

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3834601号
(P3834601)

(45) 発行日 平成18年10月18日(2006.10.18)

(24) 登録日 平成18年8月4日(2006.8.4)

(51) Int.C1.

F 1

D01F	8/04	(2006.01)	D01F	8/04	Z
D01F	8/06	(2006.01)	D01F	8/06	
D04H	1/54	(2006.01)	D04H	1/54	A
B24D	11/00	(2006.01)	B24D	11/00	B

請求項の数 8 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願平10-524625
(86) (22) 出願日	平成9年3月21日(1997.3.21)
(65) 公表番号	特表2001-504900(P2001-504900A)
(43) 公表日	平成13年4月10日(2001.4.10)
(86) 国際出願番号	PCT/US1997/004549
(87) 国際公開番号	W01998/023800
(87) 国際公開日	平成10年6月4日(1998.6.4)
審査請求日	平成16年3月12日(2004.3.12)
(31) 優先権主張番号	08/757,390
(32) 優先日	平成8年11月27日(1996.11.27)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	スリーエム カンパニー アメリカ合衆国、ミネソタ 55144- 1000, セント ポール, スリーエム センター
(74) 代理人	弁理士 石田 敏
(74) 代理人	弁理士 鶴田 準一
(74) 代理人	弁理士 西山 雅也
(74) 代理人	弁理士 樋口 外治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】非延伸状態で強靭であり、耐久性溶融結合可能なマクロデニールの熱可塑性多成分フィラメント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) 1種以上の合成プラスチックポリマーを含む第1成分と、
 (b) 融点が前記第1成分の融点より低く、第1合成熱可塑性ポリマーおよび第2合成熱可塑性ポリマーを含み、前記第1合成熱可塑性ポリマーが、スチレン分が1~20重量%である、スチレン、エチレンおよびブチレンのプロックコポリマーを含む、第2成分と、
を含む、非延伸で強靭で耐久性溶融結合可能で熱可塑性で線密度が200デニール(denier)/フィラメントを超えるマクロデニール多成分フィラメントであって、前記第1および第2成分が、前記フィラメントの長さに沿って延びてあり、隣接していて、同一外延を有し、前記第2成分が、前記フィラメントの外面のすべてまたは少なくとも一部分を画定する多成分フィラメント。

【請求項 2】

前記第1および第2成分の引張強さが3.4MPa以上であり、伸び率が100%以上であり、破断仕事が 1.9×10^7 J/m³以上であり、耐屈曲疲労性が破断時に200回を超える(ASTM D2176-63T)、前記第2成分の融点が38℃を超える、請求項1記載の非延伸で強靭で耐久性溶融結合可能な熱可塑性であるマクロデニール多成分フィラメント。

【請求項 3】

前記第1成分が、エチレン-プロピエン-ブテンコポリマーを配合したポリプロピレンを含み、前記第2成分の前記第2合成熱可塑性ポリマーが、エチレン-プロピレンコポリマー、エチレンビニルアセテートコポリマー、エチレンメチルアクリレートコポリマー、およびイ

10

20

オノマーから成る群から選択される材料を含む、請求項1記載の非延伸で強靭で耐久性溶融結合可能で熱可塑性であるマクロデニール多成分フィラメント。

【請求項4】

前記第1成分が、ナイロン6、エチレン-プロピレンコポリマー、ナイロン6と、スチレン分が1~20重量%であるスチレン、エチレンおよびプロピレンのブロックコポリマーとのブレンド、ならびに、エチレン-プロピレンコポリマーと、スチレン1~20重量%であるスチレン、エチレンおよびプロピレンのブロックコポリマーとのブレンド、から成る群から選択される材料を含む、請求項1記載の非延伸で強靭で耐久性溶融結合可能で熱可塑性であるマクロデニール多成分フィラメント。

【請求項5】

請求項1記載の非延伸で強靭で耐久性溶融結合可能で熱可塑性であるマクロデニール多成分フィラメントの粗い不織ウェブであって、前記多成分フィラメントが相互の接触点で互いに耐久性溶融結合されている不織ウェブと、前記多成分フィラメントの表面に結合した研磨微粒子とを含む、研磨製品。

【請求項6】

請求項1記載の非延伸で強靭で耐久性溶融結合可能で熱可塑性であるマクロデニール多成分フィラメントの粗い不織ウェブを含み、前記マクロデニール多成分フィラメントは線密度がフィラメント1本当たり500~20,000デニール(denier)であり、相互の接触点において互いに耐久性溶融結合している、マット。

【請求項7】

積層された裏材をさらに備え、前記裏材が、アイソタクチックポリプロピレン、エチレンビニルアセテート、亜鉛対イオンを含むエチレンメタクリレート、エチレン-プロピレンコポリマー、およびエチレンメチルアクリレートコポリマーから成る群から選択される材料を含む、請求項6記載のマット。

【請求項8】

請求項1記載の非延伸で強靭で耐久性溶融結合可能で熱可塑性であるマクロデニール多成分フィラメントを製造する方法であって、第1成分の溶融流および第2成分の溶融流を同時に溶融押出して、前記第1および第2成分を含む、高温で粘着性であり、溶融した、溶融結合可能で熱可塑性であるマクロデニール多成分フィラメントを形成し、前記高温のフィラメントを冷却および凝固させ、結果として得られる凝固済みフィラメントを、フィラメントに実質的な張力を加えずに回収するステップを含む多成分フィラメント製造方法。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、溶融押出しされた溶融結合可能な熱可塑性フィラメントまたは纖維に関し、特に、シース-コアタイプの二成分纖維などの多成分纖維、そのための先駆物質熱可塑性ポリマー、および入口の床マットまたは研磨パッドの形態で有用な粗い不織ウェブなど、こうしたフィラメントまたは纖維の製品に関する。本発明は、もう1つの態様では、フィラメントまたは纖維、およびその製品の製法に関する。本発明は、さらにもう1つの態様では、ポリ(塩化ビニル)の熱可塑性代替物に関する。

背景技術

合成有機ポリマーに基づく纖維は、テキスタイル工業に改革をもたらした。纖維形成の1つの製法は、合成ポリマーが融点を超えて加熱される溶融紡糸であり、融解したポリマーは紡糸口金(多数の小さいオリフィスを備えたダイ)から圧入され、各々のオリフィスから出射する融解ポリマーの噴流は冷却領域に案内されて、ポリマーはそこで凝固する。殆どの場合、溶融紡糸により形成されるフィラメントは、1回または複数回の延伸作業を行わない限り、適切なテキスタイル纖維ではない。延伸は、纖維フィラメントを温間または冷間延伸して細くし、不可逆的に拡張して微細な纖維構造を発生させることである。代表的なテキスタイル纖維は、3~15denierの線密度を有する。3~6 denierの纖維は、不織材料並びに服飾品に使用される織布およびメリヤス生地に一般に使用される。より粗い纖維は、カーペット、椅子材料および特定の工業用テキスタイルに一般に使用される。纖維工

10

20

30

40

50

業における最近の発展は、線密度が0.11 tex(1 denier)を超えるマイクロファイバの分野に見られる。二成分纖維は、2つの異なるポリマーが並列またはスキン／コア構成で同時に押し出されるものだが、やはり纖維の重要な分野である。1993年にニューヨークのJohn Wiley & Sonsが発行したKirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology、第4版、第10巻、「Fibers」の541ページ、542ページおよび552ページ参照。

1種の二成分纖維として二成分結合剤纖維があり、D. Morganによる歴史的な論文が1992年秋のINDA Journal of Nonwoven Research、第4(4)巻、22～26ページに記載されている。この評論は、従来製造されていた二成分纖維の殆どが、嵩を出すためにニットウェア衣服に使用される並列アクリル纖維だったという点は注目に値すると述べている。この評論の表1には、比較的低纖度で約1～20の各種二成分纖維のメーカーが列挙されている。
米国特許第4,839,439号(McAvoy等)および第5,030,496号(McGurran)には、溶融結合可能な二成分シース／コアのポリエステルの6 denier以上、たとえば15denierのステープルファイバと合成有機ステープルファイバとを混合し、この混合物から不織ウェブを形成して加熱し、溶融結合可能なステープルファイバを初期結合させるか、またはウェブを予備結合して、ウェブに結合剤樹脂をコーティングし、コーティングしたウェブを乾燥および加熱して製造する不織製品が記載されている。

米国特許第5,082,720号(Hayes)には、二成分溶融結合可能な纖維の不織ウェブに関する従来技術が記載されている。Hayesのこの発明は、延伸済み溶融結合可能な1～20denierの二成分フィラメントまたは纖維について記載しており、これは、2つの別個のポリマー成分をシース・コアまたは並列構成で同時紡糸して、フィラメントが形成された直後に冷却してからフィラメントを延伸して形成される。第1の成分は、少なくとも部分的に結晶性のポリマーであることが好ましく、たとえばポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル；ポリフェニレンスルフィド；ナイロンなどのポリアミド；ポリイミド；ポリエーテルイミド；およびポリプロピレンなどのポリオレフィンで良い。第2の成分は、少なくとも部分的に結晶性の一定量の少なくとも1つのポリマーと少なくとも1つの非晶質ポリマーとの配合物から成り、この配合物の融点は少なくとも130℃であり、第1成分の融点より少なくとも30℃低い。第2成分として使用するのに適する材料は、ポリエステル、ポリオレフィンおよびポリアミドである。第1成分は二成分纖維のコアであり、第2成分はシースで良い。

ポリ(塩化ビニル)(「PVC」または単に「ビニル」)、合成熱可塑性ポリマーのフィラメントは、粗いかまたは多孔性の不織3次元纖維マットまたはマット類を製造するために使用する。このマットは、オフィスの建物、工場、住宅の入口または玄関および廊下、水泳プール周囲の領域、並びに機器操作室などの各種の床または歩行面の何れかを被覆して、靴の底(基部およびかかと)から塵および水分を除去して閉じ込めて床およびカーペットを保護し、床の補修を減らし、安全性および快適さを提供するために使用される。一般に、マットは、互いに係合しているかまたは撫り合わされ、一般にループ状にされて曲折しているかまたはコイル状に巻かれた粗いかまたは大径の纖維(またはフィラメント)の粗いかまたは多孔性のウェブであり、こうした纖維は、可塑化PVCから単一成分纖維に一般に溶融押出しされ、寄せ集められて、一般に結合剤を加えたコーティングまたは接着剤により結合される。市販のマット類製品の一例は、一緒に結合されたビニルフィラメントを互いに係合させたループから構成されたNomadTMマット類であり、裏材上に支持されているか、または裏材に付着されている場合がある。米国、ミネソタ州、セントポール、3M Companyの製品公報70-0704-2684-4および70-0704-2694-8参照。

PVCを含む各種の熱可塑性樹脂から製造されるマット類を記載している比較的早期の特許は、米国特許第3,837,988号(Hennen等)、第3,686,049号(Manner等)、第4,351,683号(Kusilek)および第4,634,485号(Welygan等)である。これらの特許に記載されている方法の共通の態様は、簡潔に述べるなら、熱可塑性ポリマーの連続フィラメントを水急冷槽に向かって下方に水急冷槽中に押し出して、互いに係合するか、一体化するかまたは混ざり合って、スポット結合したフィラメントのウェブを形成することから成る。その後、ウェブは、結合剤または樹脂で処理され、結合、強度または一体化が改善される。一般に、ウェブ形

10

20

30

40

50

成ステップの後に添加されて硬化する結合剤または樹脂が存在しない場合、ウェブのフィラメントは、スポット結合自体の引張強度よりはるかに高い引張強度を示す。つまり、スポット溶接後、その後結合処理を施す前にウェブに加わる引張力の結果として、ウェブの纖維は、フィラメント間の結合部位において、纖維が破断するより頻繁に分離することになる。

最近、ポリ(塩化ビニル)は、その燃焼生成物が毒性または有害な塩化水素蒸発気を含むという点で環境上好ましくないと言われるようになった。スウェーデンにおける現行のPVCの使用は、2000年までに徐々に廃止されると報告された。1994年7月4日発行のEuropean Chemical News、23ページ参照。スウェーデンのある営利企業は、PVCベースの弾性フローリングの製造を停止し、PVCを含まない新しいフローリングに着手する計画であると述べた。1993年8月9日発行のPlastic Week参照。したがって、PVCの代替品が、関心の対象になっている。10

二成分纖維および多成分纖維は、1984年発行のKirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology、第3版、補足巻、372～392ページおよび1986年、ニューヨーク、John Wiley & Sons発行のEncyclopedia of Polymer Science and Technology、第6巻、830～831ページに記載されている。特定の多成分纖維または二成分纖維について記載している特許としては、米国特許第3,589,956号(Kranz等)、第3,707,341号(Fontijn等)、第4,189,338号(Ejima等)、第4,211,819号(Kunimune)、第4,234,655号(Kunimune等)、第4,269,888号(Ejima等)、第4,406,850号(Hills)、第4,469,540号(Jurukawa等)、第4,500,384号(Tomioka等)、第4,552,603号(Harris等)、第5,082,720号(Hayes)、第5,336,552号(Strack等)がある。20

多成分纖維の製造工程、およびこれらの纖維の押出方法についての一般的な説明は、上記に引用したKirk-Othmer、第3版にも記載されている。シース-コアタイプの二成分纖維を押し出すための紡糸口金組立体について記載している特許としては、米国特許第4,052,146号(Sternberg)、第4,251,200号(Parkin)、第4,406,850号(Hills)およびPCT国際出願第WO 89/02938号(Hills Res. & Devel. Inc.)がある。

その他のいくつかの特許出願、すなわち米国特許第3,687,759号(Werner等)および第3,691,004号(Werner等)は、PVCマット類については記載していないが、ポリカプロラクタムなど、実質的に非晶質のポリマーのフィラメントから成るマット類について記載しており、これらのフィラメントは、液体急冷槽中で凝固する際に、その接触点において不規則に結合する重複ループの形態で存在するように、液体急冷槽中に溶融紡糸することにより形成されると記載されている。これらの特許には、フィラメントは、フィラメントに実質的に張力を加えずに紡糸し、ループ状にして結合することが好ましいか、またはフィラメントが冷却槽中で抜き取られるときにフィラメントを伸長する可能性がある実質的な張力を避けて、初期ポリマーの非晶質性を大幅に維持することが好ましいと記載されている。液体急冷槽中に紡糸せずに形成され、結合剤を使用せずに不規則な交差部分において自己結合または溶融される本質的に溶融紡糸フィラメントから構成されるマット類製品は、米国特許第4,252,590(Rasen等)に記載されている。30

Yamanaka等に交付された一連の特許、すなわち米国特許第4,859,516号、第4,913,757号および第4,95,265号には、熱可塑性合成樹脂を水冷却槽の表面に向かって、表面活性剤を添加できる水中に配置されたガイドローラにより制御された速度で垂直に押し出して形成されたフィラメントループ凝集体から成り、結果として得られる結合または溶融凝集物の密度が特定の方法で制御される各種マットが記載されている。40

発明の開示

本発明は、非延伸状態で強靭であり、耐久性溶融結合可能な熱可塑性のマクロデニールの多成分フィラメントであって、たとえばマット類および研磨製品用の不織ウェブの形成に使用できるフィラメントを提供する。

本発明は、一態様では、

(a) 合成プラスチックポリマーを含む第1成分と、

(b) 融点が第1成分の融点より低く、第1合成熱可塑性ポリマーと第2合成熱可塑性ポリマーとを含み、第1合成熱可塑性ポリマーが、スチレン分が約1～20重量%である、ス50

チレン、エチレンおよびブチレンのブロックコポリマーを含む第2成分と、
を含む多成分フィラメントであって、

非延伸状態において強靭で耐久性溶融結合可能であり、第1および第2成分が、フィラメントの長さに沿って伸長されて連続し、かつ同一外延を有し、第2成分が、フィラメントの材料-空気境界の全体または少なくとも部分を画定する多成分フィラメントを提供する。
。

第1および第2成分は、たとえば沸騰水中において一体かつ不可分であり、第2成分は、フィラメントの材料-空気境界または周囲表面もしくは外面の約5～90%、好ましくは20～85%を形成する。第1および第2成分各々のプラスチックは、単一の可塑性物質かまたは複数の可塑性物質の配合物で良く、こうした可塑性物質から構成するかまたは本質的に構成することができる。これらの成分は、フィラメントの特性を強化するかまたはフィラメントに特性を与える補助剤または添加剤をさらに含むかまたは混合することができ、こうした補助剤または添加剤としては、安定剤、加工助剤、充填剤、着色顔料、架橋剤、発泡剤および難燃剤がある。このフィラメントは、複数、たとえば2～5種類の第1成分および/または第2成分を含むことができ、好適な多成分フィラメントは、シース-コアまたは並列フィラメントなどの二成分フィラメントである。
10

特に好適な第1成分は、アイソタクチックポリプロピレンおよびエチレン-プロピレン-ブテンコポリマーの配合物である。第2成分の第1合成熱可塑性ポリマーは、スチレン分が約1～20重量%である、スチレン、エチレンおよびブチレンのブロックコポリマーを含むことが好ましいが、スチレン分が約13重量%、エチレン-ブテン分が約87重量%である、エチレン-ブチレン-スチレン単位から成るブロックコポリマーを含めば最も好ましい。特に好適なブロックコポリマーは、テキサス州、ヒューストンのShell Chemical Companyが「KRATON」G1657の商標で市販しているものがあり、これは、スチレン-エチレン-ブチレン-スチレン(SEBS)から成る70重量%のトリブロックコポリマーと、スチレンおよびエチレン-ブチレン(SEB)の30重量%のジブロックポリマーとの配合物である。ジブロックの重量平均分子量は約40,000であり、トリブロックの重量平均分子量は約80,000である。第2成分の第2合成熱可塑性ポリマーは、エチレン-プロピレンコポリマー、エチレンビニルアセテートコポリマー、エチレンメチルアクリレートコポリマー、および亜鉛から成る対イオンを有するエチルメタクリレートコポリマーから成るグループから選択される材料を含むことが好ましい。
20

本発明のもう1つの態様では、上記の複数の凝固済みフィラメントは、たとえば、コイル状に巻いたフィラメントの粗い不織ウェブの形態における凝集物を第2成分の融点以上に加熱して互いに自己結合させて、融解した第2成分に接触するフィラメント表面において耐久性溶融結合を生じさせ、それによりフィラメントが十分に結合した凝集物、たとえば耐久性溶融結合した非延伸状態の強靭なマクロデニール多成分フィラメントを提供する。こうした結合は、コーティングを必要としたり使用したり、あるいはフィラメントに結合剤樹脂、溶剤または追加の接着剤をコーティングしたり、フィラメントをいわゆる結合剤纖維と混合したりすることなく行うことができるが、こうした材料を使用して、フィラメントの自己結合を促進することもできる。
30

上記のウェブは、研磨製品、マット類(たとえば床用マット類)など、各種の製品に使用することができる。したがって、本発明のもう1つの態様は、各々の製品が上記フィラメントの粗い不織ウェブから成る研磨製品であって、フィラメントが相互の接触点において互いに耐久性溶融結合され、フィラメントの表面に付着した研磨粒子をさらに含む研磨製品を提供する。
40

本発明は、もう1つの態様では、線密度が1本のフィラメント当たり200denier(dpf)を超える、好ましくは500～20,000dpfの熱可塑性のシース-コア二成分フィラメントの粗い不織ウェブから成るマット類であって、フィラメントが非延伸状態で強靭であり、相互の接触点において互いに耐久性溶融結合し、各々(a)合成可塑性ポリマーを含む中心コアと、(b)スチレン分が約1～20%である、スチレン、エチレンおよびブチレンのブロックコポリマーと、エチレン-プロピレンコポリマー、エチレンビニルアセテートコポリマー、エチレ
50

ンメチルアクリレートコポリマー、および亜鉛から成る対イオンを有するエチルメタクリレートコポリマーから選択される材料を含むシースとから成るマット類を提供する。本発明のもう1つの態様は、上記の多成分フィラメントを製造する方法を提供する。こうした方法は、1つまたは複数、たとえば1～2500個、好ましくは50～1800個の押出ダイ開口部つまりオリフィスを介して第1および第2成分の先駆物質として、單一または複数の離散した別個の高温粘着性溶融多成分フィラメントの形態で、熱可塑性ポリマー(場合によってはポリマーの新奇な配合物)の溶融流を好ましくは同じ速度で同時に(つまり共同で)溶融押出して、それらをたとえば水急冷槽中で冷却し、結果として得られる非粘着性凝固済みフィラメントをたとえばこうしたフィラメントのトウまたはウェブとして回収する連続的なステップを含む。

本発明のフィラメントは、溶融押出しおよび冷却して凝固体にした後、その後またはさらに延伸つまり伸長し、引っ張り、引き伸ばすかまたは細くする必要はない。対照的に、二成分テキスタイル繊維などのテキスタイル繊維は、一般に、元の長さのたとえば2～6倍または時には10倍にも一般に延伸して、その強度または韌性を高めるのが普通である。本発明のフィラメントは、本明細書でこの用語を使用する場合、幅、断面または直径が長さに比例して細いかまたは小さく、長形であるかまたは細長い製品である。一般に、このフィラメントの幅、直径または断面は約0.15mm以上であり、代表的なフィラメントの場合は0.5～25mmであるが、0.6～15mmであれば好ましく、こうした寸法(および断面の形状)は、フィラメントの長さに沿って実質的または本質的に均一であり、たとえば均一に丸いことが好ましい。フィラメントの表面は、一般に平滑かつ連続している。このフィラメントの断面は、二成分テキスタイルサイズつまりテキスタイル纖度のフィラメント、または一般に1本の纖維当たり1～20denierつまり「dpf」と考えられる「微細」纖維に比べて大きいので、本発明のフィラメントは比較的粗く、特にテキスタイル纖維に比べて、マクロデニールであるかまたはマクロデニールを有すると特徴付けることができ、さらにマクロフィラメントである特徴付けることもできる。一般に、本発明のフィラメントの線密度は、200dpfを超えて10,000dpf以上にも達し、たとえば500,000dpf以上である可能性もあるが、500～200,000dpfの線密度であれば好ましい。

本発明の多成分フィラメントは、纖維、リボン、テープ、ストリップ、帯の形状または形態およびその他の細く長い形状で良い。粗い不織ウェブなど、フィラメントの凝集物は、プラスチック配合物、幾何学的形状、サイズおよび/または纖度が同じかまたは異なる複数のフィラメントから構成することができる。こうしたフィラメントの特定の形態は、並列の(つまり横に並んだ)二成分フィラメントであるか、または好ましくはシース-コア(つまりシース/コア)の二成分フィラメントであり、各々、第1および第2成分を含み、これらの成分の間に1つまたは複数(たとえば1～9個)の界面を有し、第2成分の外面により少なくとも部分的に画成されるフィラメントの材料-空気境界を有する。代表的なシース-コアフィラメントの場合、シースつまり第2成分は、コアの形態の1つまたは複数の第1成分に、連続する外面、フィラメントの材料-空気境界を有するマトリックスを提供する。このフィラメントは、中実、中空または多孔性であり、直線であるかまたは螺旋状、渦巻き状、ループ状、コイル状、曲折状、波形または回旋状で良い。これらのフィラメントの断面は、円形つまり丸形であるか、または非円形つまり雑多な形状、たとえば突出部状、橢円形、矩形および三角形で良い。これらのフィラメントは、長さが連続している、つまり無限の長さであるか、またはこの形態で切斷して、短く不連続な、つまりある一定の長さのステーブルの形態で良い。第1および第2成分は、中実つまり非気泡質であるか、または一方もしくは両方の成分が気泡質である、つまり連續気泡および/または独立気泡で発砲させることができる。第1および第2成分は両方とも同じ形態もしくは形状を有するか、または一方の成分がある形態もしくは形状であり、他方の成分が異なる形態もしくは形状でも良い。

本発明の多成分フィラメントを耐久性溶融結合可能であると特徴付ける場合、これは、粗い不織ウェブなど、こうしたフィラメントの大多数または凝集物が、その接触点または交点において互いに結合して、フィラメント間結合構造を形成できることを意味し、この場

10

20

30

40

50

合、フィラメントをその第2成分の融点以上まで十分に加熱して、その第1成分を融解させずに第2成分を融解させてからフィラメントを冷却して第2成分を凝固させて、それにより第2成分の隣接する材料-空気境界、接触点または交点各々における第2成分の結合によりフィラメントを互いに結合させる。フィラメントのこうした溶融結合は、フィラメントにコーティングされる外部結合剤、溶剤または接着剤コーティングを使用したり、いわゆる結合剤纖維をフィラメントに混合したりせずに行われるという点で自己結合である。したがって、この自己結合の特徴は、結合のためにこうした薬剤、溶剤、コーティングまたは結合剤纖維を使用するかまたは必要とする公知のフィラメントに比べて、本発明のフィラメントの環境上またはコストに関する長所である。この自己結合は、形成される結合の強度にさらに特徴があり、スポットもしくは粘着結合、スポット溶接または除去可能溶接とは区別される。

本発明のフィラメントにより達成される溶融結合は、十分に強力であるかまたは耐破壊性があるという点で耐久性のある結合であり、フィラメント間の溶融結合強度は一般に、フィラメント自体の溶融結合強度と少なくとも同程度であり、破壊応力がフィラメントに加わる前のフィラメントの断面積に基づいて一般に1.4MPaを超えるが、少なくとも4.8MPa(約700psi)であれば好ましい。コイル状フィラメントの粗い不織ウェブなどのような粘着結合構造の場合、粘着結合したフィラメントは、破壊応力がフィラメントに加わる前のフィラメントの断面積に基づいてたとえば0.02MPa(約3psi)未満の引張応力により構造から比較的容易に分離し、フィラメント自体が歪んだり、破壊したりすることはない。本発明の溶融結合フィラメント自体は破壊するという事実は、溶融結合よりむしろ、フィラメントの耐久性溶融結合可能な性質、および粗い不織ウェブなど、フィラメントの溶融結合凝集物の耐久性溶融結合性を立証する。

さらに、このフィラメントが多成分から成ることにより、その第一成分が形成後の溶融結合ステップにおいてフィラメントのウェブ形状を支持する構造的な役割を提供することで予想外の利点をもたらしている。また、第2成分に好適な材料は、特定の材料、特に同じ材料から構成されたその他の纖維または表面に熱的に結合する能力の点で予想外の共同作用を提供することも分かった。たとえば、エチレンビニルアセテートコポリマーと、スチレン分が約1~20重量%である、スチレン、エチレンおよびブチレンから成るブロックコポリマー、たとえばKRATON G 1657材料とから成る第2成分は、個々の材料の結合強度の測定値から予想した値を超える結合強度で、別の類似材料に熱的に結合することが観察された(たとえば、エチレンビニルアセテートコポリマーはそれ自体に結合し、ブロックコポリマーはそれ自体に別個に結合した)。

本発明のフィラメントは自己または溶融結合可能であるから、本発明の溶融結合フィラメントから形成されたウェブは、結合剤もしくは接着剤コーティングまたは溶剤を加えなくても耐久性があり、ウェブを一度溶融結合すれば製品の製造に使用することができる。

本発明の多成分フィラメントは、連続しているかまたはステープル形態の多数のフィラメントから成るフィラメントの製品、構造または3次元凝集物として構成することができる。たとえば、凝集物は、互いに係合しているか、撲り合わされているか、錠止結合しているかもしくは絡み合っているフィラメント、またはほぼ直線であることが可能な、撲られているか、織られているかもしくは編組されているフィラメント、またはウェブの一方の端部から他方の端部まで延在することが可能な螺旋状であるか、渦巻き状であるか、ループ状であるか、コイル状であるか、カールしているか、曲折しているか、またはその他の回旋状であるフィラメントの、粗く通気性であるかまたは多孔性の崇高なウェブまたはバットの形態で良い。フィラメントの隣接する材料-空気境界は、その交点または接触点で溶融結合して、透水性で嵩高であるかまたは低嵩密度で单一、単相一体で凝集性または寸法安定性の3次元フィラメント状構造または素材、たとえば、最小限またはある程度溶融した熱可塑性樹脂が構造のフィラメント間の空隙または織目空間を充填する粗い不織ウェブを形成することが可能である。

ウェブは、所望のサイズおよび形状、たとえば、建物の入口用の床カバリングまたはドアマット、およびその他の歩行路表面などに有用な長さおよび幅に切断することができる。

10

20

30

40

50

必要なら、ウェブは、先ず一方の面を熱可塑性シーティングなどの適切な裏材に溶融結合してから切断してマットにすることができる。こうした素材、凝集物または構造は、マット類として使用する場合、嵩高で粗く低嵩密度で撓みやすいマットまたはパッドの形態の弹性緩衝材料となって、床または歩行面を被覆し、床または歩行面を塵、液体または歩行による摩耗から保護し、その上を歩行するかまたはその上に立つ人に安全性および快適性を提供し、こうした基材の美観を改善する。こうしたマットであれば、人は長時間にわたって快適かつ安全にその上に立っているかまたは歩行することができ、マットの耐久性が失われることもない。こうしたマットは、低嵩密度であるかまたは高空隙量であり、光源に向けて上方に保持した場合、マットを通して光を見ることができ、マット上に閉じ込められた塵や水がマットを貫通して容易に落下するかまたは貫入することが好ましい。一般に、こうしたマットは、PVCマット類を使用していたかまたは使用することができる場所に、その代わりとして、特に3M Companyの上記の広報に記載されている用途に使用することができる。この広報の記載は、引用することにより本明細書に包含する。

本発明のフィラメント状素材またはウェブは、スペーサもしくは緩衝用ウェブ、フィルター用ウェブ、研磨パッド用基材、または土を堤防、水路および傾斜地に保持して、それらを浸蝕から保護する浸蝕管理もしくは土木工事用マット類、研磨粒子などの基材もしくは支持体、およびプラスチック材料の強化材として使用することもできる。

本発明の多成分フィラメントは、未確定の長さで、つまり真に連続する形態で構成することができ、必要なら、溶融液の先駆物質の供給つまりその流入が続く持続する限りの長さ、および製造機器の制約のみによって決まる長さで製造することができる。これらの連続フィラメントから形成されたウェブは、たとえば、フィラメントを粗い不織ウェブまたはマット類の形態のループ状またはコイル状結合フィラメントとして撓り合わせるかまたは絡み合わせた後に、所望の寸法に容易に切断することができる。あるいは、これらの連続フィラメントは、ステープルの長さの纖維、たとえば2.5~10cmの長さに切断することができ、こうした短い長さは、たとえば、製造について米国特許第5,030,496号および第2,958,593号(Hoover等)に記載されているような用途の研磨清掃パッドおよび研磨パッド用の基材として結合凝集物に使用することができる。これらの特許の記載は、接着剤コーティングの要件を除いて、引用することにより本明細書に包含する。

本発明のフィラメントは、高温で粘着性であり、変形可能な粘性ポリマー溶融液の自由落下する、密接に離間配置された、ほぼ平行な離散して連続する多成分フィラメントの束または群、たとえばシース-コア二成分纖維として溶融押出しされてから、高温のフィラメントが、非粘着性または非接着性固体状態まで急速に冷却つまり急冷されが好ましい。高温フィラメントは、こうして冷却つまり急冷すると、液体急冷槽、たとえば水などの冷却手段または媒体に接触することにより、非粘着性で本質的に固体状の離散した連続フィラメントのトウを形成することができる。次に、このトウを急冷槽を貫通して前進させるかまたは搬送して、そこから取り出す。次に、必要に応じて、このトウをさらに冷却する。トウは、製造について米国特許第5,025,591号(Heyer等)に記載されており、研磨パットおよびパンなどに使用される不織パッドを製造するために使用するか、あるいは、製造について米国特許第2,958,593号(Hoover等)に記載されているような研磨パッドを製造するために使用できるステープル長さに切断することができる。これらの特許の記載は、研磨コーティングの要件を除いて、引用することにより本明細書に包含する。トウを急冷槽から取り出す速度、つまり取出速度が、高温フィラメントが急冷槽に入る速度以上である場合、トウは、本質的に直線であり、非コイル状、非回旋状の離散したフィラメントから成る。

螺旋状、コイル状または回旋状の離散して連続した多成分フィラメント、たとえば図4に示すフィラメントから成るトウを上記のように形成するには、トウは、フィラメントが急冷槽に入る速度未満の取出速度で急冷槽を貫通して搬送され、落下する、溶融してなお変形可能なフィラメントが、急冷槽の表面に隣接して本質的に螺旋形にコイル状に巻くことができなければならない。自由落下する溶融フィラメントは、個々のフィラメントが隣接フィラメントのコイル形成作用を妨げないように、十分に離して配置される。たとえば米

10

20

30

40

50

国特許第3,837,988号に記載されている界面活性剤を急冷槽に使用することは、コイル形成を促進する上で好ましい。

コイル状に巻かれた多成分フィラメントのウェブは、溶融押出しされた自由落下するフィラメントの束が、(i)曲がりくねって変形するか、コイル状に巻くかまたは振動し、(ii)所望の規則的または不規則なパターンで所望のウェブ重量まで互いに係合するか、撓り合わせられるかまたは凝集し、(iii)互いに接触した後に粘着結合またはスポット結合し、(iv)その直後に、非粘着性の固体状態になるまで冷却させることを可能にすることにより形成することができる。束で自由落下する溶融フィラメントは、コイル状に巻かれて重複するフィラメントが混ざり合うように、十分に離して配置する。ウェブの取出速度は、フィラメントが急冷槽に入る速度に比べて十分に遅く、落下してコイル状に巻くフィラメントが、米国特許第4,227,350号に記載されているように急冷槽の表面に隣接して凝集するか、または急冷槽の表面に隣接する1つまたは複数の接触面上で凝集することが可能であることが好ましい。この接触面は、たとえば米国特許第4,351,683号に記載されている回転円筒状ドラムの表面のように運動すると、新たに形成されるウェブを収集し、急冷槽中に、および/または急冷槽を貫通するウェブの搬送を促進することができる。あるいは、この基材は静止しており、たとえば米国特許第3,691,004号に記載されているプレートでも良い。米国特許第4,227,350号、第4,351,683号および第3,691,004号の記載は、引用することにより本明細書に包含する。

こうして形成された軽度に单一化したウェブは、フィラメントの重複しているかまたは纏め合ったループまたはコイルから成り、ウェブを搬送するか、移送するかまたは取り扱うことが可能な十分な構造上の強度を有する。ウェブは、必要であるかまたは好ましい場合、溶融結合ステップの前に乾燥させて保管することができる。この溶融結合ステップは、軽度に单一化したウェブを加熱して、第1成分を変形させずに第2成分の比較的低溶融のプラスチックを融解させ、ウェブを冷却して第2成分を再度凝固させ、フィラメントの交点で溶融結合させて、粗い耐久性溶融結合ウェブを形成することから成る。

本発明の多成分フィラメントを製造する上記の方法では、テキスタイル繊維などの単一成分または二成分繊維を製造するために一般に使用される方法と違って、上記のとおり、本発明の多成分フィラメントは延伸されない。つまり、本発明のフィラメントは、急冷された後、機械的、空気力学的またはその他の方法で延伸されたり、伸長されたり、あるいは引っ張られない。このフィラメントは、急冷された後、たとえば機械的延伸ユニット、エアスピレータ、エアガンなどを使って、その直径、幅または断面積が減少するよう細くされない。高温のフィラメントが冷却および凝固して、高温で粘着性の溶融状態から非粘着性の凝固状態になった後、フィラメントの直径、幅または断面積および形状は、完成状態において、つまり、トウの収集、またはウェブの形成、およびその後の溶融結合ステップの後に、最初に冷却して固体状態になったときと実質的には本質的に同じ状態を保つ。つまり、冷却および凝固したフィラメントは、その後、凝集するか、溶融結合するか、搬送するか、巻くかまたはその他の方法で取り扱うかまたは処理することができ、こうした取扱いは、凝固したフィラメントに実質的にまったく張力を加えずに、比較的容易に行うことができる。したがって、本発明のフィラメントは、一度凝固すれば、本質的に張力のない方法で処理され、実質的には著しく細くする必要はないので、完成形態に加工した後のフィラメントの纖度つまり大きさを、粘性フィラメントを最初に冷却した後と本質的に同じにすることでき、したがって、このフィラメントは非延伸状態であると言える。

本発明の多成分フィラメントは、延伸されないにも関わらず、強靭、つまり強力で可撓性があり、砕けやすくなく、つまり脆性ではなく、こうしたフィラメントの溶融結合凝集体は、接着剤コーティング溶液をコーティングするか、またはその他の周知の結合剤繊維をフィラメントに混合するなど、結合剤または接着剤を加えるかまたは使用せずにフィラメントを結合した場合でも、耐久性がある、つまり恒常的な撓みによる疲労に耐性がある。延伸繊維と対照的に、本発明の冷却して凝固したフィラメントは、こうしたフィラメントの部分、たとえば10cm長さの各々の端部を片手で、つまりフィラメントを両手で掴み、両

10

20

30

40

50

手の間のフィラメント部分を最初の長さのたとえば2倍以上に引っ張って、フィラメントの直径つまり断面積を小さくすることにより容易に伸長または延伸することができる。本発明の多成分フィラメントの製造には、非PVC熱可塑性樹脂を使用できるので、PVCの使用を制限する環境規則は、本発明のフィラメントの製造、使用または廃棄には必ずしも適用されない。もう1つの環境上の長所は、単一構造または単相一体構造の形態の本発明のフィラメントを耐久性があるように結合するために、接着剤または揮発性溶剤は不要であり、こうしたフィラメントは自己結合可能である、つまりフィラメントの隣接する材料・空気環境または表面において溶融結合することであり、この境界または表面を加熱して、こうしたフィラメントの第2成分の比較的低融点のプラスチックを溶融させると、フィラメントはこの境界または表面で熱結合する。

10

【図面の簡単な説明】

添付の図面は、本発明のいくつかの実施例および/または特徴を図示するかまたは例示し、図中、類似の参照符号は類似の形状構成または要素を表す。

図1Aは、本発明の直線つまりコイル状ではない多成分フィラメントを製造するために使用できる装置の一実施例を示す略立面部分断面図である。

図1Bは、コイル状の多成分フィラメントおよびその粗い不織ウェブを製造するために本発明にしたがって使用できる装置のもう1つの実施例を示す略立面部分断面図である。

図1Cおよび図1Dは、本発明に基づくコイル状多成分フィラメントの、裏打ちされた粗い不織ウェブを製造するために使用できる装置の実施例を示す略立面部分断面図である。

図2Aは、本発明のシース・コアフィラメントを溶融押出しするための図1A～図1Dの装置に有用な押出ダイ組立体の一部分の略立面断面図である。

20

図2Bは、図2Aの一部分の拡大断面図である。

図3は、図1Bの一部分の拡大図である。

図4は、螺旋またはコイル形態の本発明の单一多成分フィラメントの等角図である。

図5は、図1A～図1Dの装置に有用なもう1つの押出ダイ組立体の一部分の略立面断面図である。

図6は、図5の線6-6に沿って切った部分の部分拡大断面図である。

図7～図14は、本発明のシース・コア多成分フィラメントの略断面図である。

図15～図17は、本発明の並列多成分フィラメントの略断面図である。

図18は、本発明の未結合で隣接するシース・コアフィラメントの束の略断面図である。

30

図19は、図18のフィラメントの結合を示す略断面図である。

図20は、本発明の未結合で隣接する2つのシース・コアフィラメントの部分の略斜視図である。

図21は、図20のフィラメントがその接触点において結合した状態を示す略斜視図である。

図22は、本発明のフィラメント状マット類の一部分を示す略斜視図である。

図23は、裏材に結合した本発明のフィラメント状マット類の一部分を示す略立面断面図である。

図24は、一方の面に溝の格子が型押しされた本発明のマット類の一部分の略等角図である。

図25は、破断したフィラメントおよび破断した溶融結合の残留物を示す本発明の結合フィラメントの一部分の略等角図である。

40

図26は、本発明の研磨剤コーティングフィラメントの等角図である。

発明を実施するための最良の形態

次に、先ず図1Aを参照すると、本発明の二成分フィラメントの第1成分を形成するために使用される第1熱可塑性ポリマー組成物は、ペレット、小片またはその他の形態で溶融押出機11aのホッパ10aに供給され、そこから、たとえば100～400のポリマー溶融液の流れが、任意に計量ポンプ12aの圧力下で二成分押出ダイ組立体13に供給される。同様に、二成分フィラメントの第2成分を形成するために使用される第2熱可塑性ポリマー組成物は、溶融押出機11bのホッパ10bに供給され、そこから、ポリマー溶融液が、任意に計量ポンプ12bの圧力下で、押出ダイ組立体13に供給される。二成分纖維を押し出す装置の例は、

50

上記のKirk-Othmer、第3版、補足巻、380~385ページに記載されている。紡糸口金の形態の押出ダイ組立体の例は、米国特許第4,052,146号(Sternberg)、第4,406,850号(Hills)および第4,251,200号(Parkin)、国際PCT出願第WO 89/02938号(Hills Research and Development Inc.)、並びに英国特許第1,095,166号(Hudgell)に記載されている。押出ダイの例は、1984年にHanser Pub.が発行したExtrusion Dies, Designs and Computations、173~180ページにMichaeli, W.が記載している。技術に関するこれらの記載は、引用することにより本明細書に包含する。これらに記載されている機器の寸法および構成は、当業者が、本明細書のこれらの機器の説明を考慮して変更して、本発明のマクロデニールの多成分フィラメントの押出しに使用することができる。

図2Aおよび図2Bは、図1Aの二成分フィラメント押出ダイ組立体13を示し、こうした組立体は、溶融熱可塑性樹脂が流れるための様々な室、凹部および通路を有し、ボルトなどの各種手段(図示しない)によって互いに確実に保持された多数の機械加工された金属部品から構成される。組立体13は、各々の内部に多岐管通路が配置された垂直プレート15により分離された嵌合ブロック14aおよび14bから構成されたスリット型の二重多岐管から成る。多岐管ブロック14aおよび14bには、その下端に対向する凹部が設けられ、プレート15の下部により分離されたフレア付きの対向する内面を有するプレリップブロック16aおよび16bの嵌合対がその凹部に挿入される。ブロック14aおよび14bは、挿入された胸壁型押出ダイパック26を収容する凹部を有し、かつ積層プレート、つまり上部プレート18と、中央つまり分配プレート19と、パック内に形成された高温で粘性かつ粘着性のシース・コアフィラメントが流出する下部つまりオリフィスプレート20とを備える下部ダイ保持具25の上に取り付けられる。粘性のコアポリマー組成物、つまりフィラメントの第1成分は、多岐管ブロック14a内の供給通路22aから分配多岐管通路22bに流れて、上部プレート18内の室22c内に流入する。この室22cは局所多岐管として機能し、コアポリマー溶融液は、ここからプレート19内の垂直コア流動通路23の配列内に流入する。粘性のシースポリマー組成物、つまりフィラメントの第2成分は、二重多岐管ブロック14b内の供給通路24aから第2ポリマー分配多岐管通路24bに流れて、上部プレート18内にある第2の別個の室24c内に流入する。この室24cは局所多岐管として機能し、シースポリマー溶融液は、ここから中央プレート19内の矩形溝(破線で示す)を貫通して下方に、中央プレート19とオリフィスプレート20との間に配置された水平凹部つまりキャビティ24dに流れる。オリフィスプレート20には、環状垂直溝27がコア流動通路23と軸線方向に整列配置されている。溝27は、その上端で凹部24dと連通し、オリフィス28を有する押出ノズルを備えた下端で終端する。図2Bに明確に示されているように、凹部24dの底部を画成するオリフィスプレート20の上面には、溝27の上端または入口端部を各々囲み、溝27の上面と分配プレート19の下面(または凹部24dの上面)との間の微細な隙間30を画成する隆起した円形突出部、ボタンまたは胸壁29の配列を有し、シースの厚さを均一にするように機械加工される。シース溶融液は、微細な隙間30内を流れて溝27内に入り、通路23から溝のコア内に流入するコア溶融液の個々の流れの周囲に流れ、その結果、二成分シース・コアフィラメントがオリフィス28から流出する。このフィラメントの断面を図7に示す。

再び図1Aを参照すると、押出ダイ組立体13は、高温で粘性、粘着性であり、密接に離間配置されて離散した連続するマクロデニールの多成分フィラメント32の束31を下方に比較的静かな空気中で連続的に押し出し、この束31は、開放上部タンク34内の水などの急冷液体つまり槽33内に自由落下する。槽33の表面35は、押出ダイ組立体13の下面から適切な距離だけ下に配置されているので、上記槽上の冷却空気の区域内で落下するフィラメントは離散した状態を保つ。槽33に入った束31は、押出温度、たとえば100~400℃から約50℃まで急速に冷却される、つまり急冷されて凝固し、非粘着性状態になる。離散および急冷したフィラメント32は、連続的に集合つまり収集され、トウ30として回転ロール36の周囲に案内され、一対のピンチロール37aおよび37bにより槽から搬送される。次ぎに、トウ30は、巻取機38上に巻かれて、トウの巻40を形成する。

同様に、図1Bを参照すると、押出ダイ組立体13(図1Aでは、図1Bに示されていない押出機および任意に計量ポンプに連通しているように示されている)は、高温で粘性、粘着性で

10

20

30

40

50

あり、密接に離間配置され、離散した連続するマクロデニールの多成分フィラメント纖維42の複数の束41を下方に押し出し、この束41は、静かな周囲空気中を自由落下してタンク34に入る。束41は、高温で粘性のフィラメント42のいくつかがガイドロール39の外面に表面に一瞬接触するように整列配置することができ、ガイドロール39には、離間配置されたガイドピンもしくはペグ47(図3参照)、または静止プレートなど、その他のタイプのガイドが任意に設けられて、高温の粘性フィラメントがタンク34内の水などの急冷液液体つまり槽33の表面35に向かって移動する際にこれらのフィラメントを案内するようになっており、液体の表面は、フィラメントが槽に入る際に、フィラメントの所望の直径を達成するように押出ダイ組立体13の下面から適切な距離だけ下に配置される。ロール39は、引用することにより本明細書に包含する米国特許第4,351,683号に記載されているようにフィラメント42と一瞬接触するように設定することができる。高温で粘性のフィラメント32は、周囲空気中を落下する際、押出温度から冷却し始める。この押出温度は、たとえば100 ~ 400 の範囲である可能性がある。ガイドロール39(並びに任意のロール48および下流のその他のロール)は、予め決められた速度か、またはフィラメント42が急冷液体33に入る際に線移動する速度が、1つまたは複数のガイドロールの上流の高温で粘性のフィラメントが線移動する速度より遅い速度で回転するように設定することができる。取出速度は、急冷槽33に入る高温フィラメントの速度より遅く、フィラメント42はまだ十分に粘性で変形可能である、つまり溶融状態にあるので、フィラメントは、急冷液体33の表面35の真上でコイル状に巻くか、波形になるかまたは振動して互いに係合することによりフィラメント自体で堆積するかまたは凝集し、急冷液体33に入って、十分に急速にたとえば約50までさらに冷却するので、その形状は変形せず、表面35の真下で凝固するかまたは硬化する。表面35上を流れるかまたは自由落下する高温で粘性のフィラメント42には、急冷槽33内の表面の下で既に急冷して凝集したフィラメントによってある程度の抵抗が加わるので、急冷槽に入るまだ変形可能なフィラメントは、急冷槽の表面の真上でコイル状に巻くか、振動するかまたは波形になる。この運動は、まだ高温のフィラメント間に不規則つまり不揃いな周期的接触を確立して、その接触点つまり交点にフィラメントの隣接面のスポット結合または粘着結合が生じる。したがって、フィラメント42は、コイル状になるか、ループ状になるか、曲折するかまたは波形になり、図3に示すように互いに係合する。こうしたフィラメントの1つを図4に示す。フィラメント42は、急冷液体33に入って、隣接して埋設されたガイドロール39を通過した後、軽度にスポット結合または粘着結合して凝固したフィラメントの一体化ウェブ43を形成する。

ウェブ43は、ピンチロール44aおよび44bによりタンク34から搬送されて取り出され、ロール45により巻かれてウェブの巻46を形成する。この粘着またはスポット結合形態では、フィラメントは、互いに係合して軽度に結合しているが、一般にウェブ43から手で個々にかつ容易に引っ張って伸ばし、手で引っ張った状態で、細くすることなく、フィラメントを連続形態から解くかまたは真っ直ぐにすることができる。これは、フィラメントの粘着結合に耐久性がないことを示す。ウェブ43は、巻46から巻き出して、空気循環炉などに配置して、適切な温度まで十分な時間にわたって、たとえば120~300 、好ましくは140~250まで1~5分間にわたって加熱し、室温(たとえば20)まで冷却すると、フィラメントの接触点においてウェブ内のフィラメントの隣接面が耐久性溶融結合して、完成した一体かつ単体で、高空隙量、たとえば40~95容量%のウェブを形成することができる。この溶融結合の時間および温度は、多成分フィラメントの成分(a)および(b)として所望のポリマーの選択によって決まる。

図1Cを参照すると、コイル状フィラメントのウェブは、図1Bのように製造されるが、このウェブは、ウェブと熱可塑性裏材が形成される際に熱可塑性裏材に積層される。こうした積層では、ホッパ10cを取り付けられた別個の押出機11cを使用して、フィルムダイ49に供給される熱可塑性溶融液を提供し、このフィルムダイ49は、フィラメントの第2成分を形成するために使用されるタイプの熱可塑性樹脂から成る裏材フィルムまたはシート50を押し出す。このフィルム50は、ウェブ上にフィラメントの圧縮面を形成するためにも使用されるロール39上の区域より前のロール48上に直接流し込まれる。ウェブの圧縮部分を構成

する下方に押し出された高温フィラメントは、流し込まれてまだ高温の裏材上に配置され、裏材とウェブの間が確実に良好に結合する。結果として得られるウェブ-裏材積層物51は、巻取機46に搬送されて、裏打ちされたウェブの巻52が形成され、この巻を溶融結合炉内に配置すると、確実に耐久性溶融結合することができる。

図1Dを参照すると、コイル状フィラメントのウェブは、やはり図1Bのように製造されるが、未加熱つまり低温の予備成形裏材53(フィラメントの第2成分に使用されるタイプの熱可塑性樹脂で良い)は、ロール54により供給されて、ロール48によりフィラメントの高温ウェブに接触するように配置され、ウェブの表面に粘着結合し、結果として得られるウェブ-裏材積層物51は、ロール44aおよび44bにより搬送され、ロール46により巻き取られて巻52が形成され、この巻も炉内で溶融結合することができる。

図5および図6は、図1Aおよび図1Bの多成分5層フィラメント押出ダイバージョンの押出ダイ組立体13を示し、このバージョンのダイパック90は、上部プレート18と、中央分配プレート96と、パック内で形成された高温の粘性および粘着性5層フィラメントが流出する下部つまりオリフィスプレート97とを備える。並列して1つ置きに配置された層を含むこうしたフィラメントの1つを図15に示すが、第2成分の3つの層は、第1成分の2つの層66により分離されている。図15のフィラメントの層67を形成するために使用される粘性ポリマー組成物は、供給通路22aから供給多岐管22bを介して上部プレート18内の室94に流れれる。この室94は局所多岐管として機能し、ポリマー溶融液は、ここから、中央プレート96内の中央溝103から外側に各々配列された垂直流路101の配列に流入する。フィラメントの層66を形成するために使用される粘性ポリマー組成物は、供給通路24aから供給多岐管24bを介して上部プレート18内の室93に同時に流れれる。この室93は局所多岐管として機能し、ポリマー溶融液は、ここから、中央プレート96内の中央溝104から外側に配列された垂直流路102の配列に流入する。溝103および104は、各々室94および93と軸線方向に整列配置する。下部プレート97は、垂直流路101および102が挿置された配列の集合の中央に軸線方向に整列配置された円形の垂直溝99の配列を有する。溝99は、垂直流路101および102の配列の集合と連通し、オリフィス100を有する押出ノズルを備えたその下端で終端する。オリフィスプレート97の上面は、各々が溝99の上端つまり入口端部を囲み、かつその上面と分配プレート96の下面との間のキャビティを画成する矩形の皿穴凹部98を有するように機械加工される。図15に断面で示すフィラメントの層66および67を形成する成分の溶融液の流れは、プレート96の通路102および101を各々貫通して流れ、プレート97内のキャビティに入って結合し、1つ置きに配置された5つの層から成る単一の溶融液の流れを形成して溝99に入り、この5層多成分フィラメントがオリフィス100から出る。

一般に、本発明のフィラメントから製造されたウェブの嵩密度(または空隙率)、幅、厚さおよび嵩高性は、多成分フィラメントを形成するために所望のポリマーおよびその組合せ、押出ダイパックの構成または幾何学的形状および寸法(およびそのオリフィスの数、サイズおよび間隔)、並びにウェブを急冷槽内に搬送して、完成ウェブを巻き取るために使用する各種ロールの速度を選択することにより変えることができる。

再び添付の図面を参照すると、図7、図8、図9、図11および図14は、各々が单一のコア151と、单一のシース152と、これらの間の单一の界面153とを有する本発明の丸形、円形または三突出部状のシース-コアフィラメントの断面を示す。図7では、コア151およびシース152は同心である。図8では、コア151は、シース152内に偏心状に配置されている。図7および図8ではどちらも、フィラメントの材料-空気境界つまり周囲表面154は、シース152の露出面により形成される。図9では、フィラメントの材料-空気境界154は、部分的にシース152の周囲表面により、また部分的にコア151の露出部分により画成される(この露出部分が比較的大きい場合、フィラメントは、並列フィラメントと呼ぶ方がより適切であると思われる)。図14では、コア成分151は、三突出部状シース152内の本質的に中心に配置されている。

図11は、発泡済みまたは気泡状のコア151を示し、参照符号55は、コア内に分散した多くの独立気泡の1つを示す。図10は、本発明のシース-コアフィラメントのもう1つの実施例を示し、シース156は、比較的高融点のフィラメントの第1成分の離間配置された平行

10

20

30

40

50

な複数のコア157のマトリックスを囲むかまたはこのマトリックスを提供する。図12では、異なるプラスチック成分(a)が離間配置された平行な2つのコア161および162がシース163内に配置されている。図13は、ほぼ矩形または橢円形の断面を有する中心コア164と、シース165とを有するフィラメントを示す。

図15、図16および図17は、本発明の並列多成分フィラメントの様々な実施例を示す。図15では、比較的高融点の可塑性第1成分の層66と、比較的低融点の可塑性第2成分の層67とが、フィラメント内に1つ置きに配置されている。図16は、比較的高融点の成分70と、比較的低融点の成分71とから成る並列二成分フィラメントを示す。図17では、二成分フィラメントは、断面がほぼ矩形であり、比較的高融点の可塑性第1成分の縞またはリボン69と、比較的低融点の可塑性第2成分の隣接するストリップ69とから成る。

図18は、図7に示したような二成分シース-コアフィラメント74の束または凝集物73を示す。図19は、図18の対応する束が、溶融結合後にどのように見えるか、つまり、結合形態のシース-コアフィラメント74'から成る束73'を示し、接触点に形成された比較的低融点のシース成分のすみ肉76がある。同様に、図20は、未結合の隣接フィラメント74の外側を示し、図21は、これに対応する結合済みフィラメント74'の外側と、フィラメントの接触点に形成されたすみ肉76を示す。

図22は、本発明のマット77を示し、これは、図1Bの完成ウェブ43から切断することができる。

図23は、図22のマットが、その下面で裏材78に結合して、裏打ちされた、つまり支持されたマット79を形成できることを示す。裏材78は、図示したパターンなどのパターンをその下面に予め型押しして、マット79に滑り止めを与えることができる熱可塑性材料で良い。図24は、図22のマットの一方の表面に型押しして、隆起部分82と、凹設または押し下げられた部分つまり溝83とを有する型押し済みマット81を形成できることを示し、隆起部分および凹設部分の寸法は変えることができる。

図25は、本発明の多成分フィラメントの強靭性、およびフィラメントの凝集物が溶融結合して得られた耐久性溶融結合を示す。図25では、フィラメントのこうした凝集物の代表的部分は、それらが溶融結合して引張応力を加えられた後の状態を示している。こうした応力を加えた後、溶融結合部のいくつかは、交差するフィラメント121と122との間の無傷の溶融結合部120が示すように、無傷の状態を保つが、他の溶融結合部は、破断した溶融結合部の残り123が示すように破断し、フィラメントのいくつかは破断し、そのうちの1つは、124が示すように、破断する前に細くなつた。

図26は、フィラメントの表面を画成する熱可塑性第2成分に結合した研磨鉱物微粒子または粒子133で被覆されるか、これらをコーティングされた本発明の2つの多成分フィラメント131および132を示す。こうした研磨剤コーティングフィラメントの凝集物またはウェブは、研磨パッドまたは工具として使用することができる。

本発明の多成分フィラメントを製造するために使用することができる熱可塑性樹脂(2種類以上の熱可塑性樹脂の配合物を含む)は、溶融押出可能で、一般に固体の合成有機ポリマーである。本発明の多成分フィラメントの特定の実施例は、フィラメントの融点に基づいて、溶融押し出し可能である、どの熱可塑性樹脂を選択するかを決める。選択の指針である融点のほかに、特定のフィラメントに所望の強靭性、およびフィラメントの用途も選択の指針として役立つ。熱可塑性樹脂の先駆物質は、冷却して凝固したときに、非延伸状態において強靭であり、溶融結合、型押しおよび裏打ちなど、その後の加熱ステップの後に脆化しないフィラメントに溶融押し出しできることが好ましい。多成分フィラメントの界面におけるその2つの成分の間の付着レベルつまり程度(界面付着)は、シースまたはコアのポリマーのタイプを選択する際に考慮することが重要である。良好な界面付着によって、強靭なマクロデニールの多成分フィラメントが必ずしも得られるわけではないが、こうした付着は、対摩耗性および強靭性に必要である。

我々は、すべての熱可塑性樹脂が、本発明の強靭な多成分フィラメントを製造する際に有用であるとは限らないことを発見した。特に、延伸される二成分テキスタイル繊維を製造するときに使用する一般的な熱可塑性樹脂は、非延伸状態で強靭なマクロデニールの多成

分フィラメントを製造することはできない。たとえば、いくつかのポリエチレンテレフタレートおよびいくつかのポリプロピレンは、延伸二成分結合剤繊維の製造に有用であると言われているが、これらを使用して非延伸マクロデニールの二成分繊維を製造すると、繊維は脆弱になり、可撓性および強靭性が不良になることが分かった。

本発明の多成分マクロフィラメントを製造するために使用できる熱可塑性樹脂は、38 を超える温度で溶融押出し可能であり、一般にフィラメントを形成することが好ましい。第2成分に有用な熱可塑性樹脂は、第1成分の融点より低い温度(たとえば、少なくとも15 低い温度)で融解しなければならない。さらに、第1および第2成分両方の熱可塑性樹脂は、ASTM D882-90で測定して3.4MPa以上引張強さおよび100%以上の破断点伸びを有する熱可塑性樹脂であることが好ましい。こうした熱可塑性樹脂は各々強靭であり、1962 年のPhysical Properties of Textile FibersにMortonおよびHearleが定義した破断仕事が、第1および第2成分の両方についてASTM D882-90に従って生成した応力-歪曲線の下の領域から測定して $1.9 \times 10^7 \text{ J/m}^3$ 以上であることが好ましい。さらに、両方の成分は、耐屈曲疲労性つまり耐折強さが、熱老化または溶融結合ステップの前後にASTM D2176-63Tに従って測定して、200回を超えることが好ましい。耐屈曲疲労性の試験は、ペンシルバニア州、ウイロウグループ、イーストンロードのTinius Olsen Testing Machine Co.のInstruction Booklet No. 64-10に概略が記載されているように、15mm×140mmのストリップ上で行うことができる。上記のとおり、本発明のフィラメントは、耐久性溶融結合可能である。フィラメントの溶融結合性の簡単な試験は、本明細書ではフィラメント網溶融結合強度試験と呼び、こうした溶融結合性を測定するために考案されたものであり、この試験について以下に記載する。

フィラメント網溶融結合強度試験は、3in×4in×0.375in(7.7cm×10.2cm×1cm)の矩形アルミニウムブロックの形態の支持治具を使用する。このアルミニウムブロックは、一方の面から他方の面まで延在する1.25in×2.25in(3.2cm×5.7cm)の中央矩形開口部を有する。長さが等しい8つの直線状溝がブロックの上面に切削されて、ブロックの中央開口部から縁部まで延在し、フィラメントが交差する同じサンプルまたは部分の2つの集合により形成される網を支持し、このサンプルの溶融結合強度を測定して、フィラメント自体の溶融結合強度と比較する。溝の1つの集合は、長手方向に切削された平行な一対の溝から成り、これらの溝は、0.5in(1.2cm)離れており、内部に配置されたフィラメントのサンプルの幅または直径を収容するのに十分な深さがあり、ブロックを横断してその一方の縁部から開口部まで延在し、ブロックの開口部から反対側の縁部まで延在する第2の対の線状溝と整列配置されている。溝の他方の集合は、0.75in(1.5cm)離れて、ブロックを横断して一方の縁部から反対側の縁部まで延在する2つの類似する対の溝から成る。溶融結合されるフィラメントのサンプルは、溝の内部に配置されて溝を超えて延在するのに十分な長さに切断され、各々のフィラメントは、ぴんと張って(延伸せずに)弛みを取り除き、「三目並べ」図形の形態の網または格子を形成して、1 in(2.54cm)幅の一片の感圧接着剤テープ、たとえばマスキングテープを使ってその位置に保持する。フィラメント-治具組立体を循環空気炉内に配置して十分に加熱し、溶融結合により、フィラメントのサンプルが中央開口部上の4つの交点各々において1つの結合を生じるようにする。この組立体を炉から取り出して室温で放置し、溶融結合部を冷却して凝固させる。次に、マスキングテープを取り除き、チャティロン力計719型および剛性の丸い棒、たとえば0.25in(0.5cm)径の鉛筆または木製合釘を使って結合フィラメント網内の溶融結合強度を判定する。この力計のフックは、第1サンプルを他の2つのサンプルに結合する2つの溶融結合部の間で第1サンプルの中心を把持して、力計を長手方向に手で網から引っ張ることができるように配置する。棒は、網内に形成された矩形の範囲内に垂直に配置し、第1サンプルの反対側の第2サンプルに対して、第2サンプルを他の2つのサンプルに結合する2つの溶融結合部の間の中心に保持する。力計のフックおよび棒をこのように配置して、網のフィラメントが破断するまで力計を引っ張り、破断時の力計の指示値を記録する。この試験は、同じフィラメントの他のサンプルを使って1~5回繰り返し、破断時の力計の指示値を破断の性質(つまり溶融結合の破断またはフィラメントの破断)とともに記録する。力の平均を計算する

10

20

30

40

50

。耐久性溶融結合したフィラメントは、前記のとおり、その破断力が、破断応力を加える前のフィラメントの断面積に基づいて1.4MPaを超える溶融結合部を有する。
本発明の強靭でマクロデニールの多成分フィラメント、たとえばシース-コア二成分フィラメントの成分として有用な熱可塑性ポリマーの好適な特性を表1に、こうした特性を判定する方法とともに記載する。

表 1

材料特性	第1成分	第2成分
融点、°C (ASTM D2117)	第2成分の融点 より少なくとも 15°C高い	>38°C
引張強さ、MPa (ASTM D882-90)	≥3.4	≥3.4

Elongation, % (ASTM D882-90)	≥100	≥100
破断仕事、J/m ³ (上記引用の Morton and Hearle)	≥1.9×10 ⁷	≥1.9×10 ⁷
耐屈曲疲労性、破断時の回数(ASTM D2176-63T、2.46 MPaの一定応力で屈曲するように変更)	>200	>200

本発明の多成分フィラメントを製造する際に使用する熱可塑性樹脂の融解温度つまり融点(材料が固体から液体になる温度)、破断時引張強さおよび破断時伸びは、熱可塑性樹脂に関する公表された情報、たとえば売り手の文献、ポリマーハンドブックまたは材料データベースに記載されている。こうした熱可塑性樹脂の引張強さ、伸び、強靭性(破断仕事)および耐屈曲疲労性は、延伸せず、圧迫したか、成形したかまたは押し出したフィルムまたはシートであって、所望の溶融結合温度およびフィラメントの溶融結合に使用される時間で加熱老化したフィルムまたはシートについて決定することができる。

本発明のマクロフィラメントの第1および第2成分を形成するために使用できる熱可塑性ポリマーの例としては、以下のクラスから選択するポリマーがあるが、このポリマーは、表1に記載する基準に適合することが好ましい：ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブチレンなどのポリオレフィン、こうした2種類以上のポリオレフィンの配合物、およびエチレンおよび/またはプロピレンの互いの、および/または少量の共重合可能な比較的高度のオレフィン、たとえばペンタン、メチルペンタン、ヘキサンまたはオクテンなどのコポリマー；塩素化ポリエチレン、ポリ(弗化ビニリデン)、ポリ(塩化ビニリデン)および可塑化ポリ(塩化ビニル)などのハロゲン化ポリオレフィン；クロロヘキサンジメタノール、テトラメチレングリコール、およびテレフタル酸のコポリエステル-エーテルエラストマー、ポリブチレンテレフタレートおよび長鎖ポリエステルグリコールのブロックコポリマーなどのコポリエステルエラストマー；ポリフェニレンオキシドなどのポリエーテル；ポリ(ヘキサメチレンアジパミド)などのポリアミド、たとえばナイロン6およびナイロン6,6；ナイロン11、ナイロン12、ナイロン6,10などのナイロンエラストマーおよびポリエーテルブロックポリアミド；ポリウレタン；エチレン、またはエチレンおよびプロピレンと(メト)アクリル酸、または低アルカノールのエステルおよびエチレン系不飽和カルボ

10

20

30

40

50

キシリ酸とのコポリマー、たとえばエチレンと(メト)アクリル酸、ビニルアセテート、メチルアクリレートまたはエチルアクリレートとのコポリマー；亜鉛、リチウムまたはナトリウム対イオンで安定化したエチレン-メタクリル酸コポリマーなどのイオノマー；アクリロニトリル-ブタジエン-スチレンコポリマーなどのアクリロニトリルポリマー；アクリルコポリマー；無水マレイン酸またはアクリル酸がグラフト結合したオレフィンのホモポリマーまたはコポリマーなど、化学的に変性したポリオレフィン、および2種類以上のこうしたポリマーの配合物、たとえばポリエチレンおよびポリ(メチルアクリレート)の配合物、エチレン-ビニルアセテートコポリマーおよびエチレン-メチルアクリレートの配合物；ポリエチレンおよび/またはポリプロピレンとポリ(ビニルアセテート)との配合物；並びにエチレンビニルアセテートコポリマー、任意に亜鉛などの対イオンを配合したエチルメタクリレートコポリマー、エチレンプロピレンビニルアセテート-ターポリマーまたはエチレン-プロピレンコポリマーを配合したスチレン-エチレン-ブチレン-スチレンブロックコポリマーなどの熱可塑性エラストマーの配合物。上記のポリマーは一般に固体で、一般に高分子量であり、溶融押出し可能であり、加熱すると溶融粘性液体が形成され、これらの液体は、流れとして押出ダイ組立体に揚送して、そこから圧力下で本発明の多成分フィラメントとして容易に押し出すことができる。同じ熱可塑性物質は、フィラメントのある実施例で第2成分、たとえばシースとして使用することができ、フィラメントの別の実施例で第1成分、たとえばコアとして使用することができる。

本発明の実施に有用な市販のいくつかのポリマーの例としては、ElvaxTM 40W、4320、250および350製品など、ElvaxTMの商標でえ市販されているか、またはAT 1841エチレン-ビニルアセテートコポリマーなど、ノースキャロライナ州、シャーロットのAT Plastics, Inc.がATの商標で市販しているものなどのエチレン-ビニルアセテートコポリマー；EMACTM DS-1274、DS-1176、DS-1278-70、SP 2220およびSP-2260製品などのEMACTMエチレンメチルアクリレートコポリマー；Vista FlexTM 641および671などのVista FlexTM熱可塑性エラストマー；PrimacorTM 3330、3440、3460および5980製品などのPrimacorTMエチレン-アクリル酸コポリマー；FusabondTM MB-110DおよびMZ-203D製品などのFusabondTM無水マレイン酸-g-ポリオレフィン；HimontTM KS-057、KS-075およびKS-051P製品などのHimontTMエチレン-プロピレンコポリマー；FINATM 3860Xまたは95129製品などのFINATMポリプロピレン；EscoreneTM 3445などのEscoreneTMポリプロピレン；VestoplastTM 750エチレン-プロピレン-ブテンコポリマー；SurlynTM 9970および1702製品などのSurlynTMイオノマー；UltramidTM B3ナイロン6およびUltramidTM A3ナイロン6,6製品などのUltramidTMポリアミド；ZytelTM FE 3677ナイロン6,6製品などのZytelTMポリアミド；BMNO P40、BESNO P40およびBESNO P20ナイロン11製品などのRilsanTMポリアミドエラストマー；as PebaxTM 2533, 3533, 4033, 5562および7033製品などのPebaxTMポリエーテルブロックポリアミドエラストマー；HytrelTM 3078、4056および5526製品などのHytrelTMポリエステルエラストマー；KRATON G 1657ブロックコポリマーなど、Shell Chemical ComapnayがKRATONの商標で市販しているエラストマー系ブロックコポリマー。上記ポリマーの配合物は、第1成分および第2成分中における様々な濃度の個々のポリマーを含む。本発明のフィラメントの第1または第2成分を形成する2種類以上のポリマーの配合物は、材料特性をえるために使用すると、これらの成分が特定用途に必要な性能目標を満たすことができる。

合成熱可塑性ポリマーの特定の配合物は、相乗的な耐屈曲疲労性および/または相乗的な熱結合特性を有し、これらをシース/コア繊維のシース成分として特に有用にすると考えられてきた。こうした配合物は、表1に記載した特性など、配合物中の個々の熱可塑性ポリマーの対応する特性に比べて著しく優れた特性を有する。この配合物は、一定の熱可塑性ポリマーを適切な割合で単に混合して生成することができる。シース-コア二成分繊維のシースを形成するのに有用なポリマーの1つの配合物は、(1)第1合成熱可塑性ポリマーである、スチレン、エチレンおよびブチレンから成る5~75重量%のブロックコポリマーと、(2)95~25重量%のエチレンビニルアセテートコポリマーとの配合物である。適切なエチレンビニルアセテート材料は、ElvaxTMコポリマーまたはAT 1841コポリマーとして市販されている材料がある。

10

20

30

40

50

このブロックコポリマーは、約1～20重量%のスチレンを一般に含み、スチレン-エチレン-ブチレン-スチレンのトリブロックポリマーと、スチレン-エチレン-ブチレンのジブロックコポリマーとの配合物であって、トリブロックの相対量がジブロックの相対量を超える配合物で良い。このブロックコポリマーは、約30重量%のジブロックポリマーを配合した約70重量%のトリブロックポリマーを含むと最も好ましい。市販されている好適なブロックコポリマーは、KRATON G 1657の商標で市販されているものである。さらに、上記の重量比のこのブロックコポリマーの配合物に他の材料、たとえばその他の第2合成熱可塑性ポリマーを配合すると、本発明に基づく多成分纖維またはフィラメントの第2成分を提供することができる。上記のブロックコポリマーを配合するのに適する材料としては、亜鉛対イオンを配合したエチルメタクリレートコポリマー(たとえば「Surlyn」コポリマー)、エチレン-プロピレンコポリマー(たとえばFINA 95129材料)、エチレンメチルアクリレートコポリマー(たとえばEMAC SP 2220材料)、エチレンプロピレンビニルアセテートターポリマー(たとえば「VistaFlex」671-N熱可塑性エラストマー)、酸変性エチレンビニルアセテートコポリマー(たとえばBYNEL CXA 2022材料)などがある。上記の配合物は、纖維成分として使用するほかに、材料の配合物を二成分纖維のシース成分として使用できるマット類、およびこうしたマット類などの裏材として有用なシート材料として使用できるマット類を製造する際にも有用である。

上記のブロックコポリマーと上記の第2合成熱可塑性コポリマー材料との配合物は、個々の成分の材料の自己結合特性と比べて高度な自己結合を示す。つまり、各々がたとえばエチレンビニルアセテートコポリマーを配合されたブロックコポリマーから成る2つの纖維は、本明細書の他の部分で説明したように、互いに熱結合することができる。上記の配合物から成る纖維の熱結合強度は、ブロックコポリマーのみ、またはエチレンビニルアセテートコポリマーのみから成る纖維の熱結合強度を超える。ブロックコポリマーがそれ自体に熱結合する能力は低いが、上記の熱可塑性材料、たとえば亜鉛対イオンを含むエチルメタクリレートコポリマー、エチレン-プロピレンコポリマー、エチレンメチルアクリレートコポリマー、エチレンプロピレンビニルアセテートターポリマー、酸変性エチレンビニルアセテートコポリマーが自己結合する能力は多少良くなることが分かる。相対的結合特性に基づいて、第1および第2合成熱可塑性ポリマーの配合物の熱結合強度は、個々の成分の結合強度の中間であると考えられる。意外なことに、上記の結合成分の結合強度はこうした予測をはるかに超えることが分かった。

材料によっては、耐屈曲疲労性およびシース成分に対する結合が優れているという点で、シース-コアフィラメントのコア成分、たとえば第1成分として使用するのにも良く適する。高度に優れた耐屈曲疲労性を示すシース-コアフィラメントのコアを形成するのに特に好適な材料の配合物は、 M_w が40,000～150,000で、等しく多量のブテンおよびプロピレンと少量のエチレンとから誘導された10～70重量%のポリ(エチレン-プロピレン-ブテン)ターポリマーと、90～30重量%のアアイソタクチックポリプロピレンとの配合物である。VestoplastTM750の商標で公知の市販エチレン-プロピレン-ブテンターポリマーは、本発明のこの態様に使用するのに好適な成分の一例である。

上記の相乗的配合物は、熱結合を必要としないフィルム、テープまたは管類の形態の用途もあるが、熱結合フィルムとして使用することもできる。本発明の多成分フィラメントおよび/またはこうしたフィラメントを含む製品は、押出し後の多くの作業により変性して、効用を高めることができる。こうした作業のいくつかの例は、以下のとおりである。

高温急冷工程(溶融結合用)

本発明のマクロデニールの多成分フィラメントを含む製品を製造する際、たとえば図1Aおよび図1Bに示した上記急冷槽の温度は、フィラメントの耐久性溶融結合が可能な高温で良いので、フィラメントを急冷槽から取り出した後の熱結合ステップの必要がなくなる。本発明のフィラメントは多成分から成るので、この作業における急冷媒体は、第2成分の融点を超えるが第1成分の融点未満の温度まで加熱することができる。こうしたフィラメントのウェブをこの温度に維持すると、フィラメントのまだ高温の第2成分の粘着性または流動性が維持されるとともに、本質的に凝固した第1成分がフィラメントに寸法安定性を

10

20

30

40

50

与え、その結果、第2成分は、最初に粘着結合した部位で溶融結合する時間があり、この時間がない場合に耐久性溶融結合に必要になる急冷後の熱結合ステップで達成される強度に等しくないまでも、類似の強度を提供する。これと対照的に、単一成分フィラメントは、比較的低い急冷温度で得られた急冷済みの粘着結合したフィラメント状構造を著しく変形させるかまたは破壊せずに、こうした高温急冷温度まで加熱することができない。急冷媒体が急冷され、かつ同時に溶融結合が可能なこの作業は、追加の結合ステップを不要にする。この作業の槽媒体は、フィラメントの様々な成分およびその融解温度に応じて選択することができる。この媒体は、水またはその他の熱交換流体、たとえば不活性シリコーン油または不活性フルオロケミカル流体で良い。この作業のための槽は、電動浸漬ヒーター、蒸気またはその他の液体熱交換手段など、様々な方法で加熱することができる。たとえば、蒸気熱を使用すると、水の沸点未満だが、フィラメントの第2成分として使用されるポリビニルアセテートなどの熱可塑性樹脂を融解させるのに十分な高温まで水急冷槽を加熱することができ、ナイロン6は、これらの温度で急冷される第1成分として使用することができる。こうした多成分フィラメントのウェブが高温槽中で経験する時間および温度も、フィラメント間の結合強度に影響する。ウェブを高温急冷媒体並びに関連するロールおよび案内装置を貫通して搬送する場合、媒体を通してウェブを連続的に支持することが好ましい、つまり必要である。また、他の冷却ステーションを追加すると、追加の搬送、取扱いまたは処理の前に、加熱済みウェブを十分に冷却させるのに有利である。

型押しウェブ

本発明のマクロデニールの多成分フィラメントから成る溶融結合した粗い不織ウェブに型押しすることは、ウェブ製品の表面の外観または製品の機能性をえるもう1つの方法である。ウェブ製品に型押しすると、たとえば凹設されたグリッドパターン、「THINKSAFETY」などの文言、または平らにした縁部をマットに加えて、構造上の物理的外観をえることができる。さらに、このフィラメントを含む製品は、製品が溶融結合ステップから完全に冷却する前のまだ高温かつ柔軟である間に、こうした製品をパターン化ロールまたは型押しロールの間に通すことにより型押しすることができる。こうした型押し製品を図24に示す。この型押し作業を用いると、縦方向および横方向の両方において多成分フィラメントのウェブを強化することができる。このウェブが多成分フィラメントであるという性質は、不織フィラメント状ウェブに型押しする際の容易性を改善する。あるパターンの型押しは、ウェブを変形させたり破壊したりすることなく多成分フィラメントウェブを加熱し、次に適切な形状のプラテンから、高温のウェブを冷却する機能も果す圧力を加えてパターンを付与することから成る。あるいは、加熱したプラテンを使用して、他の未圧縮および未加熱のウェブを変形させることなく、冷却ウェブを局所的に軟化および圧縮させることができる。連續または不連続な性質の所望のパターンは、追加および後の再加熱ステップを必要とせず、またウェブの構造を必要に破壊せずに容易に型押しすることができる。

こうしたパターン化ウェブを形成するある方法では、上記の高温急冷槽工程は、ウェブの形成後に配置された一対のパターン化ロールまたは型押しロールと関連して使用すると、ウェブの多成分フィラメントの第2成分がまだ高温かつ粘着性であり、まだ容易に変形可能だが未結合である間に、こうして形成されたウェブをパターン化することができる。この方法は、ウェブ型押しステップをウェブ形成ステップから隔離する。ウェブ形成ステップは、槽表面の界面と相互作用する表面型押しロールの複雑なパターンから生じる過度な表面つまり波運動によって、結果として得られるウェブが最終的に不均一になる可能性がある。型押しロールは、急冷槽内に含まれるか、または急冷槽の外側に配置しても、ウェブがまだ高温で、周囲条件まで冷却する前にパターンを付与することができる。パターン化されたウェブは、高温槽結合が好ましくない場合、一般に冷却された型押しロールを使って、高温空気結合炉から出る結合ウェブに型押しして形成することもできる。このウェブは多成分フィラメントから成るので、フィラメントの第2成分の破壊温度より高いウェブ温度が得られ、優れた流動特性により、好ましくないウェブの破壊または変形を生じることなく型押しが達成される。このプロセスパターン化は、追加の結合剤による結合が必

10

20

30

40

50

要で、ウェブの破壊が制限要因になると思われる单一成分纖維の場合、不可能ではないにしてもはるかに難しい。

多成分フィラメントの発泡

化学的発泡剤、たとえばアゾジカーボンアミド、重炭酸ナトリウムまたはその他の任意の適切な物理的または化学的気体発生剤または泡含有剤を、本発明のマクロデニールの多成分フィラメントの成分を形成するために使用する組成物に分散させると、フィラメントの多少またはすべての成分に発泡済みまたは気泡状構造を与えることができる。こうして発泡化を使用すると、発泡済みまたは気泡状多成分フィラメントから製造される製品の材料特性、たとえば弾性、比重、吸着特性、滑り防止性などを変えることができる。こうした発泡化は、個々のフィラメントの太さおよびこれらのフィラメントから形成されるウェブ全体の厚さを増加させる傾向がある。発泡済みコアを含む本発明のマクロデニールの多成分フィラメントに関する予想外の結果は、未発泡の多成分フィラメントを使って製造したウェブに比べて、こうした発泡済みフィラメントから形成したウェブの引張強度が優れていることである。10

積層

本発明のマクロデニールの多成分フィラメントまたはウェブは、1つまたは複数の予備成形した要素または裏材、たとえば熱可塑性フィルムまたはシートに積層することができる。これらの要素は、発泡済みフィルムの場合、固体または多孔性で良い。この裏材は、多成分フィラメントの粗い不織ウェブの裏打ちされた床マットの場合のように、微粒子または流体に対する不浸透性の障壁として作用するか、またはこうしたマットに寸法安定性を与える強化剤として作用することができる。本発明の多成分フィラメントの溶融結合可能な性質は、こうした裏材に対する優れた自己結合を達成する上で特に有用であり、追加の結合剤の必要がない。結合および積層温度は、フィラメントが高温および粘着性になり、裏材とフィラメントの間が溶融するとともに、フィラメントの第1成分が溶融結合温度を超えるのに十分な程度で良い。20

類似の材料に限定するのではないが、より良好な結合は、類似の材料間で得られる、つまり積層される裏材が、本発明の多成分フィラメントの第2成分と同じ材料から構成される場合に得られる。したがって、好適な裏材は、フィラメントの第2成分つまり熱結合成分中に存在するのと同じ、少なくとも1つまたは複数のポリマー材料から成る裏材である。こうした裏材は、フィラメントの第2成分中と異なる濃度で、これらの同じ材料を含むことができる。30

この点で、5~75重量%の前記のKRATON G 1657プロックコポリマーと95~25重量%の熱可塑性ポリマーとから成る配合物は、マット類の裏材の形成に適している。こうした配合物に適する熱可塑性ポリマーとしては、AT 1841エチレンビニルアセテート、亜鉛対イオンを含むSURLYNエチレンメタクリレート、FINA 95129エチレン-プロピレンコポリマー、E scoreneTM 3445ポリプロピレン、EMAC SP 2220エチレンメチルアクリレートコポリマーがある。これらの配合物は、同じ材料から成る多成分フィラメント中の第2成分と結合する場合に特に好適である。裏材として使用するのに適するその他の材料としては、ポリプロピレン、単独またはエチレンプロピレンコポリマー(たとえばFINA 95129材料)を配合されたエチレンビニルアセテートコポリマー(たとえば「AT 1841」材料)、単独のエチレンプロピレンコポリマー(たとえばFINA 95129材料)、亜鉛対イオンを含むエチレンメタクリレートコポリマー(たとえばSURLYN 1702材料)およびエチレンメチルアクリレートコポリマー(たとえばEMAC SP 2220材料)のフィルムがある。これらの材料は、多成分の溶融結合可能なフィラメントであって、フィラメントの第2成分が裏材に熱結合し、かつ第2成分が、上記の他の部分に記載したように熱可塑性ポリマーを配合されたプロックコポリマーから成るフィラメントから構成されるマット類の裏材として特に有用である。材料のいくつかの好適な組合せを本明細書の実施例に記載する。これらの材料の組合せは、裏材材料、および多成分フィラメントの溶融結合可能な部分の両方を表す。

さらに好適なもう1つの裏材は、M_wが40,000~150,000であり、かつ等しく多量のブテンおよびプロピレン並びに少量のエチレンから誘導された10~70重量%のポリ(エチレン-40

ロピレン-ブテン)ターポリマーと90~30重量%のアイソタクチックポリプロピレンとの配合物から成る裏材である。上記のVestoplastTM750エチレン-プロピレン-ブテンターポリマーは、本発明のこの態様に使用するのに適する成分である。

裏材には、積層する前に、二次的なパターンを型押しする。たとえば、隆起したペグまたは突出部を追加して、裏材に表面組織または摩擦性を与えるか、または裏材には、支持用の支持体ウェブ、たとえば裏材およびウェブを、溶融結合炉全体を通して支持する金属グリッドまたはメッシュからパターンを転写して型押しして、上記に説明し、図23に示す裏材付きウェブを形成することができる。

この裏材は、積層前に熱成形することもできる。積層は、図1Cに示す方法など、様々な方法で行うことができる。

図1Dに示すようなもう1つの積層工程では、図1Cに示す流延裏材の代わりに低温の予備成形裏材を使用し、低温裏材とウェブとの間に十分な粘着結合を形成して、積層物を結合炉に搬送し、そこで耐久性溶融結合を達成することができる。あるいは、上記の高温急冷槽工程を使用すると、積層物の多成分フィラメントを耐久性溶融結合することができる。

もう1つの積層工程では、予備成形された熱可塑性裏材は、溶融結合炉の直前のウェブの下に配置し、その結果、裏材に接触するウェブの重量は、ウェブ-裏材積層物の耐久性溶融結合を達成するのに十分な重量になる。これらの積層は、好ましくないかまたは追加の圧力を加えない環境積層と考えることができ、高温ウェブを変形させる圧縮力を使用して形成し、積層工程と組合せて、本明細書に記載する追加の型押しを形成することもできる。

研磨製品

研磨製品は、本発明のマクロデニールの多成分フィラメントまたはそのウェブを使用して製造することができる。これらの製品は、金属、木材、プラスチックなどの研削、研磨成形または清掃に使用することができる。さらに、多成分フィラメントの表面に研磨微粒子または粒子をコーティングすると、滑り防止性または摩擦性を提供することができる。たとえば米国特許第4,227,350号に記載されている研磨製品を製造する現行の方法は、適切な基材に耐久性結合剤樹脂を先ずコーティングし、次に、その樹脂がまだ粘着性であるときに、その上に研磨粒子またはその他の材料をコーティングして、最後に研磨または滑り防止複合構造を硬化させて、耐久性、強靭性および機能性を達成することに一般に頼っている。こうした工程は、溶剤およびその他の有害な化学物質を含む高性能の樹脂組織を一般に必要とするので、残留成分が最小限な状態で適切に硬化するようにさらに入念な監視を行い、有害な溶剤の放出を管理する複雑な汚染管理計画が必要になる。本発明の強靭な多成分フィラメントでは、溶剤コーティング技術をなくし、その代わりに100%固体組織を使用することができ、研磨結合剤樹脂組織の前に予備結合樹脂組織を使用しなければならない場合には、追加の結合剤の必要性すらなくすることにより、研磨剤または粒子保持結合剤組織全体を単純化することが可能である。本発明の多成分フィラメントは、結合能力と「メークコート」能力を同時に提供することができる。研磨微粒子成分に適する材料は、規則的かまたは不規則な形状で、実質的に任意のサイズの粒体で良く、広範なクラスの天然または合成研磨剤、炭化珪素などの鉱物微粒子、酸化アルミニウム、立方晶窒化硼素、CubitronTM研磨材料などのセラミックビードまたは粒子、および可塑性研磨粒子、並びに1つまたは複数のこれら材料の凝集物から選択することができる。研磨製品の最終的な用途は、こうした製品の多成分フィラメントの第2成分として、どの材料が適するかを決定する。

別 の 方法 を 使用 し て も 、 研 磨 微 粒 子 を 本 発 明 の フ ィ ラ メ ン ト または ウ ェ ブ に 適 用 または コ ー テ ィ グ す る こ と が 可 て る 。 本 発 明 の フ ィ ラ メ ン ト は 多 成 分 か ら 成 り 、 そ の 第 1 成 分 の 融 点 が よ り 高 い た め 、 フ ィ ラ メ ン ト が 溶 融 結 合 炉 で 加 热 さ れ た と き に 、 フ ィ ラ メ ン ト の 構 造 上 の 完 全 性 を 保 つ と と も に 、 第 2 成 分 が そ の 高 温 か つ 粘 着 性 を 保 つ こ と が 可 て る 。 研 磨 微 粒 子 を フ ィ ラ メ ン ト の 高 温 で 粘 着 性 の 表 面 上 に 散 布 す る か 、 滴 下 す る か 、 吹 き 込 む か ま た は そ の 他 の 方 法 で コ ー テ ィ グ す る こ と に よ り 、 微 粒 子 は こ う し た 表 面 に 付 着 す る 。 第 2 成 分 の 热 容 量 、 结 晶 性 お よ び 融 点 に 基 づ いて 、 室 温 ま た は 低 温 の 研 磨 微 粒 子 の 付 着

10

20

30

40

50

が生じる可能性がある。高度な付着は、研磨鉱物微粒子が高温の第2成分の表面上に滴下する前に予備加熱して、局所的な冷却を最小限にすると発生させることができる。融点が高い方の熱可塑性樹脂に対する付着は、研磨鉱物を予備加熱することにより特に高まる。さらに、研磨微粒子の表面処理、たとえばシラン表面処理によっても、付着を高めることができる。本発明のフィラメントまたはウェブにコーティングするもう1つの方法は、フィラメントまたは事前に予備結合したウェブが、加熱された研磨鉱物微粒子の流動化床に入る通路である。この工程は、加熱した第2成分中に高温の研磨鉱物をより強く押し入れるという特定の長所を有する。この研磨微粒子は、冷却後、第2成分上または第2成分中に付着する。ポリウレタンまたはレゾールフェノール樹脂などの適切な樹脂のサイズコートをさらに使用すると、研磨微粒子が多成分フィラメントまたはそのウェブの表面に係止するのを促進することができる。

フィラメント状構造

本発明のフィラメントが多成分であることは、たとえば米国特許第4,631,215号(Welygan等)、第4,634,485号および第4,384,022号(Fowler)に一般に記載されているフィラメント状構造の形態の製品またはウェブが、直線で波形であるかまたは渦巻き状のフィラメントである場合、結合を強化するために有利に使用することもできる。結合は、波形かまたは渦巻き状の高温押出し多成分フィラメントが、隣接する直線のフィラメントに接触して、冷却槽中で急冷され、こうして形成されたフィラメント状構造の形状を維持するときに発生する。このフィラメントが多成分であることは、その第1成分が、形成後の溶融結合ステップでこうしたフィラメントのウェブの形状を支持する構造上の役割を提供するか、または上記の高温急冷槽工程を使用して追加の処理ステップが不要になるという点で、予想外の利点をもたらす。この方法では、多成分フィラメントのフィラメント状構造の強靭な耐久性ウェブを製造することができる。

難燃性

上記のとおり、本発明のフィラメントには、難燃剤を含むかまたは分散させることができる。こうした添加剤の例としては、アンモニウムポリホスフェート、エチレンジアミンホスフェート、アルミニナ三水和物、石膏、赤磷、ハロゲン化物、重炭酸ナトリウム、および水酸化マグネシウムがある。こうした添加剤は、本発明のフィラメントの成分(a)および/bまたは(b)の微粒子状熱可塑性先駆物質と混合するか、または本発明のフィラメントの製造に使用する溶融押出機中で、その溶融液に添加することができる。こうした添加剤は、本発明のフィラメントに難燃性を与えるために使用する場合、二成分シース-コアフィラメントのコアなど、フィラメントの材料-空気境界を画成する外面を持たない第1成分にのみ含むことが好ましい。フィラメントのコアに難燃剤をこうして混合することにより、シースつまり第2成分の溶融結合能力、および結果として得られる溶融結合構造の耐久性は、多量の難燃剤を使用する場合にも犠牲にならない。この目的で使用する特定の難燃剤、および混合するその量は、難燃性にする特定のフィラメント、その特定の熱可塑性樹脂、およびフィラメントから構成される用途によって決まる。一般に、水酸化マグネシウムなどの難燃剤の量は、難燃剤およびフィラメントの合計重量に基づいて10~40重量%、または機能の点で述べるなら、ASTM D-2859-76に記載されているようにフィラメントを難燃性にするのに十分な量である。

材料

KRATON G 1657

テキサス州、ヒューストンのShell Chemical Companyが市販しているポリスチレンおよびエチレンブチレン(SEB)の30重量%のジブロックポリマーと、ポリスチレン-エチレン-ブチレン-ポリスチレン(SEBS)の70重量%のトリブロックポリマーとの配合物から成るブロックコポリマーの商標である。

AT 1841

ノースキャロライナ州、シャーロットのAT Plastics, Inc.が市販しているエチレンビニルアセテート(EVA)の商標である。

VISTAFLEX 671-N

10

20

30

40

50

ミズーリ州、セントルイスのAdvanced Elastomer Systemsが市販しているエチレンプロピレンビニルアセテートターポリマーの商標である。

BYNEL 3101

デラウェア州、ウィルミントンのE.I. DuPont de Nemoursが市販している酸変性エチレンビニルアセテートポリマーの商標である。

EMAC SP 2220

テキサス州、ヒューストンのChevron Chemical Companyが市販しているエチレンメチルアクリレートコポリマーの商標である。

BYNEL CXA 2022

デラウェア州、ウィルミントンのE.I. DuPont Day Nemoursが市販している酸変性エチレンビニルアセテートポリマーの商標である。 10

FINA 95129

イリノイ州、シャウムバーグのFina Oil and Chemical Companyが市販しているエチレン-プロピレンコポリマーの商標である。

SURLYN 1702

デラウェア州、ウィルミントンのE.I. DuPont de Nemoursが市販している、亜鉛対イオンを配合したエチルメタクリレートコポリマーの商標である。

PP 3445

テキサス州、ヒューストンのExxon Chemical Companyが市販しているアイソタクチックポリプロピレンの商標である。 20

手順

手順 A : サンプルの準備

約10in(25.4cm)幅のフィルムダイから溶融材料を押し出して、フィルムを製造した。溶融材料は、冷却水が循環して貫通している急冷ロールで押出機から取り出した。冷却されたフィルムを巻き上げて、最低24時間にわたって周囲条件で平衡させた。結果として得られたフィルムの厚さは、0.01in(0.0254cm) ~ 0.03in(0.0762cm)だった。このフィルムのストリップは、2 in(5.1cm) × 8 in(20.3cm)の寸法に切断した。次に、これらのフィルムストリップを他のストリップの上に乗せて対を成し、非粘着性コーティングをコーティングした従来の料理用シート上に配置した。熱可塑性フィルムストリップの各々の対の間には、適切なセパレータを一方の端部に挿入した。このセパレータは、フィルムストリップの各対内の材料に対するその非結合性を考慮して選択した。セパレータフィルムの寸法は、約2 in × 2 in(5.1cm × 5.1cm)であり、厚さは一般に0.005in(0.013cm)だった。重量が約0.22lb(0.1kg)、寸法が2 in × 8 in × 0.024in(5.1cm × 20.3cm × 0.06cm)の黄銅プレートを、セパレータストリップを間に挿入した状態で2つのフィルムストリップの上に配置した。このストリップおよび黄銅プレートを循環空気炉内に配置し、5分間にわたって305 °F(152)で加熱した。5分後、複合材料を炉から取り出して、24時間にわたって周囲条件で冷却させた。その後、黄銅プレートおよびフィルムを料理用シートから取り外して、熱結合したサンプルの長さに沿って、0.5in(1.27cm)幅のストリップを切断し、本明細書に記載する熱結合試験に使用した。 30

手順 B : 热結合試験

上記の手順 A に従って製作したサンプルを使用して、フィルム中の材料が互いに熱結合する能力を評価した。先ず、セパレータを2枚のフィルムの間から取り出した。このサンプルは、熱結合した2枚のストリップから成り、結合ストリップの一方の端部は、セパレータを挿入された元のフィルム材料の未結合端部だった。この未結合端部は、ノースキャロライナ州のMTS Systems Corporationが市販している「Sintech 2」型番T30-88-125の引張試験機の引張把持部内に配置した。この試験機は、把持部ヘッドの速度が10in/min(25.4cm/min)になるように設定した。各サンプルの2枚の結合フィルムを互いに引き離し、把持部ヘッドが1 in(2.54cm) ~ 6 in(15.24cm)離れたときの平均分離力を測定した。この分離力は、ポンド力(1bsF)およびニュートン(N)として記載する。 40

実施例

50

以下の実施例は、本発明並びにその目的および長所を具体的に示すために記載するのであり、本発明の範囲を制限するものと考えるべきではない。これらの実施例に記載されている測定値は、特記がない限り一般に平均値である。

実施例 1 並びに比較例 A および B

表 2 に記載する材料から成るサンプルを、準備手順 A に従って製作して、準備手順 B に従って試験した。実施例 1 のサンプルは、比較例 A および B の個々の成分のフィルムに比べて、熱結合における予想外の共同作用を示した。

表 2

サンプル	組成物	熱結合
実施例 1	75% エチレン-プロピレンコポリマー ¹ 25% ブロックコポリマー ²	5 lbsF (22.2 N)
比較例 A	エチレン-プロピレン-コポリマー	非結合
比較例 B	ブロックコポリマー	非結合

1. FINA 95129 コポリマー

2 KRATON G 1657 ブロックコポリマー

実施例 2 並びに比較例 B および C

表 3 に記載する材料から成るサンプルを、上記の準備手順 A に従って製作して、準備手順 B に従って試験した。実施例 2 のサンプルは、比較例 B および C の個々の成分のフィルムに比べて、熱結合における予想外の共同作用を示した。

表 3

サンプル	組成物	熱結合
実施例 2	75% EVA ¹ 25% ブロックコポリマー ²	3.5 lbsF (15.6 N)
比較例 C	EVA	2.5 lbsF (11.1 N)
比較例 B	ブロックコポリマー	非結合

1. AT 1841 エチレンビニルアセテートコポリマー

2. KRATON G 1657 ブロックコポリマー

実施例 3 並びに比較例 B および D

表 4 に記載する材料から成るサンプルを、上記の準備手順 A に従って製作して、準備手順 B に従って試験した。実施例 3 のサンプルは、比較例 B および D の個々の成分のフィルムに比べて熱結合における予想外の共同作用を示した。

10

20

30

表 4

サンプル	組成物	熱結合
実施例 3	75%エチルメタクリレート(w/Zn 対イオン ¹) 25%ブロックコポリマー ²	2.5~3.0 lbsF (11.1-13.3 N)
比較例 D	エチルメタクリレート w/Zn 対イオン	非結合
比較例 B	ブロックコポリマー	非結合

1. SURLYN 1702 コポリマー

10

2. KRATON G 1657 ブロックコポリマー

一連のサンプルは、ブロックコポリマー(KRATON G 1657)に各種のポリマー材料を配合すると、異なる材料に対する結合が強化されるかどうかを判断するために製作した。

実施例 4 および比較例 E

フィルム積層物は、上記の手順 A に従って製作し、手順 B に従って熱結合を評価した。実施例 4 は、(1)25%のブロックコポリマー(KRATON G 1657材料)を配合した75%のEVA(AT 1 841コポリマー)を、(2)25%のブロックコポリマー(KRATON G 1657材料)を配合した75%のアイソタクチックポリプロピレン(PP 3445材料)の配合物に結合した積層物から構成した。比較例 E は、ポリプロピレンおよびブロックコポリマーの同じ配合物のフィルムに100 %EVA(AT 1841コポリマー)を結合した積層物から構成した。実施例 4 の熱結合は2.32lbsF (10.3N)、比較例 E の場合は0.99lbsF(4.4N)であり、実施例 4 の配合物は高度に結合することが分かった。

20

実施例 5 および比較例 F

フィルム積層物は、上記の手順 A に従って製作し、手順 B に従って熱結合を評価した。実施例 5 は、(1)25%のブロックコポリマー(KRATON G 1657材料)を配合した75%のEVA(AT 1 841コポリマー)を、(2)100%のエチレン-プロピレンコポリマー(FINA 95129材料)のフィルムに結合した積層物から構成した。比較例 F は、100%EVA(AT 1841コポリマー)と同じエチレン-プロピレンコポリマーのフィルムに結合した積層物から構成した。実施例 5 の熱結合は、2.38lbsF(10.6N)だったが、比較例 F のサンプルは熱結合を生じず、実施例 5 の配合物は高度に結合することが分かった。

30

実施例 6 および比較例 G

フィルム積層物は、上記の手順 A に従って製作し、手順 B に従って熱結合を評価した。実施例 6 は、(1)25%のブロックコポリマー(KRATON G 1657材料)を配合した75%のエチレンメチルアクリレートコポリマー(EMAC 2220材料)を、(2)100%のエチレン-プロピレンコポリマー(FINA 95129材料)のフィルムに結合した積層物から構成した。比較例 G は、100%のエチルメタクリレートコポリマーと同じエチレン-プロピレンコポリマーのフィルムに結合した積層物から構成した。実施例 6 の熱結合は2.21lbsF(9.83N)だったが、比較例 G のサンプルの場合は熱結合は生じず、実施例 6 の配合物は高度に結合することが分かった。

40

実施例 7 および比較例 H

フィルム積層物は、上記の手順 A にしたがって製作し、手順 B に従って熱結合を評価した。実施例 7 は、(1)25%のブロックコポリマー(KRATON G 1657材料)を配合した75%のエチレンプロピレンビニルアセテートター-ポリマー(「VistaFlex」671-N材料)を、(2)100%のエチレン-プロピレンコポリマー(FINA 95129材料)のフィルムに結合した積層物から構成した。比較例 H は、100%のエチレンプロピレンビニルアセテートター-ポリマーと同じエチレン-プロピレンコポリマーのフィルムに結合した積層物から構成した。実施例 7 の熱結合は1.43lbsF(6.36N)だったが、比較例 H のサンプルの熱結合は生じず、実施例 7 の配合物は高度に結合することが分かった。

実施例 8 および比較例 I

50

フィルム積層物は、上記の手順 A にしたがって製作し、手順 B にしたがって熱結合を評価した。実施例 8 は、(1)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合した 75% の EVA (AT 1841 コポリマー) を、(2)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合した 75% のエチレン-プロピレンコポリマー (FINA 95129 材料) を結合した積層物から構成した。比較例 I は、同じブロックコポリマー材料を配合した同じエチレン-プロピレンコポリマーのフィルムに 100% EVA を結合した積層物から構成した。実施例 8 の熱結合は 3.31 lbsF (14.7) だったが、比較例 I のサンプルの場合は 0.51 lbs 未満であり、実施例 8 の配合物が高度に結合することが分かった。

実施例 9 および比較例 J

フィルム積層物は、上記の手順 A に従って作製し、手順 B に従って熱結合を評価した。実施例 9 は、(1)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合した 75% のエチレンメチルアクリレートコポリマー (EMAC SP 2220 材料) を、(2)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合した 75% のエチレン-プロピレンコポリマー (FINA 95129 材料) に結合した積層物から構成した。比較例 J は、同じブロックコポリマー材料を配合した同じエチレン-プロピレンコポリマーのフィルムに 100% のエチルメタクリレートを結合した積層物から構成した。実施例 9 の熱結合は 2.89 lbsF (12.8N) だったが、比較例 J のサンプルの場合は約 2.01 lbs であり、実施例 9 の配合物は高度に結合することが分かった。

10

実施例 10 および比較例 K

フィルム積層物は、上記の手順 A に従って製作し、手順 B に従って熱結合を評価した。実施例 10 は、(1)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合した 75% のエチレンプロピレンビニルアセテートターポリマー (「VistaFlex」671-N 材料) を、(2)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合した 75% のエチレン-プロピレンコポリマー (FINA 95129 材料) に結合した積層物から構成した。比較例 K は、同じブロックコポリマー材料を配合した同じエチレン-プロピレンコポリマーのフィルムに 100% のエチレンプロピレンビニルアセテートターポリマーを結合した積層物から構成した。実施例 10 の熱結合は 1.69 lbsF (7.15N) だったが、比較例 K のサンプルの場合は結合せず、実施例 10 の配合物は高度に結合することが分かった。

20

実施例 11 および比較例 L

フィルム積層物は、上記の手順 A に従って製作し、手順 B に従って熱結合を評価した。実施例 11 は、(1)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合して、対イオンとして亜鉛を含む 75% のエチルメタクリレート (SURLYN コポリマー) を、(2)対イオンとして亜鉛を含む 100% のエチルメタクリレートに結合した積層物から構成した。比較例 L は、同じエチルメタクリレートコポリマーの第 2 フィルムに 100% の同じエチルメタクリレートコポリマーを結合した積層物から構成した。実施例 11 の熱結合は 1.99 lbsF (8.85N) だったが、比較例 L のサンプルは結合せず、実施例 11 の配合物は高度に結合することが分かった。

30

実施例 12 および比較例 M

フィルム積層物は、上記の手順 A にしたがって製作し、手順 B に従って熱結合を評価した。実施例 12 は、(1)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合した 75% の酸変性エチレンビニルアセテートポリマー (BYNEL CXA 2022 コポリマー) を、(2)対イオンとして亜鉛を含む 100% のエチルメタクリレートに結合した積層物から構成した。比較例 M は、同じ SURLYN コポリマーの第 2 フィルムに 100% の酸変性エチレンビニルアセテートポリマーを結合した積層物から構成した。実施例 12 の熱結合は 5.7 lbsF (25.4N) を超えたが、比較例 M のサンプルの場合は 3.4 lbsF (15.1N) であり、実施例 12 の配合物は高度に結合することが分かった。

40

実施例 13 および比較例 N

フィルム積層物は、上記の手順 A にしたがって製作し、手順 B に従って熱結合を評価した。実施例 13 は、(1)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合した 75% の酸変性エチレンビニルアセテートポリマー (BYNEL CXA 2022 コポリマー) を、(2)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合して、対イオンとして亜鉛を含む 75% のエチル

50

メタクリレートに結合した積層物から構成した。比較例 N は、(1)100% の同じ酸変性エチレンビニルアセテートを、(2)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合して、対イオンとして亜鉛を含む75% のエチルメタクリレートのフィルムに結合した積層物から構成した。実施例 13 の熱結合は 5.25 lbsF (23.3N) を超えたが、比較例 N のサンプルの場合は 4.55 lbsF (20.2N) であり、実施例 13 の配合物は高度に結合することが分かった。

実施例 14 および比較例 O

フィルム積層物は、上記の手順 A にしたがって製作し、手順 B に従って熱結合を評価した。実施例 14 は、(1)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合した 75% の酸変性エチレンビニルアセテートポリマー (BYNEL CXA 2022 コポリマー) を、(2)100% のエチレンメチルアクリレートコポリマー (EMAC SP 2220 材料) に結合した積層物から構成した。比較例 O は、100% の同じ酸変性エチレンビニルアセテートと同じエチルメタクリレートのフィルムに結合した積層物から構成した。実施例 14 の熱結合は 1.23 lbsF (5.47N) だったが、比較例 O のサンプルでは結合は観察されず、実施例 14 の配合物は高度に結合することが分かった。

10

実施例 15 および比較例 P

フィルム積層物は、上記の手順 A にしたがって製作し、手順 B に従って熱結合を評価した。実施例 15 は、(1)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合した 75% のエチレンプロピレンビニルアセテートターポリマー (「VistaFlex」671-N 熱可塑性エラストマー) を、(2)100% のエチレンメチルアクリレートコポリマー (EMAC SP 2220 材料) に結合した積層物から構成した。比較例 P は、100% の同じエチレンプロピレンビニルアセテートターポリマーと同じエチルメタクリレートのフィルムに結合した積層物から構成した。実施例 15 の熱結合は 2.08 lbsF (9.85N) だったが、比較例 P のサンプルでは 1.0 未満であり、実施例 15 の配合物は高度に結合することが分かった。

20

実施例 16 および比較例 Q

フィルム積層物は、上記の手順 A にしたがって製作し、手順 B に従って熱結合を評価した。実施例 16 は、(1)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合した 75% のエチレンプロピレンビニルアセテートターポリマー (「VistaFlex」671-N 材料) を、(2)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合した 75% のエチレンメチルアクリレートコポリマー (EMAC SP 2220 材料) に結合した積層物から構成した。比較例 Q は、(1)100% の同じエチレンプロピレンビニルアセテートターポリマーを、(2)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合した 75% のエチレンメチルアクリレートコポリマー (EMAC SP 2220 材料) のフィルムに結合した積層物から構成した。実施例 16 の熱結合は 2.17 lbsF (9.65N) だったが、比較例 Q のサンプルでは 1.35 lbsF (6.0N) であり、実施例 16 の配合物は高度に結合することが分かった。

30

実施例 17 および比較例 R

フィルム積層物は、上記の手順 A にしたがって製作し、手順 B に従って熱結合を評価した。実施例 17 は、(1)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合した 75% のエチレンビニルアセテートコポリマー (「AT 1841」材料) を、(2)アイソタクチックポリプロピレン (「PP 3445」材料) に結合した積層物から構成した。比較例 R は、100% の同じエチレンビニルアセテートコポリマーと同じアイソタクチックポリプロピレンのフィルムに結合した積層物から構成した。実施例 17 の熱結合は 2.81 lbsF (12.5N) だったが、比較例 R のサンプルでは 0.5 lbsF (<2.23N) 未満であり、実施例 17 の配合物は高度に結合することが分かった。

40

実施例 18 および比較例 S

フィルム積層物は、上記の手順 A にしたがって製作し、手順 B に従って熱結合を評価した。実施例 18 は、(1)25% のブロックコポリマー (KRATON G 1657 材料) を配合した 75% のエチレン-プロピレンコポリマー (「FINA 95129」材料) を、(2)アイソタクチックポリプロピレン (「PP 3445」材料) に結合した積層物から構成した。比較例 S は、100% の同じエチレン-プロピレンコポリマーと同じアイソタクチックポリプロピレンのフィルムに結合した積層物から構成した。実施例 18 の熱結合は 1.21 lbsF (5.4N) だったが、比較例 S のサンプルで

50

は約0.25lbsF(約1.11N)であり、実施例18の配合物は高度に結合することが分かった。

実施例19および比較例T

フィルム積層物は、上記の手順Aにしたがって製作し、手順Bに従って熱結合を評価した。実施例19は、(1)25%のブロックコポリマー(KRATON G 1657材料)を配合した75%のエチレンメチルアクリレートコポリマー(EMAC SP 2220材料)を、(2)アイソタクチックポリプロピレン(「PP 3445」材料)に結合した積層物から構成した。比較例Tは、100%の同じエチレンメチルアクリレートコポリマーと同じアイソタクチックポリプロピレンに結合した積層物から構成した。実施例19の熱結合は1.6lbsF(7.1N)だったが、比較例Tのサンプルでは0.5lbsF(<2.23N)未満であり、実施例19の配合物は高度に結合することが分かった。本発明の様々な変形および変更は、当業者にとって本発明の範囲および精神を逸脱することなく明白であろう。

10

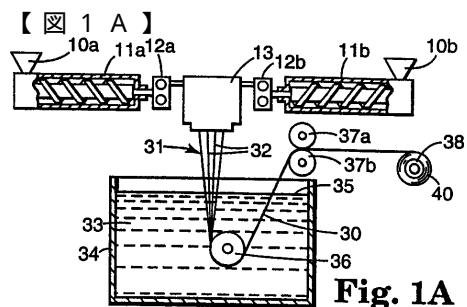


Fig. 1A

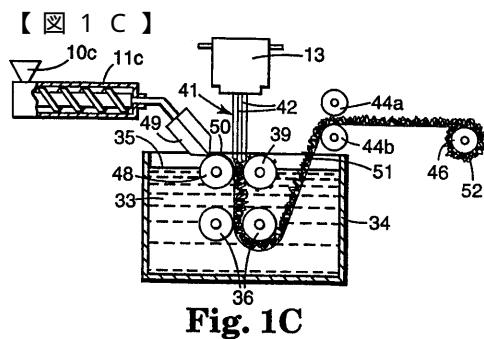


Fig. 1C

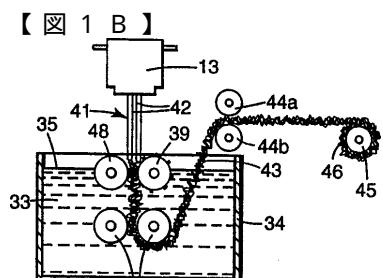


Fig. 1B

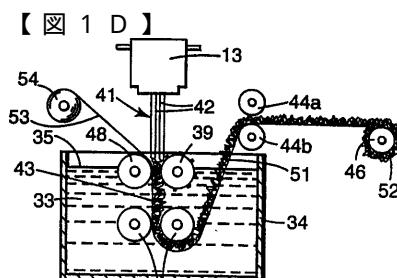
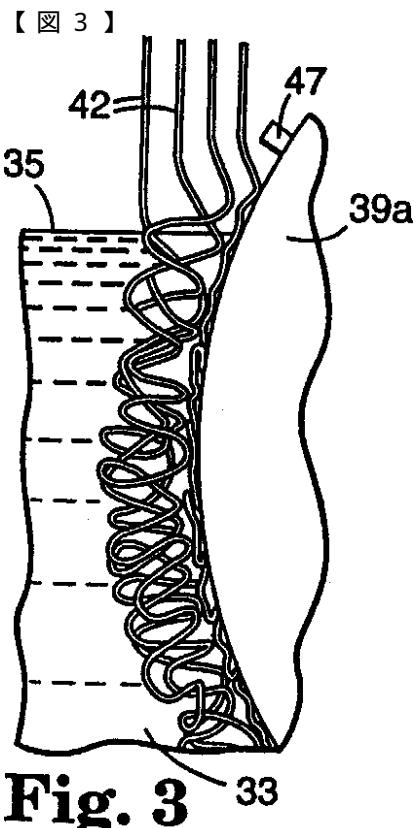
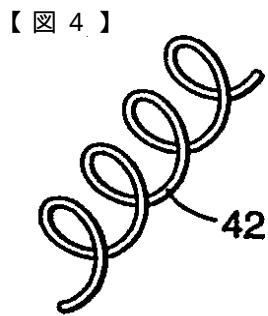
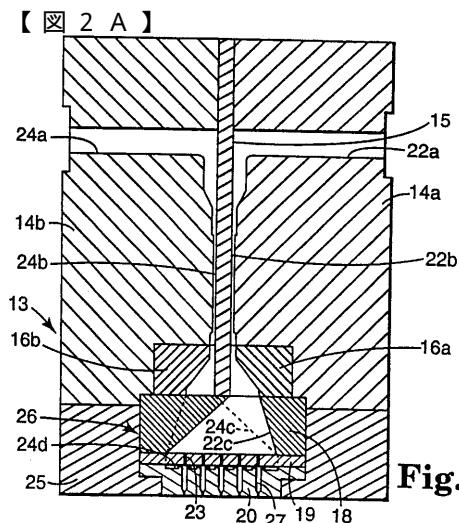
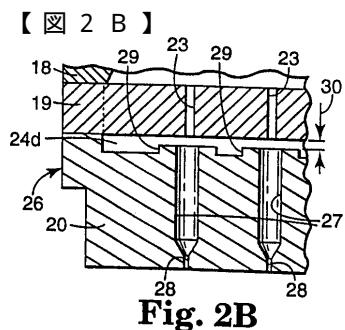
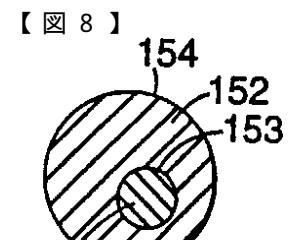
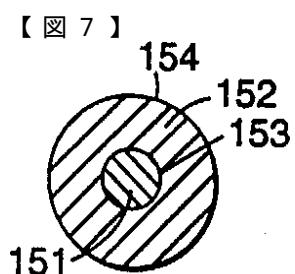
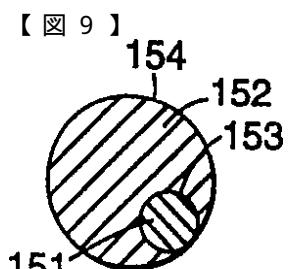
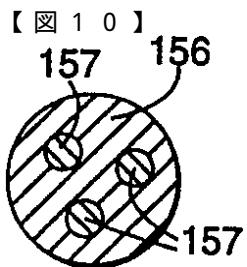
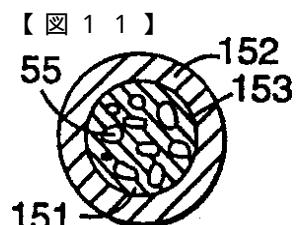
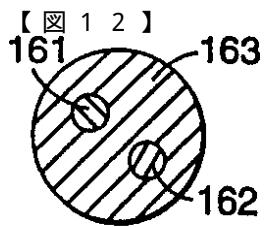
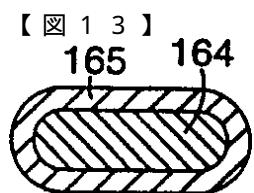
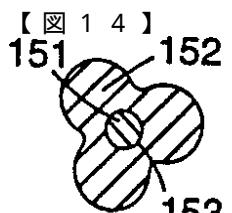
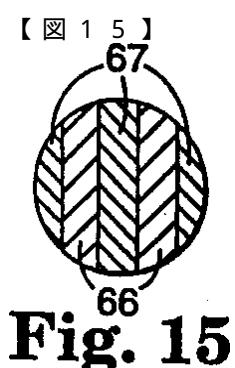
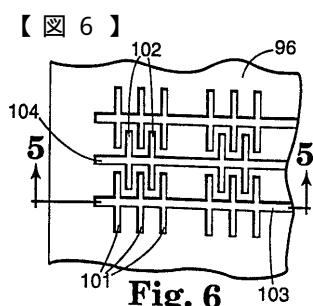
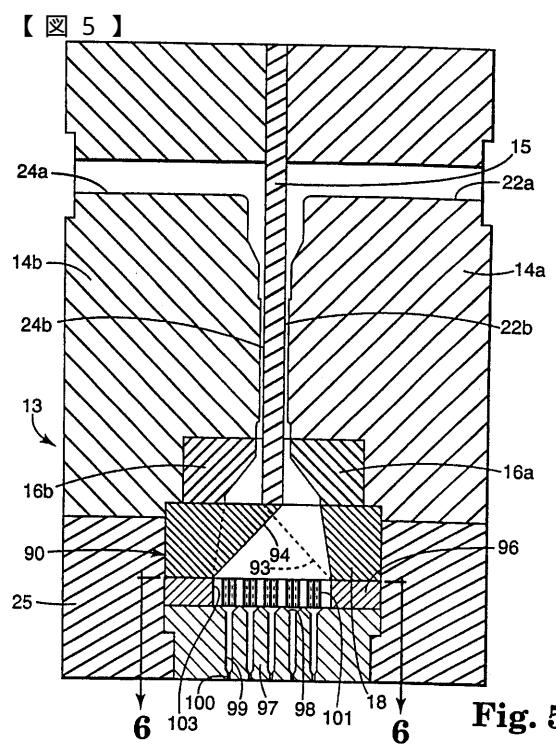
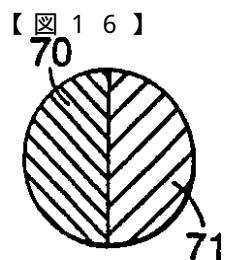
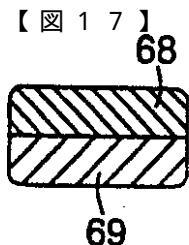
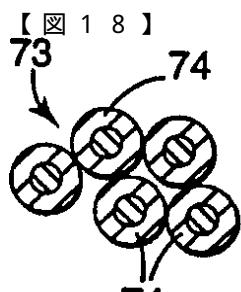
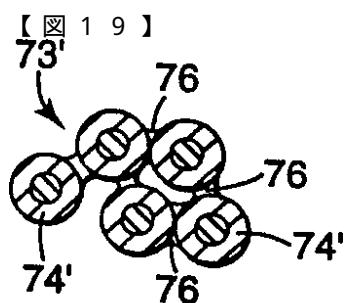
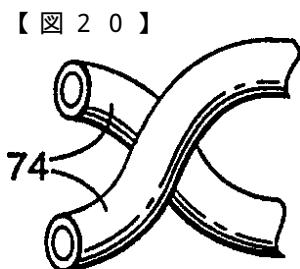
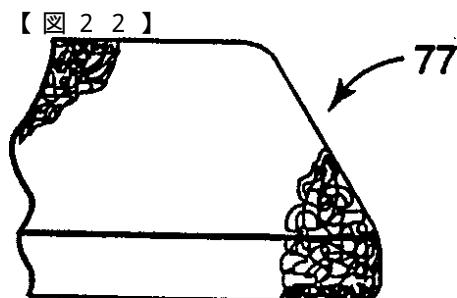
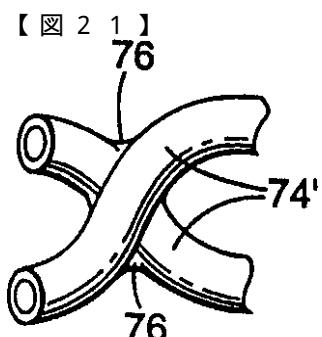
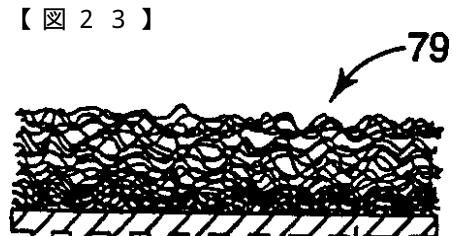
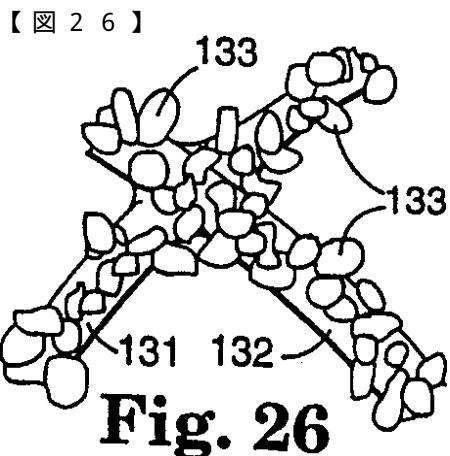
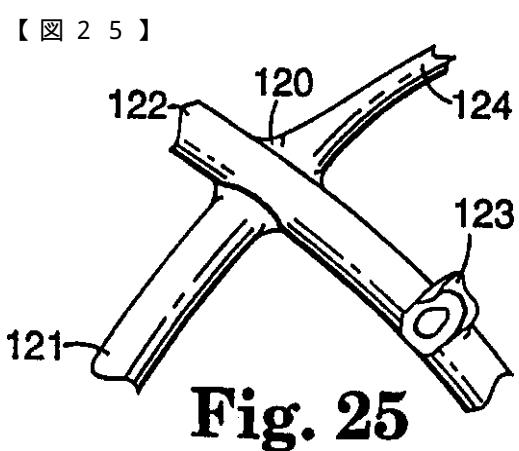
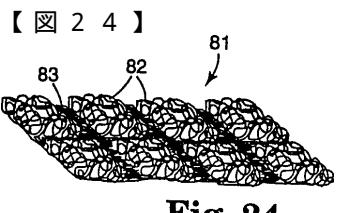


Fig. 1D

**Fig. 3****Fig. 4****Fig. 2A****Fig. 2B****Fig. 8****Fig. 7****Fig. 9**

**Fig. 10****Fig. 11****Fig. 12****Fig. 13****Fig. 14****Fig. 15**

**Fig. 16****Fig. 17****Fig. 18****Fig. 19****Fig. 20****Fig. 22****Fig. 21****Fig. 23**



フロントページの続き

(72)発明者 マーチン, フィリップ ジー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133 3427, セント ポール, ピー. オー. ボックス 3
3427

(72)発明者 オルソン, ゲイリー エル.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133 3427, セント ポール, ピー. オー. ボックス 3
3427

(72)発明者 ウェリガン, デニス ジー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133 3427, セント ポール, ピー. オー. ボックス 3
3427

審査官 平井 裕彰

(56)参考文献 特開平06-073650(JP, A)

特開平07-268758(JP, A)

特開昭60-080568(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D01F 8/00 - 8/18

D04H 1/00 - 18/00

B24D 11/00 - 11/08

WPIL(QWEB)

EPPATENT(QWEB)