

(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2005-508454
(P2005-508454A)

(43) 公表日 平成17年3月31日(2005.3.31)

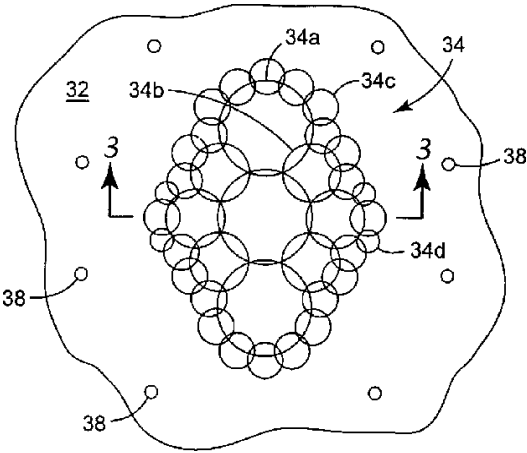
(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
D06M 15/227	D06M 15/227	4D075
B05D 1/28	B05D 1/28	4L033
B05D 7/24	B05D 7/24 3O1S	4L047
D04H 1/54	D04H 1/54 B	
D04H 1/70	D04H 1/70 Z	
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 74 頁)		

(21) 出願番号 特願2003-541707 (P2003-541707)	(71) 出願人 599056437
(86) (22) 出願日 平成14年9月16日 (2002.9.16)	スリーエム イノベイティブ プロパティ
(85) 翻訳文提出日 平成16年5月6日 (2004.5.6)	ズ カンパニー
(86) 国際出願番号 PCT/US2002/029266	アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-
(87) 国際公開番号 W02003/039834	1000, セント ポール, スリーエム
(87) 国際公開日 平成15年5月15日 (2003.5.15)	センター
(31) 優先権主張番号 10/012, 900	(74) 代理人 100099759
(32) 優先日 平成13年11月5日 (2001.11.5)	弁理士 青木 篤
(33) 優先権主張国 米国 (US)	(74) 代理人 100077517
	弁理士 石田 敬
	(74) 代理人 100087413
	弁理士 古賀 哲次
	(74) 代理人 100098486
	弁理士 加藤 憲一
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 強化不連続ポリマー領域を有する複合ウェブの製造方法

(57) 【要約】

複合ウェブ上または複合ウェブ内に位置する1以上の強化不連続ポリマー領域(14)を有する基材(10)を含む複合ウェブの製造方法を開示する。不連続ポリマー領域(14)の溶融非エラストマー熱可塑性材料は転写ロール(30)によって基材(10)に対して押し付けられる。基材が多孔性、繊維性等である場合、非エラストマー熱可塑性組成物の一部は基材に浸透し得、および/または基材の繊維を封入し得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

その中に形成された 1 以上の窪みを含む外面を含む転写ロールを提供する工程において、前記 1 以上の窪みが、複数の小室により形成された複合性の窪みを含む少なくとも 1 つの窪みを含む工程と、

溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面上に送達する工程と、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面から拭き取る工程において、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の一部が前記 1 以上の窪みに入り、そしてさらに、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面から拭き取った後には、前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の前記一部が前記 1 以上の窪み中に残る工程と、

基材の第 1 の主面を前記転写ロールの前記外面および前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物と接触させ、続いて前記基材を前記転写ロールから分離することにより、前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の少なくとも一部を前記基材の前記第 1 の主面に転写させる工程において、前記基材を前記転写ロールから分離した後、前記非エラストマー熱可塑性組成物を含む 1 以上の不連続ポリマー領域が前記基材の第 1 の主面上に位置する工程と

を含む、複合ウェブの製造方法。

【請求項 2】

前記複合性の窪みを形成している前記複数の小室が、互いに重なり合っている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記転写工程が、前記転写ロールの前記外面および前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物に対して前記基材の前記第 1 の主面を押し付ける工程をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記基材の前記第 1 の主面が多孔性表面を含み、かつ前記転写工程が、前記 1 以上の窪み中に前記基材の前記第 1 の主面の一部を押し入れる工程をさらに含み、前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の一部が前記 1 以上の窪み内の前記多孔性表面に浸透する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記基材の前記多孔性表面が繊維を含み、そしてさらに、前記転写工程が、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物中に少なくとも幾つかの前記繊維の少なくとも一部を封入する工程をさらに含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記基材の前記第 1 の主面が繊維を含み、そしてさらに、前記転写工程が、前記転写ロールの前記外面および前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物に対して前記基材の前記第 1 の主面を押し付けることにより、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物中に少なくとも幾つかの前記繊維の少なくとも一部を封入する工程をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

拭き取り後および転写前に、前記 1 以上の窪みの実質的に全てが、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物で実質上充填される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 1 以上の窪みが、その中に位置する島状構造を含む少なくとも 1 つの窪みを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記 1 以上の窪みの少なくとも 1 つの窪みが、前記基材の前記第 1 の主面上に不連続ポリマー領域を形成し、前記基材の前記第 1 の主面の一部が前記非エラストマー熱可塑性組成物の周囲環内に位置し、そして前記方法が、前記非エラストマー熱可塑性組成物の前記周

10

20

30

40

50

囲環内の前記基材を通して開口を提供する工程をさらに含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記 1 以上の不連続ポリマー領域の少なくとも 1 つの不連続ポリマー領域が、前記基材の長さに沿って連続的に延在する形状を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記 1 以上の不連続ポリマー領域の少なくとも 1 つの不連続ポリマー領域が、前記基材の幅を横切って連続的に延在する形状を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記 1 以上の窪みが、少なくとも 2 つの異なる形状を有する窪みを含む複数の窪みを含む、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 13】

前記 1 以上の窪みのそれぞれの窪みが、約 3 立方ミリメートル以上の体積を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記 1 以上の窪みのそれぞれの窪みが、窪み体積を規定し、かつさらに、前記 1 以上の窪みが、異なる窪み体積を規定する少なくとも 2 つの窪みを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

前記 1 以上の窪みのそれぞれの窪みのフットプリントが、約 4 平方ミリメートル以上の面積を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 16】

20

その中に形成された 1 以上の窪みを含む外面を含む転写ロールを提供する工程において、前記 1 以上の窪みが、複数の重なり合っている小室により形成された複合性の窪みを含む少なくとも 1 つの窪みを含む工程と、

溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面上に送達する工程と、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面から拭き取る工程において、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の一部が前記 1 以上の窪みに入り、そしてさらに、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面から拭き取った後には、前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の前記一部が前記 1 以上の窪み中に残る工程と、

前記 1 以上の窪み中に基材の第 1 の主面の一部を押し入れる工程において、前記第 1 の主面が、繊維を含む多孔性表面を含み、かつ前記 1 以上の窪み中の前記非エラストマー熱可塑性組成物の一部が前記多孔性表面に浸透し、かつなおさらに、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物が前記繊維の少なくとも幾つかの少なくとも一部を封入する工程と、前記基材を前記転写ロールから分離する工程において、前記基材を前記転写ロールから分離した後、前記非エラストマー熱可塑性組成物を含む 1 以上の不連続ポリマー領域が前記基材の第 1 の主面上に位置する工程と

30

を含む、複合ウェブの製造方法。

【請求項 17】

前記 1 以上の窪みのそれぞれの窪みが、窪み体積を規定し、かつさらに、前記 1 以上の窪みが、異なる窪み体積を規定する少なくとも 2 つの窪みを含む、請求項 16 に記載の方法

40

。

【請求項 18】

前記 1 以上の不連続ポリマー領域の少なくとも 1 つの不連続ポリマー領域が、前記基材の長さに沿って連続的に延在する形状を含む、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 19】

前記 1 以上の不連続ポリマー領域の少なくとも 1 つの不連続ポリマー領域が、前記基材の幅を横切って連続的に延在する形状を含む、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 20】

前記 1 以上の窪みが、少なくとも 2 つの異なる形状を有する窪みを含む複数の窪みを含む、請求項 16 に記載の方法。

50

【請求項 2 1】

前記 1 以上の窪みのそれぞれの窪みが、約 3 立方ミリメートル以上の窪み体積を含む、請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記 1 以上の窪みのそれぞれの窪みのフットプリントが、約 4 平方ミリメートル以上の面積を含む、請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 2 3】

その中に形成された 1 以上の窪みを含む外面を含む転写ロールを提供する工程と、
溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面上に送達する工程と、
前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面から拭き取る工程において、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の一部が前記 1 以上の窪みに入り、そしてさらに、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面から拭き取った後には、前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の前記一部が前記 1 以上の窪み中に残る工程と、
第 1 の基材の第 1 の主面を前記転写ロールの前記外面および前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物と接触させ、続いて前記第 1 の基材を前記転写ロールから分離することにより、前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の少なくとも一部を前記第 1 の基材の前記第 1 の主面に転写させる工程において、前記第 1 の基材を前記転写ロールから分離した後、前記非エラストマー熱可塑性組成物を含む 1 以上の不連続ポリマー領域が前記第 1 の基材の第 1 の主面上に位置する工程と、
第 2 の基材を前記第 1 の基材の第 1 の主面に積層する工程において、前記第 2 の基材を前記第 1 の基材に積層した後、前記第 1 の基材上の前記 1 以上の不連続ポリマー領域が前記第 1 の基材と前記第 2 の基材との間に位置する工程と
を含む、複合ウェブの製造方法。

【請求項 2 4】

前記第 2 の基材が、前記第 2 の基材の第 1 の主面上に位置する 1 以上の不連続ポリマー領域を含み、かつ前記第 2 の基材を前記第 1 の基材に積層した後、前記第 2 の基材上の前記 1 以上の不連続ポリマー領域が前記第 1 の基材と前記第 2 の基材との間に位置する、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記転写工程が、前記転写ロールの前記外面および前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物に対して前記基材の前記第 1 の主面を押し付ける工程をさらに含む、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記基材の前記第 1 の主面が多孔性表面を含み、かつ前記転写工程が、前記 1 以上の窪み中に前記基材の前記第 1 の主面の一部を押し入れる工程をさらに含み、前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の一部が前記 1 以上の窪み内の前記多孔性表面に浸透する、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記基材の前記多孔性表面が繊維を含み、そしてさらに、前記転写工程が、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物中に少なくとも幾つかの前記繊維の少なくとも一部を封入する工程をさらに含む、請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記第 1 の基材の前記第 1 の主面が繊維を含み、そしてさらに、前記転写工程が、前記転写ロールの前記外面および前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物に対して前記第 1 の基材の前記第 1 の主面を押し付けることにより、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物中に少なくとも幾つかの前記繊維の少なくとも一部を封入する工程をさらに含む、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記転写ロール中の前記 1 以上の窪みが、複数の小室により形成された複合性の窪みを含

む少なくとも 1 つの窪みを含む、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 3 0】

その中に形成された 1 以上の窪みを含む外面を含む転写ロールを提供する工程と、
溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面上に送達する工程と、
前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面から拭き取る工程において、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の一部が前記 1 以上の窪みに入り、そしてさらに、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面から拭き取った後には、前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の前記一部が前記 1 以上の窪み中に残る工程と、

第 1 の基材の第 1 の主面を前記転写ロールの前記外面および前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物と接触させ、続いて前記第 1 の基材を前記転写ロールから分離することにより、前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の少なくとも一部を前記第 1 の基材の前記第 1 の主面に転写させる工程において、前記第 1 の基材を前記転写ロールから分離した後、前記非エラストマー熱可塑性組成物を含む 1 以上の不連続ポリマー領域が前記第 1 の基材の第 1 の主面上に位置する工程と、
第 2 の基材を前記第 1 の基材の第 2 の主面に積層する工程において、前記第 1 の基材の前記第 2 の主面が、前記第 1 の基材の前記第 1 の主面から前記第 1 の基材の反対側に位置し、前記第 1 の基材上の前記 1 以上の不連続ポリマー領域が前記第 1 の基材において暴露される工程と

を含む、複合ウェブの製造方法。

【請求項 3 1】

前記第 2 の基材が、前記第 2 の基材の第 1 の主面上に位置する 1 以上の不連続ポリマー領域を含み、かつ前記第 2 の基材を前記第 1 の基材に積層した後、前記第 2 の基材上の前記 1 以上の不連続ポリマー領域が前記第 2 の基材において暴露される、請求項 3 0 に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記転写工程が、前記転写ロールの前記外面および前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物に対して前記基材の前記第 1 の主面を押し付ける工程をさらに含む、請求項 3 0 に記載の方法。

【請求項 3 3】

前記基材の前記第 1 の主面が多孔性表面を含み、かつ前記転写工程が、前記 1 以上の窪み中に前記基材の前記第 1 の主面の一部を押し入れる工程をさらに含み、前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の一部が前記 1 以上の窪み内の前記多孔性表面に浸透する、請求項 3 0 に記載の方法。

【請求項 3 4】

前記基材の前記多孔性表面が繊維を含み、そしてさらに、前記転写工程が、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物中に少なくとも幾つかの前記繊維の少なくとも一部を封入する工程をさらに含む、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 3 5】

前記第 1 の基材の前記第 1 の主面が繊維を含み、そしてさらに、前記転写工程が、前記転写ロールの前記外面および前記 1 以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物に対して前記第 1 の基材の前記第 1 の主面を押し付けることにより、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物中に少なくとも幾つかの前記繊維の少なくとも一部を封入する工程をさらに含む、請求項 3 0 に記載の方法。

【請求項 3 6】

前記転写ロール中の前記 1 以上の窪みが、複数の小室により形成された複合性の窪みを含む少なくとも 1 つの窪みを含む、請求項 3 0 に記載の方法。

【請求項 3 7】

外面を含むロールと、

前記ロールの前記外面に形成された 1 以上の窪みと

10

20

30

40

50

を含む、溶融熱可塑性組成物を基材へと転写させるための転写ロールデバイスであって、前記１以上の窪みのそれぞれの窪みが、複数の小室により形成された複合性の窪みを含む、デバイス。

【請求項３８】

前記複合性の窪みを形成している前記複数の小室が、互いに重なり合っている、請求項１に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、強化不連続ポリマー領域を含む複合ウェブの製造方法に関する。

10

【背景技術】

【０００２】

使用の間に経験する力に耐性を有するように幾らかの強化を必要とするウェブから形成された物品の製造については、既知である。多くの場合、強化は、全ての基材またはウェブ上に単純に提供される。しかしながら、かかるアプローチは、ウェブの全表面上に、すなわち強化を必要としない領域にさえも剛性を加える可能性があるだけでなく、ウェブにコストや重量を追加する可能性がある。さらにまた、ウェブと同一の広がりを持つ強化層は、その通気性を低下させることがある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【０００３】

これらの問題の幾つかを解決するために、強化を必要とする選択された領域において、強化材料のより小さい断片をウェブまたは基材に付着させることができる。しかしながら、かかる不連続断片の取扱いおよび付着は、処理量を潜在的に低下させること、廃棄物を生じること（不連続断片が確実に付着されていない場所において）、ウェブにおいて正確な位置決めまたは位置選定を必要とすること、接着剤または他の結合剤の使用を必要とすること等により問題となる可能性がある。また不連続断片が、刺激または不快感の原因である相対的な形状を提供することもある。強化断片は典型的に基材表面上に位置するため、刺激または不快感が悪化する可能性がある。

【課題を解決するための手段】

30

【０００４】

本発明は、複合ウェブ上または複合ウェブ内に位置する１以上の強化不連続ポリマー領域を有する基材を含む複合ウェブの製造方法を提供する。

【０００５】

本発明の方法の１つの利点は、１以上の不連続ポリマー領域を基材の主面上に転写させる能力であり、ここでは、転写ロールによって、不連続ポリマー領域の熱可塑性材料を基材に対して押し付けることができる。基材が多孔性、繊維性等である場合、圧力によって、熱可塑性組成物の一部を基材に浸透させ、および／または熱可塑性組成物の一部で基材の繊維を封入させることにより、基材への不連続ポリマー領域の付着を増強することができる。

40

【０００６】

もう１つの利点は、不連続ポリマー領域の形状、間隔および体積を制御する能力である。系のライン速度に関係なく、これらのパラメーター（形状、間隔および体積）を固定することができるので、これは特に有利であろう。

【０００７】

本発明のもう１つの利点は、本発明に従って強化不連続ポリマー領域の形成を改善することができる複合性の窪み、およびそれらの使用において見出されるであろう。複合性の窪みは、例えば、様々な厚さを有する不連続ポリマー領域の転写と同様に、基材上への相対的に大きい不連続ポリマー領域の転写を改善することができる。

【０００８】

50

本発明の方法のもう１つの利点は、基材の長さに対して延在する（この間、基材の幅上には形成されず、すなわち、不連続ポリマー領域は基材の主面と同一の広がりをも有さない）１以上の不連続ポリマー領域を提供する能力である。

【０００９】

本発明の方法のもう１つの利点は、他の不連続ポリマー領域が異なる熱可塑性組成物から形成される間、幾つかの不連続ポリマー領域が１つの熱可塑性組成物から形成されることができるよう、基材の幅を横切って異なる熱可塑性組成物を提供する能力である。

【００１０】

なお、本発明の方法のもう１つの利点は、基材の両主面上で１以上の不連続ポリマー領域を提供する能力である。所望である場合、反対側の主面上の不連続ポリマー領域は、同一または異なる特徴により形成されてよい。

【００１１】

１つの態様において、本発明は、その中に形成された１以上の窪みを含む外面を有する転写ロールを提供する工程において、前記１以上の窪みが、複数の小室により形成された複合性の窪みを含む少なくとも１つの窪みを含む工程と、溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面上に送達する工程とを含む、複合ウェブの製造方法を提供する。この方法は、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面から拭き取る工程において、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の一部が前記１以上の窪みに入り、そしてさらに、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面から拭き取った後には、前記１以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の前記一部が前記１以上の窪み中に残る工程と、基材の第１の主面を前記転写ロールの前記外面および前記１以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物と接触させ、続いて前記基材を前記転写ロールから分離することにより、前記１以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の少なくとも一部を前記基材の前記第１の主面に転写させる工程において、前記基材を前記転写ロールから分離した後、前記非エラストマー熱可塑性組成物から形成される１以上の不連続ポリマー領域が前記基材の第１の主面上に位置する工程とをさらに含む。

【００１２】

もう１つの態様において、本発明は、その中に形成された１以上の窪みを含む外面を有する転写ロールを提供する工程において、前記１以上の窪みが、複数の重なり合っている小室により形成された複合性の窪みを含む少なくとも１つの窪みを含む工程と、溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面上に送達する工程とを含む、複合ウェブの製造方法を提供する。またこの方法は、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面から拭き取る工程において、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の一部が前記１以上の窪みに入り、そしてさらに、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面から拭き取った後には、前記１以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の前記一部が前記１以上の窪み中に残る工程と、前記１以上の窪み中に基材の第１の主面の一部を押し入れる工程において、前記第１の主面が、繊維を含む多孔性表面を含み、かつ前記１以上の窪み中の前記非エラストマー熱可塑性組成物の一部が前記多孔性表面に浸透し、かつなおさらに、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物が前記繊維の少なくとも幾つかの少なくとも一部を封入する工程とを含む。この方法は、前記基材を前記転写ロールから分離する工程において、前記基材を前記転写ロールから分離した後、前記非エラストマー熱可塑性組成物から形成される１以上の不連続ポリマー領域が前記基材の第１の主面上に位置する工程をさらに含む。

【００１３】

もう１つの態様において、本発明は、その中に形成された１以上の窪みを有する外面を有する転写ロールを提供する工程と、溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面上に送達する工程とを含む、複合ウェブの製造方法を提供する。この方法は、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面から拭き取る工程において、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の一部が前記１以上の窪みに入り、そし

てさらに、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面から拭き取った後には、前記１以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の前記一部が前記１以上の窪み中に残る工程と、第１の基材の第１の主面を前記転写ロールの前記外面および前記１以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物と接触させ、続いて前記第１の基材を前記転写ロールから分離することにより、前記１以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の少なくとも一部を前記第１の基材の前記第１の主面に転写させる工程において、前記第１の基材を前記転写ロールから分離した後、前記非エラストマー熱可塑性組成物から形成される１以上の不連続ポリマー領域が前記第１の基材の第１の主面上に位置する工程とをさらに含む。またこの方法は、第２の基材を前記第１の基材の第１の主面に積層する工程において、前記第２の基材を前記第１の基材に積層した後、前記第１の基材上の前記１以上の不連続ポリマー領域が前記第１の基材と前記第２の基材との間に位置する工程を含む。

10

【００１４】

もう１つの態様において、本発明は、その中に形成された１以上の窪みを有する外面を有する転写ロールを提供する工程と、溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面上に送達する工程とを含む、複合ウェブの製造方法を提供する。この方法は、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面から拭き取る工程において、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の一部が前記１以上の窪みに入り、そしてさらに、前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物を前記転写ロールの前記外面から拭き取った後には、前記１以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の前記一部が前記１以上の窪み中に残る工程を含む。またこの方法は、第１の基材の第１の主面を前記転写ロールの前記外面および前記１以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物と接触させ、続いて前記第１の基材を前記転写ロールから分離することにより、前記１以上の窪み中の前記溶融非エラストマー熱可塑性組成物の少なくとも一部を前記第１の基材の前記第１の主面に転写させる工程において、前記第１の基材を前記転写ロールから分離した後、前記非エラストマー熱可塑性組成物から形成される１以上の不連続ポリマー領域が前記第１の基材の第１の主面上に位置する工程を含む。この方法は、第２の基材を前記第１の基材の第２の主面に積層する工程において、前記第１の基材の前記第２の主面が、前記第１の基材の前記第１の主面から前記第１の基材の反対側に位置し、前記第１の基材上の前記１以上の不連続ポリマー領域が前記第１の基材において暴露される工程をさらに含む。

20

30

【００１５】

もう１つの態様において、本発明は、外面を有するロールと、前記ロールの前記外面に形成された１以上の窪みとを含む、溶融熱可塑性組成物を基材へと転写させるための転写ロールデバイスであって、前記１以上の窪みのそれぞれの窪みが、複数の小室により形成された複合性の窪みであるデバイスを提供する。

【００１６】

以下に、本発明の様々な実例となる実施形態と関連して、本発明による方法のこれらおよび他の特徴ならびに利点を記載する。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【００１７】

上記の通り、本発明は、表面上または複合ウェブ内に位置する強化不連続ポリマー領域を有する基材を含む複合ウェブを製造するための方法および系を提供する。ここで、本発明の方法に従って製造することができる複合ウェブの様々な実施形態を説明するために、様々な異なる構造を記載する。これらの実例となる構造は、本発明の方法を限定するものとみなされるべきではない。本発明の方法は、請求項によってのみ限定される。

【００１８】

図１は、本発明に従って製造された１つの複合ウェブの一部の断面図である。複合ウェブは、第１の主面１８および第２の主面１９を有する基材１０を含む。１以上の強化不連続ポリマー領域１４は、基材１０の第１の主面１８に位置し、例えば、図７～１２に描写さ

50

れる通り、基材は、1より多い強化不連続ポリマー領域を含んでもよいことは理解される。

【0019】

本発明に従って製造された複合ウェブの強化不連続ポリマー領域14が、それぞれ基材10の表面18上で様々な厚さまたは高さを含むことが好ましい。強化不連続ポリマー領域14の端部15近位では、より薄い不連続ポリマー領域の形態で、厚さの変化が提供されることが特に好ましいであろう。

【0020】

強化不連続ポリマー領域14のより厚い中心部と、より薄い端部15との組み合わせによって、利点を提供することができる。より薄い端部15は、より可撓性またはより柔軟性であってよく、不連続ポリマー領域を含む複合ウェブが、おむつ、外科用ガウン等のような衣類に組み入れられる場合、快適さを増強することができる。同時に、強化不連続ポリマー領域14のより厚い中心部は、不連続ポリマー領域に所望のレベルの剛性を提供することができる。

10

【0021】

強化不連続ポリマー領域14は、それらが配置される基材10の表面18の所望の部分をいずれも被覆することができるが、不連続ポリマー領域14が基材10の全表面を被覆しないであろうことは理解される。不連続ポリマー領域が占める表面域のパーセンテージにおける幾らかの変化は、例えば、1999年2月25日出願の、不連続ステム領域を有するウェブ(WEB HAVING DISCRETE STEM REGIONS)と題された係属中の米国特許出願第09/257,447号(国際公開第00/50229号パンフレットとして公開)に記載された通りであってよい。

20

【0022】

さらに、不連続ポリマー領域14は互いに分離して描写されているが、本発明の系および方法により製造された幾つかの複合ウェブが、不連続ポリマー領域を形成するために使用される熱可塑性組成物の相対的に薄いスキン層を含んでよいことが理解されるべきである。かかるスキン層は、幾つかの例において、複合ウェブ上の不連続ポリマー領域の幾つか、または全てを連結してもよい。しかしながら、いずれにしても、スキン層中のポリマー材料の量は、より厚い不連続ポリマー領域の外側の基材の有意な強化を提供するためには不十分である。

30

【0023】

本発明の複合ウェブと組み合わせて用いられる基材は様々な構造を有していてもよい。例えば、基材は織材料、不織材料、編材料、紙、フィルムまたはニップ点を通して供給できるその他連続媒体であってもよい。基材は、伸展性、弾性、可撓性、馴染み易さ、通気性、多孔性および剛性のような様々な特性を有している。さらに、基材は、平面シート構成ではなく、ブリーツや波形を有していたり、その他変形されていてもよい。

【0024】

場合によっては、基材はあるレベルの伸展性を示し、また場合によっては弾性も示す。好ましい伸展性ウェブの初期降伏引張り力は少なくとも約50 g m / c m、好ましくは少なくとも約100 g m / c mである。さらに、伸展性ウェブは伸展性の不織ウェブであるのが好ましい。

40

【0025】

本発明に用いてよい不織ウェブを作成するのに好適なプロセスは、エアレーシング、スパンボンド、スパンレース、ボンドメルトブローンウェブおよびボンドカードウェブ形成プロセスが挙げられるがこれらに限られるものではない。スパンボンド不織ウェブは、紡糸口金において一連の微細ダイオリフィスから熔融熱可塑性材料をフィラメントとして押出すことにより作成される。押出されたフィラメントの直径は、例えば、非エダクティブまたはエダクティブ流体延伸または、米国特許第4,340,563号(アペルら(Appel et al.))、同第3,692,618号(ドルシュナーら(Dorschner et al.))、同第3,338,992号および同第3,341,394号(キンレー(

50

K i n n e y))、同第 3 , 2 7 6 , 9 4 4 号 (レ ヴ ィ (L e v y))、同第 3 , 5 0 2 , 5 3 8 号 (パ タ ー ソ ン (P e t e r s o n))、同第 3 , 5 0 2 , 7 6 3 号 (ハ ー ト マ ン (H a r t m a n)) お よ び 同 第 3 , 5 4 2 , 6 1 5 号 (ド ボ ラ (D o b b o e t a l .)) に 記 載 さ れ て い る よ う な そ の 他 の 公 知 の ス パ ン ボ ン ド 機 構 に よ り 張 力 を か け る と 即 時 に 減 少 す る。スパンボンドウェブは好ましくはボンド (ポイントまたは連続ボンディング) さ れ る。

【 0 0 2 6 】

不織ウェブ層もまたボンドカードウェブから作成してもよい。カードウェブは、分離ステープル繊維から作成され、繊維は結合またはカーディングユニットに送られ、そこで分離され、機械方向にステープル繊維が位置合わせされて、略機械方向配向の繊維状不織ウェブが形成される。しかしながら、ランドマイザーを用いてこの機械方向配向を減じることができる。

10

【 0 0 2 7 】

カードウェブを形成すると、いくつかあるボンディング方法のうち 1 つ以上によりボンドされて、好適な引張特性が与えられる。あるボンディング方法は、パウダーボンディングであり、粉末状接着剤がウェブに分散されて、通常は、ウェブおよび接着剤をホットエアで加熱することにより、活性化される。他のボンディング方法は、パターンボンディングであり、加熱されたカレンダーロールまたは超音波ボンディング装置を用いて、通常は、局所ボンドパターンで繊維をボンドする。ただし、所望であれば、ウェブはその全表面を跨ぐようにしてボンドすることもできる。通常、併せてボンドされるウェブの繊維が多ければ多いほど、不織ウェブの引張特性が大きくなる。

20

【 0 0 2 8 】

エアレーシングは、本発明に有用な繊維状不織ウェブを作成することのできる他のプロセスである。エアレーシングプロセスにおいて、約 6 ~ 約 1 9 ミリメートルの長さを有する小さな繊維の束が分離され、給気においてエントレインされ、多くの場合補助として真空にししながら、形成スクリーンに堆積させる。不規則に堆積された繊維を、例えば、ホットエアまたはスプレー接着剤を用いて互いにボンドする。

【 0 0 2 9 】

溶融ブローン不織ウェブは、マルチダイオリフィスから熱可塑性ポリマーを押出すことにより形成される。ポリマー溶融流れは、ポリマーがダイオリフィスから排出される場所で直ちにダイの二面に沿って高速ホットエアまたは蒸気により即時に減衰される。得られる繊維は、収集面で収集される前に、得られる乱気流の中で、合着ウェブへと交絡する。通常、十分な完全性と強度を本発明において与えるために、溶融ブローンウェブは、上述したエアボンディング、熱または超音波ボンディング等により更にボンドされなければならない。

30

【 0 0 3 0 】

ウェブは、国際公開第 9 6 / 1 0 4 8 1 号パンフレット (ア ブ ー ト ラ (A b u t o e t a l .)) に 開 示 さ れ て い る よ う な ス キ ッ プ ス リ ッ ト 加 工 に よ り 伸 展 性 を 与 え る こ と が で き る。弾性、伸展性ウェブが望ましい場合には、スリットは不連続であり、通常、ウェブに弾性構成要素を取り付ける前に切断される。これより困難であるが、非弾性ウェブを弾性ウェブに積層した後、非弾性ウェブ層にスリットを作成することも可能である。非弾性ウェブのスリットの少なくとも一部は、弾性ウェブ層の伸展性または弾性の意図する方向 (少なくとも第 1 の方向) に対して略垂直 (または実質的に垂直なベクトルを有する) ものとする。略垂直とは、選択したスリットの縦軸と伸展方向間の角度が 6 0 ~ 1 2 0 度であることを意味する。全体の積層体が弾性となるように、記載したスリットの十分数が略垂直である。弾性積層体を少なくとも 2 つの異なる方向に弾性としたいときに、2 つの方向にスリットを入れると有利である。

40

【 0 0 3 1 】

本発明で用いる不織ウェブはまた、米国特許第 4 , 9 6 5 , 1 2 2 号、同第 4 , 9 8 1 , 7 4 7 号、同第 5 , 1 1 4 , 7 8 1 号、同第 5 , 1 1 6 , 6 6 2 号および同第 5 , 2 2 6

50

、 992号（全てモーマン（M o r m a n））に記載されているようなネックのある、または可逆的にネックのある不織ウェブとすることもできる。これらの実施形態において、不織ウェブは、伸展性の所望の方向に対して垂直な方向に延ばす。不織ウェブをこの伸び条件に設定すると、伸展方向に伸張および回復特性を有する。

【0032】

本発明に用いる基材は、基材の主面の片側または両側にある程度の多孔性を示すのが好ましく、溶融熱可塑性組成物を基材の主面の片側に与えると、溶融熱可塑性組成物が基材の多孔性表面の一部に浸透し、かつ／またはこれを封入するにつれて、溶融熱可塑性組成物と基材の間にメカニカルボンドが形成される。本発明で用いる「多孔性」という用語には、形成されたボイドを含む構造と、繊維の間隙へ溶融熱可塑性組成物の浸透を可能とする多数の繊維（例えば、織、不織、編等）から形成された構成の両方が含まれる。多孔性表面に繊維が含まれる場合には、熱可塑性組成物は、基材表面に繊維または繊維の部分を封入するのが好ましい。

10

【0033】

溶融熱可塑性組成物が適用される適切な基材を選択する時に、基材中の材料の種類および構造が考慮されるべきである。一般的に、かかる材料は、熱可塑性組成物を基材へ転写させる工程間に経験する温度および圧力下で、溶融しないか、軟化しないか、または他の分解を生じない種類および構造である。例えば、プロセス間に基材が崩壊しないように、基材は十分な内部強度を有するべきである。好ましくは、基材は、それを転写ロールから完全に除去するための転写ロール温度で、縦方向において十分な強度を有する。

20

【0034】

本明細書において「繊維」という用語には、不定の長さ（例えば、フィラメント）および不連続な長さ、例えば、ステープル繊維が含まれる。本発明で用いる繊維は多成分繊維であってもよい。「多成分繊維」という用語は、ドメインが分散、ランダムまたは非構造化となる傾向にあるブレンドに対して、繊維断面において、少なくとも2つの別個の長手方向に共延伸した構造化ポリマードメインを有する繊維のことを指す。別個のドメインはこのように、異なるポリマー部類（例えば、ナイロンとポリプロピレン）または同じポリマー部類（例えば、ナイロン）だがそれらの特性または特徴が異なるものから形成される。「多成分繊維」という用語には、同心および偏心シース-コア繊維構造、対称および非対称並列繊維構造、海島繊維構造、パイくさび繊維構造およびこれらの構造の中空繊維が含まれるがこれらに限られるものではない。

30

【0035】

本発明の方法に従って製造された物品の様々な断面図において描写される基材は単層構造として説明されているが、基材が単層構造であっても多層構造であってもよいことは理解されるべきである。多層構造が使用される場合、様々な層が同一または異なる特性、構造等を有してよいことは理解されるべきである。これらの変化の幾つかは、例えば、1999年2月25日出願の、不連続ステム領域を有するウェブ（WEB HAVING DISCRETE STEM REGIONS）と題された係属中の米国特許出願第09/257,447号（国際公開第00/50229号パンフレットとして公開）に記載された通りであってよい。

40

【0036】

不連続ポリマー領域14は、多種多様の異なる非エラストマー熱可塑性ポリマー材料から形成されてよい。本発明と関連して使用される場合、「熱可塑性物質」（およびその変形）は、熱に暴露された時に軟化し、かつ室温まで冷却された時に最初の状態または最初の状態に近い状態に戻るポリマーまたはポリマー組成物を意味する。本発明の方法と関連して使用される熱可塑性組成物は、以下に記載の通り、ポリマー転写ロール中に形成された窪み中に流動することが可能であるか、または入ることが可能でなければならない。

【0037】

適切な熱可塑性組成物は、溶融プロセス可能であるものである。かかるポリマーは、窪みを少なくとも部分的に充填するために十分に流動するものであるが、それでも溶融プロセ

50

スの間に著しく分解することはない。多種多様な熱可塑性組成物は、窪みの幾何学および加工条件次第で、本発明の方法における使用のために適切な溶融特性および流動特性を有する。基材への熱可塑性組成物の転写が望まれるまで、熱可塑性組成物のいずれもの粘弾性回復特性が、窪みの壁からそれらを著しく引き出させないように、溶融プロセス可能な材料および加工条件が選択されることがさらに好ましい。

【0038】

本発明と関連して使用してよい非エラストマー熱可塑性組成物のいくつかの例としては、限定されないが、ポリウレタン、ポリオレフィン（例えば、ポリプロピレン、ポリエチレン等）、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリメタクリレート、エチレン酢酸ビニルコポリマー、エチレンビニルアルコールコポリマー、ポリ塩化ビニル、アクリレート変性エチレン酢酸ビニルポリマー、エチレンアクリル酸コポリマー、ナイロン、フルオロカーボン等が挙げられる。

10

【0039】

非エラストマー熱可塑性ポリマーは、溶融し、そして冷却時に最初の状態または最初の状態に近い状態に戻り、かつ周囲条件（例えば室温および圧力）でエラストマー特性を示さないものである。本発明と関連して使用される場合、「非エラストマー」は、伸長後に材料が最初の形状に実質的に戻らないことを意味する。さらに、非エラストマー材料は、変形および緩和に続く永久歪みを好ましく保持し、そして永久歪みは、中等度の伸びにおける最初の長さの好ましくは少なくとも約20%以上、より好ましくは少なくとも約30%以上、例えば約50%である（破砕または他の破損なしで50%まで伸展することができる材料に関して）。

20

【0040】

また所望の効果のために、本発明と関連して使用される非エラストマー熱可塑性組成物を様々な添加剤と組み合わせることもできる。これらとしては、例えば、充填材、粘度低化剤、可塑剤、粘着付与剤、着色料（例えば、染料または顔料）、酸化防止剤、静電防止剤、結合助剤、抗ブロック剤、スリップ剤、安定化剤（例えば、熱のおよび紫外線）、発泡剤、ミクロスフェア、ガラスバブル、強化繊維（例えば、マイクロ繊維）、内部リリース剤、熱伝導性粒子、導電性粒子等が挙げられる。熱可塑性組成物において有用となり得るかかる材料の量は、かかる材料の加工および使用の当業者によって容易に決定することができる。

30

【0041】

図2は、図1に描写された基材10上に強化不連続ポリマー領域14を沈着するために使用することができる転写ロールの外面の一部の平面図である。外面32の描写部分は、その中に形成された窪み34を含む。図2は、転写ロールの表面32上に散在する多くのより小さい窪み38も描写する。窪み体積と同様にフットプリント（下記参照）に関して両方とも、窪み38はそれぞれ、より大きい窪み34より小さい。また、転写ロールの使用間に、下記の図7～9と関連して説明されるような様々な目的を提供する窪み38によって形成された、より小さい不連続ポリマー領域により、より小さい窪み38を溶融熱可塑性組成物で充填することもできる。

【0042】

窪み34は、好ましくは、いずれかの適切な技術、例えば、機械加工、エッチング、レーザー除去等によって表面32において形成された複合性の小室34a、34b、34cおよび34dである。図3A～3Cは、図2に示されるような、転写ロール30中の複合性の窪み34を製造するために使用することができる工程の1組を描写する。図3A～3Cの視点は、図2の線3-3に沿って取られており、その結果として、図2に示される最小の小室34dが含まれない。

40

【0043】

さらに、本発明のより良好な理解のために、それぞれの小室の完全な輪郭を図2に描写するが、それぞれの小室の一部は、仕上げられた複合性の窪み34において実際に見えなくてもよいことは理解されるだろう。加えて、描写された複合性の窪み34は、複数の円形

50

の小室 3 4 a ~ 3 4 d から製造されている。しかしながら、本発明による複合性の窪みが、いずれかの選択された形状、例えば、楕円形、正方形、三角形等を有する小室から製造されてもよいことは、理解されるべきである。さらに、本発明の複合性の窪みは、様々な形状および / または大きさを有する小室から構成されてよい。

【 0 0 4 4 】

描写された複合性の窪み 3 4 において、小室 3 4 a は最大直径を有し、そして表面 3 2 中に最大の深さまで形成される。さらに、図 3 A に示されるように、小室 3 4 a は最初に形成されてよい。あるいは、より小さい小室が最初に形成され、その後により大きい小室が形成されてよい。図 3 B に描写されるように、次に小室 3 4 b が形成されてよい。描写された実施形態において、小室 3 4 b は、転写ロール 3 0 において小室 3 4 a より浅い深さまで形成される。より小さい小室 3 4 b の全輪郭が転写ロール 3 0 中に実際に形成されないように、小室 3 4 b が、より大きい小室 3 4 a に重なっていることが確かめられる。

10

【 0 0 4 5 】

図 3 C に描写される最終工程は、中央の小室 3 4 a から、小室 3 4 b よりさらに外側のより小さい小室 3 4 c の形成である。描写された実施形態において、これらの外側の小室 3 4 c は小室 3 4 b より浅い深さまで形成されており、例えば図 1 に示されるように、それによって強化不連続ポリマー領域の端部における一般的な薄化に寄与する。

【 0 0 4 6 】

いずれかの理論に拘束されることは望まれないが、窪み 3 4 の複合構造中の様々な小室の間の境界に形成された特徴（例えば、端部、隆起部等）が、以下で説明されるような転写プロセスの間に溶融熱可塑性組成物を保持する能力を増加させることが仮定される。

20

【 0 0 4 7 】

本発明と関連して使用される転写ロール上の窪みは、形成ツールの外面上のそれらのフットプリントが占める面積、フットプリントの最大窪み（ロール表面上のいずれもの方向における）、窪みの体積、フットプリントの形状等に関して特徴づけることができる。

【 0 0 4 8 】

窪みのフットプリントが占める面積に関して特徴づける場合、窪み 3 4 は、それぞれ約 4 平方ミリメートル (mm^2) 以上の面積を有するフットプリントを有してよい。他の条件においては、窪み 3 4 は、それぞれ約 8 mm^2 以上の面積を有するフットプリントを有してよい。

30

【 0 0 4 9 】

窪みの特徴づけるもう 1 つの様式は、転写ロール 3 0 の表面 3 2 で測定されるような最大フットプリント寸法に関してである。フットプリントの最大フットプリント寸法に関して特徴づける場合、それは、窪みが約 2 mm 以上、ある例においては約 5 mm 以上の最大フットプリント寸法を有することである。

【 0 0 5 0 】

本発明と関連して使用される窪みの特徴づける、さらにもう 1 つの様式は、窪み体積に関してである。例えば、窪みは、少なくとも約 3 立方ミリメートル (mm^3) 以上の窪み体積、あるいは約 5 立方ミリメートル以上の窪み体積を有してよい。転写プロセス間に少なくとも幾らかの溶融熱可塑性組成物が窪み内に保持され得るため、すなわち、窪み内の熱可塑性組成物の保持を補うために、窪みによって形成される不連続ポリマー領域の好ましい体積に関連して、窪み体積が好ましく特大化され得るため、体積は重要であり得る。

40

【 0 0 5 1 】

転写ロール 3 0 上の窪み 3 4 の配向は、様々な要因に基づいて選択されてよい。延長された窪み 3 4 は、縦方向（すなわち、基材の移動方向）、横方向（すなわち、基材の移動方向に対して横断）、または縦方向と横方向との間のいずれかの他の配向に整列されてよい。

【 0 0 5 2 】

図 4 および 5 は、本発明の方法と関連する、基材上の強化不連続ポリマー領域を提供するために使用される転写ツールにおいて形成された窪みの形状のさらにもう 1 つの変形を描

50

写する。窪み 1 3 4 は、円形の谷形状で転写ツールの表面 1 3 2 に位置し、島状構造 1 3 3 は、外面 1 3 2 において形成される窪み 1 3 4 の中央に位置する。

【0053】

図 4 に描写されるもののような島状構造を含む窪みを使用して、基材の一部がポリマーの周囲環内で暴露される基材上に強化不連続ポリマー領域を提供することができる。得られる構造は、例えば、基材上で形成されたボタン穴、スロット、穿孔または他の開口部の領域において基材を強化するために使用されてよい。また、類似構造に関する他の用途も想定してよい。

【0054】

窪み 1 3 4 の中央に形成された島状構造 1 3 3 は、好ましくは窪み 1 3 4 を囲む転写ロールの外面 1 3 2 と同じ高さである。窪み 1 3 4 には、その中に形成された単一の島状構造 1 3 3 のみ描写されているが、本発明の方法と関連して使用される窪みは、所望であればそれぞれの窪み内に位置する 2 以上の島状構造を含んでもよい。さらにまた、島状構造の形状および周囲の窪みは異なってもよく、例えば、円形の最外周辺部を有する窪みは、異なる形状を有する島状構造と一対になってもよい。もう 1 つの変形において、図 4 に描写されるように、島状構造は窪み内の中心に位置しなくてもよい。

10

【0055】

図 5 に描写されるもう 1 つの変形は、窪み 1 3 4 の深さの変形であり、窪みは島状構造近位で最も深くなり、窪み 1 3 4 の最外周辺部ではより浅い深さまで上昇する。かかる構造は、図 1 と関連して上述されたように、ポリマー領域の薄化のため、より可撓性な端部を有する強化不連続ポリマー領域を提供することができる。さらに、図 2 の窪み 3 4 と同様に、窪み 1 3 4 は複合構造を有するようには描写されていないが、島状構造 1 3 3 を含む窪み 1 3 4 は、複数の小室の複合性の窪みとして有利に形成されてもよい。

20

【0056】

図 6 は、転写ツールの表面 2 3 2 に形成されたもう 1 つの窪み 2 3 4 を描写しており、また窪み 2 3 4 は、図 4 および 5 の窪み 1 3 4 と同様の様式の島状構造 2 3 3 を含む。窪み 1 3 4 とは異なり、窪み 2 3 4 は一般的に楕円形の形状に延長され、ボタン穴または類似構造の形成により寄与し得る。再び、図 2 の窪み 3 4 と同様に、窪み 2 3 4 は複合構造を有するようには描写されていないが、複数の小室の複合性の窪みとして有利に形成されてもよい。

30

【0057】

図 7 および 8 は、本発明の方法によって製造される複合ウェブのさらにもう 1 つの変形を描写する。図 7 の複合ウェブは、積層基材 3 1 0 を形成するために第 2 の基材 3 1 0 b に積層された第 1 の基材 3 1 0 a を含む積層構造である。多くの不連続ポリマー領域 3 1 4 は、2 つの基材 3 1 0 a と 3 1 0 b との間に位置する。より大きい不連続ポリマー領域 3 1 4 の間に位置するように、多くのより小さい不連続ポリマー領域 3 8 0 が描写される。より小さい不連続ポリマー領域 3 8 0 は任意であり、すなわち、それらは、より大きい不連続ポリマー領域 3 1 4 に加えて必要でなくてもよい。これらのより小さい特徴は、より大きい不連続ポリマー領域 3 1 4 の間で、2 つの基材 3 1 0 a および 3 1 0 b を一緒に付着するために有益となり得る。

40

【0058】

いくつかの例において、反対側の基材上で相対する不連続ポリマー領域と、または反対側の基材自体と、ポリマー領域 3 1 4 および 3 8 0 が結合できるように、まだいくらか溶融した状態で積層化が実行される場合、単独で不連続ポリマー領域 3 1 4 および 3 8 0 を使用して、2 つの基材 3 1 0 a および 3 1 0 b の付着を達成することができる。この構造の 1 つの利点は、追加の材料および / またはプロセス工程を必要とせずに積層化を達成できるということである。あるいは、基材 3 1 0 a と 3 1 0 b との間の積層化は、当業者に既知の様々な技術および / または技術、例えば、熱ボンド、接着剤、樹脂、結合フィルム / ウェブ等によって促進されてよい。例えば、米国特許第 2,787,244 号 (ヒッキン (Hickin)) ; 同第 3,694,867 号 (スタンプ (Stumpf)) ; 同第 4

50

、 9 0 6 、 4 9 2 号 (グロシェンズ (G r o s h e n s)) ; 同第 5 、 6 8 5 、 7 5 8 号 (ポール (P a u l) ら) ; および同第 6 、 0 9 3 、 6 6 5 号 (サヨビッツ (S a y o v i t z) ら) を参照のこと。

【 0 0 5 9 】

図 7 の積層構造は、複合ウェブの両側で、例えば、布のような、またはより柔軟性の感触または外観、浸透性、多孔性等を提供するために有用であり得る。これは、不連続ポリマー領域が複合ウェブの暴露表面上に位置する複合ウェブとは対照的である。また、複合ウェブ構造の反対側で異なる特性を提供するために、図 7 に示されるもののような積層複合ウェブ構造を使用することもできる。例えば、多孔性または他の特性は、異なる基材 3 1 0 a と 3 1 0 b との間で異なってもよい。

10

【 0 0 6 0 】

図 8 は、図の両側に位置する矢印の方向で作用する力による、基材 3 1 0 a と 3 1 0 b との積層化を描写する。図 8 に描写される 1 つの態様は、図 7 で描写されるような複合ウェブの不連続ポリマー領域 3 1 4 を形成するための、基材 3 1 0 a 上の不連続ポリマー領域 3 1 4 a と、基材 3 1 0 b の反対面上に位置する不連続ポリマー領域 3 1 4 b との組み合わせである。

【 0 0 6 1 】

図 8 に描写されるもう 1 つの態様は、図 7 に示されるより小さいポリマー領域 3 8 0 を、基材 3 1 0 a 上のポリマー領域 3 8 0 a と基材 3 1 0 b 上のポリマー領域 3 8 0 b との組み合わせから構成することができるということである。他の例において、より小さいポリマー領域は基材 3 1 0 a または 3 1 0 b の一方のみに位置し、そして積層化の間、反対側の基材と直接的に好ましく結合する。同様に、いくつかの例において、反対側の基材に付着される前に基材 3 1 0 a または 3 1 0 b の一方だけにポリマーを沈着させることによって、より大きい不連続ポリマー領域 3 1 4 を形成してもよい。

20

【 0 0 6 2 】

図 7 および 8 に示される複合ウェブの積層構造のもう 1 つの潜在的な利点は、2 つの別々のポリマー領域 3 1 4 a および 3 1 4 b を一緒に積層化することによって形成される強化不連続ポリマー領域 3 1 4 が、本発明の方法を使用して単一の強化不連続ポリマー領域として有効に沈着できる場合よりも、より多くのポリマーを含む組み合わせられた強化不連続ポリマー領域 3 1 4 を提供することができるということである。その追加ポリマーは、より硬質で、より厚い、または他の有利な特徴を有する強化不連続ポリマー領域を提供することができる。

30

【 0 0 6 3 】

図 9 は、図 7 に描写される複合ウェブを形成するために使用することができる複合ウェブの平面図であり、図 7 および 8 の積層構造を提供するために、折り線 3 0 2 に沿って単一基材 3 1 0 の 2 つの部分 3 1 0 a および 3 1 0 b を折ることができる。あるいは、例えば図 8 に示されるように、積層化の前に基材 3 1 0 a および 3 1 0 b は互いに別々であってもよい。基材 3 1 0 が折り線 3 0 2 に沿って折られる時、基材 3 1 0 は、組み合わせられる部分 3 1 0 a および 3 1 0 b 上で対立する強化不連続ポリマー領域 3 1 4 a および 3 1 4 b を含む。

40

【 0 0 6 4 】

また、基材 3 1 0 が折り線 3 0 2 に沿って折られる時、基材 3 1 0 は、組み合わせられる部分 3 1 0 a および 3 1 0 b 上で多くの対立するより小さい不連続ポリマー領域 3 8 0 a および 3 8 0 b を含む。さらに基材 3 1 0 は、折り線 3 0 2 の反対側において、いずれかの類似の沈着物と対立しない幾つかのより小さい不連続ポリマー領域 3 8 0 a および 3 8 0 b を含む。

【 0 0 6 5 】

不連続ポリマー領域 3 1 4 a および 3 1 4 b は、(x および y 方向において) 規則的な繰返しパターンで基材 3 1 0 の表面上に均等な間隔で示されるが、所望であれば、強化不連続ポリマー領域 3 1 4 a と 3 1 4 b との間の間隔は不均等であってもよいことは理解され

50

るべきである。さらに、強化不連続ポリマー領域が配列されるパターンは、不規則および／または非繰返しであってもよい。

【0066】

他の変形においては、本発明に従って製造される複合ウェブの一部は、図9に描写されるように均等な間隔で不連続なポリマー領域を含んでよく、一方、同一複合ウェブの他の部分は、いずれかの不連続ポリマー領域を含まなくてもよい。さらにもう1つの代替においては、本発明に従って製造される複合ウェブの一部は、図9に示されるように均等な間隔で不連続ポリマー領域を含んでよく、一方、同一複合ウェブの他の部分は、不均等および／または非繰返しパターンで配列される不連続ポリマー領域を含んでよい。さらに、本発明に従って製造される複合ウェブの異なる部分は、互いに異なる繰返しパターンで、両方とも均等な間隔の不連続ポリマー領域の異なる組を含んでもよい。

10

【0067】

不連続ポリマー領域を、いずれかの所望の形状、例えば、正方形、長方形、六角形等でも提供することができるだろう。形状は、認識される幾何学形状であってもなくともよいが、不規則な周辺部によってランダムに形成されてもよい。加えて、形状は、必ずしも固体形態ではなくともよく、熱可塑性組成物がいずれも転写されない形状内で形成される島状構造を含んでもよい。さらにもう1つの代替においては、幾つかのまたは全ての不連続ポリマー領域が、印、すなわち、文字、数字または他の図式記号の形状であってもよい。

【0068】

図10は、本発明に従って製造される複合ウェブのさらにもう1つの実施形態を図示する。複合ウェブは、対立する主面418および419を有する基材410を含む。図10に図示される1つの特徴は、それぞれ、対立する主面418および419上に位置する強化不連続ポリマー領域の二面特徴である。強化不連続ポリマー領域414は主面418上で提供され、強化不連続ポリマー領域424は反対側の主面419上に提供される。不連続ポリマー領域414および不連続ポリマー領域424は両方とも、複合ウェブの反対側で暴露される。

20

【0069】

反対側の主面上の不連続ポリマー領域は、基材410を通して位置決めされるように描写される。言い換えると、不連続ポリマー領域414は、基材410の反対側で不連続ポリマー領域424と配列される。さらに、不連続ポリマー領域414は、基材410の反対側に位置する不連続ポリマー領域424と実質的に同じ大きさであるように描写される。しかしながら、両主面上で不連続ポリマー領域を有する複合ウェブが所望である場合、図10に示されるように、反対側の表面上の不連続ポリマー領域が同一の大きさであってもなくともよいことが理解されるべきである。また図10に示されるように、不連続ポリマー領域が、基材410を通して互いに位置決めされてもされなくともよいことは理解されるべきである。

30

【0070】

強化不連続ポリマー領域414および424は、基材410上でグロメット構造を形成するものとして想定されてもよい。結果として、図10に示されるように、基材410を通して任意の開口部404を提供することが望まれてもよい。いずれかの適切な技術、例えば、ツールによる機械穿孔、レーザー除去、水またはガスジェットカット等によって、開口部を形成することができる。同様に、例えば、図7に示される積層複合ウェブにおいて、同様の開口部を提供することができることは理解されるだろう。

40

【0071】

図11は、本発明の原理に従って基材10の1つの表面上で不連続ポリマー領域を提供する1つの系および方法の斜視図である。図11に描写される系は、系を通してウェブ経路を規定する基材10を含む。基材10は、様々なロール上で回転矢印により指示される下流方向に系中を移動する。供給から解かれた後、または別の状態で提供された後（例えば、基材10は、図11に描写される系と直列方式で製造されてよい）、基材10は、バックアップロール20と転写ロール30との間に形成された転写ニップ中へと導かれる。

50

【0072】

基材10上に不連続ポリマー領域を提供するプロセスは、溶融熱可塑性組成物の供給を、外面32に形成された1以上の窪み34を含む転写ロール30の外面32へと送達することを含む。溶融熱可塑性組成物41は、谷40の形状の送達装置（または他の供給装置、例えば押出機、ギアポンプ等）により転写ロール30の外面32へと供給される。

【0073】

過剰量の溶融熱可塑性組成物は、転写ロール30の外面32に対して作用するドクターブレード42によって外面32から拭き取られるか除去される。転写ロール30の外面32から熱可塑性組成物の全てを除去することが理想的であるが、幾らかの熱可塑性組成物はドクターブレード42によって拭き取った後、外面32上に残ってもよい。

10

【0074】

溶融熱可塑性組成物が転写ロール30の外面32に沈着される場合、転写ロール30の外面32に形成された窪み34は、溶融熱可塑性組成物の一部を好ましく受け取る。窪み34が、溶融熱可塑性組成物の沈着の間、または沈着までに完全に充填されない場合、転写ロール30の外面32におけるドクターブレード42の拭き取り作用は、窪みを溶融熱可塑性組成物で実質的に充填することを促進することができる。

【0075】

図11に描写される系における様々なロールの温度制御は、所望の製品を得るために有用であろう。例えば、転写ロール30の外面32が、基材10へと転写される熱可塑性組成物の溶融温度以上である選択温度まで加熱されることが好ましい。また、転写ロール30を加熱することは、溶融熱可塑性組成物による窪み34の充填を増強することもできる。

20

【0076】

溶融熱可塑性組成物41が谷40内で自己加熱するため、ドクターブレード42は溶融熱可塑性組成物によって典型的に熱される。あるいは、溶融熱可塑性組成物41を含む谷40とは別々にドクターブレード42の温度を制御することが望ましい。例えば、溶融熱可塑性組成物の溶融温度より高い温度までドクターブレード42を加熱することが望ましい。

【0077】

図11Aは、転写ロール30におけるドクターブレード42と窪み34との1つの関係を描写している拡大された部分的断面図である。制御され得るドクターブレード42のもう1つの特性は、転写ロール30の外面に沿う厚さまたは長さ43である（縦方向または転写ロールの回転方向で測定される）。例えば、より厚いかまたはより長いドクターブレード42は、窪み34内で緩和するためのより多くの時間を溶融熱可塑性組成物に与え、それによって窪みの充填を改善することによって役立つ。ドクターブレード42の長さを変えることに加えて、ドクターブレード42によって転写ロール30上で用いられた圧力または力も、例えば、溶融熱可塑性組成物の特徴、転写ロール特性等の特性を含む様々な要因に基づいて調節されてよい。

30

【0078】

所望の溶融熱可塑性組成物によって窪み34が少なくとも部分的に充填されて、窪み34およびそれらが含む溶融熱可塑性組成物が転写ニップ（すなわち、転写ロール30およびバックアップロール20によって形成されるニップ）においてバックアップロール20に対する基材10との接点に押し込まれるまで、転写ロール30は回転し続ける。この点で、基材10への窪み34中の溶融熱可塑性組成物の転写が開始する。特定の条件下で、窪み34中の熱可塑性組成物の一部のみが基材10に転写するであろうことは理解されるべきである。

40

【0079】

溶融熱可塑性組成物が沈着する1以上の多孔性の主面を含む基材10が本発明の方法と関連して使用される場合、機械的結合は、基材10の多孔性表面への溶融熱可塑性組成物の浸透によって好ましく形成される。本発明と関連して使用される場合、用語「多孔性」は、溶融熱可塑性組成物の浸透を可能にする繊維の集合から形成された構造（例えば、織物

50

、不織物または編物）と同様に、その中に形成された空隙を含む構造の両方を含む。

【0080】

転写ロール30とバックアップロール20との間のニップ圧は、好ましくは、基材10への不連続ポリマー領域の付着を改善するために、不連続ポリマー領域中の熱可塑性組成物の一部が多孔性基材10の一部を浸透および／または封入するために十分である。基材10の表面が繊維を含む場合（例えば、基材10がその主面に織物、不織物または編物材料を含む場合）、基材10への不連続ポリマー領域の付着を改善するために、熱可塑性組成物が基材10の表面上の少なくとも幾らかの繊維の全てまたは一部を封入することが好ましい。

【0081】

いくつかの条件下で、例えば、基材10がその厚さを通して多孔性である場合、窪み34中の熔融熱可塑性組成物は完全に基材10に浸透し得る。他の例において、熔融熱可塑性組成物の浸透は、基材10の外側の層に限定され得る。

【0082】

しかしながら、基材10の外表面は幾らかの多孔性を示してよいが、この多孔性は基材10の全厚さを通して必ずしも延在しなくてもよいということが理解されるべきである。例えば、基材10は様々な異なる層を有してよく、実質的に無孔である層の1つを有してもよい。もう1つの代替においては、基材10の外表面が上述されたように幾らかの多孔性を示すとしても、基材10の全体的な厚さは全体としてそれを無孔であるものにすることができる。

【0083】

バックアップロール20は、加工される基材材料および／または熔融熱可塑性組成物の種類次第で様々な異なる特性を有し得る。幾つかの例において、バックアップロール20の外部は、転写ロール30の形状に適合するゴムであるか、または他の適合する材料であり得る。ゴムのような適合する材料が使用される場合、例えば、それは約10～90ショアAのデュロメーターを有し得る。

【0084】

図11Bに、転写ニップにおける1つのかかる変形が描写されており、ここでは適合するバックアップロール130が基材110の一部を窪み134中に押し入れる（そしてその中に熱可塑性組成物141が含まれる）ように描写されている。窪み134に面する基材110の表面が多孔性である場合、熔融熱可塑性組成物141の一部は基材110の多孔性表面に押し付けられる。基材10と熔融熱可塑性組成物141との接触の可能性を改善するために、窪み134が、熔融熱可塑性組成物141により完全に充填されない場合、基材10を窪み中に押し入れることは特に有益であるだろう。

【0085】

あるいは、接合バックアップロールを使用する転写ロール上で、基材の表面は窪み中に押し入れられてよい。転写ニップにおけるこの変形は図11Cに描写されており、ここでは、バックアップロール220は、転写ロール230上で窪み234に対して相補的であるか対をなす突出222を含む。突出222は、図11Bに関して上記されたものと同一の結果および利益を伴って、窪み中へ押し入れられる。接合バックアップロール220は、いずれかの適合する材料、不適合な材料、あるいは適合する材料または不適合な材料の組み合わせからも形成されてよい。

【0086】

転写ロールの温度を加熱または他の方法で制御することは上述されている。また、バックアップロールの外表面の温度を制御することも認識されるべきである。例えば、転写ロールの温度の以下の選択された温度まで、バックアップロールの表面を冷却することは望ましい。バックアップロールの冷却は、特に基材の完全性が、転写ロール（転写ロールが加熱される場合）および／または転写ロールの窪み中の熔融熱可塑性組成物の加熱から低下する可能性がある場合、基材の完全性を維持するために有益である。

【0087】

10

20

30

40

50

図 1 1 に示されるように、基材 1 0 はバックアップロール 2 0 を回って続いている。いくつかの例において、基材 1 0 が転写ロール 3 0 から引き離される間に、窪み中の溶融熱可塑性組成物の一部は窪み 3 4 に残ってよい。結果として、窪み 3 4 中の溶融熱可塑性組成物は、転写ロール 3 0 中の窪みと基材 1 0 との間で伸長するか紐状になる傾向がある。

【 0 0 8 8 】

基材 1 0 が転写ロール 3 0 から分離するように形成される熱可塑性組成物のいずれかのストランドを切断するために、図 1 1 に示される熱線 4 4 のようなデバイスを使用してよい。いずれもの溶融熱可塑性組成物のストランドの望ましい切断を達成するために、他のデバイスおよび / または技術を使用してもよい。例えば、限定されないが、予熱空気ナイフ、レーザー等を挙げることができる。さらに、特定の条件下では、製造間に熱可塑性組成物の切断に遭遇することはない。

10

【 0 0 8 9 】

また、基材が転写ニップを出る時に窪み 3 4 中の溶融熱可塑性組成物が紐状になる傾向は、本発明に従うプロセスが発展される時に考慮されるべきもう 1 つの問題を引き起こす。その問題とは、基材 1 0 の内部の結合力および / または基材 1 0 の引張強さである。基材 1 0 が転写ロール 3 0 から引き離される時に用いられる力によって、基材の残り部分から切り離すことができる繊維構造（例えば、織物、不織物または編物繊維）を基材 1 0 が含む場合、この問題はより懸念されるであろう。溶融熱可塑性組成物のストランドが基材 1 0 上で、基材 1 0 の内部結合力および / または引張強さを上回る力を用いることができるように、溶融熱可塑性組成物が特性（例えば、粘着性、引張強さ等）を有する場合、これらの考慮はより重要であり得る。

20

【 0 0 9 0 】

例えば、基材 1 0 が樹脂が結合された不織物部分を含む場合、転写ロール 3 0 および / または溶融熱可塑性組成物の温度は、樹脂の溶融温度以上に高められてよく、それによって潜在的に基材 1 0 の内部結合力および / または引張強さが低下する。あるいは、不織物基材は、転写ロール 3 0 および / または溶融熱可塑性組成物の温度と同じ溶融温度を有する繊維を含んでよく、それによって潜在的に基材 1 0 の内部結合力および / または引張強さが低下する。

【 0 0 9 1 】

いずれの例においても、溶融熱可塑性組成物を転写させる間、基材の完全性を維持するためにロール温度および / または溶融熱可塑性組成物温度が制御される必要があるだろう。例えば、基材 1 0 を冷却して、その内部結合力を維持するために、バックアップロール 2 0 は順に冷却されてよい。

30

【 0 0 9 2 】

もう 1 つの代替において、基材 1 0 の内部結合力および / または引張強さを強化するために、転写ロール 3 0 および / またはバックアップロール 2 0 の加熱を使用してもよい。例えば、基材 1 0 が、異なる組成を有する多成分繊維を含む場合、溶融熱可塑性組成物を転写ロール 3 0 から基材 1 0 へと転写させる間、基材 1 0 の繊維または他成分の幾らかの強化は、基材 1 0 を加熱することによって引き起こされ得る。この強化は、基材 1 0 上または基材 1 0 内でスキン層または他の強度増加構造を形成することによって、基材の完全性を改善し得る。幾つかの代表的なプロセスは、例えば、米国特許第 5 , 4 7 0 , 4 2 4 号（アイザック（Isaac）ら）に記載されている。

40

【 0 0 9 3 】

図 1 1 に描写される系および方法は、その 1 つの主面のみにおいて強化不連続ポリマー領域を有する複合ウェブを製造するが、当業者は、本発明の原理に従って、基材の両主面において不連続ポリマー領域を提供するために要求される変更を認識するであろう。1 つの例としては、例えば、2 つの別々の基材のそれぞれの 1 つの表面において不連続ポリマー領域を形成する工程を含み、次いで、両主面において不連続ポリマー領域を有する単一基材を形成するために、2 つの基材が一緒に積層される（例えば、図 1 0 を参照のこと）。あるいは、単一基材は、2 つの転写ロールによって形成されたニップ中に導かれ、転写口

50

ールのそれぞれは、本質的に同時に不連続ポリマー領域をウェブの両側に沈着させる。

【0094】

図11は転写ロール30を使用する1つのみの熱可塑性組成物の適用を描写するが、2以上の異なる熱可塑性組成物が転写ロール30の外面に適用され得ることが理解されるだろう。図12は、(区域A、BおよびCにおいて)3つの熔融熱可塑性組成物を軸331の周りを回転する転写ロール330の表面に送達するために、谷340が使用される1つの系の一部を描写する。谷340は、例えば、谷340の異なる区域の熔融熱可塑性組成物が加工間に混合しないように、バリア342を含んでよい。もう1つの代替において、転写ロール330に適用される各々の異なる熱可塑性組成物のために、別々の異なる谷を使用してよい。

10

【0095】

また、転写ロール330は、異なる熔融熱可塑性組成物が適用されてよい異なる一組の窪み334a、334bおよび334cを含む。転写ロール330上の異なる区域の窪みは、異なるように形成され、異なる大きさを有し、そして異なる間隔を有する。例えば、区域AおよびB中の窪みが規則的な繰返しパターンで配列されるが、区域C中の三角形の窪みは不規則な非繰返しパターンで配列される。

【0096】

図12の系により、異なる一組の不連続ポリマー領域は、異なる熱可塑性組成物を使用して単一基材上で形成されてよい。結果として、熱可塑性組成物は、複合ウェブを使用して製造される仕上げ物品の製造または最終用途性能に関連するいずれの多くの異なる特性に

20

【0097】

図13および14は、本発明の方法に従って複合ウェブから製造され得る物品を描写しており、図13は物品の平面図であり、図14は図13の線14-14に沿った物品の断面図である。この物品は、基材510上の強化不連続ポリマー領域により形成されるフレーム560を含む。この物品は、例えば、フレーム560が、フィルター媒体として機能する基材510に関して必要不可欠な支持を提供するフィルターであってよい。フレーム560は、強化不連続ポリマー領域として沈着された場合、好ましくは、濾過基材510にフレーム560を固定するために結合剤(例えば、接着剤等)の使用を必要としない。

【0098】

また、描写された物品は、フレーム560によって規定された基材510の中心領域を横切って延在する1以上の任意の強化ストリップ562を含む。また、強化ストリップ562は、本発明の方法に従って基材510上に沈着される不連続ポリマー領域により好ましく形成されてもよい。強化ストリップ562は、フレーム560とは同一または異なるポリマー組成物から形成されてよい。

30

【0099】

図15および16は、本発明に従う複合ウェブの製造方法と関連するもう1つの変形を描写する。図15は、本発明に従って製造される複合ウェブの一部を平面図で描写する。複合ウェブは、2つの不連続ポリマー領域614および615が位置する基材610を含む。基材610は、複合ウェブの長さ以上に延在し、一緒に、複合ウェブの縦の長さを規定する2つの対立するブレード611を含む。

40

【0100】

複合ウェブの縦の長さの一般的な方向に沿って、基材610上で沈着される熱可塑性組成物材料の線形状で、不連続ポリマー領域614は提供される。不連続ポリマー領域614は、図15に示される複合ウェブの縦の長さに沿って、連続的であってよい。

【0101】

不連続ポリマー領域614の相対的な直線形状と比較して波形状で提供されるという点で、不連続ポリマー領域615は不連続ポリマー領域614の変形である。また、しかしながら、不連続ポリマー領域615の波形状は、複合ウェブの縦の長さの方向に沿って延在する。さらに、不連続ポリマー領域615は、図15に示される複合ウェブの縦の長さ

50

沿って連続的であってよい。

【0102】

図16は、本発明の方法に従って図15に示される形状で、熔融熱可塑性組成物を基材へ転写させるために使用されてよい1つの転写ロール630の斜視図である。図15に描写されるように、転写ロール630は、不連続ポリマー領域614を形成するために転写ロール630の外側円周の周囲で好ましく連続的に延在する窪み634を含む。また、図15に描写されるように、転写ロール630は、不連続ポリマー領域615を形成するためにロール630の外側円周の周囲で延在する窪み635を含む。

【0103】

図17は、本発明に従う複合ウェブの製造方法と関連するもう1つの変形を描写する。図17は、本発明に従って製造される複合ウェブの一部を平面図で描写する。複合ウェブは、不連続ポリマー領域714a、714bおよび714cが位置する基材710を含み、不連続ポリマー領域は基材の幅を横切って延在する。基材710は、複合ウェブの長さ以上に延在し、一緒に、複合ウェブの幅および縦の長さを規定する2つの対立するブレード711を含む。

10

【0104】

不連続ポリマー領域714a、714bおよび714cのそれぞれは、一般的に、横方向で基材710上に沈着される熱可塑性組成物材料の線形状で、すなわち、基材710の対立する端部711の間に延在するように提供される。不連続ポリマー領域714a、714bおよび714cは、直線714aおよび714bから波線714cまでの変形を提供する。強化不連続ポリマー領域の配置、形状および/または配向における多くの他の変形は、本発明に従う方法と関連して想定されてよい。

20

【0105】

不連続領域における非エラストマー熱可塑性ポリマーの沈着に加えて、既知の方法を使用して追加材料を基材の主面上へ被覆することができることも熟考される。かかる材料は、例えば、米国特許第5,019,071号(バニー(Bany)ら);同第5,028,646号(ミラー(Miller)ら);および同第5,300,057号(ミラー(Miller)ら)に記載の接着剤であり得るか、または、例えば、米国特許第5,389,438号(ミラー(Miller)ら)および同第6,261,278号(チェン(Chen)ら)に記載の粘着剤であり得る。

30

【実施例】

【0106】

本発明の理解を高めるために、以下の実施例を提供する。それらは本発明の範囲を限定する事を意図しない。

【0107】

実施例1

図11に示されるものと類似の系を使用して、本発明のウェブを製造した。ギアポンプが取り付けられた直径40mmの二軸スクリュウ押出機を使用して、約227の熔融温度で熔融ポリプロピレンポリマー(SC-917、パーセルオレフィンズ(Basell Olefins))をネックチューブまで送達した。23cmの直径を有する油加熱されたスチール転写ロール30の外周32上へと、熔融ポリマーの厚いストランドが垂直に下方向に押し出されるように、ネックチューブを配置した。ロールの中心付近でロールの周囲で8つの窪みの円を有するように、コンピュータ制御されたフライス盤を使用して、転写ロールの外周を機械加工した。窪みは、長さ7.6cmおよび楕円の最も広い点で幅1.9cmの形状の楕円であった。それぞれの楕円の長軸は、縦方向(ダウンウェブ)に平行だった。この楕円は、8.9cmの中心対中心の間隔で配列された。楕円の窪みは、7工程のプロセスで機械加工された。

40

【0108】

工程1は、7.6cm×1.9cmの楕円パターンの2mmのツールを使用して、深さ0.333mmの小室を粉砕する工程からなった。工程2は、3mmのツールを使用して、

50

深さ 0.500 mm の小室を粉砕する工程からなった。工程 3 は、4 mm のツールを使用して、深さ 0.666 mm の小室を粉砕する工程からなった。工程 4 は、5 mm のツールを使用して、深さ 0.833 mm の小室を粉砕する工程からなった。工程 5 は、6 mm のツールを使用して、深さ 0.999 mm の小室を粉砕する工程からなった。工程 6 は、7 mm のツールを使用して、深さ 1.165 mm の小室を粉砕する工程からなった。工程 7 は、8 mm のツールを使用して、深さ 1.332 mm の小室を粉砕する工程からなった。より深い小室が楕円の中央部にあり、次第により浅くなる小室が、楕円の周辺部の方へ外側に先細りになるように、小室は配置された。

【0109】

窪みが溶融ポリマーで充填または部分的に充填された後、ロールとの接点で 1.5 mm の厚さを有し、かつ転写ロールの外面に反対および垂直に作用する真鍮ドクターブレード 42 により、いずれもの過剰量の溶融ポリマーを転写ロールの外面から除去した。過剰量の溶融ポリマーは、ドクターブレードによって形成される谷に含まれるポリマーの小さなローリングバンクを形成し、123 N / 直系 cm の圧力を使用して 2 枚の横壁を確実に転写ロールにプレスした。転写ロールは約 227 であつた。ドクターブレードの拭き取り作用後に、25 N / 直系 cm の圧力を使用して、ゴム製バックアップロール 20 (23) に対して、窪みおよびそれらが含む溶融ポリマーが不織物基材 (ソントラ (SONTARA) 8001 スパンレースポリマー、40 グラム / m²、デュポン (DuPont)) との接点へと押し入れられるまで、転写ロールは回転し続けた。

【0110】

窪みから不織物基材への幾らかの溶融ポリマーの転写が生じた。基材が転写ロールから引き離される間に、窪み中の溶融ポリマーの一部は窪みに残った。結果として、溶融ポリマーは、転写ロール中の窪みと基材との間で、伸長するかまたは紐状になる傾向があつた。熱線 44 を使用して、基材が転写ロールから分離するように、形成された溶融ポリマーのいずれのストランドも切断した。それぞれの転写された強化ポリマー領域の重量は、0.28 グラムであつた。

【0111】

実施例 2

2 以上の不連続な強化ポリマー領域を 2 つの基材へ転写させ、続いて、基材を積層させることができることを証明するために、不連続強化ポリマー領域を第 2 の不織物基材 (ソントラ (SONTARA) 8001 スパンレースポリマー、デュポン (DuPont)) へと転写させるために、転写ロール 30 と同一の第 2 の転写ロール、ゴム製バックアップロール 20 と同一の第 2 のゴム製バックアップロール、ドクターブレード 42 と同一の第 2 のドクターブレード、および熱線 44 と同一の第 2 の熱線を使用したことを除き、図 11 に示された装置を使用して実施例 1 の通りウェブを調製した。溶融ポリプロピレンポリマー (SC-917 (パーセル オレフィンス (Basell Olefins))) は、約 227 溶融温度で、第 2 の転写ロールへと送達された。第 2 の転写ロールは約 227 であり、そして第 2 のゴム製バックアップロールは約 23 であつた。25 N / 直系 cm のニップ圧を使用した。第 2 の転写ロールに対するドクターブレード圧は、約 123 N / 直系 cm であつた。それぞれのロールの窪みに関して第 1 の転写ロールと位置決めされるように、第 2 の転写ロールを調節した。ゴム製ロール 20 および第 2 のゴム製ロールはニップを形成し、ここで、1 つの基材上の強化領域が他の基材上の強化領域と同時に生じるように、転写された強化ポリマー領域を含む 2 つの不織物基材が積層された。これにより、実施例 1 と比較して約 2 倍のポリマーを転写することができる結果が得られた。

【0112】

前述の特定の実施形態は本発明の実施の例証である。本発明は、本文書に記載に特定されていない要素や品目がなくても好適に実施される。全ての特許、特許出願および公報の全ての開示内容は、それぞれ参考文献として本文書に組み込まれる。本発明の様々な修正および変更は、本発明の範囲から逸脱することなく当業者に明白であろう。本発明は本明細書に規定した例示のための実施形態に不当に限定されるものではない。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【 0 1 1 3 】

【図 1】本発明の方法に従って製造された複合ウェブ上の 1 つの強化不連続ポリマー領域の断面図。

【図 2】本発明の方法に従って複合ウェブを製造するために使用することができる転写ロールの一部の平面図。

【図 3 A】窪み形成間の 1 点において図 2 の線 3 - 3 に沿った、図 2 の窪みの断面図。

【図 3 B】窪み形成間のもう 1 点において図 2 の線 3 - 3 に沿った、図 2 の窪みの断面図。

【図 3 C】窪み形成間に図 2 の線 3 - 3 に沿った、図 2 の窪みの断面図。

10

【図 4】本発明の方法に従って複合ウェブ上に強化不連続ポリマー領域を製造するために使用することができる転写ロールの一部上のもう 1 つの窪みの平面図。

【図 5】図 4 の線 5 - 5 に沿った、図 4 の窪みの断面図。

【図 6】本発明の方法に従って複合ウェブ上に強化不連続ポリマー領域を製造するために使用することができる転写ロールの一部上のもう 1 つの窪みの平面図。

【図 7】2 つの基材の間に強化不連続ポリマー領域を含む、本発明の方法に従って製造された複合ウェブの断面図。

【図 8】本発明の方法に従って複合ウェブを形成するために 2 つの基材を付着させる前の、図 7 の複合ウェブの断面図。

【図 9】本発明の方法に従って複合ウェブへと製造することができる、その上に形成された強化不連続ポリマー領域を有する 1 つの実例となる基材の平面図。

20

【図 10】基材の両主面上に強化不連続ポリマー領域を有するもう 1 つの複合ウェブの断面図。

【図 11】本発明の方法に従って基材上に不連続ポリマー領域を提供するために有用な 1 つのポリマー転写プロセスの斜視図。

【図 11 A】本発明と関連して使用されるドクターブレードと転写ロール上の窪みとの間の関係を描写する拡大概略図。

【図 11 B】転写ロールに対して基材を押し付ける適合バックアップロールを描写する拡大された部分的断面図。

【図 11 C】転写ロール中の窪みと整列された突出を含む接合バックアップロールを描写する拡大された部分的断面図。

30

【図 12】区分された送達系および方法に関連して有用な、もう 1 つの転写ロールおよびポリマー供給源。

【図 13】本発明の方法に従って基材上に強化不連続ポリマー領域を提供することにより複合ウェブ中に形成された 1 つの物品の平面図。

【図 14】図 13 の線 14 - 14 に沿った、図 13 の物品の断面図。

【図 15】本発明に従って製造された 1 つの複合ウェブの一部の平面図。

【図 16】図 15 の複合ウェブを製造するために使用されてよい 1 つの転写ロールの概略図。

【図 17】基材の幅を横切って延在する不連続ポリマー領域を含む、本発明に従って製造された 1 つの複合ウェブの一部の平面図。

40

【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
15 May 2003 (15.05.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/039834 A1(51) International Patent Classification: **B29C 43/28**,
4346, 43/22(74) Agents: **BOND, William, J.** et al.; Office of Intellectual
Property Counsel, Post Office Box 33427, Saint Paul, MN
55133-3427 (US).

(21) International Application Number: PCT/US02/29266

(22) International Filing Date:
16 September 2002 (16.09.2002)

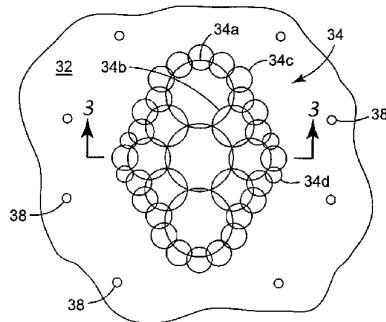
(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
10/012,900 5 November 2001 (05.11.2001) US(71) Applicant: **3M INNOVATIVE PROPERTIES COM-
PANY** [US/US]; 3M Center, Post Office Box 33427, Saint
Paul, MN 55133-3427 (US).(72) Inventors: **ALBERG, Randall, L.**; Post Office Box
33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US); **EATON,
Bradley, W.**; Post Office Box 33427, Saint Paul, MN
55133-3427 (US); **WOOD, Leigh, E.**; Post Office Box
33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US).(81) Designated States (*national*): AE, AG, AL, AM, AT (util-
ity model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ (utility model), DE (util-
ity model), DK, DM, DZ, EC, EE (utility model),
FI, ES, FR (utility model), GB, GD, GE,
GH, GM, GN, GT, HE, HN, IL, IN, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD,
SI, SG, SL, SK (utility model), SM, ST, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) Designated States (*regional*): ARIPO patent (GH, GM,
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SI, SK,
TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Continued on next page]

(54) Title: METHODS FOR PRODUCING COMPOSITE WEBS WITH REINFORCING DISCRETE POLYMERIC REGIONS

(57) Abstract: Methods of manufacturing composite webs including a substrate (10) with one or more reinforcing discrete poly-
meric regions (14) located on or within the composite web are disclosed. Molten nonelastomeric thermoplastic material of the
discrete polymeric region (14) is forced against the substrate (10) by a transfer roll (30). If the substrate is porous, fibrous, etc., a
portion of the nonelastomeric thermoplastic composition may infiltrate the substrate and/or encapsulate fibers of the substrate.

WO 03/039834 A1

WO 03/039834 A1

**Declarations under Rule 4.17:**

— as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii)) for the following designations: AF, 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, MY, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NF, SN, TD, TG)

— as to the applicant's entitlement to claim the priority of the earlier application (Rule 4.17(iii)) for all designations

Published:

— with international search 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 03/039834

PCT/US02/29266

METHODS FOR PRODUCING COMPOSITE WEBS
WITH REINFORCING DISCRETE POLYMERIC REGIONS

5 FIELD OF THE INVENTION

The present invention relates to methods of manufacturing composite webs that include reinforcing discrete polymeric regions.

10 BACKGROUND

The manufacture of articles formed of webs that require some reinforcement to withstand forces experienced during use are known. In many cases, reinforcement is simply provided over the entire substrate or web. Such approaches can, however, add cost and weight to the web, as well as stiffness over the entire surface of the web - even in those areas that do not require reinforcement. Furthermore, reinforcing layers that are coextensive with the web may also reduce its breathability.

15 To address some of these issues, smaller pieces of reinforcing materials may be attached to a web or substrate in selected areas that require reinforcement. The handling and attachment of such discrete pieces can, however, be problematic, by potentially reducing throughput, causing waste (where the discrete pieces are not securely attached), requiring precise registration or location on the web, requiring the use of adhesives or other bonding agents, etc. The discrete pieces may also present relatively sharp edges that may be the source of irritation or discomfort. The irritation or discomfort can be exacerbated because the reinforcing pieces are typically located on the surface of the substrate.

25

SUMMARY OF THE INVENTION

The present invention provides methods of manufacturing composite webs including a substrate with one or more reinforcing discrete polymeric regions located on or within the composite web.

30 One advantage of the methods of the present invention is the ability to transfer one or more discrete polymeric regions onto a major surface of a substrate, where the thermoplastic material of the discrete polymeric region can be forced against the substrate by a transfer roll. If the substrate is porous, fibrous, etc., pressure may enhance

WO 03/039834

PCT/US02/29266

attachment of the discrete polymeric regions to the substrates by forcing a portion of the thermoplastic composition to infiltrate the substrate and/or encapsulate fibers of the substrate.

5 Another advantage is the ability to control the shape, spacing, and volume of the discrete polymeric regions. This may be particularly advantageous because these parameters (shape, spacing, and volume) can be fixed regardless of the line speed of the system.

10 Another advantage of the present invention may be found in the composite depressions and their use, which may improve the formation of reinforcing discrete polymeric regions in accordance with the present invention. The composite depressions may, e.g., improve the transfer of relatively large discrete polymeric regions onto the substrates as well as the transfer of discrete polymeric regions that have a varying thickness.

15 Another advantage of the methods of the present invention is the ability to provide one or more discrete polymeric regions that extend for the length of the substrate (while not being formed over the width of the substrate, i.e., the discrete polymeric regions are not coextensive with the major surface of the substrate).

20 Another advantage of the methods of the present invention is the ability to provide different thermoplastic compositions across the width of the substrate, such that some discrete polymeric regions may be formed of one thermoplastic composition, while other discrete polymeric regions are formed of a different thermoplastic composition.

25 Yet another advantage of the methods of the present invention is the ability to provide one or more discrete polymeric regions on both major surfaces of a substrate. The discrete polymeric regions on the opposing major surfaces may be formed with the same or different features as desired.

30 In one aspect, the present invention provides a method for producing a composite web, the method including providing a transfer roll having an exterior surface that includes one or more depressions formed therein, wherein the one or more depressions include at least one depression that includes a composite depression formed by a plurality of cells; and delivering a molten nonelastomeric thermoplastic composition onto the exterior surface of the transfer roll. The method further includes wiping the molten nonelastomeric thermoplastic composition from the exterior surface of the transfer roll,

WO 03/039834

PCT/US02/29266

wherein a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition enters the one or more depressions, and further wherein the portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions remains in the one or more depressions after wiping the molten nonelastomeric thermoplastic composition from the exterior surface of the transfer roll; and transferring at least a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions to a first major surface of a substrate by contacting the first major surface of the substrate to the exterior surface of the transfer roll and the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions, followed by separating the substrate from the transfer roll,

10 wherein one or more discrete polymeric regions formed of the nonelastomeric thermoplastic composition are located on the first major surface of the substrate after separating the substrate from the transfer roll.

In another aspect, the present invention provides a method for producing a composite web, the method including providing a transfer roll with an exterior surface that includes one or more depressions formed therein, wherein the one or more depressions include at least one depression that includes a composite depression formed by a plurality of overlapping cells; and delivering a molten nonelastomeric thermoplastic composition onto the exterior surface of the transfer roll. The method also includes wiping the molten nonelastomeric thermoplastic composition from the exterior surface of the transfer roll,

20 wherein a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition enters the one or more depressions, and further wherein the portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions remains in the one or more depressions after wiping the molten nonelastomeric thermoplastic composition from the exterior surface of the transfer roll; and forcing a portion of a first major surface of a substrate into the one or more depressions, wherein the first major surface includes a porous surface including fibers, and wherein a portion of the nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions infiltrates the porous surface, and still further wherein the molten nonelastomeric thermoplastic composition encapsulates at least a portion of at least some of the fibers. The method further includes separating the substrate

25 from the transfer roll, wherein one or more discrete polymeric regions formed of the nonelastomeric thermoplastic composition are located on the first major surface of the substrate after separating the substrate from the transfer roll.

30

WO 03/039834

PCT/US02/29266

In another aspect, the present invention provides a method for producing a composite web, the method including providing a transfer roll with an exterior surface that has one or more depressions formed therein; and delivering a molten nonelastomeric thermoplastic composition onto the exterior surface of the transfer roll. The method

5 further includes wiping the molten nonelastomeric thermoplastic composition from the exterior surface of the transfer roll, wherein a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition enters the one or more depressions, and further wherein the portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions remains in the one or more depressions after wiping the molten

10 nonelastomeric thermoplastic composition from the exterior surface of the transfer roll; and transferring at least a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions to a first major surface of a first substrate by contacting the first major surface of the first substrate to the exterior surface of the transfer roll and the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions,

15 followed by separating the first substrate from the transfer roll, wherein one or more discrete polymeric regions formed of the nonelastomeric thermoplastic composition are located on the first major surface of the first substrate after separating the first substrate from the transfer roll. The method also includes laminating a second substrate to the first major surface of the first substrate, wherein the one or more discrete polymeric regions on the first substrate are located between the first substrate and the second substrate after

20 laminating the second substrate to the first substrate.

In another aspect, the present invention provides a method for producing a composite web, the method including providing a transfer roll with an exterior surface that has one or more depressions formed therein; and delivering a molten nonelastomeric

25 thermoplastic composition onto the exterior surface of the transfer roll. The method includes wiping the molten nonelastomeric thermoplastic composition from the exterior surface of the transfer roll, wherein a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition enters the one or more depressions, and further wherein the portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions remains

30 in the one or more depressions after wiping the molten nonelastomeric thermoplastic composition from the exterior surface of the transfer roll. The method also includes transferring at least a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition in

WO 03/039834

PCT/US02/29266

the one or more depressions to a first major surface of a first substrate by contacting the first major surface of the first substrate to the exterior surface of the transfer roll and the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions, followed by separating the first substrate from the transfer roll, wherein one or more
5 discrete polymeric regions formed of the nonelastomeric thermoplastic composition are located on the first major surface of the first substrate after separating the first substrate from the transfer roll. The method further includes laminating a second substrate to a second major surface of the first substrate, wherein the second major surface of the first substrate is located on the opposite side of the first substrate from the first major surface of
10 the first substrate, wherein the one or more discrete polymeric regions on the first substrate are exposed on the first substrate.

In another aspect, the present invention provides a transfer roll device for transferring molten thermoplastic compositions to a substrate, the device including a roll with an exterior surface; and one or more depressions formed in the exterior surface of the roll, wherein each depression of the one or more depressions is a composite depression
15 formed by a plurality of cells.

These and other features and advantages of methods according to the present invention are described below in connection with various illustrative embodiments of the invention.

20

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a cross-sectional view of one reinforcing discrete polymeric region on a composite web manufactured according to the methods of the present invention.

FIG. 2 is a plan view of a portion of a transfer roll that can be used in
25 manufacturing composite webs according to the methods of the present invention.

FIG. 3A is a cross-sectional view of the depression of FIG. 2, taken along line 3-3 in FIG. 2 at one point during formation of the depression.

FIG. 3B is a cross-sectional view of the depression of FIG. 2, taken along line 3-3 in FIG. 2 at another point during formation of the depression.

FIG. 3C is a cross-sectional view of the depression of FIG. 2, taken along line 3-3 in FIG. 2 during formation of the depression.

30

WO 03/039834

PCT/US02/29266

FIG. 4 is a plan view of another depression on a portion of a transfer roll that can be used to manufacture reinforcing discrete polymeric regions on a composite web according to the methods of the present invention.

FIG. 5 is a cross-sectional view of the depression of FIG. 4, taken along line 5-5 in FIG. 4.

FIG. 6 is a plan view of another depression on a portion of a transfer roll that can be used to manufacture reinforcing discrete polymeric regions on a composite web according to the methods of the present invention.

FIG. 7 is a cross-sectional view of a composite web manufactured according to the methods of the present invention including reinforcing discrete polymeric regions between two substrates.

FIG. 8 is a cross-sectional view of the composite web of FIG. 7, before attachment of the two substrates to form the composite web in accordance with the methods of the present invention.

FIG. 9 is a plan view of one illustrative substrate with reinforcing discrete polymeric regions formed thereon that can be manufactured into a composite web according to the methods of the present invention.

FIG. 10 is a cross-sectional view of another composite web with reinforcing discrete polymeric regions on both major surfaces of a substrate.

FIG. 11 is a perspective view of one polymer transfer process useful in providing discrete polymeric regions on a substrate in accordance with the methods of the present invention.

FIG. 11A is an enlarged schematic diagram depicting the relationship between a doctor blade and a depression on a transfer roll used in connection with the present invention.

FIG. 11B is an enlarged partial cross-sectional view depicting a conformable backup roll forcing a substrate against a transfer roll.

FIG. 11C is an enlarged partial cross-sectional view depicting a mating backup roll including protrusions aligned with depressions in the transfer roll.

FIG. 12 illustrates another transfer roll and polymer source useful in connection with zoned delivery systems and methods.

WO 03/039834

PCT/US02/29266

FIG. 13 is a plan view of one article formed in a composite web by providing reinforcing discrete polymeric regions on a substrate according to the methods of the present invention.

5 FIG. 14 is a cross-sectional view of the article of FIG. 13 taken along line 14-14 in FIG. 13.

FIG. 15 is a plan view of a portion of one composite web manufactured according to the present invention.

FIG. 16 is a perspective view of one transfer roll that may be used to manufacture the composite web of FIG. 15.

10 FIG. 17 is a plan view of a portion of one composite web manufactured according to the present invention that includes discrete polymeric regions extending across the width of the substrate.

15 DETAILED DESCRIPTION OF ILLUSTRATIVE EMBODIMENTS OF THE INVENTION

As discussed above, the present invention provides methods and systems for producing composite webs that include a substrate with reinforcing discrete polymeric regions located on the surface or within the composite web. Various different constructions will now be described to illustrate various embodiments of the composite webs that can be manufactured in accordance with the methods of the present invention. These illustrative constructions should not be considered to limit the methods of the present invention, which is to be limited only by the claims that follow.

20 FIG. 1 is a cross-sectional view of a portion of one composite web manufactured in accordance with the present invention. The composite web includes a substrate 10 with a first major surface 18 and a second major surface 19. One or more reinforcing discrete polymeric regions 14 are located on the first major surface 18 of the substrate 10, it being understood that the substrate may include more than one reinforcing discrete polymeric region as depicted in, e.g., FIGS. 7-12.

25 It may be preferred that the reinforcing discrete polymeric regions 14 of composite webs manufactured in accordance with the present invention each include a varying thickness or height above the surface 18 of the substrate 10. It may be particularly

WO 03/039834

PCT/US02/29266

preferred that the thickness variations be provided in the form of a thinner discrete polymeric region proximate the edges 15 of the reinforcing discrete polymeric region 14.

The combination of thicker central portions of the reinforcing discrete polymeric region 14 and thinner edges 15 may provide advantages. The thinner edges 15 may be more flexible or softer, which may enhance comfort if the composite web including such discrete polymeric regions is incorporated into a garment such as, e.g., a diaper, surgical gown, etc. At the same time, the thicker central portion of the reinforcing discrete polymeric region 14 may provide a desired level of rigidity to the discrete polymeric region.

The reinforcing discrete polymeric regions 14 may cover any desired portion of the surface 18 of the substrate 10 on which they are positioned, although it will be understood that the discrete polymeric regions 14 will not cover all of the surface of the substrate 10. Some variations in the percentage of surface area occupied by discrete polymeric regions may be as described in, for example, pending U.S. Patent Application Serial No. 09/257,447, entitled WEB HAVING DISCRETE STEM REGIONS, filed on Feb. 25, 1999 (published as International Publication No. WO 00/50229).

Further, although the discrete polymeric regions 14 are depicted as being disconnected from each other, it should be understood that some composite webs manufactured with the systems and methods of the present invention may include a relatively thin skin layer of the thermoplastic composition used to form the discrete polymeric regions. Such a skin layer may, in some instances, connect some or all of the discrete polymeric regions on the composite web. In any event, however, the amount of polymeric material in the skin layer will be insufficient to provide significant reinforcement of the substrate outside of the thicker discrete polymeric regions.

The substrates used in connection with the composite webs of the present invention may have a variety of constructions. For example, the substrates may be a woven material, nonwoven material, knit material, paper, film, or any other continuous media that can be fed through a nip point. The substrates may have a wide variety of properties, such as extensibility, elasticity, flexibility, conformability, breathability, porosity, stiffness, etc. Further, the substrates may include pleats, corrugations or other deformations from a flat planar sheet configuration.

WO 03/039834

PCT/US02/29266

In some instances, the substrates may exhibit some level of extensibility and also, in some instances, elasticity. Extensible webs that may be preferred may have an initial yield tensile force of at least about 50 gm/cm, preferably at least about 100 gm/cm. Further, the extensible webs may preferably be extensible nonwoven webs.

5 Suitable processes for making a nonwoven web that may be used in connection with the present invention include, but are not limited to, airlaying, spunbond, spunlace, bonded melt blown webs and bonded carded web formation processes. Spunbond nonwoven webs are made by extruding a molten thermoplastic, as filaments from a series of fine die orifices in a spinneret. The diameter of the extruded filaments is rapidly
10 reduced under tension by, for example, by non-eductive or eductive fluid-drawing or other known spunbond mechanisms, such as described in U.S. Patent Nos. 4, 340,563 (Appel et al.); 3,692,618 (Dorschner et al.); 3,338,992 and 3,341,394 (Kinney); 3,276,944 (Levy); 3,502,538 (Peterson); 3,502,763 (Hartman) and 3,542,615 (Dobo et al.). The spunbond web is preferably bonded (point or continuous bonding).

15 The nonwoven web layer may also be made from bonded carded webs. Carded webs are made from separated staple fibers, which fibers are sent through a combing or carding unit which separates and aligns the staple fibers in the machine direction so as to form a generally machine direction-oriented fibrous nonwoven web. However, randomizers can be used to reduce this machine direction orientation.

20 Once the carded web has been formed, it is then bonded by one or more of several bonding methods to give it suitable tensile properties. One bonding method is powder bonding wherein a powdered adhesive is distributed through the web and then activated, usually by heating the web and adhesive with hot air. Another bonding method is pattern bonding wherein heated calender rolls or ultrasonic bonding equipment are used to bond
25 the fibers together, usually in a localized bond pattern though the web can be bonded across its entire surface if so desired. Generally, the more the fibers of a web are bonded together, the greater the nonwoven web tensile properties.

Airlaying is another process by which fibrous nonwoven webs useful in the present invention can be made. In the airlaying process, bundles of small fibers usually having
30 lengths ranging between about 6 to about 19 millimeters are separated and entrained in an air supply and then deposited onto a forming screen, often with the assistance of a vacuum supply. The randomly deposited fibers are then bonded to one another using, for example,

WO 03/039834

PCT/US02/29266

hot air or a spray adhesive.

Meltblown nonwoven webs may be formed by extrusion of thermoplastic polymers from multiple die orifices, which polymer melt streams are immediately attenuated by hot high velocity air or steam along two faces of the die immediately at the location where the polymer exits from the die orifices. The resulting fibers are entangled into a coherent web in the resulting turbulent airstream prior to collection on a collecting surface. Generally, to provide sufficient integrity and strength for the present invention, meltblown webs must be further bonded such as by through air bonding, heat or ultrasonic bonding as described above.

A web can be made extensible by skip slitting as is disclosed in, e.g., International Publication No. WO 96/10481 (Abuto et al.). If an elastic, extensible web is desired, the slits are discontinuous and are generally cut on the web prior to the web being attached to any elastic component. Although more difficult, it is also possible to create slits in the nonelastic web layer after the nonelastic web is laminated to the elastic web. At least a portion of the slits in the nonelastic web should be generally perpendicular (or have a substantial perpendicular vector) to the intended direction of extensibility or elasticity (the at least first direction) of the elastic web layer. By generally perpendicular it is meant that the angle between the longitudinal axis of the chosen slit or slits and the direction of extensibility is between 60 and 120 degrees. A sufficient number of the described slits are generally perpendicular such that the overall laminate is elastic. The provision of slits in two directions is advantageous when the elastic laminate is intended to be elastic in at least two different directions.

A nonwoven web used in connection with the present invention can also be a necked or reversibly necked nonwoven web as described in U.S. Patent Nos. 4,965,122; 4,981,747; 5,114,781; 5,116,662; and 5,226,992 (all to Morman). In these embodiments the nonwoven web is elongated in a direction perpendicular to the desired direction of extensibility. When the nonwoven web is set in this elongated condition, it will have stretch and recovery properties in the direction of extensibility.

The substrates used in connection with the present invention may preferably exhibit some porosity on one or both of the major surfaces of the substrate such that when a molten thermoplastic composition is provided on one of the major surfaces of the substrate, a mechanical bond is formed between the molten thermoplastic composition and

WO 03/039834

PCT/US02/29266

the substrate as the molten thermoplastic composition infiltrates and/or encapsulates a portion of the porous surface of the substrate. As used in connection with the present invention, the term "porous" includes both structures that include voids formed therein, as well as structures formed of a collection of fibers (e.g., woven, nonwoven, knit, etc.) that allow for the infiltration of molten thermoplastic composition into the interstices between fibers. If the porous surface includes fibers, the thermoplastic composition may preferably encapsulate fibers or portions of fibers on the surface of the substrate.

The type and construction of the material or materials in the substrate should be considered when selecting an appropriate substrate to which a molten thermoplastic composition is applied. Generally, such materials are of the type and construction that do not melt, soften, or otherwise disintegrate under the temperatures and pressures experienced during the step of transferring the thermoplastic composition to the substrate. For example, the substrate should have sufficient internal strength such that it does not fall apart during the process. Preferably, the substrate has sufficient strength in the machine direction at the temperature of the transfer roll to remove it intact from the transfer roll.

As used herein, the term "fiber" includes fibers of indefinite length (e.g., filaments) and fibers of discrete length, e.g., staple fibers. The fibers used in connection with the present invention may be multicomponent fibers. The term "multicomponent fiber" refers to a fiber having at least two distinct longitudinally coextensive structured polymer domains in the fiber cross-section, as opposed to blends where the domains tend to be dispersed, random, or unstructured. The distinct domains may thus be formed of polymers from different polymer classes (e.g., nylon and polypropylene) or be formed of polymers from the same polymer class (e.g., nylon) but which differ in their properties or characteristics. The term "multicomponent fiber" is thus intended to include, but is not limited to, concentric and eccentric sheath-core fiber structures, symmetric and asymmetric side-by-side fiber structures, island-in-sea fiber structures, pie wedge fiber structures, and hollow fibers of these configurations.

Although the substrates depicted in the various cross-sectional views of the articles manufactured according to the methods of the present invention are illustrated as single layer structures, it should be understood that the substrates may be of single or multi-layer construction. If a multi-layer construction is used, it will be understood that the various layers may have the same or different properties, constructions, etc. Some of these

WO 03/039834

PCT/US02/29266

variations may be as described in, for example, pending U.S. Patent Application Serial No. 09/257,447, entitled WEB HAVING DISCRETE STEM REGIONS, filed on Feb. 25, 1999 (published as International Publication No. WO 00/50229).

5 The discrete polymeric regions 14 may be formed of a wide variety of different nonelastomeric thermoplastic polymeric materials. As used in connection with the present invention, "thermoplastic" (and variations thereof) means a polymer or polymeric composition that softens when exposed to heat and returns to its original condition or near its original condition when cooled to room temperature. The thermoplastic compositions used in connection with the methods of the present invention should be capable of flowing
10 or entering into depressions formed in a polymer transfer roll as will be described below.

Suitable thermoplastic compositions are those that are melt processable. Such polymers are those that will flow sufficiently to at least partially fill the depressions, yet not significantly degrade during a melt process. A wide variety of thermoplastic compositions have suitable melt and flow characteristics for use in the process of the present invention depending on the geometry of the depressions and the processing conditions. It may further be preferred that the melt processable materials and conditions of processing are selected such that any viscoelastic recovery properties of the thermoplastic compositions do not cause them to significantly withdraw from the wall(s) of the depressions until transfer of the thermoplastic composition to a substrate is desired.

20 Some examples of nonelastomeric thermoplastic compositions that may be used in connection with the present invention include, but are not limited to, polyurethanes, polyolefins (e.g., polypropylenes, polyethylenes, etc.), polystyrenes, polycarbonates, polyesters, polymethacrylates, ethylene vinyl acetate copolymers, ethylene vinyl alcohol copolymers, polyvinylchlorides, acrylate modified ethylene vinyl acetate polymers,
25 ethylene acrylic acid copolymers, nylons, fluorocarbons, etc.

A nonelastomeric thermoplastic polymer is one that melts and returns to its original condition or near its original condition upon cooling and which does not exhibit elastomeric properties at ambient conditions (e.g., room temperature and pressure). As used in connection with the present invention, "nonelastomeric" means that the material
30 will not substantially resume its original shape after being stretched. Further, the nonelastomeric materials may preferably sustain permanent set following deformation and relaxation, which set is preferably at least about 20 percent or more, and more preferably

WO 03/039834

PCT/US02/29266

at least about 30 percent or more of the original length at moderate elongation, e.g., about 50% (for those materials that can even be stretched up to 50% without fracture or other failure).

5 The nonelastomeric thermoplastic compositions used in connection with the present invention can also be combined with various additives for desired effect. These include, for example, fillers, viscosity reducing agents, plasticizers, tackifiers, colorants (e.g., dyes or pigments), antioxidants, antistatic agents, bonding aids, antiblocking agents, slip agents, stabilizers (e.g., thermal and ultraviolet), foaming agents, microspheres, glass bubbles, reinforcing fibers (e.g., microfibers), internal release agents, thermally conductive particles, electrically conductive particles, and the like. The amounts of such materials that can be useful in the thermoplastic compositions can be readily determined by those skilled in the art of processing and using such materials.

10 FIG. 2 is a plan view of a portion of the exterior surface of one transfer tool that can be used to deposit the reinforcing discrete polymeric region 14 on the substrate 10 depicted in Figure 1. That depicted portion of the exterior surface 32 includes a depression 34 formed therein. FIG. 2 also depicts a number of smaller depressions 38 dispersed over the surface 32 of the transfer roll. Each of the depressions 38 is smaller than the larger depression 34, both in terms of footprint (see below) as well as depression volume. The smaller depressions 38 may also fill with molten thermoplastic composition during use of the transfer roll, with the smaller discrete polymeric regions formed by the depressions 38 serving a variety of purposes as discussed in connection with FIGS. 7-9 below.

25 The depression 34 is preferably a composite of cells 34a, 34b, 34c and 34d formed in the surface 32 by any suitable technique, e.g., machining, etching, laser ablation, etc. FIGS. 3A-3C depict one set of steps that can be used to manufacture a composite depression 34 in the transfer roll 30 as seen in FIG. 2. The views in FIGS. 3A-3C are taken along line 3-3 in FIG. 2 and, as a result, do not include the smallest cells 34d seen in FIG. 2.

30 Further, the complete outline of each of the cells is depicted in FIG. 2 for a better understanding of the invention, although it will be understood that portions of each of the cells may not actually be visible in the finished composite depression 34. In addition, the depicted composite depression 34 is made of a multiple circular cells 34a-34d. It should,

WO 03/039834

PCT/US02/29266

however, be understood that composite depressions according to the present invention may be made of cells having any selected shape, e.g., oval, square, triangular, etc. Further, the composite depressions of the present invention may be constructed of cells having a variety of shapes and/or sizes.

5 In the depicted composite depression 34, cells 34a have the largest diameter and are formed to the greatest depth into the surface 32. Further, the cells 34a may be formed first as seen in FIG. 3A. Alternatively, the smaller cells may be formed first with the larger cells formed later. The cells 34b may be formed next as depicted in FIG. 3B. Cells 34b are, in the depicted embodiment, formed to a shallower depth in the transfer roll 30 than cell 34a. It can be seen there that the cells 34b overlap the larger cell 34a, such that not all of the outline of the smaller cells 34b is actually formed into the transfer roll 30.

10 The final step depicted in FIG. 3C is the formation of smaller cells 34c farther outward from the central cell 34a than cells 34b. In the depicted embodiment, these outer cells 34c are formed to a shallower depth than cells 34b, thereby contributing to the general thinning at the edges of a reinforcing discrete polymeric region as seen in, e.g., FIG. 1.

15 Although not wishing to be bound by any theory, it is hypothesized that the features (e.g., edges, ridges, etc.) formed at the boundaries between the various cells in the composite structure of depression 34 may enhance its ability to retain molten thermoplastic composition during the transfer process as discussed below.

20 The depressions on transfer rolls used in connection with the present invention may be characterized in terms of the area occupied by their footprint on the exterior surface of the forming tool, a maximum dimension of the footprint (in any direction on the surface of the roll), the volume of the depression, the shape of the footprint, etc.

25 When characterized in terms of the area occupied by the footprint of the depressions, each of the depressions 34 may have a footprint with an area of about 4 square millimeters (mm^2) or more. In other situations, each of the depressions 34 may have footprints with an area of about 8 mm^2 or more.

30 Another manner in which the depressions may be characterized is in terms of the largest footprint dimension as measured on the surface 32 of the transfer roll 30. When characterized in terms of the largest footprint dimension of the footprint, it may be that the

WO 03/039834

PCT/US02/29266

depressions have a largest footprint dimension of about 2 mm or more, in some instances about 5 mm or more.

Yet another manner in which the depressions used in connection with the present invention may be characterized is in terms of depression volume. For example, the depressions may have a depression volume of at least about three (3) cubic millimeters (mm³) or more, or alternatively a depression volume of about five (5) cubic millimeters or more. Volume may be important because at least some of the molten thermoplastic composition may be retained within the depression during the transfer process, i.e., the depression volume may preferably be oversized relative to the preferred volume of the discrete polymeric regions to be formed by the depressions to compensate for retention of thermoplastic composition within the depressions.

The orientation of the depression 34 on a transfer roll 30 may be selected based on a variety of factors. The elongated depression 34 may be aligned in the machine direction (i.e., the direction of travel of a substrate), in the cross-web direction (i.e., transverse to the direction of travel of the substrate), or any other orientation between machine direction or cross-web direction.

FIGS. 4 and 5 depict yet another variation in the shape of depressions formed in transfer tools used to provide reinforcing discrete polymeric regions on substrates in connection with the methods of the present invention. The depression 134 is located in the surface 132 of a transfer tool in the shape of a circular trough with an island 133 located in the center of depression 134 formed in the exterior surface 132.

Depressions that include islands such as that depicted in FIG. 4 can be used to provide reinforcing discrete polymeric regions on a substrate in which a portion of the substrate is exposed within a surrounding ring of polymer. The resulting construction may, for example, be used to reinforce the substrate in the area of, e.g., a buttonhole, slot, perforation, or other opening formed on in the substrate. Other uses for similar structures may also be envisioned.

The island 133 formed in the center of depression 134 is preferably the same height as the exterior surface 132 of the transfer roll that surrounds the depression 134. Although the depression 134 is depicted with only a single island 133 formed therein, depressions used in connection with the methods of the present invention may include two or more islands located within each depression if so desired. Furthermore, the shape of the

WO 03/039834

PCT/US02/29266

island and surrounding depression may also vary, e.g., a depression that has a circular outermost perimeter may be paired with an island having a different shape. In another variation, the island may not be centered within the depression as depicted in FIG. 4.

Another variation depicted in FIG. 5 is the variation in depth of the depression 134, with the depression being deepest proximate the island and rising to a shallower depth at the outermost perimeter of the depression 134. Such a construction may provide a reinforcing discrete polymeric region with more flexible edges due to thinning of the polymeric region as discussed above in connection with FIG. 1. Further, although the depression 134 is not depicted as having a composite construction as does depression 34 in FIG. 2, the depression 134 including island 133 may advantageously be formed as a composite depression of multiple cells.

FIG. 6 depicts another depression 234 formed in the surface 232 of a transfer tool, with the depression 234 also including an island 233 in a manner similar to the depression 134 of FIGS. 4 and 5. Unlike depression 134, the depression 234 is elongated in a generally oval shape that may be more conducive to the formation of a buttonhole or similar structure. Again, although the depression 234 is not depicted as having a composite construction as does depression 34 in FIG. 2, it may advantageously be formed as a composite depression of multiple cells.

FIGS. 7 and 8 depict yet another variation in a composite web manufactured according to the methods of the present invention. The composite web of FIG. 7 is a laminated structure including a first substrate 310a laminated to a second substrate 310b to form a laminated substrate 310. A number of discrete polymeric regions 314 are located between the two substrates 310a and 310b. A number of smaller discrete polymeric regions 380 are depicted as being located between the larger discrete polymeric regions 314. The smaller discrete polymeric regions 380 are optional, i.e., they may not be required in addition to the larger discrete polymeric regions 314. These smaller features may be helpful to attach the two substrates 310a and 310b together between the larger discrete polymeric regions 314.

In some instances, attachment of the two substrates 310a and 310b may be accomplished using the discrete polymeric regions 314 and 380 alone when the lamination is performed while the polymer regions 314 and 380 are still in a somewhat molten state such that they can bond with counterpart discrete polymeric regions on the opposing

WO 03/039834

PCT/US02/29266

substrate or to the opposing substrate itself. One advantage of this construction is that the lamination may be accomplished without the need for additional materials and/or process steps. The lamination between substrates 310a and 310b may alternatively be assisted by a variety of materials and/or techniques known to those skilled in the art, e.g., thermal bonding, adhesives, resins, tie films/webs, etc. See, e.g., U.S. Patent Nos. 2,787,244 (Hickin); 3,694,867 (Stumpf); 4,906,492 (Groshens); 5,685,758 (Paul et al.); and 6,093,665 (Sayovitz et al.).

The laminated construction of FIG. 7 may be useful, for example, to provide a cloth-like or softer feel or appearance, breathability, porosity, etc. on both sides of the composite web. This is in contrast to the composite webs in which the discrete polymeric regions are located on an exposed surface of the composite web. A laminated composite web structure such as that seen in FIG. 7 may also be used to provide different properties on opposite sides of the composite web structure. For example, the porosity or other properties may differ between the different substrates 310a and 310b.

FIG. 8 depicts lamination of the substrates 310a and 310b by forces operating in the directions of the arrows located at both sides of the figure. One of the aspects depicted in FIG. 8 is the combination of discrete polymeric regions 314a on substrate 310a with discrete polymeric regions 314b located on the opposing surface of substrate 310b to form the discrete polymeric regions 314 in the composite web as depicted in FIG. 7.

Another aspect depicted in FIG. 8 is that the smaller polymeric regions 380 seen in FIG. 7 may be constructed from the combination of a polymeric region 380a on substrate 310a and a polymeric region 380b on substrate 310b. In other instances, the smaller polymeric region is located on only one of the substrates 310a or 310b and preferably bonds directly to the opposing substrate during lamination. Similarly, in some instances the larger discrete polymeric regions 314 may be formed by depositing polymer on only one of the substrates 310a or 310b before attaching the opposing substrate.

Another potential advantage of the laminated construction of the composite web seen in FIGS. 7 and 8 is that the reinforcing discrete polymeric regions 314 formed by laminating two separate polymeric regions 314a and 314b together may provide a combined reinforcing discrete polymeric region 314 that contains more polymer than could be effectively deposited as a single reinforcing discrete polymeric region using the

WO 03/039834

PCT/US02/29266

methods of the present invention. That additional polymer may provide reinforcing discrete polymeric regions that are stiffer, thicker, or have other advantageous features.

FIG. 9 is a plan view of a composite web that may be used to form the composite web depicted in FIG. 7 in which two portions 310a and 310b of a single, unitary substrate 310 can be folded along a fold line 302 to provide the laminated structure of FIGS. 7 and 8. Alternatively, the substrates 310a and 310b as seen in, e.g., FIG. 8, may be separate from each other before lamination. The substrate 310 includes opposing reinforcing discrete polymeric regions 314a and 314b on portions 310a and 310b that are combined when the substrate 310 is folded along fold line 302.

The substrate 310 also includes a number of opposing smaller discrete polymeric regions 380a and 380b on portions 310a and 310b that are combined when the substrate 310 is folded along fold line 302. Further, the substrate 310 includes some smaller discrete polymeric regions 380a and 380b that do not oppose any similar deposits on the opposite side of the fold line 302.

Although the discrete polymeric regions 314a and 314b are shown as being uniformly spaced over the surface of the substrate 310 in a regular, repeating pattern (in both the x and y directions), it should be understood that spacing between the reinforcing discrete polymeric regions 314a and 314b may be non-uniform if so desired. Furthermore, the pattern in which the reinforcing discrete polymeric regions are arranged, may be irregular and/or non-repeating.

In other variations, portions of the composite webs manufactured in accordance with the present invention may include uniformly-spaced discrete polymeric regions as depicted in FIG. 9 while other portions of the same composite web may be free of any discrete polymeric regions. In yet another alternative, portions of the composite web manufactured in accordance with the present invention may include uniformly spaced discrete polymeric regions as seen in FIG. 9, while other portions of the same composite web may include discrete polymeric regions that are arranged in a non-uniform and/or non-repeating patterns. Further, different portions of a composite web manufactured according to the present invention may include different sets of discrete polymeric regions that are both uniformly spaced in repeating patterns that are different from each other.

The discrete polymeric regions could be provided in any desired shape, e.g., squares, rectangles, hexagons, etc. The shapes may or may not be in the form of

WO 03/039834

PCT/US02/29266

recognized geometric shapes, but may be randomly formed with irregular perimeters. In addition, the shapes may not necessarily be solid figures, but may include islands formed within the shape in which none of the thermoplastic composition is transferred. In yet another alternative, some or all of the discrete polymeric regions may be in the form of indicia, i.e., letters, numbers, or other graphic symbols.

FIG. 10 illustrates yet another embodiment of a composite web manufactured in accordance with the present invention. The composite web includes a substrate 410 with opposing major surfaces 418 and 419. One feature illustrated in FIG. 10 is the two-sided nature of the reinforcing discrete polymeric regions located on the opposing major surfaces 418 and 419, respectively. Reinforcing discrete polymeric region 414 is provided on major surface 418 and reinforcing discrete polymeric region 424 is provided on opposing major surface 419. Both discrete polymeric region 414 and discrete polymeric region 424 are exposed on opposite sides of the composite web.

The discrete polymeric regions on opposing major surfaces are depicted as being in registration through the substrate 410. In other words, the discrete polymeric region 414 is aligned with the discrete polymeric region 424 on the opposite side of the substrate 410. Further, the discrete polymeric region 414 is depicted as being substantially the same size as the discrete polymeric region 424 located on the opposite side of the substrate 410. It should, however, be understood that when a composite web having discrete polymeric regions on both major surfaces is desired, the discrete polymeric regions on the opposing surfaces may or may not be the same size as seen in FIG. 10. Also, it should be understood that the discrete polymeric regions may or may not be in registration with each other through the substrate 410 as seen in FIG. 10.

The reinforcing discrete polymeric regions 414 and 424 may be envisioned as forming a grommet structure on the substrate 410. As a result, it may be desired to provide an optional opening 404 through the substrate 410 as seen in FIG. 10. The opening may be formed by any suitable technique, e.g., mechanical perforation with a tool, laser ablation, water or gas-jet cutting, etc. It will be understood that similar openings could be provided in, e.g., the laminated composite web seen in FIG. 7 as well.

FIG. 11 is a perspective view of one system and method of providing discrete polymeric regions on one surface of a substrate 10 in accordance with the principles of the present invention. The system depicted in FIG. 11 includes a substrate 10 that defines a

WO 03/039834

PCT/US02/29266

web path through the system. The substrate 10 moves through the system in a downstream direction indicated by the rotation arrows on the various rolls. After being unwound or otherwise provided from a supply (e.g., the substrate 10 may be manufactured in-line with the system depicted in FIG. 11), the substrate 10 is directed into a transfer nip
5 formed between a backup roll 20 and a transfer roll 30.

The process of providing discrete polymeric regions on the substrate 10 includes delivering a supply of a molten thermoplastic composition to the exterior surface 32 of transfer roll 30 that includes a one or more depressions 34 formed in its exterior surface 32. The molten thermoplastic composition 41 is supplied to the exterior surface 32 of the
10 transfer roll 30 by a delivery apparatus in the form of a trough 40 (or other supply apparatus, e.g., extruder, gear pump, etc.).

The excess molten thermoplastic composition is wiped or removed from the exterior surface 32 by a doctor blade 42 acting against the exterior surface 32 of the transfer roll 30. Although it may be ideal to remove all of the thermoplastic composition
15 from the exterior surface 32 of the transfer roll 30, some of the thermoplastic composition may remain on the exterior surface 32 after wiping by the doctor blade 42.

The depressions 34 formed in the exterior surface 32 of the transfer roll 30 preferably receive a portion of the molten thermoplastic composition when the molten thermoplastic composition is deposited on the exterior surface 32 of the transfer roll 30. If
20 the depressions 34 are not completely filled during or by the deposition of molten thermoplastic composition, the wiping action of the doctor blade 42 on the exterior surface 32 of the transfer roll 30 may assist in substantially filling the depressions with molten thermoplastic composition.

Control over the temperatures of the various rolls in the system depicted in FIG. 11 may be useful in obtaining the desired products. It may be preferred, e.g., that the exterior surface 32 of the transfer roll 30 be heated to a selected temperature that is at or above the melt temperature of the thermoplastic composition to be transferred to the substrate 10. Heating the transfer roll 30 may also enhance filling of the depressions 34 by the molten thermoplastic composition.

Because the molten thermoplastic composition 41 is itself heated within the trough 40, the doctor blade 42 will typically be heated by the molten thermoplastic composition. It may alternatively be desirable to control the temperature of the doctor blade 42
30

WO 03/039834

PCT/US02/29266

separately from the trough 40 containing the molten thermoplastic composition 41. For example, it may be desirable to heat the doctor blade 42 to a temperature above the melt temperature of the molten thermoplastic composition.

FIG. 11A is an enlarged partial cross-sectional view depicting one relationship between a doctor blade 42 and depression 34 in a transfer roll 30. Another characteristic of the doctor blade 42 that may be controlled is its thickness or length 43 along the exterior surface of the transfer roll 30 (as measured in the machine direction or the direction of rotation of the transfer roll). For example, a thicker or longer doctor blade 42 may help by allowing the molten thermoplastic composition more time to relax within the depressions 34, thereby improving filling of the depressions. In addition to varying the length of the doctor blade 42, the pressure or force exerted on the transfer roll 30 by the doctor blade 42 may also be adjusted based on a variety of factors including, e.g., the characteristics of the molten thermoplastic composition, the transfer roll characteristics, etc.

With the depressions 34 at least partially filled with the desired molten thermoplastic composition, the transfer roll 30 continues to rotate until the depressions 34 and the molten thermoplastic composition they contain are forced into contact with the substrate 10 against backup roll 20 at the transfer nip (i.e., the nip formed by the transfer roll 30 and the backup roll 20). It is at this point that transfer of the molten thermoplastic composition in the depressions 34 to the substrate 10 begins. It should be understood that under certain conditions, only a portion of the thermoplastic composition in the depressions 34 may transfer to the substrate 10.

When a substrate 10 that includes one or more porous major surfaces on which the molten thermoplastic composition is deposited is used in connection with the methods of the present invention, a mechanical bond is preferably formed by infiltration of the molten thermoplastic composition into the porous surface of the substrate 10. As used in connection with the present invention, the term "porous" includes both structures that include voids formed therein, as well as structures formed of a collection of fibers (e.g., woven, nonwoven or knit) that allow for the penetration of molten thermoplastic compositions.

The nip pressure between the transfer roll 30 and the backup roll 20 is preferably sufficient such that a portion of the thermoplastic composition in the discrete polymeric

WO 03/039834

PCT/US02/29266

regions infiltrates and/or encapsulates a portion of the porous substrate 10 to improve attachment of the discrete polymeric regions to the substrate 10. Where the surface of the substrate 10 includes fibers (e.g., where the substrate 10 includes woven, nonwoven, or knit materials on its major surfaces), it may be preferred that the thermoplastic composition encapsulate all or a portion of at least some of the fibers on the surface of the substrate 10 to improve attachment of the discrete polymeric regions to the substrate 10.

Under some conditions the molten thermoplastic composition in the depressions 34 may completely permeate the substrate 10 if, e.g., the substrate 10 is porous throughout its thickness. In other instances, penetration of the molten thermoplastic composition may be limited to the outer layer or layers of the substrate 10.

It should, however, be understood that although the outer surfaces of the substrate 10 may exhibit some porosity, that porosity may not necessarily extend through the entire thickness of the substrate 10. For example, the substrate 10 may have a variety of different layers, with one of the layers being substantially non-porous. In another alternative, the overall thickness of the substrate 10 may render it non-porous as a whole, even though the outer surfaces of the substrate 10 exhibit some porosity as discussed above.

The backup roll 20 may possess a variety of different characteristics depending on the types of substrate materials and/or molten thermoplastic compositions being processed. In some instances, the exterior of the backup roll 20 may be a rubber or other conformable material that conforms to the shape of the transfer roll 30. If a conformable material such as rubber is used, it may, e.g., have a durometer of, e.g., about 10-90 Shore A.

One such variation at the transfer nip is depicted in FIG. 11B, in which a conformable backup roll 130 is depicted as forcing a portion of the substrate 110 into the depression 134 (and the thermoplastic composition 141 contained therein). If the surface of the substrate 110 facing the depression 134 is porous, a portion of the molten thermoplastic composition 141 may be forced in the porous surface of the substrate 110. Forcing the substrate 110 into the depression may be particularly beneficial if the depression 134 is not completely filled with the molten thermoplastic composition 141 to improve the likelihood of contact between the substrate 10 and the molten thermoplastic composition 141.

WO 03/039834

PCT/US02/29266

Alternatively, the surface of the substrate may be forced into the depressions on the transfer roll using a mating backup roll. This variation at the transfer nip is depicted in FIG. 11C in which the backup roll 220 includes protrusions 222 that are complementary to or mate with the depressions 234 on the transfer roll 230. The protrusions 222 would preferably force a substrate into the depressions with the same results and benefits described above with respect to FIG. 11B. A mating backup roll 220 could be formed of any conformable material, nonconformable material, or combination of conformable or nonconformable materials.

Heating or otherwise controlling the temperature of the transfer roll is discussed above. It should also be appreciated that the temperature of the exterior surface of the backup roll may be controlled. For example, it may be desirable to cool the surface of the backup roll to a selected temperature below the temperature of the transfer roll. Cooling of the backup roll may be beneficial in maintaining the integrity of the substrate, particularly if the substrate integrity can be degraded from the heat of the transfer roll (if the transfer roll is heated) and/or the molten thermoplastic composition in the depressions of the transfer roll.

The substrate 10 continues around the backup roll 20 as seen in FIG. 11. In some instances, a portion of the molten thermoplastic composition in the depressions may remain in the depressions 34 while the substrate 10 is pulled away from the transfer roll 30. As a result, the molten thermoplastic composition in the depressions 34 may tend to elongate or string between the depressions in transfer roll 30 and the substrate 10.

A device, such as a hot wire 44 seen in FIG. 11, may be used to sever any strands of thermoplastic composition that may be formed as the substrate 10 separates from the transfer roll 30. Other devices and/or techniques may be used to accomplish the desired severing of any molten thermoplastic composition strands. Examples may include, but are not limited to hot air knives, lasers, etc. Furthermore, under certain conditions, stringing of the thermoplastic composition may not be encountered during manufacturing.

The tendency of the molten thermoplastic composition in the depressions 34 to string as the substrate exits the transfer nip also raises another issue that should be considered when developing processes according to the present invention. That issue is the internal cohesive strength of the substrate 10 and/or the tensile strength of the substrate 10. This issue may be of more concern if the substrate 10 includes a fibrous construction

WO 03/039834

PCT/US02/29266

(e.g., woven, nonwoven, or knit fibers) that could be separated from the remainder of the substrate by the forces exerted when the substrate 10 is pulled away from the transfer roll 30. These considerations may be more important if the molten thermoplastic composition has properties (e.g., tackiness, tensile strength, etc.) such that strands of the molten thermoplastic composition can exert forces on the substrate 10 that exceed the internal cohesive strength and/or tensile strength of the substrate 10.

For example, if the substrate 10 includes a resin-bonded nonwoven portion, the temperature of the transfer roll 30 and/or molten thermoplastic composition may rise above the melting temperature of the resin, thereby potentially degrading the internal cohesive strength and/or tensile strength of the substrate 10. Alternatively, a nonwoven substrate may include fibers that have a melting temperature similar to the temperature of the transfer roll 30 and/or molten thermoplastic composition, thereby potentially degrading the internal cohesive strength and/or tensile strength of the substrate 10.

In either instance, the roll temperatures and/or molten thermoplastic composition temperature may need to be controlled to maintain the integrity of the substrate while transferring the molten thermoplastic composition. For example, the backup roll 20 may be cooled to, in turn, cool the substrate 10 to maintain its internal cohesive strength.

In another alternative, heating of the transfer roll 30 and/or backup roll 20 may be used to enhance the internal cohesive strength and/or tensile strength of the substrate 10. For example, if the substrate 10 includes multi-component fibers or fibers having different compositions, some consolidation of the fibers or other components in the substrate 10 may be caused by heating the substrate 10 while transferring the molten thermoplastic composition from the transfer roll 30 to the substrate 10. That consolidation may improve the integrity of the substrate by forming a skin layer or other strength-enhancing structure on or within the substrate 10. Some exemplary processes may be described in, e.g., U.S. Patent No. 5,470,424 (Isaac et al.).

Although the system and method depicted in FIG. 11 produces composite webs with reinforcing discrete polymeric regions on only one major side thereof, those of skill in the art will recognize the modifications required to provide discrete polymeric regions on both major surfaces of the substrate in accordance with the principles of the present invention. One example may include, e.g., forming discrete polymeric regions on one surface of each of two separate substrates, with the two substrates then being laminated

WO 03/039834

PCT/US02/29266

together to form a single substrate with discrete polymeric regions on both major surfaces (see, e.g., FIG. 10). Alternatively, a single substrate may be directed into a nip formed by two transfer rolls, with each of the transfer rolls depositing discrete polymeric regions on both sides of the web essentially simultaneously.

5 Although FIG. 11 depicts the application of only one thermoplastic composition using the transfer roll 30, it will be understood that two or more different thermoplastic compositions may be applied to the exterior surface of the transfer roll 30. FIG. 12 depicts a portion of one system in which a trough 340 is used to deliver three molten thermoplastic compositions (in zones A, B, & C) to the surface of a transfer roll 330 that
10 rotates about an axis 331. The trough 340 may, for example, include barriers 342 such that molten thermoplastic compositions in the different zones of the trough 340 do not mix during processing. In another alternative, separate and distinct troughs could be used for each different thermoplastic composition to be applied to the transfer roll 330.

The transfer roll 330 also includes different sets of depressions 334a, 334b, and
15 334c over which the different molten thermoplastic compositions may be applied. The depressions in the different zones on transfer roll 330 are differently shaped, have different sizes, and have different spacings. For example, the triangular depressions in zone C are arranged in an irregular, non-repeating pattern while the depressions in zones A & B are arranged in regular, repeating patterns.

20 With the system of FIG. 12, different sets of discrete polymeric regions may be formed on a single substrate using different thermoplastic compositions. As a result, the thermoplastic compositions may be selected for any of a number of different properties related to manufacturing or end-use performance of the finished articles made using the composite webs.

25 FIGS. 13 and 14 depict an article that may be manufactured from a composite web according to the methods of the present invention, with FIG. 13 being a plan view of the article and FIG. 14 being a cross-sectional view of the article taken along line 14-14 in FIG. 13. The article includes a frame 560 formed by a reinforcing discrete polymeric region on a substrate 510. The article may be, e.g., a filter in which the frame 560
30 provides an integral support for substrate 510 which functions as filter media. The frame 560, when deposited as a reinforcing discrete polymeric region, preferably does not

WO 03/039834

PCT/US02/29266

require the use of bonding agents (e.g., adhesives, etc.) to secure the frame 560 to the filtration substrate 510.

The depicted article also includes one or more optional reinforcement strips 562 that extend across the central area of substrate 510 defined by the frame 560. The reinforcement strips 562 may also preferably be formed by discrete polymeric regions deposited on the substrate 510 according to the methods of the present invention. The reinforcement strips 562 may be formed of the same or different polymeric compositions as the frame 560.

FIGS. 15 & 16 depict another variation associated with the methods of manufacturing composite webs according to the present invention. FIG. 15 depicts, in a plan view, a portion of a composite web manufactured according to the present invention. The composite web includes a substrate 610 on which two discrete polymeric regions 614 and 615 are located. The substrate 610 includes two opposing edges 611 that extend over the length of the composite web and, together, define the longitudinal length of the composite web.

Discrete polymeric region 614 is provided in the shape of a line of the thermoplastic composition material deposited on the substrate 610 along the general direction of the longitudinal length of the composite web. The discrete polymeric region 614 may be continuous along the longitudinal length of the composite web as shown in FIG. 15.

Discrete polymeric region 615 is a variation of discrete polymeric region 614 in that it is provided in an undulating shape as compared to the relative straight linear shape of the discrete polymeric region 614. The undulating shape of the discrete polymeric region 615 also, however, extends along the direction of the longitudinal length of the composite web. Further, the discrete polymeric region 615 may be continuous along the longitudinal length of the composite web as shown in FIG. 15.

FIG. 16 is a perspective view of one transfer roll 630 that may be used to transfer molten thermoplastic compositions to a substrate in the shapes seen in FIG. 15 according to the methods of the present invention. The transfer roll 630 includes a depression 634 that preferably extends continuously around the outer circumference of the transfer roll 630 to form the discrete polymeric region 614 as depicted in FIG. 15. The transfer roll

WO 03/039834

PCT/US02/29266

630 also includes a depression 635 that also extends around the outer circumference of the roll 630 to form the discrete polymeric region 615 as depicted in FIG. 15.

FIG. 17 depicts another variation associated with the methods of manufacturing composite webs according to the present invention. FIG. 17 depicts, in a plan view, a portion of a composite web manufactured according to the present invention. The composite web includes a substrate 710 on which discrete polymeric regions 714a, 714b, and 714c are located, with the discrete polymeric regions extending across the width of the substrate. The substrate 710 includes two opposing edges 711 that extend over the length of the composite web and, together, define the width and the longitudinal length of the composite web.

Each of the discrete polymeric regions 714a, 714b, and 714c is provided in the shape of a line of the thermoplastic composition material deposited on the substrate 710 in a generally cross-web direction, i.e., extending between the opposing edges 711 of the substrate 710. The discrete polymeric regions 714a, 714b, and 714c present variations from straight lines 714a and 714b to undulating line 714c. Many other variations in placement, shape and/or orientation of reinforcing discrete polymeric regions may be envisioned in connection with methods according to the present invention.

In addition to the deposition of nonelastic thermoplastic polymer in discrete regions, it is also contemplated that additional materials can be coated onto a major surface of the substrate using known methods. Such materials could be, for example adhesives, as described in, e.g., U.S. Patent Nos. 5,019,071 (Bany et al.); 5,028,646 (Miller et al.); and 5,300,057 (Miller et al.); or cohesives as described in, e.g. U.S. Patent Nos. 5,389,438 (Miller et al.) and 6,261,278 (Chen et al.).

EXAMPLES

The following examples are provided to enhance understanding of the present invention. They are not intended to limit the scope of the invention.

Example 1

A web of the present invention was produced using a system similar to that shown in Fig. 11. A 40 mm diameter twin screw extruder fitted with a gear pump was used to deliver a molten polypropylene polymer (SC-917, Basell Olefins) at a melt temperature of

WO 03/039834

PCT/US02/29266

approximately 227°C to a neck tube. The neck tube was positioned such that a thick strand of molten polymer was extruded vertically downward onto the exterior surface 32 of an oil-heated steel transfer roll 30 having a diameter of 23 cm. The exterior surface of the transfer roll was machined using a computer controlled milling machine to have a circle of 8 depressions around the periphery of the roll near the center of the roll. The depressions were elliptical in shape 7.6 cm long and 1.9 cm in width at the widest point of the ellipse. The long axis of each ellipse was parallel to the machine direction (downweb). The ellipses were arranged with a center-to-center spacing of 8.9 cm. The elliptical depressions were machined in a seven step process.

Step 1 consisted of milling 0.333 mm depth cells using a 2 mm tool in a 7.6 cm by 1.9 cm elliptical pattern. Step 2 consisted of milling 0.500 mm depth cells using a 3 mm tool. Step 3 consisted of milling 0.666 mm depth cells using a 4 mm tool. Step 4 consisted of milling 0.833 mm depth cells using a 5 mm tool. Step 5 consisted of milling 0.999 mm depth cells using a 6 mm tool. Step 6 consisted of milling 1.165 mm depth cells using a 7 mm tool. Step 7 consisted of milling 1.332 mm depth cells using a 8 mm tool. The cells were positioned such that the deeper cells were in the middle of the ellipse with progressively shallower cells tapering outwards towards the perimeter of the ellipse.

After the depressions were filled or partially filled with the molten polymer, any excess molten polymer was removed from the exterior surface of the transfer roll by a brass doctor blade 42 having a thickness of 1.5 mm at the contact point with the roll, acting against and normal to the exterior surface of the transfer roll. The excess molten polymer formed a small rolling bank of polymer contained in a trough formed by the doctor blade and two side walls pressed firmly against the transfer roll using a pressure of 123 N/lineal cm. The transfer roll was at approximately 227°C. After the wiping action of the doctor blade, the transfer roll continued to rotate until the depressions and the molten polymer they contain were forced into contact with a nonwoven substrate (SONTARA 8001 spunlaced polyester, 40 grams/m², Dupont) against a rubber backup roll 20 (23°C) using a nip pressure of 25 N/lineal cm.

Transfer of some of the molten polymer from the depressions to the nonwoven substrate occurred. A portion of the molten polymer in the depressions remained in the depressions while the substrate pulled away from the transfer roll. As a result, the molten polymer tended to elongate or string between the depressions in the transfer roll and the

WO 03/039834

PCT/US02/29266

substrate. A hot wire 44 was used to sever any strands of molten polymer formed as the substrate separated from the transfer roll. The weight of each transferred reinforcing polymer region was 0.28 grams.

5 Example 2

To demonstrate that two or more discrete reinforcing polymer regions can be transferred to two substrates followed by lamination of the substrates, a web was prepared as in Example 1 using the apparatus shown in Fig. 11 except a second transfer roll, identical to the transfer roll 30, a second rubber backup roll, similar to the rubber backup roll 20, a second doctor blade, similar to the doctor blade 42, and a second hot wire, similar to the hot wire 44, were used to transfer a discrete reinforcing polymer region to a second nonwoven substrate (SONTARA 8001 spunlaced polyester, Dupont). Molten polypropylene polymer (SC-917, Basell Olefins) was delivered to the second transfer roll at a melt temperature of approximately 227°C. The second transfer roll was at approximately 227°C, and the second rubber backup roll was at approximately 23°C. A nip pressure of 25 N/lineal cm was used. The doctor blade pressure against the second transfer roll was approximately 123 N/lineal cm. The second transfer roll was adjusted so that it was in registration with the first transfer roll with respect to the depressions in each of the rolls. The rubber roll 20 and the second rubber roll formed a nip where the two nonwoven substrates containing the transferred reinforcing polymer regions were laminated such that the reinforcing regions on one of the substrates coincided with the reinforcing regions on the other substrate. This resulted in approximately double the mass of polymer that could be transferred as compared to Example 1.

25

The preceding specific embodiments are illustrative of the practice of the invention. This invention may be suitably practiced in the absence of any element or item not specifically described in this document. The complete disclosures of all patents, patent applications, and publications are incorporated into this document by reference as if individually incorporated. Various modifications and alterations of this invention will become apparent to those skilled in the art without departing from the scope of this

30

WO 03/039834

PCT/US02/29266

invention. It should be understood that this invention is not to be unduly limited to illustrative embodiments set forth herein.

WO 03/039834

PCT/US02/29266

CLAIMS:

1. A method for producing a composite web, the method comprising:
providing a transfer roll comprising an exterior surface that comprises one or more
5 depressions formed therein, wherein the one or more depressions comprise at least one
depression that comprises a composite depression formed by a plurality of cells;
delivering a molten nonelastomeric thermoplastic composition onto the exterior
surface of the transfer roll;
wiping the molten nonelastomeric thermoplastic composition from the exterior
10 surface of the transfer roll, wherein a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic
composition enters the one or more depressions, and further wherein the portion of the
molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions remains
in the one or more depressions after wiping the molten nonelastomeric thermoplastic
composition from the exterior surface of the transfer roll; and
15 transferring at least a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic
composition in the one or more depressions to a first major surface of a substrate by
contacting the first major surface of the substrate to the exterior surface of the transfer roll
and the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions,
followed by separating the substrate from the transfer roll, wherein one or more discrete
20 polymeric regions comprising the nonelastomeric thermoplastic composition are located
on the first major surface of the substrate after separating the substrate from the transfer
roll.
2. A method according to claim 1, wherein the plurality of cells forming the
25 composite depression overlap with each other.
3. A method according to claim 1, wherein the transferring further comprises forcing
the first major surface of the substrate against the exterior surface of the transfer roll and
the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions.
30
4. A method according to claim 1, wherein the first major surface of the substrate
comprises a porous surface, and wherein the transferring further comprises forcing a

WO 03/039834

PCT/US02/29266

portion of the first major surface of the substrate into the one or more depressions, wherein a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions infiltrates the porous surface within the one or more depressions.

- 5 5. A method according to claim 4, wherein the porous surface of the substrate comprises fibers, and further wherein the transferring further comprises encapsulating at least a portion of at least some of the fibers in the molten nonelastomeric thermoplastic composition.
- 10 6. A method according to claim 1, wherein the first major surface of the substrate comprises fibers, and further wherein the transferring further comprises encapsulating at least a portion of at least some of the fibers in the molten nonelastomeric thermoplastic composition by forcing the first major surface of the substrate against the exterior surface of the transfer roll and the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or
15 more depressions.
7. A method according to claim 1, wherein substantially all of the one or more depressions are substantially filled with the molten nonelastomeric thermoplastic composition after the wiping and before the transferring.
20
8. A method according to claim 1, wherein the one or more depressions comprise at least one depression that comprises an island located therein.
9. A method according to claim 8, wherein the at least one depression of the one or
25 more depressions forms a discrete polymeric region on the first major surface of the substrate in which a portion of the first major surface of the substrate is located within a surrounding ring of the nonelastomeric thermoplastic composition, and wherein the method further comprises providing an opening through the substrate within the surrounding ring of the nonelastomeric thermoplastic composition.
30

WO 03/039834

PCT/US02/29266

10. A method according to claim 1, wherein at least one discrete polymeric region of the one or more discrete polymeric regions comprises a shape extending continuously along a length of the substrate.
- 5 11. A method according to claim 1, wherein at least one discrete polymeric region of the one or more discrete polymeric regions comprises a shape extending continuously across a width of the substrate.
12. A method according to claim 1, wherein the one or more depressions comprise a plurality of depressions comprising depressions having at least two different shapes.
- 10 13. A method according to claim 1, wherein each depression of the one or more depressions comprise a volume of about 3 cubic millimeters or more.
- 15 14. A method according to claim 1, wherein each depression of the one or more depressions defines a depression volume, and further wherein the one or more depressions comprises at least two depressions that define different depression volumes.
- 20 15. A method according to claim 1, wherein a footprint of each depression of the one or more depressions comprises an area of about 4 square millimeters or more.
16. A method for producing a composite web, the method comprising:
 providing a transfer roll comprising an exterior surface that comprises one or more depressions formed therein, wherein the one or more depressions comprise at least one depression that comprises a composite depression formed by a plurality of overlapping cells;
 25 delivering a molten nonelastomeric thermoplastic composition onto the exterior surface of the transfer roll;
 wiping the molten nonelastomeric thermoplastic composition from the exterior surface of the transfer roll, wherein a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition enters the one or more depressions, and further wherein the portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions remains
- 30

WO 03/039834

PCT/US02/29266

in the one or more depressions after wiping the molten nonelastomeric thermoplastic composition from the exterior surface of the transfer roll;

5 forcing a portion of a first major surface of a substrate into the one or more depressions, wherein the first major surface comprises a porous surface comprising fibers, and wherein a portion of the nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions infiltrates the porous surface, and still further wherein the molten nonelastomeric thermoplastic composition encapsulates at least a portion of at least some of the fibers; and

10 separating the substrate from the transfer roll, wherein one or more discrete polymeric regions comprising the nonelastomeric thermoplastic composition are located on the first major surface of the substrate after separating the substrate from the transfer roll.

17. A method according to claim 16, wherein each depression of the one or more depressions defines a depression volume, and further wherein the one or more depressions comprises at least two depressions that define different depression volumes.

18. A method according to claim 16, wherein at least one discrete polymeric region of the one or more discrete polymeric regions comprises a shape extending continuously along a length of the substrate.

19. A method according to claim 16, wherein at least one discrete polymeric region of the one or more discrete polymeric regions comprises a shape extending continuously across a width of the substrate.

20. A method according to claim 16, wherein the one or more depressions comprise a plurality of depressions comprising depressions having at least two different shapes.

21. A method according to claim 16, wherein each depression of the one or more depressions comprise a depression volume of about 3 cubic millimeters or more.

WO 03/039834

PCT/US02/29266

22. A method according to claim 16, wherein a footprint of each depression of the one or more depressions comprises an area of about 4 square millimeters or more.
23. A method for producing a composite web, the method comprising:
- 5 providing a transfer roll comprising an exterior surface that comprises one or more depressions formed therein;
- delivering a molten nonelastomeric thermoplastic composition onto the exterior surface of the transfer roll;
- wiping the molten nonelastomeric thermoplastic composition from the exterior
- 10 surface of the transfer roll, wherein a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition enters the one or more depressions, and further wherein the portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions remains in the one or more depressions after wiping the molten nonelastomeric thermoplastic composition from the exterior surface of the transfer roll;
- 15 transferring at least a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions to a first major surface of a first substrate by contacting the first major surface of the first substrate to the exterior surface of the transfer roll and the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions, followed by separating the first substrate from the transfer roll, wherein one
- 20 or more discrete polymeric regions comprising the nonelastomeric thermoplastic composition are located on the first major surface of the first substrate after separating the first substrate from the transfer roll; and
- laminating a second substrate to the first major surface of the first substrate, wherein the one or more discrete polymeric regions on the first substrate are located
- 25 between the first substrate and the second substrate after laminating the second substrate to the first substrate.
24. A method according to claim 23, wherein the second substrate comprises one or more discrete polymeric regions located on a first major surface of the second substrate,
- 30 and wherein the one or more discrete polymeric regions on the second substrate are located between the first substrate and the second substrate after laminating the second substrate to the first substrate.

WO 03/039834

PCT/US02/29266

25. A method according to claim 23, wherein the transferring further comprises forcing the first major surface of the substrate against the exterior surface of the transfer roll and the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions.
- 5
26. A method according to claim 23, wherein the first major surface of the substrate comprises a porous surface, and wherein the transferring further comprises forcing a portion of the first major surface of the substrate into the one or more depressions, wherein a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions infiltrates the porous surface within the one or more depressions.
- 10
27. A method according to claim 26, wherein the porous surface of the substrate comprises fibers, and further wherein the transferring further comprises encapsulating at least a portion of at least some of the fibers in the molten nonelastomeric thermoplastic composition.
- 15
28. A method according to claim 23, wherein the first major surface of the first substrate comprises fibers, and further wherein the transferring further comprises encapsulating at least a portion of at least some of the fibers in the molten nonelastomeric thermoplastic composition by forcing the first major surface of the first substrate against the exterior surface of the transfer roll and the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions.
- 20
29. A method according to claim 23, wherein the one or more depressions in the transfer roll comprise at least one depression that comprises a composite depression formed by a plurality of cells.
- 25
30. A method for producing a composite web, the method comprising:
- 30
- providing a transfer roll comprising an exterior surface that comprises one or more depressions formed therein;

WO 03/039834

PCT/US02/29266

delivering a molten nonelastomeric thermoplastic composition onto the exterior surface of the transfer roll;

5 wiping the molten nonelastomeric thermoplastic composition from the exterior surface of the transfer roll, wherein a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition enters the one or more depressions, and further wherein the portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions remains in the one or more depressions after wiping the molten nonelastomeric thermoplastic composition from the exterior surface of the transfer roll;

10 transferring at least a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions to a first major surface of a first substrate by contacting the first major surface of the first substrate to the exterior surface of the transfer roll and the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions, followed by separating the first substrate from the transfer roll, wherein one or more discrete polymeric regions comprising the nonelastomeric thermoplastic composition are located on the first major surface of the first substrate after separating the first substrate from the transfer roll; and

15 laminating a second substrate to a second major surface of the first substrate, wherein the second major surface of the first substrate is located on the opposite side of the first substrate from the first major surface of the first substrate, wherein the one or more discrete polymeric regions on the first substrate are exposed on the first substrate.

31. A method according to claim 30, wherein the second substrate comprises one or more discrete polymeric regions located on a first major surface of the second substrate, and wherein the one or more discrete polymeric regions on the second substrate are exposed on the second substrate after laminating the second substrate to the first substrate.

32. A method according to claim 30, wherein the transferring further comprises forcing the first major surface of the substrate against the exterior surface of the transfer roll and the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions.

WO 03/039834

PCT/US02/29266

33. A method according to claim 30, wherein the first major surface of the substrate comprises a porous surface, and wherein the transferring further comprises forcing a portion of the first major surface of the substrate into the one or more depressions, wherein a portion of the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions infiltrates the porous surface within the one or more depressions.

34. A method according to claim 33, wherein the porous surface of the substrate comprises fibers, and further wherein the transferring further comprises encapsulating at least a portion of at least some of the fibers in the molten nonelastomeric thermoplastic composition.

35. A method according to claim 30, wherein the first major surface of the first substrate comprises fibers, and further wherein the transferring further comprises encapsulating at least a portion of at least some of the fibers in the molten nonelastomeric thermoplastic composition by forcing the first major surface of the first substrate against the exterior surface of the transfer roll and the molten nonelastomeric thermoplastic composition in the one or more depressions.

36. A method according to claim 30, wherein the one or more depressions in the transfer roll comprise at least one depression that comprises a composite depression formed by a plurality of cells.

37. A transfer roll device for transferring molten thermoplastic compositions to a substrate, the device comprising:
a roll comprising an exterior surface;
one or more depressions formed in the exterior surface of the roll, wherein each depression of the one or more depressions comprises a composite depression formed by a plurality of cells.

38. A method according to claim 1, wherein the plurality of cells forming the composite depression overlap with each other.

WO 03/039834

PCT/US02/29266

1/8



FIG. 1

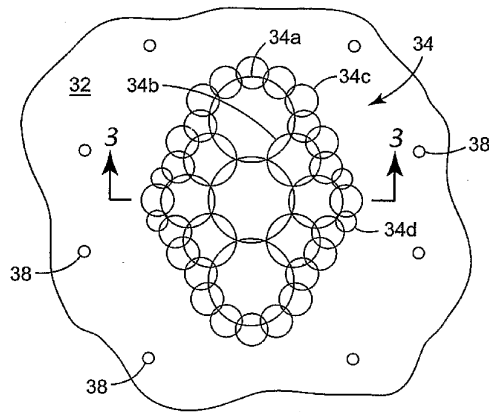


FIG. 2

WO 03/039834

PCT/US02/29266

2/8

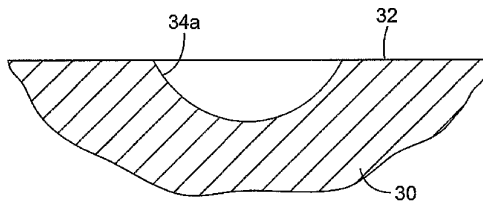


FIG. 3A

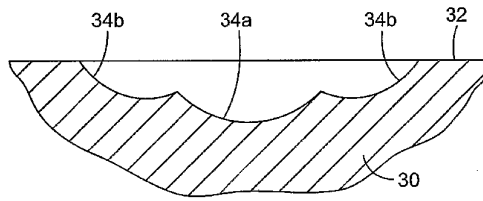


FIG. 3B

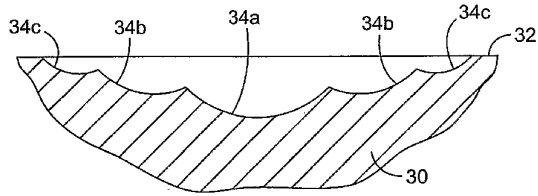


FIG. 3C

WO 03/039834

PCT/US02/29266

3/8

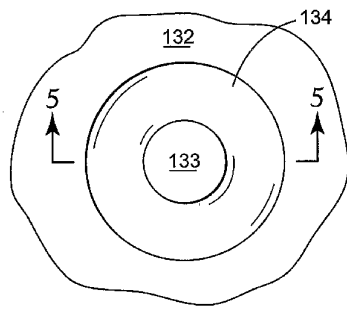


FIG. 4

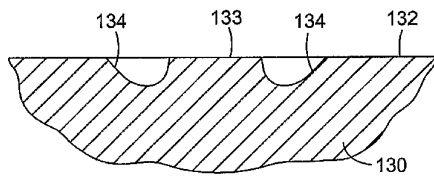


FIG. 5

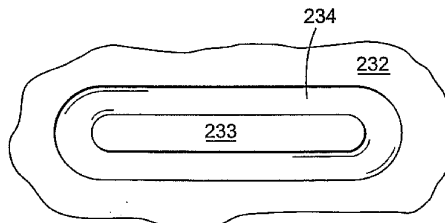


FIG. 6

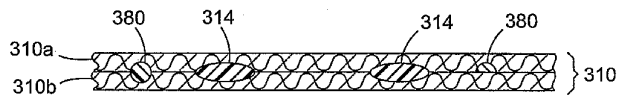


FIG. 7

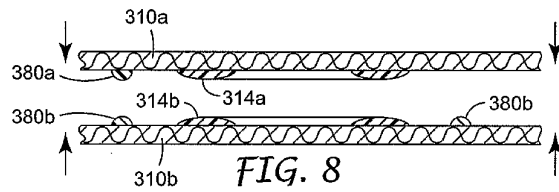


FIG. 8

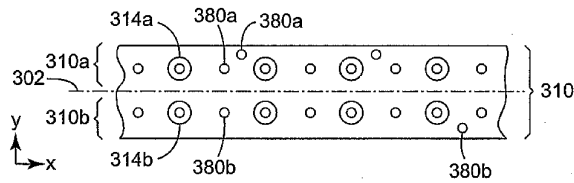


FIG. 9

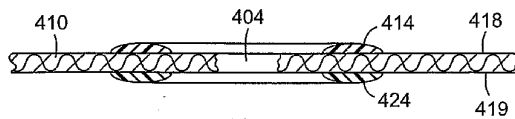


FIG. 10

WO 03/039834

PCT/US02/29266

5/8

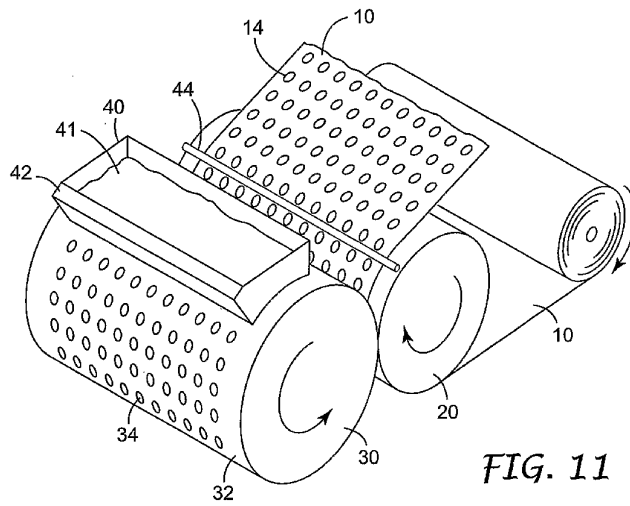


FIG. 11

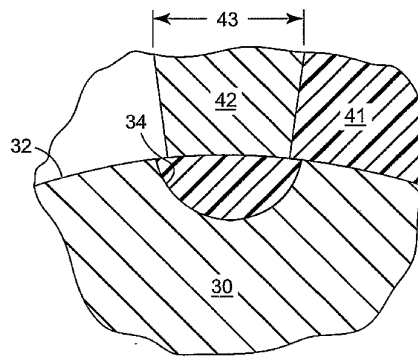


FIG. 11A

WO 03/039834

PCT/US02/29266

6/8

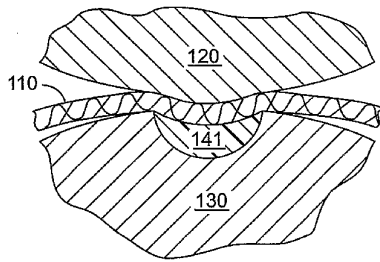


FIG. 11B

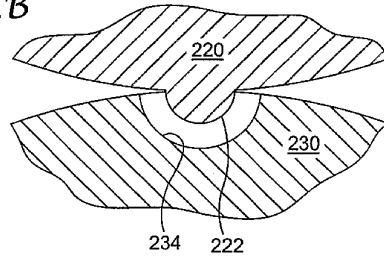


FIG. 11C

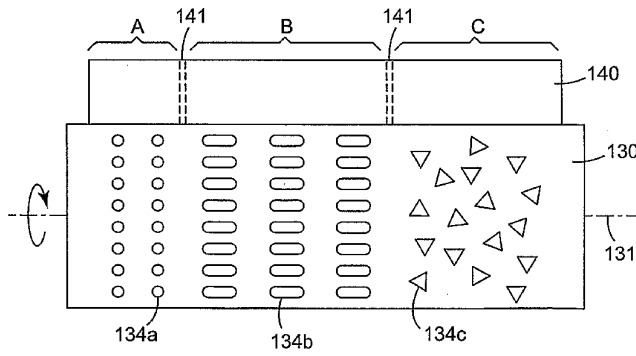


FIG. 12

WO 03/039834

PCT/US02/29266

7/8

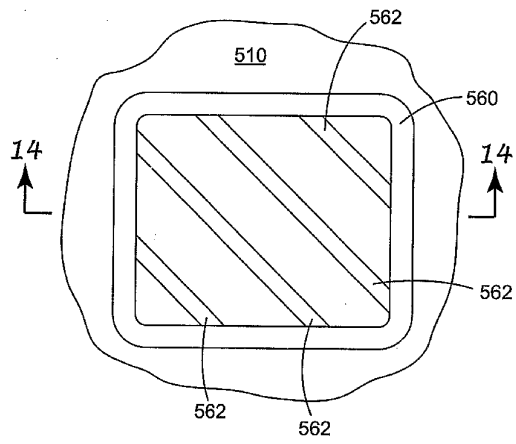


FIG. 13

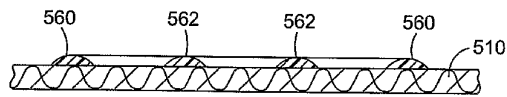


FIG. 14

8/8

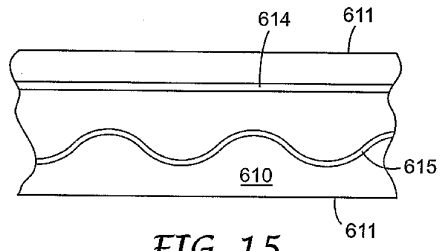


FIG. 15

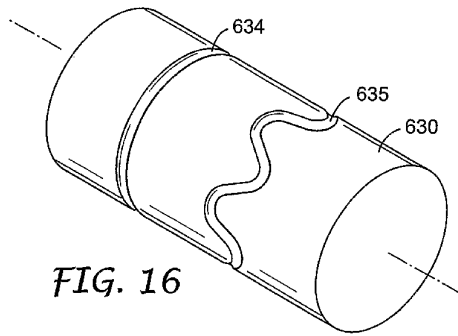


FIG. 16

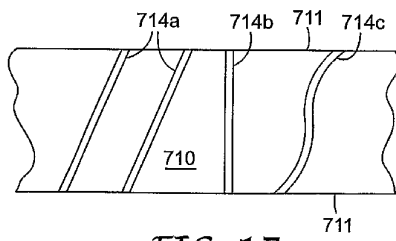


FIG. 17

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Inter. Application No. PCT/US 02/29266
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B29C43/28 B29C43/46 B29C43/22		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B29C B05C D06N D06M		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 814 052 A (CARATSCH H) 4 June 1974 (1974-06-04) column 2, line 56 -column 3, line 30; figure	1-38
A	FR 1 117 251 A (REYMONDON ROBERT-VICTOR-ANTOIN) 22 May 1956 (1956-05-22) the whole document	1-38
<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 "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 15 November 2002		Date of mailing of the international search report 25/11/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 6818 Palantien 2 NL - 2260 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 940-2040, Tx. 31 651 apo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Attalla, G

Form PCT/ISA/E10 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International Application No.	
Information on patent family members				PCT/US 02/29266	
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date		
US 3814052	A	04-06-1974	CH 537815 A	15-06-1973	
			DE 2222496 A1	16-11-1972	
			FR 2139412 A5	05-01-1973	
			GB 1385783 A	26-02-1975	
			NL 7206257 A ,B,	14-11-1972	
FR 1117251	A	22-05-1956	NONE		

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,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,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,N O,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 アルバーク, ランドール エル.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7

(72)発明者 イートン, ブラッドリー ダブリュ.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7

(72)発明者 ウッド, レイ イー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7

F ターム(参考) 4D075 AC25 AC34 AC72 AC93 CA03 CA12 DA04 DB18 DB20 DB36

DB53 DC30 DC38 EA15 EA17 EB12 EB13 EB14 EB15 EB16

EB19 EB20 EB22 EB35 EB38 EB39

4L033 AA02 AA07 AB07 AC15 CA12

4L047 AA14 AB02 BA09 CA02 CA18 CB01 EA10 EA22