(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6491211号
(P6491211)

(45)発行日　平成31年3月27日(2019.3.27)　(24)登録日　平成31年3月8日(2019.3.8)

(51)Int.Cl.		F I		
B29C 59/04	(2006.01)	B29C	59/04	
B32B 27/00	(2006.01)	B32B	27/00	B
B32B 7/027	(2019.01)	B32B	7/02	105
B32B 37/14	(2006.01)	B32B	37/14	A
B29C 48/18	(2019.01)	B29C	47/06	

請求項の数 5　(全 14 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2016-539114(P2016-539114)
(86)(22)出願日　平成26年11月25日(2014.11.25)
(65)公表番号　特表2017-500229(P2017-500229A)
(43)公表日　平成29年1月5日(2017.1.5)
(86)国際出願番号　PCT/US2014/067294
(87)国際公開番号　WO2015/088773
(87)国際公開日　平成27年6月18日(2015.6.18)
審査請求日　平成29年11月22日(2017.11.22)
(31)優先権主張番号　61/915,196
(32)優先日　平成25年12月12日(2013.12.12)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　505005049
スリーエム　イノベイティブ　プロパティズ　カンパニー
アメリカ合衆国，ミネソタ州　５５１３３－３４２７，セント　ポール，ポスト　オフィス　ボックス　３３４２７，スリーエム　センター
(74)代理人　100099759
弁理士　青木　篤
(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　100146466
弁理士　高橋　正俊

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ポリマー多層フィルムの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ポリマー多層フィルムの製造方法であって、

少なくとも第１及び第２のポリマー層をニップに押し出して第１及び第２の主表面を有するポリマー多層フィルムを提供する工程であって、前記ニップが、前記ポリマー多層フィルムの前記第１の主表面を介して押痕を付与する構造化表面を有する第１のロールを含み、前記第１の層が、第１の融点を有する第１のポリマーを含み、前記第２の層が、第２の融点を有する第２のポリマーを含み、前記第１及び第２の融点間の絶対差が少なくとも２０℃であり、前記ポリマー多層フィルムの前記第１の主表面が前記第１の層の主表面であり、かつ前記ポリマー多層フィルムの前記第２の主表面が前記第２の層の主表面である、工程と、

前記押痕を有する前記第１の主表面を冷却ロール上に通すと同時に、前記ポリマー多層フィルムの、概ね反対側にある第２の主表面からの非接触加熱により前記第２の主表面に熱源を適用して前記第２の主表面と前記押痕の底の間を貫通する穿孔を形成する工程であって、前記熱源からの熱の適用が、開口部の形成をもたらして、概ね両側にある第１及び第２の主表面と、前記第１及び第２の主表面間に延在する開口部の列と、少なくとも第１及び第２の層と、を有するポリマー多層フィルムを提供し、前記第１の層が前記第１のポリマーを含み、前記第２の層が前記第２のポリマーを含み、前記ポリマー多層フィルムの前記第１の主表面が前記第１の層の主表面であり、前記ポリマー多層フィルムの前記第２の主表面が前記第２の層の主表面である、工程と、

を含む、ポリマー多層フィルムの製造方法。
【請求項２】
　前記第１の融点が前記第２の融点よりも高く、又は、前記第２の融点が前記第１の融点よりも高い、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
　前記ポリマー多層フィルムが少なくとも３０開口部／ｃｍ^{2}を有する、請求項１又は２に記載の方法。
【請求項４】
　前記開口部を有する前記ポリマー多層フィルムの少なくとも前記第１及び第２のポリマー層を分離する工程を更に含む、請求項１～３のいずれか一項に記載の方法。
【請求項５】
　前記第１のポリマーが、ポリエチレンテレフタレート、コポリエステル、エチレンビニルアルコール、ポリアミド６、ポリアミド６６、線形低密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、アクリロニトリルブタジエンスチレン、ポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリメチルメタアクリレート又はポリプロピレンのうちの少なくとも１つであり、前記第２のポリマーが、エチレンアクリル酸、エチレンブチルアクリレート、エチレンビニルアセテート、エチレンメチルアクリレート、プロピレン系共重合体又はエチレン系共重合体のうちの少なくとも１つである、請求項１～４のいずれか一項に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
　（関連出願の相互参照）
　本出願は、２０１３年１２月１２日に出願された米国特許仮出願第６１／９１５１９６号の利益を主張するものであり、その出願の開示内容全体は本明細書において参照により援用される。
【背景技術】
【０００２】
　穿孔フィルムは、流体運搬フィルムとして供し、流体を皮膚に近い領域から除去して吸湿領域内に流入させることを可能にするものであり、典型的には個人衛生分野において使用されている。他の一般的な用途は、食品包装産業におけるもので、より最近では音響吸収である。それらの用途に対応した穿孔フィルムは、通常、１００マイクロメートル（０．００４インチ）未満の厚さ（より典型的には、５０マイクロメートル（０．００２インチ）未満の厚さ）であり、例えば、オレフィン、ポリプロピレン、又はポリエチレンから製造される。
【０００３】
　穿孔フィルムを製造するための典型的な加工方法としては、フィルムを真空引きして有孔パネル又はロールにする方法、加圧流体を使用してフィルムを形成し穿刺する方法、冷針又は熱針のいずれかを用いてニードルパンチする方法、又はフィルム内の孔を溶融するようにレーザー加工する方法が挙げられる。しかしながら、これらのプロセスは、フィルムの孔径、孔密度、及び／又はフィルム厚といった加工上の制限を伴う傾向がある。
【０００４】
　穿孔フィルムの真空成型又は加圧流体成型は、フィルムの変形及び穿刺に利用可能な力に起因して、比較的薄いフィルム（即ち、厚さ１００マイクロメートル未満のフィルム）に限定される傾向がある。また、この種の成型方法に用いられる材料は、オレフィン系ポリマーに限定される傾向もある。この種の方法のもう１つの特徴は、穿孔が生成されるまでフィルムを延伸させることでフィルムに隆起部を生ずることである。この隆起部は、流体制御において隆起部が方向流量制御機構として機能し得る場合に有利となり得る。しかしながら、圧力低下が小さいことが所望される用途では不利となる場合もある。穿孔によって細長い孔が生じ、その結果、表面積が増大し、かつ流体抗力が増す。

【０００５】
　また、ニードルパンチプロセスは、比較的薄いフィルムに使用されるのが殆どであるが、時には約２５４マイクロメートル（０．０１０インチ）までのフィルム厚が見受けられることもある。このプロセスによる制限には、穿孔直径、単位面積当たりの孔数、及びフィルム内の隆起部が包含される傾向がある。
【０００６】
　レーザー穿孔プロセスでは、比較的小さい（即ち、５０マイクロメートル未満の）孔を開けることも、穿孔の厚さが多岐にわたることも、フィルム表面に対して平坦な（即ち、例えば、ニードルパンチプロセス関連の隆起部を持たない）穿孔を生ずることも可能である。レーザー穿孔プロセスにおける制限には、そのプロセスに適した材料の種類、並びに処理速度及びコストが包含される。レーザー穿孔プロセスは、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）、ポリカーボネート（ＰＣ）、又はその他のガラス転移温度の高い材料でできたフィルムの加工に最も適する傾向がある。レーザーは、例えば、オレフィン系材料を穿孔する際に、然程有効ではないことが多い。
【発明の概要】
【課題を解決するための手段】
【０００７】
　一態様において、本開示は、ポリマー多層フィルムの製造方法を記載し、本方法は、
　少なくとも第１及び第２のポリマー層をニップに押し出してポリマー多層フィルムを提供する工程であって、ニップが、ポリマー多層フィルムの第１の主表面を介して押痕を付与する構造化表面を有する第１のロールを含み、第１の層が、第１の融点を有する第１のポリマーを含み、第２の層が、第２の融点を有する第２のポリマーを含み、第１及び第２の融点間の絶対差が少なくとも２０℃（幾つかの実施形態では、少なくとも３０℃、４０℃、５０℃、６０℃、又は更には少なくとも７０℃）であり、ポリマー多層フィルムの第１の主表面が第１の層の主表面であり、かつポリマー多層フィルムの第２の主表面が第２の層の主表面である、工程と、
　押痕を有する第１の主表面を冷却ロールに通すと同時に、ポリマー多層フィルムの、概ね対向する第２の主表面に熱源を適用する工程であって、熱源からの熱の適用が開口部の形成をもたらして、概ね対向する第１及び第２の主表面と、第１及び第２の主表面間に延在する開口部の列と、少なくとも第１及び第２の層と、を有するポリマー多層フィルムを提供し、第１の層が第１のポリマーを含み、第２の層が第２のポリマーを含み、ポリマー多層フィルムの第１の主表面が第１の層の主表面であり、ポリマー多層フィルムの第２の主表面が第２の層の主表面である、工程と、
　を含む。
【０００８】
　本明細書に記載のポリマー多層フィルムの実施形態は、例えば、濾過及び吸音に有用である。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】本明細書に記載の例示的なポリマー多層フィルムの、例示的な製造方法の模式図である。
【図１Ａ】図１に示す本明細書に記載の例示的なポリマー多層フィルムの例示的な製造方法で製造された、例示的なポリマー多層フィルムの模式図である。
【図１Ｂ】図１に示す本明細書に記載の例示的なポリマー多層フィルムの例示的な製造方法で製造された、例示的なポリマー多層フィルムの模式図である。
【発明を実施するための形態】
【００１０】
　図１を参照すると、例示的な方法の模式図が示してある。図１Ａ及び図１Ｂは、図１に示す本明細書に記載の例示的なポリマー多層フィルムの例示的な製造方法で製造された、例示的なポリマー多層フィルムの模式図である。

【００１１】
第１及び第２のポリマー層１１１及び１１２をニップ１２０に押し出すことにより、ポリマー多層フィルム１１５が提供される。ニップ１２０は、構造化表面１３５を有する第１のロール１２３を有し、この構造化表面は、ポリマー多層フィルム１１５の第１の主表面１２１を貫く押痕を付与する。第１の層１１１Ａは、第１の融点を有する第１のポリマーを含む。第２の層１１２Ａは、第２の融点を有する第２のポリマーを含む。第１の融点と第２の融点との間の絶対差は、少なくとも２０℃（幾つかの実施形態では、少なくとも３０℃、４０℃、５０℃、６０℃、又は更には少なくとも７０℃）である。ポリマー多層フィルム１１５の第１の主表面１２１は、第１の層１１１Ａの主表面である。ポリマー多層フィルム１１５の第２の主表面１２２は、第２の層１１２Ａの主表面である。ポリマー多層フィルムの第２の主表面１２２に熱源１２６（例えば、火炎）を当てながら、押痕を有する第１の主表面１２１を冷却ロール１２５に通す。熱源１２６からの熱を当てると、結果として開口部１２９が形成され、概ね対向する第１及び第２の主表面１３１、１３２と、第１及び第２の主表面１３１、１３２間に延在する開口部の列１２９と、を有するポリマー多層フィルム１５０が提供される。
【００１２】
本明細書に記載の多層フィルムを製造するための好適な押出装置（装置の構成要素を製造するための材料を含む）は、実施例を含め、本開示を検討後に当業者に明らかであるべきである。例えば、ロール（例えば、１２３、１２４、１２５）は、スチールのような金属で製造され得る。幾つかの実施形態において、ポリマー材料（類）に接触しているロールの表面は、クロムめっき、銅めっき、又はアルミニウムである。ロールは、例えば、水冷などの従来技術を使用して冷却できる。ニップ力は、例えば、空気圧シリンダによって供給され得る。
【００１３】
例示的な押出速度は、３～１５ｍ／分の範囲のものを含む。（幾つかの実施形態では、１５～５０ｍ／分の範囲、５０～１００ｍ／分の範囲であるか、又はその範囲を超える。）
【００１４】
例示的な押出温度は、２００℃～２３０℃の範囲（幾つかの実施形態では、２３０℃～２６０℃の範囲、２６０℃～３００℃の範囲、又はその範囲を超える）である。
【００１５】
ポリマー多層フィルムを製造するための例示的なポリマー材料は、ポリプロピレン及びポリエチレンを含む。本明細書に記載のポリマー多層フィルムの幾つかの実施形態では、少なくとも１つの層はポリプロピレンを含み、少なくとも別の層はポリエチレンを含む。
【００１６】
ポリマー多層フィルムを製造するための例示的なポリマー材料としては、ポリアミド６、ポリアミド６６、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、コポリエステル（ＰＥＴｇ）、ポリメチルメタアクリレート（ＰＭＭＡ）、アクリロニトリルブタジエンスチレン（ＡＢＳ）、ポリオレフィンコポリマー、ポリエチレン、及びポリスチレン（ＰＳ）、エチレンビニルアルコール（ＥＶＯＨ）、ポリカーボネート（ＰＣ）、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）、ポリプロピレン、ポリエチレン、エチレンアクリル酸（ＥＡＡ）、エチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）、エチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）、プロピレン系共重合体及びエチレン系共重合体が挙げられる。
【００１７】
好適な材料の組み合わせの例としては、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）及びエチレンアクリル酸（ＥＡＡ）；ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）及びエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）；ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）及びエチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）；ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）及びエチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）；ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）及びプロピレン系共重合体

；ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）及びエチレン系共重合体；コポリエステル（ｃｏＰＥＴｇ）及びエチレンアクリル酸（ＥＡＡ）；コポリエステル（ＰＥＴｇ）及びエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）；コポリエステル（ＰＥＴｇ）及びエチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）；コポリエステル（ＰＥＴｇ）及びエチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）；コポリエステル（ＰＥＴｇ）及びプロピレン系共重合体；コポリエステル（ＰＥＴｇ）及びエチレン系共重合体；エチレンビニルアルコール（ＥＶＯＨ）及びエチレンアクリル酸（ＥＡＡ）；エチレンビニルアルコール（ＥＶＯＨ）及びエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）；エチレンビニルアルコール（ＥＶＯＨ）及びエチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）；エチレンビニルアルコール（ＥＶＯＨ）及びエチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）；エチレンビニルアルコール（ＥＶＯＨ）及びプロピレン系共重合体；エチレンビニルアルコール（ＥＶＯＨ）及びエチレン系共重合体；ポリアミド６及びエチレンアクリル酸（ＥＡＡ）；ポリアミド６及びエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）；ポリアミド６及びエチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）；ポリアミド６及びエチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）；ポリアミド６及びプロピレン系共重合体；ポリアミド６及びエチレン系共重合体；ポリアミド６６及びエチレンアクリル酸（ＥＡＡ）；ポリアミド６６及びエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）；ポリアミド６６及びエチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）；ポリアミド６６及びエチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）；ポリアミド６６及びプロピレン系共重合体；ポリアミド６６及びエチレン系共重合体；線形低密度ポリエチレン（ＬＬＤＰＥ）及びエチレンアクリル酸（ＥＡＡ）；線形低密度ポリエチレン（ＬＬＤＰＥ）及びエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）；線形低密度ポリエチレン（ＬＬＤＰＥ）及びエチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）；線形低密度ポリエチレン（ＬＬＤＰＥ）及びエチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）；線形低密度ポリエチレン（ＬＬＤＰＥ）及びプロピレン系共重合体；線形低密度ポリエチレン（ＬＬＤＰＥ）及びエチレン系共重合体；低密度ポリエチレン（ＬＤＰＥ）及びエチレンアクリル酸（ＥＡＡ）；低密度ポリエチレン（ＬＤＰＥ）及びエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）；低密度ポリエチレン（ＬＤＰＥ）及びエチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）；低密度ポリエチレン（ＬＤＰＥ）及びエチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）；低密度ポリエチレン（ＬＤＰＥ）及びプロピレン系共重合体；低密度ポリエチレン（ＬＤＰＥ）及びエチレン系共重合体；中密度ポリエチレン（ＭＤＰＥ）及びエチレンアクリル酸（ＥＡＡ）；中密度ポリエチレン（ＭＤＰＥ）及びエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）；中密度ポリエチレン（ＭＤＰＥ）及びエチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）；中密度ポリエチレン（ＭＤＰＥ）及びエチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）；中密度ポリエチレン（ＭＤＰＥ）及びプロピレン系共重合体；中密度ポリエチレン（ＭＤＰＥ）及びエチレン系共重合体；高密度ポリエチレン（ＨＤＰＥ）及びエチレンアクリル酸（ＥＡＡ）；高密度ポリエチレン（ＨＤＰＥ）及びエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）；高密度ポリエチレン（ＨＤＰＥ）及びエチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）；高密度ポリエチレン（ＨＤＰＥ）及びエチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）；高密度ポリエチレン（ＨＤＰＥ）及びプロピレン系共重合体；高密度ポリエチレン（ＨＤＰＥ）及びエチレン系共重合体；アクリロニトリルブタジエンスチレン（ＡＢＳ）及びエチレンアクリル酸（ＥＡＡ）；アクリロニトリルブタジエンスチレン（ＡＢＳ）及びエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）；アクリロニトリルブタジエンスチレン（ＡＢＳ）及びエチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）；アクリロニトリルブタジエンスチレン（ＡＢＳ）及びエチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）；アクリロニトリルブタジエンスチレン（ＡＢＳ）及びプロピレン系共重合体；アクリロニトリルブタジエンスチレン（ＡＢＳ）及びエチレン系共重合体；ポリカーボネート（ＰＣ）及びエチレンアクリル酸（ＥＡＡ）；ポリカーボネート（ＰＣ）及びエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）；ポリカーボネート（ＰＣ）及びエチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）；ポリカーボネート（ＰＣ）及びエチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）；ポリカーボネート（ＰＣ）及びプロピレン系共重合体；ポリカーボネート（ＰＣ）及びエチレン系共重合体；ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）及びエチレンアクリル酸（ＥＡＡ）；ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）及びエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）；ポリブチレンテレ

フタレート（ＰＢＴ）及びエチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）；ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）及びエチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）；ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）及びプロピレン系共重合体；ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）及びエチレン系共重合体；ポリメチルメタアクリレート（ＰＭＭＡ）及びエチレンアクリル酸（ＥＡＡ）；ポリメチルメタアクリレート（ＰＭＭＡ）及びエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）；ポリメチルメタアクリレート（ＰＭＭＡ）及びエチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）；ポリメチルメタアクリレート（ＰＭＭＡ）及びエチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）；ポリメチルメタアクリレート（ＰＭＭＡ）及びプロピレン系共重合体；ポリメチルメタアクリレート（ＰＭＭＡ）及びエチレン系共重合体；ポリプロピレン及びエチレンアクリル酸（ＥＡＡ）；ポリプロピレン及びエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）；ポリプロピレン及びエチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）；ポリプロピレン及びエチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）；ポリプロピレン及びプロピレン系共重合体；並びにポリプロピレン及びエチレン系共重合体が挙げられる。

【００１８】

好適なポリプロピレン材料としては、ホモポリプロピレン、並びにブロックコポリマー、インパクトコポリマー、及びランダムコポリマーのような変性ポリプロピレンが挙げられる。

【００１９】

幾つかの実施形態において、第１の層は、ポリカーボネート、ポリアミド６、ポリアミド６６、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、コポリエステル（ＰＥＴｇ）、ポリメチルメタアクリレート（ＰＭＭＡ）、アクリロニトリルブタジエンスチレン（ＡＢＳ）、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、ポリプロピレン又はポリエチレンのうちの少なくとも１つを含み、第２の層は、エチレンアクリル酸（ＥＡＡ）、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）、エチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）、エチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）、プロピレン系共重合体、又はエチレン系共重合体のうちの少なくとも１つを含む。

【００２０】

例示的なエチレン共重合体は、例えば、ＥｘｘｏｎＭｏｂｉｌ，Ｉｒｖｉｎｇ，ＴＸから「ＥＸＡＣＴ」という商標名で；及びＤｏｗ　Ｃｈｅｍｉｃａｌ　Ｃｏｍｐａｎｙ，Ｍｉｄｌａｎｄ，ＭＩから「ＥＮＧＡＧＥ」という商標名で入手可能である。例示的なプロピレン共重合体は、例えば、ＥｘｘｏｎＭｏｂｉｌから「ＶＩＳＴＡＭＡＸＸ」という商標名で、及びＤｏｗ　Ｃｈｅｍｉｃａｌ　Ｃｏｍｐａｎｙから「ＶＥＲＳＩＦＹ」という商標名で入手可能である。

【００２１】

任意追加的に、本明細書に記載の物品を含むポリマー材料はいずれも、無機充填剤、顔料、スリップ剤、及び難燃剤などの添加物を含み得る。

【００２２】

幾つかの実施形態において、第１の融点と第２の融点との間の絶対差は、少なくとも３０℃、４０℃、５０℃、６０℃、又は更には少なくとも７０℃である。幾つかの実施形態において、第１の融点は、第２の融点よりも高い。幾つかの実施形態において、第２の融点は、第１の融点よりも高い。

【００２３】

幾つかの実施形態では、第１のポリマーが第１のビカー温度を有し、第２のポリマーが第２のビカー温度を有し、第１のビカー温度と第２のビカー温度は異なる。幾つかの実施形態において、第１のガラスビカー温度と第２のガラスビカー温度は、少なくとも２０℃（幾つかの実施形態では、少なくとも３０℃、４０℃、５０℃、又は更には少なくとも６０℃）異なる。

【００２４】

幾つかの実施形態において、ポリマー多層フィルムは、５０マイクロメートル超（幾つかの実施形態では、少なくとも７５マイクロメートル超、１００マイクロメートル超、１

５０マイクロメートル超、２００マイクロメートル超、２５０マイクロメートル超、５００マイクロメートル超、７５０マイクロメートル超、１０００マイクロメートル超、１５００マイクロメートル超、２０００マイクロメートル超、又は２５００マイクロメートル超であり、幾つかの実施形態では、１２５マイクロメートル～１５００マイクロメートルの範囲内、又は更には１２５マイクロメートル～２５００マイクロメートルの範囲内）の厚さを有する。

【００２５】

開口部は、円形及び楕円形を含む種々の形状のいずれであってもよい。幾つかの実施形態において、ポリマー多層フィルムは、少なくとも３０開口部／ｃｍ^2（幾つかの実施形態では、少なくとも１００開口部／ｃｍ^2、少なくとも２００開口部／ｃｍ^2、少なくとも２５０開口部／ｃｍ^2、少なくとも３００開口部／ｃｍ^2、少なくとも４００開口部／ｃｍ^2、少なくとも５００開口部／ｃｍ^2、少なくとも６００開口部／ｃｍ^2、少なくとも７００開口部／ｃｍ^2、少なくとも７５０開口部／ｃｍ^2、少なくとも８００開口部／ｃｍ^2、少なくとも９００開口部／ｃｍ^2、少なくとも１０００開口部／ｃｍ^2、少なくとも２０００開口部／ｃｍ^2、少なくとも３０００開口部／ｃｍ^2、又は更には少なくとも４０００開口部／ｃｍ^2、幾つかの実施形態では、３０開口部／ｃｍ^2～２００開口部／ｃｍ^2、２００開口部／ｃｍ^2～５００開口部／ｃｍ^2、又は更には５００開口部／ｃｍ^2～４０００開口部／ｃｍ^{2}の範囲内）を有する。

【００２６】

幾つかの実施形態において、開口部の直径は、２５マイクロメートル超（幾つかの実施形態では、５０マイクロメートル超、７５マイクロメートル超、１００マイクロメートル超、１５０マイクロメートル超、２００マイクロメートル超、２５０マイクロメートル超、５００マイクロメートル超、７５０マイクロメートル超、１０００マイクロメートル超、１５００マイクロメートル超、２０００マイクロメートル超、又は２５００マイクロメートル超であり、幾つかの実施形態では、２５マイクロメートル～１５００マイクロメートルの範囲内、又は更には２５マイクロメートル～２５００マイクロメートルの範囲内）である。

【００２７】

本明細書に記載のポリマー多層フィルムの実施形態は、例えば、濾過及び吸音に有用である。

【００２８】

例示的実施形態

１．ポリマー多層フィルムの製造方法であって、

少なくとも第１及び第２のポリマー層をニップに押し出してポリマー多層フィルムを提供する工程であって、ニップが、ポリマー多層フィルムの第１の主表面を介して押痕を付与する構造化表面を有する第１のロールを含み、第１の層が、第１の融点を有する第１のポリマーを含み、第２の層が、第２の融点を有する第２のポリマーを含み、第１及び第２の融点間の絶対差が少なくとも２０℃（幾つかの実施形態では、少なくとも３０℃、４０℃、５０℃、６０℃、又は更には少なくとも７０℃）であり、ポリマー多層フィルムの第１の主表面が第１の層の主表面であり、かつポリマー多層フィルムの第２の主表面が第２の層の主表面である、工程と、

押痕を有する第１の主表面を冷却ロールに通すと同時に、ポリマー多層フィルムの、概ね対向する第２の主表面に熱源を適用する工程であって、熱源からの熱の適用が開口部の形成をもたらして、概ね対向する第１及び第２の主表面と、第１及び第２の主表面間に延在する開口部の列と、少なくとも第１及び第２の層と、を有するポリマー多層フィルムを提供し、第１の層が第１のポリマーを含み、第２の層が第２のポリマーを含み、ポリマー多層フィルムの第１の主表面が第１の層の主表面であり、ポリマー多層フィルムの第２の主表面が第２の層の主表面である、工程と、

を含む、ポリマー多層フィルムの製造方法。

２．第１の融点が第２の融点よりも高い、例示的実施形態１に記載の方法。

３．第２の融点が第１の融点よりも高い、例示的実施形態１に記載の方法。

４．第１のポリマーが第１のビカー温度を有し、第２のポリマーが第２のビカー温度を有し、第１及び第２のビカー温度が異なる、例示的実施形態１～３のいずれか一つに記載の方法。

５．第１及び第２のガラスビカー温度が少なくとも２０℃（幾つかの実施形態では、少なくとも３０℃、４０℃、５０℃、又は更には少なくとも６０℃）異なる、例示的実施形態４に記載の方法。

６．ポリマー多層フィルムが、５０マイクロメートル超（幾つかの実施形態では、少なくとも７５マイクロメートル超、１００マイクロメートル超、１５０マイクロメートル超、２００マイクロメートル超、２５０マイクロメートル超、５００マイクロメートル超、７５０マイクロメートル超、１０００マイクロメートル超、１５００マイクロメートル超、２０００マイクロメートル超、又は２５００マイクロメートル超であり、幾つかの実施形態では、１２５マイクロメートル～１５００マイクロメートルの範囲内、又は更には１２５マイクロメートル～２５００マイクロメートルの範囲内）の厚さを有する、例示的実施形態１～５のいずれか一つに記載の方法。

７．ポリマー多層フィルムが、少なくとも３０開口部／ｃｍ^2（幾つかの実施形態では、少なくとも１００開口部／ｃｍ^2、少なくとも２００開口部／ｃｍ^2、少なくとも２５０開口部／ｃｍ^2、少なくとも３００開口部／ｃｍ^2、少なくとも４００開口部／ｃｍ^2、少なくとも５００開口部／ｃｍ^2、少なくとも６００開口部／ｃｍ^2、少なくとも７００開口部／ｃｍ^2、少なくとも７５０開口部／ｃｍ^2、少なくとも８００開口部／ｃｍ^2、少なくとも９００開口部／ｃｍ^2、少なくとも１０００開口部／ｃｍ^2、少なくとも２０００開口部／ｃｍ^2、少なくとも３０００開口部／ｃｍ^{2}又は更には少なくとも４０００開口部／ｃｍ^2、幾つかの実施形態では、３０開口部／ｃｍ^2～２００開口部／ｃｍ^2、２００開口部／ｃｍ^2～５００開口部／ｃｍ^2、又は更には５００開口部／ｃｍ^2～４０００開口部／ｃｍ^{2}の範囲内）を有する、例示的実施形態１～６のいずれか一つに記載の方法。

８．開口部の直径が、２５マイクロメートル超（幾つかの実施形態では、５０マイクロメートル超、７５マイクロメートル超、１００マイクロメートル超、１５０マイクロメートル超、２００マイクロメートル超、２５０マイクロメートル超、５００マイクロメートル超、７５０マイクロメートル超、１０００マイクロメートル超、１５００マイクロメートル超、２０００マイクロメートル超、又は２５００マイクロメートル超、幾つかの実施形態では、２５マイクロメートル～１５００マイクロメートルの範囲内、又は更には２５マイクロメートル～２５００マイクロメートルの範囲内）である、例示的実施形態１～７のいずれか一つに記載の方法。

９．開口部を有するポリマー多層フィルムの少なくとも第１及び第２の層を分離する工程を更に含む、例示的実施形態１～８のいずれか一つに記載の方法。

１０．第１のポリマーが、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、コポリエステル（ｃｏＰＥＴｇ）、エチレンビニルアルコール（ＥＶＯＨ）、ポリアミド６、ポリアミド６６、線形低密度ポリエチレン（ＬＬＤＰＥ）、低密度ポリエチレン（ＬＤＰＥ）、中密度ポリエチレン（ＭＤＰＥ）、高密度ポリエチレン（ＨＤＰＥ）、アクリロニトリルブタジエンスチレン（ＡＢＳ）、ポリカーボネート（ＰＣ）、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、ポリメチルメタアクリレート（ＰＭＭＡ）又はポリプロピレンのうちの少なくとも１つであり、第２のポリマーが、エチレンアクリル酸（ＥＡＡ）、エチレンブチルアクリレート（ＥＢＡ）、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）、エチレンメチルアクリレート（ＥＭＡ）、プロピレン系共重合体、又はエチレン系共重合体のうちの少なくとも１つである、例示的実施形態１～９のいずれか一つに記載の方法。

【００２９】

本発明の利点及び実施形態を以下の実施例によって更に例示するが、これらの実施例に記載される特定の材料及びその量、並びに他の条件及び詳細は、本発明を不要に限定するものとして解釈すべきではない。全ての部及び比率（％）は、別途記載のない限り、重量

基準である。

【実施例】

【００３０】

（実施例１）

穿孔多層ポリマーフィルムを、以下の手順を用いて調製した。２つの押出機を用いて２５ｃｍ幅の３層マルチマニホールドダイ（Ｃｌｏｅｒｅｎ，Ｉｎｃ．，Ｏｒａｎｇｅ ＴＸから「ＣＬＯＥＲＥＮ」という商標名で入手されたもの）を給送することにより、層Ａと層Ｂとからなる２層ポリマーフィルムを調製した。そのダイでは中心ポートを封鎖して不使用にした。下方向へ垂直に押出プロセスを行い、ツーリングロール（１２３）及び平滑なスチールバックアップロール（１２４）から構成されるニップに通した。図１に模式的に示した通り、層Ａがツーリングロール（１２３）に接触し、層Ｂがバックアップロール（１２４）に接触するように、押出プロセスを構成した。図１に概略的に図示されているように製造されたポリマー多層フィルムを、図１Ａ及び図１Ｂに示す。層Ａのポリマーは、３．２ｃｍの一軸押出機を装備していた。層Ｂのポリマーは、５．１ｃｍの一軸押出機を装備していた。３つの押出機の加熱ゾーン温度を、下表１に示す。

【００３１】

【表１】

表１

加熱ゾーン	３．２ｃｍ（１．２５インチ）層Ａ、℃	５．１ｃｍ（２．０インチ）層Ｂ、℃	ダイ、℃
ゾーン１	１９６	１８８	２１８
ゾーン２	２１０	１９９	２１８
ゾーン３	２１８	２０４	２１８
ゾーン４	２１８	２１８	Ｎ／Ａ
エンドキャップ	２１８	２１８	Ｎ／Ａ
ネックチューブ	２１８	２１８	Ｎ／Ａ

【００３２】

押出機の毎分回転数（ｒｐｍ）を下表２に掲示する。

【００３３】

【表２】

表２

	３．２ｃｍ（１．２５インチ）層Ａ	５．１ｃｍ（２．０インチ）層Ｂ
押出機のｒｐｍ	５３	１６

【００３４】

ポリプロピレンインパクトコポリマー樹脂（Ｄｏｗ Ｃｈｅｍｉｃａｌ Ｃｏｍｐａｎｙ，Ｍｉｄｌａｎｄ，ＭＩから「ＤＯＷ Ｃ７００−３５Ｎ ３５ ＭＦＩ」という商標名で入手されたもの）を使用して、層Ａ（１１１Ａ）を押し出した。エチレン系共重合体（Ｄｏｗ Ｃｈｅｍｉｃａｌ Ｃｏｍｐａｎｙから「ＤＯＷ ＥＮＧＡＧＥ ８４０１」という商標名で入手されたもの）を使用して、層Ｂ（１１２Ａ）を押し出した。結合層ＡＢ（１１１Ａ、１１２Ａ）の坪量は、２２０ｇ／ｍ^{2}であった。

【００３５】

ニップを含む２つのロールは、公称直径３０．５ｃｍ、歯幅４０．６ｃｍの、水冷ロール（１２３、１２４）であった。ニップ力は、空気圧シリンダによって供給された。平滑なスチールバックアップロール（１２４）の温度設定点を５２℃とし、ツーリングロール（１２３）は、ロールの表面に切り込まれた雄型支柱形成部（１３５）を有した。雄型支柱形成部は、クロムめっきされたものであった。ツール表面上の雄型形成部（支柱として定義される）（１３５）は、底面が矩形で、上面が扁平な矩形の錐体であった。支柱の上部は９４マイクロメートル四方で、底面は５００マイクロメートル四方であった。支柱の全体的な高さは、９１４マイクロメートルであった。支柱の中心間（半径方向及びクロスロール方向の両方の）間隔は、８２０マイクロメートルであった。ツーリングロール（１２３）の温度設定点は６５℃であった。ツーリングロール（１２３）及びバックアップロール（１２４）は、直接駆動された。２つのニップロール間のニップ力は、リニアセンチメートル当たり４９０Ｎｅｗｔｏｎであった。押出し物引取装置のライン速度は、３．０ｍ／分であった。

【００３６】

２層のポリマーは、ダイ（１３０）から、ツーリング（１２３）とバックアップロール（１２４）間のニップ（１２０）に直接押し出された。ツーリングロール（１２３）上の雄型形成部（１３５）により、押出し物に押痕（１２７）を生じた。ツーリングロール（１２３）とバックアップロール（１２４）との間にはポリマー（１２８）の薄層が残った。この層（１２８）は典型的に、厚さ２０マイクロメートル未満であった。押出し物をツーリングロール（１２３）に載せたままにして１８０°ラップさせ、押出し物を冷硬及び凝固させることで、多層ポリマーフィルムにした。次いで、層ＡＢ（１１１Ａ、１１２Ａ）をロール形状に巻装した。

【００３７】

その後、押痕を含んだ多層ポリマーフィルムを、以下の手順を用いて、穿孔フィルムに変換した。火炎穿孔システム（その開示内容が本明細書に参照により援用されているＳｔｒｏｂｅｌらの米国特許第７，０３７，１００号に記載され、かつその開示内容が本明細書に参照により援用されているＳｔｒｏｂｅｌらの米国特許第７，６３５，２６４号のバーナーデザインを採用したシステム）を使用して、薄層（１２８）を溶融し除去した。

【００３８】

本実験用の機器及びプロセス条件に対する具体的な修正は、以下の通りであった。

冷却ロール（１２５）は、エッチング又は彫刻パターンのない平滑な表面ロールであった。

バーナー（１２６）は、３０．５センチメートル（１２インチ）の８ポートバーナー、アンチハウリングデザイン（米国特許第７，６３５，２６４号（Ｓｔｒｏｂｅｌら）に記載、その開示内容は本明細書に参照により援用されている）で、Ｆｌｙｎｎ　Ｂｕｒｎｅｒ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ，Ｎｅｗ　Ｒｏｃｈｅｌｌｅ，ＮＹから入手されたものであった。

巻戻し張力：２２Ｎｅｗｔｏｎ（総張力）

巻取り張力：２２Ｎｅｗｔｏｎ（総張力）

バーナー（１２６（１３３）ＢＴＵ’ｓ（ｋＪ）２１６５ＢＴＵ／ｃｍ／時（２２８４ｋＪ／ｃｍ／時）

１％過剰酸素

バーナー（１２６）とフィルム表面との間の間隙：４．４ｍｍ

ライン速度：３０．５ｍ／分

冷却ロール（１２５）の冷却水設定点：１５．５℃

【００３９】

多層ポリマーフィルムを、上記の条件下で、図１に模式的に示す装置に通して処理した。ウェブの向きを、ポリマー薄層（１２８）を有するフィルム側面（１２０）が、バーナー（１２６）に最も近く、冷却ロール（１２５）の反対側になるようにした。冷却ロール（１２５）は、フィルム本体を冷却し、フィルムの大部分をポリマーの軟化点未満に維持

した。バーナー火炎（１２６）からの加熱によって残りの薄いポリマー層（１２８）を溶融し、それによって、フィルム内に穿孔（１２９）を生じさせた。

【００４０】

本発明の範囲及び趣旨から逸脱することなく、本開示の予測可能な修正及び変更が当業者には自明であろう。本発明は、例証を目的として本出願に記載された実施形態だけに限定されるべきではない。本発明の実施態様の一部を以下の項目［１］－［１２］に記載する。

［項目１］

ポリマー多層フィルムの製造方法であって、

少なくとも第１及び第２のポリマー層をニップに押し出してポリマー多層フィルムを提供する工程であって、前記ニップが、前記ポリマー多層フィルムの第１の主表面を介して押痕を付与する構造化表面を有する第１のロールを含み、前記第１の層が、第１の融点を有する第１のポリマーを含み、前記第２の層が、第２の融点を有する第２のポリマーを含み、前記第１及び第２の融点間の絶対差が少なくとも２０℃であり、前記ポリマー多層フィルムの前記第１の主表面が前記第１の層の主表面であり、かつ前記ポリマー多層フィルムの前記第２の主表面が前記第２の層の主表面である、工程と、

前記押痕を有する第１の主表面を冷却ロールに通すと同時に、前記ポリマー多層フィルムの、概ね対向する第２の主表面に熱源を適用する工程であって、前記熱源からの熱の適用が開口部の形成をもたらして、概ね対向する第１及び第２の主表面と、前記第１及び第２の主表面間に延在する開口部の列と、少なくとも第１及び第２の層と、を有するポリマー多層フィルムを提供し、前記第１の層が前記第１のポリマーを含み、前記第２の層が前記第２のポリマーを含み、前記ポリマー多層フィルムの前記第１の主表面が前記第１の層の主表面であり、前記ポリマー多層フィルムの前記第２の主表面が前記第２の層の主表面である、工程と、

を含む、ポリマー多層フィルムの製造方法。

［項目２］

前記第１の融点が前記第２の融点よりも高い、項目１に記載の方法。

［項目３］

前記第２の融点が前記第１の融点よりも高い、項目１に記載の方法。

［項目４］

前記第１のポリマーが第１のビカー温度を有し、前記第２のポリマーが第２のビカー温度を有し、前記第１及び第２のビカー温度が異なる、項目１～３のいずれか一項に記載の方法。

［項目５］

前記第１及び第２のガラスビカー温度が少なくとも２０℃異なる、項目４に記載の方法。

［項目６］

前記第１及び第２のガラスビカー温度が少なくとも３０℃異なる、項目４に記載の方法。

［項目７］

前記第１及び第２の融点温度の絶対差が少なくとも５０℃である、項目１～６のいずれか一項に記載の方法。

［項目８］

前記ポリマー多層フィルムの厚さが５０マイクロメートル超である、項目１～７のいずれか一項に記載の方法。

［項目９］

前記ポリマー多層フィルムが少なくとも３０開口部／ｃｍ^{2}を有する、項目１～８のいずれか一項に記載の方法。

［項目１０］

前記開口部の直径が２５マイクロメートル超である、項目１～９のいずれか一項に記載

の方法。
［項目１１］
前記開口部を有する前記ポリマー多層フィルムの少なくとも前記第１及び第２の層を分離する工程を更に含む、項目１～１０のいずれか一項に記載の方法。
［項目１２］
前記第１のポリマーが、ポリエチレンテレフタレート、コポリエステル、エチレンビニルアルコール、ポリアミド６、ポリアミド６６、線形低密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、アクリロニトリルブタジエンスチレン、ポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリメチルメタアクリレート又はポリプロピレンのうちの少なくとも１つであり、前記第２のポリマーが、エチレンアクリル酸、エチレンブチルアクリレート、エチレンビニルアセテート、エチレンメチルアクリレート、プロピレン系共重合体又はエチレン系共重合体のうちの少なくとも１つである、項目１～１１のいずれか一項に記載の方法。

【図１】

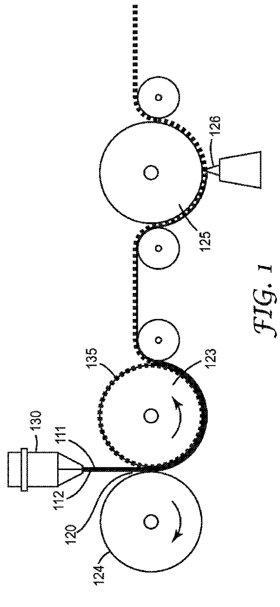

FIG. 1

【図１Ａ】

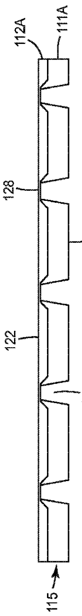

FIG. 1A

【図１Ｂ】

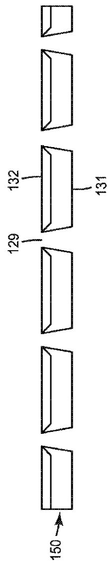

FIG. 1B

フロントページの続き

(51)Int.Cl.　　　　　　　　　　　　ＦＩ
Ｂ２９Ｃ　48/88　　(2019.01)　　　Ｂ２９Ｃ　47/88　　　　Ｚ
Ｂ２９Ｌ　7/00　　(2006.01)　　　Ｂ２９Ｌ　7:00
Ｂ２９Ｌ　9/00　　(2006.01)　　　Ｂ２９Ｌ　9:00

(74)代理人　100202418
弁理士　河原　肇
(74)代理人　100173107
弁理士　胡田　尚則
(74)代理人　100128495
弁理士　出野　知
(72)発明者　デイビッド　エフ．スラーマ
アメリカ合衆国，ミネソタ　５５１３３－３４２７，セント　ポール，ポスト　オフィス　ボックス　３３４２７，スリーエム　センター
(72)発明者　ガース　ブイ．アンティラ
アメリカ合衆国，ミネソタ　５５１３３－３４２７，セント　ポール，ポスト　オフィス　ボックス　３３４２７，スリーエム　センター
(72)発明者　ブレント　アール．ハンセン
アメリカ合衆国，ミネソタ　５５１３３－３４２７，セント　ポール，ポスト　オフィス　ボックス　３３４２７，スリーエム　センター

審査官　河口　展明

(56)参考文献　英国特許出願公開第０１０７３６０５（ＧＢ，Ａ）
国際公開第２０１１／０８１８９４（WO，Ａ１）
国際公開第２００５／０６２１１７（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２９Ｃ　５９／０４
Ｂ２９Ｃ　６４／００－６４／４０
Ｂ２９Ｃ　６７／００－６７／０８
Ｂ２９Ｃ　６７／２４－６９／０２
Ｂ２９Ｃ　７３／００／００－７３／３４
Ｂ２９Ｄ　１／００－２９／１０
Ｂ２９Ｄ　３３／００，９９／００
Ｂ２９Ｃ　５３／００－５３／８４
Ｂ２９Ｃ　５７／００－５９／１８
Ｂ３２Ｂ　１／００－４３／００
Ｂ０１Ｄ　３９／００－４１／０４