

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5685553号
(P5685553)

(45) 発行日 平成27年3月18日 (2015. 3. 18)

(24) 登録日 平成27年1月23日 (2015. 1. 23)

(51) Int. Cl.

F I

B 3 2 B 7/02 (2006. 01)

B 3 2 B 7/02 1 0 6

B 2 9 C 47/06 (2006. 01)

B 2 9 C 47/06

B 2 9 C 47/12 (2006. 01)

B 2 9 C 47/12

B 6 5 D 65/40 (2006. 01)

B 6 5 D 65/40

D

B 2 9 K 23/00 (2006. 01)

B 2 9 K 23:00

請求項の数 14 (全 70 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-553033 (P2011-553033)
 (86) (22) 出願日 平成22年3月2日 (2010. 3. 2)
 (65) 公表番号 特表2012-519604 (P2012-519604A)
 (43) 公表日 平成24年8月30日 (2012. 8. 30)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2010/025889
 (87) 国際公開番号 W02010/101895
 (87) 国際公開日 平成22年9月10日 (2010. 9. 10)
 審査請求日 平成25年3月1日 (2013. 3. 1)
 (31) 優先権主張番号 12/381, 135
 (32) 優先日 平成21年3月6日 (2009. 3. 6)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 500256772
 クライオバック・インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国、サウス・カロライナ・2
 9 3 3 4、ダンカン、ビー・オー・ボックス
 ス・4 6 4、ロジャーズ・ブリッジ・ロード
 ド・1 0 0
 (74) 代理人 110001173
 特許業務法人川口国際特許事務所
 (72) 発明者 ラムリ、ラフイツイ
 アメリカ合衆国、サウス・カロライナ・2
 9 6 5 0、グリア、ハンザ・レイン・3 2
 7

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多数のマイクロ層を含む多層、熱収縮性フィルム、およびこの作製方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多層、熱収縮性フィルムであって、

a . バルク層と、

b . 多数のマイクロ層を含むマイクロ層部と

を含み、

前記マイクロ層部が、少なくとも10のマイクロ層を含み、

前記マイクロ層のそれぞれおよび前記バルク層が厚みを有し、前記マイクロ層のいずれかの厚みの前記バルク層の厚みに対する比率が1 : 2 から 1 : 4 0 に及ぶものであり；並びに前記熱収縮性フィルムが、0 . 7 ミル未満の厚みと、前記フィルムの長さまたは幅寸法に沿って少なくとも一方向で測定して少なくとも10グラムのエルメンドルフ引裂値 (ASTM D 1922 - 06 a) とを有するものである

多層、熱収縮性フィルム。

【請求項 2】

フィルムの長さまたは幅寸法に沿って少なくとも一方向で測定して、前記フィルムが少なくとも3の配向比を有する、請求項1に記載の熱収縮性フィルム。

【請求項 3】

前記マイクロ層の少なくとも1つが、再循環ポリマーを含む、請求項1に記載の熱収縮性フィルム。

【請求項 4】

前記マイクロ層部が、このフィルムの総重量に基づき、1重量パーセントと50重量パーセントの間の再循環ポリマーを含む、請求項3に記載の熱収縮性フィルム。

【請求項5】

前記マイクロ層のいずれかの厚みの前記バルク層の厚みに対する比率が、1 : 5 から 1 : 30 に及ぶ、請求項1に記載の熱収縮性フィルム。

【請求項6】

前記フィルムが、少なくとも第二のバルク層をさらに含み；および
前記バルク層の間に前記マイクロ層部が位置する、
請求項1に記載の熱収縮性フィルム。

【請求項7】

前記マイクロ層それぞれが、0 . 001 から 0 . 015 ミルに及ぶ厚みを有する、請求項1に記載の熱収縮性フィルム。

【請求項8】

前記フィルムが、200 ° F で少なくとも10 % の全自由収縮 (ASTM D2732 - 03) を有する、請求項1に記載の熱収縮性フィルム。

【請求項9】

多層、熱収縮性フィルムを製造する方法であって、
a . バルク層を押し出す工程と；
b . 少なくとも10のマイクロ層を共押し出ししてマイクロ層部を形成する工程と；
c . 前記バルク層と前記マイクロ層部を合流させて多層フィルムを形成する工程と；
d . 前記多層フィルムを、前記フィルムに熱収縮性を付与する条件下で延伸配向させる工程と
を含み、

前記マイクロ層のそれぞれおよび前記バルク層が厚みを有し、前記マイクロ層のいずれかの厚みの前記バルク層の厚みに対する比率が1 : 2 から 1 : 40 に及ぶものであり；

前記フィルムが、200 ° F で少なくとも10 % の全自由収縮 (ASTM D2732 - 03) を有するものであり；並びに

前記熱収縮性フィルムが、前記フィルムの長さまたは幅寸法に沿って少なくとも一方向で測定して少なくとも30グラム/ミルのエルメンドルフ引裂値 (ASTM D1922 - 06a) を有するものである

多層、熱収縮性フィルムを製造する方法。

【請求項10】

前記マイクロ層の少なくとも1つが、2つ以上のポリマーのブレンドを含み、および少なくとも1つの他のマイクロ層とは異なる組成を有する、請求項1に記載の熱収縮性フィルム。

【請求項11】

前記フィルムの長さまたは幅寸法に沿って少なくとも一方向で測定して少なくとも30 グラム/ミルのエルメンドルフ引裂値 (ASTM D1922 - 06a) を有する、請求項1に記載の熱収縮性フィルム。

【請求項12】

前記マイクロ層部が、構造：

A / B

〔この場合、

A は、1つ以上のポリマーを含むマイクロ層を表し、

B は、2つ以上のポリマーのブレンドを含むマイクロ層を表し、および

A は、B のものとは異なる組成を有する〕

によって表される層の反復配列を含む、請求項11に記載の熱収縮性フィルム。

【請求項13】

A および B が、エチレン / アルファ - オレフィンコポリマー、エチレン / 酢酸ビニルコポリマー、ポリプロピレンホモポリマーもしくはコポリマー、エチレン / メタクリル酸コ

10

20

30

40

50

ポリマー、無水マレイン酸グラフト化ポリエチレン、ポリアミド、または低密度ポリエチレンのうちの１つ以上を含む、請求項１２に記載の熱収縮性フィルム。

【請求項１４】

Bが、フィルムの総重量に基づき、１重量パーセントと５０重量パーセントの間の再循環ポリマーを含む、請求項１２に記載の熱収縮性フィルム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、可撓性、高分子、熱収縮性フィルムを利用するタイプの包装材料に関する。より具体的には、本発明は、多数のミクロ層を含む多層、熱収縮性フィルムに関する。

10

【背景技術】

【０００２】

熱収縮性フィルムの１つの顕著な特徴は、一定の温度への暴露に基づき、収縮するまたは、収縮を抑制された場合、フィルム内で収縮張力を生じさせる、フィルムの能力である。

【０００３】

収縮フィルムの製造は、当技術分野において周知であり、一般に、流動点または融点に加熱された熱可塑性ポリマー材料の押出または共押出ダイからの、例えばチューブまたは平面（シート）形態での、押出（単層フィルム）または共押出（多層フィルム）によってこの製造を果たすことができる。例えば浸水により冷却する、押出後急冷の後に、比較的厚い「テープ」押出物をこの配向温度範囲内の温度に予熱し、延伸してこの材料の微結晶および／または分子を配向または整列させる。所与の材料についての配向温度範囲は、この材料を構成する樹脂ポリマーおよび／またはこれらのブレンドが異なれば変わるであろう。しかし、所与の熱可塑性材料の配向温度範囲は、一般に、この材料の結晶融点より下だがこの二次転移温度（時としてガラス転位点と呼ばれる。）より上であると言えるであろう。この温度範囲内で、フィルムを有効に配向させることができる。

20

【０００４】

フィルムに一定の機械的性質、例えば収縮張力（ASTM D-2838）および熱収縮性（ASTM D-2732により「自由収縮」として定量的に表される。）などを付与するために、この配向温度範囲内の温度に加熱した熱可塑性高分子材料を延伸し直ちに冷却して、この材料の微結晶および／または分子の物理的整列によりこの材料の分子配置を修正する方法工程およびそれにより獲得される結果として生ずる製品特性を一般に記述するために用語「配向」または「配向させた」は、本明細書で用いられる。延伸力を一方向に加えると、結果として一軸配向が生ずる。延伸力を二方向に加えると、結果として二軸配向が生ずる。配向させたという用語を本明細書では用語「熱収縮性の」とほとんど同じ意味で用いてもおり、これらの用語は、延伸され、冷却により硬化されたものでありながらこの延伸寸法を実質的に保持している材料を意味する。配向させた（即ち、熱収縮性）材料は、適切な高温に加熱するとこの原未延伸（未伸張）寸法に戻る傾向があるであろう。

30

【０００５】

上で論じたようなフィルムを製造するための基本方法に戻って、一旦、押し出し（またはこれが多層フィルムである場合には共押し出し）、例えば水急冷により、冷却したフィルムを、この配向温度範囲内に再び加熱し、延伸によって配向させることは、わかるはずである。配向させるための延伸は、例えば「インフレーション（blown bubble）」または「テンターフレーミング」技術によるものなどの多数の方法で果たすことができる。これらの方法は、当業者に周知であり、ならびに材料を幅もしく横方向（TD）におよび／または長手もしくは機械流れ方向（MD）に延伸する配向手順を指す。延伸された後、フィルムを直ちに急冷するが、実質的にこの延伸寸法を保持してこのフィルムを素早く冷却し、このようにしてこの配向された（整列した）分子構造を固定または拘束する。

40

50

【0006】

延伸度が、所与のフィルム中に存在する配向度または配向量も支配する。一般に、より大きな配向度は、例えば、収縮張力および自由収縮の増大された値によって証明される。即ち、一般的に言うと、他の点では同様の条件下で同じ材料から製造したフィルムについては、延伸された、例えば配向された、程度が大きいフィルムほど、自由収縮および収縮張力について大きな値を示すであろう。

【0007】

多くの場合、押出後だが延伸配向前に、通常、フィルムに電子ビームを照射して、このフィルムを構成するポリマー鎖間の架橋を誘導する。

【0008】

延伸配向された分子構造を固定した後、フィルムをロールで保管し、多種多様な品目を密封包装するために利用することができる。これに関しては、収縮フィルムをこれ自体にヒートシールしてポーチまたはバッグを形成すること、次に、この中に製品を挿入すること、およびヒートシールまたは他の適切な手段、例えばクリップ留めなどによりこのバッグまたはポーチを閉じることによって、包装すべき製品を先ず熱収縮性材料の中に封入することができる。この材料が、「インフレーション」技術によって製造された場合、この材料は、依然としてチューブ形態であることがあり、または切り目を入れられ切り開られてフィルム材料のシートになっていることがある。または、この材料のシートを利用して、製品（これは、トレイの中にある場合がある。）を上包みすることができる。

【0009】

封入工程の後、封入された製品を、例えばこの封入された製品を熱風または熱水トンネルに通すことにより、高温に付す。この高温暴露工程は、封入用フィルムを製品周りに収縮させて、製品の輪郭に厳密に従う密封ラッピングを生じさせる。

【0010】

熱収縮性フィルムの製造および使用についての上記一般概略は、このような方法が通常の当業者に周知であるので、すべてを包括することを意図したものではない。例えば、U.S. Pat. No. 3,022,543およびU.S. Pat. No. 4,551,380を参照のこと。これらの特許文献の全開示が参照により本明細書に援用されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】米国特許第3,022,543号明細書

【特許文献2】米国特許第4,551,380号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

長年にわたって上述の手法で収縮フィルムが製造され、使用されてきたが、依然として改善の必要がある。具体的には、収縮フィルムを製造するために必要とされるポリマーの量を、このようなフィルムにおいてこれらのフィルムが熱収縮性包装用フィルムとしてのこれらの所期の機能を果たすために必要である物理的特性を保持しながら、減少させる必要がある。ポリマー使用量のこのような減少は、殆どの収縮フィルムに用いられるポリマーが由来する石油および天然ガス資源の利用度を有益に低下させるであろうし、廃棄される収縮フィルムによるゴミ埋立ての一因となる材料の量を低減することにもなるであろう。さらに、収縮フィルムのためのポリマーの使用量の減少は、このようなフィルムのための材料費を有益に減少させるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、上述の要求および課題に対処するものであり、少なくとも1つのバルク層と、多数のミクロ層を含むミクロ層部とを含む多層、熱収縮性フィルムを提供する。前記ミクロ層のそれぞれおよび前記バルク層が厚みを有し、前記ミクロ層のいずれかの厚みの前

10

20

30

40

50

記バルク層の厚みに対する比率は、約 1 : 2 から約 1 : 40 に及ぶ。

【0014】

一部の実施形態において、前記熱収縮性フィルムは、約 0.7 ミル未満の厚みを有し、および該フィルムの長さまたは幅寸法に沿って少なくとも一方向で測定して少なくとも 10 グラムのエルメンドルフ引裂値 (ASTM D1922 - 06a) を有する。

【0015】

他の実施形態において、前記ミクロ層の少なくとも 1 つは、もう 2 つのポリマーのブレンドを含み、および少なくとも 1 つの他のミクロ層とは異なる組成を有する。有利には、厚みに関係なく、このような熱収縮性フィルムは、該フィルムの長さまたは幅寸法に沿って少なくとも一方向で測定して少なくとも約 30 グラム/ミルのエルメンドルフ引裂値 (ASTM D1922 - 06a) を示すであろう。

10

【0016】

上述の実施形態は、従来の収縮フィルム、即ちミクロ層部を有さないものに対してエルメンドルフ引張強さの有意な改善を表す。このような改善のため、従来の収縮フィルムより薄い厚み、および従って少ないポリマー使用量を有するが、これらの所期の機能を果たすために必要な性質を依然として保持する収縮フィルムを、本発明に従って製造することができる。

【0017】

多くの実施形態において、本発明による収縮フィルムは、200 °F で少なくとも約 10 % の全自由収縮 (ASTM D2732 - 03) を有する。

20

【0018】

一部の実施形態において、前記ミクロ層部は、構造：

A / B

(この場合、

A は、1 つ以上のポリマーを含むミクロ層を表し、

B は、2 つ以上のポリマーのブレンドを含むミクロ層を表し、および

A は、B のものとは異なる組成を有する。)

によって表される層の反復配列を含むことがある。

【0019】

上で説明したような多層、熱収縮性フィルムの 1 つの製造方法は、

30

a. バルク層を押し出す工程と、

b. 多数のミクロ層を共押し出ししてミクロ層部を形成する工程と、

c. 前記バルク層と前記ミクロ層部を合流させて多層フィルムを形成する工程と、

d. 前記多層フィルムを、前記フィルムに熱収縮性を付与する条件下で延伸配向させる工程と

を含み、この場合、

前記ミクロ層および前記バルク層のそれぞれが厚みを有し、前記ミクロ層のいずれかの厚みの前記バルク層の厚みに対する比率は、約 1 : 2 から約 1 : 40 に及び；ならびに

前記フィルムは、200 °F で少なくとも約 10 % の全自由収縮 (ASTM D2732 - 03) を有する。

40

【0020】

本発明による多層、熱収縮性フィルムのもう 1 つの製造方法は、

a. 第一のポリマーを、分配プレートを通して一次形成ステム上を送る工程 (前記分配プレートは、流体入口および流体出口を有し、前記プレートからの流体出口は、前記一次形成ステムと流体連通しており、および前記第一のポリマーを前記一次形成ステム上にバルクポリマーとして堆積させるように構成されている。) と、

b. 少なくとも第二のポリマーを、ミクロ層集成体 (該ミクロ層集成体は、多数のミクロ層分配プレートおよびミクロ層形成ステムを含み；前記ミクロ層プレートのそれぞれが、流体入口および流体出口を有し；前記ミクロ層プレートのそれぞれからの流体出口は、前記ミクロ層形成ステムと流体連通しており、および前記ミクロ層形成ステム上にポリマ

50

ーのマイクロ層を堆積させるように構成されており；前記マイクロ層プレートは、マイクロ層を前記マイクロ層形成ステム上に堆積させる所定の順序を規定するように配列されている。
）を通して送り、これによって実質的に一体化されたマイクロ層状流体団を形成する工程と、

c．前記マイクロ層状流体団を前記マイクロ層形成ステムから前記一次形成ステム上に送って、前記マイクロ層状流体団と前記バルク層を合流させ、これによって多層フィルムを形成する工程と、

d．前記多層フィルムを該フィルムに熱収縮性を付与する条件下で延伸配向させる工程と

を含む。

10

【0021】

本発明のこれらおよび他の態様および特徴は、後続の説明および添付の図面を参照することによりよく理解できる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】多層フィルムを共押し出しするための本発明によるシステム10の略図である。

【図2】図1に示したダイ12の断面図である。

【図3】ダイ12内のマイクロ層プレート48のうちの1つの平面図である。

【図4】図3に示したマイクロ層プレート48の断面図である。

【図5】マイクロ層プレート48および分配プレート32からの合わさった流れを示す、ダイ12の拡大断面図である。

20

【図6】図2に示したようなダイ12から製造することができる多層熱収縮性フィルムの断面図である。

【図7】実施例1-23の各フィルムのエルメンドルフ引裂抵抗強度を示すグラフである。

【図8】図2に示したようなダイ12から同じく製造することができる、代替の多層、熱収縮性フィルムの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

図1は、多数の流体層を共押し出しするための本発明によるシステム10を概略的に図示するものである。このような流体層は、溶融される、即ち各層に用いられるポリマーの融点より上の温度で維持される、ことにより流体状態で存在する、流動性ポリマー層を概して含む。

30

【0024】

システム10は、ダイ12と、このダイに1つ以上の流動性ポリマーを供給するためのダイ12と流体連通している1つ以上の押出機14aおよび14bとを一般に含む。従来のように、ポリマー材料を固体状態で、例えばペレットまたはフレークの形態で、それぞれのホッパー16a、b経由で押出機14a、bに供給することもできる。押出機14a、bは、固体状態ポリマーを溶融状態に変換するために十分な温度で維持され、ならびに押出機内の内部スクリー（示されていない。）が、この溶融ポリマーをそれぞれのパイプ18a、b経由でダイ12の中へおよび中を通して移動させる。下でさらに詳細に説明するように、ダイ12の中で、溶融ポリマーは薄いフィルム層に変換され、これらの層のそれぞれが重ね合わせられ、互いに結合され、吐出端20でこのダイから排出されて、即ち「共押し出されて」、チューブ状多層フィルム22を形成する。吐出端20でダイ20から出てくると、このチューブ状多層フィルム22は、周囲空気に、またはフィルムを形成する溶融ポリマーを液体状態から固体状態にさせるために十分な低さの温度を有する同様の環境に暴露される。液体急冷浴（示されていない。）を設けて、このような浴を通してフィルムを送ることにより、フィルムのさらなる冷却/急冷を達成することができる。

40

【0025】

その後、この凝固したチューブ状フィルム22は、収束装置24、例えば、図に示すよ

50

うなV形ガイドによって圧潰される（この収束装置24は、フィルム22がこれを通過することを助長するためのずらりと並んだローラを含むことがある。）。示されているように、一对の逆回転ドライブローラ25a、bを利用して、収束装置24を通してフィルム22を引っ張ることができる。その後、結果として生ずる圧潰されたチューブ状フィルム22を、示されているような巻取装置28によってロール26に巻き取ることができる。その後、ロール26上のフィルム22は、使用のために、例えば包装のために巻き出されることもあり、またはこのフィルムの所期の最終用途のために望ましい性質を必要に応じて付与するために用いられるさらなる加工、例えば延伸配向、照射もしくは他の従来のフィルム加工、技術のために、巻き出されることもある。

【0026】

10

図2を参照して、ダイ12をさらに詳細に説明する。上で述べたように、ダイ12は、多数の流体層の共押し出し用に作られており、一般に、一次形成ステム30、1つ以上の分配プレート32、およびミクロ層集成体34を含む。今般図示するダイには、参照数字32a-eによって個々に示すように、5つの分配プレート32が含まれている。より多いまたは少ない数の分配プレート32を所望に応じて含めることができる。ダイ12内の分配プレートの数は、例えば、1から20に、または所望される場合には20より大きい数に及ぶことがある。

【0027】

各分配プレート32が、流体入口36および流体出口38を有する（プレート32aにおける流体入口のみを示す。）。各分配プレート32からの流体出口38は、一次形成ステム30と流体連通しており、およびまた、この一次形成ステム上に流体の層を堆積するように構成されている。分配プレート32は、U.S. Pat. No. 5,076,776に記載されているように造ることができ、この特許の全開示がこの開示の参照により本明細書に援用されている。この‘776特許に記載されているように、分配プレート32は、流体を流体入口36から流体出口38経由で一次形成ステム30上に送るための1つ以上の螺旋形（spiral-shaped）流体流路40を有することがある。流体がこの流路40に沿って進むにつれて、流路は漸進的に浅くなるので、流体は漸進的により薄い輪郭を呈することを余儀なくされる。流体出口38は、一般に、比較的狭い流体流通過を生じさせるので、このプレートから流出する流体は、流体出口38の厚みに対応する最終的な所望の厚みを有する。他の流路形状、例えば、トロイド形流路；非対称トロイド、例えば、U.S. Pat. No. 4,832,589に開示されているようなもの；ハート形流路；螺旋形（helical-shaped）流路、例えば、U.S. Pat. No. 6,409,953に開示されているような円錐形プレート上のもの、などを用いてもよい。流路は、示すような半円形もしくは半楕円形断面を有することもあり、または丸溝形、例えば楕円形もしくは円形断面形を有することもある。

20

30

【0028】

分配プレート32は、概して環状の形を有し得るので、流体出口38は、概して輪のような構造になり、この構造により、このプレートを通して流れる流体は輪のような形状を呈することを余儀なくされる。流体出口38のこのような輪のような構造は、一次形成ステム30へのこの近接と相俟って、プレート32を通して流れる流体に、この流体がステム30上に堆積されるにつれて、円筒形を呈させる。このようにして、各分配プレート32からの流体のそれぞれの流れは、一次形成ステム30上に別個の円筒状「バルク」層、即ち、（下で説明するような）ミクロ層集成体34から成るものより大きな嵩、例えば厚みを有する層を形成する。

40

【0029】

分配プレート32の流体出口38は、環状通路42を形成するために一次形成ステム30から間隔を空けて配置される。このような間隔の広さは、形成ステム30に沿って流れる同心流体層の体積を収容するために十分な広さである。

【0030】

分配プレート32をダイ12内に配列する順序は、流動性バルク層が一次形成ステム3

50

0 上に堆積される順序を決める。例えば、5 つすべての分配プレート 3 2 a - e に流体が供給される場合、プレート 3 2 a からの流体は、先ず、一次形成ステム 3 0 上に堆積されることとなるので、このような流体は、ステム 3 0 と直接接触した状態になる。この形成ステム上に堆積される次のバルク層は、分配プレート 3 2 b からのものである。この層は、プレート 3 2 a からこの流体層上に堆積されることとなる。次に、プレート 3 2 c からの流体が、プレート 3 2 b からのバルク層の上に堆積されることとなる。ミクロ層集成体 3 4 がダイの中に存在しない場合、堆積されることとなる次のバルク層は、分配プレート 3 2 d からのものとなり、これがプレート 3 2 c からのバルク層の上に積層されることとなる。最後に、堆積されることとなる最後の、従って、最も外側のバルク層は、プレート 3 2 e からのものである。この例では（もう一度言うが、ミクロ層集成体 3 4 を無視して）、ダイから出てくるであろう結果として得られるチューブ状フィルム 2 2 は、互いに結合された 5 つの同心円筒として配列されている、5 つの異なるバルク層を有するであろう。

10

【0031】

従って、分配プレート 3 2 からの流体層が、一次形成ステム 3 0 上に直接堆積される（例えば分配プレート 3 2 a から、堆積される第一の層）または間接的に堆積される（例えばプレート 3 2 b - e からの、第二およびその後の層）ことは、理解されるであろう。

【0032】

上で述べたように、ダイ 1 2 の吐出端 2 0 から多層フィルム 2 2 が出てくる。吐出端 2 0 は、例えば、このダイから出るチューブ状フィルム 2 2 の通過を可能にする環状吐出開口部 4 4 を含むことがある。このような環状開口部を形成する吐出端 2 0 におけるダイ構造は、一般に、「ダイリップ」と呼ばれる。図示するように、環状吐出開口部 4 4 の直径は、例えば、チューブ状フィルム 2 2 の直径を所望の大きさに増大させるために、環状通路 4 2 のものより大きいことがある。このことには、チューブ状フィルム 2 2 を構成する各同心層の厚みを減少させる、即ち、環状通路 4 2 内でのこれらの滞留時間中のこのような層の厚みと比べて減少させる、効果がある。または、環状吐出開口部 4 4 の直径は、環状通路 4 2 のものより小さいことがある。

20

【0033】

ミクロ層集成体 3 4 は、一般に、ミクロ層形成ステム 4 6 および多数のミクロ層分配プレート 4 8 を含む。今般例証する実施形態では、15 のミクロ層分配プレート 4 8 a - o を示す。所望に応じてより多いまたはより少ない数のミクロ層分配プレート 4 8 を含めることができる。ミクロ層集成体 3 4 内のミクロ層分配プレート 4 8 の数は、例えば、1 から 50 に、または所望される場合には 50 より多い数に及ぶことがある。本発明の多くの実施形態において、ミクロ層集成体 3 4 内のミクロ層分配プレート 4 8 の数は、少なくとも約 5、例えば 10、15、20、25、30、35、40、45、50 など、または前述の数の間の任意のプレート数であるであろう。

30

【0034】

各ミクロ層プレート 4 8 が、流体入口 5 0 および流体出口 5 2 を有する。各ミクロ層プレート 4 8 からの流体出口 5 2 は、ミクロ層形成ステム 4 6 と流体連通しており、およびこのミクロ層形成ステム上に流体にミクロ層を堆積させるように構成されている。分配プレート 3 2 と同様に、ミクロ層プレート 4 8 も、上で援用した U . S . Pat . No . 5 , 0 7 6 , 7 7 6 に記載されているように作ることができる。

40

【0035】

例えば、図 3 に示すように、ミクロ層プレート 4 8 は、流体入口 5 0 経由で流体が供給される螺旋形流体流路 5 4 を有することがある。または、別々の流体入口または単一の流体入口から供給することができる 2 つ以上の流体流路が、プレート 4 8 において用いられることがある。他の流路形状、例えば、トロイド形流路；非対称トロイド、例えば、U . S . Pat . No . 4 , 8 3 2 , 5 8 9 に開示されているようなもの；ハート形流路；螺旋形流路、例えば、U . S . Pat . No . 6 , 4 0 9 , 9 5 3 に開示されているような円錐形プレート上のもの、などを用いてもよい。流路は、示すような半円形もしくは半楕

50

円形断面を有することもあり、または丸溝形、例えば楕円形もしくは円形断面形を有することもある。

【 0 0 3 6 】

流路 5 4 について選択される特定の形状またはパタンに関係なく、この機能は、ミクロ層集成体 3 4 を通る流体の流れが、ミクロ層形成ステム 4 6 に向かって概して小川のような軸流から概して薄膜のような収束性半径流に変換されるような様式で、流体入口 5 0 と流体出口 5 2 を接続することである。図 3 に示すようなミクロ層プレート 4 8 は、2 つの方法でこの接続を果たすことができる。第一に、流路 5 4 は、このプレートの中心に向かって内方に螺旋状に続いており、従って、このプレートの周縁部付近に位置する流体入口 5 0 からこのプレートの中心付近に位置する流体出口 5 2 に向かって流体を送る。第二に、流路が流体出口 5 2 に近づくにつれて深さが漸進的に浅くなる流路 5 4 を作ることができる。この構造には、流路 5 4 を通って流れる流体の一部を、この流路からオーバーフローさせ、比較的平坦な薄膜のような流れで流体出口 5 2 に向かって径方向内方に進ませる効果がある。このような径方向内方流は、オーバーフロー領域 5 3 において発生することができ、この領域 5 3 は、流路 5 4 の、離間して設けられた螺旋部間に位置し得る。図 4 に示すように、オーバーフロー領域 5 3 を、プレート 4 8 内の凹部として形成することができる、即ち、このプレートの周縁部のより厚い非凹部に比べてくぼませることができる。図 3 に示すように、オーバーフロー領域 5 3 は、ステップダウン 5 7 で始まり、例えば、流路 5 4 の螺旋の間を流体出口 5 2 に向かって内方に螺旋形になっていることがある。非凹、周縁領域 5 5 は、例えば図 2 および 5 に示すように、このプレートにまたはこのプレートの上の他の構造に接触しており、従って、流体がこのプレートの周縁の外側を流れることを防止する。このようにして、非凹、周縁領域 5 5 により、このプレートに入る流体は流体出口 5 2 に向かって径方向内方に流れることを余儀なくされる。従って、ステップダウン 5 7 は、「ノー・フロー」周縁領域 5 5 と「フロー」領域 5 3 および 5 4 の間の境界線または境界ゾーンを表す。流路 5 4 内に残存し、この流路の終点 5 6 に達する流体は、流体出口 5 2 に直接流れ込む。

【 0 0 3 7 】

流体出口 5 2 は、一般に、比較的狭い流体流通過を生じさせ、一般に、ミクロ層プレート 4 8 から流出するミクロ層の厚みを決める。流体出口 5 2 の厚み、および従ってこれを通して流れるミクロ層の厚みは、例えば、出口 5 2 でのプレート面と、このプレートの底面との、または出口 5 2 でのプレート面の直ぐ上の他の構造（例えば、マニホールド 7 6 もしくは 7 8 ）との間隔によって決定され得る。

【 0 0 3 8 】

図 2 - 3 を続けて参照して、各ミクロ層分配プレート 4 8 は、このプレートを通して伸びるオリフィス 5 8 を有することができる。オリフィス 5 8 を、実質的に各ミクロ層プレート 4 8 の中心に置くことができ、各プレートの流体出口 5 2 がこのようなオリフィス 5 8 に隣接して位置する。この要領で、ミクロ層形成ステム 4 6 は、各ミクロ層分配プレート 4 8 のオリフィス 5 8 を通って伸びることができる。このような形状の場合、ミクロ層分配プレート 4 8 は、概して環状の形を有し得るので、流体出口 5 2 は、概して輪のような構造になり、この構造により、このプレートを通して流れる流体は径方向収束、輪様パタンでこのプレートから出ることを余儀なくされる。流体出口 5 2 のこのような輪様構造は、ミクロ層形成ステム 4 6 へのこの近接と相俟って、ミクロ層プレート 4 8 を出て行く流体に、この流体がミクロ層ステム 4 6 上に堆積されるにつれて、円筒形を呈させる。このようにして、各ミクロ層分配プレート 4 8 からの流体のそれぞれの流れが、ミクロ層形成ステム 4 6 上に別個の円筒状ミクロ層を堆積する。

【 0 0 3 9 】

ミクロ層プレート 4 8 を、該ミクロ層がミクロ層形成ステム 4 6 上に堆積される所定の順序を規定するように配列することができる。例えば、1 5 すべてのミクロ層分配プレート 4 8 a - o に流体が供給される場合、プレート 4 8 a からの流体のミクロ層が、先ず、ミクロ層形成ステム 4 6 上に堆積されることとなるので、このようなミクロ層は、ステム

46と直接接触した状態になる。この形成ステム上に堆積される次のマイクロ層は、マイクロ層プレート48bからのものである。このマイクロ層は、プレート48aからのマイクロ層上に堆積されることとなる。次に、マイクロ層プレート48cからの流体が、プレート48bからのマイクロ層の上に堆積されることとなる、等々。堆積されることとなる最後の、従って、最も外側のマイクロ層は、プレート48oからのものである。この要領で、マイクロ層は、マイクロ層形成ステム46上に、実質的に一体化された、マイクロ層状流体団60の形態(図5参照)で堆積される。この例では、このようなマイクロ層状流体団60は、互いに結合されたおおよび一緒に流れる15の同心円筒状マイクロ層として(マイクロ層プレート48a-oの順序に基づく)所定の順序でマイクロ層形成ステム46上に配列された、15以下の異なるマイクロ層を(ステム46の下流端に)含むであろう。

10

【0040】

マイクロ層分配プレート48からの流体層が、マイクロ層形成ステム46上に直接堆積される(例えばマイクロ層プレート48aから、堆積される第一の層)または間接的に堆積される(例えばマイクロ層プレート48b-oからの、第二のおよびその後の層)ことは、このように理解できる。各マイクロ層プレート48におけるオリフィス58は、該マイクロ層のための環状通路62を形成するために十分にマイクロ層形成ステム46から間隔を空けてマイクロ層プレート48の流体出口52を配置するために十分な大きさの直径である(図2)。このような間隔の広さは、好ましくは、マイクロ層ステム46に沿って流れる同心マイクロ層の体積を収容するために十分な広さである。

【0041】

20

本発明に従って、マイクロ層形成ステム46は、一次形成ステム30と流体連通しているので、マイクロ層状流体団60は、マイクロ層形成ステム46から一次形成ステム30上へと流れる。このことは、マイクロ層形成ステム46から一次形成ステム30上へと流れる、マイクロ層集成体34からのマイクロ層状流体団60を示す、図5でわかる。マイクロ層ステム46と一次ステム30の間の流体連通は、ダイ12におけるマイクロ層ステム46のための環状通路62と一次ステム30のための環状通路42の間に環状移送用ギャップ64を含めることによって達成することができる(図2も参照)。このような移送用ギャップ64は、マイクロ層状流体団60が環状通路62から流出し、一次形成ステム30のための環状通路42に流入することを可能にする。この要領で、マイクロ層プレート48からのマイクロ層は、分配プレート32からより厚い流体層の概してより大きい体積流に一体化集団として導入される。

30

【0042】

マイクロ層形成ステム46は、マイクロ層プレート48からのマイクロ層が、比較的穏やかに、即ち、分配プレート32から流出するこのより厚いバルク層のより強力な剪断力を受けることなく、マイクロ層状流体団60に集成することを可能にする。マイクロ層は、ステム46上で一体化流体団60に集成するので、この流体団60への各層の合流によって生ずる界面流不安定性は最小化される。すべてのマイクロ層は、同様厚み度、即ち、分配プレート32からのバルク流体層のより大きな厚み度に対して同様の厚み度を有するからである。十分に集成すると、マイクロ層状流体団60は、一次ステム30上の分配プレート32からのより厚いバルク層の流れに入るが、質量流量はこのようなより厚い層のものにより厳密に近似しており、それにより、流体団60中のマイクロ層がこれらの物理的団結性および独立した物理的性質を保持する能力が増大される。

40

【0043】

図2に示すように、一次形成ステム30およびマイクロ層形成ステム46をダイ12内で互いに実質的に同軸に配列させることができ、例えば、マイクロ層形成ステム46は、一次形成ステム30の外側にある。この構造により、ダイ12についての比較的コンパクトな形状が得られ、このコンパクトな形状は、多くの市販共押出システムの動作環境に存在する厳しい空間的制約にかんがみて非常に有利であり得る。

【0044】

このような構造は、バルク層とマイクロ層の所望の組み合わせを有する共押出フィルムを

50

製造するために様々な異なる形状でダイ 12 を組み立てることも可能にする。例えば、1 つ以上の分配プレート 32 をマイクロ層集成体 34 の上流に置くことができる。この実施形態では、このような上流分配プレートからの流動性バルク層は、一次ステム 30 上へのマイクロ層状流体団 60 の堆積前に一次形成ステム 30 上に堆積される。図 2 を参照すると、分配プレート 32 a - c は、ダイ 12 内のマイクロ層集成体 34 の上流に置かれていることがわかる。従って、このような上流分配プレート 32 a - c からのバルク流体層 65 は、マイクロ層状流体団 60 と一次形成ステム 30 の間に介在する（図 5 参照）。

【 0 0 4 5 】

または、マイクロ層集成体 34 を分配プレート 32 の上流に置くことができる、即ち、この代替実施形態では、前記分配プレートをマイクロ層集成体 34 の下流に置くことができる。従って、マイクロ層集成体 34 からのマイクロ層、即ちマイクロ層状流体団 60 は、一次形成ステム 30 上に、この上への下流分配プレート 32 からのバルク流体層の堆積前に、堆積されることとなる。図 2 を参照すると、マイクロ層集成体 34 は、ダイ 12 内の分配プレート 32 d - e の上流に置かれていることがわかる。従って、図 5 に示すように、マイクロ層状流体団 60 は、このような分配プレート 32 d - e からのバルク流体層 70 と一次形成ステム 30 の間に介在する。

【 0 0 4 6 】

図 2 に図示するように、マイクロ層集成体 34 を 1 つ以上の上流分配プレート、例えばプレート 32 a - c と 1 つ以上の下流分配プレート、例えばプレート 32 d - e、の間に配置することもできる。この実施形態では、上流プレート 32 - c からの流体は、先ず一次ステム 30 の上に堆積され、続いてマイクロ層集成体 34 からのマイクロ層状流体団 60 が堆積され、その後さらに続いて下流プレート 32 d - e からの流体が堆積される。結果として生ずる多層状フィルムにおいて、マイクロ層集成体 34 からのマイクロ層は、上流プレート 32 a - c と下流プレート 32 d - e 両方からのより厚いバルク層の間にサンドイッチされる。

【 0 0 4 7 】

本発明の多くの実施形態において、マイクロ層プレート 48 の大部分またはすべてが、分配プレート 32 のものより少ない厚みを有する。従って、例えば、分配プレート 32 は、約 0.5 から約 2 インチに及ぶ厚み T_1 （図 5 参照）を有することがある。マイクロ層分配プレート 48 は、約 0.1 から約 0.5 インチに及ぶ厚み T_2 を有することがある。このような厚み範囲は、いかなる点においても限定を意図したものではなく、単に典型的な例の説明を意図したものである。すべての分配プレート 32 が必ずしも同じ厚みを有するとは限らず、すべてのマイクロ層プレート 48 が同じ厚みを有するとも限らないであろう。例えば、マイクロ層プレート 48 o（集成体 34 中のマイクロ層プレートの最も下流）は、環状ギャップ 64 を通って一次形成ステム 30 上にマイクロ層状流体団 60 を移送するのを助長するために用いることができる傾斜した接触面 66 を収容するために、他のマイクロ層プレートより厚いことがある。

【 0 0 4 8 】

同じく図 5 に示すように、プレート 48 から流出する各マイクロ層は、各マイクロ層が合流する流体出口 52 の厚みに対応する厚み「M」を有する。マイクロ層プレート 48 から流出するマイクロ層を図 5 に幻像矢印（phantom arrows）68 により概略的に描く。

【 0 0 4 9 】

同様に、プレート 32 から流出する比較的厚い各バルク層は、それぞれのこのような層が出てくる流体出口 38 の厚みに対応する厚み「D」を有する（図 5 参照）。分配プレート 32 から流出するより厚いバルク層を、幻像矢印 70 により、図 5 に概略的に描く。

【 0 0 5 0 】

一般に、マイクロ層の厚み M は、分配プレート 32 からのバルク層の厚み D より小さいであろう。与える全フィルム厚について、このようなマイクロ層が、分配プレート 32 からのバルク層に比べて薄いほど、多層フィルムに含めることができるこのようなマイクロ層は多

10

20

30

40

50

い。各マイクロ層プレート48からのマイクロ層厚Mは、一般に、約1 - 20ミル(1ミル = 0.001インチ)に及ぶであろう。各分配プレート32からの厚みDは、一般に、約20 - 100ミルに及ぶであろう。

【0051】

M; D比は、約1:1から約1:8に及び得る。結果として生ずるフィルムのマイクロ層部に関して所望の層厚分布を実現するために、マイクロ層プレート48から流出するマイクロ層68間の厚みMは、同じまたは異なることがある。同様に、結果として生ずるフィルムのバルク層部の所望の層厚分布を実現するために、分配プレート32から流出するより厚いバルク層70間の厚みDは、同じまたは異なることがある。

【0052】

流体がこのダイを通して下流に流れるにつれて、例えば、図2に示すように環状吐出開口部44でこの熔融チューブが膨張されると、ならびに/または最終的な所望のフィルム厚を実現するためにおよび/もしくはこのフィルムに所望の性質を付与するための、例えばこのチューブを延伸し、配向しもしくは別様に膨張させることにより、このチューブ状フィルムのさらなる下流加工に基づき、層厚MおよびDは、通常は変わるであろう。これらのプレートを通る流体の流量も、対応するフィルム層の最終的な下流での厚みに影響を及ぼすであろう。

【0053】

上で説明したように、分配プレート32およびマイクロ層プレート48は、好ましくは、一次形成ステム30およびマイクロ層ステム46が、これらのプレートに送られてくる流体を受け取るためにこれらのプレートの中心を通るような、環状の形状を有する。流体を押し出す機、例えば押し出し機14a、b、から供給することができる。供給パイプ18から流体を受け取る垂直供給通路72経由で流体をダイ12に送り、このような流体をダイプレート32および48に送ることができる。このために、これらのプレートは、1つ以上の下流プレートに流体を送ることができる垂直通路72を生じさせるように一直線に並べることができる1つ以上の貫通孔74を、例えば図3に示すようにプレートの周縁付近に、有することができる。

【0054】

3つの貫通孔74を図3に示すが、必要に応じて、例えば用いる押し出し機の数に依存して、より多数またはより少数を用いることができる。一般に、ダイ12に流体を供給する各押し出し機14につき1つの供給通路72を用いることができる。押し出し機14をダイの周囲に、例えば、ハブへの車輪送りのスポークのように、配列することができ、この場合、ダイはこのハブ位置に位置する。

【0055】

図1を参照して、ダイ12は、押し出し機14から供給パイプ18経由で流体の流れを受け取り、その後、このような流体を指定の垂直供給通路72に送って所期の分配プレート32および/またはマイクロ層プレート48に流体を送達するための一次マニホールド76を含むことがある。マイクロ層集成体34は、供給パイプ82経由で1つ以上の追加の押し出し機80から直接流体を受け取るためのマイクロ層マニホールド78を場合により含むことがある(幻像を図1に示す。)。

【0056】

図1 - 2に図示する例において、押し出し機14bは、流体、例えば第一の熔融ポリマーをパイプ18bおよび一次マニホールド76経由で分配プレート32aの流体入口36に直接送達する。今般例証する実施形態において、分配プレート32aは、押し出し機14bからの排出量のすべてを受け取る、即ち、例えば、ダイ12内の残りのプレートおよびマイクロ層プレートは、もしあれば、他の押し出し機からの供給を受ける。または、分配プレート32aの流体入口36を、供給された流体の一部が分配プレート32aの下流に位置する1つ以上の追加のプレート、例えば分配プレート32および/またはマイクロ層プレート48を通過できるようにする出口を有するように構成することができる。

【0057】

例えば、例証するミクロ層プレート48に関して図3-4に示すように、出口84をこのプレートの流体入口50の基部に形成することができる。このような出口84は、プレート48に送達された流体の流れの分割を可能にする：この流体の一部は、流路54に流入するが、残りは、1つ以上の追加の下流プレート48および/または32への送達のためにこのプレートを通過する。同様の出口を分配プレート32の流体入口36の基部に含めることができる。出口84を通過する（または分配プレート32内の同様の出口を通過する）流体の送達は、隣接プレート内の貫通孔74によって果たすことができ（図5参照）、またはこの所期の行先に到達するために必要に応じてダイ12を通して流体を軸方向、半径方向および/もしくは接線方向に送るための他の手段、例えば側方流供給プレートによって果たすことができる。

10

【0058】

図2に示していない押出機および供給パイプおよび/または貫通孔経由で分配プレート32b-cに流体が供給されている。参照数字65によって示すとおり、分配プレート32a-cからの一次形成ステム30に沿ったバルク流体の流れを図5に示す。

【0059】

図1-2に示すように、押出機14aおよび80によってミクロ層集成体34に流体が供給されている。具体的には、押出機14aにより供給パイプ18aならびに垂直パイプおよび/または通路72経由でミクロ層プレート48a、c、e、g、i、k、mおよびoに供給される。ミクロ層プレート48b、d、f、h、j、lおよびnには、押出機80により供給パイプ82および垂直供給通路86経由で流体が供給される。例証する実施形態において、垂直通路86は、ミクロ層マニホールド78から始まり、ミクロ層集成体34内のみに流体を送達する。対照的に、垂直通路72は、マニホールド76から始まり、分配プレート32a-cを通して（このようなプレート内の一直線に並べられた貫通孔74を経て）延び、その後、マニホールド78を通してマニホールド通路79を経てさらに延び、その後最終的にミクロ層プレート48aに達する。

20

【0060】

押出機14aおよび垂直通路72からの流体は、流体入口50でミクロ層プレート48aに入る。この流体の一部は、入口50からおよび流路54へと進む（ステム46上に堆積される第一ミクロ層としてのミクロ層ステム46上の最終的堆積のため）が、この流体の残部は、出口84経由でプレート48aを通過する。貫通孔74がミクロ層48aの出口84の直ぐ下に位置するようにミクロ層プレート48bを配向させて、即ち回転させて、出口84から流出する流体がミクロ層プレート48bを通して流れ、この流路54に流入しないようにすることができる。ミクロ層プレート48cを、この流体入口50がミクロ層プレート48aのものと同一位置になるように配置して、ミクロ層プレート48bの貫通孔74から流出する流体がプレート48cの入口50に流入するようにすることができる。この流体の一部は、プレート48cの流路54に流入する一方で、流体の一部は、出口84経由でこのプレートを通過し、次のプレート48d内の貫通孔74を通過し、次のミクロ層プレート48eの流体入口50によって受け取られ、ここでこの流体の一部は、流路54に流入し、および一部は、出口84経由でこのプレートから外に進む。押出機14aからの流体は、ミクロ層プレート48oを除き、この要領で残りのプレート48g、i、kおよびmに分配され続ける（ミクロ層プレート48oは、出口84を有さないもので、流路54および流体出口52を経由する以外、流体はプレート48oを通過しない。）。

30

40

【0061】

同様に、押出機80および垂直通路86からの流体は、貫通孔74経由でミクロ層プレート48aを通過し、その後、ミクロ層プレート48bにこの流体入口50で入る。この流体の一部は、流路54を通して流れ、出口52でこのプレートから出て、第二ミクロ層になってミクロ層ステム46上に（プレート48aからのミクロ層の上に）堆積されるが、この流体の残部は、出口84経由でこのプレートを通過する。このような流体は、貫通孔74経由でミクロ層プレート48cを通過し、およびプレート48cの貫通孔74とこ

50

の入口 50 を適切に位置合わせすることによりプレート 48 d に送達される。この流体分配方法は、この流体がプレート 48 n に到達するまで、プレート 48 f、h、j および l について継続し得る（プレート 48 n は、出口 84 を有さないで、この流体出口 52 を經由する以外、流体はこのプレートを通過しない。）。

【0062】

この要領で、押出機 14 a および 80 からの交代流体を含む一連のミクロ層をミクロ層ステム 46 上に形成することができる。例えば、押出機 14 a に EVOH を供給し、押出機 80 に PA6 を供給した場合、結果として生ずるミクロ層状流体団 60 は、構造：

EVOH / PA6 / EVOH / PA6 / EVOH / PA6 / EVOH / PA6 / EVOH / PA6 / EVOH / PA6 / EVOH / PA6 / EVOH

10

を有するであろう。

【0063】

押出機 14 a および 80 からの流体は、同じこともありまたは異なることもあるので、ミクロ層状流体団 60 における結果として生ずるミクロ層は、同じ組成を有することもありまたは異なる組成を有することもある。1 つだけの押出機を用いて、全ミクロ層集成体 34 に流体を供給することができ、この場合、結果として生ずるミクロ層のすべてが同じ組成を有するであろう。または、3 つ以上の押出機を用いてミクロ層集成体 34 に流体を供給することができる、例えば、それぞれが、異なる流体、例えばポリマー「a」、ポリマー「b」およびポリマー「c」をそれぞれ供給するので、3 つの異なるミクロ層組成物がミクロ層状流体団 60 の中で任意の順序で形成されて、任意の所望の層の組み合わせ、例えば、a b c a b d ; a b b c a b b c ; a b a c a b a c ; などを実現することができる。

20

【0064】

同様に、分配プレート 32 を通って送られる流体は、ミクロ層集成体 34 を通って送られる流体と実質的に同じことがある。または、分配プレート 32 を通って送られる流体は、ミクロ層集成体を通して送られる流体と異なることがある。結果として生ずるチューブ状フィルムは、実質的に同じ組成を有するバルク層およびミクロ層を含むことがある。または、分配プレート 32 からのバルク層の一部は、ミクロ層プレート 48 からのミクロ層の一部またはすべてと同じことがあり、その一方で、他のバルク層は、該ミクロ層の一部またはすべてと異なることがある。

30

【0065】

図示する例には、押出機および分配プレート 32 d - e についての供給通路を示していない。垂直供給通路 72、86、貫通孔 74、ならびに / または上流分配プレート 32 および / もしくはミクロ層プレート 48 の上流の出口 84 の適切な配列により、押出機 14 a、14 b および / または 80 からこのようなプレート的一方または両方に供給することができる。または、分配プレート 32 d - e の一方または両方に、全く供給しないことがあり、もしくは別の押出機、例えば、一次マニホールド 76 および垂直供給通路 72 と流体連通している押出機、から供給することがあり、この垂直供給通路 72 は、例えば、ダイ 12 を通る流体輸送通路を作るようにプレート 32 a - c およびミクロ層集成体 34 の貫通孔 74 を適切に位置合わせすることにより、一次マニホールド 76 ならびに分配プレート 32 a - c およびミクロ層集成体 34 を通って伸びて、分配プレート 32 d および / または 32 e の流体入口 50 に至る。

40

【0066】

所望される場合には、分配プレート 32 および / またはミクロ層プレート 48 の 1 つ以上に、1 つ以上の押出機から流体を直接供給することができる、即ち、このプレートの流体入口に例えばこのプレートの側面から直接流体を送ることにより、流体を最初にマニホールド 76 もしくは 78 の 1 つを經由することなく、および / または垂直供給通路 72、86 を使用することなく、供給することができる。1 つ以上のプレート 32 および / または 48 のこのような直接供給を、図 2 に示すようなマニホールドおよび垂直供給通路の使用の代替としてまたは使用に加えて、用いることができる。

50

【0067】

本発明者らは、システム10が、多層、熱収縮性フィルム、即ち、熱への暴露に基づき収縮するように延伸配向されたフィルムを製造するために用いると、特に有利であることを発見した。驚くべきことに、熱収縮性フィルムに多数のミクロ層を含めることにより、このようなフィルムの厚みおよび従ってポリマー使用量を50%まで減少させることができ、しかも尚、二倍の厚みおよび二倍のポリマー使用量を有する他の点では全く同じフィルムと同様によく機能することができることを発見した。フィルム中の多数のミクロ層は、このフィルム中のミクロ層部60を構成する、上で説明したようなミクロ層状流体団60の結果として生ずる。

【0068】

例えば、本発明による熱収縮性フィルム94は、少なくとも1つのミクロ層部60、ならびに1つ以上のバルク層、例えば90、96、98および/または100(図6および8参照)を有し、好ましくは、200°Fで少なくとも約10%の全自由収縮(ASTM D2732-03)を有する。

【0069】

このようなフィルムを、システム10から、押出機14bおよびダイ12の分配プレート32aを通して一次形成ステム30上に第一のポリマー88を送って、第一のポリマー88を一次形成ステム30上に第一のバルク層90として堆積させることにより、形成することができる(図1、2および5参照)。少なくとも第二のポリマー92を、押出機14aを通しておよび例えば垂直通路72によりミクロ層集成体34を通して送って、ミクロ層形成ステム46上にミクロ層状流体団60を形成することができる。その後、ミクロ層状流体団60をミクロ層形成ステム46から一次形成ステム30に送る。この要領で、ミクロ層状流体団60をダイ12内で第一のバルク層90と合流させ(図5)、それによって、ダイ12内の流体(熔融)ポリマー層90およびミクロ層状流体団60から結果として生ずる凝固フィルム層としてバルク層90およびミクロ層部60を含む多層フィルム22(図1)が比較的厚い「テープ」押出物として形成される。

【0070】

共押し出しされたチューブ状多層「テープ」22がダイ12の吐出端20から出てくると、これは(例えば水への浸漬により)急冷され、その後、このフィルムに熱収縮性を付与する条件下で延伸配向される。このような条件は、上の「背景技術」セクションで説明したように、多層「テープ」をこの配向温度範囲内の温度に予熱すること、およびその後、このテープを例えばブローンバブルとして延伸して、この材料の微結晶および/または分子を配向(整列)させること、その後、フィルムを急冷するが、実質的にこの延伸寸法を保持してフィルムを素早く冷却し、このようにして配向分子構造を固定することを含む。この要領で、「テープ」22を熱収縮性フィルム94に変換し、この断面図を図6に示す。

【0071】

理解されるように、多層フィルムまたは「テープ」22の延伸のため、熱収縮性フィルム94の厚みは、テープ22のものより有意に少ない。例えば、テープ22は、本発明の多くの実施形態において、約5から約50ミルに及ぶ厚みを有するが、熱収縮性フィルム94は、5ミル未満、例えば4ミル以下、3ミル以下、2ミル以下などの厚みを有するであろう。一部の実施形態において、延伸配向収縮フィルム94は、比較的極薄い、即ち1ミル未満、例えば、約0.9ミル未満、例えば約0.8ミル未満、約0.7ミル未満、または約0.6ミル未満、例えば約0.59ミル以下、0.58ミル以下、0.57ミル以下、0.56ミル以下、0.55ミル以下、0.54ミル以下、0.53ミル以下などであり得る。有利には、本発明によるミクロ層60は、収縮フィルム94が0.5ミル以下、例えば0.45ミル未満、または0.40ミル未満、例えば0.39ミル未満、0.38ミル未満、0.37ミル未満、0.36ミル未満、0.35ミル未満、0.34ミル未満、0.33ミル未満、0.32ミル未満、もしくは0.31ミル未満、例えば約0.30ミル、のさらにいっそう少ない厚みを有することを可能にする。

【 0 0 7 2 】

図 5 に示すように、一次形成ステム 3 0 上へのミクロ層状流体団 6 0 の堆積前に第一のバルク層 9 0 を一次形成ステム 3 0 に堆積することができるので、第一の層 9 0 は、ミクロ層状流体団 6 0 と一次形成ステム 3 0 の間に介在する。所望される場合には、第三のポリマーを、第二の分配プレート、例えば分配プレート 3 2 e を通って送ることができる（図 2 参照；第三のポリマーの源は示されていない。）。図 5 に示すように、分配プレート 3 2 e からのこのような第三のポリマーの比較的厚い流れ 7 0 をミクロ層状流体団 6 0 と合流させて、多層フィルム 9 4 のための第二のバルク層 9 6 を形成することができる。この要領で、ミクロ層部 6 0 は、多層フィルム 9 4 のためのコアを構成し、第一のバルク層 9 0 は、多層フィルム 9 4 のための第一の外層を構成し、および第二のバルク層 9 6 は、多層フィルム 9 4 のための第二の外層を構成する。従って、図 6 に図示する実施形態では、熱収縮性フィルム 9 4 は、第一および第二のバルク外層 9 0、9 6 間に位置するミクロ層部 6 0 を含む。

10

【 0 0 7 3 】

第二のポリマー 9 2 は、第一のポリマー 8 8 と実質的に同じであることがあるので、第一のバルク層 9 0 の組成は、ミクロ層 6 0 のものと実質的に同じであることがある。または、第二のポリマー 9 2 は、第一のポリマー 8 8 と異なることがあるので、第一の層 9 0 の組成は、ミクロ層 6 0 のものと異なることがある。同様に、第二のバルク層 9 6 の組成は、第一の層 9 0 と同じまたは異なることがあり、およびまた、ミクロ層 6 0 のものと同じまたは異なることがある。

20

【 0 0 7 4 】

さらなる変型形態として、第一の中間バルク層 9 8 は、収縮フィルム 9 4 において第一の外層 9 0 とミクロ層部 6 0 の間に介在することがある。同様に、第二の中間バルク層 1 0 0 は、第二の外層 9 6 とミクロ層部 6 0 の間に介在することがある。層 9 0 および 9 8 の組成は、同じまたは異なることがある。同様に層 9 6 および 1 0 0 の組成は、同じまたは異なることがある。第一の中間バルク層 9 8 は、分配プレート 3 2 b を通って送られるポリマーから形成されることがあり、その一方で、第二の中間バルク層 1 0 0 は、分配プレート 3 2 e を通って送られるポリマーから形成されることがある（図 2 および 5 参照）。層 9 0 および 9 8 の組成が同じ場合、同じ押出機 1 4 b を使用して分配プレート 3 2 a および 3 2 b の両方に供給することができる。このような層の組成が異なる場合、2 つの異なる押出機を使用して、分配プレート 3 2 a および 3 2 b に供給することができる。前述のことは、分配プレート 3 2 d および 3 2 e へのポリマーの供給にもあてはまる。

30

【 0 0 7 5 】

図 6 に図示する収縮フィルムを製造するために、分配プレート 3 2 c にはポリマーを供給しない。ポリマーを分配プレート 3 2 c に供給した場合、結果として生ずる収縮フィルムは、層 9 8 とミクロ層部 6 0 の間に追加の中間バルク層を有するであろう。

【 0 0 7 6 】

図 6 に図示するような収縮フィルム 9 4 は、このようなフィルムがこのフィルムのコアに合計 2 5 のミクロ層を有する、下の実施例において説明する本発明の多くの収縮フィルムの代表である。このようなフィルムを製造するために使用するダイは、2 5 のミクロ層プレートがミクロ層集成体 3 4 に含まれていること以外、本質的に図 2 に図示するとおりであった。図解を簡潔にするために、図 2 のダイ 1 2 のミクロ層集成体 3 4 には 1 5 のミクロ層プレートしか示していない。一般に、ミクロ層部 6 0 は、任意の所望される数のミクロ層、例えば、2 と 5 0 の間のミクロ層、例えば 1 0 と 4 0 の間のミクロ層などを含むことがある。

40

【 0 0 7 7 】

各ミクロ層 6 0 が、実質的に同じ組成を有することがある。これは、例えば、すべてのミクロ層プレート 4 8 に押出機 1 4 a によりポリマーが供給された場合であろう。または、ミクロ層 6 0 の少なくとも 1 つが、該ミクロ層の少なくとも 1 つの他のものの組成と異なる組成を有することがある、即ち、前記ミクロ層の 2 つ以上が、互いに異なる組成を有

50

することがある。このことは、押出機 80 を用いて、ミクロ層プレート 48 の少なくとも 1 つに異なるポリマー（即ち、押出機 14a によって供給されるポリマーとは異なるポリマー）を供給することによって、果たされる。従って、図 1 および 2 に示すように、押出機 14a は、1 つのタイプのポリマー組成物、例えば「組成物 A」を「奇数番の」ミクロ層プレート（即ち、プレート 48a、c、e など）に供給することができ、その一方で、押出機 80 は、別のタイプのポリマー組成物、例えば「組成物 B」を「偶数番の」ミクロ層プレート（即ち、プレート 48b、d、f など）に供給するので、ミクロ層部 60 は、「A」と「B」の交互ミクロ層、即ち A B A B A B . . . を含むであろう。ポリマー組成物「C」を供給する第三の押出機を用いて、例えば、ミクロ層の反復「A B C」順序、即ち A B C A B C . . . を生じさせることもできる。勿論、非常に多くの他の変型が可能である。

10

【0078】

熱収縮性フィルム 94 における各ミクロ層 60 は、実質的に同じ厚みを有することがある。または前記ミクロ層の少なくとも 1 つは、前記ミクロ層の少なくとも 1 つの他のものの厚みとは異なる厚みを有することがある。収縮フィルム 94 におけるミクロ層 60 の厚みは、ミクロ層プレートの構造、例えば、流体出口 52 の間隔「M」（図 5）、それぞれのプレートを通して送られる流動性ポリマーの質量流量、テープ 22 / 収縮フィルム 94 が配向中に受ける延伸の程度などをはじめとする多数の要因によって決まるであろう。

【0079】

本発明に従って、収縮フィルム 94 の各ミクロ層 60 は、該フィルムにおけるバルク層のもの、即ち比較的厚い分配プレート 32 によって生成されたもの、より有意に少ない厚みを有する。例えば、ミクロ層 60 のいずれかの厚みのバルク層 90 の厚みに対する比率は、約 1 : 2 から約 1 : 40、例えば約 1 : 5 から約 1 : 30 に及ぶことがある（図 6 参照）。同じ厚み範囲を、収縮フィルム 94 における他のバルク層のいずれか、例えば第二の外層 96 または中間層 98 および / もしくは 100 に対する各ミクロ層 60 に適用することができる。従って、例えば、各ミクロ層 60 は、約 0.001 から約 0.015 ミルに及ぶ厚みを有することがあり、その一方で、バルク層 90、96、98 および / または 100 のそれぞれは、約 0.03 から約 0.5 ミルに及ぶ厚みを有することがある。

20

【0080】

テープ 22 を収縮フィルム 94 に変換するためにテープ 22 が付される延伸 - 配向方法中に、フィルム 94 が、このフィルムの長さまたは幅寸法に沿って少なくとも一方向、例えば横方向（TD）または機械流れ方向（MD）、で測定して少なくとも 3 の配向比を有するように、テープ 22 を配向させることができる。有利には、熱収縮性フィルムにミクロ層を含めることにより、このフィルムの長さまたは幅寸法に沿って少なくとも一方向で測定して、さらにいっそう高い配向比、例えば少なくとも 5 の配向、で延伸される能力がこのフィルムに備わることが判明した。実施例において証明するように、本発明によるフィルムを「5 × 5」比で配向させることができた、即ち、延伸 - 配向方法中にテープをこの原幅の 5 倍およびこの原長の 5 倍に延伸されたので、結果として生ずるフィルムは、熱収縮性にされたばかりでなく、これがダイ 12 から出てくる押出テープとして存在したときのこの原サイズ（表面積）の 25 倍であった。驚くべきことに、本発明によるフィルムは、6 × 6 の配向比で延伸することさえできた、即ち、結果として生ずる収縮フィルムは、これが押出テープであったときのようなこの原サイズの 36 倍に延伸された（実施例 13 - 15、22、および 63 - 71 参照）。このような高配向比は有利である。これらがスループットおよびポリマー使用量の点で高い方法効率度を可能にし、それによって所定の押出システムからより大量のフィルムを生産することができるからである。匹敵する厚みの従来のフィルム（即ち、ミクロ層を伴わないもの）は、配向方法においてフィルムの破壊を伴わずに 5 × 5 より高いいずれの比でも配向させることができなかった。さらに、より高い程度に延伸されるにもかかわらず、本発明の収縮フィルムは、より低い配向比を有する従来のフィルムと同等である物理的性質を保持した。驚くべきことに、一定の性質、例えば計装衝撃強度（ASTM D3763 - 06）は、より低い配向比を有する対応

30

40

50

する比較フィルムのものより実際に増した（例えば本発明の実施例 63 - 71 に対する比較例 3 の計装衝撃強度を比較すること。）。

【0081】

多くの用途において、収縮フィルムは、自動シュリンクラップ包装機と併用される。収縮フィルム包装の技術分野における通常の技術者には一般に公知であるように、エルメンドルフ引裂抵抗は（他のタイプの引裂強さ試験とは対照的に）、自動シュリンクラップ包装機における収縮フィルムの引裂挙動の最も正確な予測指標の代表である。エルメンドルフ引裂値は、「Standard Test Method for Propagation Tear Resistance of Plastic Film and Thin Sheeting by Pendulum Method (Elmendorf Tear)」と題する ASTM D1922 - 06a に従って決定される。D1922 - 06a エルメンドルフ引裂試験は、降下する振り子の力からフィルムに引裂力を加えるエルメンドルフ型引裂試験機を使用して、引裂きを開始した後にプラスチックフィルムの規定長の最後まで引裂きを伝播する平均の力を測定する。

【0082】

自動シュリンク - ラップ包装機では、収縮フィルムは、フィルムがこの機械によって包装される物体を包むように操作されると非常に多数の折りたたむおよび曲げる動きに従わせられ、これが引裂きを起こさせ、引裂伝播応力をフィルムにかける。比較的低いエルメンドルフ引裂抵抗を有する収縮フィルムは、自動収縮包装機において比較的高い引裂率を示し；反対に、比較的高いエルメンドルフ引裂抵抗を有するものは、比較的低い機械引裂率を有する。本出願人は、少なくとも 10 グラムのエルメンドルフ引裂値を有する収縮フィルムは、ほぼすべてのタイプおよび銘柄の収縮包装装置において最少の引裂きで良好な動作が可能であると断定した。収縮フィルムが、10 グラムより少ないエルメンドルフ引裂抵抗を有するとき、このようなフィルムは、これらの使用が、手動シュリンクラップ機械類または収縮フィルムにかかる引裂応力を最小にするように設計されている非常に精巧で高価な機械のいずれかに限定される。

【0083】

収縮フィルムにミクロ層を含めることに起因することが判明した予想外の利点は、エルメンドルフ引裂抵抗の増大であった。本発明に従って製造されるフィルムの大部分において、この増加は、10 グラムより大きいエルメンドルフ引裂強さを依然として保持しながら、およびまた、このようなフィルムが自動収縮フィルム包装装置において首尾よく動作するために必要な他の特性を保持しながら、このようなフィルムの厚みを 50 % 減少させることができる点で、十分に有意であることが判明した。結果として、このようなフィルムを製造するために必要とされるポリマーの量を有効に半減させることができ、従って、石油および天然ガス資源を節約することができ、ならびにゴミ埋立地および費用を減少させることができる。

【0084】

上述のことを下の実施例においてさらに詳細に実証する。フィルム 1 - 23 のエルメンドルフ引裂値を図 7 にグラフで示す。フィルム 1 - 3 は、比較フィルム（ミクロ層なし）であり；フィルム 4 - 23 は、本発明によるものである（ミクロ層状コア）。比較フィルム 3 は、0.6 ミルの厚みを有し、その一方で本発明のフィルム 4 - 23 は、この厚みの半分 - 0.3 ミル - を有した。図 7 に示すように、0.3 ミルしか厚みを有さない本発明によるフィルムの大部分は、比較フィルム 3 の 0.6 ミルフィルムと同様に、10 グラム以上のエルメンドルフ引裂抵抗を有した。0.3 ミルの厚みしか有さない収縮フィルムにおいてでさえこの予想外に強いエルメンドルフ引裂抵抗は、このようなフィルム中のミクロ層の存在のためであると考えられる。

【0085】

従って、本発明の有利な実施形態に従って、熱収縮性フィルム 94 は、約 0.7 ミル未満の厚みと、フィルムの長さまたは幅寸法に沿って少なくとも一方向で測定して少なくとも 10 グラムのエルメンドルフ引裂値（ASTM D 1922 - 06a）とを有するこ

とができる。材料（ポリマー）節約に関しては、フィルム 94 は、さらにいっそう少ない厚み、例えば、約 0.65 ミル未満、例えば約 0.6 ミル未満、約 0.55 ミル未満、約 0.5 ミル未満、約 0.45 ミル未満、約 0.4 ミル未満、または約 0.35 ミル未満を有し、および尚、少なくとも約 10 グラムのエルメンドルフ引裂抵抗を示すことができる。

【0086】

所望される場合には、ミクロ層 60 のすべてが単一のポリマーを含むことができる。または、ミクロ層 60 の少なくとも 1 つは、2 つ以上のポリマーのブレンドを含むことができる。下の実施例において示すように、ミクロ層の少なくとも 1 つが 2 つのポリマーのブレンドを含むフィルムは、たった 0.3 ミルの厚みにもかかわらず、特に良好なエルメンドルフ引裂抵抗を示した（実施例 4 - 13 参照）。同様に、ミクロ層が 2 つの異なるポリマー組成を交互に有する、即ち異なる組成を有するミクロ層を 1 つおきに有する、実施例も、良好なエルメンドルフ引裂抵抗を示した。

【0087】

有意なことに、および収縮フィルムの厚みに関係なく、ミクロ層の少なくとも 1 つが、もう 2 つのポリマーのブレンドを含み、および少なくとも 1 つの他のミクロ層とは異なる組成を有するとき、優れたエルメンドルフ引裂結果が見出された。従って、例えば、ミクロ層部 60 は、構造：

A / B

（この場合、

A は、1 つ以上のポリマーを含むミクロ層を表し、

B は、2 つ以上のポリマーのブレンドを含むミクロ層を表し、および

A は、B のものとは異なる組成を有する。）

によって表される層の反復配列を含む。

【0088】

本発明者らは、ミクロ層部 60 が上述の層配列を有するとき、このフィルムの厚みに関係なく、優れたエルメンドルフ引裂結果が得られることを発見した。具体的には、上述の「A / B」配列を有する収縮フィルムは、このフィルムの長さまたは幅寸法に沿って少なくとも一方向で測定して、一般に、少なくとも約 30 グラム / ミルの「正規化」（フィルム厚に依存しない）エルメンドルフ引裂値（ASTM D1922 - 06a）を示すことを発見した。この有利な傾向は、下の実施例 4 - 13（0.3 ミル）、17（0.3 ミル）、45 - 49（0.6 ミル）、51（0.5 ミル）、53（0.75 ミル）、55 - 57（1.0 ミル）および 60 - 62（2.0 ミル）において証明され、これらにおいて、本発明のフィルムは、同じフィルム厚のこれらの各比較例と比べて遜色がない。

【0089】

従って、例えば、実施例 4 - 13 および 17 の 0.3 ミルフィルムは、0.3 ミル比較例 1 および 2 のものより有意に高い正規化エルメンドルフ引裂強さを一般に有する（表 1 - 3）。同様に、実施例 45 - 49 の本発明の 0.6 ミルフィルムは、0.6 ミル比較フィルム 3 より有意に高い正規化エルメンドルフ引裂強さを示す（表 9 - 10）。同じく、本発明の実施例 51 の 0.5 ミルフィルムは、0.52 ミル比較例 50 のものよりはるかに大きく、その一方で、実施例 53 の 0.75 ミルの本発明のフィルムは、この対応品 0.75 ミル比較例 52 より著しく高いエルメンドルフ引裂強さを示した（表 11）。実施例において説明する 1 ミルおよび 2 ミルフィルムに関し、同じ考察が当てはまる。即ち、本発明のフィルム 55 - 57 および 60 - 62 のエルメンドルフ引裂値は、それぞれ、対応する比較フィルム 54 および 58 - 59 より高い（表 11 - 12）。興味深いことに、本発明の実施例 55 および 60 は、低減されたエルメンドルフ引裂強さを従来のには生じさせる結果となる再循環ポリマー（「Repro - 1」）を有するにもかかわらず、向上したエルメンドルフ引裂強さを示した。

【0090】

実施例 17 - 20 は、それぞれ、ミクロ層部に再循環材料（「Repro - 1」または

「Repro-2」)を含有するが、実施例17の場合だけはミクロ層の少なくとも1つが少なくとも1つの他のミクロ層と異なる組成を有することにも注目すべきである。結果として、実施例17のエルメンドルフ引裂強さは、他の実施例18-20のものより高い。驚くべきことに、再循環ポリマーの添加は、フィルムのエルメンドルフ引裂強さを減少させると通常は予想されるが、実施例17のエルメンドルフ引裂強さは、再循環ポリマーを含有しない比較例1および2のものより高い。同様に、ミクロ層部に再循環ポリマーを含有する実施例45-47のフィルムのエルメンドルフ引裂強さは、再循環ポリマーを含有しない比較例3のものより、驚くべきことに、はるかに優れている。

【0091】

「A/B」層の反復配列は、実施例の多くに示すように、介在層を有さないことがある。即ち、この場合、ミクロ層部60は、上で説明したような層「A」および「B」(層「B」は、2つ以上のポリマーのブレンドである。)のみを含有する。または、1つ以上の介在層、例えば、「A」および「B」ミクロ層におけるものとは異なるポリマーもしくはポリマーブレンドを含むミクロ層「C」が、「A」層と「B」層の間に存在することがあるので、層の反復配列は、構造「A/B/C/A/B/C...」、「A/C/B/A/C/B...」などを有する。勿論、他の配列も可能である。例えば、本発明の実施例45-46のフィルムは、パターン「A/A/B/A/A/B...」を有し、その一方で、本発明の実施例47は、パターン「A/B/B/A/B/B...」を有する。「A/B」(またはA/B/C、A/A/B、A/B/B、など)配列を、必要に応じた回数、繰り返して、ミクロ層部60内に所望のミクロ層数を獲得することができる。

【0092】

実施例45において、ミクロ層「B」は、再循環ポリマーのブレンドである「Repro-1」である。ミクロ層B(またはA)は、このフィルムの総重量に基づき、1重量パーセントと50重量パーセントの間の再循環ポリマーを含むことができる(再循環ポリマーの使用は、より十分に下で説明する。)。さらに一般的には、実施例において例証するように、ミクロ層Aおよび/またはBは、エチレン/アルファ-オレフィンコポリマー、エチレン/酢酸ビニルコポリマー、ポリプロピレンホモポリマーもしくはコポリマー、エチレン/メタクリル酸コポリマー、無水マレイン酸グラフト化ポリエチレン、ポリアミド、および/または低密度ポリエチレンのうちの1つ以上を含むことができる。前述のポリマーを、「バージン」樹脂からおおよそ/または再循環ポリマーから得ることができ、なら

【0093】

さらにいっそう一般的には、本発明による熱収縮性フィルムの製造において、バルク層とミクロ層の両方を含む、ダイ12によって共押し出しされる流体層は、1つ以上の溶融熱可塑性ポリマーを含むことができる。このようなポリマーの例としては、ポリオレフィン、ポリエステル(例えば、PETおよびPETG)、ポリスチレン(例えば、変性スチレン系ポリマー、例えばSEBS、SBSなど)、ポリアミドホモポリマーおよびコポリマー(例えば、PA6、PA12、PA6/12、など)、ポリカーボネートなどが挙げられる。ポリオレフィンファミリーの中の様々なポリエチレンホモポリマーおよびコポリマーを使用することができ、プロピレンホモポリマーおよびコポリマー(例えば、プロピレン/エチレンコポリマー)を使用することもできる。ポリエチレンホモポリマーは、低密度ポリエチレン(LDPE)および高密度ポリエチレン(HDPE)を含むことができる。適するポリエチレンコポリマーとしては、様々なポリマー、例えば、アイオノマー、エチレン/酢酸ビニル(EVA)、エチレン/ビニルアルコール(EVOH)、およびエチレン/アルファ-オレフィン[不均一(チーグラ-ナッタ触媒)および均一(メタロセン、シングルサイト触媒)エチレン/アルファ-オレフィンコポリマーを含む]などを挙げることができる。エチレン/アルファ-オレフィンコポリマーは、エチレンと、C₃からC₂₀アルファ-オレフィン、例えば1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテン、メチルペンテンおよびこれらに類するものから選択される1つ以上のコモ

マーとのコポリマーであり、これらとしては、線状低密度ポリエチレン（LLDPE）、線状中密度ポリエチレン（MDPE）、超低密度ポリエチレン（VLDPE）、および超低密度ポリエチレン（ULDPE）が挙げられる。

【0094】

上でそれとなく触れたように、本発明のさらなる利点は、熱収縮性フィルム中での再循環ポリマーの使用に関する。商業的フィルム製造作業において、スクラップフィルムの生産および蓄積は、物流および経済問題であり、常に物流および経済問題になってきた。スクラップフィルムは、様々な供給源 - 定常状態運転前の多層フィルムの初期生産；規格外（不適当に形成された）フィルム；所定のウェブ幅を獲得するために主フィルムウェブから機械的に耳切りおよび分離されるフィルムの部分など - から生ずる。理解されるだろうが、スクラップは、一般に、この最初に意図された商業用途に用いることができない。しかし、それにもかかわらず、これは、地球の石油および天然ガス埋蔵量から得られるポリマーへの経済および資源投資に相当する。

【0095】

幸いにも、スクラップフィルムを、例えばこのスクラップを粉砕し、再融解し、ペレット化することにより、再処理することができ、その後、多くのタイプのフィルムの生産において「バージン」ポリマーとブレンドすることができる。残念なことに、従来の収縮フィルム、特に、約1ミル未満の厚みを有する収縮フィルム、へのこのような再処理スクラップポリマーの添合を有意義な量で達成することは相当難しいことが証明されている。例えば、0.6ミルの厚みを有する従来の収縮フィルムは、約16重量%以下しか再循環ポリマーを含むことができない。追加の再循環ポリマーを含めることは、延伸 - 配向中にフィルム破損、例えば、インフレーション方法を用いて延伸するときバブル破壊を生じさせる結果となることが判明した。より少ない厚みを有する収縮フィルムには、よりいっそう少ない再循環ポリマーしか含めることができない。例えば、0.3ミルの厚みを有する従来の収縮フィルムは、このフィルムに再循環ポリマーを添加することができなかった；いずれの再循環ポリマーを添加する試みも、延伸 - 配向中にフィルム破損を生じさせる結果となった。

【0096】

驚くべきことに、本発明者らは、ミクロ積層（microlayering）によって、収縮フィルムに、このようなフィルムを従来の仕方で、即ちミクロ積層を用いずに、製造するときよりはるかに大きい割合の再循環ポリマーを含めることができることを発見した。この予想外の恩恵は、ミクロ層の少なくとも1つが再循環ポリマーを含むときに発生する。例えば、ミクロ層部60は、このフィルムの総重量に基づき、1重量パーセントと50重量パーセントの間の再循環ポリマーを含むことができる。おそらく、よりいっそう驚いたことに、再循環ポリマーの前述の重量百分率を、約0.3ミルの厚みしか有さない収縮フィルムにおいて達成することができ、尚、これらのフィルムが延伸 - 配向中に破損しなかった。下の実施例5において示すように、例えば、フィルム中、合計約12.5重量%の再循環ポリマーについては、コア内の25のミクロ層のうちの12が、50重量%LLDPEと50重量%再循環/再処理スクラップポリマー（「Repro-1」）のブレンドを含有した。実施例5のフィルムを首尾よく延伸 - 配向させて、厚み3ミルを有する収縮フィルムを製造できたばかりでなく、これは、機械流れ方向と横方向の両方で10グラムを超えるエルメンドルフ引裂値を示した。

【0097】

実施例17-20は、同様に、0.3ミル収縮フィルムに延伸 - 配向させことができたが、より大量の再循環フィルムを有した。実施例17は、36重量%再循環ポリマーを有し、その一方で実施例18は40重量%を有し、両方が、10グラムを超えるエルメンドルフ引裂値を有した。実施例19-20は、それぞれ、25重量%再循環ポリマーを有した。

【0098】

本発明に従ってミクロ層にこのような再循環ポリマーを含めることの結果としての、収

10

20

30

40

50

縮フィルムに添合することができるスクラップ／再循環ポリマーの量の有益な増加は、石油および天然ガス資源のさらなる節約、ならびにゴミ埋立地および費用の減少を可能にする。

【 0 0 9 9 】

収縮フィルムにおけるミクロ層の使用のもう 1 つの驚くべき結果は、このフィルムの長手／機械流れ方向に沿っての降伏点引張伸度 (A S T M D - 8 8 2) の有意な増加である。下の実施例において実証するように、本発明によるフィルムの引張伸度は、これらの対応する比較フィルムのものより有意に高いことが判明した。このような増加は、本発明の収縮フィルムが、類似した従来の収縮フィルムより、与えられた荷重下で破断する可能性が低い点で有利である。

10

【 0 1 0 0 】

本発明者らが発見したさらなる予想外の恩恵は、収縮フィルムにミクロ層を使用することによって、安価なポリマーを使用して、より高価なポリマーを有する比較フィルムと同じ性能特性を達成することができるようになることである。エチレン／アルファ－オレフィンコポリマーの場合、例えば、エチレン／オクテンコポリマーは、一般に、エチレン／ヘキセンコポリマーより高性能であるが、高価である。下の実施例 8、9、15、19 および 23 は、それぞれ、このようなフィルムのミクロ層状コアにエチレン／ヘキセンコポリマーを使用する。実施例 33 および 34 における試験結果が示すように、このようなフィルムの性能特性は、より高価なエチレン／オクテンコポリマーをコアに使用した他の実施例のフィルムと同等であった。また、比較フィルム 59 は、相当良好なエルメンドルフ引裂強さを示したが、これは、実施例 60 - 62 の本発明のフィルムにおいて使用した比較的 low 性能の／安価なポリエチレンとは対照的に、このフィルムのコアに比較的高価な／珍しい材料、SBS (スチレン - ブタジエン - スチレンコポリマー) を含めることにかかっている。しかし、本発明の収縮フィルムにおけるこのようなポリエチレンのミクロ積層は、このようなフィルムのエルメンドルフ引裂強さを予想外に向上させ、その結果、高い性能を実現するために高価で珍しい樹脂を使用する必要がなくなる。

20

【 0 1 0 1 】

本発明による多層、熱収縮性フィルムは、好ましくは、200 ° F で少なくとも約 10 %、例えば約 15 % 以上、約 20 % 以上など、の全自由収縮 (A S T M D 2732 - 03) を有する。全自由収縮は、A S T M D 2732 - 03 に従って試験したように、T D と L D の両方での自由収縮の合計である。

30

【 0 1 0 2 】

図 8 は、ミクロ層の 1 つが、結果として生ずる熱収縮性多層フィルム 104 の外層 102 を構成するように、ミクロ層部 60 がこのフィルムの外面に配置される本発明の代替実施形態を図示するものである。従って、ミクロ層部 60 がフィルムの内部に存在する収縮フィルム 94 とは対照的に、収縮フィルム 104 では、ミクロ層 102 がフィルムの外層を構成するように、ミクロ層部 60 がフィルムの外側に配置される。フィルム 104 は、流動性ポリマーを、分配プレート 32 d または 32 e を通って送らないので、バルク層 96 および 100 がこのフィルム構造から削除されること以外、フィルム 94 に関して上で説明したようにダイ 12 から形成することができる。従って、ダイ 12 から出てくる、結果として生ずるチューブ 22 では、バルク層 90 がこのチューブの最も内側の層になり、ミクロ層 102 が最も外側の層を構成するであろう。その後、このようなチューブ 22 を、上で説明したように、例えばインフレーションまたはテンターフレーム方法により、延伸 - 配向させて、収縮フィルム 104 を作る。

40

【 0 1 0 3 】

代案として、収縮フィルム 104 を、このフィルムの反対の外層両方の上に一对のミクロ層 102 を有する収縮フィルムに、変換することができる。このようなフィルムを作るために、ダイ 12 を直ぐ上で説明したように構成することができ、結果として生ずるチューブ 22 を、インフレーション方法によって延伸 - 配向させて、熱収縮性／膨張チューブの形態の収縮フィルム 104 を作ることができる。その後、このような膨張チューブを圧

50

潰し、内部バルク層 90 がこれ自体に接着するように互いに溶着させることができる。結果として生ずる収縮フィルムは、このフィルムの両方の外面上にミクロ層部 60 を有し、このフィルムの中心に一对のバルク層 90 を有し、およびこの一对のバルク層 90 により互いに間隔を空けて配置された一对の中間バルク層 98 を有する。この形状の場合、一对のミクロ層 102 が、このフィルムの反対の外層両方を構成する。従って、このようなフィルムは、コアに 1 つ以上のバルク層を有するミクロ層状「外皮」を有する。所望される場合には、プレート 32b および 32c からそれぞれが形成されるバルク層 90 および 98 と共に、ダイ 12 のプレート 32a を通って送ることができる、チューブのこれ自体への溶着を助長する材料、例えば、EVA または接着剤、例えば無水物グラフトポリマー、の層をこのチューブの最も内側の層に含めることができる。下の実施例 72 および 74 - 76 において説明するフィルムをこの要領で調製した。

10

【0104】

所望される場合には、結果として生ずる収縮フィルム中に第二のミクロ層部を構成する第二のミクロ層集成体 34 をダイ 12 に加えることができる。従って、フィルムの両方の外面にミクロ層部を有する収縮フィルムを形成するもう 1 つの方法は、分配プレート 32 が両方のミクロ層集成体 34 の間にサンドイッチされるようにダイ 12 を構成する方法である。このような形状は、上で説明したようにインフレーションチューブを圧潰および溶着する必要なく、ミクロ層状外皮とコアに 1 つ以上のバルク層を有する収縮フィルムを生じさせるであろう。

20

【0105】

ダイ 12 の代替形状も、図 8 に示すような収縮フィルム 104 を生じさせる結果になるであろう。このような形状の場合、ミクロ層状流体団 60 が、一次形成ステム 30 上へのバルク層 90 の堆積前に一次形成ステム 30 上に堆積されるように、ダイ 12 への流動性ポリマーの供給を手配することができる。この要領で、ミクロ層状流体団 60 をバルク層 90 と一次形成ステム 30 の間に介在させる。この場合、図 2 を参照して、流動性ポリマーは、分配プレート 32a - c に供給されないであろう。その代り、分配プレート 32e に流動性ポリマーを供給することによってバルク層 90 を形成することとなり、および分配プレート 32d に流動性ポリマーを供給することによって中間バルク層 98 を形成することとなる。従って、ダイ 12 から出てくる、結果として生ずるチューブ 22 において、バルク層 90 は、このチューブの最も外側の層となり、ミクロ層 102 が最も内側の層を構成することとなる。その後、このようなチューブ 22 を、上で説明したように、例えばインフレーションまたはテンターフレーム方法により、延伸・配向させて、収縮フィルム 104 を作る。

30

【0106】

本発明を以下の実施例においてさらに説明する。

【0107】

(実施例)

本実施例において使用する材料を下で確認する：

1. MDPE - 1 : Dowlex 2073 ; 2.5 g / 10 分のメルト・フロー・インデックス (ASTM D - 1238)、0.9350 g / cc の比重 (ASTM D - 792)、124.7 の融点 (Dow の内部仕様) および 118.9 のビカー軟化点 (ASTM D1525) を有する、均一エチレン / オクテンコポリマー中密度ポリエチレン ; Dow Chemicals から購入。

40

【0108】

2. MDPE - 2 : M3105 ; 2.2 g / 10 分のメルト・フロー・インデックス (ASTM D - 1238)、0.9360 g / cc の密度 (ASTM D - 1505) を有する、均一エチレン / オクテンコポリマー中密度ポリエチレン ; Flint Hill Resources から購入。

【0109】

3. MDPE - 3 : Dowlex 2036G ; 2.5 g / 10 分のメルト・フロー・

50

インデックス (ASTM D - 1238)、0.9370 g / cc の比重 (ASTM D - 792)、125 の融点 (Dow の内部仕様) および 118.9 のビカー軟化点 (ASTM D1525) を有する、均一エチレン / オクテンコポリマー中密度ポリエチレン; Dow Chemicals から購入。

【0110】

4. EVA - 1: EVA 1335; 2.0 g / 10 分のメルト・フロー・インデックス (ASTM D - 1238)、0.9240 g / cc の密度 (ASTM D - 1505) および 104.7 の融点を与える、3.3 % 酢酸ビニル含有率を有するエチレン / 酢酸ビニルコポリマー; Flint Hill Resources から購入。

【0111】

5. EVA - 2: EF437AA; 2.0 g / 10 分のメルト・フロー・インデックス (ASTM D - 1238)、0.9250 g / cc の密度 (ASTM D - 1505) を与える、2.5 % 酢酸ビニル含有率を有するエチレン / 酢酸ビニルコポリマー; Westlake Chemicals から購入。

【0112】

6. EVA - 3: Escorene LD318.92; 2.0 g / 10 分のメルト・フロー・インデックス (ASTM D - 1238)、0.9300 g / cc の密度 (ASTM D - 1505) および 81.1 のビカー軟化点 (ASTM D1525) を与える、8.7 % 酢酸ビニル含有率を有するエチレン / 酢酸ビニルコポリマー; Exxon Mobil から購入。

【0113】

7. EVA - 4: Escorene LD761.36; 5.75 g / 10 分のメルト・フロー・インデックス (ASTM D - 1238)、0.9500 g / cc の密度 (ASTM D - 1505) および 72.0 の融点 (ASTM D - 1525) を与える、20.0 % 超の酢酸ビニル含有率を有するエチレン / 酢酸ビニルコポリマー; Exxon Mobil から購入。

【0114】

8. MB1: 0.955 g / cc の密度 (ASTM D - 1505) を有する、2.00 % n, n' - エチレンビス - ステアラミド、1.67 % エルカアミドおよび 3.33 % 無水ケイ酸アルミニウムを含有する社内配合中密度ポリエチレンマスターバッチ。

【0115】

9. MB2: 0.938 g / cc の密度 (ASTM D - 1505) を有する、3.29 % n, n' - エチレンビス - ステアラミド、1.35 % エルカアミド、1.1 % ステアリン酸亜鉛、1.4 % エルカアミドを伴う非晶質シリカ、0.66 % オレアミドを伴う非晶質シリカおよび 0.70 % アルカリアルミノケイ酸塩セラミックビーズを有する、社内配合エチレン / 酢酸ビニルコポリマーマスターバッチ。

【0116】

10. MB3: 0.922 g / cc の密度 (ASTM D - 1505) を有する、1.8 % n, n' - エチレンビス - ステアラミド、3.8 % エルカアミド、1.9 % オレアミドおよび 1.0 % ステアリン酸亜鉛を有する、社内配合エチレン / 酢酸ビニルコポリマーマスターバッチ。

【0117】

11. MB4: 0.955 g / cc の密度 (ASTM D - 1505) を有する、3.00 % n, n' - エチレンビス - ステアラミド、4.00 % エルカアミドおよび 3.00 % 無水ケイ酸アルミニウムを含有する、社内配合中密度ポリエチレンマスターバッチ。

【0118】

12. MB5: 3.30 % n, n' - エチレンビス - ステアラミド、1.70 % 珪藻土を有する、社内配合エチレン / 酢酸ビニルコポリマーマスターバッチ。

【0119】

13. MB6: 0.933 g / cc の密度を有する、3.30 % n, n' - エチレン

10

20

30

40

50

ビス - ステアラミド、1.70%珪藻土、0.80%ベヘンアミドおよび3.4%エルカアミドを有する、社内配合エチレン/酢酸ビニルコポリマーマスターバッチ。

【0120】

14.VLDPE-1:Exceed 1012CA;1.0g/10分のメルトインデックス(ASTM D-1238)および0.912g/ccの密度(ASTM D-1505)を有する、シングルサイトメタロセン触媒によって製造された、エチレン/ヘキセンコポリマー超低密度ポリエチレン;Exxon Mobilから購入。

【0121】

15.VLDPE-2:Affinity PF 1140G;14%オクテン含有率、77のビカー軟化点(ASTM D-1525)および96.1の融点(Dowの内部仕様)を有し、1.60g/10分のメルトインデックス(ASTM D-1238)および0.8990g/ccの比重(ASTM D-792)を有する、INSITE技術によって製造された、分岐エチレン/オクテンコポリマー超低密度ポリエチレン;Dow Chemicalsから購入。

10

【0122】

16.VLDPE-3:Affinity PL 1881G:1.00g/10分のメルトインデックス(ASTM D-1238)および0.906g/ccの比重(ASTM D-79.2)、86.1のビカー軟化点(ASTM D-1525)および100の融点(Dowの内部仕様)を有する、INSITE技術によって製造された、分岐エチレン/オクテンコポリマー超低密度ポリエチレン;Dow Chemicalsから購入。

20

【0123】

17.VLDPE-4:Exact 3132;1.20g/10分のメルトインデックス(ASTM D-1238)および0.900g/ccの密度(ASTM D-1505)、87.6のビカー軟化点および96.0の融点を有する、シングルサイト触媒によって製造された、分岐エチレン/ヘキセンコポリマー超低密度ポリエチレン;ExxonMobilから購入。

【0124】

18.VLDPE-5:Attane 4203;0.80g/10分のメルトインデックス(ASTM D-1238)、0.9070g/ccの比重(ASTM D-792)、83.8のビカー軟化点(ASTM D-1525)および122.8の融点(Dowの内部仕様)を有する、チーグラー・ナツタ触媒によって製造された、線状エチレン/オクテンコポリマー超低密度ポリエチレン;Dow Chemicalsから購入。

30

【0125】

19.SBS-1:Styroflex 2G 66;12.5g/ccのメルトフロー(ASTM D-1238)、1.000g/ccの比重(ASTM D-792)および47.8のビカー軟化点(ASTM D-1525)を有する、少なくとも65%のスチレン含有率および少なくとも70%のブタジエン含有率を有するスチレン-ブタジエンブロックコポリマー;BASFから購入。

40

【0126】

20.SBS-2:Styrolux HS 70;13.0g/ccのメルトフロー(ASTM D-1238)、1.020g/ccの比重(ASTM D-792)および72.2のビカー軟化点(ASTM D-1525)を有する、スチレン/ブタジエンコポリマー;BASFから購入。

【0127】

21.LLDPE-1:Dowllex 2045;1.0g/10分のメルト・フロー・インデックス(ASTM D-1238)、0.9200g/ccの比重(ASTM D-792)、107.8のビカー軟化点(ASTM D-1525)および122.2の融点(Dowの内部仕様)を有する、均一エチレン/オクテンコポリマー;Dow

50

Chemicals から購入。

【0128】

22. LLDPE - 2 : LL 3001.63 ; 1.0 g / 10 分のメルト・フロー・インデックス (ASTM D - 1238)、0.917 g / cc の密度 (ASTM D - 1505) および 125 の融解温度を有する、気相でチーグラ・ナッタ触媒を使用して製造された線状エチレン / ヘキセンコポリマー ; ExxonMobil から購入。

【0129】

23. LLDPE - 3 : SC74858 - F ; 0.5 g / 10 分のメルト・フロー・インデックス (ASTM D - 1238)、0.917 g / cc の密度 (ASTM D - 1505) および 121 の融解温度を有する、気相でチーグラ・ナッタ触媒を使用して製造された線状エチレン / ヘキセンコポリマー ; Westlake Chemical から購入。

10

【0130】

24. LLDPE - 4 : LL 10001.32 ; 1.0 g / 10 分のメルト・フロー・インデックス (ASTM D - 1238)、0.918 g / cc の密度 (ASTM D - 1505) および 121 の融解温度を有する、気相でチーグラ・ナッタ触媒を使用して製造された線状エチレン / ブテンコポリマー ; ExxonMobil から購入。

【0131】

25. Repr o - 1 : おおよそ 93.0 % のエチレン / オクテンコポリマー、6.0 % のエチレン / 酢酸ビニルコポリマーおよび 1.0 % 未満の他の添加剤を含有する、再処理、スクラップ多目的収縮フィルムの社内再生材料。

20

【0132】

26. Repr o - 2 : おおよそ 22 % のポリプロピレン、8 % の線状低密度ポリエチレン、20 % の亜鉛中和型エチレンメタクリル酸ポリマー、15 % の無水マレイン酸グラフト化ポリエチレン、24 % の (ポリアミド 6 および 6 / 66 の合計) および 10 % のエチレン - 酢酸ビニルコポリマーを含有する、再処理、スクラップラミネートフィルムの社内再生材料。

【0133】

27. Repr o - 3 : おおよそ 50.6 % の線状低密度ポリエチレン、13.5 % の低密度ポリエチレン、30.0 % のポリアミド 6 および 5.9 % の加水分解エチレン - 酢酸ビニルコポリマーを含有する、再処理、スクラップラミネートフィルムの社内再生材料。

30

【実施例 1】

【0134】

(比較例)

比較多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 3 層構造と 0.30 ミルの全フィルム厚を有した :

層 1 : 44 % MDPE - 1 + 40 % EVA - 1 + 16 % MB1 (層 1 - 3 の全厚の 20 %)

層 2 : 60 % LLDPE - 1 + 40 % MDPE - 1 (層 1 - 3 の全厚の 60 %)

40

層 3 : 44 % MDPE - 1 + 40 % EVA - 1 + 16 % MB1 (層 1 - 3 の全厚の 20 %)

このフィルムを十分に共押し出しし、その後、上で説明したならびに U.S. Pat. No. 3,022,543 および U.S. Pat. No. 4,551,380 に記載されているようなインフレーション共押し出方法により延伸 - 配向させた。このフィルムを、先ず、環状 5 層または 3 層ダイを使用してテープとして共押し出しし、その後、ダイを出次第、水で急冷した。その後、架橋を促進するために 15 kGy と 35 kGy の間 (近似値) の線量での電子ビーム照射に付し、その後、配向のためにオープンで予熱した。その後、このテープを長手方向 (LD) および横方向 (TD) 両方におおよそ 5 × 5 の配向比でバブルとして配向させた。エアリングを使用してこの配向フィルムを急冷した。その後、

50

このバブルを圧潰し、フィルムロールに巻き取った。

【実施例 2】

【0135】

(比較例)

比較例 1 について上で説明した方法によって比較多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 5 層構造と 0.30 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1：44.5%LLDPE-1 + 22.1%MDPE-1 + 13.4%EVA-1 + 20%MB2 (層 1 - 5 の全厚の 12.5%)

層 2：44.5%LLDPE-1 + 22.1%MDPE-1 + 13.4%EVA-1 + 20%MB3 (層 1 - 5 の全厚の 12.5%)

層 3：LLDPE-1 (層 1 - 5 の全厚の 50.0%)

層 4：44.5%LLDPE-1 + 22.1%MDPE-1 + 13.4%EVA-1 + 20%MB3 (層 1 - 5 の全厚の 12.5%)

層 5：44.5%LLDPE-1 + 22.1%MDPE-1 + 13.4%EVA-1 + 20%MB2 (層 1 - 5 の全厚の 12.5%)

【実施例 3】

【0136】

(比較例)

比較例 1 について上で説明した方法によって比較多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 5 層構造と 0.60 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1：47.8%LLDPE-1 + 27.6%MDPE-1 + 14.5%EVA-1 + 14%MB2 (層 1 - 5 の全厚の 12.5%)

層 2：47.8%LLDPE-1 + 27.6%MDPE-1 + 14.5%EVA-1 + 14%MB3 (層 1 - 5 の全厚の 12.5%)

層 3：LLDPE-1 (層 1 - 5 の全厚の 50.0%)

層 4：47.8%LLDPE-1 + 27.6%MDPE-1 + 14.5%EVA-1 + 14%MB3 (層 1 - 5 の全厚の 12.5%)

層 5：47.8%LLDPE-1 + 27.6%MDPE-1 + 14.5%EVA-1 + 14%MB2 (層 1 - 5 の全厚の 12.5%)

【実施例 4】

【0137】

本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.30 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1、2：44%MDPE-1 + 40%EVA-1 + 16%MB1 (層 1 - 29 の全厚の 20%)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：LLDPE-1 (層 1 - 29 の全厚の 1.54%)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：30%MDPE-1 + 70%LLDPE-1 (層 1 - 29 の全厚の 3.33%)

層 28、29：44%MDPE-1 + 40%EVA-1 + 16%MB1 (層 1 - 29 の全厚の 20%)

実施例 1 におけるように、フィルムを十分に共押し出しし、インフレーション方法によって延伸 - 配向させた。しかし、先ず、環状 29 層多層ダイを使用してテープとしてフィルムを共押し出しし、その後、ダイを出次第、水で急冷した。ダイは、マイクロ層集成体が合計 25 のマイクロ層分配プレートを含んだことを除き、上で説明したおおよび図 2 に図示するとおりであった。流動性 (溶融) ポリマーを各マイクロ層分配プレートに供給した。分配プレート 32 a、b、d および e のみに流動性ポリマーを供給し、プレート 32 c にはポリマーを供給しなかった。結果として生じた 29 層構造は、25 のマイクロ層 (層 3 - 27) を有するコアに加えて、4 つのより厚い層 (層 1 - 2 および 28 - 29) を含んだ。厚い層 1 - 2 は、このコアの一方の側面上に位置し、厚い層 28 - 29 は、このコアの他方

10

20

30

40

50

の側面上に位置し、層 1 がこの外層の一方を構成し、および層 2 9 が他方の外層を構成した。

【 0 1 3 8 】

押出後、架橋ユニットを通してテープを輸送し、この架橋ユニットにおいてこのテープに 1 5 k G y と 3 5 k G y の間（近似値）の電子ビームを照射し、その後、オープンでこの配向温度に加熱した。その後、このオープンを出次第、このテープを長手方向（LD）および横方向（TD）両方におおよそ 5 × 5 の配向比で配向させてバブルにし、環状リングからの空気吹込みにより冷却した。その後、このバブルを圧潰し、フィルムロールに巻き取った。

【実施例 5】

10

【 0 1 3 9 】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 3 0 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 4 4 . 5 % L L D P E - 1 + 2 2 . 1 % M D P E - 1 + 1 3 . 4 % E V A - 1 + 2 0 % M B 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 4 . 5 % L L D P E - 1 + 2 2 . 1 % M D P E - 1 + 1 3 . 4 % E V A - 1 + 2 0 % M B 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : L L D P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 . 9 2 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 5 0 % L L D P E - 1 + 5 0 % R e p r o - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 . 0 9 %)

20

層 2 8 : 4 4 . 5 % L L D P E - 1 + 2 2 . 1 % M D P E - 1 + 1 3 . 4 % E V A - 1 + 2 0 % M B 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 9 : 4 4 . 5 % L L D P E - 1 + 2 2 . 1 % M D P E - 1 + 1 3 . 4 % E V A - 1 + 2 0 % M B 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 6】

【 0 1 4 0 】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 3 0 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1、2 : 4 2 % M D P E - 1 + 3 8 % E V A - 1 + 2 0 % M B 4 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 5 . 0 %)

30

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : V L D P E - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 . 9 2 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 6 0 % L L D P E - 1 + 4 0 % M D P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 . 0 8 %)

層 2 8、2 9 : 4 2 % M D P E - 1 + 3 8 % E V A - 1 + 2 0 % M B 4 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 5 . 0 %)

【実施例 7】

【 0 1 4 1 】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 3 0 ミルの全フィルム厚を有した：

40

層 1、2 : 4 2 % - 4 4 % M D P E - 2 (または 4 2 % - 4 4 % M D P E - 3) + 3 8 % - 4 0 % E V A - 2 + 1 6 % - 2 0 % M B 4 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 0 . 0 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : L L D P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 . 5 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 4 0 % M D P E - 2 (または 4 0 % の M D P E - 3) + 6 0 % L L D P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 3 . 3 %)

層 2 8、2 9 : 4 2 % - 4 4 % M D P E - 2 (または 4 2 % - 4 4 % M D P E - 3) + 3 8 % - 4 0 % E V A - 2 + 1 6 % - 2 0 % M B 4 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 0 . 0 %)

50

【実施例 8】

【0142】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.30 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1、2：42%MDPE-1+38%EVA-1+20%MB4（層 1-29 の全厚の 20.0%）

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：50%VLDPE-1+50%LLDPE-2（層 1-29 の全厚の 2.31%）

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：LLDPE-2（層 1-29 の全厚の 2.50%）

層 28、29：42%MDPE-1+38%EVA-1+22%MB4（層 1-29 の全厚の 20.0%）

【実施例 9】

【0143】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.30 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1、2：42%MDPE-1+38%EVA-1+20%MB4（層 1-29 の全厚の 20.0%）

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：50%VLDPE-4+50%LLDPE-3（層 1-29 の全厚の 2.31%）

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：LLDPE-3（層 1-29 の全厚の 2.50%）

層 28、29：42%MDPE-1+38%EVA-1+20%MB4（層 1-29 の全厚の 20.0%）

【実施例 10】

【0144】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.30 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1、2：42%MDPE-1+38%EVA-1+20%MB4（層 1-29 の全厚の 20.0%）

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：50%VLDPE-5+50%LLDPE-1（層 1-29 の全厚の 1.92%）

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：LLDPE-1（層 1-29 の全厚の 2.92%）

層 28、29：42%MDPE-1+38%EVA-1+20%MB4（層 1-29 の全厚の 20.0%）

【実施例 11】

【0145】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.30 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1、2：42%MDPE-1+38%EVA-1+20%MB4（層 1-29 の全厚の 20.0%）

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：VLDPE-5（層 1-29 の全厚の 1.54%）

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：60%LLDPE-1+40%MDPE-2（層 1-29 の全厚の 3.33%）

層 28、29：42%MDPE-1+38%EVA-1+20%MB4（層 1-29 の全厚の 20.0%）

【実施例 12】

【0146】

10

20

30

40

50

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.30 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1、2：42%MDPE-1+38%EVA-1+20%MB4（層 1-29 の全厚の 25.0%）

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：60%LLDPE-1+40%VLDPE-2（層 1-29 の全厚の 1.92%）

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：50%MDPE-2+50%LLDPE-1（層 1-29 の全厚の 2.08%）

層 28、29：42%MDPE-1+38%EVA-1+20%MB4（層 1-29 の全厚の 25.0%）

10

【実施例 13】

【0147】

6×6（TD×LD）の配向比でバブルとして延伸配向させたことを除き、本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.30 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1、2：44%MDPE-1+40%EVA-1+16%MB1（層 1-29 の全厚の 20%）

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：LLDPE-1（層 1-29 の全厚の 2.31%）

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：50%MDPE-1+50%LLDPE-1（層 1-29 の全厚の 2.50%）

20

層 28、29：44%MDPE-1+40%EVA-1+16%MB1（層 1-29 の全厚の 20%）

【実施例 14】

【0148】

6×6（TD×LD）の配向比でバブルとして延伸配向させたことを除き、本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.30 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1：44.5%LLDPE-1+22.1%MDPE-1+13.4%EVA-1+20%MB2（層 1-29 の全厚の 12.5%）

30

層 2：44.5%LLDPE-1+22.1%MDPE-1+13.4%EVA-1+20%MB3（層 1-29 の全厚の 12.5%）

層 3 から 27：LLDPE-1（層 1-29 の全厚の 2.0%）

層 28：44.5%LLDPE-1+22.1%MDPE-1+13.4%EVA-1+20%MB3（層 1-29 の全厚の 12.5%）

層 29：44.5%LLDPE-1+22.1%MDPE-1+13.4%EVA-1+20%MB2（層 1-29 の全厚の 12.5%）

【実施例 15】

【0149】

6×6（TD×LD）の配向比でバブルとして延伸配向させたことを除き、本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.30 ミルの全フィルム厚を有した：

40

層 1：40%MDPE-1+40%EVA-1+20%MB4（層 1-29 の全厚の 20%）

層 2：40%MDPE-1（または 40%MDPE-2）+60%LLDPE-1（層 1-29 の全厚の 10%）

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：VLDPE-1（層 1-29 の全厚の 1.54%）

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：LLDPE-1（層 1-29 の全厚の 1.67%）

50

層 28 : 40%MDPE - 1 (または40%MDPE - 2) + 60%LLDPE - 1 (層 1 - 29の全厚の10%)

層 29 : 40%MDPE - 1 + 40%EVA - 1 + 20%MB4 (層 1 - 29の全厚の20%)

【実施例 16】

【0150】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.30ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 44.5%LLDPE - 1 + 22.1%MDPE - 1 + 13.4%EVA - 1 + 20%MB2 (層 1 - 29の全厚の12.5%)

層 2 : 44.5%LLDPE - 1 + 22.1%MDPE - 1 + 13.4%EVA - 1 + 20%MB3 (層 1 - 29の全厚の12.5%)

層 3 から 27 : LLDPE - 1 (層 1 - 29の全厚の2.0%)

層 28 : 44.5%LLDPE - 1 + 22.1%MDPE - 1 + 13.4%EVA - 1 + 20%MB3 (層 1 - 29の全厚の12.5%)

層 29 : 44.5%LLDPE - 1 + 22.1%MDPE - 1 + 13.4%EVA - 1 + 20%MB2 (層 1 - 29の全厚の12.5%)

【実施例 17】

【0151】

36重量%再循環材料(「Repro - 1」)をミクロ層部に添加したことを除き、本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った；結果として生じたフィルムは、下記 29 層構造と 0.30ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 42%MDPE - 1 + 38%EVA - 2 + 20%MB4 (層 1 - 29の全厚の10%)

層 2 : 42%MDPE - 1 + 38%EVA - 2 + 20%MB4 (層 1 - 29の全厚の10%)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : LLDPE - 1 (層 1 - 29の全厚の1.54%)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 10%LLDPE - 1 + 90%Repro - 1 (層 1 - 29の全厚の3.33%)

層 28 : 42%MDPE - 1 + 38%EVA - 2 + 20%MB4 (層 1 - 29の全厚の10%)

層 29 : 42%MDPE - 1 + 38%EVA - 2 + 20%MB4 (層 1 - 29の全厚の10%)

【実施例 18】

【0152】

40重量%再循環材料(「Repro - 1」)をミクロ層部に添加したことを除き、本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った；結果として生じたフィルムは、下記 29 層構造と 0.30ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 42%MDPE - 1 + 38%EVA - 2 + 20%MB4 (層 1 - 29の全厚の10%)

層 2 : 42%MDPE - 1 + 38%EVA - 2 + 20%MB4 (層 1 - 29の全厚の10%)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : 60%LLDPE - 1 + 40%Repro - 1 (層 1 - 29の全厚の1.54%)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 20%LLDPE - 1 + 80%Repro - 1 (層 1 - 29の全厚の3.33%)

層 28 : 42%MDPE - 1 + 38%EVA - 2 + 20%MB4 (層 1 - 29の全厚の10%)

層 29 : 42%MDPE - 1 + 38%EVA - 2 + 20%MB4 (層 1 - 29の全厚の

10

20

30

40

50

10%)

【実施例19】

【0153】

25重量%再循環材料(「Repro-1」)をミクロ層部に添加したことを除き、本発明の実施例4について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った；結果として生じたフィルムは、下記29層構造と0.30ミルの全フィルム厚を有した：

層1：44.5%LLDPE-1+22.1%MDPE-1+13.4%EVA-1+20%MB2(層1-29の全厚の12.5%)

層2：44.5%LLDPE-1+22.1%MDPE-1+13.4%EVA-1+20%MB3(層1-29の全厚の12.5%)

層3から27：50%LLDPE-1+50%Repro-1(層1-29の全厚の2.0%)

層28：44.5%LLDPE-1+22.1%MDPE-1+13.4%EVA-1+20%MB3(層1-29の全厚の12.5%)

層29：44.5%LLDPE-1+22.1%MDPE-1+13.4%EVA-1+20%MB2(層1-29の全厚の12.5%)

【実施例20】

【0154】

25重量%再循環材料(「Repro-2」)をミクロ層部に添加したことを除き、本発明の実施例4について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った；結果として生じたフィルムは、下記29層構造と0.30ミルの全フィルム厚を有した：

層1：44.5%LLDPE-1+22.1%MDPE-1+13.4%EVA-1+20%MB2(層1-29の全厚の12.5%)

層2：44.5%LLDPE-1+22.1%MDPE-1+13.4%EVA-1+20%MB3(層1-29の全厚の12.5%)

層3から27：50%LLDPE-1+50%Repro-2(層1-29の全厚の2.0%)

層28：44.5%LLDPE-1+22.1%MDPE-1+13.4%EVA-1+20%MB3(層1-29の全厚の12.5%)

層29：44.5%LLDPE-1+22.1%MDPE-1+13.4%EVA-1+20%MB2(層1-29の全厚の12.5%)

【実施例21】

【0155】

本発明の実施例4について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記29層構造と0.30ミルの全フィルム厚を有した：

層1：40%MDPE-1+40%EVA-1+20%MB4(層1-29の全厚の20%)

層2：40%MDPE-1(または40%MDPE-2)+60%LLDPE-1(層1-29の全厚の10%)

層3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：LLDPE-1(層1-29の全厚の1.54%)

層4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：VLDPE-1(層1-29の全厚の1.67%)

層28：40%MDPE-1(または40%MDPE-2)+60%LLDPE-1(層1-29の全厚の10%)

層29：40%MDPE-1+40%EVA-1+20%MB4(層1-29の全厚の20%)

【実施例22】

【0156】

6×6(TD×LD)の配向比でバブルとして延伸配向させたことを除き、本発明の実

10

20

30

40

50

施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.30 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1、2：42%MDPE - 1 + 38%EVA - 1 + 20%MB4 (層 1 - 29 の全厚の 25.91%)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：VLDPPE - 2 (層 1 - 29 の全厚の 2.21%)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：SBS - 2 (層 1 - 29 の全厚の 1.62%)

層 28、29：42%MDPE - 1 + 38%EVA - 1 + 20%MB4 (層 1 - 29 の全厚の 25.91%)

10

【実施例 23】

【0157】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.30 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1、2：42%MDPE - 1 + 38%EVA - 1 + 20%MB4 (層 1 - 29 の全厚の 25.0%)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：VLDPPE - 3 (層 1 - 29 の全厚の 1.92%)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：LLDPE - 1 (層 1 - 29 の全厚の 2.08%)

20

層 28、29：42%MDPE - 1 + 38%EVA - 1 + 20%MB4 (層 1 - 29 の全厚の 25.0%)

【実施例 24】

【0158】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.30 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1、2：42%MDPE - 1 + 38%EVA - 1 + 20%MB4 (層 1 - 29 の全厚の 25.0%)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：EVA - 3 (層 1 - 29 の全厚の 1.92%)

30

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：MDPE - 2 (層 1 - 29 の全厚の 2.08%)

層 28、29：42%MDPE - 1 + 38%EVA - 1 + 20%MB4 (層 1 - 29 の全厚の 25.0%)

【実施例 25】

【0159】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.30 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1、2：42%MDPE - 1 + 38%EVA - 1 + 20%MB4 (層 1 - 29 の全厚の 20.0%)

40

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：VLDPPE - 1 (層 1 - 29 の全厚の 1.54%)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：LLDPE - 2 (層 1 - 29 の全厚の 3.33%)

層 28、29：42%MDPE - 1 + 38%EVA - 1 + 20%MB4 (層 1 - 29 の全厚の 20.0%)

以下の実施例 26 - 35 において、記載のフィルムを実施例 4 に従って作ったが、但し、テープ中の「メルトリップル」(均一な厚みでないエリア)のためテープをバブルとして配向させることができなかった。このようなメルトリップルは、ミクロ層部内の隣接した位置にあるポリマーの粘度の過度の差の結果として生ずると考えられる。従って、常例

50

的実験により、例えば、できる限り近いメルト・フロー・インデックスを有するポリマーを、ミクロ層部内で隣接して配置し、尚、このようなポリマーの所望される特性を提供するように選択することによって、メルトリップリングを回避することができる。

【実施例 26】

【0160】

環状 29 層ダイにより多層フィルムを共押し出しした。このフィルムは、下記の構造を有した：

層 1、2：42%MDPE - 1 + 38%EVA - 1 + 20%MB4（層 1 - 29 の全厚の 25%）

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：VLDPPE - 2（層 1 - 29 の全厚の 2.68%） 10

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：SBS - 2（層 1 - 29 の全厚の 1.26%）

層 28、29：42%MDPE - 1 + 38%EVA - 1 + 20%MB4（層 1 - 29 の全厚の 25%）

【実施例 27】

【0161】

環状 29 層ダイにより多層フィルムを共押し出しした。このフィルムは、下記の構造を有した：

層 1、2：42%MDPE - 1 + 38%EVA - 1 + 20%MB4（層 1 - 29 の全厚の 25.0%） 20

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：VLDPPE - 2（層 1 - 29 の全厚の 1.9%）

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：MDPE - 1（層 1 - 29 の全厚の 2.1%）

層 28、29：42%MDPE - 1 + 38%EVA - 1 + 20%MB4（層 1 - 29 の全厚の 25.0%）

【実施例 28】

【0162】

環状 29 層ダイにより多層フィルムを共押し出しした。このフィルムは、下記の構造を有した： 30

層 1、2：42%MDPE - 1 + 38%EVA - 1 + 20%MB4（層 1 - 29 の全厚の 20.0%）

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：VLDPPE - 4（層 1 - 29 の全厚の 1.54%）

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：LLDPE - 2 または LLDPE - 3（層 1 - 29 の全厚の 3.33%）

層 28、29：42%MDPE - 1 + 38%EVA - 1 + 20%MB4（層 1 - 29 の全厚の 20.0%）

【実施例 29】

【0163】

環状 29 層ダイにより多層フィルムを共押し出しした。このフィルムは、下記の構造を有した：

層 1、2：42%MDPE - 1 + 38%EVA - 1 + 20%MB4（層 1 - 29 の全厚の 20.0%）

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：40%VLDPPE - 2 + 60%LLDPE - 1（層 1 - 29 の全厚の 3.08%）

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：MDPE - 2（層 1 - 29 の全厚の 1.67%）

層 28、29：42%MDPE - 1 + 38%EVA - 1 + 22%MB4（層 1 - 29 の 50

全厚の 20.0%)

【実施例 30】

【0164】

環状 29 層ダイにより多層フィルムを共押し出しした。このフィルムは、下記の構造を有した：

層 1、2：44%MDPE-1 + 40%EVA-1 + 16%MB1 (層 1 - 29 の全厚の 20.0%)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：LLDPE-1 (層 1 - 29 の全厚の 2.77%)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：MDPE-1 (層 1 - 29 の全厚の 2.00%) 10

層 28、29：44%MDPE-1 + 40%EVA-1 + 16%MB1 (層 1 - 29 の全厚の 20.0%)

【実施例 31】

【0165】

環状 29 層ダイにより多層フィルムを共押し出しした。このフィルムは、下記の構造を有した：

層 1、2：44%MDPE-1 + 40%EVA-1 + 16%MB1 (層 1 - 29 の全厚の 20.0%)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：LLDPE-1 (層 1 - 29 の全厚の 2.31%) 20

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：80%MDPE-1 + 20%LLDPE-1 (層 1 - 29 の全厚の 2.50%)

層 28、29：44%MDPE-1 + 40%EVA-1 + 16%MB1 (層 1 - 29 の全厚の 20.0%)

【実施例 32】

【0166】

環状 29 層ダイにより多層フィルムを共押し出しした。このフィルムは、下記の構造を有した：

層 1：40%MDPE-1 + 40%EVA-1 + 20%MB4 (層 1 - 29 の全厚の 20.0%) 30

層 2：MDPE-1 (層 1 - 29 の全厚の 10%)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：VLDPE-1 (層 1 - 29 の全厚の 1.54%)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：LLDPE-1 (層 1 - 29 の全厚の 1.67%)

層 28：MDPE-1 (層 1 - 29 の全厚の 10%)

層 29：40%MDPE-1 + 40%EVA-1 + 20%MB4 (層 1 - 29 の全厚の 20%)

【実施例 33】 40

【0167】

環状 29 層ダイにより多層フィルムを共押し出しした。このフィルムは、下記の構造を有した：

層 1：40%MDPE-1 + 40%EVA-1 + 20%MB4 (層 1 - 29 の全厚の 16.5%)

層 2：40%MDPE-1 + 40%VLDPE-1 + 20%MB4 (層 1 - 29 の全厚の 13%)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：SBS-1 (層 1 - 29 の全厚の 1.53%)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：50%MD 50

P E - 1 + 5 0 % V L D P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 . 7 5 %)

層 2 8 : 4 0 % M D P E - 1 + 4 0 % V L D P E - 1 + 2 0 % M B 4 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 3 %)

層 2 9 : 4 0 % M D P E - 1 + 4 0 % E V A - 1 + 2 0 % M B 4 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 6 . 5 %)

【実施例 3 4】

【 0 1 6 8 】

環状 2 9 層ダイにより多層フィルムを共押し出しした。このフィルムは、下記の構造を有した：

層 1 : 4 0 % M D P E - 1 + 4 0 % E V A - 1 + 2 0 % M B 4 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 6 . 5 %) 10

層 2 : 4 0 % M D P E - 1 + 4 0 % V L D P E - 1 + 2 0 % M B 4 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 3 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : 7 0 % S B S - 1 + 3 0 % S B S - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 . 5 3 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 5 0 % M D P E - 1 + 5 0 % V L D P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 . 7 5 %)

層 2 8 : 4 0 % M D P E - 1 + 4 0 % V L D P E - 1 + 2 0 % M B 4 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 3 %)

層 2 9 : 4 0 % M D P E - 1 + 4 0 % E V A - 1 + 2 0 % M B 4 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 6 . 5 %) 20

【実施例 3 5】

【 0 1 6 9 】

環状 2 9 層ダイにより多層フィルムを共押し出しした。このフィルムは、下記の構造を有した：

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 3 - 2 7 : 5 0 % L L D P E - 1 + 5 0 % R e p r o - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 . 0 %) 30

層 2 8 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 9 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 3 6】

【 0 1 7 0 】

実施例 1 - 2 5 のフィルムを下記の試験に付した：

1) 降伏点引張強さおよび伸度：A S T M D - 8 8 2 に従って機械流れ方向 (M D) および横方向 (T D) 両方で試験した；引張強さを p s i (ポンド / インチ ²) で表し、伸度を % で表す。 40

2) ヤング率：A S T M D - 8 8 2 に従って機械流れ方向 (M D) および横方向 (T D) 両方で試験した；p s i (ポンド / インチ ²) で表す。

3) ペンジュラム法による伝播引裂抵抗 (エルメンドルフ引裂強さ) : エルメンドルフ型引裂試験機を使用して、引裂きを開始した後、あるフィルム長の最後まで引裂きを伝播する平均の力を測定する A S T M D - 1 9 2 2 - 0 6 a に従って、機械流れ方向 (M D) および横方向 (T D) 両方で試験した；エルメンドルフ引裂強さをグラム / ミル (被検フィルムの厚みに基づいて、正規化したもの) でおよびグラム (実測値、即ち、被検フィルムの厚みに無関係) で表す。

4) 計装衝撃強度：荷重および変位センサーを使用してプラスチックの高速衝撃穴あけ 50

特性 (high speed puncture properties) を測定する ASTM D 3763 - 06 に従って試験した；本質的に多軸の変形条件下、衝撃速度でプラスチックの変形応答に対する荷重を提供するために設計されたもの；ピーク荷重として報告し、ポンド (lb_f - 実測値) でおおよそ lb_f / ミル (正規化値) で表す。

5) 開始引裂抵抗 (グレイヴス (Graves) 引裂き強さ)：引裂きを開始させる力を測定する ASTM D - 1004 に従って、機械流れ方向 (MD) および横方向 (TD) 両方で試験した；Graves 引裂強さをグラム / ミルで表す。

6) 引裂伝播抵抗 (トラウザー (Trousers) 引裂き強さ)：ASTM D - 1938 に従って機械流れ方向 (MD) および横方向 (TD) 両方で試験した；グラム / ミルで表す。

10

7) 自由収縮：ASTM D - 2732 - 03 に従って機械流れ方向 (MD) および横方向 (TD) 両方で試験した；自由収縮を % で表す。

8) 曇り度：ASTM D - 1003 に従って試験した；% で表す。

9) 透明度：ASTM D - 1746 に従って試験した；% で表す。

10) 光沢度：ASTM D 2457 に従って試験した；% で表す。

【0171】

結果を表 1 - 4 に要約する。

【0172】

【表 1】

表1

試験	実施例					
	1 ^{3, 4}	2	3 ^{3, 5}	4	5	6
マイクロ層中の樹脂1	LLDPE-1+MDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	VLDPE-3
マイクロ層中の樹脂2				MDPE-1+LLDPE-1	LLDPE-1+Repro-1	LLDPE-1+MDPE-2
フィルム厚(ミル)	0.3	0.3	0.6	0.3	0.3	0.3
降伏時引張強さ ¹ (psi×1000)	20.5/ 20.6	20.6/ 19.6	17.9/ 19.3	21.2/ 22.3	21.9/ 16.0	14.9/ 17.4
降伏時引張伸度 ¹ (%)	85/110	94/100	94/100	96/85	95/86	120/84
エルメンドルフ引裂強さ ¹ (g/ミル)	26.8/ 28.1	25.9/ 22.3	25.6/ 26.4	46.9/ 49.0	54.5/ 41.6	29.1/ 36.5
エルメンドルフ引裂強さ ¹ (グラム)	8.4/9.0	8.5/7.4	15.2/ 15.9	14.0/ 15.3	16.3/ 12.7	10.5/ 14.6
ヤング率 ¹ (psi×1000)	81.9/ 82.5	60.6/ 63.2	61.0/ 78.9	61.0/ 78.9	66.4/ 66.6	53.3/ 75.2
引裂抵抗(グレース引裂強さ) ¹ (g/ミル)	412/459	538/ 491	497/ 481	515/ 662	423/ 662	396/ 359
引裂伝播(トラウザー引裂強さ) ¹ (g/ミル)	5.5/8.2	4.3/ 5.2	6.4/ 8.5	6.5/ 8.4	7.5/ 7.6	8.4/8.3
計装衝撃強度 ² (ib _f)	8.5	9.2	18.3	9.3	7.0	6.8
200° Fで測定した全自由収縮(%)	23	29	28	26	23	29
曇り度 ² (%)	2.3	3.1	3.0	2.5	3.3	3.6
光沢度 ² (%)	85.0	82.0	87.4	87.0	81.0	84.0
透明度 ² (%)	86.2	82.0	79.7	87.3	80.0	82.6

¹ : M D (機械流れ方向) / T D (横方向) 、 7 3 ° F で測定した。

² : 7 3 ° F で測定した。

³ : U . S . P a t . N o . 5 , 0 7 6 , 7 7 6 に記載されているように、比較例 1 ~ 3 は、標準環状プレートダイを使用し作成した；表に記載の樹脂タイプは単層であり、比較フィルムの比較的厚いコア層で使われる事を示す。

⁴ : 値は 8 つのサンプルの平均から得られる。

⁵ : 値は 5 つのサンプルの平均から得られる。

【 0 1 7 3 】

10

20

30

40

【表 2】

表2

試験	実施例					
	7 ³	8	9	10	11	12
マイクロ層中の樹脂1	LLDPE-1	LLDPE-2 + VLDPE-1	LLDPE-3 + VLDPE-4	VLDPE-5 + LLDPE-1	VLDPE-5	LLDPE-1 + VLDPE-2
マイクロ層中の樹脂2	MDPE-2+ LLDPE-1	LLDPE-2	LLDPE-3	LLDPE-1	LLDPE-1 + MDPE-2	LLDPE-1 + MDPE-2
フィルム厚 (ミル)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
降伏時引張強 さ ¹ (psi×1000)	18.5/ 23.6	19.7/ 18.4	15.9/ 17.3	21.0/ 21.3	20.2/ 22.0	18.9/ 19.7
降伏時引張伸 度 ¹ (%)	100/98	120/ 100	93/110	120/83	110/80	100/ 100
エルメンドルフ 引裂強さ ¹ (g/ミル)	41.1/ 33.6	32.2/ 33.6	45.0/ 28.6	53.2/ 44.4	46.3/ 42.1	49.8/ 50.9
エルメンドルフ 引裂強さ ¹ (グラム)	15.3/ 12.6	11.3/ 12.4	13.4/8.6	17.4/ 14.3	16.9/ 15.7	19.1/ 19.3
ヤング率 ¹ (psi×1000)	68.1/ 75.6	57.6/ 61.7	61.4/ 56.5	55.0/ 74.0	62.1/ 68.6	61.4/ 66.2
引裂抵抗(グ レーブス引裂 強さ) ¹ (g/ミル)	443/420	366/ 493	452/ 362	362/ 314	431/ 476	516/ 477
引裂伝播(トラ ウザー引裂強 さ) ¹ (g/ミル)	6.9/5.4	8.8/8.5	20.6/8.4	9.8/ 11.6	7.8/ 7.9	6.9/ 6.6
計装衝撃強度 ² (ib _f)	11.7	8.7	5.7	7.5	10.3	8.5
200° Fで測 定した全自由 収縮(%)	25	22	26	31	28	26
曇り度 ² (%)	2.9	3.4	2.6	2.8	2.7	3.8
光沢度 ² (%)	87.0	85.0	91.0	88.0	85.0	81.0
透明度 ² (%)	86.7	86.5	86.7	85.5	87.3	84.0

¹ : MD / TD、73° Fで測定した。² : 73° Fで測定した。³ : 値は3つのサンプルの平均から得られる。

【 0 1 7 4 】

10

20

30

40

【表 3】

表3

試験	実施例						
	13 ³	14 ³	15 ³	16	17	18	19 ⁴
マイクロ層中の樹脂1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1+Repro-1	LLDPE-1+Repro-1
マイクロ層中の樹脂2	MDPE-1+LLDPE-1	LLDPE-1	VLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1+Repro-1	LLDPE-1+Repro-1	LLDPE-1+Repro-1
フィルム厚(ミル)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
降伏時引張強さ ¹ (psi×1000)	21.0/22.6	22.2/23.5	22.0/15.6	20.6/19.6	18.5/21.3	20.7/19.8	20.1/17.7
降伏時引張伸度 ¹ (%)	73/84	91/76	86/84	94/100	98/100	96/120	93/105
エルメンドルフ引裂強さ ¹ (g/ミル)	25.4/30.9	15.0/13.5	34.4/35.9	25.9/22.3	33.1/29.5	28.3/28.9	18.7/18.3
エルメンドルフ引裂強さ ¹ (グラム)	8.3/10.6	4.9/4.5	11.5/11.7	6.8/6.0	11.2/10.0	10.4/11.5	6.5/6.6
ヤング率 ¹ (psi×1000)	70.9/90.1	65.3/83.0	73.5/68.6	60.6/63.2	62.5/75.1	71.0/69.3	65.7/62.2
引裂抵抗(グレース引裂強さ) ¹ (g/ミル)	830/634	569/511	335/378	538/491	333/371	206/334	437/536
引裂伝播(トラウザー引裂強さ) ¹ (g/ミル)	5.7/9.1	8.8/7.4	7.2/6.2	4.3/5.2	6.0/7.4	9.8/8.5	5.9/7.9
計装衝撃強度 ² (ibf)	8.3	9.2	7.6	9.2	9.6	9.5	9.3
200° Fで測定した全自由収縮(%)	22	25	27	29	18	18	32
曇り度 ² (%)	3.1	2.1	3.7	3.1	82.8	82.6	4.0
光沢度 ² (%)	83.0	85.0	85.0	82.0	82.0	82.0	81.0
透明度 ² (%)	86.7	84.5	86.8	82.0	3.6	4.1	72.9

¹ : MD / TD、73° Fで測定した。² : 73° Fで測定した。³ : 配向比 = 6 X 6⁴ : 値は2つのサンプルの平均から得られる。

【 0 1 7 5 】

【表 4】

表4

試験	実施例					
	20	21	22 ³	23	24	25
マイクロ層中の樹脂1	LLDPE-1+ Repro-2	LLDPE-1	VLDPE-2	VLDPE-3	EVA-3	VLDPE-1
マイクロ層中の樹脂2	LLDPE-1+ Repro-2	VLDPE-1	SBS-2	LLDPE-1	MDPE-2	VLDPE-2
フィルム厚 (ミル)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
降伏時引張強 さ ¹ (psi×1000)	17.5/ 13.8	17.3/ 17.5	15.0/ 13.2	15.7/ 14.0	16.4/ 17.8	19.9/ 18.2
降伏時引張伸 度 ¹ (%)	79/86	93/95	75/86	95/71	120/93	100/110
エルメンドルフ 引裂強さ ¹ (g/ミル)	16.5/ 17.0	41.4/ 45.7	14.9/ 22.4	27.5/ 25.6	13.3/ 15.0	23.8/ 28.3
エルメンドルフ 引裂強さ ¹ (グラム)	5.7/ 5.9	14.0/ 15.3	5.5/ 8.7	9.6/ 8.9	4.7/ 5.7	8.3/ 9.5
ヤング率 ¹ (ps i×1000)	72.4/ 71.3	65.5/ 62.5	107.0/ 97.5	47.8/ 58.7	70.7/ 89.8	58.5/ 55.4
引裂抵抗(グ レーブス引裂 強さ) ¹ (g/ミル)	414/ 410	382/ 328	264/ 331	399/ 369	465/ 381	397/ 389
引裂伝播(トラ ウザー引裂強 さ) ¹ (g/ミル)	5.6/ 10.5	8.9/ 6.9	4.9/ 5.9	7.4/ 6.2	6.3/ 7.4	8.7/ 10.0
計装衝撃強度 ² (ib _f)	7.4	8.5	4.3	7.7	7.0	8.1
200° Fで測 定した全自由 収縮(%)	22	26	29	29	23	27
曇り度 ² (%)	2.6	3.5	3.3	3.7	3.6	3.6
光沢度 ² (%)	88.0	82.0	88.0	82.0	85.0	84.0
透明度 ² (%)	74.6	86.9	85.5	83.0	85.0	82.5

¹ : M D / T D、73 ° F で測定した。

² : 73 ° F で測定した。

³ : 配向比 = 6 X 6

【実施例 37】

【0176】

この実施例では、実施例 1 - 25 のフィルムを自動シュリンクラップ包装試験に付した。寸法 10 " × 7 " × 2 " をそれぞれが有する木製試験箱を、Shanklin OMNI SLRS 自動ラッピングおよびシーリングマシンの中を通して搬送し、このマシンにおいて、各箱を、実施例 1 - 25 の各フィルムによって作った封入容器の中に自動的にラップし、ヒートシールした。このマシンは、箱移動方向を横断する角度でフィルムを送って、中央で折り、フィルム走行方向を変えて、移動しながら中央で折って各箱の包み込みを行うことにより、ラッピングを果たした。次に、このマシンは、各箱の付近の開口長手縁部をシールして閉じて「サイドシール」を果たし、その後、各箱の上流および下流の横

10

20

30

40

50

断シール（「エンドシール」）を行って封入を完了した。

【0177】

その後、各密閉箱をOMNI SLRSラッピング/シーリングマシンからShanklin GT-71収縮トンネルに搬送し、そこで熱風をこれらの封入された箱に注いでフィルムをこれら箱の周囲にぴったりとおよび均一に収縮させた。

【0178】

Shanklin OMNI SLRSラッピング/シーリングマシンの設定は：

i. サイドシール温度 = 350 - 400 °F

ii. エンドシール温度 = 350 - 400 °F

iii. 速度 = 40 fpm（「フィート毎分」）

10

であった。

【0179】

収縮トンネルShanklin GT-71についての設定

i. トンネル温度 = 250 °F、275 °F、300 °F、325 °F、350 °F

ii. トンネル速度 = 40 fpm、70 fpm、100 fpm

実施例1-25における各フィルムについて、Shanklin OMNI SLRSマシンを所与の設定で使用して、試験箱をフィルムでラップおよびシールした。その後、これらのラップした箱を40 fpmで250 °Fの収縮トンネルに通した。合計10個のラップした箱をこの温度および速度でこのトンネルに通した。この温度を維持しながら、別の10個のラップした箱をこのトンネルに70 fpmで通し、さらに10個の箱を100 fpmで通した。この全方法を、350 °Fの温度に達するまで25 °F間隔で、より高い収縮トンネル温度で繰り返した。

20

【0180】

この要領で、実施例1-25の各フィルムについて150個のパッケージを作り、その後、これらを下記の評価に付した：

1. 焼損 - （通常は頂部に対する）過剰な加熱のためにフィルムが溶けて開いた（結果として10セント硬化より大きいサイズの穴が生じた。）パッケージの総数。

2. スコーチ - 高熱に暴露される収縮方法後の薄いフィルムエリアに一般に起因してフィルムが白くなった（焼き付き（ghosting）とも呼ばれる。）、各パッケージ内のエリアの総数。

30

3. シール不良 - 1/8インチより大きい長さまたは直径を有するシール破断があるパッケージの総数。

【0181】

結果を表5-8に要約する。

【0182】

【表 5】

表5

試験	実施例					
	1 ^{1,2}	2 ¹	3 ^{1,3}	4	5	6
マイクロ層中の樹脂1	LLDPE-1+MDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	VLDPE-3
マイクロ層中の樹脂2				MDPE-1+LLDPE-1	LLDPE-1+Repro-1	LLDPE-1+MDPE-2
フィルム厚(ミル)	0.3	0.3	0.6	0.3	0.3	0.3
焼損の総数	13	2	5	3	7	0
スコーチの総数	27	22	3	0	0	2
シール不良の総数	2	0	10	0	0	23

¹ : U . S . P a t . N o . 5 , 0 7 6 , 7 7 6 に記載されているように、比較例 1 ~ 3 は、標準環状プレートダイを使用し作成した；表に記載の樹脂タイプは単層であり、比較フィルムの比較的厚いコア層で使われる事を示す。

² : 値は 6 つのサンプルの平均から得られる。

³ : 値は 3 つのサンプルの平均から得られる。

【 0 1 8 3 】

【表 6】

表6

試験	実施例					
	7	8	9	10	11	12
マイクロ層中の樹脂1	LLDPE-1	LLDPE-2+VLDPE-1	LLDPE-3+VLDPE-4	VLDPE-5+LLDPE-1	VLDPE-5	LLDPE-1+VLDPE-2
マイクロ層中の樹脂2	MDPE-2+LLDPE-1	LLDPE-2	LLDPE-3	LLDPE-1	LLDPE-1+MDPE-2	LLDPE-1+MDPE-2
フィルム厚(ミル)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
焼損の総数	1	12	3	1	1	4
スコーチの総数	22	44	65	58	57	56
シール不良の総数	6	0	0	0	0	0

【 0 1 8 4 】

【表 7】

表7

試験	実施例						
	13	14	15	16	17	18	19
マイクロ層中の樹脂1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1+Repro-1	LLDPE-1+Repro-1
マイクロ層中の樹脂2	MDPE-1+LLDPE-1	LLDPE-1	VLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1+Repro-1	LLDPE-1+Repro-1	LLDPE-1+Repro-1
フィルム厚(ミル)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
焼損の総数	3	5	9	1	1	11	8
スコーチの総数	28	0	12	0	39	54	0
シール不良の総数	0	0	0	0	0	0	0

10

20

【0185】

【表 8】

表8

試験	実施例					
	20	21	22	23	24	25
マイクロ層中の樹脂1	LLDPE-1+Repro-2	LLDPE-1	VLDPE-2	VLDPE-3	EVA-3	VLDPE-1
マイクロ層中の樹脂2	LLDPE-1+Repro-2	VLDPE-1	SBS-2	LLDPE-1	MDPE-2	LLDPE-2
フィルム厚(ミル)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
焼損の総数	15	7	15	4	0	19
スコーチの総数	0	49	35	42	26	37
シール不良の総数	0	0	0	0	5	0

30

上記の結果は、本発明による熱収縮性フィルムが、市販の収縮フィルム包装装置の過酷さに耐える十分な耐熱性および靱性を有することを示している。

40

【実施例 38】

【0186】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.60 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1：47.8% LLDPE-1 + 23.7% MDPE-1 + 14.5% EVA-1 + 14% MB-2 (層 1 - 29 の全厚の 12.5%)

層 2：47.8% LLDPE-1 + 23.7% MDPE-1 + 14.5% EVA-1 + 14% MB-3 (層 1 - 29 の全厚の 12.5%)

層 3 - 27：LLDPE-1 (層 1 - 29 の全厚の 2.0%)

層 28：47.8% LLDPE-1 + 23.7% MDPE-1 + 14.5% EVA-1

50

+ 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 9 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1

+ 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 3 9】

【 0 1 8 7 】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 6 0 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 3 - 2 7 : 5 0 % L L D P E - 1 + 5 0 % R e p r o - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 .
0 %)

層 2 8 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 9 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 4 0】

【 0 1 8 8 】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 6 0 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 3 - 2 7 : L L D P E - 4 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 . 0 %)

層 2 8 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 9 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 4 1】

【 0 1 8 9 】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 6 0 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 3 - 2 7 : L L D P E - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 . 0 %)

層 2 8 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 9 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 4 2】

【 0 1 9 0 】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 6 0 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +

14%MB-3(層1-29の全厚の12.5%)

層3-27:50%LLDPE-1+50%Repro-3(層1-29の全厚の2.0%)

層28:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-3(層1-29の全厚の12.5%)

層29:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-2(層1-29の全厚の12.5%)

【実施例43】

【0191】

テープを架橋させなかったことを除き、本発明の実施例4について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った；このフィルムは、下記29層構造と0.60ミルの全フィルム厚を有した：

層1:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-2(層1-29の全厚の12.5%)

層2:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-3(層1-29の全厚の12.5%)

層3-27:LLDPE-1(層1-29の全厚の2.0%)

層28:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-3(層1-29の全厚の12.5%)

層29:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-2(層1-29の全厚の12.5%)

【実施例44】

【0192】

テープを45kGyと90kGyの間で架橋させたことを除き、本発明の実施例4について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った；このフィルムは、下記29層構造と0.60ミルの全フィルム厚を有した：

層1:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-2(層1-29の全厚の12.5%)

層2:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-3(層1-29の全厚の12.5%)

層3-27:LLDPE-1(層1-29の全厚の2.0%)

層28:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-3(層1-29の全厚の12.5%)

層29:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-2(層1-29の全厚の12.5%)

【実施例45】

【0193】

本発明の実施例4について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記29層構造と0.60ミルの全フィルム厚を有した：

層1:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-2(層1-29の全厚の12.5%)

層2:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-3(層1-29の全厚の7.1%)

層3、6、9、12、15、18、21、24、27:LLDPE-1(層1-29の全厚の2.78%)

層4、7、10、13、16、19、22、25:LLDPE-1(層1-29の全厚の2.24%)

層5、8、11、14、17、20、23、26:Repro-1(層1-29の全厚の0.89%)

層28:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1

10

20

30

40

50

+ 14% MB - 3 (層 1 - 29 の全厚の 17.9%)

層 29 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1

+ 14% MB - 2 (層 1 - 29 の全厚の 12.5%)

【実施例 46】

【0194】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.60 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 2 (層 1 - 29 の全厚の 12.5%)

層 2 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 3 (層 1 - 29 の全厚の 7.1%)

層 3、6、9、12、15、18、21、24、27 : LLDPE - 1 (層 1 - 29 の全厚の 2.78%)

層 4、7、10、13、16、19、22、25 : LLDPE - 1 (層 1 - 29 の全厚の 2.24%)

層 5、8、11、14、17、20、23、26 : 50% LLDPE - 1 + 50% Repro - 1 (層 1 - 29 の全厚の 0.89%)

層 28 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 2 (層 1 - 29 の全厚の 17.9%)

層 29 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 2 (層 1 - 29 の全厚の 12.5%)

【実施例 47】

【0195】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.60 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 2 (層 1 - 29 の全厚の 12.5%)

層 2 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 3 (層 1 - 29 の全厚の 7.1%)

層 3、6、9、12、15、18、21、24、27 : LLDPE - 1 (層 1 - 29 の全厚の 2.38%)

層 4、7、10、13、16、19、22、25 : 50% LLDPE - 1 + 50% Repro - 1 (層 1 - 29 の全厚の 1.79%)

層 5、8、11、14、17、20、23、26 : 50% LLDPE - 1 + 50% Repro - 1 (層 1 - 29 の全厚の 1.79%)

層 28 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 2 (層 1 - 29 の全厚の 17.9%)

層 29 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 2 (層 1 - 29 の全厚の 12.5%)

【実施例 48】

【0196】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 0.60 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 2 (層 1 - 29 の全厚の 12.5%)

層 2 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 3 (層 1 - 29 の全厚の 12.5%)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : LLDPE - 1 (層 1 - 29 の全厚の 1.92%)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 60% LL

D P E - 1 + 4 0 % M D P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 . 0 8 %)

層 2 8 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 9 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 4 9】

【 0 1 9 7 】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 6 0 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %) 10

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : L L D P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 . 9 2 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 5 5 . 6 % L L D P E - 1 + 2 7 . 6 % M D P E - 1 + 1 6 . 8 % E V A - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 . 0 8 %)

層 2 8 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %) 20

層 2 9 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 5 0】

【 0 1 9 8 】

(比較例)

比較例 1 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 5 層構造と 0 . 5 2 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %) 30

層 3 : L L D P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 5 0 . 0 %)

層 4 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 5 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 5 1】

【 0 1 9 9 】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 5 0 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %) 40

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : L L D P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 . 9 2 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 5 0 % L L D P E - 1 + 5 0 % R e p r o - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 . 0 8 %)

層 2 8 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %) 50

層 2 9 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 5 2】

【0 2 0 0】

(比較例)

比較例 1 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 5 層構造と 0 . 7 5 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 2 (層 1 - 5 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 3 (層 1 - 5 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 3 : L L D P E - 1 (層 1 - 5 の全厚の 5 0 . 0 %)

層 4 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 3 (層 1 - 5 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 5 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 2 (層 1 - 5 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 5 3】

【0 2 0 1】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 7 5 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : L L D
P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 . 9 2 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 5 0 % L L
D P E - 1 + 5 0 % R e p r o - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 . 0 8 %)

層 2 8 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 9 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 5 4】

【0 2 0 2】

(比較例)

比較例 1 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 5 層構造と 1 . 0 0 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 5 0 . 0 4 % L L D P E - 1 + 2 4 . 8 4 % M D P E - 1 + 1 5 . 1 2 % E V A
- 1 + 1 0 . 0 0 % M B - 2 (層 1 - 5 の全厚の 7 . 9 %)

層 2 : 5 0 . 0 4 % L L D P E - 1 + 2 4 . 8 4 % M D P E - 1 + 1 5 . 1 2 % E V A
- 1 + 1 0 . 0 0 % M B - 3 (層 1 - 5 の全厚の 1 4 . 6 %)

層 3 : L L D P E - 1 (層 1 - 5 の全厚の 5 5 . 0 %)

層 4 : 5 0 . 0 4 % L L D P E - 1 + 2 4 . 8 4 % M D P E - 1 + 1 5 . 1 2 % E V A
- 1 + 1 0 . 0 0 % M B - 3 (層 1 - 5 の全厚の 1 4 . 6 %)

層 5 : 5 0 . 0 4 % L L D P E - 1 + 2 4 . 8 4 % M D P E - 1 + 1 5 . 1 2 % E V A
- 1 + 1 0 . 0 0 % M B - 2 (層 1 - 5 の全厚の 7 . 9 %)

【実施例 5 5】

【0 2 0 3】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 2 9 層構造と 1 . 0 0 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 50 . 04 % L L D P E - 1 + 24 . 84 % M D P E - 1 + 15 . 12 % E V A - 1 + 10 . 00 % M B - 2 (層 1 - 29 の全厚の 7 . 9 %)

層 2 : 50 . 04 % L L D P E - 1 + 24 . 84 % M D P E - 1 + 15 . 12 % E V A - 1 + 10 . 00 % M B - 3 (層 1 - 29 の全厚の 14 . 6 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : L L D P E - 1 (層 1 - 29 の全厚の 2 . 12 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 50 % L L D P E - 1 + 50 % R e p r o - 1 (層 1 - 29 の全厚の 2 . 29 %)

層 28 : 50 . 04 % L L D P E - 1 + 24 . 84 % M D P E - 1 + 15 . 12 % E V A - 1 + 10 . 00 % M B - 3 (層 1 - 29 の全厚の 14 . 6 %)

層 29 : 50 . 04 % L L D P E - 1 + 24 . 84 % M D P E - 1 + 15 . 12 % E V A - 1 + 10 . 00 % M B - 2 (層 1 - 29 の全厚の 7 . 9 %)

【実施例 56】

【0204】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 1 . 00 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 50 . 04 % L L D P E - 1 + 24 . 84 % M D P E - 1 + 15 . 12 % E V A - 1 + 10 . 00 % M B - 2 (層 1 - 29 の全厚の 7 . 9 %)

層 2 : 50 . 04 % L L D P E - 1 + 24 . 84 % M D P E - 1 + 15 . 12 % E V A - 1 + 10 . 00 % M B - 3 (層 1 - 29 の全厚の 14 . 6 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : L L D P E - 1 (層 1 - 29 の全厚の 1 . 48 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 60 % L L D P E - 1 + 40 % M D P E - 1 (層 1 - 29 の全厚の 2 . 98 %)

層 28 : 50 . 04 % L L D P E - 1 + 24 . 84 % M D P E - 1 + 15 . 12 % E V A - 1 + 10 . 00 % M B - 3 (層 1 - 29 の全厚の 14 . 6 %)

層 29 : 50 . 04 % L L D P E - 1 + 24 . 84 % M D P E - 1 + 15 . 12 % E V A - 1 + 10 . 00 % M B - 2 (層 1 - 29 の全厚の 7 . 9 %)

【実施例 57】

【0205】

本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 29 層構造と 1 . 00 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 50 . 04 % L L D P E - 1 + 24 . 84 % M D P E - 1 + 15 . 12 % E V A - 1 + 10 . 00 % M B - 2 (層 1 - 29 の全厚の 7 . 9 %)

層 2 : 50 . 04 % L L D P E - 1 + 24 . 84 % M D P E - 1 + 15 . 12 % E V A - 1 + 10 . 00 % M B - 3 (層 1 - 29 の全厚の 14 . 6 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : L L D P E - 1 (層 1 - 29 の全厚の 2 . 12 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 55 . 6 % L L D P E - 1 + 27 . 6 % M D P E - 1 + 16 . 8 % E V A - 1 (層 1 - 29 の全厚の 2 . 29 %)

層 28 : 50 . 04 % L L D P E - 1 + 24 . 84 % M D P E - 1 + 15 . 12 % E V A - 1 + 10 . 00 % M B - 3 (層 1 - 29 の全厚の 14 . 6 %)

層 29 : 50 . 04 % L L D P E - 1 + 24 . 84 % M D P E - 1 + 15 . 12 % E V A - 1 + 10 . 00 % M B - 2 (層 1 - 29 の全厚の 7 . 9 %)

【実施例 58】

【0206】

(比較例)

フィルムを 4 × 4 の比で配向させたことを除き、比較例 1 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った；このフィルムは、下記 3 層構造と 2 . 00 ミ

10

20

30

40

50

ルの全フィルム厚を有した：

層 1：50.0%LLDPE - 1 + 25.0%MDPE - 1 + 17.0%EVA - 1 + 8.0%MB - 5（層 1 - 3 の全厚の 17.5%）

層 2：LLDPE - 1（層 1 - 3 の全厚の 65.0%）

層 3：50.0%LLDPE - 1 + 25.0%MDPE - 1 + 17.0%EVA - 1 + 8.0%MB - 5（層 1 - 3 の全厚の 17.5%）

【実施例 59】

【0207】

（比較例）

フィルムを 3.5 × 3.5 の比で配向させたことを除き、比較例 1 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った；このフィルムは、下記 5 層構造と 2.00 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1：50.0%LLDPE - 1 + 40.0%EVA - 1 + 10.0%MB - 6（層 1 - 5 の全厚の 20.0%）

層 2：80%VLDPPE - 1 + 20%EVA - 1（層 1 - 5 の全厚の 25.0%）

層 3：SBS - 2（層 1 - 5 の全厚の 10.0%）

層 4：80%VLDPPE - 1 + 20%EVA - 1（層 1 - 5 の全厚の 25.0%）

層 5：50.0%LLDPE - 1 + 40.0%EVA - 1 + 10.0%MB - 6（層 1 - 5 の全厚の 20.0%）

【実施例 60】

【0208】

フィルムを 4 × 4 の比で配向させたことを除き、本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った；このフィルムは、下記 29 層構造と 2.00 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1：50.04%LLDPE - 1 + 24.84%MDPE - 1 + 15.12%EVA - 1 + 10.00%MB - 2（層 1 - 29 の全厚の 7.9%）

層 2：50.04%LLDPE - 1 + 24.84%MDPE - 1 + 15.12%EVA - 1 + 10.00%MB - 3（層 1 - 29 の全厚の 14.6%）

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：LLDPE - 1（層 1 - 29 の全厚の 2.12%）

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：50%LLDPE - 1 + 50%Repro - 1（層 1 - 29 の全厚の 2.29%）

層 28：50.04%LLDPE - 1 + 24.84%MDPE - 1 + 15.12%EVA - 1 + 10.00%MB - 3（層 1 - 29 の全厚の 14.6%）

層 29：50.04%LLDPE - 1 + 24.84%MDPE - 1 + 15.12%EVA - 1 + 10.00%MB - 2（層 1 - 29 の全厚の 7.9%）

【実施例 61】

【0209】

フィルムを 4 × 4 の比で配向させたことを除き、本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った；このフィルムは、下記 29 層構造と 2.00 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1：50.04%LLDPE - 1 + 24.84%MDPE - 1 + 15.12%EVA - 1 + 10.00%MB - 2（層 1 - 29 の全厚の 7.9%）

層 2：50.04%LLDPE - 1 + 24.84%MDPE - 1 + 15.12%EVA - 1 + 10.00%MB - 3（層 1 - 29 の全厚の 14.6%）

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27：LLDPE - 1（層 1 - 29 の全厚の 1.48%）

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26：60%LLDPE - 1 + 40%MDPE - 1（層 1 - 29 の全厚の 2.98%）

層 28：50.04%LLDPE - 1 + 24.84%MDPE - 1 + 15.12%EV

10

20

30

40

50

A - 1 + 1 0 . 0 0 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 4 . 6 %)

層 2 9 : 5 0 . 0 4 % L L D P E - 1 + 2 4 . 8 4 % M D P E - 1 + 1 5 . 1 2 % E V

A - 1 + 1 0 . 0 0 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 7 . 9 %)

【実施例 6 2】

【 0 2 1 0 】

フィルムを 4 × 4 の比で配向させたことを除き、本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った；このフィルムは、下記 2 9 層構造と 2 . 0 0 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 5 0 . 0 4 % L L D P E - 1 + 2 4 . 8 4 % M D P E - 1 + 1 5 . 1 2 % E V A - 1 + 1 0 . 0 0 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 7 . 9 %)

層 2 : 5 0 . 0 4 % L L D P E - 1 + 2 4 . 8 4 % M D P E - 1 + 1 5 . 1 2 % E V A - 1 + 1 0 . 0 0 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 4 . 6 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : L L D P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 . 1 2 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 5 5 . 6 % L L D P E - 1 + 2 7 . 6 % M D P E - 1 + 1 6 . 8 % E V A - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 . 2 9 %)

層 2 8 : 5 0 . 0 4 % L L D P E - 1 + 2 4 . 8 4 % M D P E - 1 + 1 5 . 1 2 % E V A - 1 + 1 0 . 0 0 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 4 . 6 %)

層 2 9 : 5 0 . 0 4 % L L D P E - 1 + 2 4 . 8 4 % M D P E - 1 + 1 5 . 1 2 % E V A - 1 + 1 0 . 0 0 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 7 . 9 %)

【実施例 6 3】

【 0 2 1 1 】

6 × 6 (T D × L D) の配向比でバブルとして延伸配向させたことを除き、本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 6 0 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : L L D P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 . 9 2 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 5 0 % L L D P E - 1 + 5 0 % R e p r o - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 . 0 8 %)

層 2 8 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 9 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 6 4】

【 0 2 1 2 】

6 × 6 (T D × L D) の配向比でバブルとして延伸配向させたことを除き、本発明の実施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 6 0 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 + 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : L L D P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 . 9 2 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 6 0 % L L

10

20

30

40

50

D P E - 1 + 4 0 % M D P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 . 0 8 %)

層 2 8 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 9 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 6 5】

【0 2 1 3】

6 × 6 (T D × L D) の配向比でバブルとして延伸配向させたことを除き、本発明の実
施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィ
ルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 5 9 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : L L D
P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 . 9 2 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 5 5 . 6 %
L L D P E - 1 + 2 7 . 6 % M D P E - 1 + 1 6 . 8 % E V A - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の
2 . 0 8 %)

層 2 8 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 9 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 6 6】

【0 2 1 4】

6 × 6 (T D × L D) の配向比でバブルとして延伸配向させたことを除き、本発明の実
施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィ
ルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 6 9 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : L L D
P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 . 9 2 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 5 0 % L L
D P E - 1 + 5 0 % R e p r o - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 . 0 8 %)

層 2 8 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 9 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 6 7】

【0 2 1 5】

6 × 6 (T D × L D) の配向比でバブルとして延伸配向させたことを除き、本発明の実
施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィ
ルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 7 1 ミルの全フィルム厚を有した：

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : L L D

10

20

30

40

50

P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 . 9 2 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 6 0 % L L

D P E - 1 + 4 0 % M D P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 . 0 8 %)

層 2 8 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 9 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 6 8】

【 0 2 1 6 】

6 × 6 (T D × L D) の配向比でバブルとして延伸配向させたことを除き、本発明の実
施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィ
ルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 7 6 ミルの全フィルム厚を有した :

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : L L D
P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 . 9 2 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 5 5 . 6 %
L L D P E - 1 + 2 7 . 6 % M D P E - 1 + 1 6 . 8 % E V A - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の
2 . 0 8 %)

層 2 8 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 9 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 6 9】

【 0 2 1 7 】

6 × 6 (T D × L D) の配向比でバブルとして延伸配向させたことを除き、本発明の実
施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィ
ルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 6 8 ミルの全フィルム厚を有した :

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27 : L L D
P E - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 . 9 2 %)

層 4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26 : 5 0 % L L
D P E - 1 + 5 0 % R e p r o - 1 (層 1 - 2 9 の全厚の 2 . 0 8 %)

層 2 8 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 3 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 9 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1
+ 1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

【実施例 7 0】

【 0 2 1 8 】

6 × 6 (T D × L D) の配向比でバブルとして延伸配向させたことを除き、本発明の実
施例 4 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィ
ルムは、下記 2 9 層構造と 0 . 7 0 ミルの全フィルム厚を有した :

層 1 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +
1 4 % M B - 2 (層 1 - 2 9 の全厚の 1 2 . 5 %)

層 2 : 4 7 . 8 % L L D P E - 1 + 2 3 . 7 % M D P E - 1 + 1 4 . 5 % E V A - 1 +

10

20

30

40

50

14%MB-3(層1-29の全厚の12.5%)

層3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27:LLDPE-1(層1-29の全厚の1.92%)

層4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26:60%LLDPE-1+40%MDPE-1(層1-29の全厚の2.08%)

層28:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-3(層1-29の全厚の12.5%)

層29:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-2(層1-29の全厚の12.5%)

【実施例71】

10

【0219】

6×6(TD×LD)の配向比でバブルとして延伸配向させたことを除き、本発明の実施例4について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記29層構造と0.66ミルの全フィルム厚を有した:

層1:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-2(層1-29の全厚の12.5%)

層2:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-3(層1-29の全厚の12.5%)

層3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27:LLDPE-1(層1-29の全厚の1.92%)

20

層4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26:55.6%LLDPE-1+27.6%MDPE-1+16.8%EVA-1(層1-29の全厚の2.08%)

層28:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-3(層1-29の全厚の12.5%)

層29:47.8%LLDPE-1+23.7%MDPE-1+14.5%EVA-1+14%MB-2(層1-29の全厚の12.5%)

【実施例72】

【0220】

フィルムが図8に示すとおりであり、吹込みチューブの外側にミクロ層部およびこのチューブの内側にバルク層を有したことを除き、実施例4について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。この吹込みチューブを圧潰し、内部バルク層が互いに接着するように共に溶着させた。結果として生じた収縮フィルムは、このフィルムの両方の外面(外皮)上にミクロ層部を有し、このフィルムのコアを構成する5つのバルク層をこの中心に有し、合計55層であり、および1.06ミルの全フィルム厚を有した。

30

【0221】

層1、3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25:80.0%LLDPE-1+20.0%MB-2(層1-55の全厚の8.14%)

層2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24:LLDPE-1(層1-55の全厚の8.14%)

40

層26:80.0%LLDPE-1+20.0%MB-3(層1-55の全厚の5.45%)

層27:LLDPE-1(層1-55の全厚の25.55%)

層28:EVA-4(層1-55の全厚の5.45%)

層29:LLDPE-1(層1-55の全厚の25.55%)

層30:80.0%LLDPE-1+20.0%MB-3(層1-55の全厚の5.45%)

層32、34、36、38、40、42、44、46、48、50、52、54:LLDPE-1(層1-55の全厚の8.14%)

層31、33、35、37、39、41、43、45、47、49、51、53、55

50

: 80.0% LLDPE - 1 + 20.0% MB - 2 (層1 - 55の全厚の8.14%)

【実施例73】

【0222】

(比較例)

比較例1について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記5層構造と1.25ミルの全フィルム厚を有した:

層1: 50.04% LLDPE - 1 + 24.84% MDPE - 1 + 15.12% EVA - 1 + 10.00% MB - 2 (層1 - 5の全厚の7.9%)

層2: 50.04% LLDPE - 1 + 24.84% MDPE - 1 + 15.12% EVA - 1 + 10.00% MB - 3 (層1 - 5の全厚の14.6%)

層3: LLDPE - 1 (層1 - 5の全厚の55.0%)

層4: 50.04% LLDPE - 1 + 24.84% MDPE - 1 + 15.12% EVA - 1 + 10.00% MB - 3 (層1 - 5の全厚の14.6%)

層5: 50.04% LLDPE - 1 + 24.84% MDPE - 1 + 15.12% EVA - 1 + 10.00% MB - 2 (層1 - 5の全厚の7.9%)

【実施例74】

【0223】

本発明の実施例72について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記55層構造と1.20ミルの全フィルム厚を有した:

層1、3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25: 80.0% LLDPE - 1 + 20.0% MB - 2 (層1 - 55の全厚の8.1%)

層2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24: 60% MDPE - 1 + 40% EVA - 1 (層1 - 55の全厚の6.52%)

層26: 80.0% LLDPE - 1 + 20.0% MB - 3 (層1 - 55の全厚の6.52%)

層27: LLDPE - 1 (層1 - 55の全厚の25.59%)

層28: EVA - 4 (層1 - 55の全厚の6.52%)

層29: LLDPE - 1 (層1 - 55の全厚の25.59%)

層30: 80.0% LLDPE - 1 + 20.0% MB - 3 (層1 - 55の全厚の6.52%)

層32、34、36、38、40、42、44、46、48、50、52、54: 60% MDPE - 1 + 40% EVA - 1 (層1 - 55の全厚の6.52%)

層31、33、35、37、39、41、43、45、47、49、51、53、55: 80.0% LLDPE - 1 + 20.0% MB - 2 (層1 - 55の全厚の8.1%)

【実施例75】

【0224】

本発明の実施例72について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記55層構造と1.26ミルの全フィルム厚を有した:

層1、3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25: 80.0% LLDPE - 1 + 20.0% MB - 2 (層1 - 55の全厚の8.1%)

層2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24: LLDPE - 1 (層1 - 55の全厚の6.52%)

層26: 80.0% LLDPE - 1 + 20.0% MB - 3 (層1 - 55の全厚の6.52%)

層27: LLDPE - 1 (層1 - 55の全厚の25.59%)

層28: EVA - 4 (層1 - 55の全厚の6.52%)

層29: LLDPE - 1 (層1 - 55の全厚の25.59%)

層30: 80.0% LLDPE - 1 + 20.0% MB - 3 (層1 - 55の全厚の6.52%)

層32、34、36、38、40、42、44、46、48、50、52、54: LL

DPE - 1 (層 1 - 55 の全厚の 6.52%)

層 31、33、35、37、39、41、43、45、47、49、51、53、55
: 80.0% LLDPE - 1 + 20.0% MB - 2 (層 1 - 55 の全厚の 8.1%)

【実施例 76】

【0225】

本発明の実施例 72 について上で説明した方法により本発明に従って多層フィルムを作った。このフィルムは、下記 55 層構造と 1.34 ミルの全フィルム厚を有した:

層 1、3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25 : 80.0% LLDPE - 1 + 20.0% MB - 2 (層 1 - 55 の全厚の 8.1%)

層 2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24 : 60.0% MDPE - 1 + 40.0% EVA - 1 (層 1 - 55 の全厚の 6.52%)

層 26 : LLDPE - 1 (層 1 - 55 の全厚の 6.52%)

層 27 : LLDPE - 1 (層 1 - 55 の全厚の 25.59%)

層 28 : EVA - 4 (層 1 - 55 の全厚の 6.52%)

層 29 : LLDPE - 1 (層 1 - 55 の全厚の 25.59%)

層 30 : LLDPE - 1 (層 1 - 55 の全厚の 6.52%)

層 32、34、36、38、40、42、44、46、48、50、52、54 : 60.0% MDPE - 1 + 40.0% EVA - 1 (層 1 - 55 の全厚の 6.52%)

層 31、33、35、37、39、41、43、45、47、49、51、53、55
: 80.0% LLDPE - 1 + 20.0% MB - 2 (層 1 - 55 の全厚の 8.1%)

以下の実施例 77 - 81 では、記載のフィルムを実施例 4 に従って作ることを試みたが、但し、加工の問題のためフィルムを配向させることができなかった。

【実施例 77】

【0226】

環状 29 層ダイを通して多層フィルムを共押し出しした。このフィルムは、下記の構造を有した:

層 1 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 2 (層 1 - 29 の全厚の 16.05%)

層 2 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 3 (層 1 - 29 の全厚の 8.90%)

層 3、6、9、12、15、18、21、24、27 : LLDPE - 1 (層 1 - 29 の全厚の 2.78%)

層 4、7、10、13、16、19、22、25 : LLDPE - 1 (層 1 - 29 の全厚の 1.56%)

層 5、8、11、14、17、20、23、26 : LLDPE - 1 (層 1 - 29 の全厚の 1.56%)

層 28 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 2 (層 1 - 29 の全厚の 8.90%)

層 29 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 2 (層 1 - 29 の全厚の 16.05%)

【実施例 78】

【0227】

環状 29 層ダイを通して多層フィルムを共押し出しした。このフィルムは、下記の構造を有した:

層 1 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 2 (層 1 - 29 の全厚の 12.5%)

層 2 : 47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 3 (層 1 - 29 の全厚の 7.02%)

層 3、6、9、12、15、18、21、24、27 : LLDPE - 1 (層 1 - 29 の全厚の 2.78%)

層 4、7、10、13、16、19、22、25：LLDPE - 1（層 1 - 29 の全厚の 1.56%）

層 5、8、11、14、17、20、23、26：LLDPE - 1（層 1 - 29 の全厚の 1.56%）

層 28：47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 2（層 1 - 29 の全厚の 19.3%）

層 29：47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 2（層 1 - 29 の全厚の 12.5%）

【実施例 79】

【0228】

10

環状 29 層ダイを通して多層フィルムを共押し出した。このフィルムは、下記の構造を有した：

層 1：43.03% LLDPE - 1 + 21.36% MDPE - 1 + 13.00% EVA - 1 + 22.6% MB - 2（層 1 - 29 の全厚の 16.07%）

層 2：47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 3（層 1 - 29 の全厚の 8.93%）

層 3、6、9、12、15、18、21、24、27：LLDPE - 1（層 1 - 29 の全厚の 2.78%）

層 4、7、10、13、16、19、22、25：LLDPE - 1（層 1 - 29 の全厚の 1.56%）

20

層 5、8、11、14、17、20、23、26：LLDPE - 1（層 1 - 29 の全厚の 1.56%）

層 28：47.8% LLDPE - 1 + 23.7% MDPE - 1 + 14.5% EVA - 1 + 14% MB - 2（層 1 - 29 の全厚の 8.93%）

層 29：43.03% LLDPE - 1 + 21.36% MDPE - 1 + 13.00% EVA - 1 + 22.6% MB - 2（層 1 - 29 の全厚の 16.07%）

【実施例 80】

【0229】

環状 29 層ダイを通して多層フィルムを共押し出した。このフィルムは、下記の構造を有した：

30

層 1：43.03% LLDPE - 1 + 21.36% MDPE - 1 + 13.00% EVA - 1 + 22.6% MB - 2（層 1 - 29 の全厚の 14.29%）

層 2：43.03% LLDPE - 1 + 21.36% MDPE - 1 + 13.00% EVA - 1 + 22.6% MB - 2（層 1 - 29 の全厚の 7.14%）

層 3、6、9、12、15、18、21、24、27：LLDPE - 1（層 1 - 29 の全厚の 2.78%）

層 4、7、10、13、16、19、22、25：LLDPE - 1（層 1 - 29 の全厚の 1.56%）

層 5、8、11、14、17、20、23、26：LLDPE - 1（層 1 - 29 の全厚の 1.56%）

40

層 28：43.03% LLDPE - 1 + 21.36% MDPE - 1 + 13.00% EVA - 1 + 22.6% MB - 2（層 1 - 29 の全厚の 14.29%）

層 29：43.03% LLDPE - 1 + 21.36% MDPE - 1 + 13.00% EVA - 1 + 22.6% MB - 2（層 1 - 29 の全厚の 14.29%）

【実施例 81】

【0230】

環状 29 層ダイを通して多層フィルムを共押し出した。このフィルムは、下記の構造を有した：

層 1、3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25：80.0% LLDPE - 1 + 20.0% MB - 2（層 1 - 55 の全厚の 6.64%）

50

層 2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24 : 60 . 0 % M
D P E - 1 + 40 . 0 % E V A - 1 (層 1 - 5 5 の全厚の 8 . 3 0 %)

層 2 6 : L L D P E - 1 (層 1 - 5 5 の全厚の 6 . 6 4 %)

層 2 7 : L L D P E - 1 (層 1 - 5 5 の全厚の 2 5 . 2 3 %)

層 2 8 : E V A - 4 (層 1 - 2 9 の全厚の 6 . 4 7 %)

層 2 9 : L L D P E - 1 (層 1 - 5 5 の全厚の 2 5 . 2 3 %)

層 3 0 : L L D P E - 1 (層 1 - 5 5 の全厚の 6 . 6 4 %)

層 3 2、3 4、3 6、3 8、4 0、4 2、4 4、4 6、4 8、5 0、5 2、5 4 : 6 0
. 0 % M D P E - 1 + 4 0 . 0 % E V A - 1 (層 1 - 5 5 の全厚の 8 . 3 0 %)

層 3 1、3 3、3 5、3 7、3 9、4 1、4 3、4 5、4 7、4 9、5 1、5 3、5 5 10
: 8 0 . 0 % L L D P E - 1 + 2 0 . 0 % M B - 2 (層 1 - 5 5 の全厚の 6 . 6 4 %)
【 0 2 3 1 】

【表 9】

表9

試験	実施例					
	3 ^{3,4}	38	39	40	41	42
マイクロ層 1 中の樹脂	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1 +Repro-1	LLDPE-4	LLDPE-2	LLDPE-1 +Repro-2
マイクロ層 2 中の樹脂(単数または複数)		LLDPE-1	LLDPE-1 +Repro-1	LLDPE-4	LLDPE-2	LLDPE-1 +Repro-2
フィルム厚(ミル)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
降伏時引張強さ ¹ (psi×1000)	17.8/ 18.9	20.3/ 18.7	20.4/ 19.5	19.7/ 20.7	17.9/ 16.8	16.4/ 14.9
降伏時引張伸度 ¹ (%)	86/120	140/ 120	115/ 110	94/78	120/ 130	110/ 100
エルメンドルフ引裂強さ ¹ (g/ミル)	23.7/ 24.8	35.2/ 31.5	18.3/ 17.5	14.9/ 13.3	19.0/ 23.2	13.5/ 14.0
エルメンドルフ引裂強さ ¹ (グラム)	14.2/ 15.0	22.7/ 20.2	11.0/ 10.6	8.4/7.7	12.6/ 15.5	8.5/8.9
ヤング率 ¹ (psi×1000)	60.4/ 62.2	57.0/ 62.9	63.9/ 67.1	64.8/ 71.4	49.4/ 60.2	70.4/ 68.3
引裂抵抗(グレース引裂強さ) ¹ (g/ミル)	492/ 478	530/ 509	505/ 490	602/ 595	429/ 485	449/ 495
引裂伝播(トラウザー引裂強さ) ¹ (g/ミル)	6.5/8.7	10.1/ 8.9	8.0/ 7.9	16.1/ 18.4	9.3/ 13.9	7.8/ 10.4
計装衝撃強度 ² (lb _f)	18.0	16.7	16.6	12.5	15.9	12.5
計装衝撃強度 ² (lb _f /ミル)	29.0	26.5	28.4	20.9	24.8	20.5
200° Fで測定した全自由収縮	29	30	31	33	34	27
透明度 ² (%)	79.1	74.1	73.4	82.2	81.4	3.0
光沢度 ² (%)	88	81	85	88	90	63
曇り度 ² (%)	3.0	4.9	3.6	3.3	2.7	11.9

¹ : MD / TD、73 ° F で測定した。

² : 73 ° F で測定した。

³ : U . S . Pat . No . 5 , 0 7 6 , 7 7 6 に記載されているように、比較例 3 は、標準環状プレートダイを使用し作成した；表に記載の樹脂タイプは単層であり、比較フィルムの比較的厚いコア層で使われる事を示す。

⁴ : 値は 6 つのサンプルの平均から得られる。

【 0 2 3 2 】

【表 10】

表10

試験	実施例						
	43	44	45	46	47	48	49
ミクロ層 1 中の樹脂	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1
ミクロ層 2 中の樹脂 (単数または複数)	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1 +Repro-1	LLDPE-1 +MDPE-1	LLDPE-1 +MDPE-1 +EVA-1
ミクロ層 3 中の樹脂 (単数または複数)	—	—	Repro-1	LLDPE-1 +Repro-1	LLDPE-1 +Repro-1	—	—
フィルム厚 (ミル)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
降伏時引 張強さ ¹ (psi ×1000)	17.5/14.3	20.8/25.1	20.8/19.1	20.5/19.2	19.7/18.3	19.5/16.7	17.4/15.4
降伏時引 張伸度 ¹ (%)	150/180	95/62	130/97	130/120	130/110	120/120	120/130
エルメンド ルフ引裂強 さ ¹ (g/ミ ル)	19.5/24.1	10.9/7.8	58.7/78.7	53.7/47.5	46.7/38.9	46.9/41.8	48.3/94.3
エルメンド ルフ引裂強 さ ¹ (グラ ム)	13.3/17.0	6.0/4.4	40.9/52.5	35.8/32.2	30.6/25.6	30.1/26.6	32.3/66.2
ヤング率 ¹ (psi×100 0)	55.9/61.3	62.7/64.5	60.3/69.2	58.1/60.8	59.4/60.7	63.4/61.4	58.3/58.0
引裂抵抗(グレース 引裂強さ) ¹ (g/ミル)	530/615	398/326	571/530	612/462	602/599	446/426	357/432
引裂伝播(トラウザー 引裂強さ) ¹ (g/ミル)	16.5/30.9	7.0/4.9	7.9/9.9	9.2/9.5	9.3/9.1	6.7/8.3	6.5/7.4
計装衝撃 強度 ² (Ib _f)	13.1	21.4	19.1	18.9	18.7	19.3	16.7
計装衝撃 強度 ² (Ib _f /ミル)	18.2	39.0	28.6	28.1	27.5	30.3	23.7

10

20

30

40

200° Fで 測定した全 自由収縮	30	26	33	33	33	27	31
透明度 ² (%)	71.3	85.0	73.1	75	73.2	79.7	79.0
光沢度 ² (%)	75	91	84	85	82	83	83
曇り度 ² (%)	5.4	2.7	4.4	4.2	4.4	3.9	3.9

¹ : M D / T D、73 ° F で測定した。

² : 73 ° F で測定した。

【 0 2 3 3 】

【表 1 1】

表11

試験	実施例						
	50 ³	51	52 ³	53	54 ³	55	56
ミクロ層 1 中の樹脂	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1
ミクロ層 2 中の樹脂(単数または複数)		LLDPE-1 +Repro-1		LLDPE-1 +Repro-1		LLDPE-1 +Repro-1	LLDPE-1 +MDPE-1
フィルム厚(ミル)	0.52	0.5	0.75	0.75	1.0	1.0	1.0
降伏時引張強さ ¹ (psi×1000)	18.0/18.3	19.9/20.3	18.2/18.9	19.3/20.0	18.7/18.8	18.1/16.3	17.9/16.7
降伏時引張伸度 ¹ (%)	75/100	120/91	91/120	110/110	140/140	140/140	160/160
エルトールフ引裂強さ ¹ (g/ミル)	17.3/22.3	47.8/32.9	22.9/22.7	44.5/36.8	32.6/28.9	34.9/44.9	67.6/60.9
エルトールフ引裂強さ ¹ (グラム)	9.3/11.8	29.4/19.7	16.7/16.7	38.8/32.3	35.9/31.9	39.2/51.5	97.1/85.3
ヤング率 ¹ (psi×1000)	63.3/60.5	53.5/56.8	64.4/65.2	56.5/62.6	58.7/66.4	51.0/61.0	59.6/60.9
引裂抵抗(クレープス引裂強さ) ¹ (g/ミル)	335/450	297/296	376/421	407/375	N/A	337/417	460/522
引裂伝播(トラウザー引裂強さ) ¹ (g/ミル)	5.2/7.5	5.8/4.3	6.3/8.2	7.5/5.8	9.7/9.7	8.5/13.2	10.4/9.3
計装衝撃強度 ² (lb _f)	16.6	20.8	23.2	27.4	31.6	29.9	40.1
計装衝撃強度 ² (lb _f /ミル)	31.0	36.6	31.7	33.4	28.5	26.8	28.3
200° Fで測定した全自由収縮	31	36	31	33	29	29	30
透明度 ² (%)	76.4	76.5	79.5	72.3	80.3	69.9	67.8
光沢度 ² (%)	87	87	90	84	86	78	74
曇り度 ² (%)	3.9	3.5	3.0	4.5	2.6	4.9	5.1

¹ : M D / T D、73 ° F で測定した。² : 73 ° F で測定した。

³ : U . S . P a t . N o . 5 , 0 7 6 , 7 7 6 に記載されているように、比較例 5 0、5 2、5 4 は、標準環状プレートダイを使用し作成した；表に記載の樹脂タイプは単層であり、比較フィルムの比較的厚いコア層で使われる事を示す。

【 0 2 3 4 】

10

20

30

40

50

【表 1 2】

表12

試験	実施例						
	57	58 ³	59 ³	60	61	62	63 ⁴
ミクロ層 1 中の樹脂	LLDPE-1	LLDPE-1	SBS-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1
ミクロ層 2 中の樹脂(単数または複数)	LLDPE-1 +MDPE-1 +EVA-1			LLDPE-1 +Repro-1	LLDPE-1 +MDPE-1	LLDPE-1 +MDPE-1 +EVA-1	LLDPE-1 +Repro-1
フィルム厚(ミル)	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.6
降伏時引張強さ ¹ (psi×1000)	17.3/16.2	15.1/13.7	11.1/14.3	14.0/15.9	14.9/15.4	13.0/14.0	20.1/20.7
降伏時引張伸度 ¹ (%)	140/130	160/190	200/190	200/170	210/190	180/200	83/91
エルトン ¹ 引裂強さ ¹ (g/ミル)	48.5/48.7	29.2/40.4	62.9/40.6	59.8/68.9	84.8/70.1	71.2/90.9	9.8/13.6
エルトン ¹ 引裂強さ ¹ (グラム)	59.5/59.0	63.6/88.5	124.6/80.1	114.3/131.3	155.0/127.2	129.2/159.3	5.6/7.8
ヤング率 ¹ (psi×1000)	52.5/60.5	55.4/56.8	36.3/36.9	49.5/55.4	58.5/57.1	53.4/53.0	67.4/71.6
引裂抵抗(グレース)引裂強さ ¹ (g/ミル)	456/485	—	350/388	469/437	498/439	494/472	350/404
引裂伝播(トラウザー)引裂強さ ¹ (g/ミル)	9.8/11.5	—	17.9/16.8	21.0/16.0	36.3/34.2	21.5/18.0	8.98/9.99
計装衝撃強度 ² (lb _f)	32.8	46.0	35.5	37.5	40.5	37.3	20.7
計装衝撃強度 ² (lb _f /ミル)	26.0	21.2	17.5	19.8	22.3	19.2	31.8
200° Fで測定した全自由収縮	29	28	51	28	28	29	26
透明度 ² (%)	75.7	61.6	67.7	60.5	65.7	64.0	79.5
光沢度 ² (%)	79	84	88	73	72	68	90
曇り度 ² (%)	3.8	5.1	3.5	5.7	5.5	6.7	3.14

¹ : M D / T D、7 3 ° F で測定した。² : 7 3 ° F で測定した。³ : U . S . P a t . N o . 5 , 0 7 6 , 7 7 6 に記載されているように、比較例 5 8、5 9 は、標準環状プレートダイを使用し作成した；表に記載の樹脂タイプは単層であり、比較フィルムの比較的厚いコア層で使われる事を示す。⁴ : 配向比 = 6 X 6

10

20

30

40

50

【 0 2 3 5 】

【 表 1 3 】

表13

試験	実施例						
	64 ³	65 ³	66 ³	67 ³	68 ³	69 ³	70 ³
ミクロ層 1 中の樹脂	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1	LLDPE-1
ミクロ層 2 中の樹脂(単数または複数)	LLDPE-1 +MDPE-1	LLDPE-1 +MDPE-1 +EVA	LLDPE-1 +Repro-1	LLDPE-1 +MDPE-1	LLDPE-1 +MDPE-1 +EVA	LLDPE-1 +Repro-1	LLDPE-1 +MDPE-1
フィルム厚(ミル)	0.6	0.59	0.69	0.71	0.76	0.68	0.7
降伏時引張強さ ¹ (psi×1000)	20.2/22.4	20.4/22.6	21.2/20.5	21.6/18.3	21.8/20.6	18.8/22.0	22.2/23.2
降伏時引張伸度 ¹ (%)	89/90	90/88	94/99	96/120	97/110	98/85	110/96
エルトンルフ引裂強さ ¹ (g/ミル)	16.2/18.9	13.9/18.4	11.9/15.4	17.1/24.2	19.8/18.7	15.4/11.8	16.2/17.9
エルトンルフ引裂強さ ¹ (グラム)	10.1/11.6	7.9/10.4	8.3/10.3	12.9/19.2	14.2/13.3	11.2/8.3	12.1/13.7
ヤング率 ¹ (psi×1000)	63.5/72.5	66.9/74.9	66.0/71.6	64.1/64.3	66.3/68.3	67.9/76.6	68.3/78.6
引裂抵抗(クレープス引裂強さ ¹ (g/ミル)	442/288	427/413	401/407	515/437	428/469	357/380	460/404
引裂伝播(トラウザー引裂強さ ¹ (g/ミル)	9.52/9.09	8.45/9.01	6.9/6.5	7.1/6.4	6.3/8.8	9.94/10.19	8.98/11.23
計装衝撃強度 ² (lb _f)	19.1	21.2	23.6	25.2	23.8	21.9	25.6
計装衝撃強度 ² (lb _f /ミル)	32.2	36.3	35.6	33.2	34.1	32.3	34.4
200° Fで測定した全自由収縮	26	25	36	33	41	26	25
透明度 ² (%)	84.2	80.8	78.6	81.7	82.8	78.8	80.5
光沢度 ² (%)	91	90	86.9	85.6	88.2	90	89
曇り度 ² (%)	2.83	3.07	3.35	3.26	3.23	3.37	3.72

¹ : M D / T D、73° Fで測定した。² : 73° Fで測定した。³ : 配向比 = 6 X 6

【 0 2 3 6 】

【表 1 4】

表14

試験	実施例					
	71 ⁴	72 ⁵	73 ³	74 ⁵	75 ⁵	76 ⁵
マイクロ層 1 中の樹脂	LLDPE-1	LLDPE-1 +MB-2	LLDPE-1	LLDPE-1 +MB-2	LLDPE-1 +MB-2	LLDPE-1 +MB-2
マイクロ層 2 中の樹脂(単数または複数)	LLDPE-1 +MDPE-1 +EVA -1	LLDPE-1		MDPE-1 +EVA	LLDPE-1	MDPE-1 +EVA
フィルム厚(ミル)	0.66	1.06	1.25	1.20	1.26	1.34
降伏時引張強さ ¹ (psi×1000)	18.7/23.6	16.9/15.2	15.3/17.9	13.6/12.6	16.8/17.1	18.9/17.2
降伏時引張伸度 ¹ (%)	93/87	100/120	190/170	130/130	110/120	120/120
エラストルフ引裂強さ ¹ (g/ミル)	14.1/15.3	50.8/59.9	52.0/42.4	26.9/31.3	31.7/57.2	36.7/25.0
エラストルフ引裂強さ ¹ (グラム)	9.6/11.0	52.1/66.9	79.4/64.8	32.7/42.0	37.3/74.6	46.7/34.9
ヤング率 ¹ (psi×1000)	69.3/83.4	44.3/44.2	48.3/59.0	43.7/46.0	44.2/46.4	46.4/45.1
引裂抵抗(グレース引裂強さ) ¹ (g/ミル)	361/403	293/281	481/429	388/360	345/365	361/316
引裂伝播(トラウザー引裂強さ) ¹ (g/ミル)	9.28/10.36	5.17/6.49	9.8/12.3	8.83/8.28	6.19/6.56	5.88/6.03
計装衝撃強度 ² (lb _f)	22.5	34.0	36.2	21.3	40.4	41.2
計装衝撃強度 ² (lb _f /ミル)	32.7	32.0	23.5	17.5	32.1	32.3
200° Fで測定した全自由収縮	28	38	29	30	34	35
透明度 ² (%)	82.3	22.9	76.9	56.1	30	52.4
光沢度 ² (%)	91	81.0	80.0	75.0	90	94
曇り度 ² (%)	3.32	6.40	4.20	6.90	5.9	6.1

¹ : M D / T D、73° F で測定した。

² : 73° F で測定した。

³ : U . S . P a t . N o . 5 , 0 7 6 , 7 7 6 に記載されているように、比較例 7 3 は、標準環状プレートダイを使用し作成した；表に記載の樹脂タイプは単層であり、比較フィルムの比較的厚いコア層で使われる事を示す。

⁴ : 配向比 = 6 X 6

⁵ : ミクロ層は外側に置いた。

【 0 2 3 7 】

例証となる実施例を参照して本発明を説明したが、後続の特許請求の範囲から逸脱する

10

20

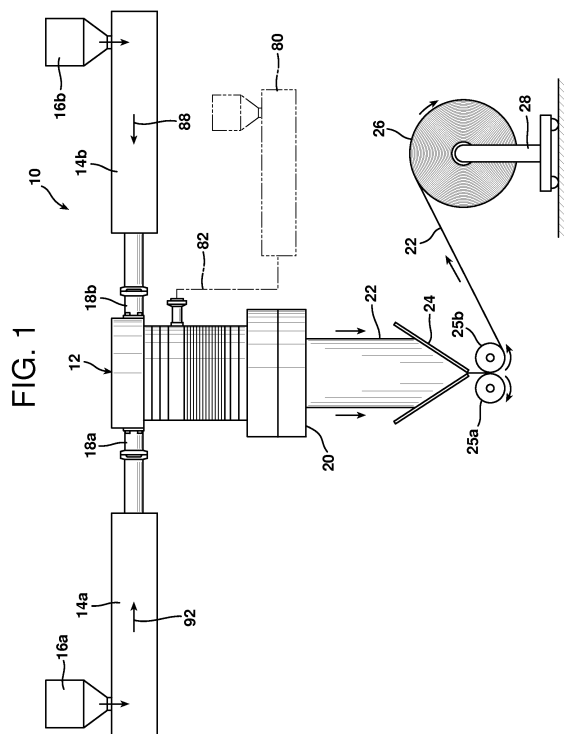
30

40

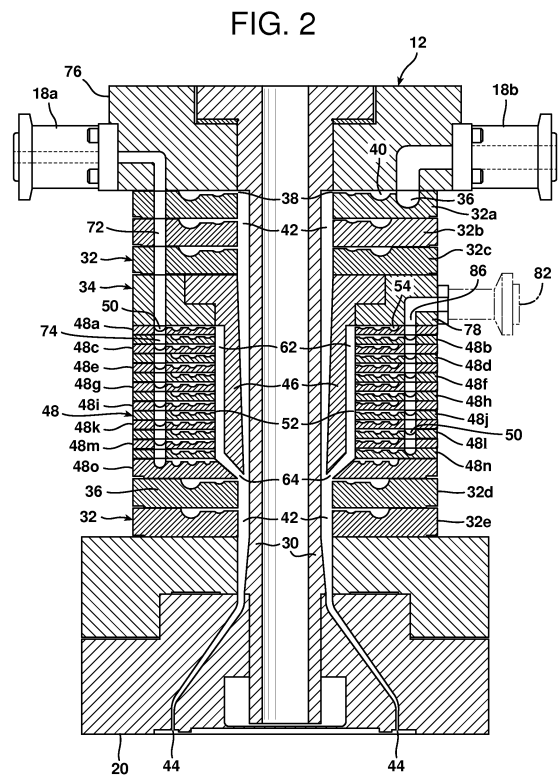
50

ことなく、記載の本発明に様々な修飾を加えることができることは、当業者には理解されるであろう。

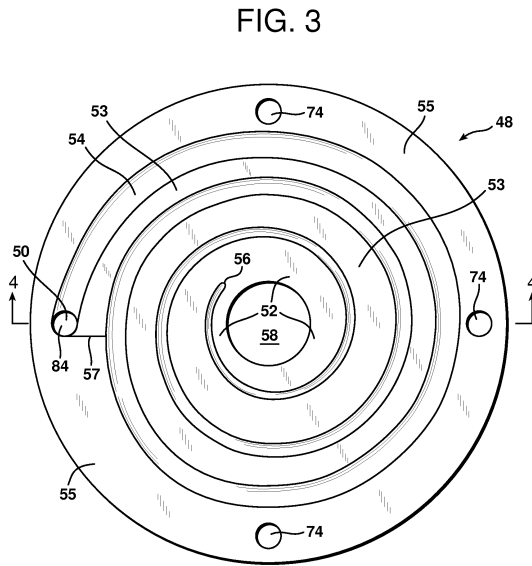
【図 1】



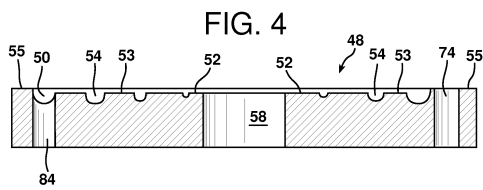
【図 2】



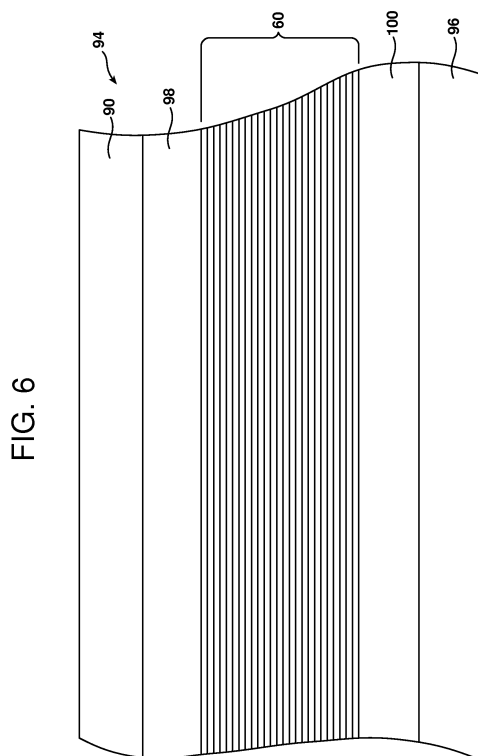
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 5 】

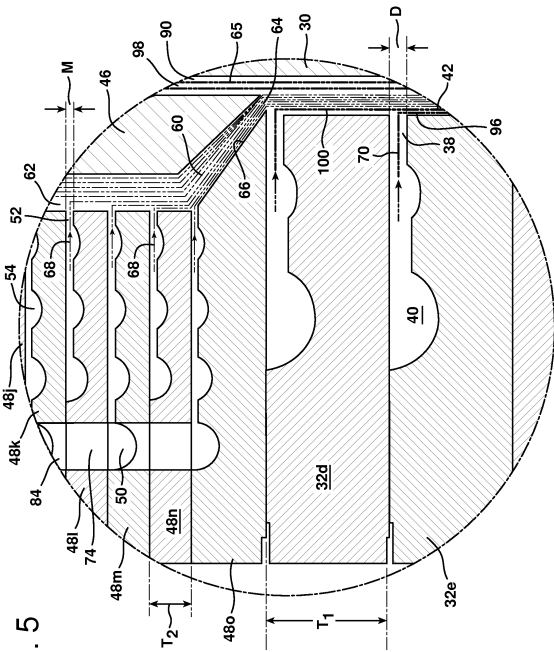
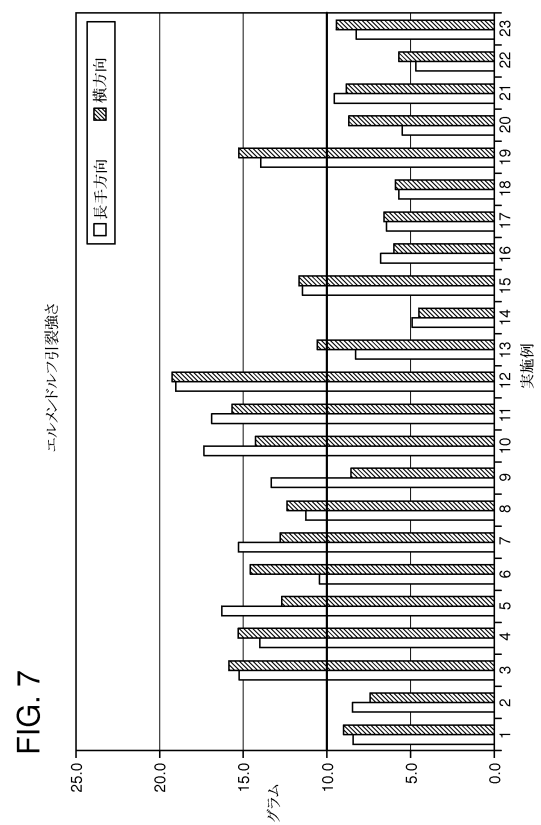


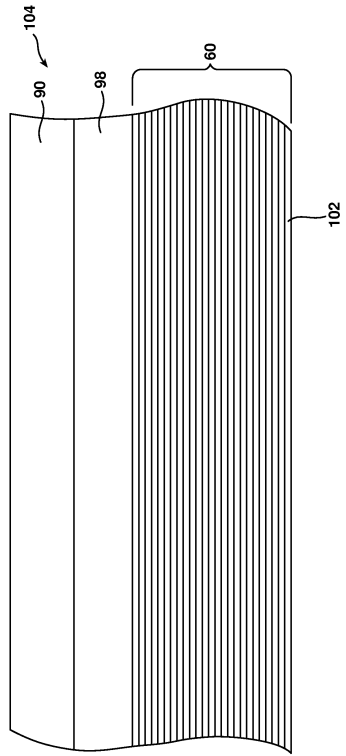
FIG. 5

【圖 7】



【図 8】

FIG. 8



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
B 2 9 L	7/00	(2006.01)	B 2 9 L 7:00
B 2 9 L	9/00	(2006.01)	B 2 9 L 9:00

- (72)発明者 マカリストー, ラリー・ビー
アメリカ合衆国、サウス・カロライナ・2 9 3 0 1、スパータンバーグ、ジュリアン・ブレイス・2 0 4
- (72)発明者 テイモンズ, アントン・エル
アメリカ合衆国、サウス・カロライナ・2 9 6 6 2、モールドイン、フアーゴ・ストリート・9 2 1
- (72)発明者 ウェブスター, ブラッドフォード・イー
アメリカ合衆国、サウス・カロライナ・2 9 3 6 9、ムーア、エツジ・ロード・2 0 6
- (72)発明者 ウルフ, ジョン・アール
アメリカ合衆国、サウス・カロライナ・2 9 6 5 0、グリア、キヤリエツジ・パーク・サークル・1 1 1 0
- (72)発明者 ブラウン, クリストファー
アメリカ合衆国、サウス・カロライナ・2 9 6 7 3、ピエメント、モンテイチエロ・ドライブ・9
- (72)発明者 ウォフォード, ジョージ・デー
アメリカ合衆国、サウス・カロライナ・2 9 3 3 4、ダンカン、ベアードン・ドライブ・1 0 8

審査官 松岡 美和

- (56)参考文献 特開平0 8 - 0 8 5 1 8 4 (J P , A)
特開平0 6 - 1 9 0 9 9 7 (J P , A)
特開平1 1 - 0 9 1 0 4 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

B 3 2 B	1 / 0 0 - 4 3 / 0 0
B 2 9 C	4 7 / 0 0 - 4 7 / 9 6
B 6 5 D	6 5 / 4 0
B 2 9 K	2 3 / 0 0
B 2 9 L	7 / 0 0
B 2 9 L	9 / 0 0