

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3662912号
(P3662912)

(45) 発行日 平成17年6月22日(2005.6.22)

(24) 登録日 平成17年4月1日(2005.4.1)

(51) Int.C1.⁷

F 1

B29C 55/22

B 2 9 C 55/22

B29C 47/20

B 2 9 C 47/20

B29C 47/90

B 2 9 C 47/90

Z

請求項の数 8 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2003-331555 (P2003-331555)
(22) 出願日	平成15年9月24日 (2003.9.24)
(65) 公開番号	特開2004-314589 (P2004-314589A)
(43) 公開日	平成16年11月11日 (2004.11.11)
審査請求日	平成16年12月22日 (2004.12.22)
(31) 優先権主張番号	特願2003-23208 (P2003-23208)
(32) 優先日	平成15年1月31日 (2003.1.31)
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)
(31) 優先権主張番号	特願2003-24899 (P2003-24899)
(32) 優先日	平成15年1月31日 (2003.1.31)
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)
(31) 優先権主張番号	特願2003-50815 (P2003-50815)
(32) 優先日	平成15年2月27日 (2003.2.27)
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)

(73) 特許権者	000002141 住友ペークライト株式会社 東京都品川区東品川2丁目5番8号
(74) 代理人	100107308 弁理士 北村 修一郎
(72) 発明者	吉田 真吾 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友 ペークライト株式会社内
(72) 発明者	赤沢 清豪 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友 ペークライト株式会社内
(72) 発明者	丸山 豊太郎 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友 ペークライト株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】管状樹脂フィルムの製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

管状樹脂フィルムを延伸すべく、多孔質材料からなり内部から前記管状樹脂フィルム面側にガスを滲出可能なマンドレルを備えた延伸部と、

延伸された前記管状樹脂フィルムの形状を保持する保持部と
を備える管状樹脂フィルム製造装置。

【請求項 2】

前記延伸部が、前記管状樹脂フィルムを長手方向に延伸する延伸力を、前記管状樹脂フィルムに付与可能に構成してある請求項 1 に記載の管状樹脂フィルム製造装置。

【請求項 3】

前記延伸部が、前記管状樹脂フィルムを円周方向に延伸する延伸力を、前記管状樹脂フィルムに付与可能に構成してある請求項 1 または 2 に記載の管状樹脂フィルム製造装置。

【請求項 4】

前記延伸部は、複数の部分に分割可能であり、前記複数の部分のそれぞれが径方向に移動可能に構成された分割型径拡張マンドレルである請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の管状樹脂フィルム製造装置。

【請求項 5】

前記保持部が、多孔質材料を用いている請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の管状樹脂フィルム製造装置。

【請求項 6】

前記保持部において、管状樹脂フィルムが冷却されるように構成してある請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の管状樹脂フィルム製造装置。

【請求項 7】

前記管状樹脂フィルムの管内圧力の上昇を防止するための通気手段を含む請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の管状樹脂フィルム製造装置。

【請求項 8】

延伸前の前記管状樹脂フィルムを予熱する予熱部を備える請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の管状樹脂フィルム製造装置

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

本発明は、熱可塑性樹脂を原料とした管状樹脂フィルムの製造装置および製造方法に関する。より詳細には、本発明は、位相差フィルム、シュリンクフィルム、ラミネートフィルム等に使用可能な、膜厚が小さく且つ均一で平坦な表面を有する管状樹脂フィルムの製造装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

熱可塑性樹脂フィルムに関する研究・開発は、これまで多くの研究者、企業等によって、数多くなされてきている。そして、熱可塑性樹脂フィルムは、原料が比較的低価格でありながら、機械的性質、耐薬品性、透明性、水蒸気透過性などが優れているため、使用される分野は、包装、雑貨、農業、工業、食品、医療など広範囲にわたっている。

20

【0003】

近年、熱可塑性樹脂フィルムを光学分野で利用する事例が数多く見られる。熱可塑性樹脂（例えば、ポリカーボネート、環状ポリオレフィンなど）は光透過性が比較的良好であり、また延伸処理（一軸延伸または二軸延伸）を行うと、光学的異方性（配向性）を付与することができる。このような配向性が付与された熱可塑性樹脂から作製されたフィルムは、液晶ディスプレイ（LCD）などに用いる位相差フィルムとして好適に使用することができる。

【0004】

30

また、このような熱可塑性樹脂フィルムを製造するための様々な方法がこれまで知られており、且つ実施されている。熱可塑性樹脂フィルムの製造方法として、一般に、溶剤に樹脂を溶解させた樹脂溶液をガラス板等にキャストして成膜する溶液キャスト法（例えば、特許文献 1 参照）、押出機による溶融樹脂の押し出し後にチルロールで冷却してフィルム化する T ダイ押出法（例えば、特許文献 2 参照）、押出機により溶融樹脂を管状に押出すチューブ押出法（例えば、特許文献 3 参照）、管状に押出した樹脂の内側に空気圧を付与しながら成形するインフレーション押出法（例えば、特許文献 4, 5 参照）などが工業的に用いられている。

【特許文献 1】特開平 5 - 239229 号公報**【特許文献 2】特開 2000 - 219752 号公報**

40

【特許文献 3】特開昭 59 - 120428 号公報**【特許文献 4】特開昭 60 - 259430 号公報****【特許文献 5】特開平 8 - 267571 号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上記した従来の熱可塑性樹脂フィルム製造方法は、様々な問題点を抱えている。例えば、溶液キャスト法は、溶剤を使用するため装置全体が複雑かつ大規模になってしまいうといふ欠点があり、これは製造コストの上昇の要因となる。さらに大きな問題として、溶液キャスト法は、大量の溶剤を使用するため環境に対する負荷が大きく、今日

50

の環境保護の潮流に逆行するものである。

【0006】

また、T-ダイ押出法も装置が大規模になるため大きな設置面積を必要とし、その上、装置自体も非常に高価であるという問題がある。さらにT-ダイ押出法では、フィルム厚を小さくしようとすると、フィルム端部の厚み精度が悪化するためこのフィルム端部を廃棄せざるを得なくなり、その結果、製品歩留まりが低下するという問題もある。

【0007】

また、T-ダイ押出法により作製されたフィルムはテンター方式で延伸されるのが一般的である。テンター方式ではフィルムの端部をクリップで挟むため、端部の遅相軸角度のバラツキが大きく、フィルム中央部しか利用することができなかった。

10

【0008】

一方、チューブ押出法は、設備を比較的小さく構成することが可能であり、製品歩留まりも良好であることから、樹脂フィルム成形の分野において従来より広く実施されている。また、チューブ押出法は樹脂フィルムを管状形状で得ることが可能であり、この管状の樹脂フィルムをロールカッター等の切断手段で長手方向に切り開けば、幅広の樹脂フィルムとすることができます。ところが、このような従来のチューブ押出法では、一定品質の樹脂フィルムを定常的に得ることは極めて困難であった。押出機から管状に押出された樹脂が不安定で外部環境の影響を受け易く、その形状がたやすく変化し得るからである。従って、チューブ押出法では、位相差フィルム等に使用可能な、膜厚が小さく且つ均一で平坦な表面を有する樹脂フィルム製品を、安定的に製造することはほとんど不可能であった。

20

【0009】

インフレーション押出法は、押出機から溶融樹脂を管状に押し出した後、樹脂の内側に空気を吹き込みながら樹脂フィルムを成形する方法であるが、この方法においても上記と同じく、押出機から管状に押出された樹脂の不安定性のため、わずかなフィルム張力の変化や空気流の乱れによって、フィルムに皺、たるみ、波打ち等が生じ易い。このように、インフレーション押出法においても、膜厚が小さく且つ均一で平坦な表面を有する樹脂フィルム製品を、安定的に製造することが困難であるという問題は依然として解決されていない。

【0010】

従来のチューブ押出法やインフレーション押出法で作製されたフィルムは厚みムラが大きいため、位相差フィルム等に好適に使用することができなかつた。

30

【0011】

従って、本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、延伸することにより配向性が付与された高品質で厚みムラが少ない位相差フィルム等に好適に使用することができる管状樹脂フィルムの製造装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明に係る管状樹脂フィルム製造装置では、管状樹脂フィルムを延伸すべく、多孔質材料からなり内部から前記管状樹脂フィルム面側にガスを滲出可能なマンドレルを備えた延伸部と、延伸された前記管状樹脂フィルムの形状を保持する保持部とを備える点に特徴を有する。

40

【0013】

本構成の管状樹脂フィルム製造装置では、延伸部により管状樹脂フィルム延伸され、次いで保持部においてその延伸したフィルムの形状が保持固定されるので、延伸後によく見られる収縮等が管状樹脂フィルムに発生するおそれがない。さらに、延伸のマンドレルが多孔質材料からなり内部から前記管状樹脂フィルム面側にガスを滲出可能なので、ガスの滲出量の局所的なバラツキがほとんどなくなる。従って、管状樹脂フィルムと延伸部との非接触性がより高まるため、フィルム内面に傷や筋模様等が付く心配がほとんどなくなり、より滑らかで平坦な高品質のフィルムを得ることができる。このような管状樹脂フィルムは、皺、たるみ、波打ち等が発生せず、厚みムラが少ない高品質の樹脂フィルム製品と

50

することができる。また、管状樹脂フィルムと延伸部との非接触性の向上により延伸時の抵抗が減少するため、延伸部による延伸工程を円滑に行うことができる。

【0014】

本発明の管状樹脂フィルム製造装置では、前記延伸部が、前記管状樹脂フィルムを長手方向に延伸する延伸力を、前記管状樹脂フィルムに付与可能に構成することも可能である。

【0015】

本構成であれば、管状樹脂フィルムを延伸することによりフィルムの長手方向に配向性を付与することができるので、液晶ディスプレイ（LCD）などに用いる位相差フィルムとして好適な管状樹脂フィルムを製造することができる。このような管状樹脂フィルムは、皺、たるみ、波打ち等が発生せず、厚みムラ、位相差ムラが少ない高品質の樹脂フィルム製品とすることができます。10

【0016】

本発明の管状樹脂フィルム製造装置では、前記延伸部が、前記管状樹脂フィルムを円周方向に延伸する延伸力を、前記管状樹脂フィルムに付与可能に構成することも可能である。

【0017】

本構成であれば、管状樹脂フィルムを延伸することによりフィルムの円周方向に配向性を付与することができるので、液晶ディスプレイ（LCD）などに用いる位相差フィルムとして好適な管状樹脂フィルムを製造することができる。このような管状樹脂フィルムは、皺、たるみ、波打ち等が発生せず、厚みムラ、位相差ムラが少ない高品質の樹脂フィルム製品とすることができます。20

【0020】

本発明の管状樹脂フィルム製造装置では、前記延伸部が、複数の部分に分割可能であり、前記複数の部分のそれぞれが径方向に移動可能に構成された分割型径拡張マンドレルとすることも可能である。

【0021】

本構成のように延伸部を分割型径拡張マンドレルとすることにより、単一のマンドレルで、種々の延伸倍率を有する管状樹脂フィルムを作製することが可能となる。また、分割型径拡張マンドレルは、管状樹脂フィルムの作業を行っていないオフライン状態のときだけではなく、延伸工程中にも移動させることができるので、稼動中にフィルムの製造条件の微調整を行うことが可能となる。これにより、本発明の管状樹脂フィルムは、より高品質の樹脂フィルム製品とすることができます。30

【0022】

本発明の管状樹脂フィルム製造装置では、前記保持部が、多孔質材料を用いることも可能である。

【0023】

本構成のように保持部を多孔質材料にすることにより、その表面から一様にガスを滲出させることができるので、ガスの滲出量の局所的なバラツキがほとんどなくなる。従って、管状樹脂フィルムと保持部との非接触性がより高まるため、フィルム内面に傷や筋模様等が付く心配がほとんどなくなり、より滑らかで平坦な高品質のフィルムを得ることができる。このような管状樹脂フィルムは、皺、たるみ、波打ち等が発生せず、厚みムラ、位相差ムラが少ない高品質の樹脂フィルム製品とすることができます。40

【0024】

本発明の管状樹脂フィルム製造装置では、前記保持部において、管状樹脂フィルムが冷却されるように構成することも可能である。

【0025】

本構成であれば、延伸部により管状樹脂フィルム延伸され、次いで保持部においてその延伸したフィルムの形状が冷却されながら保持固定されるので、延伸後によく見られる収縮等が管状樹脂フィルムに発生するおそれがない。このような管状樹脂フィルムは、皺、50

たるみ、波打ち等が発生せず、厚みムラ、位相差ムラが少ない高品質の樹脂フィルム製品とすることができる。

【0026】

本発明の管状樹脂フィルム製造装置は、前記管状樹脂フィルムの管内圧力の上昇を防止するための通気手段が設けられることも可能である。

【0027】

本構成であれば、通気手段により管状樹脂フィルムの内部と外部との圧力を調整することができる。管状樹脂フィルムが外方向に膨張したり収縮拡大を繰り返すおそれがなくなり、良好なフィルムの平坦性を維持することができる。このような管状樹脂フィルムは、皺、たるみ、波打ち等が発生せず、厚みムラ、位相差ムラが少ない高品質の樹脂フィルム製品とすることができる。10

【0028】

本発明の管状樹脂フィルム製造装置は、延伸前の前記管状樹脂フィルムを予熱する予熱部を備えることも可能である。

【0029】

本構成であれば、予熱部が管状樹脂フィルムを予熱することにより、予熱温度を変えることができる。延伸部において適切な温度範囲での管状樹脂フィルムの延伸が可能となる。このような管状樹脂フィルムは、皺、たるみ、波打ち等が発生せず、厚みムラ、位相差ムラが少ない高品質の樹脂フィルム製品とすることができます。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、本発明は以下の実施の形態および図面に記載される構成に限定されるものではなく、当業者が実施し得る範囲において、あらゆる変更が可能である。

【0031】

図1は、本発明の管状樹脂フィルム製造装置100の一例を示す概略図である。

【0032】

管状樹脂フィルム製造装置100は、加熱押出機1と芯部材2とを備えている。加熱押出機1にはホッパー1aから熱可塑性樹脂が投入される。投入された熱可塑性樹脂はバレル1b内を移動するに従って加熱溶融される。このとき、熱可塑性樹脂が酸化され易い樹脂であれば、必要に応じて、バレル1b内を不活性ガスで置換したり、脱気したりすることが好ましい。また、加熱押出機1は、その樹脂押出量が調節可能であることが好ましく、溶融樹脂の押し出し圧を調整するための圧力調整機構(図示せず)を設けてもよい。30

【0033】

本発明で使用する加熱押出機1としては、例えば、バレル1b内に格納されるスクリュー1cがフルフライト単軸タイプであって、 $L/D = 20 \sim 30$ であり(ここで、Lはスクリュー長、Dはスクリュー径を示す)、バレル1bを熱可塑性樹脂の進行方向に沿って3ゾーンに分割し、それぞれのゾーンが温度調節可能に構成されているものが好適に用いられる。

【0034】

また、加熱押出機1は、溶融した熱可塑性樹脂を管状に押出す口金3を有している。ここで、口金3は、本明細書中では、熱可塑性樹脂を直接押し出すための加熱押出機1の先端部に取り付けられた部材であるが、このような構成に限られず、例えば、口金3を加熱押出機1と一体化した構成としてもよい。また、口金3には溶融樹脂が通るためのリング状の断面を有する流路3aが設けられている。この流路3aは、単位面積あたりの樹脂押し出し量がリング状断面全体にわたって均一になるように設計されている。流路3aは、口径が、例えば約300mmとなるように構成することができる。また、流路3aの壁面に凹凸や傷等があると、後に生成する管状樹脂フィルムの表面に好ましくない筋状模様等が発生するので、流路壁面は研磨処理等を施すことにより、できる限り平坦にしておくことが望ましい。また、溶融樹脂の押し出し量は口金3の温度の影響により、バラツキを生じる4050

ことがあるので、口金 3 は温度制御手段（図示せず）によりその温度を精密に制御されることが好ましい。本発明によって得られる管状樹脂フィルムは、口金 3 の温度を、ガラス転移温度（Tg）+20 からガラス転移温度（Tg）+80 の間で調節することによって、押し出しと同時に配向させることもできる。口金 3 の温度が（Tg）+20 より低い場合では、樹脂の粘度が上がるため後のフィルム化が困難になり、一方、口金 3 の温度が（Tg）+80 より高い場合では、樹脂を構成する分子の緩和により配向が困難になる。口金 3 の温度のより好ましい範囲は、（Tg）+30 からガラス転移温度（Tg）+50 の間である。

【0035】

また、口金 3 は、口金 3 の流路 3a の幅を d とすると、流路幅 d と押出された熱可塑性樹脂の厚み t の関係が、以下の式（1）：

$$t < d < 20t \quad (1)$$

を満たすように設計されることが好ましい。このような条件を満たすことにより、フィルムの周期的厚みムラ（ドローレゾナンス）を防止する事が出来る。

【0036】

なお、口金 3 が、複数の加熱押出機と接続されて口金 3 中で複数種の樹脂が合流するよう構成すれば、多層構造を有する管状樹脂フィルムを製造することも可能である。

【0037】

芯部材 2 は、加熱押出機 1 の口金 3 から管状に押出された熱可塑性樹脂の内面に対向するように配置され、熱可塑性樹脂を管状樹脂フィルム 20 へと成形している。芯部材 2 はガス供給源（図示せず）と接続されており、図 1 の拡大円 P 中に示すように、成形の際に熱可塑性樹脂と芯部材 2 との接触による摩擦を低減させるべく芯部材 2 の表面から熱可塑性樹脂の内面に対してガスが滲出可能に構成されている。この芯部材 2 の表面から滲出するガスは、その温度および滲出量が熱可塑性樹脂の種類に応じて調節されることが可能であり、これは図示しない温度調節手段および圧力調節手段によって達成され得る。また、芯部材 2 は、万一成形時に熱可塑性樹脂と接触したとしても、過度の摩擦を発生させないように、その表面にフッ素コーティング等が施されていることが好ましい。さらに、芯部材 2 の上面（加熱押出機 1 側の面）は、そこからガスが滲出しないように金属板、金属箔、めっき処理等で被覆されていることが好ましい。

【0038】

また、加熱押出機 1 の口金 3 と芯部材 2 との間には、管状に押出された熱可塑性樹脂の形状を安定させるための安定化手段 4 が設けられている。加熱押出機 1 の口金 3 から管状に押出された直後の熱可塑性樹脂は、ガラス転移温度（Tg）よりもかなり高い温度を維持した状態で、口金の流路幅の厚みから所定の厚みまで急激に変化するため、わずかな張力の変化や周辺のガス流の乱れ等によって影響を受け易い不安定な状態にある。安定化手段 4 は、このような不安定な状態にある熱可塑性樹脂に対し、その樹脂の流れを妨げないようにして形状を安定化させるように機能するので、後に生成する管状樹脂フィルムに皺、たるみ、波打ち等が発生せず、膜厚が小さく且つ均一で、平坦な表面を有するフィルムを得ることができる。

【0039】

このように安定化手段 4 は、本発明において最も特徴的な構成をなすものの一つである。ここで、より理解を深めるために、安定化手段 4 のいくつかの具体例を、図面を参照しながら以下に説明する。

【0040】

図 2 は、安定化手段を、加熱押出機 1 の口金 3 と芯部材 2 とを離間させて設けた離間部 4a とする構成の一例を示した概略図である。この構成では、加熱押出機 1 の口金 3 から管状に押出された直後の熱可塑性樹脂は、上記と同様にまだガラス転移温度（Tg）よりもかなり高い温度にあるが、離間部 4a が、例えば、口金 3 から管状に押出された直後の熱可塑性樹脂に対し、他物との接触等による外力付加、ガスの不均一流れや温度ムラ等、フィルム周辺雰囲気の乱れを防止し、厚みが急減する本来不安定な領域を安定化状態に導く

10

20

30

40

50

ことができる所以、後に生成する管状樹脂フィルムに皺、たるみ、波打ち等が発生せず、膜厚が小さく且つ均一で、平坦な表面を有するフィルムを得ることができる。図2中に示す離間部4aの大きさL(口金3から芯部材2までの距離)は、例えば、3~50mmに設定することができる。形状が安定化した熱可塑性樹脂は引き続いて芯部材2に送られ、管状樹脂フィルム20に成形される。

【0041】

図3は、安定化手段4を、表面からガスが滲出する第2芯部材4bとする構成の一例を示した概略図である。第2芯部材4bは、芯部材2と同様にガス供給源(図示せず)に接続されている。この第2芯部材4bの表面から滲出するガスは、その温度および滲出量が熱可塑性樹脂の種類に応じて調節されることができ、これは図示しない温度調節手段および圧力調節手段によって達成され得る。ここで、第2芯部材4bは、その表面からのガス滲出状態が芯部材2の表面からのガス滲出状態と異なるように形成されている。具体的には、第2芯部材4bのガス滲出量が、芯部材2のガス滲出量よりも少なくなるように構成されている。口金3から管状に押出された直後の熱可塑性樹脂はまだガラス転移温度(T_g)よりかなり高い温度にあるので、第2芯部材4bからのガス滲出量があまりに多いと、熱可塑性樹脂の内面を荒らすことになり兼ねず、好ましくない。本構成では、第2芯部材が、例えば、口金3から管状に押出された直後の熱可塑性樹脂に対し、非接触状態を保つべく芯部材より緩やかなガス滲出を行って熱可塑性樹脂の内面に形状変化が生じないようにしながら、所定の冷却条件等を実現すること等が可能になるので、熱可塑性樹脂の形状が安定化し、後に生成する管状樹脂フィルムに皺、たるみ、波打ち等が発生せず、膜厚が小さく且つ均一で、平坦な表面を有するフィルムを得ることができる。なお、この第2芯部材4bは、上記で説明した離間部4aと併用するような構成としてもよい。

【0042】

図4(a)および(b)は、安定化手段4を温度調節機構として構成する2つの例を示した概略図である。図4(a)では、温度調節機構を、管状に押出された熱可塑性樹脂の温度を管内側から調節する温度調節ヒーター4cとして構成している。また、図4(b)では、温度調節機構を、管状に押出された熱可塑性樹脂の温度を管外側から調節する温度調節ヒーター4dとして構成している。温度調節ヒーター4cおよび4dは、例えば、PID制御され、熱可塑性樹脂を T_g 付近の温度にまで徐々に冷却することができる。これらの構成では、温度調節機構が、例えば、熱可塑性樹脂を自然冷却に対して積極的に温度調節し、それにより熱可塑性樹脂の形状が安定化する所以、後に生成する管状樹脂フィルムに皺、たるみ、波打ち等が発生せず、膜厚が小さく且つ均一で、平坦な表面を有するフィルムを得ることができる。なお、この温度調節機構は、図4(a)と図4(b)とを合わせたもの、すなわち、管状に押出された熱可塑性樹脂の管内側および管外側の双方に温度調節ヒーターを備えた構成であってもよいし、あるいは温度調節ヒーターと上記で説明した離間部4aや第2芯部材4bとを併用するような構成としてもよい。

【0043】

図5は、安定化手段4を、ガス流防止機構4eとする構成の一例を示した概略図である。ガス流防止機構4eは、例えば、口金3から管状に押出された熱可塑性樹脂に対してガス流が当たることを防止する防止壁のような構成とすることができます。この構成では、ガス流防止機構4eが、例えば、口金3から管状に押出された熱可塑性樹脂に対する、芯部材2からの滲出ガスによる管内からのガス流の吹き付け、および管外からのガス流の吹き付けを防止する所以、後に生成する管状樹脂フィルムに皺、たるみ、波打ち等が発生せず、膜厚が小さく且つ均一で、平坦な表面を有するフィルムを得ることができます。なお、このガス流防止機構4eは、上記で説明した離間部4a、第2芯部材4b、温度調節機構と併用するような構成としてもよい。

【0044】

また、加熱押出機1の口金3は、少なくともその口縁部3bを超硬材料で構成する所以が好ましい。ここで、口縁部3bとは、口金3の熱可塑性樹脂の吐出孔先端部のことをいう。図6は、口金3の(a)斜視図、(b)断面図、および口縁部3bの(c)拡大断面

10

20

30

40

50

図である。

【0045】

口金3からの熱可塑性樹脂の剥離性を高めるためには、通常、口金3の口縁部3bを鋭利な形状に加工することが必要である。具体的には、図6(c)において、コーナー半径R1およびR2を $50 \pm 5 \mu\text{m}$ 以下することが好ましい。このような形状になると、口金3から押出された熱可塑性樹脂が口縁部3bに付着しないので、表面が滑らかで平坦なフィルムを生成することができる。ところが、口縁部3bを鋭利な形状にすればする程、一般に口縁部3bの強度が低下するため、メンテナンス等により、口縁部3bが徐々に摩耗したり、最悪の場合、口縁部3bが欠けてしまったりするという問題が生じ得る。又、一般に鉄やステンレス材等の材質が柔らかいものは、加工時に口縁部がだれてしまう可能性があり、鋭利な形状に加工することが困難な場合がある。そこで、本発明では、口金3の口縁部3bを超硬材料で構成することで、より鋭利な形状に加工する事が可能となり、さらに、十分な耐久性を与えることも可能となる。これにより、熱可塑性樹脂の押し出し圧によって口縁部が摩耗したり欠けたりすることがなく、長時間連続的に安定した熱可塑性樹脂の押し出しを行うことが可能となる。なお、口金3を構成する超硬材料のロックウェルA硬度は85以上であることが好ましい。超硬材料としては、例えば、チタン合金、セラミック材料、などが挙げられる。超硬材料の表面は、メッキ、窒化処理等が施されていてもよい。

【0046】

また、口金3から溶融樹脂を押出すとき、口金3は任意のノズルを備えることができる。このとき、溶融樹脂はこのノズルを介して口金3から押出される。ノズルの例としては、通常は図6(b)に示すような流路がその出口まで真っ直ぐ設けられた平行ノズル30を採用するが、必要に応じて、図7(a)に示すような径拡大ノズル31を用いてもよい。径拡大ノズル31は、熱可塑性樹脂を放射状に広げるよう押出するので、押出された熱可塑性樹脂の径を拡大することができる。このような径拡大ノズル31を備えた口金から熱可塑性樹脂の押し出しを行うと、押出す樹脂に対して径を拡大させるような力を付与することもできるので、後に生成する管状樹脂フィルム20の円周方向に配向を付与することも可能となり、より位相差の大きい樹脂フィルムを得ることができる。また、図7(b)に示すような、一旦流路3aの径を絞り、その後径を拡大するようにした径拡大ノズル32を用いてもよい。このような形状であれば、熱可塑性樹脂の押し出し径を小さくすることができるので、装置全体の構成をよりコンパクトにすることも可能である。

【0047】

ところで、加熱押出機1のバレル1bから口金3に溶融樹脂を送り出す方式として、主に次の2つの方式がある。すなわち、溶融樹脂を单一の流路を用いて通常の様式で押出すスパイダー方式と、例えばバレル1bの端部に設けられた4つのスパイラル形状を有する流路によって一旦分岐し、その後分岐した溶融樹脂を再度合流させるスパイラル方式である。本発明ではいずれの方式を用いてもよいが、後者のスパイラル方式であれば、後に生成する管状樹脂フィルム20の表面に樹脂の流動模様が現れ難いことから美観に優れるのが好ましい。また、加熱押出機1のバレル1bから口金3の間にフィルタを設けると、溶融樹脂中の不純物を除去することができるため、さらに優れた美観を得ることができる。

【0048】

さらに、管状樹脂フィルム製造装置100は、加熱押出機1から管状に押出された熱可塑性樹脂の外面と対向して、外側部材5を備えていてもよい。図8は、外側部材5を備えた管状樹脂フィルム製造装置100の部分拡大図である。管状樹脂フィルム製造装置100に外側部材5を設けた場合、この外側部材5が芯部材2と協働して、口金3から管状に押出された熱可塑性樹脂の外側および内側の両方から成形を行うことができるので、より形状の整った平坦性の優れた管状樹脂フィルム20を製造することができる。また、外側部材5は、その表面の一部又は全体からガスを滲出させるような構成にしてもよい。この場合、滲出するガスの温度を調節可能にしておくことも可能である。このようにすれば、熱可塑性樹脂の外面と外側部材5とを非接触の状態に維持することができるので、後に生

成する管状樹脂フィルムに皺、たるみ、波打ち等が発生せず、膜厚が小さく且つ均一で、平坦な表面を有するフィルムを得ることができる。

【0049】

また、上述した芯部材2、第2芯部材4b、および外側部材5は、それぞれ多孔質材料で構成することができる。上記各部材を多孔質材料で構成すると、各部材の表面全体にわたって一様なガス滲出状態を達成することができるので、ガスの滲出量の局所的なバラツキがほとんどなくなる。従って、熱可塑性樹脂と芯部材との非接触性がより高まるため後に生成する管状樹脂フィルムに傷や筋模様等が付く心配がほとんどなくなり、表面がより滑らかで平坦な高品質のフィルムを得ることができる。多孔質材料の例としては、金属性多孔質材料（多孔質焼結金属など）、無機多孔質材料（多孔質セラミックなど）、フィルター材料、多数の穴を設けた金属等が挙げられる。耐久性、メンテナンス性、ガス滲出状態の均一性を考慮すると、金属多孔質材料が好ましく、最も好ましくは多孔質焼結金属である。多孔質材料は、一様なガス滲出状態を達成できるよう孔径、厚み等を調整することが好ましい。10

【0050】

次に、これまで説明してきた本発明の管状樹脂フィルム製造装置および製造方法と関連して、管状樹脂フィルムを延伸するための機構および方法を、再度図1を参照しながら以下に詳細に説明する。なお、本明細書以降で説明するフィルムの延伸機構および延伸方法の記載に関しては、当然ながら本発明の管状樹脂フィルム製造装置で製造した管状樹脂フィルムを使用することができるが、これとは別に予め製造しておいた管状樹脂フィルム（これは、本発明の管状樹脂フィルム製造装置で製造したものに限定されない）を延伸する場合に適用することも可能である。20

【0051】

本発明の管状樹脂フィルム製造装置100は、芯部材2によって成形された管状樹脂フィルム20を延伸する延伸部6と、延伸した管状樹脂フィルム20の形状を保持する保持部7とを備えている。また、延伸部6の前段には、管状樹脂フィルム20を予熱する予熱部11を設けることもできる。予熱部11は、例えば、芯部材2と同様に多孔質材料で構成され、図示しないガス供給源と接続され、適切に温度調節がされたガス流を予熱部11の表面から管状樹脂フィルム20の内面に対して滲出させる構成とすることができます。予熱部11から滲出するガスの温度や流量を調節することにより、管状樹脂フィルム20が予熱され、予熱温度を変えることができる。位相差を発現させる等、管状樹脂フィルム20を配向させる必要がある場合は、管状樹脂フィルム20の延伸温度が、 T_g から $T_g + 50$ （）の範囲にあることが好ましい。より好ましい温度範囲は、 $T_g + 10$ （）から $T_g + 30$ （）の範囲である。このような範囲であれば、管状樹脂フィルム20における配向が効率よく行われ、有意に位相差を発現させることができる。延伸温度が T_g より低い場合には、延伸するために強い応力をフィルムに付与しなければならず、フィルムが破断するおそれがある。また、延伸温度が上限値よりも高い場合には、ほとんどの場合で樹脂が溶融状態に近くなるため延伸しても分子を配向させることができず、位相差を発現させることが期待できない。30

【0052】

延伸部6および保持部7は、本発明において最も特徴的な構成をなすものである。ここで、より理解を深めるために、延伸部6および保持部7について、以下に具体的に説明する。40

【0053】

延伸部6は、図1に示すように、管状樹脂フィルム20を主に長手方向に延伸（MD延伸）する延伸ローラ8および/または主に円周方向に延伸する（TD延伸）する径拡張マンドレル9で構成されている。

【0054】

延伸部6を用いてMD延伸のみを行う場合は、図9に示す管状樹脂フィルム製造装置200を用いればよい。管状樹脂フィルム製造装置200は、図1の管状樹脂フィルム製造50

装置 100において円錐形マンドレル9の代わりに芯部材2と同じ断面形状を有する円筒形マンドレル10を採用している。この円筒形マンドレルを採用する事により、MD延伸時のTD方向への収縮を抑える事が出来る。なお、延伸部6を構成する延伸ローラ8は、管状樹脂フィルム20上に少なくとも1箇所設けられていればよいが、図1または図9に示すように、管状樹脂フィルム20の長手方向に沿って、適切に間隔をあけて2箇所に設けると、2つの延伸ローラ8の回転速度差によってMD延伸をより正確かつ容易に行うことができる。また、延伸ローラ8は、管状樹脂フィルム20の外面側または内面側の一方から接するように配置してもよいし、あるいは管状樹脂フィルム20の内面側と外面側との両方に配置して、双方の延伸ローラで管状樹脂フィルム20を挟み込むように構成してもよい。

10

【0055】

本構成によりMD延伸を行うと、フィルムの長手方向に配向性を付与することができる。液晶ディスプレイ(LCD)などに用いる位相差フィルムとして好適な管状樹脂フィルムを製造することができる。このような管状樹脂フィルムは、皺、たるみ、波打ち等が発生せず、膜厚が小さく且つ均一で、平坦な表面を有し、位相差ムラが少ない高品質の樹脂フィルム製品とすることができる。

【0056】

TD延伸を行う場合は、図1に示すように、円錐形マンドレル9の表面に沿うように管状樹脂フィルム20を適合させ、そのまま管状樹脂フィルム20を下方に搬送すればよい。管状樹脂フィルム20が搬送されるに従って、マンドレルの外径に応じた延伸倍率で管状樹脂フィルム20のTD延伸が行われる。

20

【0057】

なお、円錐形マンドレル9を、複数の部分に分割可能にし、各部分を径方向に移動可能にして管状樹脂フィルムの拡大径を可変にする構成とすることもできる。このような分割型径拡張マンドレル50の一例を図10に示す。図10の分割型径拡張マンドレルは、4つのマンドレル片(50a～50d)に分割可能な構成となっている。各マンドレル片(50a～50d)は、それぞれ径方向に移動させることができる。これらの移動は、手動で行ってもよいし、電気モーターなどの機械的手段で行ってもよい。また、各マンドレル片(50a～50d)は、管状樹脂フィルムの作業を行っていないオフライン状態のときだけではなく、延伸工程中にも移動させることができるので、稼動中にフィルムの製造条件の微調整を行うことが可能となる。これにより、本発明の管状樹脂フィルムは、より高品質の樹脂フィルム製品とすることができます。なお、上記のような分割型径拡張マンドレル50を用いる場合においては、分割型径拡張マンドレル50の分割および移動に合わせて、予熱部11および保持部7も同様の動作をするように構成してもよい。

30

【0058】

本構成によりTD延伸を行うと、フィルムの円周方向に配向性を付与することができる。液晶ディスプレイ(LCD)などに用いる位相差フィルムとして好適な管状樹脂フィルムを製造することができる。このような管状樹脂フィルムは、皺、たるみ、波打ち等が発生せず、膜厚が小さく且つ均一で、平坦な表面を有し、位相差ムラが少ない高品質の樹脂フィルム製品とすることができます。

40

【0059】

MD延伸およびTD延伸を同時に行う、いわゆる二軸延伸を行う場合は、図1に示すように、円錐形マンドレル9と延伸ローラ8とを同時に使用すればよい。MD延伸方向およびTD延伸方向における管状樹脂フィルム20の延伸倍率は、延伸ローラ8の回転速度および円錐形マンドレル9の外径を選択することによって所望の値に設定することができる。なお、二軸延伸を行うにあたっては、MD延伸、TD延伸をそれぞれ別々に行うようにすることもできる。例えば、初めに延伸ローラ8によりMD延伸を行い、次いで、MD延伸された管状樹脂フィルムを円錐形マンドレル9にかけてTD延伸を行うことができる。あるいは、初めに管状樹脂フィルムを円錐形マンドレル9にかけてTD延伸を行い、次いで、TD延伸された管状樹脂フィルムを延伸ローラ8によりMD延伸してもよい。

50

【0060】

延伸部6を構成する延伸ローラ8は、管状樹脂フィルム20の表面に直接接触するので、表面を傷付けない柔軟な材料（例えば、シリコーンゴムなど）で構成されることが望ましい。また、延伸ローラ8は、管状樹脂フィルム20を均等に延伸することができるよう、管状樹脂フィルム20の周囲にわたって均等な間隔の多数点で接触するように配置することが望ましい。さらに、延伸部6を構成する円錐形マンドレル9および／または円筒形マンドレル10は、上述した芯部材2、第2芯部材4b、または外側部材5と同様に、多孔質焼結金属等の多孔質材料で構成することが好ましい。このとき、各マンドレルはガス供給源（図示せず）と接続され、それらの表面から、必要に応じて温度および流量が適切に調節されたガスを滲出させるような構成であれば、管状樹脂フィルム20とマンドレルとの直接の接触が避けられるので、管状樹脂フィルムの内面に傷や筋模様等が付くおそれもなく、表面がより滑らかで平坦な高品質の樹脂フィルムを得ることができる。また、管状樹脂フィルムと延伸部との非接触性の向上により延伸時の抵抗が減少するため、延伸部による延伸工程を円滑に行うことができるという効果もある。10

【0061】

保持部7は、延伸した管状樹脂フィルム20の形状を保持するために設けられている。延伸の終わった管状樹脂フィルムから延伸力の付与を直ちに解除すると、その反動により管状樹脂フィルムが収縮することがある。保持部が無ければ、延伸配向したフィルムがフリーな状態で収縮することになり、厚みムラや位相差ムラが発生してしまう。本発明では、このような現象を防止するため、延伸後の管状樹脂フィルム20を保持部7で保持しながらその形状を固定し、延伸後のフィルムに収縮等が発生することを防止している。従つて、本発明では、保持部7を通過した後の管状樹脂フィルムに、皺、たるみ、波打ち等が発生せず、膜厚が小さく且つ均一で、平坦な表面を有し、位相差ムラが少ない高品質の樹脂フィルム製品を得ることができる。20

【0062】

フィルムが保持部を通過し終えるまでに、フィルムがある程度の温度まで冷却されなければ、保持部を通過した時点で、延伸配向したフィルムが高温状態のままフリーな状態で収縮することになり、厚みムラや位相差ムラが発生してしまう可能性が高い。本発明では、このような現象を防止するため、保持部7は、管状樹脂フィルムが冷却されるように構成することが好ましい。また、保持部における冷却温度及び保持部の長さは、フィルムが保持部を通過し終えるまでにフィルム温度がTg以下になるよう調整されることが好ましい。30

【0063】

なお、保持部7は、例えば、上記延伸部6と同様に多孔質材料で構成され、図示しないガス供給源に接続され、必要に応じて温度および流量が適切に調節されたガスを、保持部7の表面から延伸した管状樹脂フィルム20の内面に滲出させるような構成とすることもできる。

【0064】

ところで、図1および図9では、予熱部11、延伸部6を構成する円錐形マンドレル9または円筒形マンドレル10、保持部7は、円筒形樹脂フィルム20の内側に配置して示されているが、円筒形樹脂フィルム20の内側および外側に配置し、円筒形樹脂フィルム20を両側から挟み込むような構成としてもよい。この場合、円筒形樹脂フィルム20は、完全に露出するがなくなるので、より安定した状態で延伸を行うことができる。40

【0065】

このようにして得られた管状樹脂フィルム20は、小さい厚みでありながら表面が極めて平坦であり、さらに優れた配向性を付与することが可能であるので、液晶ディスプレイ（LCD）などに用いる位相差フィルムとして好適に用いることができる。このような位相差フィルムとして使用するフィルムの厚みは任意の値とすることができますが、コストダウンや位相差フィルムを部材として使用する装置の薄型化を目的とする場合は、出来るだけ薄い方が望ましい。本発明の管状樹脂フィルム製造装置を用いれば、例えば、0.1m50

m以下の厚みでも、皺、たるみ、波打ち等が発生せず、膜厚が小さく且つ均一で、平坦な表面を有し、位相差ムラが少ない高品質の樹脂フィルム製品を得ることができる。

【0066】

ところで、芯部材2、第2芯部材4b、予熱部11、延伸部6、保持部7等の表面から滲出するガスは、口金から芯部材にかけての安定化手段4の領域に流入することにより安定化手段4の領域内で不意の圧力上昇を引き起こしたり、管状樹脂フィルム20内の管内圧力を不意に上昇させることがあり得る。このような場合、熱可塑性樹脂が外方向に膨らんでしまったり、収縮拡大を繰り返したりする。このような現象は、最終的に得られるフィルムの表面の平坦性や膜厚均一性に悪影響を及ぼし兼ねず、好ましくない。そこで、このような事態を未然に防止するために、管状樹脂フィルム内の管内圧力上昇を防ぐための通気手段を備えることが好ましい。このようにすることで、管状樹脂フィルムが外方向に膨張したり、収縮拡大を繰り返したりするおそれがなくなり、良好なフィルムの平坦性を維持することができる。従って、管状樹脂フィルムに皺、たるみ、波打ち等が発生せず、膜厚が小さく且つ均一で平坦な表面を有する高品質の樹脂フィルム製品を得ることができ。例えば、図11に示すように、口金3から加熱押出機1にかけて設けられた通気手段14を介して外気と連通状態にしたり、芯部材2や第2芯部材を貫通する通気手段16や保持部7から延伸部6（または、予熱部11）にわたってそれらを貫通する通気手段15を設けて、管状樹脂フィルム20の内部と外気とを連通状態にすることができる。これらの通気手段は、単独で用いても併用してもよい。又、内圧調整弁等の内圧調整機構を有していてもよい。ただし、通気手段14を設ける場合は、通気手段14を通じてガスが流れ出るため、口金から芯部材にかけての安定化手段4の領域にガス流の乱れが発生し、最終的に得られるフィルムの表面の平坦性や膜厚均一性に悪影響を与える可能性がある。したがって、ガス流の乱れがフィルムに影響しないよう注意する必要がある。通気手段14を設ける場合は、例えば、通気手段14から配管を所定の位置（例えば、芯部材2、第2芯部材4bの上部付近や予熱部11、延伸部9の上部付近）まで下に伸ばしたり、通気手段14付近に内圧調整弁等を設置し管内圧を所定圧に調整したりすること等により、口金から芯部材2にかけての安定化手段4の領域にガス流の乱れを発生させないようにするのが好ましい。

【0067】

形状が完全に固定化された管状樹脂フィルム20は切断手段12の位置まで搬送され、ここで長手方向に切り開かれて平坦な長尺のシート状フィルムとなる（図1を参照）。切断手段12は、例えば、その切断部12aが管状樹脂フィルム20の搬送方向に対向するように配置され、管状樹脂フィルム20が下方向に搬送されるにともなって、切断手段12が管状樹脂フィルム20を切り開くことができる。図12は、管状樹脂フィルム20が切断手段12に切斷されて展開される様子を示す管状樹脂フィルム製造装置100の下面図である。図12から分かるように、切断手段12は、管状樹脂フィルム20に対して交差する任意の位置に固定されればよい。

【0068】

一方、切断手段12を管状樹脂フィルム20の円周に沿って旋回可能に構成することができる。この場合、切断手段12の旋回に応じて切断部12aの向きを変えるように構成すると、管状樹脂フィルム20の下方向への搬送と協働して、管状樹脂フィルム20を例えばスパイラル状に切断することができる。また、管状樹脂フィルム20の搬送速度と切断手段12の旋回速度とを適宜調節すれば、所望のピッチのスパイラル切断を行うことができる。切断手段12としてレーザカッターを用いた場合では、レーザが通るプリズムの向きを遠隔操作等で変えることでレーザの発射方向を自在に変えることができるので、レーザカッターを直接動かさなくても管状樹脂フィルム20のスパイラル切断を容易に行うことができる。さらに、レーザカッターの設置場所を管状樹脂フィルム20の搬送方向とは無関係に任意に選択することができるので、装置設計上の自由度が大きく向上する。そして、このようなレーザカッターであれば、スパイラル切断だけでなく、さらに複雑な切断を行うこともできるので、樹脂フィルムの用途が大きく膨らむ。上記では、切断手段1

10

20

30

40

50

2を管状樹脂フィルム20の円周に沿って旋回させる方法を記述したが、切断手段12を固定し、口金付近を回転させることによっても同様なスパイラル状に切断されたフィルムを得ることができる。このような構成にすると、後で述べる巻き取り手段を旋回させる必要が無くなり、省スペース化が可能である。

【0069】

なお、本明細書では、これまで切断手段12が管状樹脂フィルム20に対して1つだけ設けた態様について説明してきたが、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、図13に示すように、例えば、切断手段12を2つ設けて、一度に複数のシート状フィルムが得られるような構成としてもよい。図13の(a)は切断手段12を2つ設けた管状樹脂フィルム製造装置の一部を示す概略図であり、(b)は(a)における管状樹脂フィルム製造装置の下面図である。また、切断の際に、管状樹脂フィルム20の内側に管状樹脂フィルム20の内径と略同一の外径を有する挿入部材60を挿入しておいてよい。このような挿入部材は、管状樹脂フィルム20の搬送時の拳動を安定させるので、切断手段12のぶれが低減し、より正確かつ安定した管状樹脂フィルム20の切断が可能となる。また、この挿入部材60を多孔質材料とし、図示しないガス供給源と接続し、挿入部材60の表面からガスを滲出するように構成すれば、挿入部材と管状樹脂フィルム20の内面とを非接触状態にすることができるので、傷付きのおそれが低減し、より好適である。

10

【0070】

なお、本発明では、管状樹脂フィルム20を長手方向に切断してシート状フィルムとしているが、もちろん従来から行われていた方法、すなわち、管状樹脂フィルム20を折り畳んでその両端を切断する方法によって、2つのシート状フィルムを得るようにもよい。

20

【0071】

切断手段12によって切り開かれて生成した長尺のシート状フィルムは、最終的に巻取り手段13によって巻き取られる(図1または図13を参照)。巻取り手段13は、巻取り時にフィルムが捻れないように、上記切断手段12と連動させることが必要である。すなわち、切断手段12が固定されている場合は巻取り手段13も固定し、切断手段12が旋回運動をしている場合はそれに合わせて巻取り手段13も旋回運動させる必要がある。巻取り手段13と切断手段12とを一体化して構成すれば、管状樹脂フィルム20が切断されるとそのまま巻き取りが行われるので、上記のいずれの場合にも対応することができる。巻取り手段13の例としては、細長の紙管などが挙げられる。

30

【0072】

以上のようにして作製した本発明の管状樹脂フィルムから得られたシート状フィルムは、優れた配向性を付与することが可能であるので、位相差フィルムとして好適に使用することができる。ここで、位相差フィルムは、TN、VA、STN配向を用いる液晶表示素子等において、液晶の複屈折による視野角の低下を改善するために用いられるものである。一般に、位相差フィルムは遅相軸角度のバラツキが±3度を超えると液晶表示装置の色むらの原因となるが、本発明により得られたシート状フィルムは、遅相軸角度のバラツキがフィルム幅方向で±3度以内であり、表示品質が優れている。

【0073】

40

また、従来のテンター方式の延伸によって製造された位相差フィルムでは、その端部の遅相軸角度のバラツキが大きいのでフィルム中央部しか利用することができなかつたが、本発明では、樹脂フィルムを管状に維持したまま延伸しているのでフィルムの全幅にわたって利用することができ、このため歩留まりが向上し、製造コストを大幅に低減することができる。

【0074】

本発明で使用可能な熱可塑性樹脂を例示すると、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリアリレート、ポリアミド、環状ポリオレフィン、エチレンビニルアルコールコポリマー、ポリエーテルスルホン、等が挙げられる。これらの樹脂は、単独で用いてもよいし、または2種類以上を含有するポリマーブレ

50

ンドや共重合体として用いてもよい。あるいは、これらの樹脂の誘導体または変成物として用いてもよい。

【0075】

本発明の管状樹脂フィルムから得られる熱可塑性樹脂フィルムを、特に上記のような液晶ディスプレイ（LCD）等に供する位相差フィルムとして用いる場合、その樹脂材料として、熱および／または水分の影響を受けずに高い寸法安定性（例えば、厚み均一性）や光学的安定性（例えば、リターデーション均一性）を確保することができる材料、液晶表示装置のバックライトからの熱に耐え得るように高いガラス転移温度（Tg）（例えば、120以上）を有する材料、さらに良好な液晶表示が得られるように可視光透過性の優れた材料を選択することが好ましい。熱可塑性樹脂フィルムは未延伸であってもよいが、一軸または二軸延伸したものでもよい。あるいは、熱可塑性樹脂フィルム上にディスコック液晶ポリマーやネマチック液晶ポリマーなどをコーティングして配向させたものでもよい。10

【0076】

また、位相差フィルムには長期安定性が求められるが、そのためにはフィルムの光弾性係数の絶対値が $1.0 \times 10^{-11} \text{ Pa}^{-1}$ 以下であることが好ましい。このような特性を満たす熱可塑性樹脂として、環状ポリオレフィンであるノルボルネン系ポリマーを用いることが特に好ましい。ここで、ノルボルネン系ポリマーとは、ノルボルネン系モノマーからなるホモポリマーまたはその水素添加物、ノルボルネン系モノマーとビニル化合物とのコポリマーまたはその水素添加物などがあり、具体的な製品として、「アートン」（JSR社製）、「ゼオノア」、「ゼオネックス」（日本ゼオン社製）、「アペル」（三井化学社製）、「Topas」（Ticona社製）等が挙げられる。20

【0077】

熱可塑性樹脂には、その物性（ガラス転移温度、光透過性など）に影響を与えない範囲で、酸化防止剤、滑剤、着色剤、染料、顔料、無機フィラー、カップリング剤等の添加物を少量加えてよい。

【0078】

酸化防止剤の例としては、フェノール系酸化防止剤、リン酸系酸化防止剤、硫黄系酸化防止剤、ラクトン系酸化防止剤、ヒンダードアミン系光安定剤（HALS）等が挙げられる。例えば、環状ポリオレフィン等の樹脂には、熱安定性および相溶性を考慮すると、フェノール系酸化防止剤が好適に使用される。フェノール系酸化防止剤の具体例としては、ペンタエリスリトールテトラキス[3-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]（例：商品名「イルガノックス1010」（チバスペシャルティケミカルズ社製））、オクタデシル-3-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート（例：商品名「イルガノックス1076」（チバスペシャルティケミカルズ社製））、3,3',3",5,5',5"-ヘキサ-t-ブチル-a,a',a"-（メチレン-2,4,6,-トリイル）トリ-p-クレゾール（例：商品名「イルガノックス1330」（チバスペシャルティケミカルズ社製））、1,3,5-トリス(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキベンジル)-1,3,5-トリアジン-2,4,6(1H,3H,5H)-トリオン（例：商品名「イルガノックス3114」（チバスペシャルティケミカルズ社製））、3,9-ビス{2-[3-(3-t-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロピオニルオキシ]-1,1-ジメチルエチル}-2,4,8,10-テトラオキサスピロ[5,5]ウンデカン（例：商品名「アデカスタブAO-80」（旭電化工業社製））などが挙げられる。酸化防止剤の熱可塑性樹脂に対する含有量は、0.01～5重量%の範囲に調製されることが好ましい。含有量が5重量%より多いと、フィルムの光透過性や機械的強度が劣り、0.01重量%より少ないと十分な酸化防止効果が得られないで好ましくない。40

【0079】

また、滑剤の例としては、脂肪酸アミド系滑剤、非イオン界面活性剤系滑剤、炭化水素系滑剤、脂肪酸系滑剤、エステル系滑剤、アルコール系滑剤、脂肪酸金属塩系滑剤（金属50

石けん)、モンタン酸エステル部分鹼化物、シリコーン系滑剤等が挙げられる。例えば、環状ポリオレフィン等の樹脂には、熱安定性および相溶性を考慮すると、脂肪酸アミド系滑剤が好ましい。脂肪酸アミド系滑剤の具体例としては、ステアリン酸アマイド(例:商品名「ダイヤミッド200」(日本化成社製))、メチレンビスステアリン酸アマイド(例:商品名「ビスマイドLA」(日本化成社製))、m-キシリレンビスステアリン酸アマイド(例:商品名「スリパックスPXS」(日本化成社製))、エチレンビスステアリン酸アマイド(例:商品名「花王ワックスEB」(花王社製)、アーモワックスEB(ライオン・アクゾ社製))などが挙げられる。滑剤の熱可塑性樹脂に対する含有量は、0.01~10重量%が好ましく、0.05~1重量%が最も好ましい。含有量が0.01重量%未満であると、押出しトルク減少、フィルムのスリ傷発生防止等の効果がほとんど発現しない。含有量が10重量%を越えると、押し出し機スクリューとのスリップ発生が多くなり、樹脂の均一供給ができなくなりフィルムの安定製造が困難となる。さらに、経時するとブリードアウト量が多くなり、フィルムの外観不良、接着不良等の原因となる。

【0080】

上記のフェノール系酸化防止剤、滑剤等は、単独で用いてもよいし、2種以上併用してもよい。

【0081】

酸化防止剤、滑剤等の添加剤の熱可塑性樹脂への添加方法としては、例えば、熱可塑性樹脂のペレットと所定量の添加剤の粉末とを混合し、加熱押出機で加熱溶融する方法、熱可塑性樹脂と添加剤とを有機溶媒に溶解させた後、溶媒を留去する方法、熱可塑性樹脂と添加剤とのマスター・バッチを予め調製しておく方法、前記マスター・バッチに前記マスター・バッチの作製に使用した樹脂と同種または異種の樹脂を混合する方法などがある。また、上記の酸化防止剤、滑剤等については、加熱押出機の内部の流路(特に、口金付近)を該添加剤でコーティングする方法、ホッパーまたは途中の流路より一定割合で該添加剤を供給する方法等によっても同様の効果を得ることが可能である。

【0082】

以上、本発明の好適な実施形態について説明してきたが、本発明の理解をより深めるため、さらに、具体的な実施例を示して説明する。なお、これから説明する実施例においては、各実施例に共通して、管状樹脂フィルム製造装置および管状樹脂フィルムの各種特性を以下のようにして測定した。

【0083】

(1) 管状樹脂フィルム製造装置の温度

安立計器社製のK熱電対(AM-7002)を使用した。K熱電対を管状樹脂フィルム製造装置の所定の部位に貼り付けて測定を行った。

(2) ガス滲出量

STEC INC製のFOLLINE SEF-52を使用して測定した。

(3) フィルム温度

レイテック・ジャパン社製のTHERMLET T3Pを使用し、連続的に流れるフィルムのフィルム温度を測定した。

(4) フィルム厚さ

ティーアイエス社製のフィルムインスペクタ(TS-0600AS2)を使用した。まず、TD方向において、1mm間隔でフィルム全幅についてフィルム厚さの測定を行い、次いでこの測定をMD方向に200回繰り返した。全データから平均を算出し、それに対する厚みムラを%で表示した。

(5) フィルムの位相差および遅相軸

王子計測機器社製のKOBRA-21ADHを使用した。まず、TD方向において、20mm間隔でフィルム全幅についてフィルムの位相差および遅相軸の測定を行い、次いでこの測定をMD方向に50回繰り返した。全データから平均を算出し、それに対する位相差ムラを%で表示した。遅相軸ムラについては全データばらつきの範囲を求め。(度)で

10

20

30

40

50

表示した。

【実施例 1】

【0084】

例えば、図1の装置と同様の装置を使用し、本発明に従って、延伸した管状樹脂フィルムを作製した。本実施例では、フィルム原料として、ゼオノア1420R($T_g = 136$; 日本ゼオン社製)を用いた。以下にフィルムの作製条件を示す。

【0085】

[加熱押出機]

メッシュタイプのフィルタ(メッシュサイズ $10\mu m$)を備えたスパイラル方式の加熱押出機を使用した。

10

- ・バレル径 : 50mm
- ・スクリュー形状 : フルフライ特単軸タイプ
- ・L/D : 25

[口金]

平行ノズルを有する口金を使用した。

- ・口径 : 300mm
- ・コーナー半径 : $10\mu m$
- ・材質 : 超硬材料(ロックウェルA硬度 = 91)
- ・温度 : 230

[安定化手段]

20

樹脂の管内側に金属製円柱を設けて安定化手段とした。

- ・離間距離 : 20mm

[芯部材]

$35\mu m$ の平均孔径を有する金属性多孔質材料を使用した。

- ・芯部材の長さ : 50mm
- ・芯部材の外径 : 296mm
- ・ガス渗出量 : 7L/min

[予熱部]

多孔質材料からなる予熱部を、管状樹脂フィルムの内側および外側に設けた。

- ・予熱部温度 : 155 (内側および外側)

30

- ・予熱部における最終フィルム温度 : 155

- ・ガス渗出量 : フィルムを傷付けない程度に調整

- ・予熱部の長さ : 上記最終フィルム温度を維持可能な長さに調整

[延伸部]

上下の径比が1:1.4である多孔質材料からなる径拡張マンドレル、および上下の速度比が1:1.2である多点式延伸ローラを使用した。なお、延伸の際は、フィルムの内側および外側から温度調節をしながら、MD延伸およびTD延伸を同時に行った。

- ・延伸部温度 : 155 (内側および外側)

- ・ガス渗出量 : フィルムを傷付けない程度に調整

- ・延伸部の長さ : フィルム温度が155を維持可能な長さに調整

40

[保持部]

上記径拡張マンドレルの下径と同一の径を有する多孔質材料からなる保持部を、管状樹脂フィルムの内側に設けた。

- ・保持部温度 : 100 (外側は常温)

- ・ガス渗出量 : フィルムを傷付けない程度に調整

- ・保持部の長さ : フィルム温度が原料樹脂の T_g 以下まで下がる長さに調整

[通気手段]

図11に示すような、予熱部、延伸部を構成する径拡張マンドレル、および保持部を貫通する通気手段15を設けて構成した。

【0086】

50

以上のようにして得た管状樹脂フィルムを、図13のように2枚のカッターで切開し、幅650mm程度の2枚のシート状フィルムとして巻き取った。このシート状フィルムは、良好な外観を有し、厚みムラ、位相差ムラは、いずれも±2%以下であり、遅相軸ムラも±2°以下であった。

【実施例2】

【0087】

本実施例では、上記実施例1とは異なるフィルム原料および安定化手段を用いた例を示す。

例えば、図11に示すのと同様の装置を使用し、本発明に従って、延伸した管状樹脂フィルムを作製した。本実施例では、フィルム原料として、Topas 6013 (Tg = 130°C; Ticona社製)に滑剤としてアーモワックスEBS(ライオン・アクゾ社製)を0.2重量%配合したものを用いた。

【0088】

本実施例のフィルム作製条件は、以下の点を除いて、上記実施例1の条件と同じである。

〔安定化手段〕

樹脂の管内側に多孔質材料からなる第2芯部材を設けた。

〔予熱部〕

予熱部温度および予熱部における最終フィルム温度は、150°Cとした。

〔延伸部〕

フィルムの内側および外側から温度調節をしながら、MD延伸およびTD延伸を別々に行なった。

延伸部温度は、内側および外側とも、150°Cとし、延伸部の長さは、フィルム温度が150°Cを維持可能な長さに調整した。

〔保持部〕

上記径拡張マンドレルの下径 - 2 (mm) の径を有する多孔質材料からなる部材を管状樹脂フィルムの内側に設けた。

〔通気手段〕

図11に示すような、口金3から加熱押出機1にかけて設けられた通気手段14と予熱部、延伸部を構成する径拡張マンドレル、および保持部を貫通する通気手段15を設けた。

【0089】

以上のようにして得た管状樹脂フィルムを、図12のように1枚のカッターで切開し、幅1300mm程度の1枚のシート状フィルムとして巻き取った。このシート状フィルムは、良好な外観を有し、厚みムラ、位相差ムラは、いずれも±2%以下であり、遅相軸ムラも±2°以下であった。

【実施例3】

【0090】

本実施例においても、上記実施例1とは異なるフィルム原料および安定化手段を用いた例を示す。

ここでは、例えば図4の装置と同様の装置を使用し、本発明に従って、延伸した管状樹脂フィルムを作製した。本実施例では、フィルム原料として、アペル6013T (Tg = 125°C; 三井化学社製)に酸化防止剤としてイルガノックス1010(チバスペシャルティケミカルズ社製)を0.5重量%配合したものを用いた。

本実施例のフィルム作製条件も、以下の点を除いて、上記実施例1の条件と同じである。

【0091】

〔安定化手段〕

樹脂の管内側および管外側に温度調節ヒーターを設けて安定化手段とした。この温度調節ヒーターは、管状に押出された熱可塑性樹脂に厚みムラを生じない程度に温度調節され

10

20

30

40

50

ている。

[予熱部]

- ・予熱部温度：145（内側および外側）
- ・予熱部における最終フィルム温度：145

[延伸部]

なお、延伸の際は、フィルムの内側および外側から温度調節をしながら、MD延伸およびTD延伸を別々に行なった。

- ・延伸部温度：145（内側および外側）
- ・延伸部の長さ：フィルム温度が145を維持可能な長さに調整

[通気手段]

図11に示すような、口金3から加熱押出機1にかけて設けられた通気手段14を設けて構成した。通気手段14からは予熱部上部まで配管を延ばした構造にし、予熱部、延伸部、保持部などから滲出するガスが安定化手段4の領域に影響せず直接通気手段14を介して抜けるような構造とした。

【0092】

以上のようにして得た管状樹脂フィルムを、図13のように2枚のカッターで切開し、幅650mm程度の2枚のシート状フィルムとして巻き取った。このシート状フィルムは、良好な外観を有し、厚みムラ、位相差ムラは、いずれも±2%以下であり、遅相軸ムラも±2°以下であった。

【実施例4】

【0093】

本実施例では、例えば図10に示すごとく分割型径拡張マンドレルを用いてフィルムを作製した例を示す。

本実施例では、実施例1と同様にフィルム原料としてゼオノア1420R($T_g = 136$ ；日本ゼオン社製)を用いた。本実施例のフィルム作製条件も、以下の点を除いて上記実施例1の条件と同じである。

[延伸部]

図10に示すような、上下の径比が1:1.4である多孔質材料からなる分割型径拡張マンドレル、および上下の速度比が1:1.2である多点式延伸ローラを使用した。分割型径拡張マンドレルは径方向の延伸倍率が1.5倍になるように分割拡張した。なお、延伸の際は、フィルムの内側および外側から温度調節をしながら、MD延伸およびTD延伸を同時にいった。

[保持部]

上記径拡張マンドレルの下径と同一の径を有する多孔質材料からなる保持部を、管状樹脂フィルムの内側に設けた。又、外側にも異種の多孔質材料からなる保持部を設けた。

【0094】

以上のようにして得た管状樹脂フィルムを、図13のように2枚のカッターで切開し、幅650mm程度の2枚のシート状フィルムとして巻き取った。このシート状フィルムは、良好な外観を有し、厚みムラ、位相差ムラは、いずれも±2%以下であり、遅相軸ムラも±2°以下であった。

【実施例5】

【0095】

本実施例では、例えば、図9に示すフィルム製造装置を用い、フィルムを長手方向に延伸した例を示す。

熱可塑性樹脂として $T_g = 163$ である環状ポリオレフィン(ゼオノア1600；日本ゼオン製)を、押出機(バレル径50mm、スクリュー形状：フルフライ特単軸・L/D=25)により樹脂温度240で溶融押し出し、口金口径300mm、口金間隙1.0mmのリング状口金を有する金型に導入し、口金巾方向の樹脂吐出量が一定になるように、押出機回転数・金型口金間隙を調整した。

【0096】

10

20

30

40

50

金型から吐出された溶融樹脂膜は円筒フィルムの内側及び外側にダイス口金からの距離が20mmの位置に設置された間隙が1mmである空気冷却装置（芯部材及び外側部材）から流れる流量50L/分の25℃の空気により180℃まで冷却された後、フィルム内部に可動ロール及びフィルムを介して外側に速度調整可能なロールを有する4点支持式第1引取装置に導かれ、5m/分の速度で引き取られた。

【0097】

その後円筒フィルムを雰囲気温度を175℃に調節した加熱炉（予熱部）の中で再加熱した後、第1引取装置と同機能を有する第2引取装置によりその速度差が1.3倍になるよう引き取られ長手方向に1.3倍延伸される。ここで、内部は多孔質材料を用いた延伸部と保持部から構成される。

10

【0098】

その後、フィルム外側に設けられた流れ方向と平行に設けられた切断機により切り開かれ、その後皺が生じないよう作成された搬送ガイドに沿って面状に開かれる。得られた面状フィルムは巾が巻取機の600mmの紙管に巻き取られ、厚みが0.1mmの2本の面状フィルムが得られた。

【0099】

得られたフィルムの厚みを巾方向で10mm毎にマイクロメーターで測定したところその巾方向の厚み精度は±2μmと良好な結果が得られた。また位相差を測定したところ、面内位相差が100nmの値を示す位相差フィルムが得られた。さらにフィルムインスペクタ等を用いて詳細に測定したところ、厚みムラ、位相差ムラはいずれも±2%以下であり。遅相軸ムラは±2°以下であった。このとき、フィルムの位相差の遅相軸はフィルムの長手方向に対して平行な角度を有していた。

20

【実施例6】

【0100】

ここでは、例えば図10に示す装置を用い、フィルムを円周方向に延伸した例を示す。本実施例では、上記実施例5の作製条件と比較して、延伸手法が異なる。

具体的には、上記実施例5における4点支持式第1引取装置と同様の引取装置に引き取られた円筒フィルムは、雰囲気温度を175℃に調節した加熱炉（予熱部）の中で再加熱した後、図10に示すように、フィルム内部に設けられた円周方向に4分割され、その外壁に空気の流出口を持つインナーマンドレルに導かれ、175℃の温風を内部から吹き付けることとマンドレル本体が半径方向に1.3倍機械的に拡大することにより円周方向に延伸される。このときフィルムは切断機の後に設けられた第2引取装置により5m/分の速度で引き取られている。

30

【0101】

その後、フィルム外側に設けられた流れ方向と平行に設けられた切断機により切り開かれ、その後皺が生じないよう作成された搬送ガイドに沿って面状に開かれる。得られた面状フィルムは紙管に巻き取られ、厚みが0.1mmの2本の面状フィルムが得られた。

【0102】

得られたフィルムの厚みを巾方向で10mm毎にマイクロメーターで測定したところその巾方向の厚み精度は±2μmと良好な結果が得られた。また位相差を測定したところ、厚み位相差が100nmの値を示す位相差フィルムが得られた。さらにフィルムインスペクタ等を用いて詳細に測定したところ、厚みムラ、位相差ムラはいずれも±2%以下であり。遅相軸ムラは±2°以下であった。このとき、フィルムの位相差の遅相軸はフィルムの長手方向に対して90度の角度を有していた。

40

【実施例7】

【0103】

ここでは、例えば図11に示す装置を用い、フィルムの長手方向とフィルムの円周方向双方に延伸した例を示す。

具体的には、上記実施例5における4点支持式第1引取装置と同様の引取装置に引き取られた円筒フィルムは、雰囲気温度を175℃に調節した加熱炉（予熱部）の中で再加熱

50

した後、フィルム内部に設けられた円周方向に4分割され、その外壁に空気の流出口を持つインナーマンドレルに導かれ、175の温風を内部から吹き付けることとマンドレル本体が半径方向に1.3倍機械的に拡大することにより円周方向に延伸される。

また円筒フィルムは第1引取装置と同機能を有する第2引取装置によりその速度差が1.3倍になるように引き取られ長手方向にも1.3倍延伸される。

【0104】

その後、実施例5と同様に切断され、巻き取られて、厚みが0.1mmの2本の面状フィルムが得られた。

得られたフィルムの厚みを巾方向で10mm毎にマイクロメーターで測定したところその巾方向の厚み精度は±2μmと良好な結果が得られた。また位相差を測定したところ、面内位相差・厚み位相差共に100nmの値を示す位相差フィルムが得られた。さらにフィルムインスペクタ等を用いて詳細に測定したところ、厚みムラ、位相差ムラはいずれも±2%以下であり。遅相軸ムラは±2°以下であった。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】本発明の管状樹脂フィルム製造装置の一例を示す概略図

【図2】安定化手段を、加熱押出機の口金と芯部材とを離間させて設けた離間部とする構成の一例を示した概略図

【図3】安定化手段を、表面からガスが滲出する第2芯部材とする構成の一例を示した概略図

【図4】安定化手段を、温度調節機構とする構成の2つの例を示した概略図

【図5】安定化手段を、ガス流防止機構とする構成の一例を示した概略図

【図6】口金の(a)斜視図、(b)断面図、および口縁部の(c)拡大断面図

【図7】径拡大ノズルを備えた口金の例を示す概略図

【図8】外側部材を備えた管状樹脂フィルム製造装置の部分拡大図

【図9】本発明の別の実施形態である管状樹脂フィルム製造装置を示す概略図

【図10】分割型径拡張マンドレルの一例を示す概略図

【図11】管状樹脂フィルムの内部と外気とを連通状態にする通気手段が設けられた本発明の管状樹脂フィルム製造装置の一例を示す一部拡大図

【図12】管状樹脂フィルムが切断手段に切断されて展開される様子を示す管状樹脂フィルム製造装置の下面図

【図13】切断手段を2つ設けた本発明の管状樹脂フィルム製造装置の一部を示す(a)概略図、および(b)その下面図

【符号の説明】

【0106】

1 加熱押出機

2 芯部材

3 口金

4 安定化手段

5 外側部材

6 延伸部

7 保持部

8 延伸ローラ

9 径拡張マンドレル

10 円筒形マンドレル

11 予熱部

12 切断手段

13 巻取り手段

14 通気手段

15 通気手段

10

20

30

40

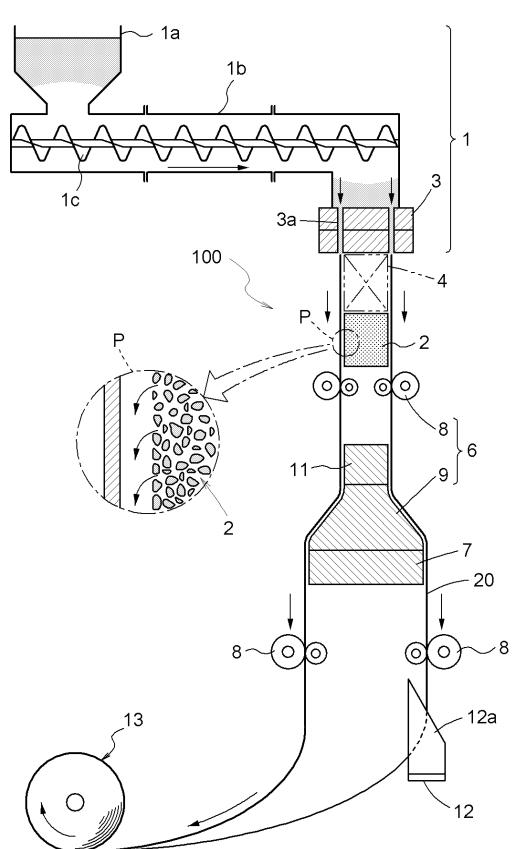
50

16 通気手段

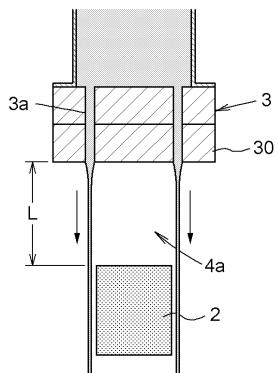
20 管状樹脂フィルム

100 管状樹脂フィルム製造装置

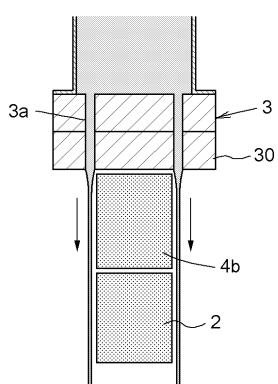
【図1】



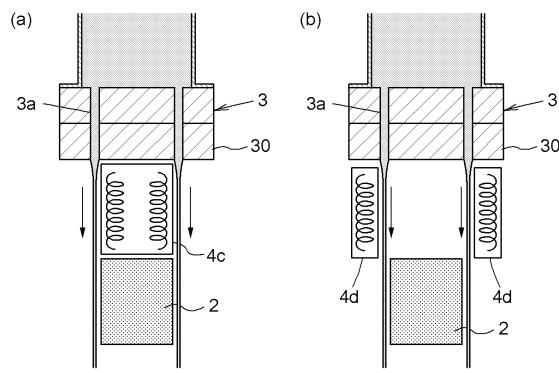
【図2】



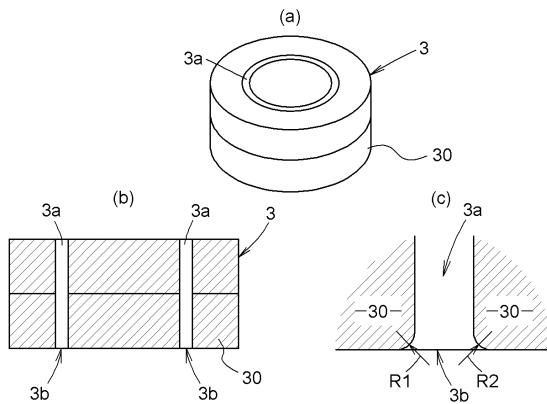
【図3】



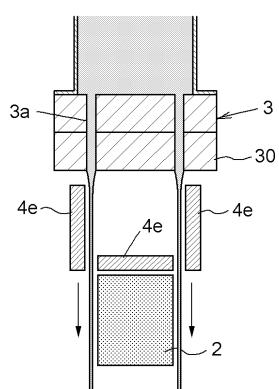
【図4】



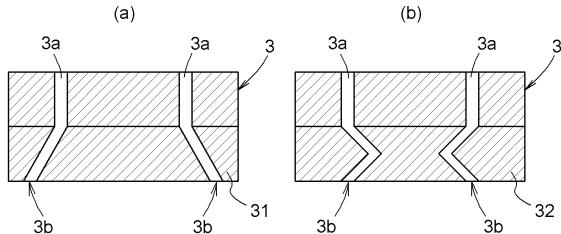
【図6】



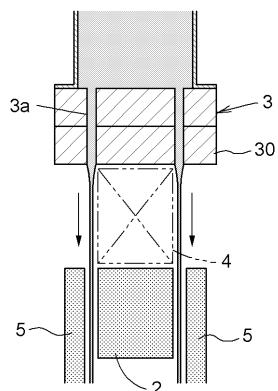
【図5】



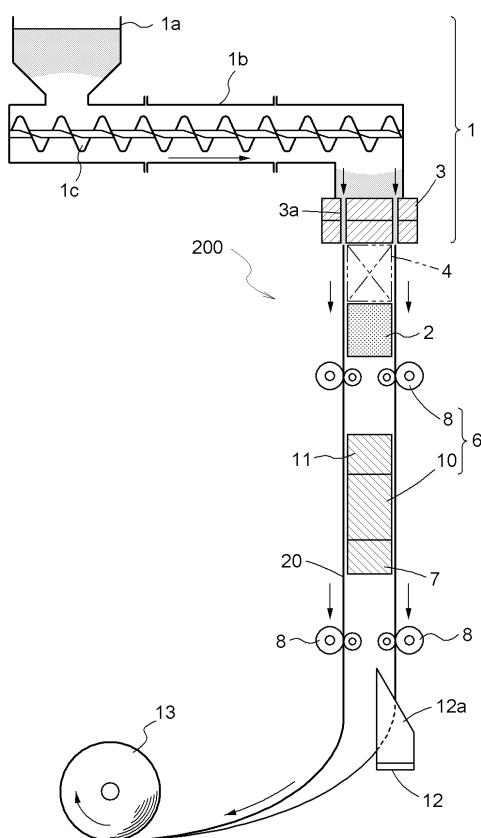
【図7】



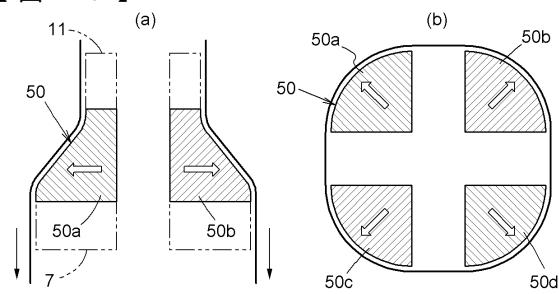
【図8】



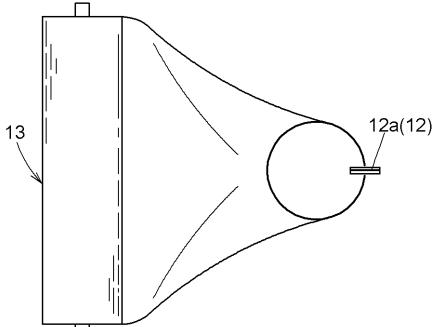
【図9】



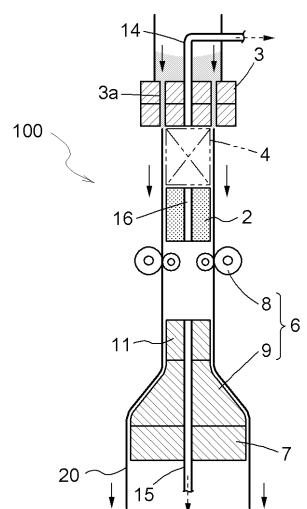
【図10】



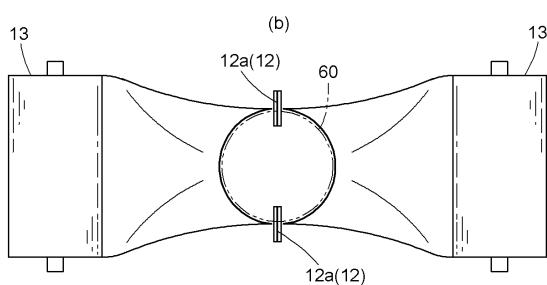
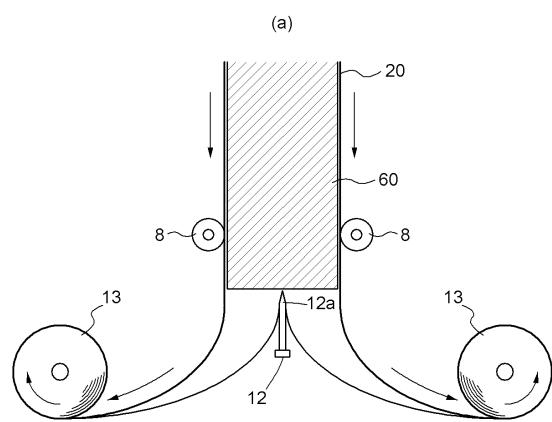
【図12】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(31) 優先権主張番号 特願2003-90375(P2003-90375)

(32) 優先日 平成15年3月28日(2003.3.28)

(33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(72) 発明者 竹内 健

東京都品川区東品川二丁目5番8号 住友ベークライト株式会社内

(72) 発明者 古原 茂良

東京都品川区東品川二丁目5番8号 住友ベークライト株式会社内

(72) 発明者 池永 雅範

東京都品川区東品川二丁目5番8号 住友ベークライト株式会社内

(72) 発明者 中尾 俊夫

東京都品川区東品川二丁目5番8号 住友ベークライト株式会社内

審査官 斎藤 克也

(56) 参考文献 特開平05-000449 (JP, A)

特公平02-008583 (JP, B2)

特開昭50-056453 (JP, A)

特開2001-096607 (JP, A)

特開平11-010713 (JP, A)

特開2000-263629 (JP, A)

特開昭56-069132 (JP, A)

特公昭38-015071 (JP, B1)

実開平04-013326 (JP, U)

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B29C 47/00 - 47/96

B29C 55/00 - 55/30