

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4434700号
(P4434700)

(45) 発行日 平成22年3月17日 (2010.3.17)

(24) 登録日 平成22年1月8日 (2010.1.8)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 9 C 47/92 (2006.01)

B 2 9 C 47/92

B 2 9 C 47/88 (2006.01)

B 2 9 C 47/88

Z

B 2 9 K 69/00 (2006.01)

B 2 9 K 69:00

B 2 9 L 7/00 (2006.01)

B 2 9 L 7:00

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-389486 (P2003-389486)
 (22) 出願日 平成15年11月19日 (2003.11.19)
 (65) 公開番号 特開2004-168063 (P2004-168063A)
 (43) 公開日 平成16年6月17日 (2004.6.17)
 審査請求日 平成18年10月17日 (2006.10.17)
 (31) 優先権主張番号 10/301175
 (32) 優先日 平成14年11月21日 (2002.11.21)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 503349707
 バイエル・マテリアルサイエンス・リミテ
 ッド・ライアビリティ・カンパニー
 Bayer Material Science LLC
 アメリカ合衆国15205-9741ペン
 シルベニア州ピッツバーグ、バイエル・ロ
 ード100番
 (74) 代理人 100062144
 弁理士 青山 稔
 (74) 代理人 100088801
 弁理士 山本 宗雄
 (74) 代理人 100122297
 弁理士 西下 正石

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低光遅延値を有する熱可塑性ポリカーボネートフィルムを形成する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

a) 溶融状態の押出物を末端ダイに通過させる、前記末端ダイを有する押出成形機中で熱可塑性ポリカーボネートポリマーの溶融状態の押出物を形成し、前記溶融状態の押出物は前記末端ダイから出る際には150 ~ 400 の温度を有し、

b) 前記ダイからの溶融状態の押出物を、それぞれ弾性ポリマー表面を有する2つの逆回転ロールの間に通し、前記逆回転ロールが、あるロール速度比およびニップを有し、前記末端ダイと前記ニップ間の距離がダイ ニップ距離である熱可塑性ポリカーボネートフィルムを調製する方法であって、

該押出物温度、ロール速度比およびダイ ニップ距離がそれぞれ20nm以下の光遅延値を有する熱可塑性ポリカーボネートフィルムが形成されるように選択されることを特徴とする熱可塑性ポリカーボネートフィルムを調製する方法。

【請求項 2】

a) 溶融状態の押出物を末端ダイに通過させる、前記末端ダイを有する押出成形機中で熱可塑性ポリカーボネートポリマーの溶融状態の押出物を形成し、前記溶融状態の押出物は前記末端ダイから出る際には150 ~ 400 の温度を有し、

b) 前記ダイからの溶融状態の押出物を、それぞれ弾性ポリマー表面を有する2つの逆回転ロールの間に通し、前記逆回転ロールが、あるロール速度比およびニップを有し、前記末端ダイと前記ニップ間の距離がダイ ニップ距離であり、

c) 前記逆回転ロールから前記熱可塑性ポリカーボネートフィルムを送り出して、フィル

10

20

ムを形成し；

d) 前記送り出された熱可塑性ポリカーボネートフィルムの光遅延値を測定し；ついで

e) 前記押出物温度、ロール速度比およびダイ・ニップ距離の少なくとも1つを調節して、前記送り出された熱可塑性ポリカーボネートフィルムが20nm以下の光遅延値を有するようにする；

ことを包含する熱可塑性ポリカーボネートフィルムを調製する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は低光遅延値を有する熱可塑性ポリカーボネートフィルムを調節する方法に関する。本発明の方法は、少なくとも2つの弾性ポリマー表面ロールを使用して行われ、熔融状態の熱可塑性ポリカーボネート押出物がこのロールを通過する。本発明の方法において、押出物温度、ロール速度比およびダイ・ニップ距離はそれぞれ、20nm以下の光遅延値を有する熱可塑性ポリカーボネートフィルムが形成されるように選択される。

10

【背景技術】

【0002】

シリカベースのガラスおよび石英は、しばしば多くの光学および表示用途、例えば、レンズ、眼鏡用レンズ、光学窓、光学フィルターおよび液晶ディスプレイに用いられている。熱可塑性ポリカーボネートフィルムは、しばしばガラスおよび石英を超える低重量および高衝撃抵抗性の利益を与える。特に、熱可塑性ポリカーボネートフィルムは、薄膜（例えば、30mil以下の膜厚）を必要とするこれらの用途において、ガラスおよび石英に関して改良された柔軟性を備える。

20

【0003】

しかし、熱可塑性ポリカーボネートフィルムは、しばしば不都合に高い光遅延値、例えば、20nm以上、100nmまたは1000nmといったような値を有する。高い光遅延値は熱可塑性ポリカーボネートフィルム内の内部ストレスレベルの増加に関係し、これはポリマー鎖配向の増加によると信じられている。内部ストレスのレベル増加は、時間経過により、特に温度変動する条件下ではフィルムにおける不都合な寸法変化を生じうる。多くの光学用途において、使用されるフィルムは寸法的に安定であることが必要である。さらに、増加した光遅延値は偏光光を使用する光学用途では不都合である。このような用途には、これに限定されないが、液晶ディスプレイおよび書き込み/消去光磁気ディスクがある。

30

【0004】

低光遅延値（即ち、低複屈折率）を有する熱可塑性ポリカーボネートフィルムは、例えばキャスト法によって調製されうり、ここではフィルムは有機溶媒混合物、例えばハロゲン化溶媒から成形される。フィルムキャスト法は、例えば米国特許第5,561,180号に記載されている。フィルムキャスト法は一般に、有機溶媒の使用および廃棄との関係で、特にポリカーボネートフィルムの大規模製造の場合には環境への懸念により、かつ高い製造コストの関係で不都合である。

【0005】

米国特許第5,076,987号は、10nm/mm以下の光路差を有する光学的に等方性の押出成形ポリカーボネートフィルムの製造方法を開示している。米国特許第5,076,987号の方法は弾性ローラーと高光沢性スチールローラー間でポリカーボネートフィルムをつや出しすることを包含する。

40

【0006】

本発明によれば、a) 末端ダイを有する押出成形機中で熱可塑性ポリカーボネートポリマーの熔融状態の押出物を形成し、前記熔融状態の押出物をダイに通し、（ここで、熔融状態の押出物は前記末端ダイから出る際には150～400の温度を有する）；
b) 前記ダイからの熔融状態の押出物を、それぞれ弾性ポリマー表面を有する2つの逆回転ロールの間に通す（ここで、前記逆回転ロールはあるロール速度比およびニップを有し

50

、前記末端ダイと前記ニップ間の距離はダイ ニップ距離である) ; ことを包含し、ここで、押出物温度、ロール速度比およびダイ ニップ距離は、それぞれ20nm以下の光遅延値を有する熱可塑性ポリカーボネートフィルムが形成されるように選択される熱可塑性ポリカーボネートフィルムを調製する方法を提供する。

【0007】

本発明を表す特徴は、特に、本明細書に添付しその一部を形成する特許請求の範囲において指摘する。本発明のこれらのおよび他の特徴、その取り扱いの利点およびこれを利用することにより得られる特別の対象は、以下の詳細な説明および添付の図面からより十分に理解されうる。

【0008】

特に示さない限り、明細書および特許請求の範囲において使用される全ての数字または表現、例えば構造的寸法、処理条件、成分の量等を表すものは、すべての例において「約」という用語に変更されるものとして理解される。

【0009】

本発明の方法において押出される熱可塑性ポリカーボネートポリマーは当業者に公知のものから選択されてもよい。本発明に使用しても良い熱可塑性ポリカーボネートの種類には、これに限定されないが、熱可塑性脂肪族ポリカーボネート、熱可塑性芳香族ポリカーボネート、熱可塑性脂肪族ポリエステルポリカーボネート、熱可塑性芳香族ポリエステルポリカーボネートおよびその組み合わせがある。熱可塑性ポリカーボネートの好ましい種類には、熱可塑性芳香族ポリカーボネートおよび熱可塑性芳香族ポリエステルポリカーボネートがある。熱可塑性ポリカーボネートの特に好ましい種類は、熱可塑性芳香族ポリカーボネート、例えば、ビスフェノール(例えば4,4'-イソプロピルジエンジフェノール(ビスフェノールA))から調製される熱可塑性芳香族ポリカーボネートである。本発明に使用しても良い市販入手可能な熱可塑性ポリカーボネートには、例えば、バイヤー社(Bayer Corporation)からのもの、例えば、MAKROLON 3108熱可塑性ポリカーボネートがある。

【0010】

本発明の方法では、熱可塑性ポリカーボネートの熔融状態の押出物を、末端ダイを有する押出成形機中で形成する。押出成形機は当業者に公知のもの、例えば一軸スクリュウ、二軸スクリュウ共回転および二軸スクリュウ逆回転押出成形機から選択されてもよく、これらはオイル加熱されても電気加熱されてもよい。典型的に、別々に制御された電気加熱される一連の領域を有する一軸スクリュウ押出成形機を用いる。末端ダイは、熔融状態の押出物を直接ダイの面の外へ押し出すように構成されている。典型的に、末端ダイはダイの底から外へと熔融状態の押出物を押し出し、押出物が重力によって、末端ダイの下に配置された一対の弾性表面の逆回転ロールのニップ中に直接落下するように構成されている。

【0011】

熔融状態の熱可塑性ポリカーボネート押出物は、150、好ましくは200、より好ましくは243の下限温度値で押出成形機の末端ダイから出る。熔融状態の熱可塑性ポリカーボネート押出物は、400、好ましくは350、より好ましくは315の上限温度値で押出成形機の末端ダイから出る。押出成形機の末端ダイから出た熔融状態の熱可塑性ポリカーボネート押出物は、ここに述べる下限および上限温度値のいずれかの組み合わせ、例えば、150~400、200~350および243~315から選択される温度範囲を有してもよい。

【0012】

熔融状態の押出物の温度は本発明の方法により製造される熱可塑性ポリカーボネートフィルムの光遅延値に影響する。ダイ-ニップ距離および逆回転ロールのロール速度比がそれぞれ一定に保持された場合には、熔融状態の押出物温度が増加すれば、熱可塑性ポリカーボネートフィルムの光遅延値は一般に減少することが見いだされている。しかし、熔融状態の押出物温度が高すぎる場合には、ポリマーの熱劣化が生じやすくなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

ダイから出た時に、熔融状態の押出物を 2 つの逆回転ロールの間に通す。逆回転ロールはそれぞれ、弾性ポリマー表面を有する。逆回転ロールは 1 以上の弾性ポリマーから実質的に製造されてもよく、より典型的には、ロールは金属から製造され、ロールの金属表面を弾性ポリマーで覆う。ここでおよび特許請求の範囲において使用されるように、「弾性ポリマー」という用語は弾性特性を有するポリマー、例えば天然および合成ゴムを意味する。弾性ポリマー表面を有するロールは当業者に公知であり、業界で認識されている方法、例えば米国特許第 4, 3 6 8, 2 4 0 号に記載されているような方法に従って製造されてもよい。

【 0 0 1 4 】

逆回転ロールの弾性ポリマーは当業者に公知のものから選択されてもよい。本発明の実施態様では、ロールの弾性ポリマーはシリコンゴム、ポリテトラフルオロエチレン、ポリプロピレンおよびその組み合わせから選択される。本発明の好ましい実施態様では、弾性ポリマーはシリコンゴムから選択される。

【 0 0 1 5 】

逆回転ロールの弾性ポリマー表面はそれぞれ独立して、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下の表面荒さを有する。好ましくは、逆回転ロールの弾性ポリマー表面はそれぞれ独立して、 $0.01\text{ }\mu\text{m} \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ の表面荒さを有する。異なる表面荒さ値を有する弾性ポリマー表面ロールを選択する場合には、一方側上に滑らかなまたは鏡状の表面を有し、もう一方表面上に無光沢なまたはマイクロマットな表面を有するフィルムを形成することができる。本発明の実施態様では、それぞれの逆回転ロールは実質的に、同じ表面荒さ値を有し、それは $0.01\text{ }\mu\text{m} \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ である。

【 0 0 1 6 】

末端ダイ（より特別には熔融状態の押出物が末端ダイから出る）と共回転する弾性ポリマー表面ロールのニップ距離は、ここではダイ - ニップ距離として示される。ダイ - ニップ距離は典型的に、 2.5 cm 以上 50 cm 以下、好ましくは 4 cm 以上 12 cm 以下である。好ましい実施態様では、ダイ - ニップ距離は $10\text{ cm} \sim 12\text{ cm}$ 、例えば 11.5 cm である。

【 0 0 1 7 】

熔融状態の押出物温度および逆回転ロールのロール速度比をそれぞれ一定に保持する場合には、ダイ - ニップ距離の増加は一般に、フィルムの光遅延値の減少につながるが見いだされている。しかし、ダイ - ニップ距離が小さすぎる（例えば、 2.5 cm 以下）または大きすぎる（例えば、 50 cm 以上）ならば、得られたフィルムの光遅延値は不都合に高くなる（例えば、 20 nm 以上）であろうことも見いだされている。大きいダイ - ニップ距離の場合には、いずれの理論にも縛られるつもりはないが、この不都合に高い光遅延値は、少なくとも一部における重力に誘導された配向の結果であり、これは熔融状態の押出物が落下する距離があまりにも増加しすぎたために起こりうると考えられる。ダイ - ニップ距離が小さすぎるの場合には、いずれの理論にも縛られるつもりはないが、この不都合に高い光遅延値は、少なくとも一部において、ポリマー鎖が配向状態からランダム状態に弛緩するための時間が不足した結果であると考えられる。

【 0 0 1 8 】

熔融状態の押出物の温度およびダイ - ニップ距離を選択するだけでなく、逆回転ロールのロール速度比をも、得られる熱可塑性ポリカーボネートフィルムが 20 nm 以下の光遅延値を有するように選択する。典型的に、ロール速度比、即ちロールが回転する速度比を、ロールの周囲速度比が実質的に 1 : 1 であるように選択する。ロールの周囲速度は計算（例えば、ロールの実際の半径または直径を測定すること）によって、または直接ローラーの周囲速度を測定することによって（例えば、レーザーによって）決定することができる。

【 0 0 1 9 】

いずれの理論にも縛られるつもりはないが、手元にある証拠に基づいて、実質的に 1 :

10

20

30

40

50

1 から逸脱する逆回転ロール周囲速度比は、形成したフィルムへのストレスの導入、およびこれに伴った最終的なフィルムの光遅延値の増加をもたらすと信じられる。逆回転ロールは、異なった直径を有するように選択されてもよい。好ましくは、逆回転ロールは、実質的に同じ直径を有するように選択される。しかし、直径における小さな差は、ロールが製造される処理から、またはロールの動作中の特異な磨耗から生じうる。ロールの直径における小さな偏差（例えば、ロール間で $0.01\text{ cm} \sim 0.20\text{ cm}$ の直径における差）でも不都合に高い光遅延値を有するフィルムにつながるが見いだされている。本発明の実施態様では、実質的に同じ直径を有する逆回転ロールの場合には、ロール速度比は $0.990 : 1.000 \sim 1.100 : 1.000$ 、好ましくは $1.000 : 1.000 \sim 1.004 : 1.000$ から選択される。

10

【0020】

本発明の特に好ましい実施態様では、それぞれの逆回転ロールは似通ったまたは実質的に同じ直径を有し、ロール速度比は（逆回転ロールが実質的に $1 : 1$ の周囲速度を有するように） $1.000 : 1.000 \sim 1.004 : 1.000$ から選択され；溶融状態の押出物は $243 \sim 315$ の温度を有し；ダイ・ニップ距離は 4 cm 以上 12 cm 以下であり、特に好ましくは、ダイ・ニップ距離は 11.5 cm である。

【0021】

本発明の方法により製造された熱可塑性ポリカーボネートフィルムは典型的に、 20 nm 以下、好ましくは 15 nm 以下、より好ましくは 10 nm 以下の光遅延値を有する。本発明の実施態様では、フィルムの光遅延値は 0 nm 以上（例えば、 0.01 nm ）、 20 nm 以下（例えば、 $1\text{ nm} \sim 7\text{ nm}$ の値）である。ここで前述したように、低い光遅延値（例えば 20 nm 以下）は、熱可塑性ポリカーボネートフィルム内の内部ストレスのレベル減少または低下および分子鎖配向の減少を示し、これは更に、望ましく高レベルの寸法安定性を有するフィルムを示している。光遅延値は当業者に公知手段、例えば、ストレインオプティク・テクノロジーズ（Strainoptic Technologies）社の SCA-1500 装置によって測定されうる。

20

【0022】

熱可塑性ポリカーボネートフィルムは典型的に、 $1000\text{ }\mu\text{m}$ 以下、例えば、 $50\text{ }\mu\text{m} \sim 1000\text{ }\mu\text{m}$ の膜厚を有する。好ましくは、熱可塑性ポリカーボネートフィルムは $75\text{ }\mu\text{m} \sim 800\text{ }\mu\text{m}$ の膜厚を有する。熱可塑性ポリカーボネートフィルムの各表面は独立して、 $0.01 \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ の表面荒さ値を有する。実施態様では、熱可塑性ポリカーボネートの各表面は実質的に同じ表面荒さを有し、それは $0.01 \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ である。

30

【0023】

本発明の方法の実施態様を、図面の図1のフィルム形成装置3を参照して記載する。典型的にペレット形状の熱可塑性ポリカーボネート原料（示さない）を、原料ポート14によって押出成形機11にいれる。前述したように、押出成形機11は一軸または二軸スクリュウ押出成形機でもよく、典型的にバレルに沿って、一連の別々に制御され電気加熱される領域（示さない）を有する。熱可塑性ポリカーボネート原料を移し、押出成形機11を通過するように融解し、溶融状態の押出物20として末端ダイ17から出す。溶融状態の押出物20は末端ダイ17から逆回転ロール23および26のニップ41へと落下する。ここでロールの回転をアーチ状の矢印65および68で示す。逆回転ロール23および26はそれぞれ、例えばシリコンゴムの弾性ポリマー表面35および38を有する。溶融状態の押出物20が末端ダイ17を出た地点71とニップ41との間の距離はダイ・ニップ距離47である。

40

【0024】

溶融状態の押出物20はニップ41を通過しロール26の周囲を通過すると硬化する。典型的に溶融状態の押出物は、ロール26と任意の巻き取りロール29の間のニップ78に到達した時には、実質的にフィルム32へと硬化していた。任意の巻き取りロール29（これはアーチ状の線74で示すようにロール26の回転と反対の回転を有する）は熱可塑性フィルム32をロール26から取り外す役目を果たす。巻き取りロール29は任意に

50

、弾性ポリマー表面（示さない）を有してもよいが、典型的には艶出し加工された金属表面を有する。熱可塑性ポリカーボネートフィルム 32 は巻き取りロール 29 から取り外され、矢印 44 で示すように、更なる処理（例えば、切断および／またはトリミング）または回収ロールへの回収（示さない）のために先に進められる。

【0025】

本発明の実施態様では、方法は（図面の図 3 を参照して）：

- a) 末端ダイ（17）を有する押出成形機（11）中で熱可塑性ポリカーボネートポリマーの熔融状態の押出物（20）を形成し、前記熔融状態の押出物（20）をダイに通し（ここで、前記熔融状態の押出物（20）が前記末端ダイ（17）から出る際には 150 ~ 400 の温度を有する）；
- b) 前記ダイ（17）からの熔融状態の押出物（20）を、それぞれ弾性ポリマー表面（35 および 38）を有する 2 つの逆回転ロール（23 および 26）の間に通し（ここで、前記逆回転ロール（23 および 26）はあるロール速度比およびニップ（41）を有し、前記末端ダイと前記ニップ（41）間の距離はダイ ニップ距離（47）である）；
- c) 前記逆回転ロール（23 および 26）から前記熱可塑性ポリカーボネートフィルム（32）を送り出してこれを形成し；
- d) 送り出された熱可塑性ポリカーボネートフィルムの光遅延値を（例えば光遅延走査装置 50 によって）測定し；および
- e) 押出物温度、ロール速度比およびダイ - ニップ距離の少なくとも 1 つを、送り出された熱可塑性ポリカーボネートフィルム（32）が 20 nm 以下の光遅延値を有するように調節することを包含する。

【0026】

工程（d）および（e）は周期的にまたは連続的に行われうる。更に、工程（d）および（e）は手動で；自動で（例えば手動またはフィードバックループ 5 によって）；または手動と自動の組み合わせで行われうる。

【0027】

好ましい実施態様では、図 3 に示すように、押出物温度およびダイ - ニップ距離は実質的に一定に保持されるが、ロール速度比は例えば周期的にまたは連続的に調節される。更に図 3 を参照して、フィルム形成装置 3 をフィードバックループ 5 と組み合わせる。このフィードバックループは、プログラム可能なコントローラ 56 にデータライン 53 によってデジタル接続されたインライン光遅延走査装置 50 を含む。プログラム可能なコントローラ 56 は更に、電氣的なライン 62 および 59 によって逆回転ロール 23 および 26 に接続されている。フィルム 32 が通過すると、光遅延データが周期的にまたは連続的にスキャナ 50 によって採取される。光遅延データはスキャナ 50 からプログラム可能なコントローラ 56 へとデータライン 53 によって送られる。光遅延データはコントローラ 56 内にあらかじめ設定されていた値と比較される。光遅延値があまりにも高い場合には、ロール 23 および 26 のロール速度比を電氣的なライン 62 および 59 によって調節する。光遅延データの比較およびロール速度比の調節は周期的にまたは連続的に行われうる。更に、このような比較および調節はコントローラ 56 がなくても手動で行われうる。

【0028】

本発明の更なる実施態様では、プログラム可能なコントローラ 56 を；ロール 23 および 26（ロール速度比を調節する目的のために）；押出成形機 11（熔融状態の押出物の温度を調節する目的のために）；および示さないがロール 23 および 26 を昇降する手段（ダイ - ニップ距離 47 を調節する目的のために）の少なくとも 1 つに取り付けることができる。コントローラ 56 を、押出成形機 11 および／またはロール 23 および 26 を昇降する手段に追加の電氣的接続（示さない）によって取り付けることができる。

【0029】

本発明の方法により調製される熱可塑性ポリカーボネートフィルムは、例えば、光安定剤、UV 安定剤、熱安定剤、酸化防止剤、染料、ワックスおよびその組み合わせから選択される添加剤を含有してもよい。このような添加剤は典型的に、20 重量％以下、例えば 0

． 0 1 ~ 1 5 重量 %、または 0 . 1 ~ 5 または 1 0 重量 % の量で存在し、重量 % は熱可塑性ポリカーボネートフィルムに基づいている。添加剤は典型的に、業界で認識されている方法に従って押出処理中にフィルムに導入される。

【 0 0 3 0 】

本発明の方法により調製される熱可塑性ポリカーボネートフィルムは、低光遅延値を有するフィルムを必要とするものを含む多くの用途、例えば、液晶ディスプレイ、書き込み / 消去光磁気ディスクに用いてもよい。

【 0 0 3 1 】

本発明は以下の実施例においてより具体的に説明されるが、これは単に例示を意図するものであるので、ここでの数値の改良および変更は当業者に明らかである。特に述べない限り、全ての部およびパーセンテージは重量による。

【 0 0 3 2 】

以下の実施例で使用した熱可塑性ポリカーボネートは、MAKROLON 3108 熱可塑性ポリカーボネート（パイヤー社から市販入手可能なビスフェノール - A に基づくペレット形状のポリカーボネート）であり、6 . 5 g / 1 0 分の熔融流動率（ASTM D 1238 に従って、300 で、1 . 2 k g 負荷で決定した）を有していた。90 mm のスクリー直径と 30 の L / D 比を有する電気加熱される一軸スクリー押出成形機を用いた。ポリカーボネートを 2 . 6 k g / 分の速度で押出成形機へと入れた。

【 0 0 3 3 】

以下の実施例では、図 1 に示したものと同様の押出成形機 / ロール構成 3 を用いた。図 1 を参照して、熔融状態の押出物 20 が通過するロール 23 および 26 は、それぞれ 80 のショア硬さおよび 10 μ m の表面荒さ値（Ra）を有するシリコンゴムの弾性表面（35 および 38）を有していた。ロール 23 および 26 のそれぞれは、約 203 mm の直径を有していた。ロール 23 および 26 は 0 . 4 M P a の接触圧で操作された。フィルム 32 をロール 26 から取り外すロール 29 は、艶出し加工されたステンレススチール表面および約 203 mm の直径を有していた。32、57 および 140 の温度を有する別々の熱交換流体流れは、それぞれロール 23、26 および 29 を通過して連続的に揚水された。しかし、ロール 23、26 および 29 の表面温度は検出しなかった。以下の実施例で製造された熱可塑性ポリカーボネートフィルムの両面はそれぞれ 10 μ m の表面荒さ（Ra 値）を有していた。

【 0 0 3 4 】

光遅延値はストレインオプティク・テクノロジーズ社からの SCA - 1500 装置を用いて、製造者の取り扱い説明書に従って決定した。光遅延値はナノメートル（nm）単位で示す。

【実施例 1】

【 0 0 3 5 】

押出成形された熱可塑性ポリカーボネートフィルムの光遅延値におけるロール速度比の影響を本実施例で示す。

【 0 0 3 6 】

図 1 を参照して、ロール 23 および 26 のロール速度比を、熱可塑性フィルム 32 の押出形成の際に、1 . 000 と 1 . 005 の間に調節した。押出成形されたポリカーボネートフィルムの試料を回収し、次いで分析してその光遅延値を決定した。終始評価では、熔融状態のポリカーボネート押出物 20 の温度は 271 であり、ダイ - ニップ距離 47 は 11 . 5 c m であった。ロール速度比の関数としてポリカーボネートフィルムの光遅延値をプロットした。これを図 2 に示す。熱可塑性ポリカーボネートフィルムは 127 μ m の厚さを有していた。

【 0 0 3 7 】

図 2 を参照して、1 . 002 ~ 1 . 004 のロール速度比が約 15 nm の望ましい光遅延値をもたらす。この範囲外のロール速度比は不都合に高い光遅延値をもたらす。

【実施例 2】

【 0 0 3 8 】

押出成形された熱可塑性ポリカーボネートフィルムの光遅延におけるダイ - ニップ距離の影響を本実施例で示す。

【 0 0 3 9 】

終始評価では、熔融状態のポリカーボネート押出物 2 0 の温度は 2 7 2 であり、ロール 2 3 および 2 6 のロール速度比は 1 . 0 0 3 であった。押出成形されたポリカーボネートフィルム 3 2 は 2 5 0 μ m の厚さを有していた。3 . 8 c m のダイ - ニップ距離で、押出成形されたポリカーボネートフィルムの光遅延は 2 2 n m であった。1 1 . 5 c m のダイ - ニップ距離で、押出成形されたポリカーボネートフィルムの光遅延は 1 4 n m であった。

10

【実施例 3】

【 0 0 4 0 】

以下の条件下：2 5 4 の熔融状態のポリカーボネート押出物温度；1 . 0 0 3 のロール速度比；および 1 1 . 5 c m のダイ - ニップ距離で、本発明の方法に従って、熱可塑性ポリカーボネートフィルムを押出成形した。押出成形された熱可塑性ポリカーボネートフィルムは 1 2 7 μ m の厚さおよび 5 n m の光遅延値を有していた。

【 0 0 4 1 】

本発明は特別のその実施態様の具体的な明細を参照して記載されてきた。このような明細は添付の特許請求の範囲に含まれるという程度であって、それ以外に発明の範囲を限定しようとするものではない。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 2 】

【図 1】図 1 は本発明の押出方法の概略図である。

【 0 0 4 3 】

【図 2】図 2 は、実質的に一定の押出物温度で一定のダイ - ニップ間距離での熱可塑性ポリカーボネートフィルムの押出形成におけるロール速度比に対する光遅延のプロットを示すグラフである。（ここでは実施例で示される。）

【 0 0 4 4 】

【図 3】図 3 は更にフィードバックループを含む本発明による押出方法の概略図であり、これによってロール速度比を光遅延値のインライン測定に呼応して調節する。

30

【 0 0 4 5 】

図 1 ~ 3 において、同じ参照番号および記号は同じ成分、構造的特徴および処理流れを示す。

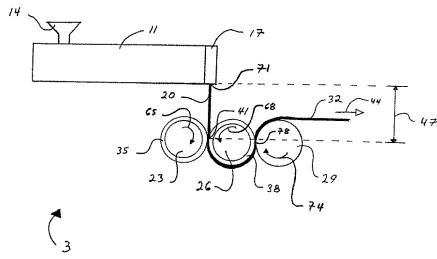
【符号の説明】

【 0 0 4 6 】

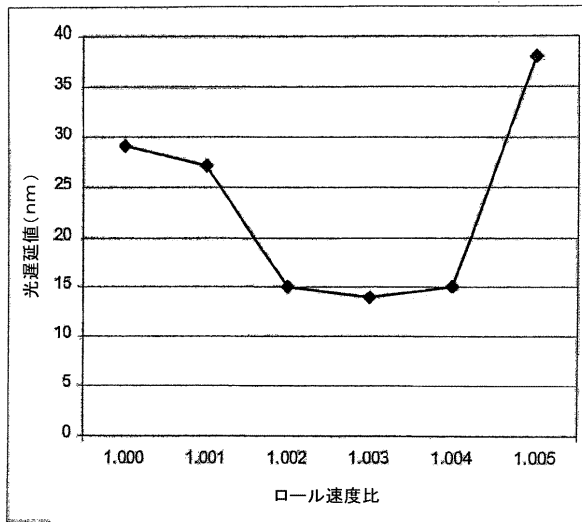
- 1 1 . . . 押出成形機
- 1 7 . . . ダイ
- 2 0 . . . 熔融状態の押出物
- 2 3 および 2 6 . . . 逆回転ロール
- 3 2 . . . 熱可塑性ポリカーボネートフィルム
- 3 5 および 3 8 . . . 弾性ポリマー表面
- 4 1 . . . ニップ
- 4 7 . . . ダイ - ニップ距離

40

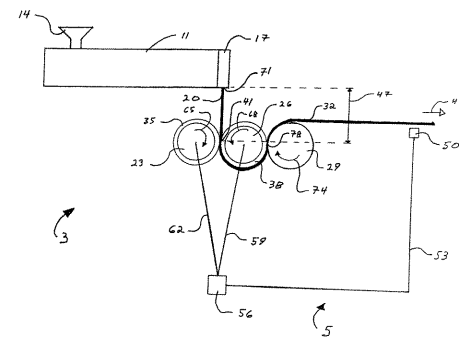
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 シュ・リウ

アメリカ合衆国 1 5 2 4 1 ペンシルベニア州ピッツバーグ、ディープウッド・ドライブ 1 3 7 7 番

(72)発明者 ルイス・エイ・コロン

アメリカ合衆国 0 6 1 1 1 コネチカット州ニューイントン、コットンウッド・ロード 5 5 番

審査官 田口 昌浩

(56)参考文献 特開平 1 0 - 2 1 7 3 1 3 (J P , A)

特開昭 6 0 - 2 1 4 9 2 3 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 0 3 0 3 3 7 (J P , A)

特開平 0 2 - 2 3 8 9 2 2 (J P , A)

特開平 1 0 - 2 6 4 2 3 8 (J P , A)

特開平 0 7 - 2 9 9 8 2 8 (J P , A)

特開平 0 2 - 2 8 6 2 2 1 (J P , A)

特開昭 6 2 - 1 4 0 8 1 7 (J P , A)

特開平 0 4 - 2 2 4 9 2 4 (J P , A)

特開平 0 1 - 3 1 0 9 3 0 (J P , A)

特開平 1 0 - 2 4 9 9 0 9 (J P , A)

特開平 0 5 - 2 1 2 7 7 2 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 3 0 1 7 5 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 2 9 C 4 7 / 0 0 ~ 4 7 / 9 6