

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6671495号  
(P6671495)

(45) 発行日 令和2年3月25日(2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月5日(2020.3.5)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>B 2 9 C 48/88 (2019.01)</b>	B 2 9 C 48/88
<b>B 2 9 C 48/14 (2019.01)</b>	B 2 9 C 48/14
<b>B 2 9 C 48/08 (2019.01)</b>	B 2 9 C 48/08
<b>B 2 9 C 48/305 (2019.01)</b>	B 2 9 C 48/305
<b>B 2 9 C 48/25 (2019.01)</b>	B 2 9 C 48/25

請求項の数 9 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2018-542514 (P2018-542514)	(73) 特許権者	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(86) (22) 出願日	平成29年9月22日 (2017.9.22)	(74) 代理人	110001519 特許業務法人太陽国際特許事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/034263	(72) 発明者	中川 洋亮 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内
(87) 国際公開番号	W02018/062028	(72) 発明者	山田 晃 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内
(87) 国際公開日	平成30年4月5日 (2018.4.5)	(72) 発明者	青木 久也 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内
審査請求日	平成30年9月18日 (2018.9.18)		
(31) 優先権主張番号	特願2016-194911 (P2016-194911)		
(32) 優先日	平成28年9月30日 (2016.9.30)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱可塑性樹脂フィルムの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ダイスウェル比を1.3以下として膜状熔融樹脂をダイから吐出し、ダイ吐出口における、ダイ吐出口からの膜状熔融樹脂の吐出方向と、前記膜状熔融樹脂の膜面方向とのなす最大角度を45°以下に規制しながら前記膜状熔融樹脂を冷却ロールに接触させ、引き取りを開始する工程と、

引き取り開始後に、前記膜状熔融樹脂を前記ダイから更に吐出し、吐出された前記膜状熔融樹脂を前記冷却ロールで引き取りながら冷却して巻き取る工程と、

前記引き取りを開始する工程後、前記冷却して巻き取る工程の前に、ダイ吐出口からの膜状熔融樹脂の吐出方向と、膜状熔融樹脂の膜面方向とのなす角度が45°以下となる位置にダイ及び冷却ロールのいずれか又は両方を移動させた後に、規制手段を除去する工程と、を含み、

前記ダイのリップ部の表面エネルギーが5.2mN/m以下である、

熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

【請求項2】

前記ダイと前記冷却ロールとの間に配置された補助ロールと、前記膜状熔融樹脂とが、前記膜状熔融樹脂の全幅において接することにより、前記規制を行う、請求項1に記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

【請求項3】

前記ダイと前記冷却ロールとの間に配置された規制板と、前記膜状熔融樹脂とが接触す

ることにより、前記規制を行う、請求項 1 に記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

【請求項 4】

前記ダイと前記冷却ロールとの間に配置された、送風手段により風を発生し、前記風と、前記膜状溶融樹脂とが接することにより、前記規制を行う、請求項 1 に記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

【請求項 5】

前記冷却して巻き取る工程において、前記冷却ロールを押圧するタッチロールを用い、前記冷却ロールと前記タッチロールの間を樹脂が通過する請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

【請求項 6】

前記引き取りを開始する工程において、溶融樹脂をダイに押出してから、膜状溶融樹脂がダイから吐出し始めるまでの間、前記ダイ吐出口の酸素濃度を 1 % 以下とする、請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

【請求項 7】

前記ダイのリップ部の吐出口側のエッジ部の輝線幅が 10  $\mu\text{m}$  以下である、請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

【請求項 8】

前記規制手段を除去する工程の後、前記冷却して巻き取る工程の前に、ダイ及び冷却ロールのいずれか又は両方を更に移動させて、ダイの吐出口と冷却ロールとの距離を小さくする工程を含む、請求項 1 に記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

【請求項 9】

前記熱可塑性樹脂が、アクリル樹脂、ポリカーボネート、又は環状オレフィン樹脂である請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれか 1 項に記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱可塑性樹脂フィルムの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

熱可塑性樹脂フィルムは、光学フィルム、太陽電池裏面保護用フィルム等、種々の用途で使用されている。

熱可塑性樹脂フィルムとしては、例えば、セルロースアシレートフィルム等のセルロース系樹脂フィルム、アクリル樹脂フィルム、ポリカーボネートフィルム、環状オレフィン樹脂フィルム等が挙げられる。

これらの熱可塑性樹脂フィルムは、原料樹脂を押出機で溶融してダイ（例えば、Tダイ）に押し出し、押し出された樹脂をダイから膜状溶融樹脂として吐出して冷却固化する方法（以下、「溶融押出法」ともいう。）によって製膜される。

【0003】

従来の溶融押出法による樹脂製押出成形物や熱可塑性樹脂フィルムの製造方法に用いられるダイ装置およびダイ装置のリップ下面清掃装置としては、特開 2000 - 280315 号公報又は特開 2000 - 025089 号公報に記載のものが挙げられる。

特開 2000 - 280315 号公報には、表面粗さが、最大粗さ  $R_t$  表記で 0.3  $\mu\text{m}$  以下である環状オレフィン樹脂製押出成形物が記載されている。

特開 2000 - 025089 号公報には、ハタ付ロッド棒のハタ下面に目ヤニ除去体を形成したことを特徴とするダイ装置のリップ下面清掃装置が記載されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の一実施形態が解決しようとする課題は、溶融押出法により樹脂フィルムを製造する際に、ダイラインの発生が抑制される熱可塑性樹脂フィルムの製造方法を提供するこ

10

20

30

40

50

とである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題は、以下の手段により達成される。

< 1 > ダイスウェル比を1.3以下として膜状溶融樹脂をダイから吐出し、ダイ吐出口における、ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向と、上記膜状溶融樹脂の膜面方向とのなす最大角度を45°以下に規制しながら上記膜状溶融樹脂を冷却ロールに接触させ、引き取りを開始する工程と、引き取り開始後に、上記膜状溶融樹脂を上記ダイから更に吐出し、吐出された上記膜状溶融樹脂を上記冷却ロールで引き取りながら冷却して巻き取る工程と、を含む熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

10

< 2 > 上記ダイと上記冷却ロールとの間に配置された補助ロールと、上記膜状溶融樹脂とが、上記膜状溶融樹脂の全幅において接することにより、上記規制を行う、< 1 >に記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

< 3 > 上記ダイと上記冷却ロールとの間に配置された規制板と、上記膜状溶融樹脂とが接触することにより、上記規制を行う、< 1 >に記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

< 4 > 上記ダイと上記冷却ロールとの間に配置された、送風手段により風を発生し、上記風と、上記膜状溶融樹脂とが接することにより、上記規制を行う、< 1 >に記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

< 5 > 上記冷却して巻き取る工程において、上記冷却ロールを押圧するタッチロールを用い、上記冷却ロールと上記タッチロールの間を樹脂が通過する< 1 > ~ < 4 >のいずれか1つに記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

20

【0006】

< 6 > 上記引き取りを開始する工程において、溶融樹脂をダイに押出してから、膜状溶融樹脂がダイから吐出し始めるまでの間、上記ダイ吐出口の酸素濃度を1%以下とする、< 1 > ~ < 5 >のいずれか1つに記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

< 7 > 上記ダイのリップ部の表面エネルギーが60 mN/m以下である、< 1 > ~ < 6 >のいずれか1つに記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

< 8 > 上記ダイのリップ部の吐出側のエッジ部の輝線幅が10 μm以下である、< 1 > ~ < 7 >のいずれか1つに記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

30

< 9 > 上記引き取りを開始する工程後、上記冷却して巻き取る工程の前に、ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向と、膜状溶融樹脂の膜面方向とのなす角度が45°以下となる位置にダイ及び冷却ロールのいずれか又は両方を移動させた後に、規制手段を除去する工程を含む、< 1 > ~ < 8 >のいずれか1つに記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

< 10 > 上記規制手段を除去する工程の後、上記冷却して巻き取る工程の前に、ダイ及び冷却ロールのいずれか又は両方を更に移動させて、ダイの吐出口と冷却ロールとの距離を小さくする工程を含む、< 9 >に記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

【発明の効果】

【0007】

本発明の一実施形態によれば、溶融押出法により樹脂フィルムを製造する際に、ダイラインの発生が抑制される熱可塑性樹脂フィルムの製造方法が提供される。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】熱可塑性樹脂フィルム10の厚さ方向の断面の一例を示す概略断面図である

【図2】矢印20の方向にスジ状に凹みD（ダイライン）が発生している熱可塑性樹脂フィルム10の一例を示す概略斜視図である。

【図3】引き取りを開始しているところを説明するための概略図である。

【図4】製膜装置の全体構成の一例を示す概略図である。

【図5】樹脂の吐出時におけるダイの吐出口付近の樹脂の状態を説明するための断面概略

50

図である。

【図 6】吐出時のダイ 1 2 及び膜状溶融樹脂 3 0 を、膜状溶融樹脂 3 0 の膜面方向（ダイの側面）から観察した場合の位置関係を示す概略図である。

【図 7】引き取り工程において 2 つの補助ロールを使用した場合の一例を示す概略図である。

【図 8】引き取り工程において 2 つの規制板を使用した場合の一例を示す概略図である。

【図 9】樹脂の両側に風を吹き付けているところを、膜状溶融樹脂 3 0 の膜面方向から観察した場合の一例を示す概略図である。

【図 1 0】樹脂の一方面と他方面に、膜状溶融樹脂の吐出方向と平行に風を吹き付けているところを、膜状溶融樹脂 3 0 の膜面方向から観察した場合の一例を示す概略図である。

【図 1 1】引き取り工程において、樹脂の両側から樹脂に風を吹き付けているところを示す概略図である。

【図 1 2】図 7 に示された 2 つの補助ロール 5 0 を用いた引き取り開始工程後に、規制手段除去工程及び移動工程を行った場合の一例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下の説明において数値範囲を表す「～」はその前後に下限値及び上限値として記載されている数値を含む範囲を意味し、上限値又は下限値のみに単位が付されている場合は、その数値範囲全体において同じ単位であることを意味する。

【 0 0 1 0 】

（熱可塑性樹脂フィルムの製造方法）

本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法は、ダイスウェル比を 1 . 3 以下として膜状溶融樹脂をダイから吐出し、ダイ吐出口における、ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向と、膜状溶融樹脂の膜面方向とのなす最大角度 を 4 5 ° 以下に規制しながら上記膜状溶融樹脂を冷却ロールに接触させ、引き取りを開始する工程（以下、「引き取り開始工程」ともいう）と、引き取り開始後に、上記膜状溶融樹脂を上記ダイから更に吐出し、吐出された上記膜状溶融樹脂を上記冷却ロールで引き取りながら冷却して巻き取る工程（以下、「フィルム製造工程」ともいう。）と、を含む。

【 0 0 1 1 】

従来、ダイを用いて溶融押出法によりフィルムを製造する際に、フィルムの吐出方向（ダイからの膜状溶融樹脂の吐出方向）にスジ状の凹み（以下、「ダイライン」ともいう。）が発生する場合があった。

具体的には、図 1 及び図 2 に示すように、フィルムの厚さ方向の凹みが、ダイからのフィルムの吐出方向に連続したスジ状の欠陥として認められる場合があった。

図 1 は、熱可塑性樹脂フィルム 1 0 の厚さ方向の断面の一例を示す概略断面図であり、発生した凹み D が示されている。

図 2 は、矢印 2 0 の方向にスジ状に凹み D（ダイライン）が発生している熱可塑性樹脂フィルム 1 0 の一例を示す概略斜視図である。

【 0 0 1 2 】

本発明者らは、鋭意検討した結果、フィルム面に発生する凹み D の発生は、ダイのリップ部に樹脂の劣化物（以下、「メヤニ」ともいう）が付着することにより、リップ部の平滑性が低下し、樹脂がスジ状に凹んだ状態でダイから吐出されることが原因であると考えた。

また、通常、ダイを用いた溶融押出法による熱可塑性樹脂フィルムの製造は、ダイと冷却ロールが離れた状態でダイから樹脂を膜状溶融樹脂として吐出し、吐出された膜状溶融樹脂を例えば手で引っ張りながら上記膜状溶融樹脂の引き取りを開始することにより始められる。

図 3 は、引き取りを開始しているところを説明するための概略図であり、ダイ 1 2 のリップ部 3 2 を通って吐出された膜状溶融樹脂 3 0 を手 1 4 により引き取り、樹脂のシワを伸ばした状態で冷却ロール 1 6 とタッチロール 1 8 の間に樹脂を挟み込んで引き取りを開

10

20

30

40

50

始する状態を示している。符号32はダイのリップ部を示している。

本発明者らは、上記の引き取りを開始する際に、冷却ロールにより樹脂が斜めに引っ張られること、又は、手で引っ張ること、及び、風を原因として樹脂が揺れることにより、樹脂とダイのリップ部が接触することが、メヤニの発生の原因であると考えた。

#### 【0013】

このようなメヤニの付着を抑制する方法として、例えば特開2000-280315号公報には、ダイのリップ部の素材として、タングステンカーバイド等を用いることにより、樹脂の剥離性を向上させ、メヤニの発生を抑制する方法が記載されている。

また、発生したメヤニを除去する方法として、特開2000-025089号公報には、ハタ付ロッド棒のハタ下面に目ヤニ除去体を形成したことを特徴とするダイ装置のリップ下面清掃装置が記載されている。

しかし、本発明者らは、特開2000-280315号公報に記載の方法によれば、メヤニが発生しにくくはなるが、メヤニの発生を完全に防ぐことはできておらず、依然としてダイラインが発生する場面があることを見出した。

また、特開2000-025089号公報に記載のリップ下面清掃装置を用いても、汚れが強く付着している場合にはうまく洗浄できず、また、強く洗浄するとリップ部を傷つけてしまい、かえってダイラインの発生の原因となる場面があることを見出した。特に、粘度の高い樹脂や、熱酸化により劣化した付着樹脂などは強固に付着するため、高粘度樹脂や酸化しやすい樹脂を用いる場合には、洗浄が不十分となりやすいことを見出した。

#### 【0014】

そこで、本発明者らは、鋭意検討した結果、本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法によれば、ダイラインの発生が抑制されることを見出した。

ダイラインの発生が抑制される詳細なメカニズムは不明であるが、下記のように考えている。

ダイスウェル比を1.3以下とすることにより、ダイから吐出される膜状溶融樹脂の厚さが薄くなるため、膜状溶融樹脂がダイのリップ部に付着することが防がれ、メヤニの発生が抑制される結果、ダイラインの発生が抑制されると推測される。

また、ダイ吐出口における、ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向と、膜状溶融樹脂の膜面方向とのなす最大角度を45°以下に規制しながら上記膜状溶融樹脂を冷却ロールに接触させ、引き取りを開始することにより、膜状溶融樹脂がダイのリップ部に付着することが防がれ、メヤニの発生が抑制される結果、ダイラインの発生が抑制されると推測される。

本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法により製造された樹脂は、ダイラインの発生が抑制されているため、光学フィルム等に特に好適に用いられる。

#### 【0015】

本明細書において、「膜状溶融樹脂」は、樹脂成分のみであってもよいし、添加剤を含む樹脂組成物であってもよい。

また、膜状溶融樹脂を「樹脂」、熱可塑性樹脂フィルムを「フィルム」と記す場合がある。

#### 【0016】

##### <製膜装置>

まず、本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法に用いられる製膜装置（熱可塑性樹脂フィルム製造装置）の全体構成の一例について、図面を用いて概略を説明する。

図4は、本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法を実施するための製膜装置の全体構成の一例を示す概略図である。図4に示す製膜装置110は、原料樹脂としての熱可塑性樹脂が投入されるホッパー112と、ホッパー112から供給された熱可塑性樹脂を溶融する押出機114と、配管140により押し出し機114と接続され、溶融した樹脂（溶融樹脂）の押出量を安定化させるギアポンプ116と、溶融樹脂を濾過するフィルター118と、溶融樹脂をフィルム状に溶融押出するダイ120と、ダイ120から吐出された高温の熱可塑性樹脂を多段冷却する複数の冷却ロール（キャストイングロール）12

10

20

30

40

50

2、124、及び、126と、ダイ120から吐出された熱可塑性樹脂100を第1冷却ロール122との間で挟み込む接触ロール（タッチロール）128とを備えている。なお、図示されていないが、通常は、最後の第3冷却ロール126から熱可塑性樹脂フィルム100を剥離する剥離ロールと、冷却されたフィルムを巻き取る巻取機とが設けられる。押し出し機114と、ギアポンプ116と、フィルター118と、ダイ120とは、配管140によりそれぞれ接続されている。

図4に記載した製膜装置は、あくまで本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法に用いられる製膜装置の一例であり、本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法においては、これに限定されず、他の公知の製膜装置を使用することも可能である。

【0017】

〔原料樹脂〕

膜状溶融樹脂の製造に用いられる原料樹脂は、熱可塑性樹脂であれば特に限定されず、製造するフィルムの用途に応じて選択すればよい。

例えば、環状オレフィン樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂等が挙げられる。

環状オレフィン樹脂のような、一般的に溶融粘度が高く、かつ、酸化されやすい樹脂においては、メヤニが発生しやすいと考えられる。

本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法においては、これらの樹脂においても、メヤニの発生が抑制され、ダイラインの発生が抑制されるため、これらの樹脂を用いた場合に特に有用であると考えられる。

【0018】

- 環状オレフィン樹脂 -

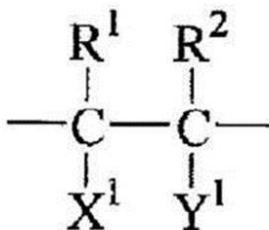
環状オレフィン樹脂は、環状オレフィン構造を有する重合体樹脂であり、環状オレフィン構造を有する重合体樹脂の例としては、(1)ノルボルネン系重合体、(2)単環の環状オレフィンの重合体、(3)環状共役ジエンの重合体、(4)ビニル脂環式炭化水素重合体、及び(1)～(4)の水素化物などが挙げられる。

例えば、下記一般式(II)により表される構成単位を少なくとも1種含む付加(共)重合体環状ポリオレフィン及び必要に応じ、一般式(I)により表される繰り返し単位の少なくとも1種を更に含んでなる付加(共)重合体環状ポリオレフィンが挙げられる。また、一般式(III)により表される構成単位を少なくとも1種含む開環(共)重合体も好適に使用することができる。

【0019】

【化1】

一般式(I)



【0020】

10

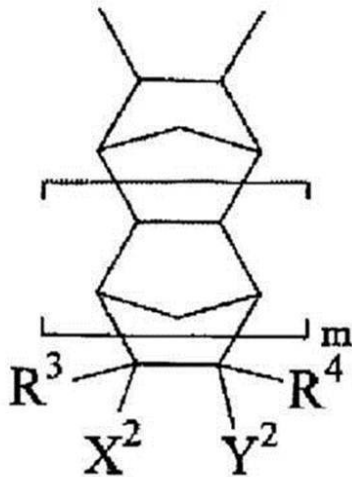
20

30

40

【化2】

一般式(II)

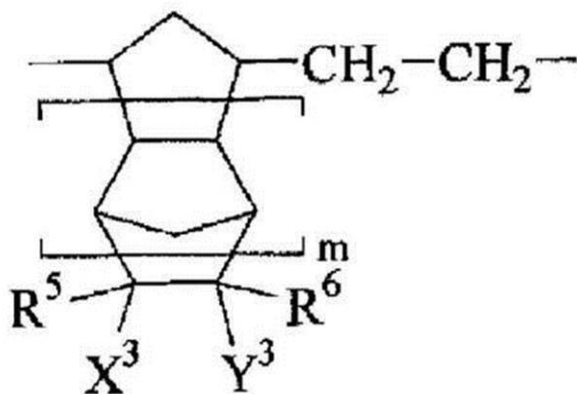


10

【0021】

【化3】

一般式(III)



20

30

【0022】

一般式(I)、(II)、及び(III)において、 $m$ は0~4の整数を表し、 $R^1 \sim R^6$ はそれぞれ独立に水素原子又は炭素数1~10の炭化水素基を表し、 $X^1 \sim X^3$ 及び $Y^1 \sim Y^3$ はそれぞれ独立に水素原子、炭素数1~10の炭化水素基、ハロゲン原子、ハロゲン原子で置換された炭素数1~10の炭化水素基、 $-(CH_2)_n COOR^{11}$ 、 $-(CH_2)_n OCOR^{12}$ 、 $-(CH_2)_n NCO$ 、 $-(CH_2)_n NO_2$ 、 $-(CH_2)_n CN$ 、 $-(CH_2)_n CONR^{13}R^{14}$ 、 $-(CH_2)_n NR^{13}R^{14}$ 、 $-(CH_2)_n OZ$ 、 $-(CH_2)_n W$ 、又は $X^1$ と $Y^1$ 、 $X^2$ と $Y^2$ 、あるいは $X^3$ と $Y^3$ から構成された $(-CO)_2O$ あるいは $(-CO)_2NR^{15}$ を表し、 $R^{11}$ 、 $R^{12}$ 、 $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、及び $R^{15}$ は水素原子又は炭素数1~20の炭化水素基を表し、 $Z$ は炭化水素基又はハロゲンで置換された炭化水素基を表し、 $W$ は $SiR^{16}_p D_{3-p}$ を表し、( $R^{16}$ は炭素数1~10の炭化水素基を表し、 $D$ はハロゲン原子、 $-OCOR^{16}$ 又は $-OR^{16}$ を表し、 $p$ は0~3の整数を表す)、 $n$ は0~10の整数を表す。

40

【0023】

$X^1 \sim X^3$ 及び $Y^1 \sim Y^3$ の全部又は一部の置換基に分極性の大きい官能基を導入することにより、光学フィルムの厚さ方向レターデーション(Rth)を大きくし、面内レターデーション(Re)の発現性を大きくすることができる。Re発現性の大きなフィルム

50

は、製膜過程で延伸することにより R e 値を大きくすることができる。

【0024】

ノルボルネン系付加(共)重合体は、特開平10-7732号公報、特表2002-504184号公報、米国特許第2004/229157号明細書あるいは国際公開第2004/070463号等に記載されている。ノルボルネン系付加(共)重合体は、ノルボルネン系多環状不飽和化合物同士を付加重合する事によって得られる。また、必要に応じ、ノルボルネン系多環状不飽和化合物と、エチレン、プロピレン、ブテン；ブタジエン、イソプレンのような共役ジエン；エチリデンノルボルネンのような非共役ジエン；アクリロニトリル、アクリル酸、メタアクリル酸、無水マレイン酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、マレイミド、酢酸ビニル、塩化ビニルなどの線状ジエン化合物とを付加重合することもできる。このノルボルネン系付加(共)重合体は、三井化学(株)よりアベル(登録商標)の商品名で市販されており、ガラス転移温度(Tg)の異なる例えば APL8008T(Tg:70)、APL6013T(Tg:125)あるいは APL6015T(Tg:145)などのグレードがある。ポリプラスチック(株)より TOPAS8007、同6013、同6015などのペレットが市販されている。更に、Ferrania社より Appear3000が市販されている。

10

【0025】

ノルボルネン系重合体水素化物は、特開平1-240517号、特開平7-196736号、特開昭60-26024号、特開昭62-19801号、特開2003-159767号あるいは特開2004-309979号等の各公報に記載されているように、多環状不飽和化合物を付加重合あるいはメタセシス開環重合したのち水素添加することにより作られる。本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法に用いるノルボルネン系重合体において、R<sup>5</sup>~R<sup>6</sup>は水素原子又はメチル基が好ましく、X<sup>3</sup>、及びY<sup>3</sup>は水素原子、塩素原子、-COOCH<sub>3</sub>が好ましく、その他の基は適宜選択される。ノルボルネン系樹脂は、JSR(株)からアトーン(Artton、登録商標)GあるいはアトーンFという商品名で市販されており、また、日本ゼオン(株)からゼオノア(Zeonor、登録商標)ZF14、ZF16、ゼオネックス(Zeonex、登録商標)250あるいはゼオネックス280という商品名で市販されており、これらを使用することができる。

20

【0026】

また、本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法においては、製造するフィルムの用途に応じた種々の添加剤(例えば、劣化防止剤、紫外線防止剤、レターレーション(光学異方性)調節剤、微粒子、剥離促進剤、赤外吸収剤、など)を用いることができ、それらは固体でもよく油状物でもよい。

30

【0027】

原料樹脂となる熱可塑性樹脂と、必要に応じて添加される添加剤は、熔融製膜に先立ち混合してペレット化することが好ましい。

ペレット化を行うにあたり熱可塑性樹脂及び添加剤は事前に乾燥を行うことが好ましい。熱可塑性樹脂の乾燥を行う場合、乾燥方法としては、例えば、加熱炉内にて90で8時間以上加熱する方法等を用いることができるが、この限りではない。乾燥時の加熱温度及び加熱時間は、樹脂のガラス転移温度Tg又は融点などを考慮して選択すればよい

40

【0028】

熱可塑性樹脂のペレット化に例えばベント式押出機を用いることで、乾燥を代用することもできる。ペレット化を行う時に、添加剤は押出機の途中にある原料投入口又はベント口から投入することもできる。

【0029】

ペレットの大きさは、例えば断面積が1mm<sup>2</sup>~300mm<sup>2</sup>、長さが1mm~30mmが好ましく、より好ましくは断面積が2mm<sup>2</sup>~100mm<sup>2</sup>、長さが1.5mm~10mmである。

【0030】

熔融製膜に先立ちペレット中の水分を減少させることが好ましい。ペレットの乾燥の方

50



法については、除湿風乾燥機を用いて乾燥することが多いが、目的とする含水率が得られるのであれば特に限定されない。加熱、送風、減圧、攪拌などの手段を単独又は組み合わせで用いることで効率的に行うことが好ましく、さらに乾燥ホッパーを断熱構造にすることが好ましい。

ペレットの乾燥温度は、好ましくは0～200であり、さらに好ましくは40～180であり、特に好ましくは60～150である。

#### 【0031】

原料樹脂として用いる熱可塑性樹脂の含水率は1.0質量%以下であることが好ましく、0.1質量%以下であることがさらに好ましく、0.01質量%以下であることが特に好ましい。

#### 【0032】

〔押出機〕

上述した原料樹脂（ペレット）は、ホッパー112に投入されて押出機114に供給される。

押出機としては、公知の押出機を使用することができ、例えば、フルフライト、マドック、ダルメージ等のスクリュタイプの単軸押出機、同方向や異方向のタイプの二軸押出機等が挙げられる。例えば、特開2009-154518号公報、及び、特開2008-194956号公報に記載のものが挙げられる。

#### 【0033】

（ギアポンプ）

フィルムの厚み精度を向上させるために、吐出量の変動を低く抑えることが重要である。押出機114とダイ120との間にギアポンプ116を設けて、ギアポンプ116から一定量の熔融樹脂を供給することが好ましい。

ギアポンプは、ドライブギアとドリブンギアとからなる一对のギアが互いに噛み合った状態で収容され、ドライブギアを駆動して両ギアを噛み合い回転させることにより、ハウジングに形成されている吸引口から熔融状態の樹脂をキャビティ内に吸引し、同じくハウジングに形成されている吐出口から樹脂を一定量吐出する。押出機の先端部分の樹脂圧力が若干の変動があっても、ギアポンプを用いることにより、変動を吸収し、製膜装置下流の樹脂圧力の変動は非常に小さなものとなり、厚み変動が改善される。ギアポンプを用いることにより、ダイ部分の樹脂圧力の変動幅を±1%以内にすることが可能である。

#### 【0034】

ギアポンプによる定量供給性能を向上させるために、スクリュの回転数を変化させて、ギアポンプ前の圧力の変動を抑制する方法も用いることができる。また、3枚以上のギアを用いた高精度ギアポンプも有効である。

#### 【0035】

（フィルター）

より高い精度で異物の混入を防ぐために、ギアポンプ116通過後にフィルター118を設けることが好ましい。フィルター118としては、いわゆるリーフ型ディスクフィルターを組み込んだ濾過装置を設けることが好ましい。濾過は、濾過部を1カ所設けて行うことができ、また、複数カ所設けて行う多段濾過でもよい。フィルター濾材の濾過精度は高い方が好ましいが、濾材の耐圧や濾材の目詰まりによる濾圧上昇から、濾過精度は15μm～3μmが好ましく、さらに好ましくは10μm～3μmである。特に最終的に異物濾過を行うリーフ型ディスクフィルター装置を使用する場合には品質の上で濾過精度の高い濾材を使用することが好ましく、耐圧、フィルター寿命の適性を確保するために装填枚数にて調整することが可能である。

濾材の種類は、高温高圧下で使用される点から鉄鋼材料を用いることが好ましく、鉄鋼材料の中でも特にステンレス鋼、スチールなどを用いることが好ましく、腐食の点から特にステンレス鋼を用いることが望ましい。

濾材の構成としては、線材を編んだ濾材の他に、例えば金属長繊維あるいは金属粉末を焼結し形成する焼結濾材が使用でき、濾過精度、フィルター寿命の点から焼結濾材が好ま

10

20

30

40

50

しい。

【0036】

〔ダイ〕

押出機114、ギアポンプ116及びフィルター118を経てダイ120に連続的に送られた熔融樹脂(メルト)は、ダイ120からフィルム状に熔融押し出される。

ダイ120としては、一般的に用いられるTダイのほか、フィッシュテールダイ、ハンガーコートダイを用いてもよい。

本開示に係る熱可塑性樹脂の製造方法に係るダイとしては、特に制限されず、熱可塑性樹脂フィルムの製造方法の分野において公知のものが使用可能である。

例えば、特開2009-154518号公報、及び、特開2008-194956号公報に記載のダイなどが挙げられる。

ダイ120の直前に樹脂温度の均一性向上のためのスタティックミキサーを入れてもよい。

ダイはフィルムの厚み精度を左右する設備の1つであり、厚みを高精度に制御できるものが好ましい。通常、厚み調整は40mm~50mm間隔で調整可能であるが、好ましくは35mm間隔以下、さらに好ましくは25mm間隔以下でフィルム厚みの調整が可能なタイプのダイが好ましい。

また、フィルムの均一性を向上するために、ダイの温度ムラや幅方向の流速ムラができるだけ少ないように設計することが好ましい。また、下流のフィルムの厚みを計測して、厚み偏差を計算し、その結果をダイの厚み調整にフィードバックさせる自動厚み調整ダイも長期連続生産の厚み変動の低減に有効である。

【0037】

フィルムの製造は設備コストの安い単層製膜装置が一般的に用いられるが、場合によっては機能層を外層に設けて多層製膜装置を用いて2種以上の構造を有するフィルムの製造も可能である。一般的には機能層を表層に薄く積層することが好ましいが、特に層比を限定するものではない。

【0038】

- ダイのリップ部の表面エネルギー -

本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法に用いられるダイのリップ部の表面エネルギーは、ダイラインの発生を抑制する観点から、60mN/m以下であることが好ましく、50mN/m以下であることが好ましく、40mN/m以下であることが更に好ましい。

下限は特に制限されず、0mN/m以上であればよい。

ダイのリップ部の表面エネルギーが上記範囲内であれば、ダイのリップ部における樹脂の剥離性に優れ、メヤニの発生が抑制されるため、ダイラインの発生が更に抑制されると考えられる。

ダイのリップ部の表面エネルギーは、水及びヨウ化メチレンとの接触角よりFowkes-Owensの式を用いて算出された値を使用した。接触角は協和界面科学(株)製の接触角計CA-Xを用いて測定される。

上記リップ部の表面エネルギーは、例えば、リップ部を形成する素材を、硬質クロム鍍金、炭化タングステン、ダイヤモンドライクカーボン又はウルトラクロム等の素材とすることにより達成することができる。

【0039】

- ダイのリップ部の吐出口側のエッジ部の輝線幅 -

本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法に用いられるダイのリップ部の吐出口側のエッジ部の輝線幅は、ダイラインの発生を抑制する観点から、10μm以下であることが好ましく、7μm以下であることがより好ましく、5μm以下であることが更に好ましい。

輝線幅の下限は、特に限定されないが、1μm以上であることが好ましい。

輝線幅が小さくなることにより、リップ部に樹脂が付着しにくくなるため、メヤニの発

10

20

30

40

50

生が抑制されるため、ダイラインの発生が更に抑制されると考えられる。

【0040】

〔冷却ロール、タッチロール〕

上記条件にて、ダイより吐出された膜状溶融樹脂を冷却ロール上で冷却固化し、フィルムを得る。なお、膜状溶融樹脂が冷却ロールに接触する前に、膜状溶融樹脂を遠赤外線ヒーターで加熱することにより、ドラム上でレベリング効果が発現してその表面が略均一となり得られるフィルムの膜厚分布及びダイラインを小さくすることができる。

冷却ロール上で静電印加法、エアナイフ法、エアチャンバー法、バキュームノズル法、タッチロール法等の方法を用い、冷却ロールと溶融押し出したシートの密着を上げることが好ましいが、中でも上述のタッチロール法を用いるのが好ましい。タッチロール法を用いた場合には、冷却ロールとタッチロールとの間に樹脂を挟み込む際に、樹脂が大きく引っ張られるため、メヤニの付着が起こりやすいと考えられる。そのため、タッチロール法を用いる場合には、本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法による、ダイラインの抑制という効果が特に得られやすいと考えられる。タッチロール法は、冷却ロール上にタッチロールを配置しフィルム表面を整形する方法である。タッチロールは通常の剛性の高いロールではなく、弾性を有するロールが好ましい。

10

【0041】

タッチロールの温度はいずれも樹脂の  $T_g - 10$  を超え樹脂の  $T_g + 30$  以下が好ましく、より好ましくは樹脂の  $T_g - 7$  以上樹脂の  $T_g + 20$  以下、さらに好ましくは樹脂の  $T_g - 5$  以上樹脂の  $T_g + 10$  以下である。冷却ロールの温度も同様の温度域が好ましい。

20

【0042】

タッチロールとしては、例えば特開平11-314263号公報、特開平11-235747号公報に記載のタッチロールを利用できる。

【0043】

また、複数本の冷却ロールを用いて徐冷することがより好ましい。複数の冷却ロールを用いる場合、後述する引き取り開始工程においては、タッチロールは最上流側（ダイに近い方）の最初の冷却ロールに接触させて配置する。例えば、3本の冷却ロールを用いる方法が挙げられるが、この限りではない。

【0044】

各ロールの直径は50mm～5000mmが好ましく、より好ましくは、100mm～2000mm、さらに好ましくは150mm～1000mmである。

30

隣接するロールの間隔は、面間で0.3mm～300mmが好ましく、より好ましくは、1mm～100mm、さらに好ましくは3mm～30mmである。

また、冷却ロールの最上流側のライン速度は20m/分以上70m/分以下とするのが好ましい。

【0045】

本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法により製造される未延伸フィルムの厚みは用途に応じて決めればよいが、例えば、光学用フィルムとして用いる場合は、機械的強度及び光透過性の観点から、20 $\mu$ m～250 $\mu$ mが好ましく、より好ましくは25 $\mu$ m～200 $\mu$ m、更に好ましくは30 $\mu$ m～180 $\mu$ mである。

40

【0046】

<引き取り開始工程>

以下、本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法が含む引き取り開始工程について説明する。

本開示における引き取り開始工程は、例えば、ダイと冷却ロールとが離れた状態でダイからの膜状溶融樹脂の吐出を開始し、吐出された膜状溶融樹脂を冷却ロールに接触させる工程である。

引き取り開始工程後に、上述の方法により熱可塑性フィルムの製造が開始される。

【0047】

50

## 〔ダイスウェル比〕

本開示に係る引き取り開始工程においては、ダイスウェル比を1.3以下として膜状溶融樹脂をダイから吐出する。

膜状溶融樹脂をダイから吐出する方法については、上述の通りである。

ダイラインの発生を抑制する観点から、ダイスウェル比は1.2以下であることが好ましく、1.1以下であることがより好ましい。

ダイスウェル比の下限は特に限定されず、1以上であればよい。

ダイスウェル比とは、ダイ内部の吐出口における樹脂の厚さに対する、吐出直後の樹脂の厚さの比（吐出直後の樹脂の厚さ/ダイ内部の吐出口における樹脂の厚さ）の値であり、ダイスウェル比が小さいほど、吐出直後の樹脂が厚さ方向に膨張していないことを示している。

10

図5は、樹脂の吐出時におけるダイの吐出口付近の樹脂の状態を説明するための断面概略図である。

図5は樹脂の厚さ方向の断面図を示しており、ダイ12の吐出口40から、樹脂30が矢印38の吐出方向に吐出される場合に、吐出された樹脂30のダイ内部の吐出口40における樹脂の厚さ34と比較して、吐出直後の樹脂の厚さ36は厚くなる。吐出口ダイ内部の吐出口40における樹脂の厚さ34に対する、吐出直後の樹脂の厚さ36の比（吐出直後の樹脂の厚さ36/ダイ内部の吐出口40における樹脂の厚さ34）が、ダイスウェル比である。

ダイスウェル比が1.3以下であれば、ダイ12のリップ部32と膜状溶融樹脂30との接触面積や、接触時の圧力が減少するため、メヤニの発生が抑えられ、ダイラインの発生が抑制されると考えられる。

20

## 【0048】

ダイスウェル比は、ダイに固有の値であるダイ内部の吐出口における樹脂の厚さと、樹脂吐出時に、吐出口を撮影し、画像解析することにより測定された吐出直後の樹脂の厚さから算出される。

また、ダイスウェル比は、ダイにおけるリップ部の開度（リップ開度）、及び、樹脂を溶融する際の温度を上げること、並びに、樹脂の流速を下げることにより低下させることができる。

リップ部の開度、樹脂を溶融する際の温度、及び、樹脂の流速は、樹脂の種類や溶融粘度等に応じて、ダイスウェル比が1.3以下となるように設定すればよい。

30

例えば、リップ部の開度としては、製造したい樹脂フィルムの厚さの1.0倍～2.5倍が好ましく、3.0～20倍がより好ましく、5.0～15倍が更に好ましい。

樹脂を溶融する際の温度としては、100～400が好ましく、150～350がより好ましく、200～300が更に好ましい。

樹脂の流速としては、1mm/s～30mm/sが好ましく、2mm/s～20mm/sがより好ましく、3mm/s～10mm/sが更に好ましい。

## 【0049】

## 〔規制手段及び規制方法〕

本開示に係る引き取り開始工程においては、ダイ吐出口における、ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向と、上記膜状溶融樹脂の膜面方向と、のなす最大角度を45°以下に規制しながら上記膜状溶融樹脂を冷却ロールに接触させる。

40

上記規制は、上記膜状溶融樹脂を冷却ロールに接触させる時点で行われていればよい。

上記最大角度は、30°以下であることが好ましく、20°以下であることがより好ましい。最大角度の下限は特に限定されず、0°以上であればよい。

上記膜状溶融樹脂を手で引っ張って冷却ロールに接触させる場合には、手で引っ張ることにより樹脂が揺れることを抑制する観点から、上記規制は、ダイからの膜状溶融樹脂の吐出後、上記膜状溶融樹脂を手で引っ張るよりも前の時点から、上記膜状溶融樹脂を上記冷却ロールに接触させる時点まで継続して行われることが好ましい。

すなわち、上記規制の開始後に、上記膜状溶融樹脂を手で引っ張って冷却ロールに接触

50

させることが好ましい。

【 0 0 5 0 】

〔ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向と、膜状溶融樹脂の膜面方向とのなす最大角度 〕

ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向とは、ダイの吐出口の形状、ダイ中の流路の形状、又は、樹脂への圧力のかかり方等により決定される、ダイから樹脂が吐出される方向をいう。

上記方向は、特に限定されないが、製膜装置においては、ダイのリップ部への樹脂の接触を抑制するため、ダイの配置により、重力方向に設定されることが好ましい。

膜状溶融樹脂の膜面方向とは、実際に膜状に成膜された樹脂の膜面の方向をいう。

ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向と、膜状溶融樹脂の膜面方向と、のなす最大角度 は、規制手段として後述する補助ロール又は規制板を用いる場合には、吐出口と補助ロール又は規制板との位置から、吐出口を通る補助ロール又は規制板の端部の接線方向として算出される。また、規制手段として風を用いる場合には、樹脂の吐出を樹脂の膜面方向から撮影し、画像から膜面の位置を決定することにより、算出される。

図6は、吐出時のダイ12及び膜状溶融樹脂30を、膜状溶融樹脂30の膜面方向（ダイの側面）から観察した場合の位置関係を示す概略図である。

本開示における膜状溶融樹脂の製造方法においては、ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向42と、膜状溶融樹脂30の膜面方向44とのなす角 を45°以下に規制する。

図6においては、補助ロール50により、膜状溶融樹脂30の両面方向において、ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向42と、膜状溶融樹脂30の膜面方向44とのなす角の角度（上述の最大角度）が45°以下になるよう規制されている。

図6においては、膜の一方面と他方面の両方の方向において上述の最大角度 が45°以下になるよう規制されているが、いずれか一方の方向においてのみ、上述の最大角度が45°以下になるよう規制されていてもよい。

いずれか一方の方向においてのみ、上述の最大角度 が45°以下になるよう規制される場合には、引取り工程においては、その方向に樹脂を引っ張って冷却ロールに取り付けることにより、ダイ吐出口における、ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向と、上記膜状溶融樹脂の膜面方向とのなす最大角度 を45°以下に規制しながら上記膜状溶融樹脂を冷却ロールに接触させ、引き取りを開始することが可能となる。

【 0 0 5 1 】

〔補助ロール〕

引き取り工程においては、上記ダイと上記冷却ロールとの間に配置された補助ロールと、上記膜状溶融樹脂とが、上記膜状溶融樹脂の全幅において接することにより、上記規制を行うことが好ましい。全幅において接するとは、膜状溶融樹脂の幅方向の一方の端におけるある一点と、他方の端におけるある一点とを結ぶ直線の全てに補助ロールが接していることをいう。

全幅において接しない、例えば、膜状溶融樹脂の両耳部のみロールに接し、中央部がロールに接しない態様においては、ダイ吐出口から吐出される膜状溶融樹脂のロールに接する箇所とロールに接しない箇所において、樹脂の流速差が生じ、いずれかの箇所におけるダイスウェル比が大きくなるため、ダイライン発生の原因となることが考えられる。

補助ロールの固定方法は、特に制限されないが、ダイの揺れやダイの移動に補助ロールが追従することを可能とするため、補助ロール接続部材によりダイに固定されていることが好ましい。

なお、補助ロールは、膜状溶融樹脂の幅方向に対して水平に接することが好ましい。

また、補助ロールは、引き取り工程後に、後述する規制手段除去工程により、除去されてもよい。

【 0 0 5 2 】

補助ロールの直径としては、特に制限されないが、10mm～200mmが好ましく、

10

20

30

40

50

20 mm ~ 100 mm がより好ましい。

補助ロールの樹脂の幅方向における長さとしては、膜状溶融樹脂の幅方向の長さよりも長く、具体的には、ダイ吐出口幅より 0 mm ~ 200 mm 長いことが好ましく、0 ~ 100 mm 長いことがより好ましい

なお、本明細書において、膜状溶融樹脂の幅方向とは、膜状溶融樹脂の膜面上の平面における、膜状溶融樹脂の吐出方向に垂直な方向をいう。

補助ロールとダイの吐出口との距離としては、10 mm ~ 200 mm が好ましく、20 mm ~ 100 mm がより好ましい。

上記補助ロールとダイの吐出口との距離とは、膜状溶融樹脂が補助ロールと接する接点と、ダイの吐出口との距離をいう。

膜状溶融樹脂が補助ロールにより冷却され、膜状溶融樹脂に冷却ムラが発生することを抑制するため、補助ロールは加熱手段を有していてもよい。補助ロールの温度としては、20 ~ 120 が好ましく、25 ~ 100 がより好ましい。

補助ロールの表面材質としては、特に制限されないが、樹脂が補助ロールに張り付くことを抑制する観点から、ポリテトラフルオロエチレン ( P T F E )、無電解ニッケルメッキ等が好ましい。

補助ロールの数は、1 つのみでもよいが、2 つ以上でもよく、2 つであることが好ましい。

補助ロールを 2 つ以上配置する場合、膜状溶融樹脂の位置を安定させる観点から、少なくとも 2 つの補助ロールの間を膜状溶融樹脂が通過することが好ましい。

#### 【 0 0 5 3 】

図 7 は、引き取り工程において 2 つの補助ロールを使用した場合の一例を示す概略図である。

図 7 においては、ダイ 12 から吐出された膜状溶融樹脂 30 が、2 つの補助ロール 50 の間を通ることにより、ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向と、膜状溶融樹脂の膜面方向とのなす最大角度 が 45 ° 以下に規制されている。

また、図 7 においては、補助ロール 50 はダイに接続された補助ロール接続部材 52 により固定されている。

図 7 に示す態様によれば、ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向と、膜状溶融樹脂の膜面方向とのなす最大角度 を 45 ° 以下に規制したまま、手 14 により膜状溶融樹脂 30 を冷却ロール 16 に導くことが可能となる。

#### 【 0 0 5 4 】

##### 〔 規制板 〕

引き取り工程においては、上記ダイと上記冷却ロールとの間に配置された規制板と、上記膜状溶融樹脂とが接触することにより、上記規制を行うことが好ましい。

上記規制板と、上記膜状溶融樹脂とは、上記膜状溶融樹脂の全幅において接することが好ましい。全幅において接するとは、膜状溶融樹脂の幅方向の一方の端におけるある一点と、他方の端におけるある一点とを結ぶ直線の全てに規制板が接していることをいう。

規制板の固定方法は、特に制限されないが、ダイの揺れやダイの移動に規制板が追従することを可能とするため、ダイに固定されていることが好ましい。

なお、規制板は、膜状溶融樹脂の幅方向に対して水平に接することが好ましい。

規制板の数は、1 つのみでもよいが、2 つ以上でもよく、2 つであることが好ましい。

規制板を 2 つ以上配置する場合、膜状溶融樹脂の位置を安定させる観点から、少なくとも 2 つの規制板の間を膜状溶融樹脂が通過することが好ましい。

また、規制板は、引き取り工程後に、後述する規制手段除去工程により、取り除かれてもよい。

#### 【 0 0 5 5 】

規制板の樹脂の幅方向における長さとしては、膜状溶融樹脂の幅方向における長さよりも長いことが好ましい。具体的には、ダイ吐出口幅より 0 mm ~ 200 mm 長いことが好ましく、0 ~ 100 mm 長いことがより好ましい。

規制板の間隔としては、特に制限されないが、5 mm ~ 50 mmが好ましく、10 mm ~ 30 mmがより好ましい。

規制板の表面材質としては、特に制限されないが、樹脂が規制板に張り付くことを抑制する観点から、ポリテトラフルオロエチレン ( P T F E )、無電解ニッケルメッキ等が好ましい。

規制板とダイの距離としては、特に制限されないが、0 mm ~ 200 mmが好ましく、20 mm ~ 100 mmがより好ましい。

上記規制板とダイとの距離とは、ダイ吐出口からの膜状熔融樹脂の吐出方向と、膜状熔融樹脂の膜面方向とのなす角度が上記 となった場合、膜状熔融樹脂が規制板と接する接点と、ダイの吐出口との距離をいう。

規制板の厚さは、特に限定されず、樹脂の冷却ロールへの取り付けを妨げない厚さであればよいが、1 mm ~ 10 mmが好ましい。

#### 【 0 0 5 6 】

図 8 は、引き取り工程において 2 つの規制板を使用した場合の一例を示す概略図である。

図 8 においては、ダイ 1 2 から吐出された膜状熔融樹脂 3 0 が、2 つの規制板 6 0 の間を通ることにより、樹脂と規制板の端部が接触するため、ダイ吐出口からの膜状熔融樹脂の吐出方向と、膜状熔融樹脂の膜面方向とのなす最大角度 が 4 5 ° 以下に規制されている。

また、図 7 においては、2 つの規制板 6 0 は、ダイ 1 2 に直接固定されている。

図 8 に示す態様によれば、ダイ吐出口からの膜状熔融樹脂の吐出方向と、膜状熔融樹脂の膜面方向とのなす最大角度 を 4 5 ° 以下に規制したまま、手 1 4 により膜状熔融樹脂 3 0 を冷却ロール 1 6 に接触させることが可能となる。

#### 【 0 0 5 7 】

##### 〔 送風手段 〕

引き取り工程においては、上記ダイと上記冷却ロールとの間に配置された、送風手段により風を発生し、上記風と、上記膜状熔融樹脂とが接することにより、上記規制を行うことが好ましい。

上記風と、上記膜状熔融樹脂とは、上記膜状熔融樹脂の全幅において接することが好ましい。全幅において接するとは、膜状熔融樹脂の幅方向の一方の端におけるある一点と、他方の端におけるある一点とを結ぶ直線の全てに風が接していることをいう。

なお、風は、膜状熔融樹脂の幅方向に対して水平に接することが好ましい。

上記風は、例えば、両側から樹脂に風を吹き付けることにより、上記規制が行われてもよいし、膜状熔融樹脂の吐出方向と平行に風を送ることにより、樹脂の斜め方向への引っ張りや、揺れが発生し、ダイ吐出口における、ダイ吐出口からの膜状熔融樹脂の吐出方向と、上記膜状熔融樹脂の膜面方向とのなす角度が大きくなった場合にのみ風が樹脂にあたる態様であってもよい。

樹脂の位置を安定させる観点からは、樹脂の両側から樹脂に風を吹き付けることが好ましく、樹脂の温度低下を避ける観点からは、樹脂の左右に、膜状熔融樹脂の吐出方向と平行に風を送ることが好ましい。

樹脂の両側から樹脂に風を吹き付ける場合、樹脂に吹き付けられた風が、樹脂の膜面に沿って膜状熔融樹脂の吐出方向に進むような角度で吹き付けることが好ましい。

樹脂の両側から樹脂に風を吹き付ける場合、風の吹きつけられる位置とダイ吐出口との距離は、10 mm ~ 200 mmであることが好ましく、20 mm ~ 100 mmであることがより好ましい。また、上記 を 4 5 ° 以下とする観点から、風の吹きつけられる位置は、両側から樹脂の両面の同じ位置であることが好ましい。

膜状熔融樹脂の吐出方向と平行に風を送る場合、風の方向は、膜状熔融樹脂の吐出方向と同じであることが好ましい。

膜状熔融樹脂の吐出方向と平行に風を送る場合、風を発生する位置は、ダイ吐出口の位置よりも冷却ロール側であってもよいし、その反対側であってもよい。

ダイ吐出口の位置よりも冷却ロール側である場合、風を吹き出す位置とダイ吐出口との距離は、10 mm ~ 200 mmであることが好ましく、20 mm ~ 100 mmであることがより好ましい。

膜状溶融樹脂の吐出方向と平行に風を送る場合、吹き出される風と膜状溶融樹脂の吐出方向との距離は、10 mm ~ 200 mmであることが好ましく、20 mm ~ 100 mmであることがより好ましい。

膜状溶融樹脂の吐出方向と平行に風を送る場合、樹脂の位置を安定させる観点から、樹脂の両側に、風を送ることが好ましい。

送風手段としては、公知の送風手段を制限なく使用することが可能であるが、ファン、ブローア、エアナイフ等が挙げられる。

10

送風手段の固定方法は、特に制限されないが、ダイの揺れやダイの移動に送風手段が追従することを可能とするため、ダイに固定されていることが好ましい。

なお、送風手段は、風を発生する送風装置と、実際に風を吹き付ける送風ノズル等の送風ユニットと、送風装置と送風ユニットを接続する送風経路とを有していてもよい。上記態様において、送風手段をダイに固定する場合、送風ユニットのみがダイに固定されていればよい。

図9は、樹脂の両側に風を吹き付けているところを、膜状溶融樹脂30の膜面方向から観察した場合の一例を示す概略図である。

図9においては、膜状溶融樹脂30の両側に配置された送風ユニット70から、樹脂に風が吹き付けられている。矢印74は風の方向を示している。送風ユニット70には送風経路72が取り付けられ、送風経路72は送風装置（不図示）と接続されている。

20

図10は、樹脂の一方面と他方面に、膜状溶融樹脂の吐出方向と平行に風を吹き付けているところを、膜状溶融樹脂30の膜面方向から観察した場合の一例を示す概略図である。

図10においては、膜状溶融樹脂30の両側に配置された送風ユニット70から、樹脂の一方面と他方面に、膜状溶融樹脂の吐出方向と平行に風が吹き付けられている。矢印74は風の方向を示している。送風ユニット70には送風経路72が取り付けられ、送風経路72は送風装置（不図示）に接続されている。

#### 【0058】

送風される領域の幅方向における長さとしては、ダイ吐出口幅より10 mm ~ 200 mm長いことが好ましく、30 ~ 100 mm長いことがより好ましい。

30

送風される風の速度としては、1 m/s ~ 30 m/sが好ましく、2 m/s ~ 20 m/sがより好ましい。

送風される風の温度としては、 $T_g - 50 \sim T_g + 100$  が好ましく、 $T_g \sim T_g + 50$  がより好ましい。

#### 【0059】

図11は、引き取り工程において、樹脂の両側から樹脂に風を吹き付けているところを示す概略図である。

図11においては、ダイ12から吐出された膜状溶融樹脂30が、2つの送風ユニット70より送風された風の間を通ることにより、ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向と、膜状溶融樹脂の膜面方向とのなす最大角度が45°以下に規制されている。

40

2つの送風ユニット70からは、膜状溶融樹脂30に風が吹き付けられている。

また、図11においては、送風ユニット70は、送風経路72がダイに固定されることにより固定されている。

図11に示す態様によれば、ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向と、膜状溶融樹脂の膜面方向とのなす最大角度を45°以下に規制したまま、手14により膜状溶融樹脂30を冷却ロール16に接触させることが可能となる。

#### 【0060】

- ダイ吐出口の酸素濃度 -

上記引き取りを開始する工程において、ダイラインの発生を抑制する観点から、溶融樹

50



脂をダイに押し出してから、膜状溶融樹脂がダイから吐出し始めるまでの間、上記ダイ吐出口の酸素濃度を5%以下とすることが好ましく、1%以下とすることがより好ましく、5000ppm以下とすることが更に好ましく、1000ppm以下とすることが特に好ましい。

酸素濃度を低下させることにより、樹脂の酸化が抑制され、メヤニの発生が抑制されるため、ダイラインの発生が抑制されると考えられる。

ダイからの膜状溶融樹脂の吐出が継続的に行われる、いわゆる定常状態においては、押出機からダイ吐出口まで酸素に触れることはほぼないと考えられる。しかし、ダイから樹脂を吐出開始する際には、先頭の樹脂が酸素に触れるため、劣化し、樹脂が高粘度となる場合がある。

そのため、溶融樹脂をダイに押し出してから、膜状溶融樹脂がダイから吐出し始めるまでの間の酸素濃度を低下させることにより、ダイ吐出口から吐出される樹脂の粘度を下げるのが可能となり、ダイスウェル比が小さくなるため、ダイラインの原因であるメヤニの発生が抑制されると考えられる。

酸素濃度の下限は特に限定されず、0%以上であればよい。

上記酸素濃度は、例えば、ダイ吐出口を遮蔽部材を用いて遮蔽し、遮蔽部材内の空間を窒素置換することにより達成することができる。

#### 【0061】

<フィルム製造工程>

本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法は、引き取り開始後に、上記膜状溶融樹脂を上記ダイから更に吐出し、吐出された上記膜状溶融樹脂を上記冷却ロールで引き取りながら冷却して巻き取る工程（フィルム製造工程）を含む。

上記フィルム製造工程においては、上記冷却ロールを押圧するタッチロールを用い、上記冷却ロールと上記タッチロールの間を樹脂が通過することが好ましい。

#### 【0062】

上記膜状溶融樹脂を上記ダイから更に吐出し、吐出された上記膜状溶融樹脂を上記冷却ロールで引き取りながら冷却して巻き取る工程における、膜状溶融樹脂の吐出方法、冷却ロールで引き取りながら冷却する方法の詳細については、上述の方法を用いることができる。

#### 【0063】

〔巻取り〕

冷却されたフィルム（未延伸フィルム）を冷却ロールから剥ぎ取った後、フィルムはニップロール（不図示）を経て巻き取られる。

#### 【0064】

巻取り前に、両端をトリミングすることも好ましい。トリミングカッターはロータリーカッター、シャー刃、ナイフ等の何れのタイプの物を用いても構わない。材質についても、炭素鋼、ステンレス鋼何れを用いても構わない。一般的には、超硬刃、セラミック刃を用いると刃物の寿命が長く、また切り粉の発生が抑えられて好ましい。トリミングで切り落とした部分は破碎し、再度原料として使用してもよい。

#### 【0065】

片端あるいは両端に厚み出し加工（ナーリング処理）を行うことも好ましい。厚み出し加工による凹凸の高さは1 $\mu$ m～200 $\mu$ mが好ましく、より好ましくは10 $\mu$ m～150 $\mu$ m、さらに好ましくは20 $\mu$ m～100 $\mu$ mである。厚み出し加工は両面に凸になるようにしても、片面に凸になるようにしても構わない。厚み出し加工の幅は1mm～50mmが好ましく、より好ましくは3mm～30mm、更に好ましくは5mm～20mmである。押し出し加工は室温～300℃で実施できる。

#### 【0066】

なお、製膜したフィルムは、そのまま延伸してもよく（オンライン延伸）、一旦巻き取った後、再度送り出して延伸（オフライン延伸）してもよい。

#### 【0067】

10

20

30

40

50

巻き取る際は、少なくとも片面にラミフィルムを付けることも、傷防止の観点から好ましい。ラミフィルムの厚みは、 $5\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $10\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ がより好ましく、 $15\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ が更に好ましい。材質は、ポリエチレン、ポリエステル、ポリプロピレン等が挙げられ、特に限定されない。

【0068】

〔延伸〕

製膜したフィルムは横延伸及び縦延伸の一方又は両方を行ってもよく、さらに延伸と組み合わせて緩和処理をおこなってもよい。例えば、以下の組合せで実施できる。

【0069】

延伸工程では横延伸に縦延伸を組合せて行うことも好ましい。この場合、縦延伸後の横延伸を行うのがより好ましい。

10

【0070】

〔緩和処理〕

延伸後に緩和処理を行うことで寸法安定性を改良できる。熱緩和は縦延伸後、横延伸後のいずれか、あるいは両方で行うことが好ましく、より好ましく横延伸後である。緩和処理は延伸後に連続してオンラインで行ってもよく、延伸後巻き取った後、オフラインで行ってもよい。

【0071】

<規制手段除去工程、及び、移動工程>

本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法は、膜状熔融樹脂の冷却ムラに起因する、熱可塑性樹脂フィルムの厚みムラの発生を抑制する観点から、上記引き取りを開始する工程（引き取り開始工程）後、上記冷却して巻き取る工程（フィルム製造工程）の前に、ダイ吐出口からの膜状熔融樹脂の吐出方向と、膜状熔融樹脂の膜面方向とのなす角度が $45^\circ$ 以下となる位置にダイ及び冷却ロールのいずれか又は両方を移動させた後に、規制手段を除去する工程（規制手段除去工程）を含むことが好ましい。

20

上記角度は、 $30^\circ$ 以下であることが好ましく、 $20^\circ$ 以下であることがより好ましい。規制手段除去工程においては、例えば、上述の補助ロール、規制板、又は、送風ユニット等が除去される。

規制手段の除去とは、補助ロール、規制板、及び、送風ユニットにより送風される風等が、膜状熔融樹脂に触れないよう除去されることを意味している。

30

本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法が、後述の移動工程を含む場合、規制手段除去工程においては、移動工程におけるダイ及び冷却ロールのいずれか又は両方の移動を妨げないよう規制手段を除去することが好ましい。

また、本開示に係る熱可塑性樹脂フィルムの製造方法は、冷却ムラに起因する、熱可塑性樹脂フィルムの厚みムラを抑制する観点から、引き取り開始工程後、上記冷却して巻き取る工程（フィルム製造工程）の前に、ダイ及び冷却ロールのいずれか又は両方を移動させて、ダイの吐出口と冷却ロールとの距離を小さくする工程（移動工程）を含むことが好ましい。

規制手段除去工程と移動工程とを含む場合、移動工程は、規制手段を除去する工程（規制手段除去工程）の後、上記冷却して巻き取る工程（フィルム製造工程）の前に行われることが好ましい。

40

【0072】

図12は、図7に示された2つの補助ロール50を用いた引き取り開始工程後に、規制手段除去工程及び移動工程を行った場合の一例を示す概略図である。

図12において、補助ロール接続部材52が移動し、補助ロール50がダイの樹脂吐出口とは反対側へと移動している。

また、図12においては、ダイ12と、冷却ロール16との距離が小さくなるよう、補助ロール50が除去され、ダイ12及び冷却ロール16が移動している。

【実施例】

【0073】

50

以下、本発明を実施例により更に具体的に説明するが、本発明はその主旨を越えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。なお、特に断りのない限り、「部」は質量基準である。

【0074】

(実施例1)

樹脂として、環状オレフィン系樹脂ペレット(JSR(株)製、ARTON)を用いた。上記樹脂ペレットを、90で5時間予備乾燥した後、押出機に設けたホッパーに樹脂ペレットを投入し、熔融押出機を用いて285の温度条件により熔融した。この後、ギアポンプから送り出された熔融樹脂は濾過精度5 $\mu$ mのリーフディスクフィルターにて濾過した。この後、ダイ吐出口における、ダイ吐出口からの膜状熔融樹脂の吐出方向と、上記膜状熔融樹脂の膜面方向とのなす最大角度5 $^{\circ}$ となるように補助ロールを用いて規制した。この時ダイスウェル比が1.1となるようにダイ吐出口のリップ開度を調整した。

10

補助ロールは、図7に記載のように2つ使用した。補助ロールの表面材質はポリテトラフルオロエチレン(PTFE)とし、各補助ロールとダイの吐出口の距離は50mmとした。また、補助ロール幅はダイ吐出口の幅と同じとした。

この後、122に設定した冷却ロール1(CR1)上に膜状熔融樹脂を吐出し、これをタッチロールで狭圧し、引取りを開始した(引取り開始工程)。

引取り開始後、規制なしでも斜めにならない位置まで冷却ロールを水平移動し、補助ロールを図12に記載のように持ち上げ、冷却ロール垂直移動してダイ吐出口に近づけた。

20

この後、膜状熔融樹脂を、冷却ロール2(CR2)、冷却ロール3(CR3)を通過させた後、ニップロールを経て巻取りを行い、端部をスリットして幅1400mm、長さ1600m、厚さ80 $\mu$ mの熱可塑性樹脂フィルムを得た。

【0075】

得られた熱可塑性樹脂フィルムに対し、下記評価を行った。評価結果は表1に記載した。

【0076】

<ダイラインの評価>

・ダイラインは目視により確認し、以下の基準で評価した。

A：フィルム幅1m当りのダイライン本数が10本未満である。

30

B：フィルム幅1m当りのダイライン本数が10本以上20本未満である。

C：フィルム幅1m当りのダイライン本数が20本以上30本未満である。

D：フィルム幅1m当りのダイライン本数が30本以上である。

【0077】

<フィルム厚みムラの評価>

フィルムの厚みはオフラインの接触式連続厚み計(アンリツ(株)製、フィルムシックネススタKG601B)を用いて、測定ピッチを1mm間隔として測定した。フィルム搬送方向についてフィルムの3m長について測定した。フィルムの厚みムラは、以下の基準で評価した。

A：フィルム搬送方向の厚みムラが $\pm 0.5\mu$ m未満である。

40

B：フィルム搬送方向の厚みムラが $\pm 0.5\mu$ m以上 $\pm 1.0\mu$ m未満である。

C：フィルム搬送方向の厚みムラが $\pm 1.0\mu$ m以上 $\pm 1.5\mu$ m未満である。

D：フィルム搬送方向の厚みムラが $\pm 1.5$ 以上である。

【0078】

<総合評価>

ダイラインとフィルム厚みムラの評価のうち、悪い方を総合評価結果とした。

【0079】

<リップ部の表面エネルギー>

上記ダイのリップ部の表面エネルギーは、水及びヨウ化メチレンとの接触角よりFowkes-Owensの式を用いて算出された値を使用した。接触角は協和界面科学(株)

50

製のCA-Xを用いて測定した。

【0080】

(実施例2)

上記最大角度を $\theta = 10^\circ$ として、補助ロールを配置した以外は実施例1と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0081】

(実施例3)

上記最大角度を $\theta = 20^\circ$ として補助ロールを配置した以外は実施例1と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0082】

(実施例4)

上記最大角度を $\theta = 30^\circ$ として補助ロールを配置した以外は実施例1と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0083】

(実施例5)

上記最大角度を最大角度 $\theta = 45^\circ$ として、補助ロールを配置した以外は実施例1と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0084】

(比較例1)

規制手段を設けず、最大角度を $\theta = 50^\circ$ とした以外は実施例1と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0085】

(実施例6)

製膜法をタッチロール法ではなく、キャストイングドラム法にした以外は実施例1と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0086】

(実施例7)

製膜法をタッチロール法ではなく、キャストイングドラム法にした以外は実施例2と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0087】

(実施例8)

製膜法をタッチロール法ではなく、キャストイングドラム法にした以外は実施例3と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0088】

(実施例9)

製膜法をタッチロール法ではなく、キャストイングドラム法にした以外は実施例4と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0089】

(実施例10)

製膜法をタッチロール法ではなく、キャストイングドラム法にした以外は実施例5と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0090】

(実施例11)

ダイスウェル比を1.15となるようにダイのリップ開度を調整した以外は実施例3と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0091】

(実施例12)

ダイスウェル比を1.2となるようにダイのリップ開度を調整した以外は実施例3と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0092】

10

20

30

40

50

(実施例 13)

ダイスウェル比を 1.3 となるようにダイのリップ開度を調整した以外は実施例 3 と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0093】

(比較例 2)

ダイスウェル比を 1.4 となるようにダイのリップ開度を調整した以外は実施例 3 と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0094】

(実施例 14)

規制手段として補助ロールの代わりにダイ吐出口の下に規制板を取り付けた以外は実施例 3 と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

規制板の幅方向の長さは、ダイ吐出口と同じ長さとし、規制板の樹脂吐出方向の長さは 50 mm、規制板の間隔は 20 mm、規制板の表面材質はポリテトラフルオロエチレン (PTFE)、規制板の厚さは 3 mm とした

【0095】

(実施例 15)

規制手段として補助ロールの代わりにスリット風を送風する装置を使用した以外は実施例 3 と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0096】

(実施例 16)

膜状溶融樹脂がダイから吐出し始めるまで、ダイ吐出口を耐熱性樹脂構造物で囲って酸素濃度を 10% となるように窒素を封入した以外は実施例 3 と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0097】

(実施例 17)

膜状溶融樹脂がダイから吐出し始めるまで、ダイ吐出口を耐熱性樹脂で囲って酸素濃度を 5% となるように窒素を封入した以外は実施例 3 と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0098】

(実施例 18)

膜状溶融樹脂がダイから吐出し始めるまで、ダイ吐出口を耐熱性樹脂で囲って酸素濃度を 1% となるように窒素を封入した以外は実施例 3 と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0099】

(実施例 19)

膜状溶融樹脂がダイから吐出し始めるまで、ダイ吐出口を耐熱性樹脂で囲って酸素濃度を 5000 ppm となるように窒素を封入した以外は実施例 3 と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0100】

(実施例 20)

膜状溶融樹脂がダイから吐出し始めるまで、ダイ吐出口を耐熱性樹脂で囲って酸素濃度を 1000 ppm となるように窒素を封入した以外は実施例 3 と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0101】

(実施例 21)

ダイリップの表面素材をダイヤモンドライクカーボン (DLC) にしてダイのリップ部の表面エネルギーを 28 mN/m、リップ部輝線幅を 15 μm とした以外は実施例 20 と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0102】

(実施例 22)

10

20

30

40

50

ダイリップの表面素材をウルトラクロムメッキにしてダイのリップ部の表面エネルギーを46 mN/m、リップ部輝線幅を20 μmとした以外は実施例20と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0103】

(実施例23)

ダイリップの表面素材をタンゲステンカーバイドにして膜状溶融樹脂との表面エネルギーを42 mN/m、リップ部輝線幅を5 μmとした以外は実施例20と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0104】

(比較例3)

膜揺れ防止装置を設けなかった以外は実施例23と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0105】

(実施例24)

樹脂としてアクリル樹脂(旭化成(株)製 デルペット80N)を用いた以外は実施例3と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0106】

(実施例25)

樹脂としてポリカーボネート(PC、住化スタイロンポリカーボネート株式会社製 カリバー301)を用いた以外は実施例3と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0107】

(実施例26)

樹脂として環状オレフィンコポリマー(COC、ポリプラスチック(株)製 TOPAS6013)を用いた以外は実施例3と同様に熱可塑性樹脂フィルムを製造し、評価を行った。

【0108】

各例において製造したフィルムの溶融押し出し条件及び評価結果を表1に示す。

【0109】

10

20

## 【 表 1 】

実施例	最大角度 $\theta$	ダイ スウェル 比	規制手段	製膜方法	初期 ダイリップ 酸素濃度	表面エネ ルギー (mN/m)	リップ 素材	輝線幅 ( $\mu$ m)	樹脂種類	ダイ ライン 評価	本数 /m	厚み $\mu$ m 評価	総合 評価
実施例1	5°	1.1	補助ロール	タッチロール法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	B	10	A	±0.3 B
実施例2	10°	1.1	補助ロール	タッチロール法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	B	11	A	±0.3 B
実施例3	20°	1.1	補助ロール	タッチロール法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	B	12	A	±0.3 B
実施例4	30°	1.1	補助ロール	タッチロール法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	B	14	A	±0.3 B
実施例5	45°	1.1	補助ロール	タッチロール法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	C	20	A	±0.3 C
比較例1	50°	1.1	無し	タッチロール法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	D	64	A	±0.3 D
実施例6	5°	1.1	補助ロール	キャストイングトラム法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	B	16	C	±1.4 C
実施例7	10°	1.1	補助ロール	キャストイングトラム法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	B	17	C	±1.1 C
実施例8	20°	1.1	補助ロール	キャストイングトラム法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	B	19	B	±0.9 B
実施例9	30°	1.1	補助ロール	キャストイングトラム法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	C	22	B	±0.8 B
実施例10	45°	1.1	補助ロール	キャストイングトラム法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	C	26	B	±0.6 C
実施例11	20°	1.15	補助ロール	タッチロール法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	B	13	A	±0.3 B
実施例12	20°	1.2	補助ロール	タッチロール法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	B	15	A	±0.3 B
実施例13	20°	1.3	補助ロール	タッチロール法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	B	17	A	±0.3 B
比較例2	20°	1.4	補助ロール	タッチロール法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	D	30	A	±0.3 D
実施例14	20°	1.1	規制板	タッチロール法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	B	12	A	±0.3 B
実施例15	20°	1.1	風	タッチロール法	21.00%	52	HCr	25	ARTON	B	13	B	±0.6 B
実施例16	20°	1.1	補助ロール	タッチロール法	10.00%	52	HCr	25	ARTON	B	12	A	±0.3 B
実施例17	20°	1.1	補助ロール	タッチロール法	5.00%	52	HCr	25	ARTON	B	11	A	±0.3 B
実施例18	20°	1.1	補助ロール	タッチロール法	1.00%	52	HCr	25	ARTON	A	9	A	±0.3 A
実施例19	20°	1.1	補助ロール	タッチロール法	5000ppm	52	HCr	25	ARTON	A	8	A	±0.3 A
実施例20	20°	1.1	補助ロール	タッチロール法	1000ppm	52	HCr	25	ARTON	A	7	A	±0.3 A
実施例21	20°	1.1	補助ロール	タッチロール法	1000ppm	28	DLC	15	ARTON	A	5	A	±0.3 A
実施例22	20°	1.1	補助ロール	タッチロール法	1000ppm	46	ウルトラ クロム	20	ARTON	A	5	A	±0.3 A
実施例23	20°	1.1	補助ロール	タッチロール法	1000ppm	42	WC	5	ARTON	A	4	A	±0.3 A
比較例3	50°	1.1	無し	タッチロール法	1000ppm	42	WC	5	ARTON	D	32	A	±0.3 D
実施例24	20°	1.1	補助ロール	タッチロール法	21.00%	52	HCr	25	アクリル	B	12	A	±0.3 B
実施例25	20°	1.1	補助ロール	タッチロール法	21.00%	52	HCr	25	PC	B	11	A	±0.3 B
実施例26	20°	1.1	補助ロール	タッチロール法	21.00%	52	HCr	25	COC	B	13	A	±0.3 B

## 【 0 1 1 0 】

表1中、最大角度  $\theta$  の欄には、ダイ吐出口における、ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向と、上記膜状溶融樹脂の膜面方向とのなす最大角度  $\theta$  を、

ダイスウェル比の欄には、膜状溶融樹脂をダイから吐出したときのダイスウェル比を、規制手段の欄には、使用した規制手段を、

10

20

30

40

50

製膜方法の欄には、タッチロール法を用いたのか、キャストイングドラム法を用いたのかを、

初期ダイリップ酸素濃度の欄には、熔融樹脂をダイに押し出してから、膜状熔融樹脂がダイから吐出し始めるまでの間の、ダイ吐出口の酸素濃度を、

表面エネルギーの欄には、上記ダイのリップ部の表面エネルギーを、

リップ素材の欄には、ダイのリップ部の素材を、

輝線幅 ( $\mu\text{m}$ ) の欄には、ダイのリップ部の吐出口側のエッジ部の輝線幅を、

樹脂種類の欄には、使用した樹脂の種類を、

ダイライン評価の欄には、上記ダイライン評価の結果を、

本数/mの欄には、上記ダイライン評価におけるダイラインの本数を、

厚みムラ評価の欄には、上記厚みムラ評価の結果を、

$\mu\text{m}$ の欄には、上記厚みムラ評価における厚みムラの測定結果を、総合評価の欄には、上記総合評価を、それぞれ記載した。

また、リップ素材の欄のHCrの記載は、硬質クロム鍍金を、DLCの記載は、ダイヤモンドライクカーボンを、WCの記載は、タングステンカーバイドを、それぞれ示している。

#### 【0111】

表1に示すように、ダイスウェル比を1.3以下として、膜状熔融樹脂をダイから吐出し、ダイ吐出口における、ダイ吐出口からの膜状熔融樹脂の吐出方向と、上記膜状熔融樹脂の膜面方向とのなす最大角度を $45^\circ$ 以下に規制しながら上記膜状熔融樹脂を冷却ロールに接触させ、引き取りを開始する工程を行った実施例では、全てダイライン本数が30本/m未満であり、かつ、厚みムラが $1.5\mu\text{m}$ 未満であった。

#### 【符号の説明】

#### 【0112】

- 10 熱可塑性樹脂フィルム
- 12 ダイ
- 14 手
- 16 冷却ロール
- 18 タッチロール
- 20 ダイからのフィルムの吐出方向
- 30 膜状熔融樹脂(樹脂)
- 32 ダイのリップ部
- 34 ダイ内部の吐出口40における樹脂の厚さ
- 36 吐出直後の樹脂の厚さ
- 38 吐出方向
- 40 吐出口
- 42 ダイ吐出口からの膜状熔融樹脂の吐出方向
- 44 膜状熔融樹脂30の膜面方向
- 50 補助ロール
- 52 補助ロール接続部材
- 60 規制板
- 70 送風ユニット
- 72 送風経路
- 74 風の方向
- 100 フィルム状に押し出された熱可塑性樹脂110 製膜装置(熱可塑性樹脂フィルム製造装置)
- 112 ホッパー
- 114 押出機
- 116 ギアポンプ
- 118 フィルター

10

20

30

40

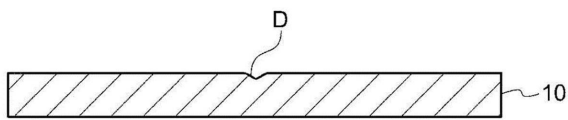
50



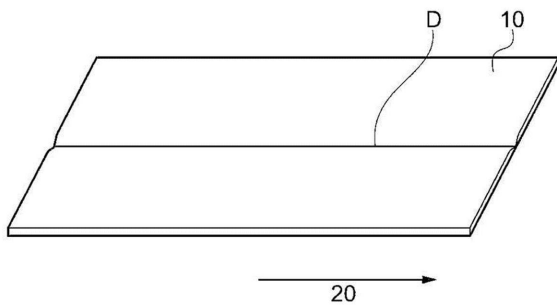
- 1 2 0 ダイ
- 1 2 2 第 1 冷却ロール
- 1 2 4 第 2 冷却ロール
- 1 2 6 第 3 冷却ロール
- 1 2 8 接触ロール
- 1 4 0 配管
- D 凹み

ダイ吐出口からの膜状溶融樹脂の吐出方向 4 2 と、膜状溶融樹脂 3 0 の膜面方向 4 4 とのなす角の角度

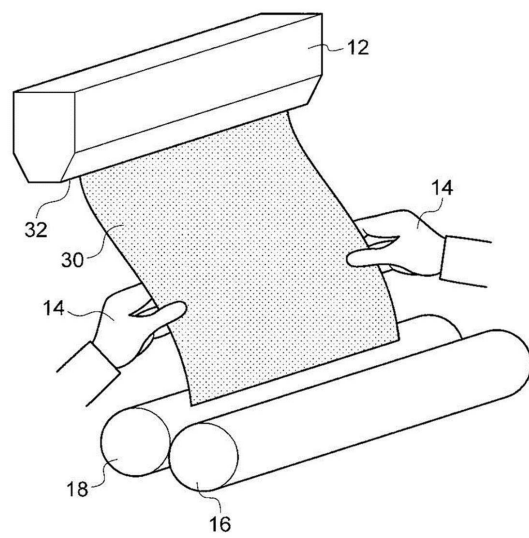
【 図 1 】



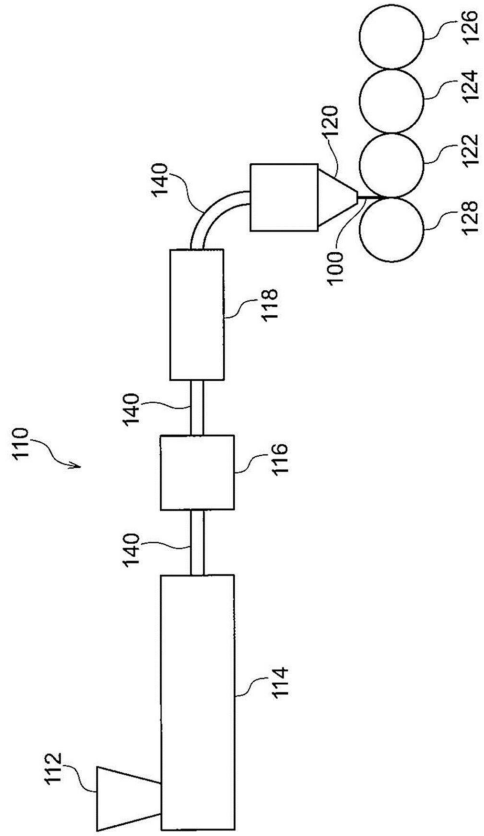
【 図 2 】



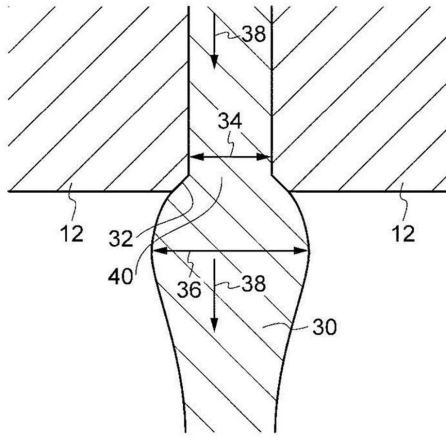
【 図 3 】



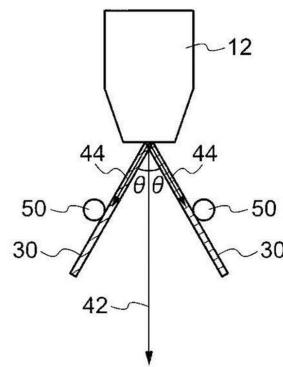
【 図 4 】



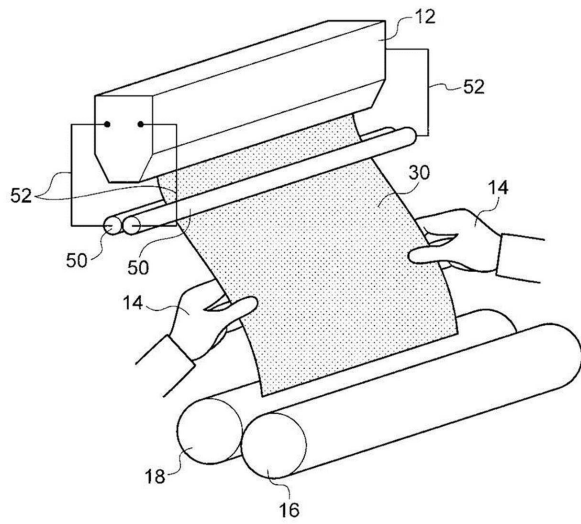
【 図 5 】



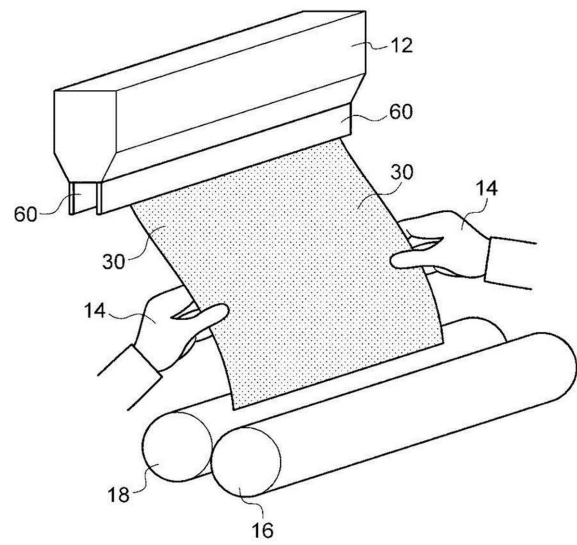
【 図 6 】



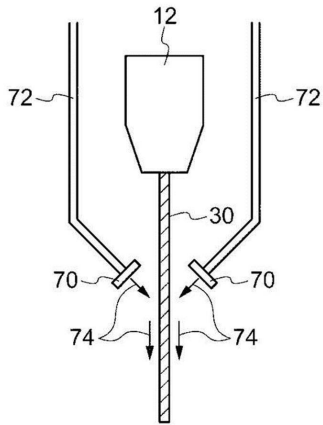
【 図 7 】



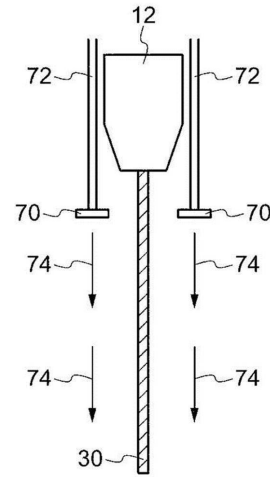
【 図 8 】



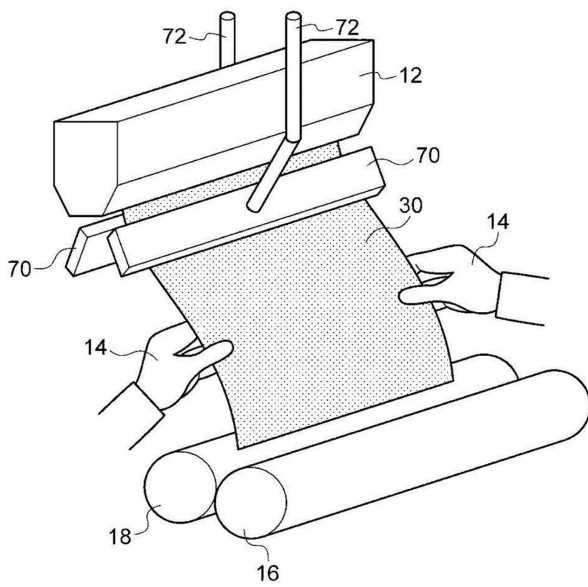
【図 9】



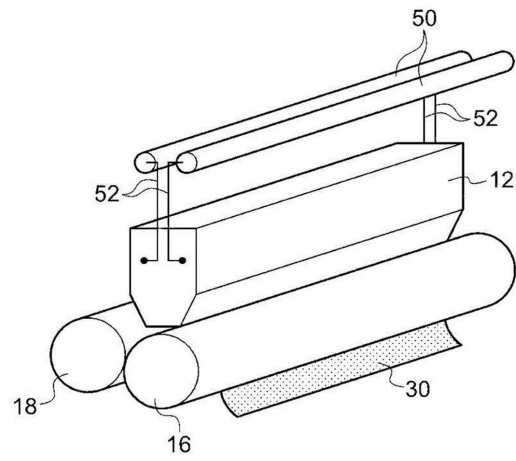
【図 10】



【図 11】



【図 12】



---

フロントページの続き

審査官 一宮 里枝

- (56)参考文献 特開2012-179721(JP,A)  
特開平09-300429(JP,A)  
特開2007-091831(JP,A)  
特開2001-026044(JP,A)  
特開2010-012696(JP,A)  
特開2008-194956(JP,A)  
特開2007-098908(JP,A)  
特開2009-154518(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 48/00 - 48/96