

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5123654号  
(P5123654)

(45) 発行日 平成25年1月23日(2013.1.23)

(24) 登録日 平成24年11月2日(2012.11.2)

(51) Int. Cl.	F I
<b>B 2 9 C 47/88 (2006.01)</b>	B 2 9 C 47/88 Z
<b>B 2 9 C 47/14 (2006.01)</b>	B 2 9 C 47/14
<b>B 2 9 L 7/00 (2006.01)</b>	B 2 9 L 7:00

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-320088 (P2007-320088)	(73) 特許権者	000002093
(22) 出願日	平成19年12月11日(2007.12.11)		住友化学株式会社
(65) 公開番号	特開2009-143019 (P2009-143019A)		東京都中央区新川二丁目27番1号
(43) 公開日	平成21年7月2日(2009.7.2)	(73) 特許権者	507403263
審査請求日	平成22年10月29日(2010.10.29)		エスカーボシート株式会社
			新潟県見附市小栗山町山崎1004番
		(74) 代理人	100104318
			弁理士 深井 敏和
		(72) 発明者	前川 智博
			愛媛県新居浜市惣開町5番1号 住友化学株式会社内
		(72) 発明者	島山 和彦
			新潟県見附市小栗山町山崎1004番 エスカーボシート株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 押出樹脂板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ダイから押出される熔融熱可塑性樹脂を、第1ロールと第2ロールとの間に挟み込み、前記第2ロールに巻き掛けた状態で、さらに第2ロールと第3ロールとの間に挟み込んで成形・冷却する、熱可塑性樹脂からなる押出樹脂板の製造方法であって、

前記第1ロールおよび第3ロールが、高剛性の金属ロールであり、前記第2ロールが、外周部に金属製薄膜を備えた弾性ロールであることを特徴とする押出樹脂板の製造方法。

【請求項2】

前記弾性ロールは、略円柱状の軸ロールと、この軸ロールの外周面を覆うように配置された円筒形の金属製薄膜と、前記軸ロールと金属製薄膜との間に封入された流体とを備えており、

前記流体を温度制御することによって、前記弾性ロールを温度制御可能に構成した請求項1記載の押出樹脂板の製造方法。

【請求項3】

前記第1～第3ロールの表面温度( $T_r$ )を、押出樹脂板を構成する熱可塑性樹脂の熱変形温度( $T_h$ )に対して、 $(T_h - 20)$   $T_r$   $(T_h + 20)$  の範囲内にする請求項1または2記載の押出樹脂板の製造方法。

【請求項4】

押出樹脂板の厚さが2mm以下である請求項1～3のいずれかに記載の押出樹脂板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、押出樹脂板の製造方法に関し、より詳細には、外観に優れた押出樹脂板の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

熱可塑性樹脂からなる押出樹脂板は、照明や看板、建材や電気製品、携帯電話や液晶テレビやモニター等の光学用途等、極めて広い範囲で利用されている。一般に、熱可塑性樹脂からなる押出樹脂板の製造には、第1ロールと第2ロールとの間に熔融熱可塑性樹脂を挟み込んで、順次冷却しながら板状に成形する。冷却の際には、ゆっくりと冷却を行い平面化させる必要もあるため、2本のロール以降に3本目以降のロールを順次セットして、できるだけ押出樹脂板に歪みが残らないような工夫もなされている。

10

## 【0003】

例えば、外周部に金属製薄膜を備えた弾性ロールを第1ロール、高剛性の金属ロールを第2ロールとするロール構成がある（特許文献1参照）。この第1、第2ロール間に熔融熱可塑性樹脂を挟み込むと、前記弾性ロールの弾性変形を利用して押出樹脂板に歪みが残るのを抑制することができる。第1、第2ロール間に挟み込まれた熱可塑性樹脂は、第2ロールに巻き掛けられた状態で、さらに第2ロールと、高剛性の金属ロールからなる第3ロールとの間に挟み込まれた後、第3ロールに巻き掛けられる。

20

## 【0004】

一方、前記製造方法では、熱可塑性樹脂を熔融状態でロールに接触させながら冷却することになるため、熱可塑性樹脂をロールに均一に密着させないと、タッチミスと呼ばれるムラが押出樹脂板の表面に残ってしまい、外観が悪くなる傾向があった。この傾向は、厚みの薄い押出樹脂板を成形する場合に顕著である。

## 【0005】

すなわち、押出樹脂板は厚みが薄くなるほど冷却されやすい状態になる。厚みの薄い押出樹脂板を成形する場合、第1、第2ロール間に挟み込まれた後の熱可塑性樹脂は、第2ロールに巻き掛けられた状態で、該第2ロールの回転により第3ロールへ搬送される過程において、表面が冷却されて硬くなり、これにより第3ロールに均一に密着されず、その結果、ムラが押出樹脂板の表面に残ってしまい、外観が悪くなる。この問題は、特に厚さが2mm以下の薄い押出樹脂板を成形する場合に顕著である。

30

## 【0006】

【特許文献1】特許第3194904号公報（第1図および第5図）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本発明の課題は、外観に優れた押出樹脂板の製造方法および該方法によって得られる押出樹脂板を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

40

## 【0008】

本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、以下の構成からなる解決手段を見出し、本発明を完成するに至った。

(1) ダイから押出される熔融熱可塑性樹脂を、第1ロールと第2ロールとの間に挟み込み、前記第2ロールに巻き掛けた状態で、さらに第2ロールと第3ロールとの間に挟み込んで成形・冷却する、熱可塑性樹脂からなる押出樹脂板の製造方法であって、前記第1ロールおよび第3ロールが、高剛性の金属ロールであり、前記第2ロールが、外周部に金属製薄膜を備えた弾性ロールであることを特徴とする押出樹脂板の製造方法。

(2) 前記弾性ロールは、略円柱状の軸ロールと、この軸ロールの外周面を覆うように配置された円筒形の金属製薄膜と、前記軸ロールと金属製薄膜との間に封入された流体と

50

を備えており、前記流体を温度制御することによって、前記弾性ロールを温度制御可能に構成した前記(1)記載の押出樹脂板の製造方法。

(3)前記第1～第3ロールの表面温度( $T_r$ )を、押出樹脂板を構成する熱可塑性樹脂の熱変形温度( $T_h$ )に対して、( $T_h - 20$ )  $T_r$  ( $T_h + 20$ )の範囲内にする前記(1)または(2)記載の押出樹脂板の製造方法。

(4)押出樹脂板の厚さが2mm以下である前記(1)～(3)のいずれかに記載の押出樹脂板の製造方法。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、ダイから押出される熔融熱可塑性樹脂を、まず、高剛性の金属ロールからなる第1ロールと、外周部に金属製薄膜を備えた弾性ロールからなる第2ロールとの間に挟み込む。このとき、前記弾性ロールが熔融熱可塑性樹脂を介して金属ロールの外周面に沿って凹状に弾性変形する。これにより、金属ロールおよび弾性ロールは、熔融熱可塑性樹脂に対して面接触で圧着するので、これらロール間に挟み込まれた熔融熱可塑性樹脂は面状に均一加圧され、樹脂板内に歪が残留するのを抑制することができる。

【0010】

そして、第1,第2ロール間に挟み込まれた後の熱可塑性樹脂を、前記第2ロールに巻き掛けた状態で、さらに第2ロールと第3ロールとの間に挟み込んで成形・冷却する。このとき、本発明では、第2ロールが前記弾性ロールからなる。したがって、第1,第2ロール間に挟み込まれた後の熱可塑性樹脂が、第2ロールに巻き掛けられた状態で第3ロールへ搬送される過程において、表面が冷却されて硬くなっていたとしても、前記弾性ロールからなる第2ロールと、高剛性の金属ロールからなる第3ロールとの間に挟み込まれることによって面状に均一加圧され、これにより第2,第3ロール間に挟み込んだ後の熱可塑性樹脂を第3ロールに均一に密着させることができ、歪やムラ等の発生が抑制された平滑な押出樹脂板を得ることができる。

【0011】

特に、本発明を、前記(4)のように厚さが2mm以下である押出樹脂板を得るのに適用すると、本発明の有用性がより向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の押出樹脂板は、熱可塑性樹脂からなる。該熱可塑性樹脂としては、熔融加工可能な樹脂なら特に制限はなく、例えばポリ塩化ビニル樹脂、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン樹脂、低密度ポリエチレン樹脂、高密度ポリエチレン樹脂、直鎖低密度ポリエチレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、アクリロニトリル-スチレン樹脂、セルロースアセテート樹脂、エチレン-ビニルアセテート樹脂、アクリル-アクリロニトリル-スチレン樹脂、アクリル-塩素化ポリエチレン樹脂、エチレン-ビニルアルコール樹脂、フッ素樹脂、メタクリル酸メチル樹脂、メタクリル酸メチル-スチレン樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、芳香族ポリカーボネート樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、メチルペンテン樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、脂環構造含有エチレン性不飽和単量体単位を含有する樹脂、ポリフェニレンスルフィド樹脂、ポリフェニレンオキサイド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂等の汎用またはエンジニアリングプラスチックの他に、ポリ塩化ビニル系エラストマー、塩素化ポリエチレン、エチレン-アクリル酸エチル樹脂、熱可塑性ポリウレタンエラストマー、熱可塑性ポリエステルエラストマー、アイオノマー樹脂、スチレン・ブタジエンブロックポリマー、エチレン-プロピレンゴム、ポリブタジエン樹脂、アクリル系ゴム等のゴム状重合体が挙げられ、これらは1種または2種以上をブレンドして用いてもよい。

【0013】

これらの樹脂の中で、光学特性の良好なメタクリル酸メチル単位を50質量%以上含むメタクリル酸メチル系樹脂、上述のメタクリル酸メチル系樹脂100重量部にゴム状重合

10

20

30

40

50

体を100重量部以下添加した樹脂組成物、スチレン単位を50質量%以上含むスチレン系樹脂、上述のスチレン系樹脂100重量部にゴム状重合体を100重量部以下添加した樹脂組成物、芳香族ポリカーボネート樹脂、脂環構造含有エチレン性不飽和単量体単位を含有する樹脂から選ばれたものが好ましい。

【0014】

メタクリル酸メチル単位を50質量%以上含むメタクリル酸メチル系樹脂は、単量体単位としてメタクリル酸メチル単位を含む重合体であり、メタクリル酸メチル単位の含有量は50質量%以上、好ましくは70質量%以上であり、100質量%であってもよい。メタクリル酸メチル単位が100質量%の重合体は、メタクリル酸メチルを単独で重合させて得られるメタクリル酸メチル単独重合体である。

10

【0015】

また、かかるメタクリル酸メチル重合体は、メタクリル酸メチルと共重合し得る単量体との共重合体であってもよい。メタクリル酸メチルと共重合し得る単量体としては、メタクリル酸メチル以外のメタクリル酸エステル類も挙げられる。かかるメタクリル酸エステル類としては、例えばメタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸シクロヘキシル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ベンジル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸2-ヒドロキシエチル等が挙げられる。また、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸フェニル、アクリル酸ベンジル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸2-ヒドロキシエチル等のアクリル酸エステル類、メタクリル酸、アクリル酸等の不飽和酸類、クロロステレン、

20

【0016】

本発明におけるゴム状重合体とは、アクリル系多層構造重合体もしくは5~80重量部のゴム状重合体にエチレン性不飽和単量体、なかでもアクリル系不飽和単量体95~20重量部をグラフト重合したグラフト共重合体等がある。

【0017】

アクリル系多層構造重合体は、ゴム弾性の層またはエラストマーの層を20~60重量部を内在させるものであって、最外には硬質層を有するもので、最内層として硬質層をさらに含む構造のものでも良い。

30

【0018】

ゴム弾性の層またはエラストマーの層とは、ガラス転移点(Tg)が25未満のアクリル系重合体の層であり、低級アルキルアクリレートおよびメタクリレート、低級アルコキシアクリレート、シアノエチルアクリレート、アクリルアミド、ヒドロキシ低級アルキルアクリレート、ヒドロキシ低級メタクリレート、アクリル酸、メタクリル酸等のモノエチレン性不飽和単量体の1種以上をアリルメタクリレートや前述の多官能単量体で架橋させた重合体からなる。

【0019】

硬質層とは、Tgが25以上のアクリル系重合体の層であり、炭素数1~4個のアルキル基を有するアルキルメタクリレートを単独または主成分とし、他のアルキルメタクリレートやアルキルアクリレート、スチレン、置換スチレン、アクリロニトリル、メタクリロニトリル等の共重合可能な単官能単量体の重合体からなり、さらに多官能単量体を加えて重合させた架橋重合体でも構わない。

40

【0020】

このようなゴム状重合体としては、例えば特公昭55-27576号公報または特開平6-80739号公報や特開昭49-23292号公報等に記載のものが該当する。

【0021】

5~80重量部のゴム状重合体にエチレン性不飽和単量体を95~20重量部グラフト

50

重合したグラフト共重合体は、ゴム状重合体として例えばポリブタジエンゴム、アクリロニトリル/ブタジエン共重合体ゴム、スチレン/ブタジエン共重合体ゴム等のジエン系ゴム、ポリブチルアクリレート、ポリプロピルアクリレート、ポリ-2-エチルヘキシルアクリレート等のアクリル系ゴム、およびエチレン/プロピレン/非共役ジエン系ゴム等を用いることができる。このゴム状重合体にグラフト共重合するのに用いられるエチレン性単量体およびそれらの混合物としては、例えばスチレン、アクリロニトリル、アルキル(メタ)アクリレート等が挙げられる。これらのグラフト共重合体としては、例えば特開昭55-147514号公報や特公昭47-9740号公報等に記載のものを用いることができる。

【0022】

ゴム状重合体の分散割合は、メタクリル酸メチル系またはスチレン系樹脂100重量部に対して、0~100重量部、好ましくは3~50重量部である。100重量部を超えると、押出樹脂板の剛性が低下するので好ましくない。

【0023】

スチレン単位を50質量%以上含むスチレン系樹脂は、スチレン系単官能単量体単位を主成分とする重合体、例えば50質量%以上含む重合体であって、スチレン系単官能単量体の単独重合体であってもよいし、スチレン系単官能単量体およびこれと共重合可能な単官能単量体の共重合体であってもよい。

【0024】

スチレン系単官能単量体とは、例えばスチレンのほか、クロロスチレン、ブロモスチレン等のハロゲン化スチレン類、ビニルトルエン、 $\alpha$ -メチルスチレン等アルキルスチレン類等の置換スチレン等のような、スチレン骨格を有し、ラジカル重合可能な二重結合を分子内に1個有する化合物である。

【0025】

かかるスチレン系単官能単量体と共重合可能な単官能単量体とは、ラジカル重合可能な二重結合を分子内に1個有し、この二重結合でスチレン系単官能単量体と共重合可能な化合物であって、例えばメタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸シクロヘキシル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ベンジル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸2-ヒドロキシエチル等のメタクリル酸エステル類、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸フェニル、アクリル酸ベンジル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸2-ヒドロキシエチル等のアクリル酸エステル類、アクリロニトリル等が挙げられ、メタクリル酸メチル等のメタクリル酸エステル類が好ましく用いられ、それぞれ単独で、または2種以上を組み合わせて用いられる。

【0026】

芳香族ポリカーボネート樹脂は、通常二価フェノールとカーボネート前駆体とを界面重縮合法、溶融エステル交換法で反応させて得られたもの他、カーボネートプレポリマーを固相エステル交換法により重合させたもの、または環状カーボネート化合物の開環重合法により重合させて得られるものである。

【0027】

ここで使用される二価フェノールの代表的な例としては、ハイドロキノン、レゾルシノール、4,4'-ジヒドロキシジフェニル、ビス(4-ヒドロキシフェニル)メタン、ビス{(4-ヒドロキシ-3,5-ジメチル)フェニル}メタン、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-1-フェニルエタン、2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン(通称ビスフェノールA)、2,2-ビス{(4-ヒドロキシ-3-メチル)フェニル}プロパン、2,2-ビス{(4-ヒドロキシ-3,5-ジメチル)フェニル}プロパン、2,2-ビス{(4-ヒドロキシ-3,5-ジプロモ)フェニル}プロパン、2,2-ビス{(3-イソプロピル-4-ヒドロキシ)フェニル}プロパン、2,2-ビス{(4-ヒドロキシ-3-フェニル)フェニル}プロパン、2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ブタン、2,2-ビス(4-

10

20

30

40

50

ヒドロキシフェニル) - 3 - メチルブタン、2, 2 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - 3, 3 - ジメチルブタン、2, 4 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - 2 - メチルブタン、2, 2 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル)ペンタン、2, 2 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - 4 - メチルペンタン、1, 1 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン、1, 1 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - 4 - イソプロピルシクロヘキサン、1, 1 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - 3, 3, 5 - トリメチルシクロヘキサン、9, 9 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル)フルオレン、9, 9 - ビス{(4 - ヒドロキシ - 3 - メチル)フェニル}フルオレン、, ' - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - o - ジイソプロピルベンゼン、, ' - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - m - ジイソプロピルベンゼン、, ' - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - p - ジイソプロピルベンゼン、1, 3 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - 5, 7 - ジメチルアダマンタン、4, 4' - ジヒドロキシジフェニルスルホン、4, 4' - ジヒドロキシジフェニルスルホキシド、4, 4' - ジヒドロキシジフェニルスルフィド、4, 4' - ジヒドロキシジフェニルケトン、4, 4' - ジヒドロキシジフェニルエーテルおよび4, 4' - ジヒドロキシジフェニルエステル等が挙げられ、これらは単独または2種以上を混合して使用できる。

10

## 【0028】

なかでもビスフェノールA、2, 2 - ビス{(4 - ヒドロキシ - 3 - メチル)フェニル}プロパン、2, 2 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル)ブタン、2, 2 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - 3 - メチルブタン、2, 2 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - 3, 3 - ジメチルブタン、2, 2 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - 4 - メチルペンタン、1, 1 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - 3, 3, 5 - トリメチルシクロヘキサンおよび, ' - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - m - ジイソプロピルベンゼンからなる群より選ばれた少なくとも1種のビスフェノールより得られる単独重合体または共重合体が好ましく、特に、ビスフェノールAの単独重合体および1, 1 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - 3, 3, 5 - トリメチルシクロヘキサンとビスフェノールA、2, 2 - ビス{(4 - ヒドロキシ - 3 - メチル)フェニル}プロパンおよび, ' - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - m - ジイソプロピルベンゼンから選択される少なくとも1種の二価フェノールとの共重合体が好ましく使用される。

20

## 【0029】

カーボネート前駆体としては、例えばカルボニルハライド、カーボネートエステルまたはハロホルメート等が使用され、具体的にはホスゲン、ジフェニルカーボネートまたは二価フェノールのジハロホルメート等が挙げられる。

30

## 【0030】

脂環構造含有エチレン性不飽和単量体単位を含有する樹脂とは、例えばノルボルネン系重合体やビニル脂環式炭化水素系重合体等が挙げられる。重合体の繰り返し単位中に脂環式構造を含有するのが特徴であり、脂環式構造は、主鎖および/または側鎖のいずれに有していても良い。光透過性の観点から、主鎖に脂環式構造を含有するものが好ましい。

## 【0031】

こうした脂環式構造を含有する重合体樹脂の具体例としては、ノルボルネン系重合体、単環の環状オレフィン系重合体、環状共役ジエン系重合体、ビニル脂環式炭化水素系重合体、およびこれらの水素添加物等が挙げられる。これらの中でも、光透過性の観点から、ノルボルネン系重合体水素添加物、ビニル脂環式炭化水素系重合体またはその水素化物等が好ましく、ノルボルネン系重合体水素添加物がより好ましい。

40

## 【0032】

なお、本発明に使用される熱可塑性樹脂には、目的に応じて、例えば光拡散剤や艶消し剤、紫外線吸収剤、界面活性剤、耐衝撃剤、高分子型帯電防止剤、酸化防止剤、難燃剤、滑剤、染料、顔料等を加えても何ら問題はない。

## 【0033】

前記熱可塑性樹脂からなる本発明の押出樹脂板は、次のようして製造することができる。以下、本発明にかかる押出樹脂板の製造方法の一実施形態について、図面を参照して詳

50

細に説明する。図1は、本実施形態にかかる押出樹脂板の製造方法を示す概略説明図である。図2は、本実施形態にかかるロール構成を示す概略断面説明図である。

【0034】

本実施形態の押出樹脂板は、通常押出成形法により製造することができる。すなわち、図1に示すように、基材となる熱可塑性樹脂を押出機1および/または押出機2で加熱して溶融混練しながら、ダイ3から板状に押出しを行う。

【0035】

押出樹脂板を複層構造とする場合には、共押出成形法により製造することができる。すなわち、例えば押出機1から基材となる熱可塑性樹脂を、押出機2から積層したい別の熱可塑性樹脂をそれぞれ共押しすればよい。共押しするには、各熱可塑性樹脂をそれぞれ別個の押出機1, 2で加熱して溶融混練しながら、共押出成形用のダイ3から押し出し、積層一体化すればよい。

10

【0036】

押出機1, 2としては、例えば一軸押出機、二軸押出機等が挙げられる。なお、押出機の数には2台に限定されるものではなく、3台以上の複数台にしてもよい。ダイ3としては、通常、Tダイが用いられ、熱可塑性樹脂を単層で押し出す単層ダイの他、フィードブロックダイ、マルチマニホールドダイ等のように、それぞれ独立して押出機1, 2から圧送された2種以上の熱可塑性樹脂を積層して共押しする多層ダイ等を採用することができる。

【0037】

上記のようにしてダイ3から押し出される溶融熱可塑性樹脂4を、略水平方向に対向配置された3本の冷却ロール5間に通し、成形・冷却する。3本の冷却ロール5は、溶融熱可塑性樹脂4の引取り方向(矢印Aに示す方向)に沿って順に第1, 第2, 第3ロールで構成されている。本実施形態では、図2に示すように、高剛性の金属ロール6a, 6bを第1, 第3ロール、外周部に金属製薄膜9を備えた弾性ロール、すなわち金属弾性ロール7を第2ロールとする。第1~第3ロールは、少なくとも1つのロールがモータ等の回転駆動手段に接続されており、各ロールが所定の周速度で回転するように構成されている。

20

【0038】

高剛性の金属ロール6a, 6bとしては、特に限定されるものではなく、従来から押出成形で使用されている通常の金属ロールを採用することができる。具体例としては、ドリルドロールやスパイラルロール等が挙げられる。金属ロール6a, 6bの表面状態は、例えば鏡面であってもよく、模様や凹凸等があってもよい。

30

【0039】

金属弾性ロール7は、第1, 第2ロール間に挟み込まれた後の熱可塑性樹脂が巻き掛けられる、巻き掛けロールである。金属弾性ロール7は、略円柱状の回転自在に設けられた軸ロール8と、この軸ロール8の外周面を覆うように配置され、熱可塑性樹脂に接触する円筒形の金属製薄膜9とを備えており、これら軸ロール8と金属製薄膜9との間には流体10が封入されており、これにより金属弾性ロール7は弾性を示すことができる。前記軸ロール8は、特に限定されるものではなく、例えばステンレス鋼等からなる。

【0040】

金属製薄膜9は、例えばステンレス鋼等からなり、その厚さとしては2~5mm程度が好ましい。この金属製薄膜9は、屈曲性や可撓性等を有しているのが好ましく、溶接継ぎ部のないシームレス構造が好ましい。このような金属製薄膜9を備えた金属弾性ロール7は、耐久性に優れると共に、金属製薄膜9を鏡面化すれば通常の鏡面ロールと同様の取り扱いができ、金属製薄膜9に模様や凹凸を付与すればその形状を転写できるロールになるので、使い勝手がよい。

40

【0041】

この金属製薄膜9が軸ロール8の両端部で固定され、軸ロール8と金属製薄膜9との間に流体10が封入される。流体10としては、例えば水、油等が挙げられる。この流体10を温度制御することによって、金属弾性ロール7を温度制御可能にすることができる。

50

これにより、後述する第1～第3ロールの表面温度( $T_r$ )と、押出樹脂板を構成する熱可塑性樹脂の熱変形温度( $T_h$ )とを所定の関係に調整しやすくなり、生産能力を向上させることができる。

【0042】

前記温度制御には、例えばPID制御やON-OFF制御等の公知の制御方法を採用することができる。流体10に代えて、空気等の気体を用いることもできる。

【0043】

このような金属ロール6a, 6bからなる第1, 第3ロールと、金属弾性ロール7からなる第2ロールとを用いることによって、外観に優れた本実施形態にかかる押出樹脂板11を得ることができる。すなわち、ダイ3から押出される熔融熱可塑性樹脂4を、まず、  
10  
金属ロール6aからなる第1ロールと、金属弾性ロール7からなる第2ロールとの間に挟み込むと、金属弾性ロール7が熔融熱可塑性樹脂4を介して金属ロール6aの外周面に沿って凹状に弾性変形し、金属弾性ロール7と金属ロール6aとが熔融熱可塑性樹脂4を介して所定の接触長さL1で接触する。これにより、金属弾性ロール7および金属ロール6aは、熔融熱可塑性樹脂4に対して面接触で圧着するようになり、これらロール間に挟み込まれた熔融熱可塑性樹脂4は面状に均一加圧されるので、樹脂板内に歪が残留するのを抑制することができる。

【0044】

前記接触長さL1としては、得られる押出樹脂板11に歪が残留するのを抑制することができる長さであればよい。したがって、金属弾性ロール7は、該金属弾性ロール7が弾  
20  
性変形した際にこのような接触長さL1を形成することができる程度の弾性を備えていればよい。前記接触長さL1としては、1～20mm、好ましくは1～10mm、より好ましくは1～7mmであるのがよい。前記接触長さL1を所定の値にするには、例えば金属製薄膜9の厚み、流体10の封入量等を調整することによって任意に行うことができる。

【0045】

そして、第1, 第2ロール間に挟み込まれた後の熱可塑性樹脂を、第2ロールに巻き掛けた状態で、さらに第2ロールと第3ロールとの間に挟み込んで成形・冷却する。ここで、本実施形態では、第2ロールが金属弾性ロール7からなる。したがって、第1, 第2  
30  
ロール間に挟み込まれた後の熱可塑性樹脂が、第2ロールに巻き掛けられた状態で第3ロールへ搬送される過程において、表面が冷却されて硬くなっていたとしても、金属弾性ロール7からなる第2ロールと、金属ロール6bからなる第3ロールとの間に挟み込まれることによって面状に均一加圧され、これにより第2, 第3ロール間に挟み込んだ後の熱可塑性樹脂を第3ロールに均一に密着させることができ、歪やムラ等の発生が抑制された平滑な押出樹脂板11を得ることができる。

【0046】

金属弾性ロール7と金属ロール6bとの接触長さL2は、第2, 第3ロール間に挟み込んだ後の熱可塑性樹脂を第3ロールに均一に密着させることができる長さであればよい。  
40  
したがって、金属弾性ロール7は、該金属弾性ロール7が弾性変形した際に、前記接触長さL1と共に、接触長さL2を形成することができる程度の弾性を備えていればよい。前記接触長さL2としては、1～20mm、好ましくは1～10mm、より好ましくは1～7mmであるのがよい。

【0047】

ここで、熔融熱可塑性樹脂4を第1～第3ロール間にそれぞれ挟み込んで成形する際には、熔融熱可塑性樹脂4を冷却固化前ないし冷却固化させる過程で各ロール間に挟み込む必要がある。具体的には、第1～第3ロールの表面温度( $T_r$ )を、熱可塑性樹脂の熱変形温度( $T_h$ )に対して、 $(T_h - 20) < T_r < (T_h + 20)$ 、好ましくは $(T_h - 15) < T_r < (T_h + 10)$ 、より好ましくは $(T_h - 10) < T_r < (T_h + 5)$ の範囲とすることが望ましい。なお、前記熱可塑性樹脂の熱変形温度( $T_h$ )としては、特に限定されるものではないが、通常、60～200程度である。熱可塑性樹脂の熱変形温度( $T_h$ )は、ASTM D-648に準拠して測定される温度である。  
50

## 【0048】

特に、押出樹脂板11の厚さを2mm以下にする場合には、前記特定の温度範囲を採用するのが好ましい。すなわち、第1,第2ロール間に挟み込まれた後の熱可塑性樹脂が、第2ロールに巻き掛けられた状態で第3ロールへ搬送される過程において、表面が冷却されて硬くなっていたとしても、表面温度( $T_r$ )が前記特定の温度範囲に設定された第2,第3ロール間に挟み込まれることによって、表面が硬くなった熱可塑性樹脂が適度に軟化された状態で面状に均一加圧されるので、第2,第3ロール間に挟み込んだ後の熱可塑性樹脂を第3ロールに確実に均一密着させることができる。

## 【0049】

一方、表面温度( $T_r$ )が( $T_h - 20$ )よりも低い温度になると、ロールから樹脂が剥がれやすくなり、タッチミスが発生しやすくなる。表面温度( $T_r$ )が( $T_h + 20$ )よりも高い温度になると、ロールから樹脂が均一に剥がれにくくなり、タッチマークと呼ばれるロール剥離時の衝撃による幅方向の線が発生しやすくなる。

## 【0050】

なお、本発明では異種材料を積層した複層樹脂板も対象としており、この場合の表面温度( $T_r$ )については、熱変形温度( $T_h$ )が最も高い樹脂を基準とする。

## 【0051】

第3ロールに均一密着された熱可塑性樹脂は、該第3ロールに巻き掛けられた後、図示しない引取りロールにより引取られ、これにより押出樹脂板11を得る。押出樹脂板11の厚さとしては2mm以下、好ましくは0.04~1.2mm、より好ましくは0.06~1.0mmであるのがよい。厚さが0.04mm未満であると、第3ロールへの密着を行うと剥離しにくくなり、第3ロールに巻きつきやすくなり、2mmを超えると、樹脂板として取り扱うことが困難となる。押出樹脂板11の厚さは、ダイ3から押し出される熔融熱可塑性樹脂4の厚み、各ロールの間隔等により調整することができる。

## 【0052】

次に、本発明にかかる押出樹脂板の製造方法の他の実施形態について説明する。図3は、本実施形態にかかるロール構成を示す概略断面説明図である。なお、図3においては、前述した図1,図2と同一の構成部分には同一の符号を付して説明は省略する。

## 【0053】

図3に示すように、本実施形態にかかる3本の冷却ロールは、高剛性の金属ロール6a,6bを第1,第3ロール、金属弾性ロール15を第2ロールとする。金属弾性ロール15は、略円柱状の回転自在に設けられた軸ロール16の外周面を、円筒形の金属製薄膜17で被覆したものである。

## 【0054】

軸ロール16は、例えばシリコンゴム等のゴムからなるゴムロールであり、これにより金属弾性ロール15は弾性を示すことができる。前記ゴムの硬度を調整することによっても、前記接触長さ $L_1$ , $L_2$ を所定の値にすることができる。

## 【0055】

金属製薄膜17は、例えばステンレス鋼等からなり、その厚さとしては0.2~1mm程度が好ましい。

## 【0056】

金属弾性ロール15を温度制御可能に構成するには、例えばバックアップ冷却ロールを金属弾性ロール15に取り付ければよい。その他の構成は、前記した一実施形態と同様であるので、説明を省略する。

## 【0057】

以上、本発明にかかるいくつかの実施形態について説明したが、本発明は以上の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した範囲内において種々の改善や変更が可能である。例えば第3ロール以降に複数本のロールを設け、第3ロールに巻き掛けた熱可塑性樹脂を順次、次のロールとの間に挟み込み、巻き掛けるようにしてもよい。

## 【0058】

以下、実施例を挙げて本発明についてさらに詳細に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。なお、以下の実施例および比較例で使用した押出装置の構成は、次の通りである。

【0059】

押出機1：スクリー径100mm、一軸、ベント付き（日立造船（株）製）。

押出機2：スクリー径35mm、一軸、ベント付き（日立造船（株）製）。

フィードブロック：2種2層分配（日立造船（株）製）。

ダイ3：Tダイ、リップ幅1500mm、リップ間隔1mm（日立造船（株）製）。

ロール：横型、面長1600mm、径300mmの冷却ロール3本。

【0060】

押出機1、2、ダイ3を図1に示すように配置し、フィードブロックを所定位置に配置した。ついで、3本の冷却ロールを、溶融熱可塑性樹脂4の引取り方向（矢印Aに示す方向）に沿って順に第1、第2、第3ロールとし、各ロールを以下のように構成した。

【0061】

<ロール構成1>

図2に示した構成をロール構成1とした。具体的には、第1～第3ロールを以下のように構成した。

（第1、第3ロール）

表面状態を鏡面にしたステンレス鋼製のスパイラルロールを高剛性の金属ロール6a、6bとし、これを第1、第3ロールとした。

（第2ロール）

軸ロール8の外周面を覆うように金属製薄膜9を配置し、軸ロール8と金属製薄膜9との間に流体10を封入した金属弾性ロール7を第2ロールとした。軸ロール8、金属製薄膜9および流体10は、次の通りである。

軸ロール8：ステンレス鋼製

金属製薄膜9：厚さ2mmのステンレス鋼製の鏡面金属スリーブ

流体10：油であり、この油を温度制御することによって、金属弾性ロール7を温度制御可能にした。より具体的には、温度調節機のON-OFF制御により前記油を加熱、冷却して温度制御可能にし、軸ロール8と金属製薄膜9との間に循環させた。

なお、金属弾性ロール7と金属ロール6aとの接触長さL1、金属弾性ロール7と金属ロール6bとの接触長さL2は、いずれも4mmにした。

【0062】

<ロール構成2>

第1～第3ロールを、いずれも高剛性の金属ロール（表面状態を鏡面にしたステンレス鋼製のスパイラルロール）とした。

【0063】

<ロール構成3>

高剛性の金属ロール6aを第2ロール、金属弾性ロール7を第1ロールにした以外は、前記ロール構成1と同様に構成した。すなわち、温度制御可能な金属弾性ロール7を第1ロール、高剛性の金属ロール6a、6bを第2、第3ロールとした。

【0064】

以下の実施例および比較例で使用した熱可塑性樹脂は、次の通りである。

樹脂1：芳香族ポリカーボネートのみの重合体（住友ダウ（株）製の「カリバー301-10」）。熱変形温度（Th）は140。

樹脂2：メタクリル酸メチル/アクリル酸メチル=98/2（重量比）の共重合体。熱変形温度（Th）は100。

樹脂3：メタクリル酸メチル/アクリル酸メチル=96/4（重量比）の共重合体70重量%に下記参考例で得たアクリル系多層弾性体を30重量%含有させたアクリル樹脂系組成物。熱変形温度（Th）は100。

【0065】

10

20

30

40

50

## [ 参考例 ]

## ( ゴム状重合体の製造 )

特公昭55-27576号の実施例に記載の方法に準拠して、三層構造からなるアクリル系多層弾性体を製造した。具体的には、まず、内容積5Lのガラス製反応容器に、イオン交換水1700g、炭酸ナトリウム0.7g、過硫酸ナトリウム0.3gを仕込み、窒素気流下で攪拌後、ペレックスOT-P((株)花王製)4.46g、イオン交換水150g、メチルメタクリレート150g、アリルメタクリレート0.3gを仕込んだ後、75に昇温し150分間攪拌を続けた。

## 【 0066 】

続いてブチルアクリレート689g、スチレン162g、アリルメタクリレート17gの混合物と過硫酸ナトリウム0.85g、ペレックスOT-P7.4gとイオン交換水50gの混合物を別の入口から90分間にわたり添加し、さらに90分間重合を続けた。

10

## 【 0067 】

重合を完了後、さらにメチルアクリレート326g、エチルアクリレート14gの混合物と過硫酸ナトリウム0.34gを溶解させたイオン交換水30gを別々の口から30分間にわたって添加した。

## 【 0068 】

添加終了後、さらに60分間保持し重合を完了した。得られたラテックスを0.5%塩化アルミニウム水溶液に投入して重合体を凝集させた。これを温水にて5回洗浄後、乾燥してアクリル系多層弾性体を得た。

20

## 【 0069 】

## [ 実施例1および比較例1 ]

## &lt; 押出樹脂板の作製 &gt;

表1に示す種類の樹脂を押出機1にて熔融混練し、フィードブロックおよびダイ3の順に供給した。そして、ダイ3から押出された熔融熱可塑性樹脂4を、表1に示すロール構成の第1～第3ロール間に通して成形・冷却し、表1に示す厚さの押出樹脂板を得た。

## 【 0070 】

なお、表1中の「ロール構成」の「第2,第3ロール間」の欄において、「圧着」は、第1,第2ロール間に挟み込んだ後の熱可塑性樹脂を、第2ロールに巻き掛けた状態で、さらに第2,第3ロール間に挟み込んで成形・冷却したことを示す。また、表1中の「第1ロール表面温度」、「第2ロール表面温度」および「第3ロール表面温度」は、いずれもロールの表面温度を実測した値である。

30

## 【 0071 】

## [ 実施例2および比較例2、3 ]

樹脂層Aとして、表1に示す種類の樹脂を押出機1にて熔融混練し、フィードブロックに供給した。一方、樹脂層Bとして、表1に示す種類の樹脂を押出機2にて熔融混練し、フィードブロックに供給した。押出機1からフィードブロックに供給される樹脂層Aが主層となり、押出機2からフィードブロックに供給される樹脂層Bが表層(片面/上側)となるように、共押出成形を行った。

## 【 0072 】

そして、ダイ3から押出された熔融熱可塑性樹脂4を、表1に示すロール構成の第1～第3ロール間に通して成形・冷却し、表1に示す厚さの2層構造からなる押出樹脂板を得た。なお、表1中の押出機1,2における「厚み」は、樹脂層A,Bの各厚みを示している。また、表1中の「総厚み」は、得られた押出樹脂板の総厚みを示している。

40

## 【 0073 】

## &lt; 評価 &gt;

得られた各押出樹脂板(実施例1,2および比較例1～3)について、第3ロールへの密着状態と、押出樹脂板の外観評価を行った。各評価方法を以下に示すと共に、その結果を表1に示す。

## 【 0074 】

50

(第3ロールへの密着状態)

押出成形中に第3ロールへの熱可塑性樹脂の密着状態を目視で確認した。なお、判定基準は以下のものを用いた。

：第3ロールに均一に密着していた

：部分的に第3ロールから浮きあがっていた

×：第3ロールにほとんど密着していなかった

【0075】

(外観)

得られた押出樹脂板の状態を目視で確認した。なお、判定基準は以下のものを用いた。

：両面とも平滑で問題なし

：ほとんど平滑であるが、一部に凹みや模様あり

×：筋や凹みが確認される

【0076】

【表 1】

	押出機 1			押出機 2			総厚み mm	ロール構成		第3ロールへ の密着状態	第1ロール 表面温度 °C	第2ロール 表面温度 °C	第3ロール 表面温度 °C	外観
	樹脂層 A	Th	厚み	樹脂層 B	Th	厚み		種類	第2, 第3 ロール間					
	種類	°C	mm	種類	°C	mm								
実施例 1	3	100	0.5	—	—	—	0.5	1	圧着	○	100	109	108	○
比較例 1	3	100	0.5	—	—	—	0.5	2	圧着	×	100	106	107	×
実施例 2	1	140	0.45	2	100	0.05	0.5	1	圧着	○	130	126	150	○
比較例 2	1	140	0.45	2	100	0.05	0.5	2	圧着	×	130	120	145	×
比較例 3	1	140	0.45	2	100	0.05	0.5	3	圧着	△	130	120	148	×

10

20

30

40

表 1 から明らかなように、実施例 1、2 では、第 2 , 第 3 ロール間に挟み込んだ後の熱可塑性樹脂を第 3 ロールに均一に密着させることができ、歪やムラ等の発生が抑制された平滑な押出樹脂板が得られた。

【 0 0 7 8 】

一方、比較例 1、2 では、ロール構成が 2、すなわち溶融熱可塑性樹脂を 3 本の金属ロール間に挟み込みながら成形・冷却したために、各金属ロールが熱可塑性樹脂に対して面接触で圧着できず、第 3 ロールへの密着状態も均一ではなかったために、押出樹脂板の外観が劣るものになったと推察される。

【 0 0 7 9 】

第 1 ロールを弾性ロールとした比較例 3 では、第 2 , 第 3 ロール間に挟み込んだ後の熱可塑性樹脂を第 3 ロールに均一に密着させることができず、得られた押出樹脂板は外観に劣るものであった。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 0 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態にかかる押出樹脂板の製造方法を示す概略説明図である。

【 図 2 】 本発明の一実施形態にかかるロール構成を示す概略断面説明図である。

【 図 3 】 本発明の他の実施形態にかかるロール構成を示す概略断面説明図である。

【 符号の説明 】

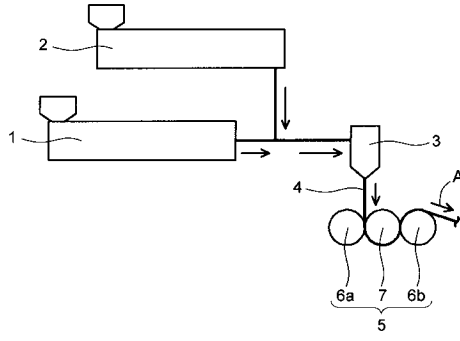
【 0 0 8 1 】

- 1 , 2 押出機
- 3 ダイ
- 4 溶融熱可塑性樹脂
- 5 冷却ロール
- 6 a , 6 b 金属ロール
- 7 , 1 5 金属弾性ロール
- 8 , 1 6 軸ロール
- 9 , 1 7 金属製薄膜
- 1 0 流体
- 1 1 押出樹脂板

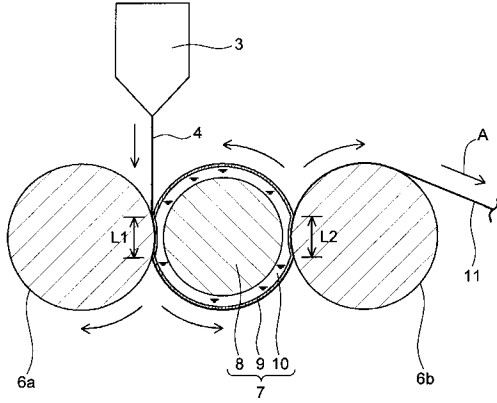
10

20

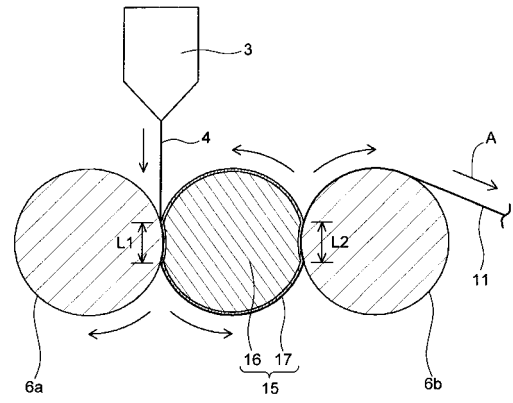
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

審査官 鏡 宣宏

- (56)参考文献 特開2001-30337(JP,A)  
特開2005-81756(JP,A)  
特開2007-90859(JP,A)  
国際公開第97/28950(WO,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B29C 47/00 - 47/96