





GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

樹脂を、冷却ロール16と、帯状体14aの内部にゴム製ロール14bが配置されたタッチロール14とによって挟圧することで、冷却固化させる冷却工程とを備える。冷却工程では、冷却ロール16の表面温度T1が下記式(1)によって示される条件を満たすように設定されており、帯状体14aの表面温度T2が下記式(2)によって示される条件を満たすように設定されている。

$$T_g - 30^\circ\text{C} \leq T_1 \leq T_g + 50^\circ\text{C} \dots (1)$$

$$T_1 + 10^\circ\text{C} \leq T_2 \leq T_1 + 150^\circ\text{C} \dots (2)$$

## 明 細 書

### 熱可塑性樹脂製光学フィルムの製造方法

#### 技術分野

[0001] 本発明は、熱可塑性樹脂製光学フィルムの製造方法に関する。

#### 背景技術

[0002] 液晶表示装置(液晶パネル)の構成部材である位相差フィルムや偏光子保護フィルム等の光学フィルムに対しては、コントラストや視野角の向上のために、高い光学的均質性が求められている。

[0003] ここで、位相差フィルムは、分子が同じ方向に且つ同じ程度に配向するように無配向の位相差フィルム用原反フィルムを延伸することで製造される。つまり、配向軸と配向度を制御することにより、所望の位相差が均一に発現した位相差フィルムとなるわけである。従って、延伸前の位相差フィルム用原反フィルムや通常延伸が行われなない偏光子保護フィルムには、フィルムそのものにフィッシュアイやブツ、あるいはダイラインと呼ばれるスジ等の欠陥がないこと、高透明であること、厚み偏差が少ないこと、無配向であることが要求される。

[0004] そこで、従来、熔融状態の環状オレフィン樹脂(熔融樹脂)との剥離強度が75N以下となる特殊な材料でTダイの吐出口(リップ)をメッキし、当該Tダイからフィルム状に吐出された熔融樹脂を、温度が(環状オレフィン樹脂のガラス転移温度 $T_g - 30^\circ\text{C}$ )以上且つ(環状オレフィン樹脂のガラス転移温度 $T_g + 30^\circ\text{C}$ )以下となるように設定されたキャストイングロールと、温度が(キャストイングロールの温度 $- 50^\circ\text{C}$ )以上且つキャストイングロールの温度以下となるように設定されたタッチロールとにより挟圧することで、冷却固化させる環状オレフィン系樹脂フィルムの製造方法が知られている(例えば、特許文献1参照)。

特許文献1:特開2000-280315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、引用文献1に記載された方法では、熔融樹脂との接触時間が長いキ

キャストイングロールの表面温度の方が、熔融樹脂との接触時間が極めて短いタッチロールの表面温度よりも高くなっていた。そのため、特にポリプロピレン系樹脂を用いた場合、製造されたフィルムの透明性が損なわれてしまうという問題があった。

[0006] そこで、本発明は、配向がほとんどなく且つ透明性の高いフィルムを得ることが可能な熱可塑性樹脂製光学フィルムの製造方法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

[0007] 本発明に係る熱可塑性樹脂製光学フィルムの製造方法は、熱可塑性樹脂を熔融混練して熔融樹脂とする熔融工程と、熔融樹脂をTダイから180°C以上且つ300°C以下で吐出してフィルム状に成形する成形工程と、フィルム状に成形された熔融樹脂を、金属製の冷却ロールと、筒状とされた金属製の帯状体の内部に一又は複数のゴム製ロールが配置された押圧体とによって挟圧することで、冷却固化させる冷却工程とを備え、冷却工程では、冷却ロールの表面温度T1[°C]が下記式(1)によって示される条件を満たすように設定されており、押圧体の帯状体の表面温度T2[°C]が下記式(2)によって示される条件を満たすように設定されている。

$$T_g - 30^\circ\text{C} \leq T1 \leq T_g + 50^\circ\text{C} \cdots (1)$$

(ただし、 $T_g$ [°C]は、熱可塑性樹脂の中間点ガラス転移温度である。)

$$T1 + 10^\circ\text{C} \leq T2 \leq T1 + 150^\circ\text{C} \cdots (2)$$

[0008] 本発明に係る熱可塑性樹脂製光学フィルムの製造方法では、フィルム状に成形された熔融樹脂を、金属製の冷却ロールと、筒状とされた金属製の帯状体の内部に一又は複数のゴム製ロールが配置された押圧体とによって挟圧している。そのため、フィルム状に成形された熔融樹脂の両面が冷却ロール(キャストイングロール)及び押圧体(タッチロール)によって冷却されるので、熔融樹脂を素早く冷却固化することができる。その結果、熱可塑性樹脂が結晶性ポリオレフィン系樹脂である場合であっても、結晶が成長する前に熔融樹脂を冷却固化することができるようになるので、高い透明性を有する熱可塑性樹脂製光学フィルムを製造することが可能となる。

[0009] また、本発明に係る熱可塑性樹脂製光学フィルムの製造方法では、金属製の冷却ロール及び筒状とされた金属製の帯状体の内部に一又は複数のゴム製ロールが配置された押圧体を用いている。そのため、フィルム状に成形された熔融樹脂を挟圧す

る際に、樹脂溜まり(バンク)が極めて発生しにくくなっている。その結果、配向が発生しにくくなり、位相差が小さく、且つ、幅方向において位相差にムラがほとんどない熱可塑性樹脂製光学フィルムを製造することが可能となる。

[0010] また、本発明に係る熱可塑性樹脂製光学フィルムの製造方法では、冷却ロール及び押圧体の帯状体が共に金属によって形成されている。そのため、表面光沢に優れた熱可塑性樹脂製光学フィルムを形成することが可能となる。

[0011] また、本発明に係る熱可塑性樹脂製光学フィルムの製造方法では、冷却工程において、金属製冷却ロールの表面温度 $T1[^\circ\text{C}]$ が上記式(1)によって示される条件を満たすように設定されており、押圧体の金属帯状体の表面温度 $T2[^\circ\text{C}]$ が上記式(2)によって示される条件を満たすように設定されている。すなわち、押圧体の金属帯状体の表面温度 $T2$ が、金属製冷却ロールの表面温度 $T1$ よりも高い温度に設定されている。そのため、フィルム状に成形された熔融樹脂が押圧体からはがれやすく、フィルムにしわ等の欠陥が入らず、鏡面状の良好なフィルムを得ることができる。ここで、 $T1$ が $Tg - 30^\circ\text{C}$ よりも小さい場合や $Tg + 50^\circ\text{C}$ よりも大きい場合には、フィルムに横しわ状の表面不良が発生したり、フィルムの透明性が低下しやすい傾向にあり、好ましくない。また、 $T2$ が $T1 + 10^\circ\text{C}$ よりも小さい場合や $T1 + 150^\circ\text{C}$ よりも大きい場合には、フィルム状に成形された熔融樹脂が押圧体からはがれにくくなり、フィルムにしわ等の欠陥が入りやすい傾向にあり、好ましくない。

### 発明の効果

[0012] 本発明によれば、配向がほとんどなく且つ透明性の高いフィルムを得ることが可能な熱可塑性樹脂製光学フィルムの製造方法を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、本実施形態に係るフィルム製造システムの概略を示すブロック図である。

[図2]図2は、本実施形態に係るフィルム製造システムの他の例の概略を示すブロック図である。

[図3]図3は、本実施形態に係るフィルム製造システムの他の例の概略を示すブロック図である。

[図4]図4は、実施例1-1~1-2及び比較例1-1の各実施条件及びそれらの評価結果を示す表である。

[図5]図5は、実施例2-1~2-6及び比較例2-1~2-2の各実施条件及びそれらの評価結果を示す表である。

### 符号の説明

[0014] 1…フィルム製造システム、12…Tダイ、12a…吐出口、14, 20, 28…タッチロール、14a, 22…帯状体、14b…ゴム製ロール、16, 18…冷却ロール、30…冷却ユニット、F…熱可塑性樹脂フィルム。

### 発明を実施するための最良の形態

[0015] 本発明の好適な実施形態について、図面を参照して説明する。なお、説明において、同一要素又は同一機能を有する要素には同一符号を用いることとし、重複する説明は省略する。

[0016] (フィルム製造システムの構成)

まず、図1を参照して、本実施形態に係る熱可塑性樹脂製光学フィルムの製造方法に用いられるフィルム製造システム1の構成について説明する。フィルム製造システム1は、押出機10、Tダイ12、タッチロール(押圧体)14、冷却ロール16, 18を備える。

[0017] 押出機10は、投入された熱可塑性樹脂を熔融混練しつつ押し出して、熔融混練した熱可塑性樹脂(熔融樹脂)をTダイ12へと搬送するものである。

[0018] Tダイ12は、押出機10と接続されており、押出機10から搬送された熔融樹脂を横方向に広げるためのマニホールド(図示せず)をその内部に有している。また、Tダイ12には、マニホールドと連通すると共にマニホールドによって横方向に広げられた熔融樹脂を吐出する吐出口12aがその下部に設けられている。そのため、Tダイ12の吐出口12aから吐出された熔融樹脂は、フィルム状に成形されることとなる。

[0019] Tダイ12としては、熔融樹脂の流路の壁面に微小な段差や傷のないものが好ましい。Tダイ12の吐出口12a部分(リップ部分)は、熔融樹脂(熔融した熱可塑性樹脂)との摩擦係数が小さい材料であり、且つ、硬い材料でめっき、コーティング等(例えば、タングステンカーバイド系、フッ素系の特殊めっき)がされていると、吐出口12aの先

端部分の曲率半径を小さくすること(吐出口12aの先端部分をいわゆるシャープエッジと呼ばれる形状とすること)が可能であるため、好ましい。

[0020] Tダイ12の吐出口12aの先端部分は、熔融樹脂の流路の壁面の、吐出口12aにおける曲率半径が0.1mm以下とされたシャープエッジと呼ばれる形状のものであると好ましく、当該曲率半径が0.05mm以下であるとより好ましく、当該曲率半径が0.03mm以下であるとより一層好ましい。このようなTダイ12を用いることで、吐出口12aにおける目やにの発生を抑制することができ、同時にダイラインを抑制する効果も見られ、製造される熱可塑性樹脂製光学フィルムの外観の均一性をより優れたものに行き得る。ただし、当該曲率半径が0.01mm以下になると、これらの効果は向上するものの、吐出口12aの先端部分における強度が低下してしまい、吐出口12aの破損が見られ、これにより大きなダイライン等が生じる傾向にある。

[0021] Tダイ12における熔融樹脂の吐出口12aからタッチロール14及び冷却ロール16によって熔融樹脂が挟圧されるまでの間(いわゆる、エアギャップ)の長さHとしては、50mm～250mm程度であると好ましく、50mm～180mm程度であるとより好ましい。エアギャップの長さHが250mmを超えると、エアギャップにおいて配向が発生し、熱可塑性樹脂フィルムFの位相差が大きくなってしまう傾向にある。エアギャップの長さHの下限に関しては、Tダイ12のサイズやタッチロール14及び冷却ロール16, 18の径などフィルム製造システム1に依存することから、必然的に50mm程度となる。

[0022] タッチロール14は、例えば、特許第3422798号公報に記載されている成形ロールと同等のものである。具体的には、タッチロール14は、筒状とされた金属製の帯状体(無端ベルトともいう)14aと、帯状体14aの内部に配置されたゴム製ロール14b(本実施形態においては1本)と、帯状体14aとゴム製ロール14bとの間の空間を満たす液体Lと、液体Lの温度を調節するための温度調節手段(図示せず)とを有する。

[0023] 帯状体14aは、ばね鋼、ステンレス鋼、ニッケル鋼等の弾性変形が可能な金属薄膜によって筒状に形成されており、その表面に継ぎ目が存在していない。帯状体14aの両側は、図示しない閉塞部材によって閉塞されている。帯状体14aとしては、その厚みが100 $\mu$ m～1500 $\mu$ m程度で、その直径が200mm～600mm程度で、表面粗度が0.5S以下のものを用いることができ、好ましくは表面粗度が0.2S以下である。

なお、帯状体14aの直径は、熱可塑性樹脂フィルムF(詳しくは後述する)の加工速度に応じて適切な大きさに設定されるが、帯状体14aの直径が上記の範囲である場合には、熱可塑性樹脂フィルムFの加工速度として数m/min~100数十m/minの範囲で対応可能である。

- [0024] ゴム製ロール14bは、円柱形状を呈しており、帯状体14aの内部において弾性変形及び回転可能とされている。ゴム製ロール14bは、硬度が30~90程度のEPDM(エチレン-プロピレン-ジエンゴム)、ネオプレン又はシリコーンによって形成することができる。また、ゴム製ロール14bとしては、その直径が100mm~250mm程度のものを用いることができる。
- [0025] 液体Lは、例えば水、エチレングリコール、油を用いることができる。図示しない温度調節手段によって液体Lの温度を調節することにより、間接的に帯状体14aの表面温度が調節されることとなる。
- [0026] 冷却ロール16は、高剛性の金属外筒16aと、金属外筒16aの内側に配置された流体軸筒16bと、金属外筒16aと流体軸筒16bとの間の空間及び流体軸筒16b内を満たす液体Lと、液体Lの温度を調節するための温度調節手段(図示せず)とを有する。冷却ロール18は、高剛性の金属外筒18aと、金属外筒18aの内側に配置された流体軸筒18bと、金属外筒18aと流体軸筒18bとの間の空間及び流体軸筒18b内を満たす液体Lと、液体Lの温度を調節するための温度調節手段(図示せず)とを有する。冷却ロール16, 18としては、その直径が200mm~600mm程度で、表面粗度が0.2S以下の鏡面のものを用いることができる。
- [0027] 冷却ロール16, 18においては、タッチロール14と同様、図示しない温度調節手段によって液体Lの温度を調節することにより、間接的に金属外筒16a, 18aの表面温度が調節され、タッチロール14と共にTダイ12の吐出口12aから吐出されたフィルム状の熔融樹脂を冷却して固化させる。
- [0028] タッチロール14及び冷却ロール16, 18によってフィルム状の熔融樹脂が固化すると、熱可塑性樹脂フィルムFとなる。この熱可塑性樹脂フィルムは、このままで、又はその後延伸処理等が施されることにより、熱可塑性樹脂製光学フィルムとなる。
- [0029] なお、熱可塑性樹脂フィルムFの加工速度は、熔融樹脂を冷却して固化させる速度

、すなわち、キャストイングロールである冷却ロール16の径が大きいほど速くなる。具体的には、冷却ロール16の直径が600mmである場合、熱可塑性樹脂フィルムFの加工速度を、最大で50m/min程度、通常30m/min程度に設定することができる。

[0030] タッチロール14及び冷却ロール16, 18は、Tダイ12の下方において、一般的には一列に並ぶように配列されている。特に、タッチロール14と冷却ロール16とは、所定間隔をもって配置されており、このタッチロール14と冷却ロール16との間隔や、各ロール14, 16, 18の回転速度、Tダイ12の吐出口12aから吐出される熔融樹脂の吐出量等によって結晶性ポリオレフィン系樹脂フィルムFの厚みが規定される。また、本実施形態においては、帯状体14aの内部にゴム製ロール14bが配置されてタッチロール14が構成されており、タッチロール14と冷却ロール16とによって熔融樹脂を挟圧する際に、ゴム製ロール14bが帯状体14a及び熔融樹脂を介して冷却ロール16に圧着されるので、ゴム製ロール14bの弾性によってタッチロール14と冷却ロール16とによる熔融樹脂の挟圧長さを3mm以上(例えば、3mm~120mm程度)とすることができるようになっている。

[0031] なお、熱可塑性樹脂としてプロピレン系樹脂を用いる場合には、帯状体14aの厚さが350 $\mu$ m~500 $\mu$ m程度であり、ゴム製ロール14bの硬度が60~75程度であると好ましい。このときに帯状体14aの厚さが350 $\mu$ m未満であり、ゴム製ロール14bの硬度が60未満であると、タッチロール14としての弾性が低くなりすぎ、タッチロール14の幅方向において均一に挟圧することが困難となる傾向にある。また、このときに帯状体14aの厚さが500 $\mu$ mを超え、ゴム製ロール14bの硬度が75を超えると、タッチロール14としての剛性が高くなりすぎ、柔らかく挟圧する効果が弱くなる傾向にある。

[0032] (熱可塑性樹脂)

ここで、本実施形態において熱可塑性樹脂製光学フィルム(熱可塑性樹脂フィルムF)を製造するために用いられる熱可塑性樹脂としては、例えば、エチレン、プロピレン、ブテン、ヘキセン、環状オレフィン等のオレフィンの単独重合体または2種類以上のオレフィンの共重合体、および1種類以上のオレフィンとこのオレフィンと重合可能な1種類以上の重合性モノマーとの共重合体であるポリオレフィン系樹脂、ポリメチル

アクリレート、ポリメチルメタクリレート、エチレン/エチルアクリレート共重合体などのアクリル系樹脂、ブタジエン/スチレン共重合体、アクリロニトリル/スチレン共重合体、ポリスチレン、スチレン/ブタジエン/スチレン共重合体、スチレン/イソプレン/スチレン共重合体、スチレン/アクリル酸共重合体等のスチレン系樹脂、塩化ビニル系樹脂、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化ビニリデン等のフッ化ビニル系樹脂、6-ナイロン、6, 6-ナイロン、12-ナイロン等のアミド系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等の飽和エステル系樹脂、ポリカーボネート、ポリフェニレンオキサ이드、ポリアセタール、ポリフェニレンスルフィド、シリコーン樹脂、熱可塑性ウレタン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルイミド、各種熱可塑性エラストマー、あるいはこれらの架橋物などが挙げられる。熱可塑性樹脂は、2種類以上の異なる熱可塑性樹脂のブレンドでもよいし、添加剤を適宜含有してもよい。

[0033] また、リサイクル性、耐溶剤性に優れ、また、焼却してもダイオキシン等を発生しないため、環境を悪化させることがないなど光学フィルムとしての用途を十分に満足することから、上記の熱可塑性樹脂のうち特にポリオレフィン系樹脂を用いることが好ましく、耐熱性の観点から、結晶性ポリオレフィン系樹脂の中でもポリプロピレン系樹脂を用いることがより好ましい。

[0034] (ポリオレフィン系樹脂)

ポリオレフィン系樹脂としては、エチレン、プロピレン、ブテン、ヘキセン、環状オレフィン等のオレフィンの単独重合体または2種類以上のオレフィンの共重合体、および1種類以上のオレフィンとこのオレフィンと重合可能な1種類以上の重合性モノマーとの共重合体であり、重合後、さらに変性されたものであってもよい。ポリオレフィン系樹脂は、2種類以上の異なるポリオレフィン系樹脂のブレンドでもよいし、ポリオレフィン系樹脂以外の樹脂や添加剤を適宜含有してもよい。

[0035] ポリオレフィン系樹脂を構成するオレフィンとしては、例えば、エチレン、プロピレン、炭素原子数4~20の $\alpha$ -オレフィン、環状オレフィンなどが挙げられる。

[0036] 上記の $\alpha$ -オレフィンとしては、具体的には、1-ブテン、2-メチル-1-プロペン、1-ペンテン、2-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ブテン、1-ヘキセン、2-エチル-1-ブテン、2, 3-ジメチル-1-ブテン、2-メチル-1-ペンテン、3-メ

チル-1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、3, 3-ジメチル-1-ブテン、1-ヘプテン、2-メチル-1-ヘキセン、2, 3-ジメチル-1-ペンテン、2-エチル-1-ペンテン、2-メチル-3-エチル-1-ブテン、1-オクテン、2-エチル-1-ヘキセン、3, 3-ジメチル-1-ヘキセン、2-プロピル-1-ヘプテン、2-メチル-3-エチル-1-ヘプテン、2, 3, 4-トリメチル-1-ペンテン、2-プロピル-1-ペンテン、2, 3-ジエチル-1-ブテン、1-ノネン、1-デセン、1-ウンデセン、1-ドデセン、1-トリデセン、1-テトラデセン、1-ペンタデセン、1-ヘキサデセン、1-ヘプタデセン、1-オクタデセン、1-ノナデセンなどが挙げられる。

[0037] 上記の環状オレフィンとしては、例えば、通常ノルボルネンと呼ばれているビシクロ[2. 2. 1]ヘプト-2-エンや、6-アルキルビシクロ[2. 2. 1]ヘプト-2-エン、5, 6-ジアルキルビシクロ[2. 2. 1]ヘプト-2-エン、1-アルキルビシクロ[2. 2. 1]ヘプト-2-エン、7-アルキルビシクロ[2. 2. 1]ヘプト-2-エンのような、メチル基、エチル基、ブチル基などの炭素数1~4のアルキル基が導入されたノルボルネン誘導体、またジメタノオクタヒドロナフタレンとも呼ばれているテトラシクロ[4. 4. 0. 1<sup>2,5</sup>. 1<sup>7,10</sup>. 1<sup>10</sup>]-3-ドデセンや、8-アルキルテトラシクロ[4. 4. 0. 1<sup>2,5</sup>. 1<sup>7,10</sup>]-3-ドデセン、8, 9-ジアルキルテトラシクロ[4. 4. 0. 1<sup>2,5</sup>. 1<sup>7,10</sup>]-3-ドデセンのような、ジメタノオクタヒドロナフタレンの8位及び/又は9位に炭素数3以上のアルキル基が導入されたジメタノオクタヒドロナフタレン誘導体、さらには、1分子内に1個又は複数個のハロゲンが導入されたノルボルネンの誘導体、8位及び/又は9位にハロゲンが導入されたジメタノオクタヒドロナフタレンの誘導体などが挙げられる。

[0038] オレフィンと重合可能な1種類以上の重合性モノマーとしては、例えば、芳香族ビニル化合物、ビニルシクロヘキサンのような脂環式ビニル化合物、極性ビニル化合物、ポリエン化合物などが挙げられる。

[0039] 芳香族ビニル化合物としては、スチレン及びその誘導体などが挙げられ、スチレン誘導体としては、スチレンに他の置換基が結合した化合物であって、例えば、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-メチルスチレン、2, 4-ジメチルスチレン、o-エチルスチレン、p-エチルスチレンのようなアルキルスチレンや、ヒドロキシスチレン、t-ブトキシスチレン、ビニル安息香酸、ビニルベンジルアセテート、o-クロロスチ

レン、p-クロロスチレンのような、スチレンのベンゼン環に水酸基、アルコキシ基、カルボキシ基、アシルオキシ基、ハロゲンなどが導入された置換スチレン、また、4-ビニルビフェニル、4-ヒドロキシ-4'-ビニルビフェニルのようなビニルビフェニル系化合物、1-ビニルナフタレン、2-ビニルナフタレンのようなビニルナフタレン系化合物、1-ビニルアントラセン、2-ビニルアントラセンのようなビニルアントラセン化合物、2-ビニルピリジン、3-ビニルピリジンのようなビニルピリジン化合物、3-ビニルカルバゾールのようなビニルカルバゾール化合物さらには、アセナフチレン化合物などが挙げられる。

[0040] 極性ビニル化合物としては、例えば、メチルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルアクリレートなどのアクリル系化合物、酢酸ビニル、塩化ビニルなどが挙げられる。

[0041] ポリエン化合物としては、例えば、共役ポリエン化合物、非共役ポリエン化合物等が挙げられる。共役ポリエン化合物としては、例えば、脂肪族共役ポリエン化合物および脂環式共役ポリエン化合物等が挙げられ、非共役ポリエン化合物としては、例えば、脂肪族非共役ポリエン化合物、脂環式非共役ポリエン化合物、芳香族非共役ポリエン化合物等が挙げられる。これらは、アルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、アラルキル基、アラルキルオキシ基等の置換基によって置換されていてもよい。

[0042] ポリオレフィン系樹脂の具体例としては、低密度ポリエチレン、線状ポリエチレン(エチレン・ $\alpha$ -オレフィン共重合体)、高密度ポリエチレン等のポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン、ポリプロピレン・エチレン共重合体、ポリプロピレン・1-ブテン共重合体共重合体等のポリプロピレン系樹脂、エチレン・環状オレフィン共重合体、エチレン・ビニルシクロヘキサン共重合体、ポリ(4-メチルペンテン-1)、ポリ(ブテン-1)、エチレン・アクリル酸メチル共重合体、エチレン・メタクリル酸メチル共重合体、エチレン・アクリル酸エチル共重合体、エチレン・酢酸ビニル共重合体などが挙げられる。

[0043] 変性されたポリオレフィン系樹脂としては、例えば、無水マレイン酸、マレイン酸ジメチル、マレイン酸ジエチル、アクリル酸、メタクリル酸、テトラヒドロフタル酸、グリシジルメタクリレート、ヒドロキシエチルメタクリレート等の変性用化合物で変性された結晶性ポリオレフィン系樹脂が挙げられる。

[0044] (ポリプロピレン系樹脂)

ポリプロピレン系樹脂としてはプロピレンの単独重合体、エチレンおよび炭素原子数4~20の $\alpha$ -オレフィンからなる群から選択される1種以上のモノマーとプロピレンとの共重合体である。また、これらの混合物であってもよい。本発明の効果をより得られると言う観点で好ましくは、プロピレンの単独重合体、プロピレン・エチレン共重合体、プロピレン・1-ブテン共重合体、プロピレン・1-ペンテン共重合体、プロピレン・1-ヘキセン共重合体、プロピレン・1-オクテン共重合体、プロピレン・エチレン・1-ブテン共重合体、プロピレン・エチレン・1-ヘキセン共重合体であることが好ましい。また、本発明におけるポリプロピレン系樹脂が、エチレンおよび炭素原子数4~20の $\alpha$ -オレフィンからなる群から選択される1種以上のモノマーとプロピレンとの共重合体である場合、ランダム共重合体であってもよく、ブロック共重合体であってもよい。

[0045] ポリプロピレン系樹脂が共重合体である場合、該共重合体におけるコモノマー由来の構成単位の含量は、透明性と耐熱性のバランスの観点から、3重量%を超え40重量%以下が好ましい。また同じ観点で5重量%を超え25重量%がより好ましい。なお、2種類以上のコモノマーとプロピレンとの共重合体である場合には、該共重合体に含まれる全てのコモノマー由来の構成単位の合計含量が、上記の範囲であることが好ましい。

[0046] ポリプロピレン系樹脂の製造方法としては、公知の重合用触媒を用いてプロピレンを単独重合する方法や、エチレンおよび炭素原子数4~20の $\alpha$ -オレフィンからなる群から選択される1種以上のモノマーとプロピレンとを共重合する方法が挙げられる。公知の重合触媒としては、例えば、(1)マグネシウム、チタンおよびハロゲンを必須成分とする固体触媒成分等からなるTi-Mg系触媒、(2)マグネシウム、チタンおよびハロゲンを必須成分とする固体触媒成分に、有機アルミニウム化合物と、必要に応じて電子供与性化合物等の第3成分とを組み合わせた触媒系、(3)メタロセン系触媒等が挙げられる。

[0047] プロピレン系重合体の製造に用いる触媒系としては、これらの中で、マグネシウム、チタンおよびハロゲンを必須成分とする固体触媒成分に、有機アルミニウム化合物と電子性供与性化合物とを組み合わせた触媒系が最も一般的に使用できる。より具体

的には、有機アルミニウム化合物としては、好ましくはトリエチルアルミニウム、トリイソブチルアルミニウム、トリエチルアルミニウムとジエチルアルミニウムクロライドの混合物およびテトラエチルジアルモキサンが挙げられ、電子供与性化合物としては、好ましくはシクロヘキシルエチルジメチルシラン、tert-ブチル-n-プロピルジメチルシラン、tert-ブチルエチルジメチルシラン、ジシクロペンチルジメチルシランが挙げられる。マグネシウム、チタンおよびハロゲンを必須成分とする固体触媒成分としては、例えば、特開昭61-218606号公報、特開昭61-287904号公報、特開平7-216017号公報等に記載された触媒系が挙げられる。メタロセン触媒としては例えば、特許第2587251号、特許第2627669号、特許第2668732号に記載された触媒系が挙げられる。

- [0048] ポリプロピレン系樹脂の製造に用いる重合方法としては、ヘキサン、ヘプタン、オクタン、デカン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、ベンゼン、トルエン、キシレン等の炭化水素化合物に代表される不活性溶剤を用いる溶剤重合法、液状のモノマーを溶剤として用いる塊状重合法、気体のモノマー中で行う気相重合法等が挙げられ、好ましくは塊状重合法または気相重合法である。これらの重合法は、バッチ式であってもよく、連続式であってもよい。
- [0049] ポリプロピレン系樹脂の立体規則性は、アイソタクチック、シンジオタクチック、アタクチックのどの形式であってもよい。ポリプロピレン系樹脂は、耐熱性の点からシンジオタクチック、あるいはアイソタクチックのプロピレン系重合体であることが好ましい。
- [0050] ポリプロピレン系樹脂は、分子量やプロピレン由来の構成単位の割合、タクチシティーなどが異なる2種類以上のポリプロピレン系ポリマーのブレンドでもよいし、ポリプロピレン系ポリマー以外のポリマーや添加剤を適宜含有してもよい。
- [0051] (添加剤)
- 本実施形態において用いられる熱可塑性樹脂には、本発明の効果を阻害しない範囲で公知の添加剤を配合してもよい。
- [0052] 添加剤としては、例えば、酸化防止剤、紫外線吸収材、帯電防止剤、滑剤、造核剤、防曇剤、アンチブロッキング剤等が挙げられ、これらのうち複数種を併用するものであってもよい。

[0053] 上記の酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤、硫黄系酸化防止剤、ヒンダードアミン系酸化防止剤(HALS)や、1分子中に例えばフェノール系とリン系の酸化防止機構と有するユニットを有する複合型の酸化防止剤などが挙げられる。

[0054] 上記の紫外線吸収剤としては、2-ヒドロキシベンゾフェノン系、ヒドロキシトリアゾール系などの紫外線吸収剤や、ベンゾエート系など紫外線遮断剤などが挙げられる。

[0055] 上記の帯電防止剤としては、ポリマー型、オリゴマー型、モノマー型などが挙げられる。

[0056] 上記の滑剤としては、エルカ酸アミド、オレイン酸アミドなどの高級脂肪酸アミドや、ステアリン酸などの高級脂肪酸、及びその金属塩などが挙げられる。

[0057] 上記の造核剤としては、例えばソルビトール系造核剤、有機リン酸塩系造核剤、ポリビニルシクロアルカンなどの高分子系造核剤等が挙げられる。アンチブロッキング剤としては球状、あるいはそれに近い形状の微粒子が無機系、有機系に関わらず使用できる。

[0058] (分子量)

本実施形態において用いられる熱可塑性樹脂のメルトフローレート(MFR)は、JIS K 7210に従い測定される値(試験温度、公称荷重は、JIS K 7210の附属書B表1による)で、通常0.1g/10分~50g/10分程度であり、0.5g/10分~20g/10分程度であると好ましい。MFRがこのような範囲のプロピレン系樹脂を用いることにより、押出機10に大きな負荷をかけることなく、均一なフィルムを成形することができる。

[0059] (分子量分布)

本実施形態において用いられる熱可塑性樹脂の分子量分布は、通常1~20である。分子量分布は、溶媒に140°Cのo-ジクロロベンゼンを用い、標準サンプルにポリスチレンを用いて測定及び計算される、MnとMwとの比(=Mw/Mn)である。

[0060] (熱可塑性樹脂製光学フィルムの製造方法)

続いて、上記のフィルム製造システム1によって熱可塑性樹脂製光学フィルムを製造する方法について、図1を参照しつつ説明する。

- [0061] まず、ホッパー(図示せず)から押出機10に熱可塑性樹脂を投入する(熔融工程)。このとき、樹脂の劣化を抑制するために、押出機10に熱可塑性樹脂を供給する前に、窒素中で40°C以上且つ(T<sub>m</sub>-20°C)以下の温度にて1時間~10時間程度予備乾燥をすることが好ましい(ただし、T<sub>m</sub>[°C]は、JIS K 7121で規定される示差走査熱量測定における融解ピーク温度である。)。また、押出機10内も、20°C~120°Cの窒素ガス、アルゴンガスなどの不活性ガスでガス置換することが好ましい。なお、不純物、異物などが問題となる場合は、リーフディスクフィルターなどのフィルターユニットを必要に応じて使用してもよい。
- [0062] 続いて、180°C以上且つ300°C以下に加熱された押出機10のシリンダー内においてスクリーにより熱可塑性樹脂が熔融混練されると、Tダイ12の吐出口12aからフィルム状に成形された熔融樹脂が180°C以上且つ300°C以下で吐出される(成形工程)。この熔融樹脂の温度は、Tダイ12の吐出口12a部分において樹脂温度計を用いて測定される。
- [0063] 熔融樹脂の温度が180°C未満であると、樹脂の延展性が十分でなく、エアギャップ内での伸びの不均一により厚みムラが発生してしまう傾向にある。熔融樹脂の温度が300°Cを越えると、樹脂が劣化し、分解ガスを生じるなどの理由でリップ部分が汚れてしまい、ダイライン等が発生し、フィルムの外観不良が生じてしまう傾向にある。これらの観点から、熔融樹脂の温度は、220°C以上且つ280°C以下であると好ましい。
- [0064] 続いて、このフィルム状の熔融樹脂をタッチロール14と冷却ロール16とによって挟圧すると共に、タッチロール14及び冷却ロール16、18によって冷却して固化させることで、熱可塑性樹脂フィルムFが得られることとなる(冷却工程)。このとき、タッチロール14は冷却ロール16によって押し込まれ、帯状体14a及び帯状体14aの内部に配置されているゴム製ロール14bが共に変形する。ここで、冷却ロール16の表面温度T1[°C]は下記式(3)によって示される条件を満たすように設定されており、タッチロール14における帯状体14aの表面温度T2[°C]は、下記式(4)によって示される条件を満たすように設定されている。

$$T_g - 30^\circ\text{C} \leq T_1 \leq T_g + 50^\circ\text{C} \cdots (3)$$

(ただし、T<sub>g</sub>[°C]は熱可塑性樹脂の中間点ガラス転移温度である。)

$$T1 + 10^{\circ}\text{C} \leq T2 \leq T1 + 150^{\circ}\text{C} \cdots (4)$$

[0065] T1が $T_g - 30^{\circ}\text{C}$ よりも小さい場合や $T_g + 50^{\circ}\text{C}$ よりも大きい場合には、フィルムに横しわ状の表面不良が発生したり、フィルムの透明性が低下しやすい傾向にある。また、T2が $T1 + 10^{\circ}\text{C}$ よりも小さい場合や $T1 + 150^{\circ}\text{C}$ よりも大きい場合には、フィルム状に成形された熔融樹脂が押圧体からはがれにくくなり、フィルムにしわ等の欠陥が入りやすい傾向にある。なお、冷却ロール16の表面温度 $T1[^{\circ}\text{C}]$ が下記式(5)によって示される条件を満たすように設定されており、タッチロール14における帯状体14aの表面温度 $T2[^{\circ}\text{C}]$ が下記式(6)によって示される条件を満たすように設定されていると、より好ましい。

$$T_g - 10^{\circ}\text{C} \leq T1 \leq T_g + 30^{\circ}\text{C} \cdots (5)$$

$$T1 + 10^{\circ}\text{C} \leq T2 \leq T1 + 120^{\circ}\text{C} \cdots (6)$$

[0066] ここで、 $T_g$ は、JIS K 7121に従い求められ、具体的には、示差走査熱量計(DSC)などを用い、サンプルを一度融点以上に加熱したのち、所定の速度で $-30^{\circ}\text{C}$ (PP(ポリプロピレン)の場合)程度まで冷却し、その後、所定の速度で昇温しながら測定することで得られるDSC曲線の屈曲点から求められる。

[0067] 挟圧する圧力(線圧)は、タッチロール14を冷却ロール16に押し付ける圧力により決まるが、 $0.1\text{N/mm} \sim 20\text{N/mm}$ 程度であると好ましく、 $0.5\text{N/mm} \sim 10\text{N/mm}$ 程度であるとより好ましい。線圧が $0.1\text{N/mm}$ 未満であると、熔融樹脂に対する線圧を均一に制御することが困難となる傾向にある。線圧が $20\text{N/mm}$ を超えると、熔融樹脂が強く挟圧されすぎることとなるので、熔融樹脂が、挟圧(ニップ)された部分にたまりながら成形されるバンク成形となり、大きな位相差が発現してしまう傾向にある。

[0068] 挟圧する圧力(線圧)を制御する方法としては、(1)挟圧(ニップ)する部分にコッターと呼ばれる三角形の楔形の「つめもの」を設置し、このコッターを調整することによりロール間隔を調整する方法、(2)タッチロール14及び冷却ロール16の双方を、油圧、エア等を用いて所定の圧力で調整したコッターに当接するまで押し付ける方法、が一般的である。その他、コッターを用いず、ねじの回転数を制御し、機械的に所定の位置まで無段階で圧着する方法や油圧系にサーボモーターを用いる方法も挙げら

れる。

- [0069] その後、熱可塑性樹脂フィルムFは、必要に応じて耳部がスリット(切断)され、巻き取り機にて巻き取られて、熱可塑性樹脂製光学フィルム又は延伸される前の光学フィルム用(位相差フィルム用)原反フィルムとなる。なお、熱可塑性樹脂フィルムFの耳部をスリット(切断)する前、又はスリット(切断)した後に、熱可塑性樹脂フィルムFの片面又は両面に保護フィルムを積層してもよい。
- [0070] 熱可塑性樹脂製光学フィルムの厚みとしては、本発明の効果がもつとも良く発現するという観点から、 $20\ \mu\text{m}$ ～ $500\ \mu\text{m}$ 程度とすると好ましいが、この範囲は特に限定されない。つまり、熱可塑性樹脂製光学フィルムの厚みとして、種々の延伸条件で延伸され、さまざまな用途の位相差フィルムとなるために必要な厚みを選択することが可能である。延伸方法としては、縦延伸、横延伸、逐次二軸延伸、同時二軸延伸が挙げられる。逐次二軸延伸の場合、縦延伸を先に行った後、横延伸を行う方法と、横延伸を先に行った後、縦延伸を行う方法のどちらの方法で行ってもよい。
- [0071] 以上の工程を経て製造される熱可塑性樹脂製光学フィルムは、上記のように延伸により位相差制御することで、テレビ、パソコン用モニター、カーナビ、デジカメ、携帯電話などの大型液晶パネルから中小型液晶パネルまで幅広く用いることができる位相差フィルムとして利用可能である。また、無配向、高透明であることから、偏光板保護フィルムとしても使用することも可能であり、さらにその他さまざまな液晶部材にも利用可能である。
- [0072] ところで、偏光板保護フィルム及び位相差フィルム用原反フィルムは、無配向であることが要求される。ここで、無配向とは、熱可塑性樹脂からなる材料中のポリマーの分子鎖がまったく配向せず、無秩序な状態にあることを意味する。配向の程度は、位相差値を求めることで評価することができ、位相差値は、市販の位相差計を用いて測定することができる。位相差フィルム用原反フィルムの位相差値は、その厚みが $100\ \mu\text{m}$ の時の値で $0\text{nm}$ ～ $50\text{nm}$ 程度であると好ましい。位相差フィルム用原反フィルムの位相差値がこの範囲外にある場合に、当該位相差フィルム用原反フィルムを延伸し、位相差フィルムとすると、位相差フィルム用原反フィルムが当初から有する位相差のため、延伸条件を調節しても位相差を制御することが困難となり、結果として位相差

ムラを生じやすく、液晶パネルに組み込んだ際に表示の均一性が損なわれてしまい、製品価値を下げってしまう。また、偏光子保護フィルムの位相差値がこの範囲外にある場合も、液晶パネルに組み込んだ際に表示の均一性が損なわれてしまい、製品価値を下げってしまう。

[0073] 以上のような本実施形態においては、フィルム状に成形された熔融樹脂を、金属製の冷却ロール16と、筒状とされた金属製の帯状体14aの内部に一つのゴム製ロール14bが配置されたタッチロール14とによって挟圧している。そのため、フィルム状に成形された熔融樹脂の両面がタッチロール14及び冷却ロール16(キャストイングロール)によって冷却されるので、熔融樹脂を素早く冷却固化することができる。その結果、熱可塑性樹脂が結晶性ポリオレフィン系樹脂である場合であっても、結晶が成長する前に熔融樹脂を冷却固化することができるようになるので、高い透明性を有する熱可塑性樹脂製光学フィルムを製造することが可能となる。

[0074] また、本実施形態においては、金属製の冷却ロール16及び筒状とされた金属製の帯状体14aの内部に一又は複数のゴム製ロール14bが配置されたタッチロール14を用いている。そのため、フィルム状に成形された熔融樹脂を挟圧する際に、樹脂溜まり(バンク)が極めて発生しにくくなっている。その結果、配向が発生しにくくなり、位相差が小さく、且つ、幅方向において位相差にムラがほとんどない熱可塑性樹脂製光学フィルムを製造することが可能となる。従って、特に、結晶性ポリオレフィン系樹脂が非晶性ポリオレフィン系樹脂と比較して100倍程度の配向しやすさを有し、光学的均質性が損なわれやすい結晶性ポリオレフィン系樹脂を用いた場合に、本発明の効果が大きく発揮されることとなる。

[0075] また、本実施形態においては、タッチロール14の帯状体14a及び冷却ロール16が共に金属によって形成されている。そのため、表面光沢に優れた熱可塑性樹脂製光学フィルムを形成することが可能となる。

[0076] 以上、本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記した実施形態に限定されるものではない。例えば、タッチロール14の代わりに、図2に示されるタッチロール20を用いてもよい。タッチロール20は、特開平7-040370号公報に記載されている成形ベルト手段と同等のものである。具体的には、タッチロール20

は、筒状とされた金属製の帯状体(無端ベルトともいう)22と、帯状体22の内部において冷却ロール16の外周面に沿って並ぶと共に長手方向が平行となるように配置された2本のロール24, 26と、帯状体22の表面温度を調節するための温度調節手段(図示せず)とを有し、ロール24は本発明におけるゴム製ロールであり、ロール26は金属製ロールであり、ロール26の表面温度を温度調節手段で調節することにより帯状体22の表面温度を調節するものである。

[0077] 帯状体22は、ばね鋼、ステンレス鋼、ニッケル鋼等の弾性変形が可能な金属薄膜によって筒状に形成されており、その表面に継ぎ目が存在していない。帯状体22は、ゴム製ロール24及び金属製ロール26に掛け渡されており、ロール24, 26の距離を近接又は離間することにより帯状体22の張力(テンション)を調節することができるようになっている。帯状体22としては、その厚みが $300\mu\text{m}$ ~ $800\mu\text{m}$ 程度で、円筒状としたときの直径が $200\text{mm}$ ~ $600\text{mm}$ 程度のものを用いることができ、好ましくは表面粗度が0.2S以下である。

[0078] ロール24, 26は、円柱形状を呈しており、帯状体22の内部において回転可能とされている。ゴム製ロール24は、硬度が30~90程度のEPDM(エチレン-プロピレンジエンゴム)、ネオプレン又はシリコーンによって形成することができる。また、ロール24, 26としては、その直径が $80\text{mm}$ ~ $200\text{mm}$ 程度のものを用いることができる。

[0079] ここで、タッチロール20を用いた場合、Tダイ12の吐出口12aから吐出された溶融樹脂が帯状体22と冷却ロール16とによって最初に挟まれる位置が挟圧の開始点となり、その後溶融樹脂が帯状体22と冷却ロール16とから離れる位置が挟圧の終点となる。

[0080] なお、熱可塑性樹脂としてプロピレン系樹脂を用いる場合には、帯状体22の厚さが $350\mu\text{m}$ ~ $600\mu\text{m}$ 程度であり、ゴム製ロール24の硬度が60~80程度であると好ましい。このときに帯状体22の厚さが $350\mu\text{m}$ 未満であり、ゴム製ロール24の硬度が60未満であると、タッチロール14としての弾性が低くなりすぎ、タッチロール14の幅方向において均一に挟圧することが困難となる傾向にある。また、このときに帯状体22の厚さが $600\mu\text{m}$ を超え、ゴム製ロール24の硬度が80を超えると、タッチロール14としての剛性が高くなりすぎ、ともすればバンク成形となって位相差が発生してしまう可

能性が高くなる傾向にある。

- [0081] 上記のようなタッチロール20と、冷却ロール16とを用いた場合も、冷却ロール16の表面温度 $T1[^\circ\text{C}]$ は上記式(3)によって示される条件を満たすように設定されており、タッチロール20における帯状体22の表面温度 $T2[^\circ\text{C}]$ は、上記式(4)によって示される条件を満たすように設定されている。
- [0082] また、例えば、タッチロール14の代わりに、図3に示されるタッチロール28を用い、冷却ロール16の代わりに、図3に示される冷却ユニット30を用いてもよい。タッチロール28は、円柱形状を呈している。タッチロール28は、硬度が30～90程度のネオプレン又はシリコンによって形成されたゴムロールや、表面粗度が0.2S以下の金属ロールによって形成することができる。また、タッチロール28としては、その直径が200mm～600mm程度のものを用いることができる。
- [0083] 冷却ユニット30は、筒状とされた金属製の帯状体30aと、帯状体30aの内部において帯状体30aを支持する複数(ここでは3本)のロール30b～30dと、帯状体30aの外部において帯状体30aを支持するロール30dと、帯状体30aの表面温度を調節するための温度調節手段(図示せず)とを有する。
- [0084] 帯状体30aは、ばね鋼、ステンレス鋼、ニッケル鋼等の弾性変形が可能な金属薄膜によって筒状に形成されており、その表面に継ぎ目が存在していない。帯状体30aとしては、その厚みが $800\mu\text{m}$ ～ $1200\mu\text{m}$ 程度で、円筒状としたときの直径が2m～10m程度で、表面粗度が0.5S以下のものを用いることができる。
- [0085] ロール30b～30dは、円柱形状を呈している。また、ロール30b～30dとしては、その直径が800mm～1200mm程度のものを用いることができる。
- [0086] 上記のようなタッチロール28と、上記のような冷却ユニット30とを用いた場合も、冷却ユニット30における帯状体30aの表面温度 $T1[^\circ\text{C}]$ は上記式(3)によって示される条件を満たすように設定されており、タッチロール28の表面温度 $T2[^\circ\text{C}]$ は、上記式(4)によって示される条件を満たすように設定されている。

### 実施例 1

- [0087] 以下、実施例1-1～1-2及び比較例1-1並びに図1及び図4に基づいて本発明をより具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

## [0088] (実施例1-1)

プロピレン系樹脂(プロピレン-エチレンランダム共重合体、エチレン含有量=4重量%、MFR=2、 $T_g=-10^{\circ}\text{C}$ )を、 $250^{\circ}\text{C}$ に加熱した50mm  $\phi$  押出機10(スクルー:L/D=32、バリア型スクルー)にて熔融混練し、押出機10から、押出機10に続いて設置されるアダプタ及びTダイ12(すべて $250^{\circ}\text{C}$ に設定)へこの順にフィードし、Tダイ12の吐出口(リップ口)12aから熔融状体とされたプロピレン系樹脂フィルム(熔融樹脂)を吐出した。Tダイ12の吐出口12a部分における熔融樹脂の温度は $248^{\circ}\text{C}$ であった。そして、当該熔融樹脂を、図1に示されるタッチロール14と、冷却ロール16とによって挟圧長さ10mm、線圧 $20\text{N}/\text{mm}$ で挟圧すると共に、タッチロール14及び冷却ロール16, 18によって冷却して固化させることで、厚みが $130\ \mu\text{m}$ の熱可塑性樹脂フィルムFを得た。

[0089] ここで、タッチロール14の帯状体14aは、その直径が280mm、その厚みが $400\ \mu\text{m}$ 、その表面粗度が0.4Sであった。冷却ロール16, 18は、その直径が300mm、その表面粗度が0.1Sであり、表面が鏡面のものであった。また、タッチロール14の回転速度を $3\text{m}/\text{min}$ 、冷却ロール16, 18の回転速度を $3\text{m}/\text{min}$ 、エアギャップHを150mm、冷却ロール16の表面温度 $T_1$ を $15^{\circ}\text{C}$ 、タッチロール14の帯状体14aの表面温度 $T_2$ を $30^{\circ}\text{C}$ にそれぞれ設定した。

## [0090] (実施例1-2)

タッチロール14の帯状体14aの表面温度 $T_2$ を $85^{\circ}\text{C}$ に設定した以外は実施例1-1と同様にして実施例1-2の熱可塑性樹脂フィルムFを得た。

## [0091] (比較例1-1)

タッチロール14の帯状体14aの表面温度 $T_2$ を $15^{\circ}\text{C}$ に設定した以外は実施例1-1と同様にして比較例1-1の熱可塑性樹脂フィルムFを得た。

## [0092] (評価結果)

実施例1-1~1-2において熱可塑性樹脂フィルムFを製造する際、熱可塑性樹脂フィルムFはタッチロール14からきれいに剥離し、成形安定性は良好であった。実施例1-1~1-2において得られた熱可塑性樹脂フィルムFを目視により観察したところ、熱可塑性樹脂フィルムFの表面にはしわが存在しておらず、表面状態が良好で

あった。また、実施例1-1~1-2において得られた熱可塑性樹脂フィルムFを40mm×40mmに切り出し、王子計測機器サービス株式会社製KOBRA-WPRにより位相差をそれぞれ測定したところ、位相差は10nm、9nmであり、十分に小さい値であった。さらに、実施例1-1~1-2において得られた熱可塑性樹脂フィルムFを50mm×50mmに切り出し、スガ試験機株式会社製ヘーズメータを用いてJIS K 7136に従いHAZEをそれぞれ測定したところ、共に8%であり、透明性に優れていた。なお、HAZEは、フィルムの透明性を示す指標であり、値が小さいほど透明であることを表す。以上より、実施例1-1~1-2において得られた熱可塑性樹脂フィルムFの品質の評価結果としては、いずれも「○:良好」であった。

- [0093] 一方、比較例1-1において熱可塑性樹脂フィルムFを製造する際、熱可塑性樹脂フィルムFはタッチロール14からのフィルムの剥離性が悪く、成形安定性が不良であった。比較例1において得られた熱可塑性樹脂フィルムFを目視により観察したところ、熱可塑性樹脂フィルムFの表面にはしわが存在しており、表面状態が不良であった。また、比較例1-1において得られた熱可塑性樹脂フィルムFを40mm×40mmに切り出し、王子計測機器サービス株式会社製KOBRA-WPRにより位相差を測定したところ、位相差は24nmであり、実施例1-1~1-2と比較して大きな値であった。さらに、比較例1-1において得られた熱可塑性樹脂フィルムFのHAZEをJIS K 7136に従い測定したところ、11%であり、実施例1-1~1-2と比較して透明性が劣っていた。以上より、比較例1-1において得られた熱可塑性樹脂フィルムFの品質の評価結果としては、「×:不良」であった。

## 実施例 2

- [0094] 以下、実施例2-1~2-6及び比較例2-1~2-2並びに図2及び図5に基づいて本発明をより具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

- [0095] (実施例2-1)

プロピレン系樹脂(プロピレン-エチレンランダム共重合体、エチレン含有量=4重量%、MFR=2、Tg=-10°C)を、250°Cに加熱した50mmφ押出機10(スクルー:L/D=32、バリア型スクルー)にて熔融混練し、押出機10から、押出機10に続

いて設置されるアダプタ及びTダイ12(すべて250°Cに設定)へとこの順にフィードし、Tダイ12の吐出口(リップ口)12aから熔融状体とされたプロピレン系樹脂フィルム(熔融樹脂)を吐出した。Tダイ12の吐出口12a部分における熔融樹脂の温度は248°Cであった。そして、当該熔融樹脂を、図2に示されるタッチロール20と、冷却ロール16とによって挟圧長さ5mm、線圧12N/mmで挟圧すると共に、タッチロール20及び冷却ロール16, 18によって冷却して固化させることで、厚みが100  $\mu$ mの熱可塑性樹脂フィルムFを得た。

[0096] ここで、タッチロール20の帯状体22は、円筒状としたときのその直径が280mm、その厚みが300  $\mu$ m、その表面粗度が0.2Sであった。タッチロール20のロール24はシリコーンによって形成され、ロール26は金属ロールであり、その直径がそれぞれ160mm、ロール24の硬度が60であった。冷却ロール16, 18は、その直径が300mm、その表面粗度が0.1Sであり、表面が鏡面のものであった。また、タッチロール20の回転速度を5m/min、冷却ロール16, 18の回転速度を5m/min、エアギャップHを150mm、冷却ロール16の表面温度T1を10°C、タッチロール20の帯状体22の表面温度T2を30°Cにそれぞれ設定した。

[0097] (実施例2-2)

線圧8N/mmで挟圧すると共に、タッチロール20の帯状体22の表面温度T2を85°Cに設定した以外は実施例2-1と同様にして実施例2-2の熱可塑性樹脂フィルムFを得た。

[0098] (実施例2-3)

タッチロール20の帯状体22の表面温度T2を90°Cに設定した以外は実施例2-1と同様にして実施例2-3の熱可塑性樹脂フィルムF(厚みは130  $\mu$ m)を得た。

[0099] (実施例2-4)

タッチロール20の帯状体22の表面温度T2を100°Cに設定した以外は実施例2-1と同様にして実施例2-4の熱可塑性樹脂フィルムFを得た。

[0100] (実施例2-5)

タッチロール20の帯状体22の表面温度T2を140°Cに設定した以外は実施例2-1と同様にして実施例2-5の熱可塑性樹脂フィルムFを得た。

## [0101] (実施例2-6)

線圧16N/mmで挟圧すると共に、タッチロール20の帯状体22の表面温度T2を85°Cに設定した以外は実施例2-1と同様にして実施例2-6の熱可塑性樹脂フィルムFを得た。

## [0102] (比較例2-1)

線圧6N/mmで挟圧すると共に、タッチロール20の帯状体22の表面温度T2を10°Cに設定した以外は実施例2-1と同様にして比較例2-1の熱可塑性樹脂フィルムFを得た。

## [0103] (比較例2-2)

比較例2-2では、タッチロール20の帯状体22の表面温度T2を170°Cに設定した以外は実施例2-1と同様にした。

## [0104] (評価結果)

実施例2-1~2-6において熱可塑性樹脂フィルムFを製造する際、熱可塑性樹脂フィルムFはタッチロール20からきれいに剥離し、成形安定性は良好であった。実施例2において得られた熱可塑性樹脂フィルムFを目視により観察したところ、熱可塑性樹脂フィルムFの表面にはしわが存在しておらず、表面状態が良好であった。また、実施例2-1~2-6において得られた熱可塑性樹脂フィルムFを40mm×40mmに切り出し、王子計測機器サービス株式会社製KOBRA-WPRにより位相差をそれぞれ測定したところ、位相差は8nm、1nm、10nm、15nm、20nm、17nmであり、いずれも20nm以下という十分に小さい値であった。さらに、実施例2-1~2-6において得られた熱可塑性樹脂フィルムFを50mm×50mmに切り出し、スガ試験機株式会社製ヘーズメータを用いてJIS K 7136に従いHAZEをそれぞれ測定したところ、5%、6%、6%、6%、7%、6%であり、いずれも7%以下となり透明性に優れていた。以上より、実施例2-1~2-6において得られた熱可塑性樹脂フィルムFの品質の評価結果としては、いずれも「○:良好」であった。

[0105] 一方、比較例2-1において熱可塑性樹脂フィルムFを製造する際、熱可塑性樹脂フィルムFはタッチロール20からのフィルムの剥離性が悪く、成形安定性が不良であった。比較例2-1において得られた熱可塑性樹脂フィルムFを目視により観察したと

ころ、熱可塑性樹脂フィルムFの表面にはしわが存在しており、表面状態が不良であった。また、比較例2-1において得られた熱可塑性樹脂フィルムFを40mm×40mmに切り出し、王子計測機器サービス株式会社製KOBRA-WPRにより位相差を測定したところ、位相差は20nmであり、十分に小さい値であった。さらに、比較例2-1において得られた熱可塑性樹脂フィルムFのHAZEをJIS K 7136に従い測定したところ、10%であり、実施例2-1～2-6と比較して透明性が劣っていた。以上より、比較例2-1において得られた熱可塑性樹脂フィルムFの品質の評価結果としては、「×:不良」であった。

[0106] また、比較例2-2において熱可塑性樹脂フィルムFを製造しようとしたところ、成形中、タッチロール20に溶融樹脂が巻き付いてしまい、熱可塑性樹脂フィルムFを得ることができなかった。

## 請求の範囲

- [1] 熱可塑性樹脂を熔融混練して熔融樹脂とする熔融工程と、  
前記熔融樹脂をTダイから180°C以上且つ300°C以下で吐出してフィルム状に成形する成形工程と、  
フィルム状に成形された前記熔融樹脂を、金属製の冷却ロールと、筒状とされた金属製の帯状体の内部に一又は複数のゴム製ロールが配置された押圧体とによって挟圧することで、冷却固化させる冷却工程とを備え、  
前記冷却工程では、  
前記冷却ロールの表面温度T1[°C]が下記式(1)によって示される条件を満たすように設定されており、  
前記押圧体の前記帯状体の表面温度T2[°C]が下記式(2)によって示される条件を満たすように設定されている熱可塑性樹脂製光学フィルムの製造方法。

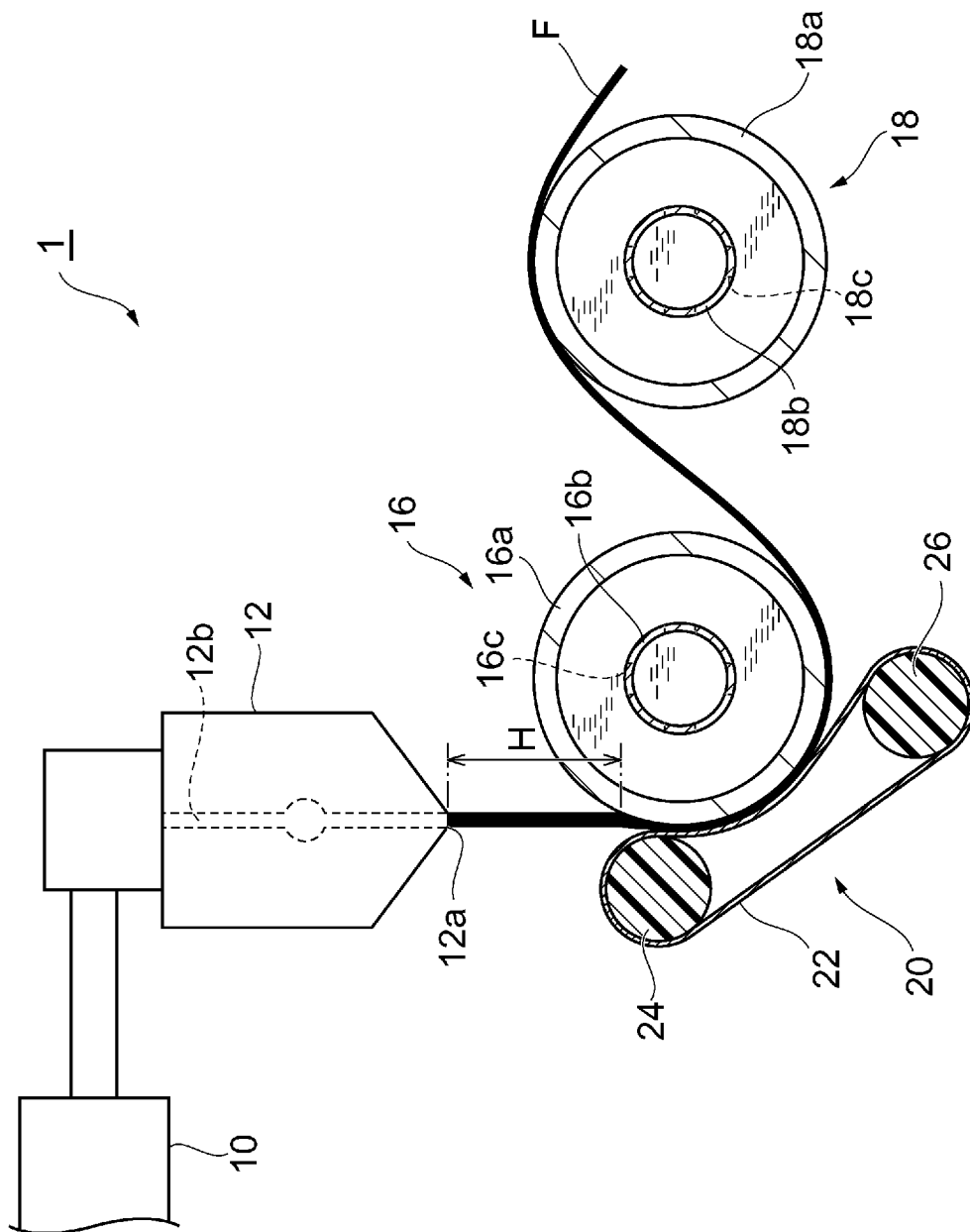
$$T_g - 30^\circ\text{C} \leq T_1 \leq T_g + 50^\circ\text{C} \cdots (1)$$

(ただし、 $T_g$ [°C]は、前記熱可塑性樹脂の中間点ガラス転移温度である。)

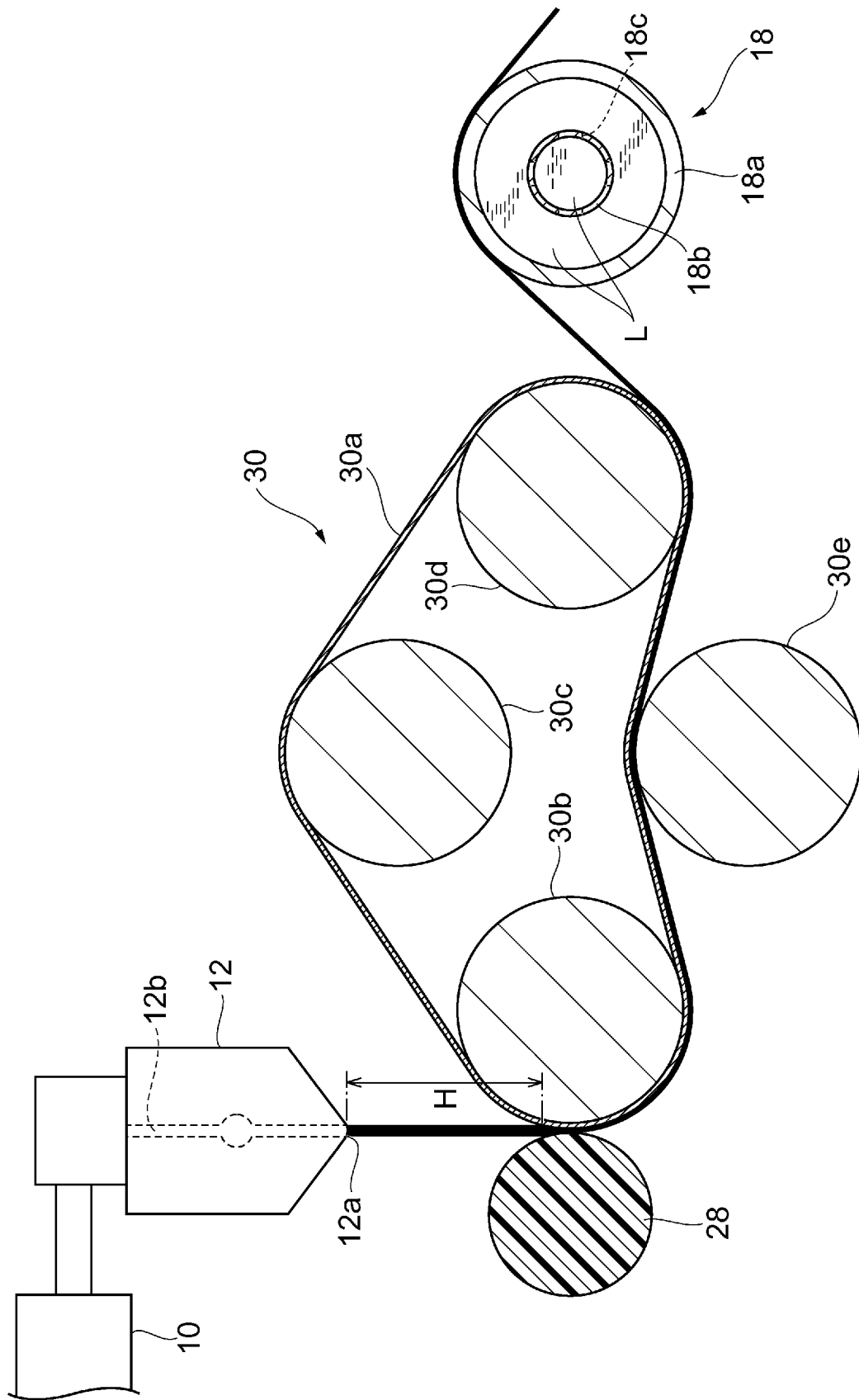
$$T_1 + 10^\circ\text{C} \leq T_2 \leq T_1 + 150^\circ\text{C} \cdots (2)$$



[図2]



[図3]



[図4]

	実施例1-1	実施例1-2	比較例1-1
熱可塑性樹脂の種類	プロピレン- エチレンランダム 共重合体	プロピレン- エチレンランダム 共重合体	プロピレン- エチレンランダム 共重合体
タッチロールの表面温度[°C]	30	85	15
冷却ロールの表面温度[°C]	15	15	15
挟圧長さ[mm]	10	10	10
線圧[N/mm]	20	20	20
熱可塑性樹脂フィルムの厚み[μm]	130	130	130
エアギャップ[mm]	150	150	150
タッチロールからのフィルム剥離性	良好	良好	不良
熱可塑性樹脂フィルム表面のしわ	なし	なし	あり
位相差[nm]	10	9	24
HAZE[%]	8	8	11
評価結果	○	○	×



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2008/066773

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*B29C47/88* (2006.01) i, *B29C47/14* (2006.01) i, *B29C47/92* (2006.01) i, *B29K101/12* (2006.01) n, *B29L7/00* (2006.01) n, *B29L11/00* (2006.01) n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
*B29C47/00-47/96*

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005-144771 A (JSR Corp.), 09 June, 2005 (09.06.05), Claims; Par. Nos. [0001], [0013], [0018], [0060] to [0066]; Fig. 2 & WO 2005/046964 A1	1
X	JP 2007-216505 A (Fujifilm Corp.), 30 August, 2007 (30.08.07), Claims; Par. Nos. [0001], [0019], [0040], [0140] to [0145]; Figs. 1, 7 (Family: none)	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 November, 2008 (18.11.08)	Date of mailing of the international search report 02 December, 2008 (02.12.08)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C47/88(2006.01)i, B29C47/14(2006.01)i, B29C47/92(2006.01)i, B29K101/12(2006.01)n, B29L7/00(2006.01)n, B29L11/00(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C47/00-47/96

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2005-144771 A (JSR株式会社) 2005.06.09, 特許請求の範囲, [0001], [0013], [0018], [0060]-[0066], 図2 & WO 2005/046964 A1	1
X	JP 2007-216505 A (富士フイルム株式会社) 2007.08.30, 特許請求の範囲, [0001], [0019], [0040], [0140]-[0145], 図1, 図7 (ファミリーなし)	1

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.11.2008

国際調査報告の発送日

02.12.2008

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

一宮 里枝

4F

3441

電話番号 03-3581-1101 内線 3430