(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2006 年1 月5 日 (05.01.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/001114 A1

(51) 国際特許分類[7]: C08F 2/01, 2/04

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/007589

(22) 国際出願日: 2005 年4 月21 日 (21.04.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2004-188107 2004 年6 月25 日 (25.06.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱レイヨン株式会社 (MITSUBISHI RAYON CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1088506 東京都港区港南１丁目６番４１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 古川 琢也 (FURUKAWA, Takuya) [JP/JP]; 〒7390693 広島県大竹市御幸町２０番１号 三菱レイヨン株式会社大竹事業所内 Hiroshima (JP).

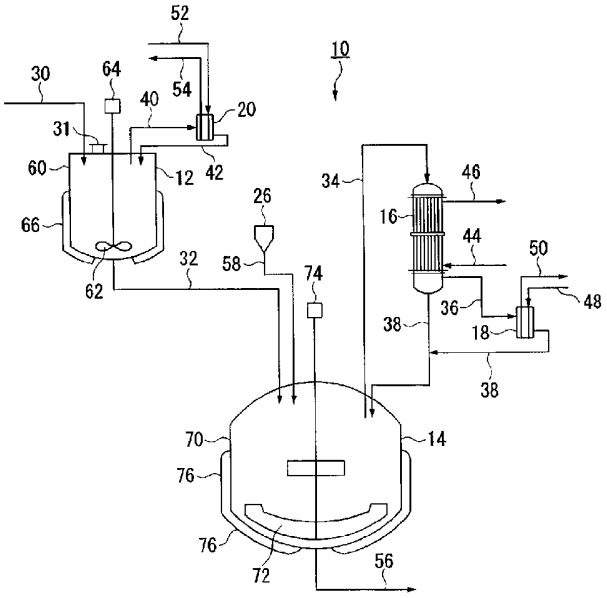
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(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,

[続葉有]

(54) Title: POLYMERIZATION APPARATUS AND METHOD FOR PRODUCING POLYMER

(54) 発明の名称: 重合装置および重合体の製造方法



(57) Abstract: Disclosed is a polymerization apparatus which enables to reduce the volatile liquid to be discharged outside the polymerization apparatus in the form of vapor without additionally having a recovery device therefor. Also disclosed is a method for producing a polymer using such a polymerization apparatus. Specifically, the polymerization apparatus is characterized by comprising a polymerization pot and a condenser which is capable of cooling the vapor discharged from the polymerization pot to 15°C or less. The a method for producing a polymer is characterized in that solution polymerization of a monomer is conducted using such a polymerization apparatus.

(57) 要約: 本発明の目的は、回収装置を設けることなく重合装置外に蒸気となって排出される揮発性の液体を少なくすることができる重合装置およびこれを用いた重合体の製造方法を提供することにある。 即ち、本願発明の重合装置の要旨は、

[続葉有]

WO 2006/001114 A1

SD, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

重合釜と、重合釜から排出される蒸気を１５℃以下に冷却できるコンデンサとを具備することを特徴とする重合装置にある。　また、本発明の重合体の製造方法の要旨は、前記重合装置を用いて、単量体の溶液重合を行うことを特徴とする重合体の製造方法にある。

明 細 書

重合装置および重合体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、重合装置およびこれを用いた重合体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] ビニル系単量体を重合してビニル系重合体を得る方法としては、溶液重合法が知られている。溶液重合に用いられる重合装置としては、ビニル系単量体、溶剤および重合開始剤を混合する混合タンクと、混合タンクから供給された混合液を加熱してビニル系単量体の重合を行う重合釜と、重合釜から排出されたビニル系単量体および溶剤の蒸気を冷却し液体にして重合釜に戻すコンデンサとを具備するものが通常である(例えば、特許文献1参照)。

[0003] ここで、コンデンサで用いられる冷却液としては、通常、工業用水が用いられる。しかしながら、工業用水では、その温度が外気温に影響されるため、特に夏場においてコンデンサにおける冷却が不十分になると、ビニル系単量体および溶剤が液体とならず、蒸気のまま重合装置外に排出されてしまう可能性がある。特に、製造されるビニル系重合体がアクリル系塗料用樹脂の場合には、重合装置で製造される樹脂溶液をそのまま塗料の原料として用いるという事情から、溶剤として沸点の比較的低いものを使用する場合があるため、この課題は顕著となる。

また、混合タンクにて攪拌を行っている最中にも、コンデンサーにおける冷却が不十分となると、ビニル系単量体および溶剤が揮発し、それらの蒸気が重合装置外に排出される可能性がある。

[0004] 重合装置外にビニル系単量体および溶剤が排出されると、環境に対する負荷が増加するだけでなく、製造されるビニル系重合体の量が排気された分だけ少なくなって、歩留まりが悪くなるため、重合装置外に排出されるビニル系単量体および溶剤を回収するための回収装置を別途設ける必要がある。

特許文献1:特開平5－17504号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] よって、本発明の目的は、回収装置を設けることなく重合装置外に蒸気となって排出される揮発性の液体を少なくすることができる重合装置およびこれを用いた重合体の製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] すなわち、本発明の重合装置は、重合釜と、重合釜から排出される蒸気を15℃以下に冷却できるコンデンサとを具備することを特徴とするものである。

また、本発明の重合装置は、重合釜と、重合釜に供給される揮発性の液体を貯留するタンクと、タンクから排出される蒸気を15℃以下に冷却できるコンデンサとを具備することを特徴とするものである。

[0007] また、本発明の重合装置は、重合釜と、重合釜に供給される揮発性の液体を貯留するタンクと、タンクから排出される蒸気を15℃以下に冷却できるコンデンサと、重合釜から排出される蒸気を15℃以下に冷却できるコンデンサとを具備することを特徴とするものである。

そして、本発明の重合体の製造方法は、本発明の重合装置を用いて、単量体の溶液重合を行うことを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明の重合装置によれば、重合装置外に蒸気となって排出される揮発性の液体を少なくすることができる。本発明の重合装置は、溶剤を用いる重合体の製造、特に比較的沸点の低い溶剤を用いるアクリル系塗料用樹脂の製造に好適に用いることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の重合装置の一例を示す概略構成図である。

符号の説明

[0010] 10 重合装置

12 混合タンク

14 重合釜

16 第1のコンデンサ

18 第2のコンデンサ

20 タンク側コンデンサ

発明を実施するための最良の形態

[0011] 以下、本発明について詳細に説明する。

図1は、本発明の重合装置の一例を示す概略構成図である。この重合装置10は、単量体、溶剤および重合開始剤を混合、一時貯留する混合タンク12と、混合タンク12から供給された混合液を加熱して単量体の重合を行う重合釜14と、重合釜14から排出された単量体および溶剤(揮発性の液体)の蒸気を冷却、凝縮する第1のコンデンサ16と、第1のコンデンサ16で凝縮できなかった蒸気をさらに冷却、凝縮する第2のコンデンサ18と、混合タンク12から排出された単量体および溶剤(揮発性の液体)の蒸気を冷却、凝縮するタンク側コンデンサ20と、重合開始剤溶液を貯留する供給タンク26と、混合タンク12に単量体、溶剤を供給する原料供給管30と、開始剤を投入するためのマンホール31と、混合タンク12の混合液を重合釜14に供給する混合液供給管32と、重合釜14で発生する蒸気を第1のコンデンサ16に排出する蒸気排出管34と、第1のコンデンサ16で凝縮できなかった蒸気を第2のコンデンサ18に移送する蒸気移送管36と、第1のコンデンサ16および第2のコンデンサ18で凝縮された液体を重合釜14に返送する液体返送管38と、混合タンク12で発生する蒸気をタンク側コンデンサ20に排出する蒸気排出管40と、タンク側コンデンサ20で凝縮された液体を混合タンク12に返送する液体返送管42と、第1のコンデンサ16へ冷却水を供給する冷却水供給管44と、第1のコンデンサ16から冷却水を排水する冷却水排水管46と、第2のコンデンサ18へ冷却水を供給する冷却水供給管48と、第2のコンデンサ18から冷却水を排水する冷却水排水管50と、タンク側コンデンサ20へ冷却水を供給する冷却水供給管52と、タンク側コンデンサ20から冷却水を排水する冷却水排水管54と、重合釜14で製造された重合体溶液を取り出す重合体溶液取出管56と、供給タンク26の重合開始剤溶液を重合釜14に供給する重合開始剤供給管58とを具備して概略構成されるものである。

[0012] 混合タンク12は、タンク本体60と、この内部の液体を攪拌する攪拌翼62と、これを

回転させるモータ64と、タンク本体60内部の温度を調節する調温手段66とを具備するものである。混合タンク12としては、従来の溶液重合装置に用いられているものを用いることができる。

[0013] 重合釜14は、釜本体70と、この内部の液体を攪拌する攪拌翼72と、これを回転させるモータ74と、釜本体70内部の温度を調節する調温手段76とを具備するものである。重合釜14としては、従来の溶液重合装置に用いられているものを用いることができる。

[0014] 第1のコンデンサ16は、必要に応じて任意に設けるものであり、重合釜から排出される蒸気を15℃以下に冷却できる機能を有する必要はない。第1のコンデンサとして用いるコンデンサは特に限定されるものではないが、管外流体(冷却水)の出口および入口が設けられた筒状の胴体と、胴体内に配置された複数の伝熱管と、胴体の両端に設けられ、伝熱管の両端を支持する上部管板および下部管板と、胴体の両端に設けられ、管内流体(単量体および溶剤)の出口および入口がそれぞれ設けられた2つの蓋体とを具備する、伝熱面積の広いシェルチューブ式コンデンサが好ましく用いられる。

第1のコンデンサとしては、その伝熱面積A1(m^3)が、重合釜への総仕込み量(t)に8～15を乗じて得られる範囲内にあるものを使用することが好ましい。例えば重合釜に6tを仕込む重合を行う重合系の場合、第1のコンデンサとしては、その伝熱面積が48～90m^3の範囲内にあるものを使用することが好ましい。また、第1のコンデンサへの冷却水の供給速度は、7～30L／minとすることが好ましい。

[0015] 第2のコンデンサ18はとしては、複数の伝熱プレートを、各伝熱プレート間に第1の流体(冷却水)の流路および第2の流体(単量体および溶剤)の流路が交互に形成されるように積層してなる、いわゆるプレート式コンデンサが好ましく用いられる。

[0016] 本発明においては、下流側に設けられた第2のコンデンサ18で、重合釜14から排出される蒸気の少なくとも一部を15℃以下、好ましくは1～10℃の範囲内で冷却できることが必要である。第2のコンデンサ18で、重合釜14から排出される蒸気を15℃以下に冷却できなければ、第2のコンデンサ18から液体とならずに蒸気のまま重合装置10外に排出される単量体および溶剤の量が多くなってしまう。第2のコンデンサ18

における冷却温度の下限は、特に限定されないが、現実的には5℃までである。

なお、第2のコンデンサ18で、重合釜14から排出される蒸気の少なくとも一部を15℃以下に冷却するには、その温度が1～15℃、好ましくは5～10℃の冷却水を第2のコンデンサに供給することで達成される。

第1のコンデンサを配設した場合、第2のコンデンサとしては、その伝熱面積A2(m^3)が、重合釜への総仕込み量(t)に0．1～50、好ましくは0．3～1．0を乗じて得られる範囲内にあるものを使用することが好ましい。また、この時、第2のコンデンサへの冷却水の供給速度は、0．1～1．5L／minとすることが好ましい。

第1のコンデンサを配設しない場合、第2のコンデンサとしては、その伝熱面積A2(m^3)が、重合釜への総仕込み量(t)に1～70、好ましくは20～50を乗じて得られる範囲内にあるものを使用することが好ましい。また、この時、第2のコンデンサへの冷却水の供給速度は、1～25L／minとすることが好ましい。

[0017] ここで、第2のコンデンサ18で、重合釜14から排出される蒸気の少なくとも一部を15℃以下に冷却できたかどうかの確認は、第2のコンデンサ18で凝縮された液体の温度が15℃以下になっているかどうかで行うことができる。なお、本発明においては、最下流のコンデンサ(第2のコンデンサ18)にて蒸気を15℃以下に冷却できればよく、これよりも上流側のコンデンサ(第1のコンデンサ16)が重合釜から排出される蒸気を15℃以下に冷却できなくても構わない。

[0018] 本発明においては、第1のコンデンサ16のみとし、第1のコンデンサ16で重合釜14から排出される蒸気を15℃以下に冷却することも可能である。しかしながら、1基のコンデンサで重合釜14から排出される高温の蒸気を15℃以下に冷却しようとすると、コンデンサを大型化して伝熱面積を大きくし、さらにこの大型のコンデンサに流す冷却水を現実的には10℃以下まで冷却しなければならない。このように、1基のコンデンサで重合釜14から排出される蒸気を15℃以下に冷却しようとすると、コンデンサの大型化、冷却水の増量が必要となり、しかも多量の冷却水を10℃以下まで冷却しなければならず、設備コストが増大し、冷却のためのエネルギーコストも膨大なものとなってしまう。

[0019] そこで、重合装置10においては、第1のコンデンサ16よりも下流側に第2のコンデ

ンサ18を設けている。第2のコンデンサ18においては、第1のコンデンサ16で凝縮できなかった少量の蒸気を15℃以下に冷却すればよいので、第2のコンデンサ18の伝熱面積を第1のコンデンサ16よりも小さくし、コンデンサを小型化することができ、また、冷却水も少量で済むので、冷却水を10℃以下まで冷却するためのエネルギーコストも最小限に抑えられる。このように、重合装置10においては、第1のコンデンサ16と第2のコンデンサ18とを組み合わせることにより、低コストで重合釜14から排出される蒸気を15℃以下に冷却することができる。

[0020] タンク側コンデンサ20としては、上述の第2のコンデンサ18と同様のプレート式コンデンサを用いることができる。混合タンク12から排出される蒸気は、重合釜14から排出される蒸気に比べ、低温であり、かつ量も少ないので、小型のプレート式コンデンサを1基設けるだけで混合タンク12から排出される蒸気の少なくとも一部を15℃以下に冷却できることができる。

なお、タンク側コンデンサ18で、重合釜14から排出される蒸気の少なくとも一部を15℃以下に冷却するには、その温度が1～15℃、好ましくは5～10℃の冷却水を第2のコンデンサに供給することで達成される。

タンク側コンデンサ20で、排出される蒸気を15℃以下に冷却できたかどうかの確認は、タンク側コンデンサ20で凝縮された液体の温度が15℃以下になっているかどうかで行うことができる。

また、タンク側コンデンサとしては、その伝熱面積A3(m^3)が、タンクへの総仕込み量(t)に0．1～50、好ましくは0．3～1．0を乗じて得られる範囲内にあるものを使用することが好ましい。また、この時、タンク側コンデンサへの冷却水の供給速度は、0．1～1．5L／minとすることが好ましい。

[0021] 次に、重合装置10を用いた重合体の製造方法について説明する。

まず、第1のコンデンサ16、第2のコンデンサ18およびタンク側コンデンサ20に冷却水を流し始める。コンデンサへの冷却水の供給は、溶液重合終了まで行う。

ついで、重合釜14に溶剤を投入し、調温手段76にて重合釜14内を所定温度に加熱する。

[0022] これとは別に、混合タンク12に原料供給管30から単量体、溶剤および重合開始剤

を供給し、混合タンク12内で単量体、溶剤および重合開始剤を十分に攪拌、混合し、得られた混合液を一時貯留する。

混合タンク12にて単量体、溶剤および重合開始剤を攪拌、貯留している間に蒸発する単量体および溶剤は、蒸気排出管40を通ってタンク側コンデンサ20に送られ、ここで15℃以下に冷却、凝縮された後、液体返送管42を通って混合タンク12に返送される。

[0023] ついで、重合釜14内の温度を制御しながら、混合タンク12内の混合液を混合液供給管32を通して所定の滴下速度で重合釜14内に滴下し、溶液重合を行う。混合液の滴下終了後、必要に応じて、重合開始剤供給管58を通して供給タンク26から重合開始剤を追加する。

[0024] 重合釜14内を加熱し、重合釜14内で溶液重合を行っている間に蒸発する単量体および溶剤は、蒸気排出管34を通って第1のコンデンサ16に送られ、ここで冷却、凝縮される。第1のコンデンサ16で凝縮された液体は、液体返送管38を通って重合釜14に返送され、一方、第1のコンデンサ16で凝縮できなかった蒸気は、蒸気移送管36を通って第2のコンデンサ18に移送され、ここで15℃以下に冷却、凝縮される。第2のコンデンサ18で凝縮された液体は、液体返送管38を通って重合釜14に返送される。

溶液重合の完了後、重合釜14の底部から重合体溶液取出管56を通して重合体溶液を取り出す。

[0025] 第1のコンデンサ16に供給される冷却水は、特に冷却する必要はない。通常は、外気温と同じ温度の水が用いられる。

第2のコンデンサ18、タンク側に供給される冷却水の温度および量は、先に詳述した通りである。

[0026] タンク側コンデンサ20に供給される冷却水の温度および量は、混合タンク12から排出される蒸気の少なくとも一部を15℃以下に冷却できるように、適宜設定される。タンク側コンデンサ20に供給される冷却水の温度は、好ましくは5～10℃である。

[0027] 単量体としては、ビニル系重合体の製造の場合、ビニル系単量体を用いることができ、アクリル系樹脂の製造の場合、メタクリレート及びアクリレートを用いることができる

。 ビニル系単量体としては、例えば、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、n－ブチルメタクリレート、i－ブチルメタクリレート、t－ブチルメタクリレート、アミルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、2－エチルヘキシルメタクリレート、ステアリルメタクリレート、ドデシルメタクリレート、2－ヒドロキシエチルメタクリレート、グリシジルメタクリレート等のメタクリル酸エステル;メチルアクリレート、エチルアクリレート、n－ブチルアクリレート、i－ブチルアクリレート、2－エチルヘキシルアクリレート、2－ヒドロキシエチルアクリレート、4－ヒドロキシアクリレート等のアクリル酸エステル;アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のビニルシアン化合物;スチレン等の芳香族ビニル化合物;アクリル酸、メタクリル酸等の不飽和カルボン酸などが挙げられる。

[0028] ビニル系単量体の重合開始剤としては、例えば、ジ－イソプロピルパーオキシジカーボネート、ジ－t－ヘキシルパーオキサイド、t－ブチルネオデカノエート、t－ブチルパーオキシピバレート、t－ブチルパーオキシ2－エチルヘキサノエート、ピバレートラウロイルパーオキサイド、ベンゾイルパーオキサイド、t－ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート、t－ブチルパーオキシベンゾエート、ジクミルパーオキサイド、ジ－t－ブチルパーオキサイド、1，1’－ジ－t－ブチルパーオキシ－3，3，5－トリメチルシクロヘキサン等の有機過酸化物;2，2’－アゾビス(2，4－ジメチルバレロニトリル)、2，2’－アゾビスイソブチロニトリル、2，2’－アゾビス2－メチルブチロニトリル、1－1’アゾビス(1－シクロヘキサンカルボニトリル)、2，2’－アゾビス(2，4，4－トリメチルペンタン)等のアゾ化合物が挙げられる。

[0029] 溶剤としては、例えば、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素;イソプロピルアルコール、1－ブタノール、イソブタノール等のアルコール化合物;酢酸エチル、酢酸－n－ブチル、酢酸イソブチル等のエステル化合物;エチレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル;メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン化合物;n－ヘキサン、n－ヘプタン等の脂肪族炭化水素などが挙げられる。

[0030] 以上説明した重合装置10にあっては、重合釜14から排出される蒸気の少なくとも一部を15℃以下に冷却できる第2のコンデンサ18を具備しているので、重合装置外に蒸気となって排出される単量体および溶剤(揮発性の液体)を極めて少なくするこ

とができる。

また、この重合装置10を用いた重合体の製造方法にあっては、重合装置10が重合釜14から排出される蒸気の少なくとも一部を15℃以下に冷却できる第2のコンデンサ18を具備しているので、重合装置外に蒸気となって排出される単量体および溶剤(揮発性の液体)を極めて少なくすることができる。

[0031] なお、本発明の重合装置は、図示例のものに限定はされず、重合釜やタンクから排出される蒸気を15℃以下に冷却できるコンデンサを具備するものであれば、どのような形態のものであっても構わない。また、第2のコンデンサ18およびタンク側コンデンサ20の役割を1つのコンデンサで担うようにしても構わない。

実施例

[0032] 以下、本発明を実施例によってさらに具体的に説明する。

[実施例1]

図1に示す重合装置10を用い、気温30℃の条件下でアクリル系塗料用樹脂の製造を行った。

混合タンク12としては、タンク本体60の容量が4.5m3 であり、攪拌翼62、モータ64を備えたものを用いた。重合釜14としては、釜本体70の容量が6m3 であり、攪拌翼72、モータ74、ジャケット(調温手段76)、ろ過器(図示略)を備えたものを用いた。供給タンク26としては、容量0.5m3 のものを用いた。第1のコンデンサ16としては、伝熱面積60m2 のシェルチューブ式コンデンサを用いた。第2のコンデンサ18およびタンク側コンデンサ20としては、伝熱面積0.5m2 のプレート式コンデンサを用いた。なお、第2のコンデンサ18およびタンク側コンデンサ20で凝縮された液体は、重合釜14および混合タンク12に返送せずに回収し、溶液重合後、その総量を測定した。

[0033] まず、第1のコンデンサ16に30℃の冷却水を15L/分の流量で流し始め、第2のコンデンサ18およびタンク側コンデンサ20に5℃の冷却水0.5L/分の流量で流し始めた。コンデンサへの冷却水の供給は、溶液重合が終了するまで行った。

ついで、重合釜14に、酢酸エチル(沸点:77.2℃)1744kg、酢酸-n-ブチル(沸点:125℃)92kgを投入し、攪拌しながら、ジャケット内の500KPaの加圧温水で

重合釜14の内温を80℃に昇温した。

[0034] これとは別に、混合タンク12に、酢酸－n－ブチル450kg、メチルメタクリレート(沸点:100．8℃)1031kg、n－ブチルメタクリレート(沸点:163．5℃)653kg、2－ヒドロキシエチルメタクリレート(沸点:229℃)481kg、2－ヒドロキシエチルアクリレート(沸点:213．5℃)103kg、メタクリル酸(沸点:161℃)23kg、2，2'－アゾビスイソブチロニトリル34kgを仕込み、攪拌、混合して混合液を得た。

[0035] ついで、ジャケット内の加圧温水の温度を調整することにより、重合釜14の内温を80℃に制御しながら、混合タンク12内の混合液を11．6kg／分で重合釜14内に滴下し、溶液重合を行った。混合液の滴下終了後、酢酸エチル80kgを混合タンク12から重合釜14に投入し、重合釜14の内温を80℃で1時間保持した。さらに、供給タンク26に2，2'－アゾビスイソブチロニトリル9kg、酢酸エチル206kgを仕込み、混合して重合開始剤溶液を調製し、これを3．6kg／分で重合釜14に滴下した。滴下終了後、ジャケットの加圧温水を調整することにより、重合釜14の内温を85℃に制御しながら、2時間攪拌した。さらに、酢酸エチル218kgを供給タンク26から重合釜14へ投入し、混合、冷却し、反応を終了した。重合釜14の底部からろ過器を通して、抜液、樹脂溶液を得た。溶液重合中に第2のコンデンサ18で回収された液体の総量は350gであり、タンク側コンデンサ20で回収された液体の総量は290gであった。

第2のコンデンサ及びタンク側コンデンサにおいて凝縮された液体の温度は、7℃であった。

なお、第2のコンデンサ18、タンク側コンデンサ20が配設されていな重合装置においては、本実施例で回収することができた液体を回収することはできない。

産業上の利用可能性

[0036] 本発明の重合装置および重合体の製造方法は、重合装置外に蒸気となって排出される単量体、溶剤等の揮発性の液体を低減することができ、更には製造される重合体の歩留まりが改善される。

請求の範囲

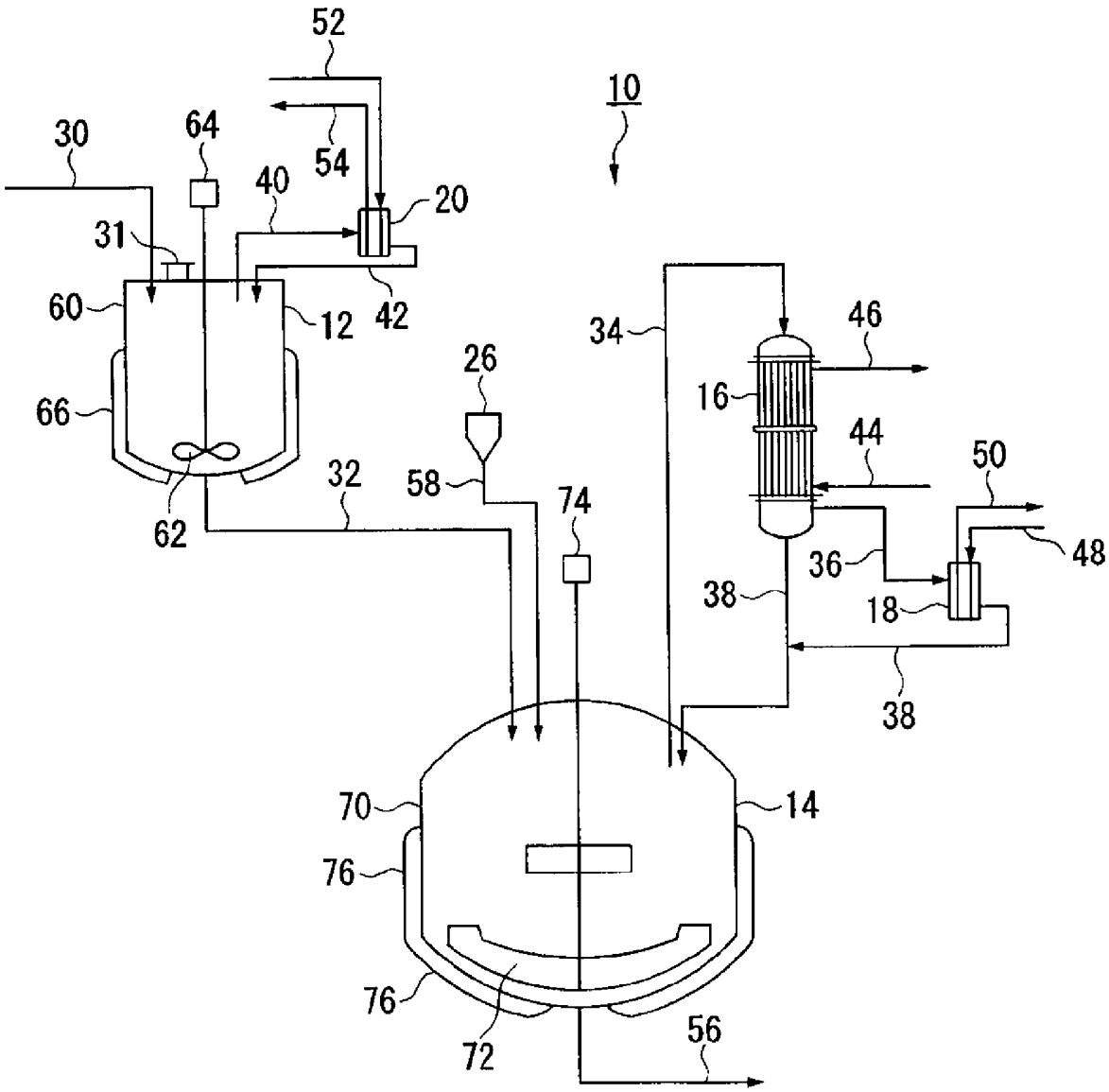
[1] 重合釜と、重合釜から排出される蒸気を15℃以下に冷却できるコンデンサとを具備することを特徴とする重合装置。

[2] 重合釜と、重合釜に供給される揮発性の液体を貯留するタンクと、タンクから排出される蒸気を15℃以下に冷却できるコンデンサとを具備することを特徴とする重合装置。

[3] 重合釜と、重合釜に供給される揮発性の液体を貯留するタンクと、タンクから排出される蒸気を15℃以下に冷却できるコンデンサと、重合釜から排出される蒸気を15℃以下に冷却できるコンデンサとを具備することを特徴とする重合装置。

[4] 請求項1ないし3いずれか一項に記載の重合装置を用いて、単量体の溶液重合を行うことを特徴とする重合体の製造方法。

[図1]


52
10
30
64
54
40
20
31
60
12
42
34
46
26
16
66
44
50
32
58
74
48
62
36
38
18
38
70
14
76
76
72
56

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/007589

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] C08F2/01, 2/04

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)
Int.Cl[7] C08F2/00-2/60

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 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

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 2003-268012 A (Nippon Shokubai Co., Ltd.), 25 September, 2003 (25.09.03), Claims; Par. Nos. [0010], [0015], [0030] to [0041]; Fig. 1 (Family: none)	1-4
X	JP 2002-356517 A (Kuraray Co., Ltd.), 13 December, 2002 (13.12.02), Claims; Fig. 1; Par. No. [0018] & EP 1245595 A2 & US 6831139 B2	1,4

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
01 June, 2005 (01.06.05)	21 June, 2005 (21.06.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００５／００７５８９

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.[7]　C08F2/01, 2/04

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.[7]　C08F2/00-2/60

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	１９７１－２００５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００５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 2003-268012 A(株式会社日本触媒) 2003.09.25, 特許請求の範囲, 【００１０】, 【００１５】, 【００３０】－【００４１】, 図１（ファミリーなし）	1-4
X	JP 2002-356517 A(株式会社クラレ) 2002.12.13, 特許請求の範囲, 【図１】, 【００１８】 & EP 1245595 A2 & US 6831139 B2	1, 4

☐ 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 ０１．０６．２００５	国際調査報告の発送日 21.6.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　４Ｊ　３４４６ 加賀　直人 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４５７