(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
2024年6月20日(20.06.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/128141 A1

(51) 国際特許分類:
C08J 11/10 (2006.01) *C07C 31/12* (2006.01)
C07C 29/09 (2006.01) *C08F 8/12* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/043924

(22) 国際出願日： 2023年12月7日(07.12.2023)

(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 2022-198281 2022年12月13日(13.12.2022) JP

(71) 出願人: 日東電工株式会社 (**NITTO DENKO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 山田 洋佑 (**YAMADA Yosuke**); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号日東電工株式会社内 Osaka (JP). 大路 勝也(**OJI Katsunari**); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号日東電工株式会社内 Osaka (JP). 山根 聖久(**YAMANE Toshihisa**); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号日東電工株式会社内 Osaka (JP). 川竹 郁佳(**KAWATAKE Fumika**); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号日東電工株式会社内 Osaka (JP). 山本 晃好(**YAMAMOTO Akiyoshi**); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号日東電工株式会社内 Osaka (JP). 小谷 知央(**KOTANI Chihiro**); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号日東電工株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 鎌田 耕一, 外(**KAMADA Koichi** et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満４丁目３番２５号梅田プラザビル別館８階 Osaka (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING HYDROPHILIC POLYMER AND METHOD FOR PRODUCING ALCOHOL

(54) 発明の名称： 親水性ポリマーの製造方法およびアルコールの製造方法

(57) **Abstract:** The present invention provides a method for producing, from an acrylic adhesive and essentially without using a treatment liquid such as a solvent, the following: a hydrophilic polymer as a recycled acrylic polymer able to serve as a raw material of a recycled adhesive and an alcohol as a by-product of a hydrolysis reaction. A method for producing a hydrophilic polymer according to one embodiment of the present invention is a method in which a hydrophilic polymer is produced from an acrylic adhesive, the method including a reaction step for subjecting the acrylic adhesive and an alkali compound to a solid phase reaction. A method for producing an alcohol according to one embodiment of the present invention is a method in which an alcohol is produced from an acrylic adhesive, the method including a reaction step for subjecting the acrylic adhesive and an alkali compound to a solid phase reaction.

(57) 要約：溶剤等の処理液を実質的に用いることなく、アクリル系粘着剤から、リサイクル粘着剤の原料となり得るリサイクルアクリル系ポリマーとしての親水性ポリマーおよび加水分解反応の副生物としてのアルコールを製造する方法を提供することにある。 本発明の実施形態による親水性ポリマーの製造方法は、アクリル系粘着剤から親水性ポリマーを製造する方法であって、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を固相反応させる反応工程を含む。本発明の実施形態によるアルコールの製造方法は、アクリル系粘着剤からアルコールを製造する方法であって、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を固相反応させる反応工程を含む。

WO 2024/128141 A1

［続葉有］

IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

親水性ポリマーの製造方法およびアルコールの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、親水性ポリマーの製造方法に関する。本発明はまた、アルコールの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 粘着テープは、物品や包装材へのラベル等の貼り付け、梱包材の梱包、電子部材や光学部材の製造工程での使用、マスキング用途などにおいて、大量に使用されている。特に近年は、電子部材や光学部材の製造工程での使用が増加しており、製造現場などにおいて、多量の粘着テープの廃棄物が発生している。

[0003] 粘着テープの廃棄物は、通常、燃やされて廃棄処理されるか、あるいは、廃棄物処分場へと持ち込まれて廃棄処理される。しかし、環境負荷低減の観点から、さらには資源循環の観点からこのような廃棄処理は好ましくない。

[0004] そこで、粘着テープの廃棄物の上記のような廃棄処理をできるだけ減らし、資源を再利用することが必要である。このような粘着テープの廃棄処理低減の手段として、粘着テープの素材のリサイクルが考えられる。粘着テープの素材のリサイクル技術が確立されれば、例えば、化石資源採掘にかかるCO_2排出量の抑制につながり、気候変動問題の解決に向けても大きな効果が期待される。

[0005] 粘着テープの素材としては、代表的には、粘着剤、基材が挙げられる。粘着テープは、代表的には、ポリマー（ベースポリマーと称されることがある）と架橋剤など目的に応じた添加剤を溶剤に溶解させて粘着剤組成物とし、これを基材に塗工し、必要に応じて加熱・乾燥等を行い、架橋反応を進行させることで、基材上に粘着剤を形成して得られる（例えば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０２１－１７５７９６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 代表的な粘着剤であるアクリル系粘着剤は、主鎖と側鎖が複雑に絡まりあった架橋構造を有している。このため、再利用にあたっての取り扱い性や加工性に劣る。そこで、本発明者らは、アクリル系粘着剤の再利用のための技術として、最近、リサイクル粘着剤の原料となり得るリサイクルアクリル系ポリマーの製造について検討を行っており、その一つとして、アルカリ化合物による側鎖の加水分解について検討を行っている。このような加水分解を進行させるためには、絡まりあった分子鎖を緩和させて、反応点とアルカリ化合物が出会う確率を高める必要がある。このような分子鎖の緩和のためには、疎水性のアクリル系粘着剤と親和性の高い有機溶媒を使用して、粘着剤を膨潤させる手法が考えられる。他方、加水分解に必要なアルカリ化合物は親水性であるため、有機溶媒には不溶である。そこで、粘着剤を膨潤させるために、アルカリ化合物を溶解させ且つ有機溶媒と混和できる処理液の選定が重要となる。

[0008] 本発明者らは、上記のような処理液の検討を行っていく中で、粘着剤を膨潤させるためには比較的多量の処理液が必要である点に着目した。そして、処理液の量が多くなると、そのコストが大きくなってしまうだけでなく、使用した処理液を環境負荷低減のために回収しようとするとそれだけのエネルギーが必要となってしまうなど、再利用のためのリサイクルプロセス実現にかかるコストも大きくなってしまうと考えた。また、回収した処理液中に目的物が残存する可能性もあり、目的物の収率低下の要因にもなり得ると考えた。

[0009] 以上のことから、本発明の課題は、溶剤等の処理液を実質的に用いることなく、アクリル系粘着剤から、リサイクル粘着剤の原料となり得るリサイクルアクリル系ポリマーとしての親水性ポリマーおよび加水分解反応の副生物

としてのアルコールを製造する方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するために鋭意検討を行った結果、発明者らは、分子鎖を緩和させるための技術的手段として物理的なアプローチを採用することを考えた。そして、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を、例えば、プラネタリーミキサーやニーダーのような高いせん断力を粘着剤に効率的に与えられる装置を用い、溶剤等の処理液を実質的に用いることなく固相反応させることにより、上記課題を解決できるに至った。

[0011] また、このような固相反応により、物理的に加水分解反応の反応点とアルカリ化合物が出会う確率を向上させることができ、したがって、アルカリ化合物が高濃度の状態で加水分解反応の反応点に直接接触すると推定され、その結果、加水分解の反応時間が劇的に短くなるという効果や得られるリサイクルアクリル系ポリマーとしての親水性ポリマーの収率が高いという効果が発現できることも確認でき、また、親水性ポリマーとともに生成するアルコールについても、収率が高く得られるという効果が発現できることも確認できた。

[0012] さらに、加水分解によってアルコールも生成し、これを回収（好ましくは、減圧回収）することで、高純度のアルコールが高効率で得られるという効果が発現できることも確認できた。また、アルコールを強制的に回収（好ましくは、減圧回収）することにより、平衡反応である加水分解反応がルシャトリエの原理によって親水性ポリマー生成方向に有利になり、リサイクルアクリル系ポリマーとしての親水性ポリマーの収率がより高くなるという効果が発現できることも確認できた。

[0013] ［１］本発明の実施形態による親水性ポリマーの製造方法は、アクリル系粘着剤から親水性ポリマーを製造する方法であって、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を固相反応させる反応工程を含む。

［２］上記［１］に記載の親水性ポリマーの製造方法において、上記固相反応は、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を、せん断力を与えて混練する

ことによって行うものであってもよい。

［３］上記［１］または［２］に記載の親水性ポリマーの製造方法において、上記反応工程によってアルコールが生成するものであってもよい。

［４］上記［１］から［３］までのいずれかに記載の親水性ポリマーの製造方法において、上記反応工程によって生成するアルコールを回収するアルコール回収工程を含んでいてもよい。

［５］上記［４］に記載の親水性ポリマーの製造方法において、上記アルコール回収工程は、上記反応工程によって生成するアルコールを減圧回収するものであってもよい

［６］上記［１］から［５］までのいずれかに記載の親水性ポリマーの製造方法において、不純物を分離する不純物分離工程を含んでいてもよい。

［７］上記［１］から［６］までのいずれかに記載の親水性ポリマーの製造方法において、親水性ポリマーを乾燥する乾燥工程を含んでいてもよい。

［８］上記［１］から［７］までのいずれかに記載の親水性ポリマーの製造方法において、上記アクリル系粘着剤が、有機溶剤を含有する膨潤ゲル状態のアクリル系粘着剤であってもよい。

［９］上記［８］に記載の親水性ポリマーの製造方法において、上記膨潤ゲル状態のアクリル系粘着剤中の有機溶剤の含有割合が５０重量％以下であってもよい。

［１０］本発明の実施形態によるアルコールの製造方法は、アクリル系粘着剤からアルコールを製造する方法であって、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を固相反応させる反応工程を含む。

［１１］上記［１０］に記載のアルコールの製造方法において、上記固相反応は、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を、せん断力を与えて混練することによって行うものであってもよい。

［１２］上記［１０］または［１１］に記載のアルコールの製造方法において、上記アクリル系粘着剤が、有機溶剤を含有する膨潤ゲル状態のアクリル系粘着剤であってもよい。

［１３］上記［１２］に記載のアルコールの製造方法において、上記膨潤ゲル状態のアクリル系粘着剤中の有機溶剤の含有割合が５０重量％以下であってもよい。

発明の効果

[0014] 本発明の一つの実施形態によれば、溶剤等の処理液を実質的に用いることなく、アクリル系粘着剤から、リサイクル粘着剤の原料となり得るリサイクルアクリル系ポリマーとしての親水性ポリマーおよび加水分解反応の副生物としてのアルコールを製造する方法を提供することができる。また、本発明の一つの実施形態によれば、物理的に加水分解反応の反応点とアルカリ化合物が出会う確率を向上させることができ、したがって、アルカリ化合物が高濃度の状態で加水分解反応の反応点に直接接触すると推定され、その結果、加水分解の反応時間が劇的に短くなるという効果や、得られる親水性ポリマーの収率が高いという効果を発現し得るとともに、親水性ポリマーとともに生成するアルコールについても、収率が高く得られるという効果が発現し得る。さらに、本発明の一つの実施形態によれば、加水分解によってアルコールも生成し、これを回収（好ましくは、減圧回収）することで、高純度のアルコールが高効率で得られるという効果を発現し得る。また、本発明の一つの実施形態によれば、加水分解によって生成したアルコールを強制的に回収（好ましくは、減圧回収）することにより、平衡反応である加水分解反応がルシャトリエの原理によって親水性ポリマー生成方向に有利になり、リサイクルアクリル系ポリマーとしての親水性ポリマーの収率がより高くなるという効果を発現し得る。

発明を実施するための形態

[0015] 本明細書中で「重量」との表現がある場合は、重さを示すＳＩ系単位として慣用されている「質量」と読み替えてもよい。

[0016] 本明細書中で「（メタ）アクリル」との表現がある場合は、「アクリルおよび／またはメタクリル」を意味し、「（メタ）アクリレート」との表現がある場合は、「アクリレートおよび／またはメタクリレート」を意味し、「

（メタ）アリル」との表現がある場合は、「アリルおよび／またはメタリル」を意味し、「（メタ）アクロレイン」との表現がある場合は、「アクロレインおよび／またはメタクロレイン」を意味する。

[0017] ≪１．親水性ポリマーの製造方法≫

本発明の実施形態による親水性ポリマーの製造方法は、アクリル系粘着剤から親水性ポリマーを製造する方法であって、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を固相反応させる反応工程を含む。

[0018] アクリル系粘着剤は、ベースポリマーとしてのアクリル系ポリマーと架橋剤を含むアクリル系粘着剤組成物の架橋反応により得られ、主鎖と側鎖が複雑に絡まりあった架橋構造を有する。本発明の実施形態による親水性ポリマーの製造方法においては、このようなアクリル系粘着剤とアルカリ化合物の固相反応を行うことにより、アクリル系粘着剤に含まれる主ポリマー成分である架橋ポリマーの架橋構造の切断および加水分解反応が極めて円滑に進み、ベースポリマーに比べて分子量を大きく低下させることなく、側鎖にカルボキシル基を有する親水性ポリマーを製造し得る。

[0019] また、本発明の実施形態による親水性ポリマーの製造方法においては、固相反応を採用することにより、物理的に加水分解反応の反応点とアルカリ化合物が出会う確率を向上させることができる。したがって、アルカリ化合物が高濃度の状態で加水分解反応の反応点に直接接触すると推定され、その結果、加水分解の反応時間が劇的に短くなるという効果や、得られる親水性ポリマーの収率が高いという効果を発現し得る。

[0020] ＜１－１．アクリル系粘着剤＞

本発明の実施形態による親水性ポリマーの製造方法において用いるアクリル系粘着剤としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切なアクリル系粘着剤を採用し得る。このようなアクリル系粘着剤としては、代表的には、廃棄物としてのアクリル系粘着剤（「廃アクリル系粘着剤」と称することがある）が挙げられる。廃アクリル系粘着剤としては、例えば、使用後に回収されたアクリル系粘着テープに含まれるアクリル系粘着剤、アクリル

系粘着テープが貼り付けられた被着体からアクリル系粘着テープを剥離させたときに被着体上に糊残りしたアクリル系粘着剤、アクリル系粘着剤の製造装置に付着したアクリル系粘着剤、所定の製品幅に切り出した後のアクリル系粘着テープの製品にならない端材部分のアクリル系粘着剤が挙げられる。

[0021] アクリル系粘着剤は、任意の適切な方法によって形成し得る。このような方法としては、例えば、アクリル系粘着剤組成物から形成する方法が挙げられ、より具体的には、アクリル系粘着剤組成物を任意の適切な基材上に塗布し、必要に応じて加熱・乾燥を行い、必要に応じて硬化させて、該基材上において粘着剤（具体的には、粘着剤層）を形成する方法が挙げられる。このような塗布の方法としては、例えば、グラビアロールコーター、リバースロールコーター、キスロールコーター、ディップロールコーター、バーコーター、ナイフコーター、エアーナイフコーター、スプレーコーター、コンマコーター、ダイレクトコーター、ロールブラッシュコーター、ダイコーターなどの方法が挙げられる。

[0022] アクリル系粘着剤組成物は、本発明の効果をより発現させ得る点で、好ましくは、アクリル系ポリマーと架橋剤を含む。アクリル系ポリマーは、アクリル系粘着剤の分野においていわゆるベースポリマーと称され得るものである。アクリル系ポリマーは、１種のみであってもよいし、２種以上であってもよい。

[0023] アクリル系粘着剤組成物中のアクリル系ポリマーの含有割合は、固形分換算で、好ましくは５０重量％～１００重量％であり、より好ましくは６０重量％～１００重量％であり、さらに好ましくは７０重量％～１００重量％であり、特に好ましくは８０重量％～１００重量％であり、最も好ましくは９０重量％～１００重量％である。

[0024] アクリル系ポリマーとしては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切なアクリル系ポリマーを採用し得る。

[0025] アクリル系ポリマーの重量平均分子量は、好ましくは１００，０００～３，０００，０００であり、より好ましくは１５０，０００～２，０００，０

００であり、さらに好ましくは２００，０００～１，５００，０００であり、特に好ましくは２５０，０００～１，０００，０００である。アクリル系ポリマーのＴｇ（ガラス転移温度）は、好ましくは－１００℃～３０℃であり、より好ましくは－９５℃～２０℃であり、さらに好ましくは－９０℃～１０℃であり、特に好ましくは－８０℃～０℃である。

[0026] アクリル系ポリマーとしては、例えば、（ａ成分）アルキルエステル部分のアルキル基の炭素数が１～１２である（メタ）アクリル酸アルキルエステル、（ｂ成分）ＯＨ基を有する（メタ）アクリル酸エステルおよび（メタ）アクリル酸からなる群から選ばれる少なくとも１種、を含む組成物（Ａ）から重合によって形成されるアクリル系ポリマーである。（ａ成分）、（ｂ成分）は、それぞれ、独立に、１種のみであってもよいし、２種以上であってもよい。

[0027] アルキルエステル部分のアルキル基の炭素数が１～１２である（メタ）アクリル酸アルキルエステル（ａ成分）としては、例えば、（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸プロピル、（メタ）アクリル酸ｎ－ブチル、（メタ）アクリル酸イソブチル、（メタ）アクリル酸ｓ－ブチル、（メタ）アクリル酸ｔ－ブチル、（メタ）アクリル酸ペンチル、（メタ）アクリル酸ヘキシル、（メタ）アクリル酸ヘプチル、（メタ）アクリル酸オクチル、（メタ）アクリル酸２－エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸イソオクチル、（メタ）アクリル酸ノニル、（メタ）アクリル酸イソノニル、（メタ）アクリル酸デシル、（メタ）アクリル酸イソデシル、（メタ）アクリル酸ウンデシル、（メタ）アクリル酸ドデシルなどが挙げられる。これらの中でも、本発明の効果をより発現させ得る点で、好ましくは、（メタ）アクリル酸ｎ－ブチル、（メタ）アクリル酸２－エチルヘキシルであり、より好ましくは、アクリル酸ｎ－ブチル、アクリル酸２－エチルヘキシルである。

[0028] ＯＨ基を有する（メタ）アクリル酸エステルおよび（メタ）アクリル酸からなる群から選ばれる少なくとも１種（ｂ成分）としては、例えば、（メタ

）アクリル酸ヒドロキシエチル、（メタ）アクリル酸ヒドロキシプロピル、（メタ）アクリル酸ヒドロキシブチルなどのＯＨ基を有する（メタ）アクリル酸エステル、（メタ）アクリル酸などが挙げられる。これらの中でも、本発明の効果をより発現させ得る点で、好ましくは、（メタ）アクリル酸ヒドロキシエチル、（メタ）アクリル酸であり、より好ましくは、アクリル酸ヒドロキシエチル、アクリル酸である。

[0029] 組成物（Ａ）は、（ａ）成分および（ｂ）成分以外の、共重合性モノマーを含んでいてもよい。共重合性モノマーは、１種のみであってもよいし、２種以上であってもよい。このような共重合性モノマーとしては、例えば、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸、クロトン酸、イソクロトン酸、これらの酸無水物（例えば、無水マレイン酸、無水イタコン酸などの酸無水物基含有モノマー）などのカルボキシル基含有モノマー（ただし、（メタ）アクリル酸を除く）；（メタ）アクリルアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチル（メタ）アクリルアミド、Ｎ－メチロール（メタ）アクリルアミド、Ｎ－メトキシメチル（メタ）アクリルアミド、Ｎ－ブトキシメチル（メタ）アクリルアミド、Ｎ－ヒドロキシエチル（メタ）アクリルアミドなどのアミド基含有モノマー；（メタ）アクリル酸アミノエチル、（メタ）アクリル酸ジメチルアミノエチル、（メタ）アクリル酸ｔ－ブチルアミノエチルなどのアミノ基含有モノマー；（メタ）アクリル酸グリシジル、（メタ）アクリル酸メチルグリシジルなどのエポキシ基含有モノマー；アクリロニトリルやメタクリロニトリルなどのシアノ基含有モノマー；Ｎ－ビニル－２－ピロリドン、（メタ）アクリロイルモルホリン、Ｎ－ビニルピペリドン、Ｎ－ビニルピペラジン、Ｎ－ビニルピロール、Ｎ－ビニルイミダゾール、ビニルピリジン、ビニルピリミジン、ビニルオキサゾールなどの複素環含有ビニル系モノマー；ビニルスルホン酸ナトリウムなどのスルホン酸基含有モノマー；２－ヒドロキシエチルアクリロイルフォスフェートなどのリン酸基含有モノマー；シクロヘキシルマレイミド、イソプロピルマレイミドなどのイミド基含有モノマー；２－メタクリロイルオキシエチルイソシアネートなどのイソシアネート基含有モノマー；

シクロペンチル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート等の脂環式炭化水素基を有する（メタ）アクリル酸エステル；フェニル（メタ）アクリレート、フェノキシエチル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレートなどの芳香族炭化水素基を有する（メタ）アクリル酸エステル；酢酸ビニル、プロピオン酸ビニルなどのビニルエステル；スチレン、ビニルトルエンなどの芳香族ビニル化合物；エチレン、ブタジエン、イソプレン、イソブチレンなどのオレフィン類やジエン類；ビニルアルキルエーテルなどのビニルエーテル類；塩化ビニル；などが挙げられる。

[0030] 共重合性モノマーとしては、多官能性モノマーも採用し得る。多官能性モノマーとは、１分子中に２以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーをいう。エチレン性不飽和基としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切なエチレン性不飽和基を採用し得る。このようなエチレン性不飽和基としては、例えば、ビニル基、プロペニル基、イソプロペニル基、ビニルエーテル基（ビニルオキシ基）、アリルエーテル基（アリルオキシ基）などのラジカル重合性官能基が挙げられる。多官能性モノマーとしては、例えば、ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、（ポリ）エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、（ポリ）プロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、テトラメチロールメタントリ（メタ）アクリレート、アリル（メタ）アクリレート、ビニル（メタ）アクリレート、ジビニルベンゼン、エポキシアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレートなどが挙げられる。このような多官能性モノマーは、１種のみであってもよいし、２種以上であってもよい。

[0031] 共重合性モノマーとしては、（メタ）アクリル酸アルコキシアルキルエス

テルも採用し得る。（メタ）アクリル酸アルコキシアルキルエステルとしては、例えば、（メタ）アクリル酸２－メトキシエチル、（メタ）アクリル酸２－エトキシエチル、（メタ）アクリル酸メトキシトリエチレングリコール、（メタ）アクリル酸３－メトキシプロピル、（メタ）アクリル酸３－エトキシプロピル、（メタ）アクリル酸４－メトキシブチル、（メタ）アクリル酸４－エトキシブチルなどが挙げられる。（メタ）アクリル酸アルコキシアルキルエステルは、１種のみであってもよいし、２種以上であってもよい。

[0032] アルキルエステル部分のアルキル基の炭素数が１～１２である（メタ）アクリル酸アルキルエステル（ａ成分）の含有量は、本発明の効果をより発現させ得る点で、アクリル系ポリマーを構成するモノマー成分全量（１００重量％）に対して、好ましくは５０重量％以上であり、より好ましくは６０重量％～１００重量％であり、さらに好ましくは７０重量％～１００重量％であり、特に好ましくは８０重量％～１００重量％である。

[0033] ＯＨ基を有する（メタ）アクリル酸エステルおよび（メタ）アクリル酸からなる群から選ばれる少なくとも１種（ｂ成分）の含有量は、本発明の効果をより発現させ得る点で、アクリル系ポリマーを構成するモノマー成分全量（１００重量％）に対して、好ましくは０．１重量％以上であり、より好ましくは１．０重量％～５０重量％であり、さらに好ましくは１．５重量％～４０重量％であり、特に好ましくは２．０重量％～３０重量％である。

[0034] 組成物（Ａ）は、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な他の成分を含有し得る。このような他の成分としては、例えば、重合開始剤、連鎖移動剤、溶剤などが挙げられる。これらの他の成分の含有量は、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な含有量を採用し得る。このような他の成分は、１種のみであってもよいし、２種以上であってもよい。

[0035] アクリル系粘着剤組成物は、架橋剤を含んでいてもよい。架橋剤を用いることにより、アクリル系粘着剤の凝集力を向上でき、本発明の効果をより発現させ得る。架橋剤は、１種のみであってもよいし、２種以上であってもよい。

[0036] 架橋剤としては、多官能イソシアネート系架橋剤、エポキシ系架橋剤、メラミン系架橋剤、過酸化物系架橋剤の他、尿素系架橋剤、金属アルコキシド系架橋剤、金属キレート系架橋剤、金属塩系架橋剤、カルボジイミド系架橋剤、オキサゾリン系架橋剤、アジリジン系架橋剤、アミン系架橋剤などが挙げられる。これらの中でも、本発明の効果をより発現させ得る点で、好ましくは、多官能イソシアネート系架橋剤およびエポキシ系架橋剤からなる群から選ばれる少なくとも１種である。

[0037] 多官能イソシアネート系架橋剤としては、例えば、１，２－エチレンジイソシアネート、１，４－ブチレンジイソシアネート、１，６－ヘキサメチレンジイソシアネートなどの低級脂肪族ポリイソシアネート類；シクロペンチレンジイソシアネート、シクロヘキシレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、水素添加トリレンジイソシアネート、水素添加キシレンジイソシアネートなどの脂環族ポリイソシアネート類；２，４－トリレンジイソシアネート、２，６－トリレンジイソシアネート、４，４’－ジフェニルメタンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネートなどの芳香族ポリイソシアネート類などが挙げられる。多官能イソシアネート系架橋剤としては、例えば、トリメチロールプロパン／トリレンジイソシアネート付加物（三井化学株式会社製、商品名「タケネートＤ１０１Ａ」）、トリメチロールプロパン／ヘキサメチレンジイソシアネート付加物（東ソー社製、商品名「コロネートＨＬ」、商品名「コロネートＨＸ」）、トリメチロールプロパン／キシリレンジイソシアネート付加物（三井化学株式会社製、商品名「タケネート１１０Ｎ）などの市販品も挙げられる。

[0038] エポキシ系架橋剤（多官能エポキシ化合物）としては、例えば、Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－テトラグリシジル－ｍ－キシレンジアミン、ジグリシジルアニリン、１，３－ビス（Ｎ，Ｎ－ジグリシジルアミノメチル）シクロヘキサン、１，６－ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、エチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジグリシ

ジルエーテル、ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル、ソルビトールポリグリシジルエーテル、グリセロールポリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールポリグリシジルエーテル、ポリグリセロールポリグリシジルエーテル、ソルビタンポリグリシジルエーテル、トリメチロールプロパンポリグリシジルエーテル、アジピン酸ジグリシジルエステル、ｏ－フタル酸ジグリシジルエステル、トリグリシジル－トリス（２－ヒドロキシエチル）イソシアヌレート、レゾルシンジグリシジルエーテル、ビスフェノール－Ｓ－ジグリシジルエーテルの他、分子内にエポキシ基を２つ以上有するエポキシ系樹脂などが挙げられる。エポキシ系架橋剤としては、商品名「テトラッドＣ」（三菱ガス化学株式会社製）などの市販品も挙げられる。

[0039] アクリル系粘着剤組成物中の架橋剤の含有量は、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な含有量を採用し得る。このような含有量としては、例えば、アクリル系ポリマーの固形分（１００重量部）に対して、好ましくは０．１重量部～２０重量部であり、より好ましくは０．３重量部～１０重量部であり、さらに好ましくは０．５重量部～８．０重量部であり、特に好ましくは１．０重量部～６．０重量部である。

[0040] アクリル系粘着剤組成物は、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な他の成分を含有し得る。このような他の成分としては、例えば、アクリル系ポリマー以外のポリマー成分、架橋促進剤、架橋触媒、シランカップリング剤、粘着付与樹脂（ロジン誘導体、ポリテルペン樹脂、石油樹脂、油溶性フェノールなど）、老化防止剤、無機充填剤、有機充填剤、金属粉、着色剤（顔料や染料など）、箔状物、紫外線吸収剤、酸化防止剤、光安定剤、連鎖移動剤、可塑剤、軟化剤、界面活性剤、帯電防止剤、導電剤、安定剤、表面潤滑剤、レベリング剤、腐食防止剤、耐熱安定剤、重合禁止剤、滑剤、溶剤、触媒などが挙げられる。

[0041] ＜１－２．アルカリ化合物＞

アルカリ化合物としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な固体のアルカリ化合物を採用し得る。このようなアルカリ化合物としては

、例えば、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、水酸化カルシウムなどの、アルカリ金属またはアルカリ土類金属の水酸化物や炭酸塩などや、ナトリウムメトキシド、ナトリウムエトキシド、カリウムｔ－ブトキシドなどの金属アルコキシドが挙げられ、好ましくは、水酸化カリウム、水酸化ナトリウムおよびナトリウムエトキシドからなる群から選ばれる少なくとも１種である。

[0042] ＜１－３．反応工程＞

反応工程においては、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を固相反応させる。

[0043] アクリル系粘着剤に対するアルカリ化合物の使用量としては、理論的には、アクリル系粘着剤の加水分解に必要な量を設定すればよい。生成物中に未反応アルカリが多く存在するとそれらを処理するための後処理が必要となる。親水性ポリマーおよびアルコールの回収量を最大化させるため、アクリル系粘着剤に対するアルカリ化合物の使用量としては、代表的には、アクリル系粘着剤ベースポリマー１モル当量に対して、０．５モル当量～１．２モル当量が好ましく、０．８モル当量～１．１モル当量がより好ましく、０．９モル当量～１．１モル当量がさらに好ましい。

[0044] 固相反応は、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物（代表的には、固体状のアルカリ化合物）を、溶剤等の液体を実質的に用いることなく反応させる固体状態での反応である。なお、ここでいう「実質的に用いることなく」とは、反応に関与させる目的で意図的に外部から添加しないことを意味し、意図せず不可避な反応系中への液体の混入、例えば、反応雰囲気からの湿気からの水の混入は、上記の「実質的に用いることなく」に包含される。

[0045] なお、本発明の実施形態による親水性ポリマーの製造方法において用いるアクリル系粘着剤について、その固体状態を阻害しない範囲でもともとアクリル系粘着剤中に含まれ得る溶剤等の液体は、上記の「溶剤等の処理液を実質的に用いること」には該当しないものとする。

[0046] また、アクリル系粘着剤のやわらかさを調整するためにアクリル系粘着剤

に有機溶剤を添加することも、上記の「実質的に用いることなく」に包含される。この場合、固相反応においてアルカリ化合物と固相反応させるアクリル系粘着剤は、有機溶剤を含有する膨潤ゲル状態のアクリル系粘着剤である。膨潤ゲル状態のアクリル系粘着剤中の有機溶剤の含有割合は、膨潤ゲル状態を発現できる限り、任意の適切な含有割合を採用し得る。このような膨潤ゲル状態のアクリル系粘着剤中の有機溶剤の含有割合としては、好ましくは５０重量％以下である。なお、本明細書においては、膨潤ゲル状態のアクリル系粘着剤中の有機溶剤の含有割合は、有機溶剤を添加する前のアクリル系粘着剤と添加する有機溶剤の合計量に対する、添加する有機溶剤の量の割合と同じ割合して扱ってよいものとする。

[0047] アクリル系粘着剤に添加し得る上記有機溶剤としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な有機溶剤を採用し得る。有機溶剤は、１種のみであってもよいし、２種以上であってもよい。このような有機溶剤としては、アルコール類が好ましい。アルコール類としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切なアルコール類を採用し得る。このようなアルコール類としては、例えば、メタノール、エタノール、１－プロパノール、２－プロパノール、１－ブタノール、１－ペンタノール、１－ヘキサノール、シクロヘキサノール、ベンジルアルコール、１－ヘプタノール、１－オクタノール、２－エチルヘキサノールが挙げられる。また、有機溶剤として、アルコール以外の有機溶剤も用い得る。このような有機溶剤としては、例えば、炭化水素系溶媒（ヘキサン、ヘプタン、オクタン、ノナン、デカン、トルエン、メチルシクロヘキサンなど）、ケトン系溶媒（アセトン、メチルエチルケトンなど）、エーテル系溶媒（ジエチルエーテル、シクロペンチルメチルエーテルなど）などの、アクリル系粘着剤と親和性の高い溶媒が選択可能である。もちろん、アクリル系粘着剤に添加し得る上記有機溶剤は、これらに限定されない。

[0048] アクリル系粘着剤は、前述したように、代表的には、廃棄物としてのアクリル系粘着剤（「廃アクリル系粘着剤」と称することがある）が挙げられ、

廃アクリル系粘着剤としては、例えば、使用後に回収されたアクリル系粘着テープに含まれるアクリル系粘着剤、アクリル系粘着テープが貼り付けられた被着体からアクリル系粘着テープを剥離させたときに被着体上に糊残りしたアクリル系粘着剤、アクリル系粘着剤の製造装置に付着したアクリル系粘着剤が挙げられる。本発明の実施形態による親水性ポリマーの製造方法においては、このようなアクリル系粘着剤を、溶剤等の液体を実質的に用いることなく、そのまま用いる。

[0049] 固相反応は、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を、溶剤等の液体を実質的に用いることなく固体状態で反応させることができれば、本発明の効果を損なわない範囲で任意の適切な方法で反応し得る。本発明の効果をより発現させ得る点で、固相反応は、好ましくは、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を、せん断力を与えて混練することによって行う。

[0050] せん断力を与えて混練する手段の一つの好ましい選定指標としては、アクリル系粘着剤の貯蔵弾性率［Ｐａ］（代表的には、10^3Ｐａ～10^9Ｐａ）と同等のせん断力［Ｐａ］を与えられる混練装置を用いることが挙げられる。このような混練装置としては、例えば、プラネタリーミキサー、ニーダー、ニーデックス、１軸押出機、２軸押出機が挙げられる。

[0051] せん断力を与えて混練する手段の別の一つの好ましい選定指標としては、攪拌強度［ｋＷ／m^3］が高い混練装置を用いることが挙げられる。このような攪拌強度［ｋＷ／m^3］としては、好ましくは２５ｋＷ／m^3以上であり、より好ましくは４０ｋＷ／m^3以上であり、さらに好ましくは６０ｋＷ／m^3以上であり、特に好ましくは８０ｋＷ／m^3以上である。このような攪拌強度を有する混練装置としては、例えば、プラネタリーミキサー、ニーダー、ニーデックス、１軸押出機、２軸押出機が挙げられる。

[0052] 攪拌強度は、装置の定格電流値［Ａ］および材料容量［Ｌ］の比からも算出される。このような攪拌強度としては、好ましくは０．９Ａ／Ｌ以上であり、より好ましくは１．０Ａ／Ｌ以上であり、さらに好ましくは１．１Ａ／Ｌ以上であり、特に好ましくは１．２以上である。このような攪拌強度を有

する混練装置としては、例えば、プラネタリーミキサー、ニーダー、ニーデックス、１軸押出機、２軸押出機が挙げられる。

[0053] 固相反応においては、好ましくは、上記のような混練装置に、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を投入して、混練を行う。アクリル系粘着剤とアルカリ化合物の混練装置への投入順序としては、いずれを先に投入してもよいし、同時でもよい。本発明の効果をより発現させ得る点で、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物の混練装置への投入順序としては、好ましくは、アクリル系粘着剤を混練装置に投入した後にアルカリ化合物を混練装置に投入し、より好ましくは、アクリル系粘着剤を混練装置に投入して事前撹拌を行った後に、アルカリ化合物を混練装置に投入する。このように投入することにより、物理的に加水分解反応の反応点とアルカリ化合物が出会う確率をより向上させることができ、本発明の効果をより発現させ得る。なお、事前撹拌の時間は、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な時間を設定すればよい。このような事前撹拌の時間としては、好ましくは１０秒～３０分であり、より好ましくは３０秒～２０分であり、さらに好ましくは１分～１０分である。

[0054] アルカリ化合物は、混練装置に投入する前に、粉砕しておいてもよい。

[0055] 固相反応が進行することによって、反応系内（代表的には混練装置内）では加水分解反応が進行し、液体またはその蒸気としてアルコールが生成するとともに、親水性ポリマーを含む固体混合物が生成する。

[0056] 以上のようにして、反応工程においては、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物の固相反応により、反応系内（代表的には混練装置内）で加水分解反応が進行し、液体またはその蒸気としてアルコールが生成するとともに、親水性ポリマーを含む固体混合物が得られる。

[0057] ＜１－４．アルコール回収工程＞

本発明の実施形態による親水性ポリマーの製造方法においては、反応工程によって生成するアルコールを回収するアルコール回収工程を含んでいてもよい。

[0058] アルコール回収工程においては、反応工程によって生成するアルコールを回収する。アルコールを回収する方法としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な方法を採用し得る。本発明の効果をより発現させ得る点で、このような方法としては、減圧回収が挙げられる。このような減圧回収の方法としては、例えば、反応系内（代表的には混練装置内）を減圧にすることで、反応系内（代表的には混練装置内）に発生したアルコールをトラップして回収する。

[0059] アルコール回収工程を設けることにより、反応系内（代表的には混練装置内）からアルコールを強制的に除去できる。これにより、平衡反応である加水分解反応がルシャトリエの原理によって親水性ポリマー生成方向に有利になり、親水性ポリマーの収率がより高くなるという効果を発現し得る。

[0060] ＜１－５．不純物分離工程＞

本発明の実施形態による親水性ポリマーの製造方法においては、不純物を分離する不純物分離工程を含んでいてもよい。

[0061] 不純物分離工程においては、反応工程によって得られる親水性ポリマーを含む固体混合物から不純物を分離する。親水性ポリマーを含む固体混合物から不純物を分離する方法としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な方法を採用し得る。本発明の効果をより発現させ得る点で、このような方法としては、例えば、（１）親水性ポリマーを含む固体混合物を任意の適切な液体（代表的には水）に溶解させて、残存したアルカリ化合物を必要に応じて酸（例えば、酢酸）で中和した後に、遠心分離によって不純物を分離する方法、（２）親水性ポリマーを含む固体混合物に任意の適切な洗浄液（例えば、酢酸エチル／メタノール混合溶媒）を加えて洗浄することによって不純物を分離する方法、が挙げられる。

[0062] 不純物分離工程によって、親水性ポリマーを含む固体混合物から不純物が分離され、親水性ポリマーが得られる。

[0063] ＜１－６．乾燥工程＞

本発明の実施形態による親水性ポリマーの製造方法においては、親水性ポ

リマーを乾燥する乾燥工程を含んでいてもよい。

[0064] 乾燥工程においては、不純物分離工程によって得られる親水性ポリマーを乾燥する。乾燥条件としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な条件を採用し得る。このような条件としては、例えば、乾燥温度として８０℃～１５０℃、乾燥時間として０．５時間～２０時間である。

[0065] ＜１－７．他の工程＞

本発明の実施形態によるアルコールの製造方法は、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な他の工程を含んでいてもよい。

[0066] ≪２．アルコールの製造方法≫

本発明の実施形態による親水性ポリマーの製造方法においては、上述の通り、加水分解反応によってアルコールが生成する。したがって、本発明の実施形態による親水性ポリマーの製造方法は、視点を変えれば、アルコールの製造方法と捉えることができる。すなわち、本発明の実施形態によるアルコールの製造方法は、アクリル系粘着剤からアルコールを製造する方法であって、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を固相反応させる反応工程を含む。

[0067] アクリル系粘着剤は、ベースポリマーとしてのアクリル系ポリマーと架橋剤を含むアクリル系粘着剤組成物の架橋反応により得られ、主鎖と側鎖が複雑に絡まりあった架橋構造を有する。本発明の実施形態によるアルコールの製造方法においては、このようなアクリル系粘着剤とアルカリ化合物の固相反応を行うことにより、アクリル系粘着剤に含まれる主ポリマー成分である架橋ポリマーの架橋構造の切断および加水分解反応が極めて円滑に進み、アルコールを製造し得る。

[0068] また、本発明の実施形態によるアルコールの製造方法においては、固相反応を採用することにより、物理的に加水分解反応の反応点とアルカリ化合物が出会う確率を向上させることができる。したがって、アルカリ化合物が高濃度の状態で加水分解反応の反応点に直接接触すると推定され、その結果、加水分解の反応時間が劇的に短くなるという効果や、生成するアルコールの収率が高いという効果を発現し得る。

[0069] 本発明の実施形態によるアルコールの製造方法において用いるアクリル系粘着剤については、＜１－１．アクリル系粘着剤＞における説明を援用し得る。

[0070] 本発明の実施形態によるアルコールの製造方法において用いるアルカリ化合物については、＜１－２．アルカリ化合物＞における説明を援用し得る。

[0071] 本発明の実施形態によるアルコールの製造方法における反応工程については、＜１－３．反応工程＞における説明を援用し得る。

[0072] 本発明の実施形態によるアルコールの製造方法においては、反応工程によって生成するアルコールを回収するアルコール回収工程を含んでいてもよい。このようなアルコール回収工程については、＜１－４．アルコール回収工程＞における説明を援用し得る。

[0073] 本発明の実施形態によるアルコールの製造方法は、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な他の工程を含んでいてもよい。

実施例

[0074] 以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例になんら限定されるものではない。なお、実施例等における、試験および評価方法は以下のとおりである。

[0075] ＜カルボン酸化率の算出＞

カルボン酸化率は生成物における^{13}Ｃ－ＮＭＲの（メタ）アクリル酸および（メタ）アクリル酸エステルのピーク強度の比から算出した。

[0076] ［製造例１］

本発明の実施形態による親水性ポリマーの製造方法およびアルコールの製造方法で用いるアクリル系粘着剤のモデルとして、下記のように、アクリル系粘着剤（Ａ）を製造した。

攪拌羽根、温度計、窒素ガス導入管、冷却器を備えた四つ口フラスコに、モノマーとして、ブチルアクリレート（ＢＡ）：９５重量部、アクリル酸（ＡＡ）５重量部、重合開始剤として２，２’－アゾビスイソブチロニトリル：０．２重量部、酢酸エチル：２３３重量部を仕込み、緩やかに攪拌しなが

ら窒素ガスを導入し、６０℃に加熱し、フラスコ内の液温を６０℃付近に保って７時間重合反応を行い、重量平均分子量６０万のアクリル系ポリマー（ａ）の溶液を得た。

アクリル系ポリマー（ａ）：１００重量部（固形分）、架橋剤としてイソシアネート化合物（タケネートＤ１０１Ａ、三井化学株式会社製）：５重量部、触媒としてエンビライザーＯＬ－１（東京ファインケミカル社製）：０．０３重量部を配合し、全体の固形分が２０重量％となるように酢酸エチルで希釈し、アクリル系粘着剤組成物を得た。

得られたアクリル系粘着剤組成物を、ポリエチレンテレフタレートフィルム（商品名「Ｔ１００」、厚み５０μｍ、三菱ケミカル株式会社製）に、乾燥後の厚みが１０μｍとなるよう塗布し、乾燥温度１３０℃、乾燥時間３０秒の条件でキュアーして乾燥し、アクリル系粘着剤（Ａ）を作製した。

[0077] ［製造例２］

本発明の実施形態による親水性ポリマーの製造方法およびアルコールの製造方法で用いるアクリル系粘着剤のモデルとして、下記のように、アクリル系粘着剤（Ｂ）を製造した。

攪拌羽根、温度計、窒素ガス導入管、冷却器を備えた四つ口フラスコに、モノマーとして、エチルアクリレート（ＥＡ）：６４重量部、２－エチルヘキシルアクリレート（２ＥＨＡ）２８重量部、メタクリル酸メチル（ＭＭＡ）：５重量部、ヒドロキシエチルアクリレート（ＨＥＡ）：４重量部、重合開始剤として過酸化ベンゾイル：０．２重量部、酢酸エチル：２３３重量部を仕込み、緩やかに攪拌しながら窒素ガスを導入し、６０℃に加熱し、フラスコ内の液温を６０℃付近に保って７時間重合反応を行い、重量平均分子量４６万のアクリル系ポリマー（ｂ）の溶液を得た。

アクリル系ポリマー（ｂ）：１００重量部（固形分）、架橋剤としてイソシアネート化合物（タケネートＤ１０１Ａ、三井化学株式会社製）：１．４５重量部、触媒としてエンビライザーＯＬ－１（東京ファインケミカル社製）：０．０５３重量部を配合し、全体の固形分が２０重量％となるように酢酸エ

チルで希釈し、アクリル系粘着剤組成物を得た。

得られたアクリル系粘着剤組成物を、剥離処理したポリエチレンテレフタレートフィルム（商品名「ダイヤホイルＭＲＦ」、厚み３８μｍ、三菱ケミカル株式会社製）に、乾燥後の厚みが１０μｍとなるよう塗布し、乾燥温度１３０℃、乾燥時間３０秒の条件でキュアーして乾燥し、アクリル系粘着剤（Ｂ）を作製した。

[0078] ［実施例１］

製造例１で得られたアクリル系粘着剤（Ａ）を１００ｇ準備し、反応装置としてのプラネタリーミキサー（ハイビスディスパーミックス３Ｄ－２型、プライミクス株式会社製）に投入し、５分間、事前撹拌を実施した。

続いて、粉砕した水酸化カリウム（ＫＯＨ、純度８５％）を５４ｇ投入し、攪拌回転数を上げながら０．５時間撹拌を継続した。

反応が進行すると、反応装置内に蒸気と液体が発生し、反応装置内を減圧にすることで、発生した蒸気と液体を５℃のチラー水で冷却したトラップ缶に減圧回収した。回収した液体の重量は５０ｇであった。なお、減圧回収した回収液をＮＭＲ（Ｂｒｕｋｅｒ　Ｂｉｏｓｐｉｎ製、ＡＶＡＮＣＥⅢ－６００　ｗｉｔｈ　Ｃｒｙｏ　Ｐｒｏｂｅ）にて主成分の構造を確認したところ、１－ブタノールであることが確認できた。ＧＣ／ＭＳ分析により、回収液体のうち、ポリマー由来の液体は１－ブタノールと原材料のＢＡが存在しており、１－ブタノールの純度は９７％であった。

反応終了後、反応装置内に固体状物が残った。この固体状物に水を投入して溶解させ、酢酸を投入し、中和を行った。その後、遠心分離機にかけ、不純物を遠心分離させ、上澄みを１３０℃で２時間乾燥させたところ、親水性ポリマーであるポリアクリル酸カリウムが８５ｇ得られた。なお、得られたポリアクリル酸カリウムの構造解析は、ＮＭＲ（Ｂｒｕｋｅｒ　Ｂｉｏｓｐｉｎ製、ＡＶＡＮＣＥⅢ－６００　ｗｉｔｈ　Ｃｒｙｏ　Ｐｒｏｂｅ）にて行った。

結果を表１に示した。

[0079] ［実施例２］

製造例１で得られたアクリル系粘着剤（Ａ）を３．５ｋｇ準備し、反応装置としての双腕式ニーダー（ＴＫ５－２型、トーシン社製）に投入し、５分間、事前撹拌を実施した。

続いて、粉砕した水酸化カリウム（ＫＯＨ、純度８５％）を１．８７ｋｇ投入し、攪拌回転数を上げながら０．５時間撹拌を継続した。

反応が進行すると、反応装置内に蒸気と液体が発生し、反応装置内を減圧にすることで、発生した蒸気と液体を５℃のチラー水で冷却したトラップ缶に減圧回収した。回収した液体の重量は１．７ｋｇであった。なお、減圧回収した回収液をＮＭＲ（Ｂｒｕｋｅｒ　Ｂｉｏｓｐｉｎ製、ＡＶＡＮＣＥⅢ－６００　ｗｉｔｈ　Ｃｒｙｏ　Ｐｒｏｂｅ）にて主成分の構造を確認したところ、１－ブタノールであることが確認できた。ＧＣ／ＭＳ分析により、回収液体のうち、ポリマー由来の液体は１－ブタノールと原材料のＢＡが存在しており、１－ブタノールの純度は９７％であった。

反応終了後、反応装置内に固体状物が残った。この固体状物を加圧式ニーダーに投入して粉砕し、酢酸エチル／メタノール＝１／１（体積比）の溶媒を加えて、撹拌して洗浄し、得られた固体状物を１３０℃で２時間乾燥させたところ、親水性ポリマーであるポリアクリル酸カリウムが３ｋｇ得られた。なお、得られたポリアクリル酸カリウムの構造解析は、ＮＭＲ（Ｂｒｕｋｅｒ　Ｂｉｏｓｐｉｎ製、ＡＶＡＮＣＥⅢ－６００　ｗｉｔｈ　Ｃｒｙｏ　Ｐｒｏｂｅ）にて行った。

結果を表１に示した。

[0080] ［実施例３］

製造例１で得られたアクリル系粘着剤（Ａ）を３．５ｋｇ準備し、反応装置としてのトリミックス（井上製作所製、プラネタリーミキサーに該当）に投入し、５分間、事前撹拌を実施した。

続いて、粉砕した水酸化ナトリウム（ＮａＯＨ、純度９７％）を１．１７ｋｇ投入し、攪拌回転数を上げながら０．９時間撹拌を継続した。

反応が進行すると、反応装置内に蒸気と液体が発生し、反応装置内を減圧にすることで、発生した蒸気と液体を５℃のチラー水で冷却したトラップ缶に減圧回収した。回収した液体の重量は１．７ｋｇであった。なお、減圧回収した回収液をＮＭＲ（Ｂｒｕｋｅｒ　Ｂｉｏｓｐｉｎ製、ＡＶＡＮＣＥⅠⅠⅠ－６００　ｗｉｔｈ　Ｃｒｙｏ　Ｐｒｏｂｅ）にて主成分の構造を確認したところ、１－ブタノールであることが確認できた。ＧＣ／ＭＳ分析により、回収液体のうち、ポリマー由来の液体は１－ブタノールと原材料のＢＡが存在しており、１－ブタノールの純度は９７％であった。

反応終了後、反応装置内に固体状物が残った。この固体状物をトリミックス中でそのまま粉砕し、酢酸エチル／メタノール＝１／１（体積比）の溶媒を加えて、撹拌して洗浄し、得られた固体状物を１３０℃で２時間乾燥させたところ、親水性ポリマーであるポリアクリル酸ナトリウムが２．５ｋｇ得られた。なお、得られたポリアクリル酸ナトリウムの構造解析は、ＮＭＲ（Ｂｒｕｋｅｒ　Ｂｉｏｓｐｉｎ製、ＡＶＡＮＣＥⅠⅠⅠ－６００　ｗｉｔｈ　Ｃｒｙｏ　Ｐｒｏｂｅ）にて行った。

結果を表１に示した。

[0081] ［実施例４］

製造例１で得られたアクリル系粘着剤（Ａ）を３．５ｋｇ準備し、反応装置としてのトリミックス（井上製作所製、プラネタリーミキサーに該当）に投入し、５分間、事前撹拌を実施した。

続いて、粉砕した水酸化カリウム（ＫＯＨ、純度８５％）を１．８７ｋｇ投入し、攪拌回転数を上げながら０．５時間撹拌を継続した。

反応が進行すると、反応装置内に蒸気と液体が発生し、反応装置内を減圧にすることで、発生した蒸気と液体を５℃のチラー水で冷却したトラップ缶に減圧回収した。回収した液体の重量は１．７ｋｇであった。なお、減圧回収した回収液をＮＭＲ（Ｂｒｕｋｅｒ　Ｂｉｏｓｐｉｎ製、ＡＶＡＮＣＥⅠⅠⅠ－６００　ｗｉｔｈ　Ｃｒｙｏ　Ｐｒｏｂｅ）にて主成分の構造を確認したところ、１－ブタノールであることが確認できた。ＧＣ／ＭＳ分析によ

り、回収液体のうち、ポリマー由来の液体は１－ブタノールと原材料のＢＡが存在しており、１－ブタノールの純度は９７％であった。

反応終了後、反応装置内に固体状物が残った。この固体状物をトリミックス中でそのまま粉砕し、酢酸エチル／メタノール＝１／１（体積比）の溶媒を加えて、撹拌して洗浄し、得られた固体状物を１３０℃で２時間乾燥させたところ、親水性ポリマーであるポリアクリル酸カリウムが３ｋｇ得られた。なお、得られたポリアクリル酸カリウムの構造解析は、ＮＭＲ（Ｂｒｕｋｅｒ　Ｂｉｏｓｐｉｎ製、ＡＶＡＮＣＥＩＩＩ－６００　ｗｉｔｈ　Ｃｒｙｏ　Ｐｒｏｂｅ）にて行った。

結果を表１に示した。

[0082] ［実施例５］

製造例２で得られたアクリル系粘着剤（Ｂ）を３ｋｇ準備し、反応装置としてトリミックス（井上製作所製、ＴＸ－１５）に投入し、５分間、事前撹拌を実施した。

続いて、粉砕した水酸化カリウム（ＫＯＨ、純度８５％）を１．６ｋｇ投入し、撹拌回転数を上げながら５時間撹拌を継続した。

反応が進行すると、反応装置内に蒸気と液体が発生し、反応装置内を減圧にすることで、発生した蒸気と液体を１５℃のチラー水で冷却した溶剤回収装置（コーベックス社製、ＣＡ１０３）に減圧回収した。回収した液体の重量は０．１ｋｇであった。なお、減圧回収した回収液をＧＣ／ＭＳ分析により、粘着剤由来成分の構造を確認したところ、エタノールと２－エチルヘキサノールであることが確認できた。

反応終了後、反応装置内に固体状物が残った。この固体状物を粉砕機（フォースミルＦＭ１）で粉砕し、酢酸エチル／メタノール＝１／１（体積比）の溶媒を加えて、撹拌して洗浄し、得られた固体状物を１３０℃で２時間乾燥させたところ、親水性ポリマーであるポリアクリル酸カリウムが得られた。なお、得られたポリアクリル酸カリウムの構造解析は、ＮＭＲ（Ｂｒｕｋｅｒ　Ｂｉｏｓｐｉｎ製、ＡＶＡＮＣＥＩＩＩ－６００　ｗｉｔｈ　Ｃｒｙ

ｏ　Ｐｒｏｂｅ）にて行った。

結果を表１に示した。

[0083] ［実施例６］

製造例１で得られたアクリル系粘着剤（Ａ）を５ｋｇ準備し、反応装置としてプラネタリーミキサー（井上製作所製、ＰＬＭ－１５）に小分けして投入し、粘度調整剤として１－ブタノール２．５ｋｇを小分け投入しながら、撹拌を継続し、均一になるまで混合した。これにより、アクリル系粘着剤（Ａ）が１－ブタノールによって膨潤し、膨潤ゲル状態のアクリル系粘着剤となった。

続いて、粉砕した水酸化カリウム（ＫＯＨ、純度８５％）を２．８ｋｇ投入し、攪拌回転数を上げながら３時間撹拌を継続した。

反応が進行すると、反応装置内に蒸気と液体が発生し、反応装置内を減圧にすることで、発生した蒸気と液体を１５℃のチラー水で冷却した溶剤回収装置（コーベックス社製、ＣＡ１０３）に減圧回収した。回収した液体の重量は２．５ｋｇであった。なお、減圧回収した回収液をＧＣ／ＭＳ分析により、主成分の構造を確認したところ、１－ブタノールであることが確認できた。

反応終了後、反応装置内に固体状物が残った。この固体状物をプラネタリーミキサーでそのまま粉砕し、酢酸エチル／メタノール＝１／１（体積比）の溶媒を加えて、撹拌して洗浄し、得られた固体状物を１３０℃で２時間乾燥させたところ、親水性ポリマーであるポリアクリル酸カリウムが得られた。なお、得られたポリアクリル酸カリウムの構造解析は、ＮＭＲ（Ｂｒｕｋｅｒ　Ｂｉｏｓｐｉｎ製、ＡＶＡＮＣＥⅢ－６００　ｗｉｔｈ　Ｃｒｙｏ　Ｐｒｏｂｅ）にて行った。

結果を表１に示した。

[0084] ［比較例１］

全体で１．３重量％の水酸化カリウム（ＫＯＨ）濃度となるようにメタノールに水酸化カリウムを溶解させた後、シクロペンチルメチルエーテル（Ｃ

ＰＭＥ）とメタノール（ＭｅＯＨ）を体積比で７／３となるように混合し、処理液を調製した。

製造例１で得られたアクリル系粘着剤（Ａ）を３ｋｇ準備し、これと、調製した処理液を６０ｋｇとを、１００ｋｇの重合釜（ヘリカルリボン型撹拌翼）に投入し、内浴温度が５０℃となるように１０時間撹拌を実施した。

反応が進行すると、アクリル系粘着剤（Ａ）は反応液に一度溶解し、その後、親水性に改質されることで析出してきた。また、生成するアルコールは溶液中に溶解した。なお、生成するアルコールをＮＭＲ（Ｂｒｕｋｅｒ　Ｂｉｏｓｐｉｎ製、ＡＶＡＮＣＥⅢ－６００　ｗｉｔｈ　Ｃｒｙｏ　Ｐｒｏｂｅ）にて主成分の構造を確認したところ、１－ブタノールであることが確認できた。

析出物を酢酸エチルで洗浄後、１３０℃で２時間乾燥させたところ、親水性ポリマーであるポリアクリル酸が得られた。なお、得られたポリアクリル酸の構造解析は、ＮＭＲ（Ｂｒｕｋｅｒ　Ｂｉｏｓｐｉｎ製、ＡＶＡＮＣＥⅢ－６００　ｗｉｔｈ　Ｃｒｙｏ　Ｐｒｏｂｅ）にて行った。

結果を表１に示した。

[0085] ［比較例２］

全体で３．０重量％の水酸化カリウム（ＫＯＨ）濃度となるように１－ブタノールに水酸化カリウムを溶解させた後、メチルシクロヘキサン（ＭＣＨ）と１－ブタノール（ＢｕＯＨ）を体積比で７／３となるように混合し、処理液を調製した。

製造例１で得られたアクリル系粘着剤（Ａ）を２ｇと、上記調製した処理液を２０ｇとを、５０ｃｃのスクリュー管に投入し、内浴温度が４０℃となるようにして、８時間撹拌子とともに撹拌した。

反応が進行すると、アクリル系粘着剤（Ａ）は反応液に一度溶解し、その後、親水性に改質されることで析出してきた。また、生成するアルコールは溶液中に溶解した。なお、生成するアルコールをＮＭＲ（Ｂｒｕｋｅｒ　Ｂｉｏｓｐｉｎ製、ＡＶＡＮＣＥⅢ－６００　ｗｉｔｈ　Ｃｒｙｏ　Ｐｒ

ｏｂｅ）にて主成分の構造を確認したところ、１－ブタノールであることが確認できた。

析出物を酢酸エチルで洗浄後、１３０℃で２時間乾燥させたところ、親水性ポリマーであるポリアクリル酸が得られた。なお、得られたポリアクリル酸の構造解析は、ＮＭＲ（Ｂｒｕｋｅｒ　Ｂｉｏｓｐｉｎ製、ＡＶＡＮＣＥＩＩＩ－６００　ｗｉｔｈ　Ｃｒｙｏ　Ｐｒｏｂｅ）にて行った。

結果を表１に示した。

[0086] ［比較例３］

５０ｃｃのスクリュー管に、製造例１で得られたアクリル系粘着剤（Ａ）を２ｇ入れ、さらに、粉砕した水酸化カリウム（ＫＯＨ）を０．６ｇ添加した。

スクリュー管を密封後、そのまま実験室環境下で２４時間放置した。

液体は発生せず、アクリル系粘着剤（Ａ）の状態の変化も見られなかった。スクリュー管の中の固形物の構造解析を、ＮＭＲ（Ｂｒｕｋｅｒ　Ｂｉｏｓｐｉｎ製、ＡＶＡＮＣＥＩＩＩ－６００　ｗｉｔｈ　Ｃｒｙｏ　Ｐｒｏｂｅ）にて行った。

結果を表１に示した。

[0087]

[表1]

	アクリル系粘着剤	アルカリ化合物	処理液の使用	処理液中の溶剤	処理液/アクリル系粘着剤（重量比）	アクリル系粘着剤膨潤用有機溶剤(I)	有機溶剤(I)/アクリル系粘着剤（重量比）	アルカリ濃度[wt%]	撹拌・混練手段	反応時間[時間]	回収アルコール種	カルボン酸化率[%]
実施例1	（A）	KOH	なし	なし	ー	なし	ー	固体	プラネタリーミキサー	0.5	1-ﾌﾞﾀﾉｰﾙ	95
実施例2	（A）	KOH	なし	なし	ー	なし	ー	固体	ニーダー	0.5	1-ﾌﾞﾀﾉｰﾙ	96
実施例3	（A）	NaOH	なし	なし	ー	なし	ー	固体	トリミックス	0.9	1-ﾌﾞﾀﾉｰﾙ	96
実施例4	（A）	KOH	なし	なし	ー	なし	ー	固体	トリミックス	0.5	1-ﾌﾞﾀﾉｰﾙ	96
実施例5	（B）	KOH	なし	なし	ー	なし	ー	固体	トリミックス	5	ｴﾀﾉｰﾙと2-ｴﾁﾙﾍｷｻﾉｰﾙ	95
実施例6	（A）	KOH	なし	なし	ー	BuOH	0.5	固体	プラネタリーミキサー	3	1-ﾌﾞﾀﾉｰﾙ	95
比較例1	（A）	KOH	有り	CPME/MeOH=7/3	20	なし	ー	1.3	ヘリカルリボン型撹拌翼	10	1-ﾌﾞﾀﾉｰﾙ	54
比較例2	（A）	KOH	有り	MCH/BuOH=7/3	10	なし	ー	3.0	スターラー	8	1-ﾌﾞﾀﾉｰﾙ	57
比較例3	（A）	KOH	なし	なし	ー	なし	ー	固体	なし	反応せず	なし	0

[0088] 実施例、比較例の結果から、本発明の実施形態によれば、溶剤等の処理液を実質的に用いることなく、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物との固相反応によって、非常に短い反応時間で、親水性ポリマーおよび高純度のアルコールが収率よく得られたことがわかった。また、得られる親水性ポリマーのカルボン酸化率も非常に高いものであった。

産業上の利用可能性

[0089] 本発明の実施形態による親水性ポリマーの製造方法およびアルコールの製造方法は、例えば、粘着テープの素材のリサイクル技術に好適に利用可能である。

請求の範囲

[請求項1] アクリル系粘着剤から親水性ポリマーを製造する方法であって、

アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を固相反応させる反応工程を含む、

親水性ポリマーの製造方法。

[請求項2] 前記固相反応は、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を、せん断力を与えて混練することによって行う、請求項１に記載の親水性ポリマーの製造方法。

[請求項3] 前記反応工程によってアルコールが生成する、請求項１に記載の親水性ポリマーの製造方法。

[請求項4] 前記反応工程によって生成するアルコールを回収するアルコール回収工程を含む、請求項３に記載の親水性ポリマーの製造方法。

[請求項5] 前記アルコール回収工程は、前記反応工程によって生成するアルコールを減圧回収する、請求項４に記載の親水性ポリマーの製造方法。

[請求項6] 不純物を分離する不純物分離工程を含む、請求項１に記載の親水性ポリマーの製造方法。

[請求項7] 親水性ポリマーを乾燥する乾燥工程を含む、請求項１に記載の親水性ポリマーの製造方法。

[請求項8] 前記アクリル系粘着剤が、有機溶剤を含有する膨潤ゲル状態のアクリル系粘着剤である、請求項１に記載の親水性ポリマーの製造方法。

[請求項9] 前記膨潤ゲル状態のアクリル系粘着剤中の有機溶剤の含有割合が５０重量％以下である、請求項８に記載の親水性ポリマーの製造方法。

[請求項10] アクリル系粘着剤からアルコールを製造する方法であって、

アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を固相反応させる反応工程を含む、

アルコールの製造方法。

[請求項11] 前記固相反応は、アクリル系粘着剤とアルカリ化合物を、せん断力を与えて混練することによって行う、請求項１０に記載のアルコール

の製造方法。

[請求項12] 前記アクリル系粘着剤が、有機溶剤を含有する膨潤ゲル状態のアクリル系粘着剤である、請求項１０に記載のアルコールの製造方法。

[請求項13] 前記膨潤ゲル状態のアクリル系粘着剤中の有機溶剤の含有割合が５０重量％以下である、請求項１２に記載のアルコールの製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/043924

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08J 11/10(2006.01)i; ***C07C 29/09***(2006.01)i; ***C07C 31/12***(2006.01)i; ***C08F 8/12***(2006.01)i
FI: C08J11/10; C07C31/12; C07C29/09; C08F8/12

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)

C08J11/10; C07C29/09; C07C31/12; C08F8/12

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
A	WO 2022/004609 A1 (NITTO DENKO CORPORATION) 06 January 2022 (2022-01-06) entire text	1-13
A	CN 103694493 A (QINGDAO FUCHUANG ENVIRONMENT SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 April 2014 (2014-04-02) entire text	1-13
A	JP 2019-136672 A (RICOH COMPANY, LTD.) 22 August 2019 (2019-08-22) entire text	1-13
A	JP 60-229971 A (NITTO DENKI KOGYO KK) 15 November 1985 (1985-11-15) entire text	1-13

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
07 February 2024	**20 February 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/043924

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2022/004609 A1	06 January 2022	EP 4174123 A entire text	
CN 103694493 A	02 April 2014	(Family: none)	
JP 2019-136672 A	22 August 2019	(Family: none)	
JP 60-229971 A	15 November 1985	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/043924

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C08J 11/10(2006.01)i; C07C 29/09(2006.01)i; C07C 31/12(2006.01)i; C08F 8/12(2006.01)i
FI: C08J11/10; C07C31/12; C07C29/09; C08F8/12

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））

C08J11/10; C07C29/09; C07C31/12; C08F8/12

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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	関連する請求項の番号
A	WO 2022/004609 A1 (日東電工株式会社) 06.01.2022 (2022-01-06) 全文	1-13
A	CN 103694493 A (QINGDAO FUCHUANG ENVIRONMENT SCIENCE & TECHNOLOGY CO LTD) 02.04.2014 (2014-04-02) 全文	1-13
A	JP 2019-136672 A (株式会社リコー) 22.08.2019 (2019-08-22) 全文	1-13
A	JP 60-229971 A (日東電気工業株式会社) 15.11.1985 (1985-11-15) 全文	1-13

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
07.02.2024	20.02.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
加賀　直人 4F 9843
電話番号 03-3581-1101 内線 3430

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/043924

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2022/004609 A1	06.01.2022	EP 4174123 A 全文	
CN 103694493 A	02.04.2014	（ファミリーなし）	
JP 2019-136672 A	22.08.2019	（ファミリーなし）	
JP 60-229971 A	15.11.1985	（ファミリーなし）	