

(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
2023年8月17日(17.08.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/152911 A1

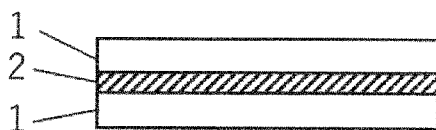
- (51) 国際特許分類:
C09J 9/02 (2006.01) C09J 133/04 (2006.01)
C09J 11/06 (2006.01) C09J 7/38 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/005471
- (22) 国際出願日: 2022年2月10日(10.02.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: ビッグテクノス株式会社(VIGTEQNOS CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒6392261 奈良県御所市大字城山台166番地17 Nara (JP).
- (72) 発明者: 青木 孝浩(AOKI, Takahiro); 〒6392261 奈良県御所市城山台166番地17 ビッグテクノス株式会社内 Nara (JP). 共田 陸史(TOMODA, Takashi); 〒6392261 奈良県御所市城山台166番地17 ビッグテクノス株式会社内 Nara (JP).
- (74) 代理人: 野河 信久, 外(NOGAWA, Nobuhisa et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満5丁目16-3 西天満ファイブビル 野河特許事務所 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, IT, LT, LU, LV, MC, 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))

(54) Title: ELECTRICALLY PEELABLE PRESSURE-SENSITIVE ADHESIVE COMPOSITION, ELECTRICALLY PEELABLE PRESSURE-SENSITIVE ADHESIVE PRODUCT, AND USE OF SAME

(54) 発明の名称: 電気剥離性粘着剤組成物、電気剥離性粘着製品及びその利用



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing an electrically peelable pressure-sensitive adhesive product that exhibits excellent electrical peeling properties even under conditions where the product is exposed to high temperature for a long period of time. The problem is solved by providing an electrically peelable pressure-sensitive adhesive composition that contains an acrylic polymer, an ionic liquid and a polyethylene glycol alkyl ether, wherein: the content of the ionic liquid is more than 30 parts by weight and not more than 90 parts by weight relative to 100 parts by weight of the acrylic polymer; and the content of the polyethylene glycol alkyl ether is 5-45 parts by weight relative to 100 parts by weight of the acrylic polymer.

(57) 要約: 高温条件下に長時間晒されるような条件でも優れた電気剥離性を有した電気剥離性粘着製品を提供することを課題とする。アクリル系ポリマーと、イオン液体と、ポリエチレングリコールのアルキルエーテルとを含み、イオン液体の含有量が前記アクリル系ポリマー100重量部に対して30重量部より多く90重量部以下であり、ポリエチレングリコールのアルキルエーテルの含有量がアクリル系ポリマー100重量部に対して5~45重量部である、電気剥離性粘着剤組成物により、課題を解決する。

WO 2023/152911 A1

明 細 書

発明の名称：

電気剥離性粘着剤組成物、電気剥離性粘着製品及びその利用

技術分野

[0001] 本発明は、電気剥離性粘着剤組成物に関する。本発明は、電気剥離性粘着製品に関する。本発明は、電気剥離性粘着製品の剥離方法に関する。

背景技術

[0002] 被着体への粘着性及び被着体からの剥離性を有する粘着剤や粘着テープが、種々の用途(例えば、表面保護フィルム、塗装用マスキングテープ、剥離可能なメモ等)で使用されている。被着体からの粘着剤の剥離方法としては、物理的方法以外に、光、熱、振動、又は通電による刺激にて剥離する方法等が知られている。例えば、特許文献1には、粘着剤にポリマーとイオン液体とを使用することにより、電圧の印加によって被着体から剥離可能な粘着剤(電気剥離性粘着剤)が提供できることが記載されている。また、特許文献2には、ポリマーやイオン液体と共に用いる移動促進剤等の条件を検討することで、低電圧の印加でも糊残りのない電気剥離性粘着剤を提供できることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-037354号公報
特許文献2：米国特許出願17/602,212号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 発明者らは、電気剥離性粘着剤について研究を進める中で、特許文献2に記載された電気剥離性粘着剤組成物は、常温下での使用において優れた電気剥離性を有しているが、高温環境下に長時間晒されると電気剥離性が低下するという新たな問題を見いだした。そのため、本発明は、電気剥離性粘着剤

を様々な製品に適用するために、高温環境下に長時間晒されても優れた電気剥離性を有した電気剥離性粘着製品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

- [0005] 本発明者らは、電気剥離性粘着剤組成物中のイオン液体・移動促進剤の量を適切に調整することで高温環境下に長時間晒されても優れた電気剥離性を有した電気剥離性粘着製品を提供できることを新たに見出し、本発明に到った。よって、本発明は、アクリル系ポリマーと、イオン液体と、ポリエチレングリコールのアルキルエーテルとを含み、イオン液体の含有量が前記アクリル系ポリマー100重量部に対して30重量部より多く90重量部以下であり、ポリエチレングリコールのアルキルエーテルの含有量がアクリル系ポリマー100重量部に対して5~45重量部である、電気剥離性粘着剤組成物を提供する。
- [0006] 本発明は、基材と、基材に接するように形成された電気剥離性粘着剤層とを有し、電気剥離性粘着剤層が、上記の電気剥離性粘着剤組成物を含む、電気剥離性粘着製品を提供する。
- [0007] 本発明は、芯材と、芯材の両面にそれぞれ接するように形成された2つの電気剥離性粘着剤層とを有し、電気剥離性粘着剤層が、上記の電気剥離性粘着剤組成物を含む、電気剥離性粘着製品を提供する。
- [0008] 本発明は、上記の電気剥離性粘着製品を、導電性の物体上に粘着剤層が接するように貼り付けた後、導電性の物体を介して粘着剤層に30V以下の電圧を印加することにより、粘着製品を直接貼り付けた導電性の物体から剥離する方法であって、導電性の物体が、導電性の被着体、導電性補助材又は導電性の固定対象物である、電気剥離性粘着製品の剥離方法を提供する。

発明の効果

- [0009] 本発明によれば、高温条件下に晒されても電気剥離性に優れた電気剥離性粘着剤組成物が提供される。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]片面テープの形態の電気剥離性粘着製品の断面の一例を示す図である。
[図2]両面テープの形態の電気剥離性粘着製品の断面の一例を示す図である。

[図3A]導電性の被着体と導電性の基材に電圧を印加し、電気剥離性粘着製品から導電性の基材を剥離する回路の一例を示す図である。

[図3B]電圧を印加し導電性の基材を剥離した例を示す図である。

[図4A]導電性の被着体と導電性の固定対象物に電圧を印加し、電気剥離性粘着製品から導電性の固定対象物を剥離する回路の一例を示す図である。

[図4B]電圧を印加し導電性の固定対象物を剥離した例を示す図である。

[図5A]導電性の被着体と導電性補助材に電圧を印加し、電気剥離性粘着製品から非導電性の固定対象物を剥離する回路の一例を示す図である。

[図5B]電圧を印加し非導電性の固定対象物を剥離した例を示す図である。

[図6A]導電性補助材と導電性の固定対象物に電圧を印加し、電気剥離性粘着製品から導電性の固定対象物を剥離する回路の一例を示す図である。

[図6B]電圧を印加し導電性の固定対象物を剥離した例を示す図である。

[図7A]非導電性の被着体に粘着させた導電性補助材と非導電性の固定対象物に粘着させた導電性補助材に電圧を印加し、電気剥離性粘着製品から非導電性の固定対象物を剥離する回路の一例を示す図である。

[図7B]電圧を印加し非導電性の固定対象物を剥離した例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 本明細書において、「 $x \sim y$ 」(x, y は具体的値)は、特に断らない限り x 以上 y 以下を意味する。

[0012] (アクリル系ポリマー)

本実施形態のアクリル系ポリマーは、アクリル系モノマーを、任意の重合開始剤の存在下で重合させることで得ることができる。アクリル系ポリマーは、導電性の物体に粘着できさえすれば、どのようなポリマーも使用できる。導電性の物体とは、導電性の被着体、導電性補助材、導電性の基材又は導電性の固定対象物を指す(これらの定義については後述)。アクリル系ポリマーの重量平均分子量は、粘着性の観点から、 $10 \sim 500$ 万が好ましく、 $20 \sim 400$ 万がより好ましく、 $30 \sim 300$ 万がより好ましい。ここで、重量平均分子量は、ポリスチレン換算の重量平均分子量を指す。具体的には、Shodex社のGPC (

System21)を用い、移動相をテトラヒドロフランとして算出したポリスチレン換算の重量平均分子量であってもよい。

- [0013] アクリル系ポリマーのガラス転移温度(Tg)は、0℃以下が好ましく、-20℃以下がより好ましく、-40℃以下がより好ましい。上記Tgは、例えば下式のFox式に基づいて算出することができる。

$$1/Tg=(W1/Tg1)+(W2/Tg2)+\dots+(Wn/Tgn)$$

ガラス転移温度は、例えば、示差熱分析(DTA)により測定することができる。

- [0014] アクリル系ポリマーは、架橋剤を作用させることで、架橋させてもよい。架橋剤としては、例えば、トルエンジイソシアネート及びメチレンビスフェニルイソシアネート等のイソシアネート系架橋剤が挙げられる。架橋剤の量は、アクリル系ポリマー100重量部に対して、1~10重量部以下であることが好ましく、3~10重量部であることがより好ましく、5~10重量部以下であることがより好ましい。アクリル系ポリマーを架橋させることで、電気剥離性粘着剤組成物を基材上に層として形成した場合、その層の耐クリープ性及び／又は耐せん断性を改良することができる。

- [0015] 上記アクリル系ポリマーは、炭素数1~8のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレート、カルボキシル基含有アクリル系モノマー及び／又はヒドロキシル基含有アクリル系モノマーとの共重合体を含むことがより好ましい。アクリル系ポリマーが、これらの共重合体を含むことで、粘着力に優れた電気剥離性粘着剤組成物となる。

- [0016] (アクリル系モノマー)

アクリル系モノマーには、炭素数1~14のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレートが主成分(50重量%以上)として含まれていることが好ましい。なお、(メタ)アクリレートは、メタクリレート又はアクリレートを意味する。

- [0017] 炭素数1~14のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレートとしては、例えば、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、n-プロピル(メタ)アクリレート、イソプロピル(メタ)アクリレート、n-ブチル(メタ)アクリレート、sec-ブチル(メタ)アクリレート、t-ブチル(メタ)アクリレート、n-オクチル(メタ)アクリレート、イソオクチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、イソノニル(メタ)アクリレート及びドデシル(メタ)アクリレートなどが挙げられる。これらのアルキル(メタ)アクリレートは、1種のみ使用してもよく、2種以上組み合わせて使用してもよい。これらのアルキル(メタ)アクリレートの内、炭素数1~8のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレートが好ましく、炭素数1~4のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレートがより好ましく、n-ブチル(メタ)アクリレートがより好ましく、n-ブチルアクリレートがより好ましい。
- [0018] 他のアクリル系モノマーとしては、アクリル酸、メタクリル酸、カルボキシエチルアクリレート等のカルボキシル基含有モノマー、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、4-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、6-ヒドロキシヘキシル(メタ)アクリレート及び(4-ヒドロキシメチルシクロヘキシル)-メチルアクリレート等のヒドロキシル基含有モノマーが挙げられる。これらの他のアクリル系モノマーは、1種のみ使用してもよく、2種以上組み合わせて使用してもよい。他のアクリル系モノマーとしては、カルボキシル基含有モノマー又はヒドロキシル基含有モノマーのいずれか、あるいはその両方が含まれていることが好ましい。
- [0019] アクリル系モノマーは、上記の他のアクリル系モノマーを使用せず、アルキル(メタ)アクリレートのみからなってもよい。また、所望の性能の電気剥離性粘着剤組成物を容易に入手する観点から、他のアクリル系モノマーが1重量%以上50重量%未満含まれていることが好ましく、5~30重量%含まれていることがより好ましく、5~15重量%含まれていることがより好ましい。
- [0020] また、カルボキシル基含有モノマー又はヒドロキシル基含有モノマーのい

ずれか、あるいはその両方が含まれている場合、これらの両モノマーの総含有量は、特に限定されるものではないが、全モノマー量を100重量部とした場合、1~20重量部の範囲であることが好ましい。この範囲で両モノマーを使用することで、粘着特性を改善できる。更に、両モノマーの総含有量は、1~10重量部の範囲であることがより好ましい。

[0021] 更に、(メタ)アクリレートには、必要に応じて、ビニル系モノマーを添加してもよい。ビニル系モノマーとしては、例えば、イタコン酸、マレイン酸、クロトン酸、無水マレイン酸、無水イタコン酸、酢酸ビニル、N-ビニルピロリドン、N-ビニルカルボン酸アミド類、スチレン及びN-ビニルカプロラクタム等が挙げられる。これらのビニル系モノマーは、1種のみ使用してもよく、2種以上組み合わせて使用してもよい。

[0022] (重合開始剤)

任意に使用される重合開始剤としては、例えば、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル、2,2'-アゾビス(2-メチルプロピオンアミジン)二硫化物、2,2'-アゾビス(4-メトキシ-2,4-ジメチルバレロニトリル)、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(2-メチルブチロニトリル)、1,1'-アゾビス(シクロヘキサン-1-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)、ジメチル-2,2'-アゾビス(2-メチルプロピオネート)、2,2'-アゾビス[2-メチル-N-(フェニルメチル)-プロピオンアミジン]ジハイドロクロライド、2,2'-アゾビス[2-(3,4,5,6-テトラヒドロピリミジン-2-イル)プロパン]ジハイドロクロライド及び2,2'-アゾビス[2-(2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]等のアゾ系重合開始剤；過硫酸カリウム及び過硫酸アンモニウム等の過硫酸塩系重合開始剤；ベンゾイルパーオキシド、過酸化水素、t-ブチルヒドロパーオキシド、ジ-t-ブチルパーオキシド、t-ブチルパーオキシベンゾエート、ジクミルパーオキシド、1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)シクロドデカン、3,3,5-トリメチルシクロヘキサノイルパーオキシド及びt-ブチルペルオキシピバレイト等の過酸化物系重合開始剤；過硫酸塩と亜

硫酸水素ナトリウムとにより構成されたレドックス系重合開始剤等が挙げられる。これらの重合開始剤は、1種のみ使用してもよく、2種以上組み合わせて使用してもよい。また、紫外線照射、放射線照射を行ってもよい。重合開始剤は、アクリル系モノマー100重量部に対して0.005重量部以上1重量部以下の範囲で使用することが好ましい。この範囲で重合開始剤を使用することで、粘着特性に優れたアクリル系ポリマーを形成できる。

[0023] (イオン液体)

イオン液体は、室温で液体であるカチオンとアニオンとの組み合わせであり、常温熔融塩とも呼ばれる。イオン液体は、不燃性、不揮発性及び化学的安定性等の特性を有する。イオン液体は、電圧を印加することで、陽極側にアニオンが移動し、陰極側にカチオンが移動する。電極付近へのアニオン及びカチオンの移動、又は電極と電気剥離性粘着剤組成物との界面でアニオン又はカチオンの酸化還元反応が起こることで、電気剥離性粘着剤組成物の粘着力が弱まり、その結果、剥離性が向上すると考えられている。

[0024] イオン液体が有するイオン伝導率は、特に限定されないが、 10^{-7} S/cm以上のイオン伝導率を有することが好ましく、 10^{-6} ~ 10^{-1} S/cmのイオン伝導率を有することが好ましく、 10^{-4} ~ 10^{-2} S/cmのイオン伝導率を有することがより好ましく、 10^{-3} ~ 10^{-2} S/cmのイオン伝導率を有することがより好ましい。イオン伝導率の測定法は、例えば、ACインピーダンス法によって測定することができる。ACインピーダンス法によるイオン液体のイオン伝導率の測定は、例えば、次のようにして測定できる。

[0025] 常温で、二極式セルを用いてイオン液体をステンレスの上に置き、さらに別のステンレス板をイオン液体の上に置くことでイオン液体をステンレス板で挟み、スペーサーによって、一定の面積と厚さの円盤状に制御することでサンプルを得る。このサンプルに電圧を印加し、振幅を規定する周波数を変化させたときに得られるCole-Coleプロットを、等価回路を用いてカーブフィットすることによりバルク抵抗(Ω)を求める。サンプルの面積A、サンプルの厚さL及びバルク抵抗 R_b を下記式に代入することで、イオン液体のイオン伝

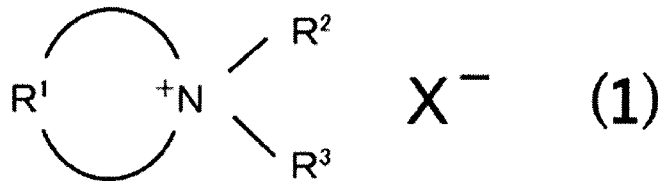
導率 δ を算出できる。

$$\delta = L / (R_b \times A)$$

[δ :イオン伝導率、 R_b :バルク抵抗、 L :サンプルの厚さ(cm)、 A :サンプルの面積(cm^2)]

[0026] イオン液体としては、例えば、下記式(1)で表される環状カチオンとアニオンとの組み合わせが挙げられる。

[0027] [化1]



[式中、 R^1 は、ヘテロ原子を含んでもよい炭素数2~8の二価の炭化水素基であり、式中の N^+ と共に環を構成し、 R^2 及び R^3 は、同一又は異なって、水素原子又は炭素数1~6のアルキル基であり(但し、窒素原子が隣接する炭素原子と二重結合を形成している場合は、 R^3 は存在しない)、

X^- は、 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、 $AlCl_4^-$ 、 $Al_2Cl_7^-$ 、 NO_3^- 、 BF_4^- 、 PF_6^- 、 ClO_4^- 、 CH_3COO^- 、 CF_3COO^- 、 $CF_3SO_3^-$ 、 $(CF_3SO_2)_2N^-$ 、 $(FSO_2)_2N^-$ 、 $(CF_3SO_2)_3C^-$ 、 AsF_6^- 、 SbF_6^- 、 NbF_6^- 、 $F(HF)_n^-$ 、 $B(C_6H_5)_4^-$ 、 $C_4F_9SO_3^-$ 、 $CF_3(CF_2)_3SO_3^-$ 、 $(CF_3CF_2SO_2)_2N^-$ 及び $CF_3CF_2COO^-$ から選択されるアニオンである]

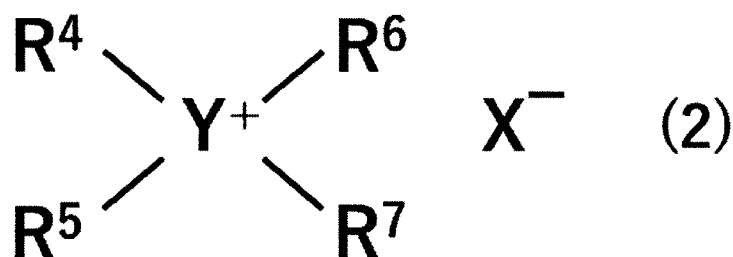
[0028] 上記式中、 R^1 と N^+ とから構成される環には、シクロプロパン、シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサン、シクロヘプタン及びシクロオクタン等の飽和脂環族炭化水素、シクロプロペン、シクロブテン、シクロペンテン、シクロヘキセン、シクロヘプテン、シクロオクテン、シクロペンタジエン及びベンゼン等の不飽和環状炭化水素等の炭化水素環を構成する少なくとも1つの炭素原子を窒素原子に置き換えた環が含まれる。ヘテロ原子としては、N、O、S、P等が挙げられ、好ましくはNである。

[0029] 炭素数1以上6以下のアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル

基、ブチル基、ペンチル基及びヘキシル基等が挙げられる。炭素数3以上8以下のアルキル基は、構造異性体を含む。

[0030] イオン液体の別の例としては、例えば、下記式(2)又は(3)で表されるカチオンとアニオンとの組み合わせが挙げられる。

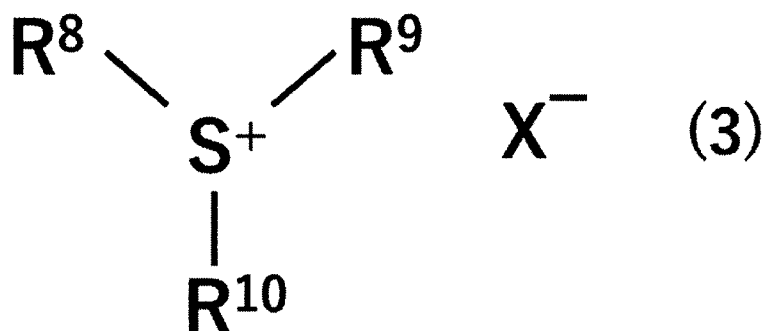
[0031] [化2]



[式中、YはN又はPであり、R⁴~R⁷は、同一又は異なって、水素原子(但し、R⁴~R⁷の全てが水素原子ではない)又は炭素数1~20の、置換基を有していてもよい、直鎖若しくは分岐又は環状のアルキル基であり(但し、窒素原子が隣接する炭素原子と二重結合を形成している場合は、R⁷は存在しない)、置換基は、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、ニトロ基、シアノ基からなる群より選択され、

X⁻は、Cl⁻、Br⁻、I⁻、AlCl₄⁻、Al₂Cl₇⁻、NO₃⁻、BF₄⁻、PF₆⁻、ClO₄⁻、CH₃COO⁻、CF₃COO⁻、CF₃SO₃⁻、(CF₃SO₂)₂N⁻、(FSO₂)₂N⁻、(CF₃SO₂)₃C⁻、AsF₆⁻、SbF₆⁻、NbF₆⁻、F(HF)_n⁻、B(C₆H₅)₄⁻、C₄F₉SO₃⁻、CF₃(CF₂)₃SO₃⁻、(CF₃CF₂SO₂)₂N⁻及びCF₃CF₂COO⁻から選択されるアニオンである]

[0032] [化3]



[式中、R⁸~R¹⁰は、同一又は異なって、水素原子(但し、R⁸~R¹⁰の全てが水素原子ではない)又は炭素数1~20の、置換基を有していてもよい、直鎖若しくは

分岐又は環状のアルキル基であり、置換基は、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、ニトロ基、シアノ基からなる群より選択され、

X⁻は、Cl⁻、Br⁻、I⁻、AlCl₄⁻、Al₂Cl₇⁻、NO₃⁻、BF₄⁻、PF₆⁻、ClO₄⁻、CH₃COO⁻、CF₃COO⁻、CF₃SO₃⁻、(CF₃SO₂)₂N⁻、(FSO₂)₂N⁻、(CF₃SO₂)₃C⁻、AsF₆⁻、SbF₆⁻、NbF₆⁻、F(HF)_n⁻、B(C₆H₅)₄⁻、C₄F₉SO₃⁻、CF₃(CF₂)₃SO₃⁻、(CF₃CF₂SO₂)₂N⁻及びCF₃CF₂COO⁻から選択されるアニオンである]

[0033] イオン液体におけるカチオンは、700以下の重量平均分子量を有していることが好ましく、50~600の重量平均分子量を有していることがより好ましく、50~500の重量平均分子量を有していることがより好ましく、50~400の重量平均分子量を有していることがより好ましい。イオン液体におけるカチオンの重量平均分子量の上限は、例えば、700、650、600、550、500、450、400、350、300、250、200、150である。イオン液体におけるカチオンの重量平均分子量の下限は、例えば、30、40、50、60、70、80、90、99、100である。ここでいう、重量平均分子量は、ポリスチレン換算の重量平均分子量を指す。

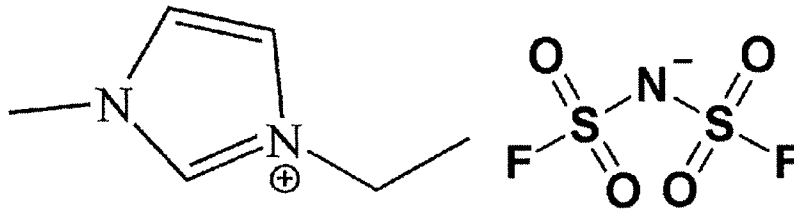
[0034] イオン液体としては、式(1)で表される環状カチオンとアニオンとの組み合わせであることが好ましく、ピリジニウム系カチオン、環状脂肪族系アンモニウムカチオン及びイミダゾリウム系カチオンから選択されるカチオンと、(FSO₂)₂N⁻、(CF₃SO₂)₂N⁻及びBF₄⁻から選択されるアニオンとの組み合わせであることがより好ましく、イミダゾリウム系カチオンから選択されるカチオンと、(FSO₂)₂N⁻、(CF₃SO₂)₂N⁻及びBF₄⁻から選択されるアニオンとの組み合わせであることが電圧の印加後の剥離性を向上させる観点からより好ましい。

[0035] イオン液体は、第一工業製薬、関東化学、広栄化学工業等から入手可能である。例えば、第一工業製薬から1-エチル-3-メチルイミダゾリウムビス(フルオロスルホニル)イミド(EMI-FSI)及び1-エチル-3-メチルイミダゾリウムビス(トリフルオロメタンシルホニル)イミド(EMI-TFSI)、関東化学から1-ヘキシルピリジニウムビス(トリフルオロメタンシルホニル)イミド、N-ブチル-N-メチルピロリジニウムビス(トリフルオロメタンシルホニル)イミド及び1-エチル-3-メチルイミダゾリウムテトラフルオロボレート、広栄化学工業から1-

エチル-3-メチルイミダゾリウムヘキサフルオロホスフェート (IL-C3)、1-ブチルピリジニウムテトラフルオロボレート (IL-P10) 及び1-ヘキシルピリジニウムビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミド (IL-P14) を入手することができる。EMI-FSI 及び EMI-TFSI に含まれるカチオン及びアニオンの組み合わせは以下の通りである。

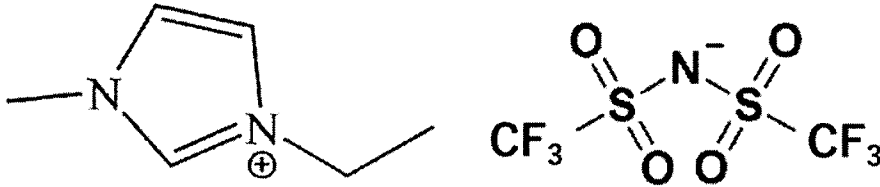
[0036] [化4]

EMI-FSI



[0037] [化5]

EMI-TFSI



[0038] 電気剥離性粘着剤組成物が含むイオン液体の量は、アクリル系ポリマー100重量部に対して、30～90重量部であり、30重量部より多く90重量部以下であることが好ましく、30重量部より多く85重量部以下であることがより好ましく、30重量部より多く80重量部以下であることがより好ましい。電気剥離性粘着剤組成物が含むイオン液体の量の上限は、例えばアクリル系ポリマー100重量部に対して、90重量部、89重量部、88重量部、87重量部、86重量部、85重量部、84重量部、83重量部、82重量部、81重量部、80重量部である。電気剥離性粘着剤組成物が含むイオン液体の量の下限は、例えばアクリル系ポリマー100重量部に対して、30重量部、30.1重量部、30.5重量部、31重量部、32重量部、33重量部、34重量部、35重量部、36重量部、37重量部、38重量部、39重量部、40重量部である。イオン液体は1つのカチオン及び1つのアニオンの

組み合わせでもよいし、複数種類のカチオン、アニオンの組み合わせであってもよい。

[0039] 電気剥離性粘着剤組成物に含まれるイオン液体の量がアクリル系ポリマー100重量部に対して30～90重量部であることで、当該組成物は高温に晒されても優れた電気剥離性を有する。なお、高温とは、50℃以上の温度を指す。本実施形態では、「電気剥離性粘着剤組成物が高温に晒される」とは、電気剥離性粘着剤組成物が、当該組成物自体が高温になり得る環境に存在することをいう。そのような環境としては、例えば、電気剥離性粘着剤組成物が高温の物体と直接又は間接的に接触している状態、電気剥離性粘着剤組成物が高温の空間内に置かれている状態、及びその両方が挙げられる。電気剥離性粘着剤組成物自体が高温になり得る環境は、常に高温の環境でもよいし、所定の時間において高温になる環境でもよい。本発明の電気剥離性粘着剤組成物は高温に晒されても優れた電気剥離性を有しているため、貼り付ける物体そのものが高温になり得るものであっても、電気剥離性粘着剤組成物が置かれる空間が高温になるような条件であっても用いることができる。

ここで、高温に晒されても優れた電気剥離性を有しているとは、高温に晒された後に電圧を印加した電気剥離性粘着剤組成物の粘着力が、高温に晒された後に電圧を印加しない電気剥離性粘着剤組成物の粘着力と比較して50%以上低下することを指す。具体的には、下記式(4)により算出される粘着力の低下率が50%以上であること、すなわち、80℃のような高温条件下に100時間おかれても、電圧の印加によって粘着力を半分以下にできることを指す(式中の粘着製品、芯材、導電性の被着体及び導電性の固定対象物については後述)。粘着力の低下率は50%以上であり、53%以上としてもよいし、55%以上としてもよいし、60%以上としてもよいし、62%以上としてもよいし、65%以上としてもよいし、70%以上としてもよいし、75%以上としてもよいし、78%以上としてもよいし、80%以上としてもよい。

[0040] [数1]

$$\text{低下率(\%)} = \frac{[\text{加熱後未印加の粘着製品の粘着力}] - [\text{加熱及び印加処理後の粘着製品の粘着力}]}{[\text{加熱後未印加の粘着製品の粘着力}]} \times 100 \quad (4)$$

(式中、加熱後未印加の粘着製品の粘着力とは、前記電気剥離性粘着剤組成物を粘着剤層とした両面テープの形態である粘着製品を形成し、前記粘着製品を用いて導電性の被着体及び導電性の固定対象物を固定し、80℃の空間内に100時間静置した後、JIS-Z-0237(2009)に準拠して測定した粘着力を指し、

加熱及び印加処理後の粘着製品の粘着力とは、前記粘着製品を用いて導電性の被着体及び導電性の固定対象物を固定し、80℃の空間内に100時間静置した後、10Vの電圧を60秒間印加してからJIS-Z-0237(2009)に準拠して測定した粘着力を指す)

[0041] なお、上記式(4)は、以下の式(5)であってもよい。

[0042] [数2]

$$\text{低下率(\%)} = \frac{[\text{加熱後未印加の粘着製品の粘着力}] - [\text{加熱及び印加処理後の粘着製品の粘着力}]}{[\text{加熱後未印加の粘着製品の粘着力}]} \times 100 \quad (5)$$

(式中、加熱後未印加の粘着製品の粘着力とは、電気剥離性粘着剤組成物を芯材に塗工して電気剥離性粘着剤組成物を粘着剤層とした両面テープの形態である粘着製品を形成し、前記粘着製品を用いてステンレス板及びアルミ箔を固定し、80℃の空間内に100時間静置した後、JIS-Z-0237(2009)に準拠して引張速度300mm/分で粘着製品を被着体から180°の角度に剥がすのに要した力(N/25mm)を指し、

加熱及び印加処理後の粘着製品の粘着力とは、前記粘着製品を用いてステンレス板及びアルミ箔を固定し、80℃の空間内に100時間静置した後、10Vの電圧を60秒間印加してからJIS-Z-0237(2009)に準拠して引張速度300mm/分で粘着製品をステンレス板から180°の角度に剥がすのに要した力(N/25mm)を指す)

[0043] 従来の電気剥離性粘着剤組成物は、高温環境において電気剥離性が低下して、電圧を印加しても粘着力が剥離に十分な程度に低下しなかった。本発明の電気剥離性粘着剤組成物は、高温に晒されても電圧の印加によって剥離に十分な程度にまで粘着力を低下させ得るので、高温になることがある固定対象物や被着体や使用する空間が高温になる事がある条件下での使用に適してい

る。

[0044] (移動促進剤)

本実施形態では、ポリエチレングリコールのアルキルエーテルは、移動促進剤として用いられる。ポリエチレングリコールのアルキルエーテルとしては、例えば、ポリエチレングリコールモノ(ジ)メチルエーテル、ポリエチレングリコールモノ(ジ)エチルエーテル、ポリエチレングリコールモノ(ジ)プロピルエーテル、ポリエチレングリコールモノ(ジ)イソプロピルエーテル、ポリエチレングリコールモノ(ジ)ブチルエーテル、ポリエチレングリコールモノ(ジ)イソブチルエーテル、ポリエチレングリコールモノ(ジ)メチルエーテル及びポリエチレングリコールモノ(ジ)ペンチルエーテル等が挙げられる。このうち、ポリエチレングリコールモノ(ジ)メチルエーテルであることが好ましく、テトラエチレングリコールジメチルエーテル(ジメチルテトラグリコール)、ジエチレングリコールジブチルエーテル、トリエチレングリコールブチルメチルエーテル、ジメチルトリグリコール、トリエチレングリコールモノメチルエーテルから選択されるのがより好ましく、ジメチルテトラグリコール、ジエチレングリコールジブチルエーテル、トリエチレングリコールブチルメチルエーテルから選択されるのがより好ましい。ポリエチレングリコールのアルキルエーテルは、日本乳化剤、東邦化学工業等から入手可能である。用いるポリエチレングリコールのアルキルエーテルは、単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0045] ポリエチレングリコールのアルキルエーテルは、120~600の重量平均分子量を有していることが好ましく、120~550の重量平均分子量を有していることがより好ましく、120~500の重量平均分子量を有していることがより好ましく、120~360の重量平均分子量を有していることがより好ましい。ポリエチレングリコールのアルキルエーテルの重量平均分子量の上限は、例えば、600、590、580、570、560、550、540、530、520、510、500、490、480、470、460、450、440、430、420、410、400、390、380、370、360、355、350、340である。ポリエチレングリコールのアルキルエーテルの重量平均分子量の下

限は、例えば、120、125、130、135、140、145、150、155、160、170である。ここでいう、重量平均分子量は、ポリスチレン換算の重量平均分子量を指す。

[0046] 電気剥離性粘着剤組成物が含む移動促進剤の量は、アクリル系ポリマー100重量部に対して、5~45重量部の範囲である。電気剥離性粘着剤組成物が含む移動促進剤の上限は、例えば、アクリル系ポリマー100重量部に対して、45重量部、44重量部、43重量部、42重量部、41重量部、40重量部である。電気剥離性粘着剤組成物が含む移動促進剤の下限は、例えば、アクリル系ポリマー100重量部に対して、5重量部、6重量部、7重量部、8重量部、9重量部、10重量部である。

[0047] (有機溶剤)

電気剥離性粘着剤組成物を容易に剥離フィルム又は基材上に塗布するために、電気剥離性粘着剤組成物には有機溶剤が含まれていてもよい。有機溶剤は特に限定されず、粘着剤に使用可能な公知の有機溶剤が挙げられる。有機溶媒としては、親水性の有機溶媒と疎水性の有機溶媒のいずれを用いてもよい。親水性の有機溶媒としては、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、n-ブチルアルコール、sec-ブチルアルコール、イソブタノール、tert-ブチルアルコール、アセトニトリル、アセトン、ジメチルホルムアミド等が挙げられる。疎水性の有機溶媒としては、例えばヘキサン、ヘプタン及びイソオクタン等の脂肪族炭化水素類、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸プロピル等のエステル類、ベンゼン、トルエン、キシレン及びエチルベンゼン等の芳香族系炭化水素類、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、クロロホルム、1-クロロブタン又はクロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素類、ジエチルエーテル、t-ブチルメチルエーテル等のエーテル類、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等のケトン類等が挙げられる。これらの有機溶剤は、1種のみ使用してもよく、2種以上を組み合わせ使用してもよい。なお、有機溶剤を使用する場合、アクリル系ポリマーからなる固形分含量が10重量%以上となるように、その使用割合を調整することが好

ましい。また、使用割合は、固形分含量が20~50重量%となるように調整されていることがより好ましい。

[0048] (添加剤)

本実施形態の電気剥離性粘着剤組成物には、導電材、充填材、可塑剤、酸化防止剤、難燃剤、着色剤、界面活性剤又は上記アクリル系ポリマー以外の粘着剤等の添加剤が含まれていてもよい。

[0049] 導電材としては、主に炭素系導電材と金属系導電材とがある。炭素系導電材としては、例えば、ナノカーボン又は炭素繊維[例えば気相成長炭素繊維(VGCF)又はカーボンナノファイバー]が挙げられ、より具体的には天然黒鉛、人工黒鉛、アセチレンブラック、ケッチェンブラック、ファーネスブラックなどが挙げられる。金属系導電材としては、例えば、Cu、Ni、Al、Ag、Au、Pt、Zn又はMn等の金属又はこれらの合金等が挙げられる。導電材は、単独で用いてもよいし、複数種類を組み合わせて用いてもよい。

[0050] 充填剤としては、例えば、シリカ、珪藻土、アルミナ、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、珪酸カルシウム、タルク、マイカ、ベントナイト、活性白土、ガラス繊維、窒化アルミニウム等が挙げられる。充填剤は単独で用いてもよいし、複数種類を組み合わせて用いてもよい。

[0051] 可塑剤としては、例えば、グリセリン、ジグリセリン、トリグリセリン、エチレングリコール、プロピレングリコール、ポリエチレングリコール等のポリオール、アジピン酸エステル、クエン酸エステル、セバシン酸エステル、アゼライン酸エステル、マレイン酸エステル等の脂肪族ポリカルボン酸エステル、テレフタル酸エステル、イソフタル酸エステル、フタル酸エステル、トリメリット酸エステル、安息香酸エステル等の芳香族ポリカルボン酸エステル、ポリエステル等が挙げられる。可塑剤は単独で用いてもよいし、複数種類を組み合わせて用いてもよい。

[0052] 酸化防止剤としては、例えば、フェノール系酸化防止剤、アミン系酸化防止剤、ラクトン系酸化防止剤、リン系酸化防止剤、イオウ系酸化防止剤等が

挙げられる。酸化防止剤は、単独で用いてもよいし、複数種類を組み合わせ
て用いてもよい。

[0053] 難燃剤としては、例えば、リン及びハロゲン含有有機化合物、臭素又は塩
素含有有機化合物、ポリリン酸アンモニウム、水酸化アルミニウム、酸化ア
ンチモン等の添加及び反応型難燃剤等が挙げられる。難燃剤は単独で用いて
もよいし、複数種類を組み合わせ用いてもよい。

[0054] 着色剤としては、例えば、カーボンブラック、酸化チタン、酸化亜鉛、酸
化鉄、マイカなどの無機顔料や、カップリングアゾ系、縮合アゾ系、アンス
ラキノ系、チオインジゴ系、ジオキサゾン系、フタロシアニン系等の有機
顔料等が挙げられる。着色剤は単独で用いてもよいし、複数種類を組み合わ
せて用いてもよい。

[0055] 界面活性剤としては、例えば、アルキルベンゼンスルホン酸塩、 α -オレフ
ィンスルホン酸塩、リン酸エステルなどの陰イオン界面活性剤、アミン塩(ア
ルキルアミン塩、イミダゾリン等)、四級アンモニウム塩(ジアルキルジメチ
ルアンモニウム塩、アルキルベンジルジメチルアンモニウム塩、ピリジニウ
ム塩、塩化ベンゼトニウム等)等の陽イオン界面活性剤、ソルビタントリステ
アレート、ソルビタンモノパルミテート、ソルビタントリオレエート、ステ
アリン酸モノグリセリド、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポ
リオキシエチレンドデシルエーテル等の非イオン系界面活性剤等が挙げられ
る。界面活性剤は単独で用いてもよいし、複数種類を組み合わせ用いても
よい。

[0056] 上記アクリル系ポリマー以外の粘着剤としては、例えば、シリコーン系粘
着剤、ポリエステル系粘着剤、ウレタン系粘着剤、ゴム系粘着剤等が挙げら
れる。シリコーン系粘着剤としては、例えば、ジメチルシロキサン系、ジフ
ェニルシロキサン系のもの等が挙げられる。ポリエステル系粘着剤としては
、例えば、官能基を2つ以上有するカルボン酸成分及びジオール成分を重縮合
して得られるポリエステル等が挙げられる。ウレタン系粘着剤としては、例
えば、ポリオールとポリイソシアネート化合物を反応させて得られるウレタ

ン系ポリマー等が挙げられる。ゴム系粘着剤としては、例えば、スチレンイソプレンブロック共重合体、スチレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体、スチレン-ブタジエンゴム、ポリイソプレンゴム、ポリイソブチレン、ブチルゴム等の合成ゴムや天然ゴム等が挙げられる。

[0057] これらの上記アクリル系ポリマー以外の粘着剤の量は、アクリル系ポリマー100重量部に対して、40重量部以下であり、35重量部以下であることが好ましく、30重量部以下であることがより好ましく、20重量部以下であることがより好ましく、10重量部以下であることがより好ましく、5重量部以下であることがより好ましく、3重量部以下であることがより好ましく、アクリル系ポリマー以外の粘着剤が含まれないことがより好ましい。

[0058] 電気剥離性粘着剤組成物が含むこれらの添加剤(上記アクリル系ポリマー以外の粘着剤を除く)の量は、特に限定されないが、例えばアクリル系ポリマー100重量部に対して、0.1~200重量部の範囲とすることができ、1~100重量部の範囲とすることができる。

[0059] (電気剥離性粘着剤組成物の製造方法)

本実施形態の電気剥離性粘着剤組成物は、アクリル系ポリマー、イオン液体、移動促進剤及び任意の架橋剤等を攪拌することにより製造できる。攪拌方法としては、特に限定されず、公知の攪拌方法を用いることができる。具体的には、例えばアクリル系ポリマー、イオン液体、移動促進剤及び任意の架橋剤等をV型混合機やミキサー(ディゾルバー、ホモミキサー、プラネタリーミキサー等)によって攪拌することが挙げられる。攪拌時に、上記の添加剤が加えられていてもよい。

[0060] (電気剥離性粘着剤組成物の用途)

本実施形態の電気剥離性粘着剤組成物は、高温条件下に晒されても優れた電気剥離性を有している。そのため、電気剥離性が低下するため従来の電気剥離性粘着剤組成物が使用できなかった電気剥離性粘着剤組成物が高温になり得る条件下での使用に適している。そのような条件下としては、例えば車のエンジンまわりや家電の駆動部周辺、電子部品や金属部品の製造時等が挙

げられる。

[0061] 上述したように本実施形態の電気剥離性粘着剤組成物は、高温になり得る条件下での使用に適しているが、これは常温にしかならない条件下での使用を否定するものではなく、そのような条件下でも従来の電気剥離性粘着剤組成物と同様に好適に使用し得る。すなわち、本実施形態の電気剥離性粘着剤組成物は、電圧を印加することによってUV照射や加熱処理を行うことなく電気剥離性粘着剤組成物を導電性の物体から容易に剥離できるため、電気剥離性粘着剤組成物を、UV照射を行うことができない非透明性の部材や熱に弱い部材などの粘着固定に好適に用いることができる。例えば、家電、PC等の製品が、希少価値の高い部品や安全に回収し再利用したい部品等を含む場合、当該部品を本発明の電気剥離性粘着剤組成物で固定して販売し、その後、使用後の家電、パソコンなどを回収し、固定した部品に電圧を印加することで当該部品を容易に再回収できる。部品等を容易に再回収できることは、リサイクル、リユースの観点からも有用である。あるいは、高い加工精度が要求される部材の固定や、薄い金属板や基板等の物理的固定が難しい部材の固定の為に好適に用いることができる。例えば、電子部品製造工程における部品の仮止め(例えば、LSIチップのダイシング時のウェハの仮止め)に電気剥離性粘着剤組成物を使用でき、電圧を印加することで容易に部品の仮止めを解除できる。その他の用途としては、センサーと導電性の物体との接合用途が挙げられる。この用途でも、低電圧の印加によりセンサーを剥離することで、容易にセンサーを回収でき、センサーを繰り返し使用できるので、経済的である。

[0062] 本実施形態の電気剥離性粘着剤組成物は、電圧印加後、時間が経過することで粘着性が回復する。そのため、電圧印加後の電気剥離性粘着剤組成物は再利用可能である。これは、電圧印加によってそれぞれ逆方向に移動したイオン液体のアニオンとカチオンが時間経過と共に電気剥離性粘着剤組成物中で再び均一になるように移動するためである。このため、本実施形態の電気剥離性粘着剤組成物は、粘着剤として繰り返し使用できるため、経済的であ

り、リサイクル、リユースの観点からも有用である。

[0063] (電気剥離性粘着製品)

本実施形態の電気剥離性粘着製品(以下、単に粘着製品ともいう)は、基材と、基材に接するように形成された電気剥離性粘着剤層によって構成される。また、粘着製品の別の形態としては、芯材と、芯材の両面にそれぞれ接するように形成された2つの電気剥離性粘着剤層によって構成される。

[0064] 粘着製品の電気剥離性粘着剤層は、電気剥離性粘着剤組成物を含んでいる。本実施形態の粘着製品は、粘着製品によって被着体に固定される対象となる物質(固定対象物と呼称する)を、被着体に固定する物質として機能する。

[0065] 粘着製品の形状は、特に限定されないが、例えば、粘着テープや粘着シート等、用途に応じて適切な形態を取り得る。電気剥離性粘着剤層の使用面は、剥離処理されたポリエチレンテレフタレートのフィルムや剥離紙などで使用するまで保護されていてもよい。

[0066] 本実施形態の被着体とは、本実施形態の電気剥離性粘着剤組成物、電気剥離性粘着剤層又は粘着製品を介して固定対象物が固定される場所を提供する物体を指す。

ここで、固定とは、直接的な固定と間接的な固定とがあり、直接的な固定とは、被着体及び固定対象物が粘着製品と直接接している状態を指し、間接的な固定とは、被着体及び／又は固定対象物が粘着製品と直接接触せず、導電性補助材を介して接している状態を指す。固定対象物が被着体に固定できるのであれば、固定方法は直接的な固定であっても間接的な固定であっても構わない。

[0067] 被着体は、導電性を有する被着体(導電性の被着体)であっても導電性を有さない被着体(非導電性の被着体)であってもよい。被着体が導電性の被着体である場合は、被着体に粘着製品を直接貼り付けてもよい。被着体が非導電性の被着体である場合は、非導電性の被着体に導電性補助材を貼り付けるのが必須である。導電性補助材を貼り付ける際には、市販の粘接着剤等の任意の粘接着剤が用いられる。

- [0068] 導電性の被着体としては、例えば、鉄、アルミニウム、銅、銀、金等の金属、又はこれらの金属の合金からなる金属板、金属製品又は金属製の作業台等が挙げられる。非導電性の被着体としては、例えば木製の合板やプラスチック製品又は非金属製の作業台等が挙げられる。
- [0069] 本実施形態の固定対象物は、特に限定されないが、固定対象物が導電性を有していれば、固定対象物を粘着製品に直接貼り付けてもよい。固定対象物が非導電性であった場合は、非導電性の被着体の場合と同様に、固定対象物に導電性補助材を貼り付けてから粘着製品に貼り付けるのが必須である。
- [0070] 導電性の固定対象物としては、例えば、鉄、アルミニウム、銅、銀、金等の金属、又はこれらの金属の合金からなる箔(厚さ100 μ m未満)、板(厚さ100 μ m以上)、これらの金属又は合金が混合あるいはコーティングされた繊維を含有したメッシュ又は布、これらの金属又は合金を含有した樹脂シート、これらの金属、合金又は導電性金属酸化物を含む層を備えた樹脂板等が挙げられる。非導電性の固定対象物としては、樹脂、木材又はプラスチック板等が挙げられる。
- [0071] 本実施形態の基材とは、電気剥離性粘着剤組成物を塗布する平面状の物体を指す。基材は導電性であっても、非導電性であってもよい。
- 粘着製品に用いられる基材としては、例えば、アルミニウム、銅、銀、金等の金属、又はこれらの金属の合金からなる箔又は板、ポリエチレンテレフタレート(PET)やポリイミドのフィルム、炭素繊維、紙、織布又は不織布等が挙げられ、厚みも特に限定されない。ただし、粘着製品に用いられる非導電性の基材は、剥がして使用する。これらは、用いる電気剥離性粘着製品の形状によって適切になるように選択することができる。基材又は芯材は、塗布した電気剥離性粘着剤組成物がそのまま基材又は芯材の表面に付着するものでもよいし、基材又は芯材の繊維間の隙間などにしみ込むようなものであってもよい。そのような基材としては、例えば紙や不織布などが挙げられる。
- [0072] 電気剥離性粘着剤層は、基材の片面だけでなく、両面に構成されていてもよい。この場合、基材は芯材と呼称する。芯材は、電圧の印加時に両面の電

気剥離性粘着剤層間でイオン液体を通せるものである事が必須である。芯材がイオン液体を通せる素材である事で、両面の電気剥離性粘着剤層に電圧を印加して粘着力を低下させることができる。

基材又は芯材を用いることによって、粘着製品に強度を持たせることができ、使用時の作業性を向上できる。

[0073] 導電性補助材としては、導電性を有していれば特に限定されず、例えば、アルミニウム、銅、銀、金等の金属、これらの金属の合金、又は導電性金属酸化物(酸化インジウムスズ:IT0等)を蒸着したフィルム等、これらの金属又は合金が混合されるかコーティングされた繊維を含有した布、これらの金属又は合金を含有した樹脂シート、これらの金属、合金又は導電性金属酸化物を含む層を備えた樹脂板が挙げられる。

[0074] 図1に片面テープの形態の粘着製品の断面の一例(水平面に貼付したテープを垂直方向に切断したときの断面。以下同様)を示し、図2に両面テープの形態の粘着製品の断面の一例を示す。図3A~図7Bにこれらの粘着製品の電気剥離性粘着剤層に、導電性の物体を介して電圧を印加する際の回路例及び電圧の印加後の剥離例を記載する。本発明の粘着製品の使用形態は以下の回路例及び剥離例に限定されない。なお、以下の剥離例では、被着体側に電気剥離性粘着剤層又は粘着製品が残るように記載しているが、それぞれの例の直流電源の正負の向きを逆に配置することによって、固定対象物に粘着製品が残るように剥離を行うことができる。なお、電源のどちら側に粘着製品が残るようになるかは、粘着製品の組成によって異なり、特に限定されるものではない。

[0075] 図中、1は電気剥離性粘着剤層、2は基材又は芯材、3は導電性の被着体、4は直流電源、5は導電性の固定対象物、6は非導電性の固定対象物、7は任意の粘接着剤、8は導電性補助材、9は非導電性の被着体を意味する。

[0076] 図3Aは、片面テープの形態の粘着製品を、導電性の被着体3へ粘着して電圧を印加した断面の一例を示している。ここでの基材2は導電性を有する素材である。図3Aのように、基材2と導電性の被着体3に端子を繋ぎ、直

流電源 4 と回路を形成することで電気剥離性粘着剤層 1 に電圧を印加し、図 3 B のように粘着させた導電性の基材 2 を導電性の被着体 3 から剥離できる。

[0077] 図 4 A は、導電性の固定対象物 5 を、両面テープの形態である粘着製品を用いて導電性の被着体 3 へ粘着して電圧を印加した断面の一例を示している。両面テープは、基材 2 の両面に電気剥離性粘着剤層 1 が形成されている。図 4 A のように、導電性の固定対象物 5 と導電性の被着体 3 に端子を繋ぎ、直流電源 4 と回路を形成することで電気剥離性粘着剤層 1 に電圧を印加し、図 4 B のように粘着させた導電性の固定対象物 5 を導電性の被着体 3 から剥離できる。

[0078] 図 5 A は、非導電性の固定対象物 6 を、両面テープの形態である粘着製品を用いて導電性の被着体 3 へ粘着して電圧を印加した断面の一例を示している。図 5 A のように、非導電性の固定対象物 6 に、導電性補助材 8 としてアルミ板を任意の粘接着剤 7 を用いて貼り付け、非導電性の固定対象物 6 及び導電性補助材 8 と、導電性の被着体 3 とを粘着製品を用いて粘着する。この導電性補助材 8 と導電性の被着体 3 に端子を繋ぎ、直流電源 4 と回路を形成することで電気剥離性粘着剤層 1 に電圧を印加し、図 5 B のように粘着させた非導電性の固定対象物 6 を導電性の被着体 3 から剥離できる。この場合、非導電性の固定対象物 6 に貼り付けた導電性補助材 8 は非導電性の固定対象物 6 に残る。

[0079] 図 6 A は、導電性の固定対象物 5 を、両面テープの形態である粘着製品を用いて非導電性の被着体 9 へ粘着して電圧を印加した断面の一例を示している。図 6 A のように、非導電性の被着体 9 に、導電性補助材 8 としてアルミ板を任意の粘接着剤 7 を用いて貼り付け、導電性の固定対象物 5 と、導電性補助材 8 と非導電性の被着体 9 とを粘着製品を用いて粘着する。この導電性の固定対象物 5 と導電性補助材 8 に端子を繋ぎ、直流電源 4 と回路を形成することで電気剥離性粘着剤層 1 に電圧を印加し、図 6 B のように粘着させた導電性の固定対象物 5 を非導電性の被着体 9 から剥離できる。

[0080] 図7Aは、非導電性の固定対象物6を、両面テープの形態である粘着製品を用いて非導電性の被着体9へ粘着して電圧を印加した断面の一例を示している。図7Aのように、非導電性の固定対象物6及び非導電性の被着体9それぞれに、導電性補助材8としてアルミ板を任意の粘接着剤7を用いて貼り付け、非導電性の固定対象物6を粘着させた導電性補助材8と、非導電性の被着体9を粘着させた導電性補助材8とを粘着製品を用いて粘着する。それぞれの導電性補助材8に端子を繋ぎ、直流電源4と回路を形成することで電気剥離性粘着剤層1に電圧を印加し、図7Bのように粘着させた非導電性の固定対象物6を非導電性の被着体9から剥離できる。この場合、非導電性の固定対象物6に貼り付けた導電性補助材8は非導電性の固定対象物6に残る。

[0081] 本実施形態の粘着製品は、30V以下のような低電圧の印加によっても上記それぞれの剥離操作を行うことができる。

[0082] 電気剥離性粘着剤層は、例えば、電気剥離性粘着剤組成物を基材又は芯材に塗布することで形成できる。電気剥離性粘着剤組成物の塗布方法は特に限定されないが、例えば、スピンコーター、グラビアコーター、アプリケーション、マルチコーター、ダイコーター、バーコーター、ロールコーター、ブレードコーター、又はナイフコーター等を用いることができる。電気剥離性粘着剤層の厚さは特に限定されないが、1~200 μ mの範囲にある事が好ましく、1~100 μ mの範囲にあることがより好ましく、1~50 μ mの範囲にあることがより好ましい。電気剥離性粘着剤組成物を塗布後、電気剥離性粘着剤層を加熱して電気剥離性粘着剤組成物を乾燥させてもよい。

[0083] 電気剥離性粘着剤層は、電圧の印加前に25N/25mm以上の粘着力を有していることが好ましく、30N/25mm以上の粘着力を有していることがより好ましい。

[0084] 本実施形態の粘着製品は、電圧印加後、時間が経過することで電気剥離性粘着剤組成物の粘着性が回復する。そのため、電圧印加後の粘着製品は再利用可能である。本実施形態の粘着製品は、繰り返し使用することができるた

め、経済的であり、リサイクル、リユースの観点からも有用である。

[0085] (電気剥離性粘着製品の製造方法)

本発明の一実施形態は、電気剥離性粘着製品の製造方法である。電気剥離性粘着製品は、例えば電気剥離性粘着剤組成物を基材又は芯材に塗布して電気剥離性粘着剤層を形成することで製造できる。電気剥離性粘着剤組成物、電気剥離性粘着剤層、基材、電気剥離性粘着製品及び塗布方法については、上述の通りである。

[0086] 電気剥離性粘着製品が粘着テープや粘着シートの形態である場合、粘着製品の厚みは特に限定されないが、1~200 μ mの範囲にある事が好ましく、1~100 μ mの範囲にあることがより好ましい。なお、電気剥離性粘着剤層や粘着製品の厚みは公知の厚み測定器、例えばピーコック精密測定機器等を用いて測定した値を指す。

[0087] (剥離方法)

本実施形態の電気剥離性粘着剤層及び粘着製品は、導電性の物体上に電気剥離性粘着剤層又は粘着製品を貼り付けた後、電圧を印加することにより、電気剥離性粘着剤層又は粘着製品を直接貼り付けた導電性の物体から剥離できる。

[0088] 剥離方法としては、例えば、固定対象物及び被着体が導電性を有していれば、固定対象物及び被着体に端子をつなぎ、端子間に電圧を印加することによって電気剥離性粘着剤層又は粘着製品を固定対象物又は被着体から剥離できる。固定対象物及び／又は被着体が導電性を有していなければ、導電性補助材としてアルミ板などを粘接着させることで非導電性でも固定・剥離操作を行うことができる。これらの固定・剥離操作は上記粘着製品の剥離例に示されている。

[0089] 印加する電圧は、電気剥離性粘着剤層又は粘着製品を剥離できれば特に限定されないが、電圧印加装置の規模、固定対象物への影響や作業中の事故による人体へのリスクを考慮すると、低電圧であることが好ましい。印加する電圧の範囲は、例えば、690V, 650V, 600V, 550V, 500V, 480V, 450V, 415V,

400V, 380V, 350V, 347V, 300V, 250V, 240V, 230V, 220V, 210V, 208V, 200V, 180V, 160V, 150V, 130V, 125V, 120V, 115V, 110V, 105V, 100V, 90V, 80V, 70V, 60V, 50V, 40V及び30Vの電圧から上限を、0.5V, 1V, 2V, 3V, 4V, 5V, 6V, 7V, 8V, 9V及び10Vの電圧から下限を選択して組み合わせることができる。この中でも、特に1~30Vの範囲の電圧で作業することが、印加装置が小型で済むこと、安全性や固定対象物へ与える影響の面から好ましい。

[0090] 本実施形態の電気剥離性粘着剤層及び粘着製品は、印加する電圧が数V程度の低い電圧でも導電性の物体から剥離できるので、電源が例えば市販の乾電池であっても、剥離操作を行うことができる。これは、本実施形態によって、作業者の安全性に優れ、更に持ち運びが可能な簡易な印加装置によって剥離操作を行うことができることを示している。

[0091] 電圧の印加時間は、電気剥離性粘着剤層又は粘着製品を剥離できれば特に限定されないが、固定対象物への影響を考慮すると、10分以内であることが好ましく、5分以内であることがより好ましく、3分以内であることがより好ましい。

[0092] 剥離時の温度は特に限定されないが、室温で行うことが好ましい。本実施形態の電気剥離性粘着剤層又は粘着製品は、上記のように低電圧かつ短時間で導電性の物体からの剥離が可能なので、固定対象物への熱による影響を極めて少なくして行うことができる。

[0093] 本発明の一実施形態は、電気剥離性粘着剤組成物の製造のためのアクリル系ポリマーと、イオン液体と、ポリエチレングリコールのアルキルエーテルとの使用を含む。イオン液体の含有量が、アクリル系ポリマー100重量部に対して30~90重量部になるように、またポリエチレングリコールのアルキルエーテルの含有量が、アクリル系ポリマー100重量部に対して5~45重量部になるように含むように混合し、任意で架橋剤や添加剤等を加え、公知の方法で攪拌することにより、電気剥離性粘着剤組成物を製造することができる。アクリル系ポリマー、イオン液体、ポリエチレングリコールのアルキルエーテル、架橋剤及び添加剤については、上述の通りである。

[0094] 本発明の一実施形態は、電気剥離性粘着製品の製造のための電気剥離性粘着剤組成物の使用を含む。電気剥離性粘着剤組成物を用いて電気剥離性粘着剤層を基材(又は芯材)上に構成することで、電気剥離性粘着製品を製造することができる。電気剥離性粘着剤組成物、電気剥離性粘着剤層、基材及び電気剥離性粘着製品については、上述の通りである。

実施例

[0095] 以下、実施例及び比較例によって本発明を更に具体的に説明するが、本発明はこれらによりなんら制限されるものではない。

[0096] (実施例1)

アクリル系ポリマー、イオン液体、移動促進剤を用いて、以下のようにして粘着製品を作製した。

1. アクリル系ポリマーの調製

n-ブチルアクリレート(三菱ケミカル社)91重量部、アクリル酸(三菱ケミカル社)8重量部及び2-ヒドロキシエチルメタクリレート(日本触媒社)1重量部からなるモノマー混合物と、重合溶媒(酢酸エチル:トルエン(重量比)=9:1)186重量部を、ガラス製フラスコに投入し、窒素ガスで置換した後、重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル(AIBN、純正化学社)0.2重量部を加え、85℃に昇温して5時間重合反応させて、アクリル系粘着剤を得た。得られたアクリル系粘着剤は、アクリル系ポリマー(重量平均分子量約80万、 T_g -46℃)を35重量%含み、7,000mPa・sの粘度を有していた。

[0097] 2. 電気剥離性粘着剤組成物の調製

上記アクリル系粘着剤100重量部(そのうち、アクリル系ポリマーとしては35重量部含む)にイソシアネート系架橋剤としてのコロネート(登録商標)L-55E(東ソー社)5.0重量部と、イオン液体としてエレクセル(登録商標)AS-110(EMI-FSI: 第一工業製薬社)14.0重量部と、移動促進剤としてジメチルテトラグリコール(日本乳化剤社:分子量約220)2.1重量部とを添加し、室温で10分間ディゾルバーにより攪拌し、静置脱泡することで電気剥離性粘着剤組成物を得た。

。

[0098] 3. 粘着製品の作製

2. で得られた電気剥離性粘着剤組成物を、表面をシリコーン処理したポリエチレンテレフタレートのフィルムに塗布し、100℃で5分間乾燥させた。乾燥後のフィルムの電気剥離性粘着剤組成物の塗布面を不織布[ミライフ(登録商標)TY0503FE(ENEOSテクノマテリアル社)]に貼り付けた。同様に、表面をシリコーン処理したポリエチレンテレフタレートのフィルムに電気剥離性粘着剤組成物を塗布・乾燥させたフィルムを作製し、不織布のフィルムを貼り付けていない面に貼り付けた。その後、40℃で3日間静置することで実施例1の粘着製品(両面テープ、厚さ80 μ m)を得た。

[0099] (比較例1)

移動促進剤を用いないこと以外は実施例1と同様にして比較例1の粘着製品を得た。

[0100] (比較例2)

移動促進剤の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して1.05重量部としたこと以外は実施例1と同様にして比較例2の粘着製品を得た。

[0101] (実施例2)

移動促進剤の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して3.5重量部としたこと以外は実施例1と同様にして実施例2の粘着製品を得た。

[0102] (実施例3)

移動促進剤の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して5.25重量部としたこと以外は実施例1と同様にして実施例3の粘着製品を得た。

[0103] (実施例4)

移動促進剤の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して7.0重量部としたこと以外は実施例1と同様にして実施例4の粘着製品を得た。

[0104] (実施例5)

移動促進剤の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して10.5重量部としたこと以外は実施例1と同様にして実施例5の粘着製品を得た。

[0105] (実施例6)

移動促進剤の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して14.0重量部としたこと以外は実施例1と同様にして実施例6の粘着製品を得た。

[0106] (比較例3)

移動促進剤の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して17.5重量部としたこと以外は実施例1と同様にして比較例3の粘着製品を得た。

[0107] (比較例4)

イオン液体の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して7.0重量部としたこと以外は実施例2と同様にして比較例4の粘着製品を得た。

[0108] (実施例7)

イオン液体の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して17.5重量部としたこと以外は実施例2と同様にして実施例7の粘着製品を得た。

[0109] (実施例8)

イオン液体の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して21.0重量部としたこと以外は実施例2と同様にして実施例8の粘着製品を得た。

[0110] (実施例9)

イオン液体の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して24.5重量部としたこと以外は実施例2と同様にして実施例9の粘着製品を得た。

[0111] (実施例10)

イオン液体の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して28.0重量部としたこと以外は実施例2と同様にして実施例10の粘着製品を得た。

[0112] (実施例11)

イオン液体をエレクセル(登録商標)IL-210 (EMI-TFSI: 第一工業製薬社)とし、移動促進剤の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して7.0重量部としたこと以外は実施例1と同様にして実施例11の粘着製品を得た。

[0113] (実施例12)

イオン液体をEMI-TFSIとし、イオン液体の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して17.5重量部とし、移動促進剤の量を3.5重量部としたこと以外は実施例1と同様にして実施例12の粘着製品を得た。

[0114] (実施例 1 3)

イオン液体の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して17.5重量部とし、移動促進剤をジエチレングリコールジブチルエーテル[ハイソルブ BDB(東邦化学工業社)]とし、移動促進剤の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して3.5重量部としたこと以外は実施例 1 と同様にして実施例 1 3 の粘着製品を得た。

[0115] (実施例 1 4)

イオン液体の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して17.5重量部とし、移動促進剤をトリエチレングリコールブチルメチルエーテル[ハイソルブ BTM(東邦化学工業社)]とし、移動促進剤の量をアクリル系粘着剤100重量部に対して3.5重量部としたこと以外は実施例 1 と同様にして実施例 1 4 の粘着製品を得た。

[0116] 粘着製品の粘着力の評価

実施例 1 ~ 1 4、比較例 1 ~ 4 の各粘着製品の片面の剥離フィルムを剥がし、厚さ50 μ mのアルミ箔(固定対象物)を貼り付けた。アルミ箔を貼り付けた後、粘着製品を250mm \times 25mmの長さになるようにアルミ箔ごと切り出した(粘着製品毎に3個ずつ)。切り出した各粘着製品のもう片面の剥離フィルムを剥がし、研磨したステンレス板(導電性の被着体:125mm \times 50mm)に100mm \times 25mm分貼り付けた。これに対して2kgのゴムローラを用いて300mm/分の速度で粘着製品の長辺方向に1往復させることで被着体、粘着製品及び固定対象物を圧着して評価サンプルとした。被着体、粘着製品及び固定対象物を圧着して30分後に、各評価サンプルを恒温機に入れ、80 $^{\circ}$ Cにて100時間の高温環境下に静置した。100時間経過後の各評価サンプルを回収し、室温に2時間おいた後、各評価サンプルを島津製作所製オートグラフ(登録商標)AGS-Hを用いて、JIS Z-0237(2009)に準拠し、引張速度300mm/分で粘着テープを被着体から180 $^{\circ}$ の角度に剥がす(以下180 $^{\circ}$ ピールするという)のに要した力(粘着力:N/25mm)を測定し、3つの評価サンプルに対して測った値の平均値を測定値とした。

[0117] 実施例 1 ~ 1 4、比較例 1 ~ 4 の各粘着製品から、上記と同様にして粘着

製品毎に3つずつ評価サンプルを準備した。各評価サンプルを恒温機に入れ、80℃にて100時間の高温環境下に静置した。100時間経過後の各評価サンプルを回収し、室温に2時間おいた後、評価サンプルの導電性の被着体側が正極、固定対象物側が負極になるように電極を取り付けた。電源として直流電源を用い、変圧器を用いて電圧を調整して、評価サンプルに10Vの電圧を60秒間印加した。電圧の印加後、上記と同様にして粘着テープを被着体から180°ピールするのに要した力を測定した。

[0118] 加熱・電圧印加後の粘着製品の粘着力の低下度合い(低下率)について評価した。低下率は、下記式(6)に基づいて算出した。低下率が50%以上の場合、電圧の印加による剥離が容易である。50%より低い場合は剥離が困難である。

[0119] [数3]

$$\text{低下率(\%)} = \frac{[\text{加熱後未印加の粘着製品の粘着力}] - [\text{加熱及び印加処理後の粘着製品の粘着力}]}{[\text{加熱後未印加の粘着製品の粘着力}]} \times 100 \quad (6)$$

[0120] 実施例1～14、比較例1～4の各粘着製品のイオン液体の種類及びその使用量、移動促進剤の種類及びその使用量、及び各粘着製品の評価結果を表1に示す。表1中、それぞれの使用量はアクリル系ポリマー100重量部に対する量に換算されている。表中のIAはEMI-FSI、IBはEMI-TFSI、MAはジメチルテトラグリコール、MBはジエチレングリコールジブチルエーテル、MCはトリエチレングリコールブチルメチルエーテルを指す。

[0121]

[表1]

	イオン液体		移動促進剤		加熱後未印加の粘着製品の粘着力(N/25mm)	加熱及び印加処理後の粘着製品の粘着力(N/25mm)	低下率(%)
	種類	使用量(重量部)	種類	使用量(重量部)			
比較例 1	IA	40	MA	0	47	28	40
比較例 2	IA	40	MA	3	43	31	28
実施例 1	IA	40	MA	6	48	18	62
実施例 2	IA	40	MA	10	33	2	94
実施例 3	IA	40	MA	15	44	10	77
実施例 4	IA	40	MA	20	38	10	70
実施例 5	IA	40	MA	30	40	12	70
実施例 6	IA	40	MA	40	34	16	53
比較例 3	IA	40	MA	50	29	18	38
比較例 4	IA	20	MA	10	50	28	44
実施例 7	IA	50	MA	10	42	1	98
実施例 8	IA	60	MA	10	41	3	93
実施例 9	IA	70	MA	10	41	6	85
実施例 10	IA	80	MA	10	30	6	80
実施例 11	IB	40	MA	20	33	15	55
実施例 12	IB	50	MA	10	35	1	97
実施例 13	IA	50	MB	10	39	5	87
実施例 14	IA	50	MC	10	35	2	94

[0122] 表 1 に記載の結果から以下のことが理解できる。

本実験で用いた粘着製品は、いずれも電圧の印加前の粘着力が25N/25mm以上であった。このことから、使用時の粘着性が強いことが分かる。

実施例 1 ～ 14 の粘着製品は80℃、100時間の高温条件下に置いた後であっても電圧の印加後に粘着力が十分に低下した。対して比較例 1 ～ 4 の粘着製品は80℃、100時間の高温条件下に置いた後の電気剥離性が低下した。

[0123] 以上の実験結果より、実施例 1 ～ 14 のようにイオン液体・移動促進剤の量を適切に調整することで、高温条件下に置かれた後であっても優れた電気剥離性を示す電気剥離性粘着剤を得ることができると示された。

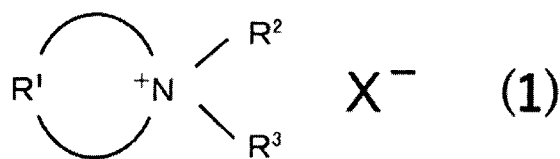
符号の説明

- [0124] 1 電気剥離性粘着剤層
2 基材又は芯材
3 導電性の被着体
4 直流電源
5 導電性の固定対象物
6 非導電性の固定対象物
7 任意の粘接着剤
8 導電性補助材
9 非導電性の被着体

請求の範囲

- [請求項1] アクリル系ポリマーと、イオン液体と、ポリエチレングリコールのアルキルエーテルとを含み、前記イオン液体の含有量が前記アクリル系ポリマー100重量部に対して30重量部より多く90重量部以下であり、前記ポリエチレングリコールのアルキルエーテルの含有量が前記アクリル系ポリマー100重量部に対して5～45重量部である、電気剥離性粘着剤組成物。
- [請求項2] 前記イオン液体の含有量が前記アクリル系ポリマー100重量部に対して30重量部より多く80重量部以下である、請求項1に記載の組成物。
- [請求項3] 前記ポリエチレングリコールのアルキルエーテルが、120～360の重量平均分子量を有するポリエチレングリコールモノ(ジ)メチルエーテルである、請求項1又は2に記載の組成物。
- [請求項4] 前記アクリル系ポリマーが、炭素数1～8のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレート、カルボキシル基含有アクリル系モノマー及び／又はヒドロキシル基含有アクリル系モノマーとの共重合体を含む、請求項1～3のいずれか1項に記載の組成物。
- [請求項5] 前記ポリエチレングリコールのアルキルエーテルの含有量が前記アクリル系ポリマー100重量部に対して5～40重量部である、請求項1～4のいずれか1項に記載の組成物。
- [請求項6] 前記イオン液体が、下記の式(1)で表される、請求項1～5のいずれか1項に記載の組成物。

[化1]



(式中、R¹は、ヘテロ原子を含んでもよい炭素数2～8の二価の炭化水素基であり、式中のN⁺と共に環を構成し、

R²及びR³は、同一又は異なって、水素原子又は炭素数1～6のアルキル基であり(但し、窒素原子が隣接する炭素原子と二重結合を形成している場合は、R³は存在しない)、

X⁻は、Cl⁻、Br⁻、I⁻、AlCl₄⁻、Al₂Cl₇⁻、NO₃⁻、BF₄⁻、PF₆⁻、ClO₄⁻、CH₃COO⁻、CF₃COO⁻、CF₃SO₃⁻、(CF₃SO₂)₂N⁻、(FSO₂)₂N⁻、(CF₃SO₂)₃C⁻、AsF₆⁻、SbF₆⁻、NbF₆⁻、F(HF)_n⁻、B(C₆H₅)₄⁻、C₄F₉SO₃⁻、CF₃(CF₂)₃SO₃⁻、(CF₃CF₂SO₂)₂N⁻及びCF₃CF₂COO⁻から選択されるアニオンである)

[請求項7] 前記イオン液体が、ピリジニウム系カチオン、環状脂肪族系アンモニウムカチオン及びイミダゾリウム系カチオンから選択されるカチオンと、(FSO₂)₂N⁻、(CF₃SO₂)₂N⁻及びBF₄⁻から選択されるアニオンとの塩である、請求項6に記載の組成物。

[請求項8] 下記式(2)により算出される粘着力の低下率が50%以上である、請求項1～7のいずれか1項に記載の組成物。

[数1]

$$\text{低下率(\%)} = \frac{[\text{加熱後未印加の粘着製品の粘着力}] - [\text{加熱及び印加処理後の粘着製品の粘着力}]}{[\text{加熱後未印加の粘着製品の粘着力}]} \times 100 \quad (2)$$

(式中、加熱後未印加の粘着製品の粘着力とは、前記電気剥離性粘着剤組成物を粘着剤層とした両面テープの形態である粘着製品を形成し、前記粘着製品を用いて導電性の被着体及び導電性の固定対象物を固定し、80℃の空間内に100時間静置した後、JIS-Z-0237(2009)に準拠して測定した粘着力を指し、

加熱及び印加処理後の粘着製品の粘着力とは、前記粘着製品を用いて導電性の被着体及び導電性の固定対象物を固定し、80℃の空間内に100時間静置した後、10Vの電圧を60秒間印加してからJIS-Z-0237(2009)に準拠して測定した粘着力を指す)

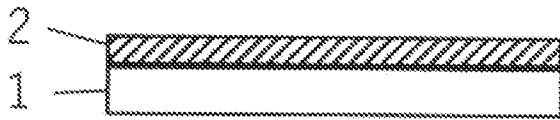
[請求項9] 再利用可能である、請求項1～8のいずれか1項に記載の組成物。

[請求項10] 基材と、前記基材に接するように形成された電気剥離性粘着剤層とを有し、前記電気剥離性粘着剤層が、請求項1～9のいずれか1項に

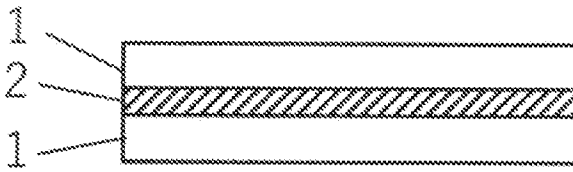
記載の電気剥離性粘着剤組成物を含む、電気剥離性粘着製品。

- [請求項11] 芯材と、前記芯材の両面にそれぞれ接するように形成された2つの電気剥離性粘着剤層とを有し、前記電気剥離性粘着剤層が、請求項1～10のいずれか1項に記載の電気剥離性粘着剤組成物を含む、電気剥離性粘着製品。
- [請求項12] 前記粘着製品が、粘着テープ又は粘着シートである、請求項11に記載の粘着製品。
- [請求項13] 再利用可能である、請求項10～13のいずれか1項に記載の粘着製品。
- [請求項14] 請求項10～13のいずれか1項に記載の粘着製品を、導電性の物体上に粘着剤層が接するように貼り付けた後、導電性の物体を介して前記粘着剤層に30V以下の電圧を印加することにより、前記粘着製品を直接貼り付けた前記導電性の物体から剥離する方法であって、前記導電性の物体が、導電性の被着体、導電性補助材又は導電性の固定対象物である、電気剥離性粘着製品の剥離方法。

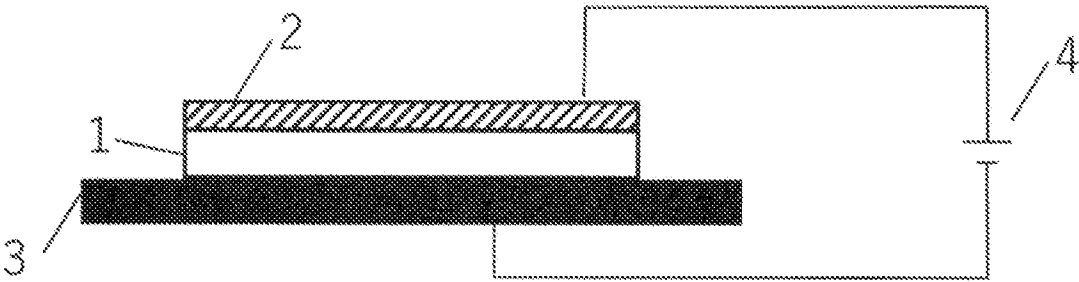
[図1]



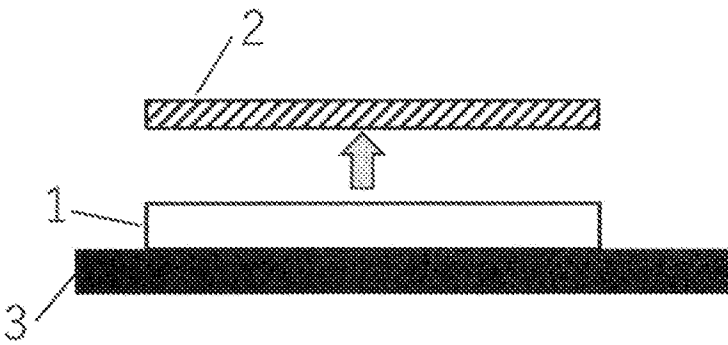
[図2]



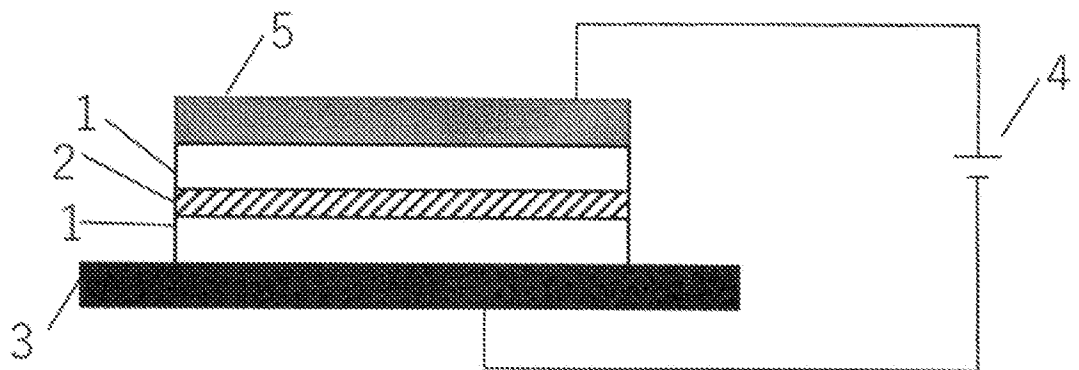
[図3A]



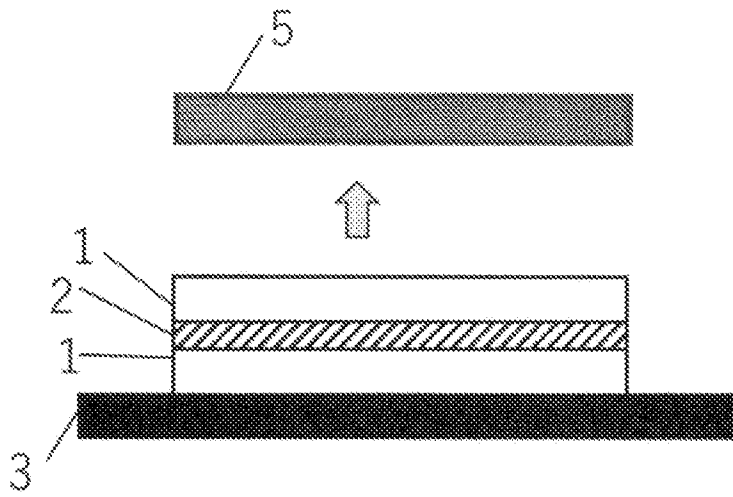
[図3B]



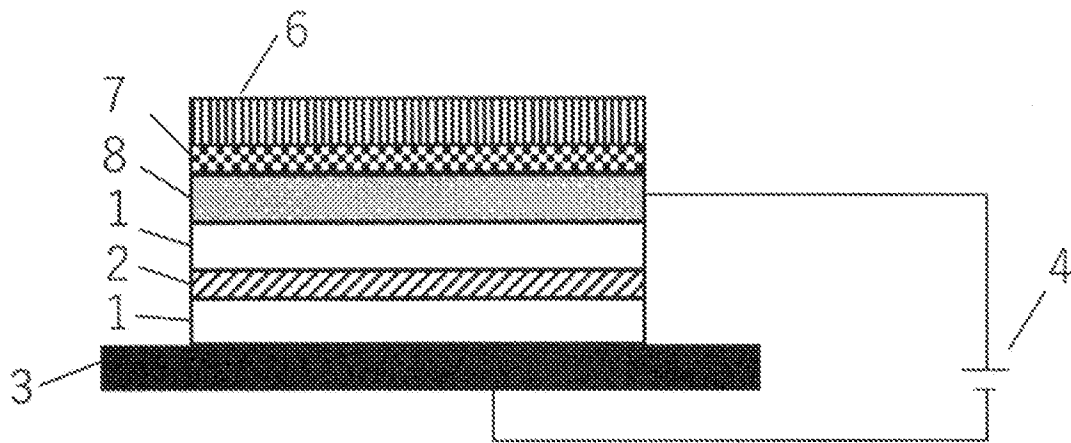
[図4A]



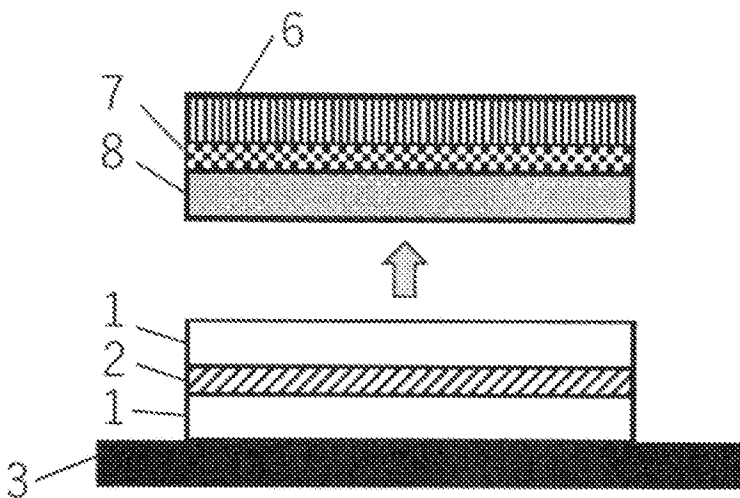
[図4B]



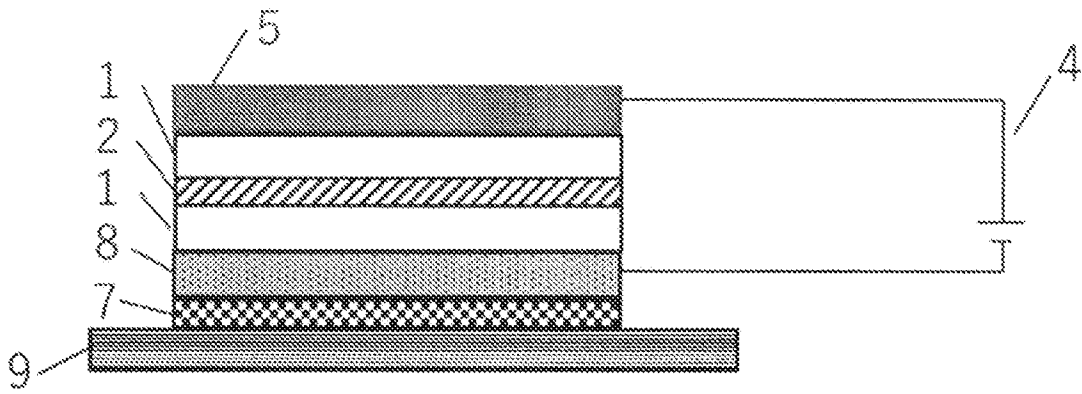
[図5A]



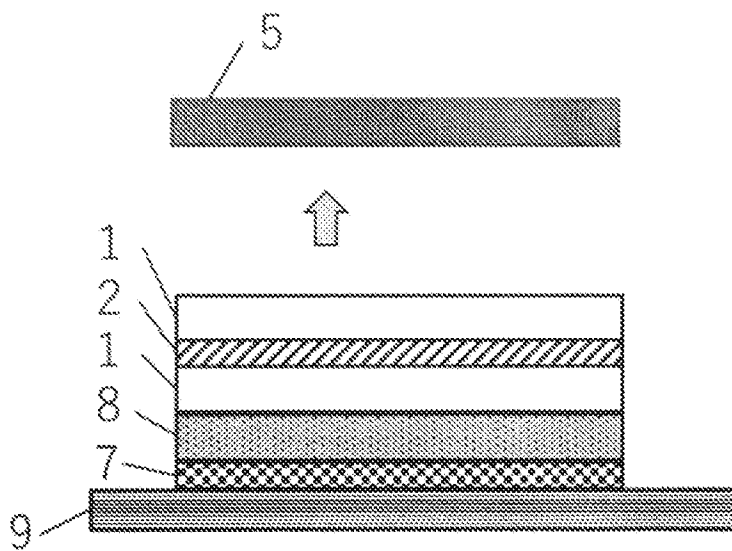
[図5B]



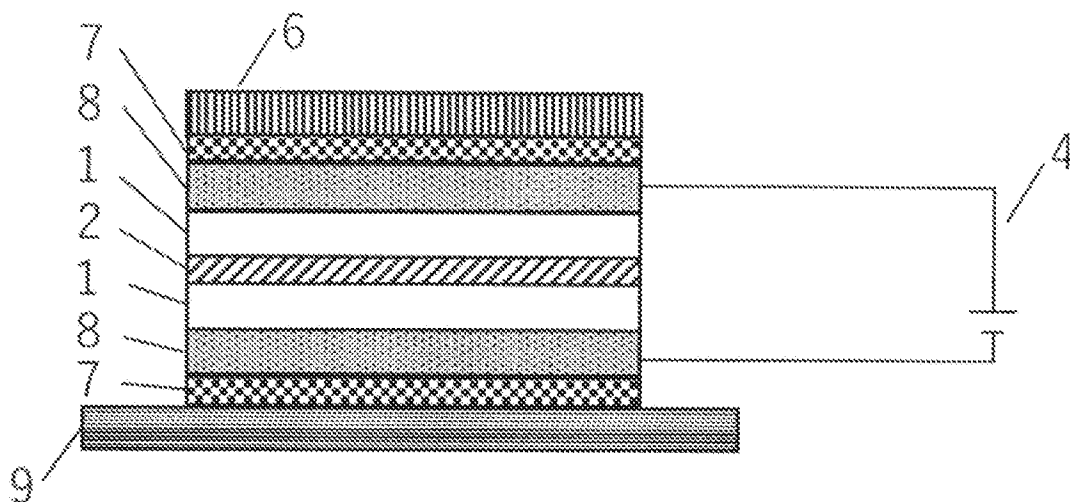
[図6A]



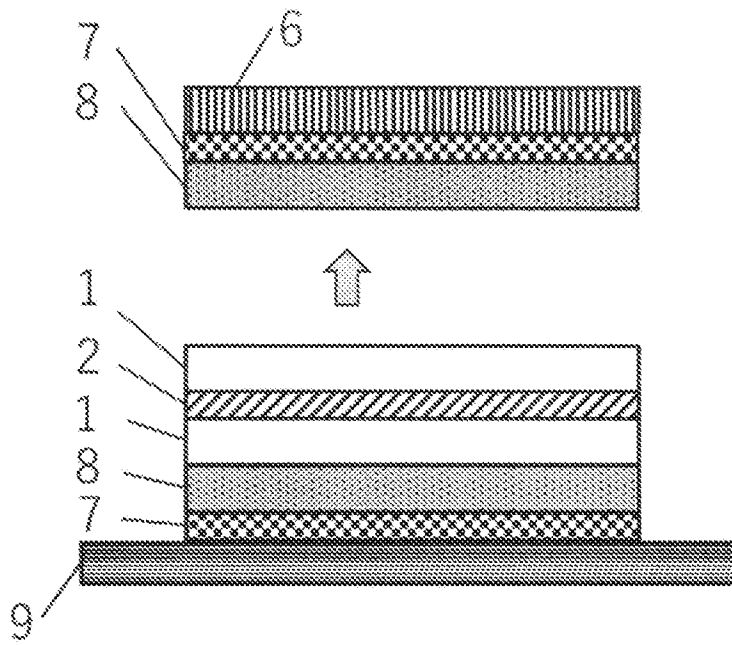
[図6B]



[図7A]



[図7B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/005471

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>C09J 9/02</i> (2006.01)i; <i>C09J 11/06</i> (2006.01)i; <i>C09J 133/04</i> (2006.01)i; <i>C09J 7/38</i> (2018.01)i FI: C09J133/04; C09J9/02; C09J7/38; C09J11/06		
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) C09J9/02; C09J11/06; C09J133/04; C09J7/38		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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 2021/166803 A1 (VIGTEQNOS CO LTD) 26 August 2021 (2021-08-26) claims, paragraph [0009], examples 1-14	1-14
A	WO 2021/177197 A1 (NITTO DENKO CORP) 10 September 2021 (2021-09-10) claims, paragraph [0009], examples 1-18	1-14
A	JP 2020-164778 A (NITTO DENKO CORP) 08 October 2020 (2020-10-08) claims, paragraphs [0020], [0085], examples 1-1 to 3-5	1-14
A	JP 2021-161389 A (NITTO DENKO CORP) 11 October 2021 (2021-10-11) claims, paragraphs [0009], [0090], examples 1-4	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 25 March 2022		Date of mailing of the international search report 19 April 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2022/005471

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2021/166803 A1	26 August 2021	(Family: none)	
WO 2021/177197 A1	10 September 2021	(Family: none)	
JP 2020-164778 A	08 October 2020	CN 112639045 A KR 10-2021-0053896 A TW 202020086 A	
JP 2021-161389 A	11 October 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C09J 9/02(2006.01)i; C09J 11/06(2006.01)i; C09J 133/04(2006.01)i; C09J 7/38(2018.01)i FI: C09J133/04; C09J9/02; C09J7/38; C09J11/06		
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）） C09J9/02; C09J11/06; C09J133/04; C09J7/38 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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 2021/166803 A1 (ビッグテクノス株式会社) 26.08.2021 (2021-08-26) 特許請求の範囲、[0009]、実施例1-14	1-14
A	WO 2021/177197 A1 (日東電工株式会社) 10.09.2021 (2021-09-10) 特許請求の範囲、[0009]、実施例1~18	1-14
A	JP 2020-164778 A (日東電工株式会社) 08.10.2020 (2020-10-08) 特許請求の範囲、[0020]、[0085]、実施例1-1~3-5	1-14
A	JP 2021-161389 A (日東電工株式会社) 11.10.2021 (2021-10-11) 特許請求の範囲、[0009]、[0090]、実施例1~4	1-14
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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 25.03.2022	国際調査報告の発送日 19.04.2022	
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） 上條 のぶよ 4Z 9454 電話番号 03-3581-1101 内線 3480	

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/JP2022/005471

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2021/166803	A1	26.08.2021	(ファミリーなし)			
WO	2021/177197	A1	10.09.2021	(ファミリーなし)			
JP	2020-164778	A	08.10.2020	CN	112639045	A	
				KR	10-2021-0053896	A	
				TW	202020086	A	
JP	2021-161389	A	11.10.2021	(ファミリーなし)			