

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6974170号  
(P6974170)

(45) 発行日 令和3年12月1日 (2021. 12. 1)

(24) 登録日 令和3年11月8日 (2021. 11. 8)

(51) Int. Cl.

F I

|                       |                   |                |
|-----------------------|-------------------|----------------|
| <b>C 0 9 J 201/00</b> | <b>(2006. 01)</b> | C O 9 J 201/00 |
| <b>C 0 9 J 11/06</b>  | <b>(2006. 01)</b> | C O 9 J 11/06  |
| <b>C 0 9 J 133/04</b> | <b>(2006. 01)</b> | C O 9 J 133/04 |
| <b>C 0 9 J 7/38</b>   | <b>(2018. 01)</b> | C O 9 J 7/38   |
| <b>B 3 2 B 27/00</b>  | <b>(2006. 01)</b> | B 3 2 B 27/00  |

M

請求項の数 14 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2017-545109 (P2017-545109)  
 (86) (22) 出願日 平成28年8月17日 (2016. 8. 17)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/074022  
 (87) 国際公開番号 W02017/064918  
 (87) 国際公開日 平成29年4月20日 (2017. 4. 20)  
 審査請求日 令和1年8月6日 (2019. 8. 6)  
 (31) 優先権主張番号 特願2015-204998 (P2015-204998)  
 (32) 優先日 平成27年10月16日 (2015. 10. 16)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 日本国 (JP)

前置審査

(73) 特許権者 000003964  
 日東電工株式会社  
 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号  
 (74) 代理人 110002000  
 特許業務法人栄光特許事務所  
 (72) 発明者 赤松 香織  
 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  
 (72) 発明者 石黒 繁樹  
 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  
 (72) 発明者 荻野 慈子  
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気剥離用粘着剤組成物、粘着シート、及び接合体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリマー、及びイオン液体を含む電気剥離用粘着剤組成物であって、前記イオン液体の  
 アニオンがビス（フルオロスルホニル）イミドアニオンであり、

前記イオン液体のカチオンの分子量は、160以下であり、

前記イオン液体のカチオンとして、窒素含有オニウムカチオン、硫黄含有オニウムカチ  
 オン、及びリン含有オニウムカチオンからなる群より選択される少なくとも一種を含有す  
 る、

電気剥離用粘着剤組成物。

【請求項 2】

前記イオン液体の含有量は、前記ポリマー 100 重量部に対して、0.5～30 重量部  
 である、請求項 1 記載の電気剥離用粘着剤組成物。

【請求項 3】

前記ポリマーのガラス転移温度は、0 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の電気剥離  
 用粘着剤組成物。

【請求項 4】

前記ポリマーは、アクリル系ポリマーである、請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の  
 電気剥離用粘着剤組成物。

【請求項 5】

前記アクリル系ポリマーは、炭素数 1～14 のアルキル基を有する（メタ）アクリル酸

アルキルエステルに由来するモノマーユニットを含む、請求項 4 に記載の電気剥離用粘着剤組成物。

【請求項 6】

前記アクリル系ポリマーは、炭素数 1 ~ 14 のアルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステルに由来するモノマーユニット、及び、極性基含有モノマーに由来するモノマーユニットを含む、請求項 4 又は 5 に記載の電気剥離用粘着剤組成物。

【請求項 7】

前記極性基含有モノマーは、カルボキシル基含有モノマーである、請求項 6 に記載の電気剥離用粘着剤組成物。

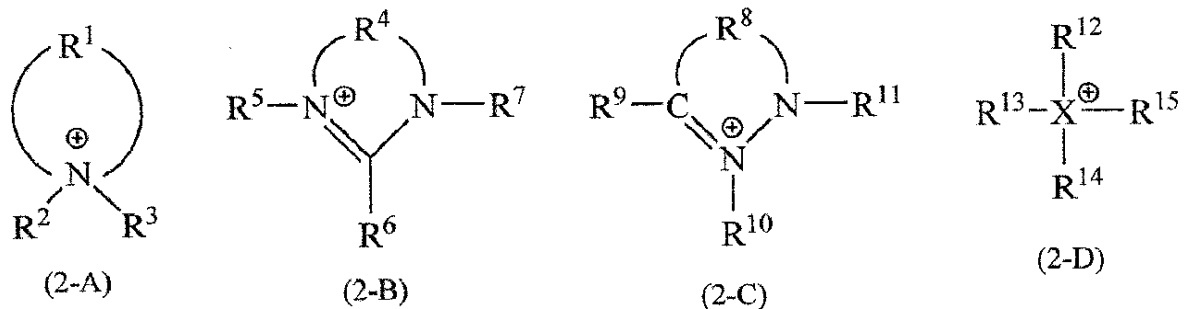
【請求項 8】

前記の炭素数 1 ~ 14 のアルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステルは、ブチル（メタ）アクリレートである、請求項 5 から 7 のいずれか一つに記載の電気剥離用粘着剤組成物。

【請求項 9】

前記イオン液体のカチオンとして、下記式（2 - A）~（2 - D）から選択されるカチオンを少なくとも 1 種含む、請求項 1 から 8 のいずれか一つに記載の電気剥離用粘着剤組成物。

【化 1】



〔式（2 - A）中の  $R^1$  は、炭素数 4 ~ 10 の炭化水素基を表し、ヘテロ原子を含んでも良く、 $R^2$  及び  $R^3$  は、同一又は異なって、水素原子若しくは炭素数 1 ~ 12 の炭化水素基を表し、ヘテロ原子を含んでも良い。但し、窒素原子が隣接する炭素原子と 2 重結合を形成する場合、 $R^3$  は存在しない。式（2 - B）中の  $R^4$  は、炭素数 2 ~ 10 の炭化水素基を表し、ヘテロ原子を含んでも良く、 $R^5$ 、 $R^6$ 、及び  $R^7$  は、同一又は異なって、水素原子若しくは炭素数 1 ~ 12 の炭化水素基を表し、ヘテロ原子を含んでも良い。式（2 - C）中の  $R^8$  は、炭素数 2 ~ 10 の炭化水素基を表し、ヘテロ原子を含んでも良く、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、及び  $R^{11}$  は、同一又は異なって、水素原子若しくは炭素数 1 ~ 16 の炭化水素基を表し、ヘテロ原子を含んでも良い。式（2 - D）中の X は、窒素、硫黄、又はリン原子を表し、 $R^{12}$ 、 $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、及び  $R^{15}$  は、同一又は異なって、炭素数 1 ~ 16 の炭化水素基を表し、ヘテロ原子を含んでも良い。但し、X が硫黄原子の場合、 $R^{12}$  は存在しない〕

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか一つに記載の電気剥離用粘着剤組成物から形成される粘着剤層を含む、粘着シート。

【請求項 11】

前記粘着剤層は、1  $\mu\text{m}$  以上 1000  $\mu\text{m}$  以下の厚さを有する、請求項 10 に記載の粘着シート。

【請求項 12】

基材層を含まない両面粘着シートである、請求項 10 又は 11 に記載の粘着シート。

【請求項 13】

導電性被着体、及び請求項 10 から 12 のいずれか一つに記載の粘着シートの積層構造を少なくとも有する、接合体。

## 【請求項 1 4】

一方の導電性被着体、請求項 1 0 から 1 2 のいずれか一つに記載の粘着シート、及び他方の導電性被着体の積層構造を有する、接合体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本発明は、ポリマー、イオン液体を含み電圧を印加するだけで接着力が低下し、被着体から容易に剥離可能な粘着剤層を形成するための電気剥離用粘着剤組成物、該組成物から形成された粘着剤層を含む粘着シート、該粘着シートと被着体の接合体に関する。

## 【背景技術】

10

## 【0 0 0 2】

電子部品製造工程において歩留まり向上等のためのリワークや、使用後に部品を分解して回収するリサイクルに関する要望が増している。このような用途においては、使用目的に応じた高い接着性と、リワーク、リサイクル時における剥離の容易さ（剥離性）を兼ね備えた粘着シートの提供が求められている。

## 【0 0 0 3】

上記接着性と剥離性を実現する粘着シートとして、特許文献 1 の接着剤にイオン液体を使用し、電圧を印加することにより剥離する粘着シートが知られている。イオン液体は、カチオンとアニオンからなり、不揮発性、耐熱性、不燃性、化学的安定性等の特性を有するものである。特許文献 1 には、電圧の印加により、イオン液体の電気分解が起こり、陰極側にはカチオンが移動して還元が起こり、陽極側にはアニオンが移動して酸化が起こり、接着界面が弱くなり、剥離しやすくなったものと考えられると記載されている（[ 0 0 1 8 ]）。特許文献 1 では、接着剤としてウレタンプレポリマーやエポキシ樹脂等のポリマー、イオン液体を用い、電圧 2 0 ~ 1 0 0 V で 1 ~ 5 分間電圧印加することで剥離している。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0 0 0 4】

【特許文献 1】国際公開第 2 0 0 7 / 0 1 8 2 3 9 号

## 【発明の概要】

30

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0 0 0 5】

しかし、特許文献 1 では、電圧を印加しない通常使用時の接着力が十分でなく、また、剥離には高い電圧を長時間印加する必要がある、特に電子部品製造工程におけるリワークや使用後に部品を分解して回収するリサイクルに関し、素早く簡便に、作業性良く剥離を行うという要望を満たすことができないことが問題である。また、高い電圧を印加することにより、被着体である電子部品への影響も懸念され、さらに作業者への感電の問題もあった。さらに、使用するイオン液体についても、通常使用時の接着力を阻害することなく、低い電圧で短時間の電圧印加により剥離できる、よりリワークやリサイクルに適したものが強く求められている。

40

## 【0 0 0 6】

従って、本発明の目的は、高い接着性を有しつつ低い電圧であっても短時間の電圧印加により、容易に剥離できる粘着剤層を形成するための電気剥離用粘着剤組成物を提供することにある。また、本発明の他の目的は、高い接着性を有しつつ低い電圧であっても短時間の電圧印加により、容易に剥離できる該組成物から形成された粘着剤層を含む粘着シート、該粘着シートと被着体の接合体を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0 0 0 7】

本発明者らは、上記課題を解決するため鋭意検討した結果、ポリマーと特定のイオン液体を含む組成物を用いることで高い接着性を有しつつ、電圧を印加することにより容易に

50

剥離できることを見いだした。本発明はこれらの知見に基づいて完成させたものである。

【 0 0 0 8 】

すなわち、本発明は、ポリマー、及びイオン液体を含む電気剥離用粘着剤組成物であって、前記イオン液体のアニオンがビス（フルオロスルホニル）イミドアニオンである電気剥離用粘着剤組成物を提供する。

【 0 0 0 9 】

また、本発明は、前記イオン液体の含有量が、前記ポリマー 1 0 0 重量部に対して、0 . 5 ~ 3 0 重量部であることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

また、本発明は、前記ポリマーのガラス転移温度が、0 以下であることが好ましい。

10

【 0 0 1 1 】

また、本発明は、前記ポリマーが、アクリル系ポリマーであることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

また、本発明は、前記アクリル系ポリマーが、炭素数 1 ~ 1 4 のアルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステルに由来するモノマーユニットを含むことが好ましい。

【 0 0 1 3 】

また、本発明は、前記アクリル系ポリマーが、炭素数 1 ~ 1 4 のアルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステルに由来するモノマーユニット、及び、極性基含有モノマーに由来するモノマーユニットを含むことが好ましい。

【 0 0 1 4 】

20

また、本発明は、前記極性基含有モノマーが、カルボキシル基含有モノマーであることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

また、本発明は、前記の炭素数 1 ~ 1 4 のアルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステルが、ブチル（メタ）アクリレートであることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

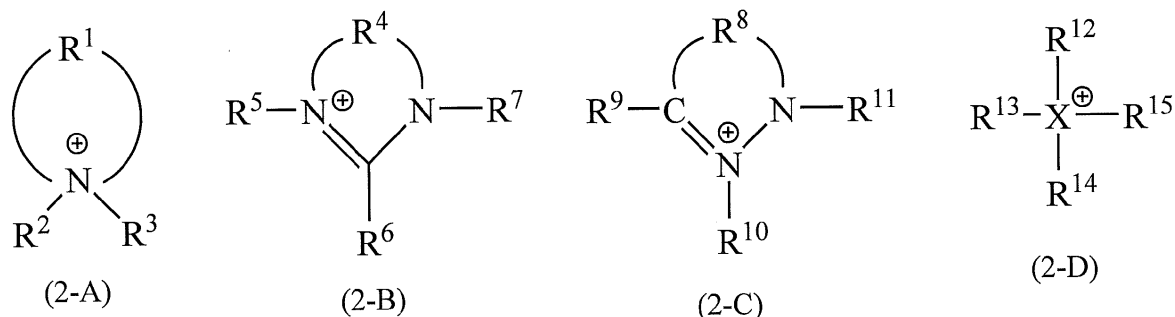
また、本発明は、前記イオン液体のカチオンとして、窒素含有オニウムカチオン、硫黄含有オニウムカチオン、及びリン含有オニウムカチオンからなる群より選択される少なくとも一種を含有することが好ましい。

【 0 0 1 7 】

30

また、本発明は、前記イオン液体のカチオンとして、下記式（2 - A）~（2 - D）から選択されるカチオンを少なくとも 1 種含むことが好ましい。

【 化 1 】



、ヘテロ原子を含んでも良い。式(2-D)中のXは、窒素、硫黄、又はリン原子を表し、 $R^{12}$ 、 $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、及び $R^{15}$ は、同一又は異なって、炭素数1～16の炭化水素基を表し、ヘテロ原子を含んでも良い。但し、Xが硫黄原子の場合、 $R^{12}$ は存在しない]

【0018】

また、本発明は、前記イオン液体のカチオンの分子量が250以下であることが好ましい。

【0019】

また、本発明は、前記の電気剥離用粘着剤組成物から形成される粘着剤層を含む、粘着シートを提供する。

【0020】

また、本発明は、前記粘着剤層が、1 $\mu$ m以上1000 $\mu$ m以下の厚さを有することが好ましい。

【0021】

また、本発明は、基材層を含まない両面粘着シートであることが好ましい。

【0022】

また、本発明は、導電性被着体、及び前記の粘着シートの積層構造を少なくとも有する、接合体を提供する。

【0023】

また、本発明は、一方の導電性被着体、前記の粘着シート、及び他方の導電性被着体の積層構造を有することが好ましい。

【発明の効果】

【0024】

本発明の電気剥離用粘着剤組成物から形成される粘着剤層は、高い接着性を有しつつ、電圧印加若しくは水を添加してから電圧印加することにより容易に剥離可能な粘着剤層を形成することができる。特に、通常の使用においては剥離を生じることがなく、低い電圧の印加により短時間で剥離することができる。また、低い電圧の印加で剥離可能なため、高価な装置を必要とすることなく、簡易な装置で作業性が良く剥離することができる。本発明の粘着シートは、被着体の種類を問わず、高い接着性を有しつつ電圧を印加することにより容易に剥離可能である。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の粘着シートの1例を示す断面図である。

【図2】本発明の粘着シートの積層構造の1例を示す断面図である。

【図3】本発明の粘着シートの積層構造の他の例を示す断面図である。

【図4】実施例における180°ピール試験の方法の概要を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

[電気剥離用粘着剤組成物]

本発明の電気剥離用粘着剤組成物(以下、「本発明」と称する場合がある)は、ポリマー及びイオン液体を含む電気剥離用粘着剤組成物であって、上記イオン液体のアニオンがビス(フルオロスルホニル)イミドアニオンである。本発明は、粘着剤層を形成するための組成物であり、必要に応じて、架橋剤、ポリエチレングリコール、導電性フィラー、添加剤(可塑剤、充填剤等)等が含まれていてもよい。

【0027】

(ポリマー)

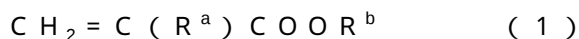
本発明においてポリマーは、一般的な有機高分子化合物であれば特に制限されず、モノマーの重合物又は部分重合物が挙げられる。上記モノマーは、1種のモノマーであっても、2種以上のモノマー混合物であってもよい。なお、上記部分重合物とは、モノマー又はモノマー混合物のうち1又は2以上の成分が部分的に重合している重合物を意味する。

【0028】

上記ポリマーとしては、通常粘着剤として使用され、粘着性を有するものである限り特に限定されないが、アクリル系ポリマー、ゴム系ポリマー、ビニルアルキルエーテル系ポリマー、シリコン系ポリマー、ポリエステル系ポリマー、ポリアミド系ポリマー、ウレタン系ポリマー、フッ素系ポリマー、エポキシ系ポリマー等が挙げられる。特に、コストや生産性の観点から、上記ポリマーは、アクリル系ポリマーであることが好ましい。本発明では、アクリル系ポリマーをポリマーとして含むアクリル系電気剥離用粘着剤組成物であることが好ましい。上記ポリマーは、単独で又は２種以上組み合わせて用いることができる。

#### 【００２９】

上記アクリル系ポリマーは、特に限定されないが、炭素数１～１４のアルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステル（下記式（１））に由来するモノマーユニットを含むことが好ましい。



[式（１）中の $\text{R}^a$ は、水素原子又はメチル基であり、 $\text{R}^b$ は炭素数１～１４のアルキル基である]

#### 【００３０】

上記の炭素数１～１４のアルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステルとしては、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、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、１，３-ジメチルブチルアクリレート、ペンチル（メタ）アクリレート、イソペンチル（メタ）アクリレート、ヘキシル（メタ）アクリレート、２-エチルブチル（メタ）アクリレート、ヘプチル（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、*n*-ノニル（メタ）アクリレート、イソノニル（メタ）アクリレート、*n*-デシル（メタ）アクリレート、イソデシル（メタ）アクリレート、*n*-ドデシル（メタ）アクリレート、*n*-トリデシル（メタ）アクリレート、*n*-テトラデシル（メタ）アクリレート等が挙げられる。中でも*n*-ブチルアクリレート、２-エチルヘキシルアクリレート、イソノニルアクリレートが好ましい。上記の炭素数１～１４のアルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステルは、単独で又は２種以上組み合わせて用いることができる。

#### 【００３１】

上記アクリル系ポリマーを構成する全モノマー成分（１００重量％）に対する上記の炭素数１～１４のアルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステルの割合は、特に限定されないが、７０重量％以上が好ましく、より好ましくは８０重量％以上、さらに好ましくは８５重量％以上である。上記の割合が７０重量％以上であると、粘着剤層としたときの被着体への密着性がより向上しやすくなる。

#### 【００３２】

上記アクリル系ポリマーとしては、凝集力、耐熱性、架橋性等の改質を目的として、上記の炭素数１～１４のアルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステルに由来するモノマーユニットの他に、これと共重合可能な極性基含有モノマーに由来するモノマーユニットを含むことが好ましい。

#### 【００３３】

上記極性基含有モノマーとしては、ヒドロキシル基含有モノマー、カルボキシル基含有モノマー、シアノ基含有モノマー、ビニルエーテルモノマー、芳香族ビニルモノマー、アミド基含有モノマー、イミド基含有モノマー、アミノ基含有モノマー、エポキシ基含有モノマー、ビニル基含有モノマー、*N*-アクリロイルモルホリン、スルホ基含有モノマー、リン酸基含有モノマー、酸無水物基含有モノマー等が挙げられる。特に、凝集性に優れる点から、ヒドロキシル基含有モノマー、カルボキシル基含有モノマー、アミド基含有モノマーが好ましい。上記極性基含有モノマーは、単独で又は２種以上組み合わせて用いることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 4 】

上記ヒドロキシル基含有モノマーとしては、特に限定されないが、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、8 - ヒドロキシオクチル(メタ)アクリレート、10 - ヒドロキシデシル(メタ)アクリレート、12 - ヒドロキシラウリル(メタ)アクリレート、(4 - ヒドロキシメチルシクロヘキシル)メチル(メタ)アクリレート、N - メチロール(メタ)アクリルアミド、ビニルアルコール、アリルアルコール、2 - ヒドロキシエチルビニルエーテル、4 - ヒドロキシブチルビニルエーテル、ジエチレングリコールモノビニルエーテル等が挙げられる。特に、2 - ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、4 - ヒドロキシブチル(メタ)アクリレートが好ましい。上記ヒドロキシル基含有モノマーは、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

10

## 【 0 0 3 5 】

上記カルボキシル基含有モノマーとしては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、カルボキシエチル(メタ)アクリレート、カルボキシペンチル(メタ)アクリレート、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸、クロトン酸、イソクロトン酸等が挙げられ、特に、アクリル酸が好ましい。上記カルボキシル基含有モノマーは、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

## 【 0 0 3 6 】

上記アミド基含有モノマーとしては、アクリルアミド、メタクリルアミド、N - ビニルピロリドン、N, N - ジメチルアクリルアミド、N, N - ジメチルメタクリルアミド、N, N - ジエチルアクリルアミド、N, N - ジエチルメタクリルアミド、N, N' - メチレンビスアクリルアミド、N, N - ジメチルアミノプロピルアクリルアミド、N, N - ジメチルアミノプロピルメタクリルアミド、ジアセトンアクリルアミド等が挙げられる。上記アミド基含有モノマーは、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

20

## 【 0 0 3 7 】

上記シアノ基含有モノマーとしては、例えば、アクリロニトリル、メタクリロニトリル等が挙げられる。

## 【 0 0 3 8 】

上記ビニル基含有モノマーとしては、例えば、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ラウリン酸ビニル等のビニルエステル類等が挙げられ、特に酢酸ビニルが好ましい。

30

## 【 0 0 3 9 】

上記芳香族ビニルモノマーとしては、例えば、スチレン、クロロスチレン、クロロメチルスチレン、 $\alpha$  - メチルスチレン、その他の置換スチレン等が挙げられる。

## 【 0 0 4 0 】

上記イミド基含有モノマーとしては、シクロヘキシルマレイミド、イソプロピルマレイミド、N - シクロヘキシルマレイミド、イタコンイミド等が挙げられる。

## 【 0 0 4 1 】

上記アミノ基含有モノマーとしては、アミノエチル(メタ)アクリレート、N, N - ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、N, N - ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリレート等が挙げられる。

40

## 【 0 0 4 2 】

上記エポキシ基含有モノマーとしては、グリシジル(メタ)アクリレート、メチルグリシジル(メタ)アクリレート、アリルグリシジリエーテル等が挙げられる。

## 【 0 0 4 3 】

上記ビニルエーテルモノマーとしては、メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、イソブチルビニルエーテル等が挙げられる。

## 【 0 0 4 4 】

上記極性基含有モノマーとしては、上記の中でもアクリル酸、2 - ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、酢酸ビニルが好ましく、これらを組み合わせて使用することが特に

50

好ましい。

【0045】

上記アクリル系ポリマーを構成する全モノマー成分（100重量％）に対する上記極性基含有モノマーの割合は、特に限定されないが、0.1重量％以上30重量％以下が好ましい。上記極性基含有モノマーの割合の上限は、より好ましくは25重量％であり、さらに好ましくは20重量％であり、特に好ましくは15重量％であり、下限は、より好ましくは0.5重量％であり、さらに好ましくは1重量％であり、特に好ましくは2重量％である。極性基含有モノマーの割合が0.1重量％以上であると、凝集力が得やすくなるため、粘着剤層を剥離した後の被着体表面に糊残りが生じにくく、剥離した後の被着体表面の濡れ性、接着性の効果が得やすくなる。また、極性基含有モノマーの割合が30重量％以下であると、粘着剤層が被着体に過度に密着し重剥離化することを防ぎやすくなる。特に2重量％以上15重量％以下であると、粘着剤層の剥離性と被着体表面と他の層との密着性の両立が図りやすくなる。

10

【0046】

また、上記アクリル系ポリマーを構成するモノマー成分としては、アクリル系ポリマーに架橋構造を導入して、必要な凝集力を得やすくするという観点から、多官能モノマーが含まれていてもよい。

【0047】

上記多官能モノマーとしては、特に限定されないが、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、テトラエチレングリコールジ（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、1,6-ヘキサジオールジ（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、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、ジビニルベンゼン、N,N'-メチレンビスアクリルアミド等が挙げられる。上記多官能モノマーは、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

20

【0048】

上記アクリル系ポリマーを構成する全モノマー成分（100重量部）に対する上記多官能モノマーの含有量は、特に限定されないが、0.1重量部以上15重量部以下が好ましい。上記多官能モノマーの含有量の上限は、より好ましくは10重量部であり、下限は、より好ましくは3重量部である。多官能モノマーの含有量が、0.1重量部以上であると、粘着剤層の柔軟性、接着性が向上しやすくなり好ましい。多官能モノマーの含有量が、15重量部以下であると、凝集力が高くなりすぎず、適度な接着性が得やすくなる。

30

【0049】

本発明において上記ポリマーは、上記モノマー成分を（共）重合することにより得ることができる。重合方法としては、特に限定されないが、溶液重合、乳化重合、塊状重合、懸濁重合、光重合（活性エネルギー線重合）法等が挙げられる。特に、コストや生産性の観点から、溶液重合が好ましい。上記ポリマーは、共重合させた場合、ランダム共重合体、ブロック共重合体、交互共重合体、グラフト共重合体等いずれでもよい。

【0050】

上記溶液重合法としては、特に限定されないが、モノマー成分、重合開始剤等を、溶剤に溶解し、加熱して重合し、ポリマーを含むポリマー溶液を得る方法等が挙げられる。

40

【0051】

溶液重合法に用いられる上記溶剤としては、各種の一般的な溶剤を用いることができる。このような溶剤（重合溶剤）としては、特に限定されないが、トルエン、ベンゼン、キシレン等の芳香族炭化水素類；酢酸エチル、酢酸n-ブチル等のエステル類；n-ヘキサン、n-ヘプタン等の脂肪族炭化水素類；シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン等の脂環式炭化水素類；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の有機溶剤等が挙げられる。上記溶剤は、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

【0052】

50

上記溶剤の含有量は、特に限定されないが、上記ポリマーを構成する全モノマー成分（１００重量部）に対して、１０重量部以上１０００重量部以下が好ましい。上記溶剤の含有量の上限は、より好ましくは５００重量部であり、下限は、より好ましくは５０重量部である。

#### 【００５３】

溶液重合法に用いられる上記重合開始剤としては、特に限定されないが、過酸化物系重合開始剤、アゾ系重合開始剤等が挙げられる。上記過酸化物系重合開始剤としては、特に限定されないが、パーオキシカーボネート、ケトンパーオキサイド、パーオキシケタール、ハイドロパーオキサイド、ジアルキルパーオキサイド、ジアシルパーオキサイド、パーオキシエステル等が挙げられ、より具体的には、ベンゾイルパーオキサイド、*t*-ブチルハイドロパーオキサイド、ジ-*t*-ブチルパーオキサイド、*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、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)シクロドデカン等が挙げられる。上記アゾ系重合開始剤としては、特に限定されないが、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、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-メチルプロピオン酸)ジメチル、２，２'-アゾビス(４-メトキシ-２，４-ジメチルバレロニトリル)、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)、４，４'-アゾビス-４-シアノバレリアン酸、２，２'-アゾビス(２-アミジノプロパン)ジヒドロクロライド、２，２'-アゾビス[２-(５-メチル-２-イミダゾリン-２-イル)プロパン]ジヒドロクロライド、２，２'-アゾビス(２-メチルプロピオンアミジン)二硫酸塩、２，２'-アゾビス(*N*，*N*'-ジメチレンイソブチルアミジン)ヒドロクロライド、２，２'-アゾビス[*N*-(２-カルボキシエチル)-２-メチルプロピオンアミジン]ハイドレート等が挙げられる。上記重合開始剤は、単独で又は２種以上組み合わせて用いることができる。

#### 【００５４】

上記重合開始剤の含有量は、特に限定されないが、上記ポリマー（特に上記アクリル系ポリマー）を構成する全モノマー成分（１００重量部）に対して、０．０１重量部以上５重量部以下が好ましい。上記重合開始剤の含有量の上限は、より好ましくは３重量部である。また、上記重合開始剤の含有量の下限は、より好ましくは０．０５重量部である。

#### 【００５５】

上記溶液重合法で、加熱して重合する際の加熱温度としては、特に限定されないが、５０以上８０以下が挙げられる。加熱時間としては、特に限定されないが、１時間以上２４時間以下が挙げられる。

#### 【００５６】

上記ポリマー（特に、上記アクリル系ポリマー）の重量平均分子量は、特に限定されないが、１０万以上５００万以下が好ましい。上記重量平均分子量の上限は、より好ましくは４００万であり、さらに好ましくは３００万であり、下限は、より好ましくは２０万であり、さらに好ましくは３０万である。重量平均分子量が１０万より大きいと、凝集力が小さくなり、粘着剤層を剥離した後の被着体表面に糊残りが生じ、剥離した後の被着体表面の濡れ性、接着性の効果が得られないという不具合を効果的に抑制できる。また、重量平均分子量が５００万より小さいと、粘着剤層を剥離した後の被着体表面の濡れ性が不十分となるという不具合を効果的に抑制できる。

#### 【００５７】

上記重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフ（ＧＰＣ）法により測定して得られたものであり、より具体的には、例えば、ＧＰＣ測定装置として、商品名「ＨＬＣ-８２２０ＧＰＣ」（東ソー社製）を用いて、下記の条件にて測定し、標準ポリスチレン換算値により算出することができる。

（分子量測定条件）

・サンプル濃度：０．２重量％（テトラヒドロフラン溶液）

10

20

30

40

50

- ・サンプル注入量：10  $\mu$ L
- ・サンプルカラム：TSK guard column SuperHZ-H (1本) + TSK gel SuperHZM-H (2本)
- ・リファレンスカラム：TSK gel SuperH-RC (1本)
- ・溶離液：テトラヒドロフラン (THF)
- ・流量：0.6 mL/min
- ・検出器：示差屈折計 (RI)
- ・カラム温度 (測定温度)：40

## 【0058】

上記ポリマー (特にアクリル系ポリマー) のガラス転移温度 ( $T_g$ ) は、特に限定されないが、0 以下が好ましく、より好ましくは -10 以下であり、さらに好ましくは -20 以下であり、特に好ましくは -40 以下であり、最も好ましくは -50 以下である。ガラス転移温度が0 以下であると、初期接着力の低下を抑制できる。

10

## 【0059】

ガラス転移温度 ( $T_g$ ) は、例えば、下記式 (Y) (Fox式) に基づいて計算することができる。

$$1/T_g = W_1/T_{g1} + W_2/T_{g2} + \dots + W_n/T_{gn} \quad (Y)$$

[式 (Y) 中、 $T_g$  はポリマーのガラス転移温度 (単位: K)、 $T_{gi}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) はモノマー  $i$  がホモポリマーを形成した際のガラス転移温度 (単位: K)、 $W_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) はモノマー  $i$  の全モノマー成分中の重量分率を表す]

20

上記式 (Y) は、ポリマーが、モノマー1、モノマー2、 $\dots$ 、モノマー  $n$  の  $n$  種類のモノマー成分から構成される場合の計算式である。

## 【0060】

なお、上記ホモポリマーを形成した際のガラス転移温度とは、当該モノマーの単体重合体のガラス転移温度を意味し、あるモノマー (「モノマーX」と称する場合がある) のみをモノマー成分として形成される重合体のガラス転移温度 ( $T_g$ ) を意味する。具体的には、「Polymer Handbook」(第3版、John Wiley & Sons, Inc., 1989年) に数値が挙げられている。なお、前記文献に記載されていない単体重合体のガラス転移温度 ( $T_g$ ) は、例えば、以下の測定方法により得られる値をいう。すなわち、温度計、攪拌機、窒素導入管及び還流冷却管を備えた反応器に、モノマーX 100重量部、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル 0.2重量部及び重合溶媒として酢酸エチル 200重量部を投入し、窒素ガスを導入しながら1時間攪拌する。このようにして重合系内の酸素を除去した後、63 に昇温し10時間反応させる。次いで、室温まで冷却し、固形分濃度 33重量% のホモポリマー溶液を得る。次いで、このホモポリマー溶液を剥離ライナー上に流延塗布し、乾燥して厚さ約 2mm の試験サンプル (シート状のホモポリマー) を作製する。そして、この試験サンプルをアルミニウム製のオープンセルに約 1~2mg 秤量し、温度変調 DSC (商品名「Q-2000」 ティー・エイ・インスツルメント社製) を用いて、50 mL/min の窒素雰囲気下で昇温速度 5 /min にて、ホモポリマーの Reversing Heat Flow (比熱成分) 挙動を得る。JIS-K-7121を参考にして、得られた Reversing Heat Flow の低温側のベースラインと高温側のベースラインを延長した直線から縦軸方向に等距離にある直線と、ガラス転移の階段状変化部分の曲線とが交わる点の温度をホモポリマーとした時のガラス転移温度 ( $T_g$ ) とする。

30

40

## 【0061】

本発明におけるポリマーの含有量は、特に制限されないが、粘着剤組成物全量 (100重量%) に対して、50重量%以上99.9重量%以下が好ましく、上限は、より好ましくは99.5重量%、さらに好ましくは99重量%であり、下限は、より好ましくは60重量%、さらに好ましくは70重量%である。

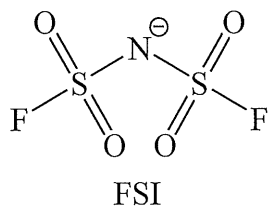
## 【0062】

(イオン液体)

50

イオン液体は、一般的に室温（約 25℃）で液体である熔融塩であり、常温熔融塩とも呼ばれる。本発明では、アニオンがビス（フルオロスルホニル）イミドアニオン（以下、「FSI」と称する場合がある）であるイオン液体を少なくとも 1 種含む。イオン液体における上記 FSI は、下記式で表されるアニオンである。

【化 2】



10

【0063】

イオン液体におけるカチオンは、特に限定されないが、電圧印加時の剥離性に優れる点から、分子量が小さいものが好ましい。カチオンの分子量は、例えば 250 以下（50～250）、好ましくは 230 以下、より好ましくは 200 以下、さらに好ましくは 180 以下、特に好ましくは 160 以下である。本発明では、分子量が 160 以下のカチオンを用いた場合、電圧印加時に水を添加しなくても良好な剥離性が得られる。

【0064】

本発明では、電気剥離用粘着剤組成物にイオン液体を用いることで、この組成物から形成された粘着剤層の厚さ方向において、電圧印加時に主にカチオンが陰極側に移動して粘着剤層と被着体の界面付近に偏ることで剥離性が生じると考えられる。本発明では、特に分子量が 160 以下のカチオンを用いた場合、粘着剤層中の陰極側へのカチオンの移動がより容易になり、特に良好な剥離性が得られるものと考えられる。水を添加してから電圧印加した場合、水が粘着剤層と被着体の界面に存在することで、カチオンの陰極側への移動が促進されると考えられる。

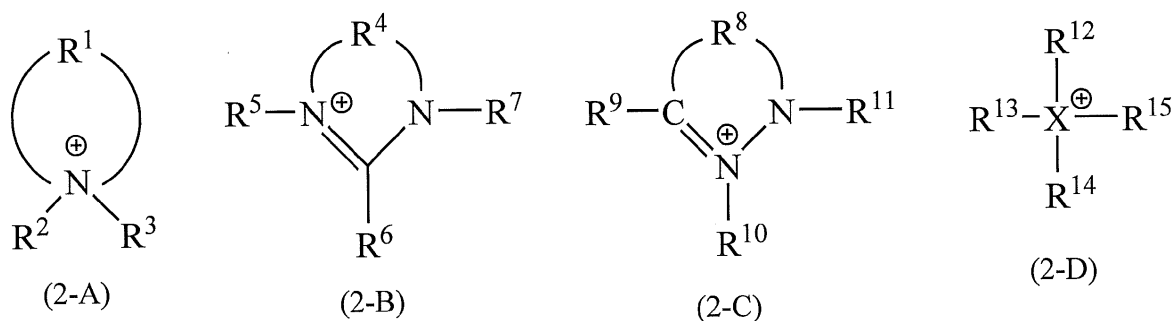
20

【0065】

上記イオン液体におけるカチオンは、特に制限されないが、窒素含有オニウム、硫黄含有オニウム、リン含有オニウムカチオンが好ましく、イミダゾリウム系、アンモニウム系、ピリジニウム系カチオンがより好ましい。また、カチオンとしては、下記式（2-A）～（2-D）で表されるカチオンも好ましい。

30

【化 1】



40

【0066】

式（2-A）中の  $R^1$  は、炭素数 4～10 の炭化水素基（好ましくは炭素数 4～8 の炭化水素基、より好ましくは炭素数 4～6 の炭化水素基）を表し、ヘテロ原子を含んでも良く、 $R^2$  及び  $R^3$  は、同一又は異なって、水素原子若しくは炭素数 1～12 の炭化水素基（好ましくは炭素数 1～8 の炭化水素基、より好ましくは炭素数 2～6 の炭化水素基、さらに好ましくは炭素数 2～4 の炭化水素基）を表し、ヘテロ原子を含んでも良い。但し、窒素原子が隣接する炭素原子と 2 重結合を形成する場合、 $R^3$  は存在しない。

【0067】

式（2-B）中の  $R^4$  は、炭素数 2～10 の炭化水素基（好ましくは炭素数 2～8 の炭化水素基、より好ましくは炭素数 2～6 の炭化水素基）を表し、ヘテロ原子を含んでも良

50

く、 $R^5$ 、 $R^6$ 、及び $R^7$ は、同一又は異なって、水素原子若しくは炭素数1～12の炭化水素基（好ましくは炭素数1～8の炭化水素基、より好ましくは炭素数2～6の炭化水素基、さらに好ましくは炭素数2～4の炭化水素基）を表し、ヘテロ原子を含んでも良い。

【0068】

式(2-C)中の $R^8$ は、炭素数2～10の炭化水素基（好ましくは炭素数2～8の炭化水素基、より好ましくは炭素数2～6の炭化水素基）を表し、ヘテロ原子を含んでも良く、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、及び $R^{11}$ は、同一又は異なって、水素原子若しくは炭素数1～16の炭化水素基（好ましくは炭素数1～10の炭化水素基、より好ましくは炭素数1～8の炭化水素基）を表し、ヘテロ原子を含んでも良い。

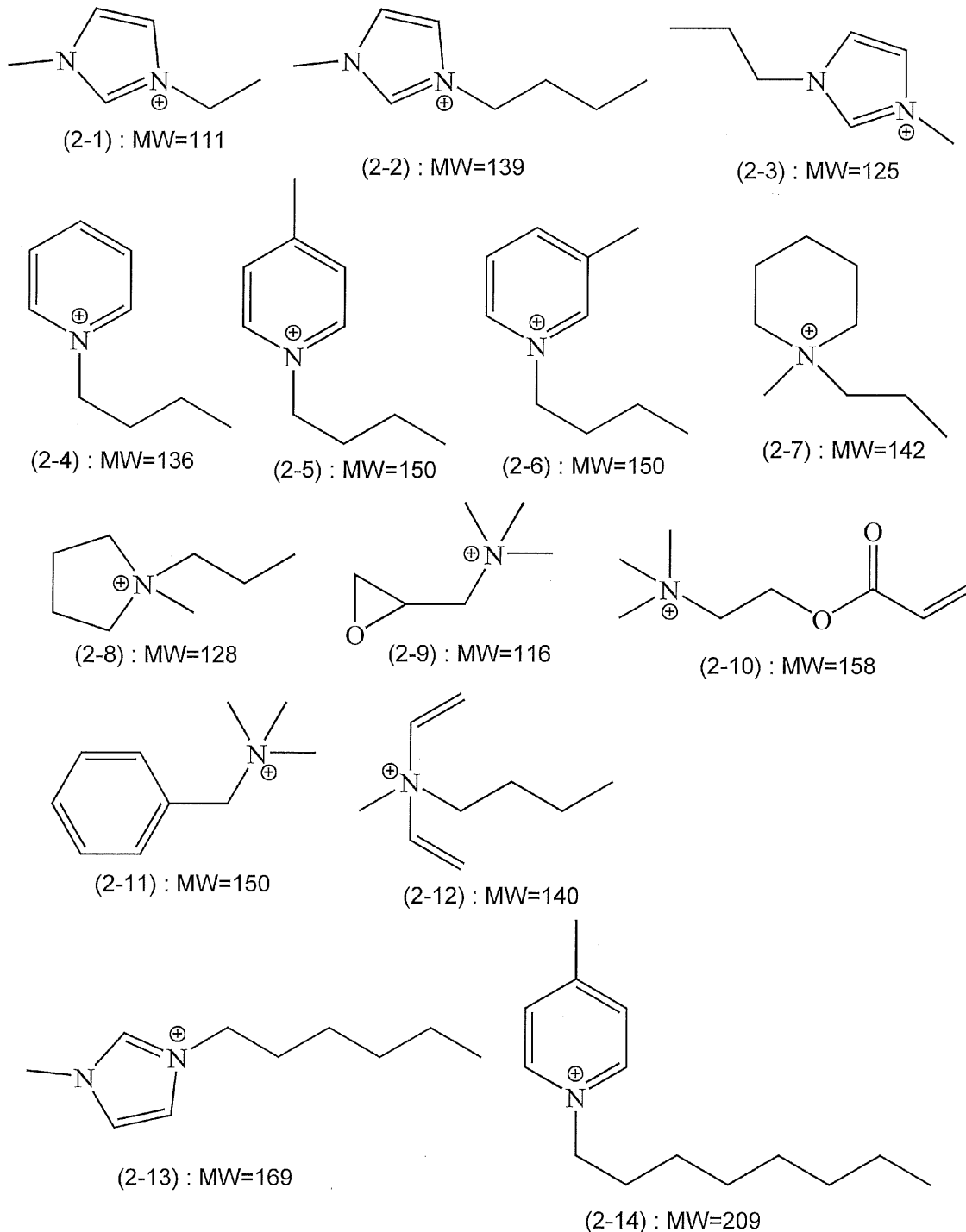
【0069】

式(2-D)中のXは、窒素、硫黄、又はリン原子を表し、 $R^{12}$ 、 $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、及び $R^{15}$ は、同一又は異なって、炭素数1～16の炭化水素基（好ましくは炭素数1～14の炭化水素基、より好ましくは炭素数1～10の炭化水素基、さらに好ましくは炭素数1～8の炭化水素基、特に好ましくは炭素数1～6の炭化水素基）を表し、ヘテロ原子を含んでも良い。但し、Xが硫黄原子の場合、 $R^{12}$ は存在しない。

【0070】

カチオンとしては、以下の式(2-1)～(2-14)で表されるカチオンが好ましい。なお、各式の下部にあるMWは、分子量のことである。上記イオン液体は、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

## 【化 3】



10

20

30

## 【 0 0 7 1 】

上記イオン液体のイオン導電率は、特に制限されないが、 $0.1 \text{ mS/cm}$ 以上 $10 \text{ mS/cm}$ 以下が好ましい。イオン導電率の上限は、より好ましくは $5 \text{ mS/cm}$ であり、さらに好ましくは $3 \text{ mS/cm}$ であり、下限は、より好ましくは $0.3 \text{ mS/cm}$ であり、さらに好ましくは $0.5 \text{ mS/cm}$ である。この範囲のイオン導電率を有することで、低い電圧であっても十分な剥離性が得られる。なお、上記イオン導電率は、例えば、Solartron社製1260周波数応答アナライザを用い、ACインピーダンス法により測定することができる。

## 【 0 0 7 2 】

上記イオン液体の市販品として、例えば、商品名「エクセルAS-110」、「エクセルMP-442」、「エクセルIL-210」、「エクセルMP-471」、「

40

50

エレクトセルAS-804」(以上、第一工業製薬(株)社製)、商品名「HMI-FSI」(三菱マテリアル(株)社製)等を用いることができる。

【0073】

上記イオン液体の含有量(配合量)は、特に制限されないが、前記ポリマー100重量部に対して、0.5重量部以上30重量部以下が好ましく、上記イオン液体の上限は、より好ましくは20重量部、さらに好ましくは15重量部、特に好ましくは10重量部、最も好ましくは5重量部であり、下限は、より好ましくは0.6重量部、さらに好ましくは0.8重量部、特に好ましくは1.0重量部、最も好ましくは1.5重量部である。0.5重量部未満であると、通電しても剥離性が得られにくくなる。30重量部を超えると、これ以上の剥離性が得られず、非電圧印加(通常)時の粘着性が低下するおそれがある。

10

【0074】

(架橋剤)

本発明では、上記ポリマーを架橋させることによりクリープ性やせん断性を改良する目的で必要に応じて、架橋剤を含有してもよい。上記架橋剤としては、例えば、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、過氧化物系架橋剤、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、アミン系架橋剤等が挙げられる。上記イソシアネート系架橋剤としては、トルエンジイソシアネート、メチレンビスフェニルイソシアネート等が挙げられる。上記エポキシ系架橋剤としては、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等が挙げられる。上記架橋剤の含有量は、ポリマー100重量部に対して、0.1重量部以上50重量部以下が好ましい。なお、上記架橋剤は、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

20

【0075】

(ポリエチレングリコール)

本発明では、電圧印加時のイオン液体の移動を助ける目的で必要に応じて、ポリエチレングリコールを含有してもよい。上記ポリエチレングリコールとしては、200~6000の数平均分子量を有するものを使用できる。上記ポリエチレングリコールの含有量は、ポリマー100重量部に対して、0.1重量部以上30重量部以下が好ましい。

30

【0076】

(導電性フィラー)

本発明では、粘着剤層に導電性を付与する目的で必要に応じて、導電性フィラーを、含有してもよい。導電性フィラーとしては、特に限定されず、一般的な公知乃至慣用の導電性フィラーを用いることができ、例えば、黒鉛、カーボンブラック、炭素繊維、銀や銅等の金属粉等を用いることができる。上記導電性フィラーの含有量は、ポリマー100重量部に対して、0.1重量部以上200重量部以下が好ましい。

【0077】

(添加剤)

本発明では、必要に応じて、本発明の効果を損なわない範囲で、上記架橋剤、ポリエチレングリコール、導電性フィラー以外の充填剤、可塑剤、老化防止剤、酸化防止剤、顔料(染料)、難燃剤、溶剤、界面活性剤(レベリング剤)、防錆剤、接着付与樹脂、帯電防止剤等の各種添加剤を含有することができる。なお、上記添加剤は、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

40

【0078】

上記充填剤としては、例えば、シリカ、酸化鉄、酸化亜鉛、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化バリウム、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸亜鉛、ろう石クレー、カオリンクレー、焼成クレー等が挙げられる。

【0079】

上記可塑剤は、一般的な樹脂組成物等に用いられる公知慣用の可塑剤を用いることがで

50

き、例えば、パラフィンオイル、プロセスオイル等のオイル、液状ポリイソブレン、液状ポリブタジエン、液状エチレン-プロピレンゴム等の液状ゴム、テトラヒドロフタル酸、アゼライン酸、安息香酸、フタル酸、トリメリット酸、ピロメリット酸、アジピン酸、セバシン酸、フマル酸、マレイン酸、イタコン酸、クエン酸及びこれらの誘導体、ジオクチルフタレート(DOP)、ジブチルフタレート(DBP)、アジピン酸ジオクチル、アジピン酸ジイソノニル(DINA)、コハク酸イソデシル等が挙げられる。

【0080】

上記老化防止剤としては、例えば、ヒンダードフェノール系、脂肪族及び芳香族のヒンダードアミン系等の化合物が挙げられる。上記酸化防止剤としては、例えば、ブチルヒドロキシトルエン(BHT)、ブチルヒドロキシアニソール(BHA)等が挙げられる。上記顔料としては、例えば、二酸化チタン、酸化亜鉛、群青、ベンガラ、リトポン、鉛、カドミウム、鉄、コバルト、アルミニウム、塩酸塩、硫酸塩等の無機顔料、アゾ顔料、銅フタロシアニン顔料等の有機顔料等が挙げられる。上記防錆剤としては、例えば、ジंकホスフェート、タンニン酸誘導体、リン酸エステル、塩基性スルホン酸塩、各種防錆顔料等が挙げられる。上記接着付与剤としては、例えば、チタンカップリング剤、ジルコニウムカップリング剤等が挙げられる。上記帯電防止剤としては、一般的に、第4級アンモニウム塩、あるいはポリグリコール酸やエチレンオキサイド誘導体等の親水性化合物等が挙げられる。

10

【0081】

上記粘着付与樹脂としては、例えば、ロジン系粘着付与樹脂、テルペン系粘着付与樹脂、フェノール系粘着付与樹脂、炭化水素系粘着付与樹脂、ケトン系粘着付与樹脂の他、ポリアミド系粘着付与樹脂、エポキシ系粘着付与樹脂、エラストマー系粘着付与樹脂等が挙げられる。なお、上記粘着付与樹脂は、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

20

【0082】

上記添加剤の含有量(配合量)は、特に制限されないが、前記ポリマー100重量部に対して、0重量部以上20重量部以下が好ましく、上記添加剤の上限は、より好ましくは10重量、さらに好ましくは5重量部である。

【0083】

(電気剥離用粘着剤組成物の製造方法)

30

本発明の電気剥離用粘着剤組成物は、特に制限されないが、上記ポリマー、イオン液体、必要に応じて配合する、上記架橋剤、ポリエチレングリコール、導電性フィラー、添加剤等を適宜攪拌して混合することで製造することができる。

【0084】

[粘着シート]

本発明の粘着シートは、上述の本発明の電気剥離用粘着剤組成物から形成される粘着剤層(イオン液体を含有する第1の粘着剤層)(以下、「本発明の粘着剤層」と称する場合がある)を少なくとも1層有する限り特に制限されず、これ以外に基材、導電層、通電用基材、本発明の粘着剤層以外の粘着剤層(イオン液体を含有しない第2の粘着剤層)(以下、「他の粘着剤層」と称する場合がある)等を有していてもよい。上記他の粘着剤層は、1層のみ設けられていても、2層以上設けられていてもよい。また、本発明の効果を損なわない範囲で、中間層、下塗り層等を有していてもよい。本発明の粘着シートは、例えば、ロール状に巻回された形態や、シート状の形態であってもよい。なお、「粘着シート」には、「粘着テープ」の意味も含むものとする。即ち、本発明の粘着シートは、テープ状の形態を有する粘着テープであってもよい。

40

【0085】

本発明の粘着シートは、基材を有さない、本発明の粘着剤層のみからなり、基材層を含まない(基材レス)両面粘着シートであってもよく、基材を有し、該シートの両面が粘着剤層(本発明の粘着剤層、又は他の粘着剤層)である両面粘着シートであってもよく、基材を有し、該シートの片面のみが粘着剤層(本発明の粘着剤層、又は他の粘着剤層)であ

50

る片面粘着シートであってもよい。なお、本発明では、粘着剤層表面を保護する目的のセパレータ（剥離ライナー）を有していてもよいが、該セパレータは、粘着シートに含まれないものとする。

【0086】

本発明の粘着シートとしては、特に制限されないが、図1に示す粘着シートX1、図2に積層構造を示す粘着シートX2、図3に積層構造を示す粘着シートX3が好ましく挙げられる。図1～3において、粘着剤層1は本発明の粘着剤層であり、粘着剤層2は他の粘着剤層（イオン性液体を含有しない第2の粘着剤層）を示す。図1に示す粘着シートX1は、粘着剤層1のみからなる基材レス両面粘着シートである。図2に積層構造を示す粘着シートX2は、粘着剤層2、通電用基材5（基材3及び導電層4）、粘着剤層1の層構成を有する基材付き両面粘着シートである。図3に積層構造を示す粘着シートX3は、粘着剤層2、通電用基材5（基材3及び導電層4）、粘着剤層1、通電用基材5（基材3及び導電層4）、粘着剤層2の層構成を有する基材付き両面粘着シートである。図2及び3において、基材3は必須ではなく、導電層4のみであってもよい。また、図2において、粘着剤層2を設けない片面粘着シートであってもよい。

10

【0087】

上記基材（基材3）としては、特に限定されないが、紙等の紙系基材、布、不織布等の繊維系基材、各種プラスチック（ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル系樹脂、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系樹脂等）によるフィルムやシート等のプラスチック系基材、これらの積層体等が挙げられる。上記基材は単層の形態を有していてもよく、また、複層の形態を有していてもよい。なお、基材には、必要に応じて、背面処理、帯電防止処理、下塗り処理等の各種処理が施されていてもよい。

20

【0088】

上記導電層（導電層4）としては、導電性を有する層である限り特に限定されないが、金属（例えば、アルミ、銅、鉄、スズ、金等）箔、金属板（例えば、アルミ、銅、鉄、スズ、銀等）等の金属系基材、導電性ポリマー、上記各種プラスチックと上記金属系基材の積層体等が挙げられる。

【0089】

上記通電用基材（通電用基材5）としては、導電層を有する（通電する）基材である限り特に限定されないが、上記基材の表面に金属層を形成させたもの等が挙げられ、例えば、上記基材3で挙げた基材の表面に、メッキ法、化学蒸着法、スパッタリング等の方法により金属層を形成させたものが挙げられる。金属層としては、上記導電層で挙げた金属、金属板、導電性ポリマー等が挙げられる。

30

【0090】

粘着シートX1においては、粘着剤層1の両面の被着体が、導電性被着体であることが好ましい。粘着シートX2においては、粘着剤層1側の被着体が導電性被着体であり、粘着剤層2側の被着体が非導電性被着体であることが好ましい。また、粘着シートX3においては、粘着剤層2の両面の被着体が、非導電性被着体であることが好ましい。上記導電性被着体としては、導電性を有するものである限り特に限定されないが、シート状の金属（例えば、アルミ、銅、鉄、スズ、金、銀、鉛等を主成分とする）部品、板等が挙げられる。上記非導電性被着体としては、導電性を有さないものである限り特に限定されないが、紙、布、不織布等の繊維シート、各種プラスチックのフィルムやシート等が挙げられる。

40

【0091】

本発明の粘着シートは、少なくとも一方の被着体が非導電性被着体であることが好ましい。また、本発明の粘着シートは、少なくとも一方の被着体が非導電性被着体であり、上記イオン性液体を含有しない第2の粘着剤層、上記導電層、上記イオン性液体を含有する第1の粘着剤層の順の積層構造を有することが好ましい。また、本発明の粘着シートは、上記イオン性液体を含有する第1の粘着剤層と、上記イオン性液体を含有しない第2の粘

50

着剤層と、上記第1の粘着剤層と第2の粘着剤層の間に位置して上記第1の粘着剤層と電氣的に接続している電圧印加用の上記導電層と、を含む積層構造を有する両面粘着シートであることが好ましい。また、該積層構造は、上記導電層を支持するための上記基材を含む（上記通電用基材である）ことが好ましい。さらに、上記第1の粘着剤層と、上記第2の粘着剤層と、上記第1の粘着剤層と上記第2の粘着剤層の間に位置する電圧印加用の一对の第1導電層および第2導電層と、上記第1の粘着剤層と上記第2の粘着剤層の間に位置して該第1および第2導電層と電氣的に接続し、且つイオン液体を含有する第3の粘着剤層と、を含む積層構造を有する両面粘着シートであることが好ましい。上記の電圧印加用の一对の第1導電層および第2導電層は、いずれも上記導電層であり、第1導電層と第2導電層は、同一であってもよく、異なってもよい。上記のイオン液体を含有する第3粘着剤層は、本発明の粘着剤層であり、上記第1の粘着剤層と同一であってもよく、異なってもよい。

10

**【0092】**

本発明の粘着剤層（第1の粘着剤層；粘着剤層1）の厚さは、特に限定されないが、非電圧印加（通常）時の粘着性の点から、1  $\mu\text{m}$ 以上1000  $\mu\text{m}$ 以下が好ましい。厚さの上限は、より好ましくは500  $\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは100  $\mu\text{m}$ であり、特に好ましくは30  $\mu\text{m}$ であり、下限は、より好ましくは3  $\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは5  $\mu\text{m}$ であり、特に好ましくは8  $\mu\text{m}$ である。なお、粘着シートが、1つの粘着剤層のみからなる基材レス両面粘着シート（図1に示す粘着シートX1）である場合、上記粘着剤層1の厚さは、粘着シートの厚さとなる。

20

**【0093】**

他の粘着剤層（第2の粘着剤層；粘着剤層2）の厚さは、特に限定されないが、粘着性の点から、1  $\mu\text{m}$ 以上2000  $\mu\text{m}$ 以下が好ましい。厚さの上限は、より好ましくは1000  $\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは500  $\mu\text{m}$ であり、特に好ましくは100  $\mu\text{m}$ であり、下限は、より好ましくは3  $\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは5  $\mu\text{m}$ であり、特に好ましくは8  $\mu\text{m}$ である。

**【0094】**

上記基材（基材3）の厚さは、特に限定されないが、50  $\mu\text{m}$ 以上1000  $\mu\text{m}$ 以下が好ましい。厚さの上限は、より好ましくは500  $\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは300  $\mu\text{m}$ であり、下限は、より好ましくは80  $\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは100  $\mu\text{m}$ である。

30

**【0095】**

上記導電層（導電層4）の厚さは、特に限定されないが、10  $\mu\text{m}$ 以上1000  $\mu\text{m}$ 以下が好ましい。厚さの上限は、より好ましくは500  $\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは300  $\mu\text{m}$ であり、下限は、より好ましくは30  $\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは50  $\mu\text{m}$ である。

**【0096】**

上記通電用基材（通電用基材5）の厚さは、特に限定されないが、50  $\mu\text{m}$ 以上1000  $\mu\text{m}$ 以下が好ましい。厚さの上限は、より好ましくは500  $\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは300  $\mu\text{m}$ であり、下限は、より好ましくは80  $\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは100  $\mu\text{m}$ である。

40

**【0097】**

本発明の粘着シートの表面は、セパレータ（剥離ライナー）によって保護されていてもよい。上記セパレータとしては、特に限定されないが、紙やプラスチックフィルム等の基材（ライナー基材）の表面がシリコーン処理された剥離ライナー、紙やプラスチックフィルム等の基材（ライナー基材）の表面がポリオレフィン系樹脂によりラミネートされた剥離ライナー等が挙げられる。上記セパレータの厚さは、特に限定されないが、10  $\mu\text{m}$ 以上100  $\mu\text{m}$ 以下が好ましい。

**【0098】**

本発明の粘着シートの厚さは、特に限定されないが、20  $\mu\text{m}$ 以上3000  $\mu\text{m}$ 以下が

50

好ましい。厚さの上限は、より好ましくは $1000\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $300\mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $200\mu\text{m}$ であり、下限は、より好ましくは $30\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $50\mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $70\mu\text{m}$ である。

【0099】

特に、図2に示す粘着シートX2である場合、粘着シートの厚さは、特に限定されないが、 $50\mu\text{m}$ 以上 $2000\mu\text{m}$ 以下が好ましい。厚さの上限は、より好ましくは $1000\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $200\mu\text{m}$ であり、下限は、より好ましくは $80\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $100\mu\text{m}$ である。

【0100】

特に、図3に示す粘着シートX3である場合、粘着シートの厚さは、特に限定されないが、 $100\mu\text{m}$ 以上 $3000\mu\text{m}$ 以下が好ましい。厚さの上限は、より好ましくは $1000\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $300\mu\text{m}$ であり、下限は、より好ましくは $150\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $200\mu\text{m}$ である。

【0101】

本発明の粘着剤層（第1の粘着剤層）の非電圧印加（通常）時の接着力（初期接着力）は、特に制限されないが、 $180^\circ$ ピール試験（引張速度： $300\text{mm/min}$ ）における接着力として、 $0.1$ 以上 $40$ 以下が好ましい。接着力の上限は、より好ましくは $20$ であり、さらに好ましくは $10$ であり、特に好ましくは $5$ であり、下限は、より好ましくは $0.3$ であり、さらに好ましくは $0.5$ 、特に好ましくは $0.8$ である。接着力が $0.1$ 未満であると、接着力が十分でなく剥がれてしまうことがあり、 $40$ を超えると電圧印加しても剥がせなくなることがある。上記接着力の単位は、 $\text{N/cm}$ である。なお、上記初期接着力は、粘着シートを被着体（SUS304）に貼り付け、 $2\text{kg}$ のローラーで1往復押圧し、30分間放置後、剥離試験機にて、 $180^\circ$ ピールした場合における接着力である。

【0102】

（粘着シートの製造方法）

上記粘着シートの粘着剤層の製造方法は、公知乃至慣用の製造方法を用いることができる。例えば、本発明の粘着剤層（第1の粘着剤層）は、上記ポリマー、イオン液体等を含んだ本発明の電気剥離用粘着剤組成物を必要に応じて溶剤に溶した溶液を、セパレータ上に塗布し、乾燥及び/又は硬化する方法等が挙げられる。また、上記他の粘着剤層（第2の粘着剤層）は、イオン液体含まない粘着剤組成物を必要に応じて溶剤に溶した溶液を、セパレータ上に塗布し、乾燥及び/又は硬化する方法等が挙げられる。なお、溶剤及びセパレータは、上記で挙げたものを使用することができる。

【0103】

上記塗布に際しては、慣用のコーター（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、スプレーロールコーター等）を用いることができる。

【0104】

上記方法により、本発明の粘着剤層（第1の粘着剤層）、及び他の粘着剤層（第2の粘着剤層）を製造することができ、適宜、上記基材、導電層、通電用基材に本発明の粘着剤層（第1の粘着剤層）及び他の粘着剤層（第2の粘着剤層）を積層させることで、本発明の粘着シートを製造することができる。なお、上記セパレータの代わりに、上記基材、導電層、通電用基材を用いて、粘着剤組成物を塗布して粘着シートを製造してもよい。

【0105】

（粘着シートの電気剥離方法）

本発明の粘着シートの被着体からの剥離は、本発明の粘着剤層（第1の粘着剤層）への電圧の印加（通電）により、本発明の粘着剤層（第1の粘着剤層）の厚さ方向に電位差を生じさせることにより行うことができる。例えば、粘着シートX1において両面の被着体が導電性被着体である場合、両面の導電性被着体に通電し、粘着剤層1に電圧を印加することにより剥離することができる。粘着シートX2において粘着剤層1側の被着体が導電

性被着体である場合、該導電性被着体と導電層 4 に通電し、粘着剤層 1 に電圧を印加することにより剥離することができる。粘着シート X 3 の場合、両面の導電層 4 に通電し、粘着剤層 1 に電圧を印加することにより剥離することができる。通電は、本発明の粘着剤層（第 1 の粘着剤層）全体に電圧がかかるよう、粘着シートの一端と他方の端に端子をつないで行うことが好ましい。なお、上記の一端と他方の端は、被着体が導電性被着体の場合、導電性被着体の一部であってもよい。粘着シートの被着体からの剥離の際に、本発明の粘着剤層（第 1 の粘着剤層）に水を添加してから電圧を印加（通電）してもよい。

#### 【0106】

印加される電圧は、粘着シートの剥離ができる限り特に限定されないが、1 V 以上 10 V 以下であることが好ましい。電圧の上限は、より好ましくは 50 V であり、さらに好ましくは 30 V であり、特に好ましくは 15 V 以下であり、下限は、より好ましくは 3 V であり、さらに好ましくは 6 V である。印加時間は、剥離ができる限り特に限定されないが、作業性の点から、1 秒以上 60 秒以下であることが好ましい。印加時間の上限は、より好ましくは 40 秒であり、さらに好ましくは 20 秒である。本発明の粘着シートは、従来よりも低い電圧でも剥離することができ、電源として乾電池を用いた、簡易な装置でも剥離作業が可能であり、また、印加時間も従来よりも短く、剥離作業性に優れる。

#### 【0107】

粘着シートの電気剥離は、特に制限されないが、電圧停止後、60 秒以内に剥離することが好ましく、より好ましくは 30 秒以内である。60 秒を超えると、粘着シートの接着力が回復し、剥離できなくなる場合がある。また、本発明の粘着シートでは、低い電圧（10 V 以下）でも粘着シートの剥離が可能であるため、電圧を印加しながら剥離することもできる。

#### 【0108】

本発明の粘着剤層（第 1 の粘着剤層）の電圧印加後（電圧を停止してから 10 秒後）の接着力は、特に制限されないが、180°ピール試験（引張速度：300 mm/min）における接着力として、1.0 以下が好ましく、より好ましくは 0.5 以下であり、さらに好ましくは 0.3 以下、特に好ましくは 0.1 以下である。接着力が 1.0 を超えると、被着体から剥がせなくなることがある。上記接着力の単位は、N/cm である。なお、上記接着力は、粘着シートを被着体（SUS304）に貼り付け、2 kg のローラーで 1 往復押圧し、30 分間放置後、10 V の電圧を 30 秒間印加した後、電圧を停止してから 10 秒後、剥離試験機にて、180°ピールした場合における接着力である。

#### 【0109】

粘着シートの電圧印加後の接着力回復率〔（上記粘着シートの電圧印加後（電圧を停止してから 10 秒後）の接着力 / 上記初期接着力）× 100〕は、特に制限されないが、20% 以下が好ましく、より好ましくは 10% 以下であり、さらに好ましくは 5% 以下、特に好ましくは 3% 以下である。上記接着力回復率は、電圧を停止してから 10 秒後の回復率であり、接着力回復率が 20% を超えると、電圧印加時若しくは直後における剥離性が良くても、電圧を停止してから短時間（例えば、3 秒）で接着力が回復してしまい、剥離作業ができなくなってしまう。したがって、極力、電圧を停止してから 10 秒後の接着力回復率が小さいことが好ましい。

#### 【0110】

##### 〔接合体〕

本発明の接合体は、本発明の粘着シートと被着体の積層構造体である。被着体としては、上記導電性被着体、非導電性被着体が挙げられる。

#### 【0111】

本発明の接合体としては、例えば、粘着シート X 1 であって、粘着剤層 1 の両面の被着体が導電性被着体である接合体、粘着シート X 2 であって、粘着剤層 1 側の被着体が導電性被着体であり、粘着剤層 2 側の被着体が非導電性被着体である接合体、粘着シート X 3 であって粘着剤層 2 の両面の被着体が、非導電性被着体である接合体等が挙げられる。本発明の接合体は、上記導電性被着体及び本発明の粘着シートの積層構造を少なくとも有す

ることが好ましく、一方の導電性被着体、本発明の粘着シート、及び他方の導電性被着体の積層構造を有することがより好ましい。

【実施例】

【0112】

以下、実施例により本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。合成例1～5における重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフ（GPC）法により上記記載の方法で測定されたものである。また、合成例1～5におけるガラス転移温度（Tg）は、上記明細書記載のFox式より計算した温度である。

【0113】

[合成例1]

（アクリル系ポリマー1溶液の作製）

モノマー成分として、n-ブチルアクリレート（BA）：95重量部、アクリル酸（AA）：5重量部、及び重合溶媒として酢酸エチル：150重量部を、セパラブルフラスコに投入し、窒素ガスを導入しながら1時間攪拌した。このようにして重合系内の酸素を除去した後、重合開始剤として2,2'-アゾビスイソブチロニトリル（AIBN）：0.2重量部を加え、63℃に昇温して6時間反応させた。その後、酢酸エチルを加え、固形分濃度40重量%のアクリル系ポリマー1溶液を得た。なお、上記アクリル系ポリマー1溶液におけるアクリル系ポリマー1の重量平均分子量は、50万であり、これを硬化させたときのガラス転移温度（Tg）は、-50℃であった。

【0114】

[合成例2]

（アクリル系ポリマー2溶液の作製）

モノマー成分として、イソノニルアクリレート（iNA）：80重量部、メトキシエチルアクリレート（MEA）：15重量部、アクリル酸（AA）：5重量部、及び重合溶媒として酢酸エチル：150重量部を、セパラブルフラスコに投入し、窒素ガスを導入しながら1時間攪拌した。このようにして重合系内の酸素を除去した後、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重量部を加え、63℃に昇温して10時間反応させた。その後、酢酸エチルを加え、固形分濃度40重量%のアクリル系ポリマー2溶液を得た。なお、上記アクリル系ポリマー2溶液におけるアクリル系ポリマー2の重量平均分子量は、60万であり、これを硬化させたときのガラス転移温度（Tg）は、-55℃であった。

【0115】

[合成例3]

（アクリル系ポリマー3溶液の作製）

モノマー成分として、n-ブチルアクリレート（BA）：80重量部、酢酸ビニル（VAc）：15重量部、アクリル酸（AA）：5重量部、及び重合溶媒として酢酸エチル：150重量部を、セパラブルフラスコに投入し、窒素ガスを導入しながら1時間攪拌した。このようにして重合系内の酸素を除去した後、重合開始剤として2,2'-アゾビスイソブチロニトリル（AIBN）：0.2重量部を加え、63℃に昇温して10時間反応させた。その後、酢酸エチルを加え、固形分濃度40重量%のアクリル系ポリマー3溶液を得た。なお、上記アクリル系ポリマー3溶液におけるアクリル系ポリマー3の重量平均分子量は、70万であり、これを硬化させたときのガラス転移温度（Tg）は、-40℃であった。

【0116】

[合成例4]

（アクリル系ポリマー4溶液の作製）

モノマー成分として、n-ブチルアクリレート（BA）：70重量部、2-エチルヘキシルアクリレート（2EHA）：25重量部、アクリル酸（AA）：5重量部、及び重合溶媒として酢酸エチル：150重量部を、セパラブルフラスコに投入し、窒素ガスを導入

10

20

30

40

50

しながら 1 時間攪拌した。このようにして重合系内の酸素を除去した後、重合開始剤として 2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル (AIBN) : 0.2 重量部を加え、63 に昇温して 10 時間反応させた。その後、酢酸エチルを加え、固形分濃度 40 重量%のアクリル系ポリマー 4 溶液を得た。なお、上記アクリル系ポリマー 4 溶液におけるアクリル系ポリマー 4 の重量平均分子量は、70 万であり、これを硬化させたときのガラス転移温度 (T<sub>g</sub>) は、-54 であった。

【0117】

[合成例 5]

(アクリル系ポリマー 5 溶液の作製)

モノマー成分として、n-ブチルアクリレート (BA) : 97.1 重量部、アクリル酸 (AA) : 2.9 重量部、及び重合溶媒として酢酸エチル : 150 重量部を、セパラブルフラスコに投入し、窒素ガスを導入しながら 1 時間攪拌した。このようにして重合系内の酸素を除去した後、重合開始剤として 2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル (AIBN) : 0.2 重量部を加え、63 に昇温して 6 時間反応させた。その後、酢酸エチルを加え、固形分濃度 32 重量%のアクリル系ポリマー溶液を得た。なお、上記アクリル系ポリマー 5 溶液におけるアクリル系ポリマー 1 の重量平均分子量は、50 万であり、これを硬化させたときのガラス転移温度 (T<sub>g</sub>) は、-51 であった。

【0118】

[実施例 1 ~ 14、比較例 1]

下記表 1 に記載の割合で、上記合成例 1 ~ 5 で得られたアクリル系ポリマー 1 ~ 5 及び各イオン液体を加えて攪拌、混合し、各電気剥離用粘着剤組成物を得た。

得られた電気剥離用粘着剤組成物を、表面が剥離処理されたポリエチレンテレフタレートセパレータ (商品名「MRF38」、三菱樹脂 (株) 社製) の剥離処理面上に、アプリケーションケータを用いて厚さが 30 μm となるように塗布して、粘着剤組成物層を得た。次に、130 で 3 分間の加熱乾燥を行い、粘着剤層を形成させ、各粘着剤層 (粘着シート) を得た。得られた各粘着剤層 (粘着シート) について、以下の評価を行った。なお、表 1 のイオン液体において、アニオンはすべて FSI であり、ポリマー及びイオン液体の配合量の単位は、重量部である。表 1 の評価における ( - ) は、測定を実施していないことを表す。

【0119】

[評価]

(初期接着力)

粘着剤層 (粘着シート) を 10 mm × 80 mm のサイズのシートとし、セパレータのない面に、基材として金属層付きフィルム (商品名「BR1075」、東レフィルム加工 (株) 社製、厚さ 25 μm、サイズ 10 mm × 100 mm) の金属層面を貼り合わせ、基材付き片面粘着シートとした。基材付き片面粘着シートのセパレータを剥がし、剥がした面に被着体としてステンレス板 (SUS304、サイズ : 30 mm × 120 mm) を該粘着シートの一端が 2 mm 程度被着体からはみ出すように貼り付け、2 kg のローラーで 1 往復押圧し、30 分間放置し、図 4 に概要を示す、ステンレス板 6 / 粘着剤層 (粘着シート) 1' / 金属層付きフィルム (通電用基材) 5'、からなる接合体を得た。その後、剥離試験機 (商品名「変角度ピール試験機 YSP」、旭精工 (株) 社製) にて、図 4 中の矢印方法にピールし、180°ピール試験 (引張速度 : 300 mm/min、剥離温度 23 ) における接着力を測定した。

【0120】

(電気剥離性 : 電圧停止 10 秒後の剥離力、10 s 後の接着力回復率)

上記初期接着力と同様に図 4 に概要を示す、ステンレス板 6 / 粘着剤層 (粘着シート) 1' / 金属層付きフィルム (通電用基材) 5'、からなる接合体を作製した。この接合体の図 4 における α と β の箇所に直流電流機のマイナス極及びプラス極の電極をそれぞれ取り付け、電圧 10 V にて 30 秒間電圧印加を行った。その後、電極を取り外し、10 秒経過後、上記剥離試験機にて、図 4 中の矢印方法にピールし、180°ピール試験 (引張速

10

20

30

40

50

度：300 mm/min、剥離温度23℃)における接着力を測定した。この測定結果を電圧停止10 s後の剥離力[N/cm]とし、

[ (電圧停止10 s後の剥離力/上記初期接着力) × 100 ] としたものを10 s後の接着力回復率[%]とした。

#### 【0121】

(電気剥離性：電圧印加30 s後の剥離力)

上記(電気剥離性：電圧停止10秒後の剥離力、10 s後の接着力回復率)と同様の接合体を作製し、電圧10 Vにて30秒間電圧印加を行った。この電圧印加30秒後(電圧印加をしながら)、上記剥離試験機にて、図4中の矢印方法にピールし、180°ピール試験(引張速度：300 mm/min、剥離温度23℃)における接着力を測定し、電圧印加30 s後の剥離力[N/cm]とした。実施例12～14においては、水をスポイトにてステンレス板と粘着剤層(粘着シート)の界面に数滴滴下してから電圧印加を行った。

#### 【0122】

#### 【表1】

【表1】

|       |                         | 実施例      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 比較例  |
|-------|-------------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       |                         | 1        | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 1    |
| ポリマー  | アクリル系ポリマー-1(BA/AA)      | 100      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |      |      |      |      | 100  | 100  | 100  |
|       | アクリル系ポリマー-2(INA/MEA/AA) |          |      |      |      |      |      |      |      | 100  |      |      |      |      |      |      |
|       | アクリル系ポリマー-3(BA/VAc/AA)  |          |      |      |      |      |      |      |      |      | 100  |      |      |      |      |      |
|       | アクリル系ポリマー-4(BA/2EHA/AA) |          |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 100  |      |      |      |      |
|       | アクリル系ポリマー-5(BA/AA)      |          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 100  |      |      |      |
| イオン液体 | AS-110                  | MW : 111 | 5    |      |      | 1    | 2    | 3    | 4    | 10   | 5    | 5    | 5    |      |      |      |
|       | MP-442                  | MW : 116 |      | 5    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|       | MP-471                  | MW : 158 |      |      | 5    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|       | 1-ヘキシルピロジニウムカチオン        | Mw : 164 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 5    |      |      |
|       | HMI-FSI                 | Mw : 169 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 5    |      |
|       | AS-804                  | MW : 209 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 5    |      |      |      |
| 評価    | 初期密着力 [N/cm]            | 1.3      | 1.6  | 2.3  | 1.63 | 2.07 | 1.86 | 1.91 | 1.89 | 3.35 | 2.47 | 2.17 | 1.7  | 2.4  | 1.8  | 3.37 |
|       | 電圧停止10s後の剥離力 [N/cm]     | 0.00     | 0.00 | 0.16 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|       | 10s後の接着力回復率 [%]         | 0        | 0    | 7    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|       | 電圧印加30s後の剥離力 [N/cm]     | 0.00     | -    | -    | 0.57 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 2.70 |

#### 【0123】

上記表1におけるイオン液体の略称については、以下の通りである。

AS-110 ... カチオン：上記式(2-1)、アニオン：FSI、商品名「エレクトセル

AS-110」(第一工業製薬(株)社製)

MP-442 ... カチオン：上記式(2-9)、アニオン：FSI、商品名「エレクトセル

MP-442」(第一工業製薬(株)社製)

MP-471 ... カチオン：上記式(2-10)、アニオン：FSI、商品名「エレクトセル

MP-471」(第一工業製薬(株)社製)

HMI-FSI ... カチオン：上記式(2-13)、アニオン：FSI、商品名「HMI

-FSI」(三菱マテリアル(株)社製)

AS-804 ... カチオン：上記式(2-14)、アニオン：FSI、商品名「エレクトセル

AS-804」(第一工業製薬(株)社製)

#### 【0124】

以上のまとめとして、本発明の構成およびそのバリエーションを以下に付記として列挙する。

#### 【0125】

(付記1)

ポリマー、及びイオン液体を含む電気剥離用粘着剤組成物であって、前記イオン液体のアニオンがビス(フルオロスルホニル)イミドアニオンである電気剥離用粘着剤組成物。

(付記2)

前記イオン液体の含有量は、前記ポリマー100重量部に対して、0.5～30重量部である、付記1記載の電気剥離用粘着剤組成物。

(付記3)

前記ポリマーのガラス転移温度は、0 以下である、付記 1 又は 2 に記載の電気剥離用粘着剤組成物。

(付記 4)

前記ポリマーは、アクリル系ポリマーである、付記 1 から 3 のいずれか一つに記載の電気剥離用粘着剤組成物。

(付記 5)

前記アクリル系ポリマーは、炭素数 1 ~ 14 のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来するモノマーユニットを含む、付記 4 に記載の電気剥離用粘着剤組成物。

(付記 6)

前記アクリル系ポリマーは、炭素数 1 ~ 14 のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来するモノマーユニット、及び、極性基含有モノマーに由来するモノマーユニットを含む、付記 4 又は 5 に記載の電気剥離用粘着剤組成物。

(付記 7)

前記極性基含有モノマーは、カルボキシル基含有モノマーである、付記 6 に記載の電気剥離用粘着剤組成物。

(付記 8)

前記カルボキシル基含有モノマーは、アクリル酸である、付記 7 に記載の電気剥離用粘着剤組成物。

(付記 9)

前記の炭素数 1 ~ 14 のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルは、ブチル(メタ)アクリレートである、付記 5 から 8 のいずれか一つに記載の電気剥離用粘着剤組成物。

(付記 10)

前記イオン液体のカチオンとして、窒素含有オニウムカチオン、硫黄含有オニウムカチオン、及びリン含有オニウムカチオンからなる群より選択される少なくとも一種を含有する、付記 1 から 9 のいずれか一つに記載の電気剥離用粘着剤組成物。

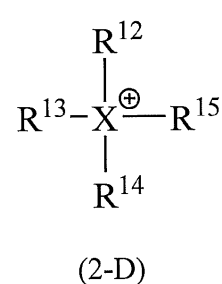
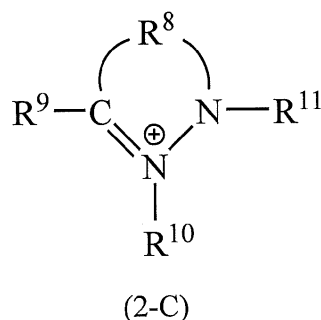
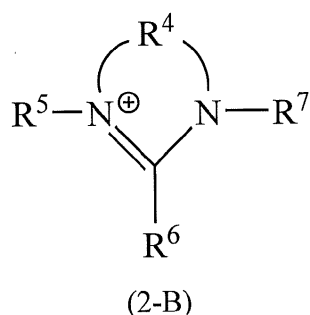
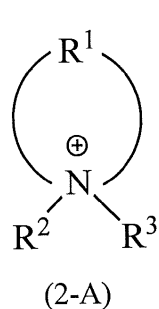
(付記 11)

前記イオン液体のカチオンとして、イミダゾリウム系カチオン、アンモニウム系カチオン、およびピリジニウム系カチオンからなる群より選択される少なくとも一種を含有する、付記 1 から 10 のいずれか一つに記載の電気剥離用粘着剤組成物。

(付記 12)

前記イオン液体のカチオンとして、下記式(2-A)~(2-D)から選択されるカチオンを少なくとも 1 種含む、付記 1 から 11 のいずれか一つに記載の電気剥離用粘着剤組成物。

【化 1】



[式(2-A)中のR<sup>1</sup>は、炭素数4~10の炭化水素基を表し、ヘテロ原子を含んでも良く、R<sup>2</sup>及びR<sup>3</sup>は、同一又は異なって、水素原子若しくは炭素数1~12の炭化水素基を表し、ヘテロ原子を含んでも良い。但し、窒素原子が隣接する炭素原子と2重結合を形成する場合、R<sup>3</sup>は存在しない。式(2-B)中のR<sup>4</sup>は、炭素数2~10の炭化水素基を表し、ヘテロ原子を含んでも良く、R<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>、及びR<sup>7</sup>は、同一又は異なって、水素原子

10

20

30

40

50

若しくは炭素数 1 ~ 12 の炭化水素基を表し、ヘテロ原子を含んでも良い。式 (2 - C) 中の  $R^8$  は、炭素数 2 ~ 10 の炭化水素基を表し、ヘテロ原子を含んでも良く、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、及び  $R^{11}$  は、同一又は異なって、水素原子若しくは炭素数 1 ~ 16 の炭化水素基を表し、ヘテロ原子を含んでも良い。式 (2 - D) 中の X は、窒素、硫黄、又はリン原子を表し、 $R^{12}$ 、 $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 、及び  $R^{15}$  は、同一又は異なって、炭素数 1 ~ 16 の炭化水素基を表し、ヘテロ原子を含んでも良い。但し、X が硫黄原子の場合、 $R^{12}$  は存在しない]

(付記 13)

前記イオン液体のカチオンの分子量は、250 以下である、付記 1 から 10 のいずれか一つに記載の電気剥離用粘着剤組成物。

(付記 14)

付記 1 から 13 のいずれか一つに記載の電気剥離用粘着剤組成物から形成される第 1 の粘着剤層を含む、粘着シート。

(付記 15)

前記粘着剤層は、1  $\mu\text{m}$  以上 1000  $\mu\text{m}$  以下の厚さを有する、付記 14 に記載の粘着シート。

(付記 16)

基材層を含まない両面粘着シートである、付記 14 又は 15 に記載の粘着シート。

(付記 17)

少なくとも一方の被着体は導電性被着体である、付記 14 から 16 のいずれか一つに記載の粘着シート。

(付記 18)

少なくとも一方の被着体が非導電性被着体であり、イオン性液体を含有しない第 2 の粘着剤層、導電層、前記第 1 の粘着剤層の順の積層構造を有する付記 14 から 17 のいずれか一つに記載の粘着シート。

(付記 19)

付記 1 から 13 のいずれか一つに記載の電気剥離用粘着剤組成物から形成される第 1 の粘着剤層と、

イオン液体を含有しない粘着剤層 2 と、

前記第 1 の粘着剤層と前記第 2 の粘着剤層の間に位置して前記第 1 の粘着剤層と電氣的に接続している電圧印加用の導電層と、を含む積層構造を有する両面粘着シート。

(付記 20)

前記積層構造は、前記導電層を支持するための基材を含む、付記 19 に記載の両面粘着シート。

(付記 21)

付記 1 から 13 のいずれか一つに記載の電気剥離用粘着剤組成物から形成される第 1 の粘着剤層と、

イオン液体を含有しない第 2 の粘着剤層と、

前記第 1 の粘着剤層と前記第 2 の粘着剤層の間に位置する電圧印加用の一対の第 1 導電層および第 2 導電層と、

前記第 1 の粘着剤層と前記第 2 の粘着剤層の間に位置して当該第 1 および第 2 導電層と電氣的に接続し且つイオン液体を含有する第 3 の粘着剤層と、を含む積層構造を有する両面粘着シート。

(付記 22)

導電性被着体、及び付記 14 から 18 のいずれか一つに記載の粘着シートの積層構造を少なくとも有する、接合体。

(付記 23)

一方の導電性被着体、付記 14 から 18 のいずれか一つに記載の粘着シート、及び他方の導電性被着体の積層構造を有する、接合体。

【符号の説明】

【0126】

10

20

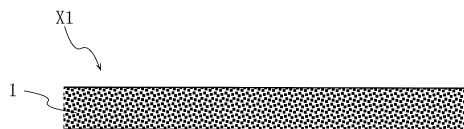
30

40

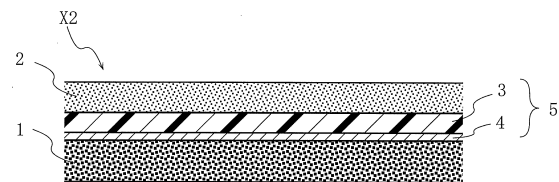
50

- X 1    X 2    X 3    粘着シート
- 1    ( 本発明の ) 粘着剤層
- 2    ( 他の ) 粘着剤層
- 3    基材
- 4    導電層
- 5    通電用基材

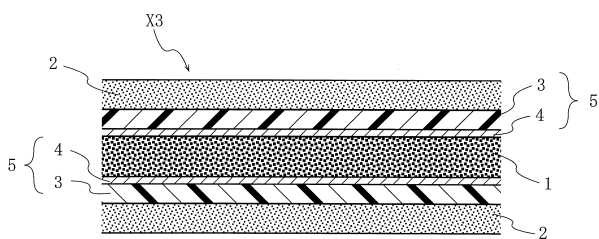
【図 1】



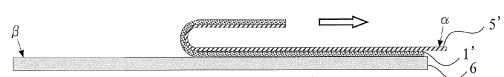
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ▲高▼嶋 淳  
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
- (72)発明者 長友 あや  
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
- (72)発明者 溝端 香  
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

審査官 澤村 茂実

- (56)参考文献 特開2010-037355(JP,A)  
国際公開第2007/018239(WO,A1)  
国際公開第2008/150228(WO,A1)  
特開2011-037929(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |        |
|------|--------|
| C09J | 133/04 |
| C09J | 133/02 |
| C09J | 11/06  |
| C09J | 7/10   |
| C09J | 7/38   |
| B32B | 27/00  |