

(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
2018年9月20日(20.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/168750 A1

(51) 国際特許分類:
C09J 7/20 (2018.01) B32B 27/00 (2006.01)
B32B 5/18 (2006.01) C09J 201/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/009458

(22) 国際出願日: 2018年3月12日(12.03.2018)

(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 2017-050205 2017年3月15日(15.03.2017) JP

(71) 出願人: 積水化学工業株式会社 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 川本 友也 (KAWAMOTO, Tomoya); 〒5220314 滋賀県犬上郡多賀町大字四手字諏訪510-5 積水化学工業株式会社内 Shiga (JP). 岩井 勇樹 (IWAI, Yuki); 〒6180021 大阪府三島郡島本町百山2-1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP). 土居 智 (DOI, Satoshi); 〒5220314 滋賀県犬上郡多賀町大字四手字諏訪510-5 積水化学工業株式会社内 Shiga (JP). 野田 真理子 (NODA, Mariko); 〒5220314 滋賀県犬上郡多賀町大字四手字諏訪510-5 積水化学工業株式会社内 Shiga (JP). 内

田 徳之 (UCHIDA, Noriyuki); 〒5220314 滋賀県犬上郡多賀町大字四手字諏訪510-5 積水化学工業株式会社内 Shiga (JP). 松本 繁季 (MATSUKI, Shigeki); 〒1058450 東京都港区虎ノ門2丁目3-17 積水化学工業株式会社内 Tokyo (JP). 小栗 彩葉 (OGURI, Ayaha); 〒6180021 大阪府三島郡島本町百山2-1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 安富国際特許事務所 (YASUTOMI & ASSOCIATES); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原3丁目5番36号 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, JO, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) Title: DOUBLE-SIDED PRESSURE-SENSITIVE ADHESIVE TAPE

(54) 発明の名称: 両面粘着テープ

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a double-sided pressure-sensitive adhesive tape having excellent resistance to restoring force. The double-sided pressure-sensitive adhesive tape of the present invention comprises a substrate and pressure-sensitive adhesive layers disposed on both surfaces thereof. When the double-sided pressure-sensitive adhesive tape is examined by the following tensile test, the force applied to the double-sided pressure-sensitive adhesive tape at an elongation of 0.5 mm is 55 N or less. (Tensile test) The double-sided pressure-sensitive adhesive tape cut into 25 mm × 25 mm is used to bond a 2 mm-thick polycarbonate plate to a jig constituted of 2 mm-thick stainless steel. The polycarbonate plate is fixed, and then the stainless-steel jig is pulled at 0.1 mm/min in the direction perpendicular to the plane to measure the force applied to the double-sided pressure-sensitive adhesive tape.

(57) 要約: 本発明は、耐復元力に優れた両面粘着テープを提供することを目的とする。本発明は、基材の両面に粘着剤層を有する両面粘着テープであって、下記引張試験により測定した、伸び0.5 mmのときに前記両面粘着テープにかかる力が55 N以下である両面粘着テープである。(引張試験) 25 mm × 25 mmにカットした両面粘着テープを用いて、厚み2 mmのポリカーボネート板と厚み2 mmのステンレス鋼からなる治具とを貼り合わせる。前記ポリカーボネート板を固定した後、前記ステンレス鋼からなる治具を面垂直方向に0.1 mm/minの条件で引っ張り、前記両面粘着テープにかかる力を測定する。

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)）

明 細 書

発明の名称：両面粘着テープ

技術分野

[0001] 本発明は、両面粘着テープに関する。

背景技術

[0002] 携帯電話、携帯情報端末（Personal Digital Assistants、PDA）等の携帯電子機器においては、組み立てのために両面粘着テープが用いられている（例えば、特許文献1、2）。また、車載用パネル等の車載用電子機器部品を車両本体に固定する用途にも両面粘着テープが用いられている。

[0003] 携帯電子機器部品、車載用電子機器部品等の固定に用いられる両面粘着テープには、高い粘着力が求められる。更に、近年、携帯電子機器、車載用電子機器等は、高機能化に伴って形状がより複雑化する傾向にあるため、段差、角、非平面部等に両面粘着テープを貼り付けて用いることがある。このような場合、両面粘着テープを変形させた状態で固定するため、元の形状に戻ろうとする力、即ち、復元力や反発力が働き、時間の経過とともに両面粘着テープが剥離することがあった。特に、部品を変形させた状態で固定する場合、部品自体が元の形状に戻ろうとすることで、両面粘着テープに復元力や反発力がかかり、固定が不十分であったり、両面粘着テープが剥離したりすることがあった。

[0004] 復元力や反発力がかかる部分を固定する方法としては、従来の液状又はペースト状の接着剤により固定する方法も挙げられる。しかしながら、接着剤で固定するとタクトタイムが長くなるうえ、部品を変形させた状態で接着剤を硬化させることが困難である。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-242541号公報

特許文献2：特開2009-258274号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、耐復元力に優れた両面粘着テープを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、基材の両面に粘着剤層を有する両面粘着テープであって、下記引張試験により測定した、伸び0.5mmのときに前記両面粘着テープにかかる力が55N以下である両面粘着テープである。

(引張試験)

25mm×25mmにカットした両面粘着テープを用いて、厚み2mmのポリカーボネート板と厚み2mmのステンレス鋼からなる治具とを貼り合わせる。前記ポリカーボネート板を固定した後、前記ステンレス鋼からなる治具を面垂直方向に0.1mm/minの条件で引っ張り、前記両面粘着テープにかかる力を測定する。

以下、本発明を詳述する。

[0008] 本発明者らは、基材の両面に粘着剤層を有する両面粘着テープにおいて、特定の引張試験により測定した際の両面粘着テープにかかる力を特定範囲内に調整することで、復元力や反発力がかかった状態での両面粘着テープの接着信頼性を向上できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

[0009] 本発明の両面粘着テープは、基材の両面に粘着剤層を有する。

上記基材は、発泡体であることが好ましく、発泡体である場合には連続気泡構造を有していても独立気泡構造を有していてもよいが、連続気泡構造を有することが好ましい。連続気泡構造を有する基材を用いることで、両面粘着テープにかかる力を緩和し、復元力や反発力がかかった状態での両面粘着テープの接着信頼性を向上させることができる。

[0010] 独立気泡構造は、隣接する発泡セル同士が結合しておらず、独立して存在している気泡構造である。連続気泡構造は、隣接する発泡セル同士が結合して連続セルを形成している気泡構造である。なお、連続気泡構造を損なわない

範囲内であれば、連続気泡構造中に独立した発泡セルが存在していてもよい。

[0011] 上記基材が連続気泡構造を有するか否かを判断する方法として、例えば、下記の方法が挙げられる。

上記基材を50mm四方にカットし、液体窒素に1分間浸した後、カミソリ刃で厚さ方向に平行な面に沿って切断する。デジタルマイクロスコプ（例えば、キーエンス社製、「VHX-500」等）を用いて、得られた切断面の拡大写真を100～500倍倍率で撮影し、隣接する発泡セル同士が結合している部分が複数確認できれば、上記基材が連続気泡構造を有すると判断できる。

[0012] 上記基材は、単層構造であっても多層構造であってもよい。

上記基材は特に限定されず、例えば、ポリウレタン発泡体、ポリオレフィン発泡体、アクリル発泡体等の発泡体や、ゴム系樹脂が挙げられる。なかでも、連続気泡構造を形成しやすく、後述する特定の引張試験により測定した際の両面粘着テープにかかる力が特定範囲内となりやすいことから、上記基材は、ポリウレタン発泡体又はゴム系樹脂であることが好ましく、ポリウレタン発泡体であることがより好ましい。

[0013] 上記ポリウレタン発泡体として、例えば、ポリイソシアネート及びポリオールを含有するウレタン樹脂組成物を加熱硬化させて製造したポリウレタン発泡体が挙げられる。

上記ポリイソシアネートは特に限定されず、一般的なポリウレタン発泡体に用いられる芳香族ポリイソシアネート又は脂肪族ポリイソシアネートが挙げられる。具体的には例えば、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート（MDI）、トリ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、1,5-ナフタレンジイソシアネート、パラフェニレンジイソシアネート、2,2,4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、2,4,4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、4,4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、m-キシレンジイソシアネート、ヘキサ

メチレンジイソシアネート、水素添加MDI、イソホロンジイソシアネート等が挙げられる。また、上記ポリイソシアネートとして、例えば、イソシアネート基を有するウレタンプレポリマーも挙げられる。これらのポリイソシアネートは単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0014] 上記ポリオールは特に限定されず、一般的なポリウレタン発泡体に用いられるポリオールが挙げられる。具体的には例えば、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリエーテルエステルポリオール等が挙げられる。また、上記ポリオールとして、例えば、3官能ポリエーテルポリオールエチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、グリセリン、トリメチロールプロパン等の短鎖ジオールも挙げられる。これらのポリオールは単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0015] 上記ポリオールの重量平均分子量は特に限定されないが、好ましい下限は2000、好ましい上限は12000である。上記ポリオールの重量平均分子量が2000以上であれば、上記基材の柔軟性が低下しすぎることを抑制することができ、後述する特定の引張試験により測定した際の両面粘着テープにかかる力が特定範囲内となりやすくなる。上記ポリオールの重量平均分子量が12000以下であれば、上記基材が柔軟化しすぎることを抑制することができ、後述する特定の引張試験により測定した際の両面粘着テープにかかる力が特定範囲内となりやすくなる。

[0016] 上記ウレタン樹脂組成物における上記ポリイソシアネートのイソシアネートインデックスは特に限定されないが、好ましい下限は70、好ましい上限は120である。

イソシアネートインデックスとは、イソシアネートと活性水素含有化合物との反応におけるイソシアネート当量に関する指数である。イソシアネートインデックスが100未満の場合には水酸基等の反応基がイソシアネート基より過剰であり、イソシアネートインデックスが100を超える場合にはイソシアネート基が水酸基等の反応基より過剰であることを意味する。

上記イソシアネートインデックスが70以上であれば、上記ポリイソシアネートによる架橋が充分となり、上記基材が適度な柔軟性を有することができる。上記イソシアネートインデックスが120以下であれば、上記ポリイソシアネートによる架橋が進みすぎて上記基材が硬化することを、抑制することができる。いずれの場合にも、上記基材の応力緩和性が高くなり、後述する特定の引張試験により測定した際の両面粘着テープにかかる力が適度な範囲内になりやすくなり、両面粘着テープの剥離がより抑制される。

[0017] 上記ウレタン樹脂組成物は、必要に応じて、触媒を含有してもよい。

上記触媒として、例えば、スタナスオクトエート、ジブチルチンジアセテート、ジブチルチンジラウレート等の有機錫化合物、オクチル酸亜鉛等の有機亜鉛化合物、ニッケルアセチルアセトエート、ニッケルジアセチルアセトエート等の有機ニッケル化合物、鉄アセチルアセトエート等の有機鉄化合物等が挙げられる。また、酢酸ナトリウム等のアルカリ金属又はアルカリ土類金属のアルコキシド、フェノキシド等の金属触媒、トリエチルアミン、トリエチレンジアミン、N-メチルモルホリンジメチルアミノメチルフェノール、イミダゾール、1,8-ジアザビシクロ[5.4.0]ウンデセン等の3級アミン系触媒、有機酸塩等が挙げられる。なかでも、有機錫化合物が好ましい。これらの触媒は単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。上記触媒の添加量は特に限定されないが、上記ポリオール100重量部に対する好ましい下限が0.05重量部、好ましい上限が5.0重量部、より好ましい上限は4.0重量部である。

[0018] 上記ウレタン樹脂組成物は、必要に応じて、発泡剤を含有してもよい。

上記発泡剤として、一般的なポリウレタン発泡体に用いられる発泡剤が挙げられる。具体的には例えば、水、ペンタン、シクロペンタン、ヘキサン、シクロヘキサン、ジクロロメタン、炭酸ガス等が挙げられる。

上記発泡剤の添加量は特に限定されず、適宜の量とされるが、上記発泡剤が水である場合には、通常、上記ポリオール100重量部に対して0.1～3重量部程度である。

[0019] 上記ウレタン樹脂組成物は、必要に応じて、整泡剤を含有してもよい。

上記整泡剤として、例えば、ジメチルシロキサン、ポリエーテルジメチルシロキサン、フェニルメチルシロキサン等のシリコーン系整泡剤が挙げられる。なかでも、ポリエーテルジメチルシロキサンが好ましく、ポリエーテルジメチルシロキサンのなかでも、ジメチルポリシロキサンとポリエーテルとのブロック共重合体がより好ましい。これらの整泡剤は単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

上記整泡剤の添加量は特に限定されないが、上記ポリオール100重量部に対する好ましい下限は0.2重量部、好ましい上限は7重量部であり、より好ましい下限は0.4重量部、より好ましい上限は5重量部である。

[0020] 上記ウレタン樹脂組成物は、必要に応じて、紫外線吸収剤、酸化防止剤、有機充填剤、無機充填剤、着色剤等のポリウレタン発泡体の製造において一般的に用いられる添加剤を含有してもよい。

[0021] 上記ポリウレタン発泡体を製造する方法として、例えば、空気、窒素等を機械的に混合し泡立てたウレタン樹脂組成物（液体）を離型ライナー又は樹脂フィルムの上に塗布し、塗布したウレタン樹脂組成物を加熱硬化させることによって発泡体を製造する方法（メカニカルフロス法）等が挙げられる。また、上記ポリウレタン発泡体を形成するための原料に、上記ポリイソシアネートを反応させガスを発生させる方法（化学的発泡法）等が挙げられる。なかでも、メカニカルフロス法が好ましい。メカニカルフロス法により得られたポリウレタン発泡体は、化学的発泡法により得られたポリウレタン発泡体と比べて高密度となりやすく、かつ、セル構造が微細で均一になりやすい。

[0022] 上記ゴム系樹脂として、例えば、天然ゴム、イソプレングム、スチレンブタジエングム、ブチルゴム、ブタジエングム、EPDM、ニトリルゴム、クロロプレングム、シリコーンゴム、SEBSやSEPS等のブロック共重合体等が挙げられる。

[0023] 上記基材の密度は特に限定されないが、好ましい下限は50kg/m³、好ま

しい上限は 800 kg/m^3 である。上記基材の密度が 50 kg/m^3 以上であれば、上記基材及び両面粘着テープの強度が十分に高くなり、かつ、上記基材及び両面粘着テープの防塵性及び防水性が確保されやすい。上記基材の密度が 800 kg/m^3 以下であれば、後述する特定の引張試験により測定した際の両面粘着テープにかかる力が特定範囲内となりやすくなり、復元力や反発力がかかった状態での両面粘着テープの接着信頼性が向上する。上記基材のより好ましい下限は 100 kg/m^3 、より好ましい上限は 700 kg/m^3 であり、更に好ましい下限は 150 kg/m^3 、更に好ましい上限は 500 kg/m^3 である。

なお、密度は、JIS K 6401（ポリウレタンを用いる場合）、JIS K 6767（ポリエチレンを用いる場合）に準拠して電子比重計（例えば、ミラージュ社製、「ED120T」）を使用して測定できる。

[0024] 上記基材の25%圧縮強度は特に限定されないが、好ましい下限は 1 kPa 、好ましい上限は 50 kPa である。上記基材の25%圧縮強度が 1 kPa 以上であれば、上記基材及び両面粘着テープの強度が十分に高くなり、復元力や反発力がかかっても両面粘着テープが剥がれにくくなる。上記基材の25%圧縮強度が 50 kPa 以下であれば、上記基材をテープ化した際の圧着が充分となり、両面粘着テープが剥がれにくくなる。上記基材の25%圧縮強度のより好ましい下限は 3 kPa 、より好ましい上限は 45 kPa であり、更に好ましい下限は 5 kPa 、更に好ましい上限は 40 kPa である。

なお、25%圧縮強度は、JIS K 6254に準拠し測定することで求めることができる。

[0025] 上記基材のガラス転移点は特に限定されないが、 0°C より大きいことが好ましい。上記ガラス転移点が 0°C より大きければ、上記基材が適度な柔軟性を有することができるため、上記基材の応力緩和性を高めることができる。なお、ガラス転移点が 0°C より大きい基材として、例えば、上述したポリウレタン発泡体等が挙げられる。上記ガラス転移点のより好ましい下限は 5°C 、更に好ましい下限は 10°C である。

上記基材のガラス転移点の上限は特に限定されないが、高すぎると柔軟性を損なうことから、好ましい上限は25℃、より好ましい上限は20℃である。

なお、ガラス転移点は、粘弾性測定装置（例えば、レオメトリックス社製「Rheometrics Dynamic Analyze RDA-700」）を使用して、測定温度-30～100℃、昇温速度3℃/min、周波数1Hzの条件下で求めることができる。

[0026] 上記基材の厚みは特に限定されないが、好ましい下限は0.3mm、好ましい上限は2.9mmである。上記基材の厚みが0.3mm以上であれば、復元力や反発力がかかっても両面粘着テープが剥がれにくくなる。上記基材の厚みが2.9mm以下であれば、両面粘着テープが十分な接着や固定を実現することができる。上記基材の厚みのより好ましい下限は0.4mm、より好ましい上限は2.5mmである。

なお、基材の厚みは、ダイヤル厚み計（例えば、Mitutoyo社製、「ABSデジマチックインジケーター」）を使用して測定できる。

[0027] 本発明の両面粘着テープは、更に、上記基材と一体化された樹脂シートを有していてもよい。上記樹脂シートを用いることで、取り扱い時に上記基材が伸びて破断することを抑止することができ、かつ、両面粘着テープにリワーク性を付与することができる。

上記樹脂シートを構成する樹脂は特に限定されず、例えば、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリ塩化ビニル、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド、ポリエステル、ポリカーボネート、アクリル系樹脂等が挙げられる。なかでも、柔軟性に優れていることから、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリエステル系樹脂が好ましい。ポリエステル系樹脂のなかでは、ポリエチレンテレフタレートが好ましい。

[0028] 上記樹脂シートの厚みは特に限定されないが、好ましい下限は10μm、好ましい上限は100μmである。上記樹脂シートの厚みが10μm以上であ

れば、上記樹脂シートを引っ張った際にも上記樹脂シートが破断しにくくなる。上記樹脂シートの厚みが100 μ m以下であれば、被着体への追従性の低下を抑制することがある。

[0029] 上記樹脂シートは、着色されていてもよい。上記樹脂シートを着色することにより、両面粘着テープに遮光性を付与することができる。

上記樹脂シートを着色する方法は特に限定されず、例えば、上記樹脂シートを構成する樹脂にカーボンブラック、酸化チタン等の粒子又は微細な気泡を練り込む方法、上記樹脂シートの表面にインクを塗布する方法等が挙げられる。

[0030] 本発明の両面粘着テープは、上記基材の両面に粘着剤層を有する。上記基材の両面に形成された粘着剤層は同じ組成であってもよいし、それぞれ異なる組成であってもよい。

上記粘着剤層は特に限定されず、例えば、アクリル粘着剤層、ゴム系粘着剤層、ウレタン粘着剤層、シリコーン系粘着剤層等が挙げられる。なかでも、光、熱、水分等に対し比較的安定で、被着体選択性が低いことから、アクリル粘着剤層が好ましい。

[0031] 上記アクリル粘着剤層を構成するアクリル共重合体は、モノマー混合物を共重合して得ることができる。

上記モノマー混合物を共重合して上記アクリル共重合体を得るには、上記モノマー混合物を、重合開始剤の存在下にてラジカル反応させればよい。上記モノマー混合物をラジカル反応させる方法、即ち、重合方法としては、従来公知の方法が用いられ、例えば、溶液重合（沸点重合又は定温重合）、乳化重合、懸濁重合、塊状重合等が挙げられる。上記モノマー混合物をラジカル反応させる際の反応方式としては、例えば、リビングラジカル重合、フリーラジカル重合等が挙げられる。なかでも、リビングラジカル重合が好ましい。即ち、上記アクリル共重合体は、リビングラジカル重合により得られたアクリル共重合体であることが好ましい。

[0032] リビングラジカル重合は、重合反応が停止反応又は連鎖移動反応等の副反応

で妨げられることなく分子鎖が生長していく重合である。リビングラジカル重合では、生長末端ラジカルが失活することなく、また反応中に新しくラジカル種が発生することなく、反応が進行する。その反応途中では、全ての分子鎖が均一にモノマーと反応しながら重合し、全ての分子鎖の組成は均一に近づく。

従って、リビングラジカル重合によれば、フリーラジカル重合と比較してより均一な分子量及び組成を有する共重合体を得られ、低分子量成分等の生成を抑えることができるため、上記アクリル粘着剤層の凝集力が高くなる。また、後述する特定の引張試験により測定した際の両面粘着テープにかかる力を特定範囲内に調整しやすくなる。

[0033] 一方、フリーラジカル重合では、反応中に連続的にラジカル種が発生してモノマーに付加し、重合が進行する。そのためフリーラジカル重合では、反応の途中で生長末端ラジカルが失活した分子鎖や、反応中に新しく発生したラジカル種により生長した分子鎖が生成する。

従って、フリーラジカル重合によれば、リビングラジカル重合と比較すると共重合体の組成が不均一となり、比較的分子量の共重合体も含まれるため、リビングラジカル重合と比較すると上記アクリル粘着剤層の凝集力は低くなる傾向にある。ただし、後述する特定の引張試験により測定した際の両面粘着テープにかかる力を特定範囲内に調整することができれば、上記アクリル共重合体として、フリーラジカル重合により得られたアクリル共重合体を用いてもよい。例えば、上記アクリル共重合体の組成を調整すること等によって、フリーラジカル重合により得られたアクリル共重合体を用いつつ、引張試験により測定した際の両面粘着テープにかかる力を調整することができる。

[0034] 上記リビングラジカル重合により得られたアクリル共重合体は、上記アクリル粘着剤層の濡れ性を高める観点から、2-エチルヘキシルアクリレートを含むモノマー混合物を共重合して得られたアクリル共重合体であることが好ましい。

この場合、全モノマー混合物に占める２－エチルヘキシルアクリレートの好ましい含有量は、８０～９８重量％である。２－エチルヘキシルアクリレートの含有量が８０重量％以上であれば、上記アクリル共重合体のガラス転移点が下がり、上記アクリル粘着剤層の濡れ性が高くなる。２－エチルヘキシルアクリレートの含有量が９８重量％以下であれば、上記アクリル粘着剤層が適度な硬さとなって凝集力が充分となる。２－エチルヘキシルアクリレートの含有量のより好ましい下限は９０重量％、より好ましい上限は９７重量％である。

[0035] 上記フリーラジカル重合により得られたアクリル共重合体は、ブチルアクリレートと２－エチルヘキシルアクリレートとを含むモノマー混合物を共重合して得られたアクリル共重合体であることが好ましい。

この場合、全モノマー混合物に占めるブチルアクリレートの好ましい含有量は、４０～８０重量％である。ブチルアクリレートの含有量が４０重量％以上であれば、上記アクリル粘着剤層が適度な硬さとなって凝集力が充分となり、両面粘着テープの粘着力が高くなる。ブチルアクリレートの含有量が８０重量％以下であれば、上記アクリル粘着剤層が硬くなってタック性や濡れ性（被着体との界面の接着強度）が低下することを抑制することができる。全モノマー混合物に占める２－エチルヘキシルアクリレートの好ましい含有量は、１０～４０重量％である。２－エチルヘキシルアクリレートの含有量が１０重量％以上であれば、上記アクリル粘着剤層の粘着力が充分となる。２－エチルヘキシルアクリレートの含有量が４０重量％以下であれば、上記アクリル粘着剤層が柔らかくなりすぎて凝集力が低下することを抑制することができる。

[0036] 上記モノマー混合物は、必要に応じてブチルアクリレート及び２－エチルヘキシルアクリレート以外の共重合可能な他の重合性モノマーを含んでいてもよい。

上記共重合可能な他の重合性モノマーとして、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ｎ－プロピル、（

メタ) アクリル酸イソプロピル等のアルキル基の炭素数が1~3の(メタ) アクリル酸アルキルエステル等が挙げられる。また、メタクリル酸トリデシル、(メタ) アクリル酸ステアリル等のアルキル基の炭素数が13~18の(メタ) アクリル酸アルキルエステル等が挙げられる。また、(メタ) アクリル酸ヒドロキシアルキル、グリセリンジメタクリレート、(メタ) アクリル酸グリシジル、2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネート、(メタ) アクリル酸、イタコン酸、無水マレイン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸等の官能性モノマーが挙げられる。

[0037] 上記重合開始剤は特に限定されず、例えば、有機過酸化物、アゾ化合物、有機テルル重合開始剤等が挙げられる。

上記重合開始剤のうち、リビングラジカル重合を開始させる重合開始剤としては、有機テルル重合開始剤が好ましい。上記有機テルル重合開始剤を用いることにより、水酸基やカルボキシル基のような極性官能基を有する官能性モノマーをいずれも保護することなく、同一の開始剤で重合して均一な分子量及び組成を有する共重合体を得ることができる。

[0038] 上記有機過酸化物として、例えば、1, 1-ビス(t-ヘキシルパーオキシ)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、t-ヘキシルパーオキシピバレート、t-ブチルパーオキシピバレート、2, 5-ジメチル-2, 5-ビス(2-エチルヘキサノイルパーオキシ)ヘキサン、t-ヘキシルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、t-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、t-ブチルパーオキシイソブチレート、t-ブチルパーオキシ-3, 5, 5-トリメチルヘキサノエート、t-ブチルパーオキシラウレート等が挙げられる。

上記アゾ化合物は、ラジカル重合に一般的に用いられるものであれば特に限定されない。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(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)、1-[(1-シアノ-1-メチルエチル) アゾ] ホルムアミド、4, 4'-アゾビス (4-シアノバレリアン酸)、ジメチル-2, 2'-アゾビス (2-メチルプロピオネート)、ジメチル-1, 1'-アゾビス (1-シクロヘキサンカルボキシレート)、2, 2'-アゾビス {2-メチル-N-[1, 1'-ビス (ヒドロキシメチル) -2-ヒドロキシエチル] プロピオンアミド}、2, 2'-アゾビス [2-メチル-N-(2-ヒドロキシエチル) プロピオンアミド]、2, 2'-アゾビス [N-(2-プロペニル) -2-メチルプロピオンアミド]、2, 2'-アゾビス (N-ブチル-2-メチルプロピオンアミド)、2, 2'-アゾビス (N-シクロヘキシル-2-メチルプロピオンアミド)、2, 2'-アゾビス [2-(2-イミダゾリン-2-イル) プロパン] 二塩酸塩、2, 2'-アゾビス {2-[1-(2-ヒドロキシエチル) -2-イミダゾリン-2-イル] プロパン} 二塩酸塩、2, 2'-アゾビス [2-(2-イミダゾリン-2-イル) プロパン]、2, 2'-アゾビス (2-アミジノプロパン) 二塩酸塩、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] 四水和物、2, 2'-アゾビス (1-イミノ-1-ピロリジノ-2-メチルプロパン) 二塩酸塩、2, 2'-アゾビス (2, 4, 4-トリメチルペンタン) 等が挙げられる。

これらの重合開始剤は単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0039] 上記有機テルル重合開始剤は、リビングラジカル重合に一般的に用いられるものであれば特に限定されず、例えば、有機テルル化合物、有機テルリド化合物等が挙げられる。

上記有機テルル化合物として、例えば、(メチルテラニル-メチル) ベンゼン、(1-メチルテラニル-エチル) ベンゼン、(2-メチルテラニル-プロピル) ベンゼン、1-クロロ-4-(メチルテラニル-メチル) ベンゼン、1-ヒドロキシ-4-(メチルテラニル-メチル) ベンゼン、1-メトキシ-4-(メチルテラニル-メチル) ベンゼン、1-アミノ-4-(メチルテラニル-メチル) ベンゼン、1-ニトロ-4-(メチルテラニル-メチル)

) ベンゼン、1-シアノ-4-(メチルテラニル-メチル)ベンゼン、1-メチルカルボニル-4-(メチルテラニル-メチル)ベンゼン、1-フェニルカルボニル-4-(メチルテラニル-メチル)ベンゼン、1-メトキシカルボニル-4-(メチルテラニル-メチル)ベンゼン、1-フェノキシカルボニル-4-(メチルテラニル-メチル)ベンゼン、1-スルホニル-4-(メチルテラニル-メチル)ベンゼン、1-トリフルオロメチル-4-(メチルテラニル-メチル)ベンゼン、1-クロロ-4-(1-メチルテラニル-エチル)ベンゼン、1-ヒドロキシ-4-(1-メチルテラニル-エチル)ベンゼン、1-メトキシ-4-(1-メチルテラニル-エチル)ベンゼン、1-アミノ-4-(1-メチルテラニル-エチル)ベンゼン、1-ニトロ-4-(1-メチルテラニル-エチル)ベンゼン、1-シアノ-4-(1-メチルテラニル-エチル)ベンゼン、1-メチルカルボニル-4-(1-メチルテラニル-エチル)ベンゼン、1-フェニルカルボニル-4-(1-メチルテラニル-エチル)ベンゼン、1-メトキシカルボニル-4-(1-メチルテラニル-エチル)ベンゼン、1-フェノキシカルボニル-4-(1-メチルテラニル-エチル)ベンゼン、1-スルホニル-4-(1-メチルテラニル-エチル)ベンゼン、1-トリフルオロメチル-4-(1-メチルテラニル-エチル)ベンゼン、1-クロロ-4-(2-メチルテラニル-プロピル)ベンゼン、1-ヒドロキシ-4-(2-メチルテラニル-プロピル)ベンゼン、1-メトキシ-4-(2-メチルテラニル-プロピル)ベンゼン、1-アミノ-4-(2-メチルテラニル-プロピル)ベンゼン、1-ニトロ-4-(2-メチルテラニル-プロピル)ベンゼン、1-シアノ-4-(2-メチルテラニル-プロピル)ベンゼン、1-メチルカルボニル-4-(2-メチルテラニル-プロピル)ベンゼン、1-フェニルカルボニル-4-(2-メチルテラニル-プロピル)ベンゼン、1-メトキシカルボニル-4-(2-メチルテラニル-プロピル)ベンゼン、1-フェノキシカルボニル-4-(2-メチルテラニル-プロピル)ベンゼン、1-スルホニル-4-(2-メチルテラニル-プロピル)ベンゼン、1-トリフルオロメチル-4-

ー（２－メチルテラニループロピル）ベンゼン、２－（メチルテラニル－メチル）ピリジン、２－（１－メチルテラニル－エチル）ピリジン、２－（２－メチルテラニループロピル）ピリジン、２－メチルテラニル－エタン酸メチル、２－メチルテラニループロピオン酸メチル、２－メチルテラニル－２－メチルプロピオン酸メチル、２－メチルテラニル－エタン酸エチル、２－メチルテラニループロピオン酸エチル、２－メチルテラニル－２－メチルプロピオン酸エチル、２－メチルテラニルアセトニトリル、２－メチルテラニルプロピオニトリル、２－メチル－２－メチルテラニルプロピオニトリル等が挙げられる。これらの有機テルル化合物中のメチルテラニル基は、エチルテラニル基、*n*－プロピルテラニル基、イソプロピルテラニル基、*n*－ブチルテラニル基、イソブチルテラニル基、*t*－ブチルテラニル基、フェニルテラニル基等であってもよく、また、これらの有機テルル化合物は単独で用いてもよいし、２種以上を併用してもよい。

[0040] 上記有機テルリド化合物として、例えば、ジメチルジテルリド、ジエチルジテルリド、ジ－*n*－プロピルジテルリド、ジイソプロピルジテルリド、ジシクロプロピルジテルリド、ジ－*n*－ブチルジテルリド、ジ－*sec*－ブチルジテルリド、ジ－*tert*－ブチルジテルリド、ジシクロブチルジテルリド、ジフェニルジテルリド、ビス－（*p*－メトキシフェニル）ジテルリド、ビス－（*p*－アミノフェニル）ジテルリド、ビス－（*p*－ニトロフェニル）ジテルリド、ビス－（*p*－シアノフェニル）ジテルリド、ビス－（*p*－スルホンルフェニル）ジテルリド、ジナフチルジテルリド、ジピリジルジテルリド等が挙げられる。これらの有機テルリド化合物は単独で用いてもよいし、２種以上を併用してもよい。なかでも、ジメチルジテルリド、ジエチルジテルリド、ジ－*n*－プロピルジテルリド、ジ－*n*－ブチルジテルリド、ジフェニルジテルリドが好ましい。

[0041] なお、リビングラジカル重合においても、上記有機テルル重合開始剤に加えて、重合速度の促進を目的として重合開始剤としてアゾ化合物を用いてもよい。

- [0042] 上記モノマー混合物をラジカル反応させる際には、分散安定剤を用いてもよい。上記分散安定剤として、例えば、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール、メチルセルロース、エチルセルロース、ポリ（メタ）アクリル酸、ポリ（メタ）アクリル酸エステル、ポリエチレングリコール等が挙げられる。
- [0043] 上記モノマー混合物をラジカル反応させる際に重合溶媒を用いる場合、該重合溶媒は特に限定されない。例えば、ヘキサン、シクロヘキサン、オクタン、トルエン、キシレン等の非極性溶媒や、水、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、テトラヒドロフラン、ジオキサン、N，N－ジメチルホルムアミド等の高極性溶媒を用いることができる。これらの重合溶媒は単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。重合温度は、重合速度の観点から0～110℃が好ましい。
- [0044] 上記アクリル共重合体の重量平均分子量（M_w）は、好ましい下限が40万、好ましい上限が150万である。重量平均分子量が40万以上であれば、上記アクリル粘着剤層が適度な硬さとなって凝集力が充分となり、両面粘着テープの粘着力が高くなる。重量平均分子量が150万以下であれば、上記アクリル粘着剤層の粘着力が充分となる。重量平均分子量のより好ましい下限は50万、より好ましい上限は140万である。重量平均分子量を上記範囲に調整するためには、重合開始剤、重合温度等の重合条件を調整すればよい。
- [0045] 上記アクリル共重合体の数平均分子量（M_n）に対する重量平均分子量（M_w）の比（分子量分布、M_w/M_n）は、好ましい上限が10.0である。M_w/M_nが10.0以下であれば、低分子量成分等の含有量が少なくなるため、上記アクリル粘着剤層の凝集力及び濡れ性（被着体との界面の接着強度）が高くなり、接着強度が高くなる。M_w/M_nのより好ましい上限は3.0である。M_w/M_nを上記範囲に調整するためには、重合開始剤、重合温度等の重合条件を調整すればよい。

なお、数平均分子量（ M_n ）及び重量平均分子量（ M_w ）とは、GPC（Gel Permeation Chromatography：ゲルパーミエーションクロマトグラフィ）による標準ポリスチレン換算の重量平均分子量である。GPCでは、例えば、2690 Separations Model（Waters社製）等を使用できる。

[0046] 上記粘着剤層は、粘着付与樹脂を含有してもよい。

上記粘着付与樹脂として、例えば、ロジンエステル系樹脂、水添ロジン系樹脂、テルペン系樹脂、テルペンフェノール系樹脂、クマロンインデン系樹脂、脂環族飽和炭化水素系樹脂、C5系石油樹脂、C9系石油樹脂、C5-C9共重合系石油樹脂等が挙げられる。これらの粘着付与樹脂は単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0047] 上記粘着付与樹脂の含有量は特に限定されないが、上記粘着剤層の主成分となる樹脂（例えば、アクリル共重合体）100重量部に対する好ましい下限は10重量部、好ましい上限は60重量部である。上記粘着付与樹脂の含有量が10重量部以上であれば、上記粘着剤層の粘着力が高くなる。上記粘着付与樹脂の含有量が60重量部以下であれば、上記粘着剤層が硬くなりすぎて粘着力、タック性又は濡れ性（被着体との界面の接着強度）が低下することを抑制することができる。

[0048] 上記粘着剤層は、架橋剤が添加されることにより上記粘着剤層を構成する樹脂（例えば、上記アクリル共重合体、上記粘着付与樹脂等）の主鎖間に架橋構造が形成されていることが好ましい。

上記架橋剤は特に限定されず、例えば、イソシアネート系架橋剤、アジリジン系架橋剤、エポキシ系架橋剤、金属キレート型架橋剤等が挙げられる。なかでも、イソシアネート系架橋剤が好ましい。上記粘着剤層にイソシアネート系架橋剤が添加されることで、イソシアネート系架橋剤のイソシアネート基と上記粘着剤層を構成する樹脂（例えば、上記アクリル共重合体、上記粘着付与樹脂等）中のアルコール性水酸基とが反応して、上記粘着剤層の架橋が緩くなる。従って、上記粘着剤層は、断続的に加わる剥離応力を分散させ

ることができ、両面粘着テープの粘着力がより向上する。

上記架橋剤の添加量は、上記粘着剤層の主成分となる樹脂（例えば、上記アクリル共重合体）100重量部に対して0.01～10重量部が好ましく、0.1～7重量部がより好ましい。

[0049] 上記粘着剤層は、粘着力を向上させる目的で、シランカップリング剤を含有してもよい。上記シランカップリング剤は特に限定されず、例えば、エポキシシラン類、アクリルシラン類、メタクリルシラン類、アミノシラン類、イソシアネートシラン類等が挙げられる。

[0050] 上記粘着剤層は、遮光性を付与する目的で、着色材を含有してもよい。上記着色材は特に限定されず、例えば、カーボンブラック、アニリンブラック、酸化チタン等が挙げられる。なかでも、比較的安価で化学的に安定であることから、カーボンブラックが好ましい。

[0051] 上記粘着剤層の架橋度は、高すぎても低すぎても、大きな応力が加わると被着体から剥離しやすくなることがあるので、5～60重量%が好ましく、10～55重量%がより好ましく、15～50重量%が特に好ましい。

なお、粘着剤層の架橋度は、粘着剤層を W_1 (g) 採取し、この粘着剤層を酢酸エチル中に23℃にて24時間浸漬して不溶解分を200メッシュの金網で濾過し、金網上の残渣を真空乾燥して乾燥残渣の重量 W_2 (g) を測定し、下記式(1)により算出する。

$$\text{架橋度 (重量\%)} = 100 \times W_2 / W_1 \quad (1)$$

[0052] 上記粘着剤層は、凝集力試験により測定した80℃における変位量が210 μm 以下であることが好ましい。上記変位量が210 μm 以下であれば、上記粘着剤層が適度な硬さとなって凝集力が充分となり、粘着力が高くなる。上記変位量のより好ましい上限は150 μm である。

上記変位量の下限は特に限定されないが、低すぎると上記粘着剤層が硬くなり、濡れ性が低下することから、好ましい下限は50 μm 、より好ましい下限は100 μm である。

なお、凝集力試験は、次のようにして行われる。図1に、粘着剤層の凝集力

試験を示す模式図を示す。まず、基材の両面に粘着剤層が形成された両面粘着テープを作製する。次いで、図1に示すように、20mm×40mmにカットした両面粘着テープ8を用いて、2枚のSUS板11及び12を貼り合わせる。80℃において、一方のSUS板11の一端を固定し、他方のSUS板12の一端を200gの重り13により水平方向に3分間引っ張る。このとき、両面粘着テープ8が引っ張り方向にずれた変位量を測定する。変位量が小さいほど、粘着剤層の凝集力が高いことを意味する。

[0053] 上記粘着剤層は、定荷重剥離試験により測定した80℃における剥離長さが5mm以下であることが好ましい。上記剥離長さが5mm以下であれば、上記粘着剤層の濡れ性（被着体との界面の接着強度）が充分となる。上記剥離長さのより好ましい上限は2mmである。上記剥離長さの下限は特に限定されない。

なお、定荷重剥離試験は、次のようにして行われる。図2に、粘着剤層の定荷重剥離試験を示す模式図を示す。まず、20mm×50mmにカットした両面粘着テープをポリカーボネート板に貼り合わせ、両面粘着テープ上に2kgのゴムローラを300mm／分の速度で一往復させた後、23℃、相対湿度50%の環境下に24時間に亘って放置する。次いで、図2に示すように、80℃において、ポリカーボネート板15を両面粘着テープ14が貼り合わされた面が下方となるように、かつ、水平状態となるように設置し、両面粘着テープ14の一端を100gの重り16により垂直方向に引っ張る。両面粘着テープ14に重り16を取り付けてから48時間後の剥離部分の最大長さLを測定し、剥離長さとする。剥離長さが小さいほど、粘着剤層が濡れ性（被着体との界面の接着強度）に優れていることを意味する。

上記粘着剤層の濡れ性（被着体との界面の接着強度）は、例えば、上記アクリル共重合体の組成の調整、粘着付与樹脂の添加等により高めることができる。

[0054] 上記粘着剤層の厚みは特に限定されないが、片面の粘着剤層の厚みの好ましい下限は10μm、好ましい上限は100μmである。上記粘着剤層の厚み

が $10\mu\text{m}$ 以上であれば、上記粘着剤層のタック性が低下することを抑制でき、両面粘着テープを良好に被着体に貼り付けることができる。上記粘着剤層の厚みが $100\mu\text{m}$ 以下であれば、上記粘着剤層又は両面粘着テープを加工する際に粘着剤が染み出すことを抑制でき、加工不良を防ぐことができる。上記粘着剤層の厚みのより好ましい下限は $15\mu\text{m}$ 、より好ましい上限は $90\mu\text{m}$ である。

なお、粘着剤層の厚みは、ダイヤル厚み計（例えば、Mitutoyo社製、「ABSデジマチックインジケーター」）を使用して測定できる。

[0055] 本発明の両面粘着テープは、下記引張試験により測定した、伸び 0.5mm のときに上記両面粘着テープにかかる力が 55N 以下である。

（引張試験）

$25\text{mm}\times 25\text{mm}$ にカットした両面粘着テープを用いて、厚み 2mm のポリカーボネート板と厚み 2mm のステンレス鋼からなる治具とを貼り合わせる。上記ポリカーボネート板を固定した後、上記ステンレス鋼からなる治具を面垂直方向に $0.1\text{mm}/\text{min}$ の条件で引っ張り、上記両面粘着テープにかかる力を測定する。

[0056] 上記引張試験を詳しく説明する。

図3に、両面粘着テープの面垂直方向への引張試験を示す模式図を示す。

図3に示すように、 $25\text{mm}\times 25\text{mm}$ にカットした両面粘着テープ1を用いて、厚み 2mm のポリカーボネート板（長さ $50\text{mm}\times$ 幅 50mm ）2と厚み 2mm のステンレス鋼からなる治具（ $30\text{mm}\times 30\text{mm}$ ）（図示しないが、取っ手を備える）3とを積層する。この積層体を 5kg 、 10 秒の条件でローラーを用いて圧着した後、 24 時間静置し、両面粘着テープ1を介してポリカーボネート板2と治具3とが貼り合わされた引張試験用サンプルを作製する。この引張試験用サンプルのポリカーボネート板2を固定した後、 23°C の条件下、治具3を面垂直方向（図中、矢印方向）に $0.1\text{mm}/\text{min}$ の条件で引っ張り、両面粘着テープ1にかかる力を測定する。なお、両面粘着テープ1に 1N の力が掛かったストロークをスタート（伸び 0mm

）として伸びの測定を開始し、伸び0.5 mmのときに両面粘着テープにかかる力を測定する。

[0057] 上記引張試験では、JIS Z 0237で規定されている300 mm/minの引張速度ではなく、極めて低速である0.1 mm/minの引張速度で両面粘着テープにかかる力を測定する。これにより、両面粘着テープに復元力や反発力がかかったときに発生する低速での剥離応力を再現（想定）した状態で両面粘着テープの性能を評価することができる。

[0058] 図4に、横軸を引張試験における両面粘着テープの伸び（mm）、縦軸を引張試験における両面粘着テープにかかる力（試験力）（N）としたカーブ曲線を示す。

本発明者らは、図4に示すカーブ曲線と、復元力や反発力がかかった状態での両面粘着テープの接着信頼性との関係について評価した。その結果、本発明者らは、復元力や反発力がかかった状態であっても高い接着信頼性を得るためには、カーブ曲線の傾きが緩やかであることが必要であることを見出した。更に、本発明者らは、上記引張試験により測定した、伸び0.5 mmのときに両面粘着テープにかかる力を55 N以下に調整することで、復元力や反発力がかかった状態での両面粘着テープの接着信頼性を向上できることを見出した。上記引張試験により測定した、伸び0.5 mmのときに両面粘着テープにかかる力は、50 N以下が好ましく、45 N以下がより好ましく、40 N以下が更に好ましい。

これに対して、カーブ曲線の傾きが大きいと、少しの変位（伸び）でも両面粘着テープにかかる力が大きいため、被着体との界面に力が集中し、両面粘着テープが剥離しやすい。

[0059] 上記引張試験により測定した、伸び0.5 mmのときに両面粘着テープにかかる力の下限は特に限定されないが、1 N以上が好ましい。上記引張試験により測定した、伸び0.5 mmのときに両面粘着テープにかかる力が1 N以上であれば、少しの力で変位（伸び）が大きくなりすぎることを抑制することができ、剥離しにくいだけでなく両面粘着テープが伸びにくくなり、充分

な接着や固定を実現することができる。上記引張試験により測定した、伸び 0.5 mm のときに両面粘着テープにかかる力は、5 N 以上がより好ましい。

[0060] 上記引張試験により測定した両面粘着テープにかかる力の下限は特に限定されないが、1 N 以上が好ましい。上記引張試験により測定した両面粘着テープにかかる力が 1 N 以上であれば、少しの力で変位（伸び）が大きくなりすぎることを抑制することができ、剥離しにくいだけでなく両面粘着テープが伸びにくくなり、十分な接着や固定を実現することができる。上記引張試験により測定した両面粘着テープにかかる力は、5 N 以上がより好ましい。

[0061] 上記引張試験により測定した際の両面粘着テープにかかる力を上記範囲内に調整するためには、連続気泡構造を有する基材を用いることが好ましく、また、上記基材の組成、製造方法、密度、25%圧縮強度、せん断貯蔵弾性率の最大値及び最小値、厚み等を調整することが好ましい。

[0062] 本発明の両面粘着テープは、面垂直方向への引張試験により測定した破断点強度（上記引張試験において、両面粘着テープが破断するときに両面粘着テープにかかる力）が 60 N 以上であることが好ましい。上記破断点強度が 60 N 以上であれば、上記基材が層間で裂けることを抑制できる。

上記破断点強度の上限は特に限定されないが、応力緩和性を損なわない観点から、好ましい上限は 160 N、より好ましい上限は 120 N である。

[0063] 本発明の両面粘着テープは、せん断引張試験により測定した破断点強度が 9 N 以上であることが好ましい。上記破断点強度が 9 N 以上であれば、上記基材が層間で裂けることを抑制できる。上記破断点強度のより好ましい下限は 12 N である。

上記破断点強度の上限は特に限定されないが、応力緩和性を損なわない観点から、好ましい上限は 30 N、より好ましい上限は 20 N である。

なお、せん断引張試験は、次のようにして行われる。図 5 に、両面粘着テープのせん断引張試験を示す模式図を示す。まず、基材の両面に粘着剤層が形成された両面粘着テープを作製する。次いで、25 mm × 4 mm にカットし

た両面粘着テープ18、及び、厚み2mmのポリカーボネート板（長さ125mm×幅50mm）19を2枚用いて、図5に示すように積層して貼り合わせる。この積層体を5kg、10秒の条件で重しを用いて圧着した後、24時間静置し、両面粘着テープ18を介してポリカーボネート板19が2枚貼り合されたせん断引張試験用サンプルとする。このせん断引張試験用サンプルの一方のポリカーボネート板19を固定した後、23℃の条件下、他方のポリカーボネート板19の上方一方をせん断方向（図中、矢印方向）に0.1mm/minの条件で引っ張り、両面粘着テープ18が破断するときに両面粘着テープにかかる力（破断点強度）を測定する。

[0064] 本発明の両面粘着テープは、タック試験により測定した60℃における両面粘着テープの剥離限界値が350gf・s以上であることが好ましい。

本明細書において、剥離限界値とは、両面粘着テープ全体としての応力緩和性を評価する指標であり、下記のタック試験により測定することができる。剥離限界値を特定範囲に調整することにより、高温高湿下かつ復元力がかかる状況下でも両面粘着テープの剥離を抑制することができる。

[0065] なお、タック試験は、次のようにして行われる。まず、タック試験機（例えば、レスカ社製のTAC-1000等）の60℃に設定したプレート上に、粘着剤層が上になるようにして両面粘着テープを載せる。なお、両面粘着テープの非測定面は、例えばポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム等のフィルムで裏打ちされる。次いで、両面粘着テープに対して、プローブ温度60℃、押付け速度2mm/s、押付け荷重100gfで直径5mmの円柱状のステンレス製のプローブを押付け、その状態で0.1秒間保持する。その後、引き上げ速度0.2mm/sでプローブを引き上げていく。この間の両面粘着テープにかかる力を測定する。

[0066] 上記剥離限界値とは、上記タック試験により測定した60℃における両面粘着テープにかかる力を示すカー時間曲線において、力が0を示す時間 T_1 から最大力（ピークトップ）を示す時間 T_2 までの積分値を意味する。

図6に、タック試験により測定した60℃における両面粘着テープにかかる

力を示すカー時間曲線の一例を模式的に示した。カー時間曲線 17 は、タック試験により測定した 60℃における両面粘着テープにかかる力を示すカー時間曲線である。タック試験において、両面粘着テープに対してプローブを押付けると（図 6 中、A）、カー時間曲線 17 は下降し、その後、プローブを引き上げ始めると（図 6 中、B）、カー時間曲線 17 は上昇していく。力が 0 を示す時間 T_1 から最大力（ピークトップ）を示す時間 T_2 までの積分値（図 6 中、C）を算出し、これを剥離限界値とする。

上記剥離限界値を上記範囲に調整することにより、高温高湿下かつ復元力がかかる状況下でも両面粘着テープの剥離を抑制することができる。上記剥離限界値の好ましい下限は 400 g f · s、より好ましい下限は 550 g f · s である。

また、上記剥離限界値の上限は特に限定されない。

[0067] 上記剥離限界値を上記範囲に調整する方法は特に限定されないが、上記剥離限界値を大きくするためには、力が 0 を示す時間 T_1 から最大力（ピークトップ）を示す時間 T_2 までの時間、即ち、剥離時間が長いほど好ましい。また、最大力が大きいほど好ましい。

上記剥離時間の好ましい下限は 2.7 秒、より好ましい下限は 3.5 秒である。上記最大力の好ましい下限は 200 g f、より好ましい下限は 225 g f である。

[0068] 上記剥離限界値を大きくする方法として、例えば、上記基材の物性を調整することによって上記基材の応力緩和性を高める方法、上記粘着剤層の凝集力（バルク強度）及び／又は濡れ性（被着体との界面の接着強度）を高める方法等が挙げられる。

上記基材の物性を調整することによって上記基材の応力緩和性を高める方法として、例えば、上記基材として発泡体を用いたうえで、該発泡体の厚み、密度、ガラス転移点、25%圧縮強度等を調整する方法が挙げられる。

上記粘着剤層の凝集力（バルク強度）及び／又は濡れ性（被着体との界面の接着強度）を高める方法として、例えば、上記粘着剤層にアクリル共重合体

を用いて、該アクリル共重合体の低分子量成分の含有量を少なくする方法等が挙げられる。また、該アクリル共重合体の数平均分子量 (M_n) に対する重量平均分子量 (M_w) の比 (分子量分布、 M_w/M_n) を小さくする方法が挙げられる。なかでも、リビングラジカル重合により得られたアクリル共重合体を含有するアクリル粘着剤層を用いたうえで、該アクリル共重合体の組成を調整する方法が好ましい。なお、上記粘着剤層の凝集力 (バルク強度) は、例えば、凝集力試験により評価することができ、上記粘着剤層の濡れ性 (被着体との界面の接着強度) は、例えば、定荷重剥離試験により評価することができる。

- [0069] 上記剥離限界値を調整する観点からは、上記基材の密度は 490 kg/m^3 以下であることが好ましい。上記密度が 490 kg/m^3 以下であれば、上記基材が適度な柔軟性を有することができるため、上記基材の応力緩和性が高くなり、上記剥離限界値を適切な範囲に調整しやすくなる。上記密度のより好ましい上限は 450 kg/m^3 である。
- [0070] 上記剥離限界値を調整する観点からは、上記基材の25%圧縮強度は 38 kPa 以下であることが好ましい。上記25%圧縮強度が 38 kPa 以下であれば、上記基材が適度な柔軟性を有することができるため、上記基材の応力緩和性が高くなり、上記剥離限界値を適切な範囲に調整しやすくなる。また、上記25%圧縮強度が 38 kPa 以下であれば、両面粘着テープを良好に圧着することができる。
- [0071] 上記剥離限界値を調整する観点からは、上記基材のガラス転移点は 5°C 以上であることが好ましい。上記基材のガラス転移点が 5°C 以上であれば、上記基材が適度な柔軟性を有し、上記剥離限界値を適切な範囲に調整しやすくなる。
- [0072] 上記剥離限界値を調整する観点からは、上記基材の厚みは 0.9 mm より大きいことが好ましい。上記厚みが 0.9 mm より大きければ、上記基材が適度な柔軟性を有することができるため、上記基材の応力緩和性が高くなり、上記剥離限界値を適切な範囲に調整しやすくなる。上記厚みのより好ましい

下限は 1 mm である。

[0073] 上記剥離限界値を調整する観点からは、上記粘着剤層の厚みは、片面の粘着剤層の厚みの好ましい下限が $20\ \mu\text{m}$ である。上記粘着剤層の厚みの更に好ましい下限は $30\ \mu\text{m}$ 、更に好ましい上限は $80\ \mu\text{m}$ である。

[0074] 本発明の両面粘着テープのせん断貯蔵弾性率は特に限定されないが、動的粘弾性装置により測定し基準温度 23°C で合成されたマスターカーブにおける周波数 $1.0 \times 10^{-4} \sim 1.0 \times 10^{-5}\ \text{Hz}$ 領域でのせん断貯蔵弾性率の最大値が $1.0 \times 10^5\ \text{Pa}$ 以下であることが好ましい。

上記周波数領域は、両面粘着テープに復元力や反発力がかかったときに発生する低速での剥離応力に対応した周波数である。上記周波数領域でのせん断貯蔵弾性率の最大値が $1.0 \times 10^5\ \text{Pa}$ 以下であれば、両面粘着テープに復元力や反発力がかかったときの応力を緩和し、両面粘着テープの接着信頼性を向上させることができる。

上記周波数領域でのせん断貯蔵弾性率の最小値は特に限定されないが、 $1.0 \times 10^3\ \text{Pa}$ 以上であることが好ましい。上記周波数領域でのせん断貯蔵弾性率の最小値が $1.0 \times 10^3\ \text{Pa}$ 以上であれば、両面粘着テープが伸びすぎることを抑制し、十分な接着や固定を実現することができる。

なお、せん断貯蔵弾性率は、動的粘弾性測定装置（例えば、アイティー計測社製の DVA-200 等）を使用して昇温速度を $5^\circ\text{C}/\text{min}$ として $-60^\circ\text{C} \sim 250^\circ\text{C}$ の範囲で測定できる。上記基材の両側に塗布された上記粘着剤層の厚みが上記基材の厚みの 15% 以下であれば、測定されるせん断貯蔵弾性率の値は、上記基材の影響が支配的であり、上記粘着剤層の影響は相対的に小さい。

[0075] 本発明の両面粘着テープの 180° 粘着力は特に限定されないが、好ましい下限は $3\ \text{N}/25\ \text{mm}$ 、好ましい上限は $35\ \text{N}/25\ \text{mm}$ である。本発明の両面粘着テープの 180° 粘着力が $3\ \text{N}/25\ \text{mm}$ 以上であれば、タック性が充分となり、両面粘着テープを被着体に貼り付けるときの作業性が向上する。本発明の両面粘着テープの 180° 粘着力が $35\ \text{N}/25\ \text{mm}$ 以下であ

れば、リワーク性が高くなり、貼り直しが可能となる。

なお、180°粘着力は、JIS Z 0237に準拠し測定することで求めることができる。

[0076] 本発明の両面粘着テープの厚みは特に限定されないが、好ましい下限は0.4 mm、好ましい上限は3 mmである。本発明の両面粘着テープの厚みが0.4 mm以上であれば、復元力や反発力がかかっても両面粘着テープが剥がれにくくなる。本発明の両面粘着テープの厚みが3 mm以下であれば、十分な接着や固定を実現することができる。本発明の両面粘着テープの厚みのより好ましい下限は0.5 mm、より好ましい上限は2.8 mmである。

[0077] 本発明の両面粘着テープの製造方法として、例えば、以下のような方法が挙げられる。

まず、アクリル共重合体、粘着付与樹脂、必要に応じて架橋剤等に溶剤を加えて粘着剤Aの溶液を作製して、この粘着剤Aの溶液を基材の表面に塗布し、溶液中の溶剤を完全に乾燥除去して粘着剤層Aを形成する。次に、形成された粘着剤層Aの上に離型フィルムをその離型処理面が粘着剤層Aに対向した状態に重ね合わせる。

次いで、上記離型フィルムとは別の離型フィルムを用意し、この離型フィルムの離型処理面に粘着剤Bの溶液を塗布し、溶液中の溶剤を完全に乾燥除去することにより、離型フィルムの表面に粘着剤層Bが形成された積層フィルムを作製する。得られた積層フィルムを粘着剤層Aが形成された基材の裏面に、粘着剤層Bが基材の裏面に対向した状態に重ね合わせて積層体を作製する。そして、上記積層体をゴムローラ等によって加圧することによって、基材の両面に粘着剤層を有し、かつ、粘着剤層の表面が離型フィルムで覆われた両面粘着テープを得ることができる。

[0078] また、同様の要領で積層フィルムを2組作製し、これらの積層フィルムを基材の両面のそれぞれに、積層フィルムの粘着剤層を基材に対向させた状態に重ね合わせて積層体を作製し、この積層体をゴムローラ等によって加圧することによって、基材の両面に粘着剤層を有し、かつ、粘着剤層の表面が離型

フィルムで覆われた両面粘着テープを得てもよい。

[0079] 本発明の両面粘着テープの用途は特に限定されず、例えば、携帯電子機器部品、車載用電子機器部品等の固定に用いられる。これらの用途における本発明の両面粘着テープの形状は特に限定されないが、長方形、額縁状、円形、楕円形、ドーナツ型等が挙げられる。

[0080] 本発明の両面粘着テープは、復元力や反発力のような低速での剥離応力がかかった状態での接着信頼性に優れることから、段差、角、非平面部等に貼り付けられたり、部品を変形させた状態で固定するために用いられったりすることが好ましい。

本発明の両面粘着テープが用いられる物品として、例えば、ＴＶ、モニター、携帯電子機器等に使用されるフラットパネルディスプレイ、携帯電子機器のカメラモジュール、携帯電子機器の内部部材、車輻用内装、家電（例えば、ＴＶ、エアコン、冷蔵庫等）の内外装等が挙げられる。本発明の両面粘着テープの被着体として、例えば、携帯電子機器のサイドパネル、背面パネル、各種銘板、加飾フィルム、装飾フィルム等が挙げられる。

発明の効果

[0081] 本発明によれば、耐復元力に優れた両面粘着テープを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0082] [図1]粘着剤層の凝集力試験を示す模式図である。

[図2]粘着剤層の定荷重剥離試験を示す模式図である。

[図3]両面粘着テープの面垂直方向への引張試験を示す模式図である。

[図4]横軸を引張試験における両面粘着テープの伸び（mm）、縦軸を引張試験における両面粘着テープにかかる力（試験力）（N）としたカーブ曲線である。

[図5]両面粘着テープのせん断引張試験を示す模式図である。

[図6]タック試験により測定した60℃における両面粘着テープにかかる力を示すカーブ曲線の一例を模式的に示す図である。

[図7]実施例1、実施例9及び実施例15で得られた力-時間曲線を模式的に示す図である。

[図8]両面粘着テープの耐復元力試験を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0083] 以下に実施例を掲げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されない。

[0084] (ポリウレタン発泡体1 (PU1) の製造)

下記に示すポリオール1の100重量部にアミン触媒(ダブコLV33、三共エアプロダクト社製)を0.7重量部、整泡剤(SZ5740M、東レ・ダウコーニング社製)を1重量部添加し、攪拌したのち、そこへポリイソシアネート(コスモネートTM-20、三井化学社製)をイソシアネートインデックス80になるよう調整し投入した。その後、窒素ガスと混合攪拌し、微細な気泡が混入した溶液を得た。その溶液を厚み50 μ mのPETセパレーター(ニッパ社製、V-2)上にアプリケーターを使用して所定の厚みに塗布し、発泡体原料を反応させ、表2に示す物性を有するポリウレタン発泡体1 (PU1) を得た。

[0085] ポリオール1 (ポリエーテルポリオールA (重量平均分子量6000、水酸基数3、水酸基価56mg KOH/g) 20重量部、ポリエステルポリオールA (重量平均分子量6000、水酸基数3、水酸基価240mg KOH/g) 40重量部、ポリエーテルポリオールB (重量平均分子量6000、水酸基数3、水酸基価240mg KOH/g) 40重量部)

[0086] 得られたポリウレタン発泡体1 (PU1) を50mm四方にカットし、液体窒素に1分間浸した後、カミソリ刃で厚さ方向に平行な面に沿って切断した。デジタルマイクロスコプ(キーエンス社製、「VHX-500」)を用いて、得られた切断面の拡大写真を100倍倍率で撮影した結果、隣接する発泡セル同士が結合している部分が多数確認された。即ち、ポリウレタン発泡体1 (PU1) は連続気泡構造であった。以下、発泡体の気泡構造は同様の方法で確認した。

[0087] なお、表2において、発泡体の密度は、JIS K 6401に準拠して電子比重計（ミラージュ社製、「ED120T」）を使用して測定した。また、発泡体の25%圧縮強度は、JIS K 6254に準拠し測定した。また、発泡体のガラス転移点は、粘弾性測定装置（レオメトリックス社製「Rheometrics Dynamic Analyze RDA-700」）を用いて、測定温度-30~100℃、昇温速度3℃/min、周波数1Hzの条件下で測定した。以下、発泡体の密度、25%圧縮強度及びガラス転移点は同様の方法で確認した。

[0088] （ポリウレタン発泡体2（PU2）の製造）

ポリオール1に代えて下記に示すポリオール2を100重量部用い、混入する窒素ガスの量を調整したこと以外はポリウレタン発泡体1（PU1）の製造と同様にして、表2に示す物性を有するポリウレタン発泡体2（PU2）を得た。ポリウレタン発泡体2は連続気泡構造であった。

[0089] ポリオール2（ポリエーテルポリオールC（重量平均分子量6000、水酸基数3、水酸基価48mg KOH/g））

[0090] （ポリウレタン発泡体3（PU3）の製造）

混入する窒素ガスの量を調整したこと以外はポリウレタン発泡体2（PU2）の製造と同様にして、表2に示す物性を有するポリウレタン発泡体3（PU3）を得た。ポリウレタン発泡体3は連続気泡構造であった。

[0091] （ポリウレタン発泡体4（PU4）の製造）

ポリオール1に代えて下記に示すポリオール3を100重量部用い、イソシアネートインデックスを100に変更して、混入する窒素ガスの量を調整したこと以外はポリウレタン発泡体1（PU1）の製造と同様にして、表2に示す物性を有するポリウレタン発泡体4（PU4）を得た。ポリウレタン発泡体4は連続気泡構造であった。

[0092] ポリオール3（ポリエーテルポリオールD（重量平均分子量3000、水酸基数3、水酸基価38mg KOH/g））

[0093] （ポリウレタン発泡体5（PU5）の製造）

イソシアネートインデックスを100に変更して、混入する窒素ガスの量を調整したこと以外はポリウレタン発泡体3（PU3）の製造と同様にして、表2に示す物性を有するポリウレタン発泡体5（PU5）を得た。ポリウレタン発泡体5は連続気泡構造であった。

[0094]（ポリウレタン発泡体6（PU6）の製造）

ポリオール1に代えて下記に示すポリオール4を100重量部用い、イソシアネートインデックスを110に変更したこと以外はポリウレタン発泡体1（PU1）の製造と同様にして、表2に示す物性を有するポリウレタン発泡体6（PU6）を得た。ポリウレタン発泡体6は連続気泡構造であった。

[0095] ポリオール4（ポリエーテルポリオールA（重量平均分子量6000、水酸基数3、水酸基価56mg KOH/g）60重量部、ポリエステルポリオールA（重量平均分子量6000、水酸基数3、水酸基価240mg KOH/g）40重量部）

[0096]（ポリウレタン発泡体7（PU7）の製造）

混入する窒素ガスの量を調整したこと以外はポリウレタン発泡体6（PU6）の製造と同様にして、表2に示す物性を有するポリウレタン発泡体7（PU7）を得た。ポリウレタン発泡体7は連続気泡構造であった。

[0097]（ポリウレタン発泡体8（PU8）の製造）

イソシアネートインデックスを115に変更したこと以外はポリウレタン発泡体6（PU6）の製造と同様にして、表2に示す物性を有するポリウレタン発泡体8（PU8）を得た。ポリウレタン発泡体8は連続気泡構造であった。

[0098]（ポリウレタン発泡体9（PU9）の製造）

ポリオール4に代えて下記に示すポリオール5を100重量部用いたこと以外はポリウレタン発泡体6（PU6）の製造と同様にして、表2に示す物性を有するポリウレタン発泡体9（PU9）を得た。ポリウレタン発泡体9は連続気泡構造であった。

[0099] ポリオール5（ポリエーテルポリオールA（重量平均分子量6000、水酸

基数3、水酸基価56 mg KOH/g) 70重量部、ポリエステルポリオールA (重量平均分子量6000、水酸基数3、水酸基価240 mg KOH/g) 30重量部)

[0100] (ポリウレタン発泡体10 (PU10) の製造)

ポリオール1に代えて下記に示すポリオール6を100重量部用いたこと以外はポリウレタン発泡体1 (PU1) の製造と同様にして、表2に示す物性を有するポリウレタン発泡体10 (PU10) を得た。ポリウレタン発泡体10は連続気泡構造であった。

[0101] ポリオール6 (ポリエーテルポリオールA (重量平均分子量6000、水酸基数3、水酸基価56 mg KOH/g) 20重量部、ポリエステルポリオールA (重量平均分子量6000、水酸基数3、水酸基価240 mg KOH/g) 20重量部、ポリエーテルポリオールB (重量平均分子量6000、水酸基数3、水酸基価240 mg KOH/g) 20重量部、ポリエステルポリオールB (重量平均分子量6000、水酸基数3、水酸基価56 mg KOH/g) 40重量部)

[0102] (ポリウレタン発泡体11 (PU11) の製造)

混入する窒素ガスの量を調整したこと以外はポリウレタン発泡体6 (PU6) の製造と同様にして、表2に示す物性を有するポリウレタン発泡体11 (PU11) を得た。ポリウレタン発泡体11は連続気泡構造であった。

[0103] (ポリウレタン発泡体12 (PU12) の製造)

ポリオール1に代えて下記に示すポリオール7を用いて、イソシアネートインデックスを130に変更したこと以外はポリウレタン発泡体1 (PU1) の製造と同様にして、表2に示す物性を有するポリウレタン発泡体12 (PU12) を得た。ポリウレタン発泡体12は連続気泡構造であった。

[0104] ポリオール7 (ポリエーテルポリオールE (重量平均分子量1000、水酸基数4、水酸基価30 mg KOH/g) 100重量部)

[0105] (ポリエチレン発泡体1 (PE1))

ポリエチレン発泡体1 (PE1) としてXLH-2501 (積水化学工業社

製)を使用した。ポリエチレン発泡体1は独立気泡構造であった。

[0106] (ポリエチレン発泡体2 (PE2))

ポリエチレン発泡体2 (PE2)としてXLH-2001 (積水化学工業社製)を使用した。ポリエチレン発泡体2は独立気泡構造であった。

[0107] (ポリエチレン発泡体3 (PE3))

ポリエチレン発泡体3 (PE3)としてIF08008 (積水化学工業社製)を使用した。ポリエチレン発泡体3は独立気泡構造であった。

[0108] (ポリエチレン発泡体4 (PE4))

ポリエチレン発泡体4 (PE4)としてXLH-1001 (積水化学工業社製)を使用した。ポリエチレン発泡体4は独立気泡構造であった。

[0109] (粘着剤Aの製造 (リビングラジカル重合))

Tellurium (40メッシュ、金属テルル、アルドリッチ社製) 6.38 g (50 mmol) をテトラヒドロフラン (THF) 50 mL に懸濁させ、これに1.6 mol/L のn-ブチルリチウム/ヘキサン溶液 (アルドリッチ社製) 34.4 mL (55 mmol) を、室温でゆっくり滴下した。この反応溶液を金属テルルが完全に消失するまで攪拌した。この反応溶液に、エチルー2-ブロモイソブチレート10.7 g (55 mmol) を室温で加え、2時間攪拌した。反応終了後、減圧下で溶媒を濃縮し、続いて減圧蒸留して、黄色油状物の2-メチルー2-n-ブチルテラニループロピオン酸エチルを得た。

[0110] アルゴン置換したグローブボックス内で、反応容器中に、製造した2-メチルー2-n-ブチルテラニループロピオン酸エチル19 μ L、V-60 (2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、和光純薬工業社製) 1.4 mg、酢酸エチル1 mL を投入した後、反応容器を密閉し、反応容器をグローブボックスから取り出した。続いて、反応容器にアルゴンガスを流入しながら、反応容器内に、モノマー混合物 (アクリル酸2-エチルヘキシル (2EHA) 97重量部、アクリル酸 (AAc) 3重量部、及び、アクリル酸2-ヒドロキシエチル (2HEA) 0.1重量部) の合計100 g、重合溶媒として酢

酸エチル 66.5 g を投入した。60℃で20時間重合反応を行い、アクリル共重合体含有溶液を得た。

得られたアクリル共重合体含有溶液をテトラヒドロフラン（THF）によって50倍希釈して得られた希釈液をフィルター（材質：ポリテトラフルオロエチレン、ポア径：0.2 μm）で濾過した。得られた濾液をゲルパミエーションクロマトグラフ（Waters社製、2690 Separations Model）に供給して、サンプル流量1ミリリットル／min、カラム温度40℃の条件でGPC測定を行い、アクリル共重合体のポリスチレン換算分子量を測定して、重量平均分子量（Mw）及び分子量分布（Mw／Mn）を求めた。カラムとしてはGPC KF-806L（昭和電工社製）を用い、検出器としては示差屈折計を用いた。結果を表1に示した。

[0111] 得られたアクリル共重合体含有溶液の不揮発分100重量部に対して酢酸エチルを加えて攪拌し、粘着付与樹脂を合計30重量部（水添ロジン系樹脂10重量部、ロジンエステル系樹脂10重量部、テルペンフェノール樹脂10重量部）添加して攪拌し、不揮発分30重量%の粘着剤を得た。

[0112] （粘着剤Bの製造（フリーラジカル重合））

温度計、攪拌機、冷却管を備えた反応器に酢酸エチル52重量部を入れて、窒素置換した後、反応器を加熱して還流を開始した。酢酸エチルが沸騰してから、30分後に重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル0.08重量部を投入した。ここにモノマー混合物（アクリル酸ブチル（BA）60重量部、アクリル酸2-エチルヘキシル（2EHA）36.9重量部、アクリル酸（AAc）3重量部、及び、アクリル酸2-ヒドロキシエチル（2HEA）0.1重量部）を1時間30分かけて、均等かつ徐々に滴下し反応させた。滴下終了30分後にアゾビスイソブチロニトリル0.1重量部を添加し、更に5時間重合反応させ、反応器内に酢酸エチルを加えて希釈しながら冷却することにより、アクリル共重合体含有溶液を得た。

上記と同様にしてアクリル共重合体の重量平均分子量（Mw）及び分子量分布（Mw／Mn）を求めた。

[0113] 得られたアクリル共重合体含有溶液の不揮発分 100 重量部に対して酢酸エチルを加えて攪拌し、粘着付与樹脂を合計 30 重量部（水添ロジン系樹脂 10 重量部、ロジンエステル系樹脂 10 重量部、テルペンフェノール樹脂 10 重量部）添加して攪拌し、不揮発分 30 重量%の粘着剤を得た。

[0114] （粘着剤 C の製造（フリーラジカル重合））

モノマー混合物（アクリル酸 2-エチルヘキシル（2EHA）97 重量部、アクリル酸（AAc）3 重量部、及び、アクリル酸 2-ヒドロキシエチル（2HEA）0.1 重量部）を用いたこと以外は粘着剤 B の製造と同様にして、アクリル共重合体含有溶液を得た。

上記と同様にしてアクリル共重合体の重量平均分子量（Mw）及び分子量分布（Mw/Mn）を求めた。

[0115] 得られたアクリル共重合体含有溶液の不揮発分 100 重量部に対して酢酸エチルを加えて攪拌し、粘着付与樹脂を合計 30 重量部（水添ロジン系樹脂 10 重量部、ロジンエステル系樹脂 10 重量部、テルペンフェノール樹脂 10 重量部）添加して攪拌し、不揮発分 30 重量%の粘着剤を得た。

[0116]

[表1]

		粘着剤A	粘着剤B	粘着剤C
アクリル共重 合体	モノマー(重 量部)	BA	60	-
		2EHA	36.9	97
		AAc	3	3
		2HEA	0.1	0.1
	重量平均分 子量	Mw	140万	76万
		分子量分布	Mw/Mn	4.5
粘着付与樹脂		重量部	30	30

[0117] (実施例1)

(1) 両面粘着テープの製造

厚み150 μ mの離型紙を用意し、この離型紙の離型処理面に粘着剤Aを塗布し、100℃で5分間乾燥させることにより、厚み50 μ mの粘着剤層を

形成した。この粘着剤層を、ポリウレタン発泡体 1 (PU1) の表面と貼り合わせた。次いで、同様の要領で、このポリウレタン発泡体 1 (PU1) の反対の表面にも、PET セパレーターを剥がした後で上記と同じ粘着剤層を貼り合わせた。その後 40℃ で 48 時間加熱することで養生を行い、厚み 150 μ m の離型紙で覆われた厚み 1.1 mm の両面粘着テープを得た。

[0118] (2) 凝集力 (凝集力試験)

図 1 に、粘着剤層の凝集力試験を示す模式図を示した。図 1 に示すように、20 mm $\times$ 40 mm にカットした両面粘着テープ 8 を用いて、2 枚の SUS 板 11 及び 12 を貼り合わせた。80℃ において、一方の SUS 板 11 の一端を固定し、他方の SUS 板 12 の一端を 200 g の重り 13 により水平方向に 3 分間引っ張った。このとき、両面粘着テープ 8 が引っ張り方向にずれた変位量を測定した。

[0119] (3) 濡れ性 (定荷重剥離試験)

図 2 に、粘着剤層の定荷重剥離試験を示す模式図を示した。まず、20 mm $\times$ 50 mm にカットした両面粘着テープをポリカーボネート板に貼り合わせ、両面粘着テープ上に 2 kg のゴムローラを 300 mm/分の速度で一往復させた後、23℃、相対湿度 50% の環境下に 24 時間に亘って放置した。次いで、図 2 に示すように、80℃ において、ポリカーボネート板 15 を両面粘着テープ 14 が貼り合わされた面が下方となるように、かつ、水平状態となるように設置し、両面粘着テープ 14 の一端を 100 g の重り 16 により垂直方向に引っ張った。両面粘着テープ 14 に重り 16 を取り付けってから 48 時間後の剥離部分の最大長さ L を測定し、剥離長さとした。

[0120] (4) 面垂直方向への引張試験

下記引張試験により、伸び 0.5 mm のときの両面粘着テープにかかる力を測定した。結果を表 2 に示した。

図 3 に、両面粘着テープの面垂直方向への引張試験を示す模式図を示した。図 3 に示すように、25 mm $\times$ 25 mm にカットした両面粘着テープ 1 を用いて、厚み 2 mm のポリカーボネート板 (長さ 50 mm $\times$ 幅 50 mm) 2 と

厚み 2 mm のステンレス鋼からなる治具 (30 mm × 30 mm) (図示しないが、取っ手を備える) 3 とを積層した。この積層体を 5 kg、10 秒の条件でローラーを用いて圧着した後、24 時間静置し、両面粘着テープ 1 を介してポリカーボネート板 2 と治具 3 とが貼り合わされた引張試験用サンプルを作製した。この引張試験用サンプルのポリカーボネート板 2 を固定した後、23℃の条件下、治具 3 を面垂直方向 (図中、矢印方向) に 0.1 mm/min の条件で引っ張り、両面粘着テープ 1 にかかる力を測定した。なお、両面粘着テープ 1 に 1 N の力が掛かったストロークをスタート (伸び 0 mm) として伸びの測定を開始し、伸び 0.5 mm のときに両面粘着テープにかかる力を測定した。また、両面粘着テープが破断するとき両面粘着テープにかかる力 (破断点強度) を測定した。なお、表 2 に示す剥離ストロークとは、破断するまでの両面粘着テープの伸びである。

[0121] (5) セン断貯蔵弾性率の最大値の測定

両面粘着テープを 6 mm × 10 mm 幅にカットし、動的粘弾性測定装置 (アイティー計測社製の DVA-200) のせん断測定用治具にセットした。昇温速度を 5℃/min として -60℃ ~ 250℃ の範囲でせん断貯蔵弾性率を測定し、基準温度 23℃ でマスターカーブを合成することにより 23℃ における周波数 $1.0 \times 10^{-4} \sim 1.0 \times 10^{-5}$ Hz 領域でのせん断貯蔵弾性率の最大値を求めた。なお、表 2 では、せん断貯蔵弾性率の最大値の対数 ($\log G'$) を示した。

[0122] (6) セン断引張試験

図 5 に、両面粘着テープのせん断引張試験を示す模式図を示した。25 mm × 4 mm にカットした両面粘着テープ 18、及び、厚み 2 mm のポリカーボネート板 (長さ 125 mm × 幅 50 mm) 19 を 2 枚用いて、図 5 に示すように積層して貼り合わせた。この積層体を 5 kg、10 秒の条件で重しを用いて圧着した後、24 時間静置し、両面粘着テープ 18 を介してポリカーボネート板 19 が 2 枚貼り合されたせん断引張試験用サンプルとした。このせん断引張試験用サンプルのポリカーボネート板 19 を固定した後、23℃の

条件下、ポリカーボネート板 19 の上方一方をせん断方向（図中、矢印方向）に 0.1 mm/min の条件で引っ張り、両面粘着テープ 18 が破断するときに両面粘着テープにかかる力（破断点強度）を測定した。なお、表 2 に示す剥離ストロークとは、破断するまでの両面粘着テープの伸びである。

[0123] （7）タック試験

タック試験機（レスカ社製の TAC-1000）の 60°C に設定したプレート上に、粘着剤層が上になるようにして両面粘着テープを載せた。なお、両面粘着テープの非測定面は、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムで裏打ちした。次いで、両面粘着テープに対して、プローブ温度 60°C 、押付け速度 2 mm/s 、押付け荷重 100 gf で直径 5 mm の円柱状のステンレス製のプローブを押付け、その状態で 0.1 秒間保持した。その後、引き上げ速度 0.2 mm/s でプローブを引き上げ、この間の両面粘着テープにかかる力を測定した。

得られたカー時間曲線において、力が 0 を示す時間 T_1 から最大力（ピークトップ）を示す時間 T_2 までの積分値を算出し、これを剥離限界値とした。なお、表 2 には、剥離時間及び最大力も示した。

[0124] （実施例 2 ～ 15、比較例 1 ～ 3）

表 2 に示すように基材及び粘着剤層を変更したこと以外は実施例 1 と同様にして、両面粘着テープを得た。

なお、例示として、図 7 に、実施例 1、実施例 9 及び実施例 15 で得られたカー時間曲線を模式的に示した。

[0125] ＜評価＞

実施例、比較例で得られた両面粘着テープについて以下の評価を行った。結果を表 2 に示した。

[0126] （1）耐復元力試験

図 8 に、両面粘着テープの耐復元力試験を示す模式図を示す。

図 8 に示すように、長さ 150 mm × 幅 3 mm にカットした両面粘着テープ 4 を用いて、第 1 の耐復元力試験用ポリカーボネート板 A（長さ 150 mm

×幅30mm×厚み1mm) 5と第2の耐復元力試験用ポリカーボネート板(長さ200mm×幅30mm×厚み1mm) 6とを積層した。この積層体を2kgの条件でローラーを用いて圧着した後、24時間静置し、両面粘着テープ4を介して2枚のポリカーボネート板が貼り合わされた耐復元力試験用サンプルを作製した。80℃、湿度90%の条件下、この耐復元力試験用サンプルを第2の耐復元力試験用ポリカーボネート板6を上にした状態で治具7に挟み込み、治具7の幅を165mmにまで狭めて耐復元力試験用サンプルを弓状に反らせた(条件1)。このときの耐復元力試験用サンプルの曲率は0.181mであった。

耐復元力試験用サンプルにおける両面粘着テープ4の浮きの発生を観察し、弓状に反らせてから6時間以内に浮きが発生した場合を×、6時間を超えて24時間以内に浮きが発生した場合を○、24時間を超えても浮きが発生しなかった場合を◎とした。

[0127] また、第1の耐復元力試験用ポリカーボネート板A(長さ150mm×幅30mm×厚み1mm)に代えて第1の耐復元力試験用ポリカーボネート板B(長さ150mm×幅30mm×厚み2mm)を用い、同様の条件で浮きの発生を観察した(条件2)。

弓状に反らせてから剥離が発生するまでの時間(剥離時間)が30分以内の場合を×、30分を超えて60分以内の場合を○、60分を超えた場合を◎とした。

[0128]

産業上の利用可能性

[0129] 本発明によれば、耐復元力に優れた両面粘着テープを提供することができる。

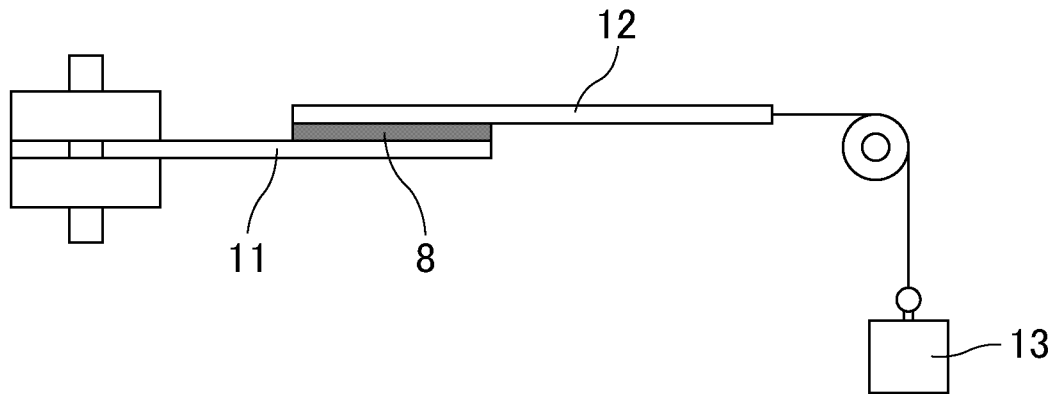
符号の説明

- [0130] 1 25 mm×25 mmにカットした両面粘着テープ
- 2 厚み2 mmのポリカーボネート板（長さ50 mm×幅50 mm）
- 3 厚み2 mmのステンレス鋼からなる治具（30 mm×30 mm）
- 4 長さ150 mm×幅3 mmにカットした両面粘着テープ
- 5 第1の耐復元力試験用ポリカーボネート板A（長さ150 mm×幅30 mm×厚み1 mm）又はB（長さ150 mm×幅30 mm×厚み2 mm）
- 6 第2の耐復元力試験用ポリカーボネート板（長さ200 mm×幅30 mm×厚み1 mm）
- 7 治具
- 8 20 mm×40 mmにカットした両面粘着テープ
- 11 SUS板
- 12 SUS板
- 13 重り（200 g）
- 14 20 mm×50 mmにカットした両面粘着テープ
- 15 ポリカーボネート板
- 16 重り（100 g）
- 17 カ-時間曲線
- 18 25 mm×4 mmにカットした両面粘着テープ
- 19 厚み2 mmのポリカーボネート板（長さ125 mm×幅50 mm）

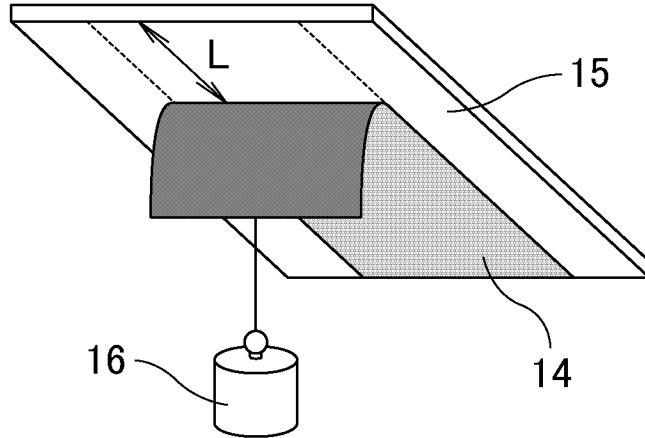
請求の範囲

- [請求項1] 基材の両面に粘着剤層を有する両面粘着テープであって、
下記引張試験により測定した、伸び0.5 mmのときに前記両面粘着テープにかかる力が55 N以下であることを特徴とする両面粘着テープ。
(引張試験)
25 mm×25 mmにカットした両面粘着テープを用いて、厚み2 mmのポリカーボネート板と厚み2 mmのステンレス鋼からなる治具とを貼り合わせる。前記ポリカーボネート板を固定した後、前記ステンレス鋼からなる治具を面垂直方向に0.1 mm/minの条件で引っ張り、前記両面粘着テープにかかる力を測定する。
- [請求項2] タック試験により測定した60℃における両面粘着テープの剥離限界値が350 gf・s以上であることを特徴とする請求項1記載の両面粘着テープ。
- [請求項3] 基材がポリウレタン発泡体であることを特徴とする請求項1又は2記載の両面粘着テープ。
- [請求項4] 基材は、厚みが0.9 mmより大きいことを特徴とする請求項1、2又は3記載の両面粘着テープ。
- [請求項5] 基材は、密度が490 kg/m³以下であることを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の両面粘着テープ。
- [請求項6] 基材は、25%圧縮強度が38 kPa以下であることを特徴とする請求項1、2、3、4又は5記載の両面粘着テープ。
- [請求項7] 両面粘着テープの厚みが3 mm以下であることを特徴とする請求項1、2、3、4、5又は6記載の両面粘着テープ。

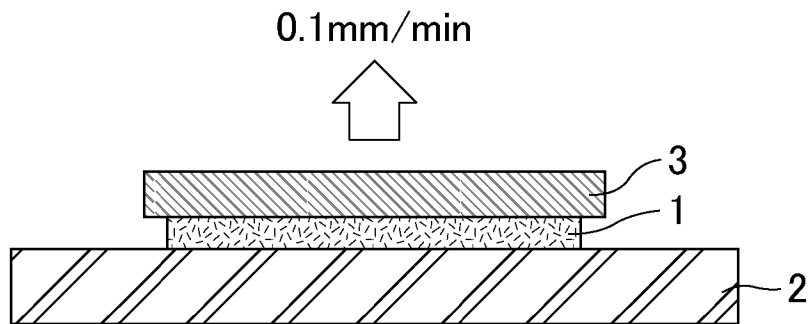
[図1]



[図2]

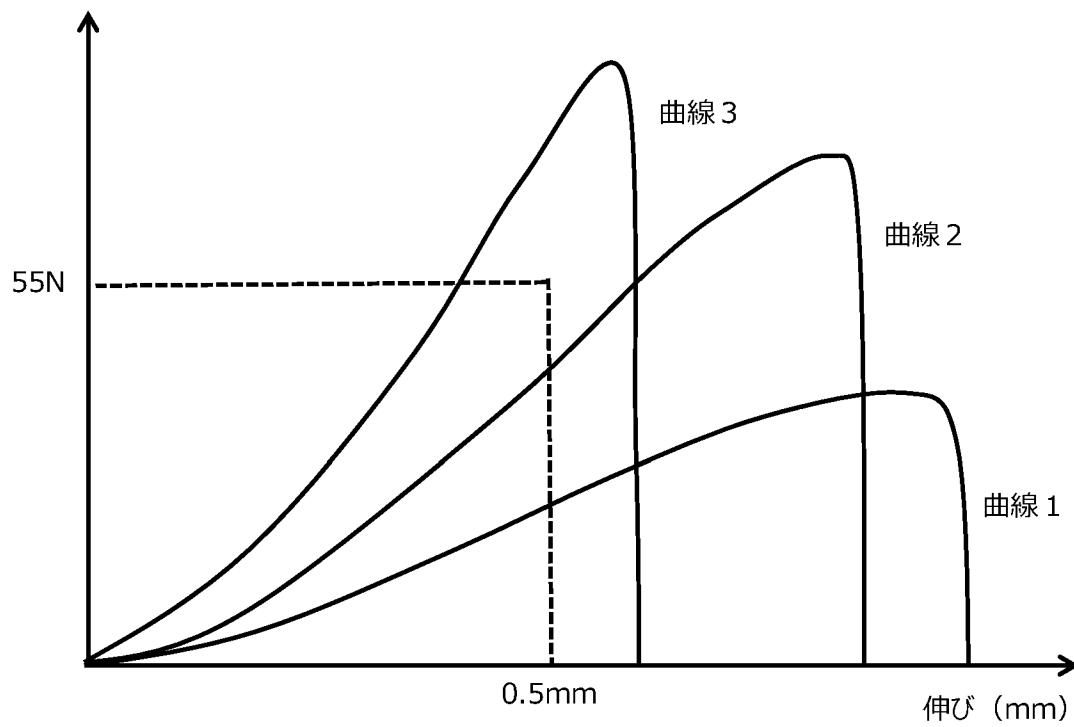


[図3]



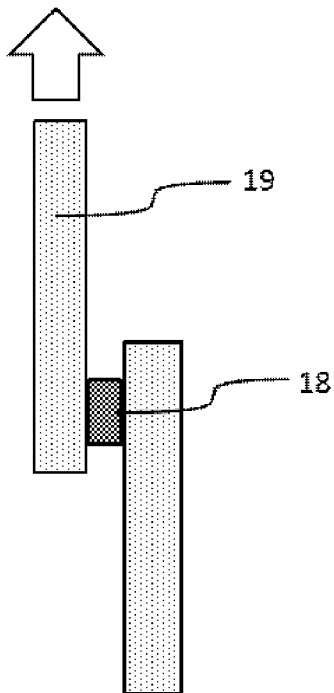
[図4]

試験力 (N)

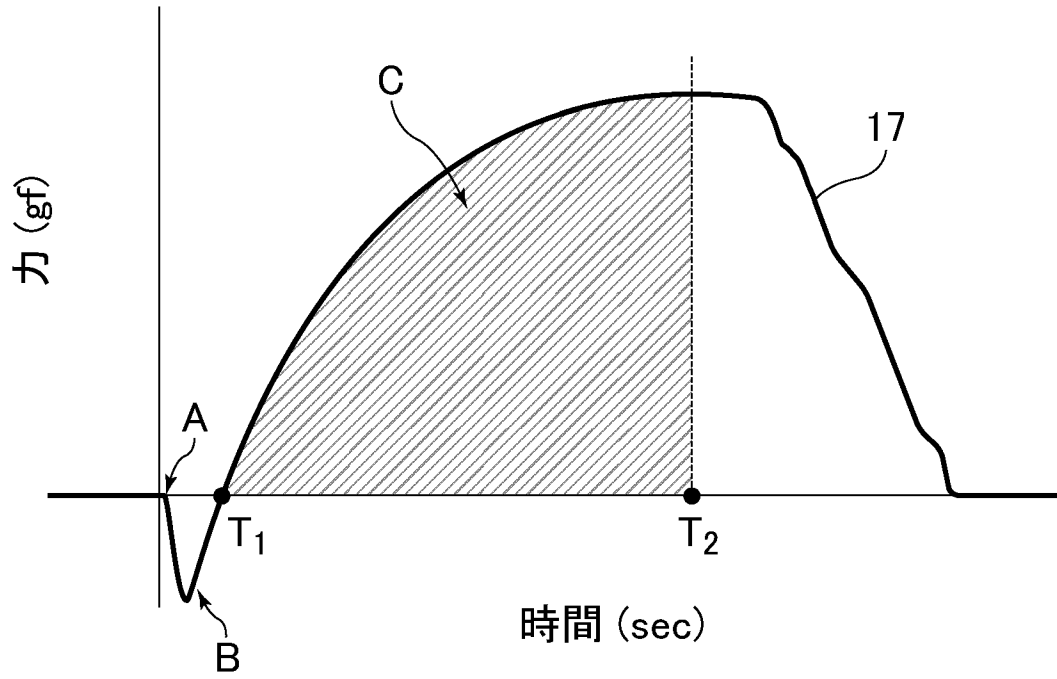


[図5]

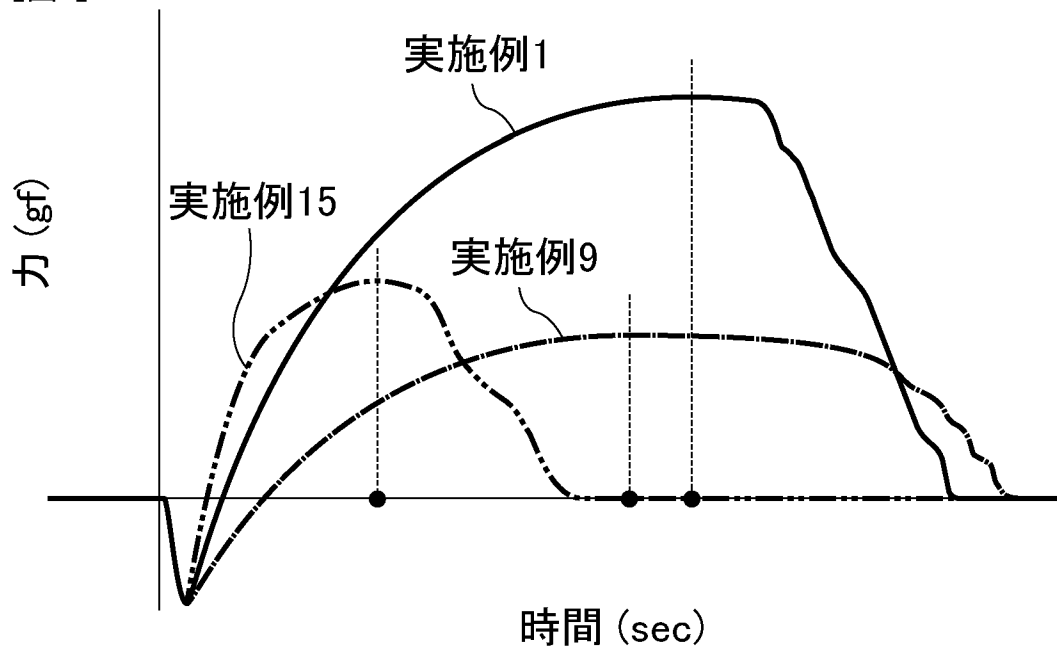
0.1mm/min



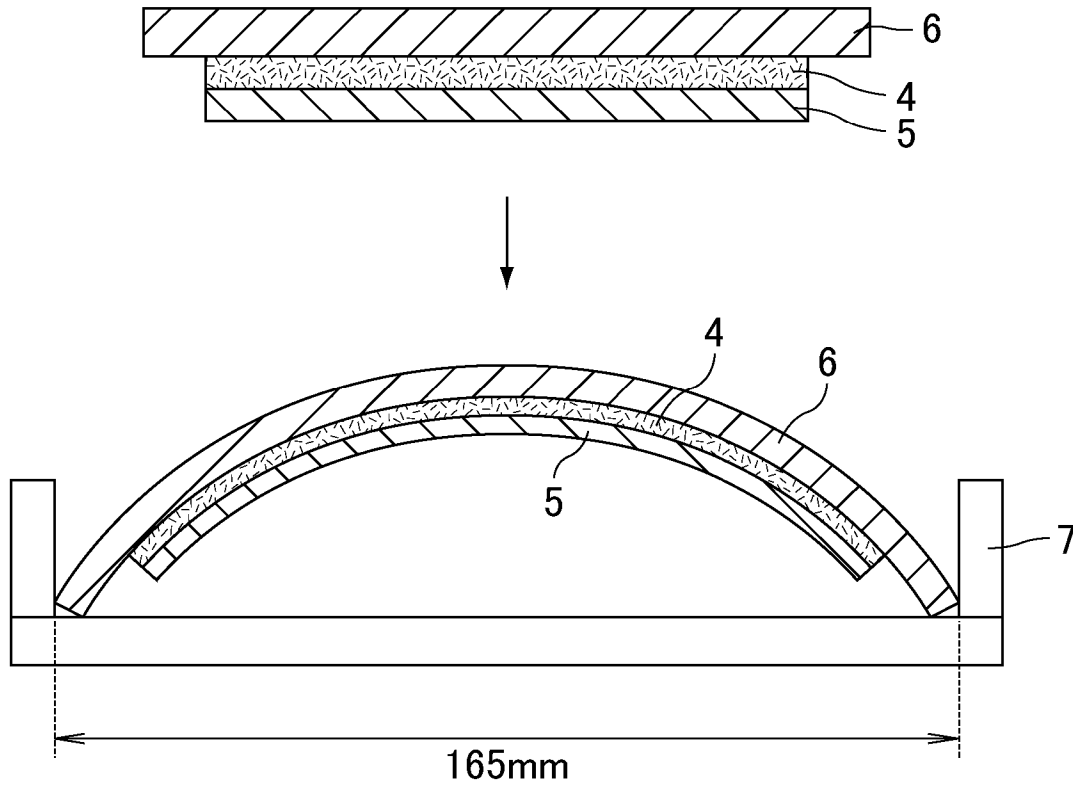
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/009458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C09J7/20 (2018.01)i, B32B5/18 (2006.01)i, B32B27/00 (2006.01)i,
C09J201/00 (2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. C09J7/20, B32B5/18, B32B27/00, C09J201/00

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/156642 A1 (DIC CORPORATION) 02 October 2014, claims, paragraphs [0015], [0042], [0135]-[0137], [0141], [0144], table 1, examples 1-10 (Family: none)	1-7
X A	JP 2016-125044 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 11 July 2016, claims, paragraphs [0005], [0020], [0042]-[0047], table 1, examples 1-4 (Family: none)	1-2, 5-7 3-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 April 2018 (13.04.2018)

Date of mailing of the international search report
24 April 2018 (24.04.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/009458

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2016/075753 A1 (TERAOKA SEISAKUSHO CO., LTD.) 19 May 2016, claims, paragraphs [0005]-[0006], [0041], [0059], [0061], [0071]-[0072], table 1, examples 3-5 & CN 107109148 A & KR 10-2017-0082489 A	1-3, 5-7 4
X	JP 2001-115114 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 24 April 2001, claims, paragraphs [0043]-[0051], table 1, comparative examples 5-7 (Family: none)	1-7
A	JP 2004-253764 A (TOYO INK MANUFACTURING CO., LTD.) 09 September 2004, claims, paragraphs [0013], [0056]-[0058], examples 1-4 & JP 2010-180411 A	1-7
A	JP 2017-019951 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO.) 26 January 2017, claims, tables 2-4 (Family: none)	1-7
A	JP 4-325585 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 13 November 1992, claims, paragraph [0007], examples (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C09J7/20(2018.01)i, B32B5/18(2006.01)i, B32B27/00(2006.01)i, C09J201/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C09J7/20, B32B5/18, B32B27/00, C09J201/00

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X	W0 2014/156642 A1 (D I C株式会社) 2014.10.02, 請求の範囲、[0015]、[0042]、[0135]—[0137]、[0141]、[0144]、[表1]、実施例1-10 (ファミリーなし)	1-7
X A	JP 2016-125044 A (積水化学工業株式会社) 2016.07.11, 【特許請求の範囲】、【0005】、【0020】、【0042】—【0047】、【表1】、実施例1-4 (ファミリーなし)	1-2, 5-7 3-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.04.2018

国際調査報告の発送日

24.04.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

南 宏樹

4 V

6288

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

C (続き) . 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
X A	WO 2016/075753 A1 (株式会社寺岡製作所) 2016. 05. 19, 請求の範囲、[0005]－[0006]、[0041]、[0059]、[0061]、[0071]－[0072]、[表1]、実施例3－5 & CN 107109148 A & KR 10-2017-0082489 A	1-3, 5-7 4
X	JP 2001-115114 A (積水化学工業株式会社) 2001. 04. 24, 【特許請求の範囲】、【0043】－【0051】、【表1】、比較例5 －7 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2004-253764 A (東洋インキ製造株式会社) 2004. 09. 09, 【特許請求の範囲】、【0013】、【0056】－【0058】、実施 例1－4 & JP 2010-180411 A	1-7
A	JP 2017-019951 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カ ンパニー) 2017. 01. 26, 【特許請求の範囲】、【表2】－【表4】 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 4-325585 A (積水化学工業株式会社) 1992. 11. 13, 【特許請求の範囲】、【0007】、実施例 (ファミリーなし)	1-7