

(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5月4日(04.05.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/074764 A1

- (51) 国際特許分類:
C08J 9/04 (2006.01) *C08J 9/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/040019
- (22) 国際出願日: 2022年10月26日(26.10.2022)
- (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 2021-176936 2021年10月28日(28.10.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社イノアックコーポレーション (INOAC CORPORATION) [JP/JP]; 〒4500003 愛知県名古屋市中村区名駅南2丁目13番4号 Aichi (JP), 株式会社イノアック技術研究所 (INOAC TECHNICAL CENTER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4500003 愛知県名古屋市中村区名駅南2丁目13番4号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 山田 茉由季 (YAMADA, Mayuki); 〒2591304 神奈川県秦野市堀山下380番地5号 株式会社イノアック技術研究所内 Kanagawa (JP), 永澤 拓也 (NAGASAWA, Takuya); 〒2591304 神奈川県秦野市堀山下380番地5号 株式会社イノアック技術研究所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 伊藤 温, 外 (ITO, Atsushi et al.); 〒1040045 東京都中央区築地4-1-1 東劇ビル4階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: FOAMED SHEET AND ELECTRONIC/ELECTRICAL APPLIANCE INCLUDING SAME

(54) 発明の名称: 発泡シート及びそれを用いた電子・電気機器

(57) Abstract: Provided are a new foamed sheet having a highly excellent effect and an electronic/electrical appliance including the foamed sheet. A foamed sheet according to an aspect of the present invention includes a urethane resin and/or an acrylic resin as a resinous component and has a thickness of 0.06-1.0 mm and a density of 0.05-1.00 g/cm³. In the case where the urethane resin is included, the foamed sheet has a gel content of 60 mass% or higher. In the case where the acrylic resin is included, the foamed sheet has a gel content exceeding 80 mass%.

(57) 要約: より優れた効果を有する、新しい発泡シート及び前記発泡シートを用いた電子・電気機器を提供する。本発明のある態様は発泡シートである。当該発泡シートは、樹脂成分として、ウレタン樹脂、および／または、アクリル樹脂を含む発泡シートであって、前記発泡シートの厚さは、0.06～1.0 mmであり、前記発泡シートの密度は、0.05～1.00 g/cm³であり、ウレタン樹脂を含む場合、前記発泡シートのゲル分率は60質量%以上であり、アクリル樹脂を含む場合、前記発泡シートのゲル分率は80質量%超である。

WO 2023/074764 A1

明 細 書

発明の名称：発泡シート及びそれを用いた電子・電気機器

技術分野

[0001] 本発明は、発泡シート及びそれを用いた電子・電気機器に関する。

背景技術

[0002] 近年、フレキシブルO L E Dや、ウェアラブルデバイスなどの電子・電気機器の多様化が進んでいる。これらの電子・電気機器の形状の多様化・精密化・小型化・モバイル化が進むなか、機器の内部に設けられている部品の破損防止が重要となっている。

特に、電子・電気機器の表示装置において、表面のガラス板と画像表示部材との間に衝撃や振動を吸収し破損を防止するため、各種素材の発泡体が、緩衝材として挟み込まれている。電子・電気機器の小型化が進むことによって上記緩衝材を設置するスペースが限定され、緩衝材を厚くすることができず、薄くても十分な衝撃吸収性能が求められるようになった。さらに、フレキシブルO L E Dやウェアラブルデバイスなどは様々な形状を有するため、それらの形状に合わせ、緩衝材は巻かれたり、曲げられたりして用いられるようになった。このような変形を加えられた緩衝材が、圧縮残留歪を発生させた場合、衝撃吸収性が著しく低下することが明らかとなり、圧縮残留歪の発生しづらい緩衝材が求められている。

[0003] 特許文献1には、平均セル径が10～200 μ mの発泡体で構成され、80℃での圧縮永久歪が80%以下であり、衝撃吸収変化率が±20%以下である発泡シートが、厚さが非常に薄くても、優れた衝撃吸収性を発揮するとともに、耐熱性に優れた発泡シートであることを開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2021－8636号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 発明者らが調査した結果、特許文献１に開示されている発泡シートは、鋼球を用いた衝撃負荷方法での評価では局所的な衝撃の評価は可能であるものの、表示パネルの広い範囲に負荷される衝撃（面衝撃）には効果が得られないおそれがあり、機器内部の部品の保護が不十分となるおそれがあった。

[0006] そこで本発明は、より優れた効果を有する、新しい発泡シート及び前記発泡シートを用いた電子・電気機器を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、鋭意研究を行い、特定の特性を有する発泡シートによって、上記課題を解決可能なことを見出し、本発明を完成させた。即ち、本発明の態様は以下の通りである。

[0008] 本発明の態様（１）は、

樹脂成分として、ウレタン樹脂、および／または、アクリル樹脂を含む発泡シートであって、

前記発泡シートの厚さは、 $0.06 \sim 1.0 \text{ mm}$ であり、

前記発泡シートの密度は、 $0.05 \sim 1.00 \text{ g/cm}^3$ であり、

ウレタン樹脂を含む場合、前記発泡シートのゲル分率は 60 質量％以上であり、アクリル樹脂を含む場合、前記発泡シートのゲル分率は 80 質量％超である発泡シートである。

本発明の態様（１）において、

前記発泡シートの全質量を 100 質量％とした場合に、前記樹脂成分の含有量が 60 質量％以上であってもよい。

本発明の態様（１）において、

ウレタン樹脂を含む場合、前記発泡シートの密度は、 $0.10 \sim 0.55 \text{ g/cm}^3$ であり、アクリル樹脂を含む場合、前記発泡シートの密度は、 $0.10 \sim 0.80 \text{ g/cm}^3$ であってもよい。

本発明の態様（１）において、

ウレタン樹脂を含む場合、前記発泡シートのゲル分率は、 $60 \sim 90$ 質量

%であり、アクリル樹脂を含む場合、前記発泡シートのゲル分率は、80質量%超95質量%以下であってもよい。

本発明の態様（1）において、

前記発泡シートは、ウレタン系エマルジョンを含むウレタン樹脂組成物、および／または、アクリル系エマルジョンを含むアクリル樹脂組成物を発泡・硬化させて形成されたものであってもよい。上記ウレタン樹脂組成物および／または前記アクリル樹脂組成物は、水分散型イソシアネートをさらに含んでもよい。

本発明の態様（1）において、

前記発泡シートは、発泡シート形成後、70℃以上の環境下で、20時間以上加熱されたものであってもよい。

本発明の態様（2）は、

上述した、いずれかの発泡シートを含む、電子・電気機器である。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、より優れた効果を有する、新しい発泡シート、前記発泡シートを用いた電子・電気機器が提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本開示の評価に用いた点衝撃吸収試験機を示した模式図である。

[図2]本開示の評価に用いた面衝撃吸収試験機を示した模式図である。

[図3]本開示の評価に用いた圧縮残留歪試験機を示した模式図である。

発明を実施するための形態

[0011] 本開示の発泡シートは、ウレタン樹脂、および／または、アクリル樹脂を含み、厚さは0.06～1.0mmであり、密度は0.05～1.00g/cm³であり、ウレタン樹脂を含む場合、前記発泡シートのゲル分率は60質量%以上であり、アクリル樹脂を含む場合、前記発泡シートのゲル分率は80質量%超であることを特徴とするが、本開示の発泡シートはこれには限定されない。

[0012] 以下に、本開示の発泡シートについて詳細を説明する。

[0013] 1. 発泡シートの構造

本開示の発泡シートの厚みは、0.06～1.0mmであり、好ましくは0.08～0.5mmである。

本開示の発泡シートは、成形（例えば、キャスト法）して所定の厚みにした発泡シートであってもよいし、成形後に割加工等によって所定の厚みに加工した発泡シートであってもよい。

[0014] なお、本明細書において、「発泡シートの厚み」と記載した場合は、「シート状に形成された発泡体」の厚みを示し、粘着剤層、基材及び剥離ライナー等を含むその他の層の厚さを含まないものとする。

[0015] 本開示の発泡シートは、その表面にスキン層と呼ばれる、変質層を有していてもよい。

[0016] 本開示の発泡シートに含まれる気泡は、本開示の効果を阻害しない限りにおいて特に限定されず、独立気泡、連続気泡、半連続気泡のいずれを含んでもよい。ここで、半連続気泡とは、独立気泡と異なり、気泡に小さな気孔を有する構造であって、連続気泡と比較して、隣り合う気泡同士の気孔が小さい構造のものを意味し、具体的には、JIS L1096 A法のフラジール形法による通気度が2～80ml/(cm²/s)となる構造をいう。

独立気泡は気泡内に気体が封じ込められているため、発泡シートに対する弾性的な特性が強く、独立気泡がより多く含まれる発泡シートはより弾性的になる。従って、発泡シートの圧縮残留歪は低くなる傾向を有する。逆に連続気泡は気泡内の気体が自由に移動できるため、発泡シートに対する弾性的な特性が相対的に弱くなる。従って、発泡シートの圧縮残留歪は高くなる傾向を有する。半連続気泡は、独立気泡と連続気泡の中間的な効果を示す。

[0017] 本開示の発泡シートがウレタン樹脂を含む場合、当該発泡シートの密度は、0.05～1.00g/cm³であり、下限値としては0.05g/cm³以上、0.10g/cm³以上、0.15g/cm³以上とすることができ、上限値としては、1.00g/cm³以下、0.55g/cm³以下、0.5

0 g / c m³以下、0.30 g / c m³以下、0.20 g / c m³以下とすることができる。

アクリル樹脂を含む場合、当該発泡シートの密度は、0.05 ~ 1.00 g / c m³であり、下限値としては0.05 g / c m³以上、0.10 g / c m³以上、0.15 g / c m³以上とすることができ、上限値としては、1.00 g / c m³以下、0.80 g / c m³以下、0.70 g / c m³以下、0.60 g / c m³以下、0.50 g / c m³以下とすることができる。

発泡シートの密度が、かかる範囲にある場合には、薄くても点衝撃吸収率、面衝撃吸収率により優れ、圧縮残留歪のより低い、発泡シートとすることができる。

ここで、発泡シートの密度は、見掛けの密度であり、JIS K 7222 : 2005『発泡プラスチック及びゴム—見掛け密度の求め方』に従って測定する。

発泡シートの密度が小さい場合には、発泡シート内に気泡が多く含まれるため、気泡の弾性的な特性がより強く影響する。逆に、発泡シートの密度が大きい場合には、相対的に樹脂の粘弾性特性がより強く影響する。これらの気泡の弾性特性及び樹脂の粘弾性特性を調整することで、発泡シートの点衝撃吸収率、面衝撃吸収率、圧縮残留歪性を調整することができる。

[0018] 本開示の発泡シートがウレタン樹脂を含む場合、当該発泡シートのゲル分率は、60質量%以上であり、好ましくは60~90質量%、より好ましくは60~80質量%である。

また、本開示の発泡シートがアクリル樹脂を含む場合、当該発泡シートのゲル分率は、80質量%超であり、好ましくは、80質量%超95質量%以下、より好ましくは、80質量%超90質量%以下である。

ゲル分率がかかる範囲にある場合には、薄くても点衝撃吸収率、面衝撃吸収率により優れ、圧縮残留歪のより低い、発泡シートとすることができる。

ここで、ゲル分率の測定方法は、以下の手順で行う。

<発泡シートがウレタン樹脂を含む場合>

発泡シート50mgを所定量のピリジン（例えば、20mL）に浸漬し、100℃に昇温して、1時間加熱する。溶解せずに残留した発泡シートの残渣物を取り出し、乾燥して質量を測定する。得られた質量を50mgで除して、ゲル分率を算出する。

＜発泡シートがアクリル樹脂を含む場合＞

発泡シート50mgを所定量のピリジン（例えば、20mL）に浸漬し、100℃に昇温し、24時間加熱する。溶解せずに残留した発泡シートの残渣物を取り出し、乾燥して質量を測定する。得られた質量を50mgで除して、ゲル分率を算出する。

ゲル分率は、後述する樹脂成分に含まれる架橋点の数、例えば、樹脂成分中の水酸基（例えば、ウレタン樹脂の水酸基）や水素を有するアミノ基の数などや、架橋剤の添加量、加熱温度などの反応条件などを調整することにより調整することができる。具体的に樹脂成分中の水酸基の数を調整する場合には、例えば、樹脂成分中のウレタン樹脂の水酸基価と、架橋剤としてイソシアネート化合物の添加量を調整し、所望のゲル分率とすればよい。

[0019] 本開示にかかる発泡シートは、基材上に形成することができる。そのようにすることで発泡シートに強度を持たせることが可能となる。基材上に発泡シートを形成する方法は、特に限定されず、例えば基材上に直接発泡体形成用組成物を塗工する方法や粘着剤層を設け貼り合わせる方法等が挙げられる。また、基材、粘着剤層、剥離ライナー、がこの順番に並んでいる積層体を予め形成しておき、基材の、粘着剤層が存在する側の反対側の面上に、発泡シートを一体成形してもよい。

[0020] 基材の発泡シート形成側の表面に剥離剤層を設けてもよい。そのようにすることで基材を剥離ライナーとすることができる。

[0021] さらに、基材の発泡シート形成側と反対側の表面に剥離剤層を設けてもよい。そのようにすることで発泡シートをロール状に巻回したロール体とすることができ、運搬時や保管時の省スペース化や発泡シートをダメージから保護することができる。

[0022] また、本開示にかかる発泡シートは、その表面の片側、又は、両側に粘着剤層を設けることができる。粘着剤層を設けることで、発泡シートを用いた電子・電気部品の固定が容易となる。

[0023] 前記片側、又は、両側の表面に粘着剤層を設けられた発泡シートは、さらに粘着剤層表面に剥離ライナーを設けることができる。剥離ライナーを設けることで、運搬中や使用前の粘着剤層へのダメージを防止することができる。

[0024] このように、本開示にかかる発泡シートは、本開示にかかる発泡シートを含む限り、その用途に応じて、本開示の発泡シート以外の発泡体や、基材、粘着剤層、及びその他公知の層を、所望の数、及び、所望の順番で積層させてもよい。さらには、発泡体として本開示の発泡シートを一層設ける態様が好適であるが、基材／本開示の発泡体／粘着剤層／本開示の発泡体／粘着剤層、等のように、本開示の発泡シートを複数有する発泡シートとしてもよい。

[0025] 2. 発泡シートの原料

本開示の発泡シートは、ウレタン樹脂、および／または、アクリル樹脂を含む。換言すれば、本開示の発泡シートは、ウレタン樹脂を含むウレタン樹脂組成物および／またはアクリル樹脂を含むアクリル樹脂組成物を発泡、硬化してなる。ウレタン樹脂組成物は、本開示の発泡シートを作製可能であれば特に限定されないが、例えば、ウレタン樹脂を含む樹脂成分、起泡剤、分散媒、架橋剤、その他の添加剤を含むことができる。また、アクリル樹脂組成物は、本開示の発泡シートを作製可能であれば特に限定されないが、例えば、アクリル樹脂を含む樹脂成分、起泡剤、分散媒、架橋剤、その他の添加剤を含むことができる。

[0026] 2-1. 樹脂成分

本開示にかかる樹脂成分は、ウレタン樹脂、および／または、アクリル樹脂を含む。ウレタン樹脂としては、ポリエーテル系、ポリエステル系等のポリウレタン系樹脂のいずれを含んでもよい。ウレタン樹脂、および／または

、アクリル樹脂を用いることで、発泡シートに材料強度を付与することができ、得られる発泡シートは柔軟性に優れ、圧縮残留歪を低くできるという利点がある。また、発泡シートは、被着体が粘着性のあるガラス等である場合には、特に好適に用いることができる。ウレタン樹脂としては、気体混入法による密度及び気泡（セル）径の調整が容易となる点で、ウレタン系エマルジョンを用いることが好適である。

[0027] また、発泡シートのゲル分率を調整するため、ウレタン樹脂に含まれる架橋点（水酸基や水素を有するアミノ基など）の数を調整することができる。より具体的には、ウレタン樹脂に含まれる水酸基の数（水酸基価）と、架橋剤の添加量と、を調整（後述するイソシアネートインデックスを調整）することにより、所望のゲル分率の発泡シートを得ることができる。ウレタン樹脂の水酸基価は、本開示の効果が阻害されない限りにおいて特に限定されず、例えば、 3 mg KOH/g 以上とすることができ、 5 mg KOH/g 以上が好ましい。また、ウレタン樹脂の水酸基価の上限値は特に限定されないが、例えば、 500 mg KOH/g 以下、 250 mg KOH/g 以下、 100 mg KOH/g 以下であることが好ましい。ウレタン樹脂の水酸基価がかかる範囲にある場合には、架橋剤の添加によって、ゲル分率を容易に所望の範囲とすることが可能となる。

[0028] ウレタン樹脂の水酸基価は、JIS K0070：1992「化学製品の酸価、けん化価、エステル価、よう素価、水酸基価及び不けん化物の試験方法」に記載の酸価の測定方法に準じて測定した値である。

[0029] ウレタン系エマルジョン（ウレタン樹脂の水分散体）の調製方法としては、下記方法（I）～（III）が例示できる。

（I）活性水素含有化合物、親水性基を有する化合物、及び、ポリイソシアネートを反応させて得られた親水性基を有するウレタン樹脂の有機溶剤溶液又は有機溶剤分散液に、必要に応じ、中和剤を含む水溶液を混合し、ウレタン系エマルジョンを得る方法。

（II）活性水素含有化合物、親水性基を有する化合物、及び、ポリイソシ

アネートを反応させて得られた親水性基を有する末端イソシアネート基含有ウレタンプレポリマーに、中和剤を含む水溶液と混合するか、又は、予めプレポリマー中に中和剤を加え、水を混合して水に分散させた後、ポリアミンと反応させて、ウレタン系エマルジョンを得る方法。

(111) 活性水素含有化合物、親水性基を有する化合物、及び、ポリイソシアネートを反応させて得られた親水性基を有する末端イソシアネート基含有ウレタンプレポリマーに、中和剤及びポリアミンを含む水溶液と混合するか、又は、予めプレポリマー中に中和剤を加えた後、ポリアミンを含む水溶液を添加・混合し、ウレタン系エマルジョンを得る方法。

[0030] 前記ウレタン樹脂の調製において用いるポリイソシアネートとしては、2, 4-トリレンジイソシアネート、2, 6-トリレンジイソシアネート、m-フェニレンジイソシアネート、p-フェニレンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、2, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、2, 2'-ジフェニルメタンジイソシアネート、3, 3'-ジメチル-4, 4'-ビフェニレンジイソシアネート、3, 3'-ジメトキシ-4, 4'-ビフェニレンジイソシアネート、3, 3'-ジクロロ-4, 4'-ビフェニ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、1, 5-テトラヒドロナフタレンジイソシアネート、テトラメチレンジイソシアネート、1, 6-ヘキサメチレンジイソシアネート、ドデカメチレンジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、1, 3-シクロヘキシレンジイソシアネート、1, 4-シクロヘキシレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、テトラメチルキシリレンジイソシアネート、水素添加キシリレンジイソシアネート、リジンジイソシアネート、イソホロ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、3, 3'-ジメチル-4, 4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート等が例示できる。また本開示の効果を損なわない範囲において、3価以上のポリイソシアネートを併用してもよい。これらは、発泡シートに含まれる樹脂（ウレタン樹脂を含む）の粘弾性特性を考慮して選択するこ

とができる。この選択によって、発泡シートの点衝撃吸収率、面衝撃吸収率、圧縮残留歪性を調整することができる。

[0031] また、前記親水性基を有する化合物としては、ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオール、ポリカーボネートポリオール、ポリアセタールポリオール、ポリアクリレートポリオール、ポリエステルアミドポリオール、ポリチオエーテルポリオール、ポリブタジエン系等のポリオレフィンポリオール等が例示できる。これら高分子量化合物は、2種以上を併用してもよい。前記ポリエステルポリオールとしては、公知のものを使用してもよい。これらは、発泡シートに含まれる樹脂の粘弾性特性を考慮して選択することができる。この選択によって、発泡シートの点衝撃吸収率、面衝撃吸収率、圧縮残留歪性を調整することができる。

[0032] 上記方法(Ⅰ)～(Ⅲ)において、本開示の効果を損なわない範囲で、さらに乳化剤を使用してもよい。かかる乳化剤としては、例えば、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ラウリルエーテル、ポリオキシエチレンスチレン化フェニルエーテル、ポリオキシエチレンソルビトールテトラオレエート等のノニオン系乳化剤；オレイン酸ナトリウム等の脂肪酸塩、アルキル硫酸エステル塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルスルホコハク酸塩、ナフタレンスルホン酸塩、アルカンスルホネートナトリウム塩、アルキルジフェニルエーテルスルホン酸ナトリウム塩等のアニオン系乳化剤；ポリオキシエチレンアルキル硫酸塩、ポリオキシエチレンアルキルフェニル硫酸塩等のノニオンアニオン系乳化剤、等を例示できる。

[0033] 本開示にかかる樹脂成分としては、ウレタン樹脂のほかに、本開示の効果を阻害しない限りにおいて限定されず、例えば、(メタ)アクリル樹脂；ポリスチレン樹脂；ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンーポリプロピレン共重合体等のポリオレフィン系樹脂；酢酸ビニル共重合体(EVA)系樹脂；ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリブチレンナフ

タレート（PBN）、ポリトリメチレンテレフタレート（PTT）等のポリエステル樹脂；レゾール型、ノボラック型のフェノール樹脂；エポキシ樹脂；シリコン樹脂；ポリ塩化ビニル樹脂；ウレア樹脂；ポリイミド樹脂；エチレンプロピレンジエンゴム（EPDM）；等を用いることができ、これらの樹脂の構成モノマーが共重合した共重合体を用いることができる。さらに、これらの樹脂及びこれらの樹脂の構成モノマーが共重合した共重合体、のエマルジョンを用いることができる。これらは、単独で、又は、複数を組み合わせて用いることができる。

[0034] ・分散媒

本開示において、ウレタン系エマルジョンを含む場合の樹脂成分の分散媒としては、水を必須成分とするが、水と水溶性溶剤との混合物であってもよい。水溶性溶剤とは、例えば、メチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、エチルカルビトール、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ等のアルコール類、N-メチルピロリドン等の極性溶剤等であり、これらの1種又は2種以上の混合物等を使用してもよい。

[0035] 本開示に用いられる樹脂成分の物性について以下に説明する。

[0036] ・粘度（mPa・s）

粘度は、例えば、ブルックフィールド粘度計（25℃）によって測定することができる。

[0037] 樹脂成分の粘度としては、例えば、100～15,000mPa・sとすることができ、2000～15,000mPa・sが好ましい。粘度がかかる範囲にある場合には、成形時の泡保持力が十分となり、より微細なセルが成形できる。このように樹脂成分の粘度により、発泡シートの気泡（セル）径や気泡の形状が調整可能であり、これらの要因によっても発泡シートの点衝撃吸収率、面衝撃吸収率、圧縮残留歪性は影響される。粘度がかかる範囲にある場合には、発泡シートの点衝撃吸収率、面衝撃吸収率、圧縮残留歪性をより優れたものとすることができる。

[0038] 2-2. 起泡剤（アニオン性界面活性剤）

アニオン性界面活性剤（起泡アニオン性界面活性剤）は、ウレタン樹脂組成物の起泡剤として機能する。

[0039] アニオン性界面活性剤の具体例としては、ラウリン酸ナトリウム、ミリスチン酸ナトリウム、ステアリン酸ナトリウム、ステアリン酸アンモニウム、オレイン酸ナトリウム、オレイン酸カリウム石鹼、ひまし油カリウム石鹼、やし油カリウム石鹼、ラウロイルサルコシナトリウム、ミリストイルサルコシナトリウム、オレイルサルコシナトリウム、ココイルサルコシナトリウム、やし油アルコール硫酸ナトリウム、ポリオキシエチレンラウリルエーテル硫酸ナトリウム、アルキルスルホコハク酸ナトリウム、ラウリルスルホ酢酸ナトリウム、アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム、 α -オレフィンスルホン酸ナトリウム等が挙げられるが、特に、アルキルスルホコハク酸ナトリウムが好ましい。これらは、単独で、又は、複数を組み合わせて用いることができる。

[0040] 2-3. 両性界面活性剤

本開示の発泡シートは、アニオン性界面活性剤に加えて、さらに両性界面活性剤を用いることにより、気泡が微細かつ均一化する。即ち、両性界面活性剤を添加することによって、発泡シートの気泡（セル）径や気泡の密度が調整可能であり、発泡シートの点衝撃吸収率、面衝撃吸収率、圧縮残留歪性は影響される。また、両性界面活性剤を用いた場合には、発泡シートにおける気泡の密度や分布が均一化しやすいため、シート平面内における面衝撃耐性が均一である発泡シートを得ることが可能となる。

[0041] 特にアニオン性界面活性剤と両性界面活性剤を併用した場合、アニオン性界面活性剤の分子同士の親水性基の電荷が反発し、アニオン性界面活性剤の分子同士がある程度の距離を保っている間に、電氣的に中性である両性界面活性剤がアニオン性界面活性剤の分子の間に入り込むことによって、気泡をより安定化し、気泡のサイズを小さくすることができる。よって、アニオン性界面活性剤と両性界面活性剤を併用することによって、発泡シートの気泡（セル）径や気泡の密度が、さらに調整可能であり、発泡シートの点衝撃吸

収率、面衝撃吸収率、圧縮残留歪性を調整することができる。

[0042] 本開示において用いることのできる両性界面活性剤としては、特に制限されるものではなく、アミノ酸型、ベタイン型、アミノオキシド型等の両性界面活性剤を使用することができる。これらは、単独で、又は、複数を組み合わせて用いることができる。ベタイン型の両性界面活性剤を用いることは、前述の両性界面活性剤の効果がより高いことから、好適である。

[0043] アミノ酸型の両性界面活性剤としては、例えば、N-アルキル若しくはアルケニルアミノ酸又はその塩等が挙げられる。N-アルキル若しくはアルケニルアミノ酸は、チッ素原子にアルキル基又はアルケニル基が結合し、さらに1つ又は2つの「-R-COOH」（式中、Rは2価の炭化水素基を示し、好ましくはアルキレン基であり、特に炭素数1～2であることが好ましい。）で表される基が結合した構造を有する。「-R-COOH」が1つ結合した化合物においては、チッ素原子にはさらに水素原子が結合している。「-R-COOH」が1つのものをモノ体、2つのものをジ体という。本開示にかかる両性界面活性剤としては、これらモノ体、ジ体のいずれも用いることができる。N-アルキル若しくはアルケニルアミノ酸において、アルキル基、アルケニル基は直鎖状でも分岐鎖状であってもよい。具体的には、アミノ酸型の両性界面活性剤として、ラウリルジアミノエチルグリシンナトリウム、トリメチルグリシンナトリウム、ココイルタウリンナトリウム、ココイルメチルタウリンナトリウム、ラウロイルグルタミン酸ナトリウム、ラウロイルグルタミン酸カリウム、ラウロイルメチルーβ-アラニン等が挙げられる。

[0044] ベタイン型の両性界面活性剤としては、例えば、アルキルベタイン、イミダゾリニウムベタイン、カルボベタイン、アミドカルボベタイン、アミドベタイン、アルキルアミドベタイン、スルホベタイン、アミドスルホベタイン、ホスホベタイン等がある。具体的には、ベタイン型の両性界面活性剤として、ラウリルベタイン、ステアリルベタイン、ラウリルジメチルアミノ酢酸ベタイン、ミリスチルジメチルアミノ酢酸ベタイン、ステアリルジメチルア

ミノ酢酸ベタイン、ラウリン酸アミドプロピルジメチルアミノ酢酸ベタイン、イソステアリン酸アミドエチルジメチルアミノ酢酸ベタイン、イソステアリン酸アミドプロピルジメチルアミノ酢酸ベタイン、イソステアリン酸アミドエチルジエチルアミノ酢酸ベタイン、イソステアリン酸アミドプロピルジエチルアミノ酢酸ベタイン、イソステアリン酸アミドエチルジメチルアミノヒドロキシスルホベタイン、イソステアリン酸アミドプロピルジメチルアミノヒドロキシスルホベタイン、イソステアリン酸アミドエチルジエチルアミノヒドロキシスルホベタイン、イソステアリン酸アミドプロピルジエチルアミノヒドロキシスルホベタイン、N-ラウリル-N, N-ジメチルアンモニウム-N-プロピルスルホベタイン、N-ラウリル-N, N-ジメチルアンモニウム-N-(2-ヒドロキシプロピル)スルホベタイン、N-ラウリル-N, N-ジメチル-N-(2-ヒドロキシ-1-スルホプロピル)アンモニウムスルホベタイン、ラウリルヒドロキシスルホベタイン、ドデシルアミノメチルジメチルスルホプロピルベタイン、オクタデシルアミノメチルジメチルスルホプロピルベタイン、2-アルキル-N-カルボキシメチル-N-ヒドロキシエチルイミダゾリニウムベタイン(2-ラウリル-N-カルボキシメチル-N-ヒドロキシエチルイミダゾリニウムベタイン2-ステアリル-N-カルボキシメチル-N-ヒドロキシエチルイミダゾリニウムベタイン等)、ヤシ油脂肪酸アミドプロピルベタイン、ヤシ油脂肪酸アミドプロピルジメチル酢酸ベタイン、ヤシ油脂肪酸アミドプロピルヒドロキシスルホベタイン等が挙げられる。

[0045] アミノオキシド型の両性界面活性剤としては、例えば、ラウリルジメチルアミン-N-オキシド、オレイルジメチルアミン-N-オキシド等が挙げられる。

[0046] 上述した両性界面活性剤は、単独で、又は、複数を組み合わせて用いることができる。これらのうち、本開示の発泡シートの製造方法には、ベタイン型の両性界面活性剤を使用することが好ましい。

[0047] 2-4. 架橋剤(硬化剤)

架橋剤（硬化剤）を用いることで、発泡シートの強度を向上させることが可能となると同時に発泡シートにおけるゲル分率の調整が容易となる。ゲル分率を調整することで発泡シートの粘弾性特性を調整することができ、発泡シートの点衝撃吸収率、面衝撃吸収率、圧縮残留歪性の調整が可能となる。

[0048] このような架橋剤としては、用途等に応じて、必要量添加すればよい。架橋剤による架橋手法としては、例えば、物理架橋、イオン架橋、化学架橋があり、架橋方法は、水分散性樹脂の種類に応じて選択することができる。架橋剤としては、公知の架橋剤を使用可能でありエポキシ系架橋剤、メラミン系架橋剤、イソシアネート系架橋剤、カルボジイミド系架橋剤、オキサゾリン系架橋剤等を、使用する樹脂配合系が含有する官能基の種類及び、官能基量に応じて適量使用することができる。イソシアネート系及びエポキシ系架橋剤は、材料強度を上げることにより、被着体及び発泡シートの材料破壊を防ぐことができるため好ましい。これら架橋剤は、2種以上併用してもよい。

前記ウレタン樹脂の調製において用いるイソシアネート系架橋剤として、水分散型多官能イソシアネートを用いることが好ましい。

水分散型多官能イソシアネートとしては、例えば多官能イソシアネートがマイクロカプセル化されて水分散性が付与された化合物、イソシアネート基が親水性成分で保護された化合物等が挙げられる。

なお、水分散型多官能イソシアネートとして市販品を用いてもよく、例えば旭化成株式会社製のポリイソシアネート（デュラネートWB40-100、WB40-80D、WT20-100、WT30-100、WT70-100、WR80-70P、WE50-100）等が挙げられる。水分散型多官能イソシアネートは、1種のみを用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

水分散型多官能イソシアネートを用いることにより、発泡シートの点衝撃吸収率、面衝撃吸収率、圧縮残留歪性の調整ができ、特に、圧縮残留歪が低い薄型の発泡シートを得ることができる。さらに、当該発泡シートを長尺（

たとえば、110m以上)にしたとき、圧縮残留歪の場所によるばらつきを抑制することができる。

[0049] 2-5. その他の添加剤

本開示にかかるウレタン樹脂組成物は、その他の添加剤として、発泡体に添加される公知の添加剤（例えば、ノニオン性界面活性剤など）を含むことができる。その他の添加剤として、エマルジョン内の樹脂の分散を促進させるために水分散性樹脂分散用界面活性剤を用いることが好適である。水分散性樹脂分散用界面活性剤は、水分散性樹脂を分散させるための界面活性剤であり、アニオン性界面活性剤と異なり、起泡剤としての効果を有さずともよい。このような界面活性剤は、選択する水分散性樹脂に応じて適宜選択すればよい。

[0050] アクリル樹脂としては、気体混入法による密度及び気泡（セル）径の調整が容易となる点で、アクリル系エマルジョンを用いることが好適である。

アクリル系エマルジョン（アクリル樹脂の水分散体）の製法としては、重合開始剤、必要に応じて乳化剤及び分散安定剤の存在下に、例えば、（メタ）アクリル酸エステル系単量体を必須の重合性単量体成分とし、さらに必要に応じてこれらの単量体と共重合可能なその他の重合性単量体の混合物を共重合させることにより得ることができる。なお、2種以上アクリル系エマルジョンを組み合わせ用いてもよい。

[0051] なお、本明細書において（メタ）アクリル酸と記載した場合には、メタクリル酸及びアクリル酸を含むものとする。例えば、（メタ）アクリル酸メチルとした場合には、メタクリル酸メチルと、アクリル酸メチルを含む。

[0052] 上記アクリル系エマルジョンの調製に使用することができる重合性単量体としては、（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸プロピル、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸ヘキシル、（メタ）アクリル酸ヘプチル、（メタ）アクリル酸オクチル、（メタ）アクリル酸オクタデシル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸シクロヘキシル、（メタ）アクリル酸ノニル、（メタ）ア

クリル酸ドデシル、（メタ）アクリル酸ステアリル、（メタ）アクリル酸イソボルニル、（メタ）アクリル酸ジシクロペンタニル、（メタ）アクリル酸フェニル、（メタ）アクリル酸ベンジル等の（メタ）アクリル酸エステル系単量体；アクリル酸、メタクリル酸、 β -カルボキシエチル（メタ）アクリレート、2-（メタ）アクリロイルプロピオン酸、クロトン酸、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸ハーフエステル、マレイン酸ハーフエステル、無水マレイン酸、無水イタコン酸等のカルボキシル基を有する不飽和結合含有単量体；グリシジル（メタ）アクリレート、アリルグリシジルエーテル等のグリシジル基含有重合性単量体；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、ポリエチレングリコールモノ（メタ）アクリレート、グリセロールモノ（メタ）アクリレート等の水酸基含有重合性単量体；エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジ（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、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジアリルフタレート、ジビニルベンゼン、アリル（メタ）アクリレート等が例示できる。

[0053] 前記アクリル系エマルジョンは、市販のものでもよく、樹脂微粒子を連続相としての水中に分散したものであればよく、必要に応じて界面活性剤のような分散剤を含有しても構わない。

[0054] アクリル系エマルジョンの固形分濃度は、高い方がその成膜性が良く好ましい。アクリル系エマルジョンの固形分濃度は、好ましくは30重量%以上、より好ましくは40重量%以上、さらに好ましくは50重量%以上である。

[0055] 前記樹脂微粒子の成分としては、アクリル系樹脂、アクリルスチレン系樹脂、アクリルシリコン系樹脂などが挙げられ、これらの中でもアクリルシリコン系樹脂が特に好ましい。市販の樹脂エマルジョンとしては、マイクロジェルE-1002、E-5002（スチレン-アクリル系樹脂エマルジ

ョン、日本ペイント株式会社製）、ボンコート4001（アクリル系樹脂エマルジョン、大日本インキ化学工業株式会社製）、ボンコート5454（スチレンーアクリル系樹脂エマルジョン、大日本インキ化学工業株式会社製）、SAE-1014（スチレンーアクリル系樹脂エマルジョン、日本ゼオン株式会社製）、サイビノールSK-200（アクリル系樹脂エマルジョン、サイデン化学株式会社製）、プライマルAC-22、AC-61（アクリル系樹脂エマルジョン、ローム・アンド・ハース製）、ナノクリルSBCX-2821、3689（アクリルシリコン系樹脂エマルジョン、東洋インキ製造株式会社製）、#3070（メタクリル酸メチル重合体樹脂エマルジョン、御国色素社製）などが挙げられる。

[0056] なお、アクリル系エマルジョンの調製時に乳化剤を使用する場合には、公知の乳化剤等を使用すればよい。

[0057] アクリル系エマルジョンの物性について以下説明する。

[0058] 2-6. 粘度 (mPa・s)

粘度は、ブルックフィールド粘度計（25℃）によって測定する。

[0059] アクリル系エマルジョンの粘度としては、1,000～20,000 mPa・sであることが好ましい。8,000～15,000 mPa・sであることがより好ましい。粘度が5,000以上であれば、成形時の泡保持力が十分となり、より微細なセルが成形でき、粘着強度がより強くなる傾向にあるためである。逆に粘度が20,000以下であれば、成形時に原料へのせん断力を低減できるため、歪な形のセルが成形することを防げるため、より十分な粘着強度が得られるからである。

[0060] 2-7. 分散媒

本形態において、アクリル系エマルジョン組成物の分散媒としては、水を必須成分とするが、水と水溶性溶剤との混合物であってもよい。水溶性溶剤とは、例えば、メチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、エチルカルビトール、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ等のアルコール類、N-メチルピロリドン等の極性溶剤等であり、これらの1種又は

2 種以上の混合物等を使用してもよい。

[0061] 2－8．起泡剤（アニオン性界面活性剤）

アニオン性界面活性剤（起泡アニオン性界面活性剤）は、アクリル系エマルジョン組成物の起泡剤として機能する。

[0062] アニオン性界面活性剤の具体例としては、ラウリン酸ナトリウム、ミリスチン酸ナトリウム、ステアリン酸ナトリウム、ステアリン酸アンモニウム、オレイン酸ナトリウム、オレイン酸カリウム石鹼、ひまし油カリウム石鹼、やし油カリウム石鹼、ラウロイルサルコシナトリウム、ミリストイルサルコシナトリウム、オレイルサルコシナトリウム、ココイルサルコシナトリウム、やし油アルコール硫酸ナトリウム、ポリオキシエチレンラウリルエーテル硫酸ナトリウム、アルキルスルホコハク酸ナトリウム、ラウリルスルホ酢酸ナトリウム、アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム、 α -オレフィンスルホン酸ナトリウム等が挙げられるが、特に、アルキルスルホコハク酸ナトリウムが好ましい。

[0063] ここで、本形態に用いられるアニオン性界面活性剤は、アクリル系エマルジョン組成物に分散しやすくするため、HLBが、10以上であることが好適であり、20以上であることがより好適であり、30以上であることが特に好適である。

[0064] 2－9．両性界面活性剤

本形態にかかる発泡体は、アニオン性界面活性材に加えて、さらに両性界面活性剤を用いることにより、気泡が微細かつ均一化する。

[0065] 特にアニオン系界面活性剤と両性界面活性剤を併用した場合、アニオン系界面活性剤の分子同士の親水基の電荷が反発し、アニオン系界面活性剤の分子同士がある程度の距離を保っている間に、電氣的に中性である両性界面活性剤がアニオン系界面活性剤の分子の間に入り込むことによって、気泡をより安定化し、気泡のサイズを小さくすることができる。このため、層間剥離強度を向上させることができる。よって、アニオン系界面活性剤と両性界面活性剤を併用することが好ましい。

[0066] 本開示において用いることのできる両性界面活性剤としては、特に制限されるものではなく、アミノ酸型、ベタイン型、アミノオキシド型等の両性界面活性剤を使用することができる。ベタイン型の両性界面活性剤は、前述の効果がより高いことから、好適である。さらに、アニオン系界面活性剤の分子の間への入り込み易さの点から、C 10～12のものが好ましい。

[0067] アミノ酸型の両性界面活性剤としては、例えば、N-アルキル若しくはアルケニルアミノ酸又はその塩等が挙げられる。N-アルキル若しくはアルケニルアミノ酸は、チッ素原子にアルキル基又はアルケニル基が結合し、さらに1つ又は2つの「-R-COOH」（式中、Rは2価の炭化水素基を示し、好ましくはアルキレン基であり、特に炭素数1～2であることが好ましい。）で表される基が結合した構造を有する。「-R-COOH」が1つ結合した化合物においては、チッ素原子にはさらに水素原子が結合している。「-R-COOH」が1つのものをモノ体、2つのものをジ体という。本開示にかかる両性界面活性剤としては、これらモノ体、ジ体のいずれも用いることができる。N-アルキル若しくはアルケニルアミノ酸において、アルキル基、アルケニル基は直鎖状でも分岐鎖状であってもよい。具体的には、アミノ酸型の両性界面活性剤として、ラウリルジアミノエチルグリシンナトリウム、トリメチルグリシンナトリウム、ココイルタウリンナトリウム、ココイルメチルタウリンナトリウム、ラウロイルグルタミン酸ナトリウム、ラウロイルグルタミン酸カリウム、ラウロイルメチルーβ-アラニン等が挙げられる。

[0068] ベタイン型の両性界面活性剤としては、例えば、アルキルベタイン、イミダゾリニウムベタイン、カルボベタイン、アミドカルボベタイン、アミドベタイン、アルキルアミドベタイン、スルホベタイン、アミドスルホベタイン、ホスホベタイン等がある。具体的には、ベタイン型の両性界面活性剤として、ラウリルベタイン、ステアリルベタイン、ラウリルジメチルアミノ酢酸ベタイン、ステアリルジメチルアミノ酢酸ベタイン、ラウリン酸アミドプロピルジメチルアミノ酢酸ベタイン、イソステアリン酸アミドエチルジメチル

アミノ酢酸ベタイン、イソステアリン酸アミドプロピルジメチルアミノ酢酸ベタイン、イソステアリン酸アミドエチルジエチルアミノ酢酸ベタイン、イソステアリン酸アミドプロピルジエチルアミノ酢酸ベタイン、イソステアリン酸アミドエチルジメチルアミノヒドロキシスルホベタイン、イソステアリン酸アミドプロピルジメチルアミノヒドロキシスルホベタイン、イソステアリン酸アミドエチルジエチルアミノヒドロキシスルホベタイン、イソステアリン酸アミドプロピルジエチルアミノヒドロキシスルホベタイン、N-ラウリル-N, N-ジメチルアンモニウム-N-プロピルスルホベタイン、N-ラウリル-N, N-ジメチルアンモニウム-N-(2-ヒドロキシプロピル)スルホベタイン、N-ラウリル-N, N-ジメチル-N-(2-ヒドロキシ-1-スルホプロピル)アンモニウムスルホベタイン、ラウリルヒドロキシスルホベタイン、ドデシルアミノメチルジメチルスルホプロピルベタイン、オクタデシルアミノメチルジメチルスルホプロピルベタイン、2-アルキル-N-カルボキシメチル-N-ヒドロキシエチルイミダゾリニウムベタイン(2-ラウリル-N-カルボキシメチル-N-ヒドロキシエチルイミダゾリニウムベタイン2-ステアリル-N-カルボキシメチル-N-ヒドロキシエチルイミダゾリニウムベタイン等)、ヤシ油脂肪酸アミドプロピルベタイン、ヤシ油脂肪酸アミドプロピルヒドロキシスルタイン等が挙げられる。

[0069] アミノオキシド型の両性界面活性剤としては、例えば、ラウリルジメチルアミン-N-オキシド、オレイルジメチルアミン-N-オキシド等が挙げられる。

[0070] 上述した両性界面活性剤のうち、本開示にかかる発泡体の製造方法には、ベタイン型の両性界面活性剤を使用することが好ましく、ベタイン型の中でも、アルキルベタイン、イミダゾリニウムベタイン、カルボベタインが特に好ましい。本開示で使用可能なアルキルベタインとしては、ステアリルベタイン、ラウリルベタイン等が例示され、イミダゾリニウムベタインとしては、2-アルキル-N-カルボキシメチル-N-ヒドロキシエチルイミダゾリニウムベタイン等が例示される。

[0071] 2-10. 架橋剤（硬化剤）

本開示にかかる架橋剤（硬化剤）は、イソシアヌレート化合物またはイソシアネート系架橋剤を含んでもよい。イソシアヌレート化合物は、イソシアヌレート環を有する化合物である。イソシアヌレート化合物としては、本開示の効果を阻害しない限りにおいて、特に限定されない。

[0072] イソシアヌレート化合物としては、例えば、脂肪族ジイソシアネートのイソシアヌレート化合物、脂肪族イソシアネートシランのイソシアヌレート化合物、イソシアヌレート環を有する（メタ）アクリル化合物、イソシアヌレート環を有するチオール化合物、及び、イソシアヌレート環を有するグリシジル化合物等を挙げることができる。

[0073] 脂肪族ジイソシアネートのイソシアヌレート化合物としては、ヘキサメチレンジイソシアネート（HDI）、ペンタメチレンジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート（TMHDI）、リジンジイソシアネート、ノルボルナンジイソシアネート（NBDI）等の脂肪族ジイソシアネートのイソシアヌレート化合物が挙げられる。

[0074] 脂肪族イソシアネートシランのイソシアヌレート化合物としては、イソシアネートプロピルトリエトキシシラン、イソシアネートプロピルトリメトキシシラン等の脂肪族イソシアネートシランをイソシアヌレート化した化合物等が挙げられる。

[0075] イソシアヌレート環を有する（メタ）アクリル化合物としては、エトキシ化イソシアヌル酸トリアクリレート、 ϵ -カプロラクトン変性トリス（2-アクリロキシエチル）イソシアヌレート；ヘキサメチレンジイソシアネート（HDI）、ペンタメチレンジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート（TMHDI）、リジンジイソシアネート、ノルボルナンジイソシアネート（NBDI）等の脂肪族ジイソシアネートと、ヒドロキシエチルアクリルアミド等の水酸基含有アクリルアミドモノマーや4ヒドロキシブチルアクリレート等の水酸基含有アクリレートと、を反応させて得られる化合物；等が挙げられる。

- [0076] イソシアヌレート環を有するチオール化合物としては、トリス（エチルー３－メルカプトプロピオネート）イソシアヌレート、１，３，５－トリス（３－メルカプトブチリルオキシエチル）－１，３，５－トリアジン－２，４，６（１Ｈ，３Ｈ，５Ｈ）－トリオン等が挙げられる。
- [0077] イソシアヌレート環を有するグリシジル化合物としては、１，３，５－トリス（２，３－エポキシプロピル）－１，３，５－トリアジン－２，４，６（１Ｈ，３Ｈ，５Ｈ）－トリオン等が挙げられる。
- [0078] これらイソシアヌレート化合物は、１つ又は複数を組み合わせて用いることができる。
- [0079] これらイソシアヌレート化合物のうち、脂肪族もしくは脂環族のジイソシアネートのイソシアヌレート化合物が好ましく、脂肪族がさらに好ましい。これらイソシアヌレート化合物を用いることで、機械攪拌後の反応混合液が、吐出される時間を適切なものとすることができ、また、３量体を用いることで、発泡シートの機械物性を好適にすることができ、点衝撃吸収性能に優れた発泡シートを得ることができる。
- [0080] また、前記アクリル樹脂の調製において用いるイソシアネート系架橋剤として、水分散型多官能イソシアネートを用いることが好ましい。

水分散型多官能イソシアネートとしては、例えば多官能イソシアネートがマイクロカプセル化されて水分散性が付与された化合物、イソシアネート基が親水性成分で保護された化合物等が挙げられる。

なお、水分散型多官能イソシアネートとして市販品を用いてもよく、例えば旭化成株式会社製のポリイソシアネート（デュラネートWB40-100、WB40-80D、WT20-100、WT30-100、WT70-100、WR80-70P、WE50-100）等が挙げられる。水分散型多官能イソシアネートは、１種のみを用いてもよく、２種以上を混合して用いてもよい。

水分散型多官能イソシアネートを用いることにより、発泡シートの点衝撃吸収率、面衝撃吸収率、圧縮残留歪性の調整ができ、特に、圧縮残留歪が低

い薄型の発泡シートを得ることができる。さらに、当該発泡シートを長尺（たとえば、110m以上）にしたとき、圧縮残留歪の場所によるばらつきを抑制することができる。

[0081] 2-11. 水分散性樹脂分散用界面活性剤

本形態にかかる水分散性樹脂分散用界面活性剤とは、水分散性樹脂を分散させるための界面活性剤である（アニオン性界面活性剤と異なり、起泡剤としての効果を有さずともよい）。このような界面活性剤は、選択する水分散性樹脂に応じて適宜選択すればよい。

[0082] 2-12. 組成

液体媒体に対する、水分散性樹脂（固形分）の配合量としては、液体媒体100重量部に対して、30～80重量部が好ましい。このような範囲とすることで、安定な発泡体を成形することができるという効果が得られる。なお、以下では本開示にかかる発泡体の好適配合比について説明する。なお、以下の記載における配合量や配合比は、特記しない限り、固形分を基準とする。

[0083] 2-13. アクリル系エマルジョン組成物中の配合比

アクリル系エマルジョンの全量を基準（固形分量及び非固形分量の合計を100重量部とする。）として、10重量部を超えて90重量部以下のアクリル系エマルジョンの固形分を含有することが好ましい。20重量部以上80重量部以下であることがより好ましく、30重量部以上75重量部以下であることがさらに好ましい。一般的に、アクリル系エマルジョンの固形分は、30～80重量部であり、40～70重量部が好ましく、50～60重量部がさらに好ましい。

[0084] アニオン性界面活性剤の配合量としては、アクリル系エマルジョン組成物中において、アクリル系エマルジョンの全量を基準（固形分量及び非固形分量の合計を100重量部とする。）として、1.0～10重量部が好ましく、3～10重量部がより好ましい。このような範囲とすることで、適切な発泡とし易く、微細なセル構造を成形できるという効果が得られる。

[0085] 両性界面活性剤の配合量としては、アクリル系エマルジョン組成物中において、アクリル系エマルジョンの全量を基準（固形分量及び非固形分量の合計を100重量部とする。）として、0.5～10重量部が好ましく、1～5重量部がより好ましい。このような範囲とすることで、適切な発泡とし易く、微細なセル構造を成形できるという効果が得られる。

[0086] 架橋剤（硬化剤）の配合量としては、アクリル系エマルジョン組成物における、アクリル系エマルジョン（固形分）に対する架橋剤の重量比（前記架橋剤／前記アクリル系エマルジョン）が、0.01～0.12である。0.025～0.05であることが好ましい。このような範囲とすることで、圧縮残留歪みの小さい発泡体を成形できる。

[0087] 3. 発泡シートの製造方法

3-1. 原料の組成

ウレタン樹脂組成物の組成について、ウレタン系エマルジョン（他の樹脂系エマルジョンを含むことができる）を用いる場合について説明する。

本明細書におけるウレタン系エマルジョンの「固形分」を構成する成分は、ウレタン系エマルジョン全体から分散媒を除いた成分である。ウレタン系エマルジョンの含有量（固形分）は特に限定されるものではないが、例えば、発泡シートの全質量を100質量%とした場合に、ウレタン樹脂が70質量%以上となるように配合することができ、75質量%以上が好ましく、80質量%がより好ましく、85質量%以上がさらに好ましい。このような範囲とすることで、安定な発泡シートを成形することができるという効果を得ることができる。このような含有量とすることで、点衝撃吸収率、面衝撃吸収率、圧縮残留歪性により優れた発泡シートを得ることが可能である。なお、このようなウレタン系エマルジョンの固形分を、発泡シート中のウレタン樹脂成分に読み替えることが可能である。

[0088] アニオン性界面活性剤の配合量としては、ウレタン樹脂組成物中において、樹脂成分の全量を基準（固形分量の合計を100質量部とする）として、1.0～10質量部が好ましく、3～10質量部がより好ましい。このよう

な範囲とすることで、適切な発泡とし易く、微細なセル構造を成形できるという効果が得られる。

[0089] 両性界面活性剤の配合量としては、ウレタン樹脂組成物中において、樹脂成分の全量を基準（固形分量及び非固形分量の合計を100質量部とする）として、0.5～10質量部が好ましく、1～5質量部がより好ましい。このような範囲とすることで、適切な発泡とし易く、微細なセル構造を成形できるという効果が得られる。

[0090] 架橋剤（硬化剤）の配合量としては、ウレタン樹脂組成物において、樹脂成分の全量を基準（固形分量及び非固形分量の合計を100質量部とする）として、0.5～10質量部が好ましく、1～5質量部がより好ましい。このような範囲とすることで、樹脂成分の架橋点のとの反応により、所望のゲル分率を有する発泡シートを容易に得ることができる。

樹脂成分として、ウレタン系エマルジョンを用い、架橋剤としてイソシアネート系架橋剤を用いる場合には、ウレタン樹脂組成物のイソシアネートインデックスを調整することで、発泡シートのゲル分率の調整が可能である。イソシアネートインデックスは本開示の効果が阻害されない限りにおいて特に限定されないが、例えば、1～300となるようにウレタン樹脂組成物を配合することができ、好ましくは、5～250であり、より好ましくは10～200であり、さらに好ましくは20～150である。ここで、イソシアネートインデックスとは、ウレタン樹脂組成物に含まれるすべての活性水素のモル数と、イソシアネート系架橋剤中のイソシアネート基のモル数の比に100を乗じた値（イソシアネートのモル数／活性水素のモル数×100）をいう。ウレタン樹脂組成物のイソシアネートインデックスがかかる範囲にある場合には、所定のゲル分率の発泡シートを得ることができる。即ち、点衝撃吸収率、面衝撃吸収率、圧縮残留歪性に優れた発泡シートを得ることができる。

[0091] 3-2. 発泡シートの製造

本開示にかかる発泡シートの製造方法は、原料調製工程と、発泡・硬化工

程と、を含む。発泡・硬化工程は、例えば、エマルジョンと起泡剤とを少なくとも含有するウレタン樹脂組成物を、例えば、メカニカルフロス法を用いて発泡させて発泡体形成用組成物を形成し、当該発泡体形成用組成物を成形、硬化させる工程である。ウレタン樹脂組成物が、架橋剤をさらに含有し、前記工程において、エネルギーを印加してエマルジョンを構成する樹脂を、架橋剤を介して架橋させることにより、発泡体形成用組成物を硬化させてもよい。以下、それぞれの工程に関して詳述する。

[0092] 3-2-1. 原料調製工程

原料調製工程では、以上説明したような各原料を混合することで、発泡シートの原料混合物であるウレタン樹脂組成物、および／または、アクリル樹脂組成物を調製する。この際の混合方法としては、特に限定されるものではないが、例えば、各成分を混合する混合タンク等の容器内で攪拌しながら混合すればよい。

[0093] 3-2-2. 発泡・硬化工程

発泡・硬化工程では、上記原料調製工程で得られたウレタン樹脂組成物および／または、アクリル樹脂組成物に所定の発泡用気体を添加し、これらを十分に混合させてウレタン樹脂組成物中および／または、アクリル樹脂組成物中に気泡が多数存在する状態（発泡体形成用組成物）にする。この発泡・硬化工程は、通常は、原料調製工程で得られた液状の発泡シートの原料混合物と、発泡用気体とをミキシングヘッド等の混合装置により十分に混合することで実施される。

[0094] 3-2-2-1. 発泡用気体

攪拌・発泡工程でウレタン樹脂組成物および／または、アクリル樹脂組成物に混合される発泡用気体は、発泡シート中の気泡（セル）を形成するものであり、この発泡用気体の混入量によって、得られる発泡シートの発泡倍率及び密度が決まる。即ち、発泡シートの点衝撃吸収率、面衝撃吸収率、圧縮残留歪性に寄与する。発泡シートの密度を調整するためには、所望の発泡シートの密度と、発泡シートの原料の体積（例えば、発泡シートの原料が注入

される成形型の内容積) とから、必要な発泡シートの原料の質量を算出し、この質量において所望の体積となるように発泡用気体の量を決定すればよい。また、発泡用気体の種類としては、主に空気が使用されるが、その他にも、窒素、二酸化炭素、ヘリウム、アルゴン等の不活性ガスを使用することもできる。

[0095] 3-2-2-2. 発泡方法、発泡条件

本開示にかかる発泡方法としては、メカニカルフロス（機械発泡）法を使用することが好ましい。メカニカルフロス法は、ウレタン樹脂組成物を攪拌羽根等で攪拌することにより、大気中の空気をウレタン樹脂組成物に混入させて発泡させる方法である。攪拌装置としては、メカニカルフロス法に一般に用いられる攪拌装置を特に制限なく使用可能であるが、例えば、ホモジナイザー、ディゾルバー、メカニカルフロス発泡機等を使用することができる。このメカニカルフロス法によれば、ウレタン樹脂組成物、および／または、アクリル樹脂組成物と空気との混合割合を調節することによって、種々の用途に適した密度の発泡シートを得ることができる。その他の発泡方法を併用することも可能であるが、化学発泡剤を用いた発泡方法を併用すると、独立気泡の割合が高くなることで、密度を大きくすることが可能である。密度を調整することで、発泡シートの点衝撃吸収率、面衝撃吸収率、圧縮残留歪性を調整することができる。

[0096] ウレタン樹脂組成物と空気との混合時間は特に制限されないが、通常は1～10分、好ましくは2～6分である。混合温度も特に制限されないが、通常は常温である。また、上記の混合における攪拌速度は、気泡を細かくするために200rpm以上が好ましく（500rpm以上がより好ましく）、発泡機からの発泡体形成用組成物の吐出をスムーズにするために2000rpm以下が好ましい（800rpm以下がより好ましい）。

[0097] 3-2-2-3. 発泡シートの形成

以上のようにして発泡した発泡体形成用組成物は、例えば、ドクターナイフ、ドクターロールを用いたキャスティング法等の公知の手段により、所望

の厚みに合わせた発泡シートが形成できる。

[0098] 3-2-2-4. 硬化

発泡シートの硬化方法としては、公知の方法を用いることができる。本開示の発泡シートは自己架橋をさせることもできるが、エネルギーを印加してエマルジョンを構成する樹脂を、架橋剤を介して架橋させることにより、発泡シートを硬化させてもよい。エネルギーを印加する工程としては特に限定されないが、例えば、加熱工程（熱架橋）が挙げられる。

[0099] 加熱工程では、成形された発泡体形成用組成物中の分散媒を蒸発させる。この際の乾燥方法としては特に制限されるものではないが、例えば、熱風乾燥等を用いればよい。また、乾燥温度及び乾燥時間についても特に制限されるものではないが、例えば、80℃程度で1～3分間程度とすればよい。加熱温度、加熱時間により発泡シートのゲル分率を調整することが可能である。

[0100] また、この加熱工程において、分散媒が発泡体形成用組成物中から蒸発するが、この蒸気が抜ける際の通り道が、発泡シートの内部から外部まで連通されることとなり、連続気泡や半連続気泡を構成することができる。ここで、攪拌・発泡工程で混入された発泡用気体がそのまま残存している場合には、得られた発泡シート中では独立気泡となり、混入された発泡用気体が、本工程において蒸気が抜ける際に連通された場合には、得られた発泡シート中では連続気泡や半連続気泡となる。すなわち、本開示においては、発泡シート中の気泡の一部が連続気泡であり、残りの気泡が独立気泡であるという構造となる。このような気泡の構造によっても、発泡シートの点衝撃吸収率、面衝撃吸収率、圧縮残留歪性を調整することができる。

[0101] 架橋剤を添加した場合には、加熱工程では、原料の架橋（硬化）反応を進行及び完了させる。具体的には、上述した架橋剤により原料同士が架橋され、硬化した発泡シートが形成される。この際の加熱手段としては、原料に十分な加熱を施し、原料を架橋（硬化）させ得るものであれば特に制限はされないが、例えば、トンネル式加熱炉等を使用することができる。また、加熱

温度及び加熱時間も、原料を架橋（硬化）させることができる温度及び時間であればよく、例えば、 $80 \sim 150^{\circ}\text{C}$ （特に、 120°C 程度が好適）で1～3分間程度とすればよい。

[0102] 3-2-2-5. 二次加熱

発泡シートの硬化（未架橋部の架橋を含む）をさらに進めるため、発泡シートを形成したのち、さらに加熱する工程を含むことができる。加熱方法は、公知の方法を用いることができ、例えば、所定の温度で一定とした恒温槽等を使用することができる。加熱温度及び加熱時間は、発泡シートの特性を所定のものとすることができれば、特に限定されないが、例えば、加熱温度は、 $50 \sim 150^{\circ}\text{C}$ とすることができ、加熱時間は1～48時間とすることができ、これらは、樹脂成分や架橋剤の有無や種類により自由に設定できるが、例えば、 50°C 以上（例えば、 $50 \sim 100^{\circ}\text{C}$ ）の環境下において20時間以上加熱することが好ましく、 70°C 以上（例えば、 $70 \sim 100^{\circ}\text{C}$ ）の環境下において20時間以上加熱することがより好ましく、 80°C 以上（例えば、 $80 \sim 100^{\circ}\text{C}$ ）の環境下において20時間以上加熱することがさらに好ましい。

[0103] 4. 発泡シートの用途・使用方法

本開示の発泡シートは、厚さが薄く、点衝撃吸収率、面衝撃吸収率、圧縮残留歪性に優れているため、電子・電気機器内部の精密な電子・電気部品等を保護するための衝撃吸収シートとして用いることができる。特に、フレキシブルOLEDや；ウェアラブルデバイスの液晶パネル、有機ELパネルやタッチパネル等；の薄く、面積の広い表示部品の保護に有用である。

また、本開示の発泡シートは、予め保護対象である電子・電気部品に貼り付けて用いることができる。そのようにすることで、前記電子・電気部品を組み立てる際に、作業性が向上する。

実施例

[0104] 次に、本開示を実施例により、さらに具体的に説明するが、本開示は、これらの例によって何ら限定されるものではない。なお、特別な記載がない限

り、含有量を表す「%」は質量%を意味する。

[0105] <発泡シートの作製>

まず、各実施例及び比較例においては、発泡シートの原料として下記を使用した。

ウレタンエマルジョン1 : ポリエーテル系、pH 8、固形分55%、粘度200 mPa・s、水酸基価34.9 mg KOH/g

ウレタンエマルジョン2 : ポリエーテル、ポリカーボネート系、pH 8、固形分60%、粘度100 mPa・s、水酸基価4.4 mg KOH/g

ウレタンエマルジョン3 : ポリエーテル系、pH 8、固形分56%、粘度100 mPa・s、水酸基価19.3 mg KOH/g

アクリルエマルジョン1 : BA/スチレン/2-EHA、pH 8、固形分濃度58%、粘度1000 mPa・s、水酸基価4.5 mg KOH/g

アクリルエマルジョン2 : BA/スチレン/2-EHA/HEA、pH 8、固形分濃度57%、粘度3000 mPa・s、水酸基価6.8 mg KOH/g

アクリルエマルジョン3 : BA/スチレン/2-EHA/HEA、pH 8、固形分濃度59%、粘度2300 mPa・s、水酸基価9.0 mg KOH/g

起泡剤1（アニオン性界面活性剤1） : ステアリン酸アンモニウム
固形分30%

起泡剤2（アニオン性界面活性剤2） : アルキルスルホコハク酸ナトリウム
固形分35%

両性界面活性剤1 : ミリスチルジメチルアミノ酢酸ベタイン
固形分30%

両性界面活性剤2 : ヤシ脂肪酸アミドプロピルジメチル酢酸ベタイン
固形分30%

ノニオン性界面活性剤1 : ポリオキシエチレンアルキルエーテル
固形分50%

架橋剤 1（イソシアネート）：HDI イソシアヌレート（官能基数 3.5） 固形分 100%、NCO%：23.5%

架橋剤 2（水分散型イソシアネート）：三井化学社製、タケネート（登録商標）WD-726、HDI イソシアネート、固形分 80%、NCO = 10.6 wt %

架橋剤 3（水分散型イソシアネート）：旭化成社製、WT21-100、HDI イソシアネート、固形分 100%、NCO = 14.1 wt %

架橋剤 4（水分散型イソシアネート）：旭化成社製、WT31-100、HDI イソシアネート、固形分 100%、NCO = 17.5 wt %

架橋剤 5（水分散型イソシアネート）：旭化成社製、WE50-100、HDI イソシアネート、固形分 100%、NCO = 11.4 wt %

架橋剤 6（水分散型イソシアネート）：旭化成社製、WL72-100、HDI イソシアネート、固形分 100%、NCO = 21.3 wt %

[0106] 各実施例及び比較例に記載された各原料を配合し、各実施例及び比較例のウレタン樹脂組成物またはアクリル樹脂組成物とした。

[0107] 得られた各実施例及び各比較例のウレタン樹脂組成物またはアクリル樹脂組成物にエアー又は窒素ガス等の不活性ガスを加えて、メカニカルフロス法により（発泡条件 100～1000 rpm にて）発泡させ、PET 製剥離ライナー上にドクターナイフを用いてキャストイングし、所定の厚みに成形した後、加熱処理（オーブン又は乾燥炉）して各発泡シートを得た。得られた各発泡シートを表 1 に記載の条件（二次キュア）で二次加熱して各実施例及び各比較例の発泡シートを得た。各実施例及び各比較例の発泡シートの密度は、エアー又は窒素ガス等の不活性ガスの注入量やミキサーの回転数、乾燥条件を変更することで調整した。

[0108] <評価試験>

得られた各実施例及び比較例の発泡シートについて、以下の測定及び評価を行った。結果を表 1 に示した。

[0109] ・厚さ

発泡シートの厚さをシックネスゲージによって測定した。

[0110] ・密度

発泡シートの単位体積当たりの重さを計算することによって測定した。

[0111] ・ゲル分率

発泡シート 50 mg を 20 mL のピリジンに浸漬し、100℃に昇温して、1時間（ウレタン樹脂の場合）、または24時間（アクリル樹脂の場合）加熱した。その後、溶解せずに残留した発泡シートの残渣物を取り出し、乾燥して質量を測定した。得られた残渣物の質量を 50 mg で除して、ゲル分率を算出した。

[0112] ・圧縮残留歪

各発泡シート（厚みは表1に記載）を長さ 5 cm × 幅 5 cm の四角形に成形したものを試験片とした。試験片を、図3に示した圧縮残留歪試験機の試験台に設置し、その周辺に各発泡シートの圧縮前の厚み（表1の厚み）の 50% の厚みに調整したスペーサーを、試験片の周囲を囲むように配置した。スペーサーは、圧縮試験中においても、試験片と接触しない距離に隔離して配置した。試験片を圧縮変形させるステンレス製の圧縮板を試験片とスペーサー全体を覆うように配置し、ボールねじと位置決めナットで、圧縮板がスペーサーに密着するまで圧縮板の高さを調整し、ボールねじと位置決めナットを締め付けて固定した。この状態の各発泡シートを 70℃ に昇温し、22時間加熱した。その後、22℃の環境下で、圧縮板を取り除いたのち30分放置した。厚みを測定し、圧縮解放後の厚みとし、式1に基づいて圧縮残留歪を算出した。

圧縮残留歪 (%) = (圧縮前の厚み - 圧縮解放後の厚み) / 圧縮前の厚み × 100 (式1)

また圧縮残留歪の評価は、以下の基準で行った。

B（良い）：圧縮残留歪が 10% 未満である

C（普通）：圧縮残留歪が 10% 以上 20% 以下である

F（不良）：圧縮残留歪が 20% 超である

[0113] ・ 25℃における25%圧縮応力 (CLD)

25℃における25%圧縮応力は、JIS K6254-2:2016「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム—応力—ひずみ特性の求め方」に記載の方法によって求めた。

また25℃における25%圧縮応力の評価は、以下の基準で行った。

B (良い) : 25℃における25%圧縮応力が0.020MPa超である

C (普通) : 25℃における25%圧縮応力が0.015MPa以上0.020MPa以下である

F (不良) : 25℃における25%圧縮応力が0.015MPa未満である

[0114] ・ 点衝撃吸収率

点衝撃吸収率は、落下型衝撃吸収試験機 (図1) を用いて、点衝撃吸収試験を行い、各測定条件の測定結果について、下式2により算出した。測定は各実施例及び比較例の発泡シートをφ50mmのサイズに加工したものを試料台に設置し、気温23℃の環境下において、重さ32gの衝撃子 (鋼球) を10cm、20cm、30cm、の高さから落下させて行った。点衝撃吸収率は式2に基づいて算出した。

$$\text{点衝撃吸収率 (\%)} = \{ (f_{a0} - f_{a1}) / f_{a0} \} \times 100 \quad (\text{式2})$$

式2において、 f_{a0} は、試料を試料台に設置せずに衝撃吸収試験を行った時の衝撃荷重であり、 f_{a1} は、試料を試料台に設置して衝撃吸収試験を行った時の衝撃荷重である。衝撃荷重は、試料台の設置したセンサーによって測定した。点衝撃吸収率の評価は、以下の基準で行った。

B (良い) : 点衝撃吸収率が10%超である

C (普通) : 点衝撃吸収率が5%以上10%以下である

F (不良) : 点衝撃吸収率が5%未満である

[0115] ・ 面衝撃吸収率

面衝撃吸収率は、落下型衝撃吸収試験機 (図2) を用いて、面衝撃吸収試験を行い、下式3により算出した。測定は試料をφ50mmのサイズに加工したものを試料台に設置し、さらに試料の衝撃子が接触する位置に厚さ5mm

mの亚克力板を設けて行った。測定条件は、気温23℃、衝撃子（鋼球）の重さ32gとし、衝撃子を10cm、20cm、30cm、の高さから落下させて行った。面衝撃吸収率は式3に基づいて算出した。

$$\text{面衝撃吸収率 (\%)} = \{ (f_{b0} - f_{b1}) / f_{b0} \} \times 100 \quad (\text{式3})$$

式3において、 f_{b0} は、試料を試料台に設置せず、亚克力板のみを設置して衝撃吸収試験を行った時の衝撃荷重であり、 f_{b1} は、試料を試料台に設置し、さらに試料の衝撃子が接触する位置に厚さ5mmの亚克力板を設けて衝撃吸収試験を行った時の衝撃荷重である。衝撃荷重は、試料台の設置したセンサーによって測定した。面衝撃吸収率の評価は、以下の基準で行った。

B（良い）：面衝撃吸収率が40%超である

C（普通）：面衝撃吸収率が30%以上40%以下である

F（不良）：面衝撃吸収率が30%未満である

[0116] ・総合評価

圧縮残留歪、25℃における25%圧縮応力、点衝撃吸収率、面衝撃吸収率の各評価結果に基づき、以下の基準で評価した。

A（大変良い）：各評価結果のうち、C及びFの数が0個である

B（良い）：各評価結果のうち、Cの数が1～2個であり、Fの数が0個である

C（普通）：各評価結果のうち、Cの数が3個以上であり、Fの数が0個である

F（不良）：各評価結果のうち、Fの数が1個以上である

[0117]

[表1-1]

原料	固形分濃度 %	実施例1		実施例2		実施例3		実施例4		実施例5		実施例6		実施例7		実施例8	
		WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %
ウレタンエマルジョン1(OHV: 34.9mgKOH/g)	55	100	88.9	100	91.1	100	84.8	25	21.0	100	88.9	100	88.9	100	88.9	0	0
ウレタンエマルジョン2(OHV: 4.4mgKOH/g)	60	0	0.0	0	0.0	0	0.0	75	68.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0
ウレタンエマルジョン3(OHV: 19.3mgKOH/g)	56	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	100	74.5
アクリルエマルジョン1(OHV: 4.5mgKOH/g)	58	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0
アクリルエマルジョン2(OHV: 6.8mgKOH/g)	59	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0
アクリルエマルジョン2(OHV: 9.0mgKOH/g)	57	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0
アニオン性起泡剤1	30	3.5	1.7	3.5	1.7	3.5	1.6	3.5	1.6	3.5	1.7	3.5	1.7	3.5	1.7	3.5	1.4
アニオン性起泡剤2	35	3	1.7	3	1.7	3	1.6	3	1.6	3	1.7	3	1.7	3	1.7	3	1.4
両性界面活性剤1	30	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.6
両性界面活性剤2	30	1	0.5	1	0.5	1	0.5	1	0.5	1	0.5	1	0.5	1	0.5	1	0.4
ノニオン界面活性剤1	50	2	1.6	2	1.7	2	1.5	2	1.5	2	1.6	2	1.6	2	1.6	2	1.3
架橋剤1(イソシアネート NCO=23.5wt%)	100	3	4.9	1.5	2.5	6	9.3	3	4.6	3	4.9	3	4.9	3	4.9	0	0
架橋剤2(水分散型イソシアネート1 NCO=10.6wt%)	80	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	19	20.3
架橋剤3(水分散型イソシアネート2 NCO=14.1wt%)	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0
架橋剤4(水分散型イソシアネート3 NCO=17.5wt%)	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0
架橋剤5(水分散型イソシアネート4 NCO=11.4wt%)	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0
架橋剤6(水分散型イソシアネート5 NCO=21.3wt%)	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0
総量(WET)	pbw	114.0		112.5		117.0		114.0		114.0		114.0		114.0		130.1	
総固形分濃度	%	61.9	60.4	64.9	65.6	61.9	61.9	61.9	61.9	61.9	61.9	61.9	61.9	61.9	61.9	75.1	75.1
総水酸基価	mgKOH/g	16.8	17.1	16.4	15.9	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	8.3	8.3
Index	-	49	25	98	63	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	250	250
2次キュア(加熱)温度	°C	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
2次キュア(加熱)時間	h	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
厚み	mm	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
密度	g/cm3	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
ゲル化時間	min	50	80	20	70	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
成形性		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
架橋度(ゲル分率)	%	75	B	70	B	80	B	60	C	75	B	68	C	75	B	80	B
圧縮残留歪	%	5	B	15	C	5	B	15	C	5	B	20	C	5	B	6	B
25°C/D	MPa	0.021	B	0.023	B	0.034	B	0.023	B	0.021	B	0.019	C	0.048	B	0.020	B
点衝撃吸収率	10cm	26	B	23	B	30	B	27	B	26	B	25	B	28	B	20	B
	20cm	16	B	23	B	10	C	30	B	16	B	14	B	20	B	17	B
	30cm	14	B	7	C	5	C	24	B	14	B	12	B	16	B	14	B
面衝撃吸収率	10cm	50	B	42	B	46	B	60	B	50	B	48	B	48	B	50	B
	20cm	44	B	46	B	43	B	59	B	44	B	42	B	39	C	43	B
	30cm	41	B	42	B	33	C	46	B	41	B	35	C	34	C	40	B
総合判定	-	A		B		C		B		A		C		B		A	

[表1-2]

原料	固形分濃度 %	実施例9		実施例10		実施例11		実施例12		実施例13		実施例14		実施例15		実施例16	
		WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %
ウレタンエマルジョン1(OHV:34.9mgKOH/g)	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	74.3	0	0.0	0	0.0
ウレタンエマルジョン2(OHV:4.4mgKOH/g)	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
ウレタンエマルジョン3(OHV:19.3mgKOH/g)	56	100	74.5	100	70.0	100	69.4	100	72.1	100	71.0	0	0.0	100	74.5	100	81.1
アクリルエマルジョン1(OHV:4.5mgKOH/g)	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
アクリルエマルジョン2(OHV:6.8mgKOH/g)	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
アクリルエマルジョン3(OHV:8.0mgKOH/g)	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
アニオン性起泡剤1	30	3.5	1.4	3.5	1.3	3.5	1.3	3.5	1.4	3.5	1.3	3.5	1.4	3.5	1.4	3.5	1.5
アニオン性起泡剤2	35	3	1.4	3	1.3	3	1.3	3	1.4	3	1.3	3	1.4	3	1.4	3	1.5
両性界面活性剤1	30	1.5	0.6	1.5	0.6	1.5	0.6	1.5	0.6	1.5	0.6	1.5	0.6	1.5	0.6	1.5	0.7
両性界面活性剤2	30	1	0.4	1	0.4	1	0.4	1	0.4	1	0.4	1	0.4	1	0.4	1	0.4
ノニオン界面活性剤1	50	2	1.3	2	1.3	2	1.2	2	1.3	2	1.3	2	1.4	2	1.3	2	1.4
架橋剤1(イソシアネート NCO=23.5wt%)	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
架橋剤2(水分散型イソシアネート1 NCO=10.6wt%)	80	19	20.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
架橋剤3(水分散型イソシアネート2 NCO=14.1wt%)	100	0	0	20	25.1	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
架橋剤4(水分散型イソシアネート3 NCO=17.5wt%)	100	0	0	0	0	0	25.8	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
架橋剤5(水分散型イソシアネート4 NCO=11.4wt%)	100	0	0	0	0	0	0	18	22.9	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
架橋剤6(水分散型イソシアネート5 NCO=21.3wt%)	100	0	0	0	0	0	0	0	0	19	24.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
総量(WET)	pbw	130.1		131.1		131.8		128.8		130.0		130.0		130.1		122.5	
総固形分濃度	%	75.1		80.0		80.7		77.7		78.9		74.1		75.1		69.1	
総水価基価	mgKOH/g	8.3		8.2		8.2		8.4		8.3		14.8		8.3		8.8	
Index	—	250		350		450		251		500		140		250		151	
2次キュア(加熱)温度	℃	90		90		90		90		90		90		90		90	
2次キュア(加熱)時間	h	24		24		24		24		24		24		24		24	
厚み	mm	0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10	
密度	g/cm ³	0.55		0.15		0.15		0.15		0.15		0.15		0.50		0.50	
ゲル化時間	min	50		60		60		60		120<		120<		50		120<	
成形性		B		B		B		B		B		B		B		B	
架橋度(ゲル分率)	%	80	B	80	B	85	B	80	B	85	B	83	B	80	B	75	B
圧縮残留歪	%	5	B	4	B	5	B	9	B	4	B	7	B	9	B	12	C
25%CLD	MPa	0.260	B	0.016	C	0.023	B	0.024	B	0.023	B	0.017	C	0.230	B	0.210	B
点撃吸収率	10cm	25	B	22	B	19	B	21	B	20	B	26	B	22	B	20	B
	20cm	21	B	18	B	14	B	16	B	15	B	18	B	17	B	16	B
	30cm	17	B	13	B	11	B	13	B	11	B	16	B	14	B	12	B
面衝撃吸収率	10cm	42	B	60	B	50	B	48	B	52	B	51	B	50	B	49	B
	20cm	33	C	52	B	46	B	43	B	47	B	44	B	44	B	42	B
	30cm	30	C	37	C	42	B	40	B	41	B	40	B	41	B	40	B
総合判定	—	B		B		A		A		A		B		A		B	

[表1-3]

原料	実施例17			実施例18			実施例19			実施例20			実施例21			実施例22			比較例1			比較例2			比較例3		
	固形分濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %		
原料	ウレタンエマルジョン1(OHV:34.9mgKOH/g)	55	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	100	93.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
	ウレタンエマルジョン2(OHV:4.4mgKOH/g)	60	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	100	89.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
	ウレタンエマルジョン3(OHV:19.3mgKOH/g)	56	100	74.5	100	89.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
	アクリルエマルジョン1(OHV:4.5mgKOH/g)	58	0	0.0	0	0.0	100	85.5	100	93.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	100	90.8	
	アクリルエマルジョン2(OHV:6.8mgKOH/g)	59	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	100	93.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
	アクリルエマルジョン2(OHV:9.0mgKOH/g)	57	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	100	93.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
	アニオン性起泡剤1	30	3.5	1.4	3.5	1.7	3.5	1.5	3.5	1.7	3.5	1.7	3.5	1.7	3.5	1.7	3.5	1.7	3.5	1.8	3.5	1.6	3.5	1.6	3	1.6	
	アニオン性起泡剤2	35	3	1.4	3	1.7	3	1.5	3	1.7	3	1.7	3	1.7	3	1.7	3	1.7	3	1.8	3	1.6	3	1.6	3	1.6	
	両性界面活性剤1	30	1.5	0.6	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.8	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	
	両性界面活性剤2	30	1	0.4	1	0.5	1	0.4	1	0.5	1	0.4	1	0.5	1	0.5	1	0.5	1	0.5	1	0.4	1	0.5	1	0.5	
原料	ノニオン界面活性剤1	50	2	1.3	2	1.6	2	1.5	2	1.6	2	1.6	2	1.6	2	1.6	2	1.6	2	1.7	2	1.5	2	1.6	2	1.6	
	架橋剤1(イソシアネート NCO=23.5wt%)	100	0	0.0	3	4.8	6	8.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	4.5	2	3.1	
	架橋剤2(水分散型イソシアネート1 NCO=10.6wt%)	80	19	20.3	0	0.0	0	0.0	6	7.8	6	7.6	6	7.6	6	7.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
	架橋剤3(水分散型イソシアネート2 NCO=14.1wt%)	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
	架橋剤4(水分散型イソシアネート3 NCO=17.5wt%)	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
	架橋剤5(水分散型イソシアネート4 NCO=11.4wt%)	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
	架橋剤6(水分散型イソシアネート5 NCO=21.3wt%)	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
	総量(WET)		130.1		114.0		117.0		111.0		111.0		111.0		111.0		111.0		111.0		111.0		114.0		113.0		113.0
	総固形分濃度	%	75.1		62.9		67.9		61.9		62.9		60.9		62.9		60.9		66.9		58.9		66.9		63.9		63.9
	総水極基値	mgKOH/g	8.3		9.5		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		2.3		17.3		2.3		0.0		0.0
原料	Index	-	250		87		722		325		212		166		212		166		357		0		357		241		241
	2次キュア(加熱)温度	°C	90		90		90		90		90		90		90		90		90		90		90		90		90
	2次キュア(加熱)時間	h	24		24		24		24		24		24		24		24		24		24		24		24		24
	厚み	mm	0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10
	密度	g/cm3	0.40		0.50		0.70		0.70		0.70		0.70		0.70		0.70		0.15		0.15		0.15		0.70		0.70
	ゲル化時間	min	50		50		7		120<		120<		120<		120<		120<		90		120<		90		20		20
	成形性		B		B		C		B		B		B		B		B		B		B		B		B		B
	架橋度(ゲル分率)	%	80		75		B		95		B		95		B		95		B		5		F		80		B
	圧縮残留率	%	19		C		C		14		C		18		C		19		C		45		F		45		F
	原料	25°C/D	MPa	0.160		B		0.020		C		0.020		C		0.020		C		0.020		C		0.011		F	
点衝弾性率		%	11		B		24		B		56		B		47		B		57		B		28		B		50
		20cm	8		C		20		B		48		B		42		B		50		B		31		B		45
		30cm	6		C		15		B		43		B		38		B		45		B		3		F		28
面衝弾性率		%	50		B		41		B		-		-		-		-		-		-		59		B		41
		10cm	47		B		33		C		-		-		-		-		-		-		60		B		-
		20cm	43		B		30		C		-		-		-		-		-		-		64		B		-
30cm		-		C		C		C		C		B		B		B		B		F		C		48		B	
総合判定		-	C		C		C		C		C		B		B		B		B		F		F		48		B

[0118] ・長尺シートにおける圧縮残留歪のばらつき

表2に示す原料および配合比を有するウレタン樹脂組成物を、メカニカルフロス法によりて攪拌・発泡後、PET基材上に貼付した。得られた発泡層を、コンマコーターを用いて、厚み0.10mmに成形した。成形後の発泡層を乾燥炉にて乾燥（乾燥炉温度：50～180℃、乾燥時間：0.5～5分）した後、発泡層上に、ブロッキング防止のためUVインク塗布し、UV照射を行った。発泡層をロールサンプルに巻取り、長さ110mの長尺シート（ロール状）を作製した。得られた長尺シートを表2に記載の条件（二次キュア）で二次加熱して各実施例及び各比較例の長尺シートを得た。

ロール状の長尺シートの最内週の端部を0m（巻き芯から0m）とし、巻き芯から0m、35m、70m、105mの位置において、それぞれ、長さ5cm×幅5cmの四角形の試験片を切り出し、上述した圧縮残留歪の測定を実施した。得られた圧縮残留歪から、ばらつきの指標として標準偏差 σ を算出した。算出された標準偏差 σ に基づき、以下の基準で評価した。

B（良い）：標準偏差 σ が1.0以下

C（普通）：標準偏差 σ が1.0超4.0以下

F（不良）：標準偏差 σ が4.0超

[0119]

[表2]

原料	固形分濃度 %	実施例23		実施例24		実施例25	
		WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %	WET量 pbw	DRY濃度 %
ウレタンエマルジョン(OHV:19..3mgKOH/g)	56	100	74.5	100	81.1	100	87.0
アニオン性起泡剤1	30	3.5	1.4	3.5	1.5	3.5	1.6
アニオン性起泡剤2	35	3	1.4	3	1.5	3	1.6
両性界面活性剤1	30	1.5	0.6	1.5	0.7	1.5	0.7
両性界面活性剤2	30	1	0.4	1	0.4	1	0.5
ノニオン界面活性剤1	50	2	1.3	2	1.4	2	1.6
架橋剤1 (イソシアネート NCO=23.5wt%)	100	0	0	0	0	5	7.0
架橋剤2 (水分散型イソシアネート1 NCO=10.6wt%)	80	19	20.3	12	13.3	0	0.0
総量(WET)	pbw	130.1		122.5		115.5	
総固形分濃度	%	75.1		69.1		64.4	
総OHV	mgKOH/g	8.3		8.8		9.4	
Index	-	250		151		131	
2次キュア(加熱)温度	°C	90		90		90	
2次キュア(加熱)時間	h	24		24		24	
圧縮残留歪	巻き芯から0m	9		12		15	
	巻き芯から35m	8		11		20	
	巻き芯から70m	9		12		24	
	巻き芯から105m	9		12		22	
標準偏差 σ (ばらつき)		0.50	B	0.50	B	3.86	C

符号の説明

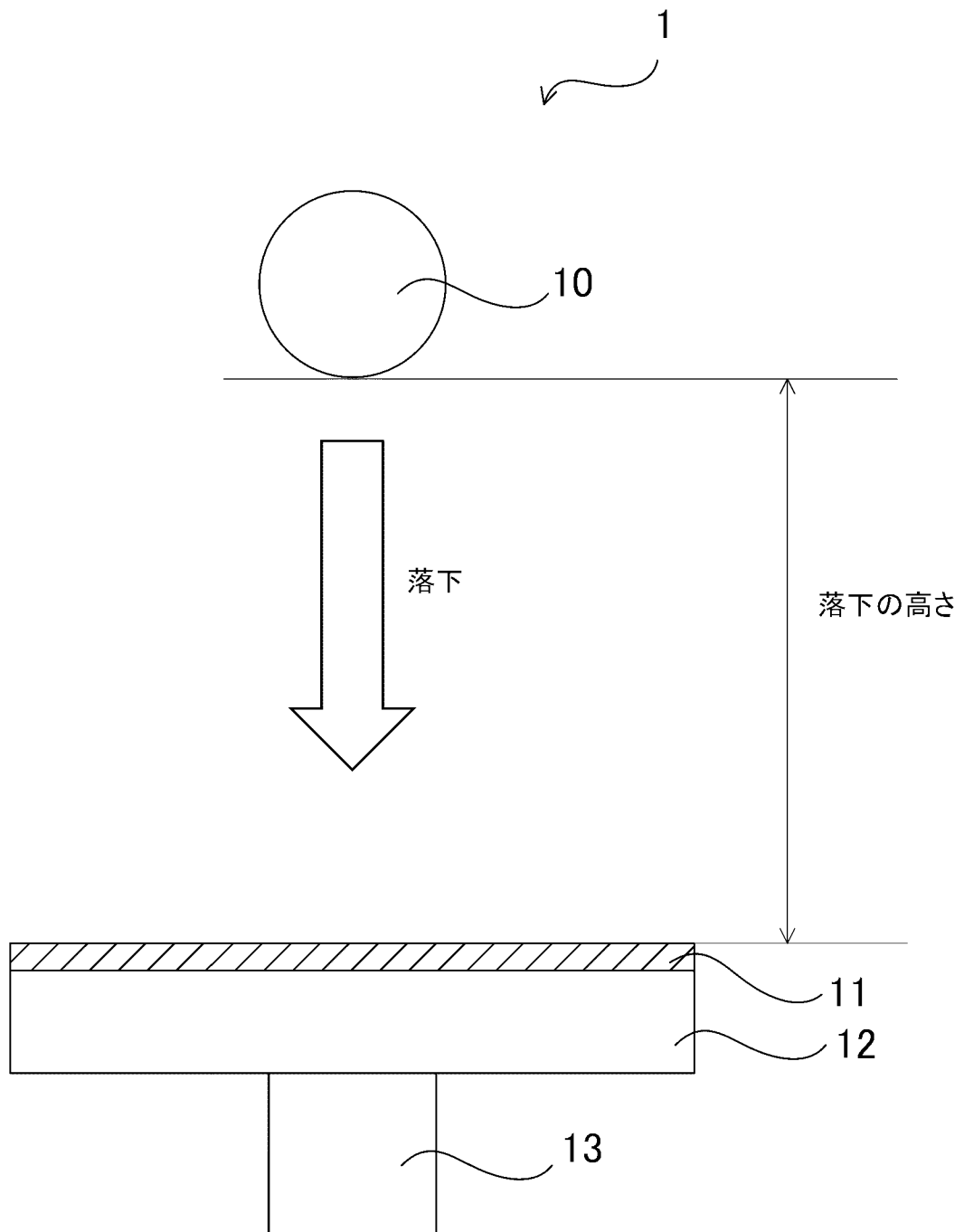
[0120]	1	点衝撃吸収試験機
	2	面衝撃吸収試験機
	3	圧縮残留歪試験機
	1 0、2 0	衝撃子（鋼球）
	1 1、2 2、3 1	試料（発泡シート）
	1 2、2 3	試料台（S U S）
	1 3、2 4	センサー
	2 1	アクリル板
	3 0	圧縮板
	3 2	スペーサー
	3 3	試料台
	3 4	ボールねじ
	3 5	位置決めナット

請求の範囲

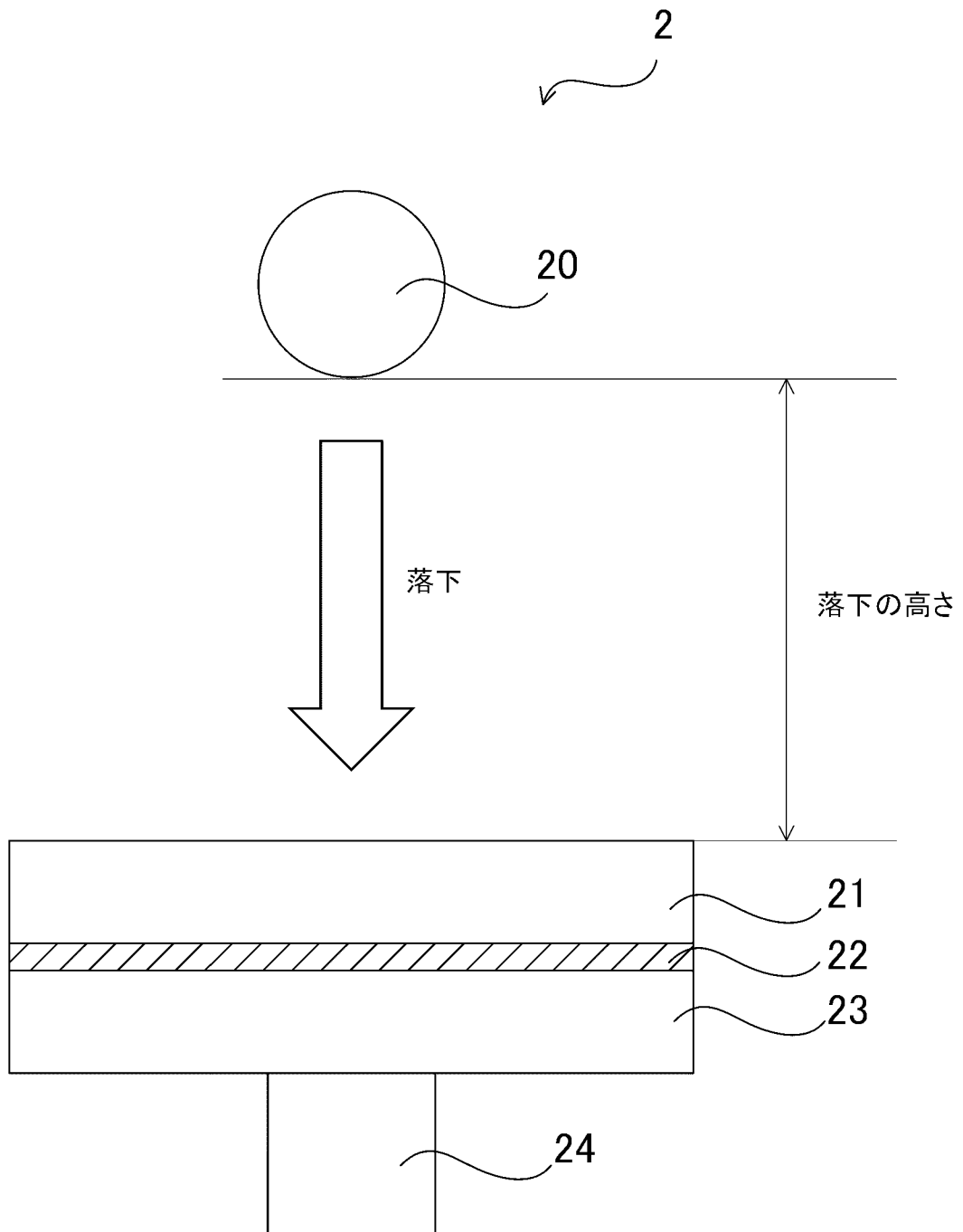
- [請求項1] 樹脂成分として、ウレタン樹脂、および／または、アクリル樹脂を含む発泡シートであって、
前記発泡シートの厚さは、 $0.06 \sim 1.0 \text{ mm}$ であり、
前記発泡シートの密度は、 $0.05 \sim 1.00 \text{ g/cm}^3$ であり、
ウレタン樹脂を含む場合、前記発泡シートのゲル分率は60質量%以上であり、アクリル樹脂を含む場合、前記発泡シートのゲル分率は80質量%超である、発泡シート。
- [請求項2] 前記発泡シートの全質量を100質量%とした場合に、前記樹脂成分の含有量が60質量%以上である、請求項1に記載の発泡シート。
- [請求項3] ウレタン樹脂を含む場合、前記発泡シートの密度は、 $0.10 \sim 0.55 \text{ g/cm}^3$ であり、アクリル樹脂を含む場合、前記発泡シートの密度は、 $0.10 \sim 0.80 \text{ g/cm}^3$ である、請求項1に記載の発泡シート。
- [請求項4] ウレタン樹脂を含む場合、前記発泡シートのゲル分率は、60～90質量%であり、アクリル樹脂を含む場合、前記発泡シートのゲル分率は、80質量%超95質量%以下である、請求項1に記載の発泡シート。
- [請求項5] 前記発泡シートは、ウレタン系エマルジョンを含むウレタン樹脂組成物、および／または、アクリル系エマルジョンを含むアクリル樹脂組成物を発泡・硬化させて形成されたものである、請求項1に記載の発泡シート。
- [請求項6] 前記ウレタン樹脂組成物および／または前記アクリル樹脂組成物は、水分散型イソシアネートをさらに含む、請求項5に記載の発泡シート。
- [請求項7] 前記発泡シートは、発泡シート形成後、 70°C 以上の環境下で、20時間以上加熱されたものである、請求項1に記載の発泡シート。
- [請求項8] 請求項1乃至7のいずれか1項に記載の発泡シートを含む、電子・

電気機器。

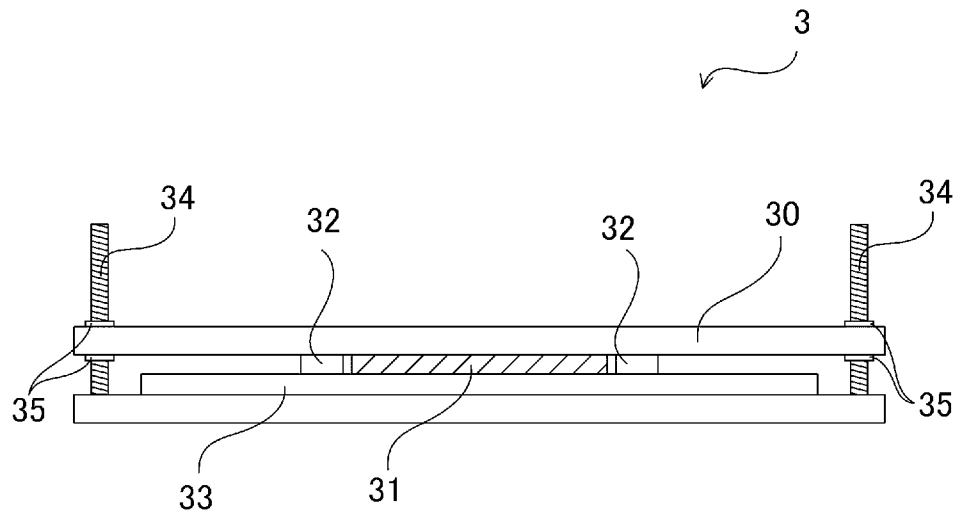
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/040019

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**C08J 9/04**(2006.01)i; **C08J 9/30**(2006.01)i

FI: C08J9/04 101; C08J9/30 CFF; C08J9/30 CEY

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)

C08J9/04; C08J9/30

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2018-24840 A (NITTO DENKO CORP.) 15 February 2018 (2018-02-15) claims, paragraphs [0034], [0035], [0056]-[0058], [0072], [0073], [0075], [0100], examples	1-8
X	JP 2019-167483 A (NITTO DENKO CORP.) 03 October 2019 (2019-10-03) claims, paragraphs [0029], [0035], [0056]-[0058], [0061], [0089], [0090], [0092]-[0094], examples	1-8
X	JP 2019-167484 A (NITTO DENKO CORP.) 03 October 2019 (2019-10-03) claims, paragraphs [0037], [0043], [0056]-[0058], [0061], [0089], [0090], [0092]-[0094], examples	1-8
X	JP 2019-167485 A (NITTO DENKO CORP.) 03 October 2019 (2019-10-03) claims, paragraphs [0028], [0034], [0056]-[0058], [0061], [0089], [0090], [0092]-[0094], examples	1-8
X	WO 2020/218430 A1 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 29 October 2020 (2020-10-29) claims, paragraphs [0027], [0029], [0070], [0071], [0073], examples 11-13, 33	1-4, 7-8



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

06 January 2023

Date of mailing of the international search report

17 January 2023

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/JP2022/040019

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2018-24840	A	15 February 2018	US 2021/0178734 A1 claims, paragraphs [0042], [00043], [0065]-[0067], [0081], [0082], [0084], [0109], examples WO 2018/025568 A1 KR 10-2019-0038855 A CN 109790317 A	
JP	2019-167483	A	03 October 2019	US 2020/0346439 A1 claims, paragraphs [0033], [0039], [0060]-[0062], [0065], [0093], [0094], [0096]- [0098], examples WO 2019/187386 A1 CN 111971354 A KR 10-2020-0135333 A	
JP	2019-167484	A	03 October 2019	US 2021/0060895 A1 claims, paragraphs [0043], [0049], [0066]-[0068], [0071], [0099], [0100], [0102]- [0104], examples WO 2019/187387 A1 CN 111902505 A KR 10-2020-0135332 A	
JP	2019-167485	A	03 October 2019	US 2021/0070011 A1 claims, paragraphs [0032], [0038], [0060]-[0062], [0065], [0093], [0094], [0096]-[0098], examples WO 2019/187388 A1 CN 111902506 A KR 10-2020-0135334 A	
WO	2020/218430	A1	29 October 2020	JP 2021-191877 A KR 10-2021-0079375 A CN 113302250 A KR 10-2022-0103829 A TW 202104490 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C08J 9/04(2006.01)i; C08J 9/30(2006.01)i FI: C08J9/04 101; C08J9/30 CFF; C08J9/30 CEY										
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）） C08J9/04; C08J9/30										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2023年									
日本国実用新案登録公報	1996-2023年									
日本国登録実用新案公報	1994-2023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	JP 2018-24840 A（日東電工株式会社）15.02.2018（2018-02-15） [特許請求の範囲]、[0034]、[0035]、[0056]－[0058]、[0072]、[0073]、[0075]、[0100]、実施例	1-8								
X	JP 2019-167483 A（日東電工株式会社）03.10.2019（2019-10-03） [特許請求の範囲]、[0029]、[0035]、[0056]－[0058]、[0061]、[0089]、[0090]、[0092]－[0094]、実施例	1-8								
X	JP 2019-167484 A（日東電工株式会社）03.10.2019（2019-10-03） [特許請求の範囲]、[0037]、[0043]、[0056]－[0058]、[0061]、[0089]、[0090]、[0092]－[0094]、実施例	1-8								
X	JP 2019-167485 A（日東電工株式会社）03.10.2019（2019-10-03） [特許請求の範囲]、[0028]、[0034]、[0056]－[0058]、[0061]、[0089]、[0090]、[0092]－[0094]、実施例	1-8								
☒ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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						
* 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 06.01.2023		国際調査報告の発送日 17.01.2023								
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） 赤澤 高之 4F 4049 電話番号 03-3581-1101 内線 3430								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/040019

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-24840	A	15.02.2018	US 2021/0178734 A1 claims, [0042], [00043] , [0065]- [0067] , [0081], [0082] , [0084], [0109], examples WO 2018/025568 A1 KR 10-2019-0038855 A CN 109790317 A	
JP	2019-167483	A	03.10.2019	US 2020/0346439 A1 claims, [0033] , [0039] , [0060] - [0062] , [0065] , [0093] , [0094] , [0096] - [0098] , examples WO 2019/187386 A1 CN 111971354 A KR 10-2020-0135333 A	
JP	2019-167484	A	03.10.2019	US 2021/0060895 A1 claims, [0043] , [0049] , [0066] - [0068] , [0071] , [0099] , [0100] , [0102] - [0104] , examples WO 2019/187387 A1 CN 111902505 A KR 10-2020-0135332 A	
JP	2019-167485	A	03.10.2019	US 2021/0070011 A1 claims, [0032] , [0038] , [0060] - [0062] , [0065] , [0093] , [0094] , [0096] - [0098] , examples WO 2019/187388 A1 CN 111902506 A KR 10-2020-0135334 A	
WO	2020/218430	A1	29.10.2020	JP 2021-191877 A KR 10-2021-0079375 A CN 113302250 A KR 10-2022-0103829 A TW 202104490 A	