

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7001790号
(P7001790)

(45)発行日 令和4年2月10日(2022.2.10)

(24)登録日 令和3年12月28日(2021.12.28)

(51)国際特許分類

F I

C 0 8 J	9/30 (2006.01)	C 0 8 J	9/30	C E Y
B 3 2 B	5/18 (2006.01)	B 3 2 B	5/18	
B 3 2 B	27/30 (2006.01)	B 3 2 B	27/30	A
B 3 2 B	27/00 (2006.01)	B 3 2 B	27/00	M

請求項の数 13 (全23頁)

(21)出願番号	特願2020-178389(P2020-178389)	(73)特許権者	000003964
(22)出願日	令和2年10月23日(2020.10.23)		日東電工株式会社
(62)分割の表示	特願2016-520177(P2016-520177)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
)の分割	(74)代理人	110002239
原出願日	平成27年9月18日(2015.9.18)		特許業務法人後藤特許事務所
(65)公開番号	特開2021-8636(P2021-8636A)	(72)発明者	加藤 和通
(43)公開日	令和3年1月28日(2021.1.28)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
審査請求日	令和2年10月26日(2020.10.26)	(72)発明者	土井 浩平
(31)優先権主張番号	特願2014-193577(P2014-193577)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
(32)優先日	平成26年9月24日(2014.9.24)	(72)発明者	徳山 英幸
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2014-193576(P2014-193576)	(72)発明者	高橋 忠男
(32)優先日	平成26年9月24日(2014.9.24)		
(33)優先権主張国・地域又は機関			

最終頁に続く

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発泡シート

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

平均セル径が10～200μmの発泡体で構成され、
前記発泡体は、発泡体を形成する樹脂材料としてアクリル系ポリマーを含み、さらに、架橋剤及びシリコン系化合物を含み、気泡構造が連続気泡構造であり、
前記アクリル系ポリマーは、ホモポリマーのTgが-10以上のモノマーと、ホモポリマーのTgが-10未満のモノマーとを必須のモノマー成分として形成されたものであり、且つ窒素原子含有モノマーを必須のモノマー成分として形成されたものであり、80での圧縮永久歪みが80%以下であり、下記で定義される衝撃吸収変化率が±20%以下である発泡シート。

衝撃吸収変化率(%) = { (高温圧縮後の衝撃吸収率 b - 初期の衝撃吸収率 a) / 初期の衝撃吸収率 a } × 100

初期の衝撃吸収率 a : 試験片 A の衝撃吸収率 (%)

高温圧縮後の衝撃吸収率 b (%) : 試験片 A の初期厚みに対して60%圧縮した状態で試験片 A を80 × 72時間保存した後、圧縮状態を解除し、その後23 × 24時間経過後に測定した衝撃吸収率 (%)

衝撃吸収率 : 振り子型衝撃試験機を用いた衝撃吸収性試験(衝撃子の重さ28g、振り上げ角度40°)(23)において、下記式で定義される値

衝撃吸収率(%) = { (F0 - F1) / F0 } × 100

(上記式において、F0は支持板のみに衝撃子を衝突させた時の衝撃力のことであり、F1

は支持板と試験片 A とからなる構造体の支持板上に衝撃子を衝突させた時の衝撃力のことである)

【請求項 2】

前記発泡体の見掛け密度が $0.2 \sim 0.7 \text{ g/cm}^3$ である請求項 1 記載の発泡シート。

【請求項 3】

前記発泡体が、動的粘弾性測定における角振動数 1 rad/s での貯蔵弾性率と損失弾性率の比率である損失正接 ($\tan \delta$) が -30 以上 30 以下の範囲にピークトップを有する請求項 1 又は 2 記載の発泡シート。

【請求項 4】

前記窒素原子含有モノマーが (メタ) アクリロニトリルを含む、請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の発泡シート。 10

【請求項 5】

前記ホモポリマーの T_g が -10 未満のモノマーがアクリル酸 C_{2-8} アルキルエステルを含む、請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の発泡シート。

【請求項 6】

前記ホモポリマーの T_g が -10 未満のモノマーがアクリル酸エチル及び / 又はアクリル酸ブチルを含む、請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の発泡シート。

【請求項 7】

前記架橋剤がオキサゾリン系架橋剤を含む、請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の発泡シート。 20

【請求項 8】

前記 80 での圧縮永久歪みが 25% 以下である請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の発泡シート。

【請求項 9】

厚さが $30 \sim 1000 \mu\text{m}$ である請求項 1 ~ 8 の何れか 1 項に記載の発泡シート。

【請求項 10】

発泡体の片面又は両面に粘着剤層を有する請求項 1 ~ 9 の何れか 1 項に記載の発泡シート。

【請求項 11】

電気・電子機器用衝撃吸収シートとして用いられる請求項 1 ~ 10 の何れか 1 項に記載の発泡シート。 30

【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 の何れか 1 項に記載の発泡シートが用いられている電気・電子機器。

【請求項 13】

表示部材を備えた電気・電子機器であって、前記発泡シートが該電気又は電子機器の筐体と前記表示部材との間に挟持された構造を有する請求項 12 記載の電気・電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、厚さが非常に薄くても衝撃吸収性に優れ、且つ耐熱性に優れた発泡シート、及び該発泡シートが用いられている電気・電子機器に関する。 40

【背景技術】

【0002】

従来、液晶ディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイ、プラズマディスプレイ等の画像表示装置に固定された画像表示部材や、いわゆる「携帯電話」、「スマートフォン」や「携帯情報端末」等に装着された表示部材、カメラ、レンズなどの光学部材を、所定の部位 (例えば、筐体等) に固定する際に、発泡材が使用されている。このような発泡材としては、低発泡で且つ独立気泡構造を有する微細セルウレタン系発泡体や高発泡ウレタンを圧縮成形したもの他、独立気泡を有する発泡倍率 30 倍程度のポリエチレン系発泡体などが使用されていた。具体的には、例えば、見掛け密度 $0.3 \sim 0.5 \text{ g/cm}^3$ のポリウレタン系発泡体からなるガスケット (特許文献 1 参照) や、平均気泡径が $1 \sim 5$ 50

00 μmの発泡構造体からなる電気・電子機器用シール材（特許文献2参照）などが使用されている。

【0003】

近年、PC（パーソナルコンピュータ）、タブレットPC、PDA（個人用の携帯情報端末）、携帯電話等の電子機器の薄型化に伴い、液晶パネルや有機ELパネル等の破損防止のため、パネル背面に衝撃吸収シートが使用されるようになってきている。そして、この衝撃吸収シートにも薄膜化が要求されている。しかし、従来の発泡材をこのような衝撃吸収シートとして用いた場合には十分な衝撃吸収性を示さなかった。

【0004】

また、電子機器の高機能化に伴い、電子部品などの発熱体は発熱量が大きくなっている。このような発熱量の大きな発熱体を備えた電気・電子機器に従来の発泡材を用いると、内部に蓄積された熱によって性能が低下し、電気・電子機器を落下した時などに衝撃により破損するという問題も生じる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2001-100216号公報

特開2002-309198号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

従って、本発明の目的は、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、高温下でも性能が低下しない耐熱性に優れた発泡シートを提供することにある。

本発明の他の目的は、小型化、薄型化されていても、また発熱量の大きい発熱体を備えていても、落下時の衝撃により破損しにくい電気・電子機器を提供することにある。

【0007】

本発明者らは、上記目的を達成するため鋭意検討した結果、特定の平均セル径を有する発泡体で構成し、80 での圧縮永久歪みが80%以下であり、且つ高温（80 ）圧縮後の衝撃吸収性と初期の衝撃吸収性との差が小さい発泡シートは、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、耐熱性にも優れ、この発泡シートを装着した電気・電子機器が発熱量の大きい発熱体を備えていても、落下時の衝撃で破損しないことを見いだした。本発明はこれらの知見に基づき、さらに検討を重ねて完成したものである。

30

【0008】

すなわち、本発明は、平均セル径が10～200 μmの発泡体で構成され、80 での圧縮永久歪みが80%以下であり、下記で定義される衝撃吸収変化率が±20%以下である発泡シートを提供する。

衝撃吸収変化率(%) = { (高温圧縮後の衝撃吸収率 b - 初期の衝撃吸収率 a) / 初期の衝撃吸収率 a } × 100

初期の衝撃吸収率 a : 試験片 A の衝撃吸収率 (%)

高温圧縮後の衝撃吸収率 b (%) : 試験片 A の初期厚みに対して60%圧縮した状態で試験片 A を80 × 7 2時間保存した後、圧縮状態を解除し、その後23 × 2 4時間経過後に測定した衝撃吸収率 (%)

40

衝撃吸収率 : 振り子型衝撃試験機を用いた衝撃吸収性試験（衝撃子の重さ28g、振り上げ角度40°）（23 ）において、下記式で定義される値

衝撃吸収率(%) = { (F₀ - F₁) / F₀ } × 100

（上記式において、F₀は支持板のみに衝撃子を衝突させた時の衝撃力のことであり、F₁は支持板と試験片 A とからなる構造体の支持板上に衝撃子を衝突させた時の衝撃力のことであり）

【0009】

前記発泡シートにおいて、厚さが30～1000 μmであり、前記発泡体の見掛け密度が

50

0.2 ~ 0.7 g / cm³であるものが好ましい。

【0010】

前記発泡体は、動的粘弾性測定における角振動数 1 rad / s での貯蔵弾性率と損失弾性率の比率である損失正接 (tan δ) が -30 以上 30 以下の範囲にピークトップを有することが好ましい。

【0011】

発泡体は、アクリル系ポリマー、ゴム、ウレタン系ポリマー、及びエチレン - 酢酸ビニル共重合体からなる群より選択された少なくとも 1 種の樹脂材料で形成できる。

【0012】

発泡体が、エマルジョン樹脂組成物を機械的に発泡させる工程 A を経て形成されてもよい。また、発泡体が、さらに、機械的に発泡させたエマルジョン樹脂組成物を基材上に塗工して乾燥する工程 B を経て形成されていてもよい。さらに、前記工程 B が、基材上に塗布した気泡含有エマルジョン樹脂組成物を 50 以上 125 未満で乾燥する予備乾燥工程 B1 と、その後さらに 125 以上 200 以下で乾燥する本乾燥工程 B2 を含んでいてもよい。

10

【0013】

前記発泡シートにおいて、80 での圧縮永久歪みは、50% 以下であることが好ましく、より好ましくは 25% 以下である。

【0014】

前記発泡シートにおいて、厚さは 40 ~ 500 μm であることが好ましく、より好ましくは 50 ~ 300 μm である。

20

【0015】

前記発泡体の見掛け密度は、0.21 ~ 0.6 g / cm³ であることが好ましく、より好ましくは 0.22 ~ 0.5 g / cm³ である。

【0016】

上記発泡シートは、発泡体の片面又は両面に粘着剤層を有していてもよい。

【0017】

電気・電子機器用衝撃吸収シートとして用いられるものであってもよい。

【0018】

本発明は、また、前記の発泡シートが用いられている電気・電子機器を提供する。この電気・電子機器には、表示部材を備えた電気・電子機器であって、前記発泡シートが該電気又は電子機器の筐体と前記表示部材との間に挟持された構造を有するものが含まれる。

30

【発明の効果】

【0019】

本発明の発泡シートは、特定の平均セル径を有する発泡体で構成され、80 での圧縮永久歪みが 80% 以下であり、衝撃吸収変化率が ±20% 以下と低いので、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、耐熱性にも優れている。そのため、発熱量の大きい発熱体を備えた電気・電子機器等に用いた場合であっても、衝撃吸収シートとしての性能が低下せず、高い信頼性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0020】

【図1】振り子型衝撃試験機（衝撃試験装置）の概略構成図である。

【図2】振り子型衝撃試験機（衝撃試験装置）の保持部材の概略構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明の発泡シートは、平均セル径が 10 ~ 200 μm の発泡体で構成されている。発泡体の平均セル径の下限は、好ましくは 15 μm、より好ましくは 20 μm であり、上限は、好ましくは 150 μm、より好ましくは 130 μm、さらに好ましくは 100 μm である。平均セル径が 10 μm 以上であることにより、優れた衝撃吸収性が発揮される。また、平均セル径が 200 μm 以下であるため、圧縮回復性にも優れる。なお、前記発泡体の

50

最大セル径は、例えば、40～800 μmであり、その下限は、好ましくは60 μm、より好ましくは80 μm、上限は、好ましくは400 μm、より好ましくは220 μmである。また、前記発泡体の最小セル径は、例えば、5～70 μmであり、その下限は、好ましくは8 μm、より好ましくは10 μm、上限は、好ましくは60 μm、より好ましくは50 μmである。

【0022】

本発明の発泡シートは、80 での圧縮永久歪みが80%以下であり、好ましくは50%以下、さらに好ましくは25%以下、特に好ましくは10%以下である。

【0023】

80 での圧縮永久歪み試験は、JIS K6262の規定に準じて行うことができる。
圧縮永久歪み(%)は、下記式により求められる。

$$CS = \{ (t_0 - t_1) / (t_0 - t_2) \} \times 100$$

CS：圧縮永久歪み(%)

t₀：試験片の元の厚さ(mm)

t₁：試験片を圧縮装置から取り外し、30分後の試験片の厚さ(mm)

t₂：圧縮歪みを加えた状態での試験片の厚さ(mm)

なお、本発明において、圧縮永久歪みは、試験片を60%圧縮したときの値である。

【0024】

本発明の発泡シートは、下記で定義される衝撃吸収変化率が±20%以下であり、好ましくは±15%以下、さらに好ましくは±5%以下である。

衝撃吸収変化率(%) = { (高温圧縮後の衝撃吸収率 b - 初期の衝撃吸収率 a) / 初期の衝撃吸収率 a } × 100

初期の衝撃吸収率 a：試験片 A の衝撃吸収率(%)

高温圧縮後の衝撃吸収率 b(%)：試験片 A の初期厚みに対して60%圧縮した状態で試験片 A を80 × 72時間保存した後、圧縮状態を解除し、その後23 × 24時間経過後に測定した衝撃吸収率(%)

衝撃吸収率：振り子型衝撃試験機を用いた衝撃吸収性試験(衝撃子の重さ28g、振り上げ角度40°)(23)において、下記式で定義される値

$$\text{衝撃吸収率}(\%) = \{ (F_0 - F_1) / F_0 \} \times 100$$

(上記式において、F₀は支持板のみに衝撃子を衝突させた時の衝撃力のことであり、F₁は支持板と試験片 A とからなる構造体の支持板上に衝撃子を衝突させた時の衝撃力のことであり)

【0025】

本発明の発泡シートは、80 での圧縮永久歪みが小さく、また上記衝撃吸収変化率が低いので、高い温度で圧縮されても気泡が潰れにくく、優れた厚み回復性が得られるとともに、高い温度で衝撃を受けた場合でも、常温時と同様の高い衝撃吸収性を示す。そのため、発熱量の大きい発熱体を備えた電気・電子機器等に用いた場合においても、該電気・電子機器に落下時等に衝撃が加わっても機器の破損を防止できる。

【0026】

振り子型衝撃試験機(衝撃試験装置)の概略構成について、図1及び図2により説明する。図1及び図2に示すように、衝撃試験装置1(振り子試験機1)は、試験片2(発泡シート2)を任意の保持力で保持する保持手段としての保持部材3と、試験片2に衝撃応力を負荷する衝撃負荷部材4と、衝撃負荷部材4による試験片2に対する衝撃力を検出する衝撃力検出手段としての圧力センサー5等により構成されている。また、試験片2を任意の保持力で保持する保持部材3は、固定治具11と、固定治具11に対向して試験片2を挟み込んで保持できるようスライド可能な押さえ治具12とで構成されている。さらに、押さえ治具12には押さえ圧力調整手段16が設けられている。さらに、保持部材3によって保持された試験片2に衝撃力を負荷する衝撃負荷部材4は、一端22が支柱20に対して回動可能に軸支され、他端側に衝撃子24を有する支持棒23(シャフト23)と、衝撃子24を所定角度に持ち上げて保持するアーム21とで構成されている。ここで衝撃

10

20

30

40

50

子 2 4 として鋼球を使用しているため、アームの一端に電磁石 2 5 を設けることによって衝撃子 2 4 を一体に所定角度持ち上げることが可能となっている。さらにまた、衝撃負荷部材 4 による試験片 2 に作用する衝撃力を検出する圧力センサー 5 は、固定治具 1 1 の試験片が接する面の反対側面に設けられている。

【 0 0 2 7 】

衝撃子 2 4 は、鋼球（鉄球）である。また、衝撃子 2 4 がアーム 2 1 により持ち上げられる角度（図 1 中の振り上げ角度 α ）は 40° である。鋼球（鉄球）の重さは 28 g である。

【 0 0 2 8 】

図 2 に示すように、試験片 2（発泡シート 2）は、固定治具 1 1 と押さえ治具 1 2 間に樹脂性板材（アクリル板、ポリカーボネート板等）や金属製板材等の高弾性な板材で構成される支持板 2 8 を介して挟持される。

10

【 0 0 2 9 】

衝撃吸収性は、上記の衝撃試験装置を使用して、固定治具 1 1 と支持板 2 8 とを密着固定させてから衝撃子 2 4 を支持板 2 8 に衝突させることにより測定される衝撃力 F_0 、及び固定治具 1 1 と支持板 2 8 と間に試験片 2 を挿入し密着固定させてから衝撃子 2 4 を支持板 2 8 に衝突させることにより測定される衝撃力 F_1 を求め、前記式により算出される。なお、衝撃試験装置は、特開 2 0 0 6 - 4 7 2 7 7 号公報の実施例 1 と同様の装置である。

【 0 0 3 0 】

本発明の発泡シートは、薄肉でありながら優れた衝撃吸収性を有する。前記衝撃吸収率（衝撃子の重さ 28 g 、振り上げ角度 40° ）は、通常、 $5\sim 70\%$ であり、下限は、好ましくは 10% 、より好ましくは 20% 、さらに好ましくは 28% であり、上限は、好ましくは 60% である。

20

【 0 0 3 1 】

本発明の発泡シートの厚さは、特に限定されないが、例えば $30\sim 1000\ \mu\text{m}$ である。その下限は、より好ましくは $40\ \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $50\ \mu\text{m}$ であり、上限は、より好ましくは $500\ \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $300\ \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $200\ \mu\text{m}$ である。発泡シートの厚さが $30\ \mu\text{m}$ 以上であると、気泡を均一に含有することができ、より優れた衝撃吸収性を発揮できる。また、発泡シートの厚さを $1000\ \mu\text{m}$ 以下とすることにより、微小クリアランスに対しても容易に追従できる。本発明の発泡シートでは、厚みが $30\sim 1000\ \mu\text{m}$ という薄さであっても、衝撃吸収性に優れる。

30

【 0 0 3 2 】

本発明では、衝撃吸収性の観点から、平均セル径（ μm ）と発泡シートの厚さ（ μm ）の比（前者/後者）は、 $0.1\sim 0.9$ の範囲にあるのが好ましい。上記平均セル径（ μm ）と発泡シートの厚さ（ μm ）の比の下限は、好ましくは 0.2 、より好ましくは 0.3 であり、上限は、好ましくは 0.85 、より好ましくは 0.8 である。

【 0 0 3 3 】

本発明の発泡シートを構成する発泡体の見掛け密度は、特に限定されないが、 $0.2\sim 0.7\text{ g/cm}^3$ であるのが好ましい。その下限は、より好ましくは 0.21 g/cm^3 、さらに好ましくは 0.22 g/cm^3 、上限は、より好ましくは 0.6 g/cm^3 、さらに好ましくは 0.5 g/cm^3 、特に好ましくは 0.4 g/cm^3 である。発泡体の見掛け密度が 0.2 g/cm^3 以上であることにより、より高い強度を維持でき、 0.7 g/cm^3 以下であることにより、より高い衝撃吸収性が発揮される。また、発泡体の見掛け密度が $0.2\sim 0.4\text{ g/cm}^3$ の範囲であることにより、さらにより高い衝撃吸収性が発揮される。

40

【 0 0 3 4 】

発泡シートの厚さがある程度大きい場合には、衝撃吸収性は、平均セル径、見掛け密度等を選択することにより調整できるが、発泡シートの厚さが非常に小さい場合（例えば、厚さ $30\sim 500\ \mu\text{m}$ ）には、これらの特性を調整するだけでは衝撃を十分に吸収できない場合がある。発泡シートの厚さが非常に薄い場合には、発泡体中の気泡が衝撃によりすぐに潰れて、気泡による衝撃緩衝機能が消失するからである。このような観点から、発泡体

50

の動的粘弾性測定における角振動数 1 rad/s での貯蔵弾性率と損失弾性率の比率である損失正接 ($\tan \delta$) のピークトップが -30 以上 30 以下の範囲に存在することが好ましい。このようにすることで、気泡が潰れた後でも、発泡体の構成材料が衝撃を緩衝する機能をより発揮する。

【0035】

前記損失正接のピークトップが存在する温度範囲の下限は、より好ましくは -25 、さらに好ましくは -20 、特に好ましくは -10 であり、上限は、より好ましくは 20 、さらに好ましくは 10 である。損失正接のピークトップを2個以上持つ材料の場合は、そのうちの少なくとも1つが上記範囲に入ることが望ましい。ピーク温度が -30 以上であることにより、より優れた圧縮回復性が発揮される。また、ピーク温度が 30 以下であることにより、より高い柔軟性を示し、より優れた衝撃吸収性が発揮される。

10

【0036】

-30 以上 30 以下の範囲における損失正接 ($\tan \delta$) のピークトップ強度 (最大値) は衝撃吸収性の観点から高い方が好ましく、例えば 0.2 以上、好ましくは 0.3 以上である。前記ピークトップ強度 (最大値) の上限値は、例えば 2.0 である。

【0037】

このように、前記損失正接 ($\tan \delta$) のピーク温度が発泡体の衝撃吸収性に寄与するケースが多い。発泡体の動的粘弾性測定における角振動数 1 rad/s での貯蔵弾性率と損失弾性率の比率である損失正接 ($\tan \delta$) のピークトップが -30 以上 30 以下の範囲に存在すると、発泡シートの衝撃吸収性が高くなる理由は必ずしも明らかではないが、衝撃の周波数に合うところに前記損失正接 ($\tan \delta$) のピークが存在していることによるものと推測される。すなわち、前記損失正接 ($\tan \delta$) が -30 以上 30 以下の範囲は、粘弾性測定における温度時間換算則より、構造物の落下衝撃に相当する周波数の範囲に換算されるため、 -30 以上 30 以下の範囲に前記損失正接 ($\tan \delta$) のピーク温度を有する発泡シートほど、衝撃吸収性が高くなると推測される。また、貯蔵弾性率は、発泡シートに加わる衝撃エネルギーに対する反発力であり、貯蔵弾性率が高いと衝撃をそのまま反発する。一方で損失弾性率は、発泡シートに加わる衝撃エネルギーを熱に換える物性であり、損失弾性率が高いほど衝撃エネルギーを熱に換えるため、衝撃を吸収し、ひずみを小さくする。このことから、衝撃を多く熱に換え、且つ反発力が小さい、すなわち貯蔵弾性率と損失弾性率との比率である損失正接 ($\tan \delta$) が大きい発泡シートほど、衝撃吸収率が高いと推測される。

20

30

【0038】

本発明の発泡シートを構成する発泡体としては、前記特性を有していれば、その組成や気泡構造などは特に制限されない。気泡構造としては、連続気泡構造、独立気泡構造、半連続半独立気泡構造のいずれであってもよい。衝撃吸収性の観点からは、連続気泡構造、半連続半独立気泡構造が好ましい。

【0039】

前記発泡体は、樹脂材料 (ポリマー) を含む樹脂組成物により構成することができる。なお、未発泡状態の該樹脂組成物 [発泡させない場合の樹脂組成物 (固形物)] の動的粘弾性測定における角振動数 1 rad/s での貯蔵弾性率と損失弾性率の比率である損失正接 ($\tan \delta$) のピークトップは -30 以上 30 以下の範囲にあるのが好ましい。前記損失正接のピークトップが存在する温度範囲の下限は、より好ましくは -25 、さらに好ましくは -20 、特に好ましくは -10 であり、上限は、より好ましくは 20 、さらに好ましくは 10 である。損失正接のピークトップを2個以上持つ材料の場合は、そのうちの少なくとも1つが上記範囲に入ることが望ましい。該樹脂組成物 (固形物) の -30 以上 30 以下の範囲での損失正接 ($\tan \delta$) のピークトップ強度 (この値は、前記発泡体における -30 以上 30 未満の範囲における損失正接 ($\tan \delta$) のピークトップ強度を発泡体の見掛け密度 (g/cm^3) で割った値に相当する) は衝撃吸収性の観点から高い方が好ましい。例えば、前記樹脂組成物 (固形物) の -30 以上 30 以下の範囲での損失正接 ($\tan \delta$) のピークトップ強度は、好ましくは 0.9 (g/

40

50

cm^3)-⁻¹以上であり、上限は、例えば、 $3(\text{g}/\text{cm}^3)$ -⁻¹程度である。

【0040】

前記発泡体を構成する樹脂材料(ポリマー)としては、特に限定されず、発泡体を構成する公知乃至周知の樹脂材料を使用できる。該樹脂材料として、例えば、アクリル系ポリマー、ゴム、ウレタン系ポリマー、エチレン-酢酸ビニル共重合体などが挙げられる。これらの中でも、衝撃吸収性の観点から、アクリル系ポリマー、ゴム、ウレタン系ポリマーが好ましい。発泡体を構成する樹脂材料(ポリマー)は1種単独であってもよく、2種以上であってもよい。

【0041】

なお、前記発泡体の動的粘弾性測定における角振動数 $1\text{rad}/\text{s}$ での貯蔵弾性率と損失弾性率の比率である損失正接(\tan)のピークトップを上記の -30 以上 30 以下の範囲にするためには、前記樹脂材料(ポリマー)の T_g を指標あるいは目安とすることができる。例えば、前記樹脂材料(ポリマー)として、 T_g が -50 以上 50 未満(下限は、好ましくは -40 、より好ましくは -30 、上限は、好ましくは 40 、より好ましくは 30)の範囲にある樹脂材料(ポリマー)の中から選択することができる。

10

【0042】

前記アクリル系ポリマーとしては、ホモポリマーの T_g が -10 以上のモノマーと、ホモポリマーの T_g が -10 未満のモノマーを必須のモノマー成分として形成されたアクリル系ポリマーが好ましい。このようなアクリル系ポリマーを用い、前者のモノマーと後者のモノマーの量比を調整することにより、動的粘弾性測定における角振動数 $1\text{rad}/\text{s}$ での貯蔵弾性率と損失弾性率の比率である損失正接(\tan)のピークトップが -30 以上 30 以下の発泡体を比較的容易に得ることができる。

20

【0043】

なお、本発明における「ホモポリマーを形成した際のガラス転移温度(T_g)」(単に「ホモポリマーの T_g 」と称する場合がある)とは、「当該モノマーの単独重合体のガラス転移温度(T_g)」を意味し、具体的には、「*Polymer Handbook*」(第3版、*John Wiley & Sons, Inc.*, 1987年)に数値が挙げられている。なお、上記文献に記載されていないモノマーのホモポリマーの T_g は、例えば、以下の測定方法により得られる値(特開2007-51271号公報参照)をいう。すなわち、温度計、攪拌機、窒素導入管及び還流冷却管を備えた反応器に、モノマー100重量部、 $2,2'$ -アゾビスイソブチロニトリル0.2重量部及び重合溶媒として酢酸エチル200重量部を投入し、窒素ガスを導入しながら1時間攪拌する。このようにして重合系内の酸素を除去した後、 63 に昇温し10時間反応させる。次いで、室温まで冷却し、固形分濃度33重量%のホモポリマー溶液を得る。次いで、このホモポリマー溶液をセパレータ上に流延塗布し、乾燥して厚さ約2mmの試験サンプル(シート状のホモポリマー)を製作する。そして、この試験サンプルを直径7.9mmの円盤状に打ち抜き、平行プレートで挟み込み、粘弾性試験機(ARES、レオメトリックス社製)を用いて周波数1Hzの剪断歪を与えながら、温度領域 $-70\sim 150$ 、 5 /分の昇温速度で剪断モードにより粘弾性を測定し、 \tan のピークトップ温度をホモポリマーの T_g とする。なお、上記樹脂材料(ポリマー)の T_g もこの方法により測定できる。

30

40

【0044】

ホモポリマーの T_g が -10 以上のモノマーにおいて、該 T_g は、例えば、 $-10\sim 250$ 、好ましくは $10\sim 230$ 、さらに好ましくは $50\sim 200$ である。

【0045】

上記のホモポリマーの T_g が -10 以上のモノマーとして、例えば、(メタ)アクリロニトリル；(メタ)アクリルアミド、 N -ヒドロキシエチル(メタ)アクリルアミド等のアミド基含有モノマー；(メタ)アクリル酸；メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル等のホモポリマーの T_g が -10 以上の(メタ)アクリル酸アルキルエステル；(メタ)アクリル酸イソボルニル； N -ビニル-2-ピロリドン等の複素環含有ビニルモノマー

50

; 2 - ヒドロキシエチルメタクリレート等のヒドロキシル基含有モノマーなどを例示することができる。これらは1種単独で又は2種以上を組み合わせ使用できる。これらの中でも、特に、(メタ)アクリロニトリル(とりわけ、アクリロニトリル)が好ましい。ホモポリマーのTgが-10以上のモノマーとして(メタ)アクリロニトリル(とりわけ、アクリロニトリル)を用いると、分子間相互作用が強いためか、発泡体の前記損失正接(tan δ)のピークトップ強度を大きくすることができる。

【0046】

ホモポリマーのTgが-10未満のモノマーにおいて、該Tgは、例えば、-70以上-10未満、好ましくは-70~-12、さらに好ましくは-65~-15である。

10

【0047】

上記のホモポリマーのTgが-10未満のモノマーとして、例えば、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸2-エチルヘキシル等のホモポリマーのTgが-10未満の(メタ)アクリル酸アルキルエステルなどが挙げられる。これらは1種単独で又は2種以上を組み合わせ使用できる。これらの中でも、特に、アクリル酸C₂₋₈アルキルエステルが好ましい。

【0048】

上記アクリル系ポリマーを形成する全モノマー成分(モノマー成分全量)に対する、ホモポリマーのTgが-10以上のモノマーの含有量は、例えば、2~30重量%であり、下限は、好ましくは3重量%、より好ましくは4重量%であり、上限は、好ましくは25重量%、より好ましくは20重量%である。また、上記アクリル系ポリマーを形成する全モノマー成分(モノマー成分全量)に対する、ホモポリマーのTgが-10未満のモノマーの含有量は、例えば、70~98重量%であり、下限は、好ましくは75重量%、より好ましくは80重量%であり、上限は、好ましくは97重量%、より好ましくは96重量%である。

20

【0049】

なお、アクリル系ポリマーを形成するモノマー中に窒素原子含有共重合性モノマーが含まれていると、エマルション樹脂組成物を機械的攪拌等によりせん断を加えて発泡させる際は組成物の粘度が低下して多数の気泡がエマルション内に取り込まれやすくなるとともに、その後気泡を含有するエマルション樹脂組成物を基材上に塗布し静置状態で乾燥する際には該組成物が凝集しやすくなって粘度が上昇し、気泡が組成物内に保持され外部に拡散しにくくなるため、発泡特性に優れた発泡体を得ることができる。

30

【0050】

前記窒素原子含有共重合性モノマー(窒素原子含有モノマー)としては、例えば、(メタ)アクリロニトリル等のシアノ基含有モノマー; N-ビニル-2-ピロリドン等のラクタム環含有モノマー; (メタ)アクリルアミド、N-ヒドロキシエチル(メタ)アクリルアミド、N-メチロールアクリルアミド、N,N-ジメチルアクリルアミド、N,N-ジエチルアクリルアミド、ジアセトンアクリルアミド等のアミド基含有モノマーなどが挙げられる。これらの中でも、アクリロニトリル等のシアノ基含有モノマー、N-ビニル-2-ピロリドン等のラクタム環含有モノマーが好ましい。窒素原子含有モノマーは1種単独で、又は2種以上を組み合わせ用いることができる。

40

【0051】

このような窒素原子含有モノマーに由来する構造単位を有するアクリル系ポリマーにおいて、窒素原子含有モノマーに由来する構造単位の含有量は、アクリル系ポリマーを構成する全構造単位に対して、好ましくは2~30重量%であり、その下限は、より好ましくは3重量%、さらに好ましくは4重量%であり、その上限は、より好ましくは25重量%、さらに好ましくは20重量%である。

【0052】

また、このような窒素原子含有モノマーに由来する構造単位を有するアクリル系ポリマーにおいては、窒素原子含有モノマーに由来する構造単位のほかに、アクリル酸C₂₋₁₈アル

50

キルエステル（特に、アクリル酸 C₂₋₈アルキルエステル）に由来する構造単位を含んでいることが好ましい。アクリル酸 C₂₋₁₈アルキルエステルは 1 種単独で、又は 2 種以上を組み合わせ用いることができる。このようなアクリル系ポリマーにおいて、アクリル酸 C₂₋₁₈アルキルエステル（特に、アクリル酸 C₂₋₈アルキルエステル）に由来する構造単位の含有量は、アクリル系ポリマーを構成する全構造単位に対して、好ましくは 70 ~ 98 重量%であり、その下限は、より好ましくは 75 重量%、さらに好ましくは 80 重量%であり、その上限は、より好ましくは 97 重量%、さらに好ましくは 96 重量%である。

【0053】

前記ゴムとしては、天然ゴム、合成ゴムのいずれであってもよい。前記ゴムとして、例えば、ニトリルゴム（NBR）、メチルメタクリレート-ブタジエンゴム（MBR）、スチレン-ブタジエンゴム（SBR）、アクリルゴム（ACM、ANM）、ウレタンゴム（AU）、シリコンゴムなどが挙げられる。これらの中でも、ニトリルゴム（NBR）、メチルメタクリレート-ブタジエンゴム（MBR）、シリコンゴムが好ましい。

10

【0054】

前記ウレタン系ポリマーとしては、例えば、ポリカーボネート系ポリウレタン、ポリエステル系ポリウレタン、ポリエーテル系ポリウレタンなどが挙げられる。

【0055】

エチレン-酢酸ビニル共重合体としては、公知乃至周知のエチレン-酢酸ビニル共重合体を使用できる。

【0056】

前記発泡シートを構成する発泡体は、樹脂材料（ポリマー）のほか、必要に応じて、界面活性剤、架橋剤、増粘剤、防錆剤、シリコン系化合物、その他の添加物を含んでもよい。

20

【0057】

例えば、気泡径の微細化、起泡した泡の安定性のために、任意の界面活性剤を含んでもよい。界面活性剤としては特に制限されず、アニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤、ノニオン系界面活性剤、両性界面活性剤等のいずれを用いてもよいが、気泡径の微細化、起泡した泡の安定性の観点から、アニオン系界面活性剤が好ましく、特にステアリン酸アンモニウム等の脂肪酸アンモニウム系界面活性剤がより好ましい。界面活性剤は 1 種単独で用いてもよく、2 種以上を組み合わせ用いてもよい。また、異種の界面活性剤を併用してもよく、例えば、アニオン系界面活性剤とノニオン系界面活性剤、アニオン系界面活性剤と両性界面活性剤を併用してもよい。

30

【0058】

界面活性剤の添加量 [固形分（不揮発分）] は、例えば、樹脂材料（ポリマー） [固形分（不揮発分）] 100 重量部に対して、0 ~ 10 重量部であり、下限は好ましくは 0.5 重量部、上限は好ましくは 8 重量部である。

【0059】

また、発泡体の強度、耐熱性、耐湿性を向上させるために、任意の架橋剤を含んでもよい。架橋剤は特に制限されず、油溶性、水溶性のいずれを用いてもよい。架橋剤として、例えば、エポキシ系、オキサゾリン系、イソシアネート系、カルボジイミド系、メラミン系、金属酸化物系などが挙げられる。中でも、オキサゾリン系架橋剤が好ましい。

40

【0060】

架橋剤の添加量 [固形分（不揮発分）] は、例えば、樹脂材料（ポリマー） [固形分（不揮発分）] 100 重量部に対して、0 ~ 10 重量部であり、下限は好ましくは 0.01 重量部、より好ましくは 0.1 重量部、上限は好ましくは 9 重量部、より好ましくは 8 重量部である。

【0061】

さらに、起泡した泡の安定性、成膜性の向上のために、任意の増粘剤を含んでもよい。増粘剤としては特に制限されず、アクリル酸系、ウレタン系、ポリビニルアルコール系などが挙げられる。中でも、ポリアクリル酸系増粘剤、ウレタン系増粘剤が好ましい。

50

【 0 0 6 2 】

増粘剤の添加量 [固形分 (不揮発分)] は、例えば、樹脂材料 (ポリマー) [固形分 (不揮発分)] 1 0 0 重量部に対して、0 ~ 1 0 重量部であり、下限は好ましくは 0 . 1 重量部、上限は好ましくは 5 重量部である。

【 0 0 6 3 】

また、発泡シートに隣接する金属部材の腐食防止のため、任意の防錆剤を含んでいてもよい。該防錆剤として、アゾール環含有化合物が好ましい。アゾール環含有化合物を用いると、金属に対する腐食防止性と被着体に対する密着性とを高いレベルで両立できる。

【 0 0 6 4 】

前記アゾール環含有化合物としては、環内に窒素原子を 1 個以上含む 5 員環を有する化合物であればよく、例えば、ジアゾール (イミダゾール、ピラゾール) 環、トリアゾール環、テトラゾール環、オキサゾール環、イソオキサゾール環、チアゾール環、又はイソチアゾール環を有する化合物などが挙げられる。これらの環はベンゼン環等の芳香環と縮合して縮合環を形成していてもよい。このような縮合環を有する化合物として、例えば、ベンゾイミダゾール環、ベンゾピラゾール環、ベンゾトリアゾール環、ベンゾオキサゾール環、ベンゾイソオキサゾール環、ベンゾチアゾール環、又はベンゾイソチアゾール環を有する化合物などが挙げられる。

10

【 0 0 6 5 】

前記アゾール環、前記縮合環 (ベンゾトリアゾール環、ベンゾチアゾール環等) は、それぞれ、置換基を有していてもよい。該置換基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基等の炭素数 1 ~ 6 (好ましくは炭素数 1 ~ 3) のアルキル基 ; メトキシ基、エトキシ基、イソプロピルオキシ基、ブトキシ基等の炭素数 1 ~ 1 2 (好ましくは炭素数 1 ~ 3) のアルコキシ基 ; フェニル基、トリル基、ナフチル基等の炭素数 6 ~ 1 0 のアリール基 ; アミノ基 ; メチルアミノ基、ジメチルアミノ基等の (モノ又はジ) C₁₋₁₀アルキルアミノ基 ; アミノメチル基、2 - アミノエチル基等のアミノ - C₁₋₆アルキル基 ; N , N - ジエチルアミノメチル基、N , N - ビス (2 - エチルヘキシル) アミノメチル基等のモノ又はジ (C₁₋₁₀アルキル) アミノ - C₁₋₆アルキル基 ; メルカプト基 ; メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基等の炭素数 1 ~ 6 のアルコキシカルボニル基 ; カルボキシ基 ; カルボキシメチル基等のカルボキシ - C₁₋₆アルキル基 ; 2 - カルボキシエチルチオ基等のカルボキシ - C₁₋₆アルキルチオ基 ; N , N - ビス (ヒドロキシメチル) アミノメチル基等の N , N - ビス (ヒドロキシ - C₁₋₄アルキル) アミノ - C₁₋₄アルキル基 ; スルホ基などが挙げられる。また、前記アゾール環含有化合物は、ナトリウム塩、カリウム塩等の塩を形成していてもよい。

20

30

【 0 0 6 6 】

金属に対する防錆作用の点から、アゾール環がベンゼン環等の芳香環と縮合環を形成している化合物が好ましく、中でも、ベンゾトリアゾール系化合物 (ベンゾトリアゾール環を有する化合物) 、ベンゾチアゾール系化合物 (ベンゾチアアゾール環を有する化合物) が特に好ましい。

【 0 0 6 7 】

上記ベンゾトリアゾール系化合物としては、例えば、1 , 2 , 3 - ベンゾトリアゾール、メチルベンゾトリアゾール、カルボキシベンゾトリアゾール、カルボキシメチルベンゾトリアゾール、1 - [N , N - ビス (2 - エチルヘキシル) アミノメチル] ベンゾトリアゾール、1 - [N , N - ビス (2 - エチルヘキシル) アミノメチル] メチルベンゾトリアゾール、2 , 2 - [[(メチル - 1 H - ベンゾトリアゾール - 1 - イル) メチル] イミノ] ビスエタノール、又はこれらのナトリウム塩などが挙げられる。

40

【 0 0 6 8 】

上記ベンゾチアゾール系化合物としては、例えば、2 - メルカプトベンゾチアゾール、3 - (2 - (ベンゾチアゾリル) チオ) プロピオン酸、又はこれらのナトリウム塩などが挙げられる。

【 0 0 6 9 】

50

アゾール環含有化合物は1種単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0070】

防錆剤（例えば、前記アゾール環含有化合物）[固形分（不揮発分）]の添加量[固形分（不揮発分）]は、被着体に対する密着性や発泡体本来の特性を損なわない範囲であればよく、例えば、樹脂材料（ポリマー）[固形分（不揮発分）]100重量部に対して、例えば、0.2～5重量部が好ましい。その下限は、より好ましくは0.3重量部、さらに好ましくは0.4重量部であり、その上限は、より好ましくは3重量部、さらに好ましくは2重量部である。

【0071】

また、圧縮された後の発泡シートの厚みの回復性、回復速度を向上させるため、シリコーン系化合物を添加してもよい。また、同様の目的で、前記樹脂材料（ポリマー）の少なくとも一部として、シリコーン変性ポリマー（例えば、シリコーン変性アクリル系ポリマー、シリコーン変性ウレタン系ポリマーなど）を用いてもよい。これらは単独で又は2種以上を組み合わせ使用できる。

10

【0072】

前記シリコーン系化合物としては、シロキサン結合が2000以下のシリコーン系化合物が好ましい。シリコーン系化合物として、例えば、シリコーンオイル、変性シリコーンオイル、シリコーンレジンなどが挙げられる。

【0073】

シリコーンオイル（ストレートシリコーンオイル）として、例えば、ジメチルシリコーンオイル、メチルフェニルシリコーンオイルなどが例示される。

20

【0074】

変性シリコーンオイルとして、例えば、ポリエーテル変性シリコーンオイル（ポリエーテル変性ジメチルシリコーンオイル等）、アルキル変性シリコーンオイル（アルキル変性ジメチルシリコーンオイル等）、アラルキル変性シリコーンオイル（アラルキル変性ジメチルシリコーンオイル等）、高級脂肪酸エステル変性シリコーンオイル（高級脂肪酸エステル変性ジメチルシリコーンオイル等）、フルオロアルキル変性シリコーンオイル（フルオロアルキル変性ジメチルシリコーンオイル等）などが挙げられる。

【0075】

これらの中でもポリエーテル変性シリコーンが好ましい。ポリエーテル変性シリコーンオイルの市販品として、例えば、「PEG11メチルエーテルジメチコン」、「PEG/P PG-20/22ブチルエーテルジメチコン」、「PEG-9メチルエーテルジメチコン」、「PEG-32メチルエーテルジメチコン」、「PEG-9ジメチコン」、「PEG-3ジメチコン」、「PEG-10ジメチコン」などの直鎖タイプ；「PEG-9ポリジメチルシロキシエチルジメチコン」、「ラウリルPEG-9ポリジメチルシロキシエチルジメチコン」などの分岐タイプなど（以上、信越シリコーン社製）が挙げられる。

30

【0076】

シリコーンレジンには、ストレートシリコーンレジン、変性シリコーンレジンが含まれる。ストレートシリコーンレジンとして、例えば、メチルシリコーンレジン、メチルフェニルシリコーンレジンなどが挙げられる。また、変性シリコーンレジンとして、例えば、アルキッド変性シリコーンレジン、エポキシ変性シリコーンレジン、アクリル変性シリコーンレジン、ポリエステル変性シリコーンレジンなどが挙げられる。

40

【0077】

発泡体における、前記シリコーン系化合物と、前記シリコーン変性ポリマー中に存在するシリコーン鎖部の総含有量は、発泡体中の樹脂材料（ポリマー）100重量部に対して、不揮発分換算（固形分換算）で、例えば、0.01～5重量部である。上記総含有量の下限は、好ましくは0.05重量部、さらに好ましくは0.1重量部であり、上限は、好ましくは4重量部、さらに好ましくは3重量部である。発泡体におけるシリコーン成分及びシリコーン鎖部の総含有量が上記の範囲である場合は、発泡体としての特性を損なうことなく、圧縮後の回復性及び回復速度を向上できる。

50

【0078】

また、発泡体における、前記シリコン系化合物と、前記シリコン変性ポリマー中に存在するシリコン鎖部の総含有量は、不揮発分換算（固形分換算）で、例えば、0.01～5重量%である。上記総含有量の下限は、好ましくは0.05重量%、さらに好ましくは0.1重量%であり、上限は、好ましくは4重量%、さらに好ましくは3重量%である。発泡体におけるシリコン成分及びシリコン鎖部の総含有量が上記の範囲である場合は、発泡体としての特性を損なうことなく、圧縮後の回復性及び回復速度を向上できる。

【0079】

また、前記発泡シートを構成する発泡体は、衝撃吸収性を損なわない範囲内で、任意の適切な他の成分を含んでいてもよい。このような他の成分は、1種のみを含んでいてもよいし、2種以上を含んでいてもよい。該他の成分としては、例えば、前記以外のポリマー成分、軟化剤、酸化防止剤、老化防止剤、ゲル化剤、硬化剤、可塑剤、充填剤、補強剤、発泡剤（重曹など）、マイクロカプセル（熱膨張性微小球等）、難燃剤、光安定剤、紫外線吸収剤、着色剤（顔料や染料など）、pH調整剤、溶剤（有機溶剤）、熱重合開始剤、光重合開始剤などが挙げられる。これらの成分の添加量〔固形分（不揮発分）〕は、被着体に対する密着性や発泡体本来の特性を損なわない範囲であればよく、例えば、樹脂材料（ポリマー）〔固形分（不揮発分）〕100重量部に対して、それぞれ、例えば0.2～60重量部の範囲が好ましい。発泡剤（重曹等）の添加量〔固形分（不揮発分）〕は、樹脂材料（ポリマー）〔固形分（不揮発分）〕100重量部に対して、より好ましくは、0.5～20重量部である。マイクロカプセル（熱膨張性微小球等）の添加量〔固形分（不揮発分）〕は、樹脂材料（ポリマー）〔固形分（不揮発分）〕100重量部に対して、より好ましくは、0.2～10重量部である。充填剤の添加量〔固形分（不揮発分）〕は、樹脂材料（ポリマー）〔固形分（不揮発分）〕100重量部に対して、より好ましくは、0.3～50重量部である。

【0080】

前記充填剤としては、例えば、シリカ、クレー（マイカ、タルク、スメクタイト等）、アルミナ、水酸化アルミニウム、アルカリ土類金属の水酸化物（水酸化マグネシウム等）、アルカリ土類金属の炭酸塩（炭酸カルシウム等）、チタニア、酸化亜鉛、酸化スズ、ゼオライト、グラファイト、カーボンブラック、カーボンナノチューブ、無機繊維（炭素繊維、ガラス繊維、チタン酸カリウム繊維等）、有機繊維、金属粉（銀、銅等）、ワックス（ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス等）などが挙げられる。また、充填剤として、圧電粒子（酸化チタン、チタン酸バリウム等）、導電性粒子（導電性カーボンブラック、導電性酸化チタン、酸化スズ等）、熱伝導性粒子（窒化ホウ素等）、有機フィラー（シリコンパウダー、ポリエチレンパウダー、ポリプロピレンパウダー等）などを添加することもできる。充填剤として、シリカを用いる場合、その添加量は、熱可塑性樹脂〔固形分（不揮発分）〕100重量部に対して、0.5～40重量部の範囲が特に好ましい。また、充填剤として、マイカ等のクレーを用いる場合、その添加量は、熱可塑性樹脂〔固形分（不揮発分）〕100重量部に対して、0.3～10重量部の範囲が特に好ましい。また、充填剤として、圧電粒子を用いる場合、その添加量は、熱可塑性樹脂〔固形分（不揮発分）〕100重量部に対して、5～40重量部の範囲が特に好ましい。さらに、充填剤として、導電性粒子を用いる場合、その添加量は、熱可塑性樹脂〔固形分（不揮発分）〕100重量部に対して、5～40重量部の範囲が特に好ましい。また、充填剤として圧電粒子と導電性粒子とを組み合わせると、圧力により電荷の発生量を調整することができる。この場合、圧電粒子と導電性粒子の比率は、例えば、前者/後者（重量比）=10/90～90/10、好ましくは、前者/後者（重量比）=20/80～80/20、さらに好ましくは、前者/後者（重量比）=30/70～70/30である。

【0081】

本発明の発泡シートは、発泡体を構成する樹脂材料（ポリマー）を含む樹脂組成物を発泡成形に付すことにより製造できる。発泡方法（気泡の形成方法）としては、物理的方法、化学的方法等、発泡成形に通常用いられる方法が採用できる。一般的に物理的方法は、空

10

20

30

40

50

気や窒素などのガス成分をポリマー溶液に分散させて、機械的混合により気泡を形成させるものである。また、化学的方法は、ポリマーベースに添加された発泡剤の熱分解により生じたガスによりセルを形成し、発泡体を得る方法である。環境問題などの観点から、物理的方法が好ましい。物理的方法により形成される気泡は、連続気泡であることが多い。

【0082】

発泡成形に付す樹脂材料（ポリマー）を含む樹脂組成物としては、樹脂材料を溶剤に溶解させた樹脂溶液を用いてもよいが、起泡性の観点から、樹脂材料を含むエマルションを用いるのが好ましい。エマルションとしては、2種以上のエマルションをブレンドして用いてもよい。

【0083】

エマルションの固形分濃度は成膜性の観点から高い方が好ましい。エマルシ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。

【0084】

本発明では、エマルション樹脂組成物を機械的に発泡させて起泡化させる工程（工程A）を経て発泡体を作製する方法が好ましい。起泡装置としては、特に限定されず、例えば、高速せん断方式、振動方式、加圧ガスの吐出方式などの装置が挙げられる。これらの中でも、気泡径の微細化、大容量作製の観点から、高速せん断方式が好ましい。

【0085】

機械的攪拌により起泡した際の気泡は、気体（ガス）がエマルション中に取り込まれたものである。ガスとしては、エマルションに対して不活性であれば特に制限されず、空気、窒素、二酸化炭素などが挙げられる。中でも、経済性の観点から、空気が好ましい。

【0086】

上記方法により起泡化したエマルション樹脂組成物を基材上に塗工して乾燥する工程（工程B）を経ることで、本発明の発泡シートを得ることができる。前記基材としては、特に限定されないが、例えば、剥離処理したプラスチックフィルム（剥離処理したポリエチレンテレフタレートフィルム等）、プラスチックフィルム（ポリエチレンテレフタレートフィルム等）、熱伝導層などが挙げられる。熱伝導層を基材として塗工した場合には、発泡体層と熱伝導層の密着性を向上でき、また、発泡体層作製時の乾燥工程の効率も向上できる。

【0087】

前記工程Bにおいて、塗工方法、乾燥方法としては、一般的な方法を採用できる。工程Bは、基材上に塗布した気泡含有エマルション樹脂組成物を50以上125未満で乾燥する予備乾燥工程B1と、その後さらに125以上200以下で乾燥する本乾燥工程B2を含んでいることが好ましい。

【0088】

予備乾燥工程B1と本乾燥工程B2を設けることにより、急激な温度上昇による気泡の合一化、気泡の破裂を防止できる。特に厚さの小さい発泡シートでは温度の急激な上昇により気泡が合一か、破裂するので、予備乾燥工程B1を設ける意義は大きい。予備乾燥工程B1における温度は、好ましくは50以上100以下である。予備乾燥工程B1の時間は、例えば、0.5分～30分、好ましくは1分～15分である。また、本乾燥工程B2における温度は、好ましくは130以上180以下、より好ましくは130以上160以下である。本乾燥工程B2の時間は、例えば、0.5分～30分、好ましくは1分～15分である。

【0089】

本発明において、発泡体の平均セル径、最大セル径、及び最小セル径は、界面活性剤の種類や量を調整したり、機械的攪拌時の攪拌速度や攪拌時間を調整することによりコントロールできる。

【0090】

また、発泡体の見掛け密度は、機械的攪拌時のエマルション樹脂組成物中に取り込む気体

10

20

30

40

50

(ガス)成分量を調整することによりコントロールできる。

【0091】

さらに、前記80での圧縮永久歪みの値、前記衝撃吸収変化率の値は、例えば、発泡体を構成する樹脂材料(ポリマー)の架橋度やTgを調整することによりコントロールできる。より具体的には、例えば、架橋剤の添加量を調整したり、樹脂材料(ポリマー)を形成する全モノマー成分に占めるホモポリマーのTgが-10以上のモノマーの割合を調整することにより、前記80での圧縮永久歪みの値、前記衝撃吸収変化率の値を所定の範囲にコントロールできる。架橋剤の添加量を増加したり、上記樹脂材料(ポリマー)を形成する全モノマー成分に占めるホモポリマーのTgが-10以上のモノマーの割合を増やすことにより、前記80での圧縮永久歪みの値、前記衝撃吸収変化率の値を小さく

10

【0092】

本発明の発泡シートは、発泡体の片面又は両面に粘着剤層(粘着層)を有していてもよい。粘着剤層を構成する粘着剤としては、特に限定されず、例えば、アクリル系粘着剤、ゴム系粘着剤、シリコン系粘着剤等のいずれであってもよい。また、粘着剤層を設ける場合は、その表面に、使用時まで粘着剤層を保護する剥離ライナーを積層してもよい。なお、本発明の発泡シートを構成する発泡体が微タック性を有する場合は、粘着剤層を設けなくても部材等を固定できる。

【0093】

本発明の発泡シートは、ロール状に巻回した巻回体(ロール状物)として市場に流通させてもよい。

20

【0094】

上記のように、本発明の発泡シートは、厚さが薄くても衝撃吸収性に優れる。また、耐熱性に優れ、高温(例えば、80程度)下で圧縮や衝撃を受けても、元の形状(厚み)に回復する力を保有している。例えば、本発明の発泡シートは、下記で定義される80応力保持率は68%以上となる。なお、従来の発泡シートでは、一般に、80応力保持率は低く、80で応力が緩和し、回復する力が減衰する。

<80 応力保持率>

試験片(発泡シート)を80の雰囲気下に30分間保持した後、引張試験機を用い、80で、チャック間距離40mmにてセットし、引張速度500mm/minで50%延伸後、120秒間保持する操作を行い、最大荷重と120秒後の荷重を計測し、下記式により80 応力保持率を求め

30

$$80 \text{ 応力保持率}(\%) = [120 \text{ 秒後の荷重}(\text{N}) / \text{最大荷重}(\text{N})] \times 100$$

【0095】

このように、本発明の発泡シートは厚さが薄くても衝撃吸収性に優れ、しかも耐熱性にも優れるため、高温であっても装着(接着)信頼性が高く、例えば、電気・電子機器において、各種部材又は部品(例えば、光学部材など)を、所定の部位(例えば、筐体等)に取り付ける(装着する)際に用いられる電気・電子機器用部材、特に、衝撃吸収シートとして有用である。

【0096】

40

本発明の発泡シートを利用して取付(装着)可能な光学部材としては、例えば、液晶ディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイ、プラズマディスプレイ等の画像表示装置に装着される画像表示部材(特に、小型の画像表示部材)や、いわゆる「携帯電話」、「スマートフォン」や「携帯情報端末」等の移動体通信の装置に装着されるタッチパネル等の表示部材、カメラやレンズ(特に、小型のカメラやレンズ)などが挙げられる。

【0097】

本発明の電気・電子機器は、前記本発明の発泡シートが用いられている。このような電気・電子機器には、例えば、表示部材を備えた電気・電子機器であって、上記の発泡シートが該電気又は電子機器の筐体と前記表示部材との間に挟持された構造を有している電気・電子機器が含まれる。該電気・電子機器として、例えば、いわゆる「携帯電話」、「スマ

50

ートフォン」、「携帯情報端末」等の移動体通信の装置などが挙げられる。

【実施例】

【0098】

以下に実施例を挙げて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により何ら制限されるものではない。なお、特に言及しない限り、含有量を表す「%」は重量%を意味する。なお、配合部数（重量部）は、全て固形分（不揮発分）換算の値である。

【0099】

実施例1

アクリルエマルション溶液（固形分量55%、アクリル酸エチル-アクリル酸ブチル-アクリロニトリル共重合体（重量比45：48：7））100重量部、シリコーン系化合物A（ジメチルシリコーンオイル、数平均分子量 M_n ： 7.16×10^3 、重量平均分子量 M_w ： 1.71×10^4 、固形分（不揮発分）量100%）1重量部、脂肪酸アンモニウム系界面活性剤（ステアリン酸アンモニウムの水分散液、固形分量33%）3重量部、オキサゾリン系架橋剤（「エポクロスWS-500」日本触媒社製、固形分量39%）2.0重量部、ベンゾトリアゾールナトリウム塩（固形分40%）（防錆剤）1重量部、ポリアクリル酸系増粘剤（アクリル酸エチル-アクリル酸共重合体（アクリル酸20重量%）、固形分量28.7%）0.8重量部をディスパー（「ロボミックス」プライミクス社製）で攪拌混合して起泡化した。この発泡組成物を、剥離処理をしたPET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム（厚さ：38 μ m、商品名「MRF 38」三菱樹脂社製）上に塗布し、70 $^{\circ}$ Cで4.5分、140 $^{\circ}$ Cで4.5分乾燥させ、厚さ100 μ m、見掛け密度0.34g/cm³、気泡率65.7%、最大セル径72.5 μ m、最小セル径28.5 μ m、平均セル径45 μ mの連続気泡構造の発泡体（発泡シート）を得た。

【0100】

実施例2

アクリルエマルション溶液（固形分量55%、アクリル酸エチル-アクリル酸ブチル-アクリロニトリル共重合体（重量比45：48：7））100重量部、シリコーン系化合物A（ジメチルシリコーンオイル、数平均分子量 M_n ： 7.16×10^3 、重量平均分子量 M_w ： 1.71×10^4 、固形分（不揮発分）量100%）1重量部、脂肪酸アンモニウム系界面活性剤（ステアリン酸アンモニウムの水分散液、固形分量33%）3重量部、オキサゾリン系架橋剤（「エポクロスWS-500」日本触媒社製、固形分量39%）0.35重量部、ベンゾトリアゾールナトリウム塩（固形分40%）（防錆剤）1重量部、ポリアクリル酸系増粘剤（アクリル酸エチル-アクリル酸共重合体（アクリル酸20重量%）、固形分量28.7%）0.8重量部をディスパー（「ロボミックス」プライミクス社製）で攪拌混合して起泡化した。この発泡組成物を、剥離処理をしたPET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム（厚さ：38 μ m、商品名「MRF 38」三菱樹脂社製）上に塗布し、70 $^{\circ}$ Cで4.5分、140 $^{\circ}$ Cで4.5分乾燥させ、厚さ100 μ m、見掛け密度0.45g/cm³、気泡率54.5%、最大セル径87.5 μ m、最小セル径48.5 μ m、平均セル径65 μ mの連続気泡構造の発泡体（発泡シート）を得た。

【0101】

実施例3

アクリルエマルション溶液（固形分量55%、アクリル酸エチル-アクリル酸ブチル-アクリロニトリル共重合体（重量比45：48：7））100重量部、シリコーン系化合物A（ジメチルシリコーンオイル、数平均分子量 M_n ： 7.16×10^3 、重量平均分子量 M_w ： 1.71×10^4 、固形分（不揮発分）量100%）1重量部、脂肪酸アンモニウム系界面活性剤（ステアリン酸アンモニウムの水分散液、固形分量33%）3重量部、オキサゾリン系架橋剤（「エポクロスWS-500」日本触媒社製、固形分量39%）0.35重量部、ベンゾトリアゾールナトリウム塩（固形分40%）（防錆剤）1重量部、ポリアクリル酸系増粘剤（アクリル酸エチル-アクリル酸共重合体（アクリル酸20重量%）、固形分量28.7%）0.8重量部をディスパー（「ロボミックス」プライミクス社製）で攪拌混合して起泡化した。この発泡組成物を、剥離処理をしたPET（ポリエチレ

ンテレフタレート)フィルム(厚さ: 38 μm 、商品名「MRF 38」三菱樹脂社製)上に塗布し、70 で4.5分、140 で4.5分乾燥させ、厚さ120 μm 、見掛け密度0.26 g/cm^3 、気泡率73.7%、最大セル径57.5 μm 、最小セル径15.3 μm 、平均セル径30 μm の連続気泡構造の発泡体(発泡シート)を得た。

【0102】

実施例4

アクリルエマルション溶液(固形分量55%、アクリル酸エチル-アクリル酸ブチル-アクリロニトリル共重合体(重量比45:48:7))100重量部、シリコン系化合物A(ジメチルシリコンオイル、数平均分子量 M_n : 7.16 $\times 10^3$ 、重量平均分子量 M_w : 1.71 $\times 10^4$ 、固形分(不揮発分)量100%)1重量部、脂肪酸アンモニウム系界面活性剤(ステアリン酸アンモニウムの水分散液、固形分量33%)3重量部、ベンゾトリアゾールナトリウム塩(固形分40%)(防錆剤)1重量部、ポリアクリル酸系増粘剤(アクリル酸エチル-アクリル酸共重合体(アクリル酸20重量%))、固形分量28.7%)0.8重量部をディスパー(「ロボミックス」プライミクス社製)で攪拌混合して起泡化した。この発泡組成物を、剥離処理をしたPET(ポリエチレンテレフタレート)フィルム(厚さ: 38 μm 、商品名「MRF 38」三菱樹脂社製)上に塗布し、70 で4.5分、140 で4.5分乾燥させ、厚さ130 μm 、見掛け密度0.37 g/cm^3 、気泡率62.6%、最大セル径82.5 μm 、最小セル径43.5 μm 、平均セル径60 μm の連続気泡構造の発泡体(発泡シート)を得た。

【0103】

比較例1

ポリプロピレン[メルトフローレート(MFR): 0.35 $\text{g}/10\text{min}$]: 45重量部、ポリオレフィン系エラストマーと軟化剤(パラフィン系伸展油)の混合物(MFR(230)): 6 $\text{g}/10\text{分}$ 、JISA硬度: 79°、軟化剤をポリオレフィン系エラストマー100質量部に対して30質量部配合): 55重量部、水酸化マグネシウム: 10重量部、カーボン(商品名「旭 35」旭カーボン株式会社製): 10重量部、ステアリン酸モノグリセリド: 1重量部、及び脂肪酸アミド(ラウリン酸ビスアミド): 1.5重量部を、日本製鋼所(JSW)社製の二軸混練機にて、200 の温度で混練した後、ストランド状に押し出し、水冷後ペレット状に成形した。このペレットを、日本製鋼所社製の単軸押し出し機に投入し、220 の雰囲気下、13(注入後12)MPaの圧力で、二酸化炭素ガスを注入した。二酸化炭素ガスは、ペレット全量に対して5.6重量%の割合で注入した。二酸化炭素ガスを十分飽和させた後、発泡に適した温度まで冷却後、ダイから円筒状に押し出して、発泡体の内側表面を冷却するマンドレルと、押し出し機の環状ダイから押し出された円筒状の発泡体の外側表面を冷却する発泡体冷却用エアリングの間を通過させ、直径の一部を切断してシート状に展開して長尺発泡体原反を得た。この長尺発泡体原反において、平均セル径は55 μm 、見掛け密度は0.041 g/cm^3 であった。

この長尺発泡体原反を所定の幅に切断し(スリット加工)、連続スライス装置(スライズライン)を用いて、1面ずつ表面の低発泡層を剥がしとり、樹脂発泡体を得た。

上記樹脂発泡体を、誘導発熱ロールの温度を160、ギャップを0.20 mm にセットした上記連続処理装置内を通過させることにより、片面を熱で熔融処理して、スリット加工し、その後巻き取って、巻回体を得た。なお、引き取り速度は、20 m/min とした。次に、上記巻回体を巻き戻して、誘導発熱ロールの温度を160、ギャップを0.10 mm にセットした上記連続処理装置内を通過させることにより、熔融処理がされていない面(未処理面)を熱で熔融処理して、スリット加工し、その後巻き取って、両面が熱熔融処理された厚さ100 μm 、見掛け密度0.12 g/cm^3 、気泡率88%、最大セル径90 μm 、最小セル径30 μm 、平均セル径60 μm の連続気泡構造の発泡体(発泡シート)を得た。

【0104】

<評価>

実施例及び比較例で得られた発泡体(発泡シート)について、以下の評価を行った。結果

を表1及び表2に示す。なお、表1に、各実施例、比較例における各成分の配合部数（重量部）〔固形分（不揮発分）換算〕を示す。「Em」はエマルションを示す。

【0105】

（平均セル径）

低真空走査電子顕微鏡（「S-3400N型走査電子顕微鏡」日立ハイテクサイエンスシステムズ社製）により、発泡体断面の拡大画像を取り込み、画像解析することにより平均セル径（ μm ）を求めた。なお解析した気泡数は10～20個程度である。同様にして、発泡シートの最小セル径（ μm ）及び最大セル径（ μm ）を求めた。

【0106】

（見掛け密度）

100mm×100mmの打抜き刃型にて発泡体（発泡シート）を打抜き、打抜いた試料の寸法を測定する。また、測定端子の直径（ ）20mmである1/100ダイヤルゲージにて厚さを測定する。これらの値から発泡体の体積を算出した。

次に、発泡体の重量を最小目盛り0.01g以上の上皿天秤にて測定する。これらの値より発泡体の見掛け密度（ g/cm^3 ）を算出した。

【0107】

（動的粘弾性）

粘弾性測定装置（「ARES2KFRTN1-FCO」TA Instruments Japan社製）のフィルム引張り測定モードにて、角振動数1rad/sで温度分散性試験を行った。その際の貯蔵弾性率E'と損失弾性率E''の比率である損失正接（tan δ ）のピークトップの温度（ ）と強度（最大値）を測定した。

表2の「tan δ 温度」の欄に、発泡体の損失正接（tan δ ）のピークトップの温度（ ）を記載し、「tan δ 最大値」の欄に、該ピークトップの強度（最大値）を記載した。

【0108】

（圧縮永久歪み試験）

実施例及び比較例で得られた発泡シート（サンプルサイズ：30mm×30mm）を試験片とした。この試験片を用い、80℃で、圧縮永久歪み試験を行った（JIS K6262の規定に準じる）。より具体的には、試験片を80℃の雰囲気下で圧縮し（圧縮された試験片の厚さが、元の厚さの40%の厚さになるまで圧縮する）、その状態を24時間保持した後、試験片を圧縮状態から解放し、23℃で30分放置し、23℃で試験片の厚さを測定した。そして、80℃での圧縮永久歪み（%）を下記式により求めた。

$$CS = \{ (t_0 - t_1) / (t_0 - t_2) \} \times 100$$

CS：圧縮永久歪み（%）

t₀：試験片の元の厚さ（mm）

t₁：試験片を圧縮装置から取り外し、30分後の試験片の厚さ（mm）

t₂：圧縮歪みを加えた状態での試験片の厚さ（mm）

【0109】

（衝撃吸収変化率）

実施例及び比較例で得られた発泡シート（サンプルサイズ：20mm×20mm）（試験片A）について、前記の振り子型衝撃試験機（衝撃試験装置）（図1及び図2参照）を用い、23℃、衝撃子の重さ28g、振り上げ角度40°の条件で衝撃吸収性試験を行った。このとき得られた衝撃吸収率を初期の衝撃吸収率aとする。

次に、試験片Aの初期厚みに対して60%圧縮した状態で試験片Aを80℃×72時間保存した後、圧縮状態を解除し、その後23℃×24時間経過後に、上記と同様、23℃、衝撃子の重さ28g、振り上げ角度40°の条件で衝撃吸収性試験を行った。このとき得られた衝撃吸収率を高温圧縮後の衝撃吸収率bとする。

そして、下記式により、衝撃吸収変化率（%）を求めた。

$$\text{衝撃吸収変化率（\%）} = \{ (\text{高温圧縮後の衝撃吸収率 } b - \text{初期の衝撃吸収率 } a) / \text{初期の衝撃吸収率 } a \} \times 100$$

なお、衝撃吸収率は下記式で定義される値である。

10

20

30

40

50

衝撃吸収率 (%) = { (F₀ - F₁) / F₀ } × 100

(上記式において、F₀は支持板のみに衝撃子を衝突させた時の衝撃力、F₁は支持板と試験片Aとからなる構造体の支持板上に衝撃子を衝突させた時の衝撃力である)

【 0 1 1 0 】

(80 応力保持率)

実施例及び比較例で得られた発泡シート [サンプルの形状及びサイズ : ダンベル 1 号 (J I S K 6 2 5 1 参照)] を 80 の雰囲気下に 30 分間保持した後、引張試験機を用い、80 で、チャック間距離 40 mm にてセットし、引張速度 500 mm / min で 50 % 延伸後、120 秒間保持する操作を行い、最大荷重と 120 秒後の荷重を計測し、下記式により 80 応力保持率を求めた。

80 応力保持率 (%) = [120 秒後の荷重 (N) / 最大荷重 (N)] × 100

【 0 1 1 1 】

【 表 1 】

表1

		Em	シリコン系化合物	界面活性剤(起泡剤)	架橋剤	増粘剤	防錆剤
		配合部数	配合部数	配合部数	配合部数	配合部数	配合部数
実施例	1	100	1	3	2	0.8	1
	2	100	1	3	0.35	0.8	1
	3	100	1	3	0.35	0.8	1
	4	100	1	3	0.35	0.8	1
比較例	1	-	-	-	-	-	-

【 0 1 1 2 】

10

20

30

40

50

【表 2】

表2	厚さ (μm)	平均セル径 (μm)	見掛け密度 (g/cm^3)	tan δ 温度 ($^{\circ}\text{C}$)	tan δ 最大値 (—)	初期衝撃吸収率a (%)	高温圧縮後衝撃吸収率b (%)	衝撃吸収変化率 (%)	圧縮永久歪み (%)	80 $^{\circ}\text{C}$ 応力保持率 (%)	
											実施例
	1	100	45	0.34	-3	0.37	33	32	-3	0	74
	2	100	65	0.45	-3	0.38	30	30	0	0	76
	3	120	30	0.26	-2	0.42	35.4	31.2	-12	14	73
	4	130	60	0.37	-3	0.37	34.8	31.3	-10	13	73
	1	100	60	0.12	0	0.21	26	13	-50	92	64

10

20

30

40

【産業上の利用可能性】

【0113】

本発明の発泡シートは厚さが薄くても衝撃吸収性に優れ、しかも耐熱性にも優れるため、高温であっても装着（接着）信頼性が高く、例えば、電気・電子機器において、各種部材又は部品（例えば、光学部材など）を、所定の部位（例えば、筐体等）に取り付ける（装着する）際に用いられる電気・電子機器用部材、特に、衝撃吸収シートとして有用である。本発明の発泡シートを利用して取付（装着）可能な光学部材としては、例えば、液晶ディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイ、プラズマディスプレイ等の画像表示装置に装着される画像表示部材（特に、小型の画像表示部材）や、いわゆる「携帯電話

50

」、「スマートフォン」や「携帯情報端末」等の移動体通信の装置に装着されるタッチパネル等の表示部材、カメラやレンズ（特に、小型のカメラやレンズ）などが挙げられる。本発明の電気・電子機器は、前記本発明の発泡シートが用いられている。このような電気・電子機器には、例えば、表示部材を備えた電気・電子機器であって、上記の発泡シートが該電気又は電子機器の筐体と前記表示部材との間に挟持された構造を有している電気・電子機器が含まれる。該電気・電子機器として、例えば、いわゆる「携帯電話」、「スマートフォン」、「携帯情報端末」等の移動体通信の装置などが挙げられる。

【符号の説明】

【 0 1 1 4 】

1	振り子型衝撃試験機（衝撃試験装置）	10
2	試験片（発泡シート）	
3	保持部材	
4	衝撃負荷部材	
5	圧力センサー	
1 1	固定治具	
1 2	押さえ治具	
1 6	圧力調整手段	
2 0	支柱	
2 1	アーム	
2 2	支持棒（シャフト）の一端	20
2 3	支持棒（シャフト）	
2 4	衝撃子	
2 5	電磁石	
2 8	支持板	
a	振り上げ角度	

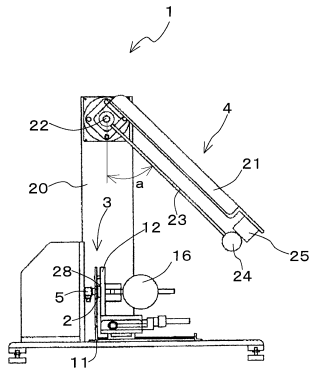
30

40

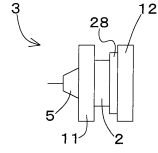
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

日本国(JP)

(31)優先権主張番号 特願2014-193578(P2014-193578)

(32)優先日 平成26年9月24日(2014.9.24)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

審査官 芦原 ゆりか

(56)参考文献 国際公開第2013/018582(WO, A1)

特開2010-084798(JP, A)

特開2014-005444(JP, A)

特開平01-093353(JP, A)

特開2006-104251(JP, A)

特開2013-001891(JP, A)

特開平01-259043(JP, A)

特公昭44-007522(JP, B1)

国際公開第2008/075604(WO, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

C08J 9/00-42

C08L

C08K

B32B