

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-220652

(P2013-220652A)

(43) 公開日 平成25年10月28日(2013.10.28)

(51) Int.Cl.

B32B 5/18 (2006.01)

F1

B32B 5/18

テーマコード (参考)

4F100

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2012-95741 (P2012-95741)
 (22) 出願日 平成24年4月19日 (2012.4.19)

(71) 出願人 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100128381
 弁理士 清水 義憲
 (74) 代理人 100107456
 弁理士 池田 成人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遮熱シート

(57) 【要約】

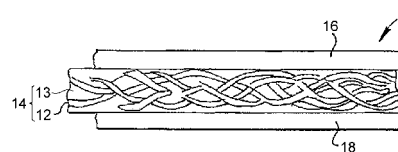
【課題】

薄手であっても遮熱性及び引張強さに優れる、電子装
 置内部の遮熱のために好適に用いることのできる遮熱シ
 ートを提供すること。

【解決手段】

a) 第1及び第2の主表面を有する支持層14と、b
) 平均空孔径が約0.01 μm 以上約10 μm 以下であ
 り、かつ第1及び第2の主表面を有する第1の多孔質層
 16と、c) 平均空孔径が約0.01 μm 以上約10 μm
 以下であり、かつ第1及び第2の主表面を有する第2
 の多孔質層18とを備え、支持層14の第1の主表面の
 少なくとも一部が第1の多孔質層16の第1の主表面の
 少なくとも一部に接しており、かつ支持層14の第2の
 主表面の少なくとも一部が第2の多孔質層18の第1の
 主表面の少なくとも一部に接している遮熱シート。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

- a) 第 1 及び第 2 の主表面を有する支持層と、
 - b) 平均空孔径が $0.01\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、かつ第 1 及び第 2 の主表面を有する第 1 の多孔質層と、
 - c) 平均空孔径が $0.01\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、かつ第 1 及び第 2 の主表面を有する第 2 の多孔質層と、を備え、
- 支持層の第 1 の主表面の少なくとも一部が第 1 の多孔質層の第 1 の主表面の少なくとも一部に接しており、かつ支持層の第 2 の主表面の少なくとも一部が第 2 の多孔質層の第 1 の主表面の少なくとも一部に接している遮熱シート。

10

【請求項 2】

支持層、第 1 の多孔質層及び第 2 の多孔質層は、それぞれ透過性構造を形成している、請求項 1 に記載の遮熱シート。

【請求項 3】

厚さが 0.5 mm 未満である、請求項 1 又は 2 に記載の遮熱シート。

【請求項 4】

支持層が、 5 g/m^2 以上 70 g/m^2 以下の坪量を有する不織布を含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の遮熱シート。

【請求項 5】

平均空隙率が 40% 以上 95% 以下であり、引張強さが 4.0 MPa 以上であり、厚さが 0.5 mm 未満であり、かつ少なくとも 1 つの層を有する遮熱シートであって、
少なくとも 1 層は、平均空孔径が $0.01\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下の多孔質層である遮熱シート。

20

【請求項 6】

最大圧縮率が 40% 以上 95% 以下である、請求項 5 に記載の遮熱シート。

【請求項 7】

- a) 筐体と、
- b) 少なくとも 1 つの熱を発生する電子部品と、
- c) 筐体と少なくとも 1 つの熱を発生する電子部品との間に配置された、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の遮熱シートと、を備える電子装置。

30

【請求項 8】

- a) 筐体と、
- b) 少なくとも 1 つの熱を発生する電子部品と、
- c) 筐体と少なくとも 1 つの熱を発生する電子部品との間に配置された遮熱シートと、を備える電子装置であって、
遮熱シートは、
 - i) 第 1 及び第 2 の主表面を有する支持層と、
 - ii) 第 1 及び第 2 の主表面を有する第 1 の多孔質層と、
 - iii) 第 1 及び第 2 の主表面を有する第 2 の多孔質層と、を備え、

40

支持層の第 1 の主表面の少なくとも一部が第 1 の多孔質層の第 1 の主表面の少なくとも一部に接しており、かつ支持層の第 2 の主表面の少なくとも一部が第 2 の多孔質層の第 1 の主表面の少なくとも一部に接している、電子装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、遮熱シート及びこれを備える電子装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来様々な種類の遮熱シートが知られており、例えば特許文献 1 には、基材層と保温性樹脂層とずれ防止層とを有する保温シートが、特許文献 2 には、防水性膜片、保護被覆層

50

及び輻射熱遮断層を有するシート状素材が、特許文献3には、樹脂組成物に放射線照射してなる多孔質シートが、それぞれ開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第2669758号公報

【特許文献2】特開昭60-162641号公報

【特許文献3】特許第2875601号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

従来の遮熱シートは、厚さを薄く、例えば0.5mm未満とすると、遮熱性及び引張強さについて更なる改善が必要な場合がある。特に、遮熱シートを電子装置内部の遮熱のために用いる場合には、薄手であっても遮熱性及び引張強さに優れることが重要である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、第1の態様において、a)第1及び第2の主表面を有する支持層と、b)平均空孔径が約0.01 μ m以上約10 μ m以下であり、かつ第1及び第2の主表面を有する第1の多孔質層と、c)平均空孔径が約0.01 μ m以上約10 μ m以下であり、かつ第1及び第2の主表面を有する第2の多孔質層とを備え、支持層の第1の主表面の少なくとも一部が第1の多孔質層の第1の主表面の少なくとも一部に接しており、かつ支持層の第2の主表面の少なくとも一部が第2の多孔質層の第1の主表面の少なくとも一部に接している遮熱シートである。

20

【0006】

第1の態様において、支持層、第1の多孔質層及び第2の多孔質層は、それぞれ透過性構造を形成し得る。

【0007】

第1の態様において、遮熱シートの厚さは約0.5mm未満であり得る。

【0008】

第1の態様において、支持層は、約5g/m²以上約70g/m²以下の坪量を有する不織布を含み得る。

30

【0009】

本発明は、第2の態様において、平均空隙率が約40%以上約95%以下であり、引張強さが約4.0MPa以上であり、かつ厚さが約0.5mm未満であり、かつ少なくとも1つの層を有する遮熱シートであって、少なくとも1層は、平均空孔径が0.01 μ m以上10 μ m以下の多孔質層である遮熱シートである。

【0010】

第2の態様において、最大圧縮率は約40%以上約95%以下であり得る。

【0011】

本発明は、第3の態様において、a)筐体と、b)少なくとも1つの熱を発生する電子部品と、c)筐体と少なくとも1つの熱を発生する電子部品との間に配置された、上記遮熱シートと、を備える電子装置である。

40

【0012】

本発明は、第4の態様において、a)筐体と、b)少なくとも1つの熱を発生する電子部品と、c)筐体と少なくとも1つの熱を発生する電子部品との間に配置された遮熱シートと、を備える電子装置であって、遮熱シートは、i)第1及び第2の主表面を有する支持層と、ii)第1及び第2の主表面を有する第1の多孔質層と、iii)第1及び第2の主表面を有する第2の多孔質層とを備え、支持層の第1の主表面の少なくとも一部が第1の多孔質層の第1の主表面の少なくとも一部に接しており、かつ支持層の第2の主表面の少なくとも一部が第2の多孔質層の第1の主表面の少なくとも一部に接している電子装置で

50

ある。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、薄手であっても遮熱性及び引張強さに優れ、電子装置内部の遮熱のために好適に用いることのできる遮熱シート、及びこれを備える電子装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の遮熱シートの一実施形態を示す模式断面図である。

【図2】本実施形態の遮熱シートの製造方法及び製造装置の一例を示す概略図である。

【図3】本発明の電子装置の一実施形態を示す部分断面図である。

【図4】本発明の電子装置の他の実施形態を示す部分断面図である。

【図5】本発明の電子装置の他の実施形態を示す部分断面図である。

【図6】実施例6で製造された遮熱シートの断面の電子顕微鏡写真である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳細に説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。なお、以下の説明では、同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【0016】

(遮熱シート)

本発明の遮熱シートは、第1及び第2の主表面を有する支持層と、平均空孔径が $0.01\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下であり、かつ第1及び第2の主表面を有する第1の多孔質層と、平均空孔径が $0.01\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下であり、かつ第1及び第2の主表面を有する第2の多孔質層とを備える。本発明の遮熱シートにおいては、支持層の第1の主表面の少なくとも一部が第1の多孔質層の第1の主表面の少なくとも一部に接しており、かつ支持層の第2の主表面の少なくとも一部が第2の多孔質層の第1の主表面の少なくとも一部に接している。

【0017】

図1は、本発明の遮熱シートの一実施形態を示す模式断面図である。図1に示す遮熱シート1は、支持層14の両側面に第1の多孔質層16と第2の多孔質層18が配置された構成を有する。支持層14は、樹脂13と樹脂13中に埋め込まれた保持体12とから構成される。

【0018】

第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18は、それぞれ約 $0.01\mu\text{m}$ 以上約 $10\mu\text{m}$ 以下の平均空孔径を有する。第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18における平均空孔径は、約 $0.05\mu\text{m}$ 以上約 $5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、約 $0.1\mu\text{m}$ 以上約 $8\mu\text{m}$ 以下であるとより好ましい。また、第1の多孔質層16の平均空孔径に対する第2の多孔質層の平均空孔径のサイズは、例えば3～15倍とすることができ、第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18の孔サイズ分布は、それぞれ好ましくは狭い。

【0019】

このようなサイズの空隙を有する多孔質層とすることで、遮熱シートが熱を受けた際に空隙部の空気が暖められても空隙内の対流を極力抑えることができる。対流を抑えることにより、空隙内の空気の断熱性能を最大限に活かすことができる。平均空孔径が $10.0\mu\text{m}$ より大きい場合には、空隙内の空気の対流により伝熱するため遮熱性が不十分である。平均空孔径が $0.01\mu\text{m}$ よりも小さい場合には、樹脂骨格による熱伝導のために遮熱性が不十分である。さらには、多孔質層を備えることは実質的に細かな図6に示すような三次元骨格構造をとることを意味し、多孔質層形成樹脂材料の持つ機械特性において、柔軟性をもたすことができる。発泡プラスチックの機械特性について、プラスチックフォームハンドブック(日刊工業新聞社、29～65頁、1997年)に記載される理論式に従うと、例えば、空隙率40%の遮熱シートであれば圧縮弾性率は空隙のない樹脂単体の値

10

20

30

40

50

の約45%となる。空隙率90%の場合には、圧縮弾性率は樹脂単体のときの約7%にまで下げられる。つまり曲げや引張り等の応力が多孔質層（遮熱シート）に加わった場合においても、その応力を分散して追従することができる。

【0020】

なお本明細書中、「平均空孔径」という言葉は、適切なASTM-F316-70及び/またはASTM-F316-70テストによって決定される「平均フロー孔」を意味していると理解される。

【0021】

第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18は、弾性率が約0.01GPa以上約20GPa以下の樹脂材料から作製されることが好ましい。このような樹脂材料の具体例としては、アラミドやナイロン等のポリアミド、ポリイミド、セルロース樹脂、ポリエステル、ポリオレフィン、レーヨン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリエーテルスルホン、フェノール樹脂、アクリル樹脂及び活性炭が挙げられ、ナイロンを含むことが好ましい。「ナイロン」という言葉は、共重合体およびターポリマーを含むポリアミド樹脂を形成するフィルムを包含する。該ポリアミド樹脂には、循環アミド基及び異なるポリアミド樹脂の混合物を包含する。

10

【0022】

概ね、種々のナイロンまたはポリアミド樹脂は、すべてジアミン及びジカルボン酸の共重合体、またはラクタムおよびアミノ酸のホモポリマーであるが、それらは、結晶度、固体構造、融点、及びその他の物性で大きく異なる。好ましいナイロンは、ヘキサメチレンジアミン及びアジピン酸の共重合体（ナイロン66）、ヘキサメチレンジアミン及びセバジン酸の共重合体（ナイロン610）、ポリカプロラクタムのホモポリマー（ナイロン6）及びテトラメチレンジアミン及びアジピン酸の共重合体（ナイロン46）である。上記好ましいポリアミド樹脂は、メチレン（CH₂）とアミド（NHCO）基の比率を、約4：1から約8：1の範囲内で有する。ナイロンポリマーは、広いグレードで利用可能であり、分子量に対してまたその他の特徴において、約15000（平均分子量）から約42000の範囲内で変化する。

20

【0023】

ポリマー鎖を構成するユニットの非常に好ましい種類は、ポリヘキサメチレンアジパミド、つまりナイロン66であり、約30000の分子量を有する。添加剤のないポリマーは、概ね好ましいが、酸化防止剤、表面活性剤、チャージ改質剤または、同様な添加剤の添加は、ある条件下で有用である。

30

【0024】

保持体12は、支持層14内に埋め込まれ、遮熱シート1に構造的な強度を与える。保持体12は、適切な方法で、適切な物質から準備される。保持体12は、不織布、織布及びウェブ等の多孔質体であることが好ましい。不織布としては、押出成形、ラミネーション等の方法で形成されるものを用いることができる。織布としては、グリッドまたはメッシュのような形状のものを用いることができる。保持体12は、好ましくはポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリアミド、ポリイミド、ポリフッ化ビニリデン、セルロース、ポリオレフィン等の不織布を含む。保持体12は、好ましくは、十分な強度及び均一性を含む繊維から形成され、クロスウェブ及び機械方向に均一に散在させ、高度な構造的集結度及び低い圧力低下をもたらすため概ね薄い。

40

【0025】

不織布の坪量は、約5g/m²以上約70g/m²以下であると好ましく、約20g/m²以上約40g/m²以下であるとより好ましい。不織布の平均線径は約5μm以上約200μm以下であると好ましく、約15μm以上約150μmであるとより好ましい。平均線径が5μm未満であると所望する引っ張り強さが十分ではなく取り扱い性が悪くなってしまう。平均線径が200μmより大きいと遮熱シート全体としての厚さが厚くなってしまうため、薄さが要求される遮熱シートとしては不適である。また、不織布の厚さは約10μm以上約250μm以下が好ましい。

50

【0026】

樹脂13を構成する材料としては、上述の第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18を構成される材料と同様のものを例示することができる。樹脂13を構成する材料は、上述の第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18を構成する材料と同一でも異なってもよい。樹脂13は、後述する製造方法により、第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18と一体となって形成されることが好ましい。

【0027】

支持層14、第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18は、それぞれ透過性構造を形成していることが好ましい。支持層14、第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18が、それぞれ連続多孔質体を形成していると言い換えることもできる。また、支持層14、第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18が、第1の多孔質層16の第2の主表面から第2の多孔質層18の第2の主表面にかけて透過性構造を形成していてもよい。

【0028】

少なくとも、支持層14、第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18が、連続多孔質体を形成していることで、変形に対し圧縮された空隙の応力によって膜を破壊することがなくなり、より柔軟性を増すものとなる。例えば電子機器内において使用する際には、その狭い空間のため圧縮されて使用される場合や、または角を有する電子部品に接触させて使用される場合があるが、これらのような使用方法においても空隙が破壊されたり、多孔質体そのものが損傷することない遮熱シートとすることができる。

【0029】

第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18の厚さは、それぞれ独立に変化させることができるが、実質的に同一な厚さとすることもできる。実質的に同一の厚さとは、一方の厚さに対する他方の厚さが $\pm 25\%$ 未満の範囲に収まることをいう。

【0030】

支持層14は、第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18のうち少なくともいずれか、の平均空孔径より、例えば約20パーセント以上大きい平均空孔径を有することができる。

【0031】

支持層14が十分な構造上の強度をもたらす限り、支持層14は、できるだけ薄いことが好ましい。支持層14の厚さは約10 μm 以上約250 μm 以下が好ましく、約50 μm 以上約150 μm 以下がより好ましく、約75 μm 以上約100以下がさらに好ましい。また第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18の厚さは約25 μm 以上約250 μm 以下が好ましく、約35 μm 以上約150 μm 以下がより好ましい。遮熱シート1全体の厚さは、電子部品と筐体との隙間に挿入するために、約0.5mm未満が好ましい。また、保持体12として不織布を用いた場合には、不織布の繊維が第1の多孔質層16又は第2の多孔質層18にはみ出さないことが好ましい。なお、これらの厚さは、後述する製造方法における圧力含浸の条件を調節することで適宜調整することができる。

【0032】

以上、本発明の遮熱シートの一実施形態について説明したが、本発明の遮熱シートは、必ずしも上述の3層から形成されるものでなくともよい。すなわち、本発明の遮熱シートは、平均空隙率が40%以上95%以下であり、引張強さが4.0MPa以上であり、厚さが0.5mm未満であり、かつ少なくとも1つの層を有する遮熱シートであって、少なくとも1層は、平均空孔径が0.01 μm 以上10 μm 以下の多孔質層であるものであってもよく、この要件を満たしていれば層の数は限定されず、例えば1層又は2層の遮熱シートであってもよい。1層の遮熱シートとしては、例えば上述の遮熱シート1のうち、支持層14並びに第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18のうちどちらか一方を除いたものが挙げられる。また、2層の遮熱シートとしては、例えば上述の遮熱シート1のうち、第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18のうちどちらか一方を除いたものが挙げられる。

【0033】

遮熱シートの平均空隙率は、40%以上90%以下であることが好ましい。例えば平均空隙径10 μ mの空隙が平均空隙率40%で均一に存在するときを考えると、多孔質層形成樹脂材料の網目の平均太さは、約11 μ mと計算される。一方で、平均空隙径0.01 μ mの空隙が平均空隙率90%で均一に存在するときを考えると、該樹脂材料の網目の平均太さは約0.008 μ mと計算される。多孔質体の伝熱においては、熱は空隙部分よりも熱伝導率の高い樹脂部分を優先的に伝熱する。そのため、多孔質体を形成する樹脂の網目の太さを細くすることで熱伝導を抑え、一方で一定の太さを有することで機械強度を得ることができる。好ましい平均空隙率と平均空隙径は、多孔質体において高い遮熱性能と高い機械強度を両立するものである。引張強さは4.0MPa以上であることが好ましい。引張強さの上限は特に限定されないが、例えば300MPa以下とすることができる。厚さの下限は特に限定されないが、例えば0.01mm以上とすることができる。なお、上記の遮熱シートにおいて、支持層14、第1の多孔質層16及び第2の多孔質層18は、独立気泡を有するものであってもよい。

10

【0034】

(遮熱シートの製造方法)

図2は、本実施形態の遮熱シートの製造方法及び製造装置の一例を示す概略図である。

【0035】

図2に示されるように、本実施形態の遮熱シートを準備するための、好ましい1つの方法は、以下の工程を包含する。第1側面22及び第2側面24を有する保持体12(多孔質体を含むもの)を用意し、第1溶液つまり第1ドープ26を保持体12に圧力含浸させる。さらに、第2溶液つまり第2ドープ28を、第1ドープ26を圧力含浸させた保持体33の第1側面31上に被覆し、第3溶液つまり第3ドープ36を、第1ドープ26を圧力含浸させた保持体33の第2側面32上に被覆する。これによって、3層の構造体51が形成される。

20

【0036】

ここで用いられるドープ26、28、36及び冷却タンク38は、従来型である。本実施形態においては、第1ドープ26を含浸させるためのスロットダイ40が上流側に配置され、その下流側に第2ドープ28を被覆させるためのスロットダイ42及び第3ドープ36を被覆させるためのスロットダイ44が、保持体に向かって実質的に対向するように配置される。これによれば、保持体33の両側面が実質的に同時に被覆される。

30

【0037】

形成された3層の構造体51は、ポリマー用の従来型非溶媒システムを包む冷却タンク38内で即座に冷却される。遮熱シート1の厚さ、平均空隙率、引張強さ及び最大圧縮率、並びに、多孔質層の平均空隙径は、従来公知の方法、例えばポリマーの組成の変化、溶媒及び非溶媒の選択、冷却温度の調整、ドープの被覆量等により制御することができる。

【0038】

ドープ26、28、36は、溶媒システム中にナイロンポリマーを含むことが好ましい。溶媒システムは、少なくとも1つの溶媒及び少なくとも1つの非溶媒の混合物を含むことが好ましい。ナイロンポリマーがアルコール可溶性ナイロンである場合に用いられ得る溶媒は、低級アルカノール、例えば、メタノール、エタノール、ブタノール及びそれらの混合物を含むことが好ましい。ナイロンポリマーがノンアルコール可溶性ナイロンである場合に用いられ得る溶媒は、酸溶媒、例えば、ギ酸、クエン酸、酢酸、マレイン酸及び同様の酸を含むことが好ましい。非溶媒は、用いられる溶媒の種類に基づいて選択される。例えば、酸溶媒が用いられるとき、非溶媒は、水；メチルギ酸；メタノール及びエタノールのような低級アルコール；グリセロール、グリコール、ポリグリコールのようなポリオール；エーテル及びエステル、並びにこれらの混合物等である。

40

【0039】

第1側面22及び第2側面24を有する保持体12は、種々の技術、例えば、ロールキャストイング、スプレー被覆(スプレー被膜)、スロットダイ被覆(スロットダイ被膜)、及び同様の方法によって(スロットダイ圧力含浸が好ましい)第1ドープ26が含浸さ

50

れ、これによって保持体に第１ドープ２６を実質的に完全に浸み込ませる。本開示に用いられるように、「保持体の完全な含浸」とは、保持体のすべての繊維が液体ドープで完全に囲まれ、保持体は液体ドープで覆われていない部分がないことを意味する。

【００４０】

保持体１２は、当業界で知られている方法で、好ましくは張力下で保持されるが、応力下の第１ドープ２６は、保持体１２に浸透し、十分にしみ込む。第１ドープ２６を含浸させた保持体３３は圧延され、所望であれば、ローラーで第１ドープ２６を保持体に押し入れる。その後、保持体３３の第１側面３１上に第２ドープ２８が被覆され、保持体３３の第２側面３２上に第３ドープ３６が被覆される。第２ドープ２８及び第３ドープ３６の適用は、好ましくは、同時または実質的に対向するスロットダイ４２、４４を同時または実質的に同時に用いる。これによって、保持体３３が、実質的に対向するスロットダイ４２、４４の相互水力によって支えられる。ドープ２８、３６が圧力下で送り込まれるスロットダイ４２、４４は、第２ドープ２８及び第３ドープ３６を、保持体３３の両側面に適用するのに、特に良い結果をもたらす。好ましくは、スロットダイ４２、４４は、本質的に互に対向して配置されており（図２参照）、保持体３３がその間を通過する。第２ドープ２８及び第３ドープ３６は、それぞれ側面３１及び３２上に被覆され、好ましくは、同量のドープで被覆されるが必ずしも同量のドープで被覆される必要はない。

【００４１】

図２に示されるように、３つのドープのすべてが保持体１２に適用された後、結果として得られる３層の構造体５１は、冷却タンク３８に導かれる。冷却タンク３８は、従来型であり、多量の非溶媒を循環させる従来型貯蔵器を包含し、その後凝固させるために、上記構造体の各々にポリマーを押し入れる溶解ポリマーの冷却タンクとして引用する。冷却の結果、遮熱シート１が得られる。ポリマーが冷却タンク内で凝固した後、遮熱シート１は、冷却タンク内の従来型第１ローラー上を通過する。遮熱シート１は、冷却タンクを通り、従来型駆動手段（図示せず）によって駆動される第２ローラーの周りで慣例的に引っ張られる。このとき、遮熱シート１の形成が完成するが、冷却タンク３８からの過剰流体はそこに残存する。

【００４２】

図２に示されるように、３層の構造体５１は、冷却タンク３８内に浸される。ダイ４２及び４４と冷却タンク３８との距離、及びダイ４２及び４４から冷却タンク３８に至るまでの時間は、できるだけ短いことが好ましい。更に、保持体が含浸され、ドープ、例えば蒸気制御帯のような手段で両側に被覆された後、冷却タンク３８からの蒸気がドープと接触することを妨げたり、蒸気を最小にすることは重要である。この蒸気制御帯は、当業界で知られるように、ドープが冷却タンク３８に達するまでに、ドープがダイの底部上で凝固することを防ぎ、蒸気でドープを冷却することを防ぐ必要がある。

【００４３】

形成された遮熱シート１は、好ましくは、従来型第１段階すすぎ装置内で、冷却水からあふれた液体を即座にゆすがれる。その後、遮熱シート１は、多くのローラー上を進み、洗浄タンク７２内に入る。洗浄タンク７２は、多くの水、遮熱シート１と水との接触時間を増やすための多くのローラー、及び適切なスプロー及び循環装置を包含する貯蔵器を含む。遮熱シート１が洗浄タンク７２を出ると、従来型巻き上げ部分に入り、そこで遮熱シート１は、保存及び乾燥用のスピンドル及び同様のものの上に巻き上げられる。

【００４４】

図面及び前述から明らかなように、ダイ４２、４４は、保持体３３の両面を好ましくは、同時に被覆するために、対向して配置され、保持体３３はその間を垂直に通る。ダイから発出しているドープで両面に実質的に浸された保持体によって、冷却タンクに向かって所定距離を通過し、含浸され、被覆された保持体が、好ましくは、制御された雰囲気によって制御される。該距離は、ダイ４０、４２、４４の動きによって制御され、タンク内の冷却流体のレベルを下げたり、または、上げたりすることで容易に制御され得る。この距離を制御することで、蒸気帯を制御して膜形成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

一旦冷却タンクまでの距離を横移動させると、3層の構造体51は、冷却流体に浸される。3層の構造体51は、第1ローラーに達する前に、当業界で知られるように、冷却タンク内の所定距離を通過するようになる。

【 0 0 4 6 】

3層の構造体51は、ローラーまたは冷却段階における装置の固体または物理的要素に合わないことが好ましい。すなわち、3層の構造体51が、製造工程以後の段階中に起こる変形を避けたり、阻止したりするのに十分な集結度を伸ばす程度にまで、ドープを凝固する前の段階では、物理的接触を避けることが好ましい。

【 0 0 4 7 】

3層の構造体51が冷却タンク38内を移動する滞留期間は、3層の構造体51の移動スピード、温度、及び冷却流体の濃度及びタンクの高さに関連する。従って、タンクの底には、当業界で知られるように、ローラーが備えられており、被覆されたスクリムの移動方向を逆、つまり上向きで、タンクから外側にする。

【 0 0 4 8 】

冷却タンク38を出ると、冷却された遮熱シート1が、過剰冷却流体を除去する目的で、洗浄される。該装置は、第1段階すぎ装置70及び洗浄タンク72を備える。その後、当業界に知られるように、遮熱シート1は巻き取られ、以後の使用のために乾燥される。

【 0 0 4 9 】

(電子装置)

本発明の電子装置は、筐体と、熱を発生する電子部品(以下、「発熱電子部品」という。)と、筐体と発熱電子部品との間に配置された上記本実施形態の遮熱シートとを備える。また、本発明の電子装置においては、放熱のための熱伝導材を、遮熱シートと発熱電子部品との間、及び/又は、発熱電子部品を挟んで遮熱シートと反対側に配置することが好ましい。

【 0 0 5 0 】

図3は、本発明の電子装置の一実施形態を示す部分断面図である。図3に示す電子装置10は、筐体(シャーシ)3と、主面上に発熱電子部品5を有する回路基板7と、筐体3と発熱電子部品5との間に配置された、上述の遮熱シート1と、を備える。電子装置においては、筐体と電子部品との間の隙間が極めて狭いことがあり、本実施形態においては遮熱シート1が発熱電子部品5に食い込む形で配置されている。上述の遮熱シートは、薄手であっても、遮熱性及び引張強さに優れ、かつ凹凸に追従させることができるため、このような電子装置の極めて狭い隙間にも適用することができる。

【 0 0 5 1 】

図4は、本発明の電子装置の他の実施形態を示す部分断面図である。図4に示す電子装置20は、筐体3と、主面上に発熱電子部品5を有する回路基板7と、回路基板7の発熱電子部品5を有する面とは反対側に積層された熱伝導材9と、筐体3上に発熱電子部品5と対向するように配置された遮熱シート1と、を備える。電子装置20によれば、熱伝導材9を備えるので、より効率的に電子装置内の熱を逃がすことができる。

【 0 0 5 2 】

図5は、本発明の電子装置の他の実施形態を示す部分断面図である。図5に示す電子装置30は、筐体3と、主面上に発熱電子部品5を有する回路基板7と、発熱電子部品5に接するように配置された熱伝導材9と、筐体3と熱伝導材9との間に配置された遮熱シート1と、を備える。電子装置30によれば、電子装置20と同様熱伝導材9を備えるので、より効率的に電子装置内の熱を逃がすことができる。

【 0 0 5 3 】

なお、電子装置20及び30に示すように、遮熱シート1は筐体3と発熱電子部品5との間に配置されていればよく、筐体3及び/又は発熱電子部品5と接していなくともよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

本実施形態の遮熱シートを適用可能な電子装置としては、例えば、ＩＣ、無線モジュール、カメラモジュール、バッテリー、蛍光灯やＬＥＤ等の光源；携帯電話、タブレットＰＣ、ノートＰＣ、携帯音楽プレイヤー等のモバイル電子機器；液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、有機ＥＬディスプレイ、モニター、プロジェクタ等の表示装置；ハードディスク、ＳＳＤ等の記憶装置；白熱灯、蛍光灯、ＬＥＤ等の照明装置；ルーター等のネットワーク機器；カメラ、ビデオカメラ等の撮影装置；バッテリーが挙げられる。本実施形態の遮熱シートは、発熱電子部品と筐体との間のスペースが極めて小さい、携帯電話、タブレットＰＣ等のモバイル電子機器に特に好適に使用することができる。

【 実施例 】

10

【 0 0 5 5 】

以下、実施例により本発明をより具体的に説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない。

【 0 0 5 6 】

(ドープ 1 ～ 5 の調製)

ナイロン 6 6 (Monsanto Vydyne 66B) を用いて、表 1 に示す割合で各材料を混合、溶解し、ドープ 1 ～ 5 を調製した。各ドープをキャストして、補強されていない膜として加工した場合の平均空孔径を表 1 にあわせて示す。なお、平均空孔径は A S T M - F 3 1 6 - 7 0 及び / または A S T M - F 3 1 6 - 7 0 テストにより測定した。

【 0 0 5 7 】

20

【 表 1 】

	ドープ1	ドープ2	ドープ3	ドープ4	ドープ5
ナイロン66	15.9	16	16	16	16
ギ酸	76.8	77	77.5	78	80
メタノール	7.3	7	6.5	6	4
平均孔径(μm)	0.1	0.2	0.45	0.65	2.5

【 0 0 5 8 】

(実施例 1 ～ 6)

上記で調製されたドープ 1 ～ 5 を用いて、下記の方法で遮熱シートを形成した。

不織布ポリプロピレンスクリム (平均線径 3 0 μ m 、平均厚さ 7 5 μ m 、坪量 3 0 g / m²) を、ゆるやかなコロナ放電で前処理した。このスクリムに、表 1 及び 2 に示すドープを圧力含浸した。

30

得られた構造体を、マリナコ (Marinacco) 型の冷却溶液に接触させて冷却した後に、洗浄及び乾燥することにより、3 層構造の遮熱シートを得た。

【 0 0 5 9 】

(比較例 1)

シート中に空隙がない、0 . 2 m m 厚の市販のポリプロピレンシートを準備した。

【 0 0 6 0 】

(比較例 2)

ポリプロピレン (0 . 9 0 g / c m³ の密度及び 1 2 . 0 のメルトフローインデックスを有する、商標「プロファックス」6 3 3 D として市販のもの) : 鉱油 (「ヌジョール」) の質量比 6 5 : 3 5 のブレンドを押し出し機の中に、その結晶融点よりも約 1 6 低温の 1 6 4 の溶融温度において、スリット隙間を有するシート押し出しダイによって押し出した。得られた透明フィルムを横方向に 3 0 % 延伸し、イソプロピルアルコールで鉱油を洗い流すことによって、多孔質を有する 1 層のシートを得た。

40

【 0 0 6 1 】

(比較例 3)

ポリプロピレン : 鉱油の質量比を 7 0 : 3 0 とした以外は比較例 2 と同様にして、多孔質を有する 1 層のシートを得た。

【 0 0 6 2 】

50

(遮熱シートの評価)

実施例 1 ～ 6 及び比較例 1 ～ 3 のシートについて、以下に示す評価を行った。その結果を表 2 に示す。

【0063】

(熱抵抗の測定)

実施例及び比較例で作製した遮熱シートから、各々 $0.01\text{ m} \times 0.01\text{ m}$ の試験サンプル(測定面積： $1.0 \times 10^{-4}\text{ m}^2$ 、厚さ： $L(\text{m})$)を切出した。この試験サンプルを、発熱板と冷却板で挟み、 $7.6 \times 10^4\text{ N/m}^2$ の一定荷重の下、 4.8 W の電力を加えて 5 分間保持したときの、発熱板と冷却板の温度差()を測定し、下記式により熱抵抗 R_L ($\cdot\text{cm}^2/\text{W}$) を求めた。

$$R_L (\cdot\text{cm}^2/\text{W}) = \text{温度差} () \times \text{測定面積} (\text{cm}^2) / \text{電力} (\text{W})$$

【0064】

(引張強さの測定)

JIS K 6251 に準拠し、実施例及び比較例で作製した遮熱シートをダンベル状 3 号形に打ち抜き加工したダンベル状試験片を準備し、引張試験機を用いて 500 mm/分 の引張速度で該ダンベル状試験片を引張試験し、引張強さ(MPa)を測定した。

【0065】

(平均空隙率の測定)

実施例及び比較例で作製した遮熱シートから、各々 $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ の試験サンプルを切り出した。この試験サンプルの体積 $V(\text{cm}^3)$ 及び重量 $m(\text{g})$ を測定するとともに、透過性構造を有しない比重 $d(\text{g/cm}^3)$ も測定し、これらの測定値を次式に導入して平均空隙率(%)を求めた。

$$\text{空隙率}(\text{体積}\%) = \{1 - m / (V \cdot d)\} \times 100$$

【0066】

(発熱板表面温度(T_1)及び遮熱効果(T)の測定)

実施例及び比較例で作製した遮熱シートから、各々 $0.025\text{ m} \times 0.025\text{ m}$ の試験サンプルを切り出した。この試験サンプルの片面に発熱板を密着させ、試験サンプルのもう一方の面に試験片表面温度測定のための K 熱電対を設置した。発熱板に 0.4 W の電力を加えて 5 分間保持したときの試験サンプル温度 T_1 を K 熱電対にて求めた。また、試験サンプルがないときの、発熱板に 0.4 W の電力を加えて 5 分間保持したときの発熱板表面温度 T_1 を測定し、比較例 4 に示した。比較例 4 の T_1 から各実施例及び比較例における T_1 を減じて、遮熱効果 T を求めた。

【0067】

(平均孔径の測定)

ASTM - F 316 - 70 及び / または ASTM - F 316 - 70 テストにより測定した。

【0068】

(最大圧縮率の測定)

JIS K7181 に準拠して圧縮試験を行い、試験片が破壊したときの試験片の長さの減少量を初めの試験片長さで除した値を最大圧縮率とした。

【0069】

【表 2】

	遮熱シートの厚さ (mm)	層構成	平均空隙率 (%)	引張強さ (MPa)	熱抵抗 ($^{\circ}\text{Ccm}^2/\text{W}$)	T_1 ($^{\circ}\text{C}$)	ΔT ($^{\circ}\text{C}$)	第1の多孔質層の 平均孔径 (μm)	第2の多孔質層の 平均孔径 (μm)	最大圧縮 率(%)	ドープ
実施例1	0.19	3層	48	10	8.3	49.2	5.8	0.1	0.5	48	1
実施例2	0.32	3層	88	> 15	15.4	44.2	10.8	0.1	5	88	1
実施例3	0.19	3層	62	8.3	10.6	47.6	7.4	0.2	2	62	2
実施例4	0.19	3層	63	10.5	12.3	46.4	8.6	0.45	6	63	3
実施例5	0.2	3層	65	12	11.0	47.3	7.7	0.65	8	65	4
実施例6	0.25	3層	54	4.5	7.3	49.9	5.1	0.2	2	54	2
比較例1	0.2	1層	0	> 15	0.0	55	0	—	—	—	—
比較例2	0.11	1層	85	2.7	5.6	51.1	3.9	0.8	—	85	—
比較例3	0.12	1層	85	1.7	8.0	49.4	5.6	1.3	—	85	—
比較例4	遮熱シートなし				—	55	—	—	—	—	—

10

20

30

40

50

【 0 0 7 0 】

(参考例 1 ～ 5)

市販のナイロンメッシュを用いて、上記の評価を行った。その結果を表 3 に示す。なお、市販のナイロンメッシュは、編み状に起因して圧縮することができなかったため、最大圧縮率の値は示していない。

【 0 0 7 1 】

【 表 3 】

	遮熱シートの厚さ (mm)	層構成	平均空隙率 (%)	引張強さ (MPa)	熱抵抗 (°Ccm ² /W)	T1 (°C)	ΔT (°C)	編み目の 目の大きさ (μm)
参考例1	0.16	1層	65.7	>20	2.8	53.1	1.9	100
参考例2	0.22	1層	74.5	>20	4.5	51.9	3.1	200
参考例3	0.21	1層	70.8	>20	2.2	53.5	1.6	450
参考例4	0.22	1層	83.0	>20	3.9	52.3	2.7	650
参考例5	0.32	1層	67.9	>20	6.7	50.3	4.7	450

10

【 0 0 7 2 】

表 3 から明らかであるように、市販のナイロンメッシュは引張強さには優れるものではあったが、遮熱性は充分でなかった。また市販のナイロンメッシュは、ナイロン繊維が端面からほどけやすく加工性に欠けており、遮熱シートとして使用し得るものではなかった。さらに市販のナイロンメッシュは圧縮することができず、凹凸に追従させることが困難であるため、電子装置中の狭いスペースに挿入することは難しい。

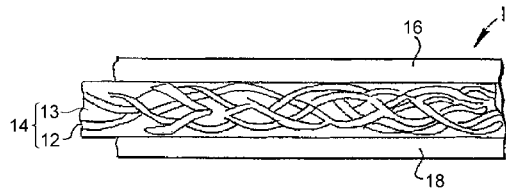
20

【 符号の説明 】

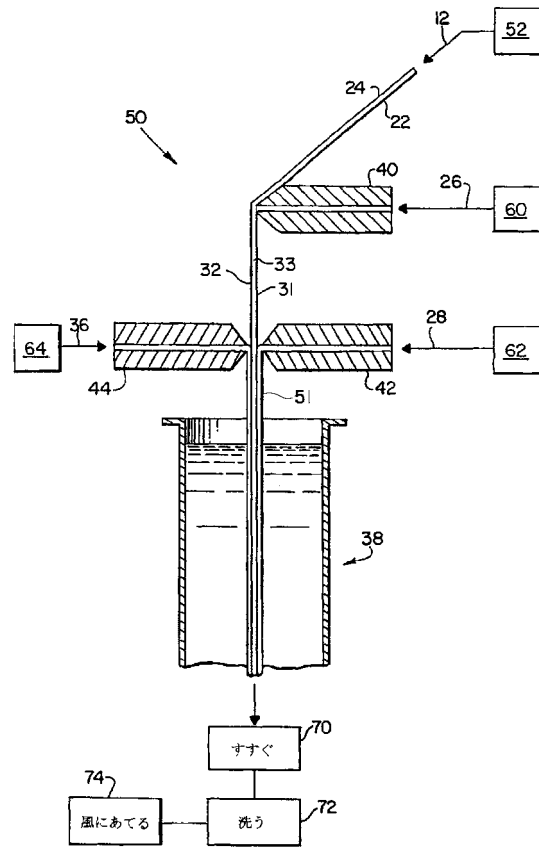
【 0 0 7 3 】

1 ... 遮熱シート、3 ... 筐体、5 ... 発熱電子部品、7 ... 回路基板、9 ... 熱伝導材、10、20、30 ... 電子装置、12 ... 保持体、14 ... 支持層、16 ... 第1の多孔質層、18 ... 第2の多孔質層、26，28，36 ... ドープ、33 ... ドープを含浸させた保持体、38 ... 冷却タンク、40，42，44 ... ダイ、50 ... 装置、51 ... 3層の構造体、70 ... 第1段階すすぎ装置、72 ... 洗浄タンク。

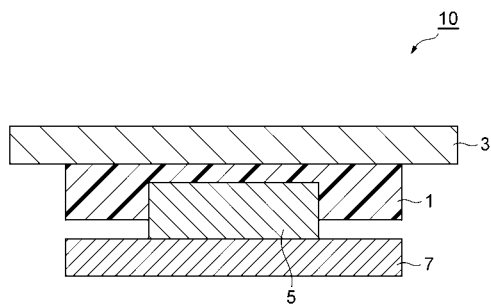
【図 1】



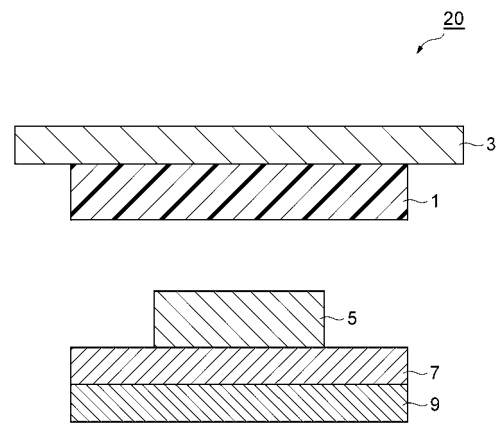
【図 2】



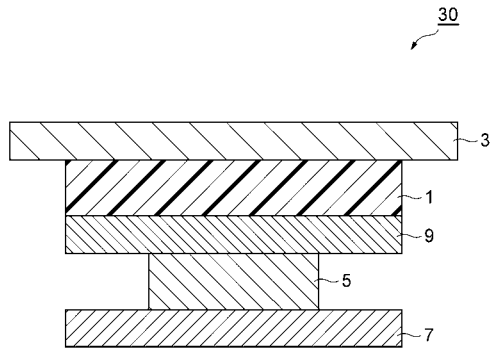
【図 3】



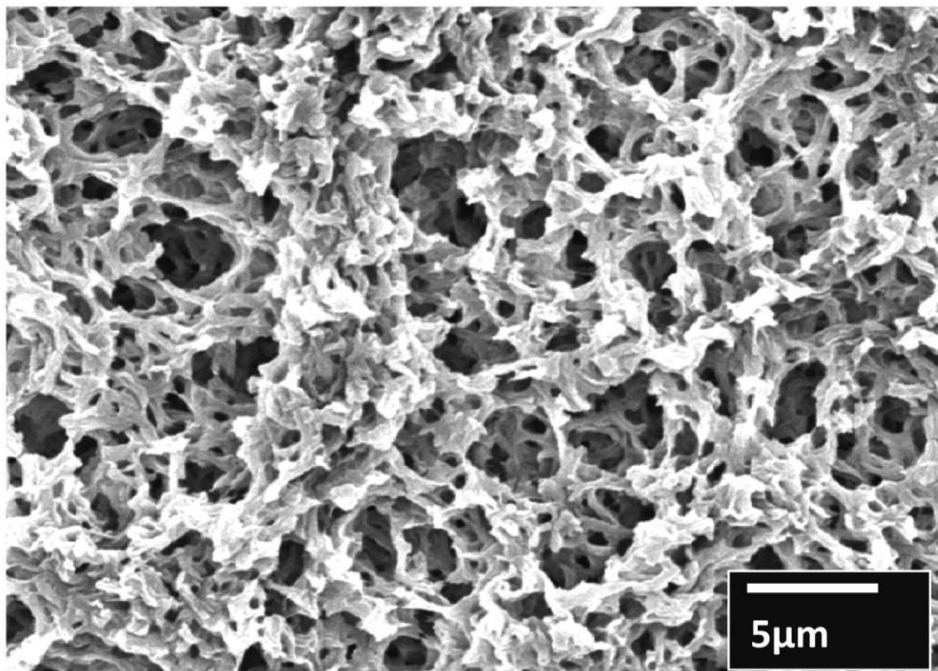
【図 4】



【図 5】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 田村 健太郎

神奈川県相模原市中央区南橋本 3 丁目 8 - 8 住友スリーエム株式会社内

F ターム(参考) 4F100 AK07 AK48 AT00B BA03 BA06 BA10A BA10C DG15B DJ10A DJ10C
GB41 JJ02 JK02