

(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
2024年12月12日(12.12.2024)



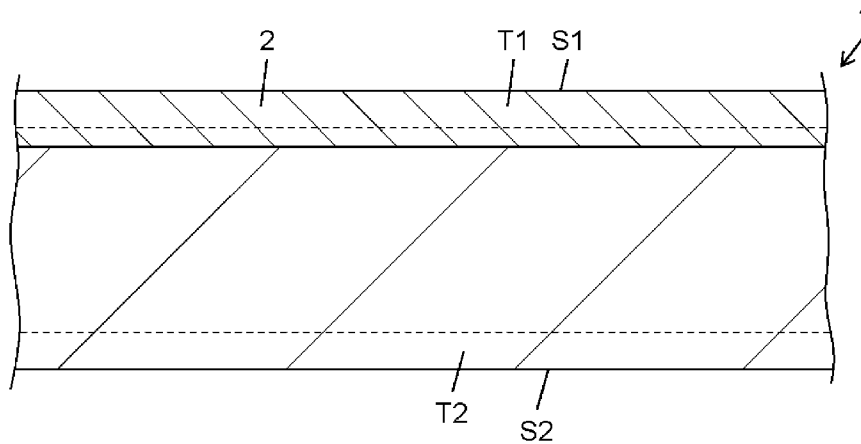
(10) 国際公開番号

WO 2024/252904 A1

- (51) 国際特許分類:
C01B 32/20 (2017.01) H01L 23/373 (2006.01)
H01L 23/36 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/018469
- (22) 国際出願日: 2024年5月20日(20.05.2024)
- (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 2023-093443 2023年6月6日(06.06.2023) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5710057 大阪府門真市元町2番6号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 白土 洋次 (SHIRATO Youji), 河村 典裕 (KAWAMURA Norihiro), 玉置 充 (TAMAOKI Mitsuru).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外 (KAMATA Kenji et al.); 〒5710057 大阪府門真市元町2番6号 パナソニックIPマネジメント株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) Title: GRAPHITE SHEET AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: グラファイトシート及び電子機器



(57) Abstract: Provided are: a graphite sheet capable of reducing contact thermal resistance on a surface and improving heat radiation performance; and an electronic device comprising the graphite sheet. A graphite sheet (1) has a first main surface (S1) and a second main surface (S2), which is the surface opposite from the first main surface (S1). In the graphite sheet (1), the density of a surface layer part (second surface layer part (T2)) on the second main surface (S2) side is less than the density of a surface layer part (first surface layer part (T1)) on the first main surface (S1) side.

(57) 要約: 表面での接触熱抵抗を低減することができ、放熱性能を向上させることができるグラファイトシート及びこのグラファイトシートを備える電子機器を提供する。グラファイトシート(1)は、第1主面(S1)と、第1主面(S1)とは反対の面である第2主面(S2)とを有する。グラファイトシート(1)における第2主面(S2)側の表層部(第2表層部(T2))の密度は、第1主面(S1)側の表層部(第1表層部(T1))の密度よりも小さい。

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, SC, 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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： グラファイトシート及び電子機器

技術分野

[0001] 本開示は、グラファイトシート及び電子機器に関し、詳しくは、両表面を有するグラファイトシート、及びこのグラファイトシートを備える電子機器に関する。

背景技術

[0002] 絶縁ゲートバイポーラトランジスタ (Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT)) 等のパワーモジュールは、駆動時に発生する熱を逃がすために、放熱部品にネジなどで取り付けられて使用される。このとき、パワーモジュールから放熱部品にスムーズに熱を伝えるため、これらの中に、熱伝導性が低く半固体である従来のグリースに代えて、固体の放熱シートを挟むことが行われている。

[0003] 特許文献1には、ベース板と、前記ベース板の一面上に接合されたセラミックス絶縁基板と、前記セラミックス絶縁基板上に接合された半導体素子と、を備えるパワーモジュールと、前記パワーモジュールの前記ベース板側に放熱シートを介して取り付けられた放熱部品と、を備えた放熱部品付きパワーモジュールにおいて、ベース板のセラミックス絶縁基板が接合された面と反対側の面の平面度を $20\mu\text{m}$ 以下とすることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2019-067801号公報

発明の概要

[0005] 上記のようなパワーモジュールと放熱部品との間に配置される放熱シートとして、グラファイトシートが用いられている。しかし、高分子フィルムを熱分解しグラファイト化して得られる一般的なグラファイトシートは、面方向の熱伝導性は高いものの、表面の圧縮性に乏しい。また、パワーモジュール

ル等の発熱体には、その面に凹凸を有するものが多い。このようなグラファイトシートを用いたのでは、発熱体の面等との間の接触熱抵抗が大きくなり、発熱体から放熱体への放熱性能が低くなる可能性がある。

[0006] 本開示の課題は、表面での接触熱抵抗を低減させることができ、放熱性能を向上させることができるグラファイトシート、及びこのグラファイトシートを備える電子機器を提供することである。

[0007] 本開示の一態様に係るグラファイトシートは、第1主面と、前記第1主面とは反対側の第2主面とを有するグラファイトシートであって、前記グラファイトシートにおける前記第2主面側の表層部の密度は、前記第1主面側の表層部の密度よりも小さい。

[0008] 本開示の他の一態様に係る電子機器は、前記グラファイトシートと、発熱体と、放熱体とを備える。

[0009] 本開示のグラファイトシート及び電子機器によれば、表面での接触熱抵抗を低減させることができ、放熱性能を向上させることができるグラファイトシート、及びこのグラファイトシートを備える電子機器を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、実施形態に係るグラファイトシートを示す模式的断面図である。

[図2]図2は、実施形態に係る電子機器を示す概略の模式的断面図である。

[図3]図3は、実施形態におけるグラファイトシートのみなしせん断強度の測定方法を説明する模式図である。

発明を実施するための形態

[0011] 1. 概要

以下、本開示の実施形態におけるグラファイトシートについて説明する。なお、以下の実施形態は、本開示の様々な実施形態の一つに過ぎない。以下の実施形態は、本開示の目的を達成できれば、設計に応じて種々の変更が可能である。

- [0012] グラファイトシートは、例えば、発熱体と放熱体との間に挟み、発熱体及び放熱体に密着させて、発熱体で発生した熱を放熱体にスムーズに伝える熱伝導シートとして用いられる。
- [0013] 高分子フィルムを熱分解しグラファイト化して得られる一般的なグラファイトシートは、面方向の熱伝導性は高いものの、表面の圧縮性は低い。表面の圧縮性を高くしたグラファイトシートもあるが、面方向の熱伝導性は低いものになっている。また、これらのグラファイトシートを重ねて使用しても、シート間の接触熱抵抗が生じるため、放熱性能は低いものに留まる。
- [0014] 発明者らは、前述の課題を解決すべく、鋭意検討を重ねる上で、グラファイトシートの両表面における特定の物性値を特定の関係とすることで、放熱性能を制御できることを見出し、本開示のグラファイトシート及び電子機器を完成させた。
- [0015] 本開示の実施形態のグラファイトシート1の一例を、図1に示す。図1は、本実施形態に係るグラファイトシート1を示す模式的断面図である。図1のグラファイトシート1は、第1主面S1と、第1主面S1とは反対の面である第2主面S2とを有している。グラファイトシート1における第2主面S2側の表層部（以下、第2表層部T2ともいう）の密度（以下、密度（ ρ ）ともいう）は、第1主面S1側の表層部（以下、第1表層部T1ともいう）の密度（以下、密度（ ρ ）ともいう）よりも小さい。「第1主面S1側」とは、グラファイトシート1の厚さの中央を通る面からみて第2主面S2よりも第1主面S1のほうに近い位置であることを意味する。また、「第2主面S2側」とは、グラファイトシート1の厚さの中央を通る面からみて第1主面S1よりも第2主面S2のほうに近い位置であることを意味する。
- [0016] 本実施形態のグラファイトシート1によれば、表面での接触熱抵抗を低減させることができ、放熱性能を向上させることができる。グラファイトシート1が、前記構成を備えることで、前記効果を奏する理由については、必ずしも明確ではないが、例えば以下のように推察することができる。本実施形態のグラファイトシート1は、表層部における密度について、第2主面S2

側における表層部T1の密度を、第1主面S1側における表層部T2の密度よりも小さくしている。第2主面S2側の第2表層部T2においては、密度がより小さいことに起因して、圧縮性は大きくなっている。これにより、グラファイトシート1は、第2主面S2に接触して配置される発熱体20等の面に凹凸がある場合でも、この凹凸を十分に吸収することができる。その結果、第2主面S2側における接触熱抵抗を低減させることができる。一方、第1主面S1側の第1表層部T1においては、密度がより大きいことに起因して、グラファイトシートが有する面方向の熱伝導性が高く維持される。これらにより、グラファイトシート1は、発熱体20等から放熱体30等への放熱性能を向上させることができると考えられる。

[0017] 2. 詳細

<グラファイトシート>

グラファイトシート1は、グラファイトを主成分とするシートである。「主成分」とは、最も含有率が大きい成分をいい、例えば50質量%以上、好ましくは80質量%以上、より好ましくは99質量%以上の含有率の成分をいう。グラファイトは、炭素の同素体の一種である黒鉛のことであり、石墨ともいう。グラファイトは、炭素原子がsp²結合により六角形のハニカム格子状に配置された層（グラフェン層）が、ファンデルワールス力により、厚さ方向に複数層結合した構造を有している。グラファイトとしては、例えばグラファイトからなる層（グラファイト層）が複数層積層したもの等も含まれる。

[0018] グラファイトシート1の平均厚さは、例えば25μm以上かつ1000μm以下であり、50μm以上かつ500μm以下であることが好ましく、100μm以上かつ400μm以下であることがより好ましい。

[0019] グラファイトシート1は、図1に示すように、第1主面S1側に、第1表層部T1を有し、第2主面S2側に、第2表層部T2を有している。グラファイトシート1における「表層部」とは、表面（第1主面S1又は第2主面S2）から、深さ20μmまでの領域をいう。

- [0020] グラファイトシート1において、第2表層部T2の密度(11)は、第1表層部T1の密度(1)よりも小さいことが重要である。「密度(11)が密度(1)よりも小さい」とは、密度(11)が密度(1)の0.95倍以下であることを意味する。グラファイトシート1における表層部の「密度」とは、表層部における一定体積あたりの質量の値(kg/m³)をいい、表層部中の複数(例えば10点)の一定体積の部分を切り取ってそれぞれ測定した複数の密度測定値の算術平均値を意味する。
- [0021] 密度(11)の密度(1)に対する比(密度(11)/密度(1))は、0.9以下であることが好ましく、0.7以下であることがより好ましく、0.5以下であることがさらに好ましい。密度(11)/密度(1)は、例えば0.1以上であり、0.2以上であることが好ましい。
- [0022] グラファイトシート1は、図1に示すように、第1主面S1側の第1表層部T1に、通常、緻密層2を有している。緻密層2は、グラファイトの結晶化が進み、硬くなった層(領域)である。緻密層2においては、面方向の熱伝導性がより高くなっている。このため、グラファイトシート1の第1主面S1側における面方向の熱伝導性をより高めることができ、その結果、グラファイトシート1の放熱性能をより向上させることができる。緻密層2は、例えば、ポリイミドフィルム等を熱分解することにより得られた炭化フィルムを、さらに約2600℃で焼成してグラファイト化すること等により、形成させることができる。なお、「面方向」とは、面に沿う方向または面に平行な方向である。
- [0023] グラファイトシート1の表層部をSAICAS法により測定したときのみなしせん断強度は、通常、第1主面S1側の第1表層部T1よりも第2主面S2側の第2表層部T2のほうが小さくなっている。すなわち、第1表層部T1のみなしせん断強度を強度(1)とし、第2表層部T2のみなしせん断強度を強度(11)としたとき、強度(1) > 強度(11)である。「強度(1)よりも強度(11)が小さい」とは、強度(1)が強度(11)の1.05倍以上であることを意味する。この場合、グラファイトシート1の第

2主面S2側の第2表層部T2をより柔らかくすることができ、それにより、第2主面S2の表面での接触熱抵抗をより低減させることができる。その結果、グラファイトシート1の放熱性能をより向上させることができる。このみなしせん断強度は、表面から0.5μmから19μmまでの深さにおいて測定した値である。みなしせん断強度が小さいことは、柔らかい状態であることを示す。

[0024] SAICAS法とは、Surface And Interfacial Cutting Analysis System法と呼ばれる、材料を表層から鋭利な切刃で低速で切削する評価方法である。図3は、グラファイトシートの表層におけるみなしせん断強度の測定方法を説明する模式図である。図3のDの矢印は斜め切削であること、dの矢印は変位を意味する。SAICAS法を用いることによって、グラファイトシート11の表面の切削時に切刃に加わる水平力(Fh)と垂直力(Fw)を測定することができ、切刃12に加わる水平力(Fh)と切刃12の切込み角度、及び断面積から表層におけるみなしせん断強度を算出することができる。具体的には、SAICAS DN-20(ダイプラ・ウィンテス株式会社製)にグラファイトシート11を固定し、切刃12には窒化硼素(ボロンナイトライド)製の幅が2mm、すくい角が20°、逃げ角が10°の刃を用い、切削速度は定速度モードで水平方向が0.5μm/秒、垂直方向が0.05μm/秒とする。水平荷重が0.002N以上となった点を切刃12がグラファイトシート11に接触した点とし、そこから垂直方向に19μmまで測定し、0.5μmから19μmまでの深さまでのみなしせん断強度を計算する。計算式は以下の式を用いる。

[0025] $t = F_h \times (2A \times \cot(\phi))$

(t:みなしせん断強度、Fh:水平力、A:切削切刃の断面積、φ:せん断角度)

強度(I)の強度(I1)に対する比(強度(I)/強度(I1))は、1.1以上であることが好ましく、1.2以上であることがより好ましい。

強度（I）の強度（I1）に対する比は、例えば2以下であり、1.7以下であることが好ましい。

[0026] グラファイトシート1は、例えば、ポリイミドフィルムを熱分解することにより炭化フィルムを得た後、さらに約2600℃で焼成してグラファイト化することにより得られる両方の表層に緻密層を有するグラファイトシートを、炭化フィルムの主面に平行な方向に2つに切断することなどにより得ることができる。

[0027] <電子機器>

図2は、本実施形態の電子機器100の一例を示す断面図である。図2の電子機器100は、グラファイトシート1と、発熱体20と、放熱体30と、基板40とを備えている。グラファイトシート1は、発熱体20と放熱体30との間に挟まれている。電子機器100は、上述の本実施形態のグラファイトシート1を備えているので、放熱性能を向上させることができる。

[0028] 発熱体20は、熱を発する部材であり、例えば半導体部品である。半導体部品としては、例えばトランジスタ、CPU（Central Processing Unit）、MPU（Micro Processing Unit）、ドライバIC（Integrated Circuit）、メモリ等が挙げられるが、これらに限定されない。発熱体20は、例えばヒートスプレッドと、ヒートスプレッド上に固定されたチップ部とから構成されていてもよい。ヒートスプレッドは、金属等から作製された板状の部材であり、チップ部は、例えば半導体パッケージである。この場合、チップ部は、ヒートスプレッドの外縁部を除く部分の上に配置され、外縁部には、ヒートスプレッドを貫通する複数のネジ穴等が形成されていてもよい。

[0029] 放熱体30は、発熱体20が発した熱が伝達される部材である。放熱体30から熱が放出され得る。放熱体30は、例えばヒートシンクである。放熱体30が板状のヒートシンクである場合、放熱体30は、さらに放熱フィンを備えていてもよい。放熱体30には、前述の発熱体20における複数のネジ穴等にそれぞれ対応する位置に、複数のネジ穴等が形成されていてもよい。

。

[0030] 電子機器100において、発熱体20と放熱体30との間に挟まれるグラファイトシート1の、第1主面S1および第2主面S2の向きは特に限定されない。図2の電子機器100において、グラファイトシート1の第1主面S1が放熱体30と接触し、グラファイトシート1の第2主面S2が発熱体20と接触している。電子機器100において、グラファイトシートの両面をこのような向きとすることで、発熱体20の凹凸をより吸収して、表面での接触熱抵抗をより低減することができ、電子機器100の放熱性能をより向上させることができる。

[0031] 3. 態様

上記実施形態から明らかなように、本開示は、下記の態様を含む。以下では、実施形態との対応関係を明示するためだけに、符号を括弧付きで付している。

[0032] 第1の態様に係るグラファイトシート(1)は、第1主面(S1)と、第1主面(S1)とは反対の面である第2主面(S2)とを有する。グラファイトシート(1)における第2主面(S2)側の表層部(T2)の密度は、第1主面(S1)側の表層部(T1)の密度よりも小さい。

[0033] 第1の態様によれば、グラファイトシート(1)の表面での接触熱抵抗を低減することができ、放熱性能を向上させることができる。

[0034] 第2の態様に係るグラファイトシート(1)では、第1の態様において、グラファイトシート(1)は、第1主面(S1)側の表層部(T1)に緻密層(2)を有する。

[0035] 第2の態様によれば、グラファイトシート(1)の第1主面(S1)側における面方向の熱伝導性をより高めることができ、その結果、グラファイトシート(1)の放熱性能をより向上させることができる。

[0036] 第3の態様に係るグラファイトシート(1)では、第1又は第2の態様において、グラファイトシート(1)の表層部をSAICAS法により測定したときのみなしせん断強度が、第1主面(S1)側よりも第2主面(S2)

側のほうが小さい。

[0037] 第3の態様によれば、グラファイトシート(1)の第2主面(S2)をより柔らかくすることができ、それにより、第2主面の表面での接触熱抵抗をより低減させることができ、その結果、グラファイトシート(1)の放熱性能をより向上させることができる。

[0038] 第4の態様に係る電子機器(100)は、第1から第3の態様のいずれか一つに係るグラファイトシート(1)と、発熱体(20)と、放熱体(30)とを備える。

[0039] 第4の態様によれば、電子機器(100)は、表面での接触熱抵抗を低減させることができるグラファイトシート(1)を用いることにより、放熱性能を向上させることができる。

[0040] 第5の態様に係る電子機器(100)では、第4の態様において、グラファイトシート(1)の第1主面(S1)が放熱体(30)と接触し、グラファイトシート(1)の第2主面(S2)が発熱体(20)と接触している。

[0041] 第5の態様によれば、グラファイトシート(1)が、発熱体(20)の凹凸を吸収して、発熱体(20)に接するグラファイトシート(1)の表面での接触熱抵抗をより低減することができ、電子機器(100)の放熱性能をより向上させることができる。

産業上の利用可能性

[0042] 本開示のグラファイトシート及び電子機器は、表面での接触熱抵抗を低減させることができ、放熱性能を向上させることができるグラファイトシート、及びこのグラファイトシートを備える電子機器を実現できる。そのため、本開示のグラファイトシート及び電子機器は、産業上有用である。

符号の説明

[0043] 1、11 グラファイトシート

S1 第1主面

S2 第2主面

T1 第1表層部

T 2 第 2 表層部

2 緻密層

2 0 発熱体

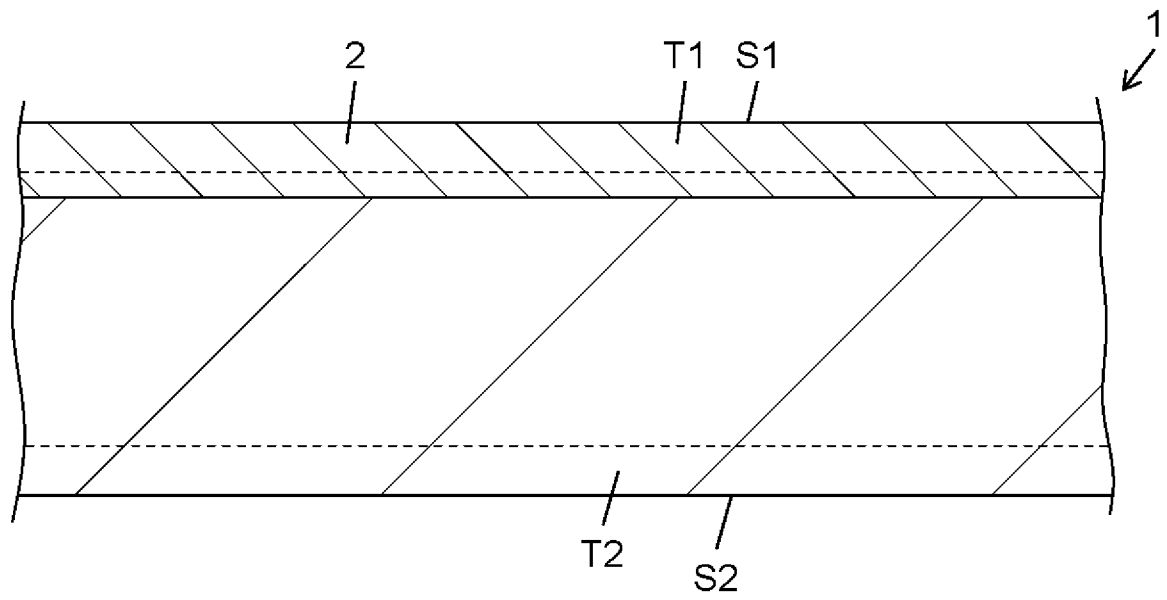
3 0 放熱体

1 0 0 電子機器

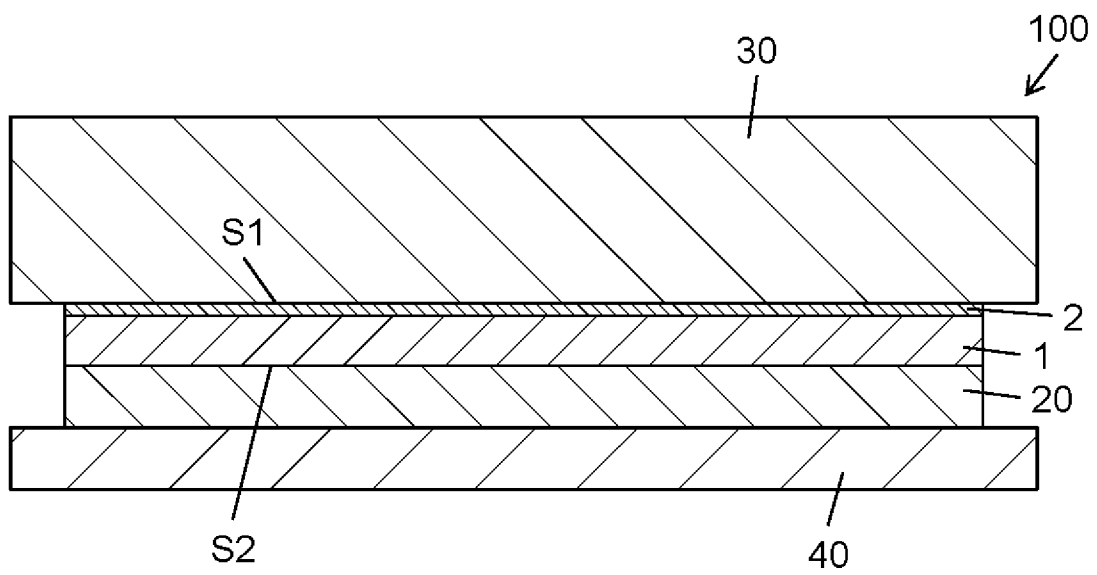
請求の範囲

- [請求項1] 第1主面と、前記第1主面とは反対の面である第2主面とを有するグラファイトシートであって、
前記グラファイトシートにおける前記第2主面側の表層部の密度は、前記第1主面側の表層部の密度よりも小さい、
グラファイトシート。
- [請求項2] 前記グラファイトシートは、前記第1主面側の前記表層部に緻密層を有する、
請求項1に記載のグラファイトシート。
- [請求項3] 前記グラファイトシートの前記第1主面側の前記表層部および前記第2主面側の前記表層部をSAICAS法により測定したときのみなしせん断強度が、前記第1主面側の前記表層部よりも前記第2主面側の前記表層部のほうが小さい、
請求項1に記載のグラファイトシート。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか一項に記載のグラファイトシートと、
発熱体と、
放熱体と
を備える電子機器。
- [請求項5] 前記グラファイトシートの前記第1主面が前記放熱体と接触し、
前記グラファイトシートの前記第2主面が前記発熱体と接触している、
請求項4に記載の電子機器。

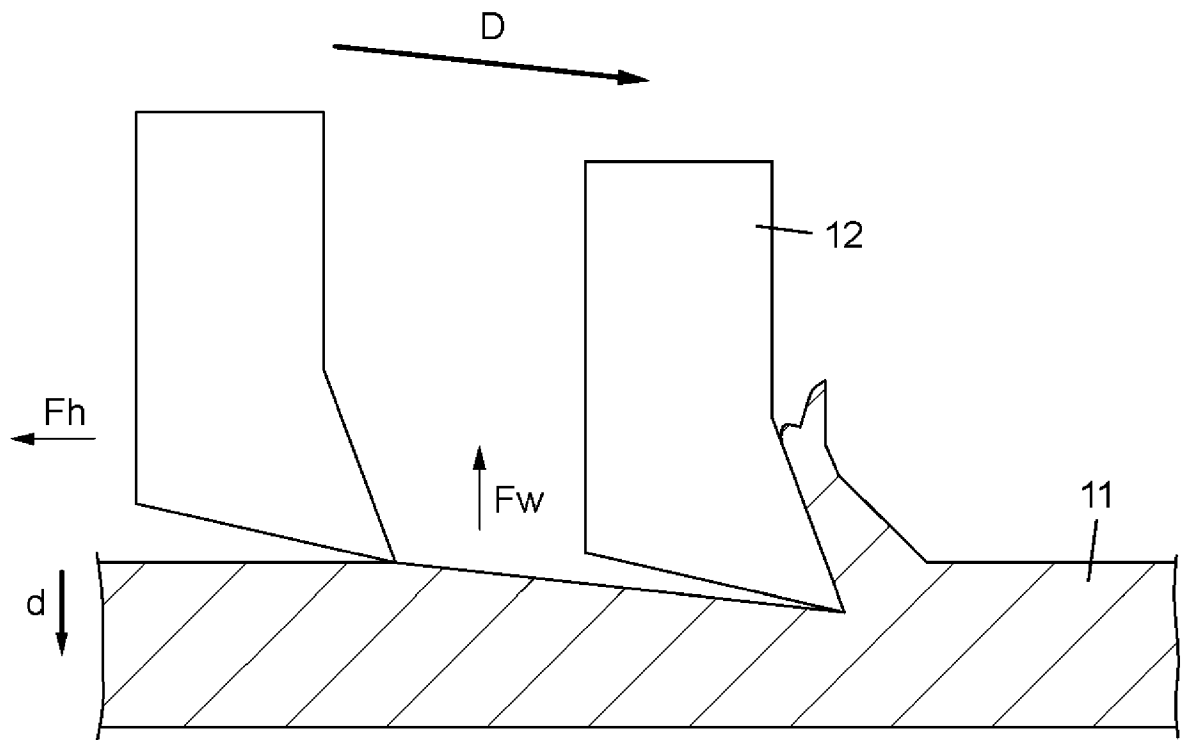
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/018469

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>C01B 32/20</i> (2017.01)i; <i>H01L 23/36</i> (2006.01)i; <i>H01L 23/373</i> (2006.01)i; <i>H05K 7/20</i> (2006.01)i FI: C01B32/20; H01L23/36 D; H01L23/36 M; H05K7/20 F		
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) C01B32/20; H01L23/36; H01L23/373; H05K7/20		
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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
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 2013-230975 A (KANEKA CORP.) 14 November 2013 (2013-11-14) claims 1, 15, paragraphs [0010], [0070]-[0072], example 1, fig. 3, 10	1-2
Y		3-5
X	JP 2021-128953 A (KANEKA CORP.) 02 September 2021 (2021-09-02) claims 1, 7, paragraphs [0006], [0113]-[0118], fig. 1	1-2
Y		3-4
A		5
Y	WO 2022/209004 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 06 October 2022 (2022-10-06) claims 1-12, paragraphs [0007], [0031]	3-5
Y	JP 2002-319653 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 31 October 2002 (2002-10-31) claims 1-13, paragraphs [0025]-[0026], fig. 3	4-5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 27 June 2024		Date of mailing of the international search report 09 July 2024
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

International application No.

PCT/JP2024/018469

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-92384 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 28 March 2003 (2003-03-28) paragraphs [0002]-[0003], fig. 3	4-5
A	JP 2007-217206 A (KANEKA CORP.) 30 August 2007 (2007-08-30) entire text	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 187285/1985 (Laid-open No. 94830/1987) (MITSUI SEKIYU KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 17 June 1987 (1987-06-17), entire text	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/018469

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2013-230975	A	14 November 2013	JP 2009-190962 A claims 1, 15, paragraphs [0008], [0067]-[0069], example 1, fig. 3, 10	
JP	2021-128953	A	02 September 2021	(Family: none)	
WO	2022/209004	A1	06 October 2022	CN 116918061 A claims 1-12, paragraphs [0009], [0042]	
JP	2002-319653	A	31 October 2002	(Family: none)	
JP	2003-92384	A	28 March 2003	(Family: none)	
JP	2007-217206	A	30 August 2007	(Family: none)	
JP	62-94830	U1	17 June 1987	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C01B 32/20(2017.01)i; H01L 23/36(2006.01)i; H01L 23/373(2006.01)i; H05K 7/20(2006.01)i FI: C01B32/20; H01L23/36 D; H01L23/36 M; H05K7/20 F		
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）） C01B32/20; H01L23/36; H01L23/373; H05K7/20 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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 2013-230975 A (株式会社カネカ) 14.11.2013 (2013 - 11 - 14)	1-2
Y	請求項1, 15, [0010], [0070]-[0072], 実施例1, 図3, 10	3-5
X	JP 2021-128953 A (株式会社カネカ) 02.09.2021 (2021 - 09 - 02)	1-2
Y	請求項1, 7, [0006], [0113]-[0118], 図1	3-4
A		5
Y	WO 2022/209004 A1 (パナソニックIPマネジメント株式会社) 06.10.2022 (2022 - 10 - 06)	3-5
	請求項1-12, [0007], [0031]	
Y	JP 2002-319653 A (松下電器産業株式会社) 31.10.2002 (2002 - 10 - 31)	4-5
	請求項1-13, [0025]-[0026], 図3	
Y	JP 2003-92384 A (松下電器産業株式会社) 28.03.2003 (2003 - 03 - 28)	4-5
	[0002]-[0003], 図3	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 27.06.2024	国際調査報告の発送日 09.07.2024	
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） 磯部 香 4G 3637 電話番号 03-3581-1101 内線 3416	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	JP 2007-217206 A (株式会社カネカ) 30.08.2007 (2007 - 08 - 30) 全文	1-5
A	日本国実用新案登録出願60-187285号(日本国実用新案登録出願公開62-94830号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三井石油化学工業株式会社) 17.06.1987 (1987-06-17) 全文	1-5

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/JP2024/018469

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2013-230975	A	14.11.2013	JP	2009-190962	A	
					請求項1, 15, [0008], [0067]-[0069], 実施例1, 図3, 10		
JP	2021-128953	A	02.09.2021		(ファミリーなし)		
WO	2022/209004	A1	06.10.2022	CN	116918061	A	
					請求項1-12, [0009], [0042]		
JP	2002-319653	A	31.10.2002		(ファミリーなし)		
JP	2003-92384	A	28.03.2003		(ファミリーなし)		
JP	2007-217206	A	30.08.2007		(ファミリーなし)		
JP	62-94830	U1	17.06.1987		(ファミリーなし)		