(19)日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11)国際公開番号
WO2019/230607

発行日　令和2年7月2日(2020.7.2)

(43)国際公開日　令和1年12月5日(2019.12.5)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H05K 7/20	(2006.01)	H05K	7/20	F	4F100
H05K 9/00	(2006.01)	H05K	9/00	U	5E321
H01L 23/00	(2006.01)	H01L	23/00	C	5E322
H01L 23/36	(2006.01)	H01L	23/36	D	5F136
B32B 7/027	(2019.01)	B32B	7/027		

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 26 頁）

出願番号　特願2020-511834(P2020-511834)
(21)国際出願番号　PCT/JP2019/020743
(22)国際出願日　令和1年5月24日(2019.5.24)
(31)優先権主張番号　特願2018-102144(P2018-102144)
(32)優先日　平成30年5月29日(2018.5.29)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

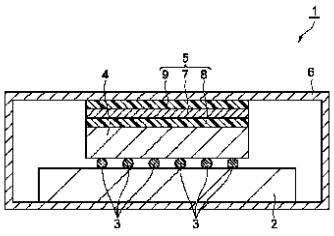
(71)出願人　000003296
デンカ株式会社
東京都中央区日本橋室町二丁目１番１号
(74)代理人　100088155
弁理士　長谷川　芳樹
(74)代理人　100128381
弁理士　清水　義憲
(74)代理人　100185591
弁理士　中塚　岳
(72)発明者　五十嵐　和幸
東京都中央区日本橋室町二丁目１番１号
デンカ株式会社内
(72)発明者　中島　剛介
東京都中央区日本橋室町二丁目１番１号
デンカ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子機器及び電磁波シールド性放熱シート

(57)【要約】

本発明の一側面は、電子部品と、電磁波シールド性放熱シートと、電子部品及び電磁波シールド性放熱シートを収容する筐体と、を備え、電磁波シールド性放熱シートは、第１の熱伝導性樹脂層と、導電層と、第２の熱伝導性樹脂層とをこの順に備え、かつ、第１の熱伝導性樹脂層が電子部品に接触し、第２の熱伝導性樹脂層が筐体に接触するように配置されている、電子機器である。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
電子部品と、
電磁波シールド性放熱シートと、
前記電子部品及び前記電磁波シールド性放熱シートを収容する筐体と、を備え、
前記電磁波シールド性放熱シートは、第１の熱伝導性樹脂層と、導電層と、第２の熱伝導性樹脂層とをこの順に備え、かつ、前記第１の熱伝導性樹脂層が前記電子部品に接触し、前記第２の熱伝導性樹脂層が前記筐体に接触するように配置されている、電子機器。
【請求項２】
前記導電層が、金属箔又は金属メッシュで形成されている、請求項１に記載の電子機器。
【請求項３】
前記導電層が、アルミニウム、銅、銀及び金からなる群より選ばれる少なくとも１種を含む、請求項１又は２に記載の電子機器。
【請求項４】
前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層が、それぞれ、シリコーン樹脂及び熱伝導性フィラーを含む、請求項１～３のいずれか一項に記載の電子機器。
【請求項５】
前記熱伝導性フィラーの含有量が、前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層のそれぞれに対して４０～８５体積％である、請求項４に記載の電子機器。
【請求項６】
前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層の少なくとも一方に複数の切り込みが形成されている、請求項１～５のいずれか一項に記載の電子機器。
【請求項７】
第１の熱伝導性樹脂層と、導電層と、第２の熱伝導性樹脂層とをこの順に備える、電磁波シールド性放熱シート。
【請求項８】
前記導電層が、金属箔又は金属メッシュで形成されている、請求項７に記載の電磁波シールド性放熱シート。
【請求項９】
前記導電層が、アルミニウム、銅、銀及び金からなる群より選ばれる少なくとも１種を含む、請求項７又は８に記載の電磁波シールド性放熱シート。
【請求項１０】
前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層が、それぞれ、シリコーン樹脂及び熱伝導性フィラーを含む、請求項７～９のいずれか一項に記載の電磁波シールド性放熱シート。
【請求項１１】
前記熱伝導性フィラーの含有量が、前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層のそれぞれに対して４０～８５体積％である、請求項１０に記載の電磁波シールド性放熱シート。
【請求項１２】
前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層の少なくとも一方に複数の切り込みが形成されている、請求項７～１１のいずれか一項に記載の電磁波シールド性放熱シート。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電子機器及び電磁波シールド性放熱シートに関する。
【背景技術】
【０００２】

電子部品の小型化、軽量化に伴い、電子部品の高密度実装化が進んでおり、誤作動の防止や人体への影響抑制のため、電子部品から生じる電磁波を遮蔽すること（電磁波シールド）の必要性が高まっている。従来、電磁波シールドの方法として、電子部品を金属製の筐体に密閉する方法が採られてきたが、この方法では、絶縁性を確保するために電子部品と筐体との空間距離が必要であり、電子機器の小型化の障害となっていた。これに対して、金属筐体に代わる電磁波シールド材として、シート状の電磁波シールド材が提案されている（例えば特許文献１）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０１４－４５０４７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

一方で、上述したような電子機器においては、電子部品から発生する熱による電子機器の故障などを防ぐために、電子機器の外部に放熱することも重要となる。しかし、特許文献１に記載されているようなシート状の電磁波シールド材は放熱性を有しておらず、放熱のためには、電子機器内に放熱部材を別途設ける必要がある。この場合、部材の数が増えるため、電子機器の小型化が困難になる。

【０００５】

そこで、本発明の目的は、電子機器に電磁波シールド性及び放熱性を付与しつつ、電子機器を小型化することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明者らは、鋭意検討した結果、導電層の両面に熱伝導性樹脂層を積層したシートを用い、一方の熱伝導性樹脂層が電子部品に、他方の熱伝導性樹脂層が筐体にそれぞれ接触するように配置することにより、電子機器に電磁波シールド性及び放熱性を付与しつつ、電子機器の小型化が可能になることを見出した。

【０００７】

すなわち、本発明は、いくつかの側面において、以下を提供可能である。

［１］　電子部品と、電磁波シールド性放熱シートと、電子部品及び電磁波シールド性放熱シートを収容する筐体と、を備え、電磁波シールド性放熱シートは、第１の熱伝導性樹脂層と、導電層と、第２の熱伝導性樹脂層とをこの順に備え、かつ、第１の熱伝導性樹脂層が電子部品に接触し、第２の熱伝導性樹脂層が筐体に接触するように配置されている、電子機器。

［２］　導電層が、金属箔又は金属メッシュで形成されている、［１］に記載の電子機器。

［３］　導電層が、アルミニウム、銅、銀及び金からなる群より選ばれる少なくとも１種を含む、［１］又は［２］に記載の電子機器。

［４］　第１の熱伝導性樹脂層及び第２の熱伝導性樹脂層が、それぞれ、シリコーン樹脂及び熱伝導性フィラーを含む、［１］～［３］のいずれかに記載の電子機器。

［５］　熱伝導性フィラーの含有量が、第１の熱伝導性樹脂層及び第２の熱伝導性樹脂層のそれぞれに対して４０～８５体積％である、［４］に記載の電子機器。

［６］　第１の熱伝導性樹脂層及び第２の熱伝導性樹脂層の少なくとも一方に複数の切り込みが形成されている、［１］～［５］のいずれかに記載の電子機器。

［７］　第１の熱伝導性樹脂層と、導電層と、第２の熱伝導性樹脂層とをこの順に備える、電磁波シールド性放熱シート。

［８］　導電層が、金属箔又は金属メッシュで形成されている、［７］に記載の電磁波シールド性放熱シート。

［９］　導電層が、アルミニウム、銅、銀及び金からなる群より選ばれる少なくとも１種

を含む、［７］又は［８］に記載の電磁波シールド性放熱シート。
［１０］　第１の熱伝導性樹脂層及び第２の熱伝導性樹脂層が、それぞれ、シリコーン樹脂及び熱伝導性フィラーを含む、［７］～［９］のいずれかに記載の電磁波シールド性放熱シート。
［１１］　熱伝導性フィラーの含有量が、第１の熱伝導性樹脂層及び第２の熱伝導性樹脂層のそれぞれに対して４０～８５体積％である、［１０］に記載の電磁波シールド性放熱シート。
［１２］　第１の熱伝導性樹脂層及び第２の熱伝導性樹脂層の少なくとも一方に複数の切り込みが形成されている、［７］～［１１］のいずれかに記載の電磁波シールド性放熱シート。

【発明の効果】
【０００８】
本発明によれば、電子機器に電磁波シールド性及び放熱性を付与しつつ、電子機器を小型化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】一実施形態に係る電子機器を示す模式断面図である。
【図２】一実施形態に係る電磁波シールド性放熱シートを示す斜視図である。
【図３】他の一実施形態に係る電磁波シールド性放熱シートを示す斜視図である。
【図４】従来の電子機器を示す模式断面図である。

【発明を実施するための形態】
【００１０】
以下、図面を適宜参照しながら、本発明の実施形態について詳細に説明する。
【００１１】
図１は、一実施形態に係る電子機器を示す模式断面図である。図１に示すように、一実施形態に係る電子機器１は、基板２と、複数の半田３を介して基板２上に設けられた電子部品４と、電磁波シールド性放熱シート（以下、単に「放熱シート」ともいう）５と、これらを収容する筐体６とを備えている。
【００１２】
基板２は、例えば、プリント基板等であってよい。電子部品４は、例えば、ＬＳＩ（大規模集積回路）、ＩＣ（集積回路）、半導体パッケージ等であってよい。半田３は、基板２における配線と電子部品４とを互いに電気的に接続している。半田３は、例えば、半田ボールであってよく、電子部品４のピンが基板２に挿入された状態で半田付けにより形成されたものであってもよい。
【００１３】
筐体６は、例えば、中空の略直方体状の箱体である。筐体６は、金属製又は樹脂製であってよい。筐体６は、例えば、電磁波シールド性を有する金属製の筐体であってよく、電磁波シールド性を有しない樹脂製の筐体であってもよい。この電子機器１は電磁波シールド性を有する放熱シート５を備えているため、筐体６が電磁波シールド性を有さないもの（例えば樹脂製の筐体）であっても、電子部品４から発生する電磁波は、放熱シート５によって好適に遮蔽され、電子機器１の外部に漏れにくくなっている。
【００１４】
放熱シート５は、導電層（導電性基材）７と、導電層７の両面にそれぞれ積層された熱伝導性樹脂層８，９とを備えている。図２は、放熱シート５の一実施形態を示す斜視図である。図２に示すように、一実施形態に係る放熱シート５Ａは、第１の熱伝導性樹脂層８Ａと、導電層７と、第２の熱伝導性樹脂層９とをこの順に備えている。第１の熱伝導性樹脂層８Ａ、導電層７及び第２の熱伝導性樹脂層９は、互いに略同一の平面形状（例えば矩形状）を有しており、各層の端面が互いに揃うように積層されて放熱シート５を構成している。
【００１５】

電子機器１においては、放熱シート５は、第１の熱伝導性樹脂層８が電子部品４に接触し、第２の熱伝導性樹脂層９が筐体６に接触するように配置されている。これにより、電子部品４で発生した熱を、筐体６を介して外部に放出することができる。

【００１６】

導電層７は、金属箔又は金属メッシュで形成されていることが好ましい。導電層７は、金属箔又は金属メッシュを構成する金属として、例えば、アルミニウム、銅、銀及び金からなる群より選ばれる少なくとも１種を含んでいる。金属箔は、アルミニウム箔、銅箔、銀箔又は金箔であってよく、好適な比重が得られ、電磁波シールド性に更に優れる観点から、好ましくは、アルミニウム箔又は銅箔である。

【００１７】

金属メッシュは、上述した金属の繊維がメッシュ状に編みこまれているものであってよく、天然繊維や合成繊維等の有機繊維、又は無機繊維に、導電性金属をメッキ、スパッタ、蒸着などによって被覆したものがメッシュ状になっているものでもよい。天然繊維としては、綿や麻などが挙げられる。合成繊維としては、ポリエステル繊維、ポリオレフィン繊維、アラミド繊維などが挙げられる。無機繊維としては、炭素繊維やガラス繊維が挙げられる。導電性金属は、上述したアルミニウム、銅、銀又は金であってよく、ニッケル又は亜鉛であってもよい。

【００１８】

導電層７の厚さは、電磁波シールド性を更に向上させる観点から、好ましくは１０μｍ以上であり、放熱シート５の柔軟性や重量が好適である観点から、好ましくは３００μｍ以下であり、２００μｍ以下、１００μｍ以下、又は５０μｍ以下であってもよい。

【００１９】

熱伝導性樹脂層８，９は、特に限定されないが、例えば、（Ａ）樹脂成分及び（Ｂ）熱伝導性フィラーを含む熱伝導性樹脂組成物の硬化物で形成されている。

【００２０】

＜（Ａ）樹脂成分＞

（Ａ）樹脂成分は、柔軟性に優れ、熱伝導性（放熱性）に更に優れる放熱シート５を得ることができる観点から、好ましくはシリコーン樹脂を含む（ａ）シリコーン樹脂成分である。

【００２１】

（ａ）シリコーン樹脂成分は、特に限定されず、例えば、過酸化物架橋、縮合反応架橋、付加反応架橋、紫外線架橋等による硬化反応によって硬化し得る成分であってよく、好ましくは、付加反応架橋による硬化反応によって硬化し得る成分である。（ａ）シリコーン樹脂成分は、好ましくは付加反応型のシリコーン樹脂を含み、より好ましくは一液付加反応型又は二液付加反応型のシリコーン樹脂を含む。

【００２２】

（ａ）シリコーン樹脂成分は、好ましくは、（ａ１）少なくとも末端又は側鎖にビニル基を有するオルガノポリシロキサン（以下、「ビニル基を有するオルガノポリシロキサン」ともいう。）と、（ａ２）少なくとも末端又は側鎖に２個以上のＨ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサン（以下、「Ｈ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサン」ともいう。）と、を含む二液付加反応型液状シリコーン樹脂成分である。

【００２３】

（ａ）シリコーン樹脂成分において、（ａ１）と（ａ２）とが反応し硬化することにより、シリコーンゴムが形成される。このような（ａ）シリコーン樹脂成分を（Ｂ）熱伝導性フィラーと共に用いることにより、熱伝導性樹脂組成物中に例えば４０～８５体積％という大きい含有量で熱伝導性フィラーを含有させる場合であっても、高い柔軟性の熱伝導性樹脂層を得ることができる。更に、熱伝導性フィラーを多く含有させることができるので、高熱伝導性の熱伝導性樹脂層を得ることができる。

【００２４】

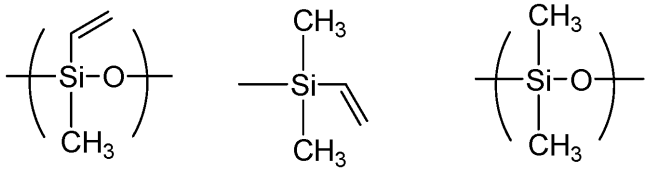
（ａ１）は、少なくとも末端又は側鎖のどこかにビニル基を有するオルガノポリシロキ

サンであり、直鎖状構造又は分岐状構造のいずれを有していてもよい。ビニル基を有するオルガノポリシロキサンは、例えば、オルガノポリシロキサンの分子内の（Ｓｉ－Ｒ）で表される構造において、Ｒ部分の一部がビニル基になっているものである。

【００２５】

（ａ１）ビニル基を有するオルガノポリシロキサンは、具体的には、例えば、以下の式（ａ１－１）で表される構造単位又は式（ａ１－２）で表される末端構造を有していてよい。（ａ１）ビニル基を有するオルガノポリシロキサンは、例えば、式（ａ１－１）で表される構造単位及び式（ａ１－３）で表される構造単位を有していてよく、式（ａ１－２）で表される末端構造及び式（ａ１－３）で表される構造単位を有していてもよい。ただし、（ａ１）ビニル基を有するオルガノポリシロキサンは、これらの構造単位又は末端構造を有するものに限定されない。

【化１】



(a1-1) (a1-2) (a1-3)

【００２６】

（ａ１）中のビニル基の含有量は、０．０１モル％以上であってよく、１５モル％以下又は５モル％以下であってよく、好ましくは０．０１～１５モル％、より好ましくは０．０１～５モル％である。本発明における「ビニル基の含有量」とは、（ａ１）中のビニル基及びＳｉ原子の合計モル数に対するビニル基のモル数の割合（モル％）を意味する。

【００２７】

ビニル基の含有量は、以下の方法により測定される。

ＮＭＲによりビニル基の含有量を測定する。具体的には、例えばＪＥＯＬ社製　ＥＣＰ－３００ＮＭＲを使用し、重溶媒として重クロロホルムにビニル基を有するオルガノポリシロキサンを溶解して測定する。測定結果から算出されるビニル基のモル数及びＳｉ原子（Ｓｉ－CH_3基、Ｈ－Ｓｉ基等に由来する）のモル数の合計を１００モル％とした場合のビニル基のモル数の割合を、ビニル基の含有量（モル％）とする。

【００２８】

（ａ１）ビニル基を有するオルガノポリシロキサンは、好ましくは、ビニル基に加えてアルキル基を有するアルキルポリシロキサンである。このアルキル基は、好ましくは炭素数１～３のアルキル基（例えば、メチル基、エチル基等）であり、より好ましくはメチル基である。（ａ１）ビニル基を有するオルガノポリシロキサンは、末端及び／又は側鎖にビニル基を有するメチルポリシロキサンであってよい。

【００２９】

（ａ１）ビニル基を有するオルガノポリシロキサンの質量平均分子量（重量平均分子量ともいう。以下同じ。）は、好ましくは４００，０００未満であり、２００，０００以下であってよく、１０，０００以上又は１５，０００以上であってよく、より好ましくは１０，０００～２００，０００であり、更に好ましくは１５，０００～２００，０００である。（ａ１）ビニル基を有するオルガノポリシロキサンの質量平均分子量は、実施例に記載の方法により測定される。

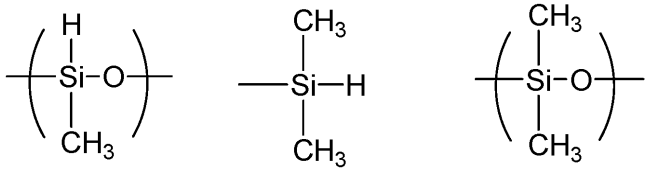
【００３０】

（ａ２）は、少なくとも末端又は側鎖のどこかに２個以上のＨ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサンであり、直鎖状構造又は分岐状構造のいずれを有していてもよい。Ｈ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサンは、例えば、オルガノポリシロキサンの分子内の（Ｓｉ－Ｒ）で表される構造において、Ｒ部分の一部がＨ（水素原子）になっているものである。

【００３１】

（ａ２）Ｈ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサンは、具体的には、例えば、以下の式（ａ２－１）で表される構造単位又は式（ａ２－２）で表される末端構造を有していてよい。（ａ２）Ｈ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサンは、例えば、式（ａ２－１）で表される構造単位及び式（ａ２－３）で表される構造単位を有していてよく、式（ａ２－２）で表される末端構造及び式（ａ２－３）で表される構造単位を有していてもよい。ただし、（ａ２）Ｈ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサンは、これらの構造単位又は末端構造を有するものに限定されない。

【化２】



(a2-1) (a2-2) (a2-3)

【００３２】

（ａ２）中のＨ－Ｓｉ基の含有量は、０．０１モル％以上であってよく、１５モル％以下又は５モル％以下であってよく、好ましくは０．０１～１５モル％、より好ましくは０．０１～５モル％である。本発明における「Ｈ－Ｓｉ基の含有量」とは、（ａ２）中のＳｉ原子のモル数に対するＨ－Ｓｉ基のモル数の割合（モル％）を意味する。

【００３３】

Ｈ－Ｓｉ基の含有量は、以下の方法により測定される。

ＮＭＲによりＨ－Ｓｉ基含有量を測定する。具体的には、例えばＪＥＯＬ社製　ＥＣＰ－３００ＮＭＲを使用し、重溶媒として重クロロホルムにＨ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサンを溶解して測定する。測定結果から算出されるＳｉ原子（$Si-CH_3$基、Ｈ－Ｓｉ基等に由来する）のモル数を１００モル％とした場合のＨ－Ｓｉ基のモル数の割合を、Ｈ－Ｓｉ基の含有量（モル％）とする。

【００３４】

（ａ２）Ｈ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサンは、好ましくは、Ｈ－Ｓｉ基に加えてアルキル基を有するアルキルポリシロキサンである。このアルキル基は、好ましくは炭素数１～３のアルキル基（例えば、メチル基、エチル基等）であり、より好ましくはメチル基である。（ａ２）Ｈ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサンは、末端及び／又は側鎖にＨ－Ｓｉ基を２個以上有するメチルポリシロキサンであってよい。

【００３５】

（ａ２）Ｈ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサンの質量平均分子量は、好ましくは４００，０００以下であり、２００，０００以下であってよく、１０，０００以上又は１５，０００以上であってよく、より好ましくは１０，０００～２００，０００であり、更に好ましくは１５，０００～２００，０００である。（ａ２）Ｈ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサンの質量平均分子量は、実施例に記載の方法により測定される。

【００３６】

（ａ１）ビニル基を有するオルガノポリシロキサン及び（ａ２）Ｈ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサンは、ポリシロキサン骨格の側鎖にフェニル基、トリフルオロプロピル基等のその他の有機基を有するその他の構造を更に含んでいてもよい。その他の構造を有する構造単位は、フェニルメチルシロキサン、ジフェニルシロキサンに由来する構造単位であってよい。（ａ）シリコーン樹脂を構成するオルガノポリシロキサンは、エポキシ基等の官能基を有する変性オルガノポリシロキサンであってもよい。

【００３７】

（ａ）シリコーン樹脂成分の２５℃での粘度は、１００ｍＰａ・ｓ以上又は３５０ｍＰａ・ｓ以上であってよく、２，５００ｍＰａ・ｓ以下又は２，０００ｍＰａ・ｓ以下であってよく、例えば１００～２，５００ｍＰａ・ｓであり、好ましくは１００～２，０００ｍＰａ・ｓであり、より好ましくは３５０～２，０００ｍＰａ・ｓである。（ａ）シリコ

ーン樹脂成分の２５℃での粘度が１００ｍＰａ・ｓ以上であると、熱伝導性樹脂層が裂けることを抑制できる点で有利であり、（ａ）シリコーン樹脂成分の２５℃での粘度が２，５００ｍＰａ・ｓ以下であると、熱伝導性フィラーを高充填しやすくなる点で有利である。

【００３８】

（ａ）シリコーン樹脂成分の２５℃での粘度は、例えばＢＲＯＯＫＦＩＥＬＤ社製Ｂ型粘度計「ＲＶＤＶＩＴ」を用いて測定できる。スピンドルにはｆシャフトを使用し、２０ｒｐｍでの粘度として測定される。

【００３９】

（ａ）シリコーン樹脂成分は、好ましくは、熱硬化性のオルガノポリシロキサンを含む。（ａ）シリコーン樹脂成分は、ポリオルガノポリシロキサン（ベースポリマー、主剤ともいう）に加えて、硬化剤（架橋性オルガノポリシロキサン）を更に含んでいてもよい。（ａ）シリコーン樹脂成分は、付加反応を促進させるための付加反応触媒を更に含んでいてもよい。

【００４０】

上述したような（ａ）シリコーン樹脂成分として、市販品を使用することができる。市販品のシリコーン樹脂成分は、二液付加反応型液状シリコーンゴムとして、例えば、モメンティブ社製「ＴＳＥ－３０６２」「Ｘ１４－Ｂ８５３０」、東レダウコーニング社製「ＳＥ－１８８５Ａ／Ｂ」等であってよいが、これらの具体的な市販品の範囲に限定されるものではない。

【００４１】

（Ａ）樹脂成分は、上記（ａ）シリコーン樹脂成分に加えて、アクリル樹脂及びエポキシ樹脂等のその他の樹脂を更に含有していてもよい。

【００４２】

（Ａ）樹脂成分（（ａ）シリコーン樹脂成分）の含有量は、熱伝導性樹脂層の全体積に対して、１０体積％以上又は１５体積％以上であってよく、６５体積％以下又は６０体積％以下であってよく、好適には１０～６５体積％であり、より好適には１５～６０体積％である。（Ａ）樹脂成分（（ａ）シリコーン樹脂成分）の含有量が１０体積％以上であると柔軟性を高くすることができ、６５体積％以下であると熱伝導率の低下を回避しやすい点で有利である。

【００４３】

＜（Ｂ）熱伝導性フィラー＞

熱伝導性フィラーは、例えば熱伝導率が１０Ｗ／ｍ・Ｋ以上のフィラーである。熱伝導性フィラーは、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、窒化ホウ素、窒化アルミニウム、窒化珪素、炭化珪素、金属アルミニウム、黒鉛等であってよい。熱伝導性フィラーとして、これらを１種単独で又は２種以上組み合わせて使用することができる。熱伝導性フィラーは、好ましくは球状（好適には球形度が０．８５以上）である。

【００４４】

熱伝導性フィラーは、より高い熱伝導性を示すとともに、樹脂への充填性が良好なため、好ましくは酸化アルミニウムである。酸化アルミニウム（以下、「アルミナ」ともいう。）は、水酸化アルミニウム粉末の火炎溶射法、バイヤー法、アンモニウムミョウバン熱分解法、有機アルミニウム加水分解法、アルミニウム水中放電法、凍結乾燥法等のいずれの方法で製造されたものであってもよい。酸化アルミニウムは、粒径分布の制御及び粒子形状制御の点から、好ましくは水酸化アルミニウム粉末の火炎溶射法で製造されたものである。

【００４５】

アルミナの結晶構造は、単結晶体及び多結晶体のいずれでもよい。アルミナの結晶相は、高熱伝導性の点から、好ましくはα相である。アルミナの比重は、アルミナ粒子の内部に存在する空孔と低結晶相の存在割合が多くなることを避け、熱伝導率を更に高められる（例えば２．５Ｗ／ｍ・Ｋ以上）観点から、好ましくは３．７以上である。

【００４６】
アルミナは、好ましくは球状である。アルミナが球状である場合、アルミナの球形度は、流動性が低下して熱伝導性樹脂層内でフィラーが偏析してしまうこと、及びそれに伴って物性のばらつきが大きくなることを抑制する観点から、好ましくは０．８５以上である。球形度が０．８５以上であるアルミナは、市販品として入手可能であり、例えば、デンカ株式会社製の球状アルミナＤＡＷ４５Ｓ（商品名）、球状アルミナＤＡＷ０５（商品名）、球状アルミナＡＳＦＰ２０（商品名）等であってよい。
【００４７】
熱伝導性フィラーは、好ましくは、粒度分布において、粒径１０μｍ以上１００μｍ以下、１μｍ以上１０μｍ未満、又は１μｍ未満の範囲で極大値（ピーク）を有する。熱伝導性フィラーの粒度分布は、熱伝導性フィラーの分級・混合操作によって調整することができる。
【００４８】
熱伝導性フィラーは、好ましくは、粒径１０μｍ以上１００μｍ以下の範囲に極大値（ピーク）を有する熱伝導性フィラー（Ｂ－１）と、粒径１μｍ以上１０μｍ未満の範囲に極大値（ピーク）を有する熱伝導性フィラー（Ｂ－２）と、粒径１μｍ未満の範囲に極大値（ピーク）を有する熱伝導性フィラー（Ｂ－３）と、を含む。熱伝導性フィラー（Ｂ－１）は、平均粒径１０μｍ以上１００μｍ以下の熱伝導性フィラーであってよい。熱伝導性フィラー（Ｂ－２）は、平均粒径１μｍ以上１０μｍ未満の熱伝導性フィラーであってよい。熱伝導性フィラー（Ｂ－３）は、平均粒径１μｍ未満の熱伝導性フィラーであってよい。熱伝導性フィラーの粒度分布及び平均粒径は、実施例に記載に方法により測定される。
【００４９】
熱伝導性フィラー（Ｂ－１）の割合は、熱伝導性フィラーの全体積に対して、好ましくは１５体積％以上であり、２０体積％以上、３０体積％以上、又は４０体積％以上であってよく、７０体積％以下、６０体積％以下、又は５０体積％以下であってよく、より好ましくは２０～６０体積％である。
【００５０】
熱伝導性フィラー（Ｂ－２）の割合は、熱伝導性フィラーの全体積に対して、１０体積％以上、１２体積％以上、又は２０体積％以上であってよく、４０体積％以下、３５体積％以下、又は３０体積％以下であってよく、好ましくは１０～３０体積％、より好ましくは１２～３０体積％である。
【００５１】
熱伝導性フィラー（Ｂ－３）の割合は、熱伝導性フィラーの全体積に対して、５体積％以上又は８体積％以上であってよく、３０体積％以下、２５体積％以下、２０体積％以下又は１５体積％以下であってよく、好ましくは５～３０体積％、より好ましくは８～２０体積％である。
【００５２】
熱伝導性フィラーの含有量は、熱伝導性樹脂層の全体積に対して、２０体積％以上又は３０体積％以上であってよく、好ましくは３５体積％以上又は４０体積％以上であり、９５体積％以下又は８０体積％以下であってよく、好ましくは８５体積％以下であり、より好ましくは４０～８５体積％である。熱伝導性フィラーの含有量が３５体積％以上であると、熱伝導性樹脂層の熱伝導性が更に良好となる。熱伝導性フィラーの含有量が８５体積％以下であると、熱伝導性樹脂組成物の流動性が悪くなるのを回避しやすく、熱伝導性樹脂層を作製しやすい。
【００５３】
熱伝導性樹脂組成物は、アセチルアルコール類、マレイン酸エステル類などの反応遅延剤、粒径が十～数百μｍのアエロジルやシリコーンパウダーなどの増粘剤、難燃剤、顔料などを更に含有することができる。
【００５４】

第１の熱伝導性樹脂層８及び第２の熱伝導性樹脂層９の厚さは、それぞれ、０．１ｍｍ以上であってよく、１０ｍｍ以下であってよい。第１の熱伝導性樹脂層８及び第２の熱伝導性樹脂層９の熱伝導率は、それぞれ、好ましくは０．５Ｗ／ｍＫ以上である。

【００５５】

放熱シート５の厚さは、好ましくは０．２ｍｍ以上であり、１ｍｍ以上又は１．５ｍｍ以上であってよく、１５ｍｍ以下又は１２ｍｍ以下であってよく、好ましくは１０ｍｍ以下であり、０．２ｍｍ～１０ｍｍであってもよい。放熱シート５の厚さが０．２ｍｍ以上であると、熱伝導性フィラーによる表面の粗さが大きくなること、及びそれに伴う熱伝導性の低下を抑制できる。放熱シート５の厚さが１０ｍｍ以下であると、熱伝導性の低下を抑制できる。放熱シート５の厚さは、熱伝導性樹脂組成物の硬化後の厚さを基準とする。放熱シート５は、高い熱伝導性を有するものであり、０．５Ｗ／ｍＫ以上の熱伝導率を有する。

【００５６】

放熱シート５のアスカーＣ硬度は、好ましくは４０未満であり、より好ましくは３５以下であり、更に好ましくは３０以下である。アスカーＣ硬度の下限値は、放熱シート５を取り扱う際のハンドリング性に優れる点から、好ましくは５以上である。

【００５７】

放熱シート５は、例えば、導電層７の一方面上に、熱伝導性樹脂組成物を配置し、第１の熱伝導性樹脂層８及び第２の熱伝導性樹脂層９の一方を形成する工程（ａ－１）と、導電層７の他方面上に、熱伝導性樹脂組成物を配置し、第１の熱伝導性樹脂層８及び第２の熱伝導性樹脂層９の他方を形成する工程（ａ－２）と、を備える製造方法により製造される。

【００５８】

放熱シート５の製造方法は、他の一実施形態において、樹脂フィルム（例えばＰＥＴフィルムなど）上に、熱伝導性樹脂組成物を配置し、第１の熱伝導性樹脂層８及び第２の熱伝導性樹脂層９の一方を形成する工程（ｂ－１）と、工程（ｂ－１）で形成された第１の熱伝導性樹脂層８又は第２の熱伝導性樹脂層９上に、導電層７を設ける（例えばラミネートする）工程（ｂ－２）と、工程（ｂ－２）で設けられた導電層７上に、熱伝導性樹脂組成物を配置し、第１の熱伝導性樹脂層８及び第２の熱伝導性樹脂層９の他方を形成する工程（ｂ－３）と、を備えていてもよい。

【００５９】

各実施形態の製造方法において用いられる熱伝導性樹脂組成物は、公知の方法にて得ることができ、例えば、成分（Ａ）及び（Ｂ）を混合することで得ることができる。混合には、ロールミル、ニーダー、バンバリーミキサー等の混合機が用いられる。

【００６０】

工程（ａ－１）、工程（ａ－２）、工程（ｂ－１）及び工程（ｂ－３）において、熱伝導性樹脂組成物を配置する方法は、好ましくはドクターブレード法である。当該方法は、熱伝導性樹脂組成物の粘度に応じて、押し出し法、プレス法、カレンダーロール法等であってもよい。

【００６１】

工程（ａ－１）、工程（ａ－２）、工程（ｂ－１）及び工程（ｂ－３）においては、例えば、熱伝導性樹脂組成物を加熱硬化させることにより、第１の熱伝導性樹脂層８又は第２の熱伝導性樹脂層９を形成してよい。

【００６２】

加熱硬化は、一般的な熱風乾燥機、遠赤外乾燥機、マイクロ波乾燥機等を用いて行われる。加熱温度は、好ましくは５０～２００℃である。加熱温度が５０℃以上であると架橋が充分に進行しやすく、２００℃以下であると加熱による劣化を抑制できる。加熱硬化時間は、好ましくは２～１４時間である。

【００６３】

放熱シート５の他の一実施形態においては、第１の熱伝導性樹脂層８及び第２の熱伝導

性樹脂層９の表面（導電層７と反対側の表面）に切り込み（複数の切り込み線）が形成されていてよい。図３は、他の一実施形態に係る放熱シートを示す斜視図である。図３に示すように、この放熱シート５Ｂでは、第１の熱伝導性樹脂層８Ｂが、その表面（導電層７と反対側の表面）に切り込み１０（複数の切り込み線）を有している。これにより、放熱シート５Ｂは、高熱伝導性に加えて、高柔軟性及び高追従性を有する。

【００６４】

図３に示す実施形態では、熱伝導性樹脂層の一方（第１の熱伝導性樹脂層８）のみに切り込み１０が形成されているが、他の一実施形態では、熱伝導性樹脂層の両方（第１の熱伝導性樹脂層８及び第２の熱伝導性樹脂層９）に切り込みが形成されていてよい。

【００６５】

ところで、従来の熱伝導性シートでは、熱伝導性樹脂層に溝（所定の幅を有する溝）が設けられている場合があるが、このような熱伝導性シートを電子部品と筐体との間に挟持した場合に、熱伝導性樹脂層の溝内に排出できない空気が残り、熱抵抗が上がる（熱伝導率が下がる）おそれがある。これに対し、放熱シート５Ｂが電子部品４と筐体６との間に挟持された場合、熱伝導性樹脂層８，９に切り込みが設けられていることによって、放熱シート５Ｂにおける各層の積層方向に生じる反発力（圧縮方向の力）を積層方向と垂直な方向に逃がすことができ、空気も入りにくくなる。

【００６６】

また、放熱シート５Ｂは、適用対象の形状に対する追従性が高いため、電子部品４及び筐体６に過度な荷重がかかりにくく、損傷が生じるリスクを低減できる。加えて、電子部品４及び筐体６に凹凸がある場合でも、放熱シート５Ｂが当該凹凸に追従して、高い密着性を発揮する。このように、放熱シート５Ｂは、密着性に優れることから、電子部品４で生じた熱をより効率良く放熱できるため、より優れた放熱性も発揮する。

【００６７】

以上のことから、放熱シート５Ｂは、電子部品４と筐体６との間に荷重をかけて挟持されるような用途に特に好適である。したがって、放熱シート５Ｂは、好ましくは、粘着性を有さない非粘着性シート（非粘着性の熱伝導性樹脂層８，９を備える非粘着性シート）である。

【００６８】

以上説明したような切り込み１０の効果を好適に得る観点から、切り込み１０は、１以上の線状の切り込み（以下「切り込み線」という）で構成されている。この切り込み線は、例えば、切断の痕跡のスジが見える程度の幅となっている。切り込み線の幅（短手方向の長さ）は、放熱シート５Ｂに空気が入りにくく、熱伝導率を更に向上させる（熱抵抗を更に低下させる）ことができると共に、放熱シート５Ｂの柔軟性及び追従性も更に向上させることができる観点から、小さいほど好ましく、好ましくは３００μｍ以下、より好ましくは３００μｍ未満、更に好ましくは１００μｍ以下、特に好ましくは５０μｍ以下である。切り込み線の幅（短手方向の長さ）は、２μｍ以上であってよく、好ましくは２μｍ以上３００μｍ未満、より好ましくは２μｍ以上５０μｍ以下であってよい。

【００６９】

切り込み線は、例えば、直線状であってよく、蛇行状、波状等の曲線状であってよい。波状は、例えば、正弦波状、ノコギリ波状、矩形波状、台形波状、三角波状等であってよい。

【００７０】

切り込み１０の平面形状は、特に限定されない。図３に示す実施形態では、切り込み１０の平面形状は、格子状である。すなわち、図３に示す切り込み１０は、複数の直線状の切り込み線が平面視において格子状に配置されることによって構成されている。格子を構成する各四角形の平面形状は、例えば、長方形状、正方形状等であってよい。

【００７１】

他の一実施形態では、切り込みの平面形状は、線状、破線状（ミシン目状）、多角形状、楕円形状、円形状等であってもよい。

【００７２】
破線状（ミシン目状）は、例えば、複数の直線状の切り込み線が所定の間隔で一方向（切り込み線の延在方向）に配列されている（切り込み線ありの部分と切り込み線なしの部分が交互に繰り返されている）形状をいう。
【００７３】
多角形状としては、特に限定されないが、例えば、三角形状、四角形状、五角形状、六角形状、星形状等が挙げられる。四角形状としては、例えば、台形状、ひし形状、平行四辺形状等が挙げられる。
【００７４】
切り込み１０の平面形状は、好ましくは、直線状、波状、ひし形状、円形状、星形状及び格子状であり、より好ましくは、直線状、ひし形状及び格子状であり、更に好ましくは、切り込み加工時の作業性及び高追従性の点から、格子状（特に、格子を構成する各四角形の平面形状が正方形状である格子状）である。
【００７５】
切り込み１０の垂直断面形状（放熱シート５Ｂを構成する各層の積層方向に対して垂直な方向から見た形状）は、特に限定されないが、例えば、Ｖ字状、Ｙ字状、ｌ字（英小文字エル）状（一直線状）、斜め（スラッシュ）状等であってよく、放熱シート５Ｂを構成する各層が積層された状態でも切り込み１０を形成することが容易である観点から、好ましくは、ｌ字（英小文字エル）状（一直線状）である。
【００７６】
切り込み１０は、好ましくは、未貫通である（熱伝導性樹脂層８，９において厚さ方向（積層方向）に貫通していない）。未貫通部分の長さ（熱伝導性樹脂層８，９において、切り込みが形成されていない部分の厚さ方向（積層方向）の長さ）は、０．１ｍｍ以上、０．１５ｍｍ以上、０．２ｍｍ以上、又は０．２５ｍｍ以上であってよく、６．０ｍｍ以下、５．０ｍｍ以下、４．０ｍｍ以下、又は３．０ｍｍ以下であってよく、好ましくは０．１ｍｍ～６．０ｍｍ、より好ましくは０．１５ｍｍ～５．０ｍｍ、更に好ましくは０．２ｍｍ～４．０ｍｍ、特に好ましくは０．２５ｍｍ～３．０ｍｍである。
【００７７】
熱伝導性樹脂層８，９の厚さに対する切り込み１０の深さ（熱伝導性樹脂層８，９の厚さ方向（積層方向）における切り込み１０の長さ）の割合は、好ましくは、２％以上、１０％以上、２０％以上、３０％以上、又は４０％以上であり、好ましくは、９０％以下、８０％以下、又は７０％以下であり、好ましくは２％～９０％、より好ましくは３０％～８０％、更に好ましくは４０％～７０％であってもよい。当該割合が上記の範囲であることによって、高柔軟性及び高追従性が得やすい（例えば、圧縮応力（圧縮率２０％時）が、切り込みを設けない場合に比べて５％以上低減できる）とともに、熱抵抗も更に低減できる（熱伝導性を更に向上できる）。
【００７８】
切り込み１０は、例えば切断手段を用いて、厚さ方向（積層方向）及びそれに垂直な方向のいずれか又はこれらを組み合わせて、当該切断手段を動かすことにより、形成することができる。なお、切断手段は、「斜め方向」や「波状」等の任意の方向（形状）にも動かすことができる。
【００７９】
切断手段は、例えば、切り込み刃、レーザー、ウォータージェット（ウォーターカッター）等であってよく、切り込み線を狭くしやすく加工が容易なため、好ましくは切りこみ刃である。切り込み１０を形成する方法は、切り込み刃によるスリット加工、レーザーメスによる加工などであってよい。
【００８０】
放熱シート５に切り込みを入れる場合は、切り込み前後のアスカーＣ硬度の差が、好ましくは２以上、より好ましくは５以上になるように切り込みを入れることが好適である。切り込み前後のアスカーＣ硬度の差が２以上であると、柔軟性の向上効果が得られやすく

、追従性がより良好になる。この「切り込み前後のアスカーＣの差」は、「（切り込み前のアスカーＣ硬度）－（切り込み後のアスカーＣ硬度）」にて算出することができる。

【００８１】

電磁波シールド性放熱シートが切り込みを有する場合、切り込みが形成されている熱伝導性樹脂層を電子部品４と接触させることが好ましい。言い換えれば、電子部品４に接触する第１の熱伝導性樹脂層８と、筐体６に接触する第２の熱伝導性樹脂層９とのいずれか一方に切り込み１０を形成する場合、図３に示す電磁波シールド性放熱シート５Ｂのように、電子部品４に接触する第１の熱伝導性樹脂層８に切り込み１０を形成することが好ましい。

【００８２】

この場合、放熱シート５Ｂは、高追従性により、電子部品４における第１の熱伝導性樹脂層８との接触面の形状に追従できると共に、高柔軟性により、放熱シート５Ｂに応力が加わったとしても、その応力を緩和できるので、電子部品４を損傷させづらい。そして、放熱シート５Ｂは、高柔軟性及び高追従性を有しつつ、高熱伝導性も有するため、電子部品４からの発熱を特に効率良く筐体６に伝えることができる。したがって、この電子機器１では、電子部品４からの熱を効率良く電子機器１の外部へ放出することができる。

【００８３】

以上説明した電子機器１では、電磁波シールド性放熱シート５が電磁波シールド性を有しているため、電子部品４から発生する電磁波を閉じ込めるとともに、外部からの電磁波を遮断することができる。加えて、電磁波シールド性放熱シート５が絶縁性も有しているため、電子部品４と筐体６との空間距離が狭くてもよく、電子機器１の小型化が可能となる。また、筐体６が金属製の筐体である場合、電磁波シールド性を更に高めることができるが、電磁波シールド性放熱シート５により電磁波シールドが可能であるため、金属製の筐体を用いる必要はなく、その代わりに放熱フィン等を用いて放熱性を確保することで、更なる小型化にも貢献しうる。

【００８４】

一方、従来の電子機器では、上述したような小型化は困難である。図４は、従来の電子機器を示す模式断面図である。図４に示すように、従来の電子機器１１では、電磁波シールド性放熱シートが設けられておらず、筐体１６が、電子部品４から発生する電磁波を遮断すると共に、電子部品４から発生する熱を電子機器１１の外部に放出している。この場合、筐体１６は、電磁波シールド性及び放熱性を得る観点から金属製であるが、電子部品４と筐体１６との間の絶縁性を確保するために、電子部品４と筐体１６との空間距離が必要である。したがって、従来の電子機器１１においては、小型化することが難しい。

【００８５】

以上のことから、本実施形態の電磁波シールド性放熱シート５を備える電子機器１は、電磁波による誤作動やノイズを抑制することができる。また、温度上昇や筐体の歪み等による、電子部品４の寿命低下、動作不良、故障を低減できる電子部品４として提供することができる。

【００８６】

また、一実施形態によれば、電磁波シールド性と熱伝導性を併せ持ち、かつ圧縮荷重（応力）をも低減し、電子部品４等の適用対象への高追従性を有する電磁波シールド性放熱シート５Ｂを提供することができる。また、放熱シート５Ｂでは、いわゆる溝ではなく、切り込み１０が設けられていることで、空気が残らず、また電子部品４等の適用対象への追従性も高く、密着性も高いので、放熱性も高い。放熱シート５Ｂは、特に電子部品用電磁波シールド材及び放熱部材として好適である。

【００８７】

さらに、放熱シート５Ｂは、半導体素子の発熱面と放熱フィン等の放熱面との密着性が要求されるような電子部品用放熱部材として使用することが好適である。放熱シート５Ｂは、産業用部材等の電磁波シールド材及び熱伝導部材に好適に用いられるものであり、特に実装時の圧縮応力を低減できる高柔軟性を有する高熱伝導性シート及び放熱部材として

好適に用いられるものである。
【実施例】
【００８８】
以下、本発明について、実施例及び比較例により、詳細に説明する。なお、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。
【００８９】
下記に示す（ａ１）ビニル基を有するオルガノポリシロキサン及び（ａ２）Ｈ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサンを含む二液性の付加反応型シリコーンである（Ａ）樹脂成分と、（Ｂ）熱伝導性フィラーとを、表１～３に記載の配合比（体積％）で混合して、熱伝導性樹脂組成物を調製した。なお、成分（Ａ）及び成分（Ｂ）の合計量を体積１００％とした。
【００９０】
［（Ａ）樹脂成分］
＜Ａ－１＞
二液付加反応型シリコーン（ビニル基を有するオルガノポリシロキサン（ビニル基含有量０．３モル％）：Ｈ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサン（Ｈ－Ｓｉ含有量０．５モル％）＝１：１（質量比））；東レダウコーニング社製ＳＥ－１８８５；２５℃における粘度４３０ｍＰａ・ｓ；各オルガノポリシロキサンの質量平均分子量：１２０，０００。
＜Ａ－２＞
二液付加反応型シリコーン（ビニル基を有するオルガノポリシロキサン（ビニル基含有量０．８モル％）：Ｈ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサン（Ｈ－Ｓｉ含有量１．０モル％）＝１：１（質量比）；モメンティブ社製ＴＳＥ－３０６２；２５℃における粘度１０００ｍＰａ・ｓ；各オルガノポリシロキサンの質量平均分子量：２５，０００）
＜Ａ－３＞
二液付加反応型シリコーン（ビニル基を有するオルガノポリシロキサン（ビニル基含有量０．８モル％）：Ｈ－Ｓｉ基を有するオルガノポリシロキサン（Ｈ－Ｓｉ含有量１．０モル％）＝１：１（質量比）；モメンティブ社製Ｘ１４－Ｂ８５３０；２５℃における粘度３５０ｍＰａ・ｓ；各オルガノポリシロキサンの質量平均分子量：２１，０００）
【００９１】
なお、ポリオルガノシロキサンの質量平均分子量は、ゲル浸透クロマトグラフィー分析の結果から求めたポリスチレン換算での値とした。分離は非水系の多孔性ゲル（ポリスチレン－ジメチルベンゼン共重合体）で、移動相としてトルエンを使い、検出には示差屈折計（ＲＩ）を使用した。
【００９２】
［（Ｂ）熱伝導性フィラー］
熱伝導性フィラーは、下記の酸化アルミニウム（アルミナ）を使用した。表１～３中の熱伝導性フィラーの「フィラー合計」（体積％）は、使用した各球状フィラー及び各結晶性アルミナの合計量である。
＜Ｂ－１＞
球状アルミナ（平均粒径：４５μｍ、デンカ株式会社製　球状アルミナＤＡＷ４５Ｓ）
＜Ｂ－２＞
球状アルミナ（平均粒径：５μｍ、デンカ株式会社製　球状アルミナＤＡＷ０５）
＜Ｂ－３＞
結晶性アルミナ（平均粒径：０．５μｍ、住友化学株式会社製　結晶性アルミナＡＡ－０５）
【００９３】
なお、熱伝導性フィラーの平均粒径は、島津製作所製「レーザー回折式粒度分布測定装置ＳＡＬＤ－２０」を用いて測定を行った。評価サンプルは、ガラスビーカーに５０ｃｃの純水と測定する熱伝導性フィラー粉末を５ｇ添加して、スパチュラを用いて撹拌し、そ

の後超音波洗浄機で１０分間、分散処理を行った。分散処理を行った熱伝導性フィラー粉末の溶液を、スポイトを用いて、装置のサンプラ部に一滴ずつ添加して、吸光度が安定したところで測定を行った。レーザー回折式粒度分布測定装置では、センサで検出した粒子による回折／散乱光の光強度分布のデータから粒度分布を計算する。平均粒径は、測定される粒径の値に相対粒子量（差分％）を掛け、相対粒子量の合計（１００％）で割って求められる。なお、平均粒径は粒子の平均直径であり、極大値又はピーク値である累積重量平均値Ｄ５０（又はメジアン径）として求めることができる。なお、Ｄ５０は、出現率が最も大きい粒径になる。

【００９４】

続いて、得られた熱伝導性樹脂組成物を、ドクターブレード（法）を用いて、表１，２に示す各導電層の一方の面上に、表１，２に示す厚さの熱伝導性樹脂層が得られるように配置した後、１１０℃で８時間加熱硬化を行った。その後、導電層の他方の面上に、上記と同様にして熱伝導性樹脂組成物を配置した後、１１０℃で８時間加熱硬化を行った。これにより、実施例１～９及び比較例１の放熱シートを作製した。

【００９５】

また、実施例１０～１４では、実施例８で得られた放熱シートにおける片方又は両方の熱伝導性樹脂層に対して、切り込みを形成した。より具体的には、切り込み刃を用いて、片方又は両方の熱伝導性樹脂層に対して、互いに垂直となる二方向に直線状の切り込み線を入れ、格子状の切り込みを形成した。なお、切り込み線の幅（短手方向の長さ）は５０μｍ以下であり、格子を構成する各四角形の平面形状は１．５ｍｍ×１．５ｍｍの正方形状、格子を構成する四角形の数は１５ｍｍ^{2}あたり１００個であった。また、切り込みの深さ（厚さ方向の長さ）及び熱伝導性樹脂層の厚さに対する当該深さの割合は、表３に示すとおりであった。

【００９６】

得られた各放熱シートについて、以下の方法により評価した。結果を表１～３に示す。

【００９７】

＜電磁波シールド性＞

１３０×１３０ｍｍの放熱シートを用いて、ＫＥＣ法によって１ＭＨｚでの電磁波シールド効果を測定した。シールド効果が１０ｄＢ以上であれば電磁波シールド性に優れているといえ、２０ｄＢ以上であれば特に優れているといえる。

【００９８】

＜熱伝導率＞

放熱シートをＴＯ－３型に裁断した試料を、トランジスタが内蔵されたＴＯ－３型銅製ヒーターケース（有効面積６．０ｃｍ^2）と銅板との間に挟み、初期厚さの１０％が圧縮されるように荷重をかけた状態で、トランジスタに電力１５Ｗをかけて５分間保持した。その後、ヒーターケース側及び銅板側のそれぞれの温度（℃）を測定した。測定結果から、下記式：

熱抵抗（℃／Ｗ）＝（ヒーターケース側の温度（℃）－銅板側の温度（℃））／電力（Ｗ）

により、熱抵抗を求めた。続いて、上記熱抵抗を用いて、下記式：

熱伝導率（Ｗ／ｍ・Ｋ）＝試料の厚さ（ｍ）／（断面積（ｍ^2）×熱抵抗（℃／Ｗ））

により、熱伝導率を算出した。熱伝導率が０．５Ｗ／ｍ・Ｋ以上であれば熱伝導性に優れているといえ、２Ｗ／ｍ・Ｋ以上であればより優れており、４Ｗ／ｍ・Ｋ以上であれば特に優れているといえる。

【００９９】

＜アスカーＣ硬度＞

アスカーＣ硬度は、高分子計器株式会社製「アスカーゴム硬度計Ｃ型」で測定した。アスカーＣ硬度が４０未満であれば放熱シートが高柔軟性を有しており、アスカーＣ硬度が１５以下であれば放熱シートが特に高柔軟性を有しているといえる。

【０１００】

実施例１０～１４については、以下の圧縮応力についての評価も実施した。結果を表３に示す。

＜圧縮応力＞

放熱シートを６０×６０ｍｍに打ち抜いた後、卓上試験機（島津製作所製ＥＺ－ＬＸ）により、厚さに対して、圧縮率２０％時の荷重（Ｎ）を測定し、これを圧縮応力（Ｎ）とした。

また、下記式：

圧縮応力低減率（％）＝｛圧縮による厚さの変化量（ｍｍ）×１００｝／圧縮前の厚さ（ｍｍ）

にて、圧縮応力低減率を算出した。圧縮応力の低減率が低減率５％以上であれば、圧縮応力を好適に低減できるといえる。

【０１０１】

【表１】

			実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
導電層	種類		Cu 箔	Cu 箔	Cu 箔	Al 箔	Al 箔
	厚さ(μm)		12	18	35	12	12
熱伝導性樹脂層	樹脂成分（体積％）	A-1	33	33	33	33	-
		A-2	-	-	-	-	33
		A-3	-	-	-	-	-
	熱伝導性フィラー（体積％）	フィラー合計	67	67	67	67	67
		B-1	34	34	34	34	34
		B-2	20	20	20	20	20
		B-3	13	13	13	13	13
	厚さ(mm)		1	1	1	1	1
電磁波シールド性(dB) @1MHz		電界シールド	48	50	50	54	53
		磁界シールド	22	24	28	20	21
熱伝導率(W/m･K)			3	3	3	3	3
アスカーC 硬度			10	10	10	10	30

【０１０２】

【表２】

			実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	比較例1
導電層	種類		Al箔	Al箔	Al箔	Al箔	PET
	厚さ(μm)		12	12	12	12	38
熱伝導性樹脂層	樹脂成分（体積%）	A-1	-	-	33	33	33
		A-2	-	-	-	-	-
		A-3	60	15	-	-	-
	熱伝導性フィラー（体積%）	フィラー合計	40	85	67	67	67
		B-1	20	47	34	34	34
		B-2	12	25	20	20	20
		B-3	8	13	13	13	13
	厚さ(mm)		1	1	3	5	3
電磁波シールド性(dB)@1MHz		電界シールド	54	55	53	53	0
		磁界シールド	20	19	20	21	0
熱伝導率(W/m･K)			0.5	7	3	3	0.5
アスカーC硬度			20	36	10	10	10

【０１０３】

【表３】

			実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14
導電層	種類		Al箔	Al箔	Al箔	Al箔	Al箔
	厚さ(μm)		12	12	12	12	12
熱伝導性樹脂層	樹脂成分（体積%）	A-1	33	33	33	33	33
		A-2	-	-	-	-	-
		A-3	-	-	-	-	-
	熱伝導性フィラー（体積%）	フィラー合計	67	67	67	67	67
		B-1	34	34	34	34	34
		B-2	20	20	20	20	20
		B-3	13	13	13	13	13
	厚さ(mm)		3	3	3	3	3
	切り込み		片方	片方	片方	片方	両方
	切り込み深さ(mm)		1.5	0.06	0.6	2.7	0.75
	切り込み深さの割合（%）		50	2	20	90	50
電磁波シールド性（dB）@1MHz	電界シールド		53	53	53	53	53
	磁界シールド		20	20	20	20	20
熱伝導率（W/m･K）			3	3	3	3	3
アスカーC硬度			8	8	8	8	8
圧縮応力（N）			220	214	210	150	195
圧縮応力低減率（%）			11.5	5.3	7.1	33.6	13.7

【０１０４】

実施例１～４について、導電層の種類や厚さに応じて高い電磁波シールド性を持つ放熱シートを得ることができた。また、実施例５～９について、成分（Ａ）及び（Ｂ）のシリコーン樹脂の分子量、熱伝導性フィラー量を問わず、高い電磁波シールド性を持つ放熱シートを得ることができた。一方、比較例１では放熱性と柔軟性は付与できたが、絶縁性のＰＥＴを用いたことにより、電磁波シールド性を得ることができなかった。

【０１０５】

実施例１０～１４について、切り込みを形成することにより、圧縮応力が低減された電磁波シールド性の放熱シートを得ることができた（なお、切り込みが形成されていない実施例８の放熱シートの圧縮応力は２２６Ｎであった）。また、熱伝導性樹脂層の片方及び両方のいずれに切り込みを形成しても、圧縮応力低減率が５％以上となる柔軟性を有する放熱シートを得ることができた。

【産業上の利用可能性】

【０１０６】

本発明の電磁波シールド性放熱シートは、高い電磁波シールド性と熱伝導性を兼ね備え、かつシート使用時の圧縮荷重（圧縮応力）をも低減し、適用対象への高い追従性を有する。本発明の電磁波シールド性放熱シートは、電子部品の電磁波シールド及び放熱部材に

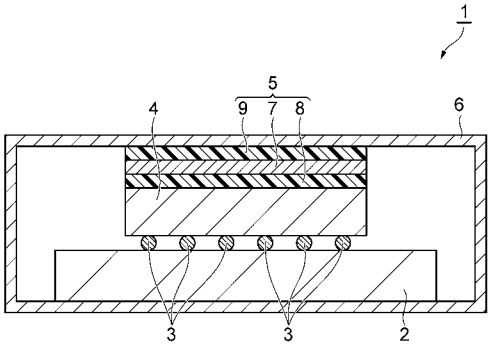
好適に適用できる。特に自動車の電装関係部品（カーナビやラジオ、自動運転関連装置など）に対して好適な電磁波シールド性放熱シートを提供できる。

【符号の説明】

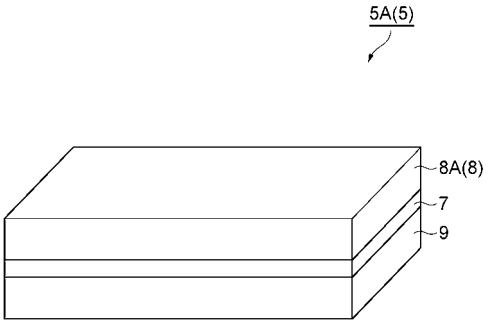
【０１０７】

１…電子機器、２…基板、３…半田、４…電子部品、５…電磁波シールド性放熱シート、６…筐体、７…導電層、８…第１の熱伝導性樹脂層、９…第２の熱伝導性樹脂層、１０…切り込み。

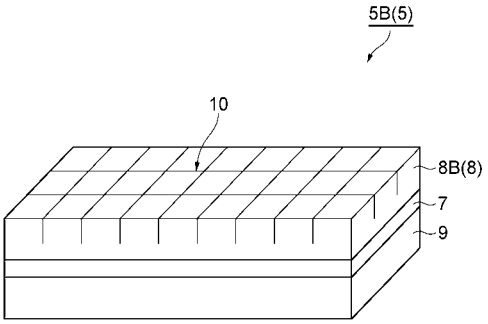
【図１】



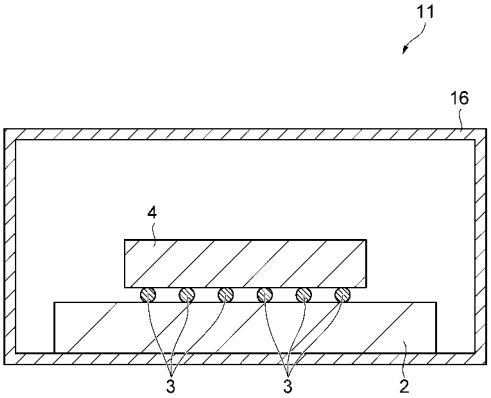
【図２】



【図３】



【図４】



【手続補正書】
【提出日】令和2年2月26日(2020.2.26)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
電子部品と、
電磁波シールド性放熱シートと、
前記電子部品及び前記電磁波シールド性放熱シートを収容する筐体と、を備え、
前記電磁波シールド性放熱シートは、第１の熱伝導性樹脂層と、導電層と、第２の熱伝導性樹脂層とをこの順に備え、かつ、前記第１の熱伝導性樹脂層が前記電子部品に接触し、前記第２の熱伝導性樹脂層が前記筐体に接触するように配置されており、
前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層は、前記導電層の両面にそれぞれ接するように積層されており、
前記導電層は、金属箔で形成されている、電子機器。
【請求項２】
前記導電層が、アルミニウム、銅、銀及び金からなる群より選ばれる少なくとも１種を含む、請求項１に記載の電子機器。
【請求項３】
前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層が、それぞれ、シリコーン樹脂及び熱伝導性フィラーを含む、請求項１又は２に記載の電子機器。
【請求項４】

前記熱伝導性フィラーの含有量が、前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層のそれぞれに対して４０～８５体積％である、請求項３に記載の電子機器。
【請求項５】
前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層の少なくとも一方に複数の切り込みが形成されている、請求項１～４のいずれか一項に記載の電子機器。
【請求項６】
第１の熱伝導性樹脂層と、導電層と、第２の熱伝導性樹脂層とをこの順に備え、
前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層は、前記導電層の両面にそれぞれ接するように積層されており、
前記導電層は、金属箔で形成されている、電磁波シールド性放熱シート。
【請求項７】
前記導電層が、アルミニウム、銅、銀及び金からなる群より選ばれる少なくとも１種を含む、請求項６に記載の電磁波シールド性放熱シート。
【請求項８】
前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層が、それぞれ、シリコーン樹脂及び熱伝導性フィラーを含む、請求項６又は７に記載の電磁波シールド性放熱シート。
【請求項９】
前記熱伝導性フィラーの含有量が、前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層のそれぞれに対して４０～８５体積％である、請求項８に記載の電磁波シールド性放熱シート。
【請求項１０】
前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層の少なくとも一方に複数の切り込みが形成されている、請求項６～９のいずれか一項に記載の電磁波シールド性放熱シート。
【手続補正書】
【提出日】令和2年5月8日(2020.5.8)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
電子部品と、
電磁波シールド性放熱シートと、
前記電子部品及び前記電磁波シールド性放熱シートを収容する筐体と、を備え、
前記電磁波シールド性放熱シートは、第１の熱伝導性樹脂層と、導電層と、第２の熱伝導性樹脂層とをこの順に備え、かつ、前記第１の熱伝導性樹脂層が前記電子部品に接触し、前記第２の熱伝導性樹脂層が前記筐体に接触するように配置されており、
前記導電層は、金属箔で形成されている、電子機器（ただし、前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層を前記導電層を介さずに接着した接着部を有する電磁波シールド性放熱シートを備える電子機器を除く）。
【請求項２】
前記導電層が、アルミニウム、銅、銀及び金からなる群より選ばれる少なくとも１種を含む、請求項１に記載の電子機器。
【請求項３】
前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層が、それぞれ、シリコーン樹脂及び熱伝導性フィラーを含む、請求項１又は２に記載の電子機器。
【請求項４】
前記熱伝導性フィラーの含有量が、前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性

樹脂層のそれぞれに対して４０～８５体積％である、請求項３に記載の電子機器。
【請求項５】
前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層の少なくとも一方に複数の切り込みが形成されている、請求項１～４のいずれか一項に記載の電子機器。
【請求項６】
第１の熱伝導性樹脂層と、導電層と、第２の熱伝導性樹脂層とをこの順に備え、
前記導電層は、金属箔で形成されている、電磁波シールド性放熱シート（ただし、前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層を前記導電層を介さずに接着した接着部を有する電磁波シールド性放熱シートを除く）。
【請求項７】
前記導電層が、アルミニウム、銅、銀及び金からなる群より選ばれる少なくとも１種を含む、請求項６に記載の電磁波シールド性放熱シート。
【請求項８】
前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層が、それぞれ、シリコーン樹脂及び熱伝導性フィラーを含む、請求項６又は７に記載の電磁波シールド性放熱シート。
【請求項９】
前記熱伝導性フィラーの含有量が、前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層のそれぞれに対して４０～８５体積％である、請求項８に記載の電磁波シールド性放熱シート。
【請求項１０】
前記第１の熱伝導性樹脂層及び前記第２の熱伝導性樹脂層の少なくとも一方に複数の切り込みが形成されている、請求項６～９のいずれか一項に記載の電磁波シールド性放熱シート。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/020743

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H05K7/20(2006.01)i, B32B15/08(2006.01)i, B32B27/00(2006.01)i, B32B27/06(2006.01)i, B32B27/20(2006.01)i, H01L23/00(2006.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H05K9/00(2006.01)i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. H05K7/20, B32B15/08, B32B27/00, B32B27/06, B32B27/20, H01L23/00, H01L23/36, H05K9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 Y	JP 2001-189582 A (KITAGAWA INDUSTRIES CO., LTD.) 10 July 2001, paragraphs [0009], [0011], [0019], [0024], [0039], fig. 1-2 (Family: none)	1-4, 7-10 1-6, 11-12
Y	JP 2016-186972 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 27 October 2016, paragraphs [0001], [0007], [0009] (Family: none)	5, 11
Y	JP 2003-224386 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 08 August 2003, paragraphs [0029], [0030], [0037], fig. 4 (Family: none)	6, 12
Y	JP 2015-153743 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 24 August 2015, paragraphs [0007], [0008], [0047], [0048], fig. 13 (Family: none)	6, 12
X Y	JP 11-317591 A (POLYMATECH CO., LTD.) 16 November 1999, paragraphs [0001], [0002], [0010], [0019], [0021], fig. 1, 3 (Family: none)	7-10 1-6, 11-12

☐ 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	Date of mailing of the international search report
02 August 2019 (02.08.2019)	13 August 2019 (13.08.2019)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

国際調査報告	国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０２０７４３

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05K7/20(2006.01)i, B32B15/08(2006.01)i, B32B27/00(2006.01)i, B32B27/06(2006.01)i, B32B27/20(2006.01)i, H01L23/00(2006.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H05K9/00(2006.01)i

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05K7/20, B32B15/08, B32B27/00, B32B27/06, B32B27/20, H01L23/00, H01L23/36, H05K9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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　２００１－１８９５８２　Ａ（北川工業株式会社）２００１．０７．１０，	1-4, 7-10
Y	段落【０００９】【００１１】【００１９】【００２４】【００３９】，図１－２（ファミリーなし）	1-6, 11-12

☒ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０２．０８．２０１９	１３．０８．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	5D	9368
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	五貫　昭一 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５１		

国際調査報告 | 国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０２０７４３

Ｃ（続き）． 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｙ	ＪＰ ２０１６－１８６９７２ Ａ（東レ株式会社） ２０１６．１０．２７， 段落【０００１】【０００７】【０００９】 （ファミリーなし）	5, 11
Ｙ	ＪＰ ２００３－２２４３８６ Ａ（トヨタ自動車株式会社） ２００３．０８．０８， 段落【００２９】【００３０】【００３７】， 図４ （ファミリーなし）	6, 12
Ｙ	ＪＰ ２０１５－１５３７４３ Ａ（日立建機株式会社） ２０１５．０８．２４， 段落【０００７】【０００８】【００４７】【００４８】， 図１３ （ファミリーなし）	6, 12
Ｘ Ｙ	ＪＰ １１－３１７５９１ Ａ（ポリマテック株式会社） １９９９．１１．１６， 段落【０００１】【０００２】【００１０】【００１９】【００２１】， 図１，３ （ファミリーなし）	7-10 1-6, 11-12

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT

Ｆターム(参考) 4F100 AA19A AA19C AB01B AB10B AB17B AB24B AB25B AB33B AK01A AK01C
AK52A AK52C BA03 BA06 CA23A CA23C DC13C DC16B EH46 EJ86
GB41 JD08 JJ01 JJ01A JJ01C YY00A YY00C
5E321 AA23 BB23 BB41 BB44 CC30 GG05 GH03
5E322 AA03 AB11 EA11 FA04
5F136 BC05 BC07 DA17 FA02 FA03 FA53 FA62 FA63 FA65 FA82

（注）この公表は、国際事務局（ＷＩＰＯ）により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願（日本語実用新案登録出願）の国際公開の効果は、特許法第１８４条の１０第１項(実用新案法第４８条の１３第２項）により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。