

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6430201号
(P6430201)

(45) 発行日 平成30年11月28日(2018.11.28)

(24) 登録日 平成30年11月9日(2018.11.9)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 R 33/02 (2006.01) GO 1 R 33/02 W
GO 1 R 33/09 (2006.01) GO 1 R 33/09
GO 1 L 9/16 (2006.01) GO 1 L 9/16

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-202632 (P2014-202632)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成26年9月30日 (2014.9.30)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2016-70848 (P2016-70848A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成28年5月9日 (2016.5.9)	(74) 代理人	110002147
審査請求日	平成28年9月16日 (2016.9.16)		特許業務法人酒井国際特許事務所
		(74) 代理人	100111121
			弁理士 原 拓実
		(74) 代理人	100152788
			弁理士 手塚 史展
		(74) 代理人	100125667
			弁理士 小林 幹雄
		(74) 代理人	100138601
			弁理士 山下 正成
		(74) 代理人	100151323
			弁理士 泉 剛司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁気デバイスと、
 前記磁気デバイスの下方に設けられた第 1 の磁性体と、
 前記磁気デバイスを覆う第 2 の磁性体と、
 前記磁気デバイスの四方に設けられた第 3 の磁性体と、を有し、
 前記第 1 の磁性体、または、前記第 2 の磁性体に開口が設けられ、
 前記第 2 の磁性体は、前記磁気デバイスおよび前記第 3 の磁性体を覆い、
 前記第 3 の磁性体は、非磁性の接着剤により前記第 1 の磁性体に接着される、
センサ。

10

【請求項 2】

磁気デバイスと、
 前記磁気デバイスの下に設けられた圧力検知素子と、
 前記圧力検知素子の下方に設けられ、前記圧力検知素子の直下の少なくとも一部に第 1
 の開口が設けられた第 1 の磁性体と、
 前記磁気デバイスを覆う第 2 の磁性体と、
 前記磁気デバイスの四方に設けられた第 3 の磁性体と、を有し、
 前記第 2 の磁性体は、前記磁気デバイスおよび前記第 3 の磁性体を覆い、
 前記第 3 の磁性体は、非磁性の接着剤により前記第 1 の磁性体に接着される、
センサ。

20

【請求項 3】

磁気デバイスと、
 前記磁気デバイスの下に設けられた圧力検知素子と、
 前記圧力検知素子の下方に設けられ、前記圧力検知素子の直下の少なくとも一部に第 1 の開口が設けられた第 1 の磁性体と、
 前記磁気デバイスを覆う第 2 の磁性体と、
 前記圧力検知素子の下方に設けられ、前記圧力検知素子の直下の少なくとも一部に第 2 の開口が設けられた基板と、を有し、
 前記第 1 の磁性体には、複数の前記第 1 の開口が設けられ、複数の前記第 1 の開口のそれぞれは、前記第 2 の開口よりも面積が小さい、
 センサ。

10

【請求項 4】

磁気デバイスと、
 前記磁気デバイスの下に設けられた圧力検知素子と、
 前記圧力検知素子の下方に設けられ、前記圧力検知素子の直下の少なくとも一部に第 1 の開口が設けられた第 1 の磁性体と、
 前記磁気デバイスを覆う第 2 の磁性体と、
 前記圧力検知素子の下方に設けられ、前記圧力検知素子の直下の少なくとも一部に第 2 の開口が設けられた基板と、を有し、
 前記第 1 の開口は、前記第 2 の開口よりも面積が小さい、
 センサ。

20

【請求項 5】

前記第 1 の磁性体と前記第 2 の磁性体とは、磁性粒子を含む接着剤によって接着されている請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のセンサ。

【請求項 6】

前記磁気デバイスの四方に設けられた第 3 の磁性体を更に有し、
 前記第 2 の磁性体は、前記磁気デバイスおよび前記第 3 の磁性体を覆い、前記基板は前記第 1 の磁性体上に設けられ、前記第 3 の磁性体は非磁性の接着剤により前記基板に接着される請求項 3 または 4 に記載のセンサ。

30

【請求項 7】

前記第 2 の磁性体は、前記第 1 の磁性体の上方に設けられる、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のセンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は磁気シールドパッケージに関する。

【背景技術】

【0002】

磁気デバイスを用いたセンサは、外部からの磁気ノイズの影響を受ける。そこで、磁気デバイスを磁気シールド部材で囲うことにより、外部からの磁気的影響を低減させる磁気シールドパッケージが提案されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 36579 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

磁気シールドパッケージ内に音波を検出する圧力検知素子を搭載する場合、磁気シールドパッケージの適切な位置に開口が設けられていないと、パッケージ内に音波を効率よく

50

伝搬させることができず、圧力検知の感度を高めることができない。

【0005】

そこで本発明は、外部からの磁気ノイズの影響を低減しながらも、センサ感度を高めることができる磁気シールドパッケージを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の実施形態による磁気シールドパッケージは、磁気デバイスと、前記磁気デバイスの下方に設けられた第1の磁気シールド部材と、前記第1の磁気シールド部材上に設けられ、前記磁気デバイスを覆う第2のシールド部材とを有し、前記第1の磁気シールド部材の外周に接しない位置、または前記第2の磁気シールド部材の上面、のいずれかに開口が設けられる。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る磁気シールドパッケージ。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る磁気シールドパッケージ。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る磁気シールドパッケージの第1の接着剤の厚さと磁気シールド効果との関係を表すグラフ。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る磁気シールドパッケージの第1の磁気シールド部材の開口部およびパッケージ基板の開口部の上面透視図。

【図5】本発明の第1の実施形態の変形例1に係る磁気シールドパッケージ。

20

【図6】本発明の第1の実施形態の変形例1に係る磁気シールドパッケージ。

【図7】本発明の第1の実施形態の変形例2に係る磁気シールドパッケージ。

【図8】本発明の第2の実施形態に係る磁気シールドパッケージ。

【図9】本発明の第2の実施形態の変形例1に係る磁気シールドパッケージ。

【図10】本発明の第2の実施形態の変形例2に係る磁気シールドパッケージ。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0009】

(第1の実施形態)

30

図1は、本発明の第1の実施形態に係る磁気シールドパッケージの斜視図(図1(a))および断面図(図1(b))である。第1の実施形態に係る磁気シールドパッケージ1は、パッケージ基板10、第1の磁気シールド部材11、第2の磁気シールド部材12、圧力検知素子13、磁気デバイス14、集積回路15を有する。図2には、磁気シールドパッケージ1から第2の磁気シールド部材12を外した状態での上面図を示す。

【0010】

磁気シールドパッケージ1は、音波等を電気的信号に変換するために用いられる。磁気デバイス14は、GMR(Giant Magneto Resistance)素子のように、外部磁界や外部からの圧力によって抵抗などの電気的性能が変化する素子である。磁気デバイス14は、圧力検知素子13上に配置される。

40

【0011】

圧力検知素子13は、Siを加工したMEMS(Micro Electro Mechanical System)素子等によって構成される。圧力検知素子13は、外部からの音波等を受けて振動する。圧力検知素子13が振動すると、磁気デバイス14に応力が加わり、磁気デバイスの抵抗等の電気的性能が変化する。このようにして、音波等を電気的信号に変換することができる。

【0012】

磁気デバイス14は、外部からの不要磁気ノイズの影響を受けて電気的性能が変化してしまう。そこで、第1の磁気シールド部材11および第2の磁気シールド部材12で磁気デバイス14の周囲を囲うことによって、磁気シールドパッケージ1内を磁気的に遮蔽す

50

る。これによって、磁気デバイス14に対する外部からの不要磁界ノイズの影響を低減することができる。ただし、第1の磁気シールド部材11および第2の磁気シールド部材12によって完全に圧力検知素子13および磁気デバイス14を覆うと、パッケージ内に効率良く音波を伝搬させることができない。そこで、第1の磁気シールド部材11に開口部11hを設ける。開口部11hについては後程詳細に説明する。

【0013】

磁気シールドパッケージ1の構成について説明する。パッケージ基板10は、FR4等のガラスエポキシ基板等である。パッケージ基板10は、1層または複数層の配線層を含む。パッケージ基板10は、LGA(Land Grid Array)タイプでも良いし、BGA(Ball Grid Array)タイプでも良い。図1に示す例は、LGAタイプのパッケージ基板10であって、第1の配線層10aおよび第2の配線層10bが設けられる。第2の配線層10bは電極として用いられる。第1の配線層10aと第2の配線層10bとはビア10cによって接続される。

10

【0014】

パッケージ基板10上には、第1の磁気シールド部材11および第2の磁気シールド部材12が設けられる。パッケージ基板10上に板状の第1の磁気シールド部材11が接着される。第1の磁気シールド部材11上には、磁気デバイス14の上部と側面を覆う磁気シールド部材12が設けられる。こうして、第1の磁気シールド部材11および第2の磁気シールド部材12が、磁気デバイス14の周囲を囲う。なお、図1では、第1の磁気シールド部材11が板状であり、第2の磁気シールド部材12が直方体から一面が除かれたような形状であるとして示しているが、第1の磁気シールド部材11と第2の磁気シールド部材12の形状はこれに限られない。第1の磁気シールド部材11および第2の磁気シールド部材12によって磁気デバイス14の周囲を囲うことができれば良い。

20

【0015】

第1の磁気シールド部材11および第2の磁気シールド部材12の材質は鉄、炭素鋼、珪素鋼、パーマロイ等の軟磁性体が考えられる。第1の磁気シールド部材11と第2の磁気シールド部材12の材質は同じでも良いし、異なっても良い。

【0016】

磁気シールドパッケージ1の磁界シールド効果は、第1および第2の磁気シールド部材11, 12の比透磁率 μ_r と厚さ t_m により決まる。磁気シールド部材の厚さ t_m をミリメートル単位で表した場合、比透磁率 μ_r と厚さ t_m の積を10以上にすると、10dB以上の磁界シールド効果を得ることができる。

30

【0017】

第1の磁気シールド部材11および第2の磁気シールド部材12は、例えば、第1の接着剤16によって接着される。第1の接着剤16は、比透磁率が2以上の磁性粒子等を用いると、第1の磁気シールド部材11と第2の磁気シールド部材12の磁路が繋がり、磁界シールド効果を高めることができる。

【0018】

図3は第1の接着剤16の厚さと磁界シールド効果との関係を表すグラフである。第1の接着剤16として、非磁性の接着剤を用いた場合と、比透磁率20の磁性粒子を含む接着剤を用いた場合とを比較した。非磁性の接着剤を用いた場合、第1の接着剤16の厚さ3 μm 以上で磁界シールド効果が48dB以下となり、厚さ30 μm の場合には、磁界シールド効果が34dBとなった。一方、非磁性粒子を含む接着剤を用いた場合、第1の接着剤16の厚さが30 μm 以下の範囲で48dB以上の高い磁界シールド効果が得られた。この比較結果からも、第1の接着剤16として磁性粒子が含まれる接着剤を用いると、非磁性の接着剤を用いた場合よりも高い磁気シールド効果が得られることが分かる。

40

【0019】

第1の接着剤16に用いられる磁性粒子は、直径1 μm ~数10 μm のマイクロ粒子、直径数nm~数10nmのナノ粒子、もしくはその両方が混合されたものが考えられる。例えば、鉄、パーマロイ、フェライト、セダスト等の鉄やニッケルを主成分にするマイ

50

クロ粒子や、鉄や酸化鉄、鉄白金等のナノ粒子が考えられる。また、粒子のバインダーはエポキシ樹脂やシリコン等が考えられ、第1の磁気シールド部材と第2の磁気シールド部材の接合性の良さから選択すればよい。なお、第1の接着剤16として、シリコン等の非酸性の接着剤や絶縁体や銀ペースト、はんだ等の導体の接着剤を用いることもできる。

【0020】

また、第1の磁気シールド部材と第2の磁気シールド部材は、比透磁率が2以上の磁性粒子等を用いた接着剤で接着される以外にも、例えば両面テープで接着することも考えられる。

【0021】

圧力検知素子13は第1の磁気シールド部材11上に設けられる。圧力検知素子13と磁気シールド部材11とは、第2の接着剤17によって接着される。第2の接着剤17として、磁性粒子を含まないシリコンなどの非磁性の接着剤や絶縁体や銀ペースト、はんだ等の非磁性の導体接着剤等が用いられる。

【0022】

圧力検知素子13上には、単数または複数個の磁気デバイス14が設けられる。磁気デバイス14を複数設けることで、音波に対する感度を向上させることができる。磁気デバイス14は、圧力検知素子13上に設けられた配線やワイヤ18を介して集積回路15に電氣的に接続される。圧力検知素子13および磁気デバイス14を用いて検知されたアナログ信号は、集積回路15に入力される。

【0023】

集積回路15は、入力されたアナログ信号を信号処理し、デジタル信号を出力する。集積回路15から出力されたデジタル信号は、ワイヤ18やパッケージ基板上を通り、電極10bに出力される。ワイヤ18をパッケージ基板に接続する必要があるため、図2に示すように第1の磁気シールド部材11にはワイヤ18を通すための開口11iが設けられている。なお、本実施形態の集積回路15は、第1の磁気シールド部材11および第2の磁気シールド部材12に囲まれた空間内に配置されているが、第1の磁気シールド部材11および第2の磁気シールド部材12で囲まれた空間の外に配置することもできる。

【0024】

次に、第1の磁気シールド部材11に設けられる開口部11hについて説明する。開口部11hは、圧力検知素子13の下方に設けられる。圧力検知素子13の下方に開口部11hを設けることによって、磁気シールドパッケージ1内に音波を効率よく伝搬させることができる。また、第1の磁気シールド部材11の開口部11hの下方には、パッケージ基板10の開口部10hが設けられる。

【0025】

図4に、第1の磁気シールド部材11の開口部11hおよびパッケージ基板10の開口部10hの上面透視図を示す。図4では、第1の磁気シールド部材11の開口部11hを実線で示し、パッケージ基板10の開口部10hを破線で示す。パッケージ基板10には例えば円形の開口から成る開口部10hが設けられる。第1の磁気シールド部材11の開口部11hは、図4(a)に示すように円形(例えばパッケージ基板10と同心円)の開口部でも良いし、図4(b)に示すように扇状の開口から成る開口部でも良いし、図4(c)に示すようにパッケージ基板10の開口よりも面積が小さい円形の複数の開口から成る開口部でも良いし、図4(d)に示すようにパッケージ基板10の開口よりも面積が十分小さい複数の開口から成る網目状の開口部であっても良い。図4(a)の磁気シールド部材の開口部11hおよびパッケージ基板10の開口部10hの寸法は、ヘルムホルツ共鳴がおこらないように、パッケージ基板厚さ、ダイヤフラムの空間等を考慮し、設計する。また図4(d)の第1の磁気シールド部材11の開口部11hの各開口の寸法は、センシングする最大周波数における音波の波長の1/1000以上にするとよい。具体的には最大周波数を10kHzとすると、波長は3.4cmになるので、開口の直径、または最も短い辺の寸法は1/1000以上だと34μm以上にするとよい。また、開口の形状は

10

20

30

40

50

、上記に限定されることはなく、楕円、多角形、正方形、長方形、菱形、三角形、星型などでも良い。

【0026】

なお、開口部10hが開口部11hよりも大きくても良いし、開口部11hが開口部10hよりも大きくても良い。図4(a)や図4(c)のような円形の開口はドリルによって開けられても良いし、打ち抜きやエッチングによって加工されても良い。また、図4(b)や図4(d)のような開口は打ち抜きやエッチングによって加工されても良い。

【0027】

磁気シールド効果を図4(a)~(d)間で比較すると、図4(a)場合には39.8 d Bとなり、図4(b)の場合には49.4 d Bとなり、図4(c)の場合には49.5 d Bとなり、図4(d)の場合には、49.8 d Bとなった。つまり、パッケージ基板10の開口部10hと同じ円形の開口部11hよりも、パッケージ基板10の開口部10hよりも小さい複数の開口から成る開口部11hの方が高い磁界シールド効果を得ることができる。

【0028】

このような磁気シールドパッケージ1は、例えばGMR素子等の磁気デバイスを用いた音響センサや、磁界強度を測定する電流センサ、MRAM(Magneto-resistive random access memory)の磁気シールドパッケージに用いることができる。

【0029】

(第1の実施形態の変形例)

図5は、本発明の第1の実施形態の変形例に係る磁気シールドパッケージの断面図である。図5では、図1と同様の構成要素には同じ記号を付して、その構成要素についての詳細な説明は省略する。本変形例に係る磁気シールドパッケージ2は、第1の実施形態に係る磁気シールドパッケージに第3の磁気シールド部材21を加えた構成である。図6は磁気シールドパッケージ2から第2の磁気シールド部材12を外した状態での斜視図である。

【0030】

第3の磁気シールド部材21は、第1の磁気シールド部材11上に配置され、圧力検知素子13と磁気デバイス14の四方を囲う。圧力検知素子13と磁気デバイス14の上方は、圧力検知素子13と集積回路15とを接続するワイヤ18を通すために第3の磁気シールド部材21が設けられない。もしくは、圧力検知素子13と磁気デバイス14の上方には、ワイヤボンディングの妨げにならない部分に第3の磁気シールド部材21を設けても良い。

【0031】

第3の磁気シールド部材21は、第3の接着剤22を用いて第1の磁気シールド部材11に接着される。第3の接着剤22としては、磁性粒子を含まないシリコン等の非磁性の接着剤や、絶縁体や、銀ペーストや、はんだ等の非磁性の導体の接着剤が用いられる。このように第3の磁気シールド部材21を設けることで、磁気デバイス14周辺の磁気シールド効果をさらに高めることができる。

【0032】

第3の磁気シールド部材21の有無および、第3の接着剤22として非磁性の接着剤を用いる点について、磁界解析結果を用いて説明する。(1)第3の磁気シールド部材21を配置しない場合(第1の磁気シールドパッケージ1)と、(2)第2の磁気シールドパッケージ2において50μm厚の非磁性の第3の接着剤22によって第3の磁気シールド部材を接着した場合と、(3)第2の磁気シールドパッケージ2において10μm厚の磁性粒子を含む接着剤で接着した場合の磁界シールド効果について比較した。

【0033】

このとき、第1の磁気シールド部材11、第2の磁気シールド部材13、第3の磁気シールド部材21は比透磁率5000のパーマロイで、第1の磁気シールド部材11および第2の磁気シールド部材13の厚さは0.2mmとした。第1の接着剤16には厚さ10

10

20

30

40

50

μm で比透磁率20の磁性粒子を含む接着剤を用いた。第1の磁気シールド部材11の開口部11hは、図4(c)に示すような形状とした。第3の磁気シールド部材21は高さが0.5mmで、外周が1辺の1.2mmの正方形、内周が0.8mmの正方形とした。

【0034】

その結果、(1)第3の磁気シールド部材21を配置しない場合には、磁界シールド効果は49.5dBとなった。(2)第2の磁気シールドパッケージ2において50 μm 厚の非磁性の第3の接着剤22によって第3の磁気シールド部材を接着した場合には、56.5dBとなった。(3)第2の磁気シールドパッケージ2において10 μm 厚の磁性粒子を含む接着剤で接着した場合には、51.5dBとなった。つまり、第3の磁気シールド部材を配置することにより、磁界シールド効果は上昇し、特に第3の接着剤22として、非磁性体の接着剤を用いた方が磁性体の接着剤を用いた場合よりも磁界シールド効果が高くなることが示された。

【0035】

(第1の実施形態の変形例2)

図7は、本発明の第1の実施形態の変形例2に係る磁気シールドパッケージの斜視図(図7(a))および断面図(図7(b))である。図7に示す磁気シールドパッケージ5では、図1の磁気シールドパッケージ1と同じ構成要素は同じ記号を付す。図7に示すように、磁気シールドパッケージ5は、第1の磁気シールド部材11ではなく、第2の磁気シールド部材12に開口部12hを設ける。

【0036】

図7では、開口部12hが集積回路15の直上に設けられた場合の磁気シールドパッケージ5を示している。しかし、開口部12hは集積回路15の直上に限定されず、第2の磁気シールド部材12のどこに設けても良い。ただし、第2の磁気シールド部材12の第1の磁気シールド部材11と接しない面であって、外周に接しない箇所に設けると開口部の加工が容易である。開口部12hは、円、楕円、多角形、正方形、長方形、菱形、三角形、星型など、どのような形状でも良い。また、図4を用いて説明した開口部11hと同様に、開口部12hは、1つの開口から構成されても良いし、複数の開口から構成されても良い。

【0037】

さらに、第1の実施形態の変形例2は変形例1と組み合わせても良い。つまり、磁気シールドパッケージ5の圧力検知素子13と磁気デバイス14の四方を囲う第3の磁気シールド部材21を設けても良い。

【0038】

(第2の実施形態)

図8は、本発明の第2の実施形態に係る磁気シールドパッケージの断面図である。第2の実施形態に係る磁気シールドパッケージ3は、パッケージ基板30、第1の磁気シールド部材31、第2の磁気シールド部材32、圧力検知素子13、磁気デバイス14、集積回路15、半田ボール39を有する。圧力検知素子13、磁気デバイス14、集積回路15等の構成要素は第1の実施形態の磁気シールドパッケージ1と同様であるため、同じ記号を付し、詳細な説明は省略する。

【0039】

磁気シールドパッケージ3では、第1の磁気シールド部材31がパッケージ基板10の下に設けられる。そして、第2の磁気シールド部材32は、パッケージ基板10の四方を囲んで、第1の磁気シールド部材31に第1の接着剤16を用いて接着される。これによって、第1の磁気シールド部材31と第2の磁気シールド部材32とによって、磁気デバイス14の周囲を囲うことができ、外部からの不要磁気ノイズの影響を低減することができる。更に、第1の接着剤16は、第1の実施形態にて説明したとおり、磁性粒子を含む比透磁率2以上の接着剤を用いると、磁界シールド効果を高めることができる。

【0040】

パッケージ基板30は、磁気シールドパッケージ3の外部へ電極を取り出すために、半

10

20

30

40

50

田ボール 3 9 が搭載されている。このため、第 1 の磁気シールド部材 3 1 の半田ボール 3 9 直下の部分にも開口部 3 1 j が設けられる。例えば、半田ボール 3 9 の直径を 0 . 3 m m、開口部 3 1 j の直径を 0 . 6 m m とする。

【 0 0 4 1 】

なお、磁気シールドパッケージ 3 は、回路配線との短絡を防ぐ目的や、腐食に耐性を持たせる目的で、絶縁体の表面処理を施しても良い。表面処理の材質にはポリイミド等が用いられる。

【 0 0 4 2 】

また、本実施形態においても、第 1 の実施形態の変形例と同様の変形が可能である。図 9 に示すように、変形例 1 に係る磁気シールドパッケージ 4 は、第 3 の磁気シールド部材 2 1 を更に有し、第 3 の磁気シールド部材 2 1 が、パッケージ基板 3 0 上に配置され、圧力検知素子 1 3 と磁気デバイス 1 4 の四方を囲うように配置する。第 3 の磁気シールド部材 2 1 とパッケージ基板 3 0 は第 3 の接着剤を用いて接着される。

10

【 0 0 4 3 】

また、図 1 0 に示すように、変形例 2 に係る磁気シールドパッケージ 6 は、第 2 の磁気シールド部材 3 2 に開口部 3 2 h を設ける。開口部 3 2 h を設ける位置は第 2 の磁気シールド部材 3 2 のどこでも良く、開口部 3 2 h は 1 つの開口から構成されても複数の開口から構成されても良く、開口はどのような形状でも良い。さらに、変形例 1 と変形例 2 とは組み合わせても良い。

【 0 0 4 4 】

20

以上本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

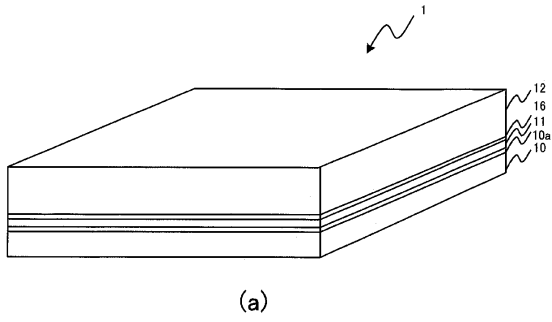
【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

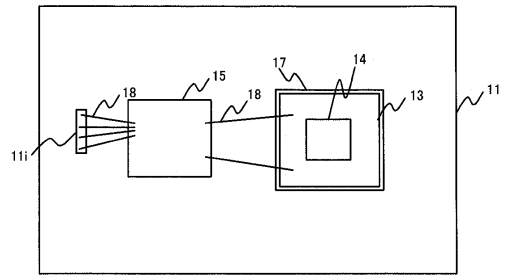
1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 ... 磁気シールドパッケージ、 1 0 , 3 0 ... パッケージ基板、
1 0 a , 3 0 a ... 第 1 の配線層、 1 0 b , 3 0 b ... 第 2 の配線層、 1 0 c , 3 0 c ...
ビア、 1 0 h , 1 2 h , 3 0 h , 3 2 h ... 開口部、 1 1 , 3 1 ... 第 1 の磁気シールド
部材、 1 1 h , 3 1 h ... 開口部、 1 1 i ... 開口部、 1 2 , 3 2 ... 第 2 の磁気シールド
部材、 1 3 ... 圧力検知素子、 1 4 ... 磁気デバイス、 1 5 ... 集積回路、 1 6 ... 第
1 の接着剤、 1 7 ... 第 2 の接着剤、 1 8 ... ワイヤ、 3 1 j ... 開口部、 3 9 ... 半田
ボール

30

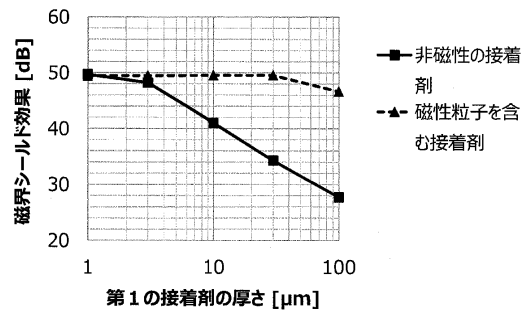
【図1】



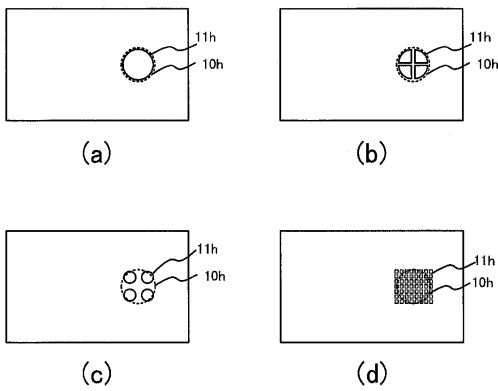
【図2】



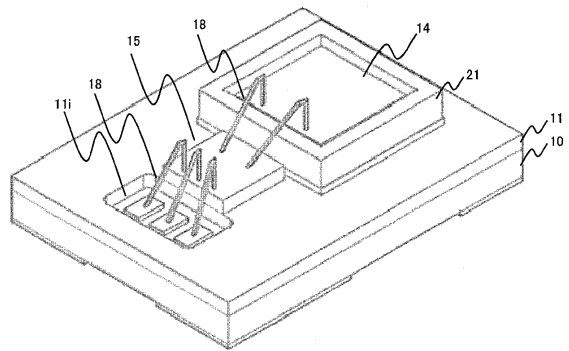
【図3】



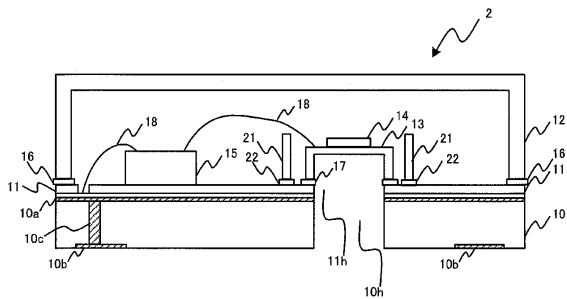
【図4】



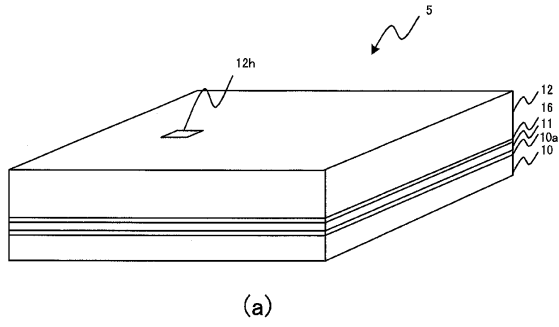
【図6】



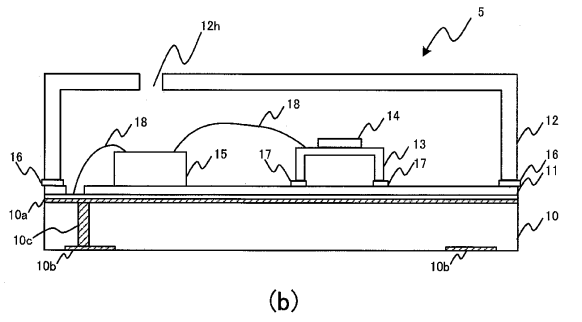
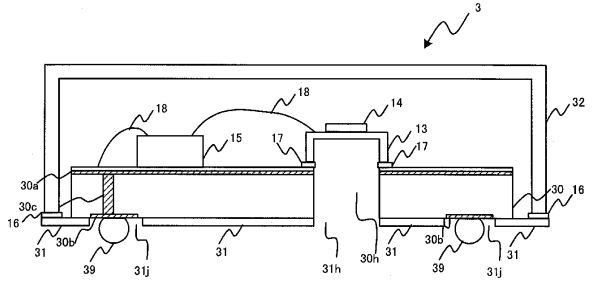
【図5】



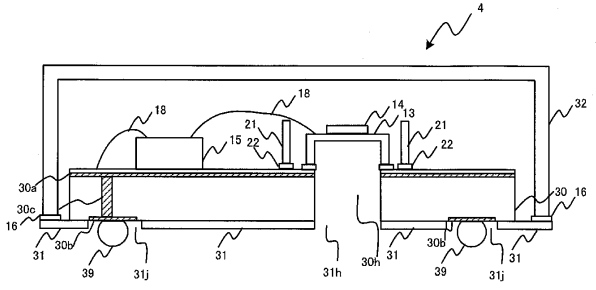
【 図 7 】



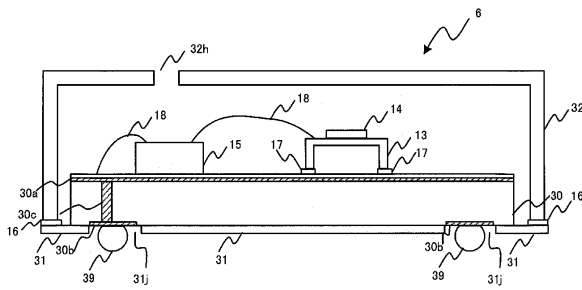
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100177046
弁理士 小川 百合香
- (74)代理人 100149629
弁理士 柘 周作
- (72)発明者 山田 啓壽
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 飯田 幹也
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 増西 桂
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 下川 一生
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 福澤 英明
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 原 通子
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 小川 浩史

- (56)参考文献 特開昭57-111427(JP,A)
特開2003-309196(JP,A)
特開2003-133778(JP,A)
特開2014-103539(JP,A)
国際公開第2011/111789(WO,A1)
米国特許出願公開第2006/0180880(US,A1)
米国特許出願公開第2010/0109103(US,A1)
特開平8-204377(JP,A)
特開2004-214451(JP,A)
特開2006-340937(JP,A)
特開2008-218729(JP,A)
特許第6353763(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R 33/00-33/26
G01L 9/16
H05K 9/00