

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7200460号
(P7200460)

(45)発行日 令和5年1月10日(2023.1.10)

(24)登録日 令和4年12月26日(2022.12.26)

(51)国際特許分類

H 01 L 25/00 (2006.01)	F I	H 01 L 25/00	A
H 01 L 23/12 (2006.01)		H 01 L 23/12	F
H 05 K 1/14 (2006.01)		H 05 K 1/14	G

請求項の数 13 (全10頁)

(21)出願番号 特願2019-100507(P2019-100507)
 (22)出願日 令和1年5月29日(2019.5.29)
 (65)公開番号 特開2020-80398(P2020-80398A)
 (43)公開日 令和2年5月28日(2020.5.28)
 審査請求日 令和3年11月4日(2021.11.4)
 (31)優先権主張番号 10-2018-0139325
 (32)優先日 平成30年11月13日(2018.11.13)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 韓国(KR)

(73)特許権者 594023722
 サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド。
 大韓民国、キヨンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 150
 (74)代理人 110000877
 弁理士法人 R Y U K A 国際特許事務所
 (72)発明者 キム、ヒョン - ジュン
 大韓民国、キヨンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 150 サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド。内
 (72)発明者 ジュン、ポン - ブ

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 パッケージ構造物

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

インターポーザで上下結合した第1基板及び第2基板と、
 前記第1基板の前記第2基板に向かい合う一面に実装された第1素子と、
 前記第1基板の前記一面に、前記第1素子から離隔して付着される補強材と、
 前記補強材の向かい側に位置するように、前記第2基板の一面に実装される第2素子と、
 を含むパッケージ構造物。

【請求項2】

前記補強材と前記第2素子との間に介在され、前記補強材及び前記第2素子のそれぞれと接触する充填部材をさらに含む請求項1に記載のパッケージ構造物。

10

【請求項3】

前記充填部材は、熱伝導素材を含む請求項2に記載のパッケージ構造物。

【請求項4】

前記インターポーザは、中空部を含み、
 前記第1素子、前記補強材及び前記第2素子は、前記中空部内に収容され、
 前記充填部材が前記中空部を充填する請求項2又は3に記載のパッケージ構造物。

【請求項5】

前記インターポーザは、中空部を含み、
 前記第1素子、前記補強材及び前記第2素子は、前記中空部内に収容される請求項1～4の何れか一項に記載のパッケージ構造物。

20

【請求項 6】

前記第1基板の最外層には、ソルダーレジストが備えられ、

前記ソルダーレジストは、前記第1基板の回路層を露出させ、

前記補強材が、露出された前記回路層に付着される請求項1～5の何れか一項に記載のパッケージ構造物。

【請求項 7】

前記補強材は、前記回路層よりも剛性の大きい金属を含む材質で形成される請求項6に記載のパッケージ構造物。

【請求項 8】

前記補強材は、ダミーダイ(dummy die)を含む請求項1～7の何れか一項に記載のパッケージ構造物。

10

【請求項 9】

前記ダミーダイの厚さは、前記第1素子の厚さよりも小さい請求項8に記載のパッケージ構造物。

【請求項 10】

前記第1素子は、複数で構成され、

前記補強材は、前記複数の第1素子の間に配置される請求項1～9の何れか一項に記載のパッケージ構造物。

20

【請求項 11】

前記補強材は、接着剤またはソルダーで付着される請求項1～10の何れか一項に記載のパッケージ構造物。

【請求項 12】

前記第2基板の前記一面に、前記第2素子から離隔して付着される第2の補強材をさらに含む請求項1～11の何れか一項に記載のパッケージ構造物。

【請求項 13】

前記第1素子と前記第2の補強材とは互いに向かい側に位置し、

前記第1素子と前記第2の補強材との間に介在され、前記第1素子及び前記第2の補強材のそれぞれと接触する充填部材をさらに含む請求項12に記載のパッケージ構造物。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、パッケージ構造物(Package Structure)に関する。

【背景技術】**【0002】**

各種電子機器の使用が爆発的に増加するとともにデジタル技術及び半導体技術等の発達により、精密かつ複雑な電子機器の応用分野が広範囲になっている。電子機器の内部部品の密集度が高くなることにより、個々の部品(active、passive)を接続するために必要なPCBの面積が大きくなっている。一方、バッテリーの大きさは大きくなる傾向にあり、このため、電子機器の限定された空間内にPCBを効率的に配置、装着する必要がある。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【文献】韓国登録特許第10-1324595号公報

【発明の概要】**【課題を解決するための手段】****【0004】**

本発明の一側面によれば、インターポーザで上下に結合された第1基板及び第2基板と、上記第1基板の上記第2基板と向かい合う一面に実装された第1素子と、上記第1基板の上記一面に上記第1素子から離隔して付着される補強材と、上記補強材の向かい側に位

50

置するように、上記第2基板の一面に実装される第2素子と、を含むパッケージ構造物が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】本発明の一実施例に係るパッケージ構造物を示す図である。

【図2】図1の一部を拡大した図である。

【図3】本発明の他の実施例に係るパッケージ構造物を示す図である。

【図4】補強材のない場合のパッケージ構造物の反りを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

本発明に係るパッケージ構造物の実施例を添付図面を参照して詳細に説明し、添付図面を参照して説明するに当たって、同一または対応する構成要素には同一の図面符号を付し、これに対する重複説明を省略する。

10

【0007】

また、以下で使用する「第1」、「第2」等の用語は、同一または対応する構成要素を区別するための識別記号に過ぎず、同一または対応する構成要素が第1、第2等の用語により限定されることはない。

【0008】

また、「結合」とは、各構成要素間の接触関係において、各構成要素間に物理的に直接接觸する場合のみを意味するものではなく、他の構成が各構成要素の間に介在され、その他の構成に構成要素がそれぞれ接觸している場合まで包括する概念として使用される。

20

【0009】

スマートフォンを始めとした様々な電子機器に装着されるパッケージ構造物は、印刷回路基板と電子部品とを含む。印刷回路基板には、電子機器に必要な多くの電子部品が実装され、印刷回路基板には、回路が印刷されており、電子部品は印刷回路基板の回路を介して電気的に接続することができる。

【0010】

電子機器は、ハウジング、パッケージ構造物及びバッテリー（battery）等を含む。パッケージ構造物とバッテリーはハウジング内の空間に配置されるが、電子機器のディスプレイの大きさが大きくなっていることにより、カメラが高解像度の機能を有する等、電子機器の仕様が高くなることにより、それによる電力消費量が増加するため、バッテリーの容量や大きさも大きくならなければならない。バッテリーの大きさが大きくなると、ハウジング内でのパッケージ構造物が占める面積が相対的に減少することになる。これは、逆に、パッケージ構造物が占める面積を小さくできれば、バッテリーに割り当てられる面積を大きくすることができるので、バッテリーの大型化が可能となることを意味する。

30

【0011】

本発明の実施例に係るパッケージ構造物は、2つ以上の基板で形成された印刷回路基板を含み、印刷回路基板は、複層構造、スタック（stack）構造またはサンドイッチ（sandwich）構造を有する。印刷回路基板が2つ以上の基板を含む場合、印刷回路基板として使用できる面積は増加するものの、パッケージ構造物が電子機器のハウジング内で占める空間は最小化するので、さらにバッテリーが占める面積を大きくすることができる。

40

【0012】

図1は、本発明の一実施例に係るパッケージ構造物を示す図であり、図2は、図1の一部を拡大した図である。

【0013】

図1を参照すると、本発明の一実施例に係るパッケージ構造物は、第1基板100と、第2基板200と、インターポーラIPと、第1素子110と、補強材300と、第2素子210と、を含むことができる。

【0014】

50

第1基板100及び第2基板200は、電子素子が実装されて印刷回路基板としての実質的な役割を担い、インターポーザIPは、第1基板100と第2基板200とを上下に接続させ、第1基板100と第2基板200とはインターポーザIPで物理的に、電気的に接続される。

【0015】

インターポーザIPは、絶縁層と貫通ピアを含むことができる。

【0016】

絶縁層は、単数または複数で形成されることができ、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、BT樹脂等の絶縁物質で形成されることができる。具体的に、絶縁層は、PPG (p r e p r e g) または build up film (ex. Ajinomoto Build up Film) であり得る。この絶縁層は、繊維補強材、フィラー等を含むことができる。

10

【0017】

貫通ピアは、絶縁層を貫通し、インターポーザIPの上下面を接続する。インターポーザIPの上下面には、貫通ピアに接続される接続パッドが形成されることができる。この接続パッドは、第1基板100及び第2基板200に結合することができる。ここで、インターポーザIPは、ソルダー部材により第1基板100及び第2基板200に結合することができる。

20

【0018】

貫通ピアは、複数形成されることができ、複数の貫通ピアは、互いに離隔することができる。インターポーザIPは、内部に中空部を有するように環状に形成されることがある。この場合、複数の貫通ピアも環状のインターポーザIPに沿って、離隔して配置されることができる。

【0019】

第1基板100と第2基板200のそれぞれは、板状からなり、複数の絶縁材層と複数の回路層とで構成された多層基板であることができ、回路層を基準にして8層または10層の多層基板であることができる。

30

【0020】

第1基板100及び第2基板200の絶縁材層は、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、BT樹脂、LCP (Liquid Crystal Polymer) 等の絶縁物質で形成された層である。

30

【0021】

回路層は、銅 (Cu) のような金属等の伝導性物質で形成され、特定のパターンを有するように設計される。回路層は、絶縁材層の片面または両面に形成され、互いに異なる層の回路層は、絶縁材層を貫通するピア導体を介して電気的に接続されることができる。

【0022】

第1基板100の一面には、第1素子110が実装される。ここで、第1基板100の一面は、第2基板200に向かい合う面である。第1素子110は、能動素子、受動素子、集積回路のうちの少なくとも1種であり、第1素子110は複数設けられることができ、複数の第1素子110は、能動素子、受動素子、集積回路のうちから多様に選択することができる。具体的に、第1素子110は、AP、Memory、BGA (Ball Grid Array) 、CSP (Chip Scale Package) 、LGA (Land Grid Array) 等の多数の集積回路と、キャパシタ (capacitor) 等の多数の受動素子と、を含むことができる。第1素子110は、ソルダー部材 (図示せず) により第1基板100の表面に実装されることができる。

40

【0023】

図2を参照すると、第1基板100の一面側の最外層の絶縁材層はソルダーレジストSRであり得る。すなわち、第1基板100の最外層には、ソルダーレジストSRが備えられることができる。この場合、ソルダーレジストSRは、第1基板100の回路層の一部を露出させながら回路層をカバーすることができる。特に、ソルダーレジストSRは、最

50

外層の回路層をカバーする。最外層の回路層の一部は、有効な信号を伝達する信号伝達回路Cであり、また他の一部は、グラウンドGであり得る。最外層の回路層のうちの信号伝達回路Cの一部は、ソルダーレジストSRにより露出され、回路の露出された部分は、パッドとなり得る。ここで、ソルダーレジストSRには開口が形成され、最外層の回路層のうちの信号伝達回路Cの一部は、ソルダーレジストSRの開口を介して露出される。

【0024】

第1素子110は、ソルダー部材(図示せず)により上記パッドに実装されることができる。また、インターポーラIPも上記パッドに接合することができる。一方、グラウンドGもソルダーレジストSRによりカバーされ、グラウンドGの一部は、ソルダーレジストSRにより露出することができる。

10

【0025】

インターポーラIPが内側に中空部を含む場合、第1素子110は、インターポーラIPの中空部内に位置することができる。ここで、インターポーラIPは、第1素子110を保護する機能をすることができる。

【0026】

一方、第1基板100の他面には、第3素子120が実装されることができ、第3素子120は、複数設けられ、能動素子、受動素子、集積回路のうちから多様に選択することができる。第3素子120は、第1基板100の他面側の最外層の回路層に実装されることができる。第1素子110と第3素子120とは、第1基板100に形成された回路層及びビア導体を介して電気的に接続することができる。

20

【0027】

再び、図1を参照すると、補強材300は、第1基板100の一面に付着され、第1基板100の反りを防止することができる。補強材300は、第1素子110から離隔する。

【0028】

補強材300は、第1基板100の一面において第1素子110が実装された後の残った空間に形成されることがある。第1素子110が複数形成される場合、補強材300は、複数の第1素子110の間に形成され、すべての第1素子110から離隔することができる。補強材300は、第1素子110を取り囲むように形成されることがある。

【0029】

補強材300は、第1基板100の回路層に結合することができる。特に、補強材300は、第1基板100の一面側の最外層の回路層のうちのグラウンドGに結合することができる。すなわち、第1基板100の一面側の最外層の回路層のうちのグラウンドGの一部は、ソルダーレジストSRの開口により露出することができ、露出されたグラウンドGに補強材300が結合することができる。

30

【0030】

補強材300は、第1基板100の反りを防止できるように、剛性が大きいか、歪み等の変形に耐える材質で形成することができる。補強材300は、インバー(invar)、SUS、タングステン、鉄、銅、アルミニウム等の金属で形成できるが、金属の種類が限定されることではない。一方、補強材300は、回路層よりも剛性の大きい金属を含む材質で形成されることがある。例えば、回路層は、銅で形成され、補強材300は、SUSで形成されることがある。

40

【0031】

また、補強材300は、ダイ(die)を含むことができる。ダイは、シリコンを含む材料で形成することができる。ここで、補強材300としてのダイは、ダミー(dummy)ダイであって、電子素子として機能するものではなくてもよい。すなわち、補強材300としてのダイは、第1基板100の一面側の最外層の回路層のうちの信号伝達回路Cに電気的に接続されなくてもよい。一方、補強材300としてのダミーダイの厚さは、第1素子110の厚さよりも小さいことができる。

【0032】

補強材300は、接着部材ADで第1基板100の一面に付着されることがある。接

50

着部材 A D は、接着剤またはソルダーを含むことができる。すなわち、補強材 300 は、第1基板 100 の一面側のグラウンド G に接着剤またはソルダーで付着することができる。補強材 300 が金属である場合、接着剤が使用され、補強材 300 がダミーダイである場合、ソルダーが使用されることがあるが、これに制限はない。

【0033】

具体的に、補強材 300 が金属である場合、第1基板 100 の一面に付着される補強材 300 の面は、平坦であることができ、補強材 300 と第1基板 100 の一面との間に接着剤が介在されることがある。接着剤は、液状タイプ、または DAF (die attach film)、テープ等のフィルムタイプであり得る。接着剤の成分は、ポリウレタン、アクリル、EVA (ethylene co-vinyl acetate)、PVAc (polyvinyl acetate) 等を含むことができるが、これらに制限はない。

【0034】

補強材 300 がダミーダイである場合、ダイは、複数の金属端子を含むことができ、金属端子には、ソルダーが結合され、ソルダーは、第1基板 100 の一面に結合することができる。特に、ソルダーは、第1基板 100 の一面側のソルダーレジスト SR に直接付着されるよりも最外層の回路層のグラウンド G にさらに優れた密着力で付着することができる。ただし、上述したように、補強材 300 がダミーダイである場合、必ずしもソルダーにより結合される必要はなく、接着剤により接着されることもできる。

【0035】

インターポーザ IP が内側に中空部を含む場合、補強材 300 は、インターポーザ IP の中空部内に位置することができる。

【0036】

第2基板 200 の一面には、第2素子 210 が実装される。ここで、第2基板 200 の一面は、第1基板 100 に向かい合う面である。特に、第2素子 210 は、補強材 300 の向かい側に配置される。これにより、第2素子 210 と補強材 300 とは、それぞれをいずれか 1 つの平面に投映したとき、重畳する領域が存在する。補強材 300 と第2素子 210 とは、印刷回路基板の厚さ方向（図面の上下方向）において互いに離隔することができる。

【0037】

第2基板 200 の他面には、第4素子 220 が実装されることがある。この場合、第1基板 100 の 2 つの面と第2基板 200 の 2 つの面がすべて電子素子実装面として使用できるので、印刷回路基板としての使用面積が最大化することができる。

【0038】

インターポーザ IP が内側に中空部を含む場合、第2素子 210 は、インターポーザ IP の中空部内に位置することができる。ここで、インターポーザ IP は、第2素子 210 を保護する機能をすることができる。

【0039】

本発明の一実施例に係るパッケージ構造物は、充填部材 400 をさらに含むことができる。

【0040】

充填部材 400 は、補強材 300 と第2素子 210 との間に介在され、補強材 300 及び第2素子 210 とそれぞれ接触する。上述したように、補強材 300 と第2素子 210 とは、上下方向において互いに離隔しており、離隔することにより形成された空間に充填部材 400 が形成できる。

【0041】

充填部材 400 により、補強材 300 及び第2素子 210 が固定されることが可能、これにより、第1基板 100 及び第2基板 200 の反りが効果的に低減することができる。

【0042】

充填部材 400 は、接着物質を含むことができ、ポリエチレン、ポリウレタン、アクリ

10

20

30

40

50

ル、EVA(ethylene co-vinyl acetate)、PVAc(polyvinyl acetate)等を含むことができる。

【0043】

充填部材400は、第2素子210から発生する熱を放出、移動させることができるよう、熱伝導素材(Thermal interface material)を含むことができる。熱伝導素材は、空気よりも熱伝導率が50倍以上高いこともある。熱伝導素材(Thermal interface material)は、サーマルコンパウンド(thermal compound)またはサーマルグリース(the thermal grease)等のペーストからなることができる。サーマルコンパウンドまたはサーマルグリースは、シリコンを含むか、酸化アルミニウム(aluminum oxide)(Al₂O₃)、boron nitride(BN)、酸化亜鉛(zinc oxide)(ZnO)等のセラミック材を含むか、または金属(銅、銀等)粒子を含有するゲルを含むことができる。10

【0044】

熱伝導素材は、サーマルテープ(thermal tape)またはサーマルパッド(thermal pad)のように付着タイプであってもよく、これは補強材300と第2素子210との間に位置し、補強材300と第2素子210のそれぞれに付着されることができる。

【0045】

充填部材400は補強材300と接触し、補強材300はグラウンドGと接触するので、第2素子210から発生する熱は、充填部材400、補強材300、グラウンドGを介して放出されることができる。20

【0046】

図3に示すように、インターポーザIPが内側に中空部を含む場合、充填部材400は、インターポーザIPの中空部全体を充填することができる。すなわち、充填部材400は、補強材300と第2素子210との間のみではなく、それ以外の領域も充填することができる。この場合、充填部材400の広い領域により、第1基板100及び第2基板200の反りが効果的に低減でき、充填部材400が熱伝導素材である場合は、充填部材400がサーマルコンパウンドまたはサーマルグリース等のペーストからなることができ、このように、充填部材400がインターポーザIPの中空部を充填すると、放熱効果も増大できる。ここで、充填部材400は、セラミック材を含む熱伝導素材であってもよい。30

【0047】

一方、補強材は、第2基板200の一面にも形成されることができ、第2基板200の一面に形成された補強材300を第2の補強材300'と称し、上述した補強材300と区別する。第2の補強材300'は、第2基板200の反りを低減することができる。

【0048】

第2の補強材300'は、第2素子210から離隔する。すなわち、第2の補強材300'は、第2基板200の一面に第2素子210が実装された後の残った空間に形成されることができ、第2素子210が複数である場合は、複数の第2素子210のすべてから離隔するように第2の補強材300'を形成することができる。第2の補強材300'は、第2素子210を取り囲むように形成されることがある。40

【0049】

第2の補強材300'は、第2基板200の回路層に結合することができる。特に、第2の補強材300'は、第2基板200の一面側の最外層の回路層のうちのグラウンドに結合することができる。すなわち、第2基板200の一面側の最外層の回路層のうちのグラウンドの一部は、ソルダーレジストの開口により露出することができ、露出されたグラウンドに第2の補強材300'が結合することができる。

【0050】

第2の補強材300'は、接着部材ADにより第2基板200の一面に付着されることがある。接着部材ADは、接着剤またはソルダーを含むことができる。すなわち、第2の50

補強材 300'は、第2基板 200 の一面側のグラウンド G に接着剤またはソルダーで付着されることができる。第2の補強材 300'が金属である場合、液状タイプまたはフィルムタイプの接着剤が使用され、第2の補強材 300'がダミーダイである場合、ソルダーを使用できるが、これに制限はない。

【0051】

第2の補強材 300'は、第2基板 200 の反りを防止できるように剛性が大きいか、歪み等の変形に耐える材質で形成することができる。第2の補強材 300'は、インバー (invar)、SUS、タンゲステン、鉄、銅、アルミニウムなどの金属で形成することができるが、金属の種類に制限はない。

【0052】

一方、第2の補強材 300'は、回路層よりも剛性の大きい金属を含む材質で形成されることがある。例えば、回路層は、銅で形成され、第2の補強材 300'は、SUSで形成されることがある。

【0053】

また、第2の補強材 300'は、ダイ (die) を含むことができる。ダイは、シリコンを含む材料で形成されることがある。ここで、第2の補強材 300'としてのダイは、ダミー (dummy) ダイであって、電子素子として機能するものではなくてもよい。すなわち、第2の補強材 300'としてのダイは、第2基板 200 の一面側の最外層の回路層のうちの信号伝遡回路 C に電気的に接続されなくてもよい。一方、補強材 300 としてのダミーダイの厚さは、第1素子 110 の厚さよりも小さいことができる。

【0054】

インターポーザ IP が内側に中空部を含む場合、第2の補強材 300'は、インターポーザ IP の中空部内に位置することができる。

【0055】

第1基板 100 の一面に形成された第1素子 110 は、上記第2の補強材 300'の向かい側に位置して互いに向かい合うことができ、第2の補強材 300'と第1素子 110 との間には、充填部材 400 が介在されることがある。すなわち、第2の補強材 300'と第1素子 110 は、上下に離隔しており、充填部材 400 が第2の補強材 300'と第1素子 110 との間に介在され、第2の補強材 300'及び第1素子 110 のそれぞれと接触することができる。充填部材 400 は、サーマルコンパウンドであってもよい。

【0056】

その他に、上述した補強材 300 に関する説明を第2の補強材 300'に同様に適用することができる。

【0057】

図4を参照すると、補強材 300 がない場合は、第1基板 100 及び第2基板 200 に反りが発生し、第1基板 100 及び第2基板 200 の反りにより、第2素子 210 が第1基板 100 にぶつかり、第1素子 110 が第2基板 200 にぶつかることがある。しかし、本発明によれば、補強材 300 が第1基板 100 及び第2基板 200 の反りを低減することができるので、充填部材 400 が素子と基板との衝突を防止することができる。

【0058】

以上、本発明の一実施例について説明したが、当該技術分野で通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された本発明の思想から逸脱しない範囲内で、構成要素の付加、変更、削除または追加等により本発明を多様に修正及び変更することができ、これも本発明の権利範囲内に含まれるものといえよう。

【符号の説明】

【0059】

- 100 第1基板
- 200 第2基板
- IP インターポーザ
- 300、300' 補強材

10

20

30

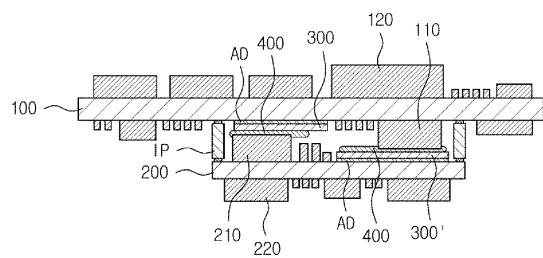
40

50

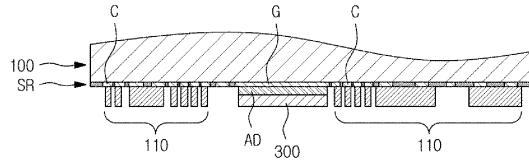
400 充填部材

【図面】

【図1】

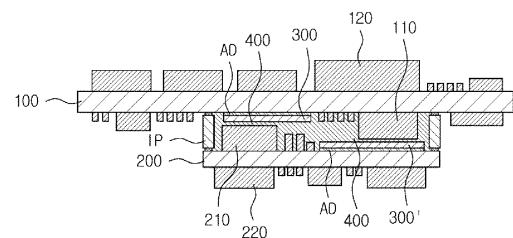


【図2】

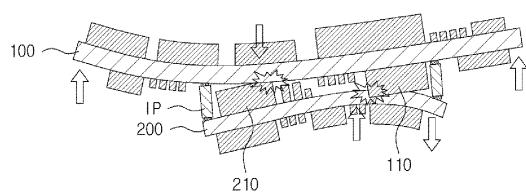


10

【図3】



【図4】



20

30

40

50

フロントページの続き

大韓民国、キヨンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 15
0 サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド . 内

(72)発明者 キム、チョル - キュ

大韓民国、キヨンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 15
0 サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド . 内

(72)発明者 キム、ハン

大韓民国、キヨンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 15
0 サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド . 内

審査官 豊島 洋介

(56)参考文献 特開2006-173152 (JP, A)

特開2009-176931 (JP, A)

特開2006-261387 (JP, A)

特開2014-165481 (JP, A)

特開2013-026346 (JP, A)

特開2006-210852 (JP, A)

米国特許出願公開第2004/0089943 (US, A1)

米国特許出願公開第2018/0190622 (US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01L23/12 - 23/15

H01L25/00 - 25/07

H01L25/10 - 25/11

H01L25/16 - 25/18

H05K 1/14

H05K 3/36