(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7436195号
(P7436195)

(45)発行日　令和6年2月21日(2024.2.21)

(24)登録日　令和6年2月13日(2024.2.13)

(51)国際特許分類		FI		
G11B 5/60 (2006.01)		G11B	5/60	P
G11B 21/21 (2006.01)		G11B	21/21	D
G11B 21/10 (2006.01)		G11B	21/10	N
H05K 1/02 (2006.01)		H05K	1/02	E

請求項の数　13　外国語出願　（全11頁）

(21)出願番号　特願2019-224967(P2019-224967)
(22)出願日　令和1年12月13日(2019.12.13)
(65)公開番号　特開2020-95771(P2020-95771A)
(43)公開日　令和2年6月18日(2020.6.18)
審査請求日　令和4年12月7日(2022.12.7)
(31)優先権主張番号　62/779,378
(32)優先日　平成30年12月13日(2018.12.13)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　16/701,059
(32)優先日　令和1年12月2日(2019.12.2)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者　517151084
マグネコンプ コーポレーション
ＭＡＧＮＥＣＯＭＰＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国 ９２５６３ カリフォルニア州 マリエータ テクノロジー ドライブ ２９９７０ スイート ２１６シー
(74)代理人　100121728
弁理士　井関 勝守
(74)代理人　100165803
弁理士　金子 修平
(74)代理人　100170900
弁理士　大西 渉
(72)発明者　クエン チー イー
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ９２
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　コンタクトパッド部

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

圧電素子と電気回路とを導電性接着剤で互いに接続する電気接続構造であって、

エポキシと、

前記エポキシによって取り囲まれた少なくとも１つの導電性部品と、

圧電素子の端部を受けるように構成された前記電気接続構造の上部に設けられるとともに、前記エポキシ及び前記少なくとも１つの導電性部品を抑制するように構成された少なくとも１つのトレース部とを含む、電気接続構造。

【請求項２】

前記少なくとも１つのトレース部は円形トレース部を含み、

前記少なくとも１つの導電性部品は、前記円形トレース部の中心に配置された垂直導電性部品を含む、請求項１に記載の電気接続構造。

【請求項３】

前記少なくとも１つのトレース部は、互いに並設された２つの長尺トレース部を含み、

前記少なくとも１つの導電性部品は、前記２つの長尺トレース部の間に配置された垂直導電性部品と、前記２つの長尺トレース部に当接する水平導電性部品とを含む、請求項１に記載の電気接続構造。

【請求項４】

前記少なくとも１つのトレース部は、互いに並設された２つを超える長尺トレース部を含む、請求項１に記載の電気接続構造。

【請求項５】
作動式組立体であって、
２段の前記作動式組立体の第１端部近傍に取り付けられた少なくとも１つの圧電マイクロアクチュエータと、
２段の前記作動式組立体の第２端部近傍に取り付けられ、前記少なくとも１つの圧電マイクロアクチュエータに駆動電圧を与えるように構成されたコンタクトパッドを含む電気回路を含むフレクシャとを含み、
銅の前記コンタクトパッドは、
エポキシと、
前記エポキシによって取り囲まれた少なくとも１つの導電性部品と、
電気接続構造の上部に設けられるとともに、前記少なくとも１つの導電性部品に電気的に接触し、熱膨張を小さくするように構成された少なくとも１つのトレース部とを含む、作動式組立体。
【請求項６】
前記少なくとも１つのトレース部は円形トレース部を含み、
前記少なくとも１つの導電性部品は、前記円形トレース部の中心に配置された垂直導電性部品を含む、請求項５に記載の作動式組立体。
【請求項７】
前記少なくとも１つのトレース部は、互いに並設された２つの長尺トレース部を含み、
前記少なくとも１つの導電性部品は、前記２つの長尺トレース部の間に配置された垂直導電性部品と、前記２つの長尺トレース部に当接する水平導電性部品とを含む、請求項５に記載の作動式組立体。
【請求項８】
前記少なくとも１つのトレース部は、互いに並設された２つを超える長尺トレース部を含む、請求項５に記載の作動式組立体。
【請求項９】
２段作動式組立体であって、
前記２段作動式組立体の第１端部近傍に取り付けられた少なくとも１つの圧電マイクロアクチュエータと、
前記２段作動式組立体の第２端部近傍に取り付けられ、前記少なくとも１つの圧電マイクロアクチュエータに駆動電圧を与えるように構成されたコンタクトパッドを含む電気回路を含むフレクシャとを含み、
前記コンタクトパッドは、
エポキシと、
前記エポキシによって取り囲まれた少なくとも１つの導電性部品と、
電気接続構造の上部に設けられ、前記少なくとも１つの導電性部品と電気的に接触し、熱膨張を小さくするように構成されるとともに、前記エポキシ及び前記少なくとも１つの導電性部品を抑制するように構成された少なくとも１つの窪み部とを含む、２段作動式組立体。
【請求項１０】
前記少なくとも１つの窪み部は円形窪み部を含む、請求項９に記載の２段作動式組立体。
【請求項１１】
前記少なくとも１つの窪み部は１つを超える円環状窪み部を含む、請求項９に記載の２段作動式組立体。
【請求項１２】
前記少なくとも１つの窪み部は、互いに並設された２つを超える長尺窪み部を含む、請求項９に記載の２段作動式組立体。
【請求項１３】
前記少なくとも１つの窪み部は、グリッド状に配置された２つを超える長尺窪み部を含む、請求項９に記載の２段作動式組立体。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
［関連出願の相互参照］
本願は、２０１９年１２月２日に出願の米国特許出願第１６／７０１，０５９号の優先権を主張し、さらに２０１８年１２月１３日に出願の米国仮特許出願第６２／７７９，３７８号の利益を享受するものであり、その全体が言及によって本明細書に援用される。
【０００２】
［技術分野］
本開示の実施形態は、ディスクドライブのためのサスペンションの分野に関する。より具体的には、本開示は、サスペンションのための多層ボンドパッドの分野に関する。
【背景技術】
【０００３】
一般的なディスクドライブユニットは、１と０の磁気記憶媒体パターンを含む回転磁気ディスクを有している。１と０の磁気記憶媒体パターンは、ディスクドライブに記憶されたデータを構成する。磁気ディスクは、駆動モータによって駆動される。また、ディスクドライブユニットは、読取り／書込み磁気ヘッドがロードビームの遠位端部に接近して取り付けられたディスクドライブサスペンションも有している。サスペンション又はロードビームにおける「近位」端部は支持された端部であり、すなわち、アクチュエータアームに据え込み加工されたあるいは取り付けられたベースプレートに最も近い端部である。サスペンション又はロードビームにおける「遠位」端部は、近位端部の反対側の端部であり、すなわち「遠位」端部は片持ち端部である。
【０００４】
サスペンションはアクチュエータアームに連結され、そして、該アクチュエータアームは、ヘッドスライダをデータディスク上の正しいデータトラックの上方の位置に配置するためにサスペンションを円弧状に動かすボイスコイルモータに連結されている。ヘッドスライダは、そのスライダを前後左右に揺らすジンバルに搭載されるので、ヘッドスライダは、ディスクの振動、バンピング等の慣性事象、及び、ディスク表面の不規則性など、様々な変動を許容してディスクの適切なデータトラックに追従するようになっている。
【０００５】
１段作動式ディスクドライブサスペンションと２段作動式（ＤＳＡ）サスペンションとが知られている。１段作動式サスペンションでは、ボイスコイルモータのみがサスペンションを動かすようになっている。
【０００６】
ハードディスクドライブ、及び光学ディスクドライブなどの他のデバイスのためのサスペンションは、読取り／書込みヘッドと、場合によってサスペンションの他の部品との間の信号を伝送する多層回路を含む。例として、信号は、サスペンションに配置された１つ以上のマイクロアクチュエータ同士の間に、ディスクドライブ内の残りの回路部品に、伝送可能である。現在のところ、異なる層同士の間で電気接続を形成するため、サスペンション回路にビアを用いることは慣用されている。ビアは、低インピーダンス／高バンド幅相互接続部用インターリーブトレースにおけるものなどのトレース層を接続するため、信号トレースをボンドパッドに接続するため、信号トレースをステンレス鋼サスペンションのグランド部分に接続するため、及び他の回路部品を接続するために使用できる。
【発明の概要】
【課題を解決するための手段】
【０００７】
圧電素子と配線部材とを導電性接着剤で互いに接続する電気接続構造が記載される。電気接続構造は、エポキシと、エポキシによって取り囲まれた導電性部品と、電気接続構造の上部に設けられた銅トレース部とを含む。他の実施形態では、電気接続構造は、エポキシと、エポキシによって取り囲まれた導電性部品と、電気接続構造の上部に設けられた窪

み部とを含むことができる。銅トレース部は、熱膨張を低減させるために導電性部品と電気的に接触する。また、銅トレース部は、エポキシ及び導電性部品に抑制を与える。

【０００８】

一部の実施形態では、銅トレース部は円形銅トレース部を含む。導電性部品は、円形銅トレース部の中心に配置された垂直導電性部品を含むことができる。他の実施形態では、銅トレース部は、互いに並設された２つの長尺銅トレース部を含むことができる。導電性部品は、２つの長尺銅トレース部の間に配置された垂直導電性部品と、２つの長尺銅トレース部に当接する水平導電性部品とを含むことができる。

【０００９】

一部の実施形態では、窪み部は円形窪み部を含む。他の実施形態では、窪み部は、複数の円環状窪み部を含むことができる。さらに、窪み部は、互いに並設された複数の長尺窪み部を含むことができる。さらに、窪み部は、グリッド状に配置された複数の長尺窪み部を含むことができる。

【００１０】

また、２段作動式組立体も提供される。２段作動式組立体は、２段作動式組立体の第１端部近傍に取り付けられた圧電マイクロアクチュエータと、２段作動式組立体の第２端部近傍に取り付けられたフレクシャとを含む。フレクシャは、少なくとも１つの圧電マイクロアクチュエータに駆動電圧を与えるように構成された銅コンタクトパッドを含む電気回路を含む。銅コンタクトパッドは、エポキシと、エポキシによって取り囲まれた導電性部品と、電気接続構造の上部に設けられた銅トレース部とを含む。他の実施形態では、銅コンタクトパッドは、エポキシと、エポキシによって取り囲まれた導電性部品と、電気接続構造の上部に設けられた窪み部とを含むことができ、少なくとも１つの銅トレース部は、熱膨張を低減させるために少なくとも１つの導電性部品と電気的に接触する。

【００１１】

上述の発明の概要は、本開示の各実施形態又はすべての態様を表すことを意図するものではない。そうではなく、前述の発明の概要は、本明細書に示される新規の態様及び特徴の一部の例を提供するのみである。本開示の上述の特徴及び利点、並びに他の特徴及び利点は、添付の図面及び特許請求の範囲に関して解した際、本発明を実施するための代表的な実施形態及び様式について以下に詳細に記載されることから直ちに明らかになる。

【００１２】

本開示の利点及び特徴が得られる態様を記載するために、添付の図面に示される特定の例に関して本開示の実施形態が記載される。これらの図面は、本開示の実施形態における例の態様を示すのみであり、ゆえに、その範囲を限定するものとして考慮されるべきではない。以下の図面を使用することでさらに具体的に及び詳細にその原理が記載及び説明される。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】図１は、ＤＳＡサスペンション及びコンタクトパッドを示す。

【図２Ａ】図２Ａは、さらに詳細にコンタクトパッドを示す。

【図２Ｂ】図２Ｂは、さらに詳細にコンタクトパッドにおけるエポキシの熱膨張を示す。

【図３】図３は、本開示の実施形態にかかるコンタクトパッドを示す。

【図４】図４は、本開示の実施形態にかかるコンタクトパッドの上部における円形トレース部を示す。

【図５】図５は、本開示の実施形態にかかるコンタクトパッド内のグリッドのトレース部を示す。

【図６】図６は、本開示の実施形態にかかるコンタクトパッド内の円形窪み部を示す。

【図７】図７は、本開示の実施形態にかかるコンタクトパッド内の円環状窪み部を示す。

【図８】図８は、本開示の実施形態にかかるコンタクトパッド内の長尺窪み部を示す。

【図９】図９は、本開示の実施形態にかかるコンタクトパッド内の複数の窪み部を示す。

【発明を実施するための形態】

【００１４】
本開示の実施形態は、添付の図面に関して記載され、同様の参照符号は類似又は同等の構成要素を指すために図面にわたって使用される。図面は正確な縮尺で描かれず、例示として提供される。実施形態のいくつかの態様は、例の用途に関して以下に記載され、これらは本開示の範囲を限定することを意図するものではない。実施形態を十分に理解するために数多くの特定の詳細、関係、及び方法が示されているということを理解する必要がある。
【００１５】
しかしながら、当業者は、１つ以上の特定の詳細がなくとも、又は他の方法で、本発明が実施され得ることを直ちに認めるであろう。他の態様では、実施形態を不明瞭にしないように周知の構造又は操作が詳細に示されていない。本開示の実施形態は、例示される作用又は事象の順番によって限定されず、一部の作用は様々な順番で発生し得、及び／又は他の作用又は事象と同時に発生し得る。さらに、本発明における方法を実施するために、例示される作用又は事象のすべてが要求されるわけではない。
【００１６】
図１は、ＤＳＡサスペンション１０を示す。ＤＳＡサスペンション１０は、ジンバル近傍に取り付けられた２つの圧電マイクロアクチュエータ（ＰＺＴ）１４を含む。ジンバルにより、スライダが前後左右に揺れることができるので、ディスクの振動、バンピング等の慣性事象、及び、ディスク表面の不規則性など様々な変動を許容して、ディスクの適切なデータトラックに追従するようになっている。ＰＺＴ１４は、可撓性コネクタを介してジンバルに直接的に作用する。そうしたサスペンションは、ジンバルＤＳＡサスペンション、又は単にＧＳＡサスペンションと呼称されることがある。ＧＳＡサスペンションはＤＳＡサスペンションの一タイプである。サスペンションを作動させるため、３段作動式サスペンションを含むがこれに限定されないＰＺＴの他の配置を使用可能である。図１において、サスペンション１０は、ロードビーム１２に取り付けられたフレクシャ２０を含む。フレクシャ２０は、ＰＺＴ駆動電圧を与えるように構成された銅コンタクトパッド２４を含む電気回路２２を含む。また、電気回路２２は、グランドされている銅コンタクトパッド２８も含む。一部の実施形態では、電気伝導性接着剤（electricallyconductive adhesive、ＥＣＡ）は、銅コンタクトパッド２４をＰＺＴ１４の上部電極に接続する電気ブリッジを形成するために使用される。
【００１７】
組立プロセスにおいて、ＥＣＡを高温で硬化させる。硬化プロセス後、ＥＣＡのエポキシ成分が縮むことがある。この収縮は、ＥＣＡの銀粒子成分が電気接続のためにボンディング面に接続されるということを確実にする。硬化プロセス後、最大の性能を確保するためＤＳＡサスペンション１０に一連のテストを行う。これらのテストの１つには、ＤＳＡサスペンション１０に最大１００時間の高温サイクルを行う、原位置テストを含む。原位置テストにおいて、テスト時に良好な電気接続が維持されていることを確実するため、キャパシタンス及び抵抗をモニターする。つまり、ＰＺＴ１４に対して安定した電気接続を維持することが必要である。ＥＣＡと銅コンタクトパッド２４との間に配置された接合部２６は、典型的に原位置での不良を起こしやすい。
【００１８】
図２Ａ及び図２Ｂは、さらに詳細に銅コンタクトパッド２４を示す。銅コンタクトパッド２４は、エポキシ２７と例の銀部品２８とを含むことができる。例の銀部品２８は、銅コンタクトパッド２４との接触を示すため本開示では簡易化されている。図２Ａに示すように、例の銀部品２８はエポキシ２７によって取り囲まれる。原位置テスト時の高温により、ＥＣＡにおけるエポキシ２７の熱膨張が発生する。この熱膨張により、銅コンタクトパッド２４から例の銀部品２８が引っ張られるようになる。高温において引っ張り力が十分に大きくなると、この例の銀部品２８と銅コンタクトパッド２４との間の分離により、電気的切断が発生する。
【００１９】

図２Ｂは、エポキシ２７の熱膨張を示す。例の銀部品２８は銅コンタクトパッド２４から引き離される。一部の実施形態では、例の銀部品２８と銅コンタクトパッド２４との間の平均接触圧は、－４．５５ＭＰａである。電気的切断を少なくするため、本開示は、熱膨張に耐える例の導電性部品とコンタクトパッドとの間の様々な接続を提供する。

【００２０】

図３は、本開示の実施形態にかかるコンタクトパッド３４を示す。コンタクトパッド３４は、エポキシ３７と例の導電性部品３８及び３９とを含むことができる。一部の実施形態では、コンタクトパッド３４は銅コンタクトパッドとして形成される。しかしながら、他の導電性材料も使用可能である。一部の実施形態では、導電性部品３８及び３９は銀から形成される。しかしながら、本明細書に記載の導電性部品を形成するため他の導電性材料も使用可能である。また、コンタクトパッド３４は、銅コンタクトパッド３４に粗面を形成するさらなるトレース部４０も含むことができる。例の導電性部品３８及び３９は、銅コンタクトパッド３４との接触を示すため本開示において簡易形式にて示されている。例の導電性部品３８及び３９はエポキシ３７によって取り囲まれている。

【００２１】

さらなる銅トレース部４０は、銅トレース部４０の側壁並びに例の導電性部品３８及び３９との電気的接触を高めるためコンタクトパッド３４の上部に設けることができる。さらに側壁と電気的に接触することで高温サイクル時の熱膨張作用を小さくする。また、さらなるトレース部４０は、エポキシ３７並びに例の導電性部品３８及び３９にさらに抑制を与えることができる。一部の実施形態において、トレース部は銅から形成される。しかしながら、他の導電性材料も使用可能である。この抑制により、高温におけるコンタクトパッド３４から離れる方向の引っ張り力が小さくなる。

【００２２】

さらに、さらなるトレース部４０と銀部３８との接触がせん断傾向を与え、これにより、熱の力が導電性部品３８及び３９をコンタクトパッド３４から引き離すとき電気的接触を維持させる。

【００２３】

表１は、一部の実施形態において導電性部品３８及び３９とコンタクトパッド３４との間の接触圧におけるさらなるトレース部４０を有する効果を示す。負の圧力は、原位置テスト時に高温においてコンタクトパッド３４から引き離される傾向を示す。さらなるトレース部４０がより厚いとき、側壁に水平導電性部品３８を接続することは最も有効である。

【表１】

	接触圧(MPa)		
Ｃｕトレース高さ	10 um	5 um	2 um
垂直銀接続	-2.85	-3.92	-4.22
水平銀接続	-0.6	-1.4	-4.36

表１はモデリング結果を表す。

【００２４】

同様の結果を得るために他の構成のさらなるトレース部４０が設けられ得ることが理解される必要がある。例として、図４は、銅コンタクトパッド３４の上部における円形トレース部４１を示す。一部の実施形態において、トレース部は銅から形成される。しかしながら、他の導電性材料も使用可能である。円形トレース部４１は垂直導電性部品４３を取り囲むことができる。円形トレース部４１はエポキシ３７及び垂直導電性部品４３に抑制を与えることができる。この抑制により、高温におけるコンタクトパッド３４から離れる方向の垂直導電性部品４３の引っ張り力が小さくなる。

【００２５】

図５は、コンタクトパッド３４内のグリッドのトレース部４２を示す。図３に記載される実施形態と同様に、グリッドの銅トレース部４２は、トレース部４２の側壁及び例の導電性部品との電気的接触を高めるためコンタクトパッド３４上に設けることができる。側壁との電気的接触は熱膨張時にせん断傾向をもたらし、これにより、熱の力がパッド３４から引き離すものであるとき電気接触を維持させる。このさらなるトレース部４２により、高温時の熱膨張作用が小さくなる。また、グリッドのトレース部４２は、エポキシ及び例の導電性部品にさらに抑制を与えることができる。この抑制により、高温におけるコンタクトパッド３４から離れる方向の引っ張り力が小さくなる。

【００２６】

あるいは、コンタクトパッド３４の上部にさらなるトレース部を追加するかわりに、コンタクトパッド３４の窪み又は凹部を形成することで類似の結果が得られる。図６～図９は、これらの他の実施形態における例の図である。

【００２７】

図６は、銅コンタクトパッド３４内の円形窪み部４３を示す。円形窪み部４３は、円形窪み部４３の側壁及び例の導電性部品との電気的接触を高めるため設けることができる。このさらなる電気的接触により、高温時の熱膨張作用が小さくなる。また、円形窪み部４３は、エポキシ及び例の導電性部品にさらに抑制を与えることができる。この抑制により、高温におけるコンタクトパッド３４から離れる方向の引っ張り力が小さくなる。

【００２８】

図７は、銅コンタクトパッド３４内の円環状窪み部４４を示す。円環状窪み部４４は、円環状窪み部４４の側壁及び例の導電性部品（図示せず）との電気的接触を高めるため設けることができる。この窪み部４４により、高温サイクル時の熱膨張作用が小さくなる。また、円環状窪み部４４は、エポキシ及び例の導電性部品にさらに抑制を与えることができる。この抑制により、高温におけるコンタクトパッド３４から離れる方向の引っ張り力が小さくなる。

【００２９】

図８は、コンタクトパッド３４内の長尺窪み部４５を示す。長尺窪み部４５は、長尺窪み部４５の側壁及び例の導電性部品との電気的接触を高めるため設けることができる。この長尺窪み部４５により、高温サイクル時の熱膨張作用が小さくなる。また、長尺窪み部４５は、エポキシ及び例の導電性部品にさらに抑制を与えることができる。この抑制により、高温におけるコンタクトパッド３４から離れる方向の引っ張り力が小さくなる。

【００３０】

図９は、銅コンタクトパッド３４内の複数の窪み部４６を示す。複数の窪み部４６は、複数の窪み部４６の側壁及び例の導電性部品との電気的接触を高めるためグリッドの長尺窪みとして設けることができる。この複数の窪み部４６により、高温サイクル時の熱膨張作用が小さくなる。また、複数の窪み部４６は、エポキシ及び例の導電性部品にさらに抑制を与えることができる。この抑制により、高温におけるコンタクトパッド３４から離れる方向の引っ張り力が小さくなる。

【００３１】

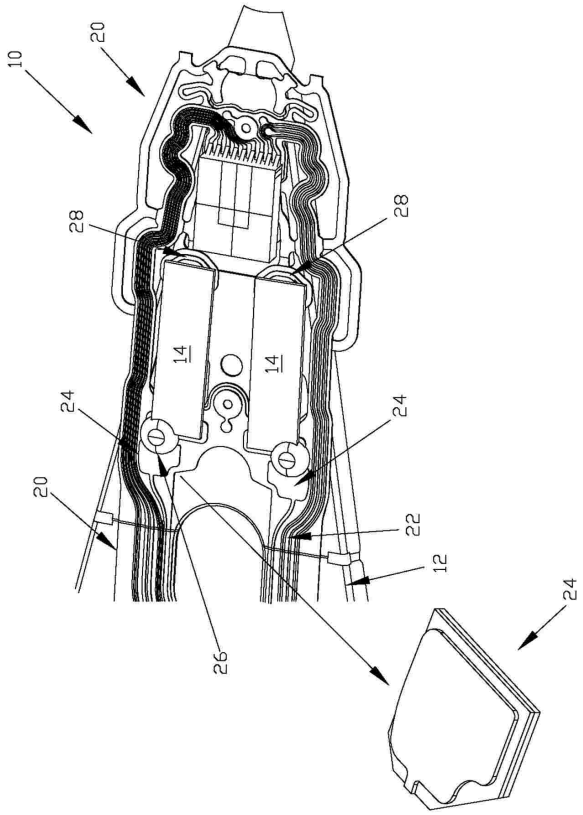
他の構成及び形状の窪み部が本明細書において設けられ得ることが理解される必要がある。

【００３２】

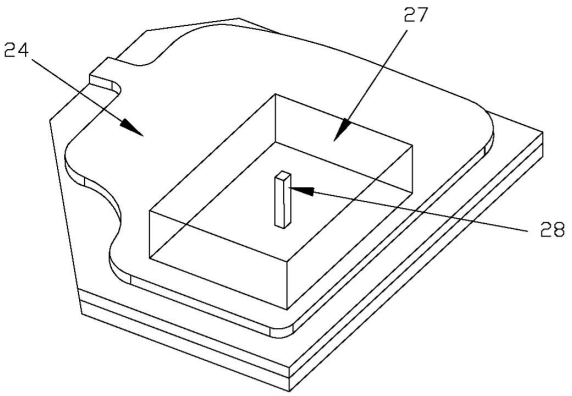
本開示の上述の記載は、当業者が本開示を作製又は使用可能であるように提供される。本開示の種々の変形は当業者には直ちに明らかになり、本明細書に規定される一般的な原理は、本開示の範囲から外れることなく他の変形に適用され得る。つまり、本開示は、本明細書に記載される例や設計に限定されることを意図せず、本明細書に開示の原理及び新しい特徴に沿った最も広い範囲を得ることが意図される。

【図面】

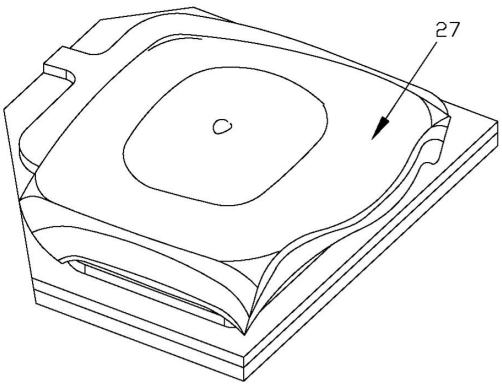
【図１】



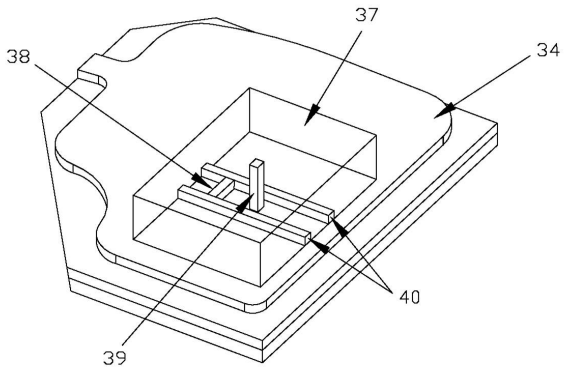
【図２Ａ】



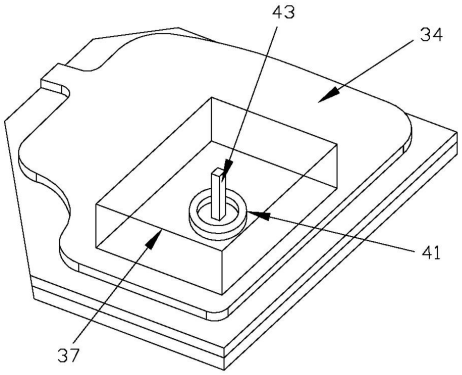
【図２Ｂ】



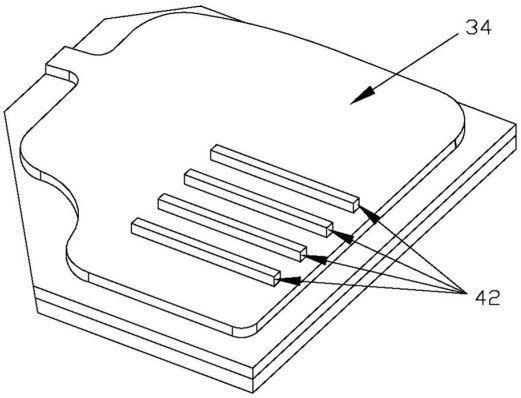
【図３】



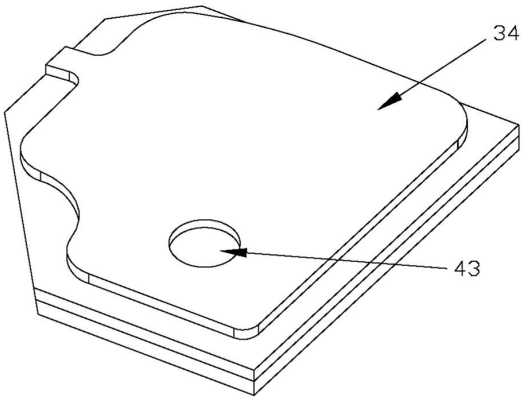
【図４】



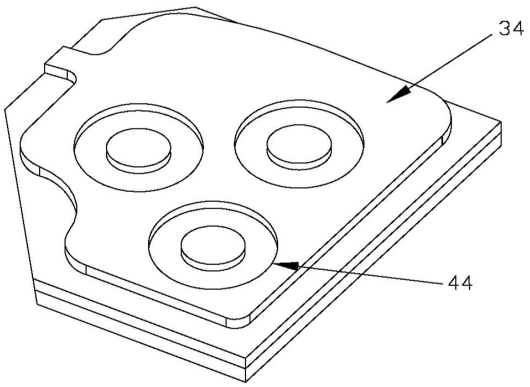
【図５】



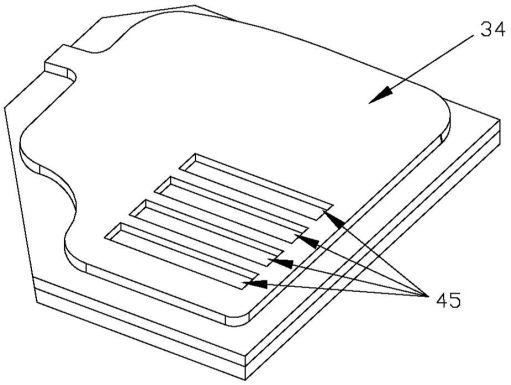
【図６】



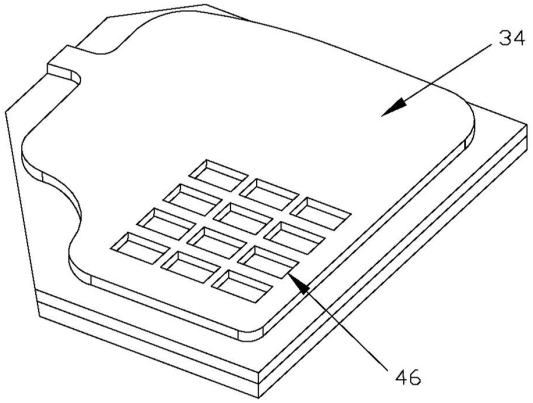
【図７】



【図８】



【図９】



フロントページの続き

５６３ マリエータ スカイ・キャニオン・ドライブ ３８９７５ マグネコンプ コーポレーション内
(72)発明者 ピーター ハーン
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ９２５６３ マリエータ スカイ・キャニオン・ドライブ ３８９７５ マグネコンプ コーポレーション内
(72)発明者 ダビッド グライス
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ９２５６３ マリエータ スカイ・キャニオン・ドライブ ３８９７５ マグネコンプ コーポレーション内
(72)発明者 キース エー． ヴァンデルリー
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ９２５６３ マリエータ スカイ・キャニオン・ドライブ ３８９７５ マグネコンプ コーポレーション内

審査官 中野 和彦

(56)参考文献
特開２０１８－０５００３３（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－１７９７２７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－１８５８６９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２１８６２６（ＪＰ，Ａ）
特表２００２－５２１８５０（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００４／０２１７６７４（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ１１Ｂ ５／６０
Ｇ１１Ｂ ２１／２１
Ｇ１１Ｂ ２１／１０
Ｈ０５Ｋ １／０２