

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-503402

(P2006-503402A)

(43) 公表日 平成18年1月26日(2006.1.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 5/60 (2006.01)	G 1 1 B 5/60	5 D O 4 2
G 1 1 B 21/21 (2006.01)	G 1 1 B 21/21	5 D O 5 9

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 14 頁)

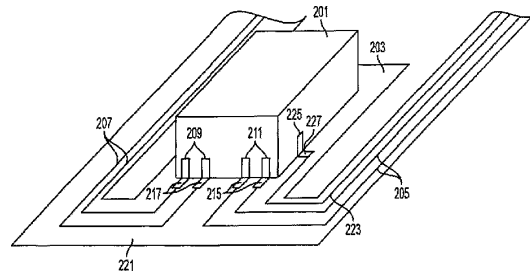
(21) 出願番号	特願2005-501627 (P2005-501627)	(71) 出願人	505134349 エスエーイー マグネティクス (エイチ. ケー.) リミテッド 中華人民共和国, 香港, ニュー テリトリ ー, シャティン, ホンコン サイエンス パーク, サイエンス パーク イースト アベニュー 6, エスエーイー テクノロジ ー センター
(86) (22) 出願日	平成15年10月14日 (2003.10.14)	(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(85) 翻訳文提出日	平成17年6月3日 (2005.6.3)	(74) 代理人	100092624 弁理士 鶴田 準一
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/033074	(74) 代理人	100102819 弁理士 島田 哲郎
(87) 国際公開番号	W02004/038698		
(87) 国際公開日	平成16年5月6日 (2004.5.6)		
(31) 優先権主張番号	60/417, 665		
(32) 優先日	平成14年10月11日 (2002.10.11)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	10/414, 233		
(32) 優先日	平成15年4月16日 (2003.4.16)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気記録ヘッドを接地する方法と装置

(57) 【要約】

スライダ (201) を接地地点に、電気的に接続するための方法及び装置が提示される。一つの実施形態において、読み取り / 書き込み信号のために使われる接合パッドとは別に、接合パッド (227) が、スライダ本体の側面に用意される。この分離接合パッドは、接地地点に接続するためのものである部品に、スライダ本体で電気的に接続される。サスペンションに備えられる分離導線 (223) (例えば、電路、電線回路など) は、金製ボール接合を經由して分離接合パッドに、電気的に接続されてもよい。導線はまた、ハードディスク装置の接地地点に (例えば、プリアンプを經由して) 接続される。分離接合パッド及び電路の使用は、スライダの舌状部材に付属部品を經由してスライダを電気的に接地するための、導電性接着剤の使用の必要性を否定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

読み取り / 書き込み信号のための少なくとも一つの接合パッドと、分離接地接合パッドとを有するスライダ本体を、
具備するスライダ。

【請求項 2】

該分離接地パッドが、ハードディスク装置の電氣的な接地点に、電氣的に接続するためのものである、請求項 1 に記載のスライダ。

【請求項 3】

読み取り書き込み信号のための少なくとも一つの接合パッドと、分離接地接合パッドとを持つスライダ本体を有するスライダと、
該スライダに接続されるサスペンションと、
を具備するスライダサスペンションアセンブリ。

10

【請求項 4】

該サスペンションが、該スライダの該少なくとも一つの接合パッドに接続するためのものである少なくとも一つの接合パッドと、該スライダの該分離接地接合パッドに接続するためのものである分離接合パッドと、を有する請求項 3 に記載のスライダサスペンションアセンブリ。

【請求項 5】

スライダの該接合パッドが、金製ボール接合を經由して該サスペンションの該接合パッドに電氣的に接続される、請求項 4 に記載のスライダサスペンションアセンブリ。

20

【請求項 6】

該サスペンションが、該接合パッドに接続される導電電路を有する、請求項 5 に記載のスライダサスペンションアセンブリ。

【請求項 7】

読み取り / 書き込み信号のための少なくとも一つの接合パッドと、分離接地接合パッドと、を有するスライダを備える段階と、
該スライダをサスペンションに接続する段階と、
を含むサスペンションアセンブリを製作する方法。

【請求項 8】

該サスペンションに、読み取り / 書き込み信号のための少なくとも一つの接合パッドと、分離接地接合パッドとを備える段階を、
さらに含む請求項 7 に記載の方法。

30

【請求項 9】

該スライダの該接合パッドを該サスペンションの該接合パッドに、電氣的に接続する段階を、
さらに含む請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

該接合パッドが、金製ボール接合を用いて電氣的に接続される、請求項 9 に記載の方法。

40

【請求項 11】

該サスペンションの該接合パッドに接続される、該サスペンションの導電電路を備える段階を、
さらに含む請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

該スライダが、導電性接着剤を用いることなく該サスペンションに接続される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 13】

基盤と、
該サスペンションに接続されるスライダ部品の読み取り / 書き込み回路に、接続するた

50

めのものである多数の金属電路と、

該スライダ部品の接地パッドに接続するためのものである分離金属電路と、
を具備するサスペンション。

【請求項14】

該サスペンションが、ディスク装置の接地部品に接続するためのものである接地プレーンを、さらに具備する請求項13に記載のサスペンション。

【請求項15】

該接地プレーンが、該スライダ部品の該接地パッドに接続するためのものである、請求項14に記載のサスペンション。

【請求項16】

読み取り/書き込み回路を含むスライダ部品を、
さらに具備する請求項13に記載のサスペンション。

【請求項17】

基盤と、
該基盤に付着される非導電層と、
該サスペンションに接続される、スライダ部品の読み取り/書き込み回路に接続するためのものである、該非導電層に接続される多数の金属電路と、
該スライダ部品に、電氣的に接続するためのものである分離電路セグメントと、
を具備するサスペンション。

【請求項18】

該分離電路セグメントが、該非導電層の開口部を介して該基盤に接続される、請求項17に記載のサスペンション。

【請求項19】

該基盤がステンレス鋼製である、請求項18に記載のサスペンション。

【請求項20】

該基盤に、電氣的に接続される第二電路セグメントを、
さらに具備する請求項19に記載のサスペンション。

【請求項21】

該第二電路が、ディスク装置の電気部品に接続するためのものである、請求項20に記載のサスペンション。

【請求項22】

該第二電路が、プリアンプの接地端子に接続するためのものである、請求項20に記載のサスペンション。

【請求項23】

該サスペンションの該多数の電路及び電路セグメントに、電氣的に接続される読み取り/書き込み回路を有するスライダを、
さらに具備する請求項22に記載のサスペンション。

【請求項24】

該分離電路セグメントが、該基盤に該非導電層の端部を覆って接続される、請求項17に記載のサスペンション。

【請求項25】

該基盤がステンレス鋼製である、請求項24に記載のサスペンション。

【請求項26】

該基盤に、電氣的に接続される第二電路セグメントを、
さらに具備する請求項25に記載のサスペンション。

【請求項27】

該第二電路が、プリアンプの接地端子に接続するためのものである、請求項26に記載のサスペンション。

【請求項28】

該サスペンションの該多数の電路及び電路セグメントに、電氣的に接続される読み取り

10

20

30

40

50

／書き込み回路を有するスライダを、
さらに具備する請求項21に記載のサスペンション。

【請求項29】

フレックスサスペンションアセンブリであって、
接地プレーンと、
非導電層と、
スライダ部品の読み取り／書き込み回路に接続するためのものである多数の金属
電路と、
該スライダ部品に、電氣的に接続するためのものである分離電路セグメントと、
を有するフレックスサスペンションアセンブリを、具備するサスペンション。

10

【請求項30】

該分離電路セグメントが、該スライダ部品の接地パッドに、電氣的に接続するための
ものである、請求項29に記載のサスペンション。

【請求項31】

該フレックスサスペンションアセンブリに接続される基盤を、
さらに具備する請求項30に記載のサスペンション。

【請求項32】

該接地プレーンが、ディスク装置のプリアンプ部品の接地端子に接続するためのもの
である、請求項31に記載のサスペンション。

【請求項33】

該フレックスサスペンションアセンブリの、該多数の電路及び該分離セグメントに、電
氣的に接続される読み取り／書き込み回路を有するスライダを、
さらに具備する請求項31に記載のサスペンション。

20

【請求項34】

ヘッドサスペンションアセンブリであって、
読み取り／書き込み回路を有するスライダと、
該読み取り／書き込み回路に接続される該スライダのパッドに、接続される多数
の電路と
該スライダに接続される分離電路セグメントと、
非導電層と、
金属基盤であって、該分離電路セグメントが該金属基盤に、電氣的に接続される
ような金属基盤と、
を有するヘッドサスペンションアセンブリを、具備するディスク装置。

30

【請求項35】

該ヘッドサスペンションアセンブリの該金属基盤に、電氣的に接続される接地端子を有
するプリアンプを、
さらに具備する請求項34に記載のディスク装置。

【請求項36】

該ヘッドサスペンションアセンブリが、
該プリアンプの接地端子と、該ヘッドサスペンションアセンブリの該金属基盤とを接続
する第二電路セグメントを、
さらに具備する請求項35に記載のディスク装置。

40

【請求項37】

該ヘッドサスペンションアセンブリが、該金属基盤と該非導電層との間に接地プレーン
をさらに有し、該接地プレーンが該プリアンプの該接地端子に、電氣的に接続する、請求
項34に記載のディスク。

【請求項38】

基板と、記録ディスクにデータを書き込むため及び読み取るための回路と、読み取り／
書き込み信号を通過するための少なくとも一つの接合パッドと、該基板に、電氣的に接続
される分離接地接合パッドと、を有するスライダ本体を、

50

具備するスライダ。

【請求項 39】

該分離接地接合パッドが、該スライダの後端部に位置し、かつ該記録ディスクにデータを書き込むため及び読み取るための該回路に隣接する、電気的な接続を経由して該基板に電気的に接続される、請求項38に記載のスライダ。

【請求項 40】

該分離接地接合パッドと該基板との該電気的な接続が、該スライダの他の回路から電気的に絶縁される、請求項39に記載のスライダ。

【請求項 41】

該電気的な接続が、該分離接地接合パッドと該スライダの部品との接続である、請求項39に記載のスライダ。 10

【請求項 42】

該分離接地接合パッドが、該スライダの先端部及び側端部の一つに位置する、請求項38に記載のスライダ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は磁気ハードディスク装置に関する。より具体的には、本発明は導電性接着剤の使用を回避して、磁気記録ヘッドを接地する、方法と装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

データを記録するためのディスク装置は、記録ディスク上のデータを、書き込むこと及び読み取るためのために、磁気記録ヘッドが使用される。記録ヘッドは、半導体装置用基板と同様の製法で、ALTiCのような導電性部材から作られる、ウェファと呼ばれる基板の上に形成される。記録ヘッドの外部表面の金製パッドは、ウェファ製作工程中に形成される内部回路を介して、記録装置と電気的に接続される。それからウェファは、基板を取付けた各々の部材がそれぞれ記録ヘッドを有する、スライダと呼ばれる矩形部材に切断される。その後、スライダはサスペンションに組み込まれる。組立部品は、ヘッドジンバルアセンブリまたはHGAと呼ばれる。そこでスライダは、基板と、サスペンションのステンレス鋼部品とを電気的に接続するため、導電性接着剤を混ぜた接着剤でサスペンションに張付けられる。さらに超音波接合や半田付けなどを含む方法で、記録ヘッドの金製パッドとサスペンションの金属回路とで、電気的な接続が行われる。最後にHGAは、一般的にはプリアンプのような他の電気部品に接続されるサスペンション回路と、ディスク装置の電気的な接地点に接続されるサスペンションのステンレス鋼の部分と共に、ハードディスク装置に組み込まれる。 30

【0003】

一般的に、HGAには、有線式と無線式の二タイプがある。有線式HGAは、個別のリード線がHASの電線回路と、読み取り書き込みヘッドとを接続するものである。無線式HGAは、導電路がフレクシャと一体化され、HASの電線回路と、スライダの読み取り書き込みヘッドとの間に導電性を提供するものである。技術的に、典型的な二つのタイプの無線式サスペンションがある。トレースサスペンションアセンブリ(TSAs)やサーキットインテグレイテッドサスペンション(CISS)のような第一のタイプにおいて、回路はサブトラクティブ工程(例えばエッチング工程)を介して、またアディティブ工程(例えば鍍金工程や付着工程)を介して、回路とフレクシャとの間に絶縁層を持つ、ステンレス鋼製フレクシャに組み込まれる。フレックスサスペンションアセンブリ(FSAs)やフレックスオンサスペンション(FOS)のような第二のタイプにおいて、回路は絶縁層の上に組み込まれ、そして電線回路を形成するために他の絶縁層で覆われる。そこでこの回路は、接着剤でサスペンションに取り付けられる。代わりに、サスペンションに接着される前に、接地プレーンと呼ばれる追加の金属層が電線回路に取り付けられる。FSAにおいて、フレクシャは、接続性のために一体化された回路と共に、ロード・ビーム及び 50

マウントプレートと一体化される。

【0004】

図1に示すように、ヘッドジンバルアセンブリ40は、スライダの浮上高さを表現する垂直方向の間隔のような、あるいはピッチ角とロール角のような、多自由度を備えたスライダをしばしば提供する。図1に示すように、サスペンション74は、矢印80で示された方向に動くディスク76（エッジ70を持つ）上に、HGA40を保持する。図1に示されたディスク装置の操作において、アクチュエータ72は、弧78を越えるディスク76のさまざまな直径（例えば、内径（ID）、中心径（ID）、外径（OD））上にHGAを移動する。

【0005】

プリアンプは一般的に、書き込みヘッドへ書き込み電流を供給するため、また読み取りヘッドから電流を受けるためヘッドに接続される。プリアンプは、アクチュエータフレックスプリアンプアセンブリ（AFPA）として、一般的に参照される部分組立品のなかにある。プリアンプは、通常フレキシブル回路に半田付けされる。このフレキシブル回路は、プリアンプをヘッドの、読み取り及び書き込み素子に接続する回路を完成するために、HGA電路が接続される場所を備えている。

【0006】

サスペンションは、機械的な支持、及びヘッドとプリアンプとの電気的な接続の二つの機能を備えている。ヘッドをプリアンプに接続するために、有形の電線を使用するよりもむしろ、サスペンション上の金属電路がかなり頻繁に使用される。

【0007】

記録ヘッド基板を電気的に接地するために、導電性接着剤を使用する方法は、多くの欠点を持つ。中でも、導電性接着剤の電気抵抗は、信頼性が低くて制御するのに困難である。抵抗値は、製作工程の各過程において非常に大きく、かつ幅広く変化する。さらに、HGAに取付けた後で、別の重要なパラメータである、スライダの平坦度を制御することは難しい。さらに、HGAの組立で導電性接着剤を塗布し、固化することは、製作工程のコストと期間を増加する多数の工程が必要となる。

【0008】

HGAと、ディスク装置に備わった電気的な接地点との、電気的な接地接続として、ステンレス鋼製サスペンションの使用もまた、不利となる。ステンレス鋼製サスペンションの電気抵抗は、上記の構成部品間で十分に変化する。もしも、ステンレス鋼製サスペンションの電気抵抗が大きければ、そこで接地経路に他の金属構造物を持つ（例えばアクチュエータ）、より信頼性の低いインターフェイスが存在することになる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、上記におけるこれら従来システムの欠点を克服する、スライダの読み取り/書き込みヘッドを接地するための、改良された方法及び装置を提供することである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図2に関して、典型的なボール接合構造が示されている。上記で考察したように、スライダ5は、回転ハードディスクのような、記憶媒体からデータを読み取ることと、記憶媒体へデータを書き込むこととを容易にするためのものである、電気部品及び接続品を備えている。ディスク装置の他の部品へ、読み取り及び書き出し“ヘッド”の電気部品の接続を容易にするため、外部接合パッド13が、スライダの外部に備えられる。同様に、サスペンションもまた、スライダの、読み取り及び書き込み部品に、接続するためのものである電気部品を備えている。明らかに、これらの電気部品は、サスペンション11に組み込まれた金属電路、あるいはサスペンションに取付けられた、別の電線回路を含む。いずれの場合でも、接合パッド9は、明らかにサスペンションの表面に備えられる。金製ボール

10

20

30

40

50

、半田製ボール等のような導電部材が、スライダ5の接合パッド13と、サスペンション11の接合パッド9との間に挿入される。この例で、金製ボール7は、従来のやり方で使用される。さらに、接合パッド9及び13も、同様に金で作られる。

【0011】

本発明の実施形態に関して、記録ヘッド5の基板の、より信頼性が高くかつ良好に制御された接地は、サスペンション11に付加した接地電路と、スライダの記録ヘッドに付加した接地金製パッドとの、電気的な接続を介して達成される。スライダの記録ヘッドは、ウェファ製造段階で、スライダの記録ヘッドに組込まれた内部導電経路を介して、基板に電氣的に接続される。他の金製接合パッドと、サスペンション電路とを接続するために使用されるのと同様の方法が、接地金製接合パッドと、サスペンション接地電路とを接続するために使用される。この方法は、導電性接着剤の使用よりも、さらに信頼性が高く、かつ良好な制御が可能となる。そこで、サスペンション接地電路は、ディスク装置の他の電気部品、具体的にはプリアンプに、その他の電路を接続するために使用するのと同じ、あるいは同様の方法を再び使用して、ハードディスク装置の電気的な接地点に、電氣的に接続することが出来る。

10

【0012】

図3において、本発明の一番目の実施形態を示す。この実施形態において、スライダ201は、読み取り及び書き込みの電気部品を、スライダの後端部に備えて提供される。接合パッド209及び211は、読み取り及び書き込み電気部品をサスペンション221の電気部品に、電氣的に接続するためにスライダに備えられる。この実施形態において、サスペンションの電気部品は、読み取り及び書き込み信号のために個別に接合パッド215、217に接続される、四本の導電電路205、207を含んでいる。従来技術における典型的なサスペンションにおいて、導電電路205、207は、サスペンション221に組み込まれてもよいし、あるいは電線回路、またはサスペンションに接続された電線回路と同様なものに、別々に作られてもよい。また電路は、記憶媒体からデータを読み取ること、及び記憶媒体へデータを書き込むことを制御するディスク装置の電気部品(図3では明確に示されていないが、例えばプリアンプ)に、電氣的に接続される。

20

【0013】

本発明の実施形態において、スライダ201は、従来方式で(例えば、電気的絶縁接着剤を用いて)、サスペンションの舌状部材203に接続される。分離接地接合パッド213は、スライダ201の外部表面に備えられる。例えば、接合パッドは、電気的な接地点に接続されるスライダ201の電気部品と接続されてもよい。分離接地パッド220が、(例えば、プリアンプを経由して)ディスク駆動装置の電気的な接地部品への、導電経路を備えるために、接地電路219と共にサスペンションに備えられる。スライダ201が、舌状部材203に取付けられた後で、スライダの接合パッド209、211、213は、例えば、図2に示した金製ボール接合構造によって、サスペンションの接合パッド217、215、220に、電氣的に接続されてもよい。他の電気的な接続の方法が、超音波結合及び半田付けを含めて、使用されてもよい。

30

【0014】

本発明の別の実施形態が、図4に示される。この実施形態において、分離接地パッド225は、スライダ201の後側の代わりに、スライダの側面に備えられる。図3の実施形態と同様に、接地パッド225は、スライダ201で、接地点に接続されるものである部品に、電氣的に接続される。同様に、分離接地パッド227は、ハードディスク駆動装置の電気的な接地点に、接合パッド225を電氣的に接続するために、導電電路223と共にサスペンション221に備えられる。図3の実施形態と同様に、図2に示した金製ボール接合が、スライダ201の接合パッド209、211、225を、サスペンションの接合パッド217、215、227に、電氣的に接続するために使われてもよい。

40

【0015】

これまでここに示された本発明の実施形態から、多数の恩恵が得られる。第一に、接地抵抗を小さくかつ一定にすることが出来る。第二に、スライダの平坦度制御が改善される

50

。加えて、HGA組立工程が非常に簡素化される。例えば、製作時の導電性接着剤の塗布工程は、省略される。接着剤セッティング工程も、導電性エポキシの使用を必要としないので簡素化される。

【0016】

上記の発明は、これらの例に制限されない。例えば分離接地パッドは、図3及び図4に示されたスライダ上の位置と異なる位置に置かれてもよい。例えばパッドは、スライダの先端部に設置されてもよい。またサスペンションのいずれかの側面に組み込まれた回路以外の、別の金属線を含む、導線が使われてもよい。図3及び図4の一つの実施形態において、分離パッドは、接地できるようにスライダの基板に接続される。分離パッドは必要に応じて、スライダの他の部品と接続してもよい。同様に、分離パッドは、ディスク駆動装置の他の部品と接続されてもよい。(図3のように、)読み取り/書き込み回路と分離パッドが、スライダの後端部にある場合、パッドからスライダ基板への電氣的な接続は、ウェファ製作工程における従来の様々な絶縁技術のいずれかを使って、スライダの読み取り/書き込み回路と電氣的に絶縁される。さらに、図3及び図4の実施形態は、説明目的のためであり、正確な縮尺ではない。

10

【0017】

図5において、本発明のさらなる実施形態が示される。上述したように、電氣的な接地接続が、スライダをHGAに接着する導電性接着剤を介して、スライダとそれ以外の接地点との間でなされてもよい。図5の実施形態において、サスペンション252の接地パッド251は、サスペンション本体で接地プレーン254に接続される。この実施形態において、サスペンション252は、(例えば、プリアンプを介して)接地点に接続されてもよい、金属プレーン254を有する。接地パッド251と接地プレーン254との接続は、様々な従来方法のいずれか(例えば、鍍金した貫通孔接合253)を介して達成されてもよい。

20

【0018】

図6-9において、本発明のさらなる実施形態が、例えばスライダを接地点に接続するためにセグメント化した、回路の使用に関して示される。

【0019】

図6において、サスペンション261は、一体化したフレクシャ262と、付属するスライダ部品263とで示される。この実施形態において、スライダ部品263は、スライダ263の記録ヘッド部品268のために、読み取り及び書き込み信号を通常供給する、四つのパッド265a-dを有する。これらのパッド265a-dは、フレクシャ262の他のパッドに電氣的に接続され、それは順次、読み取り/書き込み回路267a-dに接続され、プリアンプ269に接続される。この実施形態においてサスペンションは、ステンレス鋼製基盤271、及びステンレス鋼製基盤271から回路267a-dを電氣的に分離するための非導電層273を備えている。

30

【0020】

本発明の実施形態に関して、セグメント化した回路が、スライダを接地点に電氣的に接続するために備えられる。この実施例で、スライダは上述したような、接地パッド273を備えている。スライダ263が、フレクシャ262に接続された場合、スライダの接地パッド273は、フレクシャの対応する接地パッド274に、電氣的に接続される。回路の第一セグメント275は、接地パッド274に電氣的に接続される。さらに、回路の第二セグメント276は接地点(例えば、プリアンプ269の接地端子275)に、電氣的に接続される。第一と第二セグメント275、276は、以下に述べるようなサスペンション261のステンレス鋼製基盤271を経由して、相互に電氣的に接続されてもよい。

40

【0021】

図7において、回路セグメントをサスペンションのステンレス鋼製基盤に、電氣的に接続する方法の最初の実施形態が示される。図7の実施形態で、プリアンプをスライダに、電氣的に接続するための回路は、トレースサスペンションアセンブリ(TSA)のような、サブトラクティブ工程を介して組み込まれる。TSAにおいて、サスペンションは少な

50

くとも三層：最上の導電層 283（例えば、銅製）、中間の非導電層 282、そして基盤層 286（例えば、ステンレス鋼製）から構成される。そこで、部材は（例えば、図 6 で示した形状で）電路線を形成するため（例えば、エッチングを介して）取り除かれる。本発明の実施形態に関して、開口部 280 は、銅製層 283 と中間の非導電層 282 とを貫通して作られ、及び / 又は、端部 284 は、ステンレス鋼製基盤 286 を露出するために作られる。そこで、導電性部材 281（すなわち、金、半田など）が、銅製電路 283 とステンレス鋼製基盤との電気的な接続をするために、開口部 280 に、あるいはエッジ 284 で付着される。図 6 に戻って、このような電気的な接続が、スライダ（例えば、接地パッド 273）と接地端子 275 との電気的な接続をするために、第一と第二の電路セグメントの両方でなされる。

10

【0022】

図 8 において、電路セグメントをステンレス鋼製基盤に、電気的に接続するための 2 番目の実施形態が示される。この実施形態において電路は、サーキットインテグレイテッドサスペンション（CIS）におけるような、アディティブ工程を介して作られる。このアディティブ工程において、非導電層 291 はステンレス鋼製基盤 292 に付着され、そして導電電路 293 は非導電層 291 の上面に付着される。この実施形態において、開口部 290 は、非導電層 291 に作られる。例えば、非導電層 291 が、ステンレス鋼製基盤 292 に付着された後に、開口部 290 は、エッチング工程を介して非導電層に形成される。代わりに、非導電層 291 が、付着工程で基盤 292 に開口部を作成するやり方で付着されてもよい。開口部が作られた後で、導電電路 293 は（例えば、図 6 の電路セグメント 275、276 の一つとステンレス鋼製基盤 271 との間で）、電気的な接続をするため開口部の中に付着される。

20

【0023】

図 9 において、電路セグメントをステンレス鋼製基盤に、電気的に接続するための 3 番目の実施形態が示される。この実施形態で、銅製電路が、フレックスサスペンションアセンブリ（FSA）の部分として形成される。図 9 において、FSA は、銅製接地プレーン 301、非導電層 303、ならびに電路セグメント 305 を有する金属電路を備えている。形成されると、そこで FSA は、ステンレス鋼製のサスペンション 315 に取付けられる。そこでスライダ 307 は、サスペンションのフレクシャに取付けられ、かつスライダ 307 の表面の分離接地パッド 308 を経由して、銅製電路セグメントに電気的に接続される。この実施形態において、開口部 310 は、電路セグメント 305 が銅製接地プレーン 301 に、電気的な接触が出来るように、非導電層 303 に作られる。図 7 で示した実施形態のように、電気的な接続は、電路セグメントを接地プレーンに接続する開口部に、別の、導電性部材（例えば、金製ボールまたは半田ボール）を備えることで作られてもよい。同様に図 9 の実施形態で、銅製電路セグメント 305 が、銅製接地プレーンと接続するための開口部を横切って形成されてもよい。別の電路セグメントが、プリアンプ 317 の接地端子 316 を、ステンレス鋼製基盤 315 に接続するために備えられてもよいが、この実施形態では、銅製接地プレーン 301 は直接、接地端子 316 に接続される。

30

【0024】

上記の実施形態で、たった一つあるいは二つの電路セグメントが提案されているが、本発明は、それに限定されるものではない。多数の電路セグメントが、スライダと接地点との間で使われてもよい。また、電路セグメントの使用が、スライダをプリアンプの接地端子に接続するために示されているが、この電路セグメントは、他の部品と共に電気的な接続のために使われてもよい。例えば、電路セグメントは、スライダをディスク装置の他の接地部品に接続するために使われてもよい。また、電路セグメントは、スライダの電気回路をディスク装置の他の部品に接続するために使われてもよい。

40

【0025】

ここではいくつかの実施形態が詳細に図示され述べているけれども、本発明の修正及び変更は前述の教示により保護されていて、かつ本発明の精神及び意図した範囲から逸脱することなく特許請求の範囲内であることは理解されるであろう。

50

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】図1は、従来技術における、磁気ハードディスクからの読み取りのため、及び磁気ハードディスクへの書き込みのために備えられた、ハードディスク装置の駆動アームの図を提示する。

【図2】図2は、本発明の実施形態で使用される、金製ボール接合構造の図を提示する。

【図3】図3は、本発明の一番目の実施形態に関する、スライダの読み取り/書き込みヘッドを接地するための、接合パッドと電路とを追加して示す、サスペンションの一部分の斜視図である。

【図4】図4は、本発明の二番目の実施形態に関する、スライダの読み取り/書き込みヘッドを接地するための、接合パッドと電路とを追加して示す、サスペンションの一部分の斜視図である。

【図5】図5は、本発明の三番目の実施形態に関する、スライダの読み取り/書き込みヘッドを接地するための、接合パッドと電路とを追加して示す、サスペンションの一部分の斜視図である。

【図6】図6は、本発明の実施形態に関する、接地点にスライダ部品を接続するために、セグメント化した電路を追加して示す、サスペンションの斜視図である。

【図7】図7は、本発明の一番目の実施形態に関する、電路セグメントと、サスペンションのステンレス鋼製基盤との電気的な接続を示す、サスペンションの断面図である。

【図8】図8は、本発明の二番目の実施形態に関する、電路セグメントと、サスペンションのステンレス鋼製基盤との電気的な接続を示す、サスペンションの断面図である。

【図9】図9は、本発明の三番目の実施形態に関して、プリアンプの接地端子へ基盤の接続と同様に、電路セグメントとステンレス鋼製基盤との電気的な接合を示す、サスペンションの断面図である。

【図1】

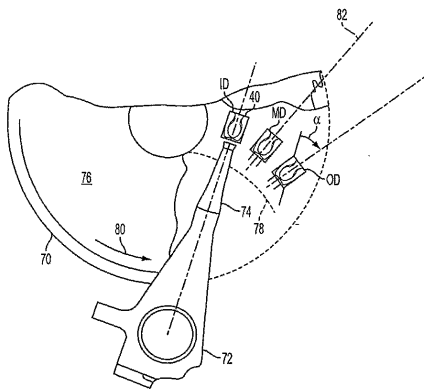


FIG. 1

【図3】

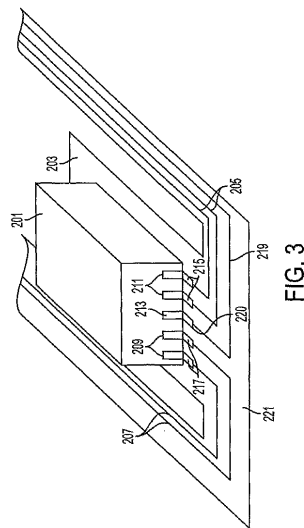


FIG. 3

【図2】

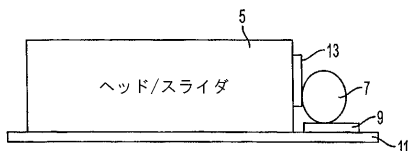


FIG. 2

10

20

【 図 4 】

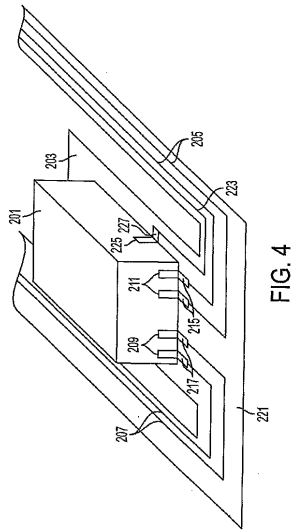


FIG. 4

【 図 5 】

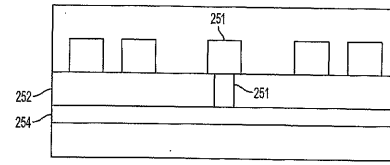


FIG. 5

【 図 6 】

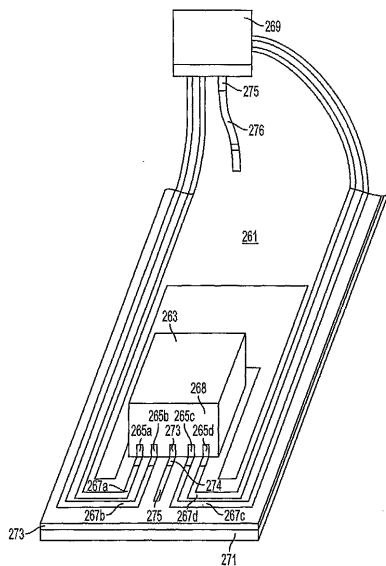


FIG. 6

【 図 7 】

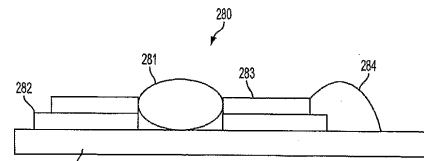


FIG. 7

【 図 8 】

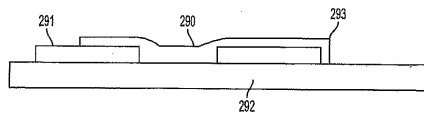


FIG. 8

【 図 9 】

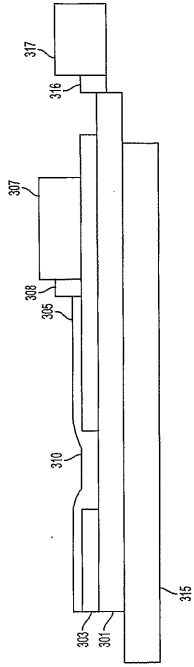


FIG. 9

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US03/33074
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC(7) : G11B 5/60 US CL : 360/234.5 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) U.S. : 360/234.5, 245.8-245.9		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EAST		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5,768,062 A (ANDERSON ET AL) 16 June 1998 (16.06.1998), figures 4&8.	1-42
X	US 5,896,248 A (HANRAHAN ET AL) 20 APRIL 1999(20.04.1999), figure 1.	1-42
A	US 6,671,128 A (CRAWFORD) 30 DECEMBER 2003 (30.12.2003).	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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	"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
"E"	earlier application or patent published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 19 October 2004 (19.10.2004)		Date of mailing of the international search report 27 OCT 2004
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703)305-3230		Authorized officer A. J. HEINZ <i>Rena</i> Telephone No. (703) 305-3900

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100110489

弁理士 篠崎 正海

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 チャ, エリス

アメリカ合衆国, カリフォルニア 94583, サン ラモン, ベルベットリーフ コート 9688

(72)発明者 ワン, ボ - カン

アメリカ合衆国, カリフォルニア 95120, サンノゼ, シャドウブルック ドライブ 1007

(72)発明者 ティアン, ホン

中華人民共和国, 香港, ホン ロク イエン, ナンバー 70 - フィフス ストリート, ニュー テリトリー, タイボ

(72)発明者 ヘルナンデス, マニュエル

アメリカ合衆国, カリフォルニア 95123, サンノゼ, #7, トレイドウインズ ドライブ 300

(72)発明者 タン, ヤウ - シン

アメリカ合衆国, カリフォルニア 95070, サラトガ, キャニオン ビュー ドライブ 20851

(72)発明者 フ, イエン

アメリカ合衆国, カリフォルニア 95120, サンノゼ, バブリングウェル プレイス 6623

(72)発明者 フ, ベン

アメリカ合衆国, カリフォルニア 94022, ロス アルトス ヒルズ, セント フランシス ロード 26705

Fターム(参考) 5D042 NA02 PA01 TA04 TA05

5D059 AA01 BA01 CA03 DA03 DA36 EA02