

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3974694号  
(P3974694)

(45) 発行日 平成19年9月12日(2007.9.12)

(24) 登録日 平成19年6月22日(2007.6.22)

(51) Int. Cl.

F I

G 1 1 B 21/21 (2006.01)

G 1 1 B 21/21

C

G 1 1 B 33/14 (2006.01)

G 1 1 B 33/14

E

請求項の数 13 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-269764  
 (22) 出願日 平成9年10月2日(1997.10.2)  
 (65) 公開番号 特開平10-125022  
 (43) 公開日 平成10年5月15日(1998.5.15)  
 審査請求日 平成16年6月4日(2004.6.4)  
 (31) 優先権主張番号 08/724978  
 (32) 優先日 平成8年10月3日(1996.10.3)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 591179352  
 クォンタム・コーポレーション  
 QUANTUM CORPORATION  
 アメリカ合衆国、95110 カリフォル  
 ニア州、サン・ノゼ、テクノロジー・ドラ  
 イブ、1650、スイート・800  
 (74) 代理人 100064746  
 弁理士 深見 久郎  
 (74) 代理人 100085132  
 弁理士 森田 俊雄  
 (74) 代理人 100091409  
 弁理士 伊藤 英彦  
 (74) 代理人 100096781  
 弁理士 堀井 豊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一体的な自己シールド性屈曲部／導体構造およびディスクドライブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一体的な自己シールド性屈曲部／導体構造であって、データ記憶ディスクに隣接して多  
 エLEMENT読取／書込ヘッド／スライダ構造を支持し、前記ヘッドの読取ELEMENTを読  
 取回路構成に電氣的に相互接続し、かつ前記ヘッドの書込ELEMENTを書込回路構成に電  
 氣的に相互接続するためのものであり、前記屈曲部／導体構造は、

相対的に移動するデータ記憶ディスクに近接して前記読取／書込ヘッド／スライダ構造  
 を支持するためのジンバルを有する、一般的に平らな導電性屈曲部材と、

前記屈曲部材上に置かれた第1の電気絶縁層と、

前記第1の電気絶縁層上に置かれた前記書込回路構成に前記書込ELEMENTを接続する  
 書込経路を形成するための電気トレースと、

前記読取回路構成に前記読取ELEMENTを接続する読取経路を形成するための電気トレ  
 ースと、

前記一体的な屈曲部／導体構造内に含まれ、データが前記記憶媒体から読取られるデー  
 タ読取動作時に前記読取経路をシールドするためのトレースシールド手段とを備え、前記  
 トレースシールド手段が、データ読取動作時に前記書込経路を形成する電気トレースを有  
 効に接地するための手段をさらに含む、一体的な自己シールド性屈曲部／導体構造。

【請求項2】

前記読取経路を形成する電気トレースが、前記書込経路を形成するトレースと実質的に  
 平行に縦方向に整列して、第1の電気絶縁層上に形成されている、請求項1に記載の一体

20

的な自己シールド性屈曲部 / 導体構造。

【請求項 3】

前記読取経路を形成する電気トレースが、前記書込経路を形成する電気トレース間の絶縁層上に配置される、請求項 2 に記載の一体的な自己シールド性屈曲部 / 導体構造。

【請求項 4】

前記第 1 の電気絶縁層上に形成された第 2 の電気絶縁層と、前記書込経路および前記読取経路を含む第 2 の電気トレース層とをさらに含み、前記第 2 の電気トレース層における前記読取経路を形成する電気トレースは、前記書込経路を形成する電気トレースの間に位置づけられる、請求項 1 に記載の一体的な自己シールド性屈曲部 / 導体構造。

【請求項 5】

前記第 2 の電気絶縁層上に形成された第 3 の電気絶縁層をさらに含み、前記書込経路を含む第 3 の電気トレース層が前記第 3 の絶縁層上に形成される、請求項 4 に記載の一体的な自己シールド性屈曲部 / 導体構造。

【請求項 6】

情報を記憶し、かつ複製するためのディスクドライブであって、前記ディスクドライブは、

ディスクドライブベースと、

前記ベースに回転可能に取付けられ、かつディスクモータ手段によって回転する記憶ディスクと、

データ記憶ディスクに近接して浮動するためのスライダと、

前記記憶ディスクから情報を読み出し、かつ前記記憶ディスクに情報を書込むための二重エレメント磁気抵抗読取 / 誘導性書込ヘッドと、

前記ベースに取付けられ、前記記憶ディスクの半径に対して前記ヘッドを選択的に位置づけるための可動アクチュエータと、

前記アクチュエータに取付けられ、ヘッドと通信するための読取プリアンプ / 書込ドライバ回路と、

前記アクチュエータに取付けられ、前記記憶ディスクに隣接して前記ヘッドを支持し、かつ前記信号処理手段に前記ヘッドを電氣的に相互接続するための一体的な導体懸架物とを含み、前記懸架物は、

近接するアクチュエータ取付端部と、前記ヘッドを取付けるための末端にある、ジンバルで支えられたヘッド取付領域とを有する一般的に平らな導電性ロードビーム構造と、

トレース相互接続領域に沿って前記ロードビーム構造に取付けられた電気絶縁層と、

少なくとも 4 つの電気導電性トレースとを含み、前記電気導電性トレースは前記ロードビームに隣接して前記電気絶縁層上に置かれ、それにより前記電気導電性トレースのうち 2 つにより、前記二重エレメントヘッドの書込エレメントが前記回路に接続され、かつ前記ディスクドライブの読取動作時に、前記二重エレメントヘッドの読取エレメントを前記回路に接続する他の 2 つのトレースに対して、静電的なグラウンドシールドが与えられる、ディスクドライブ。

【請求項 7】

前記読取プリアンプ / 書込ドライバ回路が、前記可動アクチュエータの側部に取付けられる、請求項 6 に記載のディスクドライブ。

【請求項 8】

前記読取プリアンプ / 書込ドライバ回路が、前記ディスクドライブの読取動作時に、前記書込エレメントに接続された前記導電性トレースをグラウンドに結合するためのスイッチ構造を含む、請求項 6 に記載のディスクドライブ。

【請求項 9】

前記ロードビーム構造が、相対的に移動するデータ記憶ディスクに近接して前記ヘッドを支持するためのジンバルを有する一般的に平らな導電性屈曲部材を含み、

前記第 1 の電気絶縁層が前記屈曲部材上に置かれ、

前記電気トレースが前記第 1 の電気絶縁層上に置かれる、請求項 6 に記載のディスク

10

20

30

40

50

ライブ。

【請求項 1 0】

前記読取エレメントに接続された前記電気トレースが、前記書込エレメントに接続された前記トレースと実質的に縦方向に平行に整列して、前記第 1 の電気絶縁層上に形成される、請求項 9 に記載のディスクドライブ。

【請求項 1 1】

前記読取経路を接続する前記電気トレースが、前記書込エレメントに接続された電気トレース間の前記絶縁層上に配置される、請求項 1 0 に記載のディスクドライブ。

【請求項 1 2】

前記第 1 の電気絶縁層上に形成された第 2 の電気絶縁層と、前記第 2 の電気絶縁層上に配置された第 2 の電気トレース層とをさらに含み、前記第 2 の電気トレース層は、前記書込エレメントを前記回路に接続する書込経路と、前記読取エレメントを前記回路に接続する読取経路とを含み、前記読取経路トレースは前記書込経路トレース間に位置づけられる、請求項 9 に記載のディスクドライブ。

10

【請求項 1 3】

前記第 2 の電気絶縁層上に形成される第 3 の電気絶縁層と、前記第 3 の電気絶縁層上に置かれた第 3 の電気トレース層とをさらに含み、前記第 3 の電気トレース層は前記書込エレメントを前記回路に接続する、請求項 1 2 に記載のディスクドライブ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

20

【発明の分野】

この発明は一般に、ヘッド懸架アセンブリの屈曲部と一体的に形成されたトレース導体アレイの選択サービスループ対を、不所望な干渉から分離するための構造および方法に関する。特に、この発明は一体的な懸架物および導体構造であって、懸架トレースが、不所望な電磁ノイズ ( E M I ) または無線周波干渉 ( R F I ) に対して少なくとも 1 つの信号対の自己シールドを与えるように配置および構成されるものに関する。

【0 0 0 2】

【発明の背景】

最新のディスクドライブは典型的に、剛性回転記憶ディスクと、ディスクの回転軸に対して異なった半径方向の場所にデータ変換器を位置づけてディスクの各記録表面上に多くの同心データ記憶トラックを規定するためのヘッドポジショナを含む。ヘッドポジショナは典型的にはアクチュエータと呼ばれる。技術分野においては多くのアクチュエータ構造が公知であるが、インラインロータリ音声コイルアクチュエータは簡単で高性能であり、それらの回転軸まわりの質量を均衡にすることができるため現在最もよく使用されている。回転軸まわりで質量を均衡に保つことが可能であるということは、アクチュエータが揺れに対する影響を受けにくくするためには重要である。従来、音声コイルアクチュエータを動作させて、ディスク表面に対してヘッドを位置づけるためにはディスクドライブ内の閉ループサーボシステムが用いられている。

30

【0 0 0 3】

単一または二重エレメント設計であろう読出 / 書込変換器は典型的に、移動中の媒体の表面から僅かな距離をおいて変換器を支持するための空気軸受面を有する、セラミックのスライダ構造上に置かれる。単一の書込 / 読取エレメント設計は典型的には 2 つのワイヤ接続部を必要とし、別個の読取エレメントおよび書込エレメントを有する二重設計は 4 つのワイヤ接続部を必要とする。特に、磁気抵抗 ( M R ) ヘッドは一般的には 4 本のワイヤを必要とする。空気軸受スライダと読取 / 書込変換器との組合せは読取 / 書込ヘッドまたは記録ヘッドとしても公知である。

40

【0 0 0 4】

これに代えて、磁気抵抗感知エレメントはいわゆる「巨大磁気抵抗」 ( G M R ) または「 c o l l o s s a l 磁気抵抗」 ( C M R ) 特性を有する。ここで用いられるように、「磁気抵抗」または「 M R 」という用語には G M R および C M R センサが含まれる。基本的に

50

、磁束遷移フィールドがMRセンサに近接すると、センサの抵抗が変化する。電流が一定であるときに抵抗が変化すると、結果として電圧に変化が生じ、これは読取プリアンプ回路によって感知される。MRセンサの実際の特性により、磁気磁束の変化に応答する電圧振幅の変化量が決まり得る。

#### 【0005】

スライダは一般的に、懸架物のロードビーム構造の末端に装着された、ジンバルで支えられた屈曲構造に取付けられる。ロードビームおよびヘッドはばねによってディスクの方に片寄り、ヘッドの下の気圧によってヘッドはディスクから離れるよう押される。平衡距離は「空気軸受」を規定し、ヘッドの「飛行高さ」を決定する。ディスク表面から離してヘッドを支持するよう空気軸受を用いることにより、ヘッドは、ヘッド/ディスクインターフェイスにおいて、境界潤滑状態より流体潤滑状態で動作する。空気軸受は変換器と媒体との間のスペースを維持し、これにより変換器の効率が低減する。しかしながら、変換器と媒体との直接的な接触を避けるとヘッドおよびディスクコンポーネントの信頼性および耐用年数がかなり改善する。それにもかかわらず、面積密度の増加要求は、擬似接触または境界潤滑状態においてさえもヘッドが動作することを要求するであろう。

10

#### 【0006】

現在、飛行高さはおよそ0.5から2マイクロインチである。磁気記憶密度はヘッドがディスクの記憶表面に近づくにつれて増加する。したがって、非常に低い飛行高さと、ディスクドライブの、適度な耐用年数にわたるデバイスの信頼性とは互いに交換条件である。同時に、記憶表面への、および記憶表面からのデータ転送速度は増加する傾向にあり、実

20

#### 【0007】

ディスクドライブ産業は、アクチュエータアセンブリの移動質量を低減し、かつ変換器の、ディスク表面に近接した動作を可能にするようスライダ構造のサイズおよび質量を次第に縮小している。アクチュエータアセンブリの移動質量の低減により性能が向上し、変換器がディスク表面に対して近接して動作することが可能になることにより、変換器効率の向上がもたらされ、これは高面積密度と交換可能である。スライダのサイズ(したがって質量)は一般的には、いわゆる標準100%スライダ(「ミニスライダ」)を基準として特徴づけられる。したがって、(それぞれ「マイクロスライダ」、「ナノスライダ」および「ピコスライダ」である)70%、50%および30%スライダという用語は、標準的なミニスライダの長さ寸法に対して、適用可能なパーセンテージでスケールされる長さ寸法を有する、最新の低質量スライダを意味する。小型のスライダ構造は一般に、より撓み性の高いジンバルを必要とするため、スライダに取付けられた導体ワイヤの、固有な剛性により、不所望なバイアス効果が多大にもたらされるおそれがある。

30

#### 【0008】

典型的に、スライダ上に形成されたヘッドエレメントを、ディスクドライブ内の他の信号伝送および処理構造に接続するためには、非常に小さな直径を有するねじれソリッドワイヤが用いられてきた。本質的に、1対のねじれサービスループの2つの導体は、導体が互いのまわりに巻付けられていることにより、EMIおよびRFIなどの外部ノイズ源からシールドされる。本質的には同軸伝送線ケーブルもまた自己シールド性であるが、中央導体は外側の円筒形シールド導体に対して電氣的に不均衡である。

40

#### 【0009】

この固有なワイヤ剛性またはバイアスの影響を軽減するために、一体的な屈曲部/導体構造が提案されており、この構造は、ワイヤと柔軟性の絶縁重合樹脂屈曲部とを有効に一体化して、導体が、ヘッド近くの屈曲部の末端に位置づけられたボンディングパッドにおいて露出されるようにする。マツザキ(Matsuzaki)の米国特許第5,006,946号にはこのような構成の一例が開示されている。ベニン他(Bennin et al.)の米国特許第5,491,597号にはさらなる適例が開示されている。このようなワイヤ構成は性能および組立上のいくつかの利点を享受するものの、開示されている柔軟性重合樹脂材料を屈曲およびジンバル構造に導入すると設計上の多くの困難な課題が生ずる。たとえば、樹脂

50

材料の熱膨張特性は先行技術のステンレス鋼構造とは同じではなく、さらに、必要な接着層であればいかなるものも含み得るこのような樹脂構造の上記の耐久性はまだ公知ではない。このため、先行技術の製造およびロードビーム装着方法に十分に適用可能である、一体的な導体フレックス回路の屈曲構造の多くの利点を組込むハイブリッドステンレス鋼屈曲導体構造が提案されている。このようなハイブリッド設計は典型的に、配置された絶縁および導電性トレース層を有するステンレス鋼屈曲部を採用し、これらの層はヘッドと、関連したドライブエレクトロニクスとを電氣的に相互接続するためのものであり、たとえば、近接して置かれたプリアンプチップと、ヘッド/ディスクアセンブリに装着された（他の回路構成に沿った）回路板上に典型的に保持される、下流読取チャンネル回路構成との電氣的な相互接続のためのものである。

10

#### 【0010】

「ジンバル屈曲部および電気相互接続アセンブリ（“Gimbal Flexure and Electrical Interconnect Assembly”）」と題されたベニン他の米国特許第5,491,597号によって教示されているように、開示されている先行技術の試みは、たとえば、純粋な鈍し銅よりも明らかに電気抵抗が高いベリリウム-銅合金などの、ばね材料を導電性トレース層に使用することを要求している。一方、純粋な鈍し銅は高周波数においては適切な電気導体であるが、また、ばねのような機械的弾性ではなく延性が高いため、相互接続トレース材料に必要ないくつかの機械上のばね特性を有さない。たとえばニッケルベース層上にめっきまたは堆積された純粋な銅で形成されたトレースにより、ベニン他の試みが依存したベリリウム-銅合金に対する1つの代替が提供される。

20

#### 【0011】

これらのハイブリッド屈曲設計は、屈曲部のヘッド取付用末端のボンディングパッドから屈曲部の近端に延びる、導体トレースの、比較的長い線の対または4つのワイヤの組を採用して、関連した懸架構造の長さに沿った、読取/書込ヘッドからプリアンプまたは読取チャンネルチップまでの導電性経路を提供する。サービسلープの導電性トレースは典型的に、トレースアレイの誘電層上に並行構成で形成されるため、トレースはピックアップアンテナとして作用し得、ねじれワイヤ対構成から得られる自己シールドの利点は得られない。並行または垂直に整列した2つのトレースから形成されたサービسلープは、たとえばディスクドライブ内または外の、EMIまたはRFI源からのノイズによる影響を受けやすいままである。

30

#### 【0012】

前述のベニン他の米国特許第5,491,597号は図6から図8の実施例を含み、これらは多数の信号を取り扱うために、トレース組の多レベルアレイを形成するようトレースを積み重ねることを要求しているが、たとえばキャパシタンスおよび/またはインダクタンスなどの所望の電気パラメータを確保するよう、多レベルアレイに配置された導体トレースを用いることに関する教示は何ら記載されていない。

#### 【0013】

記載される発明はとりわけ、ディスクドライブ内の懸架物のための屈曲部を提供し、これは選択されたサービسلープ対を外部の信号源から自己シールドするよう配置された一体的な多層導体アレイを含む。

40

#### 【0014】

##### 【発明の概要】

この発明の一般的な目的は、低プロファイルの、信頼性高い堅牢性高性能懸架アセンブリであって、先行技術の限界および欠点を克服する、読取/書込ヘッドを、関連した読取/書込回路構成に電氣的に相互接続するための、一体的な自己シールド性導体トレースアレイを提供することである。

#### 【0015】

一体的な自己シールド性屈曲部/導体構造は、記憶媒体に隣接して多エレメント読取/書込ヘッド/スライダアセンブリを支持し、さらにヘッドの読取エレメントを読取回路構成に、かつヘッドの書込エレメントを書込回路構成に電氣的に相互接続する。屈曲部/導体

50

構造は、一般的な平らな導電性屈曲部材であって、読取／書込ヘッド／スライダ構造を、相対的に移動するデータ記憶ディスクに近接して支持するためのジンバルを有するものと、屈曲部材上に置かれた第１の電気絶縁層と、第１の電気絶縁層上に置かれた書込回路構成に書込エレメントを接続する書込信号経路を形成するための電気トレースと、読取回路構成に読取エレメントを接続する読取信号経路を形成するための電気トレースと、一体的な屈曲部／導体構造内に含まれ、データが記憶媒体から読取られるデータ読取動作時に読取経路を静電的にシールドするためのトレースシールドとを備える。

【００１６】

発明の１つの局面として、読取経路を形成する電気トレースは、書込経路を形成するトレースと実質的に縦方向に平行に整列して第１の電気絶縁層上に形成され、トレースシールドは書込経路に含まれる電気トレースを含む。この局面において、書込回路構成はデータ読取動作時に書込経路トレースを有効に接地する。この局面において、読取経路を形成する電気トレースは好ましくは、書込経路を形成する電気トレースの内側にある絶縁層上に配置される。

10

【００１７】

発明の別の局面において、第２の絶縁層が第１の絶縁層上に形成され、書込経路を含む第２の層トレースと読取経路を形成する電気トレースとが第２の絶縁層上に形成され、かつ付加的なトレースによって囲まれ、これらの付加的なトレースは書込経路に接続され、かつそれを付加的に含む。さらに関連した局面として、第３の絶縁層が第２の電気絶縁層上に形成されてもよく、書込経路を含む第３の層トレースが、読取経路を含む電気トレースの上にある第３の絶縁層上に形成される。

20

【００１８】

発明の別の局面として、情報を記憶および複製するためのディスクドライブは、ディスクドライブベースと、ベースに回転可能に取付けられ、かつディスクモータによって回転する記憶ディスクと、記憶ディスクのデータ記憶表面に近接して浮動するためのスライダと、記憶表面から情報を読取り、かつ記憶表面に情報を書込むための二重エレメント磁気抵抗読取／誘導性書込ヘッドと、ベースに取付けられ、記憶表面の半径に対してヘッドを選択的に位置づけるための可動アクチュエータと、アクチュエータ上に取付けられ、ヘッドと通信するための読取プリアンプ／書込ドライバ回路とを含み、さらにこのディスクドライブは、一体的な導体懸架物であって、アクチュエータに取付けられ、記憶ディスクに隣接してヘッドを支持し、かつ信号処理手段にヘッドを電氣的に相互接続するためのものを含み、懸架物は、近接するアクチュエータ取付端部と、ヘッドを取付けるための末端においてジンバルで支えられたヘッド取付領域とを有する一般的に平らな導電性ロードビーム構造と、トレース相互接続領域に沿ってロードビーム構造に取付けられた電気絶縁層と、少なくとも４つの電気導電性トレースとを含み、これらの４つの電気導電性トレースはロードビームに隣接して電気絶縁層上に置かれ、それにより電気導電性トレースのうち２つによって二重エレメントヘッドの書込エレメントが回路に接続され、かつディスクドライブの読取動作時に、二重エレメントヘッドの書込エレメントを回路に接続する他の２つのトレースに静電的グラウンドシールドが与えられる。

30

【００１９】

この発明のこれらおよび他の目的、利点、局面および特徴は、添付の図面に関連して提供される好ましい実施例の以下の詳細な説明を読むと、十分に認識および理解されることとなるであろう。

40

【００２０】

【好ましい実施例の詳細な説明】

図面を参照すると、類似した符号は図を通して類似した部分または対応する部分を示し、図１はハードディスクドライブ３０のヘッド／ディスクアセンブリ（ＨＤＡ）の概略上面図を示す。ハードディスクドライブ３０は、この発明の第１の好ましい実施例として、トレース相互接続アレイ１６を含む屈曲部１４を有する少なくとも１つのロードビームアセンブリ１０を採用する。図１は、意図されるその動作環境内で用いられる、屈曲部１４お

50

よびトレース相互接続アレイ 16 を有するロードビームアセンブリ 10 を示す。

【0021】

この例において、ディスクドライブ 30 はたとえば、曲線状の矢印によって示される方向に少なくとも 1 つの記憶ディスク 36 を回転するためのスピンドル 34 ( および図示していないがスピンドルモータ ) を支持するための剛性ベース 32 を含む。ドライブ 30 はまた、旋回点 35 においてベース 32 に回転的に取付けられたロータリアクチュエータアセンブリ 40 を含む。アクチュエータアセンブリ 40 は音声コイル 42 を含み、この音声コイル 42 は制御回路構成 ( 図示せず ) によって選択的に付勢されると移動して記憶ディスク 36 の、向かい合う面上に規定される半径方向のトラック位置にアクチュエータエプロック 44 およびヘッドアーム 46 ( およびロードビームアセンブリ 10 ) を位置づける。ロードビームアセンブリ 10 のうち少なくとも 1 つはその近端 17 でヘッドアーム 46 の末端に、たとえば従来の玉据え込み技術 ( ball-swaging techniques ) によって固定される。

10

【0022】

必ずしもそうであるとは限らないが、従来では、2 つのロードビームアセンブリ 10 がディスク 36 間のヘッドアーム 46 に取付けられ、1 つのロードビーム構造 10 が、スピンドル 34 上にスペースをあけられて置かれた多数のディスク 36 からなるディスクの積重ねのうち最上部および最下部のディスクの上下にあるヘッドアームに取付けられる。相互接続構造 16 は柔軟性トレース / 膜セグメント 50 に接続され、これはエプロック 44 の側部に固定されるセラミックのハイブリッド回路基板 52 まで延びる。セラミックハイブリッド回路 52 は読取プリアンプ / 書込ドライバ回路を形成する半導体チップ 54 を固定し、かつそれに接続される。より好ましくは、チップ 54 はハイブリッド回路 52 のセラミック基板とエプロックの側壁との間に入れられ、かつ適切な導電性接着剤または熱変換化合物によって側壁に固定され、それによりチップ 54 の動作中に発生する熱が伝導によってエプロックの中に消散し、かつ対流によって外向きに周囲の空気の中に消散する。

20

【0023】

図 2、3、4 および 5 に示されるように、ロードビームアセンブリ 10 は一般的に平らに形成されたステンレス鋼ロードビーム 12 と屈曲部 14 とを含む。この例では、屈曲部 14 は、たとえば約 20 ミクロンの厚さであるステンレス鋼シートの薄い材料で形成される。約 10 ミクロンの厚さの銅導体である 2 対の導電性トレース 60 および 62 のアレイにより、トレース相互接続構造 16 の部分が形成され、これは屈曲部 14 の近端から、ロードビームアセンブリ 10 のスライダ支持末端 18 にある別の接続パッドアレイ 22 まで延びる。変換器ヘッドスライダ 20 はロードビーム構造 10 の末端 18 において適切な接着剤によってジンバル 15 に取付けられる。図 5 に示されるように、末端 18 の 4 つの接続パッド 22 は、たとえば超音波溶接されたゴールドボールボンドによって、スライダ本体 20 の後縁に形成された二重エレメント ( 4 導体 ) 薄膜磁気抵抗読取 / 書込ヘッド構造 ( 図示せず ) の、整列した 4 つの接続パッドに接続されるために設けられる。必ずしもそうある必要はないが、スライダ本体 20 は好ましくは 30 % スライダである。

30

【0024】

トレース相互接続構造 16 は高誘電性ポリイミド膜ベース 25 を含み、これは導体アレイ 16 の、2 対の導電性トレース 60 A および 60 B ならびに 62 A および 62 B とステンレス鋼屈曲部 14 との間に置かれる。サービス対 60 A および 60 B は MR 読取エレメント 70 に接続され、サービス対 62 A および 62 B は読取 / 書込ヘッド構造の薄膜誘導性書込エレメント 72 に接続される。好ましくは、誘電層 25 は約 10 ミクロンの厚さである。この発明の原理によると、MR 読取エレメントサービスループを形成するトレース対 60 A および 60 B は、書込エレメントのためのサービスループのトレース 62 A および 62 B によって、単一のトレース面内で囲まれる。MR 読取エレメントの活性化時には書込トレースは書込電流を伝えないため、必要なシールドを与えるためには書込トレースが用いられ得る。図 5 の構成においては、ドライブ 30 の読取モード動作時に屈曲部 14 の電気グラウンド面に対して低インピーダンスで書込トレース 62 A および 62 B を保持し

40

50

て、読取エレメントサービスループ対60Aおよび60Bによる有効な静電的（ファラデー）シールドを与えるようにしなければならない。したがって、プリアンプ/ドライバチップ54はディスクドライブ30の読取モード動作時に書込トレース62Aおよび62B上の電気グラウンドに低インピーダンス経路を与えるため、書込トレースは、読取経路トレース60Aおよび60B上の信号レベルが低く、かつ不所望な外からのノイズエネルギーをピックアップしやすいときに、有効に接地する。

【0025】

トレース導体が、図6および7に示されるような多層トレースアレイに形成される場合には、静電的シールドが容易になる。

【0026】

図6の試みは、書込サービスループが、多レベルの多レベルトレース相互接続アレイ16Aにおいて、多数のトレースに分割され得ることを示す。多数の書込ループトレースが、MR読取エレメントサービスループ対60Aおよび60Bを囲み、かつそれらを静電的にシールドするよう、多レベルトレース相互接続アレイ16Aに配置される。図6の試みでは、一方の書込ループ導体62Aが分割されて、並列接続された4つのトレース62A1、62A2、62A3および62A4が形成される。他方の書込サービスループ導体62Bもまた分割されて、並列接続された4つのトレース62B1、62B2、62B3および62B4が形成される。前述のベニン他の米国特許第5,491,597号によって教示されたものに似たスタンドオフ（standoff）を採用することなどによって、たとえば屈曲部14によって与えられるグラウンド面が或る距離において隔てられる場合には、図6の構成は特に有用である。電気グラウンド面が密に近接し、かつサービスループの供給およびリターン経路が、グラウンド面に対するキャパシタンスに対して等しくされるべき場合には、図7に記載の多層トレース相互接続アレイ16Bにより、読取サービス対60Aおよび60Bに自己シールド構成がもたらされ、さらに、金属屈曲部14によって与えられるグラウンド面には、書込対62Aおよび62Bの、均衡したキャパシタンスが与えられる。

【0027】

図7および8において、トレース相互接続アレイ16Bのグラウンド面は薄い鋼屈曲部14によって与えられる。トレース相互接続アレイ16Bは絶縁層25上に形成され、6つの書込ループトレースを含み、トレース62A1、62A2および62A3が並列接続されて導電性経路62Aを形成し、トレース62B1、62B2および62B3が並列接続されて導電性経路62Bが形成される。トレース62B1および62A1は最内（または図8に見られるように最下）層に、誘電層25および屈曲部14に隣接して置かれる。トレース62A3および62B2はそれぞれトレース62B1および62A1と縦および横方向に整列する。したがって、トレース62A3はトレース62B1の真上にあり、トレース62B2はトレース62A1の真上にある。この構成により、グラウンドに対する、書込経路62Aおよび62Bの両方の、均衡したキャパシタンスが有効に得られる。他の書込対トレースコンポーネント62A2および62B3により、中央トレース層にある読取ループ60Aおよび60Bが包囲される。図7を検証すると、誘電層25に隣接する最内層の書込対コンポーネント62A1および62B1ならびに最外または最上層におけるコンポーネント62A3および62B2の幅は、読取対60Aおよび60Bの幅の約2倍の大きさである。トレース幅は、所望の電気インピーダンス特性を達成するように調整することができ、これはたとえば、上記の、同一人に譲渡された係属中の特許出願において詳細に説明される。

【0028】

図3のトレース相互接続アレイ16と同じように、図6および7のトレース相互接続アレイ16Aおよび16Bではそれぞれ、読取プリアンプ/書込ドライバチップ54が、データ読取動作時に書込トレース経路62Aおよび62Bを有効に接地して、書込トレースが、読取経路トレースを保護するための静電シールドとして機能するようにしなければならない。接地構成は図8に示される。図8において、読取トレース導体60Aおよび60B

10

20

30

40

50



はMR読取エレメント70からプリアンプ/ドライバチップ54のプリアンプ55aまで延び、書込トレース導体62Aおよび62Bはチップ54のドライバ55bから誘導性書込エレメント72まで延びる。チップ54内のスイッチ構造74は、ヘッド70が、記憶ディスク36に記録された低レベルの磁気磁束遷移を能動的にピックアップする読取動作時に書込導体62Aおよび62Bを有効に接地する。グラウンド面66は図8に概略が示され、屈曲部14を含む。

#### 【0029】

トレース相互接続アレイ16は従来、写真製版技術および選択的エッチングによるか、または導電性トレースを接着剤などによって誘電層に選択的に堆積、ラミネートまたは装着することによるなどの、適切な何らかのパターニング技術によって形成されている。トレース相互接続アレイ16、16Aおよび16Bの最外トレース層上に誘電膜材料の保護被覆を設けて、トレースの腐食または酸化を防止したり、構造に、所望の機械的特性を与えるようにしてもよい。

10

#### 【0030】

この発明は本件の好ましい実施例によって、すなわちジンバルを実現する、配置された回転屈曲構造によって説明されたが、この発明がたとえば一体的なジンバルロードビーム構造か、または絶縁保護膜を有するかまたは有さない、近接して取付けられ、配置されまたは埋込まれた導体を有する他の導電性懸架部材に関連して用いられてもよいことが当業者には明らかである。したがって、本件の開示は制限的なものとして解されるべきではないものと理解されるべきである。以上の開示を読んだ当業者にはさまざまな変更および修正が明らかとなるであろう。したがって、前掲の特許請求の範囲は発明の真の精神および範囲内のすべての変更および修正を包含するものと解されることが意図される。

20

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の原理を組込む、多層導電性トレースアレイを有する懸架アセンブリを含む、ディスクドライブの概略的な拡大図である。

【図2】この発明の原理に従う、調整された導電性トレースを有する一体的な屈曲部/導体ロードビーム構造の好ましい実施例の概略的な拡大図である。

【図3】調整された導電性トレースアレイを組込む一体的なワイヤリングを有する図2のロードビーム構造の屈曲部の拡大図である。

【図4】図3の屈曲部トレースアレイの読取/書込ヘッド接続領域の拡大図であって、ヘッドスライダが概略的に破線で示される図である。

30

【図5】この発明の原理に従う、書込サービス対を用いて読取サービスループ対を包囲することにより、MR読取センササービスループ対を自己シールドするためのトレースアレイ構成を示す、図3の線3B-3Bに沿った断面の拡大立面図である。

【図6】図5の実施例に類似するが、書込トレースが読取トレースサービスループ対のための中央層の上下の層にあるという点で異なる、発明のさらなる自己シールドの実施例を示す断面の概略的な拡大立面図である。

【図7】図6の実施例に類似する、発明のさらなるもう1つの自己シールドの実施例の断面を示す概略的な拡大立面図であり、書込サービスループ対が屈曲部に隣接して交互に配置されて、屈曲部によって与えられるグラウンド面に対するキャパシタンスを均衡にするようにする図である。

40

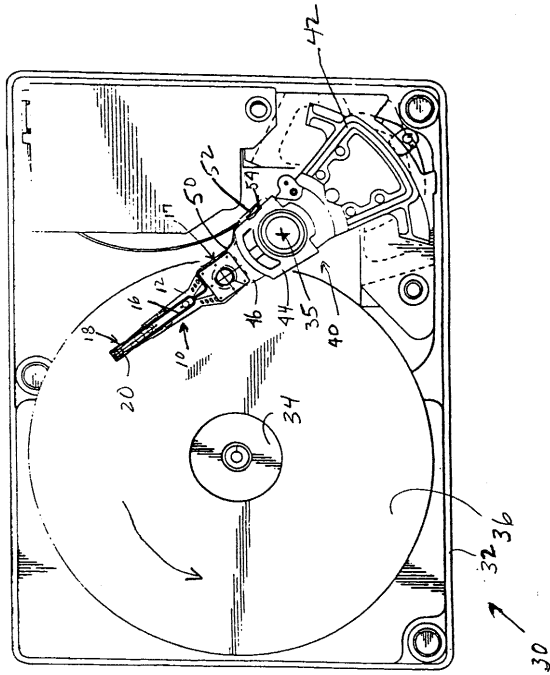
【図8】図1のディスクドライブのヘッドおよびプリアンプ/ドライバ回路を含む、この発明に従ったトレース相互接続構造の電気回路図である。

#### 【符号の簡単な説明】

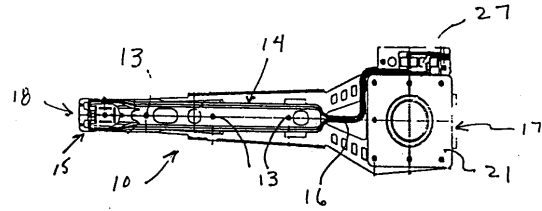
10 ロードビームアセンブリ

14 屈曲部

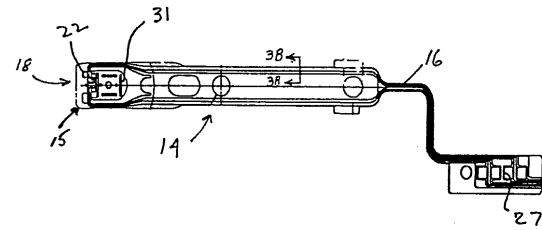
【図 1】



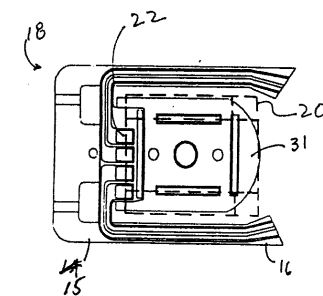
【図 2】



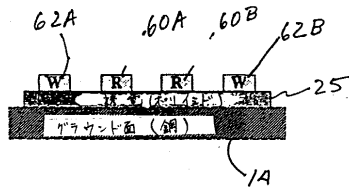
【図 3】



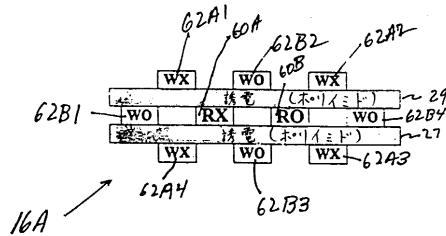
【図 4】



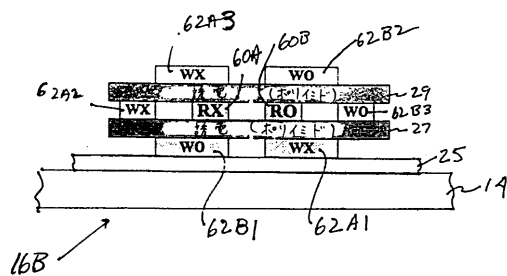
【図 5】



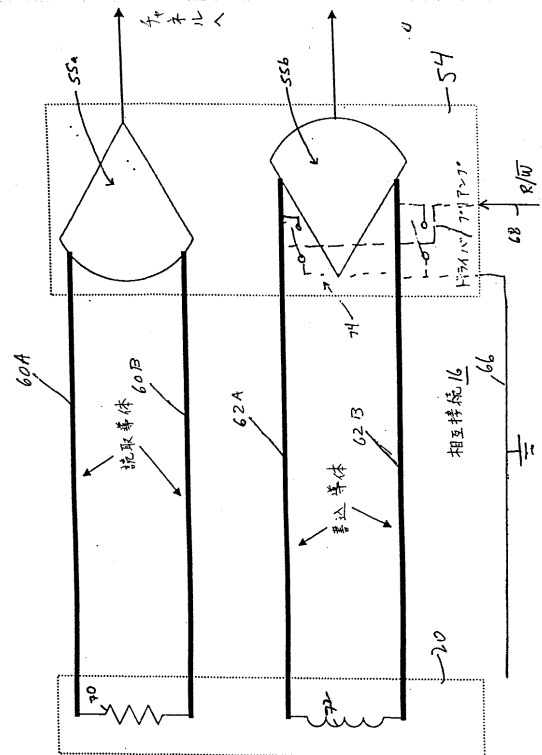
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 アラン・バラクリシュナン

アメリカ合衆国、9 4 5 5 5 カリフォルニア州、フレモント、ルーシリオン・アベニュー、4 6 8  
3

審査官 橋 均憲

(56)参考文献 実開平04 - 016696 (JP, U)

特開平07 - 169224 (JP, A)

特開平09 - 054930 (JP, A)

特開平08 - 264911 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 21/21

G11B 33/14