

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-221788

(P2006-221788A)

(43) 公開日 平成18年8月24日(2006.8.24)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
G 1 1 B 15/60 (2006.01) G 1 1 B 15/60 D
 G 1 1 B 15/60 F

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L 外国語出願 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2006-32411 (P2006-32411)
 (22) 出願日 平成18年2月9日(2006.2.9)
 (31) 優先権主張番号 11/057,298
 (32) 優先日 平成17年2月10日(2005.2.10)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 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 100083703
 弁理士 仲村 義平
 (74) 代理人 100096781
 弁理士 堀井 豊

最終頁に続く

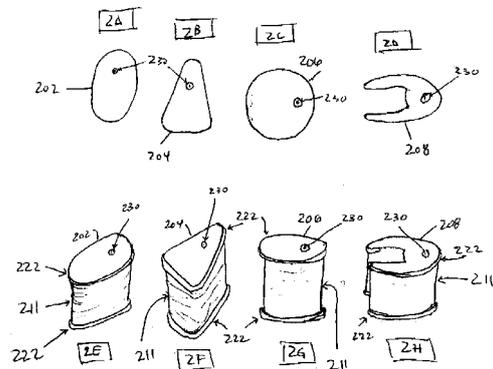
(54) 【発明の名称】 受動空気軸受テープガイド、テープ駆動装置、およびテープ駆動装置を動作させる方法

(57) 【要約】

【課題】 受動空気軸受テープガイド、テープ駆動装置、およびテープ駆動装置を動作させる方法が提供される。

【解決手段】 受動空気軸受テープガイドは、始動位置を有する可動ガイド領域と、始動位置からの可動ガイド領域の動きに抵抗し、可動ガイド領域を始動位置に戻すように構成される付勢要素とを含んでもよい。本明細書に記載される受動空気軸受テープガイドは、さらに、テープ媒体が受動空気軸受テープガイドの面上を引張られるときに受動空気軸受テープガイドとテープ媒体との間に空気のカッションを形成することを高めるかまたは維持するための流体力学的な特性を有するテープに面する面を含んでもよい。テープ駆動装置は、1つ以上の受動空気軸受テープガイドを含んでもよい。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受動空気軸受テープガイドであって、
始動位置を有する可動ガイド領域と、
始動位置からの可動ガイド領域の動きに抵抗するように力をかけるための付勢要素とを含む、受動空気軸受テープガイド。

【請求項 2】

可動ガイド領域は回転可能である、請求項 1 に記載の受動空気軸受テープガイド。

【請求項 3】

可動ガイド領域がそれを中心に回転する軸をさらに含む、請求項 2 に記載の受動空気軸受テープガイド。 10

【請求項 4】

付勢要素は弾性の部材を含む、請求項 1 に記載の受動空気軸受テープガイド。

【請求項 5】

可動ガイド領域は付勢要素のある領域を含む、請求項 1 に記載の受動空気軸受テープガイド。

【請求項 6】

付勢要素は板ばねを含む、請求項 4 に記載の受動空気軸受テープガイド。

【請求項 7】

可動ガイド領域は、さらに、テープ媒体と向い合わせにされるためのテープに面する面を含む、請求項 1 に記載の受動空気軸受テープガイド。 20

【請求項 8】

テープに面する面は流体力学的な面を含む、請求項 7 に記載の受動空気軸受テープガイド。

【請求項 9】

テープに面する面は第 1 の周囲領域および第 2 の周囲領域を含み、第 1 の周囲領域の曲率半径は第 2 の周囲領域の曲率半径よりも大きい、請求項 7 に記載の受動空気軸受テープガイド。

【請求項 10】

第 1 の周囲領域は、可動ガイド領域が始動位置にあるときに、テープ媒体に面するように構成される、請求項 9 に記載の受動空気軸受テープガイド。 30

【請求項 11】

可動ガイド領域は円筒を含む、請求項 1 に記載の受動空気軸受テープガイド。

【請求項 12】

可動ガイド領域はガイドフランジを含む、請求項 1 に記載の受動空気軸受テープガイド。

【請求項 13】

付勢要素は、さらに、可動ガイド領域を始動位置に戻すように構成される、請求項 1 に記載の受動空気軸受テープガイド。

【請求項 14】

付勢要素は、可動ガイド領域が始動位置から動かされるときに、始動位置からの動きに対する抵抗を増加させる、請求項 1 に記載の受動空気軸受テープガイド。 40

【請求項 15】

付勢要素は二方向のねじりばねを含む、請求項 14 に記載の受動空気軸受テープガイド。

【請求項 16】

テープ駆動装置であって、
第 1 のリールに巻きつけられるデータ記憶テープ媒体を有する第 1 のリールを回転させるための第 1 のリールモータと、
データ伝達ヘッドと、

第1のリールから、データ伝達ヘッドを横切って、第2のリール上にテープ媒体を引張るように第2のリールを回転させるための第2のリールモータと、

第1のリールと第2のリールとの間にテープ媒体を誘導するための少なくとも1つの受動空気軸受テープガイドとを含み、受動空気軸受テープガイドは、始動位置を有する可動ガイド領域と、可動ガイド領域を始動位置に戻すように構成される付勢要素とを含み、前記付勢要素は、可動ガイド領域が始動位置から動かされるときに、動きに対する抵抗を増加させる、テープ駆動装置。

【請求項17】

受動空気軸受テープガイドは、テープ媒体と向い合わせの、テープに面する面を含む、請求項16に記載のテープ駆動装置。

10

【請求項18】

テープに面する面は流体力学的な面を含む、請求項17に記載のテープ駆動装置。

【請求項19】

流体力学的な面は第1の周囲領域および第2の周囲領域を含み、さらに、第1の周囲領域の回転の半径は第2の周囲領域の回転の半径よりも大きい、請求項17に記載のテープ駆動装置。

【請求項20】

第1の周囲領域は、可動ガイド領域が始動位置にあるときにテープ媒体に面するように構成される、請求項18に記載のテープ駆動装置。

【請求項21】

第1のリールモータはデータ記憶テープ媒体を入れる取外し可能なデータ記憶カートリッジに配置される第1のリールを回転させるためのものであって、第1のリールは供給リールを含み、第2のリールは巻き取りリールを含む、請求項16に記載のテープ駆動装置。

20

【請求項22】

テープ駆動装置を動作させる方法であって、

データ伝達ヘッドを横切って、第1のリールと第2のリールとの間にデータ記憶テープ媒体を引張ることと、

始動位置を有する可動ガイド領域と、始動位置からの可動ガイド領域の動きに抵抗する付勢要素とを含む少なくとも1つの受動空気軸受テープガイドを使用して、第1のリールと第2のリールとの間にテープ媒体を誘導することとを含む、方法。

30

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

背景

たとえば磁気テープライブラリなどの記憶サブシステムは、情報をデジタル形式で記憶するために広く使用される。これらのテープサブシステムは、記憶サブシステム内に含まれる1つ以上のテープ駆動システムを制御するため、およびテープカートリッジを選択し、テープ駆動装置に挿入するために使用される、たとえばテープピッカなどの、記憶サブシステムの他の構成要素を制御するための記憶サブシステムコントローラを含んでもよい。記憶サブシステムは、ホスト/記憶装置の接続を介してI/O要求を記憶サブシステムに伝えるホストシステムに結合されてもよい。

40

【0002】

各々のテープ駆動装置は一次記憶媒体にデータを読み書きし、一次記憶媒体は、たとえば、取外し可能な磁気テープカートリッジ内に含まれる磁気テープ媒体であり得る。磁気テープ媒体は典型的には、データを記憶する、磁気材料からなる薄いフィルムを含む。テープ媒体は、情報を記録または読み戻すために、離れて間隔をおかれるリールの対の間で、およびデータ変換器を通り越して、テープ駆動装置によって動かされてもよい。テープ駆動システムの1つのタイプでは、一方のリールはテープ駆動装置の一部であり、他方のリールは取外し可能なテープカートリッジの一部である。このタイプのテープ駆動システ

50

ムの場合、テープ駆動装置の一部であるリールは通常巻き取りリールと称され、テープカートリッジの一部であるリールは通常カートリッジリールと称される。

【0003】

例示的なテープ駆動システム100が図1に示される。このテープ駆動システム100は、カートリッジリール108を含む取外し可能なテープカートリッジ106を使用する。データを記憶する、磁気材料からなる薄いフィルムを有する記憶テープ110は、カートリッジリール108に巻きつけられる。記憶テープ110は、記憶テープ110からの情報を記録および/または読み戻すために、1つ以上のヘッドアセンブリ104を通り越して、巻き取りリール120とカートリッジリール108との間で動かされる。このシステムを用いて、カートリッジ106をテープ駆動装置100に挿入すると、カートリッジリール106上の記憶テープ110はテープ駆動装置100の巻き取りリール120に結合される。その後、テープカートリッジ106をテープ駆動装置100から取外す前に、記憶テープ110はカートリッジリール106上に巻き戻され、次いで、巻き取りリール120から切離される。

10

【0004】

記憶テープ110がカートリッジリール108と巻き取りリール120との間を通過するときに、記憶テープ110を誘導するように1つ以上のガイドがテープ経路に沿って与えられてもよい。いくつかのタイプのテープ駆動システムでは、ガイドは固定されたガイドを含んでもよく、それは記憶テープ110が前後に通過するとき固定されたままである。初期起動時に、記憶テープ110と固定されたガイドの間には静摩擦力が存在する。この静摩擦力は、リールドライバのうちの1つがリール108、120の1つまたは両方を回転させて、固定されたガイドを横切ってテープ110を引くときに発生されるせん断力によって克服される。テープ110が一旦動き始めると、空気のクッションがテープ110と固定されたガイドとの間に形成されてもよく、その結果、テープ110とガイドとの間の摩擦力を減少させる。しかしながら、初期起動時に、静摩擦力を克服するためにかかるせん断力は、テープ110に損傷を引起す可能性がある。時間が経つにつれて、これはテープの故障またはデータの損失に繋がるかもしれない。テープが、より高密度のテープ媒体とともにますます使用されるにつれて、より滑らかでより薄いプロファイルを有するために、この問題は悪化し得る。

20

【0005】

図1に示されるテープ駆動システム100では、ガイドは回転するローラ102を含む。記憶テープ110がヘッドアセンブリ104を横切って前後に引張られるとき、ローラ102はテープとともに回転し、その結果、記憶テープ110上の応力を減少させる。初期起動時に、ローラ102とテープ110の間には再び静摩擦力が存在する。しかしながら、テープ110が動き始めるとき、ローラ102はテープとともに回転し、その結果、テープ媒体上のせん断応力を減少させる。

30

【0006】

動作時において、ローラ102はテープ駆動システム100にノイズを導入する可能性があり、これはテープ110の予測不可能な位置決め誤差をもたらし得る。軸受、機械加工、およびアセンブリにおける異常は、ローラ102の軸方向および径方向の振れを引起し得る。テープ110の速度が増加すると、ローラ102によって発生されるノイズの量も増加する可能性があり、したがって、横方向のテープ110の位置に正確に従うようにヘッドアセンブリ位置決めサーボ制御システムの必要性がより大きくなる。

40

【0007】

これらのテープカートリッジ106の記憶容量への要求が増大するにつれ、記憶されるデータの密度を増加させ、テープ媒体上からおよびテープ媒体上へのデータ伝達を増加させること、リニアテープの速度を増加させること、およびテープ基板の厚さを減少させることも望ましくなってきた。結果として、正確な一定の線形の経路に沿って、ヘッドアセンブリ104を通り越して、テープ110を誘導することはますます困難になっている。1つのエラー現象は、「横方向のテープの動き」または「LTM」として公知である。L

50

T Mは、リニアテープ記録におけるトラッキングエラーの主な原因である。横方向の動きとは、テープの経路の第1の方向に直交する方向へのテープの動きである。L T Mトラッキングエラーを最小限にする1つのアプローチは、たとえば「回転するテープ端縁ガイド (Rotating Tape Edge Guide)」と題される、サリバ (Saliba) への、共通に譲渡される米国特許第5, 414, 585号に記載されるタイプなどの、複数のローラテープガイドの構造を提供することであり、この開示は引用によって本明細書全体に援用される。

【0008】

サーボ機構は、さらに、L T Mから生じるエラーを防ぐために使用されてきた。光学サーボ機構は、ヘッドアセンブリ104に対する磁気テープの横方向の動きを追跡し、監視するために利用され得る。テープ110の検出された横方向の動きに応答して、ヘッドアセンブリ104は、適切なトラッキングを維持するように能動的に位置決めされ得る。この目的のために、磁気テープ110は、サーボトラック上に光線を発射し、サーボトラックから反射されて戻ってきた光を検出する光学ピックアップヘッドによって検出され得る、光学的に検出可能なサーボトラックを与えられ得る。サーボトラックからのトラックの位置情報は、ヘッドアセンブリを適切に位置決めし続けるサーボ制御ループに送られてもよい。ヘッド位置決めアクチュエータおよび閉ループサーボ制御アルゴリズムを使用することにより、サーボシステムは、テープがテープ経路を蛇行しているときでさえ、トラックの中心上にヘッドを位置決めすることができる。残念ながら、テープがより速く動かされ、データ伝達を増加させると、横方向のテープの動きの周波数がサーボ制御ループの周波数に近づくか、またはそれを超えるときに問題が発生し、その結果、カートリッジの総容量を制限する。したがって、サーボ機構はヘッドアセンブリ104の適切な位置決めを維持することができなくなるかもしれず、結果として、トラッキングエラーをもたらす。

10

20

【0009】

したがって、データ記憶媒体上の応力の量を減少させること、ならびにテープ駆動装置を高速で動かすときに発生する任意の横方向のテープの動きおよびノイズの他の原因を減少させることが必要である。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0010】

簡単な概要

本明細書に記載されるのは、受動空気軸受テープガイド、受動空気軸受テープガイドを含むテープ駆動装置、および受動空気軸受テープガイドを含むテープ駆動装置を使用する方法である。

30

【0011】

本明細書に記載される受動空気軸受テープガイドは、始動位置を有する可動ガイド領域と、始動位置からの可動ガイド領域の動きに抵抗するように力がかかるための付勢要素を含む。

【0012】

いくつかのタイプでは、受動空気軸受テープガイドは少なくとも部分的に回転可能である。たとえば、ガイド領域の動きは、主に回転の動きであってもよい。受動空気軸受テープガイドは、可動ガイドがそれを中心に回転する軸を含んでもよい。

40

【0013】

空気軸受テープガイドの付勢要素は、始動位置からの可動ガイド領域の動きに抵抗するように構成される任意の適切な弾性 (たとえば、可撓性) 材料または形状を含んでもよい。たとえば、付勢要素は板ばねなどのばねを含んでもよい。

【0014】

可動ガイド領域は、始動位置を有するテープガイドの任意の適切な領域を含んでもよい。いくつかのタイプでは、可動ガイド領域は付勢要素のある領域である。たとえば、付勢要素が板ばね (たとえば、金属またはいくつかの他の可撓性材料からなる薄い、平らな部品) を含む場合、板ばねの固定されない端部は可動ガイド領域として構成されてもよい。

50

テープ媒体はガイド領域の面上に置かれてもよい。

【0015】

受動空気軸受テープガイドは、さらに、テープ媒体と向い合わせにされるためのテープに面する面を含んでもよい。テープに面する面は、可動ガイド領域の一部（またはすべて）であってもよい。したがって、テープに面する面は、媒体テープがテープに面する面上に置かれるか、またはテープに面する面を横切って動く（または面上を動く）ように構成されてもよい。テープ媒体のいずれの側面（たとえば、磁気媒体コーティングを有する側面または光学サーボトラックを有する側面）も、テープに面する面上に置かれてもよい（または面してもよい）。テープに面する面は流体力学的な面であってもよい。テープに面する面は、さらに、第1の周囲領域および第2の周囲領域を含んでもよく、第1の周囲領域の回転の曲率は第2の周囲領域の回転の曲率よりも大きい。この第1の周囲領域は、可動ガイド領域が始動位置にあるときに、テープ媒体と向い合っ（たとえば、面して）位置決めされてもよい。

10

【0016】

受動空気軸受テープガイドのいくつかのタイプでは、可動ガイド領域は円筒を含む。可動ガイド領域はガイドフランジを含んでもよい。

【0017】

付勢要素は、さらに、可動ガイド領域を始動位置に戻すように構成されてもよい。付勢要素は、可動ガイド領域が始動位置から回転されるときに、始動位置からの動きに対する抵抗を増加させてもよい。付勢要素は、二方向のねじりばねを含んでもよい。したがって、付勢要素は始動位置からの可動ガイドの回転に抗し得る。

20

【0018】

本明細書にさらに記載されるのは、第1のリールに巻きつけられるデータ記憶テープ媒体を有する第1のリールを回転させるための第1のリールモータと、データ伝達ヘッドと、第1のリールから（データ伝達ヘッドを横切って）第2のリール上にテープ媒体を引張るように第2のリールを回転させるための第2のリールモータと、第1のリールと第2のリールとの間にテープ媒体を誘導するための少なくとも1つの受動空気軸受テープガイドを含むテープ駆動装置である。受動空気軸受テープガイドは、始動位置を有する可動ガイド領域と、可動ガイド領域を始動位置に戻すように構成される付勢要素とを含む。付勢要素は、さらに、可動ガイド領域が始動位置から動かされるときに、始動位置からの動きに対する抵抗を増加させるように構成される。

30

【0019】

本明細書に記載されるテープ駆動装置のいくつかのタイプでは、受動空気軸受テープガイドは、テープ媒体と向い合わせの、テープに面する面を含む。テープに面する面は流体力学的な面を含んでもよい。テープに面する面は、第1の周囲領域および第2の周囲領域を含んでもよく、第1の周囲領域の曲率半径は第2の周囲領域の曲率半径よりも大きい。第1の周囲領域は、可動ガイド領域が始動位置にあるときにテープ媒体に面するように構成されてもよい。

【0020】

本明細書に記載されるテープ駆動装置のいくつかのタイプでは、第1のリールモータは、データ記憶テープ媒体を入れる取外し可能なデータ記憶カートリッジに配置される第1のリールを回転させるためのものであり、第1のリールは供給リールを含み、第2のリールは巻き取りリールを含む。

40

【0021】

本明細書にさらに記載されるのはテープ駆動装置を動作させる方法であって、データ伝達ヘッドを横切って、第1のリールと第2のリールとの間にデータ記憶テープ媒体を引張ることと、少なくとも1つの受動空気軸受テープガイドを使用して、第1のリールと第2のリールとの間にテープ媒体を誘導することとを含む。この空気軸受テープガイドは、始動位置を有する可動ガイド領域と、始動位置からの可動ガイド領域の動きに抵抗する力をかける付勢要素とを含む。いくつかのタイプでは、付勢要素は、始動位置からの可動ガイ

50

ド領域の回転に抗するようにトルクをかけるように構成される。

【0022】

この発明の他の特徴および局面は以下の詳細な説明から明らかになり、この発明の実施例に従って特徴を例によって示す添付の図面に関連して取入れられる。この概要はこの発明の範囲を限定するように意図されるものではなく、この発明の範囲は特許請求の範囲によってのみ規定される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

詳細な説明

以下の記載では、この発明のいくつかの実施例を示す添付の図面を参照する。他の実施例が利用されてもよく、機械上の変更、構成上の変更、構造上の変更、電気的変更、および動作の変更がこの開示の精神および範囲から逸脱することなくなされてもよいことが理解される。以下の詳細な説明は限定的な意味で取られるべきではなく、この発明の実施例の範囲は発行された特許の特許請求の範囲によってのみ規定される。

【0024】

受動空気軸受テープガイド、受動空気軸受テープガイドを含むテープ駆動装置、および受動空気軸受テープガイドを有するテープ駆動装置を使用する方法が、本明細書に記載される。

【0025】

受動空気軸受テープガイド

本明細書に記載される受動空気軸受テープガイド（以下「テープガイド」とも称される）は、始動位置を有する可動ガイド領域と、始動位置からの可動ガイド領域の回転に抵抗するように力がかかるための付勢要素とを含む。これらのテープガイドは、テープ媒体の移動方向を導くことまたは変化させることによってテープ媒体を誘導してもよい。たとえば、テープ媒体は最初にテープガイドの面（たとえば、可動ガイド領域の一部）上に置かれてもよい。テープ媒体は、テープの長い軸に沿っていずれの方向にも動き得る。テープが動き始めるとき、テープガイドは最初にテープとともに動いてもよい。たとえば、可動ガイド領域が回転可能であるとき、テープガイドはローラの役割を果たしてもよく、テープガイドは軸を中心に旋回してもよく、膠着（たとえば、静摩擦力）およびトルクに起因するテープの損傷を防ぐ。テープガイドを動かすことにより、テープがテープガイドから「剥離する」ことが可能になるであろう。付勢要素は、テープガイドの通常の高速度動作のための予め定められた位置にテープガイドを戻すように、動き（たとえば、回転の動き）と反対の方向に力（たとえば、トルク）をかけてもよい。高速度で、テープは空気のクッション上のテープガイドの面を横切って動かされ、テープガイドは固定されたガイドの役割を果たす。

【0026】

したがって、本明細書に記載されるテープガイドは、さらに、流体力学的タイプのガイドとして記載されてもよい。なぜなら、テープ媒体は、流体力学的な空気の薄膜上に支持されるテープガイドの面上を移動してもよいからであり、流体力学的な空気の薄膜はテープガイドの面（たとえば、以下に記載される流体力学的な面）からテープ媒体を分離する。特に、一旦テープが動くと、テープガイドは固定された流体力学的テープガイドの役割を果たしてもよい。この流体力学的な空気の薄膜の厚さおよび安定性は、テープガイドの形状および大きさ（特に曲率半径の大きさ）、面特性、薄膜における張力、およびテープガイドに対してテープ媒体が動いている速度を含む要素に依存してもよい。本明細書に記載されるテープガイドは、テープガイドの動作の大半の間の流体力学的な空気の薄膜またはテープガイドを組入れる任意の装置によってテープ媒体が支持されることを可能にするように最適化されてもよい。

【0027】

テープガイドの可動ガイド領域

概して、可動ガイド領域は、媒体テープが置かれてもよい面（たとえば、テープに面す

10

20

30

40

50

る面)を含む。媒体テープが動き始めるとき、可動ガイド領域も最初に動いてもよい。いくつかのタイプでは、可動ガイド領域は回転可能である。しかしながら、可動ガイド領域は、テープ媒体が動き始めるときにテープ媒体上のせん断または歪みを減少させるように、任意の適切な態様で動いてもよい。

【0028】

可動ガイド領域は任意の有用な形状を有してもよい。いくつかのタイプでは、可動ガイド領域は、テープ媒体と向い合って位置してもよい、外周に沿った面を有する円筒形の形状を含んでもよい。図2A - 図2Hは、さまざまなテープガイドのための可動ガイド領域の例を示す。図2A - 図2Dは、可動ガイド領域のために使用されてもよい異なる断面の形状を示し、図2E - 図2Hはこれらの異なる可動ガイド領域の斜視図である。

10

【0029】

図2Aおよび図2Eでは、テープガイドの可動ガイド領域は、断面が楕円形202の円筒を含む。図2Bおよび図2Fは、断面が三角形204の可動ガイド領域を示す。可動ガイド領域の断面領域は実質的にはいかなる形状を有してもよいが、断面の外周は完全にまたは部分的に「丸い」(三角形204の断面に示されるように)ものであり得る。断面領域上の湾曲した端縁、または丸い端縁はテープ媒体への損傷を防ぐことができ、テープガイドが動かされるときテープガイドの可動ガイド領域の動きをより容易にすることが可能であろう。1つのタイプでは、図2Cおよび図2Gに示されるように、可動ガイド領域の断面は円形206である。

【0030】

回転可能な可動ガイド領域のいくつかのタイプでは、可動ガイドは完全に回転されない。たとえば、付勢要素が可動ガイドの完全な回転を妨げ得る。したがって、可動ガイド領域の断面は凹形および/または不規則な領域を含むものであってもよい。たとえば、図2Dおよび図2Hは、一部が切取られた楕円形の断面208を有する回転可能な可動ガイド領域を示す。

20

【0031】

可動ガイド領域のいくつかのタイプは、テープ媒体に面するように構成される可動ガイド領域の外周に沿って、テープに面する面211を有する。テープ媒体は、たとえば、テープ媒体が動いていないとき、この面211の一部に取付けられてもよい。

【0032】

可動ガイドのテープに面する面は、テープ媒体に損傷を与えないように特別に処理されてもよい。たとえば、テープに面する面は、埃または破片などに抵抗するために滑らかであるように処理されてもよい。さらに、テープに面する面は流体力学的な面を含んでもよい。流体力学的な面は、テープが動いているときにテープ媒体とテープガイドとの間に空気の薄膜を形成し、維持することを促進するものである。流体力学的な面は、テープ媒体が可動ガイド領域上を流れるように動くときにテープ媒体と向い合わせにされることとなる面の少なくともある領域上に、連続的な滑らかな面を含んでもよい。この面は静電荷を最小にするように電気的に伝導性であってもよい。流体力学的な面は金属を含んでもよい。流体力学的な面は被膜もしくは層を含んでもよく、または回転可能なガイドに固有のものであってもよい。流体力学的な面の例はヒュー(Hu)らの米国特許第5,299,756号に見られることができ、これは引用によって本明細書全体に援用される。流体力学的な面は、たとえば成形または研磨などの任意の適切なプロセスによって形成されてもよい。

30

40

【0033】

媒体テープのいずれの側面が可動ガイド領域上に置かれてもよい。たとえば、磁気テープ媒体はコーティングされた側面(たとえば、磁気コーティング)およびコーティングされていない側面(たとえば、光学トラック用に)を有してもよい。コーティングされた側面またはコーティングされていない側面のいずれかが、可動ガイド領域または可動ガイド領域のテープに面する部分上に置かれてもよい。

【0034】

50

任意の流体力学的な面の領域 2 1 1 を含むテープに面する部分は、横方向に平らな面（図 2 E から図 2 H に示されるように）であってもよく、または適切な方法で成形されてもよい。たとえば、テープに面する面は横方向または横方向の面の領域上で凹形または凸形であってもよい。テープに面する面はテープ媒体の形状と一致してもよい。1 つのタイプでは、テープに面する面は凸形である。面の形状は面の流体力学およびテープ媒体上の張力に影響し得る。

【0035】

可動ガイド領域のテープに面する面（たとえば、流体力学的な面の領域を含む外周面 2 1 1）は、任意の適切な横方向の寸法を有してもよい。したがって、外周面の横方向の幅または流体力学的な面の領域の幅は、テープ媒体の横方向の幅よりも小さいか、その幅と同じ大きさであるか、またはその幅よりも大きくてもよい。外周の横方向の幅は、テープ媒体の幅よりも大きくてもよい。さらに、回転可能なガイドの上部および/または下部端縁は、図 2 E - 図 2 H に示されるように、ガイドフランジ 2 2 2 を含んでもよい。ガイドフランジは、（たとえば、テープガイドおよびテープ媒体を含む装置が衝撃的動きにさらされる場合）テープ媒体がテープガイドから滑り落ちることを防ぎ得る。これらのガイドフランジは、さらに、外周面 2 1 1 を保護することができ、テープガイドによって導かれるテープ媒体を保護し得る。

10

【0036】

可動ガイドのテープに面する面は、さらに、曲率半径が異なる領域を含んでもよい。いくつかのタイプでは、曲率半径（たとえば、回転の半径）は、テープガイドの動作中に、テープ媒体と向い合って位置する可動ガイド領域の一部から測定されてもよい。可動ガイド領域の他の部分（テープに面する面および任意の流体力学的な面の領域を含む）は、図 2 に示されるように、異なる曲率半径を有してもよい。回転可能なガイドの外側の流体力学的な特性が曲率半径によって影響を受け得るので、異なる領域において異なる曲率半径を備える領域を有することが望ましいであろう。たとえば、可動ガイド領域は第 2 の周囲面の領域よりも曲率半径が大きい第 1 の周囲面の領域を有してもよい。いくつかのタイプでは、可動ガイド領域の曲率半径は、可動ガイド領域が動かされるとき（たとえば、可動ガイド領域が、図 8 A - 図 8 D に示され、かつ以下に記載されるように、付勢要素の一部であるとき）変化し得る。

20

【0037】

流体力学的な面の一部として領域の曲率半径がより大きいことが望ましいであろう。曲率半径がより大きな領域は、曲率半径がより小さな領域よりも、テープが空気のクッションを横切って動いているときに、より厚い流体力学的な空気のクッションを形成し、維持することを促進し得る。テープガイドが始動位置（たとえば、テープガイドの可動ガイド領域が動く前の中立位置）にあるとき、同一のテープガイド上の別の領域よりも曲率半径が大きな領域がテープ媒体に面するようにテープガイドは構成されてもよい。始動位置は回転の始動位置であってもよい。

30

【0038】

図 8 A は、可動ガイド領域の別のタイプ 8 0 1 を示す。図 8 A では、可動ガイド領域は付勢要素 8 0 5 の一部であり、板ばねとして示される。いくつかのタイプでは、この板ばねの一端は固定されてもよい。付勢要素の端部近くの可動ガイド領域 8 0 1 は湾曲しているように示され、テープ媒体がもたれてもよい丸い面を形成する。このタイプでは、可動ガイド領域は図 2 に示される形状（たとえば円形、三角形など）を含む任意の形状であってもよい。いくつかのタイプでは、可動ガイド領域は、たとえば板ばねなどの付勢要素に取付けられる円筒形の形状を含んでもよい。いくつかのタイプでは、可動ガイド領域は可動ガイド領域内で芯合わせされる軸を中心に回転する。

40

【0039】

回転する可動ガイド領域（たとえば、「回転可能なガイド」）のタイプでは、テープガイドは軸を含んでもよい。図 2 における可動ガイド領域は、可動ガイド領域がそれを中心に旋回し得る軸 2 3 0 を示す。軸は、可動ガイド領域がそれを中心に旋回するシャフトで

50

あってもよい。軸の横方向の端部は所定の位置に固定されてもよく、可動ガイド領域が軸を中心に回転することを可能にする。いくつかのタイプでは、軸は可動ガイド領域に固定される（または一体をなす）。たとえば、軸の横方向の端部は、軸および可動ガイド領域が回転することを可能にするホルダ（たとえば、キャピティ）に取付けられてもよい。たとえば、テープガイドがテープ駆動装置の一部として使用されるとき、テープ駆動装置は、さらに、テープガイドを所定の位置に保持するための取付台を含んでもよい。この取付台はテープガイドの軸部分に接続してもよく、可動ガイド領域が軸を中心に回転することを可能にする。代替的には、この軸はテープ駆動装置の領域に直接取付けてもよい。

【0040】

軸は可動ガイド領域の滑らかな回転の動きをもたらすように構成されてもよい。したがって、軸は玉軸受、潤滑剤などを含んでもよい。可動ガイド領域がそれを中心に旋回し得る軸の例は、タカハシ（Takahashi）の米国特許第4,770,550号に見られることができ、これは引用によって本明細書全体に援用される。

10

【0041】

軸は任意の適切な位置に位置してもよい。いくつかのタイプでは、軸は可動ガイド領域を貫通する。いくつかのタイプでは、軸は適切な距離だけ可動ガイド領域から隔てられる。概して、軸は、たとえばテープ媒体がテープ媒体の長い軸に沿って前後に動く間に、回転可能なガイドが横方向の軸を中心に旋回することを可能にするように方向付けられる。軸は可動ガイド領域の中心（たとえば、断面の中心）を貫通してもよい。いくつかのタイプでは、軸は可動ガイド領域に対して中心から外れて位置する。図2A - 図2Hは、可動ガイド領域に対して中心から外れて位置する軸の位置230の例を示す。

20

【0042】

軸はテープガイドを保持するための取付台に接続してもよい。図3は2つのテープガイド301の斜視図である。図3では、テープガイドの軸235は上部取付台310および下部取付台312の中に固定される。各々のテープガイドは回転可能なガイド305を含み、軸を中心に旋回してもよい。図3は、さらに、回転可能なガイド305および上部取付台310の両方に接続される付勢要素を示す。

【0043】

付勢要素

図3に示される付勢要素320は二方向のねじりばねである。しかしながら、いかなる適切な付勢要素が使用されてもよい。概して、付勢要素は、可動ガイド領域の動きに抗するように力（たとえば、トルク）をかけることによって中立（開始）位置からの回転可能なガイドの動きに抵抗する。この中立位置は始動位置であってもよい。始動位置は、可動ガイド領域のどの位置であってもよい。始動位置はテープガイドの位置を含んでもよく、その位置では、流体力学的な面がテープガイドによって誘導されるテープ媒体に面するように可動ガイド領域の流体力学的な面が配置される。流体力学的な面は、さらに、（たとえば、可動ガイド領域の他の部分と比較して）大きな曲率半径を含む可動ガイド領域の一部を含んでもよい。

30

【0044】

図4および図5は、図3に示されるものと同様の2つのテープガイドの斜視図である。図4は、中立位置にあるテープガイド401を示す。付勢要素は二方向のねじりばねとして示される。可動ガイド領域を時計回りまたは反時計回りに回転させることにより、結果として付勢要素はこの中立位置からの回転に抗するようにトルクをかける。

40

【0045】

付勢要素は、任意の適切な程度まで可動ガイド領域の動きに抵抗するように構成されてもよい。この装置のいくつかのタイプでは、付勢要素によって与えられる力は、可動ガイド領域が中立位置からオフセットされた距離に比例する。付勢要素によって与えられる力は非線形であってもよい。たとえば、付勢要素は、動きがある一定の量を超えた後に中立位置からの動きに抗するより大きな力をかけ始めてもよい。あるタイプでは、付勢要素はユーザによって制御または設定されてもよい。始動位置からオフセットされる距離当りの

50

、付勢要素によってかけられる力のレベルは予め設定されてもよい。たとえば、可動ガイド領域が回転するとき、回転度（たとえば、ラジアン）当りに付勢要素によってかけられるトルクは予め設定されてもよい。付勢要素によってかけられる力のレベルは調整可能であってもよい。

【0046】

図5では、テープガイド301は中立位置から離れて、時計回り501に回転されて示される。たとえば、最初にテープガイドに接して静止しているテープ媒体（図示せず）が左に動かされるとき、テープガイドは最初にローラのように機能し、左（時計回り）に回転する。付勢要素はこの動きに抗する力をかける。テープガイドの位置は、最終的には、付勢要素によってかけられる力およびテープ媒体の動きに起因する力のバランスに依存する。図4および図5では、付勢要素の一部はテープガイドを保持するホルダ410に固定され、テープガイド301にも固定される。

10

【0047】

付勢要素は、任意の適切な可撓性（または弾性）材料であってもよい。使用され得る他のタイプの付勢要素の例は、他の機械的な付勢要素（たとえば、ばね、一方向のばね、板ばね、形状記憶材料、空気圧など）、電気および磁気付勢要素（たとえば、圧電性物質、磁石など）などを含む。

【0048】

2つ以上の付勢要素がテープガイドとともに使用されてもよい。たとえば、図4および図5では、付勢要素320が各々のテープガイド301の上部に取付けられる。付勢要素は、さらに、テープガイドの底部に取付けられてもよい。付勢要素は、さらに、任意の適切な位置に位置してもよい。たとえば、付勢要素は軸、可動ガイド領域、またはその両方に取付けられてもよい。付勢要素および可動ガイド領域はテープガイドの同一の構成要素であってもよく、またはそれらはテープガイドの同一のテープの構成要素のオーバーラップする領域であってもよい。いくつかのタイプ（たとえば、磁気付勢要素を使用するなど）では、付勢要素はテープガイドに「触れる」ことは全くないかもしれないが、テープガイドの任意の領域に作用し得る。たとえば、付勢要素は、可動ガイド領域を始動位置に戻すため、または可動ガイド領域に力をかけるために磁場を使用してもよい。

20

【0049】

受動空気軸受テープガイドを組入れるシステム

本明細書に記載されるテープガイドは任意のシステムまたは装置の中に組み入れられてもよく、それらのシステムまたは装置から利益を得るであろう。たとえば、テープガイドはデータ記憶カセットの一部として使用されてもよい。データ記憶カセットのいくつかのタイプでは、テープ媒体は格納リールに格納されてもよい。テープガイドはテープ媒体を格納リールへ、または格納リールから誘導するために使用されてもよい。

30

【0050】

本明細書に記載されるテープガイドは、さらに、テープ駆動システムの一部として使用されてもよい。図6は、図1に示されるものと同様のテープ駆動システムの概略図である。図6では、テープガイドはすべて、受動空気軸受テープガイド601として示される。カートリッジリール108を含む取外し可能なテープカートリッジ106は、テープ駆動装置の中に挿入されて示される。テープ媒体110は、第1のリール（カセットリール108）から第2のリール120（たとえば、巻き取りリール）に延在する。テープ媒体はテープ駆動システムを通じてテープガイドによって誘導され、テープ媒体はデータ伝達ヘッド104を通り越して延在する。第1のリールは第1のリールモータによって回転されてもよい。第2のリールは第2のリールモータによって回転されてもよい。リールモータは、テープ駆動システムを通じてテープ媒体を動かす、第1のリールと第2のリールとの間でテープ媒体を移動させるために、個々にまたは一緒に使用されてもよい。

40

【0051】

動作中に、テープ媒体110は、いくつかのテープガイドを通り越し、およびデータ伝達ヘッド104を通り越してテープ媒体を誘導するテープ経路に沿って移動する。テープ

50

が最初に動き始めるときにテープガイドが動き始めるので、テープ媒体上のせん断力は減少される。テープガイド全体にわたる、テープ媒体の動きの開始に起因する摩擦（たとえば、静および動摩擦）は、最初に、テープガイドの動きをもたらず。摩擦条件が取除かれるとき（たとえば、連続的にテープが動いている間、特に、流体力学的な効果が空気のクッション上のテープガイドの面から離れてテープ媒体を浮かせる結果になるとき）、付勢要素からの力はテープガイドをその始動位置、または中間の動作位置（たとえば、「稼動」位置）に戻し得る。

【0052】

使用方法

図7A - 図7Cは、動作時におけるテープガイドの一例を示す。テープガイドの領域701は、テープガイドの向きを示すために黒いマークを貼り付けられた。図7Aでは、テープ媒体711は、最初に、テープガイドの面に接して静止している。中央軸707、および付勢要素705（たとえば、ばね）の概略図が示される。テープガイドは、回転の始動位置を有する回転可能な可動ガイド領域を有する。静止している状態で、付勢要素は可動ガイド領域にいかなる正味の力（たとえば、トルク）もかけておらず、可動ガイド領域は始動位置にあり、ここでは、表示マーク701が左下（たとえば、「8時」の位置）に向いているときが示される。図7Bは、テープ媒体711の一端において矢印によって示される方向にテープ媒体が動き始めたすぐ後の（テープ媒体が頁の下部の方へ、「下に」動いている）テープガイドを示す。テープとガイドとの間の静摩擦力は、可動ガイド領域が付勢要素からの可動ガイド領域へのトルク（付勢要素によってかけられる力）に逆らっても回転することを引起す。可動ガイド領域を回転させることによって、テープが可動ガイド領域から「剥離する」ことが引起される。したがって、図7Bでは、テープガイドの可動ガイド領域は、テープ媒体が「下向きに」動かされるときに反時計回りに回転した。図7Bは部分的な回転のみによって動くテープガイドの可動ガイド領域を示すが、可動ガイド領域は1つ以上の完全な回転および部分的な回転によって回転されてもよい。

【0053】

テープ媒体が可動ガイド領域の面から剥離するとき、回転可能なガイドの面とテープ媒体との間で、静摩擦力は動摩擦力に取って代わられる。動摩擦力に起因する、可動ガイド領域へのより小さな力によって、可動ガイド領域が始動位置の方に逆回転し始めることが引起され得る。1つのタイプでは、動いているテープ媒体の動きに起因する力および付勢要素によってかけられるトルクが等しい場合に、可動ガイド領域は平衡位置に達し得る。いくつかの点で、テープ媒体は、空気のクッションによって可動ガイド領域の面（たとえば、テープに面する面）の上に支持されるようになってもよい。図7Cは稼動位置にある可動ガイド領域を示し、稼動位置では、テープ媒体は空気のクッション715によって可動ガイド領域の面の上に支持される。図7Cでは、稼動位置は始動位置とは異なる。稼動位置は始動位置とおよそ同じであってもよい（たとえば、テープ媒体の動きに起因する動摩擦力が、付勢要素によって与えられる力と比較して、無視できるものであるとき）。たとえば、稼動位置は可動ガイド領域のための回転の始動位置の約10°以内であってもよく、または可動ガイド領域のための回転の始動位置の約5°以内であってもよい。

【0054】

テープガイドのいくつかのタイプでは、稼動位置における可動ガイド領域（たとえば、テープ媒体に面する可動ガイド領域の領域）の曲率半径は、テープガイドの回転半径よりも大きくてもよい。概して、テープガイドに面する面の曲率半径が大きくなればなるほど、動摩擦力はより小さくなる可能性がある。なぜなら、曲率半径が増大するにつれて、回転可能なガイドとテープ媒体との間に流体力学的に形成される空気のクッションの厚さが増加し得るからである。したがって、テープがテープガイドを横切って動くとき、空気のクッションが形成されてもよく、テープがテープガイドから持上がる時に動摩擦力をさらに減少させる。

【0055】

最後に、テープ媒体が停止されるか、または減速されるとき、（たとえば、稼動位置が

10

20

30

40

50

始動位置と異なるテープガイドのタイプでは)テープガイドは完全に始動位置に戻ってもよい。

【0056】

図8Bから図8Dは、テープガイドの動作の別の例を示す。図8では、テープガイドは付勢要素として板ばねを含む。示される板ばねは、可撓性材料(たとえば、金属)からなる薄いストリップである。付勢要素の一端は固定され810、付勢要素の反対側の端部は可動ガイド領域801を形成するように曲げられる。図8Bは、可動ガイド領域の面上に置かれている(移動していない)テープ媒体815を有するこのテープガイドを示す。静止している状態で、付勢要素は可動ガイド領域にいかなる正味の力もかけておらず、可動ガイド領域は始動位置にある。図8Cは、テープ媒体815の一端において矢印によって示される方向にテープ媒体が動き始めたすぐ後の(テープ媒体が頁の右の方へ動いている)テープガイドを示す。テープの動きによって発生される力(たとえば、テープと可動ガイド領域との間の静摩擦)は、可動ガイド領域を始動位置に戻したがる傾向のある付勢要素からの力に逆らっても可動ガイド領域が動くことを引起す。可動ガイド領域の動きは、テープ媒体が可動ガイド領域から剥離するのに役立つ可能性があり、テープ媒体上の静摩擦力の効果を減少させる。図8Cでは、可動ガイド領域はテープの動きの方向に動き、形状をわずかに変化させており、可動ガイド領域のテープに面する面を拡大している。ある時点で、付勢要素によってかけられる力はテープの動きによる可動ガイド領域への力を超えてもよく、付勢要素は、ここでは始動位置として示される稼動位置に可動ガイド領域を戻すことになる。図8Dでは、テープ媒体は可動ガイド領域の面上を動くときに空気のクッション820上を移動している。可動ガイド領域の流体力学的な特性は、受動空気軸受テープガイドとテープ媒体との間に空気のクッションを形成し、維持することに役立つ。

10

20

【0057】

この発明は特定の実施例および例示的な図面の点から記載されてきたが、この発明が記載される実施例または図面に限定されないことを当業者は認識する。さらに、与えられる図面は単に代表的なものであって、一定の比例に応じて描かれているわけではないであろう。その特定の比率は誇張されてもよく、他のものは最小限にされてもよい。図面は、当業者によって理解され、適切に実施され得るこの発明のさまざまな実現例を示すように意図される。したがって、この発明は特許請求の範囲の精神および範囲内の修正および変更を伴って実施され得ることが理解されるべきである。この記載は網羅的であるように意図されるものではなく、または開示される厳密な形態にこの発明を限定するように意図されるものではない。この発明は修正および変更を伴って実施されることができ、この発明は特許請求の範囲およびその等価物によってのみ限定されることが理解されるべきである。

30

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】テープ駆動システムの単純化されたブロック図である。

【図2】図2Aから図2Dはこの開示に一致する受動空気軸受テープガイドの上面図であり、図2Eから図2Hは、図2Aから図2Dに示される実施例に対応する受動空気軸受テープガイドの斜視図である。

40

【図3】2つの受動空気軸受テープガイドの斜視図である。

【図4】2つの受動空気軸受テープガイドの別の斜視図である。

【図5】受動空気軸受テープガイドのうちの1つが時計回りに回転された、図4に示される2つの受動空気軸受テープガイドの斜視図である。

【図6】受動空気軸受テープガイドを含むテープ駆動システムの単純化されたブロック図である。

【図7】図7Aから図7Cは、受動空気軸受テープガイドの動作を示す。

【図8】図8Aは、受動空気軸受テープガイドの斜視図であり、図8Bから図8Dは、図8Aに示される受動空気軸受テープガイドの動作を示す。

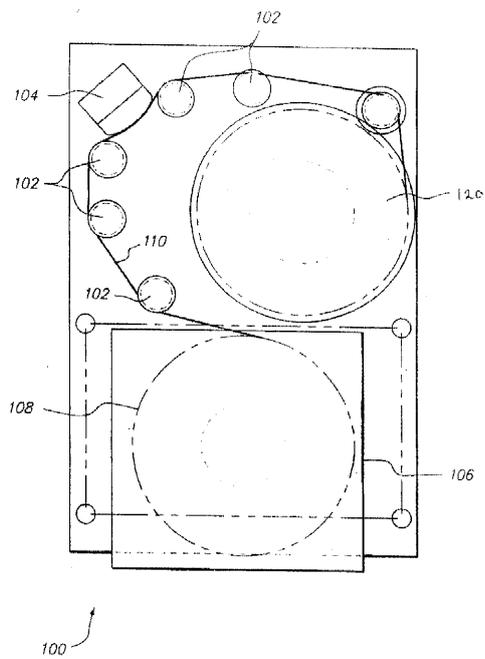
【符号の説明】

50

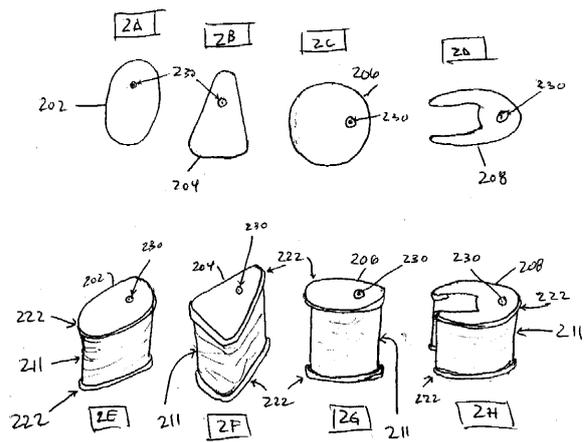
【 0 0 5 9 】

- 3 0 1 受動空気軸受テープガイド
- 3 0 5 可動ガイド領域
- 3 2 0 付勢要素

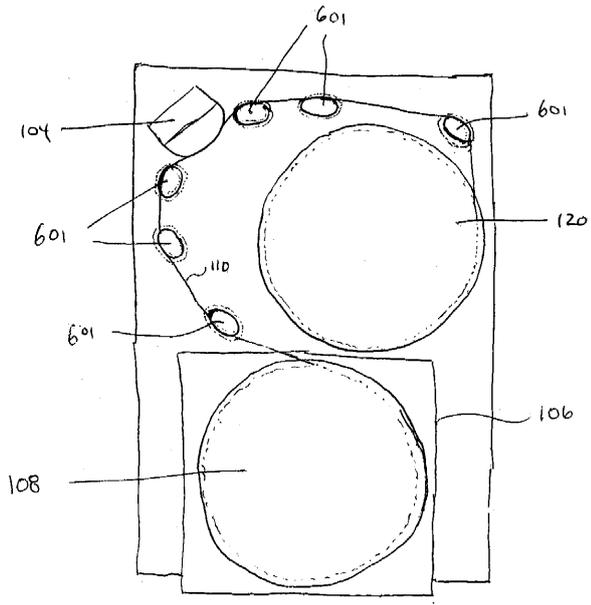
【 図 1 】



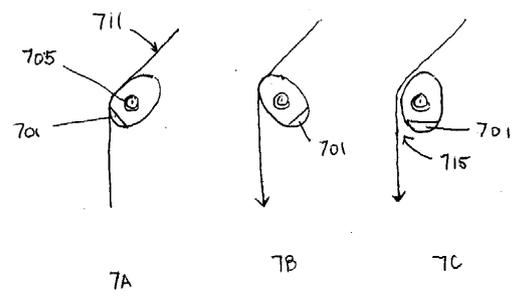
【 図 2 】



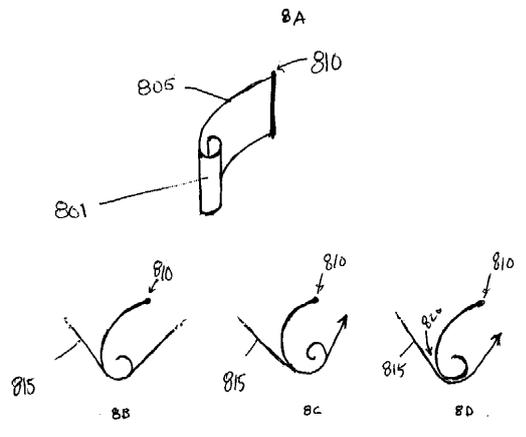
【 図 6 】



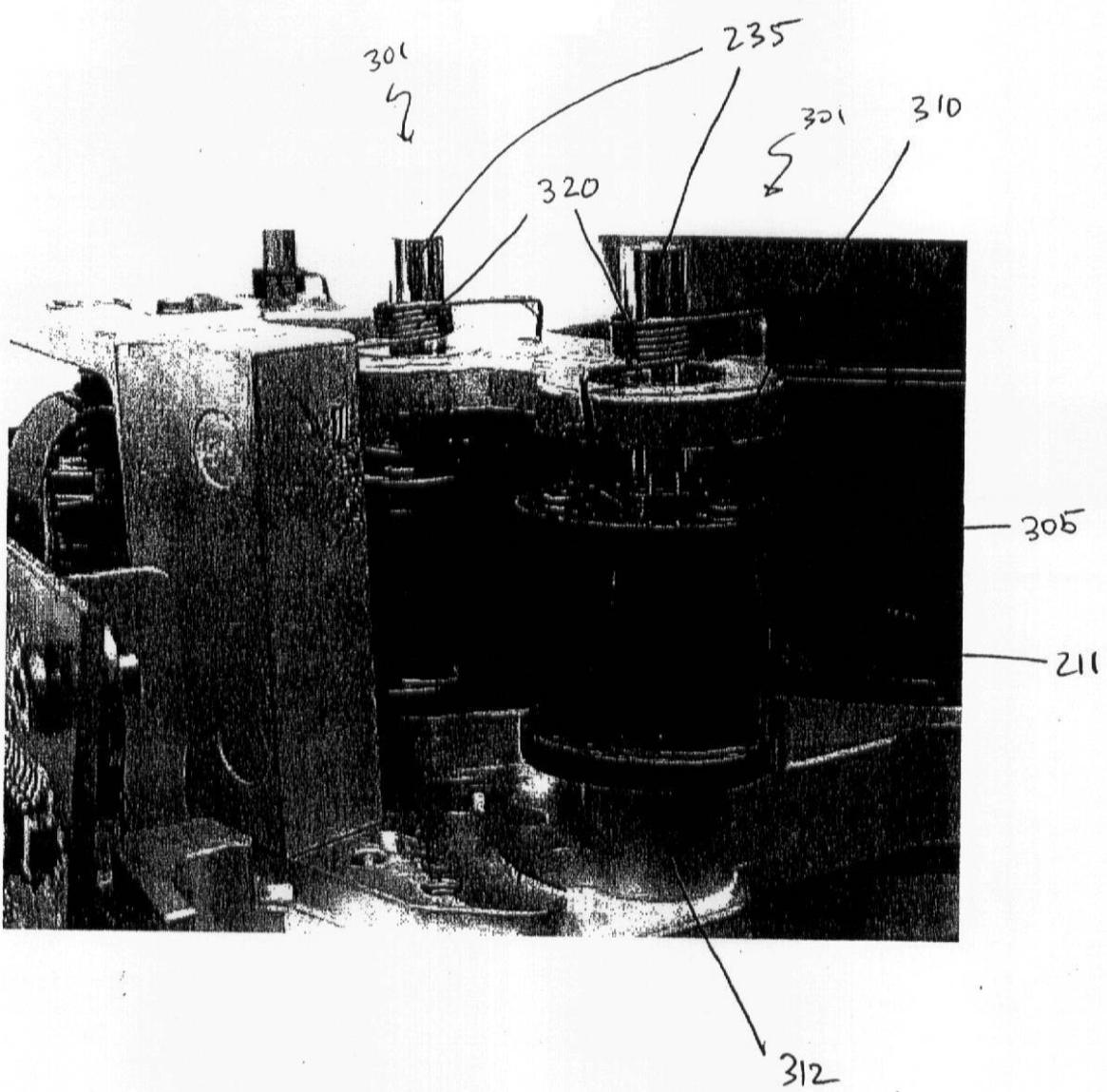
【 図 7 】



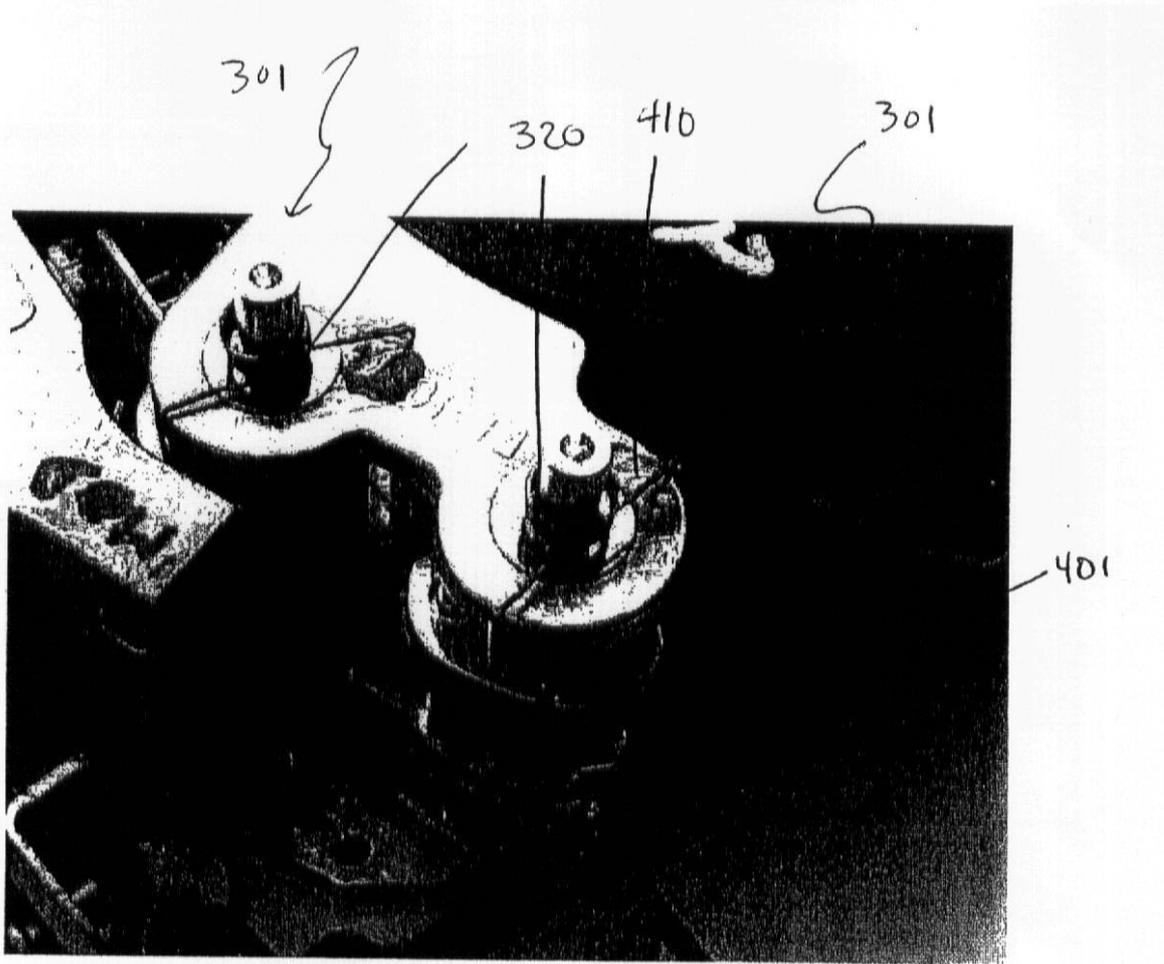
【 図 8 】



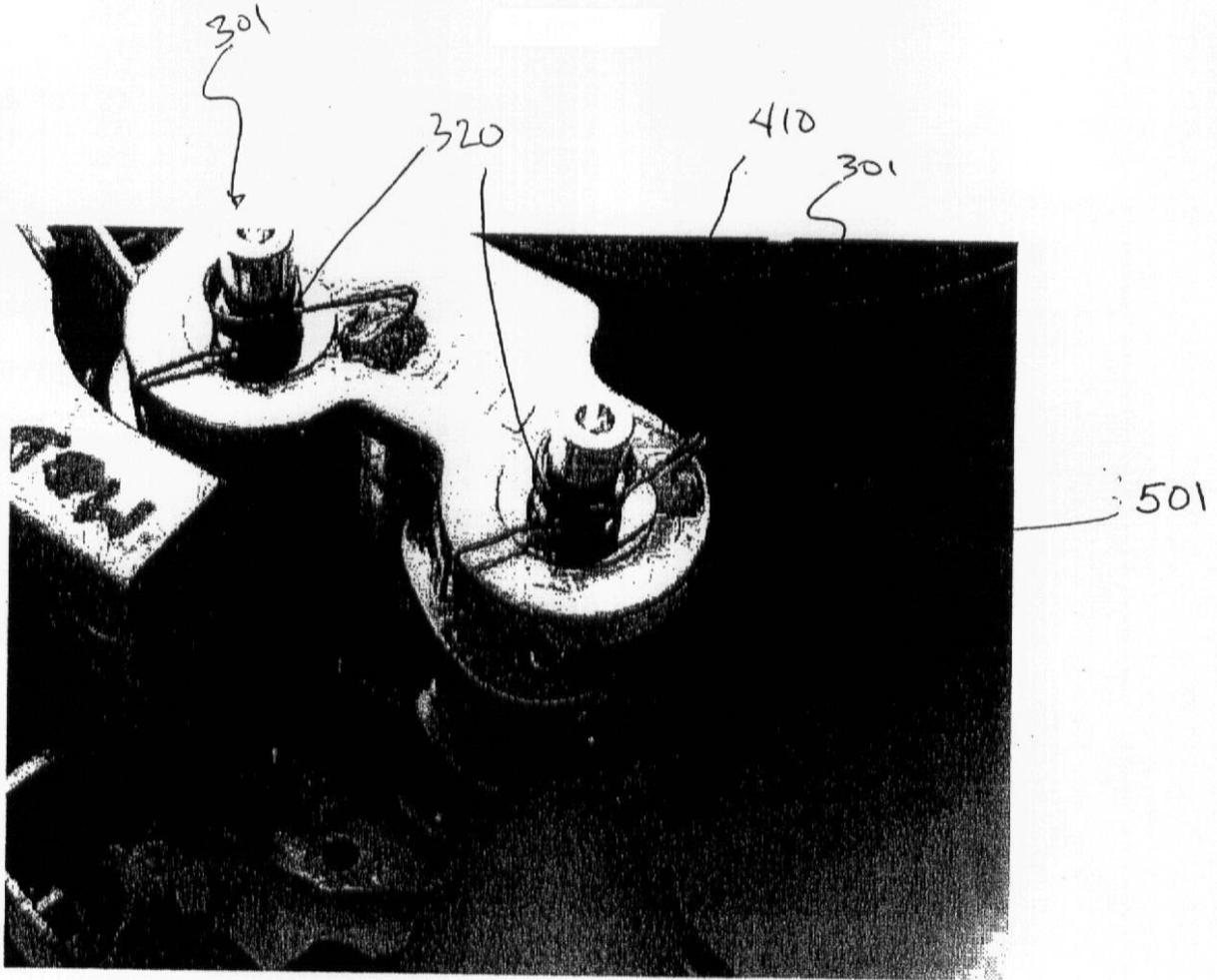
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(74)代理人 100098316

弁理士 野田 久登

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 將行

(72)発明者 ジョージ・エイ・サリバ

アメリカ合衆国、10532-1316 マサチューセッツ州、ノースバラ、ハワード・ストリート、109

【外国語明細書】

2006221788000001.pdf