

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4068959号
(P4068959)

(45) 発行日 平成20年3月26日 (2008. 3. 26)

(24) 登録日 平成20年1月18日 (2008. 1. 18)

(51) Int. Cl.

F I

G 1 1 B 5/584 (2006. 01)

G 1 1 B 5/584

請求項の数 20 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2002-520217 (P2002-520217)	(73) 特許権者	390009531
(86) (22) 出願日	平成13年7月6日 (2001. 7. 6)		インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション
(65) 公表番号	特表2004-507014 (P2004-507014A)		INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION
(43) 公表日	平成16年3月4日 (2004. 3. 4)		アメリカ合衆国10504 ニューヨーク州アーモンク ニュー オーチャードロード
(86) 国際出願番号	PCT/GB2001/003063		
(87) 国際公開番号	W02002/015173		
(87) 国際公開日	平成14年2月21日 (2002. 2. 21)	(74) 代理人	100086243
審査請求日	平成15年2月19日 (2003. 2. 19)		弁理士 坂口 博
(31) 優先権主張番号	09/641, 135	(74) 代理人	100091568
(32) 優先日	平成12年8月16日 (2000. 8. 16)		弁理士 市位 嘉宏
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100108501
			弁理士 上野 剛史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘッドを位置付けるための方法及びサーボ・システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

サーボ・システムにおける、磁気テープ上に記録された規定のサーボ・トラックに関して前記磁気テープの長手方向に直交する横方向にヘッドを位置付けるための方法であって

、
前記サーボ・システムは、

前記規定のサーボ・トラックに関して前記ヘッドの横方向位置をセンスするためのサーボ・センサ及びディテクタと、

前記規定のサーボ・トラックに関して横方向に前記ヘッドを平行移動するためのファイン・アクチュエータ部分及び前記規定のサーボ・トラックに関して横方向に前記ファイン・アクチュエータ部分を平行移動するためのコース・アクチュエータ部分を有する複合アクチュエータと、

前記ディテクタに結合され、前記ヘッドが前記横方向に平行移動するにつれて現在のステップ・カウントを供給し、前記複合アクチュエータを操作して前記コース・アクチュエータ部分及び前記ファイン・アクチュエータ部分を前記規定のサーボ・トラックの1つに位置付け及び前記規定のサーボ・トラックの1つを追従させるための位置制御装置とを含み、

前記規定のサーボ・トラック毎に1つのインデックス位置が規定されており、前記規定のサーボ・トラックは該規定のサーボ・トラックの幅にまたがって互いに異なる方位角方向に沿って記録されている複数の磁気サーボ・トラック・パターンを有し、前記サーボ・

10

20

センサが前記横方向に移動するときに検出する前記複数の磁気サーボ・トラック・パターン相互間の2つの距離の比率が前記規定のサーボ・トラックのインデックス位置毎に異り、前記比率が前記横方向における前記規定のサーボ・トラックのインデックス位置を表し

、

前記方法は、前記位置制御装置が、

ターゲット・サーボ・トラックのインデックス位置を表すターゲット・ステップ・カウントと前記位置制御装置が供給する前記現在のステップ・カウントとを比較し、前記ターゲット・ステップ・カウントと前記現在のステップ・カウントが等しくなる予測位置まで前記ヘッドを移動するステップと、

前記ターゲット・ステップ・カウントと前記現在のステップ・カウントが等しくなることに応答して、前記規定のサーボ・トラックのインデックス位置毎の前記比率及び正しいステップ・カウントを記憶している表を参照して、該表の前記比率のうち、前記ターゲット・サーボ・トラックのインデックス位置に対応する比率をセットするステップと、

前記セットされた前記ターゲット・サーボ・トラックのインデックス位置に対応する比率に対する位置誤差が規定の許容範囲内になるように前記ヘッドを移動させるステップと

、

前記セットされた前記ターゲット・サーボ・トラックのインデックス位置に対応する比率に対する位置誤差が規定の許容範囲内になることに応答して、前記表を参照して、前記位置制御装置が供給する前記現在のステップ・カウントを、前記表の正しいステップカウントのうち、前記ターゲット・サーボ・トラックのインデックス位置に対応する正しいステップ・カウントに修正するステップとを行うことを特徴とする、方法。

【請求項2】

前記規定のサーボ・トラックは、該規定のサーボ・トラックの幅にまたがって第1の方位角方向に沿って記録されている第1バースト及び前記第1の方位角方向と異なる第2の方位角方向に沿って記録されている第2のバーストを有し、前記第1のバースト及び前記第2のバーストが前記長手方向に沿って交互に設けられており、前記サーボ・センサ及びディテクタが検出する前記第1バーストと前記第2バーストの間の距離と前記第1バースト相互間の距離の比率が前記規定のサーボ・トラックのインデックス位置毎に異り、前記比率が前記横方向における前記規定のサーボ・トラックのインデックス位置を表す、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記コース・アクチュエータ部分がステッパ・モータを含み、前記前記ファイン・アクチュエータ部分がボイス・コイル・モータを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記位置制御装置が前記修正するステップに続いて、前記ターゲット・サーボ・トラックのインデックス位置を追従するように前記ファイン・アクチュエータ部分を動作させる、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記インデックスが前記規定のサーボ・トラックの中心に位置設定されている、請求項1乃至請求項4のいずれか1つにおける方法。

【請求項6】

前記ヘッドに、読み取り及び書き込み素子と、前記ヘッドの横方向位置をセンスするため前記サーボ・トラックを読取る前記サーボ・センサが設けられている、請求項1乃至請求項5のいずれか1つにおける方法。

【請求項7】

サーボ・システムにおける、磁気テープ上に記録された規定のサーボ・トラックに関して前記磁気テープの長手方向に直交する横方向にヘッドを位置付けるための方法であって

、

前記サーボ・システムは、

前記規定のサーボ・トラックに関して前記ヘッドの横方向位置をセンスするためのサー

10

20

30

40

50

ボ・センサ及びディテクタと、

前記規定のサーボ・トラックに関して横方向に前記ヘッドを平行移動するためのファイン・アクチュエータ部分及び前記規定のサーボ・トラックに関して横方向に前記ファイン・アクチュエータ部分を平行移動するためのコース・アクチュエータ部分を有する複合アクチュエータと、

前記ディテクタに結合され、前記ヘッドが前記横方向に平行移動するにつれて現在のステップ・カウントを供給し、前記複合アクチュエータを操作して前記コース・アクチュエータ部分及び前記ファイン・アクチュエータ部分を前記規定のサーボ・トラックの1つに位置付け及び前記規定のサーボ・トラックの1つを追従させるための位置制御装置とを含み、

10

前記規定のサーボ・トラックのそれぞれは、前記長手方向に延びる2つの外側トラックの間に挟まれた中間トラックを有し、前記2つの外側トラックのそれぞれに第1周波数の一定振幅信号の記録パターンが記録されており、前記中間トラックに前記第1周波数と異なる第2周波数の一定振幅信号の記録パターン及びヌル信号の記録パターンが前記長手方向に沿って交互に記録されており、前記規定のサーボ・トラックのそれぞれに複数のインデックス位置が規定されており、前記サーボ・センサ及びディテクタ(115)が検出する前記2つの外側トラックのいずれかの信号の振幅と前記中間トラックの信号の振幅との比率が前記複数のインデックス位置のそれぞれを表し、

前記方法は、前記位置制御装置が、

ターゲット・インデックス位置を表すターゲット・ステップ・カウントと前記位置制御装置が供給する前記現在のステップ・カウントとを比較し、前記ターゲット・ステップ・カウントと前記現在のステップ・カウントが等しくなる予測位置まで前記ヘッドを移動するステップと、

20

前記ターゲット・ステップ・カウントと前記現在のステップ・カウントが等しくなることに応答して、前記インデックス位置毎の前記振幅の比率及び正しいステップ・カウントを記憶している表を参照して、該表の前記振幅の比率のうち、前記ターゲット・インデックス位置に対応する振幅の比率をセットするステップと、

前記サーボ・センサ及びディテクタ(115)が検出する前記2つの外側トラックのいずれかの信号の振幅と前記中間トラックの信号の振幅との比率と前記セットされたターゲット・インデックス位置に対応する振幅の比率の差が規定の位置誤差許容基準内になるように前記ヘッドを移動させるステップと、

30

前記前記サーボ・センサ及びディテクタ(115)が検出する前記2つの外側トラックのいずれかの信号の振幅と前記中間トラックの信号の振幅との比率と前記セットされたターゲット・インデックス位置に対応する振幅の比率の差が前記規定の位置誤差許容基準内になることに応答して、前記表を参照して、前記位置制御装置が供給する前記現在のステップ・カウントを、前記表の正しいステップ・カウントのうち、前記ターゲット・インデックス位置に対応する正しいステップ・カウントに修正するステップとを行うことを特徴とする、方法。

【請求項8】

前記コース・アクチュエータ部分がステッパ・モータを含み、前記前記ファイン・アクチュエータ部分がボイス・コイル・モータを含む、請求項7に記載の方法。

40

【請求項9】

前記位置制御装置が前記修正するステップに続いて、前記ターゲット・サーボ・トラックのインデックス位置を追従するように前記ファイン・アクチュエータ部分を動作させる、請求項7に記載の方法。

【請求項10】

前記ヘッドに、読み取り及び書き込み素子と、前記ヘッドの横方向位置をセンスするため前記サーボ・トラックを読取る前記サーボ・センサが設けられている、請求項7乃至9のいずれか1つにおける方法。

【請求項11】

50

磁気テープ上に記録された規定のサーボ・トラックに関して前記磁気テープの長手方向に直交する横方向にヘッドを位置付けるためのサーボ・システムであって、

前記規定のサーボ・トラックに関して前記ヘッドの横方向位置をセンスするためのサーボ・センサ及びディテクタと、

前記規定のサーボ・トラックに関して横方向に前記ヘッドを平行移動するためのファイン・アクチュエータ部分及び前記規定のサーボ・トラックに関して横方向に前記ファイン・アクチュエータ部分を平行移動するためのコース・アクチュエータ部分を有する複合アクチュエータと、

前記ディテクタに結合され、前記ヘッドが前記横方向に平行移動するにつれて現在のステップ・カウントを供給し、前記複合アクチュエータを操作して前記コース・アクチュエータ部分及び前記ファイン・アクチュエータ部分を前記規定のサーボ・トラックの1つに位置付け及び前記規定のサーボ・トラックの1つを追従させるための位置制御装置とを含み、

前記規定のサーボ・トラック毎に1つのインデックス位置が規定されており、前記規定のサーボ・トラックは該規定のサーボ・トラックの幅にまたがって互いに異なる方位角方向に沿って記録されている複数の磁気サーボ・トラック・パターンを有し、前記サーボ・センサが前記横方向に移動するときに検出する前記複数の磁気サーボ・トラック・パターン相互間の2つの距離の比率が前記規定のサーボ・トラックのインデックス位置毎に異なり、前記比率が前記横方向における前記規定のサーボ・トラックのインデックス位置を表し、

前記位置制御装置が、

ターゲット・サーボ・トラックのインデックス位置を表すターゲット・ステップ・カウントと前記位置制御装置が供給する前記現在のステップ・カウントとを比較し、前記ターゲット・ステップ・カウントと前記現在のステップ・カウントが等しくなる予測位置まで前記ヘッドを移動し、

前記ターゲット・ステップ・カウントと前記現在のステップ・カウントが等しくなることに応答して、前記規定のサーボ・トラックのインデックス位置毎の前記比率及び正しいステップ・カウントを記憶している表を参照して、該表の前記比率のうち、前記ターゲット・サーボ・トラックのインデックス位置に対応する比率をセットし、

前記セットされた前記ターゲット・サーボ・トラックのインデックス位置に対応する比率に対する位置誤差が規定の許容範囲内になるように前記ヘッドを移動させ、

前記セットされた前記ターゲット・サーボ・トラックのインデックス位置に対応する比率に対する位置誤差が規定の許容範囲内になることに応答して、前記表を参照して、前記位置制御装置が供給する前記現在のステップ・カウントを、前記表の正しいステップカウントのうち、前記ターゲット・サーボ・トラックのインデックス位置に対応する正しいステップ・カウントに修正することを中心とする、サーボ・システム。

【請求項12】

前記規定のサーボ・トラックは、該規定のサーボ・トラックの幅にまたがって第1の方位角方向に沿って記録されている第1バースト及び前記第1の方位角方向と異なる第2の方位角方向に沿って記録されている第2のバーストを有し、前記第1のバースト及び前記第2のバーストが前記長手方向に沿って交互に設けられており、前記サーボ・センサ及びディテクタが検出する前記第1バーストと前記第2バーストの間の距離と前記第1バースト相互間の距離の比率が前記規定のサーボ・トラックのインデックス位置毎に異なり、前記比率が前記横方向における前記規定のサーボ・トラックのインデックス位置を表す、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記コース・アクチュエータ部分がステッパ・モータを含み、前記前記ファイン・アクチュエータ部分がボイス・コイル・モータを含む、請求項11に記載のサーボ・システム。

【請求項14】

前記位置制御装置が前記修正に続いて、前記ターゲット・サーボ・トラックのインデックス位置を追従するように前記ファイン・アクチュエータ部分を動作させる、請求項 1 1 に記載のサーボ・システム。

【請求項 1 5】

前記インデックスが前記規定のサーボ・トラックの中心に位置設定されている、請求項 1 1 乃至請求項 1 4 のいずれか 1 つにおけるサーボ・システム。

【請求項 1 6】

前記ヘッドに、読み取り及び書き込み素子と、前記ヘッドの横方向位置をセンスするため前記サーボ・トラックを読取る前記サーボ・センサが設けられている、請求項 1 1 乃至 1 5 のいずれか 1 つにおけるサーボ・システム。

【請求項 1 7】

磁気テープ上に記録された規定のサーボ・トラックに関して前記磁気テープの長手方向に直交する横方向にヘッドを位置付けるためのサーボ・システムであって、

前記規定のサーボ・トラックに関して前記ヘッドの横方向位置をセンスするためのサーボ・センサ及びディテクタと、

前記規定のサーボ・トラックに関して横方向に前記ヘッドを平行移動するためのファイン・アクチュエータ部分及び前記規定のサーボ・トラックに関して横方向に前記ファイン・アクチュエータ部分を平行移動するためのコース・アクチュエータ部分を有する複合アクチュエータと、

前記ディテクタに結合され、前記ヘッドが前記横方向に平行移動するにつれて現在のステップ・カウントを供給し、前記複合アクチュエータを操作して前記コース・アクチュエータ部分及び前記ファイン・アクチュエータ部分を前記規定のサーボ・トラックの 1 つに位置付け及び前記規定のサーボ・トラックの 1 つを追従させるための位置制御装置とを含み、

前記規定のサーボ・トラックのそれぞれは、前記長手方向に延びる 2 つの外側トラックの間に挟まれた中間トラックを有し、前記 2 つの外側トラックのそれぞれに第 1 周波数の一定振幅信号の記録パターンが記録されており、前記中間トラックに前記第 1 周波数と異なる第 2 周波数の一定振幅信号の記録パターン及びヌル信号の記録パターンが前記長手方向に沿って交互に記録されており、前記規定のサーボ・トラックのそれぞれに複数のインデックス位置が規定されており、前記サーボ・センサ及びディテクタが検出する前記 2 つの外側トラックのいずれかの信号の振幅と前記中間トラックの信号の振幅との比率が前記複数のインデックス位置のそれぞれを表し、

前記位置制御装置が、

ターゲット・インデックス位置を表すターゲット・ステップ・カウントと前記位置制御装置が供給する前記現在のステップ・カウントとを比較し、前記ターゲット・ステップ・カウントと前記現在のステップ・カウントが等しくなる予測位置まで前記ヘッドを移動し、

前記ターゲット・ステップ・カウントと前記現在のステップ・カウントが等しくなることに応答して、前記インデックス位置毎の前記振幅の比率及び正しいステップ・カウントを記憶している表を参照して、該表の前記振幅の比率のうち、前記ターゲット・インデックス位置に対応する振幅の比率をセットし、

前記サーボ・センサ及びディテクタが検出する前記 2 つの外側トラックのいずれかの信号の振幅と前記中間トラックの信号の振幅との比率と前記セットされたターゲット・インデックス位置に対応する振幅の比率の差が規定の位置誤差許容基準内になるように前記ヘッドを移動させ、

前記前記サーボ・センサ及びディテクタが検出する前記 2 つの外側トラックのいずれかの信号の振幅と前記中間トラックの信号の振幅との比率と前記セットされたターゲット・インデックス位置に対応する振幅の比率の差が前記規定の位置誤差許容基準内になることに応答して、前記表を参照して、前記位置制御装置が供給する前記現在のステップ・カウントを、前記表の正しいステップカウントのうち、前記ターゲット・インデックス位置に

10

20

30

40

50

対応する正しいステップ・カウントに修正することを特徴とする、サーボ・システム。

【請求項 18】

前記コース・アクチュエータ部分がステッパ・モータを含み、前記前記ファイン・アクチュエータ部分がボイス・コイル・モータを含む、請求項 17 に記載のサーボ・システム。

【請求項 19】

前記位置制御装置が前記修正に続いて、前記ターゲット・サーボ・トラックのインデックス位置を追従するように前記ファイン・アクチュエータ部分を動作させる、請求項 17 に記載のサーボ・システム。

【請求項 20】

前記ヘッドに、読み取り及び書き込み素子と、前記ヘッドの横方向位置をセンスするため前記サーボ・トラックを読取る前記サーボ・センサが設けられている、請求項 17 乃至 19 のいずれか 1 つにおけるサーボ・システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、ファイン (fine) アクチュエータ部分及びコース (coarse) アクチュエータ部分から成る複合アクチュエータを使用するサーボ・システムに関し、更に詳しく云えば、複合アクチュエータのコース・アクチュエータ部分を位置付けることに關するものである。

【0002】

【背景技術】

データ記憶媒体、例えば、磁気テープに関してデータを転送するためのアクチュエータのような複合アクチュエータを有するサーボ・システムでは、その複合アクチュエータが、大きな動的作業領域及び高い帯域幅の両方を提供する。典型的な複合アクチュエータは、ステッパ・モータのようなコース・アクチュエータ部分と、そのコース・アクチュエータ部分の上に設けられたボイス・コイル・モータのようなファイン・アクチュエータ部分とから成る。従って、データ転送の例では、データ・ヘッドが、コース・アクチュエータ部分を使用して磁気テープの全幅にわたり複数のトラック間で平行移動され得るし、複合アクチュエータのファイン・アクチュエータ部分を使用してトラックの横方向の動きに追従することができる。

【0003】

複合アクチュエータのファイン・アクチュエータ部分は、一般に、サーボ・トラックをセンスするサーボ・センサ及びディテクタによって決定されるトラック・ガイド擾乱に追従して、所望のデータ・トラックの中心にデータ・ヘッドを位置付ける。それは、比較的小さい質量及び広い帯域幅を有し、従って、高周波擾乱に追従することができる。しかし、それは、高い帯域幅を与えるために、非常に限定された範囲の動きとなる。コース・アクチュエータ部分は、ファイン・アクチュエータ部分をトラック間で移動させ、ファイン・アクチュエータの中心合わせを助ける。

【0004】

1 つのデータ・トラック当たり又は一組の平行データ・トラック当たり 1 つのサーボ・トラックを有するシステムには、例えば、米国特許第 5,121,270 号により示されるように、サーボ・トラックの一部として記録されたトラック・アドレスを読み取ることによってアクチュエータの位置が決定されていたものがある。しかし、それは、個々にセンスし得るサーボ・トラックに対してアドレスを記録するにはコストがかかり過ぎるものになり得るし、データをアクセスするために必要な短い時間に比べて、アドレスを読み取るには時間がかかり過ぎることがある。

【0005】

データ・トラックは、例えば、データ・トラック密度を高めることによって所与のテープのデータ密度を高めるために、益々小さく及び近接するものなりつつある。データ・トラ

10

20

30

40

50

ック密度の増加は、個々にセンス可能なサーボ・トラックを横切って横方向に等距離に間隔付けられる横方向にインデックスした規定のサーボ位置を設けることによって処理される。1つの例として、6個の個別のインデックスした規定のサーボ位置が個々にセンス可能なサーボ・トラックに設けられる。各インデックスした規定のサーボ位置に対して個別のアドレスを記録することは実用的ではなく、追従されるべき正確なサーボ・トラックを決定しようとするために、サーボ・センサと無関係の高精度センサを加えることが非常にコストのかかるものであるということとはわかるであろう。

【0006】

理想的には、複合アクチュエータは、コース・アクチュエータ部分を使用してヘッドを所望のインデックス位置に位置付け、しかる後、ファイン・アクチュエータ部分を使用して、規定のサーボ・トラックのインデックス位置を追従する。コース・アクチュエータ部分は、一般に、ステップ駆動パルスによって前後に駆動されるステッパ・モータである。パルスの数が、テープのエッジのような基準位置からカウントされ、各インデックス位置が、ステッパ・モータのステップ・カウントで位置指定される。従って、コース・アクチュエータ部分は、所望のインデックスし規定のサーボ位置のステップ・カウントまで移動する。

10

【0007】

一般に、サーボ・トラックは事前記録され、インデックスした規定のサーボ位置のようにテープに関して相対的に固定される傾向がある。しかし、テープは、テープ・ヘッドに沿って案内されている間に横方向に動いてしまう傾向があり、この動きはファイン・アクチュエータ部分の移動範囲を超え易い。このため、トラック追従動作中、コース・アクチュエータ部分及びファイン・アクチュエータ部分の両方ともトラック追従要件を得るべくアクティブに制御される。ファイン・アクチュエータ部分は高帯域幅のレスポンスを有し、テープ・ガイドにおける速い変化に追従することができる。それは、トラック追従要件に適合するように振動の影響及びほとんどの衝撃擾乱も抑止する。しかし、その移動範囲は限定され、それは、一般には、テープの長さ全体にわたってデータ・トラックを追従するために必要な全ダイナミック・レンジに及ぶことはないであろう。ずっと遅いレスポンスを有するが非常に大きいストローク距離を有するコース・アクチュエータ部分は、ファイン・アクチュエータ部分をその移動の中心付近に保持しようとするように移動するよう指示される。その結果は、コース・アクチュエータ部分に対して横方向位置が連続的に変化する。更に、コース・アクチュエータ部分は、多数のステップを必要とするサーボ・トラック間の長い距離にわたってヘッドを移動させる。

20

30

【0008】

従って、例えば、摩擦、バックラッシュ、非直線性、又はミス・ステップのためにステップが脱落する場合、コース・アクチュエータ部分に対する位置制御は実際のコース位置 (coarse position) 及び仮定のコース位置の間の誤差を累積する。ステップ・カウントが喪失される場合か又はステップ脱落のために最早正確ではない場合、テープのエッジにおける基準位置まで複合アクチュエータを移動することによって、ステップ・カウントが再初期設定され得る。しかし、複合アクチュエータを再初期設定することでかなりの時間が失われ、テープ・ドライブのパフォーマンスを低下させることになる。

40

【0009】

【発明の開示】

本発明の目的は、複合アクチュエータのコース・アクチュエータ部分の正確なコース位置を提供することにある。

【0010】

本発明の第1の態様に従って、請求項1において定義されるような方法が提供される。

【0011】

本発明の第2の態様に従って、請求項8において定義されるようなサーボ・システムが提供される。

【0012】

50

本発明の第3の態様に従って、請求項10において定義されるような磁気テープ・データ記憶ドライブが提供される。

【0013】

規定のサーボ・トラックに関してヘッドを横方向に位置付けるため方法及びそのためのサーボ・システムのための位置制御装置が開示される。そのサーボ・システムは、規定のサーボ・トラックに関してヘッドの横方向位置をセンスするためのサーボ・センサ及びディテクタ、及び規定のサーボ・トラックに関してヘッドを横方向に平行移動するためのファイン・アクチュエータ部分とその規定のサーボ・トラックに関してファイン・アクチュエータ部分を横方向に平行移動するためのコース・アクチュエータ部分とを有する複合アクチュエータを含む。

10

【0014】

位置制御装置はサーボ・センサ及びディテクタに結合され、しかも、両アクチュエータ部分を位置付けるように複合アクチュエータを操作するためにその複合アクチュエータに結合される。位置制御装置は、規定のサーボ・トラックに関して所定の名目的な横方向位置表示を含むコース・アクチュエータ部分のための位置表示を与える。所定の名目的な横方向位置表示は、その所定の名目的な横方向位置表示を、規定のサーボ・トラックに関連付けるテーブルを含む。位置制御装置は、規定のサーボ・トラックに関して1つの予測された位置にコース・アクチュエータ部分を位置付け、サーボ・センサ及びディテクタに応答してどのサーボ・トラック位置がその予測された位置に最も近いかを決定する。位置制御装置は、コース・アクチュエータ部分の位置表示を、その決定された規定のサーボ・トラックの所定の名目的な横方向位置表示にセットし、それによって、コース・アクチュエータ部分の位置の表示を修正する。これは、最も近い規定のサーボ・トラックに関するコース・アクチュエータ部分の所定の名目的な横方向位置表示を決定するためにその決定された規定のサーボ・トラックをテーブルにおいてルックアップすることを含み得る。

20

【0015】

本発明の1つの態様によれば、規定のサーボ・トラックに関してヘッドを横方向に位置付けるためのサーボ・システムが提供される。そのサーボ・システムは、前記規定のサーボ・トラックに関して前記ヘッドの横方向位置をセンスするためのサーボ・センサ及びディテクタと、前記規定のサーボ・トラックに関して前記ヘッドを横方向に平行移動するためのファイン・アクチュエータ部分及び前記規定のサーボ・トラックに関して前記ファイン・アクチュエータ部分を横方向に平行移動するためのコース・アクチュエータ部分と、前記サーボ・センサ及びディテクタに結合されたサーボ入力、前記アクチュエータ部分を位置付けるために前記複合アクチュエータを操作するためのサーボ信号出力、及び前記サーボ入力及び前記サーボ信号出力に結合された位置制御装置を含むサーボ・コントローラとを含む。前記位置制御装置は、前記規定のサーボ・トラックに関して所定の名目的な横方向位置表示を含む位置表示を前記コース・アクチュエータ部分に供給し、前記規定のサーボ・トラックに関して前記コース・アクチュエータ部分を予測位置に位置付けるために前記サーボ信号出力においてサーボ信号を供給し、前記コース・アクチュエータ部分を位置付ける時前記サーボ入力における前記サーボ・センサ及びディテクタに応答してどのサーボ・トラックが前記予測位置に最も近いかを決定し、前記コース・アクチュエータ部分の位置を前記決定されたサーボ・トラックの所定の名目的な横方向位置表示にセットする。

30

40

【0016】

コース・アクチュエータ部分はステッパ・モータを含む。前記位置制御装置が供給した位置表示は前記ステッパ・モータのためのステップ・カウントを含み、前記位置制御装置は、前記コース・アクチュエータ部分の位置表示を前記決定されたサーボ・トラックの前記所定の名目的な横方向位置のステップ・カウントにセットする。

【0017】

前記規定のサーボ・トラックに関する前記コース・アクチュエータ部分の所定の名目的な横方向位置表示は、前記所定の名目的な横方向位置表示を前記規定のサーボ・トラックに関連付けるテーブルを含み、前記位置制御装置は、前記決定されたサーボ・トラックを前

50

記テーブルにおいてルックアップして前記規定のサーボ・トラックの前記コース・アクチュエータ部分の所定の名目的な横方向位置表示を決定し、前記コース・アクチュエータ部分の位置表示をセットする。

【0018】

規定のサーボ・トラックは、磁気テープ上に記録された個々にセンス可能なサーボ・トラック内の横方向にインデックスした規定のサーボ位置を含み、前記インデックスした規定のサーボ位置の少なくとも1つは前記個々にセンス可能なサーボ・トラックの各々に関して中心に位置指定され、前記サーボ・センサ及びディテクタは磁気サーボ読み取りヘッドを含み、前記位置制御装置が予測した位置は前記中心に位置指定されインデックスした規定のサーボ位置の1つを含み、前記最も近い規定のサーボ・トラックは前記インデックスした規定のサーボ位置の1つを含む。

10

【0019】

個々にセンス可能なサーボ・トラックは、タイミング・ベースのサーボ・トラックを含み得るし、前記インデックスした規定のサーボ位置は、前記個々にセンス可能なサーボ・トラックを横切って横方向に等距離に間隔付けられた位置を含み、前記中心に位置指定されインデックスした規定のサーボ位置は実質的に等しい数のインデックスした規定のサーボ位置を両サイドにおいて有するように位置指定される。

【0020】

個々にセンス可能なサーボ・トラックは、2つの周波数信号の間に中心エッジを有する振幅ベースのサーボ・トラックを含み得るし、前記インデックスした規定のサーボ位置は、前記個々にセンス可能なサーボ・トラックを横切って横方向に等距離に間隔付けられた位置を含み、前記中心に位置指定されインデックスした規定のサーボ位置は実質的に前記中心エッジにおいて位置指定される。

20

【0021】

位置制御装置は、前記最も近い規定のサーボ・トラックの所定の横方向距離内に前記コース・アクチュエータ部分を位置付け得る。

【0022】

本発明を更に完全に理解するためには、添付図面に関連して以下の詳細な説明が参照されなければならない。

【0023】

次に、添付図面を参照して本発明の実施例を、単なる例として説明する。

30

【0024】

【発明を実施するための最良の形態】

本発明は、図面を参照して、望ましい実施例に関する以下の記述において説明される。なお、図面における同じ参照番号は、同一の又は同様の素子を表す。本発明が特定の実施例に関して説明されるけれども、これらの教示事項から見て、本発明の精神又は技術的範囲を逸脱することなく変更が行われ得ることは当業者には明らかであろう。

【0025】

図1を参照すると、本発明を実施し得る磁気テープ・ドライブ10が示される。テープ・ドライブ・シャーシ11を分解した状態でヘッド及びアクチュエータ・アセンブリ12が示される。複合アクチュエータ14によって、磁気テープ・ヘッド15が支持される。磁気テープ・ヘッド15は、磁気テープ上でデータを読み取る及び（又は）書き込むための複数の読み取り及び書き込み素子、及び磁気テープ上に記録されたサーボ情報を読み取るための少なくとも1つのサーボ読み取り素子を含み得る。

40

【0026】

複合アクチュエータ14は、トラック間でヘッドを移動させるために及びテープに沿って長手方向に記録された所望のトラックを追従するために、磁気テープに関して横方向にテープ・ヘッド15を位置付ける。複合アクチュエータ14は、例えば、ステッパ・モータ18を使用するコース・アクチュエータ部分16と、そのコース・アクチュエータ部分16上に設けられ、例えば、ボイス・コイル・モータを使用するファイン・アクチュエータ

50

部分20とから成る。従って、テープ・ヘッド15は、主としてコース・アクチュエータ部分16を使用して磁気テープの全幅にわたってトラック間を平行移動することができるし、主として複合アクチュエータ14のファイン・アクチュエータ部分20を使用してトラックの横方向移動をトラック追従することができる。複合アクチュエータの1つの例が米国特許第5,793,573号に開示されており、本発明を実施するために多くの種々なタイプの複合アクチュエータが使用され得ることは当業者には明らかであろう。図示の例では、コース・アクチュエータ部分16のステッパ・モータ18がウォーム・ギアのようなギア22を介して磁気テープ・ヘッド15を位置付ける。

【0027】

磁気テープはテープ・カートリッジ内に設けられ、カートリッジ取り入れ／取り出しステッパ・モータ23がカートリッジを受け取る及び排出するための駆動素子を提供する。更に、テープ・ドライブ10は、テープ・ヘッド15を横切って長手方向にテープを移動させるためのモータ29A、29Bによって駆動されるリール28A、28Bを含む。カートリッジが存在するか又は不在であるかを表すために、LED又はRFレシーバのようなカートリッジ・センサ26が設けられ得る。

【0028】

更に、例示的な磁気テープ・ヘッド15は、複合アクチュエータ14を使用してテープに関して横方向にヘッドを適正に位置付けるために、磁気テープ上に記録されたサーボ情報を読み取ることができる。本発明を実施するために、サーボ・コントローラ27が電子モジュール及びプロセッサを提供する。

【0029】

図2及び図3は、米国特許第5,689,384号において開示されたタイプのタイミング・ベースのサーボ・パターンを示す。その米国特許では、磁気サーボ・トラック・パターンが、サーボ・トラックの幅にまたがって異なる方位角方向に記録された遷移を含む。図2の特定の例では、5つの長手方向のタイミング・ベースの規定のサーボ・トラック30-34が、これらの位置でトラック追従するために磁気テープ36上に事前記録される。サーボ・トラックに記録された磁気遷移のパターンは、反復したフレーム・セット38であり、そのフレームの各々は、異なる方位角方向の遷移である磁気遷移のバースト40-43を含む。図2の例では、テープ・ヘッド15は、少なくとも1つの狭いサーボ読み取り素子45を含み、この例では、第2の狭いサーボ読み取り素子46も含む。2つのサーボ読み取り素子の場合、2つのサーボ・トラックが同時にセンスされ、出力が平均化される。

【0030】

位置センスは、2つのサーボ・パターン・インターバルの比率を取り出すことによって達成され、テープ速度には無反応である。具体的に云うと、横方向の位置は、

(1)「A」距離と呼ばれるバーストの遷移40及び41の間の時間の、

(2)「B」距離と呼ばれるバーストの遷移40及び42の間の時間の

対する比、即ち、A/B比と呼ばれる比である。従って、テープ・ヘッドのサーボ読み取り素子45、46がテープ36のエッジ47に向けて移動する時、バーストの遷移40及び41の間の時間の、バーストの遷移40及び42の間の時間に対する比がより大きくなる。それは、バーストの遷移40及び41の間の距離がより大きくなり、一方、バーストの遷移40及び42の間の距離が変化しないままであるためである。

【0031】

図2の例では、磁気テープ36はテープのエッジに保護バンド48、49を備えており、規定のサーボ・トラックの間には4つのデータ・トラック領域又はロケーション50-53が設けられる。磁気テープ・ヘッド15には、磁気テープ上のデータを読み取る及び(又は)磁気テープ上にデータを書き込むための複数の読み取り及び書き込み素子57が設けられる。サーボ素子45、46がサーボ・トラック30-34に適正に位置付けられる時、磁気テープ36のデータ・トラック・ロケーション50-53に関してデータを転送するように、読み取り及び書き込み素子57が適正に位置付けられる。

【0032】

図3を参照すると、データ・トラック密度を高めることによってデータ容量を増加させるために、データ・トラックは益々小さく、しかも接近したものになっている。高められたデータ・トラック密度は、個々にセンス可能なサーボ・トラックを横切って横方向に等距離に間隔付けられているインデックスした規定のサーボ位置を設けることによって処理される。1つの例として、バースト40及び41によって示されるように、個々にセンス可能なサーボ・トラックに対して、6個の個別のインデックスした規定のサーボ位置60-65が設けられる。従って、2つのサーボ・パターン・インターバルの特定の比率が各インデックス位置を規定する。サーボ・バンドとは、図2において参照番号40、41、42及び43で示してある1組のバーストのことである。図2に示すように、上から第1番目のバースト（40、41、42及び43）がサーボ・バンド0であり、第2番目のバースト（40、41、42及び43）がサーボ・バンド1である。サーボ・トラックについて説明すると、複数のサーボ・トラックが1つのサーボ・バンドに設けられる。図3に示すように、1つのサーボ・バンドを構成するバースト40及び41には、サーボ・トラック0乃至サーボ・トラック5が設けられている。即ち、図3の例では、1つのサーボ・バンドに6つのサーボ・トラック0乃至5が設けられている。図3では、サーボ・トラックの境界を水平方向の点線で示してある。具体的には、トラック・ピッチだけ離れている2本の点線の間の部分が1つのサーボ・トラックである。次に、サーボ位置について説明すると、1つのサーボ・トラックの中心に1つのサーボ位置が規定される。図3の例では、1つのサーボ・トラック、（例えばサーボ・トラック0）の中心が、サーボ位置60である。サーボ位置のことをインデックス位置ともいう。

10

20

【0033】

図4は、1999年8月13日出願の「デジタル的にサンプルされたサーボ・トラックのデコーディング（Decoding Digitally Sampled Servo Tracks）」と題した出願番号第09/365,898号の米国特許出願に開示されたタイプの振幅ベースのサーボ・パターンを示す。この米国特許出願では、インデックス位置が各エッジに関して或るオフセットで配置されて設けられ、2つのサーボ・パターン周波数の特定の比率がそれらインデックス位置の各々を規定する。その特定の比率は、中心合わせされたオン・エッジ比からの所定のオフセットにある。

【0034】

30

図4の特定の例では、2つの外側トラック70及び72が中間トラック74の両側に、単一の第1周波数の一定振幅信号の記録パターンを有する。その信号は、エッジ77及び78を与えるために異なる周波数一定振幅バースト信号及びヌル信号の間で交番する。2つの信号の振幅の特定の比は、サーボ読み取り素子、例えば、図2のサーボ読み取り素子45の位置90-93によって識別されるように、インデックス位置85-88を規定するために所望のオフセットを定義すべく選択される。

【0035】

サーボ・トラックの中心位置からインデックスするための他のシステムが考えられ得るし、例示的なインデックス・システムの修正バージョンが使用され得ることは当業者には明らかであろう。

40

【0036】

図5は、コース・アクチュエータ部分がその動きの中心付近にファイン・アクチュエータ部分を維持するようにインデックス位置まで移動するという典型的な状況において所望のサーボ・トラック及びそのサーボ・トラックから所望のインデックス位置をアクセスするための従来技術の方法を示す。なお、コース・アクチュエータ部分は、ステップ駆動パルスによって前後に駆動されるステッパ・モータである。テープのエッジのような基準位置からのパルスの数がカウントされ、そして、各インデックス位置は、ステッパ・モータのステップ・カウントで位置指定される。

【0037】

ステップ100において、ターゲット・ステップ・カウントが所望のインデックスした規

50

定のサーボ位置のステップ・カウントにセットされる。ステップ100のターゲット・ステップ・カウントがステップ101において現ステップに比較される。それらが等しくない場合、ステップ102が複合アクチュエータのコース・アクチュエータ部分を動かす。そのプロセスは、コース・アクチュエータ部分が、所望のインデックスした規定のサーボ位置のステップ・カウントに達するまで継続する。しかる後、ステップ105において、ターゲットの横方向位置比率が所望のインデックスした規定のサーボ位置のそれにセットされ、ステップ106及び107において、ファイン・アクチュエータが、望ましくは、所望のインデックスしたサーボ位置にロックされるように、コース・アクチュエータ部分がファイン・アクチュエータ部分を所望の許容基準内にもたらしべく動かされ、ステップ108において、所望のインデックスした規定のサーボ位置を追従する。

10

【0038】

しかし、上記のように、トラック追従動作時に、コース・アクチュエータ部分及びファイン・アクチュエータ部分の両方ともトラック追従要件を得るべくアクティブに制御され、その結果、コース・アクチュエータ部分に対する連続的に変化する横方向位置を生じる。更に、サーボ・トラック又はバンドの間でのヘッドの平行移動は、極めて多くのステップを必要とする長い距離の移動を含む。

【0039】

従って、例えば、摩擦、バックラッシュ、非直線性、又はミス・ステップのためにステップが脱落する場合、コース・アクチュエータ部分のための位置制御装置が実際のコース位置及び仮定のコース位置の間の誤差を累積する。従って、隣接するインデックスした規定のサーボ位置の間のステップ数以上にカウントが容易に変化することがあり得るし、その結果、間違ったデータ・トラックがアクセスされることになる。

20

【0040】

図6は、図1の複合アクチュエータを操作するための本発明によるサーボ・コントローラ27を有するサーボ・システムの実施例を示す。サーボ・ディテクタ115がテープ・ヘッド15のサーボ素子45、46に結合される。テープ・ヘッド15は、規定のサーボ・トラックに関してヘッドの横方向位置をセンスするためのサーボ・センサ及びディテクタを含む。サーボ・ディテクタ115は、サーボ・コントローラ27の電子モジュールを含み得る。位置制御装置116が設けられ、それは、サーボ動作及びデータ処理動作のための機構を制御ユニット内に含み得る。完全な制御装置は、位置制御装置のための情報及びプログラムを記憶するための不揮発性メモリ117を付加された Intel i930 のようなマイクロプロセッサを含み得る。サーボ入力118が位置制御装置をサーボ・センサ115に結合する。

30

【0041】

位置制御装置116は、例えば、アクチュエータ部分を位置付けるように複合アクチュエータを操作するためのデジタル・サーボ出力信号をサーボ出力120、121において供給する。サーボ・ディテクタ及び位置制御機能のための必要な信号を供給するために種々の装置が使用可能であるということは当業者には明らかであろう。ファイン・サーボ・ドライバ124は、出力120におけるトラック追従サーボ出力信号を、ファイン・アクチュエータ部分20を操作するための適切な駆動信号に変換する。コース・サーボドライバ125は、出力121におけるコース・サーボ出力信号を、例えば、図1のコース・アクチュエータ部分16のステッパ・モータ18を操作するための適切なステップ駆動信号に変換する。位置制御装置は、コース・アクチュエータ部分20の現在のステップ・カウントを追跡する。コース・アクチュエータ部分20は、基準位置において操作を始めることによって開始時に初期設定され得る。しかし、本発明によれば、ステップ・カウントは、基準位置において複合アクチュエータを再初期設定することなく維持及び修正される。位置制御機能116、メモリ117、サーボ入力118、出力120、121、及びドライバ124、125もサーボ・コントローラ27の電子モジュールを構成し得る。

40

【0042】

本発明は、図7に示されたタイプの規定のサーボ位置のテーブル130を使用する。図7

50

の特定のテーブルは、図2に示される磁気テープのための個々にセンス可能なサーボ・トラック及びその個々にセンス可能なサーボ・トラック内の横方向にインデックスした規定のサーボ位置を定義する。振幅ベースの個々にセンス可能なサーボ・トラック及び図4に示された磁気テープの横方向にインデックスした規定のサーボ位置に対しても同様のテーブルが形成され得る。図7の特定の配列は、サーボ・ディテクタ及び（又は）位置制御装置によって平均化される2つのセンサ素子によってセンスされるサーボ・トラックに対するものである。

【0043】

図2における5個の個々にセンス可能なサーボ・トラック内の6個のインデックスした規定のサーボ位置及びそれら5個の個々にセンス可能なサーボ・トラックが、それぞれ、欄133及び134において定義される。欄134における図形はテーブルの一部ではなく、サーボ・トラック内の各インデックスした規定のサーボ位置における特定の位置を表すために与えられる。この特定の例では、「トップ」位置及び「ボトム」位置はサーボ・トラックのエッジにあり、インデックスした位置として使用されない。当業者には知られているように、欄134の特定のサーボ・トラックが、タイミング又はトラック間の長手方向位置を測定することによって、又は複合アクチュエータの全位置をセンスする個別のセンサによって規定され得る。

【0044】

欄135は、インデックス位置の各々を規定する2つのサーボ・パターン・インターバルの特定の比率を表す。振幅ベースのシステムでは、欄135は、インデックス位置の各々を規定する2つのサーボ・パターン振幅の特定の比率を表す。

【0045】

欄137は、例えば、各位置に対する正しいステップ・カウントによって、各サーボ・トラック・インデックス位置の所定の名目的位置表示を表す。

【0046】

従って、本発明によれば、及び図1乃至図7を参照して、規定のサーボ・トラックに関して1つの予測位置にコース・アクチュエータ部分16を位置付け、サーボ・センサ及びディテクタ45、46、115に応答して、例えば、最も近い規定のサーボ・トラックに関する欄137におけるコース・アクチュエータ部分の所定の名目的な横方向位置の表示を決定するためにテーブル130における欄133-135からその決定された規定のサーボ・トラックをルックアップすることにより、どのサーボ・トラックが予測位置に最も近いかを決定する。位置制御装置は、コース・アクチュエータ部分の位置表示を、その決定されて規定のサーボ・トラックの所定の名目的な横方向位置表示に、例えば、不揮発性メモリ117においてセットされ、それによって、コース・アクチュエータ部分の位置の表示を修正する。インデックス位置がまったく使用されない場合、本発明が、例えば、欄134のサーボ・トラックに等しく適用可能であることは当業者には明らかであろう。

【0047】

図8は、図6によって行われる本発明の方法の実施例を示し、それはステップ140において開始する。その方法も、所望のサーボ・トラックにインデックス位置をロックし、ステップ・カウントを修正する。

【0048】

2つのモードが示され、そのうちの正規モードは正しいステップ・カウントを維持するためのモードであり、獲得モードは、エラー回復の結果としてターゲット・トラックをロックするために操作を開始する時の初期設定時、又はサーボ・トラック又はバンド変更が生じたターゲット・トラックを獲得する時、サーボの状態をチェックするために必要なモードである。ステップ141は、モード選択を含む。初期設定、エラー回復、又はバンド変更が必要とされる場合、「イエス」ステップ143が、バンド又はサーボ・トラックの中心をターゲット位置としてセットする。ステップ・カウントが正しくない場合、従って、本発明によれば、サーボ・トラック、例えば、図2におけるトラック31-33が脱落するというようことを少なくするために、中心位置が選択される。また、サーボ・トラック

10

20

30

40

50

のエッジは、検出の精度を低くする変動が生じることがある。図3の例では、中心位置はインデックス位置62又はインデックス位置63を含み得るし、或いは、図4の例では、中心位置はインデックス位置86又はインデックス位置87を含み、それらのすべてが中心から等距離になり得る。

【0049】

一方、ステップ141における「ノー」のように、モードが正常である場合、ステップ144において、所望のサーボ・トラック・インデックス位置が直接にセットされる。ステップ145は、例えば、サーボ・センサ45、46、115が使用可能でない場合、重大なエラー状況を表し、ステップ146において現在のプロセスを終了させ、エラー回復プロセスに導く。

10

【0050】

ステップ150において、ターゲット・ステップ・カウントが現在のステップ・カウントに比較され、それらのカウントが等しくないか、即ち、「NE」であるかどうかを決定する。それらのカウントが等しくない、即ち、「イエス」である場合、ステップ151において、コース・アクチュエータ部分が移動する。プロセスは、コース・アクチュエータ部分がターゲット・ステップ・カウントまで移動してしまうまで、即ち、ステップ150において「ノー」となるまで、繰り返される。

【0051】

ターゲット・ステップ・カウントに達した時、ステップ155において、例えば、図7のテーブル130における欄135のターゲット横方向位置比率が予測のインデックスした規定のサーボ位置のそれにセットされ、エラー・ステップ158の後、ステップ160及び162において、A/Bの比率を5%以内のような所望の位置誤差(PES)許容基準内にするようにコース・アクチュエータ部分が移動し、従って、ファイン・アクチュエータ部分は、最も近いインデックスしたサーボ位置の範囲内になる。この時点で、脱落したステップの累積又は集積があったであろうが、そのアクチュエータ部分は、A/B比率を使用してステップ160及び162によりターゲットのサーボ・インデックス位置に到達するであろう。

20

【0052】

エラー・ステップ164の後、PESの有効性チェックが継続し、サーボ・ポジションがファイン・アクチュエータ部分を中心合わせする必要がある時にコース・アクチュエータ部分を移動する。この時点で、位置制御装置が、規定のサーボ・トラックに関してターゲット位置にコース・アクチュエータ部分を位置付けており、例えば、A/B比率に基づいて、どの規定のサーボ・トラックのインデックス位置がターゲット位置に最も近いかを決定している。

30

【0053】

従って、ステップ170において、位置制御装置は、例えば、図7におけるテーブル130の欄137から決定されるように、コース・アクチュエータ部分の位置表示をその規定のサーボ・トラックの所定の名目上の横方向位置表示にセット又はリセットする。その結果、コース・アクチュエータ部分の位置の表示における如何なる脱落ステップ又はエラーも修正される。

40

【0054】

しかる後、複合アクチュエータによる正規のトラック追従がステップ180において行われる。エラー・ステップ182の後、ステップ183は、新たなターゲットがリクエストされているかどうかを決定するためのルーチンを含み、それがリクエストされていない場合、トラック追従が継続する。新たなターゲットがリクエストされている場合、プロセスはステップ144にサイクル・バックし、所望のサーボ・トラック・インデックス位置を再びセットする。

【0055】

従って、本発明は、横方向位置が有効なものとして識別された後、現在のコース・アクチュエータの位置表示を、例えば、図7の参照テーブルにおいて既に計算及び作成された正

50

規の位置表示に更新する横方向位置回復システムを含む。このシステムは、コース・アクチュエータが移動した後、（累積した）横方向位置オフセットを打ち消す。更に、コース・アクチュエータ・ターゲット位置をターゲット・サーボ・バンドの中心位置として選択する横方向位置回復システムは、初期設定又はエラー回復時にターゲット位置の代わりに又は横方向位置がサーボ・バンドの変化と共に変化する時、正しい横方向位置の識別のために信頼し得る基準を与える。更に、サーボ・バンドの変化が存在しない場合のターゲット・トラックの直接選択は、データ・トラック間の高パフォーマンスの切替を可能にする。

【0056】

図8のステップがそれとは異なって配列され得ること、及び図6の素子の機能が再配列又は修正され得ることは当業者には明らかであろう。その方法は、例えば、サーボ・システムを操作するために、マイクロコードで実施され、図6の不揮発性メモリ117に記憶され、又はモジュールに分散され得る。

【0057】

本発明の望ましい実施例を詳しく説明したけれども、特許請求の範囲に記載された本発明の技術的範囲から逸脱することなく、それらの実施例に対する修正及び改変が当業者に想起し得ることは明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を実施し得る複合アクチュエータ及びサーボ・システムを有する磁気テープ・ドライブの部分的に展開した等角図である。

【図2】 図1の磁気テープ・ドライブにおいて使用するための複数のタイミング・ベースのサーボ・トラックを有する従来技術の磁気テープの概略図である。

【図3】 図2における従来技術のタイミング・ベースのサーボ・トラックの一部分の拡大従い略図である。

【図4】 図1の磁気テープ・ドライブにおいて使用するための振幅ベースのサーボ・トラックを有する従来技術の磁気テープの概略図である。

【図5】 サーボ・トラックをアクセス及び追従するための従来技術の方法を示すフローチャートである。

【図6】 図1の複合アクチュエータを操作するための本発明によるサーボ・システムの実施例のブロック図である。

【図7】 図6のサーボ・システムによって使用される規定のサーボ位置のテーブルの概略図である。

【図8】 図6のサーボ・システムによって実行される本発明の方法の実施例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 10 磁気テープ・ドライブ
- 11 テープ・ドライブ・シャーシ
- 12 ヘッド及びアクチュエータ・アセンブリ
- 14 複合アクチュエータ
- 15 テープ・ヘッド
- 16、17 コース・アクチュエータ部分
- 18 ステッパ・モータ
- 20 ファイン・アクチュエータ部分
- 22 ギア
- 23 テープ・カートリッジ取り込み／取り出しステッパ・モータ
- 26 カートリッジ・センサ
- 27 サーボ・コントローラ
- 28A、28B リール
- 29A、29B モータ

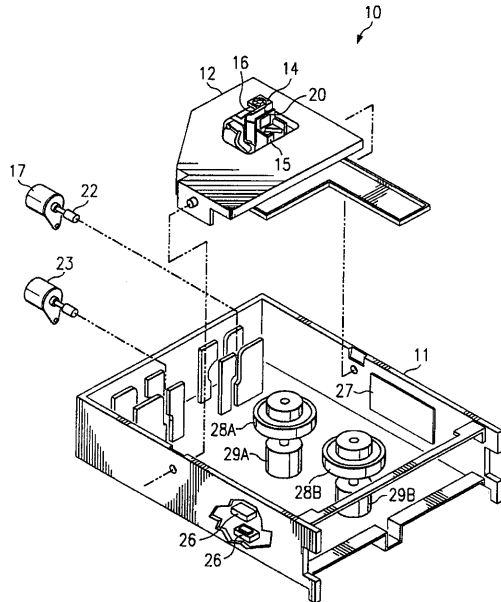
10

20

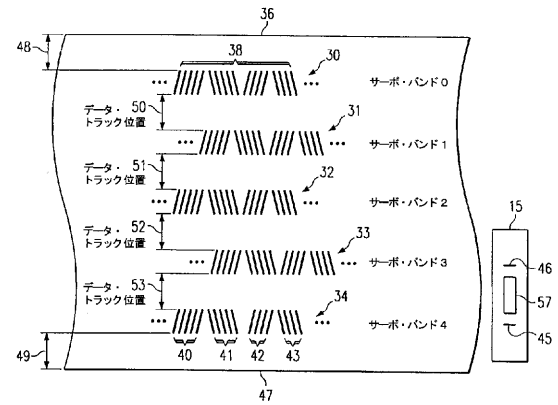
30

40

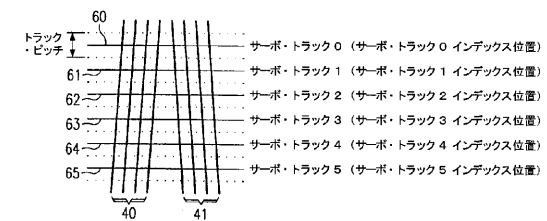
【図 1】



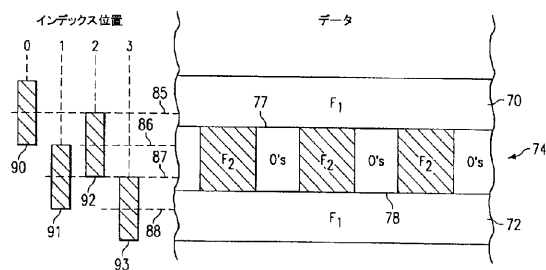
【図 2】



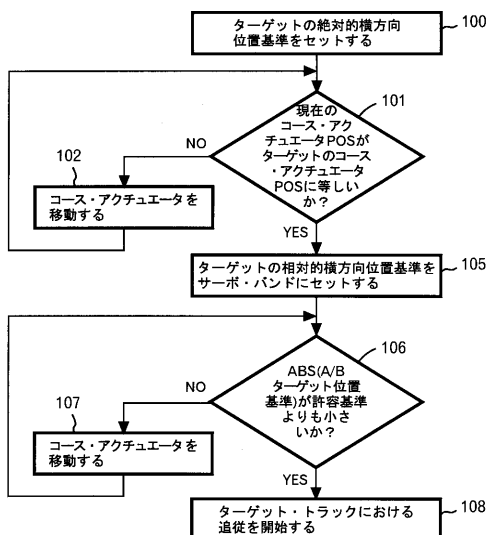
【図 3】



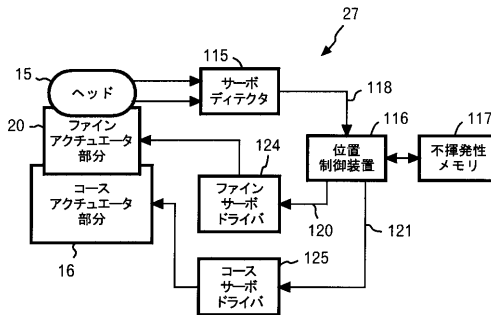
【図 4】



【図 5】



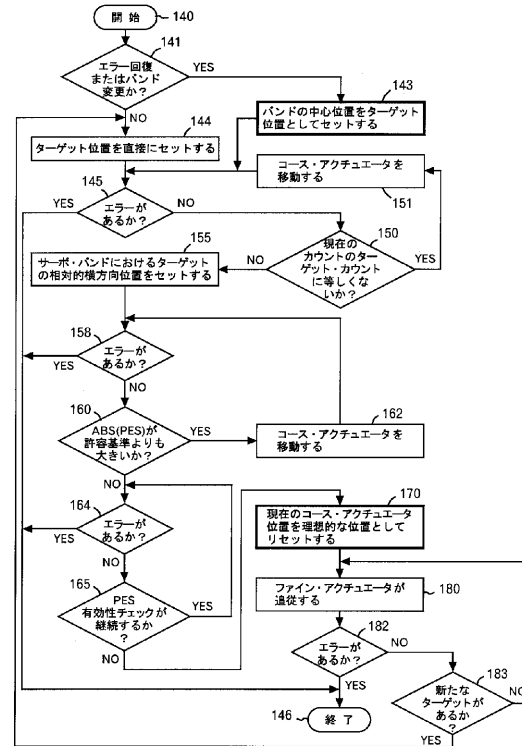
【図 6】



【図 7】

133 インデックス	134 トラック (バンド)	135 比率 A/B	137 ステップ 値
TOP			
SERVO 0	0-1	0.3552	3377
SERVO 1		0.4131	3369
SERVO 2		0.4710	3360
SERVO 3		0.5290	3351
SERVO 4		0.5869	3343
SERVO 5		0.6448	3334
BOTTOM			
TOP			
SERVO 0	1-2	0.3552	2447
SERVO 1		0.4131	2439
SERVO 2		0.4710	2430
SERVO 3		0.5290	2421
SERVO 4		0.5869	2413
SERVO 5		0.6448	2404
BOTTOM			
TOP			
SERVO 0	2-3	0.3552	1517
SERVO 1		0.4131	1509
SERVO 2		0.4710	1500
SERVO 3		0.5290	1491
SERVO 4		0.5869	1483
SERVO 5		0.6448	1474
BOTTOM			
TOP			
SERVO 0	3-4	0.3552	0587
SERVO 1		0.4131	0579
SERVO 2		0.4710	0570
SERVO 3		0.5290	0561
SERVO 4		0.5869	0553
SERVO 5		0.6448	0544
BOTTOM			

【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 ブイ・ニャン・ジュアン
アメリカ合衆国 8 5 7 1 0、アリゾナ州、ツーソン、2 9 番ストリート 7 4 0 2 E.
- (72)発明者 コスキー・ジョン・アレクサンダー
アメリカ合衆国 8 5 7 4 9、アリゾナ州、ツーソン、ピア・デ・ラ・ルナ 3 7 5 2 N.
- (72)発明者 佐々木 昭光
日本国 2 2 5-0 0 0 5、神奈川県 横浜市 青葉区 荏子田 2-2 9-4 クローバ・ヒル
アパートメント D 4
- (72)発明者 鶴田 和弘
日本国 2 2 8-0 8 1 1、神奈川県 相模原市 東林間 1-2 8-1 0-5 0 2

審査官 石丸 昌平

- (56)参考文献 特開平 0 7-0 0 6 3 3 8 (J P, A)
特開平 0 4-2 3 2 6 7 5 (J P, A)
特開平 0 8-0 3 0 9 4 2 (J P, A)
特開平 0 7-0 5 7 2 2 9 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

G11B 5/584

G11B 21/08