

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第1区分  
 【発行日】平成28年4月7日(2016.4.7)

【公表番号】特表2015-526707(P2015-526707A)  
 【公表日】平成27年9月10日(2015.9.10)  
 【年通号数】公開・登録公報2015-057  
 【出願番号】特願2015-518458(P2015-518458)  
 【国際特許分類】

G 0 1 B 11/00 (2006.01)

G 1 1 B 5/58 (2006.01)

G 0 1 B 9/02 (2006.01)

【F I】

G 0 1 B 11/00 Z

G 1 1 B 5/58 A

G 0 1 B 11/00 C

G 0 1 B 11/00 G

G 0 1 B 9/02

【手続補正書】

【提出日】平成28年2月15日(2016.2.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

記憶テープ駆動装置における記憶テープの横方向移動を検出するためのテープ縁部センサシステムであって、前記記憶テープは、第1のテープ縁部、第2のテープ縁部、第1のテープ側および第2のテープ側を有し、横方向テープ移動は、読取/書込動作中の記憶テープ移動の垂直方向における前記記憶テープの移動であり、前記テープ縁部センサシステムは、

第1の光信号を発する第1のフォトエミッタを含み、前記第1のフォトエミッタは、前記第1の光信号が変調もされるように、変調され、前記テープ縁部センサシステムはさらに、

前記第1の光信号の一部を受取るよう位置決めされ、受取った前記第1の光信号の前記一部に比例する第1の検出された信号を与える第1の光検出器と、

第1の開口を規定する第1のバツフルとを含み、前記第1のバツフルは前記第1のフォトエミッタと前記第1の光検出器との間に配置され、前記第1の開口は、前記第1のテープ縁部に、横方向テープ移動が検出される第1の領域を規定し、前記第1のテープ縁部は前記第1の光信号を部分的に遮断し、それによって、前記第1の開口とともに、前記第1の光検出器によって受取られる前記第1の光信号の前記一部における変動が横方向テープ移動によって少なくとも一部生じるように、前記第1の光検出器によって受取られる前記第1の光信号の前記一部を規定し、前記テープ縁部センサシステムはさらに、

前記第1のフォトエミッタおよび前記第1の光検出器に接続される帰還システムを含み、前記帰還システムは、前記第1のフォトエミッタの変調および前記第1の検出された信号のローパスフィルタ処理を与えて、ノイズおよび信号ドリフトからの干渉を最小限にする、テープ縁部センサシステム。

【請求項2】

第2の光信号を発する第2のフォトエミッタをさらに含み、前記第2のフォトエミッタは、前記第2の光信号が変調もされるように、変調され、前記テープ縁部センサシステムはさらに、

前記第2のフォトエミッタから前記第2の光信号の一部を受取るよう位置決めされ、受取った前記第2の光信号の前記一部に比例する第2の検出された信号を与える第2の光検出器と、

第2の開口を規定する第2のバツフルとを含み、前記第2のバツフルは前記第2のフォトエミッタと前記第2の光検出器との間に配置され、前記第2の開口は、前記第2のテープ縁部に、横方向テープ移動が検出される第2の領域を規定し、前記第2のテープ縁部は前記第2の光信号を部分的に遮断し、それによって、前記第2の開口とともに、前記第2の光検出器によって受取られる前記第2の光信号の前記一部における変動が横方向テープ移動によって少なくとも一部生じるように、前記第2の光検出器によって受取られる前記第2の光信号の前記一部を規定し、前記帰還システムは前記第2のフォトエミッタおよび前記第2の光検出器に接続し、前記帰還システムは、前記第2の光検出器の変調および前記第2の検出された信号のローパスフィルタ処理を与えて、ノイズおよび信号ドリフトからの干渉を最小限にする、請求項1に記載のテープ縁部センサシステム。

【請求項3】

第3の光信号を発する第3のフォトエミッタをさらに含み、前記第3のフォトエミッタは、前記第3の光信号が変調もされるように、変調され、前記システムはさらに、

前記第3のフォトエミッタから第3の光信号の一部を受取るよう位置決めされ、受取った前記第3の光信号の前記一部に比例する第3の検出された信号を与える第3の光検出器と、

第3の開口を規定する第3のバツフルとを含み、前記第3のバツフルは前記第3のフォトエミッタと前記第3の光検出器との間に配置され、前記第3の開口は、前記第1のテープ縁部に、横方向テープ移動が検出される第3の領域を規定し、前記第1のテープ縁部は前記第3の光信号を部分的に遮断し、それによって、前記第3の開口とともに、前記第3の光検出器によって受取られる前記第3の光信号の前記一部における変動が横方向テープ移動によって少なくとも一部生じるように、前記第3の光検出器によって受取られる前記第3の光信号の前記一部を規定し、前記システムはさらに、

第4の光信号を発する第4のフォトエミッタをさらに含み、前記第4のフォトエミッタは、前記第4の光信号が変調もされるように、変調され、前記システムはさらに、

前記第4のフォトエミッタから前記第4の光信号の一部を受取るよう位置決めされ、受取った前記第4の光信号の前記一部に比例する第4の検出された信号を与える第4の光検出器と、

第4の開口を規定する第4のバツフルとを含み、前記第4のバツフルは前記第4のフォトエミッタと前記第4の光検出器との間に配置され、前記第4の開口は、前記第2のテープ縁部に、横方向テープ移動が検出される第4の領域を規定し、前記第2のテープ縁部は前記第4の光信号を部分的に遮断し、それによって、前記第4の開口とともに、前記第4の光検出器によって受取られる前記第4の光信号の前記一部における変動が横方向テープ移動によって少なくとも一部生じるように、前記第4の光検出器によって受取られる前記第4の光信号の前記一部を規定し、前記帰還システムは、前記第3のフォトエミッタ、前記第3の光検出器、前記第4のフォトエミッタおよび前記第4の光検出器に接続し、前記帰還システムは、前記第3の光検出器および前記第4の光検出器の変調ならびに前記第3の検出された信号および前記第4の検出された信号のローパスフィルタ処理を与えて、ノイズおよび信号ドリフトからの干渉を最小限にする、請求項2に記載のテープ縁部センサシステム。

【請求項4】

前記第1のフォトエミッタ、前記第2のフォトエミッタ、前記第3のフォトエミッタおよび前記第4のフォトエミッタは、前記第1の光検出器、前記第2の光検出器、前記第3の光検出器および前記第4の光検出器からの出力が各々独立してローパスフィルタでフィ

ルタ処理される状態で、同期して整流される、請求項 3 に記載のテープ縁部センサシステム。

【請求項 5】

前記第 1 の光信号、前記第 2 の光信号、前記第 3 の光信号および前記第 4 の光信号は、各々独立して振幅変調される、請求項 3 に記載のテープ縁部センサシステム。

【請求項 6】

前記第 1 の開口は、第 1 の長さおよび第 1 の幅を有して、概ね矩形であり、前記第 1 の長さは前記第 1 の幅より大きい、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のテープ縁部センサシステム。

【請求項 7】

前記第 1 の長さは、横方向テープ移動測定がテープ縁部粗さに実質的に反応しないように、前記記憶テープの移動の方向に実質的に平行に位置決めされる、請求項 6 に記載のテープ縁部センサシステム。

【請求項 8】

前記第 1 の長さは、前記記憶テープの移動の方向に実質的に垂直に位置決めされる、請求項 6 に記載のテープ縁部センサシステム。

【請求項 9】

前記帰還システムは、前記第 1 の光信号におけるドリフトを経時的に補償する、正規化されたスケールングを与える、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のテープ縁部センサシステム。

【請求項 10】

記憶テープ駆動装置における記憶テープのばたつき移動を補償するシステムであって、前記記憶テープは、第 1 のテープ縁部、第 2 のテープ縁部、第 1 のテープ側および第 2 のテープ側を有し、前記システムは、

第 1 の非平行光信号を発する第 1 のフォトエミッタを含み、前記第 1 のフォトエミッタは、前記第 1 のテープ縁部において前記第 1 のテープ側に近接して位置決めされ、前記システムはさらに、

前記第 1 のテープ縁部において前記第 2 のテープ側に近接して位置決めされ、前記第 1 の非平行光信号の一部を受取り、第 1 の検出信号を出力する第 1 の光検出器を含み、前記第 1 の非平行光信号は、前記記憶テープによって前記第 1 のテープ縁部で部分的に遮断され、前記システムはさらに、

第 2 の非平行光信号を発する第 2 のフォトエミッタを含み、前記第 2 のフォトエミッタは、前記第 2 のテープ縁部において前記第 2 のテープ側に近接して位置決めされ、前記システムはさらに、

前記第 2 のテープ縁部において前記第 1 のテープ側に近接して位置決めされ、前記第 2 の非平行光信号の一部を受取り、第 2 の検出信号を出力する第 2 の光検出器を含み、前記第 2 の非平行光信号は、前記記憶テープによって前記第 2 のテープ縁部で部分的に遮断され、前記システムはさらに、

あるテープ側に垂直な方向における前記記憶テープの移動が、前記第 1 のフォトエミッタおよび前記第 2 のフォトエミッタを前記記憶テープの反対側において、ならびに前記第 1 の光検出器および前記第 2 の光検出器を前記記憶テープの反対側において位置決めすることによって、伝達関数において補償されるように、前記第 1 の検出信号および前記第 2 の検出信号を結合する制御構成要素を含む、システム。

【請求項 11】

第 1 のフォトインタラプタは前記第 1 のフォトエミッタおよび前記第 1 の光検出器を含み、第 2 のフォトインタラプタは前記第 2 のフォトエミッタおよび前記第 2 の光検出器を含む、請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 12】

記憶テープ駆動装置における記憶テープのばたつき移動を補償するシステムであって、前記記憶テープは、第 1 のテープ縁部、第 2 のテープ縁部、第 1 のテープ側および第 2 の

テープ側を有し、前記システムは、

光信号を発するフォトエミッタを含み、前記光信号の第1の部分は前記第1のテープ縁部に向けられ、前記システムはさらに、

前記光信号を成形するレンズと、

前記第2の側に近接して位置決めされ、前記光信号の前記第1の部分を受取る第1の光検出器とを含み、前記光信号の前記第1の部分は、前記記憶テープによって前記第1のテープ縁部で部分的に遮断される、システム。

【請求項13】

前記光信号の前記第1の部分を前記第1のテープ縁部に向かって反射し、前記光信号の第2の部分を透過する第1の光学装置と、

前記光信号の第3の部分を前記第2のテープ縁部に向かって反射する第2の光学装置と

、前記第2のテープ側に近接して位置決めされ、前記光信号の前記第3の部分を受取る第2の光検出器とを含み、前記光信号の前記第2の部分は、前記記憶テープによって前記第2のテープ縁部で部分的に遮断され、

前記レンズは、前記光信号を、長軸および短軸を有する楕円形のパターンに成形する、請求項12に記載のシステム。

【請求項14】

前記長軸は、前記第1のテープ縁部に実質的に垂直である、あるいは、前記第1のテープ縁部に実質的に平行である、請求項13に記載のシステム。

【請求項15】

第3の光検出器をさらに含み、前記第2の光学装置は、前記光信号の第4の部分を前記第3の光検出器に向かって透過し、前記第3の光検出器は正規化信号を出力する、請求項13または14に記載のシステム。

【請求項16】

テープ縁部センサを校正するためのシステムであって、

平面の校正基板と、

前記平面の校正基板を線形方向に移動する線形平行移動装置と、

光信号を発する単色光源と、

光検出器と、

前記線形平行移動装置に取付けられ、前記平面の校正基板と一致して移動する可動反射器と、

定置反射器と、

前記光信号の第1の部分を前記可動反射器に、および前記光信号の第2の部分を前記定置反射器に向けるビームスプリッタとを含み、前記定置反射器は、前記光信号の第3の部分を前記ビームスプリッタに向かって戻し、そこで前記光信号の第4の部分が前記光検出器に向けられ、前記可動反射器は、前記光信号の第5の部分を前記ビームスプリッタに向かって反射し、そこで前記光信号の第6の部分が前記光検出器に透過され、前記光信号の前記第4の部分および前記光信号の前記第6の部分は、構築的および破壊的に結合して、干渉パターンを前記平面の校正基板の位置の関数として形成し、前記干渉パターンは、前記平面の校正基板によって横断される距離の判断を可能にする周期を有する、システム。

【請求項17】

前記テープ縁部センサは関連付けられる伝達関数を有し、前記平面の校正基板は、前記テープ縁部センサにおいて、前記伝達関数が、ある傾きでおおよそ線形である位置に位置決めされ、横断される前記距離は前記伝達関数の前記傾きを計算するよう用いられ、

前記線形平行移動装置はボイスコイルである、請求項16に記載のシステム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0006】

別の実施の形態では、記憶テープ駆動装置における記憶テープのばたつき移動を補償するシステムが提供される。システムは、第1の非平行光信号を発する第1のフォトエミッタと、第1の非平行光信号の一部を受取るよう位置決めされる第1の光検出器とを含む。第1のフォトエミッタは、第1のテープ縁部において第1のテープ側に近接して位置決めされ、第1の光検出器は、第1の縁部において第2のテープ側に近接して位置決めされる。第1の光検出器は第1の検出された信号を出力する。第1の非平行光信号は、記憶テープによって第1のテープ縁部で部分的に遮断される。システムは、さらに、第2の非平行光信号を発する第2のフォトエミッタと、第2の非平行光信号の一部を受取るよう位置決めされる第2の光検出器とを含む。第2のフォトエミッタは、第2のテープ縁部において第2のテープ側に近接して位置決めされ、第2の光検出器は、第2のテープ縁部において第1のテープ側に近接して位置決めされる。第2の光検出器は第2の検出信号を発する。第2の非平行光信号は、記憶テープによって第2のテープ縁部で部分的に遮断される。システムは、さらに、あるテープ側に垂直な方向における記憶テープの移動が、第1のフォトエミッタおよび第2のフォトエミッタを記憶テープの反対側において、ならびに第1の光検出器および第2の光検出器を記憶テープの反対側において位置決めすることによって、伝達関数において補償されるように、第1の検出信号および第2の検出信号を結合する制御構成要素を含む。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0016】

図1を参照して、記憶テープ駆動装置における記憶テープの横方向テープ移動(LTM)を検出するためのテープ縁部センサシステムが与えられる。システム10は記憶テープ12のそのような横方向移動を検出するために用いられる。記憶テープ12は、第1のテープ縁部14、第2のテープ縁部16、第1のテープ側18および第2のテープ側20を含む。動作中、テープ12は、方向d2に沿って生じる横方向テープ移動を伴って方向d1に沿って移動する。典型的には、横方向テープ移動は0~約10kHzの周波数を有する。システム10は、光信号S1を発する第1のフォトエミッタ22、第1の光信号S1の一部を受取るよう位置決めされる第1の光検出器24を含む。第1のフォトエミッタ22は、第1の光信号が変調もされるように、変調される。第1の光検出器24は、第1の光検出器24によって受取られた第1の光信号の一部に比例する第1の検出信号を出力する。ある改良では、第1のフォトエミッタ22はレーザダイオードであり、および/または第1の光検出器24はフォトダイオード(透過的に光学的に結合された装置)である。第1のバッフル30は、第1のフォトエミッタ22と第1の光検出器24との間に配置される第1の開口32を含む。第1の開口32は、第1のテープ縁部14に、第1の光信号S1の一部がそこを通過して第1の光検出器24によって受取られる第1の領域34を規定する。第1のテープ縁部14は第1の光信号を部分的に遮断し(つまり、バッフル30は第1の光検出器24および第1のテープ縁部14の光路に配置され)、それによって、第1の開口32とともに、第1の光検出器24によって受取られる第1の信号の一部における変動が横方向テープ移動によって少なくとも一部生じるように、第1の光検出器24によって受取られる第1の光信号の一部を規定する。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【 0 0 2 0 】

この実施の形態の変形例では、システム 1 0 は、さらに、第 2 のフォトエミッタ 4 2、第 2 のフォトエミッタ 4 2 から第 2 の光信号 S 2 の一部を受取るよう位置決めされる第 2 の光検出器 4 4 を含む。ある改良では、第 2 のフォトエミッタ 4 2 はレーザダイオードであり、および / または第 2 の光検出器 4 4 はフォトダイオードである。第 2 のフォトエミッタ 4 2 は、第 2 の光信号が変調もされるように、変調される。第 2 の光検出器 4 4 は、第 2 の光検出器 4 4 によって受取られた第 2 の光信号の一部に比例する第 2 の検出された信号を出力する。第 2 のバッフル 4 6 は第 2 の開口 4 8 を含み、第 2 のフォトエミッタ 4 2 と第 2 の光検出器 4 4 との間に配置される。第 2 の開口 4 8 は、第 2 のテープ縁部 1 6 に第 2 の領域 5 0 を規定し、第 2 の光信号は、記憶テープ 1 2 が第 2 の光信号の一部を遮断する状態で、第 2 の領域 5 0 を介して第 2 の光検出器 4 4 によって受取られる。この変形例では、頂部および底部移動は調整され、それによって、テープ 1 2 の移動（たとえば、変動するかもしれないテープ縁部損傷またはテープ幅）変化についてのよりよい情報を与える。ある改良では、帰還システム 4 0 は第 2 のフォトエミッタ 4 2 および第 2 の光検出器 4 4 に接続する。帰還システム 4 0 は、さらに、第 1 のフォトエミッタ 4 2 の振幅変調および第 2 の検出された信号のローパスフィルタ処理を与えて、ノイズおよび信号ドリフトからの干渉を最小限にする。帰還システム 4 0 は第 2 の検出された信号振幅を受取り、第 2 の光信号を調整して、第 2 の検出された信号振幅が第 2 の平均振幅範囲内にあるようにする。帰還システム 4 0 は、さらに、予め定められる値からの第 2 のテープ縁部の偏差を表す第 2 の出力信号を出力する。

## 【 手続補正 5 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 2 1

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

## 【 0 0 2 1 】

さらに、この実施の形態のさらなる変形例では、システム 1 0 は、上に述べられるような 2 つのさらなるフォトエミッタ / ダイオード対をさらに含む。具体的には、システム 1 0 は、さらに、第 3 のフォトエミッタ 5 2、および第 3 のフォトエミッタ 5 2 から第 3 の光信号を受取るよう位置決めされる第 3 の光検出器 5 4 を含む。ある改良では、第 3 のフォトエミッタ 5 2 はレーザダイオードであり、第 3 の光検出器 5 4 はフォトダイオードである。第 3 のフォトエミッタ 5 2 は、第 3 の光信号が変調もされるように、変調される。第 3 の光検出器 5 4 は、第 3 の光検出器 5 4 によって受取られた第 3 の光信号の一部に比例する第 3 の検出信号を出力する。第 3 のバッフル 5 6 は第 3 の開口 5 8 を含み、第 3 のフォトエミッタ 5 2 と第 3 の光検出器 5 4 との間に配置される。第 3 の開口 5 8 は、第 1 のテープ縁部 1 4 に第 3 の領域 6 0 を規定し、第 3 の光信号は、記憶テープ 1 2 が第 3 の光信号の一部を遮断する状態で、第 3 の領域 6 0 を介して第 3 の光検出器 5 4 によって受取られる。この変形例では、システム 1 0 は、さらに、第 4 のフォトエミッタ 6 2、および第 4 のフォトエミッタ 6 2 から第 4 の光信号を受取るよう位置決めされる第 4 の光検出器 6 4 を含む。第 4 のフォトエミッタ 6 2 は、第 4 の光信号が変調もされるように、変調される。第 4 の光検出器 6 4 は、第 4 の光検出器 6 4 によって受取られた第 4 の光信号の一部に比例する第 4 の検出信号を出力する。ある改良では、第 4 のフォトエミッタ 6 2 はレーザダイオードであり、および / または第 4 の光検出器 6 4 はフォトダイオードである。第 4 のバッフル 6 6 は第 4 の開口 6 8 を含み、第 4 のフォトエミッタ 6 2 と第 4 の光検出器 6 4 との間に配置される。第 4 の開口 6 8 は、第 2 のテープ縁部 1 6 に第 4 の領域 7 0 を規定し、第 4 の光信号は、記憶テープ 1 2 が第 4 の光信号の一部を遮断する状態で、第 4 の領域 7 0 を介して第 4 の光検出器 6 4 によって受取られる。ある改良では、安定部 7 2 を光検出器の対間に配置して、テープ 1 2 の移動を安定させる。そのような改良では、テープヘッドは安定部 7 2 の反対側に位置決めされる。第 3 のフォトエミッタ 5 2 および第 3 の光検出器 5 4 も、上に述べられるように帰還システム 4 0 に接続される。

## 【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

さらに図 4 A および図 4 B を参照して、記憶テープ駆動装置における記憶テープの「ばたつき」移動を補償するシステムが提供される。記憶テープ 12 は、第 1 のテープ縁部 14、第 2 のテープ縁部 16、第 1 のテープ側 18 および第 2 のテープ側 20 を含む。システム 120 は、第 1 の非平行光信号 S5 を発する第 1 のフォトエミッタ 122、および第 1 の光検出器 124 を含む。第 1 のフォトエミッタ 122 は第 1 のテープ側 18 に近接して位置決めされ、一方、第 1 の光検出器 124 は第 2 のテープ側 20 に近接して、第 1 の非平行光信号 S5 の一部を受取るよう位置決めされる。第 1 の非平行光信号 S5 は、記憶テープ 12 によって第 1 のテープ縁部 14 で部分的に遮断される。システム 120 は、さらに、第 2 の非平行光信号 S6 を発する第 2 のフォトエミッタ 128、および第 2 の光検出器 130 を含む。第 2 のフォトエミッタ 128 は第 2 のテープ側 20 に近接して位置決めされ、一方、第 2 の光検出器 130 は第 1 のテープ側 18 に近接して位置決めされる。第 2 の光検出器 130 は、第 2 の非平行光信号 S6 の一部を受取る。第 2 の非平行光信号 S6 は、記憶テープによって第 1 のテープ縁部 14 で部分的に遮断される。記憶テープの反対側における第 1 のフォトエミッタ 122 および第 2 のフォトエミッタ 128、ならびに記憶テープの反対側における第 1 の光検出器 124 および第 2 の光検出器 130 の位置決めは、第 1 のテープ側および第 2 のテープ側に垂直な方向（つまり Z 方向）における記憶テープの移動を少なくとも部分的に補償する。結果として生じる信号が Z 依存性を有さないように、第 1 の光検出器 124 および第 2 の光検出器 130 からの信号は構成要素 126 によって電子的に結合（加算）される。テープの Z 位置が変動するにつれて、一方のフォトインタラプタの伝達関数の傾きにおける変化は、第 2 のフォトインタラプタの傾きにおける変化と同じ大きさを有するが、反対の符号を有し、それらの信号が加算されると、2 つのセンサの反対の傾きは相殺する。ある改良では、第 1 のフォトエミッタ 128 および第 1 の光検出器 124 はフォトインタラプタ 132 内に含まれ、一方、第 2 のフォトエミッタ 122 および第 2 の光検出器 130 はフォトインタラプタ 134 内に含まれる。この解決策の有効性は、2 つのフォトインタラプタが一致する Z 依存性を有すること、それらの伝達関数が適切な相殺を得るために整列するように、それらは鉛直に整列されること、およびテープが 2 つのセンサ間の距離（約 3 mm または 4 mm）を横断する際にテープの Z 移動は著しく変化しないことを必要とする。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

図 9 A は、頂部テープ縁部および底部テープ縁部を監視して、平行光光源を用いながら LTM を判断する、記憶テープ駆動装置における横方向テープ移動を検出するためのシステムの概略図を与える。システム 160 は、典型的にはレーザダイオードであるフォトエミッタ 162 を含む。フォトエミッタ 162 は光信号 164 を発し、それは、光信号 164 を平行にして平行光信号 168 を形成するよう用いられるレンズ 166 によって平行にされる。第 1 の光学装置 170 は、平行光信号 168 の第 1 の部分 172 を光検出器 174 に向かって反射する。テープ縁部 14 は、第 1 の部分 172 の一部を遮断し、それによって、LTM の評価を可能にする。第 1 の光学装置 170 は、さらに、第 2 の部分 176 を第 2 の光学装置 178 に向かって透過する。ある改良では、第 1 の光学装置 170 はビームスプリッタである。第 2 の光学装置 178 は、平行光信号 168 の第 3 の部分 180

を光検出器 182 に向かって反射する。テープ縁部 16 は、第 3 の部分 180 の一部を遮断し、それによって、LTM の評価を可能にする。ある改良では、第 2 の光学装置 178 はミラーまたはビームスプリッタのいずれかである。この変形例は、テープ 12 の Z 位置から独立した LTM の検出を可能にする。図 9 B は、図 9 A のシステムの改良物を提供する。この改良では、システム 160' は、平行光信号 168 の第 3 の部分 180 を光検出器 182 に向かって反射し、第 4 の部分 188 を光検出器 190 に向かって透過する、第 2 の光学装置 178' を含む。光検出器 190 からの出力信号は、光信号 168 の光強度の変動が補償されるように、システム 160 の正規化を可能にする。この実施の形態のレーザ縁部センサは、実験室試験取付具またはテープ駆動装置製品のいずれにおいても、テープ経路のまわりで狭い空間内に取付けることに対して有用な非常に小さな設置面積で設計することが可能である。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

図 10 および図 11 A ~ 図 11 C を参照して、フォトダイオード由来の信号においてノイズを低減する変形例が提供される。そのようなノイズは LTM 測定においては誤差に変換する。この種のセンサにおいて可能な限りノイズを低減するために、レーザ光線における相対強度ノイズは、信号を正規化することによって、測定誤差に寄与するものとして低減される。これは、縁部移動または LTM を示す信号を、レーザ光線における全体出力を表す信号によって除算することによって行うことが可能である。図 10 を参照して、レーザダイオード装置 192 および 194 は光信号を発生し、それは、それぞれ光検出器 PD1 および PD2 によって受取られる。光信号は、上に述べられるように記憶テープ 12 の頂縁部 14 および底縁部 16 によって部分的に遮られる。全体の光線出力を表す信号を、LDPD1 および LD PD 2 として識別されるレーザダイオード装置の背面検出器から導き出すことが可能である。検出器 LDPD1 および LDPD2 は、レーザダイオード装置 192 のレーザダイオード PD1 およびレーザダイオード装置 194 のレーザダイオード PD2 由来の光の一部を受取る。図 11 A、図 11 B および図 11 C は、LDPD1 および LDPD2 の出力を用いるためのさまざまな構成を提供する。図 11 A を参照して、頂縁部信号および底縁部信号の測定のための構成が提供される。この構成では、PD1 の出力および増幅された出力 LDPD1 は分圧器 198 に与えられる。LDPD1 の増幅は増幅器 200 を介して達成される。同様に、PD2 の出力および増幅された出力 LDPD2 は分圧器 202 に与えられる。LDPD2 の増幅は増幅器 204 を介して達成される。図 11 B を参照して、LTM を直接測定するための構成が提供される。この構成では、PD1 および PD2 の出力は電圧加算器 204 に与えられる。電圧加算器 204 の出力および増幅された出力 LDPD1 は、分圧器 206 に与えられる。LDPD1 の増幅は増幅器 208 を介して達成される。図 11 C を参照して、テープ幅に対する構成が与えられる。この構成では、PD1 および PD2 の出力は差動増幅器 210 に与えられる。差動増幅器 210 の出力および増幅された出力 LDPD1 は、分圧器 212 に与えられる。LDPD1 の増幅は増幅器 214 を介して達成される。図 11 A ~ 図 11 C と関連付けられる方法は、信号正規化が、信号のデジタル化後にアナログ電子回路またはデジタル信号プロセッサを用いて達成される状態で、レーザ出力変動が最終測定において補償されることを可能にする。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 3 3 】

図 1 2 を参照して、テープ縁部センサを較正するためのシステムが提供される。高レベルの測定精度を達成するために、テープ縁部センサは精密な較正を必要とする。センサの伝達関数の最も重要な部分は、その中間点 - 線形測定領域 - 近くである。縁部センサの出力信号と同時にテープ移動を精密に測定する較正方法は、所望の情報：測定領域における伝達関数の傾きを与える。較正システム 2 2 0 は平面の較正基板 2 2 2 (たとえば小さいテープ材料のサンプル)、および平面の較正基板を線形方向  $d_y$  に移動する線形平行移動装置 2 2 4 を含む。典型的には、線形平行移動装置 2 2 4 は、小さいテープ材料のサンプルを移動させるために低周波数 ( 1 0 H z ) 発振器 2 2 6 からの正弦波信号によって駆動されるボイスコイルモータである。光源 2 3 0 および光検出器 2 3 2 はテープ縁部センサ 2 2 8 の一部である。光源 2 3 0 は光信号を発生し、それは、一部が平面基板 2 2 2 によって遮断される状態で、光検出器 2 3 2 によって受取られる。平面の較正基板 2 2 2 は、テープ縁部センサ 2 2 8 の伝達関数の中央領域が線形平行移動装置 2 2 4 によって掃引されるように、テープ縁部センサ 2 2 8 に位置決めされる。平面の較正基板 2 2 2 と一致して移動する可動反射器 2 3 4 が、線形平行移動装置 2 2 4 に取付けられる。システム 2 2 0 は、さらに、単色光信号 2 3 8 を発生するレーザ 2 3 6 を含む。キューブビームスプリッタ 2 4 0 は、光信号の第 1 の部分 2 4 2 を可動反射器 2 3 4 に向かって反射し、光信号の第 2 の部分 2 4 4 を定置反射器 2 4 6 に向かって透過する。定置反射器 2 4 6 は、光信号の第 3 の部分 2 4 8 をビームスプリッタ 2 4 0 に向けて戻し、そこで、光の第 4 の部分 2 5 0 が光検出器 2 5 2 に向けられる。ある改良では、可動反射器 2 3 4 および定置反射器の両方はコーナーキューブ反射器である。可動反射器 2 3 4 は、光信号の第 5 の部分 2 5 4 をビームスプリッタ 2 4 0 に向けて戻し、そこで、光信号の第 6 の部分 2 5 6 が光検出器 2 5 2 (例えばフォトダイオード) に透過される。光信号の第 4 の部分 2 5 0 および光信号の第 6 の部分 2 5 6 は、構築的および破壊的に結合して、干渉計信号 (例えば干渉パターン) を平面の較正基板 2 2 2 の位置の関数として形成する。干渉パターンは、平面の較正基板によって横断される距離の判断を可能にする周期を有する。光検出器 2 5 2 からの結果として生じる干渉計信号は、レーザの波長の  $1/2$  (  $\lambda/2$  ) と等しい線形平行移動装置 2 2 4 の移動をその周期が表す正弦波である。650 nm (赤色) のレーザダイオードに対しては、この周期は 325 nm を表す。図 1 3 は、縁部センサの伝達関数のグラフ上に重ねられた較正システムの出力の例を与える。線形領域における傾きは、伝達関数と交差するサイクル数を計数することによって、点 P 1 と P 2 との間の距離から評価される。伝達関数の傾き (ボルト/ナノメートル) は、この較正方法によって生成される信号から計算される。高い絶対確度を達成するために、レーザの波長は、たとえばそれを光学分光計で測定することによって、正確に知られていなければならない。

【 手 続 補 正 1 0 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 図 面

【 補 正 対 象 項 目 名 】 図 1 0

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【図 10】

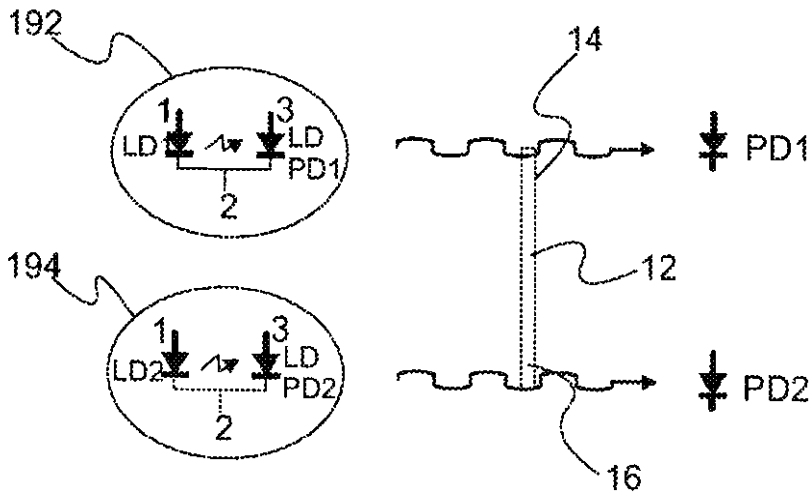


Fig. 10