

【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 4 区分  
 【発行日】平成 27 年 5 月 7 日 (2015.5.7)

【公開番号】特開 2014-175042 (P2014-175042A)  
 【公開日】平成 26 年 9 月 22 日 (2014.9.22)  
 【年通号数】公開・登録公報 2014-051  
 【出願番号】特願 2014-44975 (P2014-44975)  
 【国際特許分類】

G 1 1 B 21/21 (2006.01)

G 1 1 B 5/455 (2006.01)

【F I】

G 1 1 B 21/21 F

G 1 1 B 5/455 D

G 1 1 B 21/21 M

【手続補正書】  
 【提出日】平成 27 年 3 月 17 日 (2015.3.17)  
 【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】

アセンブリであって、

面内軸に沿って延在する細長い長さを有する負荷ビームと、

ヘッドとを含み、

前記ヘッドは、前記面内軸を横切る面外軸に沿って前記ヘッドに負荷力を供給するように、ジンバルばねを介して前記負荷ビームに結合されており、

前記アセンブリはさらに、

前記負荷ビームに結合され、トランスデューサ素子を含むセンサ装置を含み、

前記トランスデューサ素子は、前記負荷ビームの前記面内軸に沿って前記トランスデューサ素子に加えられた力または歪に応答する電氣的出力を提供するために、前記面内軸に沿って配向された感知軸を有する、アセンブリ。

【請求項 2】

1 つ以上のトランスデューサ素子を含むヘッドと、

前記ヘッドの前記1 つ以上のトランスデューサ素子を媒体の方に作動させるように、前記ヘッドに結合されたアクチュエータ素子と、

前記ヘッドに加えられた摩擦力に응答する電圧信号を出力するよう構成されたセンサ装置と、

前記1 つ以上のトランスデューサ素子を前記媒体の方に周期的に作動させるように、パワーオン/オフ周波数で前記アクチュエータ素子をパワーオンおよびパワーオフするよう構成された測定構成要素と、

前記センサ装置に結合され、摩擦力の測定値を提供するために前記パワーオン/オフ周波数を利用して前記センサ装置からの出力を処理するよう構成されたセンサ回路とを含む、アセンブリ。

【請求項 3】

前記ヘッドは、前記負荷ビームとジンバルばねとを含むサスペンションアセンブリに結合され、

前記ヘッドは、前記ジンバルばねを介して前記負荷ビームに結合され、  
前記センサ装置は、前記ヘッドに加えられた摩擦力に応答する出力電圧信号を提供する  
ために前記負荷ビーム上にある、請求項2に記載のアセンブリ。

【請求項4】

前記アクチュエータ要素はヒータであり、  
前記ヒータはコントローラを介して制御され、  
前記コントローラは、前記パワーオン/オフ周波数を利用して、前記1つ以上のトラン  
スデューサ素子を前記ヘッドの方に作動させるように、前記ヒータにパワーを周期的に印  
加する、請求項2に記載のアセンブリ。

【請求項5】

ヘッド - 媒体間界面での摩擦力を測定するための方法であって、  
前記ヘッドを前記媒体の方に突出させるように、前記ヘッドに結合されるアクチュエー  
タにパワーを印加するステップと、  
前記ヘッドに加えられた摩擦力に応答する電圧信号を出力するように構成されたセンサ  
装置からの入力を受信するステップと、  
前記センサ装置からの入力を処理して、摩擦力の測定値を出力するステップとを含む、  
方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

図4は、本願の測定アセンブリの一実施例を示す。図4に示すように、アセンブリは、ヘッド104と媒体102との間の $F_H$ または摩擦力の測定値134を提供するよう構成  
されたセンサ装置130およびセンサ回路132を含む。センサ装置130は、センサ装  
置130に加えられた歪または力に比例する出力電圧または信号を生成する圧電または他  
のトランスデューサ素子を含む。センサ装置130は、ダウントラック方向における軸方  
向の力 $F_H$ または歪がセンサ装置130に加えられて、力 $F_H$ に比例する出力電圧を生成す  
るよう、ヘッドに結合されている。センサ装置130からの出力電圧または信号は、セ  
ンサ装置130に加えられた面内方向の力または歪の大きさに基づいて摩擦力の測定値1  
34を求めるために、センサ回路132によって処理される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

前述の図面に示すセンサ装置130は、入力された力または歪に比例する出力電圧また  
は信号を提供するために、異なるトランスデューサ素子を使用可能である。図8A～図8  
Bは、入力された力または歪に**応答する電氣的出力を提供するために異なるトランスデ**  
**ューサ素子を利用する代替的なセンサ装置を示す。**図8Aに示す一実施例では、センサ装置  
130は、圧電素子または材料200を含む。図示されているように、圧電素子200は  
、軸方向に間隔をおいた電極202、204間で面内軸に沿って延在する長さを有する。  
電極202、204間に延在するトランスデューサ素子200の長さは、面内軸に沿った  
力または歪を検出するために面内軸に沿って同じ長さに延在する感知軸を形成する。図示  
されているように、電極202、204は、面内軸に沿った力または歪に**応答する入力電**  
**圧信号を提供するために、リード線206、208を介してセンサ回路130に電氣的に**  
**接続されている。**図示された圧電トランスデューサ素子200は、測定用にバイアス電圧  
または電流を必要としない受動感知素子を提供する。

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

図 8 B に示す別の実施例では、センサ装置 130 は、抵抗トランスデューサ素子 210 (図式的に示す)を採用している。センサ回路 132 は、抵抗素子 210 の両端間の抵抗の変化を検出するために、接触パッド 212、214 に接続されている。抵抗素子 210 は、前述のように面内方向の歪または力を検出するための感知軸を提供するように配向された細長い長さを有する。図示されているように、抵抗素子 210 の両端にバイアス電流または電圧 216 が印加され、接触パッド 212、214 間の抵抗が、リード線 218、219 を介して接触パッド 212、214 に接続されたセンサ回路 132 を介して測定される。測定された抵抗または歪は、前述のように摩擦力の測定値 134 を出力するために、センサ回路 132 によって使用される。

## 【手続補正 5】

【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 10 A は、アクチュエータまたはヒータ 220 を動作させるためのパワー入力 226 を示し、センサ装置 130 の対応する変形または励起 227 が図 10 B に示されている。図 10 A に示すように、パワー入力 226 は、時間に対するパワーオン/オフ周期または周波数 228 を含む。パワーは、最大パワー振幅まで「オン」周期をなし、ゼロ近くまで「オフ」周期をなす。図 10 A ~ 図 10 B に協調的に示されるように、低パワーレベル (パワー < 100 mW) では、接触前、センサ出力 227 または摩擦力は、ゼロまたはほぼゼロである。パワーが増加して (100 mW を上回り)、ヘッドが媒体 102 にほぼ接触または接触すると、静止および動摩擦の測定値ならびにセンサ出力 227 は、図示されているように増加する。

## 【手続補正 6】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 11 A

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 11A】

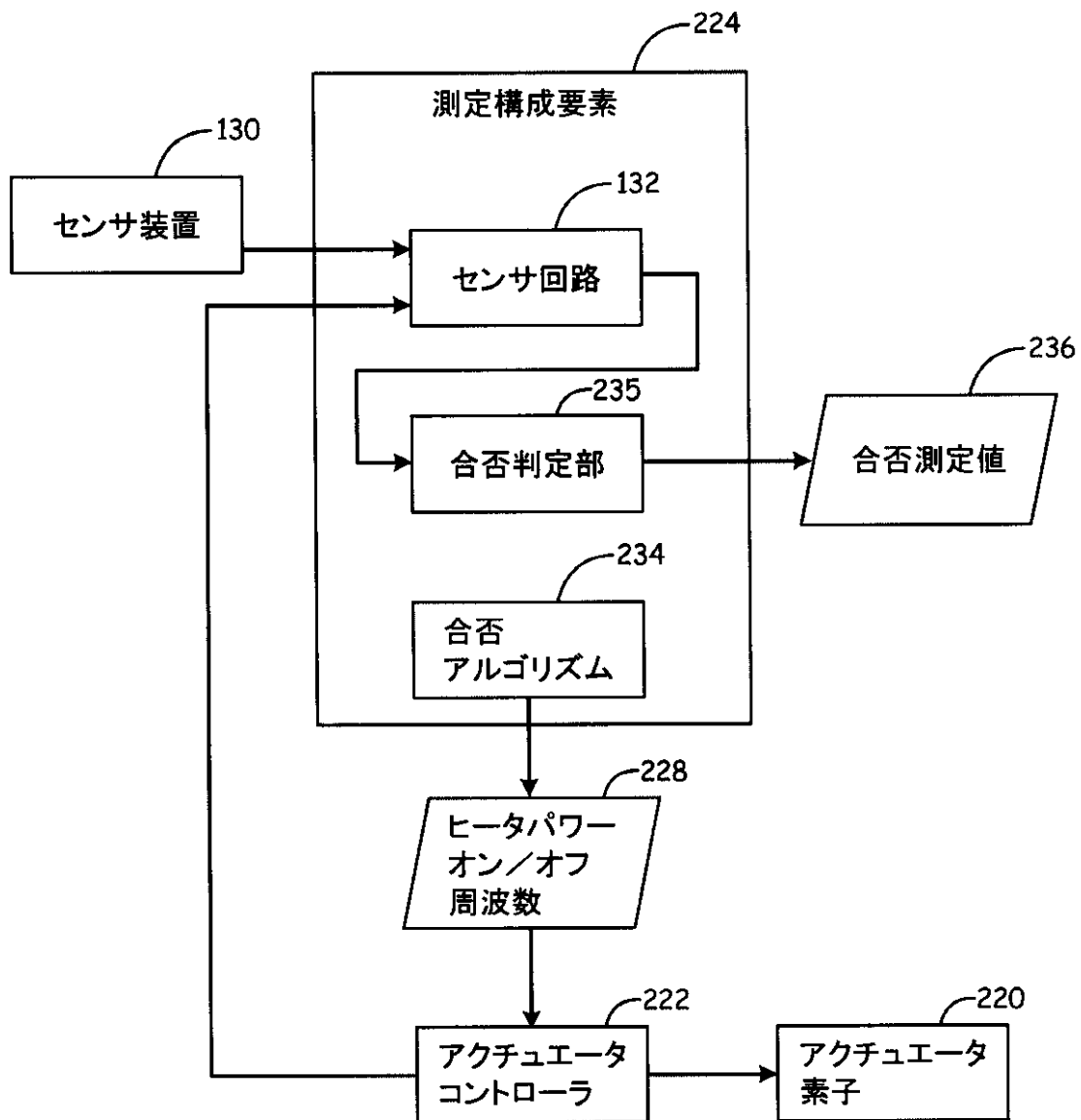


Fig. 11A