

(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2004-333488
(P2004-333488A)

(43) 公開日 平成16年11月25日(2004.11.25)

(51) Int.C1.⁷

GO1H 17/00
F01D 25/00
F02C 7/00
F02D 45/00
GO1M 15/00

F 1

GO1H 17/00
F01D 25/00
F02C 7/00
F02D 45/00
GO1M 15/00

テーマコード(参考)

Z 2G064
A 2G087
W 3G384
A
305Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-132859 (P2004-132859)
(22) 出願日 平成16年4月28日 (2004.4.28)
(31) 優先権主張番号 10/426,747
(32) 優先日 平成15年4月30日 (2003.4.30)
(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 390041542
ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
GENERAL ELECTRIC CO
MPANY
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
クタディ、リバーロード、1番
100093908
弁理士 松本 研一
100105588
弁理士 小倉 博
100106541
弁理士 伊藤 信和
100129779
弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

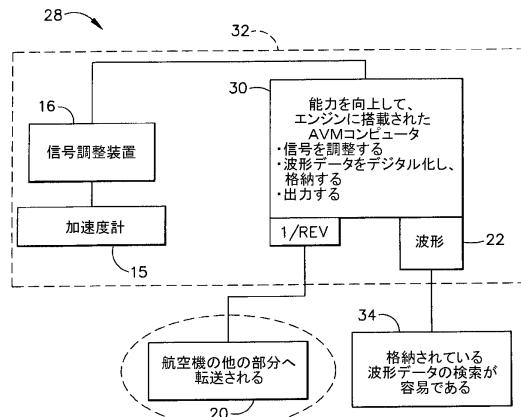
(54) 【発明の名称】振動測定記録システム及び方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、生振動データに対する簡易アクセスを可能にするシステム及び方法を提供する。

【解決手段】 信号調整装置(30)がエンジン(14)又はエンジンパイロンに装着されている場合でも、信号調整装置(30)は入力信号をデジタル化し、限られた量の生データを解析し、格納することができる。生信号は高速でデジタル化され、デジタル化値は格納される。飛行後、格納されている値を検索することができる。この改良された航空機振動プロセッサ及び記録システムは、プロセッサ(30)がエンジン(14)又はエンジンパイロンに配置されているような構成であっても、生振動波形に対する容易なアクセスを可能にする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

航空機(14)のエンジンと関連する振動監視コンピュータ(30)がエンジンに装着されているとき、振動監視コンピュータにより収集される生振動データに対する簡易アクセスを可能にするシステム(28)において、

生振動波形を捕捉する手段と、

アナログ波形データ(22)を捕捉するのに十分な速さである速度で捕捉された生振動データをデジタル化する手段と、

前記振動監視コンピュータ(30)に対して拡張メモリを提供する手段と、

後の検索に備えてデジタル化波形を格納する手段とを具備するシステム。

10

【請求項 2】

前記捕捉する手段は、前記振動監視コンピュータ(30)へのアナログ振動信号の入力から成る請求項1記載のシステム。

【請求項 3】

前記捕捉された生振動波形をデジタル化する手段は、アナログ/デジタル変換器である請求項1記載のシステム。

【請求項 4】

前記デジタル化波形を格納する手段は、前記振動監視コンピュータ(30)と関連する記憶チップである請求項1記載のシステム。

20

【請求項 5】

航空機(14)のエンジンと関連する振動監視コンピュータ(30)がエンジン(14)のパイロンに装着されているとき、振動監視コンピュータ(30)により収集される生振動データに対する簡易アクセスを可能にするシステムにおいて、

生振動波形を捕捉する手段と、

アナログ波形データ(22)を捕捉するのに十分な速さである速度で捕捉された生振動波形をデジタル化する手段と、

前記振動監視コンピュータ(30)に対して拡張メモリを提供する手段と、

後の検索に備えてデジタル化波形を格納する手段とを具備するシステム。

【請求項 6】

前記アナログ波形データ(22)を捕捉するのに十分な速さである速度で捕捉された生振動データをデジタル化する手段は、少なくとも毎秒500サンプルの速度で捕捉された生振動波形をデジタル化する手段を更に具備する請求項5記載のシステム。

30

【請求項 7】

前記アナログ波形データ(22)を捕捉するのに十分な速さである速度で捕捉された生振動波形をデジタル化する手段は、約毎秒500サンプルの速度で捕捉された生振動波形をデジタル化する手段を更に具備する請求項5記載のシステム。

【請求項 8】

航空機(14)のエンジンと関連する振動監視コンピュータ(30)がエンジン又はエンジンパイロンに装着されているとき、振動監視コンピュータ(30)により収集される生振動データに対する簡易アクセスを可能にする方法において、

生振動波形を捕捉する過程と、

本質的にアナログである波形データ(22)を捕捉するのに十分な速さである速度で捕捉された生振動波形をデジタル化する過程と、

前記振動監視コンピュータ(30)に対して拡張メモリを提供する過程と、

後の検索に備えてデジタル化波形を格納する過程とから成る方法。

40

【請求項 9】

前記拡張メモリを提供する過程は、前記振動監視コンピュータ(30)に格納手段を設ける過程から成る請求項8記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【0001】

本発明は航空機のエンジンの振動監視に関し、特に、航空機のエンジンから生振動データをアクセスするためのコンピュータ利用システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

典型的な事業用航空機エンジンは加速度計と、エンジンの動作状態を監視し、乗務員に振動を示す標識を提供するための関連する信号調整システムとを有する。現在の多くの航空機振動監視システムは、航空機の機体にあるエレクトロニクスベイに配置された振動監視コンピュータと、エンジンに配置された加速度計とを有する。増幅器などの初期の信号調整装置はエンジン、ストラット、又は航空機のエレクトロニクスベイに配置されていたと考えられる。同期振動を判定するために信号をフィルタリングするなどの機能を実行する信号処理装置である振動監視コンピュータは、通常、航空機のエレクトロニクスベイに配置されている。この信号処理装置の出力は元来の信号を大幅に簡略化した表現である。典型的な出力はエンジンロータの各々に関する $1/\text{rev}$ 振動振幅、例えば、毎秒1回報告される $1/\text{rev LP}$ (低圧)及び HP (高圧)値のみであろう。これよりはるかに複雑な元来の振動信号はこの情報に加えて、 $1/\text{rev}$ の調波、ロータブレード通過周波数及び転がり要素軸受通過周波数などの他の数多くの周波数における応答を含むであろう。

10

【0003】

しかし、エンジン及び航空機システムの中には、この信号処理装置がエンジン又はエンジンパイロンに配置されているものがある。振動監視コンピュータをエンジン又はパイロンに装着する構成は、航空機のエレクトロニクスベイに装着する構成と比較して、システムが通常はより軽量になり、振動信号が雑音の影響を受けにくくなるという利点を有する。しかし、振動の原因を適正に診断するために生振動信号に対するアクセスが必要になるような振動の問題が発生した場合、生データへのアクセスを可能にするために、エンジンに搭載された信号処理コンピュータから翼を経て航空機の機室まで配線を走らせるなどの何らかの措置が要求されるであろう。従って、振動監視コンピュータがエンジンに配置されている場合には、トラブルシューティングのために生波形データをアクセスすることは全く不可能とは言えないまでも、困難になる可能性がある。

20

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】**

30

【0004】

特に振動監視コンピュータがエンジンに、又はエンジンの付近に装着されている場合に、従来の技術により現在要求されているような特異な措置を講じる必要なく、振動監視コンピュータから生振動信号をアクセスすることを可能にすることが望ましいであろう。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

振動監視コンピュータをデータ格納のために使用するシステム及び方法が提案される。この改良された航空機振動プロセッサ及び記録システムは、プロセッサがエンジン又はエンジンパイロンに配置されているような構成であっても、生振動波形に対する容易なアクセスを可能にする。生振動信号に対するアクセスが困難であるという問題は本発明によって回避される。

40

【0006】

従って、本発明は、生振動データに対する簡易アクセスを可能にするシステム及び方法を提供する。信号調整装置がエンジン又はエンジンパイロンに装着されている場合でも、信号調整装置は入力信号をデジタル化し、限られた量の生データを解析し、格納することができる。生信号は高速でデジタル化され、デジタル化値は格納される。飛行後、格納されている値を検索することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0007】**

図1を参照すると、航空機エンジンにおける振動を測定し、記録するための従来のシス

50

テム 10 の構成のブロック線図が示されている。図 1 は、信号調整装置 16 がエンジン 12 に装着されている構成を示す。振動監視コンピュータ 18 は航空機 14 のエレクトロニクスベイに配置されている。振動監視コンピュータ 18 の典型的な出力は、毎秒数回から何十秒に 1 回まで変化する特定の時間間隔で、ブロック 20 により示すように航空機に報告される $1/\text{rev}$ 値である。元來の入力信号はブロック 22 の生波形データとして表されている。生振動信号が必要とされる場合、航空機の機室からエレクトロニクスベイで容易にアクセスすることができる。

【 0 0 0 8 】

より最近の従来のシステムはこの振動監視コンピュータを航空機のエレクトロニクスベイから図 2 に示すようにエンジンへ移動させている。これにより、システムの重量が一般に軽量になり、電気的雑音及び偽信号の影響を受けにくくなっている。しかし、そのような構成の欠点は、トラブルシューティングのために生振動信号に対してアクセスするのが困難又は不可能であることである。10

【 0 0 0 9 】

図 1 及び図 2 を参照しながら、図 3 について説明すると、本発明は航空機エンジンにおける振動を測定し、記録するための新規な構成 28 を提案する。図 2 及び図 3 に示すようないくつかの構成においては、振動監視コンピュータ 30 は、図 2 にブロック 32 により示すように、エンジンに設置されている。本発明の範囲から逸脱することなく、振動監視コンピュータがエンジンパイロンに装着されている構成にも本発明を適用可能であることは当業者には自明であろう。図 3 に示す構成は、図 2 に示すシステムのように生データに対するアクセスが困難であるという従来の問題を解決する新規な方法を提供する。20

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、振動監視コンピュータ 30 は拡張された能力を有し、生振動信号をアクセスするための特異な方策を不要にした。従来の振動監視コンピュータ又は信号調整装置 30 は入力信号をデジタル化し、限られた量のデータを解析して、格納する能力を有する。本発明のシステムはこの既存の能力をそのまま組み込み、コンピュータの格納容量を増加させている。拡張メモリを提供することが可能であるチップをコンピュータ内に追加するなどの何らかの適切な手段により、格納容量を増加させることができる。アナログ波形の本質を捕捉するのに十分な速さである速度、例えば、毎秒 500 ~ 5000 サンプル程度の速度で生信号をデジタル化することができ、それらのデジタル化値を格納することができる。コンピュータに格納するように信号をデジタル化するために、市販のチップ、又はデジタル変換器などの他の適切な装置を使用できる。いくつかの条件の下で生振動波形の捕捉を開始するように、コンピュータのソフトウェアを設定することができる。例えば、指定時間に、又は指定されたエンジンローター速度でデータ捕捉を実行させること、又は閾値振動振幅に到達した場合などの特定の事象が発生した場合にデータ捕捉を実行させること、あるいは航空機からの入力指令によりデータ捕捉を実行させることができ。コンピュータの能力が拡張されることにより、デジタル化生データを格納しておき、飛行後にそれを検索することができる。これは、高速でアナログ信号をデジタル化するという構成をとることによって、元來のアナログ信号と同じ量の情報が提供されるようになるため、元來の生信号にアクセスすることと本質的に等価である。実際問題として、飛行中に情報を検索できない場合には、飛行後に全くデータを失わずに情報を検索することができる。これにより、信号監視コンピュータがエンジンに装着されている場合のように、生振動データに対するアクセスが困難になるという問題は回避される。30

【 0 0 1 1 】

収益サービスにおいて、大きな振動、エンジン停止、エンジン故障、パイロット入力又は別のパラメータが原因となって起こる事象の間に生振動信号を捕捉する目的のために、本発明の技法を使用することも可能である。特殊な機器なしで、収益サービス中に生振動データをアクセスする能力は現在のシステムには備わっていない。この能力は、問題及び現場事象を診断する際の補助手段として特に好都合であるといえる。40

【 0 0 1 2 】

本発明を好みしい一実施例に関連して説明したが、本発明の範囲から逸脱せずに様々な変更を実施でき、本発明の要素を等価の要素と置き換えることは当業者には理解されるであろう。特許請求の範囲に示されている図中符号は本発明の範囲を狭めようとするのではなく、本発明の理解を容易にするためのものであることが意図されている。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】航空機の機体に配置された振動監視コンピュータと関連する従来の技術による振動測定記録システムを示すブロック線図。

【図2】エンジンに配置された振動監視コンピュータと関連する振動測定記録システムのブロック線図。

10

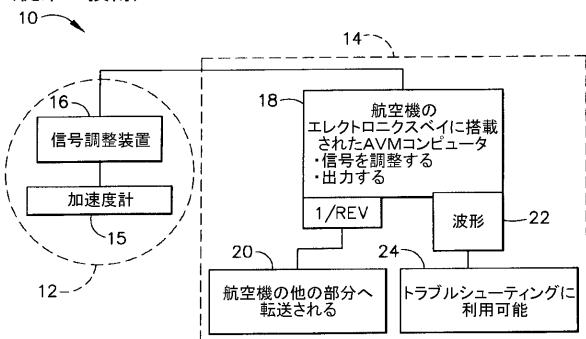
【図3】本発明に従って構成された振動測定記録システムのブロック線図。

【符号の説明】

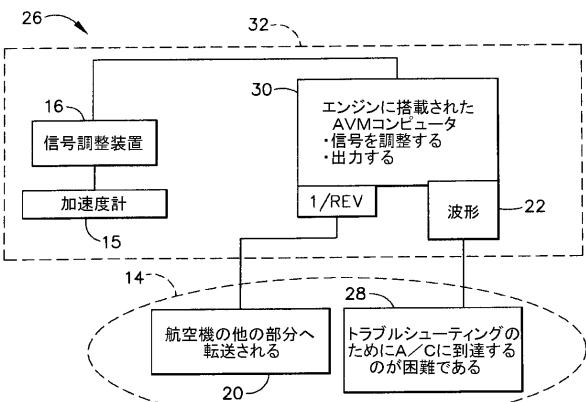
【0014】

14...航空機、22...生波形データ、28...システム、30...信号監視コンピュータ

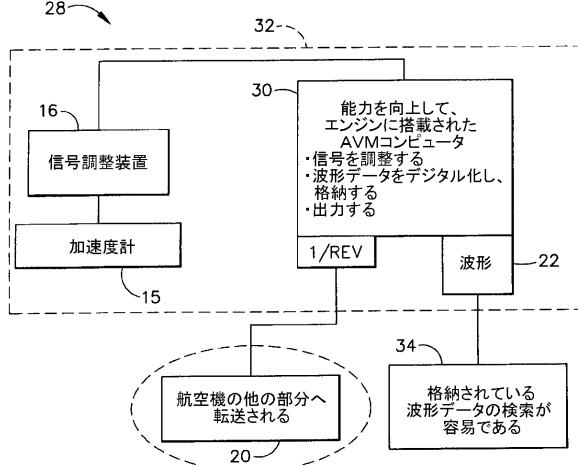
【図1】
(従来の技術)



【図2】
(従来の技術)



【図3】



フロントページの続き(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

F 0 2 D	45/00	3 5 8 H
F 0 2 D	45/00	3 7 6 A
G 0 1 M	15/00	B

(72)発明者 ダニエル・イー・モールマン

アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、ゴスリング・ロード、11212番

(72)発明者 ガート・フェン・デル・メルヴェ

アメリカ合衆国、オハイオ州、モンロー、メドウランズ・ドライブ、50番

(72)発明者 ローレンス・ジェイ・バッハ

アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、フォーンレイク・コート、8273番

F ターム(参考) 2G064 AA15 AB01 AB02 AB22 CC26 DD16 DD18 DD23
2G087 AA07 BB04 EE21 EE23 FF03
3G384 BA47 CA25 CB09 DA27 DA42 EC05 EE26 EE35