

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5057590号  
(P5057590)

(45) 発行日 平成24年10月24日(2012.10.24)

(24) 登録日 平成24年8月10日(2012.8.10)

(51) Int.Cl.

F 1

G 11 B 31/00 (2006.01)

G 11 B 31/00

Z

G 11 B 33/10 (2006.01)

G 11 B 33/10

602 A

G 11 B 33/08 (2006.01)

G 11 B 33/08

E

請求項の数 20 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2009-521752 (P2009-521752)  
 (86) (22) 出願日 平成19年7月11日 (2007.7.11)  
 (65) 公表番号 特表2009-545097 (P2009-545097A)  
 (43) 公表日 平成21年12月17日 (2009.12.17)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2007/015796  
 (87) 國際公開番号 WO2008/013672  
 (87) 國際公開日 平成20年1月31日 (2008.1.31)  
 審査請求日 平成22年7月9日 (2010.7.9)  
 (31) 優先権主張番号 60/820,189  
 (32) 優先日 平成18年7月24日 (2006.7.24)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 60/828,532  
 (32) 優先日 平成18年10月6日 (2006.10.6)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 502188642  
 マーベル ワールド トレード リミテッド  
 バルバドス国 ビービー14027, セントマイケル、ブリトンズ ヒル、ガンサイ  
 トロード、エル ホライズン  
 (74) 代理人 100104156  
 弁理士 龍華 明裕  
 (74) 代理人 100118005  
 弁理士 飯山 和俊  
 (74) 代理人 100143502  
 弁理士 明石 英也  
 (74) 代理人 100138128  
 弁理士 東山 忠義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】回転式データストレージデバイス用の制御システムおよびデータストレージデバイス

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回転式データストレージデバイス用の制御システムであって、  
 ドライブ用プリント配線基板( P C B )と、  
 前記ドライブ用 P C B に配設されているドライブモジュールであって、データの処理、  
 データの格納および前記回転式データストレージデバイスの動作の制御のうち少なくとも  
 1つを実行するドライブモジュールと、

前記ドライブ用 P C B に配設されている前記ドライブモジュールと通信するオーディオ  
 モニタモジュールであって、前記回転式データストレージデバイスが動作中に発生させる  
 ノイズに応じて決まるオーディオ信号を分析するオーディオモニタモジュールとを備え、

前記オーディオモニタモジュールは、前記回転式データストレージデバイスが有する第  
 1の構成要素の共振を検出した場合、前記第1の構成要素の回転速度を選択的に調整する  
 制御システム。

## 【請求項 2】

前記ドライブモジュールは、磁気ストレージ制御モジュールおよび光学ストレージ制御  
 モジュールのうち1つを有する

請求項1に記載の制御システム。

## 【請求項 3】

前記ドライブモジュールは、読み出し/書き込みチャネルモジュールを有する

請求項1に記載の制御システム。

10

20

**【請求項 4】**

前記ドライブモジュールは、プロセッサを有する  
請求項 1 に記載の制御システム。

**【請求項 5】**

前記ドライブモジュールは、スピンドル／ボイスコイルモータドライブモジュールおよびスピンドル／フィードモータモジュールのうち 1 つを有する  
請求項 1 に記載の制御システム。

**【請求項 6】**

請求項 1 に記載の制御システムと、  
前記回転式データストレージデバイスと  
を備えるデータストレージデバイス。

10

**【請求項 7】**

前記オーディオ信号を生成するマイクロフォン  
をさらに備える、請求項 6 に記載のデータストレージデバイス。

**【請求項 8】**

前記回転式データストレージデバイスは、前記第 1 の構成要素を有し、  
前記オーディオモニタモジュールは、前記オーディオ信号に基づいて、前記第 1 の構成  
要素の動作パラメータを選択的に調整する  
請求項 6 に記載のデータストレージデバイス。

**【請求項 9】**

前記第 1 の構成要素は、回転式ストレージ媒体の回転および前記回転式ストレージ媒体  
からのデータ読み出しのうち 1 つを実行する  
請求項 8 に記載のデータストレージデバイス。

20

**【請求項 10】**

前記回転式データストレージデバイスは、磁気ストレージデバイスおよび光学ストレー  
ジデバイスのうち 1 つを有する  
請求項 6 に記載のデータストレージデバイス。

**【請求項 11】**

前記オーディオモニタモジュールは、前記オーディオ信号に基づいて、前記第 1 の構成  
要素の故障を選択的に診断する  
請求項 8 に記載のデータストレージデバイス。

30

**【請求項 12】**

前記オーディオモニタモジュールは、前記オーディオ信号に基づいて、前記第 1 の構成  
要素の経年劣化を選択的に推定する  
請求項 8 に記載のデータストレージデバイス。

**【請求項 13】**

前記オーディオモニタモジュールは、前記オーディオ信号に基づいて、前記第 1 の構成  
要素の今後の構成要素の故障を選択的に予測する  
請求項 8 に記載のデータストレージデバイス。

**【請求項 14】**

前記オーディオモニタモジュールは、前記オーディオ信号に基づいて、前記データスト  
レージデバイスの製品品質を選択的に推定する  
請求項 8 に記載のデータストレージデバイス。

40

**【請求項 15】**

前記オーディオモニタモジュールは、前記オーディオ信号と格納されている故障プロフ  
ファイルとを選択的に相關させて、前記第 1 の構成要素の故障を予測する  
請求項 8 に記載のデータストレージデバイス。

**【請求項 16】**

前記オーディオ信号をデジタルオーディオ信号に変換するアナログ／デジタルコンバー  
タ

50

をさらに備える、請求項 6 に記載のデータストレージデバイス。

【請求項 17】

前記回転式データストレージデバイスはハードディスクドライブを有し、前記ハードディスクドライブは、

ハードディスクドライブアセンブリ (HDDA) と、

ハードディスクドライブ用プリント配線基板 (HDPCB) と

を含み、

前記マイクロフォンは、前記HDDAおよび前記HDPCBのうち一方に配設されている

請求項 7 に記載のデータストレージデバイス。

10

【請求項 18】

前記ハードディスクドライブは、

ハードディスクドライブモジュールと、

プロセッサと、

スピンドル / ボイスコイルモータ (VCM) ドライバモジュールと、

読出 / 書込チャネルモジュールと

を含む

請求項 17 に記載のデータストレージデバイス。

【請求項 19】

前記オーディオモニタモジュールは、システムオンチップにおいて、前記ハードディスクドライブモジュール、前記プロセッサ、前記スピンドル / VCM ドライバモジュール、および前記読出 / 書込チャネルモジュールのうち少なくとも 1 つと集積化されている

20

請求項 18 に記載のデータストレージデバイス。

【請求項 20】

前記回転式データストレージデバイスは、デジタルバーサティルディスク (DVD) を有し、前記DVDは、

デジタルバーサティルディスクアセンブリ (DVA) と、

デジタルバーサティルディスク用プリント配線基板 (DVDPCB) と

を含み、

前記マイクロフォンは、前記DVAおよび前記DVDPCBのうち一方に配設され

30

ている

請求項 7 に記載のデータストレージデバイス。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0001】

本願は、米国特許出願第 11/591,326 号（出願日：2006 年 11 月 1 日）、第 11/652,203 号（出願日：2007 年 1 月 11 日）、および第 11/652,258 号（出願日：2007 年 1 月 11 日）、ならびに米国仮特許出願第 60/828,532 号（出願日：2006 年 10 月 6 日）および第 60/820,189 号（出願日：2006 年 7 月 24 日）による恩恵を主張する。上記出願の開示内容はすべて、参照により本願に組み込まれる。

40

【技術分野】

【0002】

本開示は、ハードディスクドライブ (HDD) システムおよびデジタルヴァーサティルディスク (DVD) システムに関する。本開示は特に、HDD システムおよび DVD システムのオーディオモニタに関する。

【背景技術】

【0003】

本明細書では、本開示が成された状況を概して示すことを目的として、背景技術を説明する。本願において名前が挙げられている発明者による研究は、この「背景技術」部分で

50

説明されている範囲内において、説明されていなければ出願時において先行技術としての基準を満たすものでない「背景技術」部分の内容と同様に、本開示内容に対する先行技術として、明示または默示を問わず、認められない。

#### 【0004】

図1を参照しつつ説明すると、HDDシステム10はHDDプリント配線基板(PCB)14を備える。バッファ18は、HDDシステム10の制御に関連する、読み出データ、書き込データおよび/または揮発性制御データを格納する。バッファ18には通常、レイテンシが低い揮発性メモリを用いる。例えば、シンクロナス・ダイナミック・ランダム・アクセス・メモリ(SDRAM)またはその他の種類の低レイテンシメモリを利用するとしてよい。不揮発性メモリ19は、例えばフラッシュメモリであって、不揮発性制御コードなどの重要データを格納するべく設けられるとしてもよい。10

#### 【0005】

プロセッサ22は、HDD PCB14に配設されており、HDDシステム10の動作に関連するデータ処理および/または制御処理を実行する。ハードディスク制御モジュール(HDC)26は、入出力インターフェース24と通信すると共に、スピンドル/ボイスコイルモータ(VCM)ドライバまたはモジュール30、および/または、読み出/書き込チャネルモジュール34と通信する。HDC26は、スピンドル/VCMドライバ30、読み出/書き込チャネルモジュール34およびプロセッサ22の制御と、インターフェース24を介したホスト35との間でのデータ入出力とを統括する。20

#### 【0006】

書き込動作においては、読み出/書き込チャネルモジュール34は読み出/書き込デバイス59に書き込まれるデータを符号化する。読み出/書き込チャネルモジュール34は、信頼性を高めるべく書き込信号を処理し、例えば、エラー訂正符号化(ECC)、ランレンジングリミテッド符号化(RLL)等を利用するとしてもよい。読み出動作においては、読み出/書き込チャネルモジュール34は、読み出/書き込デバイス59のアナログ読み出信号出力をデジタル読み出信号へと変換する。そして変換後のデジタル読み出信号を、公知の技術に基づいて検出および復号化することによって、HDDに書き込まれたデータを取り出す。20

#### 【0007】

ハードディスクドライブアセンブリ(HDDA)50は、磁場を格納する磁気コーティングを含むハードドライブプラッタ52を1以上有する。プラッタ52は、参考番号54によって概略的に図示されているスピンドルモータによって回転させられる。スピンドルモータ54は通常、読み出/書き込動作において速度を制御しつつ、ハードドライブプラッタ52を回転させる。1以上の読み出/書き込アーム58が、プラッタ52と相対的に移動して、ハードドライブプラッタ52との間でデータの読み書きを行う。スピンドル/VCMドライバ30は、プラッタ52を回転させるスピンドルモータ54を制御する。スピンドル/VCMドライバ30はまた、例えばボイスコイルアクチュエータ、ステッパモータまたはそれ以外の任意の適切なアクチュエータを用いて読み出/書き込アーム58を位置付けるための制御信号を生成する。30

#### 【0008】

読み出/書き込デバイス59は読み出/書き込アーム58の末端付近に位置する。読み出/書き込デバイス59は、磁場を生成するインダクタのような書き込素子を有する。読み出/書き込デバイス59はまた、プラッタ52上の磁場を感知する読み出素子(例えば、磁場抵抗(MR)素子)を有する。HDDA50は、アナログの読み出/書き込信号を増幅するプリアンプ回路60を有する。データを読み出す場合、プリアンプ回路60は読み出素子からの低レベル信号を増幅して、増幅した信号を読み出/書き込チャネルモジュール34に出力する。データを書き込む場合には、読み出/書き込デバイス59の書き込素子を流れる書き込電流を生成する。書き込電流は、正または負の極性を有する磁場を生成するべく切り替えられる。正または負の極性は、ハードドライブプラッタ52によって格納されて、データを表す。40

#### 【0009】

図2を参照しつつ説明すると、デジタルバーサティルディスク(DVD)システム11

50

0は、DVD\_PCB114を備える。DVD\_PCB114は、読み出データ、書き込データおよび／またはDVDシステム110の制御に関する揮発性の制御コードを格納するバッファ118を有する。バッファ118には、SDRAMまたはその他の種類の低レイテンシメモリといった揮発性メモリを用いるとしてもよい。不揮発性メモリ119は、例えばフラッシュメモリで、DVD書込フォーマットに関するデータおよび／またはその他の不揮発性制御コードのような重要なデータを格納するべく用いられるとしてもよい。

#### 【0010】

プロセッサ122は、DVD\_PCB114に配設されており、DVDシステム110の動作に関するデータ処理および／または制御処理を実行する。プロセッサ122はまた、必要に応じて、コピー防止の復号化および／または圧縮／解凍を実行する。DVD制御モジュール126は、出入力インターフェース124と通信すると共に、スピンドル／フィードモータ(FM)ドライバ130、および／または、読み出／書き込チャネルモジュール134と通信する。DVD制御モジュール126は、スピンドル／FMドライバ130、読み出／書き込チャネルモジュール134およびプロセッサ122の制御と、インターフェース124を介したデータ入出力を統括する。10

#### 【0011】

書き込動作においては、読み出／書き込チャネルモジュール134は、光学読み出／書き込(O RW)デバイスまたは光学リードオンリー(O R)デバイス159によってDVDプラッタに書き込まれるデータを符号化する。読み出／書き込チャネルモジュール134は、信頼性を高めるべく信号を処理し、例えば、ECC、RLL等を利用するとしてもよい。読み出動作においては、読み出／書き込チャネルモジュール134は、ORWデバイスまたはORデバイス159のアナログ出力をデジタル信号へと変換する。そして変換後の信号を、公知の技術に基づいて検出および復号化することによって、DVDに書き込まれたデータを取り出す。20

#### 【0012】

DVDアセンブリ(DVDA)150は、データを光学的に格納するDVDプラッタ152を有する。プラッタ152は、参考番号154として概略的に図示されているスピンドルモータによって回転させられる。スピンドルモータ154は、読み出／書き込動作において速度を制御および／または変化させつつDVDプラッタ152を回転させる。ORWデバイスまたはORデバイス159は、DVDプラッタ152に対してデータの読み書きを実行するべく、DVDプラッタ152と相対的に移動する。ORWデバイスまたはORデバイス159は通常、レーザと光学センサを含む。30

#### 【0013】

DVD読み出／書き込システムおよびDVD読み出し専用システムにおいて、読み出動作では、ランドとピットとを含むDVDのトラックに対してレーザが当たられる。光学センサはランドおよびピットが生じさせる反射を感知する。DVD読み出／書き込(R / W)アプリケーションによると、書き込動作においてDVDプラッタのダイ層を加熱するためにもレーザが利用され得る。ダイがある温度まで加熱されると、ダイは透明になり1つのバイナリデジタル値を表す。ダイが別の温度まで加熱されると、ダイは不透明になり別のバイナリデジタル値を表す。40

#### 【0014】

スピンドル／FMドライバ130は、DVDプラッタ152を制御可能に回転させるスピンドルモータ154を制御する。スピンドル／FMドライバ130はまた、例えばボイスコイルアクチュエータ、ステッパモータまたはそれ以外の任意の適切なアクチュエータを用いてフィードモータ158を位置付けるための制御信号を生成する。フィードモータ158は通常、DVDプラッタ152と相対的にORWデバイスまたはORデバイス159を径方向に移動させる。レーザドライバ161は読み出／書き込チャネルモジュール134の出力に基づいてレーザ駆動信号を生成する。DVDA150は、アナログの読み出信号を増幅するプリアンプ回路160を有する。データを読み出す場合、プリアンプ回路160はORWデバイスまたはORデバイスからの低レベル信号を増幅して、増幅した信号を読50

出／書込チャネルモジュール 134 に出力する。

**【0015】**

DVDシステム 110 はさらに、MPEG フォーマットのいずれか等のビデオを符号化および／または復号化するコーデックモジュール 140 を備える。オーディオデジタルシグナルプロセッサおよび／またはモジュール 142 および／またはビデオデジタルシグナルプロセッサおよび／またはモジュール 144 はそれぞれ、オーディオ信号および／またはビデオ信号を処理する。

**【発明の概要】**

**【課題を解決するための手段】**

**【0016】**

回転式データストレージデバイス用の制御システムは、ドライブ用プリント配線基板 (PCB) を備える。ドライブモジュールは、ドライブ用 PCB に配設されており、データの処理、データの格納および回転式データストレージデバイスの動作の制御のうち少なくとも 1 つを実行する。オーディオモニタモジュールは、ドライブモジュールと通信し、回転式データストレージデバイスが動作中に発生させるノイズに応じて決まるオーディオ信号を分析する。

**【0017】**

他の特徴によると、ドライブモジュールは、磁気ストレージ制御モジュールおよび光学ストレージ制御モジュールのうち 1 つを有する。ドライブモジュールは、読出／書込チャネルモジュールを有する。ドライブモジュールは、プロセッサを有する。ドライブモジュールは、スピンドル／ボイスコイルモータドライブモジュールおよびスピンドル／フィードモータモジュールのうち 1 つを有する。データストレージデバイスは、上記の制御システムと、回転式データストレージデバイスとを備える。マイクロフォンは、オーディオ信号を生成する。回転式データストレージデバイスは、第 1 の構成要素を有する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、第 1 の構成要素の動作パラメータを選択的に調整する。第 1 の構成要素は、回転式ストレージ媒体の回転および回転式ストレージ媒体からのデータ読み出しのうち 1 つを実行する。回転式データストレージデバイスは、磁気ストレージデバイスおよび光学ストレージデバイスのうち 1 つを有する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、第 1 の構成要素の故障を選択的に診断する。

**【0018】**

他の特徴によると、オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、第 1 の構成要素の経年劣化を選択的に推定する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、第 1 の構成要素の今後の構成要素の故障を選択的に予測する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、データストレージデバイスの製品品質を選択的に推定する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号と格納されている故障プロファイルとを選択的に相關させて、第 1 の構成要素の故障を予測する。アナログ／デジタルコンバータは、オーディオ信号をデジタルオーディオ信号に変換する。回転式データストレージデバイスはハードディスクドライブを有し、ハードディスクドライブは、ハードディスクドライブアセンブリ (HDDA) と、ハードディスクドライブ用プリント配線基板 (HDPBCB) とを含み、マイクロフォンは、HDDA および HDPBCB のうち一方に配設されている。ハードディスクドライブは、ハードディスクドライブモジュールと、プロセッサと、スピンドル／ボイスコイルモータ (VCM) ドライバモジュールと、読出／書込チャネルモジュールとを含む。

**【0019】**

他の特徴によると、オーディオモニタモジュールは、システムオンチップにおいて、ハードディスクドライブモジュール、プロセッサ、スピンドル／VCM ドライバモジュール、および読出／書込チャネルモジュールのうち少なくとも 1 つと集積化されている。回転式データストレージデバイスは、デジタルバーサティルディスク (DVD) を有し、DVD は、デジタルバーサティルディスクアセンブリ (DVEDA) と、デジタルバーサティル

10

20

30

40

50

ディスク用プリント配線基板（ＤＶＤ　ＰＣＢ）とを含み、マイクロフォンは、ＤＶＤＡおよびＤＶＤ　ＰＣＢのうち一方に配設されている。デジタルバーサティルディスクは、デジタルバーサティルディスク制御モジュールと、プロセッサと、スピンドル／フィードモータ（ＦＭ）ドライバモジュールと、読み出／書き込チャネルモジュールとを含む。オーディオモニタモジュールは、システムオンチップにおいて、デジタルバーサティルディスク制御モジュール、プロセッサ、スピンドル／ＦＭドライバモジュール、および読み出／書き込チャネルモジュールのうち少なくとも1つと集積化されている。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に対してサブバンド分析を実施する。第1の構成要素は、スピンドルモータおよびボイスコイルモータ（ＶＣＭ）のうち少なくとも1つを含む。第1の構成要素は、スピンドルモータおよびフィードモータのうち少なくとも1つを含む。

10

#### 【0020】

他の特徴によると、柔軟性コネクタは、ＨＤＤＡおよびＨＤ　ＰＣＢの構成要素を接続する。マイクロフォンはＨＤＤＡに配設される。オーディオモニタモジュールおよびマイクロフォンと通信する導体が、柔軟性コネクタに対応付けられている。柔軟性コネクタは、ＤＶＤＡおよびＤＶＤ　ＰＣＢの構成要素を接続する。マイクロフォンはＤＶＤＡに配設され、オーディオモニタモジュールおよびマイクロフォンと通信する導体が、柔軟性コネクタに対応付けられている。ハードディスクドライブは、電力管理インターフェースモジュールを含み、オーディオモニタモジュールは、システムオンチップにおいて、電力管理インターフェースモジュールと集積化されている。デジタルバーサティルディスクは、電力管理インターフェースモジュールを含み、オーディオモニタモジュールは、システムオンチップにおいて、電力管理インターフェースモジュールと集積化されている。ドライブモジュールは、集積回路において、オーディオモニタモジュールと集積化されている。

20

#### 【0021】

回転式データストレージデバイスを動作させる方法であって、ドライブ用プリント配線基板（ＰＣＢ）を提供することと、ドライブモジュールをドライブ用ＰＣＢに配設することと、ドライブモジュールを用いて、データの処理、データの格納および回転式データストレージデバイスの動作の制御のうち少なくとも1つを実行することと、回転式データストレージデバイスが動作中に発生させるノイズに応じて決まるオーディオ信号を分析することとを含む。

30

#### 【0022】

他の特徴によると、ドライブモジュールは、磁気ストレージ制御モジュール、光学ストレージ制御モジュール、読み出／書き込チャネルモジュール、プロセッサ、スピンドル／ボイスコイルモータドライブモジュールおよびスピンドル／フィードモータモジュールのうち1つを有する。当該方法はさらに、入力動作パラメータに基づいて回転式データストレージデバイスの第1の構成要素の動作を調整することと、オーディオ信号に基づいて第1の構成要素の入力動作パラメータを選択的に調整することとを含む。回転式データストレージデバイスは、磁気ストレージデバイスおよび光学ストレージデバイスのうち1つを有する。当該方法はさらに、オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の故障を選択的に診断することを含む。

40

#### 【0023】

他の特徴によると、当該方法は、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の経年劣化を選択的に推定することを含む。当該方法はさらに、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の今後の構成要素の故障を選択的に予測することを含む。当該方法はさらに、オーディオ信号に基づいて、データストレージデバイスの製品品質を選択的に推定することを含む。当該方法はさらに、オーディオ信号と格納されている故障プロファイルとを選択的に相關させて、第1の構成要素の故障を予測することを含む。当該方法はさらに、オーディオ信号に対してサブバンド分析を実施する。第1の構成要素は、スピンドルモータおよびボイスコイルモータ（ＶＣＭ）のうち少なくとも1つを含む。第1の構成要素は、スピンドルモータおよびフィードモータのうち少なくとも1つを含む。

#### 【0024】

50

回転式データストレージデバイス用の制御システムは、ドライブ用プリント配線基板( P C B )と、ドライブ用P C Bに配設されているドライブ制御手段であって、データの処理、データの格納および回転式データストレージデバイスの動作の制御のうち少なくとも1つを実行するドライブ制御手段と、ドライブ制御手段と通信するオーディオモニタ手段であって、回転式データストレージデバイスが動作中に発生させるノイズに応じて決まるオーディオ信号を分析するオーディオモニタ手段とを備える。

#### 【 0 0 2 5 】

他の特徴によると、ドライブ制御手段は、磁気ストレージデバイスを制御する磁気ストレージ制御手段および光学ストレージデバイスを制御する光学ストレージ制御手段のうち1つを有する。ドライブ制御手段は、読み出／書き込データを処理する読み出／書き込チャネル手段を有する。ドライブ制御手段は、データを処理する処理手段を有する。ドライブ制御手段は、スピンドル／ボイスコイルモータを駆動するスピンドル／ボイスコイルモータドライブ手段およびスピンドル／フィードモータを駆動するスピンドル／フィードモータドライブ手段のうち1つを有する。データストレージデバイスは、上記の制御システムと、回転式データストレージデバイスとを備える。オーディオ手段は、オーディオ信号を生成する。回転式データストレージデバイスは、第1の構成要素を有し、オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の動作パラメータを選択的に調整する。第1の構成要素は、回転式ストレージ媒体の回転および回転式ストレージ媒体からのデータ読み出しのうち1つを実行する。回転式データストレージデバイスは、磁気ストレージデバイスおよび光学ストレージデバイスのうち1つを有する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の故障を選択的に診断する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の経年劣化を選択的に推定する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の今後の構成要素の故障を選択的に予測する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、データストレージデバイスの製品品質を選択的に推定する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号と格納されている故障プロファイルとを選択的に相關させて、第1の構成要素の故障を予測する。アナログ／デジタル変換手段は、オーディオ信号をデジタルオーディオ信号に変換する。

#### 【 0 0 2 6 】

他の特徴によると、回転式データストレージデバイスはハードディスクドライブを有し、ハードディスクドライブは、ハードディスクドライブアセンブリ( H D D A )と、ハードディスクドライブ用プリント配線基板( H D P C B )とを含み、オーディオ手段は、H D D AおよびH D P C Bのうち一方に配設されている。ハードディスクドライブは、制御を行うハードディスクドライブ制御手段と、処理を行う処理手段と、駆動を行うスピンドル／ボイスコイルモータ( V C M )ドライバ手段と、読み出／書き込データを処理する読み出／書き込チャネル手段とを含む。

#### 【 0 0 2 7 】

他の特徴によると、オーディオモニタ手段は、システムオンチップにおいて、ハードディスクドライブ制御手段、処理手段、スピンドル／V C Mドライバ手段、および読み出／書き込チャネル手段のうち少なくとも1つと集積化されている。回転式データストレージデバイスは、デジタルバーサティルディスク( D V D )を有し、D V Dは、デジタルバーサティルディスクアセンブリ( D V D A )と、デジタルバーサティルディスク用プリント配線基板( D V D P C B )とを含み、オーディオ手段は、D V D AおよびD V D P C Bのうち一方に配設されている。デジタルバーサティルディスクは、制御を行うデジタルバーサティルディスク制御手段と、処理を行う処理手段と、駆動を行うスピンドル／フィードモータ( F M )ドライバ手段と、読み出／書き込データを処理する読み出／書き込チャネル手段とを含む。

#### 【 0 0 2 8 】

他の特徴によると、オーディオモニタ手段は、システムオンチップにおいて、デジタルバーサティルディスク制御手段、処理手段、スピンドル／F Mドライバ手段、および読み出

10

20

30

40

50

/書込チャネル手段のうち少なくとも1つと集積化されている。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に対してサブバンド分析を実施する。第1の構成要素は、スピンドルモータおよびボイスコイルモータ(VCM)のうち少なくとも1つを含む。第1の構成要素は、スピンドルモータおよびフィードモータのうち少なくとも1つを含む。柔軟性接続手段は、HDDAおよびHDP/CBの構成要素を接続し、オーディオ手段はHDDAに配設され、オーディオモニタ手段およびオーディオ手段と通信する伝導手段が、柔軟性接続手段に対応付けられている。柔軟性接続手段は、DVIDAおよびDVIDP/CBの構成要素を接続し、オーディオ手段はDVIDAに配設され、オーディオモニタ手段およびオーディオ手段と通信する伝導手段が、柔軟性接続手段に対応付けられている。ハードディスクドライブは、電力インターフェースを提供する電力管理インターフェース手段を含み、オーディオモニタ手段は、システムオンチップにおいて、電力管理インターフェース手段と集積化されている。デジタルバーサティルディスクは、電力インターフェースを提供する電力管理インターフェース手段を含み、オーディオモニタ手段は、システムオンチップにおいて、電力管理インターフェース手段と集積化されている。ドライブ制御手段は、集積回路において、オーディオモニタ手段と集積化されている。

#### 【0029】

回転式データストレージデバイスを制御する集積回路は、集積回路によって実装されているドライブモジュールであって、データの処理、データの格納および回転式データストレージデバイスの動作の制御のうち少なくとも1つを実行するドライブモジュールと、集積回路によって実装されているオーディオモニタモジュールであって、ドライブモジュールと通信し、回転式データストレージデバイスが動作中に発生させるノイズに応じて決まるオーディオ信号を分析するオーディオモニタモジュールとを備える。

#### 【0030】

ドライブモジュールは、磁気ストレージ制御モジュールおよび光学ストレージ制御モジュールのうち1つを有する。ドライブモジュールは、読出/書込チャネルモジュールを有する。ドライブモジュールは、プロセッサを有する。ドライブモジュールは、スピンドル/ボイスコイルモータドライブモジュールおよびスピンドル/フィードモータモジュールのうち1つを有する。データストレージデバイスは、上記のICと、回転式データストレージデバイスとを備える。マイクロフォンは、オーディオ信号を生成する。回転式データストレージデバイスは、第1の構成要素を有し、オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の動作パラメータを選択的に調整する。第1の構成要素は、回転式ストレージ媒体の回転および回転式ストレージ媒体からのデータ読み出しのうち1つを実行する。回転式データストレージデバイスは、磁気ストレージデバイスおよび光学ストレージデバイスのうち1つを有する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の故障を選択的に診断する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の経年劣化を選択的に推定する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の今後の構成要素の故障を選択的に予測する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、データストレージデバイスの製品品質を選択的に推定する

。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号と格納されている故障プロファイルとを選択的に相關させて、第1の構成要素の故障を予測する。アナログ/デジタルコンバータは、オーディオ信号をデジタルオーディオ信号に変換する。回転式データストレージデバイスはハードディスクドライブを有し、ハードディスクドライブは、ハードディスクドライブアセンブリ(HDDA)と、ハードディスクドライブ用プリント配線基板(HDP/CB)とを含み、マイクロフォンは、HDDAおよびHDP/CBのうち一方に配設されている。ハードディスクドライブは、ハードディスクドライブ制御モジュールと、プロセッサと、スピンドル/ボイスコイルモータ(VCM)ドライバモジュールと、読出/書込チャネルモジュールとを含む。

#### 【0031】

他の特徴によると、オーディオモニタモジュールは、システムオンチップにおいて、ハ

10

20

30

40

50

ードディスクドライブ制御モジュール、プロセッサ、スピンドル／ＶＣＭドライバモジュール、および読み出／書き込チャネルモジュールのうち少なくとも1つと集積化されている。回転式データストレージデバイスは、デジタルバーサティルディスク（ＤＶＤ）を有し、ＤＶＤは、デジタルバーサティルディスクアセンブリ（ＤＶＤＡ）と、デジタルバーサティルディスク用プリント配線基板（ＤＶＤ　ＰＣＢ）とを含み、マイクロフォンは、ＤＶＤＡおよびＤＶＤ　ＰＣＢのうち一方に配設されている。デジタルバーサティルディスクは、デジタルバーサティルディスク制御モジュールと、プロセッサと、スピンドル／フィードモータ（ＦＭ）ドライバモジュールと、読み出／書き込チャネルモジュールとを含む。オーディオモニタモジュールは、システムオンチップにおいて、デジタルバーサティルディスク制御モジュール、プロセッサ、スピンドル／ＦＭドライバモジュール、および読み出／書き込チャネルモジュールのうち少なくとも1つと集積化されている。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に対してサブバンド分析を実施する。第1の構成要素は、スピンドルモータおよびボイスコイルモータ（ＶＣＭ）のうち少なくとも1つを含む。第1の構成要素は、スピンドルモータおよびフィードモータのうち少なくとも1つを含む。ＨＤＤＡおよびＨＤ　ＰＣＢの構成要素を接続する柔軟性コネクタをさらに備え、マイクロフォンはＨＤＤＡに配設され、オーディオモニタモジュールおよびマイクロフォンと通信する導体が、柔軟性コネクタに対応付けられている。ＤＶＤＡおよびＤＶＤ　ＰＣＢの構成要素を接続する柔軟性コネクタをさらに備え、マイクロフォンはＤＶＤＡに配設され、オーディオモニタモジュールおよびマイクロフォンと通信する導体が、柔軟性コネクタに対応付けられている。10

#### 【0032】

他の特徴によると、ハードディスクドライブは、電力管理インターフェースモジュールを含み、オーディオモニタモジュールは、システムオンチップにおいて、電力管理インターフェースモジュールと集積化されている。デジタルバーサティルディスクは、電力管理インターフェースモジュールを含み、オーディオモニタモジュールは、システムオンチップにおいて、電力管理インターフェースモジュールと集積化されている。ドライブモジュールは、集積回路において、オーディオモニタモジュールと集積化されている。20

#### 【0033】

回転式データストレージデバイスを制御する方法であって、集積回路によって回転式データストレージデバイスのドライブモジュールを実装することと、ドライブモジュールを用いてデータの処理、データの格納および回転式データストレージデバイスの動作の制御のうち少なくとも1つを実行することと、集積回路によって実装されており、ドライブモジュールと通信して、回転式データストレージデバイスが動作中に発生させるノイズに応じて決まるオーディオ信号を分析するオーディオモニタモジュールを利用することとを含む。30

#### 【0034】

他の特徴によると、ドライブモジュールは、磁気ストレージ制御モジュールおよび光学ストレージ制御モジュールのうち1つを有する。ドライブモジュールは、読み出／書き込チャネルモジュールを有する。ドライブモジュールは、プロセッサを有する。ドライブモジュールは、スピンドル／ボイスコイルモータドライブモジュールおよびスピンドル／フィードモータモジュールのうち1つを有する。当該方法は、オーディオ信号を生成するマイクロフォンを利用するなどを含む。回転式データストレージデバイスは、第1の構成要素を有する。当該方法はさらに、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の動作パラメータを選択的に調整することを含む。第1の構成要素は、回転式ストレージ媒体の回転および回転式ストレージ媒体からのデータ読み出しのうち1つを実行する。回転式データストレージデバイスは、磁気ストレージデバイスおよび光学ストレージデバイスのうち1つを有する。40

#### 【0035】

他の特徴によると、当該方法は、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の故障を選択的に診断することを含む。当該方法は、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素50

の経年劣化を選択的に推定することを含む。当該方法は、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の今後の構成要素の故障を選択的に予測することを含む。当該方法は、オーディオ信号に基づいて、回転式データストレージデバイスの製品品質を選択的に推定することを含む。当該方法は、オーディオ信号と格納されている故障プロファイルとを選択的に相関させて、第1の構成要素の故障を予測することを含む。当該方法は、オーディオ信号に対してサブバンド分析を実施することを含む。

#### 【 0 0 3 6 】

回転式データストレージデバイスを制御する集積回路は、集積回路によって実装されているドライブ手段であって、データの処理、データの格納および回転式データストレージデバイスの動作の制御のうち少なくとも1つを実行するドライブ手段と、集積回路によって実装されているオーディオモニタ手段であって、ドライブ手段と通信し、回転式データストレージデバイスが動作中に発生させるノイズに応じて決まるオーディオ信号を分析するオーディオモニタ手段とを備える。10

#### 【 0 0 3 7 】

他の特徴によると、ドライブ制御手段は、磁気ストレージデバイスを制御する磁気ストレージ制御手段および光学ストレージデバイスを制御する光学ストレージ制御手段のうち1つを有する。ドライブ手段は、読み出／書き込データを処理する読み出／書き込チャネル手段を有する。ドライブ制御手段は、データを処理する処理手段を有する。ドライブ制御手段は、スピンドル／ボイスコイルモータを駆動するスピンドル／ボイスコイルモータドライブ手段およびスピンドル／フィードモータを駆動するスピンドル／フィードモータドライブ手段のうち1つを有する。データストレージデバイスは、上記の集積回路と、回転式データストレージデバイスとを備える。オーディオ手段は、オーディオ信号を生成する。回転式データストレージデバイスは、第1の構成要素を有し、オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の動作パラメータを選択的に調整する。第1の構成要素は、回転式ストレージ媒体の回転および回転式ストレージ媒体からのデータ読み出しのうち1つを実行する。回転式データストレージデバイスは、磁気ストレージデバイスおよび光学ストレージデバイスのうち1つを有する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の故障を選択的に診断する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の経年劣化を選択的に推定する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、第1の構成要素の今後の構成要素の故障を選択的に予測する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、データストレージデバイスの製品品質を選択的に推定する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号と格納されている故障プロファイルとを選択的に相関させて、第1の構成要素の故障を予測する。20

#### 【 0 0 3 8 】

他の特徴によると、アナログ／デジタルコンバータは、オーディオ信号をデジタルオーディオ信号に変換する。回転式データストレージデバイスはハードディスクドライブを有し、ハードディスクドライブは、ハードディスクドライブアセンブリ（HDDA）と、ハードディスクドライブ用プリント配線基板（HD PCB）とを含み、マイクロフォンは、HDDAおよびHD PCBのうち一方に配設されている。ハードディスクドライブは、制御を行うハードディスクドライブ制御手段と、処理を行う処理手段と、駆動を行うスピンドル／ボイスコイルモータ（VCM）ドライバ手段と、読み出／書き込データを処理する読み出／書き込チャネル手段とを含む。30

#### 【 0 0 3 9 】

他の特徴によると、オーディオモニタ手段は、システムオンチップにおいて、ハードディスクドライブ制御手段、処理手段、スピンドル／VCMドライバ手段、および読み出／書き込チャネル手段のうち少なくとも1つと集積化されている。回転式データストレージデバイスは、デジタルバーサティルディスク（DVD）を有し、DVDは、デジタルバーサティルディスクアセンブリ（DVA）と、デジタルバーサティルディスク用プリント配線基板（DVD PCB）とを含み、マイクロフォンは、DVAおよびDVD PCBの40

うち一方に配設されている。デジタルバーサティルディスクは、制御を行うデジタルバーサティルディスク制御手段と、処理を行う処理手段と、駆動を行うスピンドル／フィードモータ（F M）ドライバ手段と、読出／書込データを処理する読出／書込チャネル手段とを含む。

#### 【 0 0 4 0 】

他の特徴によると、オーディオモニタ手段は、システムオンチップにおいて、デジタルバーサティルディスク制御手段、処理手段、スピンドル／F Mドライバ手段、および読出／書込チャネル手段のうち少なくとも1つと集積化されている。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に対してサブバンド分析を実施する。第1の構成要素は、スピンドルモータおよびボイスコイルモータ（V C M）のうち少なくとも1つを含む。第1の構成要素は、スピンドルモータおよびフィードモータのうち少なくとも1つを含む。柔軟性接続手段は、H D D AおよびH D P C Bの構成要素を接続し、オーディオ手段はH D D Aに配設され、オーディオモニタ手段およびオーディオ手段と通信する伝導手段が、柔軟性接続手段に対応付けられている。柔軟性接続手段は、D V D AおよびD V D P C Bの構成要素を接続し、オーディオ手段はD V D Aに配設され、オーディオモニタ手段およびオーディオ手段と通信する伝導手段が、柔軟性接続手段に対応付けられている。ハードディスクドライブは、電力インターフェースを提供する電力管理インターフェース手段を含み、オーディオモニタ手段は、システムオンチップにおいて、電力管理インターフェース手段と集積化されている。デジタルバーサティルディスクは、電力インターフェースを提供する電力管理インターフェース手段を含み、オーディオモニタ手段は、システムオンチップにおいて、電力管理インターフェース手段と集積化されている。ドライブ制御手段は、集積回路において、オーディオモニタ手段と集積化されている。10

#### 【 0 0 4 1 】

コンピュータシステムは、データ処理を実行するプロセッサと、プロセッサを冷却するファンと、ファンが動作中に生じさせるノイズに応じて決まるオーディオ信号を分析するオーディオモニタモジュールとを備える。

#### 【 0 0 4 2 】

他の特徴によると、オーディオモニタモジュールは、集積回路において、プロセッサに集積化されている。マイクロフォンは、オーディオモニタモジュールと通信し、オーディオ信号を生成する。ヒートシンクは、プロセッサおよびファンとの間で熱を伝導する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、ファンの動作パラメータを選択的に調整する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、ファンの故障を選択的に診断する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、ファンの経年劣化を選択的に推定する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、ファンの今後の故障を選択的に予測する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、ファンの製品品質を選択的に推定する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号と格納されている故障プロファイルとを選択的に相關させて、ファンの故障を予測する。マザーボードがシャーシに配設されており、ファンはシャーシに配設される。プロセッサは、グラフィックスプロセッサを含む。マイクロフォンは、マザーボードおよびシャーシのうち少なくとも1つに配設されている。30

#### 【 0 0 4 3 】

コンピュータシステムは、データ処理を実行する処理手段と、処理手段を冷却するファン手段と、ファン手段が動作中に生じさせるノイズに応じて決まるオーディオ信号を分析するオーディオモニタ手段とを備える。

#### 【 0 0 4 4 】

他の特徴によると、オーディオモニタ手段は、集積回路において、処理手段に集積化されている。オーディオ入力手段は、オーディオモニタ手段と通信し、オーディオ信号を生成する。ヒートシンク手段は、処理手段からファン手段へと熱を伝導する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、ファン手段の動作パラメータを選択的に調整する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、ファン手段の故障を選択的に40

50

20

30

40

50

診断する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、ファン手段の経年劣化を選択的に推定する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、ファン手段の今後の故障を選択的に予測する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、ファン手段の製品品質を選択的に推定する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号と格納されている故障プロファイルとを選択的に相關させて、ファン手段の故障を予測する。マザーボードがシャーシに配設されている。ファン手段はシャーシに配設される。処理手段は、グラフィックスを処理するグラフィックス処理手段を含む。オーディオ入力手段は、マザーボートおよびシャーシのうち少なくとも1つに配設されている。

#### 【0045】

コンピュータシステムを動作させる方法は、データ処理を実行するコンピュータシステム用のプロセッサを提供することと、ファンを用いてプロセッサを冷却することと、ファンが動作中に生じさせるノイズに応じて決まるオーディオ信号を分析することを含む。10

#### 【0046】

他の特徴によると、当該方法は、集積回路においてオーディオモニタモジュールをプロセッサと集積化することを含む。当該方法は、オーディオモニタモジュールと通信し、オーディオ信号を生成するマイクロフォンを用いることを含む。当該方法は、プロセッサからファンへと熱を移動させるヒートシンクを提供することを含む。当該方法は、オーディオ信に基づいて、ファンの動作パラメータを選択的に調整することを含む。当該方法は、オーディオ信号に基づいて、ファンの故障を選択的に診断することを含む。当該方法は、オーディオ信号に基づいて、ファンの経年劣化を選択的に推定することを含む。当該方法は、オーディオ信号に基づいて、ファンの今後の故障を選択的に予測することを含む。当該方法は、オーディオ信号に基づいて、ファンの製品品質を選択的に推定することを含む。当該方法は、オーディオ信号と格納されている故障プロファイルとを選択的に相關させて、ファンの故障を予測することを含む。20

#### 【0047】

他の特徴によると、当該方法は、シャーシと、シャーシに配設されているマザーボードとを提供することと、ファンをシャーシに配設することとを含む。プロセッサは、グラフィックスプロセッサを含む。当該方法は、シャーシと、シャーシに配設されているマザーボードとを提供することと、シャーシおよびマザーボードのうち少なくとも1つにマイクロフォンを配設することとを含む。30

#### 【0048】

さらに他の特徴によると、上記のシステムおよび方法は、1以上のプロセッサによって実行されるコンピュータプログラムによって実装される。当該コンピュータプログラムは、これらに限定されないが、メモリ、不揮発性データストレージ、および／またはその他の適切な有形格納媒体等のコンピュータ読み出し可能媒体に格納され得る。

#### 【0049】

デバイスは、集積回路を備える。ファンは、集積回路を冷却する。オーディオモニタモジュールは、ファンが動作中に生じさせるノイズに応じて決まるオーディオ信号を分析する。

#### 【0050】

他の特徴によると、オーディオモニタモジュールは、集積回路によって実装されており、集積回路に集積化されている。マイクロフォンは、オーディオモニタモジュールと通信し、オーディオ信号を生成する。ヒートシンクは、集積回路およびファンとの間で熱を伝導する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、ファンの動作パラメータを選択的に調整する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、ファンの故障を選択的に診断する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、ファンの経年劣化を選択的に推定する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、ファンの今後の故障を選択的に予測する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、ファンの製品品質を選択的に推定する。オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号と格納されている故障プロファイルとを選択的に40  
50

相関させて、ファンの故障を予測する。

#### 【0051】

他の特徴によると、当該デバイスはシャーシを備える。プリント配線基板およびマザーボードのうち少なくとも1つが、シャーシに配設されている。ファンはシャーシに配設されており、集積回路は、プリント配線基板およびマザーボードのうち少なくとも1つに配設されている。集積回路は、中央演算処理装置(CPU)、グラフィックスプロセッサユニット(GPU)、および特定用途向け集積回路(ASIC)のうち1つを有する。当該デバイスはシャーシを備える。プリント配線基板およびマザーボードのうち少なくとも1つが、シャーシに配設されている。マイクロフォンは、シャーシ、ならびに、プリント配線基板およびマザーボードのうち少なくとも1つのうち少なくとも1つに配設されている。10

#### 【0052】

他の特徴によると、オーディオモニタモジュールは、オーディオ信号に基づいて、指標信号を選択的に生成する。回転式データストレージデバイスは、第1の構成要素を含み、オーディオモニタモジュールは、第1の構成要素の共振を検出すると、第1の構成要素の回転速度を選択的に調整する。オーディオモニタモジュールは、所定値または回転速度の所定パーセントのうち一方だけ、回転速度を調整する。

#### 【0053】

デバイスは、集積回路を備える。ファン手段は、集積回路を冷却する。オーディオモニタ手段は、ファン手段が動作中に生じさせるノイズに応じて決まるオーディオ信号を分析する。20

#### 【0054】

他の特徴によると、オーディオモニタ手段は、集積回路によって実装されており、集積回路に集積化されている。オーディオ入力手段は、オーディオモニタ手段と通信し、オーディオ信号を生成する。ヒートシンク手段は、集積回路からファン手段へと熱を伝導する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、ファン手段の動作パラメータを選択的に調整する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、ファン手段の故障を選択的に診断する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、ファン手段の経年劣化を選択的に推定する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、ファン手段の今後の故障を選択的に予測する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号に基づいて、ファン手段の製品品質を選択的に推定する。オーディオモニタ手段は、オーディオ信号と格納されている故障プロファイルとを選択的に相関させて、ファン手段の故障を予測する。30

#### 【0055】

他の特徴によると、当該デバイスはシャーシを備える。プリント配線基板およびマザーボードのうち少なくとも1つが、シャーシに配設されている。ファン手段はシャーシに配設されており、集積回路は、プリント配線基板およびマザーボードのうち少なくとも1つに配設されている。集積回路は、中央演算処理装置(CPU)、グラフィックスプロセッサユニット(GPU)、および特定用途向け集積回路(ASIC)のうち1つを有する。40

#### 【0056】

他の特徴によると、当該デバイスはシャーシと、プリント配線基板およびマザーボードのうち少なくとも1つとを備える。オーディオ入力手段は、シャーシ、ならびに、プリント配線基板およびマザーボードのうち少なくとも1つのうち少なくとも1つに配設されている。

#### 【0057】

デバイスを動作させる方法は、集積回路を提供することと、ファンを用いて集積回路を冷却することと、ファンが動作中に生じさせるノイズに応じて決まるオーディオ信号を分析することとを含む。

#### 【0058】

10

20

30

40

50

他の特徴によると、当該方法は、オーディオモニタモジュールを集積回路と集積化することを含む。当該方法は、オーディオモニタモジュールと通信し、オーディオ信号を生成するマイクロフォンを用いることを含む。当該方法は、集積回路からファンへと熱を移動させるヒートシンクを提供することを含む。当該方法は、オーディオ信に基づいて、ファンの動作パラメータを選択的に調整することを含む。当該方法は、オーディオ信号に基づいて、ファンの故障を選択的に診断することを含む。当該方法は、オーディオ信号に基づいて、ファンの経年劣化を選択的に推定することを含む。当該方法は、オーディオ信号に基づいて、ファンの今後の故障を選択的に予測することを含む。当該方法は、オーディオ信号に基づいて、ファンの製品品質を選択的に推定することを含む。当該方法は、オーディオ信号と格納されている故障プロファイルとを選択的に相關させて、ファンの故障を予測することを含む。

#### 【0059】

他の特徴によると、当該方法は、シャーシと、シャーシに配設されているプリント配線基板およびマザーボードのうち少なくとも1つとを提供することと、ファンをシャーシに配設することとを含む。集積回路は、中央演算処理装置(CPU)、グラフィックス集積回路、および特定用途向け集積回路(ASIC)のうち1つを有する。当該方法は、シャーシと、シャーシに配設されているプリント配線基板およびマザーボードのうち少なくとも1つとを提供することと、シャーシ、ならびに、プリント配線基板およびマザーボードのうち少なくとも1つのうち少なくとも1つにマイクロフォンを配設することとを含む。

#### 【0060】

本開示は上記以外の分野でも応用することができ、それらの利用可能分野は以下の詳細な説明から明らかになる。詳細な説明および具体例は、本開示の好ましい実施形態を示すものであるが、例示を目的としたものに過ぎず本開示の範囲を限定するものではないと理解されたい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0061】

詳細な説明と添付図面に基づいて本開示を十分に分かりやすく説明する。添付図面は以下の通りである。

#### 【0062】

【図1】先行技術に係るHDDシステムを示す機能ブロック図である。

30

#### 【0063】

【図2】先行技術に係るDVDシステムを示す機能ブロック図である。

#### 【0064】

【図3A】本開示に係る、オーディオモニタモジュールとマイクロフォンとを備えるHDDシステムの第1の例を示す機能ブロック図である。

#### 【0065】

【図3B】本開示に係る、オーディオモニタモジュールとマイクロフォンとを備えるDVDシステムの第1の例を示す機能ブロック図である。

#### 【0066】

【図4A】本開示に係る、オーディオモニタモジュールとマイクロフォンとを備えるHDDシステムの第2の例を示す機能ブロック図である。

40

#### 【0067】

【図4B】本開示に係る、オーディオモニタモジュールとマイクロフォンとを備えるDVDシステムの第2の例を示す機能ブロック図である。

#### 【0068】

【図5A】本開示に係る、オーディオモニタモジュールとマイクロフォンとを備えるHDDシステムの第3の例を示す機能ブロック図である。

#### 【0069】

【図5B】本開示に係る、オーディオモニタモジュールとマイクロフォンとを備えるDVDシステムの第3の例を示す機能ブロック図である。

50

## 【0070】

【図6A】本開示に係る、オーディオモニタモジュールとマイクロフォンとを備えるHDDシステムの第4の例を示す機能ブロック図である。

## 【0071】

【図6B】本開示に係る、オーディオモニタモジュールとマイクロフォンとを備えるDVDシステムの第4の例を示す機能ブロック図である。

## 【0072】

【図7A】本開示に係る、オーディオモニタモジュールとマイクロフォンとを備えるHDDシステムの第5の例を示す機能ブロック図である。

## 【0073】

【図7B】本開示に係る、オーディオモニタモジュールとマイクロフォンとを備えるDVDシステムの第5の例を示す機能ブロック図である。

## 【0074】

【図8】本開示に係るオーディオモニタモジュールの例を示す機能ブロック図である。

## 【0075】

【図9】オーディオモニタに基づいてHDDシステムまたはDVDシステムの動作パラメータを調整する方法を示すフローチャートである。

## 【0076】

【図10】オーディオモニタに基づいてHDDシステムまたはDVDシステムの製品品質を決定する方法を示すフローチャートである。

10

## 【0077】

【図11】オーディオモニタに基づいてHDDシステムまたはDVDシステムの経年劣化を推定する方法を示すフローチャートである。

## 【0078】

【図12】オーディオモニタに基づいてHDDシステムまたはDVDシステムの今後の故障を推定する方法を示すフローチャートである。

## 【0079】

【図13】中央演算処理装置(CPU)、グラフィックス・プロセッシング・ユニット、または特定用途向け集積回路等の集積回路と、ファンとを備えるデバイスを示す機能ブロック図である。

20

## 【発明を実施するための形態】

## 【0080】

以下の説明は、本質的に例示に過ぎず、本開示、その用途または利用を限定するものでは決してない。本開示を明確に説明するべく、類似の構成要素を図中で指定する際には複数の図面にわたって同一の参照番号を使用する。本明細書で使用する場合、モジュール、回路および/またはデバイスという用語は、1以上のソフトウェアまたはファームウェアプログラムを実行する特定用途向け集積回路(ASIC)、電子回路、プロセッサ(共有、専用または群)およびメモリ、組み合わせ論理回路、および/または本明細書で記載する機能を提供する上記以外に適切な構成要素を指すものとする。本明細書で言及される場合、「A、BおよびCのうち少なくとも1つ」という表現は、論理演算(AまたはBまたはC)、非排他的論理和を意味すると解釈されたい。尚、方法が含むステップは、本開示の原則を変更することなく、別の順序に従って実行され得る。

30

## 【0081】

マイクロフォンは、ハードディスクアセンブリ(HDDA)および/またはDVDアセンブリ(DVDA)の構成要素によって生じるノイズをモニタする。HDDAおよび/またはDVDAは本来機械的構造を有するので、モータ、サーボの移動、気流の乱れ、断続的なヘッドの衝突、接続が緩んだ構成要素、および/または、さまざまな機械的共振によって発生するノイズが、後述するように、オーディオモニタモジュールによって検出され得る。構成要素の共振モードが検出されると、オーディオモニタモジュールは所定の量またはパーセントだけ、当該構成要素の速度を増減させるとてもよい。所定の量とは、固

40

50

定値、現在の速度の固定パーセント、可変値または可変パーセント、累進値および／またはその他の適切な値を含み得る。

#### 【0082】

例えば、オーディオモニタモジュールはサブバンド分析を利用し得る。HDDシステムおよびDVDシステムの動作は、信号レベル、周波数およびノイズパターンと共に時間の関数としてモニタ対象パラメータの変化をモニタすることによって、改善され得る。当該システムは、HDD動作パラメータまたはDVD動作パラメータを自動的に調整して、音響ノイズを低減するとしてもよい。このようにすることによって、ユーザが感じる不快感を和らげるとしてもよい。HDDAまたはDVEDAの動作を調整して機械的構成要素を共振モードから離脱させる処理は、各HDDシステムまたはDVDシステム毎に、その使用中に最適化され得る。また、モータおよび／またはサーボノイズはリアルタイムでモニタして、その結果に基づいて今後の故障を予測するとしてもよい。過去データを分析して、HDDシステムまたはDVDシステムの経年劣化を推測およびモニタするとしてもよい。10

#### 【0083】

オーディオモニタモジュールはさらに、比較的低成本で製品品質を異ならせるために用いられ得る。例えば、このような方法を利用することによって、高品質ドライブまたは低品質ドライブをその他の中程度品質ドライブから区別し得る。特に同一または同様の設計のHDDシステムまたはDVDシステムについては、ノイズが小さいデバイスの方がノイズが大きいデバイスよりも信頼性が高い傾向にある。さらに、機械的構成要素をリアルタイムでモニタすることによって、今後の品質レベルを改善することができる。本明細書ではDVDシステムについて記載しているが、本開示はコンパクトディスク(CD)(登録商標)にも同様に適用され得る。20

#### 【0084】

マイクロフォンは、HDDAまたはDVEDAに埋め込まれるとしてもよいし、および／または、HDDシステムまたはDVDシステムのプリント配線基板アセンブリ(PCBA)に埋め込まれるとしてもよい。マイクロフォンは、HDDAまたはDVEDAに埋め込まれる場合、コスト削減のために、柔軟性コネクタを共有し得る。また、システムコストを低減するべく、システムオンチップ(SOC)、モータコントローラおよび／または電力管理モジュールに、オーディオアナログ／デジタルコンバータ(ADC)を埋め込むこともできる。SOCのプロセッサを、オーディオモニタモジュールで共有して、オーディオ信号分析を行い、コスト削減を実現することもできる。30

#### 【0085】

図3Aおよび図3Bを参照しつつ説明すると、オーディオ分析モジュールとマイクロフォンとを、対応するデバイスのPCBに配設し得る。図3Aに示す第1の例のHDDシステム200は、マイクロフォン204とオーディオモニタモジュール208とを備える。マイクロフォン204は、HDDシステムの動作中において、オーディオ信号を受信する。オーディオモニタモジュール208は、当該信号をデジタル信号に変換して、上述および／または後述するように、当該信号に対してオーディオ分析を実施する。このオーディオ分析には、さまざまな信号レベル、周波数およびノイズ発生パターンをモニタすることと共に、時間の関数としてモニタ対象パラメータの変化をモニタすることが含まれるとてもよい。ノイズ発生パターンは、特定周波数における共振またはその他の基準を含むとしてもよい。このようなオーディオ分析に基づき、オーディオモニタモジュール208は、HDDシステムの動作パラメータを選択的に変更し、および／または、他の処理を実行する。40

#### 【0086】

マイクロフォン204およびオーディオモニタモジュール208は、HDP/CB14に対応付けられるとてもよい。「ドライブモジュール」という用語は、本明細書で使用される場合、データの制御、格納および処理を支援し、および／または、これらに限定されるわけではないが、HDC制御モジュール26、プロセッサ22、スピンドル／VCMドライバモジュール30、読み／書きチャネルモジュール34等のHDDの操作を支援す50

るHDDの構成要素を意味する単語として用いるとしてもよい。マイクロフォン204および／またはオーディオモニタモジュール208は、システムオンチップ(SOC)210に含まれるHDC制御モジュール26、プロセッサ22、スピンドル／VCMドライバモジュール30、および／または読み出／書き込チャネルモジュール34等の1以上の追加構成要素と、対応付けるとしてもよいし、および／または、集積化するとしてもよい。これに代えて、プロセッサ22は、点線211で示すように、HDC制御モジュール26に埋め込まれるとしてもよいし、またはHDC制御モジュール26と集積化するとしてもよい。

#### 【0087】

図3Bに示す第1の例のDVDシステム230は、DVD PCB114に対応付けられるオーディオモニタモジュール232とマイクロフォン234とを備える。マイクロフォン234は、DVDシステムの動作中において、オーディオ信号を受信する。オーディオモニタモジュール232は、当該信号をデジタル信号に変換して、上述および／または後述するように、当該信号に対して分析を実施する。この分析に基づき、オーディオモニタモジュール232は、DVDシステムの動作パラメータを選択的に変更し、および／または、その他の処理を実行する。

#### 【0088】

マイクロフォン234およびオーディオモニタモジュール232は、DVD PCB114に対応付けられるとしてもよい。「ドライブモジュール」という用語は、本明細書で使用される場合、データの制御、格納および処理を支援し、および／または、これらに限定されるわけではないが、制御モジュール126、プロセッサ122、スピンドル／FMドライバモジュール130、読み出／書き込チャネルモジュール134等のDVDの操作を支援するDVDの構成要素を意味する単語として用いるとしてもよい。マイクロフォン234および／またはオーディオモニタモジュール232は、システムオンチップ(SOC)236に含まれる制御モジュール126、プロセッサ122、スピンドル／FMドライバモジュール130、および／または読み出／書き込チャネルモジュール134等の1以上の追加デバイスと、対応付けるとしてもよいし、および／または、集積化するとしてもよい。これに代えて、プロセッサ122は、点線237で示すように、制御モジュール126に埋め込まれるとしてもよいし、または制御モジュール126と集積化するとしてもよい。

#### 【0089】

マイクロフォンおよび／またはオーディオモニタモジュールについては、多くの異なる位置に配設され、および／または多くの異なる形態で実施し得る。図4Aおよび図4Bは、オーディオモニタモジュールおよびマイクロフォンを備えるHDDシステムおよびDVDシステムの第2の例を示す。図4Aに示すHDDシステム250は、HDDA50に対応付けられているマイクロフォン254を備える。マイクロフォン254からオーディオモニタモジュール258への接続256は、コストを削減するべく、柔軟性コネクタ260によって与えられ得る。柔軟性コネクタ260は、プリアンプ60およびサーボ58といったほかのデバイスに対する導体をも有するとしてもよい。図4Bに示すDVDシステム270は、DVA150に対応付けられているマイクロフォン274を備える。マイクロフォン274からオーディオモニタモジュール278への接続276は、コストを削減するべく、柔軟性コネクタ280によって与えられ得る。

#### 【0090】

図5Aおよび図5Bは、オーディオモニタモジュールおよびマイクロフォンを備えるHDDシステムおよびDVDシステムの第3の例を示す。図5Aに示すHDDシステム300は、オーディオモニタモジュール302とマイクロフォン304を備える。マイクロフォン304は、図示されているようにHDDA50に対応付けられているとしてもよいし、および／または、HDP/CB14に対応付けられているとしてもよい。オーディオモニタモジュール302は、SOC内のプロセッサと集積化されているとしてもよい。オーディオモニタモジュール302用の処理は、プロセッサ22によって実施されるとしてもよく、このような構成とすることによってコスト削減が実現される。

10

20

30

40

50

**【0091】**

図5Bに示すDVDシステム320は、オーディオモニタモジュール322とマイクロフォン324を備える。マイクロフォン324は、図示されているようにDVIDA150に対応付けられているとしてもよいし、および／または、DVD PCB114に対応付けられているとしてもよい。オーディオモニタモジュール322用の処理は、プロセッサ122によって実施されるとしてもよく、このような構成とすることによってコスト削減が実現される。オーディオモニタモジュール302および322、ならびにプロセッサ22および122はどちらも、SOCで集積化されるとしてもよい。その他の構成要素もまた、上述したように、SOCに集積化されるとしてもよい。

**【0092】**

図6Aおよび図6Bは、オーディオモニタモジュールおよびマイクロフォンを備えるHDDシステムおよびDVDシステムの第4の例を示す。図6Aに示すHDDシステム340は、オーディオモニタモジュール342とマイクロフォン344を備える。オーディオモニタモジュール342は、スピンドル／VCMドライバモジュール30に集積化されている。マイクロフォン344は、HDDA50および／またはHDP/CB14に配設されているとしてもよい。図6Bに示すDVDシステム360は、オーディオモニタモジュール362とマイクロフォン364を備える。オーディオモニタモジュール362は、スピンドル／FMドライバモジュール130に集積化されている。マイクロフォン364は、DVIDA150および／またはDVD PCB114に配設されているとしてもよい。

**【0093】**

想起され得ることであるが、オーディオモニタモジュールは、これらに限定されないが、HDC制御モジュール26および／または読出／書込チャネルモジュール34等の、他のHDDシステム構成要素と集積化されているとしてもよい。同様に、オーディオモニタモジュールは、これらに限定されないが、DSP140、144および142、DVD制御モジュール126および／または読出／書込チャネルモジュール134等の、他のDVDシステム構成要素と集積化されているとしてもよい。さまざまな構成要素をSOCに集積化することができる。

**【0094】**

図7Aおよび図7Bは、オーディオモニタモジュールおよびマイクロフォンを備えるHDDシステムおよびDVDシステムの第5の例を示す。図7Aに示すHDDシステム380は、HDDシステム380の電力を管理する電力管理モジュール382を備える。HDDシステム380はさらに、オーディオモニタモジュール384とマイクロフォン386を備える。オーディオモニタモジュール384は、電力管理モジュール382によって実装される。マイクロフォン386は、HDDA50および／またはHDP/CB14に配設されているとしてもよい。

**【0095】**

図7Bに示すDVDシステム400は、DVDシステム400の電力を管理する電力管理モジュール402を備える。DVDシステム400はさらに、オーディオモニタモジュール404とマイクロフォン406を備える。オーディオモニタモジュール404は、DVDに与えられる電力を管理する電力管理モジュール402によって実装される。マイクロフォン406は、DVIDA150および／またはDVD PCB114に配設されているとしてもよい。

**【0096】**

図8は、本開示に係るオーディオモニタモジュール420の一例を示す。オーディオモニタモジュール420は、マイクロフォン422の出力を受け取る。オーディオモニタモジュール420は、マイクロフォンのアナログ出力をデジタルオーディオ信号に変換するアナログ／デジタルコンバータ(ADC)424を有する。分析モジュール428は、アナログ／デジタルコンバータ424のデジタルオーディオ出力を受け取る。分析モジュール428は、メモリ434との間でデータの送受信を選択的に行う。当該メモリは、分析モジュールに対してローカルであってもよいし、および／または揮発性メモリおよび不揮

10

20

30

40

50

発性メモリ等の共有メモリであってもよい。パラメータ調整モジュール 430 は、分析に基づいて、HDD デバイスまたは DVD デバイスの動作パラメータを選択的に調整する。

#### 【 0097 】

分析モジュール 428 は、信号レベル、周波数、ノイズ発生パターン、時間の関数としてのモニタ対象パラメータの変化、および / またはモニタ対象パラメータのその他の関数をモニタするサブバンド分析モジュール 442 を含むとしてもよい。ノイズ発生パターンは、特定の周波数における共振またはその他の基準を含み得る。

#### 【 0098 】

故障予測モジュール 444 は、現在および / または過去のノイズ情報および / またはその関数に基づいて、故障を選択的に予測する。例えば、故障予測モジュールは、現在および / または過去のデータに基づいて外挿するとしてもよいし、さらに予想故障発生日を推定するとしてもよい。品質分析モジュール 448 は、測定された現在および / または過去のノイズ情報および / またはその関数に基づいて、HDD デバイスまたは DVD デバイスの品質を推定するとしてもよい。経年劣化推定モジュール 452 は、現在および / または過去のノイズ情報、現在または過去の情報の変化、および / または、現在および / または過去のノイズ情報のその他の関数に基づいて、デバイスの経年劣化を推定する。経年劣化は、耐久性期待値または耐用年数期待値に対して相対的であってもよい。例えば、経年劣化推定モジュール 452 は、時間の関数としてノイズレベルの変化をモニタするとしてもよい。当該ノイズレベルと、関数、データ、曲線等の格納されている情報とを比較して、デバイスまたは構成要素の経年劣化を推定するとしてもよい。

10

#### 【 0099 】

相關モジュール 453 は、現在のノイズ情報と格納されているノイズ情報とを比較して、特別な故障を特定するとしてもよい。メモリモジュール 434 は、発生する可能性がある故障モードに関連するノイズプロファイルを格納するとしてよい。相關モジュール 453 は、現在および / または過去のノイズプロファイルと格納されているプロファイルとを相關させるとしてもよい。当該相關が所定の相關値を超えている場合、相關モジュールは障害メッセージを出力し、診断を開始し、および / またはその他の処理を実行するとしてもよい。

20

#### 【 0100 】

図 9 に示すフローチャートは、感知されるノイズ情報に基づいて HDD または DVD の動作パラメータを調整する方法の一例の各ステップを説明するためのものである。ステップ 500 から開始される。ステップ 502 では、デバイスが動作中であるか否かを判断する。ステップ 504 では、オーディオ信号をデジタルオーディオ信号に変換する。ステップ 506 では、デジタルオーディオ信号を分析する。ステップ 508 では、問題が検出されたか否かを判断する。つまり、ノイズ情報が問題を示すか否かを判断する。例えば、モニタ対象のノイズパラメータがしきい値を超えている場合には問題がある。真であれば、ステップ 509 で、HDD デバイスまたは DVD デバイスの動作パラメータを調整する。例えば、回転速度、スキャン速度、電圧レベル、電流レベル、またはその他の任意のパラメータを調整するとしてもよい。ステップ 508 が偽であれば、ステップ 510 に進み、現在および / または過去のノイズ情報および / またはその関数に基づいて、今後故障が発生する可能性があるか否かを判断する。ステップ 510 が真であれば、ステップ 514 において、ホストデバイスにメッセージを送信して、および / または、HDD デバイスまたは DVD デバイスの動作パラメータを調整する。

30

40

#### 【 0101 】

図 10 に示すフローチャートは、感知されるノイズ情報に基づいて HDD システムまたは DVD システムのデバイス品質を決定する方法の各ステップを説明するためのものである。ステップ 530 から開始される。ステップ 532 では、デバイスが動作中であるか否かを判断する。真であれば、ステップ 534 では、オーディオ信号をデジタルオーディオ信号に変換する。

#### 【 0102 】

50

ステップ 538 では、デジタルオーディオ信号を分析する。ステップ 540 では、現在および／または過去のノイズ情報および／またはその関数と、第1のしきい値とを比較する。ノイズレベルが第1のしきい値未満であれば、ステップ 542 において品質を第1の品質値に設定する。ステップ 540 が偽である場合、ステップ 550 において、現在および／または過去のノイズ情報が第1のしきい値より大きいが第2のしきい値未満であるか否かを判断する。真であれば、ステップ 554 において、品質を第2の品質値に設定する。偽であれば、ステップ 560 において、品質を第3の品質値に設定する。品質値または品質レベルが3つあるとしたが、利用する品質値の数はこれより多くても少なくともよい。品質値または品質レベルは、価格設定および／またはその他のマーケティング関連の決定事項をさまざまな異なるレベルに設定するべく利用され得る。

10

#### 【0103】

図11に示すフローチャートは、現在および／または過去のノイズレベルに基づいてHDDシステムまたはDVDシステムの経年劣化を推定する方法の各ステップを説明するためのものである。ステップ 580 から開始される。ステップ 584 では、デバイスが動作中であるか否かを判断する。ステップ 586 では、オーディオ信号をデジタルオーディオ信号に変換する。ステップ 590 では、デジタルオーディオ信号を分析する。ステップ 594 において、現在および／または過去のノイズレベルと所定のしきい値、関数またはその他の所定基準とを比較する。ステップ 596 では、当該比較に基づいて、HDDシステムまたはDVDシステム、および／または、1以上の構成要素の、経年劣化を推定する。

#### 【0104】

図12に示すフローチャートは、現在および／または過去のノイズレベルに基づいてHDDシステムまたはDVDシステムの今後の故障を推定する方法の各ステップを説明するためのものである。ステップ 600 から開始される。ステップ 604 では、デバイスが動作中であるか否かを判断する。ステップ 606 では、オーディオ信号をデジタルオーディオ信号に変換する。ステップ 610 では、デジタルオーディオ信号を分析する。ステップ 614 において、現在および／または過去のノイズレベルに基づいて今後の性能を外挿し、外挿結果と所定のしきい値、関数またはその他の所定の基準とを比較する。ステップ 616 において、当該比較に基づいて、HDDシステムまたはDVDシステム、および／または、その1以上の構成要素の今後の故障を推定する。例えば、推定故障発生日または故障までの推定残り動作時間を与えるとしてもよい。

20

#### 【0105】

図13は、プリント配線基板（PCB）（不図示）またはマザーボード704を備えるデバイス700を示す。一例に過ぎないが、デバイス700は、コンピュータシステム、ネットワークスイッチ、ルータ、サーバ、または、集積回路を有し、シャーシ上および／または筐体内に配設され、冷却目的でファンを利用するその他の種類の電子デバイスであつてよい。1以上の集積回路708は、マザーボード704に配設されているとしてもよい。

30

#### 【0106】

一例に過ぎないが、集積回路708は、中央演算処理装置（CPU）、特定用途向け集積回路（ASIC）、グラフィックス・プロセッシング・ユニット（GPU）、および／またはその他の種類の集積回路を含むとしてよい。ヒートシンク712は、集積回路708との間で熱を伝導し、集積回路708から熱を吸収する。ファン716は、ヒートシンク712の上方で空気を循環させて、熱を放散させる。

40

#### 【0107】

グラフィックス・プロセッシング・ユニット（GPU）718のような他の種類の集積回路を1以上、マザーボード704に配設するとしてもよい。ヒートシンク722は、GPU718との間で熱を伝導し、GPU718から熱を移動させる。ファン726は、ヒートシンク722の上方で空気を循環させて、熱を放散させる。マザーボード704は、シャーシ上および／または筐体730内に配設するとしてもよい。ファン734を1以上追加して、筐体内での冷却機能を強化するとしてもよい。メモリモジュールおよび／また

50

はその他のモジュールまたはデバイス(不図示)等のその他の構成要素744は、マザーボード704上に配設するとしてもよい。

#### 【0108】

動作について説明すると、集積回路708は、ファン716、726および/または734が生じさせるオーディオ信号をモニタするオーディオモニタモジュール750を有するとしてもよい。マイクロフォン754は、筐体730の内部に配設するとしてもよい。これに代えて、マイクロフォン756は筐体730の外部に配設するとしてもよい。これに代えて、スピーカ758はマイクロフォンとして利用されるとしてもよい。スピーカ756に当たる音波が感知されて分析に利用されるとしてもよい。

#### 【0109】

集積回路708および/またはG P U 718は、上述したように、オーディオ信号に対してオーディオ分析を実施するオーディオモニタ(A M)モジュール750を有するとしてもよい。これに代えて、A Mモジュール750は、スタンドアローンなデバイスであってもよいし、または、その他の構成要素または集積回路と集積化されているとしてもよい。A Mモジュール750は、サブバンド分析を実施するとしてもよい。ファンの動作は、信号レベル、周波数およびノイズパターンをモニタすると共に、時間の関数としてモニタ対象パラメータの変化をモニタすることによって、改善し得る。

10

#### 【0110】

ファン動作パラメータは自動的に調整されて、音響ノイズを低減するとしてもよい。このようにすることによって、ユーザの不快感を和らげるとしてもよい。ファンは、共振モード以外で動作し得る。さらに、ファンのノイズをリアルタイムでモニタすることによって、今後の故障の発生を予測するとしてもよい。過去のデータを分析することによってファンの経年劣化を推定およびモニタするとしてもよい。

20

#### 【0111】

さらに、オーディオモニタリングに基づいて、比較的低成本で製品品質を異ならせるとしてもよい。例えば、このような方法を利用することによって、高品質ファンまたは低品質ファンをその他の中程度品質ファンから区別し得る。特に同一または同様の設計のファンについては、ノイズが小さいデバイスの方がノイズが大きいデバイスよりも信頼性が高い傾向にある。さらに、機械的構成要素をリアルタイムでモニタすることによって、今後の品質レベルを改善することができる。

30

#### 【0112】

H D D システムおよびD V D システムについて開示しているが、本開示はその他の回転式ストレージデバイス、磁気ストレージデバイスおよび/または光学ストレージデバイスにも適用される。

#### 【0113】

上述したように構成要素の動作パラメータを変化させる構成に加えて、またはそのような構成に代えて、オーディオモニタモジュールは、当該構成要素がどのように動作しているかについての指標を提供する信号を生成するとしてもよい。一例に過ぎないが、構成要素が通常許容可能なレベルよりも大きいノイズを発生している場合には、オーディオモニタモジュールがホストデバイスに対して指標信号を生成するとしてもよい。一例に過ぎないが、ファンが発生するノイズが大き過ぎる場合、C P U はオペレーティングシステム(O S)にエラーメッセージを送信してO Sおよび/またはユーザに事態を通知するとしてもよい。

40

#### 【0114】

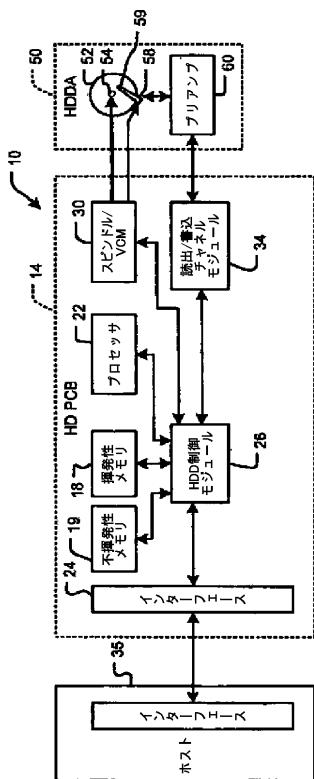
オーディオモニタモジュールは、ユーザが取り得る行動のリストを提供するとしてもよい。例えば、オーディオモニタモジュールは、複数の異なる選択肢からユーザに選択させるととしてもよい。選択肢には、低電力モード、限定処理モード等の制限モードで動作することを含むとしてもよい。ファンを有する実施例の場合、デバイスの温度が所定の温度値に到達すると、ユーザはセーフシャットダウンモードを選択するとしてもよい。

#### 【0115】

50

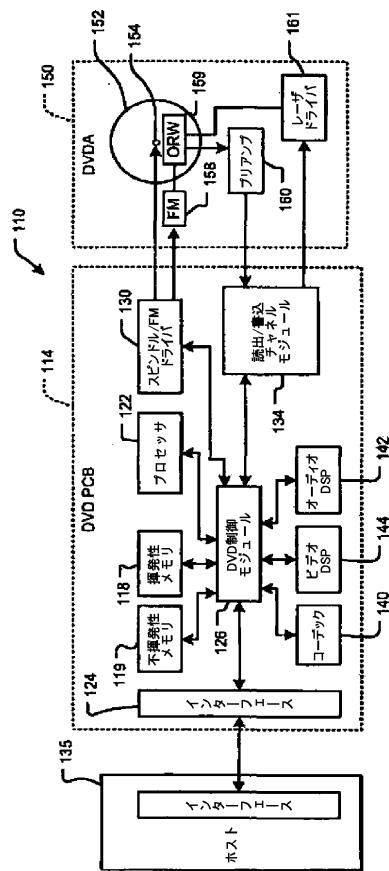
当業者であれば、以上の説明に基づき、本開示の広義の教示が様々な形態によって実施し得ることに想到し得る。このため、本開示は具体的な例を挙げて説明してきたが、本願の添付図面、明細書および請求項から当業者にはほかの変形が明らかであるので、本開示の真の範囲はそれらの具体例に限定されるべきではない。

【図1】



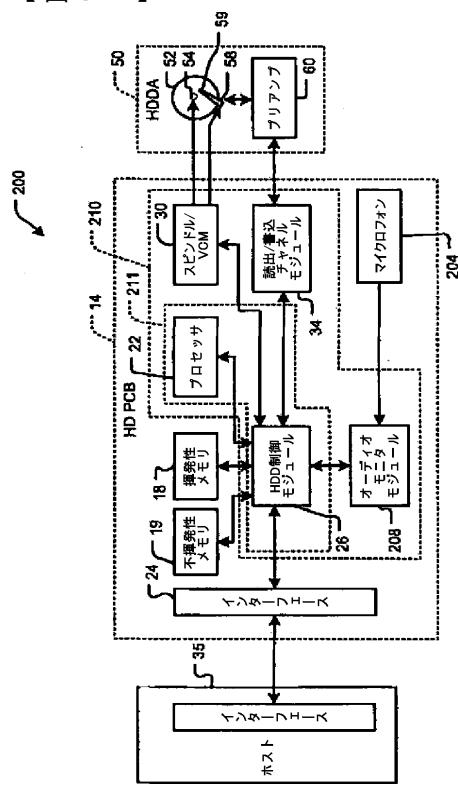
技術  
先行

【図2】

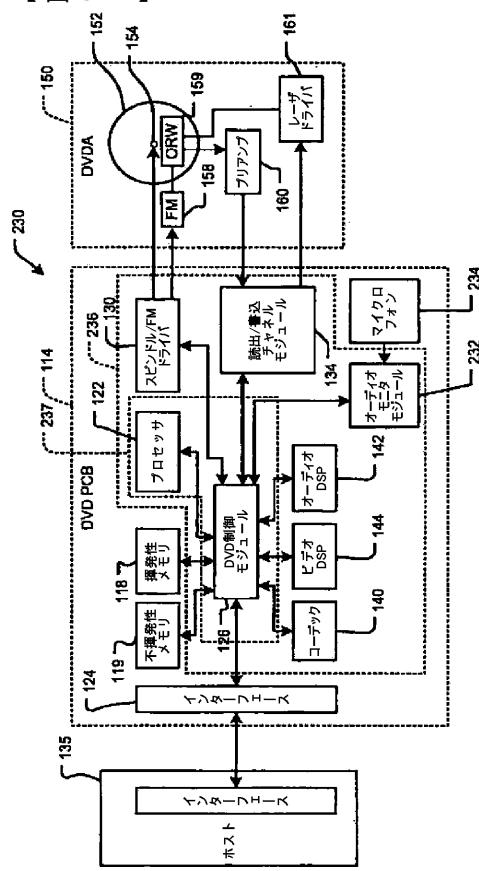


技術行先

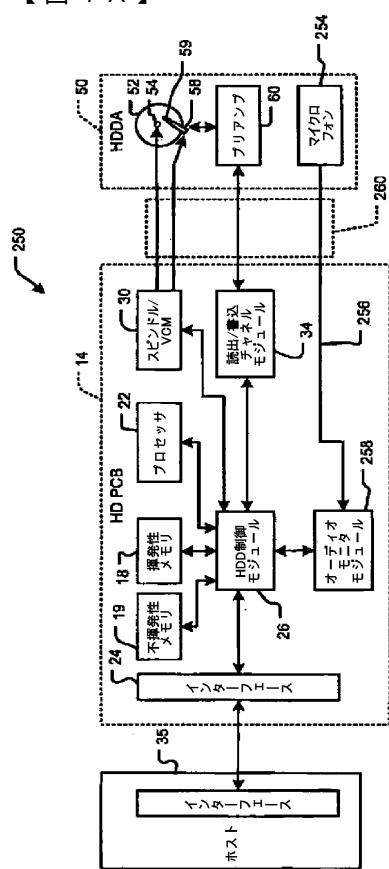
【図3A】



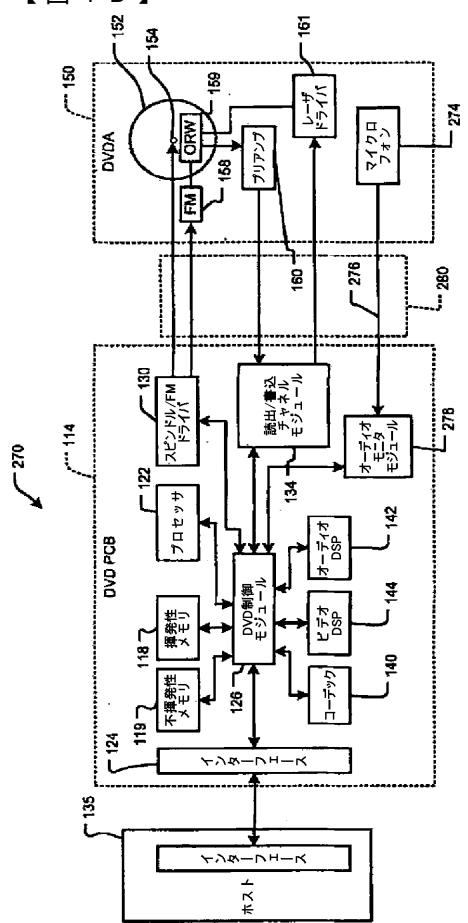
【図3B】



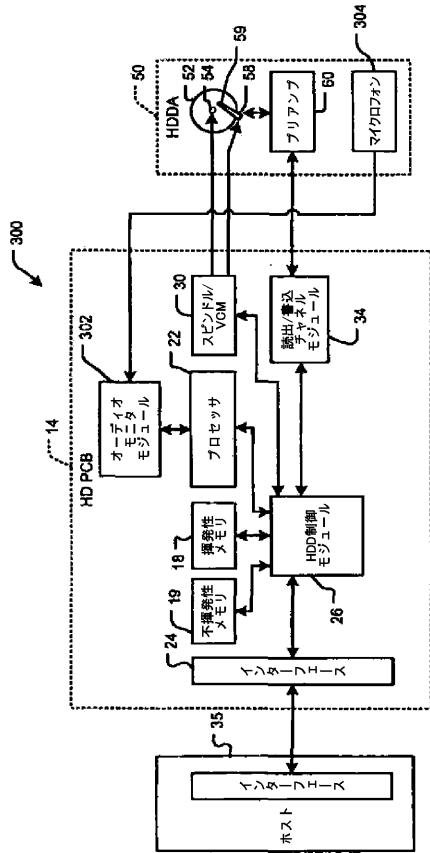
【図4A】



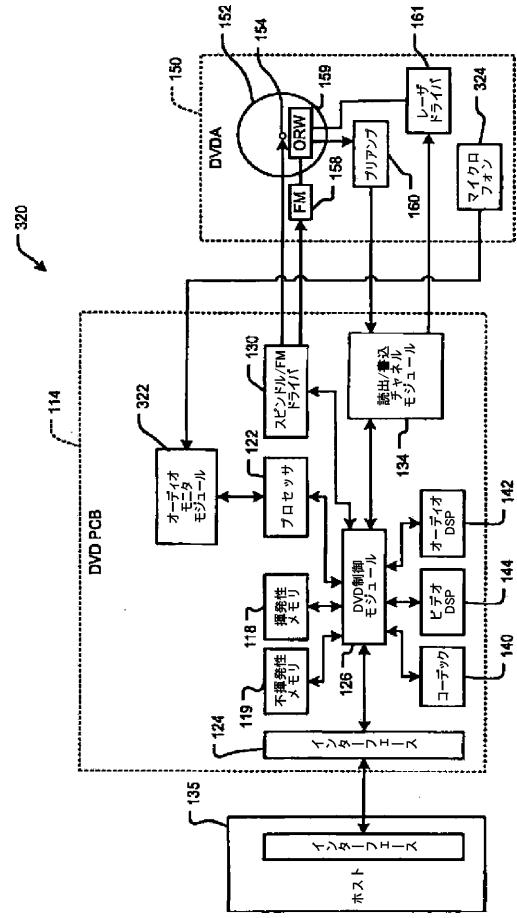
【図4B】



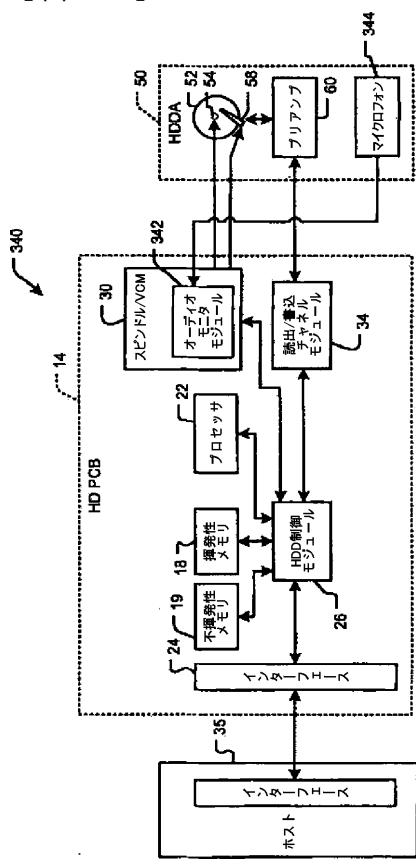
【図 5 A】



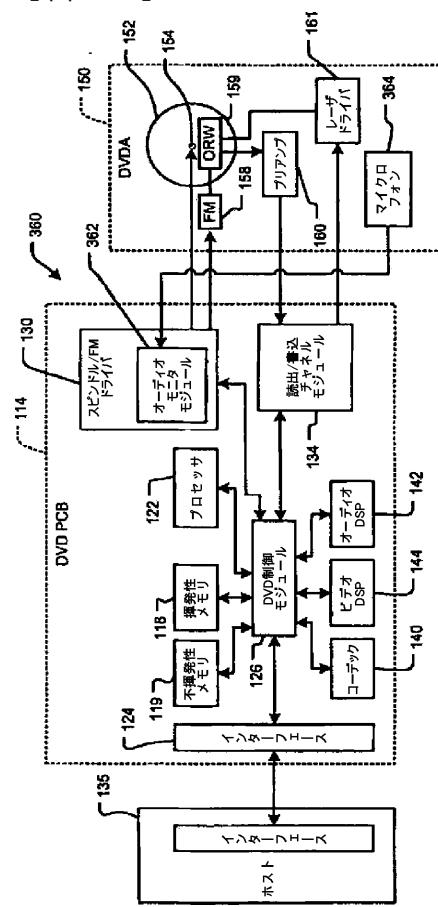
【図 5 B】



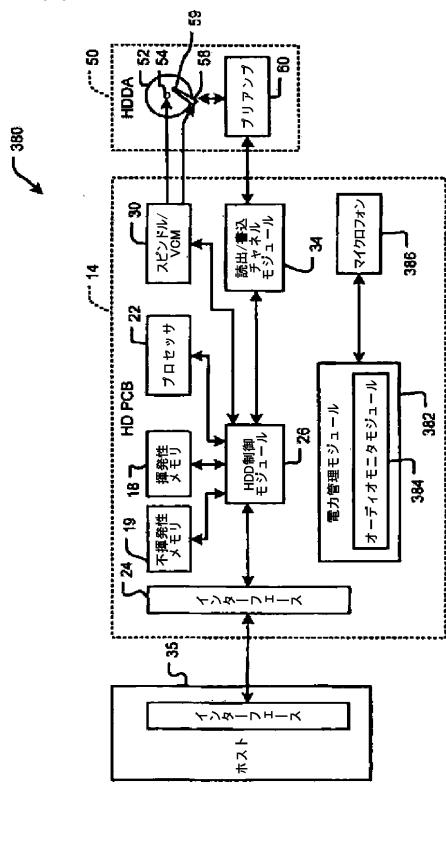
【図 6 A】



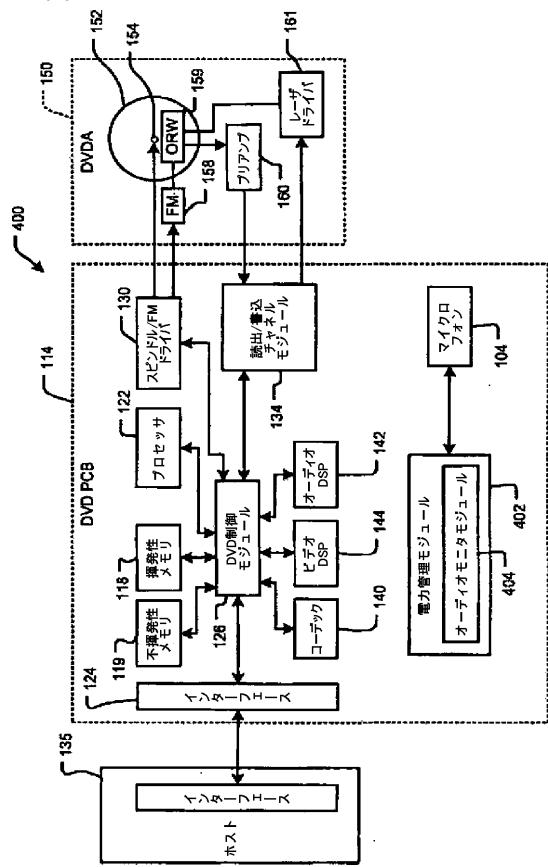
【図 6 B】



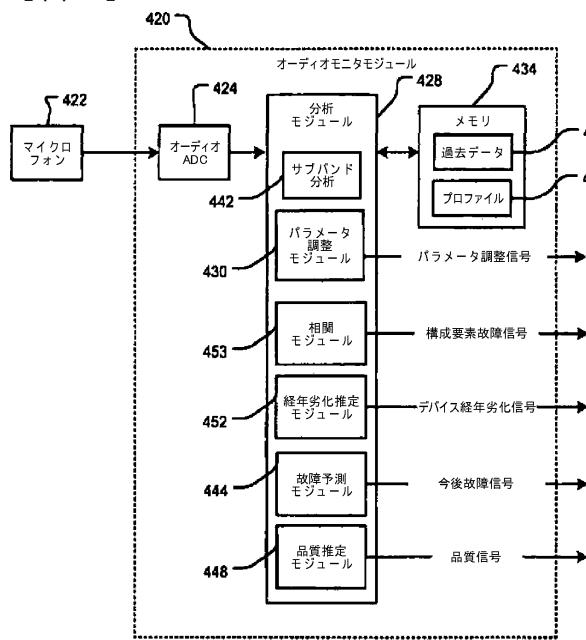
【図 7 A】



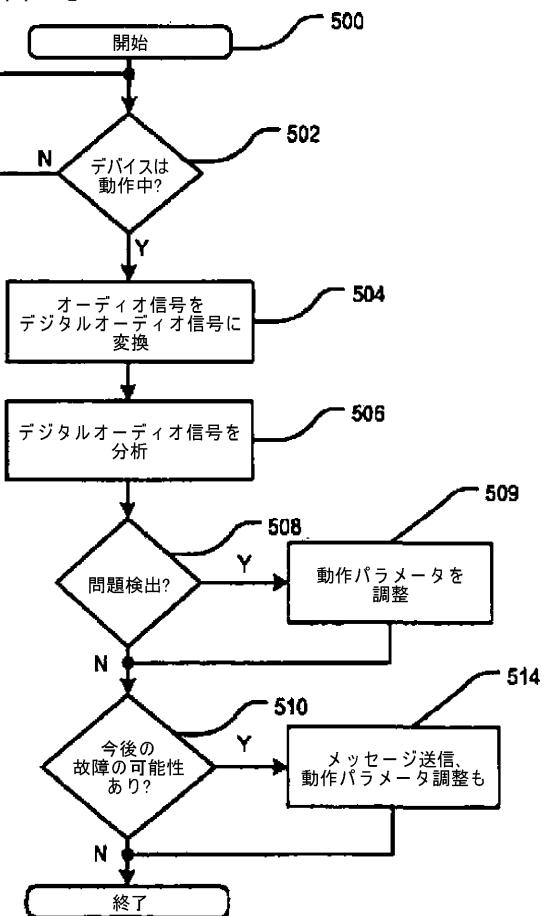
【図 7 B】



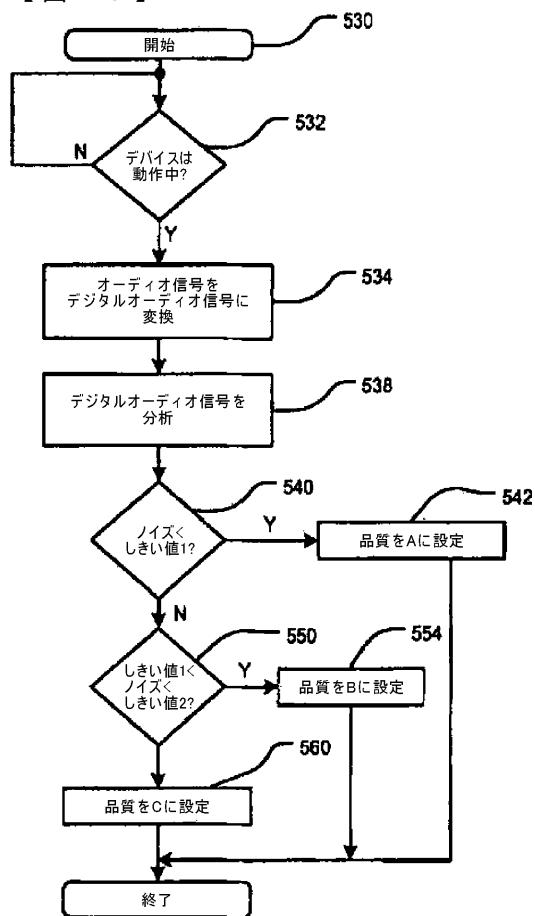
【図 8】



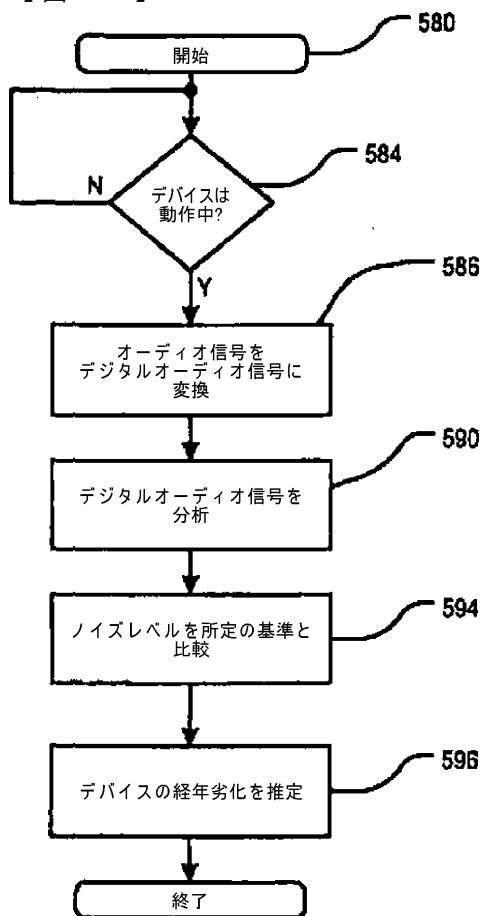
【図 9】



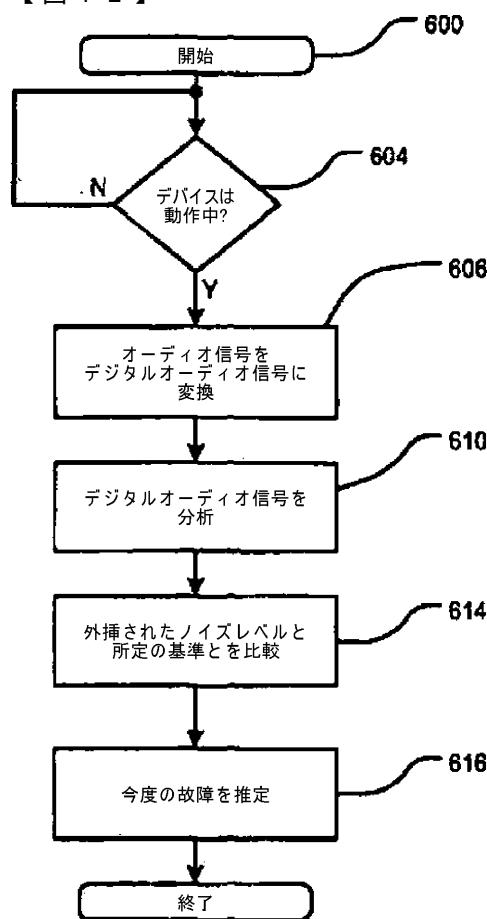
【図10】



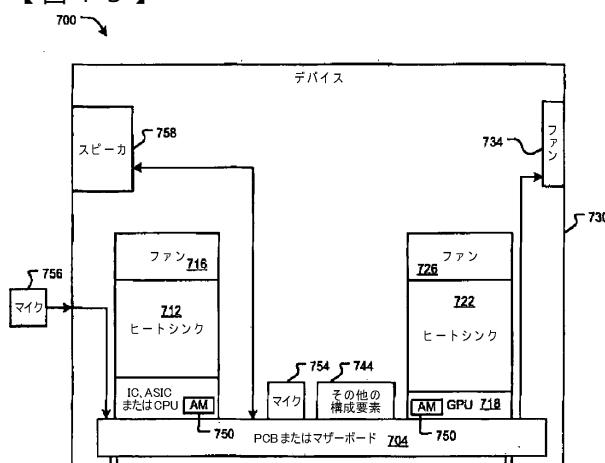
【図11】



【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 11/591,326  
(32)優先日 平成18年11月1日(2006.11.1)  
(33)優先権主張国 米国(US)  
(31)優先権主張番号 11/652,203  
(32)優先日 平成19年1月11日(2007.1.11)  
(33)優先権主張国 米国(US)  
(31)優先権主張番号 11/652,258  
(32)優先日 平成19年1月11日(2007.1.11)  
(33)優先権主張国 米国(US)

(74)代理人 100112520  
弁理士 林 茂則  
(74)代理人 100156591  
弁理士 高田 学  
(72)発明者 スタルジヤ、サハット  
アメリカ合衆国、95054 カリフォルニア州、サンタ クララ、マーベル レーン 5488  
マーベル セミコンダクター インコーポレイテッド内

審査官 山澤 宏

(56)参考文献 米国特許出願公開第2004/0205403(US, A1)  
特開昭63-257053(JP, A)  
特開平09-127073(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 31/00  
G11B 33/08  
G11B 33/10