

【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 5 部門第 3 区分
 【発行日】平成 19 年 10 月 18 日 (2007.10.18)

【公開番号】特開 2001-147061 (P2001-147061A)
 【公開日】平成 13 年 5 月 29 日 (2001.5.29)
 【出願番号】特願 2000-266191 (P2000-266191)
 【国際特許分類】

F 2 5 D 1/00 (2006.01)
A 6 3 F 13/08 (2006.01)
H 0 5 K 7/20 (2006.01)
H 0 5 K 9/00 (2006.01)
H 0 1 L 23/36 (2006.01)
H 0 1 L 23/467 (2006.01)

【F I】

F 2 5 D	1/00	B
A 6 3 F	13/08	
H 0 5 K	7/20	H
H 0 5 K	7/20	G
H 0 5 K	7/20	J
H 0 5 K	9/00	F
H 0 5 K	9/00	U
H 0 1 L	23/36	D
H 0 1 L	23/46	C

【手続補正書】
 【提出日】平成 19 年 8 月 31 日 (2007.8.31)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【書類名】明細書
 【発明の名称】電子機器
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子部品が実装された電子回路モジュールを搭載し、該電子回路モジュール上の前記電子部品を冷却するファンを内部に有する電子機器であって、前記電子部品から出力される所定の時間間隔を有する信号に応じてファンの回転を検出するファン動作出力手段と、

該ファン動作出力手段から出力される動作信号に基づいて前記電子回路モジュールの動作速度を制御する動作制御部とを備えたことを特徴とする電子機器。

【請求項 2】 電子部品が実装された電子回路モジュールを搭載し、該電子回路モジュール上の電子部品を冷却するファンを内部に有する電子機器であって、

前記ファンの回転を検出するファン動作出力手段と、前記ファン動作出力手段から出力される動作信号に基づいて前記電子回路モジュールの動作速度を制御する動作制御手段とを備え、

前記ファン動作出力手段は、所定の時間間隔を有する信号をトリガとして前記ファンの回転状態を検出することを特徴とする電子機器。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の電子機器であって、前記ファンの回転を検出する回転検出信号を遅延させる遅延手段を有することを特徴と

する電子機器。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 に記載の電子機器であって、

前記動作制御部は、前記ファン動作出力手段から出力される前記ファンの回転検出信号に応じて前記電子回路モジュールに出力されるクロックパルス周波数を段階的に変化させることを特徴とする電子機器。

【請求項 5】 請求項 1 または 2 に記載の電子機器であって、

前記動作制御部は、前記ファン動作出力手段から出力される前記ファンの回転検出信号が停止すると、前記電子回路モジュールにクロックパルスを供給するクロック発生器を停止させることを特徴とする電子機器。

【請求項 6】 電子部品が実装された電子回路モジュールを搭載し、該電子回路モジュール上の電子部品を冷却するファンを内部に有する電子機器であって、

前記ファンの回転を検出するファン動作出力手段と、

該ファン動作出力手段で検出される前記ファンの回転数に基づき、前記ファンに冷却される前記電子回路モジュールの動作速度を制御する動作制御部とを備え、

前記ファン動作出力手段は、前記ファンの回転数を、前記ファンの最大回転数に対するパーセンテージに対応する数値に変換し、

前記電子回路モジュールの動作速度は、前記ファンの回転数の数値に対応して可変されることを特徴とする電子機器。

【請求項 7】 電子部品が実装された電子回路モジュールを搭載し、該電子回路モジュール上の前記電子部品を冷却するファンを内部に有する電子機器において、

前記ファンの回転を検出するファン動作出力手段と、

前記ファン動作出力手段から出力される動作信号に基づいて前記電子回路モジュールの動作速度を制御する動作制御部とを備え、

前記ファン動作出力手段は、所定の時間間隔を有する信号をトリガとして前記ファンの回転数を検出することを特徴とする電子機器。

【請求項 8】 画像を生成するための電子部品が実装された電子回路モジュールを搭載し、該電子回路モジュール上の前記電子部品を冷却するファンを内部に有する電子機器において、

前記ファンの回転を検出するファン動作出力手段と、

前記ファン動作出力手段から出力される動作信号に基づいて前記電子回路モジュールの動作速度を制御する動作制御手段とを備え、

前記ファン動作出力手段は、所定の時間間隔を有する信号の間隔で前記ファンの回転数を検出することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

【0002】

本発明は、パソコンやテレビゲーム等の電子部品を搭載した電子回路モジュールの電子部品の発熱による電子回路モジュール内の温度上昇を防止するファンを有する電子機器に関する。

【従来の技術】

【0003】

近年、テレビゲーム装置やノートパソコン等の電子制御装置は高性能、高機能化しており、使用する電子部品は高密度・高集積され、集積回路の動作速度も高速化しており、集積回路自身の発熱が激しくなっている。このため複数の電子部品で構成される電子回路モジュールでは、電子部品の発熱による温度上昇が集積回路そのものを破壊してしまい、万一の場合には修復不可能に陥る恐れがある。

【0004】

一般に電子部品の発熱は、消費電力や動作速度が増えれば増えるほど発熱が激しくなるので、電子回路モジュールでは、電子部品の発熱による温度上昇を冷却する装置が必要と

なる。

【 0 0 0 5 】

これらの電子回路モジュールでは、通常は発熱体に熊手形状の放熱板を取り付けたり、冷却ファンで強制的に冷却されるのが一般的である。

【 0 0 0 6 】

また、高温発熱体にアルミブロックを面接触させ、ヒートパイプにてファン部まで導き発生した熱をファンにて外部に排出する電子機器用放熱装置がある。

【 0 0 0 7 】

例えば、特開平 1 0 - 1 2 6 0 8 0 号に開示された電子機器用放熱装置は、アルミニウム中空押出型材を素材とする一体形成品からなり、入口側に外部から受けた電子回路内の熱を内部流通空気に伝達する伝熱部を有するとともに、出口側に排気ファンを収容し得る形態となされたファン収納部を有する通気ダクトと、通気ダクトのファン収納部に収容されている排気ファンとを備えてなり、電子機器外から導入された空気を通気ダクトに流通させて電子機器外に排出し得るように電子機器内に設置される装置である。

【 0 0 0 8 】

また、特開平 8 - 1 2 6 1 9 1 号の公報には、電子回路モジュールに設置されてモジュール温度を計測する温度計測器と、この温度計測器が測定した前記モジュール温度が予め定めた第 1 段目の設定温度値を超過したときに第 1 段設定温度超過信号を出力する第 1 段温度設定器と、この第 1 段温度設定器からの出力信号によって起動し、前記電子回路モジュールを冷却するファン装置と、前記温度計測器が測定した前記モジュール温度が予め定めた第 2 段の設定温度値を超過した時に第 2 段設定温度超過信号を出力する第 2 段温度設定器と、この第 2 段温度設定器からの出力信号によって前記電子回路モジュールへの電源供給を遮断する電源遮断装置とを具備してなる電子回路モジュールが記載されている。

【 0 0 0 9 】

さらに、特開平 1 0 - 9 3 0 1 0 号の公報には、発熱の大きい画像処理用の L S I の近傍に温度を検出する温度センサからの温度検出信号が温度監視マイコンに出力されると、温度監視マイコンによって検出温度が第 1 の閾値より大のときは冷却ファンを駆動して L S I を冷却し、検出温度が第 2 の閾値より大のときはクロック停止信号が出力されて L S I の動作を停止させる構成が開示されている。

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

従来単に発熱体に熊手形状の放熱板を取りつける方式では放熱板のスペースが必要であり、電子制御装置自体の小型化には不向きであった。

【 0 0 1 1 】

また単にファンで冷却する方法では、冷却効果を増すには大型のファンが必要となったり、ファンの回転数を上げて排気量を増やさなければならず、ファンの回転速度を上げるとファンの回転に伴う騒音もより一層、大きくなってしまったのであった。さらにファンが何らかの原因で動かなかった場合に電子回路モジュールが過熱してしまう場合があった。

【 0 0 1 2 】

発熱体からヒートパイプを経由してファン部に導き外部に排出する冷却装置とすると、発熱体からの受熱部からファン部の放熱部まで一体形成されているため、不具合が発生した際には、一部の部品のみ交換には不都合であり、一体で交換する必要があったので、部品コストが高くなってしまふのは否めなかった。

【 0 0 1 3 】

なによりも、部品点数の多い複雑な冷却装置では、取り付け、取り外し時の作業効率が悪くなってしまふのであった。

【 0 0 1 4 】

さらにまた、前述した公報に記載されたもののよう、電子モジュール内の発熱体の温度をセンサで検出し、温度測定マイコンにより、過熱状態に応じて、冷却ファンの回転数や、集積回路の動作周波数を変化させ低減したり過度の過熱状態では電子モジュールの電

源や、動作周波数を停止させる方式では、温度センサ、温度設定器、温度監視マイコン等の専用回路が必要であり、やはりコスト高となってしまうのであった。

【 0 0 1 5 】

そこで本願発明では、電子機器の冷却装置の欠点を改善するため、組立て時の部品点数を少数として作業性を向上させるとともに、ファンを電子機器の通気孔から離して外部に漏れる騒音値を改善し、万一ファンの回転が停止してしまった場合には電子回路の動作を停止させ、過熱を防ぎ、熱設計を総合的観点から行ない、単純でしかもスペースを取らず、コストも少なく、且つ電子回路モジュールの発熱による誤動作や安全性は勿論のこと、小型化、軽量化可能な発熱対策ができる電子機器を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 6 】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明は、電子部品が実装された電子回路モジュールを搭載し、該電子回路モジュール上の前記電子部品を冷却するファンを内部に有する電子機器であって、前記電子部品から出力される所定の時間間隔を有する信号に応じてファンの回転を検出するファン動作出力手段と、該ファン動作出力手段から出力される動作信号に基づいて前記電子回路モジュールの動作速度を制御する動作制御部とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

請求項 2 記載の発明は、電子部品が実装された電子回路モジュールを搭載し、該電子回路モジュール上の電子部品を冷却するファンを内部に有する電子機器であって、前記ファンの回転を検出するファン動作出力手段と、前記ファン動作出力手段から出力される動作信号に基づいて前記電子回路モジュールの動作速度を制御する動作制御手段とを備え、前記ファン動作出力手段は、所定の時間間隔を有する信号をトリガとして前記ファンの回転状態を検出することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の電子機器であって、前記ファンの回転を検出する回転検出信号を遅延させる遅延手段を有することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の電子機器であって、前記動作制御部は、前記ファン動作出力手段から出力される前記ファンの回転検出信号に応じて前記電子回路モジュールに出力されるクロックパルス周波数を段階的に変化させることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の電子機器であって、前記動作制御部は、前記ファン動作出力手段から出力される前記ファンの回転検出信号が停止すると、前記電子回路モジュールにクロックパルスを供給するクロック発生器を停止させることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 6 記載の発明は、電子部品が実装された電子回路モジュールを搭載し、該電子回路モジュール上の電子部品を冷却するファンを内部に有する電子機器であって、前記ファンの回転を検出するファン動作出力手段と、該ファン動作出力手段で検出される前記ファンの回転数に基づき、前記ファンに冷却される前記電子回路モジュールの動作速度を制御する動作制御部とを備え、前記ファン動作出力手段は、前記ファンの回転数を、前記ファンの最大回転数に対するパーセンテージに対応する数値に変換し、前記電子回路モジュールの動作速度は、前記ファンの回転数の数値に対応して可変されることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

請求項 7 記載の発明は、電子部品が実装された電子回路モジュールを搭載し、該電子回路モジュール上の前記電子部品を冷却するファンを内部に有する電子機器において、前記ファンの回転を検出するファン動作出力手段と、前記ファン動作出力手段から出力される動作信号に基づいて前記電子回路モジュールの動作速度を制御する動作制御部とを備え、

前記ファン動作出力手段は、所定の時間間隔を有する信号をトリガとして前記ファンの回転数を検出することを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

請求項 8 記載の発明は、画像を生成するための電子部品が実装された電子回路モジュールを搭載し、該電子回路モジュール上の前記電子部品を冷却するファンを内部に有する電子機器において、前記ファンの回転を検出するファン動作出力手段と、前記ファン動作出力手段から出力される動作信号に基づいて前記電子回路モジュールの動作速度を制御する動作制御手段とを備え、前記ファン動作出力手段は、所定の時間間隔を有する信号の間隔で前記ファンの回転数を検出することを特徴とする。

【 発明の実施の形態 】

【 0 0 2 4 】

以下、本発明に係る電子機器の実施形態を図面に示した実施例を参照して説明する。

【 0 0 2 5 】

図 1 は、本願発明の電子機器を電子制御装置としての家庭用ビデオゲーム機に装備した斜視図を示す。ビデオゲーム機 100 は、コンポーネント 1 にコンパクトディスクあるいはデジタルビデオディスク等の円板形記録媒体の駆動装置 2 を搭載するとともに、外部とのデータ通信を行なう取り外し可能なモデム 3、電源ユニット 4 を装備しており手前右側には冷却用のファン取付け部 40 が設けてある。また、ビデオゲーム機 100 では、制御装置においてコンピュータソフトウェアを記録した記録媒体からプログラムを読み取り、このプログラムに従って、映像を生成して図示しない出力装置であるテレビ画面等に映し出し、操作者が外付けの操作装置を用いてテレビ画面に映る動画映像を見ながら、ゲーム等を楽しむことができる。尚、コンポーネント 1 は、上側コンポーネント 1a と下側コンポーネント 1b とを組み合わせる筐体である。

【 0 0 2 6 】

図 2 は、図 1 のビデオゲーム機から円板形記録媒体の駆動装置、電源ユニット、ファンを取り除いた斜視図である。

【 0 0 2 7 】

図 3 には、ビデオゲーム機から電子回路基板が露出した斜視図を示す。

【 0 0 2 8 】

電子回路基板 5 には、制御装置を構成する半導体集積回路等の電子部品が搭載してあり、中央処理装置 (CPU) 6 や画像処理装置 (VDP) 7、記憶装置 (RAM、ROM) 8 等、あるいはモデム接続コネクタ 9 等、各種のコネクタの部品が配置され、水晶発振器により発せられる発振周波数を基に動作している。

【 0 0 2 9 】

これらの集積回路からなる中央処理装置 (CPU) 6 や画像処理装置 (VDP) 7 は、その処理能力を高めるため高密度化・高集積化され、高速化され、それに伴い発振周波数の動作速度が早ければ早いほど、消費電力が高ければ高いほど、半導体集積回路の発熱量が多くなる。

【 0 0 3 0 】

また、中央処理装置 (CPU) 6 及び画像処理装置 (VDP) 7 の動作速度が高くなることにより、配線等から高周波が漏れ出して電子制御装置外に悪影響を及ぼすのを防ぐために、電子回路基板 5 の外枠に整合するブリキ板等の金属製の薄底のシールド板 10, 20 が上下方向から電子回路基板 5 全体をサンドイッチ状に覆い遮蔽している。

【 0 0 3 1 】

図 4 には上下 2 枚のシールド板 10, 20 の斜視図を示す。

【 0 0 3 2 】

上シールド板 10 の天井にあたる平面部 11 には、集積回路から発せられる高周波成分の電磁波の外部への漏れを防ぐため、コネクタ用穴 12a、12b、12c の必要最小限の穴しか開口していない。上シールド板 10 は電子回路基板 5 に実装される電子部品の高さより高い平面部 11 を有し、上シールド板の四方縁は電子回路基板 5 の左右縁に

至る側面部 1 3 を形成し基板縁に平行に接する縁部 1 4 を有し、縁部 1 4 には適宜内側にネジ穴部 1 4 a が形成されている。

【 0 0 3 3 】

下シールド板 2 0 は、本ビデオゲーム機 1 0 0 の下側コンポーネント 1 b の底から若干浮かせるための足部 2 1 が 4 ケ所と、位置決めするための位置決め穴 2 2、それと電子回路基板 5 に接触して放熱させるためと電子回路基板 5 を支えるためとの支持台部 2 3、それに電子回路基板 5 を上下のシールドでネジ止めするためのネジ穴 2 4 が縁部 2 5 に複数設けてあり立設された手前及び左側面 2 6 には冷却のための通気用の小穴群 2 7 が開口している。

【 0 0 3 4 】

支持台部 2 3 は台形状であり、支持台部 2 3 には非導電性で伝熱性能のよいシリコンゴム板（伝熱性緩衝体）2 3 a が貼り付けてある。このシリコンゴム板 2 3 a は、熱伝導率の高い成分を含むと共に弾性を有する薄いゴム板であり、支持台部 2 3 と電子回路基板 5 との間が隙間なく面接触できるように密着させた状態で保持される。そのため、電子回路基板 5 に実装された高熱を発する中央処理装置（CPU）6 及び画像処理装置（VDP）7 の発熱は、電子回路基板 5 の裏側を密着するシリコンゴム板 2 3 a 及び支持台部 2 3 を介して下シールド板 2 0 に導かれる。下シールド 2 0 の支持台部 2 3 の両側には、側辺に沿って通気用の長孔 2 3 b が開口している。

【 0 0 3 5 】

足部 2 1 は下シールド板 2 0 をコ字状に割り抜き、割抜辺を下方に折り曲げ加工している。下シールド板 2 0 の四方には、浅い側面 2 6 が起立しており、各側面 2 6 の上端部には縁部 2 5 が曲げ加工されている。また、下シールド板 2 0 の縁部 2 5 は電子回路基板 5 の裏の縁面と接触する。

【 0 0 3 6 】

これらは、一枚の金属板から割りぬき曲げ加工により製作されている。

【 0 0 3 7 】

図 5 にはコンポーネントの内底面の斜視図を示す。

【 0 0 3 8 】

下側コンポーネント 1 b の内底面 3 0 には下シールド板 2 0 に対応して、足受け部 3 1 が割りぬいて設けられ一部が開口しており、また位置決め部 3 2、電子回路基板 5 の縁部位置に同一高さのリブ 3 3 が複数立設されている。また手前右側にはファンダクト取付けリブ 3 4 が手前、奥側に立設され、さらにその奥側には円板形記憶装置の駆動装置用のリブ 3 5 が立設され、さらに底面には冷却用の外気を導入するための通気孔 3 6 が適宜配置されている。

そして、上側コンポーネント 1 a の背面右側には、冷却用の外気を導入するための吸気口 3 7 の縦穴群が設けられている。

【 0 0 3 9 】

図 6 には、ビデオゲーム機の正面透過図を示し、図 7 には同右側面透過図を示す。

【 0 0 4 0 】

上シールド板 1 0 は、電子回路基板 5 の上面側に対向し、下シールド 2 0 と対面して電子回路基板 5 をサンドイッチ状に覆うように取り付けられる。また、上シールド板 1 0 の四方縁は、右側後方のモデム用コネクタ及び電源コネクタ位置を除いて電子回路基板 5 に実装されている電子部品の高さよりも高い壁面で電子回路基板 5 の縁面部 5 a と当接し、縁部に設けたネジ穴 1 4 a で電子回路基板 5、下シールド 2 0 を介して下側コンポーネント 1 b のリブ 3 3 にネジ止めされる。この状態では、上シールド板 1 0 の上面は電子回路基板 5 の電子部品の高さより高く、電子回路基板 5 との間には隙間 g 1 がある。上シールドの平面板部 1 1 には必要に応じて基板からのコネクタが貫通するコネクタ用穴が開口し、他のアッセンブリー部に接続される。

【 0 0 4 1 】

図 4 をも参照して説明すると、上シールド板 1 0 の平面板部 1 1 の手前右側裏側には、

熱伝導率のよいアルミニウム製のアルミ板（受熱板）１５が面接触した状態でリベット等の締結部材を介して上シールド板１０に一体的に固着されている。アルミ板１５は、熱伝導率が良いと共に、加工性も良く、コストも安価であるので、使用しやすい。

【００４２】

また、アルミ板１５は略方形板であり、発熱量の高い集積回路であるＣＰＵ６とＶＤＰ７の上面に面接触して、手前右側縁で折曲がり電子回路基板５の縁近くで垂下して電子回路基板５の縁部５ａに平行に延在する縁部１６を有する。また、アルミ板１５は、上シールド板１０のネジ穴１４ａにて、縁部１６、電子回路基板５、下側コンポーネント１ｂのネジ穴部２４を介してリブ３３に固着されている。このアルミ板１５の縁部（冷却部）１６は、空気流による冷却効果を高めるため、コンポーネント１のファン取付部４０の入り口に達する位置に延在している。

【００４３】

ビデオゲーム機１００において、発熱は主に集積度が高いＣＰＵ６やＶＤＰ７から発せられる。そのため、本実施例では、発熱量が高い集積回路からなるＣＰＵ６やＶＤＰ７の発熱を放熱し過熱を防ぐために、これらのＣＰＵ６やＶＤＰ７にアルミ板１５の下面に曲げ加工された当接面１９ａ、１９ｂを面接触させている。これにより、ＣＰＵ６やＶＤＰ７の熱は、当接面１９ａ、１９ｂを介してアルミ板１５に伝達される。通常、ＣＰＵ６やＶＤＰ７は、外形が薄い方形板状に形成され、電子回路基板５上に搭載されており、その大きさや高さはそれぞれにより微妙に高さが異なるのが普通である。

【００４４】

本実施例では、図３に示す如く発熱量が高い集積回路として、ＣＰＵ６及びＶＤＰ７が略方形の電子回路基板５の中程および手前側に搭載されており、その大きさ、高さはそれぞれ異なっている。

【００４５】

アルミ板１５には、図４、図７、図８に示す如くＣＰＵ６、ＶＤＰ７に対応する部分に分割する２本の併行する切り込み１７を設け、ＣＰＵ６、ＶＤＰ７のそれぞれに対応する領域としてあり、アルミ板１５の側辺に従って切り込み部分が曲げ加工によりクランク状に段差部１８が設けられている。そして、段差部１８の先端には、ＣＰＵ６、ＶＤＰ７の上面に当接可能にしたＣＰＵ当接面１９ａ、ＶＤＰ当接面１９ｂが延在形成されている。ＣＰＵ６、ＶＤＰ７の上面にあたるアルミ板の段差部１８には、それぞれ上シールド１０をコ字状に切り起こした押圧片１０ａ、１０ｂが下方に折り曲げてあり、この押圧片１０ａ、１０ｂが段差面である当接面１９ａ、１９ｂを上方から押圧してＣＰＵ６、ＶＤＰ７の上面に当接するように支えている。また、アルミ板１５の手前右側にファン幅で段差を設けた縁部１６は、図６に示す如く基板縁５ａに当接し、ファン４１の入り口に対向する手前直前に位置する。

【００４６】

図８には図７の右側面透過図中の電子回路基板５とアルミ板１５部分の拡大図を示す。

【００４７】

ＣＰＵ６、ＶＤＰ７の上面には、熱伝導性を有するシリコンゴム板２３ｂが貼り付けてあり、シリコンゴム板２３ｂを介してアルミ板１５の当接面１９ａ、１９ｂに当接している。従って、ＣＰＵ６、ＶＤＰ７の発熱は、シリコンゴム板２３ｂを介してアルミ板１５に伝導する。そして、図６に示す通り、アルミ板１５が上シールド板１０に面接触しているので、熱は上シールド板１０全体に伝わりとともにファン取付部４０にアルミ板１５を通して縁部１６へ伝わる。

【００４８】

アルミ板１５が上シールド板１０と面接触している部分の上側には、円板形記録媒体（ＣＤ－ＲＯＭ）の駆動装置２が搭載されている。そして、上シールド板１０の上面に搭載された駆動装置２は、アルミ板１５及び上シールド板１０によって安定的に支持されている。また、駆動装置２は、樹脂製ケース２ｆに覆われているので、ファン４１により生じる空気流で移動する塵埃が内部に収容されたピックアップに付着することが防止される。

【 0 0 4 9 】

さらに、駆動装置 2 が搭載されたこの部分の上シールド板 1 0 は、アルミ板 1 5 の面接触により熱が伝導するため、高熱となる。そのため、駆動装置 2 は、この面接触部を跨ぐ形で、略方形の基台 2 a に搭載され該基台の両側にある水平に折曲げた足片 2 b、2 c で上シールド板 1 0 に当接してネジ止めされている。また、駆動装置 2 の基台 2 a は、左側の足片 2 b が上シールド板 1 0 のアルミ板 1 5 の取付位置の外側に接する位置で上シールド板 1 0 にネジ止めされて取り付けられている。さらに、基台の右側手前の足片 2 c は、上シールド板 1 0 の右側縁を越えた位置で下側コンポーネント 1 b に立設したリブ 3 5 にネジ止めされ、右側後方側面はそのまま上シールド板 1 0 のモデム接続コネクタの段差部 1 0 c (図 4 参照) に載上している。この段差部 1 0 c は、上シールド板 1 0 の上側に段差となっており、アルミ板 1 5 から離れている。

【 0 0 5 0 】

駆動装置 2 の基台 2 a 内には、駆動回路が収納されている。また、基台底面 2 d は左右の足部 2 b、2 c より若干高位置で金属板で覆っており、上シールド板 1 0 から若干の隙間 g 2 を設けて取り付けられている。

【 0 0 5 1 】

従って、ファン 4 1 が回転すると、上記隙間 g 2 を空気流が通過して冷却できると共に、アルミ板 1 5 からの放熱が上シールド板 1 0 から直接に駆動装置 2 の駆動回路には伝わらないようになっている。

【 0 0 5 2 】

図 1 に示す通りファン取付け部 4 0 には、ファン 4 1 が設けてあり、ファン 4 1 は短平矩形のケーシング 4 2 内に設けられている。そして、ケーシング 4 2 は、中央に円形の開口を有し、開口中央にはファン 4 1 を回転駆動するファンモータ 4 3 が設けられている。ファン 4 1 は、ファンモータ 4 3 に回転駆動される円筒部の外周に複数の羽根を有し、傾斜ダクト 4 4 のダクト入口 4 6 に取り付けられている。

【 0 0 5 3 】

図 3 に示す傾斜ダクト 4 4 は、左右の側面 4 4 a が平行四辺形状に斜外上に向けて傾斜し、上下側面 4 4 b は斜めに平行に両側面の上下辺に沿って上側コンポーネント 1 a に達し、傾斜ダクト 4 4 両側に横設した腕片 4 5 が下側コンポーネント 1 b の内側に立設したリブ 3 4 にネジで固着されている。

【 0 0 5 4 】

傾斜ダクト 4 4 は、ダクト入口 4 6 が正形状に開口しており、該ダクト入口 4 6 内にファン 4 1 のケーシング 4 2 がファン 4 1 の回転軸を横にして内設される。

【 0 0 5 5 】

これによりファン 4 1 は、下側コンポーネント 1 b の下側位置でダクト入口 4 6 に取り付けられ、ダクト出口 4 7 は上側コンポーネント 1 a に開口する縦長の長孔群の排気口 4 8 に当接して上側コンポーネント 1 a の内壁に密着している。そのため、ファン 4 1 は、排気口 4 8 から所定距離離間しており、排気が排気口 4 8 の格子に衝突してコンポーネント 1 内に戻ることはない。また、ファン 4 1 が直接、排気口 4 8 に隣接されていないので、排気口 4 8 を通過する空気流が乱流になりにくく、乱流による騒音の発生が低減されている。

【 0 0 5 6 】

電子回路基板 5 に当接するアルミ板 1 5 の縁部 1 6 は、ファン 4 1 のケーシング 4 2 の下面の手前に近接しており、ファン 4 1 の回転に伴う空気流が通過する位置に設けられている。

【 0 0 5 7 】

上記のように構成されたファン部 4 0 は、ファン 4 1 が回転することにより、コンポーネント 1 の内部の空気を強制的にコンポーネント 1 の外部に排出する。コンポーネント 1 の内部で発生する熱は、ファン 4 1 が回転により生じた空気流によって排出される。

【 0 0 5 8 】

ここで、コンポーネント 1 の内部で発生する熱の排出過程を説明する。

【 0 0 5 9 】

コンポーネント 1 の内部に設けられた発熱部品は、CPU 6、VDP 7 等以外にも、円盤型記録装置の駆動装置 2 や、上シールド板 10 の左側部に位置する電源基板のレギュレータ IC 等、多岐に及んでおり、略コンポーネント 1 の内部のいたるところから発熱される。

【 0 0 6 0 】

図 6 乃至図 8 に基づき説明すると、電子回路基板 5 上で高熱を発する CPU 6、VDP 7 の上面には、シリコンゴム板 23b を介してアルミ板 15 が接している。CPU 6、VDP 7 の発熱は、アルミ板 15 に伝わり、アルミ板 15 の右手前の段差部 18 に達するとともにアルミ板 15 が上シールド板 10 に面接触していることから、面接触部分から上シールド板 10 に熱が伝わる。

【 0 0 6 1 】

上シールド板 10 の面接触部分の上側には円盤型記録媒体の駆動装置 2 が底面との隙間 g2 を若干開けて取り付けられており、上シールド板 10 の面接触部からの熱はこの隙間 g2 に放熱される。

【 0 0 6 2 】

ファン 41 は、アルミ板 15 の右手の縁部 16 とケーシング 42 の下面 42a が近接して配置されているため、ファン 41 が回転することにより、上記隙間 g2 及び縁部 16 の表面に空気流が生じ、上シールド板 10 の面接触部及び縁部 16 からの放熱が直接、傾斜ダクト 44 へ向かう空気流と共に吐き出される。また、傾斜ダクト 44 は傾斜しており、吐き出された空気は傾斜面にあたり上方に向きを変え、ダクト出口 47 から排気口 48 を通してコンポーネント 1 の外部に排出される。ダクト入口 46 の内壁はファン 41 のケーシング 42 の外形に装設してあるので、傾斜ダクト 44 内に排出された空気がダクト入口 46 から漏れ出すことはない。そのため、ファン 41 の回転によって生じた空気流は、効率よく外部に排気される。

【 0 0 6 3 】

さらに、ファン 41 は上シールド板 10 と上側コンポーネント 1a の内側にある空間の空気を吸い込み排出するので、上シールド板 10 と円盤形記録媒体の駆動装置 2 の底面との間に放熱された熱を空気と共に吸い出して排気口 48 から外部に排出する。

【 0 0 6 4 】

ここで、ファン取付け部 40 は、コンポーネント 1 の排気口 48 から内側の奥まった下方に位置しており、ファン 41 の回転音はファン取付け部 40 が排気口 48 に直接取り付けられている場合に比してコンポーネント 1 の外部に漏れにくくなっている。

【 0 0 6 5 】

これにより、ファン 41 を排気口 48 に直付けした場合に比べ、ファン 41 を排気口 48 から離間した内部に設けることにより、ファン 41 の回転数を上げてても外部に漏れてくるファン回転音は変わらない程度にでき、その分排気量を増やすことができる。

【 0 0 6 6 】

図 3、図 7 に示す如く、下側コンポーネント 1b の背面には、電子回路基板 5 の取付位置の高さに吸気口 37 が縦長孔群として設けられており、図 6、図 7 に示す如く、下側コンポーネント 1b の内底面 30 と下側シールド板 20 との間には、下側シールド板 20 の足部 21 により若干の隙間 g3 が設けられているので、下側コンポーネント 1b の底面に開口した通気孔 36 や下シールド板 20 の足受け部 31 の開口から外気を取入れることができる。

【 0 0 6 7 】

ファン 41 が回転してコンポーネント 1 内の空気を排気口 48 から排出すると、コンポーネント 1 内の気圧が大気圧以下に下がり、コンポーネント 1 の背面の吸気孔 37、コンポーネント底面の通気孔 36、足受け部 31 等の孔から外気を取入れることができる。

【 0 0 6 8 】

これらの吸気口 37 や通気孔 36 等から取入れた空気は、それぞれ上下シールド板 10, 20 を取り巻くようにコンポーネント 1 内を流れるとともに、電源回路の高熱を発するレギュレータのフィンやシールド板 10、20 からの放熱をコンポーネント 1 の外に排出する。また、上下シールド板 10、20 内には、コネクタ部やネジ止穴等の開口部分から内部に空気の流出入が可能である。そのため、電子回路基板 5 から発した熱に対しファン 41 による強制排出に伴い、上下シールド板 10、20 内にも空気の流れが生じる。これにより、ファン 41 の回転により生じた空気流は、上下シールド板 10、20 でサンドイッチ状に挟まれた電子回路基板 5 の上下面に発生する発熱を上下シールド板 10、20 の外に排出し、排気口 48 を通してコンポーネント 1 の外部に排出する。

【0069】

図 9 はアルミ板 15 の放熱部分の変形例を説明するための斜視図である。図 10 はアルミ板 15 の放熱部分の変形例の要部を拡大して示す図であり、(A) は平面図、(B) は側面図である。

【0070】

図 9 及び図 10 (A) (B) に示されるように、アルミ板 15 の縁部 16 の両側には、櫛歯状に形成された放熱用フィン 61, 62 が上方に突出されている。この放熱用フィン 61, 62 は、上下方向に延在する複数の溝 61a, 62a を有するため、放熱面積が拡大されており、空気流による冷却効果も増大している。また、縁部 16 及び放熱用フィン 61, 62 は、ファン 41 の吸気口の正面に近接して設けられている。そのため、ファン 41 の回転により生じた空気流は、縁部 16 及び放熱用フィン 61, 62 の表面を通過すると共に、複数の溝 61a, 62a の内部も通過する。

【0071】

これにより、縁部 16 及び放熱用フィン 61, 62 の冷却が促進されるため、アルミ板 15 に伝導された熱が積極的に縁部 16 及び放熱用フィン 61, 62 側へ導かれて放熱用フィン 61, 62 で放熱されることになり、コンポーネント 1 内部の熱に対する冷却効果も向上させることができる。

【0072】

本電子機器に採用したファン 41 は、一般市販品でありファン回転制御装置とファンモータ 43 が一体構成されており、ファンモータ 43 の回転の有無を検出するための回転センサ 43a 等も含まれている。この回転センサ 43a は、一般に異常時センサ出力の可能なオープンコレクタ出力形態として構成されており、そのセンサ出力信号は、例えば回転時のパルス信号を出力するタイプか、あるいはハイレベル（以下“H”レベルと称する）、ローレベル（以下“L”レベル）の 2 値信号を出力するタイプのものがある。

【0073】

以下、説明では回転時のパルス信号を出力するタイプの回転センサ 43a を用いた場合について述べる。

【0074】

図 11 にはファン冷却による制御ブロック図の一実施例を示す。図 12 は図 11 のファン正常回転時の動作を説明するタイムチャートであり、図 13 はファン回転停止時を説明するタイムチャートを示す。

【0075】

図 11 に示されるように、ビデオゲーム機 100 には、ファンモータ 43 の回転を検出する回転センサ 43a と、回転センサ 43a からのパルスの有無を判定するパルス検出 IC 51 と、パルス検出 IC 51 の判定結果に基づいて CPU 9 に供給されるクロックパルスの出力を制御するクロックジェネレータ 52 とからなるファン動作出力手段が設けられている。

【0076】

ファン 41 には、図示しない電源ラインからファンモータ 43 に駆動電力が供給されている。ファンモータ 43 には、回転を検出するために回転センサ 43a が装備されている。回転センサ 43a は、電源から駆動電力が供給されるとファンモータ 43 における回転

検出の動作が開始され、ファンモータ 4 3 の 1 回転で 1 サイクルのパルス信号を出力する。従って、回転センサ 4 3 a は、ファンモータ 4 3 が正常に回転していれば、1 サイクル毎の規則正しいパルス信号をファン出力信号として出力する。

【 0 0 7 7 】

このファン出力信号がセンサラインを介してパルス検出 IC 5 1 のセンサ判別信号入力端子に供給される。このパルス検出 IC 5 1 は単安定マルチバイブレータのロジック回路で構成されている。ファン出力信号はファンモータ 4 3 が正常に回転していれば、図 1 2 (a) に示す如く、L レベル、H レベルの繰り返しパルスとなる。パルス検出 IC 5 1 では、図 1 2 (b) に示す如く、ファン出力信号のパルス信号のエッジを受けて、パルス信号が連続して入力されている間は、クロックジェネレータ 5 2 のアウトプットイネーブル端子に H レベルの信号を出力信号 (b) として出力する。パルス信号が連続しているかどうかは、パルス検出 IC 5 1 に外付けされている抵抗 R と電解コンデンサ C の値から決定される発振回路の時定数内に次のパルス信号の入力があるかにより決まる。

【 0 0 7 8 】

クロックジェネレータ 5 2 では、図 1 2 (c) に示す如く、アウトプットイネーブル端子に H レベルの信号が入力されている間は CPU 9 及び、他の集積回路に必要とされる各種のクロック信号 (c) を出力する。

【 0 0 7 9 】

これにより、ファンモータ 4 3 が正常に回転しているときは、回転センサ 4 3 a からのファン出力信号 (a) をパルス検出 IC 5 1 で検出して、クロックジェネレータ 5 2 から CPU 9 等にクロック信号 (c) を供給して制御回路を正常に動作させることができる。

【 0 0 8 0 】

ここで、ファン 4 1 が何らかの原因により、例えば羽根部に異物が挟まり、ファンモータ 4 3 が回転しなくなった場合には、図 1 3 に示す如く回転センサ 4 3 a からのファン出力信号は、ファン 4 1 の回転中に出力されていたパルス信号が出力されなくなり、ファン出力信号 (a) は L レベルの状態のままになってしまう。

【 0 0 8 1 】

すると、パルス検出 IC 5 1 のセンサ判別信号入力端子に入力される信号は、L レベルのままとなる。これに伴いパルス検出 IC 5 1 では、電源電圧 Vcc とアース GND 間に抵抗 R と電解コンデンサ C を直列接続してあるので、電解コンデンサ C のプラス極から信号を取入れ、クロックジェネレータ 5 2 のアウトプットイネーブル端子への出力として、抵抗 R とコンデンサ C の値から決められる時定数 t 分だけ H レベルの信号を出力し、時定数 t 分だけ遅延させた後、L レベルとなる (遅延手段)。

【 0 0 8 2 】

電解コンデンサ C のプラス極からの信号を放電することにより、電解コンデンサ C は電源電圧 Vcc が抵抗 R を介して集電を開始する。電解コンデンサ C の充電時間は抵抗 R と電解コンデンサ C の値で決まる。パルス検出 IC 5 1 では、時定数 $t = C * R$ として、この時点での電解コンデンサ C の充電電圧を閾値として、ここまでに至る間に次のファン出力信号のパルスが来ないと、出力信号 (b) を L レベルとする。

【 0 0 8 3 】

クロックジェネレータ 5 2 では、パルス検出 IC 5 1 からの出力信号が L レベルに切り替わると、CPU 9 等に出力していたクロック信号 (c) の出力を強制停止する。これにより、電子回路基板 5 上の集積回路の動作がすべて停止し、これ以後の CPU 9 等の集積回路からの発熱が抑えられる。

【 0 0 8 4 】

操作者には、集積回路の動作が停止すると、図示しないモニター画像や、映像等が停止状態となるので、異常事態が起きたことが判り、ビデオゲーム機 1 0 0 に何らかの異常がないかを点検する。そのなかで、ファンモータ 4 3 が停止していれば、点検中に気づき、もし何らかの異物が挟まっているようであれば、取り除くことにより、ファンモータ 4 3 が再回転し出す。すると回転センサ 4 3 a がファンモータ 4 3 の回転を検出してファン出

力信号 (a) が L レベルの状態から、図 1 2 (a) に示す如く H レベル、L レベル信号を交互に発するパルス信号をパルス検出用 I C 5 1 のセンサ判別信号入力端子に出力する。

【 0 0 8 5 】

するとパルス検出用 I C 5 1 では、図 1 2 (b) に示す如くこのパルス信号のエッジを受けて、パルス信号が継続している間は H レベルの信号をクロックジェネレータ 5 2 のアウトプットイネーブル信号入力端子に出力する。クロックジェネレータ 5 2 は、図 1 2 (c) に示す如くアウトプットイネーブル端子に入力される信号が H レベルの間は、C P U 9 等の集積回路にクロック信号 (c) を出力し、集積回路の動作を維持する。

【 0 0 8 6 】

これに伴い、集積回路からは発熱が再開されるが、ファンモータ 4 3 が正常に排気動作して、コンポーネント 1 内の空気と共に、コンポーネント 1 内部の熱を強制的に外部に排出することができるので、コンポーネント 1 内部の発熱を抑えることができる。

【 0 0 8 7 】

図 1 4 にファン 4 1 の回転検出を行う別の実施態様 1 としてのブロック図を示す。以下、図 1 4 を参照してファンモータ 4 3 の回転の有無を検出するための回転センサ 4 3 b の出力信号 (a) として、H レベル、L レベルの 2 値信号を出力するタイプについて述べる。

【 0 0 8 8 】

このファンモータ 4 3 の回転センサ 4 3 b はオープンコレクタ出力による 2 値信号出力タイプであり、図示しない電源回路から駆動電力を供給する。

【 0 0 8 9 】

ファンモータ 4 3 には、ファン 4 1 の回転を検出するための回転センサ 4 3 b が装備されており、この回転センサ 4 3 b は電源回路から駆動電力が供給されるとファンモータ 4 3 の回転検出動作を開始し、ファンモータ 4 3 が正常回転中はファン出力信号 (a) として H レベルの信号を発し、ファンモータ 4 3 の回転停止で L レベルの信号を発する。このファン出力信号がクロックジェネレータ 5 2 のアウトプットイネーブル端子に入力されると、クロックジェネレータ 5 2 では、ファン出力信号 (a) が H レベルの間はクロック信号を C P U 9 等に送り出し正常に集積回路を動作させる。

【 0 0 9 0 】

ファンモータ 4 3 の回転が停止すると、ファン出力信号は L レベルとなり、クロックジェネレータ 5 2 はクロック信号の発振を停止、集積回路は動作停止となる。このように、ファンモータ 4 3 の回転停止により、集積回路の動作を停止させ、集積回路からの発熱を防止することができる。

【 0 0 9 1 】

上述の説明では、ファンモータ 4 3 の回転センサ 4 3 b からのファン出力信号 (a) が異常ならクロックジェネレータ 5 2 の発振を停止させて、集積回路の動作を停止させて集積回路からの発熱を防止したが、クロックジェネレータ 5 2 の発振を停止させるのではなく、電源回路 (図示せず) に対し電源スイッチを開く信号を発して電源を切ってしまうのもよい。

【 0 0 9 2 】

図 1 5 は別の実施態様 2 としての制御ブロック図を示す。

【 0 0 9 3 】

図 1 5 に示されるように、ファンモータ 4 3 の回転センサ 4 3 a からファン出力信号をパルス検出用 I C 5 1 に入力し、ファン出力信号 (a) が正常なパルス信号である間は、パルス検出用 I C 5 1 は、電源コントロール回路 5 3 に対して H レベルの信号を出力する。また、ファン出力信号 (a) がファンモータ 4 3 が回転していないことを示す L レベルの信号の場合は、パルス検出用 I C 5 1 は、電源コントロール回路 5 3 に対し L 信号を発し、電源コントロール回路 5 3 はパルス検出用 I C からの H レベル信号では電源ユニット 4 の電源ラインを閉じた状態を保ち、L レベル信号では電源ラインを開くのである。

【 0 0 9 4 】

尚、ファンモータ43の回転センサ43aからのファン出力信号(a)が2値信号の場合では、パルス検出IC51が不要であり、回転センサ43aからのファン出力信号(a)は電源コントロール回路53に入る。

【0095】

電源コントロール回路53としては、公知の電源コントロールICやリレーを採用することにより実現される。

【0096】

図16は別の実施態様3としての制御ブロック図を示す。

【0097】

図16に示されるように、回転数判定回路64には、回転センサ43aからのファン出力信号(a)が入力されると共に、画像を表示する際に出力されるTV垂直同期信号が入力される。そして、回転数判定回路64では、TV垂直同期信号間に入力された回転センサ43aからのファン出力信号(a)をカウントする。TV垂直同期信号は、モニタに画像を表示する際、1/60秒間隔(60Hzの周波数)で出力されている。すなわち、回転数判定回路64で、1/60秒間に入力されたファン出力信号(a)のカウント値に基づいてファンモータ43の回転状態を判別し、その判別結果を4値(00, 01, 10, 11)の信号から一つの信号を選択して出力する。

【0098】

クロックジェネレータ52は、回転数判定回路64から出力された信号の組合せに基づいて出力するクロックパルスのパルスを段階的に減少させる。例えば、回転数判定回路64からの判定信号(d)が「11」のときは、ファンモータ43の回転数が正常であるので、クロックパルスを通常の周波数(100%)で出力する。また、回転数判定回路64からの判定信号(d)が「10」のときは、ファンモータ43の回転数が何らかの負荷による90%に減速されているので、クロックパルスを通常の90%とする。また、回転数判定回路64からの判定信号(d)が「01」のときは、ファンモータ43の回転数が何らかの負荷による50%に減速されているので、クロックパルスを通常の50%とする。また、回転数判定回路64からの判定信号(d)が「00」のときは、ファンモータ43が停止しているので、クロックパルスを0%とする。

【0099】

このように、ファンモータ43の回転状態に応じてCPU9に供給されるクロックパルスのパルス数を段階的に減少させることができるので、ファンモータ43に何らかの異常があっても直ぐにCPU9を停止させず、ゲーム途中でいきなり画像処理が停止してしまうことを防止している。

【0100】

従って、ゲーム中のユーザは、モニタに表示される画像処理速度が遅くなった場合、ファンモータ43に何らかの異常が発生していることが分かるので、ファン41の周辺を点検することができる。

【0101】

図17は別の実施態様4としての制御ブロック図を示す。

【0102】

図17に示されるように、カウンタ66には、回転センサ43aからのファン出力信号(a)が入力されると共に、画像を表示する際に出力されるTV垂直同期信号が入力される。カウンタ66は、TV垂直同期信号間に入力された回転センサ43aからのファン出力信号(a)をカウントし、カウント値に基づいてファンモータ43の回転状態を判別し、その判別結果を4値(00, 01, 10, 11)の信号から一つの信号を選択して出力する。

【0103】

フリップフロップ68には、カウンタ66から出力された信号(e)と、TV垂直同期信号が入力される。フリップフロップ68は、カウンタ66から出力された信号(e)を保持してクロックジェネレータ52に信号(f)を出力しており、TV垂直同期信号が入

力されると、保持していた信号（e）をリセットする。

【0104】

このフリップフロップ68の動作は、前述したパルス検出用IC51と同様な処理（図12（B）、図13（B）参照）を実行しており、信号（f）を遅延させてTV垂直同期信号をトリガとしてカウンタ66から出力された信号（e）を更新する。尚、上記回転数判定回路64及びカウンタ66に入力されるトリガ用の信号としては、TV垂直同期信号に限らず、画像を表示する対象がパソコン用ディスプレイや工業用表示ディスプレイ等では夫々の映像用同期信号が入力される。

【0105】

このように、本実施態様4においても、ファンモータ43の回転状態に応じてCPU9に供給されるクロックパルスのパルス数を段階的に減少させることができるので、ファンモータ43に何らかの異常があっても直ぐにCPU9を停止させず、ゲーム途中でいきなり画像処理が停止してしまうことを防止している。

【0106】

また、上記各実施態様では、ファンモータ43が一定の回転数で駆動されるものとして説明したが、これに限らず、例えば、温度センサによりコンポーネント1内部の温度を検出し、その検出温度に基づいてファンモータ43の回転数を制御する構成のものにも本発明を適用できるのは勿論である。

【0107】

また、上記実施例では、ビデオゲーム機を用いて説明したが、これに限らず、他の電子機器にも適用できるのは、勿論である。

【0108】

また、上記実施例では、ファン41、傾斜ダクト44及び排気穴48の位置がコンポーネント1の側面に位置するように配置した構成を一例として説明したが、これに限らず、他の場所に設けるようにしても良いのは勿論である。

【発明の効果】

【0109】

本願発明の効果について述べると、請求項1記載の発明によれば、電子部品から出力される所定の時間間隔を有する信号に応じてファンの回転を検出するファン動作出力手段から出力される動作信号に基づいて電子回路モジュールの動作速度を制御するため、ファンの回転の低下に伴う電子回路モジュールの発熱を抑えることができる。さらに、ファンの回転状態を監視するのに特別な信号発生手段などを設ける必要がなく、構成の簡略化を図れると共にコストを安価に抑えることができる。

【0110】

また、請求項2記載の発明によれば、ファンの回転を検出するファン動作出力手段から出力される動作信号に基づき、電子回路モジュールの動作速度を制御し、所定の時間間隔を有する信号をトリガとしてファンの回転状態を検出するため、ファンの回転の低下に伴う電子回路モジュールの発熱を抑えることができる。

【0111】

また、請求項3記載の発明によれば、ファンの回転を検出する回転検出信号を遅延させる遅延手段を有するため、回転検出信号が間欠的に入力されてもクロックパルスをその都度オン・オフせずに済み、クロックパルスが供給される電子部品の動作を安定させることができる。

【0112】

また、請求項4記載の発明によれば、ファン動作出力手段から出力されるファンの回転検出信号に応じて電子回路モジュールに出力されるクロックパルス周波数を段階的に変化させるため、ファンの動作状態に応じて電子回路モジュールに搭載された集積回路の動作を段階的に減速させることができ、ファンの異常発生と同時にクロックパルスを停止させる場合よりもユーザへ配慮することができる。

【0113】

また、請求項 5 記載の発明によれば、ファン動作出力手段から出力されるファンの回転検出信号が停止すると、電子回路モジュールにクロックパルスを供給するクロック発生器を停止させるため、電子回路モジュールの集積回路の動作を停止し、電子回路モジュールの発熱を防ぐことが可能となる。

【 0 1 1 4 】

また、請求項 6 記載の発明によれば、ファンの回転数をファンの最大回転数に対するパーセンテージに対応する数値に変換し、電子回路モジュールの動作速度をファンの回転数の数値レベルに対応して可変させるため、ファンの回転の低下に伴う電子回路モジュールの発熱を抑えることができる。さらに、ファンの異常発生と同時にクロックパルスを停止させる場合よりもユーザへ配慮することができる。

【 0 1 1 5 】

また、請求項 7 記載の発明によれば、所定の時間間隔を有する信号をトリガとしてファンの回転数を検出し、ファンの回転数に応じて電子回路モジュールの動作速度を制御するため、ファンの動作状態に応じて電子回路モジュールに搭載された集積回路の動作を段階的に減速させることができ、ファンの異常発生と同時にクロックパルスを停止させる場合よりもユーザへ配慮することができる。

【 0 1 1 6 】

また、請求項 8 記載の発明によれば、所定の時間間隔を有する信号の間隔でファンの回転数を検出し、ファンの回転数に応じて電子回路モジュールの動作速度を制御するため、ファンの回転の低下に伴う電子回路モジュールの発熱を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【 図 1 】

本願発明の電子機器としての家庭用ビデオゲーム機に装備した斜視図である。

【 図 2 】

図 1 のビデオゲーム機から円板形記録媒体の駆動装置、電源ユニットを取り除いた斜視図である。

【 図 3 】

図 2 のビデオゲーム機の制御装置である電子回路基板が露出した斜視図である。

【 図 4 】

上下 2 枚のシールド板の斜視図である。

【 図 5 】

コンポーネントの内底面の斜視図である。

【 図 6 】

ビデオゲーム機の一部裁断した正面透過図である。

【 図 7 】

ビデオゲーム機の右側面透過図である。

【 図 8 】

図 7 の右側面透過図中の電子回路基板とアルミ板部分の拡大図を示す。

【 図 9 】

アルミ板 15 の放熱部分の変形例を説明するための斜視図である。

【 図 10 】

アルミ板 15 の放熱部分の変形例の要部を拡大して示す図であり、(A) は平面図、(B) は側面図である。

【 図 11 】

ファン冷却による制御ブロック図の一実施例である。

【 図 12 】

ファン回転正常時のタイムチャートである。

【 図 13 】

ファン回転停止時のタイムチャートである。

【 図 14 】

別の実施態様 1 としての制御ブロック図を示す。

【図 1 5】

別の実施態様 2 としての制御ブロック図を示す。

【図 1 6】

別の実施態様 3 としての制御ブロック図を示す。

【図 1 7】

別の実施態様 4 としての制御ブロック図を示す。

【符号の説明】

- 1 ... コンポーネント
- 2 ... 駆動装置
- 3 ... モデム
- 4 ... 電源ユニット
- 5 ... 電子回路基板
- 6 ... C P U
- 7 ... V D P
- 8 ... R A M、R O M
- 9 ... モデム接続コネクタ
- 1 0 ... 上シールド板
- 1 1 ... 平面板部
- 1 2 ... コネクタ用穴
- 1 3 ... 側面部
- 1 4 ... 縁部
- 1 5 ... アルミ板
- 1 6 ... 縁部
- 1 7 ... 切込み
- 1 8 ... 段差部
- 1 9 ... 当接面
- 2 0 ... 下シールド板
- 2 1 ... 足部
- 2 2 ... 位置決め穴
- 2 3 ... 支持台部
- 2 4 ... ネジ穴
- 2 5 ... 縁部
- 2 6 ... 側面部
- 2 7 ... 小穴群
- 3 0 ... 内底面
- 3 1 ... 足受け部
- 3 2 ... 位置決め部
- 3 3 ... リブ
- 3 4 ... リブ
- 3 5 ... リブ
- 3 6 ... 通気孔
- 3 7 ... 吸気孔
- 4 0 ... ファン取付け部
- 4 1 ... ファン
- 4 2 ... ケーシング
- 4 3 ... ファンモータ
- 4 3 a , 4 3 b ... 回転センサ
- 4 4 ... 傾斜ダクト
- 4 5 ... 腕部

- 4 6 ...ダクト入口
- 4 7 ...ダクト出口
- 4 8 ...排気口
- 5 1 ...パルス検出用 I C
- 5 2 ...クロックジェネレータ
- 5 3 ...電源コントロール回路
- 6 1 , 6 2 ...放熱用フィン
- 6 4 ...回転数判定回路
- 6 6 ...カウンタ
- 6 8 ...フリップフロップ