

(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2008-310877

(P2008-310877A)

(43) 公開日 平成20年12月25日(2008.12.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G 1 1 B 33/14 (2006.01)</b>	G 1 1 B 33/14 5 0 1 A	5 E 3 2 2
<b>G 1 1 B 33/08 (2006.01)</b>	G 1 1 B 33/08 E	
<b>H 0 5 K 7/20 (2006.01)</b>	H 0 5 K 7/20 F	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-156686 (P2007-156686)  
 (22) 出願日 平成19年6月13日 (2007. 6. 13)

(71) 出願人 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
 (74) 代理人 110000350  
 ポレール特許業務法人  
 (72) 発明者 田中 和明  
 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 株式会社日立製作所コンシューマ事業グループ内  
 (72) 発明者 樋園 武  
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地  
 株式会社日立アドバンスデジタル内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器

(57) 【要約】

【課題】

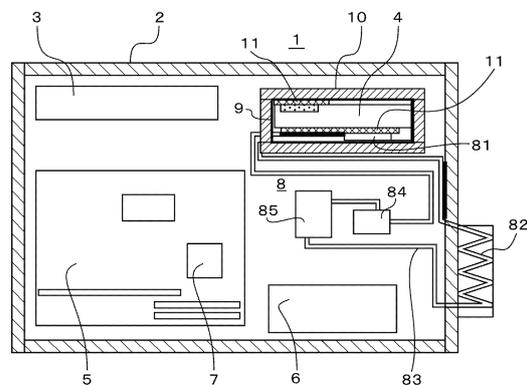
ディスクドライブ装置等の電子ユニットで発生する熱を効果的に放熱する電子機器を提供する。

【解決手段】

少なくとも第1及び第2の発熱部を含む複数の発熱部を有する電子ユニットを搭載する電子機器1であって、電子ユニットを保持する保持枠体9と、第1の発熱部で発生した熱を伝達する第1の熱伝導部材11と、第2の発熱部で発生した熱を伝達する第2の熱伝導部材11と、第1及び第2の熱伝導部材11を通じて伝達された熱を放熱する冷却装置8とを有し、第1の熱伝導部材11は、冷却装置8に熱接続され、第2の熱伝導部材11は、冷却装置8に保持枠体9を介して熱接続される。

【選択図】 図1

図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも第 1 及び第 2 の発熱部を含む複数の発熱部を有する電子ユニットを搭載する電子機器であって、

前記電子ユニットを保持する保持枠体と、

前記第 1 の発熱部で発生した熱を伝達する第 1 の熱伝導部材と、

前記第 2 の発熱部で発生した熱を伝達する第 2 の熱伝導部材と、

第 1 及び第 2 の熱伝導部材を通じて伝達された熱を放熱する冷却手段とを有し、

前記第 1 の熱伝導部材は、前記冷却手段に熱接続され、前記第 2 の熱伝導部材は、前記冷却手段に前記保持枠体を介して熱接続されることを特徴とする電子機器。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の電子機器において、

前記電子ユニットは、ハードディスクドライブ装置であって、

前記第 1 の発熱部は、前記ハードディスクドライブ装置が有する磁気ディスク回転駆動部であり、

前記第 2 の発熱部は、前記ハードディスクドライブ装置が有する前記磁気ディスク回転駆動部を制御する電子デバイスを搭載した回路基板であることを特徴とする電子機器。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載の電子機器において、

前記保持枠体は、第 1 の熱伝導部材に熱接続された第 1 の保持枠体と、第 2 の熱伝導部材に熱接続された第 2 の保持枠体とから構成され、

20

前記第 1 の保持枠体と前記第 2 の保持枠体とにより前記電子ユニットを挟持することを特徴とする電子機器。

**【請求項 4】**

対向する面に複数の発熱部を有する電子ユニットを搭載する電子機器であって、

前記電子ユニットを包含する防音ケースと、

前記防音ケースに内包されて前記電子ユニットを保持する保持枠体と、

前記電子ユニットの発生熱を前記防音ケースの外部に熱移送する冷却手段と、

前記電子ユニットの一方の面の発熱部に熱接続して発生熱を前記冷却手段に熱伝導する第 1 の熱伝導部材と、

30

一端を前記保持枠体に熱接続するとともに他端を前記電子ユニットの他方の面の発熱部に熱接続して発生熱を前記保持枠体に熱伝導する第 2 の熱伝導部材と、を備え、

前記冷却手段は、一部が前記保持枠体に熱接続されて前記第 1 の熱伝導部材と前記第 2 の熱伝導部材により熱伝導した前記発熱部の発生熱を前記防音ケースの外部に熱移送することを特徴とする電子機器。

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載の電子機器において、

前記電子ユニットはハードディスクドライブ装置であって、

前記第 1 の熱伝導部材は、前記ハードディスクドライブ装置の磁気ディスク回転駆動部と前記冷却装置に挟持され、

40

前記第 2 の熱伝導部材は、前記ハードディスクドライブ装置の制御回路部と前記保持枠体に挟持され、

前記冷却手段は、前記第 1 の熱伝導部材と前記保持枠体に挟持されることを特徴とする電子機器。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、電子機器に係り、特に大容量の情報を高速転送するディスクドライブ装置の騒音と発熱を抑制してディスクドライブ装置の高性能化を図った電子機器に関する。

**【背景技術】**

50

## 【 0 0 0 2 】

近年、D V D (Digital Versatile Disk) レコーダに搭載される光ディスクドライブ装置及びパーソナルコンピュータ、D V D レコーダ等に搭載されるハードディスクドライブ装置 (H D D (Hard Disk Drive)) は、情報の多彩化、多様化等に対応するため、大容量かつ高転送速度が要求される。また、これらの電子機器は、性能向上のため、複数のディスクドライブ装置が搭載される傾向にある。その一方で、光ディスクドライブ装置及びH D Dを搭載する電子機器は、用途の多様化に対応するため、機器サイズの小型化が望まれている。

## 【 0 0 0 3 】

ディスクドライブ装置は、これらの電子機器へのニーズに対応するため、記録媒体を駆動するスピンドルモータを高速度回転している。しかし、この高速度回転は、スピンドルモータのステータコイルから発生する熱を増加させるとともに、スピンドルモータの回転軸と軸受けにおける摩擦熱をも増加させてしまう。また、この高速度回転によって、ディスクの回転自体から生じる音及びシークに伴う音は一層大きくなってしまふ。これらの熱及び騒音の増加は、ディスクドライブ装置の性能の低下を招くだけでなく、周囲環境への問題にもなっている。

10

## 【 0 0 0 4 】

そこで、これらの課題を解決するため、ディスクドライブ装置の載置に気密性を保持することによってディスクドライブ装置の外部騒音の漏れを押さえつつ、また、一方では、ディスクドライブ装置の外部への熱の逃げ道を確保することによって発生した熱を放熱するという技術が知られている。例えば、特許文献1には、放熱用の穴を形成した振動及び音を吸収する性質のある多孔質弾性部材でディスクドライブ装置を被覆することにより、多孔質弾性部材に形成された放熱用の穴からディスクドライブ装置で発生した熱の放熱を可能とすることが記載されている。

20

## 【 0 0 0 5 】

また、特許文献2には、ディスクケース内部に吸音材を配し、ディスクケースの蓋部材にハードディスク装置を吊り下げた状態で取り付け、ディスクケース内に気密空間を形成することにより、騒音を吸収し、外部への騒音の漏洩を抑制できることが記載されている。

## 【 0 0 0 6 】

また、特許文献3には、ディスクケースの外面に溝を設けることにより、外気との接触面積を増加させて放熱効果を向上させることが記載されている。

30

## 【 0 0 0 7 】

また、特許文献4では、ディスクドライブ装置を発泡樹脂シートを貼り付けた外筐体で包含することにより、シーク騒音の低減を図り、ディスクドライブ装置の筐体と外筐体との間に遠赤外線授受部材を対向配置する熱接続により、筐体内部の蓄積熱を外筐体から放熱することが記載されている。

## 【 0 0 0 8 】

また、特許文献5では、ディスクドライブ装置を熱伝導性プラスチックの支持ユニットで接触させることにより、熱伝導性プラスチックを通じて熱を外部に放出することが記載されている。

40

## 【 0 0 0 9 】

【特許文献1】特開2006-127718号公報

【特許文献2】特開2004-234777号公報

【特許文献3】特開2005-285154号公報

【特許文献4】特開2005-222585号公報

【特許文献5】特開2004-326906号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 1 0 】

50

しかしながら、上記の各々の従来技術は解決しなければならない課題がある。  
特許文献 1 に記載の技術では、放熱用の穴の数は、放熱のためには多いほうがよいが、一方、騒音抑制のためには少ないほうがよいというトレードオフの関係にある。

【 0 0 1 1 】

また、特許文献 2 に記載の技術では、ハードディスク装置の発熱量が、蓋部材における放熱量を上回った場合、ハードディスク装置の温度上昇を十分に抑制できないという問題がある。

【 0 0 1 2 】

また、特許文献 3 及び特許文献 4 に記載の技術では、ハードディスク装置を包含する筐体の外部壁で放熱する構成であるため、放熱量は、筐体の外部壁面積に依存することになり、特許文献 2 に記載の技術と似たような問題がある。

10

【 0 0 1 3 】

また、特許文献 5 に記載の技術では、放熱用の支持ユニットはハードディスク装置全体を包含する構成であるため、ハードディスク装置内部の発熱部が部分的に存在する場合や発熱部が複数存在する場合の最適な放熱構成には言及されていない。

【 0 0 1 4 】

本発明の目的は、ディスクドライブ装置等の電子ユニットで発生する熱を効果的に放熱す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 5 】

上記目的を達成するために、本発明の電子機器は、少なくとも第 1 及び第 2 の発熱部を含む複数の発熱部を有する電子ユニットを搭載する電子機器であって、前記電子ユニットを保持する保持枠体と、前記第 1 の発熱部で発生した熱を伝達する第 1 の熱伝導部材と、前記第 2 の発熱部で発生した熱を伝達する第 2 の熱伝導部材と、第 1 及び第 2 の熱伝導部材を通じて伝達された熱を放熱する冷却手段とを有し、前記第 1 の熱伝導部材は、前記冷却手段に熱接続され、前記第 2 の熱伝導部材は、前記冷却手段に前記保持枠体を介して熱接続されるように構成することができる。

20

【 0 0 1 6 】

また、前記電子ユニットは、ハードディスクドライブ装置であって、前記第 1 の発熱部は、前記ハードディスクドライブ装置が有する磁気ディスク回転駆動部であり、前記第 2 の発熱部は、前記ハードディスクドライブ装置が有する前記磁気ディスク回転駆動部を制御する電子デバイスを搭載した回路基板であるように構成することができる。

30

【 0 0 1 7 】

また、前記保持枠体は、第 1 の熱伝導部材に熱接続された第 1 の保持枠体と、第 2 の熱伝導部材に熱接続された第 2 の保持枠体とから構成され、前記第 1 の保持枠体と前記第 2 の保持枠体とにより前記電子ユニットを挟持するように構成することができる。

【 0 0 1 8 】

また、対向する面に複数の発熱部を有する電子ユニットを搭載する電子機器であって、前記電子ユニットを包含する防音ケースと、前記防音ケースに内包されて前記電子ユニットを保持する保持枠体と、前記電子ユニットの発生熱を前記防音ケースの外部に熱移送する冷却手段と、前記電子ユニットの一方の面の発熱部に熱接続して発生熱を前記冷却手段に熱伝導する第 1 の熱伝導部材と、一端を前記保持枠体に熱接続するとともに他端を前記電子ユニットの他方の面の発熱部に熱接続して発生熱を前記保持枠体に熱伝導する第 2 の熱伝導部材とを備え、前記冷却手段は、一部が前記保持枠体に熱接続されて前記第 1 の熱伝導部材と前記第 2 の熱伝導部材により熱伝導した前記発熱部の発生熱を前記防音ケースの外部に熱移送するように構成することができる。

40

【 0 0 1 9 】

また、前記電子ユニットはハードディスクドライブ装置であって、前記第 1 の熱伝導部材は、前記ハードディスクドライブ装置の磁気ディスク回転駆動部と前記冷却装置に挟持され、前記第 2 の熱伝導部材は、前記ハードディスクドライブ装置の制御回路部と前記保

50

持枠体に挟持され、前記冷却手段は、前記第 1 の熱伝導部材と前記保持枠体に挟持されるように構成することができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、ディスクドライブ装置で発生する熱を効果的に放熱する電子機器を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

次に、本発明を実施するための最良の形態を、以下の実施例に基づき図面を参照しつつ説明していく。

[実施例 1]

図 1 は、本発明の第 1 実施例の構成例を示す図である。図 1 の電子機器 1 は、筐体 2、光ディスク装置 3、HDD 4、回路基板 5、電源 6、CPU (Central Processing Unit) 7、冷却装置 8、保持枠体 9、密閉ケース 10 及び熱伝導部材 11 から構成されている。

【0022】

筐体 2 は、電子機器 1 を構成する電子ユニットを収納する箱である。光ディスク装置 3 は、レーザー光を利用して光ディスクにデータを読み書きする装置である。回路基板 5 は、電子機器 1 を制御するためのトランジスタ等の素子を装着した基板である。電源 6 は、電子機器 1 を駆動するための電源である。CPU 7 は、各装置の制御やデータの計算等を実行する装置である。熱伝導部材 11 は、HDD 4 で発生した熱を熱伝達する部材であり、例えば、アクリル系熱伝導性シートである。保持枠体 9 は、HDD 4 を保持し、伝導部材 11 と熱接続している。保持枠体 9 は、HDD 4 の発熱を冷却装置 8 に熱伝達する（詳細は後述する）機能を有することから熱伝導率の良いアルミニウム材等から構成される。密閉ケース 10 は、保持枠体に保持された HDD 4 を収納する箱であり、冷却装置 8 は、電子機器 1 に収納されている発熱体である HDD 4 を冷却する。

【0023】

図 3 は、この密閉ケース 10 と冷却装置 8 の構成例を示す図である。密閉ケース 10 は、防音材からなるケース本体 101 及びケース蓋体 102 から構成されている。また、密閉ケース 10 は、その内部に保持枠体 9 を設けている。密閉ケース 10 は、HDD 4 が記録及び再生する情報の高速転送に伴う騒音をケース 10 の外部に漏洩することなく遮蔽するために、ケース本体 101 とケース蓋体 102 の吻合構造を含めて極力開口部を有さない密閉構造である。

【0024】

冷却装置 8 は、受熱部材 81、配管 83、放熱部材 82、ポンプ 84 及びタンク 85 から構成されている。受熱部材 81 は、内部を冷媒が通流する流路を設け、この冷媒によって受熱する。この受熱部材 81 は、熱伝導性の良い金属性の板状部材をプレス加工等によって線対称に凹部として形成し、上下 2 枚の板状部材を重ねて接合し、凹部間で構成される空間を冷媒の通流路領域として構成した扁平構造である。放熱部材 82 は、電子機器 1 の外気と熱交換することにより放熱する。配管 83 は、受熱部材 81 と放熱部材 82 との間を冷媒が循環する管であり、受熱部材 81 が受熱した冷媒を密閉ケース 10 の外部に移送する。ポンプ 84 は、配管 83 内を流れる冷媒を循環駆動する。タンク 85 は、冷媒を貯留する。

【0025】

図 4 は、保持枠体 9 内における HDD 4 の発熱を冷却装置 8 に熱移送するための構成部材を示す分解斜視図を示す。HDD 4 は、冷却装置 8 の受熱部材 81 に対して積層方向に配置されている。また、HDD 4 は、第 1 の発熱部 451、及び第 2 の発熱部 481 を直方体の対向平面に有している。よって、HDD 4 の第 1 の発熱部 451 及び第 2 の発熱部 481 に対向して、第 1 の熱伝導部材 111 及び第 2 の熱伝導部材 112 を設けている。

【0026】

10

20

30

40

50

第2の発熱部481の領域であるHDD回路基板48は、高さの異なる複数個の回路部品が実装されていることから、回路部品に対する熱接続状態を高めるためには、少なくとも第2の熱伝導部材112は、厚さ数mmで回路基板にほぼ等しく、回路基板を覆う面積を有する粘着性の柔軟特性を有する。熱伝導部材112は、熱伝導部材112の柔軟特性及び所定の厚みによって、回路部品の高さの相違を押圧吸収する。

#### 【0027】

受熱部材81は、HDD4のスピンダルモータ42からの発熱がHDD筐体45の第1の発熱部451に熱伝達されていることから、第1の発熱部451に対向配置して冷媒の通流路を有する扁平型形状として、第1の熱伝導部材111を介してHDD4と熱接続している。第1の熱伝導部材111は、扁平型の受熱部材81の通流路を密閉ケース10の外部に至るまで熱接続するよう面積を有して形成されている。さらに、第1の熱伝導部材111は、第1の保持枠体91に熱接続されている。

10

#### 【0028】

保持枠体9は、HDD4の対向平面部に有する第1の発熱部451と第2の発熱部481とを1つの冷却装置8に対して熱接続するために、第1の保持枠体91と第2の保持枠体92とによって構成され、熱伝導性部材11の弾性力を利用してHDD4を押圧して挟持する構造である。

#### 【0029】

ここで、保持枠体9に載置されるHDD4は、第1の発熱部451である軸受領域と受熱部材41との熱接続を図るために、図2で示したHDD4の上下の位置関係を反転させて、HDD4の自重を利用して保持枠体9の下部に載置された受熱部材41上に配置する構成としている。HDD4は、ハードディスクの読取装置である。

20

#### 【0030】

図2は、HDD4の構成例を示す図であり、(A)はHDD4の平面図、(B)は側面図を示す。図2のHDD4は、磁気ディスク41、スピンダルモータ42、磁気ヘッド43、HDD側体44、HDD蓋体45、HDD底体46、HDD筐体47及びHDD回路基板48から構成されている。磁気ディスク41は、樹脂製の薄い円盤に磁性体を塗った記憶媒体である。スピンダルモータ42は、磁気ディスク41を回転させる動力である。磁気ヘッド43は、磁気ディスク41表面の磁気記録層に対して磁気データを読み書きする。HDD側体44は、HDD筐体47を構成する側面部の部品である。HDD蓋体45は、HDD筐体47を構成する上部(蓋の機能に相当)の部品である。HDD底体46は、HDD筐体47を構成する底部の部品である。HDD筐体47は、HDD4を収納する箱である。HDD4は、記録及び再生性能確保のため、外部からの埃の侵入を防御する必要があり、HDD側体44、HDD蓋体45及びHDD底体46(HDD側体44及びHDD蓋体45、または、HDD底体46が一体であってもよい。これら全体をHDD筐体47と称す)により、直方体形状の密閉構造を形成している。

30

#### 【0031】

HDD回路基板48は、スピンダルモータ42及び磁気ヘッド43の駆動を制御するためのトランジスタ等の素子を装着した基板であり、HDD筐体47の下方に搭載されている。

40

#### 【0032】

次に、HDD4の動作を説明する。HDD4は、複数枚の磁気ディスク41を積層配置してスピンダルモータ42の回転体に固定し、スピンダルモータ42を所定の回転数で回転することによって、磁気ディスク41を回転させ、磁気ディスク41上に、データを磁気ヘッド43で磁化して磁氣的に記録/再生する。

#### 【0033】

ここで、HDD4の発熱部について説明する。HDD4の発熱部は2箇所を有し、第1の発熱部451及び第2の発熱部481である。第1の発熱部451は、スピンダルモータ42の上部に位置するHDD蓋体45のスピンダルモータを保持する領域であるスピンダルモータ保持部領域に相当する箇所である。HDD4のデータの高速転送化は、磁気デ

50

ディスク41の回転速度を上げるにより実行されるが、その際のスピンドルモータ42の高速回転は、ステータコイルや軸受での発生熱を増大させる。ステータコイルや軸受で発生した熱は、このスピンドルモータ42の上部におけるHDD蓋体45の第1の発熱部451に熱伝達される。HDD筐体47は、HDD4の強度の信頼性を確保するためにアルミニウム材等で構成されていることから、第1の発熱部451に熱伝達された熱は、HDD蓋体45全領域に熱拡散された後、さらにはHDD筐体47全領域に熱拡散されることになる。第2の発熱部481は、HDD筐体47の下方に位置するHDD回路基板48の領域に相当する箇所である。

【0034】

一方、スピンドルモータ42の高速回転は、軸受の摺動音及びヘッドによる情報アクセスに伴うシーク音を増大させる。このHDD4における騒音を遮断するためには、HDD4を密閉した密閉ケース10内に載置することが効果的であるが、複数箇所の発熱部を有するHDD4を密閉空間に載置するためには、HDD4の発熱の抑制もしくはHDD4の最適な冷却を図る必要がある。

【0035】

次に、このHDD4の冷却の動作を、HDD4の第1の発熱部451及び第2の発熱部481の熱を冷却するための熱の伝達ルートによって説明する。

【0036】

図4に、白抜きの矢印で示すように、HDD4の第1の発熱部451の熱は、第1の熱伝達部材111に熱伝達され、冷却装置8の受熱部材81の冷媒に熱伝達されるルートで伝達されている。HDD4の第2の発熱部481の熱は、第2の熱伝導部材112に熱伝達され、さらに第2の保持枠体92に熱伝達された後、第2の保持部材92と結合されている第1の保持枠体91に熱伝達され、受熱部材81の冷媒に熱伝達されるルートで伝達されている。すなわち、保持枠体91及び保持枠体92から構成される保持枠体9は熱伝達伝導体として機能する。HDD4の第1の発熱部451及び第2の発熱部481からの発熱は、受熱部材81の内部を通流する冷媒によって受熱され、冷媒の循環流路の途中に配置された冷媒を駆動するポンプ84によって、筐体2の外部に張り出すように設置された放熱部材82に循環駆動して、放熱部材82において、受熱した冷媒の熱を大気中に熱伝達して放熱している。

【0037】

上記の図4の説明では、HDD4の第1の発熱部451をHDD4のスピンドルモータ42、第2の発熱部481をHDD回路基板48として説明したが、この構成に限られたものではなく、HDD4の取り付け方向を逆にしてHDD4のスピンドルモータ42を第2の発熱部、HDD回路基板48を第1の発熱部としてもよい。何れの構成とするかは、発熱部の発生熱量や発熱部温度により決めることができる。

【0038】

以上、第1実施例は、HDD4を密閉ケース10内に閉じ込める構成により、騒音の低減を図り、また、HDD4の発熱部を熱伝導部材11を介して冷媒により受熱し、受熱した熱を密閉ケース10の外部に熱移送する構成により、熱を効率的に放熱することができる。

【0039】

また、発熱部に応じた構成であるので、複数箇所の発熱部を有する発熱体であっても、効率的に放熱することができる。

【0040】

さらに、受熱部材81は、扁平構造なので積層構造であっても薄型の構成が可能であり、電子機器1の小型化が可能となる。

[実施例2]

図5は、本発明の第2実施例の構成例を示す図である。

第1実施例では、電子機器1に搭載している発熱体はHDD4のみであるが、本実施例では、さらに発熱体としてCPUを搭載している。受熱部材81bは、受熱部材81と同様

10

20

30

40

50

に、内部を冷媒が通流する流路を設け、この冷媒によってCPUの熱を受熱する。受熱部材81bは、冷却装置8の冷媒循環流路の途中に接続している。本実施例では、発熱体の発熱量に応じた冷媒の流量及び放熱部材82を予め設けることで、複数の離れた位置に配置される発熱体の冷却が容易にできる。

【0041】

また、電子機器1にさらにHDD4を追加搭載する場合は、第1実施例の密閉ケース10に包含されるHDD4を電子機器1内に積層又は並列に配置して、受熱部材81を冷却装置8の冷媒循環流路に接続することで、複数の発熱体の冷却が可能となる。

【0042】

尚、本発明は、具体的に開示された実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明の第1実施例による電子機器の構成例を示す図である。

【図2】HDDの構成例を示す図である。

【図3】密閉ケースと冷却装置の構成例を示す図である。

【図4】保持枠体内におけるHDDの発熱を冷却装置に熱移送するための構成部材を示す分解斜視図である。

【図5】本発明の第2実施例による電子機器の構成例を示す図である。

【符号の説明】

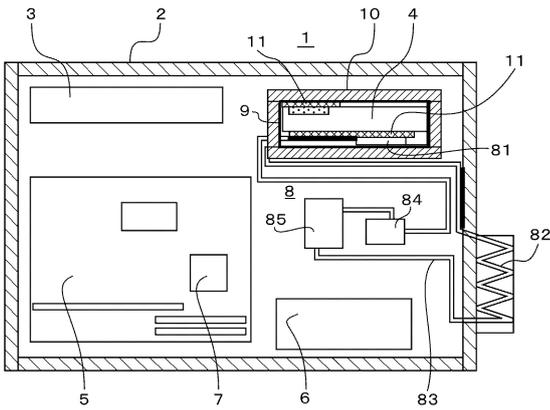
20

【0044】

1：電子機器、 2：筐体、 4：HDD、 5：回路基板、 7：CPU、 8：冷却装置、 9：保持枠体、 10：密閉ケース、 11：熱伝導部材、 41：磁気ディスク、 42：スピンドルモータ、 47：HDD筐体、 48：HDD回路基板、 451：第1の発熱部、 481：第2の発熱部、 81：受熱部材、 82：放熱部材、 83：配管、 84：ポンプ、 85：タンク

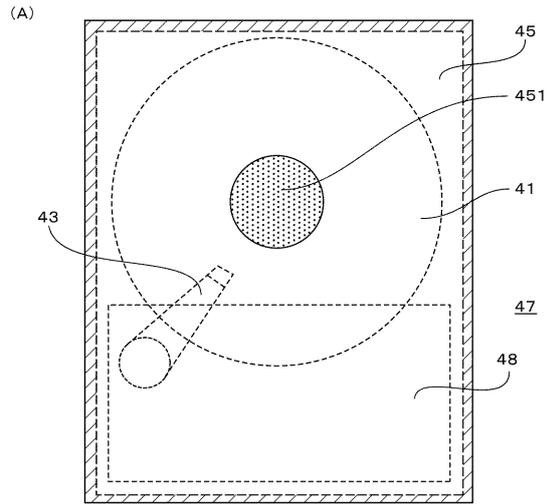
【 図 1 】

図 1

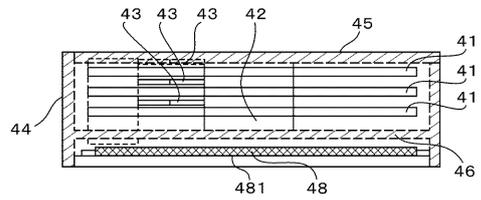


【 図 2 】

図 2

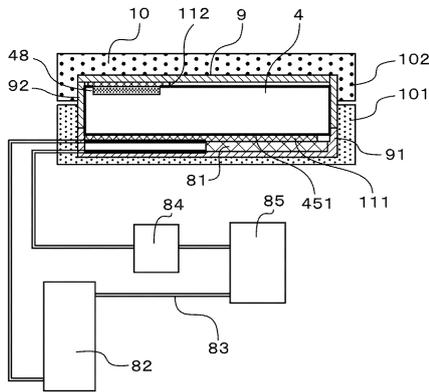


(B)



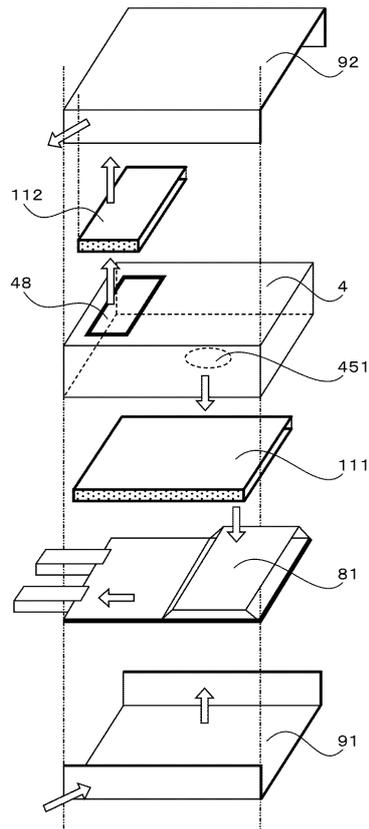
【 図 3 】

図 3



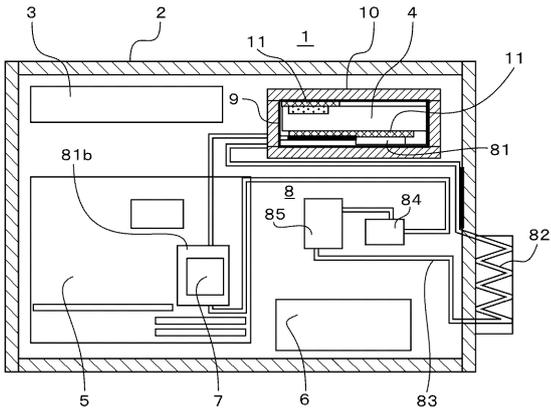
【 図 4 】

図 4



【 図 5 】

図 5



フロントページの続き

(72)発明者 及川 洋典

東京都千代田区大手町二丁目2番1号 株式会社日立製作所コンシューマ事業グループ内

Fターム(参考) 5E322 AA02 AA03 AA10 FA04