

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6064256号  
(P6064256)

(45) 発行日 平成29年1月25日(2017.1.25)

(24) 登録日 平成29年1月6日(2017.1.6)

(51) Int.Cl.

F 1

G 06 F 1/16 (2006.01)  
F 16 F 7/00 (2006.01)  
H 05 K 5/02 (2006.01)G 06 F 1/16 3 1 2 W  
G 06 F 1/16 3 1 2 E  
F 16 F 7/00 F  
H 05 K 5/02 L

請求項の数 9 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2013-27651 (P2013-27651)  
 (22) 出願日 平成25年2月15日 (2013.2.15)  
 (65) 公開番号 特開2014-63469 (P2014-63469A)  
 (43) 公開日 平成26年4月10日 (2014.4.10)  
 審査請求日 平成27年6月1日 (2015.6.1)  
 (31) 優先権主張番号 特願2012-190595 (P2012-190595)  
 (32) 優先日 平成24年8月30日 (2012.8.30)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 314012076  
 パナソニックIPマネジメント株式会社  
 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号  
 (74) 代理人 110001276  
 特許業務法人 小笠原特許事務所  
 (72) 発明者 岩本 駿  
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内  
 (72) 発明者 中谷 仁之  
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内  
 (72) 発明者 森 猛  
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子機器および緩衝材

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

第1の部品と、

前記第1の部品の一部に隣接する第2の部品と、

前記第1の部品と前記第2の部品との間に配置される緩衝部と、

を備え、

前記緩衝部は、

前記第1の部品と前記第2の部品との間に働く荷重に対して、荷重が所定の値を越えた際に一部が座屈を起こし、さらに前記座屈の後に元の形状への復元性を有する第1緩衝材と、

前記第1の部品と前記第2の部品との間に働く荷重に対して、前記所定の値よりも軽い荷重に対して変形する第2緩衝材と、

を備え、

前記第1緩衝材は、荷重が所定の値を越えた際に一部が座屈を起こす、中空の座屈部を有する、

電子機器。

## 【請求項2】

前記第1緩衝材は、さらに、前記座屈部を支持し、前記第1の部品と前記第2の部品のいずれかが有する面である被接地面に接する部位である支持部を有し、

前記座屈部は、柱形状の部位を有する、

請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 3】

前記座屈部は、前記第 1 の部品と前記第 2 の部品とが対向する方向に垂直な面における断面の形状が、円形である、

請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 4】

前記座屈部の内部は、前記座屈部の内壁と前記支持部との境界から、前記被接地面に至るまでが少なくとも空洞である、

請求項 2 に記載の電子機器。

【請求項 5】

前記第 1 緩衝材の高さは、前記第 2 緩衝材の高さ未満である、

請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 6】

前記第 1 の部品は HDD ( H a r d D i s k D r i v e ) であり、

前記 HDD は、略立方体の外装と、前記外装内に前記外装のいずれかの外面と平行に保持される円盤状の記憶ディスクとを有し、

前記緩衝部は、前記 HDD の外装において内部に前記記憶ディスクが配置されていない箇所に、対向して又は接して配置される、

請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 7】

荷重が所定の値を越えた際に一部が座屈を起こし、さらに前記座屈の後に元の形状への復元性を有する第 1 緩衝材と、

前記第 1 緩衝材と同一方向の荷重であって前記所定の値よりも軽い荷重に対して変形する第 2 緩衝材と、

前記第 1 緩衝材と第 2 緩衝材が配置される被接地面と、

を備え、

前記第 1 緩衝材は、荷重が所定の値を越えた際に一部が座屈を起こす、中空の座屈部を有する、

緩衝材。

【請求項 8】

前記第 1 緩衝材は、さらに、前記座屈部を支持する支持部を備え、

前記座屈部は、柱形状の部位を有し、前記第 1 の部品と前記第 2 の部品とが対向する方向に垂直な面における断面の形状が、円形であり、

前記座屈部の内部は、前記座屈部の内壁と前記支持部との境界から、前記被接地面に至るまでが少なくとも空洞である、

請求項 7 に記載の緩衝材。

【請求項 9】

前記第 1 緩衝材の高さは、前記第 2 緩衝材の高さ未満である、

請求項 7 に記載の緩衝材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、緩衝材を介在した電子部品を搭載する電子機器と緩衝材に関する。

【背景技術】

【0002】

電子機器としては、例えば特許文献 1 に開示されているノートブック型パーソナルコンピュータがある。この特許文献 1 は、ノートブック型パーソナルコンピュータの筐体に設けられたディスク装置収納部を覆う蓋部材と、ディスク装置との間に、振動及び／又は衝撃を吸収する複数の小片からなる振動及び／又は衝撃吸収材、および、複数の小片からなる振動及び／又は衝撃吸収材とディスク装置との間に設けられたシート材を設ける構成を

10

20

30

40

50

開示している。この上記構成の小片からなる振動及び／又は衝撃を吸収する特性が相異なる2種類の振動及び／又は衝撃吸収材を、ディスク装置の外周側に厚い肉厚を配置し内周側に薄い肉厚を配置する構成も開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-171554号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本開示は、第1の部品と第2の部品との間に働く荷重を吸収する際、挙動が異なる2種類の緩衝材を配置することで、振動および／または衝撃吸収性能を向上させる電子機器および緩衝材を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の電子機器は、第1の部品と、第1の部品の一部に隣接する第2の部品と、第1の部品と第2の部品との間に配置される緩衝部とを備え、緩衝部は、第1の部品と第2の部品との間に働く荷重に対して、荷重が所定の値を越えた際に一部が座屈を起こし、さらに座屈の後に元の形状への復元性を有する第1緩衝材と、第1の部品と第2の部品との間に働く荷重に対して、所定の値よりも軽い荷重に対して変形する第2緩衝材とを備え、第1緩衝材は、荷重が所定の値を越えた際に一部が座屈を起こす、中空の座屈部を有する構成である。

【0006】

また、本開示の緩衝材は、荷重が所定の値を越えた際に一部が座屈を起こし、さらに座屈の後に元の形状への復元性を有する第1緩衝材と、第1緩衝材と同一方向の荷重であつて所定の値よりも軽い荷重に対して変形する第2緩衝材と、第1緩衝材と第2緩衝材が配置される被接地面とを備え、第1緩衝材は、荷重が所定の値を越えた際に一部が座屈を起こす、中空の座屈部を有する構成である。

【発明の効果】

【0007】

本開示の電子機器は、外部から加えられる振動および／または衝撃を幅広く緩和することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】ノート型パーソナルコンピュータ(ＰC)の外観斜視図である。

【図2】PCに内蔵するハードディスクケースの分解斜視図である。

【図3】第1緩衝材および第2緩衝材を配置し、ハードディスクケースに収納したHDDの下面側平面図である。

【図4】図3の分解側面図である。

【図5A】図3に示したA-A線矢視方向の断面図である。

【図5B】図3に示したA-A線矢視方向の断面図である。

【図5C】図3に示したA-A線矢視方向の断面図である。

【図6】他の第1緩衝材および第2緩衝材をHDDに装着した状態における、図3に示したA-A線矢視方向の断面図である。

【図7】PCに内蔵する他のハードディスクケースの分解斜視図である。

【図8】HDDとハードディスクケースとの位置関係の部分平面図である。

【図9】他の第1緩衝材および第2緩衝材を配置し、ハードディスクケースに収納したHDDの下面側平面図である。

【図10】図9の分解側面図である。

【図11】図9に示したA-A線矢視方向の断面図である。

10

20

30

40

50

【図12】P Cに内蔵する別のハードディスクケースの分解斜視図である。

【図13A】他の第1緩衝材および第2緩衝材に押圧力が印加されていない状態の部分断面側面図である。

【図13B】第1緩衝材に押圧力が印加されていない状態の部分断面側面図である。

【図13C】第1緩衝材および第2緩衝材に押圧力を印加した状態の部分断面側面図である。

【図14】別の第1緩衝材および第2緩衝材をH D Dに装着した状態の平面図である。

【図15A】第1緩衝材および第2緩衝材に押圧力が印加されていない状態における、図14に示したA - A線矢視方向の断面図である。

【図15B】第1緩衝材に押圧力が印加されていない状態における、図14に示したA - A線矢視方向の断面図である。

【図15C】第1緩衝材および第2緩衝材に押圧力を印加した状態における、図14に示したA - A線矢視方向の断面図である。

【図16A】別の第1緩衝材および第2緩衝材に押圧力が印加されていない状態における、図14に示したA - A線矢視方向の断面図である。

【図16B】第1緩衝材および第2緩衝材に押圧力を印加した状態における、図14に示したA - A線矢視方向の断面図である。

【図17A】別の第1緩衝材および第2緩衝材に押圧力が印加されていない状態における、図14に示したA - A線矢視方向の断面図である。

【図17B】第1緩衝材および第2緩衝材に押圧力を印加した状態における、図14に示したA - A線矢視方向の断面図である。

【図18】ハードディスクケースに収納したH D Dの外観斜視図である。

【図19A】第1緩衝材と第2緩衝材とをH D Dに装着した部分断面側面図である。

【図19B】第1緩衝材および第2緩衝材に押圧力が印加されていない状態の部分断面側面図である。

【図19C】第1緩衝材に押圧力が印加されていない状態の部分断面側面図である。

【図19D】第1緩衝材および第2緩衝材に押圧力を印加した状態の部分断面側面図である。

【図20A】別の第1緩衝材と第2緩衝材とをH D Dに装着した部分断面側面図である。

【図20B】第1緩衝材および第2緩衝材に押圧力が印加されていない状態の部分断面側面図である。

【図20C】第1緩衝材に押圧力が印加されていない状態の部分断面側面図である。

【図20D】第1緩衝材および第2緩衝材に押圧力を印加した状態部分断面の側面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0009】

以下、図面を参照しながら、本開示の電子機器および緩衝材の一実施形態を挙げて説明する。なお、本実施形態では電子機器の一例としてノート型パソコンコンピュータ（以下P Cと略す）、第1の部品としてP Cに内蔵するハードディスクドライブ（以下H D Dと略す）を挙げる。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

##### 【0010】

なお、発明者らは、当業者が本開示を十分に理解するために添付図面および以下の説明を提供するのであって、これらによって特許請求の範囲に記載の主題を限定することを意図するものではない。

##### 【0011】

###### 【P Cの構成】

図1に示すP Cは、操作筐体1と表示筐体2とを開閉可能に支持するヒンジ3を備え、

10

20

30

40

50

表示筐体 2 は矢印 A 方向に回動させることで、表示筐体 2 を閉じた閉蓋状態に移行することができる。なお、図 1 は使用者が P C を操作する操作状態を示している。

【 0 0 1 2 】

操作筐体 1 は、キーボード 4 等を配置する表面 1 a、中央集積回路や各種電子部品を搭載した回路基板およびバッテリー等を内蔵する内部空間を介して表面 1 a と対向する裏面 1 b、P C が操作状態のとき操作者側に向く前面 1 c、操作状態のとき操作者の右側の右側面 1 d と左側の左側面 1 e、および上述のキーボード 4 を介して前面 1 c と対向する後面とを備える。また、表示筐体 2 は、操作者が視認する表示パネル 2 a を備える。

【 0 0 1 3 】

( 実施の形態 1 )

10

[ 1 - 1 . H D D の構成 ]

操作筐体 1 の内部空間には、中央集中回路、回路基板およびバッテリーのほかに、P C に授受する情報データ等を記憶する H D D 7 ( 後述 ) を収納する収納部を閉蓋する蓋体 5 を備える。本実施形態では蓋体 5 は右側面 1 d に配した形態であるが、左側面 1 e や裏面 1 b 等に配してもよい。

【 0 0 1 4 】

図 2 は、蓋体 5 で閉蓋されている収納部に収納するハードディスクケース ( 以下、ケースと略す ) 6 の分解斜視図である。H D D 7 は、電極 7 a、記憶ディスク ( 以下、ディスクと略す ) 7 b、ディスク 7 b と平行で下側筐体を形成する下面 7 c、上側筐体を構成する上面 7 d、ヘッド 7 e、ディスク 7 b およびヘッド 7 e を介して電極 7 a と対向する対向側面 7 f、電極 7 a から見て左側の左側面 7 g および右側の右側面 7 h で構成される。H D D 7 に内蔵するヘッド 7 e は、ディスク 7 b に対して情報データの授受を担い、操作筐体 1 の内部空間に備える回路基板に情報データを送受信する。このため、H D D 7 には電極 7 a を備える。

20

【 0 0 1 5 】

ケース 6 は、H D D 7 の下面 7 c が面的に対向する下側主面 6 a、上面 7 d が面的に対向する上側主面 6 b、電極 7 a 側の電極下側面 6 c、電極下側面 6 c と H D D 7 を介して対向する対向下側面 6 d、電極下側面 6 c から見て右側の下側右側面 6 e、電極下側面 6 c から見て左側の下側左側面 6 f、電極 7 a 側の電極上側面 6 g、電極上側面 6 g と H D D 7 を介して対向する対向上側側面 6 h、電極上側面 6 g から見て右側の上側右側面 6 i、電極上側面 6 g から見て左側の上側左側面 6 j とで構成される。H D D 7 は駆動する際に発熱するため、発生した熱を放熱させる貫通孔を、例えばケース 6 の上側主面 6 b に設けても良い。なお、H D D 7 は、操作筐体 1 の内部空間に内蔵する回路基板とヘッド 7 e を介して電気信号を授受するため、H D D 7 の制御をおこなう制御基板 1 2 ( 後述 ) を実装している。したがって、一般的に電気絶縁性のケース 6 に収納されているが、放熱効率をさらに向上させるため、例えばアルミニウム等の金属板が適用される場合もある。ケース 6 に金属板を用いる構成では、H D D 7 とケース 6 との間に電気絶縁性の絶縁部材 1 3 ( 後述 ) を介在させる。本実施形態のケース 6 には、アクリロニトリル・スチレン共重合体樹脂を適用した。

30

【 0 0 1 6 】

ケース 6 の下側主面 6 a と H D D 7 の下面 7 c との間に、下側緩衝材 8 を介在させている。下側緩衝材 8 は、H D D 7 における各角部近傍に配置されている。下側緩衝材 8 は、ケース 6 の下側主面 6 a と H D D 7 下面 7 c との間に配置され、H D D 7 の自重を支持する。また、上側主面 6 b と H D D 7 の上面 7 d との間に上側緩衝材 9 を介在させている。上側緩衝材 9 は、H D D 7 の自重が加わる下面 7 c にディスク 7 b を介して対向する上面 7 d に配置される。上側主面 6 b と上面 7 d との間に配置する上側緩衝材 9 は、H D D 7 の自重が加えられる下面 7 c と反対側の上面 7 d に備わるため、通常の使用状態では H D D 7 からの荷重が印加されることはない。このため、ケース 6 の上側主面 6 b と下側主面 6 a とを固定する際に、上面 7 d と上側主面 6 b との密着性を向上することを主目的として配置される。したがって、上側緩衝材 9 は、後述する第 2 緩衝材 1 0 のような直方体

40

50

形状や、後述する第1緩衝材11のような構成であってもよい。

【0017】

HDD7およびケース6の詳細な構成について、図3および図4を参照して説明する。図3は、HDD7の下面7c側から見た平面図で、図4は、分解側面図である。なお、図3は、煩雑性を避けるため、後述するケース6の下側主面6aおよびドライブ固定部51の固定主面51aを省いている。

【0018】

HDD7は、内蔵されるヘッド7eからデータの授受をする電極7a、下面7c、ディスク7bおよびヘッド7eを介して下面7cに対向する上面7dで構成される。また、HDD7に収納されるディスク7bの回転駆動やヘッド7eのディスクに対する位置調整等の制御を行う制御基板12が、HDD7の上面7dに一体的に形成されている。なお、本実施形態では制御基板12はHDD7の上面7d側に備えたが、下面7c側でも同様である。制御基板12は、回路基板がそのまま積層されているため、電気的に保護する必要があり、本実施形態では、絶縁部材13を介して、上側緩衝材9、第1緩衝材11および第2緩衝材10を貼付した。なお、絶縁部材13としては、電気絶縁性の例えばポリエチレンテレフタレートフィルム等を適用でき、本実施形態では厚み5μmのポリエチレンテレフタレートフィルムを用いた。

【0019】

すなわち、HDD7の下面7cには、第2緩衝材10と、第2緩衝材10に隣り合って配置した第1緩衝材11とを絶縁部材13に接着剤で貼付した。また、HDD7の上面7dには、上側緩衝材9を絶縁部材13に接着剤で貼付した。なお、本実施形態における第2緩衝材10は、形状的には直方体や立方体で、特性的には押圧すると当該押圧力にみあう復元力を生起するまで変形し、当該押圧力の印加がなくなると元の形状に復元する。構成的には、第2緩衝材10の一方の面はケース6の下側主面6a側に対向して配され、この第2緩衝材10におけるHDD7の下面7cの中央側側面それぞれに並列して第1緩衝材11(後述)が配置される。第2緩衝材10に供する材質としては、例えばエチレン・プロピレンゴムやフッ素ゴム等のゴム系、ウレタンやポリエチレン等を発泡処理した発泡体等が挙げられる。また、第2緩衝材10には上述した単体だけではなく、例えば特開2009-264483号公報に開示されている衝撃吸収部と振動減衰部との複合緩衝材、特開2004-315087号公報や特開2008-291986号公報等で開示されている板状部材の切断端面を柔軟材料中に埋没させた複合緩衝材等であっても本実施形態の第2緩衝材10に適用することができる。本実施形態では、HDD7の長手方向に沿う長さ2.5mm、短手方向の幅2.2mm、自然長の高さ7.5mmの発泡ウレタンフォームを用いた。

【0020】

また、本実施形態における第1緩衝材11は、HDD7等に印加される外乱が第2緩衝材10の衝撃緩和能力を超えるとき屈曲変形する座屈部11aと、座屈部11aを支持する支持部11bとで構成される。また、座屈部11aは形状的には中空の円筒形状で、構成的にはHDD7の下面7cに密着配置する。すなわち、HDD7に付与される外乱が第2緩衝材10に伝えられ、第2緩衝材10で緩和吸収できない余剰分の荷重は、第1緩衝材11の座屈部11aが座屈することで、屈曲変形に起因して生じる復元力が当該荷重にみあうだけ変形し、荷重が除去されると元の形状に復元する。また、座屈部11aが座屈する際の荷重の大きさは、第1緩衝材11の座屈部11aにおける中空円筒における断面の厚みの大きさで調整することができる。

【0021】

第1緩衝材11は、上述した座屈部11aをHDD7の下面7cから支持する支持部11bを備える。支持部11bは、座屈部11aの中空円筒断面によりHDD7の下面7cに与える損傷を緩和し、同時にHDD7に対する座屈部11aの位置決めの役目も担う。このため、支持部11bは、下面7cに沿う所望の広さを有する平面で構成される。本実施の形態における支持部11bは、座屈部11aと同一材料で一体的に形成したが、別部

材であっても良い。第1緩衝材11、特に座屈部11aに供する材質としては、天然ゴムやシリコーンゴムやスチレン・ブタジエン系合成ゴム等のゴム材料または熱可塑性エラストマーを供することができる。また、支持部11bに供する材料と座屈部11aに供する材料とが異なる場合には、支持部11bとして下面7cに沿う例えればポリエチレンテレフタレートやポリアミド等の可撓性材料や、表面に粘着性を備える可塑化樹脂やゲル等が適用できる。なお、本実施形態における第1緩衝材11の座屈部11aは第2緩衝材10に対し2個備えた場合であるが、第2緩衝材10の1つの側面に沿って配列すればよい。また、第2緩衝材10の一側面の長さに応じて座屈部11aの配列数は決定すればよい。本実施形態の座屈部11aは、第2緩衝材10の側面に単一備えると、HDD7の振動または傾斜動作(後述)に対して不安定となる場合があるため、2個備える構成とした。また、図3に示したように、第2緩衝材10が相対向する側面それぞれに備えたが、第2緩衝材10が相対向する一対の側面の何れかにのみ備えてもよく、さらには第2緩衝材10を取り囲むように各側面それぞれに配置してもよい。なお、一例として本実施形態では、座屈部11aとしては支持部11b表面からの高さ4mm、直径4mm、肉厚1mmの円柱形状をピッチ7mmで配置した。また、支持部11bとしては、厚み1mm、第2緩衝材10の側面に直交する方向の距離はそれぞれ2mmである。なお、座屈部11aの材質は共にシリコーンゴムを供した。

#### 【0022】

したがって、後述の図5Aにおける下側主面6a(第2緩衝材10の下側主面6a側と同じ)と、座屈部11aにおける下側主面6aに対抗する面との離隔距離dは、2.5mmである。

#### 【0023】

HDD7の電極7aとPCの回路基板とを電気的に接続し、HDD7をPCの操作筐体1に固定するため、制御基板12を備えるHDD7はドライブ固定部51に実装される。ドライブ固定部51は、ケース6の下側主面6aを支持する固定主面51a、下側左側面6fおよび下側右側面6eそれぞれに対向する一対の固定側面51b、ケース6の電極上側面6gおよび電極下側面6c側の接続側側面51c、接続側側面51c側で接続PCの回路基板に電気信号の授受を担う接続部51d、例えはフレキシブル配線でHDD7の電極7aに電気的に接続する端子電極51f、固定主面51aを介して接続側側面51cの反対側で対向する対向側面51eで構成される。

#### 【0024】

なお、ドライブ固定部51の一対の固定側面51bは、ケース6の下側左側面6fおよび下側右側面6eそれぞれを内側として固着される。したがって、ケース6とドライブ固定部51とは一体の挙動を示す。また、ケース6の下側左側面6fおよび下側右側面6eにはそれぞれ一対の係合部6kを備え、上側左側面6jおよび上側右側面6iそれぞれに一対備える係合凸部6lに嵌合する。なお、下側左側面6fおよび下側右側面6eそれぞれは上側左側面6jおよび上側右側面6iに近接するように付勢されている。このため、係合部6kと係合凸部6lとは、HDD7を収納したケース6を固着でき、ケース6を介してHDD7はドライブ固定部51に固定される。

#### 【0025】

HDD7の電極7aと操作筐体1の回路基板とは、電極7aに端子電極51fを接続させることで、接続部51dを介して電気的に接続する。接続部51dは、操作筐体1の回路基板等に備える端子に接続されることで、HDD7はPCで駆動される。

#### 【0026】

##### [1-2.HDDの緩衝構成]

以上のようにドライブ固定部51に固定したHDD7の緩衝構成を、図5A乃至図5Cに、図3のA-A矢視断面形状で示す。すなわち、HDD7の下面7cに絶縁部材13を介して第1緩衝材11および第2緩衝材10を配置し、HDD7の上面7dに制御基板12および絶縁部材13を介して上側緩衝材9を配置した。なお、外乱に起因して衝撃がケース6に印加されたとしても、上述したようにケース6は係合部6kと係合凸部6lで嵌

10

20

30

40

50

合されているため、下側主面 6 a および上側主面 6 b との間隔は不变である。また、係合部 6 k と係合凸部 6 l とで嵌合しているため、ケース 6 に収容した上側緩衝材 9 と下側緩衝材 8 (後述するが第 2 緩衝材 10) はケース 6 に圧入されている。

#### 【 0 0 2 7 】

ケース 6 に外乱の印加前の状態を図 5 A に示す。上側緩衝材 9 は厚み  $t_0$  を有し、第 2 緩衝材 10 は厚み  $T_0$  を有している。また、下側主面 6 a と第 1 緩衝材 11 の座屈部 11 a とは、間隙  $d$  を備えている。したがって、第 1 緩衝材 11 は、外乱に起因した衝撃を第 2 緩衝材 10 が間隙  $d$  だけ収縮するまでは衝撲を受けることがない。また、第 2 緩衝材 10 の厚み  $T_0$  は、HDD 7 および制御基板 12 の自重 (絶縁部材 13 の自重は無視できる程度であるため割愛する) と、上側緩衝材 9 の押圧力とにより収縮した結果である。上側緩衝材 9 の厚み  $t_0$  は、第 2 緩衝材 10 の押圧力と、HDD 7 および制御基板 12 の自重とにより圧縮した結果である。

#### 【 0 0 2 8 】

ケース 6 に外乱を付与され、この外乱に起因する衝撃  $F_1$  が印加されたときを図 5 B に示す。衝撃  $F_1$  の印加により、第 2 緩衝材 10 は間隙  $d$  だけ収縮し厚み  $T_1$  となり、上側緩衝材 9 は厚み  $t_1$  で釣り合う。したがって、第 1 緩衝材 11 の座屈部 11 a は、衝撃  $F_1$  までは座屈を生じることがない。また、下側主面 6 a と上側主面 6 b との間隔は不变であり、HDD 7 や制御基板 12 や絶縁部材 13 の厚みは変動さないため、 $t_1 - t_0 = T_0 - T_1$  となる。すなわち、座屈部 11 a は、HDD 7 に印加される衝撲に対し、所定の値 (本実施形態では  $F_1$ ) 以下の範囲では座屈することがない。

#### 【 0 0 2 9 】

この状態から、第 1 緩衝材 11 の座屈部 11 a が座屈する力より強い衝撲  $F_2$  が HDD 7 に加えられると、図 5 C に示したように、第 2 緩衝材 10 および座屈部 11 a が衝撲  $F_2$  に応じて厚み  $T_1$  から  $T_2$  に収縮し、座屈部 11 a が座屈 (屈曲変形) する。同時に、上側緩衝材 9 は、厚み ( $T_1 - T_2$ ) だけ復元して伸長する。換言すると、第 1 緩衝材 11 の座屈部 11 a は、HDD 7 の所定の値衝撲  $F_1$  を超えたとき座屈を生起する。このように、HDD 7 は、第 2 緩衝材 10 、第 1 緩衝材 11 および上側緩衝材 9 によって衝撲 ( $F_2 - F_1$ ) が緩和される。

#### 【 0 0 3 0 】

また、座屈部 11 a の座屈現象は、例えば図 5 C に示したように、第 1 緩衝材 11 の座屈部 11 a が復元性を維持した屈曲変形する。このとき、ケース 6 の下側主面 6 a が、座屈部 11 a における下側主面 6 a 側の端面を閉塞することで、座屈部 11 a 中の中空が閉ざされ、座屈部 11 a は太鼓状に弾性変形する。したがって、座屈部 11 a の屈曲方向は座屈部 11 a における立設方向の中心線に関して対称に変形し、衝撲  $F_2$  の印加に対する座屈部 11 a の屈曲方向は常に個々の座屈部 11 a で同じ方向となる。しかも中空に収納される空気は復元性を有する収縮であり、この空気が座屈部 11 a の復元性を助成する。さらに、第 1 緩衝材 11 を第 2 緩衝材 10 の 1 つの側面に 2 個備えることで、例えば HDD 7 の傾斜や揺動に対しても平均した復元力を与えることができる。したがって、屈曲動作で第 1 緩衝材 11 に付与された荷重を緩和することができ、座屈部 11 a が配置位置によって面方向にランダムに変形することで、例えば HDD 7 に付与した衝撲に起因して発生する傾斜や揺動を抑制することができる。なお、座屈した座屈部 11 a は復元性を備えているため、衝撲  $F_2$  の印加を除去すると、衝撲  $F_1$  までは図 5 C の状態で、衝撲  $F_1$  で図 5 B の状態となり、衝撲  $F_1$  より小さい衝撲では図 5 A に復帰する。また、外乱による反復振動が生じる場合には、図 5 A 乃至図 5 C を繰り返すことで、衝撲を緩和することができる。

#### 【 0 0 3 1 】

なお、支持部 11 b は、柱状の断面積で HDD 7 の下面 7 c に当接することを緩和することができる。また、支持部 11 b は下面 7 c の外形面に確実に沿わせることができる。このため、座屈部 11 a の HDD 7 に対する位置決めができる、HDD 7 に対する損傷を抑制することができ、また座屈部 11 a の確実な支持が達成できる。さらに、支持部 11 b

10

20

30

40

50

を座屈部 11a とケース 6 の下側主面 6a との接触面に備える構成の場合には、図 5C における中空に収納した空気をより確実に閉じ込められ、座屈部 11a の屈曲性および復元性をより向上する。また、本実施形態では、座屈部 11a の中空部を支持部 11b に備えた構成であるため、座屈部 11a の座屈変形は支持部 11b まで及ぼすことができる。

#### 【0032】

なお、本実施形態では、衝撃 F2 が印加され第 2 緩衝材 10 の圧縮および第 1 緩衝材 1 1 の座屈で厚み T2 でも、上側緩衝材 9 の復元範囲にあるとして説明したが、上側緩衝材 9 の復元限界を超えた場合には、上側緩衝材 9 は絶縁部材 13 または上側主面 6b の何れかの界面で剥離される。なお、本実施形態では、上側緩衝材 9 は HDD7 の上面 7d 側の絶縁部材 13 で貼着されているため、上側主面 6b の界面で剥離する。

10

#### 【0033】

また、第 1 緩衝材 11 は支持部 11b まで座屈部 11a と同じ中空として説明したが、図 6 に示すように、座屈部 14a は板状の支持部 14b から立設していてもよい。すなわち、座屈部 14a が中空に構成されている。

#### 【0034】

##### [ 1 - 3 . HDD の構成 ]

図 7 は、HDD7 を収納するケース 15 の概略構成を示す分解斜視図である。HDD7 の構成は同一であるため、説明は割愛する。

#### 【0035】

この HDD7 は、上面 7d に接着剤を介して上側緩衝材 18 を貼付し、下面 7c に接着剤を介して下側緩衝材 17 を貼付した。すなわち、下側緩衝材 17 は第 1 緩衝材 11 および第 2 緩衝材 10 で構成されている点は前述の実施形態と同じである。なお、上述の HDD7 は一例であり、例えば制御基板 12 および絶縁部材 13 を備える構成や、上側緩衝材 18 を備えない構成であっても同じである。また、下側緩衝材 17 および上側緩衝材 18 に適用した材料や構成は、全て先の実施形態と同一であるため説明は割愛する。

20

#### 【0036】

この HDD7 を収納するハードディスクケース 15 は、上側から HDD7 を収容する上側主面 15b、HDD7 の電極 7a 側の電極上側面 15g、電極上側面 15g に上側主面 15b を介して対向する上側対向側面 15h、電極上側面 15g から見て右側の上側右側面 15i および左側の上側左側面 15j、下側から HDD7 を収容する下側主面 15a、HDD7 の電極 7a 側の電極下側面 15c、電極下側面 15c に下側主面 15a を介して対向する下側対向側面 15d、電極下側面 15c から見て右側の下側右側面 15e および左側の下側左側面 15f で構成される。また、ケース 15 の下側主面 15a における各 4 角近傍には、下側主面 15a の 4 角を形成する 2 側面に沿った角部で繋がるスリット 16 を備えている。

30

#### 【0037】

##### [ 1 - 4 . HDD の緩衝構成 2 ]

図 8 は、このように構成した下側主面 15a に HDD7 を載置した状態を、HDD7 の上面 7d から下側を見た部分平面図である。下側主面 15a に備えるスリット 16 は、下側対向側面 15d および下側左側面 15f が構成する角部を一例として挙げている。

40

#### 【0038】

ケース 15 の下側主面 15a は、可撓性を有するアクリロニトリル・スチレン共重合体樹脂である。このため、下側主面 15a に備えるスリット 16 の角部 16a は、下側対向側面 15d に沿って形成されるスリット 16 の端部と、下側側面 15f に沿って形成されるスリット 16 の端部とを結ぶ軸 16b を中心として、上下方向に弾性的に撓む。なお、ケース 15 の材料は可撓性を有していることが好ましく、アクリロニトリル・スチレン共重合体樹脂やアクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体樹脂などを採用することもできる。ケース 15 の材料としては金属材料を採用することもできる。

#### 【0039】

また、HDD7 の対向側面 7f は、下側対向側面 15d 側でスリット 16 が成す外側切

50

断辺と下側対向側面 15 dとの間に配置され、HDD7の左側面 7 gは、一方の下側側面 15 f側でスリット 16が成す外側切断辺と下側側面 15 fとの間に配置される。また、HDD7の下面 7 cに貼着する下側緩衝材 17の2つの側面は、スリット 16のほぼ中央部に配置されている。しかも、下側緩衝材 17の2側面は、HDD7の対向側面 7 fと左側面 7 gからHDD7との中心部に配置されているため、HDD7に付与される衝撃は、下側緩衝材 17や上側緩衝材 18の衝撃緩和に加え、軸 16 bを中心とする角部 16 aの撓みによっても衝撃を緩和することができる。したがって、下側主面 15 aの各角部近傍にスリット 16を備えることで、HDD7に加えられる荷重で生じる衝撃を緩和することができる。

## 【0040】

10

## [1-5. 効果等]

第1緩衝材 11の座屈部 11 aおよび第2緩衝材 10をHDD7に対し配置した構成では、ケース 6の下側主面 6 aおよび上側主面 6 b間に収納したHDD7に対し垂直方向の外乱は、上述した作用で衝撃緩和を達成することができる。また、外乱は必ずしも垂直方向のみとは限らず、HDD7の下面 7 cおよび上面 7 d方向に働く傾斜成分および/または揺動成分も生じる。この傾斜成分および/または揺動成分に対しても、前述したように座屈部 11 aは中空の円筒柱形状であるため、座屈部 11 aおよび座屈部 11 aに備える中空が協働して衝撃緩和し、HDD7の傾斜動作および/または揺動動作を緩和する効果を向上することができる。さらに、支持部 11 bを座屈部 11 aとHDD7との界面に備えることで、HDD7に対する第1緩衝材 11の座屈部 11 aのより確実な設置を達成することができ、例えばHDD7の下面 7 cに対し垂直方向および/または平行方向の外乱に対する緩衝効果を向上させることができる。

20

## 【0041】

30

また、上述したように第2緩衝材 10のみの収縮によりHDD7に印加される衝撃 F 1を緩衝し、F 1よりも強い衝撃 F 2がHDD7に加えられると、衝撃 (F 2 - F 1)に起因する衝撃は第1緩衝材 11及び第2緩衝材 10で緩和する構成で説明した。このケース 6内部における第2緩衝材 10が、第1緩衝材 11の座屈部 11 aより d (本実施形態では 2.5 mm) だけ突出した構成により、HDD7に印加される衝撃を緩和することができる。すなわち、本実施形態における構成では、衝撃 F 1の印加時点で、第1緩衝材 11を座屈させることなく、第2緩衝材 10の収縮だけで衝撃を緩和する。衝撃 F 1の印加後で、座屈部 11 aを座屈できる衝撃 F 2の印加で、衝撃差 (F 2 - F 1)で座屈部 11 aは座屈すると共に、第2緩衝材 10の厚みが T 2まで収縮することで、この衝撃差に対する衝撃を緩衝することができる。逆に、第1緩衝材 11の座屈部 11 aが第2緩衝材 10より突出する構成では、衝撃 F 1の印加でHDD7は座屈部 11 aに当接したとしても、座屈部 11 aは剛体状態でHDD7と当接するため、衝撃 F 1の印加に対しては衝撃緩衝を成し得ない。換言すると、座屈部 11 aが座屈する衝撃 F 2の印加までHDD7は剛体としての座屈部 11 aと当接するため、少なくとも衝撃 F 2の印加まではHDD7には印加される衝撃に対する反作用力が衝撃として直接加えられる。このため、HDD7に加え得られる衝撃に基づく衝撃を緩和するため、第2緩衝材 10が第1緩衝材 11の座屈部 11 a以上に突出している。なお、座屈部 11 aの高さと第2緩衝材 10の高さとが同一 (すなわち、d = 0) の場合、衝撃 F 1の印加に対する第2緩衝材 10のみの衝撃緩衝効果はなくなるが、例えば衝撃変動 (F 2 - F 1) が少ない場合等では有効に機能する。また、HDDに付与される衝撃、間隙 d の長さは、HDD7の自重、第1緩衝材 11及び第2緩衝材 10の衝撃吸収性に応じて適宜設定できる。したがって、本実施形態で用いた 2.5 mmの長さ d は一例であり、絶対的ではない。

40

## 【0042】

50

なお、第1緩衝材 11は中空円筒形状を有する座屈部 11 aで説明したが、HDD7の下面 7 cと平行な面で切断した断面形状は円形に限らず多角形状であってもよい。下面 7 cに対して直交する方向に括れを有する形状 (例えば一対の平面で両端部を切断したひょうたん形や、このひょうたん形の括れ部分で切断した半体等) であってもよい。断面形状

を円形とした場合は360度方向からの外乱に対して略等しく緩衝効果を発揮することができる。また、中空構成の座屈部11aにおける解放側端部は下側主面6aで密閉される構成であるため、座屈部11aの形状としては半球形やドーム形でも適用することができる。さらに、座屈部11aにおける屈曲の方向を規定する必要性がない場合等では、中空形状とする必要がないため、第1緩衝材11を中心まで同一材料で構成することもできる。また、第1緩衝材11の外形形状が、例えば球形、半球形、回転楕円体、半回転楕円体、ひょうたん等の円形の曲面を備えると、第1緩衝材11に印加される振動方向を等方的に受け止めることができる。

#### 【0043】

なお、本実施形態においては第1緩衝材11の支持部11bに、座屈部11aに配置した中空を備える構成であるが、図6に第1緩衝材14として示したように、座屈部14aに備える中空は支持部14bの位置で完全に閉じる構成であっても、中空を座屈部14a内部で支持部14bの位置の一部に備える構成であってもよい。この第1緩衝材14の変形例は、第1緩衝材11または14の製造面等で自由に設定できる。

10

#### 【0044】

また、HDD7は、ケース15の下側主面15aの各角部にスリット16を備えたため、スリット16の角部16aが軸16bを中心に上下に揺動する。したがって、下側主面15aに載置したHDD7に対する衝撃を、角部16aの弾性変形で緩和することができる。また、角部16aによる衝撃緩和が、下側緩衝材17による衝撃緩衝効果を助長できるため、下側緩衝材17に第1緩衝材と第2緩衝材との適用による衝撃緩衝効果をさらに向上させることができる。また、上側緩衝材18の適用によるHDD7の押圧で、下側緩衝材17をスリット16からの露出が容易となり、下側緩衝材17にスリット16の弾性的変形を付与することができ、衝撃緩衝効果をさらに向上させることができる。

20

#### 【0045】

(実施の形態2)

##### [2-1. HDDの構成]

図9はHDD7の正面図で、図10は図9の分解側面図である。なお、HDD7、ケース6およびドライブ固定部51の構成は、図3および図4を参照して説明した構成と同一であるため割愛する。

#### 【0046】

30

HDD7のディスク7bの回転やヘッド7eの位置等を制御する制御はPCが担うため、制御基板12を備えていない、そのため絶縁部材13も不要となる。したがって、上側緩衝材18、第2緩衝材19および第1緩衝材20は、HDD7の上面7dおよび下面7cに直接貼付されている。

#### 【0047】

##### [2-2. HDDの緩衝構成]

ケース6に収容したHDD7の要部側面断面図を図11に示す。HDD7の上面7dに貼付した上側緩衝材18、下面7cに貼付した第2緩衝材19および第1緩衝材20は、絶縁部材13に貼付されていないため符号は変えているが、用いる材質や配置関係は同一である。

40

#### 【0048】

したがって、外乱に伴いHDD7に付与される衝撃に対しても、図5A乃至図5Cを参照して説明した内容と同じ挙動を示す。したがって、制御基板12や絶縁部材13を備えない構成であっても、衝撃に対する緩衝効果は同様である。

#### 【0049】

##### [2-3. HDDの構成]

図12は、PCに内蔵するハードディスクケースの分解斜視図である。本実施形態におけるケース6およびHDD7の構成は、先の実施形態と同様であるため、詳しい説明は割愛する。但し、本実施形態では、下側緩衝材21のみを備えるHDD7をケース6に収納する構成である。したがって、ケース6に収容されたHDD7は、ケース6の下側主面6

50

a と HDD 7 の下面 7 c との間には下側緩衝材 2 1 が存在し、ケース 6 の上側主面 6 b に対して HDD 7 の上面 7 d が直接面接触している。

【 0 0 5 0 】

[ 2 - 4 . HDD の緩衝構成 ]

下側緩衝材 2 1 は、図 13 A 乃至図 13 C に示したように、第 2 緩衝材 2 2 と第 1 緩衝材 2 3 とを備える。第 2 緩衝材に供される材料および形状は、先の実施形態と同様であるため説明は割愛する。

【 0 0 5 1 】

第 1 緩衝材 2 3 は、座屈部 2 3 a と支持部 2 3 b とを備える。支持部 2 3 b は、座屈部 2 3 a により HDD 7 の下面 7 c に与える損傷を緩和し、同時に HDD 7 に対する座屈部 2 3 a の位置決めの役目も担う。このため、支持部 2 3 b は、下面 7 c に沿う所望の広さを有する平面で構成される。このような構成および適用する材料としては、先の実施形態での説明と同じであるため、説明は割愛する。座屈部 2 3 a としては、断面円形の柱形状である。HDD 7 の下面 7 c に対し平行面で切断した断面の広さで、同じ材料を適用しても座屈部 2 3 a の座屈特性を変更させることができる。したがって、HDD 7 に対する衝撃を緩和する際には、断面積で制御することができる。なお、本実施形態では円柱を座屈部 2 3 a として適用したが、断面積の形状は円形だけではなく、楕円形や長方形等であってもよい。また、座屈部 2 3 a は柱形状としたが、板状であってもよい。座屈部 2 3 a として板状を適用すると、例えば図 13 A における紙面上下方向の長さが同一であっても、紙面表裏方向の長さを変化させることでも座屈特性を制御することができる。

10

20

【 0 0 5 2 】

また、座屈部 2 3 a の屈曲方向は、紙面上側として説明したが、これは一例であり、紙面下側や、座屈部 2 3 a の立設方向の断面形状が柱形状であれば紙面の表裏方向等がランダムに生じる。

【 0 0 5 3 】

[ 2 - 5 . HDD の緩衝構成 2 ]

図 14 は、HDD 7 の下側緩衝材から見た正面図で、下側緩衝材は第 1 緩衝材 2 5 と第 2 緩衝材 2 4 とで構成される。また、第 1 緩衝材 2 5 は、座屈部 2 5 a と支持部 2 5 b で構成される。なお、本実施形態では、後述するように HDD 7 のみを下側緩衝材がケース 6 の下側主面 6 a に対して支持し、HDD 7 の上面 7 d ( 図 12 参照 ) はケース 6 の上側主面 6 b に摺動可能に面接触されている。また、下面 7 c には第 2 緩衝材 2 4 と第 1 緩衝材 2 5 とが隣り合うように配置され、HDD 7 の下面 7 c に接着することで面接触されている。なお、ケース 6 に収納された状態では、第 2 緩衝材 2 4 および HDD 7 が、下側主面 6 a と上側主面 6 b との間隙に挟持され、第 1 緩衝材 2 5 の座屈部 2 5 a と下側主面 6 a との間は間隙 d を介している。なお、第 2 緩衝材 2 4 および第 1 緩衝材 2 5 に適用される材料や構成等は、先の実施形態と同様であるため説明は割愛する。

30

【 0 0 5 4 】

したがって、本実施形態でも、図 15 A 乃至図 15 C に示したように、HDD 7 に加えられる外乱に対する衝撃緩衝は、例えば図 5 A 乃至図 5 C と同様であるため、詳細な説明は割愛する。なお、外乱に起因する振動は、HDD 7 の下面 7 c に垂直方向以外に面方向の揺動も発生する。この揺動に対する第 1 緩衝材 2 5 の作用は、例えば図 5 A 乃至図 5 C と同様である。但し、HDD 7 の上面 7 d とケース 6 の上側主面 6 b との間には、前述したように摺動性部材 ( 例えば、含フッ素系樹脂やポリアセタール系樹脂等 ) を介して面接触しているため、揺動による紙面上下方向や紙面表裏方向等のいずれにも適用することができる。

40

【 0 0 5 5 】

また、図 16 A 乃至図 16 B に示したように、第 1 緩衝材 2 6 は、座屈部 2 6 a と、座屈部 2 6 a を支持する支持部 2 6 b とで構成した。座屈部 2 6 a は、HDD 7 に外乱に起因する振動が付与されない図 16 A の状態では、断面形状が円形の球形を備える。外乱に起因して発生する HDD 7 の衝撃が、第 2 緩衝材 2 4 単独で緩衝できない場合、図 16 B

50

に示したように、第1緩衝材26の座屈部26aが屈曲変形することで衝撃を吸収する。また、第1緩衝材26は球形の座屈部26aを有しているため、図16BのようなHDD7の下面7cに対して直交方向の振動だけではなく、あらゆる方向からの振動印加に対しても同様に衝撃を緩和させることができる。なお、第1緩衝材26の座屈性能は、座屈部26aの膜厚や半径等で調整することができる。また、座屈部26aは空気を内部に閉じた構成として示したが、外形が球形でさえあれば座屈部26aに貫通孔を備える構成であってもよい。また、座屈部26aの外形形状は球形だけではなく、半球形、回転楕円体、半回転楕円体、ひょうたん等の円形の曲面を備えてもよい。なお、第1緩衝材26の一例として、座屈部26aの外径は4mm、厚み1mmで、支持部26bの厚みは1mmで直径3mmの円盤のシリコーンゴムを用いた。

10

#### 【0056】

また、図15A乃至図15Cに示したように第1緩衝材25として中空の円柱を適用する場合には、図17A乃至図17Bに示すように、円柱の側面をHDD7の下面7cに沿わせた第1緩衝材28でも適用できる。第1緩衝材28は、座屈部28aとして内周面全体に備え、HDD7に印加される外乱による振動が加えられ、第2緩衝材24のみの衝撃緩和を超えたるとき、図17Bに示したように、座屈部28aは座屈線28bで座屈することで衝撃を緩和することができる。なお、第1緩衝材28の座屈部28aとしては、厚み1mmで長さ4mmの中空円筒で、座屈部28aをHDD7の下面7cに対し厚み1mmで紙面の表裏方向の幅4mmのシリコーンゴムを適用した。第1緩衝材28の座屈性能は、座屈部28aの膜厚や座屈部28aの半径等で調整することができる。なお、本実施形態では中空円筒形状を用いたが、中空ではなく円柱でも、中空四角形状等や四角柱形状等多角形であってもよい。

20

#### 【0057】

##### [2-6. 効果等]

HDD7の下面7cに、第1緩衝材23および第2緩衝材22のみを配置、第1緩衝材25及び第2緩衝材24のみを配置、第1緩衝材26および第2緩衝材24のみを配置、および第1緩衝材28及び第2緩衝材24のみを配置したいずれの構成でも、ケース6に収容したHDD7の耐衝撃性を向上させると共に、ケース6の薄型化が同時に達成できるため、耐衝撃性を向上した薄型化PCを提供できる。

30

#### 【0058】

第1緩衝材23は、柱状の座屈部23aを支持する支持部23bの構成とすることで、HDD7の下面7cに沿って支持部23bを配置することができ、第1緩衝材23の位置決めと、下面7cに対する座屈部23aの当接を緩和させることができる。また、座屈部23aの形状を、第2緩衝材22の側面に沿って広がりを持つ板状として、座屈部23aの広さを調整するという簡単な手法で、座屈部23aの厚み方向に対し直交方向の外乱に対する衝撃を抑制することができる。

#### 【0059】

座屈部25aと支持部25bを備える中空柱形状の第1緩衝材25とすることで、外乱を受けた座屈部25aは太鼓状に座屈することで一定の屈曲方向にすることができる、しかも中空中の空気を閉じ込めて圧縮空気による復元性も発揮することができる。座屈部25aによる座屈性能は、座屈部25aの膜厚で制御することができる。

40

#### 【0060】

第1緩衝材26のように、中空の球形の座屈部26aを備えることにより、外乱の印加方向を選ばず座屈および復元を実現することができ、また密閉した空気が圧縮されることによる復元性を助長させることもできる。また、座屈部26aの座屈性能は、肉厚の大小および/または球形の直径で制御することができる。一方、座屈部26aに貫通孔を備えると、座屈部26aの肉厚の大小で座屈性能を制御することができる。さらに、座屈部26aの外形形状は球形である必要はなく、半球形、回転楕円体、座屈部26aの一方に括れを備える回転形状等、支持する一対の平面に平行な面の断面が円形であれば、中空であっても内部まで充填していてもいざれでもよい。

50

## 【0061】

第1緩衝材28のように、中空の円筒形状の周面をHDD7の下面7cに沿わせることもできる。この第1緩衝材28の外形は円筒であっても、多角柱であっても適用することができる。なお、第1緩衝材28の座屈特性は、中空である場合には座屈部28aの膜厚制御で、中心軸まで充填した柱状の場合には座屈部28aの中心軸に直交する断面の大きさで制御することができる。

## 【0062】

なお、上述した第1緩衝材23、25、26および28は、実施の形態1で適用した全ての第1緩衝材にも適用することができる。

## 【0063】

10

(実施の形態3)

## [3-1. HDDの構成]

図18は、ケース6に収納したHDD7の斜視図である。HDD7の構成は、例えば図12と同様であるため、説明は割愛する。また、ケース6は、例えば図12におけるケース6の下側(下側正面6a、電極下側面6c、対向下側面6d、下側右側面6e、下側左側面6f)と同様であるため、説明は割愛する。

## 【0064】

## [3-2. HDDの緩衝構成]

図18に示したHDD7のケース6に対する緩衝構成を、図19A乃至図19Dに部分断面側面図として示す。図19A乃至図19Dに示すように、HDD7の下面7cに第2緩衝材29を配置し、第2緩衝材29とケース6の下側正面6aとの間に第1緩衝材30を配置している。なお、説明を分かり易くするため、図19Aはケース6にHDD7を装着する前の状態であり、第2緩衝材29及び第1緩衝材30は、それぞれ負荷が印可されていない自然長の長さを示している。

20

## 【0065】

第2緩衝材29及び第1緩衝材30は、HDD7に付与される外乱およびHDD7自体の自重等を鑑みて、体積や材質等が決定される。

## 【0066】

30

第2緩衝材29は、形状的には直方体や立方体で、特性的には押圧すると当該押圧力にみあう復元力を生起するまで変形し、押圧力の印加がなくなると元の形状に復元する。構成的には、第2緩衝材29の一方の面はHDD7側に密着して配され、この一方の面に平行に対向する他方の面は後述する第1緩衝材30が密着する。この構成により、ケース6を介してHDD7に加えられる外乱を、第2緩衝材29の厚み方向の変動で緩衝する。なお、第2緩衝材29はHDD7の下面7cと、第1緩衝材30は第2緩衝材29における下側正面6aと対抗する面と接着材で固定している。したがって、第2緩衝材29および第1緩衝材30はHDD7に対して位置決めされている。第2緩衝材29に供する材質としては、例えば第2緩衝材10と同じ材質および寸法が適用できるため、説明は割愛する。

## 【0067】

第1緩衝材30は、形状的には柱状で、構成的にはケース6の下側正面6aとHDD7に密着配置した第2緩衝材29との間で柱の長手方向に対して直交する断面で当接する。すなわち、HDD7に付与される外乱が第2緩衝材29に伝えられ、第2緩衝材29で緩和吸収できない余剰分の衝撃は、第1緩衝材30が屈曲変形することで、屈曲変形に起因して生じる復元力が当該衝撃にみあうだけ変形し、衝撃が除去されると元の形状に復元するいわゆる座屈動作を行う。また、第1緩衝材30が座屈する際の衝撃の大きさは、第1緩衝材30における柱の断面積の大小で調整することができる。なお、例えば第1緩衝材30および第2緩衝材29の界面における第1緩衝材30の断面積は、外乱の付与で第2緩衝材29の中に永久的に埋没することがない広さを備える構成とした。第1緩衝材30に供する材質としては、例えば座屈部23aと同じであるため、説明は割愛する。また、第1緩衝材30の寸法は、高さ5mmで直径2mmの円柱形状のシリコーンゴムを用いた

40

50

。なお、本実施形態では第2緩衝材29とHDD7との傾斜を抑制するため、第1緩衝材30を2個備える構成とした。但し、第1緩衝材30の数は、單一であっても3個以上であってもその数は自由に選択することができる。また、複数個の第1緩衝材30を配置する場合には、下側主面6aと第2緩衝材29との間隙距離と第1緩衝材30の長さを等しくした。

#### 【0068】

次に、HDD7に外乱が加えられた際、第2緩衝材29と第1緩衝材30の衝撃緩和について説明する。図18に示したように、HDD7はケース6を下側にして収納される。ケース6に収納したHDD7は、図19Bに示したように、第2緩衝材29が下面7cと密着し、第2緩衝材29の下面7cの対向面で第1緩衝材30の一端面が当接し、第1緩衝材30の他端がケース6の下側主面6aに当接する。なお、このとき第1緩衝材30と第2緩衝材29との接触界面において、第2緩衝材29は、自然長よりも短い厚みT0に収縮（すなわち、第1緩衝材30の一部が第2緩衝材29中に埋没）し、HDD7の自重と釣り合いが保たれるが、説明を簡単にするため埋没量は無視して説明する。

10

#### 【0069】

この状態から、第1緩衝材30が座屈する力よりも弱く、外乱に基づき第2緩衝材29が収縮して発生する衝撃F1がHDD7に印加されると、図19Cに示したように、第2緩衝材29が衝撃F1に応じて厚みT0からT1に収縮する。このとき、第2緩衝材29は、第1緩衝材30が当接する下側主面6a側における断面で変形し、第1緩衝材30は第2緩衝材29中に厚み（T0-T1）だけ埋没する。ところで第2緩衝材29が厚みT1まで収縮しても、上述したように衝撃F1の印加では第1緩衝材30は座屈することができないため、第1緩衝材30はHDD7に外乱が印加される前の状態と同じである。

20

#### 【0070】

次に、HDD7にさらに強い衝撃F2が印加されると、第2緩衝材29は衝撃F2にみあう復元力が生起するT2または収縮限界T2まで収縮し、第2緩衝材29は収縮量（T0-T2）に見合う復元力で衝撃F2と釣り合おうとする。衝撃F2の大きさを第2緩衝材29単独では衝撃緩和ができない場合、第1緩衝材30は座屈することで衝撃を緩和する。すなわち、衝撃F2が第1緩衝材30を座屈させる力以上であると、第2緩衝材29が厚みT2となった復元力を超える力で第1緩衝材30を座屈する。但し、第1緩衝材30の座屈現象は、例えば図19Dに示したように、第1緩衝材30が復元性を維持した屈曲変形するが、図示した変形方向は一例であり、第1緩衝材30の屈曲方向は例えば一方の方向に揃う場合や、紙面の表裏方向に向く場合等がランダムに生じる。座屈した第1緩衝材30は復元性を備えているため、衝撃F2の印加を除去すると、図19Cの状態を経て図19Bに復帰する。また、外乱による反復振動が生じる場合には、図19B乃至図19Dを繰り返すことで、衝撃を緩和することができる。

30

#### 【0071】

##### 【3-3. HDDの構成】

本実施形態の第1緩衝材32は、部分断面側面図の図20Aに示すように、座屈部32aと支持部32bとを備える。また、第1緩衝材32は、HDD7の下面7c側に支持部32bを配置し、座屈部32aの支持部32bの反対面に第2緩衝材31を配置し、第2緩衝材31の第1緩衝材32の反対側にケース6の下側主面6aを配置した。なお、図20Aは、ケース6にHDD7を装着する前の状態であり、第2緩衝材31及び第1緩衝材32は、それぞれ負荷が印可されていない自然長の長さを示している。また、第2緩衝材31は第2緩衝材29と材質および形状が同様であるため、説明は割愛する。なお、本実施形態では、HDD7の長手方向に沿う長さ2.5mm、短手方向の幅2.2mm、自然長の高さ7.5mmの発泡ウレタンフォームを用いた。また、第1緩衝材32は、材質および形状的に先の実施形態の第1緩衝材23と同様であるため、説明は割愛する。なお、本実施形態では、座屈部32aとしては高さ4mmで直径2mmの円柱形状で、支持部32bとしては厚み1mmとし、材質は共にシリコーンゴムを供した。

40

#### 【0072】

50

## [ 3 - 4 . H D D の緩衝構成 ]

ケース 6 に収納した H D D 7 の緩衝構成を、図 2 0 B 乃至図 2 0 D の部分断面側面図を参照して説明する。

## 【 0 0 7 3 】

第 2 緩衝材 3 1 は、押圧すると当該押圧力にみあう復元力を生起するまで変形し、当該押圧力の印加がなくなると元の形状に復元する。構成的には、第 2 緩衝材 3 1 の一方の面はケース 6 の下側主面 6 a 側に対向して配され、この一方の面に平行に対向する他方の面は第 1 緩衝材 3 2 の座屈部 3 2 a が密着する。この構成により、部材に対する H D D 7 に加えられる外乱を、第 2 緩衝材 3 1 の厚み方向の変動で緩衝する。なお、第 2 緩衝材 3 1 と座屈部 3 2 a とは、接着材で固定している。なお、第 1 緩衝材 3 2 が H D D 7 に対し位置決めされているため、第 2 緩衝材 3 1 は、第 1 緩衝材 3 2 を介して H D D 7 に位置決めされている。

## 【 0 0 7 4 】

第 1 緩衝材 3 2 は、H D D 7 等に印加される外乱が第 2 緩衝材 3 1 の衝撃緩和能力を超えるとき屈曲変形する座屈部 3 2 a と、座屈部 3 2 a を支持する支持部 3 2 b とで構成される。また、座屈部 3 2 a は形状的には柱状で、構成的には H D D 7 に密着配置した第 1 緩衝材 3 2 と第 2 緩衝材 3 1 との間で柱の長手方向に對して直交する断面で当接する。すなわち、H D D 7 に付与される外乱が第 2 緩衝材 3 1 に伝えられ、第 2 緩衝材 3 1 で緩和吸収できない余剰分の衝撃は、第 1 緩衝材 3 2 の座屈部 3 2 a が座屈することで、屈曲変形に起因して生じる復元力が衝撃にみあうだけ変形し、衝撃が除去されると元の形状に復元する。また、座屈部 3 2 a が座屈する際の衝撃の大きさは、第 1 緩衝材 3 2 の座屈部 3 2 a における柱の断面積の大小で調整することができる。

## 【 0 0 7 5 】

第 1 緩衝材 3 2 は、上述した座屈部 3 2 a を H D D 7 の下面 7 c から支持する支持部 3 2 b を備える。この支持部 3 2 b は、座屈部 3 2 a の柱断面の H D D 7 の下面 7 c に対する当接を緩和するため、下面 7 c に沿う所望の広さを有する平面で構成される。本実施の形態における支持部 3 2 b は、座屈部 3 2 a と同一材料で一体的に形成した。なお、本実施形態では H D D 7 の傾斜（ひいては下側主面 6 a に対する第 2 緩衝材 3 1 の傾斜）を抑制するため、第 1 緩衝材 3 2 を 2 個備える構成とした。但し、第 1 緩衝材 3 2 の数は、單一であっても 3 個以上であってもその数は自由に選択することができる。また、複数個の第 1 緩衝材 3 2 を配置する場合には、下側主面 6 a と第 2 緩衝材 3 1 との間隙距離と第 1 緩衝材 3 2 における座屈部 3 2 a および支持部 3 2 b の長さを等しくした。

## 【 0 0 7 6 】

次に、H D D 7 に外乱が加えられた際、第 2 緩衝材 3 1 と第 1 緩衝材 3 2 の衝撃緩和について説明する。ケース 6 に収納した H D D 7 は、図 2 0 B に示したように、第 2 緩衝材 3 1 とケース 6 の下側主面 6 a とが面状に当接する。なお、このとき第 1 緩衝材 3 2 の座屈部 3 2 a と第 2 緩衝材 3 1 との接触界面において、第 2 緩衝材 3 1 は、自然長よりも短い厚み T 0 に収縮（すなわち、第 1 緩衝材 3 2 の座屈部 3 2 a の一部が第 2 緩衝材 3 1 中に埋没）し、H D D 7 の自重と釣り合いが保たれるが、説明を簡単にするため埋没量は無視して説明する。

## 【 0 0 7 7 】

この状態から第 1 緩衝材 3 2 の座屈部 3 2 a が座屈する力よりも弱く、外乱に基づき第 2 緩衝材 3 1 が収縮する衝撃 F 1 が H D D 7 に印加されると、図 2 0 C に示したように、第 2 緩衝材 3 1 が衝撃 F 1 に応じて厚み T 0 から T 1 に収縮する。このとき、第 2 緩衝材 3 1 は、第 1 緩衝材 3 2 の座屈部 3 2 a が当接する下側主面 6 a 側における断面で変形し、座屈部 3 2 a は第 2 緩衝材 3 1 中に厚み（T 0 - T 1）だけ埋没する。ところで、第 2 緩衝材 3 1 が厚み T 1 まで収縮しても、上述したように衝撃 F 1 では第 1 緩衝材 3 2 の座屈部 3 2 a は座屈しないため、第 1 緩衝材 3 2 は H D D 7 に外力が印加される前の状態と同じである。

## 【 0 0 7 8 】

10

20

30

40

50

次に、HDD7にさらに強い衝撃F2が印加されると、第2緩衝材31は衝撃F2にみあう復元力が生起するT2または収縮限界T2まで収縮し、第2緩衝材31は収縮量(T0-T2)に見合う復元力で衝撃F2と釣り合おうとする。衝撃F2の大きさを第2緩衝材31単独では衝撃緩和ができない場合、第1緩衝材32の座屈部32aが座屈することで衝撃を緩和する。すなわち、衝撃F2が座屈部32aを座屈させる力以上であると、第2緩衝材31が厚みT2となった復元力を超える力で第1緩衝材32の座屈部32aを座屈する。

#### 【0079】

なお、上述の座屈部32aと第2緩衝材31との関係は、先に図19B乃至図19Dを引用して説明した構成と同様である。

10

#### 【0080】

また、支持部32bは、第2緩衝材31に当接する座屈部32aのように柱状の断面積でHDD7の下面7cに当接することを緩和することができる。また、支持部32bは下面7cの外形面に確実に沿わせることができる。このため、座屈部32aのHDD7に対する位置決めができる、HDD7に対する損傷を抑制することができ、また座屈部32aの確実な支持が達成できる。

#### 【0081】

##### [3-5.効果等]

HDD7に対し第1緩衝材30および第2緩衝材29を直列に立設した構成では、ケース6の下側主面6aおよびHDD7の下面7cに対し垂直方向の外乱には上述の作用で衝撃緩和を達成することができる。また、上述の外乱印加方向に対し直交する面に沿う揺動に対し、第1緩衝材30が第2緩衝材29に対して独立した座屈をするため、この第1緩衝部30が揺動を緩和することができる。この結果、HDD7に印加される衝撃は、全方向で第1緩衝材30及び第2緩衝材29により吸収および/または緩和することができる。

20

#### 【0082】

なお、本実施形態においては第2緩衝材29をHDD7の下面7cに密着した構成で説明したが、第1緩衝材30をHDD7の下側主面7cに密着させ、第2緩衝材29をケース6の下面6aに密着する構成であっても良い。

30

#### 【0083】

また、本実施形態における第1緩衝材30は柱形状で説明したが、例えば図19Aの紙面の表裏側に厚みを有する板状であっても、断面が例えば四角形や円形で中空形状であっても適用することができる。

#### 【0084】

HDD7に対し第1緩衝材32の座屈部32aおよび第2緩衝材31をHDD7に対して直列に立設した構成では、ケース6の下側主面6aおよびHDD7の下面7cに対し垂直方向の外乱には上述の作用で衝撃緩和を達成することができる。また、上述の外乱印加方向に対し直交する面に沿う揺動に対しても、座屈部32aが第2緩衝材31に対し独立しているため、この座屈部32aが例えばHDD7の揺動動作を緩和することができる。さらに、支持部32bを第1緩衝材32の座屈部32aとHDD7との界面に備えることで、HDD7に対し第1緩衝材32により確実な設置を達成することができ、例えばHDD7の下面7cに対し垂直方向および/または平行方向の外乱に対する緩衝効果を向上させることができる。

40

#### 【0085】

第1緩衝材32の支持部32bをHDD7の下面7cに密着させ、座屈部32aと第2緩衝材31に密着した構成で説明したが、HDD7の下側主面7cに座屈部32aを密着し支持部32bを第2緩衝材31に密着する構成、または、支持部32bを座屈部32aの両端に備える構成であっても良い。また、ケース6の下側主面6aに第1緩衝材32の支持部32bを密着する構成、ケース6の下側主面6aに第1衝撃材32の座屈部32aを密着する構成、または支持部32bを座屈部32aの両端に備える構成のいずれかであ

50

つても良い。

【0086】

また、第1緩衝材32の座屈部32aは柱形状で説明したが、例えば図20Aの紙面の表裏側に厚みを有する板状であっても、断面が例えば四角形や円形で中空形状であっても適用することができる。座屈部32aの形状が、例えば板状の場合には面と平行に印加される外乱に対する耐性を備えることができる。また、座屈部32aの形状が、例えば中空の柱形状の場合には柱の面積を広く形成できるため、広がった面積分だけ外乱に対する耐性を向上させると共に、座屈部32aの屈曲変形方向を揃えられるため、緩和できる衝撃の印加方向を拡大することができる。

【0087】

10

なお、上述の実施形態は全てPCに搭載されるHDDを例に挙げ説明したが、HDDに限らず例えば光ディスクドライブ、各種表示パネルを備える表示機器、携帯機器における無線送受信機等の電子機器全般に適用することができる。

【0088】

以上のように、本出願において開示する技術の例示として、各種実施形態を挙げて説明した。しかしながら、本開示における技術は、これに限定されず、適宜、変更、置き換え、付加、省略などを行った実施の形態にも適用可能である。また、上記実施形態で説明した各構成要素を組み合わせて、新たな実施の形態とすることも可能である。

【0089】

また、本開示における技術の例示として、実施の形態を説明した。そのために、添付図面および詳細な説明を提供した。

20

【0090】

したがって、添付図面および詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須な構成要素だけでなく、上記実装を例示するために、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。そのため、それらの必須ではない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることをもって、直ちに、それらの必須ではない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。

【0091】

また、上述の実施の形態は、本開示における技術を例示するためのものであるから、特許請求の範囲またはその均等の範囲において種々の変更、置き換え、付加、省略などをを行うことができる。

30

【産業上の利用可能性】

【0092】

本開示は、第1緩衝材と第2緩衝材とによる荷重に対する衝撃を緩和することができるため、例えばノート型パソコンコンピュータ、表示装置、無線装置等の電子機器に適用することができる。

【符号の説明】

【0093】

1 操作筐体

40

1 a 表面

1 b 裏面

2 表示筐体

2 a パネル

3 ヒンジ

5 蓋体

6 ハードディスクケース

6 a 下側主面

6 b 上側主面

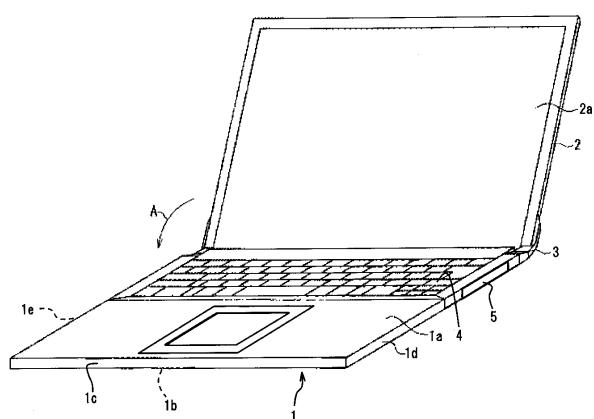
7 ハードディスクドライブ(HDD)

10 第2緩衝材

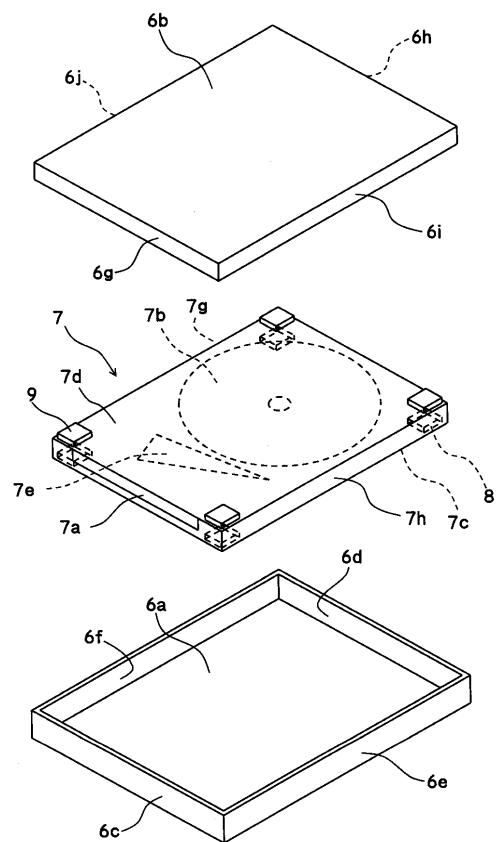
50

- 1 1 第1緩衝材
- 1 1 a 座屈部
- 1 1 b 支持部
- 1 2 制御基板
- 1 3 絶縁部材

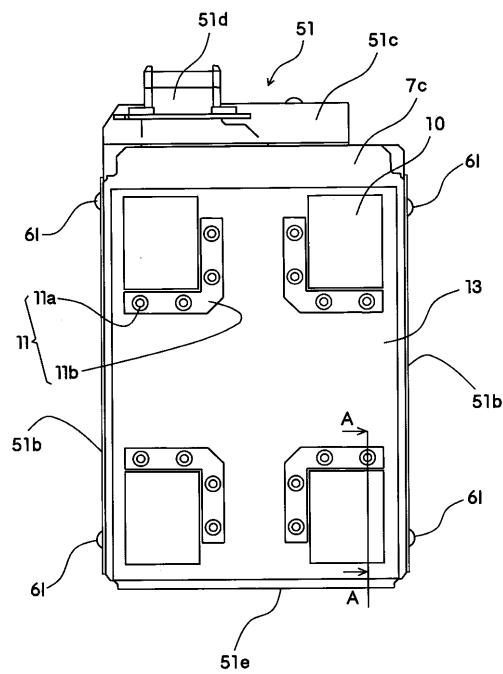
【図1】



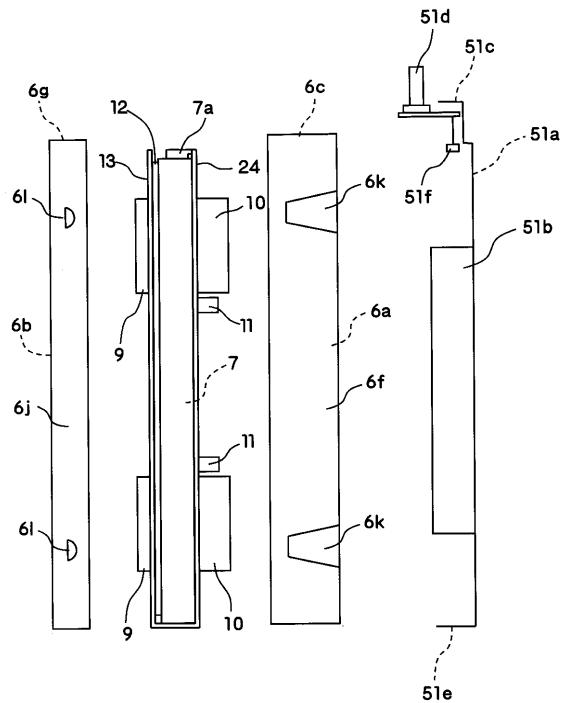
【図2】



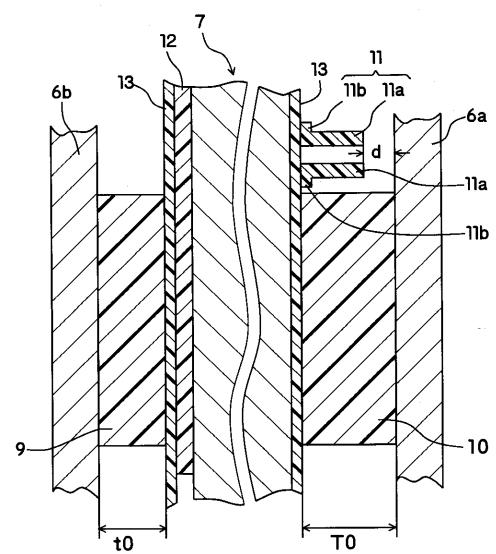
【図3】



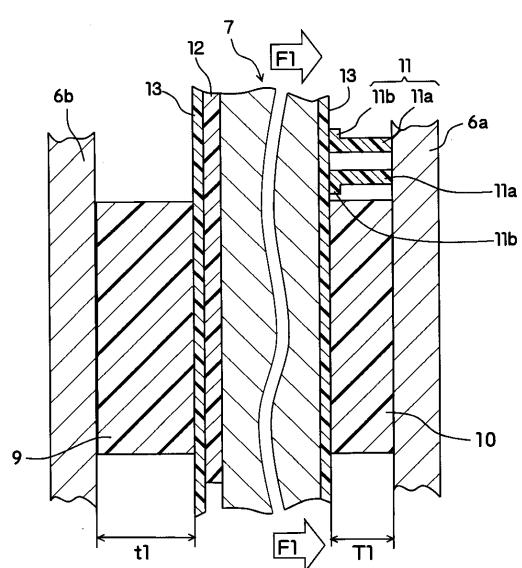
【図4】



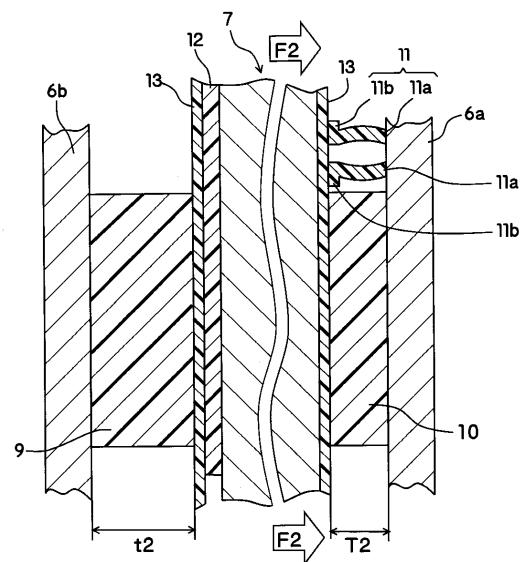
【図5A】



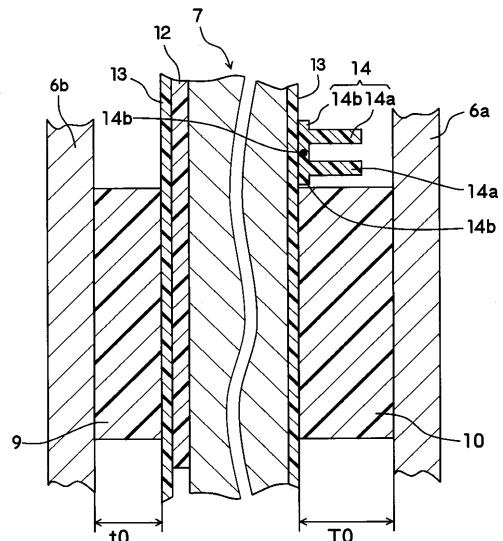
【図5B】



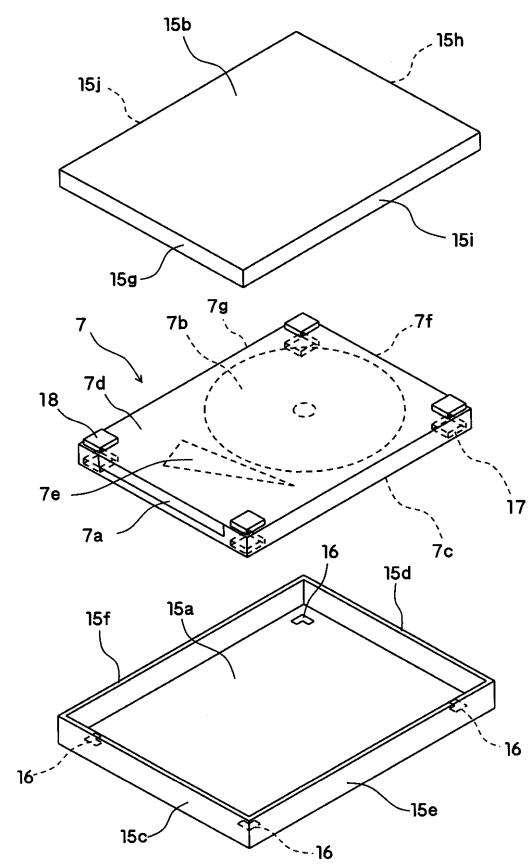
【図5C】



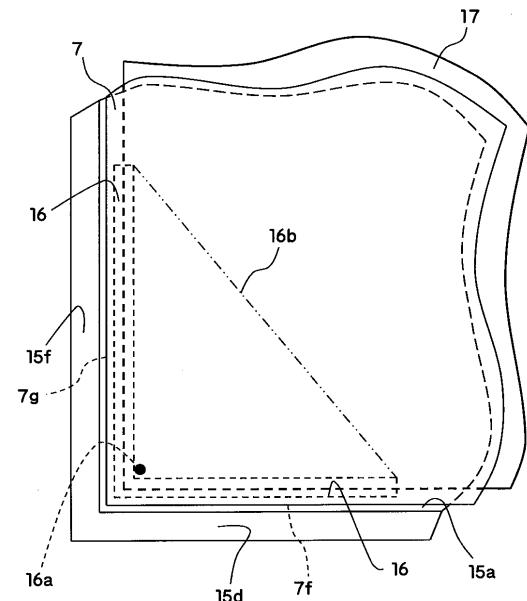
【図6】



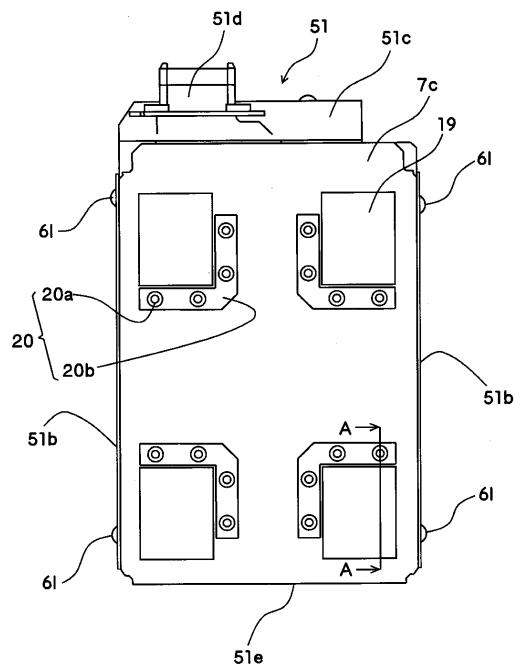
【図7】



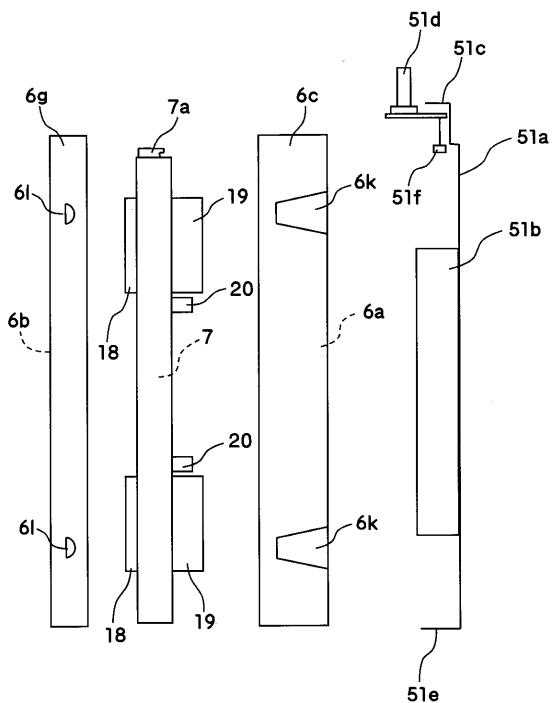
【図8】



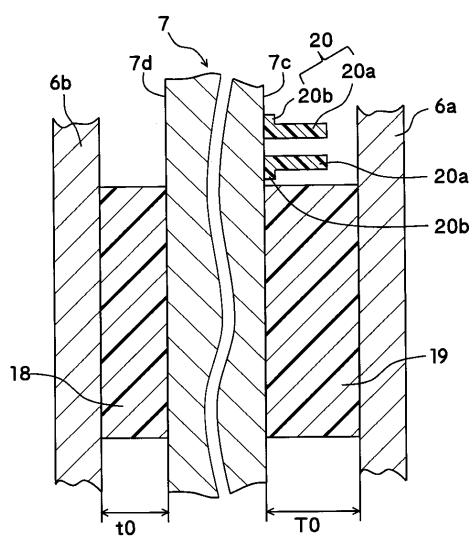
【図9】



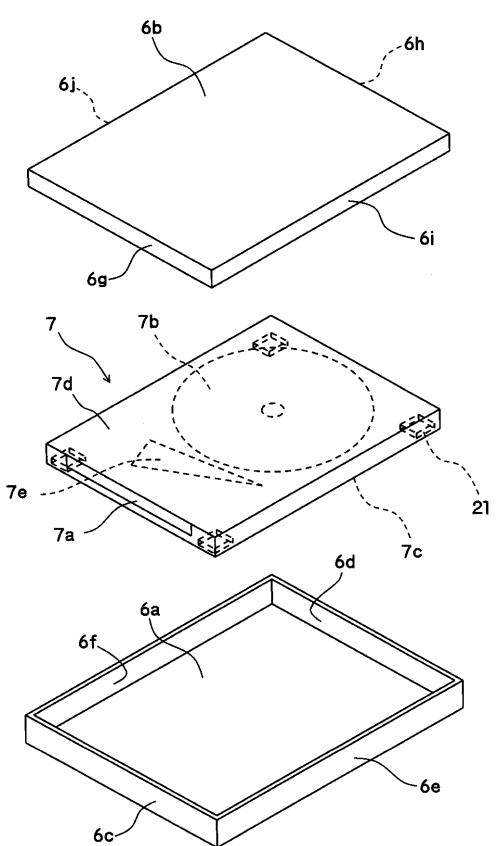
【 図 1 0 】



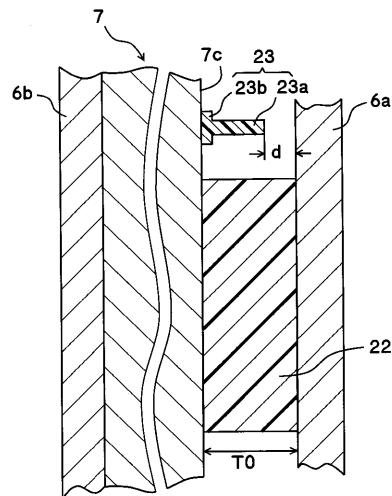
### 【図 1 1】



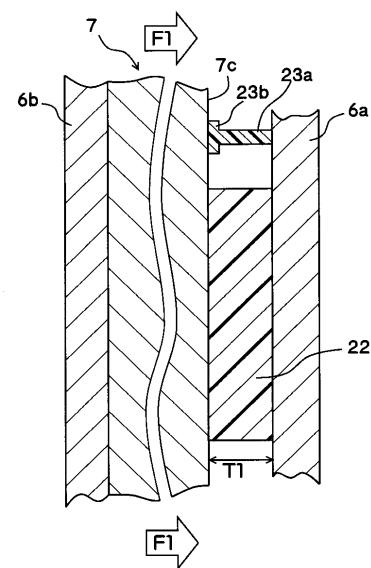
【 図 1 2 】



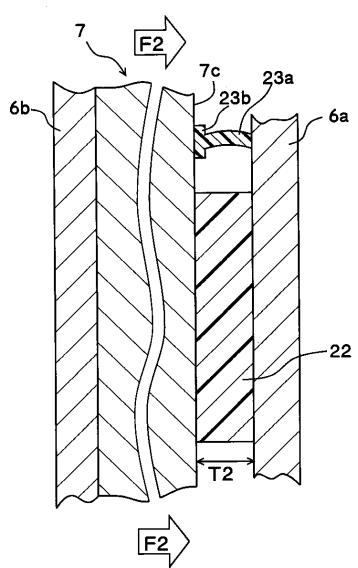
【図 1 3 A】



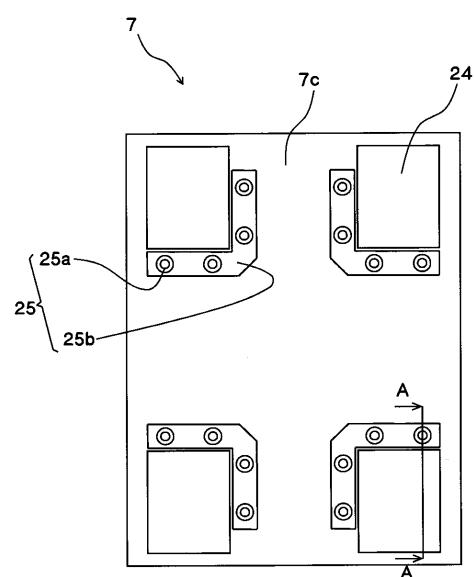
【図 1 3 B】



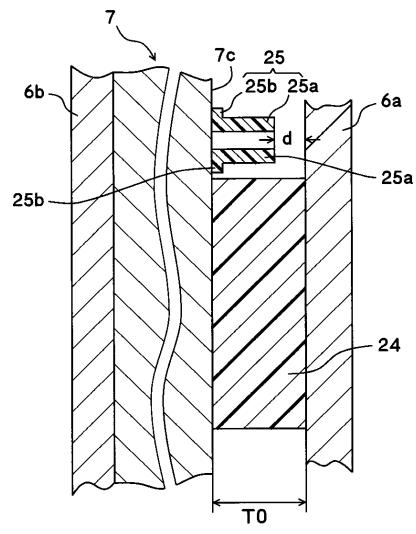
【図 1 3 C】



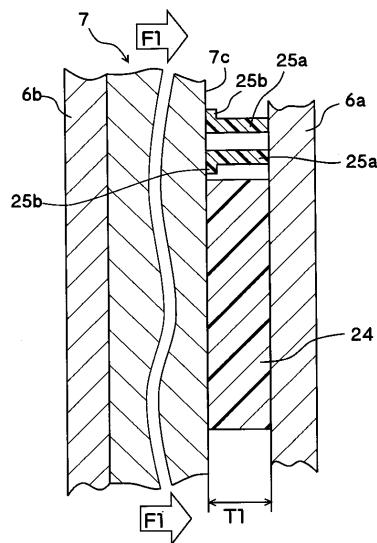
【図 1 4】



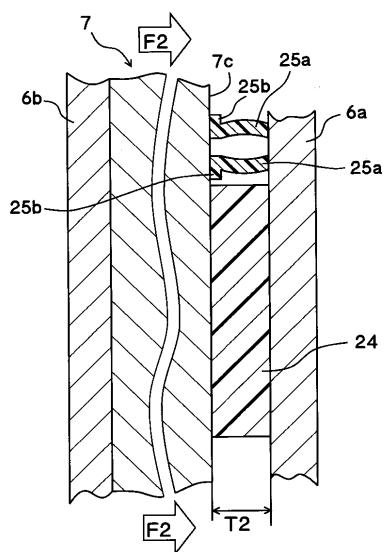
【図15A】



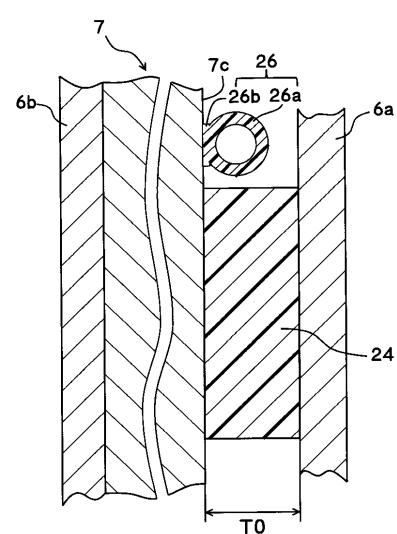
【図15B】



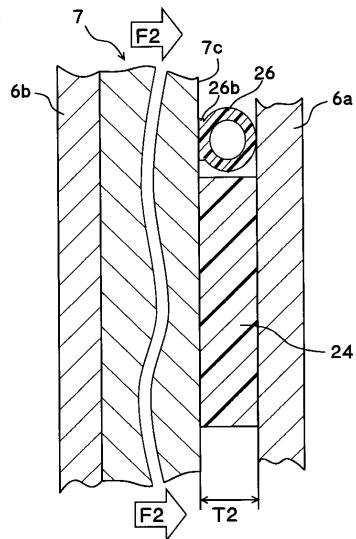
【図15C】



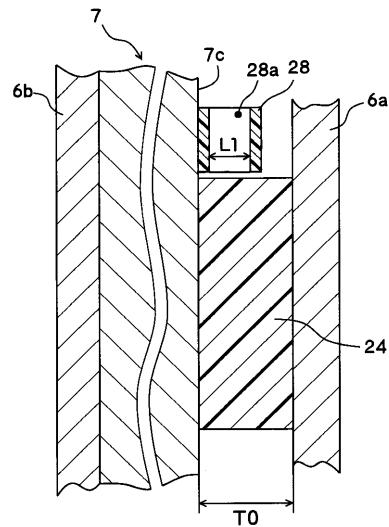
【図16A】



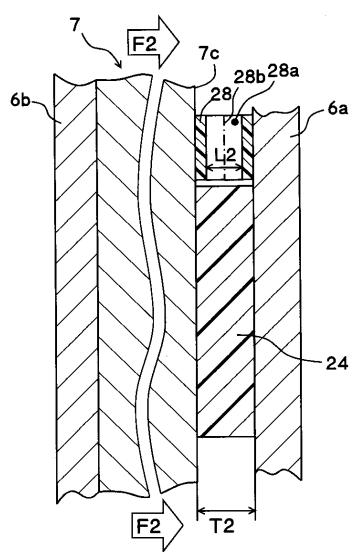
【図 1 6 B】



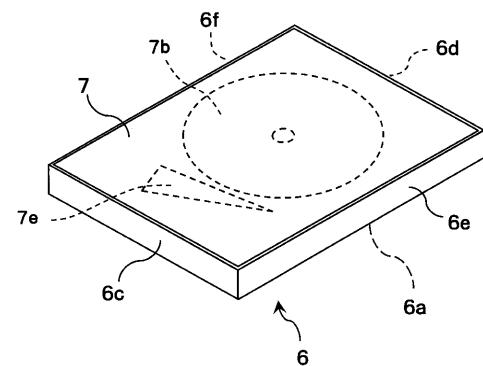
【図 1 7 A】



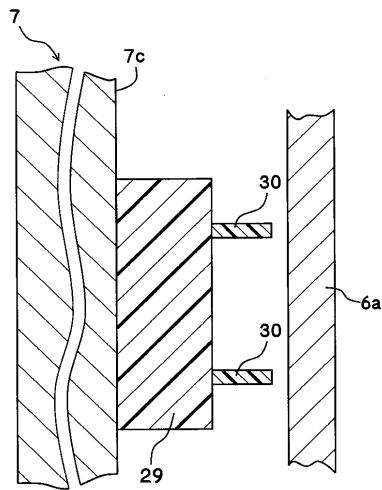
【図 1 7 B】



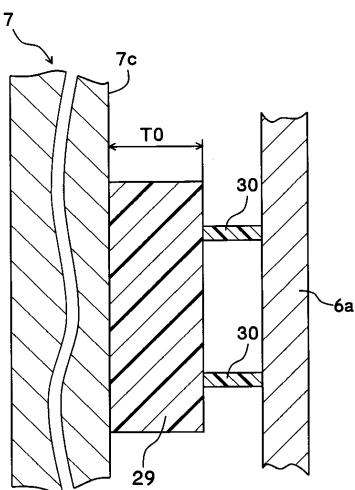
【図 1 8】



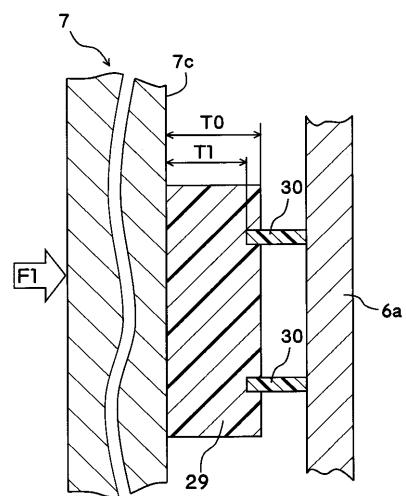
【図 19 A】



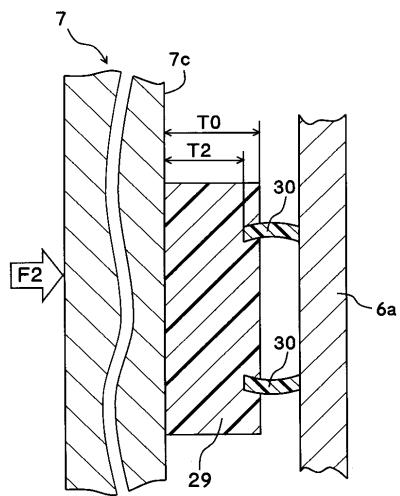
【図 19 B】



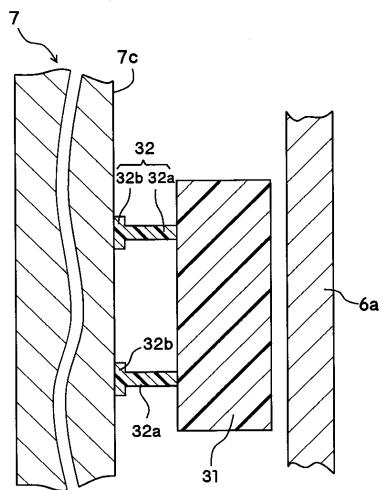
【図 19 C】



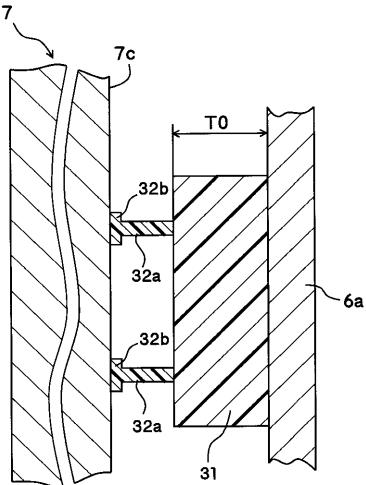
【図 19 D】



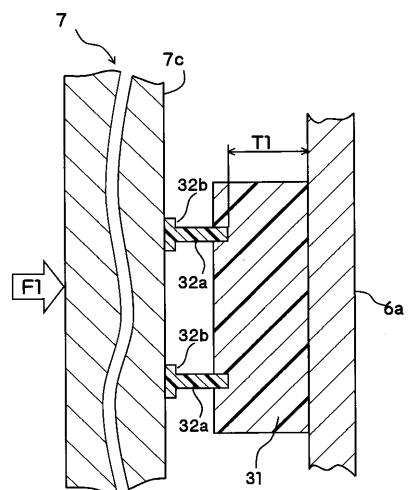
【図20A】



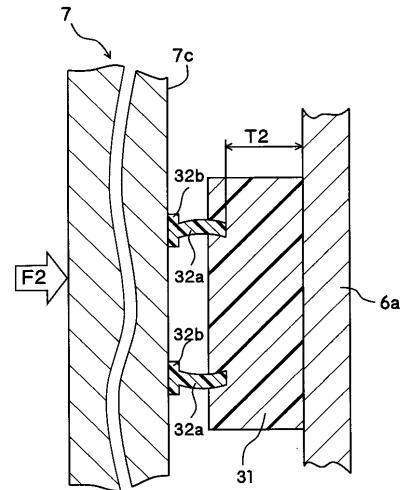
【図20B】



【図20C】



【図20D】



---

フロントページの続き

(72)発明者 島崎 俊

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 田端 孝裕

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 征矢 崇

(56)参考文献 特開平11-242881(JP, A)

特開2008-291987(JP, A)

特開平04-095626(JP, A)

特開2008-291986(JP, A)

特開2012-038360(JP, A)

国際公開第2009/028434(WO, A1)

特開2008-171554(JP, A)

特開2004-315087(JP, A)

特開2012-119354(JP, A)

特開2002-074927(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F1/16

H05K5/00-5/06

F16F7/00-7/14

G11B33/00-33/08; 33/12-33/14