

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6120221号
(P6120221)

(45) 発行日 平成29年4月26日 (2017. 4. 26)

(24) 登録日 平成29年4月7日 (2017. 4. 7)

(51) Int. Cl.

F I

G 1 1 B 33/14 (2006. 01)

G 1 1 B 33/14 5 O 1 W

F 1 6 F 7/00 (2006. 01)

F 1 6 F 7/00 B

F 1 6 F 15/08 (2006. 01)

F 1 6 F 15/08 E

請求項の数 9 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2013-155485 (P2013-155485)
 (22) 出願日 平成25年7月26日 (2013. 7. 26)
 (65) 公開番号 特開2014-63559 (P2014-63559A)
 (43) 公開日 平成26年4月10日 (2014. 4. 10)
 審査請求日 平成28年6月17日 (2016. 6. 17)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-190594 (P2012-190594)
 (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 I P マネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区域見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 彰
 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

審査官 堀 洋介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体と、

前記筐体の内部に配置された部品と、

前記筐体内部の第一面と前記部品との間に配置された第一緩衝部材と、

前記第一面に対し前記部品を介して対向する前記筐体の内部の第二面と、

前記部品と前記第二面との間に配置され前記部品と前記第二面とを位置決めし、前記第一緩衝部材の厚みが自然長 T_1 から収縮後の長さ T_4 へ ($T_1 > T_4$) 収縮した際に剥離する粘着材と、

を備えた電子機器。

10

【請求項 2】

前記部品と前記第二面との間に介在する第二緩衝部材をさらに備え、

前記第二面と前記第二緩衝部材との間、および、前記第二緩衝部材と前記部品との間の少なくとも一方の間が前記粘着材によって固定される、

請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 3】

前記部品と前記第一緩衝部材との間、および、前記第一緩衝部材と前記第一面との間は前記粘着材の粘着性より強固に固定される、

請求項 2 に記載の電子機器。

【請求項 4】

20

前記第二緩衝部材の自然長から伸張方向への緩衝限界長 F は、前記第一緩衝部材の自然長から伸縮方向への緩衝可能長 ($T1 - T4$) よりも短い、

請求項 3 に記載の電子機器。

【請求項 5】

前記第二面と前記第二緩衝部材との間は前記粘着材によって固定され、

前記第二緩衝部材と前記部品との間は前記粘着材の粘着性より強固に固定される、

請求項 3 に記載の電子機器。

【請求項 6】

前記第一緩衝部材は前記第二緩衝部材より硬度が低く形成された、

請求項 2 に記載の電子機器。

10

【請求項 7】

前記第一緩衝部材および前記第二緩衝部材は所定の厚みを持った平板形状であり、

前記第一緩衝部材は前記第二緩衝部材より厚みが厚く形成された、

請求項 2 に記載の電子機器。

【請求項 8】

前記電子機器は平面の上に置かれて使用され、

前記第二面は前記第一面よりも前記使用の状態で上面にくる側である、

請求項 2 に記載の電子機器。

【請求項 9】

前記第一緩衝部材の一部は、前記第二緩衝部材の一部と、前記部品を介して向かい合う位置に配置された、

20

請求項 2 に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、緩衝部材と部品とを筐体の内部に備える電子機器にする。

【背景技術】

【0002】

この分野の電子機器に適用される緩衝部材としては、例えば特許文献 1 に衝撃吸収部と振動減衰部との複合緩衝が提案されている。そして、振動減衰部側をハードディスク装置の上下面に装着し、振動減衰部の上下面に一体的に成形した衝撃吸収部を配置し、この衝撃吸収部を格納部に収納したノート型パーソナルコンピュータが開示されている。

30

【0003】

ノート型パーソナルコンピュータの厚み方向に、落下などの衝撃や振動が加えられると、格納部から衝撃吸収部と振動減衰部とを通してハードディスク装置に伝わる。この衝撃は主に衝撃吸収部によって吸収され、またノート型パーソナルコンピュータが受ける揺れやハードディスク装置の回転などで生じる振動は主に振動減衰部によって減衰される。したがって、ノート型パーソナルコンピュータに加えられた衝撃や振動からハードディスク装置を保護することができる。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009 - 264483 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

持ち運びを行うノート型パーソナルコンピュータでは、運搬過程で振動が繰り返して加えられ、または設置過程で不用意な落下衝撃が生じることが想定される。特許文献 1 では、ハードディスク装置の上下面に同一構成の緩衝部材を、ハードディスク装置に関して面対称に装着した構成が開示されている。しかしながら、落下などの衝撃や振動を受けた際

50

に、ハードディスク装置と緩衝部材との位置ずれや、緩衝部材と格納部との位置ずれが生じることが想定される。位置ずれが生じると、衝撃や振動に繰り返して対応できないため、位置ずれを抑制する必要がある。

【 0 0 0 6 】

このため、緩衝部材の緩衝特性を維持しながら、ハードディスク装置を固着する接着材を用いることが常道である。この接着材で、ハードディスク装置とこのハードディスク装置の上下面に配置した緩衝部材との間、および緩衝部材と格納部との間を互いに固定してこそ特許文献 1 に記載された効果が発揮される。なお、この接着材は、緩衝部材が備える衝撃吸収性能や振動減衰性能に影響を与えない材料を選択して適用する。しかしながら、緩衝部材の緩衝特性は維持できるが、ハードディスク装置のように振動や衝撃に対して脆弱な装置の保護性能は、この接着材の接着力によっても変化する。

10

【 0 0 0 7 】

本開示は、筐体に内蔵する部品の耐振動性および／または耐衝撃性を向上させる電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本開示の電子機器は、筐体と、筐体の内部に配置された部品と、筐体内部の第一面と部品との間に配置された第一緩衝部材と、第一面に対し部品を介して対向する筐体の内部の第二面と、部品と第二面との間に配置され部品と第二面とを位置決めし、第一緩衝部材の厚みが自然長 T_1 から収縮後の長さ T_4 へ ($T_1 > T_4$) 収縮した際に剥離する粘着材とを備える。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本開示の構成により、部品を内蔵する電子機器の耐衝撃性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】パーソナルコンピュータの開蓋状態を示す斜視図である。

【図 2】パーソナルコンピュータの閉蓋状態を示す斜視図である。

【図 3】ハードディスクケースの要部分解斜視図である。

【図 4 A】ハードディスクドライブに外乱を付与する前の要部断面図である。

30

【図 4 B】ハードディスクドライブに外乱を付与した状態の要部断面図である。

【図 4 C】ハードディスクドライブに外乱を付与した状態の要部断面図である。

【図 5】他のハードディスクケースの要部分解斜視図である。

【図 6 A】同ハードディスクドライブに外乱を付与する前の要部断面図である。

【図 6 B】同ハードディスクドライブに外乱を付与した状態の要部断面図である。

【図 6 C】同ハードディスクドライブに外乱を付与した状態の要部断面図である。

【図 6 D】同ハードディスクドライブに外乱を付与した状態の要部断面図である。

【図 6 E】同ハードディスクドライブに外乱を付与した状態の要部断面図である。

【図 7】別のパーソナルコンピュータにおける操作筐体の要部分解斜視図である。

【図 8】同パーソナルコンピュータの要部断面図である。

40

【図 9 A】同ハードディスクドライブに外乱を付与する前の要部断面図である。

【図 9 B】同ハードディスクドライブに外乱を付与した状態の要部断面図である。

【図 9 C】同ハードディスクドライブに外乱を付与した状態の要部断面図である。

【図 9 D】同ハードディスクドライブに外乱を付与した状態の要部断面図である。

【図 1 0】他のハードディスクドライブに外乱を付与した状態の要部断面図である。

【図 1 1】他のパーソナルコンピュータにおける要部断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、適宜図面を参照しながら、実施の形態を詳細に説明する。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

50

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。

【 0 0 1 2 】

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。

【 0 0 1 3 】

本実施形態では、電子機器の一例としてノート型パーソナルコンピュータ（以下、P C と略す）を挙げ、部品の一例としてハードディスクドライブ（以下、H D D と略す）を挙げ以下説明する。

【 0 0 1 4 】

[P C の構成]

図 1 は、本実施形態の P C 1 の外観を示す斜視図である。P C 1 は、表示パネル 2 a を備える表示筐体 2 と、表面 4 a と裏面 4 b とを有する操作筐体 4 とが、回動軸 3 a を有するヒンジ機構 3 により開閉自在に軸支されている。表面 4 a には、表示パネル 2 a に表示する視認信号等を操作するキーボード 4 c および操作パッド 4 d が配置されている。操作筐体 4 には、キーボード 4 c 等の操作部からの入力信号を視認信号等に変換する回路基板、回路基板を商用電源によって動作させるアダプタ端子、外部装置から信号を入出力する信号端子、無線通信を担うアンテナ、光ディスクドライブ等も装備しているが、図では割愛している。

【 0 0 1 5 】

図 1 のヒンジ機構 3 を回動軸 3 a 周りに矢印 A 方向に回動させると、図 2 に示したように、表示筐体 2 の表示パネル 2 a が操作筐体 4 の表面 4 a と対面する閉蓋状態となる。また、閉蓋状態から回動軸 3 a 周りに表示筐体 2 を矢印 B 方向に回動させると、図 1 に示した開蓋状態に移行する。

【 0 0 1 6 】

[1 - 1 . ハードディスクケースの構成]

P C 1 の操作筐体 4 には、ハードディスクケース（以下、ケースと略す）6 に収容した H D D 5 も内蔵する。ケース 6 は、例えば操作筐体 4 の裏面 4 b や側面等に形成した収納部（後述）に収納されている。このケース 6 の分解斜視図を図 3 に示す。H D D 5 は、内部に収納するディスクの情報を授受するヘッドと電氣的に接続する電極 5 a、電極 5 a とディスクおよびヘッドを介して対向する対向側面 5 b、H D D 5 におけるケース 6 の下側主面 6 a 側の下面 5 c、下面 5 c とディスクおよびヘッドを介して対向する上面 5 d、電極 5 a から見て右側の右側面 5 e および右側面 5 e に対向する左側面 5 f で構成されている。また、H D D 5 を装着したケース 6 は、下面 5 c が近接する下側主面 6 a、上面 5 d が近接する上側主面 6 b、下側主面 6 a の側面の内で電極 5 a が近接する電極下側面 6 c、電極下側面 6 c と H D D 5 を介して対向する対向下側面 6 d、電極下側面 6 c から見て右側の側面の右側下側面 6 e と左側の側面の左側下側面 6 f、上側主面 6 b の側面の内で電極 5 a が近接する電極上側面 6 g、電極上側面 6 g と H D D 5 を介して対向する対向上側面 6 h、電極上側面 6 g から見て右側の側面の右側上側面 6 i と左側の側面の左側上側面 6 j で構成される。

【 0 0 1 7 】

H D D 5 の下面 5 c とケース 6 の下側主面 6 a との間には、下面 5 c の各角部それぞれに 4 つの相独立する緩衝材 7 が配置されている。つまり、緩衝材 7 は第一緩衝部材の一例である。また、H D D 5 の上面 5 d とケース 6 の上側主面 6 b との間には、上面 5 d の各角部それぞれに 4 つの相独立する粘着材 8 が配置されている。緩衝材 7 と下側主面 6 a および緩衝材 7 と下面 5 c とは、例えば P C 1 に落下による衝撃が加えられても剥離することがない接着力を有する接着材で固着され、H D D 5 に加えられる衝撃による振動は、緩衝材 7 による伸縮の往復運動の繰り返して緩和される。この下側主面 6 a および下面 5 c と緩衝材 7 との間の接着力を強接着力と称する。一方、粘着材 8 と上側主面 6 b および粘

10

20

30

40

50

着材 8 と上面 5 d とは、その何れか一方が緩衝材 7 の収縮により剥離する。この緩衝材 7 の収縮で剥離する上側主面 6 b および上面 5 d の何れか一方と粘着材 8 との間の接着力を弱粘着力と称する。

【 0 0 1 8 】

緩衝材 7 と下側主面 6 a および下面 5 c とを強接着力で接着する接着材、および上側主面 6 b と上面 5 d とを弱粘着力で接着する粘着材 8 は、例えばアクリル系、ゴム系、ポリエステル系およびウレタン系等が挙げられ、強接着力と弱接着力とは例えばステンレス板を被着体としたピール接着力（単位は N/cm ）として評価される。本実施形態では、接着材および粘着材（以下、接着材も含めて粘着材と称する）8 としてアクリル系を用いた。

10

【 0 0 1 9 】

[1 - 2 . HDD の緩衝動作]

図 4 A は、PC 1 を例えば平面等に静置した状態における HDD 5 周りの拡大断面図である。なお、使用者がこの PC 1 を持ち運びする際や机上等に載置する際に、異物に対して不用意な当接、衝撃および/または落下（以下、外乱と称する）に起因する振動や揺動（以下、断りが無い限り衝撃と称する）が PC 1 に印加される場合がある。HDD 5 に配置する緩衝材 7 および粘着材 8 は、PC 1 に印加された外乱に起因する衝撃を緩和する。本実施形態の緩衝材 7 は、例えば机上等に静置されているときの厚みを T_1 として説明する。したがって、緩衝材 7 は、HDD 5 の自重に見合う分だけ厚み T_1 より長い自然長を有する。緩衝材 7 は、下側主面 6 a と HDD 5 との界面は前述したように強粘着材で粘着固定され、位置決めされている。

20

【 0 0 2 0 】

なお、この下側主面 6 a と緩衝材 7 および下面 5 c（図 3 参照）と緩衝材 7 それぞれを粘着固定する強粘着材の厚みは、HDD 5 の厚み D および緩衝材 7 の厚み T_1 に比べると無視できる程度であるため、その厚みに関しては図示していなく、外乱を受けた際にも不変である。また、HDD 5 と上側主面 6 b とを弱粘着する粘着材 8 の厚みも、HDD 5 の厚み D および緩衝材 7 の厚み T_1 に比べると無視できる程度であるため、その厚みに関しては図示していなく、外乱を受け剥離の前後も不変である。また、PC 1 に外乱が加えられたとしても、収納部の間隙 L と HDD の厚み D はそれぞれ不変である。したがって、ケース 6 における下側主面 6 a と上側主面 6 b との間隙 L に、粘着材 8、HDD 5 および緩衝材 7 が位置決めされて収納される。

30

【 0 0 2 1 】

PC 1 に外乱 C_1 が HDD 5 の下側 5 c 方向（粘着材 8 から緩衝材 7 へ方向）に印加されると、外乱 C_1 に対応して緩衝材 7 は厚みが T_3 （ $T_3 < T_1$ ）に収縮する。緩衝材 7 の収縮による厚み変化 T_1 （ $T_1 - T_3$ ）に抵抗する力が、粘着材 8 の弱粘着力となる。ここで、 T_1 が粘着材 8 の弱粘着力未満の範囲内であれば、緩衝材 7 の厚み変化 T_1 は吸収でき、図 4 A に示した状態を維持する。

【 0 0 2 2 】

また、PC 1 に印加された外乱 C_1 が、粘着材 8 の弱粘着力以上のとき、図 4 B に示すように、HDD 5 と粘着材 8 との界面で剥離する。すなわち、外乱 C_1 が印加された瞬間は、緩衝材 7 は厚みが T_4 （ $T_4 < T_1$ ）となり、粘着材 8 の弱粘着力は T_1 の緩衝材 7 の収縮力を吸収するように働く。このとき、粘着材 8 の弱粘着力が外乱 C_1 による衝撃以上の場合には、HDD 5 と粘着材 8 との界面で間隙 E （ $T_1 - T_4$ ）だけ剥離し、次の瞬間には緩衝材 7 による復元力で緩衝材 7 の厚みは T_1 に復元し、図 4 A の状態となる。外乱 C_1 の印加の際に、この粘着材 8 が有する弱粘着力が、緩衝材 7 の収縮過程で HDD 5 を元の状態（すなわち、図 4 A の状態）を維持するように緩衝材 7 が収縮する方向とは逆方向に作用することで、衝撃にエネルギーロスを引き起こし、HDD 5 に加えられる衝撃を緩和することができる。

40

【 0 0 2 3 】

なお、粘着材 8 の弱粘着力は、図 4 B に示したように HDD 5 と粘着材 8 との界面で剥

50

離する場合と、図 4 C に示したように上側主面 6 b と粘着材 8 との界面で剥離する場合、およびこれらを複合して剥離する場合もある。

【 0 0 2 4 】

また、図 4 B または図 4 C に示した剥離する瞬間から緩衝材 7 の復元性で H D D 5 が復元するとき、粘着材 8 の弱粘着力は再粘着性を有するため、図 4 A に示した状態に復帰することができる。この再粘着性を有する弱粘着材料の例に関しては、例えば特開 2 0 0 1 - 0 4 9 2 1 1 号公報、特開 2 0 0 8 - 2 8 0 4 3 9 号公報、特開 2 0 1 1 - 0 5 7 8 1 0 号公報等が挙げられ、基本的な思想としては本実施形態でも適用することができる。

【 0 0 2 5 】

本実施形態では、粘着材 8 および緩衝材 9 の面積を同一とした例で説明したが、面積の何れか一方を変化する構成であっても適用することができる。すなわち、接着材の接着力および粘着材 8 の粘着力は、界面の面積に対して比例するため、例えば、面積の何れか一方を異ならせた場合には、粘着材 8 による衝撃の緩和性能を調整することができる。

【 0 0 2 6 】

なお、緩衝材 7 に適用できる材質としては、例えばウレタン、エチレン・プロピレンゴム、フッ素ゴム、ポリエチレン等を発砲処理した発泡体等が挙げられる。

【 0 0 2 7 】

また、緩衝材 7 は単一材料であるが、例えば特許文献 1 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 2 0 0 4 - 3 1 5 0 8 7 号公報や特開 2 0 0 8 - 2 9 1 9 8 6 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緩衝材 7 に適用することができる。

【 0 0 2 8 】

なお、下側主面 6 a および下面 5 c と緩衝材 8 との間に適用される接着材料としては、例えばアクリル系、ゴム系、ポリエステル系およびウレタン系等が挙げられる。本実施形態では、アクリル系を用いた。

【 0 0 2 9 】

[2 - 1 . ハードディスクケースの構成]

図 5 は、ケース 6 およびケース 6 に収容される H D D 5 の分解斜視図である。但し、ケース 6 および H D D 5 の構成は、図 3 を参照して説明した先の実施形態と同様であり、説明は割愛する。

【 0 0 3 0 】

また、H D D 5 には、先の実施形態と同様に、H D D 5 の下面 5 c には両面に強粘着材で粘着固定した緩衝材 7 を配置し、上面 5 d には両面に弱粘着性を有する粘着材 8 を配置した。粘着材 8 と上側主面 6 b との間には、上側緩衝材 9 を介在させた。つまり、上側緩衝材 9 は第二緩衝部材の一例である。すなわち、上側緩衝材 9 と H D D 5 との間には上述の粘着材 8 を介在させ、上側緩衝材 9 と上側主面 6 b との間には強粘着材で粘着固定した。緩衝材 7 及び上側緩衝材 9 に適用できる材質としては、例えばウレタン、エチレン・プロピレンゴム、フッ素ゴム、ポリエチレン等を発砲処理した発泡体等が挙げられ、本実施形態では、密度 60 kg/m^3 、引張強さ 250 KPa 、伸び 150% の発泡ウレタンシートを用いた。また、緩衝材 8 および下側緩衝材 9 の外形形状は、図 6 A における紙面左右方向の幅 15 mm 、紙面上下方向の長さ 10 mm とした。なお、図 6 A に示すように、P C 1 を机上に静置した状態における緩衝材 7 および上側緩衝材 9 それぞれの厚みは、 2 mm とした。すなわち、緩衝材 7 には H D D 5 の自重が付与され、上側緩衝材 9 には H D D 5 の自重に相当する伸びが付与されている。

【 0 0 3 1 】

[2 - 2 . H D D の緩衝動作]

図 6 A は、P C 1 を例えば平面等に静置した状態における H D D 5 周りの拡大断面図である。上述したように、緩衝材 7 は下側主面 6 a および H D D 5 それぞれに対して強粘着材により粘着固定で位置決めされ、上側緩衝材 9 は上側主面 6 b に対して強粘着材で粘着固定され、H D D 5 に対して粘着材 8 で弱粘着されている。なお、この強粘着材の厚みは

10

20

30

40

50

、HDD5の厚みD、上側緩衝材9および緩衝材7の厚みに比べると無視できる程度であるため、その厚みに関しては図示していなく、外乱を受けた際にも不変である。また、粘着材8の厚みに関しても、本来強粘着材と同様に無視できる程度ではあるが、どちらの面が剥離したかを示すため厚みを図示している。したがって、ケース6における上側主面6bと下側主面6aとの間隙Lに、上側緩衝材9、HDD5および緩衝材7が位置決めされて収納される。また、PC1に外乱が加えられたとしても、ケース6の間隙LとHDDの厚みDはそれぞれ不変である。

【0032】

PC1に外乱C1が下側5c方向（上側緩衝材9から緩衝材7へ方向）に印加されると、図6Bに示すように、外乱C1に対応して緩衝材7は厚みが T_3 （ $T_3 < T_1$ ）に収縮する。ここで、粘着材8の粘着が上側緩衝材9に対する弱粘着力以下であると、下側緩衝材7の収縮による厚み変化 T_1 （ $T_1 - T_3$ ）が、上側緩衝材9の伸長による厚み T_2 （ $T_2 = T_1 + T_1$ ）となる。ここで、 T_1 が上側緩衝材9の伸張方向への緩衝可能長さ（粘着材の剥離を起こさずに、上側緩衝材9の伸張のみで吸収できる長さ）緩衝限界長F未満の範囲内であれば、同図に示したように、上側緩衝材9の緩衝効果で吸収できる。

【0033】

次に、PC1にさらに外乱C2（ $C_2 > C_1$ ）が印加されると、外乱C2が印加された瞬間は、緩衝材7は厚みが T_4 （ $T_4 = T_3 - T_2$ ）となり、上側緩衝材9は $T_1 + T_2$ に見合う復元力を呈する。ここで緩衝材7の伸縮方向への緩衝可能長（圧縮可能な長さ）は（ $T_1 - T_4$ ）以上存在する。しかしながら、実際には、上側緩衝材9とHDD5とを接着する粘着材8は上側緩衝材9の界面で、図6Cに示すように剥離するため、上側緩衝材9は元の長さ T_1 （図6Aの状態の上側主面6aと上側主面6bとの間に圧入されているため、厳密的には上側緩衝材9の厚みは T_1 よりも少し長い自然長となる）になる。なお、図6Cは粘着材8が上側緩衝材9と剥離した瞬間を示している。その結果、上側緩衝材9と粘着材8との間に空隙E（ $T_1 + T_2$ ）を備えることとなる。つまり、上側緩衝材9と粘着材8との間は、他の強接着材に比べると接着性や粘着性（以下、接着性も含めて粘着性と称する）が弱い弱粘着性を備え、この弱粘着性の粘着力が上側緩衝材9と粘着材8との間に空隙Eが生じ、外乱に対する緩和を達成することができる。この上側緩衝材9の界面に備える弱粘着性の粘着材8は、空隙Eを生じさせる剥離力に起因し、HDD5（換言するとPC1）に印加された外乱C2を吸収する。このように、上側緩衝材9が粘着材8から剥離する際に、印加された外乱C2の内の印加時に生じる衝撃（以下、初期衝撃と称する）は、粘着材8による弱粘着力で剥離することで緩和することができる。なお、弱粘着性とは、例えば本実施形態において、緩衝材7がHDD5に印加された外乱で収縮し、HDD5の自重と緩衝材7の収縮力で粘着面が剥離することである。

【0034】

なお、PC1に印加された外乱C2は、HDD5を下側に移動した後の反作用を受け、上方向に振動を加えることとなる。このとき、（ $T_1 - T_4$ ）に起因する緩衝材7の復元力がHDD5に作用し、HDD5は図6Bの状態を経て図6Aの状態に復帰する。この図6A乃至図6Cに示した状態を繰り返すことで、緩衝材7によるHDD5に加えられる衝撃（以下、遅延衝撃と称する）を緩和することができる。

【0035】

また、図6Cの状態から図6Bの状態に復帰する際、粘着材8が備える再粘着性に基づき、粘着材8と上側緩衝材9とが粘着する。この再粘着性を有する弱粘着材料の例に関しては、例えば特開2001-049211号公報、特開2008-280439号公報、特開2011-057810号公報等で挙げられており、基本的な思想としては本実施形態でも適用することができる。

【0036】

なお、上述の粘着材8は上側緩衝材9の接合界面で剥離するとして説明したが、例えば図6Dに示すようにHDD5の接合界面で剥離してもよい。さらに、上側緩衝材9および

10

20

30

40

50

上側主面 6 b との間に粘着材 8 を備え、粘着材 8 と上側緩衝材 9 との界面および / または粘着材 8 と上面 5 d との界面で剥離が生じる場合であってもよい。すなわち、上側主面 6 b と上面 5 d との間に隣り合って配置される一方の上側緩衝材 9 - 1 と他方の上側緩衝材 9 - 2 とすると、例えば一方の粘着材 8 と上側緩衝材 9 - 1 との界面で剥離 (図 6 C) し、他方は粘着材 8 と上面 5 d との界面で剥離 (図 6 D) する場合であってもよい。

【 0 0 3 7 】

なお、P C 1 に印加された外乱 C 2 は、H D D 5 を下側に移動した後の反作用を受け、図 6 E に示すように、上方向に振動を加えることとなる。このとき、(T 1 - T 4) に起因する緩衝材 7 の復元力が H D D 5 に作用し、H D D 5 は図 6 B の状態および図 6 A の状態を経て図 6 E の状態となる。この図 6 A 乃至図 6 D および図 6 E に示した状態を繰り返すことで、緩衝材 7 による H D D 5 に加えられる衝撃 (以下、遅延衝撃と称する) を緩和することができる。

10

【 0 0 3 8 】

本実施形態における外乱 (C 2 - C 3) の緩衝効果は、上側緩衝材 9、緩衝材 7 および弱粘着性を有する粘着材 8 の複合作用に起因する。すなわち、上側緩衝材 9 および緩衝材 7 を配置した場合、H D D 5 に印加された外乱は、初期衝撃緩和とこの初期衝撃緩和に続く遅延衝撃緩和とに分けることができる。つまり、外乱を衝撃加速度 (G) で経過時間変化をプロットすると、初期衝撃緩和は印加される外乱の立ち上がり勾配とピーク値とに依存、遅延衝撃緩和は衝撃加速度における時間変化の積分量に依存する。上側緩衝材 9 および緩衝材 7 の衝撃緩和性能は、遅延衝撃緩和に効果があるものの、初期衝撃緩和に対する寄与が少ないことが判った。本実施形態における上側緩衝材 9 と H D D 5 とを粘着する粘着材 8 が弱粘着性を有する構成としたことで、上述の衝撃加速度と経過時間との関係で、外乱印加時点から経過時間が短時間で生じる初期衝撃緩和のピークと、初期衝撃緩和のピークに連続する経過時間が長い遅延衝撃緩和のピークとに分断させることができた。この初期衝撃緩和のピーク高さは、上側緩衝材 9 と H D D 5 との弱粘着性の剥離開始力および / または再粘着するときの再粘着力の調整により制御できる。また、遅延衝撃緩和は、上側緩衝材 9 と緩衝材 7 との緩和性能により、振幅および / または緩和時間の長短が決まり、これらの緩衝材の材質や体積によって制御できる。

20

【 0 0 3 9 】

また、本実施形態では、上側緩衝材 9 および緩衝材 7 の厚みおよび面積を同一とした例で説明したが、厚みおよび面積の何れか一方を変化する構成であっても適用することができる。例えば、厚みおよび面積の何れか一方を異ならせ、同一材料を上側緩衝材 9 および緩衝材 7 に適用する場合には、上側緩衝材 9 の厚みと面積との少なくとも何れか一方を、緩衝材 7 より小さくすることにより、上側緩衝材 9 の緩衝作用を緩衝材 7 の緩衝作用よりも低くすることができる。さらに、上側緩衝材 9 および緩衝材 7 それぞれに供する材質を変化させることもできる。すなわち、材質を変化させる構成の場合、上側緩衝材 9 の緩衝能力を緩衝材 7 よりも低くする構成等がある。

30

【 0 0 4 0 】

なお、上側緩衝材 9 および緩衝材 7 に適用できる材質としては、例えばウレタン、エチレン・プロピレンゴム、フッ素ゴム、ポリエチレン等を発砲処理した発泡体等が挙げられる。

40

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態における上側緩衝材 9 および緩衝材 7 は単一材料であるが、例えば特許文献 1 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 2 0 0 4 - 3 1 5 0 8 7 号公報や特開 2 0 0 8 - 2 9 1 9 8 6 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適用することができる。

【 0 0 4 2 】

また、上側緩衝材 9 と緩衝材 7 とに供する材質を変化させる手法としては、緩衝材 7 の緩衝性能よりも上側緩衝材 9 の緩衝性能を低下させる構成であってもよい。例えば、緩衝材 7 の発泡割合よりも上側緩衝材 9 の発泡割合を低下させて単位体積当たりの硬度に差を

50

付ける手法、緩衝材 7 の発砲密度を上側緩衝材 9 の発砲密度より上げる手法等がある。

【 0 0 4 3 】

本実施形態で用いた強粘着材に適用される粘着材料としては、例えばアクリル系、ゴム系、ポリエステル系およびウレタン系等が挙げられる。本実施形態では、アクリル系を用いた。

【 0 0 4 4 】

[3 - 1 . H D D 収納部の構成]

図 7 は、操作筐体 4 の要部分解斜視図である。操作筐体 4 は、表面 4 a と裏面 4 b との間に中間筐体 1 0 を備える。中間筐体 1 0 は、上壁 1 0 a と仕切部 1 0 b とで構成され、四角形状の上壁 1 0 a の 4 つの側壁はそれぞれ仕切部 1 0 b と一体で収納部を形成している。

10

【 0 0 4 5 】

図 8 は、P C 1 の要部断面側面図である。P C 1 は、耐外乱性に脆弱な装置の H D D 5 を、収納部に中に内蔵している。収納部は、上述の中間筐体 1 0 で構成され、上壁 1 0 a 、仕切部 1 0 b および側壁 1 0 c と 1 0 d を有する。したがって、上壁 1 0 a および仕切部 1 0 b は、図 7 における上壁 1 0 a および仕切部 1 0 b である。また、P C 1 として組み立てた際には、裏面 4 b の上に中間筐体 1 0 を介して表面 4 a を固定することで、例えば H D D 5 に対して信号の授受を行う回路基板等を収納する操作内部となる。上壁 1 0 a と H D D 5 との間には上側緩衝構成 1 2 を介し配置し、仕切部 1 0 b と H D D 5 との間には下側緩衝構成 1 1 を介して配置している。つまり、下側緩衝構成 1 1 は第一緩衝部材の一例であり、上側緩衝構成 1 2 は第二緩衝部材の一例である。本実施形態では、図示したように上側緩衝構成 1 2 と下側緩衝構成 1 1 とは同じ厚みと長さを備えた例で説明する。なお、P C 1 に加えられる外乱は、H D D 5 の上下方向だけではなく左右方向にも印加されるため、側壁 1 0 c および 1 0 d と H D D 5 との間には側面緩衝材 1 3 を介している。

20

【 0 0 4 6 】

また、P C 1 における外乱は前述したように繰り返し印加されるため、上側緩衝構成 1 2 および下側緩衝構成 1 1 の位置にずれが生じないように、位置ずれを防止する粘着性をそれぞれの面に両面粘着材で位置決めしている。すなわち、後述するように、上側緩衝材 1 2 a と上壁 1 0 a とは両面粘着材 1 2 c を介し、上側緩衝材 1 2 a と H D D 5 とは両面粘着材 1 2 b を介し、下側緩衝材 1 1 a と仕切部 1 0 b とは両面粘着材 1 1 c を介し、下側緩衝材 1 1 a と H D D 5 とは両面粘着材 1 1 b を介してそれぞれ位置決めしている。なお、両面粘着材 1 1 b 、 1 1 c 、 1 2 b および 1 2 c の詳細については、図 9 A 乃至図 9 D を参照して詳述する。

30

【 0 0 4 7 】

[3 - 2 . H D D の緩衝動作]

図 9 A は、P C 1 を例えば平面等に静置した状態における H D D 5 周りの拡大断面図である。本実施形態では、H D D 5 を外乱から緩衝する上側緩衝材 1 2 a および下側緩衝材 1 1 a の厚みは、同一の厚み T 1 として説明する。なお、上側緩衝材 1 2 a は H D D 5 の自重で引き下げられており、下側緩衝材 1 1 a は H D D 5 の自重で押圧されており、図 9 A における厚み方向の長さが同じ T 1 であっても、それぞれの自然長は、上側緩衝材 1 2 a は T 1 よりも短く、下側緩衝材 1 1 a は T 1 よりも長い。上側緩衝材 1 2 a は、上壁 1 0 a と両面粘着材 1 2 c で位置決めされ、H D D 5 と両面粘着材 1 2 b で位置決めされている。下側緩衝材 1 1 a は、仕切部 1 0 b と両面粘着材 1 1 c で位置決めされ、H D D 5 と両面粘着材 1 1 b で位置決めされている。なお、この両面粘着材 1 1 b 、 1 1 c 、 1 2 b および 1 2 c の厚みは、H D D 5 の厚み D 、上側緩衝材 1 2 a および下側緩衝材 1 1 a の厚み T 1 に比べると無視できる程度であるため、その厚みに関しては図示していなく、外乱を受けた際にも不変である。また、H D D 5 の収納部における上壁 1 0 a と仕切部 1 0 b との間隙 L に、上側緩衝材 1 2 a 、H D D 5 および下側緩衝材 1 1 a が位置決めされて収納される。P C 1 に外乱が加えられたとしても、収納部の間隙 L と H D D の厚み D はそれぞれ不変である。

40

50

【 0 0 4 8 】

P C 1 に外乱 C 1 が下側 5 c 方向（上側緩衝材 1 2 a から下側緩衝材 1 1 a への方向）に印加されると、図 9 B に示すように、外乱 C 1 に対応して下側緩衝材 1 2 a は厚みが T_3 ($T_3 < T_1$) に収縮する。下側緩衝材 1 1 a の収縮による厚み変化 T_1 ($T_1 - T_3$) が、上側緩衝材 1 2 a の伸長による厚み T_2 ($T_2 = T_1 + T_1$) となる。ここで、 T_1 が上側緩衝材 1 2 a の緩衝限界長 F 未満の範囲内であれば、同図に示したように、上側緩衝材 1 2 a の緩衝効果で吸収できる。なお、厚み変化 T_1 は、下側緩衝材 1 1 a 単独の緩衝性だけではなく、上側緩衝材 1 2 a も斥力として影響を与える。しかしながら、ここでは現象として下側緩衝材 1 1 a の厚み変化 T_1 として現れることに注目する。このことは以下に述べる記載も踏襲する。

10

【 0 0 4 9 】

次に、P C 1 にさらに外乱 C 2 ($C_2 > C_1$) が印加されると、図 9 C に示すように、外乱 C 2 が印加された瞬間は、下側緩衝材 1 1 a は厚みが T_4 ($T_4 = T_3 - T_2$) となり、上側緩衝材 1 2 a は $T_1 + T_2$ に見合う復元力を呈する。このとき、上側緩衝材 1 2 a の長さ変化が緩衝限界長 F ($F - T_1 + T_2$) となると、上壁 1 0 a に対する上側緩衝材 1 2 a の位置決めを担う両面粘着材 1 2 c は上壁 1 0 a の界面で剥離し、上側緩衝材 1 2 a は自然長 T_1 となる。その結果、上側緩衝材 1 2 a と上壁 1 0 a との間に空隙 E ($T_1 + T_2$) を備えることとなる。つまり、上側緩衝材 1 2 a と上壁 1 0 a との位置決めを行う両面粘着材 1 2 c は、他の両面粘着材 1 2 b、1 1 b および 1 1 c に比べると粘着力が弱い弱粘着性を備える。その結果、この弱粘着性の粘着力を上側緩衝材 1 2 a の緩衝限界長 F を超えると空隙 E が生じ、外乱に対する緩和を達成することができる。この上側緩衝材 1 2 a と上壁 1 0 a との界面に備える弱粘着性の粘着材は、空隙 E を生じさせる剥離力に起因し、H D D 5（換言すると P C 1）に印加された外乱 C 2 を吸収する。このため、両面粘着材 1 2 c が上壁 1 0 a から剥離する際に、印加された外乱 C 2 の内の印加時に生じる初期衝撃（詳細は後述する）を緩和することができる。なお、弱粘着性とは、例えば本実施形態における上側緩衝材 1 2 a が、H D D 5 に印加された外乱で下側緩衝材 1 1 a が収縮し、H D D 5 の自重と下側緩衝材 1 1 a の収縮力で粘着面が剥離することである。

20

【 0 0 5 0 】

なお、P C 1 に印加された衝撃は、H D D 5 を下側に移動した後の反作用を受け、図 9 D に示すように、上方向に振動を加えることとなる。このとき、上側緩衝材 1 2 a と上壁 1 0 a との粘着力よりも強い強粘着性を有する両面粘着材 1 2 b、1 1 b および 1 1 c の存在により、上壁 1 0 a および仕切部 1 0 b に対する H D D 5 は位置ずれの発生を抑制できる。したがって、反作用で下側緩衝材 1 1 a が T_6 ($T_6 = T_1 + T_3$) 伸長すると、上側緩衝材 1 2 a と上壁 1 0 a とは上側緩衝材 1 2 a の両面に備える両面粘着材 1 2 b の粘着性および 1 2 c の再粘着性で位置決めされると共に、下側緩衝材 1 1 a の反作用により生じる H D D 5 に外乱 C 3 が加えられる。なお、反作用で生じる外乱 C 3 は、上側緩衝材 1 2 a とおよび下側緩衝材 1 1 a の収縮および / または伸長に要した仕事量と、上述の初期衝撃の緩和量との和を、作用力として H D D 5 に印加された外乱 C 2 から引いた衝撃であるため、 $C_2 > C_3$ の関係が成り立つ。また、反作用に基づく外乱 C 3 は、H D D 5 周り（上側緩衝材 1 2 a および下側緩衝材 1 1 a を含む）に印加する外乱 C 3 が作用力となり、上側緩衝材 1 2 a の伸長と下側緩衝材 1 1 a の収縮とを繰り返す振動を付与する。この振動の繰り返し過程で、上側緩衝材 1 2 a および下側緩衝材 1 1 a の伸縮過程で生じるエネルギーロスに起因し、振動の振幅は小さくなる。つまり、後で詳細は述べるがこれが遅延衝撃緩和現象である。なお、両面粘着材 1 2 c は、弱粘着面と強粘着面とをそれぞれ一方の面に備え、H D D 5 の自重と下側緩衝材 1 1 a の収縮力とで弱粘着面（両面粘着材 1 2 a と上壁 1 0 a との界面）の粘着が上述したように先ず剥離し、反作用により H D D 5 が上壁 1 0 a に近接すると、弱粘着性の粘着材が有する再粘着性に基づき両面粘着材 1 2 a は上壁 1 0 a の元の位置に粘着する。すなわち、上壁 1 0 a に対し H D D 5 は位置決めされた状態を維持する。

30

40

50

【 0 0 5 1 】

なお、上述の再粘着性を有する弱粘着材料の例に関しては、例えば特開 2 0 0 1 - 0 4 9 2 1 1 号公報、特開 2 0 0 8 - 2 8 0 4 3 9 号公報、特開 2 0 1 1 - 0 5 7 8 1 0 号公報等で挙げられており、基本的な思想としては本実施形態でも適用することができる。

【 0 0 5 2 】

本実施形態における外乱 (C 2 - C 3) の緩衝効果は、上側緩衝材 1 2 a、下側緩衝材 1 1 a および弱粘着性を有する両面粘着材 1 2 c の複合作用に起因する。H D D 5 の周り以外に P C 1 に印加された外乱を緩衝する工夫が施されていないとき (本実施形態の上側緩衝材 1 2 a、下側緩衝材 1 1 a および弱粘着性を有する両面粘着材 1 2 c を備えない場合)、P C 1 に加えられた外乱はそのまま H D D 5 に印加され、印加された衝撃によって H D D 5 は損傷を受ける。これに対して、上側緩衝材 1 2 a および下側緩衝材 1 1 a を配置した場合、H D D 5 に印加された外乱は、初期衝撃緩和とこの初期衝撃緩和に続く遅延衝撃緩和とに分けることができる。つまり、外乱を衝撃加速度 (G) で経過時間変化をプロットすると、初期衝撃緩和は印加される外乱の立ち上がり勾配とピーク値とに依存、遅延衝撃緩和は衝撃加速度における時間変化の積分量に依存する。上側緩衝材 1 2 a および下側緩衝材 1 1 a の衝撃緩和性能は、遅延衝撃緩和に効果があるものの、初期衝撃緩和に対する寄与が少ないことが判った。本実施形態における上側緩衝材 1 2 a と上壁 1 0 a とを粘着する両面粘着材 1 2 c は、片側に弱粘着性を有する構成としたことで、上述の衝撃加速度と経過時間との関係で、外乱印加時点から経過時間が短時間で生じる初期衝撃緩和のピークと、初期衝撃緩和のピークに連続する経過時間が長い遅延衝撃緩和のピークとに分断させることができた。この初期衝撃緩和のピーク高さは、上側緩衝材 1 2 a と上壁 1 0 a との弱粘着性の剥離開始力および / または再粘着ときの再粘着力の調整により制御できる。また、遅延衝撃緩和は、上側緩衝材 1 2 a と下側緩衝材 1 1 a との緩和性能により、振幅および / または緩和時間の長短が決まり、これらの緩衝材の材質や粘着する面積によって制御できる。

【 0 0 5 3 】

なお、本実施形態では、両面粘着材 1 2 c と上壁 1 0 a との界面で再剥離する場合で説明したが、両面粘着材 1 2 c と上側緩衝材 1 2 a との界面で剥離する場合であっても同様に、適宜選択して適用することができる。但し、両面粘着材 1 2 c に適用する場合、表裏の面双方に弱粘着材を適用すると、例えば一部は上壁 1 0 a 側が剥離し他の一部は上側緩衝材 1 2 a 側が剥離することで、両面粘着材 1 2 c に不要な皺等が入る。したがって、両面粘着材 1 2 c の表裏二面の内何れか一方のみを弱粘着性とする。また、衝撃限界 F で剥離する弱粘着性は、上側緩衝材 1 2 a と上壁 1 0 a との界面の構成が、上側緩衝材 1 2 a の取扱性を向上できる。

【 0 0 5 4 】

また、本実施形態では、弱粘着性の両面粘着材 1 2 c を、上壁 1 0 a と上側緩衝材 1 2 a との間に配置した例で説明した。しかしながら、本実施の形態はこの例に限定されるものではなく、例えば弱粘着性の両面粘着材 1 2 c を、上側緩衝材 1 2 a と H D D 5 との間に配置させることもできる。その一例として、両面粘着材 1 2 c と H D D 5 との界面が弱粘着性の場合について図 1 0 に示す。なお、同図では、上側緩衝材 1 2 a の緩衝限界長 F を超える外乱 C 2 を、H D D 5 に印加した瞬間の状態を示す。図 9 C との違いは剥離する面が、上側緩衝材 1 2 a と H D D 5 との界面となる点である。また、図 1 0 では両面粘着材 1 2 c と H D D 5 との界面で剥離する例を示したが、両面粘着材 1 2 c と上側緩衝材 1 2 a との界面で剥離する構成であっても、上述した取扱性の面で若干の課題はあるものの、機能的には全く同様である。

【 0 0 5 5 】

なお、本実施形態では、上側緩衝材 1 2 a および下側緩衝材 1 1 a それぞれの両面を両面粘着材 1 2 b、1 2 c、1 1 b および 1 1 c としたが、両面粘着材に限定されるものではなく、上側緩衝材 1 2 a の一方の面 (例えば本実施形態における両面粘着材 1 2 c に代え粘着材とする構成) のみ弱粘着性を備え、他の面は全て強粘着性の粘着材を施す構成、

すなわち両面粘着材 1 2 b や 1 2 c や 1 1 b や 1 1 c が備える基材を除去した構成であっても適用できる。

【 0 0 5 6 】

また、本実施形態では、上側緩衝材 1 2 a および下側緩衝材 1 1 a の厚みおよび面積を同一とした例で説明したが、厚みおよび面積の何れか一方を変化する構成であっても適用することができる。例えば、厚みおよび面積の何れか一方を異ならせ、同一材料を上側緩衝材 1 2 a および下側緩衝材 1 1 a に適用する場合には、上側緩衝材 1 2 a の厚みと面積との少なくとも何れか一方を、下側緩衝材 1 1 a より小さくすることにより、上側緩衝材 1 2 a の緩衝作用を下側緩衝材 1 1 a の緩衝作用よりも低くすることができる。さらに、上側緩衝材 1 2 a および下側緩衝材 1 1 a それぞれに供する材質を変化させることもできる。この場合、材質を変化させる構成の場合、上側緩衝材 1 2 a の緩衝能力を下側緩衝材 1 1 a よりも低くする。

10

【 0 0 5 7 】

なお、上側緩衝材 1 2 a および下側緩衝材 1 1 a に適用できる材質としては、例えばウレタン、エチレン・プロピレンゴム、フッ素ゴム、ポリエチレン等を発砲処理した発泡体等が挙げられる。

【 0 0 5 8 】

また、上記の例示は全て単一材料であるが、例えば特許文献 1 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 2 0 0 4 - 3 1 5 0 8 7 号公報や特開 2 0 0 8 - 2 9 1 9 8 6 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上側緩衝材 1 2 a および下側緩衝材 1 1 a に適用することができる。

20

【 0 0 5 9 】

また、上側緩衝材 1 2 a と下側緩衝材 1 1 a とに供する材質を変化させる手法としては、下側緩衝材 1 1 a の緩衝性能よりも上側緩衝材の緩衝性能を低下させる構成であってもよい。例えば、下側緩衝材 1 1 a の発泡割合よりも上側緩衝材 1 2 a の発泡割合を低下させて単位体積当たりの硬度に差を付ける手法、下側緩衝材 1 1 a の発砲密度を上側緩衝材 1 2 a の発砲密度より上げる手法等がある。

【 0 0 6 0 】

なお、両面粘着材 1 2 c および両面粘着材 1 2 b に適用される粘着材料としては、例えばアクリル系、ゴム系、ポリエステル系およびウレタン系等が挙げられる。本実施形態では、基材の表裏に同一材料系で粘着性が異なる材料としては、アクリル系を用いた。両面粘着材 1 2 c における強粘着性と弱粘着性とは、例えばステンレス板を被着体としたピール粘着力として、単位としては N / c m 等で評価される。また、両面粘着材の基材としては、例えば不織布、ポリエチレンテレフタレートフィルム等が単独または複合して適用できる。

30

【 0 0 6 1 】

また、本実施形態では、操作筐体 4 (図 1 参照) の裏面 4 b の近傍に下側緩衝構成 1 1 の一部 (具体的には下側緩衝材 1 1 a) を配置し、操作筐体 4 の表面 4 a の近傍に上側緩衝構成 1 2 の一部 (具体的には上側緩衝材 1 2 a) を配置し、下側緩衝材 1 1 a と上側緩衝材 1 2 a との間に H D D 5 を配置した。すなわち、図 8 に示したように、下側緩衝材 1 1 a は、上側緩衝材 1 2 a との間に H D D 5 を挟持し、この H D D 5 を配置した間隙に、 P C 1 の操作を担う各種電子部品 (回路基板、アダプタ端子、信号端子、アンテナ、光ディスクドライブ等) を配置した。この構成により、操作筐体 4 は、例えば H D D 5 に対する外乱の影響を回避しながら、表面 4 a から裏面 4 b 方向を薄型化することができる。

40

【 0 0 6 2 】

上述した内容を踏まえ、図 1 1 に示した構成の P C 1 で検討した。本実施形態における表示筐体 2 の構成、および中間筐体 1 0 における収納部以外の操作筐体 4 の構成は、全て先の実施形態と同一である。また、中間筐体 1 0 の構成自体は、図 7 を参照して説明した構成であり、中間筐体 1 0 に備える収納部に収納する H D D 5 および側面緩衝材 1 3 の構

50

成も同一である。なお、側面緩衝材 13 は、HDD5 の上下方向に衝撃を印加した際に影響を及ぼさないように、側面緩衝材 13 と HDD5 とはアクリル系の強粘着材で固着し、側壁 10c および 10d と側面緩衝材 13 との間には摺動性に優れるポリアセタール樹脂薄板を介在させた。下側緩衝構成 11 は、HDD5 の下側周囲近傍に、厚さ 8 mm、幅および長さそれぞれ 25 mm の発泡ウレタンシートを用いた。なお、下側緩衝構成 11 に適用した発泡ウレタンシートの物性は、密度 60 kg/m^3 、引張強さ 250 KPa 、伸び 150% である。下側緩衝構成 11 と HDD5 との間および下側緩衝構成 11 と仕切部 10b との間には、それぞれ厚み 0.05 mm のポリエチレンテレフタレートフィルムを基材する両面に、ステンレス板に対し 15 N/20 mm の強粘着力のアクリル系粘着材を有する両面粘着テープを適用した。上側緩衝構成 14 は、HDD5 の上側周囲近傍に、厚さ 2 mm、幅（図 11 の紙面左右方向） 15 mm 、長さ（図 11 の紙面上下方向） 10 mm の発泡ウレタンシートを用いた。上側緩衝構成 14 に適用した発泡ウレタンシートの物性は、密度 330 kg/m^3 、引張強さ 235 KPa 、伸び 135% である。上側緩衝構成 14 と HDD5 との間には、上述と同じ両面粘着テープを用いた。上側緩衝構成 14 と上壁 10a との間には、上壁 10a 側には弱粘着性の粘着材を適用し、上側緩衝構成 14 側には強粘着性の粘着材を適用した。強粘着性の粘着材としては、上述したアクリル系の粘着材を適用し、弱粘着性の粘着材としては、ステンレス板に対し 2.9 N/20 mm の弱粘着力のアクリル系粘着材を適用した。なお、強粘着力と弱粘着力とを有する両面粘着テープの基材は、上述した厚み 0.05 mm のポリエチレンテレフタレートフィルムを用いた。

【0063】

このようにして図 11 に示した構成の PC1 を、落下試験器を用いて、図 2 のように PC1 を閉蓋し、水平方向で裏面 4b 方向に 75 cm の高さから自然落下させた。なお、落下試験に際して HDD5 周りの衝撃緩和の様子を解析するため、ハイスピードビデオカメラと PC1 とを落下試験器で同時に自然落下させた後、ビデオカメラに録画した映像を視認した。その結果、図 9A 乃至図 9D の挙動を確認でき、落下後の HDD5 の動作も正常であることも確認できた。

【0064】

以上のように、本実施形態は、印加された衝撃を緩和する際に、重力印加方向の上側を位置決めする粘着材料に弱粘着性を適用したが、例えば図 8 等における緩衝材 13 等の側面緩衝材についても、例えば磁気ディスク面を摺動するヘッドが退避し易い方向に弱粘着材料を適用する等の対応もできる。

【0065】

なお、衝撃に対し保護対象とする電子装置としては、上述したハードディスクドライブの他に、光ディスクドライブ、静止画および動画を撮影するカメラ、無線電波を介して外部機器と信号の授受をするアンテナ等が挙げられる。

【0066】

上側緩衝構成 12 や 14 は第一緩衝部材の一例であり、緩衝材 7 や下側緩衝構成 11 は第二緩衝部材の一例である。また、中間筐体 10 に備える収納部は収納部の一例である。

【0067】

以上のように、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。

【0068】

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。

【0069】

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

10

20

30

40

50

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、省略などを行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【0070】

本開示は、例えばノート型パーソナルコンピュータ、ビデオ一体型カメラ、ゲーム機等に適用することができ、振動や衝撃に対する保護対象の部品を内蔵する構成の電子機器に有用である。

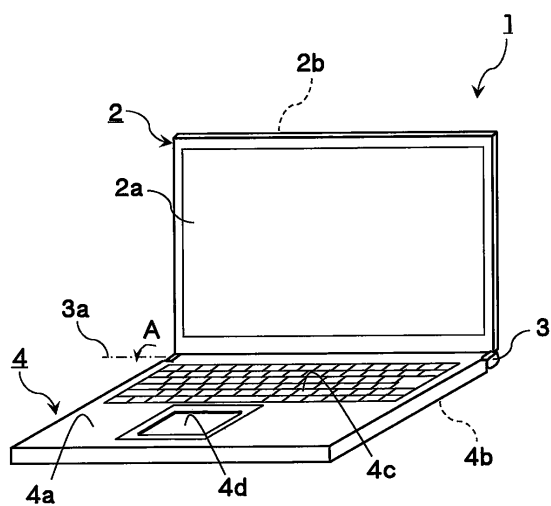
【符号の説明】

【0071】

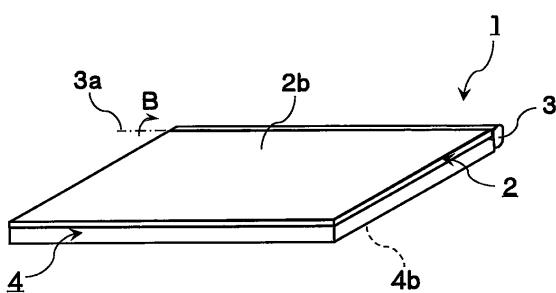
1	ノート型パーソナルコンピュータ	10
2	表示筐体	
2 a	表示パネル	
2 b	表示筐体	
3	ヒンジ機構	
3 a	回動軸	
4	操作筐体	
4 a	表面	
4 b	裏面	
4 c	キーボード	
4 d	操作パッド	20
5	ハードディスクドライブ	
5 a	電極	
5 b	対向側面	
5 c	下面	
5 d	上面	
5 e	右側面	
5 f	左側面	
6	ハードディスクケース	
6 a	下側主面	
6 b	上側主面	30
6 c	電極下側面	
6 d	対向下側面	
6 e	右側下側面	
6 f	左側下側面	
6 g	電極上側面	
6 h	対向上側面	
6 i	右側上側面	
6 j	左側上側面	
7	緩衝材	
8	粘着材	40
9	上側緩衝材	
10	中間筐体	
10 a	上壁	
10 b	仕切部	
10 c	側壁	
10 d	側壁	
11	下側緩衝構成	
11 a	下側緩衝材	
11 b	両面粘着材	
11 c	両面粘着材	50

- 1 2 上側緩衝構成
- 1 2 a 上側緩衝材
- 1 2 b 両面粘着材
- 1 2 c 両面粘着材
- 1 3 側面緩衝材
- 1 4 上側緩衝構成

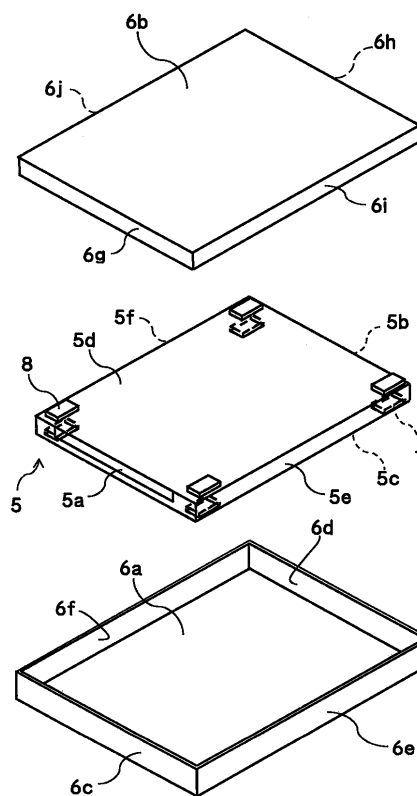
【図 1】



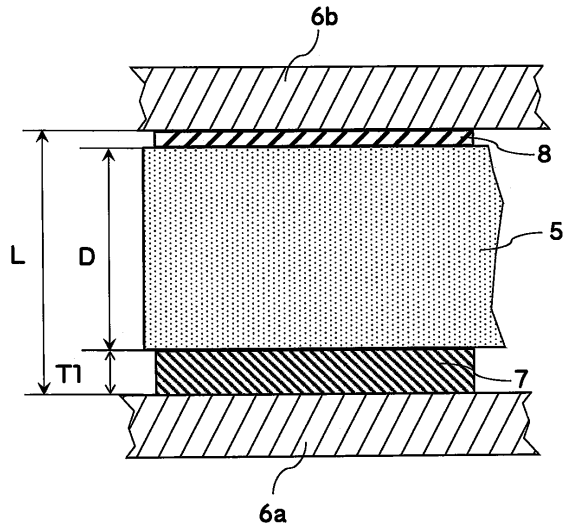
【図 2】



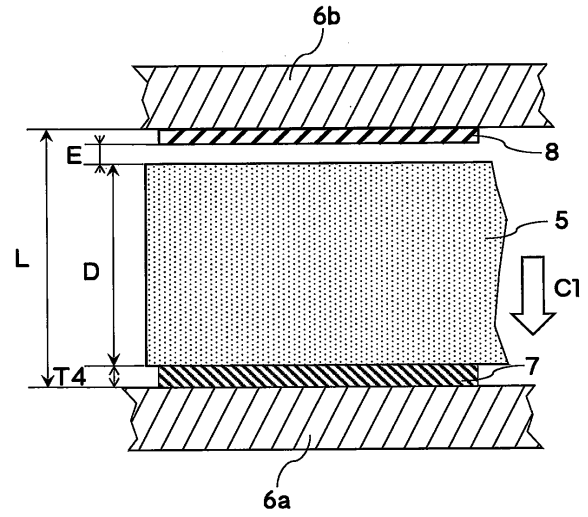
【図 3】



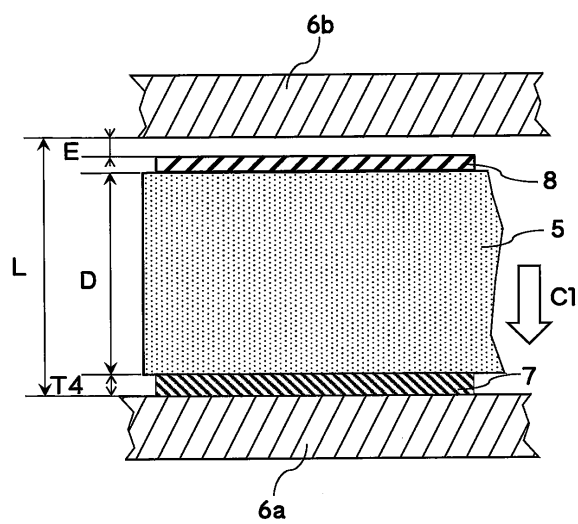
【図 4 A】



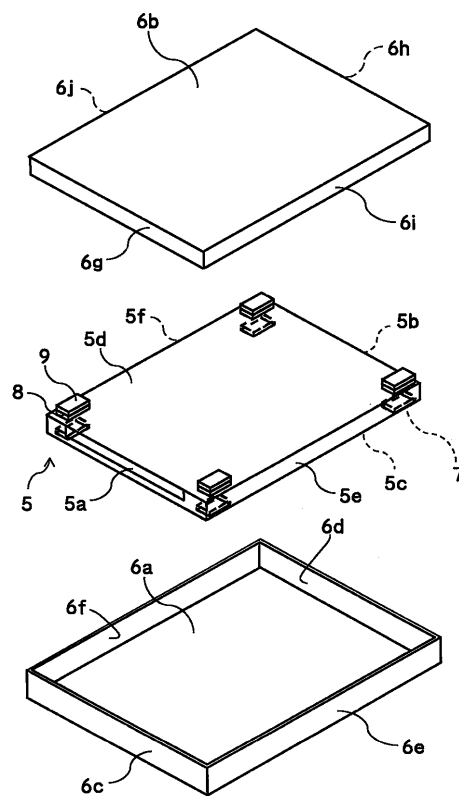
【図 4 B】



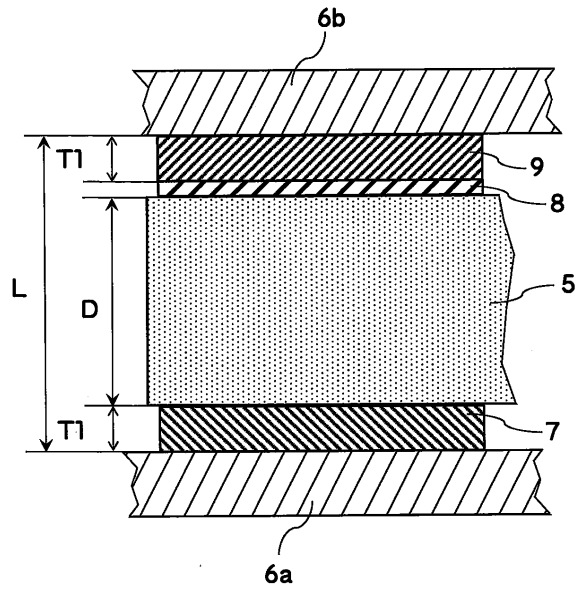
【図 4 C】



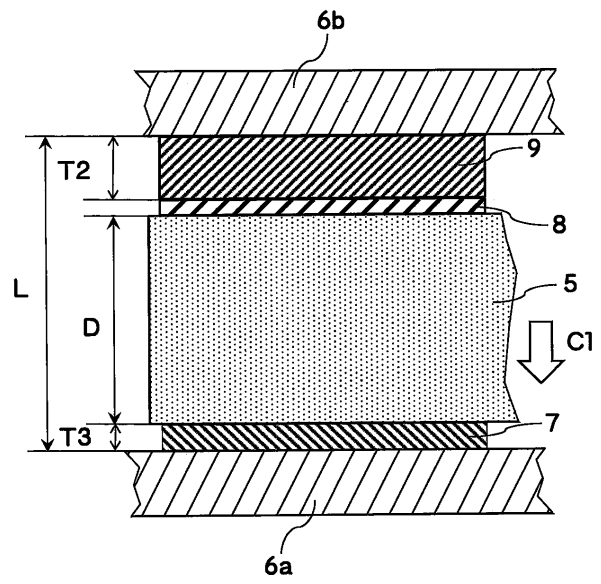
【図 5】



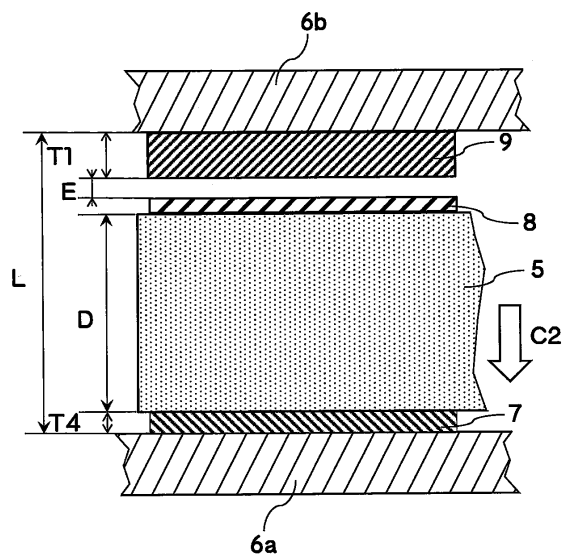
【図 6 A】



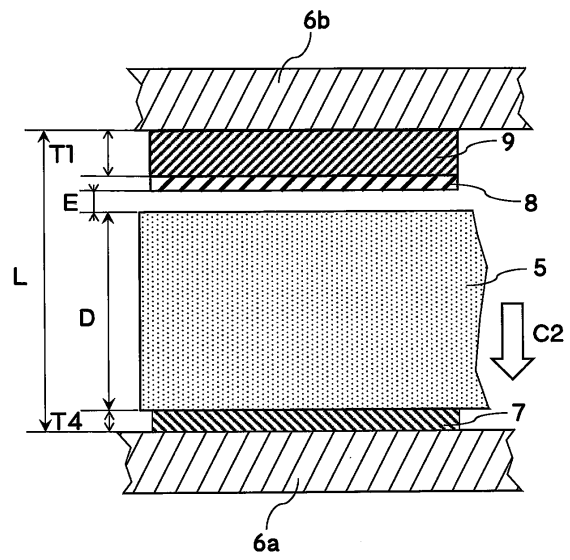
【図 6 B】



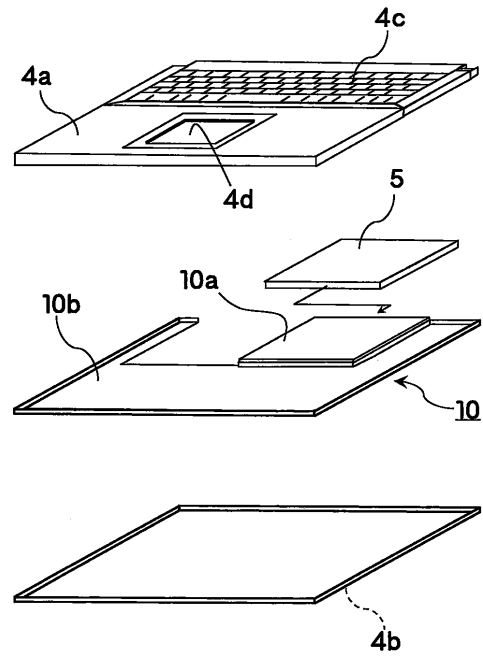
【図 6 C】



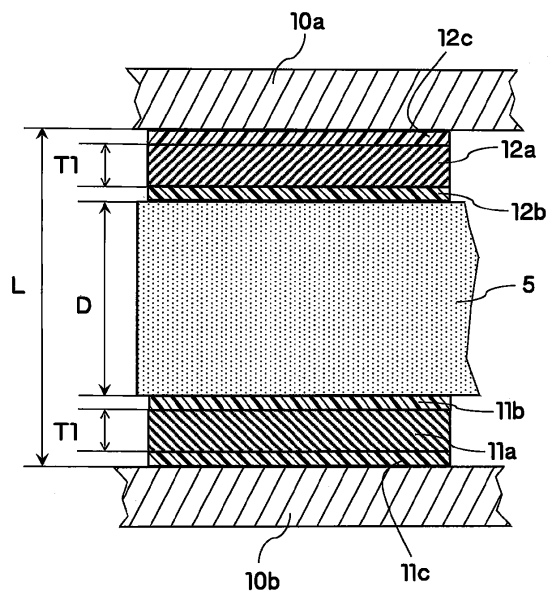
【図 6 D】



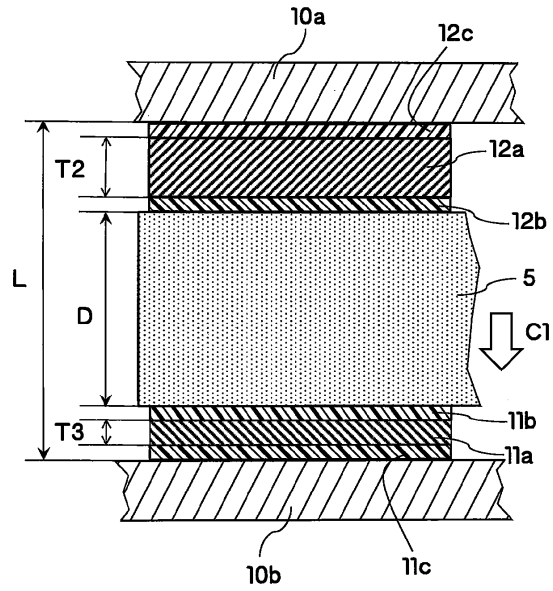
【 図 7 】



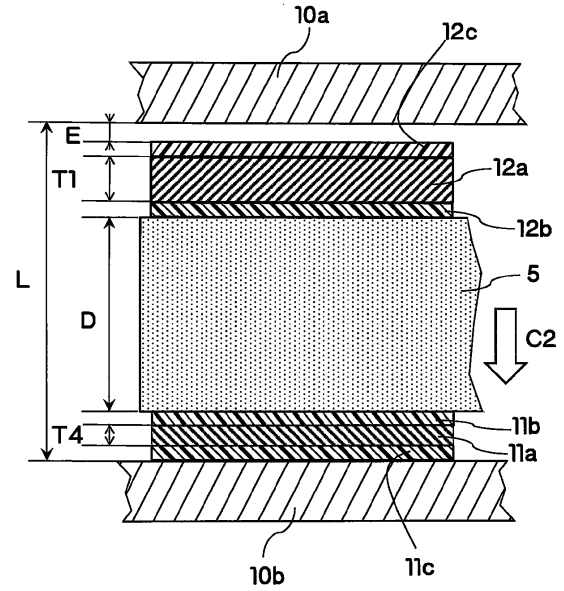
【 図 9 A 】



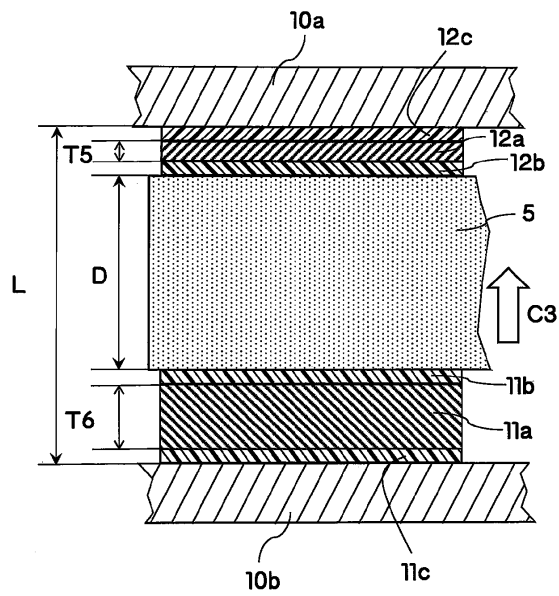
【図 9 B】



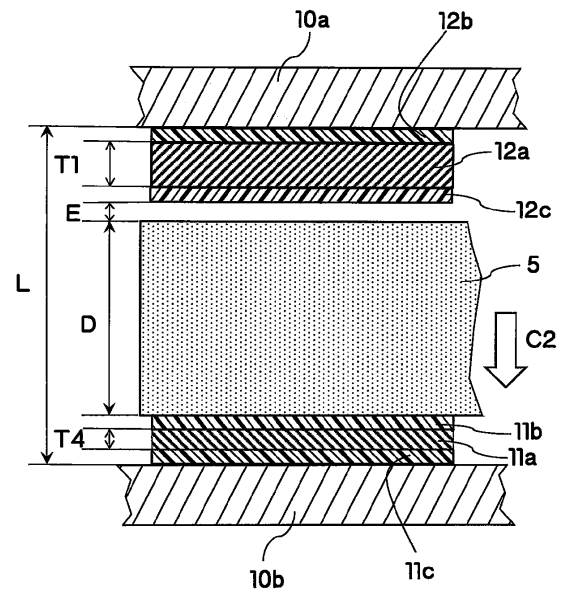
【図 9 C】



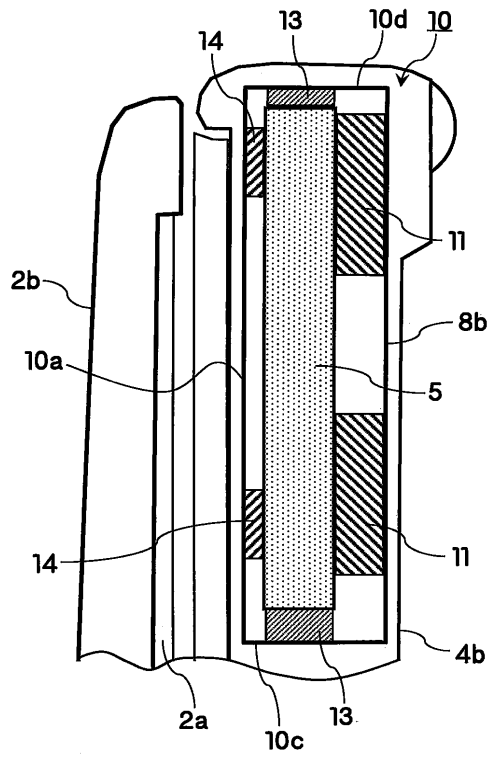
【図 9 D】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-323403(JP,A)
特表2001-502103(JP,A)
特開2009-087455(JP,A)
特開2010-257504(JP,A)
特開平05-062446(JP,A)
特開平09-204766(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B 33/14
F16F 7/00
F16F 15/08