

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6728606号  
(P6728606)

(45) 発行日 令和2年7月22日 (2020.7.22)

(24) 登録日 令和2年7月6日 (2020.7.6)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>H05K</b>	<b>5/02</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>H05K</b>	<b>5/02</b>	<b>N</b>
<b>G06F</b>	<b>1/16</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G06F</b>	<b>1/16</b>	<b>312L</b>

請求項の数 11 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2015-185985 (P2015-185985)  
 (22) 出願日 平成27年9月18日 (2015.9.18)  
 (65) 公開番号 特開2017-59791 (P2017-59791A)  
 (43) 公開日 平成29年3月23日 (2017.3.23)  
 審査請求日 平成30年7月30日 (2018.7.30)

(73) 特許権者 000003159  
 東レ株式会社  
 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 本間 雅登  
 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515番地  
 東レ株式会社愛媛工場内  
 (72) 発明者 藤岡 聖  
 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515番地  
 東レ株式会社愛媛工場内

審査官 五貫 昭一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器筐体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

板状形状の天面カバーと、前記天面カバーに向かって立設され、周縁部が前記天面カバーに接合された立ち壁部を有する底面カバーと、前記天面カバーと前記底面カバーとによって区画された空間内に配置された、開口部を有する補強部材と、を備え、前記補強部材が底面カバーまたは天面カバーに接合されることにより中空構造を形成している電子機器筐体であって、

前記補強部材が、厚みが0.3mm以上、0.8mm以下の範囲内にあり、弾性率が20GPa以上、120GPa以下の範囲内にある材料によって形成されていることを特徴とする電子機器筐体。

【請求項2】

前記補強部材が、強化繊維とマトリックス樹脂からなるプリプレグの積層体を硬化した繊維強化複合材料によって形成されていることを特徴とする請求項1に記載の電子機器筐体。

【請求項3】

板状形状の天面カバーと、前記天面カバーに向かって立設され、周縁部が前記天面カバーに接合された立ち壁部を有する底面カバーと、前記天面カバーと前記底面カバーとによって区画された空間内に配置された、開口部を有する補強部材と、を備え、前記補強部材が底面カバーまたは天面カバーに接合されることにより中空構造を形成している電子機器筐体であって、

前記補強部材が、強化繊維とマトリックス樹脂からなるプリプレグの積層体を硬化した繊維強化複合材料によって形成されていることを特徴とする電子機器筐体。

【請求項 4】

前記天面カバーおよび前記底面カバーが平面視矩形形状である、請求項 1 ~ 3 のうち、いずれか 1 項に記載の電子機器筐体。

【請求項 5】

前記空間内に、電子部品および配線を配置可能な前記中空構造以外の空間を有する、請求項 1 ~ 4 のうち、いずれか 1 項に記載の電子機器筐体。

【請求項 6】

前記補強部材が、前記底面カバーまたは天面カバーに熱溶着によって接合されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のうち、いずれか 1 項に記載の電子機器筐体。

10

【請求項 7】

前記補強部材は、23 における引き剥がし荷重が  $60 \text{ N/cm}^2$  以上、 $5000 \text{ N/cm}^2$  以下の範囲内になり、且つ、200 における引き剥がし荷重が  $60 \text{ N/cm}^2$  未満の範囲内になるように、前記底面カバーまたは天面カバーに接合されていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のうち、いずれか 1 項に記載の電子機器筐体。

【請求項 8】

前記補強部材と前記底面カバーまたは天面カバーとが直接接合されていることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のうち、いずれか 1 項に記載の電子機器筐体。

【請求項 9】

20

前記補強部材と接合されている前記底面カバーまたは前記天面カバーの方向への前記補強部材の投影面積が、前記補強部材が接合されている前記底面カバーまたは前記天面カバーの面積の 60 % 以上、95 % 以下の範囲内にあることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のうち、いずれか 1 項に記載の電子機器筐体。

【請求項 10】

前記補強部材を前記底面カバーまたは前記天面カバーに接合することによって形成された中空構造の体積が、前記空間の体積の 55 % 以上、95 % 以下の範囲内にあることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のうち、いずれか 1 項に記載の電子機器筐体。

【請求項 11】

前記補強部材と前記底面カバーまたは前記天面カバーが接合されることによって形成された中空構造において、発熱部材が、前記補強部材の前記中空構造側表面に配設されていることを特徴とする請求項 1 ~ 10 のうち、いずれか 1 項に記載の電子機器筐体。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子機器部品を内蔵する筐体（電子機器筐体）や、アタッシュケース、キャリアケースなどの筐体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、電子機器の薄型化および軽量化や携帯性の向上、電子機器内部の部品の破損防止のために、筐体に対して高剛性化が求められている。詳しくは、電子機器を片手で把持してもう一方の手で操作する時、電子機器の運搬時、モニタなどの開閉時に偏った荷重が付与されるため、筐体にねじり方向の力が作用する。また、運搬時に誤って電子機器を落下させてしまった場合にも同様にねじり方向の力が作用する。このため、筐体が高いねじり剛性（torsional rigidity）を有していることが求められている。このような背景から、従来までに筐体の剛性を高める技術が数多く提案されている。

40

【0003】

具体的には、特許文献 1 には、上下段の電気機器取付面を有する樹脂製口アケースと上段の電気機器取付面と重なり合う正面壁を有するアップケースとからなる電気機器のキャビネット構造の剛性を高める発明が記載されている。特許文献 2 には、電子機器の筐体を

50

2枚のプレートの表面が選択的に張り合わせ接合された構造とすることによって電子機器の筐体の剛性を高める発明が記載されている。特許文献3には、第1の筐体の内面に形成されたリブの先端を第2の筐体の内面に当接させることによって電子機器の筐体の剛性を高める発明が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平10-150280号公報

【特許文献2】特開平8-288681号公報

【特許文献3】特開2011-22848号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1記載の発明では、筐体は樹脂材料によって形成されているために、市場で必要とされる大きさのねじり剛性を有する筐体を提供することはできない。なお、特許文献1記載の発明において、筐体を金属板によって形成することも考えられる。しかしながら、特許文献1記載の発明では、樹脂製口アケースの上段の電気機器取付面とアップケースの正面壁とが重なり合っているのみで、部材同士が拘束されていないため、筐体を金属板によって形成したとしても、市場で必要とされるねじり剛性を有する筐体を提供することはできない。また、筐体を金属板によって形成した場合、筐体の重量が増加し、軽量性の観点で市場のニーズに応えることができない。

20

【0006】

また、特許文献2記載の発明では、外プレートの全面に内プレートを接合することによって電子機器の筐体の剛性を高めている。しかしながら、内プレートは張り出し成形することによってヒートパイプ流路が形成されており、プレートの厚みが薄くなるため、筐体に必要とされるねじり剛性を満足することはできない。また、外プレートの全面に内プレートを接合することは、軽量化の観点からは効果的な剛性の向上方法ではなく、また、十分な大きさのねじり剛性を有しているとも考えにくい。

【0007】

また、特許文献3記載の発明では、リブの先端部は、筐体の内面に接しているのみである。このため、特許文献3記載の発明によれば、筐体到大荷重が付与されることによってねじれが発生した場合、リブの先端部が筐体の内面に対して相対的に滑るために、ある程度の大きさのねじり変形しか抑制できない。

30

【0008】

以上のように、筐体の剛性を高める従来までの技術によれば、薄型化および軽量化、携帯性の向上を実現しつつ筐体に高いねじり剛性を付与することができない。このため、薄型化および軽量化を実現しつつ筐体に高いねじり剛性を付与可能な技術の提供が期待されていた。

【0009】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、薄型化および軽量化、携帯性の向上を実現しつつねじり剛性を向上可能な筐体を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の第1の態様に係る筐体は、天面カバーと、前記天面カバーに向かって立設され、周縁部が前記天面カバーに接合された立ち壁部を有する底面カバーと、前記天面カバーと前記底面カバーとによって区画された空間内に配置された、開口部を有する補強部材と、を備え、前記補強部材が底面カバーに接合されている筐体であって、前記補強部材が、厚みが0.3mm以上、0.8mm以下の範囲内にあり、弾性率が20GPa以上、120GPa以下の範囲内にある材料によって形成されていることを特徴とする。

【0011】

50

本発明の第1の態様に係る筐体は、上記発明において、前記補強部材が、強化繊維とマトリックス樹脂からなるプリプレグの積層体を硬化した繊維強化複合材料によって形成されていることを特徴とする。

【0012】

本発明の第2の態様に係る筐体は、天面カバーと、前記天面カバーに向かって立設され、周縁部が前記天面カバーに接合された立ち壁部を有する底面カバーと、前記天面カバーと前記底面カバーとによって区画された空間内に配置された、開口部を有する補強部材と、を備え、前記補強部材が底面カバーに接合されている筐体であって、前記補強部材が、強化繊維とマトリックス樹脂からなるプリプレグの積層体を硬化した繊維強化複合材料によって形成されていることを特徴とする。

10

【0013】

本発明に係る筐体は、上記発明において、前記底面カバーが、厚みが0.1mm以上、0.8mm以下の範囲内にあり、弾性率が20GPa以上、120GPa以下の範囲内にある材料によって形成されていることを特徴とする。

【0014】

本発明に係る筐体は、上記発明において、前記底面カバーが、強化繊維とマトリックス樹脂からなるプリプレグの積層体を硬化した繊維強化複合材料によって形成されていることを特徴とする。

【0015】

本発明に係る筐体は、上記発明において、前記補強部材が、前記底面カバーに熱溶着によって接合されていることを特徴とする。

20

【0016】

本発明に係る筐体は、上記発明において、前記補強部材は、23における引き剥がし荷重が60N/cm<sup>2</sup>以上、5000N/cm<sup>2</sup>以下の範囲内になり、且つ、200における引き剥がし荷重が60N/cm<sup>2</sup>未満の範囲内になるように、前記底面カバーに接合されていることを特徴とする。

【0017】

本発明に係る筐体は、上記発明において、前記補強部材と前記底面カバーとが直接接合されていることを特徴とする。

【0018】

30

本発明に係る筐体は、上記発明において、前記補強部材と接合されている前記底面カバーまたは前記天面カバーの方向への前記補強部材の投影面積が、前記補強部材が接合されている前記底面カバーまたは前記天面カバーの面積の60%以上、95%以下の範囲内にあることを特徴とする。

【0019】

本発明に係る筐体は、上記発明において、前記補強部材を前記底面カバーまたは前記天面カバーに接合することによって形成された中空構造の体積が、前記空間の体積の55%以上、95%以下の範囲内にあることを特徴とする。

【0020】

本発明に係る筐体は、上記発明において、前記補強部材と前記底面カバーまたは前記天面カバーが接合されることによって形成された中空構造において、発熱部材が、前記補強部材の前記中空構造側表面に配設されていることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0021】

本発明に係る筐体によれば、薄型化および軽量化、携帯性の向上を実現しつつねじり剛性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】図1は、本発明の一実施形態である筐体の構成を示す斜視図である。

【図2】図2は、図1に示す筐体の分解斜視図である。

50

【図 3】図 3 は、補強部材の構成の一例を示す断面図である。

【図 4】図 4 は、図 2 に示す補強部材の構成の一例を示す断面図である。

【図 5】図 5 は、図 2 に示す補強部材の構成の一例を示す断面図である。

【図 6】図 6 は、筐体の構成の一例を示す断面図である。

【図 7】図 7 は、別の補強部材の構成を示す平面図および断面図である。

【図 8】図 8 は、ねじり剛性試験の方法を説明するための模式図である。

【図 9】図 9 は、たわみ剛性試験の方法を説明するための模式図である。

【図 10】図 10 は、引き剥がし荷重試験の方法を説明するための模式図である。

【図 11】図 11 は、積層体の構成を示す模式図である。

【図 12】図 12 は、プレス成形方法を説明するための模式図である。

【図 13】図 13 は、プレス成形方法を説明するための模式図である。

【図 14】図 14 は、筐体の作製方法を説明するための模式図である。

【図 15】図 15 は、接合用治具を用いて実施例 10 の底面カバーに補強部材を熱溶着することを説明するための断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、図 1 から図 7 を参照して、本発明の第 1 の実施形態である筐体について説明する。なお、本発明の筐体の用途としては、アタッシュケース、キャリーケース、電子機器部品を内蔵する電子機器筐体などをあげることができ、より具体的にはスピーカー、ディスプレイ、HDD、ノートパソコン、携帯電話、デジタルスチルカメラ、PDA、プラズマディスプレイ、テレビ、照明、冷蔵庫、およびゲーム機が挙げられ、中でも、ねじり剛性が高く、且つ、軽量および薄肉が要求される、クラムシェル型パソコンやタブレット型パソコンに好ましく用いられる。

【0024】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態である筐体の構成を示す斜視図である。図 1 に示すように、本発明の第 1 の実施形態である筐体 1 は、平面視矩形形状の底面カバー 2、底面カバー 2 に接合された、開口部を有する補強部材 3、および平面視矩形形状の天面カバー 4 と、を主な構成要素として備えている。なお、以下では、底面カバー 2 および天面カバー 4 の短辺に平行な方向を x 方向、底面カバー 2 および天面カバー 4 の長辺に平行な方向を y 方向、x 方向および y 方向に垂直な方向を z 方向（鉛直方向）と定義する。

【0025】

図 2 は、図 1 に示す筐体 1 の分解斜視図である。図 2 に示すように、底面カバー 2 は、x y 平面に対して平行な平面視矩形形状の平面部 21 と、平面部 21 の周縁部から + z 方向に立設された立ち壁部 22 と、を備えている。なお、底面カバー 2 を形成する部材の厚みは、0.1 mm 以上、0.8 mm 以下の範囲内にあることが望ましい。また、底面カバー 2 を形成する部材の弾性率は、20 GPa 以上、120 GPa 以下の範囲内にあることが望ましい。

【0026】

また、底面カバー 2 は、金属材料および繊維強化複合材料のうちのいずれかによって形成されていることが望ましく、これらを組み合わせることによって形成されていてもよい。高いねじり剛性を発現する観点からは、底面カバー 2 は同一材料によって形成された継ぎ目のない部材であることが望ましい。また、生産性の観点からは、形状が単純な平面部 21 を力学特性の高い金属材料や繊維強化複合材料を用いて形成し、形状が複雑な立ち壁部 22 や接合部分を成形性に優れた樹脂材料を用いて射出成形などで形成してもよい。

【0027】

金属材料としては、アルミニウム合金、マグネシウム合金、チタン合金などの軽金属材料を用いることが望ましい。アルミニウム合金としては、Al - Cu 系の A2017、A2024、Al - Mn 系の A3003、A3004、Al - Si 系の A4032、Al - Mg 系の A5005、A5052、A5083、Al - Mg - Si 系の A6061、A6063、Al - Zn 系の A7075 などを例示できる。マグネシウム合金としては、Mg

10

20

30

40

50

- A l - Z n系のA Z 3 1やA Z 6 1、A Z 9 1などを例示できる。チタン合金としては、1 1 ~ 2 3 種のパラジウムを添加した合金やコバルトとパラジウムを添加した合金、5 0 種 ( 合金 )、6 0 種 ( 合金 )、8 0 種 ( 合金 ) に該当するT i - 6 A l - 4 Vなどを例示できる。

#### 【 0 0 2 8 】

繊維強化複合材料に用いる強化繊維としては、炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維、ボロン繊維、P B O 繊維、高強力ポリエチレン繊維、アルミナ繊維、および炭化ケイ素繊維などの繊維を用いることができ、これらの繊維を2 種以上混合して用いても構わない。これらの強化繊維は、一方向に引き揃えられた長繊維、単一のトウ、織物、ニット、不織布、マット、組み紐などの繊維構造物として用いることができる。

10

#### 【 0 0 2 9 】

マトリックス樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ベンゾオキサジン樹脂、および不飽和ポリエステル樹脂などの熱硬化性樹脂やポリエチレンテレフタレート ( P E T )、ポリブチレンテレフタレート ( P B T )、ポリトリメチレンテレフタレート ( P T T )、ポリエチレンナフタレート、液晶ポリエステルなどのポリエステル系樹脂や、ポリエチレン ( P E )、ポリプロピレン ( P P )、ポリブチレンなどのポリオレフィンや、スチレン系樹脂、ウレタン樹脂の他や、ポリオキシメチレン ( P O M )、ポリアミド ( P A )、ポリカーボネート ( P C )、ポリメチルメタクリレート ( P M M A )、ポリ塩化ビニル ( P V C )、ポリフェニレンスルフィド ( P P S )、ポリフェニレンエーテル ( P P E )、変性P P E、ポリイミド ( P I )、ポリアミドイミド ( P A I )、ポリエーテルイミド ( P E I )、ポリスルホン ( P S U )、変性P S U、ポリエーテルスルホン ( P E S )、ポリケトン ( P K )、ポリエーテルケトン ( P E K )、ポリエーテルエーテルケトン ( P E E K )、ポリエーテルケトンケトン ( P E K K )、ポリアリレート ( P A R )、ポリエーテルニトリル ( P E N )、フェノール系樹脂、およびフェノキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を用いることができる。生産性や力学特性の観点からは、熱硬化性樹脂を用いることが望ましく、中でもエポキシ樹脂を用いることが望ましい。成形性の観点からは、熱可塑性樹脂を用いるとよく、中でも、強度の観点からはポリアミド樹脂、耐衝撃性の観点からはポリカーボネート樹脂、軽量性の観点からはポリプロピレン樹脂、耐熱性の観点からはポリフェニレンスルフィド樹脂を用いることが望ましい。また、前記樹脂は、繊維強化複合材料のマトリックス樹脂としてだけではなく、樹脂そのものからなる底面カバーや天面

20

30

#### 【 0 0 3 0 】

本発明において、前述した強化繊維とマトリックス樹脂とからなるプリプレグを各部材の材料として用いることが積層などの取扱い性の観点から望ましい。高い力学特性および設計自由度の観点からは、一方向連続繊維プリプレグを用いることが望ましく、等方性の力学特性や成形性の観点からは、織物プリプレグを用いることが望ましい。また、これらのプリプレグの積層体によって構成されていてもよい。

#### 【 0 0 3 1 】

補強部材3は、開口部を有している。具体的には、補強部材3は、x y 平面に対して平行な平面視矩形形状の平面部3 1と、平面部3 1の周縁部から-z 方向に立設された立ち壁部3 2と、を備えている。底面カバー2の平面部2 1に対向する平面部3 1の表面には電子機器が装填されていてもよい。補強部材3は、底面カバー2の平面部2 1に接合することにより、平面部3 1と底面カバー2の平面部2 1との間に中空構造S 1を形成した状態で底面カバー2に接合されている。ここでいう“開口部を有する補強部材”とは、補強部材の一部に開口部を有する形状を指しており、図3 ( a ) および ( b ) に示すような平面部と立ち壁部、それらを結ぶ面を有した部材や曲面を有した部材でもよい。また、開口部を有する補強部材の一例は、図3 ( c ) に示すように平面部、平面部の周縁部に立設された立ち壁部、および立ち壁部の周縁部から延伸する接合部を有する、または、曲面部、曲面部の周縁部から延伸する接合部を有する補強部材である。

40

#### 【 0 0 3 2 】

50

x y 平面に対して平行な平面における接合面積は、 $10\text{ cm}^2$  以上、 $100\text{ cm}^2$  以下の範囲内にあることが望ましい。詳しくは、接合面積が $10\text{ cm}^2$  未満である場合、大きな変形を伴う荷重が筐体 1 に付与された場合、補強部材 3 が底面カバー 2 から剥がれ、本来のねじり剛性を発現できないといった問題が生じる。一方、接合面積が $100\text{ cm}^2$  より大きい場合には、接合面積の増加に伴う筐体 1 の重量の増加および中空構造 S 1 の体積の減少といった問題が生じる。このため、接合面積は、 $10\text{ cm}^2$  以上、 $100\text{ cm}^2$  以下の範囲内とすることが望ましい。

#### 【0033】

補強部材 3 の平面部 3 1 と底面カバー 2 の平面部 2 1 との間の距離（平面部 2 1 からの補強部材 3 の高さ）h の最大値は、3 mm 以上、30 mm 以下の範囲内にあることが望ましい。本発明において、補強部材 3 の高さ h はねじり剛性を発現する一因である。このため、距離 h の最大値が 3 mm 未満である場合、筐体 1 において立ち壁部 3 2 の効果が小さく、本来のねじり剛性を発現できないといった問題が生じる。一方、距離 h の最大値が 30 mm より長い場合には、立ち壁部 3 2 の厚みも厚くする必要が生じ、結果として筐体 1 の重量増加といった問題が生じる。このため、距離 h の最大値は、3 mm 以上、30 mm 以下の範囲内とすることが望ましい。

#### 【0034】

図 4 および図 5 は、図 2 に示す補強部材 3 の構成の一例を示す断面図である。図 4 ( a ) に示すように、立ち壁部 3 2 の周縁部から x y 平面に対して平行な外方方向に延伸するように接合部 3 3 を設けてもよい。また、図 4 ( b ) に示すように、立ち壁部 3 2 の周縁部から x y 平面に対して平行な内方方向に延伸するように接合部 3 3 を設けてもよい。また、図 5 ( a ) , ( b ) に示すように、底面カバー 2 の平面部 2 1 （または補強部材 3 の接合部 3 3 ）に対する立ち壁部 3 2 の角度  $\theta$  は、 $45^\circ$  以上、 $135^\circ$  以下の範囲内にあることが望ましい。なお、図 5 ( a ) は立ち壁部 3 2 の角度  $\theta$  が鋭角である状態を示し、図 5 ( b ) は立ち壁部 3 2 の角度  $\theta$  が鈍角である状態を示している。

#### 【0035】

図 6 は、筐体の構成の一例を示す断面図である。図 6 ( a ) , ( b ) に示すように補強部材 3 と底面カバー 2 または天面カバー 4 とが接合されることによって形成される中空構造 S 1 内に発熱部材 D 1 , D 2 が配置されている。発熱部材 D 1 , D 2 は、補強部材 3 の中空構造 S 1 側表面に配置されていることが望ましい。このような構成とすることにより、電子機器の使用者が触れる底面カバー 2 と発熱部材 D 1 , D 2 との間の距離を離し、底面カバー 2 の温度上昇を抑制できる。なお、本明細書中において“発熱部材”とは、電子機器の稼働に伴い発熱する部品のことを意味し、特に電子機器の稼働に伴い $10^\circ\text{C}$  以上の温度上昇が生じるものを指す。このような発熱部材としては、LED、コンデンサ、インバータ、リアクトル素子、サーミスタ素子、パワートランジスタ素子、モーター、CPU、これらを搭載した電子基板などを例示できる。

#### 【0036】

補強部材 3 の平面部 3 1 と底面カバー 2 の平面部 2 1 との間に形成された中空構造 S 1 内に別の補強部材を配置することによって、たわみ剛性を高めるようにしてもよい。図 7 ( a ) は別の補強部材の構成を示す平面図を示し、図 7 ( b ) は図 7 ( a ) の A - A 線断面図を示す。図 7 ( a ) , ( b ) に示すように、別の補強部材 5 は、中空構造 S 1 の y 方向中央部において x 方向に延伸するように配置された部材であり、底面カバー 2 の平面部 2 1 と補強部材 3 の平面部 3 1 とに接続されている。別の補強部材 5 を介して底面カバー 2 の平面部 2 1 と補強部材 3 の平面部 3 1 とを一体化することにより、荷重が加わった時には底面カバー 2 と補強部材 3 とが同期して変形するので、筐体 1 のたわみ剛性を向上できる。また、底面カバー 2 の立ち壁部 2 2 や補強部材 3 の立ち壁部 3 2 と別の補強部材 5 とが一体化されることによって、底面カバー 2 および補強部材 3 の立ち壁部が特に筐体 1 の内側方向に変形しにくくなり、筐体 1 のねじり剛性を向上できる。

#### 【0037】

なお、別の補強部材 5 は、底面カバー 2 の平面部 2 1 と補強部材 3 の平面部 3 1 とに接

10

20

30

40

50

続されている限り、中空構造 S 1 の x 方向中央部において y 方向に延伸するように配置された部材であってもよいし、中空構造 S 1 の対角線方向に延伸するように配置された部材であってもよい。とりわけ、別の補強部材 5 は、厚み方向に荷重が付与された場合に底面カバー 2 の平面部 2 1 のたわみ量が大きくなる位置を通過するように配置されていることが好ましく、配置される部材が複数配置され、部材同士が交差していてもよい。また、別の補強部材 5 は、エラストマーやゴム成分を有した樹脂材料、ゲルなどの弾力性に優れた衝撃吸収材料によって形成されていることが望ましく、これにより、たわみ剛性のみならず、衝撃に対しても効果を発現しうる。

#### 【0038】

本実施形態では、平面部 3 1 を曲面形状の部材とすることによって立ち壁部 3 2 を省略してもよい。また、剛性を高める観点や空間を有効に活用する観点から平面部 3 1 に凹凸形状が形成されていてもよい。本実施形態では、補強部材 3 は、底面カバー 2 に接合されていることとしたが、補強部材 3 を天面カバー 4 に接合し、補強部材 3 の平面部 3 1 と天面カバー 4 との間に中空構造 S 1 を形成してもよい。

#### 【0039】

本実施形態では、平面部 3 1 の辺毎に形成された 4 つの立ち壁部 3 2 の全てに接合部 3 3 が形成されているが、4 つの立ち壁部 3 2 のうちの少なくとも一つに接合部 3 3 が形成されていればよい。また、4 つの立ち壁部 3 2 のうち、隣接している 2 つ以上の立ち壁部 3 2 に接合部 3 3 が形成されていてもよい。また、1 つの立ち壁部 3 2 に形成されている接合部 3 3 の面積は  $1 \text{ cm}^2$  以上であることが望ましい。また、補強部材 3 を形成する部材の厚みは、筐体の軽量化および薄型化の観点から  $0.3 \text{ mm}$  以上、 $1.0 \text{ mm}$  以下の範囲内にある。また、補強部材 3 を形成する部材の弾性率は、 $20 \text{ GPa}$  以上、 $120 \text{ GPa}$  以下の範囲内にある。

#### 【0040】

また、補強部材 3 は、上述した金属材料および繊維強化複合材料のうちのいずれかによって形成されていることが望ましく、補強部材 3 の目的に応じて材料を選択できる。すなわち、高い補強効果を発現させる観点からは、弾性率の高い金属材料や繊維強化複合材料を用いるとよく、放熱性の観点からは、熱伝導率の高い金属材料を用いるとよく、電波透過性（アンテナ性）を発現させる観点からは、非導電性材料である樹脂やガラス繊維強化複合材料を用いるとよく、電磁波シールド性（電波遮蔽性）を発現させる観点からは、導電性材料である金属材料や炭素繊維複合材料を用いるとよい。さらに、補強部材 3 が繊維強化複合材料によって形成されている場合、補強部材 3 は連続繊維プリプレグの積層体によって構成されていることが望ましい。また、補強部材 3 が接合されている底面カバー 2 の線膨張係数に対する補強部材 3 の線膨張係数の比が  $0.1$  以上、 $10$  以下の範囲内にあることが望ましい。

#### 【0041】

また、補強部材 3 は熱溶着によって底面カバー 2 の平面部 2 1 に接合されることが望ましい。 $23$  における引き剥がし荷重が  $60 \text{ N/cm}^2$  以上、 $5000 \text{ N/cm}^2$  以下の範囲内にあることが望ましく、 $100 \text{ N/cm}^2$  以上、 $5000 \text{ N/cm}^2$  以下の範囲内にあることがより望ましい。熱溶着方法としては、インサート射出法、アウトサート射出法、振動溶着法、超音波溶着法、レーザ溶着法、熱板溶着法などを例示できる。また、この場合、補強部材 3 と平面部 2 1 の接着面は  $200$  における引き剥がし荷重が  $60 \text{ N/cm}^2$  未満であることが望ましい。 $200$  における引き剥がし荷重は、 $30 \text{ N/cm}^2$  以下であることがより望ましい。

#### 【0042】

また、この引き剥がし荷重が、 $180$  において  $60 \text{ N/cm}^2$  未満であることが望ましく、より低い温度領域で容易に引き剥がすことが可能なものであることが解体性接着の観点からよい。しかしながら、解体する温度が低くなると、筐体として用いた際、電子部品の稼動に伴う温度上昇や使用環境の温度によって、補強部材が剥離する可能性がある。従って、筐体を使用する温度領域では高い接着強度で補強部材が接合されており、解体す

10

20

30

40

50



る温度領域では容易に引き剥がし可能なことが望ましい。このため、80 における引き剥がし荷重が  $60 \text{ N/cm}^2$  以上、 $5000 \text{ N/cm}^2$  以下の範囲内にあることがより望ましい。

#### 【0043】

なお、200 における引き剥がし荷重は低いほど望ましく、 $10 \text{ N/cm}^2$  以下であることが最も望ましい。そして、200 における引き剥がし荷重は低いほど好ましいため下限は特に限定されず、 $0 \text{ N/cm}^2$  以上であることが好ましいが、低すぎると取扱い性に劣ることもあるため、 $1 \text{ N/cm}^2$  以上であることがより好ましい。このような構成とすることにより、補強部材3を容易に取り外し可能な解体接着性を発現することが可能となり、電子機器の修理やリサイクルを容易にすることができる。また、補強部材3および補強部材3が接合されている底面カバー2が繊維強化複合材料によって形成され、補強部材3および底面カバー2の少なくとも一方の接合部分に熱可塑性樹脂が設けられ、補強部材3と底面カバー2とが熱可塑性樹脂を介して接合されていることが望ましい。

#### 【0044】

接合部分に熱可塑性樹脂を設ける方法としては、マトリックス樹脂として熱可塑性樹脂を用いた繊維強化シート（プリプレグシート）を用いて補強部材3および補強部材3が接合されている底面カバー2または天面カバー4を成形して得る方法が挙げられる。この方法で得られた成形体であれば、表面に熱可塑性樹脂が高い割合で存在するため、接合の際に広い接着面積を有することが可能であり、接合箇所の選択自由度が高くなるため好ましい。各部材の力学特性の観点からは、マトリックス樹脂として熱硬化性樹脂を用いた繊維強化複合材料であることが好ましく、このような部材に熱可塑性樹脂を設ける方法としては、熱可塑性樹脂を加熱して溶融させた溶融物や熱可塑性樹脂を溶剤で溶解させた溶液を塗布して繊維強化複合材料に熱可塑性樹脂を設ける方法が挙げられる。また、マトリックス樹脂として熱硬化性樹脂を用いた繊維強化シート（プリプレグシート）を成形、硬化させる際に、繊維強化シート（プリプレグシート）の最外層に熱可塑性樹脂からなるフィルムや不織布を表面に積層した積層体を加熱、加圧成形する方法が例示できる。

#### 【0045】

また、補強部材3と底面カバー2または天面カバー4とが直接接合されていることが望ましい。補強部材3および/または補強部材3と接着する底面カバー2または天面カバー4の接合部に熱可塑性樹脂を有する繊維強化複合材料を用いることで、各部材以外の接着剤を用いる必要がなくなり、各部材を直接接合することが可能となるので、筐体1の重量増加を抑制できる。補強部材3と底面カバー2または天面カバー4とを直接接合するために好適な方法は、マトリックス樹脂として熱硬化性樹脂を用いた繊維強化シート（プリプレグシート）の最外層に熱可塑性樹脂からなるフィルムや不織布を表面に積層した積層体を用いる方法であるが、ここで用いる熱可塑性樹脂としては、前記マトリックス樹脂として例示した熱可塑性樹脂の群から選択することも可能である。

#### 【0046】

好ましくは、マトリックス樹脂が熱硬化性樹脂からなる繊維強化シート（プリプレグシート）を成形、硬化させる成形温度よりも低い融点を有する熱可塑性樹脂を選択することが好ましい。熱可塑性樹脂の融点の下限は特に限定されないが、本発明の筐体を電子機器に適用した際の耐熱性を発現する観点から、80 以上が好ましく、100 以上がより好ましい。また、熱可塑性樹脂の形態は特に限定されず、フィルム、連続繊維、織物、粒子、不織布などの形態が例示できるが、成形作業時の取扱い性の観点からフィルム、不織布の形態であることが好ましい。このような樹脂を選択することにより、成形時に、熱可塑性樹脂が溶融し、成形体表面に熱可塑性樹脂が膜のように広がって形成され、接合時に接合面積が広くなることや繊維強化シートの強化繊維に含浸して強固な熱可塑性樹脂層を形成し、高い引き剥がし強度を発現することが可能となる。これらの方法で得られた補強部材3および補強部材3と接合される底面カバー2または天面カバー4の少なくとも一方でもよいが、接合される部材の両方の接合部材に熱可塑性樹脂が設けられていることが好ましい。また、設けられる熱可塑性樹脂は、互いに実質的に同じ熱可塑性樹脂が選択され

ていることが望ましい。

【0047】

本明細書中において、“解体性接着”とは、補強部材3を容易に取り外し可能である点でだけではなく、再接着可能であることも含んでおり、再接着の際、接着性を発現するために熱可塑性樹脂を付与しても良いが、熱可塑性樹脂などの重量増加なしで再接着可能であることが好ましい。また、再接着をした際の引き剥がし荷重が、元の引き剥がし荷重の50%以上であることが望ましく、70%以上であることがさらに望ましい。本発明の解体性接着は、熱可塑性樹脂の特性である、加熱より樹脂が熔融して力学特性が低下する点と、冷却または常温で固化して樹脂本来の高い力学特性を発現する特性を接合技術に適応したことにより成し得たことである。

10

【0048】

また、補強部材3の平面部31および立ち壁部32に本発明のねじり剛性が向上する範囲において、開孔部を形成することができる。このような構造とすることで、中空構造S1に内蔵した電子部品と底面カバー2と天面カバー4とによって区画された中空構造S1以外の空間に配置した電子部品や天面カバー4に該当するディスプレイやキーボードなどを接続するための配線ケーブルを配置することが可能となる。この開孔部は放熱性の観点から空気の流れを良くするための配置、例えば対向する立ち壁部32に形成することがよい。これらの開孔部は、補強部材3の表面積に対して30%以下であることが望ましく、ねじり剛性の観点からは15%以下であることがさらに望ましい。

【0049】

20

天面カバー4は、底面カバー2の立ち壁部22の周縁部に接合されている。図1においては、天面カバー4は、平滑な板状形状であるが、曲面や凹凸を有した板状形状でもよい。また、天面カバー4は、底面カバー2と同じ材料、形状であってもよく、補強部材3が底面カバー2と天面カバー4とによって区画されて空間内に複数配置、接合されていてもよく、このような構成とすることによってどちらの面に対しても高い剛性を有した筐体1を得ることができる。また、天面カバー4は、液晶ディスプレイやキーボードなどの電子機器部品であってもよく、このような構成とすることによってラップトップ型パソコンやタブレット型パソコンへの適応が可能となる。

【0050】

以上の説明から明らかなように、本発明の第1の実施形態である筐体1は、天面カバー4と、天面カバー4に向かって立設され、周縁部が天面カバー4に接合された立ち壁部21を有する底面カバー2と、天面カバー4と底面カバー2とによって区画された空間S1内に配置された、開口部を有する補強部材3と、を備え、補強部材3が底面カバー2に接合されている筐体であって、補強部材3が、厚みが0.1mm以上、0.8mm以下の範囲内にあり、弾性率が20GPa以上、120GPa以下の範囲内にある材料によって形成されていることを特徴とする。これにより、薄型化および軽量化、携帯性の向上を実現しつつねじり剛性およびたわみ剛性を向上させることができる。

30

【0051】

また、本発明の第2の実施形態である筐体1は、天面カバー4と、天面カバー4に向かって立設され、周縁部が天面カバー4に接合された立ち壁部21を有する底面カバー2と、天面カバー4と底面カバー2とによって区画された空間S1内に配置された、開口部を有する補強部材3と、を備え、補強部材3が底面カバー2に接合されている筐体であって、補強部材3が、強化繊維とマトリックス樹脂からなるプリプレグの積層体を硬化させた繊維強化複合材料によって形成されていることを特徴とする。これにより、薄型化および軽量化、携帯性の向上を実現しつつねじり剛性およびたわみ剛性を向上させることができる。

40

【0052】

なお、開口部を有する部材によって補強部材3を構成し、補強部材3が底面カバー2または天面カバー4に接合されることによって中空構造S1を形成してもよい。この場合、補強部材3が接合されている底面カバー2または天面カバー4の方向への補強部材3の投

50

影面積が、補強部材 3 が接合されている底面カバー 2 または天面カバー 4 の投影面積の 60% 以上、95% 以下の範囲内に調整されていることが望ましい。なお、補強部材 3 の配置位置は特に限定はされないが、底面カバー 2 または天面カバー 4 の中心位置から均等な位置にあることが好ましく、このような配置とすることによって、x 方向または y 方向へのねじり剛性を等方的にできる。また、底面カバー 2 と天面カバー 4 とによって区画される空間のうち、中空構造 S 1 以外の空間を有効活用する観点からは、補強部材 3 を底面カバー 2 または天面カバー 4 のどちらか一方に寄せても良い。

#### 【0053】

詳しくは、補強部材 3 の投影面積が補強部材 3 の接合されている底面カバー 2 または天面カバー 4 の面積の 60% 未満である場合、本発明のねじり剛性を発現する一因である立ち壁部が底面カバー 2 または天面カバー 4 の中心位置に近い位置に形成されてしまい、本来のねじり剛性を発現できないといった問題が生じる。一方、補強部材 3 の投影面積 S が補強部材 3 の接合されている底面カバー 2 または天面カバー 4 の面積の 95% より大きい場合には、高いねじり剛性を発現しうるが、中空構造 S 1 以外の空間が小さくなるために、電子機器を構成するための電子部品および配線などを配置することが困難となり、筐体として適応することが困難となるといった問題が生じる。このため、補強部材 3 が接合されている底面カバー 2 または天面カバー 4 の方向への投影面積は、補強部材 3 が接合されている底面カバー 2 または天面カバー 4 の面積の 60% 以上、95% 以下の範囲内であることが望ましい。

#### 【0054】

このとき、補強部材 3 の投影面の形状、すなわち平面部 31 の形状は特に限定されないが、矩形形状以外にも円形形状や多角形状でも良く、高いたわみ剛性を発現する観点からは、底面カバー 2 および / または天面カバー 4 の形状に即した形状であることが好ましい。具体的には、補強部材 3 の投影面の形状は矩形形状であることが好ましい。また、中空構造 S 1 および中空構造 S 1 以外の空間を有効に活用する観点からは、補強部材 3 の投影面の形状は装填される電子部品の形状に合わせた形状であることが好ましい。また、いずれの荷重に対しても等方的な剛性を発現する観点からは、補強部材 3 の投影面の形状は x 方向および / または y 方向の軸に対称な形状であることが好ましい。

#### 【0055】

また、開口部を有する部材によって補強部材 3 を構成し、補強部材 3 が底面カバー 2 または天面カバー 4 に接合されることによって中空構造 S 1 が形成されている場合、底面カバー 2 の補強部材 3 によって形成される中空構造 S 1 の体積が、底面カバー 2 と天面カバー 4 とによって区画される空間の体積の 55% 以上、95% 以下の範囲内にいることが望ましい。詳しくは、中空構造 S 1 の体積が底面カバー 2 と天面カバー 4 とによって区画される空間の体積の 55% 未満である場合、本発明のねじり剛性を発現する一因である立ち壁部の高さが低いおよび / または補強部材 3 の投影面積が小さい場合であり、本来のねじり剛性を発現できないといった問題が生じる。一方、中空構造 S 1 の体積が底面カバー 2 と天面カバー 4 とによって区画される空間の体積の 95% より大きい場合には、高いねじり剛性を発現しうるが、中空構造 S 1 以外の空間が小さくなり、電子機器を構成するための電子部品および配線などを配置することが困難となり筐体として適応することが困難となるといった問題が生じる。このため、中空構造 S 1 の体積は、底面カバー 2 と天面カバー 4 とによって区画される空間の体積の 55% 以上、95% 以下の範囲内とすることが望ましい。

#### 【0056】

以上、本発明者らによってなされた発明を適用した実施形態について説明したが、本実施形態による本発明の開示の一部をなす記述および図面により本発明は限定されることはない。すなわち、本実施形態に基づいて当業者などによりなされる他の実施形態、実施例、および運用技術などは全て本発明の範疇に含まれる。

#### 【実施例】

#### 【0057】

以下、実施例を用いて、本発明を具体的に説明する。但し、本発明は、以下の実施例に限定されるものではない。

#### 【0058】

##### <評価・測定方法>

##### (1)ねじり剛性試験

図8(a)に示すように筐体1の1辺をコの字型の固定治具100で固定し、固定した1辺に対向するもう一方の辺を支持治具101で保持する形で試験機に固定した後、図8(b)に示すように角度の変化速度を $1^{\circ}/\text{min}$ として10Nの荷重を付与した時の筐体1の変位量を測定し、測定値を筐体のねじり剛性値とした。

#### 【0059】

##### (2)たわみ剛性試験

図9に示すように、補強部材が接合された底面カバー2または天面カバー4側から荷重Fを付与できるように筐体を試験機に設置した。試験機として“インストロン”(登録商標)万能試験機4201型(インストロン社製)を用いた。直径20mmの圧子102を用いて筐体1の中心位置をクロスヘッド速度 $1.0\text{mm}/\text{min}$ で押し、100Nの荷重を付与したときの底面カバー2または天面カバー4のたわみ量を測定し、測定値をたわみ剛性値とした。

#### 【0060】

##### (3)曲げ弾性率の評価

ASTM D-790(1997)の規格に準拠し、補強部材3、底面カバー2、および天面カバー4に用いる材料の曲げ弾性率を評価した。実施例または比較例により得られた各部材からそれぞれ、幅 $25 \pm 0.2\text{mm}$ 、厚みDとスパンLの関係が $L/D = 16$ となるように、長さをスパン $L + 20 \pm 1\text{mm}$ の曲げ試験片を、任意の方向を $0^{\circ}$ 方向とした場合に、 $0^{\circ}$ 、 $+45^{\circ}$ 、 $-45^{\circ}$ 、 $90^{\circ}$ 方向の4方向について切り出して試験片を作製した。それぞれの方向について測定回数nは5回とし、全ての測定値( $n = 20$ )の平均値を曲げ弾性率とした。試験機として“インストロン”(登録商標)万能試験機4201型(インストロン社製)を用い、3点曲げ試験治具(圧子直径10mm、支点直径10mm)を用いて支持スパンを試験片厚みの16倍に設定し、曲げ弾性率を測定した。試験片の水分率0.1質量%以下、雰囲気温度 $23^{\circ}\text{C}$ 、および湿度50質量%の条件下において試験を行った。

#### 【0061】

##### (4)補強部材の引き剥がし荷重試験(23 および200 )

JIS K6849(1994)に規定される「接着剤の引張接着強さ試験方法」に基づいて補強部材の引き剥がし荷重を評価した。本試験における試験片は、実施例または比較例で得られる筐体を用いた。この時、補強部材の引き剥がし強度を測定するために、補強部材が接合されていない天面カバーまたは底面カバーがない状態(接合される前)で評価を行った。具体的には、図10に示すように筐体1の底面カバー2または天面カバー4を固定治具103で固定し、補強部材3を引張治具104で固定した。そして、各部材を固定した状態のまま引張荷重Fを付与し、補強部材3が剥がれるまたは引張治具104が補強部材4から外れるまで評価を行った。この時の接着面積は、接合前の補強部材3の接合面の幅や長さを測定して算出した。接合が部分的になされている場合は、それらの面積を測定し、合算して接合面積とした。得られた引張荷重値と接合面積から補強部材3の引き剥がし荷重を算出した。また、200における補強部材3の引き剥がし荷重は、筐体1を固定する治具ごと恒温槽内に設置し、恒温槽内の雰囲気温度を $200^{\circ}\text{C}$ まで昇温した。昇温後、10分間その状態を保持した後、補強部材3の引き剥がし荷重試験と同様に引張荷重を付与し、評価を行った。

#### 【0062】

##### <使用した材料>

評価に用いた材料を以下に示す。

#### 【0063】

## [ 材料 1 ]

東レ（株）製“トレカ”プリプレグ P 3 2 5 2 S - 1 2 を材料 1 として準備した。材料 1 の特性は以下の表 1 に示す。

【 0 0 6 4 】

## [ 材料 2 ]

スーパーレジン工業（株）製 S C F 1 8 3 E P - B L 3 を材料 2 として準備した。材料 2 の特性は以下の表 1 に示す。

【 0 0 6 5 】

## [ 材料 3 ]

アルミニウム合金 A 5 0 5 2 を材料 3 として準備した。材料 3 の特性は以下の表 1 に示す。 10

【 0 0 6 6 】

## [ 材料 4 ]

マグネシウム合金 A Z 3 1 を材料 4 として準備した。材料 4 の特性は以下の表 1 に示す。

【 0 0 6 7 】

## [ 材料 5 ]

チタン合金 T i - 6 A l - 4 V を材料 5 として準備した。材料 5 の特性は以下の表 1 に示す。

【 0 0 6 8 】

20

## [ 材料 6 ]

ポリアミド 6 樹脂（東レ（株）製“アミラン”（登録商標）C M 1 0 2 1 T）9 0 質量 % と、ポリアミド 6 / 6 6 / 6 1 0 からなる 3 元共重合ポリアミド樹脂（東レ（株）製“アミラン”（登録商標）C M 4 0 0 0）1 0 質量 % とからなるマスターバッチを用いて、目付 1 2 4 g / m<sup>2</sup> の熱可塑性樹脂フィルムを作製し、材料 6 として準備した。材料 6 の特性は以下の表 1 に示す。

【 0 0 6 9 】

【表 1】

(表1)

材質	材料1						材料6
	-	CFRP	GFRP	Al合金	Mg合金	Ti合金	
弾性率	GPa	60	25	70	45	113	3.5
線膨張係数	$10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	0.3	7	23.6	26	8.2	83
熱伝導率	W/m・K	3.0	0.3	236.0	159.0	22.0	0.3

【0070】

(実施例1)

実施例1 - (1) : 底面カバーの作製

材料1から所定の大きさを有するシートを7枚切り出した。このうち4枚は、プリプレグの繊維方向と縦方向(図1でいうx方向)が平行となるようにしてカットし、残りの3枚は繊維方向が横方向(図1でいうy方向)と平行となるようにした。本実施例においては、横方向(y方向)を0°とし、図11に示すように、繊維方向が90°のプリプレグ

10

20

30

40

50

シート 105a と繊維方向が 0° のプリプレグシート 105b との対称積層となるように 7 枚のプリプレグシートからなる積層体を得た。

【0071】

ここで、プレス成形装置と図 12(a) に示すような一对の金型 106 を用い、一对の金型 106 内に得られた積層体 107 を配置した。このとき、プレス成形機の熱盤温度が 150 となるように設定しており、図 12(b) に示すように金型を移動させ、成形圧力 1.0 MPa を保持した状態で加圧した。そして、30 分後、成形金型を開放し、成形品を金型から取り出した。得られた成形品の立ち壁が所望の高さとなるようにトリミングを行い、底面カバーを得た。

【0072】

10

実施例 1 - (2) : 天面カバーの作製

得られる成形品の形状が平滑となる金型を用いること以外は、実施例 1 - (1) と同様にして成形品を得た。得られた成形品の寸法が所望の大きさとなるようにトリミングを行い、天面カバーを得た。

【0073】

実施例 1 - (3) : 補強部材の作製

図 13 に示すような金型 106 を用いること以外は、実施例 1 - (1) と同様にして成形品を得た。得られた成形品の接合面が所望の幅となるようにトリミングを行い、補強部材を得た。

【0074】

20

実施例 1 - (4) : 筐体の作製

実施例 1 - (1) ~ (3) で得た各部材を図 14 に示すように接着剤 108 を用いて接合した。実施例 1 における成形条件および評価結果は以下の表 2 に示す。

【0075】

(実施例 2)

表 2 に記載の材料の補強部材を成形して用いること以外は、実施例 1 - (1) ~ (4) と同様にして、筐体を得た。実施例 2 における成形条件および評価結果は以下の表 2 に示す。

【0076】

(実施例 3)

30

表 2 に記載の寸法の底面カバー用いること以外は、実施例 2 と同様にして、筐体を得た。実施例 3 における成形条件および評価結果は以下の表 2 に示す。

【0077】

(実施例 4)

補強部材として表 2 に記載の材料を用い、熱盤温度を 220、成形圧力を 1.0 MPa とすること以外は、実施例 1 - (1) ~ (4) と同様にして、筐体を得た。実施例 4 における成形条件および評価結果は以下の表 2 に示す。

【0078】

(実施例 5)

40

補強部材として表 3 に記載の材料を用い、熱盤温度を 200、成形圧力を 1.0 MPa とすること以外は、実施例 1 - (1) ~ (4) と同様にして、筐体を得た。実施例 5 における成形条件および評価結果は以下の表 3 に示す。

【0079】

(実施例 6)

補強部材として表 3 に記載の材料を用い、熱盤温度を 240、成形圧力を 1.0 MPa とすること以外は、実施例 1 - (1) ~ (4) と同様にして、筐体を得た。実施例 6 における成形条件および評価結果は以下の表 3 に示す。

【0080】

(実施例 7)

表 3 に記載の寸法の補強部材を成形して用いること以外は、実施例 1 - (1) ~ (4)

50

と同様にして、筐体を得た。実施例 7 における成形条件および評価結果は以下の表 3 に示す。

【 0 0 8 1 】

( 実施例 8 )

別の補強部材として、材料 1 を厚み 3 mm となるように 0 ° のプリプレグシートと 9 0 ° のプリプレグシートを交互に対称積層となるように 2 5 枚積層した。実施例 1 - ( 1 ) と同様にしてプレス成形機で加熱・加圧を行い、成形品を得た。得られた成形品を幅 7 . 2 mm となるように加工を行い、表 3 に記載の寸法となる別の補強部材を得た。得られた別の補強部材を図 7 に示すように配置して接着剤で接合し、その他は実施例 1 - ( 1 ) ~ ( 4 ) と同様にして、筐体を得た。実施例 8 における成形条件および評価結果は以下の表 3 に示す。

10

【 0 0 8 2 】

( 実施例 9 )

実施例 1 - ( 1 ) および ( 2 ) と同様にして得られた底面カバーと補強部材を、補強部材の接合部に 1 4 0 ° のホットメルトアプリーケーターで溶融させたホットメルト樹脂 ( セメダイン ( 株 ) 製 H M 7 1 2 ) を塗布し、補強部材を重ね合わせ上から錘を乗せ、3 分間そのままの状態として接合した。接合の仕方以外は、実施例 1 - ( 1 ) ~ ( 4 ) と同様にして、筐体を得た。実施例 9 における成形条件および評価結果は以下の表 4 に示す。

【 0 0 8 3 】

( 実施例 1 0 )

20

実施例 1 0 - ( 1 ) : 底面カバーの作製

補強部材との接合面となる側の面に共重合ポリアミド樹脂 ( 東レ ( 株 ) 製 “ アミラン ( 登録商標 ) ” C M 8 0 0 0 ) からなる厚み 5 0 μ m となるフィルムを積層して積層体を得た。得られた積層体を用いること以外は実施例 1 - ( 1 ) と同様にして、底面カバーを得た。

【 0 0 8 4 】

実施例 1 0 - ( 2 ) : 天面カバーの作製

実施例 1 0 - ( 1 ) と同様に底面カバーとの接合面となる側の面に共重合ポリアミド樹脂 ( 東レ ( 株 ) 製 “ アミラン ( 登録商標 ) ” C M 8 0 0 0 ) からなる厚み 5 0 μ m となるフィルムを積層して積層体を得た。得られた積層体を用いること以外は実施例 1 - ( 2 ) と同様にして、天面カバーを得た。

30

【 0 0 8 5 】

実施例 1 0 - ( 3 ) : 補強部材の作製

実施例 1 0 - ( 1 ) と同様に底面カバーとの接合面となる側の面に共重合ポリアミド樹脂 ( 東レ ( 株 ) 製 “ アミラン ( 登録商標 ) ” C M 8 0 0 0 ) からなる厚み 5 0 μ m となるフィルムを積層して積層体を得た。得られた積層体を用いること以外は実施例 1 - ( 3 ) と同様にして、補強部材を得た。

【 0 0 8 6 】

実施例 1 0 - ( 4 ) : 筐体の作製

実施例 1 0 - ( 1 ) で得た底面カバーの実施例 1 0 - ( 3 ) で得た補強部材を接合形態に重ね合わせ、図 1 5 に示すような接合用治具 1 0 9 を用い、接合用治具 1 0 9 の表面温度が 1 8 0 ° となるように設定したプレス成形機の中に配置して加熱・加圧した。1 分後、底面カバー 2、補強部材 3、および接合用治具 1 0 9 をプレス機から取り出し冷却した。5 分後、接合用治具 1 0 9 を取り外して底面カバー 2 と補強部材 3 の一体化品を得た。その後、実施例 1 - ( 1 ) ~ ( 4 ) と同様にして、筐体を得た。実施例 1 0 における成形条件および評価結果は以下の表 4 に示す。

40

【 0 0 8 7 】

( 実施例 1 1 )

実施例 1 0 と同様に底面カバーおよび天面カバーを作製して用いたこと以外は、実施例 4 と同様にして材料を得た。実施例 1 0 - ( 4 ) と同様に各部材を接合して、筐体を得た

50



。実施例 11 における成形条件および評価結果は以下の表 4 に示す。

【0088】

(実施例 12)

実施例 10 と同様に底面カバーおよび天面カバー、補強部材を得ること以外は、実施例 8 と同様にして材料を得た。実施例 10 - (4) と同様に各部材を接合して、筐体を得た。実施例 12 における成形条件および評価結果は以下の表 4 に示す。

【0089】

(実施例 13 ~ 15)

表 5 の寸法の補強部材を成形して用いること以外は、実施例 10 と同様にして、筐体を得た。実施例 13 ~ 15 における成形条件および評価結果は以下の表 5 に示す。

10

【0090】

(参考例 1)

表 5 に記載の寸法のこととすること以外は実施例 12 と同様にして、底面カバーと補強部材を得た。底面カバーと補強部材によって形成される中空構造 S1, 空間 S3 内に電子部品を配置し、接合部を実施例 30 と同様に超音波溶着機で接合した。また、天面カバーとして、液晶ディスプレイを準備し、両面テープで底面部材と接合した。参考例 1 で得られた電子機器における成形条件および評価結果は以下の表 5 に示す。

【0091】

(比較例 1)

補強部材を用いないこと以外は、実施例 1 - (1) ~ (4) と同様にして、筐体を得た。比較例 1 における成形条件および評価結果は以下の表 6 に示す。

20

【0092】

(比較例 2)

材料 1 と材料 2 を積層した積層体を底面カバーの材料として用いること以外は、比較例 1 と同様にして、筐体を得た。比較例 2 における成形条件および評価結果は以下の表 6 に示す。

【0093】

(比較例 3)

比較例 3 - (1) : 底面カバーの作製

表 6 に記載の材料を 10 枚積層した積層体とプレス成形装置と図 12 (a) に示すような一対の金型 106 を用い、一対の金型 106 内に積層体を配置した。このとき、プレス成形機の熱盤温度が 260 となるように設定しており、成形圧力 1.0 MPa を保持した状態で加圧した。そして、10 分後、プレス機の熱盤に冷却水を流し、冷却を開始した。金型温度が 100 以下となってから、成形金型を開放し、成形品を金型から取り出した。得られた成形品の立ち壁が所望の高さとなるようにトリミングを行い、底面カバーを得た。

30

【0094】

比較例 3 - (2) : 補強部材および天面カバーの作製

表 6 に記載の寸法となるように用いる金型を変更した以外は、比較例 3 - (1) と同様にして、補強部材および天面カバーを得た。

40

【0095】

比較例 3 - (3) : 筐体の作製

得られた底面カバーおよび補強部材を用いること以外は、実施例 1 - (4) と同様にして天面カバーを接着剤を用いて接合した。比較例 3 における成形条件および評価結果は以下の表 6 に示す。

【0096】

[評価]

実施例で得られた筐体は、高いねじり剛性を発現することが確認された。中でも、実施例 1 は非常に高いねじり剛性を発現しつつ、中空構造の割合が高いために、中空構造の内部に電子機器などを多く搭載可能な筐体であった。実施例 8, 12 は、別の補強部材の効果

50

もあり、ねじり剛性のみならず、たわみ剛性も発現することが確認された。また、実施例 9 ～ 12 は熱溶着により天面カバーと補強部材が接合されているため、高いねじり剛性やたわみ剛性を発現しつつ、加熱により接合部を解体することが可能であるため、修理やリサイクルの観点で好ましい。また、実施例 10 ～ 12 は、補強部材と底面カバーとが直接接合されているため、接着剤やホットメルト樹脂などを用いた場合と比較して重量の増加が少なく、軽量化の観点から好ましい。

【 0 0 9 7 】

実施例 3 , 4 は、各部材の薄肉化を図ったものであり、ねじり剛性を維持しつつ、軽量化および筐体の薄肉化にも貢献する。また、参考例 1 は、筐体の活用方法として、中空構造内に電子部品を配置し、天面カバーとして液晶ディスプレイを用いて電子機器を作製した。本発明の要件を満たすことにより、高いねじり剛性とたわみ剛性を発現した筐体を提供することが可能であることを確認した。

【 0 0 9 8 】

一方、比較例 1 , 2 は、ねじりに対して非常に弱く、内部の電子部品が破損する可能性のある筐体であった。また、比較例 3 も補強部材を用いているが、本発明の要件を満たしておらず、満足するねじり剛性を発現することは不可能であった。

【 0 0 9 9 】

【表 2】

(表2)

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
底面カバー:					
材料	-	材料1	材料1	材料1	材料1
縦	mm	210	210	210	210
横	mm	300	300	300	300
高さ	mm	10	10	10	10
厚み	mm	0.8	0.8	0.4	0.8
投影面積	cm <sup>2</sup>	630	630	630	630
体積	cm <sup>3</sup>	572	572	601	572
天面カバー:					
材料	-	材料1	材料1	材料1	材料1
縦	mm	210	210	210	210
横	mm	300	300	300	300
高さ	mm	-	-	-	-
厚み	mm	0.8	0.8	0.8	0.8
投影面積	cm <sup>2</sup>	630	630	630	630
体積	cm <sup>3</sup>	-	-	-	-
補強部材:					
材料	-	材料2	材料1	材料1	材料3
縦	mm	200	200	200	200
横	mm	290	290	290	290
高さ	mm	8	8	8	8
角度	°	90	90	90	90
厚み	mm	0.8	0.8	0.8	0.6
接着しろ	mm	5	5	5	5
接着面積	cm <sup>2</sup>	48	48	48	48
投影面積	cm <sup>2</sup>	580	580	580	580
体積	cm <sup>3</sup>	412	412	412	425
別の補強部材					
材料	-	-	-	-	-
縦	mm	-	-	-	-
横	mm	-	-	-	-
高さ	mm	-	-	-	-
電子機器筐体					
投影面積の比	%	92.1	92.1	92.1	92.1
体積の比	%	72.0	72.0	68.6	74.3
一体化方法	-	接着剤	接着剤	接着剤	接着剤
接着箇所	-	平面	平面	平面	平面
引き剥がし荷重 (23°C)	N/cm <sup>2</sup>	1500	1500	1500	1500
引き剥がし荷重 (200°C)	N/cm <sup>2</sup>	700	700	700	700
評価					
ねじり剛性	-	◎	◎	◎	◎
たわみ剛性	-	○	○	○	○

10

20

30

40

【表 3】

(表3)

		実施例5	実施例6	実施例7	実施例8
底面カバー:					
材料	—	材料1	材料1	材料1	材料1
縦	mm	210	210	210	210
横	mm	300	300	300	300
高さ	mm	10	10	10	10
厚み	mm	0.8	0.8	0.8	0.8
投影面積	cm <sup>2</sup>	630	630	630	630
体積	cm <sup>3</sup>	572	572	572	572
天面カバー:					
材料	—	材料1	材料1	材料1	材料1
縦	mm	210	210	210	210
横	mm	300	300	300	300
高さ	mm	—	—	—	—
厚み	mm	0.8	0.8	0.8	0.8
投影面積	cm <sup>2</sup>	630	630	630	630
体積	cm <sup>3</sup>	—	—	—	—
補強部材:					
材料	—	材料4	材料5	材料2	材料2
縦	mm	200	200	200	200
横	mm	290	290	290	290
高さ	mm	8	8	8	8
角度	°	90	90	90	90
厚み	mm	0.8	0.2	0.4	0.8
接着しろ	mm	5	5	5	5
接着面積	cm <sup>2</sup>	48	48	48	48
投影面積	cm <sup>2</sup>	580	580	580	580
体積	cm <sup>3</sup>	412	451	438	412
別の補強部材					
材料	—	—	—	—	材料1
縦	mm	—	—	—	188
横	mm	—	—	—	3
高さ	mm	—	—	—	4
電子機器筐体					
投影面積の比	%	92.1	92.1	92.1	92.1
体積の比	%	72.0	78.8	76.5	72.0
一体化方法	—	接着剤	接着剤	接着剤	接着剤
接着箇所	—	平面	平面	平面	平面
引き剥がし荷重 (23°C)	N/cm <sup>2</sup>	1500	1500	1500	1500
引き剥がし荷重 (200°C)	N/cm <sup>2</sup>	700	700	700	700
評価					
ねじり剛性	—	◎	◎	◎	◎
たわみ剛性	—	○	○	○	◎

10

20

30

40

【表 4】

(表4)

		実施例9	実施例10	実施例11	実施例12
底面カバー:					
材料	—	材料1	材料1	材料1	材料1
縦	mm	210	210	210	210
横	mm	300	300	300	300
高さ	mm	10	10	10	10
厚み	mm	0.8	0.8	0.8	0.8
投影面積	cm <sup>2</sup>	630	630	630	630
体積	cm <sup>3</sup>	572	572	572	572
天面カバー:					
材料	—	材料1	材料1	材料1	材料1
縦	mm	210	210	210	210
横	mm	300	300	300	300
高さ	mm	—	—	—	—
厚み	mm	0.8	0.8	0.8	0.8
投影面積	cm <sup>2</sup>	630	630	630	630
体積	cm <sup>3</sup>	—	—	—	—
補強部材:					
材料	—	材料2	材料2	材料3	材料2
縦	mm	200	200	200	200
横	mm	290	290	290	290
高さ	mm	8	8	8	8
角度	°	90	90	90	90
厚み	mm	0.8	0.8	0.6	0.8
接着しろ	mm	5	5	5	5
接着面積	cm <sup>2</sup>	48	48	48	48
投影面積	cm <sup>2</sup>	580	580	580	580
体積	cm <sup>3</sup>	412	412	425	412
別の補強部材					
材料	—	—	—	—	材料1
縦	mm	—	—	—	188
横	mm	—	—	—	3
高さ	mm	—	—	—	4
電子機器筐体					
投影面積の比	%	92.1	92.1	92.1	92.1
体積の比	%	72.0	72.0	74.3	72.0
一体化方法	—	熱溶着	熱溶着	熱溶着	熱溶着
接着箇所	—	平面	平面	平面	平面
引き剥がし荷重 (23°C)	N/cm <sup>2</sup>	2000	2500	2500	2500
引き剥がし荷重 (200°C)	N/cm <sup>2</sup>	50	50	50	50
評価					
ねじり剛性	—	◎	◎	◎	◎
たわみ剛性	—	○	○	○	◎

10

20

30

40

【表 5】

(表5)

		実施例13	実施例14	実施例15	参考例1
底面カバー:					
材料	-	材料1	材料1	材料1	材料1
縦	mm	210	210	210	180
横	mm	300	300	300	230
高さ	mm	10	10	10	7
厚み	mm	0.8	0.8	0.8	0.8
投影面積	cm <sup>2</sup>	630	630	630	414
体積	cm <sup>3</sup>	572	572	572	253
天面カバー:					
材料	-	材料1	材料1	材料1	ディスプレイ
縦	mm	210	210	210	210
横	mm	300	300	300	300
高さ	mm	-	-	-	-
厚み	mm	0.8	0.8	0.8	0.8
投影面積	cm <sup>2</sup>	630	630	630	630
体積	cm <sup>3</sup>	-	-	-	-
補強部材:					
材料	-	材料2	材料2	材料2	材料2
縦	mm	200	200	200	162
横	mm	290	290	296	215
高さ	mm	2	3	8	5
角度	°	90	90	90	90
厚み	mm	0.8	0.8	0.8	0.5
接着しろ	mm	5	5	5	5
接着面積	cm <sup>2</sup>	48	48	49	37
投影面積	cm <sup>2</sup>	580	580	610	348
体積	cm <sup>3</sup>	412	126	433	155
別の補強部材					
材料	-	-	-	-	-
縦	mm	-	-	-	-
横	mm	-	-	-	-
高さ	mm	-	-	-	-
電子機器筐体					
投影面積の比	%	92.1	92.1	96.8	84.1
体積の比	%	12.0	22.0	75.7	61.4
一体化方法	-	熱溶着	熱溶着	熱溶着	熱溶着
接着箇所	-	平面	平面	平面	平面
引き剥がし荷重 (23℃)	N/cm <sup>2</sup>	2500	2500	2500	2500
引き剥がし荷重 (200℃)	N/cm <sup>2</sup>	50	50	50	50
評価					
ねじり剛性	-	○	○	◎	◎
たわみ剛性	-	○	○	○	○

10

20

30

40

【表 6】

(表6)

			比較例1	比較例2	比較例3
底面カバー:					
材料	—		材料1	材料1/材料2	材料6
縦	mm		210	210	210
横	mm		300	300	300
高さ	mm		10	10	10
厚み	mm		0.8	1.6	0.8
投影面積	cm <sup>2</sup>		630	630	630
体積	cm <sup>3</sup>		572	516	572
天面カバー:					
材料	—		材料1	材料1	材料6
縦	mm		210	210	210
横	mm		300	300	300
高さ	mm		—	—	—
厚み	mm		0.8	0.8	0.8
投影面積	cm <sup>2</sup>		630	630	630
体積	cm <sup>3</sup>		—	—	—
補強部材:					
材料	—		—	—	材料6
縦	mm		—	—	200
横	mm		—	—	290
高さ	mm		—	—	8
角度	°		—	—	90
厚み	mm		—	—	0.8
接着しろ	mm		—	—	5
接着面積	cm <sup>2</sup>		—	—	48
投影面積	cm <sup>2</sup>		—	—	580
体積	cm <sup>3</sup>		—	—	412
別の補強部材					
材料	—		—	—	—
縦	mm		—	—	—
横	mm		—	—	—
高さ	mm		—	—	—
電子機器筐体					
投影面積の比	%		0.0	0.0	92.1
体積の比	%		0.0	0.0	72.0
一体化方法	—		—	—	熱溶着
接着箇所	—		—	—	平面
引き剥がし荷重 (23°C)	N/cm <sup>2</sup>		—	—	1500
引き剥がし荷重 (200°C)	N/cm <sup>2</sup>		—	—	50
評価					
ねじり剛性	—		×	×	○
たわみ剛性	—		×	○	△

【符号の説明】

【0100】

10

20

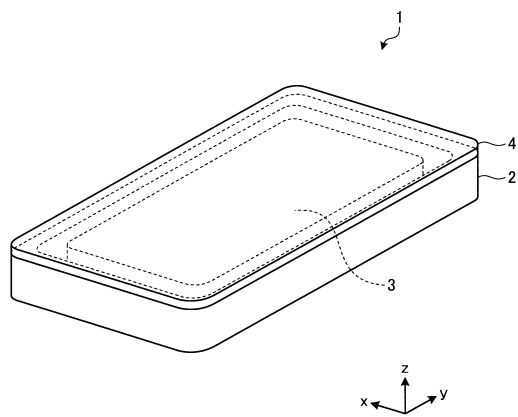
30

40

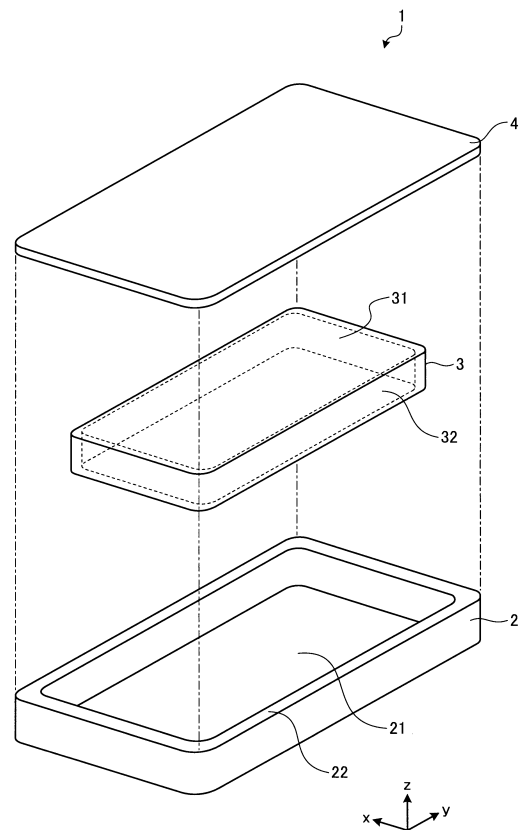
50

- 1 筐体
- 2 底面カバー
- 3 補強部材
- 4 天面カバー
- 5 別の補強部材
- 2 1 平面部
- 2 2 立ち壁部
- 3 1 平面部
- 3 2 立ち壁部
- 3 3 接合部

【図 1】

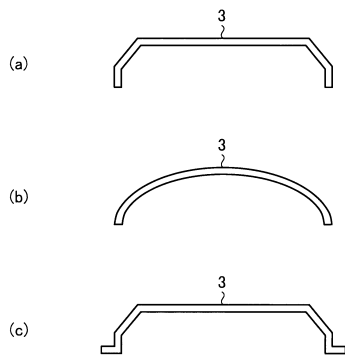


【図 2】

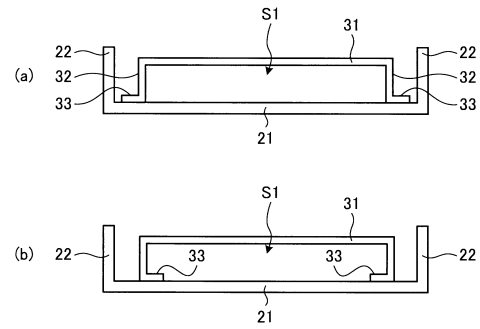




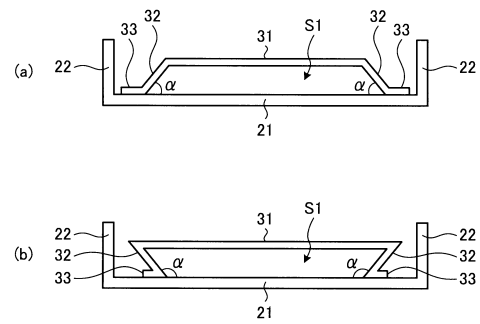
【図 3】



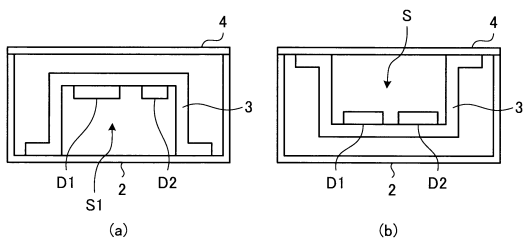
【図 4】



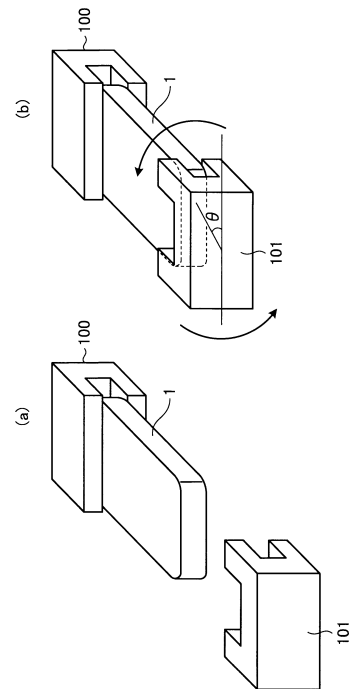
【図 5】



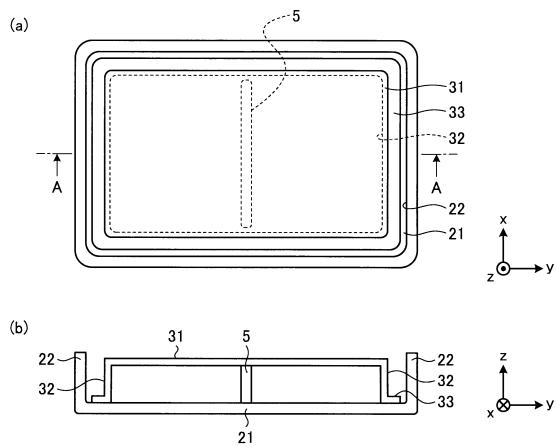
【図 6】



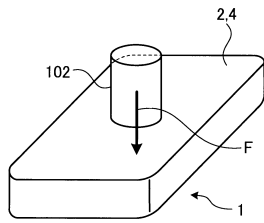
【図 8】



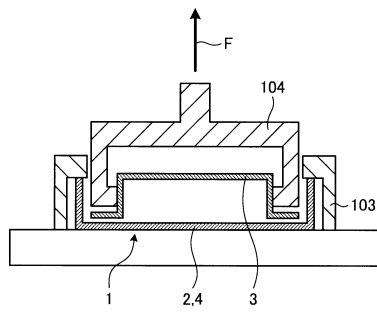
【図 7】



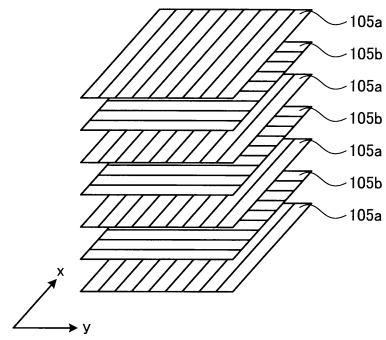
【図 9】



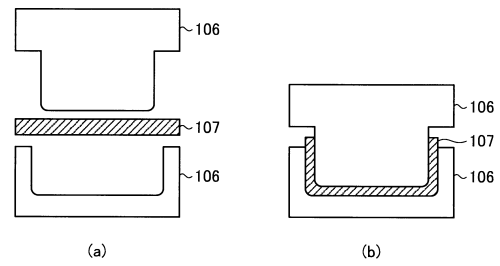
【図 10】



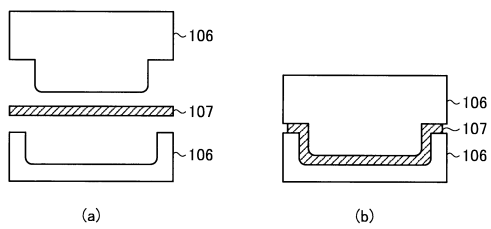
【図 11】



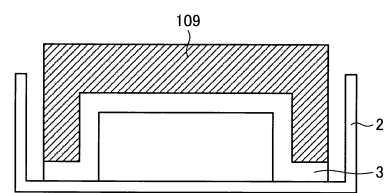
【図 12】



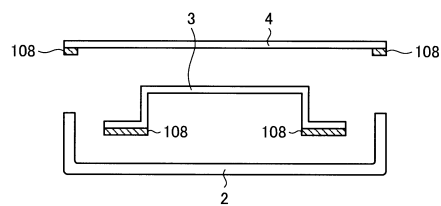
【図 13】



【図 15】



【図 14】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-218444(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 5/02

G06F 1/16