(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2019-149449
(P2019-149449A)
(43)公開日　令和1年9月5日(2019.9.5)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H05K	***9/00***	***(2006.01)***	H05K	9/00	U	4E360
H05K	***5/00***	***(2006.01)***	H05K	5/00	C	5E321
H05K	***5/04***	***(2006.01)***	H05K	5/04		
H05K	*5/02*	*(2006.01)*	H05K	5/02	M	

審査請求 未請求　請求項の数 14　ＯＬ　（全 37 頁）

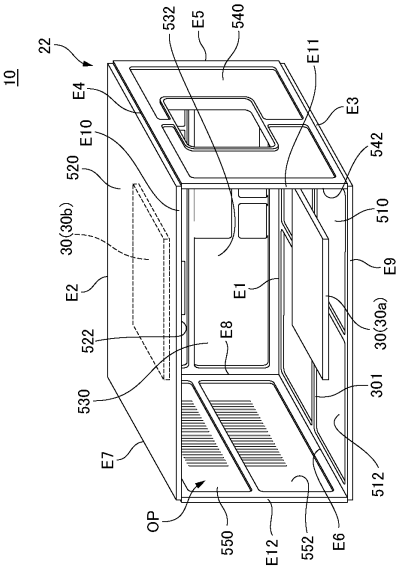
(21)出願番号　特願2018-33185(P2018-33185)
(22)出願日　平成30年2月27日(2018.2.27)

(71)出願人　000005887
三井化学株式会社
東京都港区東新橋一丁目５番２号
(74)代理人　100110928
弁理士　速水　進治
(72)発明者　内藤　真哉
千葉県袖ケ浦市長浦５８０－３２　三井化学株式会社内
(72)発明者　新堀　信義
千葉県袖ケ浦市長浦５８０－３２　三井化学株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子装置

(57)【要約】
【課題】複数の電子部品を高い自由度をもって配置させることが可能な電子装置を提供する。
【解決手段】金属樹脂接合板２２は、板５１０、板５２０、板５３０、板５４０及び板５５０を有している。板５１０、板５２０、板５３０、板５４０及び板５５０は、それぞれ、面５１２、面５２２、面５３２、面５４２及び面５５２を有している。第１電子部品３０ａは、板５１０の面５１２上に搭載されている。第２電子部品３０ｂは、板５２０の面５２２上に搭載されている。電子装置１０の第１状態において、板５１０（第１板）及び板５２０（第２板）は、互いに異なる方向から面５１２（第１面）及び面５２２（第２面）が共通の空間を向くように配置される。
【選択図】図６



【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１面を有し、熱可塑性樹脂部材が接合された金属製の第１板と、
第２面を有し、熱可塑性樹脂部材が接合された金属製の第２板と、
前記第１板の前記第１面上に搭載された第１電子部品と、
前記第２板の前記第２面上に搭載された第２電子部品と、
を含み、
第１状態において、前記第１板及び前記第２板は、互いに異なる方向から前記第１面及び前記第２面が共通の空間を向くように配置される、電子装置。
【請求項２】
請求項１に記載の電子装置において、
前記第１状態において、前記第１板及び前記第２板は、互いに反対方向から前記第１面及び前記第２面が前記共通の空間を向くように配置される、電子装置。
【請求項３】
請求項２に記載の電子装置において、
第２状態において、前記第１板及び前記第２板は、前記第１面及び前記第２面が同じ方向を向くように互いに並んで配置される、電子装置。
【請求項４】
請求項３に記載の電子装置において、
熱可塑性樹脂部材が接合された金属製の第３板を含み、
前記第１状態において、前記第３板は、前記第１板と共有する第１辺と、前記第１辺の反対側にあって前記第２板と共有する第２辺と、を有し、
前記第１板及び前記第３板は、前記第１辺に沿って折り曲げ可能であり、
前記第２板及び前記第３板は、前記第２辺に沿って折り曲げ可能である、電子装置。
【請求項５】
請求項４に記載の電子装置において、
前記第３板は、第３面を有し、
前記第２状態において、前記第３板は、前記第３面が前記第１面及び前記第２面と同じ方向を向くように前記第１板と前記第２板の間に配置され、
前記第３板の前記第３面上に搭載された第３電子部品を含む、電子装置。
【請求項６】
請求項４又は５に記載の電子装置において、
熱可塑性樹脂部材が接合された金属製の第４板と、
熱可塑性樹脂部材が接合された金属製の第５板と、
を含み、
前記第１状態において、前記第４板は、前記第１板と共有する第３辺と、前記第２板と共有する第４辺と、前記第３板と共有する第５辺と、を有し、
前記第１状態において、前記第５板は、前記第１板と共有する第６辺と、前記第２板と共有する第７辺と、前記第３板と共有する第８辺と、を有する電子装置。
【請求項７】
請求項６に記載の電子装置において、
前記第１状態において、前記第１板は、前記第１辺の反対側の第９辺を有し、前記第２板は、前記第２辺の反対側の第１０辺を有し、前記第４板は、前記第５辺の反対側の第１１辺を有し、前記第５板は、前記第８辺の反対側の第１２辺を有し、
前記第１状態において、前記第９辺、前記第１０辺、前記第１１辺及び前記第１２辺によって画定される開口を有する、電子装置。
【請求項８】
請求項６に記載の電子装置において、
熱可塑性樹脂が接合された金属製の第６板を含み、
前記第１状態において、前記第６板は、前記第１板と共有する第９辺と、前記第２板と

共有する第１０辺と、前記第４板と共有する第１１辺と、前記第５板と共有する第１２辺と、を有する、電子装置。
【請求項９】
請求項１に記載の電子装置において、
前記第１状態において、前記第１板及び前記第２板は、互いに交差する方向から前記第１面及び前記第２面が前記共通の空間を向くように配置される、電子装置。
【請求項１０】
請求項９に記載の電子装置において、
第２状態において、前記第１板及び前記第２板は、前記第１面及び前記第２面が同じ方向を向くように互いに並んで配置される、電子装置。
【請求項１１】
請求項１０に記載の電子装置において、
前記第１状態において、前記第１板は、前記第２板と共有する第１辺を共有し、
前記第１板及び前記第２板は、前記第１辺に沿って折り曲げ可能である、電子装置。
【請求項１２】
請求項１１に記載の電子装置において、
熱可塑性樹脂部材が接合された金属製の第３板を含み、
前記第１状態において、前記第１板は、前記第１辺の反対側にあって前記第３板と共有する第２辺を有する、電子装置。
【請求項１３】
請求項１２に記載の電子装置において、
前記第３板は、前記第１状態において前記第２板の前記第２面に対向する第３面を有し、
前記第３板の前記第３面上に搭載された第３電子部品を含む、電子装置。
【請求項１４】
請求項１から１３までのいずれか一項に記載の電子装置において、
前記第１電子部品は、第１主面と、前記第１主面の反対側の第２主面と、前記第１主面と前記第２主面の間の第１側面と、を有し、
前記第１電子部品は、前記第１側面が前記第１面に対向するように前記第１板の前記第１面上に搭載されている、電子装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電子装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
オーディオ装置、車両搭載移動電話装置、あるいはカーナビゲーション装置等に代表される車載装置には、車両の電子化や高性能化に伴って発熱量の多い高性能ＩＣを用いた電子機器が採用されるようになってきている。一方、これらの電子機器が発生する電磁波による不具合、すなわちＥＭＩ（電磁妨害）はできるだけ抑制される必要がある。そのため、電子機器が収納された筐体のシールド材を導電性の高い素材（例えば、亜鉛鋼板、銅箔、アルミ箔等）で構成し、電波を表面反射させて遮蔽する方法が主に採用されてきた。このようなシールド材を用いることによって機器内で発生した熱量を放熱させ易いというメリットも享受できる（例えば、特許文献１、２および３参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００２－１７６２８２号公報
【特許文献２】特開２００５－１０８３２８号公報
【特許文献３】実開平５－７２１８０号公報

【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
本発明者は、複数の電子部品を高い自由度をもって配置することを検討した。
【０００５】
本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、複数の電子部品を高い自由度をもって配置させることが可能な電子装置を提供するものである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明によれば、以下に示す電子装置が提供される。
【０００７】
［１］
第１面を有し、熱可塑性樹脂部材が接合された金属製の第１板と、
第２面を有し、熱可塑性樹脂部材が接合された金属製の第２板と、
前記第１板の前記第１面上に搭載された第１電子部品と、
前記第２板の前記第２面上に搭載された第２電子部品と、
を含み、
第１状態において、前記第１板及び前記第２板は、互いに異なる方向から前記第１面及び前記第２面が共通の空間を向くように配置される、電子装置。
［２］
上記［１］に記載の電子装置において、
前記第１状態において、前記第１板及び前記第２板は、互いに反対方向から前記第１面及び前記第２面が前記共通の空間を向くように配置される、電子装置。
［３］
上記［２］に記載の電子装置において、
第２状態において、前記第１板及び前記第２板は、前記第１面及び前記第２面が同じ方向を向くように互いに並んで配置される、電子装置。
［４］
上記［３］に記載の電子装置において、
熱可塑性樹脂部材が接合された金属製の第３板を含み、
前記第１状態において、前記第３板は、前記第１板と共有する第１辺と、前記第１辺の反対側にあって前記第２板と共有する第２辺と、を有し、
前記第１板及び前記第３板は、前記第１辺に沿って折り曲げ可能であり、
前記第２板及び前記第３板は、前記第２辺に沿って折り曲げ可能である、電子装置。
［５］
上記［４］に記載の電子装置において、
前記第３板は、第３面を有し、
前記第２状態において、前記第３板は、前記第３面が前記第１面及び前記第２面と同じ方向を向くように前記第１板と前記第２板の間に配置され、
前記第３板の前記第３面上に搭載された第３電子部品を含む、電子装置。
［６］
上記［４］又は［５］に記載の電子装置において、
熱可塑性樹脂部材が接合された金属製の第４板と、
熱可塑性樹脂部材が接合された金属製の第５板と、
を含み、
前記第１状態において、前記第４板は、前記第１板と共有する第３辺と、前記第２板と共有する第４辺と、前記第３板と共有する第５辺と、を有し、
前記第１状態において、前記第５板は、前記第１板と共有する第６辺と、前記第２板と共有する第７辺と、前記第３板と共有する第８辺と、を有する電子装置。
［７］

上記［６］に記載の電子装置において、
前記第１状態において、前記第１板は、前記第１辺の反対側の第９辺を有し、前記第２板は、前記第２辺の反対側の第１０辺を有し、前記第４板は、前記第５辺の反対側の第１１辺を有し、前記第５板は、前記第８辺の反対側の第１２辺を有し、
前記第１状態において、前記第９辺、前記第１０辺、前記第１１辺及び前記第１２辺によって画定される開口を有する、電子装置。
［８］
上記［６］に記載の電子装置において、
熱可塑性樹脂が接合された金属製の第６板を含み、
前記第１状態において、前記第６板は、前記第１板と共有する第９辺と、前記第２板と共有する第１０辺と、前記第４板と共有する第１１辺と、前記第５板と共有する第１２辺と、を有する、電子装置。
［９］
上記［１］に記載の電子装置において、
前記第１状態において、前記第１板及び前記第２板は、互いに交差する方向から前記第１面及び前記第２面が前記共通の空間を向くように配置される、電子装置。
［１０］
上記［９］に記載の電子装置において、
第２状態において、前記第１板及び前記第２板は、前記第１面及び前記第２面が同じ方向を向くように互いに並んで配置される、電子装置。
［１１］
上記［１０］に記載の電子装置において、
前記第１状態において、前記第１板は、前記第２板と共有する第１辺を共有し、
前記第１板及び前記第２板は、前記第１辺に沿って折り曲げ可能である、電子装置。
［１２］
上記［１１］に記載の電子装置において、
熱可塑性樹脂部材が接合された金属製の第３板を含み、
前記第１状態において、前記第１板は、前記第１辺の反対側にあって前記第３板と共有する第２辺を有する、電子装置。
［１３］
上記［１２］に記載の電子装置において、
前記第３板は、前記第１状態において前記第２板の前記第２面に対向する第３面を有し、
前記第３板の前記第３面上に搭載された第３電子部品を含む、電子装置。
［１４］
上記［１］から［１３］までのいずれか一つに記載の電子装置において、
前記第１電子部品は、第１主面と、前記第１主面の反対側の第２主面と、前記第１主面と前記第２主面の間の第１側面と、を有し、
前記第１電子部品は、前記第１側面が前記第１面に対向するように前記第１板の前記第１面上に搭載されている、電子装置。
【発明の効果】
【０００８】
本発明によれば、複数の電子部品を高い自由度をもって配置させることが可能な電子装置を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】本発明に係る実施形態の電子機器用筐体の構造の一例を模式的に示した斜視図である。
【図２】本発明に係る実施形態の蓋板の構造の一例を模式的に示した斜視図である。
【図３】本発明に係る実施形態の熱可塑性樹脂部材が接合された展開図状金属板（展開図

状金属樹脂接合板）の構造の一例を模式的に示した斜視図である。
【図４】本発明に係る実施形態の熱可塑性樹脂部材が接合された展開図状金属板（展開図状金属樹脂接合板）の構造の一例を模式的に示した斜視図である。
【図５】本発明に係る実施形態の熱可塑性樹脂部材が接合された展開図状金属板（展開図状金属樹脂接合板）の構造の一例を模式的に示した斜視図である。
【図６】実施形態２に係る電子装置の第１状態を示す斜視図である。
【図７】図６に示した電子装置の第２状態を示す斜視図である。
【図８】図７の第１の変形例を示す図である。
【図９】図７の第２の変形例を示す図である。
【図１０】図７の第３の変形例を示す図である。
【図１１】図７の第４の変形例を示す図である。
【図１２】図７の第５の変形例を示す図である。
【図１３】実施形態３に係る電子装置の第１状態を示す斜視図である。
【図１４】図１３に示した電子装置の第２状態を示す斜視図である。
【図１５】実施形態４に係る電子装置の第１状態を示す斜視図である。
【図１６】図１５に示した電子装置の第２状態を示す斜視図である。
【図１７】実施形態５に係る電子装置の電子部品の搭載方法を説明するための図である。
【図１８】図１７の変形例を示す図である。
【図１９】実施例１で用いた力学特性評価用の金属樹脂接合板の斜視図である。
【図２０】実施例２に係る展開図状金属板の斜視図である。
【図２１】実施例２に係る展開図状金属樹脂接合板の斜視図である。
【図２２】本実施形態に係る金属部材（Ｍ）の接合部表面上の、平行関係にある任意の３直線部、および当該３直線部と直交する任意の３直線部からなる合計６直線部の測定箇所を説明するための模式図である。
【発明を実施するための形態】
【００１０】
以下に、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。なお、すべての図面において、同様な構成要素には共通の符号を付し、適宜説明を省略する。また、図は概略図であり、実際の寸法比率とは一致していない。文中の数字の間にある「～」は特に断りがなければ、以上から以下を表す。
【００１１】
（実施形態１）
［電子機器用筐体］
まず、本実施形態に係る電子機器用筐体１００について図１および図２を例に取って説明する。
図１は、本発明に係る実施形態の電子機器用筐体１００の構造の一例を模式的に示した斜視図である。図２は、本発明に係る実施形態の蓋板２０３の構造の一例を模式的に示した斜視図である。
【００１２】
本実施形態に係る電子機器用筐体１００は、金属製の底板２０１と、底板に一体的に折り曲げられて連結された金属製の側板２０２（２０２－１、２０２－２、２０２－３、および２０２－４）と、を備え、内部に電子機器の少なくとも一部となる電子部品を収容するための筐体であって、少なくとも底板２０１および側板２０２からなる金属部材（Ｍ）において、板状の金属部材（Ｍ）の表面の一部に熱可塑性樹脂部材３０１が接合され、好ましくは直接接合され、金属部材（Ｍ）が熱可塑性樹脂部材３０１により補強されており、板状の金属部材（Ｍ）の両面に熱可塑性樹脂部材３０１が接合されている。なお、本実施形態において直接接合とは、金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１の間に接着剤含有層等の介在層が存在しない接合を意味する。
ここで、側板２０２同士は、例えば、機械的手段で係合されていることが好ましい。機械的係合手段（物理的係合手段とも呼ぶ。）は特に限定されないが、例えば、ネジ止め等

が挙げられる。側板２０２と必要に応じて設けられる蓋板２０３とは、上記の機械的手段で係合されていてもよいし、任意の側板１枚に一体的に折り曲げられて連結されていてもよい。図１では、側板は２０２－１、２０２－２、２０２－３、および２０２－４の４枚としているが、本発明では側板がこれらから選ばれる３枚である実施態様も包含する。ただし、この場合は蓋板が上記３枚の側板のいずれかに一体的に折り曲げられて連結していることが好ましい。

【００１３】

電子機器用筐体１００に収容される電子部品は、例えば回路基板、マイコンやＣＰＵなどの半導体装置、ディスクリートタイプの素子（例えば容量素子、コイル、抵抗素子等）、及び、換気用又は冷却用のファンの少なくとも一つである。

【００１４】

本実施形態に係る電子機器用筐体１００は、その一部が重い金属部材から軽量な樹脂部材に置き換わるため、筐体全体が金属部材により構成されている従来の筐体に比べて、軽量にすることができる。

また、本実施形態に係る電子機器用筐体１００は、その一部に金属製の底板２０１と金属製の側板２０２を備えることにより、筐体全体が金属部材により構成されている従来の筐体と同等の電磁波シールド機能を得ることができる。

さらに、本実施形態に係る電子機器用筐体１００は、少なくとも底板２０１および側板２０２からなる金属部材（Ｍ）を熱可塑性樹脂部材３０１により補強することにより、金属部材（Ｍ）の厚みを薄くすることによる電子機器用筐体１００の機械的強度の低下を抑制することができる。すなわち、電子機器用筐体１００の軽量化を実現しながら、機械的強度の維持が可能である。

さらに、本実施形態に係る電子機器用筐体１００は、金属製の底板２０１と金属製の側板２０２とが一体的に連結されているため、底板と側板とを連結する部品が不要となり、部品点数を削減することができ、その結果、工程管理を簡素化できる。また、アース設置個所の削減も可能である。そして、本実施形態に係る電子機器用筐体１００は、部品点数やアース設置個所を削減できるため、より軽量な電子機器用筐体１００を実現することができる。

さらに、板状の金属部材（Ｍ）の表面の一部分のみに、熱可塑性樹脂部材３０１が形成されているため、熱可塑性樹脂部材３０１によって金属部材（Ｍ）の表面全体が覆われてしまうことを抑制でき、電子機器用筐体１００の放熱特性を良好に維持することができる。

【００１５】

本実施形態に係る電子機器用筐体１００において、板状の金属部材（Ｍ）の両面に熱可塑性樹脂部材３０１が接合されている。こうすることで、金属部材（Ｍ）の両面から金属部材（Ｍ）を補強することができるため、電子機器用筐体１００の機械的強度を良好にすることができる。これにより、金属部材（Ｍ）の厚みを薄くすることができ、軽量な電子機器用筐体１００を得ることができる。

【００１６】

以上から、本実施形態に係る電子機器用筐体１００は、軽量性、電磁波シールド性、放熱特性および機械的強度のバランスに優れている。

【００１７】

本実施形態に係る金属部材（Ｍ）は、熱可塑性樹脂部材３０１との接合部表面に微細凹凸構造を有することが好ましい。この場合、上記微細凹凸構造に熱可塑性樹脂部材３０１の一部分が浸入することにより金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１とが接合されるため、金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との接合強度をより良好にすることができる。これにより、電子機器用筐体１００の機械的強度をより良好にすることができるため、電子機器用筐体１００を構成する金属部材（Ｍ）の厚みをより薄くすることができる。その結果、より軽量な電子機器用筐体１００を得ることができる。

【００１８】

また、板状の金属部材（Ｍ）の一方の面に接合された熱可塑性樹脂部材３０１と、他方の面に接合された熱可塑性樹脂部材３０１の少なくとも一部とが、金属部材（Ｍ）の板面の垂直方向において互いに対向するように配置されていることが好ましい。こうすることで、熱可塑性樹脂部材３０１の成形時の収縮により金属部材（Ｍ）が変形してしまうことを抑制することができる。

【００１９】

本実施形態に係る電子機器用筐体１００において、金属部材（Ｍ）の全表面積に占める熱可塑性樹脂部材３０１の接合部の表面積（以下、接合部面積率と略称する場合がある）は、例えば１面積％以上５０面積％以下、好ましくは２面積％以上４０面積％以下、より好ましくは５面積％以上３０面積％以下である。接合部面積率が上記下限値以上であることによって、電子機器用筐体１００の機械的強度をより良好にすることができる。接合部面積率が上記上限値以下であることによって放熱特性により一層優れた軽量な電子機器用筐体１００とすることができる。

【００２０】

本実施形態に係る電子機器用筐体１００において、熱可塑性樹脂部材３０１は、図１～４に示すように、金属部材（Ｍ）の表面の少なくとも周縁部に接合されていることが好ましい。こうすることで、より少量の熱可塑性樹脂部材３０１で金属部材（Ｍ）をより効果的に補強することができる。さらに、熱可塑性樹脂部材３０１の使用量を減らすことができるため、熱可塑性樹脂部材３０１の成形時の収縮により金属部材（Ｍ）が変形してしまうことを抑制することができる。

また、本実施形態に係る電子機器用筐体１００において、熱可塑性樹脂部材３０１の少なくとも一部は、例えば、図１～４に示すように、金属部材（Ｍ）の表面に骨組状に形成されていることが好ましい。骨組状としては、例えば、筋交い状、格子状、トラス状およびラーメン状から選択される少なくとも一種の形状が挙げられる。金属部材（Ｍ）の表面に熱可塑性樹脂部材３０１を骨組状に形成することにより、より少量の熱可塑性樹脂部材３０１で金属部材（Ｍ）をより効果的に補強することができるので好ましい。

さらに、金属部材（Ｍ）の表面に熱可塑性樹脂部材３０１を骨組状に形成することにより、熱可塑性樹脂部材３０１の使用量を減らすことができるため、熱可塑性樹脂部材３０１の成形時の収縮により金属部材（Ｍ）が変形してしまうことや、熱可塑性樹脂部材３０１によって電子機器用筐体１００の放熱特性が低下してしまうことを抑制することができる。

【００２１】

本実施形態に係る熱可塑性樹脂部材３０１の厚みは、全ての場所で同一厚みであっても、場所によって厚みが異なっていてもよい。

本実施形態に係る電子機器用筐体１００において、金属部材（Ｍ）の表面に接合される熱可塑性樹脂部材３０１の平均厚みは、金属部材（Ｍ）の平均厚みや筐体全体の大きさにもよるが、例えば１．０ｍｍ～１０ｍｍ、好ましくは１．５ｍｍ～８ｍｍ、より好ましくは１．５ｍｍ～５．０ｍｍである。

熱可塑性樹脂部材３０１の平均厚みが上記下限値以上であることにより、得られる電子機器用筐体１００の機械的強度をより良好にすることができる。

熱可塑性樹脂部材３０１の平均厚みが上記上限値以下であることにより、得られる電子機器用筐体１００をより軽量にすることができる。また、熱可塑性樹脂部材３０１の使用量を減らすことができるため、熱可塑性樹脂部材３０１の成形時の収縮により金属部材（Ｍ）が変形してしまうことを抑制することができる。

【００２２】

本実施形態に係る電子機器用筐体１００において、金属部材（Ｍ）の両面に熱可塑性樹脂部材３０１が接合されていることが好ましい。こうすることで、金属部材（Ｍ）の両面から金属部材（Ｍ）を補強することができるため、電子機器用筐体１００の機械的強度をより良好にすることができる。これにより、金属部材（Ｍ）の厚みをより薄くすることができ、より軽量な電子機器用筐体１００を得ることができる。

【００２３】
また、金属部材（Ｍ）の両面に熱可塑性樹脂部材３０１が接合されている場合、金属部材（Ｍ）の一方の面に接合された熱可塑性樹脂部材３０１の少なくとも一部は、他方の面に接合された熱可塑性樹脂部材３０１と、金属部材（Ｍ）の板面の垂直方向において対向するように同じ位置に配置されていることが好ましい。こうすることで、熱可塑性樹脂部材３０１の成形時の収縮により金属部材（Ｍ）が変形してしまうことが抑制することができる。この場合において、平面視において、一方の面に接合された熱可塑性樹脂部材３０１の少なくとも一部は、他方の面に接合された熱可塑性樹脂部材３０１と重なっていなくてもよい。
【００２４】
本実施形態に係る電子機器用筐体１００において、熱可塑性樹脂部材３０１は、図１に示すように、金属部材（Ｍ）の表面の少なくとも周縁部の好ましくは全周に接合されていることが好ましい。こうすることで、より少量の熱可塑性樹脂部材３０１で金属部材（Ｍ）をより効果的に補強することができる。
【００２５】
電子機器用筐体１００の一面（例えば底板２０１及びいずれかの側板２０２）において、熱可塑性樹脂部材３０１は、骨組状に形成されている。例えば熱可塑性樹脂部材３０１は、図３に示すように、第１の方向に延在している第１部分３０１ａと、第１の方向とは異なる第２の方向に延在している第２部分３０１ｂとを有している。図３に示す例において、第１部分３０１ａは底板２０１の一辺に対して直交しており、第２部分３０１ｂは底板２０１の他の辺及び第１部分３０１ａに対して直交している。なお、第１部分３０１ａ及び第２部分３０１ｂは、底板２０１の辺に対して斜めに延在していてもよい。例えば第１部分３０１ａ及び第２部分３０１ｂは、底板２０１の対角線に沿って延在していてもよいし、底板２０１内のある点を中心として放射状に延在している部分を有していてもよい。また、熱可塑性樹脂部材３０１は格子状に延在している部分を有していてもよい。さらに熱可塑性樹脂部材３０１は蜘蛛の巣状に延在している部分を有していてもよい。
【００２６】
なお、いずれの例においても、熱可塑性樹脂部材３０１を射出成形で形成する場合、熱可塑性樹脂部材３０１のいずれの部分も、電子機器用筐体１００の縁に位置する熱可塑性樹脂部材３０１に繋がっているのが好ましい。このようにすると、一回の射出成形ですべての熱可塑性樹脂部材３０１を形成することができる。
【００２７】
本実施形態に係る電子機器用筐体１００において、底板２０１と側板２０２との境界線部２０５（すなわち電子機器用筐体１００（立体）の辺）には熱可塑性樹脂部材３０１が接合されていないことが好ましい。こうすることで、底板２０１と側板２０２との境界線部２０５を折り曲げることがより容易となり、電子機器用筐体１００をより容易に得ることができる。
【００２８】
本実施形態に係る金属部材（Ｍ）において、金属製の底板２０１の表面と、金属製の全ての側板２０２（図１に示す例では２０２－１、２０２－２、２０２－３、および２０２－４）のそれぞれの表面に対し、熱可塑性樹脂部材３０１が接合されていることが好ましい。こうすることで、電子機器用筐体１００の機械的強度をより良好にすることができ、金属部材（Ｍ）の厚みをより薄くすることができる。その結果、より軽量な電子機器用筐体１００を得ることができる。
【００２９】
また、本実施形態に係る電子機器用筐体１００は、側板２０２に一体的に折り曲げられて連結された金属製の蓋板２０３をさらに備えることが好ましい。この場合、図２～４に示すように、蓋板２０３の表面の一部に熱可塑性樹脂部材３０１が接合され、蓋板２０３が熱可塑性樹脂部材３０１により補強されていることが好ましい。こうすることで、電子機器用筐体１００の機械的強度をより良好にすることができ、電子機器用筐体１００を構

成する金属部材（Ｍ）の厚みをより薄くすることができる。その結果、より軽量な電子機器用筐体１００を得ることができる。また、この場合では折り曲げを容易化するため側板２０２と蓋板２０３の境界部には熱可塑性樹脂部材３０１が接合していないことが好ましい。なお、金属製の蓋板２０３は、金属部材（Ｍ）とは別に準備し、側板２０２に機械的手段や係合機構（例えばヒンジ）を用いてで係合してもよい。

【００３０】

本実施形態に係る蓋板２０３は、熱可塑性樹脂部材３０１との接合部表面には金属部材（Ｍ）の接合部表面と同様な微細凹凸構造を有することが好ましい。この場合、上記微細凹凸構造に熱可塑性樹脂部材３０１の一部分が浸入することにより蓋板２０３と熱可塑性樹脂部材３０１とが接合されるため、蓋板２０３と熱可塑性樹脂部材３０１との接合強度をより良好にすることができる。これにより、電子機器用筐体１００の機械的強度をより良好にすることができるため、電子機器用筐体１００を構成する蓋板２０３の厚みをより薄くすることができる。その結果、より軽量な電子機器用筐体１００を得ることができる。

【００３１】

ここで、蓋板２０３を含めた金属部材（Ｍ）および蓋板２０３表面の上記微細凹凸構造は、例えば、間隔周期が５ｎｍ以上５００μｍ以下である凸部が林立した微細凹凸構造である。

このような微細凹凸構造に熱可塑性樹脂部材３０１の一部分が侵入して位置するため、金属部材（Ｍ）または蓋板２０３に熱可塑性樹脂部材３０１が接合することができる。こうすることによって、金属部材（Ｍ）または蓋板２０３と熱可塑性樹脂部材３０１との間に物理的な抵抗力（アンカー効果）が効果的に発現し、金属部材（Ｍ）または蓋板２０３と熱可塑性樹脂部材３０１とをより強固に接合することが可能になる。

【００３２】

また、本実施形態に係る電子機器用筐体１００は、図１に示すように、側板２０２に開口部２０７やスリット２０９を有していてもよい。側板２０２に開口部２０７を有することにより、送風機等を用いて開口部２０７から電子機器用筐体１００内に風を送ることができ、その結果、電子機器用筐体１００内の電子機器が熱を持った場合、この電子機器を送風により冷却することができる。

また、側板２０２にスリット２０９を有することで、開口部２０７から取り入れた風を電子機器用筐体１００の外部に排出することができる。なお、開口部２０７やスリット２０９は底板２０１に設けられていてもよい。

【００３３】

本実施形態に係る電子装置は、電子機器用筐体１００と、電子機器用筐体１００に収容された電子機器とを備える。本実施形態に係る電子機器用筐体１００に電子機器が収容された電子装置としては、例えば、オーディオ装置、車両搭載移動電話装置、カーナビゲーション装置、車載カメラ、ドライブレコーダー等に代表される車載装置が挙げられる。

【００３４】

以下、本実施形態に係る電子機器用筐体１００を構成する各部材について図１および図２を例に取って説明する。

【００３５】

＜金属部材（Ｍ）＞

本実施形態に係る金属部材（Ｍ）は、底板２０１と、側板２０２－１、側板２０２－２、側板２０２－３、および側板２０２－４から選択される少なくとも一つの側板２０２とからなる。好ましい態様の一は、底板２０１、側板２０２－１、側板２０２－２、側板２０２－３、および側板２０２－４からなる。好ましい態様の二は、底板２０１、側板（前面板）２０２－１、側板（両側板）２０２－２並びに２０２－４および蓋板２０３からなる。好ましい態様の三は、底板２０１、側板２０２－１、側板２０２－２、側板２０２－３、側板２０２－４、および蓋板２０３からなる。これらの態様の中でも、態様の二および三が特に好ましい。

こうすることで、電子機器用筐体１００の部品点数をより削減することができ、その結果、工程管理をより容易にできたり、アース設置個所をより削減できたりすることができる。そして、部品点数やアース設置個所をより削減できるため、より一層軽量な電子機器用筐体１００を実現することができる。

【００３６】

本実施形態に係る金属部材（Ｍ）を構成する金属材料は特に限定されないが、電磁波シールド性を有する金属が好ましく、例えば、鉄、鉄鋼材、ステンレス、アルミニウム、アルミニウム合金、マグネシウム、マグネシウム合金、銅、銅合金、チタンおよびチタン合金等を挙げることができる。これらは単独で使用してもよいし、二種以上組み合わせて使用してもよい。

これらの中でも、軽量、安価、および高強度の点から、アルミニウム（アルミニウム単体）およびアルミニウム合金が好ましく、アルミニウム合金がより好ましい。

【００３７】

アルミニウム合金は特に限定されないが、アルミニウムを主成分とする合金である。具体的には、アルミニウムと、銅、マンガン、ケイ素、マグネシウム、亜鉛、およびニッケル等から選択される少なくとも１種の金属との合金を例示することができる。

本実施形態に係るアルミニウム合金としては、日本工業規格（ＪＩＳ　Ｈ４１４０）で規定されている国際アルミニウム合金名の４桁の数字が、２０００番台のアルミニウム／銅系合金、３０００番台のアルミニウム／マンガン系合金、４０００番台のアルミニウム／ケイ素系合金、５０００番台のアルミニウム／マグネシウム系合金、６０００番台のアルミニウム／マグネシウム／ケイ素系合金、７０００番台のアルミニウム／亜鉛／マグネシウム系合金、アルミニウム／亜鉛／マグネシウム／銅系合金等が好適に用いられる。これらの中でも、入手容易性、機械・熱特性の視点から５０００番台のアルミニウム／マグネシウム合金が特に好んで用いられる。

【００３８】

本実施形態に係る金属部材（Ｍ）の厚みは、全ての場所で同一厚みであっても、場所によって厚みが異なっていてもよい。金属部材（Ｍ）の平均厚みは好ましくは０．２ｍｍ以上１．０ｍｍ以下、より好ましくは０．２ｍｍ超え１．０ｍｍ以下、特に好ましくは０．２ｍｍ超え０．８ｍｍ以下である。

金属部材（Ｍ）の平均厚みが上記下限値以上であることにより、得られる電子機器用筐体１００の機械的強度、放熱特性および電磁波シールド特性をより良好にすることができる。

金属部材（Ｍ）の平均厚みが上記上限値以下であることにより、得られる電子機器用筐体１００をより軽量にすることができる。さらに金属部材（Ｍ）の平均厚みが上記上限値以下であることにより、金属部材（Ｍ）を折り曲げることがより容易となり、電子機器用筐体１００の生産性をより向上させることができる。

【００３９】

金属部材（Ｍ）の形状は、例えば、板状とすることができる。金属部材（Ｍ）は上記金属材料を、切断、プレス等による塑性加工、打ち抜き加工、切削、研磨、放電加工等の除肉加工等公知の方法によって所定の形状に加工された後に、後述する粗化処理がなされたものが好ましい。要するに、種々の加工法により、必要な形状に加工されたものを用いることが好ましい。

【００４０】

金属部材（Ｍ）の熱可塑性樹脂部材３０１との接合部表面には、例えば、間隔周期が５ｎｍ以上５００μｍ以下である凸部が林立した微細凹凸構造が形成されている。

ここで、微細凹凸構造の間隔周期は凸部から隣接する凸部までの距離の平均値であり、電子顕微鏡またはレーザー顕微鏡で撮影した写真、あるいは表面粗さ測定装置を用いて求めることができる。

電子顕微鏡またはレーザー顕微鏡により測定される間隔周期は通常５００ｎｍ未満の間隔周期であり、具体的には金属部材（Ｍ）のうち熱可塑性樹脂部材３０１との接合部の表

面を撮影する。その写真から、任意の凸部を５０個選択し、それらの凸部から隣接する凸部までの距離をそれぞれ測定する。凸部から隣接する凸部までの距離の全てを積算して５０で除したものを間隔周期とする。一方、５００ｎｍを超える間隔周期は通常、表面粗さ測定装置を用いて求める。

なお、通常、金属部材（Ｍ）の接合部表面だけでなく、金属部材（Ｍ）の表面全体に対し、表面粗化処理が施されているため、金属部材（Ｍ）の接合部表面と同一面で、接合部表面以外の箇所から間隔周期を測定することもできる。

【００４１】

上記間隔周期は、好ましくは１０ｎｍ以上３００μｍ以下、より好ましくは２０ｎｍ以上２００μｍ以下である。

上記間隔周期が上記下限値以上であると、微細凹凸構造の凹部に熱可塑性樹脂部材３０１を構成する熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）が十分に進入することができ、金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との接合強度をより向上させることができる。また、上記間隔周期が上記上限値以下であると、金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との接合部分に隙間が生じるのを抑制できる。その結果、金属－樹脂界面の隙間から水分等の不純物が浸入することを抑制できるため、電子機器用筐体１００を高温、高湿下で用いた際、強度が低下することを抑制できる。

【００４２】

上記間隔周期を有する微細凹凸構造を形成する方法としては、ＮａＯＨ等を含有する無機塩基水溶液および／またはＨＣｌ、HNO_3等を含有する無機酸水溶液に金属部材を浸漬する方法；陽極酸化法により金属部材を処理する方法；機械的切削、例えばダイヤモンド砥粒研削またはブラスト加工によって作製した凹凸を有する金型パンチをプレスすることにより金属部材表面に凹凸を形成する方法や、サンドブラスト、ローレット加工、レーザー加工により金属部材表面に凹凸形状を作製する方法；国際公開第２００９／３１６３２号パンフレットに開示されているような、水和ヒドラジン、アンモニア、および水溶性アミン化合物から選ばれる１種以上の水溶液に金属部材を浸漬する方法等が挙げられる。これらの方法は、金属部材（Ｍ）を構成する金属材料の種類や、上記間隔周期の範囲内において形成する凹凸形状によって使い分けることが可能である。本実施形態においては、ＮａＯＨ等を含有する無機塩基水溶液および／またはＨＣｌ、HNO_3等を含有する無機酸水溶液に金属部材を浸漬する方法が、金属部材を広範囲にわたってまとめて処理することができることや、また金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との接合力に優れることから好ましい。

【００４３】

また、金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との接合強度をより一層向上させる観点から、金属部材（Ｍ）の接合部表面１０４上の、平行関係にある任意の３直線部、および当該３直線部と直交する任意の３直線部からなる合計６直線部について、ＪＩＳ　Ｂ０６０１（対応国際規格：ＩＳＯ４２８７）に準拠して測定される表面粗さが以下の要件（１）および（２）を同時に満たすことが好ましい。

（１）切断レベル２０％、評価長さ４ｍｍにおける粗さ曲線の負荷長さ率（Ｒｍｒ）が３０％以下である直線部を１直線部以上含む

（２）すべての直線部の、評価長さ４ｍｍにおける十点平均粗さ（Ｒｚ）が２μｍを超える

【００４４】

図２２は、金属部材（Ｍ）の接合部表面１０４上の、平行関係にある任意の３直線部、および当該３直線部と直交する任意の３直線部からなる合計６直線部を説明するための模式図である。

上記６直線部は、例えば、図２２に示すような６直線部Ｂ１～Ｂ６を選択することができる。まず、基準線として、金属部材（Ｍ）の接合部表面１０４の中心部Ａを通る中心線Ｂ１を選択する。次いで、中心線Ｂ１と平行関係にある直線Ｂ２およびＢ３を選択する。次いで、中心線Ｂ１と直交する中心線Ｂ４を選択し、中心線Ｂ１と直交し、中心線Ｂ４と

並行関係にある直線Ｂ５およびＢ６を選択する。ここで、各直線間の垂直距離Ｄ１～Ｄ４は、例えば、２～５ｍｍである。

なお、通常、金属部材（Ｍ）は、金属部材（Ｍ）の熱可塑性樹脂部材３０１との接合部表面１０４のみならず、金属部材（Ｍ）全体に対し、表面粗化処理が施されているため、例えば、金属部材（Ｍ）の熱可塑性樹脂部材３０１との接合部表面１０４と同一面、または反対面で、接合部表面１０４以外の箇所から６直線部を選択してもよい。

【００４５】

上記要件（１）および（２）を同時に満たすと、金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との接合強度により一層優れた電子機器用筐体１００が得られる理由は必ずしも明らかではないが、金属部材（Ｍ）の熱可塑性樹脂部材３０１との接合部表面１０４が、金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との間のアンカー効果を効果的に発現できる構造になっているためと考えられる。

【００４６】

金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との接合強度をより一層向上させる観点から、金属部材（Ｍ）の接合部表面１０４上の、平行関係にある任意の３直線部、および当該３直線部と直交する任意の３直線部からなる合計６直線部について、ＪＩＳ　Ｂ０６０１（対応国際規格：ＩＳＯ４２８７）に準拠して測定される表面粗さが以下の要件（１Ａ）～（１Ｃ）のうち１つ以上の要件をさらに満たすことが好ましく、要件（１Ｃ）を満たすことがとりわけ好ましい。

（１Ａ）切断レベル２０％、評価長さ４ｍｍにおける粗さ曲線の負荷長さ率（Ｒｍｒ）が３０％以下である直線部を好ましくは２直線部以上、より好ましくは３直線部以上、最も好ましくは６直線部含む

（１Ｂ）切断レベル２０％、評価長さ４ｍｍにおける粗さ曲線の負荷長さ率（Ｒｍｒ）が２０％以下である直線部を好ましくは１直線部以上、より好ましくは２直線部以上、さらに好ましくは３直線部以上、最も好ましくは６直線部含む

（１Ｃ）切断レベル４０％、評価長さ４ｍｍにおける粗さ曲線の負荷長さ率（Ｒｍｒ）が６０％以下である直線部を好ましくは１直線部以上、より好ましくは２直線部以上、さらに好ましくは３直線部以上、最も好ましくは６直線部含む

【００４７】

また、金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との接合強度をより一層向上させる観点から、金属部材（Ｍ）の接合部表面１０４上の、ＪＩＳ　Ｂ０６０１（対応国際規格：ＩＳＯ４２８７）に準拠して測定される切断レベル２０％、評価長さ４ｍｍにおける粗さ曲線の負荷長さ率（Ｒｍｒ）の平均値が好ましくは０．１％以上４０％以下であり、より好ましくは０．５％以上３０％以下であり、さらに好ましくは１％以上２０％以下であり、最も好ましくは２％以上１５％以下である。

なお、上記負荷長さ率（Ｒｍｒ）の平均値は、前述の任意の６直線部の負荷長さ率（Ｒｍｒ）を平均したものを採用することができる。

【００４８】

本実施形態に係る金属部材（Ｍ）の接合部表面１０４の負荷長さ率（Ｒｍｒ）は、金属部材の表面に対する粗化処理の条件を適切に調節することにより制御することが可能である。

本実施形態においては、特にエッチング剤の種類および濃度、粗化処理の温度および時間、エッチング処理のタイミング等が、上記負荷長さ率（Ｒｍｒ）を制御するための因子として挙げられる。

【００４９】

金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との接合強度をより一層向上させる観点から、金属部材（Ｍ）の接合部表面１０４上の、平行関係にある任意の３直線部、および当該３直線部と直交する任意の３直線部からなる合計６直線部について、ＪＩＳ　Ｂ０６０１（対応国際規格：ＩＳＯ４２８７）に準拠して測定される表面粗さが以下の要件（２Ａ）をさらに満たすことが好ましい。

（２Ａ）すべての直線部の、評価長さ４ｍｍにおける十点平均粗さ（Ｒｚ）が好ましくは５μｍ超、より好ましくは１０μｍ以上、さらに好ましくは１５μｍ以上である

【００５０】

金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との接合強度をより一層向上させる観点から、金属部材（Ｍ）の接合部表面１０４上の、十点平均粗さ（Ｒｚ）の平均値が好ましくは２μｍを超えて５０μｍ以下、より好ましくは５μｍを超えて４５μｍ以下、さらに好ましくは１０μｍ以上４０μｍ以下、特に好ましくは１５μｍ以上３０μｍ以下である。

なお、上記十点平均粗さ（Ｒｚ）の平均値は、前述の任意の６直線部の十点平均粗さ（Ｒｚ）を平均したものを採用することができる。

【００５１】

金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との接合強度をより一層向上させる観点から、金属部材（Ｍ）の接合部表面１０４上の、平行関係にある任意の３直線部、および当該３直線部と直交する任意の３直線部からなる合計６直線部について、ＪＩＳ　Ｂ０６０１（対応国際規格：ＩＳＯ４２８７）に準拠して測定される表面粗さが以下の要件（４）をさらに満たすことが好ましい。

（４）すべての直線部の、粗さ曲線要素の平均長さ（ＲＳｍ）が１０μｍを超え３００μｍ未満であり、より好ましくは２０μｍ以上２００μｍ以下である。

【００５２】

金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との接合強度をより一層向上させる観点から、金属部材（Ｍ）の接合部表面１０４上の、粗さ曲線要素の平均長さ（ＲＳｍ）の平均値が好ましくは１０μｍを超え３００μｍ未満、より好ましくは２０μｍ以上２００μｍ以下である。

なお、上記粗さ曲線要素の平均長さ（ＲＳｍ）の平均値は、前述の任意の６直線部の十点平均粗さ（Ｒｚ）を平均したものを採用することができる。

ここで、本実施形態において、金属部材（Ｍ）の平均厚みが５００μｍ以上の範囲である場合、上記粗さ曲線要素の平均長さ（ＲＳｍ）の平均値が上記間隔周期となる。

【００５３】

本実施形態に係る金属部材（Ｍ）の接合部表面１０４の十点平均粗さ（Ｒｚ）および粗さ曲線要素の平均長さ（ＲＳｍ）は、金属部材の表面に対する粗化処理の条件を適切に調節することにより制御することが可能である。

本実施形態においては、特に粗化処理の温度および時間、エッチング量等が、上記十点平均粗さ（Ｒｚ）および粗さ曲線要素の平均長さ（ＲＳｍ）を制御するための因子として挙げられる。

【００５４】

次に、上記間隔周期、負荷長さ率（Ｒｍｒ）、十点平均粗さ（Ｒｚ）、粗さ曲線要素の平均長さ（ＲＳｍ）等を満たす金属部材（Ｍ）の調製方法について説明する。

このような金属部材（Ｍ）は、例えば、エッチング剤を用いて金属部材の表面を粗化処理することにより形成することができる。

以下、上記間隔周期、負荷長さ率（Ｒｍｒ）、十点平均粗さ（Ｒｚ）、粗さ曲線要素の平均長さ（ＲＳｍ）等を満たす金属部材（Ｍ）を得るための金属部材の粗化処理方法の一例を示す。ただし、本実施形態に係る金属部材の粗化処理方法は、以下の例に限定されない。

【００５５】

（１）前処理工程

まず、金属部材は、熱可塑性樹脂部材３０１との接合側の表面に酸化膜や水酸化物等からなる厚い被膜がないことが望ましい。このような厚い被膜を除去するため、次のエッチング剤で処理する工程の前に、サンドブラスト加工、ショットブラスト加工、研削加工、バレル加工等の機械研磨や、化学研磨により表面層を研磨してもよい。また、熱可塑性樹脂部材３０１との接合側の表面に機械油等の著しい汚染がある場合は、水酸化ナトリウム水溶液や水酸化カリウム水溶液等のアルカリ性水溶液による処理や、脱脂を行なうことが

好ましい。
【００５６】
（２）表面粗化処理工程
本実施形態において金属部材の表面粗化処理方法としては、後述する酸系エッチング剤による処理を特定のタイミングで行うことが好ましい。具体的には、該酸系エッチング剤による処理を表面粗化処理工程の最終段階で行うことが好ましい。
【００５７】
上記酸系エッチング剤を用いて粗化処理する方法としては、浸漬、スプレー等による処理方法が挙げられる。処理温度は２０～４０℃が好ましく、処理時間は５～３５０秒程度が好ましく、金属部材表面をより均一に粗化できる観点から、２０～３００秒がより好ましく、５０～３００秒が特に好ましい。
【００５８】
上記酸系エッチング剤を用いた粗化処理によって、金属部材の表面が凹凸形状に粗化される。上記酸系エッチング剤を用いた際の金属部材の深さ方向のエッチング量（溶解量）は、溶解した金属部材の質量、比重および表面積から算出した場合、０．１～５００μｍであることが好ましく、５～５００μｍであることがより好ましく、５～１００μｍであることがさらに好ましい。エッチング量が上記下限値以上であれば、金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との接合強度をより向上させることができる。また、エッチング量が上記上限値以下であれば、処理コストの低減が可能となる。エッチング量は、処理温度や処理時間等により調整できる。
【００５９】
なお、本実施形態では、上記酸系エッチング剤を用いて金属部材を粗化処理する際、金属部材表面の全面を粗化処理してもよく、熱可塑性樹脂部材３０１が接合される面だけを部分的に粗化処理してもよい。
【００６０】
（３）後処理工程
本実施形態では、上記表面粗化処理工程の後、通常、水洗および乾燥を行うことが好ましい。水洗の方法については特に制限はないが浸漬または流水にて所定時間洗浄することが好ましい。
【００６１】
さらに、後処理工程としては、上記酸系エッチング剤を用いた処理により生じたスマット等を除去するため、超音波洗浄を施すことが好ましい。超音波洗浄の条件は、生じたスマット等を除去することができる条件であれば特に限定されないが、用いる溶媒としては水が好ましく、また、処理時間としては、好ましくは１～２０分間である。
【００６２】
（酸系エッチング剤）
本実施形態において、金属部材表面の粗化処理に用いられるエッチング剤としては、後述する特定の酸系エッチング剤が好ましい。上記特定のエッチング剤で処理することにより、金属部材の表面に、熱可塑性樹脂部材３０１との間の密着性向上に適した微細凹凸構造が形成され、そのアンカー効果により金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との間の接合強度がより一層向上するものと考えられる。
【００６３】
以下、本実施形態で使用できる酸系エッチング剤の成分について説明する。
【００６４】
上記酸系エッチング剤は、第二鉄イオンおよび第二銅イオンの少なくとも一方と、酸と、を含み、必要に応じて、マンガンイオン、各種添加剤等を含むことができる。
【００６５】
・第二鉄イオン
上記第二鉄イオンは、金属部材を酸化する成分であり、第二鉄イオン源を配合することによって、酸系エッチング剤中に該第二鉄イオンを含有させることができる。上記第二鉄

イオン源としては、硝酸第二鉄、硫酸第二鉄、塩化第二鉄等が挙げられる。上記第二鉄イオン源のうちでは、塩化第二鉄が溶解性に優れ、安価であるという点から好ましい。

【００６６】

本実施形態において、酸系エッチング剤中の上記第二鉄イオンの含有量は、好ましくは０．０１～２０質量％、より好ましくは０．１～１２質量％、さらに好ましくは０．５～７質量％、さらにより好ましくは１～６質量％、特に好ましくは１～５質量％である。上記第二鉄イオンの含有量が上記下限値以上であれば、金属部材の粗化速度（溶解速度）の低下を防ぐことができる。一方、上記第二鉄イオンの含有量が上記上限値以下であれば、粗化速度を適正に維持することができるため、金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との間の接合強度向上により適した均一な粗化が可能になる。

【００６７】

・第二銅イオン

上記第二銅イオンは金属部材を酸化する成分であり、第二銅イオン源を配合することによって、酸系エッチング剤中に該第二銅イオン含有させることができる。上記第二銅イオン源としては、硫酸第二銅、塩化第二銅、硝酸第二銅、水酸化第二銅等が挙げられる。上記第二銅イオン源のうちでは、硫酸第二銅、塩化第二銅が安価であるという点から好ましい。

【００６８】

本実施形態において、酸系エッチング剤中の上記第二銅イオンの含有量は、０．００１～１０質量％であることが好ましく、より好ましくは０．０１～７質量％、さらに好ましくは０．０５～１質量％、さらにより好ましくは０．１～０．８質量％、さらにより好ましくは０．１５～０．７質量％、特に好ましくは０．１５～０．４質量％である。上記第二銅イオンの含有量が上記下限値以上であれば、金属部材の粗化速度（溶解速度）の低下を防ぐことができる。一方、上記第二銅イオンの含有量が上記上限値以下であれば、粗化速度を適正に維持することができるため、金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との間の接合強度向上により適した均一な粗化が可能になる。

【００６９】

上記酸系エッチング剤は、第二鉄イオンおよび第二銅イオンの一方のみを含むものであってもよく、両方を含むものであってもよいが、第二鉄イオンおよび第二銅イオンの両方を含むことが好ましい。酸系エッチング剤が第二鉄イオンおよび第二銅イオンの両方を含むことで、金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との間の接合強度向上により適した良好な粗化形状が容易に得られる。

【００７０】

上記酸系エッチング剤が、第二鉄イオンおよび第二銅イオンの両方を含む場合、第二鉄イオンおよび第二銅イオンのそれぞれの含有量が、上記範囲であることが好ましい。また、酸系エッチング剤中の第二鉄イオンと第二銅イオンの含有量の合計は、０．０１１～２０質量％であることが好ましく、より好ましくは０．１～１５質量％、さらに好ましくは０．５～１０質量％、特に好ましくは１～５質量％である。

【００７１】

・マンガンイオン

上記酸系エッチング剤には、金属部材表面をむらなく一様に粗化するために、マンガンイオンが含まれていてもよい。マンガンイオンは、マンガンイオン源を配合することによって、酸系エッチング剤中に該マンガンイオンを含有させることができる。上記マンガンイオン源としては、硫酸マンガン、塩化マンガン、酢酸マンガン、フッ化マンガン、硝酸マンガン等が挙げられる。上記マンガンイオン源のうちでは、硫酸マンガン、塩化マンガンが安価である等の点から好ましい。

【００７２】

本実施形態において、酸系エッチング剤中の上記マンガンイオンの含有量は、０～１質量％であることが好ましく、より好ましくは０～０．５質量％である。上記マンガンイオンの含有量は、熱可塑性樹脂部材３０１を構成する熱可塑性樹脂（Ｐ１）がポリオレフィ

ン系樹脂の場合は０質量％であっても十分な接合強度を発現することを本発明者らは確認している。すなわち、熱可塑性樹脂（Ｐ１）としてポリオレフィン系樹脂を用いる場合は上記マンガンイオン含有量は０質量％であることが好ましく、一方、ポリオレフィン系樹脂以外の熱可塑性樹脂を用いる場合は上記上限値以下のマンガンイオンが適宜使用される。

【００７３】

・酸

上記酸は、第二鉄イオンおよび／または第二銅イオンにより酸化された金属を溶解させる成分である。上記酸としては、塩酸、臭化水素酸、硫酸、硝酸、リン酸、過塩素酸、スルファミン酸等の無機酸や、スルホン酸、カルボン酸等の有機酸が挙げられる。上記カルボン酸としては、ギ酸、酢酸、クエン酸、シュウ酸、リンゴ酸等が挙げられる。上記酸系エッチング剤には、これらの酸を一種または二種以上配合することができる。上記無機酸のうちでは、臭気がほとんどなく、安価である点から硫酸が好ましい。また、上記有機酸のうちでは、粗化形状の均一性の観点から、カルボン酸が好ましい。

【００７４】

本実施形態において、酸系エッチング剤中の上記酸の含有量は、０．１～５０質量％であることが好ましく、０．５～５０質量％であることがより好ましく、１～５０質量％であることがさらに好ましく、１～３０質量％であることがさらにより好ましく、１～２５質量％であることがさらにより好ましく、２～１８質量％であることがさらにより好ましい。上記酸の含有量が上記下限値以上であれば、金属部材の粗化速度（溶解速度）の低下を防止できる。一方、上記酸の含有量が上記上限値以下であれば、液温が低下した際の金属部材の金属塩の結晶析出を防止できるため、作業性を向上できる。

【００７５】

・他の成分

本実施形態において使用できる酸系エッチング剤には、指紋等の表面汚染物による粗化のむらを防ぐために界面活性剤を添加してもよく、必要に応じて他の添加剤を添加してもよい。他の添加剤としては、深い凹凸を形成するために添加されるハロゲン化物イオン源、例えば、塩化ナトリウム、塩化カリウム、臭化ナトリウム、臭化カリウム等を例示できる。あるいは、粗化処理速度を上げるために添加されるチオ硫酸イオン、チオ尿素等のチオ化合物や、より均一な粗化形状を得るために添加されるイミダゾール、トリアゾール、テトラゾール等のアゾール類や、粗化反応を制御するために添加されるｐＨ調整剤等も例示できる。これら他の成分を添加する場合、その合計含有量は、酸系エッチング剤中に０．０１～１０質量％程度であることが好ましい。

【００７６】

本実施形態の酸系エッチング剤は、上記の各成分をイオン交換水等に溶解させることにより容易に調製することができる。

【００７７】

＜熱可塑性樹脂部材＞

以下、本実施形態に係る熱可塑性樹脂部材３０１について説明する。

本実施形態に係る熱可塑性樹脂部材３０１は熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）により構成されている。熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）は、熱可塑性樹脂（Ｐ１）を必須成分として含み、必要に応じてその他の配合剤（Ｐ２）を含む。なお、便宜上、熱可塑性樹脂部材３０１が熱可塑性樹脂（Ｐ１）のみからなる場合であっても、熱可塑性樹脂部材３０１は熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）により構成されていると記載する。

【００７８】

（熱可塑性樹脂（Ｐ１））

熱可塑性樹脂（Ｐ１）としては特に限定されないが、例えば、ポリオレフィン系樹脂、ポリ（メタ）アクリル酸メチル樹脂等の（メタ）アクリル系樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルアルコール－ポリ塩化ビニル共重合体樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルホルマール樹脂、ポリメチルペンテン樹脂、無水マレイ

ン酸－スチレン共重合体樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリエーテルケトン樹脂等の芳香族ポリエーテルケトン、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、スチレン系エラストマー、ポリオレフィン系エラストマー、ポリウレタン系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、ポリアミド系エラストマー、アイオノマー、アミノポリアクリルアミド樹脂、イソブチレン無水マレイン酸コポリマー、ＡＢＳ、ＡＣＳ、ＡＥＳ、ＡＳ、ＡＳＡ、ＭＢＳ、エチレン－塩化ビニルコポリマー、エチレン－酢酸ビニルコポリマー、エチレン－酢酸ビニル－塩化ビニルグラフトポリマー、エチレン－ビニルアルコールコポリマー、塩素化ポリ塩化ビニル樹脂、塩素化ポリエチレン樹脂、塩素化ポリプロピレン樹脂、カルボキシビニルポリマー、ケトン樹脂、非晶性コポリエステル樹脂、ノルボルネン樹脂、フッ素プラスチック、ポリテトラフルオロエチレン樹脂、フッ素化エチレンポリプロピレン樹脂、ＰＦＡ、ポリクロロフルオロエチレン樹脂、エチレンテトラフルオロエチレンコポリマー、ポリフッ化ビニリデン樹脂、ポリフッ化ビニル樹脂、ポリアリレート樹脂、熱可塑性ポリイミド樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリサルホン樹脂、ポリパラメチルスチレン樹脂、ポリアリルアミン樹脂、ポリビニルエーテル樹脂、ポリフェニレンオキシド樹脂、ポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）樹脂、ポリメチルペンテン樹脂、オリゴエステルアクリレート、キシレン樹脂、マレイン酸樹脂、ポリヒドロキシブチレート樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリ乳酸樹脂、ポリグルタミン酸樹脂、ポリカプロラクトン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、スチレン－アクリロニトリル共重合体樹脂、アクリロニトリル－ブタジエン－スチレン共重合体樹脂、ポリアセタール樹脂等が挙げられる。これらの熱可塑性樹脂は一種単独で使用してもよいし、二種以上組み合わせて使用してもよい。

【００７９】

これらの中でも、金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との接合強度向上効果をより効果的に得ることができる観点から、ポリオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、スチレン－アクリロニトリル共重合体樹脂、アクリロニトリル－ブタジエン－スチレン共重合体樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、およびポリアセタール樹脂から選択される一種または二種以上の熱可塑性樹脂が好適に用いられる。

【００８０】

上記ポリオレフィン系樹脂は、オレフィンを重合して得られる重合体を特に限定なく使用することができる。

上記ポリオレフィン系樹脂を構成するオレフィンとしては、例えば、エチレン、α－オレフィン、環状オレフィン、極性オレフィン等が挙げられる。

【００８１】

上記α－オレフィンとしては、炭素原子数３～３０、好ましくは炭素原子数３～２０の直鎖状または分岐状のα－オレフィンが挙げられる。より具体的には、プロピレン、１－ブテン、１－ペンテン、３－メチル－１－ブテン、１－ヘキセン、４－メチル－１－ペンテン、３－メチル－１－ペンテン、１－オクテン、１－デセン、１－ドデセン、１－テトラデセン、１－ヘキサデセン、１－オクタデセン、１－エイコセン等が挙げられる。

【００８２】

上記環状オレフィンとしては、炭素原子数３～３０の環状オレフィンが挙げられ、好ましくは炭素原子数３～２０である。より具体的には、シクロペンテン、シクロヘプテン、ノルボルネン、５－メチル－２－ノルボルネン、テトラシクロドデセン、２－メチル－１，４，５，８－ジメタノ－１，２，３，４，４ａ，５，８，８ａ－オクタヒドロナフタレン等が挙げられる。

【００８３】

上記極性オレフィンとしては、例えば、酢酸ビニル、メチルメタクリレート、メチルアクリレート、エチルアクリレート等が挙げられる。

【００８４】

上記ポリオレフィン系樹脂を構成するオレフィンとして好ましくは、エチレン、プロピレン、１－ブテン、１－ペンテン、３－メチル－１－ブテン、１－ヘキセン、４－メチル－１－ペンテン、３－メチル－１－ペンテン等が挙げられる。これらのうち、より好ましくは、エチレン、プロピレン、１－ブテン、１－ヘキセン、４－メチル－１－ペンテンであり、さらに好ましくはエチレンまたはプロピレンである。

【００８５】

上記ポリオレフィン系樹脂は、上述したオレフィンを一種単独で重合して得られたもの、または二種以上を組み合わせてランダム共重合、ブロック共重合、グラフト共重合して得られたものであってもよい。

【００８６】

上記ポリオレフィン系樹脂は、性質の異なるポリオレフィンからなるブレンドであってもよい。このような例として、プロピレン単独重合体、プロピレンランダム共重合体、プロピレンブロック共重合体から選ばれる一種以上と、プロピレン・エチレン共重合体ゴム、エチレン・α－オレフィン共重合体（ここでα－オレフィンは、１－ブテン、１－ヘキセン、１－オクテン等）の如きエラストマーとのブレンド体を挙げることができる。

【００８７】

また、上記ポリオレフィン系樹脂としては、直鎖状のものであっても、分岐構造を導入したものであってもよい。

【００８８】

上記ポリエステル系樹脂としては、例えば、ポリ乳酸、ポリグリコール酸、ポリカプロラクトン、ポリエチレンサクシネート等の脂肪族ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、ポリシクロヘキシレンジメチレンテレフタレート（ＰＣＴ）等が挙げられる。

【００８９】

上記ポリアミド系樹脂としては、例えば、ＰＡ６、ＰＡ１２等の開環重合系脂肪族ポリアミド；ＰＡ６６、ＰＡ４６、ＰＡ６１０、ＰＡ６１２、ＰＡ１１等の重縮合系ポリアミド；ＭＸＤ６、ＰＡ６Ｔ、ＰＡ９Ｔ、ＰＡ６Ｔ／６６、ＰＡ６Ｔ／６、アモルファスＰＡ等の半芳香族ポリアミド；ポリ（ｐ－フェニレンテレフタルアミド）、ポリ（ｍ－フェニレンテレフタルアミド）、ポリ（ｍ－フェニレンイソフタルアミド）等の全芳香族ポリアミド、アミド系エラストマー等が挙げられる。

【００９０】

（その他の配合剤（Ｐ２））

熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）には、個々の機能を付与する目的でその他の配合剤（Ｐ２）を含んでもよい。上記配合剤（Ｐ２）としては、充填材、難燃剤、難燃助剤、熱安定剤、酸化防止剤、顔料、耐候剤、可塑剤、分散剤、滑剤、離型剤、帯電防止剤、耐衝撃性改質剤等が挙げられる。

【００９１】

本実施形態において、金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との線膨張係数差の調整や熱可塑性樹脂部材３０１の機械的強度を向上させる観点から、熱可塑性樹脂部材３０１は充填材をさらに含むことが好ましい。

上記充填材としては、例えば、ハイドロタルサイト類、ガラス繊維、炭素繊維、金属繊維、有機繊維、炭素粒子、粘土、タルク、シリカ、ミネラル、セルロース繊維からなる群から一種または二種以上を選ぶことができる。これらのうち、好ましくは、ハイドロタルサイト類、ガラス繊維、炭素繊維、タルク、ミネラルから選択される一種または二種以上である。

上記充填材の形状は特に限定されず、繊維状、粒子状、板状等どのような形状であってもよい。

【００９２】
熱可塑性樹脂部材３０１が充填材を含む場合、その含有量は、熱可塑性樹脂部材３０１全体を１００質量％としたとき、例えば、５質量％以上９５質量％以下、好ましくは１０質量％以上９０質量％以下、より好ましくは２０質量％以上９０質量％以下、さらに好ましくは３０質量％以上９０質量％以下、特に好ましくは５０質量％以上９０質量％以下である。
【００９３】
上記充填材は、熱可塑性樹脂部材３０１の剛性を高める効果の他、熱可塑性樹脂部材３０１の線膨張係数を制御できる効果がある。特に、本実施形態の電子機器用筐体１００の場合は、金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との形状安定性の温度依存性が大きく異なることが多いので、大きな温度変化が起こると電子機器用筐体１００に歪みが掛かりやすい。熱可塑性樹脂部材３０１が充填材を含有することにより、この歪みを低減することができる。また、充填材の含有量が上記範囲内であることにより、靱性の低減を抑制することができる。
【００９４】
本実施形態において、充填材は繊維状充填材であることが好ましく、ガラス繊維および炭素繊維であることがより好ましく、ガラス繊維であることが特に好ましい。
これにより、成形後の熱可塑性樹脂部材３０１の収縮を抑制することができるため、金属部材（Ｍ）と熱可塑性樹脂部材３０１との接合をより強固なものとすることができる。
【００９５】
上記ハイドロタルサイト類としては天然物と合成品とがあり、例えば、マグネシウム、カルシウム、亜鉛、アルミニウム、ビスマス等の含水塩基性炭酸塩又はその結晶水を含まないものが挙げられる。天然物としては、$Mg_6Al_2(OH)_{16}CO_3\cdot 4H_2O$の構造を有するものが挙げられる。合成品としては、$Mg_{0.7}Al_{0.3}(OH)_2(CO_3)_{0.15}\cdot 0.54H_2O$、$Mg_{4.5}Al_2(OH)_{13}CO_3\cdot 3.5H_2O$、$Mg_{4.2}Al_2(OH)_{12.4}(CO_3)_{0.15}$、$Zn_6Al_2(OH)_{16}CO_3\cdot 4H_2O$、$Ca_6Al_2(OH)_{16}CO_3\cdot 4H_2O$、$Mg_{14}Bi_2(OH)_{29.6}\cdot 4.2H_2O$等が挙げられる。ハイドロタルサイト類の配合量は、熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）１００質量部当たり、例えば、０．０１質量部以上２質量部以下が好ましい。ハイドロタルサイト類の配合量が上記下限値以上であると、得られる熱可塑性樹脂部材３０１の耐熱性をより良好にすることができる。ハイドロタルサイト類の配合量が上記上限値以下であると、得られる熱可塑性樹脂部材３０１の難燃性をより良好にすることができる。
【００９６】
上記難燃剤としては、例えば、テトラブロモビスフェノールＡのビス（２，３－ジブロモプロピル）エーテル、テトラブロモビスフェノールＳのビス（２，３－ジブロモプロピル）エーテル、テトラブロモビスフェノールＡのビス（２，３－ジブロモプロピル）エーテル、トリス（２，３－ジブロモプロピル）イソシアヌレートおよびこれらの二種以上からなる混合物を挙げることができる。難燃剤の含有量は、熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）１００質量部当たり、例えば、５～２５質量部、好ましくは１０～２０質量部である。難燃剤の含有量が上記下限値以上であると、得られる熱可塑性樹脂部材３０１の難燃性をより良好にすることができる。難燃剤の含有量が上記上限値以下であると、得られる熱可塑性樹脂部材３０１の機械特性をより良好にすることができる。
【００９７】
熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）は難燃助剤を含むことができる。熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）が難燃助剤を含む場合、その含有量は熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）１００質量部当たり、０．５～２０質量部、好ましくは１～１０質量部である。難燃助剤の含有量が上記下限値以上であると、難燃剤との十分な相乗効果を得ることができる。難燃助剤の含有量が上記上限値以下であると、得られる熱可塑性樹脂部材３０１の機械特性をより良好にすることができる。難燃助剤としては、三酸化アンチモン（Sb_2O_3）、五酸化アンチモン（Ｓｂ

$_2$Ｏ$_5$）等が挙げられる。

【００９８】

熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）は、金属部材（Ｍ）表面に付与された微細凹凸構造への浸入を容易にするために流動性が高いことが好ましい。そのため、本実施形態において熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）は、ＡＳＴＭ　Ｄ１２３８に準拠し、２３０℃下、２．１６ｋｇ荷重の条件で測定されるＭＦＲが１～２００ｇ／１０ｍｉｎであることが好ましく、５～５０ｇ／１０ｍｉｎであることがより好ましい。

【００９９】

（熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）の製造方法）

熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）の製造方法は特に限定されず、一般的に公知の方法により製造することができる。例えば、以下の方法が挙げられる。まず、熱可塑性樹脂（Ｐ１）、必要に応じてその他の配合剤（Ｐ２）を、バンバリーミキサー、単軸押出機、２軸押出機、高速２軸押出機等の混合装置を用いて、混合または溶融混合することにより、熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）が得られる。

【０１００】

［電子機器用筐体の製造方法］

次に、本実施形態に係る電子機器用筐体１００の製造方法について説明する。

図３、４および５は、本発明に係る実施形態の熱可塑性樹脂部材３０１が接合された展開図状金属板（展開図状金属樹脂接合板２０、板材）の構造の一例を模式的に示した斜視図である。

本実施形態に係る電子機器用筐体１００の製造方法は、例えば、以下の工程（Ａ）～（Ｃ）を含む。

（Ａ）金属製の底板２０１と、金属製の底板２０１に一体的に連結された金属製の側板２０２（２０２－１、２０２－２、２０２－３、および２０２－４）と、を備え、少なくとも熱可塑性樹脂部材３０１が接合される接合部表面に微細凹凸構造を有する展開図状金属板を準備する工程

（Ｂ）展開図状金属板を金型内に設置し、熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）を上記金型内に注入して展開図状金属板の表面に熱可塑性樹脂部材３０１を接合して展開図状金属樹脂接合板２０を製造する工程

（Ｃ）展開図状金属樹脂接合板２０の底板２０１と側板２０２との境界線部２０５を折り曲げて、展開図状金属樹脂接合板２０を箱型状にする工程

本実施形態に係る電子機器用筐体１００の製造方法は、折り曲げ加工前の中間製品である展開図状金属板や展開図状金属樹脂接合板２０の形状が平板状であるので、大量中間製品の保管効率や運搬効率が向上するというメリットがある。

【０１０１】

（工程（Ａ））

はじめに、金属製の底板２０１と、金属製の底板２０１に一体的に連結された金属製の側板２０２（２０２－１、２０２－２、２０２－３、および２０２－４）と、を備え、少なくとも熱可塑性樹脂部材３０１が接合される接合部表面に微細凹凸構造を有する、電子機器用筐体１００の展開図の形状である展開図状金属板を準備する。ここで、展開図状金属板２０は、電子機器用筐体１００の展開図の一部(例えば２面以上)であってもよい。例えば、展開図状金属板は、図３に示すように、一つの側板２０２に一体的に連結された金属製の蓋板２０３をさらに備えてもよいし、図５に示すように蓋板２０３を備えていなくてもよい。また図４に示すように側板の一つ（背面板）２０２－３を備えていなくてもよい。蓋板２０３を備えていない場合は、図２に示す蓋板２０３を別途準備し、一つの側板２０２に蓋板２０３を、例えば上記機械的係合手段で係合することができる。同様に、背面板２０２－３を備えていない場合は、背面板２０２－３（図示せず）を別途準備し、底板２０１、両側板２０２－２、２０２－４および蓋板２０３からなる面に、例えば上記機械的係合手段で係合することができる。

ここで、展開図状金属板は電子機器用筐体１００を構成する金属部材（Ｍ）に相当し、

例えば、板状の金属部材を打ち抜きなどにより図３、図４、および図５に示す展開図状に加工し、少なくとも熱可塑性樹脂部材３０１が接合される接合部表面に前述した粗化処理を施すことによって得ることができる。

金属部材および粗化処理の詳細はここでは省略する。

【０１０２】

（工程（Ｂ））

次いで、展開図状金属板２０を金型内に設置し、熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）を上記金型内に注入して展開図状金属板２０の表面に熱可塑性樹脂部材３０１を接合する。

熱可塑性樹脂部材３０１を接合する方法としては、例えば、射出成形法、トランスファー成形法、圧縮成形法、反応射出成形法、ブロー成形法、熱成形法、プレス成形法等が挙げられる。これらの中でも射出成形法が好ましい。すなわち、熱可塑性樹脂部材３０１は射出成形体であることが好ましい。以下、射出成形法を用いた例について説明する。

【０１０３】

射出成形法を用いた展開図状金属板２０への熱可塑性樹脂部材３０１の接合方法は、例えば、以下の（ｉ）～（ｉｉ）の工程を含む。

（ｉ）展開図状金属板２０を射出成形用金型内に配置する工程

（ｉｉ）熱可塑性樹脂部材３０１の少なくとも一部が展開図状金属板２０と接するように、金型内に熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）を射出成形し、熱可塑性樹脂部材３０１を成形する工程

以下、具体的に説明する。

【０１０４】

まず、（ｉ）射出成形用金型を用意し、その金型を開いてそのキャビティ部（空間部）に展開図状金属板を配置する。（ｉｉ）その後、金型を閉じ、熱可塑性樹脂部材３０１の少なくとも一部が展開図状金属板と接するように、上記金型の上記キャビティ部に熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）を射出して固化し、展開図状金属板と熱可塑性樹脂部材３０１とを接合する。その後、金型を開き離型することにより、展開図状金属板に熱可塑性樹脂部材３０１が接合された展開図状金属樹脂接合板２０を得ることができる。上記金型としては、例えば、高速ヒートサイクル成形（ＲＨＣＭ、ヒート＆クール成形）で一般的に使用される射出成形用金型を用いることができる。

【０１０５】

ここで、上記（ｉｉ）の工程において、高速ヒートサイクル成形を採用する場合は熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）の射出開始から保圧完了までの間、上記金型の表面温度を、好ましくは熱可塑性樹脂部材３０１のガラス転移温度（以下、Ｔｇとも呼ぶ。）以上、より好ましくはＴｇ＋（５以上１５０以下）℃以上の温度に維持することが好ましい。

これにより、熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）が軟化した状態に保ちながら、展開図状金属板の表面に熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）を高圧でより長い時間接触させることができる。

その結果、展開図状金属板と熱可塑性樹脂部材３０１との間の接着性を向上できるため、接合強度により一層優れた電子機器用筐体１００をより安定的に得ることができる。

【０１０６】

金型の加熱方法として、蒸気式、加圧熱水式、熱水式、熱油式、電気ヒータ式、電磁誘導過熱式のいずれか１方式またはそれらを複数組み合わせた方式でよい。

【０１０７】

上記（ｉｉ）の工程において、上記射出開始から上記保圧完了までの時間は、好ましくは１秒以上６０秒以下であり、より好ましくは１０秒以上５０秒以下である。

上記時間が上記下限値以上であると熱可塑性樹脂部材３０１を溶融させた状態に保ちながら、展開図状金属板２０の上記微細凹凸構造に熱可塑性樹脂部材３０１を高圧でより長い時間接触させることができる。これにより、接合強度により一層優れた電子機器用筐体１００をより安定的に得ることができる。

また、上記時間が上記上限値以下であると、電子機器用筐体１００の成形サイクルを短縮できるため、電子機器用筐体１００をより効率よく得ることができる。

【０１０８】
本実施形態に係る電子機器用筐体１００の製造方法において、工程（Ｂ）では、底板２０１と側板２０２との境界線部２０５に、熱可塑性樹脂部材３０１が接合されないように熱可塑性樹脂組成物（Ｐ）を上記金型内に注入することが好ましい。
こうすることで、底板２０１と側板２０２との境界線部２０５には熱可塑性樹脂部材３０１が接合されていない展開図状金属樹脂接合板２０を得ることができ、その結果、底板２０１と側板２０２との境界線部２０５を折り曲げることがより容易となり、展開図状金属樹脂接合板２０を箱型状にすることがより容易となる。そのため、電子機器用筐体１００の生産性をより向上させることができる。
【０１０９】
（工程（Ｃ））
次いで、底板２０１と側板２０２との境界線部２０５を折り曲げて、展開図状金属樹脂接合板２０を箱型状にすることにより、電子機器用筐体１００を得る。
展開図状金属樹脂接合板２０を箱型状にする方法は特に限定されず、一般的に公知の方法を用いることができる。例えば、底板２０１と側板２０２との境界線部２０５を折り曲げ、必要に応じて蓋板２０３を取り付けることにより電子機器用筐体１００が得られる。
この際、隣接する側板２０２同士、および側板２０２と必要に応じて連結された蓋板２０３とを機械的手段で係合してもよい。機械的係合手段としては特に限定されないが、ネジ止め等が挙げられる。
【０１１０】
（実施形態２）
図６は、実施形態２に係る電子装置１０の第１状態を示す斜視図である。図７は、図６に示した電子装置１０の第２状態を示す斜視図である。
【０１１１】
電子装置１０は、金属樹脂接合板２２及び複数の電子部品３０を備えている。金属樹脂接合板２２は、図４に示した展開図状金属樹脂接合板２０に対応する。
【０１１２】
金属樹脂接合板２２は、板５１０、板５２０、板５３０、板５４０及び板５５０を有している。板５１０、板５２０、板５３０、板５４０及び板５５０は、それぞれ、面５１２、面５２２、面５３２、面５４２及び面５５２を有している。板５１０、板５２０、板５３０、板５４０及び板５５０のそれぞれは、金属製である。板５１０、板５２０、板５３０、板５４０及び板５５０のそれぞれには、熱可塑性樹脂部材３０１が接合している。板５１０は、図４に示した底板２０１に対応し、板５２０は、図４に示した蓋板２０３に対応し、板５３０は、図４に示した側板２０２－１に対応し、板５４０は、図４に示した側板２０２－２に対応し、板５５０は、図４に示した側板２０２－４に対応する。
【０１１３】
複数の電子部品３０は、第１電子部品３０ａ及び第２電子部品３０ｂを含んでいる。第１電子部品３０ａは、板５１０の面５１２上に搭載されている。第２電子部品３０ｂは、板５２０の面５２２上に搭載されている。
【０１１４】
図６に示すように、電子装置１０の第１状態において、板５１０（第１板）及び板５２０（第２板）は、互いに異なる方向から面５１２（第１面）及び面５２２（第２面）が共通の空間を向くように配置される。特に図６に示す例では、電子装置１０の第１状態において、板５１０及び板５２０は、互いに反対方向から面５１２及び面５２２が共通の空間を向くように配置される。
【０１１５】
上述した構成によれば、複数の電子部品３０を高い自由度をもって配置することができる。具体的には、上述した構成においては、電子装置１０の第１状態（図６）において、板５１０及び板５２０は、互いに異なる方向から面５１２及び面５２２が共通の空間を向くように配置させることができる。したがって、複数の電子部品３０を二次元的に（例え

ば、横並びに）だけでなく、三次元的にも配置することができる。このようにして、複数の電子部品３０を高い自由度をもって配置することができる。

【０１１６】

さらに上述した構成によれば、複数の電子部品３０から発生する熱を効率的に逃がすことができる。具体的には、上述した構成においては、電子装置１０の第１状態（図６）において、板５１０及び板５２０は、互いに異なる方向から面５１２及び面５２２が共通の空間を向くように配置させることができる。したがって、複数の電子部品３０から発生する熱を上述した共通の空間に向けて逃がすことができる。このようにして、複数の電子部品３０から発生する熱を効率的に逃がすことができる。

【０１１７】

図７に示すように、電子装置１０の第２状態において、板５１０及び板５２０は、面５１２及び面５２２が同じ方向を向くように互いに並んで配置される。

【０１１８】

上述した構成によれば、電子部品３０を金属樹脂接合板２２に簡易に搭載することができる。具体的には、上述した構成においては、電子装置１０の第２状態（図７）において、板５１０及び板５２０は、面５１２及び面５２２が同じ方向を向くように互いに並んで配置させることができる。したがって、電子装置１０の第２状態では、複数の電子部品３０を同じ方向から金属樹脂接合板２２に搭載することができる。このようにして、電子部品３０を金属樹脂接合板２２に簡易に搭載することができる。

【０１１９】

図６に示すように、電子装置１０の第１状態において、板５３０（第３板）は、辺Ｅ１（第１辺）及び辺Ｅ２（第２辺）を有している。辺Ｅ１は、板５１０及び板５３０によって共有されており、辺Ｅ２は、板５２０及び板５３０によって共有されている。板５１０及び板５３０は、辺Ｅ１に沿って折り曲げ可能であり、板５２０及び板５３０は、辺Ｅ２に沿って折り曲げ可能である。

【０１２０】

上述した構成によれば、電子装置１０を第１状態（図６）及び第２状態（図７）に簡易に遷移させることができる。具体的には、上述した構成においては、板５１０及び板５３０は、辺Ｅ１に沿って折り曲げ可能であり、板５２０及び板５３０は、辺Ｅ２に沿って折り曲げ可能である。したがって、板５１０及び板５３０を折り曲げ、かつ板５２０及び板５３０を折り曲げることで、電子装置１０を第１状態及び第２状態に遷移させることができる。このようにして、電子装置１０を第１状態及び第２状態に簡易に遷移させることができる。

【０１２１】

図６に示すように、電子装置１０の第１状態において、板５４０（第４板）は、辺Ｅ３（第３辺）、辺Ｅ４（第４辺）及び辺Ｅ５（第５辺）を有しており、板５５０（第５板）は、辺Ｅ６（第６辺）、辺Ｅ７（第７辺）及び辺Ｅ８（第８辺）を有している。辺Ｅ３は、板５１０及び板５４０によって共有されており、辺Ｅ４は、板５２０及び板５４０によって共有されており、辺Ｅ５は、板５３０及び板５４０によって共有されており、辺Ｅ６は、板５１０及び板５５０によって共有されており、辺Ｅ７は、板５２０及び板５５０によって共有されており、辺Ｅ８は、板５３０及び板５５０によって共有されている。図６及び図７に示す例では、板５１０及び板５４０は、辺Ｅ３に沿って折り曲げ可能であり、板５１０及び板５５０は、辺Ｅ６に沿って折り曲げ可能である。さらに、図６及び図７に示す例では、図７に示すように、電子装置１０の第２状態において、板５２０及び板５３０は、板５４０及び板５５０から離間可能である。

【０１２２】

上述した構成によれば、電子装置１０を第１状態（図６）及び第２状態（図７）に簡易に遷移させることができる。具体的には、上述した構成においては、板５１０及び板５４０は、辺Ｅ３に沿って折り曲げ可能であり、板５１０及び板５５０は、辺Ｅ６に沿って折り曲げ可能である。したがって、板５１０及び板５４０を折り曲げ、かつ板５１０及び板

５５０を折り曲げることで、電子装置を第１状態及び第２状態に遷移させることができる。このようにして、電子装置１０を第１状態及び第２状態に簡易に遷移させることができる。

【０１２３】

さらに、上述した構成によれば、電子装置１０を第２状態（図７）において一平面内に展開することができる。具体的には、上述した構成においては、電子装置１０の第２状態において、板５２０及び板５３０は、板５４０及び板５５０から離間可能である。したがって、電子装置１０は、第１状態（図６）では立体的な形状を有していても、第２状態（図７）では一平面内に展開させることができる。

【０１２４】

図６に示すように、電子装置１０の第１状態において、電子装置１０は、辺Ｅ９（第９辺）、辺Ｅ１０（第１０辺）、辺Ｅ１１（第１１辺）、辺Ｅ１２（第１２辺）及び開口ＯＰを有している。辺Ｅ９は、辺Ｅ１の反対側にあり、辺Ｅ１０は、辺Ｅ２の反対側にあり、辺Ｅ１１は、辺Ｅ５の反対側にあり、辺Ｅ１２は、辺Ｅ８の反対側にある。開口ＯＰは、辺Ｅ９、辺Ｅ１０、辺Ｅ１１及び辺Ｅ１２によって画定されている。

【０１２５】

上述した構成によれば、複数の電子部品３０から発生する熱を効率的に逃がすことができる。具体的には、上述した構成においては、電子装置１０は、開口ＯＰを有している。したがって、複数の電子部品３０から発生する熱を開口ＯＰから逃がすことができる。このようにして、複数の電子部品３０から発生する熱を効率的に逃がすことができる。

【０１２６】

図８は、図７の第１の変形例を示す図である。

【０１２７】

図８に示すように、第１電子部品３０ａ及び第２電子部品３０ｂとは異なる電子部品３０（第３電子部品３０ｃ）が板５３０の面５３２上に搭載されていてもよい。図８に示す例においても、複数の電子部品３０を高い自由度をもって配置することができ、複数の電子部品３０から発生する熱を効率的に逃がすことができる。

【０１２８】

図９は、図７の第２の変形例を示す図である。

【０１２９】

図９に示すように、板５２０及び板５４０は、辺Ｅ４に沿って折り曲げ可能とし、板５２０及び板５５０は、辺Ｅ７に沿って折り曲げ可能としてもよい。さらに、図９に示すように、電子装置１０の第２状態において、板５１０及び板５３０は、板５４０及び板５５０から離間可能としてもよい。図９に示す例においても、電子装置１０を第１状態及び第２状態に簡易に遷移させることができ、電子装置１０を第２状態において一平面内に展開することができる。

【０１３０】

図１０は、図７の第３の変形例を示す図である。

【０１３１】

図１０に示すように、板５３０及び板５４０は、辺Ｅ５に沿って折り曲げ可能とし、板５３０及び板５５０は、辺Ｅ８に沿って折り曲げ可能としてもよい。さらに、図１０に示すように、電子装置１０の第２状態において、板５１０及び板５２０は、板５４０及び板５５０から離間可能としてもよい。図１０に示す例においても、電子装置１０を第１状態及び第２状態に簡易に遷移させることができ、電子装置１０を第２状態において一平面内に展開することができる。

【０１３２】

図１１は、図７の第４の変形例を示す図である。

【０１３３】

図１１に示すように、板５１０及び板５４０は、辺Ｅ３に沿って折り曲げ可能とし、板５２０及び板５５０は、辺Ｅ７に沿って折り曲げ可能としてもよい。さらに、図１１に示

すように、電子装置１０の第２状態において、板５１０及び板５３０は、板５５０から離間可能とし、板５２０及び板５３０は、板５４０から離間可能としてもよい。図１１に示す例においても、電子装置１０を第１状態及び第２状態に簡易に遷移させることができ、電子装置１０を第２状態において一平面内に展開することができる。

【０１３４】

図１２は、図７の第５の変形例を示す図である。

【０１３５】

図１２に示すように、板５１０及び板５４０は、辺Ｅ３に沿って折り曲げ可能とし、板５３０及び板５５０は、辺Ｅ８に沿って折り曲げ可能としてもよい。さらに、図１２に示すように、電子装置１０の第２状態において、板５１０及び板５２０は、板５５０から離間可能とし、板５２０及び板５３０は、板５４０から離間可能としてもよい。図１２に示す例においても、電子装置１０を第１状態及び第２状態に簡易に遷移させることができ、電子装置１０を第２状態において一平面内に展開することができる。

【０１３６】

（実施形態３）

図１３は、実施形態３に係る電子装置１０の第１状態を示す斜視図である。図１４は、図１３に示した電子装置１０の第２状態を示す斜視図である。本実施形態に係る電子装置１０は、以下の点を除いて、実施形態２に係る電子装置１０と同様である。

【０１３７】

金属樹脂接合板２２は、板５６０を有している。板５６０は、面５６２を有している。板５６０は、金属製である。板５６０には、熱可塑性樹脂部材３０１が接合している。板５６０は、図３に示した側板２０２－３に対応する。図１３に示すように、電子装置１０の第１状態において、板５６０は、辺Ｅ９、辺Ｅ１０、辺Ｅ１１及び辺Ｅ１２を有している。辺Ｅ９は、板５１０及び板５６０によって共有されており、辺Ｅ１０は、板５２０及び板５６０によって共有されており、辺Ｅ１１は、板５４０及び板５６０によって共有されており、辺Ｅ１２は、板５５０及び板５６０によって共有されている。本実施形態においても、電子装置１０を第１状態及び第２状態に簡易に遷移させることができ、電子装置１０を第２状態において一平面内に展開することができる。

【０１３８】

（実施形態４）

図１５は、実施形態４に係る電子装置１０の第１状態を示す斜視図である。図１６は、図１５に示した電子装置１０の第２状態を示す斜視図である。本実施形態に係る電子装置１０は、以下の点を除いて、実施形態２に係る電子装置１０と同様である。

【０１３９】

第１電子部品３０ａは、板５１０（第１板）の面５１２（第１面）上に搭載されており、第２電子部品３０ｂは、板５５０（第２板）の面５５２（第２面）上に搭載されている。図１５に示すように、電子装置１０の第１状態において、板５１０及び板５５０は、互いに異なる方向から面５１２及び面５５２が共通の空間を向くように配置される。特に図１５に示す例では、電子装置１０の第１状態において、板５１０及び板５５０は、互いに交差する方向から面５１２及び面５５２が共通の空間を向くように配置される。したがって、本実施形態においても、電子装置１０を第１状態及び第２状態に簡易に遷移させることができ、電子装置１０を第２状態において一平面内に展開することができる。

【０１４０】

図１６に示すように、電子装置１０の第２状態において、板５１０及び板５５０は、面５１２及び面５５２が同じ方向を向くように互いに並んで配置される。したがって、本実施形態においても、電子部品３０を金属樹脂接合板２２に簡易に搭載することができる。

【０１４１】

板５１０及び板５５０は、辺Ｅ６（第１辺）に沿って折り曲げ可能である。したがって、本実施形態においても、電子装置１０を第１状態及び第２状態に簡易に遷移させることができる。

【０１４２】
（実施形態５）
図１７は、実施形態５に係る電子装置１０の電子部品３０の搭載方法を説明するための図である。
【０１４３】
電子部品３０は、実質的に直方体の形状を有しており、第１主面３２、第２主面３４、第１側面３６ａ、第２側面３６ｂ、第３側面３６ｃ及び第４側面３６ｄを有している。第２主面３４は、第１主面３２の反対側にある。第１側面３６ａは、第１主面３２と第２主面３４の間にある。第２側面３６ｂは、第１側面３６ａの反対側にある。第３側面３６ｃは、第１側面３６ａと第２側面３６ｂの間にある。第４側面３６ｄは、第３側面３６ｃの反対側にある。
【０１４４】
電子部品３０は、第１主面３２と第２主面３４の間に厚さを有している。具体的には、電子部品３０の第１主面３２と第２主面３４の間の長さは、電子部品３０の第１側面３６ａと第２側面３６ｂの間の長さ及び電子部品３０の第３側面３６ｃと第４側面３６ｄの間の長さのいずれよりも短くなっている。
【０１４５】
電子部品３０は、第２主面３４が面５１２に対向するように板５１０上に搭載されている。図６から図１６に示した例では、電子部品３０は、図１７に示す例と同様にして、各板（例えば、板５１０又は板５２０）上に搭載されている。
【０１４６】
図１８は、図１７の変形例を示す図である。
【０１４７】
図１８に示すように、電子部品３０は、第１側面３６ａが面５１２に対向するように板５１０上に搭載されていてもよい。さらに、図１８に示すように、複数の電子部品３０が板５１０上に搭載されていてもよい。図６から図１６に示した例では、電子部品３０は、図１８に示す例と同様にして、各板（例えば、板５１０又は板５２０）上に搭載されていてもよい。
【実施例】
【０１４８】
以下、本実施形態を、実施例・比較例を参照して詳細に説明する。なお、本実施形態は、これらの実施例の記載に何ら限定されるものではない。なお、図１９、図２０および図２１を実施例を説明するための図として利用する。
【０１４９】
〔実施例１〕
実施例１においては、本実施形態に係る電子機器用筐体の一部を構成する金属樹脂接合板に着目した。金属樹脂接合板を構成する金属部材をアルミニウム合金とし、金属部材の両面に熱可塑性樹脂部材を接合して金属樹脂接合板Ｅ１０を作製した。次いで、金属樹脂接合板Ｅ１０が、既存技術である鋼板材（ＳＥＣＣ）のみからなる比較例１で用いた金属板に比べて遜色ない強度を維持しつつ、高い軽量化効果を発現する実験結果を示す。
【０１５０】
（金属樹脂接合板Ｅ１０を構成する金属部材である粗化アルミニウム合金板Ｅ１０１の作製）
形状が１８０ｍｍ（横幅）×１２９ｍｍ（縦幅）×０．３ｍｍ（厚み）であるアルミニウム合金板（ＪＩＳ　Ｈ４０００に規定された合金番号５０５２）を準備した。なお、このアルミニウム合金板には、樹脂が固定側（キャビティ側）から可動側（コア側）に流動連通が可能なように複数個の樹脂貫通用の小孔（図示せず）が設けられている。
次いで、上記アルミニウム合金板を市販の脱脂剤を用いて脱脂処理した後、水酸化ナトリウムを１５質量％と酸化亜鉛を３質量％含有するアルカリ系エッチング剤（３０℃）が充填された処理槽１に３分間浸漬（以下の説明では「アルカリ系エッチング剤処理」と略

称する場合がある）後、３０質量％の硝酸（３０℃）にて、１分間浸漬し、アルカリ系エッチング剤処理をさらに１回繰り返し実施した。次いで、得られたアルミニウム合金板を、塩化第二鉄を３．９質量％と、塩化第二銅を０．２質量％と、硫酸を４．１質量％とを含有する酸系エッチング水溶液が充填された処理槽２に、３０℃下で５分間浸漬し揺動させた（以下の説明では「酸系エッチング剤処理」と略称する場合がある）。次いで、流水で超音波洗浄（水中、１分間）を行い、その後乾燥させることによって粗化アルミニウム合金板Ｅ１０１を得た。

【０１５１】

得られた粗化アルミニウム合金板Ｅ１０１の表面粗さを、表面粗さ測定装置「サーフコム１４００Ｄ（東京精密社製）」を使用し、ＪＩＳ　Ｂ０６０１（対応国際規格：ＩＳＯ４２８７）に準拠して測定される表面粗さのうち、粗さ曲線の負荷長さ率（Ｒｍｒ）、十点平均粗さ（Ｒｚ）および粗さ曲線要素の平均長さ（ＲＳｍ）をそれぞれ測定した。得られた結果を以下に示す。なお、測定場所は、図２２に示すように、粗化アルミニウム合金板Ｅ１０１の微細凹凸表面上の任意の３直線部、および当該直線部と直交する任意の３直線部からなる合計６直線部である。

・切断レベル２０％、評価長さ４ｍｍにおける粗さ曲線の負荷長さ率（Ｒｍｒ）：長手３点＝６．４％／４．０％／３．７％、短手３点＝６．９％／２．０％／６．４％

・切断レベル４０％、評価長さ４ｍｍにおける粗さ曲線の負荷長さ率（Ｒｍｒ）：長手３点：２８．５％／２８．３％／２６．５％、短手３点＝３８．５％／１８．４％／１９．３％

・十点平均粗さ（Ｒｚ）：長手３点＝１７．０μｍ／１８．４μｍ／１６．６μｍ、短手３点＝１７．９μｍ／１８．０μｍ／１９．８μｍ

・粗さ曲線要素の平均長さ（ＲＳｍ）：長手３点＝１２０μｍ／１６５μｍ／１２７μｍ、短手３点＝１１９μｍ／１４５μｍ／１５６μｍ

【０１５２】

（インサート成形による金属樹脂接合板Ｅ１０の作製）

日本製鋼所社製の射出成形機（ＪＳＷ　Ｊ１８０ＡＤ１１０Ｈ）に専用の金属インサート金型を装着し、該金型内に上記方法で得られた粗化アルミニウム合金板Ｅ１０１を設置した。次いで、その金型内に熱可塑性樹脂組成物として、ガラス繊維強化ポリプロピレン（プライムポリマー社製Ｖ７１００、ポリプロピレン（２３０℃、２．１６ｋｇ荷重のＭＦＲ＝１８ｇ／１０分）８０質量部、ガラス繊維２０質量部）を、シリンダー温度２３０℃、金型温度１００℃、射出速度１００ｍｍ／秒、保圧８０ＭＰａ、保圧時間５秒、冷却時間５０秒条件にて射出成形を行い、金属樹脂接合板Ｅ１０を作製した。なお、金属樹脂接合板Ｅ１０において、全ての熱可塑性樹脂部材Ｅ１０２は粗化アルミニウム合金板Ｅ１０１の両面に対向するように接合されている。接合された熱可塑性樹脂部材（以下、樹脂リブ部と呼ぶ場合がある）の幅は共通して３．６ｍｍ、樹脂リブ部高さは共通して２．１ｍｍであった。金属樹脂接合板Ｅ１０の合計重量は３９．６ｇであった。

また、接合部面積率は１４面積％であった。

【０１５３】

（曲げ試験における変位量の測定）

島津製作所製の曲げたわみ測定装置オートグラフを用いて、金属樹脂接合板Ｅ１０のセンター部位に垂直方向２ｋｇｆの応力をかけた場合（図１９における符号Ｆ）の変位量を測定（２５℃）した結果、１．８ｍｍであった。

【０１５４】

〔比較例１〕

実施例１の変位量測定と同様な方法で、２ｋｇｆの応力をかけた際に、実施例１で得られた金属樹脂接合板Ｅ１０と同一の変位量（１．８ｍｍ）を示す既存材料（亜鉛めっき鋼板；ＳＥＣＣ）の厚みを求めた。すなわち、実施例１で用いたアルミニウム合金板と同一の縦横寸法を持ち、厚みのみが異なる市販ＳＥＣＣ材について２ｋｇｆ浮力をかけた際の変位量を測定した結果、０．８ｍｍ厚みのＳＥＣＣが実施例１で得られた金属樹脂接合板

Ｅ１０と同一の変位量（１．８ｍｍ）を示すことが分かった。このＳＥＣＣ板の合計重量は１４６．２ｇであった。

【０１５５】

実施例１と比較例１を対比する。本実施形態に係る金属樹脂接合板Ｅ１０は既存材であるＳＥＣＣ板にくらべて一定荷重下の変位量が同一にもかかわらず、約７３％の軽量化を達成していることがわかった。

【０１５６】

〔実施例２〕

（展開図状金属樹脂接合板Ｅ３０を構成する金属部材である粗化アルミニウム合金板Ｅ２０の作製）

市販の０．３ｍｍ厚みのアルミニウム合金板（ＪＩＳ　Ｈ４０００に規定された合金番号５０５２）を図２０に示した形状（単位；ｍｍ）に切断するとともに、板金加工等することによって図２０に示した開口部Ｅ２０７やスリット部Ｅ２０９を設けた。またアルミニウム合金板（素板）には、樹脂が固定側（キャビティ側）から可動側（コア側）に流動連通が可能なように複数個の樹脂貫通用の小孔（図示せず）が設けられている。樹脂貫通用の小孔の数は特に限定されないが、通常側板、各側板、蓋板１枚当たり、２～５個である。

【０１５７】

次いで、上記アルミニウム合金板を、実施例１に示した方法と全く同様に表面粗化処理することによって、底板Ｅ２０１、側板Ｅ２０２および蓋板Ｅ２０３を有する粗化アルミニウム合金板Ｅ２０を得た。

【０１５８】

得られた粗化アルミニウム合金板Ｅ２０の表面粗さを、表面粗さ測定装置「サーフコム１４００Ｄ（東京精密社製）」を使用し、ＪＩＳ　Ｂ０６０１（対応国際規格：ＩＳＯ４２８７）に準拠して測定される表面粗さのうち、粗さ曲線の負荷長さ率（Ｒｍｒ）、十点平均粗さ（Ｒｚ）および粗さ曲線要素の平均長さ（ＲＳｍ）をそれぞれ測定した。その結果、実施例１に示した表面粗さパラメーターを再現する値を示すことを確認した。

【０１５９】

（インサート成形による展開図状金属樹脂接合板Ｅ３０の作製）

日本製鋼所社製の射出成形機（ＪＳＷ　Ｊ１８０ＡＤ１１０Ｈ）に専用の金属インサート金型を装着し、該金型内に上記方法で得られた粗化アルミニウム合金板Ｅ２０を設置した。次いで、その金型内に熱可塑性樹脂組成物として、ガラス繊維強化ポリプロピレン（プライムポリマー社製Ｖ７１００、ポリプロピレン（２３０℃、２．１６ｋｇ荷重のＭＦＲ＝１８ｇ／１０分）８０質量部、ガラス繊維２０質量部）を、シリンダー温度２３０℃、金型温度１００℃、射出速度１００ｍｍ／秒、保圧８０ＭＰａ、保圧時間５秒、冷却時間５０秒の条件にて射出成形を行い、図２１に示す展開図状金属樹脂接合板Ｅ３０を作製した。図２１に示されるように、粗化アルミニウム合金板Ｅ２０の両面に熱可塑性樹脂部材が接合されていることが確認できた（図２１では、裏面側の樹脂部を図示せず）。なお、図２１には図示していないが、熱可塑性樹脂部材の任意の箇所には、蓋板と側板同士をスナップフィット係合できるように凸部（ツメ部）と凹部が形成されている。

【０１６０】

（境界線部の折り曲げによる電子機器用筐体の作製）

得られた展開図状金属樹脂接合板Ｅ３０の、各境界線部Ｅ２０５を内側に直角状に折り曲げたのち、樹脂部に設けられた凸部と凹部をスナップフィット止めすることによって箱型状の電子機器用筐体を作製した。この電子機器用筐体には反りや金属と樹脂の剥がれは全く認められなかった。この筐体をヒートサイクル試験機中でヒートサイクル試験（試験条件；－２０℃に２時間保持後、８０℃に２時間保持、昇温、降温にそれぞれ１時間かけるヒートサイクルを１日に４回、７日間繰り返し）した結果、金属部材と熱可塑性樹脂部材は強固に接合された状態を維持しており、反りや剥がれ現象の発生は全く認められなかった。

また、接合部面積率は２１面積％であった。

【０１６１】

〔比較例２〕

実施例２において、樹脂貫通用の小孔を全く持たないアルミニウム合金板（素板）を用いた以外は実施例２と全く同様な条件で同様な操作を行った。インサート成形によって、展開図状金属板の固定側（キャビティ側）のみに熱可塑性樹脂組成物が接合された展開図状金属樹脂接合板を得た。成形直後に、既に金属部材と熱可塑性樹脂部材の一部に剥がれが目視で観察された。この片面のみに樹脂が接合された展開図状金属樹脂接合板を実施例２と同様にして折り曲げて箱型状にした。この際、接合された熱可塑性樹脂部材が箱の内側になるように折り曲げている。次いでこの電子機器用筐体を実施例２と同様にしてヒートサイクル試験にかけた。その結果、底板、全側板および蓋板の全てについて各面が凸状に変形し、また金属部材と熱可塑性樹脂部材との接合部の大部分（接合部全体面積の９０％以上）が剥がれ、また各面の辺同士を連結する境界線も変形して隙間が出来ていることが確認された。

【０１６２】

以上、本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

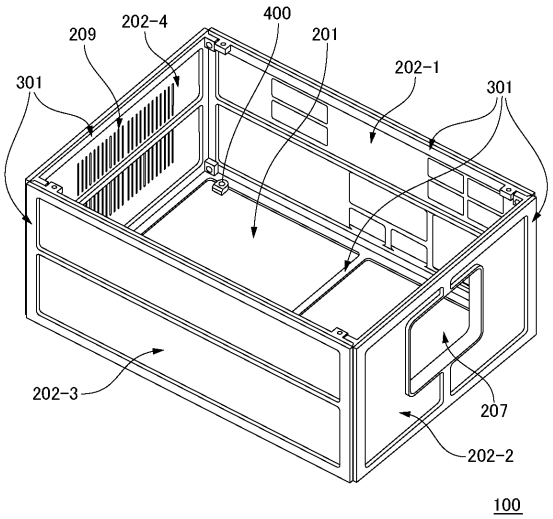
【符号の説明】

【０１６３】

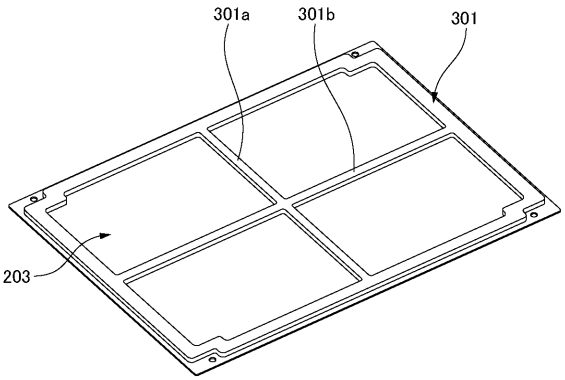
１０	電子装置
２０	展開図状金属板
３０	電子部品
３０ａ	第１電子部品
３０ｂ	第２電子部品
３０ｃ	第３電子部品
３２	第１主面
３４	第２主面
３６ａ	第１側面
３６ｂ	第２側面
３６ｃ	第３側面
３６ｄ	第４側面
１００	電子機器用筐体
１０４	接合部表面
２０１	底板
２０２	側板
２０２－１	側板
２０２－２	側板
２０２－３	側板
２０２－４	側板
２０３	蓋板
２０５	境界線部
２０７	開口部
２０９	スリット
３０１	熱可塑性樹脂部材
５１０	板
５１２	面
５２０	板
５２２	面
５３０	板
５３２	面

５４０　板
５４２　面
５５０　板
５５２　面
５６０　板
５６２　面
Ｅ１　辺
Ｅ２　辺
Ｅ３　辺
Ｅ４　辺
Ｅ５　辺
Ｅ６　辺
Ｅ７　辺
Ｅ８　辺
Ｅ９　辺
Ｅ１０　辺
Ｅ１１　辺
Ｅ１２　辺

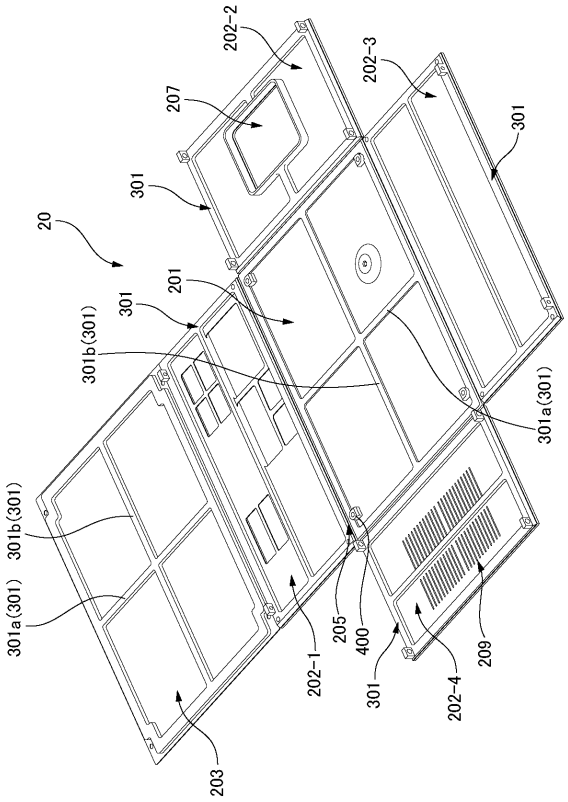
【図１】



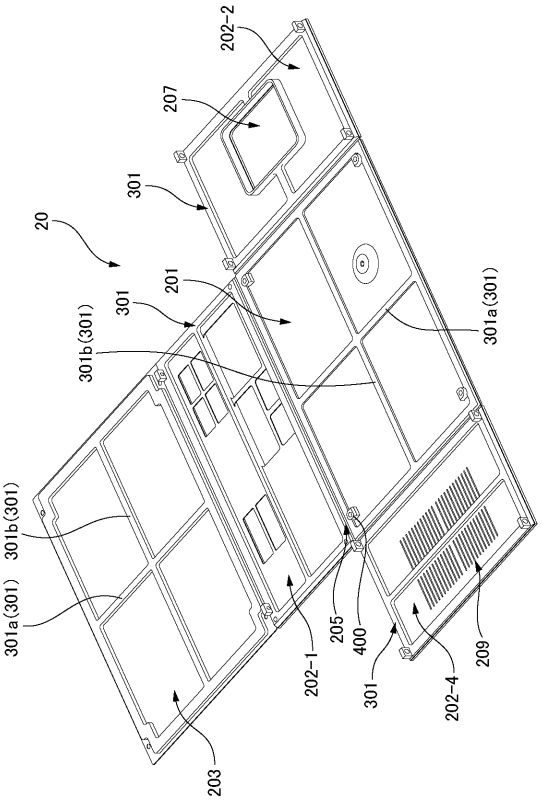
【図２】



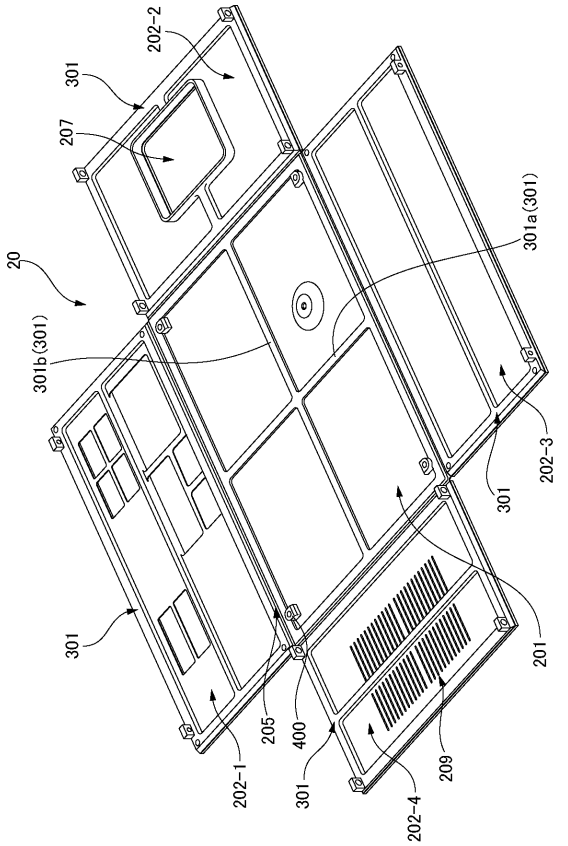
【図３】


202-2
202-3
207
301
20
201
301b(301)
301a(301)
203
202-1
205
400
209
202-4

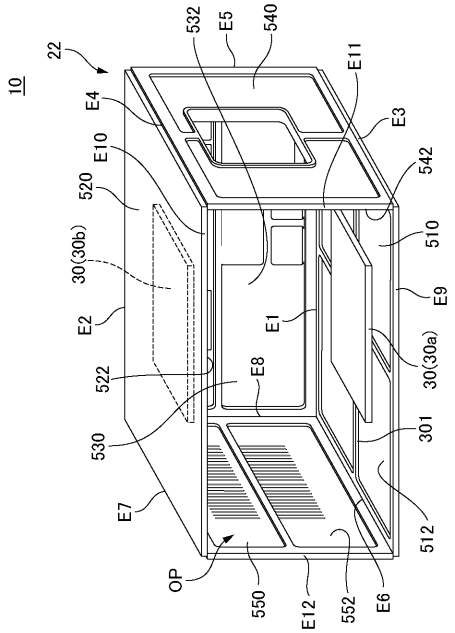
【図４】


202-2
207
301
20
201
301b(301)
301a(301)
203
202-1
205
400
209
202-4

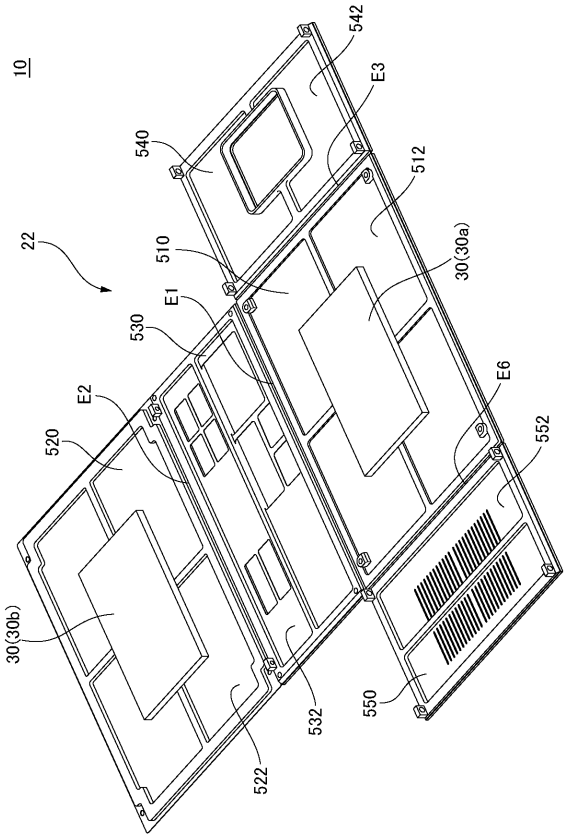
【図５】


202-2
301
207
20
301a(301)
301b(301)
202-3
201
205
400
209
202-1
202-4

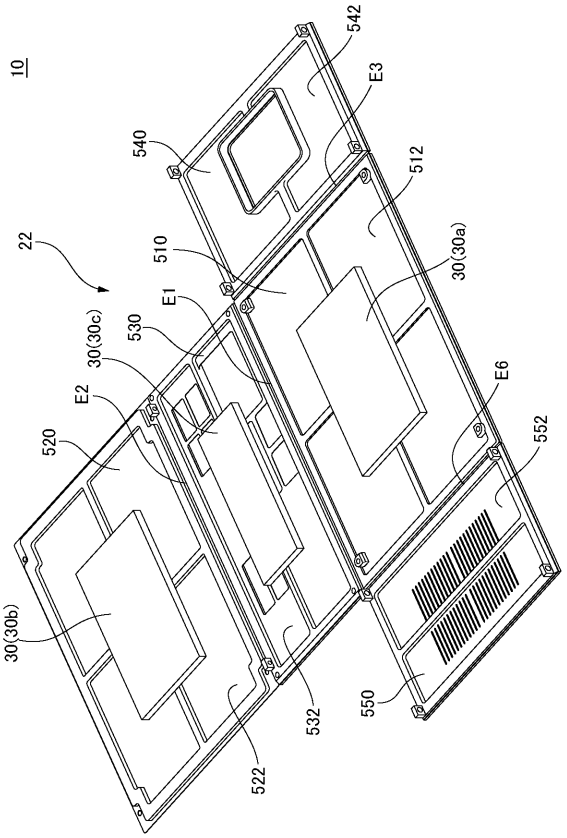
【図６】


10
22
532
E5
540
E11
E4
E3
E10
542
520
30(30b)
510
E2
E1
E9
522
E8
30(30a)
530
301
E7
512
OP
550
E12
552
E6

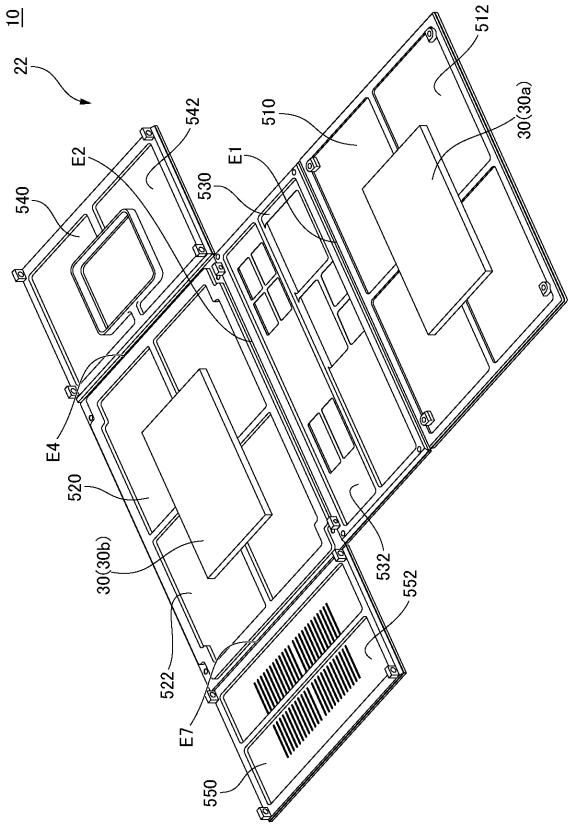
【図７】


10
22
542
E3
540
512
510
30(30a)
E1
530
E2
520
E6
552
30(30b)
532
550
522

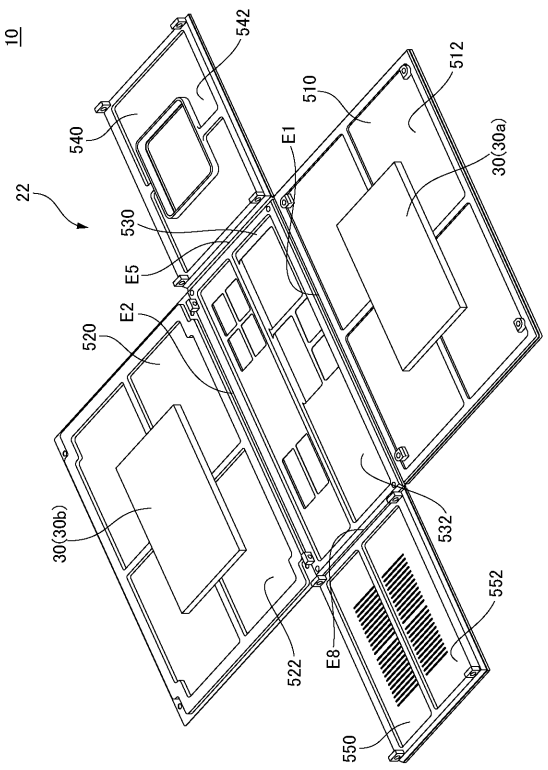
【図８】


10
22
542
E3
540
512
510
30(30a)
E1
30(30c)
530
E2
520
E6
552
30(30b)
532
550
522

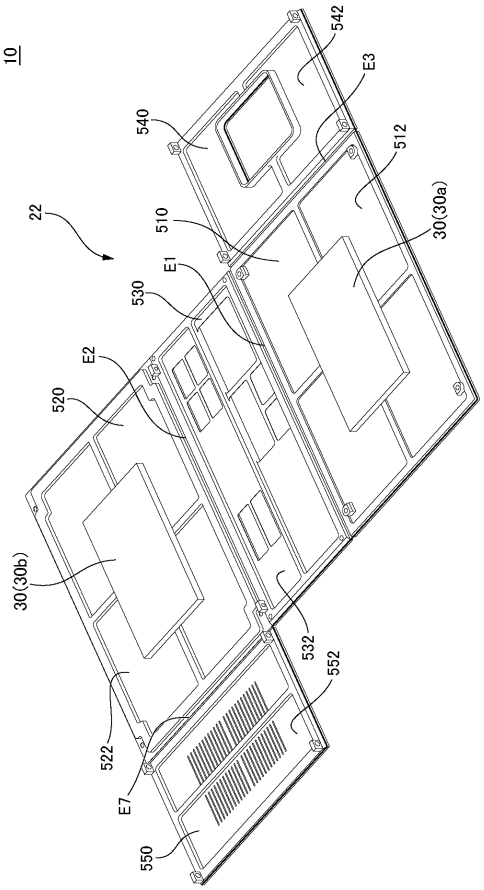
【図９】


10
22
512
542
510
30(30a)
E2
E1
540
530
E4
520
30(30b)
532
552
522
E7
550

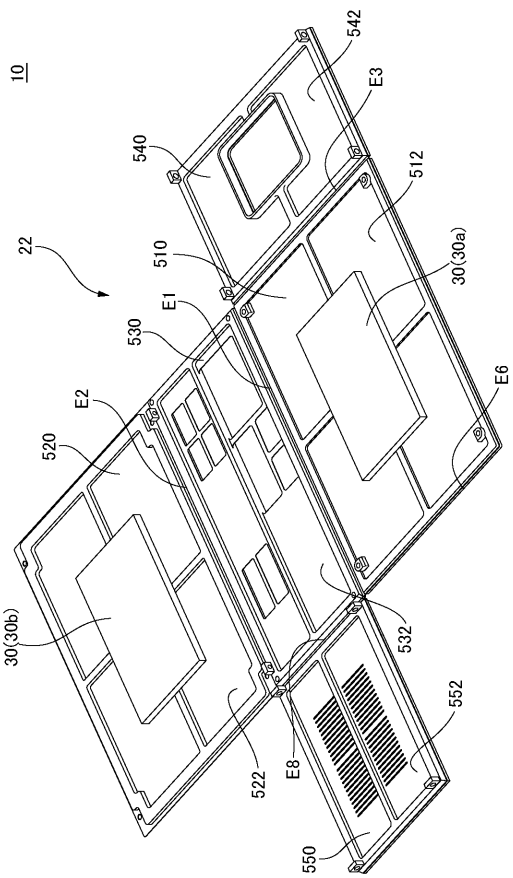
【図１０】


10
542
512
510
540
E1
30(30a)
22
530
E5
E2
520
532
30(30b)
552
522
E8
550

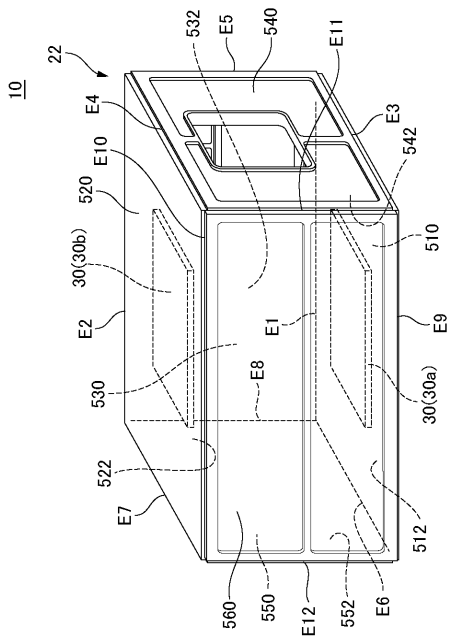
【図１１】



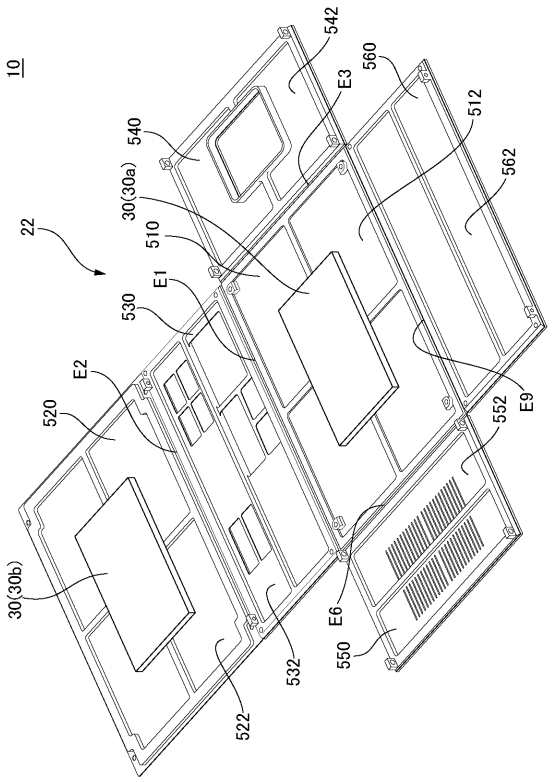
【図１２】



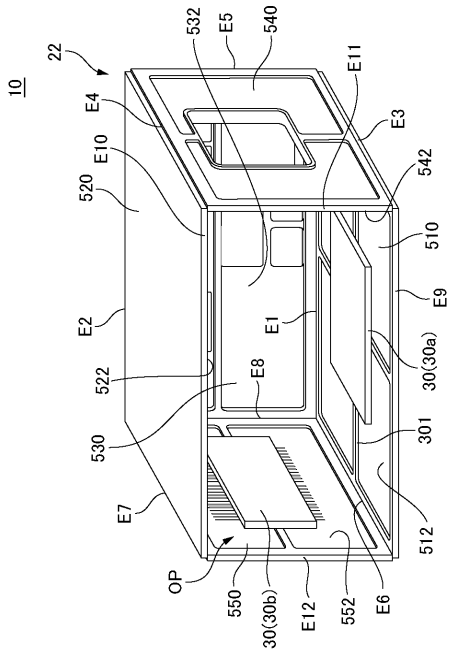
【図１３】



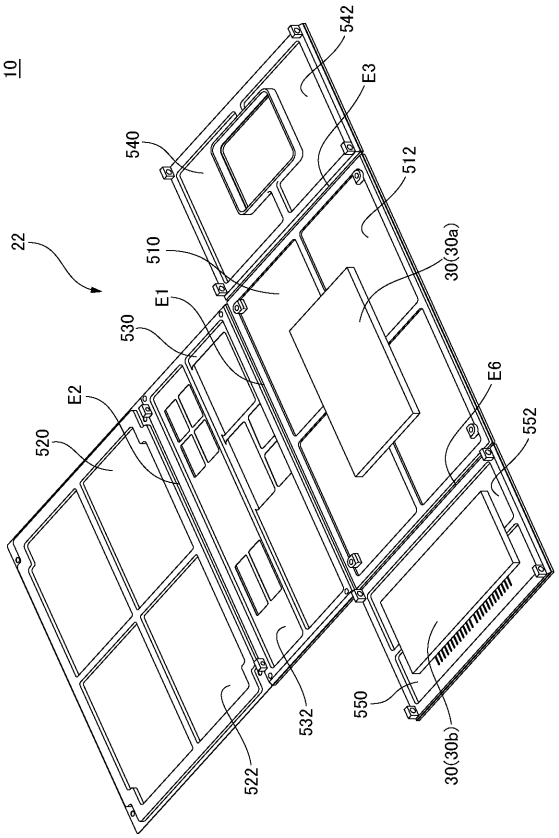
【図１４】



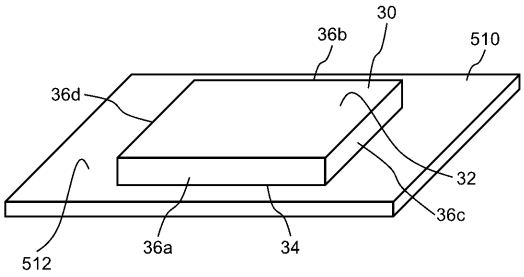
【図１５】



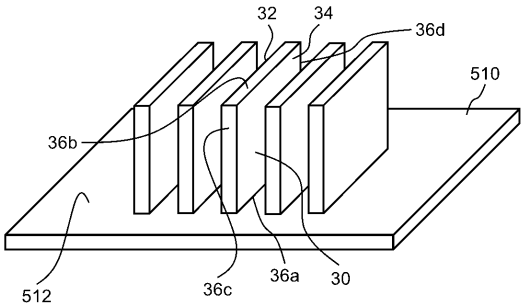
【図１６】



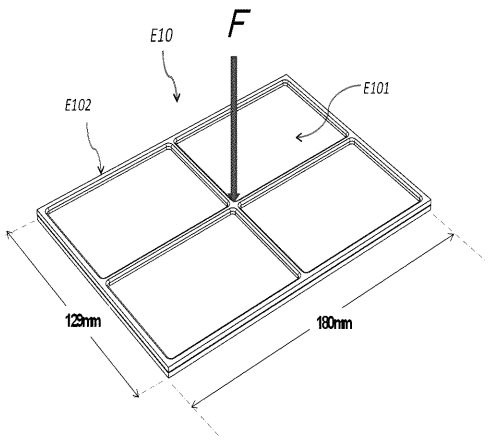
【図１７】



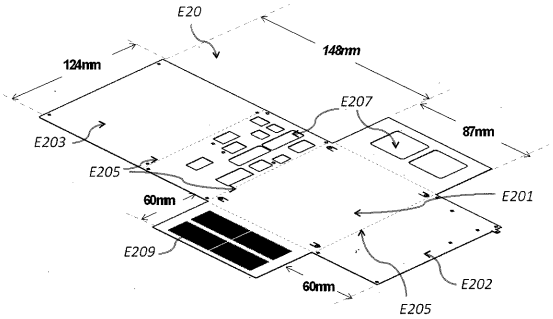
【図１８】



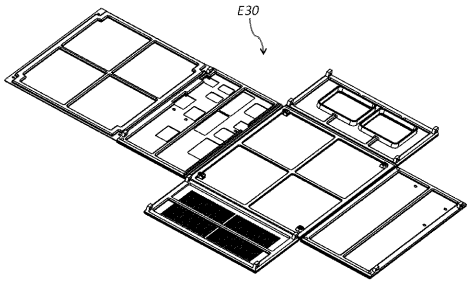
【図１９】



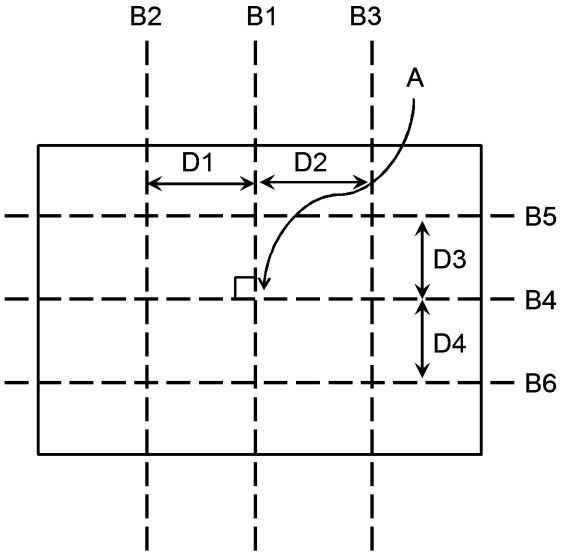
【図２０】


E20
124mm
148mm
E207
87mm
E203
E205
60mm
E201
E209
60mm
E202
E205

【図２１】


E30

【図２２】


B2
B1
B3
A
D1
D2
B5
D3
B4
D4
B6
104

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 4E360 AA02 AB02 AB12 AB33 AB52 BA08 BA11 BB16 BB22 BC02
BC05 BD02 EA03 EA12 EA24 EA25 EE02 EE11 EE15 GA11
GA24 GA34 GB11 GB23 GC03 GC04 GC08
5E321 AA05 AA14 BB21 BB60 CC06 CC22 GG01 GG05 GH03