

【書類名】明細書

【発明の名称】電子機器

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、金型を閉じることによって形成される空隙に挿入した電気部品の周りに樹脂を注入して、この電気部品と樹脂を一体化するインサート成形により製造される電子機器が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-94479号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この種の電子機器では、ボイドやヒケが抑制された完成品が得られれば有意義である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態にかかる電子機器は、基板と、複数の電気部品と、複数の電極と、ハウジングと、を備える。基板は、第一の端部と、この第一の端部とは反対側の第二の端部と、第一の端部と第二の端部との間に渡って設けられた第一の面と、第一の面とは反対側で第一の端部と第二の端部との間に渡って設けられた第二の面と、を有し、第一の端部に、第二の端部から離れる側に突出する凸部または第二の端部に近づく側に凹む凹部のうち少なくとも一方を含む非平坦部が設けられている。電気部品は、第一の面および第二の面のうち少なくとも一方に設けられている。電極は、第一の面および第二の面のうち一方に設けられ被検体および外部導体のうち少なくとも一方と接触する接触部を有している。ハウジングは、外面を有し、当該外面における非平坦部の第二の端部とは反対側となる位置に射出成形の型に設けられたゲートの痕跡が存在し、少なくとも接触部が露出しかつ基板、電気部品、および電極が埋められた状態で、基板、電気部品、および電極を覆う合成樹脂材料、を有している。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、第1実施形態にかかる電子機器の斜視図である。

【図2】図2は、第1実施形態にかかる電子機器の基板の形状と、基板に設けられた電気部品の配置の一例を説明するための基板の長手方向の側面図である。

【図3】図3は、第1実施形態にかかる電子機器の基板の形状と、基板に設けられた電気部品の配置の一例を説明するための基板の短手方向の側面図である。

【図4】図4は、第1実施形態にかかる電子機器の基板の形状と、基板に設けられた電気部品の配置の一例を説明するための平面図である。

【図5】図5は、第1実施形態にかかる電子機器のハウジングを成形する場合の金型内における基板の挿入状態と合成樹脂材料の流れのイメージを説明する平面図である。

。

【図6】図6は、第1実施形態にかかる電子機器のハウジングを成形する場合の金型内における基板の挿入状態を説明する側面図である。

【図7】図7は、第1実施形態にかかる電子機器のハウジングを成形する場合の樹脂の流れを説明する図である。

【図8】図8は、第1実施形態にかかる電子機器の基板と金型のゲートの位置関係を説明する図である。

【図 9】図 9 は、第 2 実施形態にかかる電子機器のハウジングを成形する場合の樹脂の流れを説明する図である。

【図 10】図 10 は、第 3 実施形態にかかる電子機器のハウジングを成形する場合の樹脂の流れを説明する図である。

【図 11】図 11 は、第 4 実施形態にかかる電子機器の基板の非平坦部の形状を示す平面図である。

【図 12】図 12 は、第 5 実施形態にかかる電子機器の基板の非平坦部の形状を示す平面図である。

【図 13】図 13 は、第 6 実施形態にかかる電子機器の基板の非平坦部の形状を示す平面図である。

【図 14】図 14 は、第 7 実施形態にかかる電子機器の基板の非平坦部の形状を示す平面図である。

【図 15】図 15 は、第 8 実施形態にかかる電子機器の基板の非平坦部の形状を示す平面図である。

【図 16】図 16 は、第 9 実施形態にかかる電子機器の利用例を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

<第 1 実施形態>

本実施形態にかかる電子機器 10 は、例えば、心電位等を検出可能な携帯型のセンサユニットである。電子機器 10 は、表面 12 a（センサ面、天面、表面壁）と、裏面 12 b（底面、裏面壁）、側面 12 c、12 d、12 e、12 f を有した扁平な直方体状のハウジング 12 を備える。なお、ハウジング 12 は、例えば、表面 12 a と垂直な方向の視線で多角形状や円形状、楕円状等の外観を呈するよう形成されてもよい。

【0008】

図 1 に示すように、表面 12 a の端部 14 a、14 b、14 c、14 d（辺部、側部、縁部）、および端部と端部とが交差する角部 16 a、16 b、16 c、16 d（頂部、コーナー部）は、それぞれ面取り形状を有している。また、裏面 12 b の端部 14 e、14 f、14 g、14 h（辺部、側部、縁部）、および端部と端部とが交差する角部 16 e、16 f、16 g、16 h もそれぞれ面取り形状を有している。また、角部 16 a と角部 16 e とで挟まれたハウジング 12 の厚み方向の辺部 17 a、角部 16 b と角部 16 f とで挟まれた辺部 17 b、角部 16 c と角部 16 g とで挟まれた辺部 17 c、および角部 16 d と角部 16 h とで挟まれた辺部 17 d も、それぞれ面取り形状を有している。このような面取り形状により、利用者が電子機器 10 を手にした場合の手触り感を向上させることができる。また、電子機器 10 が体表に装着されて使用される際、この面取り形状により、手が触れたり物に接触したりした場合に電子機器 10 が引っ掛かり難くなり、電子機器 10 の脱落の抑制に寄与できる。なお、面取り形状は、曲面状の面取り形状であってもよいし、平面状の面取り形状であってもよい。

【0009】

ハウジング 12 の表面 12 a には、被検体と接触して生体信号を検出するための電極 18 a、18 b（プローブ、端子、金属、導体）が、その検出面（接触部、センサ面、端部、表面、一端面）が表面 12 a から露出した状態で配置されている。電極 18 a（第一の電極）は例えば「+電極」であり、電極 18 b（第二の電極）は例えば「-電極」であり、互いに離れた状態で配置されている。なお、電子機器 10 が心電図を作成するための生体信号（電位、心電位）を検出する場合、電極 18 a と電極 18 b との距離が所定距離以上である場合により安定した検出結果が得られる場合がある。一方で、電子機器 10 は小さいほど、電子機器 10 の携帯性や取り扱い易さが向上する。そこで、本実施形態では、電極 18 a と電極 18 b とを表面 12 a 上で対角位置に配置することにより、電極 18 a と電極 18 b との所定の距離を確保しながら、電子機器 10 の大型化が抑制されている。図 1 に示すように、電極 18 a は、角部 16 c に近い位置に配置される。一方、電極 18 b は、角部 16 a に近い位置に配置される。このように、電極 18 a と電極 18 b を対角

位置に配置することにより、例えば、電極18aと電極18bとを端部14bと平行な位置や端部14aと平行な位置に配置する場合に比べて、ハウジング12を大型化することなく電極18aと電極18bとの距離を長くすることができる。

#### 【0010】

また、ハウジング12は可撓性（柔軟性）を有し屈曲可能としてもよい。例えば、ハウジング12の長手方向の端部14b、14dと交差する方向の母線が生じる形状に屈曲可能である。そして、電極18aを角部16cに近い位置、つまりハウジング12の長手方向の一端側に配置し、電極18bを角部16aに近い位置、すなわちハウジング12の長手方向の他端側に配置することになる。その結果、電子機器10を曲面を有する体表に接触させた場合に、ハウジング12の屈曲によって、長手方向の両端位置に存在する電極18aと電極18bの体表への密着性を向上することができる。

#### 【0011】

なお、電極18aおよび電極18bの体表への密着性をさらに向上させるために、導電性の粘着部材（ゲル部材）を電極18aおよび電極18bと体表の間に介在させる場合がある。このように粘着部材は比較的容易に変形するため配置状態や経時変化等により、例えば電極18a（+電極）側の粘着部材と電極18b（-電極）側の粘着部材とが接触して導通したり、体表に生じた汗等で導通したりすることで生体信号が不検出となる場合が考えられる。このような不都合の発生を抑制するために、電極18aと電極18bとの距離を長く設定することが好ましい。別の実施例では、電極18aを例えば角部16bに近い位置に配置し、電極18bを角部16dに近い位置に配置することにより電極18a、18bの対角位置の配置を実現してもよい。

#### 【0012】

表面12aには、データの入出力端子20a、20b（コネクタ、接点、電極、金属、導体）が露出した状態で配置されている。この入出力端子20a、20bは、外部導体と接触する接触部を有し、例えば、電子機器10が取得した検出値や、当該検出値に基づくデータ、情報等を外部の機器に有線方式で転送する場合や電子機器10を制御するためのソフトウェアの更新を有線方式で行う場合等に用いることができ、例えばクレードル等の専用のアダプタ機器の端子と電気的に接続可能である。ここで、外部導体とは、電子機器10の外部の導体であるとともに、電子機器10が有しない導体であり、電子機器10が有する入出力端子20a、20bや、電極18a、18b、他の導体（図示されず）と電気的に接続され、電力や、データ、信号等の授受を行うものである。外部導体は、他の電子機器や、電力装置等に内蔵される導体部分と電気的に接続されている。

#### 【0013】

図1に示すように、入出力端子20a、20bは、例えば、端部14bに接近した位置に端部14bと略平行に配置されている。入出力端子20a、20bは、電子機器10が被検体に接触している状況では利用されない。また、入出力端子20aと入出力端子20bとの間で電流が流れることはない。したがって、入出力端子20a、20bを電極18a、18bのように離して配置する必要はなく、比較的接近した状態で配置することが可能である。なお、入出力端子20a、20bの配置は、電子機器10のいずれの位置でも可能であるが、類似する形状の電極18a、18bおよび入出力端子20a、20bをハウジング12が内部に支持する基板22の同一面に実装することにより、組立効率の向上に寄与できる。

#### 【0014】

図2～図4に示すように、基板22は、第一面22a（表面）、第二面22b（裏面）、端部22c、22d、22e、22f（辺部、側部、縁部）および端部と端部とが交差する角部22g、22h、22i、22j（頂部、コーナ一部、端部）を有する。なお、本実施形態の場合、便宜上、端部22cを第一の端部、この端部22cとは反対側の端部22eを第二の端部という場合もある。また、端部22c（第一の端部）と端部22e（第二の端部）との間に渡って設けられた第一面22aを第一の面、第一面22a（第一の面）とは反対側で端部22c（第一の端部）と端部22e（第二の端部）との間に渡って

設けられた第二面 2 2 b を第二の面という場合もある。そして、端部 2 2 c に、端部 2 2 e から離れる側に突出する凸部または端部 2 2 e に近づく側に凹む凹部のうち少なくとも一方を含む非平坦部 2 4 が設けられている。第 1 実施形態を示す図 1 ～図 8 では、例えば、非平坦部 2 4 が凹部である場合を示している。非平坦部 2 4 が凹部である場合、凹部は、例えば弧状とすることができる。また、図 2 ～図 4 で示す複数の電気部品を実装した基板 2 2 をサブアセンブリという場合がある。ここで、端部 2 2 c, 2 2 e とは、基板 2 2 の厚さ方向、すなわち基板 2 2 の面の直交方向（交叉方向）から見て端となる部分（領域）であって、例えば、辺部、縁部とも称されうる。端部 2 2 c, 2 2 e は、必ずしも直線状である必要は無い。また、端部 2 2 c, 2 2 e は互いに平行である必要も無い。また、第一面 2 2 a および第二面 2 2 b は、端部 2 2 c, 2 2 e の間に渡って設けられている、すなわち、第一面 2 2 a の一方側の端が端部 2 2 c であるとともに、第一面 2 2 a の他方側の端が端部 2 2 e である。すなわち第一面 2 2 a および第二面 2 2 b は、端部 2 2 c と端部 2 2 e との間に存在している。なお、第一面 2 2 a および第二面 2 2 b は、互いに反対側に位置していればよく、互いに多少の凹凸部分や段差等を有してもよい。また、第一面 2 2 a および第二面 2 2 b には、凹部や、貫通孔、切欠等が設けられていてもよい。また、端部 2 2 c における非平坦部 2 4 とは、基板 2 2 の厚さ方向から見て、平坦では無く、すなわち直線状では無く、凹形状および凸形状のうち少なくとも一方を含む部分であって、例えば、外縁となる端部 2 2 c に設けられる切欠（凹部）や、突起（凸部）、段差等を含む。凹形状の凹む方向および凸形状の突出方向は、基板 2 2 の厚さ方向からのビューで端部 2 2 c と交叉する方向（直交方向）である。なお、非平坦部 2 4 には、基板 2 2 の厚さ方向に沿った傾斜や段差等が含まれてもよい。また、非平坦部 2 4 は、その周囲の部分（隣接部分、一般部分）に比べた場合に凹凸形状であればよく、端部 2 2 c は、基板 2 2 の厚さ方向から見て必ずしも直線状である必要は無く、湾曲していてもよい。

#### 【0015】

電極 1 8 a, 1 8 b で検出した生体信号は、電子機器 1 0 の内部の基板 2 2 に実装された記憶部（不図示）に保存し、所望のタイミングで外部機器、例えば、心電図の出力装置（心電計、モニタ装置、印刷装置）等に転送したり、パーソナルコンピュータ、サーバー等に転送したりする。また、リアルタイムで、心電図の出力装置や携帯端末等に転送することもできる。本実施形態の電子機器 1 0 は、入出力端子 2 0 a, 2 0 b を利用した有線方式で外部機器に生体信号等を転送することができる。また、ブルートゥース（登録商標）等の通信ユニットを介して外部機器に生体信号を転送可能である。このような場合、例えば、24 時間心電図のモニタリングが可能である。なお、ブルートゥース等の通信ユニットを介して、所定間隔でのデータ転送や所望のタイミングでの転送、あるいは、電子機器 1 0 のソフトウェアの更新等を行うこともできる。

#### 【0016】

ハウジング 1 2 は、例えば可撓性（柔軟性）を有する合成樹脂材料（シリコーンゴム、エラストマ、柔軟性樹脂）で構成されている。ハウジング 1 2 は、例えば、複数の電気部品を実装するサブアセンブリを中子とするインサート成形（射出成形）によって、当該サブアセンブリがハウジング 1 2 内に埋まった状態に成形される。すなわち、サブアセンブリが合成樹脂材料に埋まるとともに覆われた状態でハウジング 1 2 が成形される。基板 2 2 は、例えば扁平な長方形の板形状を呈している。ハウジング 1 2 は、外面（表面 1 2 a、裏面 1 2 b、側面 1 2 c, 1 2 d, 1 2 e, 1 2 f）を有する。この外面のうち非平坦部 2 4 が形成された基板 2 2 の端部 2 2 e（第二の端部）とは反対側となる位置（側面 1 2 d）に射出成形の型に設けられたゲートの痕跡が存在する。例えば、ハウジング 1 2 の外面は、端部 2 2 c（第一の端部）の端部 2 2 e（第二の端部）とは反対側に位置された側面 1 2 d（第三の面）を有する。この側面 1 2 d における、端部 2 2 c に沿った第二の方向 P）の前後二つの第五の端部（辺部 1 7 a、辺部 1 7 b）の間の、第一の中間部にゲートの痕跡として凹部 2 6 が設けられている。ここで、外面とは、ハウジング 1 2 の外側に露出した面であって、表面とも称されうる。また、外面は、電子機器 1 0 として最も外側の面である必要は無い。すなわち、ハウジング 1 2 よりも例えば端子や電極等が突出し

ていてもよい。また、外面の立体的な形状は、種々に設定されうる。また、外面には、凹部や、凸部、段差等が設けられてもよい。外面に設けられる凹部や凸部は、平坦では無く、すなわち平面状では無く、凹形状および凸形状のうち少なくとも一方を含む部分である。凹部は、例えば、貫通しないくぼみや、貫通穴、段差等である。凸部は、例えば、突起、段差等である。凹部や凸部は、その周囲の部分（隣接部分、一般部分）に比した場合に凹凸形状であればよく、凹部や凸部が設けられる位置で、外面は、必ずしも平面状である必要は無く、湾曲していてもよい。また、ゲートとは、射出成形の型に設けられ、当該型においてハウジング12を構成する空洞部分に臨む流動する樹脂の注入口（入口）である。痕跡は、ハウジング12の外面の形状変化としてゲートに対応する形状や寸法を有するなど、ゲートに対応した位置や領域であることが推定できるもの（痕）であればよく、視覚的にわかることは必須では無い。

#### 【0017】

本実施形態の場合、ゲートの痕跡は、例えば側面12dに含まれる凹部26であり、この凹部26は環状であってもよい。なお、環状とは、円環状のみを意味せず、最低限無端状であればよい。

#### 【0018】

図2～図4は、電子機器10がハウジング12の内部に支持する基板22の形状と、その基板22に実装または支持される複数の電気部品の配置例を示している。基板22は、第一面22a（表面、第一実装面）、と、この第一面22aの反対側の第二面22bとを有する（図2参照）。本実施形態の場合、第一面22a側に複数の電気部品の一例として、電子機器10の全体を制御するマイクロプロセッサ（MPU）、検出した生体信号等のデータを外部機器との間で送受信する通信用チップ、チップコンデンサ、チップ抵抗等が実装されている。なお、本実施形態の場合、第一面22a側に支持される複数の電気部品は、その大きさ（表面積、容積、側面積）または背の高さに基づいて、便宜上小型部品28、中型部品30、大型部品32の3種類で分類して図示している。本実施形態の場合、小型部品28、中型部品30、大型部品32は、一例として、図3に示すように非平坦部24が形成された基板22の端部22cから端部22eに向かい電気部品の背の高さが徐々に高くなるように基板22に実装されている。また、第一面22aは、その他の部品として円柱状の端子34を支持している。本実施形態の基板22は、例えば、4本の端子34を支持している（図2、図3は2本のみ図示）。端子34のうち例えば2本は、電子機器10が備える電池（図示省略）の充電用の端子として利用することができる。この場合、端子34は、例えば、クレードルが有する充電用の端子と電氣的に接触することができる。また、端子34は外部電池との接続用の端子として利用することもできる。その他、データの送受信用の端子として利用することもできる。一方、第二面22bは、図2、図3に示すように金属部品である電極18a、18bおよび入出力端子20a、20bを支持している。

#### 【0019】

次に、上述したような構成を有する電子機器10のハウジング12を成形するインサート成形について説明する。図5、図6に示すように、図2～図4で示したサブアセンブリ（小型部品28、中型部品30、大型部品32、端子34、電極18a、18b、入出力端子20a、20bを支持する基板22）をインサート成形型Mに挿入して、その周囲に、合成樹脂材料MJを充填することにより、合成樹脂材料MJに埋まった基板22を有する電子機器10が作成される。

#### 【0020】

インサート成形型Mは、図6に示すように、第一型36（下型、固定型）と第二型38（上型、昇降型）とを含む。図5に示すように、第一型36は、例えば、金属ブロックがハウジング12の外形に対応した形状に削り取られて、側壁部36a、36b、36c、36dおよび側壁部と側壁部とが交差する角部36e、36f、36g、36hが形成されている。側壁部36a、36b、36c、36dおよび角部36e、36f、36g、36hは、ハウジング12の形状に対応して面取りが施されているとともに、必要に応じ

て開口端側（第一型36の表面側）に広がる抜き勾配が付けられている。なお、第二型38も第一型36と同様に金属ブロックがハウジング12の外形に対応した形状に削り取られて構成される。

#### 【0021】

そして、電子機器10を製造する場合、第一面22aに複数の電気部品（小型部品28、中型部品30、大型部品32、端子34）を実装または支持し、第二面22bに電極18a、18b、入出力端子20a、20bを実装または支持する基板22（サブアセンブリ）をインサート成形型Mが閉じた場合に形成される空隙部Sに挿入する。この場合、基板22は、第一型36の所定位置に形成された位置決め突起40（ピン、凸部、電極18a用の位置決め突起40のみ図示されている）が、基板22の第二面22bに支持された電極18a（18b）の先端部に形成された凹部18cに嵌り込む。その結果、空隙部Sにおける基板22の位置決めと支持を行う。また、このように位置決め突起40が凹部18cに嵌り込むことにより、電極18a（18b）の検出面を表面12aに露出させつつ、基板22をハウジング12の内部の所定位置に位置決めすることができる。つまり、電極18a、18bは、ハウジング12内で基板22の位置を決める位置決め部材として機能する。なお、入出力端子20a、20bに対応する位置にも突起40a（ピン、凸部）が形成され、その突起40aが入出力端子20a、20bと接触するようになっている。その結果、図1に示すように、入出力端子20a、20bの先端が表面12aから陥没したような状態のハウジング12を成形することが可能になる。このような陥没した形状は、例えば、入出力端子20a、20bが利用者の指などに触れて不用意に導通しないようにすることができる。つまり、入出力端子20a、20bもハウジング12内で基板22の位置を決める位置決め部材として機能する。なお、図1に示すように、電極18a、18bは対角位置に配置され、その他に入出力端子20a、20bが存在するので、基板22は、第一型36に4点で支持されることになり、第一型36に安定した姿勢で支持される。

#### 【0022】

同様に、第二型38にも所定位置に突起42（ピン、凸部）が形成され（図6参照、2カ所のみ図示）、その突起42が端子34の先端物と接触するようになっている。その結果、端子34の先端が裏面12bから陥没したような状態のハウジング12を成形することが可能になる。つまり、端子34が利用者の指などに触れて不用意に導通しないようにすることができる。なお、図4に示すように、端子34は、基板22の角部22g、22h、22i、22jの近傍（角部22hの部分のみ、他の部品との干渉を避けるため位置をずらしている）に配置されている。したがって、端子34は、第二型38の空隙部S内で、基板22の位置を決める。すなわち、ハウジング12内で基板22の位置を決める位置決め部材として機能する。このように、本実施形態の場合、基板22が第一面22a側および第二面22b側の両方で複数の支持点で支持されるので、合成樹脂材料MJの充填時および硬化中でも当該基板22は安定した姿勢を維持することができる。

#### 【0023】

インサート成形型Mには、空隙部Sに合成樹脂材料MJを充填する場合の供給口となるゲート44が設けられている。図5の場合、ゲート44は、第一型36側に設けられる例を示すが、第二型38側に設けてもよい。また、第一型36と第二型38とを跨いで（例えば半分ずつ）形成されてもよい。ゲート44の位置は、インサート成形型Mの構成や空隙部Sに挿入する基板22の形状や位置に応じて、適宜選択することができる。

#### 【0024】

ところで、本実施形態のように、インサート成形型Mの空隙部Sに基板22を挿入して、その周りを合成樹脂材料MJで埋め尽くすようなインサート成形を行う場合、合成樹脂材料MJの流れが良好に行われるように工夫する必要がある。つまり、本実施形態の基板22のように、形状や大きさの異なる小型部品28、中型部品30、大型部品32、端子34、電極18a、18b、入出力端子20a、20b等を複数支持する場合、合成樹脂材料MJがスムーズに隅々まで行き渡りにくい。つまり、ハウジング12にボイドやヒケ

が生じて品質の低下の原因になる。このような問題を回避するために、成形時間を長くしたり、合成樹脂材料M Jにより大きな圧力を加えながら充填する等の対策が必要になり生産効率の低下の原因になる場合がある。

#### 【0025】

そこで、本実施形態の電子機器10が備える基板22は、ゲート44から流入する合成樹脂材料M Jの流動方向を変化させるための非平坦部24を有する。非平坦部24は、端部22cにおける、当該端部22cに沿った第二の方向P（図4参照）の前後二つの第六の端部（角部22g, 22j）の間の、第二の中間部に形成されている。また、インサート成形型Mには、空隙部Sに挿入された基板22の非平坦部24に対面する位置にゲート44が形成されている。

#### 【0026】

ゲート44のゲート入口44a側からゲート出口44b側に向う合成樹脂材料M Jは、空隙部Sに流入すると、基板22の第一面22aと第二型38の底面との間（空隙部S）および、第二面22bと第一型36の底面との間（空隙部S）に広がっていく。また、合成樹脂材料M Jは、基板22の端部22cと第一型36の側壁部36aとの間、端部22dと側壁部36bとの間、端部22eと側壁部36cとの間、端部22fと側壁部36dとの間に流れ込む。この場合、ゲート44は例えば、直線の管形状を呈しているので、インサート成形型Mの空隙部Sに流れ込んだ合成樹脂材料M Jの流れ方向は、ゲート44が形成された側壁部36aと対面する側壁部36cに向かう直進性が強く現れやすく、側壁部36bや側壁部36dの方向に流れ難い傾向が出る場合がある。その結果、側壁部36b側や側壁部36d側で合成樹脂材料M Jの不均一（ボイド、ヒケ）が発生してしまう場合がある。

#### 【0027】

本実施形態の基板22は、図5および図7の拡大図に示すようにゲート44と対面する位置に凹んだ弧状の非平坦部24を有している。弧状の非平坦部24が存在すると、合成樹脂材料M Jは、非平坦部24に直角に当たるように偏向する傾向がある。つまり、非平坦部24の弧状部分の形状により、その流動方向に変化が生じて、インサート成形型Mの側壁部36bや側壁部36dの方向に合成樹脂材料M Jが流れ、合成樹脂材料M Jの充填効率が向上するとともに、ハウジング12の成形が完了した際のボイドやヒケを抑制することができる。なお、非平坦部24は基板22の辺部22cのほぼ中央部に形成されているので、この位置を中心に合成樹脂材料M Jを側壁部36b側および側壁部36d側にほぼ均等に流動させて、効率のよい充填ができる。また、非平坦部24である凹部の端部22eに近づく側に凹む深さや第二の方向P（図4参照）の凹み幅は、成形するハウジング12の大きさ（側壁部36aと側壁部36cの間隔や側壁部36bと側壁部36dとの間隔）に応じて適宜決定することが好ましい。この非平坦部24の凹凸の形状によって、合成樹脂材料M Jの拡散の仕方を調整することができる。

#### 【0028】

さらに、本実施形態では、合成樹脂材料M Jの充填時の拡散性を向上させるために、インサート成形型M（第一型36）のゲート44のゲート出口44bに、このゲート出口44bの端部に突起46を設けている。一例として、図7の場合、ゲート出口44bを囲むように環状の突起46を設けている。突起46は、少なくとも内径壁が、ゲート出口44bより当該突起46の先端側が大径を呈するテーパ面壁46aになっている。図7の場合、一例として突起46の断面形状が三角形状である場合を示している。

#### 【0029】

このように、ゲート出口44bの周囲にテーパ面壁46aを有する突起46を設けることにより、合成樹脂材料M Jがゲート入口44aからゲート出口44bに向かい流れて空隙部Sに移動する場合、図6に示すように、合成樹脂材料M Jの一部はテーパ面壁46aに沿って流れる。つまり、合成樹脂材料M Jが、ゲート44から流れ出るときに、合成樹脂材料M Jの粘性や流動抵抗によりテーパ面壁46aに沿って偏向させられる。その結果、ゲート44の形成方向に沿って側壁部36c（図5参照）に向かって直進する流れと、

突起46のテーパ面壁46aによって偏向させられて側壁部36bおよび側壁部36dに向かう流れが形成できる。すなわち、空隙部Sに合成樹脂材料MJを充填させるときに当該合成樹脂材料MJを広範囲に拡散させることができる。その結果、合成樹脂材料MJの充填効率が向上するとともに、ハウジング12の成形が完了した際のボイドやヒケを抑制することができる。また、前述した非平坦部24に対面するゲート44に突起46を形成することにより、非平坦部24による合成樹脂材料MJの拡散と、突起46による合成樹脂材料MJの拡散の両方を行うことが可能になり、より効率的な合成樹脂材料MJの充填と広範囲への拡散を実現することができる。

#### 【0030】

このように、インサート成型型M（例えば第一型36）に突起46を設けることで、完成するハウジング12には、図1に示すように非平坦部24の深さ方向に凹んだゲートの痕跡としての凹部26が形成される。なお、図1の場合、ハウジング12の中で基板22が表面12a側に偏って配置されている。そのため、図1の凹部26の位置は、ハウジング12の表裏の合成樹脂材料MJの充填量に応じた位置で、ハウジング12の厚み方向（辺部17a、17bに沿う方向）で、辺部14fより辺部14bに近い側に形成されている。また、図1の場合、環状の凹部26の中央部にゲート44に対応する円形の痕跡が残る形状となる。つまり、このような凹部26を形成するようにハウジング12を成形することで、インサート成形時にインサート成型型M内で合成樹脂材料MJを効果的に拡散させ、効率的な合成樹脂材料MJの充填を実現するとともに、ボイドやヒケを抑制することができる。なお、凹部26は、例えば、利用者が手や指等で触れたときに認識できる大きさなので、電子機器10を利用者の体表に固定する場合に面の向き（例えば側面壁12d）を確認する指標として利用することができる。また、ハウジング12の側面壁12dのデザインの一部とすることもできる。例えば、凹部26をアルファベットの「O」として用いて、表示の一部に利用することもできる。なお、突起46はゲート出口44bを囲む環状に限らず、ゲート出口44bを間欠的に囲むようにしてもよい。また、ゲート44の形状は、図1に示すような断面が円形である場合に限らず、例えば、楕円形状や矩形状、三角形状等でもよく、突起46はその周囲を囲むことになり、上述した実施形態と同様の効果を得ることができる。なお、図7の場合、テーパ面壁46aは断面が直線形状であるが、これに限らず、例えば断面が曲面でもよい。このテーパ面壁46aの形状やテーパ角度によって、合成樹脂材料MJの拡散方向の調整ができる。

#### 【0031】

ところで、基板22の第一面22a側（表面側）および第二面22b側（裏面側）に合成樹脂材料MJを充填して、基板22を埋め込んだ状態のハウジング12を成形する場合、第一面22a側と第二面22b側とで、合成樹脂材料MJの量が同じであるとは限らない。例えば、本実施形態の電子機器10の場合、図5に示すように、第一面22a側には、複数の電気部品として小型部品28、中型部品30、大型部品32、端子34等が実装されている。一方、第二面22b側は、図6に示すように、電極18a、18bおよび入出力端子20a、20aが実装されるのみで、第一面22aに比べ、第二面22b側の電気部品数は少ない。つまり、第一面22a側と第二面22b側とで、合成樹脂材料MJを充填すべき容積が異なる。また、本実施形態の電子機器10の場合、図5に示すように、基板22は、空隙部Sにおいて第二型38より第一型36に偏ってインサート成型型Mに挿入され、その姿勢で第一面22a側と第二面22b側に合成樹脂材料MJが充填される。つまり、基板22を挟んで、第一面22a側と第二面22b側とで、必要とされる合成樹脂材料MJの量が異なる。このように、電気部品の実装状況や（実装数や、占有容積）、基板22の空隙部S内での位置は、電子機器10の仕様によって異なる場合が多い。つまり、第一面22a側と第二面22b側とで合成樹脂材料MJの量が異なる場合が多い。

#### 【0032】

そこで、本実施形態の場合、ゲートの痕跡である凹部26は、基板22の第一面22aまたは第二面22bに沿った第一の方向M（図4参照）から見て第一面22aよりも第二



面22bとは反対側の第三の端部44dと、第一の方向Mから見て第二面22bよりも第一面22aとは反対側の第四の端部44eと、を有し、第三の端部44dと第四の端部44eとの間に渡って設けられている。つまり、基板22の第一面22aと第二面22bとを跨ぐように設けられている(図6、図8参照)。すなわち、非平坦部24に対面するように、インサート成型型Mにおいてゲート44を配置する。このようなゲート44の配置を行うことにより、基板22の第一面22a側および第二面22b側に合成樹脂材料MJを効率よく流し込むことができるとともに、上述した非平坦部24と突起46とによる合成樹脂材料MJの拡散により、さらに効率的な合成樹脂材料MJの充填ができる。ここで、基板22の第一面22aまたは第二面22bに沿う方向から見て、第一面22aの第二面22bとは反対側の領域(第一面22a上の領域、第一領域)と、第二面22bの第一面22aとは反対側の領域(第二面22b上の領域、第二領域)と、の間に渡って、ゲート44の痕跡が存在していることを、第一領域と第二領域とをゲート44の痕跡が跨ぐと表現している。

### 【0033】

また、本実施形態で示す電子機器10は、前述したように、一例として、第一面22aの合成樹脂材料MJの充填量が第二面22b側より多くなっている。そこで、ゲート44を非平坦部24に対面させる場合に、図8に示すように、合成樹脂材料MJの充填量が多い側にゲート44を偏らせている。図8の場合、合成樹脂材料MJの充填量の多い第一面22a側のゲート44の開口幅Aが、合成樹脂材料MJの充填量の少ない第二面22b側のゲート44の開口幅Bより大きくなるようにしている。つまり、ゲート44から流れ出る合成樹脂材料MJの単位時間当たりの量は、第二面22b側より第一面22a側が多くなる。その結果、基板22の第一面22a側の合成樹脂材料MJの充填と第二面22b側の合成樹脂材料MJの充填をより効率的に行うことができる。なお、開口幅Aと開口幅Bは、第一面22a側と第二面22b側とで必要となる合成樹脂材料MJの容積や第一面22a側での合成樹脂材料MJの流動性と、第二面22b側での合成樹脂材料MJの流動性等を考慮して、実験等に基づいて決定することができる。

### 【0034】

ところで、前述したように、非平坦部24や突起46により、ハウジング12を成形するときに、合成樹脂材料MJを広範囲に拡散させる場合でも、基板22上に実装される電気部品の配置によっては、合成樹脂材料MJの流動性が低下する場合がある。例えば、合成樹脂材料MJの流動の上流側に大きな電気部品(例えば背の高い部品や幅の広い部品)が存在した場合、その電気部品によって、合成樹脂材料MJの流動が妨げられて、合成樹脂材料MJの流速が低下するとともに、合成樹脂材料MJを遮った電気部品よりさらに下流側に存在する電気部品の周囲に合成樹脂材料MJが到達し難い場合がある。

### 【0035】

そこで、本実施形態の電子機器10は、図2～図4に示すように、基板22上に電気部品を配置する場合、所定の配列法則に則り配置している。例えば、基板22は、第一面22aおよび第二面22bのうち一方に設けられた複数の電気部品(小型部品28、中型部品30、大型部品32等)のうちの一つである第一の電気部品と、第一面22aおよび第二面22bのうち一方に設けられた複数の電気部品のうちの一つであって第一の電気部品よりも基板22の面からの高さが高く、第一の電気部品よりも非平坦部24から離れて位置された第二の電気部品とを備える。一例として、基板22の第一面22a側に実装する電気部品にはパッケージ部品が含まれる。また、基板22は、非平坦部24が設けられた辺部22c(第一端部)と、この辺部22cの反対側に辺部22e(第二端部)を有する。そして、パッケージ部品は、辺部22c側より辺部22e側に偏って配置される。

### 【0036】

ここで、パッケージ部品とは、マイクロプロセッサ(MPU)や通信用チップ(ブルートゥース)等の大型部品32とすることができる。大型部品32は、樹脂で覆われていたりパッケージ基板等を含むため、部品の幅(側面積)が広く、背が高い場合が多い。逆に、パッケージ部品以外のチップコンデンサやチップ抵抗等の小型部品28や中型部品30

は側面積が小さく、背が低い場合が多い。したがって、合成樹脂材料M Jの流動を妨げる可能性のある大型部品3 2は、ゲート4 4から遠くの位置に配置して、その大型部品3 2より上流側（ゲート4 4に近い側）に合成樹脂材料M Jの流動を妨げ難い、中型部品3 0や小型部品2 8を配置する。例えば、ゲート4 4に近い側から小型部品2 8、中型部品3 0、大型部品3 2の順に電気部品の配置を行う。その結果、非平坦部2 4や突起4 6で拡散させた合成樹脂材料M Jがゲート出口4 4 bから出てすぐに流動性の低下が生じる（流動の速度が低下する）ことを抑制しつつ、ゲート4 4から遠い位置（基板2 2の辺部2 2 e側）にも効率的に合成樹脂材料M Jを充填させることができる。なお、図2に示すように、基板2 2の第二面2 2 bに実装された電極1 8 a, 1 8 bと非平坦部2 4とは、互いに離間した位置に配置されている。したがって、第二面2 2 b側においても非平坦部2 4や突起4 6で拡散させた合成樹脂材料M Jがゲート出口4 4 bから出てすぐに流動性の低下が生じる（流動の速度が低下する）ことを抑制しつつ、ゲート4 4から遠い位置（基板2 2の辺部2 2 e側）にも効率的に合成樹脂材料M Jを充填させることができる。

#### 【0037】

図5には、ゲート出口4 4 bから出た合成樹脂材料M Jがインサート成形型M内を流れていく過程の一例を模式的に示している。この場合、非平坦部2 4や突起4 6の存在により側壁部3 6 bや側壁部3 6 dに向かい拡散した合成樹脂材料M Jは、ゲート出口4 4 bを出た直後に、合成樹脂材料M Jの流速を大きく低下させるような大型部品3 2には接触しない。つまり、電気部品に接触しない、または小型部品2 8と数回接触する程度で、基板2 2の辺部2 2 c、辺部2 2 d、辺部2 2 f等を通過する合成樹脂材料M J 1, M J 2, M J 3, M J 4は、ゲート出口4 4 bを出たときの流動性の低下が少ない状態で空隙部Sに充填されていく。また、図5の例の場合、合成樹脂材料M J 5は、中型部品3 0に接触するのみで側壁部3 6 cまで到達する。この場合も合成樹脂材料M J 5は、ゲート出口4 4 bを出たときの流動性の低下が少ない状態で空隙部Sに充填されていく。一方、流れの過程で小型部品2 8や中型部品3 0に複数回接触したり、大型部品3 2を掠める合成樹脂材料M J 6, M J 7は、側壁部3 6 cに近づくのにつれて流動の速度が低下する（矢印の幅が徐々に狭くなることで速度低下を表現）。また、流れの過程で小型部品2 8や中型部品3 0に複数回接触しさらに大型部品3 2に接触する合成樹脂材料M J 8, M J 9は、側壁部3 6 cに近づくのにつれて流動の速度がさらに低下する（矢印の幅がさらに狭くなることで速度低下を表現）。

#### 【0038】

このように、ゲート4 4から遠い位置に合成樹脂材料M Jの流動を妨げ易い大型部品3 2（パッケージ部品）を配置することにより、ハウジング1 2の成形のための合成樹脂材料M Jの充填をより効率的に行うことができるとともに、ハウジング1 2のボイドやヒケを抑制することができる。また、前述した非平坦部2 4や突起4 6による合成樹脂材料M Jの流動性の向上効果や、基板2 2とゲート4 4の対面位置に基づく合成樹脂材料M Jの充填性の効率化と併せて、電気部品の配列による流動性の向上を行うことで、さらに、効率的な合成樹脂材料M Jの充填とハウジング1 2の高品質化ができる。

#### 【0039】

なお、基板2 2上における電気部品の配列は、上述したようにパッケージ部品（大型部品3 2）をゲート4 4から遠い位置に配置するものに加え、例えば、合成樹脂材料M Jが流動し易い所定幅以上の流路が形成されるように、電気部品の配置を行ってもよい。この場合、例えば、非平坦部2 4の位置から放射状に流路を形成してもよい。また、合成樹脂材料M Jの流動方向に直交する面が少なくなるように電気部品を配置したり、合成樹脂材料M Jの流動方向に直交する面が凸状の曲面である電気部品（例えば円筒状の部品）を多用するようにすることで、合成樹脂材料M Jの流動性の低下を抑制するようにしてもよい。

#### 【0040】

#### <第2実施形態>

図9は、第2実施形態にかかる電子機器のハウジングを成形する場合の樹脂の流れを説

明する図である。第2実施形態の場合、電子機器10が備える基板22がゲート44に対応する位置に形成された非平坦部24を有さない点以外、第1実施形態と同じである。つまり、インサート成型型Mは、ゲート出口44bの端部を囲むように環状の突起46を設けている。突起46は、少なくとも内径壁がゲート出口44bより当該突起46の先端側が大径を呈するテーパ面壁46aになっている。図9の場合、一例として突起46の断面形状が三角形状である場合を示している。この場合も第1実施形態と同様に、合成樹脂材料MJの一部はテーパ面壁46aに沿って流れる。つまり、合成樹脂材料MJが、ゲート44から流れ出るときに、合成樹脂材料MJの粘性や流動抵抗によりテーパ面壁46aに沿って偏向させられる。その結果、ゲート44の形成方向に沿って側壁部36c（図5参照）に向かって直進する流れと、突起46のテーパ面壁46aによって偏向させられて側壁部36bおよび側壁部36dに向かう流れが形成できる。すなわち、空隙部Sに合成樹脂材料MJを充填させるときに当該合成樹脂材料MJを広範囲に拡散させることができる。その結果、合成樹脂材料MJの充填効率が向上するとともに、ハウジング12の成形が完了した際のボイドやヒケを抑制することができる。また、基板22の形状がシンプル化されるので製造コストの低減に寄与できる。

#### 【0041】

##### <第3実施形態>

図10は、第3実施形態にかかる電子機器のハウジングを成形する場合の樹脂の流れを説明する図である。第3実施形態の場合、電子機器10が備える基板22がゲート44に対応する位置に非平坦部24として、例えば弧状に突出した突出部50を有している。一方、インサート成型型Mは、第1実施形態や第2実施形態のようなゲート出口44bの端部を囲む環状の突起46を有さない。第3実施形態の場合、ゲート出口44bから出た合成樹脂材料MJは突出部50の突出した曲線形状により、合成樹脂材料MJの流動方向が偏向する傾向がある。つまり、弧状部分の形状により、合成樹脂材料MJの流動方向に変化が生じて、インサート成型型Mの側壁部36bや側壁部36dの方向に合成樹脂材料MJが流れ、合成樹脂材料MJの充填効率が向上するとともに、ハウジング12の成形が完了した際のボイドやヒケを抑制することができる。なお、突出部50は基板22の辺部22cのほぼ中央部に形成されているので、この位置を中心に合成樹脂材料MJを側壁部36b側および側壁部36d側にほぼ均等に流動させて、効率のよい充填ができる。また、突出部50の高さ（辺部22dに平行な方向の高さ）や突出幅（辺部22cに平行な方向の幅）は、成形するハウジング12の大きさ（側壁部36aと側壁部36cの間隔や側壁部36bと側壁部36dとの間隔）に応じて適宜決定することが好ましい。この突出部50の大きさによって、合成樹脂材料MJの拡散の仕方を調整することができる。なお、この第3実施形態において、第1実施形態や第2実施形態のように、ゲート出口44bの端部を囲むように環状の突起46を設けてもよい。この場合、第1実施形態と同様に、突出部50と突起46とによる合成樹脂材料MJの拡散により、さらに効率的な合成樹脂材料MJの充填ができる。

#### 【0042】

##### <第4実施形態>

図11は、第4実施形態の電子機器10の基板22の非平坦部24の変形例を示す。図11の場合、非平坦部24は、端部22cの例えば中央部（第二の中間部）に弧状の凸部24aを複数個（例えば2個）設けている。このように非平坦部24の形状を変化させることにより合成樹脂材料MJの流れに他の実施形態とは異なる変化が生じ、合成樹脂材料MJの拡散効果に寄与することができる。

#### 【0043】

##### <第5実施形態>

図12は、第5実施形態の電子機器10の基板22の非平坦部24の変形例を示す。図12の場合、非平坦部24は、端部22cの例えば中央部（第二の中間部）に弧状の凹部と凸部を複数個（例えば凹部24aを2個、その間に凸部24bを1個）設けている。このように非平坦部24の形状を変化させることにより合成樹脂材料MJの流れに他の実施

【0044】

＜第6実施形態＞

図13は、第6実施形態の電子機器10の基板22の非平坦部24の変形例を示す。図11の場合、非平坦部24は、端部22cの例えば中央部（第二の中間部）に三角形の凹部24cを設けている。このように非平坦部24の形状を変化させることにより合成樹脂材料M J の流れに他の実施形態とは異なる変化が生じ、合成樹脂材料M J の拡散効果に寄与することができる。

【0045】

＜第7実施形態＞

図14は、第7実施形態の電子機器10の基板22の非平坦部24の変形例を示す。図14の場合、非平坦部24は、端部22cの例えば中央部（第二の中間部）に三角形の凹部24cを複数（例えば、2個）設けている。このように非平坦部24の形状を変化させることにより合成樹脂材料M J の流れに他の実施形態とは異なる変化が生じ、合成樹脂材料M J の拡散効果に寄与することができる。

【0046】

＜第8実施形態＞

図15は、第8実施形態の電子機器10の基板22の非平坦部24の変形例を示す。図15の場合、非平坦部24は、端部22cの例えば中央部（第二の中間部）に台形状の凹部24dを設けている。このように非平坦部24の形状を変化させることにより合成樹脂材料M J の流れから他の実施形態とは異なる変化が生じ、合成樹脂材料M J の拡散効果に寄与することができる。

【0047】

なお、図11から図15に示す非平坦部24の形態は一例である。基板22に実装される電気部品の種類や数、配置等により合成樹脂材料M J の流れ難さが変化するので、凹部や凸部の数や形状は適宜選択することが望ましい。

【0048】

＜第9実施形態＞

上述した実施形態の電子機器10の利用例を図16を用いて説明する。電子機器10が、例えば、心電図用の生体信号（電位、心電位、検出値）を検出した場合、電子機器10は、検出した生体信号に基づいて得られた生体情報（情報、送信情報）を外部機器に向けて送信する。電子機器10は、生体情報（情報、送信情報）を内蔵する通信機能、例えばブルートゥースを用いて、ユーザの所有する通信端末200（携帯電話、スマートフォン）に転送する。通信端末200は、基地局202、ネットワーク204を介して、外部機器であるサーバ206に取得した生体情報を送信する。なお、電子機器10は、検出した生体信号をそのままサーバ206に送信するようにしてもよい。また、電子機器10がネットワーク204への接続機能、例えばW i - F i 通信機能を有している場合、生体情報（生体信号）を基地局202およびネットワーク204を介してサーバ206に送信するようにしてもよい。また、電子機器10が、無線ランと接続可能な場合は、無線ルータ208、ネットワーク204を介してサーバ206に生体情報を送信する。また、パーソナルコンピュータ210を一度経由してから無線ルータ208を介して生体情報を送信するようにしてもよい。なお、上述の例では、無線を用いた通信ネットワーク（電気通信回線）を示したが、有線を用いた通信ネットワークでもよい。なお、通信ネットワークは、例えばルータ、モデム、アクセスポイント、ケーブル等を含む。また、各機器は、所定の通信プロトコルにしたがって、データの授受を行うことができる。

【0049】

電子機器10は、生体情報を取得するたびにサーバ206に送信するようにしてもよいし、所定量の信号の蓄積が完了した場合に送信するようにしてもよい。また、所定期間ごとに送信したり、電子機器10の操作によりユーザの所望するタイミングで送信するようにしてもよい。

**【0050】**

電子機器10が生体情報をサーバ206に送信する場合、サーバ206側で個人の識別ができるように、例えばユーザごとに付与された個人用のIDとパスワードと共に生体情報を送信する。なお、ゲストIDを用いて、個人を特定しない方法で送信することも可能である。

**【0051】**

サーバ206が生体情報を取得した場合、その生体情報を記憶装置206aに蓄積するとともに、その生体情報に応じた処理を実行する。例えば、生体情報が、心電位を示す場合、心電図を作成する。さらに、その心電図に基づく解析を行い健康状態情報の作成を行う。また、生体情報が脈波信号や温度信号を示す場合、脈拍や体温に変換して、その脈拍や体温に基づく健康状態情報の作成を行う。サーバ206が健康状態情報を作成する場合、例えば、所定期間の生体情報の推移に基づいて心電図を作成したり、脈拍や体温の推移グラフを作成する。また、その推移に基づく診断情報を作成してもよい。また、ユーザが個人用のIDを用いて継続的に生体情報をサーバ206に送信している場合、サーバ206は、過去の解析結果や診断情報と最新の解析結果や診断情報との比較に基づいて、長期的な健康状態の推移や診断を行うとともに、例えば、今後のアドバイス等を健康状態情報として作成してもよい。

**【0052】**

サーバ206は、作成した健康診断情報を記憶装置206aに蓄積するとともに、ネットワーク204を介して、生体情報を送信してきたユーザに、健康診断情報を返送する。例えば、ユーザが通信端末200を介して生体情報を送信してきた場合は、通信端末200の表示画面上に健康診断情報が表示される。また、ユーザが電子機器10の通信機能を用いて、直接サーバ206に生体情報を送信してきた場合、サーバ206は、健康診断情報を電子機器10に送信する。電子機器10は、健康診断情報を受信した場合、所有する通信端末200やパーソナルコンピュータ210に受信した健康診断情報を転送して、その健康診断情報が、通信端末200やパーソナルコンピュータ210の表示画面上に表示される。同様に、電子機器10が無線ルータ208を介して生体情報をサーバ206に送信してきた場合は、ユーザのパーソナルコンピュータ210に健康診断情報を送信して、そのパーソナルコンピュータ210の表示画面上に健康診断情報を表示するようにしてもよい。サーバ206から送信された健康診断情報は、通信端末200やパーソナルコンピュータ210に保存されるようにしてもよい。なお、電子機器10が検出した生体信号は、オリジナルデータとして、通信端末200やパーソナルコンピュータ210に保存されるようにしてもよい。

**【0053】**

本実施形態では、電子機器10の検出した生体信号に基づく生体情報をサーバ206に送信し、そこで解析する例を示したが、別の実施形態では、通信端末200やパーソナルコンピュータ210に専用のプログラムをインストールして、通信端末200やパーソナルコンピュータ210上で心電図等の作成や健康診断情報の作成を行いユーザに提供するようにしてもよい。また、通信端末200やパーソナルコンピュータ210で簡易的な解析や簡易的な健康診断情報の作成を行い、ユーザの要望に応じて、より詳細な解析や健康診断情報の作成をサーバ206で行い、ユーザに提供するようにしてもよい。

**【0054】**

上述したように、本実施形態の電子機器は、例えば、第一の端部と、この第一の端部とは反対側の第二の端部と、第一の端部と第二の端部との間に渡って設けられた第一の面と、第一の面とは反対側で第一の端部と第二の端部との間に渡って設けられた第二の面と、を有し、第一の端部に、第二の端部から離れる側に突出する凸部または第二の端部に近づく側に凹む凹部のうち少なくとも一方を含む非平坦部が設けられた、基板と、第一の面および第二の面のうち少なくとも一方に設けられた複数の電気部品と、第一の面および第二の面のうち一方に設けられ被検体および外部導体のうち少なくとも一方と接触する接触部を有した複数の電極と、外面を有し、当該外面における非平坦部の第二の端部とは反対側

となる位置に射出成形の型に設けられたゲートの痕跡が存在し、少なくとも接触部が露出しかつ基板、電気部品、および電極が埋められた状態で、基板、電気部品、および電極を覆う合成樹脂材料、を有した、ハウジングと、を備える。この構成によれば、例えば、非平坦部の存在により、合成樹脂材料の流動方向に変化が生じて、非平坦部の形状に対応して拡散するようになる。その結果、合成樹脂材料の充填方向が広範囲となり、ボイドやヒケが抑制されたハウジングを有する電子機器が提供できる。

【0055】

また、本実施形態の電子機器の痕跡には、例えば外面には凹部が含まれてもよい。この構成によれば、例えば、ハウジングを成形するときに、非平坦部に向かって凹んだ凹部を形成する突起を有する成形型を用いる。その場合、その突起に沿って合成樹脂材料が流動するようになり、合成樹脂材料の拡散を促進することができる。

【0056】

また、本実施形態の電子機器の凹部は、例えば環状であってもよい。この構成によれば、例えば、ゲートから流れ出る合成樹脂材料が環状に沿って広がり、合成樹脂材料の拡散効率が向上する。

【0057】

また、本実施形態の電子機器の痕跡は、例えば、第一の面または第二の面に沿った第一の方向から見て第一の面よりも第二の面とは反対側の第三の端部と、第一の方向から見て第二の面よりも第一の面とは反対側の第四の端部と、を有し、第三の端部と第四の端部との間に渡って設けられてもよい。この構成によれば、例えば、合成樹脂材料が基板の第一の面側および第二の面側に拡散させることが可能で、合成樹脂材料の充填効率を向上することができる。

【0058】

また、本実施形態の電子機器の外面は、例えば、第一の端部の前記第二の端部とは反対側に位置された第三の面を有し、第三の面における、第一の端部に沿った第二の方向の二つの第五の端部の間の、第一の中間部に、痕跡が設けられてもよい。この構成によれば、例えば、第五の端部、すなわち、痕跡が第三の面における第二の方向の前方側の端部または後方側の端部に存在する場合に比べて、樹脂成形時の樹脂の流れの偏りが減りやすい。よって、成形された樹脂の性状の場所によるばらつきを低減しやすい。

【0059】

また、本実施形態の電子機器は、例えば、第一の端部における当該第一の端部に沿った第二の方向の前後二つの第六の端部の間の、第二の中間部に、非平坦部が設けられてもよい。この構成によれば、例えば、第二の方向の前後に合成樹脂材料の流れの偏りが減りやすい。よって、成形された樹脂の性状の場所によるばらつきを低減しやすい。

【0060】

また、本実施形態の電子機器の非平坦部と電極とが、互いに離間して位置されてもよい。この構成によれば、例えば、非平坦部と電極とが近接して設けられた場合にあっては、樹脂成形時に当該非平坦部と電極との間で樹脂が流動し難くなる。一方、非平坦部と電極とを互いに離間させることにより、非平坦部と電極との間が狭いことによる樹脂成形不良が抑制されうる。

【0061】

また、本実施形態の電子機器は、例えば、第一の面および第二の面のうち一方に設けられた複数の電気部品のうちの一つである第一の電気部品と、第一の面および第二の面のうち一方に設けられた複数の電気部品のうちの一つであって第一の電気部品よりも一方からの高さが高く、第一の電気部品よりも非平坦部から離れて位置された第二の電気部品と、を備えてもよい。この構成によれば、例えば、第一の電気部品よりも高さの高い第二の電気部品が非平坦部の近くにある場合に比べて、樹脂成形時の樹脂の流れの偏りが減りやすい。よって、成形された樹脂の性状の場所によるばらつきが減りやすい。

【0062】

また、本実施形態の電子機器の電気部品としてのパッケージ部品は、例えば、第一の端

部よりも第二の端部の近くに位置されてもよい。この構成によれば、パッケージ部品との接触による合成樹脂材料の流動性が低下を遅らせることができるので、合成樹脂材料の充填がより効率的かつ容易になり、ボイドやヒケが抑制されたハウジングを有する電子機器が提供できる。

【0063】

なお、上述した各実施形態において、インサート成形型Mに合成樹脂材料MJを充填する場合、合成樹脂材料MJを加圧して空隙部S内に措置量を押し込むことにより、目的とする形状の電子機器10（ハウジング12）とすることができ。この場合、インサート成形型Mには、合成樹脂材料MJを空隙部Sに押し込む際に排出される空気を抜く、ガス抜き孔を設けておくことにより、ボイドやヒケの発生を抑制することができる。また、別の実施形態には、図5に示すように、インサート成形型Mの真空脱気を行う接続部44cを設けておき、合成樹脂材料MJの充填に先立ちまたは充填中に空隙部Sを脱気することにより、合成樹脂材料MJの充填効率を向上させることができるとともに、合成樹脂材料MJに含まれる空気の脱気も合わせて実行可能となり、ボイドやヒケの発生を抑制に寄与することができる。

【0064】

以上、本発明の実施形態や変形例を例示したが、上記実施形態や変形例はあくまで一例であって、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態や変形例は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、組み合わせ、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。また、各実施形態や変形例の構成は、部分的に入れ替えて実施することも可能である。

【符号の説明】

【0065】

10…電子機器、12a…表面、12b…裏面、12c…側面（第一端部）、12d…側面（第二端部）、12…ハウジング、18a、18b…電極、20a、20b…入出力端子、22…基板、22a…第一面、22b…第二面、24…非平坦部、26…凹部、28…小型部品（電気部品）、30…中型部品（電気部品）、32…大型部品（電気部品、パッケージ部品）、34…端子、M…インサート成形型、36…第一型、38…第二型、44…ゲート、44a…ゲート入口、44b…ゲート出口、46…突起、46a…テーパ面壁、MJ…合成樹脂材料、S…空隙部。

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

第一の端部と、この第一の端部とは反対側の第二の端部と、前記第一の端部と前記第二の端部との間に渡って設けられた第一の面と、前記第一の面とは反対側で前記第一の端部と前記第二の端部との間に渡って設けられた第二の面と、を有し、前記第一の端部に、前記第二の端部から離れる側に突出する凸部または前記第二の端部に近づく側に凹む凹部のうち少なくとも一方を含む非平坦部が設けられた、基板と、

前記第一の面および前記第二の面のうち少なくとも一方に設けられた複数の電気部品と、  
前記第一の面および前記第二の面のうち一方に設けられ被検体および外部導体のうち少なくとも一方と接触する接触部を有した複数の電極と、

外面を有し、当該外面における前記非平坦部の前記第二の端部とは反対側となる位置に射出成形の型に設けられたゲートの痕跡が存在し、少なくとも前記接触部が露出しかつ前記基板、前記電気部品、および前記電極が埋められた状態で、前記基板、前記電気部品、および前記電極を覆う合成樹脂材料、を有した、ハウジングと、

を備えた電子機器。

【請求項 2】

前記痕跡には凹部が含まれる請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 3】

前記凹部は環状である請求項 2 に記載の電子機器。

【請求項 4】

前記痕跡は、前記第一の面または前記第二の面に沿った第一の方向から見て前記第一の面よりも前記第二の面とは反対側の第三の端部と、前記第一の方向から見て前記第二の面よりも前記第一の面とは反対側の第四の端部と、を有し、前記第三の端部と前記第四の端部との間に渡って設けられた請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか 1 項に記載の電子機器

と、  
【請求項 5】

前記外面は、前記第一の端部の前記第二の端部とは反対側に位置された第三の面を有し

と、  
前記第三の面における、前記第一の端部に沿った第二の方向の前後二つの第五の端部の間の、第一の中間部に、前記痕跡が設けられた請求項 1 ～請求項 4 のうちいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 6】

前記第一の端部における、当該第一の端部に沿った第二の方向の前後二つの第六の端部の間の、第二の中間部に、前記非平坦部が設けられた請求項 1 ～請求項 5 のうちいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 7】

前記非平坦部と前記電極とが、互いに離間して位置された請求項 1 から請求項 6 のうちいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 8】

前記第一の面および前記第二の面のうち一方に設けられた前記複数の電気部品のうちの一つである第一の電気部品と、

前記第一の面および前記第二の面のうち一方に設けられた前記複数の電気部品のうちの一つであって前記第一の電気部品よりも前記一方からの高さが高く、前記第一の電気部品よりも前記非平坦部から離れて位置された第二の電気部品と、

を備えた請求項 1 から請求項 7 のうちいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 9】

前記電気部品としてのパッケージ部品は、前記第一の端部よりも前記第二の端部の近くに位置された、請求項 1 から請求項 8 のうちいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 10】



第一の端部と、この第一の端部の反対側の第二の端部と、を有した基板と、  
前記基板に設けられた電気部品と、

外面を有し、当該外面の前記第一の端部の前記第二の端部とは反対側となる位置にゲートの痕跡が存在し、前記基板および前記電気部品が埋められた状態で、前記基板および前記電気部品を覆う合成樹脂材料、を有した、ハウジングと、  
を備えた、電子機器。

【書類名】 要約書

【要約】

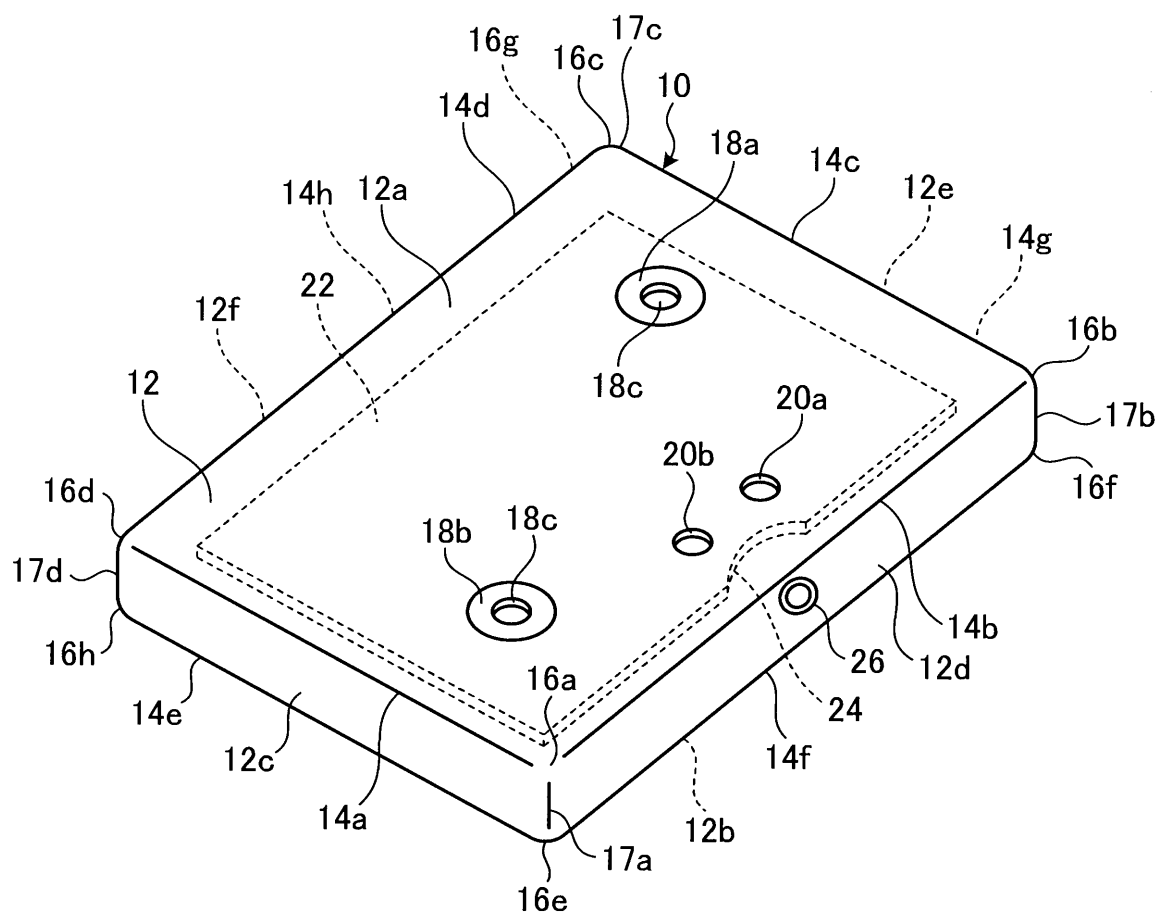
【課題】樹脂のボイドやヒケが抑制されたハウジングを備える電子機器を得る。

【解決手段】電子機器は、第一の端部と、第二の端部と、第一の面と、第二の面とを有し、第一の端部に、第二の端部から離れる側に突出する凸部または第二の端部に近づく側に凹む凹部のうち少なくとも一方を含む非平坦部が設けられた、基板と、第一の面および前記第二の面のうち少なくとも一方に設けられた複数の電気部品と、第一の面および第二の面のうち一方に設けられ被検体および外部導体のうち少なくとも一方と接触する接触部を有した複数の電極と、外面を有し、当該外面における非平坦部の第二の端部とは反対側となる位置に射出成形の型に設けられたゲートの痕跡が存在し、少なくとも接触部が露出しかつ基板、電気部品、および電極が埋められた状態で、基板、電気部品、および電極を覆う合成樹脂材料、を有した、ハウジングと、を備えた。

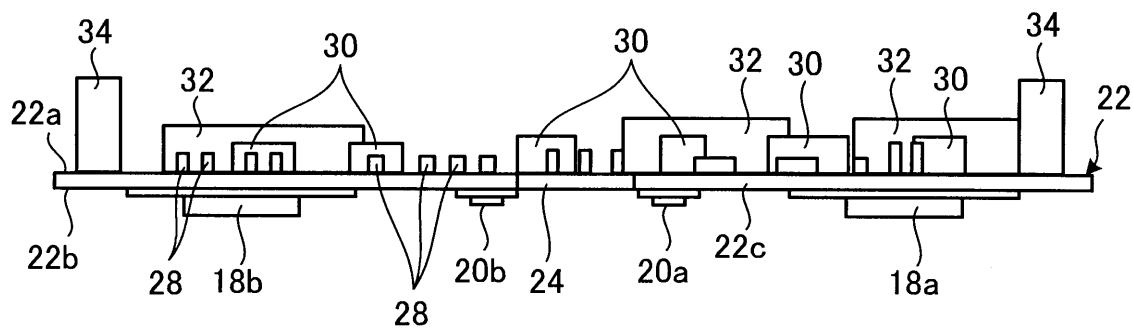
【選択図】 図1

【書類名】図面

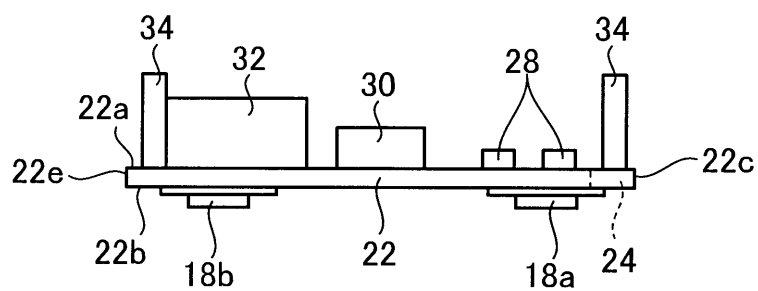
【図1】



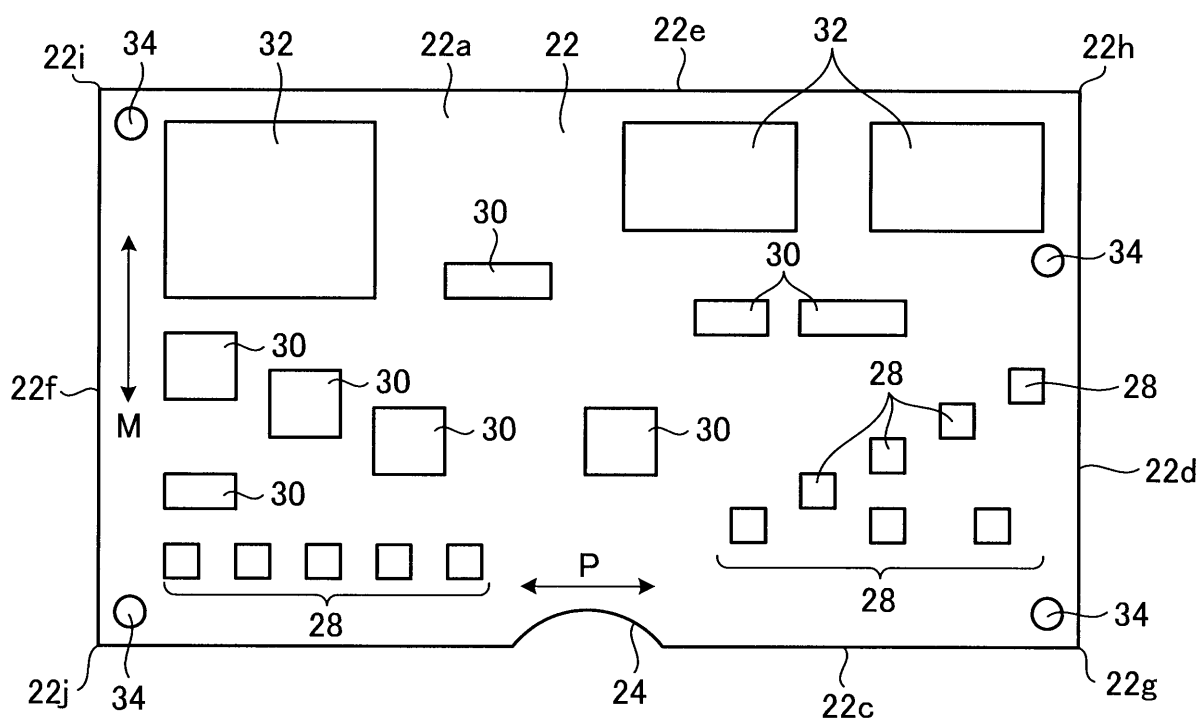
【図2】



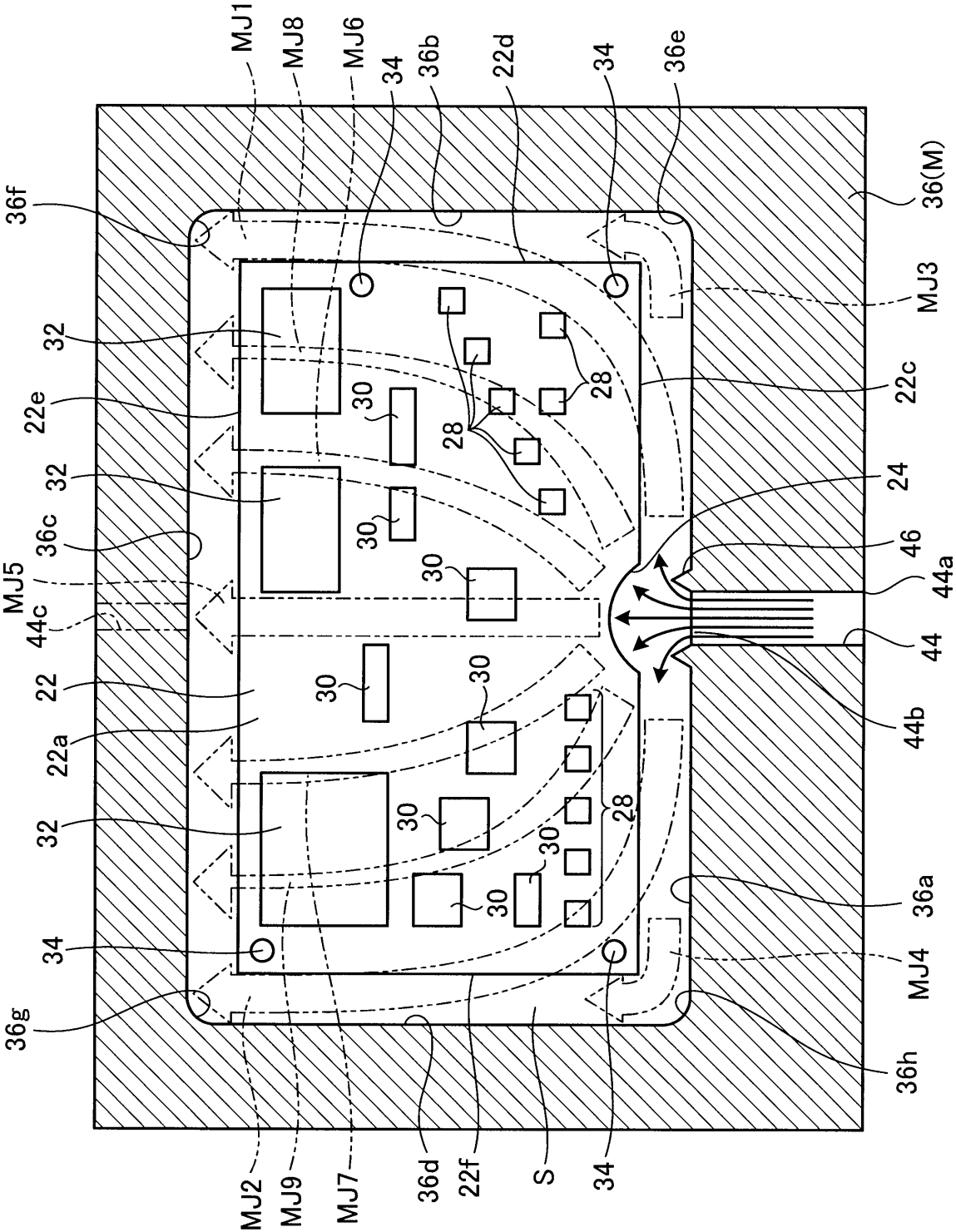
【図3】



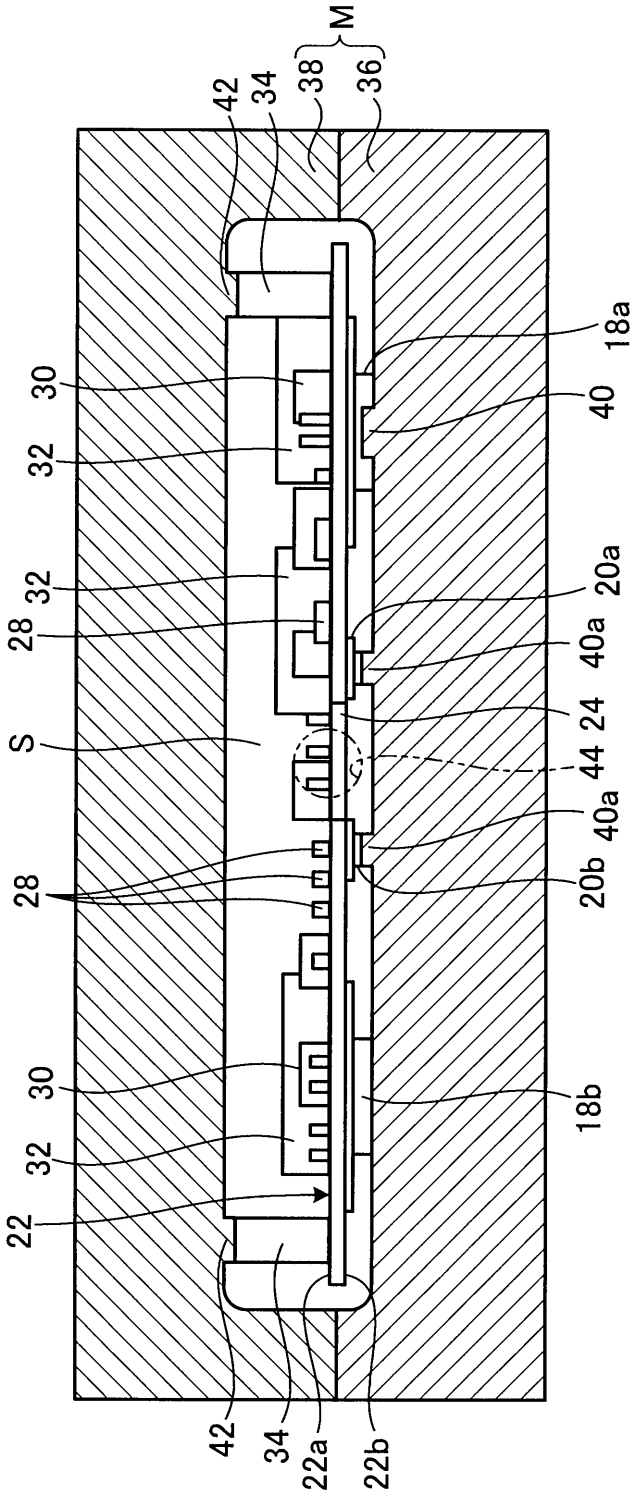
【図4】



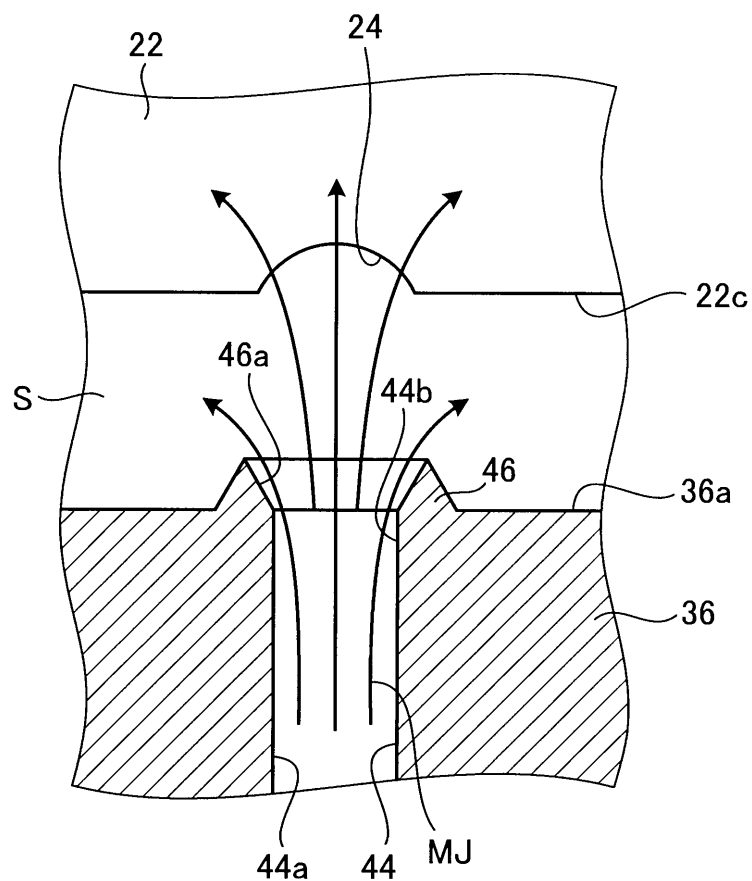
【図 5】



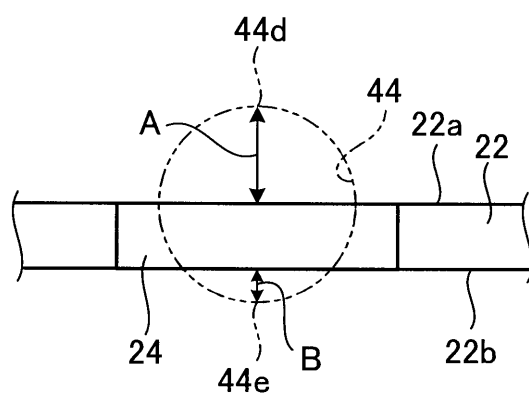
【図 6】



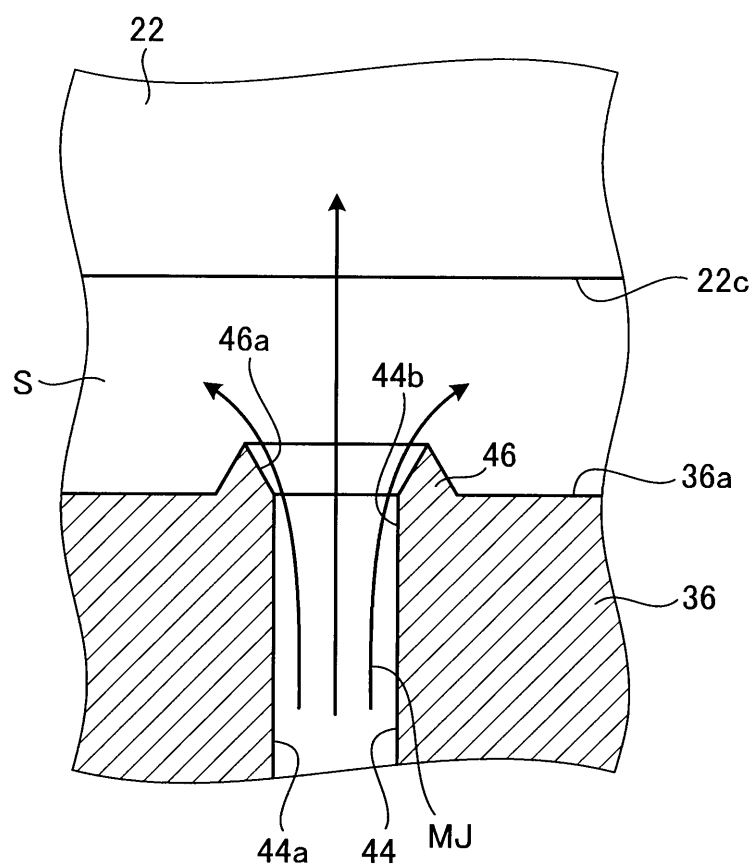
【図 7】



【図 8】

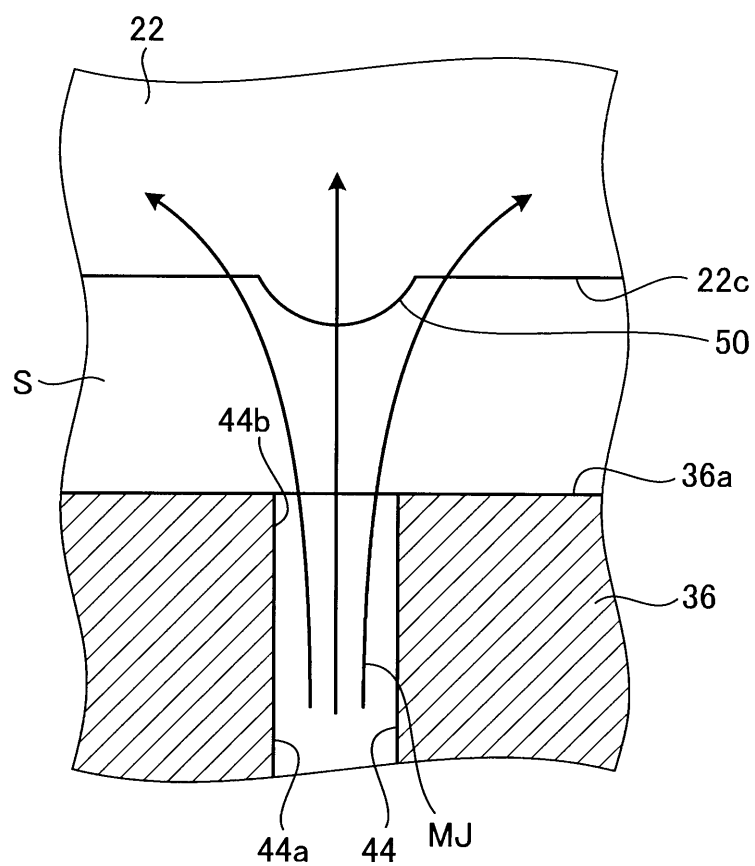


【図9】

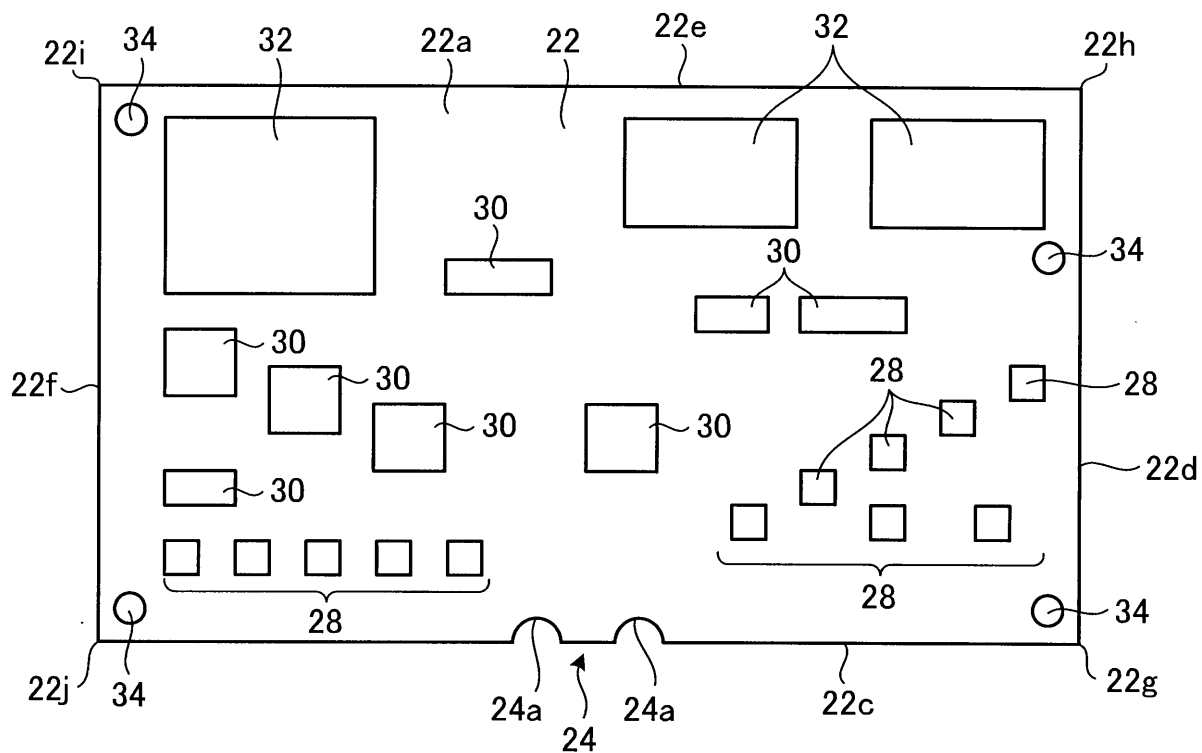




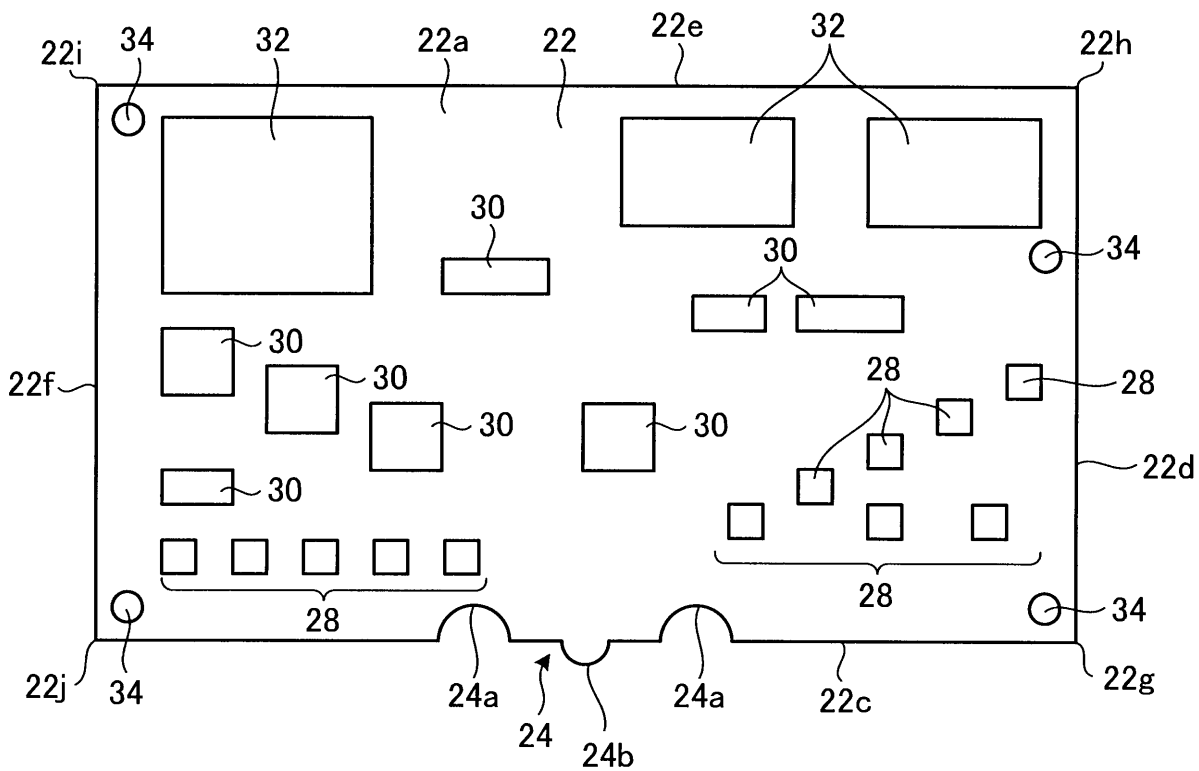
【図10】



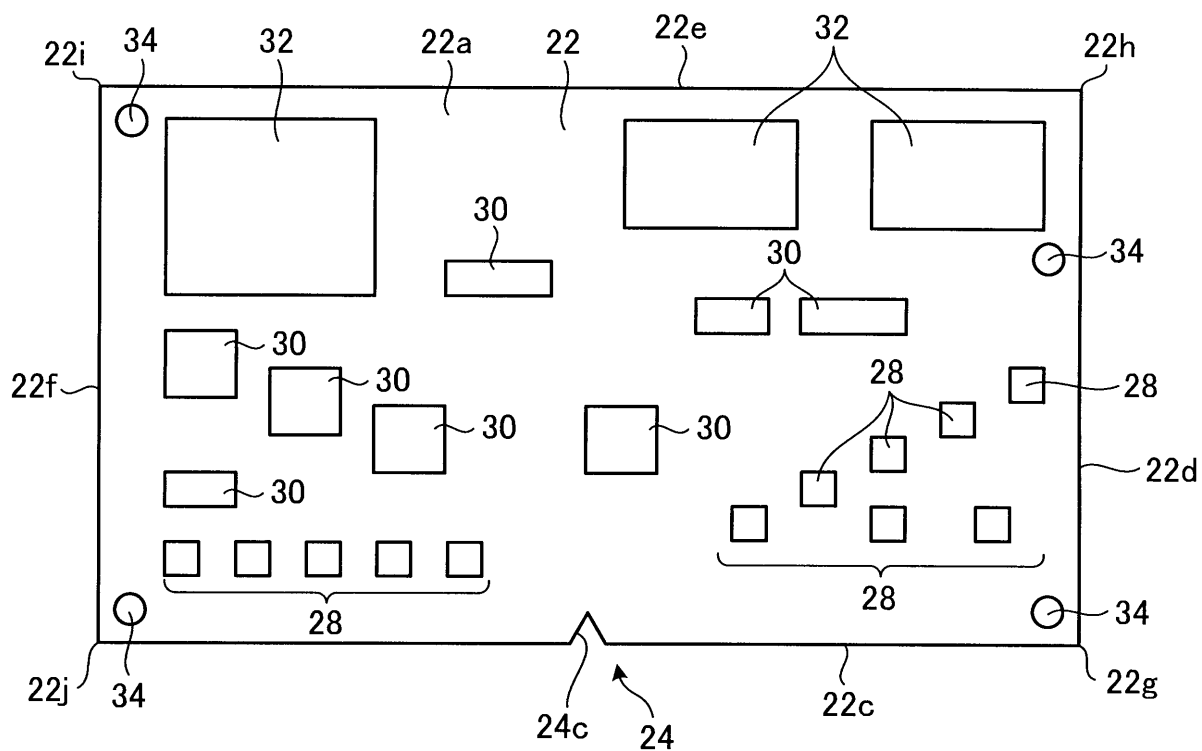
【図 1 1】



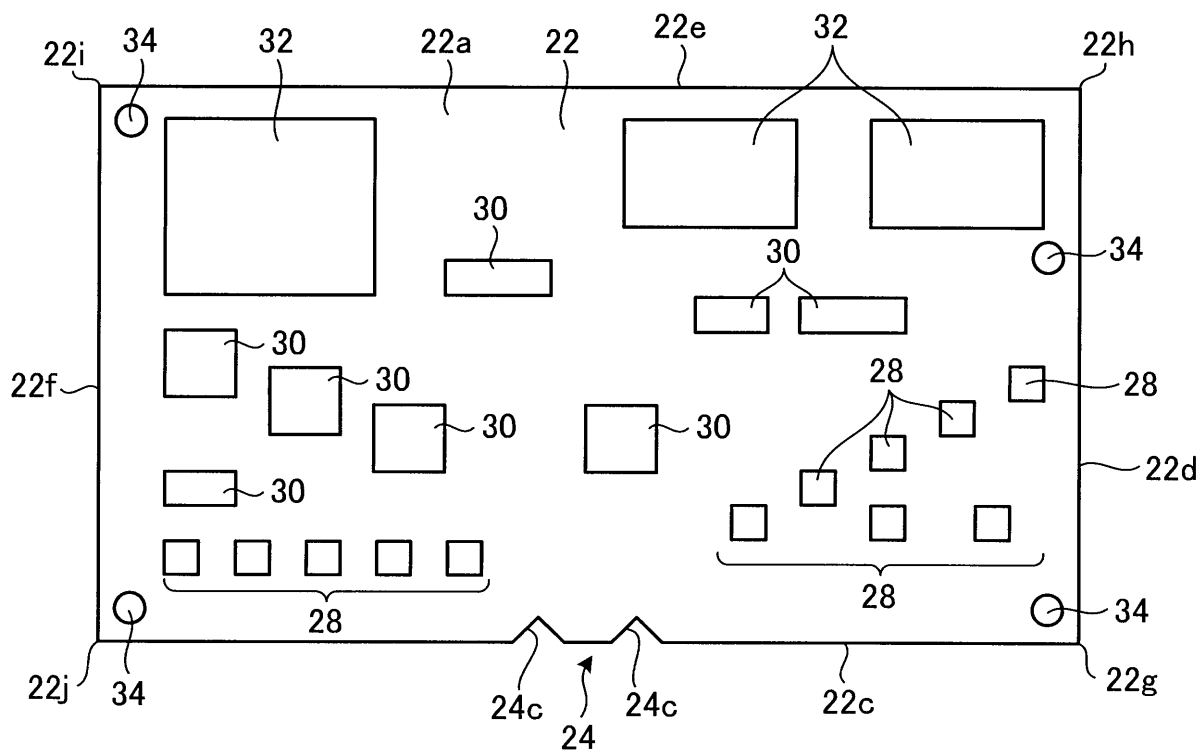
【図 1 2】



【図13】



【図14】





【図 1 6】

