

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6329081号  
(P6329081)

(45) 発行日 平成30年5月23日(2018.5.23)

(24) 登録日 平成30年4月27日(2018.4.27)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 Q 1/48 (2006.01)

H O 1 Q 1/48

G O 4 G 21/04 (2013.01)

G O 4 G 21/04

G O 4 R 60/04 (2013.01)

G O 4 R 60/04

H O 1 Q 1/24 (2006.01)

H O 1 Q 1/24

Z

H O 5 K 3/46 (2006.01)

H O 5 K 3/46

L

請求項の数 13 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-550546 (P2014-550546)  
 (86) (22) 出願日 平成24年12月31日(2012.12.31)  
 (65) 公表番号 特表2015-510303 (P2015-510303A)  
 (43) 公表日 平成27年4月2日(2015.4.2)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2012/072340  
 (87) 国際公開番号 W02013/102225  
 (87) 国際公開日 平成25年7月4日(2013.7.4)  
 審査請求日 平成27年12月3日(2015.12.3)  
 審判番号 不服2017-6872 (P2017-6872/J1)  
 審判請求日 平成29年5月12日(2017.5.12)  
 (31) 優先権主張番号 13/342,095  
 (32) 優先日 平成24年1月1日(2012.1.1)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 507364838  
 クアルコム、インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 921  
 21 サン ディエゴ モアハウス ドラ  
 イブ 5775  
 (74) 代理人 100108453  
 弁理士 村山 靖彦  
 (74) 代理人 100163522  
 弁理士 黒田 晋平  
 (72) 発明者 ジャトゥプム・ジェンワタナヴェト  
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・921  
 21・サン・ディエゴ・モアハウス・ドラ  
 イヴ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ接地面延長部のための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

時計型電話のプリント回路板(PCB)であって、少なくとも1つの層を有するPCBアセンブリを形成するように積層された複数の層を備え、前記少なくとも1つの層が、前記複数の積層された層からはみ出て一体化された状態で延長して、アンテナ接地面を形成するように構成される無線周波(RF)接地層を備え、前記アンテナ接地面が、前記時計型電話内に配置されるように構成された前記PCBアセンブリ内の一部分および前記時計型電話のバンドの一部分内に配置されるように構成された前記PCBアセンブリからはみ出て延長している一部分を備え、

前記PCBアセンブリからはみ出て延長している前記RF接地層の前記一部分は可撓性がある、プリント回路板。

10

【請求項2】

前記PCBアセンブリに接続されたアンテナをさらに備える、請求項1に記載のプリント回路板。

【請求項3】

前記PCBアセンブリからはみ出て延長している前記RF接地層の前記一部分が前記複数の層の他のものよりも大きい長さを含んで、前記PCBアセンブリの長さからはみ出てアンテナ接地面の長さを増大させる、請求項1に記載のプリント回路板。

【請求項4】

前記複数の層が剛性部材を備えるスタックを形成し、前記剛性スタックが前記時計型電

20

話のデバイスパッケージングに収まるように適合され、前記PCBアセンブリからはみ出て延長している前記一部分は可撓性がある、請求項1に記載のプリント回路板。

【請求項 5】

前記複数の層がスタックを形成し、前記RF接地層が前記スタックの上部層と下部層との間の前記スタックの中央から外側に延長する、請求項1に記載のプリント回路板。

【請求項 6】

前記複数の層がスタックを形成し、  
前記RF接地層が前記スタックの上部層からまたは前記スタックの下部層から外側に延長する、請求項1に記載のプリント回路板。

【請求項 7】

前記RF接地層が前記複数の積層された層からはみ出て延長して、形状がほぼ長方形である前記アンテナ接地面を形成する、請求項1に記載のプリント回路板。

【請求項 8】

前記複数の層からはみ出て延長している一部分がL字形部材またはS字形部材を備える、請求項1に記載のプリント回路板。

【請求項 9】

時計型電話であって、  
メモリに結合されたプロセッサと、  
前記プロセッサに結合された入力デバイスと、  
前記プロセッサに結合されたワイヤレス通信トランシーバと、  
少なくとも1つの無線周波(RF)接地面層を有する積層配置の複数の層を備えるPCBアセンブリであって、前記少なくとも1つの無線周波(RF)接地面層が、前記PCBアセンブリからはみ出て一体化された状態で延長して、アンテナ接地面を形成するように構成され、前記アンテナ接地面が、前記PCBアセンブリ内の部分および前記PCBアセンブリからはみ出て延長している部分を備える、PCBアセンブリとを備え、前記RF接地面層が、前記PCBアセンブリ内にある前記RF接地面層の第1の部分および前記PCBアセンブリからはみ出て延長している前記RF接地面層の第2の部分にまたがる連続的なアンテナ接地面要素を形成し、前記RF接地面層の前記第2の部分が、前記時計型電話のバンドの一部分内に配置され、前記RF接地面層の前記第2の部分は可撓性がある、時計型電話。

【請求項 10】

前記RF接地面層の前記第2の部分が、前記積層配置の上部層と下部層との間の前記積層配置の中央から外側に延長する、請求項9に記載の時計型電話。

【請求項 11】

前記RF接地面層の前記第2の部分が、前記積層配置の上部層からまたは前記積層配置の下部層から外側に延長する、請求項9に記載の時計型電話。

【請求項 12】

前記RF接地面層の前記第2の部分が、形状がほぼ長方形である、請求項9に記載の時計型電話。

【請求項 13】

前記RF接地面層の前記第2の部分が、L字形部材またはS字形部材を備える、請求項9に記載の時計型電話。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の実施形態は、アンテナ接地面延長部(antenna ground plane extension)に関し、より詳細には、スモールフットプリントワイヤレスデバイス(small footprint wireless device)のためのアンテナ接地面延長部に関する。

【背景技術】

【0002】

モバイルコンピューティングデバイスは、過去数年にわたって爆発的な発展をとげてき

10

20

30

40

50

た。増大する計算能力およびメモリ容量により、パーソナルコンピューティングデバイスは、ポケットに収まるパッケージで電話およびテキスト通信、ナビゲーション、写真および動画機能を提供する、現代生活の必須ツールになっている。非常に多くの異なるタイプの無線周波通信サービスを提供し、高画質動画を表示する結果として、多くのスマートフォンおよび類似のモバイルコンピューティングデバイスは今では、スモールフットプリントに多数のプログラマブルプロセッサを用いて構成されている。

#### 【0003】

現在、プロセッサは非常に小さくなっているが、より高性能になっている。多くの人が、時計ケーシングまたは類似のスモールフットプリントにおいて、より小さいサイズの携帯電話を作り出そうと試みている。しかしながら、そのようなパッケージが許容するアンテナサイズに対する制限により、これらの試みは一般に成功していない。良好な無線周波受信のためには、アンテナ接地面を加えたアンテナの長さは、送信されているRF信号の少なくとも1/2波長でなければならない。

10

#### 【0004】

一般に、アンテナ接地面は、動作周波数により、40mmから80mm程度の長さを必要とし得る。たとえば、全地球測位システム(GPS)受信機アンテナの場合、アンテナ接地面の1/4波長は47mmである。パーソナル通信システム(PCS)アンテナの場合、アンテナ接地面の1/4波長は長さが40mmであり得る。セルラー帯域の場合、アンテナ接地面の1/4波長は長さが87mmであり得る。時計ケーシングのスモールフットプリント、ユーザの手首、およびアンテナの動作周波数により、一般に時計ケーシングよりも大きい「時計型電話」には、比較的に大きいサイズのアンテナ接地面が必要になる。より小さいサイズのアンテナ接地面を有する時計型電話を製造しようとするこれまでの取り組みは成功していない。

20

#### 【発明の概要】

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0005】

様々な実施形態は、スモールフットプリントデバイスに適した一体型接地面延長部を提供するプリント回路板すなわちPCBアセンブリを製造するための方法および装置を含む。本方法は、複数の層を積層配置で配列して、少なくとも1つのRF接地層を有するPCBアセンブリを形成するステップを含む。また、本方法は、少なくとも1つの層を複数の層からはみ出て延長して、アンテナ接地面延長部を形成するステップと、一体化部材として(すなわち、PCBアセンブリとの電氣的接続の必要なしに)少なくとも1つの導電層を形成するステップとを含む。少なくとも1つの導電層は、PCBスタックに配置された第1の部分およびPCBスタックの外側に延長している第2の部分を含み得る。第1の部分は第2の部分に有する一体化された状態である。延長された導電層を使用して、PCBアセンブリの幅に沿って連続的な接地面要素を形成することができる。

30

#### 【0006】

実施形態では、第2の部分は、PCBアセンブリへのアンテナに動作可能に接続され得る可撓性部材であってもよい。複数の層はPCBスタックを形成する。少なくとも1つの可撓性部材は、スタックの中央から外側に、またはスタックの上部と下部との間で延長し得る。また、少なくとも1つの可撓性部材は、スタックの上部から外側に延長し得る。少なくとも1つの可撓性部材は、スタックの下部から外側にさらに延長し得る。少なくとも1つの導電層は複数の層からはみ出て延長して、アンテナ接地面延長部を形成することができ、ほぼ長方形の形状とすることができる。PCBスタックからはみ出て延長している少なくとも1つの導電層部分は、代替として、L字形部材またはS字形部材を含み得る。

40

#### 【0007】

別の実施形態では、プリント回路板は、少なくとも1つの層を有するPCBアセンブリを形成するように積層された複数の層を含み、前記少なくとも1つの層は、複数の積層された層からはみ出て延長して、アンテナ接地面延長部を形成するRF接地層を備える。

#### 【0008】

別の実施形態では、携帯電話は、メモリと、PCBアセンブリからはみ出て延長して、ア

50

ンテナ接地面延長部を形成する少なくとも1つの層を有するPCBアセンブリを形成するように積層配置で複数の層として形成されたワイヤレス通信トランシーバとに接続されたプロセッサを含む。少なくとも1つの導電層は、スタックに配置された第1の部分およびスタックの外側に延長している第2の部分を含み得る。さらなる実施形態では、携帯電話は、時計型電話として構成され得る。連続的な接地面要素を形成する延長された導電層は、時計のバンドの一部である。別の実施形態では、延長された導電層はまた、時計のケース内部にあってもよい。そのような実施形態では、PCBスタックを液晶ディスプレイ(LCD)の背面の近くに配置してもよく、接地延長部要素は時計のケースの内側と外側の両方にあってもよい。

【0009】

10

添付の図面は、本開示の実施形態の説明を助けるために提示され、実施形態の限定ではなく、実施形態の例示のためのみに提供される。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】様々な実施形態とともに使用するのに適した、モバイルコンピューティングデバイスの機能ブロック図である。

【図2A】放射要素およびカウンターポイズ要素を含むダイポールアンテナの従来の構成である。

【図2B】第1の放射要素および第2の放射要素または接地面であるPCB板を含むワイヤレスデバイスの別の従来の構成である。

20

【図3A】一実施形態による、PCBスタックからはみ出て延長している接地面要素を含むPCBの図である。

【図3B】第2の実施形態による、PCBスタックの少なくとも2つの異なる面からはみ出て延長している接地面要素を含むPCBの図である。

【図3C】PCBスタックの上部部材であり、PCBスタックからはみ出て延長している接地面要素を含むPCBの図である。

【図3D】PCBスタックの下部部材であり、PCBスタックからはみ出て延長している接地面要素を含むPCBの図である。

【図4】PCBスタックの外側に延長しているアンテナ接地面要素の部分分解透視図であり、接地延長部は時計ケーシングの内部にあり、時計ケーシングの内部と外部の両方に延長している。

30

【図5A】PCBスタックの外側に延長し、長方形の形状であるアンテナ接地面要素の平面図である。

【図5B】PCBスタックの外側に延長し、L字形であるアンテナ接地面要素の平面図である。

【図5C】PCBスタックの外側に延長し、S字形であるアンテナ接地面要素の平面図である。

【図6】PCBスタックからはみ出て延長している少なくとも1つのアンテナ接地面要素を有するPCBスタックを形成するための実施形態方法のプロセスフロー図である。

【図7】PCBスタックからはみ出て延長している少なくとも1つのアンテナ接地面要素を有するPCBスタックを備える時計型電話を形成するための実施形態方法のプロセスフロー図である。

40

【図8】ワイヤレス通信デバイスの構成要素およびPCBスタックからはみ出て延長しているアンテナ接地面要素を示す、前面を取り外した時計型電話の平面図である。

【図9】PCBスタックからはみ出て延長し、角張った形状の筐体に入って延長している、可撓性のあるアンテナ接地面要素を有する角張った形状の筐体を含む、時計型電話実施形態の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

様々な実施形態について添付の図面を参照しながら詳細に説明する。可能な場合には必

50

ず、同じ参照番号は、図面全体にわたって同じまたは同様の部分を指すために使用される。特定の例および実装形態に対して行われる言及は、説明を目的とし、本開示の範囲または特許請求の範囲を限定するものではない。本開示の範囲から逸脱することなく、代替実施形態が考案され得る。さらに、本開示の関連する詳細を不明瞭にしないように、本開示のよく知られている要素は詳細に説明されないか、または省略される。

#### 【0012】

「例示的」および/または「例」という用語は、本明細書では「例、事例、または例示として機能すること」を意味するために使用される。本明細書で「例示的」および/または「例」として説明するいかなる実施形態も、必ずしも他の実施形態よりも好ましいまたは有利であると解釈されるべきではない。

10

#### 【0013】

本明細書で使用する場合、「コンピューティングデバイス」および「モバイルコンピューティングデバイス」という用語は、セルラー電話、スマートフォン、携帯情報端末(PDA)、パームトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、ノートブックコンピュータ、パーソナルコンピュータ、ワイヤレス電子メール受信機、マルチメディアインターネット対応セルラー電話、および複数のプログラマブルプロセッサとメモリとを含む類似の電子デバイスのうちのいずれか1つまたはすべてを指す。

#### 【0014】

典型的なモバイルコンピューティングデバイスを図1に示す。この図は、典型的なスマートフォン(たとえば、Android(登録商標)またはiPhone phone(登録商標))に含まれるプロセッサのタイプを示す例示的なスマートフォン100と、ブロック図においてアンテナ112およびアンテナ接地面114を含むワイヤレス通信デバイスとのブロック図を与える。具体的には、現代のスマートフォン100はコアプロセッサ102を含むことが多く、コアプロセッサ102は、時としてアプリケーションプロセッサ104と呼ばれる、アプリケーションを実行するためのコプロセッサを含み得る。コアプロセッサ102およびアプリケーションプロセッサ104は、同じマイクロチップパッケージ内、または別個のチップ内に構成されてもよい。コアプロセッサおよびアプリケーションプロセッサはスマートフォン100の中心部とすることができ、典型的には、通信、ナビゲーションおよびグラフィックスを含む重要なデバイス機能に関連する多数のピアプロセッサがある。たとえば、スマートフォン100は典型的には、セルラートランシーバまたはモデム106を含み、セルラートランシーバまたはモデム106は、多くの場合、その主要なタスクがワイヤレス通信を管理することである1つまたは複数のプロセッサを含む。また、多くのスマートフォン100は、デバイスをWi-Fi通信ネットワークに接続するためのWi-Fiモデム108など、他のタイプのワイヤレス通信ネットワークを介して通信するための他のワイヤレストランシーバを含む。場合によっては、Wi-Fiモデム108は別個のトランシーバチップであってもよく、その場合、Wi-Fiモデム108はまた、別個のプログラマブルプロセッサを含み得る。組込み型プログラマブルプロセッサを有する他のワイヤレストランシーバ(図示せず)は、近距離通信(NFC)リンク、Bluetooth(登録商標)リンク、および他のワイヤレスプロトコルに基づくリンクなど、他のタイプのワイヤレス通信リンクに接続するために含まれ得る。

20

30

#### 【0015】

通信プロセッサに加えて、現代のスマートフォンはまた、専用プロセッサを有し得るGPS受信機110を含む。また、グラフィックスプロセッサ113が、高解像度グラフィックスを提供するために含まれ得る。いくつかのスマートフォン100はまた、USBポート115など、ワイヤード通信に関連するプロセッサを含み得る。

40

#### 【0016】

図1はスマートフォン100を示しており、様々な実施形態の以下の説明においてモバイルコンピューティングデバイスへの言及が頻繁に行われることがあるが、特許請求の範囲は、具体的に述べられない限り、スマートフォンまたはモバイルコンピューティングデバイスに限定されない。様々な実施形態は、時計型電話、スモールフットプリントコンピューティングデバイス、または小型筐体を含む当技術分野で知られている任意の他のコンピュ

50

ーティングデバイスなど、任意のスマートフットプリントデバイスで実施され得る。たとえば、本開示は、パーソナルロケータデバイス、マイクロフォン、ラベルマイクロフォン、ボタン、ブローチ型電話、プレスレット型電話、ペットロケータ、ドッグタグ、ラベル、または無線周波数信号を発する任意の他のデバイスを対象とし得る。一実施形態では、小型筐体は最低動作周波数の波長の8分の1未満である筐体を意味し得る。

#### 【0017】

図1は、アンテナ112、アンテナ接地面114、送信機および受信機116、アナログデジタル変換器118およびデジタルアナログ変換器120としてのアンテナ構成を含むモバイルデバイス100を示す。

#### 【0018】

図2Aは、従来のダイポール構成によるアンテナ200およびカウンターポイズ要素205を示す。アンテナ200およびカウンターポイズ要素205は一般に、同じ長さを有する。無線デバイスのアンテナは、最も重要な構成要素のうちの1つであり、アンテナ200と接地面、すなわちカウンターポイズ要素205の両方を含み、そのサイズは無線信号の周波数に依存する。本質的に、アンテナは、図示のように、アンテナ200の全長および接地面205の長さが累積的に動作周波数の約1/2波長であることが必要となる。アンテナ要素200は動作周波数の1/4波長を含み、カウンターポイズ要素205も動作周波数の1/4波長を含む。いくつかの実施形態では、動作周波数に応じて、カウンターポイズ長は40mm、47mm、80mm、または87mmであってもよい。第1の放射要素200を有する全長は1/2波長である。

#### 【0019】

図2Bは、ワイヤレスデバイスのアンテナ210およびプリント回路板接地面要素215の従来の構成を示す。この例では、(累積的にアンテナ210および接地面215の)全長は1/2波長である。一般に、今日のスマートフォンでは、多くのアンテナ210は内部に配置され、筐体内で曲折しており、動作するのに十分なほど長い。一般に、小型筐体(たとえば、腕時計、ラベルマイクロフォン、ワイヤレスマイクロフォン、ブローチ型電話、ボタン、ドッグタグ、ペットロケータデバイス、パーソナルロケータデバイス、またはスマートカード)の形に収まるように、ワイヤレスデバイスは極めて小さくしなければならない。このスマートフットプリントは一般に、アンテナ接地面215をセルラー通信の周波数で構成するための従来の機構をサポートしない。

#### 【0020】

従来のセルラー電話では、電話のプリント回路板(PCB)215はアンテナ要素210の接地面215として機能し、これは図2Aに示すダイポール要素の概念に類似している。一般に、図2Bのプリント回路板215は、図2Aの第2の放射要素またはカウンターポイズ要素205と同様である。

#### 【0021】

小型デバイスにおいて直面する問題は、筐体のせいでフットプリントが小さすぎて無線プリント回路板215を使用するアンテナ接地面の適切な長さに対応することができない場合があるということである。フットプリントを大きくした場合、ユーザはそのようなものを使用することを望まない場合がある。たとえば、時計が大きいプリント回路板を含み、大きすぎて手首に収まらない(または視覚的に消費者の期待とは異なる)場合、このことはユーザにとって不都合または不快である場合がある。たとえば、図2Aのアンテナ210の長さを延長し続け、アンテナ接地面215をより短く重要でないものとした場合、このことは良好に機能するアンテナ210をもたらし得るであろう。プリント回路板215が小さいとき、全長はアンテナ210に起因する1/2波長とすることができるが、アンテナ接地面215は1/4波長未満となり、したがってRF動作には不十分となる場合がある。

#### 【0022】

現代の小型電子回路は、PCBアセンブリを形成するプリント回路板(PCB)の層としてアセンブルされている。PCBを階層化することにより、デバイスのフットプリントを低減することができる。PCBは極めて薄いので、PCBアセンブリはデバイスの高さを著しく増すことはない。一例として、セルラー電話回路アセンブリを8層PCBアセンブリとして形成するこ

10

20

30

40

50

とができ、その一例がPCBスタック350として図3Aに示されている。

【0023】

図3Aは、少なくとも1つのRF接地層要素および少なくとも1つの導電層305を含む、本開示によるプリント回路板350を示す。RFアンテナ接地面は長さがワイヤレスデバイスのPCBアセンブリ350よりも大きいので、RFアンテナ接地面はPCBアセンブリ350からはみ出て延長する。PCBスタックの外縁からはみ出て延長しているPCB接地面的一部分は、本明細書ではアンテナ接地面延長部と呼ばれる。一実施形態では、PCBアセンブリ350は導体の複数の層およびいくつかのRF接地層を含み得る。別の実施形態では、RF接地層および導電層305は唯一の接地層であってもよい。別の実施形態では、導電層305は多くの層のうちの1つであってもよい。

10

【0024】

一実施形態では、導電層305は、PCBスタック350から外側に延長して、PCBスタック内の部品とPCBスタックの外側のアンテナ接地面延長部との間のいかなる接続もなしに一体化された状態で(in a unitary manner)接地面を長くするアンテナ接地面延長部を提供してもよい。より詳細には、導電層305は延伸され、階層化され、または場合によっては一体化された状態でスタック350から延長し、あるいは導電層305は単一ユニットとしての分割不可能な特性を有する。このことは、PCBスタック内の接地面および接地面延長部が一体化された状態で包含するアンテナ接地面を実現する。一実施形態では、接地面延長部を形成する少なくとも1つの導電層305は、PCBスタック350の1つの方向から、PCBスタック350から延長し得る。別の実施形態では、接地面延長部を形成する少なくとも1つの導電層305は、PCBスタック350の2つの方向から、PCBスタック350から延長し得る。さらに別の実施形態では、接地面延長部を形成する少なくとも1つの導電層305は、PCBスタック350の3つ以上の方向から、たとえば、3つの方向または4つ以上の方向から、PCBスタック350から延長し得る。

20

【0025】

一実施形態では、接地面延長部を形成する少なくとも1つの導電層305は、PCBスタック350の中央層から延長し得る。しかしながら、別の実施形態では、接地面延長部を形成する少なくとも1つの導電層305は、PCBスタック350の上面または下面から延長し得る。一実施形態では、接地面延長部を形成する導電層305は、単一の材料の層を備え得る。代替実施形態では、接地面延長部を形成する少なくとも1つの導電層305は、導電材料の複数の層を備え得る。さらなる実施形態では、接地面延長部を形成する導電材料の少なくとも1つの層305は、スタック350から延長している、PCBスタック350に形成された一体化部材である。たとえば、第1の部分はスタック350内にあり得るが、一体に接続された第2の部分(すなわち、延長部)はスタック350の外側に配置され得る。好ましくは、第1の部分および第2の部分は可撓性である。しかしながら、別の実施形態では、スタック350の外側に配置される第2の部分のみが可撓性であってもよい。さらに、第1の部分は多層材料を備え得るが、第2の部分は単層または多層であり得る。

30

【0026】

有利には、接地面延長部を形成する、スタック350の外側に延長している導電層305の一部と、スタック350内の導電層305との間には、機械的接続アセンブリがない。したがって、接地面延長部を形成する導電層305は、保護層305aおよび305bとともに一体の一体化部材として形成され得る。

40

【0027】

デバイス電子回路のPCBスタック350からはみ出て導電層305の長さを延長することによって、十分に大きい接地面を多くのRF適用例に提供することができる。PCBスタック350は、可撓性延長部305とともに導電層305を提供する。この可撓性により、剛性のスタック350をデバイスパッケージ内に収めて適合させることができる一方、可撓性のある導電層305はPCBスタック350の外側におよびデバイスパッケージの外側に延長することができる。図9を参照して以下でより詳細に説明する別の実施形態では、角張った形状を有するデバイスの場合、剛性のPCBを角張った形状にすることができないので、可撓性のある導電層305

50

が配設され得る。たとえば、ケーシングは下向きに曲がる上表面および下表面を含み得る。PCB要素はケーシング内にあってもよく、可撓性のある導電層305は下向きに曲がる上表面と下表面との間で延長し、したがって、制約空間内に収まる。

【0028】

したがって、接地面延長部を形成する可撓性のある導電層305は堅いスタック350の外側に延長してもよいし、または比較的小さいフットプリント筐体、たとえば、パーソナルロケータデバイスもしくは時計型電話、または最低動作周波数の波長の8分の1未満である任意の他の筐体から垂れ下げてもよい。アンテナ接地面延長部およびプリント回路板350の特定の適用例への言及は、本開示に対する制限を形成するものではない。

【0029】

より大きい接地面を提供し、接地面延長部をPCBアセンブリ350の導電層305に接続する問題を回避するために、一体化された導電層305は、PCBアセンブリ350内からPCBスタック350の領域からはみ出て延長するように延伸され得るか、または代替として、PCBスタック内のその他の層よりも長いものとして製造され得る。たとえば、少なくとも1つの導電層305を、層310、315、320、325、330および335よりも長いものとして製造し、層320、325、330および335内にまたはその上に配列することができる。

【0030】

導電層305は、接地面延長部を含め、銅または導電要素から作製することができる。PCBスタック350から導電要素を延長することによって、いかなる不利な延長部もコネクタまたは機械式締め具を介してPCBアセンブリ350の残りの部分に接続する必要なしに、より大きい接地面が製造される。

【0031】

また、接地面延長部を形成する少なくとも1つの導電層305とPCBアセンブリ350との間の導電性接続は、PCBスタック350の幅に沿って連続的であってもよく、このことはそのアンテナ性能を改善する。PCBスタック350と延長された接地面要素305との間に必要なコネクタ要素なしで、PCBスタック350および延長された接地面要素305は一体の一体化部材を形成する。

【0032】

一実施形態では、延長された接地面要素305は、延長された接地面要素305を保護するために保護/絶縁体層305aと305bとの間で積層されてもよく、または上表面および下表面のうちの少なくとも1つのみの上に積層され得る。一実施形態では、導電層305は非常に薄く製造され得る。たとえば、通常、PCBスタック350の8層の総厚さは約1mmとすることができる。そのような実施形態では、第1の保護材料305aおよび第2の保護材料305bは薄い導電層305を保護し得る。第1の保護材料305aおよび第2の保護材料305bは、熱可塑性材料、または少なくとも1つの導電層305を保護するための当技術分野で知られている他の保護材料として製造され得る。

【0033】

スタック350の導電性層は、たとえば、薄い銅箔などの導電材料から製造され得る。スタック350の絶縁層は、誘電体から作製され、典型的には、エポキシ樹脂プリプレグとともに積層される。PCBスタック350は、典型的には、はんだマスクで被覆される。回路の要件に応じて異なる絶縁値を与えるように、いくつかの異なる誘電体を選ぶことができる。これらの誘電体のうちのいくつかは、ポリテトラフルオロエチレン(テフロン(登録商標))、FR-4、FR-1、CEM-1またはCEM-3である。PCB業界で使用されるプリプレグ材料は、FR-2(フェノール綿紙)、FR-3(綿紙エポキシ)、FR-4(ガラス布エポキシ)、FR-5(ガラス布エポキシ)、FR-6(つや消しガラスポリエステル)、G-10(ガラス布エポキシ)、CEM-1(綿紙エポキシ)、CEM-2(綿紙エポキシ)、CEM-3(ガラス布エポキシ)、CEM-4(ガラス布エポキシ)、CEM-5(ガラス布ポリエステル)である。熱膨張は寸法安定性の重要な考慮事項である。この実施形態では、FR-4材料(ガラス布エポキシ)が好ましい材料である。一実施形態では、導体305はオンス毎平方フィートまたはマイクロメートルで指定され得る銅箔厚さを含み得る。1オンス毎平方フィートは1.344ミルまたは34マイクロメートルである。



## 【 0 0 3 4 】

図3Bは、接地面延長部を形成する少なくとも1つの導電要素305がPCBスタック350の少なくとも2つの面340および345から一体化された状態で延長している代替実施形態を示す。別の実施形態では、導電要素305は3つまたは4つの面から一体化された状態で延長し得る。

## 【 0 0 3 5 】

図3Cは、接地面延長部を形成する少なくとも1つの導電層305が第1の保護層305aおよび第2の保護層305bを含む別の代替実施形態を示す。しかしながら、この実施形態では、少なくとも1つの導電層305は可撓性があり、PCBスタック350の上部層305として製造される。この実施形態では、保護層305aはスタック350の外側に延長している導電層305の一部分のみにわたって延長してもよく、または導電層305の全長に沿って延長してもよい。

10

## 【 0 0 3 6 】

図3Dは、接地面および接地面延長部を形成する導電層305がPCBスタック350の下部層305として製造される別の代替実施形態を示す。図3Cの実施形態と同様に、少なくとも1つの導電要素305は第1の保護層305aおよび第2の保護層305bを含む。この実施形態では、保護層305bはスタック350の外側に延長している導電層305の一部分のみにわたって延長してもよく、または代替として、図示のように導電層305の全長部分に沿って延長してもよい。

## 【 0 0 3 7 】

図4は、部分分解透視図で示される、時計型電話403および時計型電話403内に含まれるPCBアセンブリ400を示す。時計型電話403は、筐体410および電池415およびユーザの手首を囲むためのバンド形状の部材420を含む。時計型電話403に隣接するのはPCBスタック400であり、PCBスタック400は筐体410内に含まれる。また、時計型電話403は、プロセッサ102、メモリ、バス、および図1に示すものと類似したワイヤレス通信デバイスに適したいくつかの構成要素を含む。PCBスタック400は、PCBスタック400から延長している一体化接地面要素405を含む。図4に示すように、一体化接地面延長部要素405は可撓性があり、曲げることができる。また、この可撓性のある一体化接地面要素405は、図示のように時計型電話筐体410内に収まるように湾曲されまたは曲げられてもよく、または時計型電話403の外側に延長し、バンド420の一部分を形成することができる。たとえば、この構成により、接地面をリチウムイオンまたはニッケルカドミウム電池415に隣接して配置することができるようになる。

20

30

## 【 0 0 3 8 】

図5A～図5Cは、平面図に示されている一体化接地面要素505、515および525のいくつかの実施形態を示す。一体化接地面要素505、515および525は各々、それぞれのPCBスタック500、510および520に接続されている。図5Aに示す第1の実施形態では、一体化接地面要素505を長方形の形状に従って製造してもよく、PCBスタック500の全長502に沿って接続することができる。別の実施形態では、一体化接地面要素505は長さ502の一部分のみに沿って接続され得ることを諒解されたい。しかしながら、さらなる実施形態では、延長された接地面要素505、515および525は、異なるデバイスサイズ、動作周波数パラメータおよびパッケージングフットプリントに必要となり得るように、接地面の実効長を延長するために、異なる形状に形成され得る。

40

## 【 0 0 3 9 】

たとえば、図5Aに示すように、延長された接地面要素505は、延長された接地面要素505がPCBスタック500の側面502に沿って連続的に接続される構成を含み得る。別の実施形態では、延長された接地面要素515は図5BではL字形であり、または延長された接地面要素525は図5CではS字形である。図5Bおよび図5Cの実施形態では、延長された接地面要素515および525はPCBスタック510および520の長さの一部分504または506のみに接続され得る。スタックの外側の延長された接地面要素515および525の一部分は、PCBスタック510および520内に配置された一部分と一体である。さらに別の実施形態では、延長された接地面要素505は、U字形、V字形、多角形の形状、T字形、B字形、不規則な形状、または当技術分野で知られている任意の他の形状を含み得る。

50

## 【 0 0 4 0 】

図6は、接地面延長部を有するプリント回路板アセンブリを製造する実施形態方法を示す。方法600によるPCBの製造は、ブロック605において、1つまたは複数の層を配列して、PCBスタックを形成することによって開始し得る。たとえば、いくつかの層は、たとえば、8つの層またはそれ以上で置かれ得る。ブロック610において、PCBスタックの少なくとも1つの層は導電層として形成される。少なくとも1つの層は長さおよび/または幅がより大きく作製され、PCBスタックのその他の層をはるかにはみ出て延長する。ブロック615において、PCBスタックの残りの層が置かれる。別の代替実施形態では、導電層は化学気相蒸着、または物理気相蒸着を使用して形成され得る。別の実施形態では、導電層は知られているプリント回路板製造技法を使用して形成され得る。

10

## 【 0 0 4 1 】

ブロック620において、導電層はPCBスタックからはみ出て延長しているアンテナ接地面として形成される。一実施形態では、絶縁層は導電層に接続される。絶縁層はPCBスタックの外側に延長し得る。ブロック625において、アンテナが動作可能に接続される。アンテナを様々な実施形態の延長された接地面と一体化する多くの方法があり、アンテナの形状またはタイプに応じて異なり得ることを諒解されたい。たとえば、アンテナはポゴピンまたは別のコネクタを介して接続され得る。別の実施形態では、アンテナをアンテナ接地延長部の反対側の時計ストラップに配置することができ、コネクタ要素を介してPCBスタックに接続することができる。ブロック630において、PCBスタックおよびアンテナはパッケージ内に据え付けられる。たとえば、パッケージはスモールフットプリント筐体、時計

20

## 【 0 0 4 2 】

別の実施形態では、PCBスタックの外側に延長している導電層の可撓性は、導電層に接続された絶縁層によって制御され得る。たとえば、厚い絶縁層が製造され得る。そうすると、絶縁層の厚さによって、導電層の可撓性をより小さくすることができる。たとえば、代替実施形態では、薄い絶縁層を製造し、可撓性のある導電層に接続することができる。薄い絶縁層は導電層の可撓性を維持し得る。

## 【 0 0 4 3 】

別の実施形態では、PCBスタックの一部分をエッチング除去して、PCBスタックに配置された導電層を露出することによって、延長された導電層を製造することができる。たとえば、PCBの製造は、1つまたは複数の層を配列して、PCBスタックを形成することによって開始することができ、各層は、層の一部分を取り去りたいという要望により、比較的より大きいサイズになっている。その後、上部および下部の層がエッチング除去されるので、少なくとも1つの層がPCBスタックのその他の層からはみ出て延長する。残りの露出された導電層は、PCBスタックからはみ出て延長しているアンテナ接地面として形成され得る。絶縁層は導電層に接続され得る。アンテナはPCBスタックに動作可能に接続することができ、アンテナはパッケージ内に据え付けられる。

30

## 【 0 0 4 4 】

別の実施形態では、アンテナ接地面延長部は、たとえば、スパッタリング蒸着または化学気相蒸着によって、チップ製造方法を使用して製造される。一実施形態では、一部分がスタックの外側に延長している量は35mmである。

40

## 【 0 0 4 5 】

図7は、代替実施形態によるプリント回路板アセンブリを製造する実施形態方法700を示す。方法700では、PCBスタックは、ブロック705において、複数の材料の層を配列して、PCBスタックを形成することによって形成される。ブロック710において、方法700は、PCBスタックのその他の層からはみ出て延長している導電層として、PCBスタックの少なくとも1つの層を形成する。少なくとも1つの導電層は、PCBスタック内の可撓層として形成され得る。導電層は銅または類似の導体であってもよい。ブロック715において、PCBスタックの残りの層が置かれ得る。第1の導電性部分はPCBスタック内に配置され、一体化された第2の導電性部分はスタックの外側に配置されて、一体化部材を形成する。たとえば、一

50

体化部材をその他の層よりも長く形成することができ、またはPCBスタックの外側に配置されるように延伸することができる。導電層の一部分はPCBスタックに配置され、一体化された導電層の第2の一部分はPCBスタックの外側に配置される。有利には、スタックに配置される一部分と、スタックの外側に配置される一部分との間には、機械的接続がない。導電層は積層され得る。たとえば、導電層の上部と下部を積層で貼り合わせることができる。

#### 【0046】

ブロック720において、アンテナ接地面はPCBスタックからはみ出て延長している導電層から形成される。ブロック725において、アンテナはPCBスタックに動作可能に接続される。ブロック730において、比較的堅いPCBスタックはパッケージ内に据え付けられ、ブロック735において、可撓性のある導電性部材はパッケージの外側に延長する。ワイヤレス通信デバイスの動作周波数を決定することができ、ワイヤレス通信デバイスのパッケージ/フットプリントのサイズを決定することもできる。信号をアンテナから送信するか、またはアンテナから受信することができる。

#### 【0047】

図8は、実施形態のうちのいずれかとともに使用するのに適した時計型電話800のシステムブロック図である。実施形態は、様々なモバイルコンピューティングデバイス、特にモバイルコンピューティングデバイスにおいて実施され得る。様々な実施形態を実施し得るモバイルコンピューティングデバイスの一例は、図8に示す時計型電話800であるが、時計型電話に限定されず、多くの他のデバイスがアンテナ接地面要素を利用し得る。スマートフォン800など、マルチプロセッサのモバイルコンピューティングデバイスは、メモリ802と無線周波数データモデム805とに結合されたプロセッサ801を含み得る。モデム805は、無線周波数信号を受信および送信するためにアンテナ804に結合され得る。スマートフォン800はまた、タッチスクリーンディスプレイなどのディスプレイ803を含み得る。モバイルコンピューティングデバイス800はまた、ユーザ入力を受信するために、ボタン806などのユーザ入力デバイスを含み得る。

#### 【0048】

モバイルコンピューティングデバイスのプロセッサ801は、本明細書で説明した様々な実施形態の機能を含む、様々な機能を実行するためのソフトウェア命令(アプリケーション)によって構成され得る、任意のプログラマブルマイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、または1つもしくは複数の多重プロセッサチップであり得る。典型的には、ソフトウェアアプリケーションは、アクセスされプロセッサ801にロードされる前に、内部メモリ802に記憶され得る。一部のモバイルコンピューティングデバイスでは、追加のメモリチップ(たとえば、Secure Data(SD)カード)が、モバイルコンピューティングデバイスに差し込まれ、プロセッサ801に結合され得る。内部メモリ802は、揮発性メモリ、もしくはフラッシュメモリなどの不揮発性メモリ、または両方の混合であり得る。本明細書では、メモリへの一般的な言及は、内部メモリ802と、モバイルコンピューティングデバイスに差し込まれるリムーバブルメモリと、プロセッサ801内のメモリとを含む、プロセッサ801によってアクセス可能なすべてのメモリを指す。

#### 【0049】

プロセッサ801は、上記で説明した様々な実施形態の機能を含む、様々な機能を実行するためのソフトウェア命令(アプリケーション)によって構成され得る、任意のプログラマブルマイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、または1つもしくは複数の多重プロセッサチップであり得る。いくつかのデバイスでは、1つのプロセッサをワイヤレス通信機能専用とし、1つのプロセッサを他のアプリケーションの実行専用とするなど、複数のプロセッサ801が設けられてもよい。典型的には、ソフトウェアアプリケーションは、アクセスされプロセッサ801にロードされる前に、内部メモリ802に記憶され得る。

#### 【0050】

プロセッサ801は、アプリケーションソフトウェア命令を記憶するのに十分な内部メモリを含み得る。多くのデバイスでは、内部メモリは、揮発性メモリ、もしくはフラッシュ

10

20

30

40

50

メモリなどの不揮発性メモリ、または両方の混合であり得る。本明細書では、メモリへの一般的な言及は、内部メモリまたはデバイスに差し込まれるリムーバブルメモリと、プロセッサ801自体の内のメモリとを含む、プロセッサ801によってアクセス可能なメモリを指す。携帯電話は、バンド808を有する時計として構成され、時計型電話800のバンド808の一部として示された、連続的な接地面要素807を形成する延長された導電層が示されている。

#### 【0051】

時計型電話800はまた、USBもしくはFireWire(登録商標)コネクタソケット、または、プロセッサ801をネットワークに結合するための他のネットワーク接続回路など、データ接続を確立するまたは外部メモリデバイスを受け入れるための、プロセッサ801に結合されたいくつかのコネクタポートを含み得る。

10

#### 【0052】

図9は、時計型電話ケーシング900が平面部分930および角張った部分935を含む一実施形態の簡略化された図を示す。時計ケーシング900は、第1のバンド部分905および第2のバンド部分910に接続される。角張った部分935はバンド部分910に接続する。平面部分930はバンド部分905に接続する。PCBスタック915は時計型電話ケーシング900の平面部分930内に配置される。図示のように、PCBスタック915は、空間制約により、角張った部分935に入って延長することができない。しかしながら、PCBスタック915内の一部分925およびPCBスタック915の外側の一体化された可撓性延長部部分920を備える連続的な接地面要素は、ケーシング900内に収まるように寸法決定され得る。具体的には、一体化された可撓性延長部部分920は角張った部分935に入って、角張った部分935内で延長し得る。

20

#### 【0053】

情報および信号は、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得ることを当業者は諒解されよう。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され得る。

#### 【0054】

上記の方法の説明およびプロセスフロー図は、単に説明のための例として提供され、様々な実施形態のステップが提示された順序で実行されなければならないことを要求または暗示するものではない。当業者によって諒解されるように、上記の実施形態におけるステップの順序は、任意の順序で実行することができる。「その後」、「次いで」、「次に」などの言葉は、ステップの順序を限定するものではなく、これらの言葉は単に、読者に本方法の説明を案内するために使用される。さらに、たとえば、冠詞「a」、「an」または「the」を使用する単数形での請求要素への任意の言及は、その要素を単数に限定するものとして解釈されるべきではない。

30

#### 【0055】

本明細書で開示した実施形態に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはその両方の組合せとして実装され得る。ハードウェアおよびソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップについて、概してそれらの機能に関して上記で説明した。そのような機能をハードウェアとして実装するか、ソフトウェアとして実装するかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、説明した機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈すべきではない。

40

#### 【0056】

本明細書で開示した実施形態に関して説明した様々な例示的な論理、論理ブロック、モジュール、および回路を実装するために使用されるハードウェアは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブル

50

ゲートアレイ (FPGA) もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明した機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成として実装され得る。代替として、いくつかのステップまたは方法は、所与の機能に固有の回路によって実行され得る。

【0057】

10

1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。機能は、ソフトウェアで実装される場合、1つまたは複数の命令またはコードとして、非一時的コンピュータ可読媒体またはプロセッサ可読記憶媒体に記憶され得る。本明細書で開示する方法またはアルゴリズムのステップは、非一時的コンピュータ可読媒体上に常駐し得る、実行されるプロセッサ実行可能なソフトウェアモジュールで具現化され得る。非一時的コンピュータ可読媒体およびプロセッサ媒体は、コンピュータまたはプロセッサによってアクセスされ得る任意の利用可能な記憶媒体を含む。限定ではなく例として、そのような非一時的コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置もしくは他の磁気記憶デバイス、または、命令もしくはデータ構造の形式で所望のプログラムコードを搬送もしくは記憶するために使用され得るとともに、コンピュータによってアクセスされ得る任意の他の媒体を含み得る。本明細書で使用する場合、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)、およびブルーレイディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、磁氣的にデータを再生し、ディスク(disc)は、レーザーで光学的にデータを再生する。上記の組合せも非一時的コンピュータ可読媒体の範囲内に含めるべきである。加えて、方法またはアルゴリズムの動作は、コンピュータプログラム製品に組み込まれ得る、非一時的な機械可読媒体および/または非一時的コンピュータ可読媒体上のコードおよび/または命令の、1つまたは任意の組合せ、またはそのセットとして存在し得る。

20

30

【0058】

開示した実施形態の上記の説明は、いかなる当業者も本開示を作成または使用できるようにするために提供される。これらの実施形態への様々な修正は当業者にとって容易に明らかであり、本明細書で定義した一般的な原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の実施形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書に示す実施形態に限定されるものではなく、以下の特許請求の範囲ならびに本明細書で開示した原理および新規の特徴に一致する最大の範囲を与えられるものである。

【符号の説明】

【0059】

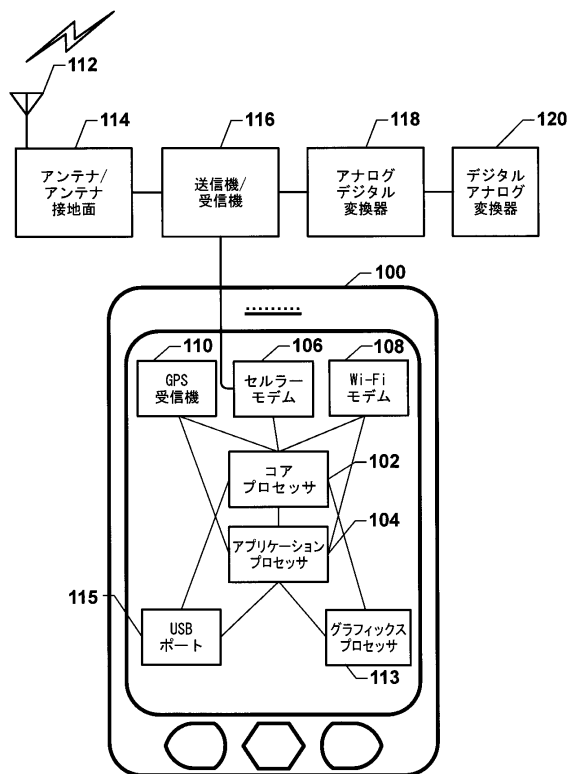
- 305 導電層
- 305a 第1の保護層
- 305b 第2の保護層
- 310 層
- 315 層
- 320 層
- 325 層
- 330 層
- 335 層
- 340 面
- 345 面

40

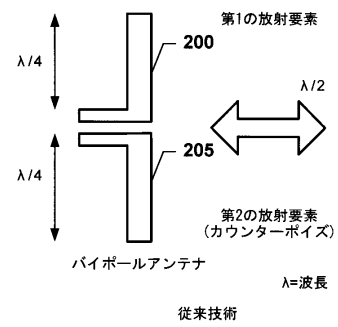
50

## 350 PCBスタック、スタック

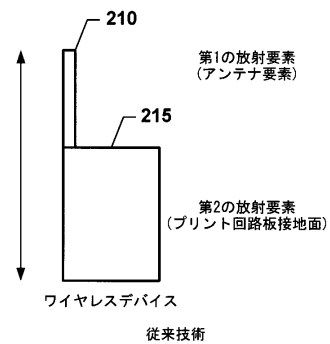
【図 1】



【図 2 A】



【図 2 B】



【図 3 A】

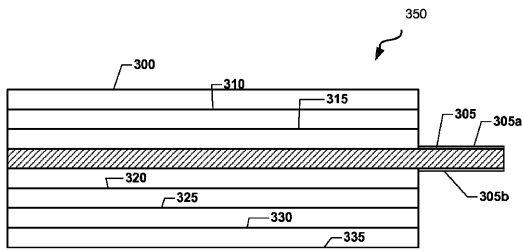


FIG. 3A

【図 3 C】

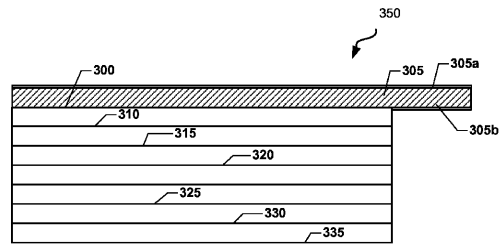


FIG. 3C

【図 3 B】

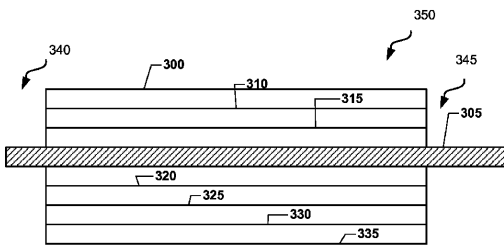


FIG. 3B

【図 3 D】

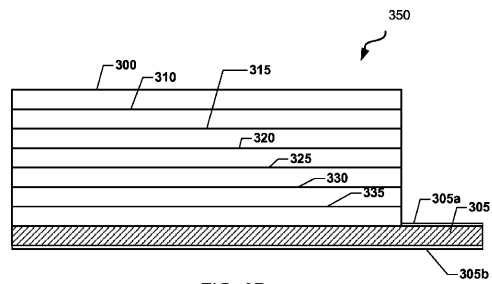
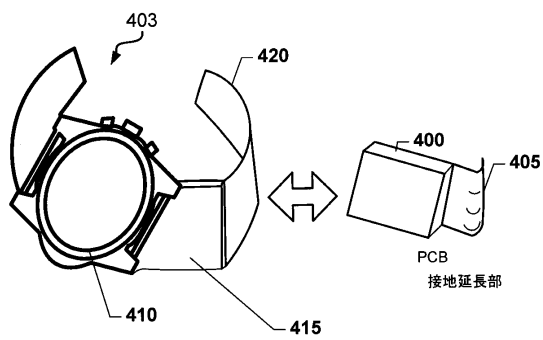
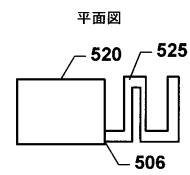


FIG. 3D

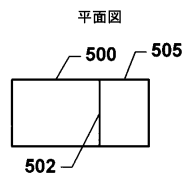
【図 4】



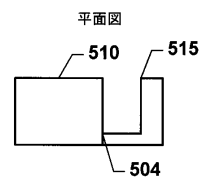
【図 5 C】



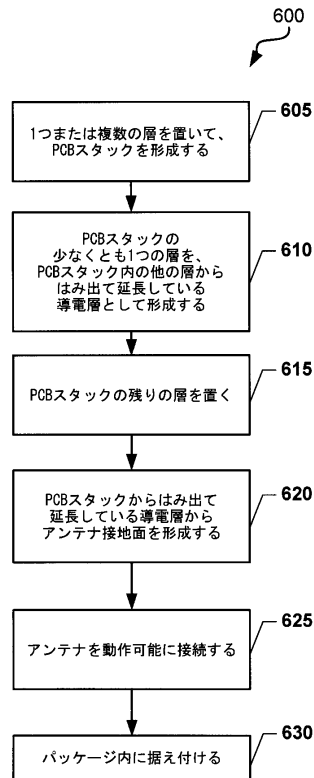
【図 5 A】



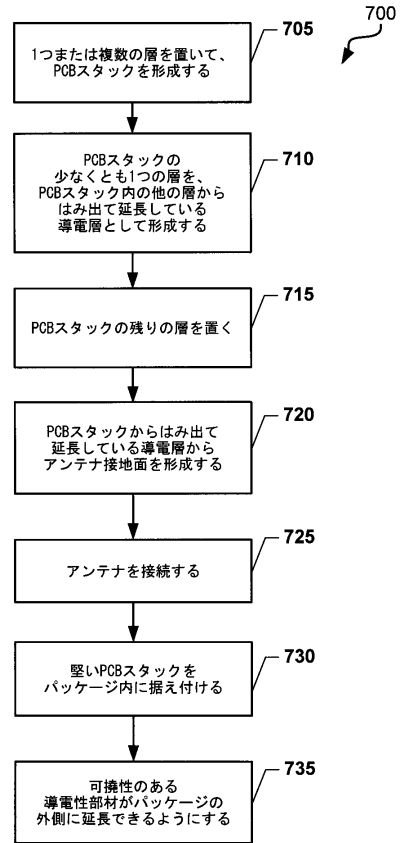
【図 5 B】



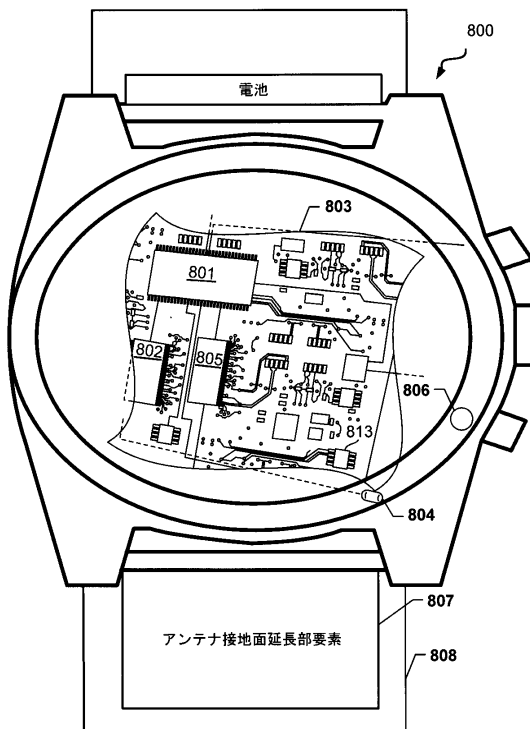
【図 6】



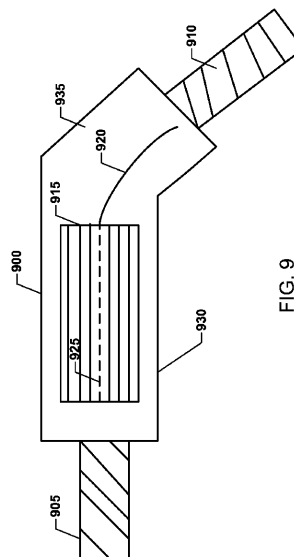
【図 7】



【図 8】



【図 9】





---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 5 K 3/46

Q

合議体

審判長 大塚 良平

審判官 吉田 隆之

審判官 中野 浩昌

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 3 6 4 9 3 ( J P , A )

特開 2 0 0 2 - 3 0 5 3 8 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01Q

H05K