

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5682739号
(P5682739)

(45) 発行日 平成27年3月11日(2015.3.11)

(24) 登録日 平成27年1月23日(2015.1.23)

(51) Int.Cl.

G06K 7/10 (2006.01)

F 1

G06K 7/10 100

請求項の数 18 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2014-534303 (P2014-534303)
 (86) (22) 出願日 平成25年10月29日 (2013.10.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2013/079229
 (87) 国際公開番号 WO2014/083990
 (87) 国際公開日 平成26年6月5日 (2014.6.5)
 審査請求日 平成26年7月16日 (2014.7.16)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-259739 (P2012-259739)
 (32) 優先日 平成24年11月28日 (2012.11.28)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000006231
 株式会社村田製作所
 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
 (74) 代理人 100095407
 弁理士 木村 满
 (74) 代理人 100152618
 弁理士 幸丸 正樹
 (74) 代理人 100176289
 弁理士 山本 裕
 (74) 代理人 100145229
 弁理士 秋山 雅則
 (72) 発明者 加藤 登
 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
 株式会社村田製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インタフェース及び通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一側に情報を表示する表示画面を有するマトリクス駆動方式の表示装置と、

前記表示装置の他側に配置されるシールド板と、

前記表示装置と前記シールド板との間に配置されるアンテナコイルと、

前記表示装置と前記シールド板との間に配置される浮き電極と、

を備え、

前記表示画面を平面視したとき、前記アンテナコイルの少なくとも一部および前記浮き電極の少なくとも一部は前記表示画面と重なっており、前記浮き電極は、前記アンテナコイルの外周部と開口内の少なくとも一方に位置し、前記表示装置をその表示画面から見た際の光のムラを小さくする、インターフェース。

【請求項 2】

一側に情報を表示する表示画面を有し、他側に反射板を有するマトリクス駆動方式の表示装置と、

アンテナコイルと、

シールド板と、

を備え、

前記表示画面、前記反射板、前記アンテナコイル、前記シールド板がこの順に配置され

、前記アンテナコイルの外周部と開口内の少なくとも一方に、前記表示装置をその表示画

10

20

面から見た際の光のムラを小さくする浮き電極を備え、前記浮き電極は前記反射板と前記シールド板の間に配置されるとともに、前記表示画面を平面視したとき、前記アンテナコイルの少なくとも一部および前記浮き電極の少なくとも一部は前記表示画面と重なっている、インターフェース。

【請求項 3】

前記浮き電極は、前記アンテナコイルに沿って設けられている請求項 1 又は 2 に記載のインターフェース。

【請求項 4】

前記浮き電極は、前記アンテナコイルと不要結合を形成しないように設けられている請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のインターフェース。

10

【請求項 5】

前記アンテナコイルは、前記表示装置の表示画面側から露出しないように配置されている請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のインターフェース。

【請求項 6】

前記表示装置は、光源を備えている請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のインターフェース。

【請求項 7】

前記アンテナコイルと前記シールド板との間に配置される磁性体シートを備える請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のインターフェース。

【請求項 8】

前記アンテナコイルは、前記表示画面に交差する磁束を発生させる請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のインターフェース。

20

【請求項 9】

前記アンテナコイルを前記表示画面に沿って貫通する磁性体を有する請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のインターフェース。

【請求項 10】

前記アンテナコイルと前記磁性体の段差をなくすためのスペーサを備える請求項 9 に記載のインターフェース。

【請求項 11】

前記アンテナコイルは、前記表示画面に平行な磁束を発生させる請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のインターフェース。

30

【請求項 12】

複数の前記アンテナコイルを有する請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載のインターフェース。

【請求項 13】

前記表示画面に重なるタッチパネルを備える請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載のインターフェース。

【請求項 14】

前記タッチパネルは静電容量方式のタッチパネルである請求項 13 に記載のインターフェース。

40

【請求項 15】

前記アンテナコイルの前記シールド板側又は前記表示装置側に絶縁部を備える請求項 1 乃至 14 のいずれか一項に記載のインターフェース。

【請求項 16】

前記磁性体シートは、平面視で前記アンテナコイルの形成領域に重なる箇所に設けられている請求項 7 に記載のインターフェース。

【請求項 17】

請求項 1 乃至 16 のいずれか一項に記載のインターフェースと、

前記インターフェースが備える前記アンテナコイルを介して、外部機器と通信を行う通信手段と、

50

を備える通信装置。

【請求項 1 8】

前記通信手段は、前記外部機器と近距離無線通信を行う請求項 1 7 に記載の通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、インターフェース及び通信装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

携帯電話に代表される通信端末は、プロセッサの進歩により、パーソナルコンピュータと同等の機能を有するに至っている。特に、G U I (Graphical User Interface) を備える通信端末は、ユーザに対して、用途に応じたインターフェースを提供することができる。このため、電話以外に、N F C (Near Field Communication) 規格に準拠した近距離無線通信への利用が期待されている。 10

【0 0 0 3】

従来、近距離無線通信を行うためには、通信端末の背面側に配置されるアンテナを、通信対象となる外部機器に近づける必要があった。そのため、通信端末の背面には、アンテナの位置を示すマークが設けられている。

【0 0 0 4】

しかしながら、通信端末に、例えばシリコンゴム製のカバーなどが取り付けられると、アンテナの位置を示すマークが外部から視認できなくなってしまう。また、通信端末の筐体が、アルミニウムやステンレスなどの金属製である場合には、通信可能エリアが小さくなったり、通信ができなくなったりするという不都合もある。更に、タブレット端末などの比較的大きな通信端末を用いて、I C カードに記録された情報を読み出す場合には、通信端末の前面側から近距離無線通信ができると便利である。 20

【0 0 0 5】

そこで、通信端末の前面側から、近距離無線通信を実現するための技術が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 に開示されたリーダライタ装置は、液晶パネルの表示画面と重なるアンテナを備えている。このため、液晶パネルの前面側に位置する機器や I C カードと良好に通信を行うことができる。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 6】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 1 9 5 8 0 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 7】

特許文献 1 に開示されたリーダライタ装置のアンテナは、液晶パネルに重なる透明な基板上に、透明な導電性材料をスパッタリングし、これをパターニングすることにより形成される。このため、汎用のアンテナに比べて設計の自由度が低い。また、この方法によってアンテナを形成する場合には、ディスプレイの製造の際にアンテナコイルが形成される。そのため、ディスプレイの製造後に、当該ディスプレイを収容する筐体に設計変更が生じ、アンテナ特性が劣化したときには、対応が困難になる。 40

【0 0 0 8】

また、透明な導電性材料としては、I T O (Indium Tin Oxide) がよく用いられる。しかしながら、このI T Oの導電率は、銅、アルミ、或いは銀などの導電率の100分の1以下でしかない。このため、I T Oからなるコイルを備えるアンテナでは、十分なQ値を得るのが困難であり、通信の品質が不安定になるという問題がある。

【0 0 0 9】

本発明は、上述の事情の下になされたもので、アンテナ設計の自由度を確保しつつ、表 50

示装置の表示画面側に位置する機器と、良好に通信を行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明の第1の観点に係るインターフェースは、一側に情報を表示する表示画面を有するマトリクス駆動方式の表示装置と、前記表示装置の他側に配置されるシールド板と、

前記表示装置と前記シールド板との間に配置されるアンテナコイルと、

前記表示装置と前記シールド板との間に配置される浮き電極と、

を備え、

前記表示画面を平面視したとき、前記アンテナコイルの少なくとも一部および前記浮き電極の少なくとも一部は前記表示画面と重なっており、前記浮き電極は、前記アンテナコイルの外周部と開口内の少なくとも一方に位置し、前記表示装置をその表示画面から見た際の光のムラを小さくする。10

また、本発明の第2の観点に係るインターフェースは、

一側に情報を表示する表示画面を有し、他側に反射板を有するマトリクス駆動方式の表示装置と、20

アンテナコイルと、

シールド板と、

を備え、

前記表示画面、前記反射板、前記アンテナコイル、前記シールド板がこの順に配置され20

、前記アンテナコイルの外周部と開口内の少なくとも一方に、前記表示装置をその表示画面から見た際の光のムラを小さくする浮き電極を備え、前記浮き電極は前記反射板と前記シールド板の間に配置されるとともに、前記表示画面を平面視したとき、前記アンテナコイルの少なくとも一部および前記浮き電極の少なくとも一部は前記表示画面と重なっている。

また、前記浮き電極は、前記アンテナコイルに沿って設けられていてもよい。

また、前記浮き電極は、前記アンテナコイルと不要結合を形成しないように設けられていてもよい。

【0011】

前記アンテナコイルは、前記表示装置の表示画面側から露出しないように配置されていてもよい。30

【0012】

前記表示装置は、光源を備えていてもよい。

【0013】

インターフェースは、前記アンテナコイルと前記シールド板との間に配置される磁性体シートを備えていてもよい。

【0014】

前記アンテナコイルは、前記表示画面に交差する磁束を発生させることとしてもよい。

【0015】

インターフェースは、前記アンテナコイルを前記表示画面に沿って貫通する磁性体を有していてもよい。

【0016】

インターフェースは、前記アンテナコイルと前記磁性体の段差をなくすためのスペーサを備えていてもよい。

【0017】

前記アンテナコイルは、前記表示画面に平行な磁束を発生させることとしてもよい。

【0018】

インターフェースは、複数の前記アンテナコイルを有していてもよい。

【0019】

50

30

40

50

インターフェースは、前記表示画面に重なるタッチパネルを備えていてもよい。

【0020】

前記タッチパネルは静電容量方式のタッチパネルであってもよい。

【0022】

アンテナコイルの前記シールド板側又は前記表示装置側に絶縁部を備えていてもよい。

【0023】

磁性体シートは、平面視で前記アンテナコイルの形成領域に重なる箇所に設けられていてもよい。

【0024】

本発明の第3の観点に係る通信装置は、

10

本発明の第1又は第2の観点に係るインターフェースと、

前記インターフェースが備える前記アンテナコイルを介して、外部機器と通信を行う通信手段と、

を備える。

【0025】

前記通信手段は、前記外部機器と近距離無線通信を行うこととしてもよい。

【発明の効果】

【0026】

マトリクス駆動方式を採用する表示装置の表示画面の反対側にアンテナコイルが配置される。このため、アンテナコイルの形状が表示装置との関係で制約を受けることがない。よって、アンテナ設計の自由度を確保できる。また、表示画面の反対側に配置されたアンテナコイルは、表示画面側から視認することができない。このため、アンテナコイルの材料として、透明な導電性材料以外の材料を用いることができる。したがって、導電率の高い銅やアルミニウムなどでアンテナコイルを形成することができるので、感度の高いアンテナを低成本で製造することができる。その結果、アンテナ設計の自由度を確保しつつ、表示装置の表示画面側に位置する機器と、良好に通信を行うことが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本実施形態に係る通信端末の斜視図である。

【図2】通信端末の展開斜視図である。

30

【図3】インターフェースの展開斜視図である。

【図4】ディスプレイを、アンテナ及びシールド板とともに示す図である。

【図5】透明電極を示す図である。

【図6】アンテナの平面図である。

【図7】アンテナの断面図である。

【図8】制御系のブロック図である。

【図9】通信端末が、外部機器と通信を行う様子を示す図である。

【図10】アンテナの変形例を示す図である。

【図11】アンテナの変形例を示す図である。

【図12】第2の実施形態に係るインターフェースを示す図である。

40

【図13】コイルの斜視図である。

【図14】通信端末が、外部機器と通信を行う様子を示す図である。

【図15】変形例に係るインターフェースを示す図である。

【図16】変形例に係るインターフェースを示す図である。

【図17】保護部材の平面図である。

【図18】変形例に係るインターフェースを示す図である。

【図19】変形例に係るインターフェースを示す図である。

【図20】変形例に係るインターフェースを示す図である。

【図21】磁性体シートの平面図である。

【図22】スペーサを示す図である。

50

【図23】通信端末が、I Cカードと通信を行う様子を示す図である。

【図24】アンテナのホットスポットに表示されるマークを示す図である。

【図25】変形例のアンテナの平面図である。

【図26】変形例のアンテナの断面図である。

【図27】変形例のアンテナの断面図である。

【図28】変形例のアンテナの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

《第1の実施形態》

以下、本発明の一実施形態を、図面を参照しつつ説明する。説明にあたっては、便宜上 10
、相互に直交するX軸、Y軸、及びZ軸からなるXYZ座標系を用いる。

【0029】

本実施形態に係る通信端末10は、図1に示すように、筐体20に収容されたインターフェース30を有するスマートホンである。インターフェース30は、タッチパネルによるグラフィカル・ユーザ・インターフェースである。

【0030】

図2に示すように、通信端末10は、筐体20を構成する前面パネル21、フレーム22、及び背面パネル23と、筐体20に収容されるインターフェース30、及び制御基板40と、を有している。

【0031】

前面パネル21は、長手方向をY軸方向とする長方形のパネルである。前面パネル21には、インターフェース30が露出する長方形の開口21dが形成されている。また、前面パネル21に形成された開口21dの-Y側には、長手方向をX軸方向とする長方形の開口21a, 21b, 21cが、X軸に沿って等間隔に設けられている。そして、前面パネル21に形成された開口21dの+Y側には、長手方向をX軸方向とする開口21eが設けられている。前面パネル21は、ガラス、或いは樹脂にて形成可能である。

【0032】

背面パネル23は、例えばアルミニウムから形成され、長手方向をY軸方向とする長方形のパネルである。背面パネル23は、前面パネル21と同じ大きさに成形されている。

【0033】

フレーム22は、例えばアルミニウムやステンレスなどの金属製の枠状の部材である。フレーム22の上に前面パネル21が固定され、フレーム22の下に背面パネル23が固定されることで、図1に示す筐体20が構成される。

【0034】

図3に示すように、インターフェース30は、タッチパネル31、ディスプレイ32、シールド板33、及びアンテナ34を備えている。

【0035】

ディスプレイ32は、長手方向をY軸方向とする長方形の液晶パネルである。ディスプレイ32は、マトリクス状に配置された透明電極を有するマトリクス駆動方式のフラットパネルディスプレイである。ディスプレイ32は、前面パネル21に形成された開口21dから露出する表示画面を有している。ディスプレイ32では、+Z側の面が表示画面である。

【0036】

図4に示すように、ディスプレイ32は、導光板としてのガラス基板72と、ガラス基板72の上面(+Z側の面)に順に積層された、偏光板83、ガラス層73、走査電極74、配向膜75、液晶層76、配向膜77、信号電極78、ガラス層79、偏光板84、カラーフィルタ80、保護フィルム81を有している。また、ガラス基板72の下面(-Z側の面)には、例えばPET(Polyethylene terephthalate)から形成された反射板71が接着され、-X側側面にはLED光源82が取り付けられている。

【0037】

10

20

30

40

50

図5に示すように、ディスプレイ32の電極は、Y軸方向に等間隔に配列された走査電極74と、走査電極74に対向し、X軸方向に等間隔に配列された信号電極78とを備える。

【0038】

上述のように構成されたディスプレイ32では、LED光源82が発光すると、LED光源82から照明光が射出される。この照明光の一部は、ガラス基板72の内部を通り反射板71に入射する。反射板71に入射した照明光は、反射板71の表面で散乱し、最終的にはカラーフィルタ80を照明する。

【0039】

タッチパネル31は、例えば静電容量方式のタッチパネルである。タッチパネル31も、ディスプレイ32と同様に、マトリクス状に配置された透明電極を有している。タッチパネル31は、図3に示すように、ディスプレイ32の表示画面とほぼ同じ大きさに成形されている。タッチパネル31は、ディスプレイ32の表示画面上に配置される。

【0040】

シールド板33は、長手方向をY軸方向とする金属板である。例えば、シールド板33は、アルミニウム、亜鉛メッキ鋼板、或いはステンレス鋼板などの金属部材である。シールド板33は、当該シールド板33の前面(+Z側の面)に配置されたディスプレイ32から発生した電磁波が、制御基板40に形成された電気回路にノイズとなって進入するのを防止する電磁シールドとして機能する。また、シールド板33は、通信端末10の落下などによる衝撃からディスプレイ32を保護する補強板としても機能する。

10

20

【0041】

図6に示すように、アンテナ34は、ほぼ正方形のシート状の部品であり、アンテナコイル62と、アンテナコイル62を保護する保護部材61とを有している。アンテナ34をA-A線断面視すると、図7に示すように、保護部材61は、絶縁シート61aと、絶縁シート61aの上面と下面にそれぞれ形成されたソルダレジスト層61b, 61cとを有している。そして、ソルダレジスト層61cの下面には、磁性体シート63が貼り付けられている。

【0042】

アンテナコイル62は、絶縁シート61aの上面に形成された導体配線62aと、絶縁シート61aの下面に形成された導体配線62bと、導体配線62a, 62bを接続するビア導体62c, 62dとを有している。なお図6では、導体配線62aを、ハッチングを付して図示している。

30

【0043】

絶縁シート61aは、例えばポリイミドのシートであり、図6に示すように、左下のコーナー部分に、-X側に突出する突出部34aを有している。

【0044】

導体配線62a, 62bは、絶縁シート61aに貼り付けられた銅箔をパターニングすることにより形成される。また、ビア導体62c, 62dは、絶縁シート61aを貫通する貫通孔の内壁面に銅めっきを行うことにより形成される。

【0045】

ソルダレジスト層61b, 61cは、導体配線62a, 62b、及びビア導体62cが形成された絶縁シート61aの上面及び下面に、ソルダレジストを塗布し、このソルダレジストを硬化させることで形成される。アンテナ34では、図7に示すように、絶縁シート61aに設けられた突出部34aの上面は、ソルダレジスト層61bから露出した状態になっている。

40

【0046】

磁性体シート63は、フェライトなどの非導電性の磁性体から形成されたシートである。磁性体シート63はアンテナコイル62よりも大きく、アンテナコイル62の下面全体を覆っている。このため、アンテナコイル62は、磁性体シート63から下方(-Z側)に露出しない状態になっている。

50

【0047】

上述のように構成されたアンテナ34は、図3に示すように、シールド板33の上面に配置される。そして、シールド板33の上面に、ディスプレイ32が取り付けられ、当該ディスプレイ32の表示画面に重ねてタッチパネル31が取り付けられることで、タッチパネル31、ディスプレイ32、シールド板33、及びアンテナ34が一体化する。これにより、図2に示すインターフェース30が構成される。

【0048】

図2に示すように、インターフェース30では、絶縁シート61aの突出部34aが、露出した状態になる。そのため、アンテナ34に設けられた突出部34aの上面に配線された導体配線62aを介して、当該アンテナ34を、制御基板40に実装された電子部品と電気的に接続することができる。

10

【0049】

インターフェース30では、アンテナ34を構成するアンテナコイル62に、図6の矢印a1に示す方向の電流が流れると、図4の白抜き矢印に示すように、ディスプレイ32及びタッチパネル31を通過する磁束が生じる。このため、アンテナコイル62へ、送信する情報に基づいて変調した電流を供給することで、ディスプレイ32の表示画面側に位置する外部機器に、情報を送信することができる。

【0050】

逆に、外部機器によって生成された磁束が、ディスプレイ32及びタッチパネル31を通過し、アンテナ34を構成するアンテナコイル62を貫通すると、当該アンテナコイル62に電流が流れる。このため、アンテナコイル62に流れる電流を復調することにより、外部機器から送信された情報を受信することができる。

20

【0051】

図2に示すように、制御基板40は、長手方向をY軸方向とする配線板である。制御基板40には、RFIC70、CPU50や、押しボタン55などの電子部品が実装されている。

【0052】

本実施形態では、制御基板40に実装された電子部品と、インターフェース30によって、図8に示す制御系60が構成される。制御系60は、RFIC70、CPU50、主記憶部51、補助記憶部52、マイク53、スピーカ54、及び押しボタン55と、上記各部とインターフェース30を接続するバス56とを有している。

30

【0053】

RFIC70は、近距離無線通信(NFC)の信号処理回路であって、チップ部品として構成されている。つまり、RFIC70は、外部機器と通信を行う通信手段を構成する。

【0054】

主記憶部51は、RAM(Random Access Memory)等を含んで構成され、CPU50の作業領域として用いられる。

【0055】

補助記憶部52は、ROM(Read Only Memory)、半導体メモリなどの不揮発性メモリを有している。補助記憶部52は、CPU50が実行するプログラム、各種パラメータなどを記憶している。

40

【0056】

上述の制御基板40、及びインターフェース30は、図2に示すように、前面パネル21、フレーム22、背面パネル23によって構成される筐体20に収容される。図1に示すように、通信端末10では、インターフェース30のタッチパネル31と、制御基板40に実装された押しボタン55のキートップとが、前面パネル21の開口21a～21dから露出した状態になっている。

【0057】

通信端末10を用いて、近距離通信(NFC)を行う場合には、図9に示すように、通

50

信端末 10 の前面を、通信対象となる外部機器 90 に近づける。通信端末 10 が、外部機器 90 に対して、通信可能な距離まで近づけられると、RFIC70 は、アンテナ 34 を介して、外部機器 90 と近距離通信を行う。通信端末 10 を構成するアンテナ 34 のアンテナコイル 62 に、送信情報に基づいて変調された電流が流れると、アンテナ 34 から発生した磁束は、図 9 の矢印 a w 1 に示すように、外部機器 90 に至る。また、通信端末 10 が外部機器 90 からの磁界を受けると、アンテナ 34 を構成するアンテナコイル 62 を磁束が鎖交する。このため、通信端末 10 は、ディスプレイ 32 の前面側に位置する外部機器 90 と、良好に近距離通信を行うことができる。

【 0 0 5 8 】

以上説明したように、本実施形態に係る通信端末 10 を構成するインターフェース 30 では、アンテナ 34 が、ディスプレイ 32 を構成する反射板 71 の下面側に配置されている。そして、LED 光源 82 によって、反射板 71 が照明されると、ディスプレイ 32 の表示画面 (+Z 側の面) 側から、反射板 71 の下方にあるアンテナ 34 が見えなくなる。

【 0 0 5 9 】

これにより、アンテナ 34 を構成するアンテナコイル 62 を、透明電極を用いて形成する必要がなくなり、種々の導電率の高い材料を用いて形成することが可能となる。したがって、感度の高いアンテナ 34 を低成本で製造することができ、結果的に、通信端末 10 の製造コストを増加させることなく、ディスプレイ 32 の表示画面側に位置する外部機器 90 と、良好に近距離通信を行うことができる。

【 0 0 6 0 】

本実施形態では、LED 光源 82 によって、反射板 71 が照明されると、ディスプレイ 32 の表示画面側から、反射板 71 の下方にあるアンテナ 34 が見えなくなる。このため、アンテナ 34 として汎用の電子部品を用いても、ディスプレイ 32 の視認性が低下することがない。しがたって、ディスプレイ 32 の表示画面側にアンテナを設ける場合に比較して、装置の構造をシンプルにすることができる、結果的に通信装置の製造コストを削減することができる。アンテナコイル 62 の材料を例えばアルミニウムにすると、LED 光源 82 から反射板 71 を漏れ出て、シールド板 33 側に漏れ出た光をアルミニウムが反射するので、ディスプレイ 32 の表示画面側からアンテナコイル 62 を見えにくくすることができる。

【 0 0 6 1 】

また、本実施形態では、ディスプレイ 32 の表示画面側から、反射板 71 の下方にあるアンテナ 34 が見えないので、アンテナ 34 の設計の自由度が向上する。そのため、例えば、図 10 に示すアンテナ 34A のように、シールド板 33 と同等の大きさのアンテナを用いてインターフェース 30 を構成することができる。また、アンテナ 34 が、ディスプレイ 32 を構成する電子部品などと干渉する場合には、図 11 に示すアンテナ 34B のように、任意の場所に空間 34b を設けることもできる。このように、ディスプレイ 32 の視認性を考慮することなく、アンテナの形状をデザインすることができる。

【 0 0 6 2 】

また、透明な導電性材料であるITOなどを用いて、数 μm (例えば $3 \mu m$) 以下の厚さのアンテナコイルを形成する必要がなく、銅やアルミなどの導電率の高い金属材料を用いて、数十 μm 以上の厚さのアンテナコイルを形成することができる。したがって、読み取り距離が大きなアンテナを製造することができる。その結果、通信端末の表示面側からの近距離通信が可能となる。

【 0 0 6 3 】

本実施形態では、図 5 に示すように、ディスプレイ 32 の透明電極は、Y 軸方向に等間隔に配列された走査電極 74 と、走査電極 74 に対向し、X 軸方向に等間隔に配列された信号電極 78 とを有する。走査電極 74 、及び信号電極 78 は、アンテナコイル 62 を構成する導体配線 62a の開口径に比べて十分に細い。また、走査電極 74 と信号電極 78 は、直流に対しては相互に絶縁されているといえる。このため、走査電極 74 、及び信号電極 78 に磁界が作用することにより発生する誘導電流は、異なる透明電極間に渡って流

10

20

30

40

50

されることはない。すなわち、アンテナコイル 6 2 による磁界が、これらの電極によって誘導電流として消費されてしまうことはほとんどない。

【 0 0 6 4 】

また、スマートホンなどに使われる走査電極、及び信号電極は、幅が $3 \mu m$ で長さが $40 mm$ 程度である。このため、近距離無線通信に使用される周波数帯域では電極自体の抵抗が大きく、電極に誘導電流が発生することはない。仮に、発生したとしても、電極自体の抵抗が大きいため、熱として消費され、アンテナコイルによって生成される磁界を打ち消す磁界が発生することはない。

【 0 0 6 5 】

このため、アンテナ 3 4 からの磁束は、走査電極 7 4、及び信号電極 7 8 に発生する誘導電流の影響をあまり受けることなく、走査電極 7 4 の隙間と、信号電極 7 8 の隙間を介して、ディスプレイ 3 2 の表示画面側に位置する外部機器 9 0 に至る。したがって、通信端末 1 0 は、外部機器 9 0 と良好に近距離通信を行うことが可能となる。 10

【 0 0 6 6 】

走査電極 7 4、及び信号電極 7 8 を細長くかつ薄く整形することで、走査電極 7 4、及び信号電極 7 8 の抵抗値を高めることができる。この場合、走査電極 7 4、及び信号電極 7 8 の内部を周回する誘導電流が抑制されるので、ディスプレイ 3 2 を通過する磁束への影響が低減する。

【 0 0 6 7 】

また、静電容量方式のタッチパネル 3 1 も、X 軸方向に等間隔に配列された透明電極と、Y 軸方向に等間隔に配列された透明電極とを有している。このため、アンテナ 3 4 からの磁束は、透明電極の間を通り抜ける。したがって、ディスプレイ 3 2 の前面にタッチパネル 3 1 が配置されていたとしても、通信端末 1 0 は、ディスプレイ 3 2 の表示画面側に位置する外部機器 9 0 と、良好に近距離通信を行うことができる。 20

【 0 0 6 8 】

なお、タッチパネルとしては、抵抗膜式のものも存在するが、抵抗膜式のものでは、近距離通信の際に誘導電流による損失が大きくなる。このため、静電容量方式のタッチパネルを採用するのが望ましい。

【 0 0 6 9 】

本実施形態では、通信端末 1 0 を所持するユーザは、ディスプレイ 3 2 を介して外部機器と近距離通信を行うことができる。このため、通信端末 1 0 の筐体 2 0 として、アルミニウムやステンレスなどの金属材料を用いることができる。これにより、通信端末 1 0 の設計の自由度が向上する。また、表示画面側から見てアンテナコイル 6 2 の下にある磁性体シート 6 3 は、アンテナコイル 6 2 に隠れてほぼ見えない。このようにすることで、LED 光源 8 2 から反射板 7 1 を漏れ出てきた光をアンテナコイル 6 2 とシールド板 3 3 により反射させることができる。このため、磁性体シート 6 3 はアンテナコイル 6 2 の内径および外形とほぼ一致するような形状にするとよい。またアンテナコイル 6 2 の電極間はできるだけ狭くし、その金属アンテナ材で磁性体シート 6 3 (シールド材) を隠すようにするとよい。 30

【 0 0 7 0 】

《第 2 の実施形態》

次に、本発明の第 2 の実施形態を、図面を参照しつつ説明する。なお、第 1 の実施形態と同一又は同等の構成については、同等の符号を用いるとともに、その説明を省略する。

【 0 0 7 1 】

本実施形態に係る通信端末 1 0 は、図 1 2 に示すように、インターフェース 3 0 がアンテナ 3 4 C を備えている点で、第 1 の実施形態に係る通信端末 1 0 と相違している。図 1 2 に示すように、アンテナ 3 4 C は、保護部材 6 1、アンテナコイル 6 2、アンテナコイル 6 2 を貫通する磁性体シート 6 3 を有している。

【 0 0 7 2 】

図 1 3 に示すように、保護部材 6 1 は、アンテナコイル 6 2 とともに 2 力所で折り曲げ 50

られ、3つの部分P1～P3に区分されている。磁性体シート63は、保護部材61の中央部分P2に形成された、長手方向をY軸方向とする長方形の開口64に挿入されている。この状態のときには、磁性体シート63は、アンテナコイル62を貫通し、保護部材61の両端の2部分P1、P2とほぼ平行になっている。

【0073】

上述のように構成された、アンテナ34Cでは、アンテナコイル62に、図13の矢印a2に示す方向に電流が流れると、図12の矢印a3に沿って、ディスプレイ32の表示画面に非対称な磁束が発生する。これにより、アンテナ34の指向方向が変化する。したがって、例えば図14に示すように、通信端末10の姿勢が外部機器90に対して斜めになっている場合にも、矢印aw2に示すように、外部機器90に対してほぼ垂直に鎖交する磁束を発生させることができる。

10

【0074】

したがって、本実施形態では、通信端末10の姿勢が外部機器90に対して斜めになっている場合であっても、外部機器90と良好に近距離通信を行うことが可能となる。また、第1の実施形態に係る通信端末10と同等の効果を実現することができる。

【0075】

本実施形態では、図13に示すように、保護部材61が折り曲げられ、磁性体シート63が折り曲げられていない場合について説明した。これとは逆に、保護部材61を折り曲げることなく、磁性体シート63のみを折り曲げて、当該磁性体シート63をアンテナコイル62に貫通させてもよい。また、保護部材61、及び磁性体シート63の双方を折り曲げることにより、当該磁性体シート63をアンテナコイル62に貫通させてもよい。

20

【0076】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態によって限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、図4に示すように、ガラス基板72の側面から入射する照明光を、反射板71で散乱させることにより、カラーフィルタ80を照明した。これに限らず、図15に示すように、ガラス基板72の下面に冷陰極管86を配置することとしてもよい。この場合、ガラス基板72の底面全域に配置された冷陰極管86による面発光によって、カラーフィルタ80が均一に照明される。これにより、ディスプレイ32の視認性が向上する。

【0077】

30

上記実施形態では、図12に示すように、保護部材61が2カ所で折り曲げられている場合について説明した。これに限らず、図16に示すアンテナ34Dのように、保護部材61は、4カ所で折り曲げられ、5つの部分P1～P5に区分されていてもよい。アンテナ34Dでは、2つの部分P2、P4それぞれに開口64、65が形成されている。そして、磁性体シート63は、開口64、65の双方に貫通し、3つの部分P1、P3、P5と平行になっている。

【0078】

図17に示すように、保護部材61に形成されたアンテナコイル62は、部分P2に形成された開口64を回る向きと、部分P4に形成された開口65を回る向きとが等しい。このため、アンテナコイル62に矢印a4に示す方向に電流が流れると、開口64、65には紙面の裏から表に向かう磁束が生じる。したがって、アンテナ34Dを介して外部機器90と近距離通信を行う際には、図16の白抜き矢印に示すように、ディスプレイ32及びタッチパネル31を通過する磁束と、ディスプレイ32の表示画面と平行な磁束とが生じる。このため、外部機器90が、ディスプレイ32の正面から、X軸方向にオフセットしていたとしても、当該外部機器90と良好に近距離通信を行うことが可能となる。

40

【0079】

なお、アンテナ34Dでは、1つの磁性体シート63が、保護部材61の開口64、65を貫通している場合について説明した。これに限らず、図18に示すアンテナ34Eのように、保護部材61の開口64、65に、磁性体シート63が個別に貫通していてよい。

50

【0080】

上記実施形態では、アンテナコイル62が、保護部材61に形成されている場合について説明した。これに限らず、図19に示すように、アンテナコイル62は、ディスプレイ32を構成する反射板71の下面に形成されていてもよい。

【0081】

図19に示すインタフェース30では、シールド板33によって、ディスプレイ32の4つの側面が覆われている。また、アンテナコイル62の大きさは、ディスプレイ32よりも小さく、アンテナコイル62は、ディスプレイ32から表示面側(+Z側)に露出しないように設けられている。

【0082】

10

言い換えると、表示面に垂直な方向(Z軸方向)から平面視して、アンテナコイル62はディスプレイ32の外縁よりも内側に設けられている。しかしながら、例えばアンテナコイル62の配線は、ディスプレイ32の外縁よりも外側に設けられていてもよい。

【0083】

なお、図19以外の構成、例えば図4、図12、図15、図16、図18、図20、図22等においても、シールド板33によって、ディスプレイ32の4つの側面が覆われていてもよい。

【0084】

20

上記実施形態では、インタフェース30を構成するアンテナ34が、内部にZ軸方向に向き、ディスプレイ32の表示画面に交差する磁束を生じさせるアンテナコイル62を有している場合について説明した。これに限らず、図20に示すインタフェース30のように、その内部にディスプレイ32の表示画面に平行な磁束を発生するアンテナ34Fを備えていてもよい。図20に示すように、アンテナ34Fは、磁性体シート63と、磁性体シート63に巻き回されたアンテナコイル62と、アンテナコイル62をモールドする樹脂膜61dとを備える。

【0085】

30

アンテナ34Fは、図21に示すように、シールド板33の上面に配置された磁性体シート85のX軸方向両端部にそれぞれ配置されている。これらのアンテナ34Fそれぞれのアンテナコイル62は、磁性体シート85の上面に形成された導体配線85a, 85b, 85cによって接続されている。そして、2つのアンテナ34Fそれぞれのアンテナコイル62に、図21の矢印a5に示す方向に電流が流れると、アンテナコイル62の内部に、図21の白抜き矢印に示す向きの磁束が発生する。

【0086】

したがって、アンテナ34Fを介して外部機器90と近距離通信を行う際には、図20の白抜き矢印に示すように、ディスプレイ32及びタッチパネル31を通過する磁束と、ディスプレイ32の表示画面と平行な磁束とが生じる。このため、外部機器90が、ディスプレイ32の正面から、X軸方向にオフセットしていたとしても、当該外部機器90と良好に近距離通信を行うことが可能となる。

【0087】

40

上記実施形態及び上記変形例では、インタフェース30が、1つ或いは2つのアンテナを有している場合について説明した。これに限らず、インタフェース30は、複数のアンテナを有していてもよい。

【0088】

上記実施形態及び上記変形例では、アンテナがシールド板33に直接載置されている場合について説明した。これに限らず、図22に示すように、アンテナ34Cとシールド板33との間、或いはアンテナ34Cとディスプレイ32を構成する反射板71の間に、例えばABS樹脂製のスペーサSPを設けてもよい。また、シールド板33に、スペーサSPに相当する肉厚部を設けてもよい。

【0089】

上記実施形態では、通信端末10が、スマートホンである場合について説明した。これ

50

に限らず、通信端末 10 は、G U I を持たない携帯電話、タブレット端末、ノートパソコンなどの通信機能を有する装置であってもよい。

【 0 0 9 0 】

上記実施形態では、ディスプレイ 32 が液晶パネルであるとしたが、これに限定されない。ディスプレイ 32 は、例えば有機 E L ディスプレイや、プラズマディスプレイなどであってもよい。要するに、ディスプレイ 32 は、アクティブマトリックス駆動方式、パッシブマトリックス駆動方式、単純マトリックス駆動方式に代表されるマトリックス駆動方式のフラットパネルであればよい。

【 0 0 9 1 】

パッシブマトリックス方式のディスプレイでは、走査電極と信号電極との間を流れる誘導電流がほとんど発生しないと考えられる。そのため、上述したように、両電極間に発生する誘導電流の影響を受けることなく良好に近距離通信を行うことが可能である。一方、アクティブマトリックス方式のディスプレイでは、走査電極と信号電極との間に画素電極などの素子が設けられる。このため、走査電極と信号電極との間が狭くなるうえに、両電極間に誘導電流が発生することがある。したがって、パッシブマトリックス方式のディスプレイを用いた通信端末に対して、本発明は特に有効であるといえる。10

【 0 0 9 2 】

上記実施形態では、インターフェース 30 が、タッチパネル 31、ディスプレイ 32、シールド板 33、及びアンテナ 34 から構成されている場合について説明した。これに限らず、インターフェース 30 は、ディスプレイ 32、シールド板 33、アンテナ 34 のみから構成されていてもよい。20

【 0 0 9 3 】

また、インターフェース 30 は、タッチパネル 31 及びディスプレイ 32 を有する G U I を必ずしも備えている必要はなく、タッチパネル 31 に代わるテンキーなどのハードキーを備えていてもよい。

【 0 0 9 4 】

上記実施形態では、通信端末 10 と外部機器 90 とが近距離通信を行う場合について説明した。これに限らず、例えば図 23 に示すように、通信端末 10 を、I C カード 91 に対して情報の読み書きを行うリーダライタとして使用してもよい。

【 0 0 9 5 】

I C カード 91 のリーダライタとして使用する通信端末 10 としては、スマートホンの他、タブレット端末、ノートパソコン、テレビなど液晶パネルを備える機器が考えられる。30

【 0 0 9 6 】

通信端末 10 を構成する表示装置は、例えば図 24 に示すように、アンテナ 34 のホットスポットを示すマークを表示してもよい。

【 0 0 9 7 】

また、図 25 に示すように、アンテナコイル 62 の外周部及び開口 62e 内に、アルミニウムの浮き電極 100 を形成してもよい。浮き電極 100 は、アンテナコイル 62 の形成層（例えば絶縁シート 61a のソルダレジスト層 61b 側又はソルダレジスト層 61c）に形成される。これにより、アンテナコイル 62 から発生する磁界を遮蔽せずに光を反射させることができ、ディスプレイ 32 をその表示画面側から見た際の光のムラを小さくすることができる。また、アルミニウム以外であっても、アンテナコイル 62 と同じ導体材料であれば、ある程度の効果を得ることができる。なお図 25 では、導体配線 62a 及び浮き電極 100 を、ハッチングを付して図示している。40

【 0 0 9 8 】

この場合、光のムラをなくすための浮き電極 100 をアンテナコイル 62 に近接させ過ぎると、不要結合の原因になる。このため、アンテナコイル 62 の開口 62e 内に配置させる場合は磁束密度が比較的低い、アンテナコイル 62 の中心部に配置する。また、アンテナコイル 62 の外周部に配置させる場合は、分断部 101 により分断された不連続のリ

ング形状にする。こうすることで、誘導電流の発生によるアンテナ特性の劣化を軽減することができる。なお、浮き電極 100 をアンテナコイル 62 の外周部又は開口 62e 内の一方に設けるようにしてもよい。

【0099】

また、図 26 に示すように、磁性体シート 63 のアンテナコイル 62 側に、白色又は光沢のある絶縁シート 103 (絶縁部) を貼り付けるようにしてもよい。一般的に磁性体は黒っぽい色をしている。黒っぽい色は LED 光源 82 からの光を吸収してしまうため、ディスプレイ 32 の表示画面が暗くなってしまうことが懸念される。しかし、絶縁シート 103 を設けることにより、表示画面を明るくできる。つまり、LED 光源 82 からの光が絶縁シート 103 によって反射されるため、少ない電力で画面表示を明るくすることができる。なお、絶縁シート 103 に替えて、磁性体シート 63 のアンテナコイル 62 側に白色又は光沢のある絶縁塗料を塗布した絶縁部としてもよい。

10

【0100】

なお磁性体シート 63 に焼結体を用いる場合、焼結体の割れを防止するために絶縁シート 103 で覆う。これにより、焼結体の割れ防止と、画面表示を明るくすることの両方を満たすことができる。

【0101】

また、図 27 に示すように、アンテナコイル 62 の上面側に白色又は光沢のある絶縁シート 103 (絶縁部) を貼り付けるようにしてもよい。また、ソルダレジスト層 61b の上面側に白色や光沢のある絶縁塗料を塗布した絶縁部としてもよい。

20

【0102】

また、上記実施形態では、図 7 に示すように、磁性体シート 63 はアンテナ 34 の下面全体を覆っているが、これに限らない。図 7 に示す磁性体シート 63 に替えて、図 28 に示すように、平面視でアンテナコイル 62 の形成領域の幅 WH1 と同程度の幅に磁性体 63A を設けるようにしてもよい。アンテナコイル 62 の開口 62e 部に対応する部分では、磁性体 63A に開口部 63B を設ける。つまり、磁性体 63A は、平面視でアンテナコイル 62 の形成領域に重なる箇所に設けられている。これにより、ディスプレイ 32 の表示画面側から見て磁性体 63A が、アンテナコイル 62 の導体配線 62a 間の隙間であるギャップ部 62f (コイルの隙間) を除いてアンテナコイル 62 により覆われることになる。このため、磁性体 63A による LED 光源 82 からの光の吸収を緩和することができる。

30

【0103】

更にアンテナコイル 62 と通信端末 10 のバックシャーシと同じ材質にすることによって、光のムラを軽減することが可能となる。

【0104】

本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施形態は、本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。

【0105】

本発明は、2012年11月28日に出願された、日本国特許出願 2012-259739 号に基づく。本明細書中に日本国特許出願 2012-259739 号の明細書、特許請求の範囲、図面全体を参照として取り込むものとする。

40

【産業上の利用可能性】

【0106】

本発明のインターフェースは、外部機器に対する情報の送受信に適している。また、本発明の通信装置は、外部機器との近距離通信に適している。

【符号の説明】

【0107】

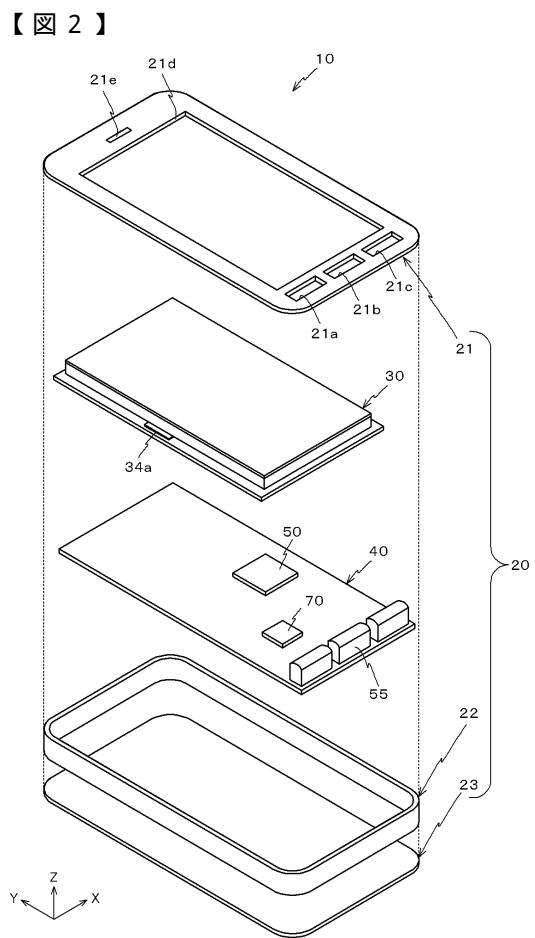
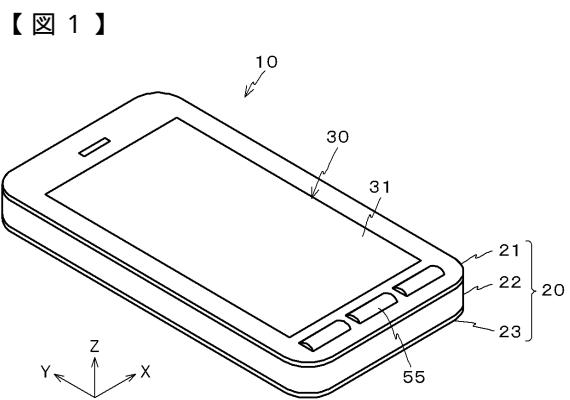
10 通信端末

20 筐体

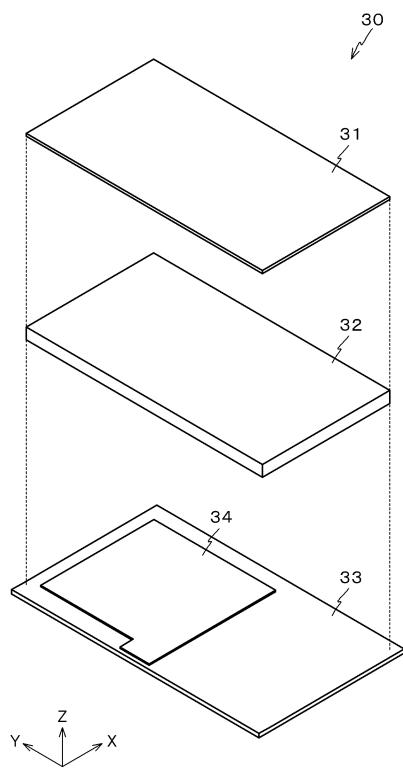
50

| | | |
|---------------------|----------|----|
| 2 1 | 前面パネル | |
| 2 1 a ~ 2 1 e | 開口 | |
| 2 2 | フレーム | |
| 2 3 | 背面パネル | |
| 3 0 | インターフェース | |
| 3 1 | タッチパネル | |
| 3 2 | ディスプレイ | |
| 3 3 | シールド板 | |
| 3 4 , 3 4 A ~ 3 4 F | アンテナ | 10 |
| 3 4 a | 突出部 | |
| 3 4 b | 空間 | |
| 4 0 | 制御基板 | |
| 5 0 | C P U | |
| 5 1 | 主記憶部 | |
| 5 2 | 補助記憶部 | |
| 5 3 | マイク | |
| 5 4 | スピーカ | |
| 5 5 | 押しボタン | |
| 5 6 | バス | |
| 6 0 | 制御系 | 20 |
| 6 1 | 保護部材 | |
| 6 1 a | 絶縁シート | |
| 6 1 b , 6 1 c | ソルダレジスト層 | |
| 6 1 d | 樹脂膜 | |
| 6 2 | アンテナコイル | |
| 6 2 a , 6 2 b | 導体配線 | |
| 6 2 c , 6 2 d | ビア導体 | |
| 6 2 e | 開口 | |
| 6 2 f | ギャップ部 | |
| 6 3 | 磁性体シート | 30 |
| 6 4 , 6 5 | 開口 | |
| 7 0 | R F I C | |
| 7 1 | 反射板 | |
| 7 2 | ガラス基板 | |
| 7 3 , 7 9 | ガラス層 | |
| 7 4 | 走査電極 | |
| 7 5 , 7 7 | 配向膜 | |
| 7 6 | 液晶層 | |
| 7 8 | 信号電極 | |
| 8 0 | カラーフィルタ | 40 |
| 8 1 | 保護フィルム | |
| 8 2 | L E D 光源 | |
| 8 3 , 8 4 | 偏光板 | |
| 8 5 | 磁性体シート | |
| 8 5 a ~ 8 5 c | 導体配線 | |
| 8 6 | 冷陰極管 | |
| 9 0 | 外部機器 | |
| 9 1 | I C カード | |
| 1 0 0 | 浮き電極 | |
| 1 0 1 | 分断部 | 50 |

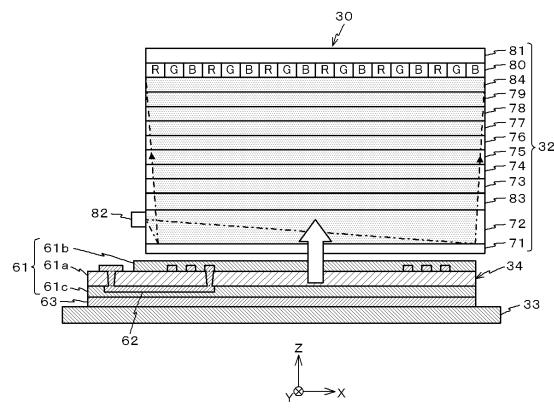
103 絶縁シート(絶縁部)
 P1 ~ P5 部分
 S P スペーサ



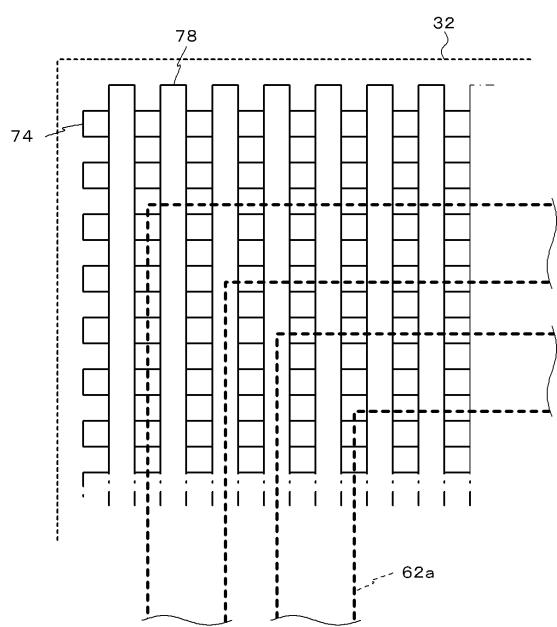
【図3】



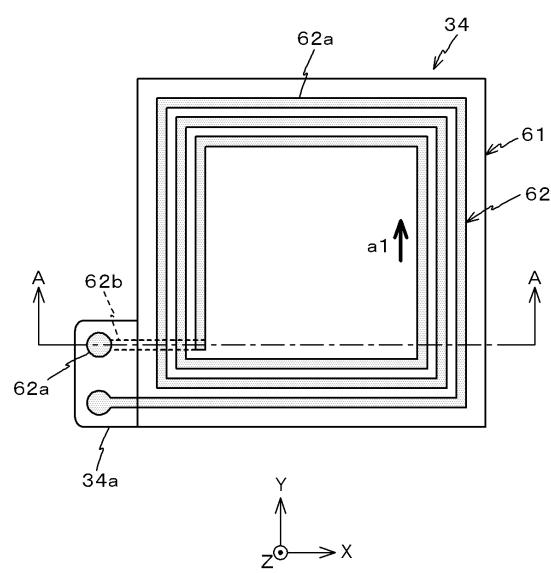
【図4】



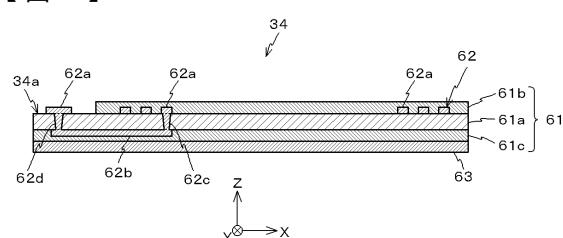
【図5】



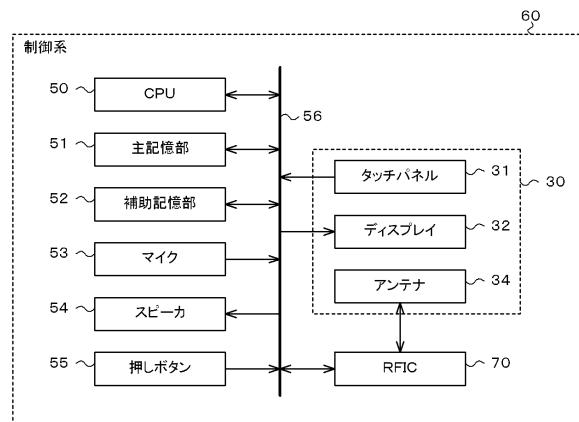
【図6】



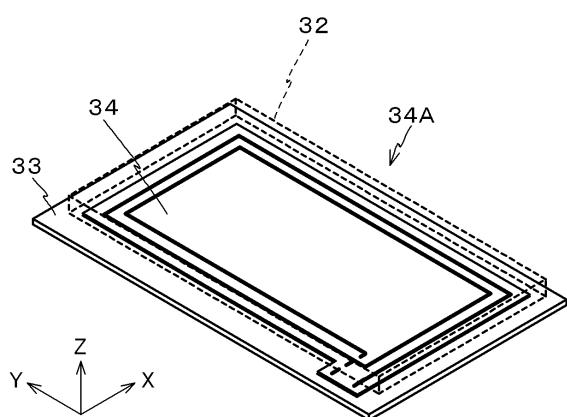
【図7】



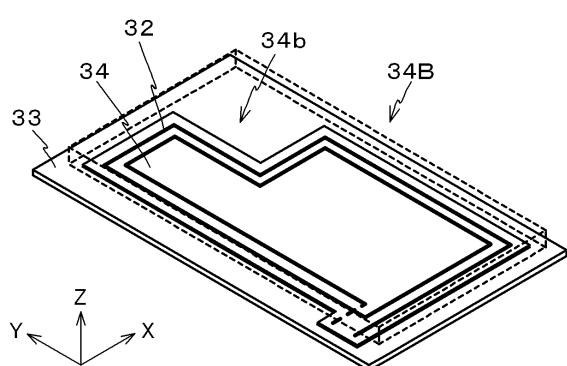
【図8】



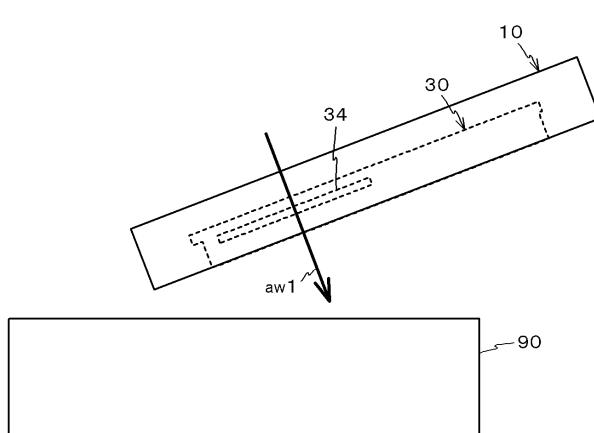
【図10】



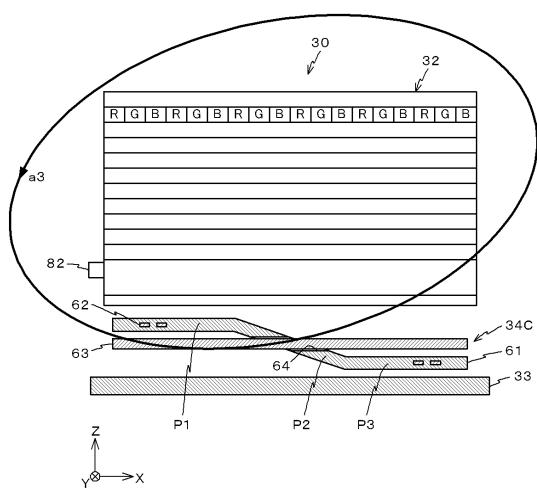
【図11】



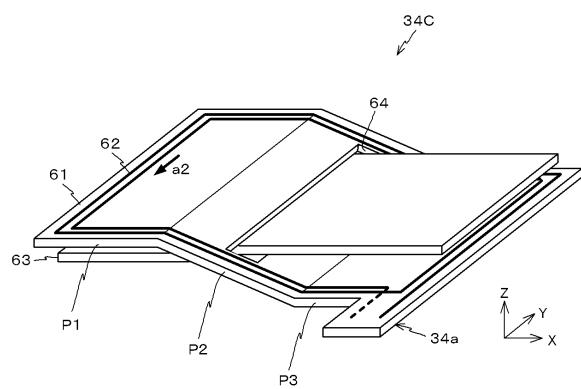
【図9】



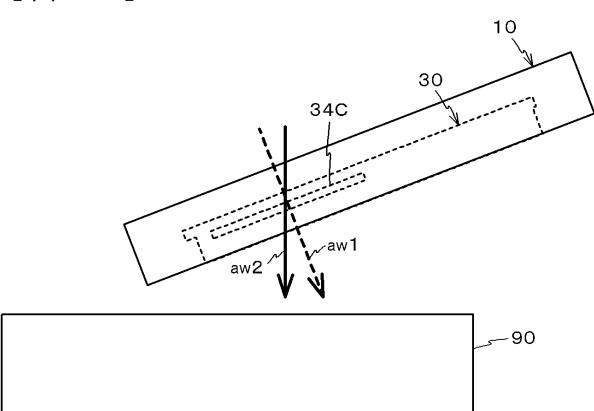
【図12】



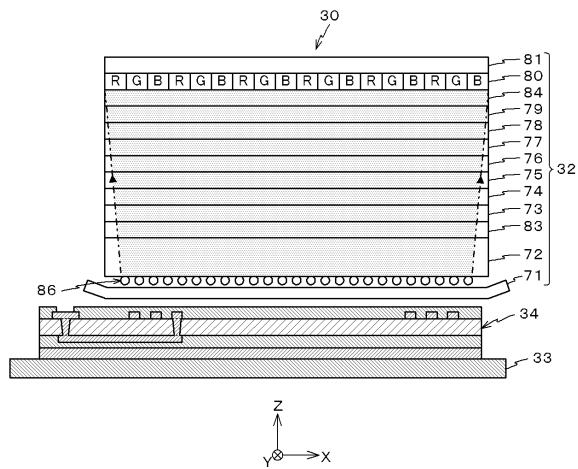
【図13】



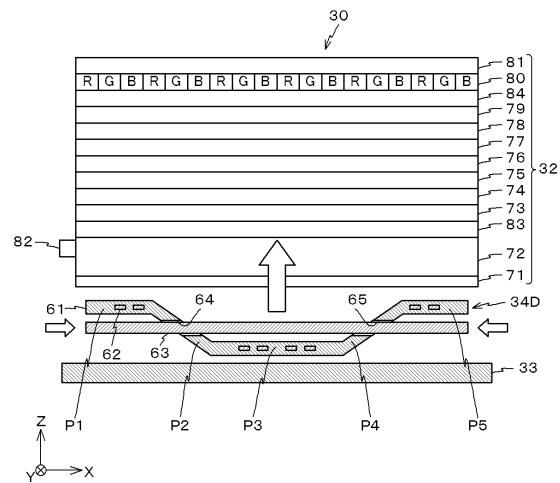
【図14】



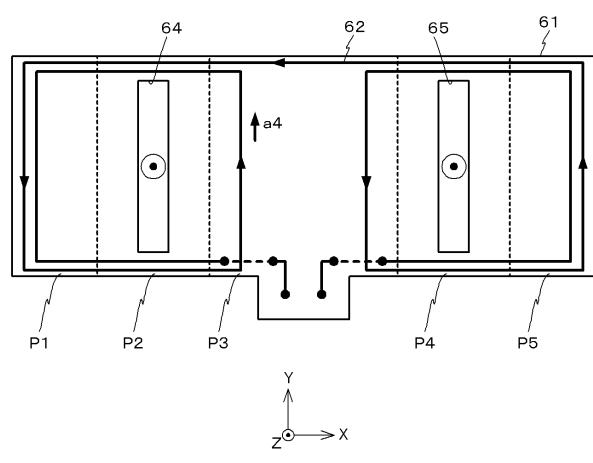
【図15】



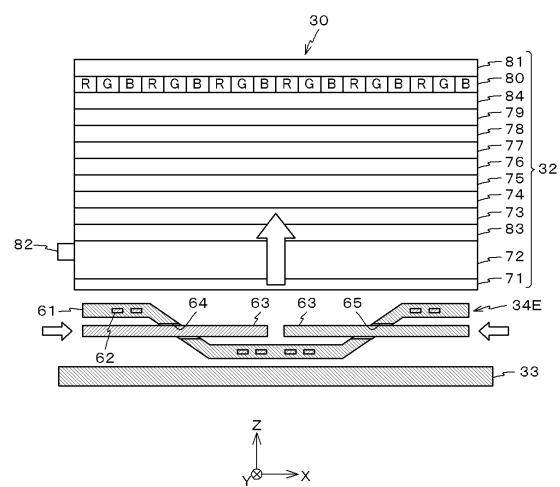
【図16】



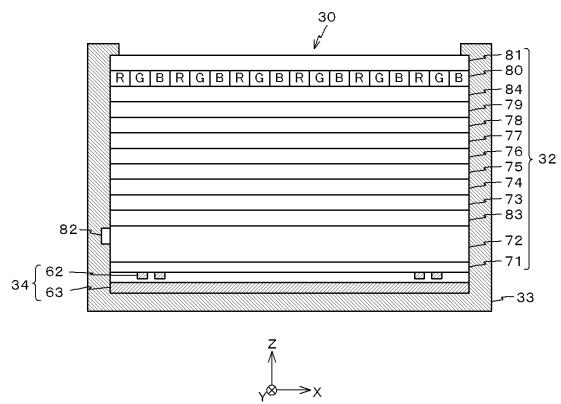
【図17】



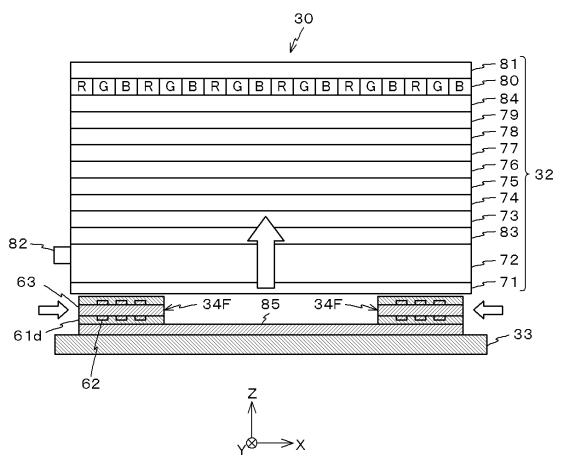
【図18】



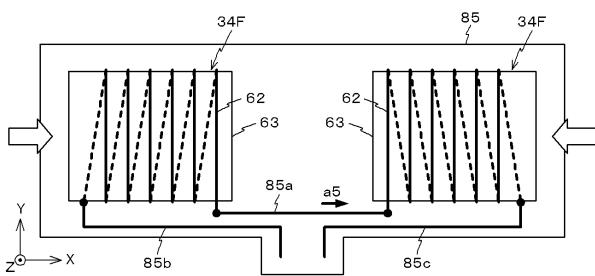
【図19】



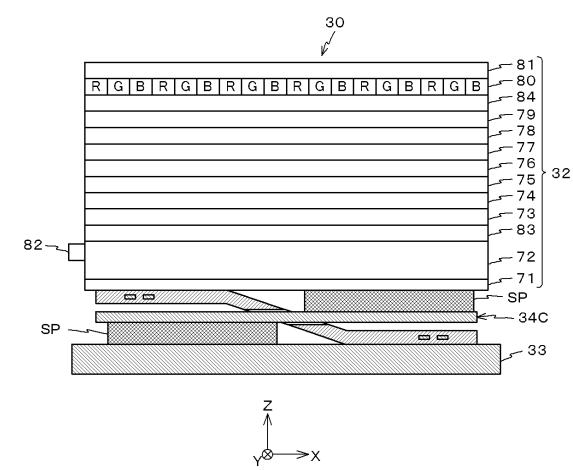
【図20】



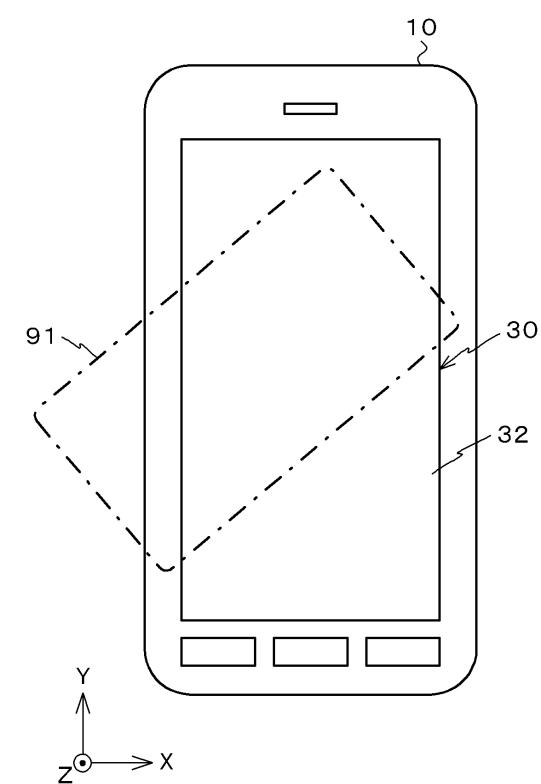
【図21】



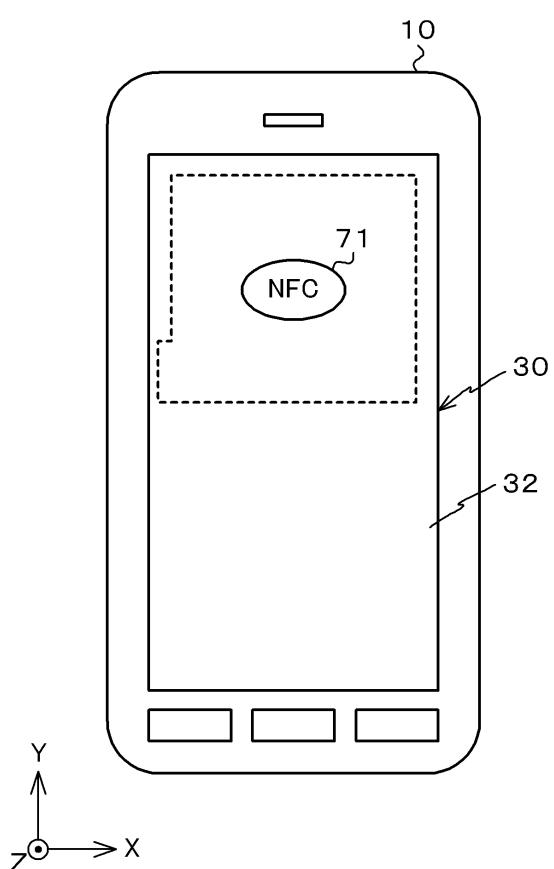
【図22】



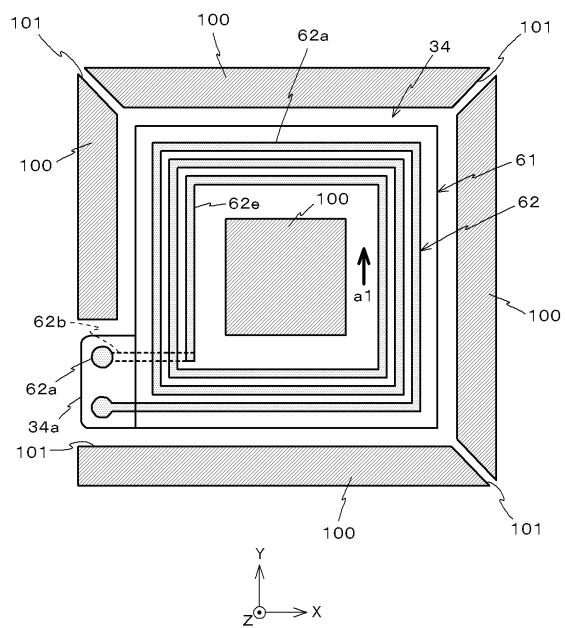
【図23】



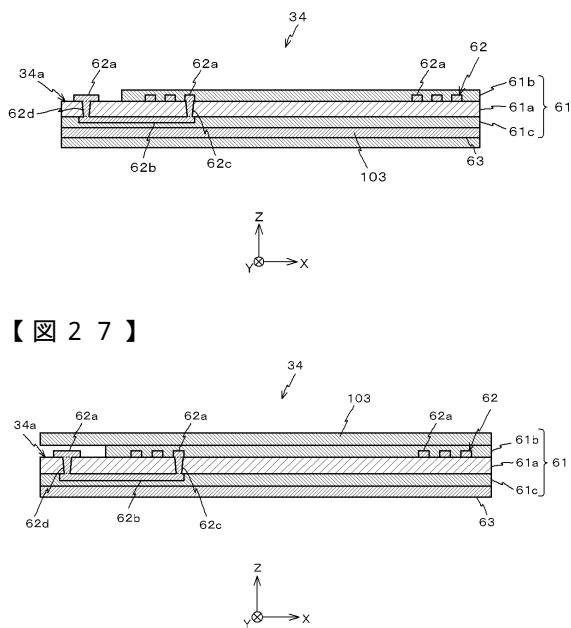
【図24】



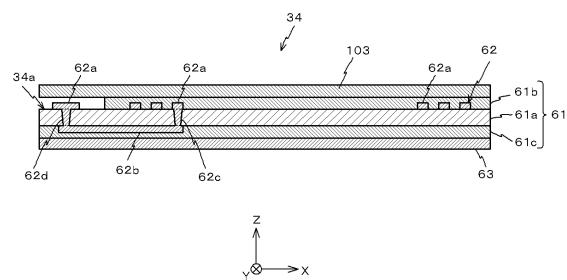
【図25】



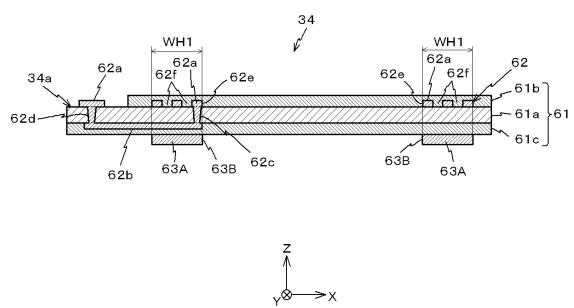
【図26】



【図27】



【図28】



フロントページの続き

(72)発明者 小澤 真大
京都府長岡市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内

(72)発明者 植 信人
京都府長岡市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内

審査官 村田 充裕

(56)参考文献 特開2007-257483(JP, A)
特開2007-156874(JP, A)
特開2004-140587(JP, A)
特開平11-238103(JP, A)
特開2009-251753(JP, A)
特開2012-060626(JP, A)
特開2004-348497(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

| | |
|--------|--------------------|
| G 06 K | 7 / 10 |
| G 06 K | 19 / 07 - 19 / 077 |
| H 04 B | 1 / 59 |
| H 04 B | 5 / 02 |