

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7349948号
(P7349948)

(45)発行日 令和5年9月25日(2023.9.25)

(24)登録日 令和5年9月14日(2023.9.14)

(51)国際特許分類

G 0 6 F	3/041 (2006.01)	F I	G 0 6 F	3/041	4 0 0
G 0 6 F	3/044 (2006.01)		G 0 6 F	3/044	1 2 9
H 0 1 Q	1/22 (2006.01)		G 0 6 F	3/041	4 2 2
H 0 1 Q	1/40 (2006.01)		H 0 1 Q	1/22	Z
H 0 1 Q	1/52 (2006.01)		H 0 1 Q	1/40	

請求項の数 6 (全19頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-56268(P2020-56268)
 (22)出願日 令和2年3月26日(2020.3.26)
 (65)公開番号 特開2021-157421(P2021-157421)
 A)
 (43)公開日 令和3年10月7日(2021.10.7)
 審査請求日 令和5年1月18日(2023.1.18)

(73)特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74)代理人 110003166
 弁理士法人山王内外特許事務所
 中村 達也
 熊本県菊池市泗水町住吉1576番地1
 メルコ・ディスプレイ・テクノロジー株
 式会社内
 森 成一郎
 熊本県菊池市泗水町住吉1576番地1
 メルコ・ディスプレイ・テクノロジー株
 式会社内
 審査官 田川 泰宏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 タッチスクリーン及び当該タッチスクリーンを備えた表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

透明基板上に絶縁膜を介して積層されて形成される行方向配線と列方向配線と、
 前記行方向配線と同層であって、前記行方向配線と電気的に接続されない第1のフローティング電極と、
 前記列方向配線と同層であって、前記列方向配線と電気的に接続されない第2のフローティング電極と、
 前記第1のフローティング電極の一部と、前記第2のフローティング電極の一部とを接続することにより形成されるアンテナパターンと、
 を有するタッチスクリーン。

【請求項2】

前記第1のフローティング電極において、
 前記アンテナパターンを構成する領域と、
 前記アンテナパターンを構成しない領域とは、
 前記アンテナパターンの縁において分断されている請求項1に記載のタッチスクリーン。

【請求項3】

前記第2のフローティング電極において、
 前記アンテナパターンを構成する領域と、
 前記アンテナパターンを構成しない領域とは、
 前記アンテナパターンの縁において分断されている請求項1または2に記載のタッチスクリーン。

リーン。

【請求項 4】

前記第 1 のフローティング電極と前記第 2 のフローティング電極とは、前記絶縁膜に形成されたコンタクトホールを介して接続する請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のタッチスクリーン。

【請求項 5】

前記第 2 のフローティング電極を介して、前記アンテナパターンと電気的に接続する端子を備える請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のタッチスクリーン。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のタッチスクリーンを備えた表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、近接無線通信に用いられるアンテナを有するタッチスクリーン及び当該タッチスクリーンを備えた表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、指などの指示体による入力操作を検出するタッチパネルが知られており、優れたインターフェース手段の一つとして注目されている。このようなタッチパネルは、指などによるタッチの位置を検出する素子として、抵抗膜方式や静電容量方式などの様々な方式を用いたタッチスクリーンを備える。タッチスクリーンは、複数のセンサを備える。タッチパネルは、指等の指示体によるタッチスクリーンへのタッチを検出し、タッチが行われた位置を示す座標を特定する。

20

【0003】

タッチパネルは、多くの場合は、表示装置上に取り付けられる。これにより、タッチパネルは、機械的なキーボード、マウス等を代替する優れた情報処理装置のユーザーインターフェースを提供する。

【0004】

製品化されているタッチパネルの方式には、抵抗膜方式、静電容量方式等がある。静電容量方式のひとつである投影型静電容量方式のタッチパネルは、タッチセンサパネルの前面が数 mm の厚さを有する保護ガラスにより覆われた場合であってもタッチを検出することができ、高い堅牢性を有するという利点等を有する。

30

【0005】

このため、投影型静電容量方式のタッチパネルは、携帯通信装置に備えられる入力部、金融機関に設置される現金自動預け払い機 (ATM)、カーナビケーション装置等に備えられるタッチ入力装置に採用される。

【0006】

一方、近年においては、近接無線通信 (NFC : Near Field Communication) が普及するのに伴い、静電容量方式のタッチパネル装置を採用するとともに、非接触型 IC カード、高周波識別装置 (RFID : Radio Frequency Identification) タグ等の無線通信デバイスを検出し、検出した無線通信デバイスと無線通信するタッチ入力装置も提案されている。

40

【0007】

接触型 IC カードは、当該カード内部にループ状のアンテナコイルと IC チップとを内蔵し、IC カードリーダライタが発生する磁界に当該カードをかざすことにより無線通信でデータのやり取りができるものである。この非接触型 IC カードは鉄道改札や入退室管理などで活用されている。また非接触型 IC カードは、データの読み書きができる距離や通信方式等により複数種が存在する。

【0008】

現在は表示装置と IC カードリーダライタは別の位置に配置されているタイプが主流だ

50

が、省スペース化、デザイン性向上、ユーザビリティ向上の観点から、例えば表示装置である液晶表示装置（LCD：Liquid Crystal Display）内部にNear Field Communication（NFC）機能を取り込むことが提案されている。（例えば特許文献1、2参照）

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【文献】特開2012-064123号公報

国際出願公開WO2017/069114公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

特許文献1に開示される技術においてLCD内部にNFCアンテナを取り込む場合、表示に影響を与えないためには、表示装置の裏面やバックライトの反射板とリアフレームとの間にアンテナを配置することが考えられる。

【0011】

そうした場合、表示装置とICカードリーダライタが別の位置に配置しているような従来の製品に比べ、NFCアンテナと非接触型ICカード間に、バックライトやLCD、タッチパネル等が存在するため、それらの遮蔽物により磁束が弱まり通信距離が低下する問題があった。また、このような構造で磁束を強めるためには、NFCアンテナサイズを拡大する必要があるが、これは高コストにつながる。

【0012】

また、特許文献2に開示される技術ではタッチパネルセンサーを分断して、NFCアンテナパターンを形成しているが、このような構造では一部でタッチパネル動作ができない不具合が考えられる。

【0013】

本開示は上記のような問題点を解消するためになされたものであり、アンテナと非接触型ICカード間の磁束が弱まることによる通信距離の短距離化や、表示装置の表示への影響という問題を両方とも抑制することが可能なタッチパネルと表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本開示に係るタッチスクリーンは、透明基板上に絶縁膜を介して積層されて形成される行方向配線と列方向配線と、前記行方向配線と同層であって、前記行方向配線と電気的に接続されない第1のフローティング電極と、前記列方向配線と同層であって、前記列方向配線と電気的に接続されない第2のフローティング電極と、前記第1のフローティング電極の一部と、前記第2のフローティング電極の一部とを接続することにより形成されるアンテナパターンと、を有するタッチスクリーンである。

【発明の効果】

【0015】

本開示によれば、タッチスクリーン自体にNFCアンテナ機能を持たせることで、良好な通信装置を提供することができる。また、タッチスクリーンの製造工程を変更する必要がないため、コストが上昇することもない。また、タッチスクリーンの電極パターンを分断しないため、タッチ動作にも影響がないNFCアンテナ内蔵タッチスクリーンを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施の形態1に係るタッチスクリーンの層構造を示す斜視図である。

【図2】実施の形態1に係るタッチスクリーンの構成を示す平面図である。

【図3】実施の形態1に係るタッチスクリーンのA領域の下部電極の拡大図である。

【図4】実施の形態1に係るタッチスクリーンのA領域の上部電極の拡大図である。

10

20

30

40

50

【図 5】実施の形態 1 に係るタッチスクリーンの A 領域の拡大図である。

【図 6】実施の形態 1 に係るタッチスクリーンの A 領域の下部フローティング電極の拡大図である。

【図 7】実施の形態 1 に係るタッチスクリーンの A 領域の上部フローティング電極の拡大図である。

【図 8】実施の形態 1 に係るタッチスクリーンの A 領域の下部フローティング電極と上部フローティング電極との拡大図である。

【図 9】実施の形態 1 に係るタッチスクリーンの B 領域の上部電極の拡大図である。

【図 10】実施の形態 1 に係るタッチスクリーンの C 領域の上部電極の拡大図である。

【図 11】実施の形態 1 に係るタッチスクリーンの D 領域の上部電極、下部電極の拡大図である。

10

【図 12】実施の形態 1、2 に係る上部電極、下部電極の接続部の断面図である。

【図 13】実施の形態 2 に係るタッチスクリーンの B 領域の上部電極の拡大図である。

【図 14】実施の形態 2 に係るタッチスクリーンの C 領域の上部電極の拡大図である。

【図 15】実施の形態 2 に係るタッチスクリーンの D 領域の上部電極、下部電極の拡大図である。

【図 16】実施の形態 3 に係るタッチスクリーンの層構造を示す斜視図である。

【図 17】実施の形態 3 に係るタッチスクリーンの構成を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

20

実施の形態 1

図 1 ~ 図 12 を用いて、本開示の実施の形態 1 に係るタッチスクリーン 1 について説明する。なお、本実施の形態 1 に係るタッチスクリーン 1 は、投影型静電容量方式のタッチスクリーンであるとして説明するが、これに限ったものではない。

【0018】

図 1 は、本実施の形態 1 に係るタッチスクリーン 1 の層構造を示す斜視図である。図 1 において、タッチスクリーン 1 の最下面層は、透明なガラス材料または透明な樹脂から成る透明基板 10 である。透明基板 10 の上には、下部電極 20 が配設されている。後で説明するが、下部電極 20 は、電気的に接続されてタッチパネルとしての検出に寄与する行方向配線 21 と、行方向配線 21 と同層にあって、行方向配線 21 とは電気的に接続されない第 1 のフローティング電極である下部フローティング電極 22 とを含んでいる。

30

【0019】

また、下部電極 20 を被覆するように、層間絶縁膜 11 が配設される。層間絶縁膜 11 は、シリコン窒化膜またはシリコン酸化膜等を有する透明な絶縁膜である。層間絶縁膜 11 の上面には上部電極 30 が配設される。後で説明するが、上部電極 30 は、電気的に接続されて検出に寄与する列方向配線 31 と、列方向配線 31 と同層にあって、列方向配線 31 とは電気的に接続されない第 2 のフローティング電極である上部フローティング電極 32 とを含んでいる。

【0020】

さらに、層間絶縁膜 11 の上面には、上部電極 30 を被覆するように、保護膜 12 が配設される。保護膜 12 は、層間絶縁膜 11 と同様に、シリコン窒化膜などの透光性を有する絶縁性の膜である。保護膜 12 の上面には粘着材 13 が配設される。さらに、粘着材 13 の上面にはタッチスクリーン 1 を保護するために、タッチスクリーン 1 の表面を成す透明基板 14 が、粘着材 13 によって接着されている。なお、透明基板 14 には、例えば透明なガラス材料または透明な樹脂が適用される。

40

【0021】

下部電極 20 は、ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明配線材料またはアルミニウムもしくは銅や銀等の金属配線材料から成る複数本の行方向配線 21 を備える。また、上部電極 30 は、下部電極 20 と同様に ITO 等の透明配線材料またはアルミニウムもしくは銅や銀等の金属配線材料から成る複数本の列方向配線 31 を備える。

50

【0022】

本実施の形態1では、上述の列方向配線31及び行方向配線21のそれぞれに、アルミニウム系合金層とその窒化層とから成る多層構造を適用した。これによって、配線抵抗を小さくでき、かつ検出可能エリアの光の反射率を低減させることができる。また、本実施の形態1では、列方向配線31を行方向配線21上に配設したが、これらの位置関係を逆にして、行方向配線21を列方向配線31上に配設してもよい。

【0023】

さらに、列方向配線31及び行方向配線21の材料をアルミニウム系合金層とその窒化層から成る多層構造に統一したが、これらの材料は統一しなくてもよい。例えば列方向配線31の材料をアルミニウム系合金層とその窒化層から成る多層構造とし、行方向配線21をITO等の透明配線材料としてもよい。

10

【0024】

また、本実施の形態1では、列方向配線31を行方向配線21上に配設したが、これらを同一レイヤーに配設して、行方向配線21と列方向配線31とが平面視で重なる部分においてのみ、これら配線の間に層間絶縁膜11を配設してこれら配線を電気的に分離してもよい。

【0025】

使用者は、タッチスクリーン1の表面を成す透明基板14に指などの指示体でタッチして操作を行う。透明基板14に指示体が触れるとき、指示体と透明基板14下部の行方向配線21及び列方向配線31の少なくともいずれか1つとの間に容量結合（タッチ容量）が発生する。相互容量方式では、当該タッチ容量の発生に応じて発生する、行方向配線21及び列方向配線31の間の相互容量の変化に基づいて、検出可能エリア内の位置において指示体がタッチしたかを特定するように構成されている。

20

【0026】

なお、図1には、タッチスクリーン1だけでなく、表示素子2及び粘着材3も仮想線（二点鎖線）で示されている。図示しないが、通常、タッチスクリーン1には検出処理回路を搭載したコントローラ基板がフレキシブル基板等を介して接続されてタッチパネルを構成し、当該タッチパネルが表示素子と組み合わされる。表示素子2には、例えば液晶表示素子、または、LCD（液晶表示装置）パネルなどの表示パネルが適用される。アンテナパターン100については、図2以降で詳しく説明する。

30

【0027】

図2は、本実施の形態1に係るタッチスクリーン1の構成を示す平面図である。タッチスクリーン1の検出可能エリアであるA領域は、横方向（行方向）に延在する複数の行方向配線21と、縦方向（列方向）に延在する複数の列方向配線31とが、平面視において重なることによって形成されるマトリックス領域である。以下、予め定められた延在方向に沿って延在する複数のセンサ用配線は、行方向配線21であるものとし、検出可能エリアは、行方向配線21の配設領域であるものとして説明する。しかしこれに限ったものではなく、例えば、行方向配線21の代わりに列方向配線31が適用されてもよいし、行方向配線21及び列方向配線31の両方が適用されてもよい。

【0028】

行方向配線21の各々は、引き出し配線R1～R6（複数の引き出し配線）によって、外部の配線と接続するための端子8に接続される。また、列方向配線31の各々も同様に、引き出し配線C1～C8によって、外部の配線と接続するための端子8に接続される。引き出し配線R1～R6と引き出し配線C1～C8との間にはシールド線4が形成されており、外部の配線と接続するための端子8に接続される。さらに、領域Aの内部に形成されるアンテナパターン100も、引き出し配線N1によって、外部の配線と接続するための端子8に接続される。これらの配線よりも外側に設けられる最外シールド配線5が形成されており、外部の配線と接続するための端子8に接続される。

40

【0029】

なお、図2では端子8をひとまとめに図示しているが、行方向配線21、列方向配線3

50

1、アンテナパターン100にはそれぞれ異なる電位が入力される。また、本実施の形態では、アンテナパターンが1つしかない形態を用いて説明するが、アンテナパターンは複数形成されてもよい。

【0030】

引き出し配線R1～R6は、行方向配線21の端部と接続されるとともに、検出可能エリアの外周に沿って延在している。ここで、引き出し配線R5は、検出可能エリアの外周方向において引き出し配線R6に到達した場合には、引き出し配線R6の外側（検出可能エリアと逆側）に、引き出し配線R6に沿って延在する。なお、引き出し配線R1～R4も、引き出し配線R5と同様に配設されている。

【0031】

本実施の形態1では、引き出し配線R1～R6は、検出可能エリアの外周側に詰めて配設される。また、引き出し配線C1～C8も同様に、端子8に近い引き出し配線から順に、検出可能エリアの外周側に詰めて配設される。このように引き出し配線R1～R6, C1～C8をなるべく検出可能エリアの外周側に詰めて配設することで、タッチスクリーン1が装着される表示素子2と、引き出し配線R1, C1を除いた引き出し配線R2～R6, C2～C8のそれぞれとの間のフリンジ容量を抑制することができる。

【0032】

以下、図3～12を用いてアンテナパターン100の構造について説明する。本開示の形態において、下部電極20は行方向配線21と下部フローティング電極22とを含み、上部電極30は列方向配線31と上部フローティング電極32とを含むため、構造は複雑なものとなる。従って、まずは下層のみ、または上層のみの構造を各々図示した後に、両者を積層した図面を図示して説明を行う。あるいは、フローティング電極のみを図示することにより説明を行う。

【0033】

図3は、本実施の形態1に係るタッチスクリーン1のA領域における下部電極20の拡大図である。タッチスクリーン1は公知技術（例えば、特許第5875693号に記載の構造）にあるように電気的に接続する行方向配線21と、行方向配線21とは電気的に接続されない下部電極で形成されたフローティング電極22と、を備える。（下部電極で形成されたフローティング電極は、以降、下部フローティング電極と呼ぶ。）右上部のB領域は、後で詳細に説明する区域である。また、図3において、行方向配線21は実線で、下部フローティング電極22は点線で図示されている。わかりやすく表示するために行方向配線21の領域には影をつけている。

【0034】

行方向配線21は、図面上で左右の水平方向に延びるように4本、各々が網目形状を有するパターンとして延在しており、各々の配線がところどころ規則的に枝状に（図面では垂直方向に）延びる部位を有している。枝状に伸びている部位の先端は、隣接する行方向配線21とは接続していない。一方、下部フローティング電極22は行方向配線21が形成されていない領域を埋めるような領域に形成されている。

【0035】

行方向配線21と下部フローティング電極22とは、隙間を有する境界で分断されており、互いに接続されていない。ここで行方向配線21は図面上で左右の水平方向に延在しているため、下部フローティング電極22の各パターンもまた、図面上では上下の垂直方向において互いに分離されてしまうことになる。一方、下部フローティング電極22は、図面上で左右の水平方向において、行方向配線21が形成されていない領域を介して各々が一体として接続されている。

【0036】

アンテナパターンは、アンテナパターン領域101として太い点線により示されている。図3においてアンテナパターンは、A領域内の左上部を始点とした場合、そこから時計回りにとぐろを巻くように延びており、A領域の中央左側近傍で終端している。後述するが、実施の形態1において、当該終端部と始点とは、図2に示す端子8と接続することが

10

20

30

40

50

可能である。

【0037】

図3において、アンテナパターンは下部フローティング電極22も行方向配線21も含むように描かれているが、実際は後述するように、下部フローティング電極22と上部フローティング電極32の各々の一部のみを含むように構成されている。また後で詳しく説明するが、下部フローティング電極22同士の間にある分断部により、アンテナパターン領域101はそれ以外のパターンとは分断されている。

【0038】

図4は、本実施の形態1に係るタッチスクリーン1のA領域における上部電極の拡大図である。図4において電気的に接続する列方向配線31と、列方向配線31とは電気的に接続されない上部フローティング電極32と、を備える。右上部のC領域は、後で詳細に説明する区域であり、物理的な位置としてはB領域と同一である。また、図4において、列方向配線31は実線で、上部フローティング電極32は点線で図示されている。わかりやすく表示するために、列方向配線31の領域には影をついている。

10

【0039】

なお、図4における列方向配線31の実線の幅は、図3における行方向配線21の実線の幅よりも細く図示している。同様に、上部フローティング電極32の点線の幅は、図3における下部フローティング電極22の点線の幅よりも細く図示している。

【0040】

列方向配線31は、図面上で垂直方向に延びるように6本、各々が網目形状を有するパターンとして延在している。一方、上部フローティング電極32は、列方向配線31が形成されていない領域を埋めるような領域に形成されている。

20

【0041】

列方向配線31と上部フローティング電極32とは、隙間を有する境界で分断されており、互いに接続されていない。ここで列方向配線31は図面上で上下の垂直方向に延在しているため、上部フローティング電極32の各パターンもまた、図面上で左右の水平方向において互いに分離されてしまうことになる。一方、上部フローティング電極32は、図面上で上下の垂直方向においては、各々が一体として接続されている。

【0042】

アンテナパターンは、図3と同様に、アンテナパターン領域101として太い点線により示されている。図4において、アンテナパターンは上部フローティング電極32も列方向配線31も含むように描かれているが、実際は後述するように、上部フローティング電極32と下部フローティング電極22の各々の一部のみを含むように構成されている。また後で詳しく説明するが、上部フローティング電極32同士の間にある分断部により、アンテナパターン領域101はそれ以外のパターンとは分断されている。

30

【0043】

図5は、本実施の形態1に係るタッチスクリーン1のA領域における拡大図である。また図5は、図3と図4を重ねた図もある。図3と図4において説明したように、下部フローティング電極22は垂直方向で各々が分離されており、上部フローティング電極32は左右・水平方向で各々が分離されている。右上部のD領域は、後で詳細に説明する区域であり、物理的な位置としてはB領域と同一である。

40

【0044】

図5において、アンテナパターン領域101が図示されているが、これは先に説明したように、下部フローティング電極22と上部フローティング電極32により形成されている。具体的には後に詳しく説明するが、アンテナパターン領域101内において下部フローティング電極22と上部フローティング電極32が重なる領域において、層間絶縁膜11にコンタクトホール（後述）を形成し、下部フローティング電極22と上部フローティング電極32とを接続することにより、列方向配線31や行方向配線21と干渉することなく、A領域内にアンテナパターンを形成することが可能となる。

【0045】

50

本実施の形態 1 をさらに、わかりやすく説明するために、図 6 以下においては、フローティング電極のみを図示した図面を用いて説明する。これは、アンテナパターンが各フローティング電極の一部のみからなるためである。

【 0 0 4 6 】

図 6 は、本実施の形態 1 に係るタッチスクリーン 1 の A 領域の下部電極 2 0 を示した図である。この図では、アンテナパターンとの関係をわかりやすく示すために、アンテナパターン領域 1 0 1 内における下部フローティング電極 2 2 のみを表す。各々のパターンは分離されており、互いに接続されていない領域がある。

【 0 0 4 7 】

図 7 は、本実施の形態 1 に係るタッチスクリーン 1 の A 領域の上部電極 3 0 を示した図である。この図では、アンテナパターンとの関係をわかりやすく示すために、アンテナパターン領域 1 0 1 内の上部フローティング電極 3 2 のみを表す。各々のパターンは分離されており、互いに接続されていない領域がある。

【 0 0 4 8 】

図 8 は、本実施の形態 1 に係るタッチスクリーン 1 の A 領域を示した図である。この図は、アンテナパターンとの関係をわかりやすく示すために、アンテナパターン領域 1 0 1 内の下部フローティング電極 2 2 と上部フローティング電極 3 2 のみを表している。ところどころ存在する網目形状の密度が高い領域は、下部フローティング電極 2 2 と上部フローティング電極 3 2 とが、相補的に細かい網目形状を形成するように重畠している状況を示している。

【 0 0 4 9 】

図 6 や図 7 においては、各フローティング電極において各パターンが分離されて孤立していたが、図 8 においては分離の切れ目がなく、前述のように領域 A 内でとぐろを巻くようなアンテナパターンが形成されていることがわかる。

【 0 0 5 0 】

これにより、下部フローティング電極 2 2 と上部フローティング電極 3 2 とを連結することができれば、両方の電極の一部を組み合わせることにより、列方向配線 3 1 や行方向配線 2 1 と干渉することなく、ループ状のアンテナパターンを形成することができる事が推察される。

【 0 0 5 1 】

具体的には後に詳しく説明するが、下部フローティング電極 2 2 と上部フローティング電極 3 2 とが重なる領域において、層間絶縁膜 1 1 にコンタクトホール（後述）を形成することにより、電気的に接続されたループ状のアンテナパターンとして形成される。なお、図 8 において下部フローティング電極 2 2 と上部フローティング電極 3 2 とが重なる領域とは、先に述べたように、網目形状の密度が高い領域と対応する。

【 0 0 5 2 】

次に、図 9 以下を用いてアンテナパターンの形成や分断個所について詳細に説明する。図 9 は、本実施の形態 1 に係る図 3 の B 領域を示した図である。図 9 では行方向配線 2 1 と下部フローティング電極 2 2 とが分断部を介して分断されている状況を図示している。

【 0 0 5 3 】

各電極間が分断されている分断部は、4 本の点線 2 3 a、2 3 b、2 3 c、2 3 d で示している。つまり、点線を境にした両側において、網目形状の下部フローティング電極は互いに分断されている。ここで、局所的に見ると、網目形状の下部フローティング電極は分断部 2 3 a、2 3 b、2 3 c、2 3 d をまたぐような隙間を介して互いに分断されることになる。

【 0 0 5 4 】

言い換えれば、分断部とは、配線の隙間を連結することにより得られる仮想的な線である。さらに、分断部とはアンテナパターンのパターン縁と対応する。したがって、図 9 において、アンテナパターン 1 0 1 a、1 0 1 c と、アンテナパターン 1 0 1 b とは、分断部 2 3 b、2 3 c を介して分断されている、と言いうる。

10

20

30

40

50

【0055】

まず図3と図6で説明したように、行方向配線21の存在により、下部フローティング電極22a、22eは、下部フローティング電極22b、22c、22dと分断される。さらに、下部フローティング電極22b、22c、22d同士の間においても分断部23b、23cを介して各々分断されている箇所を有する。

【0056】

下部フローティング電極22b、22c、22dは、行方向配線21の形成領域以外においては、通常は一体として形成されるが、本開示の実施の形態1においては、アンテナパターン領域に相当する下部フローティング電極22b、22cは、アンテナパターン領域外に相当する下部フローティング電極22dと分断部23b、23cを介して分断されている。

10

【0057】

また、同様に下部フローティング電極22a、22eも、分断部23aを介して互いに分断されており、下部フローティング電極22aのみがアンテナパターンとして寄与する。

【0058】

また、下部フローティング電極22a、22cは、図面上で各々、上側と右下部とで分離されているが、これらは後述するように上部フローティング電極32により電気的に接続されることにより、アンテナパターン101cの形成に寄与する。

【0059】

図10は、本実施の形態1に係る図4のC領域を示した図である。図10では列方向配線31と上部フローティング電極32とが分断部を介して分断されている状況を図示している。

20

【0060】

各電極間が分断されている分断部は、4本の点線33a、33b、33c、33dで示しており、点線を境にした両側において、網目形状の上部フローティング電極は互いに分断されている。ここで、局所的に見ると、網目形状の上部フローティング電極は分断部33a、33b、33c、33dをまたぐような隙間を介して互いに分断されていることになる。

【0061】

言い換えれば、分断部とは、配線の隙間を連結することにより得られる仮想的な線である。さらに、分断部とはアンテナパターンのパターン縁と対応する。したがって、図10において、アンテナパターン101a、101cと、アンテナパターン101bとは、分断部33b、33cを介して分断されている、と言いうる。

30

【0062】

まず図4と図7で説明したように、列方向配線31の存在により、上部フローティング電極32a、32eは、上部フローティング電極32b、32c、32d、32fと分断される。さらに、上部フローティング電極32b、32c、32d、32f同士の間においても分断部33a、33b、33cを介して各々分断されている箇所を有する。

【0063】

詳細には、上部フローティング電極32b、32c、32d、32fは、列方向配線31の形成領域以外においては、通常は一体として形成されるが、本開示の実施の形態1においては、アンテナパターン領域に相当する上部フローティング電極32b、32cは、アンテナパターン領域外に相当する上部フローティング電極32d、32fと、分断部33a、33b、33cを介して分断されている。

40

【0064】

また、同様に上部フローティング電極32a、32eも、分断部33aを介して互いに分断されており、上部フローティング電極32aのみがアンテナパターンとして寄与する。

【0065】

また、上部フローティング電極32a、32bは、図面上で各々、右側と左上部とで分離されているが、これらは後述するように図9で示した下部フローティング電極22aに

50

より電気的に接続されることにより、アンテナパターン 101a の形成に寄与する。

【0066】

図 11 は、本実施の形態 1 に係る図 5 の D 領域を示した図である。図 11 は図 9 と図 10 を重ね合わせた図であり、行方向配線、下部フローティング電極、列方向配線、上部フローティング電極、そして、アンテナパターンの位置関係を示す。

【0067】

図 11 においては、図 9 で示した分断部 23a、23b、23c は、各々、図 10 で示した分断部 33a、33b、33c と一致する。また、分断された各領域においては、下部フローティング電極の形成領域と上部フローティング電極の形成領域とが重なり合う部分が存在する。このように重なり合う領域として図示されている領域 100A1 ~ 100A4 を例にあげて以下説明する。

10

【0068】

アンテナパターン 101b 領域内の領域 100A1 においては、下部フローティング電極 22b と上部フローティング電極 32c とが層間絶縁膜 11 を介して重なり合っている。具体的には、図 11 において下部フローティング電極 22b と上部フローティング電極 32c とが交差している箇所である。ここで、層間絶縁膜 11 にコンタクトホール（後述する）を形成することにより、アンテナパターン 101b 領域内の下部フローティング電極 22b と上部フローティング電極 32c とが電気的に接続される。この接続によりアンテナパターン 101b が形成される。

20

【0069】

また、下部フローティング電極 22a は、アンテナパターン 101a 領域内の領域 100A2、100A3 において、各々、上部フローティング電極 32a、32b と層間絶縁膜 11 を介して重なり合っている。ここで、領域 100A2、100A3 において層間絶縁膜 11 にコンタクトホール（図示せず）を形成することにより、アンテナパターン 101a 領域内の下部フローティング電極 22a と上部フローティング電極 32a、32b とが電気的に接続される。

30

【0070】

この接続により、図 10 において右側と左上部とで各々分離されていた上部フローティング電極 32a、32b は、領域 100A2、100A3 に形成されたコンタクトホールと下部フローティング電極 22a とを介して電気的に接続されることになる。この接続によりアンテナパターン 101a が形成される。

30

【0071】

同様に、上部フローティング電極 32a は、アンテナパターン 101c 領域内の領域 100A2、100A4 において、各々、下部フローティング電極 22a、22c と層間絶縁膜 11 を介して重なり合っている。ここで、領域 100A2、100A4 において層間絶縁膜 11 にコンタクトホール（図示せず）を形成することにより、アンテナパターン 101c 領域内の上部フローティング電極 32a と下部フローティング電極 22a、22c とが電気的に接続される。

40

【0072】

この接続により、図 10 において右側と左下部とで各々分離されていた下部フローティング電極 22a、22c は、領域 100A2、100A4 に形成されたコンタクトホールと上部フローティング電極 32a とを介して電気的に接続されることになる。この接続によりアンテナパターン 101c が形成される。

40

【0073】

このようにして形成されるアンテナパターン 101a、101b、101c は、すべて下部フローティング電極 22 や上部フローティング電極 32 により形成されるため、列方向配線 31 や行方向配線 21 と干渉することはない。

【0074】

図 11 では領域 A 内の一部である領域 D について説明したが、同様の配置や接続をなすことにより、残りのアンテナパターンも、列方向配線 31 や行方向配線 21 と干渉するこ

50

となく、下部フローティング電極 2 2 と上部フローティング電極 3 2 により、A 領域内に形成することが可能となる。

【 0 0 7 5 】

図 1 2 (a) は、本実施の形態 1 に係るアンテナパターン領域内の下部フローティング電極 2 2 と上部フローティング電極 3 2 の重なりあう領域 1 0 0 A 1 における断面図である。図 1 2 (b) は、アンテナパターン領域以外において上部電極 3 0 と下部電極 2 0 とが重なりあう領域 1 0 0 B における断面図である。

【 0 0 7 6 】

図 1 2 (a) に示すように、アンテナパターン領域内の下部フローティング電極 2 2 と上部フローティング電極 3 2 の重なりあう領域 1 0 0 A 1 において層間絶縁膜 1 1 にコンタクトホール 1 5 を形成し、両方の電極を互いに電気的に接続することでアンテナパターンを形成することが可能になる。なお、この断面図は領域 1 0 0 A 2 ~ 1 0 0 A 4 においても同様である。

10

【 0 0 7 7 】

また、アンテナパターン領域以外で重なりあう領域においては、図 1 2 (b) に示すように、両方の電極は層間絶縁膜 1 1 を介して互いに絶縁されるため、タッチパネルとして機能する。

【 0 0 7 8 】

このように形成したアンテナパターン 1 0 0 は適宜、延在して端子 8 に接続することができる。領域 A の中央部に配置される端部については、たとえば上部フローティング電極と接続して、列方向配線 3 1 と平行に引き回して領域 A 外に延在して、端子 8 に接続しても良い。

20

【 0 0 7 9 】

また、行方向配線 2 1 及び列方向配線 3 1 の材料としては、ITO もしくはグラフェン等の透明導線性材料、または、アルミニウム、クロム、銅もしくは銀等の金属材料を用いることができる。あるいは、それらの材料としては、アルミニウム、クロム、銅、銀等の合金、または、これら合金上に窒化アルミニウム等を形成した多層構造を用いることができる。ただし、導線幅とメッシュ間隔は、上述の説明に限定されるものではなく、タッチスクリーン 1 の用途等に応じて適宜変更されてよい。

【 0 0 8 0 】

30

< 実施の形態 1 のまとめ >

以上のような本実施の形態 1 に係るタッチスクリーン 1 によれば、タッチパネルパターンを変更することなく、アンテナパターンを形成することが可能になり、コストアップすることなく、良好な通信環境を提示可能となる。

【 0 0 8 1 】

実施の形態 2

本開示の実施の形態 2 では、図 1 3 ~ 図 1 5 を用いて説明する。実施の形態 1 で説明した形態と同じ形態については説明を簡略化し、主に実施の形態 1 と異なる内容について説明する。

【 0 0 8 2 】

40

図 1 3 は、本実施の形態 1 に係る図 3 の B 領域に相当する図であり、行方向配線 4 1 と下部フローティング電極 4 2 との分断箇所を示す。

【 0 0 8 3 】

図 1 3 においても、図 9 と同様に、下部フローティング電極は、分断部によって下部フローティング電極 4 2 a、4 2 b、4 2 c、4 2 d、4 2 e と分断されている。各電極間が分断されている分断部は、4 本の点線 4 3 a、4 3 b、4 3 c、4 3 d で示している。つまり、点線を境にした両側において、網目形状の下部フローティング電極は互いに分断されている。ここで、局所的に見ると、網目形状の下部フローティング電極は分断部 4 3 a、4 3 b、4 3 c、4 3 d をまたぐような隙間を介して互いに分断されていることになる。

50

【0084】

言い換えれば、分断部とは、配線の隙間を連結することにより得られる仮想的な線でもある。さらに、分断部とはアンテナパターンのパターン縁と対応する。したがって、図13において、アンテナパターン101a、101cと、アンテナパターン101bとは、分断部43b、43cを介して分断されている、と言いうる。

【0085】

まず図3と図6で説明したように、行方向配線41の存在により、下部フローティング電極42a、42eは、下部フローティング電極42b、42c、42dと分断される。さらに、下部フローティング電極42b、42c、42d同士の間においても分断部43b、43cを介して各々分断されている箇所を有する。

10

【0086】

下部フローティング電極42b、42c、42dは、行方向配線41の形成領域以外においては、通常は一体として形成されるが、本開示の実施の形態2においては、アンテナパターン領域に相当する下部フローティング電極42b、42cは、アンテナパターン領域外に相当する下部フローティング電極42dと分断部43b、43cを介して分断されている。

【0087】

また、同様に下部フローティング電極42a、42eも、分断部43aを介して互いに分離されており、下部フローティング電極42aのみがアンテナパターンとして寄与する。

【0088】

また、下部フローティング電極42a、42cは、図面上で各々、上側と右下部とで分離されているが、これらは実施の形態1と同様に、上部フローティング電極により電気的に接続されることにより、アンテナパターン101cの形成に寄与する。

20

【0089】

ここまででは実施の形態1と同様であるが、本実施の形態2においては、上部フローティング電極52は網目形状ではなく、各々がクロス状を有する孤立パターンとして分離されている点に特徴を有する。各々を孤立したパターンとすることにより、フローティング電極パターンの容量を調整することができるという効果を奏する。

【0090】

また、各々孤立したパターンの形状を十字とすることにより、当該パターンと重畳する下部フローティング電極と相補的に網目形状を形成するため、他の領域との視覚的な違いを抑制することができる。

30

【0091】

図14は、列方向配線51と上部フローティング電極52の分断箇所を示す図であり、本実施の形態1に係る図4に相当する図である。

【0092】

実施の形態1と同様に、上部フローティング電極52はアンテナパターン領域とアンテナパターン領域外とで分断され、アンテナパターン領域内の上部フローティング電極52は各々、接続されている。

【0093】

図15は、図13と図14とを重ね合わせた図であり、行方向配線、下部フローティング電極、列方向配線、上部フローティング電極、アンテナパターンの位置関係を示す図である。本実施の形態1に係る図5に相当する図である。

40

【0094】

実施の形態1と同様に、アンテナパターン領域内の下部フローティング電極42と上部フローティング電極52の重なりある領域100Aは層間絶縁膜11にコンタクトホールを形成し、アンテナパターン領域内の下部フローティング電極42と上部フローティング電極52を接続することで、アンテナパターンを形成する。

【0095】

<実施の形態2のまとめ>

50

以上のような本実施の形態 2 に係るタッチスクリーンによれば、タッチパネルパターンを変更することなく、アンテナパターンを形成することが可能になり、コストアップすることなく、良好な通信環境を提示可能となる。また、フローティング電極パターンを網目形状ではなく孤立したパターンとすることにより容量を調整することができる。

【 0 0 9 6 】

実施の形態 3

本開示の実施の形態 3 では、図 16、図 17 を用いて説明する。図 16 は本実施の形態 3 に係る表示装置の斜視図であり、図 17 は本実施の形態 3 に係るタッチスクリーンの構成を示す平面図である。

【 0 0 9 7 】

図 16 においては、特許文献 1 に開示されているように LCD 内部に NFC アンテナを取り込む場合、表示に影響を与えないために、表示装置の裏面やバックライトの反射板とリアフレームとの間にアンテナ 110 を配置した状況を示している。この場合、タッチ箇所とアンテナ 110 との間に表示素子 2 を介するため、磁束が弱まり通信距離が短くなる問題が生じる。

【 0 0 9 8 】

そのため、実施の形態 1、2 と同様に、タッチパネル内部にアンテナパターン 100 を設けることにより、アンテナ 110 との共振アンテナとして利用できる効果を奏する。これにより、磁束を強め適正な通信距離を確保することが可能になる。この時、アンテナパターン 100 への電力供給は必要ないため、図 17 で示すようにアンテナパターン 100 を端子 8 に接続する必要はない。

【 0 0 9 9 】

< 実施の形態 3 のまとめ >

以上のような本実施の形態 3 に係るタッチスクリーン 1 によれば、タッチパネルパターンを変更することなく、アンテナパターンを形成することが可能になり、アンテナパターンを共振アンテナとして利用し、磁束を強め良好な通信環境を提供することが可能となる。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 0 】

1 タッチスクリーン、2 表示素子、3 粘着剤、

4 シールド配線、5 最外シールド配線、8 端子、10 透明基板、

11 層間絶縁膜、12 保護板、13 粘着剤、14 透明基板、

15 コンタクトホール、

20 下部電極、

21 行方向配線、22 下部フローティング電極、23 分断部、

30 上部電極、

31 列方向配線、32 上部フローティング電極、33 分断部、

40 下部電極、

41 行方向配線、42 下部フローティング電極、43 分断部、

50 上部電極、

51 列方向配線、52 上部フローティング電極、53 分断部、

100、101 アンテナパターン領域、110 アンテナ、

R1～R6、C1～C6、N1 引き出し配線

10

20

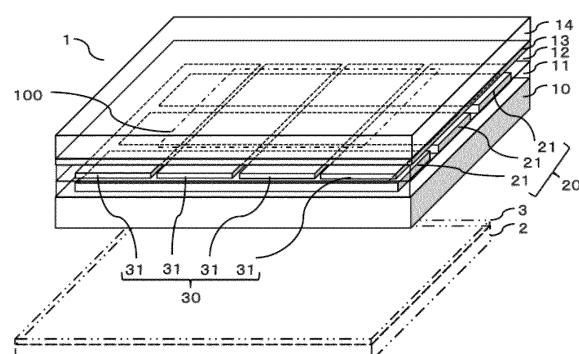
30

40

50

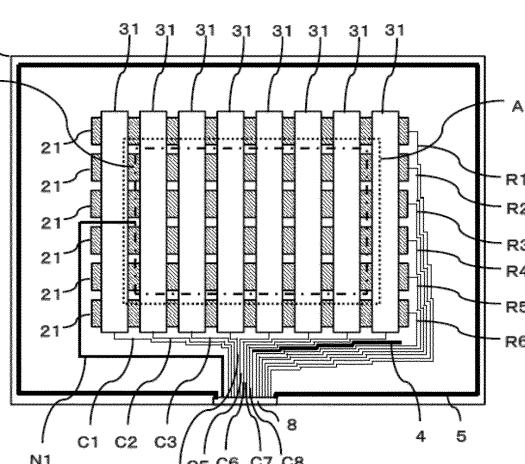
【図面】

【図 1】



1:アンテナパターン内蔵タッチスクリーン 10, 14:透明基板
11:層間絶縁膜 12:保護膜 2:表示素子 3, 13:接着剤
20:下部電極 21:行方向配線 30:上部電極 31:列方向配線
100:アンテナパターン領域

【図 2】

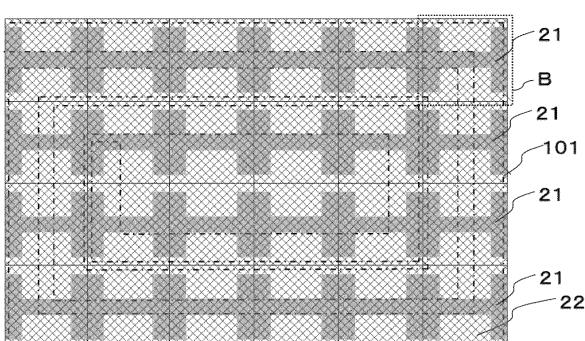


4:シールド配線 5:最外シールド配線
100:アンテナパターン領域
R1~R6, C1~C8, N1:引き出し配線

10

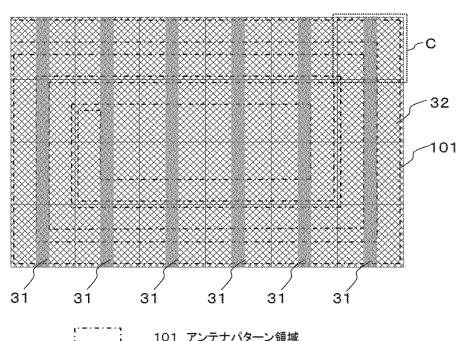
20

【図 3】



101 アンテナパターン領域
21 行方向配線
22 下部フローティング電極

【図 4】



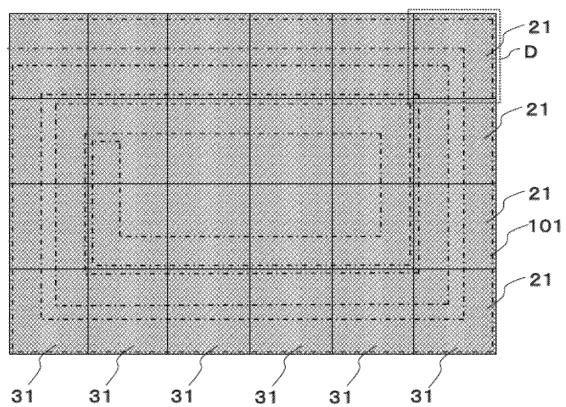
101 アンテナパターン領域
31 列方向配線
32 上部フローティング電極

30

40

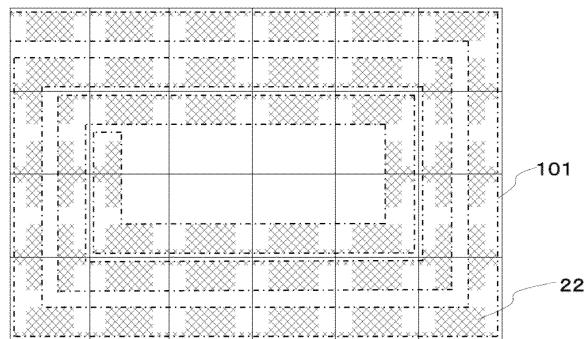
50

【図 5】



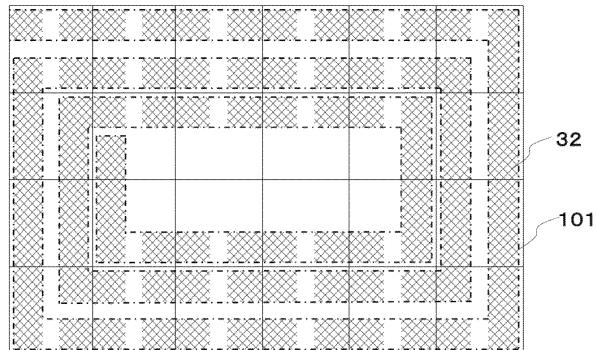
- 101 アンテナパターン領域
- × 21 行方向配線
- × 22 下部フローティング電極
- × 31 列方向配線
- × 32 上部フローティング電極

【図 6】

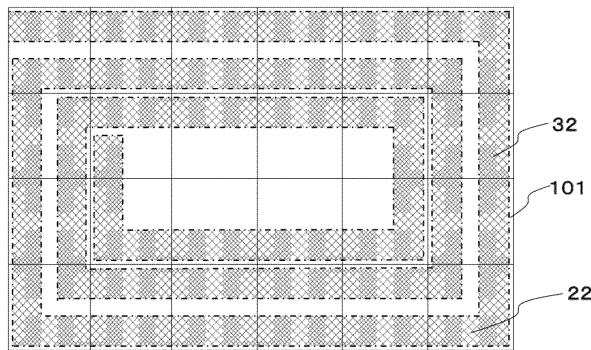


10

【図 7】



【図 8】

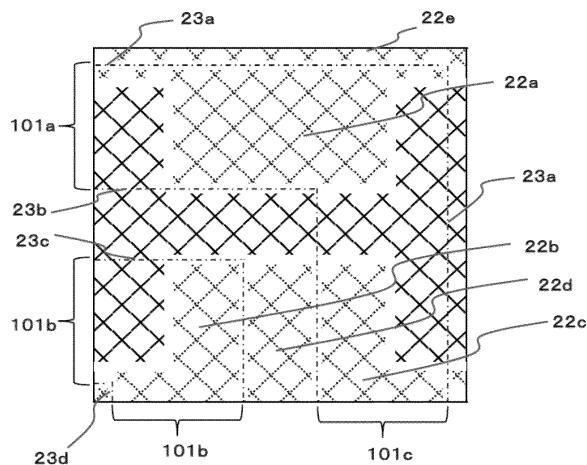


30

40

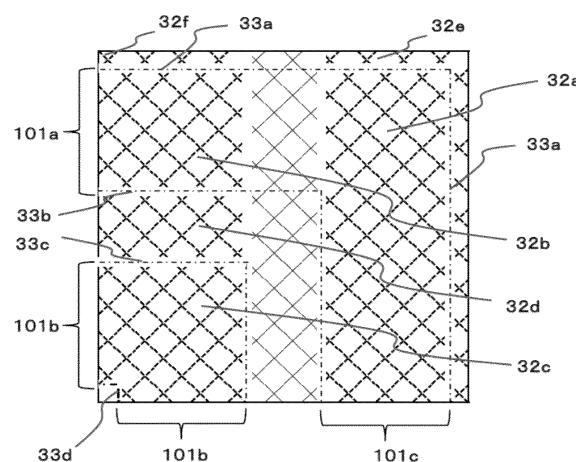
50

【図 9】



□ 101:アンテナパターン領域
 × 21:行方向配線
 × 22:下部フローティング電極

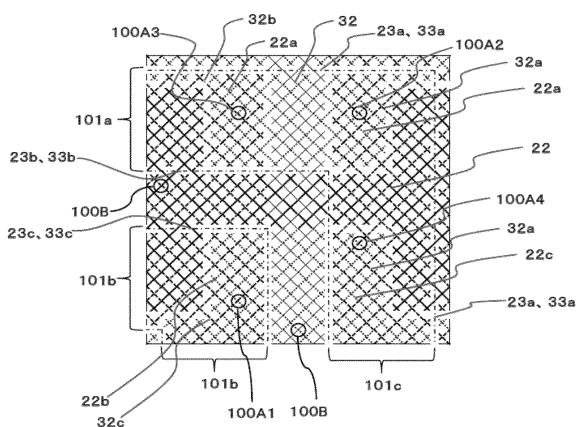
【図 10】



□ 101:アンテナパターン領域
 × 31:列方向配線
 × 32:上部フローティング電極

10

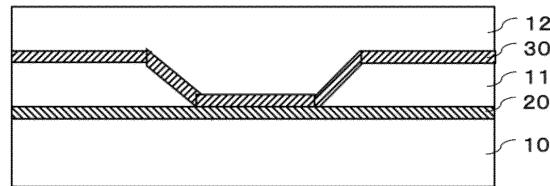
【図 11】



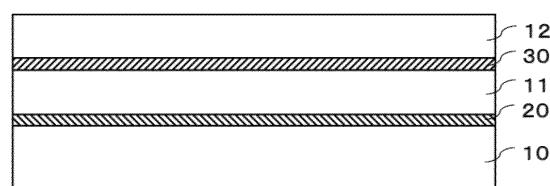
□ 101:アンテナパターン領域
 × 21:行方向配線
 × 22:下部フローティング電極
 × 31:列方向配線
 × 32:上部フローティング電極

【図 12】

(a)



(b)



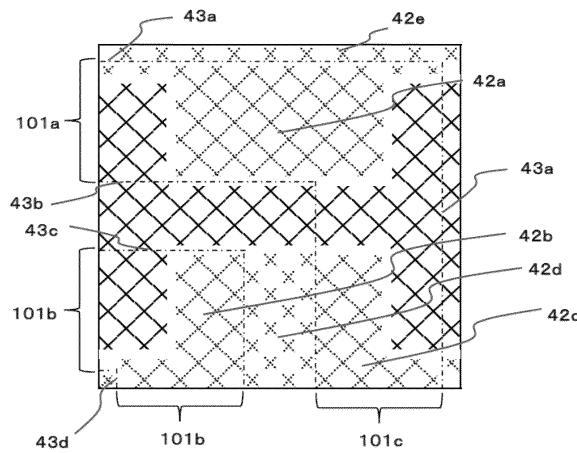
20

30

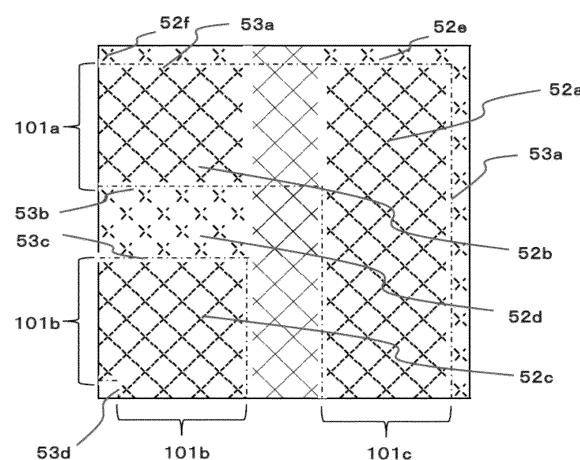
40

50

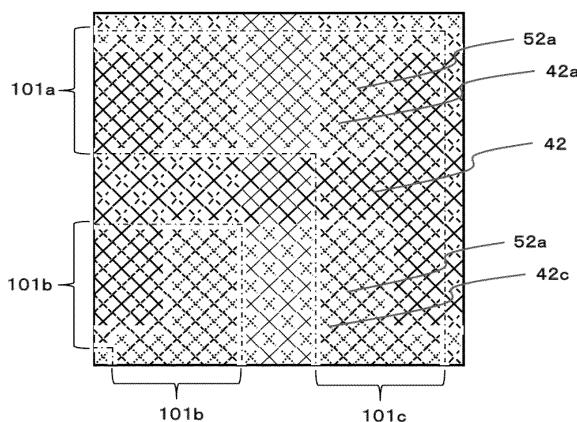
【図13】



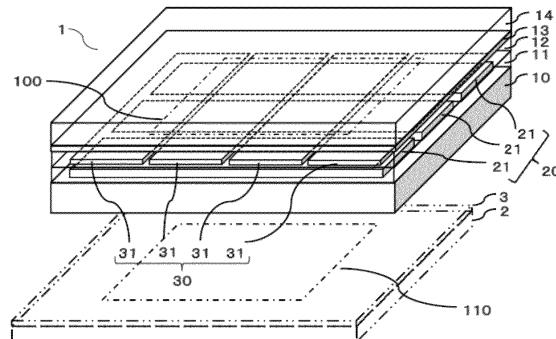
【図14】



【図15】



【図16】



1:アンテナパターン内蔵タッチスクリーン 10, 14:透明基板
 11:層間絶縁膜 12:保護膜 2:表示素子 3, 13:粘着剤
 20:下部電極 21:行方向配線 30:上部電極 31:列方向配線
 100:アンテナパターン 110:NFCアンテナ

10

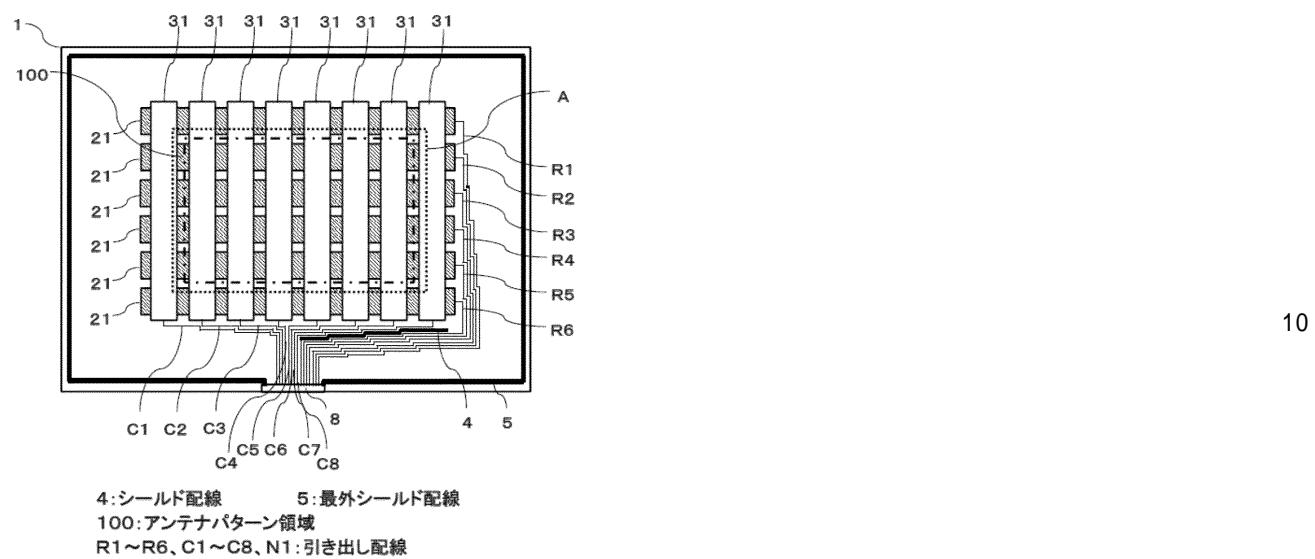
20

30

40

50

【図 1 7】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
H 01Q 1/52

(56)参考文献 特開2019-207446 (JP, A)

米国特許出願公開第2020/0033968 (US, A1)

特開2019-053343 (JP, A)

米国特許出願公開第2019/0036208 (US, A1)

特開2014-127201 (JP, A)

特開2018-147051 (JP, A)

特開2019-125019 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 06 F 3/041 - 3/044

H 01Q 1/22

H 01Q 1/40

H 01Q 1/52