

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6380441号
(P6380441)

(45) 発行日 平成30年8月29日 (2018. 8. 29)

(24) 登録日 平成30年8月10日 (2018. 8. 10)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 1 Q	7/00	(2006. 01)	HO 1 Q 7/00
GO 6 F	3/041	(2006. 01)	GO 6 F 3/041 4 0 0
GO 6 F	3/044	(2006. 01)	GO 6 F 3/044 1 2 0
HO 1 Q	1/38	(2006. 01)	HO 1 Q 1/38
HO 1 Q	21/06	(2006. 01)	HO 1 Q 21/06

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-58261 (P2016-58261)
 (22) 出願日 平成28年3月23日 (2016. 3. 23)
 (65) 公開番号 特開2017-175337 (P2017-175337A)
 (43) 公開日 平成29年9月28日 (2017. 9. 28)
 審査請求日 平成29年6月12日 (2017. 6. 12)

(73) 特許権者 000102500
 SMK株式会社
 東京都品川区戸越6丁目5番5号
 (74) 代理人 100072604
 弁理士 有我 軍一郎
 (74) 代理人 100140501
 弁理士 有我 栄一郎
 (72) 発明者 池田 龍司
 東京都品川区戸越6丁目5番5号 SMK
 株式会社内
 (72) 発明者 南雲 雅之
 東京都品川区戸越6丁目5番5号 SMK
 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ付きフィルムおよびタッチパネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フィルム基材と、前記フィルム基材の一方の面にパターン形成されたアンテナパターンと、前記フィルム基材の外方に設けられ、前記アンテナパターンに接続された巻き数設定回路と、を備え、前記アンテナパターンは、各両端部が前記フィルム基材の端縁に位置し、中心に空きエリアを有するように前記空きエリアの周囲を取り巻く複数条の線状ループとして形成され、前記巻き数設定回路は、1本の渦巻回路を構成するように前記アンテナパターンの対応する各端部とつながり、複数条の第1の線状パターンである第1の配線と、前記第1の配線の、前記渦巻回路の各周に対応する位置に各周に2つつ介在し設けられた複数の第1のオンオフ素子と、前記第1の配線における前記渦巻回路の最内周の端部、および前記最内周と最外周を除く各周の2つの前記第1のオンオフ素子間の位置にそれぞれ接続された複数条の第2の線状パターンである第2の配線と、前記複数条の第2の線状パターンの各他端に共通接続された1つの第3の線状パターンである第3の配線と、前記複数条の第2の線状パターンにそれぞれ介在し設けられた複数の第2のオンオフ素子と、を有し、前記渦巻回路の外周端と前記第3の配線とが一对の端子を構成していることを特徴とするアンテナ付きフィルム。

【請求項 2】

前記巻き数設定回路には、前記第1のオンオフ素子および前記第2のオンオフ素子としてジャンプスイッチが用いられていることを特徴とする請求項1に記載のアンテナ付きフィルム。

【請求項 3】

前記巻き数設定回路には、前記第 1 のオンオフ素子および前記第 2 のオンオフ素子として半導体スイッチが用いられていることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ付きフィルム。

【請求項 4】

前記アンテナパターンが、前記フィルム基材に複数備わっていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載のアンテナ付きフィルム。

【請求項 5】

前記アンテナパターンは、線幅を数 μm ~ 20 μm 程度にするか、もしくは配線をメッシュ状にパターンニングすることで、視認し難くしていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載のアンテナ付きフィルム。

10

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載のアンテナ付きフィルムの前記フィルム基材の他方の面に、X 方向および Y 方向のタッチ位置を検出するための電極パターンが設けられ、前記他方の面にカバーパネルが重ねられていることを特徴とするタッチパネル。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載のアンテナ付きフィルムが別のフィルム基材をさらに有し、X 方向のタッチ位置および Y 方向のタッチ位置を検出する一対の電極パターンが前記別のフィルム基材の両面に分配して設けられ、前記別のフィルム基材が、前記フィルム基材の前記アンテナパターンが形成された面とは反対側の面に重ねられ、さらにカバーパネルが前記別のフィルム基材に重ねられていることを特徴とするタッチパネル。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンテナ付きフィルムおよびこれを用いたタッチパネルに関する。

【背景技術】

【0002】

タッチパネルには、抵抗膜方式、静電容量方式、光学方式などがあるが、近年、静電容量方式のタッチパネルが主流となってきている。静電容量方式のタッチパネルは、縦横にパターンニングされた透明電極の組み合わせで構成されており、タッチパネルの表面に指を近づけると、近づけた部分の電極に容量変化が生じ、この容量変化を検出することで、位置を特定する。タッチパネルの大きさは、大型（例えば対角線の長さが 10 ~ 15 インチ）から小型（例えば対角線の長さが 5 ~ 8 インチ）まで種々のものがある。大型のタッチパネルでは、小型と同等の感度を得るために、低抵抗体である銅や銀を使用したメッシュ状の電極パターンが形成されている。

30

【0003】

一般に、タッチパネルは、フィルム基材の表面にセンサー用電極パターンを、裏面にドライブ用配線パターンを形成した 2 層構造のものが知られている。また、製造工程の簡略化や低価格化のためにフィルム基材の片面にセンサー用電極パターンとドライブ用配線パターンとを形成した 1 層構造のものも各種提案されている。

40

【0004】

また、近年は、タッチセンサーとは別にアンテナを内蔵したタッチパネルが使用されている（例えば、特許文献 1 参照）。この種のタッチパネルは、内蔵アンテナを用いて、IC チップを組み込んだカードや携帯電話などの通信相手と近距離無線通信を行う。アンテナパターンをタッチパネルに内蔵することで、それまで外付けで提供されていた近距離無線通信用アンテナやBluetooth（登録商標）用アンテナのスペースを節約でき、より小型の機器を提供することができる。

【0005】

特許文献 1 には、タッチパネルにアンテナを構成するアンテナパターンが形成された近距離無線通信用アンテナ付きタッチパネルが開示されている。このアンテナパターンは、

50

タッチパネルと組み合わされる表示パネルに表示される垂直方向の画素列に対して15°以上の角度をなすように傾斜している。この構成により、アンテナパターンと垂直方向の画素列との間で干渉が生じ難くなるので、モアレの発生を抑制することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】実用新案登録第3160091号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

通常、アンテナパターンの始点と終端をフィルム端部に引き出すが、複数にループするアンテナパターンをフィルム基材の一面に形成する場合、アンテナパターン同士が交差することになるため、フィルム基材にスルーホールを介した両面2層に構成したアンテナパターンを形成する必要があるが、片面1層に対して生産価格が高くなる。

【0008】

また、フィルム基材のもう一方の面にタッチパネルの電極パターンが形成されている場合は両面2層のアンテナパターンでアンテナを形成することは困難である。

【0009】

片面にアンテナパターンを形成する例として、特許文献1に開示された近距離無線通信用アンテナ付きタッチパネルが挙げられる。しかしながら、アンテナパターンと、通信相手のアンテナとの、共振点が目的の値に合わない場合に、共振点を合わせるためにアンテナパターンを造り直す必要があった。

【0010】

本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、共振点が目的の値に合わない場合に、アンテナパターンを造り直すことなく、巻き数を変更する事で、共振点を合わせることができ、通信相手と確実に近距離無線通信を行うことができるアンテナ付きフィルムおよびこれを用いたタッチパネルを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明に係るアンテナ付きフィルムは、上記目的を達成するため、フィルム基材と、前記フィルム基材の一方の面にパターン形成されたアンテナパターンと、前記フィルム基材の外方に設けられ、前記アンテナパターンに接続された巻き数設定回路と、を備え、前記アンテナパターンは、各両端部が前記フィルム基材の端縁に位置し、中心に空きエリアを有するように前記空きエリアの周囲を取り巻く複数条の線状ループとして形成され、前記巻き数設定回路は、1本の渦巻回路を構成するように前記アンテナパターンの対応する各端部とつながり、複数条の第1の線状パターンである第1の配線と、前記第1の配線の、前記渦巻回路の各周に対応する位置に各周に2つつ介在し設けられた複数の第1のオンオフ素子と、前記第1の配線における前記渦巻回路の最内周の端部、および前記最内周と最外周を除く各周の2つの前記第1のオンオフ素子間の位置にそれぞれ接続された複数条の第2の線状パターンである第2の配線と、前記複数条の第2の線状パターンの各他端に共通接続された1つの第3の線状パターンである第3の配線と、前記複数条の第2の線状パターンにそれぞれ介在し設けられた複数の第2のオンオフ素子と、を有し、前記渦巻回路の外周端と前記第3の配線とが一对の端子を構成している。

【0012】

この構成により、アンテナの巻き数を容易に変更することができる。これにより、通信相手との共振点を目的の値に合わせ、通信相手と確実に近距離無線通信を行うことができる。

【0013】

また、前記巻き数設定回路には、前記第1のオンオフ素子および前記第2のオンオフ素子としてジャンプスイッチが用いられた構成としてもよい。

10

20

30

40

50

【0014】

この構成により、巻き数設定回路の構成が簡単になるので製造コストを抑制できる。

【0015】

また、前記巻き数設定回路には、前記第1のオンオフ素子および前記第2のオンオフ素子として半導体スイッチが用いられた構成としてもよい。

【0016】

この構成により、アンテナの巻き数をプログラミング等により自動で変更することができるので、巻き数の変更作業が容易になる。

【0017】

また、前記アンテナパターンが、前記フィルム基材に複数備わった構成としてもよい。

10

【0018】

この構成により、ICカードなどの通信相手と通信するためのアンテナと、タッチパネル上での選択ボタンとを共用化することができる。また、複数のアンテナパターンから使用するものを選択することができるので、レイアウトの自由度が大きい。

【0019】

また、前記アンテナパターンは、線幅を数 μm ~20 μm 程度にするか、もしくは配線をメッシュ状にパターンニングすることで、視認し難くした構成としてもよい。

【0020】

また、本発明に係るタッチパネルは、上記いずれかに記載のアンテナ付きフィルムの前記フィルム基材の他方の面に、X方向およびY方向のタッチ位置を検出するための電極パターンが設けられ、前記他方の面にカバーパネルが重ねられた構成となっている。

20

【0021】

この構成により、フィルム基材が1枚の簡単な構造になり、製造工程を簡略化できるので製造コストを低減できる。

【0022】

また、本発明に係るタッチパネルは、上記いずれかに記載のアンテナ付きフィルムが別のフィルム基材をさらに有し、X方向のタッチ位置およびY方向のタッチ位置を検出する一対の電極パターンが前記別のフィルム基材の両面に分配して設けられ、前記別のフィルム基材が、前記フィルム基材の前記アンテナパターンが形成された面とは反対側の面に重ねられ、さらにカバーパネルが前記別のフィルム基材に重ねられた構成となっている。

30

【0023】

この構成により、一対の電極パターンを両面に分配して設けることができるので、片面に設ける場合に比べて各電極パターンを簡単な構成にすることができる。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、通信相手との共振点を目的の値に合わせ、通信相手と確実に近距離無線通信を行うことができるアンテナ付きフィルムおよびこれを用いたタッチパネルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

40

【図1】本発明の第1の実施形態に係るアンテナ付きフィルムを用いたタッチパネルを示し、図1(a)は概略正面図であり、図1(b)は概略背面図である。

【図2】図2(a)は図1(b)のA-A断面図であり、図2(b)は図1(b)のB-B断面図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係るアンテナパターンおよび巻き数設定回路の概略構成図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係るアンテナパターンおよび巻き数設定回路の概略構成図である。

【図5】本発明の第2の実施形態に係る巻き数設定回路における半導体スイッチの回路構成図である。

50

【図6】本発明の実施形態に係るアンテナパターンの変形例を示す説明図である。

【図7】本発明の第3の実施形態に係るアンテナ付きフィルムを示す概略背面図である。

【図8】本発明の第4の実施形態に係るアンテナ付きフィルムを用いたタッチパネルの層構造を示す分解構成図である。

【図9】メッシュ状の配線を有するアンテナパターンの構成を示す部分拡大平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の実施形態に係るアンテナ付きフィルムおよびこれを用いたタッチパネルについて、図面を参照して説明する。

10

【0027】

[第1の実施形態]

図1(a)は第1の実施形態に係るアンテナ付きフィルム15を用いたタッチパネル10の概略正面図であり、図1(b)はその概略背面図である。図1(b)に示すように、第1の実施形態に係るアンテナ付きフィルム15は、フィルム基材21と、フィルム基材21の一方の面にパターン形成されたアンテナパターン24と、フィルム基材21の外方に設けられ、アンテナパターン24に接続された巻き数設定回路30と、を備えている。アンテナパターン24は、フィルム基材21のタッチ操作有効範囲21a内に配置されている。また、フィルム基材21の他方の面には、図1(a)に示すように、指によるタッチ操作の位置を静電容量方式で検知するための電極パターン23が設けられている。

20

【0028】

アンテナ付きフィルム15は、アンテナパターン24と巻き数設定回路30とで構成されるループアンテナ29を用いて、通信相手とRFIDなどによる近距離無線通信を行い、非接触で情報を送受するよう構成されている。通信相手は、例えば、交通機関用の乗車カード、電子決済用のICカード、データ通信用のICチップを搭載した携帯電話などである。

【0029】

図2(a)は図1(b)のA-A断面図である。タッチパネル10は、図2(a)に示すように、フィルム基材21の一方の面(下面)にアンテナパターン24が設けられ、他方の面(上面)にX方向およびY方向のタッチ位置を検出するための電極パターン23が設けられ、その上にカバーパネル22が重ねられている。フィルム基材21の上面には、電極パターン23の他に、空中での入力方向を検知するための方向検知パターンやBluetooth用アンテナパターンを設けるようにしてもよい。

30

【0030】

図1(b)に示すように、巻き数設定回路30は、ループアンテナ29を構成するアンテナパターン24の端部に、フレキシブルプリント配線板(FPC)26およびFPCコネクタ27を介して接続されている。図2(b)は、図1(b)のB-B断面図である。図2(b)に示すように、電極パターン23もまた、同じフレキシブルプリント配線板26を介して制御部50(図3参照)に接続されている。また、電極パターン23をフレキシブルプリント配線板26とは別のフレキシブルプリント配線板で制御部50に接続するようにしてもよい。

40

【0031】

フィルム基材21は、例えば、矩形薄板状のポリエチレンテレフタレート(PET)製フィルム基材である。カバーパネル22は、ガラス製、ポリカーボネート(PC)製、またはアクリル樹脂(PMMA)製の薄板状部材である。

【0032】

電極パターン23は、電気抵抗の小さい銅または銀を材料として、エッチング、蒸着、スクリーン印刷、フォトリソグラフィ等の技術を単独または組み合わせて用いてフィルム基材21上にパターン形成されている。パターンの線幅は、液晶画面等の表示部の表示を妨害しないように、例えば数 μm ないし $20\mu\text{m}$ 程度にして、視認し難くしている。また

50

、パターン線の線間隔は、線幅の十倍程度としている。

【0033】

本実施形態では、電極パターン23の配線はメッシュ状にパターンニングすることで液晶画面等の表示部の表示を妨害しないようにしている。

【0034】

電極パターン23は、タッチパネル10上でのタッチ操作のX軸方向の位置を検知するための電極パターンと、Y軸方向の位置を検知するための電極パターンと、それらから信号を取り出すための配線パターンと、を有している。

【0035】

電極パターン23によるタッチ操作の位置の検出は、タッチパネル10の表面に指を近づけると、近づけた部分の電極の静電容量が変化することを利用して、X軸方向およびY軸方向のそれぞれについて、この静電容量の変化を検出し、指のXY座標、すなわちタッチパネル10内での位置を特定する構成となっている。

【0036】

図3に示すように、アンテナパターン24は、各両端部24b、24cがフィルム基材21の端縁に位置し、中心に空きエリア24aを有するように空きエリア24aの周囲を取り巻く複数条の線状ループ25a~25eとして形成されている。具体的には、アンテナパターン24は、最大巻き数に等しい本数の線状導体からなる線状ループ25a、25b、25c、25d、25eが矩形の空きエリア24aの周りに互いに所定の間隔をあけて配置されている。本実施形態では、ループアンテナ29の最大巻き数は5であり、よってアンテナパターン24は5本の線状ループ25a~25eを有している。

【0037】

アンテナパターン24は、電気抵抗の小さい銅または銀を材料として、エッチング、蒸着、スクリーン印刷、フォトリソグラフィ等の技術を単独または組み合わせて用いてフィルム基材21上にパターン形成されている。製造を容易にする観点から、アンテナパターン24は、電極パターン23と同様の方法で形成されるのが好ましい。パターン線の線幅は、液晶画面等の表示部の表示を妨害しないように、数 μm ~20 μm 程度にして、視認し難くしている。パターン線の線間隔は、線幅の十倍程度としている。また、アンテナパターン24は、上記方法でフィルム基材21上に直接形成する他にも、他のフィルム基材にパターン形成したものをフィルム基材21に貼付するようにしてもよい。

【0038】

本実施形態では、アンテナパターン24はベタ配線であるが、図9に示すように線幅Wの配線をメッシュ状にパターンニングすることで液晶画面等の表示部の表示を妨害しないようにすることも可能とする。

【0039】

本実施形態では、アンテナパターン24の空きエリア24aは矩形であるが、空きエリア24aの形状はこれに限定されない。図6に示すように、通信相手のアンテナ形状等に応じて、円形の空きエリア45aを有するアンテナパターン45、三角形の空きエリア46aを有するアンテナパターン46、菱形の空きエリア47aを有するアンテナパターン47等、任意の形状のアンテナパターンを採用できる。

【0040】

巻き数設定回路30は、アンテナパターン24に接続され、所望巻き数のループアンテナ29として機能するように巻き数を設定するようになっている。具体的には、図3に示すように、巻き数設定回路30は、第1の配線31と、第2の配線34と、第3の配線38と、複数の第1のオンオフ素子としてのジャンプスイッチ32a~32jと、複数の第2のオンオフ素子としてのジャンプスイッチ33a~33eと、を有している。

【0041】

第1の配線31は、1本の渦巻回路12を構成するようにアンテナパターン24の対応する各端部とつながり、複数条の第1の線状パターン31a~31fから構成されている。本実施形態では、アンテナパターン24と第1の配線31により、5回巻きの渦巻回路

10

20

30

40

50

1 2 が形成されている。

【 0 0 4 2 】

第 1 のオンオフ素子としてのジャンプスイッチ 3 2 a ~ 3 2 j は、第 1 の配線 3 1 における渦巻回路 1 2 の各周に対応する位置に各周に 2 つずつ介在し設けられる。具体的には、外側から 1 周目にあたる第 1 の線状パターン 3 1 f および 3 1 a にそれぞれジャンプスイッチ 3 2 j および 3 2 a が設けられている。また、外側から 2 周目にあたる第 1 の線状パターン 3 1 a および 3 1 b にそれぞれジャンプスイッチ 3 2 i および 3 2 b が設けられている。また、外側から 3 周目にあたる第 1 の線状パターン 3 1 b および 3 1 c にそれぞれジャンプスイッチ 3 2 h および 3 2 c が設けられている。また、外側から 4 周目にあたる第 1 の線状パターン 3 1 c および 3 1 d にそれぞれジャンプスイッチ 3 2 g および 3 2 d が設けられている。また、外側から 5 周目にあたる第 1 の線状パターン 3 1 d および 3 1 e にそれぞれジャンプスイッチ 3 2 f および 3 2 e が設けられている。

10

【 0 0 4 3 】

第 2 の配線 3 4 は、第 1 の配線 3 1 における渦巻回路 1 2 の最内周の端部 3 1 h、および最内周と最外周を除く各周の 2 つのジャンプスイッチ間の位置にそれぞれ接続された複数条の第 2 の線状パターン 3 4 a ~ 3 4 e から構成されている。具体的には、最内周と最外周を除いて外側から 1 周目にあたる第 1 の線状パターン 3 1 a において、ジャンプスイッチ 3 2 a および 3 2 i の間の位置に、第 2 の線状パターン 3 4 a が接続されている。また、最内周と最外周を除いて外側から 2 周目にあたる第 1 の線状パターン 3 1 b において、ジャンプスイッチ 3 2 b および 3 2 h の間の位置に、第 2 の線状パターン 3 4 b が接続されている。また、最内周と最外周を除いて外側から 3 周目にあたる第 1 の線状パターン 3 1 c において、ジャンプスイッチ 3 2 c および 3 2 g の間の位置に、第 2 の線状パターン 3 4 c が接続されている。また、最内周と最外周を除いて外側から 4 周目にあたる第 1 の線状パターン 3 1 d において、ジャンプスイッチ 3 2 d および 3 2 f の間の位置に、第 2 の線状パターン 3 4 d が接続されている。また、最内周にあたる第 1 の線状パターン 3 1 e の端部 3 1 h に、第 2 の線状パターン 3 4 e が接続されている。

20

【 0 0 4 4 】

具体的には、第 2 の線状パターン 3 4 a は、基板 3 0 a の裏面に形成され、孔内面を導電性材料でコーティングされた導電性のスルーホール 3 5 a により、基板 3 0 a の表面に形成された第 1 の線状パターン 3 1 a に接続されている。また、第 2 の線状パターン 3 4 a は、孔内面を導電性材料でコーティングされた導電性のスルーホール 3 5 f により表面側の第 3 の配線 3 8 に接続されている。

30

【 0 0 4 5 】

同様に、第 2 の線状パターン 3 4 b は、基板 3 0 a の裏面に形成され、導電性のスルーホール 3 5 b により、基板 3 0 a の表面に形成された第 1 の線状パターン 3 1 b に接続されている。また、第 2 の線状パターン 3 4 b は、導電性のスルーホール 3 5 g により表面側の第 3 の配線 3 8 に接続されている。

【 0 0 4 6 】

同様に、第 2 の線状パターン 3 4 c は、基板 3 0 a の裏面に形成され、導電性のスルーホール 3 5 c により、基板 3 0 a の表面に形成された第 1 の線状パターン 3 1 c に接続されている。また、第 2 の線状パターン 3 4 c は、導電性のスルーホール 3 5 h により表面側の第 3 の配線 3 8 に接続されている。

40

【 0 0 4 7 】

同様に、第 2 の線状パターン 3 4 d は、基板 3 0 a の裏面に形成され、導電性のスルーホール 3 5 d により、基板 3 0 a の表面に形成された第 1 の線状パターン 3 1 d に接続されている。また、第 2 の線状パターン 3 4 d は、導電性のスルーホール 3 5 i により表面側の第 3 の配線 3 8 に接続されている。

【 0 0 4 8 】

同様に、第 2 の線状パターン 3 4 e は、基板 3 0 a の裏面に形成され、導電性のスルーホール 3 5 e により、基板 3 0 a の表面に形成された第 1 の線状パターン 3 1 e に接続さ

50

れている。また、第2の線状パターン34eは、導電性のスルーホール35jにより表面側の第3の配線38に接続されている。

【0049】

第3の配線38は、複数条の第2の線状パターン34a~34eの各他端に共通接続された1つの第3の線状パターンである。

【0050】

第2のオンオフ素子としてのジャンプスイッチ33a~33eは、基板30aの裏面において複数条の第2の線状パターン34a~34eにそれぞれ介在し設けられる。

【0051】

基板30aは表面層と裏面層間にGND(接地)層を設ける3層構成にすることも可能とする。

【0052】

また、巻き数設定回路30は、渦巻回路12の外周端31gと第3の配線38とが一对の端子(31g、38a)を構成している。これら一对の端子(31g、38a)がループアンテナ29の両端部となり、これらが制御部50に接続されるようになっている。

【0053】

そして、巻き数設定回路30は、第1のオンオフ素子としてのジャンプスイッチ32a~32jおよび第2のオンオフ素子としてのジャンプスイッチ33a~33eのオンオフ状態を切り替えることにより巻き数を設定するよう構成されている。

【0054】

次に、ループアンテナ29の巻き数の変更(設定)方法について説明する。

1回巻のループアンテナ29として使用する場合には、ジャンプスイッチ32a、32j、33aにそれぞれジャンププラグ(抵抗)を装着して閉状態にし、その他のジャンプスイッチにはジャンププラグを装着せず開状態にする。これにより、線状ループ25aを使用した1回巻のループアンテナ29が形成され、その両端部が始端31gおよび終端38aより制御部50に接続される。

【0055】

2回巻のループアンテナ29として使用する場合には、ジャンプスイッチ32a、32b、32i、32j、33bにそれぞれジャンププラグを装着して閉状態にし、その他のジャンプスイッチにはジャンププラグを装着せず開状態にする。これにより、線状ループ25a、25bを使用した2回巻のループアンテナ29が形成され、その両端部が始端31gおよび終端38aより制御部50に接続される。

【0056】

3回巻のループアンテナ29として使用する場合には、ジャンプスイッチ32a、32b、32c、32h、32i、32j、33cにそれぞれジャンププラグを装着して閉状態にし、その他のジャンプスイッチにはジャンププラグを装着せず開状態にする。これにより、線状ループ25a、25b、25cを使用した3回巻のループアンテナ29が形成され、その両端部が始端31gおよび終端38aより制御部50に接続される。

【0057】

4回巻のループアンテナ29として使用する場合には、ジャンプスイッチ32a、32b、32c、32d、32g、32h、32i、32j、33dにそれぞれジャンププラグを装着して閉状態にし、その他のジャンプスイッチにはジャンププラグを装着せず開状態にする。これにより、線状ループ25a、25b、25c、25dを使用した4回巻のループアンテナ29が形成され、その両端部が始端31gおよび終端38aより制御部50に接続される。

【0058】

5回巻のループアンテナ29として使用する場合には、ジャンプスイッチ32a、32b、32c、32d、32e、32f、32g、32h、32i、32j、33eにそれぞれジャンププラグを装着して閉状態にし、その他のジャンプスイッチにはジャンププラグを装着せず開状態にする。これにより、線状ループ25a、25b、25c、25d、

10

20

30

40

50

25eを使用した5回巻のループアンテナ29が形成され、その両端部が始端31gおよび終端38aより制御部50に接続される。

【0059】

また、本実施形態ではジャンプスイッチ32a~32j、33a~33eを用いているが、スイッチはこれに限定されず、ジャンプスイッチの代わりにDIPスイッチ等、任意のスイッチを用いることができる。また、本実施形態では、5本の線状ループ25a~25eが用いられているが、本数はこれに限定されず、最大巻き数に応じて任意の本数の線状ループを設けてもよいことは勿論である。

【0060】

次に、作用・効果について説明する。

本実施の形態に係るアンテナ付きフィルム15およびそれを用いたタッチパネル10は、ループアンテナ29の巻き数を容易に変更することができる。これにより、通信相手と最適な通信範囲を確保できる巻き数に変更することで通信相手との共振点を目的の値に合わせ、通信相手と確実に近距離無線通信を行うことができる。例えば、通信信号が小さい場合には、ループアンテナ29の巻き数を増やして通信信号が大きくなるようにするとよい。また、通信信号が大きすぎる場合には、ループアンテナ29の巻き数を減らして通信信号が小さくなるようにするとよい。

【0061】

また、本実施の形態に係るアンテナ付きフィルム15およびそれを用いたタッチパネル10は、巻き数設定回路30にジャンプスイッチ32a~32j、33a~33eを用いる構成としたことで、巻き数を容易に変更できるとともに、巻き数設定回路30の構成が簡単になるので製造コストを抑制できる。

【0062】

また、本実施の形態に係るアンテナ付きフィルム15を用いたタッチパネル10は、1枚のフィルム基材21の一方の面にアンテナパターン24を、他方の面に電極パターン23を設けたシンプルな構造となっているので、製造工程を簡略化できる。これにより、製造コストを低減できる。

【0063】

[第2の実施形態]

次に、本発明の第2の実施形態に係るアンテナ付きフィルム15およびそれを用いたタッチパネル10について説明する。

第2の実施形態に係るアンテナ付きフィルム15は、巻き数設定回路30Aにおいて半導体スイッチ36、37を用いている以外は、第1の実施形態に係るアンテナ付きフィルム15と同様の構成を有している。よって、同様の構成については説明を省略する。

【0064】

図4に示すように、本実施形態に係る巻き数設定回路30Aは、第1のオンオフ素子としての半導体スイッチ36a~36jおよび第2のオンオフ素子としての半導体スイッチ37a~37eのオンオフ状態を切り替えることにより巻き数を設定する構成である。

【0065】

半導体スイッチ36a~36jは、それぞれ制御部50によりオンオフ(開閉)が制御されるようになっている。半導体スイッチ37a~37eもまた、それぞれ制御部50によりオンオフが制御されるようになっている。各半導体スイッチ36a~36jおよび37a~37eは、図5に示す構成を有している。各半導体スイッチ36a~36jおよび37a~37eの端子A3には、オンオフを指示する制御信号が制御部50から送られる。この制御信号は、電圧レベルシフタ41で適当な電圧レベルに変換されてFET42のゲートGに与えられ、ソースSとドレインD間の導通が制御されることで、端子A1および端子A2間の開閉が制御されるようになっている。

【0066】

次に、ループアンテナ29Aの巻き数の変更方法について説明する。

1回巻のループアンテナ29Aとして使用する場合には、制御部50からの制御信号に

10

20

30

40

50

より半導体スイッチ36a、36j、37aをオン（閉状態）にし、その他の半導体スイッチはオフ（開状態）にする。これにより、線状ループ25aを使用した1回巻のループアンテナが形成され、その両端部が始端31gおよび終端38aより制御部50に接続される。

【0067】

2回巻のループアンテナ29Aとして使用する場合には、制御部50からの制御信号により半導体スイッチ36a、36b、36i、36j、37bをオンにし、その他の半導体スイッチはオフにする。これにより、線状ループ25a、25bを使用した2回巻のループアンテナが形成され、その両端部が始端31gおよび終端38aより制御部50に接続される。

10

【0068】

3回巻のループアンテナ29Aとして使用する場合には、制御部50からの制御信号により半導体スイッチ36a、36b、36c、36h、36i、36j、37cをオンにし、その他の半導体スイッチはオフにする。これにより、線状ループ25a、25b、25cを使用した3回巻のループアンテナが形成され、その両端部が始端31gおよび終端38aより制御部50に接続される。

【0069】

4回巻のループアンテナ29Aとして使用する場合には、制御部50からの制御信号により半導体スイッチ36a、36b、36c、36d、36g、36h、36i、36j、37dをオンにし、その他の半導体スイッチはオフにする。これにより、線状ループ25a、25b、25c、25dを使用した4回巻のループアンテナが形成され、その両端部が始端31gおよび終端38aより制御部50に接続される。

20

【0070】

5回巻のループアンテナ29Aとして使用する場合には、制御部50からの制御信号により半導体スイッチ36a、36b、36c、36d、36e、36f、36g、36h、36i、36j、37eをオンにし、その他の半導体スイッチはオフにする。これにより、線状ループ25a、25b、25c、25d、25eを使用した5回巻のループアンテナが形成され、その両端部が始端31gおよび終端38aより制御部50に接続される。

【0071】

以上述べたように、本実施の形態に係るアンテナ付きフィルム15およびそれを用いたタッチパネル10は、巻き数設定回路30Aに半導体スイッチ36、37を用いる構成としたことで、ループアンテナ29Aの巻き数をプログラミング等により自動で変更することができるので、巻き数の変更作業が容易になる。また、使用中にループアンテナ29Aの巻き数を動的に変更することもできる。

30

【0072】

[第3の実施形態]

次に、本発明の第3の実施形態に係るアンテナ付きフィルム60およびそれを用いたタッチパネルについて説明する。

第3の実施形態に係るアンテナ付きフィルム60は、複数のアンテナパターン24を備えている以外は、第1の実施形態に係るアンテナ付きフィルム15と同様の構成を有している。よって、以下では、同様の構成については説明を省略する。

40

【0073】

図7に示すように、本実施形態に係るアンテナ付きフィルム60のフィルム基材21には、アンテナパターン24が複数備わっている。図7では、1つのアンテナパターン24にフレキシブルプリント配線板26、FPCコネクタ27、巻き数設定回路30が接続され、必要に応じてフレキシブルプリント配線板26、FPCコネクタ27、巻き数設定回路30を付け替える構成としているが、すべてのアンテナパターン24にそれぞれ巻き数設定回路30を接続した構成としてもよい。アンテナパターン24の形状は、すべて矩形としているが、円形、三角形、菱形等、任意の形状にしてもよい。また、複数のアンテナ

50

パターン 24 のうち一部または全部について、形状が異なるようにしてもよい。

【0074】

以上述べたように、本実施の形態に係るアンテナ付きフィルム 60 およびそれを用いたタッチパネルは、アンテナパターン 24 が複数設けられているので、IC カードなどの通信相手と通信するためのアンテナと、タッチパネル上での選択ボタンとを共用化することができる。また、複数のアンテナパターン 24 から使用するものを選択することができるので、レイアウトの自由度が大きい。

【0075】

[第4の実施形態]

次に、本発明の第4の実施形態に係るアンテナ付きフィルム 85 およびそれを用いたタッチパネル 80 について説明する。

第4の実施形態に係るタッチパネル 80 は、複数のフィルム基材 72、73 を有する層構造の構成が、第1の実施形態に係るタッチパネル 10 と異なっている。

【0076】

図8に示すように、本実施形態に係るタッチパネル 80 は、アンテナ付きフィルム 85 の他に別のフィルム基材 72 をさらに有し、X方向のタッチ位置およびY方向のタッチ位置を検出する一対の電極パターン 74 が別のフィルム基材 72 の両面に分配して設けられている。この別のフィルム基材 72 は、フィルム基材 73 のアンテナパターン 75 が形成された面とは反対側の面に重ねられ、さらにカバーパネル 71 が別のフィルム基材 72 に重ねられている。また、別のフィルム基材 72 には、空中での入力を検知するための方向検知用センサーパターン 77 およびBluetooth用アンテナパターン 76 が設けられている。別のフィルム基材 72 およびフィルム基材 73 は、例えば、矩形薄板状のポリエチレンテレフタレート (PET) 製フィルム基材である。カバーパネル 71 は、例えば、ガラス製、ポリカーボネート (PC) 製、またはアクリル樹脂 (PMMA) 製の矩形薄板部材である。

【0077】

本実施の形態に係るタッチパネル 80 は、一対の電極パターン 74、74 を両面に分配して設けることができるので、片面に設ける場合に比べて各電極パターンを簡単な構成にすることができる。

【0078】

以上説明したように、本発明は、通信相手との共振点を目的の値に合わせ、通信相手と確実に近距離無線通信を行うことができるという効果を有し、アンテナ付きフィルムおよびこれを用いたタッチパネルの全般に有用である。

【符号の説明】

【0079】

- 10、80 タッチパネル
- 15、60、85 アンテナ付きフィルム
- 12 渦巻回路
- 21、73 フィルム基材
- 21a タッチ操作有効範囲
- 22 カバーパネル
- 23、74 電極パターン
- 24、45、46、47、75 アンテナパターン
- 24a 空きエリア
- 24b、24c アンテナパターンの各両端部
- 25a~25e 線状ループ
- 26 フレキシブルプリント配線板 (FPC)
- 27 FPCコネクタ
- 29、29A ループアンテナ
- 30、30A 巻き数設定回路

10

20

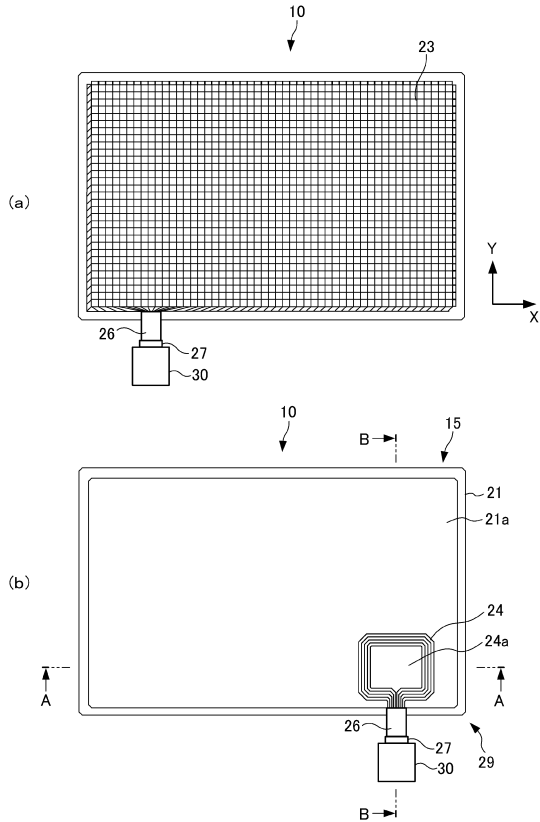
30

40

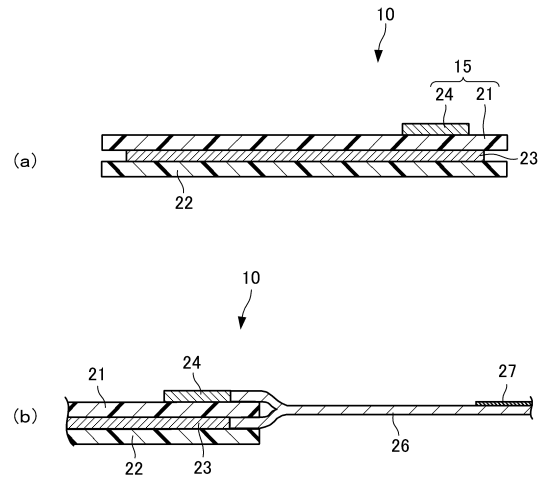
50

3 0 a	基板	
3 1	第 1 の配線	
3 1 a ~ 3 1 f	第 1 の線状パターン	
3 2	ジャンパスイッチ (第 1 のオンオフ素子)	
3 2 a ~ 3 1 j	ジャンパスイッチ (第 1 のオンオフ素子)	
3 3	ジャンパスイッチ (第 2 のオンオフ素子)	
3 3 a ~ 3 3 e	ジャンパスイッチ (第 2 のオンオフ素子)	
3 4	第 2 の配線	
3 4 a ~ 3 4 e	第 2 の線状パターン	
3 5	導電性のスルーホール	10
3 5 a ~ 3 5 j	導電性のスルーホール	
3 6	半導体スイッチ (第 1 のオンオフ素子)	
3 6 a ~ 3 1 j	半導体スイッチ (第 1 のオンオフ素子)	
3 7	半導体スイッチ (第 2 のオンオフ素子)	
3 7 a ~ 3 7 e	半導体スイッチ (第 2 のオンオフ素子)	
3 8	第 3 の配線	
4 1	電圧レベルシフタ	
4 2	F E T	
4 5 a	円形の空きエリア	
4 6 a	三角形の空きエリア	20
4 7 a	菱形の空きエリア	
5 0	制御部	
7 1	カバーパネル	
7 2	別のフィルム基材	
7 6	ブルートゥース用アンテナパターン	
7 7	方向検知パターン	

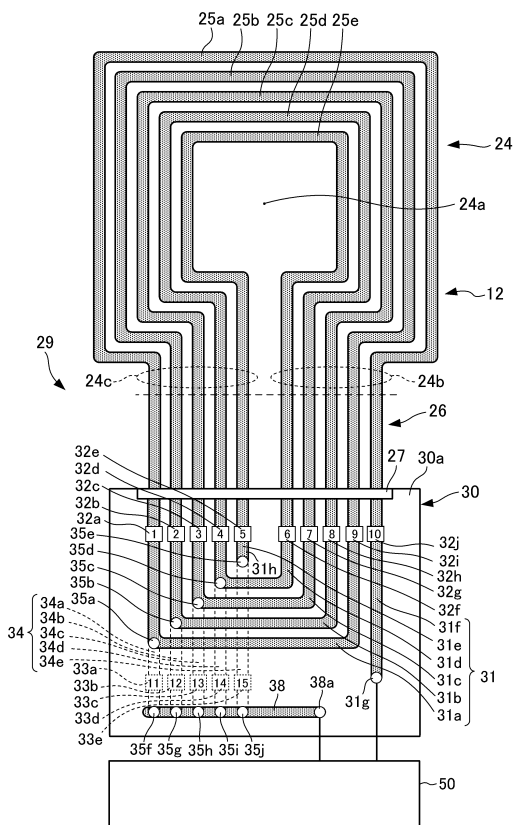
【図1】



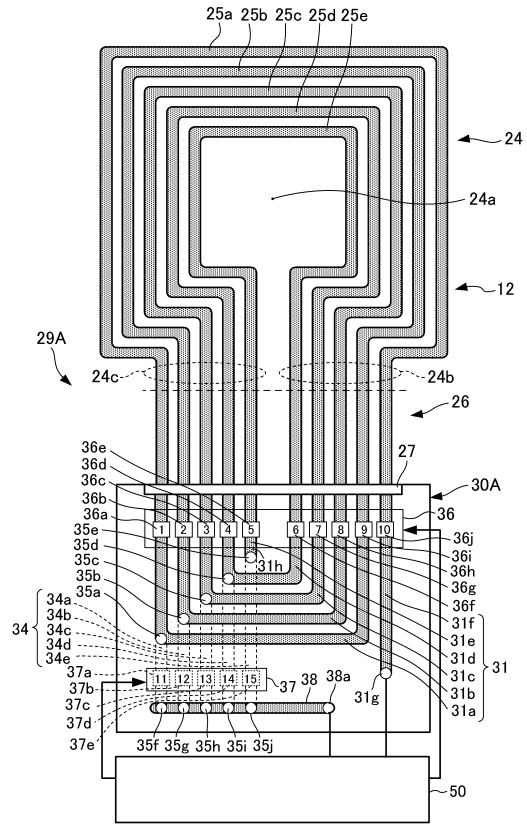
【図2】



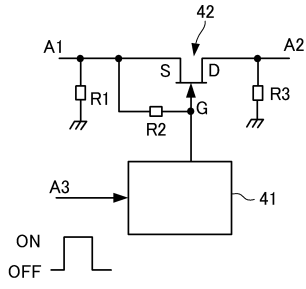
【図3】



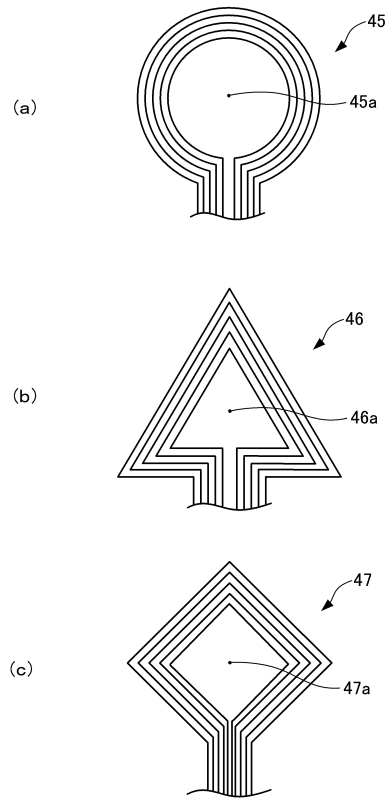
【図4】



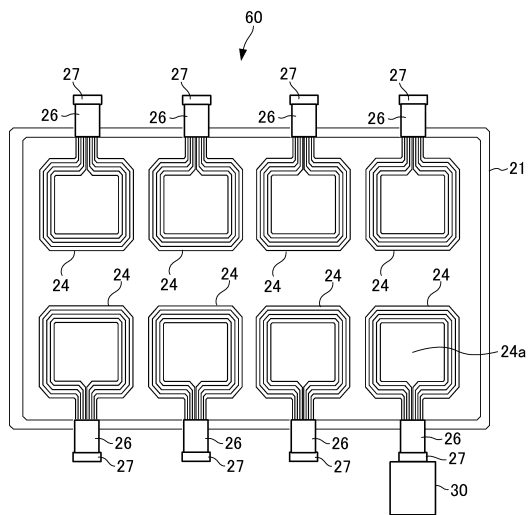
【図5】



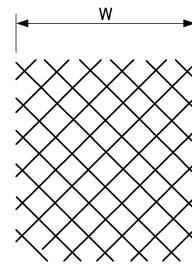
【図6】



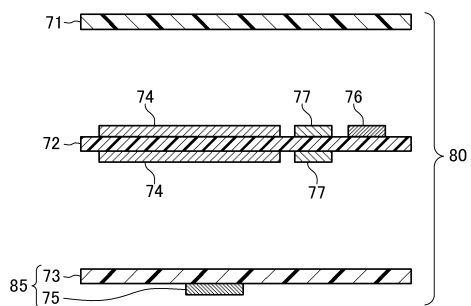
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

- (72)発明者 岡村 量
東京都品川区戸越6丁目5番5号 SMK株式会社内
- (72)発明者 水本 憲作
東京都品川区戸越6丁目5番5号 SMK株式会社内

審査官 西村 純

- (56)参考文献 特開2006-072966(JP,A)
特開2007-329674(JP,A)
特開2014-146968(JP,A)
特表2016-504902(JP,A)
特開2012-147408(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|---------------|
| H01Q | 1/00 - 25/04 |
| G06F | 3/041 - 3/047 |