

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7613766号
(P7613766)

(45)発行日 令和7年1月15日(2025.1.15)

(24)登録日 令和7年1月6日(2025.1.6)

(51)国際特許分類		F I	
G 0 6 F	3/041(2006.01)	G 0 6 F	3/041 5 1 0
G 0 6 F	3/03 (2006.01)	G 0 6 F	3/03 4 0 0 F
G 0 6 F	3/046(2006.01)	G 0 6 F	3/041 4 2 0
G 0 6 F	3/044(2006.01)	G 0 6 F	3/046 A
		G 0 6 F	3/044 B
請求項の数 54 (全91頁)			
(21)出願番号	特願2023-93351(P2023-93351)	(73)特許権者	513009370
(22)出願日	令和5年6月6日(2023.6.6)		株式会社 ハイディーブ
(65)公開番号	特開2023-179390(P2023-179390 A)		H i D e e p I n c .
(43)公開日	令和5年12月19日(2023.12.19)		大韓民国、1 3 4 9 3・ギョンギード、
審査請求日	令和5年6月6日(2023.6.6)		ソンナムーシ、ブンダング、ダエワン
(31)優先権主張番号	10-2022-0069181		パンギョーロ・6 4 4ベオンーギル、4
(32)優先日	令和4年6月7日(2022.6.7)		9、(サムピョンードン) ディーティー
(33)優先権主張国・地域又は機関		(74)代理人	シー・タワー・1 0エフ
	韓国(KR)		100114188
(31)優先権主張番号	10-2022-0069182	(74)代理人	弁理士 小野 誠
(32)優先日	令和4年6月7日(2022.6.7)	(74)代理人	100119253
(33)優先権主張国・地域又は機関		(74)代理人	弁理士 金山 賢教
	韓国(KR)	(74)代理人	100124855
		(74)代理人	弁理士 坪倉 道明
		(74)代理人	100129713
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 ペン及びタッチ入力システム及びコントローラ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

センサ部と、前記センサ部を制御する制御部と、を含むタッチ入力装置、及び前記タッチ入力装置と作用することができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システムにおいて、

前記センサ部は、

第1方向に沿って延びた第1パターンと、

前記第1パターンに隣接して配置され、前記第1方向に沿って延びた第2パターンと、

前記第1方向と異なる第2方向に沿って延びた第3パターンと、

前記第3パターンに隣接して配置され、前記第2方向に沿って延びた第4パターンと、

を含み、

前記第1及び第2パターンは前記第2方向に沿って多数に配列され、前記第3及び第4パターンは前記第1方向に沿って多数に配列され、

前記多数の第1及び第3パターンの第1側端部は前記制御部と電氣的に連結され、第2側端部は電氣的にオープンになり、

前記多数の第2パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第4パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結され、

前記スタイラスペンは、

ボディ部と、

前記ボディ部内から外部に露出しているチップと、

前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部と、

前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部と、を含み、

前記制御部は、前記多数の第 1 パターンないし第 4 パターンのうち少なくとも一つの駆動パターンで前記スタイラスペンを駆動するためのものであり、

前記フェライトコアは、材質として、マンガン（Mn）及びニッケル（Ni）の少なくともいずれかを含み、

前記コイルのワイヤは、エナメル線及びリッツ線の少なくともいずれかであり、

前記コイルのワイヤは、多層のワインディング構造を有する巻線方式である、

ペン及びタッチ入力システム。

【請求項 2】

センサ部と、前記センサ部を制御する制御部と、を含むタッチ入力装置、及び前記タッチ入力装置と作用することができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システムにおいて、

前記センサ部は、

第 1 方向に沿って延びた第 1 パターンと、

前記第 1 パターンに隣接して配置され、前記第 1 方向に沿って延びた第 2 パターンと、

前記第 1 方向と異なる第 2 方向に沿って延びた第 3 パターンと、

前記第 3 パターンに隣接して配置され、前記第 2 方向に沿って延びた第 4 パターンと、を含み、

前記第 1 及び第 2 パターンは前記第 2 方向に沿って多数に配列され、前記第 3 及び第 4 パターンは前記第 1 方向に沿って多数に配列され、

前記多数の第 1 及び第 3 パターンの第 1 側端部は前記制御部と電氣的に連結され、第 2 側端部は電氣的にオープンになり、

前記多数の第 2 パターンの第 2 側端部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第 4 パターンの第 2 側端部は互いに電氣的に連結され、

前記スタイラスペンは、

ボディ部と、

前記ボディ部内から外部に露出しているチップと、

前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部と、

前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部と、を含み、

前記制御部は、前記多数の第 1 パターンないし第 4 パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンを介して前記スタイラスペンを感知するためのものであり、

前記フェライトコアは、材質として、マンガン（Mn）及びニッケル（Ni）の少なくともいずれかを含み、

前記コイルのワイヤは、エナメル線及びリッツ線の少なくともいずれかであり、

前記コイルのワイヤは、多層のワインディング構造を有する巻線方式である、

ペン及びタッチ入力システム。

【請求項 3】

センサ部と、前記センサ部を制御する制御部と、を含むタッチ入力装置、及び前記タッチ入力装置と作用することができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システムにおいて、

前記センサ部は、

第 1 方向に沿って交互に配列された第 1 a 及び第 1 b パターンを含む第 1 パターンと、

前記第 1 パターンに隣接して配置された第 2 パターンと、

前記第 1 方向と異なる第 2 方向に沿って延びた第 3 パターンと、

前記第 3 パターンに隣接して配置され、前記第 2 方向に沿って延びた第 4 パターンと、

を含み、

前記第 1 a パターンは互いに電氣的に連結され、

前記第 1 b パターンは互いに電氣的に連結され、

前記第 1 及び第 2 パターンは、前記第 2 方向に沿って多数に配列され、

前記第 3 及び第 4 パターンは、前記第 1 方向に沿って多数に配列され、

前記多数の第 1 及び第 3 パターンは前記制御部と電氣的に連結され、第 2 側端部は電氣的にオープンになり、

前記多数の第 2 パターンの第 2 側端部は互いに電氣的に連結され、

前記多数の第 4 パターンの第 2 側端部は互いに電氣的に連結され、

前記スタイラスペンは、

ボディ部と、

前記ボディ部内から外部に露出しているチップと、

前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部と、

前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部と、を含み、

前記制御部は、前記多数の第 1 パターンないし第 4 パターンのうち少なくとも 1 以上の駆動用パターンで前記スタイラスペンを駆動するためのものであり、

前記フェライトコアは、材質として、マンガン (Mn) 及びニッケル (Ni) の少なくともいずれかを含み、

前記コイルのワイヤは、エナメル線及びリッツ線の少なくともいずれかであり、

前記コイルのワイヤは、多層のワインディング構造を有する巻線方式である、

ペン及びタッチ入力システム。

【請求項 4】

センサ部と、前記センサ部を制御する制御部と、を含むタッチ入力装置、及び前記タッチ入力装置と作用することができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システムにおいて、

前記センサ部は、

第 1 方向に沿って交互に配列された第 1 a 及び第 1 b パターンを含む第 1 パターンと、

前記第 1 パターンに隣接して配置された第 2 パターンと、

前記第 1 方向と異なる第 2 方向に沿って延びた第 3 パターンと、

前記第 3 パターンに隣接して配置され、前記第 2 方向に沿って延びた第 4 パターンと、

を含み、

前記第 1 a パターンは互いに電氣的に連結され、

前記第 1 b パターンは互いに電氣的に連結され、

前記第 1 及び第 2 パターンは、前記第 2 方向に沿って多数に配列され、

前記第 3 及び第 4 パターンは、前記第 1 方向に沿って多数に配列され、

前記多数の第 1 及び第 3 パターンは前記制御部と電氣的に連結され、第 2 側端部は電氣的にオープンになり、

前記多数の第 2 パターンの第 2 側端部は互いに電氣的に連結され、

前記多数の第 4 パターンの第 2 側端部は互いに電氣的に連結され、

前記スタイラスペンは、

ボディ部と、

前記ボディ部内から外部に露出しているチップと、

前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部と、

前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部と、を含み、

前記制御部は、前記多数の第 1 パターンないし第 4 パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンを介して前記スタイラスペンを感知するためのものであり、

10

20

30

40

50

前記フェライトコアは、材質として、マンガン（Mn）及びニッケル（Ni）の少なくともいずれかを含み、

前記コイルのワイヤは、エナメル線及びリッツ線の少なくともいずれかであり、

前記コイルのワイヤは、多層のワインディング構造を有する巻線方式である、

ペン及びタッチ入力システム。

【請求項 5】

センサ部と、前記センサ部を制御する制御部と、を含むタッチ入力装置、及び前記タッチ入力装置と作用することができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システムにおいて、

前記センサ部は、

第 1 方向及び前記第 1 方向と異なる第 2 方向に沿って配列され、それぞれの内部に開口部が形成された多数の第 1 パターンと、

前記多数の第 1 パターンの開口部に配置された多数の第 2 パターンと、

前記多数の第 1 パターンと同一層に配置され、それぞれが前記第 2 方向に沿って延び、内部に開口部が形成された多数の第 3 パターンと、

それぞれが前記第 3 パターンの開口部に配置され、前記第 2 方向に沿って延びた多数の第 4 パターンと、を含み、

前記多数の第 1 パターンのうち、前記第 1 方向に沿って配列された第 1 パターンは伝導性ブリッジを介して電氣的に連結され、

前記第 1 方向に沿って配列された第 1 パターンのうち、第 1 側端部に配置された第 1 パターンは前記制御部と連結され、第 2 側端部に配置された第 1 パターンは電氣的にオープンになり、

前記多数の第 2 パターンのうち、前記第 1 方向に沿って配列された第 2 パターンは伝導性ブリッジを介して電氣的に連結され、

前記第 1 方向に沿って配列された第 2 パターンのうち第 2 側端部に配置された第 2 パターンは、前記第 2 方向に沿って配列された他の第 2 パターンと電氣的に連結され、

前記多数の第 3 パターンの第 1 側端部は前記制御部と電氣的に連結され、第 2 側端部は電氣的にオープンになり、

前記多数の第 4 パターンの第 2 側端部は互いに電氣的に連結され、

前記スタイラスペンは、

ボディ部と、

前記ボディ部内から外部に露出しているチップと、

前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部と、

前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部と、を含み、

前記制御部は、前記多数の第 1 パターンないし第 4 パターンのうち少なくとも一つの駆動パターンで前記スタイラスペンを駆動するためのものであり、

前記フェライトコアは、材質として、マンガン（Mn）及びニッケル（Ni）の少なくともいずれかを含み、

前記コイルのワイヤは、エナメル線及びリッツ線の少なくともいずれかであり、

前記コイルのワイヤは、多層のワインディング構造を有する巻線方式である、

ペン及びタッチ入力システム。

【請求項 6】

センサ部と、前記センサ部を制御する制御部と、を含むタッチ入力装置、及び前記タッチ入力装置と作用することができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システムにおいて、

前記センサ部は、

第 1 方向及び前記第 1 方向と異なる第 2 方向に沿って配列され、それぞれの内部に開口部が形成された多数の第 1 パターンと、

前記多数の第1パターンの開口部に配置された多数の第2パターンと、
前記多数の第1パターンと同一層に配置され、それぞれが前記第2方向に沿って延び、
内部に開口部が形成された多数の第3パターンと、
それぞれが前記第3パターンの開口部に配置され、前記第2方向に沿って延びた多数の
第4パターンと、を含み、
前記多数の第1パターンのうち、前記第1方向に沿って配列された第1パターンは伝導
性ブリッジを介して電氣的に連結され、
前記第1方向に沿って配列された第1パターンのうち、第1側端部に配置された第1パ
ターンは前記制御部と連結され、第2側端部に配置された第1パターンは電氣的にオー
プンになり、
前記多数の第2パターンのうち、前記第1方向に沿って配列された第2パターンは伝導
性ブリッジを介して電氣的に連結され、
前記第1方向に沿って配列された第2パターンのうち第2側端部に配置された第2パタ
ーンは、前記第2方向に沿って配列された他の第2パターンと電氣的に連結され、
前記多数の第3パターンの第1側端部は前記制御部と電氣的に連結され、第2側端部は
電氣的にオープンになり、
前記多数の第4パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結され、
前記スタイラスペンは、
ボディ部と、
前記ボディ部内から外部に露出しているチップと、
前記ボディ部に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の
上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部と、
前記ボディ部に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成する
キャパシタ部と、を含み、
前記制御部は、前記多数の第1パターンないし第4パターンのうち少なくとも一つのセ
ンシング用パターンを介して前記スタイラスペンを感知するためのものであり、
前記フェライトコアは、材質として、マンガン（Mn）及びニッケル（Ni）の少なくと
もいずれかを含み、
前記コイルのワイヤは、エナメル線及びリッツ線の少なくともいずれかであり、
前記コイルのワイヤは、多層のワインディング構造を有する巻線方式である、
ペン及びタッチ入力システム。
【請求項7】
センサ部と、前記センサ部を制御する制御部と、を含むタッチ入力装置、及び前記タッ
チ入力装置と作用することができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システム
において、
前記センサ部は、
第1方向に沿って延びた多数の第1パターンと、
前記第1方向と異なる第2方向に沿って延びた多数の第2パターンと、を含み、
前記第1パターンのそれぞれは、多数の第1-1パターン部、多数の第1-2パターン
部、及び前記多数の第1-1パターン部のうち互いに隣接した少なくとも二つの前記第1
-1パターン部を互いに連結する連結パターン部を含み、前記多数の第1-2パターン部
は互いに電氣的に連結され、
前記第2パターンのそれぞれは、多数の第2-1パターン部、多数の第2-2パターン
部を含み、前記多数の第2-1パターン部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第2-
2パターン部は互いに電氣的に連結され、
前記多数の第1-1パターン部のうち第2側端部に位置する第1-1パターン部は電氣
的にオープンになり、前記多数の第1-2パターン部のうち第2側端部に位置する第1-
2パターン部は互いに電氣的に連結され、
前記多数の第2-1パターン部のうち第2側端部に位置する第2-1パターン部は電氣
的にオープンになり、前記多数の第2-2パターン部のうち第2側端部に位置する第2-

10

20

30

40

50

2 パターン部は互いに電氣的に連結され、

前記スタイラスペンは、

ボディ部と、

前記ボディ部内から外部に露出しているチップと、

前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の
上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部と、

前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成する
キャパシタ部と、を含み、

前記制御部は、前記第 1 - 1 パターン部、第 1 - 2 パターン部、第 2 - 1 パターン部、
及び第 2 - 2 パターン部のうち少なくとも一つの駆動用パターンで前記スタイラスペンを
駆動するためのものであり、

前記フェライトコアは、材質として、マンガン（Mn）及びニッケル（Ni）の少なくと
もいずれかを含み、

前記コイルのワイヤは、エナメル線及びリッツ線の少なくともいずれかであり、

前記コイルのワイヤは、多層のワインディング構造を有する巻線方式である、

ペン及びタッチ入力システム。

【請求項 8】

センサ部と、前記センサ部を制御する制御部と、を含むタッチ入力装置、及び前記タッ
チ入力装置と作用することができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システム
において、

前記センサ部は、

第 1 方向に沿って延びた多数の第 1 パターンと、

前記第 1 方向と異なる第 2 方向に沿って延びた多数の第 2 パターンと、を含み、

前記第 1 パターンのそれぞれは、多数の第 1 - 1 パターン部、多数の第 1 - 2 パターン
部、及び前記多数の第 1 - 1 パターン部のうち互いに隣接した少なくとも二つの前記第 1
- 1 パターン部を互いに連結する連結パターン部を含み、前記多数の第 1 - 2 パターン部
は互いに電氣的に連結され、

前記第 2 パターンのそれぞれは、多数の第 2 - 1 パターン部、多数の第 2 - 2 パターン
部を含み、前記多数の第 2 - 1 パターン部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第 2 -
2 パターン部は互いに電氣的に連結され、

前記多数の第 1 - 1 パターン部のうち第 2 側端部に位置する第 1 - 1 パターン部は電氣
的にオープンになり、前記多数の第 1 - 2 パターン部のうち第 2 側端部に位置する第 1 -
2 パターン部は互いに電氣的に連結され、

前記多数の第 2 - 1 パターン部のうち第 2 側端部に位置する第 2 - 1 パターン部は電氣
的にオープンになり、前記多数の第 2 - 2 パターン部のうち第 2 側端部に位置する第 2 -
2 パターン部は互いに電氣的に連結され、

前記スタイラスペンは、

ボディ部と、

前記ボディ部内から外部に露出しているチップと、

前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の
上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部と、

前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成する
キャパシタ部と、を含み、

前記制御部は、前記第 1 - 1 パターン部、第 1 - 2 パターン部、第 2 - 1 パターン部、
第 2 - 2 パターン部のうち少なくとも一つのセンシング用パターンで前記スタイラスペ
ンを検知するためのものであり、

前記フェライトコアは、材質として、マンガン（Mn）及びニッケル（Ni）の少なくと
もいずれかを含み、

前記コイルのワイヤは、エナメル線及びリッツ線の少なくともいずれかであり、

前記コイルのワイヤは、多層のワインディング構造を有する巻線方式である、

10

20

30

40

50

ペン及びタッチ入力システム。

【請求項 9】

前記フェライトコアの誘電率が 1 0 0 0 以下であり、前記コイルは隣接する巻線層が交互に巻線され、前記コイルは 2 以上の絶縁電線を覆う形態のワイヤである、

請求項 1 ないし 8 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 1 0】

前記コイルは、巻線層の巻線と当該巻線層に隣接する巻線層の巻線がジグザグに傾斜するように巻線される、

請求項 1 ないし 8 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 1 1】

前記フェライトコアは、ニッケルを含む、

請求項 1 ないし 8 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 1 2】

前記コイルは、リッツ線である、

請求項 1 ないし 8 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 1 3】

前記フェライトコアの少なくとも一部を覆うボビンをさらに含み、

前記コイルは、前記ボビンの少なくとも一部の上に巻線される、

請求項 1 ないし 8 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 1 4】

前記インダクタ部は、2 以上のインダクタ部が直列に連結された、
請求項 1 ないし 8 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 1 5】

前記インダクタ部の少なくとも一部の上に位置する伝導性の遮断部材をさらに含む、

請求項 1 4 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 1 6】

前記遮断部材は、渦電流の発生を遮断する一つのスリットを含み、

前記一つのスリットによって前記遮断部材の両端が第 1 方向に沿って離隔し、

前記第 1 方向は渦電流が形成される方向である、

請求項 1 5 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 1 7】

前記第 1 パターンないし前記第 4 パターンのうち少なくとも何れか一つは、多数のダイヤモンドパターン部と、多数のダイヤモンドパターン部のうち互いに隣接した二つのダイヤモンドパターン部との間を連結する連結パターン部を含む、

請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 1 8】

前記第 1 - 1 パターン部は、ダイヤモンド形状を有し、

前記連結パターン部は、隣接した二つの前記第 1 - 1 パターン部を互いに連結する、

請求項 7 又は 8 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 1 9】

前記第 1 - 1 パターン部又は前記 1 - 2 パターン部は、ダイヤモンド形状を有し、

前記第 1 パターンは、隣接した二つの前記第 1 - 2 パターン部を互いに連結する連結パターン部をさらに含む、

請求項 7 又は 8 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 2 0】

前記第 1 パターン又は第 3 パターンは開口部を有し、

前記第 2 パターン又は第 4 パターンは、前記第 1 パターン又は第 3 パターンの開口部の内部にそれぞれ配置される、

請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 2 1】

前記第 1 - 1 パターン部又は前記第 2 - 1 パターン部は開口部を有し、
前記第 1 - 2 パターン部又は前記第 2 - 2 パターン部は、前記第 1 - 1 パターン部又は
前記第 2 - 1 パターン部の前記開口部の内部にそれぞれ配置される、
請求項 7 又は 8 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 2 2】

前記第 1 パターン又は第 3 パターンは、前記第 2 パターン又は第 4 パターンをそれぞれ
囲む、

請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 2 3】

前記第 1 - 1 パターン部又は前記第 2 - 1 パターン部は、前記第 1 - 2 パターン部又は
前記第 2 - 2 パターン部をそれぞれ囲む、

10

請求項 7 又は 8 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 2 4】

前記第 1 パターンと第 2 パターンは同一層に配置されるか、又は

前記第 3 パターンと第 4 パターンは同一層に配置される、

請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 2 5】

前記第 1 パターンと第 2 パターンは同一層に配置される、

請求項 7 又は 8 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 2 6】

20

前記第 1 パターンのうち少なくとも一部と前記第 2 パターンのうち少なくとも一部は第
1 層に配置され、

前記第 2 パターンのうち少なくとも一部と前記第 4 パターンのうち少なくとも一部は第
2 層に配置される、

請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 2 7】

前記第 1 - 1 パターン部のうち少なくとも一部、前記第 1 - 2 パターン部の少なくとも
一部、及び前記連結パターン部のうち少なくとも一部は第 1 層に配置され、

前記第 2 - 1 パターン部のうち少なくとも一部、前記第 2 - 2 パターン部のうち少なく
とも一部は第 2 層に配置される、

30

請求項 7 又は 8 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 2 8】

前記多数の第 1 - 2 パターン部、前記第 2 - 1 パターン部、又は前記多数の第 2 - 2 パ
ターン部は、前記第 1 - 1 パターン部を互いに連結する前記連結パターン部とは異なる構
造によってそれぞれ互いに電氣的に連結される、

請求項 7 又は 8 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 2 9】

前記多数の第 1 - 2 パターン部、前記多数の第 2 - 1 パターン部、又は前記多数の第 2
- 2 パターン部は、ブリッジ及びビアを介してそれぞれ互いに電氣的に連結される、

請求項 2 8 に記載のペン及びタッチ入力システム。

40

【請求項 3 0】

前記多数の第 1 - 2 パターン部のうち互いに隣接した少なくとも二つの前記第 1 - 2 パ
ターン部を連結する第 2 連結パターン部をさらに含み、

前記第 2 - 1 パターン部又は前記多数の第 2 - 2 パターン部は、前記第 1 - 1 パターン
部を互いに連結する前記連結パターン部とは異なる構造によってそれぞれ互いに電氣的に
連結される、

請求項 7 又は 8 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 3 1】

前記多数の第 2 - 1 パターン部又は前記多数の第 2 - 2 パターン部は、ブリッジ及びビ
アを介してそれぞれ互いに電氣的に連結される、

50

請求項 30 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 32】

前記多数の第 2 及び第 4 パターンの第 2 側端部は、ビアを介して電氣的に連結される、
請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 33】

前記多数の第 1 - 2 パターン部のうち第 2 側端部に位置する第 1 - 2 パターン部は、ビアを介して電氣的に連結される、

請求項 7 又は 8 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 34】

前記多数の第 2 - 2 パターン部のうち第 2 側端部に位置する第 2 - 2 パターン部は、ビアを介して電氣的に連結される、

請求項 7 又は 8 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 35】

前記多数の第 1 - 1 パターン部のうち第 2 側端部に位置する第 1 - 1 パターン部は、前記第 1 方向に開放された形状を有し、

前記多数の第 1 - 2 パターン部のうち第 2 側端部に位置する第 1 - 2 パターン部は、連結パターンを介して電氣的に連結される、

請求項 7 又は 8 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 36】

前記多数の第 2 - 1 パターン部のうち第 2 側端部に位置する第 2 - 1 パターン部は、前記第 2 方向に開放された形状を有し、

前記多数の第 2 - 2 パターン部のうち第 2 側端部に位置する第 2 - 2 パターン部は、連結パターンを介して電氣的に連結される、

請求項 7 又は 8 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 37】

前記第 1 a パターンの第 1 側端部は、電氣的にオープンになり、

前記第 1 a パターンの第 2 側端部は、前記制御部と電氣的に連結され、

前記第 1 b パターンの第 1 側端部は、前記制御部と電氣的に連結され、

前記第 1 b パターンの第 2 側端部は、電氣的にオープンになる、

請求項 3 又は 4 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 38】

前記制御部は、

前記多数の第 1 パターンのうち少なくとも一つの第 1 パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加し、

前記多数の第 3 パターンのうち少なくとも一つの第 3 パターンから受信される感知信号を受信するためのものである、

請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 39】

前記制御部は、

前記多数の第 1 パターンのうち少なくとも一つの第 1 パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加する段階と、

前記多数の第 3 パターンのうち少なくとも一つの第 3 パターンから受信される感知信号を受信する段階と

を実行するためのプログラムが記録された記録媒体を含む、

請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 40】

前記制御部は、

前記多数の第 1 - 1 パターンのうち少なくとも一つの第 1 - 1 パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加し、前記多数の第 2 - 1 パターンのうち少なくとも一つの第 2 - 1 パターンから受信される感知信号を受信するか、又は

10

20

30

40

50

前記多数の第2-1パターンのうち少なくとも一つの第2-1パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加し、前記多数の第1-1パターンのうち少なくとも一つの第1-1パターンから受信される感知信号を受信するためのものである、

請求項7又は8に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項41】

前記制御部は、

前記多数の第1-1パターンのうち少なくとも一つの第1-1パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加する段階、及び前記多数の第2-1パターンのうち少なくとも一つの第2-1パターンから受信される感知信号を受信する段階、又は

前記多数の第2-1パターンのうち少なくとも一つの第2-1パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加する段階、及び前記多数の第1-1パターンのうち少なくとも一つの第1-1パターンから受信される感知信号を受信する段階、

を実行するためのプログラムが記録された記録媒体を含む、

請求項7又は8に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項42】

前記制御部は、

多数のタッチセンシング用駆動回路部と、

多数のタッチセンシング用感知回路部と、をさらに含み、

前記制御部は、

前記多数のタッチセンシング用駆動回路部を介して、前記多数の第1パターン又は第3パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンにタッチセンシング用駆動信号を印加させ、

前記多数のタッチセンシング用感知回路部を介して、前記多数の第1パターン又は第3パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンから受信されるタッチセンシング感知信号を受信するように、

制御するためのものである、請求項1ないし6の何れか1項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項43】

前記制御部は、

多数のタッチセンシング用駆動回路部と、

多数のタッチセンシング用感知回路部と、をさらに含み、

前記制御部は、

前記多数のタッチセンシング用駆動回路部を介して、前記第1-1パターン又は第2-1パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンにタッチセンシング用駆動信号を印加させ、

前記多数のタッチセンシング用感知回路部を介して、前記第1-1パターン又は第2-1パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンから受信されるタッチセンシング感知信号を受信するように、

制御するためのものである、請求項7又は8に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項44】

前記制御部は、

前記多数の駆動用パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンに駆動信号が出力されるようにし、

前記多数の駆動用パターンのうち少なくとも他の一つの駆動用パターンに前記駆動信号と相反する駆動信号が出力されるようにするためのものである、

請求項1、3、5、7の何れか1項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項45】

前記制御部は、

前記多数の駆動用パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンに駆動信号を出力する段階と、

10

20

30

40

50

前記多数の駆動用パターンのうち少なくとも他の一つの駆動用パターンに前記駆動信号と相反する駆動信号を出力する段階と

を実行するためのプログラムが記録された記録媒体を含む、

請求項 1、3、5、7 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 4 6】

前記制御部は、多数のペン駆動用駆動回路部を含み、

前記制御部は、

前記多数のペン駆動用駆動回路部のうち少なくとも一つのペン駆動用駆動回路部を介して少なくとも一つの駆動用パターンに駆動信号を印加させて、

前記多数のペン駆動用駆動回路部のうち少なくとも他の一つのペン駆動用駆動回路部を介して少なくとも他の一つの駆動用パターンに前記駆動信号と相反する駆動信号が印加されるように、

制御するためのものである、請求項 1、3、5、7 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 4 7】

前記制御部は、

前記多数のセンシング用パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値と、

前記多数のセンシング用パターンとは異なるセンシング用パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値とに基づいて、前記ペンを検知するように、

制御するためのものである、請求項 2、4、6、8 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 4 8】

前記制御部は、

前記多数のセンシング用パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値と、前記多数のセンシング用パターンとは異なるセンシング用パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値とに基づいて、前記ペンを検知する段階、

を実行するためのプログラムが記録された記録媒体を含む、

請求項 2、4、6、8 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 4 9】

前記制御部は、多数のペンセンシング用感知回路部を含み、

前記制御部は、

前記多数のペンセンシング用感知回路部のうち少なくとも一つのペンセンシング用感知回路部を介して感知された前記多数のセンシング用パターンのうちの少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値と、

前記多数のペンセンシング用感知回路部のうち少なくとも一つのペンセンシング用感知回路部を介して感知された前記多数のセンシング用パターンとは異なるセンシング用パターンのうちの少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値とに基づいて、前記ペンを検知するように、

制御するためのものである、請求項 2、4、6、8 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 5 0】

前記ペンセンシング用感知回路部のうち少なくとも一部は、タッチセンシング用として用いることができる、

請求項 4 9 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 5 1】

前記多数の第 2 パターン又は多数の第 4 パターンのうち前記第 2 側端部のパターンに連結されたキャパシタ、

をさらに含む、請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 5 2】

前記多数の第 1 - 2 パターン又は多数の第 2 - 2 パターンのうち前記第 2 側端部のパターンに連結されたキャパシタ、

をさらに含む、請求項 7 又は 8 に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 5 3】

前記第 2 パターンは、前記第 1 パターンの内部に配置され、第 1 方向に延びたバーパターンであり、

前記第 4 パターンは、前記第 3 パターンの内部に配置され、第 2 方向に延びたバーパターンであり、

前記多数の第 1 パターンの間に配置され、前記第 3 パターンのメインパターン部と対応して重畳する形状を有し、前記第 4 パターンと電氣的に連結される多数の第 5 パターンと、

前記多数の第 5 パターンのうち前記第 2 側端部のパターンに連結されたキャパシタと、

前記多数の第 3 パターンの間に配置され、前記第 1 パターンのメインパターン部と対応して重畳する形状を有し、前記第 2 パターンと電氣的に連結される多数の第 6 パターンと、

前記多数の第 6 パターンのうち前記第 2 側端部のパターンに連結されたキャパシタと、をさらに含む、請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【請求項 5 4】

前記第 2 側端部に位置するパターンが互いに電氣的に連結されたところに直接連結され、前記タッチ入力装置の活性領域の外に配置される少なくとも一つのトレース、

をさらに含む、

請求項 1 ないし 8 の何れか 1 項に記載のペン及びタッチ入力システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、ペン及びコントローラに関するもので、さらに詳細には、センサ部を含み、スタイラスペンと作用することができるタッチ入力システム及び装置を制御するためのコントローラに関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話、スマートフォン (smart phone)、ノートパソコン (laptop computer)、デジタル放送用端末、PDA (personal digital assistants)、PMP (portable multimedia player)、ナビゲーション、スレート PC (slate PC)、タブレット PC (tablet PC)、ウルトラブック (Ultrabook)、ウェアラブルデバイス (wearable device) のような多様なタッチ入力装置にはタッチセンサが備えられる。

【0003】

このようなタッチ入力装置内において、タッチセンサは、イメージを表示する表示パネル上に位置したりタッチ入力装置の一部分に位置することができる。使用者がタッチセンサをタッチして電子デバイスと相互作用することにより、タッチ入力装置は直観的なユーザインタフェースを使用者に提供することができる。

【0004】

使用者は精巧なタッチ入力のために、スタイラスペンを使用することができる。スタイラスペンは、内部にバッテリー及び電子部品が備えられるか否かにによって、アクティブ (active) スタイラスペンとパッシブ (passive) スタイラスペンとに区分され得る。

【0005】

アクティブスタイラスペンは、パッシブスタイラスペンに比べて基本性能に優れ、付加的な機能 (筆圧、ホバーリング、ボタン) を提供できる長所があるが、ペン自体が高価で、電源が必要でありバッテリーを充電する方式なので、一部の高級使用者以外には実際の使用者が多くないという短所がある。

【0006】

パッシブスタイラスペンは、アクティブスタイラスペンに比べて価格が安く、バッテリーが必要でないという長所があるが、アクティブスタイラスペンに比べて精巧なタッチ認

10

20

30

40

50

識が難しいという短所がある。しかし、最近では精巧なタッチ認識が可能なパッシブスタイラスペンを具現するために、インダクティブ (inductive) 共振方式である E M R (Electro Magnetic Resonance) 方式とキャパシティブ (capacitive) 共振方式の技術が提案されている。

【0007】

E M R方式は、スタイラスペンの核心機能である書く／描く品質は優勢であるが、キャパシタンスタッチパネルの他に別途の E M Rセンサパネルと E M R駆動 I Cが追加されなければならないので、厚さが厚くて費用がさらに多くかかる短所がある。

【0008】

キャパシティブ共振方式は、一般的なキャパシタンスタッチセンサとタッチコントローラ I Cを使用して追加的な費用がないうえに、I Cの性能を上げてペンタッチまで支援する方式である。

【0009】

E M R方式又はキャパシティブ共振方式において、タッチセンサがスタイラスペンによるタッチをより正確に識別するためには共振信号の振幅が大きくなければならず、これにより、スタイラスペンに伝達される駆動信号の周波数がスタイラスペンに内蔵された共振回路の共振周波数とほぼ同一であるようにする。しかし、従来の E M R方式又はキャパシティブ共振方式によれば、共振周波数と駆動信号の周波数が一致しても、信号伝達の減衰が非常に大きくて、信号伝達が難しい問題点がある。その結果、数多くのタッチコントローラ I Cベンダー達の長年の試みにもかかわらず、十分な出力信号が出ずに、まだ量産に成功したメーカーがない実情である。

【0010】

したがって、最大の出力信号を作ることができる E M R方式又はキャパシティブ共振スタイラスペンを製造するためには、内部の共振回路及びペンの構造をどのように設計するのが非常に重要な要素となる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本実施形態は、十分な出力信号を作ることができるスタイラスペンを含むペン及びペンと作用することができるタッチ入力システム及び装置を制御するためのコントローラを提供するためのものである。

【0012】

本発明が解決しようとする課題は、タッチ位置を検出し、スタイラスペンを駆動させて、スタイラスペンの位置を検出することができる多機能のタッチ入力装置を含むペン及びタッチ入力システムを制御するためのコントローラを提供する。

【0013】

また、スタイラスペンの位置によって感知回路部の出力電圧が変わる問題を解決することができるタッチ入力装置を含むペン及びタッチ入力システムを制御するためのコントローラを提供する。

【0014】

本発明において解決しようとする課題は、上述した課題に限定されない。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の一実施形態によるペン及びタッチ入力システムは、センサ部と、前記センサ部を制御する制御部と、を含むタッチ入力装置、及び前記タッチ入力装置と作用することができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システムであって、前記センサ部は、第1方向に沿って延びた第1パターンと、前記第1パターンに隣接して配置され、前記第1方向に沿って延びた第2パターンと、前記第1方向と異なる第2方向に沿って延びた第3パターンと、前記第3パターンに隣接して配置され、前記第2方向に沿って延びた第4パターンと、を含み、前記第1及び第2パターンは前記第2方向に沿って多数に配列され

、前記第 3 及び第 4 パターンは前記第 1 方向に沿って多数に配列され、前記多数の第 1 及び第 3 パターンの第 1 側端部は前記制御部と電氣的に連結され、第 2 側端部は電氣的にオープンになり、前記多数の第 2 パターンの第 2 側端部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第 4 パターンの第 2 側端部は互いに電氣的に連結され、前記スタイラスペンは、ボディ部と、前記ボディ部内から外部に露出しているチップと、前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部と、前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部と、を含み、前記制御部は、前記多数の第 1 パターンないし第 4 パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンで前記スタイラスペンを駆動するためのものである。

10

【0016】

本発明の他の実施形態によるペン及びタッチ入力システムは、センサ部と、前記センサ部を制御する制御部と、を含むタッチ入力装置、及び前記タッチ入力装置と作用することができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システムであって、前記センサ部は、第 1 方向に沿って延びた第 1 パターンと、前記第 1 パターンに隣接して配置され、前記第 1 方向に沿って延びた第 2 パターンと、前記第 1 方向と異なる第 2 方向に沿って延びた第 3 パターンと、前記第 3 パターンに隣接して配置され、前記第 2 方向に沿って延びた第 4 パターンと、を含み、前記第 1 及び第 2 パターンは前記第 2 方向に沿って多数に配列され、前記第 3 及び第 4 パターンは前記第 1 方向に沿って多数に配列され、前記多数の第 1 及び第 3 パターンの第 1 側端部は前記制御部と電氣的に連結され、第 2 側端部は電氣的にオープンになり、前記多数の第 2 パターンの第 2 側端部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第 4 パターンの第 2 側端部は互いに電氣的に連結され、前記スタイラスペンは、ボディ部と、前記ボディ部内から外部に露出しているチップと、前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部と、前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部と、を含み、前記制御部は、前記多数の第 1 パターンないし第 4 パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンを介して前記スタイラスペンを感知するためのものである。

20

【0017】

本発明のさらに他の実施形態によるペン及びタッチ入力システムは、センサ部と、前記センサ部を制御する制御部と、を含むタッチ入力装置、及び前記タッチ入力装置と作用することができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システムであって、前記センサ部は、第 1 方向に沿って交互に配列された第 1 a 及び第 1 b パターンを含む第 1 パターンと、前記第 1 パターンに隣接して配置された第 2 パターンと、前記第 1 方向と異なる第 2 方向に沿って延びた第 3 パターンと、前記第 3 パターンに隣接して配置され、前記第 2 方向に沿って延びた第 4 パターンと、を含み、前記第 1 a パターンは互いに電氣的に連結され、前記第 1 b パターンは互いに電氣的に連結され、前記第 1 及び第 2 パターンは前記第 2 方向に沿って多数に配列され、前記第 3 及び第 4 パターンは前記第 1 方向に沿って多数に配列され、前記多数の第 1 及び第 3 パターンは前記制御部と電氣的に連結され、第 2 側端部は電氣的にオープンになり、前記多数の第 2 パターンの第 2 側端部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第 4 パターンの第 2 側端部は互いに電氣的に連結され、前記スタイラスペンは、ボディ部と、前記ボディ部内から外部に露出しているチップと、前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部と、前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部と、を含み、前記制御部は、前記多数の第 1 パターンないし第 4 パターンのうち少なくとも 1 以上の駆動用パターンで前記スタイラスペンを駆動するためのものである。

30

40

【0018】

本発明のさらに他の実施形態によるペン及びタッチ入力システムは、センサ部と、前記センサ部を制御する制御部と、を含むタッチ入力装置、及び前記タッチ入力装置と作用す

50

ることができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システムであって、前記センサ部は、第1方向に沿って交互に配列された第1 a 及び第1 b パターンを含む第1パターンと、前記第1パターンに隣接して配置された第2パターンと、前記第1方向と異なる第2方向に沿って延びた第3パターンと、前記第3パターンに隣接して配置され、前記第2方向に沿って延びた第4パターンと、を含み、前記第1 a パターンは互いに電氣的に連結され、前記第1 b パターンは互いに電氣的に連結され、前記第1及び第2パターンは前記第2方向に沿って多数に配列され、前記第3及び第4パターンは前記第1方向に沿って多数に配列され、前記多数の第1及び第3パターンは前記制御部と電氣的に連結され、第2側端部は電氣的にオープンになり、前記多数の第2パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第4パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結され、前記スタイラスペンは、ボディ部と、前記ボディ部内から外部に露出しているチップと、前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層で巻線されているコイルを含むインダクタ部と、前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部と、を含み、前記制御部は、前記多数の第1パターンないし第4パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンを介して前記スタイラスペンを感知するためのものである。

【0019】

本発明のさらに他の実施形態によるペン及びタッチ入力システムは、センサ部と、前記センサ部を制御する制御部と、を含むタッチ入力装置、及び前記タッチ入力装置と作用することができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システムであって、前記センサ部は、第1方向及び前記第1方向と異なる第2方向に沿って配列され、それぞれの内部に開口部が形成された多数の第1パターンと、前記多数の第1パターンの開口部に配置された多数の第2パターンと、前記多数の第1パターンと同一層に配置され、それぞれが前記第2方向に沿って延び、内部に開口部が形成された多数の第3パターンと、それぞれが前記第3パターンの開口部に配置され、前記第2方向に沿って延びた多数の第4パターンと、を含み、前記多数の第1パターンのうち前記第1方向に沿って配列された第1パターンは伝導性ブリッジを介して電氣的に連結され、前記第1方向に沿って配列された第1パターンのうち第1側端部に配置された第1パターンは前記制御部と連結され、第2側端部に配置された第1パターンは電氣的にオープンになり、前記多数の第2パターンのうち前記第1方向に沿って配列された第2パターンは伝導性ブリッジを介して電氣的に連結され、前記第1方向に沿って配列された第2パターンのうち第2側端部に配置された第2パターンは、前記第2方向に沿って配列された他の第2パターンと電氣的に連結され、前記多数の第3パターンの第1側端部は前記制御部と電氣的に連結され、第2側端部は電氣的にオープンになり、前記多数の第4パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結され、前記スタイラスペンは、ボディ部と、前記ボディ部内から外部に露出しているチップと、前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部と、前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部と、を含み、前記制御部は、前記多数の第1パターンないし第4パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンで前記スタイラスペンを駆動するためのものである。

【0020】

本発明のさらに他の実施形態によるペン及びタッチ入力システムは、センサ部と、前記センサ部を制御する制御部と、を含むタッチ入力装置、及び前記タッチ入力装置と作用することができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システムであって、前記センサ部は、第1方向及び前記第1方向と異なる第2方向に沿って配列され、それぞれの内部に開口部が形成された多数の第1パターンと、前記多数の第1パターンの開口部に配置された多数の第2パターンと、前記多数の第1パターンと同一層に配置され、それぞれが前記第2方向に沿って延び、内部に開口部が形成された多数の第3パターンと、それぞれが前記第3パターンの開口部に配置され、前記第2方向に沿って延びた多数の第4パターンと、を含み、前記多数の第1パターンのうち前記第1方向に沿って配列された第1パター

10

20

30

40

50

ンは伝導性ブリッジを介して電氣的に連結され、前記第1方向に沿って配列された第1パターンのうち第1側端部に配置された第1パターンは前記制御部と連結され、第2側端部に配置された第1パターンは電氣的にオープンになり、前記多数の第2パターンのうち前記第1方向に沿って配列された第2パターンは伝導性ブリッジを介して電氣的に連結され、前記第1方向に沿って配列された第2パターンのうち第2側端部に配置された第2パターンは、前記第2方向に沿って配列された他の第2パターンと電氣的に連結され、前記多数の第3パターンの第1側端部は前記制御部と電氣的に連結され、第2側端部は電氣的にオープンになり、前記多数の第4パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結され、前記スタイラスペンは、ボディ部と、前記ボディ部内から外部に露出しているチップと、前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部と、前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部と、を含み、前記制御部は、前記多数の第1パターンないし第4パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンを介して前記スタイラスペンを感知するためのものである。

【0021】

本発明のさらに他の実施形態によるペン及びタッチ入力システムは、センサ部と、前記センサ部を制御する制御部と、を含むタッチ入力装置、及び前記タッチ入力装置と作用することができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システムであって、前記センサ部は、第1方向に沿って延びた多数の第1パターンと、前記第1方向と異なる第2方向に沿って延びた多数の第2パターンと、を含み、前記第1パターンそれぞれは、多数の第1-1パターン部、多数の第1-2パターン部、及び前記多数の第1-1パターン部のうち互いに隣接した少なくとも二つの前記第1-1パターン部を互いに連結する連結パターン部を含み、前記多数の第1-2パターン部は互いに電氣的に連結され、前記第2パターンのそれぞれは、多数の第2-1パターン部、多数の第2-2パターン部を含み、前記多数の第2-1パターン部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第2-2パターン部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第1-1パターン部のうち第2側端部に位置する第1-1パターン部は電氣的にオープンになり、前記多数の第1-2パターン部のうち第2側端部に位置する第1-2パターン部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第2-1パターン部のうち第2側端部に位置する第2-1パターン部は電氣的にオープンになり、前記多数の第2-2パターン部のうち第2側端部に位置する第2-2パターン部は互いに電氣的に連結され、前記スタイラスペンは、ボディ部と、前記ボディ部内から外部に露出しているチップと、前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部と、前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部と、を含み、前記制御部は、前記第1-1パターン、第1-2パターン、第2-1パターン、及び第2-2パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンで前記スタイラスペンを駆動するためのものである。

【0022】

本発明のさらに他の実施形態によるペン及びタッチ入力システムは、センサ部と、前記センサ部を制御する制御部と、を含むタッチ入力装置、及び前記タッチ入力装置と作用することができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システムであって、前記センサ部は、第1方向に沿って延びた多数の第1パターンと、前記第1方向と異なる第2方向に沿って延びた多数の第2パターンと、を含み、前記第1パターンのそれぞれは、多数の第1-1パターン部、多数の第1-2パターン部、及び前記多数の第1-1パターン部のうち互いに隣接した少なくとも二つの前記第1-1パターン部を互いに連結する連結パターン部を含み、前記多数の第1-2パターン部は互いに電氣的に連結され、前記第2パターンのそれぞれは、多数の第2-1パターン部、多数の第2-2パターン部を含み、前記多数の第2-1パターン部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第2-2パターン部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第1-1パターン部のうち第2側端部に位置する第1-1パターン部は電氣的にオープンになり、前記多数の第1-2パターン部のうち第2

側端部に位置する第1-2パターン部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第2-1パターン部のうち第2側端部に位置する第2-1パターン部は電氣的にオープンになり、前記多数の第2-2パターン部のうち第2側端部に位置する第2-2パターン部は互いに電氣的に連結され、前記スタイラスペンは、ボディ部と、前記ボディ部内から外部に露出しているチップと、前記ボディ部に位置するフェライトコア、及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部と、前記ボディ部に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部と、を含み、前記制御部は、前記第1-1パターン、第1-2パターン、第2-1パターン、第2-2パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンで前記スタイラスペンを感知するためのものである。

10

【0023】

ここで、前記フェライトコアの誘電率が1000以下であり、前記コイルは隣接する巻線層が交互に巻線され、前記コイルは2以上の絶縁電線を覆う形態のワイヤであってよい。

【0024】

ここで、前記コイルは、隣接する巻線層がジグザグに傾斜するように巻線されてよい。

【0025】

ここで、前記フェライトコアは、ニッケルを含んでよい。

【0026】

ここで、前記コイルは、リッチ線であってよい。

【0027】

ここで、前記フェライトコアの少なくとも一部を覆うボビンをさらに含み、前記コイルは、前記ボビンの少なくとも一部の上に巻線されてよい。

20

【0028】

ここで、前記インダクタ部は、2以上のインダクタ部が直列に連結されてよい。

【0029】

ここで、前記インダクタ部の少なくとも一部の上に位置する伝導性の遮断部材をさらに含んでよい。

【0030】

ここで、前記遮断部材は、渦電流の発生を遮断する一つのスリットを含み、前記一つのスリットによって前記遮断部の両端が第1方向に沿って離隔し、前記第1方向は渦電流が形成される方向であってよい。

30

【0031】

ここで、前記第1パターンないし前記第4パターンのうち少なくとも何れか一つは、多数のダイヤモンドパターン部と、多数のダイヤモンドパターン部のうち互いに隣接した二つのダイヤモンドパターン部との間を連結する連結パターン部を含んでよい。

【0032】

ここで、前記第1-1パターン部は、ダイヤモンド形状を有し、前記連結パターン部は、隣接した二つの前記第1-1パターン部を互いに連結することができる。

【0033】

ここで、前記第1-1パターン部又は前記1-2パターン部は、ダイヤモンド形状を有し、前記第1パターンは、隣接した二つの前記第1-2パターン部を互いに連結する連結パターン部をさらに含んでよい。

40

【0034】

ここで、前記第1パターン又は第3パターンは開口部を有し、前記第2パターン又は第4パターンは、前記第1パターン又は第3パターンの開口部の内部にそれぞれ配置されてよい。

【0035】

ここで、前記第1-1パターン部又は、前記第2-1パターン部は開口部を有し、前記第1-2パターン部又は前記第2-2パターン部は、前記第1-1パターン部又は前記第2-1パターン部の前記開口部の内部にそれぞれ配置されてよい。

50

【0036】

ここで、前記第1パターン又は第3パターンは、前記第2パターン又は第4パターンをそれぞれ囲んでよい。

【0037】

ここで、前記第1-1パターン部又は前記第2-1パターン部は、前記第1-2パターン部又は前記第2-2パターン部をそれぞれ囲んでよい。

【0038】

ここで、前記第1パターンと第2パターンは同一層に配置されるか、又は前記第3パターンと第4パターンは同一層に配置されてよい。

【0039】

ここで、前記第1パターンと第2パターンは同一層に配置されてよい。

【0040】

ここで、前記第1パターンのうち少なくとも一部と前記第2パターンのうち少なくとも一部は第1層に配置され、前記第2パターンのうち少なくとも一部と前記第4パターンのうち少なくとも一部は第2層に配置されてよい。

【0041】

ここで、前記第1-1パターン部のうち少なくとも一部、前記第1-2パターン部の少なくとも一部、及び前記連結パターン部の少なくとも一部は第1層に配置され、前記第2-1パターン部のうち少なくとも一部、前記第2-2パターン部のうち少なくとも一部は第2層に配置されてよい。

【0042】

ここで、前記多数の第1-2パターン部、前記第2-1パターン部、又は前記多数の第2-2パターン部は、前記第1-1パターン部を互いに連結する前記連結パターン部とは異なる構造によってそれぞれ互いに電氣的に連結されてよい。

【0043】

ここで、前記多数の第1-2パターン部、前記多数の第2-1パターン部、又は前記多数の第2-2パターン部は、ブリッジ及びビアを介してそれぞれ互いに電氣的に連結されてよい。

【0044】

ここで、前記多数の第1-2パターン部のうち互いに隣接した少なくとも二つの前記第1-2パターン部を連結する第2連結パターン部をさらに含み、前記第2-1パターン部又は前記多数の第2-2パターン部は、前記第1-1パターン部を互いに連結する前記連結パターン部とは異なる構造によってそれぞれ互いに電氣的に連結されてよい。

【0045】

ここで、前記多数の第2-1パターン部又は前記多数の第2-2パターン部は、ブリッジ及びビアを介してそれぞれ互いに電氣的に連結されてよい。

【0046】

ここで、前記多数の第2及び第4パターンの第2側端部は、ビアを介して電氣的に連結されてよい。

【0047】

ここで、前記多数の第1-2パターン部のうち第2側端部に位置する第1-2パターン部は、ビアを介して電氣的に連結されてよい。

【0048】

ここで、前記多数の第2-2パターン部のうち第2側端部に位置する第2-2パターン部は、ビアを介して電氣的に連結されてよい。

【0049】

ここで、前記多数の第1-1パターン部のうち第2側端部に位置する第1-1パターン部は、前記第1方向に開放された形状を有し、前記多数の第1-2パターン部のうち第2側端部に位置する第1-2パターン部は、連結パターンを介して電氣的に連結されてよい。

【0050】

10

20

30

40

50

ここで、前記多数の第2-1パターン部のうち第2側端部に位置する第2-1パターン部は、前記第2方向に開放された形状を有し、前記多数の第2-2パターン部のうち第2側端部に位置する第2-2パターン部は、連結パターンを介して電氣的に連結されてよい。

【0051】

ここで、前記第1aパターンの第1側端部は、電氣的にオープンになり、前記第1aパターンの第2側端部は、前記制御部と電氣的に連結され、前記第2aパターンの第1側端部は、前記制御部と電氣的に連結され、前記第2aパターンの第2側端部は、電氣的にオープンになってよい。

【0052】

ここで、前記制御部は、前記多数の第1パターンのうち少なくとも一つの第1パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加し、前記多数の第3パターンのうち少なくとも一つの第3パターンから受信される感知信号を受信するためのものであってよい。

【0053】

ここで、前記制御部は、前記多数の第1パターンのうち少なくとも一つの第1パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加する段階と、前記多数の第3パターンのうち少なくとも一つの第3パターンから受信される感知信号を受信する段階と、を実行するためのプログラムが記録された記録媒体を含んでよい。

【0054】

ここで、前記制御部は、前記多数の第1-1パターンのうち少なくとも一つの第1-1パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加し、前記多数の第2-1パターンのうち少なくとも一つの第2-1パターンから受信される感知信号を受信するか、又は前記多数の第2-1パターンのうち少なくとも一つの第2-1パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加し、前記多数の第1-1パターンのうち少なくとも一つの第1-1パターンから受信される感知信号を受信するためのものであってよい。

【0055】

ここで、前記制御部は、前記多数の第1-1パターンのうち少なくとも一つの第1-1パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加する段階と、前記多数の第2-1パターンのうち少なくとも一つの第2-1パターンから受信される感知信号を受信する段階、又は前記多数の第2-1パターンのうち少なくとも一つの第2-1パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加する段階、及び前記多数の第1-1パターンのうち少なくとも一つの第1-1パターンから受信される感知信号を受信する段階、を実行するためのプログラムが記録された記録媒体を含んでよい。

【0056】

ここで、前記制御部は、多数のタッチセンシング用駆動回路部と、多数のタッチセンシング用感知回路部と、をさらに含み、前記制御部は、前記多数のタッチセンシング用駆動回路部を介して、前記多数の第1パターン又は第3パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンにタッチセンシング用駆動信号を印加させ、前記多数のタッチセンシング用感知回路部を介して、前記多数の第1パターン又は第3パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンから受信されるタッチセンシング感知信号を受信するように、制御するためのものであってよい。

【0057】

ここで、前記制御部は、多数のタッチセンシング用駆動回路部と、多数のタッチセンシング用感知回路部と、をさらに含み、前記制御部は、前記多数のタッチセンシング用駆動回路部を介して、前記第1-1パターン又は第2-1パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンにタッチセンシング用駆動信号を印加させ、前記多数のタッチセンシング用感知回路部を介して、前記第1-1パターン又は第2-1パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンから受信されるタッチセンシング感知信号を受信するように、制御するためのものであってよい。

【0058】

ここで、前記制御部は、前記多数の駆動用パターンのうち少なくとも一つの駆動用パタ

10

20

30

40

50

ーンに駆動信号が出力されるようにし、前記多数の駆動用パターンのうち少なくとも他の一つの駆動用パターンに前記駆動信号と相反する駆動信号が出力されるようにするためのものであってよい。

【0059】

ここで、前記制御部は、前記多数の駆動用パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンに駆動信号を出力する段階と、前記多数の駆動用パターンのうち少なくとも他の一つの駆動用パターンに前記駆動信号と相反する駆動信号を出力する段階と、を実行するためのプログラムが記録された記録媒体を含んでよい。

【0060】

ここで、前記制御部は、多数のペン駆動用駆動回路部を含み、前記制御部は、前記多数のペン駆動用駆動回路部のうち少なくとも一つのペン駆動用駆動回路部を介して少なくとも一つの駆動用パターンに駆動信号を印加させ、前記多数のペン駆動用駆動回路部のうち少なくとも他の一つのペン駆動用駆動回路部を介して少なくとも他の一つの駆動用パターンに前記駆動信号と相反する駆動信号が印加されるように、制御するためのものであってよい。

10

【0061】

ここで、前記制御部は、前記多数のセンシング用パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値と、前記多数のセンシング用パターンとは異なるセンシング用パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値とに基づいて、前記ペンを検知するように制御するためのものであってよい。

20

【0062】

ここで、前記制御部は、前記多数のセンシング用パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値と、前記多数のセンシング用パターンとは異なるセンシング用パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値とに基づいて、前記ペンを検知する段階、を実行するためのプログラムが記録された記録媒体を含んでよい。

【0063】

ここで、前記制御部は、多数のペンセンシング用感知回路部を含み、前記制御部は、前記多数のペンセンシング用感知回路部のうち少なくとも一つのペンセンシング用感知回路部を介して感知された前記多数のセンシング用パターンのうちの少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値と、前記多数のペンセンシング用感知回路部のうち少なくとも一つのペンセンシング用感知回路部を介して感知された前記多数のセンシング用パターンとは異なるセンシング用パターンのうちの少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値とに基づいて、前記ペンを検知するように制御するためのものであってよい。

30

【0064】

ここで、前記ペンセンシング用感知回路部のうち少なくとも一部は、タッチセンシング用として用いられてよい。

【0065】

ここで、前記多数の第2パターン又は多数の第4パターンのうち前記第2側端部のパターンに連結されたキャパシタをさらに含んでよい。

40

【0066】

ここで、前記多数の第1-2パターン又は多数の第2-2パターンのうち前記第2側端部のパターンに連結されたキャパシタをさらに含んでよい。

【0067】

ここで、前記第2パターンは、前記第1パターンの内部に配置され、第1方向に延びたバーパターンであり、前記第4パターンは、前記第3パターンの内部に配置され、第2方向に延びたバーパターンであり、前記多数の第1パターンの間に配置され、前記第3パターンのメインパターン部と対応して重畳する形状を有し、前記第4パターンと電気的に連結される多数の第5パターンと、前記多数の第5パターンのうち前記第2側端部のパターンに連結されたキャパシタと、前記多数の第3パターンの間に配置され、前記第1パター

50

ンのメインパターン部と対応して重畳する形状を有し、前記第2パターンと電氣的に連結される多数の第6パターンと、前記多数の第6パターンのうち前記第2側端部のパターンに連結されたキャパシタと、をさらに含んでよい。

【0068】

ここで、前記第2側端部に位置するパターンが互いに電氣的に連結されたところに直接連結され、前記タッチ入力装置の活性領域の外に配置される少なくとも一つのトレース、をさらに含んでよい。

【0069】

本発明の一実施形態によるコントローラは、センサ部を含み、スタイラスペンと作用することができるタッチ入力装置を制御するためのコントローラであって、前記センサ部は、第1方向に沿って延びた第1パターン、前記第1パターンに隣接して配置され、前記第1方向に沿って延びた第2パターン、前記第1方向と異なる第2方向に沿って延びた第3パターン、及び前記第3パターンに隣接して配置され、前記第2方向に沿って延びた第4パターン、を含み、前記第1及び第2パターンは前記第2方向に沿って多数に配列され、前記第3及び第4パターンは前記第1方向に沿って多数に配列され、前記多数の第1及び第3パターンの第1側端部は前記コントローラと電氣的に連結され、第2側端部は電氣的にオープンになり、前記多数の第2パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第4パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結され、前記スタイラスペンは、ボディ部、前記ボディ部内から外部に露出しているチップ、前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部、及び前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部、を含み、前記コントローラは、前記多数の第1パターンないし第4パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンで前記スタイラスペンを駆動するためのものである。

【0070】

本発明の他の実施形態によるコントローラは、センサ部を含み、スタイラスペンと作用することができるタッチ入力装置を制御するためのコントローラであって、前記センサ部は、第1方向に沿って延びた第1パターン、前記第1パターンに隣接して配置され、前記第1方向に沿って延びた第2パターン、前記第1方向と異なる第2方向に沿って延びた第3パターン、及び前記第3パターンに隣接して配置され、前記第2方向に沿って延びた第4パターン、を含み、前記第1及び第2パターンは前記第2方向に沿って多数に配列され、前記第3及び第4パターンは前記第1方向に沿って多数で配列され、前記多数の第1及び第3パターンの第1側端部は前記コントローラと電氣的に連結され、第2側端部は電氣的にオープンになり、前記多数の第2パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第4パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結され、前記スタイラスペンは、ボディ部、前記ボディ部内から外部に露出しているチップ、前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部、及び前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部、を含み、前記コントローラは、前記多数の第1パターンないし第4パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンを介して前記スタイラスペンを感知するためのものである。

【0071】

本発明のさらに他の実施形態によるコントローラは、センサ部を含み、スタイラスペンと作用することができるタッチ入力装置を制御するためのコントローラであって、前記センサ部は、第1方向に沿って交互に配列された第1a及び第1bパターンを含む第1パターン、前記第1パターンに隣接して配置された第2パターン、前記第1方向と異なる第2方向に沿って延びた第3パターン、及び前記第3パターンに隣接して配置され、前記第2方向に沿って延びた第4パターン、を含み、前記第1aパターンは互いに電氣的に連結され、前記第1bパターンは互いに電氣的に連結され、前記第1及び第2パターンは前記第2方向に沿って多数に配列され、前記第3及び第4パターンは前記第1方向に沿って多数

10

20

30

40

50

に配列され、前記多数の第1及び第3パターンは前記コントローラと電氣的に連結され、第2側端部は電氣的にオープンになり、前記多数の第2パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第4パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結され、前記スタイラスペンは、ボディ部、前記ボディ部内から外部に露出しているチップ、前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部、及び前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部、を含み、前記コントローラは、前記多数の第1パターンないし第4パターンのうち少なくとも1以上の駆動用パターンで前記スタイラスペンを駆動するためのものである。

【0072】

本発明の一実施形態によるコントローラは、センサ部を含み、スタイラスペンと作用することができるタッチ入力装置を制御するためのコントローラであって、前記センサ部は、第1方向に沿って交互に配列された第1a及び第1bパターンを含む第1パターン、前記第1パターンに隣接して配置された第2パターン、前記第1方向と異なる第2方向に沿って延びた第3パターン、及び前記第3パターンに隣接して配置され、前記第2方向に沿って延びた第4パターン、を含み、前記第1aパターンは互いに電氣的に連結され、前記第1bパターンは互いに電氣的に連結され、前記第1及び第2パターンは前記第2方向に沿って多数に配列され、前記第3及び第4パターンは前記第1方向に沿って多数に配列され、前記多数の第1及び第3パターンは前記コントローラと電氣的に連結され、第2側端部は電氣的にオープンになり、前記多数の第2パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第4パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結されて、前記スタイラスペンは、ボディ部、前記ボディ部内から外部に露出しているチップ、前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部、及び前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部を含み、前記コントローラは、前記多数の第1パターンないし第4パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンを介して前記スタイラスペンを感知するためのものである。

【0073】

本発明のさらに他の実施形態によるコントローラは、センサ部を含み、スタイラスペンと作用することができるタッチ入力装置を制御するためのコントローラであって、前記センサ部は、第1方向及び前記第1方向と異なる第2方向に沿って配列され、それぞれの内部に開口部が形成された多数の第1パターン、前記多数の第1パターンの開口部に配置された多数の第2パターン、前記多数の第1パターンと同一層に配置され、それぞれが前記第2方向に沿って延び、内部に開口部が形成された多数の第3パターン、及びそれぞれが前記第3パターンの開口部に配置され、前記第2方向に沿って延びた多数の第4パターン、を含み、前記多数の第1パターンのうち前記第1方向に沿って配列された第1パターンは伝導性ブリッジを介して互いに電氣的に連結され、前記第1方向に沿って配列された第1パターンのうち第1側端部に配置された第1パターンは前記コントローラと連結され、第2側端部に配置された第1パターンは電氣的にオープンになり、前記多数の第2パターンのうち前記第1方向に沿って配列された第2パターンは伝導性ブリッジを介して互いに電氣的に連結され、前記第1方向に沿って配列された第2パターンのうち第2側端部に配置された第2パターンは、前記第2方向に沿って配列された他の第2パターンと電氣的に連結され、前記多数の第3パターンの第1側端部は前記コントローラと電氣的に連結され、第2側端部は電氣的にオープンになり、前記多数の第4パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結され、前記スタイラスペンは、ボディ部、前記ボディ部内から外部に露出しているチップ、前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部、及び前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部を含み、前記コントローラは、前記多数の第1パターンないし第4パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンで前記スタイラスペンを駆動するためのものである。

10

20

30

40

50

【0074】

本発明のさらに他の実施形態によるコントローラは、センサ部を含み、スタイラスペンと作用することができるタッチ入力装置を制御するためのコントローラであって、前記センサ部は、第1方向及び前記第1方向と異なる第2方向に沿って配列され、それぞれの内部に開口部が形成された多数の第1パターン、前記多数の第1パターンの開口部に配置された多数の第2パターン、前記多数の第1パターンと同一層に配置され、それぞれが前記第2方向に沿って延び、内部に開口部が形成された多数の第3パターン、及びそれぞれが前記第3パターンの開口部に配置され、前記第2方向に沿って延びた多数の第4パターン、を含み、前記多数の第1パターンのうち前記第1方向に沿って配列された第1パターンは伝導性ブリッジを介して互いに電氣的に連結され、前記第1方向に沿って配列された第1パターンのうち第1側端部に配置された第1パターンは前記コントローラと連結され、第2側端部に配置された第1パターンは電氣的にオープンになり、前記多数の第2パターンのうち前記第1方向に沿って配列された第2パターンは伝導性ブリッジを介して互いに電氣的に連結され、前記第1方向に沿って配列された第2パターンのうち第2側端部に配置された第2パターンは、前記第2方向に沿って配列された他の第2パターンと電氣的に連結され、前記多数の第3パターンの第1側端部は前記コントローラと電氣的に連結され、第2側端部は電氣的にオープンになり、前記多数の第4パターンの第2側端部は互いに電氣的に連結され、前記スタイラスペンは、ボディ部、前記ボディ部内から外部に露出しているチップ、前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部、及び前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部、を含み、前記コントローラは、前記多数の第1パターンないし第4パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンを介して前記スタイラスペンを感知するためのものである。

【0075】

本発明のさらに他の実施形態によるコントローラは、センサ部を含み、スタイラスペンと作用することができるタッチ入力装置を制御するためのコントローラであって、前記センサ部は、第1方向に沿って延びた多数の第1パターン、及び前記第1方向と異なる第2方向に沿って延びた多数の第2パターン、を含み、前記第1パターンのそれぞれは、多数の第1-1パターン部、多数の第1-2パターン部、及び前記多数の第1-1パターン部のうち互いに隣接した少なくとも二つの前記第1-1パターン部を互いに連結する連結パターン部を含み、前記多数の第1-2パターン部は互いに電氣的に連結され、前記第2パターンのそれぞれは、多数の第2-1パターン部、多数の第2-2パターン部を含み、前記多数の第2-1パターン部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第2-2パターン部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第1-1パターン部のうち第2側端部に位置する第1-1パターン部は電氣的にオープンになり、前記多数の第1-2パターン部のうち第2側端部に位置する第1-2パターン部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第2-1パターン部のうち第2側端部に位置する第2-1パターン部は電氣的にオープンになり、前記多数の第2-2パターン部のうち第2側端部に位置する第2-2パターン部は互いに電氣的に連結され、前記スタイラスペンは、ボディ部、前記ボディ部内から外部に露出しているチップ、前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部、及び前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部を含み、前記コントローラは、前記第1-1パターン部、第1-2パターン部、第2-1パターン部、及び第2-2パターン部のうち少なくとも一つの駆動用パターンで前記スタイラスペンを駆動するためのものである。

【0076】

本発明のさらに他の実施形態によるコントローラは、センサ部を含み、スタイラスペンと作用することができるタッチ入力装置を制御するためのコントローラであって、前記センサ部は、第1方向に沿って延びた多数の第1パターン、及び前記第1方向と異なる第2方向に沿って延びた多数の第2パターン、を含み、前記第1パターンのそれぞれは、多数

10

20

30

40

50

の第1-1パターン部、多数の第1-2パターン部、及び前記多数の第1-1パターン部のうち互いに隣接した少なくとも二つの前記第1-1パターン部を互いに連結する連結パターン部を含み、前記多数の第1-2パターン部は互いに電氣的に連結され、前記第2パターンのそれぞれは、多数の第2-1パターン部、多数の第2-2パターン部を含み、前記多数の第2-1パターン部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第2-2パターン部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第1-1パターン部のうち第2側端部に位置する第1-1パターン部は電氣的にオープンになり、前記多数の第1-2パターン部のうち第2側端部に位置する第1-2パターン部は互いに電氣的に連結され、前記多数の第2-1パターン部のうち第2側端部に位置する第2-1パターン部は電氣的にオープンになり、前記多数の第2-2パターン部のうち第2側端部に位置する第2-2パターン部は互いに電氣的に連結され、前記スタイラスペンは、ボディ部、前記ボディ部内から外部に露出しているチップ、前記ボディ部内に位置するフェライトコア及び前記フェライトコアの少なくとも一部の上に多層に巻線されているコイルを含むインダクタ部、及び前記ボディ部内に位置し、前記インダクタ部に電氣的に連結されて共振回路を形成するキャパシタ部を含み、前記コントローラは、前記第1-1パターン部、第1-2パターン部、第2-1パターン部、第2-2パターン部のうち少なくとも一つのセンシング用パターンで前記スタイラスペンを感知するためのものである。

10

【0077】

ここで、前記フェライトコアの誘電率が1000以下であり、前記コイルは隣接する巻線層が交互に巻線され、前記コイルは2以上の絶縁電線を覆う形態のワイヤであってよい。

20

【0078】

ここで、前記コイルは、隣接する巻線層がジグザグに傾斜するように巻線されてよい。

【0079】

ここで、前記フェライトコアは、ニッケルを含んでよい。

【0080】

ここで、前記コイルは、リッツ線であってよい。

【0081】

ここで、前記フェライトコアの少なくとも一部を覆うボビンをさらに含み、前記コイルは、前記ボビンの少なくとも一部の上に巻線されてよい。

【0082】

ここで、前記インダクタ部は、2以上のインダクタ部が直列に連結されてよい。

30

【0083】

ここで、前記インダクタ部の少なくとも一部の上に位置する伝導性の遮断部材をさらに含んでよい。

【0084】

ここで、前記遮断部材は、渦電流の発生を遮断する一つのスリットを含み、前記一つのスリットによって前記遮断部の両端が第1方向に沿って離隔し、前記第1方向は渦電流が形成される方向であってよい。

【0085】

ここで、前記第1パターンないし前記第4パターンのうち少なくとも何れか一つは、多数のダイヤモンドパターン部と、多数のダイヤモンドパターン部のうち互いに隣接した二つのダイヤモンドパターン部の間を連結する連結パターン部を含んでよい。

40

【0086】

ここで、前記第1-1パターン部はダイヤモンド形状を有し、前記連結パターン部は、隣接した二つの前記第1-1パターン部を互いに連結することができる。

【0087】

ここで、前記第1-1パターン部又は前記1-2パターン部はダイヤモンド形状を有し、前記第1パターンは、隣接した二つの前記第1-2パターン部を互いに連結する連結パターン部をさらに含んでよい。

【0088】

50

ここで、前記第 1 パターン又は第 3 パターンは開口部を有し、前記第 2 パターン又は第 4 パターンは、前記第 1 パターン又は第 3 パターンの開口部の内部にそれぞれ配置されてよい。

【0089】

ここで、前記第 1-1 パターン部又は前記第 2-1 パターン部は開口部を有し、前記第 1-2 パターン部又は前記第 2-2 パターン部は、前記第 1-1 パターン部又は前記第 2-1 パターン部の前記開口部の内部にそれぞれ配置されてよい。

【0090】

ここで、前記第 1 パターン又は第 3 パターンは、前記第 2 パターン又は第 4 パターンをそれぞれ囲んでよい。

【0091】

ここで、前記第 1-1 パターン部又は前記第 2-1 パターン部は、前記第 1-2 パターン部又は前記第 2-2 パターン部をそれぞれ囲んでよい。

【0092】

ここで、前記第 1 パターンと第 2 パターンは同一層に配置されたり、又は前記第 3 パターンと第 4 パターンは同一層に配置されてよい。

【0093】

ここで、前記第 1 パターンと第 2 パターンは同一層に配置されてよい。

【0094】

ここで、前記第 1 パターンのうち少なくとも一部と前記第 2 パターンのうち少なくとも一部とは第 1 層に配置され、前記第 2 パターンのうち少なくとも一部と前記第 4 パターンのうち少なくとも一部とは第 2 層に配置されてよい。

【0095】

ここで、前記第 1-1 パターン部のうち少なくとも一部、前記第 1-2 パターン部の少なくとも一部、及び前記連結パターン部のうち少なくとも一部は第 1 層に配置され、前記第 2-1 パターン部のうち少なくとも一部、前記第 2-2 パターン部のうち少なくとも一部は第 2 層に配置されてよい。

【0096】

ここで、前記多数の第 1-2 パターン部、前記第 2-1 パターン部又は前記多数の第 2-2 パターン部は、前記第 1-1 パターン部を互いに連結する前記連結パターン部とは異なる構造により、それぞれ互いに電氣的に連結されてよい。

【0097】

ここで、前記多数の第 1-2 パターン部、前記多数の第 2-1 パターン部、又は前記多数の第 2-2 パターン部は、ブリッジ及びビアを介してそれぞれ互いに電氣的に連結されてよい。

【0098】

ここで、前記多数の第 1-2 パターン部のうち互いに隣接した少なくとも二つの前記第 1-2 パターン部を連結する第 2 連結パターン部をさらに含み、前記第 2-1 パターン部又は前記多数の第 2-2 パターン部は、前記第 1-1 パターン部を互いに連結する前記連結パターン部とは異なる構造により、それぞれ互いに電氣的に連結されてよい。

【0099】

ここで、前記多数の第 2-1 パターン部又は前記多数の第 2-2 パターン部は、ブリッジ及びビアを介してそれぞれ互いに電氣的に連結されてよい。

【0100】

ここで、前記多数の第 2 及び第 4 パターンの第 2 側端部は、ビアを介して互いに電氣的に連結されてよい。

【0101】

ここで、前記多数の第 1-2 パターン部のうち第 2 側端部に位置する第 1-2 パターン部は、ビアを介して互いに電氣的に連結されてよい。

【0102】

10

20

30

40

50

ここで、前記多数の第 2 - 2 パターン部のうち第 2 側端部に位置する第 2 - 2 パターン部は、ビアを介して互いに電氣的に連結されてよい。

【0103】

ここで、前記多数の第 1 - 1 パターン部のうち第 2 側端部に位置する第 1 - 1 パターン部は、前記第 1 方向に開放された形状を有し、前記多数の第 1 - 2 パターン部のうち第 2 側端部に位置する第 1 - 2 パターン部は、連結パターンを介して互いに電氣的に連結されてよい。

【0104】

ここで、前記多数の第 2 - 1 パターン部のうち第 2 側端部に位置する第 2 - 1 パターン部は、前記第 2 方向に開放された形状を有し、前記多数の第 2 - 2 パターン部のうち第 2 側端部に位置する第 2 - 2 パターン部は、連結パターンを介して互いに電氣的に連結されてよい。

10

【0105】

ここで、前記第 1 a パターンの第 1 側端部は電氣的にオープンになり、前記第 1 a パターンの第 2 側端部は前記コントローラと電氣的に連結され、前記第 1 b パターンの第 1 側端部は前記コントローラと電氣的に連結され、前記第 1 b パターンの第 2 側端部は電氣的にオープンになってよい。

【0106】

ここで、前記コントローラは、前記多数の第 1 パターンのうち少なくとも一つの第 1 パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加し、前記多数の第 3 パターンのうち少なくとも一つの第 3 パターンから受信される感知信号を受信するためのものであってよい。

20

【0107】

ここで、前記コントローラは、前記多数の第 1 パターンのうち少なくとも一つの第 1 パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加する段階、及び前記多数の第 3 パターンのうち少なくとも一つの第 3 パターンから受信される感知信号を受信する段階、を実行するためのプログラムが記録された記録媒体を含んでよい。

【0108】

ここで、前記コントローラは、前記多数の第 1 - 1 パターンのうち少なくとも一つの第 1 - 1 パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加し、前記多数の第 2 - 1 パターンのうち少なくとも一つの第 2 - 1 パターンから受信される感知信号を受信したり、又は前記多数の第 2 - 1 パターンのうち少なくとも一つの第 2 - 1 パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加し、前記多数の第 1 - 1 パターンのうち少なくとも一つの第 1 - 1 パターンから受信される感知信号を受信するためのものであってよい。

30

【0109】

ここで、前記コントローラは、前記多数の第 1 - 1 パターンのうち少なくとも一つの第 1 - 1 パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加する段階、及び前記多数の第 2 - 1 パターンのうち少なくとも一つの第 2 - 1 パターンから受信される感知信号を受信する段階、又は前記多数の第 2 - 1 パターンのうち少なくとも一つの第 2 - 1 パターンでタッチセンシングのための駆動信号を印加する段階、及び前記多数の第 1 - 1 パターンのうち少なくとも一つの第 1 - 1 パターンから受信される感知信号を受信する段階、を実行するためのプログラムが記録された記録媒体を含んでよい。

40

【0110】

ここで、前記コントローラは、多数のタッチセンシング用駆動回路部、及び多数のタッチセンシング用感知回路部、をさらに含み、前記コントローラは、前記多数のタッチセンシング用駆動回路部を介して、前記多数の第 1 パターン又は第 3 パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンにタッチセンシング用駆動信号を印加させ、前記多数のタッチセンシング用感知回路部を介して、前記多数の第 1 パターン又は第 3 パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンから受信されるタッチセンシング感知信号を受信するように、制御するためのものであってよい。

【0111】

50

ここで、前記センサ部は、多数のタッチセンシング用駆動回路部、及び多数のタッチセンシング用感知回路部、をさらに含み、前記コントローラは、前記多数のタッチセンシング用駆動回路部を介して、前記多数の第1パターン又は第3パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンにタッチセンシング用駆動信号を印加させ、前記多数のタッチセンシング用感知回路部を介して、前記多数の第1パターン又は第3パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンから受信されるタッチセンシング感知信号を受信するように、制御するためのものであってよい。

【0112】

ここで、前記コントローラは、多数のタッチセンシング用駆動回路部、及び多数のタッチセンシング用感知回路部、をさらに含み、前記コントローラは、前記多数のタッチセンシング用駆動回路部を介して、前記第1-1パターン又は第2-1パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンにタッチセンシング用駆動信号を印加させ、前記多数のタッチセンシング用感知回路部を介して、前記第1-1パターン又は第2-1パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンから受信されるタッチセンシング感知信号を受信するように、制御するためのものであってよい。

10

【0113】

ここで、前記センサ部は、多数のタッチセンシング用駆動回路部、及び多数のタッチセンシング用感知回路部、をさらに含み、前記コントローラは、前記多数のタッチセンシング用駆動回路部を介して、前記第1-1パターン又は第2-1パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンにタッチセンシング用駆動信号を印加させ、前記多数のタッチセンシング用感知回路部を介して、前記第1-1パターン又は第2-1パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンから受信されるタッチセンシング感知信号を受信するように、制御するためのものであってよい。

20

【0114】

ここで、前記コントローラは、前記多数の駆動用パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンに駆動信号が出力されるようにし、前記多数の駆動用パターンのうち少なくとも他の一つの駆動用パターンに前記駆動信号と相反する駆動信号が出力されるようにするためのものであってよい。

【0115】

ここで、前記コントローラは、前記多数の駆動用パターンのうち少なくとも一つの駆動用パターンに駆動信号を出力する段階、及び前記多数の駆動用パターンのうち少なくとも他の一つの駆動用パターンに前記駆動信号と相反する駆動信号を出力する段階、を実行するためのプログラムが記録された記録媒体を含んでよい。

30

【0116】

ここで、前記コントローラは、多数のペン駆動用駆動回路部を含み、前記コントローラは、前記多数のペン駆動用駆動回路部のうち少なくとも一つのペン駆動用駆動回路部を介して少なくとも一つの駆動用パターンに駆動信号を印加させ、前記多数のペン駆動用駆動回路部のうち少なくとも他の一つのペン駆動用駆動回路部を介して少なくとも他の一つの駆動用パターンに前記駆動信号と相反する駆動信号が印加されるように、制御するためのものであってよい。

40

【0117】

ここで、前記センサ部は、多数のペン駆動用駆動回路部を含み、前記コントローラは、前記多数のペン駆動用駆動回路部のうち少なくとも一つのペン駆動用駆動回路部を介して少なくとも一つの駆動用パターンに駆動信号を印加させ、前記多数のペン駆動用駆動回路部のうち少なくとも他の一つのペン駆動用駆動回路部を介して少なくとも他の一つの駆動用パターンに前記駆動信号と相反する駆動信号が印加されるように、制御するためのものであってよい。

【0118】

ここで、前記コントローラは、前記多数のセンシング用パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値と、前記多数のセンシング用パターンとは異なるセ

50

ンシング用パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値に基づいて、前記ペンを検知するように制御するためのものであってよい。

【0119】

ここで、前記コントローラは、前記多数のセンシング用パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値と、前記多数のセンシング用パターンとは異なるセンシング用パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値に基づいて、前記ペンを検知する段階、を実行するためのプログラムが記録された記録媒体を含んでよい。

【0120】

ここで、前記コントローラは、多数のペンセンシング用感知回路部を含み、前記コントローラは、前記多数のペンセンシング用感知回路部のうち少なくとも一つのペンセンシング用感知回路部を介して感知された前記多数のセンシング用パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値と、前記多数のペンセンシング用感知回路部のうち少なくとも一つのペンセンシング用感知回路部を介して感知された前記多数のセンシング用パターンとは異なるセンシング用パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値に基づいて、前記ペンを検知するように制御するためのものであってよい。

10

【0121】

ここで、前記ペンセンシング用感知回路部のうち少なくとも一部は、タッチセンシング用として用いられてよい。

20

【0122】

ここで、前記センサ部は、多数のペンセンシング用感知回路部を含み、前記コントローラは、前記多数のペンセンシング用感知回路部のうち少なくとも一つのペンセンシング用感知回路部を介して感知された前記多数のセンシング用パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値と、前記多数のペンセンシング用感知回路部のうち少なくとも一つのペンセンシング用感知回路部を介して感知された前記多数のセンシング用パターンとは異なるセンシング用パターンのうち少なくとも一つのセンシング用パターンからの出力値とに基づいて、前記ペンを検知するように制御するためのものであってよい。

【0123】

ここで、前記ペンセンシング用感知回路部のうち少なくとも一部は、タッチセンシング用として用いられてよい。

30

【0124】

ここで、前記多数の第2パターン又は多数の第4パターンのうち前記第2側端部のパターンに連結されたキャパシタをさらに含んでよい。

【0125】

ここで、前記多数の第1-2パターン又は多数の第2-2パターンのうち前記第2側端部のパターンに連結されたキャパシタをさらに含んでよい。

【0126】

ここで、前記第2パターンは、前記第1パターンの内部に配置され第1方向に延びたバーパターンであり、前記第4パターンは、前記第3パターンの内部に配置され第2方向に延びたバーパターンであり、前記多数の第1パターンの間に配置され前記第3パターンのメインパターン部と対応して重畳する形状を有し、前記第4パターンと電氣的に連結される多数の第5パターン、前記多数の第5パターンのうち前記第2側端部のパターンに連結されたキャパシタ、前記多数の第3パターンの間に配置され前記第1パターンのメインパターン部と対応して重畳する形状を有し、前記第2パターンと電氣的に連結される多数の第6パターン、及び前記多数の第6パターンのうち前記第2側端部のパターンに連結されたキャパシタ、をさらに含んでよい。

40

【0127】

ここで、前記第2側端部に位置するパターンが互いに電氣的に連結されたところに直接連結され、前記タッチ入力装置の活性領域の外に配置される少なくとも一つのトレース、

50

をさらに含んでよい。

【発明の効果】

【0128】

本開示の実施形態のうち少なくとも一つによれば、最適なスタイラスペンの共振回路の構造を提示することにより、薄い直径でも十分な出力信号を生成することができるという長所がある。

【0129】

本開示の実施形態のうち少なくとも一つによれば、外部要因に対して堅固なスタイラスペンを提供することができるという長所がある。

【0130】

本発明の実施形態によるタッチ入力装置を使用すれば、タッチ位置を検出し、スタイラスペンを駆動させて、スタイラスペンの位置を検出することができる利点がある。

【0131】

また、スタイラスペンの位置により感知回路部の出力電圧が変わる問題を解決することができる利点がある。

【0132】

本発明の効果は、上述した効果に限定されず、後述する「発明を実施するための形態」で各実施形態ごとに、より良い効果や特有の効果が発揮され得る。

【図面の簡単な説明】

【0133】

【図1a】スタイラスペンとタッチ入力装置を含むペン及びタッチ入力システムを示した概念図である。

【図1b】図1aに示されたペン及びタッチ入力システムにおいてアップリンク（uplink）とダウンリンク（downlink）を説明するための図面である。

【図1c】アップリンクにおいて、+駆動チャネルと-駆動チャネルとの間の間隔を説明するための図面である。

【図2】スタイラスペンとタッチ入力装置との間の信号伝達動作を概略的に示した図面である。

【図3】タッチ入力装置を概略的に示したブロック図である。

【図4】実施形態によるスタイラスペンを示した図面である。

【図5】スタイラスペンのインダクタ部を具体的に示した図面である。

【図6】周波数の変化によるインダクタンスとQ値を示す図面である。

【図7】エナメル船とリッツ線を示す図面である。

【図8】エナメル船とリッツ線を示す図面である。

【図9】複数層の巻線方式を示す図面である。

【図10】比較実験結果を示すグラフである。

【図11】比較実験結果を示すグラフである。

【図12】比較実験結果を示すグラフである。

【図13】従来のフレキシブルディスプレイパネル上においてスタイラスペン10の位置によりCVA（Capacitor Voltage Amplitude）の出力電圧（Vout）が変わることを説明するための概略的な図面である。

【図14】図1においてペン10の位置によりCVAの出力電圧（Vout11、Vout2）が異なるということを電流センシング（current sensing）を介して説明するための図面である。

【図15】図1においてペン10の位置によりCVAの出力電圧（Vout1、Vout2）が異なるということを電圧センシング（voltage sensing）を介して説明するための図面である。

【図16】本発明の一実施形態によるタッチ入力装置の概略図である。

【図17】図16に示されたタッチ入力装置がタッチセンシングモード（又は、2Dセンシングモード）で動作する場合を示した図面である。

10

20

30

40

50

【図 18】図 16 に示されたタッチ入力装置がアンテナ駆動モード（又は、スタイラス駆動モード、又はスタイラスアップリンクモード）で動作する場合を示した図面である。

【図 19（a）】制御部 500 が図 18 に示された多数の第 2 パターン 102 にスタイラスペンを駆動させるためのペン駆動信号を印加する様々な方法を説明するための図面である。

【図 19（b）】制御部 500 が図 18 に示された多数の第 2 パターン 102 にスタイラスペンを駆動させるためのペン駆動信号を印加する様々な方法を説明するための図面である。

【図 19（c）】制御部 500 が図 18 に示された多数の第 2 パターン 102 にスタイラスペンを駆動させるためのペン駆動信号を印加する様々な方法を説明するための図面である。

10

【図 20】図 16 に示されたタッチ入力装置がスタイラスセンシングモード（又は、スタイラスダウンリンクモード）で動作する場合を示した図面である。

【図 21（a）】図 20 のスタイラスセンシングモードの動作原理を概略的に説明するための図面である。

【図 21（b）】図 20 のスタイラスセンシングモードの動作原理を概略的に説明するための図面である。

【図 21（c）】図 20 のスタイラスセンシングモードの動作原理を概略的に説明するための図面である。

【図 21（d）】図 20 のスタイラスセンシングモードの動作原理を概略的に説明するための図面である。

20

【図 21（e）】図 20 のスタイラスセンシングモードの動作原理を概略的に説明するための図面である。

【図 21（f）】図 20 のスタイラスセンシングモードの動作原理を概略的に説明するための図面である。

【図 22】図 16 に示されたセンサ部 100 をアンテナ駆動モードで動作させる他の一例を説明するための図面である。

【図 23】図 16 に示されたセンサ部 100 をアンテナ駆動モードで動作させるさらに他の一例を説明するための図面である。

【図 24】図 16 に示されたセンサ部 100 をスタイラスセンシングモードで動作させる他の一例を説明するための図面である。

30

【図 25】図 16 に示されたセンサ部 100 をスタイラスセンシングモードで動作させるさらに他の一例を説明するための図面である。

【図 26】図 16 に示されたセンサ部 100 をスタイラスセンシングモードで動作させるさらに他の一例を説明するための図面である。

【図 27】本発明の他の実施形態によるタッチ入力装置の概略図である。

【図 28】図 27 に示されたタッチ入力装置がタッチセンシングモード（又は、2Dセンシングモード）で動作する場合を示した図面である。

【図 29】図 27 に示されたタッチ入力装置がアンテナ駆動モード（又は、スタイラス駆動モード、又はスタイラスアップリンクモード）で動作する場合を示した図面である。

40

【図 30】図 27 に示されたタッチ入力装置がスタイラスセンシングモード（又は、スタイラスダウンリンクモード）で動作する場合を示した図面である。

【図 31】本発明のさらにも他の実施形態によるタッチ入力装置の概略図である。

【図 32】図 31 に示されたタッチ入力装置がタッチセンシングモード（又は、2Dセンシングモード）で動作する場合を示した図面である。

【図 33】図 31 に示されたタッチ入力装置がアンテナ駆動モード（又は、スタイラス駆動モード、又はスタイラスアップリンクモード）で動作する場合を示した図面である。

【図 34】図 31 に示されたタッチ入力装置がスタイラスセンシングモード（又は、スタイラスダウンリンクモード）で動作する場合を示した図面である。

【図 35】図 16、図 27 及び図 31 に示された様々な実施形態の特性を比較した表であ

50

る。

【図 3 6】図 1 6 のセンサ部 1 0 0 を代替することができる他の実施形態によるセンサ部 2 0 0 の一部の平面図である。

【図 3 7】図 1 6 のセンサ部 1 0 0 を代替することができるさらに他の実施形態によるセンサ部 2 0 0 ' の一部の平面図である。

【図 3 8】図 3 7 に示されたセンサ部の変形例である。

【図 3 9】図 1 6 に示されたセンサ部 1 0 0 の他の変形例を示した図面である。

【図 4 0】図 1 6 に示されたセンサ部 1 0 0 のさらに他の変形例である。

【図 4 1】図 1 6 のセンサ部 1 0 0 のさらに他の変形例である。

【図 4 2】図 1 6 のセンサ部 1 0 0 のさらに他の変形例である。

【図 4 3】図 1 6 に示されたセンサ部 1 0 0 のさらに他の変形例である。

【図 4 4】図 1 6 に示されたセンサ部 1 0 0 の変形例を示した図面である。

【図 4 5】図 1 6 に示されたセンサ部 1 0 0 のさらに他の変形例である。

【図 4 6】図 1 6 に示されたセンサ部 1 0 0 のさらに他の変形例である。

【図 4 7】図 4 0 に示された第 5 パターン 1 0 5 の第 1 変形例を説明するための図面である。

【図 4 8】図 4 7 の変形例である。

【図 4 9】図 4 7 に示された第 5 パターン 1 0 5 ' の変形例を説明するための図面である。

【図 5 0】図 4 9 の変形例である。

【図 5 1】図 4 1 又は図 4 2 に示されたようなセンサ部において、第 3 パターン 1 0 3 と第 4 パターン 1 0 4 の変形例を説明するための図面である。

【図 5 2】図 4 1 又は図 4 2 に示されたようなセンサ部において、第 3 パターン 1 0 3 と第 4 パターン 1 0 4 の変形例を説明するための図面である。

【発明を実施するための形態】

【0 1 3 4】

以下、本文書の多様な実施形態が添付された図面を参照して記載される。しかし、これは本文書に記載された技術を特定の実施形態に対して限定しようとするのではなく、本文書の実施形態の多様な変更 (modifications)、均等物 (equivalents)、及び／又は、代替物 (alternatives) を含むものと理解されなければならない。図面の説明と関連して、類似の構成要素に対しては類似の参照符号が使用され得る。

【0 1 3 5】

また、図面に示された各構成の大きさ及び厚さは、説明の便宜のために任意に示したため、本発明が必ず示されたところに限定されない。図面において様々な層及び領域を明確に表現するために厚さを拡大して示した。そして、図面において、説明の便宜のために、一部の層及び領域の厚さが誇張されるように示した。

【0 1 3 6】

また、層、膜、領域、板などの部分が異なる部分の「上に」あるという時、これは、異なる部分の「真上に」ある場合だけでなく、その中間にさらに異なる部分がある場合も含む。反対に、ある部分が異なる部分の「真上に」あるという時には、中間に異なる部分がないことを意味する。また、基準になる部分の「上に」にあるというのは、基準になる部分の上又は下に位置することであり、必ずしも重力の反対方向側へ「上に」位置することを意味するものではない。

【0 1 3 7】

本文書において、「有する」、「有してよい」、「含む」、又は「含んでよい」などの表現は、当該特徴 (例：数値、機能、動作、又は、部品などの構成要素) の存在を指し示し、追加的な特徴の存在を排除しない。

【0 1 3 8】

本文書において、「A 又は B」、「A 又は／及び B のうち少なくとも一つ」、又は「A 又は／及び B のうち一つ又はそれ以上」などの表現は、共に羅列された項目のすべての可能な組み合わせを含んでよい。例えば、「A 又は B」、「A 及び B のうち少なくとも一つ

10

20

30

40

50

」、又は「A又はBのうち少なくとも一つ」は、(1) 少なくとも一つのAを含む、(2) 少なくとも一つのBを含む、又は(3) 少なくとも一つのA及び少なくとも一つのBすべてを含む場合をすべて指称することができる。

【0139】

本文書で使用された「第1」、「第2」、「一番目」、又は「二番目」などの表現は、多様な構成要素を順序及び／又は重要度に関係なく修飾することができ、ある構成要素を他の構成要素と区分するために使用されるだけで、当該構成要素を限定しない。例えば、第1使用者機器と第2使用者機器は、順序又は重要度と無関係に、互いに異なる使用者機器を示すことができる。例えば、本文書に記載された権利範囲を逸しなながらも第1構成要素は第2構成要素と命名されてよく、類似して第2構成要素も第1構成要素に変えて命名されてもよい。

10

【0140】

ある構成要素(例：第1構成要素)が他の構成要素(例：第2構成要素)に「(機能的に又は通信的に)連結されて((operatively or communicatively) coupled with/to)」いるとか、「接続されて(connected to)」いると言及された時には、ある構成要素が異なる構成要素に直接的に連結されたり、他の構成要素(例：第3構成要素)を介して連結されてよいと理解されなければならないだろう。反面、ある構成要素(例：第1構成要素)が他の構成要素(例：第2構成要素)に「直接連結されて」いるとか、「直接接続されて」いると言及された時には、ある構成要素と異なる構成要素との間に他の構成要素(例：第3構成要素)が存在しないものと理解されてよい。

20

【0141】

本文書で使用する表現「～するように構成された(又は設定された)(configured to)」は、状況に応じて、例えば、「～に適合した(suitable for)」、「～する能力を有する(having the capacity to)」、「～するように設計された(designed to)」、「～するように変更された(adapted to)」、「～するように作られた(made to)」、又は「～をすることができる(capable of)」と変えて使用されてよい。用語「～するように構成された(又は設定された)」は、ハードウェア的に「特別に設計された(specifically designed to)」ものだけを必ずしも意味しなくてよい。代わりに、ある状況では、「～するように構成された装置」という表現は、その装置が異なる装置又は部品と共に「～することができる」ことを意味してよい。例えば、文言「A、B、及びCを遂行するように構成された(又は設定された)プロセッサ」は、当該動作を遂行するための専用プロセッサ(例：エンベデッドプロセッサ)、又はメモリ装置に格納された1以上のソフトウェアプログラムを実行することにより、当該動作を遂行することができる汎用プロセッサ(generic-purpose processor)(例：CPU又はapplication processor)を意味してよい。

30

【0142】

本文書で使用された用語は、単に特定の実施形態を説明するために使用されたもので、他の実施形態の範囲を限定しようとする意図でなくてよい。単数の表現は、文脈上明白に異なるように意味しない限り、複数の表現を含んでよい。技術的であったり科学的な用語を含んでここで使用される用語は、本文書に記載された技術分野における通常の知識を有する者によって一般的に理解されるのと同じの意味を有してよい。本文書に使用された用語のうち、一般的な辞書に定義された用語は、関連技術の文脈上有する意味と同一又は類似の意味と解釈されてよく、本文書で明白に定義されない限り、理想的であったり過度に形式的な意味に解釈されない。場合によっては、本文書で定義された用語であっても本文書の実施形態を排除するように解釈され得ない。

40

【0143】

本文書の多様な実施形態によるタッチ入力装置は、例えば、スマートフォン、タブレットPC(tablet personal computer)、移動電話機(mobile phone)、映像電話機、電子書籍リーダー機(e-book reader)、ラップトップPC(laptop personal computer)、ネットブックコンピュータ(netbook computer)、モバイル医療機器、カメラ(

50

camera)、又はウェアラブル装置 (wearable device) のうち少なくとも一つを含んでよい。多様な実施形態によれば、ウェアラブル装置は、アクセサリ型 (例: 時計、指輪、ブレスレット、アンクレット、ネックレス、メガネ、コンタクトレンズ、又は頭部着用型装置 (head-mounted-device(HMD))、織物又は衣類一体型 (例: 電子衣服)、身体付着型 (例: スキンパッド (skin pad) 又はタトゥー)、又は生体移植型 (例: implantable circuit) のうち少なくとも一つを含んでよい。

【0144】

以下、必要な図面を参照して本発明の実施形態によるコントローラとして、センサ部を含み、スタイラスペンと作用することができるタッチ入力装置を制御するためのコントローラを説明する。

【0145】

本発明の実施形態によるコントローラを説明するにおいて、センサ部、及び前記センサ部を制御する制御部、を含むタッチ入力装置、及び前記タッチ入力装置と作用することができるスタイラスペンを含む、ペン及びタッチ入力システムについて詳細に説明することにする。

【0146】

図1aは、スタイラスペンとタッチ入力装置を含むペン及びタッチ入力システムを示した概念図である。

【0147】

図1aを参照すると、スタイラスペン10は、タッチ入力装置2のタッチスクリーン20の近傍でタッチ入力装置2又はタッチスクリーン20から出力される信号を受信 (又は、アップリンク (uplink)) と、タッチスクリーン20に信号を送信 (又は、ダウンリンク (downlink)) することができる。

【0148】

図1bは、図1aに示されたペン及びタッチ入力システムにおいてアップリンク (uplink) とダウンリンク (downlink) を説明するための図面である。

【0149】

図1bの左側の図面を参照すると、アップリンクでは図1aのスタイラスペン10内部のコイルに起電力 (V_2 、又は V_{emf}) が形成される。図1bの右側の図面を参照すると、ダウンリンクではタッチスクリーン20のセンサ部で起電力 (V_1 、又は V_{emf}) が形成される。すなわち、スタイラスペン内部のコイルとタッチ入力装置のセンサ部は互いにトランスフォーマー (transformer) で動作する。

【0150】

図1cは、アップリンクにおいて、+駆動チャネルと-駆動チャネルとの間の間隔を説明するための図面である。

【0151】

図1cを参照すると、アップリンクにおいて、+駆動チャネルと-駆動チャネルとの間の間隔は、スタイラスペン内部のインダクタ形状と位置によって最適な間隔がある。一般的なスタイラスペンの設計基準として、+駆動チャネルと-駆動チャネルとの間の間隔は、少なくとも1チャネル以上の間隔 (4mm) を広げることが好ましい。

【0152】

図2は、スタイラスペンとタッチ入力装置との間の信号伝達動作を概略的に示した図面である。

【0153】

図2の(a)を参照すると、タッチスクリーン20aは、デジタイザ29、ディスプレイパネル251、センサ部21、及びウインドウ22を含む。

【0154】

パッシブスタイラスペンのうちEMR (Electro-Magnetic Resonance) 方式のペンの場合、デジタイザ (digitizer) 29がEMR方式のスタイラスペン10aに磁気信号Bを伝達すれば、スタイラスペン10aに含まれた共振回路が磁気信号Bに共振する。そうす

10

20

30

40

50

ると、デジタイザ 29 がスタイラスペン 10 a から共振された磁気信号 B の入力を受ける。

【0155】

デジタイザ 29 は、ディスプレイパネル 251 の下に付着されてよく、導電性のアンテナループが複数に形成されている FPCB (Flexible Printed Circuit Board) とアンテナループによって生成された磁場を遮断し、アンテナループが磁場を形成する時に他の電氣的素子、構成要素で生成され得る渦電流を遮断するフェライトシート (ferrite sheet) を含む。

【0156】

FPCB には共振信号が入力される位置を感知するための複数のアンテナループが複数のレイヤーで構成される。一つのアンテナループは少なくとも一つの他のアンテナループと Z 軸方向に重畳した形態を有する。これにより FPCB の厚さが厚い。したがって、デジタイザ 29 を使用する場合、タッチ入力装置 2 の薄型化、小型化に困難がある。

【0157】

このようなデジタイザ 29 がフォルダブル／フレキシブルタッチ入力装置 2 に搭載される場合、折り畳みが生じる際にフォールディングされる領域に付着された FPCB に変形が発生することがある。反復的な折り畳みによってアンテナループを形成する配線部材にストレスが加えられ、ついに配線部材の損傷をもたらすことがある。フェライトシートは、アンテナループによって発生した磁場がタッチ入力装置 2 の内部に及ぼす影響を遮断する。フェライトシートも厚さが厚く、タッチ入力装置 2 の折り畳みが生じる際に変形が発生しやすく、反復的な折り畳みによって損傷することがある。

【0158】

図 2 の (b) を参照すると、タッチスクリーン 20 b は、ディスプレイパネル 251、センサ部 21、及びウインドウ 22 を含む。

【0159】

共振回路を含むスタイラスペン 10 の場合、センサ部 21 の電極 (又は、パターン) がスタイラスペン 10 に磁気信号 B を伝達すれば、スタイラスペン 10 に含まれた共振回路が磁気信号 B に共振する。そうすると、センサ部 21 の電極 (又は、パターン) がスタイラスペン 10 から共振された電磁信号 (E 及び／又は B) の入力を受けることができる。抵抗が小さいメタルメッシュ (metal mesh) でセンサ部 21 の電極 (又は、パターン) が形成される場合、スタイラスペン 10 からの磁気信号の検出が可能である。

【0160】

同様に、デジタイザ 29 と比較すると、タッチスクリーン 20 b は磁気信号をスタイラスペン 10 に伝達するための追加的なユニットやモジュールを必要としないので、タッチスクリーン 20 b の薄型化が可能であり、製造費用においても長所がある。

【0161】

図 2 の (c) を参照すると、タッチスクリーン 20 c は、ループコイル 264、ディスプレイパネル 251、センサ部 21、及びウインドウ 22 を含む。

【0162】

共振回路を含むスタイラスペン 10 の場合、ループコイル 264 がスタイラスペン 10 に磁気信号 B を伝達すれば、スタイラスペン 10 に含まれた共振回路が磁気信号 B に共振する。そうすると、センサ部 21 の電極 (又は、パターン) がスタイラスペン 10 から共振された電磁信号 (E 及び／又は B) の入力を受けることができる。

【0163】

デジタイザ 29 と比較すると、ループコイル 264 は、タッチ位置を検出するための磁気信号 B を受信しないので、配線構造が簡単でタッチスクリーン 20 c の薄型化が可能である。これで、タッチ入力装置 2 の薄型化、小型化が可能である。また、ループコイル 264 は、多様な大きさで多様な位置に形成することができるので、このようなタッチスクリーン 20 c はフォルダブル／フレキシブルタッチ入力装置 2 にも適用が可能である。

【0164】

ループコイル 264 は、アンテナループが位置した基板及びフェライトシートを含んで

よい。アンテナループは、銅、銀などの導体材料で形成されてよい。アンテナループは、基板の他にもセンサ部 21 と同一の層に位置することができ、この場合、アンテナループは、メタルメッシュ、ITO、グラフィン、シルバナノワイヤなどのような高い透過率、低インピーダンスを示す導体材料で形成されてよい。また、アンテナループは、ウインドウの下に位置することができ、この場合、基板はループコイル 264 に含まれなくてよい。

【0165】

前記において、センサ部 21 はタッチ座標を検出するための多数の電極（又は、パターン）を含んでよい。例えば、センサ部 21 は、第 1 方向のタッチ座標を検出するための複数の第 1 タッチ電極と第 1 方向と交差する第 2 方向のタッチ座標を検出するための複数の第 2 タッチ電極とを含んでよい。図 2 においてセンサ部 21 が一つの層で示されたが、第 1 タッチ電極と第 2 タッチ電極は互いに相違した層にそれぞれ位置してもよく、互いに重畳して位置してもよく、互いに重畳して位置しなくてもよく、第 1 タッチ電極と第 2 タッチ電極との間に別途の層が介在していてもよく、これに制限されない。

【0166】

図 2 の（d）を参照すると、タッチスクリーン 20d は、ディスプレイパネル 251、センサ部 21、及びウインドウ 22 を含む。

【0167】

共振回路を含むアクティブスタイラスペン 10' の場合、アクティブスタイラスペン 10' に含まれた共振回路は、アクティブスタイラスペン 10' 内の電源（例えば、電力を貯蔵するためのバッテリー（二次電池を含む）及び E D L C（electric double layered capacitor）のようなキャパシタ）を使用して共振する。そうすると、センサ部 21 の電極がスタイラスペン 10' から共振された電磁信号（E 及び／又は B）の入力を受けることができる。抵抗が小さいメタルメッシュでセンサ部 21 の電極（又は、パターン）が形成される場合、スタイラスペン 10' からの磁気信号の検出が可能である。アクティブスタイラスペン 10' は、電磁信号を生成するために共振回路だけでなく、電源を使用して所定の周波数を有する電磁信号（E 及び／又は B）を出力する回路を含んでよい。また、アクティブスタイラスペン 10' は、共振回路と所定の周波数を有する電磁信号（E 及び／又は B）を出力する回路を全て含んでよい。

【0168】

タッチスクリーン 20d は、磁気信号をスタイラスペン 10' に伝達しなくてもスタイラスペン 10' から電磁信号を受信することができる。すなわち、タッチスクリーン 20d は、スタイラスペン 10' に含まれた共振回路を共振させるための信号を生成するための追加的なユニットやモジュールを必要としないので、タッチスクリーン 20d の薄型化、小型化が可能であり、消費電力と製造費用においても長所がある。

【0169】

次に図 3 を参照して、実施形態によるタッチ入力装置 2 について説明する。

【0170】

図 3 は、スタイラスペンと相互作用することができるタッチ入力装置を概略的に示したブロック図である。

【0171】

図示されたように、タッチ入力装置 2 は、無線通信部 210、メモリ 220、インターフェース部 230、電源供給部 240、ディスプレイ部 250、タッチ部 260、及び制御部 270 などを含んでよい。図 3 に示された構成要素はタッチ入力装置を具現するにあたって必須のものではないので、本開示上で説明されるタッチ入力装置は上で列挙された構成要素より多かったり、又は少ない構成要素を有してよい。

【0172】

より具体的に、前記構成要素のうち無線通信部 210 は、タッチ入力装置 2 と無線通信システムとの間、タッチ入力装置 2 と他のタッチ入力装置 2 との間、又はタッチ入力装置 2 と外部サーバとの間の無線通信を可能にする 1 以上のモジュールを含んでよい。また、

前記無線通信部 210 は、タッチ入力装置 2 を 1 以上のネットワークに連結する 1 以上のモジュールを含んでよい。

【0173】

このような無線通信部 210 は、無線インターネットモジュール 211 及び近距離通信モジュール 212 などを含んでよい。

【0174】

無線インターネットモジュール 211 は、無線インターネット接続のためのモジュールをいうもので、タッチ入力装置 2 に内蔵されてよい。無線インターネットモジュール 211 は、無線インターネット技術による通信網で無線信号を送受信するようになされる。無線インターネット技術としては、例えば、WLAN (Wireless LAN)、Wi-Fi (Wireless-Fidelity)、Wi-Fi (Wireless Fidelity) Direct、DLNA (Digital Living Network Alliance)、WiBro (Wireless Broadband)、WiMAX (World Interoperability for Microwave Access)、HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)、HSUPA (High Speed Uplink Packet Access)、NR (New Radio)、LTE (Long Term Evolution)、LTE-A (Long Term Evolution-Advanced) などがあり、前記無線インターネットモジュール 211 は、前記で羅列されなかったインターネット技術まで含む範囲において少なくとも一つの無線インターネット技術によりデータを送受信することになる。

【0175】

近距離通信モジュール 212 は、近距離通信 (Short range communication) のためのものとして、ブルートゥース (BluetoothTM)、RFID (Radio Frequency Identification)、赤外線通信 (Infrared Data Association; IrDA)、UWB (Ultra Wideband)、ZigBee、NFC (Near Field Communication)、Wi-Fi、Wi-Fi Direct、Wireless USB (Wireless Universal Serial Bus) 技術のうち少なくとも一つを使用して、近距離通信を支援することができる。このような、近距離通信モジュール 212 は、近距離無線通信網 (Wireless Area Networks) を介してタッチ入力装置 2 と無線通信システムとの間、タッチ入力装置 2 と無線通信可能デバイスとの間、又はタッチ入力装置 2 と外部サーバが位置したネットワークとの間の無線通信を支援することができる。前記近距離無線通信網は、近距離無線個人通信網 (Wireless Personal Area Networks) であってよい。

【0176】

ここで、無線通信可能デバイスは、本発明によるタッチ入力装置 2 とデータを相互交換することが可能な (又は、連動可能な) 移動端末 (mobile terminal、例えば、スマートフォン、タブレット PC、ノートブック (notebook) 等) になり得る。近距離通信モジュール 212 は、タッチ入力装置 2 の周辺に、前記タッチ入力装置 2 と通信可能な無線通信可能デバイスを感知 (又は、認識) することができる。さらに、制御部 270 は、前記感知された無線通信可能デバイスが一実施形態によるタッチ入力装置 2 と通信するように認証されたデバイスである場合、タッチ入力装置 2 で処理されるデータの少なくとも一部を、前記近距離通信モジュール 212 を介して無線通信可能デバイスに伝送することができる。したがって、無線通信可能デバイスの使用者は、タッチ入力装置 2 で処理されるデータを、無線通信可能デバイスを介して利用することができる。

【0177】

また、メモリ 220 は、タッチ入力装置 2 の多様な機能を支援するデータを格納する。メモリ 220 は、タッチ入力装置 2 で駆動される多数の応用プログラム (application program 又は アプリケーション (application))、タッチ入力装置 2 の動作のためのデータ、命令語を格納することができる。

【0178】

インターフェース部 230 は、タッチ入力装置 2 に連結される多様な種類の外部機器との通路役割を遂行する。このようなインターフェース部 230 は、有線／無線ヘッドセットポート (port)、外部充電器ポート (port)、有線／無線データポート (port)、メモリカード (memory card) ポート、識別モジュールが備えられた装置を連結するポート

10

20

30

40

50

(port)、オーディオＩ／Ｏ (Input/Output) ポート (port)、ビデオＩ／Ｏポート (port)、イヤホンポート (port) のうち少なくとも一つを含んでよい。

【０１７９】

電源供給部２４０は、制御部２７０の制御下において、外部の電源、内部の電源の印加を受けてタッチ入力装置２に含まれた各構成要素に電源を供給する。このような電源供給部２４０はバッテリーを含み、前記バッテリーは、内蔵型バッテリー又は交替可能な形態のバッテリーになり得る。

【０１８０】

ディスプレイ部２５０は、タッチ入力装置２で処理される情報を表示（出力）する。例えば、ディスプレイ部２５０は、タッチ入力装置２で駆動される応用プログラムの実行画面情報、又は、このような実行画面情報によるＵＩ (User Interface)、ＧＵＩ (Graphic User Interface) 情報を表示することができる。

10

【０１８１】

ディスプレイ部２５０は、ＬＣＤディスプレイ (liquid crystal display)、ＯＬＥＤ (organic light-emitting diode) ディスプレイ、電子インクディスプレイ (e-ink display)、量子点 (quantum-dot) 発光ディスプレイ、マイクロＬＥＤ (Light emitting diode) ディスプレイなどを含んでよい。

【０１８２】

ディスプレイ部２５０は、映像を表示するディスプレイパネル２５１と、ディスプレイパネル２５１と連結されて映像を表示するための信号をディスプレイパネル２５１に供給するディスプレイコントローラ２５２を含む。例えば、ディスプレイパネル２５１には複数のスキャン線、複数のデータ線のような信号線に連結された複数の画素と、スキャン線でスキャン信号を供給するスキャン駆動／受信部が位置してよく、ディスプレイコントローラ２５２は、データ線に印加するデータ信号を生成するデータ駆動ＩＣと映像信号を処理してディスプレイ部２５０の全般的な動作を制御するタイミングコントローラ、電源管理 (power management) ＩＣなどを含んでよい。

20

【０１８３】

タッチ部２６０は、所定の方式、例えば静電容量方式などを用いてタッチ領域に加えられるタッチ（又は、タッチ入力）を感知する。一例として、タッチ部２６０は、特定の部位に発生する静電容量、電圧、又は電流などの変化を電気的な入力信号に変換するように構成されてよい。タッチ部２６０は、タッチ領域上にタッチを加えるタッチオブジェクトがタッチ部２６０上にタッチされる位置、面積、タッチ時の静電容量などを検出することができるように構成されてよい。ここで、タッチオブジェクトは、前記タッチスクリーンにタッチを印加する物体として、例えば、使用者の身体部位（指、手の平など）、パッシブ (passive) 又はアクティブ (active) 方式のスタイラスペン１０などになり得る。

30

【０１８４】

タッチ部２６０は、図２のセンサ部２１を含むタッチパネル２６１と、タッチパネル２６１に駆動信号を印加してタッチセンサから感知信号を受信し、制御部２７０及び／又はディスプレイコントローラ２５２にタッチデータを伝達するタッチコントローラ２６２を含む。

40

【０１８５】

タッチコントローラ２６２は、図２のセンサ部２１の複数の第１タッチ電極のうち少なくとも一つに連結されて駆動信号を印加して感知信号を受信する第１駆動／受信部、複数の第２タッチ電極のうち少なくとも一つに連結されて駆動信号を印加して感知信号を受信する第２駆動／受信部、及び第１駆動／受信部と第２駆動／受信部の動作を制御し、第１及び第２駆動／受信部から出力される感知信号を使用してタッチ位置を取得するＭＣＵ (micro control unit) を含んでよい。

【０１８６】

タッチコントローラ２６２は後述する制御部２７０と一つのＩＣで統合されてもよく、ディスプレイコントローラ２５２と一つのＩＣで統合されてよい。又は、タッチコントロ

50

ーラ 262 は、ディスプレイコントローラ 252 及び制御部 270 と一つの IC で統合されてもよい。タッチコントローラ 262 と制御部 270、又はタッチコントローラ 262 とディスプレイコントローラ 252、又はタッチコントローラ 262、ディスプレイコントローラ 252 及び制御部 270 は、一つに統合されて「制御部」と命名されてよい。

【0187】

ディスプレイパネル 251 とタッチパネル 261 は、相互レイヤー構造を成したり一体型で形成され、タッチスクリーン 20 と指称されてよい。

【0188】

制御部 270 は、タッチ入力装置 2 の駆動を制御し、タッチ入力装置 2 のタッチ感知結果に対応してタッチ座標情報を出力することができる。また、制御部 270 は、タッチ感知結果に対応して駆動信号の周波数を変更することができる。

10

【0189】

制御部 270 は、前記応用プログラムと関連した動作の他にも、通常的にタッチ入力装置 2 の全般的な動作を制御する。制御部 270 は、上で詳しく見た構成要素を介して入力又は出力される信号、データ、情報などを処理したり、メモリ 220 に格納された応用プログラムを駆動することにより、使用者に適切な情報又は機能を提供又は処理することができる。

【0190】

また、制御部 270 は、メモリ 220 に格納された応用プログラムを駆動するために、図 3 と共に詳しく見た構成要素のうち少なくとも一部を制御することができる。さらに、制御部 270 は、前記応用プログラムの駆動のために、タッチ入力装置 2 に含まれた構成要素のうち少なくとも 2 以上を互いに組み合わせて動作させることができる。

20

【0191】

前記でタッチ部 260 がディスプレイ部 250 と共にタッチ入力装置 2 に含まれるものと説明したが、タッチ入力装置 2 はタッチ部 260 のみを含んでもよい。

【0192】

図 4 は、実施形態によるスタイラスペンを示した図面である。

【0193】

図 4 のスタイラスペンは共通してハウジング内の共振回路部 12 を含む。

【0194】

共振回路部 12 は LC 共振回路であって、図 2 及び図 3 のタッチスクリーン 20 から出力される駆動信号に共振することができる。駆動信号は、共振回路部 12 の共振周波数に対応する周波数を有する信号（例えば、サイン波、矩形波など）を含んでよい。共振のためには共振回路部 12 の共振周波数と駆動信号の周波数とが同一ないしは非常に類似していなければならない。スタイラスペン 10a、10b の共振周波数は、スタイラスペン 10a、10b の共振回路部 12 の設計値に従う。図 2 の (b) のセンサ部 21 又は図 2 の (c) のループコイル 264 が駆動信号による電磁場を発生させれば、スタイラスペン 10a、10b の共振回路部 12 は磁場の変化を介して受信した信号を用いて共振する。

30

【0195】

スタイラスペン 10a、10b の素子はハウジングに收容されてよい。ハウジングは、円柱、多角柱、少なくとも一部分が曲面である柱形態、胴張り柱 (entasis) 形態、角錐台 (frustum of pyramid) 形態、円錐台 (circular truncated cone) 形態などを有してもよく、その形態に制限されない。ハウジングは内部が空いているので、その内部に共振回路部 12 のようなスタイラスペン 10a、10b の素子を收容することができる。このようなハウジングは、非伝導性物質からなってもよい。

40

【0196】

図 4 の (a) に示されたように、EMR 方式のスタイラスペン 10a は共振回路部 12 を含む。共振回路部 12 は、インダクタ部 14 とキャパシタ部 13 を含む。インダクタ部 14 は、フェライトコア 115 と、フェライトコア 115 の外面に巻線されたコイル 116 を含む。

50

【0197】

EMR方式のスタイラスペン10aは、チップ11aをさらに含んでよい。チップ11aはスタイラスペン10aの先の部分であって、図4の(a)に示されたようにフェライトコア115を貫通するように配置されてもよく、フェライトコア115から突出したものであってもよい。チップ11aは、非導体であってもよく、又は導体、例えば導電性金属や導電性粉末を混入した硬質樹脂からなる電極芯で構成されてよい。ここで、チップ11aは、共振回路部12と電氣的に連結されていなくても関係ない。

【0198】

フェライトコア115には、例えば円柱形状のフェライト材料であってよい。フェライトコア115は、チップ11aを挿入通過させるための所定の直径(例えば1mm)の軸芯方向の貫通孔が形成されてもよい。その他にも、フェライトコア115は、円柱、多角柱、少なくとも一部分が曲面である柱形態、胴張り柱形態、角錐台形態、円錐台、トロイド(toroid)、リング(ring)形態などで形成されてよい。

10

【0199】

コイル116は、フェライトコア115の軸芯方向の全長にわたって巻線され得たり、一部の長さにわたって巻線されてよい。コイル116は、キャパシタ部13に電氣的に連結される。

【0200】

キャパシタ部13は、並列に連結された複数のキャパシタを含んでよい。プリント基板上の各キャパシタは互いに相違したキャパシタンスを有してよく、製造工程内でトリミング(trimming)されてよい。

20

【0201】

図4の(b)に示されたように、ECR(Electrically Coupled Resonance)方式のスタイラスペン10bは、伝導性チップ11bと共振回路部12を含む。共振回路部12は、インダクタ部14とキャパシタ部13を含んで接地(Ground)されてよい。インダクタ部14は、フェライトコア115と、フェライトコア115の外面に巻線されたコイル116を含む。

【0202】

伝導性チップ(11b)は、全部又は少なくとも一部が伝導性物質(例えば、金属、伝導性ゴム、伝導性ファブリック、伝導性シリコンなど)で形成されてよく、これに制限されない。

30

【0203】

コイル116は、フェライトコア115の軸芯方向の全長にわたって巻線され得たり、一部の長さにわたって巻線されてよい。コイル116は、キャパシタ部13に電氣的に連結される。

【0204】

キャパシタ部13は、並列に連結された複数のキャパシタを含んでよい。プリント基板上の各キャパシタは互いに相違したキャパシタンスを有してよく、製造工程内でトリミング(trimming)されてよい。

【0205】

図5は、図4の(a)及び(b)に示されたスタイラスペンのインダクタ部を具体的に示した概念図である。

40

【0206】

図5を参照すると、インダクタ部14は、フェライトコア115と、フェライトコア115に巻かれたコイル116を含む。

【0207】

この時、インダクタ部14のインダクタンス(inductance)は、次の<数式1>によって決定される。

【数式1】

【0208】

50

$$L = \frac{\mu S N^2}{l}$$

<数式 1>から分かるように、インダクタンス（L）は、フェライトコア 115 の透磁率（permeability）、コイル 116 の断面積、及び巻線数の乗に比例し、コイル 116 の巻線の長さに反比例する。

【0209】

図 4 の（a）及び（b）に示されたスタイラスペンに收容される共振回路部 12 においてインダクタ部 14 の設計は非常に重要である。特に、インダクタ部 14 の設計においては、図 6 に示したように、インダクタンス（L）と Q 値が非常に重要なパラメータである。ここで、Q 値は、共振回路素子としてのコイル特性を示す量として、

$$Q = 2\pi fL/R$$

で与えられる。ここで、L、R はそれぞれコイルのインダクタンスとレジスタンス、f は周波数である。Q の値が大きいコイルを使用するほど鋭い共振特性を得ることができる。

【0210】

図 4 の（a）及び（b）に示されたスタイラスペンの設計において、L は使用しようとする周波数に対して十分に大きい自己共振（self-resonance）周波数を有さなければならず、Q 値は使用しようとする周波数において最大値を有することが好ましい。これを満たすためには、フェライトコアの材質、コイルのワイヤの種類、巻線方法（winding scheme）を最適化しなければならない。また、薄いペンの直径を維持しつつ高い出力信号を得ることができる方法が必要である。

【0211】

以下の実施形態では、多数のフェライトコアの材質、コイルのワイヤの種類、巻線方法（winding scheme）のうち最も最適化されたスタイラスペンの設計方案について説明する。

【0212】

（1）フェライトコアの材質

本実施形態で使用したフェライトコアの材質として、マンガン（Mn）、ニッケル（Ni）を使用した。

【0213】

（2）ワイヤの種類

本実施形態で使用したコイルのワイヤの種類として、エナメル線とリッツ線を使用した。

【0214】

図 7 に示したように、エナメル線 100 は、銅線 101 の表面に絶縁性エナメル 102 を被覆して高温で加熱して作った電線であって、電気機器、通信機器、及び電気計器などの巻線、配線に使用される。本実施形態では、全体の厚さ（T）が 0.2 mm、電線直径（Φ）が 0.18 mm、被覆の厚さ（t）が 0.01 mm であるエナメル線を使用した。

【0215】

図 8 に示したように、リッツ（LITZ）線 200 は、直径が 0.1 mm 程度の細い絶縁電線 100（例えば、エナメル線）を複数本より合わせて一本にし、その上にナイロンなどで絶縁被覆 201 をした特殊な絶縁電線である。リッツ線 200 は表面的を大きくすることによって表皮効果を低減させることができ、高周波回路のコイルなどに使用する。

【0216】

本実施形態では、全体の厚さ（T）が 0.2 mm、電線直径（Φ）が 0.06 mm、被覆の厚さ（t）が 0.007 mm であるリッツ線を使用した。

【0217】

(3) 巻線方式

本発明の実施形態では、スタイラスペンという限定された空間で十分なインダクタンス値（すなわち、十分な巻線数）を得るために、多層のワインディング構造を有する巻線方式を使用した。具体的に、図9の（A）及び（B）に示したように、二つタイプの複数層巻線方式を使用した。

【0218】

図9の（A）の巻線方式は最も簡単な巻線方式として、下層の巻線が終われば真上の層を巻線する、順次層巻線方式（sequential layer winding scheme）である。この時、図9の（A）方式は、以前の層の巻線が終わる地点で真上の層の巻線が始まる方式であって、以下ではこれをUタイプの巻線方式という。

【0219】

図9の（B）の巻線方式は、隣接する巻線層が交互に巻線される方式（alternate layer winding scheme）であって、隣接する層の巻線がジグザグ状に傾斜するように巻かれる方式である。以下では、これをジグザグタイプの巻線方式という。具体的に、第1層の巻線の上に第2層の巻線を順次巻いた後、第3層の巻線を第1層の巻線と第2層の巻線との間に巻き、第2層の巻線の上に第4層の巻線を巻いた後に第5層の巻線を第2層の巻線と第4層の巻線との間に巻く方式である。このようなジグザグタイプの巻線方式は、隣接する層の巻線の間の電圧差を最小化することができ、巻線セルフキャパシタンス（winding self-capacitance）を減らすことができるという長所がある。この時、寄生キャパシタンスの一種である巻線セルフキャパシタンスは、巻線内に格納される電場エネルギー（electric field energy）を示すパラメータである。

【0220】

比較実験1（材質別特性値の比較）

コイルのワイヤの種類をエナメル線、Uタイプの巻線方式で巻線した状態で、フェライトコアの材質をマンガン、ニッケル、マグネシウムに変更してQ値を測定した。

【0221】

測定の結果、各コアの材質別Q値の特性差はほとんどなく、測定されたQ値も製品として具現するには、かなり不足した水準だった。

【0222】

比較実験2（巻線種類別特性値の比較）

フェライトコアの材質をマンガン（Mn）、Uタイプの巻線方式で巻線した状態で、コイルのワイヤの種類をそれぞれエナメル線とリッツ線にして製作したインダクタ1とインダクタ2についてQ値を測定した。

【0223】

図8は、KEYSIGHT TECHNOLOGIES社のE4980A precision LCR meterを介して周波数を変更して測定したインダクタ1及びインダクタ2のQ値を示す図面である。

【0224】

図10において、aは、インダクタ1（マンガンコア／エナメル線／Uタイプ巻線方式）の周波数に対するQ値の変化を示す波形であり、bは、インダクタ2（マンガンコア／リッツ線／Uタイプ巻線方式）の周波数に対するQ値の変化を示す波形である。

【0225】

リッツ線で製作したインダクタ2では、400kHz付近の周波数（周波数f1）でQ値がほぼ最大値を示し、エナメル線で製作したインダクタ1では、150kHz付近の周波数（周波数f2）でQ値がほぼ最大値を示す。

【0226】

図10のaとbを比較した結果、インダクタ2の最大Q値がインダクタ1の最大Q値よりほぼ1.5倍程度高いことが分かる。したがって、スタイラスペンの共振回路を形成するインダクタのコイルとしては、リッツ線がエナメル線より優れていることが分かる。

【0227】

しかし、比較実験2で測定されたインダクタ2の最大Q値も商用化に必要な目標値（Qt

10

20

30

40

50

arget) の 1 / 2 程度に過ぎない水準だった。

【0228】

比較実験3 (巻線方式別特性値の比較)

フェライトコアの材質をマンガン (Mn) にした状態で、ワイヤの種類をエナメル線とリッツ線で、巻線方式をUタイプとジグザグタイプに変更して製作したインダクタ3ないしインダクタ5についてQ値を測定した。

【0229】

図11は、KEYSIGHT TECHNOLOGIES社のE4980A precision LCR meterを介して周波数を変更して測定したインダクタ3ないしインダクタ5のQ値を示す図面である。

【0230】

図11において、aは、インダクタ3 (マンガンコア／エナメル線／Uタイプ巻線方式) の周波数に対するQ値の変化を示す波形であり、bは、インダクタ4 (マンガンコア／エナメル線／ジグザグタイプ巻線方式) の周波数に対するQ値の変化を示す波形であり、cは、インダクタ5 (マンガンコア／リッツ線／ジグザグタイプ巻線方式) の周波数に対するQ値の変化を示す波形である。

【0231】

図11のc波形から分かるように、リッツ線／ジグザグ巻線方式で製作したインダクタ5では、300kHz付近の周波数 (周波数f3) でQ値がほぼ最大値を示す。エナメル線／ジグザグ巻線方式で製作したインダクタ4とエナメル線／Uタイプ巻線方式で製作したインダクタ3では、150kHz付近の周波数 (周波数f2) でQ値がほぼ最大値を示す。

【0232】

また、図11のa, b, cを比較した結果、インダクタ5の最大Q値がインダクタ4の最大Q値よりほぼ1.5倍程度高く、インダクタ3の最大Q値より2倍以上高いということが分かる。したがって、スタイラスペンの共振回路を形成するインダクタの巻線方式は、ジグザグタイプの巻線方式がUタイプの巻線方式より優れていることが分かる。

【0233】

しかし、比較実験2で測定されたインダクタ5 (マンガンコア／リッツ線／ジグザグタイプ巻線方式) の商用化に必要な目標値 (Qtarget) の3 / 4程度に過ぎない水準だった。

【0234】

比較実験4 (コア材質別特性値の比較)

本実施形態では、フェライトコアの材質としてマンガンとニッケルを使用し、通常ニッケルの透磁率は200～300であり、マンガンの透磁率は3000～5000と知られている。

【0235】

本実施形態で使用したマンガンがニッケルより約1.5倍程度透磁率が高いので、コイルの断面積及び長さが同一であると仮定した場合、同一のインダクタンス値を得るためにマンガンの巻線数がニッケルの巻線数より約4倍ほど減らすことができる長所がある。したがって、巻線数の観点だけ見れば、ニッケルよりはマンガンを使用するのが効果的であることが分かる。

【0236】

一方、インダクタ部14では、コアに巻線されたコイルを含む複雑な構造を有するので、寄生キャパシタンスが追加的に形成される。このような寄生キャパシタンスによってQ値が減少するので、共振信号の振幅を減少させる問題がある。

【0237】

インダクタ部14で形成された寄生キャパシタンスは巻線されたコイルの間と、コアとコイルとの間で発生し得るが、前述したようにジグザグタイプの巻線方式を採用することにより、巻線されたコイル間の寄生キャパシタンスを減らすことができる。

【0238】

一方、本実施形態では、コアとコイルとの間の寄生キャパシタンスを減らすために、マ

10

20

30

40

50

ンガンより低い誘電率を有するコア材質をテストし、テストの結果、ニッケルコアがフェライトコアの材質としては最適であることを確認することができた。

【0239】

フェライトコア素子として主に使用されるマンガンとニッケルにおいて重要な物理的特性は透磁率（permeability）であって、これは、＜数式1＞のようにインダクタンス値に重要な影響を及ぼす。しかし、フェライト素子としてのマンガンとニッケルにおいて、誘電率（permittivity）はほとんど関心を持たない物理的特性であり、実際にニッケルの場合には製造社が提供するデータシートにも関連情報がないほどである。

【0240】

本実施形態では、マンガンとニッケルの誘電率を確認するために、KEYSIGHT TECHNOLOGIES社のE4980A precision LCR meterを使用して、マンガンとニッケルの誘電率（permittivity）を測定し、その測定結果は、次の表1の通りである。

【表1】

	マンガン誘電率	ニッケル誘電率
測定1	2400	—
測定2	8300	2

【0241】

測定1と測定2は、同一のKEYSIGHT TECHNOLOGIES社のE4980A precision LCR meterを使用して測定したものであって、測定1は測定ソフトウェアで自動的に計算された誘電率を示す。測定1によれば、マンガンの誘電率は2400であるが、ニッケルの誘電率は測定されないことが分かる。

【0242】

測定2は、フェライトコアの間のキャパシタンス、面積、距離を測定して誘電率を計算した方式であって、測定2によれば、マンガンの誘電率は8300であり、ニッケルの誘電率は2と測定された。

【0243】

測定1と測定2との間には誘電率の結果に大きな差があり、特に測定2の場合にはキャパシタンス、面積、距離などにより誤差が相当なものと確認された。しかし、測定1及び測定2の結果、マンガンに比べてニッケルが少なくとも誘電率が1／1000以上小さいことが分かる。

【0244】

比較実験4では、フェライトコアの材質をニッケルにして、ワイヤの種類をリッツ線にした状態で、巻線方式をUタイプとジグザグタイプに変更して製作したインダクタ6及びインダクタ7についてQ値を測定した。

【0245】

図12は、KEYSIGHT TECHNOLOGIES社のE4980A precision LCR meterを介して周波数を変更して測定したインダクタ6及びインダクタ7のQ値を示す図面である。

【0246】

図12において、aは、インダクタ6（ニッケルコア／リッツ線／Uタイプ巻線方式）の周波数に対するQ値の変化を示す波形であり、bは、インダクタ7（ニッケルコア／リッツ線／ジグザグタイプ巻線方式）の周波数に対するQ値の変化を示す波形である。

【0247】

図12のb波形から分かるように、ニッケルコア／リッツ線／ジグザグ巻線方式で製作したインダクタ7では、400kHz付近の周波数（周波数f5）でQ値がほぼ最大値を示す。ニッケルコア／リッツ線／Uタイプ巻線方式で製作したインダクタ6では、200kHz付近の周波数（周波数f6）でQ値がほぼ最大値を示す。図11のaとbを比較した結果、インダクタ7の最大Q値がインダクタ6の最大Q値よりほぼ2倍程度高いことが分かる。

【0248】

一方、比較実験4で測定されたインダクタ7（ニッケルコア／リッツ線／ジグザグタイプ巻線方式）の最大Q値は、商用化に必要な目標値（Qtarget）にほぼ到達することが分かった。

【0249】

以上で説明した比較実験1ないし4では、フェライトコアの材質、コイルのワイヤの種類、巻線方法（winding scheme）の組み合わせを変更しながらインダクタを製作してQ値をテストし、テストの結果、ニッケルコア、リッツ線、ジグザグタイプの巻線方式でキャパシティブ共振スタイラスペンのインダクタ部を設計した場合に最も高いQ値を得ることが分かった。そして、このような組み合わせによって製作したインダクタの最大Q値は、商用化のための目標値（Qtarget）に到達することが分かった。

10

【0250】

一方、本実施形態では、フェライトコアとしてニッケルコアを使用し、コアのワイヤの種類としてリッツ線を使用して実験したが、ニッケルコア以外にフェライトコアとして誘電率が1000以下である物質を使用し、リッツ線以外にも一つのコイルが2以上の絶縁電線（strand）を覆う形態のワイヤを使用する場合には、これと類似した結果が得られるだろう。

【0251】

以下では、本発明の実施形態によるペン及びタッチ入力システムにおけるタッチ入力装置について詳細に説明するに先立ち、タッチスクリーン上でスタイラスペンの位置によってCVA（Capacitor Voltage Amplitude）の出力電圧（Vout）が変わる理由を説明する。

20

【0252】

図13は、従来のタッチスクリーン上でスタイラスペン10の位置によってCVA（Capacitor Voltage Amplitude）の出力電圧（Vout）が変わるのを説明するための概略的な図面である。

【0253】

図13を参照すると、タッチスクリーン上のスタイラスペン10の位置によってCVAの出力が異なるように出る原因は、感知ライン上でスタイラスペン10を中心にした両側のインピーダンス（impedance）比率が変わることにある。

30

【0254】

従来のタッチスクリーンの長軸基準で、メタルメッシュ（Metal Mesh）タッチセンサの抵抗（R）は、約1.2k（ohm）であり、キャパシタ（C）は約250pFである。

【0255】

10個の分散モデル（distributed model）基準で、駆動周波数300kHzではキャパシタ（capacitor）のインピーダンス（impedance）が抵抗より約200倍

$(120(\text{ohm}) \text{ vs. } 1/(2\pi \times 300\text{k} \times 25\text{pF}) = 21\text{k}(\text{ohm}))$

より大きい。したがって、キャパシタ（capacitor）が主な原因である。

40

【0256】

図14は、図13でスタイラスペン10の位置によってCVAの出力電圧（Vout1，Vout2）が異なるということを電流センシング（current sensing）を介して説明するための図面であり、図15は、図13でスタイラスペン10の位置によってCVAの出力電圧（Vout1，Vout2）が異なるということを電圧センシング（voltage sensing）を介して説明するための図面である。

【0257】

図14及び図15を参照すると、感知ライン上でスタイラスペン10の位置により、CVAの出力電圧が異なる。すなわち、感知回路部50側にスタイラスペン10が近いほどCVAの出力電圧が大きく、感知回路部50側から遠くなるほどCVAの出力電圧が小さ

50

くなる。

【0258】

以下、本発明の様々な実施形態によるタッチ入力装置を、添付された図面を介して詳細に説明する。

【0259】

図16は、本発明の一実施形態によるタッチ入力装置の概略図である。

【0260】

図16を参照すると、本発明の一実施形態によるタッチ入力装置は、センサ部100と制御部500を含む。

【0261】

センサ部100は、多数のパターン（又は、多数の電極）を含む。ここで、本図面でセンサ部100は、図2に示されたセンサ部21の一実施形態である。

【0262】

センサ部100は、多数の第1ないし第4パターン101、102、103、104を含んでよい。

【0263】

第1パターン101は、第1方向に沿って延びた形状を有する。図16では、第1方向が長軸で示されているが、これに限定するわけではない。例えば、第1方向は短軸であってもよい。

【0264】

第1パターン101は、多数のメインパターン部と、多数のメインパターン部のうち互いに隣接した2個のメインパターン部の間を連結する連結パターン部を含んでよい。ここで、メインパターン部はダイヤモンド形状を有してよいが、これに限定するのではなく、多様な形状として連結パターン部と他の形状を有してよい。

【0265】

第1パターン101は、内部に第2パターン102が配置される開口部を有してよい。開口部の形状は、第1パターン101の外形と対応することができる。

【0266】

第1パターン101は、第2パターン102を囲む構造を有してよい。ここで、囲む構造は、第1パターン101が第2パターン102を一平面で完全に囲むだけでなく、第1パターン101が第2パターン102を一平面で一部分を除いた残りの大部分を囲むことも含む。

【0267】

第1パターン101は、第2パターン102から所定の間隔離れて配置される。

【0268】

第2パターン102は、第1パターン101に隣接して配置される。例えば、第2パターン102は、第1パターン101の内部に配置されてよい。

【0269】

第2パターン102は、多数のメインパターン部と多数のメインパターン部のうち互いに隣接した2個のメインパターン部の間を連結する連結パターン部を含んでよい。ここで、メインパターン部はダイヤモンド形状を有してよいが、これに限定するのではなく、多様な形状として連結パターン部と他の形状を有してよい。

【0270】

第2パターン102のメインパターン部は、第1パターン101のメインパターン部と対応する形状であってよく、第2パターン102の連結パターン部は、第1パターン101の連結パターン部と対応する形状であってよい。

【0271】

第1パターン101と第2パターン102が多数で互いに平行するように配置される。

【0272】

多数の第1パターン101の一端は制御部500と電氣的に連結され、他端は電氣的に

10

20

30

40

50

オープン (open) になる。ここで、一端は、相対的に制御部 500 に近いところであり、他端は、相対的に制御部 500 から遠いところである。以下の明細書において、一端は第 1 側端部であり、他端は第 2 側端部と命名され得る。多数の第 1 パターン 101 の一端は、制御部 500 と伝導性トレースを介して互いに電氣的に連結されてよい。

【0273】

多数の第 2 パターン 102 の一端は制御部 500 と電氣的に連結され、他端はビアを介して電氣的に連結されてよい。ここで、多数の第 2 パターン 102 の他端のビアは伝導性トレースを介して電氣的に連結されてよい。一端は相対的に制御部 500 に近いところであり、他端は相対的に制御部 500 から遠いところである。ここで、多数の第 2 パターン 102 の他端が互いに電氣的に連結されれば、各第 2 パターン 102 別のキャパシタンスが加わるので、全体インピーダンスは減ることになる。したがって、多数の第 2 パターン 102 の他端が AC GND されたような効果を有するようになる。

10

【0274】

一方、図面に示さなかったが、多数の第 2 パターン 102 の互いに電氣的に連結された他端は接地されてもよい。

【0275】

また、図面に示さなかったが、多数の第 2 パターン 102 の他端が互いに電氣的に連結されず、各第 2 パターン 102 の他端に所定のキャパシタが連結されてもよい。

【0276】

第 1 パターン 101 の少なくとも一部と第 2 パターン 102 の少なくとも一部は、同一層に配置される。例えば、第 1 パターン 101 と第 2 パターン 102 は、同一層に配置されてよい。メタルメッシュ (metal mesh) を用いて第 1 パターン 101 と第 2 パターン 102 を同一層に形成させることができる。

20

【0277】

第 3 パターン 103 は、第 2 方向に沿って延びた形状を有する。図 16 では、第 2 方向が短軸として示されているが、これに限定するわけではない。例えば、第 2 方向は長軸であってもよい。

【0278】

第 3 パターン 103 は、多数のメインパターン部と多数のメインパターン部のうち互いに隣接した 2 個のメインパターン部の間を連結する連結パターン部を含んでよい。ここで、メインパターン部はダイヤモンド形状を有してよいが、これに限定するわけではなく、多様な形状として連結パターン部と異なる形状を有してよい。

30

【0279】

第 3 パターン 103 は、内部に第 4 パターン 104 が配置される開口部を有してよい。開口部の形状は、第 3 パターン 103 の外形と対応されてよい。第 3 パターン 103 は、第 4 パターン 104 を囲む構造を有してよい。第 3 パターン 103 は、第 4 パターン 104 から所定の間隔離れて配置される。

【0280】

第 4 パターン 104 は、第 3 パターン 103 に隣接して配置される。例えば、第 4 パターン 104 は、第 3 パターン 103 の内部に配置されてよい。第 4 パターン 104 は、多数のメインパターン部と、多数のメインパターン部のうち互いに隣接した 2 個のメインパターン部の間を連結する連結パターン部を含んでよい。ここで、メインパターン部は、ダイヤモンド形状を有してよいが、これに限定するわけではなく、多様な形状として連結パターン部と異なる形状を有してよい。

40

【0281】

第 4 パターン 104 のメインパターン部は、第 3 パターン 103 のメインパターン部と対応する形状であってよく、第 4 パターン 104 の連結パターン部は、第 3 パターン 103 の連結パターン部と対応する形状であってよい。

【0282】

第 3 パターン 103 と第 4 パターン 104 とが多数で互いに平行に配置される。

50

【0283】

多数の第3パターン103の一端は制御部500と電氣的に連結され、他端は電氣的にオープン（open）になる。ここで、一端は相対的に制御部500に近いところであり、他端は相対的に制御部500から遠いところである。多数の第3パターン103の一端は、制御部500と伝導性トレースを介して互いに電氣的に連結されてよい。

【0284】

多数の第4パターン104の一端は制御部500と電氣的に連結され、他端はビアを介して電氣的に連結されてよい。多数の第4パターン104の他端のビアは、伝導性トレースを介して電氣的に連結されてよい。一端は相対的に制御部500に近いところであり、他端は相対的に制御部500から遠いところである。多数の第4パターン104の他端が互いに電氣的に連結されれば、各第4パターン104別のキャパシタンスが加わるので、全体インピーダンスは減ることになる。したがって、多数の第4パターン104の他端がAC GNDされたような効果を有するようになる。

【0285】

一方、多数の第4パターン104の互いに電氣的に連結された他端は接地されてもよい。

【0286】

また、図面に示さなかったが、多数の第4パターン104の他端が互いに電氣的に連結されず、各第4パターン104の他端に所定のキャパシタが連結されてもよい。

【0287】

第3パターン103の少なくとも一部と第4パターン104の少なくとも一部は、異なる同一層に配置される。例えば、第3パターン103と第4パターン104は同一層に配置されてよい。メタルメッシュ（metal mesh）を用いて第3パターン103と第4パターン104を同一層に形成させることができる。ここで、第3パターン103及び第4パターン104は、第1パターン101及び第2パターン102と互いに異なる層に配置されてよい。例えば、第1パターン101と第2パターン102は第1層に配置され、第3パターン103と第4パターン104は第1層と異なる第2層に配置されてよい。

【0288】

制御部500はセンサ部100と電氣的に連結され、センサ部100の動作を制御することができる。制御部500とセンサ部100の連結は伝導性トレースを介して電氣的に連結されてよい。

【0289】

ここで、制御部500は、図3に示されたタッチコントローラ262であってよいが、これに限定するわけではない。制御部500は、図3に示されたタッチコントローラ262とディスプレイコントローラ252が統合されたものであってもよく、図3に示されたタッチコントローラ262と制御部270が統合されたものであってもよく、図3に示されたタッチコントローラ262、ディスプレイコントローラ252、及び制御部270が統合されたものであってもよい。又は、コントローラ500は、センサ部100に含まれた別途のコントローラであってもよい。したがって、本発明におけるコントローラ500が図3に示されたタッチコントローラ262又はコントローラ270に限定されるわけではなく、センサ部100だけでなく、以降の実施形態のセンサ部を制御できるものは「コントローラ」と命名されてよい。

【0290】

制御部500は、多数の駆動回路部と多数の感知回路部を含んでよい。多数の駆動回路部は、タッチセンシングのための駆動回路部とスタイラス駆動のための駆動回路部を含んでよい。多数の感知回路部は、タッチセンシングのための感知回路部とスタイラスセンシングのための感知回路部を含んでよい。ここで、多数の感知回路部のうち一部の感知回路部はタッチセンシングも遂行し、スタイラスセンシングも共に遂行することができる。

【0291】

制御部500は、センサ部100をタッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、及びスタイラスセンシングモードの何れか一つのモードで動作するように制御することがで

10

20

30

40

50

きる。制御部 500 は、各モードにより多数の駆動／感知回路部をセンサ部 100 と連結させ、多数の駆動回路部に印加される駆動信号を制御することができる。このために、制御部 500 は、多数の駆動／感知回路部とセンサ部 100 を電氣的に連結させるための多数のスイッチを含んでよい。

【0292】

以下、各モードを図 17 ないし図 21 を参照して説明する。

【0293】

図 17 は、図 16 に示されたタッチ入力装置がタッチセンシングモード（又は、2D センシングモード）で動作する場合を示した図面である。

【0294】

図 16 及び図 17 を参照すると、タッチセンシングモード時、制御部 500 はタッチセンシングのための多数の駆動回路部をセンサ部 100 の第 1 パターン 101 に電氣的に連結させることができる。制御部 500 は、多数のスイッチ sw を制御して多数の第 1 パターン 101 に連結された伝導性トレースを多数の駆動回路部と電氣的に連結させることができる。

【0295】

また、制御部 500 は、タッチセンシングのための多数の感知回路部をセンサ部 100 の第 3 パターン 103 に電氣的に連結させることができる。制御部 500 は、多数のスイッチ sw を制御して多数の第 3 パターン 103 に連結された伝導性トレースを多数の感知回路部と電氣的に連結させることができる。

【0296】

タッチセンシングモードにおいて、制御部 500 は多数の第 1 パターン 101 のうち少なくとも一つの第 1 パターンでタッチセンシングのための駆動信号（又は、タッチ駆動信号）を同時又は順次印加し、多数の第 3 パターン 103 のうち少なくとも一つの第 3 パターンから受信される感知信号（又は、タッチ感知信号）を受信する。多数の第 3 パターン 103 と電氣的に連結された制御部 500 の多数の感知回路部は、入力される感知信号に含まれたキャパシタンス変化量の情報を所定の電圧値で出力することができる。制御部 500 は、出力された電圧値を処理してタッチ位置を検出することができる。

【0297】

図 17 では、制御部 500 が多数の第 2 パターン 102 とは電氣的に連結されなかったが、第 1 パターン 101 と第 2 パターン 102 との間のキャパシティブカップリング（capacitive coupling）が発生しないように、多数の第 2 パターン 102 に多数の駆動回路部を電氣的に連結させることができる。この時、制御部 500 は、多数の第 1 パターン 101 に印加される駆動信号と同一の駆動信号を多数の第 2 パターン 102 に印加されるように制御することができる。又は、制御部 500 は、多数の第 1 パターン 101 に駆動信号が印加される時、多数の第 2 パターン 102 には、あらかじめ決定された基準電位が印加されるように制御することもできる。

【0298】

図 18 は、図 16 に示されたタッチ入力装置がアンテナ駆動モード（又は、スタイラス駆動モード、又はスタイラスアップリンクモード）で動作する場合を示した図面である。

【0299】

図 16 及び図 18 を参照すると、アンテナ駆動モード時、制御部 500 は、アンテナ駆動のための多数の駆動回路部をセンサ部 100 の多数の第 2 パターン 102 に電氣的に連結させることができる。制御部 500 は、多数のスイッチ sw を制御して多数の第 2 パターン 102 に連結された伝導性トレースを多数の駆動回路部と電氣的に連結させることができる。

【0300】

制御部 500 は、多数の第 2 パターン 102 に連結された各駆動回路部から出力される駆動信号（又は、ペン駆動信号）を制御することができる。

【0301】

10

20

30

40

50

例えば、制御部 500 は、多数の第 2 パターン 102 に連結された多数の駆動回路部のうち、第 1 駆動回路部では、所定の周波数のパルス信号が出力されるように制御し、第 2 駆動回路部では、いかなるパルス信号も出力されないように制御し、第 3 駆動回路部では、第 1 駆動回路部から出力されるパルス信号と位相が反対である反転パルス信号が出力されるように制御することができる。この場合、第 1 駆動回路部と電氣的に連結された第 2 パターン 102 と、第 3 駆動回路部と電氣的に連結された第 2 パターンとで電流ループが形成される。形成された電流ループによって磁場が発生し、磁場によってセンサ部 100 に近接したスタイラスペンの共振回路部が共振されて駆動することができる。

【0302】

制御部 500 は、多数の第 2 パターン 102 に電氣的に連結された多数の駆動回路部のうち、任意の 2 個の駆動回路部において互いに相反した駆動信号（例、パルス信号）が出力されるように制御することができる。したがって、制御部 500 は、電流ループの大きさや位置を多様に変更設定することができる。例えば、制御部 500 がセンサ部 100 に近接したスタイラスペンの位置を検出した場合には、スタイラスペンの位置周辺の 2 個の第 2 パターンに電氣的に連結される駆動回路部において互いに相反した駆動信号が出力されるように制御することができ、スタイラスペンの位置を検出できない場合には、多数の第 2 パターン 102 のうち両側の最外郭に位置した 2 個の第 2 パターンに電氣的に連結される駆動回路部から互いに相反した駆動信号が出力されるように制御することもできる。

【0303】

制御部 500 は、2 以上の電流ループを同時に形成させることもできる。図 19 を参照して説明する。

【0304】

図 19 の（a）ないし（c）は、制御部 500 が図 16 に示された多数の第 2 パターン 102 にスタイラスペンを駆動させるためのペン駆動信号を印加する様々な方法を説明するための図面である。参考として、図 19 の（a）ないし（c）では、図 16 に示された一つの第 2 パターン 102 を一つの線 Ch で簡略に示したものであり、各線 Ch は一つのチャンネルになる。

【0305】

図 19 の（a）は、スタイラスペン 50 が図 16 に示されたセンサ部 100 の中央部（縁部でない領域）に位置した場合であって、例えば第 5 チャンネル Ch5 上に位置したものである。このような場合、制御部 500 は、スタイラスペン 50 が位置した地点を基準として左右両側に同一個数のチャンネル Ch2, Ch3, Ch4/Ch6, Ch7, Ch8 でパルス信号と反転パルス信号（又は、接地）が印加されるように、多数の駆動回路部を制御することができる。具体的に、制御部 500 は、スタイラスペン 50 の左側に位置した 3 個の第 2 ないし第 4 チャンネル Ch2, Ch3, Ch4 にパルス信号が印加されるように制御し、スタイラスペン 50 の右側に位置した 3 個の第 6 ないし第 8 チャンネル Ch6, Ch7, Ch8 に反転パルス信号が印加されるように制御することができる。ここで、図 19 の（a）では、スタイラスペン 50 を基準として左右にそれぞれ 3 個のチャンネルにパルス信号及び反転パルス信号（又は、接地）が印加されるもので示されているが、これに限定しない。例えば、図 19 の（a）では、スタイラスペン 50 を基準として左右にそれぞれ 2 個又は 1 個のチャンネルにパルス信号及び反転パルス信号（又は、接地）が印加されてもよく、4 個以上のチャンネルにパルス信号及び反転パルス信号（又は、接地）が印加されてもよい。

【0306】

図 19 の（b）は、スタイラスペン 50 が図 16 に示されたセンサ部 100 の縁部に位置した場合であって、例えば第 0 チャンネル Ch0 と第 1 チャンネル Ch1 との間に位置したものである。図 19 の（a）と比較して、制御部 500 は、スタイラスペン 50 を基準として左右に同一の個数のチャンネルにパルス信号及び反転パルス信号（又は、接地）を印加することができない。このような場合、制御部 500 は、スタイラスペン 50 を基準として左右に互いに異なる個数のチャンネルにパルス信号及び反転パルス信号（又は、接地）を

10

20

30

40

50

印加するように制御することができる。具体的に、第0チャンネルC h 0にパルス信号を、第1ないし第3チャンネルC h 1, C h 2, C h 3に反転パルス信号を印加するように制御することができる。図面に示さなかったが、スタイラスペン50が第0チャンネルC h 0の左側の最外郊の縁に位置した場合には、第0チャンネルないし第2チャンネルC h 0, C h 1, C h 2に反転パルス信号が印加されるように制御することもできる。

【0307】

図19の(a)ないし(b)において、チャンネルC h 0, C h 1, …, C h 19が多ければ多いほど各チャンネルを駆動するための制御部500の端子がさらに多く要求され、制御部500内の駆動回路部の構成が複雑になる。したがって、チャンネルC h 0, C h 1, …, C h 19のうち互いに近接した少なくとも2以上のチャンネルを電氣的に連結して一つのチャンネルとして駆動されるようにすることができる。具体的に、図19の(c)に示されたように、二つのチャンネルを電氣的に連結して一つのチャンネルで構成するものである。このように構成する場合、電氣的に連結された二つのチャンネルは、同時に同じ信号が印加される。図19の(c)は、20個のチャンネルC h 0, C h 1, …, C h 19を2個ずつ電氣的に連結して10個のチャンネルで構成したものである。図面に示さなかったが、3個ずつ電氣的に連結し、残りの2個は電氣的に連結して7個のチャンネルで構成することができ、4個ずつ電氣的に連結して5個のチャンネルで構成することもできる。図20は、図16に示されたタッチ入力装置がスタイラスセンシングモード(又は、スタイラスダウンリンクモード)で動作する場合を示した図面である。

【0308】

図16及び図20を参照すると、スタイラスセンシングモード時、制御部500はスタイラスセンシングのための多数の感知回路部をセンサ部100の第1パターン101及び第3パターン103に電氣的に連結させることができる。制御部500は、多数のスイッチswを制御して多数の第1パターン101と多数の第3パターン103に連結された伝導性トレースを多数の感知回路部と電氣的に連結させることができる。

【0309】

本発明の実施形態によるタッチ入力装置はセンサ部100の構成により、スタイラスセンシングモードでセンサ部100上のスタイラスペンの位置によって多数の感知回路部の出力電圧値がほとんど変更されない長所を有する。これに対する具体的な原理を、図21の(a)ないし(f)を参照して説明するようにする。

【0310】

図21の(a)ないし(f)は、図20のスタイラスセンシングモードの動作原理を概略的に説明するための図面である。

【0311】

図21の(a)は、図20に示された何れか一つの第1パターン101と、これに電氣的に連結された制御部500の感知回路部を概略的にモデリングした回路図であり、図21の(b)は、前記何れか一つの第1パターン101の内部に配置された第2パターン102を概略的にモデリングした回路図である。

【0312】

図21の(c)は、図21の(a)の回路図における電圧分布グラフであり、図21の(d)は、図21の(b)の回路図における電圧分布グラフである。

【0313】

図21の(a)及び(c)を参照すると、第1パターン101上で感知回路部から出来るだけ遠く離れた任意のA地点にスタイラスペンが近接すれば、当該A地点にスタイラスペンから放出される信号によって誘起される電圧(V_{emf} 、以下「誘起電圧」という。)が発生する。

【0314】

A地点に誘起電圧(V_{emf})が発生すれば、A地点から左側を眺めた第1パターン101の等価キャパシタンスは小さくなるので、等価インピーダンスが大きくなる。したがって、誘起電圧(V_{emf})はA地点の左側にほぼ大部分が掛かり、A地点の右側はほぼ0(V)

10

20

30

40

50

に近い電圧が掛かって、電流がほとんど流れなくなる。しかも、A地点の右側のほぼ0（V）に近い電圧は、第1パターン101の等価抵抗によって徐々に下がり、感知回路部の入力端には電圧がほとんど掛からない。

【0315】

図21の（b）及び（d）を参照すると、A地点に誘起電圧（ V_{emf} ）が発生すれば、A地点の左側は各第2パターン102の他端が互いに電氣的に連結されるので、A地点の左側を眺めた等価キャパシタンスは大きくなるので、等価インピーダンスはほぼ0に近づく。したがって、A地点の左側は0（V）が掛かり、A地点の右側は第2パターン102の一端がオープン（open）になっているので、等価抵抗において電圧降下が生じず、そのまま V_{emf} が掛かる。

10

【0316】

図21の（c）と（d）を比較してみると、第1パターン101と第2パターン102との間は、どの位置でも V_{emf} ほどの電位差が存在することを確認することができる。第1パターン101と第2パターン102との間の V_{emf} ほど電位差は、第1パターン101と第2パターン102との間のキャパシティブカップリング（capacitive coupling）を引き起こす。前記キャパシティブカップリングにより、図21の（e）に示されたように、第2パターン102から第1パターン101に電流が流れることになる。図21の（a）に示されたように、スタイラスペンの位置が制御部500の感知回路部から遠く離れるほど第1パターン101自体で発生する電流は徐々に少なくなるが、第2パターン102から第1パターン101に電流が流入するため、第1パターン101から制御部500の感知回路部に出力される電流はペンの位置とほとんど差がなくなる。したがって、制御部500は、第1パターン101及び第3パターン103と電氣的に連結された感知回路部を介してスタイラスペンの位置を感知することができる。

20

【0317】

そして、図21の（a）ないし（e）を介して分かるように、A地点が左側又は右側に移動しても第1パターン101と第2パターン102との間の電位差は V_{emf} として一定であることが分かる。したがって、センサ部100上でスタイラスペンの位置が感知回路部から近くても遠くても区分なしに、制御部500は感知回路部から出力される一定の信号からスタイラスペンをセンシングすることができる。

【0318】

30

一方、図21の（e）の説明で第2パターン102から第1パターン101に流入する電流がキャパシティブカップリングによるものと説明されたが、これに限定するのではない。例えば、第2パターン102から第1パターン101に流入する電流は、マグネティクカップリング（磁場カップリング）によっても可能である。

【0319】

図16に示されたタッチ入力装置のセンサ部100がスタイラスペンを駆動（driving）してセンシング（sensing）するために、多数の第1ないし第4パターン101、102、103、104が多様な組み合わせとして用いられてよい。多様な組み合わせは、下の<表2>の通りである。下の<表2>において、「1」は多数の第1パターン101を、「2」は多数の第2パターン102を、「3」は多数の第3パターン103を、「4」は多数の第4パターン104を指し示す。

40

【表 2】

No.	指のタッチ		スタイラス				アップリンク 信号の大きさ		ダウンリンク 信号の大きさ		スタイラス 追加チャンネル	
	オペレーション		オペレーション									
	駆動	センシング	駆動	センシング								
	TX	RX	長軸	短軸	X軸	Y軸	長軸	短軸	X軸	Y軸	駆動	センシング
1	1	3	2		1	3	大		小	小	有	無
2	1	3	2		1	4	大		小	大	有	有
3	1	3	2		2	3	大		大	小	有	有
4	1	3	2		2	4	大		大	大	有	有
5	1	3		4	1	3		大	小	小	有	無
6	1	3		4	1	4		大	小	大	有	有
7	1	3		4	2	3		大	大	小	有	有
8	1	3		4	2	4		大	大	大	有	有
9	1	3	2	4	1	3	大	大	小	小	有	無
10	1	3	2	4	1	4	大	大	小	大	有	有
11	1	3	2	4	2	3	大	大	大	小	有	有
12	1	3	2	4	2	4	大	大	大	大	有	有
13	1	3	1		1	3	小		小	小	無	無
14	1	3	1		1	4	小		小	大	無	有
15	1	3	1		2	3	小		大	小	無	有
16	1	3	1		2	4	小		大	大	無	有
17	1	3		3	1	3		小	小	小	無	無
18	1	3		3	1	4		小	小	大	無	有
19	1	3		3	2	3		小	大	小	無	有
20	1	3		3	2	4		小	大	大	無	有
21	1	3	1	3	1	3	小	小	小	小	無	無
22	1	3	1	3	1	4	小	小	小	大	無	有
23	1	3	1	3	2	3	小	小	大	小	無	有
24	1	3	1	3	2	4	小	小	大	大	無	有
25	1	3	2	3	1	3	大	小	小	小	有	無
26	1	3	2	3	1	4	大	小	小	大	有	有
27	1	3	2	3	2	3	大	小	大	小	有	有
28	1	3	2	3	2	4	大	小	大	大	有	有
29	1	3	1	4	1	3	小	大	小	小	有	無
30	1	3	1	4	1	4	小	大	小	大	有	有
31	1	3	1	4	2	3	小	大	大	小	有	有
32	1	3	1	4	2	4	小	大	大	大	有	有

【0320】

上の<表 2>を参照すると、様々な組み合わせ（No.1～No.32）において、多数の第1パターン101と多数の第3パターン103は、指のようなオブジェクトのタッチをセンシングする。具体的に、制御部500により多数の第1パターン101はタッチ駆動電極として動作し、多数の第3パターン103はタッチ受信電極として動作する。一方、表に示されていないが、制御部500により多数の第1パターン101がタッチ受信電極として、多数の第3パターン103がタッチ駆動電極として動作することができる。

【0321】

多数の第1ないし第4パターン101，102，103，104のうち一つ又は二つは

、制御部 500 によりスタイラスペンを駆動させるためのスタイラス駆動電極として動作することができる。第 1 ないし第 4 パターン 101, 102, 103, 104 のうち一つ又は二つのパターンを用いてスタイラスペンを駆動させるための電流ループを形成することができる。X 軸駆動は、多数の第 1 パターン 101 と多数の第 2 パターン 102 の何れか一つを、Y 軸駆動は、多数の第 3 パターン 103 と多数の第 4 パターン 104 のうち何れか一つであってよい。スタイラスペンの駆動は、X 軸駆動と Y 軸駆動の何れか一つでも可能であり、両方でも可能である。

【0322】

多数の第 1 ないし第 4 パターン 101, 102, 103, 104 のうち少なくとも二つは、スタイラスペンから放出されるスタイラスペンの信号をセンシングするセンシング電極で動作することができる。スタイラスペンの信号をセンシングするためには、X 軸センシングと Y 軸センシングが共に必要なので、多数の第 1 ないし第 4 パターン 101, 102, 103, 104 のうち二つのパターンを用いる。X 軸センシングは、多数の第 1 パターン 101 と多数の第 2 パターン 102 の何れか一つであってよく、Y 軸センシングは、多数の第 3 パターン 103 と多数の第 4 パターン 104 の何れか一つであってよい。

【0323】

上の<表 2>において、「アップリンク (uplink) 信号の大きさ」とは、スタイラスペンを駆動させるための駆動信号の大きさを意味する。同一のスタイラスペン駆動信号を多数の第 1 パターン 101 と多数の第 2 パターン 102 にそれぞれ印加してスタイラスペンで受信される信号の大きさを比較してみると、多数の第 2 パターン 102 にスタイラスペン駆動信号を印加した場合が、多数の第 1 パターン 101 にスタイラスペン駆動信号を印加した場合よりアップリンク信号が相対的に大きい。

【0324】

なぜならば、多数の第 2 パターン 102 は、他端は電氣的に連結されていてスタイラスペン駆動信号が印加される 2 以上の第 2 パターンを適切に選択すれば少なくとも 1 以上の電流ループが形成されているが、多数の第 1 パターン 101 の他端は互いに電氣的に連結されておらず電流ループが形成され得ないためである。各第 1 パターン 101 に電流が流れる場合、各第 1 パターン 101 の RC がチャージングされるので、各第 1 パターン 101 の一端から他端に行くほど電流がよく流れることができない。また、多数の第 1 パターン 101 を介して印加されるスタイラスペン駆動信号は、キャパシティブカップリングを介して電流ループが形成された多数の第 2 パターン 102 に伝達されるが、この時、キャパシティブカップリングによって信号の減衰が生じるためである。

【0325】

同様に、多数の第 4 パターン 104 にスタイラスペン駆動信号を印加した場合が多数の第 3 パターン 103 にスタイラスペン駆動信号を印加した場合よりアップリンク信号が相対的に大きい。

【0326】

上の<表 2>において、「ダウンリンク (downlink) 信号の大きさ」とは、スタイラスペンから受信されるスタイラスペン信号の大きさを意味する。同一のスタイラスペン信号を多数の第 1 パターン 101 と多数の第 2 パターン 102 を介してそれぞれ受信して信号の大きさを比較してみると、多数の第 2 パターン 102 を介してスタイラスペン信号を受信した場合が、多数の第 1 パターン 101 を介してスタイラスペン信号を受信した場合よりダウンリンク信号が相対的に大きい。その理由は、多数の第 2 パターン 102 は、他端は電氣的に連結されていて電流ループが形成されているが、多数の第 1 パターン 101 は、他端は互いに電氣的に連結されていないで、特に、キャパシティブカップリングを介して電流ループが形成された多数の第 2 パターン 102 からスタイラスペン信号が多数の第 1 パターン 101 に伝達されるので、この時、ダウンリンク信号の減衰が生じるためである。

【0327】

同様に、多数の第 4 パターン 104 を介してスタイラスペン信号を受信した場合が、多

数の第3パターン103を介してスタイラスペン信号を受信した場合よりダウンリンク信号が相対的に大きい。

【0328】

上の<表2>において、「スタイラス (stylus) 追加チャネル」とは、タッチセンシング以外にスタイラスペンのために追加的なチャネルを構成しなければならないのかを意味する。スタイラスペンの駆動 (driving) やセンシング (sensing) のために多数の第2パターン102又は/及び多数の第4パターン104を用いる場合には、追加チャネルが必要 (<表2>において「有」で表示) である。反面、スタイラスペンの駆動やセンシングをタッチセンシングのための多数の第1パターン101又は/及び第3パターン103を用いる場合には、追加チャネルが不必要 (<表2>において「無」で表示) である。

10

【0329】

以下、上の<表2>の様々な組み合わせ (No.1~No.32) のうち、いくつかの例を以下で詳細に説明する。ここで、説明しない組み合わせは、以下の詳細な説明により、当業者であれば十分に理解できるだろう。

【0330】

No.1において、多数の第1パターン101は、オブジェクトのタッチセンシングのためのタッチ駆動電極として用いられつつ、スタイラスペン信号を感知するスタイラス感知電極として用いられる。多数の第2パターン102は、スタイラスペンを駆動させるためのスタイラス駆動電極として用いられる。多数の第3パターン103は、オブジェクトのタッチセンシングのためのタッチ感知電極として用いられつつ、スタイラスペン信号をセンシングするためのスタイラス感知電極として用いられる。そして、多数の第4パターン104は、電氣的にフローティングになる。

20

【0331】

No.1の場合、多数の第2パターン102をスタイラス駆動電極として用いるので、アップリンク信号の大きさが相対的に大きい。多数の第1パターン101と多数の第3パターン103をスタイラス感知電極として用いるので、ダウンリンク信号の大きさが相対的に小さい。そして、多数の第2パターン102をスタイラス駆動電極として別途に用いるので、スタイラスペンの駆動のための別途の追加チャネルが必要であるが、スタイラスペンのセンシングのための追加チャネルが不必要である。

【0332】

No.4において、多数の第1パターン101は、オブジェクトのタッチセンシングのためのタッチ駆動電極として用いられる。多数の第2パターン102は、スタイラスペンを駆動させるためのスタイラス駆動電極として用いられつつ、スタイラスペン信号をセンシングするためのスタイラス感知電極として用いられる。多数の第3パターン103は、オブジェクトのタッチセンシングのためのタッチ感知電極として用いられる。そして、多数の第4パターン104は、スタイラスペン信号をセンシングするためのスタイラス感知電極として用いられる。

30

【0333】

No.4の場合、多数の第2パターン102をスタイラス駆動電極として用いるので、アップリンク信号の大きさが相対的に大きい。多数の第2パターン102と多数の第4パターン104をスタイラス感知電極として用いるので、ダウンリンク信号の大きさが相対的に大きい。そして、多数の第2パターン102をスタイラス駆動電極及びスタイラス感知電極として別途に用い、多数の第4パターン104をスタイラス感知電極として別途に用いるので、スタイラスペンの駆動とセンシングのための別途の追加チャネルが必要である。

40

【0334】

No.8において、多数の第1パターン101は、オブジェクトのタッチセンシングのためのタッチ駆動電極として用いられる。多数の第2パターン102は、スタイラスペン信号をセンシングするためのスタイラス感知電極として用いられる。多数の第3パターン103は、オブジェクトのタッチセンシングのためのタッチ感知電極として用いられる。そして、多数の第4パターン104は、スタイラスペンを駆動させるためのスタイラス駆動

50

電極として用いられつつ、スタイラスペン信号をセンシングするためのスタイラス感知電極として用いられる。

【0335】

No.8の場合、多数の第4パターン104をスタイラス駆動電極として用いるので、アップリンク信号の大きさが相対的に大きい。多数の第2パターン102と多数の第4パターン104をスタイラス感知電極として用いるので、ダウンリンク信号の大きさが相対的に大きい。そして、多数の第2パターン102をスタイラス感知電極として別途に用い、多数の第4パターン104をスタイラス駆動電極及びスタイラス感知電極として別途に用いるので、スタイラスペンの駆動とセンシングのための別途の追加チャンネルが必要である。

【0336】

No.12において、多数の第1パターン101は、オブジェクトのタッチセンシングのためのタッチ駆動電極として用いられる。多数の第2パターン102は、スタイラスペンを駆動させるためのスタイラス駆動電極として用いられつつ、スタイラスペン信号をセンシングするためのスタイラス感知電極として用いられる。多数の第3パターン103は、オブジェクトのタッチセンシングのためのタッチ感知電極として用いられる。そして、多数の第4パターン104は、スタイラスペンを駆動させるためのスタイラス駆動電極として用いられつつ、スタイラスペン信号をセンシングするためのスタイラス感知電極として用いられる。

【0337】

No.12の場合、多数の第2及び第4パターン102, 104をスタイラス駆動電極として用いるので、アップリンク信号の大きさが相対的に大きい。多数の第2パターン102と多数の第4パターン104をスタイラス感知電極として用いるので、ダウンリンク信号の大きさが相対的に大きい。そして、多数の第2パターン102をスタイラス駆動電極及びスタイラス感知電極として別途に用い、多数の第4パターン104をスタイラス駆動電極及びスタイラス感知電極として別途に用いるので、スタイラスペンの駆動とセンシングのための別途の追加チャンネルが必要である。

【0338】

No.13において、多数の第1パターン101は、オブジェクトのタッチセンシングのためのタッチ駆動電極として用いられ、スタイラスペンを駆動させるためのスタイラス駆動電極として用いられ、スタイラスペン信号をセンシングするためのスタイラス感知電極として用いられる。多数の第3パターン103は、オブジェクトのタッチセンシングのためのタッチ感知電極として用いられ、スタイラスペン信号をセンシングするためのスタイラス感知電極として用いられる。そして、多数の第2及び第4パターン102, 104は、電氣的にフローティングになる。

【0339】

No.13の場合、多数の第1パターン101をスタイラス駆動電極として用いるので、アップリンク信号の大きさが相対的に小さい。多数の第1パターン101と多数の第3パターン103をスタイラス感知電極として用いるので、ダウンリンク信号の大きさが相対的に小さい。そして、多数の第1パターン101をスタイラス駆動電極及びスタイラス感知電極として用い、多数の第3パターン103をスタイラス感知電極として用いるので、スタイラスペンの駆動とセンシングのための別途の追加チャンネルが不必要である。

【0340】

No.17において、多数の第1パターン101は、オブジェクトのタッチセンシングのためのタッチ駆動電極として用いられ、スタイラスペン信号をセンシングするためのスタイラス感知電極として用いられる。多数の第3パターン103は、オブジェクトのタッチセンシングのためのタッチ感知電極として用いられ、スタイラスペンを駆動させるためのスタイラス駆動電極として用いられ、スタイラスペン信号をセンシングするためのスタイラス感知電極として用いられる。そして、多数の第2及び第4パターン102, 104は、電氣的にフローティングになる。

【0341】

10

20

30

40

50

No.17の場合、多数の第3パターン103をスタイラス駆動電極として用いるので、アップリンク信号の大きさが相対的に小さい。多数の第1パターン101と多数の第3パターン103をスタイラス感知電極として用いるので、ダウンリンク信号の大きさが相対的に小さい。そして、多数の第1パターン101をスタイラス感知電極として用い、多数の第3パターン103をスタイラス駆動電極及びスタイラス感知電極として用いるので、スタイラスペンの駆動とセンシングのための別途の追加チャンネルが不必要である。

【0342】

No.21において、多数の第1パターン101は、オブジェクトのタッチセンシングのためのタッチ駆動電極として用いられ、スタイラスペンを駆動させるためのスタイラス駆動電極として用いられ、スタイラスペン信号をセンシングするためのスタイラス感知電極として用いられる。多数の第3パターン103は、オブジェクトのタッチセンシングのためのタッチ感知電極として用いられ、スタイラスペンを駆動させるためのスタイラス駆動電極として用いられ、スタイラスペン信号をセンシングするためのスタイラス感知電極として用いられる。そして、多数の第2及び第4パターン102, 104は、電氣的にフローティングになる。

【0343】

No.21の場合、多数の第1及び第3パターン101, 103をスタイラス駆動電極として用いるので、アップリンク信号の大きさが相対的に小さい。多数の第1パターン101と多数の第3パターン103をスタイラス感知電極として用いるので、ダウンリンク信号の大きさが相対的に小さい。そして、多数の第1パターン101をスタイラス駆動電極及びスタイラス感知電極として用い、多数の第3パターン103をスタイラス駆動電極及びスタイラス感知電極として用いるので、スタイラスペンの駆動とセンシングのための別途の追加チャンネルが不必要である。

【0344】

上の<表2>の様々な組み合わせ(No.1~No.32)のうち、Nos. 1, 5, 9, 25, 29は、「スタイラス追加チャンネル」の列で駆動(driving)は「有」であり、センシング(sensing)は「無」である。前記Nos. 1, 5, 9, 25, 29はスタイラスペンをセンシングするのに多数の第1及び第3パターン101, 103を用いて、スタイラスペンを駆動するのに多数の第2又は／及び第4パターン102, 104を用いる。スタイラスペン駆動時、多数の第2又は／及び第4パターン102, 104を用いても、スタイラスペンを共振させるための磁場形成が多少難しいこともあるため、隣り合う2以上の第2パターンの一端を電氣的に連結させることができる。同様に、隣り合う2以上の第4パターンの一端を電氣的に連結させることができる。このように構成すれば、スタイラスペンを駆動するための追加チャンネルを減らすことができる利点がある。

【0345】

図22ないし図26は、上の<表2>の組み合わせのうち、一部を示した図面である。

【0346】

図22は、図16に示されたセンサ部100をアンテナ駆動モードで動作させる他の例を説明するための図面である。

【0347】

図18では、図16に示されたセンサ部100をアンテナ駆動モードで動作させる時、多数の第2パターン102のみを用いたが、図22では、アンテナ駆動モード時、多数の第2パターン102だけでなく多数の第4パターン104も共に用いる。

【0348】

制御部500は、多数の第2パターン102と多数の第4パターン104にペン駆動信号が共に印加されるように制御することもでき、多数の第2パターン102にペン駆動信号が印加されるようにした後に、多数の第4パターン104にペン駆動信号が印加されるように制御することもできる。反対の場合ももちろん可能である。

【0349】

図23は、図16に示されたセンサ部100をアンテナ駆動モードで動作させるさらに

他の一例を説明するための図面である。

【0350】

図18では、図16に示されたセンサ部100をアンテナ駆動モードで動作させる時、多数の第2パターン102のみを用いたが、図23では、アンテナ駆動モード時、多数の第1パターン101と多数の第3パターン103を共に用いる。

【0351】

制御部500は、多数の第1パターン101と多数の第3パターン103にペン駆動信号が共に印加されるように制御することもでき、多数の第1パターン101にペン駆動信号が印加されるようにした後に、多数の第3パターン103にペン駆動信号が印加されるように制御することもできる。反対の場合ももちろん可能である。

10

【0352】

図24は、図16に示されたセンサ部100をスタイラスセンシングモードで動作させる他の一例を説明するための図面である。

【0353】

図20では、図16に示されたセンサ部100をスタイラスセンシングモードで動作させる時に多数の第1パターン101と多数の第3パターン103を用いたが、図24では、スタイラスセンシングモード時、多数の第2パターン102と多数の第4パターン104を共に用いる。

【0354】

制御部500は、スタイラスセンシングモード時、多数の第2パターン102と多数の第4パターン104から受信されるペン受信信号を感知してスタイラスペンの位置を検出することができる。

20

【0355】

図25は、図16に示されたセンサ部100をスタイラスセンシングモードで動作させるさらに他の一例を説明するための図面である。

【0356】

図20では、センサ部100をスタイラスセンシングモードで動作させる時に多数の第2パターン102と多数の第4パターン104を用いたが、図25では、スタイラスセンシングモード時、多数の第1パターン101と多数の第2パターン102を共に用いる。

【0357】

制御部500は、スタイラスセンシングモード時、多数の第1パターン101と多数の第3パターン103から受信されるペン受信信号を感知してスタイラスペンの位置を検出することができる。

30

【0358】

図26は、図16に示されたセンサ部100をスタイラスセンシングモードで動作させるさらに他の一例を説明するための図面である。

【0359】

図20では、図16に示されたセンサ部100をスタイラスセンシングモードで動作させる時に多数の第1パターン101と多数の第3パターン103を用いたが、図26では、スタイラスセンシングモード時、多数の第2パターン102と多数の第3パターン103を共に用いる。

40

【0360】

制御部500は、スタイラスセンシングモード時、多数の第2パターン102と多数の第3パターン103から受信されるペン受信信号を感知してスタイラスペンの位置を検出することができる。また、制御部500は、スタイラスセンシングモード時、多数の第1パターン101と多数の第4パターン104から受信されるペン受信信号を感知してスタイラスペンの位置を検出することもできる。

【0361】

図27は、本発明の他の実施形態によるタッチ入力装置の概略図である。

【0362】

50

図 27 を参照すると、本発明の他の実施形態によるタッチ入力装置は、センサ部 100' と制御部 500' を含む。

【0363】

センサ部 100' は、多数のパターンを含む。多数のパターンは、第 1 a パターン 101 a、第 1 b パターン 101 b、第 2 a パターン 102 a、第 2 b パターン 102 b、第 3 パターン 103、第 4 パターン 104 を含んでよい。ここで、第 3 パターン 103 と第 4 パターン 104 は、図 16 に示されたセンサ部 100 の第 3 及び第 4 パターン部 103、104 の構成とは同一なので、これに対する説明は省略する。

【0364】

第 1 a パターン 101 a は、第 1 方向（又は、長軸）に沿って延びた形状を有する。

10

【0365】

第 1 a パターン 101 a は、逆三角パターン部、三角パターン部、及び逆三角パターン部と三角パターン部との間を連結する連結パターン部を含んでよい。

【0366】

第 1 a パターン 101 a は、内部に第 2 a パターン 102 a が配置される開口部を有してよい。

【0367】

第 1 a パターン 101 a は、第 2 a パターン 102 a を囲む構造を有してよい。第 1 a パターン 101 a は、第 2 a パターン 102 a から所定の間隔離れて配置される。これを介して電氣的に絶縁される。

20

【0368】

第 2 a パターン 102 a は、第 1 a パターン 101 a に隣接して配置される。例えば、第 2 a パターン 102 a は、第 1 a パターン 101 a の内部に配置されてよい。

【0369】

第 2 a パターン 102 a は、逆三角パターン部、三角パターン部、及び逆三角パターン部と三角パターン部との間を連結する連結パターン部を含んでよい。

【0370】

第 1 b パターン 101 b は、第 1 方向（又は、長軸）に沿って延びた形状を有する。第 1 b パターン 101 b は、逆三角パターン部、三角パターン部、及び逆三角パターン部と三角パターン部との間を連結する連結パターン部を含んでよい。第 1 b パターン 101 b は、内部に第 2 b パターン 102 b が配置される開口部を有してよい。

30

【0371】

第 1 b パターン 101 b は、第 2 b パターン 102 b を囲む構造を有してよい。第 1 b パターン 101 b は、第 2 b パターン 102 b から所定の間隔離れて配置される。これを介して電氣的に絶縁される。

【0372】

第 2 b パターン 102 b は、第 1 b パターン 101 b に隣接して配置される。例えば、第 2 b パターン 102 b は、第 1 b パターン 101 b の内部に配置される。

【0373】

第 2 b パターン 102 b は、逆三角パターン部、三角パターン部、及び逆三角パターン部と三角パターン部との間を連結する連結パターン部を含んでよい。

40

【0374】

多数の第 1 a パターン 101 a と多数の第 1 b パターン 101 b は、第 1 方向に沿って交互に配置され、多数の第 1 a パターン 101 a は互いに電氣的に連結され、多数の第 1 b パターン 101 b も互いに電氣的に連結される。

【0375】

多数の第 1 a パターン 101 a のうち、一端に位置した第 1 a パターン 101 a は制御部 500' と電氣的に連結される。

【0376】

多数の第 1 b パターン 101 b のうち、一端に位置した第 1 b パターン 101 b は制御

50

部 500' と電氣的に連結される。

【0377】

多数の第2aパターン102aと多数の第2bパターン102bは、第1方向に沿って交互に配置され、互いに電氣的に連結される。多数の第2aパターン102aと多数の第2bパターン102bのうち、一端に位置した第2bパターン102bは制御部500と電氣的に連結され、他端に位置した第2aパターン102aは隣接した他の第2aパターンと電氣的に連結されてよい。ここで、他端に位置した第2aパターン102aと隣接した他の第2aパターンは接地されてもよい。

【0378】

第1aパターン101a、第1bパターン101b、第2aパターン102a、第2bパターン102bは、同一層に配置されてよい。メタルメッシュ (metal mesh) を用いて第1aパターン101a、第1bパターン101b、第2aパターン102a、第2bパターン102bを同一層に形成させることができる。

10

【0379】

制御部500' は、図16に示された制御部500と同一の機能を有する。

【0380】

図28は、図27に示されたタッチ入力装置がタッチセンシングモード（又は、2Dセンシングモード）で動作する場合を示した図面である。

【0381】

図27及び図28を参照すると、タッチセンシングモード時、制御部500' はタッチセンシングのための駆動回路部をセンサ部100' の第3パターン103に電氣的に連結させることができる。多数の第3パターン103のそれぞれに一つの駆動回路部が電氣的に連結されてよい。

20

【0382】

また、制御部500' は、タッチセンシングのための感知回路部をセンサ部100' の第1a及び第1bパターン101a、101bに電氣的に連結させることができる。

【0383】

タッチセンシングモードにおいて、制御部500' は多数の第3パターン103にタッチセンシングのための駆動信号を印加し、多数の第1a及び第1bパターン101a、101bから受信される感知信号を受信する。多数の第1a及び第1bパターン101a、101bと電氣的に連結された制御部500' の感知回路部は、入力される感知信号に含まれたキャパシタンス変化量情報を所定の電圧値を出力することができる。制御部500' は、出力された電圧値を処理してタッチ位置を検出することができる。ここで、制御部500' は、第1aパターン101aから受信される感知信号において、第1bパターン101bから受信される感知信号を差し引くことで、ディスプレイノイズ及びLGMノイズを相殺させることができる。

30

【0384】

ここで、第3パターン103と第4パターン104との間のキャパシティブカップリング (capacitive coupling) が発生しないように、制御部500' は多数の第3パターン103と多数の第4パターン104に同一の駆動信号が印加されるように制御することができる。又は、制御部500' は、多数の第4パターン104に基準電位が印加されるように制御することもできる。

40

【0385】

図29は、図27に示されたタッチ入力装置がアンテナ駆動モード（又は、スタイラス駆動モード、又はスタイラスアップリンクモード）で動作する場合を示した図面である。

【0386】

図27及び図29を参照すると、アンテナ駆動モード時、制御部500' はアンテナ駆動のための駆動回路部をセンサ部100' の第2a及び第2bパターン102a、102bに電氣的に連結させることができる。

【0387】

50

制御部 500' は、多数の第 2 a 及び第 2 b パターン 102 a, 102 b に連結された各駆動回路部から出力される駆動信号を制御することができる。例えば、制御部 500' は、第 1 駆動回路部から所定の周波数のパルス信号が出力されるように制御し、第 2 駆動回路部からいかなるパルス信号も出力されないように制御し、第 3 駆動回路部から第 1 駆動回路部から出力されるパルス信号と相反するパルス信号が出力されるように制御することができる。この場合、第 1 駆動回路部と電氣的に連結された第 2 a 及び第 2 b パターン 102 a, 102 b と、第 3 駆動回路部と電氣的に連結された第 2 a 及び第 2 b パターンとで電流ループが形成される。形成された電流ループによって磁場が発生し、磁場によって近接したスタイラスペンが共振されて駆動することができる。

【0388】

制御部 500' は、多数の第 2 a 及び第 2 b パターン 102 a, 102 b に電氣的に連結された多数の駆動回路部のうち、任意の 2 個の駆動回路部に互いに相反したパルス信号が出力されるように制御することができる。したがって、制御部 500' は、電流ループの大きさや位置を多様に変更設定することができる。例えば、制御部 500' が近接したスタイラスペンの位置を検出した場合には、スタイラスペンの位置周辺の 2 個の第 2 パターンに電氣的に連結される駆動回路部から互いに相反したパルス信号が出力されるように制御することができ、スタイラスペンの位置を検出できない場合には、多数の第 2 a 及び第 2 b パターン 102 a, 102 b のうち両側最外郭に位置した 2 個の第 2 a 及び第 2 b パターン 102 a, 102 b に電氣的に連結される駆動回路部から互いに相反したパルス信号が出力されるように制御することもできる。

【0389】

一方、別途の図面で示さなかったが、制御部 500' は、多数の第 1 a パターン 101 a と第 1 b パターン 101 b、又は／及び第 3 パターン 103 に駆動信号が印加されるように制御することができる。この場合、全体チャンネル数を減らすことができる利点がある。

【0390】

図 30 は、図 27 に示されたタッチ入力装置がスタイラスセンシングモード（又は、スタイラスダウンリンクモード）で動作する場合を示した図面である。

【0391】

図 30 及び図 27 を参照すると、スタイラスセンシングモード時、制御部 500' は、スタイラスセンシングのための感知回路部をセンサ部 100' の第 1 a 及び第 1 b パターン 101 a, 101 b 及び第 3 パターン 103 にそれぞれ電氣的に連結させることができる。

【0392】

スタイラスセンシングモードにおいて、図 21 を介して説明した原理と同一に、センサ部 100' の任意の位置にスタイラスペンが近接すれば、スタイラスペンから所定の信号が出力され、出力される信号によって第 1 a, 第 1 b, 第 2 a, 第 2 b, 第 3, 第 4 パターン 101 a, 101 b, 102 a, 102 b, 103, 104 に誘起電圧が発生する。

【0393】

ここで、スタイラスペンが制御部 500' から遠く離れたところに位置した場合、誘起電圧の発生によって、多数の第 1 a パターン 101 a 自体では電流がほとんど流れないが、多数の第 2 a パターン 102 a から電流が流入するので、制御部 500' は多数の第 1 a パターン 101 a と電氣的に連結された感知回路部を介してスタイラスペンの位置を検出することができる。ここで、第 2 a パターン 102 a から第 1 a パターン 101 a に電流が流入するのは、第 1 a パターン 101 a と第 2 a パターン 102 a との間に前記誘起電圧ほどの電位差が発生し、発生した電位差による第 1 a パターン 101 a と第 2 a パターン 102 a との間のキャパシティブカップリングによるものである。

【0394】

同様に、多数の第 1 b パターン 101 b 自体では電流がほとんど流れないが、多数の第 2 b パターン 102 b から電流が流入するので、制御部 500' は多数の第 1 b パターン 101 b と電氣的に連結された感知回路部を介してスタイラスペンの位置を検出することができる。

10

20

30

40

50

【0395】

同様に、第3パターン103自体では電流がほとんど流れないが、第4パターン104から電流が流入するので、制御部500'は第3パターン103と電氣的に連結された感知回路部を介してスタイラスペンの位置を検出することができる。

【0396】

一方、図面で示さなかったが、図30とは異なり、制御部500'は感知回路部を多数の第2aパターン102aと第2bパターン102b、又は／及び第4パターン104と電氣的に連結させ、スタイラスペンの位置を検出することもできる。

【0397】

図31は、本発明のさらに他の実施形態によるタッチ入力装置の概略図である。

10

【0398】

図31に示されたタッチ入力装置のセンサ部100'は、図27に示されたセンサ部100'と比較して、第1a、第1b、第2a、第2b、第3、第4パターンの構造は同一である。異なる点は、第1方向に沿って互いに電氣的に連結された多数の第1bパターン101bのうち一側（下側）に位置した第1bパターンが制御部500'と電氣的に連結され、第1方向に沿って互いに電氣的に連結された多数の第1aパターン101aのうち他側（上側）に位置した第1aパターン101aが制御部500'と電氣的に連結されるという点である。この時、第1方向に沿って互いに電氣的に連結された多数の第1bパターン101bのうち他側（上側）に位置した第1bパターンが電氣的にオープンになり、第1方向に沿って互いに電氣的に連結された多数の第1aパターン101aのうち一側（下側）に位置した第1aパターン101aが電氣的にオープンになる。

20

【0399】

図32は、図31に示されたタッチ入力装置がタッチセンシングモード（又は、2Dセンシングモード）で動作する場合を示した図面である。

【0400】

タッチセンシングモードの説明は、図28で説明したものと同一なので、省略する。

【0401】

図33は、図31に示されたタッチ入力装置がアンテナ駆動モード（又は、スタイラス駆動モード、又はスタイラスアップリンクモード）で動作する場合を示した図面である。

【0402】

アンテナ駆動モードの説明は、図29で説明したものと同一なので、省略する。

30

【0403】

図34は、図31に示されたタッチ入力装置がスタイラスセンシングモード（又は、スタイラスダウンリンクモード）で動作する場合を示した図面である。

【0404】

図34のスタイラスセンシングモードは、図30のスタイラスセンシングモードと比較して相違がある。

【0405】

センサ部100'上の任意の位置にスタイラスペンが近接した後に駆動されてスタイラスペンから信号が放出されれば、スタイラスペンから所定の信号が出力され、出力される信号によって第1a、第1b、第2a、第2b、第3、第4パターン101a、101b、102a、102b、103、104に誘起電圧が発生する。

40

【0406】

ここで、スタイラスペンが制御部500'から遠く離れたところに位置した場合、誘起電圧の発生によって、多数の第1bパターン101b自体では電流がほとんど流れないが、多数の第2bパターン102bだけでなく多数の第1aパターン101aからも電流が流入するので、制御部500'は多数の第1bパターン101bと電氣的に連結された感知回路部を介してスタイラスペンの位置を検出することができる。ここで、第2bパターン102bと第1aパターン101aから第1bパターン101bに電流が流入するのは、第1bパターン101bと第2bパターン102bとの間及び第1bパターン101bと第

50

1 a パターン 1 0 1 a との間に前記誘起電圧ほどの電位差が発生し、発生した電位差による第 1 b パターン 1 0 1 b と第 2 b パターン 1 0 2 b との間のキャパシティブカップリングと及び第 1 b パターン 1 0 1 b と第 1 a パターン 1 0 1 a との間のキャパシティブカップリングによるものである。

【0407】

ここで、第 1 a パターン 1 0 1 a から第 1 b パターン 1 0 1 b に電流が流入する理由は、図 3 0 とは異なり、多数の第 1 a パターン 1 0 1 a 自体では相対的に電流が多く流れるためである。これは、多数の第 1 a パターン 1 0 1 a に連結された伝導性トレースの方向を多数の第 1 b パターン 1 0 1 b に連結された伝導性トレース方向と正反対に連結されるためである。換言すれば、スタイラスペンが多数の第 1 b パターン 1 0 1 b と連結される感知回路部と遠く離れて位置した場合、当該スタイラスペンは多数の第 1 a パターン 1 0 1 a と連結される感知回路部とはさらに近く位置することになる特性のためである。

10

【0408】

同様に、第 3 パターン 1 0 3 自体では電流がほとんど流れないが、第 4 パターン 1 0 4 から電流が流入するので、制御部 5 0 0 ' は第 3 パターン 1 0 3 と電氣的に連結された感知回路部を介してスタイラスペンの位置を検出することができる。

【0409】

一方、図面で示さなかったが、図 3 4 と異なり、制御部 5 0 0 ' ' は感知回路部を多数の第 2 a パターン 1 0 2 a、又は第 2 b パターン 1 0 2 b、又は第 4 パターン 1 0 4 と電氣的に連結させて、スタイラスペンの位置を検出することもできる。

20

【0410】

図 3 5 は、図 1 6、図 2 7、及び図 3 1 に示された様々な実施形態の特性を比較した表である。

【0411】

図 3 5 を参照すると、図 1 6 の実施形態は、全体で 7 0 ~ 8 0 個のチャンネル構成が可能である。具体的に、タッチセンシングモードで使用される駆動電極 T X は 2 0 チャンネル、受信電極 R X は 4 0 チャンネル、そしてアンテナ駆動モードで使用されるアンテナ駆動電極 T X は 1 0 ~ 2 0 チャンネルで構成することができる。ここで、アンテナ駆動モードが 1 0 個のチャンネルで構成される場合は、互いに隣接した 2 個のチャンネルを並列に連結したものを意味する。

30

【0412】

また、図 1 6 の実施形態は、第 2 方向（短軸）に沿って、左側の伝導性トレースは 2 0 個で、右側のトレースは 2 0 個で構成することができる。したがって、タッチ入力装置のベゼルの幅を既存と同一に維持することができる。

【0413】

図 2 7 の実施形態は、全体で 9 0 ~ 1 0 0 個のチャンネル構成が可能である。具体的に、タッチセンシングモードで使用される駆動電極 T X は 4 0 チャンネル、受信電極 R X は 4 0 チャンネル、そしてアンテナ駆動モードで使用されるアンテナ駆動電極 T X は 1 0 ~ 2 0 チャンネルで構成することができる。ここで、アンテナ駆動モードが 1 0 個のチャンネルで構成される場合は、互いに隣接した 2 個のチャンネルを並列に連結したものを意味する。

40

【0414】

また、図 2 7 の実施形態は、第 2 方向（短軸）に沿って、左側の伝導性トレースは 2 0 個で、右側トレースは 2 0 個で構成することができる。したがって、タッチ入力装置のベゼルの幅を既存と同一に維持することができる。

【0415】

図 3 1 の実施形態は、全体で 9 0 ~ 1 0 0 個のチャンネル構成が可能である。具体的に、タッチセンシングモードで使用される駆動電極 T X は 4 0 チャンネル、受信電極 R X は 4 0 チャンネル、そしてアンテナ駆動モードで使用されるアンテナ駆動電極 T X は 1 0 ~ 2 0 チャンネルで構成することができる。ここで、アンテナ駆動モードが 1 0 個のチャンネルで構成される場合は、互いに隣接した 2 個のチャンネルを並列に連結したものを意味する。

50

【0416】

また、図31の実施形態は、第2方向（短軸）に沿って、左側の伝導性トレースは30個で、右側トレースは30個で構成することができる。

【0417】

図36は、図16のセンサ部100を代替することができる他の実施形態によるセンサ部200の一部の平面図である。

【0418】

図36を参照すると、本発明の他の実施形態によるセンサ部200は、多数の第1パターンと多数の第2パターンを含む。以下では、多数の第1パターンを多数の駆動電極TX0, TX1, TX2, …で、多数の第2パターンを多数の受信電極RX0, RX1, RX2, …で説明する。一方、図面で示さなかったが、反対に多数の第1電極は複数の受信電極RX0, RX1, RX2, …になってよく、多数の第2電極は多数の駆動電極TX0, TX1, TX2, …になってよい。

【0419】

多数の駆動電極TX0, TX1, TX2, …は、第1方向（又は、横方向）に沿って延びた形態を有し、複数の受信電極RX0, RX1, RX2, …は、第1方向と垂直な第2方向（又は、縦方向）に沿って延びた形態を有する。

【0420】

複数の駆動電極TX0, TX1, TX2, …と複数の受信電極RX0, RX1, RX2, …との間、特にこれらの交差部には所定のキャパシタンスが形成される。このようなキャパシタンスは、当該地点又はその周辺でタッチ入力が発生する時に変化する。したがって、複数の受信電極RX0, RX1, RX2, …から出力される信号からキャパシタンスの変化量を検出することにより、タッチの有無及びタッチ入力を検出することができる。

【0421】

図36に示された複数の駆動電極TX0, TX1, TX2, …のそれぞれは、第1駆動パターン部211、第2駆動パターン部213、及び連結パターン215を含む。ここで、第1駆動パターン部211は第1-1パターン部、第2駆動パターン部213は第1-2パターン部、連結パターン215は連結パターン部と命名されてよい。

【0422】

第1駆動パターン部211は、ダイヤモンド（diamond）形状又は菱形形状を有し、内部が開口された開口部Oを有する。開口部Oは、第1駆動パターン部211の外部形状に対応するダイヤモンド形状又は菱形形状を有する。開口部Oにより第1駆動パターン部211はダイヤモンド又は菱形の帯形状を有してよい。図面では、第1駆動パターン部211がダイヤモンド又は菱形形状で示されているが、これは一つの例に過ぎず、第1駆動パターン部211は、例えば、多角形又は長方形などの形状を有してよい。

【0423】

第1駆動パターン部211の開口部O内に第2駆動パターン部213が配置される。

【0424】

第2駆動パターン部213は、第1駆動パターン部211に隣接して配置される。第2駆動パターン部213は、ダイヤモンド形状又は菱形形状を有してよい。第2駆動パターン部213の外観形状は、第1駆動パターン部211と対応する形状を持つ。第2駆動パターン部213は、第1駆動パターン部211とは異なって内部に開口部が形成されなくてよい。

【0425】

第1駆動パターン部211と第2駆動パターン部213は、互いに所定の間隔離隔して配置される。

【0426】

内部に第2駆動パターン部213が配置された第1駆動パターン部211は、多数で第1方向（又は、水平方向）に沿って配列される。多数の第1駆動パターン部211の間に配置された連結パターン215が多数の第1駆動パターン部211を互いに電氣的に連結

10

20

30

40

50

させる。

【0427】

連結パターン215は、隣接した二つの第1駆動パターン部211を連結する。一端は一侧に配置された第1駆動パターン部211と連結され、他端は他側に配置された第1駆動パターン部と連結される。連結パターン215はバー（bar）形状であってよいが、これに限定するのではなく、多様な形状で隣接した二つの第1駆動パターン部211を連結させることができる。

【0428】

多数の第1駆動パターン部211の少なくとも一部、多数の第2駆動パターン部213の少なくとも一部、及び多数の連結パターン215の少なくとも一部は、同一層に配置される。例えば、多数の第1駆動パターン部211、多数の第2駆動パターン部213、及び多数の連結パターン215は、同一層に共に配置されてよい。多数の第1駆動パターン部211、多数の第2駆動パターン部213、及び多数の連結パターン215は、同一の材質で形成されてよい。例えば、多数の第1駆動パターン部211、多数の第2駆動パターン部213、及び多数の連結パターン215は、メタルメッシュ（metal mesh）で形成されてよい。前記メタルメッシュを多数の第1駆動パターン部211、多数の第2駆動パターン部213、及び多数の連結パターン215の形状に合わせてパターンングすることで、複数の駆動電極TX0、TX1、TX2、…を形成することができる。

【0429】

一方、図36では、第2駆動パターン部213が第1駆動パターン部211内部の開口部O内に配置されたもので示されているが、本発明の各駆動電極はこれに限定されるのではなく、第1駆動パターン部211と第2駆動パターン部213がダイヤモンド又は菱形形状でない他の形状を有してよい。第1駆動パターン部211と第2駆動パターン部213が多様な形状で互いに組み合わされて一つの駆動電極を構成することができる。

【0430】

各駆動電極TX0、TX1、TX2の第2駆動パターン部213が電氣的に連結される。例えば、各駆動電極TX0、TX1、TX2の第2駆動パターン部213は、ブリッジとビアを介して電氣的に連結されてよい。

【0431】

各駆動電極TX0、TX1、TX2の第1駆動パターン部211のうち他側の縁に位置した第1駆動パターン部211は電氣的にオープンになり、各駆動電極TX0、TX1、TX2の第2駆動パターン部213のうち他側の縁に位置した第2駆動パターン部213は互いに電氣的に連結される。例えば、各駆動電極TX0、TX1、TX2の第2駆動パターン部213は、ブリッジとビアを介して電氣的に連結されてよい。ここで、他側は、各駆動電極TX0、TX1、TX2の第1及び第2駆動パターン部211、213のうち、図16の制御部500から最も遠く離れた側を意味する。

【0432】

複数の受信電極RX0、RX1、RX2のそれぞれは、第1受信パターン部231と第2パターン部233を含む。ここで、第1受信パターン部231は、第2-1パターン部、第2受信パターン部233は第2-2パターン部と命名されてよい。

【0433】

第1受信パターン部231と第2受信パターン部233の形状は、第1駆動パターン部211と第2駆動パターン部213と同一なので、具体的な説明は省略する。

【0434】

第1受信パターン部231は、多数で第2方向（又は、垂直方向）に沿って配列される。多数の第1受信パターン部231は、互いに電氣的に連結される。例えば、多数の第1受信パターン部231は、ブリッジとビアを介して電氣的に連結されてよい。

【0435】

第2受信パターン部233は、多数で第2方向（又は、垂直方向）に沿って第1受信パターン部231の内部にそれぞれ配列される。多数の第2受信パターン部233は、互い

10

20

30

40

50

に電氣的に連結される。例えば、多数の第2受信パターン部233は、ブリッジとビアを介して電氣的に連結されてよい。

【0436】

各受信電極RX0, RX1, RX2の第1受信パターン部231のうち他側の縁に位置した第1受信パターン部231は電氣的にオープンになり、各受信電極RX0, RX1, RX2の第2受信パターン部233のうち他側の縁に位置した第2受信パターン部233は互いに電氣的に連結される。例えば、第2受信パターン部233は、ブリッジとビアを介して電氣的に連結されてよい。ここで、他側は、各受信電極RX0, RX1, RX2の第1及び第2受信パターン部231, 233のうち、図16の制御部500から最も遠く離れた側を意味する。

10

【0437】

多数の第1受信パターン部231の少なくとも一部及び多数の第2受信パターン部233の少なくとも一部は、同一層に配置される。例えば、多数の第1受信パターン部231及び多数の第2受信パターン部233は、同一層に共に配置されてよい。ここで、多数の第1受信パターン部231及び多数の第2受信パターン部233は、多数の第1駆動パターン部211、多数の第2駆動パターン部213、及び多数の連結パターン215と共に同一層に配置されてよい。

【0438】

多数の第1受信パターン部231及び多数の第2受信パターン部233は、同一の材質で形成されてよい。例えば、多数の第1受信パターン部231及び多数の第2受信パターン部233は、メタルメッシュ(metal mesh)で形成されてよい。前記メタルメッシュを多数の第1受信パターン部231及び多数の第2受信パターン部233の形状に合わせてパターンニングすることで、複数の受信電極RX0, RX1, RX2を形成することができる。

20

【0439】

各駆動電極TX0, TX1, TX2の第2駆動パターン部213を電氣的に連結するためのブリッジ、各受信電極RX0, RX1, RX2の第1及び第2受信パターン部231, 233を電氣的に連結するためのブリッジは、第1及び第2駆動パターン部211, 213、連結パターン215、第1及び第2受信パターン部231, 233が形成された層と異なる層に形成されてよい。

30

【0440】

図36に示されたセンサ部200も、図17ないし図21に示されたように、制御部500により制御されてタッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、及びスタイラスセンシングモードの何れか一つのモードで駆動することができる。具体的に、タッチセンシングモード時、制御部500はATX1, ATX2, ATX3のうち少なくとも一つにタッチ駆動信号が印加されるように制御し、ARX1, ARX2, ARX3のうち少なくとも一つからタッチ受信信号を受信してタッチ位置を感知することができる。アンテナ駆動モード時、制御部500は、DTX1, DTX2, DTX3のうち少なくとも一つでペン駆動信号を印加したり、DRX1, DRX2, DRX3のうち少なくとも一つでペン駆動信号を印加することができる。スタイラスセンシングモード時、制御部500は、ATX1, ATX2, ATX3のうち少なくとも一つ、及びARX1, ARX2, ARX3のうち少なくとも一つからペン受信信号を受信してスタイラスペンの位置を感知することができる。また、<表2>の様々な組み合わせを図36のセンサ部200に適用させることができる。したがって、図36のセンサ部200は制御部500により、多様な方式で、タッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、及びスタイラスセンシングモードの何れか一つのモードで駆動することができる。

40

【0441】

図37は、図16のセンサ部100を代替することができるさらに他の実施形態によるセンサ部200'の一部の平面図である。

【0442】

50

図37のセンサ部200'は、多数の駆動電極TX0', TX1', TX2', ...と多数の受信電極RX0, RX1, RX2, ...を含む。ここで、多数の受信電極RX0, RX1, RX2, ...は、図36に示された多数の受信電極RX0, RX1, RX2, ...と同一であり、多数の駆動電極TX0', TX1', TX2', ...は、図16に示された第3及び第4パターン103, 104と同一である。図面で示さなかったが、反対の場合も可能である。

【0443】

多数の駆動電極TX0', TX1', TX2', ...のそれぞれは、横方向に沿って配置された多数の第1駆動パターン部及び多数の第2駆動パターン部を含み、多数の第1駆動パターン部のうち互いに隣接した二つのパターン部を連結する第1連結パターン部と、多数の第2駆動パターン部のうち互いに隣接した二つのパターン部を連結する第2連結パターン部を含んでよい。縦方向に隣接した二つの第1連結パターン部の間に一つの第2連結パターン部が配置されてよい。

10

【0444】

図37のセンサ部200'は、図36のセンサ部200と比較してブリッジとビアの個数をさらに減らすことができる。これは、多数の駆動電極TX0', TX1', TX2', ...の形状によるものである。

【0445】

図37に示されたセンサ部200'も、図17ないし図21に示されたように、制御部500によって制御され、タッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、及びスタイラスセンシングモードの何れか一つのモードで駆動することができる。具体的に、タッチセンシングモード時、制御部500は、ATX1, ATX2, ATX3でタッチ駆動信号が印加されるように制御し、ARX1, ARX2, ARX3からタッチ受信信号を受信してタッチ位置を感知することができる。アンテナ駆動モード時、制御部500は、DTX1, DTX2, DTX3でペン駆動信号を印加したり、DRX1, DRX2, DRX3でペン駆動信号を印加することができる。スタイラスセンシングモード時、制御部500は、ATX1, ATX2, ATX3及びARX1, ARX2, ARX3からペン受信信号を受信してスタイラスペンの位置を感知することができる。また、<表2>の様々な組み合わせを図37のセンサ部200'に適用させることができる。したがって、図37のセンサ部200'は、図16に示された制御部500により、多様な方式で、タッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、及びスタイラスセンシングモードの何れか一つのモードで駆動することができる。

20

30

【0446】

図38は、図37に示されたセンサ部の変形例である。

【0447】

図38を参照すると、センサ部200'において、多数の第1-1パターン部のうち第1側又は／及び第2側端部に位置する第1-1パターン部は、第1方向（又は、横方向）に開放された形状を有する。したがって、前記多数の第1-2パターン部のうち第1側又は／及び第2側端部に位置する第1-2パターン部は、外部に露出されてよい。

【0448】

前記多数の第1-2パターン部のうち第2側端部に位置する第1-2パターン部は、ビアなしに連結パターンを介して電氣的に連結される。ここで、連結パターンは伝導性トレースであってよい。図37と比較して、前記多数の第1-2パターン部のうち第2側端部に位置する第1-2パターン部はビアを介して連結されず、連結パターンと同一層に配置される利点がある。

40

【0449】

また、センサ部200'において、多数の第2-1パターン部のうち第1側又は／及び第2側端部に位置する第2-1パターン部は、第2方向（又は、縦方向）に開放された形状を有する。したがって、前記多数の第2-2パターン部のうち第1側又は／及び第2側端部に位置する第2-2パターン部は、外部に露出されてよい。

【0450】

50

前記多数の第2-2パターン部のうち第2側端部に位置する第2-2パターン部は、ビアなしに連結パターンを介して電氣的に連結される。ここで、連結パターンは伝導性トレースであってよい。図37と比較して、前記多数の第2-2パターン部のうち第2側端部に位置する第2-2パターン部はビアを介して連結されず、連結パターンと同一層に配置される利点がある。

【0451】

図38に示された変形例は、図36に示されたセンサ部にもそのまま適用されてよい。

【0452】

図38に示されたセンサ部200'も、図17ないし図21に示されたように、制御部500によって制御され、タッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、及びスタイラスセンシングモードの何れか一つのモードで駆動することができる。具体的に、タッチセンシングモード時、制御部500は、ATX1, ATX2, ATX3でタッチ駆動信号が印加されるように制御し、ARX1, ARX2, ARX3からタッチ受信信号を受信してタッチ位置を感知することができる。アンテナ駆動モード時、制御部500は、DTX1, DTX2, DTX3でペン駆動信号を印加したり、DRX1, DRX2, DRX3でペン駆動信号を印加することができる。スタイラスセンシングモード時、制御部500は、ATX1, ATX2, ATX3及びARX1, ARX2, ARX3からペン受信信号を受信してスタイラスペンの位置を感知することができる。また、<表2>の様々な組み合わせを図38のセンサ部200'に適用させることができる。したがって、図38のセンサ部200'は、図16に示された制御部500により、多様な方式で、タッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、及びスタイラスセンシングモードの何れか一つのモードで駆動することができる。

【0453】

図39は、図16に示されたセンサ部100の他の変形例を示した図面である。

【0454】

図39を参照すると、第1ないし第4パターン部101', 102', 103', 104'のメインパターン部の構造が、図16と相違がある。

【0455】

図39は、第2パターン部102'又は第4パターン部104'の外郭が凹凸構造で形成され、第1パターン部101'又は第4パターン部104'の開口部が、第2パターン部102'又は第4パターン部104'の外郭構造と対応する形状を有する。

【0456】

このような構造は、同一層において第1パターン部101'と第2パターン部102'との間の相互キャパシタンスCm値を向上させることができ、他の同一層における第3パターン部103'と第4パターン部104'との間の相互キャパシタンスCm値を向上させることができる利点がある。相互キャパシタンスCmを向上させるほどにスタイラスセンシングモードで制御部500の感知回路部から出力される電圧値を高めることができる。したがって、スタイラスセンシング感度を向上させることができる。

【0457】

ここで、図39に示された変形例は、先に上述した様々な実施形態によるセンサ部にもそのまま適用されてよい。

【0458】

図40は、図16に示されたセンサ部100のさらに他の変形例である。

【0459】

図40に示されたセンサ部100'は、図16に示されたセンサ部100と比較して、多数の第5パターン105と多数の第6パターン106をさらに含む。

【0460】

多数の第5パターン105は、多数の第1パターン101と同一層(2nd layer)に配置され、第1方向と第2方向に沿って多数に配列される。

【0461】

10

20

30

40

50

各第5パターン105は、他の層（1st layer）に配置された第3パターン103のメインパターン部の一部と対応し、重畳する形状を含む。また、第5パターン105は、他の層（1st layer）に配置された第4パターン104とビアを介して電氣的に連結される。

【0462】

多数の第5パターン105は、多数の第3パターン103と垂直方向に相互キャパシタンスCmを形成することができる。また、第5パターン105は、第3パターン103内部の第4パターン104と電氣的に連結されるので、結局第3パターン103は第4パターン104だけでなく第5パターン105とも相互キャパシタンスCmを形成できることになる。

【0463】

多数の第6パターン106は、多数の第3パターン103と同一層（1st layer）に配置され、第1方向と第2方向に沿って多数に配列される。

【0464】

各第6パターン106は、他の層（2nd layer）に配置された第1パターン101のメインパターン部の一部と対応し、重畳する形状を含む。また、第6パターン106は、他の層（2nd layer）に配置された第2パターン102とビアを介して電氣的に連結される。

【0465】

多数の第6パターン106は、多数の第1パターン101と垂直方向に相互キャパシタンスCmを形成することができる。また、第6パターン106は、第1パターン101内部の第2パターン102と電氣的に連結されるので、結局第1パターン101は第2パターン102だけでなく第6パターン105とも相互キャパシタンスCmを形成できることになる。

【0466】

このように、図40に示されたセンサ部100'は、第1パターン101の水平方向だけでなく垂直方向への相互キャパシタンスを形成させることができ、第3パターン103の水平方向だけでなく垂直方向への相互キャパシタンスを形成させることができる利点がある。したがって、スタイラスセンシングモードで制御部500の感知回路部から出力される電圧値を高めることができ、スタイラスセンシング感度を向上させることができる。

【0467】

ここで、図40に示された変形例は、先に上述した様々な実施形態によるセンサ部にもそのまま適用されてよい。

【0468】

図41は、図16のセンサ部100のさらに他の変形例である。

【0469】

図41に示されたセンサ部100'は、図16に示されたセンサ部100と比較して、第2パターン102'の一部が残りの一部と互いに異なる層に配置される。具体的に、第2パターン102'は、多数のメインパターン部と多数のメインパターン部のうち互いに隣接した2個のメインパターン部の間を連結する連結パターン部を含むが、第2パターン102'の多数のメインパターン部は、第2パターン102'の多数の連結パターン部と互いに異なる層に配置される。

【0470】

第2パターン102'の多数のメインパターン部は、第3パターン103及び第4パターン104と同一層に配置され、第2パターン102'の多数の連結パターン部は図16と同様に第1パターン101と同一層に配置される。

【0471】

図41に示されたセンサ部100'も図16に示されたセンサ部100と同様に、制御部500によりタッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、スタイラスペンセンシングモードで駆動されてよい。また、＜表2＞の様々な組み合わせを図41のセンサ部100'に適用させることができる。したがって、図41のセンサ部100'は、制御部500により、多様な方式で、タッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、及びスタイラ

10

20

30

40

50

スセンシングモードの何れか一つのモードで駆動することができる。

【0472】

図42は、図16のセンサ部100のさらに他の変形例である。

【0473】

図42に示されたセンサ部100'は、図41に示されたセンサ部100'と比較して、第4パターン104'の一部が残りの一部と互いに異なる層に配置される。具体的に、第4パターン104'は、多数のメインパターン部と多数のメインパターン部のうち互いに隣接した2個のメインパターン部の間を連結する連結パターン部を含むが、第4パターン104'の多数のメインパターン部は、第4パターン104'の多数の連結パターン部と互いに異なる層に配置される。第4パターン104'の多数のメインパターン部は第1パターン101と同一層に配置され、第4パターン104'の多数の連結パターン部は、第2パターン102'の多数のメインパターン部と第3パターン103と同一層に配置される。

10

【0474】

整理すると、図42に示されたセンサ部100'において、第1パターン101、第2パターン102'の多数の連結パターン部、第4パターン104'の多数のメインパターン部が第1層に配置され、第3パターン103、第4パターン104'の多数の連結パターン部、第2パターン102'の多数のメインパターン部が第2層に配置される。ここで、第1層と第2層は互いに異なる層であり、位置関係は何れか一つが他の残りの一つの上に配置されてよい。

【0475】

20

図42に示されたセンサ部100'も図16に示されたセンサ部100と同様に、制御部500によりタッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、スタイラスペンセンシングモードで駆動されてよい。また、＜表2＞の様々な組み合わせを図42のセンサ部100'に適用させることができる。したがって、図42のセンサ部100'は、制御部500により、多様な方式で、タッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、及びスタイラスセンシングモードの何れか一つのモードで駆動することができる。

【0476】

図43は、図16に示されたセンサ部100のさらに他の変形例である。

【0477】

図43に示されたセンサ部100'は、図42に示されたセンサ部100'を変形させたものである。図42に示されたセンサ部100'と比較して、図43に示されたセンサ部100'は、第2パターン102'と第4パターン104'が異なる。

【0478】

具体的に、第2パターン102'は、多数のメインパターン部102a'と多数の連結パターン部102b'を含むが、メインパターン部102a'の大きさが図42に示されたセンサ部100'の第2パターン102'のメインパターン部よりさらに大きい形態を有する。メインパターン部102a'の大きさは、第1パターン101のメインパターン部と対応する大きさと形状を有してよい。

【0479】

また、第4パターン104'は、多数のメインパターン部104a'と多数の連結パターン部104b'を含むが、メインパターン部104a'の大きさが図42に示されたセンサ部100'の第4パターン104'のメインパターン部よりさらに大きい形態を有する。メインパターン部104a'の大きさは、第3パターン103のメインパターン部と対応する大きさと形状を有してよい。

40

【0480】

第2パターン102'のメインパターン部102a'が、図42の第2パターン102'のメインパターン部よりさらに大きい大きさを有するため、第1パターン101との対応面積が広くなって、第2パターン102'と第1パターン101との間の相互キャパシタンスCmをさらに向上させることができる。したがって、スタイラスセンシングモード時に、スタイラスセンシング感度をさらに向上させることができる。

50

【0481】

また、第4パターン104'のメインパターン部104a'が、図42の第4パターン104'のメインパターン部よりさらに大きい大きさを有するため、第3パターン103と対応面積が広くなって、第4パターン104'と第3パターン104との間の相互キャパシタンスCmをさらに向上させることができる。したがって、スタイラスセンシングモード時に、スタイラスセンシング感度をさらに向上させることができる。

【0482】

図44は、図16に示されたセンサ部100の変形例を示した図面である。

【0483】

図44に示されたセンサ部100'は、図16に示されたセンサ部100と比較して多数の第2パターン102の他端と多数の第4パターン104の他端とが互いに電氣的に連結される。

【0484】

このように構成する場合、センサ部100'がスタイラスセンシングモードで駆動時に、一つの第4パターン104に他の第4パターンだけでなく多数の第2パターン102も電氣的に連結されるので、インピーダンスがさらに低くなる利点がある。

【0485】

図44に示されたセンサ部100'も図16に示されたセンサ部100と同様に、制御部500によりタッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、スタイラスペンセンシングモードで駆動されてよい。また、<表2>の様々な組み合わせを図44のセンサ部100'に適用させることができる。したがって、図44のセンサ部100'は、制御部500により、多様な方式で、タッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、及びスタイラスセンシングモードの何れか一つのモードで駆動することができる。

【0486】

図45は、図16に示されたセンサ部100のさらに他の変形例である。

【0487】

図45に示されたセンサ部100'は、図16に示されたセンサ部100と比較して第2パターン102'と第4パターン104'とが異なり、多数の第5パターン105'と多数の第6パターン106'をさらに含み、第5パターン105'と第6パターン106'に電氣的に連結されたキャパシタ(cap)をさらに含む。残りの構成は同一なので、以下では他の部分を詳細に説明する。

【0488】

第2パターン102'は第1パターン101の内部に配置され、第2方向に延びたバー(bar)パターンであってよい。ここで、第2パターン102'は一定の幅を有してよい。第2パターン102'は、第1パターン101と共に同一層(2nd layer)に配置される。

【0489】

第4パターン104'は第3パターン103の内部に配置され、第1方向に延びたバー(bar)パターンであってよい。ここで、第4パターン104'は一定の幅を有してよい。第4パターン104'は、第3パターン103と共に同一層(1st layer)に配置される。

【0490】

多数の第5パターン105'は、多数の第1パターン101と同一層(2nd layer)に配置され、第1方向と第2方向に沿って多数に配列される。多数の第5パターン105'は、多数の第1パターン101の間に多数に配列されてよい。

【0491】

各第5パターン105'は、他の層(1st layer)に配置された第3パターン103のメインパターン部と対応して重畳する形状を含む。また、第5パターン105'は、他の層(1st layer)に配置された第4パターン104'とビアを介して電氣的に連結される。

【0492】

多数の第5パターン105'のうちの一つの第4パターン104'と電氣的に連結された第5パターン105'は、第2方向に沿って配列される。ここで、第2方向に沿って配列さ

20

30

40

50

れた第5パターン105'のうち他側の縁に配置された第5パターン105'に所定のキャパシタ(cap)が連結される。そして、前記キャパシタ(cap)は接地されてよい。ここで、第2方向に沿って配列された第5パターン105'のうち他側の縁に配置された第5パターン105'は、図16に示された制御部500から電氣的に最も遠く連結されたパターンを意味する。別途の図面で示さなかったが、前記キャパシタ(cap)は第5パターン105'とディスプレイパネル(図示せず)のELVSSとの間に連結されてよい。また、前記キャパシタ(cap)は第5パターン105'に一端が連結され、他端は第3パターン103、第4パターン104'、及び第6パターン106'が配置された他の層(1st layer)に連結されてよい。

【0493】

多数の第5パターン105'は、多数の第3パターン103と垂直方向に相互キャパシタンスCmを形成することができる。また、第5パターン105'は、第3パターン103内部の第4パターン104'と電氣的に連結されるので、結局第3パターン103は第4パターン104'だけでなく第5パターン105'とも相互キャパシタンスCmを形成できることになる。

【0494】

多数の第6パターン106'は、多数の第3パターン103と同一層(1st layer)に配置され、第1方向と第2方向に沿って多数に配列される。多数の第6パターン106'は、多数の第3パターン103の間に多数に配列されてよい。

【0495】

各第6パターン106'は、他の層(2nd layer)に配置された第1パターン101のメインパターン部と対応し、重畳する形状を含む。また、第6パターン106'は、他の層(2nd layer)に配置された第2パターン102'とビアを介して電氣的に連結される。

【0496】

多数の第6パターン106'のうちの一つの第2パターン102'と電氣的に連結された第6パターン106'は、第1方向に沿って配列される。ここで、第1方向に沿って配列された第6パターン106'のうち他側の縁に配置された第6パターン106'に所定のキャパシタ(cap)が連結される。そして、前記キャパシタ(cap)は接地されてよい。ここで、第1方向に沿って配列された第6パターン106'のうち他側の縁に配置された第6パターン106'は、図16に示された制御部500から電氣的に最も遠く連結されたパターンを意味する。別途の図面で示さなかったが、前記キャパシタ(cap)は第6パターン106'とディスプレイパネル(図示せず)のELVSSとの間に連結されてよい。また、前記キャパシタ(cap)は第6パターン106'に一端が連結され、他端は第1パターン101、第2パターン102'、及び第5パターン105'が配置された他の層(2nd layer)に連結されてよい。

【0497】

多数の第6パターン106'は、多数の第1パターン101と垂直方向に相互キャパシタンスCmを形成することができる。また、第6パターン106'は、第1パターン101内部の第2パターン102'と電氣的に連結されるので、結局第1パターン101は第2パターン102'だけでなく第6パターン106'とも相互キャパシタンスCmを形成できることになる。

【0498】

このように、図45に示されたセンサ部100'は、第1パターン101の水平方向だけでなく垂直方向への相互キャパシタンスを形成させることができ、第3パターン103の水平方向だけでなく垂直方向への相互キャパシタンスを形成させることができる利点がある。したがって、スタイラスセンシングモードで制御部500の感知回路部から出力される電圧値を高めることができ、スタイラスセンシング感度を向上させることができる。

【0499】

また、第2パターン102'と第4パターン104'が、図16のセンサ部100の第2パターン102と第4パターン104と異なり、ダイヤモンド形状のメインパターン部を

10

20

30

40

50

有さないため、センサ部 100' , , , , , , の下にディスプレイパネルが位置した場合、図 16 のセンサ部 100 と比較して視認性をさらに向上させることができる利点がある。

【0500】

図 45 に示されたセンサ部 100' , , , , , , も図 16 に示されたセンサ部 100 と同様に、制御部 500 によりタッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、スタイラスペンセンシングモードで駆動されてよい。また、<表 2> の様々な組み合わせを図 45 のセンサ部 100' , , , , , , に適用することができる。したがって、図 45 のセンサ部 100' , , , , , , は、500 により、多様な方式で、タッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、及びスタイラスセンシングモードの何れか一つのモードで駆動することができる。

【0501】

一方、別途の図面で示さなかったが、第 5 及び第 6 パターン 105' , 106' なしに、キャパシタ (cap) が多数の第 2 及び第 4 パターン 102 , 104 の他端にそれぞれ電氣的に連結されてよい。さらに、先に上述した様々な実施形態によるセンサ部において、多数の第 2 及び第 4 パターンの他端 (図 36 及び図 37 の場合、多数の第 2 駆動パターン部 213 及び第 2 受信パターン部 233 の他端) が互いに連結されず、それぞれの他端にキャパシタが連結されてよい。

【0502】

図 46 は、図 16 に示されたセンサ部 100 のさらに他の変形例である。図 16 のセンサ部 100 の場合、スタイラスペン 50 がセンサ部 100 の右側の縁 (又は、左側の縁) 上に位置した時、スタイラスペン 50 で十分な磁場信号を提供するのが難しく、スタイラスペン 50 から放出される信号が十分に大きくなることができない問題があり得る。このような問題点を解決するために、図 46 に示されたセンサ部 100' , , , , , , は、図 16 に示されたセンサ部 100 に追加で第 1 トレース t1 と第 2 トレース t2 をさらに含む。

【0503】

第 1 トレース t1 と第 2 トレース t2 は、多数の第 2 パターン 102 の他端を電氣的に連結する伝導性トレース t0 に直接連結され、タッチ入力装置の活性領域 tp (又はタッチ領域) の外である非活性領域に配置される。ここで、伝導性トレース t0 の少なくとも一部も活性領域 tp の外に配置されてよい。活性領域 tp は、オブジェクト、例えば指やスタイラスペン 50 が直接タッチされ得る領域を意味し、活性領域 tp 周辺に非活性領域が配置される。非活性領域は、例えばベゼル (bezel) 領域であってよい。

【0504】

具体的に、第 1 トレース t1 は、活性領域 tp の外の非活性領域に配置され、一端が伝導性トレース t0 に直接連結され、他端はタッチ駆動モード、タッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、スタイラスセンシングモードの何れか一つのモードで制御部 500 の駆動回路部とスイッチ sw を介して連結されてよい。

【0505】

第 2 トレース t2 は、活性領域 tp の外の非活性領域に配置され、一端が伝導性トレース t0 に直接連結され、他端はアンテナ駆動モード時に制御部 500 の駆動回路部とスイッチ sw を介して連結されてよい。

【0506】

第 1 トレース t1 は、活性領域 tp の左右両側のうち一側を囲んで非活性領域に配置されてよく、第 2 トレース t2 は、活性領域 tp の他の一側を囲んで非活性領域に配置されてよい。

【0507】

第 1 トレース t1 と第 2 トレース t2 は、センサ部 100' , , , , , , が図 18 と同じアンテナ駆動モードで駆動時、スタイラスペン 50 が活性領域 tp の一側の縁に位置しても、スタイラスペン 50 で十分な磁場信号を提供することができる。したがって、図 46 に示されたセンサ部 100' , , , , , , を含むタッチ入力装置は、スタイラスペン 50 が活性領域 tp のどこにあっても、スタイラスペン 50 は十分な磁場信号の提供を受けて、十分な信号を放出することができる。

【0508】

図46に示されたセンサ部100' , , , , , , , の第1及び第2トレース t_1 , t_2 のそれぞれは、図19における一つのチャンネルを担当し、図19の(a)ないし(c)のような駆動方法がそのまま適用されてよい。

【0509】

図46に示されたセンサ部100' , , , , , , , も図16に示されたセンサ部100と同様に、制御部500によりタッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、スタイラスペンセンシングモードで駆動されてよい。

【0510】

また、＜表2＞の様々な組み合わせを図46のセンサ部100' , , , , , , , に適用することができる。したがって、図46のセンサ部100' , , , , , , , は、制御部500により、多様な方式で、タッチセンシングモード、アンテナ駆動モード、及びスタイラスセンシングモードの何れか一つのモードで駆動することができる。

【0511】

図47は、図40に示された第5パターン105の第1変形例を説明するための図面である。

【0512】

図47を参照すると、第5パターン105' は、第3パターン103及び第4パターン104が配置された層とは異なる層に配置される。

【0513】

第5パターン105' は、第3パターン103と対応する形状を有してよい。例えば、第5パターン105' はダイヤモンド形状を有し、内部にダイヤモンド形状の開口部を有してよい。

【0514】

第5パターン105' の一部分は、上下方向に第3パターン103と重畳するように配置され、他の一部分は上下方向に第4パターン104と重畳するように配置されてよい。例えば、第5パターン105' の外側の縁部分は、他の層に配置された第3パターン103の内側の縁部分と重畳されてよい。第5パターン105' の内側の縁部分は、他の層に配置された第4パターン104の外側の縁部分と重畳されてよい。

【0515】

第5パターン105' は、他の層に配置された第4パターン104と伝導性のビア v を介して電氣的に連結される。ここで、ビア v は多数であってよく、第4パターン104の外側の縁部分に配置されてよい。

【0516】

このような第5パターン105' は、他の層に配置された第3パターン103と垂直方向に相互キャパシタンス C_m を形成することができる。また、第5パターン105' は、第3パターン103内部の第4パターン104とビア v を介して電氣的に連結されるので、結局第3パターン103は同一層に配置された第4パターン104だけでなく、他の層に配置された第5パターン105' と相互キャパシタンス C_{c_tx} を形成できることになる。

【0517】

別途の図面で示さなかったが、図40に示された第6パターン106も図47に示された第5パターン105' と同一の形状を有してよい。この時、第6パターン（図示せず）の外側の縁部分は、他の層に配置された第1パターン101の内側の縁部分と重畳されてよく、第6パターン（図示せず）の内側の縁部分は、他の層に配置された第2パターン102の外側の縁部分と重畳されてよい。そして、第6パターン（図示せず）は、他の層に配置された第2パターン102と伝導性のビアを介して電氣的に連結されてよい。同様に、このような第6パターン（図示せず）も第1パターン101と垂直方向に相互キャパシタンスを形成することができ、第6パターン（図示せず）は第1パターン101内部の第2パターン102と電氣的に連結されるので、結局第1パターン101は第2パターン102だけでなく第6パターン（図示せず）とも相互キャパシタンス C_m を形成できることに

20

30

40

50

なる。

【0518】

このように、図47に示された第5パターン105'の変形例を含むセンサ部は、第3パターン103の水平方向だけでなく垂直方向への相互キャパシタンスを形成させることができ、第6パターン（図示せず）の変形例を含むセンサ部も第1パターン101の水平方向だけでなく垂直方向への相互キャパシタンスを形成させることができる利点がある。したがって、スタイラスセンシングモードで制御部のコントローラの感知回路部から出力される電圧値を高めることができ、スタイラスセンシング感度を向上させることができる。

【0519】

図48は、図47の変形例である。

10

【0520】

図47では、第5パターン105'が第3及び第4パターン103、104の下に配置されたことを示したもので、図37は反対に第5パターン105'が第3及び第4パターン103、104上に配置されたことを示したものである。

【0521】

図47ないし図48に示された第5パターン105'の構造は、上述した様々な実施形態によるセンサ部に適用されてよい。

【0522】

図49は、図47に示された第5パターン105'の変形例を説明するための図面である。

20

【0523】

図49を参照すると、第5パターン105''は、図47に示された第5パターン105'と形状と位置は同一である。第5パターン105''が図47に示された第5パターン105'と異なる点は、第5パターン105''は他の層に配置された第3パターン103と伝導性のビアvを介して電氣的に連結されるという点である。そして、ビアvが第3パターン103の内側の縁部分に配置される。

【0524】

このような第5パターン105''は、他の層に配置された第3パターン103と電氣的に連結されるので、第4パターン104が第5パターン105''と垂直方向に相互静電容量 C_{c_Tx} を形成することができる。

30

【0525】

図49に示された第5パターン105''の変形例を含むセンサ部も水平方向だけでなく垂直方向への相互キャパシタンスを形成させることができる利点がある。

【0526】

図50は、図49の変形例である。

【0527】

図49では、第5パターン105''が第3及び第4パターン103、104の下に配置されたことを示したものであり、図50は、反対に第5パターン105''が第3及び第4パターン103、104上に配置されたことを示したものである。

【0528】

図49ないし図50に示された第5パターン105'の構造は、上述した様々な実施形態によるセンサ部に適用されてよい。

40

【0529】

図51及び図52は、図41又は図42に示されたようなセンサ部において、第3パターン103と第4パターン104の変形例を説明するための図面である。

【0530】

図51及び図52を参照すると、変形例による第3パターン103と第4パターン104は互いに異なる層に配置され、第3パターン103の一部分と第4パターン104の一部分は上下方向（又は、垂直方向）に重畳するように配置される。例えば、第3パターン103の内側の縁部分は、第4パターン104の外側の縁部分と垂直方向に重畳するよう

50

に配置されてよい。図 5 1 は、第 3 パターン 1 0 3 が第 4 パターン 1 0 4 の上に配置されたものであり、図 5 2 は、第 3 パターン 1 0 3 が第 4 パターン 1 0 4 の下に配置されたものである。

【0531】

図 5 1 及び図 5 2 に示された第 3 及び第 4 パターン 1 0 3, 1 0 4 を含むセンサ部は、水平方向でない垂直方向に相互静電容量 C_{c_Tx} を形成することができる。別途の図面で示さなかったが、図 4 1 及び図 4 2 に示された第 1 及び第 2 パターン 1 0 1, 1 0 2 も図 5 1 及び図 5 2 に示されたような構造を有してよい。

【0532】

図 5 1 ないし図 5 2 に示された変形例による構造は、上述した様々な実施形態によるセンサ部に適用されてよい。

【0533】

本文書に開示された多様な実施形態によるタッチ入力装置は、多様な形態の装置になり得る。タッチ入力装置は、例えば、携帯用通信装置（例：スマートフォン）、コンピュータ装置、携帯用マルチメディア装置、携帯用医療機器、カメラ、ウェアブル装置、又は家電装置を含んでよい。本文書の実施形態によるタッチ入力装置は、前述した機器に限定されない。

【0534】

本文書の多様な実施形態及びこれに使用された用語は、本文書に記載された技術的特徴を特定の実施形態で限定しようとするものではなく、当該実施形態の多様な変更、均等物、又は代替物を含むものと理解されなければならない。図面の説明と関連して、類似の又は関連した構成要素に対しては類似の参照符号が使用されてよい。アイテムに対応する名詞の単数形は、関連した文脈上明白に異なるように指示しない限り、前記アイテム一つ又は複数個を含んでよい。本文書において、「A 又は B」、「A 及び B のうち少なくとも一つ」、「A 又は B のうち少なくとも一つ」、「A、B 又は C」、「A、B、及び C のうち少なくとも一つ」、及び「A、B、又は C のうち少なくとも一つ」のような文言のそれぞれは、その文言のうち該当する文言に共に羅列された項目のすべての可能な組み合わせを含んでよい。「第 1」、「第 2」、又は「一番目」又は「二番目」のような用語は、単に該当構成要素を他の該当構成要素と区分するために使用されてよく、該当構成要素を他の側面（例：重要性又は順序）で限定しない。ある（例：第 1）構成要素が他の（例：第 2）構成要素に、「機能的に」又は「通信的に」という用語とともに、又はこのような用語なしに、「カップルド（結合された）」又は「コネクティド（連結された）」と言及された場合、それは、前記ある構成要素が、前記他の構成要素に直接的に（例：有線で）、無線で、又は第 3 構成要素を介して連結され得るということを意味する。

【0535】

本文書で使用された用語「モジュール」は、ハードウェア、ソフトウェア、又はファームウェアで具現されたユニットを含んでよく、例えば、ロジック、論理ブロック、部品、又は回路などの用語と相互互換的に使用されてよい。モジュールは、一体で構成された部品、又は一つ又はそれ以上の機能を遂行する、前記部品の最小単位又はその一部になり得る。例えば、一実施形態によれば、モジュールは、ASIC (applicationspecific integrated circuit) の形態で具現されてよい。

【0536】

本文書の多様な実施形態は、機器 (machine)（例：タッチ入力装置）によって読み取ることができる記憶媒体 (Storage medium)（例：内蔵メモリ又は外装メモリ）に格納された 1 以上の命令語を含むソフトウェア（例：プログラム）として具現されてよい。例えば、機器（例：タッチ入力装置）のプロセッサ（例：プロセッサ）は、記憶媒体から格納された 1 以上の命令語のうち少なくとも一つの命令語を呼び出して、それを実行することができる。これは、機器が前記呼び出された少なくとも一つの命令語に従って少なくとも一つの機能を遂行するように運営されることを可能にする。前記 1 以上の命令語は、コンパイラによって生成されたコード又はインタープリターによって実行され得るコードを

10

20

30

40

50

含んでよい。機器で読み取ることができる記憶媒体は、非一時的（non-transitory）記憶媒体の形態で提供されてよい。ここで、「非一時的」は、記憶媒体が実在（tangible）する装置であり、信号（Signal）（例：電磁波）を含まないということを意味するだけであり、この用語は、データが記憶媒体に半永久的に保存される場合と臨時的に保存される場合とを区分しない。

【0537】

一実施形態によれば、本文書に開示された多様な実施形態による方法は、コンピュータプログラム製品（computer program product）に含まれて提供されてよい。コンピュータプログラム製品は、商品として販売者及び購買者間で取引されてよい。コンピュータプログラム製品は、機器で読み取ることができる記憶媒体（例：compact disc read only memory（CD-ROM））の形態で配布されたり、又はアプリケーションストア（例：プレイストア™）を介して、又は二つの使用者装置（例：スマートフォン）間に、直接、オンラインで配布（例：ダウンロード又はアップロード）されてよい。オンライン配布の場合に、コンピュータプログラム製品の少なくとも一部は、製造社のサーバ、アプリケーションストアのサーバ、又は中継サーバのメモリのような機器で読み取ることができる記憶媒体に少なくとも一時格納されたり、臨時に生成されてよい。

【0538】

多様な実施形態によれば、前記記述した構成要素のそれぞれの構成要素（例：モジュール又はプログラム）は、単数又は複数の個体を含んでよい。多様な実施形態によれば、前述した該当構成要素のうちの1以上の構成要素又は動作が省略されたり、又は1以上の他の構成要素又は動作が追加されてもよい。代替的に又は追加的に、複数の構成要素（例：モジュール又はプログラム）は、一つの構成要素で統合されてよい。このような場合、統合された構成要素は、前記複数の構成要素それぞれの構成要素の1以上の機能を前記統合以前に、前記複数の構成要素のうち該当構成要素によって遂行されるものと同一又は類似に遂行することができる。多様な実施形態によれば、モジュール、プログラム、又は他の構成要素によって遂行される動作は、順次に、並列に、繰り返し、又はヒューリスティックに実行されたり、前記動作のうち1以上が異なる順序で実行されたり、省略されたり、又は1以上の他の動作が追加されてよい。

10

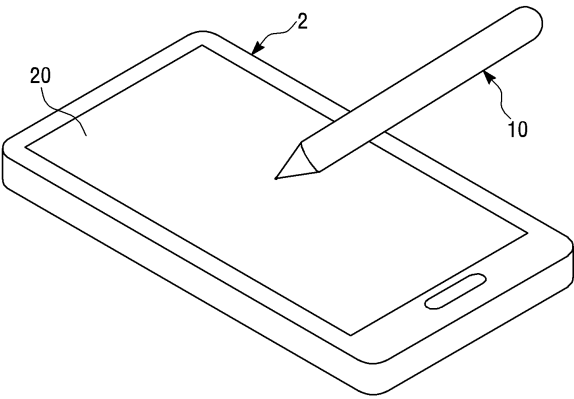
20

30

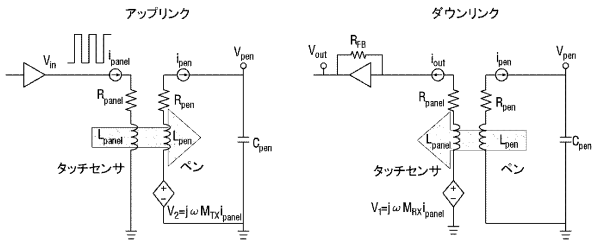
40

50

【図面】
【図 1 a】

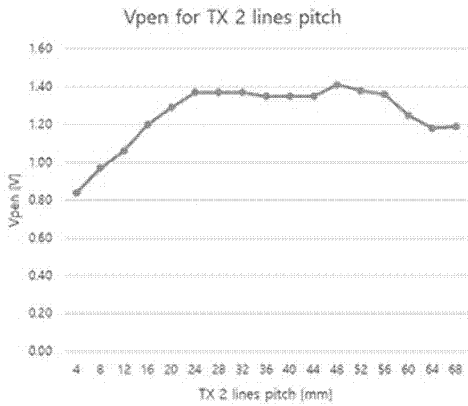
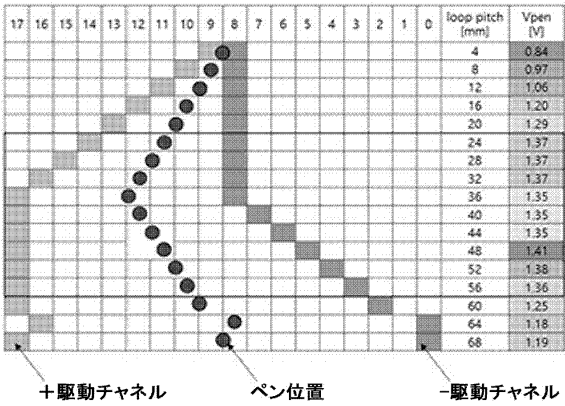


【図 1 b】

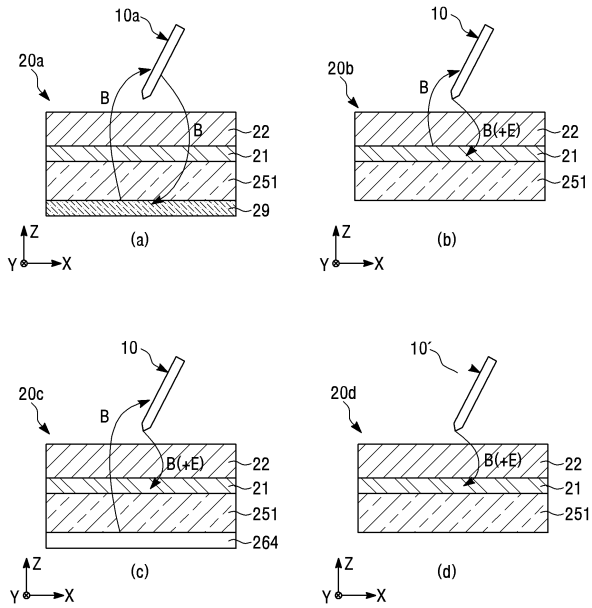


10

【図 1 c】



【図 2】



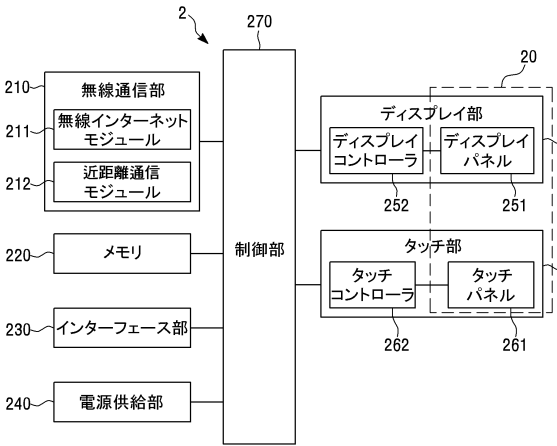
20

30

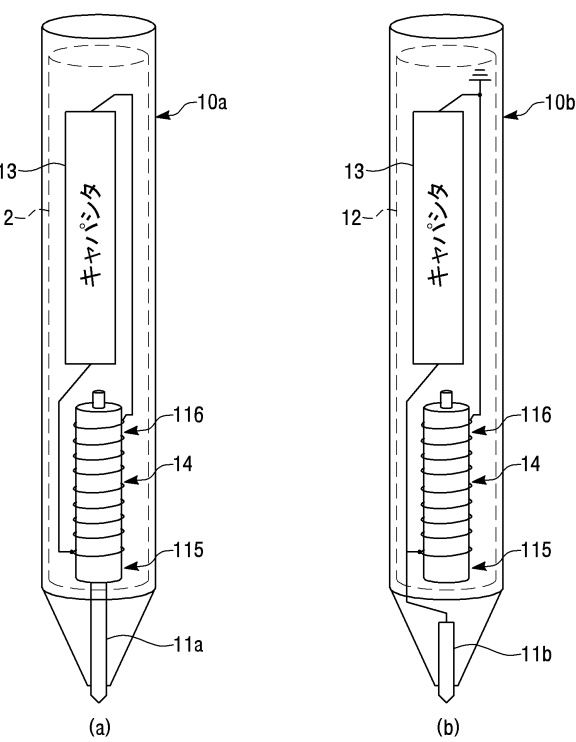
40

50

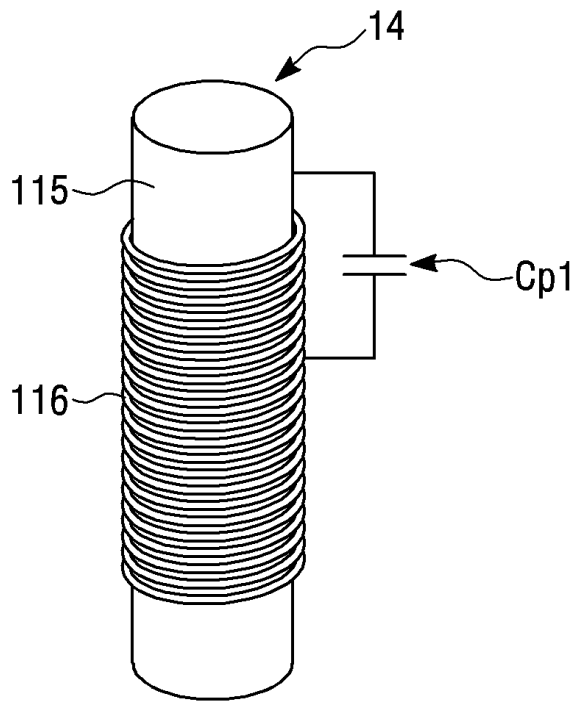
【図 3】



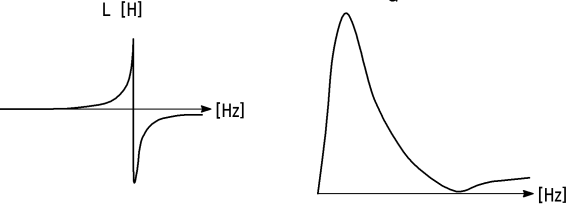
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

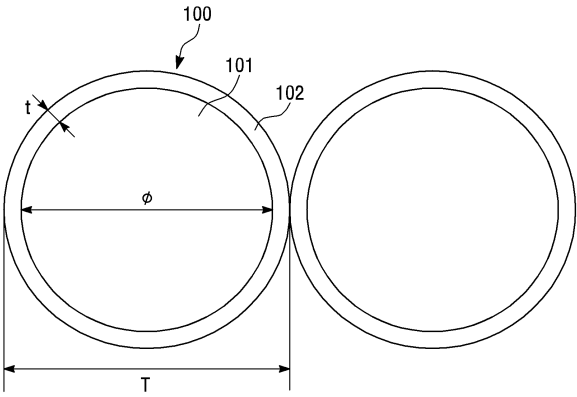
20

30

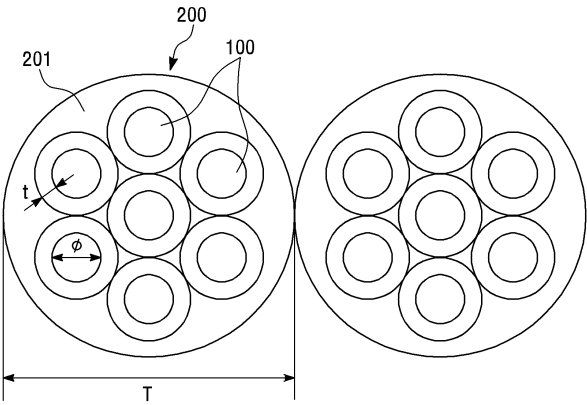
40

50

【図 7】

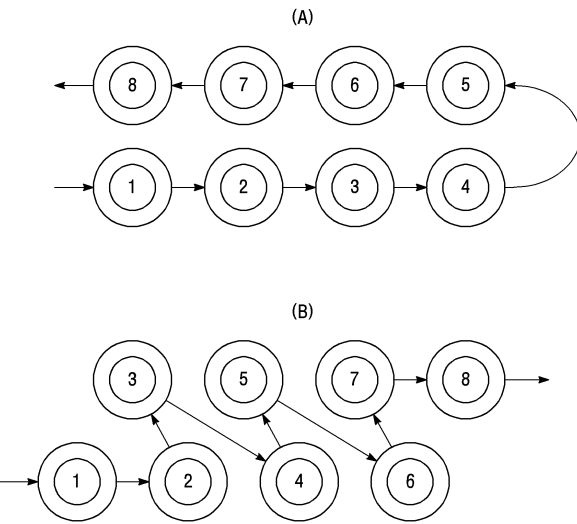


【図 8】

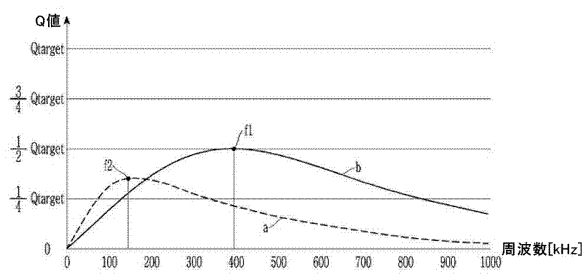


10

【図 9】



【図 10】



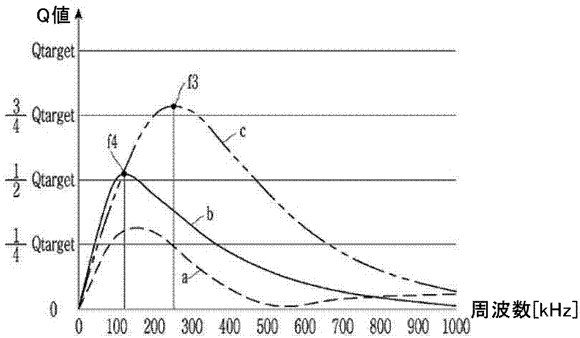
20

30

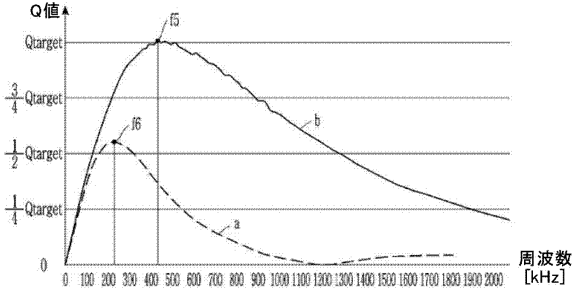
40

50

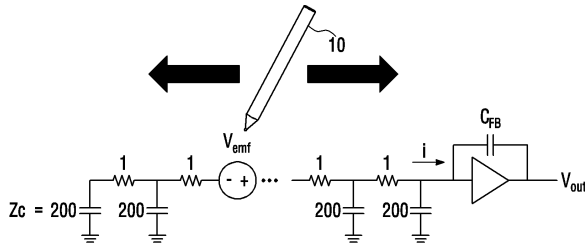
【図 1 1】



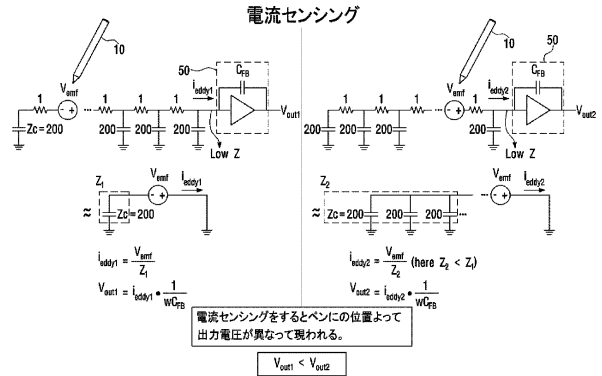
【図 1 2】



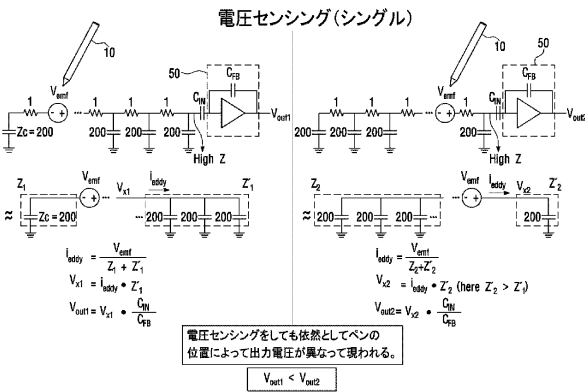
【図 1 3】



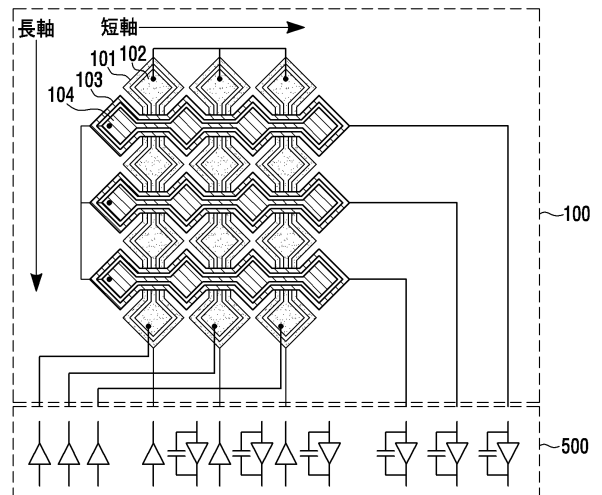
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

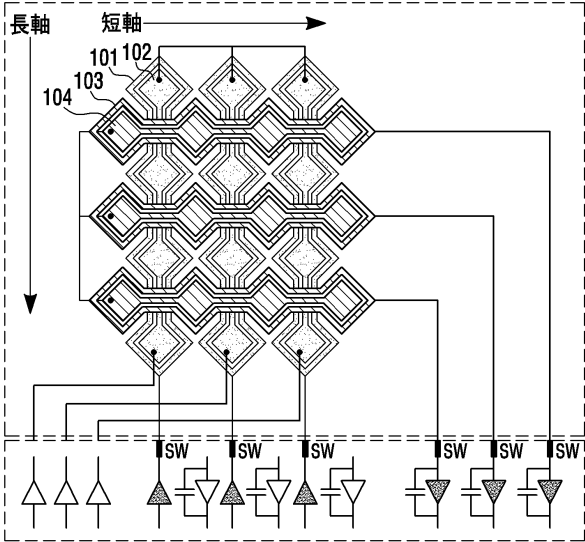
20

30

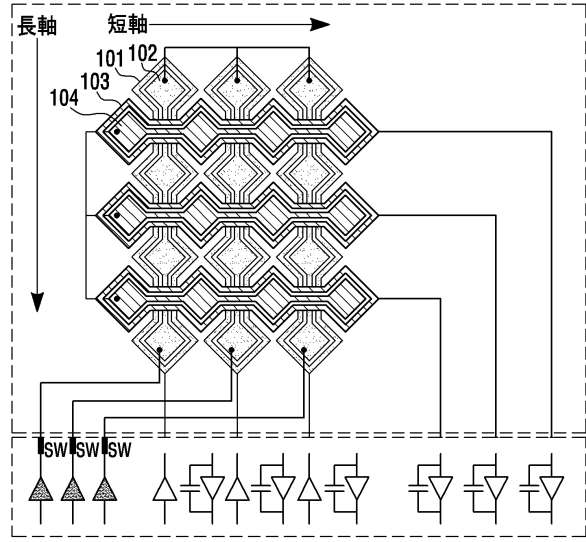
40

50

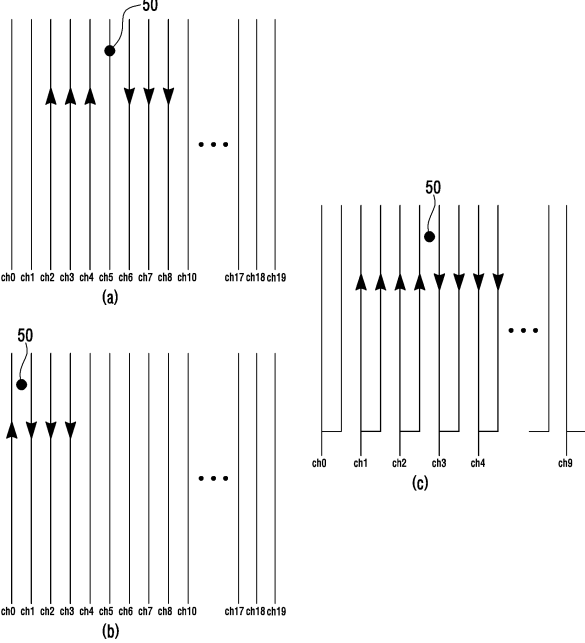
【図 1 7】



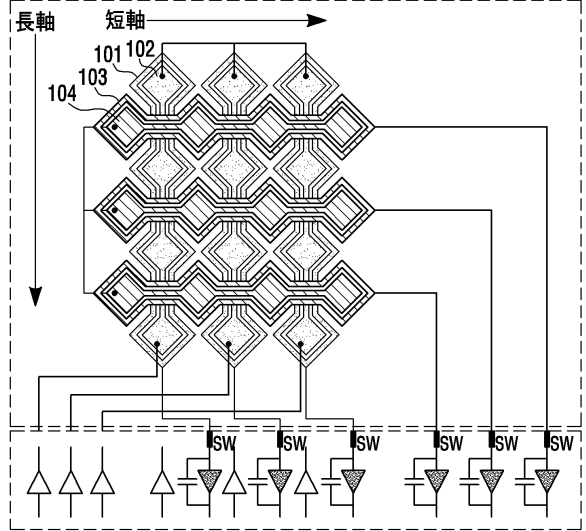
【図 1 8】



【図 1 9】



【図 2 0】



10

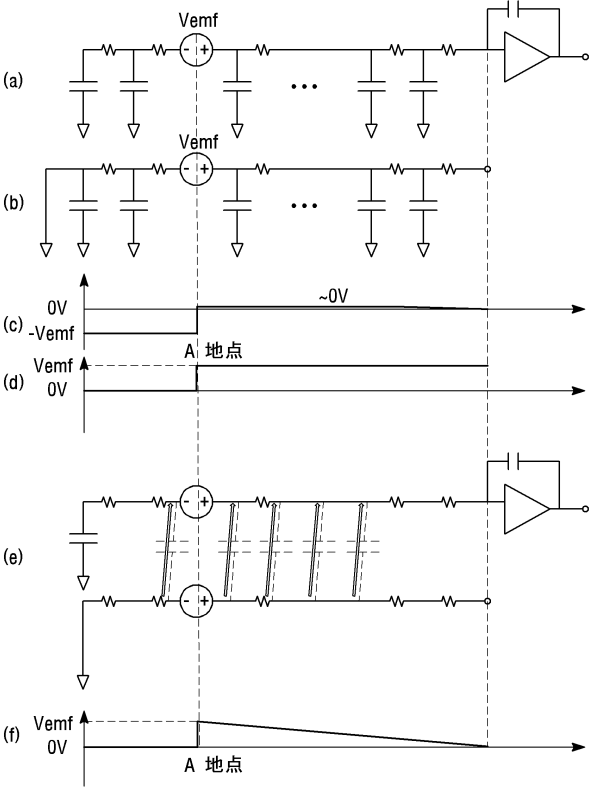
20

30

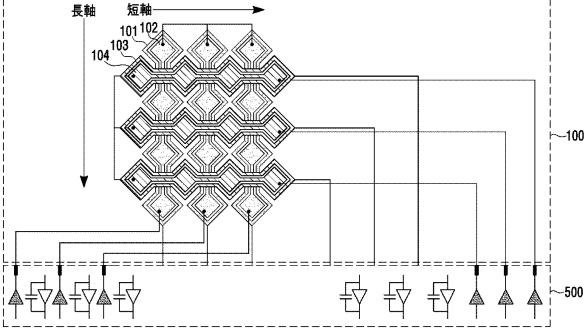
40

50

【図 2 1】



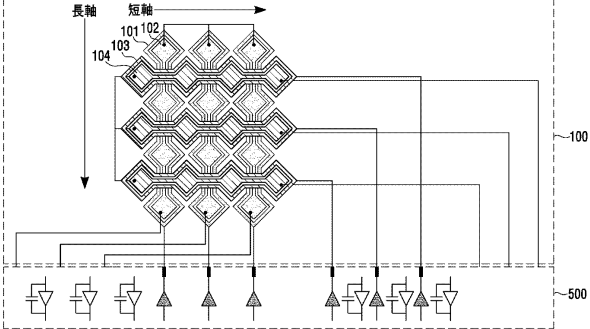
【図 2 2】



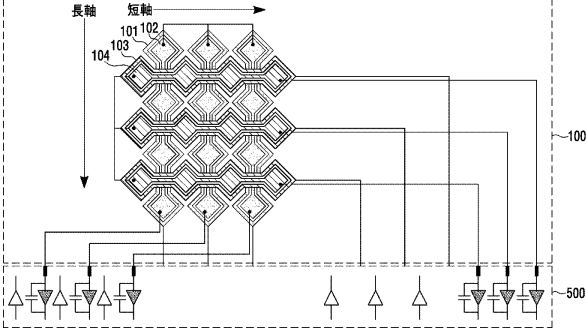
10

20

【図 2 3】



【図 2 4】

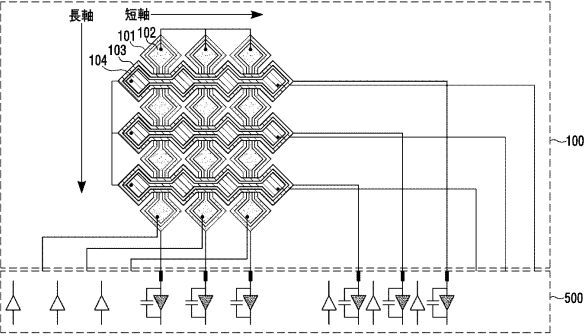


30

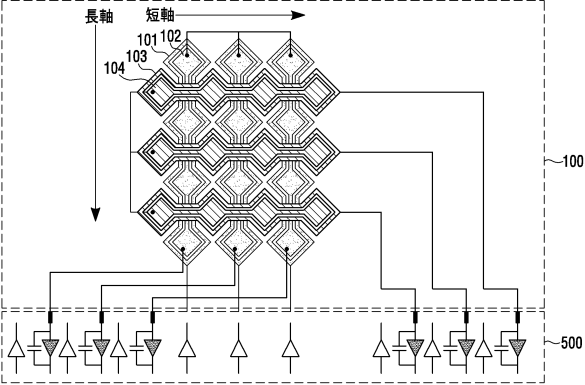
40

50

【図 2 5】

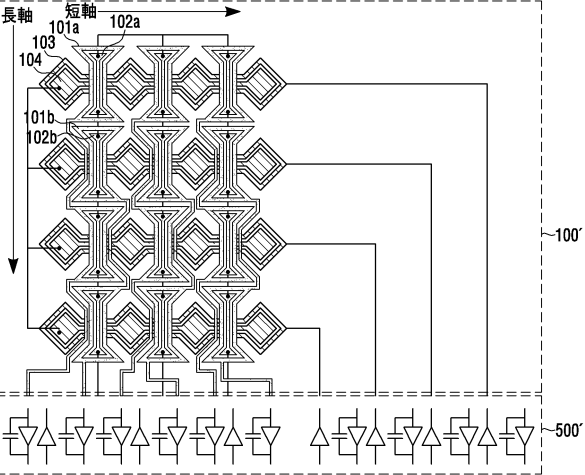


【図 2 6】

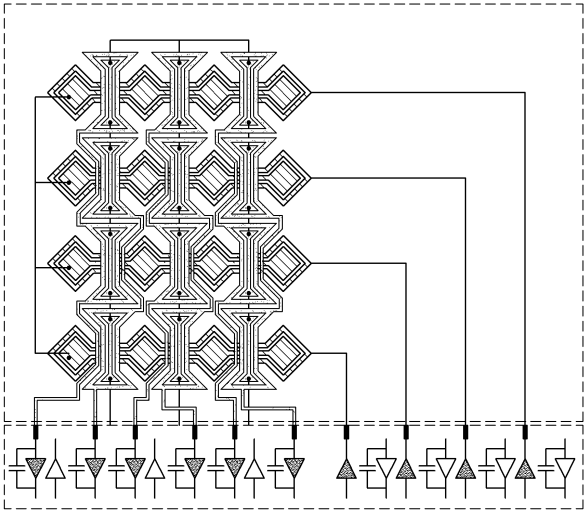


10

【図 2 7】



【図 2 8】



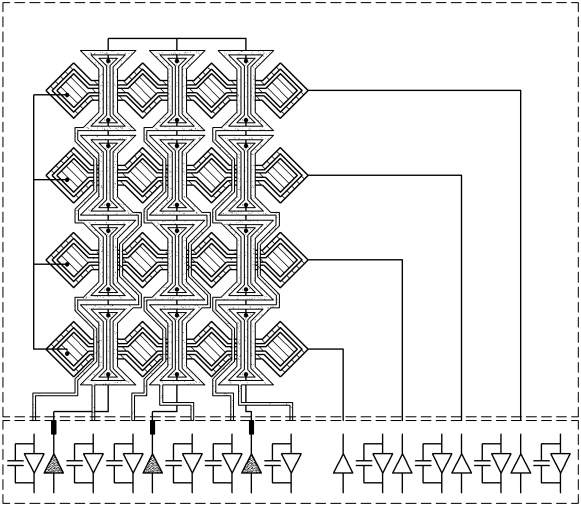
20

30

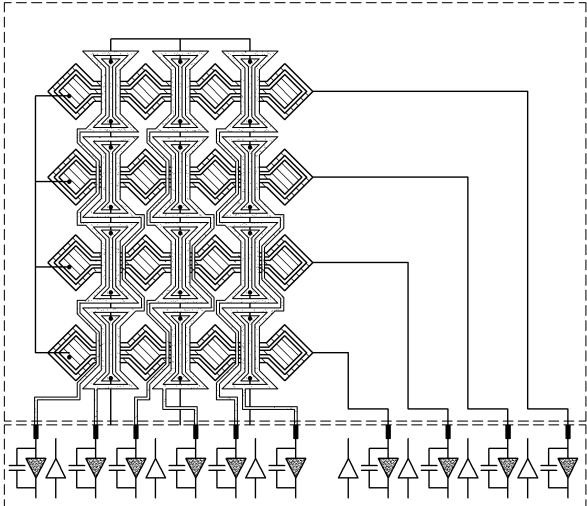
40

50

【図 29】

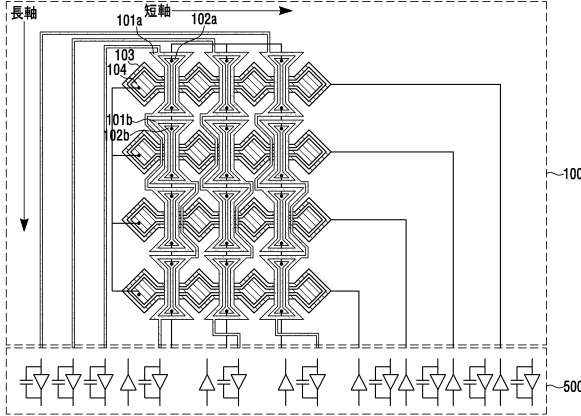


【図 30】

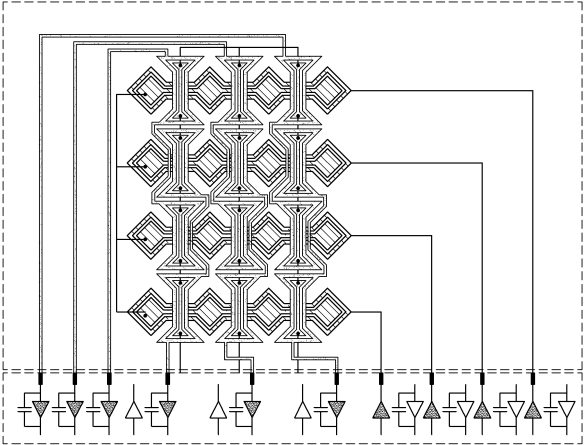


10

【図 31】



【図 32】



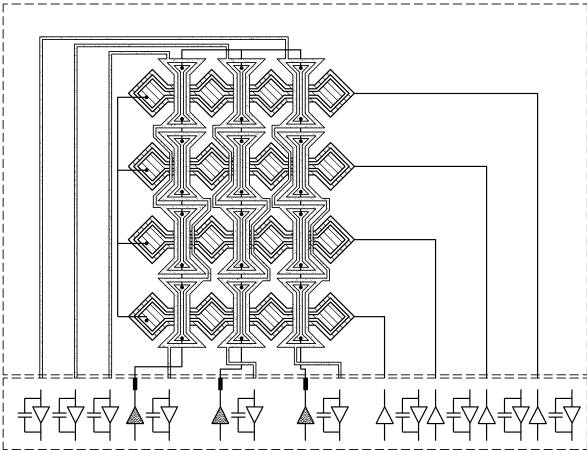
20

30

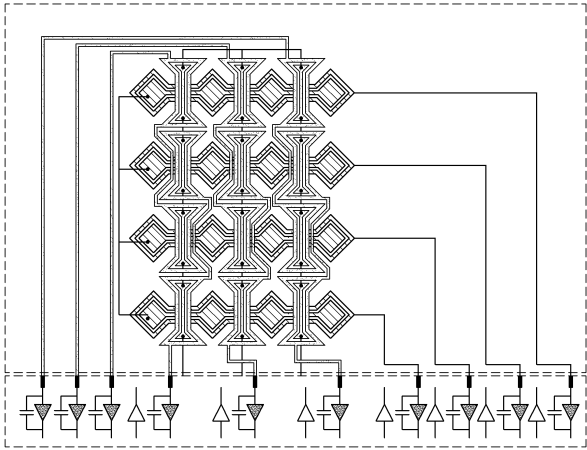
40

50

【図 3 3】



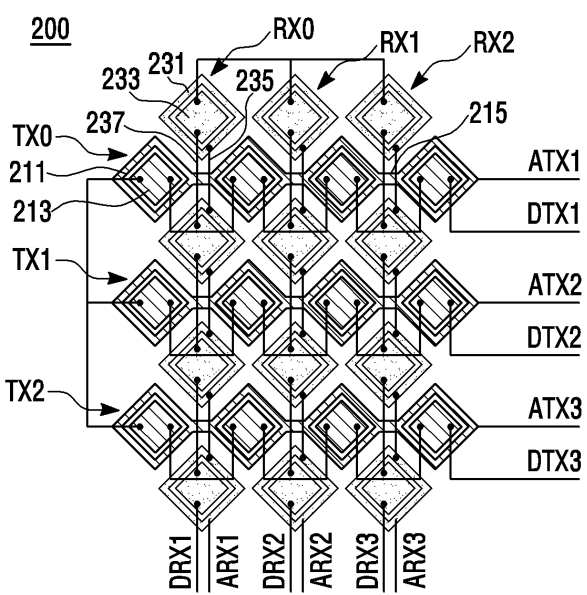
【図 3 4】



【図 3 5】

	実施形態1	実施形態2	実施形態3
パターン			
全体チャネル	70~80	90~100	90~100
2D TX / RX	TX 20, RX 40	TX 40, RX 40	TX 40, RX 40
スタイルス	TX 10~20	TX 10~20	TX 10~20
左右トレース	20+20(40)	20+20(40)	30+30(60)

【図 3 6】



10

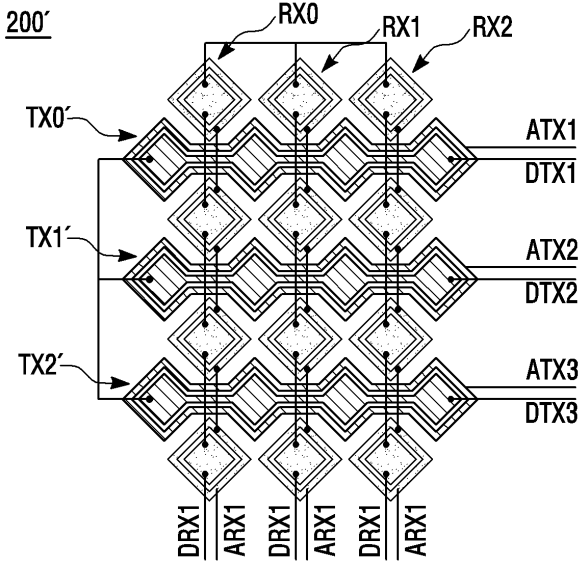
20

30

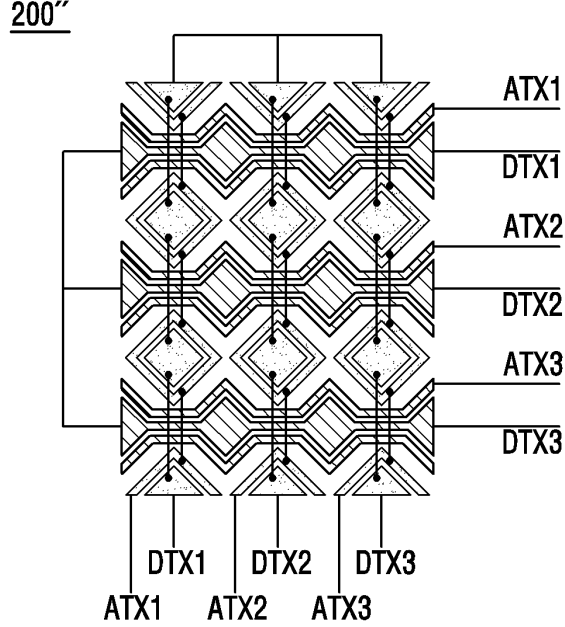
40

50

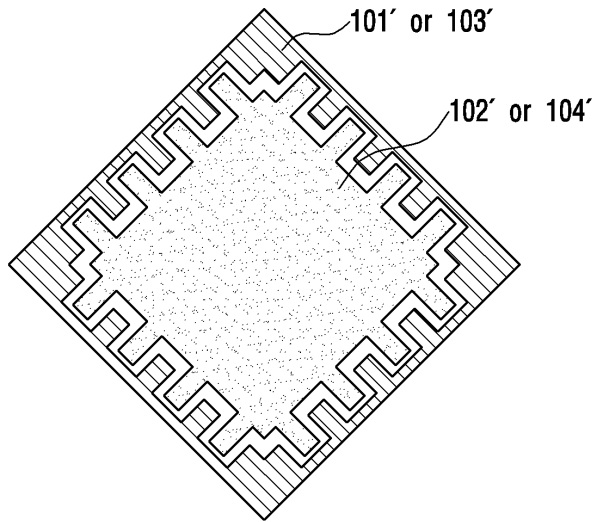
【図 3 7】



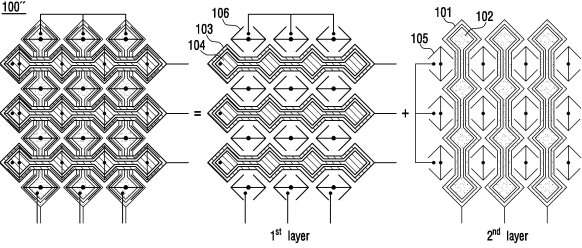
【図 3 8】



【図 3 9】



【図 4 0】



10

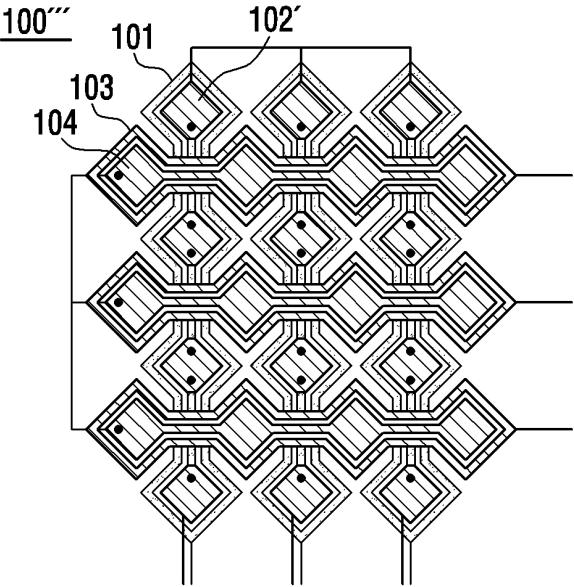
20

30

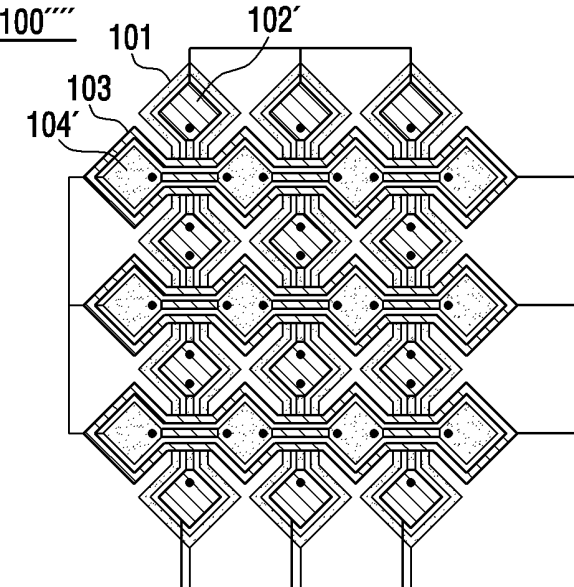
40

50

【図 4 1】



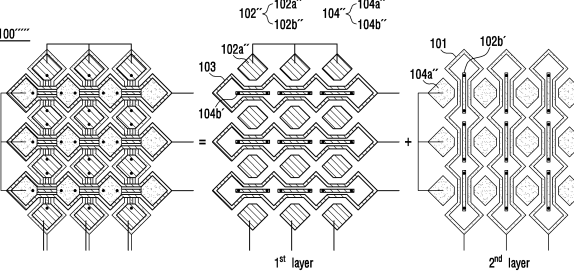
【図 4 2】



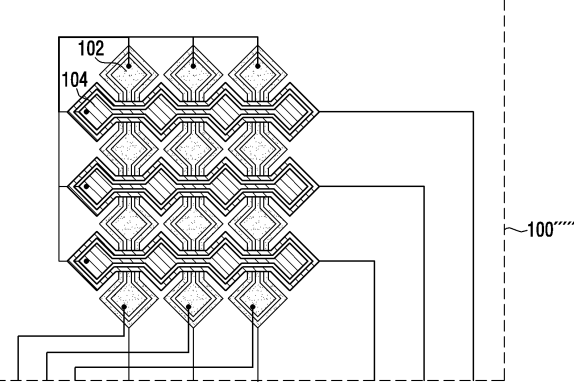
10

20

【図 4 3】



【図 4 4】

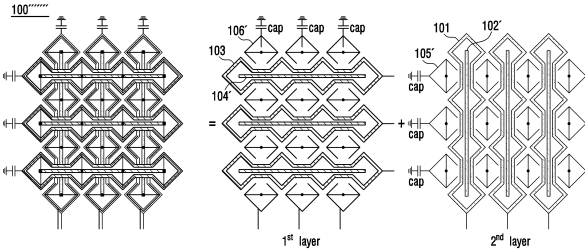


30

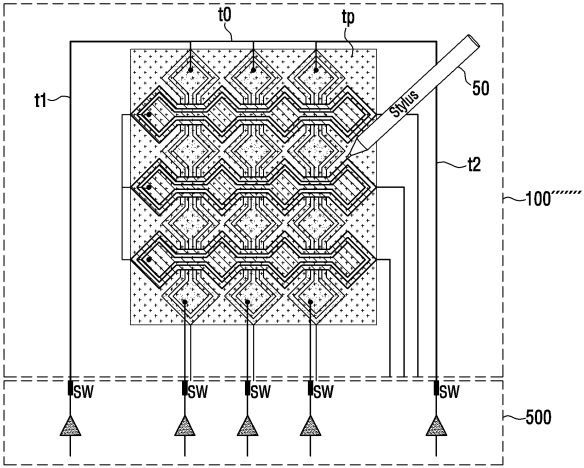
40

50

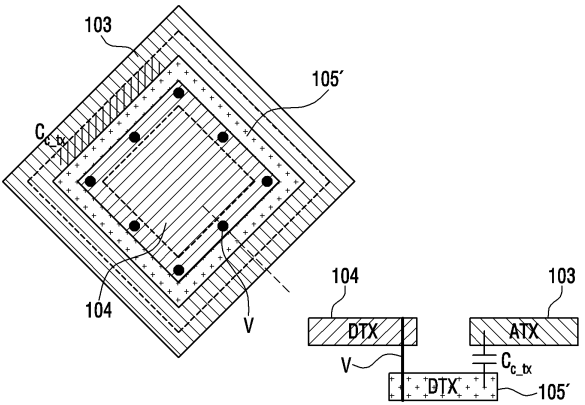
【図 4 5】



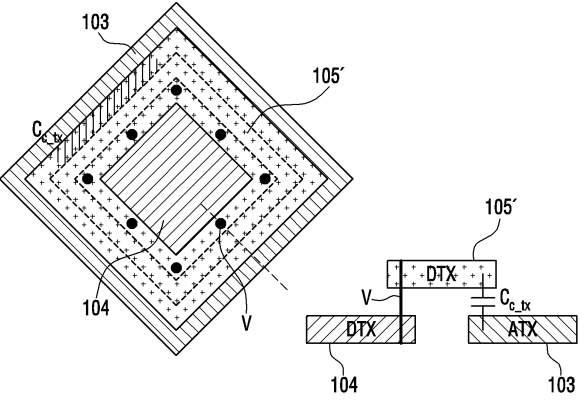
【図 4 6】



【図 4 7】



【図 4 8】



10

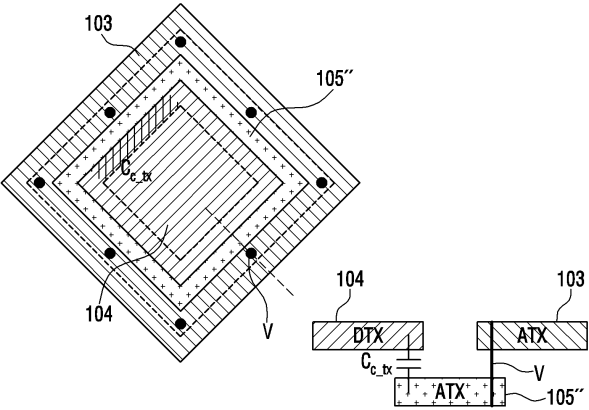
20

30

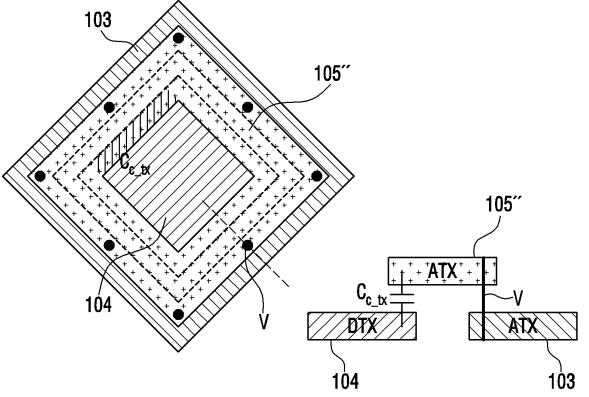
40

50

【図 49】

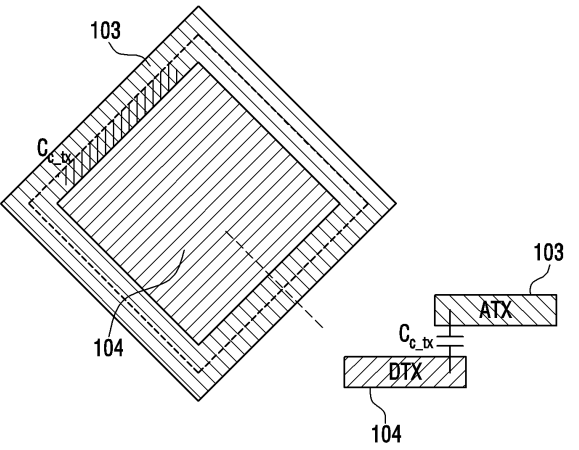


【図 50】

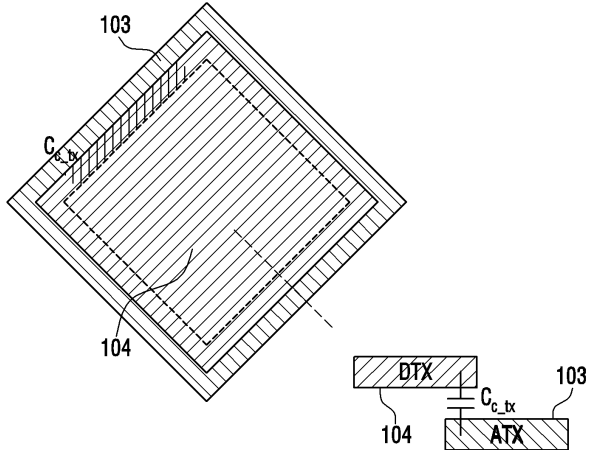


10

【図 51】



【図 52】



20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 重森 一輝
(74)代理人 100137213
弁理士 安藤 健司
(74)代理人 100143823
弁理士 市川 英彦
(74)代理人 100183519
弁理士 櫻田 芳恵
(74)代理人 100196483
弁理士 川崎 洋祐
(74)代理人 100160749
弁理士 飯野 陽一
(74)代理人 100160255
弁理士 市川 祐輔
(74)代理人 100172683
弁理士 綾 聡平
(74)代理人 100219265
弁理士 鈴木 崇大
(74)代理人 100203208
弁理士 小笠原 洋平
(74)代理人 100127812
弁理士 城山 康文
(74)代理人 100146318
弁理士 岩瀬 吉和
(72)発明者 キム, セヨブ
大韓民国、ギョンギード・13493、ソンナムーシ、ブンダング、ダエワンパンギョーロ・644・ベオンーギル、49、(ダサン・タワー、サムピョンドン) 3エフ
(72)発明者 キム, ボンキー
大韓民国、ギョンギード・13493、ソンナムーシ、ブンダング、ダエワンパンギョーロ・644・ベオンーギル、49、(ダサン・タワー、サムピョンドン) 3エフ
(72)発明者 チョ, ヨンホ
大韓民国、ギョンギード・13493、ソンナムーシ、ブンダング、ダエワンパンギョーロ・644・ベオンーギル、49、(ダサン・タワー、サムピョンドン) 3エフ
(72)発明者 イ, ファンヒ
大韓民国、ギョンギード・13493、ソンナムーシ、ブンダング、ダエワンパンギョーロ・644・ベオンーギル、49、(ダサン・タワー、サムピョンドン) 3エフ
(72)発明者 キム, ギドク
大韓民国、ギョンギード・13493、ソンナムーシ、ブンダング、ダエワンパンギョーロ・644・ベオンーギル、49、(ダサン・タワー、サムピョンドン) 3エフ
(72)発明者 ゴ, ジュヒョン
大韓民国、ギョンギード・13493、ソンナムーシ、ブンダング、ダエワンパンギョーロ・644・ベオンーギル、49、(ダサン・タワー、サムピョンドン) 3エフ
(72)発明者 ビョン, ムンサブ
大韓民国、ギョンギード・13493、ソンナムーシ、ブンダング、ダエワンパンギョーロ・644・ベオンーギル、49、(ダサン・タワー、サムピョンドン) 3エフ
(72)発明者 ウ, ヒョンウク
大韓民国、ギョンギード・13493、ソンナムーシ、ブンダング、ダエワンパンギョーロ・644・ベオンーギル、49、(ダサン・タワー、サムピョンドン) 3エフ
(72)発明者 チョン, キリョン
大韓民国、ギョンギード・13493、ソンナムーシ、ブンダング、ダエワンパンギョーロ・6

-
- 44・ベオンーギル、49、(ダサン・タワー、サムピョンドン) 3エフ
(72)発明者 ムン、ホジュン
大韓民国、ギョングード・13493、ソンナムーシ、ブンダンーグ、ダエワンパンギョーロ・6
44・ベオンーギル、49、(ダサン・タワー、サムピョンドン) 3エフ
審査官 伊藤 昭治
(56)参考文献 国際公開第2021/150045 (WO, A1)
特開2002-244806 (JP, A)
米国特許出願公開第2017/0153748 (US, A1)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06F 3/03
G06F 3/041 - 3/047