

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7338375号
(P7338375)

(45)発行日 令和5年9月5日(2023.9.5)

(24)登録日 令和5年8月28日(2023.8.28)

(51)国際特許分類 F I
 G 0 6 F 3/041(2006.01) G 0 6 F 3/041 4 3 0
 H 0 5 K 1/14 (2006.01) H 0 5 K 1/14 C

請求項の数 11 (全20頁)

(21)出願番号	特願2019-179376(P2019-179376)	(73)特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(22)出願日	令和1年9月30日(2019.9.30)	(74)代理人	100125689 弁理士 大林 章
(65)公開番号	特開2021-56774(P2021-56774A)	(74)代理人	100128598 弁理士 高田 聖一
(43)公開日	令和3年4月8日(2021.4.8)	(74)代理人	100121108 弁理士 高橋 太郎
審査請求日	令和4年8月8日(2022.8.8)	(72)発明者	山口 嘉之 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72)発明者	松山 徹 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 静電容量タッチパネル付き表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1方向に延在する第1の辺、及び、前記第1方向に交差する第2方向に延在する第2の辺を有する表示パネルと、

前記第1方向に延在する第3の辺、及び、前記第2方向に延在する第4の辺を有する静電容量タッチパネルと、

前記第1方向に延在する第5の辺、及び、前記第2方向に延在する第6の辺を有する回路基板と、

前記表示パネルの前記第1の辺から引き出され、前記第5の辺と交差し、前記回路基板に接続する第1のフレキシブル基板と、

前記静電容量タッチパネルの前記第4の辺から引き出され、前記第6の辺と交差し、前記回路基板に接続する第2のフレキシブル基板と、

を備え、

前記第2のフレキシブル基板は、第1の面と、前記第1の面の反対側の面であって前記回路基板側の面である第2の面と、を有し、

前記第1の面には、前記静電容量タッチパネルを駆動するタッチパネル駆動回路が設けられ、

前記第2の面には、前記第2のフレキシブル基板を介して前記タッチパネル駆動回路の反対側の位置において、

前記第2のフレキシブル基板及び前記タッチパネル駆動回路における帯電を防止する帯

電防止材が設けられる、

ことを特徴とする、静電容量タッチパネル付き表示装置。

【請求項 2】

前記タッチパネル駆動回路が設けられていない前記第 1 の面の領域と、前記第 2 のフレキシブル基板を介して反対側の前記第 2 の面の領域の少なくとも一部には、帯電防止材が設けられていない、

ことを特徴とする、請求項 1 に記載の静電容量タッチパネル付き表示装置。

【請求項 3】

前記表示パネルは、前記静電容量タッチパネルと、前記回路基板との間に設けられる、
ことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の静電容量タッチパネル付き表示装置。

10

【請求項 4】

前記第 2 の方向は、前記第 1 の方向と略直交する方向であり、
前記第 1 のフレキシブル基板は、前記回路基板の前記第 5 の辺と交差する部分において、前記第 2 方向に延在し、
前記第 2 のフレキシブル基板は、前記回路基板の前記第 6 の辺と交差する部分において、前記第 1 方向に延在する、
ことを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のうち何れか 1 項に記載の静電容量タッチパネル付き表示装置。

【請求項 5】

前記表示パネルと前記回路基板とが固定されるフレームを有する、
ことを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のうち何れか 1 項に記載の静電容量タッチパネル付き表示装置。

20

【請求項 6】

前記回路基板には、
前記表示パネルを駆動する第 1 駆動電圧を、前記表示パネルに供給し、
前記静電容量タッチパネルを駆動する第 2 駆動電圧を、前記静電容量タッチパネルに供給する電源回路が設けられ、
前記第 1 駆動電圧は、前記第 2 駆動電圧よりも高い、
ことを特徴とする、請求項 1 乃至 5 のうち何れか 1 項に記載の静電容量タッチパネル付き表示装置。

30

【請求項 7】

前記第 5 の辺は、前記第 6 の辺よりも長い、
ことを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のうち何れか 1 項に記載の静電容量タッチパネル付き表示装置。

【請求項 8】

前記表示パネルは、
前記第 1 方向に並ぶ 300 個以上の画素と、
前記第 2 方向に並ぶ 200 個以上の画素と、を有する、
ことを特徴とする、請求項 1 乃至 7 のうち何れか 1 項に記載の静電容量タッチパネル付き表示装置。

40

【請求項 9】

前記表示パネルは、4 インチ以上のサイズを有する、
ことを特徴とする、請求項 1 乃至 8 のうち何れか 1 項に記載の静電容量タッチパネル付き表示装置。

【請求項 10】

前記静電容量タッチパネルは、200 個以上のタッチセンサーを有する、
ことを特徴とする、請求項 1 乃至 9 のうち何れか 1 項に記載の静電容量タッチパネル付き表示装置。

【請求項 11】

前記静電容量タッチパネルに設けられたタッチセンサーは、

50

当該タッチセンサーへのタッチの有無を、1秒間に90回以上、検出可能である、ことを特徴とする、請求項1乃至10のうち何れか1項に記載の静電容量タッチパネル付き表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、静電容量タッチパネル付き表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、静電容量タッチパネル付き表示装置が提案されている。一般的に、静電容量タッチパネル付き表示装置は、画像を表示する表示パネルと、接触を検出する静電容量タッチパネルと、表示パネル及び静電容量タッチパネルを制御する制御回路が設けられた回路基板と、表示パネル及び回路基板を接続する表示パネル用フレキシブル基板と、静電容量タッチパネル及び回路基板を接続するタッチパネル用フレキシブル基板と、を有する（例えば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2009-258935号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の静電容量タッチパネル付き表示装置においては、表示パネルと垂直な方向から見た場合に、表示パネル用フレキシブル基板と、タッチパネル用フレキシブル基板とが重なる。このため、表示パネル用フレキシブル基板により伝達される信号が、タッチパネル用フレキシブル基板により伝達される信号に対して、ノイズとして重畳し、静電容量タッチパネルによる接触の検出結果を正確に把握できなくなるという問題が存在した。

【課題を解決するための手段】

【0005】

以上の課題を解決するために、本発明に係る静電容量タッチパネル付き表示装置は、第1方向に延在する第1の辺、及び、前記第1方向に交差する第2方向に延在する第2の辺を有する表示パネルと、前記第1方向に延在する第3の辺、及び、前記第2方向に延在する第4の辺を有する静電容量タッチパネルと、前記第1方向に延在する第5の辺、及び、前記第2方向に延在する第6の辺を有する回路基板と、前記表示パネルの前記第1の辺から引き出され、前記第5の辺と交差し、前記回路基板に接続する第1のフレキシブル基板と、前記静電容量タッチパネルの前記第4の辺から引き出され、前記第6の辺と交差し、前記回路基板に接続する第2のフレキシブル基板と、を備える、ことを特徴とする。

30

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】本発明の実施形態に係るタブレット端末1の構成の一例を示すブロック図である。

40

【図2】表示パネル3の構成の一例を示すブロック図である。

【図3】静電容量タッチパネル4の構成の一例を示すブロック図である。

【図4】タブレット端末1の概略的な構造の一例を示す分解斜視図である。

【図5】タブレット端末1の概略的な構造の一例を示す平面図である。

【図6】タブレット端末1の概略的な構造の一例を示す断面図である。

【図7】タブレット端末1の概略的な構造の一例を示す断面図である。

【図8】対比例に係るタブレット端末1Zの概略的な構造の一例を示す分解斜視図である。

【図9】対比例に係るタブレット端末1Zの概略的な構造の一例を示す断面図である。

【図10】変形例1に係るタブレット端末1の概略的な構造の一例を示す平面図である。

【図11】変形例2に係るタブレット端末1の概略的な構造の一例を示す平面図である。

50

【図 1 2】変形例 3 に係るタブレット端末 1 A の概略的な構造の一例を示す断面図である。
【図 1 3】変形例 4 に係るタブレット端末 1 B の概略的な構造の一例を示す断面図である。
【図 1 4】変形例 5 に係るタブレット端末 1 C の概略的な構造の一例を示す断面図である。
【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照して説明する。ただし、各図において、各部の寸法及び縮尺は、実際のものと同様に異ならせてある。また、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

10

【0008】

<< A . 実施形態 >>

本実施形態では、タブレット端末 1 を例示して、静電容量タッチパネル付き表示装置を説明する。

【0009】

<< 1 . タブレット端末の概要 >>

以下、図 1 乃至図 3 を参照しつつ、本実施形態に係るタブレット端末 1 の概要を説明する。

【0010】

図 1 は、タブレット端末 1 の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。

20

【0011】

図 1 に例示するように、タブレット端末 1 は、制御ユニット 2 と、表示パネル 3 と、静電容量タッチパネル 4 と、タッチパネル駆動回路 5 と、を備える。

【0012】

制御ユニット 2 は、表示パネル 3 を制御する表示制御回路 2 1 と、静電容量タッチパネル 4 を制御するタッチパネル制御回路 2 2 と、表示パネル 3、静電容量タッチパネル 4、及び、タッチパネル駆動回路 5 に対して電力を供給する電源回路 2 3 と、を備える。なお、以下では、表示制御回路 2 1 及びタッチパネル制御回路 2 2 を、「制御回路」と称する場合がある。

【0013】

表示制御回路 2 1 は、表示パネル 3 の動作を規定する制御信号 Ctr1 と、表示パネル 3 において表示すべき画像を示す画像信号 Vid とを、表示パネル 3 に供給することで、表示パネル 3 が画像信号 Vid の示す画像を表示するように表示パネル 3 を制御する。なお、本実施形態では、一例として、画像信号 Vid が、アナログの信号である場合を想定する。

30

タッチパネル制御回路 2 2 は、静電容量タッチパネル 4 を駆動するタッチパネル駆動回路 5 に対して、タッチパネル駆動回路 5 の動作を規定する制御信号 Ctr2 を供給することで、タッチパネル駆動回路 5 を介して静電容量タッチパネル 4 を制御する。タッチパネル駆動回路 5 は、制御信号 Ctr2 に基づいて、静電容量タッチパネル 4 の駆動を制御するための制御信号 Ctr-S を生成し、生成した制御信号 Ctr-S を、静電容量タッチパネル 4 に供給する。静電容量タッチパネル 4 は、制御信号 Ctr-S により駆動されると、静電容量タッチパネル 4 に対する指またはペン等の物体の接触を検出し、検出結果を示す検出信号 VSS を出力する。タッチパネル駆動回路 5 は、検出信号 VSS に基づいて、静電容量タッチパネル 4 に対する物体の接触位置を示す、接触位置信号 ISS を生成し、生成した接触位置信号 ISS を、タッチパネル制御回路 2 2 に対して出力する。

40

電源回路 2 3 は、表示パネル 3 を駆動するための駆動電圧 Pw1 を、表示パネル 3 に対して供給し、また、静電容量タッチパネル 4 及びタッチパネル駆動回路 5 を駆動するための駆動電圧 Pw2 を、静電容量タッチパネル 4 及びタッチパネル駆動回路 5 に対して供給する。なお、本実施形態において、駆動電圧 Pw1 は、駆動電圧 Pw2 よりも高い。

【0014】

図 2 は、表示パネル 3 の構成の一例を示すブロック図である。

50

【 0 0 1 5 】

図 2 に示すように、表示パネル 3 は、複数の画素 P_x が設けられた表示部 3 1 と、表示部 3 1 を駆動する駆動回路 3 2 と、を備える。

表示部 3 1 は、+ X 方向に延在する M 行の走査線 3 3 と、+ Y 方向に延在する N 列のデータ線 3 4 と、M 行の走査線 3 3 及び N 列のデータ線 3 4 との $(M \times N)$ 個の交差に対応し、+ X 方向に N 列で + Y 方向に M 行のマトリクス状に設けられた、 $(M \times N)$ 個の画素 P_x と、を備える。

なお、本実施形態では、一例として、値 M が、 $M \geq 70$ を満たす自然数であり、値 N が、 $N \geq 80$ を満たす自然数である場合を想定する。また、本実施形態では、一例として、表示部 3 1 が、4.3 インチ以上の大きさを有する場合を想定する。但し、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、値 M は、少なくとも、 $M \geq 200$ を満たす自然数であり、値 N は、少なくとも、 $N \geq 300$ を満たす自然数であればよい。また、表示部 3 1 は、少なくとも、4 インチ以上の大きさを有していればよい。

なお、+ Y 方向とは、+ X 方向に交差する方向である。以下では、+ X 方向及び + Y 方向に直交する方向を、+ Z 方向と称する。また、以下では、+ X 方向の反対方向を - X 方向と称し、+ Y 方向の反対方向を - Y 方向と称し、+ Z 方向の反対方向を - Z 方向と称する。また、以下では、+ X 方向及び - X 方向を X 軸方向と総称し、+ Y 方向及び - Y 方向を Y 軸方向と総称し、+ Z 方向及び - Z 方向を Z 軸方向と総称する場合がある。なお、本実施形態では、X 軸方向及び Y 軸方向が直交する場合を、一例として想定する。

【 0 0 1 6 】

駆動回路 3 2 は、走査線駆動回路 3 2 1 と、データ線駆動回路 3 2 2 と、を備える。

走査線駆動回路 3 2 1 は、制御信号 $Ctrl_1$ に基づいて、第 m 行の走査線 3 3 を選択するための選択信号 $Gw[m]$ を生成する。そして、走査線駆動回路 3 2 1 は、制御信号 $Ctrl_1$ により規定されるフレーム期間に含まれる M 個の水平走査期間のうち、m 番目の水平走査期間において、選択信号 $Gw[m]$ を出力する。これにより、走査線駆動回路 3 2 1 は、フレーム期間において、第 1 行 ~ 第 M 行の走査線 3 3 を順番に選択することができる。ここで、変数 m は、 $1 \leq m \leq M$ を満たす自然数である。

データ線駆動回路 3 2 2 は、画像信号 Vid に基づいて、画素 P_x において表示すべき階調を指定する階調指定信号 $Vd[n]$ を生成し、走査線駆動回路 3 2 1 が第 m 行の走査線 3 3 を選択している m 番目の水平走査期間において、第 n 列のデータ線 3 4 に対して、生成した階調指定信号 $Vd[n]$ を出力する。ここで、変数 n は、 $1 \leq n \leq N$ を満たす自然数である。また、本実施形態では、画像信号 Vid は、階調指定信号 $Vd[1] \sim Vd[N]$ を含む信号である。

このように、駆動回路 3 2 は、m 番目の水平走査期間において、第 m 行の走査線 3 3 を選択する選択信号 $Gw[m]$ を出力するとともに、第 n 列のデータ線 3 4 に対して、階調指定信号 $Vd[n]$ を出力することで、第 m 行第 n 列の画素 P_x に対して、階調指定信号 $Vd[n]$ の指定する階調を表示させることができる。

【 0 0 1 7 】

図 3 は、静電容量タッチパネル 4 及びタッチパネル駆動回路 5 の構成の一例を示すブロック図である。

【 0 0 1 8 】

図 3 に示すように、静電容量タッチパネル 4 は、+ X 方向に Q 列で + Y 方向に R 行のマトリクス状に設けられた、 $(Q \times R)$ 個のタッチセンサー Ts と、 $(Q \times R)$ 個のタッチセンサー Ts と 1 対 1 に対応する、 $(Q \times R)$ 本の検出線 4 1 と、を備える。なお、本実施形態では、一例として、値 Q が、 $Q \geq 11$ を満たす自然数であり、値 R が、 $R \geq 9$ を満たす自然数である場合を想定する。但し、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、値 Q 及び値 R は、少なくとも、「 $(Q \times R) \geq 200$ 」を満たす自然数であればよい。

タッチセンサー Ts は、容量素子を有する。そして、タッチセンサー Ts に対して物体が接触すると、例えば、タッチセンサー Ts に設けられた容量素子が有する 2 つの電極の電位

10

20

30

40

50

が変動する。

タッチパネル駆動回路 5 は、制御信号 C_{tr2} に基づいて制御信号 C_{tr-S} を生成し、生成した制御信号 C_{tr-S} を、静電容量タッチパネル 4 に対して出力する。ここで、制御信号 C_{tr-S} とは、第 q 行第 r 列のタッチセンサー $T_s[q][r]$ に対して、各タッチセンサー T_s が有する 2 つの電極のうち、一方の電極の電位を示す検出信号 $V_s[q][r]$ を、タッチセンサー $T_s[q][r]$ と対応して設けられた検出線 4 1 に出力することを指示する信号である。これにより、タッチパネル駆動回路 5 は、 $(Q \times R)$ 個のタッチセンサー T_s から、 $(Q \times R)$ 個の検出信号 V_s の供給を受けることができる。なお、上述した検出信号 V_{SS} は、例えば、 $(Q \times R)$ 個の検出信号 V_s を含む信号である。そして、タッチパネル駆動回路 5 は、検出信号 V_{SS} に含まれる $(Q \times R)$ 個の検出信号 V_s に基づいて、接触位置信号 I_{SS} を生成し、生成した接触位置信号 I_{SS} を、制御ユニット 2 に対して出力する。

10

【0019】

本実施形態では、一例として、タッチパネル駆動回路 5 が、各タッチセンサー T_s から検出信号 V_s が 1 秒間に 100 回以上出力されるように、静電容量タッチパネル 4 を駆動する場合を想定する。但し、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、タッチパネル駆動回路 5 は、各タッチセンサー T_s から検出信号 V_s が 1 秒間に 90 回以上出力されるように、静電容量タッチパネル 4 を駆動することができればよい。

【0020】

<< 2 . タブレット端末の構造 >>

以下、図 4 乃至図 7 を参照しつつ、タブレット端末 1 の構造を説明する。

20

【0021】

図 4 は、タブレット端末 1 の構造の一例を説明するための分解斜視図である。図 5 は、タブレット端末 1 に設けられた制御ユニット 2 を + Z 方向から見た平面図である。図 6 は、タブレット端末 1 を + X 方向から見た場合のタブレット端末 1 の断面構造を模式的に表す模式図である。図 7 は、タブレット端末 1 を + Y 方向から見た場合のタブレット端末 1 の断面構造を模式的に表す模式図である。

【0022】

タブレット端末 1 は、上述した制御ユニット 2、表示パネル 3、静電容量タッチパネル 4、及び、タッチパネル駆動回路 5 に加え、金属フレーム 6 と、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 と、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 と、を備える。また、制御ユニット 2 は、表示制御回路 2 1、タッチパネル制御回路 2 2、及び、電源回路 2 3 が設けられた制御基板 2 0 0 を備える。

30

【0023】

図 4 に示すように、表示パネル 3 は、- Z 方向から見た場合に、+ X 方向に延在する辺 H 1 と、+ Y 方向に延在する辺 H 2 と、を有する。なお、本実施形態では、一例として、辺 H 1 が辺 H 2 よりも長い場合を想定する。また、静電容量タッチパネル 4 は、- Z 方向から見た場合に、+ X 方向に延在する辺 H 3 と、+ Y 方向に延在する辺 H 4 と、を有する。なお、本実施形態では、一例として、辺 H 3 が辺 H 4 よりも長い場合を想定する。また、制御基板 2 0 0 は、- Z 方向から見た場合に、+ X 方向に延在する辺 H 5 と、+ Y 方向に延在する辺 H 6 と、を有する。なお、本実施形態では、一例として、辺 H 5 が辺 H 6 よりも長い場合を想定する。

40

また、本実施形態では、図 4 に示すように、表示パネル 3 が、静電容量タッチパネル 4 及び金属フレーム 6 の間に設けられ、金属フレーム 6 が、表示パネル 3 及び制御基板 2 0 0 の間に設けられる場合を想定する。そして、本実施形態において、表示パネル 3 及び制御基板 2 0 0 は、金属フレーム 6 に固定される。

また、本実施形態では、一例として、- Z 方向から見た場合に、静電容量タッチパネル 4 の一部または全部と、表示パネル 3 の一部または全部とが重なり、表示パネル 3 の一部または全部と、金属フレーム 6 の一部または全部とが重なり、金属フレーム 6 の一部または全部と、制御基板 2 0 0 の一部または全部とが重なるように、静電容量タッチパネル 4、表示パネル 3、金属フレーム 6、及び、制御基板 2 0 0 が設けられている場合を想定す

50

る。

以下では、図 6 及び図 7 に示すように、制御基板 200 が有する + Z 方向と垂直な 2 つの面のうち、- Z 側の面を、面 D1 と称し、+ Z 側の面を、面 D2 と称する。面 D1 は、金属フレーム 6 に固定される。

【0024】

図 4 に示すように、表示パネル用フレキシブル基板 F1 は、表示パネル 3 及び制御基板 200 を接続する。具体的には、表示パネル用フレキシブル基板 F1 は、- Z 方向から見た場合に、表示パネル 3 と辺 H1 において接続し、また、制御基板 200 と辺 H5 において交差するように設けられる。そして、表示パネル用フレキシブル基板 F1 は、制御基板 200 の面 D2 に設けられたコネクタ CN1 に接続される。なお、図 4、図 5、及び、図 6 に示すように、表示パネル用フレキシブル基板 F1 は、表示パネル 3 の辺 H1 に対して、- Y 方向から接続し、制御基板 200 の辺 H5 と交差する部分において、+ Y 方向に延在し、また、コネクタ CN1 に対して - Y 方向から接続するように設けられる。また、本実施形態では、図 6 に示すように、表示パネル用フレキシブル基板 F1 が、金属フレーム 6 の - Y 側を通過し、制御基板 200 の - Y 側を通過する場合を、一例として想定する。

10

なお、本実施形態では、表示パネル用フレキシブル基板 F1 は、表示パネル 3 と辺 H1 において接続するが、本発明はこのような態様に限定されるものではない。表示パネル用フレキシブル基板 F1 は、例えば、表示パネル 3 の辺 H1 と交差し、辺 H1 よりも + Y 側まで延在するように設けられていてもよい。

【0025】

表示制御回路 21 は、表示パネル用フレキシブル基板 F1 に設けられた配線を介して、表示パネル 3 に対して、画像信号 Vid と、制御信号 Ctr1 とを供給する。また、電源回路 23 は、表示パネル用フレキシブル基板 F1 に設けられた配線を介して、表示パネル 3 に対して、駆動電圧 Pw1 を供給する。

20

【0026】

図 4 に示すように、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 は、静電容量タッチパネル 4 及び制御基板 200 を接続する。具体的には、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 は、- Z 方向から見た場合に、静電容量タッチパネル 4 と辺 H4 において接続し、また、制御基板 200 と辺 H6 において交差するように設けられる。そして、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 は、制御基板 200 の面 D2 に設けられたコネクタ CN2 に接続される。なお、図 4、図 5、及び、図 7 に示すように、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 は、静電容量タッチパネル 4 の辺 H4 に対して、- X 方向から接続し、制御基板 200 の辺 H6 と交差する部分において、+ X 方向に延在し、また、コネクタ CN2 に対して - X 方向から接続するように設けられる。

30

なお、本実施形態では、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 は、静電容量タッチパネル 4 と辺 H4 において接続するが、本発明はこのような態様に限定されるものではない。タッチパネル用フレキシブル基板 F2 は、例えば、静電容量タッチパネル 4 の辺 H4 と交差し、辺 H4 よりも + X 側まで延在するように設けられていてもよい。

【0027】

また、図 7 に示すように、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 は、面 B1 と、面 B1 及び制御基板 200 の間に位置する面 B2 との、2 つの面を有する。そして、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 の面 B1 には、タッチパネル駆動回路 5 が半導体素子として実装される。また、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 の面 B2 には、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 及びタッチパネル駆動回路 5 における帯電を防止するための、帯電防止材 51 が設けられる。

40

【0028】

タッチパネル制御回路 22 は、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 に設けられた配線を介して、タッチパネル駆動回路 5 に対して、制御信号 Ctr2 を供給する。また、電源回路 23 は、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 に設けられた配線を介して、静電容量タッチパネル 4 及びタッチパネル駆動回路 5 に対して、駆動電圧 Pw2 を供給する。また、タッ

50

チパネル駆動回路 5 は、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 に設けられた配線を介して、静電容量タッチパネル 4 に対して制御信号 C tr-S を供給し、制御ユニット 2 に対して接触位置信号 I SS を供給する。また、静電容量タッチパネル 4 は、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 に設けられた配線を介して、タッチパネル駆動回路 5 に対して検出信号 V SS を供給する。

【 0 0 2 9 】

なお、図 5 から把握されるように、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 及びタッチパネル用フレキシブル基板 F 2 は、Z 軸方向から見た場合に、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 と、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 とが、重ならないように設けられる。また、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 及びタッチパネル用フレキシブル基板 F 2 は、 - Z 方向から見た場合に、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 の延在する方向と、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 の延在する方向とが、略直交するように設けられる。ここで、「略直交」とは、直交する場合の他に、設計上直交する場合であって、製造誤差等の誤差を除けば直交していると看做せる場合も含む概念である。

【 0 0 3 0 】

< < 3 . 対比例 > >

以下、本実施形態の効果を明確化するために、図 8 及び図 9 を参照しつつ、対比例に係るタブレット端末 1 Z の構造を説明する。

【 0 0 3 1 】

図 8 は、対比例に係るタブレット端末 1 Z の構造の一例を説明するための分解斜視図である。図 9 は、タブレット端末 1 Z を + Y 方向から見た場合のタブレット端末 1 Z の断面構造を模式的に表す模式図である。

【 0 0 3 2 】

図 8 及び図 9 に示すように、対比例に係るタブレット端末 1 Z において、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 は、 - Z 方向から見た場合に、表示パネル 3 と辺 H 2 において接続し、制御基板 2 0 0 と辺 H 6 において交差するように設けられ、また、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 は、 - Z 方向から見た場合に、静電容量タッチパネル 4 と辺 H 4 において接続し、また、制御基板 2 0 0 と辺 H 6 において交差するように設けられる。より具体的には、対比例に係るタブレット端末 1 Z において、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 は、表示パネル 3 の辺 H 2 に対して、 - X 方向から接続し、制御基板 2 0 0 の辺 H 6 と交差する部分において、 + X 方向に延在し、また、コネクタ C N 1 に対して - X 方向から接続するように設けられる。また、対比例に係るタブレット端末 1 Z において、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 は、静電容量タッチパネル 4 の辺 H 4 に対して、 - X 方向から接続し、制御基板 2 0 0 の辺 H 6 と交差する部分において、 + X 方向に延在し、また、コネクタ C N 2 に対して - X 方向から接続するように設けられる。更に、対比例に係るタブレット端末 1 Z において、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 及びタッチパネル用フレキシブル基板 F 2 は、 - Z 方向から見た場合に、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 と、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 とが、重なるように設けられる。

【 0 0 3 3 】

対比例に係るタブレット端末 1 Z において、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 に設けられた配線に電流が流れると、当該配線と垂直な平面上において、当該配線と垂直な方向に向かう円環状の磁界が生じる。そして、対比例に係るタブレット端末 1 Z では、 - Z 方向から見て、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 及びタッチパネル用フレキシブル基板 F 2 が重なり、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 及びタッチパネル用フレキシブル基板 F 2 が略平行となるように設けられる。このため、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 に設けられた配線に流れる電流に起因して発生した磁界の影響で、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 に設けられた配線において誘導起電力が生じる。従って、対比例に係るタブレット端末 1 Z では、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 に設けられた配線により送信される画像信号 V id に起因して磁界が発生し、当該磁界に基づく誘導起電力が、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 に設けられた配線により送信される検出信号 V SS に対してノイズとして重

10

20

30

40

50

畳し、静電容量タッチパネル4におけるタッチの検出結果を正確に把握できなくなるという問題が存在した。

【0034】

これに対して、本実施形態に係るタブレット端末1では、-Z方向から見た場合に、表示パネル用フレキシブル基板F1と、タッチパネル用フレキシブル基板F2とが、重ならないように設けられる。このため、本実施形態によれば、対比例と比較して、表示パネル用フレキシブル基板F1に設けられた配線を通る電流に起因して発生した磁界の、タッチパネル用フレキシブル基板F2に設けられた配線により送信される信号に対する影響を低減できる。

また、本実施形態に係るタブレット端末1では、-Z方向から見た場合に、表示パネル用フレキシブル基板F1と、タッチパネル用フレキシブル基板F2とが、略直交するように設けられる。このため、本実施形態によれば、対比例と比較して、表示パネル用フレキシブル基板F1に設けられた配線を通る電流に起因して発生した磁界の、タッチパネル用フレキシブル基板F2に設けられた配線により送信される信号に対する影響を低減できる。

このように、本実施形態によれば、対比例と比較して、静電容量タッチパネル4におけるタッチの検出結果を正確に把握できなくなる可能性を低減することが可能となる。

【0035】

<<4.実施形態の纏め>>

以上のように、本実施形態に係るタブレット端末1は、X軸方向に延在する辺H1、及び、Y軸方向に延在する辺H2を有する表示パネル3と、X軸方向に延在する辺H3、及び、Y軸方向に延在する辺H4を有する静電容量タッチパネル4と、X軸方向に延在する辺H5、及び、Y軸方向に延在する辺H6を有する制御基板200と、表示パネル3の辺H1から引き出され、辺H5と交差し、制御基板200に接続する表示パネル用フレキシブル基板F1と、静電容量タッチパネル4の辺H4から引き出され、辺H6と交差し、制御基板200に接続するタッチパネル用フレキシブル基板F2と、を備える、ことを特徴とする。

【0036】

すなわち、本実施形態によれば、Z軸方向から見て表示パネル用フレキシブル基板F1及びタッチパネル用フレキシブル基板F2が重ならないため、Z軸方向から見て表示パネル用フレキシブル基板F1及びタッチパネル用フレキシブル基板F2が重なる態様と比較して、表示パネル用フレキシブル基板F1により送信される信号に起因して、タッチパネル用フレキシブル基板F2により送信される信号に重畳するノイズを低減することができる。

また、本実施形態によれば、表示パネル用フレキシブル基板F1が延在する方向を、タッチパネル用フレキシブル基板F2が延在する方向と交差した方向にすることができる。このため、本実施形態によれば、表示パネル用フレキシブル基板F1が延在する方向と、タッチパネル用フレキシブル基板F2が延在する方向とが略平行となる態様と比較して、表示パネル用フレキシブル基板F1により送信される信号に起因して、タッチパネル用フレキシブル基板F2により送信される信号に重畳するノイズを低減することができる。

このように、本実施形態によれば、静電容量タッチパネル4におけるタッチの検出結果を正確に把握できない状況の招来を抑制することができる。

【0037】

なお、本実施形態において、タブレット端末1は「静電容量タッチパネル付き表示装置」の一例であり、制御基板200は「回路基板」の一例であり、表示パネル用フレキシブル基板F1は「第1のフレキシブル基板」の一例であり、タッチパネル用フレキシブル基板F2は「第2のフレキシブル基板」の一例であり、辺H1は「第1の辺」の一例であり、辺H2は「第2の辺」の一例であり、辺H3は「第3の辺」の一例であり、辺H4は「第4の辺」の一例であり、辺H5は「第5の辺」の一例であり、辺H6は「第6の辺」の一例であり、+X方向または-X方向は「第1方向」の一例であり、+Y方向または-Y方向は「第2方向」の一例である。

【0038】

また、本実施形態に係るタブレット端末1において、表示パネル3は、静電容量タッチ

10

20

30

40

50

パネル 4 と制御基板 2 0 0 との間に設けられる、ことを特徴とする。

本実施形態によれば、静電容量タッチパネル 4 が、表示パネル 3 と制御基板 2 0 0 との間に設けられる態様と比較して、制御基板 2 0 0 から静電容量タッチパネル 4 に対して伝播するノイズを低減することができる。すなわち、本実施形態によれば、静電容量タッチパネル 4 におけるタッチの検出結果を正確に把握できない状況の招来を抑制することができる。

【 0 0 3 9 】

また、本実施形態に係るタブレット端末 1 において、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 は、制御基板 2 0 0 の辺 H 5 と交差する部分において、Y 軸方向に延在し、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 は、制御基板 2 0 0 の辺 H 6 と交差する部分において、X 軸方向に延在し、Y 軸方向は X 軸方向と略直交する方向である、ことを特徴とする。

10

すなわち、本実施形態によれば、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 及びタッチパネル用フレキシブル基板 F 2 が略直交するため、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 及びタッチパネル用フレキシブル基板 F 2 が略直交しない態様と比較して、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 により送信される信号に起因して、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 により送信される信号に重畳するノイズを低減することができる。このため、本実施形態によれば、静電容量タッチパネル 4 におけるタッチの検出結果を正確に把握できない状況の招来を抑制することができる。

【 0 0 4 0 】

また、本実施形態に係るタブレット端末 1 において、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 の有する 2 つの面のうち、面 B 1 には、静電容量タッチパネル 4 を駆動するタッチパネル駆動回路 5 が設けられている、ことを特徴とする。

20

本実施形態によれば、例えば、制御基板 2 0 0 にタッチパネル駆動回路 5 が設けられる態様と比較して、静電容量タッチパネル 4 及びタッチパネル駆動回路 5 の電気的な距離を近くすることができる。よって、本実施形態によれば、例えば、制御基板 2 0 0 にタッチパネル駆動回路 5 が設けられる態様と比較して、静電容量タッチパネル 4 を駆動するための信号に対して重畳するノイズを低減することができる。これにより、本実施形態によれば、静電容量タッチパネル 4 において誤作動が発生する可能性を低減し、静電容量タッチパネル 4 に対する物体の接触を精度良く検出することが可能となる。

なお、本実施形態において、面 B 1 は「第 1 の面」の一例である。

30

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態に係るタブレット端末 1 において、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 の有する 2 つの面のうち、面 B 1 とは反対側の面 B 2 には、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 及びタッチパネル駆動回路 5 における帯電を防止するための、帯電防止材 5 1 が設けられ、面 B 2 は、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 の有する 2 つの面のうち、制御基板 2 0 0 側の面である、ことを特徴とする。

本実施形態によれば、帯電防止材 5 1 が設けられない態様と比較して、タッチパネル駆動回路 5 に対して、制御基板 2 0 0 を含む制御ユニット 2 から伝播するノイズを低減することができる。よって、本実施形態によれば、静電容量タッチパネル 4 において誤作動が発生する可能性を低減し、静電容量タッチパネル 4 に対する物体の接触を精度良く検出することが可能となる。

40

なお、本実施形態において、面 B 2 は「第 2 の面」の一例である。

【 0 0 4 2 】

また、本実施形態に係るタブレット端末 1 は、表示パネル 3 と制御基板 2 0 0 とが固定される金属フレーム 6 を有する、ことを特徴とする。

本実施形態によれば、タブレット端末 1 が振動する場合であっても、制御基板 2 0 0 に対する表示パネル 3 の相対位置が変化することを抑制することができる。よって、本実施形態によれば、制御基板 2 0 0 に対する表示パネル 3 の相対位置の変化に起因するタブレット端末 1 の故障を抑制することができる。

【 0 0 4 3 】

50

また、本実施形態に係るタブレット端末1において、制御基板200には、表示パネル3を駆動する駆動電圧 $Pw1$ を表示パネル3に供給し、静電容量タッチパネル4を駆動する駆動電圧 $Pw2$ を静電容量タッチパネル4に供給する電源回路23が設けられ、駆動電圧 $Pw1$ は、駆動電圧 $Pw2$ よりも高い、ことを特徴とする。

一般的に、表示パネル3を駆動する駆動電圧 $Pw1$ が、静電容量タッチパネル4を駆動する駆動電圧 $Pw2$ よりも高い場合には、低い場合と比較して、表示パネル3を駆動する信号に起因するノイズの、静電容量タッチパネル4における物体の接触の検出結果を示す信号に対して与える影響が大きくなる。

これに対して、本実施形態では、Z軸方向から見て表示パネル用フレキシブル基板F1及びタッチパネル用フレキシブル基板F2が重ならず、且つ、表示パネル用フレキシブル基板F1及びタッチパネル用フレキシブル基板F2が互いに交差する方向に設けられる。このため、本実施形態によれば、駆動電圧 $Pw1$ が駆動電圧 $Pw2$ よりも高い場合であっても、表示パネル用フレキシブル基板F1により送信される表示パネル3を駆動する信号に起因して、タッチパネル用フレキシブル基板F2により送信される信号に重畳するノイズを低減することができる。すなわち、本実施形態によれば、駆動電圧 $Pw1$ が駆動電圧 $Pw2$ よりも高い場合であっても、静電容量タッチパネル4におけるタッチの検出結果を正確に把握できない状況の招来を抑制することができる。

【0044】

また、本実施形態に係るタブレット端末1において、辺H5は、辺H6よりも長い、ことを特徴とする。

一般的に、表示パネル3に設けられる画素 Px の個数は、静電容量タッチパネル4に設けられるタッチセンサーTsの個数よりも多い。このため、一般的に、表示パネル3及び制御基板200の間で送受信される信号数は、静電容量タッチパネル4及び制御基板200の間で送受信される信号数よりも多い。従って、一般的に、表示パネル3及び制御基板200を接続する表示パネル用フレキシブル基板F1は、静電容量タッチパネル4及び制御基板200を接続するタッチパネル用フレキシブル基板F2よりも太くなる。

これに対して、本実施形態では、表示パネル用フレキシブル基板F1と交差する辺H5が、タッチパネル用フレキシブル基板F2と交差する辺H6よりも長い。従って、本実施形態によれば、タブレット端末1に対して表示パネル用フレキシブル基板F1及びタッチパネル用フレキシブル基板F2を取り付ける際の作業負荷を低減することが可能となる。

【0045】

また、本実施形態に係るタブレット端末1において、表示パネル3は、X軸方向に並ぶ300個以上の画素 Px と、Y軸方向に並ぶ200個以上の画素 Px と、を有する、ことを特徴とする。

一般的に、表示パネル3に設けられた画素 Px の個数が多い場合には、少ない場合と比較して、表示パネル3を駆動する信号に起因するノイズの、静電容量タッチパネル4における物体の接触の検出結果を示す信号に対して与える影響が大きくなる。

これに対して、本実施形態では、Z軸方向から見て表示パネル用フレキシブル基板F1及びタッチパネル用フレキシブル基板F2が重ならず、且つ、表示パネル用フレキシブル基板F1及びタッチパネル用フレキシブル基板F2が互いに交差する方向に設けられる。このため、本実施形態によれば、表示パネル3に設けられた画素 Px の個数が多い場合であっても、表示パネル用フレキシブル基板F1により送信される表示パネル3を駆動する信号に起因して、タッチパネル用フレキシブル基板F2により送信される信号に重畳するノイズを低減することができる。すなわち、本実施形態によれば、表示パネル3に設けられた画素 Px の個数が多い場合であっても、静電容量タッチパネル4におけるタッチの検出結果を正確に把握できない状況の招来を抑制することができる。

【0046】

また、本実施形態に係るタブレット端末1において、表示パネル3は、4インチ以上のサイズを有する、ことを特徴とする。

本実施形態によれば、表示パネル3に設けられた画素 Px の個数が多い場合であっても、

静電容量タッチパネル４におけるタッチの検出結果を正確に把握できない状況の招来を抑制することができる。

【 0 0 4 7 】

また、本実施形態に係るタブレット端末１において、静電容量タッチパネル４は、２００個以上のタッチセンサーＴｓを有する、ことを特徴とする。

本実施形態では、Ｚ軸方向から見て表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１及びタッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２が重ならず、且つ、表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１及びタッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２が互いに交差する方向に設けられるため、タッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２により送信される信号に起因して、表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１により送信される信号に重畳するノイズを低減することができる。よって、本実施形態によれば、静電容量タッチパネル４に設けられたタッチセンサーＴｓの個数が多い場合であっても、表示パネル３における誤動作の発生を抑制することができる。

10

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態に係るタブレット端末１において、静電容量タッチパネル４に設けられたタッチセンサーＴｓは、タッチセンサーＴｓに対する接触の有無を、１秒間に９０回以上検出可能である、ことを特徴とする。

本実施形態によれば、タッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２により送信される信号に起因して、表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１により送信される信号に重畳するノイズを低減することができる。よって、本実施形態によれば、タッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２により送受信される信号数が多い場合であっても、表示パネル３における誤動作の発生を抑制することができる。

20

【 0 0 4 9 】

< < B . 変形例 > >

以上の各形態は多様に変形され得る。具体的な変形の態様を以下に例示する。以下の例示から任意に選択された２以上の態様は、相互に矛盾しない範囲内で適宜に併合され得る。なお、以下に例示する変形例において作用や機能が実施形態と同等である要素については、以上の説明で参照した符号を流用して各々の詳細な説明を適宜に省略する。

【 0 0 5 0 】

< < 変形例 1 > >

上述した実施形態では、制御基板２００が有する複数の辺のうち、表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１が交差する辺と、タッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２が交差する辺とが、互いに隣り合う辺である場合を例示したが、本発明はこのような態様に限定されるものではない。制御基板２００が有する複数の辺のうち、表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１が交差する辺と、タッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２が交差する辺とは、互いに対向する辺であってもよい。

30

【 0 0 5 1 】

図１０は、本変形例に係るタブレット端末１を、＋Ｚ方向から見た平面図である。

図１０に示すように、本変形例に係るタブレット端末１において、タッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２は、Ｚ軸方向から見た場合に、制御基板２００が有する辺Ｈ６と交差し、また、表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１は、Ｚ軸方向から見た場合に、制御基板２００が有する複数の辺のうち、辺Ｈ６と対向しＹ軸方向に延在する辺Ｈ７と交差する。

40

【 0 0 5 2 】

本変形例においては、表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１及びタッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２が延在する方向は、共にＸ軸方向となるものの、対比例と比較して、表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１及びタッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２の間隔が広い。このため、本変形例によれば、対比例と比較して、表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１に設けられた配線を通る電流に起因して発生した磁界の、タッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２に設けられた配線により送信される信号に対する影響を低減できる。すなわち、本変形例によれば、対比例と比較して、静電容量タッチパネル４におけるタッチの検出結果を正確に把握できなくなる可能性を低減することができる。

50

【 0 0 5 3 】

< < 変形例 2 > >

上述した実施形態及び変形例 1 では、制御基板 2 0 0 が有する複数の辺のうち、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 が交差する辺と、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 が交差する辺とが、異なる辺である場合を例示したが、本発明はこのような態様に限定されるものではない。制御基板 2 0 0 が有する複数の辺のうち、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 が交差する辺と、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 が交差する辺とは、同一の辺であってもよい。この場合、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 及びタッチパネル用フレキシブル基板 F 2 は、Z 軸方向から見て、互いに重ならないように設けられればよい。

【 0 0 5 4 】

図 1 1 は、本変形例に係るタブレット端末 1 を、+ Z 方向から見た平面図である。

図 1 1 に示すように、本変形例に係るタブレット端末 1 において、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 は、Z 軸方向から見た場合に、制御基板 2 0 0 が有する辺 H 5 と交差し、また、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 は、Z 軸方向から見た場合に、制御基板 2 0 0 が有する辺 H 5 と交差し、且つ、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 とは重ならない。

【 0 0 5 5 】

本変形例においては、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 及びタッチパネル用フレキシブル基板 F 2 が延在する方向は、共に Y 軸方向となるものの、対比例と比較して、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 及びタッチパネル用フレキシブル基板 F 2 の間隔が広い。このため、本変形例によれば、対比例と比較して、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 に設けられた配線を通る電流に起因して発生した磁界の、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 に設けられた配線により送信される信号に対する影響を低減できる。すなわち、本変形例によれば、対比例と比較して、静電容量タッチパネル 4 におけるタッチの検出結果を正確に把握できなくなる可能性を低減することができる。

【 0 0 5 6 】

< < 変形例 3 > >

上述した実施形態並びに変形例 1 及び 2 では、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 が、金属フレーム 6 が存在し Z 軸方向と垂直な平面において、金属フレーム 6 の有する複数の辺により囲まれる領域よりも外側を通過する場合を例示した。すなわち、上述した実施形態並びに変形例 1 及び 2 では、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 が、金属フレーム 6 が存在し Z 軸方向と垂直な平面において、金属フレーム 6 よりも - Y 側を通過する場合を例示した。しかし、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 は、金属フレーム 6 が存在し Z 軸方向と垂直な平面において、金属フレーム 6 の有する複数の辺により囲まれる領域を通過してもよい。

【 0 0 5 7 】

図 1 2 は、本変形例に係るタブレット端末 1 A を + X 方向から見た場合の、タブレット端末 1 A の断面構造を模式的に表す模式図である。タブレット端末 1 A は、金属フレーム 6 の代わりに、金属フレーム 6 A を備える点において、実施形態に係るタブレット端末 1 と相違する。

図 1 2 に示すように、金属フレーム 6 A は、金属フレーム 6 A が有する + Z 側の面と、金属フレーム 6 A が有する - Z 側の面とを貫通する貫通孔 K 1 を有する。そして、タブレット端末 1 A において、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 は、貫通孔 K 1 を通過するように設けられる。なお、タブレット端末 1 A において、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 は、実施形態に係るタブレット端末 1 と同様に、図 7 に示すように、金属フレーム 6 A よりも - X 側を通過し、貫通孔 K 1 を通過することは無い。

【 0 0 5 8 】

すなわち、本変形例に係るタブレット端末 1 A は、画像を表示する表示パネル 3 と、接触の有無を検出する静電容量タッチパネル 4 と、表示パネル 3 及び静電容量タッチパネル 4 を制御する制御回路が設けられた制御基板 2 0 0 と、貫通孔 K 1 を有し、表示パネル 3 及び制御基板 2 0 0 の間に設けられた金属フレーム 6 A と、貫通孔 K 1 を通過し、表示パネ

10

20

30

40

50

ル 3 及び制御基板 200 を接続する表示パネル用フレキシブル基板 F1 と、静電容量タッチパネル 4 から出力される信号を受信するタッチパネル駆動回路 5 が設けられ、貫通孔 K1 を通過することなく、静電容量タッチパネル 4 及び制御基板 200 を接続するタッチパネル用フレキシブル基板 F2 と、を備える、ことを特徴とする。

【0059】

本変形例において、表示パネル用フレキシブル基板 F1 が、貫通孔 K1 を通過し、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 が、貫通孔 K1 を通過しないように、表示パネル用フレキシブル基板 F1 及びタッチパネル用フレキシブル基板 F2 が設けられる。このため、本変形例においても、上述した実施形態と同様に、Z 軸方向から見て、表示パネル用フレキシブル基板 F1 及びタッチパネル用フレキシブル基板 F2 が重ならないように、表示パネル用フレキシブル基板 F1 及びタッチパネル用フレキシブル基板 F2 を設けることができる。すなわち、本変形例によれば、対比例と比較して、表示パネル用フレキシブル基板 F1 に設けられた配線を通る電流に起因して発生した磁界の、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 に設けられた配線により送信される信号に対する影響を低減できる。

10

また、本変形例によれば、貫通孔 K1 を通過しないようにタッチパネル用フレキシブル基板 F2 が設けられるため、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 が貫通孔 K1 を通過する状態と比較して、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 をタブレット端末 1A に取り付ける際に、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 に設けられたタッチパネル駆動回路 5 が破損する可能性を低くすることができる。

【0060】

20

<<変形例 4>>

上述した実施形態並びに変形例 1 乃至 3 では、表示パネル用フレキシブル基板 F1 が、制御基板 200 が存在し Z 軸方向と垂直な平面において、制御基板 200 の有する複数の辺により囲まれる領域よりも外側を通過する場合を例示した。すなわち、上述した実施形態並びに変形例 1 乃至 3 では、表示パネル用フレキシブル基板 F1 が、制御基板 200 が存在し Z 軸方向と垂直な平面において、制御基板 200 よりも -Y 側を通過する場合を例示した。しかし、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、表示パネル用フレキシブル基板 F1 は、制御基板 200 が存在し Z 軸方向と垂直な平面において、制御基板 200 の有する複数の辺により囲まれる領域を通過してもよい。

【0061】

30

図 13 は、本変形例に係るタブレット端末 1B を +X 方向から見た場合の、タブレット端末 1B の断面構造を模式的に表す模式図である。タブレット端末 1B は、金属フレーム 6 の代わりに、金属フレーム 6A を備える点と、制御基板 200 の代わりに、制御基板 200A を備える点とにおいて、実施形態に係るタブレット端末 1 と相違する。

図 13 に示すように、制御基板 200A は、金属フレーム 6A が有する面 D1 と面 D2 とを貫通する貫通孔 K2 を有する。そして、タブレット端末 1B において、表示パネル用フレキシブル基板 F1 は、貫通孔 K1 及び貫通孔 K2 を通過するように設けられる。なお、タブレット端末 1B において、タッチパネル用フレキシブル基板 F2 は、実施形態に係るタブレット端末 1 と同様に、図 7 に示すように、金属フレーム 6A 及び制御基板 200A よりも -X 側を通過し、貫通孔 K1 及び貫通孔 K2 を通過することは無い。

40

なお、本実施形態においては、貫通孔 K2 を構成する辺のうち、辺 H5 と略平行となる辺を「第 5 の辺」として解釈してもよい。

【0062】

すなわち、本変形例に係るタブレット端末 1B は、画像を表示する表示パネル 3 と、接触の有無を検出する静電容量タッチパネル 4 と、表示パネル 3 及び静電容量タッチパネル 4 を制御する制御回路が設けられた制御基板 200A と、貫通孔 K1 を有し、表示パネル 3 及び制御基板 200A の間に設けられた金属フレーム 6A と、貫通孔 K1 を通過し、表示パネル 3 及び制御基板 200A を接続する表示パネル用フレキシブル基板 F1 と、静電容量タッチパネル 4 から出力される信号を受信するタッチパネル駆動回路 5 が設けられ、貫通孔 K1 を通過することなく、静電容量タッチパネル 4 及び制御基板 200A を接続するタッチ

50

パネル用フレキシブル基板 F 2 と、を備え、制御基板 2 0 0 A は、貫通孔 K 2 を有し、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 は、貫通孔 K 2 を通過し、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 は、貫通孔 K 2 を通過しない、ことを特徴とする。

【 0 0 6 3 】

本変形例において、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 が、貫通孔 K 1 及び貫通孔 K 2 を通過し、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 が、貫通孔 K 1 及び貫通孔 K 2 を通過しないように、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 及びタッチパネル用フレキシブル基板 F 2 が設けられる。このため、本変形例においても、上述した実施形態と同様に、Z 軸方向から見て、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 及びタッチパネル用フレキシブル基板 F 2 が重ならないように、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 及びタッチパネル用フレキシブル基板 F 2 を設けることができる。すなわち、本変形例によれば、対比例と比較して、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 に設けられた配線を通る電流に起因して発生した磁界の、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 に設けられた配線により送信される信号に対する影響を低減できる。

10

また、本変形例によれば、貫通孔 K 1 及び貫通孔 K 2 を通過しないようにタッチパネル用フレキシブル基板 F 2 が設けられるため、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 が貫通孔 K 1 及び貫通孔 K 2 を通過する態様と比較して、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 をタブレット端末 1 B に取り付けの際に、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 に設けられたタッチパネル駆動回路 5 が破損する可能性を低くすることができる。

【 0 0 6 4 】

20

また、本変形例に係るタブレット端末 1 B において、制御基板 2 0 0 A が有する 2 つの面のうち、面 D 1 は、金属フレーム 6 A に固定され、制御基板 2 0 0 A が有する 2 つの面のうち、面 D 1 とは反対側の面 D 2 には、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 が接続されるコネクタ C N 1 と、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 が接続されるコネクタ C N 2 とが設けられる、ことを特徴とする。

【 0 0 6 5 】

本変形例に係るタブレット端末 1 B において、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 が接続されるコネクタ C N 1 と、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 が接続されるコネクタ C N 2 とが、表示制御回路 2 1、タッチパネル制御回路 2 2、及び、電源回路 2 3 が配置される面 D 2 に設けられるため、コネクタ C N 1 及びコネクタ C N 2 を面 D 1 に設ける態様と比較して、制御基板 2 0 0 A における配線を簡素化することができる。

30

【 0 0 6 6 】

< < 変形例 5 > >

上述した実施形態並びに変形例 1 乃至 3 では、コネクタ C N 1 が、制御基板 2 0 0 の有する 2 つの面のうち面 D 2 に設けられる場合を例示した。しかし、本発明はこのような態様に限定されるものではなく、コネクタ C N 1 は、制御基板 2 0 0 の面 D 1 に設けられてもよい。

【 0 0 6 7 】

図 1 4 は、本変形例に係るタブレット端末 1 C を + X 方向から見た場合の、タブレット端末 1 C の断面構造を模式的に表す模式図である。タブレット端末 1 C は、金属フレーム 6 の代わりに、金属フレーム 6 A を備える点と、コネクタ C N 1 が、制御基板 2 0 0 の面 D 2 の代わりに、面 D 1 に設けられている点とにおいて、実施形態に係るタブレット端末 1 と相違する。なお、タブレット端末 1 C において、制御基板 2 0 0 には、面 D 1 に設けられたコネクタ C N 1 と、面 D 2 に設けられた表示制御回路 2 1 とを接続する配線 L 1 が設けられている。また、タブレット端末 1 C において、表示パネル用フレキシブル基板 F 1 は、金属フレーム 6 A が有する貫通孔 K 1 を通過するように設けられ、タッチパネル用フレキシブル基板 F 2 は、金属フレーム 6 A よりも - X 側を通過し、金属フレーム 6 A が有する貫通孔 K 1 を通過することは無い。

40

【 0 0 6 8 】

すなわち、本変形例に係るタブレット端末 1 C は、画像を表示する表示パネル 3 と、接

50

触の有無を検出する静電容量タッチパネル４と、表示パネル３及び静電容量タッチパネル４を制御する制御回路が設けられた制御基板２００と、貫通孔Ｋ１を有し、表示パネル３及び制御基板２００の間に設けられた金属フレーム６Ａと、貫通孔Ｋ１を通過し、表示パネル３及び制御基板２００を接続する表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１と、静電容量タッチパネル４から出力される信号を受信するタッチパネル駆動回路５が設けられ、貫通孔Ｋ１を通過することなく、静電容量タッチパネル４及び制御基板２００を接続するタッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２と、を備え、制御基板２００が有する２つの面のうち、金属フレーム６Ａに固定される面Ｄ１には、表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１が接続されるコネクタＣＮ１が設けられ、制御基板２００が有する２つの面のうち、面Ｄ１とは反対側の面Ｄ２には、タッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２が接続されるコネクタＣＮ２が設けられる、ことを特徴とする。

10

【００６９】

本変形例において、表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１が、貫通孔Ｋ１を通過し、タッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２が、貫通孔Ｋ１を通過しないように、表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１及びタッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２が設けられる。このため、本変形例においても、上述した実施形態と同様に、Ｚ軸方向から見て、表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１及びタッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２が重ならないように、表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１及びタッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２を設けることができる。すなわち、本変形例によれば、対比例と比較して、表示パネル用フレキシブル基板Ｆ１に設けられた配線を通る電流に起因して発生した磁界の、タッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２に設けられた配線により送信される信号に対する影響を低減できる。

20

また、本変形例によれば、貫通孔Ｋ１を通過しないようにタッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２が設けられるため、タッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２が貫通孔Ｋ１を通過する態様と比較して、タッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２をタブレット端末１Ｃに取り付ける際に、タッチパネル用フレキシブル基板Ｆ２に設けられたタッチパネル駆動回路５が破損する可能性を低くすることができる。

【００７０】

<<変形例６>>

上述した実施形態並びに変形例１乃至５では、静電容量タッチパネル付き表示装置として、タブレット端末を例示して説明したが、本発明はこのような態様に限定されるものではない。静電容量タッチパネル付き表示装置としては、タブレット端末の他に、スマートフォン、携帯情報端末、カーナビゲーション装置、その他、静電容量タッチパネルを備えた任意の表示装置を採用することができる。

30

【符号の説明】

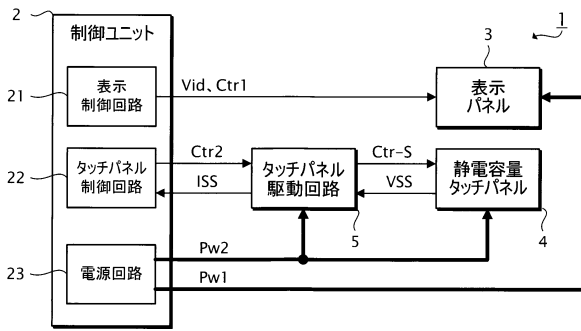
【００７１】

１…タブレット端末、２…制御ユニット、３…表示パネル、４…静電容量タッチパネル、５…タッチパネル駆動回路、６…金属フレーム、２１…表示制御回路、２２…タッチパネル制御回路、２３…電源回路、Ｆ１…表示パネル用フレキシブル基板、Ｆ２…タッチパネル用フレキシブル基板。

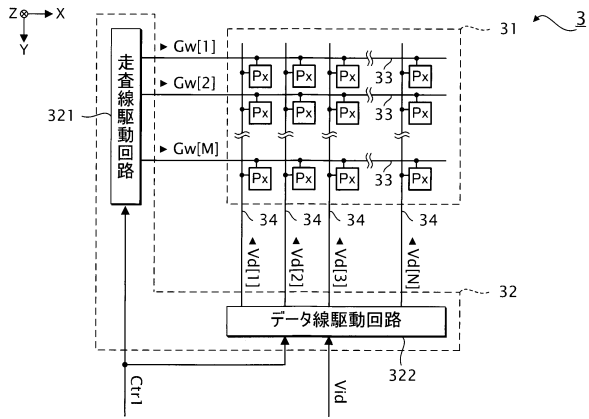
40

【図面】

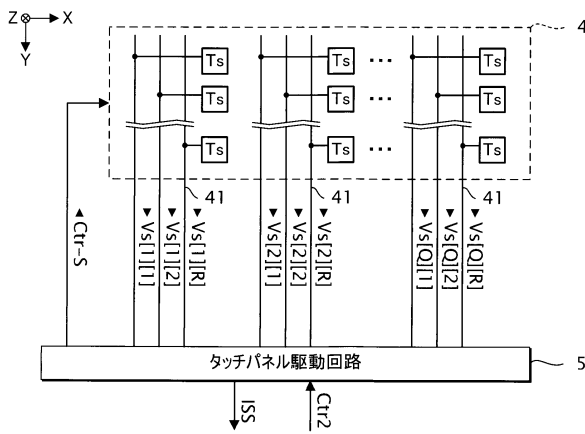
【図 1】



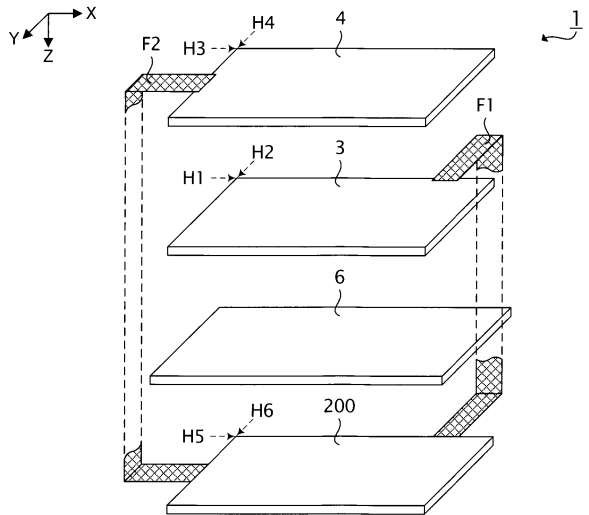
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

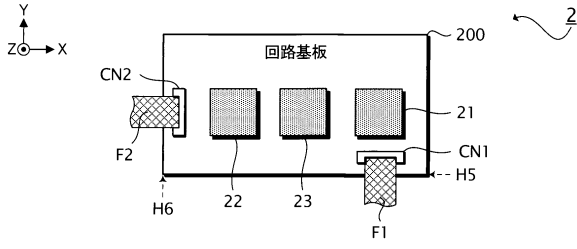
20

30

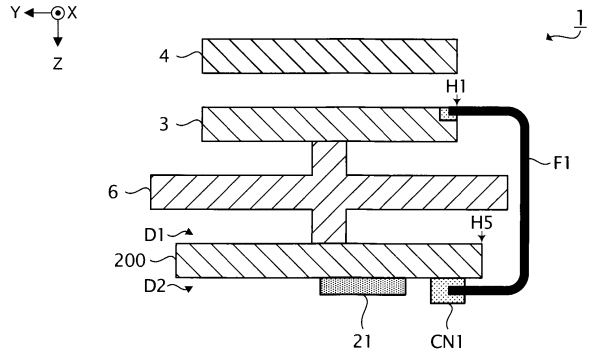
40

50

【図5】

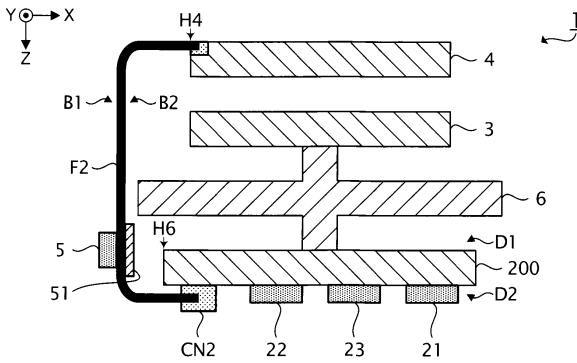


【図6】

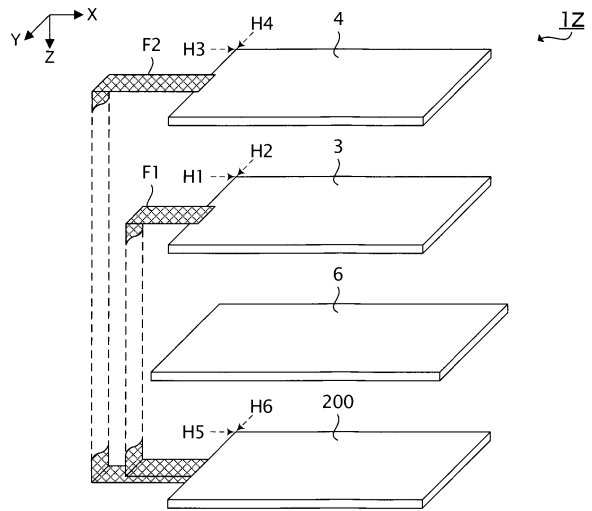


10

【図7】



【図8】



20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 星野 裕

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2017/0168621(US,A1)
特開2015-022563(JP,A)
米国特許出願公開第2017/0171962(US,A1)
米国特許出願公開第2017/0090673(US,A1)
特開2016-212871(JP,A)
特開2018-036896(JP,A)
特開2018-072821(JP,A)
特開2013-142986(JP,A)
米国特許出願公開第2016/0147361(US,A1)
特開2013-077271(JP,A)
特開2014-002540(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06F 3/041
H05K 1/14