

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6424816号
(P6424816)

(45) 発行日 平成30年11月21日(2018.11.21)

(24) 登録日 平成30年11月2日(2018.11.2)

(51) Int. Cl.	F I	
G09F 9/00 (2006.01)	G09F	9/00 342
G06F 3/041 (2006.01)	G09F	9/00 313
G06F 3/044 (2006.01)	G09F	9/00 302
	G09F	9/00 366A
	G06F	3/041 490
請求項の数 20 (全 41 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-516891 (P2015-516891)
 (86) (22) 出願日 平成26年4月9日(2014.4.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2014/002055
 (87) 国際公開番号 W02014/185001
 (87) 国際公開日 平成26年11月20日(2014.11.20)
 審査請求日 平成29年3月30日(2017.3.30)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-104313 (P2013-104313)
 (32) 優先日 平成25年5月16日(2013.5.16)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000229117
 日本ゼオン株式会社
 東京都千代田区丸の内一丁目6番2号
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 100119530
 弁理士 富田 和幸
 (74) 代理人 100150360
 弁理士 寺嶋 勇太
 (72) 発明者 豊嶋 哲也
 東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日
 本ゼオン株式会社内
 (72) 発明者 山中 俊介
 東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日
 本ゼオン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電容量式タッチパネル付き表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示パネルとカバー層との間に、視認側偏光板と、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層と、基材とを有する積層体を備え、

前記第一の導電層、前記誘電体層、前記第二の導電層および前記基材は、前記視認側偏光板よりも前記カバー層側に位置し、

前記第一の導電層は、前記基材の一方の表面に形成され、

前記誘電体層は、前記第一の導電層の前記基材側とは反対側の表面に形成され、

前記第二の導電層は、前記誘電体層の前記第一の導電層側とは反対側の表面に形成され

、
 前記基材は、 $(2n - 1) / 4$ の位相差 [但し、 n は正の整数である] を有する光学フィルムを有し、

前記視認側偏光板は、偏光フィルムを有し、

積層方向から見て、前記光学フィルムの遅相軸と、前記偏光フィルムの透過軸との交差角が約 45° である、静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項2】

前記第一の導電層が、前記基材の前記カバー層側の表面に形成されており、

前記偏光フィルムが、前記視認側偏光板の前記カバー層側の表面に位置し、

前記基材が、前記偏光フィルムの前記カバー層側の表面に貼り合わされている、請求項1に記載の静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項 3】

表示パネルとカバー層との間に、視認側偏光板と、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層と、光学補償用基材とを有する積層体を備え、

前記第一の導電層、前記誘電体層、前記第二の導電層および前記光学補償用基材は、前記視認側偏光板よりも前記表示パネル側に位置し、

前記第一の導電層は、前記光学補償用基材の一方の表面に形成され、

前記誘電体層は、前記第一の導電層の前記光学補償用基材側とは反対側の表面に形成され、

前記第二の導電層は、前記誘電体層の前記第一の導電層側とは反対側の表面に形成され

10

、
前記光学補償用基材は、光学補償用の位相差フィルムを有する、静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項 4】

前記カバー層と前記視認側偏光板との間に、 $(2n - 1) / 4$ の位相差 [但し、 n は正の整数である] を有する光学フィルムを更に備え、

前記視認側偏光板は、偏光フィルムを有し、

積層方向から見て、前記光学フィルムの遅相軸と、前記偏光フィルムの透過軸との交差角が約 45° である、請求項 3 に記載の静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項 5】

20

前記第一の導電層が、前記光学補償用基材の前記表示パネル側の表面に形成されており、

前記視認側偏光板は、偏光フィルムを有し、

前記偏光フィルムが、前記視認側偏光板の前記表示パネル側の表面に位置し、

前記光学補償用基材が、前記偏光フィルムの前記表示パネル側の表面に貼り合わされている、請求項 3 または 4 に記載の静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項 6】

表示パネルとカバー層との間に、視認側偏光板と、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層とを有する積層体を備え、

前記第一の導電層は、前記視認側偏光板の一方の表面に形成され、

30

前記誘電体層は、前記第一の導電層の前記視認側偏光板側とは反対側の表面に形成され、

前記第二の導電層は、前記誘電体層の前記第一の導電層側とは反対側の表面に形成された、静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項 7】

前記表示パネルが、液晶パネルである、請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項 8】

表示パネルとカバー層との間に、円偏光板と、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層とを有する積層体を備え、

40

前記円偏光板は、基材と、偏光板とを含み、

前記第一の導電層、前記誘電体層、前記第二の導電層および前記基材は、前記偏光板よりも前記表示パネル側に位置し、

前記第一の導電層は、前記基材の一方の表面に形成され、

前記誘電体層は、前記第一の導電層の前記基材側とは反対側の表面に形成され、

前記第二の導電層は、前記誘電体層の前記第一の導電層側とは反対側の表面に形成され、

前記基材は、 $/ 4$ の位相差を有する光学フィルムを有し、

前記偏光板は、偏光フィルムを有し、

積層方向から見て、前記光学フィルムの遅相軸と、前記偏光フィルムの透過軸との交差

50

角が約 45° である、静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項 9】

前記第一の導電層が、前記基材の前記表示パネル側の表面に形成されており、
前記偏光フィルムが、前記偏光板の前記表示パネル側の表面に位置し、
前記基材が、前記偏光フィルムの前記表示パネル側の表面に貼り合わされている、請求項 8 に記載の静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項 10】

表示パネルとカバー層との間に、円偏光板と、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層とを有する積層体を備え、

前記円偏光板は、基材と、偏光板とを含み、

前記基材は、前記偏光板よりも前記表示パネル側に位置し、

前記第一の導電層は、前記偏光板の一方の表面に形成され、

前記誘電体層は、前記第一の導電層の前記偏光板側とは反対側の表面に形成され、

前記第二の導電層は、前記誘電体層の前記第一の導電層側とは反対側の表面に形成され

、
前記基材は、 $\pi/4$ の位相差を有する光学フィルムを有し、

前記偏光板は、偏光フィルムを有し、

積層方向から見て、前記光学フィルムの遅相軸と、前記偏光フィルムの透過軸との交差角が約 45° である、静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項 11】

前記第一の導電層が、前記偏光板の前記カバー層側の表面に形成されており、

前記偏光フィルムが、前記偏光板の前記表示パネル側の表面に位置し、

前記基材が、前記偏光フィルムの前記表示パネル側の表面に貼り合わされている、請求項 10 に記載の静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項 12】

前記光学フィルムが、逆波長分散特性を有する、請求項 8 ~ 11 の何れかに記載の静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項 13】

表示パネルとカバー層との間に、円偏光板と、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層とを有する積層体を備え、

前記円偏光板は、偏光板と、前記偏光板よりも前記表示パネル側に位置する基材と、前記偏光板と前記基材との間に位置する偏光板側基材とを含み、

前記偏光板は、偏光フィルムを有し、

前記基材は、 $\pi/4$ の位相差を有する光学フィルムを有し、

前記偏光板側基材は、 $\pi/2$ の位相差を有する他の光学フィルムを有し、

前記第一の導電層は、導電層被形成部材の一方の表面に形成され、

前記誘電体層は、前記第一の導電層の前記導電層被形成部材側とは反対側の表面に形成され、

前記第二の導電層は、前記誘電体層の前記第一の導電層側とは反対側の表面に形成され

、
前記導電層被形成部材が、前記基材、前記偏光板側基材または前記偏光板である、静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項 14】

前記偏光フィルムが、前記偏光板の前記表示パネル側の表面に位置し、

前記偏光板側基材が、前記偏光フィルムの前記表示パネル側の表面に貼り合わされている、請求項 13 に記載の静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項 15】

積層方向から見て、

前記光学フィルムの遅相軸と、前記偏光フィルムの透過軸との交差角が約 75° であり

、

10

20

30

40

50

前記他の光学フィルムの遅相軸と、前記偏光フィルムの透過軸との交差角が約 15° である、請求項13または14に記載の静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項16】

積層方向から見て、

前記光学フィルムの遅相軸と、前記偏光フィルムの透過軸との交差角が約 90° であり、

前記他の光学フィルムの遅相軸と、前記偏光フィルムの透過軸との交差角が約 22.5° である、請求項13または14に記載の静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項17】

前記表示パネルが、有機EL表示パネルを含む、請求項8～16の何れかに記載の静電容量式タッチパネル付き表示装置。

10

【請求項18】

前記光学フィルムおよび/または前記他の光学フィルムが、斜め延伸フィルムである、請求項1、2、4、5および7～17の何れかに記載の静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項19】

前記光学フィルム、前記位相差フィルム、および/または、前記他の光学フィルムが、シクロオレフィンポリマー、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレートまたはトリアセチルセルロースからなる、請求項1～5および7～18の何れかに記載の静電容量式タッチパネル付き表示装置。

20

【請求項20】

前記第一の導電層および前記第二の導電層が、酸化インジウムスズ、カーボンナノチューブまたは銀ナノワイヤーを用いて形成された、請求項1～19の何れかに記載の静電容量式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、タッチパネル付き表示装置に関し、特に、静電容量式タッチパネル付きの表示装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

ノートパソコン、OA機器、医療機器、カーナビゲーション、携帯電話等の携帯式電子装置、個人情報端末（パーソナル・デジタル・アシスタント）等の電子機器においては、入力手段を重ね備えるディスプレイとして、タッチパネル付き表示装置が広く利用されている。

ここで、タッチパネルの方式としては、静電容量式、光学式、超音波式、電磁誘導式、抵抗膜式などが知られている。そして、その中でも、指先と導電層との間での静電容量の変化を捉えて入力座標を検知する静電容量式が、抵抗膜式と並んで現在のタッチパネルの主流となってきている。

【0003】

40

従来、静電容量式タッチパネル付き表示装置としては、例えば、バックライト側から視認側に向かって、バックライト側偏光板と、2枚のガラス基板（薄膜トランジスタ基板およびカラーフィルタ基板）の間に液晶層を挟んでなる液晶パネルと、視認側偏光板と、タッチセンサー部と、カバーガラス層とを順次積層した液晶表示装置が知られている。そして、上述した従来の静電容量式タッチパネル付き液晶表示装置では、液晶パネルと視認側偏光板との間に視野角補償用の位相差フィルムを設けることがある。

【0004】

また、従来のタッチパネル付き液晶表示装置では、視認側偏光板とカバーガラス層との間に $1/4$ 波長板を設けることにより、液晶パネル側から視認側偏光板を通してカバーガラス層側へと進む直線偏光を $1/4$ 波長板で円偏光または楕円偏光に変えることが提案さ

50

れている（例えば、特許文献1参照）。このようにすれば、偏光サングラスを装着した状態でタッチパネル付き液晶表示装置を操作した際に、視認側偏光板の透過軸と偏光サングラスの透過軸とが直交し、所謂クロスニコル状態になった場合でも、表示内容を視認することができる。

【0005】

更に、従来、他の静電容量式タッチパネル付き表示装置として、表示パネル側（発光側）から視認側に向かって、有機EL表示（OLED）パネルおよび該OLEDパネルよりも視認側に位置するバリアガラス層からなる表示パネルと、1/4波長板および該1/4波長板よりも視認側に位置する偏光板からなる反射防止用の円偏光板と、タッチセンサー部と、カバーガラス層とを順次積層した有機EL表示装置が知られている（例えば、特許文献2参照）。このような有機EL表示装置によれば、入射外光（自然光）のOLEDパネルの表面（特に、OLEDパネルにおける電極の表面）での反射により表示内容が視認しづらくなるのを防止することができる。

10

【0006】

そして、上述した従来の静電容量式タッチパネル付き表示装置は何れも、タッチセンサー部が、例えば、表面に導電層を形成した2枚の透明基板を、一方の透明基板の導電層と、他方の透明基板の導電層を形成した側とは反対側の面とが対向するように積層して形成されている（例えば、特許文献3参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0007】

【特許文献1】特開2009-169837号公報

【特許文献2】特開2013-41566号公報

【特許文献3】特開2013-3952号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ここで、近年、静電容量式タッチパネル付き表示装置には、装置の更なる薄型化・軽量化が求められている。

しかし、上記従来の静電容量式タッチパネル付き表示装置では、表面に導電層を形成した2枚の透明基板を用いてタッチセンサー部を形成しているため、液晶パネルまたはOLEDパネルとカバーガラス層との間の厚さが厚くなり、結果として装置全体の厚さが厚くなるという問題があった。

30

特に、液晶パネルまたはOLEDパネルとカバーガラス層との間の厚さが厚くなる問題は、上述したような、視野角補償用の位相差フィルムや、偏光サングラスを装着した状態でのタッチパネル付き表示装置の操作を可能にするための1/4波長板や、反射防止用の円偏光板を設けた場合など、液晶パネルまたはOLEDパネルとカバーガラス層との間の部材数が多い場合に大きかった。

【0009】

そこで、本発明は、薄型化された静電容量式タッチパネル付き表示装置を提供することを第1の目的とする。

40

また、本発明は、偏光サングラスを装着した状態でも操作が可能であり、且つ、薄型化された静電容量式タッチパネル付き表示装置を提供することを第2の目的とする。

更に、本発明は、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することが可能であり、且つ、薄型化された静電容量式タッチパネル付き表示装置を提供することを第3の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討を行った。そして、本発明者らは、静電容量式タッチパネル付き表示装置に用いられている光学部材（例えば、位相差フィル

50

ムや、1/4波長板や、反射防止用の円偏光板など)の一方の表面上に2層の導電層と導電層間に位置する誘電体層とを含むタッチセンサーを形成することにより、導電層形成用の透明基板を不要とし、静電容量式タッチパネル付き表示装置を薄厚化することに着想し、本発明を完成させた。

【0011】

即ち、この発明は、上記課題を有利に解決することを目的としたものであり、本発明の第一発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、表示パネルとカバー層との間に、視認側偏光板と、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層と、基材とを有する積層体を備え、前記第一の導電層、前記誘電体層、前記第二の導電層および前記基材は、前記視認側偏光板よりも前記カバー層側に位置し、前記第一の導電層は、前記基材の一方の表面に形成され、前記誘電体層は、前記第一の導電層の前記基材側とは反対側の表面に形成され、前記第二の導電層は、前記誘電体層の前記第一の導電層側とは反対側の表面に形成され、前記基材は、 $(2n - 1) / 4$ の位相差[但し、 n は正の整数である]を有する光学フィルムを有し、前記視認側偏光板は、偏光フィルムを有し、積層方向から見て、前記光学フィルムの遅相軸と、前記偏光フィルムの透過軸との交差角が約 45° であることを特徴とする。このように、光に所定の位相差を与える光学フィルムを有する基材を視認側偏光板よりもカバー層側に設け、且つ、光学フィルムの遅相軸と、偏光フィルムの透過軸との交差角を約 45° とすれば、偏光サングラスを装着した状態でもタッチパネル付き表示装置の操作が可能となる。また、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層を基材の一方の表面に順次形成すれば、導電層を形成するための透明基板を削減し、タッチセンサーの構造を簡素化して表示パネルとカバー層との間の厚さを薄くすることができる。

なお、上記第一発明において、「約 45° 。」とは、表示パネル側から視認側偏光板を通過してカバー層側へと進む直線偏光を基材の光学フィルムで円偏光または楕円偏光に変えて偏光サングラスを装着した状態での操作を可能とし得る角度であり、例えば、 $45^\circ \pm 10^\circ$ の角度範囲を指す。

【0012】

ここで、上記第一発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、前記第一の導電層が、前記基材の前記カバー層側の表面に形成されていることが好ましく、更に、前記偏光フィルムが、前記視認側偏光板の前記カバー層側の表面に位置し、前記基材が、前記偏光フィルムの前記カバー層側の表面に貼り合わされていることがより好ましい。このようにすれば、基材を偏光フィルムの保護フィルムとして用いることができるので、偏光フィルムのカバー層側保護フィルムを不要とし、表示パネルとカバー層との間の厚さを更に薄くすることができる。

【0013】

また、この発明は、上記課題を有利に解決することを目的としたものであり、本発明の第二発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、表示パネルとカバー層との間に、視認側偏光板と、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層と、光学補償用基材とを有する積層体を備え、前記第一の導電層、前記誘電体層、前記第二の導電層および前記光学補償用基材は、前記視認側偏光板よりも前記表示パネル側に位置し、前記第一の導電層は、前記光学補償用基材の一方の表面に形成され、前記誘電体層は、前記第一の導電層の前記光学補償用基材側とは反対側の表面に形成され、前記第二の導電層は、前記誘電体層の前記第一の導電層側とは反対側の表面に形成され、前記光学補償用基材は、光学補償用の位相差フィルムを有することを特徴とする。このように、光学補償用の位相差フィルムを有する光学補償用基材を視認側偏光板よりも表示パネル側に設ければ、視野角依存性や、斜視時の偏光板の光漏れ現象を補償することができる。また、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層を光学補償用基材の一方の表面に順次形成すれば、導電層を形成するための透明基板を削減し、タッチセンサーの構造を簡素化して表示パネルとカバー層との間の厚さを薄くすることができる。

【 0 0 1 4 】

ここで、上記第二発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、前記カバー層と前記視認側偏光板との間に、 $(2n - 1) / 4$ の位相差 [但し、 n は正の整数である]を有する光学フィルムを更に備え、前記視認側偏光板は、偏光フィルムを有し、積層方向から見て、前記光学フィルムの遅相軸と、前記偏光フィルムの透過軸との交差角が約 45° であることが好ましい。このように、光に所定の位相差を与える光学フィルムを視認側偏光板よりもカバー層側に設け、且つ、光学フィルムの遅相軸と、偏光フィルムの透過軸との交差角を約 45° とすれば、偏光サングラスを装着した状態でもタッチパネル付き表示装置の操作が可能となる。

なお、上記第二発明において、「約 45° 」とは、表示パネル側から視認側偏光板を通過してカバー層側へと進む直線偏光を光学フィルムで円偏光または楕円偏光に変えて偏光サングラスを装着した状態での操作を可能とし得る角度であり、例えば、 $45^\circ \pm 10^\circ$ の角度範囲を指す。

10

【 0 0 1 5 】

また、上記第二発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、前記第一の導電層が、前記光学補償用基材の前記表示パネル側の表面に形成されており、前記視認側偏光板は、偏光フィルムを有し、前記偏光フィルムが、前記視認側偏光板の前記表示パネル側の表面に位置し、前記光学補償用基材が、前記偏光フィルムの前記表示パネル側の表面に貼り合わされていることが好ましい。このようにすれば、光学補償用基材を偏光フィルムの保護フィルムとして用いることができるので、偏光フィルムの表示パネル側保護フィルムを不要とし、表示パネルとカバー層との間の厚さを更に薄くすることができる。

20

【 0 0 1 6 】

また、この発明は、上記課題を有利に解決することを目的としたものであり、本発明の第三発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、表示パネルとカバー層との間に、視認側偏光板と、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層とを有する積層体を備え、前記第一の導電層は、前記視認側偏光板の一方の表面に形成され、前記誘電体層は、前記第一の導電層の前記視認側偏光板側とは反対側の表面に形成され、前記第二の導電層は、前記誘電体層の前記第一の導電層側とは反対側の表面に形成されたことを特徴とする。このように、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層を視認側偏光板の一方の表面に順次形成すれば、導電層を形成するための透明基板を削減し、タッチセンサーの構造を簡素化して表示パネルとカバー層との間の厚さを薄くすることができる。

30

【 0 0 1 7 】

そして、上記第一～第三発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、前記表示パネルが、液晶パネルであることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

また、この発明は、上記課題を有利に解決することを目的としたものであり、本発明の第四発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、表示パネルとカバー層との間に、円偏光板と、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層とを有する積層体を備え、前記円偏光板は、基材と、偏光板とを含み、前記第一の導電層、前記誘電体層、前記第二の導電層および前記基材は、前記偏光板よりも前記表示パネル側に位置し、前記第一の導電層は、前記基材の一方の表面に形成され、前記誘電体層は、前記第一の導電層の前記基材側とは反対側の表面に形成され、前記第二の導電層は、前記誘電体層の前記第一の導電層側とは反対側の表面に形成され、前記基材は、 $1/4$ の位相差を有する光学フィルムを有し、前記偏光板は、偏光フィルムを有し、積層方向から見て、前記光学フィルムの遅相軸と、前記偏光フィルムの透過軸との交差角が約 45° であることを特徴とする。このように、光学フィルムの遅相軸と、偏光フィルムの透過軸との交差角を約 45° とすれば、偏光板と、 $1/4$ の位相差を有する光学フィルムを有する基材とで円偏光板を形成することができる。そして、光に $1/4$ の位相差を与える光学フィルムを有する基材を偏光板よりも表示パネル側に有する円偏光板を表示パネルとカバー

40

50

層との間に設ければ、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することが可能となる。また、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層を基材の一方の表面に順次形成すれば、導電層を形成するための透明基板を削減し、タッチセンサーの構造を簡素化して表示パネルとカバー層との間の厚さを薄くすることができる。

なお、上記第四発明において、「約 45° 」とは、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することが可能とし得る角度であり、例えば、 $45^\circ \pm 5^\circ$ の角度範囲を指す。また、円偏光板を構成する偏光板と基材とは、積層方向に互いに離隔して配置されていてもよく、偏光板と基材との間には他の部材が介装されていてもよい。

【0019】

ここで、上記第四発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、前記第一の導電層が、前記基材の前記表示パネル側の表面に形成されていることが好ましく、更に、前記偏光フィルムが、前記偏光板の前記表示パネル側の表面に位置し、前記基材が、前記偏光フィルムの前記表示パネル側の表面に貼り合わされていることがより好ましい。このようにすれば、基材を偏光フィルムの保護フィルムとして用いることができるので、偏光フィルムの表示パネル側保護フィルムを不要とし、表示パネルとカバー層との間の厚さを更に薄くすることができる。

【0020】

また、この発明は、上記課題を有利に解決することを目的としたものであり、本発明の第五発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、表示パネルとカバー層との間に、円偏光板と、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層とを有する積層体を備え、前記円偏光板は、基材と、偏光板とを含み、前記基材は、前記偏光板よりも前記表示パネル側に位置し、前記第一の導電層は、前記偏光板の一方の表面に形成され、前記誘電体層は、前記第一の導電層の前記偏光板側とは反対側の表面に形成され、前記第二の導電層は、前記誘電体層の前記第一の導電層側とは反対側の表面に形成され、前記基材は、 $\pi/4$ の位相差を有する光学フィルムを有し、前記偏光板は、偏光フィルムを有し、積層方向から見て、前記光学フィルムの遅相軸と、前記偏光フィルムの透過軸との交差角が約 45° であることを特徴とする。このように、光学フィルムの遅相軸と、偏光フィルムの透過軸との交差角を約 45° とすれば、偏光板と、 $\pi/4$ の位相差を有する光学フィルムを有する基材とで円偏光板を形成することができる。そして、光に $\pi/4$ の位相差を与える光学フィルムを有する基材を偏光板よりも表示パネル側に有する円偏光板を表示パネルとカバー層との間に設ければ、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することが可能となる。また、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層を偏光板の一方の表面に順次形成すれば、導電層を形成するための透明基板を削減し、タッチセンサーの構造を簡素化して表示パネルとカバー層との間の厚さを薄くすることができる。

なお、上記第五発明において、「約 45° 」とは、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することが可能とし得る角度であり、例えば、 $45^\circ \pm 5^\circ$ の角度範囲を指す。また、円偏光板を構成する偏光板と基材とは、積層方向に互いに離隔して配置されていてもよく、偏光板と基材との間には他の部材が介装されていてもよい。

【0021】

ここで、上記第五発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、前記第一の導電層が、前記偏光板の前記カバー層側の表面に形成されていることが好ましく、更に、前記偏光フィルムが、前記偏光板の前記表示パネル側の表面に位置し、前記基材が、前記偏光フィルムの前記表示パネル側の表面に貼り合わされていることがより好ましい。このようにすれば、基材を偏光フィルムの保護フィルムとして用いることができるので、偏光フィルムの表示パネル側保護フィルムを不要とし、表示パネルとカバー層との間の厚さを更に薄くすることができる。

【0022】

そして、上記第四～第五発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、前記光学フィ

10

20

30

40

50

ルムが、逆波長分散特性を有することが好ましい。このようにすれば、光学フィルムに入射した光が長波長になるほど与えられる位相差の絶対値が大きくなり、短波長になるほど与えられる位相差の絶対値が小さくなるので、広い波長領域で所望の偏光特性を得て、直線偏光を良好に円偏光に変えることができる。

【0023】

また、この発明は、上記課題を有利に解決することを目的としたものであり、本発明の第六発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、表示パネルとカバー層との間に、円偏光板と、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層とを有する積層体を備え、前記円偏光板は、偏光板と、前記偏光板よりも前記表示パネル側に位置する基材と、前記偏光板と前記基材との間に位置する偏光板側基材とを含み、前記偏光板は、偏光フィルムを有し、前記基材は、 $\pi/4$ の位相差を有する光学フィルムを有し、前記偏光板側基材は、 $\pi/2$ の位相差を有する他の光学フィルムを有し、前記第一の導電層は、導電層被形成部材の一方の表面に形成され、前記誘電体層は、前記第一の導電層の前記導電層被形成部材側とは反対側の表面に形成され、前記第二の導電層は、前記誘電体層の前記第一の導電層側とは反対側の表面に形成され、前記導電層被形成部材が、前記基材、前記偏光板側基材または前記偏光板であることを特徴とする。このように、偏光板と、光に $\pi/2$ の位相差を与える他の光学フィルムを有する偏光板側基材と、光に $\pi/4$ の位相差を与える光学フィルムを有する基材とを含む円偏光板を表示パネルとカバー層との間に設ければ、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することが可能となる。また、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層、誘電体層および第二の導電層を、基材、偏光板側基材および偏光板から選択される導電層被形成部材の一方の表面に順次形成すれば、導電層を形成するための透明基板を削減し、タッチセンサーの構造を簡素化して表示パネルとカバー層との間の厚さを薄くすることができる。

なお、「円偏光板」とは、カバー層側から表示パネル側に向かって入射した光を直線偏光に変えた後、該直線偏光を円偏光に変えると共に、該円偏光の表示パネルでの反射光である逆円偏光を前記直線偏光とは直交する他の直線偏光に変えることにより、反射光のカバー層側への透過を防止することができる部材である。従って、上記第六発明では、基材、偏光板側基材および偏光板は、円偏光板を形成し得るように配置すればよく、円偏光板を構成する偏光板と、基材と、偏光板側基材とは、積層方向に互いに離隔して配置されていてもよく、各部材間には他の部材が介装されていてもよい。

【0024】

ここで、上記第六発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、前記偏光フィルムが、前記偏光板の前記表示パネル側の表面に位置し、前記偏光板側基材が、前記偏光フィルムの前記表示パネル側の表面に貼り合わされていることが好ましい。このようにすれば、偏光板側基材を偏光フィルムの保護フィルムとして用いることができるので、偏光フィルムの表示パネル側保護フィルムを不要とし、表示パネルとカバー層との間の厚さを更に薄くすることができる。

【0025】

更に、上記第六発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、積層方向から見て、前記光学フィルムの遅相軸と、前記偏光フィルムの透過軸との交差角が約 75° であり、前記他の光学フィルムの遅相軸と、前記偏光フィルムの透過軸との交差角が約 15° であることが好ましい。

また、上記第六発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、積層方向から見て、前記光学フィルムの遅相軸と、前記偏光フィルムの透過軸との交差角が約 90° であり、前記他の光学フィルムの遅相軸と、前記偏光フィルムの透過軸との交差角が約 22.5° であることが好ましい。

このようにすれば、光学フィルムと他の光学フィルムとで所謂広帯域 $1/4$ 波長板を形成し、広い波長領域で所望の偏光特性を得て、直線偏光を良好に円偏光に変えることができる。従って、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを良好に防止する

10

20

30

40

50

ことが可能となる。

なお、上記第六発明において、「約75°」および「約15°」とは、広帯域1/4波長板を形成して入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することを可能とし得る角度であり、それぞれ、例えば、「75°±5°」、「15°±5°」の角度範囲を指し、「約75°」および「約15°」とは、偏光フィルムの透過軸に対して同じ方向に測定された角度である。また、「約90°」および「約22.5°」とは、広帯域1/4波長板を形成して入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することを可能とし得る角度であり、それぞれ、例えば、「90°±5°」、「22.5°±5°」の角度範囲を指し、「約90°」および「約22.5°」とは、偏光フィルムの透過軸に対して同じ方向に測定された角度である。

10

【0026】

そして、上記第四～第六発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、前記表示パネルが、有機EL表示パネルを含むことが好ましい。

【0027】

また、上記第一～第二発明および第四～第六発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、前記光学フィルムおよび/または前記他の光学フィルムが、斜め延伸フィルムであることが好ましい。光学フィルムおよび/または他の光学フィルムが斜め延伸フィルムであれば、偏光板と、光学フィルムおよび/または他の光学フィルムとを含む積層体をロール・トゥ・ロールで容易に製造することができる。

更に、上記第一～第二発明および第四～第六発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、前記光学フィルム、前記位相差フィルム、および/または、前記他の光学フィルムが、シクロオレフィンポリマー、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレートまたはトリアセチルセルロースからなることが好ましい。

20

そして、上記第一～第六発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、前記第一の導電層および前記第二の導電層が、酸化インジウムスズ、カーボンナノチューブまたは銀ナノワイヤーを用いて形成されることが好ましい。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、薄型化された静電容量式タッチパネル付き表示装置を提供することができる。

30

特に、本発明によれば、偏光サングラスを装着した状態でも操作が可能であり、且つ、薄型化された静電容量式タッチパネル付き表示装置を提供することができる。また、本発明によれば、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することが可能であり、且つ、薄型化された静電容量式タッチパネル付き表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】(a)は、本発明に従う第1の静電容量式タッチパネル付き表示装置の要部の断面構造を模式的に示す説明図であり、(b)～(c)は、図1(a)に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置の変形例の要部の断面構造を模式的に示す説明図である。

40

【図2】(a)は、本発明に従う第2の静電容量式タッチパネル付き表示装置の要部の断面構造を模式的に示す説明図であり、(b)～(c)は、図2(a)に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置の変形例の要部の断面構造を模式的に示す説明図である。

【図3】(a)は、本発明に従う第3の静電容量式タッチパネル付き表示装置の要部の断面構造を模式的に示す説明図であり、(b)は、図3(a)に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置の変形例の要部の断面構造を模式的に示す説明図である。

【図4】(a)は、本発明に従う第4の静電容量式タッチパネル付き表示装置の要部の断面構造を模式的に示す説明図であり、(b)～(c)は、図4(a)に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置の変形例の要部の断面構造を模式的に示す説明図である。

【図5】(a)は、本発明に従う第5の静電容量式タッチパネル付き表示装置の要部の断

50

面構造を模式的に示す説明図であり、(b)～(c)は、図5(a)に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置の変形例の要部の断面構造を模式的に示す説明図である。

【図6】(a)は、本発明に従う第6の静電容量式タッチパネル付き表示装置の要部の断面構造を模式的に示す説明図であり、(b)は、図6(a)に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置の変形例の要部の断面構造を模式的に示す説明図である。

【図7】(a)は、本発明に従う第7の静電容量式タッチパネル付き表示装置の要部の断面構造を模式的に示す説明図であり、(b)～(d)は、図7(a)に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置の変形例の要部の断面構造を模式的に示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、本発明の実施の形態を、図面に基づき詳細に説明する。なお、各図において同一の符号を付したものは、同一の構成要素を示すものとする。また、各図において、各部材間に位置している空間部分には、本発明の目的を達成し得る範囲内で、追加の層またはフィルムを設けてもよい。ここで、追加の層またはフィルムとしては、例えば、各部材同士を貼りあわせて一体化するための接着剤層または粘着剤層が挙げられ、接着剤層または粘着剤層は、可視光に対して透明であることが好ましく、また、無用な位相差を発生させないものであることが好ましい。

【0031】

< 静電容量式タッチパネル付き表示装置（第一実施形態） >

図1(a)に、本発明に従う第1の静電容量式タッチパネル付き表示装置の要部の断面構造を模式的に示す。ここで、図1(a)に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置100は、画面に画像情報を表示する表示機能と、操作者が触れた画面位置を検知して外部へ情報信号として出力するタッチセンサー機能とを重ね備える装置である。

【0032】

静電容量式タッチパネル付き表示装置100は、バックライトが照射される側(図1(a)では下側。以下、単に「バックライト側」という。)から操作者が画像を視認する側(図1(a)では上側。以下、単に「視認側」という。)に向かって、バックライト側偏光板10と、表示パネル20としての液晶パネルと、光学補償用の位相差フィルム30と、視認側偏光板40と、基材50と、第一の導電層61と、誘電体層62と、第二の導電層63と、カバー層70とを順次積層して有している。そして、この静電容量式タッチパネル付き表示装置100では、第一の導電層61が、基材50の一方(カバー層70側)の表面に形成されており、誘電体層62が、第一の導電層61の基材50側とは反対側(カバー層70側)の表面に形成されており、第二の導電層63が、誘電体層62の第一の導電層61側とは反対側(カバー層70側)の表面に形成されている。

なお、バックライト側偏光板10と、表示パネル20と、位相差フィルム30と、視認側偏光板40と、第一の導電層61、誘電体層62および第二の導電層63が形成された基材50と、カバー層70とは、接着剤層または粘着剤層、或いは、部材表面のプラズマ処理等の既知の手段を用いて各部材同士を互いに貼り合わせることで、一体化することができる。即ち、図1(a)における積層構造の隙間部分には、例えば、接着剤層または粘着剤層が形成される。

【0033】

[バックライト側偏光板]

バックライト側偏光板10としては、偏光フィルムを有する既知の偏光板、例えば、偏光フィルムを2枚の保護フィルムで挟んでなる偏光板を用いることができる。そして、バックライト側偏光板10は、バックライト側偏光板10の偏光フィルムの透過軸と、後に詳細に説明する視認側偏光板40の偏光フィルム42の透過軸とが積層方向(図1(a)では上下方向)に見て直交するように配置されて、表示パネル20としての液晶パネルを利用した画像の表示を可能にする。

【0034】

[表示パネル(液晶パネル)]

10

20

30

40

50

表示パネル 20 としての液晶パネルとしては、2 枚の基板間に液晶層を挟んでなる液晶パネル、例えば、バックライト側に位置する薄膜トランジスタ基板 21 と、視認側に位置するカラーフィルタ基板 23 との間に液晶層 22 を挟んでなる液晶パネルを用いることができる。そして、静電容量式タッチパネル付き表示装置 100 では、バックライト側偏光板 10 と視認側偏光板 40 との間に配置された液晶パネルの液晶層 22 に通電することにより、操作者に対して所望の画像を表示する。

なお、薄膜トランジスタ基板 21 およびカラーフィルタ基板 23 としては、既知の基板を用いることができる。また、液晶層 22 としては、既知の液晶層を用いることができる。なお、本発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置に用い得る表示パネル 20 は、上記構造の液晶パネルに限定されることはない。

10

【0035】

[位相差フィルム]

位相差フィルム 30 は、光学補償用のフィルムであり、液晶層 22 の視野角依存性や、斜視時の偏光板 10, 40 の光漏れ現象を補償して、静電容量式タッチパネル付き表示装置 100 の視野角特性を向上させる。

そして、位相差フィルム 30 としては、例えば、既知の縦一軸延伸フィルム、横一軸延伸フィルム、縦横二軸延伸フィルム、または、液晶性化合物を重合させてなる位相差フィルムを用いることができる。具体的には、位相差フィルム 30 としては、特に限定されることなく、シクロオレフィンポリマーなどの熱可塑性樹脂を既知の方法で製膜してなる熱可塑性樹脂フィルムを一軸延伸または二軸延伸したものが挙げられる。そして、市販の熱可塑性樹脂フィルムとしては、例えば、「エスシーナ」、「SCA40」（積水化学工業製）、「ゼオノアフィルム」（日本ゼオン製）、「アートンフィルム」（JSR製）などが挙げられる（いずれも商品名）。

20

【0036】

なお、位相差フィルム 30 の両表面には、後述する基材 50 と同様にハードコート層や光学機能層を形成してもよい。

また、位相差フィルム 30 は、積層方向に見て、位相差フィルム 30 の遅相軸と、偏光板 10, 40 の偏光フィルムの透過軸とが、例えば、平行になるように、または、直交するように配置することができる。

【0037】

[視認側偏光板]

視認側偏光板 40 としては、特に限定されることなく、例えば、偏光フィルム 42 を 2 枚の保護フィルム（バックライト側保護フィルム 41 およびカバー層側保護フィルム 43）で挟んでなる偏光板 40 を用いることができる。

30

【0038】

[光学フィルムを有する基材]

積層方向一方（図 1 (a) ではカバー層 70 側）の表面に第一の導電層 61 が形成された基材 50 は、 $(2n - 1) / 4$ の位相差 [但し、 n は正の整数である] を有する光学フィルム 52 と、光学フィルム 52 の両表面に形成されたハードコート層 51, 53 とを有している。なお、基材 50 の光学フィルム 52 は、当該光学フィルム 52 の遅相軸と、視認側偏光板 40 の偏光フィルム 42 の透過軸との交差角が、積層方向から見て、所定の角度となるように配置されている。

40

【0039】

ここで、「所定の角度」とは、表示パネル 20 としての液晶パネル側から視認側偏光板 40 を通ってカバー層 70 側へと進む直線偏光を円偏光または楕円偏光に変えて、操作者が偏光サングラスを装着した状態でも表示内容を視認可能にし得る角度である。具体的には、所定の角度は、約 45° 程度、より具体的には $45^\circ \pm 10^\circ$ 、好ましくは $45^\circ \pm 3^\circ$ 、より好ましくは $45^\circ \pm 1^\circ$ 、更に好ましくは $45^\circ \pm 0.3^\circ$ の範囲内の角度である。

【0040】

50

また、「 $(2n - 1) / 4$ の位相差〔但し、 n は正の整数である〕を有する」とは、光学フィルム52を積層方向に透過した光に対して与える位相差（レタレーション Re ）が光の波長の約 $(2n - 1) / 4$ 倍〔但し、 n は正の整数であり、好ましくは1である〕であることを指す。具体的には、透過する光の波長範囲が $400\text{nm} \sim 700\text{nm}$ の場合、 Re が波長の約 $(2n - 1) / 4$ 倍であるとは、 Re が $(2n - 1) / 4 \pm 65\text{nm}$ 、好ましくは $(2n - 1) / 4 \pm 30\text{nm}$ 、より好ましくは $(2n - 1) / 4 \pm 10\text{nm}$ の範囲であることをいう。なお、 Re は、式： $Re = (n_x - n_y) \times d$ 〔式中、 n_x はフィルム面内の遅相軸方向の屈折率であり、 n_y はフィルム面内の遅相軸に面内で直交する方向の屈折率であり、 d は光学フィルム52の厚みである〕で表される面内方向レタレーションである。

10

【0041】

[[光学フィルム]]

光学フィルム52としては、熱可塑性樹脂を製膜および延伸することにより得られる、配向処理が施されたフィルムを用いることができる。

ここで、熱可塑性樹脂の延伸方法としては、既知の延伸方法を用いることができるが、斜め延伸を用いることが好ましい。光学フィルム52は、光学フィルム52の遅相軸と、視認側偏光板40の偏光フィルム42の透過軸とが所定の角度で交差するように積層する必要があるところ、一般的な延伸処理（縦延伸処理または横延伸処理）を施した延伸フィルムの光軸の向きは、フィルムの幅方向と平行な方向または幅方向に直交する方向である。そのため、当該一般的な延伸フィルムと、偏光フィルムとを所定の角度で積層するには、延伸フィルムを斜め枚葉に裁断する必要がある。しかし、斜め延伸したフィルムでは、光軸の向きがフィルムの幅方向に対して傾斜した方向になるので、光学フィルム52として斜め延伸フィルムを使用すれば、視認側偏光板40および光学フィルム52を含む積層体をロール・トゥ・ロールで容易に製造することができるからである。なお、視認側偏光板40および光学フィルム52を含む積層体をロール・トゥ・ロールで製造する場合には、光学フィルム52として用いる斜め延伸フィルムの配向角は、積層体を形成した際に光学フィルム52の遅相軸と、偏光フィルム42の透過軸とが上記所定の角度となるように調整すればよい。

20

【0042】

斜め延伸の方法としては、特開昭50-83482号公報、特開平2-113920号公報、特開平3-182701号公報、特開2000-9912号公報、特開2002-86554号公報、特開2002-22944号公報などに記載されたものを用いることができる。斜め延伸に用いる延伸機は特に制限されず、従来公知のテンター式延伸機を使用することができる。また、テンター式延伸機には、横一軸延伸機、同時二軸延伸機などがあるが、長尺のフィルムを連続的に斜め延伸できるものであれば、特に制限されず、種々のタイプの延伸機を使用することができる。

30

【0043】

また、熱可塑性樹脂を斜め延伸するときの温度は、熱可塑性樹脂のガラス転移温度を T_g とすると、好ましくは $T_g - 30$ から $T_g + 60$ の間、より好ましくは $T_g - 10$ から $T_g + 50$ の間である。また、延伸倍率は、通常、 $1.01 \sim 30$ 倍、好ましくは $1.01 \sim 10$ 倍、より好ましくは $1.01 \sim 5$ 倍である。

40

【0044】

光学フィルム52の形成に使用し得る熱可塑性樹脂としては、特に限定されることなく、シクロオレフィンポリマー、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエチレンテレフタレート、トリアセチルセルロース、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリオレフィン、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニルポリメチルメタクリレートなどが挙げられる。この中でも、シクロオレフィンポリマー、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレートおよびトリアセチルセルロースが好ましく、シクロオレフィンポリマーが更に好ましく、アミノ基、カルボキシル基、ヒドロキシル

50

基などの極性基を有さないシクロオレフィンポリマーが特に好ましい。

【0045】

シクロオレフィンポリマーとしては、ノルボルネン系樹脂、単環の環状オレフィン系樹脂、環状共役ジエン系樹脂、ビニル脂環式炭化水素系樹脂、および、これらの水素化物等を挙げることができる。これらの中でも、ノルボルネン系樹脂は、透明性と成形性が良好なため、好適に用いることができる。

ノルボルネン系樹脂としては、ノルボルネン構造を有する単量体の開環重合体若しくはノルボルネン構造を有する単量体と他の単量体との開環共重合体またはそれらの水素化物、或いは、ノルボルネン構造を有する単量体の付加重合体若しくはノルボルネン構造を有する単量体と他の単量体との付加共重合体またはそれらの水素化物等を挙げることができる。

10

【0046】

市販のシクロオレフィンポリマーとしては、例えば、「Topas」(Ticona製)、「アートン」(JSR製)、「ゼオノア(ZEONOR)」および「ゼオネクス(ZEONEX)」(日本ゼオン製)、「アベル」(三井化学製)などがある(いずれも商品名)。このようなシクロオレフィン系樹脂を製膜して、熱可塑性樹脂製の光学フィルム52を得ることができる。製膜には、溶剤キャスト法や溶融押出法など、公知の製膜手法が適宜用いられる。また、製膜されたシクロオレフィン系樹脂フィルムも市販されており、例えば、「エスシーナ」、「SCA40」(積水化学工業製)、「ゼオノアフィルム」(日本ゼオン製)、「アートンフィルム」(JSR製)などがある(いずれも商品名)。延伸前の熱可塑性樹脂フィルムは、一般には未延伸の長尺のフィルムであり、長尺とは、フィルムの幅に対し少なくとも5倍程度以上の長さを有するものをいい、好ましくは10倍もしくはそれ以上の長さを有し、具体的にはロール状に巻回されて保管または運搬される程度の長さを有するものをいう。

20

【0047】

上述した熱可塑性樹脂は、ガラス転移温度が、好ましくは80以上、より好ましくは100~250である。また、熱可塑性樹脂の光弾性係数の絶対値は、好ましくは $10 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$ 以下、より好ましくは $7 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$ 以下、特に好ましくは $4 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$ 以下である。光弾性係数Cは、複屈折を n 、応力を σ としたとき、 $C = n / \sigma$ で表される値である。光弾性係数がこのような範囲にある透明な熱可塑性樹脂を用いると、光学フィルムの面内方向レターデーションReのバラツキを小さくすることができる。更に、このような光学フィルムを、液晶パネルを用いた表示装置に適用した場合に、表示装置の表示画面の端部の色相が変化する現象を抑えることができる。

30

【0048】

なお、光学フィルム52の形成に用いる熱可塑性樹脂には、他の配合剤を配合してもよい。配合剤としては、格別限定はないが、層状結晶化合物；無機微粒子；酸化防止剤、熱安定剤、光安定剤、耐候安定剤、紫外線吸収剤、近赤外線吸収剤等の安定剤；滑剤、可塑剤等の樹脂改質剤；染料や顔料等の着色剤；帯電防止剤；等が挙げられる。これらの配合剤は、単独で、或いは、二種以上を組み合わせ用いることができ、その配合量は本発明の目的を損なわない範囲で適宜選択される。

40

【0049】

酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤、イオウ系酸化防止剤などが挙げられ、これらの中でもフェノール系酸化防止剤、特にアルキル置換フェノール系酸化防止剤が好ましい。これらの酸化防止剤を配合することにより、透明性、低吸水性等を低下させることなく、フィルム成形時の酸化劣化等によるフィルムの着色や強度低下を防止できる。これらの酸化防止剤は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせ用いることができ、その配合量は、本発明の目的を損なわれない範囲で適宜選択されるが、熱可塑性樹脂100質量部に対して通常0.001~5質量部、好ましくは0.01~1質量部である。

【0050】

50

無機微粒子としては、 $0.7 \sim 2.5 \mu\text{m}$ の平均粒子径と、 $1.45 \sim 1.55$ の屈折率を有するものが好ましい。具体的には、クレー、タルク、シリカ、ゼオライト、ハイドロタルサイトが挙げられ、中でも、シリカ、ゼオライトおよびハイドロタルサイトが好ましい。無機微粒子の添加量は、特に制限されないが、熱可塑性樹脂100質量部に対して、通常 $0.001 \sim 10$ 質量部、好ましくは $0.005 \sim 5$ 質量部である。

【0051】

滑剤としては、炭化水素系滑剤；脂肪酸系滑剤；高級アルコール系滑剤；脂肪酸アミド系滑剤；脂肪酸エステル系滑剤；金属石鹼系滑剤；が挙げられる。中でも、炭化水素系滑剤、脂肪酸アミド系滑剤および脂肪酸エステル系滑剤が好ましい。更に、この中でも、融点が $80 \sim 150$ および酸価が 10 mg KOH / mg 以下のものが特に好ましい

10

。融点が $80 \sim 150$ をはずれ、さらに酸価が 10 mg KOH / mg よりも大きくなるとヘイズ値が大きくなる虞がある。

【0052】

そして、光学フィルム52として用いられる延伸フィルムの厚みは、例えば、 $5 \sim 200 \mu\text{m}$ 程度となるようにするのが適当であり、好ましくは $20 \sim 100 \mu\text{m}$ である。フィルムが薄すぎると強度が不足したりレターデーション値が不足する虞があり、厚すぎると透明性が低下したり目的のレターデーション値が得られ難くなる虞がある。

【0053】

また、光学フィルム52として用いられる延伸フィルムは、フィルム内に残留している揮発性成分の含有量が 100 質量ppm以下であることが好ましい。揮発性成分含有量が上記範囲にある延伸フィルムは、長期間使用しても表示ムラが発生せず、光学特性の安定性に優れる。ここで、揮発性成分は、熱可塑性樹脂に微量含まれる分子量が 200 以下の比較的の低沸点の物質であり、例えば、熱可塑性樹脂を重合した際に残留した残留単量体や、溶媒などが挙げられる。揮発性成分の含有量は、ガスクロマトグラフィーを用いて熱可塑性樹脂を分析することにより定量することができる。

20

【0054】

なお、揮発性成分含有量が 100 質量ppm以下の延伸フィルムを得る方法としては、例えば、(a)揮発性成分含有量が 100 質量ppm以下の未延伸フィルムを斜め延伸する方法、(b)揮発性成分含有量が 100 質量ppmを超える未延伸フィルムを用いて、斜め延伸の工程中、または延伸後に乾燥して揮発性成分含有量を低減する方法などが挙げられる。これらの中でも、揮発性成分含有量がより低減された延伸フィルムを得るには、(a)の方法が好ましい。(a)の方法において、揮発性成分含有量が 100 質量ppm以下である未延伸フィルムを得るには、揮発性成分含有量が 100 質量ppm以下の樹脂を溶融押出成形することが好ましい。

30

【0055】

そして、光学フィルム52として用いられる延伸フィルムの飽和吸水率は、好ましくは 0.01 質量%以下、より好ましくは 0.007 質量%以下である。飽和吸水率が 0.01 質量%を越えると、使用環境により延伸フィルムに寸法変化が生じて内部応力が発生することがある。そして、例えば、表示パネル20として反射型液晶パネルを用いた場合に、黒表示が部分的に薄くなる(白っぽく見える)などの表示ムラが発生するおそれがある。一方で、飽和吸水率が上記範囲にある延伸フィルムは、長期間使用しても表示ムラが発生せず、光学特性の安定性に優れる。

40

なお、本発明において、「飽和吸水率」は、ASTM D570に準拠して測定することができる。また、延伸フィルムの飽和吸水率は、フィルムの形成に使用する熱可塑性樹脂の種類などを変更することにより調整することができる。

【0056】

また、光学フィルム52として用いられる延伸フィルムの比誘電率は、2以上であることが好ましく、5以下であることが好ましく、 2.5 以下であることが特に好ましい。

なお、本発明において、「比誘電率」は、ASTM D150に準拠して測定すること

50

ができる。

【0057】

[[ハードコート層]]

光学フィルム52の両表面に形成されたハードコート層51, 53は、光学フィルム52の傷つきやカールを防止するためのものである。ハードコート層51, 53の形成に用いられる材料としては、JIS K5700に規定される鉛筆硬度試験で、「HB」以上の硬度を示すものが好適である。このような材料としては、例えば、有機シリコン系、メラミン系、エポキシ系、アクリレート系、多官能(メタ)アクリル系化合物等の有機系ハードコート層形成材料；二酸化ケイ素等の無機系ハードコート層形成材料；等が挙げられる。中でも、接着力が良好であり、生産性に優れる観点から、(メタ)アクリレート系、多官能(メタ)アクリル系化合物のハードコート層形成材料の使用が好ましい。ここで、(メタ)アクリレートとは、アクリレートおよび/またはメタクリレートを指し、(メタ)アクリルとは、アクリルおよび/またはメタクリルを指す。

10

【0058】

(メタ)アクリレートとしては、重合性不飽和基を分子内に1つ有するもの、2つ有するもの、3つ以上有するもの、重合性不飽和基を分子内に3つ以上含有する(メタ)アクリレートオリゴマーを挙げることができる。(メタ)アクリレートは、単独で用いられてもよく、2種類以上のものを用いてもよい。

【0059】

ハードコート層の形成方法は特に制限されず、ハードコート層形成材料の塗工液を、ディップ法、スプレー法、スライドコート法、パーコート法、ロールコーター法、ダイコーター法、グラビアコーター法、スクリーン印刷法等、公知の方法により光学フィルム52上に塗工し、空気や窒素などの雰囲気下で乾燥により溶剤を除去した後に、アクリル系ハードコート層材料を塗布し、紫外線や電子線等によって架橋硬化させたり、シリコン系、メラミン系、エポキシ系のハードコート層材料を塗布し、熱硬化させたりして行われる。乾燥時に、塗膜の膜厚ムラが生じやすいため、塗膜外観を損ねないよう吸気と排気とを調整し、塗膜全面が均一になるように制御することが好ましい。紫外線で硬化する材料を使用する場合、塗布後のハードコート層形成材料を紫外線照射により硬化させる照射時間は、通常0.01秒から10秒の範囲であり、エネルギー線源の照射量は、紫外線波長365nmでの積算露光量として、通常40mJ/cm²から1000mJ/cm²の範囲である。また、紫外線の照射は、例えば窒素およびアルゴン等の不活性ガス中において行なってもよく、空気中で行ってもよい。

20

30

【0060】

なお、ハードコート層51, 53を設ける場合、光学フィルム52として用いる延伸フィルムには、ハードコート層51, 53との接着性を高める目的で表面処理を施してもよい。該表面処理としては、プラズマ処理、コロナ処理、アルカリ処理、コーティング処理等が挙げられる。とりわけ光学フィルム52が熱可塑性ノルボルネン系樹脂からなる場合には、コロナ処理を用いることで、上記熱可塑性ノルボルネン系樹脂からなる光学フィルム52とハードコート層51, 53との密着を強固とすることができる。コロナ処理条件としては、コロナ放電電子の照射量が1~1000W/m²/minであることが好ましい。上記コロナ処理後の光学フィルム52の水に対する接触角は、10~50°であることが好ましい。また、ハードコート層形成材料の塗工液は、コロナ処理をした直後に塗工しても、除電させてから塗工してもよいが、ハードコート層51, 53の外観が良好となることから、除電させてから塗工した方が好ましい。

40

【0061】

光学フィルム52上に形成されるハードコート層51, 53の平均厚みは、通常0.5μm以上30μm以下、好ましくは2μm以上15μm以下である。ハードコート層51, 53の厚さがこれよりも厚すぎると、視認性で問題になる可能性があり、薄すぎると耐擦傷性が劣る可能性がある。

【0062】

50

ハードコート層51, 53のヘイズは、0.5%以下、好ましくは0.3%以下である。このようなヘイズ値であることにより、ハードコート層51, 53をタッチパネル付き表示装置100内で好適に使用することができる。

【0063】

なお、ハードコート層形成材料には、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、有機粒子、無機粒子、光増感剤、重合禁止剤、重合開始助剤、レベリング剤、濡れ性改良剤、界面活性剤、可塑剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、帯電防止剤、シランカップリング剤等を添加してもよい。

【0064】

なお、本発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置では、基材50は、ハードコート層51, 53を有していなくてもよいし、また、ハードコート層51, 53に替えて、或いは、加えて、インデックスマッチング層や低屈折率層等の光学機能層を有していてもよい。

【0065】

[[インデックスマッチング層]]

ここで、インデックスマッチング層は、基材50の光学フィルム52と基材50に隣接配置された部材との間、例えば、光学フィルム52と第一の導電層61との間に生じる屈折率の差に起因して起きる層の界面における光の反射を防ぐ目的で、例えば、光学フィルム52と第一の導電層61との間(界面)に設けられるものである。インデックスマッチング層としては、交互に配置された複数の高屈折率膜および低屈折率膜を含むものや、ジルコニア等の金属を含む樹脂層が挙げられる。光学フィルム52と基材50に隣接配置される部材(例えば、第一の導電層61)との屈折率が大きく異なっていたとしても、インデックスマッチング層によって、基材50の、第一の導電層61が設けられている領域と、第一の導電層61が設けられていない領域とで反射率が大きく変化してしまうことを防止することができる。

【0066】

[[低屈折率層]]

低屈折率層は、光の反射を防止する目的で設けられるものであり、例えばハードコート層51, 53上に設けることができる。ハードコート層51, 53上に設ける場合、低屈折率層とは、ハードコート層51, 53の屈折率よりも低い屈折率を有する層を指す。低屈折率層の屈折率は、2.3、波長550nmで1.30~1.45の範囲であることが好ましく、1.35~1.40の範囲であることがより好ましい。

【0067】

低屈折率層としては、 SiO_2 、 TiO_2 、 NaF 、 Na_3AlF_6 、 LiF 、 MgF_2 、 CaF_2 、 SiO 、 SiO_x 、 LaF_3 、 CeF_3 、 Al_2O_3 、 CeO_2 、 Nd_2O_3 、 Sb_2O_3 、 Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 ZnO 、 ZnS 等よりなる無機化合物が好ましい。また、無機化合物と、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、シロキサン系ポリマーなどの有機化合物との混合物も低屈折率層形成材料として好ましく用いられる。一例として、紫外線硬化樹脂とシリカ中空粒子とを含む組成物を塗布し、紫外線を照射することにより形成した低屈折率層が挙げられる。低屈折率層の膜厚は、膜厚70nm以上120nm以下が好ましく、より好ましくは80nm以上110nm以下である。低屈折率層の膜厚が120nmを超えると、反射色に色味が付き、黒表示の時の色再現性が無くなるため、視認性が低下し、好ましくない場合がある。

【0068】

[第一の導電層]

第一の導電層61は、基材50の一方(カバー層70側)の表面に形成されている。そして、第一の導電層61は、誘電体層62を挟んで積層方向に離隔して位置する第二の導電層63と共に静電容量式のタッチセンサーを構成する。

【0069】

ここで、第一の導電層61は、可視光領域において透過度を有し、かつ導電性を有する

10

20

30

40

50

層であればよく、特に限定されないが、導電性ポリマー；銀ペーストやポリマーペーストなどの導電性ペースト；金や銅などの金属コロイド；酸化インジウムスズ（スズドープ酸化インジウム：ITO）、アンチモンドープスズ酸化物（ATO）、フッ素ドープスズ酸化物（FTO）、アルミニウムドープ亜鉛酸化物（AZO）、カドミウム酸化物、カドミウム - スズ酸化物、酸化チタン、酸化亜鉛などの金属酸化物；ヨウ化銅などの金属化合物；金（Au）、銀（Ag）、白金（Pt）、パラジウム（Pd）などの金属；銀ナノワイヤーやカーボンナノチューブ（CNT）などの無機または有機系ナノ材料；を用いて形成することができる。これらの中でも、酸化インジウムスズ、カーボンナノチューブまたは銀ナノワイヤーが好ましく、光透過性および耐久性の観点からは酸化インジウムスズが特に好ましい。

10

なお、CNTを使用する場合、用いられるCNTは、単層CNT、二層CNT、三層以上の多層CNTの何れであってもよいが、直径が0.3～100nmであり、長さが0.1～20μmであることが好ましい。なお、導電層の透明性を高め、表面抵抗値を低減する観点からは、直径10nm以下、長さ1～10μmの単層CNTまたは二層CNTを用いることが好ましい。また、CNTの集合体にはアモルファスカーボンや触媒金属などの不純物は極力含まれないことが好ましい。

【0070】

そして、基材50の表面上への第一の導電層61の形成は、特に限定されることなく、スパッタリング法、真空蒸着法、CVD法、イオンプレーティング法、ゾル・ゲル法、コーティング法などを用いて行うことができる。

20

【0071】

[誘電体層（絶縁層）]

誘電体層62は、第一の導電層61の一方（カバー層70側）の表面に形成されている。誘電体層62は、誘電体よりなり、第一の導電層61と第二の導電層63との間に位置することで、第一の導電層61と第二の導電層63との間に静電容量を形成し得るようにしている。

【0072】

ここで、誘電体層62としては、既知の誘電体、例えば、アクリル系材料、ポリイミド系材料、エポキシ系材料、ポリエステル系材料、ポリウレタン系材料、ポリスチレン系材料を用いて形成された層を使用することができる。

30

そして、第一の導電層61の表面への誘電体層62の形成は、既知の手法を用いて行うことができる。

【0073】

なお、誘電体層62は、第一の導電層61と第二の導電層63との間に静電容量を形成し得るものであれば、その構造や材料は特に限定されない。従って、誘電体層62は、一層構造であってもよいし、多層構造であってもよい。また、誘電体層62は、一種類の材料のみを用いて形成されていてもよいし、多種類の材料を用いて形成されていてもよい。

【0074】

[第二の導電層]

第二の導電層63は、誘電体層62の一方（カバー層70側）の表面に形成されている。そして、第二の導電層63は、誘電体層62を挟んで積層方向に離隔して位置する第一の導電層61と共に静電容量式のタッチセンサーを構成する。

40

【0075】

そして、第二の導電層63は、第一の導電層61と同様の材料を用いて形成することができる。

また、誘電体層62の表面上への第二の導電層63の形成は、第一の導電層61と同様の方法を用いて行うことができる。

【0076】

ここで、静電容量式のタッチセンサーを構成する導電層61、63は、パターン化して形成される場合が多い。具体的には、第一の導電層61および第二の導電層63は、対向

50

配置して積層方向に見た際に、直線格子、波線格子またはダイヤモンド状格子などを形成するパターンで形成することができる。なお、波線格子とは、交差部間に少なくとも一つの湾曲部を有する形状を指す。

そして、パターン化された第一の導電層 6 1 および第二の導電層 6 3 の形成は、例えば、基板 5 0 の表面に I T O よりなる第 1 電極層パターン（第一の導電層 6 1）を形成し、その上に誘電体層 6 2 を形成し、当該誘電体層 6 2 の上に I T O からなる第 2 電極層パターン（第二の導電層 6 3）を第 1 電極層パターンに対してマトリックス状に形成することにより行うことができる。

【 0 0 7 7 】

なお、第一の導電層 6 1 および第二の導電層 6 3 の厚みは、例えば I T O からなる場合には、特に限定されることなく、好ましくは 1 0 ~ 1 5 0 n m とすることができ、更に好ましくは 1 5 ~ 7 0 n m とすることができ、また、第一の導電層 6 1 および第二の導電層 6 3 の表面抵抗率は、特に限定されることなく、好ましくは 1 0 0 ~ 1 0 0 0 / とすることができる。

【 0 0 7 8 】

[カバ ー 層]

カバー層 7 0 は、既知の部材、例えば、ガラス製またはプラスチック製の、可視光に対して透明な板を用いて形成することができる。

【 0 0 7 9 】

そして、静電容量式タッチパネル付き表示装置 1 0 0 によれば、視認側偏光板 4 0 とカバー層 7 0 との間に所定の位相差を有する光学フィルム 5 2 を備えた基材 5 0 を配置している、視認側偏光板 4 0 を通ってカバー層 7 0 側へと進む直線偏光を円偏光または楕円偏光に変えることができる。従って、静電容量式タッチパネル付き表示装置 1 0 0 は、操作者の偏光サングラスの透過軸と視認側偏光板 4 0 の偏光フィルム 4 2 の透過軸とが直交し、所謂クロスニコル状態になった場合でも、操作者が表示内容を視認することができる。

また、静電容量式タッチパネル付き表示装置 1 0 0 では、第一の導電層 6 1、誘電体層 6 2 および第二の導電層 6 3 が一つの基材 5 0 に形成されているので、第一の導電層を形成するための透明基板および第二の導電層を形成するための透明基板を別途設ける必要が無い。従って、タッチセンサーの構造を簡素化し、視認側偏光板 4 0 とカバー層 7 0 との間に存在する部材の数を削減して、表示パネル 2 0 としての液晶パネルとカバー層 7 0 との間の厚さを薄くすることができる。その結果、表示装置 1 0 0 の薄厚化を達成することができる。なお、この表示装置 1 0 0 では、基材 5 0 の一方側の面のみに導電層を形成している、基材 5 0 の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

【 0 0 8 0 】

更に、上記一例の表示装置 1 0 0 では、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層 6 1、誘電体層 6 2 および第二の導電層 6 3 を視認側偏光板 4 0 とカバー層 7 0 との間に配設している。従って、視認側偏光板 4 0 よりも表示パネル 2 0 としての液晶パネル側に第一の導電層 6 1、誘電体層 6 2 および第二の導電層 6 3 を設けた場合と比較し、装置を薄厚化した場合であっても、液晶パネルと、タッチセンサーを構成する第一の導電層 6 1、誘電体層 6 2 および第二の導電層 6 3 との間の距離を確保することができる。そして、その結果、表示パネル 2 0 側から受ける電氣的なノイズの影響によるタッチセンサーの感度低下を抑制することができる。特に、この表示装置 1 0 0 では、第一の導電層 6 1、誘電体層 6 2 および第二の導電層 6 3 を基材 5 0 よりもカバー層 7 0 側に形成しているので、表示パネル 2 0 と、タッチセンサーを構成する第一の導電層 6 1、誘電体層 6 2 および第二の導電層 6 3 との間の距離を十分に確保し、表示パネル 2 0 側から受ける電氣的なノイズの影響によるタッチセンサーの感度低下を十分に抑制することができる。

【 0 0 8 1 】

< 静電容量式タッチパネル付き表示装置（第一実施形態の第一変形例） >

図1(b)に、上記静電容量式タッチパネル付き表示装置100の一変形例の要部の断面構造を模式的に示す。

- ここで、図1(b)に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置100Aは、
 - ・第一の導電層61が、基材50の一方(カバー層70側)の表面に形成されておらず、基材50の他方(表示パネル20側)の表面に形成されている点、
 - ・誘電体層62が、第一の導電層61の表示パネル20側の表面に形成されており、第二の導電層63が、誘電体層62の表示パネル20側の表面に形成されている点、
 - ・第一の導電層61、誘電体層62および第二の導電層63が、視認側偏光板40と基材50との間に位置している点、
- において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置100と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置100と同様の構成を有している。

10

【0082】

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置100Aによれば、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置100と同様に、操作者の偏光サングラスの透過軸と視認側偏光板40の偏光フィルム42の透過軸とが直交し、所謂クロスニコル状態になった場合でも、操作者が表示内容を視認することができる。また、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル20としての液晶パネルとカバー層70との間の厚さを薄くすることができる。更に、この表示装置100Aにおいても、視認側偏光板40よりも表示パネル20側に第一の導電層61、誘電体層62および第二の導電層63を設けた場合と比較し、表示パネル20側から受ける電氣的なノイズの影響によるタッチセンサーの感度低下を抑制することができる。また、基材50の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

20

【0083】

<静電容量式タッチパネル付き表示装置(第一実施形態の第二変形例)>

図1(c)に、上記静電容量式タッチパネル付き表示装置100の他の変形例の要部の断面構造を模式的に示す。

- ここで、図1(c)に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置100Bは、
 - ・視認側偏光板40がカバー層側保護フィルム43を有しておらず、偏光フィルム42が視認側偏光板40のカバー層70側の表面(図1(c)では上面)に位置している点、
 - ・基材50が視認側偏光板40の偏光フィルム42のカバー層70側の表面に貼り合わされている点、
- において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置100と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置100と同様の構成を有している。

30

【0084】

ここで、基材50の偏光フィルム42上への貼り付けは、既知の接着剤層または粘着剤層を用いて行うことができる。

【0085】

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置100Bによれば、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置100と同様に、操作者の偏光サングラスの透過軸と視認側偏光板40の偏光フィルム42の透過軸とが直交し、所謂クロスニコル状態になった場合でも、操作者が表示内容を視認することができる。また、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル20としての液晶パネルとカバー層70との間の厚さを薄くすることができる。更に、表示装置100Bでは、静電容量式タッチパネル付き表示装置100と同様に、表示パネル20側から受ける電氣的なノイズの影響によるタッチセンサーの感度低下を十分に抑制することができる。また、基材50の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

40

【0086】

なお、この表示装置100Bでは、基材50を偏光フィルム42の保護フィルムとして機能させることができるので、視認側偏光板40のカバー層側保護フィルムを不要として、視認側偏光板40の厚さを薄くすることができる。従って、表示パネル20とカバー層

50

70との間の厚さを更に薄くすることができる。

ここで、この表示装置100Bでは、基材50として、光学フィルム52の偏光フィルム42側にハードコート層51を有さない基材(即ち、光学フィルム52が表示パネル20側の表面に位置する基材)を使用し、光学フィルム52と偏光フィルム42とを貼り合わせてもよい。視認側偏光板40のカバー層側保護フィルムに加えて基材50のハードコート層51も不要とすれば、表示パネル20とカバー層70との間の厚さをより一層薄くすることができる。

【0087】

< 静電容量式タッチパネル付き表示装置(第二実施形態) >

図2(a)に、本発明に従う第2の静電容量式タッチパネル付き表示装置の要部の断面構造を模式的に示す。

ここで、図2(a)に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置200は、
・第一の導電層61が、基材50の一方(カバー層70側)の表面に形成されておらず、光学補償用の位相差フィルム30からなる光学補償用基材の一方(カバー層70側)の表面に形成されている点、
・第一の導電層61と、第一の導電層61のカバー層70側の表面に形成された誘電体層62と、誘電体層62のカバー層70側の表面に形成された第二の導電層63とが、視認側偏光板40よりも表示パネル20側、具体的には視認側偏光板40と光学補償用の位相差フィルム30との間に位置している点、

において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置100と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置100と同様の構成を有している。

なお、第2の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、基材50を有していなくてもよい。また、光学補償用基材は、位相差フィルムの表面にハードコート層や光学機能層を形成したものであってもよい。

【0088】

ここで、位相差フィルム30からなる光学補償用基材上への第一の導電層61の形成は、静電容量式タッチパネル付き表示装置100における第一の導電層61の形成で用いたのと同様の方法を用いて行うことができる。

【0089】

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置200によれば、基材50を有しているので、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置100と同様に、操作者の偏光サングラスの透過軸と視認側偏光板40の偏光フィルム42の透過軸とが直交し、所謂クロスニコル状態になった場合でも、操作者が表示内容を視認することができる。また、静電容量式タッチパネル付き表示装置200では、第一の導電層61、誘電体層62および第二の導電層63が一つの光学補償用基材(位相差フィルム30)に形成されているので、第一の導電層を形成するための透明基板および第二の導電層を形成するための透明基板を別途設ける必要が無い。従って、表示パネル20としての液晶パネルの視野角依存性や、斜視時の偏光板の光漏れ現象を位相差フィルム30で補償しつつ、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル20とカバー層70との間に存在する部材の数を削減して、表示パネル20とカバー層70との間の厚さを薄くすることができる。その結果、表示装置200の薄厚化を達成することができる。なお、この表示装置200では、光学補償用基材(位相差フィルム30)の一方側の面のみに導電層を形成しているため、光学補償用基材(位相差フィルム30)の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

なお、本発明に従う第2の静電容量式タッチパネル付き表示装置では、基材50を偏光フィルム42の保護フィルムとして機能させ、視認側偏光板40のカバー層側保護フィルムを不要として、視認側偏光板40の厚さを薄くすることができる。即ち、第2の静電容量式タッチパネル付き表示装置では、偏光フィルム42を視認側偏光板40のカバー層70側の表面に位置させ、基材50を視認側偏光板40の偏光フィルム42のカバー層70側の表面に貼り合わせるにより、表示パネル20とカバー層70との間の厚さを更に

10

20

30

40

50

薄くすることができる。

【0090】

< 静電容量式タッチパネル付き表示装置（第二実施形態の第一変形例）>

図2（b）に、上記静電容量式タッチパネル付き表示装置200の一変形例の要部の断面構造を模式的に示す。

ここで、図2（b）に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置200Aは、

- ・第一の導電層61が、光学補償用の位相差フィルム30（光学補償用基材）の一方（カバー層70側）の表面に形成されておらず、位相差フィルム30の他方（表示パネル20側）の表面に形成されている点、

- ・誘電体層62が、第一の導電層61の表示パネル20側の表面に形成されており、第二の導電層63が、誘電体層62の表示パネル20側の表面に形成されている点、

- ・第一の導電層61、誘電体層62および第二の導電層63が、位相差フィルム30と表示パネル20との間に位置している点、

において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置200と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置200と同様の構成を有している。

【0091】

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置200Aによれば、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置200と同様に、操作者の偏光サングラスの透過軸と視認側偏光板40の偏光フィルム42の透過軸とが直交し、所謂クロスニコル状態になった場合でも、操作者が表示内容を視認することができる。また、表示パネル20としての液晶パネルの視野角依存性や、斜視時の偏光板の光漏れ現象を位相差フィルム30で補償しつつ、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル20とカバー層70との間の厚さを薄くすることができる。更に、光学補償用基材（位相差フィルム30）の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

【0092】

< 静電容量式タッチパネル付き表示装置（第二実施形態の第二変形例）>

図2（c）に、上記静電容量式タッチパネル付き表示装置200の他の変形例の要部の断面構造を模式的に示す。

ここで、図2（c）に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置200Bは、

- ・第一の導電層61が、光学補償用の位相差フィルム30（光学補償用基材）の一方（カバー層70側）の表面に形成されておらず、位相差フィルム30の他方（表示パネル20側）の表面に形成されている点、

- ・誘電体層62が、第一の導電層61の表示パネル20側の表面に形成されており、第二の導電層63が、誘電体層62の表示パネル20側の表面に形成されている点、

- ・第一の導電層61、誘電体層62および第二の導電層63が、位相差フィルム30と表示パネル20との間に位置している点、

- ・視認側偏光板40が表示パネル側保護フィルム41を有しておらず、偏光フィルム42が視認側偏光板40の表示パネル20側の表面（図2（c）では下面）に位置している点、

- ・光学補償用の位相差フィルム30（光学補償用基材）が視認側偏光板40の偏光フィルム42の表示パネル20側の表面に貼り合わされている点、

において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置200と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置200と同様の構成を有している。

【0093】

ここで、位相差フィルム30（光学補償用基材）の偏光フィルム42上への貼り付けは、既知の接着剤層または粘着剤層を用いて行うことができる。

【0094】

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置200Bによれば、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置200と同様に、操作者の偏光サングラスの透過軸と視認側偏光板40の偏光フィルム42の透過軸とが直交し、所謂クロスニコル状態にな

った場合でも、操作者が表示内容を視認することができる。また、表示パネル20としての液晶パネルの視野角依存性や、斜視時の偏光板の光漏れ現象を位相差フィルム30で補償しつつ、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル20とカバー層70との間の厚さを薄くすることができる。更に、光学補償用基材（位相差フィルム30）の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

なお、この表示装置200Bでは、位相差フィルム30（光学補償用基材）を偏光フィルム42の保護フィルムとして機能させることができるので、視認側偏光板40の表示パネル側保護フィルムを不要として、視認側偏光板40の厚さを薄くすることができる。従って、表示パネル20とカバー層70との間の厚さを更に薄くすることができる。

【0095】

< 静電容量式タッチパネル付き表示装置（第三実施形態） >

図3(a)に、本発明に従う第3の静電容量式タッチパネル付き表示装置の要部の断面構造を模式的に示す。

ここで、図3(a)に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置300は、

- ・ 第一の導電層61が、基材50の一方（カバー層70側）の表面に形成されておらず、視認側偏光板40の一方（カバー層70側）の表面、具体的には視認側偏光板40のカバー層側保護フィルム43のカバー層70側の表面に形成されている点、
- ・ 第一の導電層61と、第一の導電層61のカバー層70側の表面に形成された誘電体層62と、誘電体層62のカバー層70側の表面に形成された第二の導電層63とが、視認側偏光板40と基材50との間に位置している点、

において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置100と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置100と同様の構成を有している。

なお、第3の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、光学フィルム52を有する基材50および位相差フィルム30を有していなくてもよく、また、基材50および位相差フィルム30の何れか一方のみを有していてもよい。

【0096】

ここで、視認側偏光板40上への第一の導電層61の形成は、静電容量式タッチパネル付き表示装置100における第一の導電層61の形成で用いたのと同様の方法を用いて行うことができる。

【0097】

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置300によれば、基材50を有しているので、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置100と同様に、操作者の偏光サングラスの透過軸と視認側偏光板40の偏光フィルム42の透過軸とが直交し、所謂クロスニコル状態になった場合でも、操作者が表示内容を視認することができる。また、静電容量式タッチパネル付き表示装置300では、第一の導電層61、誘電体層62および第二の導電層63が一つの視認側偏光板40に形成されているので、第一の導電層を形成するための透明基板および第二の導電層を形成するための透明基板を別途設ける必要が無い。従って、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル20とカバー層70との間に存在する部材の数を削減して、表示パネル20としての液晶パネルとカバー層70との間の厚さを薄くすることができる。その結果、表示装置300の薄厚化を達成することができる。なお、この表示装置300では、視認側偏光板40の一方側の面のみに導電層を形成しているため、視認側偏光板40の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

【0098】

更に、上記一例の表示装置300では、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層61、誘電体層62および第二の導電層63を視認側偏光板40とカバー層70との間に配設している。従って、視認側偏光板40よりも表示パネル20側に第一の導電層61、誘電体層62および第二の導電層63を設けた場合と比較し、装置を薄厚化した場合であっても、液晶パネルと、タッチセンサーを構成する第一の導電層61、誘電体層62および第二の導電層63との間の距離を確保することができる。そして、その結果、表示

10

20

30

40

50

パネル 20 側から受ける電氣的なノイズの影響によるタッチセンサーの感度低下を抑制することができる。

【0099】

< 静電容量式タッチパネル付き表示装置（第三実施形態の第一変形例） >

図 3（b）に、上記静電容量式タッチパネル付き表示装置 300 の一変形例の要部の断面構造を模式的に示す。

ここで、図 3（b）に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置 300 A は、

- ・ 第一の導電層 61 が、視認側偏光板 40 の一方（カバー層 70 側）の表面に形成されておらず、視認側偏光板 40 の他方（表示パネル 20 側）の表面、具体的には視認側偏光板 40 の表示パネル側保護フィルム 41 の表示パネル 20 側の表面に形成されている点、
 - ・ 誘電体層 62 が、第一の導電層 61 の表示パネル 20 側の表面に形成されており、第二の導電層 63 が、誘電体層 62 の表示パネル 20 側の表面に形成されている点、
 - ・ 第一の導電層 61、誘電体層 62 および第二の導電層 63 が、視認側偏光板 40 と位相差フィルム 30 との間に位置している点、
- において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 300 と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置 300 と同様の構成を有している。

【0100】

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置 300 A によれば、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 300 と同様に、操作者の偏光サングラスの透過軸と視認側偏光板 40 の偏光フィルム 42 の透過軸とが直交し、所謂クロスニコル状態になった場合でも、操作者が表示内容を視認することができる。また、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル 20 としての液晶パネルとカバー層 70 との間の厚さを薄くすることができる。更に、視認側偏光板 40 の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

【0101】

< 静電容量式タッチパネル付き表示装置（第四実施形態） >

図 4（a）に、本発明に従う第 4 の静電容量式タッチパネル付き表示装置の要部の断面構造を模式的に示す。ここで、図 4（a）に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置 400 は、画面に画像情報を表示する表示機能と、操作者が触れた画面位置を検知して外部へ情報信号として出力するタッチセンサー機能とを重ね備える装置である。

【0102】

静電容量式タッチパネル付き表示装置 400 は、有機 EL 表示（OLED）パネルが配置される側（図 4（a）では下側。以下、単に「表示パネル側」という。）から操作者が画像を視認する側（図 4（a）では上側。以下、単に「視認側」という。）に向かって、表示パネル 20 としての有機 EL 表示（OLED）パネル 24 およびバリア層 25 と、第二の導電層 63 と、誘電体層 62 と、第一の導電層 61 と、基材 50 と、偏光板 40 と、カバー層 70 とを順次積層して有している。そして、この静電容量式タッチパネル付き表示装置 400 では、第一の導電層 61 が、基材 50 の一方（表示パネル 20 側）の表面に形成されており、誘電体層 62 が、第一の導電層 61 の基材 50 側とは反対側（表示パネル 20 側）の表面に形成されており、第二の導電層 63 が、誘電体層 62 の第一の導電層 61 側とは反対側（表示パネル 20 側）の表面に形成されている。また、この表示装置 400 では、偏光板 40 と、偏光板 40 よりも表示パネル 20 側に位置する基材 50 とが円偏光板を構成している。

なお、表示パネル 20 と、第一の導電層 61、誘電体層 62 および第二の導電層 63 が形成された基材 50 と、偏光板 40 と、カバー層 70 とは、接着剤層または粘着剤層、或いは、部材表面のプラズマ処理等の既知の手段を用いて各部材同士を互いに貼り合わせるにより、一体化することができる。即ち、図 4（a）における積層構造の隙間部分には、例えば、接着剤層または粘着剤層が形成される。

【0103】

[有機 EL 表示（OLED）パネル]

有機EL表示(OLE D)パネル24としては、例えば、透明基板表面に透明な電極材料により形成された透明電極と、この透明電極に積層され、EL材料からなる発光層と、この発光層に積層され、上記透明電極に対向して形成された背面電極とを有し、透明基板側に発光する有機EL表示(OLE D)パネルを用いることができる。そして、静電容量式タッチパネル付き表示装置400では、有機EL表示(OLE D)パネル24に通電することにより、操作者に対して所望の画像を表示する。

なお、透明電極、発光層および背面電極としては、既知の材料を用いることができる。また、本発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置に用い得る表示パネルは、上記構造の有機EL表示(OLE D)パネル24を使用したものに限定されることはない。

【0104】

[バリア層]

有機EL表示(OLE D)パネル24の視認側に位置するバリア層25としては、既知の部材、例えば、ガラス製またはプラスチック製の、可視光に対して透明な板を用いて形成することができる。

【0105】

[第二の導電層]

第二の導電層63は、誘電体層62の一方(表示パネル20側)の表面に形成されている。そして、第二の導電層63は、誘電体層62を挟んで積層方向に離隔して位置する第一の導電層61と共に静電容量式のタッチセンサーを構成する。

ここで、第二の導電層63としては、静電容量式タッチパネル付き表示装置100で用いたのと同様のものを用いることができる。また、誘電体層62上への第二の導電層63の形成は、静電容量式タッチパネル付き表示装置100と同様の方法を用いて行うことができる。

【0106】

[誘電体層(絶縁層)]

誘電体層62は、第一の導電層61の一方(表示パネル20側)の表面に形成されている。誘電体層62は、誘電体よりなり、第一の導電層61と第二の導電層63との間に位置することで、第一の導電層61と第二の導電層63との間に静電容量を形成し得るようにしている。

ここで、誘電体層62としては、静電容量式タッチパネル付き表示装置100で用いたのと同様のものを用いることができる。また、第一の導電層61上への誘電体層62の形成は、静電容量式タッチパネル付き表示装置100と同様の方法を用いて行うことができる。

【0107】

[第一の導電層]

第一の導電層61は、基材50の一方(表示パネル20側)の表面に形成されている。そして、第一の導電層61は、誘電体層62を挟んで積層方向に離隔して位置する第二の導電層63と共に静電容量式のタッチセンサーを構成する。

ここで、第一の導電層61としては、静電容量式タッチパネル付き表示装置100で用いたのと同様のものを用いることができる。また、基材50上への第一の導電層61の形成は、静電容量式タッチパネル付き表示装置100と同様の方法を用いて行うことができる。

【0108】

[光学フィルムを有する基材]

積層方向一方(図4(a)では表示パネル20側)の表面に第一の導電層61が形成された基材50は、 $\lambda/4$ の位相差を有する光学フィルム52と、光学フィルム52の両表面に形成されたハードコート層51, 53とを有している。そして、基材50の光学フィルム52は、当該光学フィルム52の遅相軸と、後に詳細に説明する偏光板40の偏光フィルム42の透過軸との交差角が、積層方向から見て、所定の角度となるように配置されている。

10

20

30

40

50

【0109】

ここで、「所定の角度」とは、偏光板40と光学フィルム52とで円偏光板を形成し、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することを可能にし得る角度である。具体的には、所定の角度は、カバー層70側から偏光板40を通して表示パネル20側に進む直線偏光を光学フィルム52で円偏光にし得る角度（例えば、約45°程度）、より具体的には45°±5°、好ましくは45°±3°、より好ましくは45°±1°、更に好ましくは45°±0.3°の範囲内の角度である。

【0110】

また、「 $\lambda/4$ の位相差を有する」とは、光学フィルム52を積層方向に透過した光に対して与える位相差（レタデーション R_e ）が光の波長 λ の約 $1/4$ 倍であることを指す。具体的には、透過する光の波長範囲が400nm～700nmの場合、 R_e が波長 λ の約 $1/4$ 倍であるとは、 R_e が $\lambda/4 \pm 65$ nm、好ましくは $\lambda/4 \pm 30$ nm、より好ましくは $\lambda/4 \pm 10$ nmの範囲であることをいう。なお、 R_e は、式： $R_e = (n_x - n_y) \times d$ [式中、 n_x はフィルム面内の遅相軸方向の屈折率であり、 n_y はフィルム面内の遅相軸に面内で直交する方向の屈折率であり、 d は光学フィルム52の厚みである]で表される面内方向レタデーションである。

【0111】

[[光学フィルム]]

光学フィルム52としては、静電容量式タッチパネル付き表示装置100で用いたのと同様のものを用いることができる。

【0112】

なお、この静電容量式タッチパネル付き表示装置400において円偏光板の一部を構成する光学フィルム52は、光学フィルムに入射した光が長波長側で与えられる位相差が大きくなり、短波長側で与えられる位相差が小さくなる逆波長分散特性を有することが好ましい。このようにすれば、光学フィルムに入射した光が長波長になるほど与えられる位相差の絶対値が大きくなり、短波長になるほど与えられる位相差の絶対値が小さくなるので、広い波長領域で所望の偏光特性を得て、直線偏光を円偏光に変えることができる。

【0113】

[[ハードコート層]]

光学フィルム52の両表面に形成されたハードコート層51, 53としては、静電容量式タッチパネル付き表示装置100で用いたのと同様のものを用いることができる。

【0114】

ここで、静電容量式タッチパネル付き表示装置100と同様に、基材50は、ハードコート層51, 53を有していなくてもよいし、また、ハードコート層51, 53に替えて、或いは、加えて、インデックスマッチング層や低屈折率層等の光学機能層を有していてもよい。

【0115】

[[インデックスマッチング層]]

インデックスマッチング層としては、静電容量式タッチパネル付き表示装置100で用いたのと同様のものを用いることができる。

なお、基材50に直接積層する層（例えば、導電層、接着剤層、粘着剤層）との屈折率差が0.05以上であっても、界面反射の影響がない（例えば、円偏光板を形成する基材50の表示パネル20側に第一の導電層61が形成されている）場合には、インデックスマッチング層を設けなくてもよい。

【0116】

[[低屈折率層]]

低屈折率層としては、静電容量式タッチパネル付き表示装置100で用いたのと同様のものを用いることができる。

【0117】

[[偏光板]]

10

20

30

40

50

偏光板 40 としては、特に限定されることなく、静電容量式タッチパネル付き表示装置 100 で用いた視認側偏光板と同様のものを用いることができる。具体的には、偏光板 40 としては、偏光フィルム 42 を 2 枚の保護フィルム（表示パネル側保護フィルム 41 およびカバー層側保護フィルム 43）で挟んでなる偏光板 40 を用いることができる。そして、上述したように、偏光フィルム 42 の透過軸と、基材 50 における光学フィルム 52 の遅相軸とは、積層方向（図 4（a）では上下方向）に見て、約 45° で交差するように配置される。なお、斜め延伸したフィルムを光学フィルム 52 として用いた基材 50 を使用し、偏光板 40 および基材 50 を含む積層体をロール・トゥ・ロールで製造する場合には、光学フィルム 52 として用いる斜め延伸フィルムの配向角は、積層体を形成した際に光学フィルム 52 の遅相軸と、偏光フィルム 42 の透過軸とが上記所定の角度となるように調整すればよい。

10

【0118】

[カバー層]

カバー層 70 は、既知の部材、例えば、ガラス製またはプラスチック製の、可視光に対して透明な板を用いて形成することができる。

【0119】

そして、静電容量式タッチパネル付き表示装置 400 によれば、カバー層 70 と表示パネル 20 との間に、偏光フィルム 42 を有する偏光板 40 と、所定の位相差を有し且つ所定の光軸角度で配置された光学フィルム 52 を有する基材 50 とからなる円偏光板を配置しているの、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することができる。具体的には、カバー層 70 側から偏光板 40 を通って表示パネル 20 側に進む直線偏光を、基材 50 の光学フィルム 52 で円偏光に変えると共に、該円偏光の表示パネル 20 での反射光である逆円偏光を基材 50 の光学フィルム 52 で前記直線偏光と直交する他の直線偏光に変え、偏光板 40 で該他の直線偏光のカバー層 70 側への透過を防止することができる。従って、静電容量式タッチパネル付き表示装置 400 では、反射光に阻害されずに、操作者が表示内容を容易に視認することができる。

20

また、静電容量式タッチパネル付き表示装置 400 では、第一の導電層 61、誘電体層 62 および第二の導電層 63 が一つの基材 50 に形成されているので、第一の導電層を形成するための透明基板および第二の導電層を形成するための透明基板を別途設ける必要が無い。従って、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル 20 とカバー層 70 との間に存在する部材の数を削減して、表示パネル 20 とカバー層 70 との間の厚さを薄くすることができる。その結果、表示装置 400 の薄厚化を達成することができる。なお、この表示装置 400 では、基材 50 の一方側の面のみに導電層を形成しているの、基材 50 の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

30

【0120】

ここで、静電容量式タッチパネル付き表示装置 400 では、円偏光板を構成する基材 50 の表示パネル 20 側に第一の導電層 61 を形成しているの、基材 50 にインデックスマッチング層を設けなくてもよい。

【0121】

< 静電容量式タッチパネル付き表示装置（第四実施形態の第一変形例） >

40

図 4（b）に、上記静電容量式タッチパネル付き表示装置 400 の一変形例の要部の断面構造を模式的に示す。

- ここで、図 4（b）に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置 400 A は、
- ・ 第一の導電層 61 が、基材 50 の一方（表示パネル 20 側）の表面に形成されておらず、基材 50 の他方（カバー層 70 側）の表面に形成されている点、
 - ・ 誘電体層 62 が、第一の導電層 61 のカバー層 70 側の表面に形成されており、第二の導電層 63 が、誘電体層 62 のカバー層 70 側の表面に形成されている点、
 - ・ 第一の導電層 61、誘電体層 62 および第二の導電層 63 が、基材 50 と偏光板 40 との間に位置している点、

50

において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置400と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置400と同様の構成を有している。

【0122】

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置400Aによれば、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置400と同様に、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することができる。従って、静電容量式タッチパネル付き表示装置400Aによれば、反射光に阻害されずに、操作者が表示内容を容易に視認することができる。また、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル20とカバー層70との間の厚さを薄くすることができる。更に、基材50の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

10

【0123】

<静電容量式タッチパネル付き表示装置(第四実施形態の第二変形例)>

図4(c)に、上記静電容量式タッチパネル付き表示装置400の他の変形例の要部の断面構造を模式的に示す。

ここで、図4(c)に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置400Bは、
 ・偏光板40が表示パネル側保護フィルム41を有しておらず、偏光フィルム42が偏光板40の表示パネル20側の表面(図4(c)では下面)に位置している点、
 ・基材50が偏光板40の偏光フィルム42の表示パネル20側の表面に貼り合わされている点、

において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置400と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置400と同様の構成を有している。

20

【0124】

ここで、基材50の偏光フィルム42上への貼り付けは、既知の接着剤層または粘着剤層を用いて行うことができる。

【0125】

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置400Bによれば、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置400と同様に、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することができる。従って、静電容量式タッチパネル付き表示装置400Bによれば、反射光に阻害されずに、操作者が表示内容を容易に視認することができる。また、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル20とカバー層70との間の厚さを薄くすることができる。更に、基材50の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

30

【0126】

また、静電容量式タッチパネル付き表示装置400Bでは、基材50の表示パネル20側に第一の導電層61を形成しているのので、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置400と同様に、基材50にインデックスマッチング層を設けなくてもよい。

【0127】

更に、この表示装置400Bでは、基材50を偏光フィルム42の保護フィルムとして機能させることができるので、偏光板40の表示パネル側保護フィルムを不要として、偏光板40の厚さを薄くすることができる。従って、表示パネル20とカバー層70との間の厚さを更に薄くすることができる。

40

ここで、この表示装置400Bでは、基材50として、光学フィルム52の偏光フィルム42側にハードコート層53を有さない基材(即ち、光学フィルム52がカバー層70側の表面に位置する基材)を使用し、光学フィルム52と偏光フィルム42とを貼り合わせてもよい。偏光板40の表示パネル側保護フィルムに加えて基材50のハードコート層53も不要とすれば、表示パネル20とカバー層70との間の厚さをより一層薄くすることができる。

【0128】

<静電容量式タッチパネル付き表示装置(第五実施形態)>

図5(a)に、本発明に従う第5の静電容量式タッチパネル付き表示装置の要部の断面

50

構造を模式的に示す。

ここで、図5(a)に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置500は、

- ・第一の導電層61が、基材50の一方(表示パネル20側)の表面に形成されておらず、偏光板40の一方(表示パネル20側)の表面、具体的には偏光板40の表示パネル側保護フィルム41の表示パネル20側の表面に形成されている点、
- ・第一の導電層61と、第一の導電層61の表示パネル20側の表面に形成された誘電体層62と、誘電体層62の表示パネル20側の表面に形成された第二の導電層63とが、偏光板40と基材50との間に位置している点、

において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置400と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置400と同様の構成を有している。

10

【0129】

ここで、偏光板40上への第一の導電層61の形成は、静電容量式タッチパネル付き表示装置400における第一の導電層61の形成で用いたのと同様の方法を用いて行うことができる。

【0130】

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置500によれば、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置400と同様に、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することができる。従って、静電容量式タッチパネル付き表示装置500によれば、反射光に阻害されずに、操作者が表示内容を容易に視認することができる。また、静電容量式タッチパネル付き表示装置500では、第一の導電層61、誘電体層62および第二の導電層63が一つの偏光板40に形成されているので、第一の導電層を形成するための透明基板および第二の導電層を形成するための透明基板を別途設ける必要が無い。従って、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル20とカバー層70との間に存在する部材の数を削減して、表示パネル20とカバー層70との間の厚さを薄くすることができる。その結果、表示装置500の薄厚化を達成することができる。なお、この表示装置500では、偏光板40の一方側の面のみに導電層を形成しているため、偏光板40の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

20

【0131】

< 静電容量式タッチパネル付き表示装置(第五実施形態の第一変形例) >

30

図5(b)に、上記静電容量式タッチパネル付き表示装置500の第一変形例の要部の断面構造を模式的に示す。

ここで、図5(b)に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置500Aは、

- ・第一の導電層61が、偏光板40の一方(表示パネル20側)の表面に形成されておらず、偏光板40の他方(カバー層70側)の表面、具体的には偏光板40のカバー層側保護フィルム43のカバー層70側の表面に形成されている点、
- ・誘電体層62が、第一の導電層61のカバー層70側の表面に形成されており、第二の導電層63が、誘電体層62のカバー層70側の表面に形成されている点、
- ・第一の導電層61、誘電体層62および第二の導電層63が、カバー層70と偏光板40との間に位置している点、

において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置500と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置500と同様の構成を有している。

40

【0132】

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置500Aによれば、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置500と同様に、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することができる。従って、静電容量式タッチパネル付き表示装置500Aによれば、反射光に阻害されずに、操作者が表示内容を容易に視認することができる。また、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル20とカバー層70との間の厚さを薄くすることができる。更に、偏光板40の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

50

【 0 1 3 3 】

更に、この表示装置 5 0 0 A では、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層 6 1、誘電体層 6 2 および第二の導電層 6 3 を偏光板 4 0 とカバー層 7 0 との間に配設している。従って、偏光板 4 0 よりも表示パネル 2 0 側に第一の導電層 6 1、誘電体層 6 2 および第二の導電層 6 3 を設けた場合と比較し、装置を薄厚化した場合であっても、表示パネルと、タッチセンサーを構成する第一の導電層 6 1、誘電体層 6 2 および第二の導電層 6 3 との間の距離を確保することができる。そして、その結果、表示パネル 2 0 側から受ける電氣的なノイズの影響によるタッチセンサーの感度低下を抑制することができる。

【 0 1 3 4 】

< 静電容量式タッチパネル付き表示装置 (第五実施形態の第二変形例) >

10

図 5 (c) に、上記静電容量式タッチパネル付き表示装置 5 0 0 の他の変形例の要部の断面構造を模式的に示す。

ここで、図 5 (c) に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置 5 0 0 B は、

- ・ 第一の導電層 6 1 が、偏光板 4 0 の一方 (表示パネル 2 0 側) の表面に形成されておらず、偏光板 4 0 の他方 (カバー層 7 0 側) の表面、具体的には偏光板 4 0 のカバー層側保護フィルム 4 3 のカバー層 7 0 側の表面に形成されている点、
- ・ 誘電体層 6 2 が、第一の導電層 6 1 のカバー層 7 0 側の表面に形成されており、第二の導電層 6 3 が、誘電体層 6 2 のカバー層 7 0 側の表面に形成されている点、
- ・ 第一の導電層 6 1、誘電体層 6 2 および第二の導電層 6 3 が、カバー層 7 0 と偏光板 4 0 との間に位置している点、
- ・ 偏光板 4 0 が表示パネル側保護フィルム 4 1 を有しておらず、偏光フィルム 4 2 が偏光板 4 0 の表示パネル 2 0 側の表面 (図 5 (c) では下面) に位置している点、
- ・ 基材 5 0 が偏光板 4 0 の偏光フィルム 4 2 の表示パネル 2 0 側の表面に貼り合わされている点、

20

において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 5 0 0 と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置 5 0 0 と同様の構成を有している。

【 0 1 3 5 】

ここで、基材 5 0 の偏光フィルム 4 2 上への貼り付けは、既知の接着剤層または粘着剤層を用いて行うことができる。

【 0 1 3 6 】

30

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置 5 0 0 B によれば、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 5 0 0 と同様に、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することができる。従って、静電容量式タッチパネル付き表示装置 5 0 0 B によれば、反射光に阻害されずに、操作者が表示内容を容易に視認することができる。また、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル 2 0 とカバー層 7 0 との間の厚さを薄くすることができる。更に、偏光板 4 0 の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

【 0 1 3 7 】

更に、この表示装置 5 0 0 B では、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層 6 1、誘電体層 6 2 および第二の導電層 6 3 を偏光板 4 0 とカバー層 7 0 との間に配設している。従って、偏光板 4 0 よりも表示パネル 2 0 側に第一の導電層 6 1、誘電体層 6 2 および第二の導電層 6 3 を設けた場合と比較し、装置を薄厚化した場合であっても、表示パネルと、タッチセンサーを構成する第一の導電層 6 1、誘電体層 6 2 および第二の導電層 6 3 との間の距離を確保することができる。そして、その結果、表示パネル 2 0 側から受ける電氣的なノイズの影響によるタッチセンサーの感度低下を抑制することができる。

40

【 0 1 3 8 】

また、この表示装置 5 0 0 B では、基材 5 0 を偏光フィルム 4 2 の保護フィルムとして機能させることができるので、偏光板 4 0 の表示パネル側保護フィルムを不要として、偏光板 4 0 の厚さを薄くすることができる。従って、表示パネル 2 0 とカバー層 7 0 との間の厚さを更に薄くすることができる。

50

ここで、この表示装置 500B では、基材 50 として、光学フィルム 52 の偏光フィルム 42 側にハードコート層 53 を有さない基材（即ち、光学フィルム 52 がカバー層 70 側の表面に位置する基材）を使用し、光学フィルム 52 と偏光フィルム 42 とを貼り合わせてもよい。偏光板 40 の表示パネル側保護フィルムに加えて基材 50 のハードコート層 53 も不要とすれば、表示パネル 20 とカバー層 70 との間の厚さをより一層薄くすることができる。

【0139】

< 静電容量式タッチパネル付き表示装置（第六実施形態） >

図 6（a）に、本発明に従う第 6 の静電容量式タッチパネル付き表示装置の要部の断面構造を模式的に示す。

ここで、図 6（a）に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置 600 は、

- ・ 偏光板 40 が表示パネル側保護フィルム 41 を有しておらず、偏光フィルム 42 が偏光板 40 の表示パネル 20 側の表面（図 6（a）では下面）に位置している点、
- ・ 基材 50 が偏光板 40 の偏光フィルム 42 の表示パネル 20 側の表面に貼り合わされている点、
- ・ 基材 50 と表示パネル 20 との間に他の基材 80 をさらに備えている点、
- ・ 第一の導電層 61 が、基材 50 の一方（表示パネル 20 側）の表面に形成されておらず、他の基材 80 の一方（表示パネル 20 側）の表面に形成されている点、
- ・ 第一の導電層 61 と、第一の導電層 61 の表示パネル 20 側の表面に形成された誘電体層 62 と、誘電体層 62 の表示パネル 20 側の表面に形成された第二の導電層 63 とが、

他の基材 80 と表示パネル 20 との間に位置している点、

において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 400 と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置 400 と同様の構成を有している。

【0140】

ここで、基材 50 の偏光フィルム 42 上への貼り付けは、既知の接着剤層または粘着剤層を用いて行うことができる。

【0141】

[他の基材]

また、他の基材 80 としては、特に限定されることなく、既知の光学フィルムを有する基材や、可視光に対して透明であり、且つ、無用な位相差を発生させない基材を用いることができる。そして、他の基材 80 上への第一の導電層 61 の形成は、静電容量式タッチパネル付き表示装置 400 における第一の導電層 61 の形成で用いたのと同様の方法を用いて行うことができる。

【0142】

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置 600 によれば、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 400 と同様に、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することができる。従って、静電容量式タッチパネル付き表示装置 600 によれば、反射光に阻害されずに、操作者が表示内容を容易に視認することができる。また、静電容量式タッチパネル付き表示装置 600 では、第一の導電層 61、誘電体層 62 および第二の導電層 63 が一つの他の基材 80 に形成されているので、第一の導電層を形成するための透明基板および第二の導電層を形成するための透明基板を別途設ける必要が無い。従って、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル 20 とカバー層 70 との間に存在する部材の数を削減して、表示パネル 20 とカバー層 70 との間の厚さを薄くすることができる。その結果、表示装置 600 の薄厚化を達成することができる。なお、この表示装置 600 では、他の基材 80 の一方側の面のみで導電層を形成しているため、他の基材 80 の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

【0143】

また、静電容量式タッチパネル付き表示装置 600 では、円偏光板を構成する基材 50 よりも表示パネル 20 側に位置する他の基材 80 に第一の導電層 61 を形成しているため

、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 400 と同様に、他の基材 80 等にインデックスマッチング層を設けなくてもよい。

【0144】

更に、この表示装置 600 では、基材 50 を偏光フィルム 42 の保護フィルムとして機能させることができるので、偏光板 40 の表示パネル側保護フィルムを不要として、偏光板 40 の厚さを薄くすることができる。従って、表示パネル 20 とカバー層 70 との間の厚さを更に薄くすることができる。

ここで、この表示装置 600 では、基材 50 として、光学フィルム 52 の偏光フィルム 42 側にハードコート層 53 を有さない基材（即ち、光学フィルム 52 がカバー層 70 側の表面に位置する基材）を使用し、光学フィルム 52 と偏光フィルム 42 とを貼り合わせてもよい。偏光板 40 の表示パネル側保護フィルムに加えて基材 50 のハードコート層 53 も不要とすれば、表示パネル 20 とカバー層 70 との間の厚さをより一層薄くすることができる。

10

【0145】

< 静電容量式タッチパネル付き表示装置（第六実施形態の第一変形例） >

図 6（b）に、上記静電容量式タッチパネル付き表示装置 600 の一変形例の要部の断面構造を模式的に示す。

ここで、図 6（b）に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置 600 A は、

- ・ 第一の導電層 61 が、他の基材 80 の一方（表示パネル 20 側）の表面に形成されておらず、他の基材 80 の他方（カバー層 70 側）の表面に形成されている点、
- ・ 誘電体層 62 が、第一の導電層 61 のカバー層 70 側の表面に形成されており、第二の導電層 63 が、誘電体層 62 のカバー層 70 側の表面に形成されている点、
- ・ 第一の導電層 61、誘電体層 62 および第二の導電層 63 が、他の基材 80 と基材 50 との間に位置している点、

20

において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 600 と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置 600 と同様の構成を有している。

【0146】

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置 600 A によれば、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 600 と同様に、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することができる。従って、静電容量式タッチパネル付き表示装置 600 A によれば、反射光に阻害されずに、操作者が表示内容を容易に視認することができる。また、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル 20 とカバー層 70 との間の厚さを薄くすることができる。更に、他の基材 80 の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

30

【0147】

また、静電容量式タッチパネル付き表示装置 600 A では、基材 50 よりも表示パネル 20 側に位置する他の基材 80 に第一の導電層 61 を形成しているので、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 600 と同様に、他の基材 80 等にインデックスマッチング層を設けなくてもよい。

更に、この表示装置 600 A では、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 600 と同様に、偏光板 40 の表示パネル側保護フィルムを不要として、偏光板 40 の厚さを薄くすることができる。従って、表示パネル 20 とカバー層 70 との間の厚さを更に薄くすることができる。

40

ここで、この表示装置 600 A では、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 600 と同様に、基材 50 として、光学フィルム 52 の偏光フィルム 42 側にハードコート層 53 を有さない基材を使用し、表示パネル 20 とカバー層 70 との間の厚さをより一層薄くしてもよい。

【0148】

< 静電容量式タッチパネル付き表示装置（第七実施形態） >

図 7（a）に、本発明に従う第 7 の静電容量式タッチパネル付き表示装置の要部の断面

50

構造を模式的に示す。

ここで、図7(a)に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置700は、

- ・偏光板40が表示パネル側保護フィルム41を有しておらず、偏光フィルム42が偏光板40の表示パネル20側の表面(図7(a)では下面)に位置している点、
- ・基材50と、偏光板40との間、より具体的には、基材50と偏光板40の偏光フィルム42との間に偏光板側基材90を更に含み、円偏光板が、基材50と、偏光板側基材90と、偏光板40とで形成されている点、
- ・偏光板側基材90が偏光板40の偏光フィルム42の表示パネル20側の表面に貼り合わされている点、
- ・偏光板側基材90が、 $\pi/2$ の位相差を有する他の光学フィルム92を有する点、
- ・光学フィルム52の遅相軸と、他の光学フィルム92の遅相軸と、偏光フィルム42の透過軸とが所定の角度で交差している点、

において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置400と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置400と同様の構成を有している。

【0149】

ここで、偏光板側基材90の偏光フィルム42上への貼り付けは、既知の接着剤層または粘着剤層を用いて行うことができる。

【0150】

[偏光板側基材]

偏光板側基材90は、 $\pi/2$ の位相差を有する他の光学フィルム92と、光学フィルム92の両表面に形成されたハードコート層91, 93とを有している。そして、他の光学フィルム92は、光に対して与える位相差を $\pi/2$ とした以外は光学フィルム52と同様の材料および方法を使用して製造することができる。

なお、本発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置では、偏光板側基材90は、ハードコート層91, 93を有していなくてもよい。また、偏光板側基材90は、基材50と同様に、ハードコート層91, 93に替えて、或いは、加えて、インデックスマッチング層や低屈折率層等の光学機能層を有していてもよい。

【0151】

ここで、「 $\pi/2$ の位相差を有する」とは、偏光板側基材90の他の光学フィルム92を積層方向に透過した光に対して与える位相差(レタレーション Re)が光の波長の約 $1/2$ であることを指す。具体的には、透過する光の波長範囲が $400\text{nm} \sim 700\text{nm}$ の場合、 Re が波長の約 $1/2$ 倍であるとは、 Re が $\pi/2 \pm 65\text{nm}$ 、好ましくは $\pi/2 \pm 30\text{nm}$ 、より好ましくは $\pi/2 \pm 10\text{nm}$ の範囲であることをいう。なお、 Re は、式： $Re = (n_x - n_y) \times d$ [式中、 n_x はフィルム面内の遅相軸方向の屈折率であり、 n_y はフィルム面内の遅相軸に面内で直交する方向の屈折率であり、 d は他の光学フィルム92の厚みである]で表される面内方向レタレーションである。

【0152】

また、基材50の光学フィルム52および偏光板側基材90の他の光学フィルム92は、2枚の組合せで $\pi/4$ の位相差を与える光学板(所謂、広帯域 $1/4$ 波長板)となるものであり、光学フィルム52および他の光学フィルム92は、共に、同じ波長分散特性を有している同一の素材からなるものであることが好ましい。

さらに、光学フィルム52および他の光学フィルム92は、光学フィルム52の遅相軸と、偏光板40の偏光フィルム42の透過軸との交差角、および、偏光板側基材90の他の光学フィルム92の遅相軸と、偏光板40の偏光フィルム42の透過軸との交差角が、それぞれ、積層方向から見て、所定の角度となるように配置されている。

【0153】

ここで、「所定の角度」とは、広帯域 $1/4$ 波長板を形成し得る角度、具体的には、カバー層80側から偏光板40を通して表示パネル20側に進む直線偏光Aが他の光学フィルム92および光学フィルム52を順次通過すると円偏光Aに変わり、また、円偏光Aが表示パネル20で反射してなる逆円偏光Bが光学フィルム52および他の光学フィルム9

10

20

30

40

50

2を順次通過すると、前記直線偏光Aと直交する他の直線偏光Bに変わる角度である。

【0154】

具体的には、「所定の角度」は、他の光学フィルム92および光学フィルム52が同一の波長分散特性を有している場合には、光学フィルム52の遅相軸と偏光フィルム42の透過軸との交差角を X° 、偏光板側基材90の他の光学フィルム92の遅相軸と偏光フィルム42の透過軸との交差角を Y° としたときに、 $X - 2Y = 45^\circ$ が成り立つ角度である。より具体的には、「所定の角度」は、例えば、(i)光学フィルム52の遅相軸と偏光フィルム42の透過軸との交差角を約 75° とし、偏光板側基材90の他の光学フィルム92の遅相軸と偏光フィルム42の透過軸との交差角を約 15° とした組合せ、(ii)光学フィルム52の遅相軸と偏光フィルム42の透過軸との交差角を約 90° とし、偏光板側基材90の他の光学フィルム92の遅相軸と偏光フィルム42の透過軸との交差角を約 22.5° とした組合せ、などが挙げられる。

ここで、「約 75° 」は、より具体的には、 $75^\circ \pm 5^\circ$ 、好ましくは $75^\circ \pm 3^\circ$ 、より好ましくは $75^\circ \pm 1^\circ$ 、更に好ましくは $75^\circ \pm 0.3^\circ$ の範囲内の角度であり、「約 15° 」は、より具体的には、 $15^\circ \pm 5^\circ$ 、好ましくは $15^\circ \pm 3^\circ$ 、より好ましくは $15^\circ \pm 1^\circ$ 、更に好ましくは $15^\circ \pm 0.3^\circ$ の範囲内の角度であり、「約 90° 」は、より具体的には、 $90^\circ \pm 5^\circ$ 、好ましくは $90^\circ \pm 3^\circ$ 、より好ましくは $90^\circ \pm 1^\circ$ 、更に好ましくは $90^\circ \pm 0.3^\circ$ の範囲内の角度であり、「約 22.5° 」は、より具体的には、 $22.5^\circ \pm 5^\circ$ 、好ましくは $22.5^\circ \pm 3^\circ$ 、より好ましくは $22.5^\circ \pm 1^\circ$ 、更に好ましくは $22.5^\circ \pm 0.3^\circ$ の範囲内の角度である。

【0155】

なお、偏光板40を含む積層体をロール・トゥ・ロールで容易に製造することができる点で、偏光フィルム42の透過軸との交差角が約 90° となる光学フィルム52は、縦延伸フィルムであることが好ましく、偏光フィルム42の透過軸との交差角が約 75° となる光学フィルム52は、斜め延伸フィルムであることが好ましく、偏光フィルム42の透過軸との交差角が約 15° となる他の光学フィルム92は、斜め延伸フィルムであることが好ましく、偏光フィルム42の透過軸との交差角が約 22.5° となる他の光学フィルム92は、斜め延伸フィルムであることが好ましい。

【0156】

そして、静電容量式タッチパネル付き表示装置700によれば、カバー層70と表示パネル20との間に、偏光フィルム42を有する偏光板40と、所定の位相差を有し且つ所定の光軸角度で配置された他の光学フィルム92を有する偏光板側基材90と、所定の位相差を有し且つ所定の光軸角度で配置された光学フィルム52を有する基材50とからなる円偏光板を配置しているので、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することができる。具体的には、カバー層70側から偏光板40を通過して表示パネル20側に進む直線偏光を、偏光板側基材90の他の光学フィルム92および基材50の光学フィルム52からなる広帯域1/4波長板で円偏光に変えると共に、該円偏光の表示パネル20での反射光である逆円偏光を広帯域1/4波長板(偏光板側基材90の他の光学フィルム92および基材50の光学フィルム52)で前記直線偏光と直交する他の直線偏光に変え、偏光板40で該他の直線偏光のカバー層70側への透過を防止することができる。従って、静電容量式タッチパネル付き表示装置700では、反射光に阻害されずに、操作者が表示内容を容易に視認することができる。

また、静電容量式タッチパネル付き表示装置700では、導電層被形成部材としての基材50に第一の導電層61、誘電体層62および第二の導電層63が形成されているので、第一の導電層を形成するための透明基板および第二の導電層を形成するための透明基板を別途設ける必要が無い。従って、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル20とカバー層70との間に存在する部材の数を削減して、表示パネル20とカバー層70との間の厚さを薄くすることができる。その結果、表示装置700の薄厚化を達成することができる。なお、この表示装置700では、導電層被形成部材としての基材50の一方側の面のみに導電層を形成しているので、基材50の両面に導電層を形成する場合と比較し、

10

20

30

40

50

均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

【0157】

ここで、静電容量式タッチパネル付き表示装置700では、円偏光板を構成する基材50の表示パネル20側に第一の導電層61を形成しているため、基材50にインデックスマッチング層を設けなくてもよい。

【0158】

更に、この表示装置700では、偏光板側基材90を偏光フィルム42の保護フィルムとして機能させることができるので、偏光板40の表示パネル側保護フィルムを不要として、偏光板40の厚さを薄くすることができる。従って、表示パネル20とカバー層70との間の厚さを更に薄くすることができる。

10

ここで、この表示装置700では、偏光板側基材90として、他の光学フィルム92の偏光フィルム42側にハードコート層93を有さない基材（即ち、他の光学フィルム92がカバー層70側の表面に位置する基材）を使用し、他の光学フィルム92と偏光フィルム42とを貼り合わせてもよい。偏光板40の表示パネル側保護フィルムに加えて偏光板側基材90のハードコート層93も不要とすれば、表示パネル20とカバー層70との間の厚さをより一層薄くすることができる。

【0159】

<静電容量式タッチパネル付き表示装置（第七実施形態の第一変形例）>

図7（b）に、上記静電容量式タッチパネル付き表示装置700の一変形例の要部の断面構造を模式的に示す。

20

ここで、図7（b）に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置700Aは、
 ・第一の導電層61が、導電層被形成部材としての基材50の一方（表示パネル20側）の表面に形成されておらず、導電層被形成部材としての基材50の他方（カバー層70側）の表面に形成されている点、
 ・誘電体層62が、第一の導電層61のカバー層70側の表面に形成されており、第二の導電層63が、誘電体層62のカバー層70側の表面に形成されている点、
 ・第一の導電層61、誘電体層62および第二の導電層63が、基材50と偏光板側基材90との間に位置している点、

において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置700と構成が異なり、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置700と同様の構成を有している。

30

【0160】

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置700Aによれば、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置700と同様に、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することができる。従って、静電容量式タッチパネル付き表示装置700Aによれば、反射光に阻害されずに、操作者が表示内容を容易に視認することができる。また、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル20とカバー層70との間の厚さを薄くすることができる。更に、導電層被形成部材としての基材50の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

【0161】

また、静電容量式タッチパネル付き表示装置700Aでは、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置700と同様に、基材50等にインデックスマッチング層を設けなくてもよい。

40

更に、この表示装置700Aでは、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置700と同様に、偏光板40の表示パネル側保護フィルムを不要として、偏光板40の厚さを薄くすることができる。

【0162】

<静電容量式タッチパネル付き表示装置（第七実施形態の第二変形例）>

図7（c）に、上記静電容量式タッチパネル付き表示装置700の他の変形例の要部の断面構造を模式的に示す。

ここで、図7（c）に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置700Bは、

50

・導電層被形成部材が、基材 50 ではなく偏光板側基材 90 であり、第一の導電層 61 が、導電層被形成部材としての偏光板側基材 90 の一方（表示パネル 20 側）の表面に形成されている点、

・誘電体層 62 が、第一の導電層 61 の表示パネル 20 側の表面に形成されており、第二の導電層 63 が、誘電体層 62 の表示パネル 20 側の表面に形成されている点、

・第一の導電層 61、誘電体層 62 および第二の導電層 63 が、基材 50 と、導電層被形成部材としての偏光板側基材 90 との間に位置している点、

において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 700 と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置 700 と同様の構成を有している。

【0163】

ここで、偏光板側基材 90 上への第一の導電層 61 の形成は、静電容量式タッチパネル付き表示装置 400 における第一の導電層 61 の形成で用いたのと同様の方法を用いて行うことができる。

【0164】

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置 700 B によれば、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 700 と同様に、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することができる。従って、静電容量式タッチパネル付き表示装置 700 B によれば、反射光に阻害されずに、操作者が表示内容を容易に視認することができる。また、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル 20 とカバー層 70 との間の厚さを薄くすることができる。なお、この表示装置 700 B では、導電層被形成部材としての偏光板側基材 90 の一方側の面のみに導電層を形成しているの、偏光板側基材 90 の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

【0165】

また、静電容量式タッチパネル付き表示装置 700 B では、偏光板側基材 90 の表示パネル 20 側に第一の導電層 61 を形成しているの、偏光板側基材 90 等にインデックスマッチング層を設けなくてもよい。

更に、この表示装置 700 B では、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 700 と同様に、偏光板 40 の表示パネル側保護フィルムを不要として、偏光板 40 の厚さを薄くすることができる。

【0166】

< 静電容量式タッチパネル付き表示装置（第七実施形態の第三変形例） >

図 7（d）に、上記静電容量式タッチパネル付き表示装置 700 の別の変形例の要部の断面構造を模式的に示す。

ここで、図 7（d）に示す静電容量式タッチパネル付き表示装置 700 C は、

・導電層被形成部材が、基材 50 ではなく偏光板 40 であり、第一の導電層 61 が、導電層被形成部材としての偏光板 40 のカバー層 70 側の表面、具体的には偏光板 40 のカバー層側保護フィルム 43 のカバー層 70 側の表面に形成されている点、

・誘電体層 62 が、第一の導電層 61 のカバー層 70 側の表面に形成されており、第二の導電層 63 が、誘電体層 62 のカバー層 70 側の表面に形成されている点、

・第一の導電層 61、誘電体層 62 および第二の導電層 63 が、カバー層 70 と、導電層被形成部材としての偏光板 40 との間に位置している点、

において先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 700 と構成が異なっており、他の点では、静電容量式タッチパネル付き表示装置 700 と同様の構成を有している。

【0167】

ここで、偏光板 40 上への第一の導電層 61 の形成は、静電容量式タッチパネル付き表示装置 400 における第一の導電層 61 の形成で用いたのと同様の方法を用いて行うことができる。

【0168】

そして、上述した静電容量式タッチパネル付き表示装置 700 C によれば、先の一例の

10

20

30

40

50

静電容量式タッチパネル付き表示装置 700 と同様に、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することができる。従って、静電容量式タッチパネル付き表示装置 700C によれば、反射光に阻害されずに、操作者が表示内容を容易に視認することができる。また、タッチセンサーの構造を簡素化し、表示パネル 20 とカバー層 70 との間の厚さを薄くすることができる。なお、この表示装置 700C では、導電層被形成部材としての偏光板 40 の一方側の面のみに導電層を形成しているのので、偏光板 40 の両面に導電層を形成する場合と比較し、均一な厚みの導電層を容易に形成することができる。

【0169】

更に、この表示装置 700C では、先の一例の静電容量式タッチパネル付き表示装置 700 と同様に、偏光板 40 の表示パネル側保護フィルムを不要として、偏光板 40 の厚さを薄くすることができる。

10

【0170】

また、この表示装置 700C では、静電容量式タッチセンサーを構成する第一の導電層 61、誘電体層 62 および第二の導電層 63 を偏光板 40 よりもカバー層 70 側、具体的には偏光板 40 とカバー層 70 との間に配設している。従って、偏光板 40 よりも表示パネル 20 側に第一の導電層 61、誘電体層 62 および第二の導電層 63 を設けた場合と比較し、装置を薄厚化した場合であっても、表示パネルと、タッチセンサーを構成する第一の導電層 61、誘電体層 62 および第二の導電層 63 との間の距離を確保することができる。そして、その結果、表示パネル 20 側から受ける電氣的なノイズの影響によるタッチセンサーの感度低下を抑制することができる。

20

【0171】

以上、一例を用いて本発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置について説明したが、本発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置は、上記一例に限定されることはなく、本発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置には、適宜変更を加えることができる。

【産業上の利用可能性】

【0172】

本発明によれば、薄型化された静電容量式タッチパネル付き表示装置を提供することができる。

また、本発明によれば、偏光サングラスを装着した状態でも操作が可能であり、且つ、薄型化された静電容量式タッチパネル付き表示装置を提供することができる。

30

更に、本発明によれば、入射外光の反射光により表示内容が視認しづらくなるのを防止することが可能であり、且つ、薄型化された静電容量式タッチパネル付き表示装置を提供することができる。

【符号の説明】

【0173】

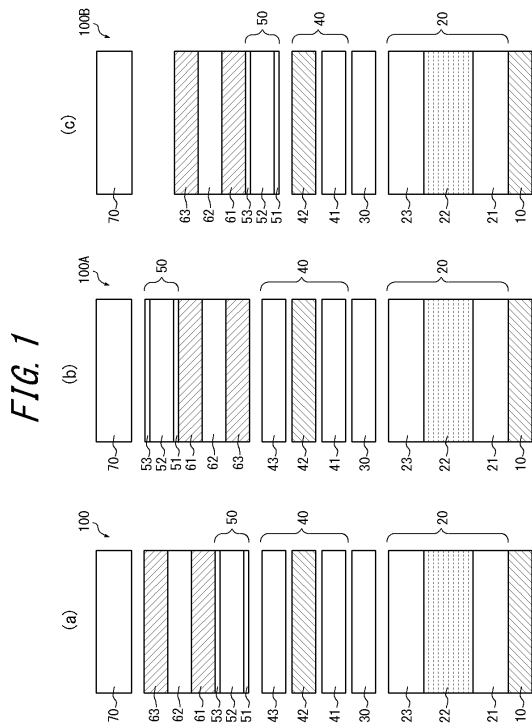
- 10 バックライト側偏光板
- 20 表示パネル
- 21 薄膜トランジスタ基板
- 22 液晶層
- 23 カラーフィルタ基板
- 24 有機EL表示(OLED)パネル
- 25 パリア層
- 30 位相差フィルム
- 40 視認側偏光板、偏光板
- 41 表示パネル側保護フィルム
- 42 偏光フィルム
- 43 カバー層側保護フィルム
- 50 基材
- 51, 53 ハードコート層
- 52 光学フィルム

40

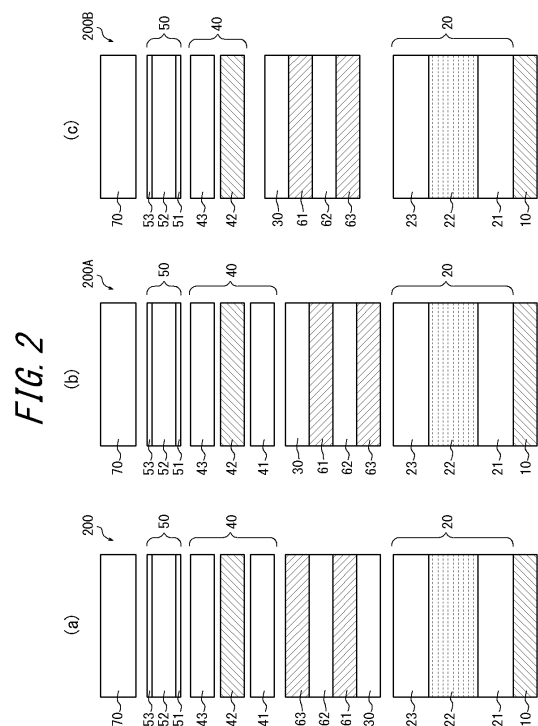
50

- 6 1 第一の導電層
- 6 2 誘電体層
- 6 3 第二の導電層
- 7 0 カバー層
- 8 0 他の基材
- 9 0 偏光板側基材
- 9 1 , 9 3 ハードコート層
- 9 2 他の光学フィルム
- 1 0 0、1 0 0 A、1 0 0 B 静電容量式タッチパネル付き表示装置
- 2 0 0、2 0 0 A、2 0 0 B 静電容量式タッチパネル付き表示装置
- 3 0 0、3 0 0 A 静電容量式タッチパネル付き表示装置
- 4 0 0、4 0 0 A、4 0 0 B 静電容量式タッチパネル付き表示装置
- 5 0 0、5 0 0 A、5 0 0 B 静電容量式タッチパネル付き表示装置
- 6 0 0、6 0 0 A 静電容量式タッチパネル付き表示装置
- 7 0 0、7 0 0 A、7 0 0 B、7 0 0 C 静電容量式タッチパネル付き表示装置

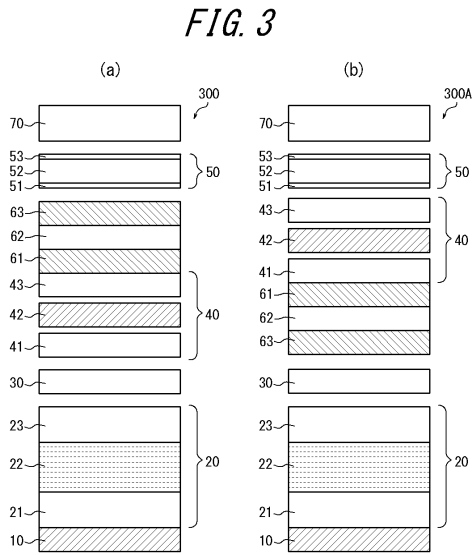
【図 1】



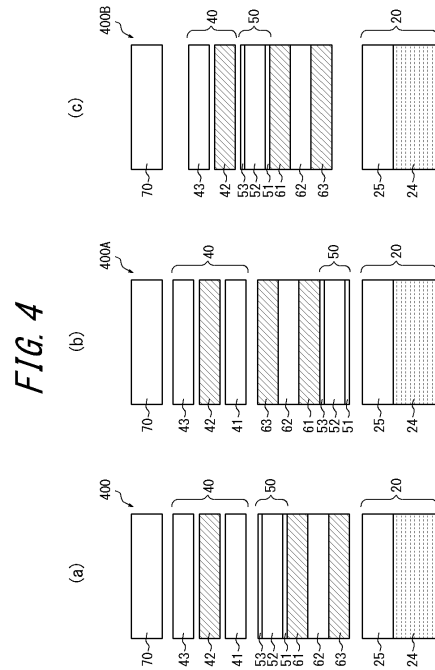
【図 2】



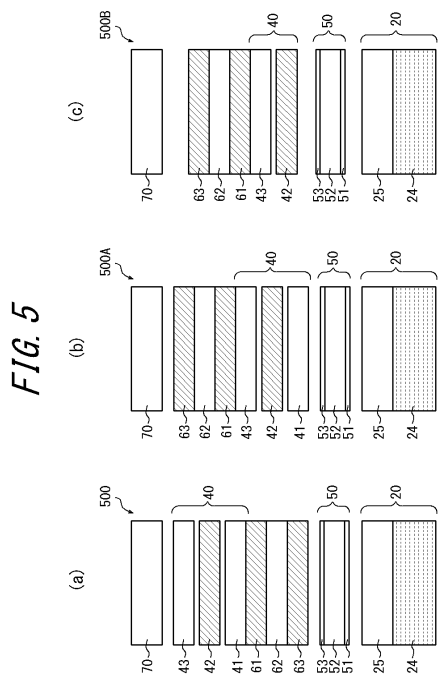
【 図 3 】



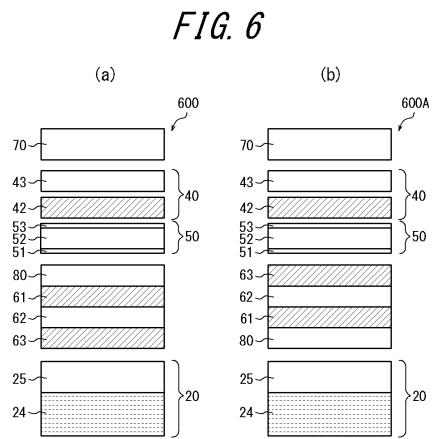
【 図 4 】



【 図 5 】

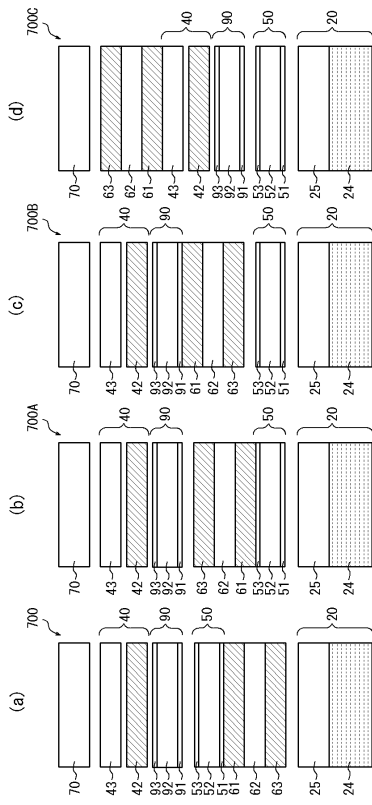


【 図 6 】



【 図 7 】

FIG. 7



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 6 F 3/044 1 2 6

審査官 小野 博之

(56)参考文献 国際公開第2012/073964(WO, A1)
特開2009-283349(JP, A)
特開2010-039458(JP, A)
特開2012-133313(JP, A)
特開2003-131233(JP, A)
特開2002-311239(JP, A)
特開2008-249943(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 F	9 / 0 0 - 4 6
G 0 2 F	1 / 1 3 - 1 / 1 3 3 5 1 / 1 3 3 6 3 - 1 / 1 4 1
H 0 1 L	2 7 / 3 2 5 1 / 5 0
G 0 2 B	5 / 3 0
H 0 5 B	3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8
G 0 6 F	3 / 0 3 - 3 / 0 4 7