

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3551310号
(P3551310)

(45) 発行日 平成16年8月4日(2004.8.4)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G 0 6 F 3/033
G 0 2 F 1/1333
G 0 2 F 1/13357
G 0 9 F 9/00G 0 6 F 3/033 3 5 0 A
G 0 6 F 3/033 3 6 0 H
G 0 2 F 1/1333
G 0 2 F 1/13357
G 0 9 F 9/00 3 3 6 B

請求項の数 3 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-387641 (P2000-387641)
(22) 出願日 平成12年12月20日(2000.12.20)
(65) 公開番号 特開2002-189208 (P2002-189208A)
(43) 公開日 平成14年7月5日(2002.7.5)
審査請求日 平成12年12月20日(2000.12.20)(73) 特許権者 000114215
ミネベア株式会社
長野県北佐久郡御代田町大字御代田4 1 0
6 - 7 3
(74) 代理人 100068618
弁理士 粂 経夫
(74) 代理人 100093193
弁理士 中村 壽夫
(74) 代理人 100104145
弁理士 宮崎 嘉夫
(74) 代理人 100109690
弁理士 小野塚 薫
(72) 発明者 川島 悟之
静岡県磐田郡浅羽町浅名1 7 4 3 - 1 ミ
ネベア株式会社 浜松製作所内
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置用タッチパネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の絶縁性ドットスペーサを挟んで対向配置された一对の抵抗体層のうちの一方の抵抗体層が平板状の透光性硬質板体上に積層され、この透光性硬質板体側を表示装置の表示面側に向けて当該表示装置に近接配置され、他方の抵抗体層の外を押圧することによりその押圧位置に応じた信号を発生する表示装置用タッチパネルであって、
光源と、この光源からの光を前記表示装置の表示面に向けて照射させるために、各稜線が相互に平行なプリズムアレイが前記表示装置の表示面側とは反対側の面に形成された導光板とを有するフロントライトユニットを設け、
前記導光板は、ゲル状又は液状の透光性物質からなる、弾性を有するスペーサを挟んで前記透光性硬質板体の外面側に一体化され、とともに、前記導光板のプリズムアレイ形成面には透光性低屈折率物質層が密着形成されていることを特徴とする表示装置用タッチパネル。

【請求項 2】

前記透光性低屈折率物質層の厚みが数 μm であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置用タッチパネル。

【請求項 3】

前記透光性低屈折率物質層が SiO_2 であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の表示装置用タッチパネル。

【発明の詳細な説明】

10

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置等の表示装置の表示面側に近接配置され、操作者がその表示面に表示された情報に基づいて表示面に対応するパネル面の所望位置をペンや指で押圧することにより、その押圧位置に応じた所定の信号を発生する表示装置用タッチパネルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種のタッチパネルは、表示装置の表示面に対応する領域を、情報表示と情報入力双方に利用できることから、当該領域の利用率が高められ、小型の情報処理装置や通信機器、特に携帯型の通信端末機等において、その需要が益々高まってきている。

10

【0003】

図4は、従来のこの種のタッチパネル（特開2000-187197号公報中の図2に示されたタッチパネル）の断面図である。

この図に示すように、タッチパネル10は、基本的には複数の絶縁性ドットスペーサ11を挟んで対向配置された一对の抵抗体層（第1及び第2の抵抗体層）12、13と、抵抗体層保護用の平板状の透明なガラス板16とを備える。第2の抵抗体層13は、ガラス板16上に積層されており、タッチパネル10は、このガラス板16側を表示装置30の表示面側に向けて当該表示装置30に近接配置される。

【0004】

20

このような構成において、第1の抵抗体層12の外面を押圧すると、その押圧された第1の抵抗体層12部分が、そこに対向する第2の抵抗体13層部分に接触し、その接触位置（押圧位置）に応じた信号を発生する。

実際には、第1の抵抗体層12の外面にも抵抗体層保護用の透明な層、例えば透明フィルム（PETフィルム等）15が積層されるので、押圧操作はこの透明フィルム15上で行われる。

なお、第1及び第2の抵抗体層12、13相互は、それらの周辺部分でシール材14によって結合され、防塵、防水が図られている。

【0005】

ところで上記表示装置30には、表示面を明るく照らして見やすくするために、ライトユニットが付設される。ライトユニットとしては、最近では表示面の表側（表示面側）から光を当てるフロントライトユニット20が多用されている。

30

【0006】

上掲図4は、このようなフロントライトユニット20を備えた表示装置30に組み付けられたタッチパネル10を示している。

図4に示すように、フロントライトユニット20は、表示装置30の表示面側に導光板22を配置し、その側方に位置する光源21からの光を、導光板22を通して表示装置30の表示面に向けて照射する。表示面に達した光は、その表示面で反射し、導光板22及びタッチパネル10を透過して外方に向かい（図中、波線矢印参照）、表示面の表示内容を視認可能とする。

40

上記のように導光板22は、側方からの光を下方の表示装置30の表示面に向けて照射するため、当該表示装置30の表示面側とは反対側の面に、各稜線が相互に平行なプリズムアレイが形成されている。

【0007】

しかし図4に示す従来技術では、タッチパネル10とフロントライトユニット20とは各々別個独立に構成されているため、これらを表示装置30に組み付けた場合に全体の厚さ（奥行寸法）Dが増大するという問題があった。また、導光板22がガラス板16に直接接触するため、タッチパネル10に振動や衝撃が加わったときにガラス板16で導光板22を損傷し、あるいは破損させるという問題もあった。

【0008】

50

そこで図5に示すように、タッチパネル10の第2の抵抗体層13を導光板22のプリズムアレイ形成面に密着配置した表示装置用タッチパネル（上掲公報中の図1に示されたタッチパネル）が出現した。

これによると、フロントライトユニット20の導光板22及びタッチパネル10の第2の抵抗体層13間の介在物（図4のガラス板16）がなくなり、タッチパネル10とフロントライトユニット20とが一体化されるので、これらを表示装置30に組み付けた場合に全体の厚さDを減少させ得る。また、図4のガラス板16がなくなるので、タッチパネル10に振動や衝撃が加わったときにガラス板で導光板22を損傷させ、あるいは破損させるという問題もなくなる。

【0009】

10

【発明が解決しようとする課題】

しかし、図5に示す従来技術にあっては次のような問題が生じた。

すなわち、上記のように第2の抵抗体層13が導光板22のプリズムアレイ形成面に密着しているので、第1の抵抗体層12との対向面も導光板22のプリズムアレイ形成面と同様に凹凸面となっており、その凹凸面と第1の抵抗体層12の面（平坦面）との間に絶縁性ドットスペーサ11が介在することになる。

【0010】

このため、タッチパネル操作面（透明フィルム15の表面）上の各位置における抵抗値のリニアリティの確保が困難となり、得られる位置情報に誤差が生じやすくなる。

また、タッチパネル10を構成する各絶縁性ドットスペーサ11を第2の抵抗体層13上に、均一高さに配置することも難しく、タッチパネル操作面をなす透明フィルム15が波打ったり、表示品質を劣化させたりしている。

20

更に、タッチパネル10の長期にわたる使用により、導光板22のプリズムアレイ形成面の凸部や導光板を覆う第2の抵抗体層13の凸部に損傷が生じやすく、耐久性に劣る等の問題点があった。

【0011】

本発明は、上記従来技術の問題点を解消するためになされたもので、表示装置に組み付けた場合に全体の厚さを余り増大させず、また、タッチパネルに振動等が加わったときに導光板を損傷等させることもなく、その一方で、得られる位置情報に誤差を生じさせることがなく、また、タッチパネル操作面の波打や表示品質の劣化もなく、優れた耐久性を有しながら、導光板につき本来の反射機能を損なわないようにした表示装置用タッチパネルを提供することを目的とする。

30

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、複数の絶縁性ドットスペーサを挟んで対向配置された一对の抵抗体層のうち一方の抵抗体層が平板状の透光性硬質板体上に積層され、この透光性硬質板体側を表示装置の表示面側に向けて当該表示装置に近接配置され、他方の抵抗体層の外側を押圧することによりその押圧位置に応じた信号を発生する表示装置用タッチパネルであって、光源と、この光源からの光を前記表示装置の表示面に向けて照射させるために、各稜線が相互に平行なプリズムアレイが前記表示装置の表示面側とは反対側の面に形成された導光板とを有するフロントライトユニットを設け、前記導光板は、ゲル状又は液状の透光性物質からなる、弾性を有するスペーサを挟んで前記透光性硬質板体の外面側に一体化されるとともに、前記導光板のプリズムアレイ形成面には透光性低屈折率物質層が密着形成されていることを特徴とする。

40

【0013】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記透光性低屈折率物質層の厚みが数 μm であることを特徴とする。

【0014】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明において、前記透光性低屈折率物質層が SiO_2 であることを特徴とする。

50

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態につき図面を用いて説明するが、それに先立ち参考例について述べる。

図1は、表示装置用タッチパネルの第1参考例を示す断面図である。

この図に示すように、第1参考例のタッチパネル10は、基本的には、複数の絶縁性ドットスペーサ11を挟んで対向配置された一对の抵抗体層、例えばITO膜（第1及び第2のITO膜）12、13と、ITO膜保護用の平板状の透光性硬質板体、例えば透明なガラス板16とを備える。第2のITO膜13はガラス板16上に積層されており、タッチパネル10は、このガラス板16側を表示装置、ここでは液晶表示装置30の表示面側に向けて当該表示装置30に近接配置される。

10

【0017】

このような構成において、第1のITO膜12の外面を押圧すると、その押圧された第1のITO膜12部分が、そこに対向する第2のITO膜13部分に接触し、その接触位置（押圧位置）に応じた信号を発生する。

実際には、第1のITO膜12の外面にもITO膜保護用の透光性を有する層、ここではPET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム15が積層されるので、押圧操作はこのPETフィルム15上で行われる。

なお、第1及び第2のITO膜12、13相互は、それらの周辺部分でシール材14によって結合され、防塵、防水が図られている。

20

【0018】

以上の基本的な構成は、図4に示す従来技術と特に変わるところはないが、この第1参考例では、光源21と、この光源21からの光を上記表示装置30の表示面に向けて照射させる導光板22とを有するフロントライトユニット20の前記導光板22が、弾性を有する厚さ30～40μm程度のスペーサ17を挟んで上記ガラス板16の外面側に一体化されている。

弾性を有するスペーサ17としては、この第1の実施形態では複数の弾性体ドットスペーサ17aが用いられている。この複数の弾性体ドットスペーサ17aは、例えばシリコン系の合成樹脂をガラス板16の外面上に各々所定間隔おいて印刷により形成される。

【0019】

30

この表示装置用タッチパネル10の導光板22（フロントライトユニット20）との一体化は、ガラス板16及び導光板22相互をそれらの周辺部分で結合する両面テープや樹脂材からなる接合材18でなされている。この接合材18は、同時にガラス板16及び導光板22相互間への防塵、防水をも行っている。

【0020】

なお導光板22の、表示装置30の表示面側とは反対側の面に、各稜線が相互に平行なプリズムアレイが形成されており、光源21からの光を表示装置30の表示面に向けて照射させる。

このような導光板22により、光源21からの光を表示装置30の表示面に向けて照射（反射）させるためには、導光板22の屈折率（光の屈折率をいう。本明細書において同じ。）を n_1 とし、その導光板22の、表示装置30の表示面側とは反対側の面（プリズムアレイ形成面）に接する媒質の屈折率を n_2 としたとき、 $n_1 > n_2$ の関係を満たさなければならない。

40

【0021】

ここで導光板22は、例えば透明なアクリル樹脂で形成されていて $n_1 = 1.5$ 程度であり、また上記媒質は、第1参考例では弾性を有するドットスペーサ相互間の空気であって $n_2 = 1$ であり、 $n_1 > n_2$ の関係を満たす。

したがって光源21からの光は、導光板22内を透過しプリズムアレイ形成面で表示装置30の表示面に向けて反射され、当該表示面に照射される。表示面に達した光は、その表示面で反射し、導光板、弾性を有するドットスペーサ17a相互間の空気の層及びタッチ

50

パネル 10 を透過してタッチパネル外方に向かい（図中、波線矢印参照）、表示面の表示内容を視認可能とする。

【0022】

図 2 は、表示装置用タッチパネルの第 2 参考例を示す断面図である。この図 2 において、図 1 と同一又は相当部分には同一符号を付してその説明を省略する。この第 2 参考例では、導光板 22（フロントライトユニット 20）との一体化に当たって当該導光板 22 とガラス板 16 との間に設けられる、弾性を有するスペーサ 17 として、ゲル状又は液状の透光性低屈折率物質、例えばシリコンゴム等の透明低屈折率ゲル状物質 17b が用いられている。ここで「低屈折率」とは、導光板 22 の屈折率 n_1 （ $= 1.5$ 程度）に満たない屈折率をいい、 n_1 との差が大きいことが好ましい。

10

【0023】

第 2 参考例において、導光板 22 のプリズムアレイ形成面に接する媒質（屈折率 $= n_2$ ）は、透明低屈折率ゲル状物質 17b である。

したがってこの第 2 参考例によっても、上掲 $n_1 > n_2$ の関係を満たし得、光源 21 からの光は、導光板 22 内を透過しプリズムアレイ形成面で表示装置 30 の表示面に向けて反射され、当該表示面に照射される。表示面に達した光は、その表示面で反射し、導光板 22、透明低屈折率ゲル状物質 17b の層及びタッチパネル 10 を透過してタッチパネル外方に向かい（図中、波線矢印参照）、表示面の表示内容を視認可能とする。

【0024】

この第 2 参考例では、弾性を有するスペーサ 17 として、上述第 1 参考例における複数の弾性体ドットスペーサ 17a に代えてゲル状又は液状の透光性低屈折率物質、ここでは透明低屈折率ゲル状物質 17b が用いられているので、複数の弾性体ドットスペーサ 17a におけるようなガラス板 16 への印刷等は不要となる。

20

【0025】

図 3 は、本発明による表示装置用タッチパネルの一実施形態を示す断面図である。この図 3 において、図 1 及び図 2 と同一又は相当部分には同一符号を付してその説明を省略する。

この実施形態では、導光板 22（フロントライトユニット 20）との一体化に当たって当該導光板 22 とガラス板 16 との間に設けられる、弾性を有するスペーサ 17 として、ゲル状又は液状の透光性物質、例えばシリコンゴム等の透明ゲル状物質 17c が用いられている。また、導光板 22 のプリズムアレイ形成面（ガラス板 16 との対向面）には透光性低屈折率物質層、例えば SiO_2 等の透明低屈折率物質の膜 19 が厚さ数 μm で密着形成されている。

30

【0026】

この実施形態において、導光板 22 のプリズムアレイ形成面に接する媒質（屈折率 $= n_2$ ）は、透明低屈折率物質の膜 19 である。

したがってこの実施形態によっても、上掲 $n_1 > n_2$ の関係を満たし得、光源 21 からの光は、導光板 22 内を透過しプリズムアレイ形成面で表示装置 30 の表示面に向けて反射され、当該表示面に照射される。表示面に達した光は、その表示面で反射し、導光板 22、透明低屈折率物質の膜 19、透明ゲル状物質 17c の層及びタッチパネル 10 を透過してタッチパネル外方に向かい（図中、波線矢印参照）、表示面の表示内容が視認可能となる。

40

【0027】

この実施形態では、弾性を有するスペーサ 17 として、上述第 1 参考例における複数の弾性体ドットスペーサ 17a に代えてゲル状又は液状の透光性物質、ここでは透明ゲル状物質 17c が用いられているので、複数の弾性体ドットスペーサ 17a におけるようなガラス板 16 への印刷等は不要となる。

【0028】

また、導光板 22 のプリズムアレイ形成面に接する媒質（屈折率 $= n_2$ ）は、透明低屈折率物質の膜 19 であり、これによって上掲 $n_1 > n_2$ の関係を満たし得る。したがって、

50

弾性を有するスペーサ 17 として用いるゲル状又は液状の透光性物質（透明ゲル状物質 17c）の選択にあったっては、その屈折率を考慮に入れる必要がなくなり、選択幅が広がる。

【0029】

【発明の効果】

以上述べたように本発明は、基本的には絶縁性ドットスペーサを挟んで対向配置された一对の抵抗体層のうちの一方の抵抗体層を平板状の透光性硬質板体上に積層した、図 4 に示す従来技術と同様の構成であるので、同構成による利点を有し、かつ図 5 に示す従来技術の問題点が解消される。

すなわち、絶縁性ドットスペーサの押圧される側の抵抗体層は平板状の透光性硬質板体上に積層されることになるので、タッチパネル操作面（透明フィルム表面）上の各位置における抵抗値のリニアリティは充分確保され、得られる位置情報の精度を低下させることはない。

また、タッチパネルを構成する各絶縁性ドットスペーサを第 2 の抵抗体層上に、均一高さに配置することが極めて容易となり、タッチパネル操作面をなす透明フィルム（PET フィルム等）が波打つこともなく、表示品質の劣化も生じない。

更に絶縁性ドットスペーサは、平板状の透光性硬質板体上に積層された抵抗体層上面、すなわち平坦面に押圧されることになり、導光板や第 2 の抵抗体層の損傷を生じさせることがなく、耐久性に優れる。

【0030】

一方、本発明では、フロントライトユニットの導光板を透光性硬質板体の外面側に一体化して組み立てるようにしたので、従来のように、タッチパネル単体での搬送等における振動等に対する強度は必要でなくなり、透光性硬質板体の厚さそのものを従来の 0.4 mm 程度に対し、その 1/2 ～ 1/3 の厚さにすることが可能となり、一体化構成による利点を有し、図 4 に示す従来技術の問題点が解消される。

すなわち、本発明のタッチパネルとフロントライトユニットとを表示装置に組み付けた場合の全体の厚さ（奥行寸法）D を小さくし得る。また、導光板は弾性を有するスペーサを挟んで一体化しているので、ガラス板等の透光性硬質板体に直接接触することはなく、タッチパネルに振動や衝撃が加わったときに透光性硬質板体で導光板を損傷し、あるいは破損させることもない。

更に本発明においては、弾性を有するスペーサにゲル状又は液状の透光性物質を用いたので、透光性硬質板体への、弾性を有するスペーサの印刷等が不要となる。また、導光板のプリズムアレイ形成面に、透光性低屈折率物質層を密着形成したので、弾性を有するスペーサが低屈折率物質でない場合でも、上掲 $n_1 > n_2$ の関係を満たし得（導光板の本来の反射機能を損なわせることはなく）、弾性を有するスペーサとして用いるゲル状又は液状の透光性物質の選択幅が広がる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】表示装置用タッチパネルの第 1 参考例を示す断面図である。

【図 2】表示装置用タッチパネルの第 2 参考例を示す断面図である。

【図 3】本発明の表示装置用タッチパネルの一実施形態を示す断面図である。

【図 4】従来の表示装置用タッチパネルの断面図である。

【図 5】第 2 の抵抗体層をフロントライトユニットの導光板の表面に密着配置した従来の表示装置用タッチパネルの断面図である。

【符号の説明】

- 10 表示装置用タッチパネル
- 11 絶縁性ドットスペーサ
- 12, 13 第 1, 第 2 の抵抗体層（ITO 膜）
- 16 平板状の透光性硬質板体（ガラス板）
- 17 弾性を有するスペーサ
- 17a 弾性体ドットスペーサ

10

20

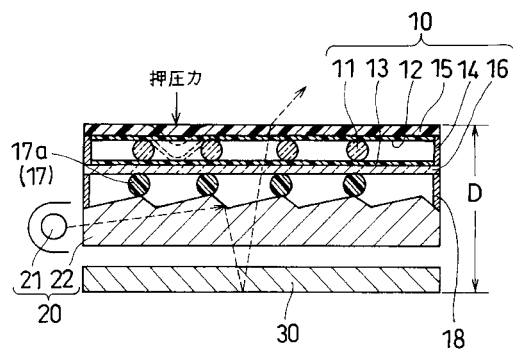
30

40

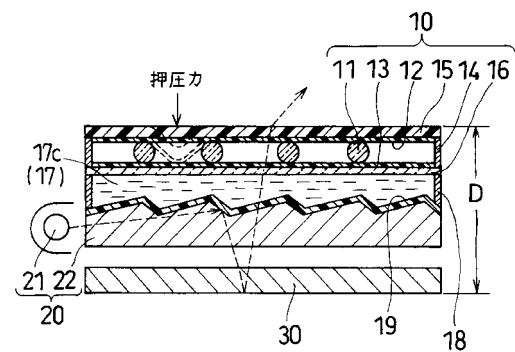
50

- 20 フロントライトユニット
- 21 光源
- 22 導光板
- 30 表示装置（液晶表示装置）

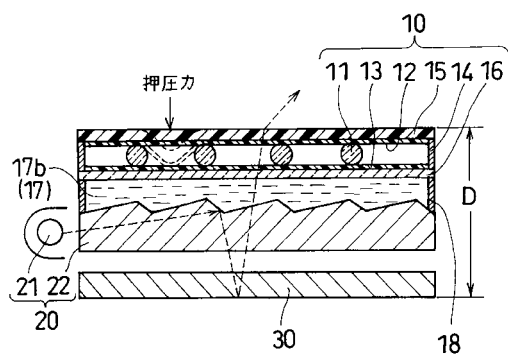
【図 1】



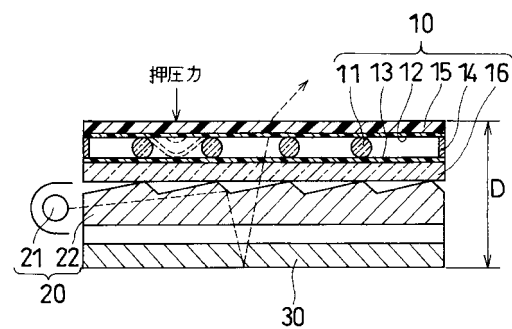
【図 3】



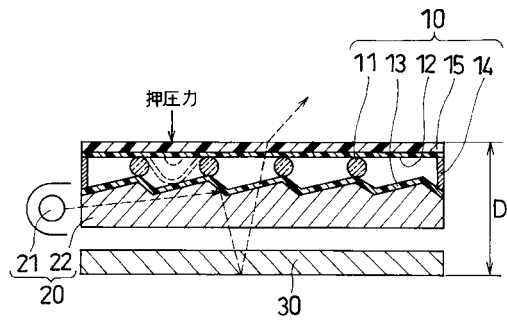
【図 2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

G 0 9 F 9/00 3 6 6 A

(72)発明者 浅川 寿昭

静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベア株式会社 浜松製作所内

審査官 久保田 昌晴

(56)参考文献 特開平11-344695 (JP, A)

特開2000-187197 (JP, A)

特開平04-143823 (JP, A)

特開平07-129303 (JP, A)

特開2000-048617 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G06F3/03-3/037

G02F1/133-1/13357

G09F9/00