

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力用画像を表示する表示パネルと、

該表示パネルより上方に設置され、前記入力用画像を透過させるとともに、赤外線が伝搬可能な材質で構成された入力板と、

該入力板の側面に設置され、該入力板に側面から赤外線を入射する赤外線入射手段と、前記入力板に、接触による入力があったときに発生する前記赤外線の拡散光を、前記入力板よりも下方で検出する赤外線検出手段と、を含むことを特徴とする入力装置。

【請求項 2】

前記入力板は、アクリル板又はクリスタルガラスであることを特徴とする請求項 1 に記載の入力装置。 10

【請求項 3】

前記入力板はアクリル板であって、前記表示パネルよりも下方に支持ガラス板が備えられていることを特徴とする請求項 2 に記載の入力装置。

【請求項 4】

前記赤外線入射手段は、前記入力板の側面に接着又は埋め込まれて複数個設置された赤外線発光ダイオードであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の入力装置。

【請求項 5】

前記入力板の、前記赤外線入射手段が設置されていない箇所に、内側に反射面を向けたミラーを設けたことを特徴とする請求項 4 に記載の入力装置。 20

【請求項 6】

前記赤外線検出手段は、前記表示パネルの各画素を構成するセル内に設けられたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の入力装置。

【請求項 7】

前記赤外線検出手段は、前記表示パネルよりも下方に設けられた赤外線撮像手段であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の入力装置。

【請求項 8】

前記赤外線撮像手段は、赤外線のみを透過するフィルタを備えた赤外線カメラであることを特徴とする請求項 7 に記載の入力装置。 30

【請求項 9】

前記赤外線検出手段を、複数含むことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の入力装置。

【請求項 10】

前記表示パネルは、液晶パネルであることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の入力装置。

【請求項 11】

前記表示パネルは液晶パネルであって、該液晶パネルよりも下方に該液晶パネルを照らすバックライトを更に備え、

前記赤外線撮像手段は、該バックライトに設けられたことを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれか一項に記載の入力装置。 40

【請求項 12】

前記バックライトは、表面に開口を有する拡散板を備え、

前記赤外線撮像手段は、前記開口から前記赤外線を検出可能に配置されたことを特徴とする請求項 11 に記載の入力装置。

【請求項 13】

前記拡散板の表面に、前記開口に対応した開口を有する偏光フィルムが設けられており、前記液晶パネルの裏面には偏光フィルムが設けられていないことを特徴とする請求項 12 に記載の入力装置。

【請求項 14】

前記バックライトが点灯しているときに前記赤外線入射手段を消灯させ、前記バックラ 50

イトが消灯しているときに前記赤外線入射手段を点灯させるとともに、前記赤外線入射手段の点灯時に前記赤外線撮像手段による撮像を行う制御手段を更に有することを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか一項に記載の入力装置。

【請求項 15】

前記制御手段は、前記バックライト及び前記赤外線入射手段の点灯及び消灯が、パルス状に交互に行われるように撮像タイミングの制御を行うことを特徴とする請求項 14 に記載の入力装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力装置に関し、特に、入力用画像を表示する透明な表示パネルを含む入力装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、表示装置の分野においては、表示機能に加え、入力機能をも兼ね備えたタッチパネル等の表示装置が普及している。

【0003】

かかる表示装置において、液晶表示パネルと、結像光学系を有する撮像部と、液晶表示パネルの観察者側へ、波長が赤外領域にある検出光を出射する検出光源部と、バックライト装置とを備え、バックライト装置は、光源と光学層とを備え、液晶表示パネルとの間に空間が存在するように配置された液晶表示装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

特許文献 1 に記載の液晶表示装置では、バックライト装置で液晶表示パネルに表示用の画像を表示するとともに、検出光源部と撮像部で入力時のタッチ位置を示す画像の取り込みを行う。つまり、検出光源部は、液晶表示パネルの表示領域の周辺に、表示領域のいずれかの辺に沿って、表示領域を囲むように配置されている。撮像部は、バックライト装置の内部に配置され、観察者側から液晶表示パネルと結像光学系を通過する検出光を受光して、液晶表示パネルの観察者側における状態を撮像する。また、光学層における撮像部に受光される検出光の光学的経路と重なる領域には、検出光を透過させる蛍光部材を設けておき、励起光を吸収して可視光を発する構成としている。このような構成により、撮像部の外部からの視認を抑制し、高画質な表示画像を得ることができるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2007 - 187753 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述の特許文献 1 に記載の構成では、検出光源部が、液晶表示パネルの観察者側周囲から検出光を出射するため、検出光源部に対して同じ光学的軌道を有する内側の指等が、外側の同じ光学的軌道を有する指等により遮蔽されるという問題があった。つまり、複数の指等による多点入力を行う場合に、検出光を照射できない被写体が存在し、総ての操作点の画像を取り込めず、多点入力に対応できないという問題があった。

【0007】

そこで、本発明は、多点入力を検出できる入力装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、第 1 の発明に係る入力装置は、入力用画像を表示する表示パネルと、

10

20

30

40

50

該表示パネルより上方に設置され、前記入力用画像を透過させるとともに、赤外線が伝搬可能な材質で構成された入力板と、

該入力板の側面に設置され、該入力板に側面から赤外線を入射する赤外線入射手段と、前記入力板に、接触による入力があったときに発生する前記赤外線の拡散光を、前記入力板よりも下方で検出する赤外線検出手段と、を含むことを特徴とする。

【0009】

これにより、入力板の内部に入射されて満たされた赤外線の拡散光を用いて、接触による入力があったことを認識することができ、影や遮蔽等のおそれなく入力板上の総ての入力を認識することができ、多点入力を可能とすることができる。

【0010】

第2の発明は、第1の発明に係る入力装置において、前記入力板は、アクリル板又はクリスタルガラスであることを特徴とする。

【0011】

これにより、赤外線を伝搬する適切な材質を用いることができ、確実な入力操作の検出を行うことができる。

【0012】

第3の発明は、第2の発明に係る入力装置において、前記入力板はアクリル板であって、前記表示パネルよりも下方に支持ガラス板が備えられていることを特徴とする。

【0013】

これにより、安価なアクリル板を用いて、安価に入力装置を構成できるとともに、柔軟な材質のアクリル板を下方から補強することができ、入力装置の強度も担保することができる。

【0014】

第4の発明は、第1～3のいずれかの発明に係る入力装置において、前記赤外線入射手段は、前記入力板の側面に接着又は埋め込まれて複数個設置された赤外線発光ダイオードであることを特徴とする。

【0015】

これにより、赤外線入射手段に設置容易な赤外線発光ダイオードを用いることができるとともに、入力板の側面と完全な光学的接触状態を得ることができる。また、赤外線発光ダイオードを複数設けることにより、入力板の内部に赤外線を十分に満たすことができ、確実に多点検出を行うことができる。

【0016】

第5の発明は、第4の発明に係る入力装置において、前記入力板の、前記赤外線入射手段が設置されていない箇所に、内側に反射面を向けたミラーを設けたことを特徴とする。

【0017】

これにより、赤外線入射手段が設置されていない箇所においても、入射された赤外線が外部に逃げてゆかずに、入力板内に十分満たされる状態とすることができ、高感度な入力検出を行うことができる。

【0018】

第6の発明は、第1～5のいずれかの発明に係る入力装置において、前記赤外線検出手段は、前記表示パネルの各画素を構成するセル内に設けられたことを特徴とする。

【0019】

これにより、表示パネル内の各画素上で、光学的不均一等の影響を受けることなく入力を検出することができ、入力操作を高精度で検出することができる。また、入力検出のための手段が表示パネル内に収容されるため、薄型で入力装置を構成することができる。

【0020】

第7の発明は、第1～5のいずれかの発明に係る入力装置において、

10

20

30

40

50

前記赤外線検出手段は、前記表示パネルよりも下方に設けられた赤外線撮像手段であることを特徴とする。

【0021】

これにより、入力操作状態を画像として取得することができ、簡素な構成で多点検出を確実に行うことができる。

【0022】

第8の発明は、第7の発明に係る入力装置において、

前記赤外線撮像手段は、赤外線のみを透過するフィルタを備えた赤外線カメラであることを特徴とする。

【0023】

これにより、可視光との干渉無く入力検出に必要な赤外線のみを検出することができ、画像表示機能と入力検出機能を干渉無く両立させることができる。

【0024】

第9の発明は、第7又は第8の発明に係る入力装置において、

前記赤外線検出手段を、複数含むことを特徴とする。

【0025】

これにより、入力検出の精度を高めることができるとともに、1つの赤外線検出手段が担う検出領域を狭めることができ、薄型に入力装置を構成することができる。

【0026】

第10の発明は、第1～9のいずれかの発明に係る入力装置において、

前記表示パネルは、液晶パネルであることを特徴とする。

【0027】

これにより、薄型で取り扱い容易な液晶パネルを用いて入力装置を構成することができる。

【0028】

第11の発明は、第7～9のいずれかの発明に係る入力装置において、

前記表示パネルは液晶パネルであって、該液晶パネルよりも下方に該液晶パネルを照らすバックライトを更に備え、

前記赤外線撮像手段は、該バックライトに設けられたことを特徴とする。

【0029】

これにより、液晶パネルを照らすバックライトのスペースを利用して、赤外線撮像手段を設置することができ、入力用画像を表示する装置に追加スペースを加えることなく入力装置を実現することができる。

【0030】

第12の発明は、第11の発明に係る入力装置において、

前記バックライトは、表面に開口を有する拡散板を備え、

前記赤外線撮像手段は、前記開口から前記赤外線を検出可能に配置されたことを特徴とする。

【0031】

これにより、拡散板により赤外線の拡散光の信号を減衰させることなく、直接的に検出することができ、十分な強度の赤外線信号に基づいて入力検出を行うことができる。

【0032】

第13の発明は、第12の発明に係る入力装置において、

前記拡散板の表面に、前記開口に対応した開口を有する偏光フィルムが設けられており、前記液晶パネルの裏面には偏光フィルムが設けられていないことを特徴とする。

【0033】

これにより、偏光フィルムにより赤外線信号を減衰させることなく直接的に検出することができ、高S/N信号を取得し、高精度で入力検出を行うことができる。

【0034】

第14の発明は、第11～13のいずれかの発明に係る入力装置において、

10

20

30

40

50

前記バックライトが点灯しているときに前記赤外線入射手段を消灯させ、前記バックライトが消灯しているときに前記赤外線入射手段を点灯させるとともに、前記赤外線入射手段の点灯時に前記赤外線撮像手段による撮像を行う制御手段を更に有することを特徴とする。

【0035】

これにより、バックライトに含まれている赤外線成分と赤外線入射手段により入射された赤外線の拡散光との干渉を防止することができ、より高精度で入力検出を行うことができる。

【0036】

第15の発明は、第14の発明に係る入力装置において、

前記制御手段は、前記バックライト及び前記赤外線入射手段の点灯及び消灯が、パルス状に交互に行われるように撮像タイミングの制御を行うことを特徴とする。

【0037】

これにより、入力用画像の表示と入力検出を、互いに干渉無く行うことができるとともに、入力用画像の表示輝度と入力検出の精度を適切なバランスとすることができる。

【発明の効果】

【0038】

本発明によれば、多点入力を高精度に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明の実施例に係る入力装置150の概略構成を示した分解斜視図である。

【図2】本実施例に係る入力装置150の入力操作の検出原理説明図である。図2(A)は、1本の赤外線35の軌道を抜き出した原理説明図である。図2(B)は、赤外線35の伝搬の様子を、図2(A)よりも実際の状態に近付けた原理説明図である。

【図3】入力板20の裏面側から撮像した画像の例を示した図である。

【図4】参考例として、従来の入力機能を備えた液晶表示装置の一例を示した図である。

【図5】本実施例に係る入力装置150の概略断面構成の一例を示した図である。

【図6】本実施例に係る入力装置150の側断面図の一例である。

【図7】赤外線発光ダイオード30aとアクリル板20aの関係説明図である。図7(A)は、赤外線発光ダイオード30aが設けられた状態を示した図である。図7(B)は、赤外線発光ダイオード駆動回路31上の赤外線発光ダイオード30aを示した図である。図7(C)は、光学的接触が得られない赤外線発光ダイオード30aを示した図である。

【図8】図7とは別の態様の赤外線発光ダイオード30bの設置形態を示した図である。

【図9】赤外線カメラ61とアクリル板20aの関係説明図である。図9(A)は、赤外線カメラ61を4個設けた状態を示した図である。図9(B)は、赤外線カメラ61を16個設けた状態を示した図である。

【図10】本実施例に係る入力装置150の入力板20bの変形例を示した図である。

【図11】赤外線検出手段60を表示パネル10に設けた例を示した図である。

【図12】本実施例に係る入力装置150のシステム構成の一例を示した図である。

【図13】本実施例に係る入力装置150をテーブルインターフェース170として構成した例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0040】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための形態の説明を行う。

【0041】

図1は、本発明の実施例に係る入力装置150の概略構成を示した分解斜視図である。図1において、本実施例に係る入力装置150は、表示パネル10と、入力板20と、赤外線入射手段30と、赤外線検出手段60とを備える。

【0042】

表示パネル10は、入力用画像を表示する手段である。表示パネル10の画面に、種々

10

20

30

40

50

の操作のボタン等の入力用画像が表示され、操作者は、表示された入力用画像を指やペン等で接触することにより、種々の操作入力を行う。図1においては、操作者が、指170で入力用画像を接触することにより、入力操作が行われる例が示されている。

【0043】

表示パネル10は、種々の表示パネル10を適用することができるが、例えば、液晶パネルが適用されてもよい。表示パネル10に液晶パネルを適用した場合には、入力装置150は、更に、バックライト70を備えてよい。バックライト70は、シャーシ71と、蛍光管72と、拡散板74とを備える。

【0044】

入力板20は、操作者が入力操作を行う板状の部材である。入力板20は、表示パネル10よりも上方に設けられ、表示パネル10で表示された入力用画像を透過表示する。よって、入力板20は、透過性を有する透明部材で構成される。入力板20は、赤外線が伝搬可能な材質で構成される。入力板20は、透過性を有するとともに、赤外線が伝搬可能であれば、種々の部材が適用されてよいが、例えば、アクリル板やクリスタルガラスが適用されてもよい。

【0045】

赤外線入射手段30は、入力板20の側面から、入力板20に赤外線を入射する手段である。本実施例に係る入力装置150においては、赤外線35を入力板20に側面から入射する。そして、入力板20内を伝搬する赤外線35の、入力操作により拡散される拡散光を検出することにより、入力操作があったことを認識して検出する。よって、そのような、赤外線35を用いた入力操作の検出を行うため、赤外線35を入力板20に入射する赤外線源として、赤外線入射手段30を備える。赤外線入射手段30は、入力板20に側面から赤外線35を入射できる手段であれば、種々の手段を用いてよいが、例えば、赤外線発光ダイオードが用いられてもよい。

【0046】

赤外線検出手段60は、赤外線を検出する手段であり、入力板よりも下方に設置される。本実施例に係る入力装置150においては、指190等の接触により、入力板20から拡散してくる赤外線35の拡散光を検出する。そして、かかる赤外線35の拡散光の検出により、入力板20への操作者の入力位置を検出する。赤外線検出手段60は、赤外線35を検出できる種々の検出手段が適用されてよいが、例えば、赤外線カメラ61等の赤外線撮像手段が適用されてもよい。入力板20の画像を裏面から撮像することにより、指190が接触している画像を取得し、指190の位置を認識することができる。

【0047】

なお、赤外線検出手段60に赤外線カメラ61が適用された場合には、赤外線カメラ61は、赤外線35のみを透過し、他の可視光等を透過しないフィルタ62を備えていてよい。これにより、可視光等の赤外線以外の光との干渉無く、入力板20に入射された赤外線35の拡散光のみを検出して撮像することができ、高精度な入力位置の検出を行うことができる。

【0048】

バックライト70は、液晶パネル10を裏面から可視光を照射し、液晶パネル10の表面に画像を視認可能にする手段である。バックライト70は、例えば、シャーシ71と、蛍光管72と、拡散板74とを備えてよい。シャーシ71上に備えられた蛍光管72を点灯させて可視光を発射させ、拡散板74で発射した可視光を均一化し、液晶パネル10を裏面から照射する。これにより、液晶パネル10上に、ムラの無い入力用画像を表示することが可能となる。

【0049】

赤外線検出手段60は、図1に示すように、バックライト70の内部に設けられてもよい。表示パネル10が液晶パネルであり、バックライト70が設けられる場合には、赤外線検出手段60を、バックライト70内に設けることにより、赤外線検出手段60を設けるスペースを節約することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

なお、表示パネル 1 0 が、プラズマディスプレイパネルや、有機 E L (Electro Luminescence) 等の自発光型の表示パネル 1 0 の場合には、バックライト 7 0 は不要である。この場合には、赤外線検出手段 6 0 は、表示パネル 1 0 の画素を構成するセル内に設けられたり、背面シャーシ等に設けられたりしてよい。

【 0 0 5 1 】

図 2 は、本実施例に係る入力装置 1 5 0 の入力操作の検出原理について説明するための図である。図 2 (A) は、1 本の赤外線 3 5 の軌道を抜き出して示した原理説明図である。図 2 (A) において、入力板 2 0 の側面から、赤外線入射手段 3 0 により、赤外線 3 5 が入射されており、入力板 2 0 の内部で、反射と透過を繰り返して伝搬してゆく状態が示されている。図 2 (A) において、実線が反射光であり、破線が透過光を示している。指 1 9 0 のある位置は、透過光が指 1 9 0 により遮蔽され、下向きの透過光の強度が強くなって下方に透過している。このように、指 1 9 0 が置かれた場所では、赤外線 3 5 の伝搬の仕方が、指 1 9 0 が置かれていない場所と異なる。よって、この赤外線 3 5 の透過光の乱れ、つまり拡散光を検出することにより、指 1 9 0 の存在を検出することができる。

10

【 0 0 5 2 】

図 2 (B) は、赤外線 3 5 の伝搬の様子を、図 2 (A) よりも実際の状態に近付けて示した原理説明図である。図 2 (B) において、赤外線入射手段 3 0 として、赤外線発光ダイオード 3 0 a が用いられ、入力板 2 0 として、アクリル板 2 0 a が用いられている。アクリル板 2 0 a の側面に、赤外線発光ダイオード 3 0 a が取り付けられている。そして、アクリル板 2 0 a の側面から、赤外線 3 5 が入射されている。アクリル板 2 0 a に入射された赤外線 3 5 は、種々の方向に反射しながらアクリル板 2 0 a 内を進行してゆく。このとき、指 1 9 0 等がアクリル板に当たると、その箇所の赤外線 3 5 が拡散され、アクリル板 2 0 a の下方面から見たとき、接触した部分だけが丸く見える状態となる。これを、例えば赤外線カメラ 6 1 等の赤外線検出手段 6 0 で撮影し、光って見える部分を認識させることで、指 1 9 0 の認識を行うことができる。

20

【 0 0 5 3 】

図 3 は、赤外線カメラ 6 1 等の赤外線検出手段 6 0 により、入力板 2 0 の裏面側から撮像した画像の例を示した図である。実際には、赤外線入射手段 3 0 は撮影されないが、理解の容易のために、併せて図示している。赤外線入射手段 3 0 により、入力板 2 0 内に赤外線 3 5 が入射され、アクリル板 2 0 a 内をランダムに反射拡散して伝搬することでアクリル板 2 0 a 内は赤外線で十分に満たされて、アクリル板 2 0 a 内の赤外線は一様な状態となっている。このとき指 1 9 0 等の接触があった箇所では、赤外線 3 5 の拡散 / 散乱が発生し、指 1 9 0 等の接触があった箇所の光が強くなり丸い形状として撮像される。図 3 において、指 1 9 0 は 4 本、つまり 4 個の丸い形状が撮像されているが、本実施例に係る入力装置 1 5 0 においては、このような多点の接触による入力を検出することができる。これは、入力板 2 0 内のあらゆる場所が十分に赤外線 3 5 で満たされ、入力板 2 0 上で接触があった任意の箇所で、他の接触点からの影響を受けることなく拡散が発生し、完全に 2 次元上の点として、指 1 9 0 等の接触を撮像検出することができるからである。

30

【 0 0 5 4 】

図 4 は、比較参考例として、従来の入力機能を兼ね備えた液晶表示装置の一例を示した図である。液晶パネル 2 1 0 より上方の周囲に、赤外線発光手段 2 3 0 が設けられ、内側の表示領域に向けて赤外線を発光している。つまり、空気中を赤外線が伝搬している。この場合、指 1 9 0 が外側にあったときに、それよりも内側の指 1 9 1 は、影になってしまい、赤外線が照射されない状態となる。このような、赤外線が遮蔽される箇所があると、正確な多点検出を行うことができない。

40

【 0 0 5 5 】

一方、図 1 乃至図 3 において説明したように、本実施例に係る入力装置 1 5 0 は、影が生じるおそれのない入力板 2 0 の内部を赤外線 3 5 が伝搬するので、多点の接触による入力があっても、それらの総てを正確に検出することができる。

50

【0056】

図5は、本実施例に係る入力装置150の概略断面構成の一例を示した図である。図5においては、表示パネル10に液晶パネル10aが適用され、入力板20にアクリル板20aが適用され、赤外線検出手段60に赤外線カメラ61が適用された例が示されている。

【0057】

図5に係る入力装置150は、液晶パネル10aと、アクリル板20aと、赤外線発光ダイオード30aと、支持ガラス板40と、偏光板51、52と、赤外線カメラ61と、バックライト70とを備える。

【0058】

液晶パネル10aは、上面ガラス基板11と、液晶層12と、下面ガラス基板13とを備える。上面ガラス基板11と下面ガラス基板13との間に、液晶層12が支持されている。上面ガラス基板11、下面ガラス基板13は、例えば、0.7〔mm〕程度の厚さであってもよく、液晶パネル10aの全体としては、2〔mm〕程度の厚さであってもよい。

【0059】

アクリル板20aは、液晶パネル10aよりも上方に設けられ、側面に赤外線発光ダイオード30aを備える。アクリル板20aは、透明であり、赤外線35を伝搬する性質を有する。また、アクリル板20aは、安価に入手可能であるので、入力装置150のコスト低減にも寄与できる。

【0060】

アクリル板20aは、例えば、3~5〔mm〕程度の厚さで形成されてもよい。直方形形状の赤外線発光ダイオード30aの上面の長方形の辺の長さが、3~5〔mm〕程度の場合が多いので、アクリル板20aは、赤外線発光ダイオード30aを側面に設置することが可能な、適切な厚さに設定されてよい。

【0061】

アクリル板20aは、単独では非常に柔らかく、指190等の接触があり、圧力が加わったときに、下方に沈んで変形する状態となり得るので、支持ガラス板40を下方に備えてよい。

【0062】

赤外線発光ダイオード30aは、アクリル板20aの側面に設けられるが、光学的距離がゼロとなるように、光学的接触を保って設置されることが好ましい。また、赤外線発光ダイオード30aは、アクリル板20aの側面に、所定間隔を有して、複数個設けられてもよい。複数個設置することにより、アクリル板20a内に均一に赤外線35を入射させることができる。かかる観点から、赤外線発光ダイオード30aは、アクリル板20aの複数側面に設けることが好ましく、理想的には、4面総てに設けることが好ましい。

【0063】

支持ガラス板40は、上述のように、入力板20に、アクリル板20aのような柔軟な素材が用いられた場合に、入力装置150の入力操作面としての強度が不足する場合は考えられるので、十分な強度を確保すべく設けられる。よって、支持ガラス板40は、アクリル板20aを下方から支持する。図5においては、支持ガラス板40は、液晶パネル10を介して、下方からアクリル板20aを補強している。また、支持ガラス板40は、下方からはバックライト70からの光を透過し、上方からはアクリル板20aからの赤外線35を透過する必要があるため、透明なガラスで構成される。

【0064】

なお、最上面のアクリル板20aから最下面の支持ガラス板40までは、一体的に構成される。

【0065】

赤外線カメラ61は、入力板20であるアクリル板20aに接触により入力された指190等を撮像するための手段である。赤外線カメラ61は、アクリル板20aより下方に

10

20

30

40

50

配置されるが、上述のように、アクリル板 20a から支持ガラス板 40 までは一体形成されるので、支持ガラス板 40 よりも更に下方に配置される。支持ガラス板 40 と赤外線カメラ 61 の間隔は、例えば、20 ~ 25 [cm] 程度であってもよい。この距離は、赤外線カメラ 61 が撮像できる範囲等を考慮して、定められてよい。赤外線カメラ 61 は、アクリル板 20a から液晶パネル 10a 及び支持ガラス板 40 を経て下方に出光された赤外線 35 を受光し、アクリル板 20a を裏面から撮像する。

【0066】

赤外線カメラ 61 は、1 台だけ設置されてもよいし、複数台設置されてもよい。赤外線カメラ 61 が複数台設置されることにより、1 台の赤外線カメラ 61 が担当する撮像領域を小さくすることができる。これにより、撮像精度を上げることができるとともに、支持ガラス板 40 と赤外線カメラ 61 との間隔を狭め、入力装置 150 を薄型に構成することが可能となる。よって、赤外線カメラ 61 を、複数台設けるようにしてもよい。

10

【0067】

バックライト 70 は、液晶パネル 10a を背面から照らし、液晶パネル 10a に入力用画像が表示される明るさを保つ。

【0068】

偏光板 51、52 は、一定方向の偏光成分の光のみを透過させる手段である。一般的に、偏光板 51、52 は、液晶パネル 10a の表裏面に設けられるが、本実施例に係る入力装置 150 においては、一方の偏光板 51 は液晶パネル 10a の表面に設けられているが、他方の偏光板 52 は、バックライト 70 の表面に設けられている。そして、赤外線カメラのレンズ 62 の部分には開口が形成され、レンズ 62 を覆わない形状に構成されている。偏光板 52 は、液晶パネル 10a に画像を表示する際には必要となるが、アクリル板 20a から発生する赤外線 35 の拡散光を受光する際には、赤外線 35 の信号量を減衰させてしまう。よって、バックライト 70 から上方に発射される光については、偏光板 52 を経由し、アクリル板 20a から下方に拡散される赤外線 35 については、偏光板 52 を経由せず直接受光ができるような構成となっている。

20

【0069】

なお、赤外線カメラ 61 で取得された画像は、例えば、(マイクロ)コンピュータ等の演算手段に出力され、画像認識等の処理が行われ、入力検出の有無の判定が行われてよい。

30

【0070】

次に、図 6 を用いて、より詳細な本実施例に係る入力装置 150 の構成の一例について説明する。図 6 は、本実施例に係る入力装置 150 の側断面図の一例である。図 6 においては、図 5 と同様に、表示パネル 10 に液晶パネル 10a、入力板 20 にアクリル板 20a、赤外線入射手段 30 に赤外線発光ダイオード 30a、赤外線検出手段 60 に赤外線カメラ 61 が適用された例を挙げて説明する。

【0071】

図 6 において、本実施例に係る入力装置 150 は、液晶パネル 10a と、拡散フィルム 14 と、アクリル板 20a と、保護フィルム 21 と、赤外線発光ダイオード 30a と、赤外線発光ダイオード駆動基板 31 と、支持ガラス板 40 と、偏光板 50 と、赤外線カメラ 61 と、バックライト 70 と、スペーサ 80 と、反射板 90 と、ケーシング 100 とを備える。また、赤外線カメラ 61 は、レンズ 62 と、フィルタ 63 と、固体撮像素子 64 とを備える。バックライト 70 は、シャーシ 71 と、蛍光管 72 と、反射板 73 と、拡散板 74 と、拡散フィルム 75 と、フレーム 76 とを備える。

40

【0072】

なお、図 6 において、液晶パネル 10a と、アクリル板 20a と、赤外線発光ダイオード 30a については、図 1 乃至図 5 で説明済みであるので、同一の参照符号を付してその説明を省略する。

【0073】

図 6 において、液晶パネル 10a よりも上方に、アクリル板 20a が配置されている点

50

は、今までの構成と同様であるが、アクリル板 20 a の表面に、保護フィルム 21 が設置されている点で、今までの構成と異なっている。

【0074】

アクリル板 20 a は、非常に柔軟な素材で、表面に傷等が付きやすいので、図 6 に示すように、アクリル板 20 a の表面を、保護フィルム 21 で覆うようにしてもよい。保護フィルム 21 は、透過性を有し、アクリル板 20 a を保護できる強度を有する素材であれば、種々の材質を適用することができるが、例えば、ダイヤモンドライクカーボン (Diamond-like Carbon) と呼ばれる、硬質炭素膜が適用されてもよい。

【0075】

このように、アクリル板 20 a への指 190 等による入力操作は、直接的にアクリル板 20 a に接触して行われず、保護フィルム 21 を介して行われてもよい。アクリル板 20 a 内における接触入力による赤外線 35 の拡散光の発生は、保護フィルム 21 を介しても同様に発生するので、入力検出には何ら影響を与えないからである。なお、図 6 においては、入力板 20 にアクリル板 20 a を適用した例を挙げて説明しているが、入力板 20 に、クリスタルガラス等の他の材質が適用された場合も、保護フィルム 21 を設けてよい点は、同様である。

【0076】

また、保護フィルム 21 は、操作入力を行う指 190 等とアクリル板 20 a との密着度を高める機能を有してよい。例えば、操作者の手が乾燥している場合には、指 190 とアクリル板 20 a との密着度が低下し、入力の反応が悪化するような場合も起こり得る。よって、保護フィルム 21 は、ある程度の柔軟性又は親水性を有する種々のフィルムが適用され、入力反応を適切に保つ機能を有してよい。例えば、アクリル板 20 a の表面にオイルを塗布したり、ジェルを塗布したりして、保護フィルム 21 を形成するようにしてもよい。また、上述のダイヤモンドライクカーボンも、オイルと類似した効果を有するので、指 190 とアクリル板 20 a との密着度を高める観点からも、好適に保護フィルム 21 に適用することができる。

【0077】

液晶パネル 10 a の表面と、アクリル板 20 a の裏面の間に偏光板 51 が設けられており、一定方向の偏光成分の光を透過させる点は、図 5 と同様である。

【0078】

液晶パネル 10 a の裏面には、拡散フィルム 14 が設けられている。拡散フィルム 14 は、光を拡散又は散乱させる半透明のシートであり、液晶パネル 10 a の面全体を均一な明るさにする。また、拡散フィルム 14 の下面には、支持ガラス板 40 が設置されており、アクリル板 20 a 及び液晶パネル 10 a を下面から補強支持している。

【0079】

このように、液晶パネル 10 a 及びアクリル板 20 a の表裏面には、種々の必要なフィルムやシート等が設けられていてよい。これにより、液晶パネル 10 a 及びアクリル板 20 a を適切に機能させることができる。

【0080】

なお、偏光フィルム 51 が、液晶パネル 10 a の表面側にのみ設けられ、裏面側に設けられていない点も、図 5 における説明と同様である。

【0081】

赤外線発光ダイオード 30 a は、アクリル板 20 a の側面に設けられるが、赤外線発光ダイオード 30 a を駆動する赤外線発光ダイオード駆動基板 31 も、同様にアクリル板 20 a の側面に設けられてよい。つまり、赤外線発光ダイオード 30 a は、赤外線発光ダイオード駆動基板 31 に搭載され、その状態で、アクリル板 20 a の側面に設けられてもよい。なお、赤外線発光ダイオード駆動基板 31 には、赤外線発光ダイオード 30 a を駆動する駆動回路が搭載される。

【0082】

図 7 は、赤外線発光ダイオード 30 a とアクリル板 20 a との関係について説明するた

10

20

30

40

50

めの図である。図7(A)は、赤外線発光ダイオード30aが、アクリル板20aに光学的に密着して設けられた状態を示した図である。図7(A)に示すように、赤外線発光ダイオード30aは、直方体状の頂部が平坦な形状のものを利用するようにすれば、赤外線発光ダイオード30aの頂部をアクリル板20aの側面に透明ボンド32等で接着することにより、光学的接触を有する構成とすることができる。このように、赤外線発光ダイオード30aを、アクリル板20aの側面に接触した状態で設けることにより、赤外線発光ダイオード30aと、アクリル板20aとの光学的接触を得ることができる。

【0083】

図7(B)は、赤外線発光ダイオード駆動回路31上に設けられた赤外線発光ダイオード30aを示した図である。赤外線発光ダイオード30aが、赤外線発光ダイオード駆動回路31上に設けられている場合も、直方体形状の赤外線発光ダイオード30aを用い、頂部を透明ボンド32等でアクリル板20aの側面に接着固定することにより、アクリル板20aと、赤外線発光ダイオード30aとの光学的接触を得ることができる。

10

【0084】

図7(C)は、比較例として、光学的接触が得られない赤外線発光ダイオード30aの設置状態を示した図である。図7(C)に示すように、アクリル板20aと離間して赤外線発光ダイオード30aを設置すると、赤外線35の一部がアクリル板20aの側面で反射され、効率的にアクリル板20aの内部に赤外線35を入射することが困難になる。よって、図7(A)、(B)に示すように、赤外線発光ダイオード30aは、アクリル板20aの側面に密着した状態で設けるようにする。

20

【0085】

図8は、図7とは別の態様の赤外線発光ダイオード30bの設置形態を示した図である。図8において、赤外線発光ダイオード30bは、頂部が平坦な直方体形状ではなく、頂部が丸い形状となっている。このような場合、赤外線発光ダイオード30bを、アクリル板20aの側面に密着した状態で接着することは困難であるが、例えば、アクリル板20aに穴22を開け、穴22に赤外線発光ダイオード30bを埋め込むようにすれば、光学的接触を得ることが可能となる。

【0086】

例えば、このように、赤外線発光ダイオード30bを埋め込むことにより、アクリル板20aの側面に設置してもよい。なお、赤外線発光ダイオード30bの埋め込みについては、図7(A)、(B)において説明した直方体形状の赤外線発光ダイオード30aを用いて埋め込みを行うことも可能であるし、赤外線発光ダイオード30a、30bの外部ケースを取り外し、発光素子を直接アクリル板20aの穴22に埋め込むことも可能である。

30

【0087】

このように、赤外線発光ダイオード30aのアクリル板20aの側面への設置は、赤外線発光ダイオード30aとアクリル板20aとの光学的接触が得られれば、種々の形態により実現されてよい。

【0088】

図6に戻る。支持ガラス板40より下方には、間隔を空けて、赤外線カメラ61及びバックライト70が設けられている。赤外線カメラ61は、バックライト70の内部に設けられてよい。

40

【0089】

赤外線カメラ61は、レンズ62と、フィルタ63と、固体撮像素子64と、カメラケース65とを備えている。レンズ62は、アクリル板20aの裏面から出向される赤外線35の拡散光を受光し、焦点合わせを行う手段である。フィルタ63は、赤外線35のみを透過させ、可視光等の影響を受けずに、アクリル板20aから出射される赤外線35のみによる画像を取得するためのノイズ除去手段である。よって、フィルタ63は、赤外線35のみを透過する種々の赤外線透過フィルタが適用されてよい。

【0090】

50

固体撮像素子 6 4 は、光を受光して輝度に応じた電気信号を出力する撮像素子であり、例えば、C C D (Charge Coupled Device) や、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) が適用されてよい。また、カメラケース 6 5 は、レンズ 6 2、フィルタ 6 3 及び固体撮像素子 6 4 を収容する部材である。

【 0 0 9 1 】

このように、赤外線カメラ 6 1 においては、赤外線 3 5 のみを透過するフィルタ 6 3 により、赤外線 3 5 のみが固体撮像素子 6 4 に受光され、撮像される構成となっている。これにより、バックライト 7 0 から発光される赤外線 3 5 以外の光や、外部から入光する赤外線 3 5 以外の光の影響を除去することができ、アクリル板 2 0 a にあった接触による入力操作のみを確実に撮像できる。

【 0 0 9 2 】

なお、レンズ 6 2 とフィルタ 6 3 の配置は、逆であってもよく、フィルタ 6 3 が最上部にあり、レンズ 6 2 がフィルタ 6 3 の下方であってもよい。

【 0 0 9 3 】

また、図 6 においては、赤外線カメラ 6 1 が 1 個の例が示されているが、赤外線カメラ 6 1 は、必要に応じて、複数個設置されてもよい。この点については、後述する。

【 0 0 9 4 】

バックライト 7 0 は、シャーシ 7 1 と、蛍光管 7 2 と、反射板 7 3 と、拡散板 7 4 と、拡散フィルム 7 5 と、フレーム 7 6 とを有する。シャーシ 7 1 は、バックライト 7 0 及び入力装置 1 5 0 全体を下方から支持する部材である。蛍光管 7 2 は、液晶パネル 1 0 a を下方(裏面)から照らし、液晶パネル 1 0 a に入力用画像を表示させるための照明手段である。蛍光管 7 2 は、バックライト 7 0 内に複数備えられ、照明光が均一となる構成とされてよい。なお、本実施例においては、バックライト 7 0 の光源として、蛍光管 7 2 を用いた例を挙げているが、蛍光管 7 2 の代わりに、発光ダイオードが用いられてもよい。反射板 7 3 は、下方に漏れた光を反射し、上方へと向かわせる手段である。

【 0 0 9 5 】

拡散板 7 4 は、蛍光管 7 2 から発光された光を前面側(液晶パネル 1 0 a 側)に反射させてより多くの可視光を液晶パネル 1 0 a に照射するための手段である。拡散フィルム 7 5 は、拡散板 7 4 と同様に、光を均一化する機能を有し、拡散板 7 4 を補助する役割を果たす。偏光板 5 2 は、一定方向の偏光成分の光を透過させるための手段である。本実施例に係る入力装置 1 5 0 においては、液晶パネル 1 0 a の裏面に偏光板 5 2 が設けられていない代わりに、バックライト 7 0 の表面側に偏光板 5 2 を設けている。フレーム 7 6 は、バックライト 7 0 の外形を構成し、バックライト 7 0 を外側から支持するとともに、液晶パネル 1 0 a 等の上方への載置を可能にしている支持部材である。

【 0 0 9 6 】

ここで、バックライト 7 0 は、拡散板 7 4、拡散フィルム 7 5 及び偏光板 5 2 に開口 7 7 が形成され、開口 7 7 のある位置に、赤外線カメラ 6 1 が配置されている。これにより、拡散板 7 4、拡散フィルム 7 5 及び偏光板 5 2 は、バックライト 7 0 が液晶パネル 1 0 a を背面から照らすときのみ機能し、赤外線カメラ 6 1 が赤外線 3 5 を受光して撮像するときには、機能しないようにすることができる。このため、赤外線カメラ 6 1 は、アクリル板 2 0 a から、指 1 9 0 等の入力操作により発生する赤外線 3 5 の拡散光を、液晶パネル 1 0 a や支持ガラス板等を介して直接的に受光することができ、バックライト 7 0 側では、撮像に影響を与えない。また、蛍光管 7 2 は、赤外線カメラ 6 1 の配置されていない位置に配置されるので、赤外線カメラ 6 1 が、蛍光管 7 2 からの発光を妨げない。

【 0 0 9 7 】

このように、バックライト 7 0 の拡散板 7 4、拡散フィルム 7 5 及び偏光板 7 6 に開口 7 7 を設け、開口 7 7 の位置に赤外線カメラ 6 1 を設けることにより、入力検出を効率よく行うことができる。また、蛍光管 7 2 を、赤外線カメラ 6 1 が配置されていない箇所に設けることにより、液晶パネル 1 0 a の照明も、確実に行うことができる。

【 0 0 9 8 】

10

20

30

40

50

次に、図9を用いて、赤外線カメラ61の配置と、上方の亚克力板20aとの距離の関係について説明する。図9は、赤外線カメラ61と亚克力板20aの関係を説明するための図である。

【0099】

図9(A)は、赤外線カメラ61を、全体で4個設けた状態を示した図である。図9(A)に示すように、赤外線カメラ61を全体で4個設けた場合には、1個の赤外線カメラ61で、亚克力板20aの全体の1/4の領域を撮像する必要がある。よって、赤外線カメラ61が、全体の1/4の領域を撮像できるように、赤外線カメラ61と亚克力板20aとの間隔を離す必要がある。

【0100】

図9(B)は、赤外線カメラ61を、全体で16個設けた状態を示した図である。図9(B)に示すように、赤外線カメラ61を16個設けた場合には、1個の赤外線カメラ61は、全体の1/16の領域を撮像できれば、亚克力板20aの全体領域を撮像できることになる。よって、1個の赤外線カメラ61の撮像領域を小さく設定できるので、赤外線カメラ61と亚克力板20aとの距離は、図9(A)に示した場合よりも、狭い間隔とすることができる。つまり、入力装置150を、より薄型に構成できることになる。

【0101】

このように、赤外線カメラ61の個数を増加させることにより、赤外線カメラ61と亚克力板20aとの距離を短くすることができ、入力装置150を薄型に構成できる。よって、入力装置150の用途に応じて、赤外線カメラ61の個数は、適宜適切な個数に設定することができる。

【0102】

なお、図9において、赤外線カメラ61を複数設ける例について説明したが、1個の赤外線カメラ61で、十分に撮像領域をカバーできる場合には、図6に示したように、1個の撮像カメラ61を設けるようにしてもよいことは、言うまでもない。

【0103】

図6に戻る。スペーサ80は、上方の液晶パネル10a等を支持するための部材である。図9において説明したように、入力装置150は、亚克力板20aと赤外線カメラ61との距離を適切に保つ必要があるので、スペーサ80は、液晶パネル10a等を支持するとともに、バックライト70のフレーム76と協働して、両者の間隔を適切に保つ。

【0104】

反射板90は、外側に向かってきた光を、可視光、赤外線を問わず内側に反射して戻すための部材である。これにより、信号効率を向上させることができる。

【0105】

ケーシング100は、入力装置150の側方の外形を定め、上方の液晶パネル10a等と、下方のバックライト70等を支持固定するための部材である。

【0106】

このように、本実施例に係る入力装置150は、液晶パネル10aへの入力用画像を適切に表示しつつ、入力用画像に対して行われた接触による多点の入力操作を、高精度に検出することができる。

【0107】

次に、図10及び図11を用いて、本実施例に係る入力装置150の変形例について説明する。

【0108】

図10は、本実施例に係る入力装置150の入力板20bの変形例を示した図である。図10において、入力板20bが示されており、入力板20bの側面に、複数の赤外線入射手段30が設置されている点では、今までの説明と同様である。図10に係る変形例においては、入力板20bの側面の、赤外線入射手段30が設置されていない箇所に、入力板20bの内側に反射面を向けたミラー23が設置されている点が、今までの実施例と異なっている。このように、赤外線入射手段30が設置されていない位置には、内側に反射

10

20

30

40

50

面を有するミラー 23 を設置するようにしてもよい。これにより、入力板 20b の内部を、赤外線 35 で効率良く満たすことができ、高 S/N で赤外線 35 の拡散光を受光することができる。

【0109】

なお、図 10 の変形例は、入力板 20b が、アクリル板 20a 以外の入力板 20 に適用してもよい。また、表示パネル 10 及び赤外線入射手段 30 も、種々の液晶パネル 10a 及び赤外線発光ダイオード 30a 以外であってもよい。

【0110】

図 11 は、赤外線検出手段 60 を、表示パネル 10 の各画素 15 に設けた変形例を示した図である。今まで、赤外線検出手段 60 には、赤外線カメラ 61 を用いて、表示パネル 10 よりも下方に設置した例を挙げて説明してきた。しかし、赤外線検出手段 60 は、表示パネル 10 内の画素 15 を構成するセル内に設けられてもよい。図 11 において、1 画素を構成するセルが、赤表示セル 16、緑表示セル 17 及び青表示セル 18 以外に、第 4 のセル 19 が設けられている。例えば、この第 4 のセル 19 に赤外線センサ 66 を設けるようにすれば、表示パネル 10 の各画素毎に赤外線 35 を検出し、入力を検出できるようになる。この場合、赤外線センサ 66 は、必ずしも撮像手段を備える必要は無く、赤外線の信号量のみを検出できる赤外線センサ 66 であればよい。各画素に赤外線センサ 66 が設けられているので、画素レベルで正確に入力を検出することができるとともに、表示パネル 10 の下方に赤外線撮像手段を用意する必要がなくなるので、入力装置 150 を薄型に構成することができる。

10

20

【0111】

また、この第 4 のセル 19 は、表示パネル 10 の総ての画素に設けられる必要はなく、例えば 5 画素毎、10 画素毎に設けられるようにしても良い。更に、赤外線検出手段 60 は、図 11 のように、第 4 のセル 19 として、第 1 ~ 第 3 のセルに並べて配置される必要は無く、第 1 ~ 第 3 のセルの中に設けられるようにしても良い。例えば液晶表示パネルであれば、各セルに設けられているスイッチング素子（薄膜トランジスタなど）に積層させるように設けられていれば、表示パネル 10 の光の透過を阻害することが無いため、表示パネル 10 の画面の明るさを維持することができる。

【0112】

このように、赤外線検出手段 60 は、表示パネル 10 の各画素 15 に設けられた赤外線センサ 66 であってもよい。なお、この変形例も、表示パネル 10 が液晶パネル 10a の場合のみでなく、他の種類の表示パネル 10 に適用することができる。

30

【0113】

図 12 は、本実施例に係る入力装置 150 のシステム構成の一例を示した図である。図 12 においても、表示パネル 10 には、液晶パネル 10a を適用した例を挙げて説明する。図 12 において、本実施例に係る入力装置 150 は、液晶パネル 10a と、バックライト 70 と、赤外線入射手段 30 と、赤外線カメラ 61 の他、制御手段 110 と、反転手段 120 と、変調手段 130 とを備える。液晶パネル 10a、バックライト 70、赤外線入射手段 30 及び赤外線カメラ 61 は、これまでの説明と同様の構成及び機能であるので、今までと同一の参照符号を付してその説明を省略する。

40

【0114】

制御手段 110 は、入力装置 150 の全体制御を行う手段である。制御手段 110 は、液晶パネル 10a には表示信号を出力し、バックライト 70、赤外線入射手段 30 及び赤外線カメラ 61 の駆動を同期制御し、赤外線カメラ 61 で得られた画像を取得して、画像処理及び入力の有無の判定を行う。よって、制御手段 110 は、所定の電子回路を搭載した ASIC (Application Specific Integrated Circuit) や、ソフトウェアにより動作するマイクロコンピュータ等の演算処理手段として構成されてよい。

【0115】

変調手段 130 は、赤外線入射手段 30 に供給される電圧を、所定周期でオンとオフするパルス信号に変換する手段である。変調手段 130 は、制御手段 110 から入力される

50

入力信号に同期させて変調を行う。変調手段 130 からの出力信号は、赤外線入射手段 30 及び赤外線カメラ 61 に出力される。これにより、赤外線入射手段 30 の赤外線発射タイミングと、赤外線カメラ 61 の撮像タイミングとの同期がとられる。

【0116】

反転手段 120 は、制御手段 110 から入力された駆動信号を、反転して変調手段に供給する手段である。例えば、オンとオフが所定周期で反転するパルスが入力された場合には、入力信号のオンとオフを反転して変調手段 130 に出力する。反転手段 120 は、例えば、CMOS で構成されるインバータ等が適用されてもよい。バックライト 70 には、反転手段 120 で反転される前の信号が出力される。

【0117】

また、変調手段 130 から出力される駆動信号は、バックライト 70 に出力される駆動信号と、オン・オフのタイミングが反転した信号であるので、バックライト 70 と反対のタイミングで、赤外線入射手段 30 と赤外線カメラ 61 が駆動することになる。

【0118】

このように、反転手段 120 と変調手段 130 を用いることにより、バックライト 70 に印加する駆動信号と、赤外線入射手段 30 及び赤外線カメラ 61 に印加する駆動信号とを反転させることができる。これにより、バックライト 70 が点灯しているときには、赤外線入射手段 30 が消灯するとともに、赤外線カメラ 61 が駆動せず、バックライト 70 が消灯しているときには、赤外線入射手段 30 が点灯するとともに、赤外線カメラ 61 が駆動するようなタイミング制御を行うことができる。

【0119】

つまり、バックライト 70 の点灯時は、液晶パネル 10a を照らす入力用画像の表示タイミングであり、赤外線入射手段 30 の出射時及び赤外線カメラ 61 の撮像時は、赤外線のみを検出したい入力操作検出タイミングである。よって、バックライト 70 と赤外線入射手段 30 及び赤外線カメラ 61 とで、互いにオン・オフが反転するタイミング制御を行うことにより、バックライト 70 の光が赤外線カメラ 61 に受光される状態を防ぐことができ、更に高精度な入力検出を行うことができる。特に、バックライト 70 に蛍光管 72 が用いられた場合には、発光成分として、可視光のみでなく、赤外線 35 も含まれているので、このようなタイミング制御を行うことにより、赤外線 35 のみを確実に検出することができ、入力検出の精度を高めることができる。また、バックライト 70 からの赤外線のみならず、液晶パネル 10a の表側から入射してくる外部の光による外乱光の影響を抑えて入力検出を行うことができるので、明るい環境の中でも入力装置 150 を使用することができる。

【0120】

また、このオン・オフのタイミングは表示パネル 10 に表示される入力画像のフレーム周波数に合わせるようにすることができる。さらに、このオン・オフのデューティ比は適宜定めることが可能であり、バックライト 70 の点灯時間を長く、赤外線入射手段 30 の点灯時間を短くすることもできる。

【0121】

なお、赤外線カメラ 61 で撮像された画像は、制御部 110 に出力され、入力操作があったか否かの判定が行われ、判定結果に応じて入力検出が行われてよい。

【0122】

また、別の実施例としては、バックライト 70 および赤外線カメラ 61 はオン・オフ変調しないで、連続して点灯および撮影を継続し、赤外線入射手段 30 だけをオン・オフ変調するようにしてもよい。このような構成によれば、赤外線入射手段 30 がオンのときの赤外線カメラ 61 の画像と、赤外線入射手段 30 がオフのときの赤外線カメラ 61 の画像の差分を取ることで、赤外線入射手段 30 がオフのときの外乱光（バックライト 70 からの赤外線など）の影響を差し引いて赤外線入射手段 30 からの赤外線のみを検出することができるため、入力検出の精度を高めることができる。

【0123】

10

20

30

40

50

図13は、本実施例に係る入力装置150を、テーブルインターフェース170として構成した例を示した図である。図13に示すように、テーブル171の表面に、表示パネル10が設けられ、入力用画像が表示される。そして、操作者が、指190又はペン191等を用いて、接触により入力操作を行うことにより、本実施例に係る入力装置150が入力検出を行い、入力操作に応じた処理を実行する。その際、入力点が複数点であっても、総ての入力点を検出することができる。更に、複雑な演算処理等を用いず、表示パネル10全体で画像的に処理を行うので、大画面における入力操作が可能となる。例えば、静電容量等を利用した入力検出装置等が存在するが、そのような装置では、大画面上で操作があっても、容量変化が僅かであるので、大画面への適用が困難である。

【0124】

このように、本実施例に係る入力装置150によれば、大画面上で、多点入力の検出を行うことができ、種々の応用が期待できる。例えば、表示パネル10の入力画面として、ピアノの鍵盤のような多点入力用画面を表示して入力検出を行うことも可能であるし、ルーレットのようなゲームの入力用画面を表示し、入力を検出することも可能である。更に、本実施例に係る入力装置150は、大画面だけでなく、携帯端末等の小画面にも、同様に適用できるので、広い応用が期待できる。

【0125】

以上、本発明の好ましい実施例について詳説したが、本発明は、上述した実施例に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。

【0126】

特に、本実施例においては、入力装置150をテーブルのように横置きに寝かせて配置し、入力面を構成する表示パネル10及び入力板20を、略水平に横置きに設置した場合を例に挙げて説明した。よって、実施例及び特許請求の範囲における構成要素の配置関係は、「上方」、「下方」と、上下方向で表記している。しかしながら、本実施例に係る入力装置150は、入力面を構成する表示パネル10及び入力板20を略鉛直方向に縦置きに設置したり、傾斜を有して斜めに設置したり、入力面を下向きにして設置することも可能である。よって、明細書中の実施例及び特許請求の範囲における「上方」、「下方」の記載は、必ずしも物理的な上下を意味するのではなく、表示パネル10に対して「表方向」、「裏方向」又は「前面方向」、「背面方向」を意味するものとする（画像表示面側又は入力面側が表側又は前面側）。従って、入力装置150の入力面が縦置きや下向き等で設置された場合は、上下方向を表裏方向又は前背面方向を示す表現及び意味に読み替えることが可能であり、このような設置形態の場合も、本願の特許請求の範囲に含まれるものとする。

【産業上の利用可能性】

【0127】

本発明は、入力用画面を表示し、接触により操作するタッチパネル等の入力装置に利用することができる。多点入力が必要とされる入力装置にも利用することができる。

【符号の説明】

【0128】

- 10 表示パネル
- 10 a 液晶パネル
- 11、13 ガラス基板
- 12 液晶層
- 14、75 拡散フィルム
- 15 画素
- 16、17、18、19 セル
- 20 入力板
- 20 a アクリル板
- 21 保護フィルム

10

20

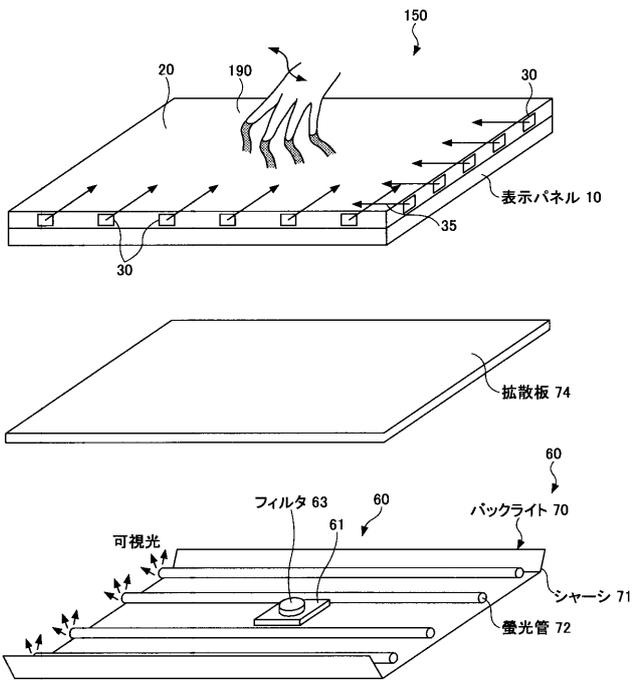
30

40

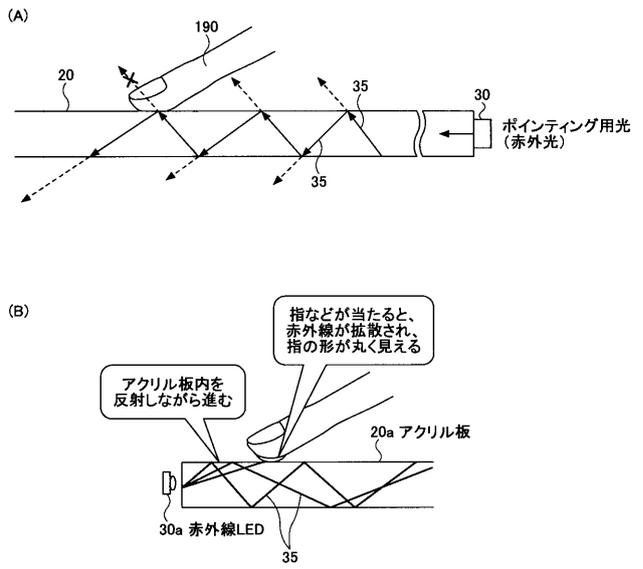
50

2 2	穴	
3 0	赤外線入射手段	
3 0 a	赤外線発光ダイオード	
3 1	赤外線発光ダイオード駆動基板	
3 2	透明ボンド	
4 0	支持ガラス板	
5 0、5 1、5 2	偏光板	
6 0	赤外線検出手段	
6 1	赤外線カメラ	
6 2	レンズ	10
6 3	フィルタ	
6 4	固体撮像素子	
6 5	カメラケース	
6 6	赤外線センサ	
7 0	バックライト	
7 1	シャーシ	
7 2	蛍光管	
7 3、9 0	反射板	
7 4	拡散板	
7 6	フレーム	20
7 7	開口	
8 0	スペーサ	
1 0 0	ケーシング	
1 1 0	制御手段	
1 2 0	反転手段	
1 3 0	変調手段	
1 5 0	入力装置	
1 7 0	テーブルインターフェース	
1 7 1	テーブル	
1 9 0	指	30
1 9 1	ペン	

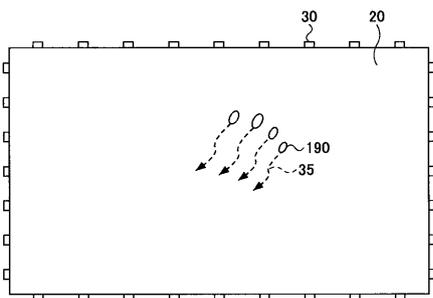
【 図 1 】



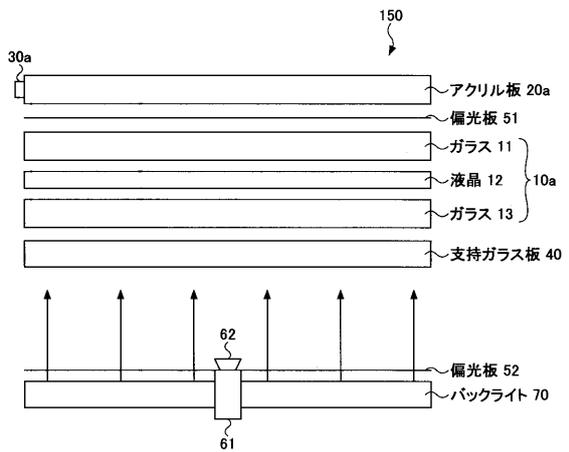
【 図 2 】



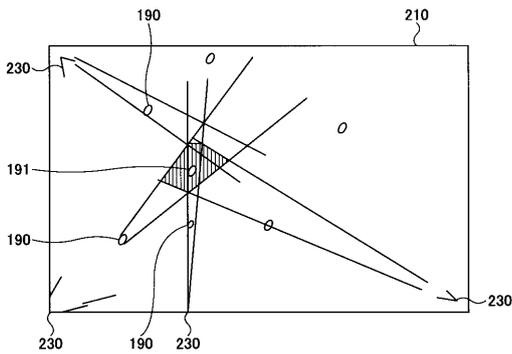
【 図 3 】



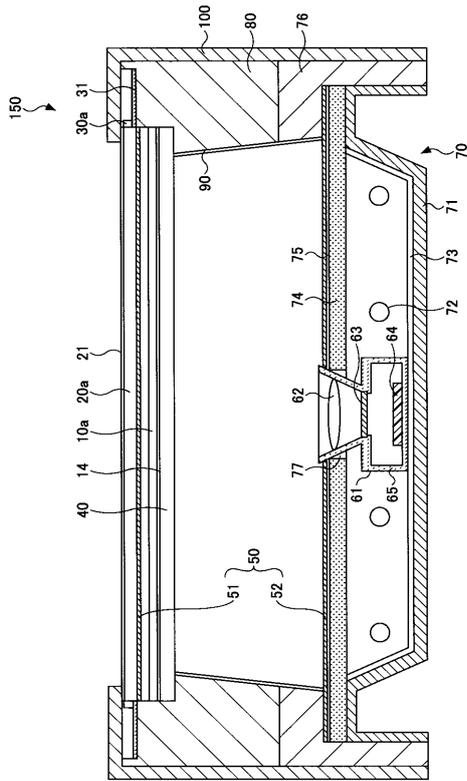
【 図 5 】



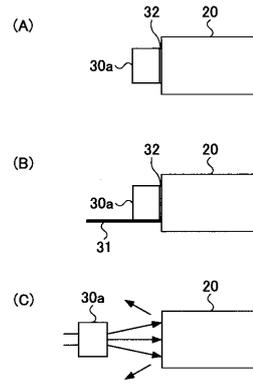
【 図 4 】



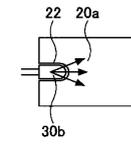
【 図 6 】



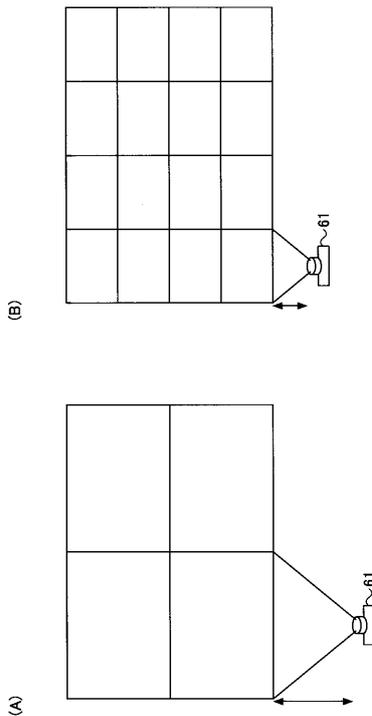
【 図 7 】



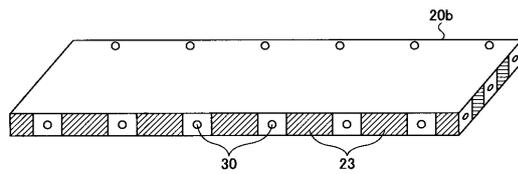
【 図 8 】



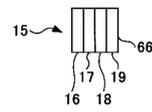
【 図 9 】



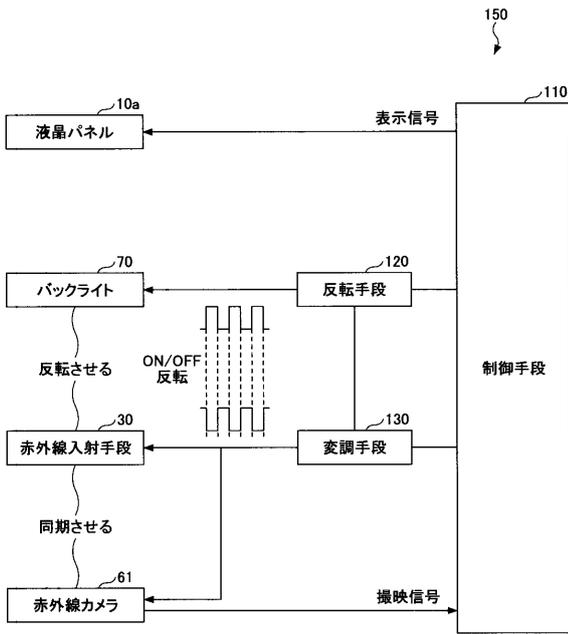
【 図 10 】



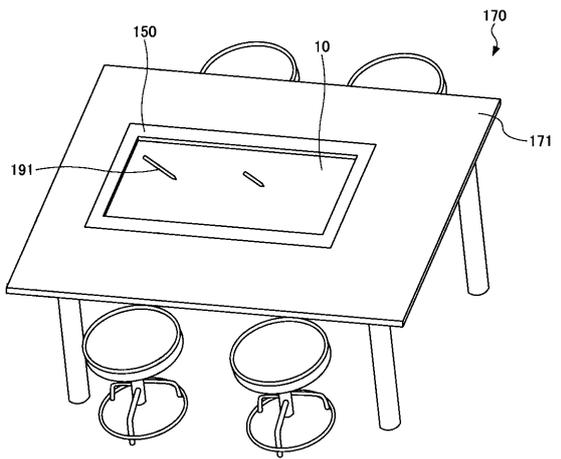
【 図 11 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	G 0 6 F 3/041 3 3 0 E	5 G 4 3 5
	G 0 9 F 9/00 3 6 6 A	

Fターム(参考) 2H191 FA22X FA22Z FA37Z FA42Z FA82Z FA85X FA91Z FA94X FD16 FD33
GA21 LA40
2H193 ZG14 ZG58 ZH04 ZH09 ZH15 ZJ03 ZP15 ZP17 ZR20
5B068 AA22 AA24 AA32 BB18 BC05 BC07 BD20
5B087 CC02 CC11 CC12 CC33 DD05
5G435 AA09 BB12 CC09 EE26 EE49 GG02