

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4428403号
(P4428403)

(45) 発行日 平成22年3月10日(2010.3.10)

(24) 登録日 平成21年12月25日(2009.12.25)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 0 0

G O 2 F 1/13357 (2006.01)

G O 2 F 1/13357

G O 2 B 5/28 (2006.01)

G O 2 B 5/28

H O 4 B 10/10 (2006.01)

H O 4 B 9/00 R

H O 4 B 10/105 (2006.01)

請求項の数 3 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-153759 (P2007-153759)
 (22) 出願日 平成19年6月11日(2007.6.11)
 (65) 公開番号 特開2008-35492 (P2008-35492A)
 (43) 公開日 平成20年2月14日(2008.2.14)
 審査請求日 平成19年7月26日(2007.7.26)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-177578 (P2006-177578)
 (32) 優先日 平成18年6月28日(2006.6.28)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100104215
 弁理士 大森 純一
 (74) 代理人 100117330
 弁理士 折居 章
 (74) 代理人 100072350
 弁理士 飯阪 泰雄
 (72) 発明者 瀬上 正晴
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内
 (72) 発明者 守澤 和彦
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 赤外線信号受光装置、液晶ディスプレイ及び光学素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶パネルと、

前記液晶パネルの後方に配置された、冷陰極管からなるバックライトと、

前記液晶パネルの外周側に前記液晶パネルの前方に向けて配置され、遠隔操作装置から
 送信される930nm以上960nm以下の赤外領域の信号波長を受光する受光部と、

前記受光部の前方に対向して配置され、前記信号波長領域における光の平均透過率が、
 前記バックライトで発生し前記液晶パネルから放射される光に含まれる、アルゴン輝線に
 起因する波長900nm以上930nm以下の間における光、及び、アルゴン輝線と水銀
 輝線に起因する波長960nm以上1020nm以下の間における光のそれぞれの平均透
 過率よりも高い光学素子と

を具備する液晶ディスプレイ。

【請求項 2】

請求項1に記載の液晶ディスプレイであって、

前記光学素子は、屈折率の異なる複数の物質からなる多層膜である

液晶ディスプレイ。

【請求項 3】

請求項1に記載の液晶ディスプレイであって、

前記光学素子は、色素を含む層、又は当該色素を含む層と屈折率の異なる複数の物質か
 らなる多層膜との複合層である

液晶ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば液晶ディスプレイなどの映像表示ディスプレイから発せられる近赤外線の原因として起こる周辺機器及びディスプレイ自身のリモコン感度の低下を抑制するための赤外線信号受光装置、液晶ディスプレイ及びこれらに用いられる光学素子に関する。

【背景技術】

【0002】

今日の映像表示ディスプレイは、ブラウン管ディスプレイ、プラズマディスプレイ、液晶ディスプレイなど数種にわたっている。これら映像表示ディスプレイのほぼ全ての機種には、近赤外線通信を利用した遠隔操作装置すなわちリモコン（リモートコントローラ）が付属されている。一般的なりモコンの信号波長とその受光部の感度曲線を図13に示す。リモコン信号波長は、940nmを中心とし、半値幅50nm程度の1つのピーク形状を有している。一方、受光部については、波長850nm～1150nmと広い波長範囲に感度を有している。

【0003】

この受光部の感度波長領域にリモコン信号以外の近赤外線が混在する環境下では、リモコンの通信感度が低下し、動作可能なりモコンと通信機器本体の距離が減少する。特に、プラズマディスプレイにおいては、膨大な近赤外線が発せられることが知られており、この近赤外線が、ディスプレイの周辺にある赤外線通信機器（例えば電話機の子機やエアコンディショナー、光ディスク装置等）のリモコン感度の低下を引き起こす原因となる。

【0004】

これに対して、近赤外領域の波長の光を吸収する色素を含有させた光学フィルタをディスプレイ前面側に設ける方法が有効であることが知られている（例えば下記特許文献1参照）。現在のプラズマディスプレイのほとんどには、この種の光学フィルタが用いられている。

【0005】

また、下記特許文献2には、プラズマディスプレイから放射される近赤外線の所定波長の光による赤外線通信に対する影響を抑えるため、プラズマディスプレイから放射される近赤外線の所定波長の光をカットする光学フィルタをリモコンの受光部に設ける構成が開示されている。上記光学フィルタは、プラズマディスプレイから放射される赤外線のピーク波長が825nm及び880nmであることから、900nmより長い波長領域で光の透過率が80%以上あり、900nm乃至800nmで透過率が減少し、800nmより短い波長で透過率が略0%となる特性をもつように構成されている。

【0006】

【特許文献1】特開2005-272660号公報

【特許文献2】特開2006-41657号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、最近大型テレビで主流となりつつある薄型テレビとして、プラズマディスプレイのほかに液晶ディスプレイがある。この液晶ディスプレイのバックライトから発せられる近赤外線量はプラズマディスプレイより少ないが、昨今の画面サイズの大型化に伴い、徐々に発生量が増大する傾向にある。図14は、液晶ディスプレイから放射される赤外線波長領域の発光スペクトルを示している。

【0008】

液晶ディスプレイのバックライトから発せられる近赤外線をカットする方法としては、プラズマディスプレイと同様、色素を含むフィルタをディスプレイ側に設ける方法がある。しかし、一般に近赤外線吸収色素は可視領域にも若干の光吸収能を有しているため、デ

10

20

30

40

50

ディスプレイ映像の輝度が低下する。プラズマテレビに比べて、輝度に余裕がない液晶テレビにとっては、このフィルターにより吸収された分の輝度をバックライトの出力等で補うのは極めて困難である。

【 0 0 0 9 】

一方、上記特許文献 2 に記載のように、リモコン受光部にディスプレイから表示される近赤外線 の 所定波長をカットする光学フィルタを設置することが考えられる。しかし、液晶ディスプレイから放射される赤外波長は、プラズマディスプレイから放射される赤外波長と異なり、図 1 4 に示すように、9 1 1 nm、9 2 2 nm、9 6 5 nm 及び 1 0 1 3 nm にピーク波長を有している。従って、9 0 0 nm より長い波長領域で光の透過率が 8 0 % 以上である上記光学フィルタを用いたとしても、液晶ディスプレイから放射される赤外線対策とすることはできない。

10

【 0 0 1 0 】

本発明は上述の問題に鑑みてなされ、液晶ディスプレイから発せられる近赤外線を原因として起こる周辺機器及びディスプレイ自身のリモコン感度の低下を抑制することができる赤外線信号受光装置、液晶ディスプレイ及びこれらに用いられる光学素子を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

以上の課題を解決するに当たり、本発明に係る光学素子は、遠隔操作装置から送信される赤外領域の信号波長を受光する受光部の前面に設置され、上記信号波長を他の赤外波長領域よりも優先的に透過させる光学素子であって、当該光学素子の波長 9 3 0 nm 以上 9 6 0 nm 以下の間における光の平均透過率が、波長 9 0 0 nm 以上 9 3 0 nm 以下の間における光の平均透過率、及び / 又は、波長 9 6 0 nm 以上 1 0 2 0 nm 以下の間における光の平均透過率よりも高いことを特徴とする。

20

【 0 0 1 2 】

上記構成の光学素子を受光部の前面に配置することで、液晶ディスプレイから放射される赤外線が受光部に到達する量を効果的に削減でき、かつ 9 3 0 nm 以上 9 6 0 nm 以下の波長領域を有する遠隔操作装置（リモコン）の信号波長を優先的に透過させることが可能となる。これにより、液晶ディスプレイから放射される赤外線を原因とする受信感度の低下を抑制することができる。

30

【 0 0 1 3 】

本発明に係る赤外線信号受光装置は、遠隔操作装置の信号波長を受光する受光部の前面に、上記構成の光学素子が配置されることによって構成され、液晶ディスプレイの周辺、あるいは液晶ディスプレイから放射される赤外線が到達する場所に設置された電子機器、例えば、電話機の子機やエアコンディショナー、光ディスク装置などのリモコン信号の受光部に適用することができる。

【 0 0 1 4 】

また、上記構成の光学素子を液晶ディスプレイのリモコン信号の受光部に配置することにより、当該液晶ディスプレイから発せられる赤外線によって自身のリモコン信号の受信感度の低下を抑制することができる。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

以上述べたように、本発明によれば、液晶ディスプレイから発せられる近赤外線を原因として起こる周辺機器やディスプレイ自身のリモコン感度の低下を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されることはなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

【 0 0 1 7 】

50

図１～図４は本発明の一実施形態を示している。図１に示すように、液晶ディスプレイ１０の近傍には、周辺機器として例えばＤＶＤプレイヤー等の光ディスク装置２０が配置されている。

【００１８】

液晶テレビとしての液晶ディスプレイ１０は、遠隔操作装置（リモートコントローラ（以下「リモコン」と略称する。））１１から送信される赤外線信号ＩＲ１を受光する受光部１０Ａを有している。一方、光ディスク装置２０は、遠隔操作装置（リモートコントローラ（以下「リモコン」と略称する。））２１から送信される赤外線信号ＩＲ２を受光する受光部２０Ａを有している。

【００１９】

リモコン１１，２１は、入力された操作信号を変調して赤外線信号ＩＲ１，ＩＲ２に変換し液晶ディスプレイ１０、光ディスク装置２０へそれぞれ送信する。送信された赤外線信号ＩＲ１，ＩＲ２は、液晶ディスプレイ及び光ディスク装置２０の受光部１０Ａ，２０Ａにそれぞれ受光されて復調される。これにより、液晶ディスプレイ及び光ディスク装置２０は、送信された操作信号に基づいて動作が制御される。なお、赤外線信号ＩＲ１，ＩＲ２は、例えば、リモコン１１，２１に内蔵された発光ダイオードによって生成される。

【００２０】

リモコン１１，２１の信号波長は、図１３に示すように９４０ｎｍを中心とし、半値幅が５０ｎｍ程度の１つのピーク形状を有している。一方、受光部１０Ａ，２０Ａについては、波長８５０ｎｍ～１１５０ｎｍと広い波長範囲に感度を有している。

【００２１】

液晶ディスプレイ１０は、冷陰極管からなるバックライトを備えている。一般に冷陰極管にはＡｒ（アルゴン）ガス及びＨｇ（水銀）が封入されている。このため、冷陰極管をバックライトとする液晶ディスプレイの場合、図１４に示すように、９１１ｎｍ、９２２ｎｍ及び９６５ｎｍにある３本のＡｒ起因の輝線ピークと、１０１３ｎｍにあるＨｇ起因の輝線ピークとをもつ近赤外線が放射される。Ａｒ起因の３本の輝線は、テレビ電源投入直後に発生量が多く、時間経過と共に減少する。逆に、Ｈｇ起因の輝線ピークは、冷陰極管の管内温度が上がるとＨｇ蒸気量が増加するに従い増加する。

【００２２】

従って、液晶ディスプレイ１０から放射される近赤外線は、液晶ディスプレイ１０自身のリモコン受光部１０Ａ及び光ディスク装置２０のリモコン受光部２０Ａの受光感度分布上にあり、更に室内の壁や家具、使用者の衣服等で反射され易いということもあるため、この液晶ディスプレイ１０から発せられる近赤外線を原因として、当該液晶ディスプレイ１０及び光ディスク装置２０のリモコン感度の低下を引き起こすおそれがある。

【００２３】

そこで、本実施形態では、液晶ディスプレイ１０から放射される近赤外線を原因として起こる周辺機器及び液晶ディスプレイ自身のリモコン感度の低下や誤動作を抑制するために、液晶ディスプレイ１０の受光部１０Ａ及び光ディスク装置２０の受光部２０Ａの前面に、後述する光学素子４を設けている。

【００２４】

受光部１０Ａ及び受光部２０Ａは、一般に、液晶ディスプレイ１０及び光ディスク装置２０のそれぞれの前面部に設けられている。図２に光ディスク装置２０の受光部２０Ａの設置例を示す。光ディスク装置２０の前面部分には、光ディスクの挿入部２２、時刻や動作状態を表示する表示部２３のほか、電源等の操作キーや各種端子部が配置されている。受光部２０Ａは、表示部２３に内蔵された赤外線信号受光装置５によって構成されている。

【００２５】

図３は赤外線信号受光装置５の概略構成図である。赤外線信号受光装置５は、フォトダイオードやフォトリジスタからなる受光センサ１と、この受光センサ１の前面に配置された光学素子４とを備えている。受光センサ１は、例えば表示部２３を構成する制御基

10

20

30

40

50

板 2 の上に実装されている。受光部 10 A , 20 A はこの受光センサ 1 の受光部で構成されている。光学素子 4 は、受光センサ 1 と対向するようにカバープレート 3 の内面に貼り付けられている。

【0026】

光学素子 4 は、リモコン 11 , 21 から送信される赤外線信号 I R 1 , I R 2 の信号波長を他の赤外波長領域よりも優先的に透過させるためのものである。

すなわち、本実施形態の光学素子 4 は、波長 930 nm 以上 960 nm 以下の間における平均透過率が、波長 960 nm 以上 1020 nm 以下の間における光の平均透過率よりも高い特性（第 1 の特性）を有している。

あるいは、本実施形態の光学素子 4 は、波長 930 nm 以上 960 nm 以下の間における平均透過率が、波長 900 nm 以上 930 nm 以下の間における光の平均透過率よりも高い特性（第 2 の特性）を有している。

好適には、本実施形態の光学素子 4 は、上記第 1 の特性と第 2 の特性とを同時に満たす特性（第 3 の特性）を有する構成とされる。

【0027】

上記第 1 の特性を備えた光学素子 4 の分光透過率特性の一例を図 9 A に示す。この例では、リモコン信号波長領域 930 nm ~ 960 nm 間の平均透過率よりも長波長側の波長領域 960 nm ~ 1020 nm 間の平均透過率が低くなっている。これにより、リモコン信号は透過しながらも、図 14 に示す 965 nm の A r 輝線や 1013 nm の H g 輝線の透過を抑える効果がある。

【0028】

一方、上記第 2 の特性を備えた光学素子 4 の分光透過率特性の一例を図 9 B に示す。この例では、リモコン信号波長領域 930 nm ~ 960 nm 間の平均透過率よりも短波長側の波長領域 900 ~ 930 nm 間の平均透過率が低くなっている。これにより、リモコン信号は透過しながらも、図 14 に示す 911 nm 及び 922 nm の A r 輝線の透過を抑えることができる。

【0029】

更に、上記第 3 の特性を備えた光学素子 4 の分光透過率特性の一例を図 9 C に示す。この構成により、リモコン信号は透過しながらも、図 14 に示す 911 nm、922 nm 及び 965 nm の A r 輝線や 1013 nm の H g 輝線の透過を抑えることができる。この第 3 の特性を有する光学素子は、例えば、上記第 1 の特性を有する光学素子と上記第 2 の特性を有する光学素子とを重ね合わせることによって得ることができる。

【0030】

以上のような構成の光学素子 4 を受光部 10 A , 20 A の前面に配置することで、液晶ディスプレイ 10 のバックライトから発生し液晶パネルから放射される近赤外線が受光部 10 A , 20 A に到達する量を効果的に削減でき、光ディスク装置 20 及び液晶ディスプレイ 10 の誤動作を防止できるとともに、これら機器の良好なリモコン動作環境を保つことができる。

【0031】

ここで、テレビ電源投入時のリモコン感度の低下を防止するには、光学素子 4 の波長 930 nm 以上 960 nm 以下の領域における光の平均透過率が、波長 900 nm 以上 1020 nm 以下の A r の輝線波長における光の透過率よりも高いことが効果的である。特に、ノイズ量の大きな波長 911 nm の赤外光の透過率を下げることで、電源投入直後のリモコンの操作感度の低下を効果的に抑えることができる。一方、電源投入後しばらくして発生する H g の輝線ピークによる影響は、波長 1013 nm の赤外光の透過率を下げることで排除することができる。

【0032】

光学素子 4 は、図 4 A に示すように屈折率の異なる複数の物質からなる多層膜で構成することができる。図 4 A に示す光学素子 4 は、例えば透過率が 90 % 以上の透明プラスチック（例えば P E T : ポリエチレンテレフタレート）あるいは透明ガラス等からなる透明

10

20

30

40

50

支持体 6 の上に高屈折率材料層 7 と低屈折率材料層 8 とを交互に複数積層した多層膜で構成されている。

【 0 0 3 3 】

図 4 A に示す光学素子 4 は、多層膜で生じる光の干渉効果を利用することで、リモコン信号波長に相当する波長領域の透過率を他の波長領域の透過率よりも高くし、リモコン信号波長以外の近赤外線よりもリモコン信号波長の近赤外線の方が優先的に透過するように構成されている。

【 0 0 3 4 】

高屈折率材料層 7 及び低屈折率材料層 8 は、真空蒸着法やスパッタ法等のドライプロセスあるいはディップコート等のウェットプロセスによって作製することができる。高屈折率材料層 7 及び低屈折率材料層 8 の構成材料、膜厚、積層数は特に制限されず、目的とする分光透過率特性が得られるように適宜選定することができる。

【 0 0 3 5 】

例えば、高屈折率材料層 7 は、 TiO_2 微粒子を含有した樹脂膜（屈折率 1.94）で構成でき、低屈折率材料層 8 は、フッ素樹脂（屈折率 1.34）で構成することができる。なお、高屈折率材料層 7 は TiO_2 の代わりに、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 ZrO_2 の膜又はこれら何れかの微粒子を含有する塗膜で構成してもよく、低屈折率材料層 8 はフッ素樹脂の代わりに、 SiO_2 、 MgF_2 の膜又はこれら何れかの微粒子を含有する塗膜で構成しても構わない。

【 0 0 3 6 】

更に、高屈折率材料層 7 は、光劣化を抑制するために、コバルトやジルコニア、酸化アルミニウム、シリコン酸化物、ステアリン酸等を含有していてもよい。例えば、高屈折率材料層 7 を、コバルトを含有する導電性の TiO_2 微粒子を含有する塗膜、あるいは、導電性物質で被覆されコバルトを含有する TiO_2 微粒子を含有する塗膜で構成する。導電性物質としては、スズ、インジウム、アンチモン、亜鉛、アルミニウム、ケイ素、ジルコニウム、マンガンから少なくとも 1 種類の元素を含有する無機化合物が挙げられる。

【 0 0 3 7 】

上記光学多層膜は、光の入射角度によって透過特性が変化し、図 5 に示すように、入射角度が大きくなるに従い、波形が短波長側にシフトする傾向がある。このため、リモコンが受光部正面方向とは異なる角度から信号光を出射した場合、リモコン信号波長よりも長波長側にあった透過率ボトムが低波長側にシフトし、多層膜の光学設計とリモコンの操作角度との関係によってはリモコン信号の透過率を落として感度低下を引き起こすおそれがある。

【 0 0 3 8 】

これを軽減するためには、光の進行方向を変化させる導光管（導光部材）を受光部前面に設置し、導光管の出射面側に多層膜を設ける構成が好適である。図 6 A , B を参照して説明する。図 6 A は、受光部 30 に向けて遠隔操作装置（リモコン）31 から出射された赤外光が、受光部 30 の正面に配置された光学素子 32 に対して角度 θ_1 で入射する様子を示している。一方、図 6 B は、受光部 30 の正面方向がリモコン 31 からの赤外光の出射方向と異なっており、リモコン 31 と受光部 30 との間に赤外光の進行方向を変化させる透明な導光管 33 を配置した例を示している。光学素子 32 は、導光管 33 の受光部 30 と対向する光出射面 33 b に配置されている。

【 0 0 3 9 】

図 6 B において、図示する構造の導光管 33 の光入射面 33 a に入射した赤外光は、進行方向を変化させながら光出射面 33 b に到達する。ここで、導光管 33 がアクリル（屈折率 1.49）製であり、 θ_1 , θ_2 がいずれも 45° の場合、 θ_3 は 28° とすることができる。従って、光入射面 33 a に対する角度 θ_1 が同じでも、光学素子 32 に入射される角度は、図 6 A の条件よりも図 6 B の条件の方が小さくなり、多層膜による透過特性の変化量をより少なくすることができる。

【 0 0 4 0 】

更に、透明な導光管 33 を用いることの利点として、遠隔操作機能を有する装置本体のデザイン性がある。例えば、図 7 に示すように、液晶ディスプレイ 40 において、ディスプレイ外枠 41 が透明板となっている場合には、受光部 30 をディスプレイの裏側に設置し、信号光が外枠 41 の受光窓 41a から導光管 33 を通過して受光部 30 に入射される方が、外枠 41 の透明感を統一することができる利点がある。

【0041】

次に、光学素子 4 は、多層膜に代えて、液晶ディスプレイ 10 のバックライトで発生する Ar 輝線や Hg 輝線に吸収性を有する色素を用いることもできる。図 4B は、透明支持体 6 の上に色素層 9 を形成した光学素子 4 の構成を示している。この場合、塗料化した色素を 1 層塗布するだけで目的を達成することができるため、プロセスが簡略化され、コストを低減できる。色素層 9 は光透過特性に角度依存性がないという有利な特徴を有する。また、この色素層 9 と上述の多層膜とを組み合わせることで光学素子を構成することも可能である。

【0042】

近赤外領域に吸収をもつ色素として、フタロシアニン化合物やアントラキノン化合物が挙げられる。塗膜化する際の樹脂については、アクリル系樹脂、ウレタン樹脂、脂肪族エステル系樹脂、芳香族エステル系樹脂、メラミン樹脂、ポリカーボネート樹脂、脂肪族ポリオレフィン樹脂、芳香族ポリオレフィン樹脂、ポリビニル樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニル系変成樹脂（PVB、EVA 等）あるいはそれらの共重合樹脂を用いることができる。更に「ARTON」（日本合成ゴム株式会社製）、「ZEONEX」（日本ゼオン株式会社製）、「OPTPOREZ」（日立化成株式会社製）、「O-PET」（鐘紡株式会社製）等の光学用樹脂を用いることもできる。溶媒としては、ハロゲン系、アルコール系、ケトン系、エステル系、脂肪族炭化水素系、芳香族炭化水素系、エーテル系溶媒を用いることができる。あるいはそれらの混合物系でも構わない。

【0043】

作製した塗料は、透明樹脂フィルム、透明樹脂板、透明ガラス等の上にバーコーター、ブレードコーター、スピncerコーター、リバースコーター、ダイコーターあるいはスプレーなどでコーティングして塗膜化する。コーティング面を保護するために保護層を設けたり、ガラスや樹脂板、フィルム等をコーティング面に貼り合わせることもできる。

【0044】

上述した構成の光学素子 4 は、図 3 のカバープレート 3 の内面に粘着材層（図示略）を介して固着される。粘着材層は、光学素子 4 の被着面にあらかじめ具備させておいてもよいし、光学素子 4 の接着の際にカバープレート 3 の内面に塗布してもよい。また、光学素子 4 の取付面はカバープレート 3 の内面側に限らず、図 8 に示すようにカバーガラス 3 の外面側としてもよい。この場合も、受光部 10A、20A の前面側を覆うように光学素子 4 が配置される。なお、カバーガラス 3 自体を当該光学素子 4 で構成してもよいし、当該光学素子 4 を受光部 10A、20A の上に直接形成してもよい。

【0045】

なお、光学多層膜と色素系を組み合わせることで光学素子を構成する場合、色素の吸収波長の微調整が難しいため、光学素子の最大透過率を通常のリモコン信号波長である 940nm に設定することができない場合がある。この場合、ノイズをカットしながらもリモコンの信号波長も一部カットしてしまうため、ノイズが存在しない状況ではリモコン動作距離が短くなってしまう。そこで、リモコン側の発光ダイオードの波長を光学素子の透過率ピーク波長と対応するように一致あるいはほぼ一致させる方法が有効である。この場合、発光ダイオードの波長は、リモコン受光部側の感度を有する波長範囲でのみ変更することができる。さらに、波長 940nm よりも感度の高い波長領域（例えば 970nm）を選択すると、リモコン動作距離をより長くすることができる。

【0046】

以上述べたように、本実施形態によれば、波長 930nm 以上 960nm 以下の間における光の透過率が波長 900nm 以上 930nm 以下の間における光の平均透過率、及び

10

20

30

40

50

/又は、波長960nm以上1020nm以下の間における光の平均透過率よりも高い光学素子4が受光部10A, 20Aの前面に配置されているので、液晶ディスプレイ10から放射される赤外線が受光部10A, 20Aに到達する量を効果的に削減し、かつ930nm以上960nm以下の波長領域を有するリモコン11, 21の信号波長を優先的に透過させることが可能となる。これにより、液晶ディスプレイ10から放射される赤外線を原因とする当該液晶ディスプレイ10及びその周辺に配置される光ディスク装置20のリモコン受信感度の低下を抑制することができる。

【実施例】

【0047】

以下、本発明の実施例について説明する。なお、以下の実施例は例示であり、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0048】

本発明に係る光学素子の幾つかのサンプルを作製した。そして、図11に模式的に示すように、作製した各光学素子4を、液晶ディスプレイ10から3メートル離して配置した光ディスク装置20の受光部20Aの前面に設置し、液晶ディスプレイ10の動作中における光ディスク装置20のリモコン21の操作が可能な距離について測定し、光学素子4が無い場合と比較した。

【0049】

(実施例1)

光学素子として、高屈折率材料層と低屈折率材料層とを交互に積層した多層膜のサンプルを作製した。サンプル作製に用いた高屈折率材料層は、TiO₂微粒子を含有する塗膜とした。当該塗膜を形成する塗料Aの構成は以下の通りである。

【0050】

(塗料A)

- ・顔料微粒子：TiO₂微粒子 100重量部
(石原産業社製、平均粒径約20nm、屈折率2.48)
- ・結合剤：SO₃Na基含有ウレタンアクリレート 9.2重量部
(数平均分子量：350、SO₃Na濃度：1×10⁻¹mol/g)
- ・分散剤：ポリオキシエチレンリン酸エステル 7.5重量部
- ・有機溶媒：メチルイソブチルケトン(MIBK) 4800重量部
- ・紫外線(UV)硬化性樹脂：ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートとジペンタエリスリトールペンタアクリレートとの混合物 22重量部
(日本化薬社製、商品名DPHA)

【0051】

上記顔料微粒子、分散剤、結合剤、有機溶媒を所定量混合し、ペイントシェーカーで分散処理を行い、微粒子分散液を得た。次に、UV硬化性樹脂を添加し、攪拌器にて攪拌処理を行い、塗料Aとした。なお、当該塗料Aより成膜した光学膜について「フィルメトリックス」(松下インターテクノ社製)を用いて膜の屈折率を測定したところ、可視領域で平均1.94であった。

【0052】

一方、サンプル作製に用いた低屈折率材料層は、フッ素樹脂膜とした。当該樹脂膜を形成する塗料Bの構成は以下の通りである。

【0053】

(塗料B)

- ・結合剤：末端カルボキシル基をもつパーフルオロブテニルビニルエーテルの重合体 100重量部
- ・有機溶媒：含フッ素アルコール(C₆F₁₃C₂H₄OH)とパーフルオロブチルアミンとの混合溶媒(混合比95:5) 1666重量部

【0054】

上記結合剤と有機溶媒とを混合し、十分攪拌して塗料Bとした。なお、当該塗料Bより

10

20

30

40

50

成膜した光学膜について「フィルメトリックス」(松下インターテクノ社製)を用いて膜の屈折率を測定したところ、可視領域で平均1.34であった。

【0055】

上述の塗料A, Bを用いて以下のようにして光学フィルムのサンプルを作製した。

【0056】

PETフィルム(厚み188 μm 、東レ社製、商品名U426)の主面に塗料Aをディッピング方式で塗布した。塗布膜の膜厚は引き上げ速度により調整した。塗料Aの塗膜を80℃で乾燥後、UV硬化させ(1000 mJ/cm^2)、厚み155 nmの高屈折率材料層を形成した。

【0057】

10

次いで、作製した高屈折率材料層の上に塗料Bをディッピング方式で塗布した。塗布膜の膜厚は引き上げ速度により調整した。塗料Bの塗膜を室温で乾燥後、90℃で熱硬化を行い、厚み214 nmの低屈折率材料層を形成した。以上の動作を繰り返し、PETフィルムの各面に7層ずつ多層膜を形成した。各層の膜厚を表1に示す。

【0058】

【表 1】

	第1層(nm)	第2層(nm)	第3層(nm)	第4層(nm)	第5層(nm)	第6層(nm)	第7層(nm)
塗布物質	高屈折率層	低屈折率層	高屈折率層	低屈折率層	高屈折率層	低屈折率層	高屈折率層
実施例1	155	214	155	214	155	214	155
実施例2	343	473	343	473	343	473	343
実施例3	371	511	371	511	371	511	371
実施例4	134	209	134	209	134	209	134

	第1層(nm)
塗布物質	色素
実施例7	5000

【0059】

得られたサンプルの光学特性について分光反射率測定器を用いて、1 nmきざみで分光透過率を測定した。得られた分光透過率曲線を図9Aに示す。また、波長900 nm以上930 nm以下の間における光の透過率平均値、波長930 nm以上960 nm以下の間における光の透過率平均値、及び、波長960 nm以上1020 nm以下の間における光の透過率平均値をそれぞれ表2に示す。

【0060】

10

20

30

40

【表 2】

	900～930nm間	930～960nm間	960～1020nm間
実施例1	91.5	93.7	59.3
実施例2	35.8	85.0	81.5
実施例3	45.8	79.4	29.9
実施例4	85.4	91.1	56.8
実施例5	6.9	34.5	33.0
実施例6	33.2	79.3	48.8
実施例7	5.8	43.3	83.9

【0061】

得られた光学素子サンプルによるリモコン動作保障効果について、次の方法により評価を行った。まず、図12に示す位置関係で、液晶ディスプレイ（ソニー社製52インチ液晶テレビ）10と光ディスク装置（ソニー社製DVDプレイヤー）20を置き、光ディスク装置20のリモコン受光部20Aに光学素子サンプル4を受光部窓全体をカバーするように設置した。この状態で、リモコン21を持っている試験者が前後に移動しながら光ディスク装置20のリモコン操作が可能である最長距離を確認し、その距離を「リモコン動作可能距離」とし、この距離が長いほどリモコン動作保障効果が大きいものと判断した。リモコン21の信号波長領域は930nm～960nmである。また、液晶ディスプレイ10から発生する近赤外線が電源投入直後ではAr起因の輝線が、ある程度の時間経過後はHg起因の輝線が主要因であることを考慮し、リモコン動作可能距離の測定は液晶ディ

スプレイ 10 のバックライトを点灯した直後と点灯から 5 分経過後に分けて行った。リモコン動作可能距離の測定結果について表 3 に示す。

【 0 0 6 2 】

【表 3】

リモコン動作可能距離

	テレビ電源投入直後	テレビ電源投入5分後
実施例1	2m	13m
実施例2	3m	8m
実施例3	5m	12m
実施例4	2m	13m
実施例5	6m	11m
実施例6	5m	12m
実施例7	5m	8m
実施例8	5m	9m
実施例9	5m	9m
実施例11	7m	13m
比較例	2m	8m

【 0 0 6 3 】

(実施例 2)

高屈折率材料層の厚みを 343 nm、低屈折率材料層の厚みを 473 nm とした以外は上述の実施例 1 と同様な方法で光学素子サンプルを作製し、実施例 1 と同様な方法で透過率及びリモコン動作可能距離について測定した。測定結果を表 2 及び表 3 に示す。また、得られたサンプルの分光透過率曲線を図 9 B に示す。

【 0 0 6 4 】

(実施例 3)

高屈折率材料層の厚みを 371 nm、低屈折率材料層の厚みを 511 nm とした以外は上述の実施例 1 と同様な方法で光学素子サンプルを作製し、実施例 1 と同様な方法で透過率及びリモコン動作可能距離について測定した。測定結果を表 2 及び表 3 に示す。また、得られたサンプルの分光透過率曲線を図 9 C に示す。

【0065】

(実施例 4)

高屈折率材料層を Nb_2O_5 、低屈折率材料層を SiO_2 とし、スパッタ法により実施例 1 と同様の PET フィルムの片面側にのみ多層膜を積層した。高屈折率材料層の厚みは 134 nm、低屈折率材料層の厚みは 209 nm とした。そして、実施例 1 と同様な方法で透過率及びリモコン動作可能距離について測定した。測定結果を表 2 及び表 3 に示す。また、得られたサンプルの分光透過率曲線を図 9 D に示す。

10

【0066】

(実施例 5)

高屈折率材料層を NbOx 、 Si 、低屈折率材料層を SiOx とし、スパッタ法にて実施例 1 と同様の PET フィルムの片面側にのみ多層膜を積層した。各層の厚さは第 1 層が Si (50 nm)、第 2 層は SiOx (160 nm)、第 3 層は NbOx (100 nm)、第 4 層は SiOx (160 nm)、第 5 層は NbOx (430 nm)、第 6 層は SiOx (160 nm)、第 7 層は Si (50 nm)、第 8 層は SiOx (50 nm) とした。層間の剥離を防止する目的で、PET フィルムと第 1 層の間に密着層を介在させてもよい。得られたサンプルを実施例 1 と同様な方法で透過率及びリモコン動作可能距離について測定した。測定結果を表 2 及び表 3 に示す。また、得られたサンプルの分光透過率曲線を図 10 に示す。

20

【0067】

(実施例 6)

実施例 1 の光学素子サンプルと実施例 2 の光学素子サンプルを重ねて受光部に設置し、実施例 1 と同様な方法で透過率及びリモコン動作可能距離について測定した。測定結果を表 2 及び表 3 に示す。

【0068】

(実施例 7)

光学素子サンプルを以下に示す色素塗料を用いて作製した。サンプル作製に用いた色素は以下のように塗料化した。

30

【0069】

(色素塗料)

- ・色素：フタロシアニン化合物 (日本触媒社製) 1 重量部
- ・樹脂：アクリル系樹脂 (日本触媒社製) 10 重量部
- ・溶剤：トルエン 65 重量部

【0070】

上記の混合物を攪拌器により攪拌し、色素塗料とした。この色素塗料を実施例 1 と同様の PET フィルム上にスピンコート法で 5 μm 厚となるように塗布した後、硬化させた。得られた光学素子サンプルを実施例 1 と同様な方法で透過率及びリモコン動作可能距離について測定した。測定結果を表 2 及び表 3 に示す。また、得られたサンプルの分光透過率曲線を図 11 A に示す。

40

【0071】

(実施例 8)

実施例 1 の光学素子サンプルと実施例 7 の光学素子サンプルを重ねて受光部に設置し、実施例 1 と同様な方法でリモコン動作可能距離について測定した。測定結果を表 3 に示す。また、得られたサンプルの分光透過率曲線を図 11 B に示す。

【0072】

(実施例 9)

実施例 4 の光学素子サンプルと実施例 7 の光学素子サンプルを重ねて受光部に設置し、

50

実施例 1 と同様な方法でリモコン動作可能距離について測定した。測定結果を表 3 に示す。また、得られたサンプルの分光透過率曲線を図 1 1 C に示す。

【 0 0 7 3 】

(比較例)

光ディスク装置 2 0 の受光部 2 0 A に光学素子 4 を設置せずに、実施例 1 と同様な方法でリモコン動作可能距離について測定した。測定結果を表 3 に示す。

【 0 0 7 4 】

表 3 に示すように、実施例 1 , 4 はテレビ電源投入 5 分後において、比較例よりもリモコン動作可能距離が長くなっている。これは、実施例 1 及び実施例 4 に係る光学素子は、リモコン信号よりも長波長をカットするタイプであることから、テレビ電源投入からある程度時間が経過してから大きくなる H g の輝線ピークをカットするためである。

【 0 0 7 5 】

実施例 2 , 7 はテレビ電源投入直後において、比較例よりもリモコン動作可能距離が長くなっている。これは、実施例 2 及び実施例 7 に係る光学素子は、リモコン信号よりも短波長をカットするタイプであることから、テレビ電源投入直後に発生する A r の輝線ピーク (9 1 1 n m 、 9 2 2 n m) をカットするためである。

【 0 0 7 6 】

また、実施例 3 , 5 , 6 , 8 , 9 は、テレビ電源投入直後及び投入 5 分後の両方において、比較例よりもリモコン動作可能距離が長くなっている。これは、実施例 3 、実施例 5 、実施例 6 、実施例 8 及び実施例 9 に係る光学素子は、リモコン信号よりも長波長及び短波長をカットするタイプであることから、テレビ電源投入直後に発生する A r の輝線ピーク及びテレビ電源投入からある程度の時間が経過してから大きくなる H g の輝線ピークの双方をカットするためである。

【 0 0 7 7 】

さらに、実施例 5 , 7 によれば、低温環境下、テレビ電源投入直後のリモコン感度を低下させる波長 9 1 1 n m (A r 輝線ピーク) の赤外光の透過率を下げる効果を得ることができる。なお、波長 9 1 1 n m の光の透過率は、望ましくは 1 0 % 以下である。

【 0 0 7 8 】

以上の結果から明らかなように、本発明に係る光学素子 4 をリモコン受光部 2 0 A の前面に設置することにより、リモコン動作可能距離を長くすることができることが確認された。

【 0 0 7 9 】

(実施例 1 0)

導光管を用いることにより、斜め角度からのリモコン動作可能距離への効果を確認するため、液晶ディスプレイに設置されていたフォトディテクタと導光管を用意し、図 6 B のように配置させ、フォトディテクタをオシロスコープと電氣的に接続した。なお、導光管の材料をアクリルとし、図 6 B における $\theta 2$ を 45° とした。また、光学素子には実施例 1 と同じ多層膜を用いた。ここで、図 6 B における $\theta 1$ を 0° 、 30° 及び 45° とした場合のフォトディテクタに発生した電圧について、図 6 A に示した構造 (構造 (A)) と図 6 B に示した構造 (構造 (B)) とで比較を行った。その結果を表 4 に示す。

【 0 0 8 0 】

【表 4】

$\theta 1$	出力電圧[mV]	
	構造 (A)	構造 (B)
0°	330mV	330mV
30°	264mV	286mV
45°	200mV	271mV

【0081】

表 4 からわかるように、構造 (B) の方が構造 (A) よりも $\theta 1$ の増加による電圧低下が少なくなっていることから、導光管を用いることにより光学多層膜の角度依存性の影響を軽減させることが可能であることが確認された。

【0082】

(実施例 11)

実施例 1 の光学素子サンプルと実施例 7 の光学素子サンプルを重ねて受光部に設置し、さらにリモコン側の発光ダイオードをその発光波長の中心波長が当該光学素子サンプルの透過率ピーク (970nm) に対応するものに変更した。得られたサンプルを実施例 1 と同様な方法でリモコン動作距離について測定した。測定結果を表 3 に示す。

【0083】

本実施例によれば、テレビ電源投入直後及び投入 5 分後の両方において最も長いリモコン動作可能距離を得ることができた。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 4 】

【図 1】本発明の一実施形態を説明する液晶ディスプレイ及びその周辺に配置された光ディスク装置のリモコン通信環境の概略図である。

【図 2】図 1 に示した光ディスク装置のリモコン信号受光部を説明する概略図である。

【図 3】図 1 に示した液晶ディスプレイ及び光ディスク装置の各受光部を構成する赤外線信号受光装置の構成を概略的に示す要部断面図である。

【図 4】図 3 に示した赤外線信号受光装置を構成する光学素子の構成例を示す断面図である。

【図 5】光学多層膜の透過率特性の角度依存性の一例を示す図である。

10

【図 6】導光管を備えない受光部の構成と、導光管を備えた受光部の構成とを対比して示す説明図である。

【図 7】導光管を備えた受光部の液晶ディスプレイへの適用例を示す側面図である。

【図 8】図 3 に示した赤外線信号受光装置の構成の変形例を示す要部断面図である。

【図 9】本発明の実施例 1 ～ 4 に係る光学素子の分光透過率曲線を示す図である。

【図 10】本発明の実施例 5 に係る光学素子の分光透過率曲線を示す図である。

【図 11】本発明の実施例 6 ～ 8 に係る光学素子の分光透過率曲線を示す図である。

【図 12】本発明の実施例において説明する光学素子の特性評価方法を説明する図である。

。

【図 13】リモコン信号波長とリモコン受光部感度との関係を説明する図である。

20

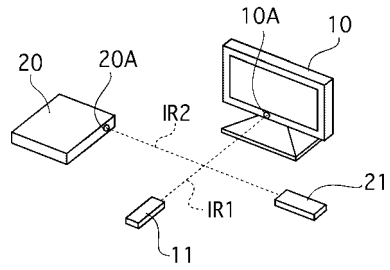
【図 14】液晶ディスプレイから放射される赤外線の発光スペクトルを示す図である。

【符号の説明】

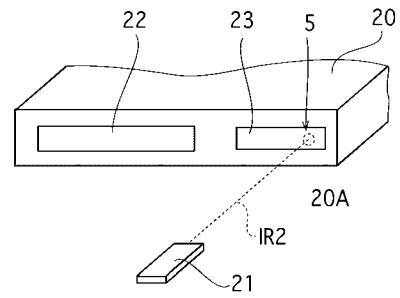
【 0 0 8 5 】

1 ... 受光センサ、 4 ... 光学素子、 5 ... 赤外線信号受光装置、 6 ... 透明支持体、 7 ... 高屈折率材料、 8 ... 低屈折率材料、 9 ... 色素層、 10, 40 ... 液晶ディスプレイ、 10A ... 受光部、 11 ... リモコン（遠隔操作装置）、 20 ... 光ディスク装置、 20A ... 受光部、 21 ... リモコン（遠隔操作装置）、 30 ... 受光部、 31 ... リモコン（遠隔操作装置）、 32 ... 光学素子、 33 ... 導光管、 40 ... 液晶ディスプレイ、 IR1, IR2 ... 赤外線信号

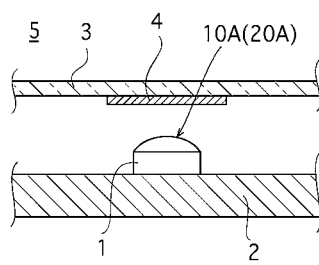
【図 1】



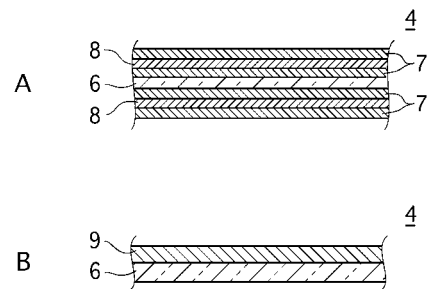
【図 2】



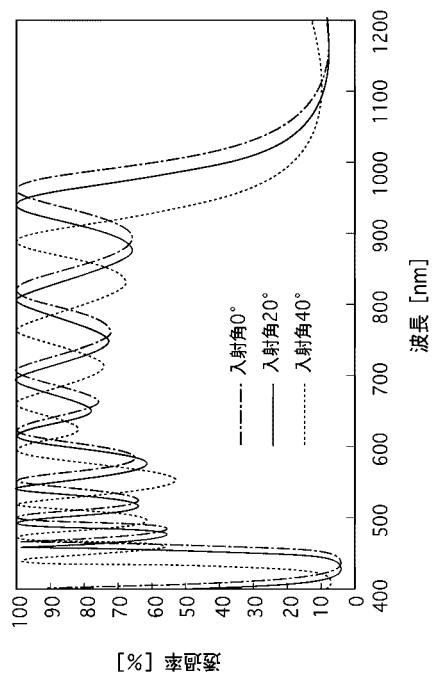
【図 3】



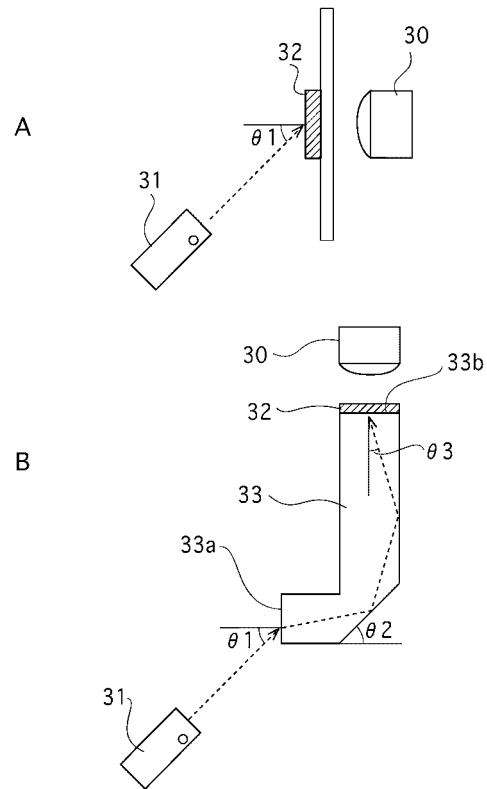
【図 4】



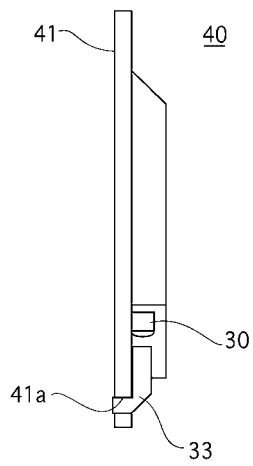
【図 5】



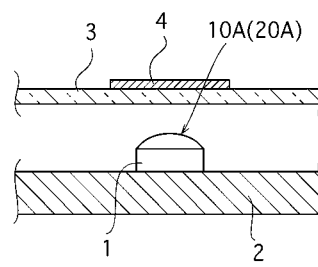
【図 6】



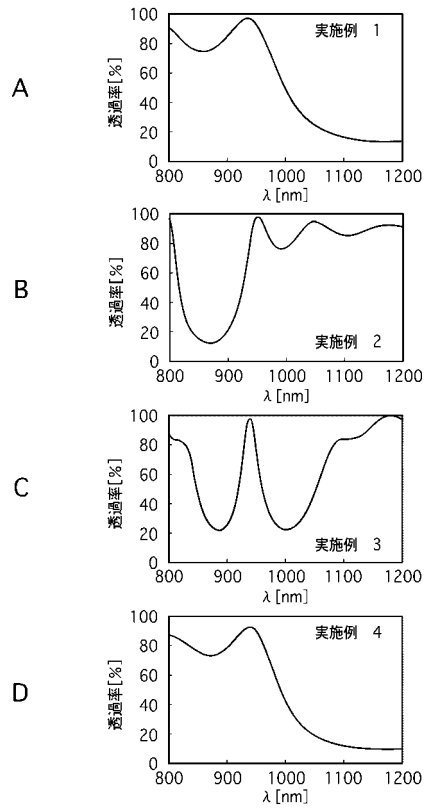
【図 7】



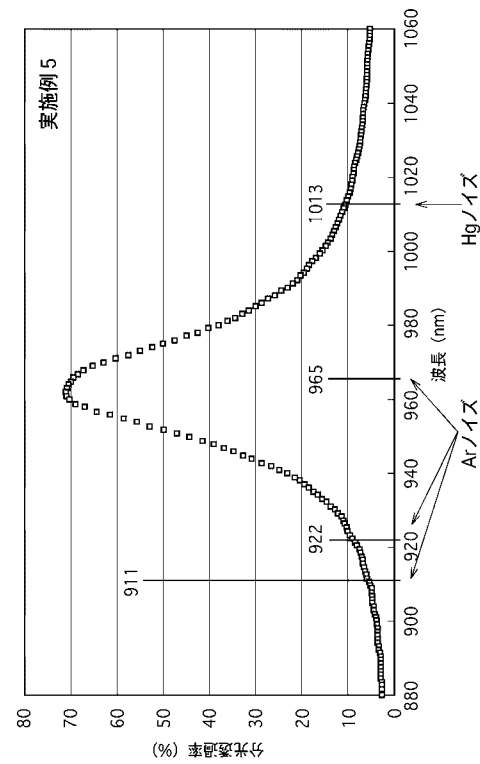
【図 8】



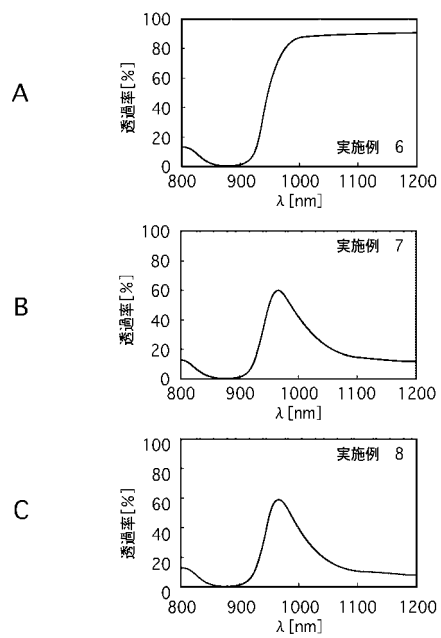
【図 9】



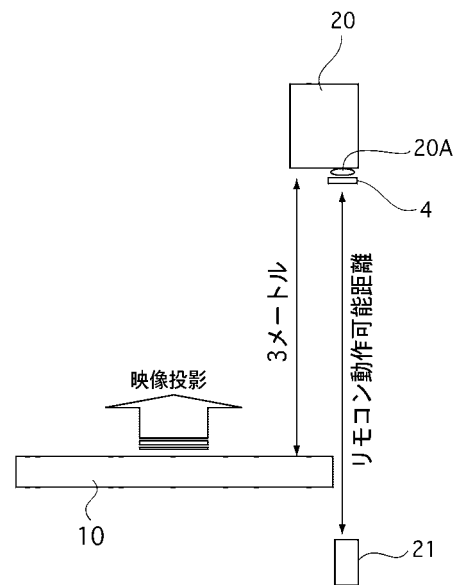
【図 10】



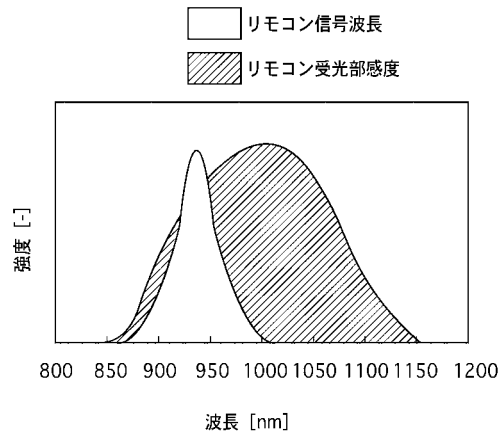
【図 11】



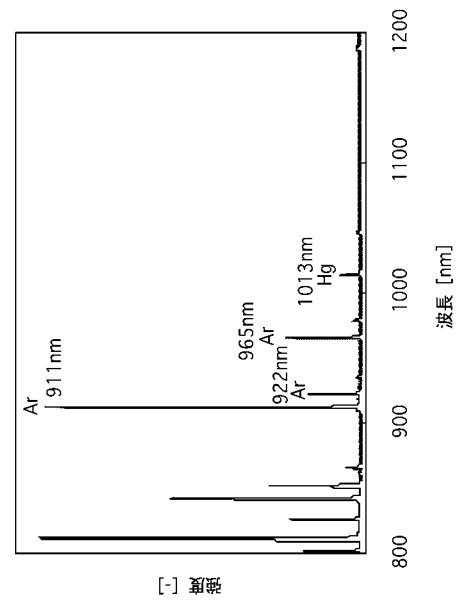
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

H 0 4 B 10/22 (2006.01)

- (72)発明者 渡辺 隆
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 梶谷 俊一
東京都品川区大崎1丁目11番2号 ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社内
- (72)発明者 佐々木 健一
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 間所 比止美
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 高橋 雄治
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 坪 里恵
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 工藤 一光

- (56)参考文献 特開2000-148317(JP,A)
特開平11-205225(JP,A)
特開平06-176873(JP,A)
特開2002-258760(JP,A)
特開2001-094124(JP,A)
特開2004-274389(JP,A)
特開2001-305335(JP,A)
国際公開第2004/97510(WO,A1)
特開2008-20717(JP,A)
特開2008-139832(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 - 1 / 1 3 3 6 3
G 0 2 B 5 / 2 0 - 5 / 2 8
G 0 9 F 9 / 0 0 - 9 / 4 6
H 0 4 B 1 0 / 0 0 - 1 0 / 2 8
H 0 4 J 1 4 / 0 0 - 1 4 / 0 8
H 0 4 Q 9 / 0 0 - 9 / 1 6

专利名称(译)	红外信号接收装置，液晶显示器和光学元件		
公开(公告)号	JP4428403B2	公开(公告)日	2010-03-10
申请号	JP2007153759	申请日	2007-06-11
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	瀬上正晴 守澤和彦 渡辺隆 梶谷俊一 佐々木健一 間所比止美 高橋雄治 坪里恵		
发明人	瀬上 正晴 守澤 和彦 渡辺 隆 梶谷 俊一 佐々木 健一 間所 比止美 高橋 雄治 坪 里恵		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357 G02B5/28 H04B10/10 H04B10/105 H04B10/22 H04B10/11 H04B10/114 H04N5/00		
CPC分类号	H04B10/1141		
FI分类号	G02F1/1335.500 G02F1/13357 G02B5/28 H04B9/00.R H04B10/11 H04B10/114 H04B9/00.114 H04N5/00.A H04N5/44.003		
F-TERM分类号	2H048/FA09 2H048/FA16 2H048/FA24 2H048/GA18 2H048/GA32 2H048/GA65 2H148/FA09 2H148/FA16 2H148/FA24 2H148/GA18 2H148/GA32 2H148/GA65 5C056/AA05 5C056/EA13 5C056/EA14 5K102/AA01 5K102/AB05 5K102/AL23 5K102/KA12 5K102/KA42 5K102/KA43 5K102/PB02 5K102/PH34		
代理人(译)	大森纯一		
优先权	2006177578 2006-06-28 JP		
其他公开文献	JP2008035492A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：抑制由液晶显示器发出的近红外线引起的遥控器灵敏度和外围设备故障的恶化。 波长范围为930nm至960nm的光的平均透射率位于光接收部分20A的正面上，该光接收部分20A接收从遥控装置（遥控器）21发送的红外区域中的信号波长（930nm至960nm）。，设定波长范围为900nm至930nm的光的平均透射率和/或波长范围为960nm至1020nm的光的平均透射率。这有效地减少了从液晶显示器20辐射到达光接收部分20A的红外线的量，并且允许遥控器21的信号波长优先地传输到光接收部分20A，从而接收遥控器21可以抑制灵敏度和故障的恶化。 .The 12

	第 1 组 (m)	第 2 组 (m)	第 3 组 (m)	第 4 组 (m)	第 5 组 (m)	第 6 组 (m)
第 1 组	155	214	155	214	155	214
第 2 组	343	473	343	473	343	473
第 3 组	371	511	371	511	371	511
第 4 组	134	209	134	209	134	209