

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4438436号
(P4438436)

(45) 発行日 平成22年3月24日 (2010. 3. 24)

(24) 登録日 平成22年1月15日 (2010. 1. 15)

(51) Int. Cl.

F 1

G O 2 F 1/13 (2006. 01)

G O 2 F 1/13 5 0 5

G O 2 F 1/1334 (2006. 01)

G O 2 F 1/1334

G O 2 F 1/139 (2006. 01)

G O 2 F 1/139

G O 9 F 9/30 (2006. 01)

G O 9 F 9/30 3 6 0

請求項の数 7 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-27344 (P2004-27344)
 (22) 出願日 平成16年2月3日 (2004. 2. 3)
 (65) 公開番号 特開2005-221590 (P2005-221590A)
 (43) 公開日 平成17年8月18日 (2005. 8. 18)
 審査請求日 平成19年1月30日 (2007. 1. 30)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
 (74) 代理人 100091292
 弁理士 増田 達哉
 (74) 代理人 100091627
 弁理士 朝比 一夫
 (72) 発明者 片瀬 誠
 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ
 ーエプソン株式会社内
 審査官 鈴木 俊光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の表示データに応じて発光する発光手段と、

前記発光手段から入射した光を導く少なくとも 1 つの長尺状の光導波路と、前記所定の表示データに応じて前記光導波路内の光を取り出すアドレッシング手段とを有する表示パネルとを備えた表示装置であって、

前記光導波路は、前記光を導波させるコア層と、前記コア層の外殻に形成されたクラッド層とを有し、

前記コア層は、光散乱モード液晶により構成され、

前記クラッド層は、前記コア層よりも低い屈折率を有し、

前記アドレッシング手段は、前記光導波路の中心軸に埋設された列電極と、前記列電極と交差するように設けられた行電極とを有し、

前記列電極および前記行電極間に電圧を印加することにより、前記列電極および前記行電極の交差部に位置する前記光散乱液晶に光散乱作用を発揮させ、これにより、前記コア層の前記交差部に対応する位置にて前記光の散乱が発生し、発生した光が前記光導波路の外部へ放出されるよう構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記光導波路は、前記列電極の外周に形成された内部クラッド層を有している請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

所定の表示データに応じて発光する発光手段と、

前記発光手段から入射した光を導く少なくとも1つの長尺状の光導波路と、前記所定の表示データに応じて前記光導波路内の光を取り出すアドレッシング手段とを有する表示パネルとを備えた表示装置であって、

前記光導波路は、前記光を導波させるコア層と、前記コア層の外殻に形成されたクラッド層とを有し、

前記コア層は、光散乱モード液晶により構成され、

前記クラッド層は、前記コア層よりも低い屈折率を有し、

前記アドレッシング手段は、前記光導波路と交差するように設けられた圧電ファイバーを有し、

10

前記圧電ファイバーは、行電極と、前記行電極の外周を覆うように形成された圧電材料から成る圧電層と、前記圧電層の外周を覆うように形成された外部電極とを有し、

前記行電極および前記外部電極に電圧を印加することにより前記圧電層を振動させ、前記振動を前記光導波路と前記圧電ファイバーとの交差部に伝達することにより前記交差部に位置する前記光散乱液晶に光散乱作用を発揮させ、これにより、前記コア層の前記交差部に対応する位置にて前記光の散乱が発生し、発生した光が前記光導波路の外部へ放出されるよう構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項4】

複数の前記光導波路と、前記アドレッシング手段の少なくとも一部とがマトリックス状または織物状に配置されている請求項1ないし3のいずれかに記載の表示装置。

20

【請求項5】

前記表示パネルは、その表面が透明な材料で被覆されている請求項4に記載の表示装置。

【請求項6】

前記表示パネルの背面には、光を吸収する背面層が設けられている請求項1ないし5のいずれかに記載の表示装置。

【請求項7】

前記表示パネルの背面には、背面層が配設され、

前記背面層は、外部から前記表示パネルに入射した光を透過する状態と、吸収する状態とを選択的に取り入れるよう構成されている請求項1ないし5のいずれかに記載の表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の表示装置は、光導波路（光ファイバー）の外表面に屈折率変更手段を有する。この屈折率変更手段は、光導波路を挟み込み配置され、表示装置の駆動時にて、光導波路に対して電圧を印加する。すると、電圧を印加された光導波路の部分では、K e r r 効果により屈折率が変化して内部を伝播している光が外部に漏出し、これにより表示パネルが発光する（例えば、特許文献1参照）。

40

【0003】

ここで、従来の表示装置では、上記のように光導波路の屈折率を変更させることにより、光導波路内の光を抽出していた。しかしながら、かかる構成では、抽出される光が光導波路の屈折率により特定の方向に指向性を持つため、表示パネルの視野角が狭くなるという課題がある。このため、かかる光導波路型の表示装置は、技術の歴史こそ古いものの未だかつて実用化・商品化されたことはない。

【0004】

【特許文献1】特開昭59-148030号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、表示パネルの視角特性を向上できる表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

このような目的は、下記の本発明により達成される。

本発明の表示装置は、所定の表示データに応じて発光する発光手段と、

前記発光手段から入射した光を導く少なくとも1つの長尺状の光導波路と、前記所定の表示データに応じて前記光導波路内の光を取り出すアドレッシング手段とを有する表示パネルとを備えた表示装置であって、

前記光導波路は、前記光を導波させるコア層と、前記コア層の外殻に形成されたクラッド層とを有し、

前記コア層は、光散乱モード液晶により構成され、

前記クラッド層は、前記コア層よりも低い屈折率を有し、

前記アドレッシング手段は、前記光導波路の中心軸に埋設された列電極と、前記列電極と交差するように設けられた行電極とを有し、

前記列電極および前記行電極間に電圧を印加することにより、前記列電極および前記行電極の交差部に位置する前記光散乱液晶に光散乱作用を発揮させ、これにより、前記コア層の前記交差部に対応する位置にて前記光の散乱が発生し、発生した光が前記光導波路の外部へ放出されるよう構成されていることを特徴とする。

これにより、表示パネルの視覚特性や輝度特性が向上する。

【0007】

本発明の表示装置では、前記光導波路は、前記列電極の外周に形成された内部クラッド層を有しているのが好ましい。

【0008】

本発明の表示装置は、所定の表示データに応じて発光する発光手段と、

前記発光手段から入射した光を導く少なくとも1つの長尺状の光導波路と、前記所定の表示データに応じて前記光導波路内の光を取り出すアドレッシング手段とを有する表示パネルとを備えた表示装置であって、

前記光導波路は、前記光を導波させるコア層と、前記コア層の外殻に形成されたクラッド層とを有し、

前記コア層は、光散乱モード液晶により構成され、

前記クラッド層は、前記コア層よりも低い屈折率を有し、

前記アドレッシング手段は、前記光導波路と交差するように設けられた圧電ファイバーを有し、

前記圧電ファイバーは、行電極と、前記行電極の外周を覆うように形成された圧電材料から成る圧電層と、前記圧電層の外周を覆うように形成された外部電極とを有し、

前記行電極および前記外部電極に電圧を印加することにより前記圧電層を振動させ、前記振動を前記光導波路と前記圧電ファイバーとの交差部に伝達することにより前記交差部に位置する前記光散乱液晶に光散乱作用を発揮させ、これにより、前記コア層の前記交差部に対応する位置にて前記光の散乱が発生し、発生した光が前記光導波路の外部へ放出されるよう構成されていることを特徴とする。

本発明の表示装置では、複数の前記光導波路と、前記アドレッシング手段の少なくとも一部とがマトリックス状または織物状に配置されているのが好ましい。

複数の前記光導波路と、前記アドレッシング手段の少なくとも一部とがマトリックス状に配置されている場合には、表示領域を容易に構成することができ、織物状に配置されている場合には、表示パネルの製造にあたり繊維技術分野における既存の高度なインフラを活用できる。

【0009】

10

20

30

40

50

本発明の表示装置では、前記表示パネルは、その表面が透明な材料で被覆されているのが好ましい。

これにより、表示パネルの光の散乱が抑制されるので、表示装置の表示品位（コントラスト、輝度の均一性、視認性など）が向上する。

本発明の表示装置では、前記表示パネルの背面には、光を吸収する背面層が設けられているのが好ましい。

これにより、表示パネルでの反射光（光散乱）が低減されるので、表示装置の表示品位（コントラスト、輝度の均一性、視認性など）が向上する。

【0010】

本発明の表示装置では、前記表示パネルの背面には、背面層が配設され、

前記背面層は、外部から前記表示パネルに入射した光を透過する状態と、吸収する状態とを選択的に取り入れるよう構成されているのが好ましい。

これにより、背面層の特性を切り替えることにより表示装置に複数の機能を付与できるので、単一の表示装置によって、多様な使用シーンに応じた使い分けが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の表示装置を添付図面に示す好適実施形態に基づいて詳細に説明する。

＜第1実施形態＞

図1は、本発明の表示装置の第1実施形態を示す斜視図、図2は、図1に記載した表示パネルの列要素を示す図である。同図では、（a）が列要素の斜視図を示しており、（b）が列要素の断面図を示している。この表示装置1は、例えば、携帯情報端末、ゲーム機、携帯電話、パーソナルコンピュータ、テレビ等の機器に適用される平面表示装置である。

【0014】

〔表示装置の構成〕

表示装置1は、発光手段2と、光導波手段3と、アドレッシング手段4と、制御手段5とを含み構成される。この表示装置1では、光導波手段3が後述する光散乱モード液晶7により構成されており、これにより、表示パネルの視角特性を向上させる点に特徴を有する。

【0015】

発光手段2は、複数の発光素子21を有している。これらの発光素子21は、枠状部材22上に一列に配列されており、後述する複数の光導波手段3に対応して設置されている（図1参照）。また、これらの発光素子21には、例えば、LED（light emitting diode）や有機EL（organic electro luminescence）が採用される。この発光手段2は、制御手段5に接続されており、この制御手段5によってその駆動を制御される。そして、発光手段2は、所定の表示データに応じた発光信号に基づき発光素子21を発光させて、その光に対応する光導波手段3内に入射させる。

【0016】

ここで、表示データは、表示装置1に表示される画像のデータであり、2値データであっても良いし、階調データであっても良い。階調データの場合には、それに応じて発光素子21の光度が調整される。装置によっては、あるいはフレーム単位で画面を重ね合わせる事で光量をコントロールするフレーム階調、あるいは選択期間中の発光時間の調整によるパルス階調でもよい。また、選択信号は、表示装置1の画素のうち、いずれの画素を点灯させるかの選択にかかる信号であり、アドレッシング手段4に入力された走査信号により走査される。これにより、画像信号である光が光導波手段3内から抽出されて画素が点灯し、表示装置1が駆動される。なお、この表示装置1の駆動については、後述する。

【0017】

光導波手段3は、発光手段2から入射した光を導く長尺状の光導波路であり、表示パネルPの列要素を構成する。この光導波手段3は、その一本一本が略角柱形状を有するファイバー状部材からなり、折り曲げや巻き取りが可能な可撓性を有する。この光導波手段3

は、光を導波させるコア層 3 1 と、コア層 3 1 よりも低い屈折率を有すると共にコア層 3 1 の外殻に形成されるクラッド層 3 2 とからなる（図 2 参照）。光導波手段 3 は、発光素子 2 1 の数に対応した複数本を一組として構成され、表示領域の全面に渡って規則正しく平面的に配列される（図 1 参照）。また、光導波手段 3 は、その一端部が対応する発光素子 2 1 側に位置するように配置される。この光導波手段 3 は、発光手段 2（対応する各発光素子 2 1）から内部に入射した光を導き、この光をその一端部から他端部まで伝播させる機能を有する。なお、光導波手段 3 に入射した光は、通常時にて光導波手段 3 内を全反射しつつ進行するので、光導波手段 3 の中途部から外部に漏れ出ることはない。

【0018】

ここで、この表示装置 1 では、光導波手段 3 のコア層 3 1 が光散乱モード液晶 7 により構成される。光散乱モード液晶 7 とは、外部からの電界の印加や振動の付加により、その内部を通過する光を散乱させる特性がある液晶材料をいうものとする。かかる液晶材料には、例えば、高分子分散型液晶（PDL C：Polymer Dispersed Liquid Crystal）やポリマーネットワーク液晶（PNLC：Polymer Network Liquid Crystal）がある。

【0019】

図 3 は、光散乱モード液晶 7 の特性を示す説明図である。この表示装置 1 では、一例として、光散乱モード液晶 7 が高分子分散型液晶により構成される場合について説明する。これらの図に示すように、光散乱モード液晶 7 は、高分子 P o のマトリックス内に液晶分子 LC を相分離状態で分散させた構造を有する。

この光散乱モード液晶 7 は、電界が印加（または振動が付加。以下同じ）されていない状態では、分散した液晶分子 LC の滴ごとに配向ベクトルが不均一な方向を向いており、不透明な白色状態となっている（図 3（a）参照）。かかる状態では、液晶分子 LC の屈折率が配向ベクトルに対して平行方向と垂直方向とで異なるため、高分子 P o と液晶分子 LC とで光の屈折率が異なる。このため、高分子 P o および液晶分子 LC 間の屈折率の差により、これらの界面にて光の散乱が生じる（光散乱作用）。

【0020】

一方、この光散乱モード液晶 7 に電圧を印加すると、液晶分子 LC が電界方向に配列されて、光散乱モード液晶 7 が透明状態となる（図 3（b）参照）。すると、高分子 P o と液晶分子 LC との屈折率が略同等となるので、これらの境界における光散乱が弱まって光が透過する（光透過作用）。

アドレッシング手段 4 は、行電極 4 1 と列電極 4 2 とからなり、後述する作用によって、光導波手段 3 内の光（画像信号）を所定の位置から外部に放出させる。

【0021】

行電極 4 1 は、金属やカーボン等の導電性材料からなると共に、略板状のファイバー形状を有する。また、この行電極 4 1 は、折り曲げや巻き取りが可能な可撓性を有する。また、行電極 4 1 は、その長手方向が光導波手段 3 に対して交差（ここでは直交）するように、複数本が表示装置 1 の表示領域の全面に渡って規則正しく平面的に配列され、表示パネル P 行側の要素を構成する（図 1 参照）。また、行電極 4 1 は、制御手段 5 に接続されており、この制御手段 5 から走査信号である電圧を印加（入力）されて、その駆動を制御される。

【0022】

一方、列電極 4 2 は、透明な導電性材料からなり、各光導波手段 3 の表面上にそれぞれ 1 枚ずつ一体的に配置される（図 1 および図 2 参照）。また、この列電極 4 2 は、折り曲げや巻き取りが可能な可撓性を有する。この列電極 4 2 は、光導波手段 3 と共に表示パネル P の列要素を構成する。また、列電極 4 2 は、制御手段 5 に接続されており、この制御手段 5 側にて接地されている。これらの行電極 4 1 および列電極 4 2 は、光導波手段 3 を表示パネル P の表裏から挟み込むように配置される。そして、所定の表示データに応じて行電極 4 1 および列電極 4 2 間に電界が印加されると、後述する作用によって行電極 4 1 と列電極 4 2 との交点から光導波手段 3 内の光が外部に漏出し、画像信号である光が抽出される。

制御手段5は、例えば、ICチップその他の駆動回路を含み構成され、発光手段2およびアドレッシング手段4に接続されている。この制御手段5は、所定の表示データに応じた発光信号を発光手段2に入力し、また、後述する所定の駆動方式に応じた走査信号をアドレッシング手段4に入力して、これらの駆動を制御する。

【0023】

[表示装置の作用]

図4および図5は、図1に記載した表示装置の作用を示す説明図である。ここでは、一例として、列要素数が4列（光導波手段3 a～3 dおよび列電極4 2 a～4 2 d）であり、行側の要素数が3行（行電極4 1 a～4 1 c）である表示装置1について説明する。すなわち、この表示装置1は、4列×3行のマトリックスからなる12画素（a～l）の表示領域を有する。また、この例では、画素d, g, j, h, f, i, lが点灯し、残りの画素a, b, e, k, cが点灯していない状態の画像を、表示データとして表示装置1に与える。なお、表示装置1の画素は、光導波手段3上における行電極4 1と列電極4 2との交点にて構成され、これら4 1、4 2の交点数が表示装置1の画素数となる。

10

【0024】

また、この表示装置1では、駆動方式としてマルチプレックス駆動（時分割駆動）が採用される。具体的には、マトリックスの走査行が3行なので、1周期Tが第1～第3の走査期間t 1～t 3に分割され（図4参照）、線順次駆動より走査が行われる。そして、第1走査期間t 1では画素a, d, g, jが走査され、第2走査期間t 2では画素b, e, h, kが走査され、第3走査期間t 3では画素c, f, i, lが走査される。

20

【0025】

この表示装置1では、まず、初期状態にてアドレッシング手段4の列電極4 2に基準電位（ここでは0 [V]）が与えられている。そして、所定の表示データに基づく発光信号が発光手段2に入力されると、この発光信号により発光素子2 1が点滅し、その光が光導波手段3内に入射されて光導波手段3内を全反射しつつ進行する。このとき、第1走査期間t 1にて制御手段5から行電極4 1 aに走査信号が入力されると、画素d, g, jが選択されて点灯する。同様に、第2走査期間t 2では画素hが選択されて点灯し、第3走査期間t 3では画素f, i, lが選択されて点灯する。これにより、1サイクルが完結して、画像が4列×3行で構成された表示パネルP上に表示される（図4参照）。

【0026】

ここで、表示装置1の画素a～lは、具体的には、以下の作用により点灯する。まず、表示装置1の駆動時にて、光導波手段3内には、発光信号にかかる光が全反射しつつ進行している。この状態では、光が光導波手段3から外部に漏出しないため、画素a～lが非点灯状態となる。次に、アドレッシング手段4の行電極4 1に走査信号が入力（電圧が印加）されると、光導波手段3内には、行電極4 1と列電極4 2との交点（画素a～l）にて電界が発生する。この電界は、行電極4 1と列電極4 2との交点を中心とする平行または放射状の電界強度を有する。そして、光導波手段3内では、電界が印加されると光散乱モード液晶7の特性によりコア層3 1にて光の散乱が発生し、散乱した光が光導波手段3の外部に放出される（図5参照）。これにより、画像信号である光が表示パネルP上に抽出されて画素a～lが点灯し、画像が表示パネルPに表示される（図4参照）。

30

40

【0027】

[表示装置の効果]

この表示装置1では、光散乱作用により光導波手段3内の光を抽出する構成なので、光導波手段の屈折率を変化させて光を抽出する従来の表示装置1と比較して、表示パネルPの視角特性や輝度特性が向上する利点がある。また光散乱モード液晶は、低電圧で駆動できるため、低消費電力、低耐圧ドライバICによるローコスト化が図れる。従って携帯機器のようなバッテリー駆動の表示装置にも応用ができる。

【0028】

また、この表示装置1では、表示パネルPを構成する光導波手段3およびアドレッシング手段4（圧電ファイバー4 3）がいずれも可撓性を有するファイバー状部材により構成

50

されるので、表示パネルPが巻き取り及び引き伸ばし可能な構造を有する。すなわち、この表示装置1は、収納時には巻き取りにより小さくし得ると共に、使用時には引き延ばして広げ得る構造を有し、いわゆるロールアップディスプレイとして機能する。特に、かかる構造は、従来の液晶表示装置、有機EL表示装置、電気泳動式の表示装置等では、アクティブ素子が必要なため技術的なハードルが高いという理由から、実現が困難であった。この点において、この表示装置1は、画期的な構造を有する。

【0029】

また、この表示装置1では、特許文献1に記載される従来の表示装置と比較して、表示パネルPが簡素に構成されているため、例えば、(1)行電極41と制御手段5との接続加工や(2)光導波手段3のコア層31の形成が容易である。したがって、従来の表示装置と比較して、製品の製造コストを抑制できると共に大量生産を容易化できる利点がある。

10

また、この表示装置1によれば、ファイバー形状を有する光導波手段3に対して、その内部から画像信号である光を取り出すアドレッシング技術が提供される。かかるアドレッシング技術は、従来知られておらず、新規である。これにより、従来不可能であったファイバー形状の光導波手段3からなる表示パネルPを実用化できる利点がある。

【0030】

[付加的事項]

図6は、光導波手段を構成する光散乱モード液晶7の特性を示す説明図である。この表示装置1では、上記のように電界の印加により光散乱作用を奏する光散乱モード液晶7を採用する(ノーマルモード。図6(a)参照)。かかる表示装置1では、配向膜や偏光板が不要であり、また、一般的な反射型液晶表示装置が採用するノーマルモードにより構成されるので、その製造が容易な点で好ましい。駆動に関しては相補的な電圧印加が必要であり、選択部分が無印加状態であり、非選択部分が印加状態を作り出す必要がある。しかし、これに限らず、光散乱モード液晶7には、電界の非印加時にて光散乱作用を奏し、逆に、電界の印加時にて光透過作用を奏するものが採用されても良い(リバースモード。図6(b)参照)。これにより、簡便に、所望の位置にて光を散乱させ得るので、よりの確に光導波手段3から光を抽出できる点で好ましい。なお、かかるリバースモードを有する光散乱モード液晶7は、例えば、高分子Poおよび液晶分子LCの配合比率を変更することにより構成される。本発明は、液晶の光学異方性を利用してある領域の屈折率を変化させ、光散乱と光透過の状態を切り替えることが要件であり、その液晶の散乱表示モードの方式を限定するものではない。

20

30

【0031】

また、この表示装置1では、上記のように駆動方式として線順次駆動が採用される。これにより、例えば、電圧を印加する配線のCR時定数に対する要請が緩和されるので、周波数を下げることができる。しかし、これに限らず、駆動方式には、用途に応じて、CRT(cathode ray tube)に代表されるような点順次駆動が採用されても良い。

また、この表示装置1において、例えば、発光手段2が赤色光、緑色光および青色光の三色の光にかかる発光素子21をそれぞれ有し、これらの光が光導波手段3に入射される構成としても良い。これにより、表示装置1のカラー(フルカラー)表示が可能となる利点がある。

40

【0032】

また、図7は、図2に記載した表示装置の列要素にかかる変形例を示す図である。同図では、(a)が列要素の斜視図を示しており、(b)が列要素の断面図を示している。上記した表示装置1では、表示領域の列要素が略角柱形状に形成され、且つ、アドレッシング手段4の列電極42が光導波手段3の表面に配置される(図1および図2参照)。これに対して、この変形例では、光導波手段3(例えば、汎用の光ファイバー)の中心軸にアドレッシング用の列電極42が埋設される点に特徴を有する。すなわち、この変形例では、光導波手段3が略円柱形状を有するファイバー状部材からなり、且つ、アドレッシング手段4の列電極42が光導波手段3のコア層31内に形成されている。かかる構成により

50

、列要素の製造が容易となる利点がある。なお、この列電極 4 2 は、白金、カーボンファイバー、その他の導電性材料により構成される。

【0033】

また、図 8 は、図 7 に記載した表示装置の列要素にかかる変形例を示す図である。同図では、(a) が列要素の斜視図を示しており、(b) が列要素の断面図を示している。この変形例では、図 7 に記載した表示装置 1 の列要素において、さらに、列電極 4 2 の外周に内部クラッド層 3 3 が形成されている。かかる構成では、光導波手段 3 内に入射した光が、クラッド層 3 2 と内部クラッド層 3 3 との間で確実に全反射しつつ光導波手段 3 内を進行する。これにより、図 7 に記載した変形例と比較して、光導波手段 3 内における光の伝達損失を低減できる利点がある。

10

【0034】

また、図 9 は、図 1 に記載した表示装置の変形例を示す図である。この変形例では、列要素 3、4 2 を縦糸とすると共に行要素 4 1 を横糸とし、これらを平織りすることによって表示装置 1 の表示パネル P が構成される。かかる構成では、表示パネル P の製造にあたり繊維技術分野における既存の高度なインフラを活用できるので、従来の表示装置と比較して、より容易かつ低コストにて製品を製造できる利点がある。また、列要素 3、4 2 および行要素 4 1 を、より正確かつきれいに配列して表示パネル P を構成できる利点がある。特に、この表示装置 1 では、表示パネル P を構成する光導波手段 3 およびアドレッシング手段 4 がいずれもファイバー状部材からなるので、かかる平織りによる表示パネル P の形成が容易に実現可能である。これにより、新規な表示装置 1 (表示パネル P) の製造方法を提供できる利点がある。また、かかる表示装置 1 では、表示パネル P が既存の織物と同様な製造工程により製造可能なので、その表示領域の面積に制限がなく、大面積の表示パネル P を形成できる利点がある。

20

【0035】

また、図 10 は、図 9 に記載した表示装置の変形例を示す図である。この変形例では、縦糸 (列要素 3、4 2) と横糸 (行要素 4 1) の径に寸法差が設けられる点に特徴を有する。すなわち、縦糸と横糸の径が等しい場合には、縦糸である光導波手段 3 が横糸によって隠蔽されるため、表示パネル P の表示性能が低減するおそれがある。この点において、この変形例では、横糸の径が縦糸よりも細く形成されるので、縦糸の隠蔽面積が減少して、表示領域の表示性能が向上する利点がある。

30

【0036】

また、図 11 は、図 10 に記載した表示装置の変形例を示す図である。この変形例では、縦糸 (列要素 3、4 2) 間にさらにダミーファイバー 3 4 が挿入されて織り込まれる。このダミーファイバー 3 4 には、発光素子 2 1 からの光が入射されない。かかる構成では、ダミーファイバー 3 4 により縦糸が所定間隔を空けて配列されるので、表示パネル P 上における画素 a ~ l がバランス良く配列される。これにより、横糸 (行要素 4 1) が縦糸を隠蔽することによる表示むら (輝度の強弱の発生) を抑制できる利点がある。

【0037】

また、図 12 は、図 9 ~ 図 11 に記載した表示装置の変形例を示す図である。図 9 ~ 図 11 の変形例では、表示パネル P が縦糸 (列要素 3、4 2) と横糸 (行要素 4 1) とを平織りして形成されるため、その表面に空気との界面が多数存在している。かかる構成では、外部からの光が表示パネル P の光導波手段 3 もしくはアドレッシング手段 4 の界面にて反射 (散乱) し易い。すると、反射光と映像信号の光 (画素 a ~ l から抽出された光) とが重畳して表示装置 1 の O F F レベルが上昇し、表示画像のコントラストが劣化するおそれがある。この点において、この表示装置 1 では、透明な樹脂材料その他の充填材料 6 が、表示パネル P の界面に充填されている点に特徴を有する。言い換えれば、表示装置 1 の表示パネル P は、その表面を充填材料 6 によって被覆されている。これにより、表示領域の界面が減少して光の散乱が抑制されるので、表示装置 1 の表示品位 (コントラスト、輝度の均一性、視認性など) が向上する利点がある。

40

【0038】

50

なお、図 1 2 に記載した変形例では、充填材料 6 が表示エリアに対してローラ 6 1 により塗布されて充填される。また、充填材料 6 は、光導波手段 3 のクラッド層 3 2 に近い屈折率を有することが好ましい。これにより、より表示性能を高め得る利点がある。また、充填材料 6 には、硬化後にある程度の柔軟性を有する樹脂材料が採用されることが好ましい。これにより、この表示装置 1 にて、表示パネル P を柔軟に巻き取って収容できる利点がある。

【0039】

また、図 1 3 および図 1 4 は、図 1 に記載した表示装置の変形例を示す図である。また、図 1 5 および図 1 6 は、図 1 3 および図 1 4 に記載した背面層の駆動制御を示す説明図である。この変形例では、表示装置 1 の表示パネル P が透明構造を有し、且つ、表示パネル P の背面に背面層 B が設置される。この背面層 B は、略板状のセル内に液晶材料を充填して構成され、その平面を透明状態および光吸収状態（黒色状態）の双方に切り替え可能な構造を有する。かかる背面層 B を表示パネル P の背面に配置し、前面の表示パネル P にて表示を行うことにより、表示装置 1 としての付加的な機能が高まる利点がある。なお、透明構造を有する表示パネル P は、その構成要素 3、4 が透明材料により構成されてなる。

【0040】

ここで、図 1 3 ～図 1 6 に記載した背面層 B には、例えば、TN (Twisted Nematic) 液晶が採用される。TN 液晶は、偏光作用および旋光作用により光シャッターとして機能する（図 1 5 および図 1 6 参照）。具体的には、背面層 B の電源が OFF の状態（図 1 5 (a) および図 1 6 (a) 参照）では、光が背面層 B を透過できるため背面層 B が透明状態にある。一方、背面層 B の電源が ON の状態（図 1 5 (b) および図 1 6 (b) 参照）では、光が背面層 B を透過できず背面層 B が光吸収状態となる。このように、この表示装置 1 では、電源の ON/OFF を切り替えることにより、容易に背面層 B の特性を切り替え得る。

【0041】

図 1 3 ～図 1 6 に記載した変形例によれば、背面層 B の特性を切り替えることにより表示装置 1 に複数の機能を付与できるので、単一の表示装置 1 によって、多様な使用シーンに応じた使い分けが可能となる利点がある。また、この変形例において、背面層 B が透明状態にある場合には、表示装置 1 がヘッドアップディスプレイとして機能する。これにより、表示装置 1 の画像がその背景と重畳した態様で表示されるので、表示装置 1 を使用するユーザーの視点移動や死角を低減できる利点がある。一方、この変形例において、背面層 B を光吸収状態にある場合には、外部から表示パネル P に入射した光が背面層 B によって吸収される。これにより、表示領域での反射光（光散乱）が低減されるので、表示装置 1 の表示品位（コントラスト、輝度の均一性、視認性など）が向上する利点がある。この変形例では TN 液晶を例としたが、もちろん TN 液晶以外の光シャッターとなる光学素子でも使用可能である。

【0042】

<第 2 実施形態>

[表示装置の構成]

図 1 7 は、本発明の表示装置の第 2 実施形態を示す斜視図である。図 1 8 は、図 1 7 に記載した表示パネルの列要素を示す図である。同図では、(a) が列要素（光導波手段 3）の斜視図を示しており、(b) が列要素の断面図を示している。また、図 1 9 は、図 1 7 に記載した表示パネルの行要素を示す図である。同図では、(a) が行要素（アドレッシング手段 4）の斜視図を示しており、(b) が行要素の断面図を示している。これらの図において、上記第 1 実施形態の表示装置 1 と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。この表示装置 1 では、アドレッシング手段（表示パネル P の列要素）4 がアドレッシング用の行電極 4 1 を内部に有する圧電ファイバー 4 3 により構成されており、この圧電ファイバー 4 3 の機械的振動によって、光導波手段 3 内から画像信号である光を抽出する点に特徴を有する。

【0043】

アドレッシング手段4の圧電ファイバー43は、行電極41と、圧電層44と、外部電極45とにより構成される（図3参照）。圧電層44は、電圧の印加により伸縮する圧電材料からなると共に、行電極41の外周を覆うように形成される。外部電極45は、圧電層の外周を覆うと共に、行電極41に対向するように形成される。また、この外部電極45は、接地されている。

【0044】

このアドレッシング手段4では、所定の表示データに応じて行電極41に電圧が印加されると圧電層44が振動し、その振動を光導波手段3に伝達する。これにより、後述する作用によって、アドレッシング手段4と光導波手段3の交点から光導波手段3内の光が外部に漏出し、画像信号である光が抽出される。

10

なお、この表示装置1では、アドレッシング手段4が略板状形状を有するが、これに限らず、略円柱形状を有しても良い（図20参照）。また、アドレッシング手段4の外部は、絶縁材料により被覆されることが好ましい（図示省略）。

【0045】

[表示装置の作用]

図21および図22は、図17に記載した表示装置の作用を示す説明図である。この表示装置1では、表示パネルPの画素a~1が、以下の作用により点灯する。まず、表示装置1の駆動時にて、光導波手段3内には、発光信号にかかる光が全反射しつつ進行している。この状態では、光が光導波手段3から外部に漏出しないため、画素a~1が非点灯状態となる。次に、アドレッシング手段4（圧電ファイバー43）の行電極41に走査信号が入力（電圧が印加）されると圧電層44が振動して、その振動が光導波手段3とアドレッシング手段4との交点（画素a~1）に伝達される。すると、光導波手段3内では、光散乱モード液晶7の作用により光散乱モード液晶7の特性によりコア層31にて光の散乱が発生し、散乱した光が光導波手段3の外部に放出される（図22参照）。これにより、画像信号である光が表示パネルP上に抽出されて画素a~1が点灯し、画像が表示パネルPに表示される（図21参照）。

20

[表示装置の効果]

この表示装置1では、アドレッシング手段4が圧電ファイバー43により構成され、その機械的振動によって光導波手段3内から画像信号である光を抽出する。これにより構造を簡易なものとすることができる利点がある。

30

【0046】

<第3実施形態>

図23は、本発明の表示装置の第3実施形態を示す斜視図である。図24は、図23に記載した表示装置の作用を示す説明図である。これらの図において、上記第1実施形態の表示装置1と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。この表示装置1では、図1に記載した複数の列電極42に代えて、これらを結合した単一の列電極47が設置される点に特徴を有する。

【0047】

この列電極47は、透明な導電性材料からなり、表示パネルPの略全面に渡って設置される（図23および図24参照）。また、この列電極42は、折り曲げや巻き取りが可能な可撓性を有する。なお、この列電極47と行電極42および光導波手段3との関係、ならびに、その作用については、上記した第1実施形態と同様なので、その説明を省略する。

40

この列電極47は、光導波手段3上にて一時に形成できる点で好ましい。これにより、列電極47の製造工程を短縮化できる利点がある。

【0048】

<第4実施形態>

図25は、本発明の表示装置の第4実施形態の構成および作用を示す説明図である。同図において、上記第1実施形態の表示装置1と同一の構成要素には同一の符号を付し、そ

50

の説明を省略する。この表示装置 1 では、表示パネル P の画素 a ～ l 上に蛍光層 8 が設置される点に特徴を有する。発光素子 2 1 からの光は励起光として働き、所定の蛍光を得るためのエネルギーを蛍光層 8 に与える働きを行う。

【0049】

蛍光層 8 は、赤色、緑色および青色の三種類の色彩の蛍光材料からなり、表示パネル P の画素 a ～ l 上にいずれかの色彩のものがそれぞれ配置される（図 2 5 および図 4 参照）。これにより、表示装置 1 の手段とは別の手段によるカラー表示が可能となる利点がある。また、かかる蛍光層 8 を配置することにより、その蛍光作用（残像作用）によって、表示パネル P の視認性を向上できる利点がある。

【0050】

なお、蛍光層 8 は、本実施形態では、クラッド層 3 2 と、列電極 4 2 との間に設けられる（図 2 5 参照）。電極間距離を短くして、電界強度を上げ印加電圧を下げるために、クラッド層 3 2 と、列電極 4 2 との外に蛍光層 8 を配置してもよい。図 5、図 6 のような場合にはクラッド層 3 2 の外に蛍光層 8 が配置される。また、蛍光層 8 の色彩は、上記の三種類に限定されない。したがって、任意の色彩の蛍光層 8 を配置することにより、表示画像の色彩を任意に変更し得る利点がある。

【0051】

以上、本発明の表示装置を、図示の実施形態に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各部の構成は、同様の機能を有する任意の構成のものに置換することができる。また、本発明に、他の任意の構成物が付加されていてもよい。

また、本発明は、前記各実施形態のうちの、任意の 2 以上の構成（特徴）を組み合わせたものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図 1】本発明の表示装置の第 1 実施形態を示す斜視図である。

【図 2】図 1 に記載した表示パネルの列要素を示す図である。

【図 3】光散乱モード液晶の特性を示す説明図である。

【図 4】図 1 に記載した表示装置の作用を示す説明図である。

【図 5】図 1 に記載した表示装置の作用を示す説明図である。

【図 6】光導波手段を構成する光散乱モード液晶の特性を示す説明図である。

【図 7】図 2 に記載した表示装置の列要素にかかる変形例を示す図である。

【図 8】図 7 に記載した表示装置の列要素にかかる変形例を示す図である。

【図 9】図 1 に記載した表示装置の変形例を示す図である。

【図 10】図 9 に記載した表示装置の変形例を示す図である。

【図 11】図 10 に記載した表示装置の変形例を示す図である。

【図 12】図 9 ～ 図 11 に記載した表示装置の変形例を示す図である。

【図 13】図 1 に記載した表示装置の変形例を示す図である。

【図 14】図 1 に記載した表示装置の変形例を示す図である。

【図 15】背面層の駆動制御を示す説明図である。

【図 16】背面層の駆動制御を示す説明図である。

【図 17】本発明の表示装置の第 2 実施形態を示す斜視図である。

【図 18】図 17 に記載した表示パネルの列要素を示す図である。

【図 19】図 17 に記載した表示パネルの行要素を示す図である。

【図 20】図 17 に記載したアドレッシング手段の変形例を示す図である。

【図 21】図 17 に記載した表示装置の作用を示す説明図である。

【図 22】図 17 に記載した表示装置の作用を示す説明図である。

【図 23】本発明の表示装置の第 3 実施形態を示す斜視図である。

【図 24】図 23 に記載した表示装置の作用を示す説明図である。

【図 25】本発明の表示装置の第 4 実施形態の構成および作用を示す説明図である。

【符号の説明】

10

20

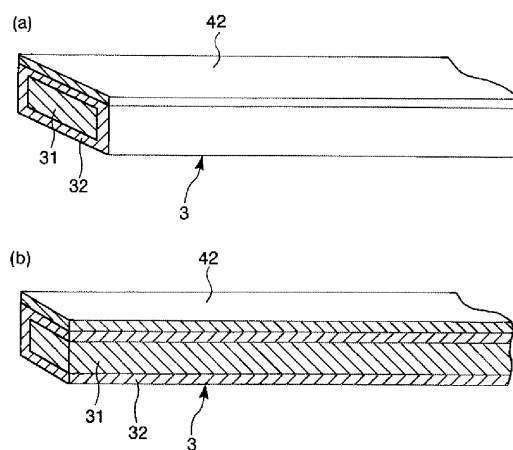
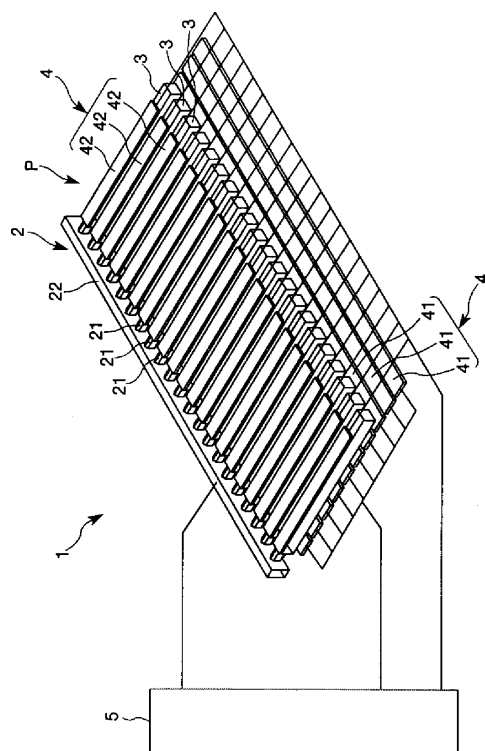
30

40

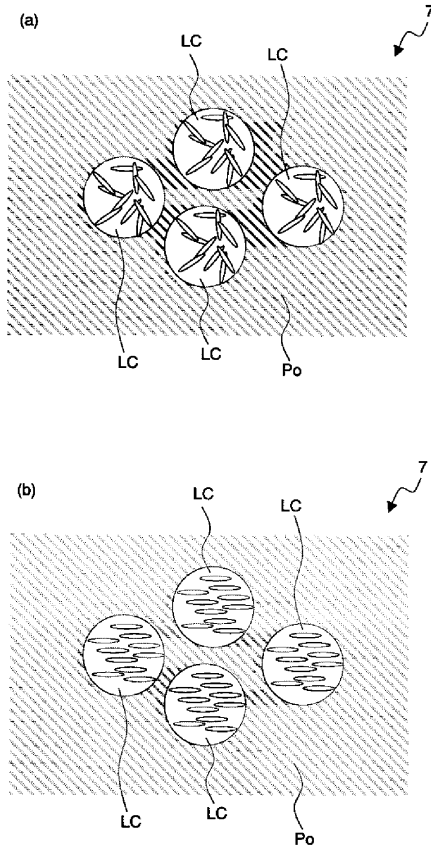
50

1 表示装置、2 発光手段、21 発光素子、22 枠状部材、3 光導波手段（列要素）、31 コア層、32 クラッド層、33 内部クラッド層、34 ダミーファイバー、4 アドレッシング手段、41 行電極（行要素）、42 列電極（列要素）、43 圧電ファイバー、44 圧電層、45 外部電極、47 列電極、5 制御手段、6 充填材料、7 光散乱モード液晶、8 蛍光層、61 ローラ、a~l 画素、B 背面層、LC 液晶分子、P 表示パネル、Po 高分子、T 周期、t1~t3 走査期間

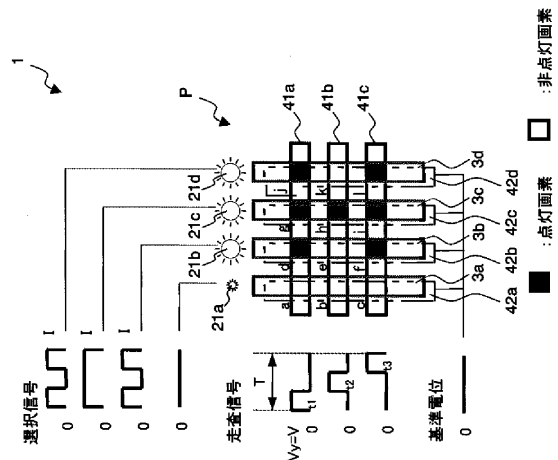
【図 2】



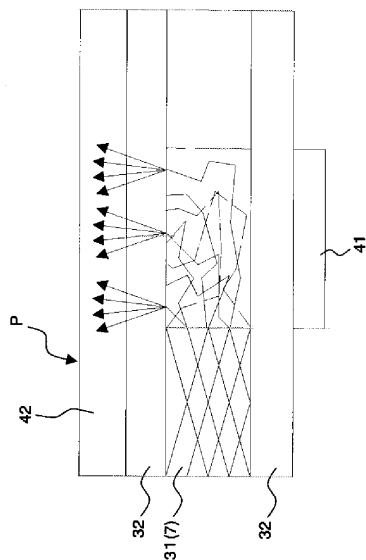
【図 3】



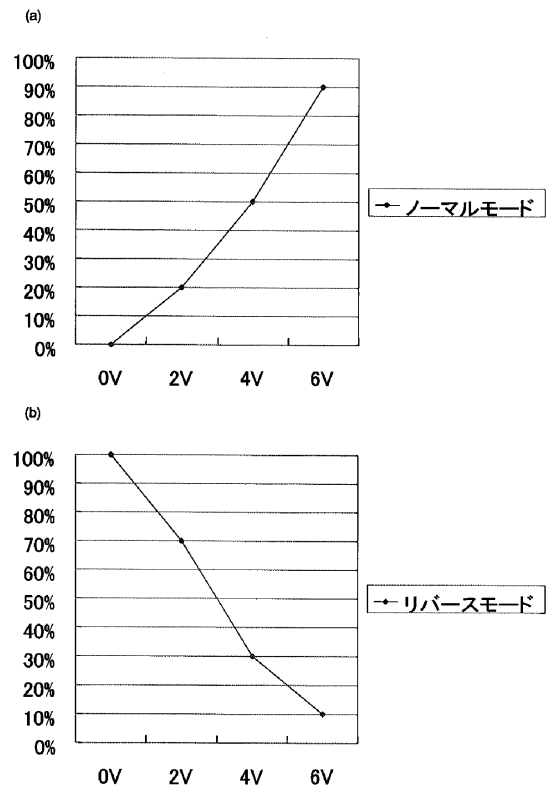
【図 4】



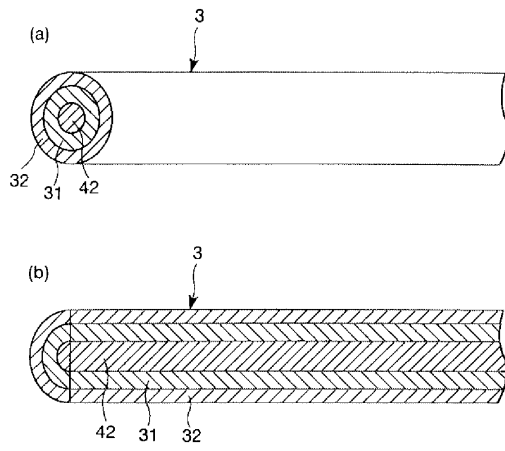
【図 5】



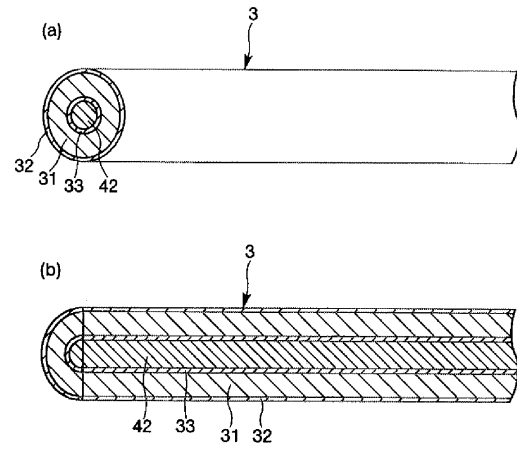
【図 6】



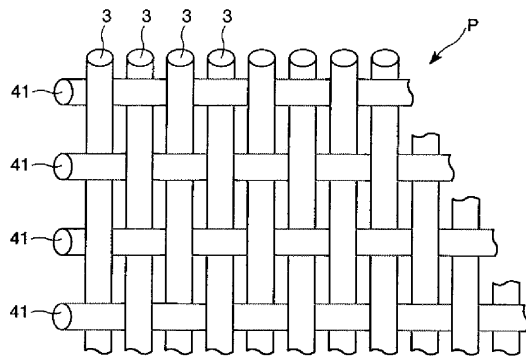
【図 7】



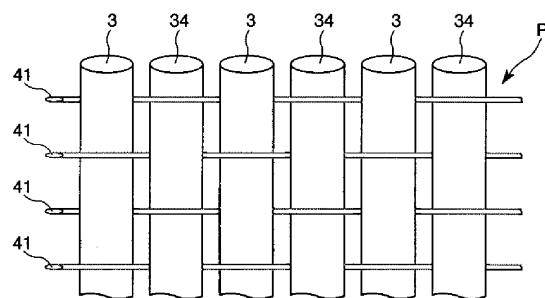
【図 8】



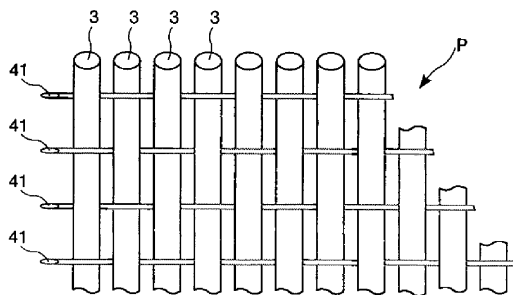
【図 9】



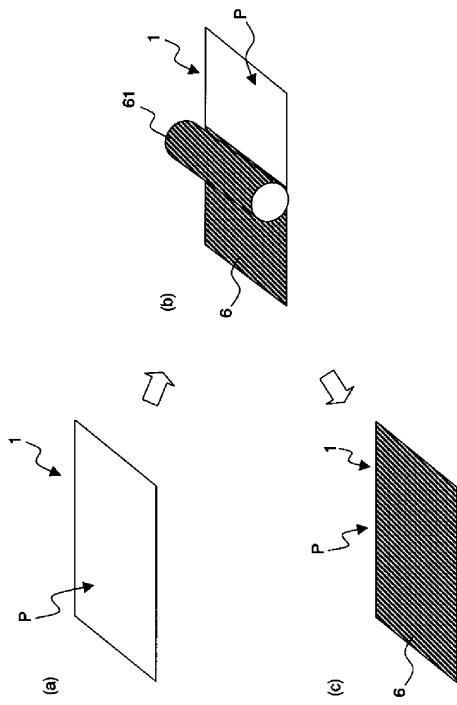
【図 11】



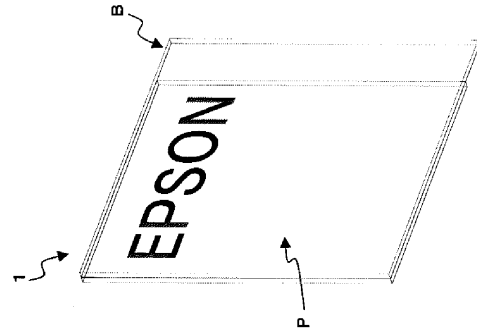
【図 10】



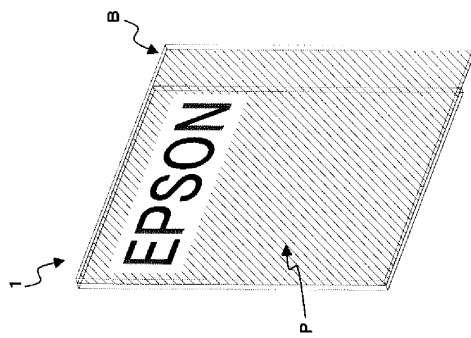
【図 1 2】



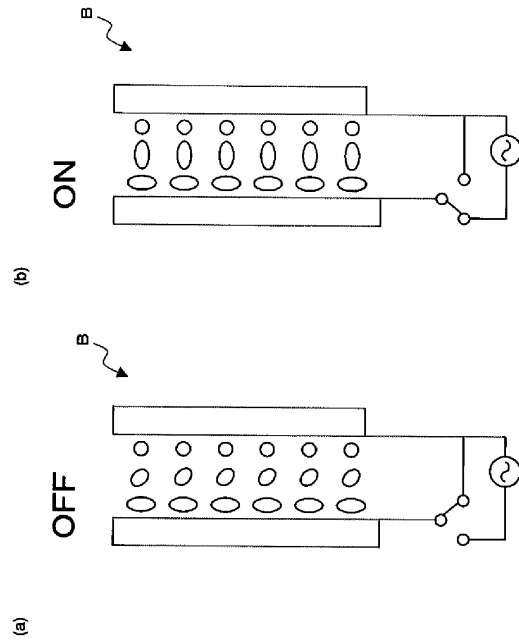
【図 1 3】



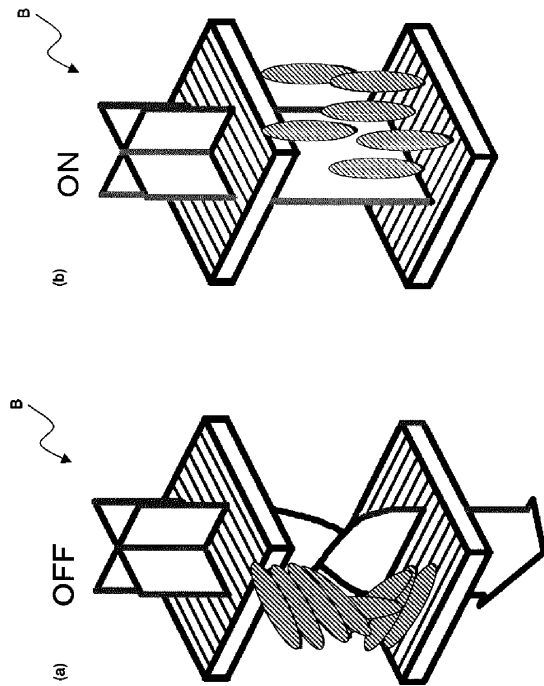
【図 1 4】



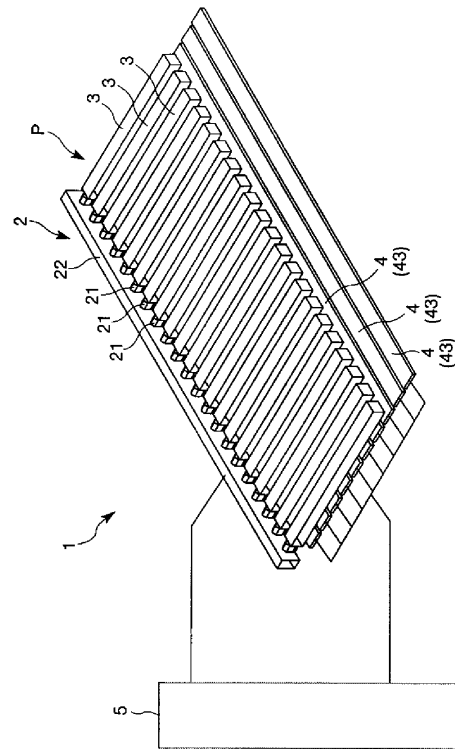
【図 1 5】



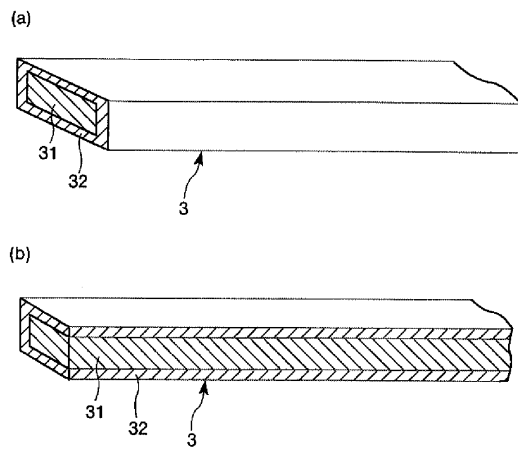
【図 16】



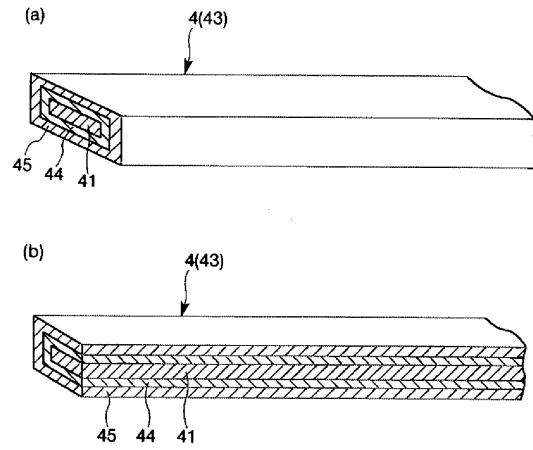
【図 17】



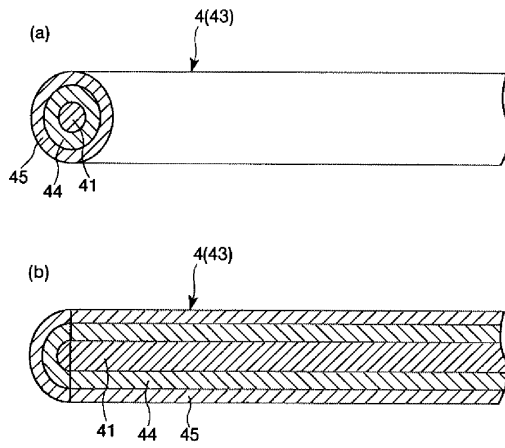
【図 18】



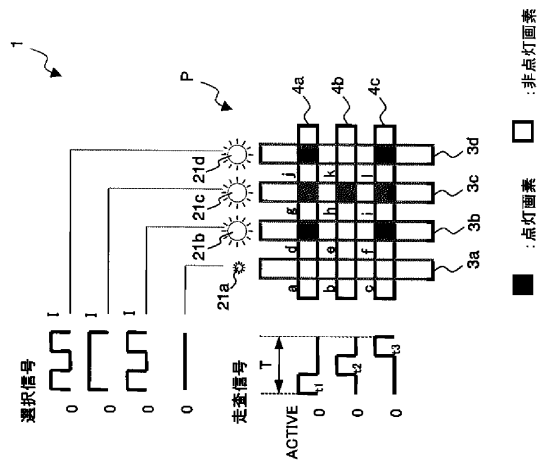
【図 19】



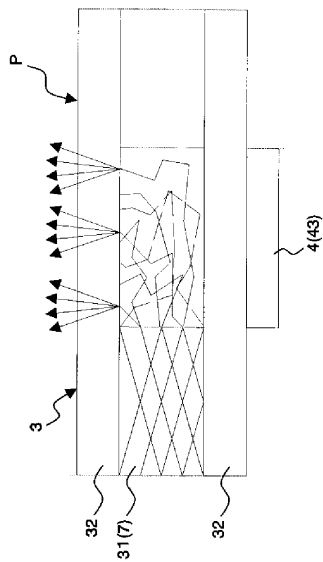
【図 20】



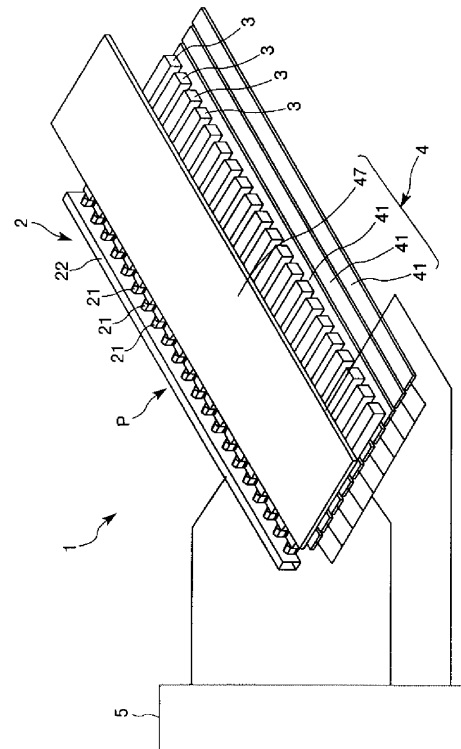
【図 21】



【図 22】



【図 23】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第03/094719 (WO, A1)

特開平11-024063 (JP, A)

特開昭55-026544 (JP, A)

特開2002-182203 (JP, A)

特開平11-212490 (JP, A)

特開平09-304635 (JP, A)

特開平05-157916 (JP, A)

特開昭59-148030 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13

G02F 1/1334

G02F 1/139

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP4438436B2	公开(公告)日	2010-03-24
申请号	JP2004027344	申请日	2004-02-03
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	片瀬誠		
发明人	片瀬 誠		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1334 G02F1/139 G09F9/30 G02B6/04 G02F1/1333 G02F1/19		
CPC分类号	G02F1/1326 G02B6/04		
FI分类号	G02F1/13.505 G02F1/1334 G02F1/139 G09F9/30.360 G02F1/19		
F-TERM分类号	2H088/EA22 2H088/GA10 2H088/HA14 2H088/HA28 2H088/JA02 2H088/JA05 2H088/MA06 2H088/MA07 2H089/HA04 2H089/QA16 2H089/RA02 2H089/RA05 2H089/TA07 2H089/TA13 2H089/TA18 2H089/TA20 2H189/AA04 2H189/HA16 2H189/JA02 2H189/JA05 2H189/LA08 2H189/LA15 2H189/LA20 2H189/LA22 5C094/AA08 5C094/AA10 5C094/AA45 5C094/AA48 5C094/AA56 5C094/BA23 5C094/BA27 5C094/BA32 5C094/BA87 5C094/BA92 5C094/BA94 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA06 5C094/DB01 5C094/DB02 5C094/ED01 5C094/ED13 5C094/ED15 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FA04 5C094/GA10		
代理人(译)	增田达也		
审查员(译)	铃木俊光		
其他公开文献	JP2005221590A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够改善显示面板的视角特性的显示装置。 解决方案：长光导装置3，具有根据预定显示数据发光的发光装置2，用于引导从发光装置2入射的光的芯层31，以及根据预定显示数据的光导显示面板P具有用于在波形装置3中提取光的寻址装置4，其中芯层31由光散射模式液晶7构成，并且寻址装置4具有光散射模式其特征在于，利用液晶7的光散射作用从光导装置3的预定部分发射光。 [选图]图1

