

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-500671

(P2009-500671A)

(43) 公表日 平成21年1月8日(2009.1.8)

(51) Int.Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

F I

G02F 1/13 505

テーマコード (参考)

2H088

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-520046 (P2008-520046)
 (86) (22) 出願日 平成18年7月6日 (2006.7.6)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年12月28日 (2007.12.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2006/052275
 (87) 国際公開番号 W02007/007242
 (87) 国際公開日 平成19年1月18日 (2007.1.18)
 (31) 優先権主張番号 05106256.0
 (32) 優先日 平成17年7月8日 (2005.7.8)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレク
 トロニクス エヌ ヴィ
 オランダ国 5621 ペーアー アイン
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
 1
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男
 (74) 代理人 100067013
 弁理士 大塚 文昭
 (74) 代理人 100065189
 弁理士 穴戸 嘉一
 (74) 代理人 100088694
 弁理士 弟子丸 健

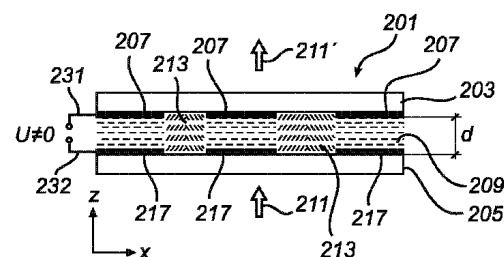
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光の形状及び方向の制御装置

(57) 【要約】

【解決手段】 光の形状及び方向を制御する装置 (201) であって、第1の透明平坦基板 (203) と第2の透明平坦基板 (205) とを備え、基板は、入射光ビーム (211) に対してほぼ垂直に配置されるように構成され、第1の基板と第2の基板との間に配置された液晶層 (209) を備え、第1の基板上に配置された第1の透明電極パターン (207) と、第2の基板上に配置された第2の透明電極パターン (217) とを備え、第1の電極パターンと第2の電極パターンとの間の電位差を調節するように構成された制御手段を備え、それにより、液晶層の屈折率を調節するように構成されている。

【選択図】 図2b



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光の形状及び方向を制御する装置（１００，２０１，５０１，６０１，６５１）であって、

第１の透明平坦基板（２０３，５０３）及び第２の透明平坦基板（２０５，５０５）であって、入射光ビーム（２１１）に対してほぼ垂直に配置されるように構成されている第１及び第２の透明平坦基板と、

前記第１及び第２の基板の間に配置された液晶層（２０９，５０６）と、

前記第１の基板に配置された第１の透明電極パターン（２０７，５０７，７００，８００）と、前記第２の基板上に配置された第２の透明電極パターン（２１７，５０９，７００，８００）と、

10

前記第１の電極パターンと第２の電極パターンとの間の電位差を調節するように構成されている制御手段（１０３，５１３）であって、それにより、液晶層の屈折率を調節するように構成された制御手段と、

を備えていることを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、ＡＣ周波数に従って、電位差を調節するように構成されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記第１の電極パターンは、第２の電極パターンとほぼ同一である、請求項 1 又は 2 に記載の装置。

20

【請求項 4】

前記第１の電極パターン及び第２の電極パターン（２０７）のうち任意のものが、複数の六角形の特徴を備えている、

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

前記第１の電極パターン（７００，８００）及び第２の電極パターン（７００，８００）のうち任意のものが、複数の電極セグメント（７０１，７０３，７０５，７０７，８０１，８０３，８０５，８０７）を備え、各セグメントが、電位に関して、個別に調節されるように構成されている、

30

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 6】

前記第１の電極パターン及び第２の電極パターンのうち任意のひとつが、実質的に無特徴である、

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 7】

前記第１の電極パターン及び第２の電極パターンのうち任意のものが、高い表面抵抗を有する層（２２０）によってコーティングされている、

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 8】

40

電極パターンは、空間寸法がほぼ 1 ～ 10 μm の間隔であるような特徴を備えている、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 9】

絶縁層又は高い表面抵抗の層によって覆われた電極パターンは、空間寸法がほぼ 10 ～ 100 μm の間隔であるような特徴を備えている、

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 10】

前記第１の基板と第２の基板とは、5 ～ 50 μm の間隔の距離だけ隔てられている、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 11】

50

電極は、インジウム錫酸化物から作られている、
請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 12】

波長範囲 500nm～800nmにおける総伝搬が、80%よりも高い、
請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 13】

制御装置は、第 1 の電極パターンと第 2 の電極パターンとの間の電位差を、0～20V
の間隔で調節するように構成されている、
請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 14】

光の形状及び方向を制御する装置(601, 651)であって、液晶材料が第 1 の方向
の配向(612)に沿って整列されている請求項 1 乃至 13 のいずれかに従った第 1 の装
置(611)と、

液晶材料が第 2 の方向の配向(614)に沿って整列されている請求項 1 乃至 12 のい
ずれかに従った第 2 の装置(613)と、を備えている、
ことを特徴とする装置。

【請求項 15】

前記第 1 の方向の配向は、前記第 2 の方向の配向に対してほぼ垂直である、
請求項 14 に記載の装置。

【請求項 16】

前記第 1 の方向の配向は、前記第 2 の方向の配向に対して、ほぼ平行であり、さらに、
前記第 1 の装置と第 2 の装置との間に配置された半波長板(617)を備えている、
請求項 14 に記載の装置。

【請求項 17】

第 1 及び第 2 の装置は、伝達された光の強度における、局所的な最大及び最小の外観を
避けるように構成されている、
請求項 14 に記載の装置。

【請求項 18】

請求項 1 乃至 17 のいずれかに従った装置と、少なくとも一つの光源(107, 905)
)とを備えている、
ことを特徴とする照明装置(900)。

【請求項 19】

少なくとも一つの光源は、少なくとも一つの色を有する少なくとも一つの発光ダイオード
を備えている、
請求項 18 に記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光の形状及び方向を制御する装置、及びこのような装置を備えている照明シ
ステムに関する。

【背景技術】

【0002】

今日、表示及び照明の用途において、光の放出を制御するニーズが存在している。この
ニーズは、光が放出される方向に関するものと、例えば光ビームの形状などの放出される
光の空間分布についてものの両方に対してある。

【0003】

この分野における現状の技術水準は、カメラの焦点板を開示した、米国特許第 5, 12
2, 888 号明細書がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

米国特許第 5 , 1 2 2 , 8 8 8 号明細書に開示された装置に関する不都合は、光の形状及び方向を制御することができないことである。

従って、本発明の目的は、関連する従来技術における不都合を解消することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

この目的は、特許請求の範囲に記載された装置及びシステムによって達成される。

すなわち、光の形状及び方向を制御する装置は、

第 1 の透明平坦基板及び第 2 の透明平坦基板であって、入射光ビームに対してほぼ垂直に配置されるように構成されている、上記第 1 及び第 2 の透明平坦基板と、

10

第 1 及び第 2 の基板の間に配置された液晶層と、

第 1 の基板上に配置された第 1 の透明電極パターンと、第 2 の基板上に配置された第 2 の透明電極パターンと、

第 1 の電極パターンと第 2 の電極パターンとの間の電位差を調節するように構成されている制御手段であって、それにより、液晶層の屈折率を調節するように構成された上記制御手段と、を備えている。

好ましくは、電位差は、AC 周波数に従って制御される。

【 0 0 0 6 】

本発明の利点は、従来技術の装置に関連した問題点を解消しつつ、ビームの形状及び方向の制御中に、光の損失を避けることである。

20

【 0 0 0 7 】

本発明の実施形態は、第 1 の電極パターンが、第 2 の電極パターンとほぼ同一であるような実現を含む。さらに、第 1 の電極パターン及び第 2 の電極パターンのうち任意のものは、複数の六角形の特徴を備えている。

【 0 0 0 8 】

電極パターンは、いくつかの実施形態においては、複数の電極セグメントを備え、各セグメントは、電位に関して、個別に調節されるように構成されている。

第 1 の電極パターン及び第 2 の電極パターンのうち任意のひとつは、実質的に無特徴である。

【 0 0 0 9 】

30

また、パターン化された電極の上部に導体を配置することも可能であって、層は、M / 平方のオーダーの高い表面抵抗を有する。

電極パターンは、空間寸法がほぼ $1 \sim 10 \mu\text{m}$ の間隔であるような特徴を備え、高い表面抵抗の無い領域においては $10 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲の特徴を備える。第 1 の基板と第 2 の基板とは、 $5 \sim 50 \mu\text{m}$ の間隔の距離だけ隔てられている。

【 0 0 1 0 】

電極のための 1 つの好ましい材料の選択は、インジウム錫酸化物 (ITO) である。

実施形態に含まれる制御装置は、第 1 の電極パターンと第 2 の電極パターンとの間の電位差を、 $0 \sim 20 \text{ V (rms)}$ の間隔で調節するように構成されている。

【 0 0 1 1 】

40

ひとつの実施形態においては、光の形状及び方向を制御する装置は、液晶材料が第 1 の方向の配向に沿って整列されている、前述した第 1 の装置と、液晶材料が第 2 の方向の配向に沿って整列されている、第 2 のこのような装置と、を備えている。

【 0 0 1 2 】

第 1 の方向の配向は、前記第 2 の方向の配向に対してほぼ垂直であり、また、前記第 2 の方向の配向に対してほぼ平行である。このような場合、配向が平行であるときには、装置はさらに、前記第 1 の装置と第 2 の装置との間に配置された半波長板を備えている。

【 0 0 1 3 】

好ましくは、第 1 及び第 2 の装置は、伝達された光の強度における、局所的な最大及び最小の外観を避けるように構成されている。

50

このような実施形態の利点は、偏光した光からなる光ビームの効率的な制御を提供することである。制御されなければ、本質的に、いかなる光もこのような装置を通り抜けることができない。

【0014】

別の観点においては、本発明の目的は、上述した装置と光源とを備えている、照明システムによって達成される。

【0015】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

10

まず図1を参照すると、光軸105を中心として、照明システム100の断面図を示している。システム100は、光線109及び111にて示すように、光を放出する光源107と、半径 r によって定められた空間的範囲を有する光の形状及び方向を制御する装置101とを備えている。光109、111は、光の形状及び方向を制御する装置101によって制御され、方向及びコリメーションの両方が影響を受ける。図1において、これは、光軸105に沿った焦点距離 f によって形成された、焦点にコリメートしている光線109'及び111'によって示されている。角度 θ は、光線109'、111'の発散を定めており、当業者が理解するように、焦点距離 f を変化させることで、発散 θ は、簡単な $\tan(\theta) = r/f$ の関係に従って変化する。偏向角度 ϕ も示されているが、これについては図5に関連させて後述する。

20

【0017】

詳しくは後述するが、光の形状及び方向を制御する装置101は、入力手段141を有する制御装置103を用いて、光の形状及び方向を制御する装置101の特性を調節する。入力手段141は、ボタン又はキーの形態にて簡単に実現され、ユーザは、例えば、AC周波数に従って、電圧レベル又は複数の電圧レベルを調節できる。当業者は認識するだろうが、入力手段141と制御装置とは、多少とも知的な回路として統合され、また、制御コンピュータなどに組み込まれ又は接続される。

【0018】

次に、図2a、図2b、及び図2cを参照して、光の形状及び方向を制御する装置201について、さらに詳しく説明する。図2a及び図2bは、 xz 平面における断面図であって、図2cの xy 平面における断面AAとして指示されている。装置201は、透明な第1の基板203と、透明な第2の基板205とを、距離 d だけ隔てて備えている。基板203、205は、適当なガラス材料から作られている。第1の電極パターン207と第2の電極パターン217とは、それぞれ第1の基板203と第2の基板205とに配置され、2つの基板203、205の間には、液晶材料の層209が配置されている。当業者は認識するだろうが、基板203、205の間には、液晶材料の分子を好ましい共通方向に向けるための配向層（図示せず）が設けられている。このような配向層は、不必要に説明を混乱させないために、省略した。

30

【0019】

図2cに示すように、電極パターン207は、六角形の構造を有し、代表的な空間的スケール $2R$ は $40\mu m$ になっている。図2cでは見えていないけれども、第2の電極パターン217は、第1の電極207のパターンと同一な六角形の構造を有し、 xy 平面において、第1の電極パターン207に整列されている。

40

【0020】

光源（図示せず）からの光211は、装置201を通して伝達し、光211'で示すように装置から出る。図2aに示した状況においては、それぞれの電極パターン207及び217に接続された電極ターミナル231及び232を横切る電圧をゼロとして模式的に示すように、2つの電極パターン207、217の間には、電位差が存在していない。電場が存在しないとき、すなわち、電極207、217の間の電位差がゼロであるとき、液晶材料209の分子は、配向層（図示せず）によって定められた共通方向（ここでは x 方

50

向)に沿って整列される。

【0021】

図2bは、2つの電極パターン207、217の間に、ゼロでない電位差が存在している状況を示している。それにより、電極パターン207、217の間には、電場勾配が誘導され、参照符号213にて示すように、液晶材料の分子の配向に勾配が生じる。液晶材料の分子の配向における勾配は、液晶材料の屈折率の有効な勾配をもたらす。

【0022】

光ビームに対する良好な制御を得るべく、液晶内の屈折率の分布を微調整するためには、パターン化された電極の上部に、高い表面抵抗の層を配置することが望ましい。また、このように、印加電圧の周波数を用いて、改良されたビーム形状のために、改良された屈折率の勾配を得ても良い。図2dは、基板(基板205など)の上部に配置された、パターン化された電極(図2a及び図2bにおける電極207など)の断面図であって、高い表面抵抗を有する層220で被覆されている。

10

【0023】

従って、マイクロレンズの配列が得られ、電極パターン207、217の間に印加する電位差を変更することで、入射光211を伝達光211'に成形することができる。このようなマイクロレンズの配列の焦点距離 f は、 n を誘導された屈折率の差としたとき、 $f = r^2 / (2 \times n \times d)$ で表される。

【0024】

図3は、図2の電極207及び217の間に印加される電圧差の関数として、このようなマイクロレンズの配列について、焦点距離 f と発散角の実験測定値を示している。図示の通り、少なくとも4~7Vの間隔の電圧差において、電圧差が増加すると焦点距離は減少し、電圧差が増加すると発散角は減少する。

20

【0025】

図4は、図2の電極207及び217の間に印加される電圧差が異なるとき、発散角の関数として、光ビームの強度の分布について、実験測定値を示している。図示の通り、電圧差 $U = 0$ Vのとき、光ビームのFWHMはおおよそ9度であり、 $U = 4$ Vのとき、FWHMは約16度であり、 $U = 6$ Vのとき、FWHMは約14度である。

【0026】

次に図5を参照すると、他の実施形態による、光の形状及び方向を制御する装置501が示されている。図1、図2a、及び図2bと同じく、図5は、 xz 平面における断面図である。装置501は、透明な第1の基板503と、透明な第2の基板505とを備えている。基板503、505は、適当なガラス材料から作られている。第1の基板503及び第2の基板505には、それぞれ、複数の電極セグメント507a、507b、507c等からなる第1の電極パターン507と、グラウンド511に接続された、第2の多少とも無特徴な電極509とが配置されている。液晶材料の層は、2つの基板503、505の間に配置されて、参照符号506によって示されている。

30

【0027】

制御装置513は、第1の電極パターン507と第2の電極509との間に、電圧差を印加するように制御される。第1の電極507における第1のセグメント507aと、第2の電極509との間に第1の電圧差 U_1 を印加し、第1の電極507における第2のセグメント507bと、第2の電極509との間に第2の電圧差 U_2 を印加する等により、図5において装置501の上方に示したグラフのような、 x 方向に沿った屈折率の分布が得られる。

40

【0028】

装置501を通して伝達すると、 z 方向に沿った光の入射(図5には不図示)は、角度(図1参照)だけ偏向し、焦点距離及び発散角に関しても、前述のように、影響を受ける。

【0029】

次に図6a及び図6bを参照すると、以下に説明される本発明による装置601、65

50

1 は、偏光した光の形状及び方向を制御するように構成されている。図 6 a において、光の形状及び方向を制御する装置 6 0 1 は、第 1 の要素 6 1 1 と第 2 の要素 6 1 3 とを備えている。これらの要素 6 1 1 , 6 1 3 は、上述した任意の形態の装置であって、液晶材料は、それぞれ、矢印 6 1 2 で示した第 1 の配向方向と、矢印 6 1 4 で示した第 2 の配向方向とに沿って向けられている。図 6 a には示していないが、各要素は、前述した装置と同様に、電極と制御装置とを備え、または、当業者が認識するように、1 つの共通する制御装置によって制御されるように構成されている。

【0030】

図 6 a に示すように、第 1 の配向の方向 6 1 2 と、第 2 の配向の方向 6 1 4 とは、ほぼ垂直になっている。このことは、2 つの配向の方向 6 1 2 , 6 1 4 のそれぞれに偏光した成分がわずかなである入射光 6 2 1 を、不要な損失無しに制御できることを意味している。すなわち、第 1 の配向の方向 6 1 2 に沿って偏光された光の部分は、第 1 の要素 6 1 1 によって制御され、第 2 の配向の方向 6 1 4 に沿って偏光された光の部分は、第 2 の要素 6 1 3 によって制御され、入射光 6 2 1 の大部分を備えた光ビーム 6 2 1 ' を生み出す。従って、有効に、制御されずには装置 6 0 1 を通過する光は無い。

【0031】

図 6 b には、変形例による実施形態を示している。ここでは、光の形状及び方向を制御する装置 6 5 1 は、第 1 の要素 6 1 1 と第 2 の要素 6 1 5 とを備えている。これらの要素 6 1 1 , 6 1 5 は、上述した装置の任意の形態であって、液晶材料は、矢印 6 1 2 及び 6 1 6 にて示したように、1 つの同一の第 1 の配向の方向に沿って向けられている。前述したのと同じく、要素 6 1 1 , 6 1 5 は、制御可能な電極を備えている。要素 6 1 1 及び 6 1 5 の間には、半波長板 6 1 7 が配置されている。

【0032】

図 6 b に示すように、第 1 の配向の方向 6 1 2 と、第 2 の配向の方向 6 1 6 とは、ほぼ平行になっている。半波長板 6 1 7 を組み込むことは、配向の方向 6 1 2 (図 6 a 参照) に対して垂直な方向に偏光した光の部分と同様に、配向の方向 6 1 2 に偏光した成分がわずかなである入射光 6 2 1 を、不要な損失無しに制御できることを意味している。すなわち、第 1 の配向の方向 6 1 2 に沿って偏光された光の部分は、第 1 の要素 6 1 1 によって制御され、垂直な配向の方向に沿って偏光された光の部分は、矢印 6 1 8 の方向によって示した 45 度の半波長板 6 1 7 の中で回転された後に、第 2 の要素 6 1 5 によって制御され、ほとんどの入射光 6 2 1 からなる光ビーム 6 2 1 ' を生み出す。従って、有効に制御されずに装置 6 0 1 を通過する光はない。

【0033】

図 7 は、ひとつの変形例の実施形態による電極パターン 7 0 0 を示していて、4 つの電極セグメント 7 0 1 , 7 0 3 , 7 0 5 , 7 0 7 を備えている。電極パターン 7 0 0 は、前述した任意の装置など、光の形状及び方向を制御する装置に組み込まれる。

【0034】

図 8 は、さらに別の実施形態による電極パターン 8 0 0 を示していて、4 つの電極セグメント 8 0 1 , 8 0 3 , 8 0 5 , 8 0 7 を備えている。電極パターン 8 0 0 は、前述した任意の装置など、光の形状及び方向を制御する装置に組み込まれる。

電極パターン 7 0 0 , 8 0 0 のセグメントに異なる電圧を印加することで、より複雑で正確な、光ビームの制御が達成される。

【0035】

前述した装置が使用されるひとつの用途は、例えば、コンピュータ表示環境において使用される、照明システムである。このような照明システム 9 0 0 は、図 9 a 及び図 9 b に模式的に示される。システム 9 0 0 は、光源 9 0 5 から光 9 0 7 が提供される光ガイド 9 0 1 と、光ガイド 9 0 1 から出る光 9 0 7 ' で照明されるように構成された表示スクリーン 9 0 2 とを備えている。光ガイド 9 0 1 から出る光の取り出しは、光の形状及び方向を制御する装置 9 0 3 によって行われ、装置は、パターン化された電極を有し、パターンは好ましくは、方眼の格子の形態を有している。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

図 9 a は、光ガイド 9 0 1 から光を出さないように装置 9 0 3 が制御された状況を示し、図 9 b では、光 9 0 7 ' を出すように装置 9 0 3 が制御されている。

【 0 0 3 7 】

空間的寸法に関して、いくつかの指標を上にと与えたけれども、以下では、電極パターン及び基板を支持する電極間の距離に関するいくつかの好ましい寸法を要約する。しかしながら、これらの寸法は、コスト、歩留まり、及び性能に関する主要ではないが実用的な制限であることに留意されたい。

【 0 0 3 8 】

例えば、ITO パターンは好ましくは、 $5\text{ }\mu\text{m}$ の代表的な寸法にてスケーリングされる。 $1\text{ }\mu\text{m}$ 未満又は $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上は、非常にありそうもない。これは、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 未満では、これらのパターンは生産するのが困難であるという事実と、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上では、光が影響を受けず、及びこのスケールでは結果的に高い損失が生じるという事実とに起因する。

【 0 0 3 9 】

セルギャップ、すなわち基板間の距離は、たぶん、約 $20\text{ }\mu\text{m}$ である。 $5\text{ }\mu\text{m}$ 未満又は $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上は、非常にありそうもない。これは、液晶材料のコスト、及び、大きなセルギャップでは、セルのスイッチング速度が遅いことに起因する。

【 0 0 4 0 】

個々の ITO パターンの間の最も小さな距離は、代表的には $50\text{ }\mu\text{m}$ である。 $10\text{ }\mu\text{m}$ 未満又は $100\text{ }\mu\text{m}$ 以上は、最もありそうもない。 $10\text{ }\mu\text{m}$ 未満では、レンズ作用を引き起こすのが困難になり、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以上の距離では、小さな光制御効果の弱いレンズが得られるためである。

【 0 0 4 1 】

前述した装置を作り出すすべての構成要素は、界面における反射損失を最小化するために、液体又は樹脂に光学的に接触させても良いことが当業者には認識できる。高い反射損失をもった導電層は、反射損失を減少させるために出来る限り薄くして、最小化される。

【 0 0 4 2 】

さらに、基板、液晶、及び電極に適切な材料を用いることで、波長範囲 $500\text{ nm} \sim 800\text{ nm}$ において、 80% よりも高い総伝搬が得られる。

【 0 0 4 3 】

二重セルの構成においては、モアレ効果を避けるため、セルを互いに整列させることも重要である。モアレ効果は、セルを横切って電圧を印加したときに現れて、光の強度の分布を、局所的な最大及び最小をもった不均一にさせる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 4 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明によるシステムの模式図である。

【 図 2 】 図 2 a 及び図 2 b は、本発明による装置を模式的に示した断面図である。図 2 c は、図 2 a 及び図 2 b の装置を示した模式的な上面図である。図 2 d は、高い表面抵抗を有する層で覆われた、電極パターンを模式的に示した断面図である。

【 図 3 】 図 3 は、本発明による装置に関連した実験結果を示したグラフである。

【 図 4 】 図 4 は、本発明による装置に関連した実験結果を示したグラフである。

【 図 5 】 図 5 は、本発明による装置の模式的な断面図と併せて、屈折率の分布の模式的なグラフを示している。

【 図 6 】 図 6 a 及び図 6 b は、偏光した光を制御するように構成されている、本発明による装置を模式的に示したブロック図である。

【 図 7 】 図 7 は、本発明による装置の電極パターンを模式的に示した上面図である。

【 図 8 】 図 8 は、本発明による装置の電極パターンを模式的に示した上面図である。

【 図 9 】 図 9 a 及び図 9 b は、本発明によるシステムを模式的に示した断面図である。

10

20

30

40

【図 1】

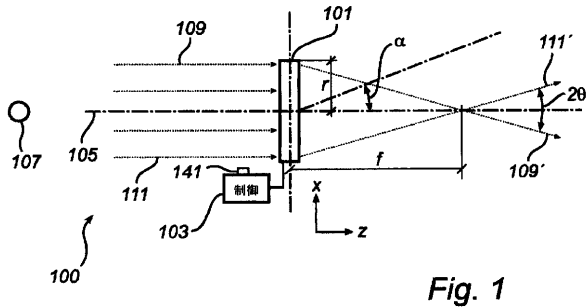


Fig. 1

【図 2 c】

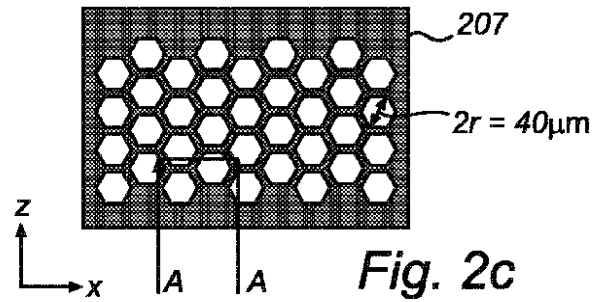


Fig. 2c

【図 2 a】

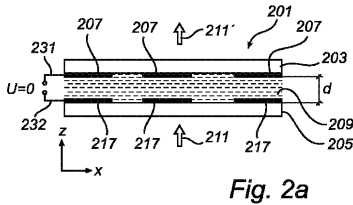


Fig. 2a

【図 2 d】

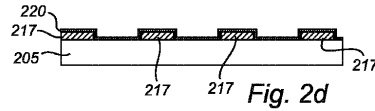


Fig. 2d

【図 2 b】

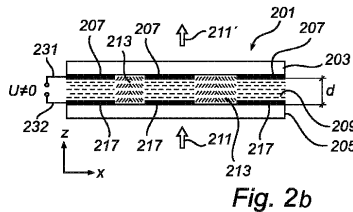


Fig. 2b

【図 3】

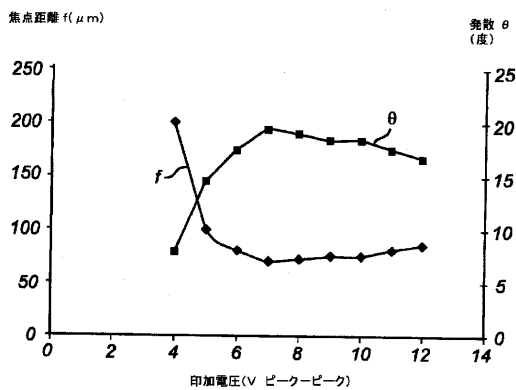


Fig. 3

【図 5】

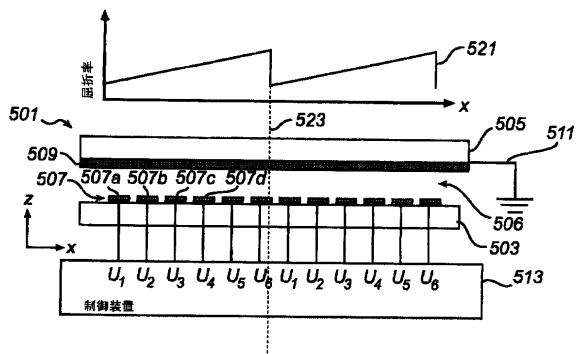


Fig. 5

【図 4】

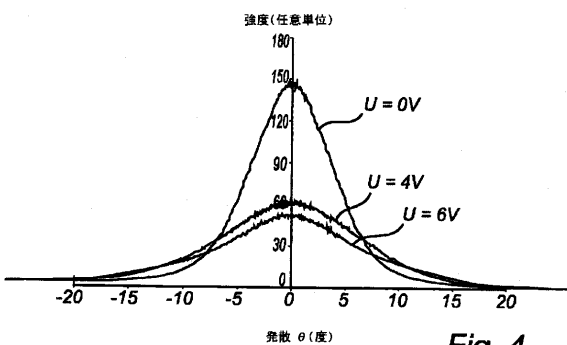
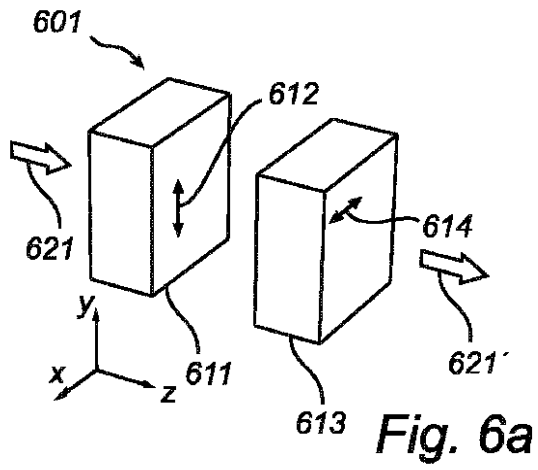
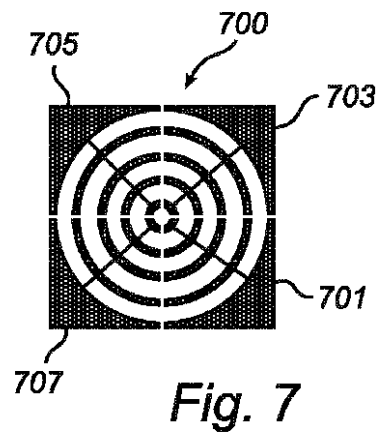


Fig. 4

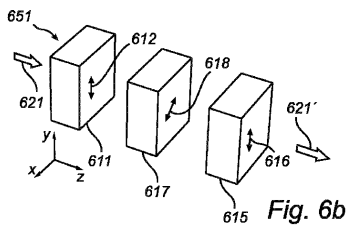
【図 6 a】



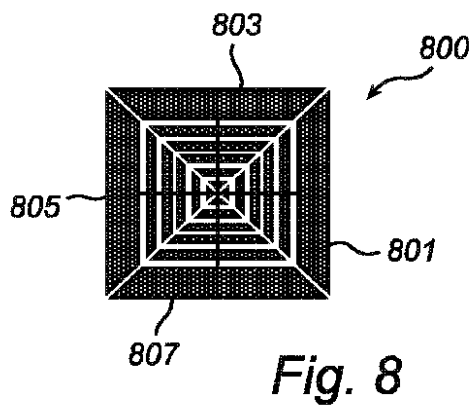
【図 7】



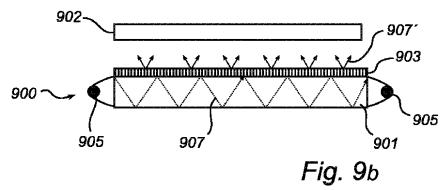
【図 6 b】



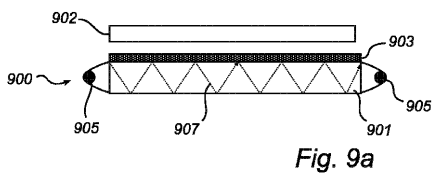
【図 8】



【図 9 b】



【図 9 a】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2006/052275

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G02B5/32
ADD. G02F1/133

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02B G02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98/18039 A (ISIS INNOVATION [GB]; PAIGE EDWARD GEORGE SYDNEY [GB]; NEIL MARK ANDRE) 30 April 1998 (1998-04-30) abstract	1,5, 7-13,18, 19
Y	page 5, line 3 - page 6, line 10	2-4, 14-17
Y	WO 95/15513 A (ISIS INNOVATION [GB]; PAIGE EDWARD GEORGE SYDNEY [GB]; NEIL MARK ANDRE) 8 June 1995 (1995-06-08) page 1, line 7 - page 3, line 22	2,3
Y	JP 2002 221730 A (SONY CORP) 9 August 2002 (2002-08-09) abstract figure 2	4

-/-

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the International filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 December 2006

Date of mailing of the International search report

02/01/2007

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentjean 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cohen, Adam

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2006/052275

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 477 354 A (SCHEHRER KEVIN L [US]) 19 December 1995 (1995-12-19) abstract column 1, line 57 - column 2, line 15 column 2, line 53 - column 3, line 32 -----	14-17
A	GB 2 324 641 A (SHARP KK [JP]; SECR DEFENCE [GB] SHARP KK [JP]; SECR DEFENCE BRIT [GB]) 28 October 1998 (1998-10-28) page 27, line 1 - line 3 page 40, line 3 - line 15; figure 5 -----	7,9
X	JP 2003 140105 A (CASIO COMPUTER CO LTD) 14 May 2003 (2003-05-14) abstract; figures 1,2 paragraphs [0022] - [0037] -----	1,5-13, 18,19
X	JP 04 240817 A (SEIKO EPSON CORP) 28 August 1992 (1992-08-28) abstract; figures -----	1,18,19
X	FR 2 810 415 A1 (FRANCE TELECOM [FR]) 21 December 2001 (2001-12-21) page 5, line 30 - page 7, line 2; figure 2 -----	1,2,5-13
A	JP 03 012631 A (SEIKO EPSON CORP) 21 January 1991 (1991-01-21) abstract -----	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2006/052275

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9818039	A	30-04-1998	AU 4716897 A	15-05-1998
WO 9515513	A	08-06-1995	NONE	
JP 2002221730	A	09-08-2002	NONE	
US 5477354	A	19-12-1995	NONE	
GB 2324641	A	28-10-1998	JP 11007035 A US 6452659 B1	12-01-1999 17-09-2002
JP 2003140105	A	14-05-2003	NONE	
JP 4240817	A	28-08-1992	NONE	
FR 2810415	A1	21-12-2001	AU 6767401 A EP 1292858 A2 WO 0196938 A2 US 2005018954 A1	24-12-2001 19-03-2003 20-12-2001 27-01-2005
JP 3012631	A	21-01-1991	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100103609

弁理士 井野 砂里

(72)発明者 ヒクメット リファット エイ エム

オランダ エヌエル - 5 6 5 6 アーアー アイントホーフェン プロフ ホルストラーン 6

(72)発明者 アンセムス ヨハネス ペー エム

オランダ エヌエル - 5 6 5 6 アーアー アイントホーフェン プロフ ホルストラーン 6

Fターム(参考) 2H088 EA37 EA42 HA28 KA30 MA20