

(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2011-504225
(P2011-504225A)

(43) 公表日 平成23年2月3日(2011.2.3)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
GO1J	1/04	(2006.01)	GO1J	1/04	A	2G020		
GO1S	3/782	(2006.01)	GO1S	3/782	Z	2G065		
H01L	31/0232	(2006.01)	H01L	31/02	D	5F088		
GO1J	3/46	(2006.01)	GO1J	3/46	Z			

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2010-530607 (P2010-530607)
 (86) (22) 出願日 平成20年10月21日 (2008.10.21)
 (85) 翻訳文提出日 平成22年4月15日 (2010.4.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2008/054333
 (87) 国際公開番号 W02009/053905
 (87) 国際公開日 平成21年4月30日 (2009.4.30)
 (31) 優先権主張番号 07119349.4
 (32) 優先日 平成19年10月26日 (2007.10.26)
 (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 アインドーフエン フルーネヴァウツウェッハ 1
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙
 (72) 発明者 マイヤー エデュアルト ジェイ
 オランダ国 5656 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパスビルディング 44

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光角度選択型光検出装置

(57) 【要約】

本発明は、選択器ユニットにより選択された光を受けるとともに構成された検出器ユニットを有する光角度選択型光検出装置に関する。該装置は、光通過領域の少なくとも1つのセットを有する。該光通過領域の各セットは、第1のサイズを持ち且つ該第1の面に配置された第1の光通過領域と、第2のサイズを持ち且つ該第2の面に配置された第2の光通過領域とから成る。該第1の光通過領域と該第2の光通過領域とは、横方向変位を伴って配置され、最大角と最小角との間の入射角を持つ光に対する該第1の面から該第2の面への光路を形成する。

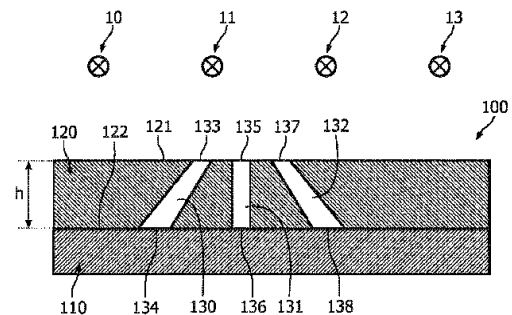


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

選択器ユニットと検出器ユニットとを有する光角度選択型光検出装置であって、

前記検出器ユニットは、前記選択器ユニットにより選択された光を受けるように構成され、前記選択器ユニットは、第 1 の面と第 2 の面を持つように構成され、前記第 1 の面と前記第 2 の面とは、互いに平行に互いの上に配置され、前記面は或る距離だけ垂直方向に離隔され、前記装置は、光通過領域の少なくとも 1 つのセットを有し、前記光通過領域の各セットは、第 1 のサイズを持ち且つ前記第 1 の面に配置された第 1 の光通過領域と、第 2 のサイズを持ち且つ前記第 2 の面に配置された第 2 の光通過領域とから成り、前記第 1 の光通過領域と前記第 2 の光通過領域とは、横方向の変位を伴って配置され、最大角と最小角との間の入射角を持つ光に対する前記第 1 の面から前記第 2 の面への光路を形成する、装置。

10

【請求項 2】

異なる横方向の変位を持つ、光通過領域の少なくとも 2 つのセットを有する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記光通過領域の少なくとも 1 つのセットについての前記横方向の変位が制御可能である、請求項 1 又は 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記光通過領域の少なくとも 1 つのセットについての前記第 1 のサイズ及び前記第 2 のサイズが制御可能である、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の装置。

20

【請求項 5】

前記光通過領域の少なくとも 1 つのセットについての前記第 1 のサイズと前記第 2 のサイズとが等しい、請求項 1 又は 2 に記載の装置。

【請求項 6】

前記光検出器ユニットは、光センサアレイを有する、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 7】

少なくとも 1 つの干渉フィルタを更に有する、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の装置。

30

【請求項 8】

前記選択器ユニットは、前記第 1 の面を有する画素化された光変調器を有し、前記光検出器ユニットは、前記第 2 の面を有し、前記光通過領域の少なくとも 1 つのセットについての前記第 1 及び第 2 の光通過領域は、それぞれが前記画素化された光変調器及び前記光検出器ユニットの光センサアレイに配置された、少なくとも 1 つの画素を有する画素の第 1 及び第 2 のセットにより実現され、前記光変調器は、透明状態と非透明状態との間で前記画素を切り換えることが可能な、請求項 6 又は 7 に記載の装置。

【請求項 9】

前記選択器ユニットは、前記第 1 の面を有する第 1 の画素化された光変調器と、前記第 2 の面を有する第 2 の画素化された光変調器と、を有し、前記光通過領域の少なくとも 1 つのセットについての前記第 1 及び第 2 の光通過領域は、それぞれが前記第 1 の及び第 2 の変調器に配置された、少なくとも 1 つの画素を有する画素の第 1 及び第 2 のセットにより実現され、前記第 1 及び第 2 の画素化された変調器は、透明状態と非透明状態との間で前記画素を切り換えることが可能な、請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の装置。

40

【請求項 10】

前記光変調器は、液晶変調器、電気泳動変調器、及びエレクトロウェットティングに基づく光変調器から成る群から選択される、請求項 8 又は 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記選択器ユニットと前記検出器ユニットとが光学的に結合された、請求項 8 又は 9 に記載の装置。

50

【請求項 1 2】

光角度選択型光検出器を製造するための方法であって、
検出器ユニットを備えるステップと、

互いに平行に互いの上に或る距離をおいて配置された第 1 の面と第 2 の面とを有する選択器ユニットを備えるステップと、

それぞれが前記第 1 の面における第 1 の光通過領域と前記第 2 の面における第 2 の光通過領域とを有する、光通過領域の少なくとも 1 つのセットを、前記第 1 及び第 2 の面に配置するステップであって、前記第 1 の光通過領域と前記第 2 の光通過領域とは、横方向の変位を伴って配置され、最大角と最小角との間の入射角を持つ光に対する前記第 1 の面から前記第 2 の面への光路を形成するステップと、

10

前記選択器ユニットにより選択された光を受けるように前記検出器ユニットを組み立てるステップと、
を有する方法。

【請求項 1 3】

前記第 1 及び第 2 の光通過領域は、それぞれ第 1 及び第 2 のサイズを持つように構成される、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記光通過領域のセットは、吸収性物質に孔を備えることにより構成される、請求項 1 1 又は 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 5】

20

前記選択器ユニットは画素化された光変調器を有し、前記検出器ユニットは画素化され且つ前記選択器ユニットの一部を前記第 2 の面が前記画素化された前記検出器ユニットに配置されるように構成し、前記光通過領域の少なくとも 1 つのセットに対する前記第 1 及び第 2 の光通過領域は、それぞれが前記画素化された光変調器及び前記光検出器ユニットに配置された、少なくとも 1 つの画素を有する画素の第 1 及び第 2 のセットにより実現され、前記光変調器は、透明状態と非透明状態との間で前記画素を切り換えることが可能な、請求項 1 1 又は 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記選択器ユニットは、前記第 1 の面を有する第 1 の画素化された光変調器と、前記第 2 の面を有する第 2 の画素化された光変調器と、を有し、前記第 1 及び第 2 の画素化された変調器は、透明状態と非透明状態との間で前記画素を切り換えることが可能であり、前記光通過領域の少なくとも 1 つのセットについての前記第 1 及び第 2 の光通過領域は、画素の第 1 及び第 2 のセットにより実現され、前記画素の各セットは、それぞれが前記第 1 の及び第 2 の変調器に配置された、少なくとも 1 つの画素を有する、請求項 1 1 又は 1 2 に記載の方法。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光検出器の分野に関し、より詳細には、選択ユニット及び検出器ユニットを有する光角度選択型光検出器ユニットであって、前記選択ユニットにより選択された光を受けるように構成された光角度選択型光検出器ユニットに関する。

40

【背景技術】**【0002】**

今日のアンビエント (ambient) 照明システム及び高性能照明管理システムを改善するための研究において、幾つかの照明器具により生成される雰囲気ユーザが決定し得る、柔軟でユーザフレンドリな方法を提供する欲求がある。一般に、室内は複数の分散された照明器具により照明され、インテリジェントな照明制御システムが個々の照明の照明特性を測定及び制御することが可能となるであろう。このことが実現されるためには、2 つの条件が満たされるべきである。1 つは、調節可能な色及び強度を持つ光源の利用可能性である。LED 技術の成熟は、この要件を満たす光源に帰着している。他の必要条件は、個

50

々の照明の強度及び色を同時に測定する制御フィードバックシステムである。これを実現するためには、部屋の特定の部分を照明する光の例えば光束、色点、演色評価数又は完全なスペクトル分布さえもを測定するための、光センサが必要とされる。加えて、どの光源が部屋のどの部分を照明しているかを測定することが可能であることが望まれ得る。光源の据え付け位置が固定されており、且つ光が例えばビーム操舵手法によって種々の位置に向けられ得る場合には、光源の光源位置は、光ビームが目標位置に当たる角度を測定することによって検出されることができるとされる。

【 0 0 0 3 】

加えて、干渉フィルタによって被覆された光学センサは、スペクトル応答性において角度依存性を持ち、該光学センサを用いての、多くの角度から入射する光、即ち拡散光の絶対波長測定を困難にする。

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

米国特許出願公開US2004/0119908A1は、光源からの光の正確な制御が可能な液晶変調装置を開示している。該装置は、R、G及びBの発光ダイオード(LED)、カラーのLEDからの光を導光し拡散させる即ち混合する導光板、並びに該導光板において混合されたカラーの光を測定するための各色の光のための光センサを有する。該導光板において混合されたカラーの光の正確な光測定を得るため、LEDからの直接の光は、吸収性物質における貫通孔として実現される入射光角度制限装置を備えたセンサを備えることにより、個々の光センサに到達することをブロックされる。しかしながら、この方法は、各光源からの色、位置、及び光の方向、並びに斯かるシステムの光センサの位置及び向きが一定である場合にしか適用可能ではない。

20

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、先行技術の上述した欠点を軽減する光検出器を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本目的は、請求項1及び12に記載の本発明による光角度選択型光検出装置及び光角度選択型光検出装置を製造するための方法により、達成される。

【 0 0 0 7 】

30

本発明は、少なくとも1つの光源から光検出器までの光の許容入射角を選択することにより、光源位置、光センサ素子位置、及び光入射角に関連した正確な光測定が実現されるという洞察に基づくものである。

【 0 0 0 8 】

斯くして、本発明の第1の態様によれば、選択器ユニットと検出器ユニットとを有する光角度選択型光検出装置が提供される。前記検出器ユニットは、前記選択器ユニットにより選択された光を受けよう構成される。更に、前記選択器ユニットは、第1の面と第2の面とを持つように構成される。前記第1の面と前記第2の面とは、互いに平行に互いの上に配置される。更に、前記面は或る距離だけ垂直方向に離隔される。前記装置は、光通過領域の少なくとも1つのセットを有する。前記光通過領域の各セットは、第1のサイズを持ち且つ前記第1の面に配置された第1の光通過領域と、第2のサイズを持ち且つ前記第2の面に配置された第2の光通過領域とから成る。前記第1の光通過領域と前記第2の光通過領域とは、横方向の変位を伴って配置され、最大角と最小角との間の入射角を持つ光に対する前記第1の面から前記第2の面への光路を形成する。

40

【 0 0 0 9 】

斯くして、選択器ユニットと光検出器ユニットとを有し、光を検出する前に、該装置に入射する光の入射角に関して選択が実行される光検出器装置が提供される。該選択器ユニットの構成は、該装置が、該装置に入射し該光検出器ユニットにより検出されるための、最大角と最小角との間の入射角を持つ光のみを許容することに帰着する。特定の角度の入射光を選択する能力のため、該光検出器装置は、光角度依存の応答を持つ光学構成要素又

50

は用途と組み合わせて、有利に利用可能である。該装置のための幾つかの適切な分野は例えば、アンビエント・インテリジェント用途、及び、ホテルのロビー、ショーウィンドウ、オフィス環境等のような照明環境のための制御のようなアクティブな単一空間制御である。

【0010】

請求項2に記載の該光検出器装置の一実施例によれば、前記装置は、異なる横方向の変位を持つ、光通過領域の少なくとも2つのセットを有する。光通過領域の個々のセットについて異なる横方向の変位を持つことにより、角度範囲の分化選択による光路の空間的な分散を持つ、即ち入射光が選択器ユニットに入射する位置に依存して、当該位置を通過する入射光の最大及び最小許容角度、及び従って該検出器ユニットにおける対応する位置が変化し、装置が提供される。このことは、特定の光源又は方向からの光を同時に検出するために有利であり、各光源又は方向の測定データを分離することも可能である。

10

【0011】

請求項3に記載の該光検出器装置の一実施例によれば、光通過領域の少なくとも1つのセットについての横方向の変位が制御可能である。制御可能な横方向の変位は、検出器ユニットに入射するために許容される光についての入射角の範囲の調節可能な選択を可能とする。例えば、選択器ユニットは、或るセットの角度範囲を通して掃引し、検出器ユニットが角度範囲の各セットに対応する一連の光検出器測定を実行することを可能とするように設定されても良い。斯くして、検出器ユニットが単一のセンサ素子を有する場合であっても、該光についての異なる範囲の入射角による一連の測定が可能となる。

20

【0012】

請求項4に記載の該光検出器装置の一実施例によれば、光通過領域の少なくとも1つのセットについての第1のサイズ及び第2のサイズが制御可能であり、このことは、検出器ユニットに入射するために許容される光についての入射角の範囲についての調節可能な選択を提供する代替の方法を提供する。

【0013】

請求項5に記載の該光検出器装置の一実施例によれば、光通過領域の少なくとも1つのセットについての前記第1のサイズと前記第2のサイズとが等しい。例えば、光路が材料にドリル又はパンチで孔を開けることにより製造される場合のような、本発明による光検出器装置の幾つかの実施例に対しては、等しいサイズの第1及び第2の光通過領域を持つことは、選択器装置における光路の製造を非複雑化させるため、このことは有利である。

30

【0014】

請求項6に記載の該光検出器装置の一実施例によれば、前記光検出器ユニットは、光センサアレイを有する。

【0015】

斯くして、検出器ユニットは、検出器ユニット内に配置された複数の光センサ素子を持つように構成される。光センサアレイは、光検出器センサ素子の行又はマトリクスとして構成されても良い。斯くして、その結果の検出器ユニットからの測定は、該装置における複数の位置において該装置に入射する光についての同時の測定をカバーすることができる。

40

【0016】

請求項7に記載の該光検出器装置の一実施例によれば、前記装置は更に、少なくとも1つの干渉フィルタを有する。

【0017】

光角度選択型光検出装置が角度依存の光応答を持つ干渉フィルタのような光学フィルタを備えるため、入射光の角度の選択、及び特定の位置における検出器ユニットと一体化された干渉フィルタとに入射する光の角度を知ることが、増大されたスペクトル解像度を持つ正確な光測定を可能とする。

【0018】

請求項8に記載の該光検出器装置の一実施例によれば、前記選択器ユニットは、前記第

50

1の面を有する画素化された光変調器を有する。前記光検出器ユニットは、前記第2の面を有する。前記光通過領域の少なくとも1つのセットについての前記第1及び第2の光通過領域は、それぞれが前記画素化された光変調器及び前記光検出器ユニットの光センサアレイに配置された、少なくとも1つの画素を有する画素の第1及び第2のセットにより実現される。前記光変調器は、透明状態と非透明状態との間で前記画素を切り換えることが可能である。斯くして、光変調器における画素又は画素のセットを透明状態に切り換え、該光変調器における残りの画素を非透明状態に切り換え、同時に特定の光センサアレイ素子(又は光センサ「画素」)において光を検出したときに、特定範囲の光角度の入射光が、第1の光透過領域(該光変調器における透明な画素/画素のセット)及び光センサ素子の特定の設定により選択される。更に、検出器ユニットにおいて利用可能な各特定の光センサアレイ素子は、光変調器における第1の光透過領域と組み合わせて、特定の光路を生成し、斯くして特定範囲の光角度の光を選択する。光変調器において透明状態に切り換えられた個々の光通過領域について、逆のことも成り立つ。

10

20

30

40

50

【0019】

請求項9に記載の該光検出器装置の一実施例によれば、前記選択器ユニットは、前記第1の面を有する第1の画素化された光変調器と、前記第2の面を有する第2の画素化された光変調器と、を有する。前記第1及び第2の画素化された変調器は、透明状態と非透明状態との間で前記画素を切り換えることが可能である。更に、前記光通過領域の少なくとも1つのセットについての前記第1及び第2の光通過領域は、それぞれが前記第1の及び第2の変調器に配置された、少なくとも1つの画素を有する画素の第1及び第2のセットにより実現される。斯くして、本発明による装置の一実施例は、2つの画素化された光変調器により実現される。透明状態と非透明状態との間で切り換え可能な画素マトリクスで画素を持つことにより、画素マトリクスをアドレス指定することが可能となり、有利な態様においては、現在の光通過領域の配置及びサイズ(例えば直径)を制御することが可能となる。更に、画素を非透明状態に調節することにより、光通過領域が閉じられることが可能となる。許容される入射光角度及び照明されるべき検出器ユニットの特定の位置が斯くして、画素化された光変調器の画素マトリクスを単にアドレス指定することによって、柔軟に制御可能となる。

【0020】

請求項10に記載の該光検出器装置の一実施例によれば、前記光変調器は、液晶変調器、電気泳動変調器、及びエレクトロウエティングに基づく光変調器から成る群から選択され、このことは便利である。しかしながら、透明状態と非透明状態との間で切り換え可能な画素を持ついずれの光変調器もが、本発明による光検出器装置の当該実施例のために適用可能である。

【0021】

請求項11に記載の該光検出器装置の一実施例によれば、前記選択器ユニットと前記検出器ユニットとは光学的に結合される。前記選択器ユニットと前記検出器ユニットとを光学的に結合することによって、前記検出器ユニットと前記選択器ユニットとの間に空気ギャップを持つことに起因する視差の問題が回避される。典型的には、選択器ユニットが光変調器を伴って実現される実施例は、検出器ユニットに最も近いガラス基板を持つ。ガラスと検出器ユニットとの間に空気ギャップを持つことは、ガラス表面から周囲の空気への光の遷移による並列効果を引き起こし、ガラス表面の垂線から離れる方向に光を屈折させ、それ故広い光ビームへと発散させる。高い屈折率を持つ物質によってビームを検出器ユニットへと光学的に結合させることにより、視差の問題が軽減させる。代替の選択肢は、視差の問題は許容しつつ、検出器ユニットにおけるセンサ間の大きな距離を保ち、クロストークを避けることである。

【0022】

請求項12に記載の本発明の第2の態様によれば、光角度選択型光検出器を製造するための方法であって、

検出器ユニットを備えるステップと、

互いに平行に互いの上に或る距離をおいて配置された第 1 の面と第 2 の面とを有する選択器ユニットを備えるステップと、

それぞれが前記第 1 の面における第 1 の光通過領域と前記第 2 の面における第 2 の光通過領域とを有する、光通過領域の少なくとも 1 つのセットを、前記第 1 及び第 2 の面に配置するステップであって、前記第 1 の光通過領域と前記第 2 の光通過領域とは、横方向の変位を伴って配置され、最大角と最小角との間の入射角を持つ光に対する前記第 1 の面から前記第 2 の面への光路を形成するステップと、

前記選択器ユニットにより選択された光を受けるとともに前記検出器ユニットを組み立てるステップと、

を有する方法が提供される。

10

【0023】

請求項 13 に記載の該方法の一実施例によれば、前記第 1 及び第 2 の光通過領域は、それぞれ第 1 及び第 2 のサイズを持つように構成される。

【0024】

請求項 14 に記載の該方法の一実施例によれば、前記光通過領域のセットは、吸収性物質に孔を備えることにより構成される。

【0025】

請求項 15 に記載の該方法の一実施例によれば、前記選択器ユニットは画素化された光変調器を有し、前記検出器ユニットは画素化され且つ前記選択器ユニットの一部を前記第 2 の面が前記画素化された前記検出器ユニットに配置されるように構成する。前記光通過領域の少なくとも 1 つのセットに対する前記第 1 及び第 2 の光通過領域は、それぞれが前記画素化された光変調器及び前記光検出器ユニットに配置された、少なくとも 1 つの画素を有する画素の第 1 及び第 2 のセットにより実現される。前記光変調器は、透明状態と非透明状態との間で前記画素を切り換えることが可能である。

20

【0026】

請求項 16 に記載の該方法の一実施例によれば、前記選択器ユニットは、前記第 1 の面を有する第 1 の画素化された光変調器と、前記第 2 の面を有する第 2 の画素化された光変調器と、を有する。前記第 1 及び第 2 の画素化された変調器は、透明状態と非透明状態との間で前記画素を切り換えることが可能であり、前記光通過領域の少なくとも 1 つのセットについての前記第 1 及び第 2 の光通過領域は、画素の第 1 及び第 2 のセットにより実現される。前記画素の各セットは、それぞれが前記第 1 の及び第 2 の変調器に配置された、少なくとも 1 つの画素を有する。

30

【0027】

本発明のこれらの及びその他の態様、特徴及び利点は、以下に説明される実施例を参照しながら説明され明らかとなるであろう。

【0028】

本発明及び本発明の多くの利点は、説明の目的のため幾つかの非限定的な実施例を示す、添付される模式的な図面を参照しながら、より詳細に以下に説明される。

【0029】

図面は全て非常に模式的なものであり、必ずしも定縮尺のものではなく、本発明を説明するために必要な部分のみを示したものであって、他の部分は省略されるか又は単に示唆される。

40

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図 1】本発明による光角度選択型光検出装置の実施例の断面図を示す。

【図 2】本発明による装置の実施例における選択器ユニットの断面図を示す。

【図 3】本発明による装置の実施例についての角度範囲を示すグラフである。

【図 4】本発明による装置の実施例の上から見た模式的な図である。

【図 5 (a)】本発明による装置の実施例の模式的な斜視図である。

【図 5 (b)】本発明による装置の実施例の模式的な斜視図である。

50

【図6】本発明による方法の実施例を示すフロー図である。

【図7】本発明による装置の実施例の模式的な斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

本発明による光角度選択型光検出装置が、添付図面を参照しながら、ここで説明される。以下、簡単のため、該光角度選択型光検出装置は、光検出器装置と呼ばれる。

【0032】

図1を参照すると、本発明による光検出器装置100の実施例は、選択器ユニット120及び検出器ユニット110を有する。選択器ユニット120は、第1の面121と、第1の面121に平行な第2の面122を持つように構成される。第1の面121と第2の面122とは、垂直方向に距離 h だけ離れている。選択器ユニット120は、選択された光が選択器ユニット120を通過することを可能とする、少なくとも1つの光路を備えるよう構成される。図1においては、3つの光路130、131及び132が示されている。

10

【0033】

各光路130乃至132は、第1の面121に配置された第1の光通過領域133、135、137、及び第2の面122に配置された第2の光通過領域134、136、138を持つように構成される。これら第1及び第2の光通過領域は、2つの対応する光通過領域のセット(133, 134)、(135, 136)及び(137, 138)を形成し、それぞれのセットが、対応する光路130、131及び132を形成する。実際には、このことは、選択器ユニット120に入射する光のための入射口及び出射口並びに対応する選択器ユニット120を通る光路が形成されることを意味する。該光は、少なくとも1つのアンビエント光源(本例においては光源10乃至13)から来る。

20

【0034】

光検出器装置100の一実施例によれば、光路130乃至132は、黒色のプラスチックに異なる角度の孔をドリルで開けることにより形成されたものである。別の実施例においては、これら光路は、黒色のプラスチックのような光吸収性物質に異なる角度で孔をレーザにより開けることにより形成されたものである。代替の実施例においては、これらの孔は、光吸収物質に孔をパンチで開けることにより形成される。

【0035】

光源10乃至13からの入射アンビエント光は、選択器ユニットの第1の面121に到達する。選択器ユニット120の構成のため、特定の角度範囲内の光が各光路130乃至132を通過し、他の角度範囲は選択器ユニット120によりブロックされる。更に、検出器ユニット110は、選択器ユニット120を通過する光を受けよう構成される。本実施例においては、検出器ユニットは、選択器ユニット120に付着される。しかしながら、代替の実施例においては、選択器ユニット120と検出器ユニット110とは、或る距離だけ離される。

30

【0036】

光選択装置100の原理及び光路の構成を説明する目的のため、図2において、光路の1つ130が更に詳細に示される。光通過領域は、本例においては、円形である。第1の光通過領域133は、直径 d_1 により決定される第1のサイズを持つ。第2の光通過領域134は、直径 d_2 により決定される第2のサイズを持つ。第1の光通過領域133と第2の光通過領域134とは、第1及び第2の面121及び122の垂線に対してにより示される角が形成されるように、横方向の変位140を持つように構成される。光路130の構成により、最小角 θ_{min} と最大角 θ_{max} との間の入射角を持つ光のみが、光路130を通過することができる。2つの光通過領域133及び134を光が通過するための角度の当該範囲は、式1及び2により決定される。

40

【数 1】

$$\theta_{\min} = \arctan\left(\frac{h \tan \alpha - d_1}{h}\right) \quad \text{式 1}$$

【数 2】

$$\theta_{\max} = \arctan\left(\frac{h \tan \alpha + d_2}{h}\right) \quad \text{式 2}$$

10

【0037】

代替の実施例においては、第 1 及び第 2 の光通過領域 133 及び 134 のサイズ及びそれ故直径は等しく、 $d_1 = d_2$ である。本実施例における装置 100 の非限定的な例においては、選択器ユニット 120 は、黒色の吸収性プラスチック板にレーザで孔を開けることにより備えられ、即ち光路が該プラスチック板の第 1 の面 121 から第 2 の面 122 まで亘る孔として実現され、これら孔は異なる角を持つように構成される。板の厚さ h は 1 mm であり、第 1 及び第 2 の光通過領域は、同じ直径 $d_1 = d_2 = 130 \mu\text{m}$ を持つように構成される。個々の孔の角度は、5 度の段階で 0 度から 60 度まで分散される。その結果の角度の関数として算出される選択された光の許容角度範囲は、式 1 及び 2 を用いて算出され、図 3 にプロットされている。

20

【0038】

選択器ユニット 120 の第 2 の光通過領域 134 乃至 138 は好適には、検出器ユニット 110 に便利であるように配置され、より具体的には、検出器ユニットに含まれるセンサに合致するように配置される。

【0039】

本装置の一実施例においては、第 2 の光通過領域は互いに近くに配置され、センサ 112 の面積を可能な限り小さくする。

【0040】

図 4 において選択器ユニット 120 の上から見た模式図及び斜視図として示された別の実施例においては、近くに集約された複数の光路が、選択器ユニット 420 において、複数の角度で配置される。これら光路は、選択器ユニット 420 により選択された光を受けた検出器ユニット 110 が、検出器ユニット 110 の異なる位置において、配置された光路に対応する幾つかの角度範囲について、入射光を受けるように構成される。本実施例においては、センサは好適にはセンサマトリクスとして実現され、個々の光路が該センサマトリクスに配置された特定のセンサ素子において検出可能とされる。選択器ユニット 420 は、全体で 97 個の光路を備え、これら光路は、光路のサブパターンを有する星形のパターンで配置された貫通孔として実現され、該サブパターンは該星形の中心から放射状のパターンで対称的に配置され、該サブパターンは全体で 8 回繰り返される。サブパターン中の各光路（図 4 において 5°、10°、15°、20°、25°、30°、35°、40°、45°、50°、55° 及び 60° と示される）は、選択器ユニット 420 に亘って角度的に放射状に且つ直径方向に延在し、即ち選択器ユニット 420 の第 1 の面 121 から選択器ユニット 420 の第 2 の面 122 まで、それぞれ対応する角度（5°、10°、15°、... 55° 及び 60°）で傾いて延在する。この非限定的な実施例における孔は 130 μm の直径を持ち、これら孔の角度は 5 度の段階で 0 度から 60 度までに亘る（図に示される）。

30

40

【0041】

本図におけるそれぞれの白い丸は、選択器ユニット 120 の第 1 の面（上面）121 における第 1 の光通過領域を示す。更に、本図におけるそれぞれの点線による丸は、選択器ユニット 120 の第 2 の面（底面）122 における対応する第 2 の光通過領域を示し、第 1 及び第 2 の光通過領域の各セットが、選択器ユニットを通る光路を形成する。選択器ユ

50

ニットの厚さは $h = 1 \text{ mm}$ である。

【0042】

図5(a)及び(b)に示された本装置の別の実施例500においては、選択器ユニット520が、平行で且つ距離 h だけ離れた2つの画素化された光変調器530及び540を用いて実現される。「画素化された(pixelated)」なる語は、画素領域にパターン化された陽極及び陰極を持ち、アドレス指定可能な画素による光変調器を提供することを指す(各画素は、個々の陽極及び陰極と、個々の画素領域によりカバーされた例えばフィルタ又は偏光子を含んでも良い光学物質とを有する)。各画素は個別にアドレス指定可能であり、従って個別に電圧に接続されることが可能である。このことは当業者には良く知られており、ここでは更には説明されない。本例においては、光変調器530及び540は、それぞれパターン化された 4×4 画素のマトリクスを提供するように構成される。各画素マトリクスにおける画素のサイズ及び数は任意であり、適用用途の要件に依存する。各画素は、透明状態と非透明状態との間で切り換え可能である。透明状態とは、少なくとも幾分かの光の透過がある状態を意味し、即ち光透過率は100%である必要はないが、略光の透過がない(例えば吸収又は反射によって)非透明状態と区別できるほど十分な光透過率が必要である。装置500は更に、光センサ素子の 4×4 マトリクスの形をとるセンサアレイを有する検出器ユニット110を持つように構成される。これらセンサは、例えば光検出器により実現される。画素の場合と同様に、センサマトリクス110におけるセンサのサイズ及びセンサの数は任意であり、適用用途の要件に依存する。

10

【0043】

以下、図5(a)、更には図5(b)を参照しながら、選択器装置520の機能が説明される。光源10からの光は第1の光変調器530に到達し、該第1の光変調器530において、透明状態に設定された1つの画素531を除く全ての画素が非透明状態に設定されている。斯くして、透明な画素531は、第1の光通過領域に対応する。第2の光変調器540において、透明状態に設定された1つの画素541を除く全ての画素が非透明状態に設定されており、該画素541は第2の光通過領域に対応する。第1及び第2の光通過領域(画素531及び画素541に対応する)は、光路550を形成する。許容される入射角の光は、開かれた光路550を介して選択器ユニット520を通過し、センサ素子113における検出器ユニット110のセンサアレイに到達する。

20

【0044】

図5(b)において、前に透明であった画素541が非透明状態に切り換えられており、別の画素542が透明状態に切り換えられる。このことは、選択器ユニット520に光を通過させるための変更された光路551に帰着する。現在開いている光路の角度は、別の入射角範囲の光が選択器ユニット520を通過して検出器ユニット110に到達するように変化させられる。同時に、光が到達する検出器ユニット110の位置は、本例においては、センサ画素114に変更される。斯くして、2つの光変調器530及び540に対して異なる画素の組み合わせをアクティブにすることにより、選択器ユニット520を通過する光の角度の許容範囲が変更され、検出器ユニット110における異なるセンサが到達され得る。

30

【0045】

画素化された光変調器を有する装置の実施例においては、画素マトリクスは、画素対のセットの個々の画素の位置を変更することにより光路の角度を、即ち横方向の変位140を、透明状態へと調節するためのみならず、光通過領域のサイズ(望ましい場合には更に形状も)を変化させるために利用される。前述の例においては、光路(551)を形成するため、単一の画素が画素対(例えば531及び542)として構成された。ここで、光変調器530及び540のマトリクスが 100×100 として構成された場合を考える。このとき、画素の組み合わせは、透明となり、第1の光変調器530における第1の光通過領域を形成し、対応して第2の光変調器540における画素の組み合わせを形成して、第2の光通過領域を形成するように設定されても良い。これら画素は例えば、適切な画素を切り換えることにより制御可能な、円形の光通過領域を形成するように選択されても

40

50

良い。

【0046】

光変調器を有する装置の実施例520においては、光変調器530及び540は、液晶(LC)セルを用いて実現される。液晶セルは典型的には、光をブロックし、透明状態と非透明状態との間で切り換わることが可能となるように、交差した偏光子の間に配置される。透明状態はこのとき、偏光子における光の吸収のため、50%の最大透過率を持つ。ねじれネマチック、混合配列ネマチック、垂直配列ネマチック、強誘電ネマチック等のような、種々のLC構成が本発明に対して適用可能である。

【0047】

代替の実施例においては、本装置における少なくとも1つの光変調器が画素された電気泳動変調器を有し、ここでは帯電吸収粒子が、印加された電場によって画素領域へと移動させられる。これら粒子が画素領域にあれば光はブロックされ、画素領域の外へ移動されれば光が画素を通過する。この先行技術はE. Kishiらによる「Development of In-Plane EPD」(SID Digest 2000、24-27頁、paper 5.1)に記載されており、ここでは更には議論されない。

10

【0048】

付加的な代替実施例においては、画素化された光変調器を実現するため、エレクトロウエッティング(electrowetting)が利用されても良い。画素化された光変調器は、透明な液体と組み合わせた吸収液体を有する(これら液体の一方が極性である場合、他方の液体は無極性であり、これら2つの液体は混合しない)。画素面における電場を変化させることにより、極性液体は画素へと引かれ、その結果無極性液体はセルから押し出される。この効果は、エレクトロウエッティングと呼ばれる。手短に言えば、セルの両端に電圧を印加することにより、吸収性液体が画素に入ったり画素から出たりすることができ、透明状態と非透明状態との間の画素切り換えに帰着する。参考文献として、Robert A. Hayes及びB. J. Feenstraによる「Video-speed electronic paper based on electrowetting」(Nature 425、383-385頁、2003年9月25日)を参照されたい。

20

【0049】

代替の実施例においては、光検出器装置は、高いコントラストと、入射光の大きな入射角における光の漏れの補償とを達成するため、付加的な補償層を有する。

【0050】

選択器ユニットが液晶変調器を有する光変調器により実現され、光通過領域が上部変調器530における画素のセットと下部変調器540における画素のセットとを有する代替の実施例においては、これら光通過領域は組み合わせて、透明状態と非透明状態との間で切り換え可能である。一例は、2つの積層された液晶セルを用いる場合である。上述したように、液晶セルは典型的には、交差された偏光子(偏光子及び解析器)の間に配置される。LCセルはこのとき、原則として、透明状態において、直線偏光とされた(偏光子によって)光がLCセルを通過して導かれ、位相が90度シフトされるように配置される。それ故、位相がシフトされた光が、解析器を介して、該装置から出射され得る。非透明状態においては、LCセルはこの位相シフトをもたらさず、偏光子を介して入射する直線偏光とされた光は、解析器によりブロックされる。しかしながら、本実施例においては、2つの組み合わせられた変調器の画素の2つのセットについて透明状態と非透明状態と切り換えるために、一方は上部変調器530の上に、他方は下部変調器540の下に配置された、2つの偏光子のみを利用する選択肢もある。透明状態においては、2つの積層された液晶セルはこのとき合わせて、上部変調器530の偏光子を介して変調器530に入射する直線偏光とされた光の90度のシフトをもたらす。それ故、光は解析器を介して選択器ユニット520から出射し得る。偏光子及び解析器は図示されていないが、本分野において良く知られたものである。

30

40

【0051】

図7に示された本発明の実施例によれば、光角度選択型光検出器700は、この非限定的な例においては交差した偏光子の間の画素化された液晶セルである、単一の画素化され

50

た光変調器730を有する。光角度選択型選択器ユニット720はここでは、上述した実施例におけるものと同様であるが、第2の面122が検出器ユニット710に直接配置される点が異なる。更に、検出器ユニット710は光センサアレイを有し、即ちアドレス指定可能な光センサ素子（又は照明素子画素）を備える。

【0052】

光源10からの光が光変調器730に到達すると、該光は透明状態に切り換えられた光通過領域のみを通過することができる。図7において、透明状態に設定された1つの画素713を除き、全ての画素が非透明状態に設定されている。斯くして、透明な画素731は、第1の光通過領域に対応する。ここで、光センサ素子714を考察する。光センサ素子714がアクティブにされ選択を実行する、即ち、最大角と最小角との間の入射角を持つ光に対して、画素化された光変調器730から画素化された検出器ユニット710への光路751を、第1の光通過領域と合わせて形成する、第2の光通過領域として働く。更に、光センサ素子714は、光センサ素子714の特定の位置に到達した光を検出する。画素化された光変調器730のどの画素又は画素のセットが透明状態に切り換えられているかに依存して、異なる角度範囲の光が光センサ素子714に到達する。検出器ユニット710は幾つかの光センサ素子（図7においては4×4）を伴って構成されているため、各光センサ素子について、光変調器730においてどの画素又は画素のセットが透明状態に切り換えられているかに依存して、特定の光角度範囲の光が、光センサ素子に到達する。

10

【0053】

本発明による光角度選択型光検出器を製造する方法は、特定の順序で実行する必要があるわけではない、幾つかのステップを有する。以下、図6を参照しながら、本方法は非限定的な例で説明される。ステップ600において、検出器ユニット110が備えられる。以上に説明したように、検出器ユニット110は、単一の光センサ素子であっても良いし、又は光センサ素子のマトリクスであっても良い。ステップ610において、選択器ユニット120が備えられる。選択器ユニットの種々の実施例は、以上に説明されている。それぞれの実施例について、選択器ユニット120を備えるステップは、個々の実施例に直接的に依存する。例えば、吸収性プラスチックのような物質で選択器ユニットを備える場合には、該選択器ユニットの光路は、該物質において種々の角度を持つ（任意に第1及び第2のサイズを持つ）孔をドリル又はレーザで開けることにより構成され、2つの挟持された光変調器を持つ選択器ユニットを実現する場合には、透明状態と非透明状態との間で切り換え可能な画素を持つ変調器を配置することにより光路が実現される。2つの挟持された光変調器により実現される場合の選択器ユニット120の機能は、以上に説明されている。光変調器は例えば液晶変調器、電気泳動変調器、又はエレクトロウエティングを利用する変調器であっても良く、これら変調器は先行技術において良く知られており、これら変調器の製造及びアドレッシングはここでは更には説明されない。次いで、ステップ620において、選択器ユニット120により選択された光を検出器ユニット110が受け取ることができるように、選択器ユニット120と検出器ユニット110とが組み立てられる。

20

30

【0054】

以上において、添付された請求項において定義される本発明による光角度選択型光検出装置の実施例が説明された。これらは単に非限定的な例としてみなされるべきである。当業者には理解されるように、本発明の範囲内で多くの変更及び代替実施例が可能である。

40

【0055】

本出願の目的のため、及びとりわけ添付される請求項に関して、「有する（comprising）」なる語は他の要素又はステップを除外するものではなく、「1つの（a又はan）」なる語は複数を除外するものではないことは留意されるべきであり、それ自体当業者には明らかであろう。

【 図 1 】

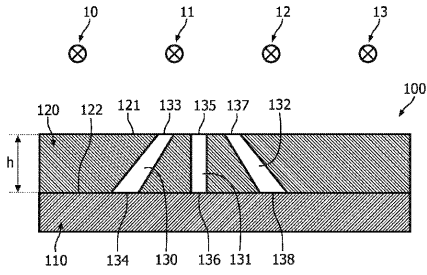


FIG. 1

【 図 2 】

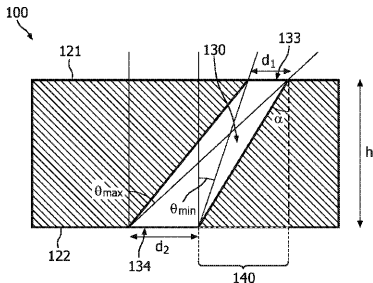
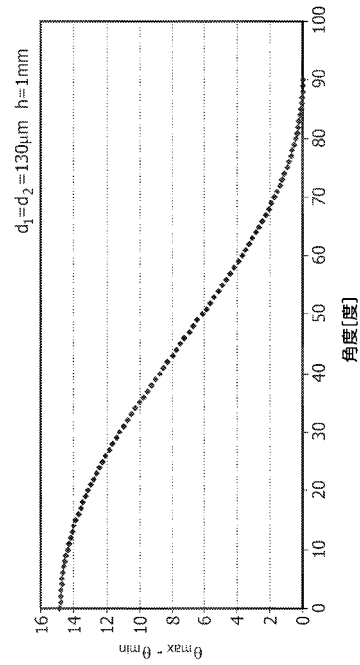


FIG. 2

【 図 3 】



【 図 4 】

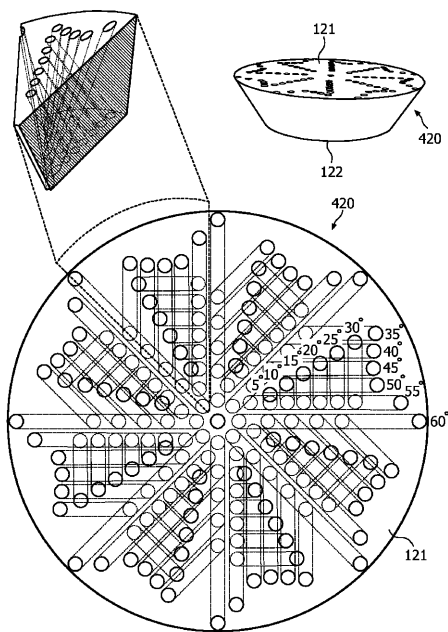


FIG. 4

【 図 5 a 】

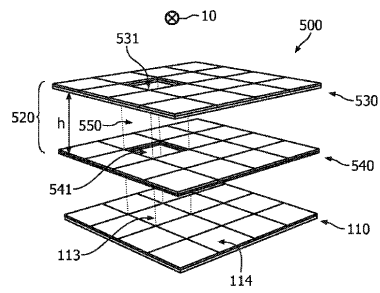


FIG. 5a

【 図 5 b 】

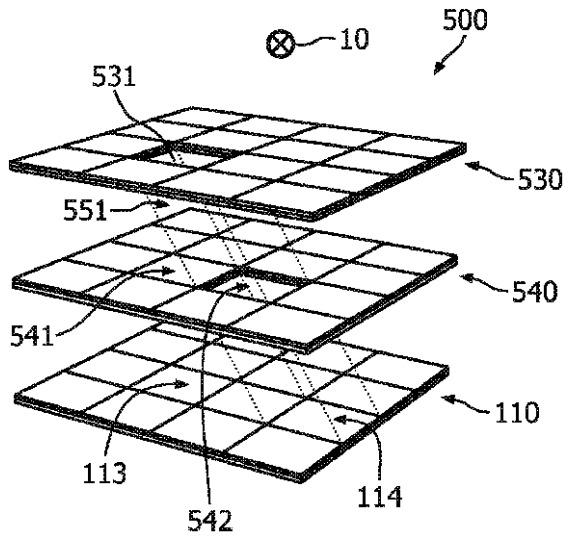


FIG. 5b

【 図 6 】

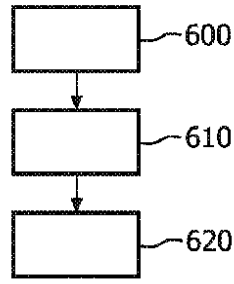


FIG. 6

【 図 7 】

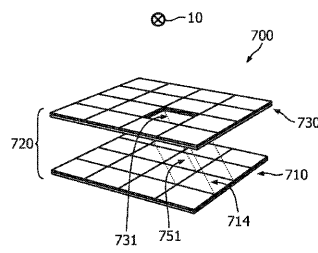


FIG. 7

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2008/054333

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01S3/783		
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) G01J G02B G01S		
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	US 4 052 616 A (KELLER HANSJURG) 4 October 1977 (1977-10-04) column 3, line 23 - column 4, line 37 figure 3	1-7, 12-14
X	EP 0 321 051 A (PHILIPS ELECTRONICS UK LTD [GB]; PHILIPS NV [NL]) 21 June 1989 (1989-06-21) column 3, line 15 - line 35 figure 1	1,2,4, 12,13
X	FR 2 172 828 A (DASSAULT ELECTRONIQUE [FR]) 5 October 1973 (1973-10-05) page 3, line 37 - page 4, line 35 page 6, line 18 - page 7, line 13 page 9, line 6 - page 10, line 11 page 19, line 8 - line 12	1-6, 8-12,15, 16
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents:		
<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>		<p>*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</p> <p>*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</p> <p>*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.</p> <p>*Z* document member of the same patent family</p>
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
1 April 2009	08/04/2009	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2340, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Jacquin, Jérôme	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2008/054333

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 435 246 A (MILDICE JAMES W) 25 March 1969 (1969-03-25) figures 1B,2 -----	1, 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2008/054333

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4052616	A	04-10-1977	CH 596621 A5 15-03-1978
			DE 2719191 A1 12-01-1978
			FR 2357015 A1 27-01-1978
			GB 1563283 A 26-03-1980
			JP 1209898 C 29-05-1984
			JP 53003199 A 12-01-1978
			JP 58045758 B 12-10-1983
			NL 7706036 A 03-01-1978
EP 0321051	A	21-06-1989	GB 2213927 A 23-08-1989
			JP 1229918 A 13-09-1989
			US 4933560 A 12-06-1990
FR 2172828	A	05-10-1973	NONE
US 3435246	A	25-03-1969	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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 フェルヘル ピーター

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

(72)発明者 ヒクメット リファト エイ エム

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

Fターム(参考) 2G020 AA08 DA05 DA12 DA24 DA63

2G065 AA02 AA04 AA11 AA13 AB04 BA06 BA34 BB04 BB27 DA05

5F088 BA20 BB10 EA04 JA11