

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4108529号  
(P4108529)

(45) 発行日 平成20年6月25日(2008.6.25)

(24) 登録日 平成20年4月11日(2008.4.11)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>GO2F</b>	<b>1/1335 (2006.01)</b>	GO2F	1/1335 505
<b>GO2B</b>	<b>5/18 (2006.01)</b>	GO2F	1/1335 525
<b>GO9F</b>	<b>9/30 (2006.01)</b>	GO2B	5/18
		GO9F	9/30 370Z

請求項の数 7 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2003-123665 (P2003-123665)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成15年4月28日(2003.4.28)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2004-4810 (P2004-4810A)		SAMSUNG ELECTRONICS
(43) 公開日	平成16年1月8日(2004.1.8)		CO., LTD.
審査請求日	平成15年4月28日(2003.4.28)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(31) 優先権主張番号	2002-023575		416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
(32) 優先日	平成14年4月30日(2002.4.30)		Gyeonggi-do 442-742
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		(KR)
前置審査		(74) 代理人	100094145
			弁理士 小野 由己男
		(74) 代理人	100106367
			弁理士 稲積 朋子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フォトニッククリスタルを用いた反射型ディスプレイ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

誘電体の周期的な配列を有するフォトニッククリスタルを用いて形成されており、複数の所定波長領域にそれぞれ対応し、前記波長領域の可視光線をそれぞれ選択的に反射する複数のカラーフィルタと、

前記複数のカラーフィルタにそれぞれ対応するよう設けられ、対応するカラーフィルタに入射する光量及び対応するカラーフィルターから反射される光量を調節する複数の光スイッチと、  
を備え、

前記複数の反射型カラーフィルタのそれぞれは、赤、緑、青からなるカラーグループのうち選択された任意のカラーに対応する波長の光を反射するフォトニックバンドギャップを有するフォトニッククリスタルが数百nm直径の小球のセルフアセンブリ法で製作される、フォトニッククリスタルを用いた反射型ディスプレイ装置。

【請求項2】

前記複数の反射型カラーフィルタは3種の反射型カラーフィルタを含み、それぞれは赤(red)、緑(green)、青(blue)の波長域の光に対応している、請求項1に記載のフォトニッククリスタルを用いた反射型ディスプレイ装置。

【請求項3】

前記複数の光スイッチは3種の光スイッチを含み、それぞれは赤、緑、青の波長域の光に対応している、請求項1に記載のフォトニッククリスタルを用いた反射型ディスプレイ

装置。

【請求項 4】

前記複数の反射型カラーフィルタを形成するフォトニッククリスタルは、多様な大きさのコロイドを有する逆オパール構造の 3 次元フォトニッククリスタルである、請求項 1 に記載のフォトニッククリスタルを用いた反射型ディスプレイ装置。

【請求項 5】

前記コロイドは数百 nm の直径を有する球形状であり、十分なフォトニックバンドギャップを形成するために少くとも 10 回以上反復的に配列されている、請求項 4 に記載のフォトニッククリスタルを用いた反射型ディスプレイ装置。

【請求項 6】

前記複数の反射型カラーフィルタは 3 種の反射型カラーフィルタを含み、それぞれは赤 (red)、緑 (green)、青 (blue) の波長域の光に対応しており、

赤の波長域に対応する反射型カラーフィルタを形成するコロイドは、緑及び青よりも長い波長の光を反射するために、緑及び青の波長域に対応する反射型カラーフィルタを形成するコロイドに比して大きく調整されている、請求項 4 に記載のフォトニッククリスタルを用いた反射型ディスプレイ装置。

【請求項 7】

前記光スイッチとして LC (Liquid Crystal) スイッチを用いている、請求項 1 に記載のフォトニッククリスタルを用いた反射型ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は反射型ディスプレイ装置に係り、さらに詳しくはフォトニッククリスタルを用いた反射型ディスプレイ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

携帯電話、PDA のような携帯機器の画面表示装置として周辺光の反射を用いて画像を表示する反射型カラーディスプレイが使用される。

このような反射型カラーディスプレイはバックライトを必要としないため、省エネルギーであり、軽くて薄く構成することができる。このような画面表示装置にはカラーフィルタが使用されるが、鮮明な画面を得るためにカラーフィルタの光反射効率が極めて重要な要素になる。

【0003】

カラーフィルタは、特定波長の光だけを透過させ、残り波長を吸収することにより色を示す。しかし、入射される光の一部だけを通過させるため、LCD の光効率を低下させる大きい要因になっている。

図 1 は従来の反射型ディスプレイ装置の断面図である。図 1 の反射型ディスプレイ装置は、透過型カラーフィルタ 11、光スイッチ 12、反射板 13 を備える。光スイッチ 12 は 2 枚の偏光板 121、123 と、偏光板 121、123 の間に挟込まれた液晶層 122 とを備えている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来の反射型ディスプレイ装置において、透過型カラーフィルタ 11 を通して入射された光は光スイッチ 12 により光量が調節され、反射板 13 により反射され再びカラーフィルタ 11 を通して出力される。

このような反射型ディスプレイ装置では、入射時と反射時の二回に渡り光がカラーフィルタ 11 を通過するようになって光効率が低下する問題点がある。

また、低い輝度と小さいコントラストを有し、色相と明度が明確でない問題点もある。

【0005】

本発明は前述した問題点を解決するために案出されたもので、その目的は光効率が高く簡

10

20

30

40

50

単な構造を有するフォトニッククリスタルを用いた反射型ディスプレイ装置を提供するところにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前述した目的を達成するためのフォトニッククリスタルを用いた反射型ディスプレイ装置は、可視光線の所定波長領域の入射光について反射を行う複数のカラーフィルタ、及び前記複数のカラーフィルタのそれぞれに対応するよう設けられ、対応するカラーフィルタから入射する光量及びカラーフィルタから反射される光量を調節する複数の光スイッチを備える。

前記複数の反射型カラーフィルタは赤、緑、青(R、G、B)の波長の光だけをそれぞれ透過できるバンドギャップを有するフォトニッククリスタルを用いることが望ましい。

10

【0007】

また、前記反射型カラーフィルタとしては、コロイド(colloid)を用いて製作されたフォトニッククリスタルが用いられる。

そして、前記光スイッチとしてはLC(Liquid crystal)スイッチが用いられる。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、添付した図面に基づき本発明の望ましい実施例を詳述する。

図2は本発明に係るフォトニッククリスタルを用いた反射型ディスプレイ装置の断面図である。

20

同図に示した通り、反射型ディスプレイ装置は反射型カラーフィルタ21及び光スイッチ22を含む。光スイッチ22は、前記反射型カラーフィルタ21から反射して出てくる光の強度または周波数を調節する。

【0009】

光スイッチ22は、赤(R)、緑(G)、青(B)のそれぞれの光量を調節して所望の色を作り出す光スイッチ22R、22G、22Bよりなる。光スイッチ22には、例えばLC(液晶)が使用されうる。しかし、光スイッチ22は本分野において公知技術なので、本明細書の図面と詳細な説明では省略する。

三つの反射型カラーフィルタ21R、21G、21Bは、それぞれの光スイッチ22R、22G、22Bに対向して設けられている。カラーフィルタ21は、誘電物質を周期的に配列してなるフォトニッククリスタルを用いて形成する。フォトニッククリスタルは、周期的な屈折率の変化を2次元または3次元に与える方法で作られる。それぞれの反射型カラーフィルタ21R、21G、21Bは、R、G、B色相によってそれぞれ違うフォトニックバンドギャップ(PBG)を有するフォトニッククリスタルを用いて製作される。そのため、各反射型カラーフィルタ21R、21G、21Bは、必要な波長の光だけ反射させ、別の波長の光は透過させる。フォトニッククリスタルを作る時、屈折率と周期的な構造の形態、周期などによってフォトニックバンドギャップのギャップサイズや位置が違ってくる。例えば2次元の場合、円筒を周期的に配列したり、ホールを周期的に配列してフォトニッククリスタルを作る。例えばホログラムリソグラフィを用いたり、数百nm直径の小球のセルフアセンブリ法(self assembly)でフォトニッククリスタルを製作することができる。

30

40

【0010】

図3は本発明に係るカラーフィルタ21の例を示す図である。それぞれのカラーフィルタ21R、21G、21Bは、違うサイズのコロイドを用いた逆オパール(inverse opal)構造の3次元フォトニッククリスタルを用いている。一つの球粒子の大きさは数百nmであり、フォトニッククリスタルがバンドギャップを有するよう少なくとも10回程反復的に配列される。違うサイズのコロイドが互いに配列される時、球粒子の大きさと集中度によって多様な結晶構造を形成することができる。図3に示した通り、R、G、Bのカラーフィルタ21R、21G、21Bのうち、最長の波長の光を反射させるRカラーフィルタ21Rの球粒子のサイズが最大に形成されている。

50

## 【 0 0 1 1 】

カラーフィルタ 2 1 にフォトニッククリスタルを用いれば、9 0 %以上の光の反射率が得られるため、透過形に比べて高効率でありコントラスト比も向上させうる。また、3次元フォトニッククリスタルは全ての入射方向についてバンドギャップを有しうるので視野角を大きくすることができる。

次いで、図 2 に基づき光の進み方向を説明する。

図 2 において白色光が光スイッチ 2 2 を通過した後に反射型カラーフィルタ 2 1 に入射すれば、それぞれのカラーフィルタ 2 1 R、2 1 G、2 1 B から R G B のそれぞれに該当する波長帯域が選択的に反射され、該当光スイッチ 2 2 R、2 2 G、2 2 B を通して出力される。このように反射されて出てくる光は光スイッチ 2 2 により光量が調節され、R G B ピクセルの混合程度によってカラーが具現される。

10

## 【 0 0 1 2 】

すなわち、本発明においては、反射型ディスプレイ装置に入射し反射される光の経路において、カラーフィルタ 2 1 により光が選択されるのは一度だけである。そのため、カラーフィルタにより光が 2 回選択される従来の反射型ディスプレイ装置に比し、高い光効率が得られる。また、光効率の向上により、輝度及びコントラスト比が向上し、明確な色相と明度とをディスプレイ上で表現することができる。

以上では本発明の望ましい実施例について示しかつ説明したが、本発明は前述した特定の実施例に限らず、請求の範囲で請求する本発明の要旨を逸脱せず当該発明の属する技術分野において通常の知識を持つ者ならば誰でも多様な変形実施が可能なことは勿論、そのよ

20

## 【 0 0 1 3 】

## 【 発明の効果 】

以上述べた通り、本発明によれば従来とは違って、カラーフィルタにより光が反射されるのは一回なので、反射板が要らない簡単な構造を有するフォトニッククリスタルを用いた反射型ディスプレイ装置において光効率を増加させることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 従来の反射型ディスプレイ装置の断面図。

【 図 2 】 本発明に係るフォトニッククリスタルを用いた反射型ディスプレイ装置の断面図

。

30

【 図 3 】 図 2 のディスプレイ装置においてサイズが違うコロイドを用いた逆オパール構造の 3 次元フォトニッククリスタルを用いるカラーフィルタの断面図。

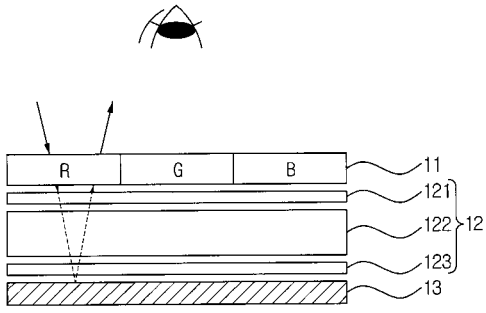
## 【 符号の説明 】

2 1 : 反射型カラーフィルタ

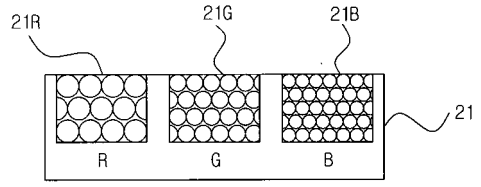
2 1 R、2 1 G、2 1 B : R、G、B カラーフィルタ

2 2 : 光スイッチ

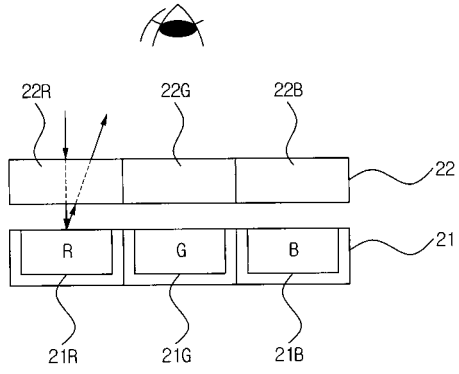
【図1】



【図3】



【図2】



## フロントページの続き

- (72)発明者 李 泓 錫  
大韓民国京畿道城南市盆唐区亭子洞葉率マウルL Gアパート206 - 401
- (72)発明者 李 錫 漢  
大韓民国龍仁市水枝邑ブンドクチョン里三星5thアパート517 - 702
- (72)発明者 金 知 ドッグ  
大韓民国ソウル特別市江南区大峙洞現代アパート105 - 1302
- (72)発明者 文 一 權  
大韓民国京畿道水原市八達区網浦洞碧山アパート113 - 2004

審査官 金高 敏康

- (56)参考文献 特開平07 - 287115 (JP, A)  
特開平10 - 115704 (JP, A)  
特開平08 - 234007 (JP, A)  
特開平07 - 043527 (JP, A)  
特開平10 - 282324 (JP, A)  
特開2001 - 147407 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335  
G02B 5/18  
G09F 9/30