

(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2006-516755

(P2006-516755A)

(43) 公表日 平成18年7月6日(2006.7.6)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
<b>G09F</b>	<b>9/37</b>	<b>(2006.01)</b>	G09F	9/37	Z	5C094
<b>G02F</b>	<b>1/17</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F	1/17		

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-502513 (P2006-502513)  
 (86) (22) 出願日 平成16年1月12日 (2004. 1. 12)  
 (85) 翻訳文提出日 平成17年7月26日 (2005. 7. 26)  
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2004/050008  
 (87) 国際公開番号 W02004/068208  
 (87) 国際公開日 平成16年8月12日 (2004. 8. 12)  
 (31) 優先権主張番号 03100157. 1  
 (32) 優先日 平成15年1月27日 (2003. 1. 27)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

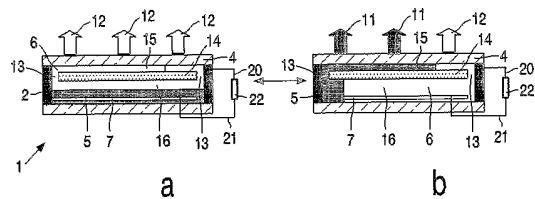
(71) 出願人 590000248  
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ  
 Koninklijke Philips Electronics N. V.  
 オランダ国 5621 ペーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェeg 1  
 Groenewoudseweg 1, 5621 BA Eindhoven, The Netherlands  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100091214  
 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイデバイス

(57) 【要約】

透明基板(4) 付近に置かれる穿孔した白色基板(14) を有する層移動に基づくディスプレイデバイス。オイルの移動などの(流体)層移動が、当該白色基板上に制御されながら汲み上げられる(着色した)オイル膜(5) をもたらず。減法混色の3原色の流体は独立して分離スペースに汲み上げられる。使用された流体の色の濃さに基づいて、25ミクロン未満の流路厚により、したがって、サブピクセルリザーバを含んだ200ミクロン未満の合計ピクセル厚により有効な演色を得ることができる。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ピクチャエレメントを有するディスプレイデバイスであって、  
前記ピクチャエレメントは、透明の第 1 支持板と第 2 支持板との間にあるスペース内に相互に非混和性である少なくとも 1 つの第 1 流体と第 2 流体とを有し、  
該第 2 流体は導電性又は極性があり、  
当該デバイスは前記第 1 支持板と第 2 支持板との間に中間基板を有し、  
前記中間基板は前記第 1 支持板側に反射面を有し、かつ前記中間基板の両側にあるスペース間に少なくとも 1 つの通路を備え、  
当該デバイスは前記通路を介して前記第 1 流体の流れを導入する手段を有する、  
ことを特徴とするディスプレイデバイス。

10

**【請求項 2】**

当該デバイスは、前記中間基板と前記第 1 支持板との間に少なくとも 1 つの更なる透明基板を有し、該更なる透明基板の両側にあるスペースと前記中間基板及び前記第 2 支持板の間にあるスペースとの間に少なくとも 1 つの通路を有する、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイデバイス。

**【請求項 3】**

当該デバイスは、前記中間基板と前記第 1 支持板との間に 3 つのスペースを規定する 2 つの更なる透明基板を有し、前記 3 つのスペースのそれぞれと前記中間基板及び前記第 2 支持板の間にあるスペースとの間に少なくとも 1 つの通路を有する、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイデバイス。

20

**【請求項 4】**

前記更なる透明基板の両側にある相互に分離したスペースと、前記中間基板及び前記第 2 支持板の間にある相互に対応するスペースとが、異なるカラーの第 1 流体を有することを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイデバイス。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、第 1 透明支持板と第 2 支持板との間にあるスペース内で相互に非混和性である少なくとも 1 つの第 1 流体と導電性又は極性を有する第 2 流体とを持つピクチャエレメントを有するディスプレイデバイスに関する。

30

**【背景技術】****【0002】**

TFT-LCD のようなディスプレイデバイスはラップトップコンピュータ及びシステム手帳で使用されるが、GSM 電話においてもますます広い用途を見出している。LCD の代わりに、例えば（ポリマー）LED ディスプレイもまた使用されている。

**【0003】**

これまでに確立したこれらのディスプレイ効果は別として、ペーパーホワイトアプリケーションに適した電気泳動ディスプレイのような他のディスプレイ技術も発展している。

**【発明の開示】**

40

**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本発明に従ったディスプレイデバイスは、第 1 支持板と第 2 支持板との間にある中間基板を有する。当該中間基板は、第 1 支持板側に反射面を有し、当該中間基板の両側のスペース間に少なくとも 1 つの通路を備える。当該デバイスは当該通路を介し第 1 流体の流れを導入する手段を有する。

**【0005】**

本発明はエレクトロウエットイングと呼ばれる原理に基づく。本発明はこの原理を使用する新しい方法を提供する。

**【0006】**

50

例えば（第1）流体が（着色した）オイルであり、（他の）第2流体が水（界面張力を理由とする。）である場合、2層システムが提供され、オイル層の上に水層を構成する。しかし、水層と壁又は支持板の上の電極との間に電圧が印加されると、流体層の積み重ねは、静電気力によりかき乱される。当該水の部分が今オイル層に取って代わるので、当該ピクチャエレメントは部分的に透明になる。

【0007】

コントラストは、（第1）流体（（着色）オイル）で占められる領域の割合により制限される。

【課題を解決するための手段】

【0008】

さらなる制限として、高輝度カラーディスプレイは、該ディスプレイのそれぞれの領域が適切なカラー性能を得るために所望とする3色のうちの1色しか反射できないため、特別な手段なしでは実現できない。中間基板の両側にある各カラー用のスペースに該スペース間の少なくとも1つの通路を提供することにより、当該着色オイルの混合を回避しながら高輝度反射ディスプレイを得ることができる。

【0009】

本発明のこれらの及び他の態様はこれより説明される実施例を参照することで明らかになり、かつ説明される。

【0010】

図は概略でかつノンスケールである。対応する要素は、全般的に同じ参照番号で示される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図1はディスプレイ1の1部分の概略断面を示す。2つの透明基板若しくは支持板3、4の間には、第1流体5及び第2流体6が準備され、それらは相互に非混和性である。第1流体5は例えば、ヘキサデカンのようなアルカン又はこの実施例では（シリコン）オイルである。第2流体6は導電性又は極性のある、例えば水又は食塩水（例えば、水とエチルアルコールの混合溶液中の塩化カリウムの溶液）である。

【0012】

第1状態では、如何なる外部電圧も印加されていない場合（図1a）、流体5、6は、例えばガラス又はプラスチックの第1及び第2透明支持板3、4に隣接する。第1支持板3上に例えば酸化インジウム（スズ）の透明電極7が準備され、この実施例では非結晶質のフッ素重合体（AF1600）である疎水性絶縁体層8も準備される。当該デバイスはさらに白色反射板10を包含する。電圧が（電源9により）流体層6と透明電極7との間に配線20、21を介して印加されると、エレクトロウエットイングと呼ばれる現象により層5の移動が発生する。極めて重要な態様として、支持板3を被覆する連続フィルム5と壁2に隣接するフィルムとの間にある可逆的スイッチングが電氣的スイッチング手段（電源9）により実現されることが見出された。

【0013】

スイッチングは今、光（のスペクトルの1部）がほとんど或いは全く反射されない（矢印11）第1状態（図1a）と、ディスプレイセルの小部分では光（スペクトルの1部）を反射しないが（矢印11）、ディスプレイセルの残りの部分では（白色）光を反射する（矢印12）第2状態（図1b）との間で発現する。

【0014】

図2は、ディスプレイデバイスすなわち本発明に従ったディスプレイセル1の1部分の概略断面を示す。白色反射板14を形成する中間基板が今、透明基盤又は支持板3、4の間に準備される。本発明に従って1又は2以上の流路又は通路13が白色反射板14（中間基板）の両側でスペース15、16間に準備される。当該2つの流体層間に電圧を掛けることにより層5の移動が再び発生し、この実施例では当該通路の1つを介し流体5の流れを案内することにより、少なくとも1部分は中間基板14と第1支持板4との間にある

10

20

30

40

50

スペース 15 に向かう。

【0015】

流路又は通路 13 内の液体の方向及び動作を制御するためには、ピクセルの定義に対し適切な表面性質を有する物質を選択することが必要な場合がある。例えば、一方のピクセル壁が親水性であるのに対して、他方のピクセル壁が疎水性である場合である。

【0016】

スイッチングは今、(白色)光がディスプレイセルの全域にわたり反射される(矢印 12)第 1 状態(図 2 a)と、ディスプレイセルの一部では光(のスペクトルの一部)を反射せず(矢印 11)、ディスプレイセルの残りの部分では(白色)光を反射する(矢印 12)第 2 状態(図 2 b)との間で発現する。反射しない部分の領域は、駆動装置 22 により配線 20、21 を介して印加される電圧に依存し、ディスプレイセルの全表面から成る場合もある。このように、黒と白とのスイッチングが可能であり、輝度に加え黒と白との間にあるコントラストも図 1 の例に比べて改善し、一方で同時に、アナログ濃淡値表示の可能性は維持される。さらに、この設定は中間スペース 15 の厚みが薄い結果、電圧が印加されない場合にはディスプレイセルが白く見え、かつ、視野角がさらに改善されるという利点を有する。

10

【0017】

図 1 及び図 2 に示される両ディスプレイセルでは、単一カラーだけしかスイッチできない。フルカラーディスプレイは係るディスプレイセルを 3 つ積み重ねることで実現でき、個々のセルのそれぞれは光のスペクトルの特定部分を吸収する。これは図 1 及び図 2 で示される両セルで実現できる。

20

【実施例】

【0018】

図 3 は、減法混色型のディスプレイが実現されたさらなる実施例を示す。この特別の実施例ではディスプレイデバイスのディスプレイセルが、シアン、マゼンタ及びイエローのカラーそれぞれの小セルを構成し、それぞれの小セルはスペース 15 C、15 M、15 Y 及び 16 C、16 M、16 Y を白色反射板 14 の両側に有する。

【0019】

スペース 15 C、15 M 及び 15 Y は物理的に透明基板 24 によって相互に分離される。また、スペース 16 C、16 M 及び 16 Y も違う色で着色されたオイルの混合が発生しないように加工されなければならない。これらのスペースを隔てる壁は必ずしも、中間反射板 14 と第 2 支持板 3 との間にあるセル全体にわたるスペース 16 の全高さに延びる必要はない。実際に、当該壁の一部が当該オイルを格納するのに十分高く、かつ、第 2 極性流体 6 が小セルにわたって連続的になるよう十分低くしておくことは、システムの駆動を容易にする。特定カラーの 1 つに関連するスペース 15、16 は、チャンネル又は通路 13 C、13 M、13 Y を介して相互に連結される(図 3 a)。電圧が印加されない場合、スペース 15 C、15 M、15 Y は透明の極性流体 6 で満たされたままであり、ディスプレイセルは(白色)光を反射する(矢印 12)。

30

【0020】

流体層 6 とそれぞれの第 2 支持板 3 上の電極との間に電圧を掛けることにより、スペース 15 C、15 M、15 Y のそれぞれで、当該通路 13 を介する流体 5 の流れの導入による層 5 C、5 M、5 Y の移動が再び発生する。この目的のため、スイッチ 23 C、23 M、23 Y は図解的に示されるように、制御線 25 により、駆動装置 22 が配線 20、21 を介して駆動電圧を供給することにより制御される。電圧が十分高い場合には、スペース 15 C、15 M、15 Y は完全に満たされ、ディスプレイは光を反射せず、ブラック状態の結果となる(図 3 b)。中間の電圧を印加することにより、図 3 c に概略的に示されるように中間の充填となりその結果グレースケールが取得され得る。ここでは、スペース 16 Y の下の電極が中間電圧で印加され、スペース 15 Y を流体 6 Y で部分的に満たし、ディスプレイセルは部分的に(白色)光を反射し(矢印 12)、かつ、部分的に青色光を吸収し、黄色の光を結果として得る。このように、フルグレースケールでかつ高輝度のフル

40

50

カラーディスプレイが実現される。

【0021】

減法混色の3原色は、分離流路により独立して汲み上げられることができる。エレクトロウエッティングに適する現在利用可能なオイルの色の濃さに基づき、25ミクロン未満の流路厚により、したがって、サブピクセルリザーバを含んだ200ミクロン未満の合計ピクセル厚により有効な演色を得ることができる（動作中の電極層及び基板の厚さは含まない。）。

【0022】

当然ながら、本発明は図示の実施例に限定されることはない。例えば、2以上の流体5が非混和性の場合、透明基板24は取り除かれてもよい。可動性の差異により流体層の積み重ねを駆動スキームにより導入できる。

10

【0023】

本発明は、それぞれの及びすべての新しい特性並びにそれぞれの及びすべての特性の組み合わせに存在する。請求項の参照番号はそれらの保護範囲を限定するものではない。動詞“有する”及びその動詞活用の使用は当該請求項に記載されるもの以外の要素の存在を排除するものではない。要素に先行する“1つ”、“1部”などの使用は係る要素が複数存在することを排除するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1a】ディスプレイデバイスの一部の概略断面であり、エレクトロウエッティングの原理を説明する図である。

20

【図1b】ディスプレイデバイスの一部の概略断面であり、エレクトロウエッティングの原理を説明する図である。

【図2a】本発明に従ったディスプレイデバイスの一部の概略断面図である。

【図2b】本発明に従ったディスプレイデバイスの一部の概略断面図である。

【図3a】本発明に従ったカラーディスプレイデバイスの一部の概略断面図である。

【図3b】本発明に従ったカラーディスプレイデバイスの一部の概略断面図である。

【図3c】本発明に従ったカラーディスプレイデバイスの一部の概略断面図である。

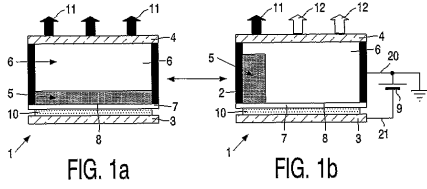


FIG. 1a

FIG. 1b

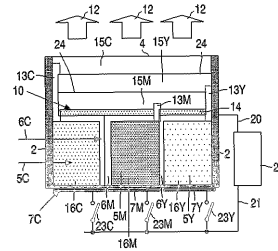


FIG. 3a

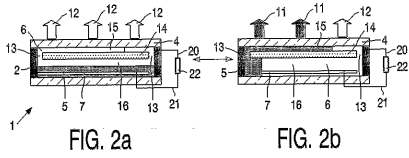


FIG. 2a

FIG. 2b

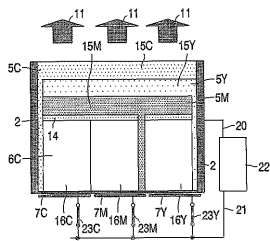


FIG. 3b

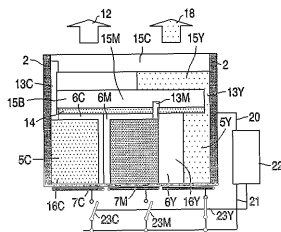


FIG. 3c

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/IB2004/050008

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 G02B26/02 G09F9/37		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G02B G09F		
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, INSPEC		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 884 714 A (XEROX CORP) 16 December 1998 (1998-12-16) abstract column 11, line 18 - line 20 figure 15	1
A	---	2-4
A	LEA M: "ELECTROCAPILLARITY MODULATORS AND LARGE SCREEN PROJECTION DISPLAYS" PROCEEDINGS OF THE SPIE, SPIE, BELLINGHAM, VA, US, vol. 684, 21 August 1986 (1986-08-21), pages 45-49, XP000199517 ISSN: 0277-786X the whole document ---	1-4
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of box C.	<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 21 April 2004		Date of mailing of the international search report 11/05/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Seibert, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/IB2004/050008

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/099527 A (PRINS MENNO W J ;CORNELISSEN HUGO J (NL); KONINKL PHILIPS ELECTRON) 12 December 2002 (2002-12-12) abstract; figures	1-4
A	BENI G, HACKWOOD S: "Electro-wetting displays" APPLIES PHYSICS LETTERS, vol. 38, no. 4, 15 February 1981 (1981-02-15), pages 207-209, XP001190831 USA ISSN: 0003-6951 the whole document	1-4

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No  
PCT/IB2004/050008

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0884714	A	16-12-1998	US	5956005 A	21-09-1999
			EP	0884714 A2	16-12-1998
WO 02099527	A	12-12-2002	EP	1402314 A1	31-03-2004
			WO	02099527 A1	12-12-2002

---

 フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, 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, IT, LU, MC, NL, 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, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74) 代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(72) 発明者 ヘイズ, ロバート エイ

オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6

(72) 発明者 フェーンストラ, ポーケ イェー

オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6

(72) 発明者 マッサール, ロマリック エム

オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6

F ターム(参考) 5C094 AA10 AA12 BA01 BA77 FB04 FB20