

(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2009-521003

(P2009-521003A)

(43) 公表日 平成21年5月28日 (2009.5.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/17 (2006.01)	G02F 1/17	5C096
G09F 13/24 (2006.01)	G09F 13/24 A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 11 頁)

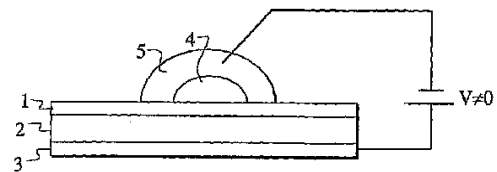
(21) 出願番号 特願2008-546566 (P2008-546566) (86) (22) 出願日 平成18年11月27日 (2006.11.27) (85) 翻訳文提出日 平成20年6月20日 (2008.6.20) (86) 国際出願番号 PCT/GB2006/004412 (87) 国際公開番号 W02007/071904 (87) 国際公開日 平成19年6月28日 (2007.6.28) (31) 優先権主張番号 0526230.8 (32) 優先日 平成17年12月22日 (2005.12.22) (33) 優先権主張国 英国 (GB)	(71) 出願人 590000846 イーストマン コダック カンパニー アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ロチェ スター ステート ストリート 343 (74) 代理人 100070150 弁理士 伊東 忠彦 (74) 代理人 100091214 弁理士 大貫 進介 (74) 代理人 100107766 弁理士 伊東 忠重 (74) 代理人 100141128 弁理士 松本 晃一
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

可撓性ディスプレイは、片側に導電層 (3) を有し、他の側に撥水層 (1) を有する可撓性誘電体層 (2) を有する。撥水層の表面には、2つの流体 (4、5) が設置され、両流体は、相互に不混和性である。一つの流体は、液体導体 (5) である。導電層と液体導体の間に、電位が印加されると、2つの流体の間の界面が変化する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

片側が導電性の可撓性誘電体層と、
前記誘電体層の反対の側の撥水層と、
前記撥水層の表面に設置された、第1および第2の流体であって、両流体は、相互に不混和性であり、前記第1の流体は液体導体である、第1および第2の流体と、
前記導電層を前記液体導体に電氣的に接続する手段と、
を有する可撓性装置。

【請求項 2】

前記誘電体層および前記撥水層は、同じ材料で構成されることを特徴とする請求項1に記載の可撓性装置。

10

【請求項 3】

前記誘電体層の前記導電性の側に設置された、可撓性基板を有することを特徴とする請求項1または2に記載の可撓性装置。

【請求項 4】

前記可撓性基板は、高分子材料で構成されることを特徴とする請求項3に記載の可撓性装置。

【請求項 5】

前記可撓性基板は、金属で構成されることを特徴とする請求項3に記載の可撓性装置。

【請求項 6】

前記可撓性基板は、紙または段ボールで構成されることを特徴とする請求項3に記載の可撓性装置。

20

【請求項 7】

両方の流体は、液体であることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一つに記載の可撓性装置。

【請求項 8】

前記液体層は、分割手段により、複数の個々の素子に分離され、
各素子は、前記2つの流体を収容し、これにより、各素子における前記導電性液体が、個々に電氣的にアドレス処理されることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか一つに記載の可撓性装置。

30

【請求項 9】

前記2つの流体は、異なる誘電率を有することを特徴とする請求項1乃至8のいずれか一つに記載の可撓性装置。

【請求項 10】

前記第2の流体は、アルカンであることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか一つに記載の可撓性装置。

【請求項 11】

前記撥水層は、フルオロカーボン化合物材料であることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか一つに記載の可撓性装置。

【請求項 12】

前記撥水層は、可溶性の置換されたフルオロカーボン化合物材料であることを特徴とする請求項11に記載の可撓性装置。

40

【請求項 13】

請求項1乃至12のいずれか一つに記載の、少なくとも一つの可撓性装置を有する表示装置。

【請求項 14】

可撓性表示器またはディスプレイを提供する方法であって、
片側が導電性の、可撓性の誘電体層を提供するステップと、
前記誘電体層の反対の側に、撥水層を提供するステップと、
前記撥水層の表面に、第1および第2の流体を提供するステップであって、前記流体は、

50

相互に不混和性で、前記第1の流体は液体導体である、ステップと、

前記導電層と前記液体導体の間に、電位を印加し、これにより前記第1および第2の流体の間の界面が変化するステップと、

を有する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスプレイまたは表示器の素子の分野に関し、特にエレクトロウェットティングの原理を利用した素子に関する。

【背景技術】

10

【0002】

基本的なエレクトロウェットティングディスプレイは、従来から知られている。

【0003】

基本的なエレクトロウェットティング光素子は、欧州特許第EP1069450号に示されている。この文献には、第1の流体と、導電性の第2の流体とを有する光素子が示されており、両流体は、相互に不混和性であり、密閉空間に収容される。第1および第2の流体は、異なる光透過率を有する。第2の流体に印加される電圧を変化することにより、2つの流体の間の界面の形状が変化する。これにより、素子を通過する光の量を変化させることができる。国際公開第WO2004 / 104670号には、前記光素子を用い、エレクトロウェットティング表示装置の一部として画素を形成する、この概念のさらなる改良技術が示されている。

20

【特許文献1】欧州特許第EP1069450号明細書

【特許文献2】国際公開第WO2004 / 104670号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

エレクトロウェットティング表示装置に関するこれらの特許および既存の技術は、剛性のまたは半剛性のサポート上で実証されているに過ぎない。通常、剛性サポートは、ガラスで構成され、そのようなガラスは、脆弱で重く、製造することが難しい。これらは、ロールツーロール (roll to roll) 法を利用することができない。可撓性のサポートでは、軽量で丈夫な代替品が提供される。

30

【0005】

可撓性サポート上のエレクトロウェットティング表示素子に対する要望がある。この場合、そのような装置の低コストロールツーロール製造が可能になる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

ピンホールのない誘電体コーティングを、大面積でコーティング施工することは難しく、特に、高温アニールステップが必要となる点で問題がある。本発明は、片側に導電層を有し、他方の側に撥水層を有する誘電体層として、薄い固体膜を提供する。これにより、電気化学的反応の発生につながるピンホールがなくなる。

【0007】

40

本発明では、

片側が導電性の可撓性誘電体層と、

前記誘電体層の反対の側の撥水層と、

前記撥水層の表面に設置された、第1および第2の流体であって、両流体は、相互に不混和性であり、前記第1の流体は液体導体である、第1および第2の流体と、

前記導電層を前記液体導体に電氣的に接続する手段と、

を有する可撓性装置が提供される。

【0008】

表示装置は、前述のような、少なくとも一つの可撓性装置として形成されても良い。

【0009】

50

本発明では、ピンホールのない誘電体コーティングの大面积コーティング施工が可能となる。ディスプレイは、当業者には容易に製造することができ、通常の場合、軽量で低コストである。誘電体層の可撓性により、表示領域のロール製造が可能となり、より軽量で、丈夫な装置が得られる。これらのディスプレイの共形性により、剛性の表示装置では不可能であった、新たな多数の製品の提供の機会が広がる。これらのディスプレイは、より困難な位置に適合し、より興味深い形状で製造することができる上、ロールする（巻き回す）ことにより、スペースが節約できるからである。コーティングには、曲げてもクラックが生じず、すなわち、曲げにより、ピンホールが形成されない。

【0010】

本発明の方法では、従来必要であった高温処理が使用されない。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、添付図面を参照して、本発明を詳しく説明する。

【0012】

可撓性サポート上にエレクトロウェットティング画素素子または装置を形成するために必要な、基本最小装置は、図1に示されている。撥水材料の層1が示されている。この層1は、低い表面エネルギーを有する。この材料は、アモルファス性テフロン（登録商標）フルオロポリマー-AF1600（ジュポン）、またはそれと同様の材料であっても良い。層1の下側には、層2が提供される。層2は、可撓性サポートであり、この実施例では、この可撓性サポートは、誘電体層としても機能する。層3は、底部電極を構成する導電層である。この実施例では、層3は、スパッタコーティングされた白金の層であり、約10nmの厚さを有する。いかなる他の適当な材料を使用しても良いことは、当業者には明らかである。この層構造の上部には、デカンのような油の液滴4が設置されている。液滴4は、油性で非水性の色素、例えばオイルブルーのような色素を用いて、着色される。油液滴の上部には、導電性液体5が設置される。導電性液体は、油液滴とは不混和性である。通常の場合、液体は、水であり、その中にはイオンが溶解されている。導電層3と、導電性液体と接する電極（図示されていない）との間に、電圧が印加されていない場合、油液滴4は、撥水層1を被覆するように広がる。これは、図1Aに示されている。下側導電層3と電極の間に、直流または交流のいずれかの電圧が印加されると、撥水層1と接する油液滴の面積が減少し、油液滴の接触角が増大し、すなわち液滴4と導電性液体5の間の界面が変化する。これは

20

30

【0013】

【数1】

$$\cos\theta = \cos\theta_0 + \frac{\epsilon V^2}{2\gamma_{LV}d}$$

ここで θ_0 は、印加電圧がないときの接触角であり、 θ は、電圧依存する接触角であり、 ϵ は、厚さdの層の誘電率であり、 γ_{LV} は、油と水溶液の間の界面張力である。

40

【実施例】

【0014】

（例1）

使用した可撓性サポートは、23 μm と13 μm の厚さのPETのサンプル（Good Fellow：グッドフェロー）である。まずサポートに、約20nmの白金をスパッタコーティングした。使用プラズマ電圧は、2500Vであり、電流は、20mAであり、時間は、120sである。これにより、PETの片側に、白金の半透明層が得られた。これは、導電層を提供する。次に、PETの他の側に、テフロン（登録商標）フルオロポリマー-AF1600（100 μL ）をスピンコーティングし、撥水層を形成した。回転数は、2000rpmであり、時間は40sであった。この結果、片側に白金を有し、他の側にテフロン（登録商標）フルオロポリマー-AF1600を有する、薄

50

いPET膜が得られた。実験は、まず、サンプルの撥水側に、0.01MのKClを含む50 μ Lの (millipore) 水の液滴を設置することにより、行った。次に、撥水表面の水液滴内に、約0.1乃至0.2 μ Lのデカンと0.02Mのオイルブルーとを注意深く設置した。水液滴が動かないように、また空気泡が含まれないように、慎重に操作を行った。この部分の操作には、5 μ Lの注射器を用いた。注射器は、設置の前後で計量し、設置デカンの実際の質量を求め、設置デカンの体積を求めた。その結果、内部にデカンの自由液滴を有する、自由な水液滴が得られた。次に、ラブビュー (Lab View) (登録商標) プログラムを用いて、電圧ランプを印加し、(捕獲画像からの) 液滴領域と、(Keithly (登録商標) 電流計を用いて) リーク電流とを測定した。

【0015】

図2Aには、油の接触角の電圧依存性を示す。誘電体層は、23 μ mのPETである。

【0016】

図2Bには、誘電体層が13 μ mのPETである場合の、油の接触角の電圧依存性を示す。

【0017】

図3には、コーティングにより構成されたエレクトロウェットティング素子の層構造の基本的な構成を示す。

【0018】

素子を形成する代替方法を以下に示す。

【0019】

可撓性基板10に、可撓性導体20をコーティングする。導体20は、例えば、ITOまたは例えば銀のような金属である。導体がこれらの例に限られないことは、当業者には明らかである。基板10には、いかなる適当な手段により、例えば核へのめっき、スパッタリング、真空成膜のような方法により、導体がコーティングされても良い。次に、導体20に、可撓性誘電体層30が必要な厚さでコーティングされる。これには、例えば、バーコーティング、ホッパーコーティング、カーテンコーティング、シルクスクリーン等、いかなる適当な方法を使用しても良い。必要な厚さは、1~100 μ mの範囲である。次に、フルオロポリマー、またはエレクトロウェットティング挙動を示す他のコーティングの撥水層40が、誘電体層30の上部にコーティングされる。

【0020】

基板10が本発明の本質的な特徴ではないことは、当業者には理解される。

(例2)

以下のようにして、エレクトロウェットティングの評価用のコーティングを作製した。図4に示す構造が得られるように、スパッタリングおよび真空成膜により、金属およびITOのコーティング基板上に、コーティングを設置した。層120、130、140、150は、基板10と誘電体層30の間に、導電層構造を形成する。誘電体層の導電層と対向する側には、撥水層が設置される。この例に使用される基板および導電層構造は、以下の通りである：10は、1600nmのPET透明ベース、120は、35nmのITO、130は、3nmのインコネル、140は、160nmの銀、150は、22nmのインコネル。この特定の構造は、一例に過ぎないことが理解されよう。例えば、基板10は、金属、紙、または段ボールのような、非透明材料であっても良い。

【0021】

図5には、本発明による装置の概略図を示す。図5を参照すると、層10は、可撓性基板である。コーティング10の区画は、150 x 300mmであり、20%の塩酸中で1分間、処理され、表面がエッチングされた。これを脱塩水中で、1分間洗浄し、その後、吊して乾燥処理した。

【0022】

このコーティング10を、クリーンルーム環境で、12ミクロンバーを有するRKバーコート器により、RadioSpares (登録商標) により供給され、指示通りに製作されたポリウレタンポッティング (potting) 化合物でコーティングした。これにより、誘電体層30が形成された。コーティング30は、電力供給用の金属コーティングの接続が可能となるように、両側に、狭幅の未コーティングストリップ部が残るようにして作製した。これを、オーブ

10

20

30

40

50

ン中で60 で16時間保持し、硬化させた。

【 0 0 2 3 】

3M Flourinert (登録商標) FC75中に、テフロン (登録商標) AF1600 (ジュボンデヌムール (ex Dupont de Nemours)) を入れ、この混合物を50 まで加熱し、2時間攪拌することにより、テフロン (登録商標) AF1600 (ジュボンデヌムール (ex Dupont de Nemours)) の4%溶液を調製した。これを冷却した後、RKコート器の12ミクロンのバーを用いて、予め製作したコーティング30の上部に、層40をコーティングした。これを、60 のオープン中で16時間保持し、硬化させた。これにより、撥水層40が形成された。この際に、後の接続が可能となるように、両側に狭幅のストリップ部を残した。

【 0 0 2 4 】

図5に示すように、コーティングを接続した。ピペットを用いて、0.2モルのKCl溶液の約9mmの幅の液滴230を、コーティング40上に設置した。次に、1 μ Lの「Microcaplet」 (登録商標) を用いて、この液滴230を介して、デカン中に0.02Mのオイルブルー-Nを含む約3mmの幅の液滴210を、コーティング40の表面に設置した。KCl液滴230中に、慎重に白金線ループ220を挿入し、これを電流計240を介して、電源70に接続した。電圧計60を介して、電源70の出力電圧を測定した。

【 0 0 2 5 】

リネンブルーファ (linen proofer) を介して、上部からコーティングを観察した。液滴に隣接するようにブルーファの下に設置されたスケールを参照することにより、異なる電圧で、油液滴210の直径を測定した。

【 0 0 2 6 】

油相をオイルブルー-Nの代わりに、2%のスーダンレッド (Sudan Red) 462として、実験を繰り返した。

【 0 0 2 7 】

得られた結果を表1に示す。

【 0 0 2 8 】

【表 1】

電圧	直径 mm	
	0.02M オイルブルー	2%スーダンレッド 462
0	2.6	3.3
2	2.6	3
5	2.6	2.6
10	2.1	2.2
15	1.7	2
20	1.6	1.9
25	1.5	1.8
30	1.5	1.6

表から、電圧上昇とともに、液滴の直径が減少することがわかる。これは、電位の上昇とともに、水がコーティング40の表面をより濡らしやすくなること、さらには油と置換されることを示している。

(例3)

図6には、本発明による素子の概略図を示す。例2に示したコーティングに対して、Laminar5050 (登録商標) 乾式ネガティブ式フォトレジストのシート190が設置されている。このシートは、適当な寸法に切断され、バックシートは、袋または紙のガードを使用せずに、加熱により約120 まで昇温された際に、積層器を用いて除去される。積層コーティングは、露光まで暗室に保管される。

【 0 0 2 9 】

コーティングは、Spektraproof (登録商標) 接触フレームに1mmの四角形パターンを有する、適当なネガティブマスクに露光され、100%に設定された2.5 kW「ハロゲン」ラン

ブで固定され、拡散露光を使用せずに、20秒のハード真空時間を用いて、100ユニットが露光される。露光の後、Laminar（登録商標）抗スクラッチコーティングが除去され、コーティングは、1%の水酸化カリウム水溶液で、21 で5分間処理され、未露光のLaminar（登録商標）レジストが除去される。コーティングは、脱塩水中で、1分間洗浄され、21 で乾燥処理される。

【0030】

適当な1mmの四角形セルが選定され、0.02MのKCl溶液の0.1mlの液滴230が、この上に設置される。デカン中の0.02MのオイルブルーNの溶液210は、液滴230を介して、表面が青い溶液で被覆されるのに必要な最小コーティング量で、コーティング40の表面に注入される。白金線ループ220がKCl溶液に挿入される。ループ220は、可変200Vの電源70の負側に接

10

【0031】

システムに各種電圧を印加し、前方に固定されたりネンブルーファレンズを有するオートフォーカス式デジタルカメラを用いて、画素内の油液滴の面積を記録した。結果を表2に示す。

【0032】

【表2】

印加電位 (V)	油で被覆された画素 %
0	100%
20	80
40	50
60	40
80	30

20

表2から明らかなように、電圧の上昇とともに、着色油により被覆されないセルが多くなり、これは、セルから反射される光が、電圧印加により変調され得ることを示している。従って、セルにより、表示器またはディスプレイの基部を形成することができる。

【0033】

30

前述のコーティングは、ディスプレイの全ての領域において、各種製品に利用することができる。例えば、これに限定されるものではないが、本発明は、標識用途に使用することができる。

【0034】

好適実施例を参照して、本発明の詳細について説明した。当業者には、本発明の範囲内で、各種変更および修正が有効であることが理解される。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1A】可撓性サポート上にエレクトロウェットティング素子を形成するために必要な、基本部材を示す図である。

40

【図1B】可撓性サポート上にエレクトロウェットティング素子を形成するために必要な、基本部材を示す図である。

【図2A】例1Aにおける油の接触角と電圧の関係を示すグラフである。

【図2B】例1Bにおける油の接触角と電圧の関係を示すグラフである。

【図3】エレクトロウェットティング素子の層構造の概略図である。

【図4】例2における装置の導電層の層構造の例を示す図である。

【図5】本発明による装置の概略図である。

【図6】本発明による素子の概略図である。

【 図 1 a 】

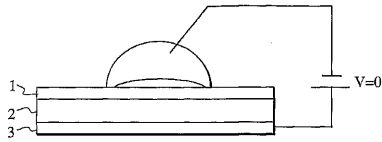


FIG. 1a

【 図 1 b 】

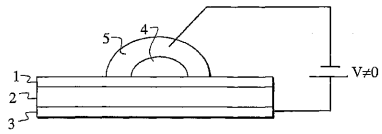


FIG. 1b

【 図 2 a 】

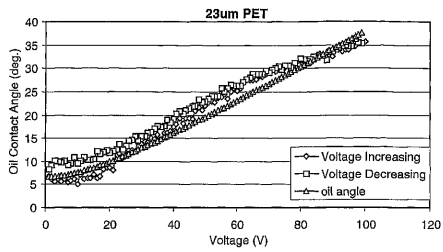


FIG. 2a

【 図 2 b 】

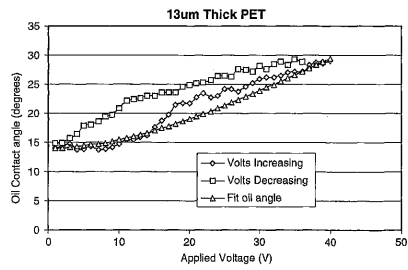


FIG. 2b

【 図 3 】

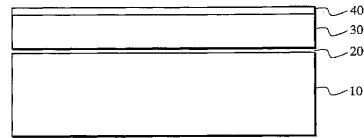


FIG. 3

【 図 4 】

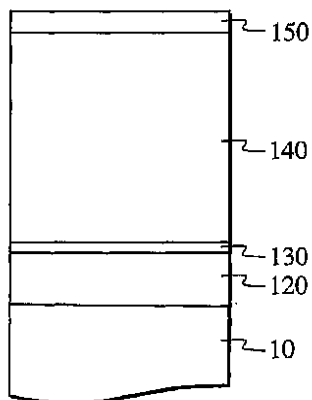


FIG. 4

【 図 6 】

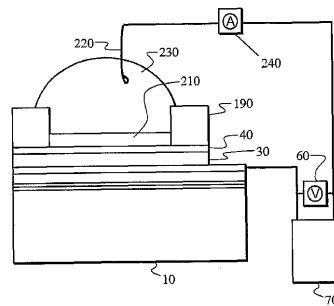


FIG. 6

【 図 5 】

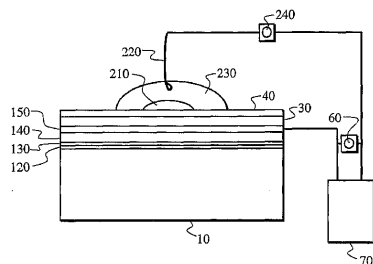


FIG. 5

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2006/004412

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02B26/02

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

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, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 542 056 A2 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 15 June 2005 (2005-06-15)	1,3-14
Y	the whole document	2
Y	WO 2004/068208 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; HAYES ROBERT A [NL]; FEENSTRA BOK) 12 August 2004 (2004-08-12) page 2, line 26 - line 27	2
A	ROQUES-CARMES THIBAUT ET AL: "Liquid behavior inside a reflective display pixel based on electrowetting" JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS, NEW YORK, US, vol. 95, no. 8, 15 April 2004 (2004-04-15), pages 4389-4396, XP012067801 ISSN: 0021-8979 the whole document	1-14

☐ 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

12 February 2007

Date of mailing of the international search report

16/02/2007

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. 31 851 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Feeney, Orla

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2006/004412

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1542056	A2	15-06-2005	CN 1627467 A	15-06-2005
			JP 2005173605 A	30-06-2005
			KR 20050056774 A	16-06-2005
			US 2005128370 A1	16-06-2005
WO 2004068208	A	12-08-2004	CN 1742221 A	01-03-2006
			JP 2006516755 T	06-07-2006
			KR 20050092786 A	22-09-2005
			TW 256504 Y	01-02-2005
			US 2006132404 A1	22-06-2006

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, GT, 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, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

- (72)発明者 ボウワー, クリストファー
イギリス国 ケンブリッジシャー シービー6 3イーエヌ イライ ワーウィック・ドライヴ 4
- (72)発明者 ライダー, クリストファー
イギリス国 ケンブリッジシャー シービー3 7エックスティアー ハードウィック アシュミード・ドライヴ 4
- (72)発明者 ファイソン, ジョン
イギリス国 ロンドン イー9 7エイエス ハックニー メイネル・クレセント 8 “トートワース”
- (72)発明者 シミスター, エリザベス
イギリス国 ハートフォードシャー ダブリュディー17 3ディーキュー ワットフォード ハーフォード・ドライヴ 7
- (72)発明者 クラーク, アンドリュー
イギリス国 ケンブリッジシャー シービー3 7エルエル ハスリングフィールド バートン・ロード 64

Fターム(参考) 5C096 BA03 CC17 EB13 EB16 FA01 FA03