

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-246367
(P2004-246367A)

(43) 公開日 平成16年9月2日(2004.9.2)

(51) Int. Cl.⁷

G02F 1/1334

F I

G02F 1/1334

テーマコード (参考)

2H089

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-36978 (P2004-36978)
 (22) 出願日 平成16年2月13日 (2004.2.13)
 (31) 優先権主張番号 10/365819
 (32) 優先日 平成15年2月13日 (2003.2.13)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(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 14650
 , ロチェスター, ステイト ストリート 3
 43
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100102990
 弁理士 小林 良博
 (74) 代理人 100082898
 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

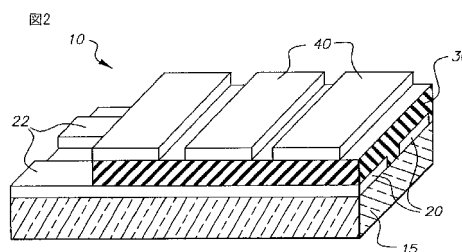
(54) 【発明の名称】 液晶エマルジョンの選択的付着方法およびその構造物

(57) 【要約】

【課題】 あらかじめ被覆された層の除去工程を必要としない、ポリマー分散コレスティック液晶材料を用いたディスプレイの製造方法を提供すること。

【解決手段】 基板上に複数の第一の導体を形成し、これら第一の導体のあらかじめ選択された部分にポリマー分散コレスティック液晶材料を含む層を形成し、このポリマー分散コレスティック液晶層の上に第二の導体を第一の導体から電氣的に絶縁して形成することを含んでなるディスプレイの製造方法。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

a) 基板を準備すること、b) 該基板上に複数の第一の導体を形成すること、c) 各該第一の導体のあらかじめ選択された部分が被覆されないように、各該第一の導体のあらかじめ選択された範囲に、コレステリック液晶材料の層を液体キャリア中の液晶小滴の形で付着させること、d) 該液体キャリアを乾燥して、連続したマトリクス中にポリマー分散コレステリック液晶のドメインを含む層を形成すること、および e) 複数の第二の導体を該第一の導体から電氣的に絶縁して該ポリマー分散液晶ドメインの層上に形成して、第一の導体の該被覆されていない部分と該第二の導体との間の電場がポリマー分散コレステリック液晶の光学的状態を変化させることができるようにすることを含んでなる表示要素を形成する方法。

10

【請求項 2】

第一の導体が透明であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は選択的に付着された、光学的状態を変化させることができるポリマー分散コレステリック液晶材料を有する表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

コレステリック液晶（キラルネマチック液晶とも呼ばれる）を含む材料は、電場無しで複数の異なった光学状態を保つことが可能である。加えて、適用された電場および/または温度に応答して、コレステリック液晶材料の光学的状態をある状態から別の状態に変化させることができる。これらの材料は、これらの特性によって、電場に安定で書き換え可能なディスプレイの開発に有用である。

20

【0003】

特に、コレステリック液晶材料は、室温で、反射性の平面状態（特定の波長の可視光を反射する）と光分散性のフォーカルコニック状態との間を電氣的に動かすことが可能である。コレステリック液晶材料は、これらの二つの光学的状態（平面状態またはフォーカルコニック状態）を電場無しで保つ能力を有する。例えば、1995年8月1日に発行されたドアネ（Doane）等の米国特許第5,437,811号明細書は、平面状態（特定の波長の可視光を反射する）と弱光分散性のフォーカルコニック状態との間でスイッチすることが可能なポリマー安定化キラルネマチック液晶材料を有する光変調セルを開示している。

30

【0004】

米国特許第5,636,044号明細書は、双安定性コレステリックディスプレイを開示している。ガラスまたはプラスチック製の2枚のパターン化された基板がお互いに向き合っている。その2枚の基板または平板の間にコレステリック材料が配置されている。コレステリック材料はポリマーゲルまたは色素を含有することができる。基板上に接続領域を露出するために基板をオフセットすることによって電極が露出されている。ディスプレイは2枚の基板をお互いに接着し、その後セルに液晶材料を満たすことによって組み立てられる。その後、放射線を適用して、コレステリック材料を安定化するポリマースレッドをディスプレイ中に創出する。そのような方法で加工処理されたコレステリック材料はポリマー安定化コレステリック（PSC）として知られている。そのようなディスプレイは2枚の基板を必要とする。

40

【0005】

米国特許第4,140,016号明細書は、感温パドルを作るために、基板上に配置された複数の選択的に付着されたコレステリック材料を開示している。コレステリック材料はクロードコア微小カプセルを用いてカプセル封入される。例えばグラビア印刷、シルクスクリーン印刷等の各種方法によって、その材料を付着させることができる。コレステ

50

リック材料を横切って電場を適用することを可能にする電極がその構造物にはない。そのような材料は特定の温度においてのみ状態が変化し、そして特定の温度でなくなると第二の状態の維持を終える。

【0006】

1984年3月6日に発行されたファーガソン (Ferguson) の米国特許第4,435,047号明細書には、柔軟性のある電子的に書かれる表示シートの製造が開示されている。水中で乳化しているネマチック液晶が低抵抗のITOコーティングを有するプラスチックシート上に塗布される。ドクターブレードを用いて、乳化物をシート上に特定の厚さにキャストする。液晶材料は色素を含有するネマチック液晶で、透明状態と光遮断状態との間で電氣的にスイッチさせることができる。ディスプレイは、電気を切ると画像の表示を終える。塗布された電極はパターン化されておらず、1本の電気リードによって接続されている。第一の電極を第一の導体上に塗布された塗布材料と接触させない方法については述べられていない。

10

【0007】

米国特許第5,289,300号明細書は、半導体アレイ上に形成された液晶材料を開示している。その材料はUV硬化ポリマー分散コレステリック液晶材料である。開示された塗布方法は、ドクターブレードまたはロール塗布を含む方法を用いて、水およびハイドロカーボン溶媒を含むポリマーの溶媒塗布を含む。内部の電極がポリマー分散オーバーコートから離れる手段を記載した方法は開示されていない。

20

【0008】

米国特許第6,262,697号明細書はコーティングされたポリマー分散液晶層を開示する。内部の電極はポリマー分散材料の下に埋められる。発明者は、内部の電極への接続形成のために突き通すピンの使用を開示する。米国特許第6,236,442号明細書は、ポリマー分散液晶材料でコーティングされた内部の導体に接続するための別の手段を開示する。オーバーコート層を除去して、内部の透明で電気伝導性の層への接続を可能にする電源領域を露出する。

【0009】

【特許文献1】米国特許第4,435,047号明細書

【特許文献2】米国特許第5,636,044号明細書

【特許文献3】米国特許第4,140,016号明細書

【特許文献4】米国特許第5,289,300号明細書

【特許文献5】米国特許第6,262,697号明細書

【特許文献6】米国特許第6,236,442号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ポリマー分散コレステリック材料が基板上に組み立てられているディスプレイの製造を改良する方法および構造を手に入れることは有用であろう。その方法があらかじめコーティングされた層の除去を必要としないことは、有利であるだろう。

【課題を解決するための手段】

40

【0011】

上記要求は本発明に従って、a) 基板を準備すること、b) 該基板上に複数の第一の導体を形成すること、c) 各該第一の導体のあらかじめ選択された部分が被覆されないように、各該第一の導体のあらかじめ選択された範囲に、コレステリック液晶材料の層を液体キャリア中の液晶小滴の形で付着させること、d) 該液体キャリアを乾燥して、連続したマトリックス中にポリマー分散コレステリック液晶のドメインを含む層を形成すること、およびe) 複数の第二の導体を該第一の導体から電氣的に絶縁して該ポリマー分散液晶ドメインの層上に形成して、第一の導体の該被覆されていない部分と該第二の導体との間の電場がポリマー分散コレステリック液晶材料の光学的状態を変化させることができるようにすることからなる工程を含んでなるディスプレイを形成する方法によって満たされる。

50

【発明の効果】

【0012】

本発明は、ポリマー分散コレスティック材料の最少量を付着するという利点を有する。第二の導体上に被覆がないことは、追加処理工程なしで第一の導体に接続を可能にする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1に示した従来の表示要素10は、ガラスまたはプラスチック製の2枚の基板15を含む。ここに用いられているように、用語「表示要素」はディスプレイおよびその製造中間体を指す。例えば駆動機構や動力源などのような、他の構成要素と接続可能な状態で分離または一体化できる、最終製品で使用されるすべての構成要素を含む場合に、表示要素を完成品として見ることができる。図1の表示要素では、導体は2つの基板のそれぞれに形成され、そして、一つの基板15の拡張された表面部分が電場源と相互接続のための露出された第一の導体20を提供する。ポリマー分散コレスティック層30は、2つの基板15の間に存在し、そして、電場(適切な接続による)によって表示要素を作動する場合に、表示要素10上に画像を提供することができる。従来技術では、液体のポリマー分散コレスティック層30を保持するために、「セル」に満たす前に、2つの基板15の周辺がシールされる。コレスティック液体はその後、2つの基板15の間に満たされる。ある場合には、コレスティック液晶材料の中でポリマーネットワークを形成するために、基板15を通して放射線を適用する。

10

【0014】

図2は本発明の一態様に従った表示要素10の投影図である。フレキシブル基板15は、厚さ20~200 μm のポリエステル樹脂から作られた、コダックエスター(Kodak Estar(商標))フィルム基材等の薄い透明なポリマー材料であることができる。典型的な態様では、基板15はポリエステルフィルム基材の厚さ125 μm のシートであることができる。また、例えば透明なポリカーボネートなどのような他のポリマー類を使用することができる。図1とは対照的に、以下で明らかとなるように、表示要素10は一枚の基板を必要とするだけである。

20

【0015】

図2において、第一の導体20は基板15の上に形成される。例えば、第一の導体20は、錫酸化物またはインジウム錫酸化物(ITO)あることができ、ITOが好ましい材料である。一般的に、第一の導体20の材料は、抵抗が500 Ω 未満の基板15の上に層としてスパッターされる。その後、第一の導体20を形成するために、周知の方法をどれでも用いて層をパターン化する。また、バイエルAG電子化学(Bayer AG Electronic Chemicals)によってバイトロンP(Baytron(商標)P)として市販されているPEDT/PSS、PEDOT/PSSポリマー等の透明な有機物の導体を印刷することによって、透明な第一の導体20を形成することもできる。

30

【0016】

代わりに、第一の導体20は銅、アルミニウムまたはニッケルなどの不透明な電気伝導体材料であることができる。第一の導体20が不透明な金属である場合には、その金属は光吸収性の表面を提供する酸化された表面を有することができる。慣用のリソグラフまたはレーザーエッチング手段によって、第一の導体20を導電性被覆で形成することができる。

40

【0017】

ポリマー分散コレスティック層30は、被覆されずに露出する第一の導体22を残して、第一の導体20を部分的に被覆する。ポリマー分散コレスティック層30は、例えば米国特許第5,695,682号明細書に開示されているようなポリマー分散コレスティック液晶材料を含む。電場の強度と持続時間を変化させることによって、キラルネマチック(コレスティック)材料を反射性状態、透明性状態または中間状態にすることができる。これらの材料には、電場を取り除いた後に、与えられた状態を無期限に維持する利点がある。コレスティック液晶材料は、例えば、ニューヨーク、ホーソーンのEM工業(E.M. In

50

dustries) から市販されているメルク (Merck) B L 1 1 2、B L 1 1 8 または B L 1 2 6 であることができる。

【 0 0 1 8 】

好ましい態様では、ポリマー分散コレステリック層 3 0 は、脱イオン化写真ゼラチン中に分散してエマルジョンを形成する E M 工業のコレステリック材料 B L - 1 1 8 である。5 % の脱イオン化ゼラチン水溶液中に 8 % の濃度で液晶材料を分散する。混合物は分散されて、水懸濁液中に直径 1 0 μ m の液晶ドメインを提供する。パターン化された I T O からなる第一の導体 2 0 の上にその材料を塗布して、厚さ 9 μ m のポリマー分散コレステリックコーティングを形成する。例えばポリビニルアルコール (P V A) またはポリエチレンオキサイド (P E O) などの他の有機バインダーを使用することができる。そのような化合物は、写真用フィルムの作製に関連する装置を含めて (これらに限定されるものではないが) 各種の装置で機械塗布可能である。第一の導体 2 0 への付着を改良するために、エマルジョンに慣用の界面活性剤を添加することができる。慣用の既知の界面活性剤を用いて、溶液の臨界ミセル濃度 (C M C) に対応する濃度で作製することができる。ポリマー分散コレステリック層 3 0 を適用する前に、第一の導体 2 0 上にゲル下地層を適用することができる。そのようなコーティングは、ステフェンソン (Stephenson) 等によって 2 0 0 1 年 7 月 2 6 日に出願された米国特許出願第 0 9 / 9 1 5 , 4 4 1 号明細書に開示されている。

10

【 0 0 1 9 】

第二の導体 4 0 がポリマー分散コレステリック層 3 0 の表面を覆っている。第二の導体 4 0 は、ポリマー分散コレステリック層 3 0 を横断して電場を保つに十分な導電率を有することが好ましい。例えばアルミニウム、錫、銀、白金、炭素、タングステン、モリブデン、インジウムまたはそれらを組み合わせ材料などを使用して、真空下で第二の導体 4 0 を形成することができる。抵抗加熱、陰極アーク、電子ビーム、スパッタリング、またはマグネトロン励起からのエネルギーによって、金属材料を励起することができる。第二の導体 4 0 を黒くさせるために上記の金属の酸化物を使用することができる。不透明な第一の導体 2 0 と共同で作動するために、錫酸化物またはインジウム錫酸化物コーティングは第二の導体 4 0 が透明となることを可能にすることができる。真空蒸着された第二の導体 4 0 は、導電性コーティング中のエッチングされた領域によって区切られた領域であることができる。

20

30

【 0 0 2 0 】

好ましい態様では、アキソンコーポレーション (Acheson Corporation) のエレクトロダッグ (Electrodag (商標)) 4 2 3 S S スクリーン印刷可能な電気伝導性材料等の導電性インクを用いて、第二の導体 4 0 を印刷する。そのような印刷可能な材料は熱可塑性樹脂中の細かく分割された黒鉛粒子である。第二の導体 4 0 を印刷されたインクを用いて形成し、ディスプレイコストを低減する。基板 1 5 のためのフレキシブルな支持体、レーザーエッチングした第一の導体 2 0、機械塗布したポリマー分散コレステリック層 3 0、および印刷した第二の導体 4 0 の使用は、非常に低コストのメモリディスプレイの製造を可能にする。

【 0 0 2 1 】

図 3 は、隣接した表示領域で 2 つの安定した光学状態にあるコレステリック材料を有するディスプレイの部分を示す断面図である。左では、より高い電圧の電場を適用して、そしてゼロ電位に急速に切り換えて、ドメイン中の液晶分子を平面液晶 7 2 にさせる。右では、より低い電圧の電場の適用が、ドメイン中のコレステリック液晶分子をフォーカルコニック液晶 7 4 として知られる透明なチルトしたセルに変化させる。電場パルスを変えて、平面状態 7 2 から完全に展開された透明なフォーカルコニック状態 7 4 へ分子配向を連続的に変えることができる。

40

【 0 0 2 2 】

光吸収性の第二の導体 4 0 は入射光 6 0 の反対側に位置する。ゲルバインダー中の光吸収性超微細炭素の薄層は、欧州特許出願第 0 2 0 8 0 3 0 0 . 3 号明細書に開示されるよ

50

うに、第二の導体 40 およびポリマー分散コレスティック層 30 の間に配置することができる。フォーカルコニック液晶 74 は透過性で、入射光 60 を通過させ、入射光は第二の導体 40 によって吸収されて黒い画像を提供する。平面状態からフォーカルコニック状態への連続的展開は、コレスティック材料が平面状態 72 から完全に展開したフォーカルコニック状態 74 に変化するに従って、見る人に、初期の明るい反射光 62 が黒色に変わるのを見させる。光透過状態への遷移は連続的であり、そして、低電圧時間を変えることは反射光のレベルを可変にする。これらの可変レベルを対応するグレーレベルに合わせることができ、そして、電場を除去すると、ポリマー分散コレスティック層 30 は与えられた光学状態を無期限に維持する。その状態は、米国特許第 5, 437, 811 号明細書中でさらに十分に説明されている。

10

【0023】

図 4 は従来技術に従ってフレキシブルな共通基板 16 を有する表示要素 10 のアレイである。米国特許第 6, 236, 442 号明細書は、共通基板 16 上にポリマー分散コレスティック液晶材料のエマルジョンを写真用の装置を用いて塗布することを開示する。そのような装置は、複数の表示要素 10 上に一様なコーティングを作製して、共通基板 16 上の第一の導体 20 を覆う。その被覆材料を除去するかまたは貫通して、第一の導体 20 に電気接続を形成する。表示要素 10 を規定する領域の外に付着する材料は無駄である。

【0024】

図 5 は本発明に従った複数の表示要素 10 を有する連続した共通基板 16 の平面図である。共通基板 16 上のそれぞれの個々の表示要素 10 のために、共通基板 16 上に第一の導体のセット（境界をつけられた領域 20 で輪郭を描かれている）を形成する。本発明の一態様に従って、各表示要素 10 のために露出される部分の第一の導体 20 を残すようにして、ポリマー分散コレスティック層 30 が第一の導体 20 の各セット上に選択的に付着される。上記方法は、付着されたポリマー分散コレスティック層 30 の無駄を最小にしつつ、共通基板 16 上の表示要素のロールツーロール製造を可能にする。

20

【0025】

アレイ中の複数の表示要素 10 のすべてまたは一部に、別々の量のポリマー分散コレスティック材料 30 を同時におよび/または連続的に選択的に付着することができる。例えば、アレイ中の 2 番、3 番、4 番または如何なる番号の表示要素 10 を同時に被覆するために、共通マスクを使用することができる。表示要素 10 を図 5 に示したように配列することができるか、または動くウェブ上の行および列は如何なる数であってもよい。あるいは、表示要素 10 のアレイまたは複数個を有する別々のシートの形態で、不連続の共通基板 16 を、例えばコンベアベルトによって搬送することができる。

30

【0026】

図 6 は、図 5 の基板 15（共通基板 16 の一部）の側面図であり、共通基板 16 上のパターン化された透明な第一の導体 20 のセットが示される。図 7 は図 6 の個々の表示要素の拡大された平面図であり、その表示要素は共通基板 16 の上にパターン化された透明な第一の導体を有する。ITO コーティング上に電氣的に分離された領域をレーザーエッチングすることによって、第一の導体 20 を形成することができる。また、第一の導体として、慣用の塗布または印刷技法を用いて、PEDOT のような有機電導体を印刷することができる。この特定の態様では、本発明のある構成として、任意の絶縁パッド 24 を準備する。基板 15 がエッチング前に例えば ITO などのような導電性材料で連続的に被覆される場合は、絶縁パッド 24 は導電性コーティング中のエッチング領域に相当する。

40

【0027】

図 8 は図 5 の共通基板 16 の一部である基板 15 の側面図であり、そこでは、パターン化された第一の導体 20 が選択的付着のために準備されて示されている。図 9 は選択的付着のために準備された図 8 の表示要素の拡大された平面図である。図 8 と 9 を共に参照して、マスク 50 にはシートまたは基板 15 上の第一の導体 20 の一部を露出する開口 56 が準備される。第一の導体 20 のマスクされた部分は露出された第一の導体 22 を形成するであろう。マスク 50 は厚さ 12 ~ 150 μm の薄いステンレス鋼のシートであること

50

ができる。例示された態様では、マスク50は厚さ50 μm のステンレス鋼である。前述のエマルジョン54をマスク50上に置く。第一の導体20を一定の深さで濡らすことができる温度を選択することによって、エマルジョン54の粘度をコントロールすることができる。また、エマルジョン54中の液体キャリア（このケースでは水）の濃度によって、エマルジョン54の粘度をコントロールすることができる。ブレード52を用いて、開口56を横断してエマルジョン54を動かす。ブレード52は、マスク50の表面と同一平面の刃を有する。

【0028】

図10は、共通基板16の一部である基板15上に液晶エマルジョンの選択的付着を実行した後の表示要素の側面図である。図11は、選択的付着後の図10の表示要素の拡大された平面図である。湿ったポリマー分散コレステリック層30としてエマルジョン材料54を第一の導体20の上に開口56を通して付着した。マスク50の厚さ、エマルジョン材料54の粘度およびブレード52の速度によって、付着されるエマルジョンの厚さを調節する。ある態様では、75 μm 厚さのエマルジョン材料54のウェットコーティングを与えるように、上記パラメータを選択する。

10

【0029】

図12は、第一の導体20および絶縁パッド24の上に選択的に付着された材料を有する基板15（共通基板16の一部）を示す側面図であり、さらに材料の選択的付着のための装置の除去も示している。典型的な態様では、液晶材料またはエマルジョンの固形分含量は塗布材料の13質量%である。キャリア液体（このケースでは水）は87容量パーセントである。蒸発によるキャリア液体の除去は、付着材料の厚さをかなり減少させる。図13は、選択的に付着した液晶エマルジョンを乾燥した後のシートの側面図である。乾燥したポリマー分散コレステリック層30は第一の導体20および絶縁パッド24を被覆する。この例では、選択的に付着される材料を、好ましくはウェットエマルジョンの状態、50 μm の厚さで付着して、約9.7 μm の厚さまで乾燥することができる。

20

【0030】

図14は、第一の導体22の被覆されない領域を残して、第一の導体20と絶縁パッド24の上に、乾燥したコレステリック材料が選択的に付着した表示要素の拡大された平面図である。マスクは、露出している第一の導体22および被覆されない絶縁パッド24の部分を残して、ポリマー分散コレステリック層30を選択的に付着される領域を提供した。画像ディスプレイに必要とされる領域だけに材料を付着した。

30

【0031】

コレステリック材料を選択的に付着させるために他の手段を使用することができる。例えば、マスクを使うことの代わりに、当業者に周知のグラビア印刷、スクリーン印刷、転写印刷、スプレー印刷、インクジェット印刷、または他の慣用の印刷手段によってポリマー分散コレステリック材料を付着することができる。

【0032】

本発明に従って、コレステリック材料の選択的付着に引き続いて、例えば、ポリマー分散コレステリック層30の選択的付着の後で、図5に示されたと同じ動くウェブ上で第二の導体を表示要素に適用することができる。代わりに、表示要素10のアレイを分割するか、表示要素10の選択されたサブセットを含む別々のシートに切るか、または個々の表示要素10に個別化した後で、第二の導体40を表示要素10に適用できる。

40

【0033】

図15は、印刷された第二の導体40を有する完成した表示要素10の一態様の平面図である。乾燥したポリマー分散コレステリック層30の上に第二の導体40を印刷することができる。ITOコーティングが基板15を被覆し、そして第一の導体20がITOコーティングにエッチングされた場合では、ポリマー分散コレステリック層30の外側に印刷された各第二の導体40を電氣的に絶縁するために絶縁パッド24を使用することができる。

【0034】

50

図16は、電氣的にアドレス可能な画素を有する印刷された第二の導体を備えた表示要素の断面図であり、図17のセクション16-16に沿った断面である。図17は、図16の表示要素の拡大された背面(底面)図である。図16と17を共に参照して、各第一の導体20および各第二の導体40に接触子80を適用する。第一の導体20および第二の導体40に適用された適切な電気信号は、表示要素10に画像データを書くことを可能にする。

【0035】

図18は、基板15の上に選択的に付着されたコレステリック材料を有する表示要素のための第二の構造態様の側面図である。このケースは、乾燥したポリマー分散コレステリック層30の上にのみ第二の導体40を印刷する。絶縁パッド24は必要とせず、そして、接触子80はポリマー分散コレステリック層30によって絶縁されている。

10

【0036】

図19は、表示要素上に選択的に付着された材料のための第三の構造態様の側面図である。第一の導体20によって規定された領域の外側の基板15には、電導性材料は存在しない。このケースもまた、絶縁パッド24を必要としない。異質な電導性物質によって一緒に短絡されることなしに、乾燥したポリマー分散コレステリック層30の外側に第二の導体40を印刷することができる。

【0037】

図20A~Cは、2つのコーティング、即ち、第一の選択的に付着されたコーティング上に第二の選択的に付着されたコーティングを連続して付着する一態様の側面図である。図20A、B、およびCを共に参照して、第二の層32は、表示要素10のコントラストを改良するために、顔料または色素を有する層であることができる。また、第二の層32は第一のポリマー分散コレステリック層30と特性において異なったコレステリック液晶を含むエマルジョンであることができ、第一の層30を乾燥した後で第二の層32を適用することができる。図20Aは、第一の導体20および基板15の上に選択的に付着され、そして乾燥されたポリマー分散コレステリック層30を有する表示要素10の側面図である。図20Bは、ポリマー分散コレステリック層30の上に選択的に付着された第二の層を受けるために置かれた図20Aの表示要素の側面図である。マスク50に第一の導体20の一部を露出させる開口56を設ける。マスク50は厚さ12~150 μm の薄いステンレス鋼のシートであることができる。この態様では、マスク50は厚さ50 μm のステンレス鋼である。顔料およびバインダーを含むエマルジョン54をマスク50上に置く。第一の導体20を材料の一定の深さで濡らせる温度を選択することによって、エマルジョン54の粘度をコントロールする。ブレード52を用いて、開口56を横切ってエマルジョン54を動かす。ブレード52は、マスク50の表面と同一平面の刃を有する。図20Cは、第二の層32の選択的付着後の側面図である。第二の層32は、乾燥したポリマー分散コレステリック第一の層30の上に乾燥した第二の層32を提供するためにその後乾燥される溶媒を含む。

20

30

【0038】

また、追加の層は背景ナノ顔料層を含むことができる。追加の層は異なった色のコレステリック液晶材料を含むことができる。異なった色のコレステリック液晶材料は、多色ディスプレイを提供するために、平面状態によって反射される異なった波長の光であることができる。

40

【0039】

本発明の別の態様は、選択的付着のために使用されるマスクが複数の第二の導体を形成する前に除去されず、完成した表示要素と一体化して維持される表示要素に関する。そのような表示要素は、(a)基板、(b)該基板上に形成された複数の第一の導体、(c)連続マトリクス中に液晶のドメインの形態のポリマー分散液晶を含む層であって、各該第一の導体の一部を被覆せずに残すように該第一の導体の上に形成される層、(d)第一の導体と基板との間にある、ポリマー分散液晶層によって被覆される領域と位置合わせされた開口を有するスペーサー要素であって、選択的付着のマスクとして用いられたスペー

50

サー要素、および(e)第二の導体および第一の導体の該非被覆部への電場がポリマー分散液晶の光学状態を変化させることができるように、電氣的に第一の導体から絶縁されている、該ポリマー分散液晶層上の複数の第二の導体を含む。そのような一体化されたスペーサー要素は、既に使い終わったものであるから、好ましくは、例えばポリオレフィンまたはポリエステル材料の熱可塑性ポリマーなどの低コスト材料から作製される。

【0040】

本発明の別の態様は、一般的に個々の表示要素10を製造する際の間接体である、表示要素10のアレイに関し、各表示要素10は、(a)共通基板16、(b)該基板16上に形成された第一の導体20の2セット以上(各セットは一つの表示要素10を形成する複数の第一の導体20からなる)、(c)第一の導体20の各セット上の、各セットの第一の導体の一部を被覆せずに残す方法で付着されたポリマー分散液晶材料30からなる層、(d)対応する第一の導体20のセットと共に一つの表示要素10を形成する複数の第二の導体40からなる、対応する数の第二の導体40のセットであって、各セットのために、該第二の導体40および該第一の導体の該コーティングされてない部分22に適用された電場が、ポリマー分散コレステリック液晶材料30の層のあらかじめ選択された部分のポリマー分散コレステリック液晶材料の光学状態を変化させることができるように、ポリマー分散液晶材料30の各層上にそれぞれ形成された第二の導体40のセット、を含む。図5のような連続したウェブである共通基板16の上に表示要素10のアレイを置くことができる。代わりに、表示要素10のアレイは非連続シート型の基板15上にあることができる。表示要素10のアレイを複数の行および列で配列させることができ、その数は生産設備の大きさに応じることができる。図5の態様で例示したように、アレイ中の各個々の表示要素は、アレイ中の共通基板16上の他のあらゆる表示要素10のポリマー分散コレステリック液晶材料30の層と隣接していない(接触していない)ポリマー分散コレステリック液晶材料30の別々の層を含む。

10

20

【0041】

上述のディスプレイは、一体化した自蔵系を得るために、慣用の部品と結合することができる。例えば、そのようなコレステリックディスプレイのマトリクス駆動は、例えば欧州特許出願第03075446.9号明細書に記載されているように、この技術分野ではよく知られている。

【図面の簡単な説明】

30

【0042】

【図1】従来の表示要素の投影図である。

【図2】本発明の表示要素の投影図である。

【図3】2つの安定した光学状態のコレステリック材料を有する表示要素を示す断面図である。

【図4】従来のフレキシブル基板上の表示要素アレイの平面図である。

【図5】本発明の複数の表示要素を有する連続した基板の平面図である。

【図6】パターン化された透明な第一の導体を有するシートの側面図である。

【図7】パターン化された透明な第一の導体を有する図6のシートの平面図である。

【図8】液晶エマルジョンの選択的付着用に作製されたシートの側面図である。

40

【図9】液晶エマルジョンの選択的付着用に作製された図8のシートの平面図である。

【図10】シート上に液晶エマルジョンを選択的に付着した後のシートの側面図である。

【図11】液晶材料を選択的に付着した図10のシートの平面図である。

【図12】液晶エマルジョンを選択的に付着した後のシートの側面図であり、選択的付着に使用される装置のシートからの取り外しを示している。

【図13】選択的に付着した液晶エマルジョンを乾燥した後のシートの側面図である。

【図14】乾燥された選択的に付着した液晶エマルジョンを示す図13のシートの平面図である。

【図15】導体の印刷が完了した後の表示要素の一態様の平面図である。

【図16】電氣的にアドレス可能な画素を有する印刷された第二の導体を備えた表示要素

50

の一態様の側面図である。

【図17】図16の表示要素の平面図である。

【図18】選択的に付着された液晶材料からなる表示要素の第二の構造態様の側面図である。

【図19】選択的に付着された液晶材料のための表示要素の第三の構造態様の側面図である。

【図20A】図20Bおよび図20Cと共に、第一の導体を含むシート上に2つの異なった選択的に付着されたコーティングを連続して付着するための工程を説明する側面図である。

【図20B】図20Aおよび図20Cと共に、第一の導体を含むシート上に2つの異なった選択的に付着されたコーティングを連続して付着するための工程を説明する側面図である。

【図20C】図20Aおよび図20Bと共に、第一の導体を含むシート上に2つの異なった選択的に付着されたコーティングを連続して付着するための工程を説明する側面図である。

【符号の説明】

【0043】

10 ... 表示要素

15 ... 基板

16 ... 共通基板

20 ... 第一の導体

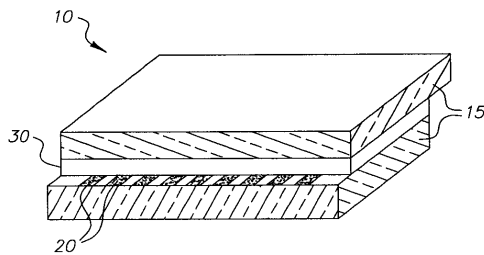
30 ... ポリマー分散コレスティック層

40 ... 第二の導体

50 ... マスク

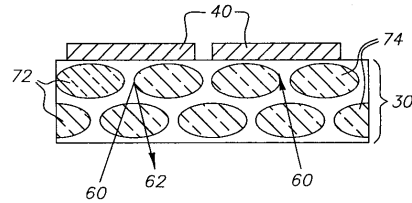
【図1】

図1



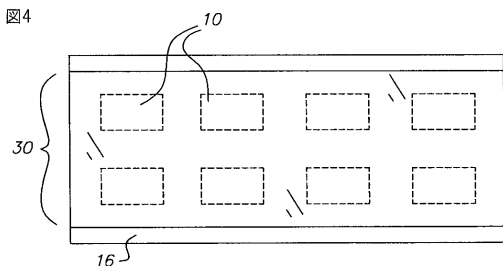
【図3】

図3



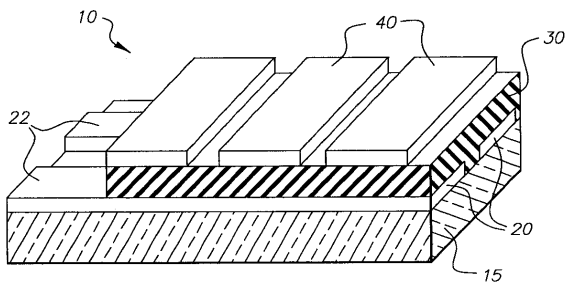
【図4】

図4



【図2】

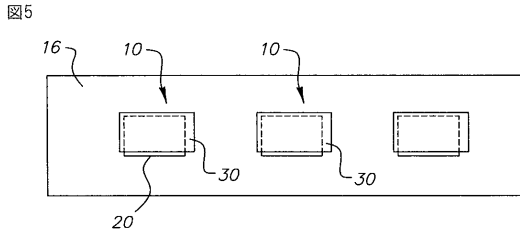
図2



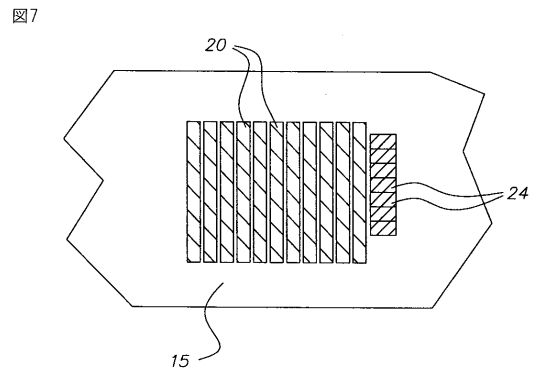
10

20

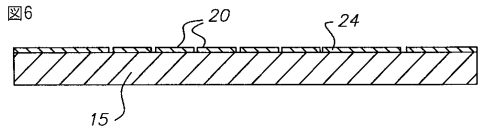
【 図 5 】



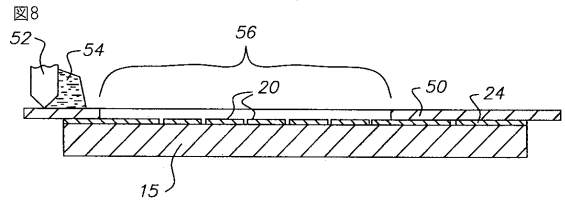
【 図 7 】



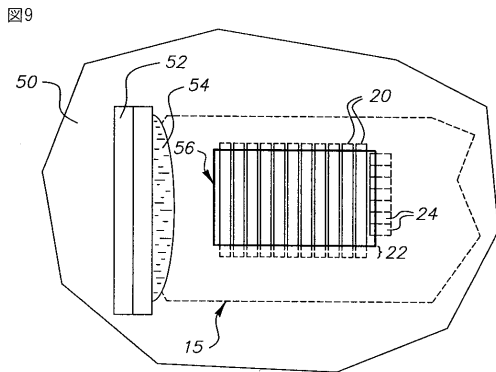
【 図 6 】



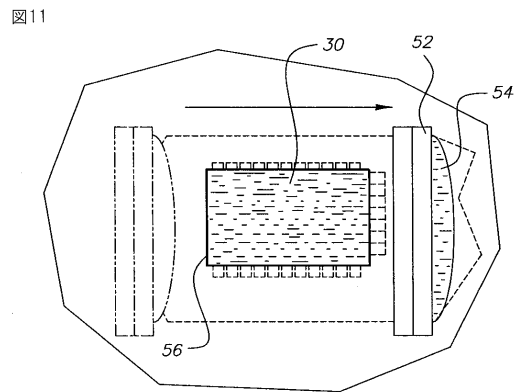
【 図 8 】



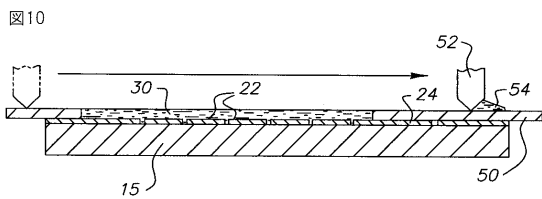
【 図 9 】



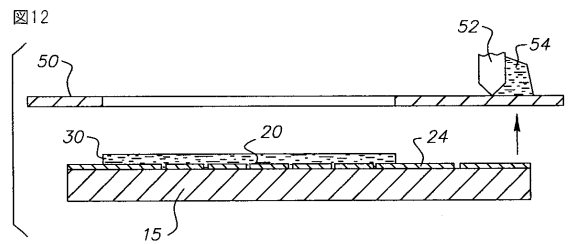
【 図 1 1 】



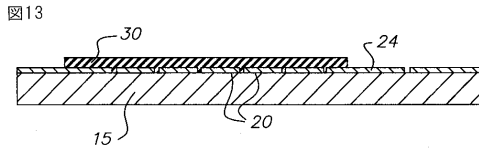
【 図 1 0 】



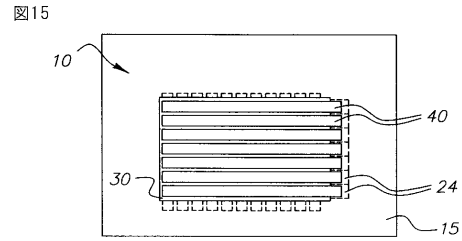
【 図 1 2 】



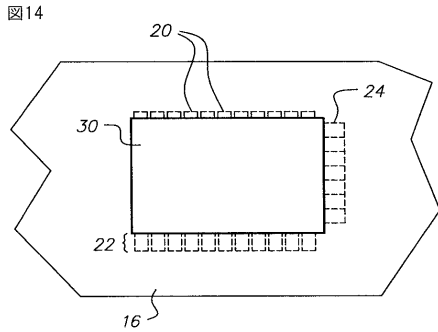
【 図 1 3 】



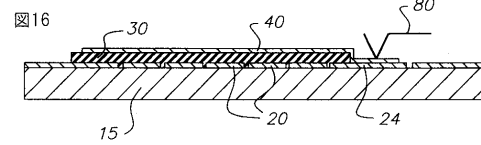
【 図 1 5 】



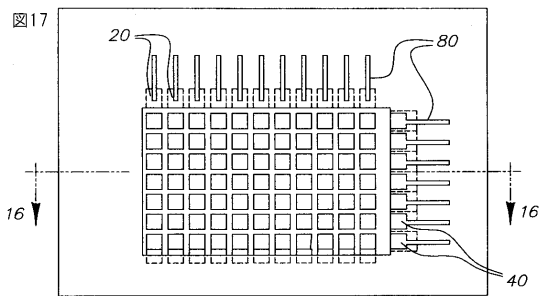
【 図 1 4 】



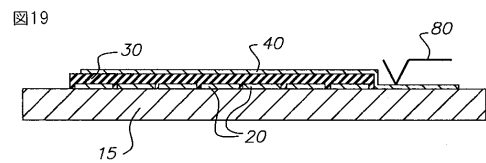
【 図 1 6 】



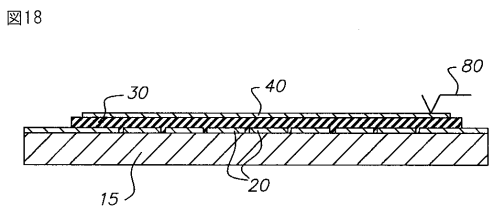
【 図 1 7 】



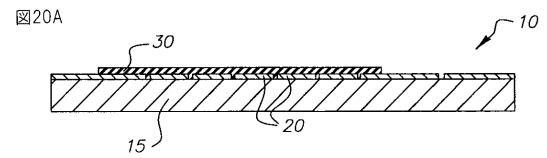
【 図 1 9 】



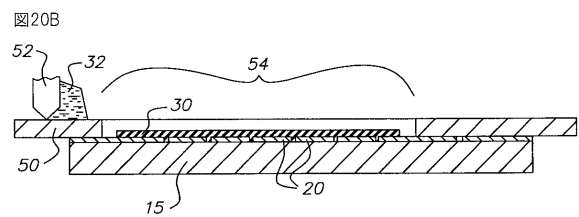
【 図 1 8 】



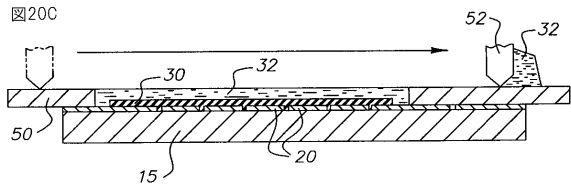
【 図 2 0 A 】



【 図 2 0 B 】



【図20C】



フロントページの続き

(72)発明者 スタンレー ダブリュ・スティーブンソン

アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 5 5 9, スペンサーポート, タウン パンプ サークル 9

(72)発明者 シャン - ドン ミ

アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 6 2 3, ロチェスター, ビーコンズフィールド 3 3

Fターム(参考) 2H089 HA04 JA04 KA06 QA11 QA12 QA13 QA15 RA04