

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6634080号
(P6634080)

(45) 発行日 令和2年1月22日(2020.1.22)

(24) 登録日 令和1年12月20日(2019.12.20)

(51) Int. Cl. F 1
G 0 2 F 1/167 (2019.01) G 0 2 F 1/167

請求項の数 7 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2017-523971 (P2017-523971)	(73) 特許権者	500080214
(86) (22) 出願日	平成27年11月6日 (2015.11.6)		イー インク コーポレーション
(65) 公表番号	特表2017-534921 (P2017-534921A)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ 01
(43) 公表日	平成29年11月24日 (2017.11.24)		821, ビレリカ, テクノロジー パ
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/059569		ーク ドライブ 1000
(87) 国際公開番号	W02016/073914	(74) 代理人	100078282
(87) 国際公開日	平成28年5月12日 (2016.5.12)		弁理士 山本 秀策
審査請求日	平成30年10月3日 (2018.10.3)	(74) 代理人	100113413
(31) 優先権主張番号	62/077,154		弁理士 森下 夏樹
(32) 優先日	平成26年11月7日 (2014.11.7)	(72) 発明者	パオリニ, リチャード ジェイ. ジュ
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		ニア
(31) 優先権主張番号	62/099,732		アメリカ合衆国 マサチューセッツ 01
(32) 優先日	平成27年1月5日 (2015.1.5)		702, フレーミンガム, ヒッコリー
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		ヒル レーン 10

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気光学ディスプレイの用途

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のタイル(100)であって、前記複数のタイルの各々は、順番に、
光透過性正面層(102)と、
少なくとも1つの正面電極と、
前記タイル(100)の色を変化させることが可能な電気光学層(104)と、
複数の背面電極と
を備え、前記正面層(102)の露出表面は、前記複数のタイルの各々の少なくとも1
つの縁に沿って複数の面を提供するようにテクスチャ加工され、前記複数の面は、前記複
数のタイル(100)の各々の平面に対して複数の傾きを有し、前記複数の背面電極の各
々は、前記正面層のそれぞれの面の背後に位置付けられており、
前記複数のタイルのうちの第1のタイルが前記複数のタイルのうちの第2のタイルと接
触して配置されるときに、前記第1のタイルの複数の面のうちの少なくとも1つが、前記
第2のタイルの複数の面のうちの少なくとも1つと組み合わせて、前記第1のタイルと前
記第2のタイルとの間の結合部において単一ユニットとして切り替わる複合面を形成する
、複数のタイル。

【請求項2】

前記面の大部分は、前記電気光学層の平面と平行にない、請求項1に記載の複数のタイ
ル。

【請求項3】

前記面のうちの少なくとも1つは、外向きに凹状である、請求項1に記載の複数のタイル。

【請求項4】

前記面の大部分は、4～8つの頂点を有する不規則多角形の形態である、請求項1に記載の複数のタイル。

【請求項5】

前記複数のタイルの各々は、バックプレーンを備え、前記バックプレーンは、前記複数の背面電極を備え、前記複数の背面電極の各々は、前記正面層の面のうちの1つと実質的に整合される、請求項1に記載の複数のタイル。

【請求項6】

前記複数のタイルの各々は、バックプレーンを備え、前記バックプレーンは、複数の行および複数の列で配列される電極のマトリクスを有するアクティブマトリクスバックプレーンである、請求項1に記載の複数のタイル。

【請求項7】

前記アクティブマトリクスバックプレーンは、フロントプレーンの単一面内にあるバックプレーン電極の実質的に全てが同一電位に維持されるように配列されるコントローラを具備する、請求項6に記載の複数のタイル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気光学ディスプレイの用途に関する。より具体的には、本発明は、電気光学ディスプレイ、特に、排他的ではないが、建築、家具類、および類似用途における粒子ベースの電気泳動ディスプレイの使用に関する。

【背景技術】

【0002】

用語「電気光学」は、材料またはディスプレイに適用されるように、画像化技術分野におけるその従来的な意味で使用され、少なくとも1つの光学特性が異なる第1および第2の表示状態を有する材料であって、材料への電場の印加によって、その第1からその第2の表示状態に変化される、材料を指すために、本明細書で使用される。光学特性は、典型的には、ヒトの眼に知覚可能な色であるが、光学透過率、反射率、ルミネッセンス、または機械読取のために意図されるディスプレイの場合、可視範囲外の電磁波長の反射の変化の意味における擬似色等の別の光学特性であってもよい。

【0003】

用語「グレー状態」は、画像化技術分野におけるその従来的な意味で使用され、2つの極端なピクセルの光学的状態の中間の状態を指し、必ずしも黒と白とのこれらの2つの極端な状態の間の遷移を意味するわけではない。例えば、下記に参照されるいくつかの電気泳動インクに関する特許および公開された出願は、極端な状態が白および濃青であり、中間のグレー状態が実際には薄青になる電気泳動ディスプレイを説明している。実際、すでに述べたように、光学的状態の変化は、色の変化では全くない場合もある。用語「黒」および「白」は、ディスプレイの2つの極端な光学的状態を指すように以下で使用される場合があり、例えば、前述の白および濃青状態等の厳密には黒および白ではない極端な光学的状態を通常含むものとして理解されるべきである。用語「単色」は、以降、介在グレー状態を伴わず、ピクセルをその2つの極端な光学状態のみに駆動させる、駆動スキームを指すために使用され得る。

【0004】

いくつかの電気光学材料は、材料が固体外部表面を有するという意味において固体であるが、材料は、多くの場合、内部液体または気体充填空間を有してもよい。固体電気光学材料を使用する、そのようなディスプレイは、以降、便宜上、「固体電気光学ディスプレイ」と称され得る。したがって、用語「固体電気光学ディスプレイ」は、回転二色部材デ

10

20

30

40

50

ディスプレイ、カプセル化された電気泳動ディスプレイ、マイクロセル電気泳動ディスプレイ、およびカプセル化された液晶ディスプレイを含む。

【0005】

用語「双安定」および「双安定性」は、当技術分野におけるそれらの従来の意味で、少なくとも1つの光学特性が異なる第1および第2の表示状態を有する表示要素を備えるディスプレイであって、第1または第2の表示状態のうちのいずれか一方を呈するように、有限持続時間のアドレス指定パルスを用いて、所与の要素が駆動されてから、アドレス指定パルスが終了した後、表示要素の状態を変化させるために必要とされるアドレス指定パルスの最小持続時間の少なくとも数倍、例えば、少なくとも4倍、その状態が続くようなディスプレイを指すために、本明細書で使用される。米国特許第7,170,670号では、グレースケール対応のいくつかの粒子ベースの電気泳動ディスプレイが、その極端な黒および白状態においてだけでなく、また、その中間グレー状態においても、安定しており、同じことは、いくつかの他のタイプの電気光学ディスプレイにも当てはまること

10

【0006】

いくつかのタイプの電気光学ディスプレイが、公知である。1つのタイプの電気光学ディスプレイは、例えば、米国特許第5,808,783号、第5,777,782号、第5,760,761号、第6,054,071号、6,055,091号、第6,097,531号、第6,128,124号、第6,137,467号、および第6,147,791号に説明されるような回転二色部材タイプである(本タイプのディスプレイは、多くの場合、「回転二色ボール」ディスプレイと称されるが、前述の特許のうちのいくつかでは、回転部材が球状ではないため、用語「回転二色部材」の方がより正確なものとして好ましい)。そのようなディスプレイは、異なる光学特性を伴う2つまたはそれを上回る区分と、内部双極子とを有する、多数の小さい本体(典型的には、球状または円筒形)を使用する。これらの本体は、マトリクス内に液体が充填された空胞の中に懸濁され、空胞は、本体が自由に回転するように、液体で充填されている。ディスプレイの外観は、そこに電場を印加し、したがって、本体を種々の位置に回転させ、視認表面を通して見られる本体の区分を変動させることによって、変更される。本タイプの電気光学媒体は、典型的

20

30

【0007】

別のタイプの電気光学ディスプレイは、エレクトロクロミック媒体、例えば、少なくとも部分的に半導体金属酸化物から形成される電極と、電極に付着して色の変化を反転可能な複数の染色分子とを含む、ナノクロミックフィルムの形態におけるエレクトロクロミック媒体を使用する。例えば、O'Regan, B., et al, Nature 1991, 353, 737, および Wood, D., Information Display, 18(3), 24(2002年3月)を参照されたい。また、Bach, U., et al, Adv. Mater., 2002, 14(11), 845も参照されたい。本タイプのナノクロミックフィルムはまた、例えば、米国特許第6,301,038号、第6,870,657号、および第6,950,220号にも説明されている。本タイプの媒体もまた、典型的には、双安定性である。

40

【0008】

別のタイプの電気光学ディスプレイは、Philipsによって開発され、Hayes, R.A., et al, 「Video-Speed Electronic Paper Based on Electrowetting」, Nature, 425, 383-385(2003)に説明されている、エレクトロウエットングディスプレイである。米国特許第7,420,549号には、そのようなエレクトロウエットングディスプレイが双安定性となり得ることが示されている。

【0009】

50

長年にわたり研究および開発の関心の対象である、あるタイプの電気光学ディスプレイは、粒子ベースの電気泳動ディスプレイであって、複数の帯電粒子が、電場の影響下で流体を通過して移動する。電気泳動ディスプレイは、液晶ディスプレイと比較したときに、良好な輝度および対比、広視野角、状態双安定、ならびに低電力消費の属性を有することができる。それにもかかわらず、これらのディスプレイの長期の画像品質に伴う問題は、その広範な利用を妨げている。例えば、電気泳動ディスプレイを構成する粒子は、沈降する傾向があり、これらのディスプレイの不十分な使用可能寿命をもたらす。

【0010】

上述のように、電気泳動媒体は、流体の存在を必要とする。殆どの先行技術の電気泳動媒体では、この流体は、液体であるが、電気泳動媒体は、ガス状流体を使用して生成され得る（例えば、Kitamura, T., et al. Electrical toner movement for electronic paper-like display, IDW Japan, 2001, Paper HCS1-1、および Yamaguchi, Y., et al., Toner display using insulative particles charged triboelectrically, IDW Japan, 2001, Paper AMD4-4を参照）。同様に、米国特許第7,321,459号および第7,236,291号も参照されたい。そのようなガスベース電気泳動媒体は、例えば、媒体が垂直プレーンに配置される看板等、媒体がそのような沈降を可能にする配向で使用されるときに、粒子沈降のために液体ベース電気泳動媒体と同じ種類の問題の影響を受けやすいと考えられる。実際、粒子沈降は、電気泳動粒子のより高速の沈降を可能にする流体の粘度と比較して、ガス状懸濁流体のより低い粘度のため、液体ベース電気泳動媒体よりもガスベース電気泳動媒体において深刻な問題であると考えられる。

【0011】

Massachusetts Institute of Technology (MIT) および E Ink Corporation に譲渡された、またはそれらの名義の多数の特許および出願は、カプセル化された電気泳動および他の電気光学媒体に使用される種々の技術を説明している。そのようなカプセル化された媒体は、多数の小型カプセルを含み、そのそれぞれはそれ自体、電気泳動により移動可能な粒子を流体媒体中に含有する内相と、内相を包囲するカプセル壁とを含む。典型的には、カプセルはそれ自体が、ポリマー接着剤内に保持され、2つの電極間に位置付けられる密着した層を形成する。これらの特許および出願に説明される技術としては、以下が挙げられる。

(a) 電気泳動粒子、流体、および流体添加物

【化1】

(例えば、

米国特許第 5,961,804; 6,017,584; 6,120,588; 6,120,839; 6,262,706; 6,262,833; 6,300,932; 6,323,989; 6,377,387; 6,515,649; 6,538,801; 6,580,545; 6,652,075; 6,693,620; 6,721,083; 6,727,881; 6,822,782; 6,870,661; 7,002,728; 7,038,655; 7,170,670; 7,180,649; 7,230,750; 7,230,751; 7,236,290; 7,247,379; 7,312,916; 7,375,875; 7,411,720; 7,532,388; 7,679,814; 7,746,544; 7,848,006; 7,903,319; 8,018,640; 8,115,729; 8,199,395; 8,270,064; 8,305,341; 8,390,918; 8,582,196; 8,593,718; および 8,654,436; ならびに米国特許出願

公開第 2005/0012980; 2009/0009852; 2009/0206499; 2009/0225398; 2010/0148385; 2014/0078857; 2014/0211296; 2014/0347718; 2015/0015932; 2015/0177589; および 2015/0218384を参照)

(b) カプセル、結合剤、およびカプセル化プロセス

【化 2】

(例えば、米国特許

第 5,930,026; 6,067,185; 6,130,774; 6,172,798; 6,249,271; 6,327,072; 6,392,785;
 6,392,786; 6,459,418; 6,839,158; 6,866,760; 6,922,276; 6,958,848; 6,987,603; 7,061,663;
 7,071,913; 7,079,305; 7,109,968; 7,110,164; 7,202,991; 7,242,513; 7,304,634; 7,339,715;
 7,391,555; 7,411,719; 7,477,444; 7,561,324; 7,848,007; 7,910,175; 7,952,790; 8,035,886;
 8,129,655; 8,446,664; および 9,005,494; ならびに米国特許出願公開第
 2005/0156340; 2007/0091417; 2008/0130092; 2009/0122389; および 2011/0286081を参照)

10

(c) 電気光学材料を含有するフィルムおよびサブアセンブリ

【化 3】

(例えば、

米国特許第 6,825,829; 6,982,178; 7,236,292; 7,443,571; 7,513,813;
 7,561,324; 7,636,191; 7,649,666; 7,728,811; 7,729,039; 7,791,782; 7,839,564; 7,843,621;
 7,843,624; 8,034,209; 8,068,272; 8,077,381; 8,177,942; 8,390,301; 8,482,852; 8,786,929;
 8,830,553; 8,854,721; および 9,075,280; ならびに米国特許出願公開第
 2009/0109519; 2009/0168067; 2011/0164301; 2014/0027044; 2014/0115884; および
 2014/0340738を参照)

20

(d) バックプレーン、接着剤層、および他の補助層、ならびにディスプレイに使用される方法

【化 4 - 1】

(例えば、米国特許第 D485,294; 6,124,851; 6,130,773;

6,177,921; 6,232,950; 6,252,564; 6,312,304; 6,312,971; 6,376,828; 6,392,786; 6,413,790;
 6,422,687; 6,445,374; 6,480,182; 6,498,114; 6,506,438; 6,518,949; 6,521,489; 6,535,197;
 6,545,291; 6,639,578; 6,657,772; 6,664,944; 6,680,725; 6,683,333; 6,724,519; 6,750,473;
 6,816,147; 6,819,471; 6,825,068; 6,831,769; 6,842,167; 6,842,279; 6,842,657; 6,865,010;

30

【化 6 - 2】

8,593,396; および 8,928,562; ならびに米国特許出願公開第 2003/0102858;
 2005/0253777; 2007/0091418; 2007/0103427; 2008/0024429; 2008/0024482;
 2008/0136774; 2008/0291129; 2009/0174651; 2009/0179923; 2009/0195568;
 2009/0322721; 2010/0220121; 2010/0265561; 2011/0193840; 2011/0193841;
 2011/0199671; 2011/0285754; 2013/0063333; 2013/0194250; 2013/0321278;
 2014/0009817; 2014/0085350; 2014/0240373; 2014/0253425; 2014/0292830;
 2014/0333685; 2015/0070744; 2015/0109283; 2015/0213765; 2015/0221257; および
 2015/0262255を参照)

10

(g) ディスプレイの適用

【化 7】

(例えば、米国特許第

6,118,426; 6,473,072; 6,704,133; 6,710,540; 6,738,050; 6,825,829; 7,030,854; 7,119,759;
 7,312,784; および 8,009,348; 7,705,824; 8,064,962; および 8,553,012; ならびに
 米国特許出願公開第 2002/0090980; 2004/0119681; および 2007/0285385; ならびに
 国際出願公開第 WO 00/36560を参照)

20

(h) 非電気泳動ディスプレイ

【化 8】

(米国特許第

6,241,921; 6,950,220; 7,420,549 8,319,759; および 8,994,705 ならびに 米国特許出願
 公開第 2012/0293858を参照)

【0012】

前述の特許および出願の多くは、カプセル化電気泳動媒体内の離散マイクロカプセルを
 囲繞する壁が、連続相と置換され得、したがって、いわゆる高分子分散電気泳動ディス
 プレイを生成し、その中で、電気泳動媒体が、電気泳動流体の複数の離散液滴と、高分子材
 料の連続相とを備え、そのような高分子分散電気泳動ディスプレイ内の電気泳動流体の離
 散液滴が、離散カプセル膜が各個々の液滴と関連付けられない場合でも、カプセルまたは
 マイクロカプセルと見なされ得ることを認識する。例えば、前述の米国特許第 6, 8 6 6
 , 7 6 0 号を参照されたい。故に、本願の目的のために、そのような高分子分散電気泳動
 媒体は、カプセル化電気泳動媒体の亜種と見なされる。

30

【0013】

関連タイプの電気泳動ディスプレイは、いわゆる「マイクロセル電気泳動ディスプレイ
 」である。マイクロセル電気泳動ディスプレイでは、帯電粒子および流体は、マイクロカ
 プセル内にカプセル化されないが、代わりに、担体媒体、典型的には、高分子フィルム内
 に形成される、複数の空洞内に留保される。例えば、米国特許第 6, 6 7 2, 9 2 1 号お
 よび第 6, 7 8 8, 4 4 9 号を参照されたい(両方とも、Sipix Imaging,
 Inc に譲渡されている)。

40

【0014】

多くの場合、電気泳動媒体は不透明であり(例えば、多くの電気泳動媒体では、粒子は
 、ディスプレイを通る可視光の透過を実質的に遮断するため)、反射モードで動作するが
 、多くの電気泳動ディスプレイは、1つのディスプレイ状態が実質的に不透明であり、1
 つは、光透過性である、いわゆる「遮蔽」モードで動作するように作製され得る。例え
 ば、米国特許第 5, 8 7 2, 5 5 2 号、第 6, 1 3 0, 7 7 4 号、第 6, 1 4 4, 3 6 1 号
 、第 6, 1 7 2, 7 9 8 号、第 6, 2 7 1, 8 2 3 号、第 6, 2 2 5, 9 7 1 号、および
 第 6, 1 8 4, 8 5 6 号を参照されたい。誘電泳動ディスプレイは、電気泳動ディスプレ

50

イと類似するが、電場強度の変動に依存し、類似のモードで動作し得る。米国特許第4,418,346号を参照されたい。他の種類の電気光学ディスプレイもまた、遮蔽モードで動作することが可能なことがある。遮蔽モードで動作する電気光学媒体は、フルカラーディスプレイ用の多層構造で使用されることができ、そのような構造では、ディスプレイの画面に隣接する少なくとも1つの層は、遮蔽モードで動作して、画面からより遠くにある第2の層を露出させるか、または隠す。

【0015】

カプセル化された電気泳動ディスプレイは、典型的には、従来の電気泳動機器のクラスタ化および沈降故障モードに悩まされることがなく、多様な柔軟性および剛性基材上にディスプレイを印刷またはコーティングする能力等のさらなる利点を提供する。(印刷という語の使用は、全ての形態の印刷およびコーティングを含むことが意図され、限定ではないが、前計量コーティング、例えば、パッチダイコーティング、スロットまたは押出コーティング、スライドまたはカスケードコーティング、カーテンコーティング等、ロールコーティング、例えば、ナイフオーバーロールコーティング、フォワードおよびリバースロールコーティング等、グラビアコーティング、浸漬コーティング、吹き付けコーティング、メナスカスコーティング、スピンコーティング、ブラシコーティング、エアナイフコーティング、シルクスクリーン印刷プロセス、静電気印刷プロセス、熱印刷プロセス、インクジェット印刷プロセス、電気泳動析出(米国特許第7,339,715号を参照)、ならびに他の同様の技術が挙げられる。)したがって、得られるディスプレイは、柔軟性であり得る。さらに、ディスプレイ媒体は(種々の方法を使用して)印刷され得るため、ディスプレイ自体は、安価に作製され得る。

【0016】

他のタイプの電気光学材料もまた、本発明で使用されてもよい。

【0017】

電気光学ディスプレイは、通常、電気光学材料の層と、電気光学材料の両側に配置される、少なくとも2つの他の層(これらの2つの層のうちの1つは、電極層である)とを備える。大部分のそのようなディスプレイでは、両層が、電極層であって、電極層の一方または両方が、ディスプレイのピクセルを画定するようにパターン化される。例えば、一方の電極層は、伸長行電極に、他方は、行電極に対して直角に延設される、伸長列電極にパターン化されてもよく、ピクセルは、行および列電極の交差によって、画定される。代替として、かつより一般的には、一方の電極層は、単一連続電極の形態を有し、他方の電極層は、ピクセル電極の行列にパターン化され、そのそれぞれが、ディスプレイの1ピクセルを画定する。ディスプレイと別個のスタイラス、印字ヘッド、または類似可動電極との併用が意図される、別のタイプの電気光学ディスプレイでは、電気光学層に隣接する層のうちの1つのみ、電極を備え、電気光学層の反対側の層は、典型的には、可動電極が、電気光学層に損傷を及ぼすのを防止することが意図される、保護層である。

【0018】

3層電気光学ディスプレイの製造は、通常、少なくとも1つの積層動作を伴う。例えば、前述のMITおよびE Ink特許および出願のうちいくつかでは、バイнда内にカプセルを備える、カプセル化電気泳動媒体が、基板にしっかりと接着される、電気泳動媒体の凝集層を形成するように乾燥される、プラスチックフィルム、カプセル/バイндаコーティング上に、酸化インジウムスズ(ITO)または類似伝導性コーティング(最終ディスプレイの一方の電極として作用する)を備える、可撓性基板上にコーティングされる、カプセル化電気光学ディスプレイを製造するためのプロセスが、説明されている。別個に、ピクセル電極のアレイおよび導体の適切な配設を含有し、ピクセル電極を駆動回路に接続する、バックプレーンが、調製される。最終ディスプレイを形成するために、その上にカプセル/バイнда層を有する基板が、積層接着剤を使用して、バックプレーンに積層される。(非常に類似するプロセスを使用して、バックプレーンを、スタイラスまたは他の可動電極が摺動することができる、プラスチックフィルム等の単純保護層と置換することによって、スタイラスまたは類似可動電極と併用可能である、電気光学ディスプレイを調

製することができる。)一好ましい形態のそのようなプロセスでは、バックプレーン自体が、可撓性であって、プラスチックフィルムまたは他の可撓性基板上にピクセル電極および導体を印刷することによって、調製される。本プロセスによるディスプレイの大量生産のための明白な積層技法は、積層接着剤を使用する、ロール積層である。類似製造技法は、他のタイプの電気光学ディスプレイと併用することができる。例えば、マイクロセル電気泳動媒体または回転二色部材媒体は、カプセル化電気泳動媒体と実質的に同様に、バックプレーンに積層されてもよい。

【0019】

前述の米国特許第6,982,178号(第3欄第63行目から第5欄第46行目参照)に論じられるように、固体電気光学ディスプレイにおいて使用される構成要素およびそのようなディスプレイを製造するために使用される方法の多くは、液晶ディスプレイ(LCD)(当然ながら、電気光学ディスプレイもであるが、固体媒体ではなく、液体を使用する)において使用される技術からの派生である。例えば、固体電気光学ディスプレイは、トランジスタまたはダイオードのレイおよびピクセル電極の対応するレイを備える、アクティブマトリクスバックプレーンと、透明基板上の「連続」正面電極(複数のピクセル、かつ典型的には、ディスプレイ全体にわたって延在する、電極の意味において)とを利用してよく、これらの構成要素は、本質的に、LCDにおけるものと同一である。しかしながら、LCDを組み立てるために使用される方法は、固体電気光学ディスプレイと併用することができない。LCDは、通常、別個のガラス基板上に、バックプレーンおよび正面電極を形成し、次いで、それらの間に小開口を残して、これらの構成要素をともに接着固着し、得られたアセンブリを真空下に置き、液晶が、バックプレーンと正面電極との間の開口を通して流動するように、アセンブリを液晶浴に浸漬させることによって、組み立てられる。最後に、液晶を定位置に収まると、開口が、密閉され、最終ディスプレイをもたらす。

【0020】

本LCDアセンブリプロセスは、固体電気光学ディスプレイに容易に移行することができない。電気光学材料は、固体であるため、これらの2つの完全体が、相互に固着される前に、バックプレーンと正面電極との間に存在しなければならない。さらに、いずれにも取着されることなく、正面電極とバックプレーンとの間に単純に留置される、液晶材料とは対照的に、固体電気光学媒体は、通常、両方に固着される必要がある。殆どの場合、固体電気光学媒体は、概して、回路含有バックプレーン上に本媒体を形成する方が容易であるため、正面電極上に形成され、次いで、正面電極/電気光学層の組み合わせは、典型的には、接着剤によって、電気光学媒体の表面全体を被覆し、熱、圧力、および可能性として真空下において、積層することによって、バックプレーンに積層される。故に、電気光学ディスプレイの最終積層のための大部分の先行技術方法は、本質的に、(典型的には)電気光学媒体、積層接着剤、およびバックプレーンが、最終組み立て直前に、ともにまとめられる、バッチ方法であって、大量生産により適応された方法を提供することが望ましい。

【0021】

電気光学ディスプレイは、多くの場合、コストがかかる。例えば、ポータブルコンピュータに見出されるカラーLCDのコストは、典型的には、コンピュータのコスト全体の実質的割合を占める。電気光学ディスプレイの使用が、ポータブルコンピュータより遥かに安価な携帯電話および携帯端末(PDA)等のデバイスにも広がるのに伴って、そのようなディスプレイのコスト削減に大きな圧力がかかっている。前述のように、可撓性基板での印刷技法による、いくつかの固体電気光学媒体の層を形成する能力は、コーティングされた紙、高分子フィルム、および類似媒体の生産のために使用される市販の機器を使用する、ロールツーロールコーティング等の大量生産技法を使用することによって、ディスプレイの電気光学構成要素のコストを削減する可能性を広げる。

【0022】

前述の米国特許第6,982,178号は、大量生成に非常に適した固体電気光学ディ

10

20

30

40

50

スプレイ（カプセル化された電気泳動ディスプレイを含む）を組み立てる方法を説明している。本質的に、この特許は、光透過性導電性層、導電性層と電気接点を有する固体電気光学媒体の層、接着剤層、および剥離シートを順に備える、いわゆるフロントプレーンラミネート（FPL）を説明している。典型的には、光透過性導電性層は、光透過性基材上に担持され、好ましくは、基材が永久的な変形を伴わずに、（例えば）直径10インチ（254mm）のドラムの周囲に手で巻き付けられ得るという意味で柔軟性である。この出願および本明細書において、光透過性という用語は、そのように指定される層が、その層を通して見ている観察者が、電気光学媒体のディスプレイ状態の変化を観察することを可能にするために十分な光を透過させ、通常、導電性層および隣接する基材（存在する場合）を通して見られることを意味するように使用され、電気光学媒体ディスプレイが非可視波長における反射率において変化する場合、光透過性という用語は、当然ながら、関連する非可視波長の透過に関して解釈されるべきである。基板は、典型的には、ポリマーフィルムであって、通常、約1～約25ミル（25～634μm）、好ましくは、約2～約10ミル（51～254μm）の範囲内の厚さを有するであろう。導電性層は、便宜上、例えば、アルミニウムもしくはITOの薄金属または金属酸化物層である、または伝導性ポリマーであってもよい。アルミニウムまたはITOでコーティングされたポリ（エチレンテレフタレート）（PET）フィルムは、例えば、E. I. du Pont de Nemours & Company（Wilmington DE）からのアルミ被覆Mylar（Mylarは、登録商標である）として商業上利用可能であって、そのような商業上の材料は、フロントプレーンラミネートにおける良好な結果と併用され得る。

10

20

【0023】

前述の米国特許第6,982,178号はまた、フロントプレーン積層体のディスプレイ内への組み込みに先立って、フロントプレーン積層体内の電気光学媒体を試験するための方法を説明する。本試験方法では、剥離シートは、導電層を具備し、電気光学媒体の光学状態を変化させるために十分な電圧が、本導電層と電気光学媒体の反対側の導電層との間に印加される。次いで、電気光学媒体の観察によって、媒体内のいかなる瑕疵も露顕し、したがって、欠陥のある電気光学媒体をディスプレイ内に積層することとともに、欠陥のあるフロントプレーン積層体だけではなく、ディスプレイ全体を廃棄するために生じるコストを回避する。

【0024】

前述の米国特許第6,982,178号はまた、剥離シート上に静電気を生じさせ、したがって、電気光学媒体上に像を形成することによって、フロントプレーン積層体内の電気光学媒体を試験するための第2の方法を説明する。次いで、本像は、前述と同様に、観察され、電気光学媒体内のいかなる瑕疵も検出する。

30

【0025】

そのようなフロントプレーンラミネートを使用した電気光学ディスプレイの組立は、剥離シートをフロントプレーンラミネートから除去し、接着剤層をバックプレーンに接着させるのに効果的な条件下で接着剤層をバックプレーンに接触させ、それによって、接着剤層、電気光学媒体の層、および導電性層をバックプレーンに固定することによって達成されてもよい。このプロセスは、フロントプレーンラミネートが、典型的にはロールからロールへのコーティング技術を使用して大量生成され、次に、特定のバックプレーンとの使用に必要とされる任意のサイズの片に切断されてもよい。大量生成に非常に適している。

40

【0026】

米国特許第7,561,324号は、いわゆる二重剥離シートを説明しており、これは、本質的には、前述の米国特許第6,982,178号のフロントプレーンラミネートの単純化された変形である。二重剥離シートの1つの形態は、2つの接着剤層間に挟まれた固体電気光学媒体の層を備え、接着剤層の一方または両方は、剥離シートによって被覆される。二重剥離シートの別の形態は、2つの剥離シート間に挟まれた固体電気光学媒体の層を備える。二重剥離フィルムのどちらの形態も、すでに説明されたフロントプレーンラ

50

ミネートから電気光学ディスプレイを組み立てるためのプロセスに概して類似するプロセスにおける使用を意図されるが、2つの分離したラミネート加工を含み、典型的には、第1のラミネート加工において、二重剥離シートはフロントプレーン電極にラミネート加工されて、フロントプレーン組み立て部品を形成し、次に、第2のラミネート加工において、フロントプレーン組立部品は、バックプレーンにラミネート加工されて、最終的なディスプレイを形成するが、但し、これらの2つのラミネート加工の順序は所望により逆転され得る。

【0027】

米国特許第7,839,564号は、いわゆる反転されたフロントプレーンラミネートを説明しており、これは、前述の米国特許第6,982,178号に説明されるフロントプレーンラミネートの变形である。この反転されたフロントプレーンラミネートは、光透過性保護層および光透過性導電性層のうちの少なくとも1つ、接着剤層、固体電気光学媒体の層、ならびに剥離シートを順に備える。この反転されたフロントプレーンラミネートは、電気光学層とフロント電極またはフロント基材との間にラミネート加工接着剤の層を有する電気光学ディスプレイを形成するために使用され、第2の、典型的には薄接着剤の層が、電気光学層とバックプレーンとの間に存在してもよく、または存在しなくてもよい。そのような電気光学ディスプレイは、良好な解像度と良好な低温性能とを組み合わせることができる。

10

【0028】

光変調器は、電気光学媒体のための潜在的に重要な市場を提示する。建物および車両のエネルギー性能がますます重要になるにつれて、電気光学媒体は、窓上のコーティングとして使用され（天窗およびサンルーフを含む）、窓を通して透過される入射放射の割合が、電気光学媒体の光学状態を変動させることによって電子的に制御されることを可能にすることができる。建物におけるそのような「可変透過性」（「VT」）技術の効果的実装は、（1）暑い気温の間の望ましくない加熱効果の低減、したがって、冷却のために必要とされるエネルギーの量、空調装置のサイズ、およびピーク電気需要の低減、（2）自然日光の使用の増加、したがって、照明およびピーク電気需要のために使用されるエネルギーの低減、ならびに（3）温度および視覚的快適性の両方を増加させることによる居住者の快適性の増加を提供することが予期される。さらに優れた利点として、自動車では、ガラスで覆われた表面と封入体積の比率が典型的建物を有意に上回る場合が生じることが予期されるであろう。具体的には、自動車におけるVT技術の効果的実装は、前述の利点だけではなく、また、（1）自動車利用の安全性の増加、（2）グレアの低減、（3）ミラー性能の向上（ミラー上の電気光学コーティングを使用することによって）、ならびに（4）注意喚起ディスプレイを使用する能力の増加を提供することが予期される。VT技術の他の潜在的用途は、プライバシーガラスおよび電子デバイスにおけるグレア保護を含む。

20

30

【0029】

電気泳動および類似双安定性電気光学ディスプレイ媒体は、これまで、主に、電子書類リーダー（Eブックリーダー）において使用されており、いくつかの使用は、フラッシュドライブ、ポータブルコンピュータ、タブレットコンピュータ、携帯電話、スマートカード、標識、腕時計、棚ラベル、および可変透過窓等の電子記憶媒体におけるものであった。しかしながら、電気泳動および類似双安定性電気光学ディスプレイ媒体の低電力要件、可撓性、および軽量は、多数の他の用途、特に建築、家具、および関連用途においても有用となる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0030】

【特許文献1】米国特許第7,170,670号明細書

【特許文献2】米国特許第5,808,783号明細書

【特許文献3】米国特許第7,321,459号明細書

50

- 【特許文献4】米国特許第6,866,760号明細書
- 【特許文献5】米国特許第6,672,921号明細書
- 【特許文献6】米国特許第5,872,552号明細書
- 【特許文献7】米国特許第7,339,715号明細書
- 【特許文献8】米国特許第6,982,178号明細書
- 【特許文献9】米国特許第7,561,324号明細書
- 【特許文献10】米国特許第7,839,564号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0031】

一側面では、本発明は、タイルであって、順番に、光透過性正面層と、少なくとも1つの正面電極と、タイルの色を変化させることが可能な電気光学層と、複数の背面電極とを備え、正面層の露出表面は、タイルの平面に対して複数の傾きを有する複数の面を提供するようにテクスチャ加工され、複数の背面電極は、正面層の各面内に位置する少なくとも1つの電極を提供する、タイルを提供する。

10

【0032】

本発明のこれらのタイルは、壁、天井、もしくは他のタイルとして使用されてもよい、または画面、仕切り、または類似デバイス内で使用されてもよい。代替として、タイルは、テーブル上部、椅子、カウンタ上部、ドア、およびキャビネットを含む、家具および建築付属品の表面上または内に搭載されてもよい。

20

【0033】

本発明のタイルでは、面の少なくともいくつか（すなわち、1つまたはそれを上回る）、好ましくは、大部分は、電気光学層およびタイル自体の平面と平行にはない。いくつかの面をこのように「傾ける」ことは、関心を引く視覚的効果の生成を補助し、また、面自体と背面電極との間の任意の不整合の効果を低減させる。個々の面自体は、厳密に平面である必要はない。すなわち、平坦または外向きに凸状もしくは凹状であってもよい。実際、関心を引く視覚的効果は、面を若干外向きに凹状にすることによって生成されることができる。特に、高出力光下では、そのような凹状面は、実際のディスプレイ表面に加え、面が、ディスプレイの実際の表面の表面に1つと、ディスプレイの見掛け上の背後に1つの画像を提供する、三平面ディスプレイの錯覚を提供することができる。同様に、隣接する面間の遷移が、鋭的縁ではなく、湾曲面積の形態であり得る可能性も除外されない。

30

【0034】

図面に図示され、以下に論じられるように、面は、望ましくは、サイズおよび形状の両方で変動するが、望ましくは、面の大部分は、多角形、好ましくは、4～8つの頂点を有する、不規則多角形の形態である。本発明は、主に、2つのみの色を有する電気光学媒体を参照して以下に説明されるが、より多くの色を有する電気光学媒体が、使用されてもよい。特に、黒、白、および1つまたは2つの他の色（典型的には、赤および黄の一方または両方）を表示可能である3つおよび4つの色媒体が、公知であって、本タイルにおいて有用に採用され得る。

【0035】

本発明のタイルでは、複数の背面電極は、正面層の面のそれぞれ内に位置する、少なくとも1つの電極を提供する。ある形態のタイルでは、背面電極は、正面層の面と実質的に同一サイズおよび形状であってもよい。そのような配列は、その上に搭載される電極を有する印刷回路基板の形態のバックプレーンを有することによって提供されてもよい。代替として、スクリーン印刷バックプレーンが、使用され得る。しかしながら、各面の背後に単一電極のみが存在することは、不可欠ではない。例えば、アクティブマトリクスバックプレーンが、行および列の通常のマトリクスに配列される電極と併用されてもよい。そのようなアクティブマトリクスバックプレーンは、刻面正面層と組み合わせて、関心を引く光学効果を生成するために使用されてもよい。代替として、そのようなアクティブマトリクスバックプレーンは、正面層の単一面内にある全電極が、同一電位に維持され、全ての

40

50

これらの電極が、本質的に、単一面の形状を有する単一「仮想電極」を形成するように駆動されてもよい。商業生産では、そのようなアクティブマトリクスバックプレーンと、仮想電極の任意の所望のパターンを正面層の面の任意の所望のパターンに対応して画定可能なコントローラの併用は、それぞれ、あるタイプの正面層上の面パターンに対応する電極のセットを有する、複数のタイプのバックプレーンの生産より経済的であり得る。

【0036】

1つを上回るピクセル電極が単一面の背後に提供され得る、他の方法も存在する。特に、（一般的場合におけるように）個々のタイルが、正方形または長方形である場合、あるタイルの縁上の面が、次のタイルの隣接する縁上の面と整合し、隣接するタイル上の2つの面が、事実上、単一「複合」面を形成するように面を配列することは、有利であり得る。この目的を達成するために、面の配列は、タイルが同一面パターンを有する他のタイルによって囲繞されると、隣接する面を分割する線のうちの少なくともいくつかは、隣接するタイル間の継目を横断して途切れずに継続するようなものであってもよい。当然ながら、本複合面は、2つの別個のタイル上の隣接する2つの別個のピクセル電極となるであろうが、これらの2つのピクセル電極が、常時、その個別の共通電極に対して同一電位のままであって、複合面の2つの部分が、単一面として現れ、したがって、隣接するタイル間の直線を視覚的に「分断」し、（多数の隣接するタイル間の縁にわたって繰り返されると）離散タイルのアセンブリではなく、色変化パネルの連続シートの印象を与えるように、タイルの駆動を配列することが有利である。同様に、長方形タイルの角における4つの面が、単一複合面を形成するように配列されることが有利である。

【0037】

電気光学媒体は、直接、バックプレーン上に積層されてもよい。

【0038】

すでに示されるように、別の側面では、本発明は、そこに固定される、またはその中に埋設される、建築表面の色を変化させることが可能な電気光学層を有する、壁、天井、床、一式の家具または建築表面（全て、以降、便宜上、「建築表面」と称されるであろう）を提供する。そのような可変色建築表面のある形態は、従来のタイルのための直接置換物として使用され得る、タイル（壁、天井、または他のタイルであってもよい）を備える。そのようなタイルは、光透過性（好ましくは、本質的に、透明）正面層、正面電極、電気光学層、およびバックプレーンを備えてもよい。そのようなタイルのある形態では、ポリマー層は、複数の面を提供するようにテクスチャ加工され、バックプレーンは、ポリマー層上の面と整合される区画（ピクセル電極）を有する、直接駆動タイプである。バックプレーンは、その上に搭載される区画を有する、印刷回路基板の形態であってもよい。電気光学媒体は、直接、印刷回路基板バックプレーン上に積層されてもよい。

【0039】

天井タイルとしての使用のために意図される、本発明のタイルは、星空または類似パターンを表示してもよく、発光性または燐光性であってもよい。代替として、タイルは、大型ディスプレイの単一ピクセルとして作用してもよい。そのようなディスプレイは、人を具体的面積または目的地へ導く経路を提供してもよく、例えば、タイルは、緊急状況における避難用インジケータとして機能してもよい、またはタイルは、装飾壁を形成するために使用されてもよい。

【0040】

天井タイルとしての使用のための意図される、本発明のタイルは、星空または類似パターンを表示してもよく、発光性または燐光性であってもよい。代替として、タイルは、大型ディスプレイの単一ピクセルとして作用してもよい。そのようなディスプレイは、人を具体的面積または目的地へ導く経路を提供してもよく、例えば、タイルは、緊急状況における避難用インジケータとして機能してもよい、またはタイルは、装飾壁を形成するために使用されてもよい。

【0041】

別の側面では、本発明は、マーカで書き込まれることが可能な書込可能表面と、書込可

10

20

30

40

50

能表面を通して視認可能な電気光学層とを有する、可変色書込可能ボードを提供し、電気光学層は、少なくとも2つの異なる色を表示可能であって、それによって、書込可能ボードの外観が変化されることを可能にする。典型的には、そのような可変色書込可能ボードは、手動で動作可能な切替手段を具備し、ユーザが、電気光学層によって表示される色を選択することを可能にするであろう。例えば、ボードは、白または黒および/または一連の色の任意の1つに作製されてもよい。

【0042】

書込可能ボードは、市販の、例えば、ホワイトボード、黒板、チョークボード、およびマーカーボードとして市販されている。そのようなボードの以前の商業用変形例は、ユーザが、能動的に、背景色を電子的に変更させることができないような静的なものである。ボード上に書き込まれる情報は、消しゴムを使用して消去されることができる。

10

【0043】

用語「マーカー」は、ユーザが書込可能ボード上に書き込むことを可能にする、デバイスを指す。マーカーは、ある色の光のみを吸収する、減法着色剤と、光の全波長を散乱させる、光散乱媒体の混合物である、加法着色剤を分散させる。(黒板上での使用のための白マーカーは、単に、任意の着色剤を伴わずに、光散乱媒体を備えてもよい。)「消しゴム」は、マーカーによって書込可能ボード上に堆積される加法着色剤の層を除去する、デバイスである。本除去は、加法着色剤材料を搔爬もしくは払拭することによって、または消しゴムを含む材料上に移送することによって遂行される。

【0044】

別の側面では、本発明は、ユーザをある面積内の複数の場所のうちの選択された1つに誘導する方法であって、

面積内の複数の場所において、少なくとも2つの異なる方向インジケータを表示可能である可変方向標識を提供するステップと、

ユーザに、選択された場所を識別する情報を含むポータブルトークンを提供するステップと、

1つの可変方向標識が、選択された場所を識別する情報の少なくとも一部を受信し、それによって、1つの可変方向標識に、ユーザを選択された場所に誘導するために適切な方向インジケータを表示させるように、ポータブルトークンを可変方向標識のうちの1つに隣接させるステップと、

を含む、方法を提供する。

20

30

【0045】

本方法では、トークン(便宜上、クレジットカードまたはホテルキーサイズのデバイスの形態であることができる)と可変方向インジケータ(標識)との間の情報伝達は、直接物理的接触によってもたらされてもよいが、RFIDまたは類似非接触技術の使用も、概して、好ましいであろう。

【0046】

最後に、別の側面では、本発明は、複数の行および複数の列に配列された複数の色変化モジュールであって、各モジュールは、少なくとも2つの異なる色を表示するように配列され、それ自体の上方または下方の行内の少なくとも1つのモジュールに枢動可能に接続され、また、同一行内の少なくとも1つのモジュールに枢動可能に接続される、モジュールと、モジュールを床の上方または天井の下方に支持するように配列される、支持手段と、少なくともいくつかのモジュールが他のモジュールのものと異なる時間に色を変化させるように、モジュールを制御するように配列される、制御手段とを備える、間仕切りを提供する。

40

本明細書は、例えば、以下の項目も提供する。

(項目1)

タイル(100)であって、順番に、

光透過性正面層(102)と、

少なくとも1つの正面電極と、

50

前記タイル(100)の色を変化させることが可能な電気光学層(104)と、
複数の背面電極と、

によって特徴付けられ、前記正面層(102)の露出表面は、前記タイル(100)の
平面に対して複数の傾きを有する複数の面を提供するようにテクスチャ加工され、前記複
数の背面電極は、前記正面層の各面内に位置する少なくとも1つの電極を提供する、タイ
ル。

(項目2)

前記面の大部分は、前記電気光学層の平面と平行にない、項目1に記載のタイル。

(項目3)

前記面のうちの少なくとも1つは、外向きに凹状である、項目1に記載のタイル。

10

(項目4)

前記面の大部分は、4~8つの頂点を有する不規則多角形の形態である、項目1に記載
のタイル。

(項目5)

前記面の配列は、前記タイルが同一面パターンを有する他のタイルによって囲繞される
と、隣接する面を分割する線のうちの少なくともいくつかは、隣接するタイル間の継目を
横断して途切れずに継続するようなものである、項目1に記載のタイル。

(項目6)

バックプレーンは、複数の離散電極の形態を有し、前記複数の離散電極の各々は、前記
正面層の面のうちの1つと実質的に整合される、項目1に記載のタイル。

20

(項目7)

前記バックプレーンは、複数の行および複数の列で配列される電極のマトリクスを有す
る、アクティブマトリクスバックプレーンである、項目1に記載のタイル。

(項目8)

前記アクティブマトリクスバックプレーンは、フロントプレーンの単一面内にある前記
バックプレーン電極の実質的に全てが同一電位に維持されるように配列される、コントロ
ーラを具備する、項目7に記載のタイル。

(項目9)

タイル(100)であって、順番に、

光透過性正面層(102)と、

少なくとも1つの正面電極と、

前記タイル(100)の色を変化させることが可能な電気光学層(104)と、

複数の背面電極と、

によって特徴付けられる、タイル。

30

(項目10)

マーカで書き込まれることが可能な書込可能表面と、前記書込可能表面を通して視認可
能な電気光学層とを有する、可変色書込可能ボードであって、前記電気光学層は、少なく
とも2つの異なる色を表示可能であって、それによって、前記書込可能ボードの外観が変
化されることを可能にする、可変色書込可能ボード。

(項目11)

手動で動作可能な切替手段を具備し、ユーザが、前記電気光学層によって表示される色
を選択することを可能にする、項目10に記載の可変色書込可能ボード。

40

(項目12)

前記電気光学層は、黒および白を表示可能である、項目10に記載の可変色書込可能ボ
ード。

(項目13)

前記電気光学層は、黒、白、および少なくとも1つの他の色を表示可能である、項目1
2に記載の可変色書込可能ボード。

(項目14)

前記電気光学層と前記書込可能表面との間に配置される保護層をさらに備える、項目1

50

0に記載の可変色書込可能ボード。

(項目15)

前記電気光学層と前記保護層との間に配置される光学結合層をさらに備える、項目14に記載の可変色書込可能ボード。

(項目16)

ユーザをある面積内の複数の場所のうちの選択された1つに誘導する方法であって、前記面積内の複数の場所において、少なくとも2つの異なる方向インジケータを表示可能である可変方向標識を提供するステップと、

前記ユーザに、前記選択された場所を識別する情報を含有するポータブルトークンを提供するステップと、

前記1つの可変方向標識が、前記選択された場所を識別する情報の少なくとも一部を受信し、それによって、前記1つの可変方向に、前記ユーザを前記選択された場所に誘導するために適切な方向インジケータを表示させるように、前記ポータブルトークンを前記可変方向標識のうちの1つに隣接させるステップと、

を含む、方法。

(項目17)

複数の行および複数の列に配列された複数の色変化モジュールであって、各モジュールは、少なくとも2つの異なる色を表示するように配列され、それ自体の上方または下方の行内の少なくとも1つのモジュールに枢動可能に接続され、また、同一行内の少なくとも1つのモジュールに枢動可能に接続される、モジュールと、前記モジュールを床の上方または天井の下方に支持するように配列される、支持手段と、少なくともいくつかのモジュールが他のモジュールのものと異なる時間に色を変化させるように、前記モジュールを制御するように配列される、制御手段と、を備える、間仕切り。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】図1は、主に、壁タイルとして使用するために意図される、本発明のタイルの分解等角図である。

【図2】図2は、図1に示されるタイルのポリマー層の正面図である。

【図3】図3は、正面から1つの側への図2に示されるポリマー層の等角図である。

【図4】図4は、正面から、上方、そして1つの側へと見た本発明の書込可能ボードの概略分解4/3図である。

【図5】図5は、本発明の間仕切りの立面図である。

【発明を実施するための形態】

【0048】

前述のように、本発明は、電気光学ディスプレイを利用する、種々のデバイスを提供する。種々のタイプのデバイスが、主に、以下に別個に説明されるであろうが、単一の物理的デバイスが本発明の1つを上回る側面を利用してもよいことを理解されたい。例えば、本発明の可変色壁は、本発明の可変色マーカボードおよび/または本発明の可変方向標識を組み込み得る。

【0049】

可変色タイル

【0050】

すでに述べられたように、一側面では、本発明は、光透過性（好ましくは、本質的に、透明）ポリマー層、正面電極、電気光学層およびバックプレーンを備える、タイルを提供し、ポリマー層は、複数の面を提供するようにテクスチャ加工され、タイルはさらに、ポリマー層上の面と整合される区画（ピクセル電極）を有する、直接駆動タイプのバックプレーンを備える。バックプレーンは、その上に搭載される区画を有する、印刷回路基板の形態であってもよい。電気光学媒体は、直接、印刷回路基板バックプレーン上に積層されてもよい。

【0051】

10

20

30

40

50

色が部屋内の人の気分が大きく影響を及ぼすことは、周知である。青および青白色は、部屋をより冷たく感じさせ、人々をより警戒させ、黄および赤色は、より暖かい傾向となり、よりリラックスした感じをもたらす。ホテル、会議場等の公共施設の場所は、これらの色の効果を十分に把握しており、多くの場合、その色が使用されている施設のイベントのタイプに応じて変動され得るように照明を配列する。本発明のタイルは、実際の着色壁、間仕切り、および他の表面が所望に応じて変化されることを可能にすることによって、本雰囲気の変更をさらに発展させることができる。加えて、本タイルは、静的塗料または照明から容易に利用可能ではない効果を提供することができる。例えば、タイルは、壁を横断してゆっくりと移動する色の波紋、または種々の面が色変化を被るにつれて関心を引く「キラキラ輝く」効果を表示することができる。ある場合には、例えば、ナイトクラブでは、タイルの色またはそのような色の変化率は、再生されている音楽の雰囲気に合致するように動的に変化され得る。例えば、実質的壁面積を被覆する大型の白/赤ディスプレイの場合（同様に、他の色に対しても）、中間色の使用を伴わない、壁を横断する赤および白帯の高速シフトは、激しく、「エッジの効いた」雰囲気をもたらし、おそらく、ラップ音楽が再生されているときに適切となるであろう一方、白から赤への特定のピクセルの遷移を緩やかにするために適用される、多数の中間濃淡を伴う、ディスプレイを横断する帯のはるかにゆっくりで、より漸進的流れは、はるかにリラックスした雰囲気をもたらすであろう。

10

【0052】

正面層の面間の仕切りがバックプレーン電極間の仕切りを隠すために使用され得る様式は、すでに前述された通りである。面間の仕切りの慎重な配列はまた、同様の隠蔽目的、例えば、タイル間のまたは隣接するバックプレーン間の間隙を隠す（または少なくとも、その影響を低減させる）ために使用されてもよい。同様に、仕切りとの間の面間の仕切りの慎重な操作は、タイル内の可視搭載用固定具または開口を隠蔽するために使用されてもよい。

20

【0053】

本発明のタイルの具体的実施形態が、ここで、付随の図面を参照してより詳細に説明されるが、これは、例証にすぎない。

【0054】

図1は、本発明のタイル（主に、壁タイルとしての使用のために意図され、概して、100として指定される）の分解等角図である。タイル100は、図2および3を参照して以下により詳細に論じられ、電気泳動ディスプレイモジュール104の平坦正面表面と光学接触する平坦背面表面を有する、透明成形正面プレート102を備える。光学的にクリアな接着剤の使用を含む、正面プレート102およびディスプレイモジュール104上のもの等の2つの平面表面間に良好な光学接触を確立するための方法は、光学の当業者に周知であって、例えば、前述の米国特許第6,982,178号に説明されている（特に、図20および関連説明参照）。

30

【0055】

ディスプレイモジュール104の内部詳細は、明確にするために、図1から省略されている。しかしながら、ディスプレイモジュール104は、実質的に、前述の米国特許第6,982,178号に説明されるようなものであって、正面プレート102から順番に、（a）ディスプレイモジュール104全体を横断して延在する、連続の実質的透明正面電極を担持する、実質的透明正面（典型的には、ポリマーであるが、ガラスおよび他の類似材料も、使用されてもよい）層（正面層および正面電極は、市販のテレフタル酸ポリエチレンフィルムから形成されてもよい）と、（b）カプセル化された赤/白電気泳動媒体の層と、（c）積層接着剤の層と、（d）複数の離散ピクセル電極を支承する、バックプレーン（以下により詳細に論じられる）と、を備えてもよい。

40

50

【 0 0 5 6 】

ディスプレイモジュール104は、縁コネクタ108と、シャーシ106を通して完全に延在する、伸長開口110とを具備する、構成要素シャーシ106上に搭載される。シャーシ106自体は、それを通してねじ116が、搭載プレート112を壁もしくは他の表面または一連の平行ストリップを備える壁ラック上に保持するために挿入されることができる、各角に円筒形ボア114を具備する、搭載プレート112上に搭載される。1つまたはそれを上回るタイル100のためのディスプレイコントローラとして作用する、印刷回路基板118が、搭載プレート112の中心に搭載され、電気コネクタ(図示せず)が、ボード118から開口110を通してディスプレイモジュール104のピクセル電極(各ピクセル電極に印加される電圧が個々に制御され得るように)および縁コネクタ108のそれぞれに延在する。ボード118は、複数のタイル100もしくはさらに壁ディスプレイ全体のためのコントローラとして作用してもよい、または単に、1つのタイルを制御してもよく、縁コネクタ108は、タイミング信号をパスし、種々のタイルの切替を同期させるために使用される。正面プレート102、ディスプレイモジュール104、シャーシ106、および搭載プレート112はそれぞれ、12インチ(305mm)正方形である。

10

【 0 0 5 7 】

図2は、1つの面122がハイライトされた正面プレート102の正面図であって、図3は、正面から1つの側への正面プレート102の等角図である。正面プレート102は、すでに述べられたように、12インチ(305mm)正方形および約3/16~5/16インチ(約5-8mm)厚である。正面プレート102は、便宜上、透明ポリマー、例えば、ポリ(メチルメタクリレート)の射出成形によって形成される。図3に最良に見られるように、正面プレート102は、平坦背面表面124を有する一方、図2に最良に見られるように、その正面表面126(図3)は、それぞれ、4~7つの頂点を有する、多数の本質的に多角形の面に分割され、それぞれ、ディスプレイモジュール104の平面と正確に平行とならないように傾斜される。図3に示されるように、面は、前述の理由から、正確に平面ではなく、若干外向きに凹状である。ピクセル電極は、単一ピクセル電極がフロントプレーン102の各面の背後にあるように配列される。

20

【 0 0 5 8 】

図2に見られ得るように、正面プレート102上の面の配列は、タイル100が、同一パターンの他のタイルによって、同一配向に圍繞されると、隣接する面を分割する線が、隣接するタイル間の継目を横断して途切れずに継続し、各隣接する縁上に1つずつの2つの面が、事実上、単一ユニットとして切り替えられる、複合面を形成し、したがって、タイルが、動作時、色変化を被るとき、タイル間の継目を本質的に不可視にし、単一連続ディスプレイの印象を与えるように慎重に選定される。具体的には、対の面128A/B、130A/B、132A/B、134A/B、136A/B、138A/B、140A/B、142A/B、144A/B、146A/B、および148A/Bは全て、そのような複合面を形成する一方、(図2からは見えにくい)4つの角面150A/B/C/Dはともに、4要素複合面を形成する。

30

【 0 0 5 9 】

すでに示されたように、本発明のタイルは、種々の方法で駆動されてもよい。例えば、タイルの長方形アレイを備えるパネルは、ある色の固体ブロックとして開始してもよく、次いで、個々のピクセル電極は、第2の色の帯がディスプレイを横断して不規則様式で進行するように、第2の色に一度に1つずつ切り替えられる(但し、複合面と関連付けられた対またはより大きい数のピクセル電極は、同時に切り替えられる)。最終的に、パネル全体が、第2の色となってもよい。代替として、パネルの実質的部分が第2の色に駆動された後、第1の色の帯が、2つの色の交互帯がパネルを横断して相互に追従し得るように、第2の色が「出現」した縁から現れるように開始してもよい。いずれの場合も、以前に記載されたように、視覚的效果は、帯が進行する速度と、色の中間レベルが2つの色間の遷移を拡散させるために使用されるかどうかとを変化させることによって、著しく改変さ

40

50

ることができる。さらに可能性として、ピクセルの大部分を同一（背景）色に保ち、ごく一部のピクセルを他の色にランダムに切り替え、次いで、再び戻すことによる、「キラキラ輝く」効果と、同様に、ピクセルの大部分が、背景色に保たれるが、種々の点において、2ピクセル「蛍」がランダムダンスをパネルの周囲で実行するように現れるように、第1および第2の隣接するピクセルが、第2の色に切り替えられ、次いで、第2の色に隣接する第3のピクセルが、第2の色に切り替えられる一方、第1のピクセルが、背景色に戻される、「蛍」効果とを含む。他の駆動方法も、当然ながら、使用されてもよく、駆動方法の付加的融合も、2つを上回る色が利用可能である場合、可能性として考えられる。

【0060】

可変色書込可能ボード

10

【0061】

すでに述べられたように、一側面では、本発明は、書込可能ボードに電気光学色変化背景を提供する。放射性および反射性の両方の種々の電気光学材料が、そのようなボードにおいて使用されてもよいが、反射媒体が、概して、好ましい。例えば、有機発光ダイオード（OLED）、カプセル化液晶、例えば、ポリマー分散液晶、およびエレクトロクロミック媒体は全て、本発明において使用されてもよいが、しかしながら、好ましい実施形態は、カプセル化されたポリマー分散またはマイクロセル電気泳動画像化媒体を使用する。本発明の可変色書込可能ボードでは、従来のホワイトボードまたは黒板における反射または吸収性層は、電気光学媒体の層によって置換され、加法着色剤（減法着色剤および高散乱媒体）から成るマーキング媒体が、ディスプレイの露出表面に適用される。

20

【0062】

ユーザが白またはカラーにすることができる、書込ボードを生成することによって、ユーザは、以前は別個のボードにおいてのみ利用可能であった特性を選定する柔軟性が与えられる。可変色書込可能ボードは、黒板のより高いコントラストおよび触知フィードバック機能が所望されるとき、黒板（チョークボード）として使用される、またはユーザが、双方向投影を介して情報を表示する（すなわち、ボードを投影画面として使用する）ことを所望する、もしくはカラー書込の鮮やかさを増加させることを模索する場合、ホワイトボードとして使用されることができる。

【0063】

保護層（光透過性、好ましくは、透明材料の層）が、電気光学層と視認/書込表面との間に設置され、電気光学層を機械的または他の損傷から保護してもよい。保護層は、書込可能層自体であってもよい、または電気光学層と書込可能層との間に配置される別個の層であってもよい。ディスプレイの視認/書込表面は、表面処置（粗面化）され、加法着色剤が、マーカから容易に堆積されることを可能にしてもよい。代替として、前述の米国特許第6,982,178号に説明されるフロントプレーン積層に類似する電気光学フィルムが、本発明において、好適なバックプレーンおよび電気光学フィルムと書込表面との間に設置される保護層と併用され、損傷および/または搔爬から保護してもよい。

30

【0064】

「光学結合層」（光損失を低減させるために選定される材料の層）が、電気光学層と保護層との間に、または電気光学フィルムが採用される場合、電気光学フィルムと保護層との間に設置され、2つの表面間の光損失を低減させてもよい。

40

【0065】

機械的支持構造（「デバイスフレーム」）が、書込可能ボードアセンブリをともに保持し、それをユーザの選択肢の任意の建築表面（壁、ドア等...）に係留させるために使用されてもよい。ディスプレイはまた、積層、フレームホルダ、ねじ（好ましくは、電氣的に非伝導性のねじ）、または他の公知の手段を介して、構造に取り付けられてもよい。

【0066】

図4は、本発明のある書込可能ボード概略分解図であって、可変色書込可能ボードの複数の層を示す。第1の層（401）である電気光学フィルムは、ディスプレイの背面表面に隣接して設置される。電気光学フィルムは、共通正面電極と、単一背面電極の形態であ

50

り得る、バックプレーン、区画化された（直接駆動）バックプレーン（各区画は、区画の電圧を制御するための個々の導体を具備する）、またはアクティブもしくはパッシブマトリクスバックプレーンとを介して駆動されてもよい。（全タイプの電気光学媒体が、全タイプのバックプレーンと併用可能であるわけではない。）電気光学層は、可変色および反射率の電氣的に同調可能光学状態を達成可能なカプセル化された電気泳動媒体を含有する。電気光学層の構築および所望のバックプレーンへのその積層は、当技術分野において公知の技法を介して遂行されてもよい。層（401）はまた、バス（409）を有し、それによって、ディスプレイを駆動するために必要とされる回路への電気接続が、行われることができる。

【0067】

光学結合接着剤または光学的にクリアな接着剤から成る、光学結合層と称される第2の層（402）が、第1の層（401）の上方に配置される。層（402）は、当技術分野において公知の技法を使用して、第1の層（401）に取り付けられてもよい。第2の層の目的は、第1の層と第3の層との間の光学損失を低減させることができる。

【0068】

保護層とも呼ばれる、第3の層（403）が、第2の層の上方に配置される。第3の層の目的は、その下方の層を機械的に遮蔽することである。本層において使用される材料は、当技術分野において周知である。ガラス、アクリル、およびポリカーボネートのような材料が、マーカボード/チョークボード産業において広範に使用されている。第3の層の表面は、加法着色剤を受容し、消しゴムを用いてその除去を可能にするように処理される。第3の層はまた、裏面への印刷プロセスまたは転写を介して、装飾、審美的、または機能的アクセントを生成するようにパターン化されてもよい。

【0069】

デバイスフレームとしても知られる、第4の層（404）が、第1、第2、および第3の層の周囲に設置される。第4の層の目的は、デバイスを機械的に支持し、それを建築表面に係留する手段を提供することである。そのようなフレームを構築する多数の方法が、当技術分野において公知である。層はまた、具体的形状および形態を有し、装飾、審美的、または機能的拡張を可能にしてもよい。本層はまた、電気光学層を駆動するために必要とされる電気回路（408）を格納するための場所を有する。代替として、駆動回路自体を収容する代わりに、本層は、データを遠隔駆動回路へまたはそこから中継するための有線電気コネクタまたは無線接続デバイス（例えば、WifiまたはBluetooth（登録商標）モジュール）を収容してもよい。フレームは、マーカ位置を捕捉するために必要とされる、デジタル化デバイス（当技術分野において公知）と、情報をボード上に表示するための双方向プロジェクタとを格納してもよい。マーカ（405）は、第3の層上に移送し、ユーザの選択肢の書込を生成することができる、加法着色剤のディスペンサから成る。いくつかの市販の技術は、本役割を充足することができる。例えば、「Chalk Ink」等によって製造されるチョークが、本目的のために使用されてもよい。マーカもまた、電子デジタル化ソリューションの一部であってもよい。そのようなソリューションは、当技術分野において公知である。消しゴム（406）は、スポンジ材料から成る。本デバイスは、マーカによって第3の層から分注された加法着色剤を除去するために使用されることができる。これを達成する多くの手段が、当技術分野において公知である。

【0070】

図4に示されるボードは、所望の審美的パターンまたは装飾転写を第3の層（403）の裏面に設置し、当技術分野において公知の任意の手段を使用して、第1（401）、第2（402）および第3（403）の層をともに接着し、第1の層（401）を駆動電子機器に電氣的に接続し、電子機器を第4の層（404）内に格納することによって、組み立てられてもよい。

【0071】

代替として、第5の層（407）が、第1の層（401）の背後に追加されてもよい。本層の目的は、所望に応じて、機械的支持または付加的特性を追加することである。例え

10

20

30

40

50

ば、第5の層(407)は、第1の層の背後に設置され、当技術分野において公知の磁気ボードと関連付けられた付属品を磁気的に取り付けるための磁気特性もまた有する、書込可能ボードを生成する、鋼鉄層であってもよい。別の代替では、第1(401)、第2(402)、第3(403)、第4(404)、および第5(407)の層内の一連の材料は、デバイス全体が可撓性である、および/または湾曲表面上に成形されることができるといえるようなものであってもよい。

【0072】

すでに述べられたように、第3の層はまた、裏面への印刷プロセスまたは転写を介して、装飾、審美的、または機能的アクセントを生成するようにパターン化されてもよい。例えば、第3の層の一部は、ボードが位置する施設の絵図標識(名称、略語、商標名、ロゴ、印章、または紋章等)を表示するために使用されてもよい。しかしながら、さらなる可撓性が、電気光学層自体の一部(例えば、ディスプレイの1つの角またはディスプレイの1つの縁に沿った片)を使用して、所望の絵図標識を表示することによって達成されてもよい。テレビ放送から身近な公知のオーバーレイ技法が、ディスプレイの一部が絵図標識のために確保され、ディスプレイの残りに伴って変化しないように、電気光学層の駆動回路に適用されてもよい。代替として、駆動回路は、絵図標識を備えるピクセルが、周囲ピクセルに適用される色変化にかかわらず、一定のままである、またはピクセルを囲繞するものに適用される色変化にかかわらず、常時、周囲ピクセルと対比した色状態にあるように配列されてもよい。これらの方法のいずれかにおける「電子絵図標識」の提供は、絵図標識が異なるユーザに対応するように変化されることができるといえる重要な利点を有する。例えば、会議場におけるボードは、任意の時間に開催される具体的会議またはイベントのスポンサーと関連付けられた絵図標識を表示し得る。

【0073】

以下により詳細に論じられるように、電気光学媒体は、色が変動する恒久的または一時的壁および類似構造(間仕切りおよび画面等)、天井、床、および家具の表面ならびに他の建物付属品を提供するために有用に採用され得る。本発明の可変色書込可能ボードは、本質的に、使用されないときは消失する、書込可能ボードを提供する可能性をもたらす。書込可能ボードが、本質的に、周囲壁、画面、または他の表面(例えば、可変方向標識または書類棚の表面)と同一平面に搭載され、適切な駆動回路およびスイッチが提供される場合、書込可能ボードは、使用されないとき、周囲表面と同一色変化を被ることができ、したがって、その表面の一部であるように現れるであろう。書込可能ボードが、そういうものとして機能するように要求されるとき、スイッチが投入され、書込可能ボードが、次いで、周囲表面から独立して機能する。

【0074】

他の建築および家具用途

【0075】

電気泳動および類似電気光学ディスプレイの軽量かつ低電力消費は、間仕切り、特に、上方から懸架される間仕切りにおいて使用するために非常に好適なものにする。そのような間仕切りは、タイル間の相対的移動を可能にするコネクタによって相互に接続される、複数のタイルの形態を有してもよい。そのようなマルチタイル間仕切りは、視覚的に関心を引く構成を可能にする。例えば、間仕切りが、線形ルールから間隔を空けて懸架される場合でも、仕切りは、蛇行または類似湾曲構成をとってもよい。

【0076】

電気光学ディスプレイは、懸架された彫刻およびモビールを含む、彫刻において特に有用であり得る。色変化技術の提供は、特に、モビール彫刻の物理的移動と組み合わせられるとき、彫刻の審美的体験を大きく向上させることができる。

【0077】

本発明によって拡張され得る、家具表面は、テーブル上部、椅子、カウンタ上部、ドア、およびキャビネットを含む。電気光学媒体が、公知の方法によって、家具の露出表面に積層される、もしくは別様に取り付けられる、または電気光学媒体および関連付けられた

電極を空洞内に設置し、空洞を重合性媒体で充填し、次いで、重合性媒体を、重合性媒体を重合化させ得る熱または放射への暴露等の条件に曝し、それによって、電気光学媒体および電極を光透過性ポリマーとともに埋め込む、公知の方法によって、物品、例えば、ドア、テーブル、またはキャビネット内に埋設されてもよい。代替として、電気光学媒体および電極は、ガラスまたは他の光透過性材料の2つのシート間に積層されてもよい。書込可能ボードと同様に、建築表面は、2つの表面間の光損失を低減させるために、光学結合層を有用に組み込んでよい。

【0078】

本発明による、電気光学ディスプレイの家具の中への組み込みは、改良された審美的外観を提供するよりもはるかに多くを遂行することができる。すなわち、電気光学ディスプレイは、家具の機能を向上させることができる。例えば、コーヒーテーブル内への電気光学ディスプレイの提供は、テーブル内の色変化を使用して関心を引く効果を可能にするだけでなく、また、テーブルがゲームテーブルとして機能することも可能にすることができる。すなわち、テーブルの上側表面は、ゲームボード、例えば、チェス/チェッカー、バックギャモン、またはクリベッジを表示し得る。そのようなテーブルは、特に、タッチ感知能力を具備する場合、ゲームのためのボードより多くを提供し得ることに留意されたい。すなわち、テーブルはまた、ゲームのコマを表示し、それらが移動されることを可能にし得る。レストランのテーブルは、メニューおよびワインリストを表示し得る。椅子のアームは、テレビおよび/または他の電子デバイスのための遠隔コントローラとして作用するための赤外線エミッタの表示を具備してもよい。

【0079】

電気光学媒体が良好に適合される別の使用は、情報共有である。通り、広場、公園、大学のキャンパス、会議場、公会堂等の多くの公共空間は、方向および他の標識であふれており、任意の場所において、多くの場合、その場所に不慣れな人々による明白な必要性が存在する。多くのそのような標識は、有意な距離から容易に可読であるように、実質的サイズである必要がある。しかしながら、多くの大型の標識の存在は、多くの人々が不快と見なす、「視覚的雑然性」を与える。さらに、多くの標識は、異なる情報を異なるユーザ群に伝える必要がある。例えば、大学のキャンパスでは、大部分の学生がキャンパスの一般的レイアウトに慣れており、学生がSmith's Theaterの場所を把握すると合理的に仮定され得るため、特定の会議が(例えば)「Smith's Theater」において行われていることを知らせるための標識で十分となり得る。しかしながら、保護者がParents' Weekendのためにキャンパスを訪れるときには、Smith's Theaterの場所を把握できないであろうため、標識は、実際には、Smith's Theaterの場所が強調されたキャンパスの地図を表示する必要がある。

【0080】

本発明による電気光学媒体を使用する標識は、従来の固定された方向および他の標識に関する問題の多くを満たすことができる。即時に使用されないときは、標識は、(大抵は)背景にとけ込む色に設定され、おそらく、ユーザが標識をアクティブ化するために押下する、クエスチョンマークがマークされた小面積のみを残すことによって、目立たないようにされることができる。標識は、次いで、多層化され、ユーザに所望される情報を示すように求め得る、メニューを表示し得る。数ページの表示される情報は、さらなる情報が所望されるかどうか尋ねるプロンプトを含み得る。例えば、その日の会議および対応する部屋のリストは、オプション「キャンパスの地図が必要ですか?」を含み得る。メニューはまた、ユーザのクラス(例えば、新入生、上級生、または保護者)を尋ね、本クラスに応じて、表示されるページを変動させ得る。

【0081】

ユーザに応じて表示されるページをカスタマイズする能力は、ディスプレイが、ユーザによって携行されるポータブルトークン(例えば、搭乗券またはホテルの部屋の「鍵」)からの情報を受信可能ないくつかのセンサを具備する場合、向上されることができる。標

10

20

30

40

50

識とポータブルトークンとの間のそのような情報交換は、RFID、Bluetooth（登録商標）、または他の公知の技術によって容易に実施されることができる。例えば、ホテル内の客または病院内の患者は、宿泊または診察されることになる部屋に対してカスタマイズされたカードを発行されることができる。客/患者は、ホテル/病院の廊下を進行するにつれて、カードを各廊下の交差点に見出される標識に近づけ、それに応じて、標識は、進むべき方向を示すように変化する。

【0082】

密閉された空間のユーザに及ぼす色変化の効果は、前述された通りである。しかしながら、建築表面上の色変化は、審美的目的より多くの役割を果たし得る。固定された着色壁およびドアでは、多くの場合、建物のある面積が公共または選択された人々の群（例えば、建設作業員）以外に対して閉鎖される必要があるとき、多数の標識を展開し、可能性として、安全テープで面積の境界線を引く必要がある。必要な標識およびテープを保管および展開することは、労働集約的プロセスである。色変化壁およびドアの両方が提供される場合、建物の面積は、（例えば）壁およびドアを赤色に設定し、「危険 - 関係者以外立入禁止」または類似警告をドアに表示することによって閉鎖されることができる。

【0083】

以前に述べられたように、電気泳動および類似電気光学ディスプレイの軽量かつ低電力消費は、間仕切り、特に、懸架された間仕切りにおいて使用するために非常に好適にする。そのような仕切りは、タイル間の相対的移動を可能にするコネクタによって相互に接続される、複数のタイルの形態を有してもよい。図5は、概して、500として指定される、そのような仕切りを図示する。間仕切り500は、それぞれ、データおよび電力ケーブルを格納する導管の形態であることができる、複数の支持体502によって、線形レール（図示せず）から懸架される。（代替として、仕切りとのデータ通信は、無線伝送によって行われてもよく、電力は、太陽電池によって内部で発生されてもよい。）仕切りは、それぞれ、黄と白との間で切替可能である（かつ中間濃淡を表示可能である）、多数の平坦な六角形モジュール504から成る。図5では見えにくいだが、各六角形モジュール504は、その2つの上側縁の中間点を通して通過する2つの垂直コネクタによって、上方から支持され、これらの垂直コネクタは、相互に対して回転するように継合する、2つのモジュールを可能にする。2つの類似垂直コネクタは、各モジュールが、モジュールを下方に支持することを可能にする。各モジュール504はまた、その側縁を介して、両側のモジュールに枢動可能に接続される。垂直コネクタは、データが、それらがリンクするモジュール間で通過することを可能にする。コントローラ（図示せず）による種々のモジュールの制御は、マスタ/スレーブ技法またはカスケード技法によるものであってもよい。コントローラは、ユーザによって選択され得るシーケンスが事前ロードされてもよい、またはプログラミングを変更/再ロードするようにアクティブに更新されてもよい。

【0084】

図5から分かるであろうように、支持体は線形レールから吊架するが、種々のモジュール504間の可撓性接続は、間仕切り500の全体的構成が、レールを含有する垂直平面から逸脱することを可能にする。仕切り500は、図5に示されるような蛇行構成または異なる湾曲構成をとってもよく、構成の変化は、典型的には、手動でもたらされる。

10

20

30

40

【 図 1 】

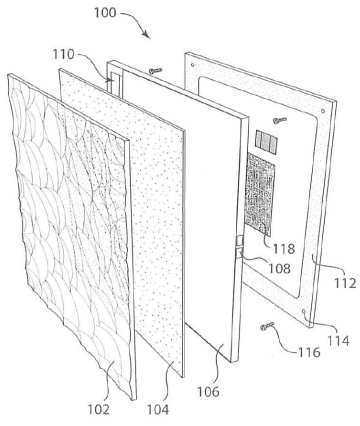


Fig. 1

【 図 2 】

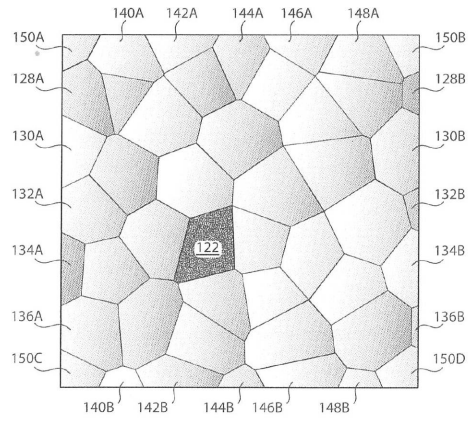


Fig. 2

【 図 3 】

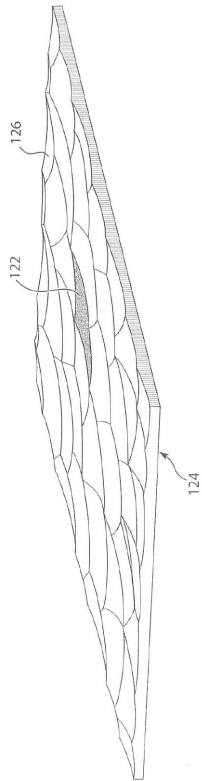


Fig. 3

【 図 4 】

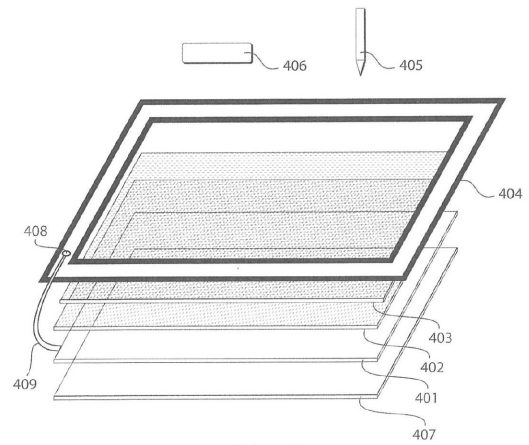


Fig. 4

【 5 】

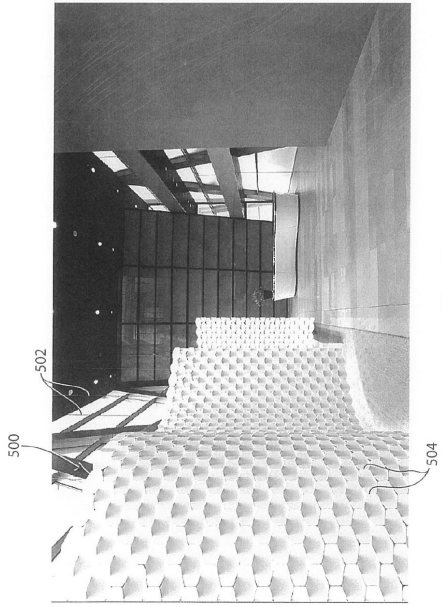


Fig. 5

フロントページの続き

- (72)発明者 マクレアリー, マイケル ディー.
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 01720, アクトン, ステーション ウェイ 3
- (72)発明者 タウシグ, カール
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 01742, コンコード, ホープ ロード 204
- (72)発明者 エイベン, ポール
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 02465, ニュートン, グレイロック ロード 46
- (72)発明者 ハリス, ジョージ ジー.
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 01801, ウォーバン, ナシュア ストリート 49
- (72)発明者 サイニス, スニル クリシュナ
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 02176-4418, メルローズ, フローレンス ストリート 62
- (72)発明者 フィリオン, ジョセフ
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 01860, メリマック, ハンサム ドライブ 15

審査官 横井 亜矢子

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0317248(US, A1)
特開2007-248498(JP, A)
特開2011-112802(JP, A)
特開2012-181493(JP, A)
特開2012-002924(JP, A)
特表2011-524548(JP, A)
特開2014-170188(JP, A)
米国特許第03068754(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/15 - 1/19
C03C 27/00 - 29/00
G09G 3/00 - 3/08, 3/12, 3/16
G09G 3/19 - 3/26, 3/34, 3/38
G09F 9/00, 9/30 - 9/46
Japio - GPG/FX