

(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2015-184441

(P2015-184441A)

(43) 公開日 平成27年10月22日 (2015. 10. 22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/163 (2006.01)	G02F 1/163	2K101
G09G 3/38 (2006.01)	G09G 3/38	5C080
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 624D	
	G09G 3/20 623C	
	G09G 3/20 642A	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)		

(21) 出願番号 特願2014-60143 (P2014-60143)
 (22) 出願日 平成26年3月24日 (2014. 3. 24)

(71) 出願人 000003193
 凸版印刷株式会社
 東京都台東区台東1丁目5番1号
 (74) 代理人 110001276
 特許業務法人 小笠原特許事務所
 (72) 発明者 松岡 吉幸
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 Fターム(参考) 2K101 AA22 DA01 DB03 DB25 DB31
 DC03 DC06 DC25 DC55 DD06
 EB47 EC02 EC05 EC08 EC73
 ED12 ED13 ED27 ED71 EE02
 EH02 EH03 EJ14
 5C080 AA11 BB01 BB05 DD05 FF11
 JJ03 JJ04 JJ06

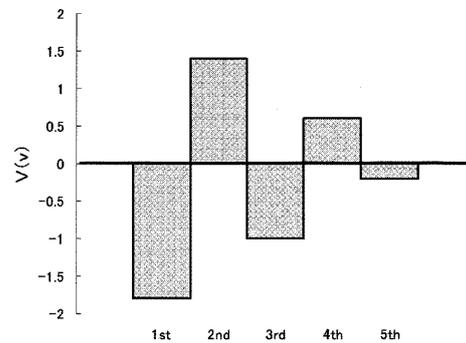
(54) 【発明の名称】 エレクトロクロミック表示装置及び駆動方法

(57) 【要約】

【課題】複数素子で形成された表示装置において各素子の発色状態を統一することができる、エレクトロクロミック表示装置及びその装置の駆動方法を提供する。

【解決手段】基板上に、第1の電極層、電荷蓄積層、電解質層、エレクトロクロミック表示層、第2の電極層、及び透明基材を、順次積層されてなる表示パネルを駆動するエレクトロクロミック表示装置であって、第1の電極層と第2の電極層との間に所定電圧を印加してエレクトロクロミックを発色させるとき、実表示に必要な電荷量を駆動する前に、負電圧パルス及び正電圧パルスからなるパルス群で、印加直後に最も絶対値の高い電圧を印加し、徐々に電圧を低下させながらリフレッシュ駆動することを特徴とする、エレクトロクロミック表示装置とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上に、第 1 の電極層、電荷蓄積層、電解質層、エレクトロクロミック表示層、第 2 の電極層、及び透明基材を、順次積層されてなる表示パネルを駆動するエレクトロクロミック表示装置であって、

前記第 1 の電極層と前記第 2 の電極層との間に所定電圧を印加してエレクトロクロミックを発色させるとき、実表示に必要な電荷量を駆動する前に、負電圧パルス及び正電圧パルスからなるパルス群で、印加直後に最も絶対値の高い電圧を印加し、徐々に電圧を低下させながらリフレッシュ駆動することを特徴とする、エレクトロクロミック表示装置。

【請求項 2】

基板上に、第 1 の電極層、電荷蓄積層、電解質層、エレクトロクロミック表示層、第 2 の電極層、及び透明基材を、順次積層されてなる表示パネルを駆動する方法であって、

前記第 1 の電極層と前記第 2 の電極層との間に所定電圧を印加してエレクトロクロミックを発色させるとき、実表示に必要な電荷量を駆動する前に、負電圧パルス及び正電圧パルスからなるパルス群で、印加直後に最も絶対値の高い電圧を印加し、徐々に電圧を低下させながらリフレッシュ駆動する、駆動方法。

【請求項 3】

アクティブマトリクス駆動方式によって前記表示パネルを駆動することを特徴とする、請求項 2 に記載の駆動方法。

【請求項 4】

パッシブマトリクス駆動方式によって前記表示パネルを駆動することを特徴とする、請求項 2 に記載の駆動方法。

【請求項 5】

セグメント駆動方式によって前記表示パネルを駆動することを特徴とする、請求項 2 に記載の駆動方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、エレクトロクロミック表示パネルに関するものであり、電気化学的酸化反応にて酸化還元反応させて発消色するエレクトロクロミック表示装置とその装置の駆動方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、情報表示パネルとしてバックライトを使用した液晶が主流である。しかし、目の負担が大きく、長時間見続ける用途に適していない。

【0003】

そこで、目の負担が小さい反射型表示装置として、一对の対向する電極間と、その電極間に設けられた電気泳動式表示層を有する表示パネルが、電気泳動式表示装置として提案されている（例えば、特許文献 1 を参照）。

【0004】

この電気泳動式表示装置は、印刷された紙面と同様に、反射光によって文字や画像を表示するので、目に対する負荷が少なく、画面を長時間見続ける作業に適している。しかし、白反射率が十分に高くないため、別方式による高反射型の反射型表示装置が求められている。

【0005】

その 1 つとして、電気化学的酸化反応にて酸化還元反応させて発消色するエレクトロクロミック材料を用いることにより、高反射率が期待できるエレクトロクロミック表示方式がある。このエレクトロクロミック表示方式は、低駆動電圧及び高柔軟性等の利点があり、実用化が期待されている。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特公昭50-015115号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

エレクトロクロミック（EC）とは、電気エネルギーによる可逆的な光学特性変化で、一般的には電気化学的な酸化還元反応によって引き起こされる物質の色調や色彩の変化であり、電気量で変化を引き起こす現象である。すなわち、エレクトロクロミック材料の色調や色彩を変化させるためには、ある酸化還元反応に必要な電荷量を発色電極に与えればよい。

10

【0008】

電荷が蓄積されたエレクトロクロミック素子は、時間経過とともに気中放電や漏洩電流などの自然放電により電荷が徐々に失われ、発色前の状態に戻る性質がある。その放電特性は充電時の残量電荷量に依存していて、複数素子で形成されたエレクトロクロミック表示装置の場合、各素子で発色経過時間が異なり、新たに表示内容を書き換えるとき、素子毎に放電時間が異なるため発色状態が不均一になるという課題がある。

【0009】

よって、本発明の目的は、上記課題に鑑みてなされたものであり、複数素子で形成された表示装置において各素子の発色状態を統一することができる、エレクトロクロミック表示装置及びその装置の駆動方法を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するための本発明の第1態様は、基板上に、第1の電極層、電荷蓄積層、電解質層、エレクトロクロミック表示層、第2の電極層、及び透明基材を、順次積層されてなる表示パネルを駆動するエレクトロクロミック表示装置であって、第1の電極層と第2の電極層との間に所定電圧を印加してエレクトロクロミックを発色させるとき、実表示に必要な電荷量を駆動する前に、負電圧パルス及び正電圧パルスからなるパルス群で、印加直後に最も絶対値の高い電圧を印加し、徐々に電圧を低下させながらリフレッシュ駆動することを特徴とした、エレクトロクロミック表示装置である。

30

【0011】

また、上記課題を解決するための本発明の第2態様は、基板上に、第1の電極層、電荷蓄積層、電解質層、エレクトロクロミック表示層、第2の電極層、及び透明基材を、順次積層されてなる表示パネルを駆動する方法であって、第1の電極層と第2の電極層との間に所定電圧を印加してエレクトロクロミックを発色させるとき、実表示に必要な電荷量を駆動する前に、負電圧パルス及び正電圧パルスからなるパルス群で、印加直後に最も絶対値の高い電圧を印加し、徐々に電圧を低下させながらリフレッシュ駆動することを特徴とした、駆動方法である。

【0012】

この第2態様では、アクティブマトリクス駆動方式又はパッシブマトリクス駆動方式によって、表示パネルを駆動することができる。また、マトリクス駆動方式でなくとも、セグメント駆動方式の表示パネルでも駆動可能である。

40

【発明の効果】

【0013】

エレクトロクロミック材料の色調や色彩を変化させるためには、ある酸化還元反応に必要な電荷量を発色電極に与える必要がある。エレクトロクロミック素子は必要電荷量を与えた直後に最大反射率となり、気中放電や漏洩電流などの自然放電により蓄積電荷が失われ、時間経過と共に反射率が低下していく。

【0014】

本発明のエレクトロクロミック表示装置及び駆動方法によれば、実表示に必要な電荷量

50

を駆動する前に、残量電荷をほぼゼロにできるので、複数素子の発色均一性が図れる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態に係る背面共通電極タイプのエレクトロクロミック表示装置の層構成を説明する断面図

【図2】本発明の一実施形態に係る背面分離電極タイプのエレクトロクロミック表示装置の層構成を説明する断面図

【図3】エレクトロクロミックセルのリフレッシュパルス駆動時の電圧波形を示す図

【図4】本発明の一実施形態に係るエレクトロクロミック表示装置の駆動方法に用いる電圧及び電流波形を示す図

【図5】本発明の一実施形態に係るエレクトロクロミック表示装置の駆動方法に用いる電圧及び電流波形を示す図

【図6】アクティブマトリクス駆動方式のTFT回路部の構成例

【図7】リフレッシュ駆動及び充電方法の違いによる測定値

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明の一実施形態に係るエレクトロクロミック表示装置及びその駆動方法について、図面を参照しながら説明を行う。

図1は、本発明の一実施形態に係る背面共通電極タイプのエレクトロクロミック表示装置の層構造を説明する概略断面図である。図2は、本発明の一実施形態に係る背面分離電極タイプのエレクトロクロミック表示装置の層構造を説明する概略断面図である。

【0017】

本実施形態のエレクトロクロミック表示装置は、背面電極層6（第1の電極層）が形成された背面基板7の上に、電荷蓄積層5と電解質層4とエレクトロクロミック表示層3とが順番に積層され、このエレクトロクロミック表示層3の上に、透明電極層（第2の電極層）2を設けた透明基材1をさらに積層した構成からなる。

【0018】

まず、本発明の一実施形態に係るエレクトロクロミック表示装置の表示原理の概略を述べるとともに、本発明の骨子を記す。

【0019】

図1に示すエレクトロクロミック表示装置において、透明基材1は、発色を視覚的に見るためのもので、発色を起こす電極には透明電極層2が用いられる。その透明電極層2の上で電気化学反応を誘起させるため、エレクトロクロミック表示層3を塗布する。電解質層4には、液体、無機固体、高分子、及びゲル等が用いられる。ここで、発色電極の電気化学反応で費やされる電荷量と同じ電荷量が、対極である背面電極層6の電荷蓄積層5でも消費される。これらの各層全体は、背面基板7によって支持される。

【0020】

図2に示すエレクトロクロミック表示装置では、背面電極層6をそれぞれ個別に駆動可能な複数の画素電極6aに分割している。この複数の画素電極6aは、画素に対応しており、各々のスイッチング素子に接続されていて、透明電極層2との間に電圧を印加することができる。

【0021】

エレクトロクロミック表示装置の駆動には、アクティブマトリクス駆動方式やパッシブマトリクス駆動方式等が採用される。また、マトリクス方式でなくとも、セグメント方式でも駆動可能である。この実施形態では、画像表示するための最も一般的なアクティブマトリクス型駆動方式を用いて、エレクトロクロミック表示装置の表示原理を説明する。

【0022】

画像表示するために、背面電極層6は、アクティブマトリクス型駆動方式の回路構成の電源に接続される。背面電極層6に電圧を印加させると、エレクトロクロミック表示層3に電流が流れる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

エレクトロクロミックは、電気エネルギーによる酸化還元反応によって引き起こされる物質の色調や色彩の可逆的变化である。背面電極層 6 が正極性のとき、電荷蓄積層 5 は電子を失い酸化され、対極となる透明電極層 2 に接するエレクトロクロミック表示層 3 には電子が供与され還元される。反対に、背面電極層 6 が負極性のとき、電荷蓄積層 5 には電子が供与され還元され、エレクトロクロミック表示層 3 は電子を失い酸化される。

【 0 0 2 4 】

このエレクトロクロミック表示層 3 の酸化還元に伴い、可視光の吸収波長域が現れ、又は移動することで色が変化する。エレクトロクロミック表示層 3 による可視光吸収がなく無色透明な場合には、電解質層 4 に分散されている反射材料による発色が観察される。

10

【 0 0 2 5 】

エレクトロクロミック構造は、電気化学構造であるため電池と同様に、図 1 に示した一対の電極で電解質層を挟む非常に単純な構造である。陰極と陽極からなる 2 電極式であるため、発色電極の電気化学反応で費やされる電荷量と同じ電荷量に対極でも消費される。つまり、エレクトロクロミック構造は充放電可能な二次電池と考えることができる。

【 0 0 2 6 】

前述したように、画像表示するために図 1 の背面電極層 6 は、アクティブマトリクス型駆動方式の回路構成の電源に接続される。背面電極層 6 に電圧を印加させると、エレクトロクロミック表示層 3 に電流が流れ、構造的に同様な二次電池を充電することに等しいといえる。

20

【 0 0 2 7 】

この充電された二次電池構造のエレクトロクロミック素子が電荷を保つ間、エレクトロクロミック表示層 3 には電子が供与され還元状態が継続される。

【 0 0 2 8 】

エレクトロクロミックの表示制御は、表示データにより各素子を書き換えることであり、エレクトロクロミック素子への充電・放電の繰り返しといえる。上書きで書き換えることは、毎回継ぎ足し充電していることになる。一般的に二次電池の特徴として、継ぎ足し充電すると電圧降下を起こすメモリ効果があるが、各エレクトロクロミック素子の書き換えは、時間的に不規則に行われるため、前画面の表示状態により電荷保持状態も不規則となる。

30

【 0 0 2 9 】

このメモリ効果により、各素子の放電特性が一定にならず、時間経過とともに反射率が不均一になるという問題がある。この問題を解決するためには、各素子の書き換え時に、素子電荷量を一旦ゼロにし、メモリ効果を回復するためのリフレッシュ駆動を行えばよい。

【 0 0 3 0 】

図 3 は、図 1 に示した構造のエレクトロクロミックセルを、1 s t (- 1 . 8 V) , 2 n d (1 . 4 V) , 3 r d (- 1 . 0 V) , 4 t h (0 . 6 V) , 5 t h (- 0 . 2 V) の電圧かつ各 0 . 5 秒幅のパルスで駆動したときの電圧波形を示している。負電圧パルス及び正電圧パルスからなるパルス群による駆動は、リフレッシュ駆動であり、エレクトロクロミックセル充電時のメモリ効果に対する回復機能を持つ。印加直後に最も絶対値の高い電圧を印加し、徐々に電圧を低下させながら駆動している。その後、実表示に必要な電荷量で駆動する。

40

【 0 0 3 1 】

本発明の駆動方法によるリフレッシュ駆動では、印加直後は高い絶対値電圧を印加し、その後徐々に低い絶対値電圧に変化させて印加する駆動により、リフレッシュ波形の最終パルス駆動後は供給電荷量をほぼゼロにすることができる。例えば、リフレッシュ波形を絶対値定電圧のパルス駆動にすると、リフレッシュ波形の最終パルス駆動後に少なからず電荷供給が行われてしまい、実表示駆動するときに残留電荷が発生し、エレクトロクロミック素子への継ぎ足し充電になるという欠点がある。

50

【0032】

本実施形態では、リフレッシュ印加する電圧を低下させながらエレクトロクロミック表示装置をパルス駆動するが、パルス駆動の電圧及び幅（時間）は、そのエレクトロクロミック素子の電荷量を放電させる値に基づいて設定される。

【0033】

次に、アクティブマトリクス駆動を説明する。

図6は、2つのトランジスタ方式（2Tr方式）のTF T駆動回路の代表例を示す図である。図6に示すTF T駆動回路は、駆動TF T 15と選択TF T 14との2つの薄膜トランジスタ（TF T）と、その間のキャパシタ13と、駆動TF T 15に直列につながれたエレクトロクロミック素子（ECD）16とで構成される。選択電圧Vselect 12が選択TF T 14をONにすると、信号電圧Vdata 10がキャパシタ13に書き込まれ、同時に駆動TF T 15をONにする。そのとき、信号電圧Vdata 10に応じて選択TF T 14のゲート電圧Vgs（=信号電圧Vdata - ソース電圧Vsource）が決まるので、駆動TF T 15の導電率が定まる。そして、その導電率に応じた電流が電源からエレクトロクロミック素子（ECD）16に流れる。

10

【0034】

以下に、本発明に使用する材料や部材とその構成について説明する。

エレクトロクロミック表示層3には、エレクトロクロミック材料、支持電解質、反射材料、及び電荷蓄積材料によって形成される。

エレクトロクロミック材料は、一般的な有機化合物及び無機化合物を用いることができる。具体的には、ピオロゲン類、フェノチアジン類、アントラキノン類、スチリルスピロピラン類、ピラゾリン類、フルオラン類、スチリルスピロピラン色素、フタロシアニン類等の低分子系有機エレクトロクロミック化合物、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリピロール等の導電性高分子化合物や、酸化チタン、酸化モリブデン、酸化ニオブ、酸化イリジウム、酸化バナジウム、酸化タングステン、酸化インジウム、酸化イリジウム、酸化ニッケル、プルシアンブルー、また配位金属を鉄以外に置換したプルシアンブルー類似体等の無機系エレクトロクロミック化合物等が挙げられる。さらに、一般に電気供与性有機物であるロイコ染料も電氣的に発色や消色が可能であることが分かっている。例えば、ロイコオーラミン類、ジアリールフタリド類、ポリアリールカルビノール類、アシルオーラミン類、アリールオーラミン類、ローダミンBラクトム類、インドリン類、スピロピラン類、及びフルオラン類等の電子供与性染料前駆体が挙げられる。なお、低分子の材料については、電極層上に酸化チタン等の鉱物で多孔質構造の層を形成し、吸着させてもよい。

20

30

【0035】

エレクトロクロミック表示層3の形成方法としては、上述したエレクトロクロミック材料を直接又はバインダーを混ぜて塗料にして、スクリーン印刷、マイクログラビアコーター、キスコーター、コンマコーター、ダイコーター、パーコーター、スピコーター等の一般的な塗布手法を用いることができる。

【0036】

支持塩としては、例えば、アルカリ金属塩、アルカリ土類金属塩等の無機イオン塩、4級アンモニウム塩や酸類、アルカリ類等が挙げられる。支持塩のさらなる具体的な例としては、LiClO₄、LiBF₄、LiAsF₆、LiPF₆、LiCF₃SO₃、LiCF₃COO、KCl、NaClO₃、NaCl、NaBF₄、NaSCN、KBF₄、Mg(ClO₄)₂、Mg(BF₄)₂等が挙げられる。

40

【0037】

電解質層4に分散する反射材料として、白色材料には、例えば酸化マグネシウム、硫酸バリウム、酸化チタン等が挙げられる。また、黒色材料には、例えば、ランプブラックやボーンブラック等の炭素からなるカーボンブラックや、無機材料によるチタンブラック粉末等が挙げられる。さらに、青色材料であれば、アルミ酸コバルト、コバルトクロム青、フタロシアニン類、赤色材料であればアントラキノンやアゾ化合物等が挙げられる。反射材料を電解質層4に分散させるため、電解質層4にアクリル樹脂やウレタン樹脂等の高分

50

子材料を溶解させることで電解質層4の粘度を高めてもよい。又は、電解質層4に分散剤や界面活性剤を添加してもよい。

【0038】

電荷蓄積材料は、上述したエレクトロクロミック材料と同じ材料を活用することができる。ただし、プルシアンブルーやフェロセンのような酸化体、還元体の両状態で他化合物と反応しにくい安定している材料が好ましい。

【0039】

透明基材1としては、ポリエチレンテレフタレート(PET)やポリカーボネート、ポリイミド、ポリエチレンナフタレート、ポリエーテルスルホン、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル等のプラスチックフィルム、あるいはガラス等を使用することができる。透明電極材として使用することができるものは、例えばITO等の酸化インジウム系、酸化スズ系、酸化亜鉛系のような透明性を有する導電性酸化物等である。この透明電極層2の形成には蒸着法、スパッタ法、CVD法等の従来技術を用いることができる。

10

【0040】

背面電極層6が形成された背面基板7には、一般に液晶パネルの駆動に採用されているアモルファスシリコン又は多結晶シリコンを用いた薄型トランジスタを配置したアクティブマトリクス型の電極板を用いることができる。又は、背面電極層6が形成された背面基板7に、プリント基板の前面に格子状に多数の電極を配置して電極毎に貫通孔を通して裏面に配線を敷くことにより大型のアクティブマトリクス駆動が可能な電極板を用いてもよい。

20

【実施例1】

【0041】

酸化インジウム錫電極がガラス上に蒸着した20mm×20mmサイズの透明電極基板の上に、エレクトロクロミック材料として水溶性プルシアンブルー分散液1.0mol/lを分散した分散液をスピコーターで塗布し、100℃で5分間の乾燥により約0.3μmの塗膜を有する前面電極基板を得た。

【0042】

背面基板として、上記準備したプルシアンブルー分散液を前面電極基板と同様にスピコーターにより塗布し、プルシアンブルーを電荷保持層とする背面電極基板を得た。

【0043】

さらに、炭酸プロピレンに対し電解質として0.1Mのヘキサフルオロリン酸カリウム及びPMMA(和光純薬)、酸化チタン(R-830、石原産業製)を分散させて電解液を調合した。

30

【0044】

前面電極基板と背面電極基板との端部に、直径約100μmのビーズを混合した紫外線硬化型樹脂(TB3026E、スリーボンド製)をディスペンサーにより塗布し、ダムを形成した。続き、上述の調合した電解液でダムを満たし、500mJ/cm²(420nm)の光を照射して接着した。

【0045】

完成した前面背面基板間に図4上部に示す様に、リフレッシュ波形として-1.8V, 1.4V, -1.0V, 0.6V, -0.2V(各0.5秒)の印加を5回駆動した後、1.8Vを4秒間印加して、青から透明に着色変化を促したところ、画素は約1秒後に酸化充電がほぼ完了し透明へと変化し、電解液の酸化チタンにより、白色画素として観察された。そのときの、充放電電流を図4下部に示す。

40

【0046】

徐々に低電圧化していくリフレッシュ駆動では、供給エネルギーが減少していく過程で、リフレッシュ最終パルス送出後において、ゼロ電位にしたとき過剰電荷はなく、ほぼ全ての電荷を放電したことになる。その結果、実表示充電するときに残留電荷がなく、エレクトロクロミック素子への継ぎ足し充電を防ぐことができる。

【0047】

50

ここで、上述のセルを電荷量 0 の状態より、図 4 の波形にてリフレッシュ及び充電すると、30 秒後の前面電極基板と背面電極基板との電位差は 1.04 V となった。また、上述のセルを電荷量フルの状態より、図 4 の波形にてリフレッシュ及び充電すると、30 秒後の前面電極基板と背面電極基板との電位差は 1.10 V となった。この 2 つの電位差間の電圧差 0.06 V は、充電前のセル電荷量に依存する放電ばらつきであり、小さいほど反射率ばらつきも小さいことになる。図 7 に本発明の減少電圧リフレッシュ有り充電と、リフレッシュ無し充電の 30 秒後電圧測定値を示す。

【比較例 1】

【0048】

実施例 1 と同様の手法にて完成させた前面背面基板間に図 5 上部に示す様に、リフレッシュ波形として ± 1.8 V の印加を 0.5 秒間隔で 5 回駆動した後、1.8 V を 4 秒間印加して、青から透明に着色変化を促したところ、画素は約 1 秒後に酸化充電がほぼ完了し透明へと変化し、電解液の酸化チタンにより、白色画素として観察された。そのときの、充放電電流を図 5 下部に示す。

10

【0049】

絶対値一定電圧でのリフレッシュ駆動では、図 5 に示すようにリフレッシュ最終パルス送出後、ゼロ電位にしたとき僅かではあるが電荷が残っていることが分かる。

また、前述した測定と同様に、上述のセルを電荷量 0 の状態より、図 5 の波形にてリフレッシュ及び充電すると、30 秒後の前面電極基板と背面電極基板との電位差は 1.03 V となった。また、上述のセルを電荷量フルの状態より、図 5 の波形にてリフレッシュ及び充電すると、30 秒後の前面電極基板と背面電極基板との電位差は 1.14 V となり、2 つの電位差間の電圧差は 0.11 V となった。図 7 に一定電圧リフレッシュ有り充電の、30 秒後電圧測定値を示す。図 7 から明らかなように、一定電圧リフレッシュにおいてもリフレッシュ無し充電より電圧差が小さいが、減少電圧リフレッシュ充電が最も電圧差が小さく、反射率ばらつきが小さいことになる。

20

【産業上の利用可能性】

【0050】

本発明は、従来の電解液を具備する電気化学素子と同様、多様な用途に利用できる。電圧印加によって色を制御するエレクトロクロミック素子としては、表示素子、調光素子等へ適用可能である。

30

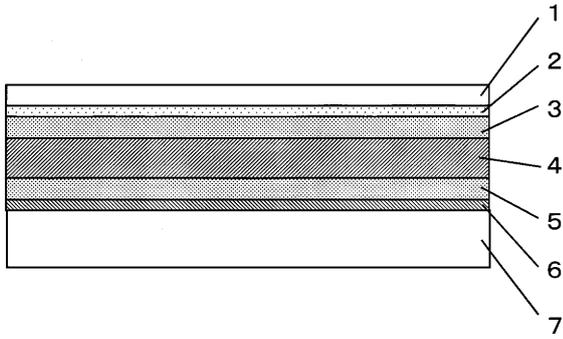
【符号の説明】

【0051】

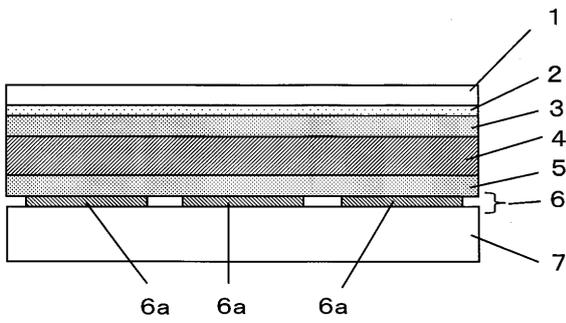
- 1 ... 透明基材
- 2 ... 透明電極層 (第 1 の電極層)
- 3 ... エレクトロクロミック表示層
- 4 ... 電解質層
- 5 ... 電荷蓄積層
- 6 ... 背面電極層 (第 2 の電極層)
- 6 a ... 画素電極
- 7 ... 背面基板
- 10 ... 信号電圧 V_{data}
- 11 ... ソース電圧 V_{source}
- 12 ... 選択電圧 V_{select}
- 13 ... キャパシタ
- 14 ... 選択 T F T
- 15 ... 駆動 T F T
- 16 ... エレクトロクロミック素子 (E C D)

40

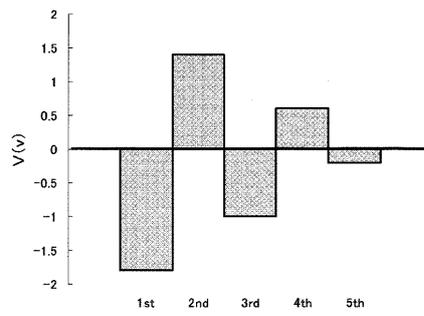
【図1】



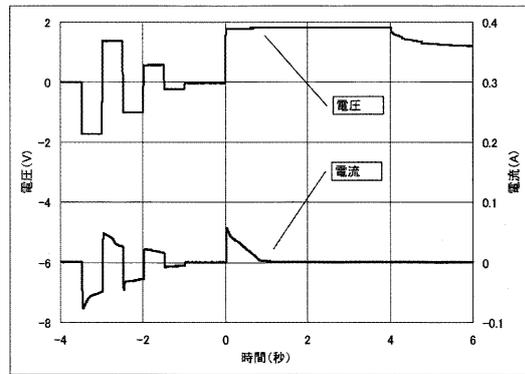
【図2】



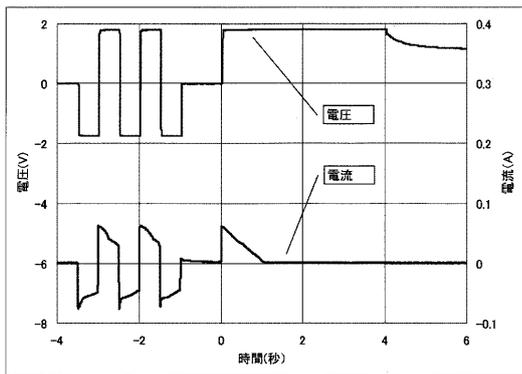
【図3】



【図4】



【図5】



【図7】

リフレッシュ充電方法	減少電圧リフレッシュ + 充電(1.8V)	充電(1.8V)のみ	一定電圧リフレッシュ + 充電(1.8V)
電荷量0から充電して30秒後の電圧	1.04V	1.04V	1.03V
電荷量フルから充電して30秒後の電圧	1.10V	1.17V	1.14V
電圧差	0.06V	0.13V	0.11V

【図6】

