

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6832352号
(P6832352)

(45) 発行日 令和3年2月24日(2021.2.24)

(24) 登録日 令和3年2月3日(2021.2.3)

(51) Int. Cl.	F I
GO2F 1/167 (2019.01)	GO2F 1/167
GO9F 9/30 (2006.01)	GO9F 9/30 380
GO9F 9/37 (2006.01)	GO9F 9/37

請求項の数 15 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2018-526216 (P2018-526216)	(73) 特許権者	500080214
(86) (22) 出願日	平成28年11月18日 (2016.11.18)		イー インク コーポレーション
(65) 公表番号	特表2018-536197 (P2018-536197A)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ 01
(43) 公表日	平成30年12月6日 (2018.12.6)		821, ビレリカ, テクノロジー パ
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/062672		ーク ドライブ 1000
(87) 国際公開番号	W02017/087747	(74) 代理人	100078282
(87) 国際公開日	平成29年5月26日 (2017.5.26)		弁理士 山本 秀策
審査請求日	平成30年5月18日 (2018.5.18)	(74) 代理人	100113413
(31) 優先権主張番号	62/256,931		弁理士 森下 夏樹
(32) 優先日	平成27年11月18日 (2015.11.18)	(72) 発明者	アムンドソン, カール レイモンド
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ 01
			821-4165, ビレリカ, テクノ
			ロジー パーク ドライブ 1000,
			イー インク コーポレーション 気付
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気光学ディスプレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

装置であって、前記装置は、

第1の電極と、

第2の電極と、

前記第1の電極と前記第2の電極との間に配置される電気光学材料と、

電圧を供給するように構成される制御回路と、

前記装置のキックバック電圧を測定する測定回路と、

コンデンサと、

前記第1の電極に結合されたスイッチと

を備え、

前記スイッチは、

第1の切替状態において、前記第1の電極を前記コンデンサに結合し、かつ、前記第1の電極を前記制御回路に結合することにより、前記制御回路が前記電圧を前記第1の電極に供給するようにすることと、

第2の切替状態において、前記第1の電極を前記コンデンサではなく前記制御回路でもなく前記測定回路に結合することと

を行うように構成される、装置。

【請求項2】

前記第1の電極、前記第2の電極、および前記電気光学材料は、組み合わせて、ディス

プレイモジュールの少なくともの一部を画定し、前記第 1 の電極は、前記ディスプレイモジュールのための共通電極として構成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記第 2 の電極は、複数のピクセルを画定する、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記電気光学材料は、電気泳動材料である、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記測定回路は、演算増幅器を備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

電気光学ディスプレイであって、前記電気光学ディスプレイは、

電気光学材料の層の上に位置付けられる第 1 の電極と、

前記電気光学材料の層の下に位置付けられる第 2 の電極と、

第 1 の切替状態および第 2 の切替状態を有するスイッチと、

制御回路と、

前記電気光学ディスプレイのキックバック電圧を測定する測定回路と、

コンデンサと

を備え、

前記第 1 および第 2 の電極は、前記電気光学材料を駆動して画像を表示するように構成され、

前記スイッチが前記第 1 の切替状態にあるときに、

前記第 1 の電極が前記制御回路に結合されて第 1 の信号経路を形成し、前記コンデンサが前記第 1 の電極に結合され、前記コンデンサが一定電圧を前記第 1 の電極に維持するために構成され、

前記スイッチが前記第 2 の切替状態にあるときに、

前記第 1 の電極が前記制御回路から分断されかつ前記測定回路に結合されて第 2 の信号経路を形成し、前記コンデンサが、前記第 1 の電極から分断され、かつ、前記第 2 の信号経路から隔離される、電気光学ディスプレイ。

【請求項 7】

前記電気光学材料は、回転 2 色部材またはエレクトロクロミック材料を備える、請求項 6 に記載の電気光学ディスプレイ。

【請求項 8】

前記電気光学材料は、流体内に配置された複数の帯電粒子を備える電気泳動材料を備え、前記複数の帯電粒子は、電場の影響下、前記流体を通して移動可能である、請求項 6 に記載の電気光学ディスプレイ。

【請求項 9】

前記帯電粒子および前記流体は、複数のカプセルまたはマイクロセル内に閉じ込められる、請求項 8 に記載の電気光学ディスプレイ。

【請求項 10】

前記帯電粒子および前記流体は、ポリマー材料を含む連続相によって囲繞される複数の離散液滴として存在する、請求項 8 に記載の電気光学ディスプレイ。

【請求項 11】

前記流体は、ガス状である、請求項 8 に記載の電気光学ディスプレイ。

【請求項 12】

請求項 6 に記載のディスプレイを備える電子デバイスであって、前記電子デバイスは、電子書籍リーダー、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、看板、腕時計、棚ラベル、またはフラッシュドライブを備える、電子デバイス。

【請求項 13】

デバイスの中に組み込まれる電気光学ディスプレイのキックバック電圧を測定するための方法であって、前記デバイスは、電気光学材料の層の上に位置付けられる第 1 の電極と

10

20

30

40

50

、前記電気光学材料の層の下に位置付けられる第2の電極と、第1の切替状態および第2の切替状態を有するスイッチと、制御回路と、前記電気光学ディスプレイの前記キックバック電圧を測定する測定回路と、コンデンサとを含み、

前記スイッチが前記第1の切替状態にあるときに、

前記第1の電極が前記制御回路に結合されて第1の信号経路を形成し、前記コンデンサが前記第1の電極に結合され、前記コンデンサが一定電圧を前記第1の電極に維持するために構成され、

前記スイッチが前記第2の切替状態にあるときに、

前記第1の電極が前記制御回路から分断されかつ前記測定回路に結合されて第2の信号経路を形成し、前記コンデンサが、前記第1の電極から分断され、かつ、前記第2の信号経路から隔離され、

前記方法は、

前記スイッチを前記第1の切替状態にし、前記コンデンサを前記第1の電極に結合し、前記一定電圧を前記制御回路から前記第1の電極に供給する第1のステップと、

前記第1のステップの後に、前記スイッチを前記第2の切替状態にし、前記コンデンサを前記第2の信号経路から隔離し、前記測定回路で前記電気光学ディスプレイの前記キックバック電圧を測定する第2のステップと

を含む、方法。

【請求項14】

前記方法の前記第2のステップは、前記デバイスの所定の使用時間数の後に生じる、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記方法の前記第2のステップは、前の測定からの所定の経過時間期間の後に生じる、請求項13に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本願は、2015年11月18日に出願された米国仮出願第62/256,931号に関連している。

【0002】

上記出願の全体の開示は、参照により本明細書中に援用される。

【背景技術】

【0003】

本願は、電気光学ディスプレイにおける、特に、電気泳動ディスプレイのためのキックバック電圧の測定および較正に関する。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本願の側面によると、第1の電極と、第2の電極と、第1の電極と第2の電極との間に配置される、電気光学材料と、第1の電極に結合され、電圧を第1の電極に供給するように構成される、制御回路と、コンデンサとを備える、装置が、提供される。本装置はさらに、第1の電極に結合される、スイッチを備える。スイッチは、第1の切替状態では、第1の電極をディスプレイコントローラの出力(「 $V_{c.o.m}$ 」)およびコンデンサに結合し、第2の切替状態では、第1の電極を測定回路($V_{c.o.m}$ またはコンデンサのいずれでもない)に結合するように構成される。

【0005】

本願の側面によると、第1の電極と、第2の電極と、第1の電極と第2の電極との間に配置される、電気光学材料とを備える、装置が、提供される。本装置はさらに、測定モードでは、測定信号経路内に、装置の表示モードでは第1の電極に結合されるように構成さ

10

20

30

40

50

れる、コンデンサを含まず、測定回路が第 1 の電極に結合される、測定信号経路を作成するように構成される、1 つまたはそれを上回るスイッチを備える。

【 0 0 0 6 】

本願の側面によると、デバイスの中に組み込まれる電気光学ディスプレイのキックバック電圧を測定する方法が、提供される。本方法は、デバイスの動作と関連付けられたトリガイバントの発生に応じて、キックバック電圧の測定を開始するステップを含む。

本明細書は、例えば、以下を提供する。

(項目 1)

装置であって、

第 1 の電極と、

第 2 の電極と、

上記第 1 の電極と上記第 2 の電極との間に配置される電気光学材料と、

上記第 1 の電極に結合され、電圧を上記第 1 の電極に供給するように構成される制御回路と、

コンデンサと、

上記第 1 の電極に結合されたスイッチであって、上記スイッチは、

第 1 の切替状態において上記第 1 の電極を上記コンデンサに結合することと、

第 2 の切替状態において上記第 1 の電極を上記コンデンサではなく測定回路に結合することと

を行うように構成される、スイッチと

を備える、装置。

(項目 2)

上記第 1 の電極、上記第 2 の電極、および上記電気光学材料は、組み合わせて、ディスプレイモジュールの少なくともの一部を画定し、上記第 1 の電極は、上記ディスプレイモジュールのための共通電極として構成される、項目 1 に記載の装置。

(項目 3)

上記第 2 の電極は、複数のピクセルを画定する、項目 2 に記載の装置。

(項目 4)

上記電気光学材料は、電気泳動材料である、項目 1 に記載の装置。

(項目 5)

上記測定回路をさらに備え、上記測定回路は、演算増幅器を備える、項目 1 に記載の装置。

(項目 6)

電気光学ディスプレイであって、

電気光学材料の層にわたって位置付けられ、上記電気光学材料を駆動し、画像を表示するように構成される第 1 の電極と、

上記第 1 の電極に結合され、第 1 の信号経路を形成するための第 1 の切替状態と第 2 の信号経路を形成するための第 2 の切替状態との間で切り替えるために構成される制御回路と、

一定電圧を上記第 1 の電極に維持するために構成されるコンデンサとを備え、

上記コンデンサは、上記制御回路が上記第 2 の切替状態にあるとき、上記第 2 の信号経路から隔離される、電気光学ディスプレイ。

(項目 7)

上記電気光学材料は、回転 2 色部材またはエレクトロクロミック材料を備える、項目 6 に記載の電気光学ディスプレイ。

(項目 8)

上記電気光学材料は、流体内に配置され、電場の影響下、上記流体を通して移動可能である、複数の帯電粒子を備える、電気泳動材料を備える、項目 6 に記載の電気光学ディスプレイ。

10

20

30

40

50

(項目9)

上記帯電粒子および上記流体は、複数のカプセルまたはマイクロセル内に閉じ込められる、項目8に記載の電気光学ディスプレイ。

(項目10)

上記帯電粒子および上記流体は、ポリマー材料を含む連続相によって囲繞される複数の離散液滴として存在する、項目8に記載の電気光学ディスプレイ。

(項目11)

上記流体は、ガス状である、項目8に記載の電気光学ディスプレイ。

(項目12)

項目6に記載のディスプレイを備える電子デバイスであって、上記電子デバイスは、電子書籍リーダー、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、看板、腕時計、棚ラベル、またはフラッシュドライブを備える、電子デバイス。

10

(項目13)

デバイスの中に組み込まれる電気光学ディスプレイのキックバック電圧を測定するための方法であって、上記デバイスは、電気光学材料の層にわたって位置付けられ、画像を表示するために上記電気光学材料を駆動するように構成されている第1の電極と、上記第1の電極に結合され、第1の信号経路を形成するための第1の切替状態と第2の信号経路を形成するための第2の切替状態との間で切り替えるために構成される制御回路と、一定電圧を上記第1の電極に維持するように構成されるコンデンサとを含み、

上記方法は、

20

上記デバイスの動作に関連付けられたトリガイメントの発生に応じて、上記キックバック電圧の測定を開始するステップと、

上記制御回路が上記第2の切替状態にあるとき、上記コンデンサを上記第2の信号経路から隔離するステップと

を含む、方法。

(項目14)

上記トリガイメントは、上記デバイスの使用時間数である、項目8に記載の方法。

(項目15)

上記トリガイメントは、閾値時間の経過である、項目8に記載の方法。

【図面の簡単な説明】

30

【0007】

本願の種々の側面および実施形態は、以下の図を参照して説明されるであろう。図は、必ずしも、正確な縮尺で描かれないことを理解されたい。複数の図に現れるアイテムは、それらが現れる全ての図において、同一参照番号によって示される。

【0008】

【図1】図1は、ディスプレイの電極に結合されるコンデンサと、アクティブマトリクスディスプレイのキックバック電圧を測定するための、コンデンサを含む、信号経路とを有する、アクティブマトリクスディスプレイを図示する、概略図である。

【図2】図2は、本願の非限定的実施形態による、ディスプレイの電極に結合されるコンデンサと、アクティブマトリクスディスプレイのキックバック電圧を測定するための、コンデンサを含まない、信号経路とを有する、アクティブマトリクスディスプレイを図示する、概略図である。

40

【図3A】図3Aは、図1のアクティブマトリクスディスプレイに関する上面電圧対時間を示す、グラフである。

【図3B】図3Bは、図2のアクティブマトリクスディスプレイに関する上面電圧対時間を示す、グラフである。

【図4】図4は、ディスプレイ動作モードとディスプレイのキックバック電圧を測定するための測定モードとの間の切替を可能にするための複数のスイッチを含む、図2の代替を図示する、概略図である。

【発明を実施するための形態】

50

【0009】

本願の側面は、電気泳動ディスプレイにおけるキックバック電圧の測定に関する。

【0010】

電気光学ディスプレイは、電気光学材料の層を備え、その用語は、本明細書では、少なくとも1つの光学性質において異なる第1および第2のディスプレイ状態を有する、材料を指すために、結像技術におけるその従来の意味で使用され、材料は、材料への電場の印加によって、その第1のディスプレイ状態からその第2のディスプレイ状態に変化される。本開示のディスプレイでは、電気光学媒体は、電気光学媒体が固体外部表面を有するという点において、固体であってもよい（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）が、媒体は、内部液体またはガス充填空間を有してもよく、多くの場合、そうである。

10

【0011】

別の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、複数の荷電粒子が、電場の影響下、懸濁流体を通して移動する。電気泳動ディスプレイのいくつかの属性は、「Methods for Addressing Electrophoretic Displays」と題され、2003年3月11日に発行された米国特許第6,531,997号に説明され、全体として本明細書に組み込まれる。

【0012】

電気泳動ディスプレイは、液晶ディスプレイと比較して、良好な明るさおよびコントラスト、広視野角、状態双安定性、および低電力消費の属性を有することができる。それでもなお、いくつかの粒子ベースの電気泳動ディスプレイの長期画質に関わる問題が存在する。例えば、いくつかの電気泳動ディスプレイを構成する、粒子は、沈降し、そのようなディスプレイに対して不適正な有効寿命をもたらし得る。

20

【0013】

前述のように、電気泳動媒体は、懸濁流体を含んでもよい。本懸濁流体は、液体であってもよいが、電気泳動媒体は、ガス状懸濁流体を使用して生産されることができ。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を参照されたい。また、欧州特許出願第1,429,178号、第1,462,847号、および第1,482,354号、および国際出願第WO2004/090626号、第WO2004/079442号、第WO2004/077140号、第WO2004/059379号、第WO2004/055586号、第WO2004/008239号、第WO2004/006006号、第WO2004/001498号、第WO03/091799号、および第WO03/088495号を参照されたい。いくつかのガスベースの電気泳動媒体は、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、例えば、媒体が垂直平面に配置される看板において、粒子沈降に起因して、いくつかの液体ベースの電気泳動媒体と同一タイプの問題を受けやすくあり得る。実際、粒子沈降は、いくつかのガスベースの電気泳動媒体では、液体のものと比較してより低い粘度のガス状懸濁流体が、電気泳動粒子のより高速沈降を可能にするため、いくつかの液体ベースのものより深刻な問題となって現れる。

30

40

【0014】

Massachusetts Institute of Technology (MIT)、E Ink Corporation、E Ink California, LLC、および関連企業に譲渡された、またはその名義下にある、多数の特許および出願が、カプセル化およびマイクロセル電気泳動および他の電気光学媒体において使用される種々の技術を説明している。カプセル化電気泳動媒体は、多数の小カプセルを備え、そ

50

れ自体がそれぞれ、電気泳動的移動性粒子を流体媒体内に含有する内相と、内相を圍繞するカプセル壁とを備える。典型的には、カプセル自体は、ポリマー結合剤内に保持され、2つの電極間に位置付けられるコヒーレント層を形成する。マイクロセル電気泳動ディスプレイでは、荷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、ポリマーフィルム内に形成される複数の空洞内に保定される。[[以降、用語「マイクロキャビティ電気泳動ディスプレイ」が、カプセル化およびマイクロセル電気泳動ディスプレイの両方を網羅するために使用され得る。]]これらの特許および出願に説明される技術は、以下を含む。

【0015】

(a) 電気泳動粒子、流体、および流体添加剤（例えば、米国特許第7,002,728号および第7,679,814号参照）

10

【0016】

(b) カプセル、結合剤、およびカプセル化プロセス（例えば、米国特許第6,922,276号および第7,411,719号参照）

【0017】

(c) マイクロセル構造、壁材料、およびマイクロセルを形成する方法（例えば、米国特許第7,072,095号および第9,279,906号参照）

【0018】

(d) マイクロセルを充填およびシールするための方法（例えば、米国特許第7,144,942号および第7,715,088***号参照）

20

【0019】

(e) 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（例えば、米国特許第6,982,178号および第7,839,564号参照）

【0020】

(f) バックプレーン、接着剤層、および他の補助層およびディスプレイにおいて使用される方法（例えば、米国特許第7,116,318号および第7,535,624号参照）

【0021】

(g) 色形成および色調節（例えば、米国特許第7,075,502号および第7,839,564号参照）

30

【0022】

(h) ディ스플레이を駆動するための方法

【化 1 - 1】

(例えば、米国特許第

5,930,026; 6,445,489; 6,504,524; 6,512,354; 6,531,997; 6,753,999; 6,825,970;
 6,900,851; 6,995,550; 7,012,600; 7,023,420; 7,034,783; 7,061,166; 7,061,662; 7,116,466;
 7,119,772; 7,177,066; 7,193,625; 7,202,847; 7,242,514; 7,259,744; 7,304,787; 7,312,794;
 7,327,511; 7,408,699; 7,453,445; 7,492,339; 7,528,822; 7,545,358; 7,583,251; 7,602,374;
 7,612,760; 7,679,599; 7,679,813; 7,683,606; 7,688,297; 7,729,039; 7,733,311; 7,733,335;
 7,787,169; 7,859,742; 7,952,557; 7,956,841; 7,982,479; 7,999,787; 8,077,141; 8,125,501;
 8,139,050; 8,174,490; 8,243,013; 8,274,472; 8,289,250; 8,300,006; 8,305,341; 8,314,784;
 8,373,649; 8,384,658; 8,456,414; 8,462,102; 8,537,105; 8,558,783; 8,558,785; 8,558,786;
 8,558,855; 8,576,164; 8,576,259; 8,593,396; 8,605,032; 8,643,595; 8,665,206; 8,681,191;
 8,730,153; 8,810,525; 8,928,562; 8,928,641; 8,976,444; 9,013,394; 9,019,197; 9,019,198;
 9,019,318; 9,082,352; 9,171,508; 9,218,773; 9,224,338; 9,224,342; 9,224,344; 9,230,492;
 9,251,736; 9,262,973; 9,269,311; 9,299,294; 9,373,289; 9,390,066; 9,390,661; and
 9,412,314; **および米国特許出願公開第** 2003/0102858; 2004/0246562;
 2005/0253777; 2007/0070032; 2007/0076289; 2007/0091418; 2007/0103427; 2007/0176912;
 2007/0296452; 2008/0024429; 2008/0024482; 2008/0136774; 2008/0169821; 2008/0218471;
 2008/0291129; 2008/0303780; 2009/0174651; 2009/0195568; 2009/0322721; 2010/0194733;
 2010/0194789; 2010/0220121; 2010/0265561; 2010/0283804; 2011/0063314; 2011/0175875;

10

20

【化 1 - 2】

2011/0193840; 2011/0193841; 2011/0199671; 2011/0221740; 2012/0001957; 2012/0098740;
 2013/0063333; 2013/0194250; 2013/0249782; 2013/0321278; 2014/0009817; 2014/0085355;
 2014/0204012; 2014/0218277; 2014/0240210; 2014/0240373; 2014/0253425; 2014/0292830;
 2014/0293398; 2014/0333685; 2014/0340734; 2015/0070744; 2015/0097877; 2015/0109283;
 2015/0213749; 2015/0213765; 2015/0221257; 2015/0262255; 2016/0071465; 2016/0078820;
 2016/0093253; 2016/0140910; **および** 2016/0180777を参照)

30

【0023】

(i) ディスプレイの用途(例えば、米国特許第7,312,784号および第8,009,348号参照)

【0024】

(j) 非電気泳動ディスプレイ(米国特許第6,241,921号および米国特許出願公開第2015/0277160号参照)およびディスプレイ以外のカプセル化およびマイクロセル技術の用途(例えば、米国特許出願公開第2015/0005720号および第2016/0012710号参照)。

40

【0025】

前述の特許および出願の多くが、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、連続相によって置換され、したがって、電気泳動媒体が、電気泳動流体の複数の離散液滴と、ポリマー材料の連続相とを備え、そのようなポリマー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くても、カプセルまたはマイクロカプセルと見なされ得る、いわゆるポリマー分散電気泳動ディスプレイを生産し得ることを認識する(例えば、前述の第2002/0131147号参照)。故に、本願の目的のために、そのようなポリマー分散電気泳動媒体は、カプセル化された電気泳動媒体の亜種と見なされる。

【0026】

50

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、荷電粒子および懸濁流体は、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、例えば、ポリマーフィルム内に形成される複数の空洞内に保定される。例えば、国際出願公開第W002/01281号および公開済米国出願第2002/0075556号(両方とも、Sipix Imaging, Inc. に譲渡されている)を参照されたい。

【0027】

前述のE InkおよびMIT特許および出願の多くはまた、マイクロセル電気泳動ディスプレイおよびポリマー分散電気泳動ディスプレイを検討する。用語「カプセル化された電気泳動ディスプレイ」は、全てのそのようなディスプレイタイプを指し得、これはまた、壁の形態を横断して一般化するために、集合的に、「マイクロキャビティ電気泳動ディスプレイ」として説明され得る。

【0028】

用語「グレー状態」は、結像技術におけるその従来の意味で、ピクセルの2つの極限光学状態の中間の状態を指すために本明細書で使用され、必ずしもこれら2つの極限状態間の黒-白遷移を含意するわけではない。例えば、以下で参照される特許および公開出願のうちのいくつかは、中間の「グレー状態」が実際には淡い青色であろうように、極限状態が白色および濃青色である、電気泳動ディスプレイを説明する。実際、すでに言及されているように、2つの極限状態間の遷移は、全く変色ではない場合がある。

【0029】

用語「双安定」および「双安定性」は、当分野におけるそれらの従来の意味では、少なくとも1つの光学性質が異なる第1および第2のディスプレイ状態を有するディスプレイ要素を備え、その第1または第2のディスプレイ状態のいずれかを呈するように、有限持続時間のアドレス指定パルスを用いて、任意の所与の要素が駆動された後、アドレス指定パルスが終了した後に、ディスプレイ要素の状態を変化させるために使用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、その状態が持続するであろう、ディスプレイを指すために本明細書で使用される。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、それらの極限黒色および白色状態だけでなく、それらの中間グレー状態でも安定しており、同じことがいくつかの他のタイプの電気光学ディスプレイに当てはまるのが、公開済米国特許出願第2002/0180687号に示されている。本タイプのディスプレイは、双安定ではなく、適切には「多安定」と呼ばれるが、便宜上、用語「双安定」が、双安定性および多安定性ディスプレイの両方を網羅するために本明細書で使用され得る。

【0030】

高分解能ディスプレイは、隣接するピクセルから干渉なくアドレス指定可能な個々のピクセルを含み得る。そのようなピクセルを得る1つの方法は、トランジスタまたはダイオード等の非線形要素のアレイを提供することであって、少なくとも1つの非線形要素は、各ピクセルと関連付けられ、「アクティブマトリクス」ディスプレイを生産する。1つのピクセルをアドレス指定する、アドレス指定またはピクセル電極は、関連付けられた非線形要素を通して、適切な電圧源に接続される。非線形要素がトランジスタであるとき、ピクセル電極は、トランジスタのドレインに接続されてもよく、本配列は、以下の説明においてとられるであろうが、これは、本質的に、恣意的であって、ピクセル電極は、トランジスタのソースにも接続され得る。高分解能アレイでは、ピクセルは、任意の具体的ピクセルが1つの規定された行と1つの規定された列の交差点によって一意に画定されるように、行および列の2次元アレイで配列されてもよい。各列内の全てのトランジスタのソースは、単一行電極に接続されてもよい一方、各行内の全てのトランジスタのゲートは、単一行電極に接続されてもよい。再び、行へのソースおよび列へのゲートの割当は、所望に応じて、逆転されてもよい。

【0031】

ディスプレイは、行毎様式で書き込まれてもよい。行電極は、行ドライバに接続され、

10

20

30

40

50

これは、選択された行電極に、選択された行内の全てのトランジスタが伝導性であることを確実にするような電圧を印加しながら、全ての他の行に、これらの非選択行内の全てのトランジスタが非伝導性のままであることを確実にするような電圧を印加してもよい。列電極は、列ドライバに接続され、これは、種々の列電極に、選択された行内のピクセルをその所望の光学状態に駆動するように選択された電圧をかける。(前述の電圧は、電気光学媒体の非線形アレイと対向する側に提供され、全体的ディスプレイを横断して延在し得る、コモン正面電極と相対的である。)「ラインアドレス時間」として知られる、事前に選択された間隔後、選択された行は、選択解除され、別の行が、選択され、列ドライバ上の電圧は、ディスプレイの次のラインが書き込まれるように変化される。

【0032】

アクティブマトリクスディスプレイは、ピクセルアドレス指定(アクティブ更新駆動)直後のピクセル電圧からピクセルアドレス指定の間にピクセルに印加される電圧を差し引いたものである、いわゆる「キックバック電圧」を呈し得る。キックバック電圧はまた、時として、「ゲートフィードスルー電圧」とも称される。アクティブマトリクスディスプレイのキックバック電圧は、ディスプレイ材料およびアクティブマトリクスディスプレイのトランジスタに印加される電圧の性質を含む、ディスプレイの性質に依存する。

(自己消去定義)

【0033】

現在まで、全てのダイナミックレンジは、駆動パルスの終了時に判定された極限光学状態を使用して測定されてきた。しかしながら、双安定電気光学ディスプレイの実世界での性能を査定する際、「自己消去」として知られる現象を考慮することが必要である。自己消去は、電気光学ディスプレイが、駆動パルスの印加によって、1つの極限光学状態から対向する極限光学状態に駆動され、次いで、短時間(典型的には、数秒)にわたって、電場が電気光学媒体に印加されない状態にされるとき、電気光学媒体が、それが駆動されていたある極限光学状態に向かって戻るように緩和する、現象である。例えば、電気光学媒体が、駆動パルスによって、黒色から白色に駆動される場合、電場は、除去され、電気光学媒体は、典型的には、次の数秒にわたって、若干、黒色に向かって戻り、媒体の最終状態は、非常に明るい灰色となるであろう。電気光学媒体の多くの用途は、所望の画像をディスプレイ上に書き込み、次いで、本画像が、画像を書き込むためにかかる時間よりはるかに長い期間にわたってディスプレイ上に留まらせることを伴うため(例えば、電子書籍リーダでは、新しいページをリーダ上に書き込むために約1秒かかり得、本ページは、次いで、リーダがページを読み取るためにかかる1分またはその程度にわたって可視のままにされる)、ディスプレイの視認の主な割合が自己消去が生じた後に生じるであろうことから、実践的に重要であるものは、自己消去が生じた後の媒体の光学状態である。

【0034】

電気泳動ディスプレイは、コモン電極として構成される電極を含んでもよく、あるキャパシタンスがそれと結合される。キックバック電圧を測定するとき、測定信号経路が、動的に作成され、コモン電極に結合されるキャパシタンスを回避しながら、コモン電極上の電圧を測定してもよい。このように、コモン電極上の電圧は、測定信号経路がキャパシタンスを含む場合より迅速に静止し、キックバック電圧の測定がより速やかに行われることを可能にし得、これは、キックバック電圧値を判定するために必要な総時間を短縮する。

【0035】

本願の側面によると、電気泳動ディスプレイのキックバック電圧は、デバイスの製造の間だけではなく、複数回測定されてもよい。理論的に安定するが、実際は、電気泳動ディスプレイのキックバック電圧は、経時的に変動し得る。その結果、最初に、キックバック電圧を考慮するように較正される、ディスプレイでも、経時的に性能が劣化し得る。故に、本願の側面は、電気泳動ディスプレイのキックバック電圧が、ディスプレイの寿命の間、種々の時点で測定されるように提供する。随意に、ディスプレイは、そのような測定に基づいて較正され、長期性能強化を提供してもよい。

【0036】

10

20

30

40

50

上記に説明される種々の側面およびさらなる側面が、ここで、以下に詳細に説明されるであろう。これらの側面は、それらが相互に排他的ではない限り、単独で、全てともに、または2つまたはそれを上回るものの任意の組み合わせにおいて使用されてもよいことを理解されたい。

【0037】

図1は、本願の側面が適用され得るタイプのアクティブマトリクスディスプレイを含む、デバイスの構成を図示する、概略図である。デバイス100は、第1の電極102と、第2の電極104とを有する、ディスプレイ部分を含む。電気光学材料106は、第1の電極102と第2の電極104との間に配置される。非限定的実施例として、ディスプレイは、電気泳動ディスプレイであってもよく、したがって、電気光学材料106は、1つまたはそれを上回るタイプの電気泳動粒子を有する、電気泳動材料であってもよい。そのような状況では、電気泳動粒子は、カプセル内に含有されてもよいが、全ての実施形態が、この点において限定されるわけではない。

10

【0038】

ディスプレイは、アクティブマトリクスディスプレイであって、したがって、第1および第2の電極102および104のうちの少なくとも1つは、ピクセル電極として、個々のピクセル(図示せず)を画定するように構成されてもよい(例えば、パターン化される)。好ましくは、第2の電極104は、ピクセル電極として構成されるであろう。図示される非限定的実施形態では、第2の電極104は、ピクセル電極であってもよく、ディスプレイの背面(または底部)電極を表してもよい。第1の電極102は、ディスプレイの正面(または上部)電極を表してもよく、ディスプレイの視認側を表してもよい。すなわち、使用時、第1の電極102は、第2の電極104とディスプレイを視認するユーザ(図示せず)との間にあってよく、したがって、透明であってもよい。第1の電極102は、コモン電圧 $V_{c,m}$ を受信するコモン電極として構成されてもよい。

20

【0039】

デバイス100は、例えば、好適な波形を第1の電極102および/または第2の電極104に提供することによって、ディスプレイの動作を制御するように構成される、ディスプレイコントローラ108を含む。ディスプレイコントローラ108は、電力をディスプレイモジュールに供給する、電力回路を含む。マイクロコントローラ、フィールドプログラマブルゲートアレイ、特定用途向け集積回路(AASIC)、または他のコントローラ等、任意の好適なディスプレイコントローラが、使用されてもよい。図示される実施形態では、ディスプレイコントローラは、金属トレース、ワイヤ、または他の好適な接続等のライン110によって、第1の電極102に結合される。ディスプレイコントローラは、ライン110を介して、電圧 $V_{c,m}$ を第1の電極102に提供してもよい。

30

【0040】

ディスプレイコントローラ108は、それぞれ、第2の電極104と関連付けられたトランジスタのゲートおよびソース電圧を制御するためのゲート制御ラインおよびソース制御ラインを表し得る、ライン112および114によって、第2の電極104に結合される。実際は、ディスプレイの各ピクセルは、ゲート制御ラインおよびソース制御ラインを有するが、しかしながら、単純化目的のために、各タイプの単一ラインのみが、図示される。

40

【0041】

デバイス100は、第1の電極102に結合される、コンデンサ115を含む。コンデンサは、例えば、ディスプレイのバックプレーン電圧が、画像更新の間、急速に変化される間、第1の電極102を固定または比較的に一定電圧に保持または維持するために容易に利用可能な電荷源を提供することによって、第1の電極102の動作を安定化させるために提供されてもよく、本コンデンサ115は、そのために任意の好適なキャパシタンスを有してもよい。コンデンサ115は、第1の電極102の任意の寄生キャパシタンスと明確に異なる離散コンデンサであってもよい。コンデンサ115は、第1の電極102の縁の近傍に位置付けられ、例えば、ディスプレイの任意の視認可能部分の遮断を回避して

50

もよい、または任意の他の好適な場所に位置付けられてもよい。単一コンデンサ 115 が図示されるが、コンデンサ 115 は、実際、複数のコンデンサを表し得ることを理解されたい。

【0042】

デバイス 100 はさらに、スイッチ 116 を備える。第 1 の構成では、スイッチは、第 1 の電極をディスプレイコントローラの出力（「 $V_{c.o.m}$ 」）およびコンデンサに結合する。第 2 の構成では、スイッチは、第 1 の電極を測定回路（ディスプレイコントローラおよび/またはコンデンサの $V_{c.o.m}$ 出力ではない）に結合する。スイッチの両構成では、第 1 の電極に取り付けられた導体に取り付けられる、コンデンサが、存在する。スイッチは、ディスプレイがそのように動作される、表示モードと、ディスプレイのキックバック電圧が測定される、キックバック電圧測定モードとの間でデバイス 100 を切り替える目的のために提供される。表示モードでは、スイッチ 116 は、ディスプレイコントローラ 108 が第 1 の電極 102 に結合され、 $V_{c.o.m}$ を提供するような位置（a）をとる。キックバック電圧測定モードでは、スイッチ 116 は、ディスプレイコントローラ 108 が、第 1 の電極 102 から分断され、第 1 の電極 102 の代わりに、負のフィードバックおよび電圧計 120 と接続される演算増幅器 118 を含む、測定回路に結合される、位置（b）をとる。すなわち、キックバック電圧測定信号経路は、コンデンサ 115 と、演算増幅器 118 と、電圧計 120 とを含むように作成される。第 2 の電極 104 は、ゼロ（0）ボルトに駆動される。本動作モードでは、第 1 の電極 102 上の電圧は、静止し、ディスプレイのキックバック電圧のインジケーションを提供するであろう。測定は、第 1 の電極 102 上の電圧が容認可能標準内（例えば、容認可能製造標準内）に静止することを可能にするために十分に長く続く。いったんキックバック電圧が既知となると、 $V_{c.o.m}$ の値は、キックバック電圧を考慮するように較正されてもよい。例えば、キックバック電圧が、負の 1 ボルト（-1V）であると判定される場合、 $V_{c.o.m}$ は、負の 1 ボルト（-1V）に設定され、キックバック電圧を補償してもよい。

【0043】

演算増幅器 118 を含む、具体的測定回路が、図 1 に図示されるが、代替回路も存在することを理解されたい。例えば、ディスプレイコントローラ 108 自体が、キックバック電圧を測定するための好適な回路を含んでもよい。例えば、測定回路は、ディスプレイコントローラ 108 の回路基板上にあってもよい。

【0044】

スイッチ 116 は、任意の好適なタイプのスイッチであってもよい。例えば、スイッチ 116 は、ディスプレイ内に統合される微小加工されたスイッチであってもよい、または任意の他の好適なタイプのスイッチであってもよく、本明細書に説明される種々の側面は、この点において限定されない。

【0045】

本出願人は、図 1 の構成を使用したディスプレイのキックバック電圧の測定が、測定が比較的長時間、例えば典型的電気泳動ディスプレイのためのディスプレイあたり約 10 秒かかるという短所を被ることを認識および理解する。測定がディスプレイのための製造プロセスの間に行われ、多数のディスプレイが製造される場合、全ての製造されるディスプレイのためのキックバック電圧を測定するために要求される総測定時間は、有意となり得る。測定が、デバイスのエンドユーザ操作の間、例えば、ユーザがデバイスをオンにするときに行われる場合、要求される測定時間は、デバイスを利用するユーザの能力に容認不可能な遅延を表し得る、または少なくとも、苛立ちを引き起こし得る。

【0046】

本出願人はさらに、図 1 の構成を使用してキックバック電圧を測定する持続時間が、少なくとも部分的に、電気光学材料 106 のレジスタンスと結合されるキックバック電圧測定信号経路内のコンデンサ 115 の存在から生じることを理解する（スイッチ 116 が図 1 における位置（b）にあるとき）。コンデンサ 115 の存在は、RC 時間定数（電気光学材料 106 のレジスタンス R と組み合わせて）に寄与し、これは、キックバック電圧の

10

20

30

40

50

測定を行うために要求される持続時間に影響を及ぼす。例えば、ディスプレイの対角線寸法が約12cm~25cmであると仮定すると、コンデンサ115に関する典型的値は、1マイクロファラッド~10マイクロファラッドであり得る一方、電気光学材料106が電気泳動材料であると仮定すると、電気光学材料106のレジスタンスは、300キロオーム~1メガオーム(例えば、600キロオーム)であり得る。したがって、緩和時間は、約数秒であり得、キックバック電圧の値を判定する前に、複数の緩和時間期間を待機することが望ましくあり得る。

【0047】

したがって、前述のように、本願の側面は、キックバック電圧が測定されるディスプレイの電極に結合されるキャパシタンスを欠いているキックバック電圧測定信号経路を利用する様式において、電気泳動ディスプレイのキックバック電圧の測定を提供することである。本願の本側面による、デバイスの概略図である、図2を参照する。

【0048】

図2のデバイス200は、図1のデバイス100と同一構成要素の多くを含むが、スイッチ116に対するコンデンサ115の位置付けが異なる。デバイス100内の配列と対照的に、スイッチ116が、デバイス200内のコンデンサ115と第1の電極102との間に位置付けられる。スイッチ116が図2における位置(a)をとるとき、すなわち、デバイスが表示モードで動作するとき、デバイス100とデバイス200との間の動作に差異は存在しない。しかしながら、スイッチ116が、デバイス200内の位置(b)をとり、キックバック電圧の測定を行うとき、キックバック電圧測定信号経路が、コンデンサ115をバイパスまたは隔離(または別様に回避)する、第1の電極102から演算増幅器118まで作成される。したがって、コンデンサ115は、デバイス200内のキックバック電圧測定信号経路のRC時間定数に寄与せず、その結果、第1の電極102上の電圧は、デバイス100がキックバック電圧を測定するために使用されるときとのデバイス100上の電圧より迅速に静止するであろう。ここに提示される同一作業原理を組み込む、ある他の実施形態も、付加的スイッチが、コンデンサ115に接続され得、信号経路からのコンデンサ115の隔離を達成し得る、図4に図示されるように、容易に実装されることができる。

【0049】

図2の構成の使用から達成されるキックバック電圧測定持続時間の短縮は、有意となり得る。例えば、10%~60%、20%~40%、またはそのような範囲内の任意の値または値の範囲等、50%を上回る短縮が、実現され得る。具体的非限定的実施例として、図1の構成が、キックバック電圧測定を行うために10秒を要求すると仮定すると、図2の構成は、3秒またはそれ未満かかり得る。いくつかの実施形態では、図2に示されるもののような構成は、1秒未満、0.5秒未満、100ミリ秒未満、または他の好適な持続時間において、キックバック電圧の測定を行うことが可能であり得る。

【0050】

図3Aは、図1に従って構成されるアクティブマトリクスディスプレイに関する上面電圧対時間を示す、グラフである。キックバック電圧値は、本上面電圧値と同等であると仮定され得る。図3Aに示されるように、キックバック電圧を測定するための持続時間(X)は、1秒である。図3Bは、図2に従って構成されるアクティブマトリクスディスプレイに関する上面電圧対時間を示す、グラフである。キックバック電圧値は、本上面電圧値と同等であると仮定され得る。図3Bに示されるように、キックバック電圧を測定するための持続時間(X)は、2.5秒であって、これは、図1の構成を使用するとき要求される持続時間をはるかに下回る。回路の構成を変化させることによって、キックバック電圧を測定するための持続時間は、約2~3倍も短縮され得る。

【0051】

図2の構成では、スイッチ116がディスプレイコントローラ108の一部であり得るため、コンデンサ115をディスプレイモジュール(第1および第2の電極102および104を備える)が配置される基板から除去することが望ましくあり得る。ディスプレイ

10

20

30

40

50

コントローラ 108 の回路基板は、電力管理集積回路 (PMIC) を含んでもよく、コンデンサ 115 は、本回路基板に追加されてもよい。

【0052】

図 2 のデバイス 200 は、単一スイッチデバイス構成の実施例を表す。複数のスイッチ構成もまた、ディスプレイのコモン電極に結合されるコンデンサを欠いている (例えば、信号経路から隔離された) キックバック電圧測定信号経路を利用する、電気泳動ディスプレイのキックバック電圧の測定を可能にするために可能性として考えられることを理解されたい。したがって、ディスプレイのコモン電極に結合されるコンデンサをバイパスしながら、電気泳動ディスプレイのキックバック電圧を測定するための単一スイッチおよび複数のスイッチ構成が、本願の側面によって検討および包含されることを理解されたい。

10

【0053】

デバイス 200 は、電気泳動ディスプレイのコモン電極に結合されるコンデンサが、ディスプレイのキックバック電圧を測定するときにバイパスされる、非限定的実施例を表す。代替として、コンデンサ 115 は、複数の離散コンデンサを表してもよく、キックバック電圧測定信号経路は、コンデンサの全てではないが、いくつかをバイパスまたは隔離するように構成されてもよい。例えば、図 2 を参照すると、代替デバイス構成は、コンデンサ 115 のために示される場所におけるコンデンサおよびスイッチ 116 と第 1 の電極 102 との間に結合されるコンデンサを含んでもよい。そのような代替構成では、位置 (b) へのスイッチ 116 の切替は、第 1 の電極 102 に結合されるキャパシタンスの全てではないが一部を含む、キックバック電圧測定信号経路を作成するであろう。このように、キックバック電圧の測定を行うために要求される時間は、デバイス 100 の構成と比較して短縮され得るが、デバイス 200 によって達成される程度まで短縮されない場合がある。したがって、少なくともいくつかの実施形態では、キックバック電圧測定持続時間における短縮を最大限にするために、可能な限り多くのキャパシタンスをバイパスするようにスイッチを位置付けることが望ましくあり得る。そのような状況では、複数のコンデンサは、随意に、ディスプレイコントローラ 108 の回路基板上に配置されてもよく、1 つまたはそれを上回るスイッチが、デバイスの所与の動作モードのために、所望のキャパシタンス内および外で切り替えるために使用されてもよい。

20

【0054】

図 4 は、さらに別の非限定的実施例を図示する。示されるように、図 4 のデバイス 400 は、第 2 のスイッチ 402 が第 1 の電極 102 とコンデンサ 115 との間に追加されるという点において、図 1 のデバイス 100 と異なる。デバイスを表示モードで動作させるために、スイッチ 116 および 402 は、第 1 の電極 102 をディスプレイコントローラ 108 ($V_{c.o.m}$ を受信する) およびコンデンサ 115 に結合する、位置 (a) に設置される。ディスプレイのキックバック電圧を測定するために、スイッチ 116 および 402 は、第 1 の電極 102 をコンデンサ 115 から接続解除し、第 1 の電極 102 を演算増幅器 118 に接続する、位置 (b) に設置される。

30

【0055】

いくつかの実施形態では、ディスプレイコントローラ 108 の回路基板は、任意のディスプレイのためのコンデンサ 115 に関する最小キャパシタンスを表す値を有する、「ベース」または最小コンデンサを含んでもよい。より大きいディスプレイは、付加的キャパシタンスが第 1 の電極 102 に結合されることを要求し得、したがって、そのような付加的コンデンサは、それらがキックバック電圧測定信号経路から切り替えられ得る位置に設置されてもよい。代替もまた、可能性として考えられる。

40

【0056】

ディスプレイのキックバック電圧は、ディスプレイの寿命の間、種々の時間に測定されてもよい。第 1 の実施例として、ディスプレイのキックバック電圧は、ディスプレイの製造後であるが、最終的には、電子リーダ (eリーダ) デバイス等のディスプレイを含有する、デバイスの中へのディスプレイの統合に先立って、測定されることができ得る。例えば、ディスプレイのキックバック電圧は、例えば、ディスプレイの製造直後、工場設定にお

50

いて測定されることができる。そのような状況では、測定されたキックバック電圧は、例えば、書込手段を通してディスプレイ上に示されるように（例えば、ディスプレイ上の印刷ラベル）、またはキックバック電圧をエンコードされた方式でディスプレイの中に統合されるデジタルメモリ内に書き込むことによって、ドキュメント化されてもよい。

【0057】

キックバック電圧が、製造設定において測定される場合（例えば、すぐ上で説明された実施例に従って）、測定は、最終製品ディスプレイデバイスにおいて使用されることが予期されるものに実質的に類似する、トランジスタゲート電圧を使用して行われるべきであることを理解されたい。これは、前述のように、キックバック電圧が、部分的に、アクティブマトリクスディスプレイのために使用されるトランジスタゲート電圧の関数であるためである。

10

【0058】

第2の実施例として、ディスプレイのキックバック電圧は、eリーダにおけるようなディスプレイを組み込む、最終製品デバイス内で測定されることができる。そのような測定は、最終製品の中に組み込まれる、本明細書に説明されるタイプの回路（例えば、図2または図4に示されるような）を利用してもよい。キックバック電圧を測定するためのアルゴリズムは、例えば、デバイスが最初に「電源投入」されるときおよびリーダの一般的使用に先立って等、ある開始プロセスの間に実施され得る。そのような状況では、キックバック電圧は、測定され、その値は、 $V_{c.o.m}$ がデバイスの一般的動作の間に適切に設定され得るように、エンコードされた形態でeリーダ（または他の最終製品）内に記憶されてもよい。

20

【0059】

第3の実施例として、ディスプレイデバイスのキックバック電圧は、複数回、ディスプレイを組み込む最終製品デバイスにおいて測定および記憶されることができる。測定および再測定は、種々の要因のうちの1つまたはそれを上回るものによって促され得、その非限定的実施例は、デバイスの初期化（例えば、デバイスの最初の電源投入に応じて）を含み、再測定に関しては、初期化または前のキックバック電圧測定から経過した時間、初期化または前のキックバック電圧測定から経過したディスプレイ使用時間、温度変化または温度変化の履歴等の要因を含む。デバイスの寿命の間の種々の時間におけるキックバック電圧の測定の利点は、測定および記憶されたキックバック電圧値の正確度が、維持され、 $V_{c.o.m}$ の正確な更新、したがって、ディスプレイデバイスのより最適な駆動を可能にし得ることである。これは、キックバック電圧値が経時的に変化する、ディスプレイデバイスにおいて有益であり得る。

30

【0060】

具体的非限定的実施例として、eリーダデバイスは、デバイスの最初の電源投入直後の初期化プロセスに応じて、キックバック電圧値の初期測定および記憶を実施してもよい。eリーダは、次いで、キックバック電圧の本初期測定および記憶から経過した時間を追跡する。例えば、3ヶ月の経過時間後、eリーダは、ディスプレイデバイスが電源投入されるが、ディスプレイ更新を要求する現在のユーザアクティビティが存在しないとき（すなわち、ディスプレイコントローラがそうでなければ採用されないとき）等の次のトリガイベント時に第2のキックバック電圧測定および記憶を実施する。本キックバック電圧再測定および記憶後、経過タイマは、ゼロにリセットされる。経過時間が再び3ヶ月に到達後、キックバック電圧は、再測定および再記憶される。本プロセスは、所望に応じた長さまたは回数だけ繰り返される。

40

【0061】

別の具体的非限定的実施例として、eリーダデバイスは、前の具体的実施例で説明されたアルゴリズムに従うが、10,000回のディスプレイ更新後（3ヶ月の経過時間後ではなく）の次のトリガイベントにおいてキックバック電圧再測定および記憶を実施する。

【0062】

別の具体的非限定的実施例として、eリーダデバイスは、前の2つの具体的実施例に説

50

明されるアルゴリズムに従うが、規定された値を超える温度において規定された持続時間（または積分された持続時間）を上回る持続時間（または経過持続時間、すなわち、持続時間の和）にわたるディスプレイデバイスの使用後の次のトリガイイベントにおいてキックバック電圧再測定および記憶を実施する。

【 0 0 6 3 】

本願の側面は、以下の利点のうちの1つまたはそれを上回るものを提供し得る。全ての側面が、必ずしも、以下の利点のそれぞれを提供するわけではなく、列挙されたもの以外の利点も提供され得ることを理解されたい。本願のいくつかの側面は、電気光学ディスプレイのキックバック電圧を測定するための低減された時間要件を提供する。いくつかの側面は、電気光学ディスプレイのキックバック電圧が、ディスプレイの寿命の間、複数回測定され得る、機構を提供する。したがって、ディスプレイの較正は、複数回行われ、ディスプレイの性能を改良または最適化し得る。

10

【 0 0 6 4 】

本明細書に説明される実施形態の変形例も、可能性として考えられる。例えば、種々の実施形態が、電気泳動ディスプレイとの併用に関連して説明されたが、他の電気光学ディスプレイの使用もまた、可能性として考えられる。より一般的には、本願の側面は、キックバック電圧を呈する任意のタイプのディスプレイに適用されてもよい。

【 0 0 6 5 】

したがって、本願の技術のいくつかの側面および実施形態が説明されたが、種々の代替、修正、改良が容易に当業者に行われるであろうことが、理解されるであろう。そのような代替、修正、改良が、本願で説明される精神および範囲内であることが、意図される。例えば、当業者は、本機能を果たす、および/または結果および/または明細書に説明される利点のうちの1つまたはそれを上回るものを取得するための種々の他の手段および/または構造を容易に想定し、そのような変形例および/または修正はそれぞれ、本明細書で説明される本発明の範囲内であると見なされる。当業者は、日常的にすぎない実験を使用して、本明細書に説明される本発明の具体的実施形態の多くの均等物を認識するであろう、または確認することができるであろう。したがって、前述の実施形態は、一例のみとして提示され、添付の請求項およびその均等物の範囲内で、具体的に説明されるもの以外の方法で本実施形態が実践され得ることを理解されたい。加えて、本明細書に説明されるそのような特徴、システム、物品、材料、キット、および/または方法が相互に矛盾していなければ、2つまたはそれを上回るそのような特徴、システム、物品、材料、キット、および/または方法の任意の組み合わせが、本発明の範囲内に含まれる。

20

30

【図1】

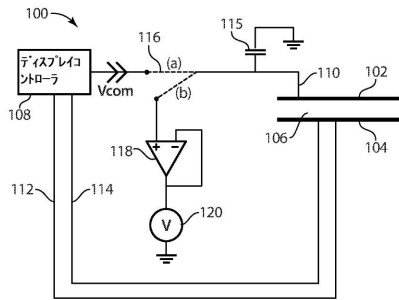


FIG. 1

【図2】

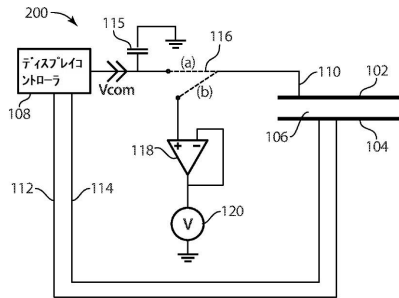


FIG. 2

【図4】

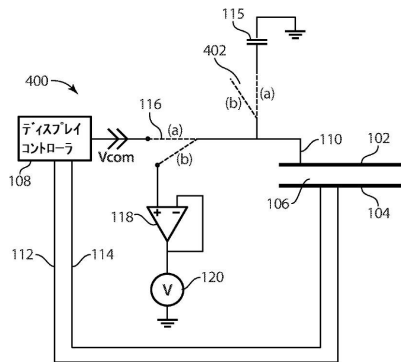


FIG. 4

【図3A】

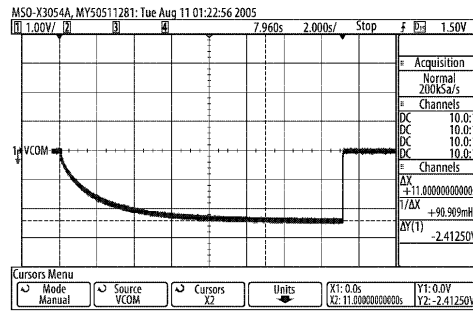


FIG. 3A

【図3B】

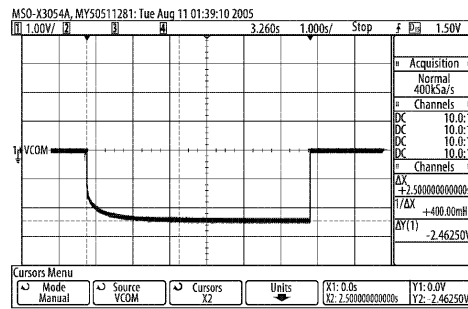


FIG. 3B

フロントページの続き

(72)発明者 シンボルスキー, ズジスワフ ジャン
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 01821-4165, ビレリカ, テクノロジー パー
ク ドライブ 1000, イー インク コーポレイション 気付

審査官 竹村 真一郎

(56)参考文献 特表2007-503024(JP,A)
米国特許出願公開第2014/0375537(US,A1)
韓国公開特許第10-2013-0077252(KR,A)
韓国公開特許第10-2010-0071702(KR,A)
特開2007-334358(JP,A)
特開2005-321658(JP,A)
米国特許出願公開第2005/0041004(US,A1)
米国特許出願公開第2014/0104155(US,A1)
米国特許出願公開第2008/0001876(US,A1)
米国特許出願公開第2010/0079428(US,A1)
米国特許出願公開第2015/0108986(US,A1)
米国特許出願公開第2009/0004442(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/15 - 1/19
G09F 9/30 - 9/37