

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-512565

(P2014-512565A)

(43) 公表日 平成26年5月22日 (2014. 5. 22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G09G 3/34 (2006.01)</b>	G09G 3/34 D	5C006
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/20 670Q	5C080
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/20 623C	
	G09G 3/20 622Q	
	G09G 3/20 633P	
審査請求 有 予備審査請求 有 (全 69 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-558037 (P2013-558037)  
 (86) (22) 出願日 平成24年3月2日 (2012. 3. 2)  
 (85) 翻訳文提出日 平成25年11月13日 (2013. 11. 13)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2012/027559  
 (87) 国際公開番号 W02012/125310  
 (87) 国際公開日 平成24年9月20日 (2012. 9. 20)  
 (31) 優先権主張番号 61/453, 083  
 (32) 優先日 平成23年3月15日 (2011. 3. 15)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 13/279, 187  
 (32) 優先日 平成23年10月21日 (2011. 10. 21)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 506109856  
 クアアルコム・メモス・テクノロジーズ・  
 インコーポレイテッド  
 QUALCOMM MEMS Techn  
 ologies, Inc.  
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92  
 121-1714、サン・ディエゴ、モア  
 ハウス・ドライブ 5775  
 5775 Morehouse Driv  
 e, San Diego, CA 92  
 121-1714, U. S. A.

(74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊

(74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駆動方式電圧を更新するシステムおよび方法

## (57) 【要約】

本開示は、ディスプレイアレイを較正するための、コンピュータ記憶媒体上に符号化されたコンピュータプログラムを含む、システム、方法および装置を提供する。一態様では、ディスプレイアレイを較正する方法は、特定の駆動応答特性を決定することと、ディスプレイアレイ上の画像データの更新間で、特定の駆動方式電圧を更新することを含む。

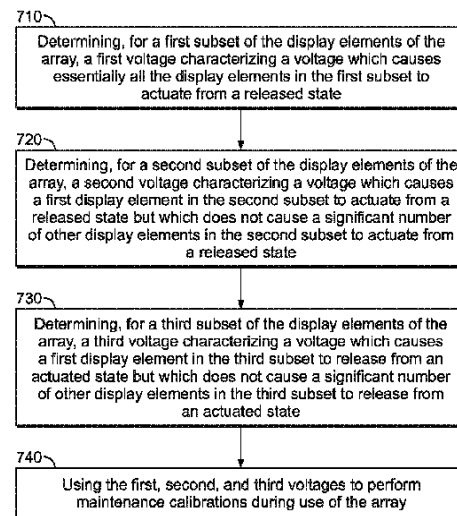


Figure 15

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数のディスプレイ要素を含むアレイにおける駆動方式電圧を校正する方法であって、前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 1 のサブセットについて、前記第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 2 のサブセットについて、前記第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記第 2 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 3 のサブセットについて、前記第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記第 3 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧を決定することと、

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、前記アレイの寿命の少なくとも一部の部分にわたって、前記アレイの使用中に保守校正を実行することとを備える方法。

**【請求項 2】**

前記方法が、前記アレイのディスプレイ要素の第 4 のサブセットについて、前記第 1 の電圧、前記第 2 の電圧、および前記第 3 の電圧のうちの少なくとも 1 つを決定することをさらに備え、前記第 4 のサブセットが、ランダムまたは擬似ランダムに選択される、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記アレイのディスプレイ要素の前記第 1 のサブセット、前記第 2 のサブセット、または前記第 3 のサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 4 のサブセットを使用することをさらに備える、請求項 2 に記載の方法。

**【請求項 4】**

ディスプレイ要素の前記第 1 のサブセット、前記第 2 のサブセット、または前記第 3 のサブセットのうちの 1 つまたは複数について決定された電圧と、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 4 のサブセットについて決定された前記電圧とを使用して、前記駆動方式電圧を校正することをさらに備える、請求項 3 に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも 1 つの駆動方式電圧を決定することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記少なくとも 1 つの駆動方式電圧が、保持電圧とセグメント電圧の一方または両方を含む、請求項 5 に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記決定された駆動方式電圧を使用して、画像を表示するように、アレイを駆動することをさらに備える、請求項 6 に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、保守校正を実行することが、第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とを繰り返し決定することと、前記ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、前記決定された第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することとを含む、請求項 5 に記載の方法。

**【請求項 9】**

決定することが、ディスプレイ要素のサブセットについてのヒステリシス曲線を決定することを含む、請求項 1 に記載の方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 10】

決定することが、ディスプレイ要素のサブセットについてのヒステリシス曲線の 1 次導関数を計算することを含む、請求項 9 に記載の方法。

## 【請求項 11】

複数のディスプレイ要素を含むアレイにおける駆動方式電圧を較正する方法であって、前記アレイのディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

ディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、前記決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出することであり、導出することが、前記決定された駆動応答特性を、駆動方式電圧値のための公式に代入することを含む、導出することと、

前記アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、  
を備える方法。

## 【請求項 12】

前記アレイのディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットを使用することをさらに備える請求項 11 に記載の方法。

## 【請求項 13】

ディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された前記駆動応答特性と、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの前記駆動応答特性とを使用して、前記駆動方式電圧を更新することをさらに備える請求項 12 に記載の方法。

## 【請求項 14】

前記駆動応答特性が、第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧と、第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧と、第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧とのうちの、1 つまたは複数を含む、請求項 13 に記載の方法。

## 【請求項 15】

導出することが、前記決定された駆動応答特性を、駆動方式電圧値のための公式に代入することを備える、請求項 14 に記載の方法。

## 【請求項 16】

少なくともいくつかの駆動方式電圧値が、公式

## 【数 1】

$$V_S = (V_{A_{MAX\_H}} - V_{R_{MAX\_H}} + OV - AL)/4$$

$$V_H = V_{A_{MIN\_H}} - SO - V_S \quad (\text{式 1})$$

から導出され、

$V_S$  が、導出されたセグメント電圧であり、 $V_H$  が、導出された保持電圧であり、 $V_{A_{MAX\_H}}$  が、前記第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放

10

20

30

40

50

状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、前記第 1 の電圧であり、 $V_{R_{MAX\_H}}$  が、第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、前記第 2 の電圧であり、 $V_{A_{MIN\_H}}$  が、第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、前記第 3 の電圧であり、 $OV$  が、作動中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{A_{MAX\_H}}$  を上回る電圧量を表す、経験的に決定された値であり、 $AL$  が、保持状態中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{R_{MAX\_H}}$  を上回る電圧量を表す、経験的に決定された値であり、 $SO$  が、保持状態中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{A_{MIN\_H}}$  を下回る上回る電圧を表す、経験的に決定された値である、請求項 15 に記載の方法。

10

#### 【請求項 17】

ディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットをランダムまたは擬似ランダムに選択することをさらに備える、請求項 11 に記載の方法。

#### 【請求項 18】

駆動方式電圧を較正するための装置であって、

ディスプレイ要素のアレイと、

ディスプレイ要素状態感知回路と、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 1 のサブセットについて、前記第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧を決定することと、

20

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 2 のサブセットについて、前記第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記第 2 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 3 のサブセットについて、前記第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記第 3 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧を決定することと、

30

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、前記アレイの使用中に保守較正を実行することと

を行うように構成されたドライバおよびプロセッサ回路とを備える装置。

#### 【請求項 19】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記アレイのディスプレイ要素の第 4 のサブセットについて、前記第 1 の電圧、前記第 2 の電圧、および前記第 3 の電圧のうちの少なくとも 1 つを決定することを行うようにさらに構成され、前記第 4 のサブセットが、ランダムまたは擬似ランダムに選択される、請求項 18 に記載の装置。

40

#### 【請求項 20】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 1 のサブセット、前記第 2 のサブセット、または前記第 3 のサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 4 のサブセットを使用することを行うようにさらに構成される、請求項 19 に記載の装置。

#### 【請求項 21】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、ディスプレイ要素の前記第 1 のサブセット、前記第 2 のサブセット、または前記第 3 のサブセットのうちの 1 つまたは複数について決定された電圧と、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 4 のサブセットについて決定された前記電圧とを使用して、前記駆動方式電圧を較正することを行うようにさらに構成される、請求項 20 に記載の装置。

50

**【請求項 22】**

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記第1の電圧と、前記第2の電圧と、前記第3の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも1つの駆動方式電圧を決定することを行うようにさらに構成される、請求項18に記載の装置。

**【請求項 23】**

前記少なくとも1つの駆動方式電圧が、保持電圧とセグメント電圧の一方または両方を含む、請求項22に記載の装置。

**【請求項 24】**

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記決定された駆動方式電圧を使用して、画像を表示するように、アレイを駆動することを行うようにさらに構成される、請求項23に記載の装置。

10

**【請求項 25】**

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、第1の電圧と、第2の電圧と、第3の電圧とを繰り返し決定すること、および、前記ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、前記決定された第1の電圧と、第2の電圧と、第3の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することによって、前記第1の電圧と、前記第2の電圧と、前記第3の電圧とを使用して、保守較正を実行することを行うように構成される、請求項22に記載の装置。

**【請求項 26】**

ディスプレイと、

20

前記ディスプレイと通信するように構成されるプロセッサであって、画像データを処理するように構成されるプロセッサと、

前記プロセッサと通信するように構成されるメモリデバイスと  
をさらに備える、請求項18に記載の装置。

**【請求項 27】**

前記ディスプレイに少なくとも1つの信号を送るように構成されたドライバ回路と、

前記ドライバ回路に前記画像データの少なくとも一部分を送るように構成されたコントローラと

をさらに備える、請求項26に記載の装置。

**【請求項 28】**

30

前記プロセッサに前記画像データを送るように構成された画像ソースモジュール  
をさらに備える、請求項26に記載の装置。

**【請求項 29】**

前記画像ソースモジュールが、受信機、トランシーバ、および送信機のうちの少なくとも1つを含む、請求項28に記載の装置。

**【請求項 30】**

入力データを受信することと、前記プロセッサに前記入力データを通信することとを行うように構成された入力デバイス

をさらに備える、請求項26に記載の装置。

**【請求項 31】**

40

駆動方式電圧を較正するための装置であって、

ディスプレイ要素のアレイと、

ディスプレイ要素状態感知回路と、

前記アレイのディスプレイ要素の、1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

ディスプレイ要素の前記1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、前記決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出することと、

前記アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの、1つまたは複数の駆動応答特性を決定することと

50

を行うように構成されたドライバおよびプロセッサ回路とを備える装置。

【請求項 3 2】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記アレイのディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットを使用することをを行うようにさらに構成される、請求項 3 1 に記載の装置。

【請求項 3 3】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、ディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された前記駆動応答特性と、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの前記駆動応答特性とを使用して、前記駆動方式電圧を更新することをを行うようにさらに構成される、請求項 3 2 に記載の装置。

【請求項 3 4】

前記駆動応答特性が、第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧と、第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧と、第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧とのうちの、1 つまたは複数を含む、請求項 3 3 に記載の装置。

【請求項 3 5】

導出することが、前記決定された駆動応答特性を、駆動方式電圧値のための公式に代入することを備える、請求項 3 4 に記載の装置。

【請求項 3 6】

少なくともいくつかの駆動方式電圧値が、公式

【数 2】

$$V_S = (V_{A_{MAX\_H}} - V_{R_{MAX\_H}} + OV - AL)/4$$

$$V_H = V_{A_{MIN\_H}} - SO - V_S \quad (式 2)$$

から導出され、

$V_S$  が、導出されたセグメント電圧であり、 $V_H$  が、導出された保持電圧であり、 $V_{A_{MAX\_H}}$  が、前記第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、前記第 1 の電圧であり、 $V_{R_{MAX\_H}}$  が、第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、前記第 2 の電圧であり、 $V_{A_{MIN\_H}}$  が、第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、前記第 3 の電圧であり、 $OV$  が、作動中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{A_{MAX\_H}}$  を上回る電圧量を表す、経験的に決定された値であり、 $AL$  が、保持状態中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{R_{MAX\_H}}$  を上回る電圧量を表す、経験的に決定された値であり、 $SO$  が、保持状態中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{A_{MIN\_H}}$  を下回る上回る電圧を表す、経験的に決定された値である、請求項 3 5 に記載の装置。

【請求項 3 7】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、ディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセッ

トをランダムまたは擬似ランダムに選択することを行うようにさらに構成される、請求項 31 に記載の装置。

【請求項 38】

駆動方式電圧を較正するための装置であって、

ディスプレイ要素のアレイと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 1 のサブセットについて、前記第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧を決定するための手段と、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 2 のサブセットについて、前記第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記第 2 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧を決定するための手段と、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 3 のサブセットについて、前記第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記第 3 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧を決定するための手段と、

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、前記アレイの使用中に保守較正を実行するための手段とを備える装置。

【請求項 39】

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを決定するための前記手段が、積分器を含む、請求項 38 に記載の装置。

【請求項 40】

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも 1 つの駆動方式電圧を決定するための手段をさらに備える、請求項 38 に記載の装置。

【請求項 41】

前記少なくとも 1 つの駆動方式電圧が、保持電圧とセグメント電圧の一方または両方を含む、請求項 40 に記載の装置。

【請求項 42】

前記決定された駆動方式電圧を使用して、画像を表示するように、アレイを駆動するための手段をさらに備える、請求項 41 に記載の装置。

【請求項 43】

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、保守較正を実行することが、第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とを繰り返し決定することと、前記ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、前記決定された第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することを含む、請求項 40 に記載の装置。

【請求項 44】

駆動方式電圧を較正するための装置であって、

ディスプレイ要素のアレイと、

前記アレイのディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定するための手段と、

ディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、前記決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出するための手段と、

前記アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定するための手段と

を備える装置。

## 【請求項 4 5】

前記アレイのディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットを使用するための手段をさらに備える、請求項 4 4 に記載の装置。

## 【請求項 4 6】

ディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された前記駆動応答特性と、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの前記駆動応答特性とを使用して、前記駆動方式電圧を更新するための手段をさらに備える、請求項 4 5 に記載の装置。

## 【請求項 4 7】

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 1 のサブセットについて、前記第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 2 のサブセットについて、前記第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記第 2 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 3 のサブセットについて、前記第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記第 3 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧を決定することと、

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、前記アレイの使用中に保守較正を実行することと

を行う前記方法をドライバ回路に実行させる命令を記憶した、非一時的な有形のコンピュータ可読媒体。

## 【請求項 4 8】

前記命令が、前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも 1 つの駆動方式電圧を決定することを、前記ドライバ回路に行わせる、請求項 4 7 に記載のコンピュータ可読媒体。

## 【請求項 4 9】

前記少なくとも 1 つの駆動方式電圧が、保持電圧とセグメント電圧の一方または両方である、請求項 4 8 に記載のコンピュータ可読媒体。

## 【請求項 5 0】

前記命令が、前記決定された駆動方式電圧を使用して、画像を表示するように、アレイを駆動することを、前記ドライバ回路に行わせる、請求項 4 9 に記載のコンピュータ可読媒体。

## 【請求項 5 1】

前記命令が、第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とを繰り返し決定すること、および、前記ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、前記決定された第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することによって、前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、保守較正を実行することを、前記ドライバ回路に行わせる、請求項 4 9 に記載のコンピュータ可読媒体。

## 【請求項 5 2】

前記アレイのディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

ディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、前記決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出することと、

前記アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特

10

20

30

40

50



性を決定することと

を行う前記方法をドライバ回路に実行させる命令を記憶した、非一時的な有形のコンピュータ可読媒体。

【請求項 5 3】

前記命令が、前記アレイのディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットを使用することを、前記ドライバ回路に行わせる、請求項 5 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 5 4】

前記命令が、ディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された前記駆動応答特性と、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの前記駆動応答特性とを使用して、前記駆動方式電圧を更新することを、前記ドライバ回路に行わせる、請求項 5 3 に記載のコンピュータ可読媒体。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、駆動方式電圧の動的選択に関する。

【背景技術】

【0002】

電気機械システムは、電気的および機械的要素と、アクチュエータと、トランスデューサと、センサーと、光学的構成要素（たとえば、ミラー）と、電子回路とを有するデバイスを含む。電気機械システムは、限定はしないが、マイクロスケールおよびナノスケールを含む、様々なスケールで製造され得る。たとえば、マイクロ電気機械システム（MEMS：microelectromechanical system）デバイスは、約 1 ミクロンから数百ミクロン以上に及ぶサイズを有する構造を含むことができる。ナノ電気機械システム（NEMS：nanoelectromechanical system）デバイスは、たとえば、数百ナノメートルよりも小さいサイズを含む、1 ミクロンよりも小さいサイズを有する構造を含むことができる。電気および電気機械デバイスを形成するために、堆積、エッチング、リソグラフィを使用して、ならびに / あるいは、基板および / または堆積された材料層の部分をエッチング除去するかまたは層を追加する、他の微細加工プロセスを使用して、電気機械要素が作成され得る。

20

30

【0003】

1 つのタイプの電気機械システムデバイスは干渉変調器（IMOD：interferometric modulator）と呼ばれる。本明細書で使用する干渉変調器または干渉光変調器という用語は、光学干渉の原理を使用して光を選択的に吸収および / または反射するデバイスを指す。いくつかの実施態様では、干渉変調器は伝導性プレートのペアを含み得、そのペアの一方または両方は、全体的にまたは部分的に、透明および / または反射性であり、適切な電気信号の印加時の相対運動が可能であり得る。一実施態様では、一方のプレートは、基板上に堆積された固定層を含み得、他方のプレートは、エアギャップによって固定層から分離された反射膜を含み得る。別のプレートに対するあるプレートの位置は、干渉変調器に入射する光の光学干渉を変化させることがある。干渉変調器デバイスは、広範囲の適用例を有しており、特にディスプレイ能力がある製品の場合、既存の製品を改善し、新しい製品を作成する際に使用されることが予期される。

40

【発明の概要】

【0004】

本開示のシステム、方法およびデバイスは、それぞれいくつかの発明的態様を有し、それらのうちの単一の態様が、単独で、本明細書で開示する望ましい属性を担当するとは限らない。

【0005】

本開示で説明する主題の 1 つの発明的態様は、複数のディスプレイ要素を含むアレイにおける駆動方式電圧を較正する方法において実施され得る。この方法は、アレイのディス

50

プレイ要素の第1のサブセットについて、第1のサブセット中の本質的にすべてのディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第1の電圧を決定することを含み得る。この方法はまた、アレイのディスプレイ要素の第2のサブセットについて、第2のサブセット中の第1のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、第2のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第2の電圧を決定することをも含み得る。この方法はまた、アレイのディスプレイ要素の第3のサブセットについて、第3のサブセット中の第1のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、第3のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第3の電圧を決定することをも含み得る。さらに、この方法は、第1の電圧と、第2の電圧と、第3の電圧とを使用して、アレイの寿命の少なくとも一部の部分にわたって、アレイの使用中に保守較正を実行することを含み得る。いくつかの態様では、第1の電圧と、第2の電圧と、第3の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも1つの駆動方式電圧が決定され得る。いくつかの態様では、第1の電圧と、第2の電圧と、第3の電圧とを使用して、保守較正を実行することが、第1の電圧と、第2の電圧と、第3の電圧とを繰り返し決定することと、ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、決定された第1の電圧と、第2の電圧と、第3の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することを含む。

10

**【0006】**

別の態様では、複数のディスプレイ要素を含むアレイにおける駆動方式電圧を較正する方法は、アレイのディスプレイ要素の、1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、ディスプレイ要素の、1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出することと、アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットの、1つまたは複数の駆動応答特性を決定することとを含み得る。いくつかの態様では、アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットが、アレイのディスプレイ要素の、1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの1つの代わりに使用され得る。

20

**【0007】**

他の発明的態様は、駆動方式電圧を較正するための装置において実施され得る。この装置は、ディスプレイ要素のアレイと、ディスプレイ要素状態感知回路と、ドライバおよびプロセッサ回路とを含み得る。ドライバおよびプロセッサ回路は、アレイのディスプレイ要素の第1のサブセットについて、第1のサブセット中の本質的にすべてのディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第1の電圧を決定することと、アレイのディスプレイ要素の第2のサブセットについて、第2のサブセット中の第1のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、第2のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第2の電圧を決定することと、アレイのディスプレイ要素の第3のサブセットについて、第3のサブセット中の第1のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、第3のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第3の電圧を決定することとを行うように構成され得る。ドライバおよびプロセッサ回路は、第1の電圧と、第2の電圧と、第3の電圧とを使用して、アレイの使用中に保守較正を実行することを行うようにさらに構成され得る。

30

40

**【0008】**

別の発明的態様は、駆動方式電圧を較正するための装置において実施され得る。この態様では、この装置は、ディスプレイ要素のアレイと、ディスプレイ要素状態感知回路と、アレイのディスプレイ要素の、1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、ディスプレイ要素の、1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、決定された駆動応答特性を使用して、駆

50

動方式電圧を導出すること、および、アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットの、1つまたは複数の駆動応答特性を決定することを行うように構成されたドライバおよびプロセッサ回路とを含み得る。

【0009】

別の発明的態様では、駆動方式電圧を較正するための装置は、ディスプレイ要素のアレイと、アレイのディスプレイ要素の第1のサブセットについて、第1のサブセット中の本質的にすべてのディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第1の電圧を決定するための手段と、アレイのディスプレイ要素の第2のサブセットについて、第2のサブセット中の第1のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、第2のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第2の電圧を決定するための手段と、アレイのディスプレイ要素の第3のサブセットについて、第3のサブセット中の第1のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、第3のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第3の電圧を決定するための手段と、第1の電圧と、第2の電圧と、第3の電圧とを使用して、アレイの使用中に保守較正を実行するための手段とを含む。いくつかの態様では、第1の電圧と、第2の電圧と、第3の電圧とを決定するための手段が、積分器を含む。

10

【0010】

別の発明的態様では、駆動方式電圧を較正するための装置は、ディスプレイ要素のアレイと、アレイのディスプレイ要素の、1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1つまたは複数の駆動応答特性を決定するための手段と、ディスプレイ要素の、1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出するための手段と、アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットの、1つまたは複数の駆動応答特性を決定するための手段とを含む。いくつかの態様では、この装置は、アレイのディスプレイ要素の、1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの1つの代わりに、アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを使用するための手段をさらに含み得る。

20

30

【0011】

別の発明的態様では、非一時的な有形のコンピュータ可読媒体は、アレイのディスプレイ要素の第1のサブセットについて、第1のサブセット中の本質的にすべてのディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第1の電圧を決定することと、アレイのディスプレイ要素の第2のサブセットについて、第2のサブセット中の第1のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、第2のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第2の電圧を決定することと、アレイのディスプレイ要素の第3のサブセットについて、第3のサブセット中の第1のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、第3のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第3の電圧を決定することと、第1の電圧と、第2の電圧と、第3の電圧とを使用して、アレイの使用中に保守較正を実行することとを行う方法を、ドライバ回路に実行させる命令を記憶している。

40

【0012】

別の発明的態様では、非一時的な有形のコンピュータ可読媒体は、アレイのディスプレイ要素の、1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、ディスプレイ要素の、1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出することと、アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットの、1つまたは複数の駆動応答特性

50

を決定することとを行う方法を、ドライバ回路に実行させる命令を記憶している。

【0013】

本明細書で説明する主題の1つまたは複数の実施態様の詳細が、添付の図面および以下の説明において示されている。他の特徴、態様、および利点は、説明、図面、および特許請求の範囲から明らかになるであろう。以下の図の相対寸法は一定の縮尺で描かれていないことがあることに留意されたい。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】干渉変調器(IMOD)ディスプレイデバイスの一連のディスプレイ要素中の2つの隣接ディスプレイ要素を示す等角図の一例を示す図。

10

【図2】3×3干渉変調器ディスプレイを組み込んだ電子デバイスを示すシステムブロック図の一例を示す図。

【図3】図1の干渉変調器についての可動反射層位置対印加電圧を示す図の一例を示す図。

【図4】様々なコモン電圧およびセグメント電圧が印加されたときの干渉変調器の様々な状態を示す表の一例を示す図。

【図5A】図2の3×3干渉変調器ディスプレイにおけるディスプレイデータのフレームを示す図の一例を示す図。

【図5B】図5Aに示すディスプレイデータのフレームを書き込むために使用され得るコモン信号およびセグメント信号についてのタイミング図の一例を示す図。

20

【図6A】図1の干渉変調器ディスプレイの部分断面図の一例を示す図。

【図6B】干渉変調器の異なる実施態様の断面図の一例を示す図。

【図6C】干渉変調器の異なる実施態様の断面図の一例を示す図。

【図6D】干渉変調器の異なる実施態様の断面図の一例を示す図。

【図6E】干渉変調器の異なる実施態様の断面図の一例を示す図。

【図7】干渉変調器のための製造プロセスを示す流れ図の一例を示す図。

【図8A】干渉変調器を製作する方法における様々な段階の断面概略図の一例を示す図。

【図8B】干渉変調器を製作する方法における様々な段階の断面概略図の一例を示す図。

【図8C】干渉変調器を製作する方法における様々な段階の断面概略図の一例を示す図。

【図8D】干渉変調器を製作する方法における様々な段階の断面概略図の一例を示す図。

30

【図8E】干渉変調器を製作する方法における様々な段階の断面概略図の一例を示す図。

【図9】1ピクセルにつき64色のディスプレイの実施態様を駆動するためのコモンドライバおよびセグメントドライバの例を示すブロック図。

【図10】干渉変調器のアレイのいくつかの部材についての可動反射ミラー位置対印加電圧を示す図の一例を示す図。

【図11】干渉変調器のアレイのいくつかの部材についての概念的な可動反射ミラー位置対印加電圧を示す図の別の例を示す図。

【図12】ドライバ回路と状態感知回路とに結合されたディスプレイアレイの概略ブロック図。

【図13】図12のアレイにおけるテスト電荷の流れを示す概略図。

40

【図14A】ディスプレイ要素応答特性を検出する方法を示すフローチャート。

【図14B】ディスプレイ要素のラインについてのヒステリシス曲線を定義するデータポイントの一例の図。

【図14C】ディスプレイ要素のラインについてのヒステリシス曲線の正規化1次導関数の抜粋の一例の図。

【図14D】図14Cの正規化1次導関数曲線から $V_{A\_MAX\_H}$ と $V_{A\_MIN\_H}$ とを選択する一例の図。

【図15】アレイの使用中に駆動方式電圧を校正する方法を示すフローチャート。

【図16】駆動方式電圧校正ルーチン中に状態感知のために選択されるラインの一例を示す図。

50

【図 17】アレイの使用中に駆動方式電圧を校正する方法を示すフローチャート。

【図 18】駆動方式電圧校正ルーチン中に状態感知のために選択されるラインの一例を示す図。

【図 19 A】複数の干渉変調器を含むディスプレイデバイスを示すシステムブロック図の例を示す図。

【図 19 B】複数の干渉変調器を含むディスプレイデバイスを示すシステムブロック図の例を示す図。

【詳細な説明】

【0015】

様々な図面中の同様の参照番号および名称は同様の要素を示す。

10

【0016】

以下の詳細な説明は、発明的態様について説明する目的で、いくつかの実施態様を対象とする。しかしながら、本明細書の教示は、多数の異なる方法で適用され得る。説明する実施態様は、動いていようと（たとえば、ビデオ）、静止していようと（たとえば、静止画像）、およびテキストであろうと、グラフィックであろうと、絵であろうと、画像を表示するように構成された任意のデバイスにおいて実施され得る。より具体的には、実施態様は、限定はしないが、携帯電話、マルチメディアインターネット対応セルラー電話、モバイルテレビジョン受信機、ワイヤレスデバイス、スマートフォン、Bluetooth（登録商標）デバイス、携帯情報端末（PDA）、ワイヤレス電子メール受信機、ハンドヘルドまたはポータブルコンピュータ、ネットブック、ノートブック、スマートブック、タブレット、プリンタ、コピー機、スキャナ、ファクシミリデバイス、GPS受信機/ナビゲータ、カメラ、MP3プレーヤ、カムコーダ、ゲーム機、腕時計、クロック、計算器、テレビジョンモニタ、フラットパネルディスプレイ、電子リーディングデバイス（たとえば、電子リーダー）、コンピュータモニタ、自動車ディスプレイ（たとえば、オドメータディスプレイなど）、コックピットコントロールおよび/またはディスプレイ、カメラビューディスプレイ（たとえば、車両における後部ビューカメラのディスプレイ）、電子写真、電子ビルボードまたは標示、プロジェクタ、アーキテクチャ構造物、電子レンジ、冷蔵庫、ステレオシステム、カセットレコーダーまたはプレーヤ、DVDプレーヤ、CDプレーヤ、VCR、ラジオ、ポータブルメモリチップ、洗濯機、乾燥機、洗濯機/乾燥機、パーキングメーター、パッケージング（たとえば、EMS、MEMSおよび非MEMS）、審美構造物（たとえば、1つの宝飾品上の画像のディスプレイ）、ならびに様々な電気機械システムデバイスなど、様々な電子デバイス中に実施されるかまたはそれらに関連付けられ得ると考えられる。また、本明細書の教示は、限定はしないが、電子スイッチングデバイス、無線周波フィルタ、センサー、加速度計、ジャイロスコープ、運動感知デバイス、磁力計、コンシューマーエレクトロニクスのための慣性構成要素、コンシューマーエレクトロニクス製品の部品、パラクタ、液晶デバイス、電気泳動デバイス、駆動方式、製造プロセス、および電子テスト機器など、非ディスプレイ適用例において使用され得る。したがって、本教示は、単に図に示す実施態様に限定されるものではなく、代わりに、当業者に直ちに明らかになるであろう広い適用性を有する。

20

30

【0017】

40

いくつかの駆動方式実施態様では、ディスプレイ要素を作動させるか、ディスプレイ要素を開放するか、またはディスプレイ要素をその現在の状態において保持するために十分である駆動方式電圧を、ディスプレイ要素の両端間に印加することによって、情報をディスプレイ要素に書き込むプロセスが達成される。ディスプレイ要素を作動させる電圧およびディスプレイ要素を開放する電圧は、異なるディスプレイ要素によって異なり得るので、画像の表示におけるアーティファクトを回避するために適切な駆動方式電圧の決定は、困難であり得る。

【0018】

ディスプレイ要素を作動させる電圧およびディスプレイ要素を開放する電圧が、たとえば、摩耗とともに、または温度における変化とともに、ディスプレイの寿命を通して変化し

50

得るという事実によって、適切な駆動方式電圧を決定するタスクは、さらに複雑になり得る。駆動方式電圧を更新するためにアレイ全体を検査することによって、これらの値を正確に測定することは、時間がかかることがある。したがって、いくつかの実施態様では、駆動方式電圧は、アレイ全体のサブセットの測定に基づいて、動的に更新される。たとえば、いくつかの実施態様では、更新された駆動方式電圧は、代表的なラインまたはラインのセットの測定に基づいて決定される。選ばれるラインは、作動電圧および開放電圧のための極値を示すラインを表すことができる。これらの極値は、アレイのディスプレイ要素のすべてまたは実質的にすべてとともに作動する駆動方式電圧を導出するために有用である。新しい駆動方式電圧は、経時的な変化と温度による変化とを補償するために、定期的に導出され得る。いくつかの実施態様では、極端な作動電圧または開放電圧を現在有する新しいラインを含めるために、代表的なラインの既存のセットが変更されるべきであるかどうかを判定するために、新しいラインがテストされる。

10

20

30

40

50

#### 【0019】

本開示で説明する主題の特定の実施態様は、以下の潜在的な利点のうちの1つまたは複数を実現するために実施され得る。本明細書で説明する実施態様は、ディスプレイ要素作動電圧とディスプレイ要素開放電圧とを、動的に補償されるように変化させ、それによって、たとえば、作動が所望されないときの作動、または作動が所望されるときに非作動など、画像または一連の画像の表示におけるアーティファクトの数を低減することを可能にする。さらに、アレイ全体のサブセットの測定に基づいて、駆動方式電圧を更新することによって、このプロセスが迅速および頻繁に実行され、したがって、ディスプレイの寿命にわたって、および、変化する環境条件において、視覚的に正確なディスプレイを作り出すことができる。

#### 【0020】

説明する実施態様が適用され得る好適なEMSまたはMEMSデバイスの一例は、反射型ディスプレイデバイスである。反射型ディスプレイデバイスは、光学干渉の原理を使用してそれに入射する光を選択的に吸収および/または反射するために干渉変調器(IMOD)を組み込むことができる。IMODは、吸収器、吸収器に対して可動である反射体、ならびに吸収器と反射体との間に画定された光共振キャビティを含むことができる。反射体は、2つ以上の異なる位置に移動され得、これは、光共振キャビティのサイズを変化させ、それにより干渉変調器の反射率に影響を及ぼすことがある。IMODの反射スペクトルは、かなり広いスペクトルバンドをもたらすことができ、そのスペクトルバンドは、異なる色を生成するために可視波長にわたってシフトされ得る。スペクトルバンドの位置は、光共振キャビティの厚さを変更することによって、すなわち、反射体の位置を変更することによって調節され得る。

#### 【0021】

図1は、干渉変調器(IMOD)ディスプレイデバイスの一連のディスプレイ要素中の2つの隣接ディスプレイ要素を示す等角図の一例を示す。IMODディスプレイデバイスは、1つまたは複数の干渉MEMSディスプレイ要素を含む。これらのデバイスでは、MEMSディスプレイ要素のディスプレイ要素が、明状態または暗状態のいずれかにあることがある。明(「緩和」、「開」または「オン」)状態では、ディスプレイ要素は、たとえば、ユーザに、入射可視光の大部分を反射する。逆に、暗(「作動」、「閉」または「オフ」)状態では、ディスプレイ要素は入射可視光をほとんど反射しない。いくつかの実施態様では、オン状態の光反射特性とオフ状態の光反射特性は逆にされ得る。MEMSディスプレイ要素は、黒および白に加えて、主に、カラーディスプレイを可能にする特定の波長において、反射するように構成され得る。

#### 【0022】

IMODディスプレイデバイスは、IMODの行/列アレイを含むことができる。各IMODは、(光ギャップまたはキャビティとも呼ばれる)エアギャップを形成するように互いから可変で制御可能な距離において配置された反射層のペア、すなわち、可動反射層と固定部分反射層とを含むことができる。可動反射層は、少なくとも2つの位置の間で移

動され得る。第 1 の位置、すなわち、緩和位置では、可動反射層は、固定部分反射層から比較的大きい距離をおいて配置され得る。第 2 の位置、すなわち、作動位置では、可動反射層は、部分反射層により近接して配置され得る。それら 2 つの層から反射する入射光は、可動反射層の位置に応じて、強め合うようにまたは弱め合うように干渉し、各ディスプレイ要素について全反射状態または無反射状態のいずれかを引き起こすことがある。いくつかの実施態様では、IMOD は、作動していないときに反射状態にあり、可視スペクトル内の光を反射し得、また、作動していないときに暗状態にあり、可視範囲外の光（たとえば、赤外光）を反射し得る。ただし、いくつかの他の実施態様では、IMOD は、作動していないときに暗状態にあり、作動しているときに反射状態にあり得る。いくつかの実施態様では、印加電圧の導入が、状態を変更するようにディスプレイ要素を駆動することができる。いくつかの他の実施態様では、印加電荷が、状態を変更するようにディスプレイ要素を駆動することができる。

10

20

30

40

50

#### 【0023】

図 1 中のディスプレイ要素アレイの図示の部分は、2 つの隣接する干渉変調器 12 を含む。（図示のような）左側の IMOD 12 では、可動反射層 14 が、部分反射層を含む光学スタック 16 からの所定の距離における緩和位置に示されている。左側の IMOD 12 の両端間に印加された電圧  $V_0$  は、可動反射層 14 の作動を引き起こすには不十分である。右側の IMOD 12 では、可動反射層 14 は、光学スタック 16 の近くの、またはそれに隣接する作動位置に示されている。右側の IMOD 12 の両端間に印加された電圧  $V_{bias}$  は、可動反射層 14 を作動位置に維持するのに十分である。

#### 【0024】

図 1 では、ディスプレイ要素 12 の反射特性が、概して、ディスプレイ要素 12 に入射する光を示す矢印 13 と、左側のディスプレイ要素 12 から反射する光 15 とを用いて示されている。詳細に示していないが、ディスプレイ要素 12 に入射する光 13 の大部分は透明基板 20 を透過され、光学スタック 16 に向かうことになることを、当業者なら理解されよう。光学スタック 16 に入射する光の一部分は光学スタック 16 の部分反射層を透過されることになり、一部分は反射され、透明基板 20 を通って戻ることになる。光学スタック 16 を透過された光 13 の部分は、可動反射層 14 において反射され、透明基板 20 に向かって（およびそれを通して）戻ることになる。光学スタック 16 の部分反射層から反射された光と可動反射層 14 から反射された光との間の（強め合うまたは弱め合う）干渉が、ディスプレイ要素 12 から反射される光 15 の（1 つまたは複数の）波長を決定することになる。

#### 【0025】

光学スタック 16 は、単一の層またはいくつかの層を含むことができる。その（1 つまたは複数の）層は、電極層と、部分反射および部分透過層と、透明な誘電体層とのうちの 1 つまたは複数を含むことができる。いくつかの実施態様では、光学スタック 16 は、電気伝導性であり、部分的に透明で、部分的に反射性であり、たとえば、透明基板 20 上に上記の層のうちの 1 つまたは複数を堆積させることによって、作製され得る。電極層は、様々な金属、たとえば酸化インジウムスズ（ITO）など、様々な材料から形成され得る。部分反射層は、様々な金属、たとえば、クロム（Cr）、半導体、および誘電体など、部分的に反射性である様々な材料から形成され得る。部分反射層は、材料の 1 つまたは複数の層から形成され得、それらの層の各々は、単一の材料または材料の組合せから形成され得る。いくつかの実施態様では、光学スタック 16 は、光吸収体と導体の両方として働く、金属または半導体の単一の半透明の膜（thickness）を含むことができるが、（たとえば、光学スタック 16 の、または IMOD の他の構造の）異なる、より伝導性の高い層または部分が、IMOD ディスプレイ要素間で信号をバスで運ぶ（bus）ように働くことができる。光学スタック 16 は、1 つまたは複数の伝導性層または伝導性 / 吸収層をカバーする、1 つまたは複数の絶縁層または誘電体層をも含むことができる。

#### 【0026】

いくつかの実施態様では、光学スタック 16 の（1 つまたは複数の）層は、以下でさら

に説明するように、平行ストリップにパターンニングされ得、ディスプレイデバイスにおける行電極を形成し得る。当業者によって理解されるように、「パターンニング」という用語は、本明細書では、マスキングプロセスならびにエッチングプロセスを指すために使用される。いくつかの実施態様では、アルミニウム（A1）などの高伝導性および反射性材料が可動反射層14のために使用され得、これらのストリップはディスプレイデバイスにおける列電極を形成し得る。可動反射層14は、（光学スタック16の行電極に直交する）1つまたは複数の堆積された金属層の一連の平行ストリップとして形成されて、ポスト18の上に堆積された列とポスト18間に堆積された介在する犠牲材料とを形成し得る。犠牲材料がエッチング除去されると、画定されたギャップ19または光キャビティが可動反射層14と光学スタック16との間に形成され得る。いくつかの実施態様では、ポスト18間の間隔は約1～1000μmであり得、ギャップ19は10,000オングストローム（ ）未満であり得る。

#### 【0027】

いくつかの実施態様では、IMODの各ディスプレイ要素は、作動状態にあると緩和状態にあると、本質的に、固定反射層および可動反射層によって形成されるキャパシタである。電圧が印加されないとき、可動反射層14は、図1中の左側のディスプレイ要素12によって示されるように、機械的に緩和した状態にとどまり、可動反射層14と光学スタック16との間のギャップ19がある。しかしながら、電位差、たとえば、電圧が、選択された行および列のうちの少なくとも1つに印加されたとき、対応するディスプレイ要素における行電極と列電極との交差部に形成されたキャパシタは帯電し、静電力がそれらの電極を引き合わせる。印加された電圧がしきい値を超える場合、可動反射層14は、変形し、光学スタック16の近くにまたはそれに対して移動することができる。光学スタック16内の誘電体層（図示せず）が、図1中の右側の作動ディスプレイ要素12によって示されるように、短絡を防ぎ、層14と層16との間の分離距離を制御し得る。その挙動は、印加電位差の極性にかかわらず同じである。いくつかの事例ではアレイ中の一連のディスプレイ要素が「行」または「列」と呼ばれることがあるが、ある方向を「行」と呼び、別の方向を「列」と呼ぶことは恣意的であることを、当業者は容易に理解されよう。言い換えれば、いくつかの配向では、行は列と見なされ得、列は行であると見なされ得る。さらに、ディスプレイ要素は、直交する行および列に一樣に配置されるか（「アレイ」）、または、たとえば、互いに対して一定の位置オフセットを有する、非線形構成で配置され得る（「モザイク」）。「アレイ」および「モザイク」という用語は、いずれかの構成を指し得る。したがって、ディスプレイは、「アレイ」または「モザイク」を含むものとして言及されるが、その要素自体は、いかなる事例においても、互いに直交して配置される必要がなく、または一樣な分布で配設される必要がなく、非対称形状および不均等に分布された要素を有する配置を含み得る。

#### 【0028】

図2は、3×3干渉変調器ディスプレイを組み込んだ電子デバイスを示すシステムブロック図の一例を示す。電子デバイスは、1つまたは複数のソフトウェアモジュールを実行するように構成され得るプロセッサ21を含む。オペレーティングシステムを実行することに加えて、プロセッサ21は、ウェブブラウザ、電話アプリケーション、電子メールプログラム、または他のソフトウェアアプリケーションを含む、1つまたは複数のソフトウェアアプリケーションを実行するように構成され得る。

#### 【0029】

プロセッサ21は、アレイドライバ22と通信するように構成され得る。アレイドライバ22は、たとえば、ディスプレイアレイまたはパネル30に、信号を与える行ドライバ回路24と列ドライバ回路26とを含むことができる。図2には、図1に示したIMODディスプレイデバイスの断面が線1-1によって示されている。図2は明快のためにIMODの3×3アレイを示しているが、ディスプレイアレイ30は、極めて多数のIMODを含んでいることがあり、列におけるIMODの数とは異なる数のIMODを行において有し得、その逆も同様である。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 3 0 】

図 3 は、図 1 の干渉変調器についての可動反射層位置対印加電圧を示す図の一例を示す。MEMS 干渉変調器の場合、行 / 列（すなわち、コモン / セグメント）書込みプロシージャが、図 3 に示すこれらのデバイスのヒステリシス特性を利用し得る。干渉変調器は、可動反射層またはミラーに緩和状態から作動状態に変更させるために、たとえば、約 10 ボルトの電位差を必要とし得る。電圧がその値から低減されると、電圧が低下して、たとえば、10 ボルトより下に戻ったとき、可動反射層はその状態を維持するが、電圧が 2 ボルトより下に低下するまで、可動反射層は完全には緩和しない。したがって、図 3 に示すように、印加電圧のウィンドウがある電圧の範囲、約 3 ~ 7 ボルトが存在し、そのウィンドウ内でデバイスは緩和状態または作動状態のいずれかで安定している。これは、本明細書では「ヒステリシスウィンドウ」または「安定性ウィンドウ」と呼ばれる。図 3 のヒステリシス特性を有するディスプレイアレイ 30 の場合、行 / 列書込みプロシージャは、一度に 1 つまたは複数の行をアドレス指定するように設計され得、その結果、所与の行のアドレス指定中に、作動されるべきアドレス指定された行におけるディスプレイ要素は、約 10 ボルトの電圧差にさらされ、緩和されるべきディスプレイ要素は、ほぼ 0 ボルトの電圧差にさらされる。アドレス指定後に、それらのディスプレイ要素は、それらが前のストロープ状態にとどまるような、約 5 ボルトの定常状態またはバイアス電圧差にさらされる。この例では、アドレス指定された後に、各ディスプレイ要素は、約 3 ~ 7 ボルトの「安定性ウィンドウ」内の電位差を経験する。このヒステリシス特性の特徴は、たとえば、図 1 に示した、ディスプレイ要素設計が、同じ印加電圧条件下で作動または緩和のいずれかの既存の状態に安定したままであることを可能にする。各 IMOD ディスプレイ要素は、作動状態にあらうと緩和状態にあらうと、本質的に、固定反射層および可動反射層によって形成されるキャパシタであるので、この安定状態は、電力を実質的に消費するかまたは失うことなしに、ヒステリシスウィンドウ内の定常電圧において保持され得る。その上、印加電圧電位が実質的に固定のままである場合、電流は本質的にほとんどまたはまったく IMOD ディスプレイ要素に流れ込まない。

## 【 0 0 3 1 】

いくつかの実施態様では、所与の行におけるディスプレイ要素の状態の所望の変化（もしあれば）に従って、列電極のセットに沿って「セグメント」電圧の形態のデータ信号を印加することによって、画像のフレームが作成され得る。次に、フレームが一度に 1 行書き込まれるように、アレイの各行がアドレス指定され得る。第 1 の行におけるディスプレイ要素に所望のデータを書き込むために、第 1 の行におけるディスプレイ要素の所望の状態に対応するセグメント電圧が列電極上に印加され得、特定の「コモン」電圧または信号の形態の第 1 の行パルスが第 1 の行電極に印加され得る。次いで、セグメント電圧のセットは、第 2 の行におけるディスプレイ要素の状態の所望の変化（もしあれば）に対応するように変更され得、第 2 のコモン電圧が第 2 の行電極に印加され得る。いくつかの実施態様では、第 1 の行におけるディスプレイ要素は、列電極に沿って印加されたセグメント電圧の変化による影響を受けず、第 1 のコモン電圧行パルス中にそれらのディスプレイ要素が設定された状態にとどまる。このプロセスは、画像フレームを生成するために、一連の行全体、または代替的に、一連の列全体について、連続方式で繰り返され得る。フレームは、何らかの所望の数のフレーム毎秒でこのプロセスを断続的に反復することによって、新しい画像データでリフレッシュおよび / または更新され得る。本明細書で説明するデータ書込みおよび / または保守プロセスにおいて使用される各セグメント電圧および各コモン電圧は、「駆動方式電圧」と呼ばれる。

## 【 0 0 3 2 】

各ディスプレイ要素の両端間に印加されるセグメント信号とコモン信号の組合せ（すなわち、各ディスプレイ要素の両端間の電位差）は、各ディスプレイ要素の得られる状態を決定する。図 4 は、様々なコモン電圧およびセグメント電圧が印加されたときの干渉変調器の様々な状態を示す表の一例を示す。当業者によって容易に理解されるように、「セグメント」電圧は、列電極または行電極のいずれかに印加され得、「コモン」電圧は、列電

極または行電極のうちの他方に印加され得る。

【0033】

図4に（ならびに図5Bに示すタイミング図に）示すように、開放電圧（release voltage） $V_{C_{REL}}$ がコモンラインに沿って印加されたとき、コモンラインに沿ったすべての干渉変調器要素は、セグメントラインに沿って印加された電圧、すなわち、高いセグメント電圧 $V_{S_H}$ および低いセグメント電圧 $V_{S_L}$ にかかわらず、代替的に開放または非作動状態と呼ばれる、緩和状態に入れられることになる。特に、開放電圧 $V_{C_{REL}}$ がコモンラインに沿って印加されると、そのディスプレイ要素のための対応するセグメントラインに沿って高いセグメント電圧 $V_{S_H}$ が印加されたときも、低いセグメント電圧 $V_{S_L}$ が印加されたときも、変調器の両端間の潜在的な電圧（代替的にディスプレイ要素電圧と呼ばれる）は緩和ウィンドウ（図3参照。開放ウィンドウとも呼ばれる）内にある。

10

【0034】

高い保持電圧 $V_{C_{HOLD\_H}}$ または低い保持電圧 $V_{C_{HOLD\_L}}$ などの保持電圧がコモンライン上に印加されたとき、干渉変調器の状態は一定のままであることになる。たとえば、緩和IMODは緩和位置にとどまることになり、作動IMODは作動位置にとどまることになる。保持電圧は、対応するセグメントラインに沿って高いセグメント電圧 $V_{S_H}$ が印加されたときも、低いセグメント電圧 $V_{S_L}$ が印加されたときも、ディスプレイ要素電圧が安定性ウィンドウ内にとどまることのように、選択され得る。したがって、セグメント電圧スイング（voltage swing）、すなわち、高い $V_{S_H}$ と低いセグメント電圧 $V_{S_L}$ との間の差は、正または負のいずれかの安定性ウィンドウの幅よりも小さい。

20

【0035】

高いアドレス指定電圧 $V_{C_{ADD\_H}}$ または低いアドレス指定電圧 $V_{C_{ADD\_L}}$ などのアドレス指定または作動電圧がコモンライン上に印加されたとき、それぞれのセグメントラインに沿ったセグメント電圧の印加によって、データがそのコモンラインに沿った変調器に選択的に書き込まれ得る。セグメント電圧は、作動が印加されたセグメント電圧に依存するように選択され得る。アドレス指定電圧がコモンラインに沿って印加されたとき、一方のセグメント電圧の印加は、安定性ウィンドウ内のディスプレイ要素電圧をもたらし、ディスプレイ要素が非作動のままであることを引き起こすことになる。対照的に、他方のセグメント電圧の印加は、安定性ウィンドウを越えるディスプレイ要素電圧をもたらし、ディスプレイ要素の作動をもたらすことになる。作動を引き起こす特定のセグメント電圧は、どのアドレス指定電圧が使用されるかに応じて変動することができる。いくつかの実施態様では、高いアドレス指定電圧 $V_{C_{ADD\_H}}$ がコモンラインに沿って印加されたとき、高いセグメント電圧 $V_{S_H}$ の印加は、変調器がその現在位置にとどまることを引き起こすことがあり、低いセグメント電圧 $V_{S_L}$ の印加は、変調器の作動を引き起こすことがある。当然の結果として、低いアドレス指定電圧 $V_{C_{ADD\_L}}$ が印加されたとき、セグメント電圧の影響は反対であり、高いセグメント電圧 $V_{S_H}$ は変調器の作動を引き起こし、低いセグメント電圧 $V_{S_L}$ は変調器の状態に影響しない（すなわち、安定したままである）ことがある。

30

【0036】

いくつかの実施態様では、常に変調器の両端間で同じ極性電位差を引き起こす保持電圧、アドレス電圧、およびセグメント電圧が使用され得る。いくつかの他の実施態様では、変調器の電位差の極性を交番する信号が使用され得る。変調器の両端間の極性の交番（すなわち、書き込みプロシージャの極性の交番）は、単一の極性の反復書き込み動作後に起こることがある電荷蓄積を低減または抑止し得る。

40

【0037】

図5Aは、図2の3×3干渉変調器ディスプレイにおけるディスプレイデータのフレームを示す図の一例を示す。図5Bは、図5Aに示すディスプレイデータのフレームを書き込むために使用され得るコモン信号およびセグメント信号についてのタイミング図の一例を示す。それらの信号は、たとえば、図2の3×3アレイに印加され得、これは、図5Aに示すライン時間60eディスプレイ配置を最終的にもたらし得る。図5A中の作

50

動変調器は暗状態にあり、すなわち、その状態では、反射光の実質的部分が、たとえば、閲覧者に、暗いアピアランスをもたらすように可視スペクトルの外にある。図5Aに示すフレームを書き込むより前に、ディスプレイ要素は任意の状態にあることがあるが、図5Bのタイミング図に示す書き込みプロシージャは、各変調器が、第1のライン時間60aの前に、開放されており、非作動状態に属すると仮定する。

【0038】

第1のライン時間60a中に、開放電圧70がコモンライン1上に印加され、コモンライン2上に印加される電圧が、高い保持電圧72において始まり、開放電圧70に移動し、低い保持電圧76がコモンライン3に沿って印加される。したがって、コモンライン1に沿った変調器(コモン1, セグメント1)、(1, 2)および(1, 3)は、第1のライン時間60aの持続時間の間、緩和または非作動状態にとどまり、コモンライン2に沿った変調器(2, 1)、(2, 2)および(2, 3)は、緩和状態に移動することになり、コモンライン3に沿った変調器(3, 1)、(3, 2)および(3, 3)は、それらの前の状態にとどまることになる。図4を参照すると、コモンライン1、2または3のいずれも、ライン時間60a中に作動を引き起こす電圧レベルにさらされていないので(すなわち、 $V_{C_{REL}}$  - 緩和、および  $V_{C_{HOLD\_L}}$  - 安定)、セグメントライン1、2および3に沿って印加されたセグメント電圧は、干渉変調器の状態に影響しないことになる。

10

【0039】

第2のライン時間60b中に、コモンライン1上の電圧は高い保持電圧72に移動し、コモンライン1に沿ったすべての変調器は、アドレス指定または作動電圧がコモンライン1上に印加されなかったので、印加されたセグメント電圧にかかわらず、緩和状態にとどまる。コモンライン2に沿った変調器は、開放電圧70の印加により、緩和状態にとどまり、コモンライン3に沿った変調器(3, 1)、(3, 2)および(3, 3)は、コモンライン3に沿った電圧が開放電圧70に移動するとき、緩和することになる。

20

【0040】

第3のライン時間60c中に、コモンライン1は、コモンライン1上に高いアドレス電圧74を印加することによってアドレス指定される。このアドレス電圧の印加中に低いセグメント電圧64がセグメントライン1および2に沿って印加されるので、変調器(1, 1)および(1, 2)の両端間のディスプレイ要素電圧は変調器の正の安定性ウィンドウの上端よりも大きく(すなわち、電圧差は、あらかじめ定義されたしきい値を超えた)、変調器(1, 1)および(1, 2)は作動される。逆に、高いセグメント電圧62がセグメントライン3に沿って印加されるので、変調器(1, 3)の両端間のディスプレイ要素電圧は、変調器(1, 1)および(1, 2)のディスプレイ要素電圧よりも小さく、変調器の正の安定性ウィンドウ内にとどまり、したがって変調器(1, 3)は緩和したままである。また、ライン時間60c中に、コモンライン2に沿った電圧は低い保持電圧76に減少し、コモンライン3に沿った電圧は開放電圧70にとどまり、コモンライン2および3に沿った変調器を緩和位置のままにする。

30

【0041】

第4のライン時間60d中に、コモンライン1上の電圧は、高い保持電圧72に戻り、コモンライン1に沿った変調器を、それらのそれぞれのアドレス指定された状態のままにする。コモンライン2上の電圧は低いアドレス電圧78に減少される。高いセグメント電圧62がセグメントライン2に沿って印加されるので、変調器(2, 2)の両端間のディスプレイ要素電圧は、変調器の負の安定性ウィンドウの下側端部(lower end)を下回り、変調器(2, 2)が作動することを引き起こす。逆に、低いセグメント電圧64がセグメントライン1および3に沿って印加されるので、変調器(2, 1)および(2, 3)は緩和位置にとどまる。コモンライン3上の電圧は、高い保持電圧72に増加し、コモンライン3に沿った変調器を緩和状態のままにする。

40

【0042】

最後に、第5のライン時間60e中に、コモンライン1上の電圧は高い保持電圧72に

50

とどまり、コモンライン 2 上の電圧は低い保持電圧 7 6 にとどまり、コモンライン 1 および 2 に沿った変調器を、それらのそれぞれのアドレス指定された状態のままにする。コモンライン 3 上の電圧は、コモンライン 3 に沿った変調器をアドレス指定するために、高いアドレス電圧 7 4 に増加する。低いセグメント電圧 6 4 がセグメントライン 2 および 3 上に印加されるので、変調器 (3, 2) および (3, 3) は作動するが、セグメントライン 1 に沿って印加された高いセグメント電圧 6 2 は、変調器 (3, 1) が緩和位置にとどまることを引き起こす。したがって、第 5 のライン時間 6 0 e の終わりに、3 × 3 ディスプレイ要素アレイは、図 5 A に示す状態にあり、他のコモンライン (図示せず) に沿った変調器がアドレス指定されているときに起こり得るセグメント電圧の変動にかかわらず、保持電圧がコモンラインに沿って印加される限り、その状態にとどまることになる。

10

#### 【0043】

図 5 B のタイミング図では、所与の書込みプロシージャ (すなわち、ライン時間 6 0 a ~ 6 0 e) は、高い保持およびアドレス電圧、または低い保持およびアドレス電圧のいずれかの使用を含むことができる。書込みプロシージャが所与のコモンラインについて完了されると (また、コモン電圧が、作動電圧と同じ極性を有する保持電圧に設定されると)、ディスプレイ要素電圧は、所与の安定性ウィンドウ内にとどまり、開放電圧がそのコモンライン上に印加されるまで、緩和ウィンドウを通過しない。さらに、各変調器が、変調器をアドレス指定するより前に書込みプロシージャの一部として開放されるので、開放時間ではなく変調器の作動時間が、必要なライン時間を決定し得る。詳細には、変調器の開放時間が作動時間よりも大きい実施態様では、開放電圧は、図 5 B に示すように、単一のライン時間よりも長く印加され得る。いくつかの他の実施態様では、コモンラインまたはセグメントラインに沿って印加される電圧が、異なる色の変調器など、異なる変調器の作動電圧および開放電圧の変動を相殺するように変動し得る。

20

#### 【0044】

上記に記載した原理に従って動作する干渉変調器の構造の詳細は大きく異なり得る。たとえば、図 6 A ~ 図 6 E は、可動反射層 1 4 とその支持構造とを含む、干渉変調器の異なる実施態様の断面図の例を示している。図 6 A は、金属材料のストリップ、すなわち、可動反射層 1 4 が、基板 2 0 から直角に延在する支持体 1 8 上に堆積される、図 1 の干渉変調器ディスプレイの部分断面図の一例を示している。図 6 B では、各 I M O D の可動反射層 1 4 は、概して形状が正方形または長方形であり、コーナーにおいてまたはその近くでテザー 3 2 に接して支持体に取り付けられる。図 6 C では、可動反射層 1 4 は、概して形状が正方形または長方形であり、フレキシブルな金属を含み得る変形可能層 3 4 から吊るされる。変形可能層 3 4 は、可動反射層 1 4 の外周の周りで基板 2 0 に直接または間接的に接続することがある。これらの接続は、本明細書では支持ポストと呼ばれる。図 6 C に示す実施態様は、変形可能層 3 4 によって行われる可動反射層 1 4 の機械的機能からのその光学的機能の分離から派生する追加の利益を有する。この分離は、反射層 1 4 のために使用される構造設計および材料と、変形可能層 3 4 のために使用される構造設計および材料とが、互いとは無関係に最適化されることを可能にする。

30

#### 【0045】

図 6 D は、可動反射層 1 4 が反射副層 (reflective sub-layer) 1 4 a を含む、I M O D の別の例を示している。可動反射層 1 4 は、支持ポスト 1 8 などの支持構造上に載る。支持ポスト 1 8 は、たとえば、可動反射層 1 4 が緩和位置にあるとき、可動反射層 1 4 と光学スタック 1 6 との間にギャップ 1 9 が形成されるように、下側静止電極 (すなわち、図示の I M O D における光学スタック 1 6 の一部) からの可動反射層 1 4 の分離を可能にする。可動反射層 1 4 は、電極として働くように構成され得る伝導性層 1 4 c と、支持層 1 4 b とをも含むことができる。この例では、伝導性層 1 4 c は、基板 2 0 から遠位にある支持層 1 4 b の一方の面に配設され、反射副層 1 4 a は、基板 2 0 の近位にある支持層 1 4 b の他方の面に配設される。いくつかの実施態様では、反射副層 1 4 a は、伝導性であることがあり、支持層 1 4 b と光学スタック 1 6 との間に配設され得る。支持層 1 4 b は、誘電材料、たとえば、酸窒化ケイ素 (S i O N) または二酸化ケイ素 (S i O<sub>2</sub>) の

40

50

、１つまたは複数の層を含むことができる。いくつかの実施態様では、支持層１４ｂは、たとえば、 $\text{SiO}_2 / \text{SiON} / \text{SiO}_2$  層スタックなど、複数の層のスタックであり得る。反射副層１４ａと伝導性層１４ｃのいずれかまたは両方は、たとえば、約０．５％の銅（ $\text{Cu}$ ）または別の反射金属材料を用いた、アルミニウム（ $\text{Al}$ ）合金を含むことができる。誘電支持層１４ｂの上および下で伝導性層１４ａ、１４ｃを採用することは、応力のバランスをとり、伝導の向上を与えることができる。いくつかの実施態様では、反射副層１４ａおよび伝導性層１４ｃは、可動反射層１４内の特定の応力プロファイルを達成することなど、様々な設計目的で、異なる材料から形成され得る。

#### 【００４６】

図６Ｄに示すように、いくつかの実施態様はブラックマスク構造２３をも含むことができる。ブラックマスク構造２３は、周辺光または迷光を吸収するために、光学不活性領域において（たとえば、ディスプレイ要素間にまたはポスト１８の下に）形成され得る。ブラックマスク構造２３はまた、光がディスプレイの不活性部分から反射されることまたはそれを透過されることを抑止し、それによりコントラスト比を増加させることによって、ディスプレイデバイスの光学的特性を改善することができる。さらに、ブラックマスク構造２３は、伝導性であり、電氣的パス層として機能するように構成され得る。いくつかの実施態様では、行電極は、接続された行電極の抵抗を低減するために、ブラックマスク構造２３に接続され得る。ブラックマスク構造２３は、堆積およびパターニング技法を含む様々な方法を使用して形成され得る。ブラックマスク構造２３は１つまたは複数の層を含むことができる。たとえば、いくつかの実施態様では、ブラックマスク構造２３は、光吸収器として働くモリブデンクロム（ $\text{MoCr}$ ）層と、１つの層と、反射体およびパス層として働く、アルミニウム合金とを含み、それぞれ、約３０～８０、５００～１０００、および５００～６０００の範囲内の厚さである。１つまたは複数の層は、たとえば、 $\text{MoCr}$  層および $\text{SiO}_2$  層の場合は、カーボンテトラフルオロメタン（ $\text{CF}_4$ ）および／または酸素（ $\text{O}_2$ ）、ならびにアルミニウム合金層の場合は、塩素（ $\text{Cl}_2$ ）および／または三塩化ホウ素（ $\text{BCl}_3$ ）を含む、フォトリソグラフィおよびドライエッチングを含む、様々な技法を使用してパターニングされ得る。いくつかの実施態様では、ブラックマスク２３はエタロンまたは干渉スタック構造であり得る。そのような干渉スタックブラックマスク構造２３では、伝導性吸収体は、各行または列の光学スタック１６における下側静止電極間で信号を送信するかまたは信号をバスで運ぶために使用され得る。いくつかの実施態様では、スペーサ層３５が、ブラックマスク２３中の伝導性層から吸収層１６ａを概して電氣的に絶縁するのに、役立つことができる。

#### 【００４７】

図６Ｅは、可動反射層１４が自立している、ＩＭＯＤの別の例を示している。図６Ｄとは対照的に、図６Ｅの実施態様は支持ポスト１８を含まない。代わりに、可動反射層１４は、複数のロケーションにおいて、下にある光学スタック１６に接触し、可動反射層１４の湾曲は、干渉変調器の両端間の電圧が作動を引き起こすには不十分であるとき、可動反射層１４が図６Ｅの非作動位置に戻るといふ、十分な支持を与える。複数のいくつかの異なる層を含んでいることがある光学スタック１６は、ここでは明快のために、光吸収体１６ａと誘電体１６ｂとを含む状態で示されている。いくつかの実施態様では、光吸収体１６ａは、固定電極としても、部分反射層としても働き得る。

#### 【００４８】

図６Ａ～図６Ｅに示す実施態様などの実施態様では、ＩＭＯＤは直視型デバイスとして機能し、直視型デバイスでは、画像が、透明基板２０の正面、すなわち、変調器が配置された面の反対の面から、閲覧される。これらの実施態様では、デバイスの背面部分（すなわち、たとえば、図６Ｃに示す変形可能層３４を含む、可動反射層１４の背後のディスプレイデバイスの任意の部分）は、反射層１４がデバイスのそれらの部分を光学的に遮蔽するので、ディスプレイデバイスの画質に影響を及ぼすことまたは悪影響を及ぼすことなしに、構成され、作用され得る。たとえば、いくつかの実施態様では、バス構造（図示せず）が可動反射層１４の背後に含まれ得、これは、電圧アドレス指定およびそのようなアド

10

20

30

40

50

レス指定に起因する移動など、変調器の電気機械的特性から変調器の光学的特性を分離する能力を与える。さらに、図 6 A ~ 図 6 E の実施態様は、たとえばパターニングなどの処理を簡略化することができる。

#### 【0049】

図 7 は、干渉変調器のための製造プロセス 80 を示す流れ図の一例を示しており、図 8 A ~ 図 8 E は、そのような製造プロセス 80 の対応する段階の断面概略図の例を示している。いくつかの実施態様では、製造プロセス 80 は、図 7 に示されていない他のブロックに加えて、たとえば、図 1 および図 6 に示す一般的なタイプの干渉変調器を製造するために実施され得る。図 1、図 6 および図 7 を参照すると、プロセス 80 はブロック 82 において開始し、基板 20 上への光学スタック 16 の形成を伴う。図 8 A は、基板 20 上で形成されたそのような光学スタック 16 を示している。基板 20 は、ガラスまたはプラスチックなどの透明基板であり得、それは、フレキシブルであるかまたは比較的固く曲がないことがあり、光学スタック 16 の効率的な形成を可能にするために、事前準備プロセス、たとえば、洗浄にかけられていることがある。上記で説明したように、光学スタック 16 は、電気伝導性であり、部分的に透明で、部分的に反射性であることがあり、たとえば、透明基板 20 上に、所望の特性を有する 1 つまたは複数の層を堆積させることによって、作製され得る。図 8 A では、光学スタック 16 は、副層 16 a および 16 b を有する多層構造を含むが、いくつかの他の実施態様では、より多いまたはより少ない副層が含まれ得る。いくつかの実施態様では、副層 16 a、16 b のうちの 1 つは、組み合わせられた導体 / 吸収体副層 16 a など、光吸収特性と伝導特性の両方で構成され得る。さらに、副層 16 a、16 b のうちの 1 つまたは複数の層は、平行ストリップにパターニングされ得、ディスプレイデバイスにおける行電極を形成し得る。そのようなパターニングは、当技術分野で知られているマスキングおよびエッチングプロセスまたは別の好適なプロセスによって実行され得る。いくつかの実施態様では、副層 16 a、16 b のうちの 1 つは、1 つまたは複数の金属層（たとえば、1 つまたは複数の反射層および / または伝導性層）上に堆積された副層 16 b など、絶縁層または誘電体層であり得る。さらに、光学スタック 16 は、ディスプレイの行を形成する個々の平行ストリップにパターニングされ得る。

#### 【0050】

プロセス 80 はブロック 84 において続き、光学スタック 16 上への犠牲層 25 の形成を伴う。犠牲層 25 は、キャビティ 19 を形成するために後で（たとえば、ブロック 90 において）除去され、したがって、犠牲層 25 は、図 1 に示した得られた干渉変調器 12 には示されていない。図 8 B は、光学スタック 16 上で形成された犠牲層 25 を含む、部分的に作製されたデバイスを示している。光学スタック 16 上での犠牲層 25 の形成は、後続の除去後に、所望の設計サイズを有するギャップまたはキャビティ 19（図 1 および図 8 E も参照）を与えるように選択された厚さの、モリブデン（Mo）またはアモルファスシリコン（a-Si）など、フッ化キセノン（XeF<sub>2</sub>）エッチング可能材料の堆積を含み得る。犠牲材料の堆積は、物理蒸着（PVD、たとえば、スパッタリング）、プラズマ強化化学蒸着（PECVD）、熱化学蒸着（熱CVD）、またはスピンコーティングなど、堆積技法を使用して行われ得る。

#### 【0051】

プロセス 80 はブロック 86 において続き、支持構造、たとえば、図 1、図 6 および図 8 C に示すポスト 18 の形成を伴う。ポスト 18 の形成は、支持構造開口を形成するために犠牲層 25 をパターニングすることと、次いで、PVD、PECVD、熱CVD、またはスピンコーティングなど、堆積方法を使用して、ポスト 18 を形成するために開口中に材料（たとえば、ポリマーまたは無機材料、たとえば、酸化ケイ素）を堆積させることとを含み得る。いくつかの実施態様では、犠牲層中に形成された支持構造開口は、ポスト 18 の下側端部が図 6 A に示すように基板 20 に接触するように、犠牲層 25 と光学スタック 16 の両方を通して、下にある基板 20 まで延在することがある。代替的に、図 8 C に示すように、犠牲層 25 中に形成された開口は、犠牲層 25 は通るが、光学スタック 16 は通らないで、延在することがある。たとえば、図 8 E は、光学スタック 16 の上側表面

(upper surface)と接触している支持ポスト 18 の下側端部を示している。ポスト 18、または他の支持構造は、犠牲層 25 上に支持構造材料の層を堆積させることと、犠牲層 25 中の開口から離れて配置された支持構造材料の部分をパターニングすることによって形成され得る。支持構造は、図 8 C に示すように開口内に配置され得るが、少なくとも部分的に、犠牲層 25 の一部分の上で延在することもある。上述のように、犠牲層 25 および / または支持ポスト 18 のパターニングは、パターニングおよびエッチングプロセスによって実行され得るが、代替エッチング方法によっても実行され得る。

#### 【0052】

プロセス 80 はブロック 88 において続き、図 1、図 6 および図 8 D に示す可動反射層 14 などの可動反射層または膜の形成を伴う。可動反射層 14 は、1 つまたは複数のパターニング、マスキング、および / またはエッチングステップとともに、1 つまたは複数の堆積ステップ、たとえば、反射層 (たとえば、アルミニウム、アルミニウム合金) 堆積を採用することによって、形成され得る。可動反射層 14 は、電気伝導性であり、電気伝導性層 (electrically conductive layer) と呼ばれることがある。いくつかの実施態様では、可動反射層 14 は、図 8 D に示すように複数の副層 14 a、14 b、14 c を含む得る。いくつかの実施態様では、副層 14 a、14 c など、副層のうちの 1 つまたは複数の、それらの光学的特性のために選択された高反射性副層を含む得、別の副層 14 b は、その機械的特性のために選択された機械的副層を含む得る。犠牲層 25 は、ブロック 88 において形成された部分的に作製された干渉変調器中に依然として存在するので、可動反射層 14 は、一般にこの段階では可動でない。犠牲層 25 を含んでいる部分的に作製された I M O D は、本明細書では「非開放 (unreleased)」I M O D と呼ばれることもある。図 1 に関して上記で説明したように、可動反射層 14 は、ディスプレイの列を形成する個々の平行ストリップにパターニングされ得る。

#### 【0053】

プロセス 80 はブロック 90 において続き、キャビティ、たとえば、図 1、図 6 および図 8 E に示すキャビティ 19 の形成を伴う。キャビティ 19 は、(ブロック 84 において堆積された) 犠牲材料 25 をエッチャントにさらすことによって形成され得る。たとえば、Mo またはアモルファス Si などのエッチング可能犠牲材料が、ドライ化学エッチングによって、たとえば、一般に、キャビティ 19 を囲む構造に対して選択的に除去される、所望の量の材料を除去するのに有効である期間の間、固体  $XeF_2$  から派生した蒸気などの気体または蒸気エッチャントに犠牲層 25 をさらすことによって、除去され得る。他のエッチング方法、たとえば、ウェットエッチングおよび / またはプラズマエッチングも使用され得る。犠牲層 25 がブロック 90 中に除去されるので、可動反射層 14 は、一般に、この段階後に可動となる。犠牲材料 25 の除去後に、得られた完全にまたは部分的に作製された I M O D は、本明細書では「開放」I M O D と呼ばれることがある。

#### 【0054】

図 9 は、1 ピクセルにつき 64 色のディスプレイの実施態様を駆動するためのコモンドライバ 904 およびセグメントドライバ 902 の例を示すブロック図である。アレイは、電気機械ディスプレイ要素 102 のセットを含む得、電気機械ディスプレイ要素 102 は、いくつかの実施態様では、干渉変調器を含む得る。セグメント電極またはセグメントラインのセット 122 a ~ 122 d、124 a ~ 124 d、126 a ~ 126 d、および、コモン電極またはコモンラインのセット 112 a ~ 112 d、114 a ~ 114 d、116 a ~ 116 d は、各ディスプレイ要素が複数のセグメント電極およびコモン電極と電気通信することになるとき、ディスプレイ要素 102 をアドレス指定するために使用され得る。セグメントドライバ回路 902 は、セグメント電極の各々の両端間に電圧波形を印加するように構成され、コモンドライバ回路 904 は、コモン電極の各々の両端間に電圧波形を印加するように構成される。いくつかの実施態様では、同じ電圧波形がセグメント電極の各々の両端間に同時に印加され得るように、セグメント電極 122 a および 124 a など、セグメント電極のいくつかは、互いに電気通信することができる。2 つのセグメント電極に結合されるので、2 つのセグメント電極に接続されたセグメントドライバ出力は

、このセグメント出力の状態が各行中の2つの隣接するディスプレイ要素の状態を制御するので、本明細書では「最上位ビット」(MSB)セグメント出力と呼ぶことがある。126aにおけるものなど、個々のセグメント電極に結合されたセグメントドライバ出力は、各行中の単一のディスプレイ要素の状態を制御するので、本明細書では「最下位ビット」(LSB)電極と呼ぶことがある。

#### 【0055】

さらに図9を参照すると、ディスプレイがカラーディスプレイまたは白黒のグレースケールディスプレイを含む一実施態様では、電気機械要素102のグループが、カラーまたはグレースケールの範囲を表示することができるピクセルを形成することができる。本明細書で使用する時、ディスプレイ要素は、画像書込みプロセス中に、定義された状態に置かれる単一のデバイスを目指す。一例は、反射状態または吸収状態のいずれかに置かれ得る個々の干渉変調器である。ピクセルは、画像データのある部分または領域を視覚的に表すために使用される、1つまたは複数のディスプレイ要素の集合である。カラーまたはグレースケールディスプレイでは、画像データの各入力ピクセルが、その画像データによって定義されたグレーレベルまたは色の視覚表現を(直接的に、または、周囲ピクセルとの組合せのいずれかで)生成するために使用されるアレイピクセルを定義するディスプレイ要素のグループに、マップされ得る。単一のディスプレイ要素が、それ自体でピクセルとして機能することは可能であるが、通常は異なる色を有する、ディスプレイ要素のグループが、最も一般的に使用される。

10

#### 【0056】

アレイがカラーディスプレイを含む一実施態様では、所与のコモンラインに沿ったディスプレイ要素の実質的にすべてが、同じ色を表示するように構成されたディスプレイ要素を含むように、様々な色がコモンラインに沿って整列され得る。カラーディスプレイのいくつかの実施態様は、赤色、緑色、および青色ディスプレイ要素の交互のラインを含む。たとえば、ライン112a~112dは、赤色干渉変調器のラインに対応してもよく、ライン114a~114dは、緑色干渉変調器のラインに対応してもよく、ライン116a~116dは、青色干渉変調器のラインに対応してもよい。一実施態様では、干渉変調器102の各3x3アレイは、ピクセル130a~130dなどのピクセルを形成する。セグメント電極のうちの2つが互いに短絡される、図示した実施態様では、各ピクセル中の各コモン電極に沿った3つのコモンカラーディスプレイ要素の各セットが、作動している干渉変調器がないか、1つ、2つ、または3つの作動している干渉変調器に対応する、4つの異なる状態に置かれ得るので、そのような3x3ピクセルは、異なる64色(たとえば、6ビット色深度)をレンダリング可能となる。この配置を白黒のグレースケールモードにおいて使用するとき、各色のための3つのピクセルセットの状態が等しくされ、その場合、各ピクセルが4つの異なるグレーレベル強度を呈し得る。これは一例にすぎず、異なる全体的なピクセル数または解像度をもつより大きい色範囲を有するピクセルを形成するために、干渉変調器のより大きいグループが使用され得ることは諒解されよう。

20

30

#### 【0057】

上記で詳細に説明したように、ディスプレイデータのラインを書き込むために、セグメントドライバ902は、セグメント電極またはそれに接続されたバスに電圧を印加することができる。その後、コモンドライバ904は、それに接続された、選択されたコモンラインをパルスで修正して、たとえば、それぞれのセグメント出力に印加された電圧に従って、ラインに沿った選択されたディスプレイ要素を作動させることによって、選択されたラインに沿ったディスプレイ要素がデータを表示することを引き起こすことができる。

40

#### 【0058】

ディスプレイデータが、選択されたラインに書き込まれた後、セグメントドライバ902は、別の電圧のセットを、それに接続されたバスに印加することができ、コモンドライバ904は、ディスプレイデータを他のラインに書き込むために、それに接続された別のラインをパルスで修正することができる。このプロセスを繰り返すことによって、ディスプレイデータは、ディスプレイアレイ中の任意の数のラインに連続的に書き込まれ得る。

50



## 【 0 0 5 9 】

そのようなプロセスを使用して、ディスプレイアレイにディスプレイデータを書き込む時間（書込み時間とも呼ばれる）は、一般に、書き込まれているディスプレイデータのラインの数に比例する。多くの適用例では、しかしながら、たとえば、ディスプレイのフレームレートを増すために、またはいずれかの知覚できるちらつきを低減するために、書込み時間を短縮することが有利であり得る。

## 【 0 0 6 0 】

図 10 は、干渉変調器のアレイのいくつかの部材についての可動反射ミラー位置対印加電圧を示す図の一例を示す。図 10 は、図 3 に類似しているが、アレイ中の異なる変調器の間のヒステリシス曲線における変化を示す。本明細書で使用する「駆動応答特性」という用語は、印加される電気信号に対するディスプレイ要素の応答の特性を指す。本明細書で説明する干渉変調器ディスプレイ要素では、印加信号は電圧であり、駆動応答特性は、ディスプレイ要素の 1 つまたはグループについての（1 つまたは複数の）ヒステリシス曲線の形状および位置に関係する。各干渉変調器は、一般にヒステリシスを示すが、ヒステリシスウィンドウの端部は、アレイのすべての変調器について等しい電圧ではない。したがって、作動電圧および開放電圧は、名目上等しくなるように意図される干渉変調器についても、アレイ中の異なる干渉変調器によって異なることがある。この非一様性は、たとえば、製造プロセスにおいて必然的に発生する、アレイの異なる部分における材料の厚さまたは他の特性におけるわずかな差から生じ得る。さらに、作動電圧および開放電圧は、ディスプレイの寿命時間にわたって、ディスプレイの温度、経年変化、および使用パターンにおける変動とともに変化することがある。このことは、図 4 に関して上記で説明した駆動方式など、駆動方式において使用されるべき電圧を決定することを困難にすることがある。このことはまた、使用中、およびディスプレイアレイの寿命にわたってこれらの変化を追跡する方法で、駆動方式において使用される電圧を変化させることを、最適なディスプレイ動作にとって有用にすることもある。

## 【 0 0 6 1 】

ここで図 10 に戻ると、中心電圧（図 11 では  $V_{CENT}$  として示される）を上回る正の作動電圧において、および、中心電圧を下回る負の作動電圧において、各干渉変調器は、開放状態から作動状態へ変化する。中心電圧は、正のヒステリシスウィンドウと負のヒステリシスウィンドウとの間の中点である。中点は、たとえば、外縁間の中間、内縁間の中間、または、2 つのウィンドウの中点間の中間など、様々な方法で定義され得る。変調器のアレイでは、中心電圧は、アレイの異なる変調器のための平均中心電圧として定義されてもよく、または、すべての変調器のためのヒステリシスウィンドウの極端間の中間として定義されてもよい。たとえば、図 10 を参照すると、中心電圧は、高作動電圧と低作動電圧との間の中間として定義され得る。実際的な問題として、干渉変調器のための中心電圧は、典型的にはゼロに近く、そうでないときでも、ヒステリシスウィンドウ間の中点を計算する様々な方法は、実質的に同じ値に達することになるので、この値がどのように決定されるかは特に重要ではない。中心電圧がゼロからオフセットされるそれらの実施態様では、この偏移は電圧オフセットと呼ばれることがある。

## 【 0 0 6 2 】

上記で説明したように、これらの値は、異なる干渉変調器によって異なる。図 10 においてそれぞれ  $V_{MAX\_H}$  および  $V_{MAX\_L}$  と指定された、アレイのための最大の正の作動電圧と最大の負の作動電圧とを特性化することが可能である。電圧  $V_{MAX\_H}$  は、アレイ（または、以下でさらに説明するように、アレイの選択された部分）の変調器のすべてが作動することを引き起こすことになる、正の極性電圧として特性化され得る。電圧  $V_{MAX\_L}$  は、アレイ（または、アレイの一部）の変調器のすべてが作動することを引き起こすことになる、負の極性電圧として特性化され得る。この用語を使用して、中心電圧  $V_{CENT}$  は、 $(V_{MAX\_H} + V_{MAX\_L}) / 2$  として定義され得る。これらのパラメータの各々は、アレイのディスプレイ要素の駆動応答特性の例である。

## 【 0 0 6 3 】

図 10 においてそれぞれ  $V_{A_{MIN\_H}}$  および  $V_{A_{MIN\_L}}$  と指定された、アレイのための最小の正の作動電圧と最小の負の作動電圧とを特性化することもまた可能である。電圧  $V_{A_{MIN\_H}}$  は、アレイ（または、アレイの選択された部分）の変調器のうちの第 1 のもののみが作動することを引き起こすことになる、正の極性電圧として特性化され得る。電圧  $V_{A_{MIN\_L}}$  は、アレイ（または、アレイの選択された部分）の変調器のうちの第 1 のもののみが作動することを引き起こすことになる、負の極性電圧として特性化され得る。

#### 【0064】

同じく図 10 に示すように、中心電圧を上回る正の極性開放電圧において、および、中心電圧を下回る負の極性開放電圧において、干渉変調器は、作動状態から開放状態へ変化する。正の作動電圧および負の作動電圧と同様に、アレイのための正の開放電圧および負の開放電圧の限度を特性化することが可能である。電圧  $V_{R_{MAX\_H}}$  は、アレイ（または、アレイの選択された部分）の変調器のうちの第 1 のもののみが作動状態から開放することを引き起こすことになる、正の極性電圧として特性化され得る。電圧  $V_{R_{MAX\_L}}$  は、アレイ（または、アレイの選択された部分）の変調器のうちの第 1 のもののみが作動状態から開放することを引き起こすことになる、負の極性電圧として特性化され得る。電圧  $V_{R_{MIN\_H}}$  は、アレイ（または、アレイの選択された部分）の変調器のすべてが開放することを引き起こすことになる、正の極性電圧として特性化され得る。電圧  $V_{R_{MIN\_L}}$  は、アレイ（または、アレイの選択された部分）の変調器のすべてが開放することを引き起こすことになる、負の極性電圧として特性化され得る。

#### 【0065】

図 11 は、干渉変調器のアレイのいくつかの部材についての概念的な可動反射ミラー位置対印加電圧を示す図の別の例を示す。図 11 はまた、異なる駆動方式電圧と、アレイの変調器中に存在するヒステリシス曲線の範囲とのそれらの関係とを示す。図 11 では、ヒステリシス特性の範囲は、平行四辺形として表され、 $V_{A_{MAX\_H}}$ 、 $V_{A_{MAX\_L}}$ 、 $V_{A_{MIN\_H}}$ 、 $V_{A_{MIN\_L}}$ 、 $V_{R_{MAX\_H}}$ 、 $V_{R_{MAX\_L}}$ 、 $V_{R_{MIN\_H}}$ 、および  $V_{R_{MIN\_L}}$  は、上記で説明したものと同一意味を有する。図 11 における距離  $AL$  は、「許容差」電圧と呼ばれ、雑音、駆動信号における波形ひずみなどの存在下でも、いくつかの変調器の偶発的な開放を回避するために、駆動方式が保持状態中に変調器に印加することができる  $V_{R_{MAX\_H}}$  を上回る最小量である。図 11 における距離  $SO$  は、「スタンドオフ」電圧と呼ばれ、雑音、駆動信号における波形ひずみなどの存在下でも、いくつかの変調器の偶発的な作動を回避するために、駆動方式が保持状態中に変調器に印加することができる  $V_{A_{MIN\_H}}$  を下回る最小量である。図 11 における距離  $OV$  は、「過電圧」と呼ばれ、雑音、駆動信号における波形ひずみなどの存在下でも、意図されるときに各変調器を正常に作動させるために、駆動方式が書込み状態中に変調器に印加することができる  $V_{A_{MAX\_H}}$  を上回る最小量である。 $AL$ 、 $SO$ 、および  $OV$  のための値は、変調器の特性、製造プロセスなどに依存し得る、経験的に、または半経験的に決定された値である。

#### 【0066】

同じく図 11 に示すように、保持電圧  $V_H$ （たとえば、図 5 B のレベル 72）は、ヒステリシスウィンドウの中央の近くに位置する。コモンラインが  $V_H$  にあるとき、セグメント電圧が  $+V_S$  にあるか  $-V_S$  にあるかにかかわらず、変調器が安定するように、セグメント電圧の大きさ（たとえば、図 5 B のレベル 62 および 64）は、ウィンドウ幅の半分未満、または、ウィンドウ幅の半分から  $AL$  および  $SO$  を減じたもの未満である。コモンライン上の書込み電圧、たとえば、図 5 のレベル 74 は、 $V_H + 2V_S$  に設定され得る。この場合、変調器が作動されるように意図されるとき、書込みサイクル中の変調器の両端間の総電位は、 $V_H + 3V_S$  である。この値は、書込みパルスとともに意図されるときにすべての変調器を確実に作動させるために、少なくとも  $V_{A_{MAX\_H}} + OV$  であるべきである。

#### 【0067】

アレイのためのこれらの作動値および開放値、ならびに、上記で説明した演算の原理を使用して、アレイのための好適な駆動方式電圧を導出することができる。説明のために、単色のアレイを最初に検討する。さらに、 $V_{OFFSET}$  がゼロであり、ヒステリシス曲線の形状が正の極性と負の極性の両方で同じであると仮定する。したがって、この例では、ただ1つのヒステリシス曲線を解析することができる。いくつかの実施態様では、セグメント電圧の大きさが、これらの値から最初に導出され得る。セグメント電圧が図5の駆動方式において適切に機能するために、(図11のパラメータを参照すると)以下が真であるべきである。

【数1】

10

$$V_S \geq (V_{A_{MAX\_H}} - V_{A_{MIN\_H}} + SO + OV)/2 \quad \dots (式1)$$

【0068】

および

【数2】

$$V_S \leq (V_{A_{MIN\_H}} - V_{R_{MAX\_H}} - SO - AL)/2 \quad \dots (式2)$$

20

【0069】

上記の2つの式の同時解を有することは、通常そうであるように、式1の右辺が式2の右辺よりも小さいことを暗示する。したがって、次の選択される $V_S$ について、式1および式2の2つの右辺の平均を選択することができる。

【数3】

$$V_S = (V_{A_{MAX\_H}} - V_{R_{MAX\_H}} + OV - AL)/4 \quad \dots (式3)$$

30

【0070】

上記のように $V_S$ 決定されると、保持電圧(たとえば、図5Bのレベル72)が導出され得る。多数のアレイでは、 $AL$ は $SO$ よりも大きい。いくつかの実施態様では、したがって、保持電圧 $V_H$ は、次のように、開放しきい値よりも作動しきい値に近く設定され得る。

【数4】

$$V_H = V_{A_{MIN\_H}} - SO - V_S \quad \dots (式4)$$

40

【0071】

一例として、 $V_{A_{MAX\_H}}$ が20Vであり、 $V_{A_{MIN\_H}}$ が18Vであり、 $V_{R_{MAX\_H}}$ が6Vであり、 $SO$ が1Vであり、 $OV$ が1Vであり、 $AL$ が3Vである場合、上記の公式は、3Vの $V_S$ と14Vの $V_H$ とを出す。この例を図5Bの波形に適用すると、レベル72および76は、それぞれ+14Vおよび-14Vとなり、セグメント電圧レベル62および64は、それぞれ+3Vおよび-3Vとなり、書込みパルスレベル74および78は、それぞれ+20Vおよび-20Vとなる。

【0072】

非ゼロの $V_{OFFSET}$ があるそれらの場合、異なる保持電圧が、異なる極性に対して

50

使用され得る（たとえば、図 5 B のレベル 7 6 の大きさは、図 5 B のレベル 7 2 の大きさとは異なり得る）。このことを考慮に入れるために、正の保持電圧は、 $V_{H\_H} = V_{A\_M\_I\_N\_H} - S O - V_S$  として導出され得、負の保持電圧は、 $V_{H\_L} = V_{A\_M\_I\_N\_L} + S O + V_S$  として導出され得る。

#### 【 0 0 7 3 】

アレイが、図 9 を参照して上記で説明したように、異なる色の異なるコモンラインを有するカラーアレイであるとき、ディスプレイ要素の異なる色のラインに対して異なる保持電圧を使用することが有用であり得る。異なる色の干渉変調器は、異なる機械的構造を有するので、異なる色の干渉変調器についてのヒステリシス曲線特性において幅広いばらつきがあり得る。アレイの 1 色の変調器のグループ内では、しかしながら、より一定のヒステリシス特性が存在し得る。カラーディスプレイでは、 $V_{A\_M\_A\_X\_H}$ 、 $V_{A\_M\_I\_N\_H}$ 、および  $V_{R\_M\_A\_X\_H}$ （ならびに、非ゼロの  $V_{O\_F\_F\_S\_E\_T}$  をもつアレイでは、 $V_{A\_M\_A\_X\_L}$ 、 $V_{A\_M\_I\_N\_L}$ 、および  $V_{R\_M\_A\_X\_L}$ ）のための異なる値が、アレイのディスプレイ要素の色ごとに測定され得る。言い換えれば、最大 6 個の電圧値が、アレイのディスプレイ要素の色ごとに測定され得る。3 色のカラーディスプレイでは、合計 18 個の異なるディスプレイ応答特性があり得る。セグメント電圧がすべての行に沿って印加されるので、すべての色のための単一のセグメント電圧が最初に導出され得る。これは、上記と同様に導出され得、ただし、式 1 および式 2 の右辺が色ごとに別々に測定および計算される。選択される  $V_S$  は、すべての色にわたって、式 1 の右辺について計算された最大値と、式 2 の右辺について計算された最小値との平均であり得る。セグメント電圧のための代替計算は、上記で説明したように 1 つまたは複数の色のためのセグメント電圧を別々に計算することと、次いで、これらのうちの 1 つ（たとえば、最小の大きさ、中間の大きさ、視覚的重要性をもつ特定の色からの 1 つなど）をアレイ全体のためのセグメント電圧として選択することとを含み得る。一般に、より小さい大きさは、より低い電力要件を生じるが、場合によっては、より大きいセグメント電圧が、ディスプレイ要素の正確な作動に対するより大きいマージンを与えることになる。上記で説明した最大値と最小値との平均は、これらの競合する考慮事項のバランスをとるための 1 つの方法である。これらの実施態様では、色ごとの正の保持電圧と負の保持電圧とが、その色について測定された  $V_{A\_M\_I\_N\_H}$  の値と  $V_{A\_M\_I\_N\_L}$  の値とを使用して、上記で説明したように別々に導出され得る。

#### 【 0 0 7 4 】

上述のように、 $V_{A\_M\_A\_X\_H}$ 、 $V_{A\_M\_I\_N\_H}$ 、 $V_{R\_M\_A\_X\_H}$ 、 $V_{A\_M\_A\_X\_L}$ 、 $V_{A\_M\_I\_N\_L}$ 、および  $V_{R\_M\_A\_X\_L}$  のための値は、製造公差のために、異なるアレイ間で変わることがあり、温度とともに、経時的に、使用に応じてなど、単一のアレイ中でも変わることがある。ディスプレイの寿命時間にわたって十分に機能するディスプレイを製作するために、これらの電圧を最初に設定し、後に調節するために、テストおよび状態感知回路をディスプレイ装置に組み込むことが可能である。これを図 1 2 および図 1 3 に示す。

#### 【 0 0 7 5 】

図 1 2 は、ドライバ回路と状態感知回路とに結合されたディスプレイアレイの概略ブロック図である。この装置では、セグメントドライバ回路 6 4 0 およびコモンドライバ回路 6 3 0 が、ディスプレイアレイ 6 1 0 に結合される。ディスプレイ要素を、それぞれのコモンラインとセグメントラインとの間に接続されるキャパシタとして図示する。干渉変調器では、デバイスのキャパシタンスは、2 つの電極が分離されるとき、開放状態におけるよりも、2 つの電極が互いに引き寄せられるとき、作動状態において、約 3 ~ 10 倍高くなり得る。このキャパシタンス差は、1 つまたは複数のディスプレイ要素の、1 つまたは複数の状態を決定するために、検出され得る。

#### 【 0 0 7 6 】

図 1 2 の実施態様では、その検出が、積分器 6 5 0 を用いて行われる。積分器の機能を、図 1 3 をさらに参照しながら説明する。図 1 3 は、図 1 2 のアレイにおけるテスト電荷

の流れを示す概略図である。次に図 1 2 および図 1 3 を参照すると、図 1 2 のコモンドライバ回路 6 3 0 は、テスト出力ドライバ 6 3 1 を 1 つまたは複数のコモンラインの一方の側に接続するスイッチ 6 3 2 a ~ 6 3 2 e を含む。別のセットのスイッチ 6 4 2 a ~ 6 4 2 e は、1 つまたは複数のコモンラインの他方の端部を積分器回路 6 5 0 に接続する。

#### 【 0 0 7 7 】

一例のテストプロトコルとして、各セグメントドライバ出力は、たとえば、電圧  $V_{S+}$  に設定され得る。積分器のスイッチ 6 4 8 および 6 4 6 は、最初に閉じられている。ライン 6 2 0 をテストするために、たとえば、スイッチ 6 3 2 a およびスイッチ 6 4 2 a が閉じられ、テスト電圧がコモンライン 6 2 0 に印加され、容量性ディスプレイ要素と絶縁キャパシタ 6 4 4 とが帯電させられる。次いで、スイッチ 6 3 2 a、6 4 8、および 6 4 6 が開かれ、セグメントドライバから出力される電圧が、量  $V$  だけ変化させられる。ディスプレイ要素によって形成されたキャパシタ上の電荷は、すべてのディスプレイ要素の全キャパシタンスの約  $V$  倍に等しい量だけ変化させられる。ディスプレイ要素からのこの電荷の流れは、積分器 6 5 0 の電圧出力がディスプレイ要素のラインの一定量の全キャパシタンスであるように、積分キャパシタ 6 5 2 を用いて、積分器 6 5 0 によって出力される電圧に変換される。

10

#### 【 0 0 7 8 】

これは、テストされているディスプレイ要素のラインについてのパラメータ  $V_{A\_MAX\_H}$ 、 $V_{A\_MIN\_H}$ 、 $V_{R\_MAX\_H}$ 、 $V_{A\_MAX\_L}$ 、 $V_{A\_MIN\_L}$ 、および  $V_{R\_MAX\_L}$  を決定するために使用され得る。これを達成するために、ライン中のディスプレイ要素のすべてを開放させることがわかっている第 1 のテスト電圧が印加される。これは、たとえば、0 ボルトであり得る。この場合、ディスプレイ要素の両端間の全電圧は  $V_{S+}$  であり、たとえば、すべてのディスプレイ要素の開放ウィンドウ内である  $2V$  である。セグメント電圧が  $V$  だけ変調されるときにキャパシタの出力電圧が記録される。この積分器出力は、ラインの最低ラインキャパシタンス  $C_{min}$  に対応する、ラインのための  $V_{min}$  と呼ばれることがある。これが、たとえば、 $20V$  の、ライン中のディスプレイ要素のすべてを作動させることがわかっているコモンラインテスト電圧を用いて繰り返される。この積分器出力は、ラインの最高ラインキャパシタンス  $C_{max}$  に対応する、ラインのための  $V_{max}$  と呼ばれることがある。

20

#### 【 0 0 7 9 】

ラインのための  $V_{A\_MAX\_H}$  と  $V_{A\_MIN\_H}$  とを決定するために、( 正の極性は、セグメントラインよりも高い電位におけるコモンラインとして本明細書で定義される )、ラインのディスプレイ要素が最初に、コモンライン上の  $0V$  など、低電圧で開放される。次いで、 $0V$  と  $20V$  との間のテスト電圧が印加され、積分器の出力電圧が記録される。これが、増加するテスト電圧の範囲にわたって繰り返される。テスト電圧が  $0V$  から  $20V$  まで増加されるにつれて、変調器が  $V_{A\_MIN\_H}$  で作動し始めるまで、積分器 6 5 0 の出力が  $V_{min}$  に近くなる。したがって、 $V_{min}$  よりも大きい積分器出力を生じ始めるテスト電圧を使用して、テスト電圧と  $V_{S+}$  との間の差として  $V_{A\_MIN\_H}$  を導出することができる。テスト電圧がさらに増加されるにつれて、積分器出力は、次いで、 $V_{max}$  まで急速に増加することになる。したがって、 $V_{max}$  においてまたはその近くで積分器出力を生じ始めるテスト電圧を使用して、このテスト電圧と  $V_{S+}$  との間の差として  $V_{A\_MAX\_H}$  を導出することができる。このプロセスが、ラインごとに繰り返され得、ラインごとの最小の決定された  $V_{A\_MIN\_H}$  が、アレイのための  $V_{A\_MIN\_H}$  として選択され得、ラインごとの  $V_{A\_MAX\_H}$  のための最大の決定された電圧が、アレイのための  $V_{A\_MAX\_H}$  として選択され得る。同じプロセスが、 $V_{R\_MAX\_H}$  のための値を導出するために繰り返され得るが、ただし、この場合、テスト電圧を印加するよりも前に、 $20V$  などの高電圧を印加することによって、行中の変調器が最初に作動される。減少する一連のテスト電圧が使用され、積分器出力がちょうど  $V_{max}$  から急速に減少し始めるところのテスト電圧を使用して、 $V_{R\_MAX\_H}$  を定義することができる。ラインごとの  $V_{R\_MAX\_H}$  のための最大の決定された電圧が、アレイのための  $V_{R\_MAX\_H}$  とし

30

40

50

て選択され得る。これらの3つの値が決定されると、上記に記載した公式を使用して、駆動方式電圧が計算され得る。

#### 【0080】

駆動応答パラメータ  $V_{A\_MAX\_H}$ 、 $V_{A\_MIN\_H}$ 、および  $V_{R\_MAX\_H}$  を決定するために、テスト電圧の変化の下で積分器出力を解析する別の方法を、図14Aから図14Dに示す。図14Aは、ディスプレイ要素応答特性を検出する方法を示すフローチャートである。図14Bは、ディスプレイ要素のラインについてのヒステリシス曲線を定義するデータポイントの一例である。図14Cは、ディスプレイ要素のラインについてのヒステリシス曲線の正規化1次導関数の抜粋の一例である。図14Dは、図14Cの正規化1次導関数曲線から  $V_{A\_MAX\_H}$  と  $V_{A\_MIN\_H}$  とを選択する一例である。

10

#### 【0081】

図14Aに示すように、方法は、ブロック910において開始することができ、ブロック910において、変調器のラインについてのヒステリシス曲線の少なくとも一部分が測定される。この測定は、上記で説明したように行われ得、増加する一連のテスト電圧と減少する一連のテスト電圧とが積分器測定回路に印加される。図14Bは、アレイのラインから取られた例示的なデータを示し、各ポイントは、電圧に応じて積分器出力としてプロットされたテスト測定値を表す。x軸は、テスト中の変調器の両端間の電圧（たとえば、印加テスト電圧から  $V_{S+}$  を引いたもの）を表し、y軸は、テスト中に積分器に転送された電荷量を表し、その電荷量は、測定されているラインのキャパシタンスに比例し、測定されているラインのキャパシタンスは、ラインのいくつの変調器が作動されるかの尺度である。ブロック920において、ヒステリシス曲線（またはその一部分）の1次導関数が計算される。ブロック930において、これらの値が、次いで正規化される。これらの計算の結果を、図14Cに示す。1次導関数は、ヒステリシス曲線の傾きが最も急である、大きいピークを示すことになる。図14Cの底部に近い右側のピークの幅は、 $V_{A\_MIN\_H}$  と  $V_{A\_MAX\_H}$  との間の差を定義する。この幅を  $V_{A\_MAX\_H}$  および  $V_{A\_MIN\_H}$  のための数値として特性化するために、ブロック940において、正規化キャパシタンス導関数曲線がその最大値の10%に等しいところの電圧が識別される。ブロック950において、 $V_{A\_MIN\_H}$  のための値が、そのピークの左側のピーク高さの10%に対応する電圧値として定義される。 $V_{A\_MAX\_H}$  のための値が、そのピークの右側のピーク高さの10%に対応する電圧値として定義される。これを、図14Dのグラフに示す。 $V_{R\_MAX\_H}$  のための値が、図14Cのピーク970の右側の10%ポイントを使用して、同様の方法で導出され得る。

20

30

#### 【0082】

アレイの製造中に、このプロセスは、駆動方式電圧を定義するためにアレイについて使用され得るパラメータ  $V_{A\_MAX\_H}$ 、 $V_{A\_MIN\_H}$ 、 $V_{R\_MAX\_H}$ 、 $V_{A\_MAX\_L}$ 、 $V_{A\_MIN\_L}$ 、および  $V_{R\_MAX\_L}$  を決定するために、アレイの各ライン上で実行され得る。たとえば、図14Bのヒステリシスプロットがアレイのラインごとに生成され得、次いで、ラインごとに再度、正規化1次導関数曲線が定義され得る。上記で説明し、図14Dに示すように、ラインごとに、 $V_{A\_MAX\_H}$ 、 $V_{A\_MIN\_H}$ 、 $V_{R\_MAX\_H}$ 、 $V_{A\_MAX\_L}$ 、 $V_{A\_MIN\_L}$ 、および  $V_{R\_MAX\_L}$  のための値が、ヒステリシス曲線から導出された正規化1次導関数曲線から生成され得る。各ラインは、したがって、6つの決定された値を有し得る。テストされるアレイのN個の行がある場合、6N個の値が生成されることになる。これらの6N個の値から、全体としてのアレイのための6個の値が選択され得る。たとえば、単色のアレイでは、アレイのための  $V_{A\_MAX\_H}$  の値は、各ラインをテスト中であるときに発見された最大値であり得る。アレイのための  $V_{A\_MIN\_H}$  のための値は、各ラインをテスト中であるときに発見された最小値であり得る。アレイのための  $V_{R\_MAX\_H}$  のための値は、各ラインをテスト中であるときに発見された最大値であり得る。アレイのための  $V_{A\_MAX\_L}$  のための値は、各ラインをテスト中であるときに発見された最大値であり得る。アレイのための  $V_{R\_MAX\_L}$  のための値は、各ラインをテスト中であるときに発見された最大値であり得る。アレイのための  $V$

40

50

$A_{MIN\_L}$  のための値は、各ラインをテスト中であるときに発見された最小値であり得る。カラーアレイでは、値は色によってグループ化され得、アレイのための駆動方式電圧もまた、上記で説明したように導出され得、ただし、単一の  $V_S$  がアレイ全体について導出され、別々の保持電圧が、各色および極性について導出される。

#### 【0083】

そのようなアレイの使用中に、上記で説明したプロセスをラインごとに繰り返し、アレイの現在の状態、温度などに好適である新しい駆動方式電圧を導出することが可能となる。しかしながら、この手順はかなりの量の時間を取ることがあり、ユーザに見えることがあるので、これは望ましくないことがある。この問題を軽減するために、アレイがサブセットに分割され得、アレイのただ1つまたは複数のサブセットがテストおよび特性化され得る。これらのサブセット測定から導出された駆動方式電圧がアレイ全体に好適であるように、これらのサブセットは、アレイ全体を十分に代表することができる。このことは、測定を実行するために必要とされる時間を短縮し、ユーザにとってより不都合でないように、アレイの使用中に、プロセスが実行されることを可能にすることができる。再び図12を参照すると、たとえば、図12の単一のライン622が、ディスプレイの使用中に、テストおよび特性化のために、アレイの代表的なサブセットとして選択され得る。アレイの使用中に定期的に、 $V_{A_{MAX\_H}}$ 、 $V_{A_{MIN\_H}}$ 、 $V_{R_{MAX\_H}}$ 、 $V_{A_{MAX\_L}}$ 、 $V_{A_{MIN\_L}}$ 、および  $V_{R_{MAX\_L}}$  についてライン622をテストするために、スイッチ632dおよび642dが使用され、その結果が、上記に記載した公式を使用して、更新された駆動方式電圧を導出するために、使用される。いくつかの実施態様では、いくつかのラインがアレイの代表的なサブセットとして使用され得、以下でさらに説明するように、スイッチ632a~632eおよび642a~642eを制御することによって、同時にまたは連続的にテストされ得る。

#### 【0084】

図15は、アレイの使用中に駆動方式電圧を校正する方法を示すフローチャートである。図16は、駆動方式電圧校正ルーチン中に状態感知のために選択されるラインの一例を示す。図16では、以下でさらに詳細に説明するライン742、744、および746を含む、一連の水平に配置されたコモンラインを有する、ディスプレイアレイ750全体を示す。次にこれらの2つの図を参照しながら、アレイの使用中に駆動方式電圧を更新する方法について説明する。上述したように、駆動方式電圧のセットを導出するための式1~4は、入力として、ゼロオフセット電圧をもつ単色のアレイのための  $V_{A_{MAX\_H}}$ 、 $V_{A_{MIN\_H}}$ 、 $V_{R_{MAX\_H}}$  の値を利用する。アレイの使用中に駆動方式電圧の校正更新を実行するために、異なるサブセットのための  $V_{A_{MAX\_H}}$ 、 $V_{A_{MIN\_H}}$ 、および  $V_{R_{MAX\_H}}$  のための値を決定するために、アレイのサブセットの駆動応答特性が特性化され得る。これらの値のための極値を有する特定のサブセットが、アレイ全体のための駆動方式電圧を導出するために利用され得る。このことには、使用中にアレイ全体をテストする必要がなく、したがって、テスト方式がユーザエクスペリエンスに及ぼす影響を低減するという利点がある。

#### 【0085】

一実施態様では、アレイのラインが最初に、上記で説明したテストによって特性化され得る。ディスプレイ製造中またはそのすぐ後に実行され得る、この最初のテストから、最大の  $V_{A_{MAX\_H}}$  をもつラインと、最小の  $V_{A_{MIN\_H}}$  をもつラインと、最大の  $V_{R_{MAX\_H}}$  をもつラインとが識別され得る。これを、図16において、それぞれライン742、746および744によって示す。図15に戻ると、アレイ中の駆動方式電圧を校正する方法は、ブロック710において開始する。このブロックにおいて、この方法は、アレイのディスプレイ要素の第1のサブセットについて、第1のサブセット中の本質的にすべてのディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第1の電圧を決定する。一実施態様では、このことは、 $V_{A_{MAX\_H}}$  のための最高値を有するとして以前に識別されたアレイのラインを使用して、 $V_{A_{MAX\_H}}$  のための値を測定することを含み得る。ブロック720において、この方法は、アレイのディスプレイ

要素の第 2 のサブセットについて、第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、第 2 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧を決定する。一実施態様では、このことは、 $V_{A_{MIN\_H}}$  のための最低値を有するとして以前に識別されたアレイのラインを使用して、 $V_{A_{MIN\_H}}$  のための値を測定することを含み得る。ブロック 730 において、この方法は、アレイのディスプレイ要素の第 3 のサブセットについて、第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、第 3 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧を決定する。一実施態様では、このことは、 $V_{R_{MAX\_H}}$  のための最高値を有するとして以前に識別されたアレイのラインを使用して、 $V_{R_{MAX\_H}}$  のための値を測定することを含み得る。ブロック 740 において、第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とが、アレイの使用中に保守較正を実行するために使用される。保守較正は、上記の公式を使用して、駆動方式電圧を計算するために、サブセットについて測定された  $V_{A_{MAX\_H}}$ 、 $V_{A_{MIN\_H}}$ 、および  $V_{R_{MAX\_H}}$  のための値を使用することを含み得る。ディスプレイの動作中に使用される駆動方式電圧が、次いで、ディスプレイの寿命時間にわたって定期的に修正され得る。

#### 【0086】

図 15 および図 16 によって図示した例は、仮定されたゼロのオフセット電圧をもつ単色のアレイについての例である。非ゼロオフセット電圧では、他の極性のヒステリシスのための  $V_{A_{MAX\_L}}$ 、 $V_{A_{MIN\_L}}$ 、および  $V_{R_{MAX\_L}}$  の追加の測定が行われ得る。この場合、3 つの追加のラインが測定されることになり、すなわち、(1) アレイ全体の最低の  $V_{A_{MIN\_L}}$  を有するラインと、(2) アレイ全体の最大の  $V_{A_{MAX\_L}}$  を有するラインと、(3) アレイ全体の最高の  $V_{R_{MAX\_L}}$  を有するラインとが決定されることになり、これらのラインが、他の駆動応答特性について上記で説明したように、後続の測定のために使用されることになる。非ゼロオフセット電圧をもつカラーアレイでは、各色のラインの各セットが別々に扱われ得る。この場合、各色について、最高の  $V_{A_{MAX\_H}}$  と、最低の  $V_{A_{MIN\_H}}$  と、最高の  $V_{R_{MAX\_H}}$  と、最低の  $V_{A_{MIN\_L}}$  と、最高の  $V_{A_{MAX\_L}}$  と、最低の  $V_{A_{MIN\_L}}$  と、最高の  $V_{R_{MAX\_L}}$  とを有する 6 個のライン、合計 18 個の測定ラインが最初に選択され得る。 $V_s$  のための値は、すべての色についての両極性のヒステリシスウィンドウについての式 1 の右辺のための最大値と、すべての色についての両極性のヒステリシスウィンドウについての式 2 の右辺のための最小値とを取ることで、決定され得る。これらの 2 つの平均が、 $V_s$  のために使用される値であり得る。各色のための正の保持電圧および負の保持電圧が、式 4 と、各色のための  $V_{A_{MIN\_H}}$  および  $V_{A_{MIN\_L}}$  のための値とを使用して決定され得る。3 色ディスプレイでは、12 個のラインの 12 個の測定値が、アレイ全体のための 1 個のセグメント電圧  $V_s$  と、3 色の各々のための正極性の保持電圧および負極性の保持電圧のための 6 個の保持電圧  $V_H$  との計算を可能にするデータを作り出すことになる。

#### 【0087】

上述したように、アレイのディスプレイ要素の駆動応答特性は、経時的に、および温度とともに変化することがある。保守測定のために最初に選ばれた選択サブセットがもはや、 $V_{A_{MAX\_H}}$ 、 $V_{A_{MIN\_H}}$ 、および  $V_{R_{MAX\_H}}$  のための所望の極値を有するサブセットではないことがあるかもしれないので、このことは、図 15 および図 16 に関して説明した保守較正方式に影響を及ぼし得る。この問題点は、図 17 および図 18 に関して説明する方式を使用して緩和され得る。図 17 は、アレイの使用中に駆動方式電圧を較正する方法を示すフローチャートである。図 18 は、駆動方式電圧較正ルーチン中に状態感知のために選択されるラインの一例を示す。図 16 と同様に、図 18 は、ライン 742、744、および 746、ならびに追加のライン 832 を含む、一連の水平に配置されたコモンラインを有する、ディスプレイアレイ 750 全体を示す。概して、図 17 の方法は、アレイの新しいサブセットの駆動応答特性を定期的に特性化する。新しいサブセット

10

20

30

40

50



が、 $V A_{MAX\_H}$ 、 $V A_{MIN\_H}$ 、または $V R_{MAX\_H}$ について（または、場合によっては、 $V A_{MAX\_L}$ 、 $V A_{MIN\_L}$ 、および $V R_{MAX\_L}$ についても）、そのパラメータのために現在使用されているサブセットよりも極端な値を有する場合、新しいサブセットが、そのパラメータの後の測定では元のサブセットの代わりに使用される。

#### 【0088】

次に図17を参照すると、この方法は、ブロック810において開始することができ、ブロック810において、この方法は、アレイのディスプレイ要素の、1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1つまたは複数の駆動応答特性を決定する。ブロック820において、この方法は、ディスプレイ要素の、1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出する。決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出するための方法の一実施態様については、図15を参照しながら上記で詳細に説明した。駆動応答特性は、 $V A_{MIN\_H}$ 、 $V A_{MIN\_H}$ 、または $V R_{MAX\_H}$ であり得、以前に特性化されたサブセットは、最大の $V A_{MAX\_H}$ と、最小の $V A_{MIN\_H}$ と、最大の $V R_{MAX\_H}$ とを用いて以前に決定されたラインであり得る。これらのラインを、図16の場合のように、図18においてそれぞれライン742、746、および744として示す。ブロック830において、この方法は、アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットの、1つまたは複数の駆動応答特性を決定する。この一例を、図18においてライン832として示す。追加のサブセットが測定されるとき（たとえば、図18のライン832）、そのサブセットについて、パラメータ $V A_{MAX\_H}$ 、 $V A_{MIN\_H}$ 、および/もしくは $V R_{MAX\_H}$ （ならびに/または、場合によっては $V A_{MAX\_L}$ 、 $V A_{MIN\_L}$ 、および $V R_{MAX\_L}$ も）のうちの1つまたは複数が測定される。そのサブセットが、たとえば、 $V A_{MAX\_H}$ を測定するために現在使用されているサブセットよりも大きい $V A_{MAX\_H}$ を有する場合、元のサブセット（たとえば、図18のライン742）ではなく、新しいサブセット（たとえば、図18のライン832）が、そのパラメータの後の測定において使用される。このようにして、どのサブセットが駆動応答特性の極値を示すかに変化をもたらす、アレイにおける温度、時間などにわたる変化が反映される。

#### 【0089】

動作時、測定すべき追加のサブセットがランダムに、擬似ランダムに、または、任意のあらかじめ定義された選択パターンに従って選ばれ得る。非ゼロオフセット電圧をもつ3色のRGBアレイでは、選択されたラインの初期セットが18個の異なるラインを含み得、赤色、緑色、および青色ラインの各々の1つのラインが、各色のための $V A_{MAX\_H}$ 、 $V A_{MIN\_H}$ 、 $V R_{MAX\_H}$ 、 $V A_{MAX\_L}$ 、 $V A_{MIN\_L}$ 、および $V R_{MAX\_L}$ を定義するために使用される。定期的に、19番目のラインが選択され、1色の1つのパラメータをテストするために使用され得る。たとえば、18個の現在のセットとは異なる青色ラインが選択され、青色のための $V R_{MAX\_H}$ を決定するために使用され得る。この新たに選択されたラインのための $V R_{MAX\_H}$ が、青色のための $V R_{MAX\_H}$ を決定するために現在使用されている18個のラインのうちの1つの $V R_{MAX\_H}$ よりも小さい場合、何も変更されない。しかしながら、新たに選択された青色ラインの $V R_{MAX\_H}$ が、現在使用されている青色ラインの $V R_{MAX\_H}$ よりも大きい場合、更新された駆動方式電圧が計算されるとき、青色のための $V R_{MAX\_H}$ の測定のために、その新たに選択されたラインが後で使用される。これが、追加の新たに選択されたラインについて定期的に繰り返され、たとえば、18個の現在のセットとは異なる緑色ラインが、次いで、緑色のための $V A_{MAX\_H}$ を決定するために選択され得る。新たに選択されたラインが、緑色のための $V A_{MAX\_H}$ の既存の極値よりも高い $V A_{MAX\_H}$ を有する場合、更新された駆動方式電圧を計算する保守較正を実行するときに後に使用するために、その新しいラインが代用される。

#### 【0090】

図19Aおよび図19Bは、複数の干渉変調器を含むディスプレイデバイス40を示す

システムブロック図の例を示している。ディスプレイデバイス40は、たとえば、セルラー電話または携帯電話であり得る。ただし、ディスプレイデバイス40の同じ構成要素またはディスプレイデバイス40の軽微な変形も、テレビジョン、電子リーダーおよびポータブルメディアプレーヤなど、様々なタイプのディスプレイデバイスを示す。

【0091】

ディスプレイデバイス40は、ハウジング41と、ディスプレイ30と、アンテナ43と、スピーカー45と、入力デバイス48と、マイクロフォン46とを含む。ハウジング41は、射出成形および真空成形を含む様々な製造プロセスのうちのいずれかから形成され得る。さらに、ハウジング41は、限定はしないが、プラスチック、金属、ガラス、ゴム、およびセラミック、またはそれらの組合せを含む、様々な材料のうちのいずれかから製作され得る。ハウジング41は、異なる色の、または異なるロゴ、ピクチャ、もしくはシンボルを含んでいる、他の取外し可能な部分と交換され得る、取外し可能な部分（図示せず）を含むことができる。

10

【0092】

ディスプレイ30は、本明細書で説明する、双安定またはアナログディスプレイを含む様々なディスプレイのうちのいずれかであり得る。ディスプレイ30はまた、プラズマ、EL、OLED、STN LCD、またはTFT LCDなど、フラットパネルディスプレイ、あるいはCRTまたは他の管デバイスなど、非フラットパネルディスプレイを含むように構成され得る。さらに、ディスプレイ30は、本明細書で説明する干渉変調器ディスプレイを含むことができる。

20

【0093】

ディスプレイデバイス40の構成要素は図17Bに概略的に示されている。ディスプレイデバイス40は、ハウジング41を含み、その中に少なくとも部分的に密閉された追加の構成要素を含むことができる。たとえば、ディスプレイデバイス40は、トランシーバ47に結合されたアンテナ43を含むネットワークインターフェース27を含む。トランシーバ47はプロセッサ21に接続され、プロセッサ21は調整ハードウェア52に接続される。調整ハードウェア52は、信号を調整する（たとえば、信号をフィルタ処理する）ように構成され得る。調整ハードウェア52は、スピーカー45およびマイクロフォン46に接続される。プロセッサ21は、入力デバイス48およびドライバコントローラ29にも接続される。ドライバコントローラ29は、フレームバッファ28に、およびアレイドライバ22に結合され、アレイドライバ22は次にディスプレイアレイ30に結合される。電源50が、特定のディスプレイデバイス40設計によって必要とされるすべての構成要素に電力を与えることができる。

30

【0094】

ネットワークインターフェース27は、ディスプレイデバイス40がネットワークを介して1つまたは複数のデバイスと通信することができるように、アンテナ43とトランシーバ47とを含む。ネットワークインターフェース27はまた、たとえば、プロセッサ21のデータ処理要件を軽減するための、何らかの処理能力を有し得る。アンテナ43は信号を送信および受信することができる。いくつかの実施態様では、アンテナ43は、IEEE 16.11(a)、(b)、または(g)を含むIEEE 16.11規格、あるいはIEEE 802.11a、b、gまたはnを含むIEEE 802.11規格に従って、RF信号を送信および受信する。いくつかの他の実施態様では、アンテナ43は、Bluetooth規格に従ってRF信号を送信および受信する。セルラー電話の場合、アンテナ43は、3Gまたは4G技術を利用するシステムなどのワイヤレスネットワーク内で通信するために使用される、符号分割多元接続(CDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、時分割多元接続(TDMA)、モバイル通信のためのモバイル通信(GSM(登録商標): Global System for Mobile communications)、GSM/ジェネラル・パケット・ラジオ・サービス(GPRS: GSM/General Packet Radio Service)、エンハンスドデータ・GSM環境(EDGE: Enhanced Data GSM Environment)、テ

40

50

レスティアル・トランクド・ラジオ (TETRA: Terrestrial Trunked Radio)、広帯域CDMA (W-CDMA (登録商標))、エボリューション・データ・オプティマイズド (EV-DO: Evolution Data Optimized)、1xEV-DO、EV-DO Rev A、EV-DO Rev B、高速パケットアクセス (HSPA)、高速ダウンリンクパケットアクセス (HSDPA)、高速アップリンクパケットアクセス (HSUPA)、発展型高速パケットアクセス (HSPA+)、ロングタームエボリューション (LTE: Long Term Evolution)、AMPS、または他の知られている信号を受信するように設計される。トランシーバ47は、アンテナ43から受信された信号がプロセッサ21によって受信され、プロセッサ21によってさらに操作され得るように、その信号を前処理することができる。トランシーバ47はまた、プロセッサ21から受信された信号がアンテナ43を介してディスプレイデバイス40から送信され得るように、その信号を処理することができる。

10

#### 【0095】

いくつかの実施態様では、トランシーバ47は受信機によって置き換えられ得る。さらに、ネットワークインターフェース27は、プロセッサ21に送られるべき画像データを記憶または生成することができる画像ソースによって置き換えられ得る。プロセッサ21は、ディスプレイデバイス40の全体的な動作を制御することができる。プロセッサ21は、ネットワークインターフェース27または画像ソースから圧縮された画像データなどのデータを受信し、そのデータを生画像データに、または生画像データに容易に処理されるフォーマットに、処理する。プロセッサ21は、処理されたデータをドライバコントローラ29に、または記憶のためにフレームバッファ28に送ることができる。生データは、一般に、画像内の各ロケーションにおける画像特性を識別する情報を指す。たとえば、そのような画像特性は、色、飽和、およびグレースケールレベルを含むことができる。

20

#### 【0096】

プロセッサ21は、ディスプレイデバイス40の動作を制御するためのマイクロコントローラ、CPU、または論理ユニットを含むことができる。調整ハードウェア52は、スピーカ45に信号を送信するための、およびマイクロフォン46から信号を受信するための、増幅器およびフィルタを含み得る。調整ハードウェア52は、ディスプレイデバイス40内の個別構成要素であり得、あるいはプロセッサ21または他の構成要素内に組み込まれ得る。

30

#### 【0097】

ドライバコントローラ29は、プロセッサ21によって生成された生画像データをプロセッサ21から直接、またはフレームバッファ28から取ることができ、アレイドライバ22への高速送信のために適宜に生画像データを再フォーマットすることができる。いくつかの実施態様では、ドライバコントローラ29は、生画像データを、ラスタ様フォーマットを有するデータフローに再フォーマットすることができ、その結果、そのデータフローは、ディスプレイアレイ30にわたって走査するのに好適な時間順序を有する。次いで、ドライバコントローラ29は、フォーマットされた情報をアレイドライバ22に送る。LCDコントローラなどのドライバコントローラ29は、しばしば、スタンドアロン集積回路(IC)としてシステムプロセッサ21に関連付けられるが、そのようなコントローラは多くの方法で実施され得る。たとえば、コントローラは、ハードウェアとしてプロセッサ21中に埋め込まれるか、ソフトウェアとしてプロセッサ21中に埋め込まれるか、またはハードウェアにおいてアレイドライバ22と完全に一体化され得る。

40

#### 【0098】

アレイドライバ22は、ドライバコントローラ29からフォーマットされた情報を受信することができ、ビデオデータを波形の並列セットに再フォーマットすることができ、波形の並列セットは、ディスプレイのディスプレイ要素のx-y行列から来る、数百の、および時には数千の(またはより多くの)リード線に毎秒何回も適用される。

#### 【0099】

いくつかの実施態様では、ドライバコントローラ29、アレイドライバ22、およびデ

50

ディスプレイレイ 30 は、本明細書で説明するディスプレイのタイプのうちのいずれにも適している。たとえば、ドライバコントローラ 29 は、従来のディスプレイコントローラまたは双安定ディスプレイコントローラ（たとえば、IMOD コントローラ）であり得る。さらに、アレイドライバ 22 は、従来のドライバまたは双安定ディスプレイドライバ（たとえば、IMOD ディスプレイドライバ）であり得る。その上、ディスプレイレイ 30 は、従来のディスプレイレイまたは双安定ディスプレイレイ（たとえば、IMOD のアレイを含むディスプレイ）であり得る。いくつかの実施態様では、ドライバコントローラ 29 はアレイドライバ 22 と一体化され得る。そのような実施態様は、セルラーフォン、ウォッチおよび他の小面積ディスプレイなどの高集積システムでは一般的である。

#### 【0100】

いくつかの実施態様では、入力デバイス 48 は、たとえば、ユーザがディスプレイデバイス 40 の動作を制御することを可能にするように、構成され得る。入力デバイス 48 は、QWERTY キーボードまたは電話キーパッドなどのキーパッド、ボタン、スイッチ、ロッカー、タッチセンシティブスクリーン、あるいは感圧膜または感熱膜を含むことができる。マイクロフォン 46 は、ディスプレイデバイス 40 のための入力デバイスとして構成され得る。いくつかの実施態様では、ディスプレイデバイス 40 の動作を制御するために、マイクロフォン 46 を介したボイスコマンドが使用され得る。

#### 【0101】

電源 50 は、当技術分野でよく知られている様々なエネルギー蓄積デバイスを含むことができる。たとえば、電源 50 は、ニッケルカドミウムバッテリーまたはリチウムイオンバッテリーなどの充電式バッテリーであり得る。電源 50 はまた、再生可能エネルギー源、キャパシタ、あるいはプラスチック太陽電池または太陽電池塗料を含む太陽電池であり得る。電源 50 はまた、壁コンセントから電力を受け取るように構成され得る。

#### 【0102】

いくつかの実施態様では、制御プログラマビリティがドライバコントローラ 29 中に存在し、これは電子ディスプレイシステム中のいくつかの場所に配置され得る。いくつかの他の実施態様では、制御プログラマビリティがアレイドライバ 22 中に存在する。上記で説明した最適化は、任意の数のハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素において、ならびに様々な構成において実施され得る。

#### 【0103】

本明細書で開示する実施態様に関して説明した様々な例示的な論理、論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実施され得る。ハードウェアとソフトウェアの互換性が、概して機能に関して説明され、上記で説明した様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路およびステップにおいて示された。そのような機能がハードウェアで実施されるか、ソフトウェアで実施されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。

#### 【0104】

本明細書で開示する態様に関して説明した様々な例示的な論理、論理ブロック、モジュール、および回路を実施するために使用される、ハードウェアおよびデータ処理装置は、汎用シングルチップまたはマルチチッププロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）または他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明した機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実施または実行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサ、あるいは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSP とマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSP コアと連携する 1 つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成として実施することもできる。いくつかの実施態様では、特定のステップおよび方法が、所与の

10

20

30

40

50

機能に固有である回路によって実行され得る。

【0105】

1つまたは複数の態様では、説明した機能は、本明細書で開示する構造を含むハードウェア、デジタル電子回路、コンピュータソフトウェア、ファームウェア、およびそれらの上記構造の構造的等価物において、またはそれらの任意の組合せにおいて実施され得る。また、本明細書で説明した主題の実施態様は、1つまたは複数のコンピュータプログラムとして、すなわち、データ処理装置が実行するためにコンピュータ記憶媒体上に符号化された、またはデータ処理装置の動作を制御するための、コンピュータプログラム命令の1つまたは複数のモジュールとして、実施され得る。

【0106】

ソフトウェアで実装する場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶するか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信することができる。本明細書で開示された方法またはアルゴリズムのステップは、コンピュータ可読媒体上に存在し得る、プロセッサ実行可能ソフトウェアモジュールで実施され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所にコンピュータプログラムを転送することを可能にされ得る任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であってよい。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または、命令もしくはデータ構造の形態で所望のプログラムコードを記憶するために使用されコンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を含み得る。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれ得る。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスクおよびブルーレイ(登録商標)ディスクを含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含めるべきである。さらに、方法またはアルゴリズムの動作は、コンピュータプログラム製品に組み込まれ得る、機械可読媒体およびコンピュータ可読媒体上のコードおよび命令の、1つまたは任意の組合せまたはセットとして存在し得る。

【0107】

本開示で説明した実施態様への様々な修正は当業者には容易に明らかであり得、本明細書で定義した一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の実施態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書で示した実施態様に限定されるものではなく、本開示と、本明細書で開示する原理および新規の特徴とに一致する、最も広い範囲を与えられるべきである。「例示的」という単語は、本明細書ではもっぱら「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するために使用される。本明細書に「例示的」と記載されたいかなる実施態様も、必ずしも他の実施態様よりも好ましいまたは有利であると解釈されるべきではない。さらに、「上側」および「下側」という用語は、図の説明を簡単にするために時々使用され、適切に配向されたページ上の図の配向に対応する相対位置を示すが、実施されたIMODの適切な配向を反映しないことがあることを、当業者は容易に諒解されよう。

【0108】

また、別個の実施態様に関して本明細書で説明されたいくつかの特徴は、単一の実施態様において組合せで実施され得る。また、逆に、単一の実施態様に関して説明した様々な特徴は、複数の実施態様において別個に、あるいは任意の好適な部分組合せで実施され得る。その上、特徴は、いくつかの組合せで働くものとして上記で説明され、初めにそのように請求されることさえあるが、請求される組合せからの1つまたは複数の特徴は、場合によってはその組合せから削除され得、請求される組合せは、部分組合せ、または部分組合せの変形形態を対象とし得る。

## 【 0 1 0 9 】

同様に、動作は特定の順序で図面に示されているが、これは、望ましい結果を達成するために、そのような動作が、示される特定の順序でまたは順番に実行されることを、あるいはすべての図示の動作が実行されることを必要とするものとして理解されるべきでない。さらに、図面は、流れ図の形態でもう1つの例示的なプロセスを概略的に示し得る。ただし、図示されていない他の動作が、概略的に示される例示的なプロセスに組み込まれ得る。たとえば、1つまたは複数の追加の動作が、図示の動作のうちのいずれかの前に、後に、同時に、またはその間で、実行され得る。いくつかの状況では、マルチタスキングおよび並列処理が有利であり得る。その上、上記で説明した実施態様における様々なシステム構成要素の分離は、すべての実施態様においてそのような分離を必要とするものとして理解されるべきでなく、説明するプログラム構成要素およびシステムは、概して、単一のソフトウェア製品において互いに一体化されるか、または複数のソフトウェア製品にパッケージングされ得ることを理解されたい。さらに、他の実施態様が以下の特許請求の範囲内に入る。場合によっては、特許請求の範囲に記載の行為は、異なる順序で実行され、依然として望ましい結果を達成することができる。

10

【 図 1 】

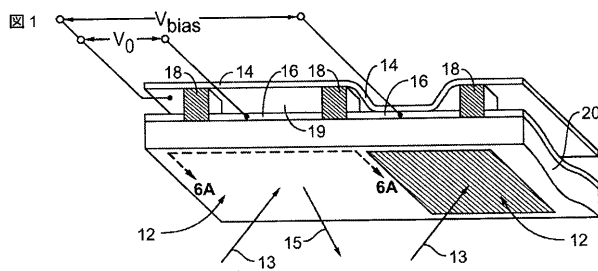


Figure 1

【 図 2 】

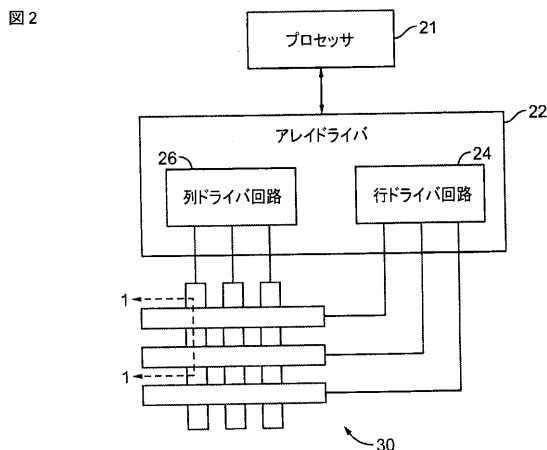


Figure 2

【 図 3 】

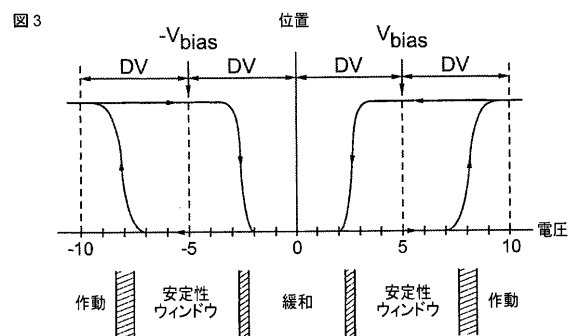


Figure 3

【 図 4 】

図 4

セグメント電圧	コモン電圧				
	VCADD_H	VC HOLD_H	VCREL	VC HOLD_L	VCADD_L
	VS <sub>H</sub>	VS <sub>L</sub>	VS <sub>H</sub>	VS <sub>L</sub>	VS <sub>H</sub>
VS <sub>H</sub>	安定	安定	緩和	安定	動作
VS <sub>L</sub>	動作	安定	緩和	安定	安定

Figure 4

## 【図 5 A】

図 5A

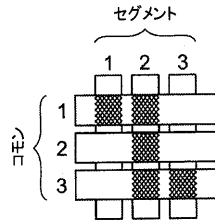


Figure 5A

## 【図 5 B】

図 5B

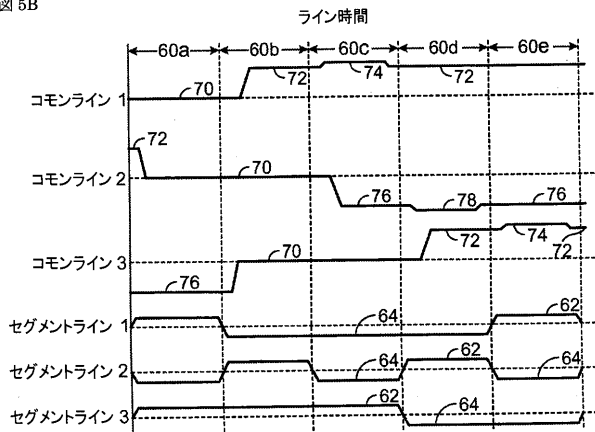


Figure 5B

## 【図 6 A】

図 6A

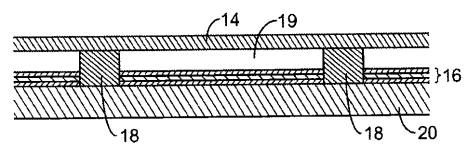


Figure 6A

## 【図 6 B】

図 6B

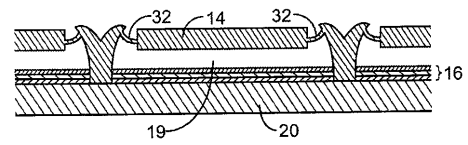


Figure 6B

## 【図 6 C】

図 6C

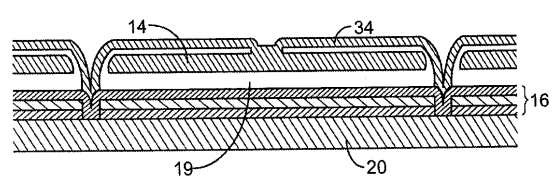


Figure 6C

## 【図 6 D】

図 6D

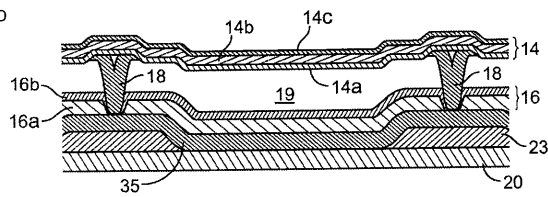


Figure 6D

## 【図 6 E】

図 6E

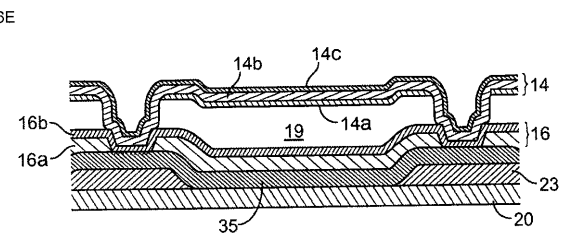


Figure 6E

## 【図 7】

図 7

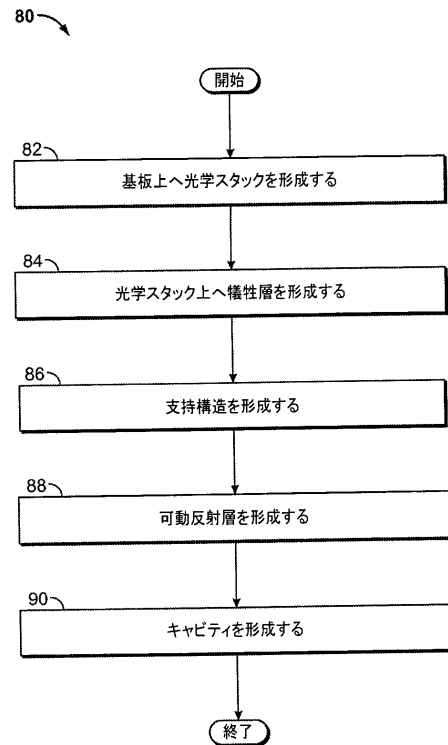


Figure 7

## 【図 8 A】

図 8A

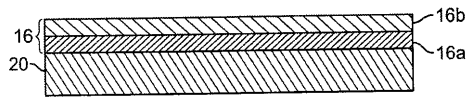


Figure 8A

## 【図 8 B】

図 8B

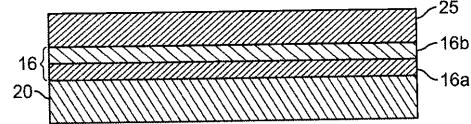


Figure 8B

## 【図 8 C】

図 8C

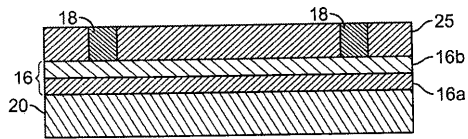


Figure 8C

## 【図 8 D】

図 8D

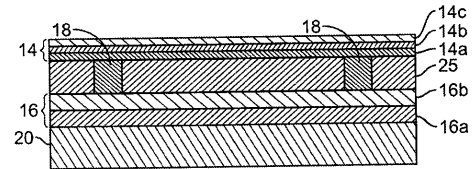


Figure 8D

## 【図 8 E】

図 8E

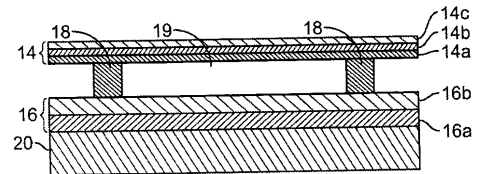


Figure 8E

## 【図 9】

図 9

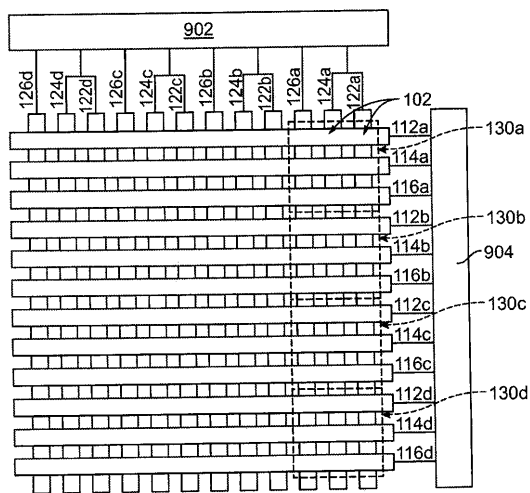


Figure 9

## 【図 10】

図 10

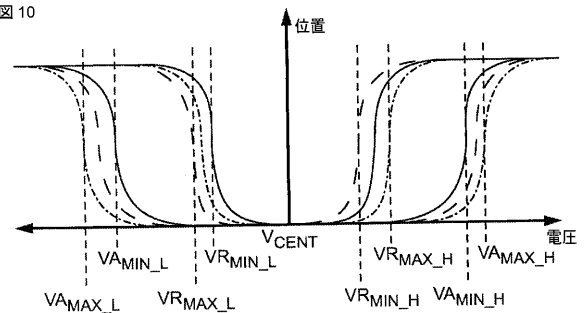


Figure 10

## 【図 11】

図 11

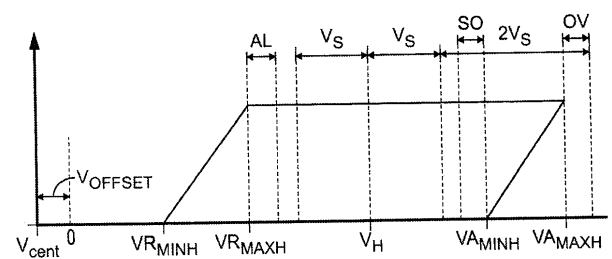


Figure 11



【図 1 2】

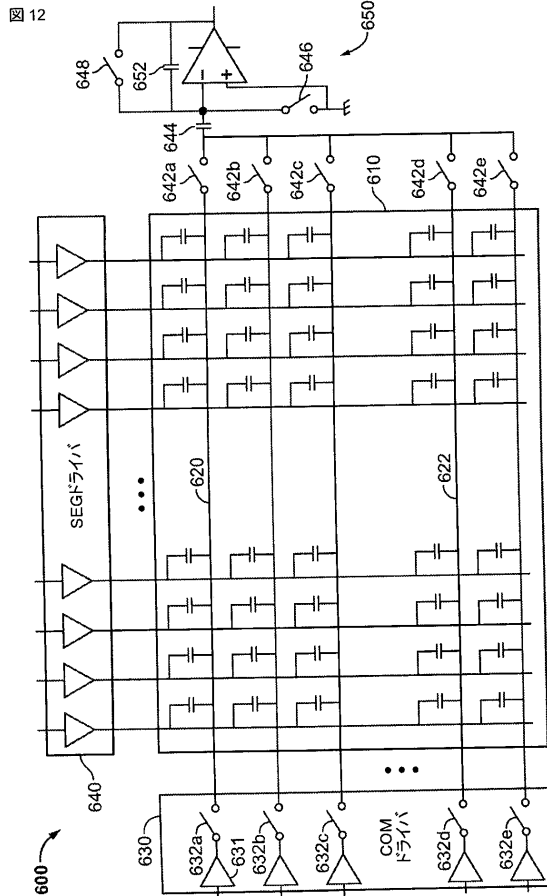


Figure 12

【図 1 3】

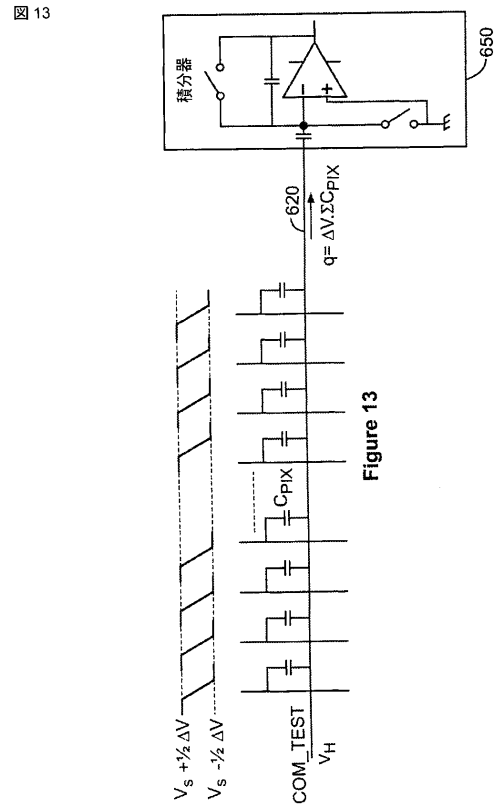


Figure 13

【図 1 4 A】

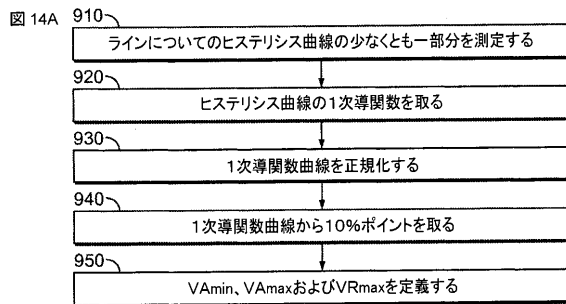


Figure 14A

【図 1 4 B】

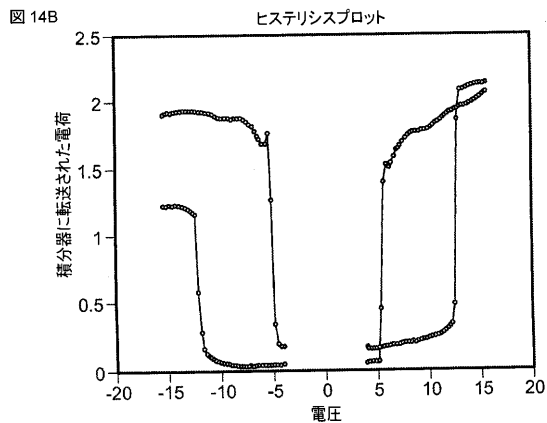


Figure 14B

【図 1 4 C】

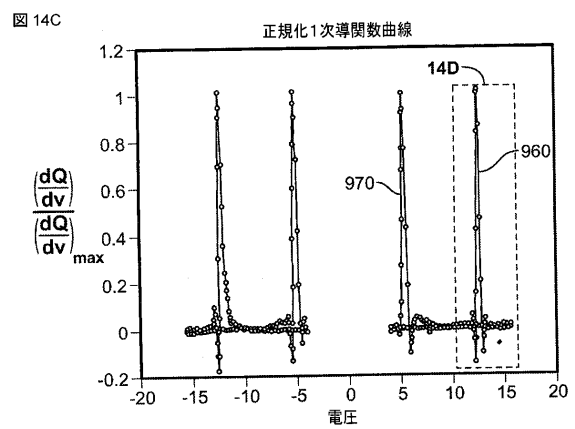
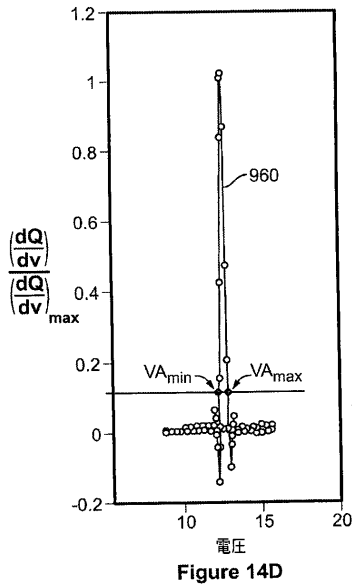


Figure 14C

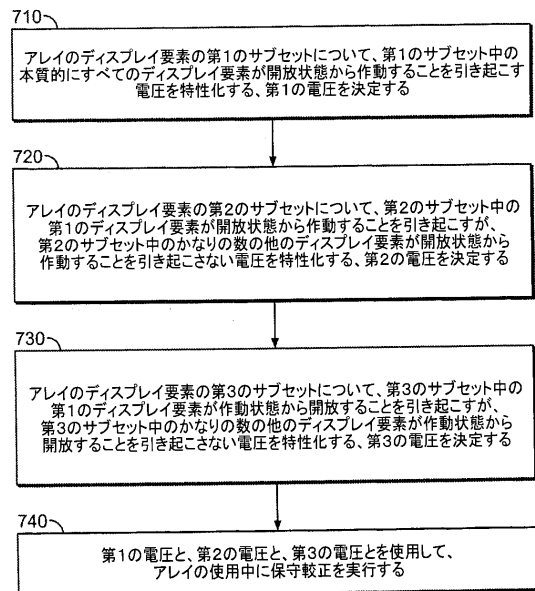
【図 14 D】

図 14D



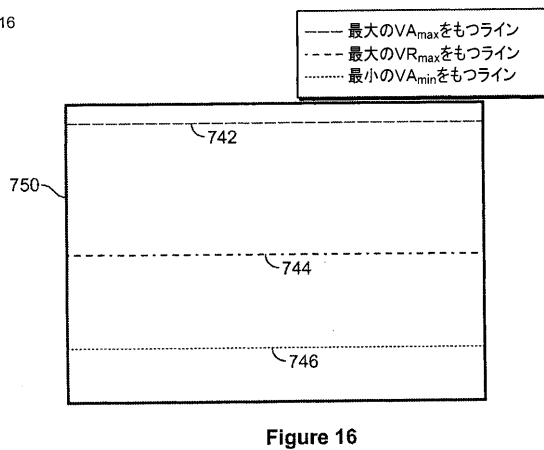
【図 15】

図 15



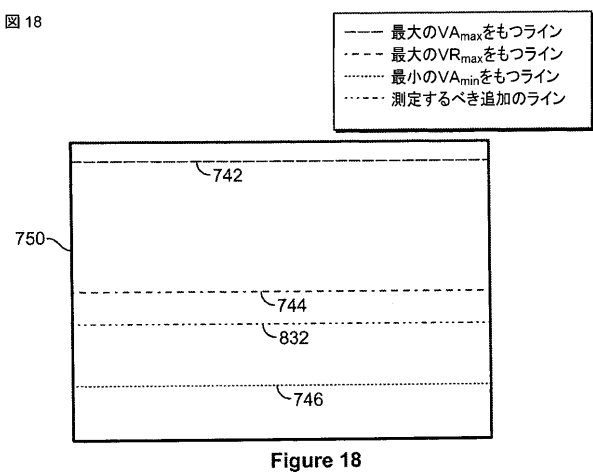
【図 16】

図 16



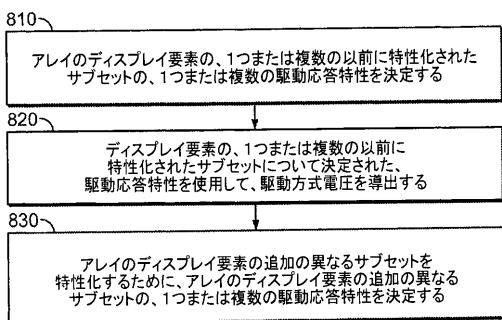
【図 18】

図 18



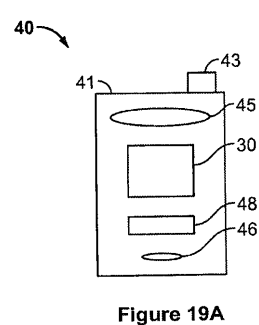
【図 17】

図 17



【図 19 A】

図 19A



## 【図 19 B】

図 19B

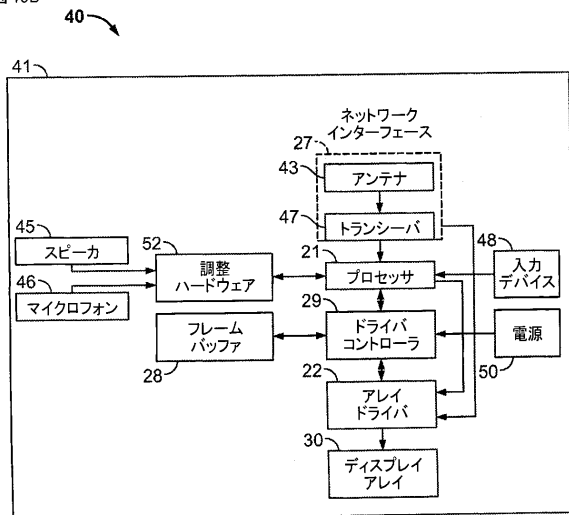


Figure 19B

## 【手続補正書】

【提出日】平成25年11月14日(2013.11.14)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のディスプレイ要素を含むアレイにおける駆動方式電圧を校正する方法であって、前記アレイの前記ディスプレイ要素の第1のサブセットについて、前記第1のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第1の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第2のサブセットについて、前記第2のサブセット中の第1のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記第2のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第2の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第3のサブセットについて、前記第3のサブセット中の第1のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記第3のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第3の電圧を決定することと、

前記第1の電圧と、前記第2の電圧と、前記第3の電圧とを使用して、前記アレイの寿命の少なくとも一部の部分にわたって、前記アレイの使用中に保守校正を実行することとを備える方法。

【請求項 2】

前記方法が、前記アレイのディスプレイ要素の第 4 のサブセットについて、前記第 1 の電圧、前記第 2 の電圧、および前記第 3 の電圧のうちの少なくとも 1 つを決定することをさらに備え、前記第 4 のサブセットが、ランダムまたは擬似ランダムに選択される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記アレイのディスプレイ要素の前記第 1 のサブセット、前記第 2 のサブセット、または前記第 3 のサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 4 のサブセットを使用することをさらに備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

ディスプレイ要素の前記第 1 のサブセット、前記第 2 のサブセット、または前記第 3 のサブセットのうちの 1 つまたは複数について決定された電圧と、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 4 のサブセットについて決定された前記電圧とを使用して、前記駆動方式電圧を較正することをさらに備える、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも 1 つの駆動方式電圧を決定することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つの駆動方式電圧が、保持電圧とセグメント電圧の一方または両方を含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記決定された駆動方式電圧を使用して、画像を表示するように、アレイを駆動することをさらに備える、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、保守較正を実行することが、第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とを繰り返し決定することと、前記ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、前記決定された第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することを含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 9】

決定することが、ディスプレイ要素のサブセットについてのヒステリシス曲線を決定することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

決定することが、ディスプレイ要素のサブセットについてのヒステリシス曲線の 1 次導関数を計算することを含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

複数のディスプレイ要素を含むアレイにおける駆動方式電圧を較正する方法であって、前記アレイのディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

ディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、前記決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出することであり、導出することが、前記決定された駆動応答特性を、駆動方式電圧値のための公式に代入することを含む、導出することと、

前記アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

前記アレイのディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットを使用することと、

ディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定さ

れた前記駆動応答特性と、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの前記駆動応答特性とを使用して、前記駆動方式電圧を更新することであり、前記駆動応答特性が、第1のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第1の電圧と、第2のサブセット中の第1のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第2の電圧と、第3のサブセット中の第1のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第3の電圧とのうちの、1つまたは複数を含む、更新することと

を備える方法。

【請求項12】

少なくともいくつかの駆動方式電圧値が、公式

【数1】

$$V_S = (V_{A_{MAX\_H}} - V_{R_{MAX\_H}} + OV - AL)/4$$

$$V_H = V_{A_{MIN\_H}} - SO - V_S \quad (式1)$$

から導出され、

$V_S$  が、導出されたセグメント電圧であり、 $V_H$  が、導出された保持電圧であり、 $V_{A_{MAX\_H}}$  が、前記第1のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、前記第1の電圧であり、 $V_{R_{MAX\_H}}$  が、第2のサブセット中の第1のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、前記第2の電圧であり、 $V_{A_{MIN\_H}}$  が、第3のサブセット中の第1のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、前記第3の電圧であり、 $OV$  が、作動中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{A_{MAX\_H}}$  を上回る電圧量を表す、経験的に決定された値であり、 $AL$  が、保持状態中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{R_{MAX\_H}}$  を上回る電圧量を表す、経験的に決定された値であり、 $SO$  が、保持状態中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{A_{MIN\_H}}$  を下回る上回る電圧を表す、経験的に決定された値である、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

ディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットをランダムまたは擬似ランダムに選択することをさらに備える、請求項11に記載の方法。

【請求項14】

駆動方式電圧を較正するための装置であって、

ディスプレイ要素のアレイと、

ディスプレイ要素状態感知回路と、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第1のサブセットについて、前記第1のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第1の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第2のサブセットについて、前記第2のサブセット中の第1のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記第2のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き

起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 3 のサブセットについて、前記第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記第 3 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧を決定することと、

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、前記アレイの使用中に保守較正を実行することと

を行うように構成されたドライバおよびプロセッサ回路とを備える装置。

【請求項 15】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記アレイのディスプレイ要素の第 4 のサブセットについて、前記第 1 の電圧、前記第 2 の電圧、および前記第 3 の電圧のうちの少なくとも 1 つを決定することを行うようにさらに構成され、前記第 4 のサブセットが、ランダムまたは擬似ランダムに選択される、請求項 18 に記載の装置。

【請求項 16】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 1 のサブセット、前記第 2 のサブセット、または前記第 3 のサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 4 のサブセットを使用することを行うようにさらに構成される、請求項 19 に記載の装置。

【請求項 17】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、ディスプレイ要素の前記第 1 のサブセット、前記第 2 のサブセット、または前記第 3 のサブセットのうちの 1 つまたは複数について決定された電圧と、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 4 のサブセットについて決定された前記電圧とを使用して、前記駆動方式電圧を較正することを行うようにさらに構成される、請求項 20 に記載の装置。

【請求項 18】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも 1 つの駆動方式電圧を決定することを行うようにさらに構成される、請求項 18 に記載の装置。

【請求項 19】

前記少なくとも 1 つの駆動方式電圧が、保持電圧とセグメント電圧の一方または両方を含む、請求項 22 に記載の装置。

【請求項 20】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記決定された駆動方式電圧を使用して、画像を表示するように、アレイを駆動することを行うようにさらに構成される、請求項 23 に記載の装置。

【請求項 21】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とを繰り返し決定すること、および、前記ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、前記決定された第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することによって、前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、保守較正を実行することを行うように構成される、請求項 22 に記載の装置。

【請求項 22】

ディスプレイと、

前記ディスプレイと通信するように構成されるプロセッサであって、画像データを処理するように構成されるプロセッサと、

前記プロセッサと通信するように構成されるメモリデバイスとをさらに備える、請求項 18 に記載の装置。

【請求項 23】

前記ディスプレイに少なくとも１つの信号を送るように構成されたドライバ回路と、  
前記ドライバ回路に前記画像データの少なくとも一部分を送るように構成されたコントローラと

をさらに備える、請求項２６に記載の装置。

【請求項２４】

前記プロセッサに前記画像データを送るように構成された画像ソースモジュール  
をさらに備える、請求項２６に記載の装置。

【請求項２５】

前記画像ソースモジュールが、受信機、トランシーバ、および送信機のうちの少なくとも１つを含む、請求項２８に記載の装置。

【請求項２６】

入力データを受信することと、前記プロセッサに前記入力データを通信することとを行うように構成された入力デバイス

をさらに備える、請求項２６に記載の装置。

【請求項２７】

駆動方式電圧を較正するための装置であって、

ディスプレイ要素のアレイと、

ディスプレイ要素状態感知回路と、

前記アレイのディスプレイ要素の、１つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、１つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

ディスプレイ要素の前記１つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、前記決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出することであって、前記導出することが、前記決定された駆動応答特性を、駆動方式電圧値のための公式に代入することを含む、導出することと、

前記アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの、１つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

前記アレイのディスプレイ要素の前記１つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの１つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットを使用すること、

ディスプレイ要素の、１つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された前記駆動応答特性と、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの前記駆動応答特性とを使用して、前記駆動方式電圧を更新するであって、前記駆動応答特性が、第１のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第１の電圧と、第２のサブセット中の第１のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第２の電圧と、第３のサブセット中の第１のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第３の電圧との中の、１つまたは複数を含む、更新することと

を行うように構成されたドライバおよびプロセッサ回路と  
を備える装置。

【請求項２８】

少なくともいくつかの駆動方式電圧値が、公式

【数 2】

$$V_S = (V_{A_{MAX\_H}} - V_{R_{MAX\_H}} + OV - AL)/4$$

$$V_H = V_{A_{MIN\_H}} - SO - V_S \quad (式 2)$$

から導出され、

$V_S$  が、導出されたセグメント電圧であり、 $V_H$  が、導出された保持電圧であり、 $V_{A_{MAX\_H}}$  が、前記第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、前記第 1 の電圧であり、 $V_{R_{MAX\_H}}$  が、第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、前記第 2 の電圧であり、 $V_{A_{MIN\_H}}$  が、第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、前記第 3 の電圧であり、 $OV$  が、作動中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{A_{MAX\_H}}$  を上回る電圧量を表す、経験的に決定された値であり、 $AL$  が、保持状態中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{R_{MAX\_H}}$  を上回る電圧量を表す、経験的に決定された値であり、 $SO$  が、保持状態中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{A_{MIN\_H}}$  を下回る上回る電圧を表す、経験的に決定された値である、請求項 27 に記載の装置。

【請求項 29】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、ディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットをランダムまたは擬似ランダムに選択することを行うようにさらに構成される、請求項 31 に記載の装置。

【請求項 30】

駆動方式電圧を較正するための装置であって、

ディスプレイ要素のアレイと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 1 のサブセットについて、前記第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧を決定するための手段と、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 2 のサブセットについて、前記第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記第 2 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧を決定するための手段と、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 3 のサブセットについて、前記第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記第 3 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧を決定するための手段と、

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、前記アレイの使用中に保守較正を実行するための手段とを備える装置。

【請求項 31】

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを決定するための前記手段が、積分器を含む、請求項 38 に記載の装置。

【請求項 32】

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも 1 つの駆動方式電圧を決定するための手段をさらに備える、請求項 38 に記載の装置。



**【請求項 33】**

前記少なくとも 1 つの駆動方式電圧が、保持電圧とセグメント電圧の一方または両方を含む、請求項 40 に記載の装置。

**【請求項 34】**

前記決定された駆動方式電圧を使用して、画像を表示するように、アレイを駆動するための手段をさらに備える、請求項 41 に記載の装置。

**【請求項 35】**

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、保守較正を実行することが、第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とを繰り返し決定することと、前記ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、前記決定された第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することを含む、請求項 40 に記載の装置。

**【請求項 36】**

駆動方式電圧を較正するための装置であって、

ディスプレイ要素のアレイと、

前記アレイのディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定するための手段と、

ディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、前記決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出するための手段であって、前記導出することが、前記決定された駆動応答特性を、駆動方式電圧値のための公式に代入することを含む、導出することための手段と、

前記アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定するための手段と、

前記アレイのディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットを使用するための手段と、

ディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された前記駆動応答特性と、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの前記駆動応答特性とを使用して、前記駆動方式電圧を更新するための手段であって、前記駆動応答特性が、第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧と、第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧と、第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧とのうちの、1 つまたは複数を含む、更新するための手段と

を備える装置。

**【請求項 37】**

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 1 のサブセットについて、前記第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 2 のサブセットについて、前記第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記第 2 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 3 のサブセットについて、前記第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記第 3 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起

こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧を決定することと、

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、前記アレイの使用中に保守較正を実行することと

を行う前記方法をドライバ回路に実行させる命令を記憶した、非一時的な有形のコンピュータ可読媒体。

【請求項 38】

前記命令が、前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも 1 つの駆動方式電圧を決定することを、前記ドライバ回路に行わせる、請求項 47 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 39】

前記少なくとも 1 つの駆動方式電圧が、保持電圧とセグメント電圧の一方または両方である、請求項 48 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 40】

前記命令が、前記決定された駆動方式電圧を使用して、画像を表示するように、アレイを駆動することを、前記ドライバ回路に行わせる、請求項 49 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 41】

前記命令が、第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とを繰り返し決定すること、および、前記ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、前記決定された第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することによって、前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、保守較正を実行することを、前記ドライバ回路に行わせる、請求項 49 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 42】

前記アレイのディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

ディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、前記決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出することであって、前記導出することが、前記決定された駆動応答特性を、駆動方式電圧値のための公式に代入することを含む、導出することと、

前記アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

前記アレイのディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットを使用することと、

ディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された前記駆動応答特性と、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの前記駆動応答特性とを使用して、前記駆動方式電圧を更新することであって、前記駆動応答特性が、第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧と、第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧と、第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧との中の、1 つまたは複数を含む、更新することと

を行う前記方法をドライバ回路に実行させる命令を記憶した、非一時的な有形のコンピュータ可読媒体。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0109

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0109】

同様に、動作は特定の順序で図面に示されているが、これは、望ましい結果を達成するために、そのような動作が、示される特定の順序でまたは順番に実行されることを、あるいはすべての図示の動作が実行されることを必要とするものとして理解されるべきでない。さらに、図面は、流れ図の形態でもう1つの例示的なプロセスを概略的に示し得る。ただし、図示されていない他の動作が、概略的に示される例示的なプロセスに組み込まれ得る。たとえば、1つまたは複数の追加の動作が、図示の動作のうちのいずれかの前に、後に、同時に、またはその間で、実行され得る。いくつかの状況では、マルチタスキングおよび並列処理が有利であり得る。その上、上記で説明した実施態様における様々なシステム構成要素の分離は、すべての実施態様においてそのような分離を必要とするものとして理解されるべきでなく、説明するプログラム構成要素およびシステムは、概して、単一のソフトウェア製品において互いに一体化されるか、または複数のソフトウェア製品にパッケージングされ得ることを理解されたい。さらに、他の実施態様が以下の特許請求の範囲内に入る。場合によっては、特許請求の範囲に記載の行為は、異なる順序で実行され、依然として望ましい結果を達成することができる。

以下に本件出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

〔1〕複数のディスプレイ要素を含むアレイにおける駆動方式電圧を較正する方法であって、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第1のサブセットについて、前記第1のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第1の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第2のサブセットについて、前記第2のサブセット中の第1のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記第2のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第2の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第3のサブセットについて、前記第3のサブセット中の第1のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記第3のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第3の電圧を決定することと、

前記第1の電圧と、前記第2の電圧と、前記第3の電圧とを使用して、前記アレイの寿命の少なくとも一部の部分にわたって、前記アレイの使用中に保守較正を実行することとを備える方法。

〔2〕前記方法が、前記アレイのディスプレイ要素の第4のサブセットについて、前記第1の電圧、前記第2の電圧、および前記第3の電圧のうちの少なくとも1つを決定することをさらに備え、前記第4のサブセットが、ランダムまたは擬似ランダムに選択される、〔1〕に記載の方法。

〔3〕前記アレイのディスプレイ要素の前記第1のサブセット、前記第2のサブセット、または前記第3のサブセットのうちの1つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記第4のサブセットを使用することをさらに備える、〔2〕に記載の方法。

〔4〕ディスプレイ要素の前記第1のサブセット、前記第2のサブセット、または前記第3のサブセットのうちの1つまたは複数について決定された電圧と、前記アレイのディスプレイ要素の前記第4のサブセットについて決定された前記電圧とを使用して、前記駆動方式電圧を較正することをさらに備える、〔3〕に記載の方法。

〔5〕前記第1の電圧と、前記第2の電圧と、前記第3の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも1つの駆動方式電圧を決定することをさらに備える、〔1〕に記載の方法。

[ 6 ] 前記少なくとも 1 つの駆動方式電圧が、保持電圧とセグメント電圧の一方または両方を含む、[ 5 ] に記載の方法。

[ 7 ] 前記決定された駆動方式電圧を使用して、画像を表示するように、アレイを駆動することをさらに備える、[ 6 ] に記載の方法。

[ 8 ] 前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、保守較正を実行することが、第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とを繰り返し決定することと、前記ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、前記決定された第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することを含む、[ 5 ] に記載の方法。

[ 9 ] 決定することが、ディスプレイ要素のサブセットについてのヒステリシス曲線を決定することを含む、[ 1 ] に記載の方法。

[ 10 ] 決定することが、ディスプレイ要素のサブセットについてのヒステリシス曲線の 1 次導関数を計算することを含む、[ 9 ] に記載の方法。

[ 11 ] 複数のディスプレイ要素を含むアレイにおける駆動方式電圧を較正する方法であって、

前記アレイのディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

ディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、前記決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出することであり、導出することが、前記決定された駆動応答特性を、駆動方式電圧値のための公式に代入することを含む、導出することと、

前記アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

を備える方法。

[ 12 ] 前記アレイのディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットを使用することをさらに備える [ 11 ] に記載の方法。

[ 13 ] ディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された前記駆動応答特性と、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの前記駆動応答特性とを使用して、前記駆動方式電圧を更新することをさらに備える [ 12 ] に記載の方法。

[ 14 ] 前記駆動応答特性が、第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧と、第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧と、第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧とのうちの、1 つまたは複数を含む、[ 13 ] に記載の方法。

[ 15 ] 導出することが、前記決定された駆動応答特性を、駆動方式電圧値のための公式に代入することを備える、[ 14 ] に記載の方法。

[ 16 ] 少なくともいくつかの駆動方式電圧値が、公式

【数 5】

$$V_S = (V_{A_{MAX\_H}} - V_{R_{MAX\_H}} + OV - AL)/4$$

$$V_H = V_{A_{MIN\_H}} - SO - V_S$$

(式 1)

から導出され、

$V_S$  が、導出されたセグメント電圧であり、 $V_H$  が、導出された保持電圧であり、 $V_{A_{MAX}_H}$  が、前記第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、前記第 1 の電圧であり、 $V_{R_{MAX}_H}$  が、第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、前記第 2 の電圧であり、 $V_{A_{MIN}_H}$  が、第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、前記第 3 の電圧であり、 $OV$  が、作動中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{A_{MAX}_H}$  を上回る電圧量を表す、経験的に決定された値であり、 $AL$  が、保持状態中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{R_{MAX}_H}$  を上回る電圧量を表す、経験的に決定された値であり、 $SO$  が、保持状態中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{A_{MIN}_H}$  を下回る上回る電圧を表す、経験的に決定された値である、[ 15 ] に記載の方法。

[ 17 ] ディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットをランダムまたは擬似ランダムに選択することをさらに備える、[ 11 ] に記載の方法。

[ 18 ] 駆動方式電圧を校正するための装置であって、

ディスプレイ要素のアレイと、

ディスプレイ要素状態感知回路と、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 1 のサブセットについて、前記第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 2 のサブセットについて、前記第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記第 2 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 3 のサブセットについて、前記第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記第 3 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧を決定することと、

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、前記アレイの使用中に保守校正を実行することと

を行うように構成されたドライバおよびプロセッサ回路とを備える装置。

[ 19 ] 前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記アレイのディスプレイ要素の第 4 のサブセットについて、前記第 1 の電圧、前記第 2 の電圧、および前記第 3 の電圧のうちの少なくとも 1 つを決定を行うようにさらに構成され、前記第 4 のサブセットが、ランダムまたは擬似ランダムに選択される、[ 18 ] に記載の装置。

[ 20 ] 前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 1 のサブセット、前記第 2 のサブセット、または前記第 3 のサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 4 のサブセットを使用することを行うようにさらに構成される、[ 19 ] に記載の装置。

[ 21 ] 前記ドライバおよびプロセッサ回路が、ディスプレイ要素の前記第 1 のサブセット、前記第 2 のサブセット、または前記第 3 のサブセットのうちの 1 つまたは複数について決定された電圧と、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 4 のサブセットについて決定された前記電圧とを使用して、前記駆動方式電圧を校正することを行うようにさらに構成される、[ 20 ] に記載の装置。

[ 22 ] 前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも 1 つの駆動方式電圧を決定

することをを行うようにさらに構成される、[ 1 8 ]に記載の装置。

[ 2 3 ] 前記少なくとも1つの駆動方式電圧が、保持電圧とセグメント電圧の一方または両方を含む、[ 2 2 ]に記載の装置。

[ 2 4 ] 前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記決定された駆動方式電圧を使用して、画像を表示するように、アレイを駆動することをを行うようにさらに構成される、[ 2 3 ]に記載の装置。

[ 2 5 ] 前記ドライバおよびプロセッサ回路が、第1の電圧と、第2の電圧と、第3の電圧とを繰り返し決定すること、および、前記ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、前記決定された第1の電圧と、第2の電圧と、第3の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することによって、前記第1の電圧と、前記第2の電圧と、前記第3の電圧とを使用して、保守較正を実行することをを行うように構成される、[ 2 2 ]に記載の装置。

[ 2 6 ] ディスプレイと、

前記ディスプレイと通信するように構成されるプロセッサであって、画像データを処理するように構成されるプロセッサと、

前記プロセッサと通信するように構成されるメモリデバイスとをさらに備える、[ 1 8 ]に記載の装置。

[ 2 7 ] 前記ディスプレイに少なくとも1つの信号を送るように構成されたドライバ回路と、

前記ドライバ回路に前記画像データの少なくとも一部分を送るように構成されたコントローラと

をさらに備える、[ 2 6 ]に記載の装置。

[ 2 8 ] 前記プロセッサに前記画像データを送るように構成された画像ソースモジュールをさらに備える、[ 2 6 ]に記載の装置。

[ 2 9 ] 前記画像ソースモジュールが、受信機、トランシーバ、および送信機のうちの少なくとも1つを含む、[ 2 8 ]に記載の装置。

[ 3 0 ] 入力データを受信することと、前記プロセッサに前記入力データを通信することとをを行うように構成された入力デバイスをさらに備える、[ 2 6 ]に記載の装置。

[ 3 1 ] 駆動方式電圧を較正するための装置であって、

ディスプレイ要素のアレイと、

ディスプレイ要素状態感知回路と、

前記アレイのディスプレイ要素の、1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

ディスプレイ要素の前記1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、前記決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出することと、

前記アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの、1つまたは複数の駆動応答特性を決定することと

をを行うように構成されたドライバおよびプロセッサ回路とを備える装置。

[ 3 2 ] 前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記アレイのディスプレイ要素の前記1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの1つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットを使用することをを行うようにさらに構成される、[ 3 1 ]に記載の装置。

[ 3 3 ] 前記ドライバおよびプロセッサ回路が、ディスプレイ要素の、1つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された前記駆動応答特性と、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの前記駆動応答特性とを使用して、前記駆動方式電圧を更新することをを行うようにさらに構成される、[ 3 2 ]に記載の装置。

[ 3 4 ] 前記駆動応答特性が、第1のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ

要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第1の電圧と、第2のサブセット中の第1のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第2の電圧と、第3のサブセット中の第1のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第3の電圧とのうちの、1つまたは複数を含む、[33]に記載の装置。

[35] 導出することが、前記決定された駆動応答特性を、駆動方式電圧値のための公式に代入することを備える、[34]に記載の装置。

[36] 少なくともいくつかの駆動方式電圧値が、公式

【数6】

$$V_S = (V_{A_{MAX\_H}} - V_{R_{MAX\_H}} + OV - AL)/4$$

$$V_H = V_{A_{MIN\_H}} - SO - V_S \quad (式2)$$

から導出され、

$V_S$  が、導出されたセグメント電圧であり、 $V_H$  が、導出された保持電圧であり、 $V_{A_{MAX\_H}}$  が、前記第1のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、前記第1の電圧であり、 $V_{R_{MAX\_H}}$  が、第2のサブセット中の第1のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、前記第2の電圧であり、 $V_{A_{MIN\_H}}$  が、第3のサブセット中の第1のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、前記第3の電圧であり、 $OV$  が、作動中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{A_{MAX\_H}}$  を上回る電圧量を表す、経験的に決定された値であり、 $AL$  が、保持状態中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{R_{MAX\_H}}$  を上回る電圧量を表す、経験的に決定された値であり、 $SO$  が、保持状態中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{A_{MIN\_H}}$  を下回る上回る電圧を表す、経験的に決定された値である、請求項35に記載の装置。

[37] 前記ドライバおよびプロセッサ回路が、ディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットをランダムまたは擬似ランダムに選択することを行うようにさらに構成される、[31]に記載の装置。

[38] 駆動方式電圧を較正するための装置であって、

ディスプレイ要素のアレイと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第1のサブセットについて、前記第1のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第1の電圧を決定するための手段と、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第2のサブセットについて、前記第2のサブセット中の第1のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記第2のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第2の電圧を決定するための手段と、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第3のサブセットについて、前記第3のサブセット中の第1のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記第3のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第3の電圧を決定するための手段と、

前記第1の電圧と、前記第2の電圧と、前記第3の電圧とを使用して、前記アレイの使用中に保守較正を実行するための手段とを備える装置。

[ 3 9 ] 前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを決定するための前記手段が、積分器を含む、[ 3 8 ] に記載の装置。

[ 4 0 ] 前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも 1 つの駆動方式電圧を決定するための手段をさらに備える、[ 3 8 ] に記載の装置。

[ 4 1 ] 前記少なくとも 1 つの駆動方式電圧が、保持電圧とセグメント電圧の一方または両方を含む、[ 4 0 ] に記載の装置。

[ 4 2 ] 前記決定された駆動方式電圧を使用して、画像を表示するように、アレイを駆動するための手段をさらに備える、[ 4 1 ] に記載の装置。

[ 4 3 ] 前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、保守較正を実行することが、第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とを繰り返し決定することと、前記ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、前記決定された第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することを含む、[ 4 0 ] に記載の装置。

[ 4 4 ] 駆動方式電圧を較正するための装置であって、  
ディスプレイ要素のアレイと、

前記アレイのディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定するための手段と、

ディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、前記決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出するための手段と

、  
前記アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定するための手段と  
を備える装置。

[ 4 5 ] 前記アレイのディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットを使用するための手段をさらに備える、[ 4 4 ] に記載の装置。

[ 4 6 ] ディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された前記駆動応答特性と、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの前記駆動応答特性とを使用して、前記駆動方式電圧を更新するための手段をさらに備える、[ 4 5 ] に記載の装置。

[ 4 7 ] 前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 1 のサブセットについて、前記第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 2 のサブセットについて、前記第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記第 2 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 3 のサブセットについて、前記第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記第 3 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧を決定することと、

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、前記アレイの使用中に保守較正を実行することと  
を行う前記方法をドライバ回路に実行させる命令を記憶した、非一時的な有形のコンピュータ可読媒体。

[ 4 8 ] 前記命令が、前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも 1 つの駆動方式電圧を決定することを、前記ドライバ回路に行わせる、[ 4 7 ] に記載のコンピュータ可読媒体。



[ 4 9 ] 前記少なくとも 1 つの駆動方式電圧が、保持電圧とセグメント電圧の一方または両方である、[ 4 8 ] に記載のコンピュータ可読媒体。

[ 5 0 ] 前記命令が、前記決定された駆動方式電圧を使用して、画像を表示するように、アレイを駆動することを、前記ドライバ回路に行わせる、[ 4 9 ] に記載のコンピュータ可読媒体。

[ 5 1 ] 前記命令が、第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とを繰り返し決定すること、および、前記ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、前記決定された第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することによって、前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、保守較正を実行することを、前記ドライバ回路に行わせる、[ 4 9 ] に記載のコンピュータ可読媒体。

[ 5 2 ] 前記アレイのディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

ディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、前記決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出することと、

前記アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定することと

を行う前記方法をドライバ回路に実行させる命令を記憶した、非一時的な有形のコンピュータ可読媒体。

[ 5 3 ] 前記命令が、前記アレイのディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットを使用することを、前記ドライバ回路に行わせる、[ 5 2 ] に記載のコンピュータ可読媒体。

[ 5 4 ] 前記命令が、ディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された前記駆動応答特性と、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの前記駆動応答特性とを使用して、前記駆動方式電圧を更新することを、前記ドライバ回路に行わせる、[ 5 3 ] に記載のコンピュータ可読媒体。

【手続補正書】

【提出日】平成25年11月18日(2013.11.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のディスプレイ要素を含むアレイにおける駆動方式電圧を較正する方法であって、前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 1 のサブセットについて、前記第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 2 のサブセットについて、前記第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記第 2 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 3 のサブセットについて、前記第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記第 3 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧を決定することと、

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、前記アレイの寿

命の少なくとも一部の部分にわたって、前記アレイの使用中に保守較正を実行することとを備える方法。

【請求項 2】

前記方法が、前記アレイのディスプレイ要素の第 4 のサブセットについて、前記第 1 の電圧、前記第 2 の電圧、および前記第 3 の電圧のうちの少なくとも 1 つを決定することをさらに備え、前記第 4 のサブセットが、ランダムまたは擬似ランダムに選択される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記アレイのディスプレイ要素の前記第 1 のサブセット、前記第 2 のサブセット、または前記第 3 のサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 4 のサブセットを使用することをさらに備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

ディスプレイ要素の前記第 1 のサブセット、前記第 2 のサブセット、または前記第 3 のサブセットのうちの 1 つまたは複数について決定された電圧と、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 4 のサブセットについて決定された前記電圧とを使用して、前記駆動方式電圧を較正することをさらに備える、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも 1 つの駆動方式電圧を決定することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つの駆動方式電圧が、保持電圧とセグメント電圧の一方または両方を含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記決定された駆動方式電圧を使用して、画像を表示するように、アレイを駆動することをさらに備える、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、保守較正を実行することが、第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とを繰り返し決定することと、前記ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、前記決定された第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することとを含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 9】

決定することが、ディスプレイ要素のサブセットについてのヒステリシス曲線を決定することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

決定することが、ディスプレイ要素のサブセットについてのヒステリシス曲線の 1 次導関数を計算することを含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

複数のディスプレイ要素を含むアレイにおける駆動方式電圧を較正する方法であって、前記アレイのディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

ディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、前記決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出することであり、導出することが、前記決定された駆動応答特性を、駆動方式電圧値のための公式に代入することを含む、導出することと、

前記アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

前記アレイのディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセット

のうちの１つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットを使用することと、

ディスプレイ要素の、１つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された前記駆動応答特性と、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの前記駆動応答特性とを使用して、前記駆動方式電圧を更新することであり、前記駆動応答特性が、第１のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第１の電圧と、第２のサブセット中の第１のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第２の電圧と、第３のサブセット中の第１のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第３の電圧とのうちの、１つまたは複数を含む、更新することと

を備える方法。

【請求項１２】

（補正）少なくともいくつかの駆動方式電圧値が、公式

【数１】

$$V_S = (V_{A_{MAX\_H}} - V_{R_{MAX\_H}} + OV - AL)/4$$

$$V_H = V_{A_{MIN\_H}} - SO - V_S$$

(式１)

から導出され、

$V_S$  が、導出されたセグメント電圧であり、 $V_H$  が、導出された保持電圧であり、 $V_{A_{MAX\_H}}$  が、前記第１のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、前記第１の電圧であり、 $V_{R_{MAX\_H}}$  が、第２のサブセット中の第１のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、前記第２の電圧であり、 $V_{A_{MIN\_H}}$  が、第３のサブセット中の第１のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、前記第３の電圧であり、 $OV$  が、作動中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{A_{MAX\_H}}$  を上回る電圧量を表す、経験的に決定された値であり、 $AL$  が、保持状態中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{R_{MAX\_H}}$  を上回る電圧量を表す、経験的に決定された値であり、 $SO$  が、保持状態中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{A_{MIN\_H}}$  を下回る上回る電圧を表す、経験的に決定された値である、請求項１１に記載の方法。

【請求項１３】

ディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットをランダムまたは擬似ランダムに選択することをさらに備える、請求項１１に記載の方法。

【請求項１４】

駆動方式電圧を較正するための装置であって、

ディスプレイ要素のアレイと、

ディスプレイ要素状態感知回路と、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第１のサブセットについて、前記第１のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第１の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第２のサブセットについて、前記第２のサブセット中の第１のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記第２のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き

起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 3 のサブセットについて、前記第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記第 3 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧を決定することと、

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、前記アレイの使用中に保守較正を実行することと

を行うように構成されたドライバおよびプロセッサ回路とを備える装置。

【請求項 15】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記アレイのディスプレイ要素の第 4 のサブセットについて、前記第 1 の電圧、前記第 2 の電圧、および前記第 3 の電圧のうちの少なくとも 1 つを決定することを行うようにさらに構成され、前記第 4 のサブセットが、ランダムまたは擬似ランダムに選択される、請求項 14 に記載の装置。

【請求項 16】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 1 のサブセット、前記第 2 のサブセット、または前記第 3 のサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 4 のサブセットを使用することを行うようにさらに構成される、請求項 15 に記載の装置。

【請求項 17】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、ディスプレイ要素の前記第 1 のサブセット、前記第 2 のサブセット、または前記第 3 のサブセットのうちの 1 つまたは複数について決定された電圧と、前記アレイのディスプレイ要素の前記第 4 のサブセットについて決定された前記電圧とを使用して、前記駆動方式電圧を較正することを行うようにさらに構成される、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 18】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも 1 つの駆動方式電圧を決定することを行うようにさらに構成される、請求項 14 に記載の装置。

【請求項 19】

前記少なくとも 1 つの駆動方式電圧が、保持電圧とセグメント電圧の一方または両方を含む、請求項 18 に記載の装置。

【請求項 20】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、前記決定された駆動方式電圧を使用して、画像を表示するように、アレイを駆動することを行うようにさらに構成される、請求項 19 に記載の装置。

【請求項 21】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とを繰り返し決定すること、および、前記ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、前記決定された第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することによって、前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、保守較正を実行することを行うように構成される、請求項 18 に記載の装置。

【請求項 22】

ディスプレイと、

前記ディスプレイと通信するように構成されるプロセッサであって、画像データを処理するように構成されるプロセッサと、

前記プロセッサと通信するように構成されるメモリデバイスとをさらに備える、請求項 14 に記載の装置。

【請求項 23】

前記ディスプレイに少なくとも１つの信号を送るように構成されたドライバ回路と、  
前記ドライバ回路に前記画像データの少なくとも一部分を送るように構成されたコントローラと

をさらに備える、請求項 2 2 に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記プロセッサに前記画像データを送るように構成された画像ソースモジュール  
をさらに備える、請求項 2 2 に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記画像ソースモジュールが、受信機、トランシーバ、および送信機のうちの少なくとも１つを含む、請求項 2 4 に記載の装置。

【請求項 2 6】

入力データを受信することと、前記プロセッサに前記入力データを通信することとを行うように構成された入力デバイス

をさらに備える、請求項 2 2 に記載の装置。

【請求項 2 7】

駆動方式電圧を較正するための装置であって、

ディスプレイ要素のアレイと、

ディスプレイ要素状態感知回路と、

前記アレイのディスプレイ要素の、１つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、１つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

ディスプレイ要素の前記１つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、前記決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出することであって、前記導出することが、前記決定された駆動応答特性を、駆動方式電圧値のための公式に代入することを含む、導出することと、

前記アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの、１つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

前記アレイのディスプレイ要素の前記１つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの１つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットを使用すること、

ディスプレイ要素の、１つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された前記駆動応答特性と、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの前記駆動応答特性とを使用して、前記駆動方式電圧を更新するであって、前記駆動応答特性が、第１のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第１の電圧と、第２のサブセット中の第１のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第２の電圧と、第３のサブセット中の第１のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第３の電圧との中の、１つまたは複数を含む、更新することと

を行うように構成されたドライバおよびプロセッサ回路と  
を備える装置。

【請求項 2 8】

少なくともいくつかの駆動方式電圧値が、公式

【数 2】

$$V_S = (V_{A_{MAX\_H}} - V_{R_{MAX\_H}} + OV - AL)/4$$

$$V_H = V_{A_{MIN\_H}} - SO - V_S \quad (式 2)$$

から導出され、

$V_S$  が、導出されたセグメント電圧であり、 $V_H$  が、導出された保持電圧であり、 $V_{A_{MAX\_H}}$  が、前記第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、前記第 1 の電圧であり、 $V_{R_{MAX\_H}}$  が、第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、前記第 2 の電圧であり、 $V_{A_{MIN\_H}}$  が、第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、前記第 3 の電圧であり、 $OV$  が、作動中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{A_{MAX\_H}}$  を上回る電圧量を表す、経験的に決定された値であり、 $AL$  が、保持状態中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{R_{MAX\_H}}$  を上回る電圧量を表す、経験的に決定された値であり、 $SO$  が、保持状態中に前記ディスプレイ要素に供給されるべきである  $V_{A_{MIN\_H}}$  を下回る上回る電圧を表す、経験的に決定された値である、請求項 27 に記載の装置。

【請求項 29】

前記ドライバおよびプロセッサ回路が、ディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットをランダムまたは擬似ランダムに選択することを行うようにさらに構成される、請求項 27 に記載の装置。

【請求項 30】

駆動方式電圧を較正するための装置であって、

ディスプレイ要素のアレイと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 1 のサブセットについて、前記第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧を決定するための手段と、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 2 のサブセットについて、前記第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記第 2 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧を決定するための手段と、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 3 のサブセットについて、前記第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記第 3 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧を決定するための手段と、

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、前記アレイの使用中に保守較正を実行するための手段とを備える装置。

【請求項 31】

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを決定するための前記手段が、積分器を含む、請求項 30 に記載の装置。

【請求項 32】

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも 1 つの駆動方式電圧を決定するための手段をさらに備える、請求項 30 に記載の装置。

**【請求項 3 3】**

前記少なくとも 1 つの駆動方式電圧が、保持電圧とセグメント電圧の一方または両方を含む、請求項 3 2 に記載の装置。

**【請求項 3 4】**

前記決定された駆動方式電圧を使用して、画像を表示するように、アレイを駆動するための手段をさらに備える、請求項 3 3 に記載の装置。

**【請求項 3 5】**

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、保守較正を実行することが、第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とを繰り返し決定することと、前記ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、前記決定された第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することを含む、請求項 3 2 に記載の装置。

**【請求項 3 6】**

駆動方式電圧を較正するための装置であって、

ディスプレイ要素のアレイと、

前記アレイのディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定するための手段と、

ディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、前記決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出するための手段であって、前記導出することが、前記決定された駆動応答特性を、駆動方式電圧値のための公式に代入することを含む、導出することための手段と、

前記アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定するための手段と、

前記アレイのディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットを使用するための手段と、

ディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された前記駆動応答特性と、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの前記駆動応答特性とを使用して、前記駆動方式電圧を更新するための手段であって、前記駆動応答特性が、第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧と、第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧と、第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧とのうちの、1 つまたは複数を含む、更新するための手段とを備える装置。

**【請求項 3 7】**

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 1 のサブセットについて、前記第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 2 のサブセットについて、前記第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記第 2 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧を決定することと、

前記アレイの前記ディスプレイ要素の第 3 のサブセットについて、前記第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記第 3 のサブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起

こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧を決定することと、

前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、前記アレイの使用中に保守較正を実行することと

を行う前記方法をドライバ回路に実行させる命令を記憶した、非一時的な有形のコンピュータ可読媒体。

【請求項 3 8】

前記命令が、前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とに少なくとも部分的に基づいて、少なくとも 1 つの駆動方式電圧を決定することを、前記ドライバ回路に行わせる、請求項 3 7 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 3 9】

前記少なくとも 1 つの駆動方式電圧が、保持電圧とセグメント電圧の一方または両方である、請求項 3 8 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 4 0】

前記命令が、前記決定された駆動方式電圧を使用して、画像を表示するように、アレイを駆動することを、前記ドライバ回路に行わせる、請求項 3 9 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 4 1】

前記命令が、第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とを繰り返し決定すること、および、前記ディスプレイの寿命時間にわたって定期的な間隔において、前記決定された第 1 の電圧と、第 2 の電圧と、第 3 の電圧とに基づいて、駆動方式電圧を更新することによって、前記第 1 の電圧と、前記第 2 の電圧と、前記第 3 の電圧とを使用して、保守較正を実行することを、前記ドライバ回路に行わせる、請求項 3 9 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 4 2】

前記アレイのディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

ディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された、前記決定された駆動応答特性を使用して、駆動方式電圧を導出することであって、前記導出することが、前記決定された駆動応答特性を、駆動方式電圧値のための公式に代入することを含む、導出することと、

前記アレイのディスプレイ要素の追加の異なるサブセットを特性化するために、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの、1 つまたは複数の駆動応答特性を決定することと、

前記アレイのディスプレイ要素の前記 1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットのうちの 1 つの代わりに、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットを使用することと、

ディスプレイ要素の、1 つまたは複数の以前に特性化されたサブセットについて決定された前記駆動応答特性と、前記アレイのディスプレイ要素の前記追加の異なるサブセットの前記駆動応答特性とを使用して、前記駆動方式電圧を更新することであって、前記駆動応答特性が、第 1 のサブセット中の本質的にすべての前記ディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こす電圧を特性化する、第 1 の電圧と、第 2 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が開放状態から作動することを引き起こさない電圧を特性化する、第 2 の電圧と、第 3 のサブセット中の第 1 のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こすが、前記サブセット中のかなりの数の他のディスプレイ要素が作動状態から開放することを引き起こさない電圧を特性化する、第 3 の電圧との中の、1 つまたは複数の含む、更新することと

を行う前記方法をドライバ回路に実行させる命令を記憶した、非一時的な有形のコンピュータ可読媒体。



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2012/027559

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G09G3/34 G09G3/36  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/207159 A1 (GOVIL ALOK [US]) 20 August 2009 (2009-08-20)  paragraph [0108] - paragraph [0129] figures 13-16 -----	11-14, 31-34, 44-46, 52-54
X	US 2006/067653 A1 (GALLY BRIAN J [US] ET AL) 30 March 2006 (2006-03-30)  paragraph [0087] - paragraph [0104] figure 13 ----- -/--	11-14, 31-34, 44-46, 52-54

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 June 2012

Date of mailing of the international search report

02/07/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Husselin, Stephane

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2012/027559

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 630 781 A2 (IDC LLC [US]) 1 March 2006 (2006-03-01)  paragraph [0040] - paragraph [0046] figures 16-20 -----	11-14, 31-34, 44-46, 52-54

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2012/027559

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009207159 A1	20-08-2009	CA 2715274 A1	20-08-2009
		CA 2715280 A1	20-08-2009
		CA 2715283 A1	20-08-2009
		CN 101946277 A	12-01-2011
		CN 101946278 A	12-01-2011
		CN 101971239 A	09-02-2011
		EP 2252990 A1	24-11-2010
		EP 2252991 A1	24-11-2010
		EP 2255355 A1	01-12-2010
		JP 2011515704 A	19-05-2011
		JP 2011516903 A	26-05-2011
		JP 2011516904 A	26-05-2011
		KR 20100118131 A	04-11-2010
		KR 20100121498 A	17-11-2010
		KR 20100124263 A	26-11-2010
		RU 2010133663 A	20-03-2012
		RU 2010133953 A	20-03-2012
		RU 2010133954 A	20-03-2012
		TW 200949793 A	01-12-2009
		TW 200949794 A	01-12-2009
		TW 200949795 A	01-12-2009
		US 2009207159 A1	20-08-2009
		US 2009213107 A1	27-08-2009
		US 2010039409 A1	18-02-2010
		WO 2009102637 A1	20-08-2009
		WO 2009102639 A1	20-08-2009
		WO 2009102641 A1	20-08-2009
US 2006067653 A1	30-03-2006	AU 2005289695 A1	06-04-2006
		BR P10515312 A	15-07-2008
		CN 102148015 A	10-08-2011
		EP 1800284 A2	27-06-2007
		EP 2388766 A2	23-11-2011
		US 2006067653 A1	30-03-2006
		US 2010073392 A1	25-03-2010
		WO 2006036844 A2	06-04-2006
EP 1630781 A2	01-03-2006	AU 2005203651 A1	16-03-2006
		BR P10503564 A	10-07-2007
		CA 2516625 A1	27-02-2006
		EP 1630781 A2	01-03-2006
		JP 2006136997 A	01-06-2006
		JP 2011081393 A	21-04-2011
		KR 20060087377 A	02-08-2006
		MX PA05009149 A	18-04-2006
		SG 120270 A1	28-03-2006
		US 2006044298 A1	02-03-2006
		US 2009224748 A1	10-09-2009

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
 G 0 9 G 3/20 6 4 1 C  
 G 0 9 G 3/36

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN

(74)代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠

(74)代理人 100103034  
 弁理士 野河 信久

(74)代理人 100075672  
 弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100153051  
 弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176  
 弁理士 砂川 克

(74)代理人 100158805  
 弁理士 井関 守三

(74)代理人 100172580  
 弁理士 赤穂 隆雄

(74)代理人 100179062  
 弁理士 井上 正

(74)代理人 100124394  
 弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807  
 弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073  
 弁理士 堀内 美保子

(72)発明者 チュイ、ナオ・エス .  
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 アフラトーニ、コーロシュ  
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ファン・リエル、ビルヘルム・ヨハネ・ロベルトウス  
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 バルマ、ブラモド・ケー .  
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ゴエル、ラメシュ・ケー .  
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7

7 5

(72)発明者 ベヌゴパル、サメール

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ド  
ライプ 5 7 7 5

F ターム(参考) 5C006 AA11 AA21 AC22 AF42 AF46 BB11 BF02 BF15 BF25 BF37  
BF41 BF45 EB01 EB05  
5C080 AA05 AA06 AA10 AA17 BB05 CC03 DD15 DD25 DD26 EE29  
EE30 FF03 FF11 GG12 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05 JJ06 JJ07  
KK07 KK23 KK43 KK44 KK45 KK47 KK49