

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-99982

(P2011-99982A)

(43) 公開日 平成23年5月19日(2011.5.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 K	2F063
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 680H	3K107
G09F 9/00 (2006.01)	G09G 3/20 680G	5C080
G01B 7/28 (2006.01)	G09G 3/20 633L	5C380
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 691Z	5G435

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-254470 (P2009-254470)
 (22) 出願日 平成21年11月5日 (2009.11.5)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (74) 代理人 100128587
 弁理士 松本 一騎
 (72) 発明者 森脇 俊貴
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

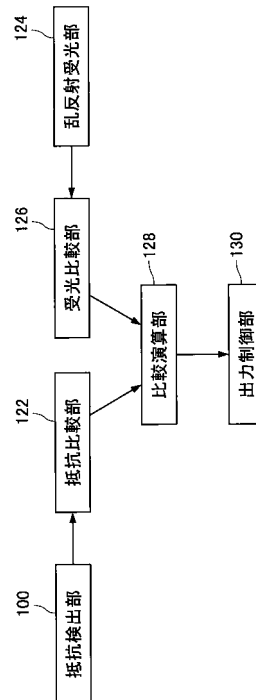
(54) 【発明の名称】 表示装置及び表示装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】可撓性を有する表示装置が湾曲した場合に表示状態を補償する。

【解決手段】可撓性を有する基板102, 103と、基板に配列された複数の発光素子を有し、映像信号に応じた画像を表示する表示部110と、基板102, 103の表面又は裏面に設けられ、基板102, 103の湾曲状態を検知する変位センサ106と、基板102, 103の表示部110が設けられた面に設けられ、光量を検出する受光部112, 114と、変位センサ106により基板102, 103の湾曲が検知された場合に、光量に基づいて画像を表示するための映像信号を制御する出力制御部130と、を備える。

【選択図】図11



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

可撓性を有する基板と、
前記基板に配列された複数の発光素子を有し、映像信号に応じた画像を表示する表示部と、
前記基板の表面又は裏面に設けられ、前記基板の湾曲状態を検知する変位センサと、
前記基板の前記表示部が設けられた面に設けられ、光量を検出する受光部と、
前記変位センサにより前記基板の湾曲が検知された場合に、前記光量に基づいて前記画像を表示するための映像信号を制御する信号制御部と、
を備える、表示装置。

10

【請求項 2】

前記信号制御部は、前記画像のコントラスト又はホワイトバランスを制御する、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記信号制御部は、前記変位センサにより前記基板の湾曲が検知された場合に、前記基板が湾曲していない場合に比べて画像のコントラストを低下させる、請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記信号制御部は、前記変位センサにより前記基板の湾曲が検知された場合に、前記基板が湾曲していない場合に対して画像のホワイトバランスを一定に保つ制御を行う、請求項 2 に記載の表示装置。

20

【請求項 5】

前記信号制御部は、前記変位センサにより前記基板の湾曲が検知された場合に、前記映像信号の出力を低下させることにより、前記表示部表面における乱反射を抑制する、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記信号制御部は、湾曲している前記基板が平面の状態に復帰したことが検知された場合は、映像信号の出力を前記基板が湾曲していない元の状態に戻す、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記信号制御部は、前記光量と映像信号の出力との関係を規定したルックアップテーブルに基づいて映像信号の制御を行う、請求項 1 に記載の表示装置。

30

【請求項 8】

前記受光部は前記表示部の周辺に設けられた、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記発光素子は有機 EL 発光素子からなり、前記受光部は、前記有機 EL 発光素子に光が照射された場合に生じる逆電流から前記光量を検出する、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記変位センサは、ITO 又は IZO からなる一対の透明電極を有し、前記一対の透明電極間の抵抗値の変化に基づいて、前記基板の湾曲状態を検知する、請求項 1 に記載の表示装置。

40

【請求項 11】

映像信号に応じた画像を表示する表示部が設けられた、可撓性を有する基板の湾曲状態を検知するステップと、
前記表示部が設けられた面における光量を検出するステップと、
前記基板の湾曲が検知された場合に、前記光量に基づいて前記画像を表示するための映像信号を制御するステップと、
を備える、表示装置の制御方法。

【請求項 12】

前記映像信号を制御するステップにおいて、前記画像のコントラスト又はホワイトバラ

50

ンスを制御する、請求項 1 1 に記載の表示装置の制御方法。

【請求項 1 3】

前記基板の湾曲が検知された場合に、前記基板が湾曲していない場合に比べて画像のコントラストを低下させる、請求項 1 2 に記載の表示装置の制御方法。

【請求項 1 4】

前記基板の湾曲が検知された場合に、前記基板が湾曲していない場合に対して画像のホワイトバランスを一定に保つ制御を行う、請求項 1 2 に記載の表示装置の制御方法。

【請求項 1 5】

前記基板の湾曲が検知された場合に、前記映像信号の出力を低下させることにより、前記表示部表面における乱反射を抑制する、請求項 1 1 に記載の表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、表示装置及び表示装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近時においては、表示装置における表示素子の信頼性を確保することは非常に重要な課題となっている。特に、構造的なメカニカルな信頼性や表示性能に関する信頼性の確保は、従来と変わらず必要不可欠な項目である。

【0 0 0 3】

20

例えば下記の特許文献 1 には、電流量の温度上昇による素子の寿命劣化を抑制するために、映像データなどのデバイスの表示状態を判断できるデータから画像の状況を判断し、過電流を抑制するように点灯する水平走査線を制御する手法が提案されている。

【0 0 0 4】

また、下記の特許文献 2 には、表示装置に対する微小な応力による変形を、入射する光の偏光状態の変化として、偏光検出手段の光検出器によって、定量的に変化量を検出することで、屈折率などの光学特性制御を行うものが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 5】

30

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 7 3 1 9 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 2 4 0 6 1 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

しかしながら、特許文献 1 に記載された手法は、ゲート信号とソース信号の両方を組み合わせた複雑な制御であり、かつ、点灯期間を制御するなど、多様なフィードバック制御を必要とし、多くのアルゴリズムを必要とするため、信頼性確保のために製造コストが増大するという問題がある。また、複雑なアルゴリズム制御は、ドライバー IC の消費電力増大にもつながり、電力性能の低下も発生する。

40

【0 0 0 7】

また、特許文献 2 に記載された手法では、他の光源、たとえば太陽光や、室内の蛍光灯など、比較的強い外光に対する光散乱や外光反射によるノイズなどをすると、変形による微小な屈折率の検出は困難である。

【0 0 0 8】

特に、可撓性を有する表示装置では、薄いフレキシブルな基板上に表示素子が配置されるが、表示装置が湾曲すると、外光の入射状態が変化して表示画面上で乱反射が生じる。このような表示装置では、湾曲により表示素子の発光光が表示画面上に入射することによっても乱反射が発生する。このため、表示装置が湾曲していない状態と、湾曲している状態とで、画像の表示状態が変化してしまう問題がある。

50

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、可撓性を有する表示装置が湾曲した場合に表示状態を補償することが可能な、新規かつ改良された表示装置及び表示装置の制御方法を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、可撓性を有する基板と、前記基板に配列された複数の発光素子を有し、映像信号に応じた画像を表示する表示部と、前記基板の表面又は裏面に設けられ、前記基板の湾曲状態を検知する変位センサと、前記基板の前記表示部が設けられた面に設けられ、光量を検出する受光部と、前記変位センサにより前記基板の湾曲が検知された場合に、前記光量に基づいて前記画像を表示するための映像信号を制御する信号制御部と、を備える、表示装置が提供される。

10

【 0 0 1 1 】

また、前記信号制御部は、前記画像のコントラスト又はホワイトバランスを制御するものであってもよい。

【 0 0 1 2 】

また、前記信号制御部は、前記変位センサにより前記基板の湾曲が検知された場合に、前記基板が湾曲していない場合に比べて画像のコントラストを低下させるものであってもよい。

【 0 0 1 3 】

また、前記信号制御部は、前記変位センサにより前記基板の湾曲が検知された場合に、前記基板が湾曲していない場合に対して画像のホワイトバランスを一定に保つ制御を行うものであってもよい。

20

【 0 0 1 4 】

また、前記信号制御部は、前記変位センサにより前記基板の湾曲が検知された場合に、前記映像信号の出力を低下させることにより、前記表示部表面における乱反射を抑制するものであってもよい。

【 0 0 1 5 】

また、前記信号制御部は、湾曲している前記基板が平面の状態に復帰したことが検知された場合は、映像信号の出力を前記基板が湾曲していない元の状態に戻すものであってもよい。

30

【 0 0 1 6 】

また、前記信号制御部は、前記光量と映像信号の出力との関係を規定したルックアップテーブルに基づいて映像信号の制御を行うものであってもよい。

【 0 0 1 7 】

また、前記受光部は前記表示部の周辺に設けられたものであってもよい。

【 0 0 1 8 】

また、前記発光素子は有機EL発光素子からなり、前記受光部は、前記有機EL発光素子に光が照射された場合に生じる逆電流から前記光量を検出するものであってもよい。

【 0 0 1 9 】

また、前記変位センサは、ITO又はIZOからなる一对の透明電極を有し、前記一对の透明電極間の抵抗値の変化に基づいて、前記基板の湾曲状態を検知するものであってもよい。

40

【 0 0 2 0 】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、映像信号に応じた画像を表示する表示部が設けられた、可撓性を有する基板の湾曲状態を検知するステップと、前記表示部が設けられた面における光量を検出するステップと、前記基板の湾曲が検知された場合に、前記光量に基づいて前記画像を表示するための映像信号を制御するステップと、を備える、表示装置の制御方法が提供される。

【 0 0 2 1 】

50

また、前記映像信号を制御するステップにおいて、前記画像のコントラスト又はホワイトバランスを制御するものであってもよい。

【0022】

また、前記基板の湾曲が検知された場合に、前記基板が湾曲していない場合に比べて画像のコントラストを低下させるものであってもよい。

【0023】

また、前記基板の湾曲が検知された場合に、前記基板が湾曲していない場合に対して画像のホワイトバランスを一定に保つ制御を行うものであってもよい。

【0024】

また、前記基板の湾曲が検知された場合に、前記映像信号の出力を低下させることにより、前記表示部表面における乱反射を抑制するものであってもよい。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、可撓性を有する表示装置が湾曲した場合に表示状態を補償することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の一実施形態に係る表示装置の表側の面を示す平面図である。

【図2】表示装置の断面を示す模式図である。

【図3】受光部を拡大して示す模式図である。

【図4】受光部の構成例を詳細に示す模式図である。

【図5】逆バイアス電圧をかけた状態で有機EL素子に光電流が生じる様子を示す特性図である。

【図6】受光部のスキャン方向を示す模式図である。

【図7】変位センサを表示部の裏面側に設けた例を示す模式図である。

【図8】変位センサを表示部の裏面側に設けた例を示す模式図である。

【図9】表示装置が湾曲した状態を示す図であって、表示部が設けられた表側の面が凹面となるように湾曲した状態を示す模式図である。

【図10】表示部が設けられた面が凸面となるように湾曲した状態を示す模式図である。

【図11】本実施形態に係る表示装置の機能構成を示すブロック図である。

【図12】出力制御値を決定するためのルックアップテーブルを示す模式図である。

【図13】抵抗変化値と乱反射受光値との関係を規定したルックアップテーブルを示す模式図である。

【図14】本実施形態に係る表示装置の構成例を示すブロック図である。

【図15】図14の構成による処理を示すフローチャートである。

【図16】乱反射による出力制御を行うためのルックアップテーブル(LUT)の一例を示す模式図である。

【図17】表示装置の断面を示す図であって、変位センサを表示装置の表裏面に設けた構成例を示す模式図である。

【図18】図17に示す表示装置が湾曲した状態を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0028】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 表示装置の構成例
2. 表示装置の機能ブロック構成
3. コントラスト調整について

10

20

30

40

50

4. ホワイトバランス調整について
5. 乱反射調整について
6. 変位センサを表裏面に設けた構成例

【0029】

[1. 表示装置の構成例]

まず、図1及び図2を参照して、本発明の一実施形態に係る表示装置100の概略構成について説明する。図1は、表示装置100の表側の面を示す平面図である。表示装置100は、後述する半導体層によって構成された、複数の画素がマトリクス状に配列される表示部110を備える。表示部110は、映像信号に応じて各画素を発光させることにより、静止画や動画などの画像を表示する。

10

【0030】

図2は、表示装置100の断面を示す模式図である。図2に示すように、本実施形態においては、第1基板102、第2基板104、及び変位センサ106が積層されて、数十 μm 程度の厚さの極めて薄い表示装置100が構成される。第1基板102は、フレキシブルな基板、たとえば樹脂製のプラスチック基板上に、各画素を構成する表示素子（発光素子）が形成されて構成されたものであり、表示素子は低温プロセスで形成可能な有機半導体あるいは無機半導体の素子を用いることができる。本実施形態では、第1基板102には、表示素子として有機EL（Organic Electro-Luminescence）素子が形成されるものとする。

【0031】

20

第2基板104は、やはり樹脂性のプラスチック基板からなり、有機半導体あるいは無機半導体からなる表示素子を備える第1基板102に対して対向して配置され、表示素子を封止する封止基板としての機能を有する。このように、本実施形態では、第1基板102及び第2基板104の2種の基板によって半導体層が挟持されることで表示装置100が構成される。画像が表示される表示部110は、第2基板104側の面となる。そして、このような構成により、表示装置100は、数十 μm 程度の厚さで構成され、可撓性を有し、画像を表示した状態で自由に湾曲することができる。

【0032】

図1及び図2に示すように、第2基板104の表面には、透明な電極体、たとえば、ITO膜、IZO膜などからなる変位センサ106が配列されている。変位センサ106は、例えば表示部110と同じ領域に形成されている。変位センサ106は透明な電極体からなり、第1基板102の表示素子に各々対向して配列されている。

30

【0033】

変位センサ106は、例えば既存のタッチパネルの電極と同様に構成され、ITO、IZO等の透明電極からなる2枚の金属薄膜（抵抗膜）が対向して配置され、この1対の金属薄膜が平面領域において例えばマトリクス状に複数配置されている。変位センサ106の対向する透明電極は抵抗を有し、一方の電極には所定の電圧が印加され、電極間の抵抗値がモニタされている。このような構成において、表示装置100が湾曲すると、湾曲した位置で2枚の金属薄膜間の抵抗値が変化し、他方の電極には湾曲に応じた電圧が発生するため、抵抗値の変化を検出することができる。従って、マトリクス状に配置された複数の1対の金属薄膜のうち、抵抗値が変化した金属薄膜を検知することで、変位センサ106のどの位置が変位したかを検知ことができ、表示部110がどの位置で折り曲げられたかを検知できる。また、抵抗値の変化は、表示装置100の曲がり量が大きくなるほど増大する。このようにして、表示装置100は、変位センサ106にて検出された抵抗変化量を検出し、表示装置100の曲がり位置、および曲がり量を検出することができる。

40

【0034】

また、本実施形態に係る表示装置100は、外光や、表面の乱反射等に起因する光量を検出する受光部112を備えている。図1に示すように、受光部112は、表示部110の外周を囲む領域に設けられている。

50

【0035】

また、表示部112の各表示素子にも受光部114が設けられている。図3は、受光部114を拡大して示す模式図である。このように、受光部114は、表示部112にマトリクス状に配置された表示素子の各発光部と隣接して配置される。

【0036】

図4は、受光部114の構成例を詳細に示す模式図である。図4(A)に示すように、表示部112の各画素は、有機EL素子116から構成されている。図4(B)は、有機EL素子116を含む等価回路を示している。図4(B)に示すように、各画素の有機EL素子116には直列にスイッチ(SW)118が接続されている。各画素の受光部114は、スイッチ118をオンにした状態で、有機EL素子116に逆バイアス電圧を印加し、有機EL素子116が光を受光した際の光電流を検出することによって、表示部110に照射される光量を検出する。

10

【0037】

図5は、逆バイアス電圧をかけた状態で有機EL素子116に光電流が生じる様子を示す特性図である。図4に示すように、有機EL素子116が光を検出すると、逆バイアス電圧に応じて光電流が発生する。各画素に設けられた受光部114では、光電流の値と1フレーム前の映像信号とを比較し、外光または乱反射による光量を検出する。

【0038】

このように、本実施形態に係る表示装置100は、表示部110の外側の領域に設けられた受光部112と、表示部110の各画素に設けられた受光部114の2種類の受光部を備えている。

20

【0039】

また、図6は、受光部114のスキャン方向を示す模式図である。受光部114は、表示素子と隣接してマトリクス状に配置される。図6に示すように、受光部114による光量の検出は、画面の一端から他端に向けて線順次に行われる。この際、線順次にスイッチ(SW)118をオンにすることで、各有機EL素子116により光量を検出することができる。

【0040】

図7及び図8は、変位センサ106を表示部110の裏面側に設けた例を示す模式図である。ここで、図7は表示装置100の裏面の平面図を示しており、図8は表示装置100の断面図を示している。図7及び図8に示す構成において、第1基板102と第2基板104の構成は、図1及び図2の表示装置100と同様である。この構成例では、図8に示すように、変位センサ106は、第1基板102の裏面に設けられている。変位センサ106を表示部110の裏面に設けた場合も、表示部110の表面に設けた場合と同様に、抵抗値の変化に応じて表示装置100の湾曲量、湾曲位置を検出することができる。なお、受光部112, 114については、図1及び図2に示す表示装置100と同様に表面側に設けられるものとする。

30

【0041】

図9は、表示装置100が湾曲した状態を示す模式図であって、表示部110が設けられた表側の面が凹面となるように湾曲した状態を示している。また、図10は、表示部110が設けられた面が凸面となるように湾曲した状態を示している。

40

【0042】

図9及び図10に示すように、表示装置100が湾曲した状態では、湾曲によって表示部110への外光の入射状態が変化し、表面での反射により画像の表示状態が変化する。また、湾曲部位では、外光による乱反射、または近接する表示素子の発光光による乱反射が生じ、表示部110における表示の状態が変化する。更には、湾曲によって表示部110の表面の反射率が変化するため、これに起因して表示部110における表示の状態が変化する。

【0043】

このような現象に鑑みて、本実施形態では、変位センサ106で検出された抵抗値の抵

50

抗変化量の検出値に応じて、第1基板102にて構成される有機半導体あるいは無機半導体からなる表示素子への出力制御を呼応させて、抵抗変化量から求まる表示部110の湾曲時の変位量(曲がり量)に基づいて、表示部110に表示される画像のコントラスト、ホワイトバランス、乱反射などの表示状態を制御する。これにより、本実施形態では、表示部110の湾曲による表示状態の変化を補償することができる。

【0044】

[2. 表示装置の機能ブロック構成]

以下に具体的な制御手法について説明する。図11は、本実施形態に係る表示装置100の機能構成を示すブロック図である。図11に示す機能ブロックは、センサ、回路などのハードウェア、または中央演算処理装置(CPU)とこれを機能させるためのソフトウェア(プログラム)によって構成されることができる。図11に示すように、表示装置100は、抵抗検出部120、抵抗比較部122、乱反射受光部124、受光比較部126、比較演算部128、出力制御部130を備える。抵抗検出部120は、上述した変位センサ106に対応するものであり、抵抗検出部106は、湾曲量に対応するアナログ値として抵抗値を検出する。抵抗検出部120にて検出された抵抗値は、抵抗比較部122にて変化量が検出される。ここで、抵抗比較部122は、表示装置100が湾曲していない平面の状態での基準抵抗値と、抵抗検出部120にて検出された抵抗値を比較することにより変化量を検出する。

10

【0045】

また、乱反射受光部124は、上述した受光部112, 114に対応するものであり、表示装置100の表面の光量を検出する。乱反射受光部124にて検出された受光量は、受光比較部126にて変化量が検出される。ここで、受光比較部126は、表示装置100が湾曲していない平面の状態での基準受光量と、湾曲時に乱反射検出部124にて検出された受光量を比較することにより変化量を検出する。

20

【0046】

抵抗比較部122は、抵抗変化量が検出された場合は、その変化量を比較演算部128へ出力する。また、抵抗比較部122は、抵抗変化量が検出された場合は、その変位センサ106の位置情報を比較演算部128へ入力する。抵抗変化量が検出されなかった場合、すなわち、抵抗検出部120にて検出された抵抗値と基準抵抗値との間に差がない場合は、表示装置100が湾曲していないため、抵抗変化量は比較演算部128には出力されない。

30

【0047】

また、受光比較部126は、受光量の変化量が検出された場合は、その変化量を比較演算部128へ出力する。受光量の変化量が検出されなかった場合、すなわち、乱反射受光部124にて検出された受光量と基準受光量との間に差がない場合は、変化量は比較演算部128には出力されない。

【0048】

比較演算部128では、入力された変化量に応じて、表示部120の出力制御値を決定する。出力制御値は、比較演算部128から出力制御部130へ入力される。出力制御部130は、出力制御値に基づいて表示部110への出力を制御する。

40

【0049】

図12は、出力制御値を決定するためのルックアップテーブルを示す模式図である。また、図13は、抵抗変化値と乱反射受光値との関係を規定したルックアップテーブルを示す模式図である。図12に示すように、変位センサ106の抵抗変化に応じて出力制御値が制御される。これにより、表示部110の湾曲に応じて映像表示を制御することができる。また、湾曲が元に戻った場合は、映像が元の状態に戻される。比較演算部128では、これらのルックアップテーブルを使用して、湾曲及び受光量に応じて、画像のコントラスト、ホワイトバランス、および乱反射を調整するための出力制御値を演算する。

【0050】

[3. コントラスト調整について]

50

先ず、コントラストの調整について説明する。コントラストの調整においては、受光部 1 1 2 , 1 1 4 の受光量を常にモニタリングし、受光部 1 1 2 , 1 1 4 から出力される電圧値とそれぞれの輝度の値との対応表をあらかじめ各々 3 箇所の演算回路に組み込んでおく。また同時に、映像出力信号も電圧入力とも対応できるように演算回路にあらかじめ組み込んでおく。

【 0 0 5 1 】

また、コントラストを定義する相関式（低輝度画素に対する高輝度画素の比）は、予め初期数値設定を任意に行うことができる。

【 0 0 5 2 】

ここでは、変位センサ 1 0 6 での検出電圧変動が所定のしきい値（ここでは 0 . 2 V とする）以上の場合に、表示装置 1 0 0 が湾曲していない場合と湾曲している場合の受光量の両検出値を比較演算し、出力制御部 1 3 0 にて表示部 1 1 0 の出力を制御する。変位センサ 1 0 6 での検出電圧変動が 0 . 2 V 以上となると、乱反射が表示に与える影響が大きくなるためである。これにより、乱反射の影響によりコントラストが崩れて表示性能が劣化することを抑止できる。ここで、比較演算部 1 2 8 での変動数値および出力制御は、ユーザ側にて任意に変更できるものとする。

10

【 0 0 5 3 】

図 1 2 に示すように、変位センサ 1 0 6 の抵抗変化値が大きくなる程、出力制御値は小さい値に設定される。これにより、表示部 1 1 0 の湾曲が大きいほどコントラストが小さくなるように表示部 1 1 0 における表示状態が制御される。従って、湾曲による外光の増加、乱反射の増加に応じてコントラストを低下させることで、乱反射による画面のコントラスト増を抑えることができ、適正な表示状態を維持することができる。

20

【 0 0 5 4 】

また、図 1 3 に示すように、変位センサ 1 0 6 の抵抗変化値が大きくなるほど乱反射の受光値は大きくなり、この特性は予め表示装置 1 0 0 側で取得されている。従って、表示装置 1 0 0 では、抵抗変化値があるしきい値を超えた場合に乱反射が生じているものとして、コントラストの調整を行う。この場合に、上述したように、一例として抵抗変化値が 0 . 2 V 以上となった場合にコントラスト調整を行う。

【 0 0 5 5 】

以下、コントラストの調整について詳細に説明する。図 1 4 は、本実施形態に係る表示装置 1 0 0 の構成例を示すブロック図である。図 1 4 に示すように、表示装置 1 0 0 は、メモリ部 1 5 0、パネルモジュール 1 5 2、A / D 変換部 1 5 4 , 1 5 6、メモリ部 1 5 8 , 1 6 0、乗算処理部 1 6 2、乱反射受光変化検知部 1 6 4、データ規格化処理部 1 6 8、抵抗検出部 1 7 0、抵抗比較演算部 1 7 2、電圧除算演算回路 1 7 4、電圧除算結果比率比較演算部 1 7 6、電圧除算比率制御部 1 7 8、演算選択制御回路 1 8 0 を備える。

30

【 0 0 5 6 】

図 1 4 に示す構成において、メモリ部 1 5 0 は、パネルモジュール 1 5 2 へ入力される信号を一時的に記憶するメモリである。また、パネルモジュール 1 5 2 は、表示装置 1 0 0 の表示部 1 1 0 を構成するパネルモジュールであり、有機 E L 発光素子によって構成されるものとする。メモリ部 1 5 8 は、受光部 1 1 2 , 1 1 4 により検出された光の光量を記憶するメモリである。また、メモリ部 1 6 0 は、変位センサ 1 0 6 によって検出された変位量を記憶するメモリである。

40

【 0 0 5 7 】

乗算処理部 1 6 2 は、メモリ部 1 5 0 に記憶された映像信号に対してその 2 0 % を乗算して加算する処理を行う。受光変化検知部 1 6 4 は、乗算処理部 1 6 2 の出力とメモリ部 1 5 8 に記憶された輝度情報を比較し、変化が生じているか否かを検知する。データ規格化処理部 1 6 8 は、受光変化検知部 1 6 4 が検知した受光量の変化量を規格化する処理を行う。

【 0 0 5 8 】

また、電圧除算演算回路 1 7 4 は、データ規格化処理部 1 6 8 から出力された検出電圧

50

を除算計算する。また、電圧除算結果比率比較演算部 176 は、各々の画素の電圧除算結果が大きいのか否かを比較演算するため、電圧除算結果をコントラスト調整相関比率式と比較する処理演算を行う。電圧除算比率演算部 178 は、電圧除算結果比率比較演算部 176 による比較結果より、制御する画素を統制する数値を算出する。

【0059】

演算選択制御回路 180 は、電圧除算比率演算部 178 の演算結果により表示画素 L1、表示画素 L2 の映像信号入力を選択的に制御し、その出力により、湾曲による乱反射の影響を考慮した表示画素 L1、L2 の輝度補正を行う。

【0060】

図 15 は、図 14 の構成による処理を示すフローチャートである。まず、パネルモジュール 152 への初期信号入力をメモリ部 150 に記憶し、その信号がメモリ部 150 からメモリデータとして読み出しされる（ステップ S10）。メモリデータの読み出しは高輝度画素 L1 の画像入力信号と低輝度画素 L2 の画像入力信号の双方について行われる。また、パネルモジュール 152 の入力表示画素からの乱反射量を受光部 112、114 にてモニタリングし、その出力信号がメモリ部 158 からメモリデータとして読み出しされる。乗算処理部 162 では、メモリ部 150 における初期入力信号のメモリデータを 20% 乗算処理し、乗算処理されたデータは、メモリ部 158 から読み出されたデータとともに受光変化検知部 164 に入力され、受光輝度の変化が検出される（ステップ S12）。

10

【0061】

一方、変位センサ 106 にて検出された抵抗値は、A/D 変換部 156 で A/D 変換された後にメモリ部 160 に記憶され、抵抗検出部 170 にて検出される。抵抗検出部 170 にて検出された抵抗値は、抵抗比較演算部 172 にて表示装置 100 が湾曲していない通常の値と比較される。比較の結果、通常の値に対して所定のしきい値を超えた差分が生じている場合は、表示部 110 の湾曲の変化の現象が起こっていることがデータメモリされ、その差分はデータ規格化処理部 168 へ出力される。

20

【0062】

ステップ S12 の後、データ規格化処理部 168 によって、乗法処理された初期信号と乱反射のモニタリング光量とのメモリデータ差分から規格化演算が行われ（ステップ S14）、高輝度画素、低輝度画素の表示入力のそれぞれにおいて、表示画素の発光輝度変化量として処理される。その変化量として処理演算された数値は電圧値として処理される。ここで、初期における高輝度表示画素の輝度値を L1、低輝度表示画素の輝度値を L2 とする。

30

【0063】

抵抗比較演算部 172 の出力が所定のしきい値以下（ここでは 0.2V とする）の場合は、表示装置 100 が殆ど湾曲していないと考えられるため、データ規格化処理部 168 は処理結果を電圧除算演算回路 174 に出力しない。一方、抵抗比較演算部 172 の出力が所定のしきい値を超えた場合、コントラスト調整のため、データ規格化処理部 168 は処理結果を電圧除算演算回路 174 に出力する。このため、表示装置 100 が湾曲していない初期状態では、データ規格化処理部 168 よりも後段の処理は行われない。

【0064】

例えば、表示装置 100 の湾曲により、初期状態から所期期間後に表示後の高輝度表示画素で L1 の値が初期値の 110% となり、低輝度表示画素で L2 の値が初期値の 105% であった場合の補正方法を例に挙げて説明する。

40

【0065】

この場合、表示装置 100 が湾曲している状態で変位センサ 106 から検出された抵抗値がメモリされ、表示装置 100 が湾曲していない場合の抵抗値に対する差分がデータ規格化処理部 168 へ出力される。その後、発光輝度変化検出部 164 によって、乗法処理された初期信号と乱反射量のモニタリング光量とのメモリデータ差分が求められ、データ規格化処理部 168 にてメモリデータ規格化検算が行われ、高輝度表示画素、低輝度表示画素のそれぞれにおいて、表示画素の発光輝度変化量 $dL1$ 、 $dL2$ として処理される。

50

【0066】

その後、電圧除算演算回路174にて電圧除算演算を行い、検出電圧を除算計算する（ステップS16）。ここでは、低輝度画素L2に対する高輝度画素L1の比率を求める除算を行う。次に、電圧除算結果比率比較演算部176にて電圧除算結果の比較演算を行い、コントラスト調整相関比率式との比較演算処理を行う（ステップS18）。

【0067】

コントラスト調整相関比率式は、例えば以下により表すことができる。ここで、Rの値の初期値設定は任意に行うことができる。

$$\text{高輝度表示輝度 } L_1 / \text{低輝度表示輝度 } L_2 = R$$

【0068】

次に、コントラスト調整相関比率式との比較の結果に基づいて、電圧除算比率制御部178により、制御する画素の出力を統制するための数値を算出する（ステップS20）。そして、演算選択制御回路180により映像信号を制御し、高輝度表示画素、低輝度表示画素の輝度を補正して、表示装置100が湾曲している状態でのRの値が初期状態でのRから変化するように調整が行われる（ステップS22）。具体的には、湾曲している状態でのRの値は、初期状態でのRよりも小さくなるように調整を行う。この結果、高輝度の表示画素、低輝度の表示画素に対して、映像出力信号に反映させることで、湾曲時のコントラストを抑えることができ、湾曲による乱反射の影響を抑えたコントラスト調整をすることができる。

【0069】

[4. ホワイトバランス調整について]

次に、ホワイトバランス(WB)の調整について説明する。ホワイトバランスの調整の際の機能ブロックは、図11に示したものと同様である。ホワイトバランスの調整においては、RGB毎に受光部112, 114を設け、受光部112, 114の受光量を常にモニタリングし、受光部112, 114から出力される電圧値とそれぞれの輝度の値との対応表を予め各々3箇所の演算回路に組み込んでおく。また同時に、映像出力信号も電圧入力とも対応できるように演算回路に予め組み込んでおく。

【0070】

ホワイトバランスを定義する相関式は以下の式を用いるものとし、予めX, Y, Zの初期数値設定を任意に行うことができる。なお、 V_{LR} , V_{LG} , V_{LB} は、それぞれRGBの輝度に対応した出力電圧値である。

$$V_{LR} / (V_{LR} + V_{LG} + V_{LB}) = X$$

$$V_{LG} / (V_{LR} + V_{LG} + V_{LB}) = Y$$

$$V_{LB} / (V_{LR} + V_{LG} + V_{LB}) = Z$$

【0071】

ここでは、変位センサ106での検出電圧変動が0.2V以上の場合に、表示装置100が湾曲していない場合と湾曲している場合の受光量の両検出値を比較演算し、出力制御部130にて表示部110の出力を制御する。これにより、乱反射の影響により、ホワイトバランスが崩れて表示性能が劣化することを抑止できる。ここで、比較演算部128での変動数値および出力制御は、ユーザ側にて任意に変更できるものとする。

【0072】

ホワイトバランスの調整についても、図14と同様の構成を用いて、図15のフローチャートの処理で行うことができる。コントラストの調整の場合と同様に、表示入力のそれぞれにおいて、表示画素の発光輝度変化量に基づいて処理が行われる。具体的な処理としては、コントラストの場合と同様に、輝度の変動に応じて上式のX, Y, Zの値を算出し、初期値と比較してホワイトバランスの調整を行う。 V_{LR} , V_{LG} , V_{LB} のいずれかの値が変動した場合、他の値を変化させることで、ホワイトバランスが一定となるように制御を行う。

【0073】

例えば表示画素L1の輝度 L_R が初期値に対して110%になった場合、4.4Vの電

10

20

30

40

50

圧値として検出され、また表示画素 2 においては、輝度 L_G が 105% の発光輝度変化量を 10.5V として検出されたものとする。この場合、それぞれの相関式の値が電圧除算演算回路 174 から出力される。ここでは、 L_B の値は初期値から変化せず、2.0V の電圧値として出力されるものとする。

【0074】

電圧除算結果比率比較演算部 176 では、初期の X , Y , Z の数値と相対比較を行い、表示画素 L1 では X の値において初期設定値 (= 1/4) と比較し、電圧除算比率制御部 178 にて、表示画素 L1 の輝度 L_R に対して 0.4V の出力低下制限を反映させる。

【0075】

また、表示画素 2 においては、輝度 L_G が変化しているため、輝度 L_G に対して Y の値において初期設定値 (= 5/8) と比較し、電圧除算比率制御部 178 にて、輝度 L_G に対して 0.5V の出力制限を反映させる。そして、演算選択制御回路 180 による選択制御により表示画素 L1 , L2 の選択制御を行う。この結果、表示画素 L1 , L2 のそれぞれに対して、映像出力信号に反映させることで、湾曲による乱反射の影響に起因するホワイトバランス調整をすることができる。

10

【0076】

[5 . 乱反射調整について]

次に、乱反射の調整について説明する。乱反射調整の際の機能ブロックは、図 11 に示したものと同様である。ここでも、例えば変位センサ 106 の抵抗値に所定のしきい値 (= 0.2V) 以上の変動があった場合に、表示部 110 に乱反射の影響が及ぶと設定するものとする。この場合、抵抗値は変位センサ 106 にてモニタリングされ、比較検出部 128 では抵抗変動値と初期値とを比較演算する。比較演算部 128 にて、例えば受光部 112 , 114 での検出値の変動が 20% 以上であり、かつ、変位センサ 106 での検出電圧変動が 0.2V 以上であることが湾曲していない場合と湾曲している場合の両検出値において比較演算された場合に、出力制御部 130 にて、乱反射を考慮して出力を制御する。ここでは、例えば表示出力を 15% 低下させて、表示部 110 への乱反射を抑制し、表示性能を維持する。ここで、比較演算部 128 での変動数値および出力制御は、ユーザ側にて任意に変更できるものとする。

20

【0077】

図 16 は、乱反射による出力制御を行うためのルックアップテーブル (LUT) の一例を示す模式図である。図 16 に示すように、変位センサ 106 の抵抗変化値と受光センサ 112 , 114 の検出変動値については、予め対応する値が取得されている。図 16 に示すように、変位センサ 106 の抵抗値の変動が 0.2V 以上となり、受光センサ 112 , 114 の検出値が 20% 以上変動した場合に、表示部 110 への出力を 85% に低下させる。これにより、表示装置 100 が湾曲した場合に、表示部 110 の乱反射に起因して表示の視認性が低下することを確実に抑止できる。

30

【0078】

[6 . 変位センサを表裏面に設けた構成例]

図 17 は、表示装置 100 の断面を示す模式図であって、変位センサを表示装置 100 の表裏面に設けた構成例を示している。また、図 18 は、図 17 に示す表示装置 100 が湾曲した状態を示す模式図である。図 18 の場合、湾曲部において、表示部 110 が設けられていない裏面側の変位センサ 106 の曲率半径は、表示部 110 が設けられている表面側の変位センサ 106 の曲率半径よりも大きくなる。より詳細には、裏面側の変位センサ 106 の曲率半径は、第 1 基板 102 及び第 2 基板 104 の厚さ分だけ大きくなる。このため、表面側の変位センサ 106 の湾曲量は裏面側の変位センサ 106 の湾曲量に比べて大きくなり、より湾曲量の大きい表面側の変位センサ 106 の抵抗変化量は、裏面側の変位センサ 106 の抵抗変化量よりも大きくなる。

40

【0079】

従って、図 17 に示す構成によれば、表裏面の変位センサ 106 により抵抗変化量を検出した場合に、表裏面の抵抗変化量を比較することで、表裏面の何れか一方が凹面で、他

50

方が凸面であることを検出することができる。従って、出力制御部 130 は、表示部 110 が凹面か凸面かに応じて、制御を切り換えることができる。例えば、表示部 110 の表面が凹面となる場合は、表示素子の発光による乱反射がより多くなるため、表示部 110 が凸面の場合に比べて信号の出力値をより低下させる制御などが可能となる。

【0080】

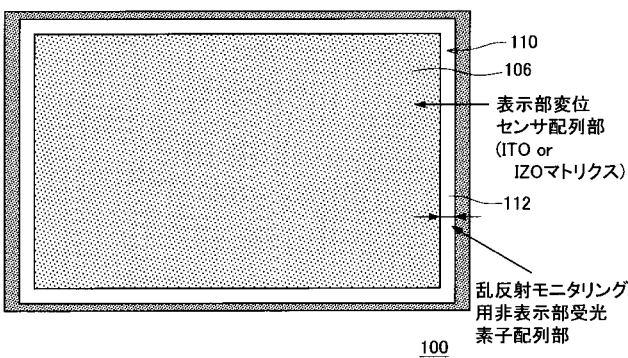
以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【符号の説明】

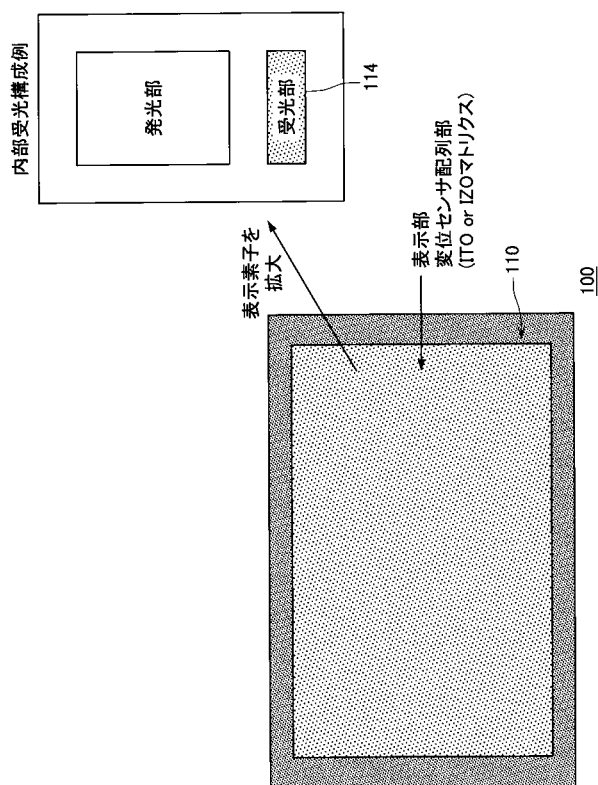
【0081】

- 100 表示装置
- 102, 103 基板
- 106 変位センサ
- 110 表示部
- 112, 114 受光部
- 130 出力制御部

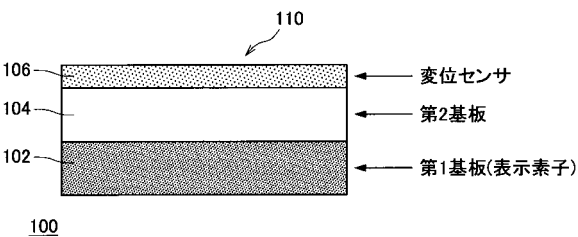
【図1】



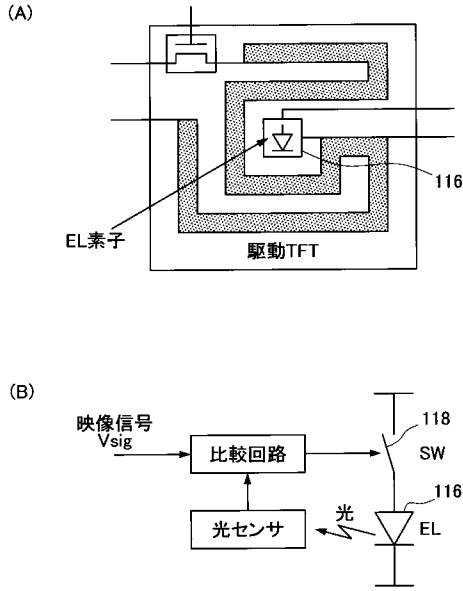
【図3】



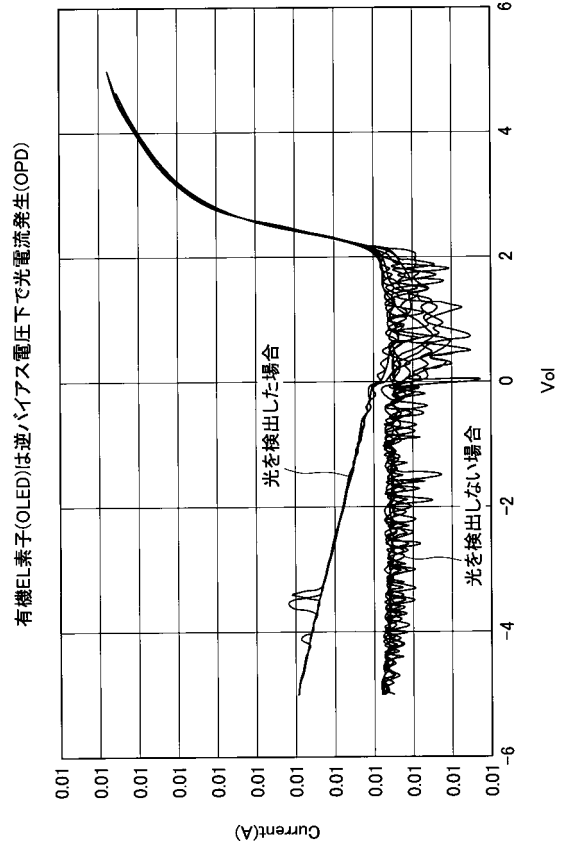
【図2】



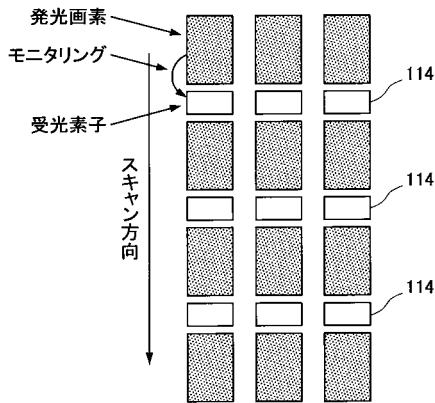
【 図 4 】



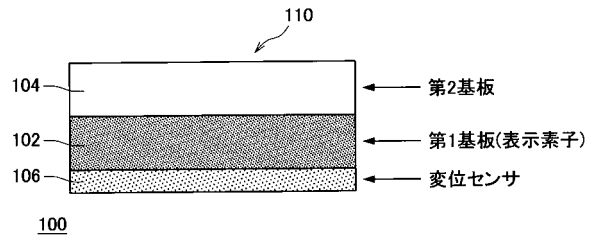
【 図 5 】



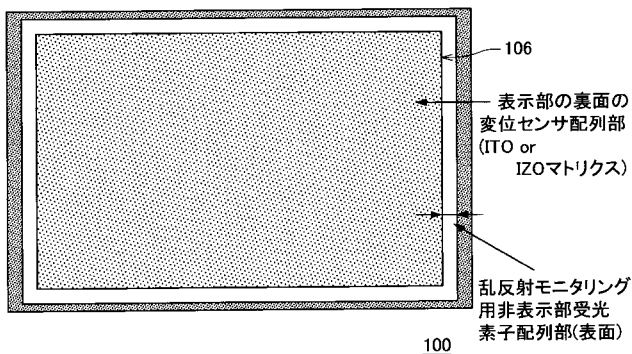
【 図 6 】



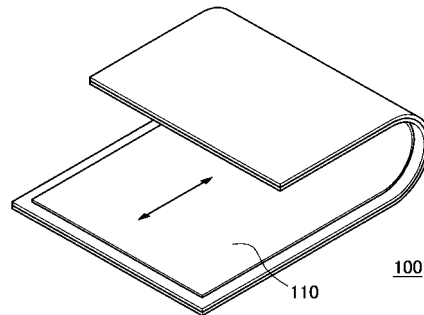
【 図 8 】



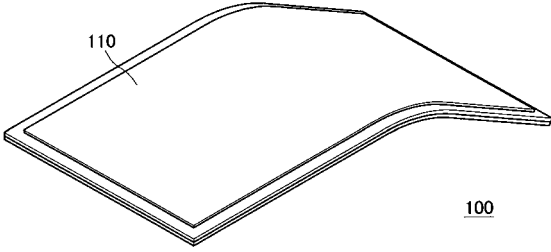
【 図 7 】



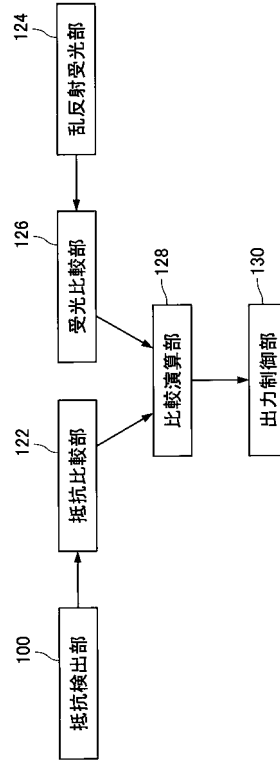
【 図 9 】



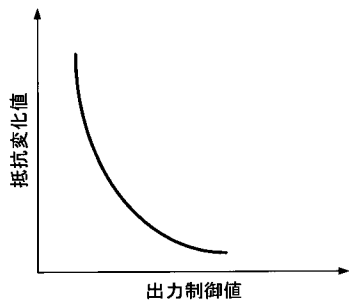
【図10】



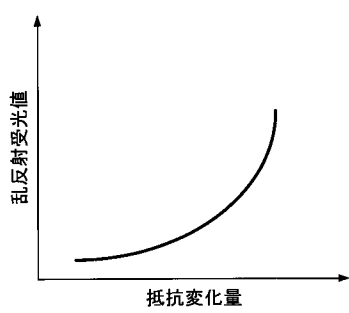
【図11】



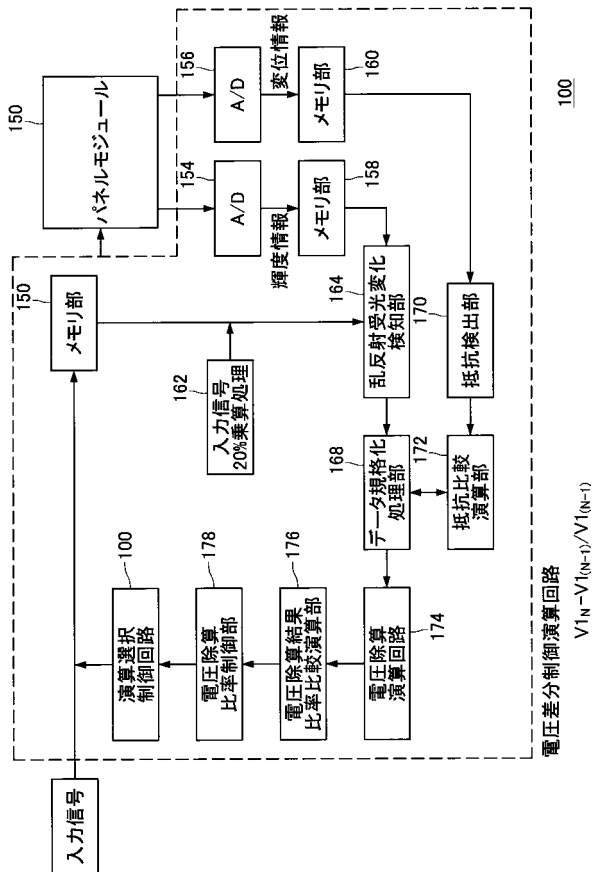
【図12】



【図13】



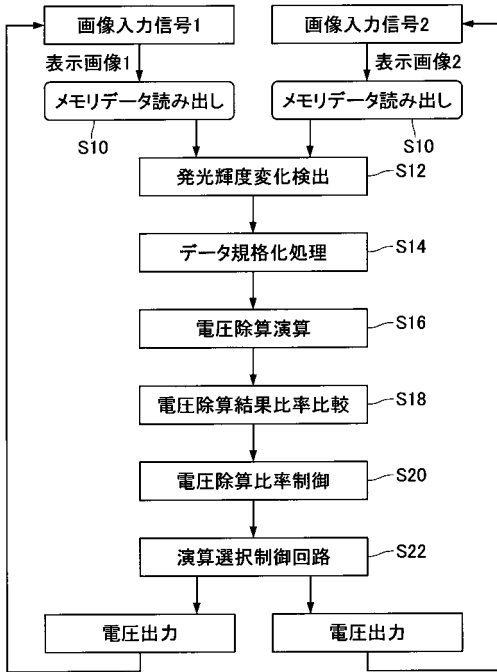
【図14】



電圧差分制御演算回路

$V1_N - V1_{(N-1)} / \sqrt{1(N-1)}$

【 図 1 5 】

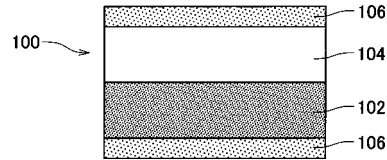


【 図 1 6 】

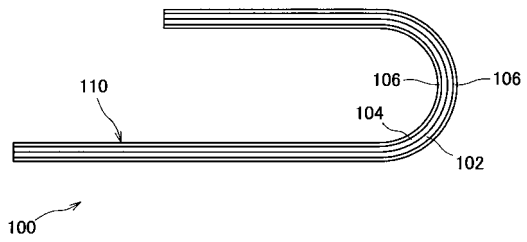
変位センサ 検出変動値	受光センサ 検出変動値	出力制御量
0	0	100%
0.1V	10%	100%
0.2V	20%	85%
0.2V	25%	82%
0.3V	25%	78%
⋮	⋮	⋮

15%出力低下

【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



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 2 F
G 0 9 G	3/20	6 4 2 E
G 0 9 G	3/20	6 4 2 L
G 0 9 G	3/20	6 3 1 U
G 0 9 G	3/20	6 7 0 K
G 0 9 G	3/20	6 7 0 L
G 0 9 G	3/20	6 7 0 M
G 0 9 G	3/20	6 4 2 P
G 0 9 F	9/00	3 6 6 G
G 0 1 B	7/28	D
H 0 5 B	33/14	A

Fターム(参考) 2F063 AA03 AA42 BA30 BB06 BC09 DA02 DA05 DD07 FA11 LA19
LA29
3K107 AA01 BB01 CC08 CC32 DD17 EE27 EE66 EE68 HH04
5C080 AA06 BB05 CC03 DD03 DD04 DD18 DD26 DD27 DD29 EE01
EE19 EE28 EE29 EE30 FF11 GG10 GG12 HH09 JJ02 JJ05
JJ06 JJ07 KK05 KK08
5C380 AA01 AA08 AB04 AB06 BA41 BA43 BB12 BB13 CB01 CC48
CF01 CF13 CF18 CF19 CF49 CF61 CF62 CF66 CF68 DA20
DA50 DA57 EA05 FA01 FA02 FA06 FA18 FA26 FA28 HA07
HA10
5G435 AA01 BB05 DD10 EE10 EE49 HH18