

(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2005-215584

(P2005-215584A)

(43) 公開日 平成17年8月11日(2005.8.11)

(51) Int.Cl.⁷

G09G 3/36
G02F 1/133
G09G 3/20

F I

G09G 3/36
G02F 1/133 505
G02F 1/133 525
G09G 3/20 612T
G09G 3/20 621A

テーマコード (参考)

2H093
5C006
5C080

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-25175 (P2004-25175)

(22) 出願日 平成16年2月2日(2004.2.2)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(74) 代理人 100084250

弁理士 丸山 隆夫

(72) 発明者 村井 俊晴

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

株式会社リコー内

(72) 発明者 藤田 和弘

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

株式会社リコー内

(72) 発明者 亀山 健司

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

株式会社リコー内

最終頁に続く

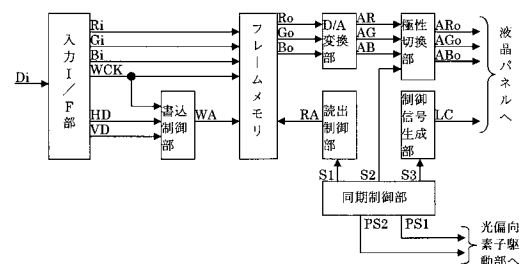
(54) 【発明の名称】 画像表示装置、交流化駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶に直流分が印加されて焼け付きが生じ破損してしまうのを防止でき、高解像度でちらつきがない高品質の画像表示が得られ且つ信頼性の高い画像表示装置を得る。

【解決手段】 液晶を用いた空間光変調素子を備え、1フレーム(1画面)を $2i$ 個(i は自然数)のサブフレームに分割し、各サブフレーム毎に順次前記空間光変調素子に表示するようにした画像表示装置において、前記空間光変調素子の各画素の駆動電圧極性を j サブフレーム毎(j は自然数で、 $j < 2i$)に反転するとともに、 n フレーム毎(n は自然数)にさらに反転する極性切換部を備えた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶を用いた空間光変調素子を備え、1 フレーム (1 画面) を $2i$ 個 (i は自然数) のサブフレームに分割し、各サブフレーム毎に順次前記空間光変調素子に表示するようにした画像表示装置において、前記空間光変調素子の各画素の駆動電圧極性を j サブフレーム毎 (j は自然数で、 $j < 2i$) に反転するとともに、 n フレーム毎 (n は自然数) にさらに反転する第 1 の交流化駆動手段を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

液晶を用いた空間光変調素子を備え、1 フレームを $2i$ 個 (i は自然数) のサブフレームに分割し、各サブフレーム毎に順次前記空間光変調素子に表示するようにした画像表示装置において、前記空間光変調素子の各画素の駆動電圧極性を j サブフレーム毎 (j は自然数で、 $j < 2i$) に反転するとともに、 n フレーム毎 (n は自然数) に前記サブフレームの表示順序を変える表示制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 3】

m 水平同期期間 (m は自然数) ごとに駆動電圧極性を反転する第 2 の交流化駆動手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記サブフレームの表示の切り替わり時に前記空間光変調素子の各画素を一時的に所定の階調レベルの表示状態にするリセット手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記サブフレームの表示の切り替わり時に前記空間光変調素子の各画素を一時的に所定の階調レベルの表示状態にするリセット手段を備え、前記 1 サブフレームの表示期間を $2k$ 分割し (k は自然数) 、各分割期間ごとに駆動電圧極性を反転するとともに n フレーム毎または n サブフレーム毎 (n は自然数) にさらに反転する第 3 の交流化駆動手段を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 6】

前記サブフレームの表示の切り替わり時に前記空間光変調素子の各画素を一時的に所定の階調レベルの表示状態にするリセット手段を備え、前記 1 サブフレームの表示期間を $2k$ 分割し (k は自然数) 、各分割期間ごとに駆動電圧極性を反転するとともに n フレーム毎 (n は自然数) に前記サブフレームの表示順序を変える表示制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 7】

液晶を用いた空間光変調素子を備え、1 フレーム (1 画面) を $2i$ 個 (i は自然数) のサブフレームに分割し、各サブフレーム毎に順次前記空間光変調素子に表示するようにした画像表示装置の空間光変調素子の駆動方法において、前記空間光変調素子の各画素の駆動電圧極性を j サブフレーム毎 (j は自然数で、 $j < 2i$) に反転するとともに、 n フレーム毎 (n は自然数) にさらに反転するようにしたことを特徴とする交流化駆動方法。

【請求項 8】

液晶を用いた空間光変調素子を備え、1 フレームを $2i$ 個 (i は自然数) のサブフレームに分割し、各サブフレーム毎に順次前記空間光変調素子に表示するようにした画像表示装置の空間光変調素子の駆動方法において、前記空間光変調素子の各画素の駆動電圧極性を j サブフレーム毎 (j は自然数で、 $j < 2i$) に反転するとともに、 n フレーム毎 (n は自然数) に前記サブフレームの表示順序を変えるようにしたことを特徴とする交流化駆動方法。

【請求項 9】

前記サブフレームの表示の切り替わり時に前記空間光変調素子の各画素を一時的に所定の階調レベルの表示状態にするリセット手段を備え、前記 1 サブフレームの表示期間を $2k$ 分割し (k は自然数) 、各分割期間ごとに駆動電圧極性を反転するとともに n フレーム毎または n サブフレーム毎 (n は自然数) にさらに反転するようにしたことを特徴とする空

10

20

30

40

50

間光変調素子の交流化駆動方法。

【請求項 10】

前記サブフレームの表示の切り替わり時に前記空間光変調素子の各画素を一時的に所定の階調レベルの表示状態にするリセット手段を備え、前記 1 サブフレームの表示期間を $2k$ 分割し (k は自然数)、各分割期間ごとに駆動電圧極性を反転するとともに n フレーム毎 (n は自然数) に前記サブフレームの表示順序を変えるようにしたことを特徴とする空間光変調素子の交流化駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、液晶を用いた空間光変調素子を備え、1 フレームを複数のサブフレームに分割して時分割表示するようにした画像表示装置および空間光変調素子の交流化駆動方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、コンピュータの処理能力の飛躍的増大により表示画像の益々の高解像度化が進んでおり、それに伴ってプロジェクターなどの画像表示装置においても高解像度化の要求が高まってきている。しかしながら、例えばプロジェクターなどにおいては画像を表示する空間光変調素子の解像度がその要求に追いついておらず、高解像度化を実現するための様々な技術が提案されている。その一例として光偏向素子を備えたプロジェクターが特許文

20

【0003】

< 特許文献 1 >

構成を図 7 に示す。図において、LED ランプを 2 次元アレイ状に配列した LED 光源からスクリーンに向けて発せられる光の進行方向には拡散板、コンデンサレンズ、空間光変調素子としての透過型液晶パネル、投射レンズが順に配設されている。そして透過型液晶パネルと投射レンズとの間の光路上に光偏向素子を配置する。

【0004】

LED 光源から放出された照明光は、拡散板により均一化された照明光となり、コンデンサレンズにより液晶駆動部で照明光源と同期して制御されて透過型液晶パネルをクリティカル照明する。この透過型液晶パネルで空間光変調された照明光は、画像光として光偏向素子に入射し、画像光が画素の配列方向に任意の距離だけシフトされる。

30

【0005】

ここで、パネル駆動部において 1 フレーム画像を複数のサブフレームに分割し、透過型液晶パネルで 1 サブフレーム毎に順次時分割表示させるとともに、光偏向素子により各サブフレーム表示に同期して光路を偏向させ、表示位置をずらして表示させることで、透過型液晶パネルの見掛け上の画素数を増倍して表示する。

【0006】

光偏向素子としては、キラルスメクチック層を形成する液晶層に横方向の電界を形成することにより入射光の光路を偏向する素子の技術が開示されている。本技術によれば、自発分極を発現するキラルスメクチック相液晶層の平均的な光学軸の傾斜を利用し、電界方向を切り換えることで高速に光路の偏向を可能としている。

40

【0007】

ところで、空間光変調素子として液晶を用いた素子を用いた場合、駆動電圧に直流分が印加されるとそれによって液晶に焼け付きが生じ破損してしまう恐れがあるため、交流駆動する必要があるのは周知のとおりである。そのために、光偏向素子を備えたプロジェクターなどのように 1 フレーム画像を複数のサブフレームに分割して 1 サブフレーム毎に順次時分割表示するような表示装置においては、1 フレームごとに駆動電圧の極性を変えるフレーム反転駆動の方法が従来からとられている。その様子を図 8 ~ 10 に示す。

【0008】

50

まず図 8 は、1 例として 1 フレームを 4 つのサブフレームに分割して空間光変調素子にて時分割表示しつつ光偏向素子によって光路を変化させることにより、空間光変調素子の 1 画素がスクリーン上に 4 つの表示画素を形成する様子を示したものであり、図中の矢印は光路シフト手段による画素シフトの方向を示したものである。

【0009】

図 9 は、図 8 を受けて空間光変調素子の全画素が同じ画像を表示する場合のスクリーン上での 1 フレーム表示画像を示したものである。

そして図 10 は、空間光変調素子の駆動の様子をダイアグラムで示したものである。図において V_{sync} は 1 サブフレーム表示期間 T_2 に同期して生成される垂直同期信号であり、 V_d は空間光変調素子の任意の画素電極に印加される駆動電圧である。また V_{com} は共通電極への印加電圧である。ここで一般的に各画素は、前記画素電極に印加される駆動電圧 V_d と、それに液晶層を介して対極する全画素共通電極に印加される電圧 V_{com} の差電圧 ($V_d - V_{com}$) によって駆動される。

10

【0010】

[1] ~ [4] はそれぞれ 1 フレームを構成する各サブフレーム期間を表わしている。図をみてわかるとおり空間光変調素子の各画素は、1 フレーム期間 T_1 ごとに駆動電圧 V_d の極性が V_{com} に対して反転され、交流駆動されている。

【0011】

しかしながら、このような 1 フレームごとの反転駆動では、交流駆動の周波数が低くなるために表示画面にちらつきが目立つという問題があった。

20

【0012】

交流駆動の周波数を上げてちらつきを防止するための方法としては 1 垂直同期期間すなわち 1 サブフレーム毎に極性反転駆動する方法が一般的に周知であり、例えば特許文献 2 に開示されているが、前述の光路シフト手段を有するプロジェクターなどに対しては、駆動電圧に直流分が印加される場合があり、そのまま適用することはできないという問題がある。例えば前述の例に適用すると空間光変調素子の駆動電圧 V_d は図 11 に示すようになり、それが容易に理解できる。

【0013】

ちらつきをより効果的に防止するために 1 あるいは複数水平同期期間ごとに反転駆動するとともに 1 垂直同期期間ごとにさらに反転駆動する方法も周知であり、例えば特許文献 3 に開示されているが、上記の問題を何ら解決するものではない。

30

【0014】

一方、1 サブフレーム期間と 1 垂直同期期間が一致している場合ではなく、画像データの書き込みを高速に行なうことができ 1 サブフレーム期間内に 2 以上の垂直同期期間を設定することが可能な場合には、1 サブフレーム期間内にて垂直同期期間ごとに駆動電圧極性を反転することにより交流化することも可能であり、例えば特許文献 4 に開示されている。図 12 は、図 10 をアレンジしてその様子をダイアグラムで示したものである。

【0015】

しかしながらそのような場合においても、サブフレームの表示切り替わり時に前記空間光変調素子を一時的に所定の階調レベルの表示状態（例えば黒表示）にするような表示装置に対しては、サブフレームの表示切り替わり時に空間光変調素子の各画素を一時的に所定の階調レベルの表示状態にする駆動電圧がゼロでない場合、該電圧による正負の非対称性が現われて直流分が印加されるという問題が生じる。図 13 はその様子を図 12 との比較で示したものであり、サブフレームの表示切り替わり時に電圧 V_1 が T_3 時間印加されている。

40

【特許文献 1】特開 2003 - 90992 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 27902 号公報

【特許文献 3】特開平 6 - 38149 号公報

【特許文献 4】特開平 7 - 175443 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

本発明は前述のごとき従来技術の欠点を解決し1フレーム(1画面)を複数のサブフレームに分割し、各サブフレーム毎に順次前記空間光変調素子に表示するようにした画像表示装置において空間光変調素子として液晶を用いた素子を用いた場合に、駆動電圧に直流分が印加されて液晶に焼け付きが生じ破損してしまうのを防止する方法または手段を提供することを目的としたものである。

【0017】

又、本発明は前述のごとき従来技術の欠点を解決し1フレーム(1画面)を複数のサブフレームに分割し、各サブフレーム毎に順次前記空間光変調素子に表示するようにした画像表示装置において空間光変調素子として液晶を用いた素子を用いた場合に、駆動電圧に直流分が印加されて液晶に焼け付きが生じ破損してしまうのを防止する別の方法または手段を提供することを目的としたものである。すなわち、駆動電圧極性の反転周期は一定とし、フレーム間で表示するサブフレームの順序を変えることにより駆動電圧に直流分が重畳されるのを防止しようとするものである。

10

【0018】

本発明は上述の目的において、ちらつきをより効果的に防止する手段を提供することを目的としたものである。

【0019】

一般に空間光変調素子では、入力可能なデータ数の制約などから、1ライン毎に画素が走査されデータが書き込まれる。このような線順次方式の空間光変調素子を例えば光路シフト手段により画素を増倍して表示する画像表示装置に適用した場合、光路シフトは素子上の全画素に対して一斉に行なわれるため、同じ画像が光路シフトの前後に表示される、いわゆる画像のクロストークが生じて画像品質の劣化を引き起こすことになる。

20

そこで本発明は、特に光路シフト手段により画素を増倍して表示する方式などにおいて好適な表示制御手段を提供することを目的としたものである。

【0020】

又、本発明は前述のごとき従来技術の欠点を解決し、1サブフレーム期間を複数の垂直同期期間に分割し、該垂直同期期間ごとに空間光変調素子の駆動電圧極性を反転することが可能な表示装置において、サブフレームの表示切り替わり時に前記空間光変調素子を一時的に所定の階調レベルの表示状態にするような場合においても、駆動電圧に直流分が印加されて液晶に焼け付きが生じ破損してしまうのを防止する方法または手段を提供することを目的としたものである。

30

【0021】

又、本発明は、1サブフレーム期間を複数の垂直同期期間に分割し、該垂直同期期間ごとに空間光変調素子の駆動電圧極性を反転することが可能な表示装置において、サブフレームの表示切り替わり時に前記空間光変調素子を一時的に所定の階調レベルの表示状態にするような場合においても駆動電圧に直流分が印加されて液晶に焼け付きが生じ破損してしまうのを防止する別の方法または手段を提供することを目的としたものである。

【課題を解決するための手段】

40

【0022】

上記目的を解決するため、本発明の第1の特徴は、液晶を用いた空間光変調素子を備え、1フレーム(1画面)を $2i$ 個(i は自然数)のサブフレームに分割し、各サブフレーム毎に順次前記空間光変調素子に表示するようにした画像表示装置において、前記空間光変調素子の各画素の駆動電圧極性を j サブフレーム毎(j は自然数で、 $j < 2i$)に反転するとともに、 n フレーム毎(n は自然数)にさらに反転する第1の交流化駆動手段を備えたことにある。

【0023】

第1の特徴では、1フレーム(1画面)を $2i$ 個(i は自然数)のサブフレームに分割し、各サブフレーム毎に順次前記空間光変調素子に表示するようにした画像表示装置におい

50

て空間光変調素子として液晶を用いた素子を用いた場合に、空間光変調素子の各画素の駆動電圧極性を j サブフレーム毎(j は自然数で、 $j < 2i$)に反転するとともに、 n フレーム毎(n は自然数)にさらに反転するようにしたので、液晶に直流分が印加されて焼け付きが生じ破損してしまうのを防止でき、高解像度でちらつきがない高品質の画像表示が得られ且つ信頼性の高い画像表示装置が実現される。

【0024】

本発明の第2の特徴は、液晶を用いた空間光変調素子を備え、1フレームを $2i$ 個(i は自然数)のサブフレームに分割し、各サブフレーム毎に順次前記空間光変調素子に表示するようにした画像表示装置において、前記空間光変調素子の各画素の駆動電圧極性を j サブフレーム毎(j は自然数で、 $j < 2i$)に反転するとともに、 n フレーム毎(n は自然数)に前記サブフレームの表示順序を変える表示制御手段を備えたことにある。

10

【0025】

第2の特徴では、空間光変調素子の各画素の駆動電圧極性を j サブフレーム毎(j は自然数で、 $j < 2i$)に反転するとともに、 n フレーム毎(n は自然数)に前記サブフレームの表示順序を変えるようにしたので、やはり液晶に直流分が印加されて焼け付きが生じ破損してしまうのを防止でき、高解像度でちらつきがない高品質の画像表示が得られ且つ信頼性の高い画像表示装置が実現される。

【0026】

本発明の第3の特徴は、第1または第2のいずれかに記載の画像表示装置において、 m 水平同期期間(m は自然数)ごとに駆動電圧極性を反転する第2の交流化駆動手段をさらに備えたことにある。

20

【0027】

第3の特徴では、さらに1または複数水平同期期間ごとに駆動電圧極性を反転するようにしたので、交流駆動の周波数をさらに高くすることができて、より一層高品質の画像表示が実現される。

【0028】

本発明の第4の特徴は、第1から第3のいずれかに記載の画像表示装置において、前記サブフレームの表示の切り替わり時に前記空間光変調素子の各画素を一時的に所定の階調レベルの表示状態にするリセット手段を備えたことにある。

【0029】

第4の特徴では、サブフレームの表示の切り替わり時に同期して画像表示を一時的に所定の階調レベルにするようにしたので、サブフレームの切り替わり前後での画像のクロストークの発生が防止され、より一層高品質の画像表示が実現される。

30

【0030】

本発明の第5の特徴は、前記サブフレームの表示の切り替わり時に前記空間光変調素子の各画素を一時的に所定の階調レベルの表示状態にするリセット手段を備え、前記1サブフレームの表示期間を $2k$ 分割し(k は自然数)、各分割期間ごとに駆動電圧極性を反転するとともに n フレーム毎または n サブフレーム毎(n は自然数)にさらに反転する第3の交流化駆動手段を備えたことにある。

【0031】

第5の特徴では、1フレーム(1画面)を $2i$ 個(i は自然数)のサブフレームに分割し、各サブフレーム毎に順次前記空間光変調素子に表示するようにした画像表示装置において空間光変調素子として液晶を用いた素子を用いた場合に、前記1サブフレームの表示期間を $2k$ 分割し(k は自然数)、各分割期間ごとに駆動電圧極性を反転するとともに n フレーム毎または n サブフレーム毎(n は自然数)にさらに反転するようにしたので、サブフレームの表示の切り替わり時に前記空間光変調素子の各画素を一時的に所定の階調レベルの表示状態にするような場合においても、液晶に直流分が印加されて焼け付きが生じ破損してしまうのを防止でき、サブフレームの切り替わり前後での画像のクロストークの発生も防止される、信頼性が高く極めて高画像品質の表示装置が実現される。

40

【0032】

50

本発明の第6の特徴は、前記サブフレームの表示の切り替わり時に前記空間光変調素子の各画素を一時的に所定の階調レベルの表示状態にするリセット手段を備え、前記1サブフレームの表示期間を $2k$ 分割し(k は自然数)、各分割期間ごとに駆動電圧極性を反転するとともに n フレーム毎(n は自然数)に前記サブフレームの表示順序を変える表示制御手段を備えたことにある。

【0033】

第6の特徴では、前記1サブフレームの表示期間を $2k$ 分割し(k は自然数)、各分割期間ごとに駆動電圧極性を反転するとともに n フレーム毎(n は自然数)に前記サブフレームの表示順序を変えるようにしたので、サブフレームの表示の切り替わり時に前記空間光変調素子の各画素を一時的に所定の階調レベルの表示状態にするような場合においても、やはり液晶に直流分が印加されて焼け付きが生じ破損してしまうのを防止でき、サブフレームの切り替わり前後での画像のクロストークの発生も防止される、信頼性が高く極めて高画像品質の表示装置が実現される。

10

【0034】

本発明の第7の特徴は、液晶を用いた空間光変調素子を備え、1フレーム(1画面)を $2i$ 個(i は自然数)のサブフレームに分割し、各サブフレーム毎に順次前記空間光変調素子に表示するようにした画像表示装置の空間光変調素子の駆動方法において、前記空間光変調素子の各画素の駆動電圧極性を j サブフレーム毎(j は自然数で、 $j < 2i$)に反転するとともに、 n フレーム毎(n は自然数)にさらに反転するようにしたことにある。

【0035】

20

第7の特徴では、1フレーム(1画面)を $2i$ 個(i は自然数)のサブフレームに分割し、各サブフレーム毎に順次前記空間光変調素子に表示するようにした画像表示装置において空間光変調素子として液晶を用いた素子を用いた場合に、空間光変調素子の各画素の駆動電圧極性を j サブフレーム毎(j は自然数で、 $j < 2i$)に反転するとともに、 n フレーム毎(n は自然数)にさらに反転するようにしたので、液晶に直流分が印加されて焼け付きが生じ破損してしまうのを防止でき、高解像度でちらつきがない高品質の画像表示が得られ且つ信頼性の高い画像表示装置が実現される。

【0036】

本発明の第8の特徴は、液晶を用いた空間光変調素子を備え、1フレームを $2i$ 個(i は自然数)のサブフレームに分割し、各サブフレーム毎に順次前記空間光変調素子に表示するようにした画像表示装置の空間光変調素子の駆動方法において、前記空間光変調素子の各画素の駆動電圧極性を j サブフレーム毎(j は自然数で、 $j < 2i$)に反転するとともに、 n フレーム毎(n は自然数)に前記サブフレームの表示順序を変えるようにしたことにある。

30

【0037】

第8の特徴では、空間光変調素子の各画素の駆動電圧極性を j サブフレーム毎(j は自然数で、 $j < 2i$)に反転するとともに、 n フレーム毎(n は自然数)に前記サブフレームの表示順序を変えるようにしたので、やはり液晶に直流分が印加されて焼け付きが生じ破損してしまうのを防止でき、高解像度でちらつきがない高品質の画像表示が得られ且つ信頼性の高い画像表示装置が実現される。

40

【0038】

本発明の第9の特徴は、前記サブフレームの表示の切り替わり時に前記空間光変調素子の各画素を一時的に所定の階調レベルの表示状態にするリセット手段を備え、前記1サブフレームの表示期間を $2k$ 分割し(k は自然数)、各分割期間ごとに駆動電圧極性を反転するとともに n フレーム毎または n サブフレーム毎(n は自然数)にさらに反転するようにしたことにある。

【0039】

第9の特徴では、1フレーム(1画面)を $2i$ 個(i は自然数)のサブフレームに分割し、各サブフレーム毎に順次前記空間光変調素子に表示するようにした画像表示装置において空間光変調素子として液晶を用いた素子を用いた場合に、前記1サブフレームの表示期

50

間を $2k$ 分割し (k は自然数)、各分割期間ごとに駆動電圧極性を反転するとともに n フレーム毎または n サブフレーム毎 (n は自然数) にさらに反転するようにしたので、サブフレームの表示の切り替わり時に前記空間光変調素子の各画素を一時的に所定の階調レベルの表示状態にするような場合においても、液晶に直流分が印加されて焼け付きが生じ破損してしまうのを防止でき、サブフレームの切り替わり前後での画像のクロストークの発生も防止される、信頼性が高く極めて高画像品質の表示装置が実現される。

【0040】

本発明の第10の特徴は、前記サブフレームの表示の切り替わり時に前記空間光変調素子の各画素を一時的に所定の階調レベルの表示状態にするリセット手段を備え、前記1サブフレームの表示期間を $2k$ 分割し (k は自然数)、各分割期間ごとに駆動電圧極性を反転するとともに n フレーム毎 (n は自然数) に前記サブフレームの表示順序を変えるようにしたことにある。

10

【0041】

第10の特徴では、前記1サブフレームの表示期間を $2k$ 分割し (k は自然数)、各分割期間ごとに駆動電圧極性を反転するとともに n フレーム毎 (n は自然数) に前記サブフレームの表示順序を変えるようにしたので、サブフレームの表示の切り替わり時に前記空間光変調素子の各画素を一時的に所定の階調レベルの表示状態にするような場合においても、やはり液晶に直流分が印加されて焼け付きが生じ破損してしまうのを防止でき、サブフレームの切り替わり前後での画像のクロストークの発生も防止される、信頼性が高く極めて高画像品質の表示装置が実現される。

20

【発明の効果】

【0042】

液晶に直流分が印加されて焼け付きが生じ破損してしまうのを防止でき、高解像度でちらつきがない高品質の画像表示が得られ且つ信頼性の高い画像表示装置が実現される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

液晶を用いた空間光変調素子を備え、1フレーム(1画面)を $2i$ 個 (i は自然数) のサブフレームに分割し、各サブフレーム毎に順次前記空間光変調素子に表示するようにした画像表示装置において、前記空間光変調素子の各画素の駆動電圧極性を j サブフレーム毎 (j は自然数で、 $j < 2i$) に反転するとともに、 n フレーム毎 (n は自然数) にさらに反転する第1の交流化駆動手段を備えた。

30

【実施例1】

【0044】

図1は、例えば図7に示す画像表示装置に本発明を実施した場合のパネル駆動部の構成例を概略的に示したものである。なお本実施例では1フレームを4つのサブフレームに分割し、空間光変調素子としての透過型液晶パネルで順次時分割表示するものとする。

【0045】

D_i は1フレーム分の画像データ入力であり、例えばDVI(Digital Video Interface)のような標準規格に準じたフォーマットで入力される。

【0046】

入力I/F部は、入力信号 D_i をデコードして3原色の画像データ R_i 、 G_i 及び B_i を出力するとともに同期クロック WCK を再生出力する。また入力画像に対応する水平および垂直の同期信号 HD および VD も出力する。

40

【0047】

書込制御部は、1垂直同期期間内の水平同期信号パルス数をカウントすることにより走査線数を検知し、同期クロック WCK から1水平期間内の有効画素数を検知することで、入力される原画像のサイズを検出する。そして画像データ R_i 、 G_i 及び B_i のフレームメモリへの書き込み制御信号 WA を生成出力する。ここで WA には書き込みアドレスが含まれ、さらに書き込みアドレスは、主走査方向にあたる水平方向アドレス部と副走査方向にあたる垂直方向アドレス部から成る。

50

【0048】

フレームメモリは、画像データR_i、G_i及びB_iを制御信号WAに従い、同期クロックWCKに同期して順次書き込む。尚フレームメモリとしては、後述する読み出しアドレスRAによって書き込みとは非同期に読み出しが可能なデュアルポート機能を持つメモリが好適である。

【0049】

読出制御回路は、後述する同期制御部からの制御信号S1に基き、フレームメモリに記憶された画像データの読み出しアドレスRAを生成する。ここで画像データは表示すべきサブフレームに対応したデータが選択的に順次読み出される。

【0050】

フレームメモリは、先の読み出しアドレスに応じて画像データR_o、G_o及びB_oを読み出してD/A変換部に出力する。

【0051】

D/A変換部はフレームメモリから入力される画像データR_o、G_o及びB_oをアナログの電圧信号AR、AG及びABに変換して出力する。

【0052】

極性切換部は、D/A変換部から入力されるアナログの画像データAR、AG及びABを、共通電圧V_{com}に対する電圧信号にレベル変換するとともに、後述する同期制御部からの制御信号S2に基きV_{com}に対して正負極性を切り換えて出力する（信号AR_o、AG_o及びAB_o）。

【0053】

制御信号生成部は、後述する同期制御部からの制御信号S3に基き、透過型液晶表示パネルの表示を制御する信号LCを生成する。なお信号LCは垂直同期信号V_{sync}及び共通電圧V_{com}を含む。

【0054】

同期制御部は、前述の各部の制御信号S1～S3を生成するとともに、光偏向素子の駆動を制御する信号PS1及びPS2を生成し、光偏向素子駆動部に出力する。

【0055】

なお後述する実施例では、光偏向素子駆動部は液晶パネルの各画素について、信号PS1が"H"でPS2が"L"のときサブフレーム1、信号PS1が"H"でPS2も"H"のときサブフレーム2、信号PS1が"L"でPS2が"H"のときサブフレーム3、そして信号PS1が"L"でPS2も"L"のときサブフレーム4に対応させて図8、9に示す位置にそれぞれ画像を表示するように光偏向素子を駆動するものとしているが、これに限るものではない。

【0056】

図2は、極性切換部の構成例を概略的に示したものである。なお本図は画像データARについて示しているが、AGあるいはABについても全く同様である。

【0057】

増幅器1は、D/A変換部から入力される画像データARに共通電圧V_{com}を加算されて入力される。したがってその出力はV_{com}に対して正極性の画像データ信号となる。一方増幅器2は差動増幅器であり、画像データARをマイナス入力に、V_{com}をプラス入力接続されている。したがってその出力はV_{com}に対して負極性の画像データ信号となる。

【0058】

アナログスイッチは、制御信号S2によって制御され、増幅器1からの出力と増幅器2からの出力のいずれか一方を選択出力して液晶パネルへ伝送する。

【0059】

なお、後述する実施例では、S2が"H"のとき正極性の画像データを出力し、"L"のとき負極性の画像データを出力するようにしているが、逆であっても何ら問題ない。また1垂直同期期間内で駆動電圧の極性は一定としているが例えば1水平同期期間ごとに制御信号S2を切り換えて反転させるようにしてもよい。

【0060】

図3は、本発明に基く各信号の動作例を図10をもとにタイミングダイアグラムで示し

10

20

30

40

50

たものである。即ちサブフレームは[1],[2],[3],[4]...の一定順序で表示され、各画素の駆動電圧 V_d は共通電圧 V_{com} に対して1サブフレームごとに極性が反転されているとともに1フレームごとにさらに反転されている。これによって完全な交流駆動が実現されるとともにちらつきのない良好な表示品質が得られる。

【実施例2】

【0061】

図4は、本発明に基く各信号の別の動作例を図10をもとにタイミングダイアグラムで示したものである。

【0062】

即ち本動作例では、駆動電圧 V_d の極性はサブフレームごとに一定の周期で切り換えられ、サブフレームの読み出し順序が1フレームごとに[1],[2],[3],[4]と[2],[1],[4],[3]を交互に繰り返す。これによっても完全な交流駆動が実現されるとともにちらつきのない良好な表示品質が得られる。

【実施例3】

【0063】

図5は、本発明に基く各信号のさらに別の動作例を図4をもとにタイミングダイアグラムで示したものである。

【0064】

即ち本動作例では、駆動電圧 V_d の極性はサブフレームごとに一定の周期で切り換えられるのは図4の場合と同様であるが、サブフレームの読み出し順序が1フレームごとに[1],[2],[4],[3]と[2],[1],[3],[4]を交互に繰り返すようにしている。またサブフレームの表示の切り替わり時に駆動電圧を V_1 または V_0 にして各画素を一時的に所定の階調レベル、例えば黒表示状態にしている。これによって完全な交流駆動が実現されるとともにちらつきのない良好な表示品質が得られるだけでなく、同じ画像が画素シフトの前後に表示される、いわゆる画像のクロストークの発生が抑制され、より一層高品質の表示画像が得られる。

【実施例4】

【0065】

図6は、本発明に基く各信号のさらに別の動作例を図13をもとにタイミングダイアグラムで示したものである。即ち本動作例では1サブフレーム期間を2つの垂直同期期間で構成し、それぞれの垂直同期期間で各画素の駆動電圧 V_d を極性反転するとともに、それを1フレームごとにさらに反転するようにしている。

【0066】

なお本図においては1サブフレーム期間内での極性反転の順序を1フレームごとに切り換えるようにしたが、1サブフレーム期間内での極性反転の順序は一定としてサブフレームの表示順序を1フレームごとに切り換えるようにしてもよい。

【0067】

なお、上述した形態は本発明を実施する際の一例であり、これに限定するものではない。よって本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】実施例1のパネル駆動部の構成例である。

【図2】実施例1の極性切換部の構成例である。

【図3】実施例1の各信号の動作例をタイミングダイアグラムで示したものである。

【図4】実施例2の各信号の動作例をタイミングダイアグラムで示したものである。

【図5】実施例3の各信号の動作例をタイミングダイアグラムで示したものである。

【図6】実施例4の各信号の動作例をタイミングダイアグラムで示したものである。

【図7】特許文献1におけるプロジェクターの構成図である。

【図8】1フレームを4つのサブフレームに分割した空間光変調素子である。

【図9】図8を受けて空間光変調素子の全画素が同じ画像を表示する場合のスクリーン上

10

20

30

40

50

での1フレーム表示画像を示したものである。

【図10】空間光変調素子の駆動の様子をダイアグラムで示したものである。

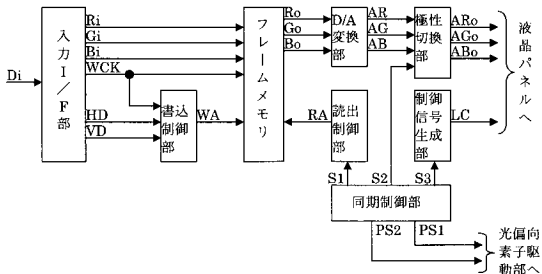
【図11】1サブフレーム毎に極性反転駆動する方法における空間光変調素子の駆動の様子をダイアグラムで示したものである。

【図12】1サブフレーム期間内にて垂直同期期間ごとに駆動電圧極性を反転する方法における空間光変調素子の駆動の様子をダイアグラムで示したものである。

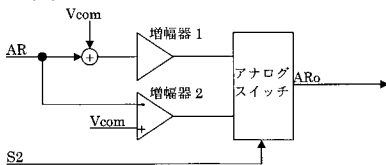
【図13】1サブフレーム期間内にて垂直同期期間ごとに駆動電圧極性を反転する方法における空間光変調素子の駆動の様子をダイアグラムで示したものであり、サブフレームの表示切り替わり時に電圧V1がT3時間印加されている場合のダイアグラムで示したものである。

10

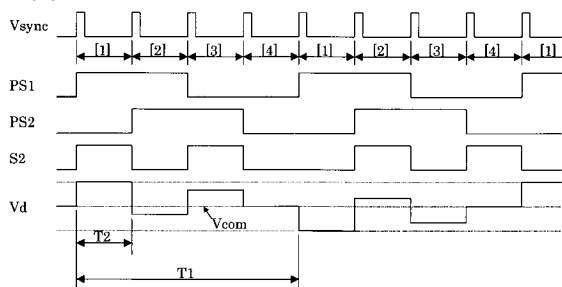
【図1】



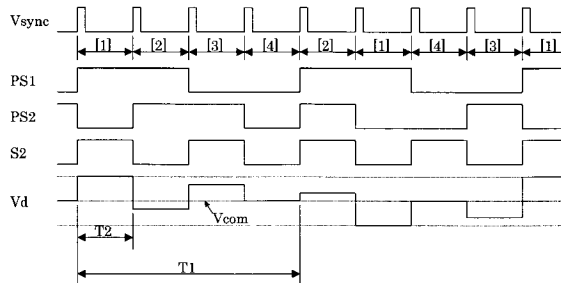
【図2】



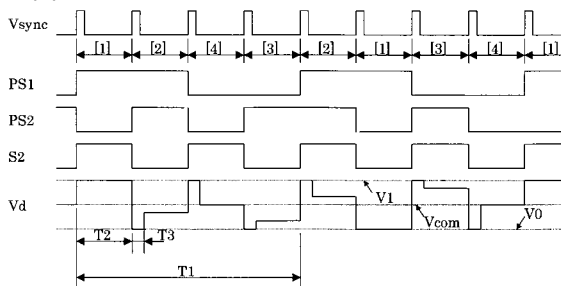
【図3】



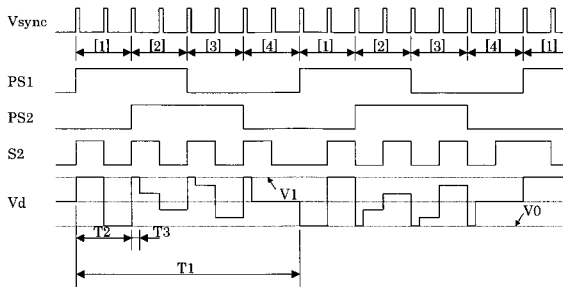
【図4】



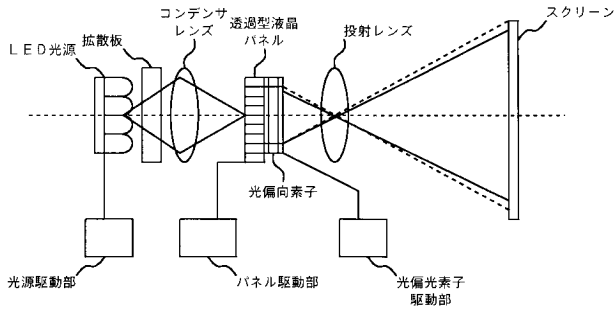
【図5】



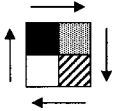
【図 6】



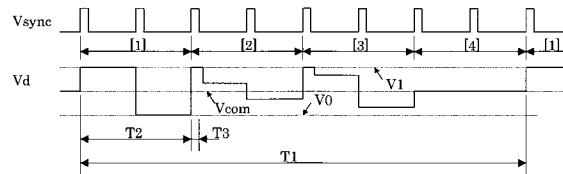
【図 7】



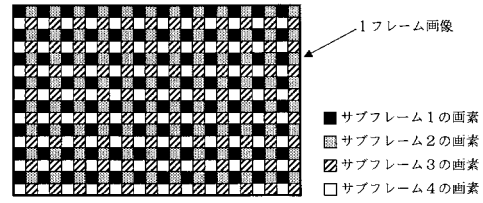
【図 8】



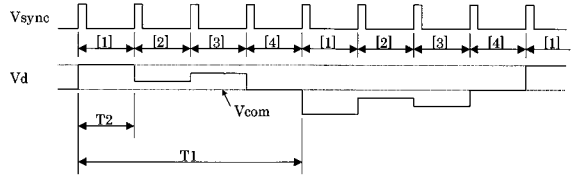
【図 13】



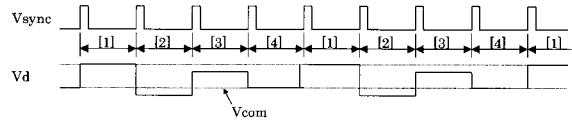
【図 9】



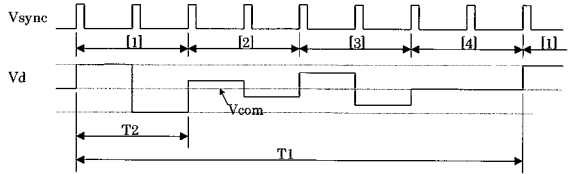
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 G 3/20 6 2 1 B

G 0 9 G 3/20 6 4 1 E

G 0 9 G 3/20 6 7 0 K

(72)発明者 鴫田 才明

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

株式会社リコー内

(72)発明者 滝口 康之

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

株式会社リコー内

F ターム(参考) 2H093 NA06 NA31 NA33 NA41 NB01 NB07 NB11 NC10 NC12 NC13
 NC16 NC21 NC24 NC29 ND12 ND20 ND43 ND52 ND60 NG02
 5C006 AA16 AA22 AC11 AC28 AF03 AF04 AF22 AF44 AF51 AF73
 AF82 BB16 BB29 BC03 BC11 BF02 BF27 EA01 EC11 FA12
 FA16 FA23 FA25 FA38 FA56
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD06 DD07 DD08 DD10 DD29 EE29 FF11
 GG15 GG17 JJ02 JJ04 JJ06 KK43

专利名称(译)	画像表示装置、交流化駆動方法		
公开(公告)号	JP2005215584A	公开(公告)日	2005-08-11
申请号	JP2004025175	申请日	2004-02-02
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社理光		
申请(专利权)人(译)	理光株式会社		
[标]发明人	村井俊晴 藤田和弘 亀山健司 鎬田才明 滝口康之		
发明人	村井 俊晴 藤田 和弘 亀山 健司 鎬田 才明 滝口 康之		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3614 G09G3/001 G09G3/007 G09G2320/0247 H04N9/3111 H04N9/312		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.505 G02F1/133.525 G09G3/20.612.T G09G3/20.621.A G09G3/20.621.B G09G3/20.641.E G09G3/20.670.K		
F-TERM分类号	2H093/NA06 2H093/NA31 2H093/NA33 2H093/NA41 2H093/NB01 2H093/NB07 2H093/NB11 2H093/NC10 2H093/NC12 2H093/NC13 2H093/NC16 2H093/NC21 2H093/NC24 2H093/NC29 2H093/ND12 2H093/ND20 2H093/ND43 2H093/ND52 2H093/ND60 2H093/NG02 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AC11 5C006/AC28 5C006/AF03 5C006/AF04 5C006/AF22 5C006/AF44 5C006/AF51 5C006/AF73 5C006/AF82 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006/BC03 5C006/BC11 5C006/BF02 5C006/BF27 5C006/EA01 5C006/EC11 5C006/FA12 5C006/FA16 5C006/FA23 5C006/FA25 5C006/FA38 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD06 5C080/DD07 5C080/DD08 5C080/DD10 5C080/DD29 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/GG15 5C080/GG17 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5C080/KK43 2H193/ZB42 2H193/ZC15 2H193/ZF22 2H193/ZF36 2H193/ZR02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：获得一种高度可靠的图像显示装置，该图像显示装置能够防止向液晶施加直流成分而引起烙印和损坏，并且具有高分辨率和高质量的图像显示而不会闪烁。提供一种使用液晶的空间光调制元件，并且将一帧（一个画面）划分为 $2i$ （ i 是自然数）个子帧，并且每个子帧依次显示在空间光调制元件上。在这样配置的图像显示装置中，空间光调制器的每个像素的驱动电压极性每 j 个子帧（ j 是自然数， $j < 2i$ ）反转，进而每 n 帧（ n 是自然数）反转。提供用于反相的极性切换单元。[选型图]图

1

