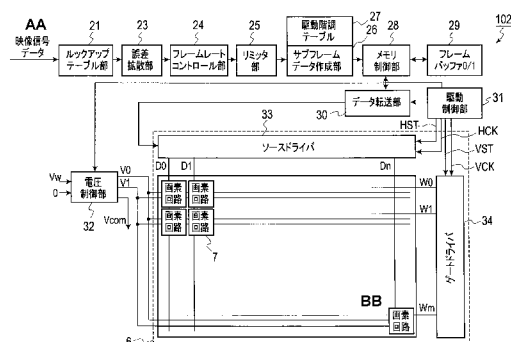


(43) 国際公開日
2012 年 5 月 18 日(18.05.2012)

- 〔続葉有〕

[17]



- (57) 要約: 信号処理部は、入力される3D映像信号から左目用信号、右目用信号が時間的に交互に並べ替えられた信号に変換する。液晶表示素子の駆動階調が1のときに、最後にサブフレームが駆動される。駆動階調が1増加する毎に駆動状態となるサブフレームの1個ずつ既に駆動状態となっていたサブフレームの前のサブフレームデータを作成する。サブフレームデータ作成部は、液晶表示素子は、駆動装置で駆動される。照明光学系は、液晶表示素子から射出された変調光を投射する。



シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー 添付公開書類:

ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：立体映像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、両眼視差による立体映像を結像させることが可能な立体映像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、視差を有する2以上の映像をスクリーン等に提示し、観察者に対してあたかも対象が立体的に存在するように知覚させる立体映像表示装置が脚光を浴びている。従来、立体映像を投影する場合には2台の液晶プロジェクタ等を用いる手法が一般的であった。近年では、1台の液晶プロジェクタ等で立体映像を投影することが盛んになりつつある。その際には通常、観察者は液晶シャッタめがねを装着し、液晶シャッタの切換により左目には左目用の映像の光が右目には右目用の映像の光が入射されることで、立体映像を観察することができる。

特許文献1には、液晶シャッタめがねの切換タイミングを制御することにより、フレーム周波数を高めたときに発生するクロストークを抑制することができる立体映像表示装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-31523号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、立体投影時のクロストークの発生原因は液晶シャッタのみならず立体表示装置側にも存在する。具体的には、液晶表示装置を立体映像表示装置に用いる場合における液晶表示素子の応答特性に起因するクロストークを有効に低減することが求められている。

そこで、本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、1台の

液晶プロジェクタで立体映像を表示する場合のクロストークを低減させることができるような立体映像表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明は、上述した従来の技術の課題を解決するため、入力される3D映像信号から左目用信号、右目用信号が時間的に交互に並べ替えられた信号に変換する信号処理部(101)と、前記左目用信号、右目用信号が時間的に交互に並べ替えられた信号に基づいて、ステップビットパルスにより全サブフレームを構成し、駆動階調が1のとき最後のサブフレームが駆動状態となり、駆動階調が1増加する毎に駆動状態となるサブフレームが1個ずつ既に駆動状態となっているサブフレームの前に向かって増加していく駆動階調テーブルによりサブフレームデータを作成するサブフレームデータ作成部(26)を有する駆動装置(102)と、前記駆動装置で駆動される液晶表示素子(6)と、前記液晶表示素子に照明光を入射させる照明光学系(1)と、前記液晶表示素子から射出された変調光を投射する投射レンズ(11)と、を備えることを特徴とする立体映像表示装置を提供する。

[0006] 上記の構成において、前記駆動装置(102)は、N、M、F、Dを整数としたときに、前記左目用信号、右目用信号が時間的に交互に並べ替えられたビット数Nの信号データを逆ガンマ補正および直線補間を行ってNより大きい(M+F+D)ビットのデータに変換するルックアップテーブル部(21)と、前記ルックアップテーブル部で処理された(M+F+D)ビットのデータを誤差拡散処理により(M+F)ビットのデータに変換する誤差拡散部(23)と、前記誤差拡散部で処理された(M+F)ビットのデータをフレームレートコントロールによりMビットのデータに変換するフレームレートコントロール部(24)とを更に有し、前記サブフレームデータ作成部(26)は、前記フレームレートコントロール部で処理されたMビットのデータを用いるとともに、ステップビットパルスにより全サブフレームを構成し、駆動階調が1のとき最後のサブフレームが駆動状態となり、駆動階調が1増加する毎に駆動状態となるサブフレームが1個ずつ既に駆動状態となって

いるサブフレームの前に向かって増加していく駆動階調テーブルによりサブフレームデータを作成してもよい。

[0007] また、入力される3D映像信号から左目用信号、右目用信号が時間的に交互に並べ替えられた信号に変換する信号処理部(101)と、前記左目用信号、右目用信号が時間的に交互に並べ替えられた信号に基づいて、異なる駆動期間を少なくとも一部に有するサブフレームを構成し、駆動階調が1のとき最後のサブフレームが駆動状態となり、駆動階調が1増加する毎に駆動状態となるサブフレームが1個ずつ既に駆動状態となっているサブフレームの前に向かって増加していく駆動階調テーブルによりサブフレームデータを作成するサブフレームデータ作成部(26)を有する駆動装置(102)と、前記駆動装置で駆動される液晶表示素子(6)と、前記液晶表示素子に照明光を入射させる照明光学系(1)と、前記液晶表示素子から射出された変調光を投射する投射レンズ(11)と、を備えることを特徴とする立体映像表示装置を提供する。

[0008] 上記の構成において、前記駆動装置(102)は、N、M、F、Dを整数としたときに、前記左目用信号、右目用信号が時間的に交互に並べ替えられたビット数Nの信号を直線補間してNより大きい(M+F+D)ビットのデータに変換する信号変換部(22)と、前記信号変換部で処理された(M+F+D)ビットのデータを誤差拡散処理により(M+F)ビットのデータに変換する誤差拡散部(23)と、前記誤差拡散部で処理された(M+F)ビットのデータをフレームレートコントロールによりMビットのデータに変換するフレームレートコントロール部(24)とを更に有し、前記サブフレームデータ作成部(26)は、前記誤差拡散部で処理されたMビットのデータを用い、駆動階調が1のとき最後のサブフレームが駆動状態となり、駆動階調が1増加する毎に駆動状態となるサブフレームが1個ずつ既に駆動状態となっているサブフレームの前に向かって増加していくとともに、入力映像信号データに対する液晶の光出力が逆ガンマ特性となるようにサブフレーム毎の駆動期間を異ならせた駆動階調テーブルによりサブフレームデータを作成し

てもよい。

- [0009] 上記の構成において、前記信号処理部と前記駆動装置の間において、係数を乗算して、左目用信号、右目用信号が時間的に交互に並べ替えられた信号を減衰させる映像信号減衰部（１０５）を有するようにしてもよい。

発明の効果

- [0010] 本発明によれば、１台の液晶プロジェクタで立体映像を表示する場合のクロストークを低減させることができるような立体映像表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図１]液晶表示装置１００を用いた立体映像表示装置による立体表示を説明するための図である。
- [図２]反射型液晶表示素子を用いた液晶表示装置を示す概略構成図である。
- [図３]デジタル駆動の反射型液晶表示素子における各画素の駆動回路構成を示す図である。
- [図４]第１の実施形態における反射型液晶表示素子の入力電圧と出力光の強度との関係を示す図である。
- [図５]３Ｄ映像信号に関する信号処理を説明するための図である。
- [図６]デコードされた３Ｄ信号と液晶シャッタめがね１０３の時間的關係を示す図である。
- [図７]本発明の第１の実施形態に係る駆動回路（駆動装置）を示すブロック図である。
- [図８]第１の実施形態における階調表現を説明するための図である。
- [図９]第１の実施形態における駆動パターンを示す図である。
- [図１０]第１の実施形態における駆動階調テーブルを示す図である。
- [図１１]第１の実施形態における誤差拡散図を示す図である。
- [図１２]第１の実施形態における誤差拡散フローを示す図である。
- [図１３]第１の実施形態におけるフレームレートコントロールフローを示す図である。

[図14]第1の実施形態におけるフレームレートコントロールテーブルを示す図である。

[図15]クロストークの発生を説明するための画面を示す図である。

[図16]図15の画像を立体映像表示装置にて3D（立体）表示をしたときに液晶表示装置100からスクリーン上の投影される像を示す図である。

[図17]図16に示す領域1、領域2、領域3、領域3'のそれぞれについて、画面の階調の時間変化を示す図である。

[図18]図15の画像を立体映像表示装置にて立体（3D）表示をしたときに液晶シャッタめがね103を装着した際の見え方を示す図である。

[図19]領域2と領域3における液晶表示素子の応答特性を比較した図である。

[図20]駆動階調テーブルの比較例を示す図である。

[図21]F2フィールドが階調L、F1フィールドが階調Hおよび階調Lの場合において、駆動階調テーブルが比較例である図20の場合（A、B）と第1の実施形態である図10の場合（C、D）との駆動状態を模式的に比較した図である。

[図22]図21において注目する階調をHとした場合の比較を示す図である。

[図23]信号処理回路101と駆動回路103の間に挿入する映像信号減衰部105を示す図である。

[図24]第1の実施形態における信号処理を示す図である。

[図25]第1の実施形態における反射型液晶表示素子の極性反転駆動を示す図である。

[図26]反射型液晶素子における横方向電界の発生メカニズムを説明する図である。

[図27]フレームレートコントロールにより、横方向電界が均等に分散されることを説明する図である。

[図28]第2の実施形態に係る駆動回路（駆動装置）を示すブロック図である。

[図29]第2の実施形態における駆動パターンの1例を示す図である。

[図30]第2の実施形態における各サブフレーム毎の期間が変更されていることを説明した図である。

[図31]第2の実施の形態において、各サブフレーム期間を調節して、駆動階調毎の輝度がガンマ2.2の線上にあることを表している図である。

発明を実施するための形態

[0012] (第1の実施形態)

以下、本発明に係る立体映像表示装置について、添付図面を参照して説明する。以下では表示パネルとしてアクティブマトリクス型の反射型液晶表示素子6を備えた液晶表示装置100を用いた立体映像表示装置を例にして説明する。

[0013] 図1は、液晶表示装置100を用いた立体映像表示装置による立体表示を説明するための図である。立体映像信号源104から3D映像信号が液晶表示装置100に送られる。液晶表示装置100では、3D映像信号を所定の回路により時間順次の左目用信号と右目用信号に変換し交互にスクリーン上に投影する。液晶表示装置100に内蔵または接続されている液晶シャッタ駆動信号送信機103からの駆動信号によりシャッタ動作を行う液晶シャッタめがね105を観察者は装着してスクリーン13に投影された立体映像を観察する。

[0014] 次に、液晶表示装置100および反射型液晶表示素子6の概略構成について説明する。図2は、反射型液晶表示素子6を用いた液晶表示装置100を示す概略構成図である。液晶表示装置100は、概略、反射型液晶表示素子6、偏光ビームスプリッタ5（以下、PBSという）、投射レンズ13を含んで構成される。反射型液晶表示素子6は、対向電極（透明電極ともいう）10と、画素電極8との間に液晶9が封止された構造を有する。

[0015] 照明光学系1から射出したS偏光3とP偏光4を含む光2はPBS5に入射する。PBS5にて偏光分離される。S偏光3はPBS5の偏光分離面で反射され、反射型液晶表示素子6側に進行する。P偏光はPBSの偏光分離

面を透過する。反射型液晶表示素子 6 の液晶 9 は、画素回路 7 によって画素電極 8 と対向電極 10 の間に印加される電圧に応じて入射した S 偏光を変調する。対向電極 10 に入射した S 偏光は、画素電極 8 で反射して対向電極 10 から射出するまでの過程で変調を受け、P 偏光と S 偏光からなる光として対向電極 10 から射出される。対向電極 10 から射出された光は変調された光である P 偏光成分のみが P B S 5 を通過し、S 偏光成分は P B S 5 で反射される。P B S 5 を通過した P 偏光は投射レンズ 11 によって射出され、射出光 12 はスクリーン 13 上に投射されて画像が表示される。なお、後述する出力光の強度とは、スクリーン 13 上で測定した出力光の照度をいう。

[0016] 図 3 はデジタル駆動の反射型液晶表示素子 6 における各画素の駆動回路構成を示す図である。反射型液晶表示素子 6 の個々の画素は画素電極 8 と対向電極 10 の間に液晶 9 がはさまれた構造になっている。破線で示した画素回路 7 は、サンプルホールド部 16 と電圧選択回路 17 からなる。サンプルホールド部 16 は S R A M 構造のフリップフロップよりなる。サンプルホールド部 16 は列データ線 D と行選択線 W とに接続されている。サンプルホールド部 16 の出力は電圧選択回路 17 へと接続されている。電圧選択回路 17 はブランキング電圧線 V 0、駆動電圧線 V 1 に接続されている。電圧選択回路 17 は画素電極 8 へと接続され、画素電極 8 に所定の電圧を与える。対向電極 10 の電圧の値は共通電圧 V c o m と呼ばれている。

[0017] 図 4 は以下の各の実施形態における反射型液晶表示素子 6 の入力電圧と出力光の強度との関係を示す図である。図 4 において、横軸は入力電圧であり、画素電極 8 と対向電極 10 との間の電位差、すなわち液晶 9 の駆動電圧を示す。縦軸は、液晶 9 から射出される出力光の強度を示す。液晶 9 から射出される出力光の強度が大きくなり始める電圧が閾値電圧 V t h である。電圧が 0（たとえば、画素電極 8 と対向電極 8 がともに G N D）のときは、出力光の強度が少なく、黒状態（ブランキング電圧）であり、出力光が飽和し始める電圧が飽和電圧 V w（白レベルである。）である。

[0018] 図 5 は 3 D 映像信号に関する信号処理を説明するための図である。立体映

像信号源 104 から送出される 3D 映像信号は信号処理部としての信号処理回路 101 へ入力される。図 5 では例として、3D 映像信号が 60 Hz のサイドバイサイド方式の場合を示している。信号処理部としての信号処理回路 101 では、入力された信号は左目用信号と右目用信号に分離され、それぞれ表示画面サイズと等しくなるよう左右に伸長される。伸長された左目用信号、右目用信号は時間的に交互に並べ替えられ、表示速度が 2 倍に変換される。このようにデコードされた映像信号は駆動回路 102 に入力する。駆動回路 102 はデコードされた映像信号に基づいて反射型液晶表示素子 6 を駆動する。デコードされた映像信号と同期する同期信号は信号処理回路 101 から液晶シャッタ駆動信号送信機 103 に送られる。

[0019] 液晶シャッタ駆動信号送信機 103 は同期信号に基づいて液晶シャッタの駆動タイミングを決定し、液晶シャッタ駆動信号を液晶シャッタめがね 105 に出力する。液晶シャッタめがね 105 の液晶シャッタは液晶シャッタ駆動信号に基づいて駆動される。図 5 では 3D 映像信号が 60 Hz サイドバイサイド方式で入力される様子を示したが、この方式に限定されず他の周波数（例えば 50 Hz や 24 Hz など）や他の立体映像フォーマット（例えばフレームパッキングやトップアンドボトム、ラインバイラインなど）でもよい。また信号処理回路 101 は 3D 映像信号を 2 倍の周波数の信号に変換するが、周波数の変換は 2 倍に限定されず、これ以上でもよい。画面解像度も、画素数 1920×1080 以外であってもよい。

[0020] 図 7 は本発明の第 1 の実施形態に係る駆動回路（駆動装置）102 を示すブロック図である。図 8 は第 1 の実施形態における階調表現を説明するための図である。図 8 は入力された映像信号データのビット数を 8 ビットとした場合における各プロセス部における階調表現の例を示している。図 9 は第 1 の実施形態における駆動パターンを示す図である。図 10 は第 1 の実施形態における駆動階調テーブルを示す図である。図 11 は第 1 の実施形態における誤差拡散図を示す図である。図 12 は第 1 の実施形態における誤差拡散フローを示す図である。図 13 は第 1 の実施形態におけるフレームレートコン

トロールフローを示す図である。図 14 は第 1 の実施形態におけるフレームレートコントロールテーブルを示す図である。

[0021] 図 7 において、N ビットの入力された映像信号データは、ルックアップテーブル部 21 にて、N より大きい ($M + F + D$) ビットのデータに変換される。ここで、M はサブフレーム数を 2 進数で表したときのビット数、D は誤差拡散処理部 23 により補間されるビット数、F はフレームレートコントロール部 24 により補間されるビット数を表している。なお N、M、F、D は整数である。

[0022] 図 8 の例では、入力された映像信号データのビット数は 8 ビット ($N = 8$)、誤差拡散処理部 23 にて補間されるビット数は 4 ビット ($D = 4$)、フレームレートコントロール部 24 にて補間されるビット数は 2 ビット ($F = 2$) としている。サブフレーム数を 2 進数で表した場合のビット数は 4 ビット ($M = 4$)、駆動階調は 12 個 (黒を含まない) としている。

[0023] ここでルックアップテーブル部 21 の動作を説明する。一般的に映像信号はガンマ補正がかけられている。画像表示装置側ではガンマ補正がかけられた映像信号に対し逆ガンマ補正処理を施してリニアな階調に戻すことが必要である。逆ガンマ補正とは入力 X に対して出力が X の 2.2 乗となるような補正である。この場合、出力特性は「ガンマ 2.2」であると以下表現する。ルックアップテーブル部 21 は反射型液晶表示素子 6 の入出力特性を変換してガンマ 2.2 の出力特性を有する液晶表示装置を実現する機能を担っている。ルックアップテーブルは、10 ビットの出力が、任意の出力特性 (例えばガンマ 2.2) となるようにあらかじめ調整されている。例えば、第 1 の実施形態では図 8 に示す 12 個の駆動階調 (黒を含まない) のそれぞれの駆動による画像を図 1 に示す液晶表示装置で投影し、スクリーン 13 上の照度を照度計等でそれぞれ測定しておく。それぞれの駆動階調間の照度を 6 ビット ($M + D = 6$) (64 階調) で直線補間することによって、0 ~ 768 の階調毎の照度データが予測される。それらの照度データから任意の出力特性 (例えばガンマ 2.2) となるような 256 個のデータを選び、あらかじ

めルックアップテーブルとして保持されているものとする。

[0024] ルックアップテーブル部 21 は、 256×10 ビット（すなわち、「2 の 8 乗」階調 $\times (4 + 2 + 4)$ ビット）のルックアップテーブルを有している。ここで、「2 の 8 乗」階調 $\times (4 + 2 + 4)$ ビットとは、「2 の N 乗」階調 $\times (M + F + D)$ ビットに対して $N = 8$ 、 $M = 4$ 、 $F = 2$ 、 $D = 4$ の値を代入したものに相当する。ルックアップテーブル部 21 は、入力された 8 ビットの画像データを、10 ビットのデータに変換して出力する。

[0025] 図 7 に戻り、ルックアップテーブル部 21 にて $(M + F + D)$ ビットに変換された映像信号データは、誤差拡散部 23 により下位 D ビットの情報を周辺画素に拡散することによって、 $(M + F)$ ビットのデータに変換される。図 8 の例では、変換された 10 ビットのデータは、誤差拡散部 23 にて、下位 4 ビットの情報を周辺画素に拡散し上位 6 ビットのデータに量子化して出力される。

[0026] 誤差拡散法とは、表示すべき映像信号と実表示値との誤差（表示誤差）を周辺の画素に拡散することで階調不足を補う方法である。第 1 の実施形態においては、表示すべき映像信号の下位 4 ビットを表示誤差とし、図 11 のように右隣の画素に表示誤差の $7/16$ を、左下の画素に表示誤差の $3/16$ を、直下の画素に表示誤差の $5/16$ を、右下の画素に表示誤差の $1/16$ を加える。

[0027] 誤差拡散部 23 の動作を図 12 でより詳しく説明する。ある座標の映像信号は上述のように誤差を拡散するとともに、以前の映像が拡散した誤差が加算される。入力された 10 ビットのデータは、まず、以前の映像が拡散した誤差が誤差バッファにより加算される。入力映像信号データは誤差バッファの値が加算された後、上位の 6 ビットと下位の 4 ビットに分割される。

[0028] 分割された下位の 4 ビットの値を以下に示す。右側の値は表示誤差である。

[0029] 下位 4 ビット 表示誤差

0000 0

0 0 0 1	+ 1
0 0 1 0	+ 2
0 0 1 1	+ 3
0 1 0 0	+ 4
0 1 0 1	+ 5
0 1 1 0	+ 6
0 1 1 1	+ 7
1 0 0 0	− 7
1 0 0 1	− 6
1 0 1 0	− 5
1 0 1 1	− 4
1 1 0 0	− 3
1 1 0 1	− 2
1 1 1 0	− 1
1 1 1 1	0

分割された下位の4ビットの値に対応する表示誤差は、図12のように誤差バッファへと加算され保持される。また、分割された下位の4ビットの値に対してスレッシュホールド比較を行ない、値が1000より大きい場合（上記の左部の値が1000である行以降の行）、上位6ビットの値に1が加算される。そして、上位の6ビットのデータが誤差拡散部から出力される。

[0030] 図7に戻り、誤差拡散部23にて(M+F)ビットに変換された映像信号データは、フレームレートコントロール部24に入力される。フレームレートコントロール部24はフレームレートコントロールテーブルを備えている。フレームレートコントロール部24では、下位Fビットの値と、画素の位置情報及びフレームのカウント情報から、フレームレートコントロールテーブル内の位置を特定し、その値（1または0の値、以下0／1と記載する。）が上位Mビットに加えられ、Mビットのデータに変換される。ここで、フレームレートコントロール方式とは、表示素子の1画素の表示に対してm（

$m : m \geq 2$ 、自然数) フレームを1周期として、その周期の n ($n : n > 0$ 、 $m > n$ 、自然数) フレームではオン表示を行ない、残りの $(m - n)$ フレームではオフ表示を行うことにより疑似的に階調を表示させる方式である。

[0031] 図8の例では、誤差拡散部23により出力された6ビットのデータは、フレームレートコントロール部24に入力される。フレームレートコントロール部24は、下位2ビットの情報と、表示エリアでの位置情報およびフレームカウンタ情報より、フレームレートコントロールテーブルから0/1の値を導き、入力された6ビットから分離された上位4ビットの値に加算する。

[0032] フレームレートコントロール部24の動作を図13で具体的に説明する。入力された6ビットのデータは、上位の4ビットと下位の2ビットに分割される。入力された6ビットデータの下位2ビットと、画素の表示エリアでの位置情報(すなわち、座標データであるX座標の下位2ビットおよびY座標の下位2ビット)と、フレームカウンタの下位2ビットとの合計8ビットの値を用いて、図14のフレームレートコントロールテーブルで示される“0”か“1”の値を特定する。特定された“0”か“1”の値は上位4ビットのデータに加算して、4ビットデータとして出力される。

[0033] 図8に戻り、フレームレートコントロール部24から出力された4ビットデータは図7で示されているリミッタ部25にて駆動階調の最大値である12に制限された後、サブフレームデータ作成部26にて、反射型液晶表示素子6へ転送されるべき12ビットのデータに変換される。12ビットのデータへの変換は駆動階調テーブル27を使用する。

[0034] 図7に戻り、サブフレームデータ作成部26から出力された12ビットのデータは、メモリ制御部28にて、サブフレーム毎に分割されたフレームバッファ29に格納される。フレームバッファ29はダブルバッファの構造になっており、フレームバッファ0にデータを格納中は、フレームバッファ1のデータがデータ転送部を経由して反射型液晶表示素子6に転送されることになり、次のフレームでは、前フレーム期間中に格納されたフレームバッファ0のデータがデータ転送部30を経由して液晶表示素子6に転送され、フ

レームバッファ 1 には入力された映像信号データのサブフレームデータ作成部 26 からの出力データが格納される。

[0035] 駆動制御部 31 は、サブフレーム毎の処理のタイミング等を制御しており、データ転送部 30 への転送指示およびゲートドライバ 34 の制御を行う。データ転送部 30 は、駆動制御部 31 からの指示に従い、メモリ制御部 28 に指示を行ない、指定したサブフレームのデータをメモリ制御部 28 から受け取りソースドライバ 33 へと転送する。ソースドライバ 33 は、1 ライン分のデータをデータ転送部 30 より受け取る毎に、反射型液晶表示素子 6 の対応する画素回路 7 へ列データ線 $D_0 - D_n$ を用いて同時に転送する。この時、ゲートドライバ 34 では、駆動制御部 31 からの垂直スタート信号 (VST) / 垂直シフトクロック信号 (VCK) により指定された行の行選択線 Wy をアクティブにし、指定された行 y の全ての列の画素へとデータが転送される。

[0036] 図 9 を用いて第 1 の実施形態における駆動パターンについて説明する。図 9 は、映像信号が 1 秒あたり 120 フレーム、サブフレーム数が 12 個の場合について示している。WC は液晶表示素子内の全ての画素にサブフレーム毎のデータを転送するデータ転送期間 (WC 期間) を表している。DC は、液晶を駆動する際の駆動期間 (DC 期間) を表している。WC 期間は $347[\mu s]$ 、DC 期間を $347[\mu s]$ としている。1 フレームにおいて、WC 期間と DC 期間が交互に 12 回連続する。時間的に先頭から SF1、SF2、…、SF11、SF12 の順番でそれぞれのサブフレームに割り当てられた 0 または 1 のデータが WC 期間にて転送され、DC 期間全ての画素の液晶が駆動される。画素内にサンプルホールドされたデータが 0 の場合は、その画素はブランキング状態となり、1 の場合は駆動状態となる。

[0037] 次に、図 10 に示す第 1 の実施形態における駆動階調テーブルについて説明する。図 9 と同様、映像信号は 1 秒あたり 60 フレーム、サブフレーム数が 12 個、データ転送期間 (WC 期間) は $347[\mu s]$ 、駆動期間 (DC 期間) を $347[\mu s]$ としている。図 10 は駆動階調に対するサブフレーム毎の D

C期間の状態を示している。図10の縦の欄の階調とは、フレームレートコントロール部24で得た4ビットのデータであってリミッタ部25にて駆動階調の最大値である12で制限されたものである。SF1-SF12は1フレーム内のサブフレームの順番を表している。DC期間の欄が1の場合は駆動状態であることを示す。DC期間の欄が0の場合はブランク状態であることを示す。

[0038] 図10の縦の欄に示す階調が1の場合、最後のサブフレームであるSF12のみが駆動状態となる。階調が2の場合、SF11とSF12だけが駆動状態となる。以下、階調の数が増える毎に駆動状態となるサブフレームが増えていき、最も高い階調である12の場合、全てのサブフレームが駆動状態となる。言い換えると、階調の数が増えるにしたがい、駆動状態となるサブフレームが時間的に前方が増えていく。

[0039] 第1の実施形態においては、クロストークの発生が抑制されるという効果が得られる。以下説明する。図15は、クロストークの発生を説明するための画面を示す図である。図15は、低い階調(L)の中に高い階調(H)の円形の領域が存在する画面を2D表示している。

[0040] 図16は図15の画像を立体映像表示装置にて3D(立体)表示をしたときに液晶表示装置100からスクリーン上の投影される像を示す図である。スクリーンには図16のように右目の画像と左目の画像が時間的に交互に表示される。図17は、図16に示す領域1、領域2、領域3、領域3'のそれぞれについて、画面の階調の時間変化を示す図である。図17のように、領域1では階調Hが、領域2では階調Lが連続して表示されるのに対して、階調3および階調3'では階調Hと階調Lが時間的に交互に表示される。

[0041] 図18は図15の画像を立体映像表示装置にて立体(3D)表示をしたときに液晶シャッターめがね105を装着した際の見え方を示す図である。観察者には、図18のように、領域1では階調Hに、領域2では階調Lに見える。領域3は階調Lに見えなければならない。しかし、前のフィールド(右目用フィールド)の階調がHであることが原因で階調Lよりも高い階調に表示されて

しまう場合がある。そのような場合、領域 3 の階調は右目の信号の階調（階調 H）に近づくため、観察者には、クロストーク現象として認識される。

[0042] 反射型液晶表示素子 6 の駆動がアナログ駆動である場合、信号レベルに応じた駆動電圧を印加して階調を再現する。液晶の応答速度は、液晶の駆動電圧が高いときよりも、中間階調に対応した駆動電圧のときに遅くなるという傾向を有する。そのため、後のフレームに及ぼす影響が大きい。したがって、階調 L を再現しなければならないのに、前のフレーム（右目用フレーム）の階調が H であることが原因で階調 L よりも高い階調に表示されてしまい、クロストーク現象が発生してしまう。デジタル駆動において、後述する図 20 に示す階調駆動テーブルを用いる方法ではクロストーク現象が発生してしまうが、アナログ駆動の場合クロストークの程度が顕著に発生する。

[0043] 図 19 は領域 2 と領域 3 における液晶の応答特性を比較した図である。反射型液晶表示素子 6 には、フレーム F 2（左目用フレーム）では、領域 2、3 とともに階調 L が入力されている。フレーム F 1（右目用フレーム）では、領域 3 では階調 H が、領域 2 では階調 L が入力されている。液晶表示素子は、フレーム F 2 では、領域 2、3 とともに同じ階調 L を表示すべきであるが、前のフレーム（フレーム F1）の階調のレベルに影響され、表示される輝度が異なってしまう。

[0044] 本実施形態における図 10 の駆動階調テーブルによるデジタル駆動では、上記の様なクロストーク現象を抑制することができる。図 20 に示す階調駆動テーブルを比較例として以下、クロストーク現象の抑制効果を説明する。

[0045] 図 20 は図 10 同様に、駆動階調に対するサブフレーム毎の DC 期間の状態を示す図である。図 10 と同様、1 秒あたり 120 フレームの映像信号で、サブフレーム数が 12 個の場合について説明する。データ転送期間（WC 期間）は $347[\mu s]$ 、駆動期間（DC 期間）を $347[\mu s]$ とする。すなわち、図 20 の縦の欄の階調とは、フレームレートコントロール部 24 で得た 4 ビットのデータであってリミッタ部 25 にて駆動階調の最大値である 12 で制限されたものである。SF 1－SF 12 は 1 フレーム内のサブフレーム

の順番を表している。DC期間の欄が1の場合は駆動状態であることを示す。DC期間の欄が0の場合はブランク状態であることを示す。

[0046] 図21は、F2フィールドが階調L、F1フィールドが階調Hおよび階調Lの場合において、駆動階調テーブルが比較例である図20の場合（A、B）と第1の実施形態である図10の場合（C、D）との駆動状態を模式的に比較した図である。比較例の階調駆動テーブルの場合（A、B）をまず説明する。Aでは、高い階調であって長い駆動状態の期間（H）の後のブランキング状態の期間（P1）が短い。Bでは低い階調であって短い駆動状態の期間（L）の後のブランキング状態の期間（P2）が長い。ブランキング状態の期間が異なるとAとBにおけるF2フレームでの表示のレベルが異なってしまう。具体的には、前のフレームの影響具合が異なることにより、次フレームの低い階調の駆動状態の期間（L）で表示される輝度を表示されるべき輝度よりも押し上げてしまう。一方、第1の実施形態におけるCおよびDでは、高い階調であっても低い階調であってもF2フレームのブランキング状態の期間の長さが同じであるので、同じ明るさが表示される。

[0047] 図21では階調Lについて注目したが、階調Hに注目しても同様の結果となる。図22は、図21において注目する階調をHとした場合の比較を示す図である。A'およびB'は駆動階調テーブルが比較例である図20の場合、C'およびD'は駆動階調テーブルが第1の実施形態である図10の場合である。A2'およびB2'においてF2はどちらも階調Hのため同じ明るさが表示されなければならないが、前フレームにおけるブランキング状態の期間の長さが異なる（ $P1' \neq P2'$ ）ため、異なった明るさが表示されてしまう。これがクロストークの原因となる。次に、C2'とD2'に注目する。F2での階調はどちらも階調Hである。前フレームの階調が異なっているがブランキング状態の期間の長さが等しい（ $P3' = P4'$ ）ため、同じ明るさを表示することができる。すなわち、クロストークを抑制することが出来る。

[0048] 以上の説明のように、前フレームの階調の高低のいかんによらず、前フレ

ームの立ち下がりから現在のフレームが立ち上がるまでのブランキング状態の期間を等しくすることによってクロストーク現象を抑制するという効果が得られる。

[0049] 液晶シャッタめがね 105 の応答速度が遅くシャッタの開閉に時間を要する場合や反射型液晶表示素子 6 の応答速度が遅く表示する映像の切り換えに時間を要する場合には、映像信号のレベルを変更してもよい。図 23 は、信号処理回路 101 と駆動回路 103 の間に挿入する映像信号減衰部 105 を示す図である。映像信号のレベルの変更は、信号処理回路 101 と駆動回路 103 の間に挿入する映像信号減衰部 105 で行う。映像信号減衰部 105 は制御部 106 で行う。映像信号減衰部 105 の設定を観察者がたとえばリモコン等から設定できても良い。ここで映像信号減衰部 105 を用いて、下記の演算式により、新たな映像レベルを算出する。

[0050] 新たな映像レベル = 係数 X $\times$ 入力信号の映像レベル

ただし、 $0 < X < 1$

ここで例えば X を 0.88 とすると、入力信号レベルが 255 の場合には新たな映像レベルは 204 と算出され、入力信号として最大映像レベルの 255 が入力された場合でも新たな映像レベルとして 204 が出力され、駆動回路以降 204 として扱われる。つまり、 X が 1 未満であった場合入力信号のレベルによらず駆動回路以降では最大表示階調まで満たされることが無くなり、フレーム毎に必ずブランキング期間が挿入されることになる。

[0051] ブランキング期間が挿入されることで、液晶シャッタの ON/OFF 切り換え時や、映像切り換え時に左右の目の映像が混合するのを防ぐことができる。液晶シャッタの応答速度が遅いシャッタの開閉に時間を要する場合にはブランキング期間は液晶シャッタが立ち下がり又は立ち上がり始めるタイミングから開始し液晶シャッタが立ち下がりきる又は立ち上がりきるタイミングに終了するのがよい。

[0052] 一般的に液晶の応答速度は温度によって変化し、温度が高いほど応答速度が増加する傾向にある。そのため、信号減衰部の係数 X の値は固定値でもよ

いし、温度検出手段を設けて反射型液晶表示素子または液晶シャッタめがねの液晶シャッタの温度をフィードバックしその温度にしたがって係数 X の値を変化させてもよい。またそれらの温度検出が難しい場合には、外気温など別のパラメータに基づいて係数 X の値を変化させてもよい。

[0053] 図24は第1の実施形態における信号処理を示す図である。図25は第1の実施形態における反射型液晶表示素子6の極性反転駆動を示す図である。以下図3、図7、図9を参照しつつ、図24において信号処理を説明する。

[0054] 図24において、時刻 T_0 にて垂直同期信号 V_{sync} がアクティブになり、最初に、時刻 $T_0 - T_1$ の期間にてサブフレーム1 (SF1) のデータを反射型液晶表示素子6に転送する。この期間 ($T_0 - T_1$) が転送期間 WC となる。転送期間 WC の間、反射型液晶表示素子6は画素内のサンプルホールドされた値に関わらず、ブランキング状態とする必要があり、 $V_0 / V_1 / V_{com}$ は同じ電圧 (ここでは GND) を設定する。ここで、 V_0 はブランキング電圧、 V_1 は駆動電圧、 V_{com} (共通電圧) は液晶の対向電極10の電圧である。時刻 T_1 にて転送が終わり、次の期間 ($T_1 - T_3$) は駆動期間 DC となる。時刻 T_2 は期間 ($T_1 - T_3$) のちょうど中間となり、期間 ($T_1 - T_2$) と期間 ($T_2 - T_3$) は同じ時間となる。期間 ($T_1 - T_2$) では V_1 が V_w 、 V_0 / V_{com} が GND となるように、また、期間 ($T_2 - T_3$) では期間 ($T_1 - T_2$) とは反対に、 V_1 が GND 、 V_0 / V_{com} が V_w となるように電圧制御部32にて制御される。

[0055] 画素回路7内のサンプルホールドの値が“0”の場合、画素回路7内の電圧選択回路17にて V_0 が画素電極8に印加される。期間 $T_1 - T_2$ では、画素電極電圧 V_{pe} と対向電極電圧 V_{com} はともに GND となる。液晶9にかかる電圧は0 [v] となり、液晶の駆動状態はブランキング状態となる。

[0056] 画素内のサンプルホールドの値が“1”の場合、画素回路7内の電圧選択回路17にて V_1 が画素電極8に印加される。期間 $T_1 - T_2$ では、画素電極電圧 V_{pe} は V_w 、対向電極電圧 V_{com} は GND となる。液晶9にかか

る電圧は $+V_w$ （対向電極基準）となり、液晶は駆動状態となる。期間 $T_2 - T_3$ では、画素電極電圧 V_{pe} は GND 、対向電極電圧 V_{com} は V_w となり、液晶9にかかる電圧は $-V_w$ （対向電極基準）となり、駆動状態となる。

[0057] 液晶に同じ電圧で方向の異なる電圧（ $+V_w / -V_w$ ）を同じ期間印加することにより、長時間平均して液晶に印加する電圧を $+V_w + (-V_w) = 0$ [v] とすることにより、焼き付きを防止している。 $SF_2 - SF_{12}$ も SF_1 の期間 $T_0 - T_3$ と同様な電圧制御を行う。図25において、期間（ $T_1 - T_2$ ）に相当する状態、すなわち、 V_1 が V_w 、 V_0 / V_{com} が GND となるような状態をDCバランス+と表している。また、期間（ $T_2 - T_3$ ）に相当する状態、すなわち、 V_1 が GND 、 V_0 / V_{com} が V_w となるような状態をDCバランス-と表している。

[0058] ところで第1の実施形態においては、表示素子としてアクティブマトリクス型の反射型液晶表示素子6を備えた投射型表示装置を例にして説明している。ここで、図10の階調駆動テーブルで液晶を駆動する場合の特徴を説明する。図10において、階調が K （ $K \geq 1$ ）であるとする。すると $SF(13 - K)$ から SF_{12} までが1（駆動状態）となる。 $SF(13 - K)$ から SF_{12} までの1は、ほぼ連続したオン状態とみなされる結果、 K （階調数）と出力光の関係はほぼ図4に示す反射型液晶表示素子6の入力電圧と出力光の強度との関係に近いカーブを描く。これは、ルックアップテーブル部21の動作に有利に作用する。すなわち、反射型液晶表示素子6の入力電圧と出力光の強度との関係はルックアップテーブル部21が目標としているガンマ2.2のカーブに比較的近いため、ルックアップテーブル部21にてガンマ2.2のカーブに変換する負担が少なくなる。以上の特徴は、透過型液晶素子においても同様である。

[0059] また、第1の実施の形態では、図9、図10に示す通り、動画擬似輪郭の原因となるバイナリビットパルスを用いず、すべて同じ幅のステップビットパルスを用いている点も特徴である。バイナリビットパルスとは各サブフィ

ールドに対して重みが 2^n ($n=0, 1, 2, 3\cdots$) で表されるいわゆる“バイナリの重み付け”を行うものである。一方、ステップビットパルスとは、1、2、4、8、16のバイナリビットパルスがある場合、32、32、32、32、32、32のような同じ重み付けのパルスのことをいう。すべてバイナリビットパルスにする場合と比較して、ステップビットパルスを併用することで動画擬似輪郭を相対的に軽減する効果がある。

[0060] 動画擬似輪郭とは、隣り合った画素の似たような階調において、片方の画素でのバイナリビットパルスの多くが駆動状態であり、もう片方の画素でのバイナリビットパルスの多くがブランキング状態である場合、視線を動かした時や、顔のアップ等が動いたときに、意図しない輝度が眼で知覚されることをいう。本実施形態では、動画擬似輪郭の原因となるバイナリビットパルスを用いず、すべて同じ幅のステップビットパルスを用いている。そのため視線方向を動かした場合でも、輝度が著しく変化しないため、動画擬似輪郭はほとんど知覚されない。

[0061] 次に、反射型液晶表示素子を用いた液晶表示装置の駆動回路にフレームレートコントロール部をもうけたことによる効果を説明する。図26は、反射型液晶素子における横方向電界の発生メカニズムを説明する図である。図26に示されるように反射型液晶素子の画素電極8A、8Bはシリコン基板43の上に形成されている。

[0062] デジタル駆動の場合、隣り合った画素間で駆動状態（駆動／ブランキング）が異なることが頻繁に起こる。例えば、あるフレームにおいて隣り合った画素の階調がそれぞれ“5”（画素PA）と“6”（画素PB）の場合を仮定する。またDCバランス+で、対向電極10がV0の場合を考える。すなわち、図25においてDCバランス+であるから、 $V_0 = V_{com} = 0$ （V）、 $V_1 = V_w$ である。サブフレーム6の時刻では、隣り合った画素の駆動状態が異なる。図10からわかるように、画素PAはブランキング状態なので、画素電極8AにはV0の電圧がかかり、画素PBは駆動状態なので、画素電極8BにはV1の電圧がかかっている。

[0063] 画素電極 8 A には V_0 の電圧がかかり、画素電極 8 B には V_1 の電圧がかかっているときの液晶層の電界 4 1 の状態を図 2 5 は示している。画素 P B の画素電極 8 B (電位: V_w) と対向電極 1 0 (電位: 0 (V)) 間には電位差が生じ、液晶は所定量の回転をさせられる。このとき、画素 P A の画素電極 8 A (電位: 0 (V)) と画素 P B の画素電極 8 B (電位: V_w) 間にも電位差が生じ、横方向に電界が生じてしまう。このような、横方向電界 4 2 は、画素間の液晶の動きに意図しない混乱を発生させる。上記の現象は、画質劣化の一因であった。

[0064] フレームレートコントロールを用いることで上記の不具合を解消することができる。図 2 7 はフレームレートコントロールにより、横方向電界が均等に分散されることを説明する図である。

[0065] 図 2 7 では、フレームレートコントロール部への入力データ ($M+F$ ビット) の下位 F ビットの値が “0 1” である場合が例示されている。フレーム毎に 4 個のテーブル (フレーム 0 ~ 3) が用いられる。それぞれのフレームにおいて、隣り合った画素間で駆動状態 (駆動またはブランキング) が異なる場合、駆動状態が “1” (駆動状態) である画素から駆動状態が “0” (ブランキング状態) である画素の方向に横方向の電界が生じる。画素間の横方向電界の方向は図 2 7 において矢印で表されている。4 個のフレームでの横方向電界の状態を重ね合わせたのが、一番右の状態である。すなわち、4 フレームの平均では、すべての画素間での横方向電界は打ち消しあっている。以上のように、フレームレートコントロールを用いることにより、画質劣化の一因である横方向電界を打ち消すことが可能となった。

[0066] (第 2 の実施形態)

図 2 8 は本発明の第 2 の実施形態に係る駆動回路を示すブロック図である。本実施形態に係る駆動回路では、図 7 に示す第 1 の実施形態の駆動回路と比較すると、ルックアップテーブル部 2 1 が、信号変換部 2 2 に変更されている点が異なっている。誤差拡散部 2 3 以降の構成は第 1 の実施形態の駆動回路と同じである。

[0067] 図29は、第2の実施の形態における駆動パターンの1例を示す図である。本実施形態の駆動パターンは、第1の実施形態の駆動パターンと同様、映像信号が1秒あたり120フレーム、サブフレーム数が12個、データ転送期間（WC期間）が347[μ s]である。一方、第1の実施形態の場合、全サブフレームの駆動期間が同じ時間であったのに対し、図29での各サブフレーム毎の駆動期間（DC期間）の時間は異なっている。

[0068] 図30は第2の実施の形態における各サブフレーム毎の駆動期間（DC期間）が第1の実施の形態に対して変更されていることを説明した図である。図29、図30では、駆動階調の設定は第1の実施形態に従っている。すなわち、第1の実施形態における図10の縦の欄に示す階調が1の場合、最後のサブフレームであるSF12のみが駆動状態となる。階調が2の場合、SF12とSF11だけが駆動状態となる。以下、階調の数が増える高くなる毎に駆動状態となるサブフレームが増えていき、最も高い階調である12の場合、全てのサブフレームが駆動状態となる。言い換えると、階調の数が増えるにしたがい、駆動状態となるサブフレームが時間的に前方に増えていく。

[0069] 図30において各サブフレーム毎の期間が第1の実施の形態に対して変更されている点について以下に説明する。図7のルックアップテーブル部21は反射型液晶表示素子6の入出力特性を変換してガンマ2.2の入出力特性を有する液晶表示装置を実現する機能を担っている。第2の実施形態においては、入出力特性の変換機能を「各サブフレーム毎の駆動期間（DC期間）の時間を異ならせる」ことで果たしている。以下、具体的に説明する。図31は第2の実施の形態において、各サブフレーム期間を調節して、駆動階調毎の輝度がガンマ2.2の線上にあることを表している図である。第2の実施形態では、例えば駆動階調毎の輝度特性が図31のようなガンマ2.2の線上になるように、あらかじめ、各サブフレーム毎のDC期間を図30のように設定してある。

[0070] 上記の結果、ルックアップテーブル部に対して逆ガンマ補正の機能を省く

ことができる。その結果、ルックアップテーブルを用いるルックアップテーブル部 21 からルックアップテーブルを使用しない信号変換部 22 に変更することができる。ルックアップテーブル部 21 を信号変換部 22 に変更することは、コスト削減の効果を有する。

[0071] 以下、信号変換部 22 を説明する。第 2 の実施形態においては、補間駆動階調自体にガンマ 2.2 の輝度特性があるため、

入力階調 X : 補間駆動階調 Y = 255 (最大入力階調) : 768 (最大補間駆動階調)

の関係式から、下記に示す演算式を用いることが可能となっている。信号変換部 22 は下記演算式を用いて入力される映像信号データを演算する。

[0072]

出力データ Y : (M + F + D) ビット = 入力データ X × 768 / 255

ここで、768 : 最大補間駆動階調 (すなわち、1100000000)

255 : 最大駆動階調

ここで、駆動階調とは、図 9、10、20 に表される、素子単体での階調を表している。また、補間駆動階調とは、誤差拡散部およびフレームレートコントロール部にて補間される擬似階調を含む階調を表している。

[0073] また、第 2 の実施形態においても、第 1 の実施形態での効果は同等に有している。

[0074] 第 1、第 2 の実施形態において、入力された映像信号データのビット数を N、表示素子の駆動可能な階調数を 2 進数で表したときのビット数を M、誤差拡散処理により誤差として拡散されるビット数を D、フレームレートコントロールにより擬似的な階調として表現されるビット数を F としたとき、N

= 8、M = 4、D = 4、F = 2である場合について説明した。しかし、N、M、D、Fの値は上記の値に限定されず、種々の値を用いて実施することができる。そのなかでも、N = 8 ~ 12、M = 4 ~ 6、D = 4 ~ 8、F = 2 ~ 3であることがより好ましい。

符号の説明

- [0075] 1 照明光学系
- 2 光
- 3 S偏光
- 4 P偏光
- 5 偏光ビームスプリッタ (PBS)
- 6 反射型液晶表示素子
- 7 画素回路
- 8 画素電極
- 9 液晶
- 10 対向電極 (透明電極)
- 11 投射レンズ
- 12 射出光
- 13 スクリーン
- 16 サンプルホルルド部
- 17 電圧選択回路
- 21 ルックアップテーブル部
- 22 信号変換部
- 23 誤差拡散部
- 24 フレームレートコントロール部
- 25 リミッタ部
- 26 サブフレームデータ作成部
- 27 駆動階調テーブル
- 28 メモリ制御部

- 2 9 フレームバッファ
- 3 0 データ転送部
- 3 1 駆動制御部
- 3 2 電圧制御部
- 3 3 ソースドライバ
- 3 4 ゲートドライバ
- 4 1 電界
- 4 2 横方向電界
- 4 3 シリコン基板
- 1 0 0 投射型液晶表示装置
- 1 0 1 信号処理回路（信号処理部）
- 1 0 2、1 0 2 0 駆動回路（駆動装置）
- 1 0 3 液晶シャッタ駆動信号送信機
- 1 0 4 立体映像信号源
- 1 0 5 液晶シャッタめがね
- 1 0 5 映像信号減衰部
- 1 0 6 制御部

請求の範囲

[請求項1] 入力される3D映像信号から左目用信号、右目用信号が時間的に交互に並べ替えられた信号に変換する信号処理部と、

前記左目用信号、右目用信号が時間的に交互に並べ替えられた信号に基づいて、ステップビットパルスにより全サブフレームを構成し、駆動階調が1のとき最後のサブフレームが駆動状態となり、駆動階調が1増加する毎に駆動状態となるサブフレームが1個ずつ既に駆動状態となっているサブフレームの前に向かって増加していく駆動階調テーブルによりサブフレームデータを作成するサブフレームデータ作成部を有する駆動装置と、

前記駆動装置で駆動される液晶表示素子と、

前記液晶表示素子に照明光を入射させる照明光学系と、

前記液晶表示素子から射出された変調光を投射する投射レンズと、を備えることを特徴とする立体映像表示装置。

[請求項2] 前記駆動装置は、

N、M、F、Dを整数としたときに、前記左目用信号、右目用信号が時間的に交互に並べ替えられたビット数Nの信号データを逆ガンマ補正および直線補間を行ってNより大きい(M+F+D)ビットのデータに変換するルックアップテーブル部と、

前記ルックアップテーブル部で処理された(M+F+D)ビットのデータを誤差拡散処理により(M+F)ビットのデータに変換する誤差拡散部と、

前記誤差拡散部で処理された(M+F)ビットのデータをフレームレートコントロールによりMビットのデータに変換するフレームレートコントロール部と、

を更に有し、

前記サブフレームデータ作成部は、前記フレームレートコントロール部で処理されたMビットのデータを用いるとともに、ステップビット

パルスにより全サブフレームを構成し、駆動階調が1のとき最後のサブフレームが駆動状態となり、駆動階調が1増加する毎に駆動状態となるサブフレームが1個ずつ既に駆動状態となっているサブフレームの前に向かって増加していく駆動階調テーブルによりサブフレームデータを作成することを特徴とする請求項1に記載の立体映像表示装置。

[請求項3] 入力される3D映像信号から左目用信号、右目用信号が時間的に交互に並べ替えられた信号に変換する信号処理部と、

前記左目用信号、右目用信号が時間的に交互に並べ替えられた信号に基づいて、異なる駆動期間を少なくとも一部に有するサブフレームを構成し、駆動階調が1のとき最後のサブフレームが駆動状態となり、駆動階調が1増加する毎に駆動状態となるサブフレームが1個ずつ既に駆動状態となっているサブフレームの前に向かって増加していく駆動階調テーブルによりサブフレームデータを作成するサブフレームデータ作成部を有する駆動装置と、

前記駆動装置で駆動される液晶表示素子と、

前記液晶表示素子に照明光を入射させる照明光学系と、

前記液晶表示素子から射出された変調光を投射する投射レンズと、を備えることを特徴とする立体映像表示装置。

[請求項4] 前記駆動装置は、

N、M、F、Dを整数としたときに、前記左目用信号、右目用信号が時間的に交互に並べ替えられたビット数Nの信号を直線補間してNより大きい(M+F+D)ビットのデータに変換する信号変換部と、

前記信号変換部で処理された(M+F+D)ビットのデータを誤差拡散処理により(M+F)ビットのデータに変換する誤差拡散部と、

前記誤差拡散部で処理された(M+F)ビットのデータをフレ

ームレートコントロールによりMビットのデータに変換するフレームレートコントロール部と、

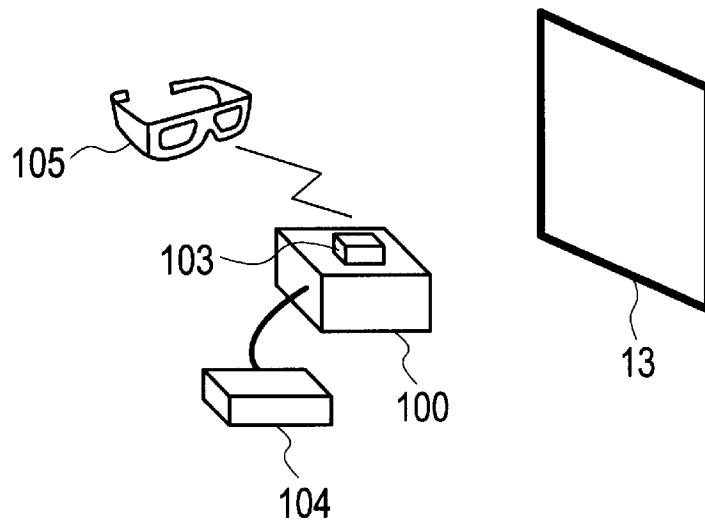
を更に有し、

前記サブフレームデータ作成部は、前記誤差拡散部で処理されたMビットのデータを用い、駆動階調が1のとき最後のサブフレームが駆動状態となり、駆動階調が1増加する毎に駆動状態となるサブフレームが1個ずつ既に駆動状態となっているサブフレームの前に向かって増加していくとともに、入力映像信号データに対する液晶の光出力が逆ガンマ特性となるようにサブフレーム毎の駆動期間を異ならせた駆動階調テーブルによりサブフレームデータを作成することを特徴とする請求項3に記載の立体映像表示装置。

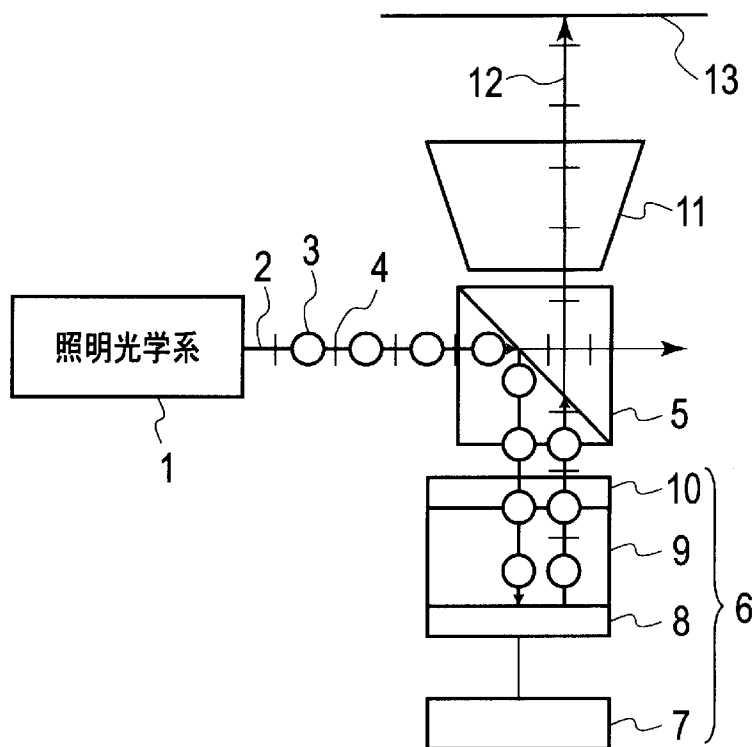
[請求項5]

前記信号処理部と前記駆動装置の間において、係数を乗算して、左目用信号、右目用信号が時間的に交互に並べ替えられた信号を減衰させる映像信号減衰部を有することを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の立体映像表示装置。

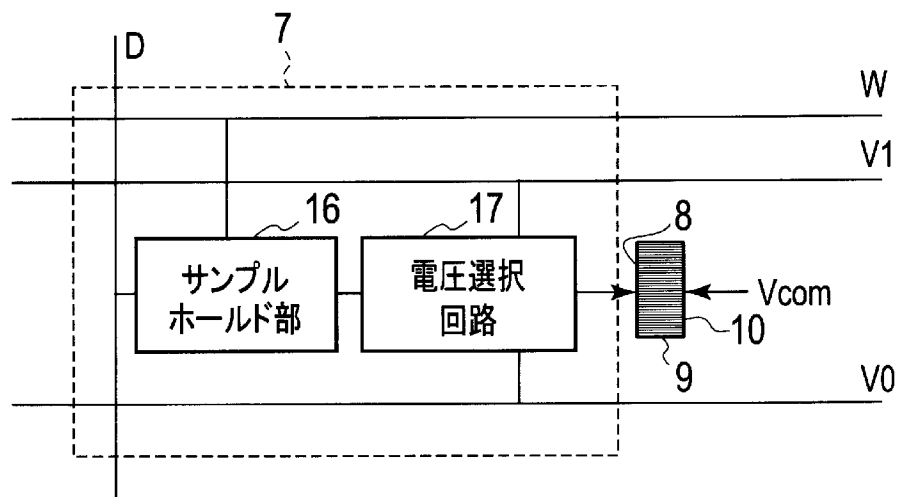
[図1]



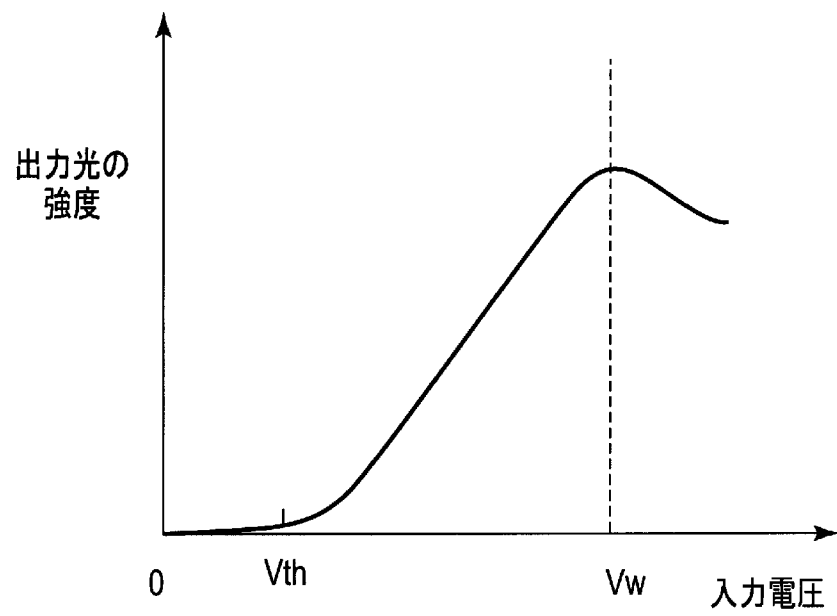
[図2]



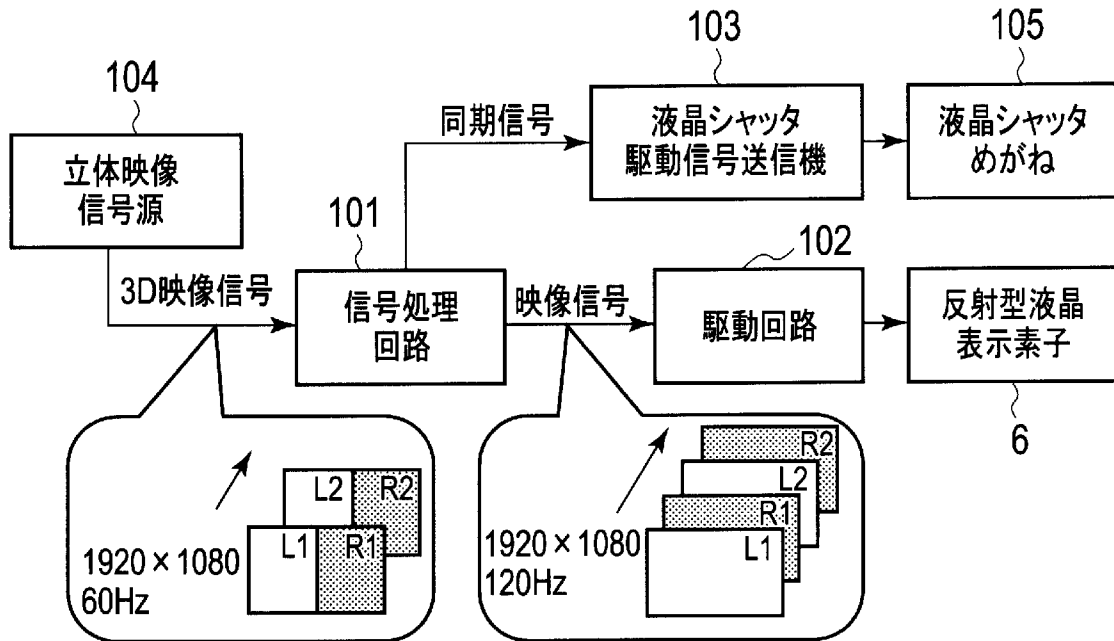
[図3]



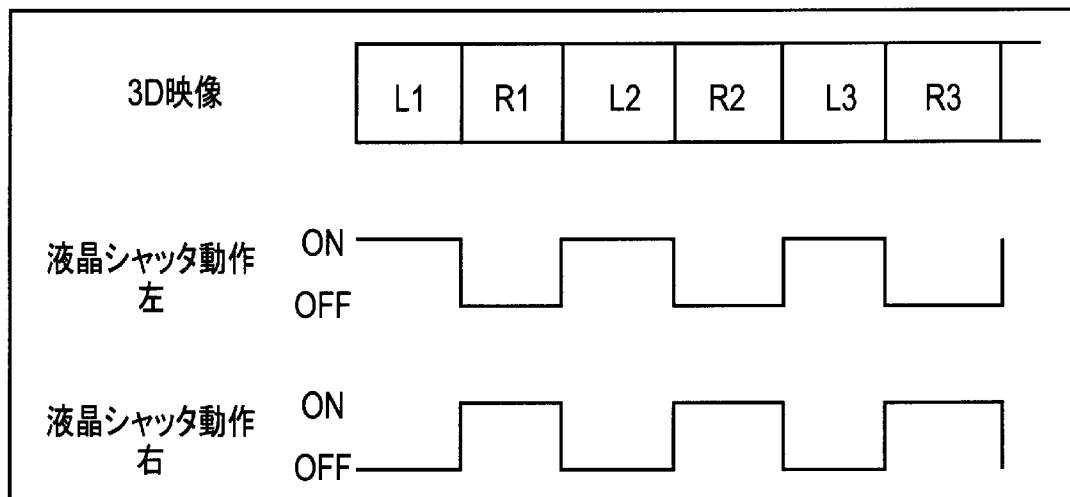
[図4]



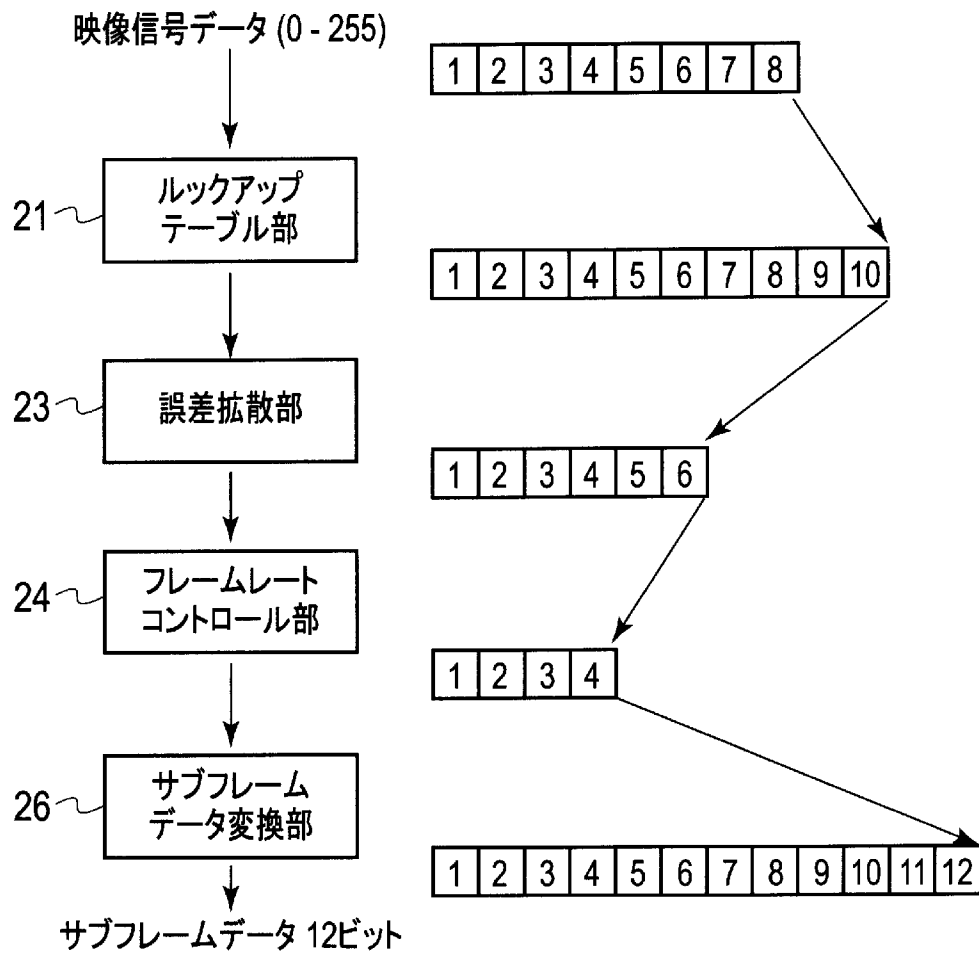
[図5]



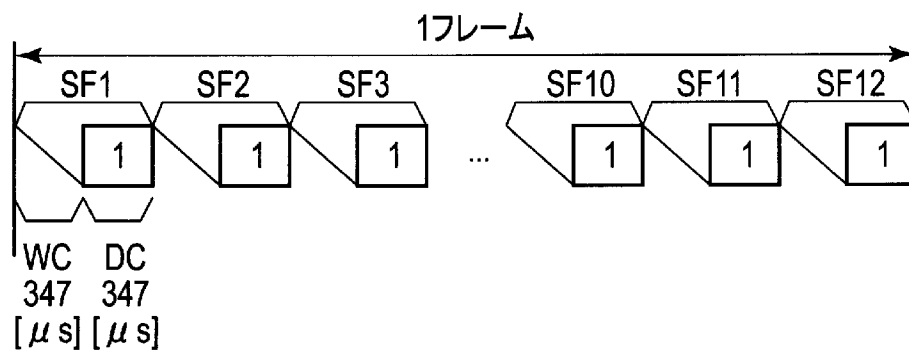
[図6]



[図8]



[図9]

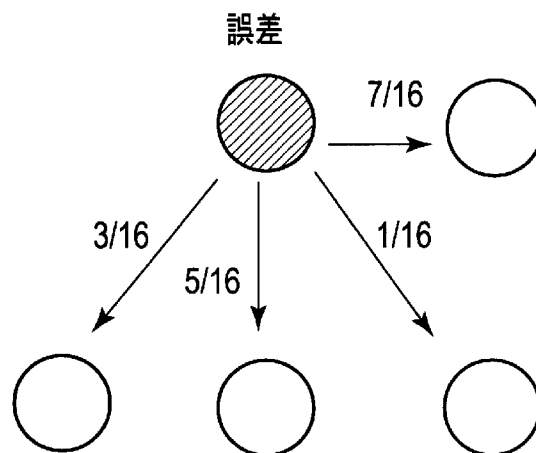


[図10]

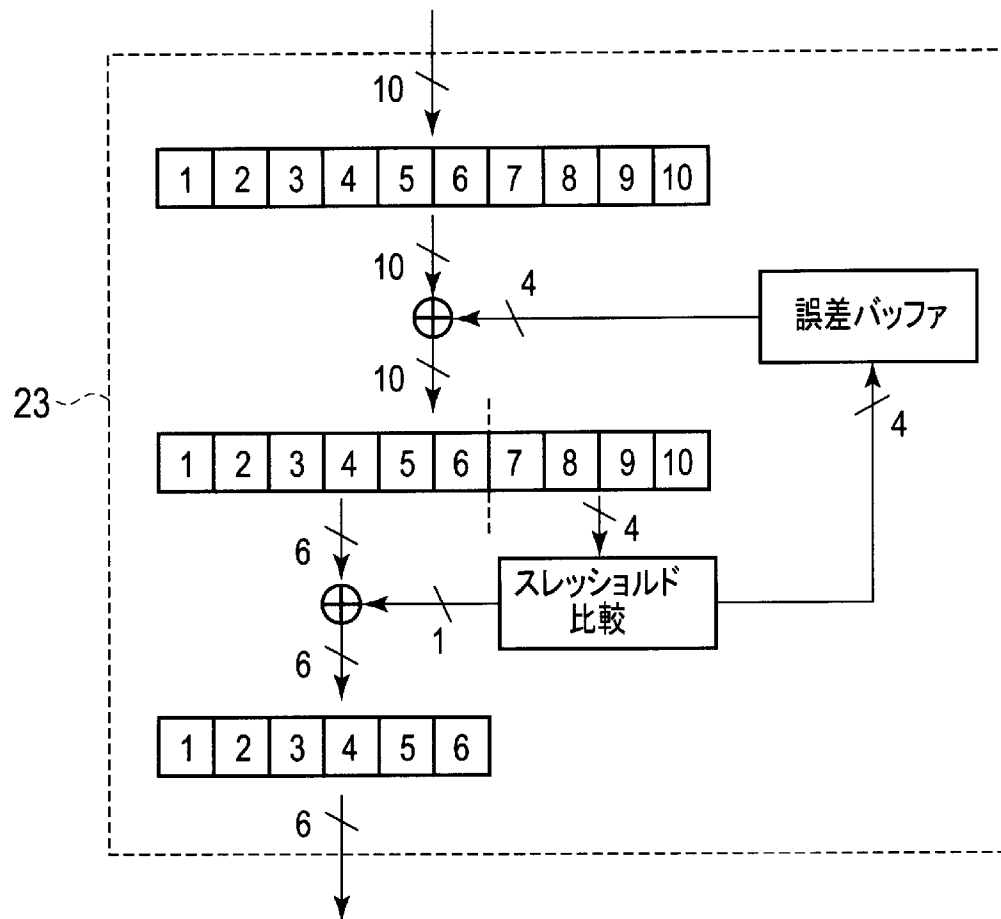
転送期間 347[μ s]

	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF10	SF11	SF12
階調	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
8	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
9	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

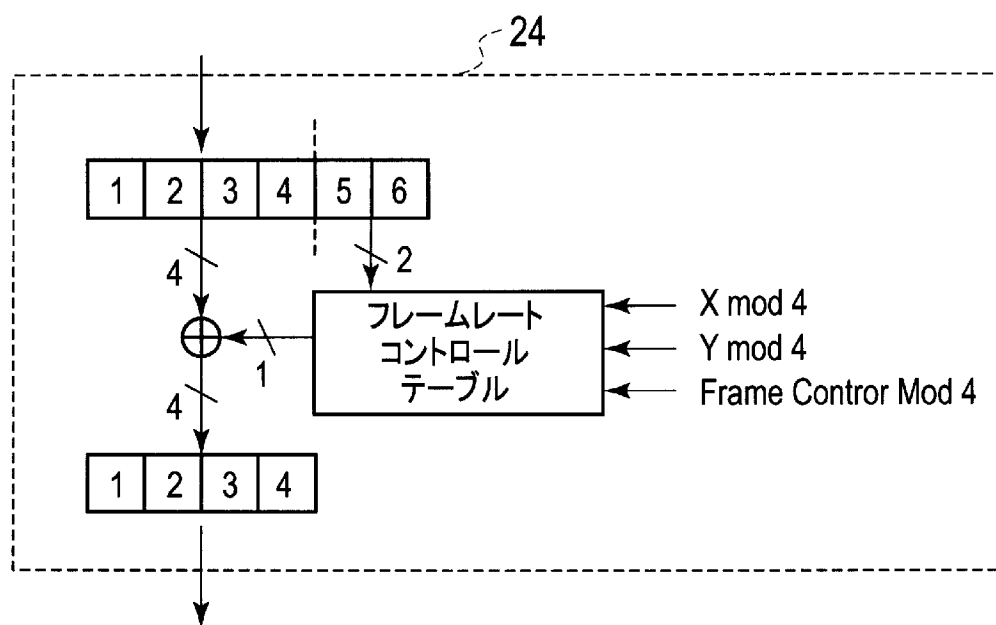
[図11]



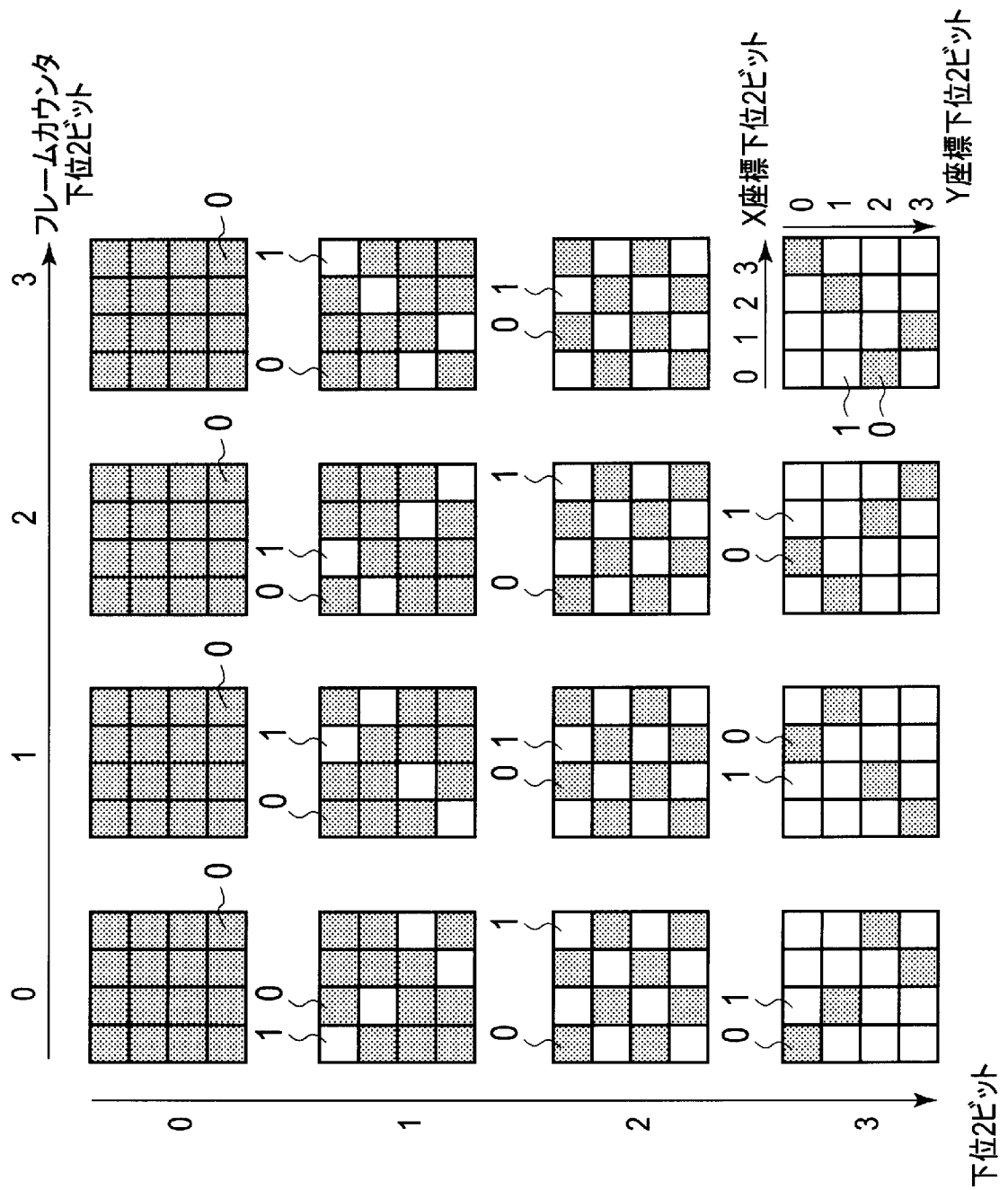
[図12]



[図13]

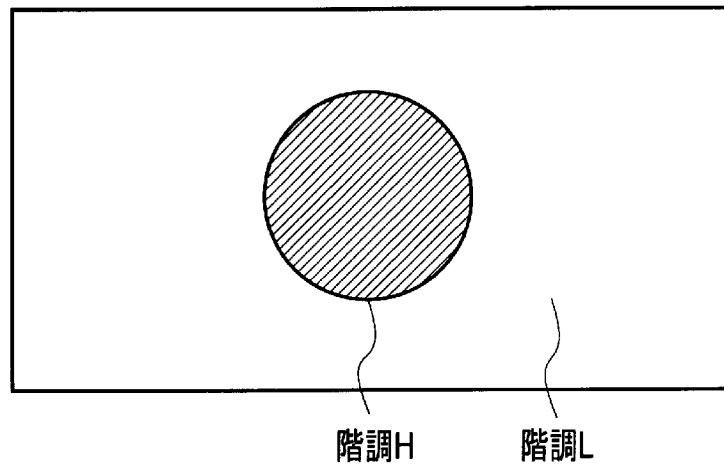


[図14]



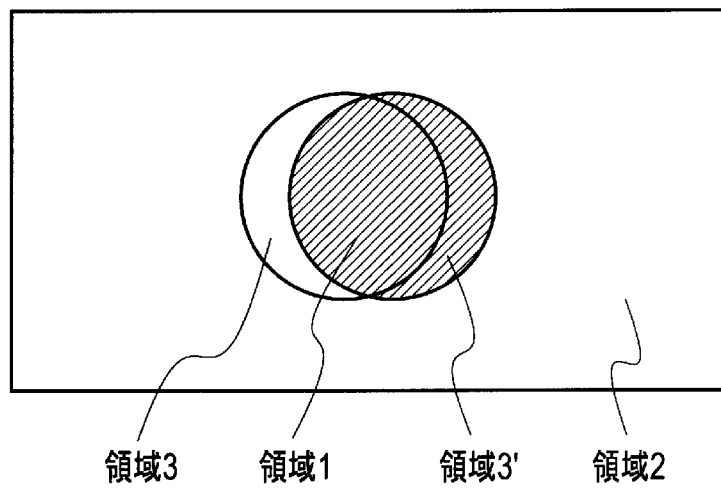
[図15]

2D表示



[図16]

3D表示 (めがねなし両目観察)

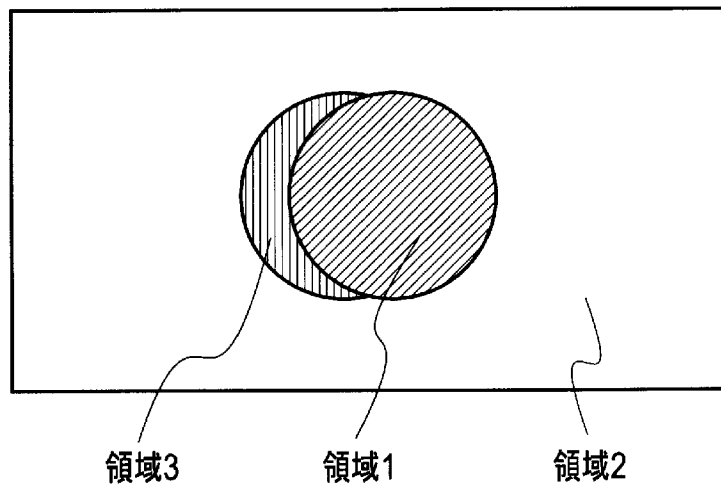


[図17]

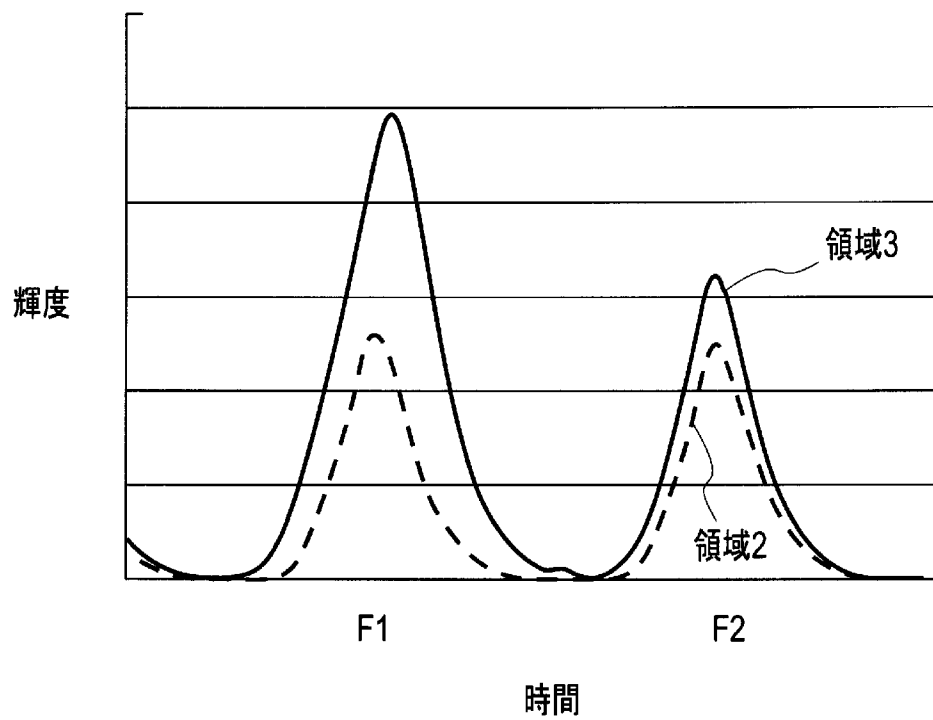
領域名	左 (L)	右 (R)	左 (L)	右 (R)	左 (L)	右 (R)
領域1	H	H	H	H	H	H
領域3	L	H	L	H	L	H
領域3'	H	L	H	L	H	L
領域2	L	L	L	L	L	L

[図18]

3D表示 めがねを通した片目の画像(左目)



[図19]

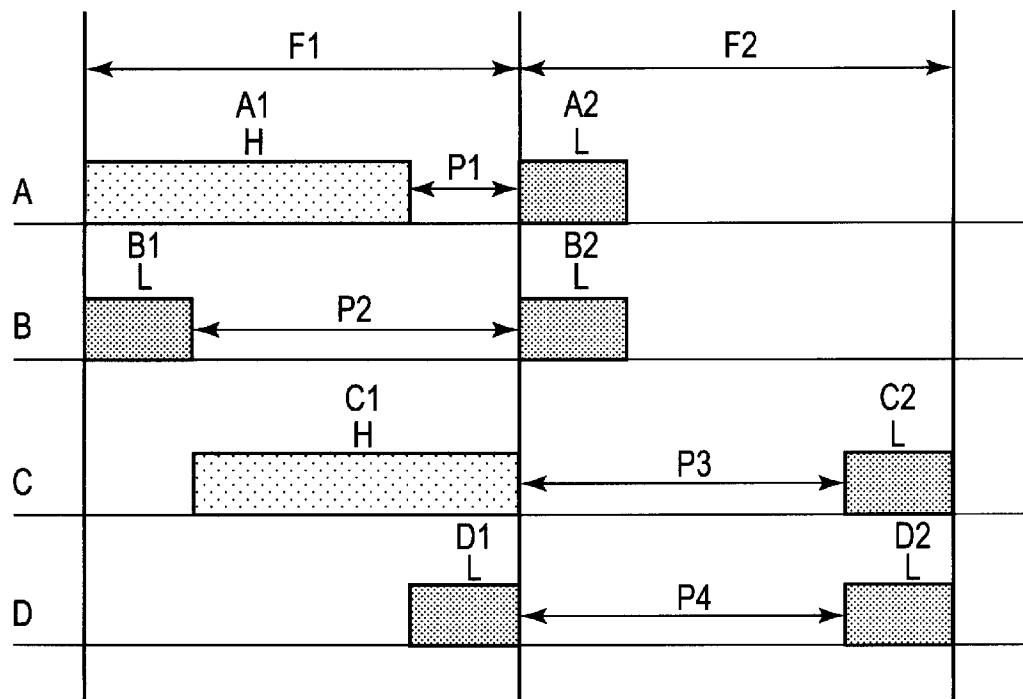


[図20]

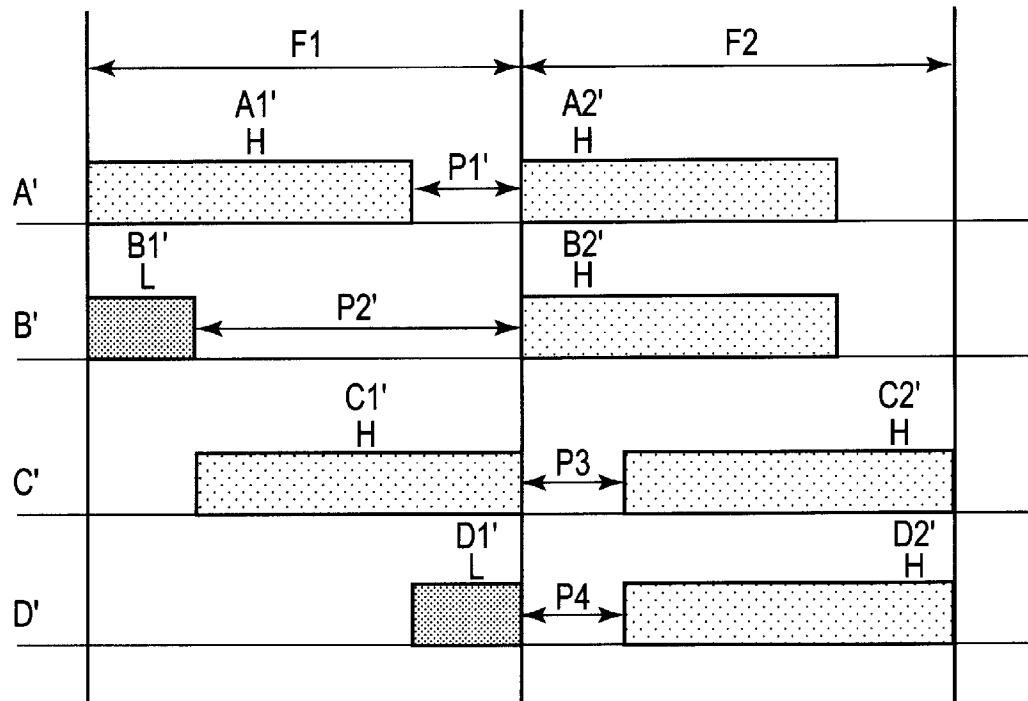
転送期間 347[μ s]

	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF10	SF11	SF12	
階調	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	[μ s]
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
6	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
7	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

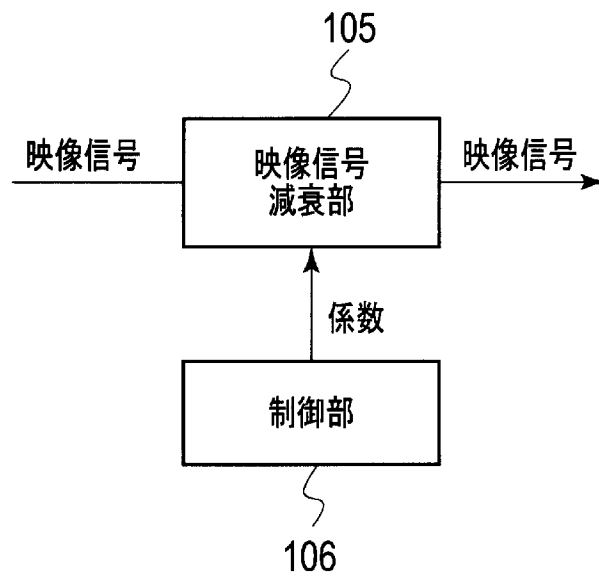
[図21]



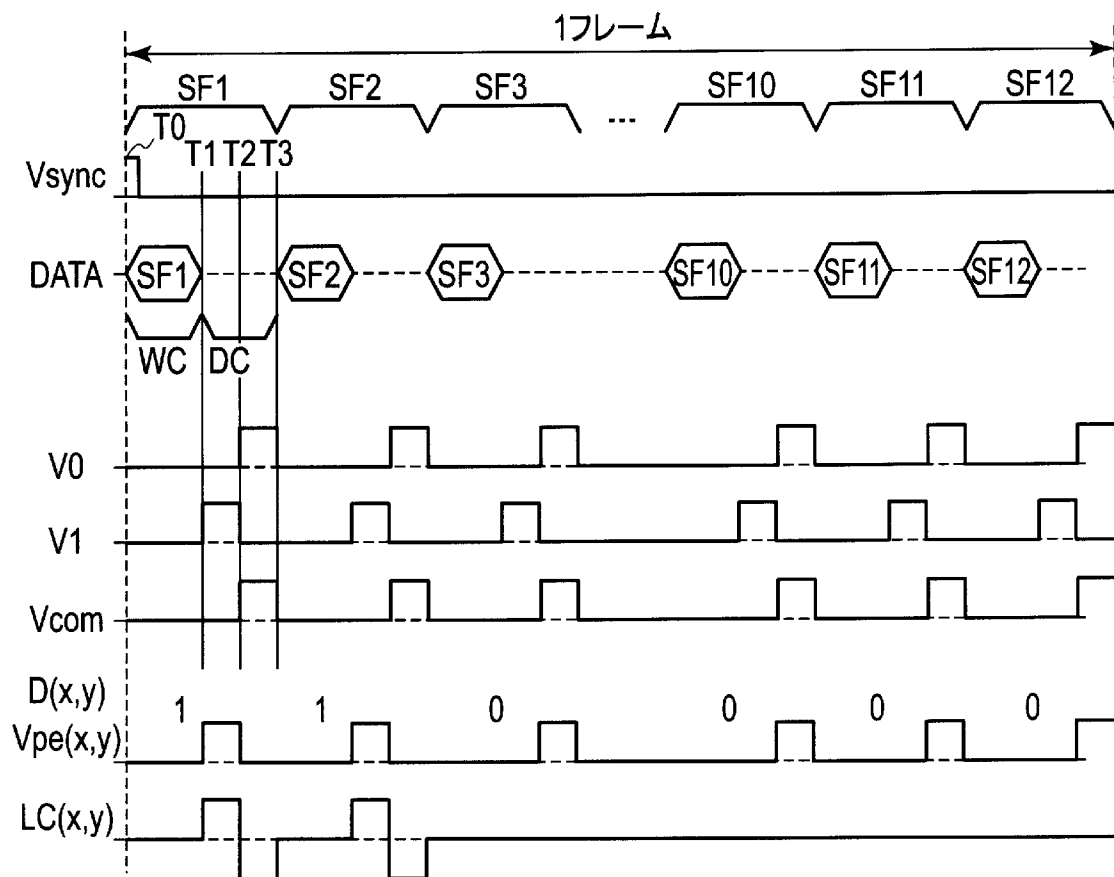
[図22]



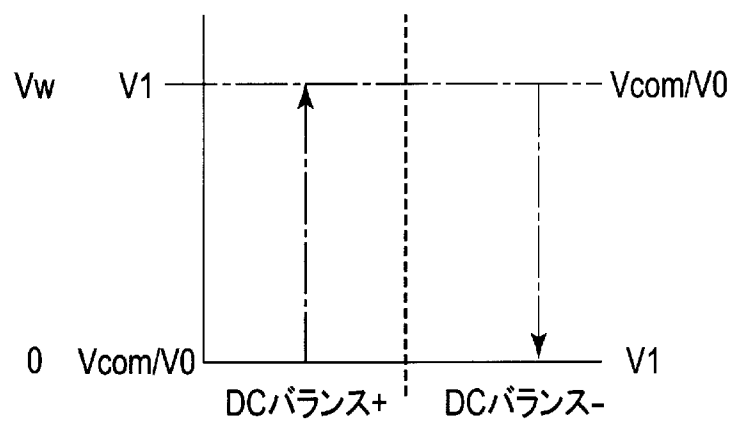
[図23]



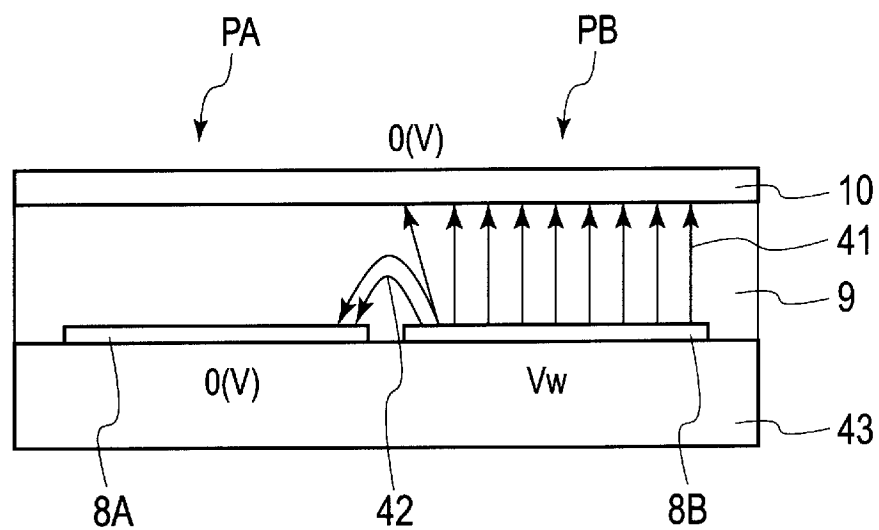
[図24]



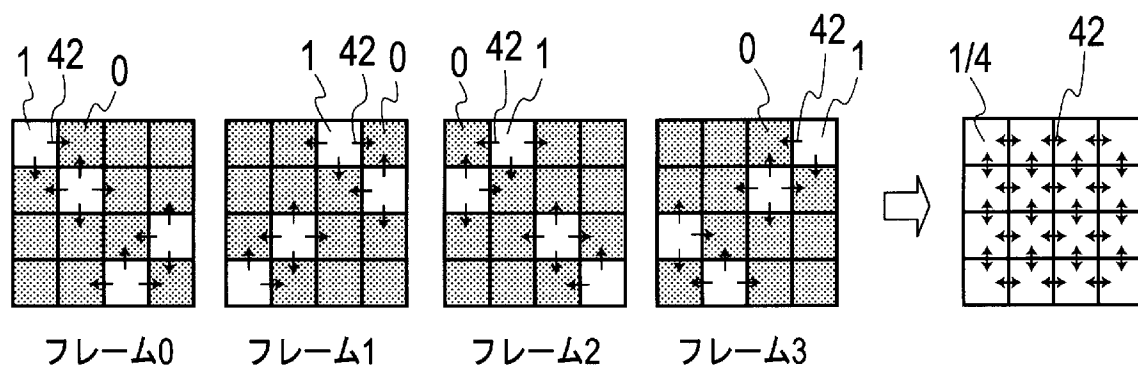
[図25]



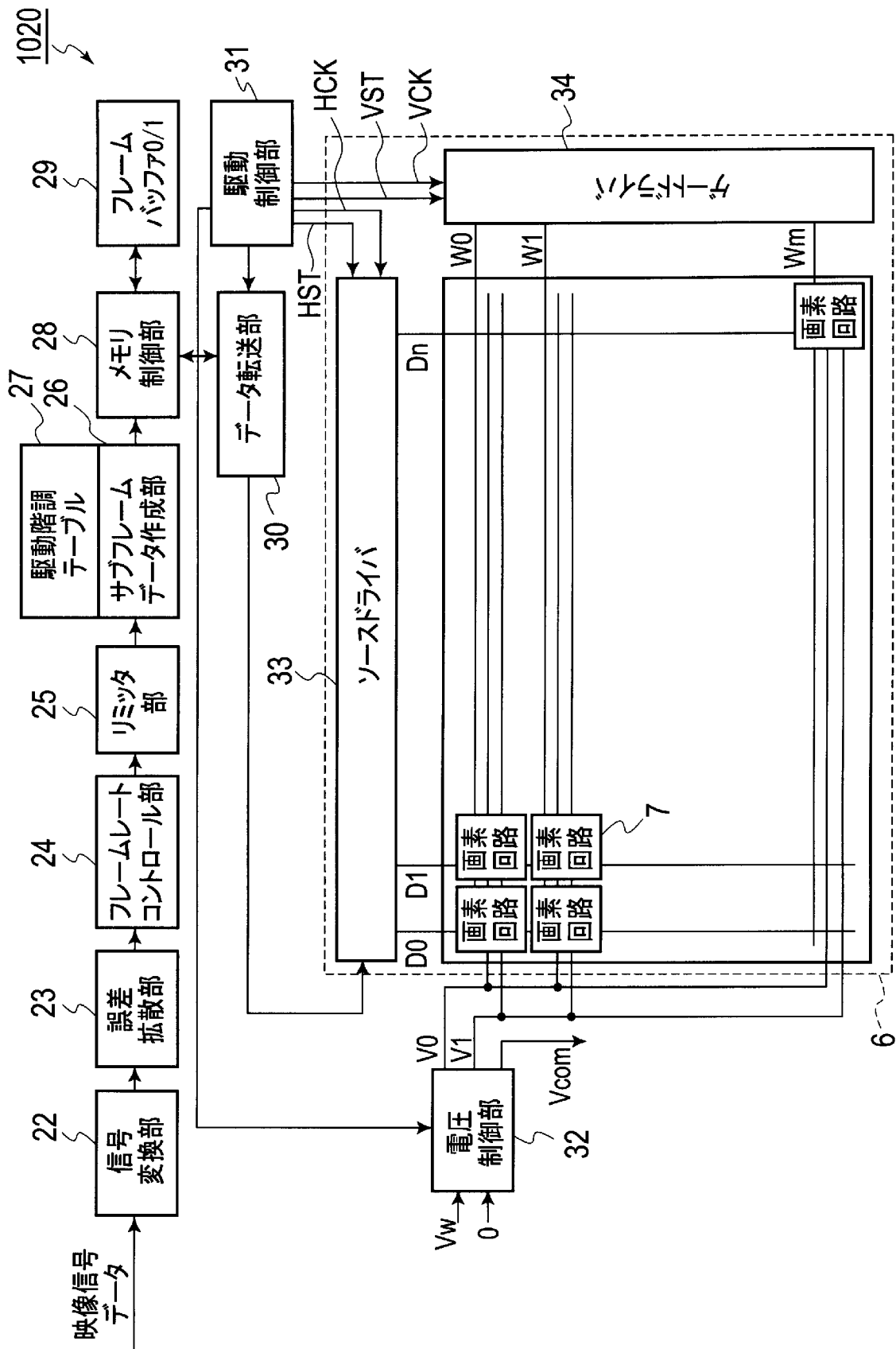
[図26]



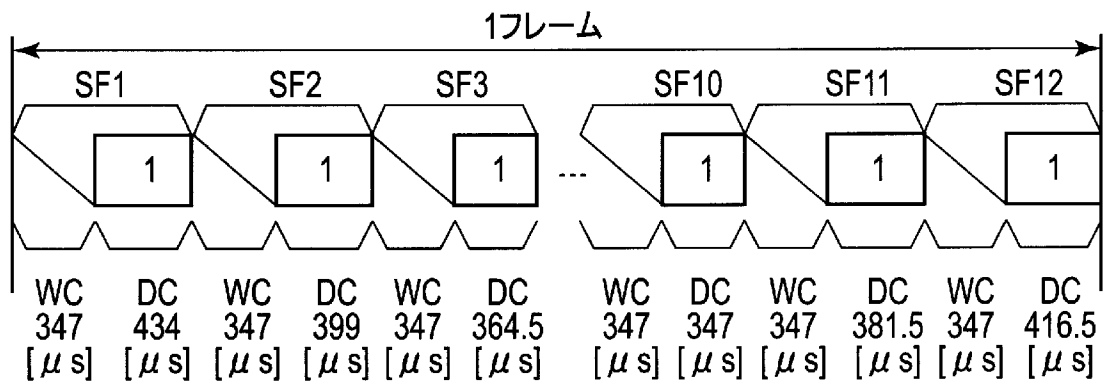
[図27]



[図28]



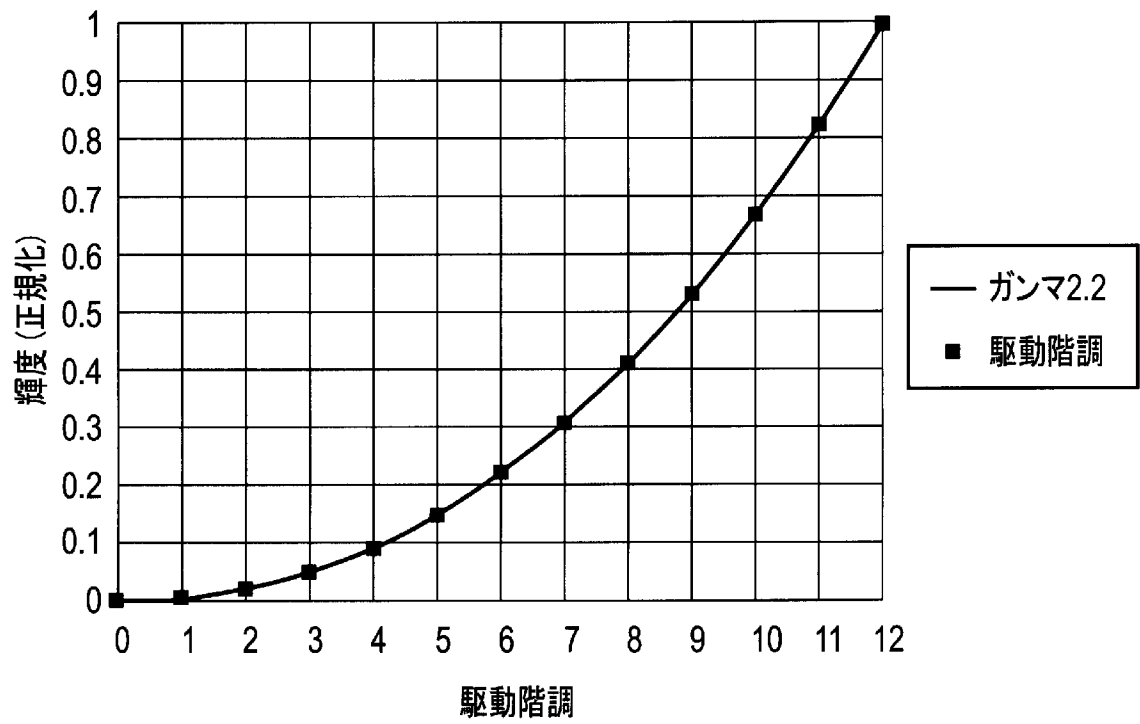
[図29]



[図30]

[μs]				[μs]	
SF1	347	⇒			434
SF2	347				399
SF3	347				364.5
SF4	347				347.5
SF5	347				312.5
SF6	347				294.5
SF7	347				277.5
SF8	347				277.5
SF9	347				312
SF10	347				347
SF11	347				381.5
SF12	347				416.5
4164					4164

[図31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/075598

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H04N13/04(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)n

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)

G09G3/36, G02F1/133, G03B21/00, G03B21/14, G09G3/20, H04N13/04, G02B27/22

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-61105 A (Mitsubishi Electric Corp.), 18 March 2010 (18.03.2010), paragraph [0046]; fig. 1 to 2 & US 2010/0033555 A1	1-5
Y	JP 2008-225105 A (Victor Company of Japan, Ltd.), 25 September 2008 (25.09.2008), paragraphs [0028], [0054] to [0057]; fig. 6 (Family: none)	1-5
Y	JP 2002-251173 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 September 2002 (06.09.2002), paragraphs [0192] to [0195] (Family: none)	2-5

☒ 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 November, 2011 (24.11.11)

Date of mailing of the international search report
06 December, 2011 (06.12.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/075598

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-195188 A (Fujitsu Ltd.), 15 July 1992 (15.07.1992), page 7, lines 6 to 10 & US 5541618 A & US 5724054 A & US 6097357 A & US 6630916 B1 & EP 674303 A2 & EP 488891 A2 & DE 69122722 C & DE 69125508 C & DE 69122722 T & DE 69125508 D & KR 10-1995-0003979 B	3-5
Y	JP 2002-95010 A (Canon Inc.), 29 March 2002 (29.03.2002), paragraph [0043]; fig. 2 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i,
G09G3/20(2006.01)i, H04N13/04(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09G3/36, G02F1/133, G03B21/00, G03B21/14, G09G3/20, H04N13/04, G02B27/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-61105 A（三菱電機株式会社）2010.03.18, 段落【0046】, 図1-2 & US 2010/0033555 A1	1-5
Y	JP 2008-225105 A（日本ビクター株式会社）2008.09.25, 段落【0028】, 【0054】-【0057】, 図6（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2002-251173 A（松下電器産業株式会社）2002.09.06, 段落【0192】- 【0195】（ファミリーなし）	2-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 4 . 1 1 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 2 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

森口 忠紀

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

2 G

4 4 0 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 4-195188 A (富士通株式会社) 1992. 07. 15, 第 7 頁第 6 - 1 0 行 & US 5541618 A & US 5724054 A & US 6097357 A & US 6630916 B1 & EP 674303 A2 & EP 488891 A2 & DE 69122722 C & DE 69125508 C & DE 69122722 T & DE 69125508 D & KR 10-1995-0003979 B	3-5
Y	JP 2002-95010 A (キヤノン株式会社) 2002. 03. 29, 段落【0 0 4 3】, 図 2 (ファミリーなし)	5