

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5532232号  
(P5532232)

(45) 発行日 平成26年6月25日(2014.6.25)

(24) 登録日 平成26年5月9日(2014.5.9)

(51) Int.Cl.	F I	
<b>HO4N 13/04 (2006.01)</b>	HO4N 13/04	
<b>GO9G 3/36 (2006.01)</b>	GO9G 3/36	
<b>GO9G 3/20 (2006.01)</b>	GO9G 3/20	650J
	GO9G 3/20	660X
	GO9G 3/20	632C
請求項の数 14 (全 27 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2010-114653 (P2010-114653)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成22年5月18日(2010.5.18)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2011-244217 (P2011-244217A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成23年12月1日(2011.12.1)	(74) 代理人	100098785
審査請求日	平成25年4月3日(2013.4.3)		弁理士 藤島 洋一郎
		(74) 代理人	100109656
			弁理士 三反崎 泰司
		(74) 代理人	100130915
			弁理士 長谷部 政男
		(74) 代理人	100155376
			弁理士 田名網 孝昭
		(72) 発明者	官崎 慎一郎
			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】 映像信号処理装置、映像表示装置および映像表示システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

各々が時系列に沿った複数の単位映像からなる複数の映像ストリームに対して、それらのフレームレートを2倍よりも高くする高フレームレート変換を行い、この変換後映像ストリームを、前記複数の映像ストリームを時分割的に順次切り換えて映像表示を行う表示部に対して出力するフレームレート変換部と、

前記表示部における前記変換後映像ストリームの表示切換タイミングと同期した開閉動作を行うように、シャッター眼鏡に対する制御動作を行うシャッター制御部とを備え、

前記フレームレート変換部は、更に、

前記変換後映像ストリームにおける各単位映像が複数回ずつ連続して前記表示部へ出力されると共に、出力対象の映像ストリームが時分割的に順次切り換えられるように、出力制御を行う

映像信号処理装置。

【請求項2】

前記フレームレート変換部は、動きベクトルを用いたフレーム補間によって補間フレームを生成することにより、前記高フレームレート変換を行う

請求項1に記載の映像信号処理装置。

【請求項3】

前記フレームレート変換部は、生成された前記補間フレームがオリジナルフレーム間に

不均等な間隔で挿入されるように、前記フレーム補間を行う

請求項 2 に記載の映像信号処理装置。

【請求項 4】

前記フレームレート変換部は、生成された前記補間フレームがオリジナルフレーム間に均等な間隔で挿入されるように、前記フレーム補間を行う

請求項 2 に記載の映像信号処理装置。

【請求項 5】

各々が時系列に沿った複数の単位映像からなる複数の映像ストリームに対して、それらのフレームレートを 2 倍よりも高くする高フレームレート変換を行い、この変換後映像ストリームを、前記複数の映像ストリームを時分割的に順次切り換えて映像表示を行う表示部に対して出力するフレームレート変換部と、

前記表示部における前記変換後映像ストリームの表示切換タイミングと同期した開閉動作を行うように、シャッター眼鏡に対する制御動作を行うシャッター制御部と

を備え、

前記フレームレート変換部は、

動きベクトルを用いたフレーム補間によって補間フレームを生成することにより、前記高フレームレート変換を行うと共に、

生成された前記補間フレームがオリジナルフレーム間に不均等な間隔で挿入されるように、前記フレーム補間を行う

映像信号処理装置。

【請求項 6】

各補間フレームの補間位置が、前記オリジナルフレーム寄りの位置に設定されている

請求項 3 または請求項 5 に記載の映像信号処理装置。

【請求項 7】

前記フレームレート変換部は、各映像ストリームのフレームレートが 2 . 5 倍となるように、前記高フレームレート変換を行う

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の映像信号処理装置。

【請求項 8】

前記フレームレート変換部は、各映像ストリームのフレームレートが 4 倍となるように、前記高フレームレート変換を行う

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の映像信号処理装置。

【請求項 9】

前記複数の映像ストリームが、互いに視差を有する左眼用映像ストリームおよび右眼用映像ストリームである

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載の映像信号処理装置。

【請求項 10】

各々が時系列に沿った複数の単位映像からなる複数の映像ストリームに対して、それらのフレームレートを 2 倍よりも高くする高フレームレート変換を行うフレームレート変換部と、

前記フレームレート変換部から供給された変換後映像ストリームを時分割的に順次切り換えて映像表示を行う表示部と、

前記表示部における前記変換後映像ストリームの表示切換タイミングと同期した開閉動作を行うように、シャッター眼鏡に対する制御動作を行うシャッター制御部と

を備え、

前記フレームレート変換部は、更に、

前記変換後映像ストリームにおける各単位映像が複数回ずつ連続して前記表示部へ出力されると共に、出力対象の映像ストリームが時分割的に順次切り換えられるように、出力制御を行う

映像表示装置。

【請求項 11】

各々が時系列に沿った複数の単位映像からなる複数の映像ストリームに対して、それらのフレームレートを2倍よりも高くする高フレームレート変換を行うフレームレート変換部と、

前記フレームレート変換部から供給された変換後映像ストリームを時分割的に順次切り換えて映像表示を行う表示部と、

前記表示部における前記変換後映像ストリームの表示切替タイミングと同期した開閉動作を行うように、シャッター眼鏡に対する制御動作を行うシャッター制御部と

を備え、

前記フレームレート変換部は、

動きベクトルを用いたフレーム補間によって補間フレームを生成することにより、前記高フレームレート変換を行うと共に、

生成された前記補間フレームがオリジナルフレーム間に不均等な間隔で挿入されるように、前記フレーム補間を行う

映像表示装置。

【請求項12】

前記表示部が、液晶素子を含む液晶表示パネルである

請求項10または請求項11に記載の映像表示装置。

【請求項13】

各々が時系列に沿った複数の単位映像からなる複数の映像ストリームを、時分割的に順次切り換えて映像表示を行う映像表示装置と、

前記映像表示装置における映像ストリームの表示切替タイミングと同期した開閉動作を行うシャッター眼鏡と

を備え、

前記映像表示装置は、

前記複数の映像ストリームに対して、それらのフレームレートを2倍よりも高くする高フレームレート変換を行うフレームレート変換部と、

前記フレームレート変換部から供給された変換後映像ストリームを時分割的に順次切り換えて映像表示を行う表示部と、

前記表示部における前記変換後映像ストリームの表示切替タイミングと同期した開閉動作を行うように、前記シャッター眼鏡に対する制御動作を行うシャッター制御部と

を有し、

前記フレームレート変換部は、更に、

前記変換後映像ストリームにおける各単位映像が複数回ずつ連続して前記表示部へ出力されると共に、出力対象の映像ストリームが時分割的に順次切り換えられるように、出力制御を行う

映像表示システム。

【請求項14】

各々が時系列に沿った複数の単位映像からなる複数の映像ストリームを、時分割的に順次切り換えて映像表示を行う映像表示装置と、

前記映像表示装置における映像ストリームの表示切替タイミングと同期した開閉動作を行うシャッター眼鏡と

を備え、

前記映像表示装置は、

前記複数の映像ストリームに対して、それらのフレームレートを2倍よりも高くする高フレームレート変換を行うフレームレート変換部と、

前記フレームレート変換部から供給された変換後映像ストリームを時分割的に順次切り換えて映像表示を行う表示部と、

前記表示部における前記変換後映像ストリームの表示切替タイミングと同期した開閉動作を行うように、前記シャッター眼鏡に対する制御動作を行うシャッター制御部と

を有し、

10

20

30

40

50

前記フレームレート変換部は、  
動きベクトルを用いたフレーム補間によって補間フレームを生成することにより、前記高フレームレート変換を行うと共に、  
生成された前記補間フレームがオリジナルフレーム間に不均等な間隔で挿入されるように、前記フレーム補間を行う

映像表示システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シャッター眼鏡を用いた映像表示システム、およびこのようなシステムに好適に用いられる映像信号処理装置および映像表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、薄型テレビ、携帯端末装置のディスプレイとして、画素毎にTFT (Thin Film Transistor; 薄膜トランジスタ) を設けたアクティブマトリクス型の液晶表示装置 (LCD; Liquid Crystal Display) が多く用いられている。このような液晶表示装置では、一般に、画面上部から下部に向かって、各画素の補助容量素子および液晶素子に映像信号が線順次に書き込まれることにより各画素が駆動される。

【0003】

ところで、液晶表示装置では、その用途に応じて、1フレーム期間を多分割し、分割した時間毎に異なる映像を表示させる駆動 (以下、時分割駆動という) が行われている。このような時分割駆動方式を用いた液晶表示装置としては、例えばフィールドシーケンシャル方式を用いた液晶表示装置や、シャッター眼鏡を用いた立体映像表示システム (例えば、特許文献1参照) 等が挙げられる。

20

【0004】

シャッター眼鏡を用いた立体映像表示システムでは、1フレーム期間を2分割し、左眼および右眼用の映像として互いに視差を有する2枚の映像を交互に切り替えて表示させる。また、この表示切り替えに同期して開閉動作がなされるシャッター眼鏡が用いられる。シャッター眼鏡は、左眼用映像の表示期間は左眼側が開 (右眼側を閉)、右眼用映像の表示期間は右眼側が開 (左眼側を閉) となるように制御される。観察者がこのようなシャッター眼鏡をかけて表示映像を観察することにより立体視を実現する。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2000-4451号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、このような立体映像表示システムでは、上記したように、シャッター眼鏡の各眼側の開閉動作が右眼用および左眼用の各映像の表示タイミングと同期して個別になされることから、原理上、各眼側の開閉動作の周期は長くなってしまふ。換言すると、シャッター眼鏡の各眼側の開閉動作の周波数は、各映像の切り換え周波数 (サブフレーム期間の周波数) の1/2となってしまふ。このため、シャッター眼鏡を用いて映像を観察した際に、人間の眼の特性に起因して、フリッカ (面フリッカ) の発生を感じ易くなってしまふことになる。

40

【0007】

このようにして、時分割駆動方式による従来の映像表示手法では、シャッター眼鏡を用いて映像を観察した際にフリッカが発生し易いことから、改善する手法の実現が望まれる。なお、これまで説明したような問題は、液晶表示装置の場合には限られず、他の種類の表示装置においても発生し得るものである。

50

## 【0008】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、シャッター眼鏡を用いて映像を観察する際のフリッカの発生を低減することが可能な映像信号処理装置、映像表示装置および映像表示システムを提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明の第1の映像信号処理装置は、各々が時系列に沿った複数の単位映像からなる複数の映像ストリームに対して、それらのフレームレートを2倍よりも高くする高フレームレート変換を行い、この変換後映像ストリームを、複数の映像ストリームを時分割的に順次切り換えて映像表示を行う表示部に対して出力するフレームレート変換部と、表示部における変換後映像ストリームの表示切換タイミングと同期した開閉動作を行うように、シャッター眼鏡に対する制御動作を行うシャッター制御部とを備え、上記フレームレート変換部が、更に、上記変換後映像ストリームにおける各単位映像が複数回ずつ連続して表示部へ出力されると共に、出力対象の映像ストリームが時分割的に順次切り換えられるように、出力制御を行うものである。

10

本発明の第2の映像信号処理装置は、各々が時系列に沿った複数の単位映像からなる複数の映像ストリームに対して、それらのフレームレートを2倍よりも高くする高フレームレート変換を行い、この変換後映像ストリームを、複数の映像ストリームを時分割的に順次切り換えて映像表示を行う表示部に対して出力するフレームレート変換部と、表示部における変換後映像ストリームの表示切換タイミングと同期した開閉動作を行うように、シャッター眼鏡に対する制御動作を行うシャッター制御部とを備え、上記フレームレート変換部が、動きベクトルを用いたフレーム補間によって補間フレームを生成することにより、上記高フレームレート変換を行うと共に、生成された補間フレームがオリジナルフレーム間に不均等な間隔で挿入されるように上記フレーム補間を行うものである。

20

ここで、「映像ストリーム」とは、時系列上に沿った一連の単位映像の並びのことを意味しており、例えば、立体映像表示を行う場合における、左眼用映像ストリームや右眼用映像ストリームなどが挙げられる。また、例えば50Hzの映像ストリームの場合、静止画が50Hzの周期で連続的に切り替わることになるが、この静止画一枚一枚が、上記「単位映像」に対応している。

## 【0010】

30

本発明の第1の映像表示装置は、各々が時系列に沿った複数の単位映像からなる複数の映像ストリームに対して、それらのフレームレートを2倍よりも高くする高フレームレート変換を行うフレームレート変換部と、このフレームレート変換部から供給された変換後映像ストリームを時分割的に順次切り換えて映像表示を行う表示部と、この表示部における変換後映像ストリームの表示切換タイミングと同期した開閉動作を行うように、シャッター眼鏡に対する制御動作を行うシャッター制御部とを備え、上記フレームレート変換部が、更に、上記変換後映像ストリームにおける各単位映像が複数回ずつ連続して表示部へ出力されると共に、出力対象の映像ストリームが時分割的に順次切り換えられるように、出力制御を行うものである。

本発明の第2の映像表示装置は、各々が時系列に沿った複数の単位映像からなる複数の映像ストリームに対して、それらのフレームレートを2倍よりも高くする高フレームレート変換を行うフレームレート変換部と、このフレームレート変換部から供給された変換後映像ストリームを時分割的に順次切り換えて映像表示を行う表示部と、この表示部における変換後映像ストリームの表示切換タイミングと同期した開閉動作を行うように、シャッター眼鏡に対する制御動作を行うシャッター制御部とを備え、上記フレームレート変換部が、動きベクトルを用いたフレーム補間によって補間フレームを生成することにより、上記高フレームレート変換を行うと共に、生成された補間フレームがオリジナルフレーム間に不均等な間隔で挿入されるように上記フレーム補間を行うものである。

40

## 【0011】

本発明の第1の映像表示システムは、各々が時系列に沿った複数の単位映像からなる複

50

数の映像ストリームを、時分割的に順次切り換えて映像表示を行う上記本発明の第1の映像表示装置と、この映像表示装置における映像ストリームの表示切替タイミングと同期した開閉動作を行うシャッター眼鏡とを備えたものである。

本発明の第2の映像表示システムは、各々が時系列に沿った複数の単位映像からなる複数の映像ストリームを、時分割的に順次切り換えて映像表示を行う上記本発明の第2の映像表示装置と、この映像表示装置における映像ストリームの表示切替タイミングと同期した開閉動作を行うシャッター眼鏡とを備えたものである。

【0012】

本発明の映像信号処理装置、映像表示装置および映像表示システムでは、複数の映像ストリームに対して、それらのフレームレートを2倍よりも高くする高フレームレート変換が行われる。そして、この変換後映像ストリームが、複数の映像ストリームを時分割的に順次切り換えて映像表示を行う表示部に対して出力される。また、この表示部における変換後映像ストリームの表示切替タイミングと同期した開閉動作を行うように、シャッター眼鏡に対する制御動作が行われる。このようにして、フレームレートを2倍よりも高くする高フレームレート変換により得られる変換後映像ストリームを用いた映像表示、およびこの変換後映像ストリームの表示切替タイミングと同期したシャッター眼鏡の開閉動作がなされることにより、従来と比べてシャッター眼鏡の開閉動作の周期が短くなる（開閉動作の周波数が高くなる）。

【発明の効果】

【0013】

本発明の映像信号処理装置、映像表示装置および映像表示システムによれば、複数の映像ストリームに対して、それらのフレームレートを2倍よりも高くする高フレームレート変換を行い、この変換後映像ストリームを、複数の映像ストリームを時分割的に順次切り換えて映像表示を行う表示部に対して出力すると共に、変換後映像ストリームの表示切替タイミングと同期した開閉動作を行うように、シャッター眼鏡に対する制御動作を行うようにしたので、従来と比べてシャッター眼鏡の開閉動作の周期を短くする（開閉動作の周波数を高くする）ことができる。よって、シャッター眼鏡を用いて映像を観察する際のフリッカの発生を低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施の形態に係る映像表示システムの全体構成を表すブロック図である。

【図2】図1に示した画素の詳細構成例を表す回路図である。

【図3】図1に示した映像信号処理部の詳細構成例を表すブロック図である。

【図4】図3に示したタイミングコントローラの動作について説明するためのタイミング図である。

【図5】図3に示した補間部の動作について説明するためのタイミング図である。

【図6】図5に示した補間パラメータの一例を表す図である。

【図7】図1に示した映像表示システムにおける立体映像表示動作の概要を表す模式図である。

【図8】比較例1に係る高フレームレート変換処理について説明するためのタイミング図である。

【図9】比較例2に係る高フレームレート変換処理について説明するためのタイミング図である。

【図10】比較例1, 2に係る立体映像表示動作を表すタイミング図である。

【図11】実施の形態に係る高フレームレート変換処理の一例について説明するためのタイミング図である。

【図12】実施の形態に係る立体映像表示動作を表すタイミング図である。

【図13】変形例1に係る高フレームレート変換処理の一例について説明するためのタイミング図である。

10

20

30

40

50

【図 1 4】変形例 2 に係る映像信号処理部の構成例を表すブロック図である。

【図 1 5】変形例 2 に係る高フレームレート変換処理の一例について説明するためのタイミング図である。

【図 1 6】変形例 2 に係る高フレームレート変換処理の他の例について説明するためのタイミング図である。

【図 1 7】変形例 3 に係る映像信号処理部の構成例を表すブロック図である。

【図 1 8】変形例 3 に係る高フレームレート変換処理の一例について説明するためのタイミング図である。

【図 1 9】変形例 3 に係る立体映像表示動作を表すタイミング図である。

【図 2 0】変形例 4 に係る映像表示システムにおけるマルチ映像表示動作の概要を表す模式図である。

10

【図 2 1】他の変形例に係る立体映像表示動作を表すタイミング図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 実施の形態（映像信号に対して 2.5 倍速変換を行う例 1：補間位置が均等）
2. 変形例 1（映像信号に対して 2.5 倍速変換を行う例 2：補間位置が不均等）
3. 変形例 2（映像信号に対して 4 倍速変換を行う例：補間位置が均等，不均等）
4. 変形例 3（2 回連続書き込み方式を用いて、映像信号に対して 5 倍速変換を行う例）
5. 変形例 4（マルチ映像表示システムに適用した場合の例）
6. その他の変形例（重ね書きによる高フレームレート変換処理を用いた場合の例等）

20

【0016】

<実施の形態>

[映像表示システムの全体構成]

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る映像表示システムのブロック構成を表すものである。この映像表示システムは、時分割駆動方式の立体映像表示システムであり、本発明の一実施の形態に係る映像表示装置（液晶表示装置 1）と、シャッター眼鏡 6 とを備えている。

30

【0017】

（液晶表示装置 1 の構成）

液晶表示装置 1 は、左右の視差を有する右眼用映像信号 DR（右眼用映像ストリームに属する各右眼用映像信号）および左眼用映像信号 DL（左眼用映像ストリームに属する各左眼用映像信号）からなる入力映像信号 Din に基づいて、映像表示を行うものである。この液晶表示装置 1 は、液晶表示パネル 2、バックライト 3、映像信号処理部 41、シャッター制御部 42、タイミング制御部 43、バックライト駆動部 50、データドライバ 51 およびゲートドライバ 52 を有している。これらのうち、映像信号処理部 41 およびシャッター制御部 42 が本発明における「映像信号処理装置」の一具体例に対応し、映像信号処理部 41 が本発明における「高フレームレート変換部」の一具体例に対応する。

40

【0018】

バックライト 3 は、液晶表示パネル 2 に対して光を照射する光源であり、例えば LED（Light Emitting Diode）や、CCFL（Cold Cathode Fluorescent Lamp）などを用いて構成されている。

【0019】

液晶表示パネル 2 は、後述するゲートドライバ 52 から供給される駆動信号に従って、データドライバ 51 から供給される映像電圧に基づいてバックライト 3 から発せられる光を変調することにより、入力映像信号 Din に基づく映像表示を行うものである。具体的には、詳細は後述するが、右眼用映像信号 DR に基づく右眼用映像（右眼用映像ストリームに属する各右眼用単位映像）と、左眼用映像信号 DL に基づく左眼用映像（左眼用映像ス

50

トリームに属する各左眼用単位映像)とを、時分割で交互に表示している。より具体的には、この液晶表示パネル2では、後述する映像信号処理部41において高フレームレート変換処理がなされた後の各右眼用映像および各左眼用映像を用いて、右眼用映像ストリームおよび左眼用映像ストリームを時分割的に順次切り換えて映像表示を行う。これにより、液晶表示パネル2において、立体映像表示のための時分割駆動がなされるようになっている。この液晶表示パネル2は、全体としてマトリクス状に配列された複数の画素20を含んでいる。

#### 【0020】

図2は、各画素20内の画素回路の回路構成例を表したものである。画素20は、液晶素子22、TFT素子21および補助容量素子23を有している。この画素20には、駆動対象の画素を線順次で選択するためのゲート線Gと、駆動対象の画素に対して映像電圧(データドライバ51から供給される映像電圧)を供給するためのデータ線Dと、補助容量線Csとが接続されている。

10

#### 【0021】

液晶素子22は、データ線DからTFT素子21を介して一端に供給される映像電圧に応じて、表示動作を行うものである。この液晶素子22は、例えばVA(Vertical Alignment)モードやTN(Twisted Nematic)モードの液晶よりなる液晶層(図示せず)を、一对の電極(図示せず)で挟み込んだものである。液晶素子22における一对の電極のうちの一方(一端)は、TFT素子21のドレインおよび補助容量素子23の一端に接続され、他方(他端)は接地されている。補助容量素子23は、液晶素子22の蓄積電荷を安定化させるための容量素子である。この補助容量素子23の一端は、液晶素子22の一端およびTFT素子21のドレインに接続され、他端は補助容量線Csに接続されている。TFT素子21は、液晶素子22および補助容量素子23の一端同士に対し、映像信号D1に基づく映像電圧を供給するためのスイッチング素子であり、MOS-FET(Metal Oxide Semiconductor-Field Effect Transistor)により構成されている。このTFT素子21のゲートはゲート線G、ソースはデータ線Dにそれぞれ接続されると共に、ドレインは液晶素子22および補助容量素子23の一端同士に接続されている。

20

#### 【0022】

映像信号処理部41は、入力映像信号Dinにおける右眼用映像信号DRおよび左眼用映像信号DLに対して、右眼用映像および左眼用映像のフレームレートをそれぞれ2倍よりも高くする高フレームレート変換処理を行うものである。具体的には、本実施の形態では映像信号処理部41は、後述する動きベクトルmvを用いた(動き補償を用いた)フレーム補間によって、各映像(右眼用映像および左眼用映像)のフレームレートが2.5倍となるように、高フレームレート変換処理を行う。これにより、そのような高フレームレート変換処理後の各映像(右眼用映像および左眼用映像)からなる映像信号D1を生成するようになっている。ここで、以下、1フレーム期間のうち、映像信号D1における左眼用映像の表示期間を「Lサブフレーム期間」、映像信号D1における右眼用映像の表示期間を「Rサブフレーム期間」と称する。この映像信号処理部41ではまた、外部から入力される同期信号(垂直同期信号Vsyncおよび水平同期信号Hsync)に基づいて、以下説明するシャッター眼鏡6に対する制御信号CTLの基となる制御信号CTL0を生成し、シャッター制御部42へ出力するようになっている。なお、映像信号処理部41において、例えば高画質化のための所定の画像処理(例えば、シャープネス処理やガンマ補処理など)を行うようにしてもよい。この映像信号処理部41の詳細構成については、後述する(図3)。

30

40

#### 【0023】

シャッター制御部42は、映像信号処理部41による高フレームレート変換処理後の各映像(右眼用映像および左眼用映像)の表示タイミングと同期した開閉動作を行うように、シャッター眼鏡6に対する制御動作を行うものである。具体的には、映像信号処理部41から供給される制御信号CTL0に基づいて、上記したタイミングによる開閉動作を行うための制御信号CTLを生成し、シャッター眼鏡6に出力するようになっている。なお

50

、この制御信号CTLは、ここでは例えば赤外線信号等の無線信号であるものとして示しているが、有線信号であってもよい。

【0024】

タイミング制御部43は、バックライト駆動部50、ゲートドライバ52およびデータドライバ51の駆動タイミングを制御すると共に、映像信号処理部41から供給される映像信号D1をデータドライバ51へ供給するものである。

【0025】

ゲートドライバ52は、タイミング制御部43によるタイミング制御に従って、液晶表示パネル2内の各画素20を、前述したゲート線Gに沿って線順次駆動するものである。これにより、映像信号D1に基づく表示駆動が液晶表示パネル2に対してなされるようになっている。

10

【0026】

データドライバ51は、液晶表示パネル2の各画素20へそれぞれ、タイミング制御部43から供給される、映像信号D1に基づく映像電圧を供給するものである。具体的には、映像信号D1に対してD/A(デジタル/アナログ)変換を施すことにより、アナログ信号である映像信号(上記映像電圧)を生成し、各画素20へ出力するようになっている。

【0027】

バックライト駆動部50は、タイミング制御部43によるタイミング制御に従って、バックライト3の点灯動作(発光動作)を制御するものである。ただし、本実施の形態では、そのようなバックライト3の点灯動作(発光動作)の制御を行わないようにしてもよい。

20

【0028】

(シャッター眼鏡6の構成)

シャッター眼鏡6は、液晶表示装置1の観察者が用いることにより立体視を可能とするものであり、左眼用レンズ6Lおよび右眼用レンズ6Rを有している。これらの左眼用レンズ6Lおよび右眼用レンズ6Rにはそれぞれ、例えば、図示しない液晶素子を用いた液晶シャッター(遮光シャッター)が設けられている。これらの遮光シャッターにおける入射光の遮光機能の有効状態(開状態、透過状態)および無効状態(閉状態、遮断状態)は、シャッター制御部44から供給される制御信号CTLによって、時分割制御されるようになっている。

30

【0029】

具体的には、シャッター制御部44は、液晶表示装置1における左眼用映像および右眼用映像の表示タイミング(切り換え表示)に同期して、左眼用レンズ6Lおよび右眼用レンズ6Rの開状態および閉状態が交互に切り替わるように、シャッター眼鏡6を制御している。言い換えると、前述したLサブフレーム期間には、左眼用レンズ6Lを開状態、右眼用レンズ6Rを閉状態とする制御を行う一方、Rサブフレーム期間には、右眼用レンズ6Rを開状態、左眼用レンズ6Lを閉状態とする制御を行う。これにより、1フレーム期間を2分割して右眼用映像と左眼用映像とを交互に切り替えて表示する時分割駆動方式において、観察者は、右眼用映像を右眼、左眼用映像を左眼でそれぞれ観察することが可能となる。

40

【0030】

(映像信号処理部41の詳細構成)

次に、図3～図6を参照して、映像信号処理部41の詳細構成について説明する。図3は、映像信号処理部41の詳細なブロック構成を表したものである。この映像信号処理部41は、前処理部81、メモリコントローラ82、メモリ83、動きベクトル検出部84、タイミングコントローラ85および補間部86を有している。これにより、動きベクトルmvを用いたフレーム補間によって各映像(右眼用映像および左眼用映像)のフレームレートが2.5倍となるように、入力映像信号Dinに対して高フレームレート変換処理を行い、映像信号D1を生成する。具体的には、以下詳述するように、メモリ82に格納さ

50

れた各映像について、一度に2.5倍速のスピードでPrev(1フレーム前の映像)およびSucc(現在のフレームの映像)を同時に読み出すと共に、後段の補間部86においてインタポレーション(Interpolation)を行う。これにより、入力映像信号Dinに対して2.5倍速の映像信号D1が生成されるようになっている。

【0031】

前処理部81は、入力映像信号Din(図示しないチューナ、デコーダ等での選局、デコード等の処理を経た信号であるデジタルコンポーネント信号YUV)から、輝度信号Yを分離する処理(前処理)を行うものである。このようにして前処理部81において分離された輝度信号Yはメモリコントローラ82へ出力され、このメモリコントローラ82を介してメモリ83に順次書き込まれるようになっている。

10

【0032】

タイミングコントローラ85は、外部から入力される垂直同期信号Vsyncおよび水平同期信号Hsyncの周波数をそれぞれ2.5倍にして、メモリコントローラ82および補間部86へ出力する(図中の「 $2.5 \times Vsync$ 」, 「 $2.5 \times Hsync$ 」で示した各同期信号を生成する)ものである。具体的には、図4(A), (B)に示したように、例えば周波数が48Hz(あるいは50Hz)の垂直同期信号Vsyncの周波数を2.5倍にすることにより、そのような周波数(ここでは、120Hzあるいは125Hz)からなる信号(「 $2.5 \times Vsync$ 」)を生成する。

【0033】

動きベクトル検出部84は、メモリコントローラ82を介してメモリ83からそれぞれ供給される、現在のフレームの輝度信号Yとその前後のフレームの輝度信号Yとを用いて、例えばブロックマッチングを用いた動きベクトル検出処理を行うものである。このようにして検出された各フレームの動きベクトルmvは、メモリコントローラ82を介してメモリ83へ書き込まれると共に、メモリ83から読み出され、次のフレームの動きベクトル検出処理の際の参照用として再び動きベクトル検出部84へ供給されるようになっている。

20

【0034】

メモリ83は、上記した各フレームのYUV信号、輝度信号Yおよび動きベクトルmvをそれぞれ保持(記憶)しておくためのメモリである。

【0035】

メモリコントローラ82は、メモリ83に保持されている各フレームのYUV信号、輝度信号Yおよび動きベクトルmvのそれぞれについて、書き込みおよび読み出しの動作を制御するものである。具体的には、特にここでは、タイミングコントローラ85から供給される同期信号「 $2.5 \times Vsync$ 」, 「 $2.5 \times Hsync$ 」を用いて、Succ(現在のフレーム)のYUV信号およびPrev(1フレーム前)のYUV信号をそれぞれ、2.5倍速で読み出す。これにより、そのような2.5倍速の周期からなるYUV信号(「 $2.5 YUV(succ)$ 」, 「 $2.5 YUV(prev)$ 」)がそれぞれ、後述する補間部86内のサーチレンジメモリ861へ出力されるようになっている。また、このメモリコントローラ82は、同期信号「 $2.5 \times Vsync$ 」, 「 $2.5 \times Hsync$ 」を用いて、動きベクトルmvも2.5倍速で読み出す。これにより、2.5倍速の周期からなるmv信号(「 $2.5 mv$ 」)が、後述する補間部86内のインタポレータ862へ出力されるようになっている。なお、これらの信号の2.5倍速の読み出し動作は、右眼用映像および左眼用映像のそれぞれについて同時になされるようになっている。

30

40

【0036】

補間部86は、同期信号「 $2.5 \times Vsync$ 」, 「 $2.5 \times Hsync$ 」と、メモリコントローラ82から供給される各信号(「 $2.5 YUV(succ)$ 」, 「 $2.5 YUV(prev)$ 」, 「 $2.5 mv$ 」)と、後述する補間係数Relposとを用いて、映像信号D1を生成するものである。具体的には、動きベクトルmvを用いたフレーム補間によって、入力映像信号Dinに対して2.5倍速の高フレームレート変換処理を行い、映像信号D1を生成する。この補間部86は、サーチレンジメモリ861およびインタポレータ862を有している

50

## 【 0 0 3 7 】

サーチレンジメモリ 8 6 1 は、メモリコントローラ 8 2 から供給される Y U V 信号「 2 . 5 Y U V ( succ ) 」, 「 2 . 5 Y U V ( prev ) 」をそれぞれ保持 ( 記憶 ) するためのメモリである。これらの Y U V 信号はそれぞれ、Succ ( 現在のフレーム ) , Prev ( 1 フレーム前 ) の Y U V 信号 ( オリジナルフレームの信号 ) として、インタポレータ 8 6 2 へ出力されるようになっている。

## 【 0 0 3 8 】

インタポレータ 8 6 2 は、メモリコントローラ 8 2 から供給される動きベクトル  $m v$  と、この動きベクトル  $m v$  を用いて生成する補間フレームの補間位置 ( 時間軸上の補間位置 ) を示す補間係数  $Relpos$  とに基づいて、所定のアドレス計算を行うものである。具体的には、これらの動きベクトル  $m v$  および補間係数  $Relpos$  に基づいて、補間フレームの画素値を計算するために用いるサーチレンジメモリ 8 6 1 内のオリジナルフレームの画素のアドレスを計算するようになっている。

10

## 【 0 0 3 9 】

図 5 は、このインタポレータ 8 6 2 によるアドレス計算の原理を概念的に表したものである。

## 【 0 0 4 0 】

この図 5 において、 $( n - 1 )$  は、サーチレンジメモリ 8 6 1 内に保持されている前後 2 フレームのオリジナルフレームのうち、時間的に早いほう ( prev ) のオリジナルフレームにおける画素を示し、各画素のアドレス ( 画面上での x 方向および y 方向の位置 ) を縦軸方向に示している。また、 $n$  は、この 2 フレームのオリジナルフレームのうち、時間的に遅いほうのオリジナルフレームにおける画素を示し、各画素のアドレスを縦軸方向に示している。一方、 $i$  は、補間フレームの画素を示し、各画素のアドレスを縦軸方向に示している。なお、横軸は時間であり、2 つのオリジナルフレーム  $( n - 1 )$  ,  $n$  の間 ( ここでは一例として真ん中 ) に補間フレーム  $i$  が位置している。

20

## 【 0 0 4 1 】

また、図 5 において、「  $m v ( x , y )^{int}$  」は、補間フレーム  $i$  の各画素のうち、現在作成しようとしている画素 ( 基準画素 ) のアドレス ( 基準アドレス )  $( x , y )$  についてのオリジナルフレーム  $( n - 1 )$  ,  $n$  間の動きベクトル  $m v$  である。  $zeroPelPrev ( x , y )$  は、オリジナルフレーム  $( n - 1 )$  における基準アドレス  $( x , y )$  の画素の値である。また、  $zeroPelSucc ( x , y )$  は、オリジナルフレーム  $n$  における基準アドレス  $( x , y )$  の画素の値である。

30

## 【 0 0 4 2 】

インタポレータ 8 6 2 は、この基準アドレス  $( x , y )$  と、動きベクトル  $m v ( x , y )^{int}$  における x 方向成分  $m v X$  および y 方向成分  $m v Y$  と、補間係数  $Relpos$  とに基づいて、画素のアドレスを求める。具体的には、これらに基づいて、以下の ( 1 ) 式により、基準アドレス  $( x , y )$  の画素値を計算するために用いるオリジナルフレーム  $( n - 1 )$  ,  $n$  の画素のアドレスを算出するようになっている。

オリジナルフレーム  $( n - 1 )$  の画素のアドレス

$$= ( x + m v X \cdot Relpos , y + m v Y \cdot Relpos )$$

オリジナルフレーム  $n$  の画素のアドレス

$$= ( x - m v X \cdot ( 1 - Relpos ) , y - m v Y \cdot ( 1 - Relpos ) ) \quad \dots \dots ( 1 )$$

40

## 【 0 0 4 3 】

また、インタポレータ 8 6 2 は、このようにして算出したアドレスをサーチレンジメモリ 8 6 1 へ出力し、これらのアドレスの画素値  $prev$  ,  $succ$  をそれぞれ読み出すようになっている。そして、これらの画素値  $prev$  ,  $succ$  と補間係数  $Relpos$  とを用いて、以下の ( 2 ) 式により、補間フレーム  $i$  の基準アドレス  $( x , y )$  の画素値  $Out$  を算出するようになっている。

$$O u t = prev \cdot ( 1 - Relpos ) + succ \cdot Relpos \quad \dots \dots ( 2 )$$

50

## 【 0 0 4 4 】

補間部 8 6 では、このような計算を補間フレーム  $i$  の各画素について順次行う（基準アドレスの値  $(x, y)$  を順次更新して行う）ことにより、補間フレーム  $i$  を作成するようになっている。

## 【 0 0 4 5 】

次に、図 6 を参照して、補間係数  $Relpos$  と、補間フレーム  $i$  の時間軸上の位置（オリジナルフレーム  $(n - 1)$  ,  $n$  の間の補間位置）の設定値との関係について説明する。なお、この図 6 では一例として、オリジナルフレーム  $(n - 1)$  を左眼用映像  $L 0$  , 右眼用映像  $R 0$ 、オリジナルフレーム  $n$  を左眼用映像  $L 2$  , 右眼用映像  $R 2$ 、補間フレーム  $i$  を、 $L 0 . 4$  ,  $R 0 . 4$  ,  $L 0 . 8$  ,  $R 0 . 8$  ,  $L 1 . 2$  ,  $R 1 . 2$  ,  $L 1 . 6$  ,  $R 1 . 6$  と

10

## 【 0 0 4 6 】

図 6 に示したように、補間係数  $Relpos$  の設定値が「 0 」の場合、オリジナルフレーム  $L 0$  ,  $R 0$  またはオリジナルフレーム  $L 2$  ,  $R 2$  に対応する補間位置（オリジナルフレームの位置）を示すこととなる。また、補間係数  $Relpos$  の設定値が「 0 . 4 」の場合、補間フレーム  $L 0 . 4$  ,  $R 0 . 4$  に対応する補間位置（オリジナルフレーム  $L 0$  ,  $R 0$  の位置を「 0 」、オリジナルフレーム  $L 1$  ,  $R 1$  の位置を「 1 」とした場合における、時間軸上での「 0 . 4 」の位置）となる。同様に、補間係数  $Relpos$  の設定値が「 0 . 8 」の場合、補間フレーム  $L 0 . 8$  ,  $R 0 . 8$  に対応する補間位置（オリジナルフレーム  $L 0$  ,  $R 0$  の位置を「 0 」、オリジナルフレーム  $L 1$  ,  $R 1$  の位置を「 1 」とした場合における、時間軸上での「 0 . 8 」の位置）となる。また、補間係数  $Relpos$  の設定値が「 0 . 2 」の場合、補間フレーム  $L 1 . 2$  ,  $R 1 . 2$  に対応する補間位置（オリジナルフレーム  $L 1$  ,  $R 1$  の位置を「 0 」、オリジナルフレーム  $L 2$  ,  $R 2$  の位置を「 1 」とした場合における、時間軸上での「 0 . 2 」の位置）となる。同様に、補間係数  $Relpos$  の設定値が「 0 . 6 」の場合、補間フレーム  $L 1 . 6$  ,  $R 1 . 6$  に対応する補間位置（オリジナルフレーム  $L 1$  ,  $R 1$  の位置を「 0 」、オリジナルフレーム  $L 2$  ,  $R 2$  の位置を「 1 」とした場合における、時間軸上での「 0 . 6 」の位置）となる。

20

## 【 0 0 4 7 】

このように、本実施の形態では、各補間フレームの補間位置（時間軸上の位置）が、オリジナルフレーム間で均等（ここでは、各補間フレームの補間位置が 0 . 4 ずつ増加している）となるように設定されている。すなわち、補間係数の値が 0 . 4 ずつ増加し、5 サイクルでオリジナルフレームの位置に設定されるようになっている。

30

## 【 0 0 4 8 】

## [ 映像表示システムの作用・効果 ]

次に、本実施の形態の映像表示システムの作用および効果について説明する。

## 【 0 0 4 9 】

## ( 1 . 立体映像表示動作 )

この映像表示システムでは、図 1 に示したように液晶表示装置 1 において、映像信号処理部 4 1 が、入力映像信号  $D in$  における右眼用映像信号  $D R$  および左眼用映像信号  $D L$  に対してそれぞれ高フレームレート変換処理を行い、映像信号  $D 1$  を生成する。次に、シャッター制御部 4 2 は、このような高フレームレート変換処理後の右眼用映像および左眼用映像の出力タイミング（表示タイミング）に対応する制御信号  $C T L$  を生成し、シャッター眼鏡 6 に出力する。また、映像信号処理部 4 1 から出力される映像信号  $D 1$  は、タイミング制御部 4 3 を介してデータドライバ 5 1 へ供給される。データドライバ 5 1 は、映像信号  $D 1$  に対して  $D / A$  変換を施し、アナログ信号である映像電圧を生成する。そして、ゲートドライバ 5 2 およびデータドライバ 5 1 から出力される各画素 2 0 への駆動電圧によって表示駆動動作がなされる。

40

## 【 0 0 5 0 】

具体的には、図 2 に示したように、ゲートドライバ 5 2 からゲート線  $G$  を介して供給される選択信号に応じて、 $T F T$  素子 2 1 のオン・オフ動作が切り替えられる。これにより

50

、データ線Dと液晶素子22および補助容量素子23との間が選択的に導通される。その結果、データドライバ51から供給される映像信号D1に基づく映像電圧が液晶素子22へと供給され、線順次の表示駆動動作がなされる。

【0051】

このようにして映像電圧が供給された画素20では、バックライト3からの照明光が液晶表示パネル2において変調され、表示光として出射される。これにより、入力映像信号Dinに基づく映像表示が、液晶表示装置1において行われる。具体的には、1フレーム期間内において、高フレームレート変換処理後の映像信号D1における左眼用映像と、この映像信号D1における右眼用映像とが交互に表示され、時分割駆動による表示駆動動作がなされる。

10

【0052】

この際、図7(A)に示したように、左眼用の映像表示のときには、制御信号CTLにより、観察者7が用いるシャッター眼鏡6において、右眼用レンズ6Rにおける遮光機能が有効状態となると共に、左眼用レンズ6Lにおける遮光機能が無効状態となる。すなわち、左眼用レンズ6Lでは、左眼用の映像表示による表示光LLの透過に対して開(オープン)状態となり、右眼用レンズ6Rでは、この表示光LLの透過に対して閉(クローズ)状態となる。一方、図7(B)に示したように、右眼用の映像表示のときには、制御信号CTLにより、左眼用レンズ6Lにおける遮光機能が有効状態となると共に、右眼用レンズ6Rにおける遮光機能が無効状態となる。すなわち、右眼用レンズ6Rでは、右眼用の映像表示による表示光LRの透過に対して開状態となり、左眼用レンズ6Lでは、この表示光LRの透過に対して閉状態となる。そして、このような状態が時分割で交互に繰り返されるため、液晶表示装置1の表示画面を観察者7がシャッター眼鏡6をかけて観察することにより、立体映像の観察が可能となる。すなわち、観察者7は、左眼用映像を左眼7L、右眼用映像を右眼7Rで見ることができ、これらの左眼用映像と右眼用映像の間には視差があるため、観察者7には奥行きのある立体的な映像として認識される。

20

【0053】

(2.高フレームレート変換処理を用いたフリッカの低減動作)

次に、図8~図12を参照して、本発明の特徴的部分の1つである高フレームレート変換処理を用いた、シャッター眼鏡6を使用した映像観察の際のフリッカの低減動作について、比較例(比較例1,2)と比較しつつ詳細に説明する。

30

【0054】

(比較例1,2)

図8は、比較例1に係る高フレームレート変換処理をタイミング図で表わしたものであり、図9は、比較例2に係る高フレームレート変換処理をタイミング図で表わしたものである。これらの図8,図9において、(A)は入力映像信号Dinを、(B)は、これらの高フレームレート変換処理の際に用いられる同期信号LRIDを、(C)は、入力映像信号Dinに対して高フレームレート変換処理を行うことにより得られる映像信号D101, D201を、それぞれ示している。

【0055】

まず、比較例1の高フレームレート変換処理では、入力映像信号Din(左眼用のオリジナルフレームL0, L1, L2, ...および右眼用のオリジナルフレームR0, R1, R2, ...が左右で交互に出力される信号)に対して2倍速変換を行い、映像信号D101を生成している。具体的には、動きベクトルmvを用いた2倍速変換によって、例えばオリジナルフレームL0, R0とオリジナルフレームL1, R1との間(補間係数=0.5に対応する補間位置)に、補間フレームL0.5, R0.5をそれぞれ補間生成し、映像信号D1を生成している。このようにして、例えば48Hzまたは50Hzの垂直周波数からなる入力映像信号Dinに対して、左眼用および右眼用の各映像について2倍速変換がなされ、例えば96Hzまたは100Hzの垂直周波数からなる映像信号D101が生成されるようになっている。

40

【0056】

50

一方、比較例 2 の高フレームレート変換処理においても、入力映像信号  $D_{in}$  (左眼用のオリジナルフレーム  $L_0, L_1, L_2, \dots$  および右眼用のオリジナルフレーム  $R_0, R_1, R_2, \dots$  が左右で交互に出力される信号) に対して 2 倍速変換を行い、映像信号  $D_{201}$  を生成している。これにより、上記比較例 1 と同様に、例えば  $48\text{ Hz}$  または  $50\text{ Hz}$  の垂直周波数からなる入力映像信号  $D_{in}$  に対して、左眼用および右眼用の各映像について 2 倍速変換がなされ、例えば  $96\text{ Hz}$  または  $100\text{ Hz}$  の垂直周波数からなる映像信号  $D_{201}$  が生成されるようになっている。ただし、この比較例 2 では、動きベクトル  $m_v$  を用いて補間フレームを生成している上記比較例 1 とは異なり、オリジナルフレームを 2 度重ねて読み出すことにより、補間フレームを生成している。すなわち、この映像信号  $D_{201}$  では、 $L_0, R_0, L_0, R_0, L_1, R_1, \dots$  の順に各フレームが出力されるよう

10

#### 【0057】

ところが、これら比較例 1, 2 の高フレームレート変換処理後の映像信号  $D_{101}, D_{201}$  を用いて立体映像表示を行い、その映像をシャッター眼鏡 6 を用いて観察した場合、以下詳述するように、フリッカ (面フリッカ) の発生を感じ易くなってしまふ。

#### 【0058】

図 10 は、比較例 1, 2 に係る立体映像表示動作をタイミング図で表したものであり、(A) は映像 (映像信号  $D_{101}$  または映像信号  $D_{201}$ ) の書き込み・表示動作を、(B) はシャッター眼鏡 6 (左眼用レンズ  $6L$ , 右眼用レンズ  $6R$ ) の状態を示している。なお、図 10 (B) において、黒色で示した期間は、左眼用レンズ  $6L$ , 右眼用レンズ  $6R$  におけるシャッター閉 (OFF, クローズ) 期間を、白色で示した期間は、それらにおけるシャッター開 (ON, オープン) 期間を示し、以降の図においても同様である。

20

#### 【0059】

この図 10 に示したように、立体映像表示動作の際には、シャッター眼鏡 6 における左眼用 ( $6L$ ) および右眼用 ( $6R$ ) の開閉動作が右眼用および左眼用の各映像の表示タイミングと同期して個別になされる。このため、原理上、シャッター眼鏡 6 における各眼用の開閉動作の周期は、左眼用および右眼用の各映像の表示周期 (L サブフレーム期間, R サブフレーム期間の周期) と比べて長くなってしまふ。換言すると、シャッター眼鏡 6 における各眼側の開閉動作の周波数 (例えば、 $48\text{ Hz}$  または  $50\text{ Hz}$ ) は、各映像の切り換え周波数 (L サブフレーム期間, R サブフレーム期間の周波数: 例えば  $96\text{ Hz}$  または  $100\text{ Hz}$ ) の  $1/2$  となってしまふ。このため、比較例 1, 2 における高フレームレート変換処理を採用した場合、シャッター眼鏡 6 を用いて映像を観察した際に、人間の眼の特性に起因して、フリッカの発生を感じ易くなってしまふことになる。

30

#### 【0060】

(本実施の形態)

これに対して本実施の形態では、映像信号処理部 41 において、各映像 (右眼用映像および左眼用映像) のフレームレートが 2 倍よりも高く (ここでは 2.5 倍) なるように、入力映像信号  $D_{in}$  に対して高フレームレート変換処理を行い、映像信号  $D_1$  を生成する。そして、このような高フレームレート変換処理後の映像信号  $D_1$  に基づいて、各映像 (右眼用映像および左眼用映像) が時分割的に順次切り換えられて映像表示がなされる。また、シャッター制御部 42 では、映像信号処理部 41 による高フレームレート変換処理後の各映像 (右眼用映像および左眼用映像) の表示タイミングと同期した開閉動作を行うように、シャッター眼鏡 6 に対する制御動作を行う。以下、このような本実施の形態の高フレームレート変換処理を用いたフリッカの低減動作について、詳細に説明する。

40

#### 【0061】

図 11 は、本実施の形態に係る高フレームレート変換処理をタイミング図で表わしたものである。この図 11 において、(A) は入力映像信号  $D_{in}$  を、(B) は同期信号  $LRI$  を、(C) は映像信号  $D_1$  を、それぞれ示している。また、図 11 (D) は、この高フレームレート変換処理の際に用いられる補間係数  $Relpos$  を、各補間フレームおよびそれらを補間生成する際に用いる 2 つのオリジナルフレーム (「frame 1」, 「frame 2」) と対

50

応付けて示している。

【 0 0 6 2 】

本実施の形態の高フレームレート変換処理では、入力映像信号  $D_{in}$  (左眼用のオリジナルフレーム  $L_0, L_1, L_2, \dots$  および右眼用のオリジナルフレーム  $R_0, R_1, R_2, \dots$  が左右で交互に出力される信号) に対して 2.5 倍速変換を行い、映像信号  $D_1$  を生成する。具体的には、動きベクトル  $m_v$  を用いた 2.5 倍速変換によって、オリジナルフレーム  $L_0, R_0$  とオリジナルフレーム  $L_2, R_2$  との間に、補間フレーム  $L_{0.4}, R_{0.4}, L_{0.8}, R_{0.8}, L_{1.2}, R_{1.2}, L_{1.6}, R_{1.6}$  をそれぞれ補間生成し、映像信号  $D_1$  を生成している。このようにして、例えば 48 Hz または 50 Hz の垂直周波数からなる入力映像信号  $D_{in}$  に対して、左眼用および右眼用の各映像について 2.5 倍速変換がなされ、例えば 120 Hz または 125 Hz の垂直周波数からなる映像信号  $D_1$  が生成されるようになっている。

10

【 0 0 6 3 】

図 12 は、本実施の形態の立体映像表示動作をタイミング図で表したものであり、前述した図 10 と同様に、(A) は映像 (映像信号  $D_1$ ) の書き込み・表示動作を、(B) はシャッター眼鏡 6 (左眼用レンズ  $6L$ , 右眼用レンズ  $6R$ ) の状態を示している。

【 0 0 6 4 】

この図 12 に示したように、映像信号  $D_1$  の左眼用および右眼用の各映像における垂直周波数 (L サブフレーム期間, R サブフレーム期間の周波数) が、例えば 120 Hz または 125 Hz である場合、シャッター眼鏡 6 における各眼側の開閉動作の周波数は以下のようになる。すなわち、左眼用 ( $6L$ ) および右眼用 ( $6R$ ) とともに、開閉動作の周波数が 60 Hz または 62.5 Hz となり、上記比較例 1, 2 (48 Hz または 50 Hz) と比べて高い周波数となる。

20

【 0 0 6 5 】

このようにして本実施の形態では、フレームレートを 2 倍よりも高く (ここでは 2.5 倍) する高フレームレート変換処理後の各映像 (左眼用映像および右眼用映像) を用いた映像表示、およびこの表示タイミングに同期したシャッター眼鏡 6 の開閉動作がなされる。これにより、上記比較例 1, 2 比べ、シャッター眼鏡 6 の開閉動作の周期が短くなる (開閉動作の周波数が高くなる)。

【 0 0 6 6 】

以上のように本実施の形態では、各映像 (右眼用映像および左眼用映像) のフレームレートが 2 倍よりも高く (ここでは 2.5 倍) なるように、入力映像信号  $D_{in}$  に対して高フレームレート変換処理を行い、この高フレームレート変換処理後の映像信号  $D_1$  を、各映像 (右眼用映像および左眼用映像) について時分割的に順次切り換えて映像表示を行うと共に、高フレームレート変換処理後の各映像の表示タイミングと同期した開閉動作を行うように、シャッター眼鏡 6 に対する制御動作を行うようにしたので、シャッター眼鏡 6 の開閉動作の周期を短くする (開閉動作の周波数を高くする) ことができる。よって、シャッター眼鏡 6 を用いて映像を観察する際のフリッカの発生を低減することが可能となる。

30

【 0 0 6 7 】

また、各補間フレームの補間位置が、オリジナルフレーム間で均等となるように設定したので、映像を観察した際のジャダー (Judder) 感を大幅に軽減し、スムーズな映像表示を行うことが可能となる。

40

【 0 0 6 8 】

< 変形例 >

続いて、本発明の変形例 (変形例 1 ~ 4) について説明する。なお、上記実施の形態と同様の構成要素については、同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【 0 0 6 9 】

(変形例 1)

図 13 は、変形例 1 に係る高フレームレート変換処理をタイミング図で表わしたものである。この図 13 において、(A) は入力映像信号  $D_{in}$  を、(B) は同期信号  $LRI D$  を

50

、(C)は映像信号D1を、それぞれ示している。また、図13(D)は、この高フレームレート変換処理の際に用いられる補間係数Relposを、各補間フレームおよびそれらを補間生成する際に用いる2つのオリジナルフレーム(「frame1」,「frame2」)と対応付けて示している。

【0070】

本変形例においても上記実施の形態と同様に、入力映像信号Din(左眼用のオリジナルフレームL0, L1, L2, ...および右眼用のオリジナルフレームR0, R1, R2, ...が左右で交互に出力される信号)に対して動きベクトルmvを用いた2.5倍速変換を行い、映像信号D1を生成する。これにより、上記実施の形態と同様に、例えば48Hzまたは50Hzの垂直周波数からなる入力映像信号Dinに対して、左眼用および右眼用の各映像について2.5倍速変換がなされ、例えば120Hzまたは125Hzの垂直周波数からなる映像信号D1が生成される。

10

【0071】

ただし、本変形例では、各補間フレームの補間位置がオリジナルフレーム間で均等となるように設定されている上記実施の形態とは異なり、各補間フレームの補間位置が、オリジナルフレーム間で不均等となるように設定されている。具体的には、図13に示した例では、各補間フレームの補間位置が0.2または0.7の間隔で増加するように設定されている。換言すると、補間係数の値が0.2または0.7の間隔で増加し、5サイクルでオリジナルフレームの位置に設定されるようになっている。これにより、映像信号D1では、オリジナルフレームL0, R0とオリジナルフレームL2, R2との間に、補間フレームL0.2, R0.2, L0.9, R0.9, L1.1, R1.1, L1.8, R1.8がそれぞれ補間生成されている。すなわち、この例では、各補間フレームの補間位置が、オリジナルフレーム寄りの位置となるように設定されている。

20

【0072】

このような構成により本変形例においても、上記実施の形態と同様の作用により同様の効果を得ることが可能である。すなわち、シャッター眼鏡6を用いて映像を観察する際のフリッカの発生を低減することが可能となる。

【0073】

また、本変形例では、各補間フレームの補間位置が、オリジナルフレーム間で不均等となるように設定したので、映像を観察した際のジャダー(Judder)感のある程度軽減し、少しスムーズな映像表示を行うことが可能となる。

30

【0074】

更に、本変形例では、各補間フレームの補間位置が、オリジナルフレーム寄りの位置となるように設定したので、映像の補間位置の隔たりが大きい補間フレームが存在するようになり、それらの補間フレームの間での映像の動きのかたつきを大きくすることができる。よって、例えば動きベクトルを用いてフィルム信号に対する高フレームレート変換処理を行った際に、高フレームレート変換処理によってジャダーを削減しつつ、その削減の度合いを弱めることが可能となる。

【0075】

(変形例2)

図14は、変形例2に係る映像信号処理部(映像信号処理部41A)のブロック構成を表したものである。本変形例の映像信号処理部41Aは、上記実施の形態の映像信号処理部41において、入力映像信号Dinに対する4倍速変換を行うことにより映像信号D1を生成するようにしたものであり、他の構成は同様となっている。

40

【0076】

具体的には、この映像信号処理部41Aでは、タイミングコントローラ85において、垂直同期信号Vsyncおよび水平同期信号Hsyncの周波数をそれぞれ4倍にして、メモリコントローラ82および補間部86へ出力する(図中の「4×Vsync」,「4×Hsync」で示した各同期信号を生成する)。また、メモリコントローラ82において、タイミングコントローラ85から供給される同期信号「4×Vsync」,「4×Hsync」を用いて、Succ

50

の Y U V 信号および Prev の Y U V 信号をそれぞれ、4 倍速で読み出す。これにより、4 倍速の周期からなる Y U V 信号 (「4 Y U V (succ)」, 「4 Y U V (prev)」) がそれぞれ、補間部 8 6 内のサーチレンジメモリ 8 6 1 へ出力されるようになっている。更に、このメモリコントローラ 8 2 では、同期信号「4 x V sync」, 「4 x H sync」を用いて、動きベクトル m v も 4 倍速で読み出す。これにより、これにより、4 倍速の周期からなる m v 信号 (「4 m v」) が、補間部 8 6 内のインタポレータ 8 6 2 へ出力されるようになっている。

#### 【0077】

ここで、図 1 5 および図 1 6 はそれぞれ、変形例 2 に係る高フレームレート変換処理をタイミング図で表わしたものである。これら図 1 5 , 図 1 6 において、( A ) は入力映像信号 D in を、( B ) は同期信号 L R I D を、( C ) は映像信号 D 1 を、それぞれ示している。また、図 1 5 ( D ) および図 1 6 ( D ) はそれぞれ、これらの高フレームレート変換処理の際に用いられる補間係数 Relpos を、各補間フレームおよびそれらを補間生成する際に用いる 2 つのオリジナルフレーム (「frame 1」, 「frame 2」) と対応付けて示している。

#### 【0078】

まず、図 1 5 に示した例では、入力映像信号 D in (左眼用のオリジナルフレーム L 0 , L 1 , L 2 , ... および右眼用のオリジナルフレーム R 0 , R 1 , R 2 , ... が左右で交互に出力される信号) に対して動きベクトル m v を用いた 4 倍速変換を行い、映像信号 D 1 を生成している。これにより、例えば 4 8 H z または 5 0 H z の垂直周波数からなる入力映像信号 D in に対して、左眼用および右眼用の各映像について 4 倍速変換がなされ、例えば 1 9 2 H z または 2 0 0 H z の垂直周波数からなる映像信号 D 1 が生成される。また、この図 1 5 に示した例では、各補間フレームの補間位置がオリジナルフレーム間で均等となるように設定されている。具体的には、ここでは各補間フレームの補間位置が 0 . 2 5 ずつ増加するように設定されている。換言すると、補間係数の値が 0 . 2 5 ずつ増加し、4 サイクルでオリジナルフレームの位置に設定されるようになっている。これにより、ここでは映像信号 D 1 において、オリジナルフレーム L 0 , R 0 とオリジナルフレーム L 1 , R 1 との間に、補間フレーム L 0 . 2 5 , R 0 . 2 5 , L 0 . 5 , R 0 . 5 , L 0 . 7 5 , R 0 . 7 5 がそれぞれ補間生成されている。

#### 【0079】

一方、図 1 6 に示した例においても、入力映像信号 D in (左眼用のオリジナルフレーム L 0 , L 1 , L 2 , ... および右眼用のオリジナルフレーム R 0 , R 1 , R 2 , ... が左右で交互に出力される信号) に対して動きベクトル m v を用いた 4 倍速変換を行い、映像信号 D 1 を生成している。これにより、この例においても、例えば 4 8 H z または 5 0 H z の垂直周波数からなる入力映像信号 D in に対して、左眼用および右眼用の各映像について 4 倍速変換がなされ、例えば 1 9 2 H z または 2 0 0 H z の垂直周波数からなる映像信号 D 1 が生成される。ただし、この図 1 6 に示した例では、図 1 5 に示した例とは異なり、各補間フレームの補間位置がオリジナルフレーム間で不均等となるように設定されている。具体的には、各補間フレームの補間位置が 0 . 1 5 または 0 . 5 5 の間隔で増加するように設定されている。換言すると、補間係数の値が 0 . 1 5 または 0 . 5 5 の間隔で増加し、4 サイクルでオリジナルフレームの位置に設定されるようになっている。これにより、ここでは映像信号 D 1 において、オリジナルフレーム L 0 , R 0 とオリジナルフレーム L 1 , R 1 との間に、補間フレーム L 0 . 1 5 , R 0 . 1 5 , L 0 . 3 , R 0 . 3 , L 0 . 8 5 , R 0 . 8 5 がそれぞれ補間生成されている。すなわち、この例では、各補間フレームの補間位置が、オリジナルフレーム寄りの位置となるように設定されている。

#### 【0080】

このような構成により本変形例においても、上記実施の形態または変形例 1 と同様の作用により同様の効果を得ることが可能である。すなわち、シャッター眼鏡 6 を用いて映像を観察する際のフリッカの発生を低減することが可能となる。

#### 【0081】

(変形例3)

図17は、変形例3に係る映像信号処理部(映像信号処理部41B)のブロック構成を表したものである。本変形例の映像信号処理部41Bは、上記実施の形態の映像信号処理部41において、以下説明する連続書き込み方式を採用したものであり、他の構成は同様となっている。

【0082】

すなわち、本変形例の映像信号処理部41Bでは、映像信号処理部41と同様に、入力映像信号Dinに対して動きベクトルmvを用いた2.5倍速変換を行う。また、映像信号処理部41Bでは更に、高フレームレート変換処理後の各映像(左眼用映像および右眼用映像)が複数回(ここでは2回)ずつ連続して出力されると共に、出力対象の映像(左眼用映像または右眼用映像)が時分割的に順次切り換えられるように、出力制御を行う。すなわち、ここでは、1フレーム期間内において、左眼用映像 左眼用映像 右眼用映像 右眼用映像の順序で出力されるように、映像信号D1を生成している。これにより本変形例では、例えば48Hzまたは50Hzの垂直周波数からなる入力映像信号Dinに対して、左眼用および右眼用の各映像について5倍速変換がなされ、例えば240Hzまたは250Hzの垂直周波数からなる映像信号D1が生成されるようになっている。なお、本変形例では後述するように、シャッター制御部42において、2回目の映像(左眼用映像または右眼用映像)の書き込みが完了した後にシャッター眼鏡6が開状態となるように、制御信号CTLを生成している。

【0083】

具体的には、この映像信号処理部41Bでは、タイミングコントローラ85において、垂直同期信号Vsyncおよび水平同期信号Hsyncの周波数をそれぞれ5倍にして、メモリコントローラ82および補間部86へ出力する(図中の「5×Vsync」、「5×Hsync」で示した各同期信号を生成する)。また、メモリコントローラ82において、タイミングコントローラ85から供給される同期信号「5×Vsync」、「5×Hsync」を用いて、SuccのYUV信号およびPrevのYUV信号をそれぞれ、5倍速で読み出す。これにより、5倍速の周期からなるYUV信号(「5YUV(succ)」、「5YUV(prev)」)がそれぞれ、補間部86内のサーチレンジメモリ861へ出力されるようになっている。更に、このメモリコントローラ82では、同期信号「5×Vsync」、「5×Hsync」を用いて、動きベクトルmvも5倍速で読み出す。これにより、これにより、5倍速の周期からなるmv信号(「5mv」)が、補間部86内のインタポレータ862へ出力されるようになっている。

【0084】

詳細には、本変形例の高フレームレート変換処理では、例えば図18(A)~(C)に示したようにして行っている。すなわち、入力映像信号Din(左眼用のオリジナルフレームL0, L1, L2, ...および右眼用のオリジナルフレームR0, R1, R2, ...が左右で交互に出力される信号)に対して動きベクトルmvを用いた5倍速変換を行い、映像信号D1を生成している。これにより、例えば48Hzまたは50Hzの垂直周波数からなる入力映像信号Dinに対して、左眼用および右眼用の各映像について5倍速変換がなされ、例えば240Hzまたは250Hzの垂直周波数からなる映像信号D1が生成される。また、この図18に示した例では、各補間フレームの補間位置がオリジナルフレーム間で均等となるように設定されている。具体的には、ここでは各補間フレームの補間位置が0.4ずつ増加するように設定されている。換言すると、補間係数の値が0.4ずつ増加し、5サイクルでオリジナルフレームの位置に設定されるようになっている。これにより、ここでは映像信号D1において、オリジナルフレームL0, R0とオリジナルフレームL2, R2との間に、補間フレームL0.4, R0.4, L0.8, R0.8, L1.2, R1.2, L1.6, R1.6がそれぞれ補間生成されている。また、上記したように、各映像(左眼用映像および右眼用映像)は、2回ずつ連続して出力されるようになっている。

【0085】



御信号CTL1により、観察者71が用いるシャッター眼鏡61において、右眼用レンズ6Rおよび左眼用レンズ6Lの双方が開状態となっている。また、制御信号CTL2により、観察者72が用いるシャッター眼鏡62において、右眼用レンズ6Rおよび左眼用レンズ6Lの双方が閉状態となっている。すなわち、観察者71のシャッター眼鏡61では、第1の映像V1に基づく表示光LV1を透過させ、観察者72のシャッター眼鏡62では、この表示光LV1を遮断させる。

【0093】

一方、図20(B)に示したように、第2の映像V2の表示期間においては、制御信号CTL2により、観察者72が用いるシャッター眼鏡62において、右眼用レンズ6Rおよび左眼用レンズ6Lの双方が開状態となっている。また、制御信号CTL1により、観察者71が用いるシャッター眼鏡61において、右眼用レンズ6Rおよび左眼用レンズ6Lの双方が閉状態となっている。すなわち、観察者72のシャッター眼鏡62では、第2の映像V2に基づく表示光LV2を透過させ、観察者71のシャッター眼鏡61では、この表示光LV2を遮断させる。

【0094】

そして、このような状態が時分割で交互に繰り返されることにより、2人の観察者71, 72は、互いに異なる映像(映像V1, V2)を個別に観察することが可能となる(マルチビューモードが実現される)。

【0095】

このように、本変形例のようなマルチ映像表示動作を行う場合においても、タイミング制御部43において、上記実施の形態等で説明したようなタイミング制御を行うことにより、上記実施の形態等と同様の効果を得ることができ。

【0096】

なお、本変形例では、2人の観察者において互いに異なる2つの映像を個別に観察する場合について説明したが、3人以上の観察者において互いに異なる3つ以上の映像を個別に観察する場合にも、本発明を適用することが可能である。また、映像の数とシャッター眼鏡の数は必ずしも同数となっていなくともよい。すなわち、ある1つの映像に対応して開閉動作を行うシャッター眼鏡を複数個用意し、1つの映像を複数人の観察者で観察するようにしてもよい。

【0097】

(その他の変形例)

以上、実施の形態および変形例を挙げて本発明を説明したが、本発明はこれらの実施の形態等に限定されず、種々の変形が可能である。

【0098】

例えば、上記実施の形態等では、動きベクトルmvを用いたフレーム補間によって高フレームレート変換処理を行う場合について説明したが、例えば図21(A), (B)に示したように、オリジナルフレームを2度重ねて読み出すことにより、補間フレームを生成するようにしてもよい。このようにして補間フレームを生成することにより高フレームレート変換処理を行う場合であっても、2倍よりも高い高フレームレート変換処理を行うのであれば、上記実施の形態等と同様の効果を得ることが可能である。

【0099】

また、上記実施の形態等では、入力映像信号Dinに対して2倍速、4倍速または5倍速の高フレームレート変換処理を行う場合について説明したが、これらの場合には限られず、2倍よりも高い高フレームレート変換処理であれば、他の倍速変換であってもよい。

【0100】

更に、上記変形例3では、高フレームレート変換処理後の各映像(左眼用映像および右眼用映像)が2回ずつ連続して出力される場合について説明したが、この場合には限られず、例えば、高フレームレート変換処理後の各映像が3回以上ずつ連続して出力されるようにしてもよい。

【0101】

10

20

30

40

50

加えて、上記実施の形態等では、映像表示装置の一例として、液晶素子を用いて構成された液晶表示部を備えた液晶表示装置を挙げて説明したが、本発明は他の種類の映像表示装置にも適用することが可能である。具体的には、本発明は、例えばPDP (Plasma Display Panel) や有機EL (Electro Luminescence) ディスプレイなどを用いた映像表示装置にも適用することが可能である。

【0102】

また、上記実施の形態等において説明した一連の処理は、ハードウェアにより行うこともできるし、ソフトウェアにより行うこともできる。一連の処理をソフトウェアによって行う場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、汎用のコンピュータ等にインストールされるようになっている。このようなプログラムは、コンピュータに内蔵されている記録媒体に予め記録してさせておくようにしてもよい。

10

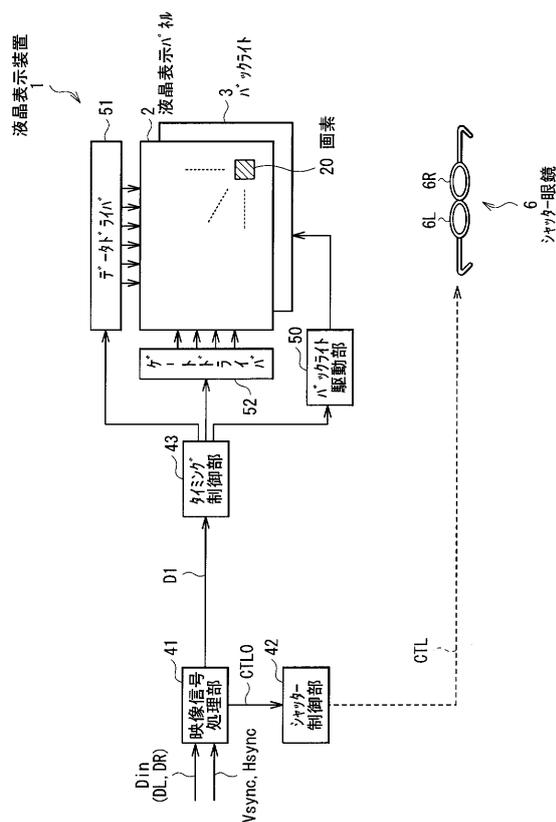
【符号の説明】

【0103】

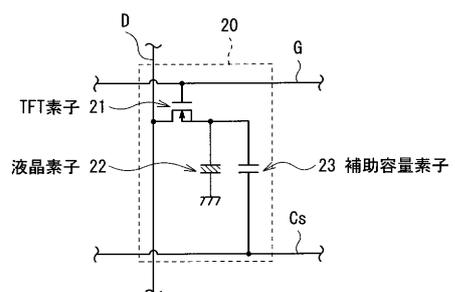
1...液晶表示装置、2...液晶表示パネル、20...画素、21...TFT素子、22...液晶素子、23...補助容量素子、3...バックライト、41, 41A, 41B...映像信号処理部、42...シャッター制御部、43...タイミング制御部、50...バックライト駆動部、51...データドライバ、52...ゲートドライバ、6, 61, 62...シャッター眼鏡、6L...左眼用レンズ、6R...右眼用レンズ、7, 71, 72...観察者(ユーザ)、7L...左眼、7R...右眼、81...前処理部、82...メモリコントローラ、83...メモリ、84...動きベクトル検出部、85...タイミングコントローラ、86...補間部、861...サーチレンジメモリ、862...インタポレータ、Din(DL, DR)...入力映像信号、D1...映像信号、CTL, CTL0, CTL1, CTL2...制御信号、Hsync...水平同期信号、Vsync...垂直同期信号、Relpos...補間係数、D...データ線、G...ゲート線、Cs...補助容量線、L...左眼用映像、R...右眼用映像、V1, V2...映像、LL, LR, LV1, LV2...表示光。

20

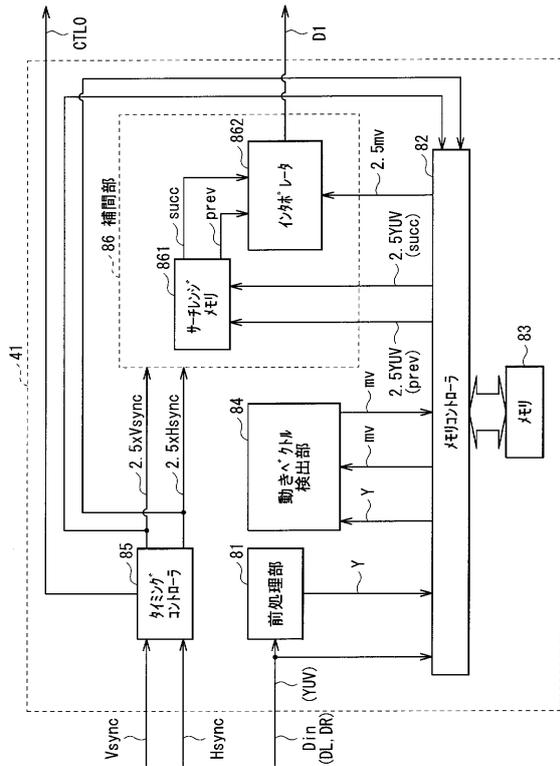
【図1】



【図2】



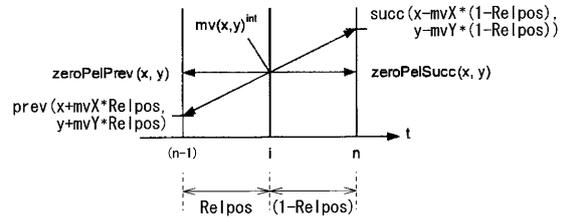
【図3】



【図4】



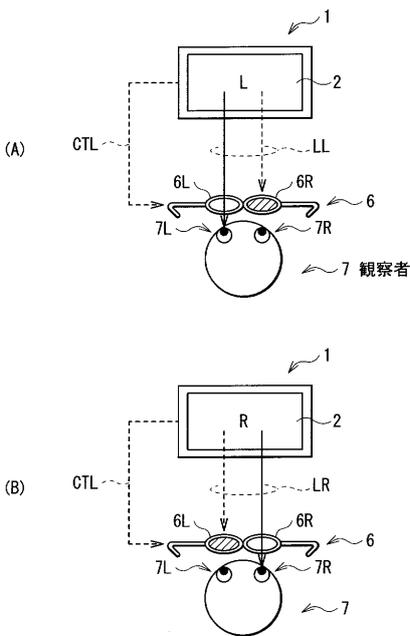
【図5】



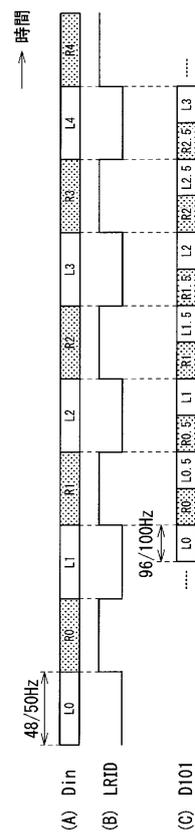
【図6】

	L0, R0	L0.4, R0.4	L0.8, R0.8	L1.2, R1.2	L1.6, R1.6	L2, R2
補間係数 (RelPos)	0	0.4	0.8	0.2	0.6	0

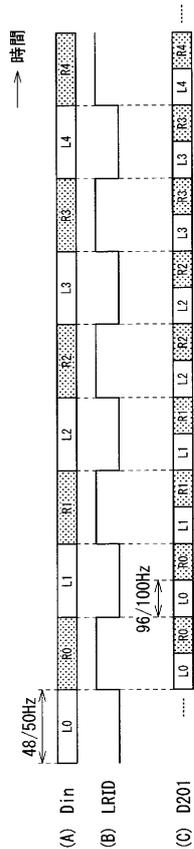
【図7】



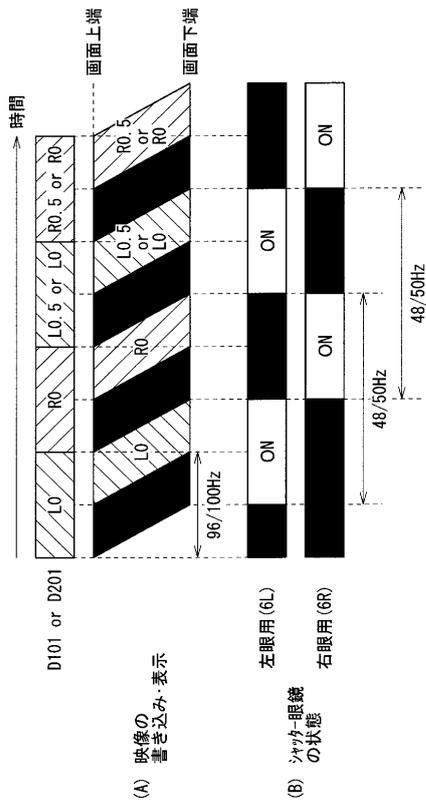
【図8】



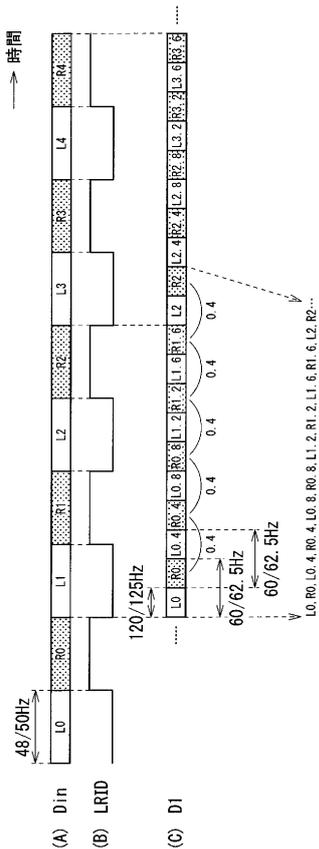
【 図 9 】



【 図 10 】



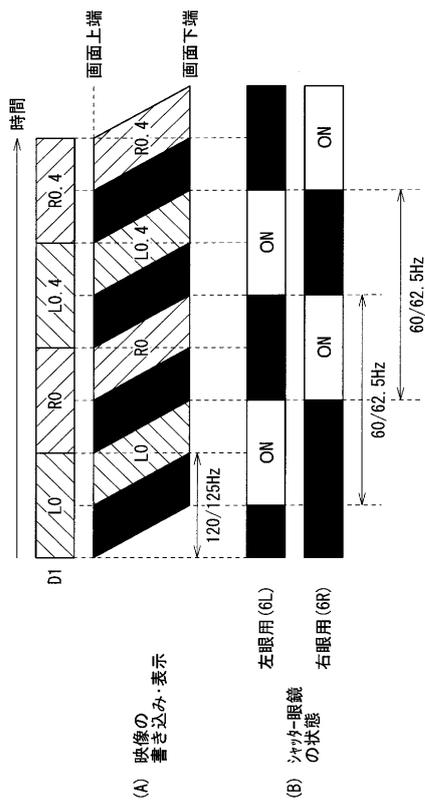
【 図 11 】



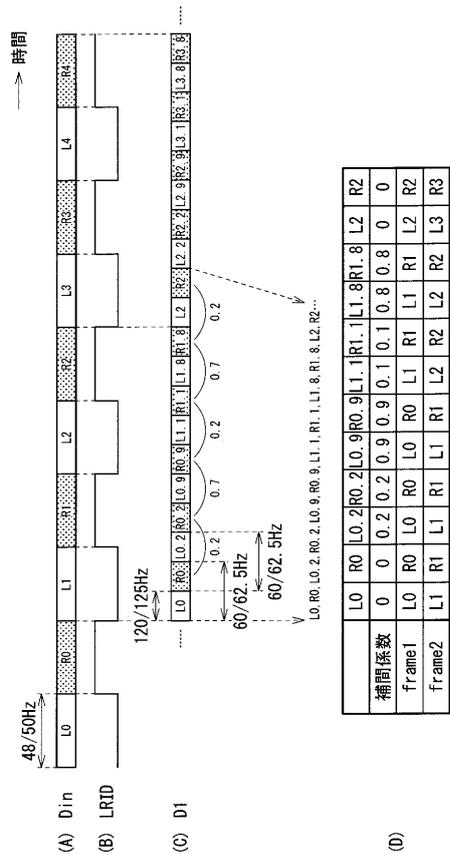
	L0	R0	L0.4	R0.4	L0.8	R0.8	L1.2	R1.2	L1.6	R1.6	L2	R2	L2.4	R2.4	L2.8	R2.8	L3.2	R3.2	L3.6	R3.6
補間係数	0	0	0.4	0.4	0.8	0.8	0.2	0.2	0.6	0.6	0	0	0.4	0.4	0.8	0.8	0.2	0.2	0.6	0.6
frame1	L0	R0	L0	R0	L0	R0	L1	R1	L1	R1	L2	R2	L2	R2	L2	R2	L3	R3	L3	R3
frame2	L1	R1	L1	R1	L1	R1	L2	R2	L2	R2	L2	R2	L3	R3	L3	R3	L3	R3	L3	R3

(D)

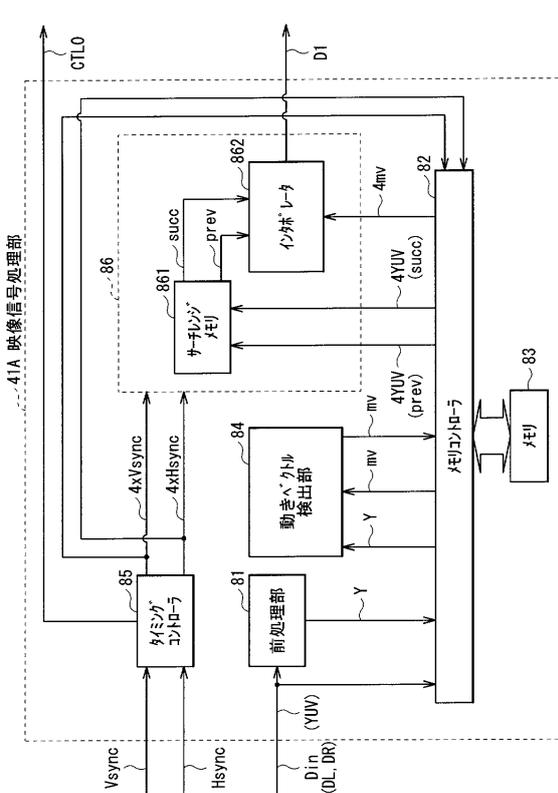
【 図 12 】



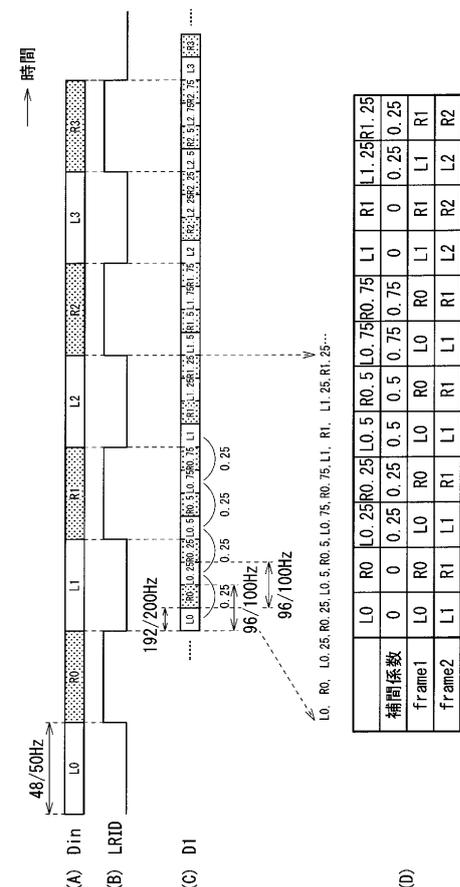
【図 13】



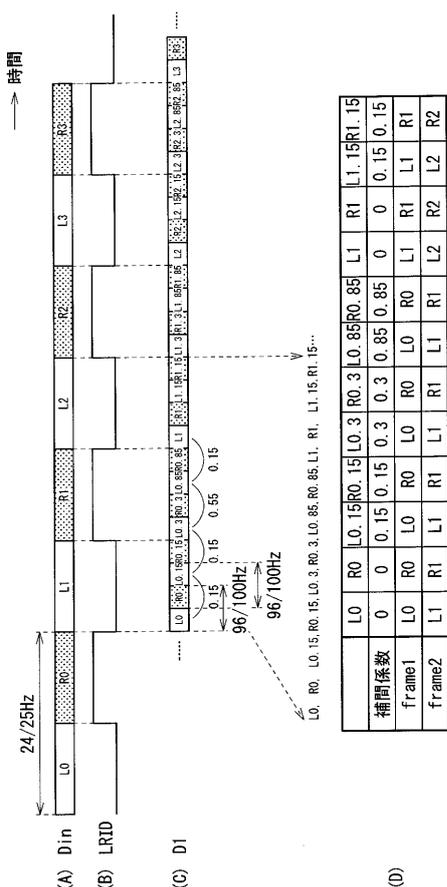
【図 14】



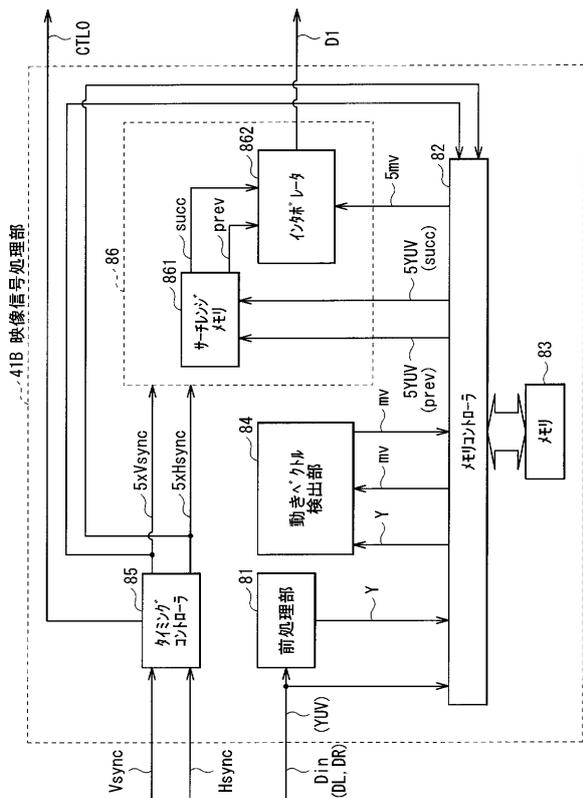
【図 15】



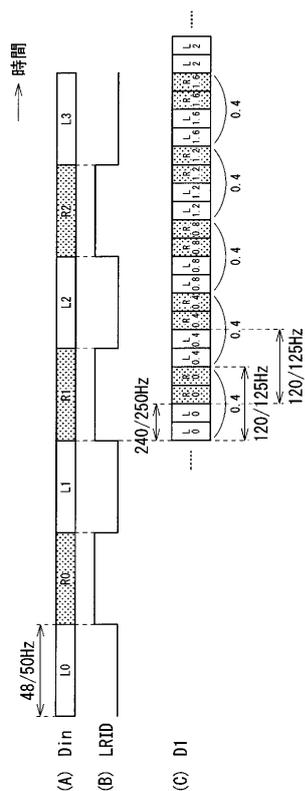
【図 16】



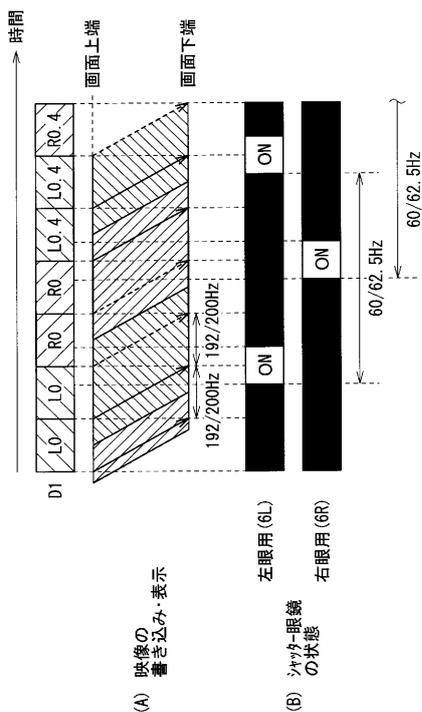
【図17】



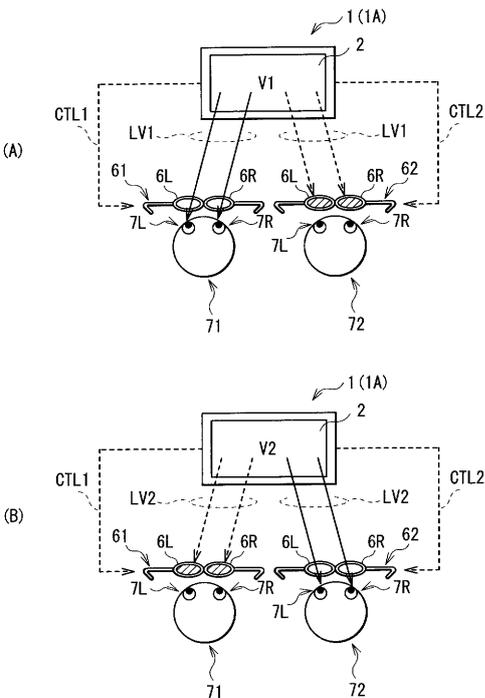
【図18】



【図19】



【図20】





---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 9 G 3/20 6 1 1 E

- (72)発明者 小田 恭一郎  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 漆原 稔  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 近藤 真  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 松村 洋一  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 渡邊 英樹  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 秦野 孝一郎

- (56)参考文献 特開2011-139222(JP,A)  
特開2010-158013(JP,A)  
特開平10-240212(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H 0 4 N 1 3 / 0 4  
G 0 9 G 3 / 2 0  
G 0 9 G 3 / 3 6