

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5740885号
(P5740885)

(45) 発行日 平成27年7月1日(2015.7.1)

(24) 登録日 平成27年5月15日(2015.5.15)

(51) Int.Cl.	F I	
HO4N 13/04 (2006.01)	HO4N 13/04	
GO9G 3/20 (2006.01)	GO9G 3/20	660X
GO9G 3/36 (2006.01)	GO9G 3/20	631B
GO2F 1/13 (2006.01)	GO9G 3/20	650C
GO2F 1/133 (2006.01)	GO9G 3/20	632C
請求項の数 11 (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2010-210515 (P2010-210515)	(73) 特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成22年9月21日(2010.9.21)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
(65) 公開番号	特開2012-70032 (P2012-70032A)	(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
(43) 公開日	平成24年4月5日(2012.4.5)	(72) 発明者	轟 晃成 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
審査請求日	平成25年9月2日(2013.9.2)	審査官	秦野 孝一郎
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 表示装置、及び、表示方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力映像として入力され右目用画像と左目用画像とを含む立体映像の映像フォーマットを判別する判別部と、

前記判別部により判別された映像フォーマットに基づいて、解像度変換とは異なる所定の映像処理が行われた右目用フレーム及び左目用フレームを前記入力映像から生成し、前記所定の映像処理が行われた前記右目用フレーム及び前記左目用フレームを含む立体映像を出力する映像処理部と、

所定の表示解像度で画像を表示する表示部と、

前記映像処理部により出力された立体映像に含まれる各フレームの解像度を前記表示解像度に変換し、前記表示部に表示させる表示制御部と、
を備え、

前記所定の映像処理は、フレームレート変換処理、OSD(On Screen Display)処理、キーストーン補正処理の少なくともいずれか1つを含むことを特徴とする表示装置。

【請求項2】

前記映像処理部は、前記入力映像の解像度をより高い解像度に変換することなく、前記右目用フレームと前記左目用フレームとを生成し、前記右目用フレーム及び前記左目用フレームを含む立体映像を出力することを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

前記映像処理部は、前記表示解像度より低い解像度の前記右目用フレームと前記左目用フレームとを生成し、前記右目用フレーム及び前記左目用フレームを含む立体映像を出力することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記映像処理部は、解像度変換されない前記入力映像またはより低い解像度に変換された前記入力映像に基づいて前記右目用フレームと前記左目用フレームとを生成することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 5】

前記表示制御部は、前記映像処理部により出力された右目用フレーム及び左目用フレームを、それぞれ水平ライン毎に処理して前記表示部に表示させることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の表示装置。

10

【請求項 6】

前記判別部により判別された前記入力映像の映像フォーマットが、圧縮された前記右目用画像及び前記左目用画像が水平方向に結合されたフレームを含む第 1 映像フォーマットである場合に、

前記映像処理部は、前記入力映像の 1 フレームを分割して右目用フレーム及び左目用フレームを生成し、前記右目用フレーム及び前記左目用フレームを含む立体映像を出力し、

前記表示制御部は、前記映像処理部により出力された立体映像に含まれる右目用フレーム及び左目用フレームについて、水平ライン毎に水平方向の画素を補間して水平方向の解像度を増大させることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の表示装置。

20

【請求項 7】

前記判別部により判別された前記入力映像の映像フォーマットが、圧縮された前記右目用画像及び前記左目用画像が垂直方向に結合されたフレームを含む第 2 映像フォーマットである場合に、

前記映像処理部は、前記入力映像の 1 フレームを分割して右目用フレーム及び左目用フレームを生成し、前記右目用フレーム及び前記左目用フレームを含む立体映像を出力し、

前記表示制御部は、前記映像処理部により出力された立体映像に含まれる右目用フレーム及び左目用フレームについて、水平ラインを補間して垂直方向の解像度を増大させることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の表示装置。

30

【請求項 8】

前記判別部により判別された前記入力映像の映像フォーマットが、圧縮された前記右目用画像及び前記左目用画像が水平ライン毎に組み合わせられて 1 フレームとされるフレームを含む第 3 映像フォーマットである場合に、

前記映像処理部は、前記入力映像の 1 フレームを水平ライン毎に前記右目用画像と前記左目用画像とに振り分けて、右目用フレーム及び左目用フレームを生成し、前記右目用フレーム及び前記左目用フレームを含む立体映像を出力し、

前記表示制御部は、前記映像処理部により出力された立体映像に含まれる右目用フレーム及び左目用フレームについて、水平ラインを補間して垂直方向の解像度を増大させることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の表示装置。

40

【請求項 9】

前記判別部により判別された前記入力映像の映像フォーマットが、前記右目用画像と前記左目用画像とが結合されたフレームを含む第 4 映像フォーマットである場合に、前記入力映像の垂直方向または水平方向の解像度を低下させて出力する変換部をさらに備え、

前記映像処理部は、前記変換部により出力された映像の 1 フレームを分割して右目用フレーム及び左目用フレームを生成し、前記右目用フレーム及び左目用フレームを含む立体映像を出力し、

前記表示制御部は、前記映像処理部により出力された立体映像に含まれる右目用フレーム及び左目用フレームについて、水平ライン毎に水平方向の画素を補間し、或いは水平ラインを補間し、解像度を増大させることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の表示装置。

50

【請求項 10】

前記表示制御部は、前記映像処理部により出力された映像の圧縮状態を判別し、判別した圧縮状態に対応する方法によって画素または水平ラインを補間することを特徴とする請求項 6 から 9 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 11】

入力映像として入力され右目用画像と左目用画像とを含む立体映像の映像フォーマットを判別し、

判別された映像フォーマットに基づいて、解像度変換とは異なる所定の映像処理が行われた右目用フレーム及び左目用フレームを前記入力映像から生成し、前記所定の映像処理が行われた前記右目用フレーム及び前記左目用フレームを含む立体映像を出力し、

出力された立体映像に含まれる各フレームの解像度を所定の表示解像度に変換し、前記表示解像度で映像を表示させ、

前記所定の映像処理は、フレームレート変換処理、OSD (On Screen Display) 処理、キーストーン補正処理の少なくともいずれか 1 つを含むこと、

を特徴とする表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体映像を表示する表示装置、及び、表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

立体映像の表示方式として、時分割表示方式が知られている。時分割表示方式では、表示装置によって視差を有する左目用と右目用の各映像を交互に表示する。この左目用と右目用の映像の切り替わりに同期するシャッター、或いは円偏光レンズを備えたメガネ型のフィルターを装着した人が、このフィルターを通じて映像を見ると、立体映像として知覚される。

この時分割表示方式では、左右の映像が切り替わるタイミングで左右の映像が混ざって知覚される、いわゆるクロストークが発生することがあった。クロストークの解決策として、従来、表示装置を 240 Hz 等の高フレームレートで駆動する方法が提案された（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特表 2009 - 509398 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、フレームレートを高めた場合、フレームメモリーに展開されるデータ量が映像の解像度に応じて飛躍的に増大する。このため、スムーズに映像を表示するためには多大なリソースを必要であった。つまり、映像の表示解像度を高めるためには、高性能の演算処理装置と大容量のメモリーが必要になるという問題があった。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、映像を高フレームレートでスムーズに表示することができ、映像の高解像度化に対応可能な表示装置、及び、表示方法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】

上記目的を達成するために、本発明は、右目用画像と左目用画像とを含む立体映像が入力されると、この入力映像の映像フォーマットを判別する判別部と、前記判別部により判別した映像フォーマットに対応して、前記入力映像をフレームメモリーに展開して右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを生成し、これらのフレームを含む立体映像を

10

20

30

40

50

出力する映像処理部と、所定の表示解像度で画像を表示する表示部と、前記映像処理部が出力した立体映像を構成する各フレームを前記表示部の表示解像度に合わせて解像度変換し、前記表示部に表示させる表示制御部と、を備えたことを特徴とする。

本発明によれば、右目用画像と左目用画像とを含む立体映像から右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを生成する処理では解像度の変換を行わず、表示部に表示を行わせる際に表示部の表示解像度に合わせて解像度を変換する。これにより、解像度を変換した後の映像をフレームメモリーに記憶して処理を行う段階がないので、解像度変換によって情報量が増加した後の映像を処理するためのリソースを節約できる。従って、表示解像度と異なる解像度の入力映像を表示する際の処理負荷を軽減し、高解像度の映像であっても高フレームレートでスムーズに表示できる。

10

【0006】

本発明は、上記表示装置において、前記映像処理部は解像度変換を伴わない処理によって右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを生成し、これらのフレームを含む立体映像を出力することを特徴とする。

上記表示装置において、前記映像処理部は、前記表示部の表示解像度より低い解像度の右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを生成し、これらのフレームを高解像度化することなく立体映像として出力してもよい。

また、上記表示装置において、前記映像処理部は、前記入力映像または前記入力映像をより低い解像度に変換した映像を処理して右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを生成してもよい。

20

本発明によれば、映像処理部が右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを生成する際に解像度変換を行わないので、解像度変換により高解像度となった映像を展開するためのメモリーを必要としない。このため、映像の解像度を変換して表示する一連の処理における負荷を軽減できる。

【0007】

また、本発明は、上記表示装置において、前記表示制御部は、前記映像処理部が生成した右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを、それぞれ水平ライン毎に処理して前記表示部に表示させることを特徴とする。

本発明によれば、表示制御部が水平ライン毎に解像度を変換する処理を行って、処理後のライン毎の画像を順次表示部に表示させることで、解像度変換した映像をフレームメモリーに展開する段階が不要になる。従って、高解像度の映像であっても高フレームレートでスムーズに表示できる。

30

【0008】

また、本発明は、上記表示装置において、前記映像処理部は、前記判別部が判別した前記入力映像の映像フォーマットが、右目用画像と左目用画像とを水平方向に結合したフレームを含むサイドバイサイド方式である場合に、前記入力映像の1フレームを左右に分割して右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとの各々を生成し、これらのフレームを含む立体映像を出力し、前記表示制御部は、前記映像処理部が出力した立体映像の右目用画像のフレーム及び左目用画像のフレームについて、水平ライン毎に水平方向の画素を補間して水平方向の解像度を増大させることを特徴とする。

40

本発明によれば、サイドバイサイド方式の立体映像から速やかに右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとの各々を生成し、水平方向の補間を行うことで生成したフレームの解像度を速やかに変換するとともに、変換した映像を水平ライン毎に逐次表示できる。これにより、立体映像のフレームレートの変換と解像度変換とを高速に行い、少ないリソースでスムーズに立体映像を表示できる。

【0009】

また、本発明は、上記表示装置において、前記映像処理部は、前記判別部が判別した前記入力映像の映像フォーマットが、右目用画像と左目用画像とを垂直方向に結合したフレームを含むトップボトム方式の立体映像である場合に、前記入力映像の1フレームを上下に分割して右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとの各々を生成し、これらのフ

50

レームを含む立体映像を出力し、前記表示制御部は、前記映像処理部が出力した立体映像の右目用画像のフレーム及び左目用画像のフレームについて、水平ラインを補間して垂直方向の解像度を増大させることを特徴とする。

本発明によれば、トップボトム方式の立体映像から右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとの各々を速やかに生成し、垂直方向の補間を行って解像度を変換するとともに変換後の映像を逐次表示できる。これにより、立体映像のフレームレートの変換と解像度変換とを高速に行い、少ないリソースでスムーズに立体映像を表示できる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明は、上記表示装置において、前記映像処理部は、前記判別部が判別した前記入力映像の映像フォーマットが、右目用画像と左目用画像とを水平ライン毎に組み合わせ1フレームとしたフレームを含むラインバイライン方式である場合に、前記入力映像の1フレームを水平ライン毎に右目用画像と左目用画像とに振り分けて、右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとの各々を生成し、これらのフレームを含む立体映像を出力し、前記表示制御部は、前記映像処理部が出力した立体映像の右目用画像のフレーム及び左目用画像のフレームについて、水平ラインを補間して垂直方向の解像度を増大させることを特徴とする。

10

本発明によれば、ラインバイライン方式の立体映像から右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを速やかに生成し、垂直方向の補間を行って解像度を変換するとともに変換後の映像を逐次表示できる。これにより、立体映像のフレームレートの変換と解像度変換とを高速に行い、少ないリソースでスムーズに立体映像を表示できる。

20

【 0 0 1 1 】

また、本発明は、上記表示装置において、前記判別部が判別した前記入力映像の映像フォーマットが、右目用画像と左目用画像とを結合して結合方向の解像度が2倍のフレームとなっているフレームパッキング方式である場合に、前記入力映像の垂直方向または水平方向の解像度を圧縮して出力するサイズ変換部をさらに備え、前記映像処理部は、前記サイズ変換部が出力した映像の1フレームを左右に分割して右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとの各々を生成し、これらのフレームを含む立体映像を出力し、前記表示制御部は、前記映像処理部が出力した立体映像の右目用画像のフレーム及び左目用画像のフレームについて、水平ライン毎に水平方向の画素を補間し、或いは水平ラインを補間し、前記サイズ変換部による圧縮を補償するよう解像度を増大させることを特徴とする。

30

本発明によれば、フレームパッキング方式の立体映像のサイズを垂直方向または水平方向の解像度を圧縮してから、右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを生成し、各フレームを表示する際に、圧縮を補償するよう補間を行って解像度を変換しながら表示を行うので、高解像度の立体映像を少ないリソースで処理し、スムーズに立体映像を表示できる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明は、上記表示装置において、前記表示制御部は、前記映像処理部が出力した映像の圧縮状態を判別し、判別した圧縮状態に対応する方法によって画素または水平ラインを補間することを特徴とする。

本発明によれば、垂直方向または水平方向に圧縮された立体映像を、圧縮される前の映像を再現できるように圧縮状態に対応して補間することにより、解像度を高解像度に変換するので、高品位の立体映像を表示できる。

40

【 0 0 1 3 】

上記目的を達成するために、本発明は、右目用画像と左目用画像とを含む立体映像が入力された際に、この入力映像の映像フォーマットを判別し、判別した映像フォーマットに対応して、前記入力映像をフレームメモリーに展開して右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを生成し、これらのフレームを含む立体映像を出力し、出力した立体映像を構成する各フレームを所定の表示解像度に変換する解像度変換を行いながら、前記所定の表示解像度で画像を表示する表示部に解像度変換後の映像を表示させること、を特徴とする。

50

本発明によれば、右目用画像と左目用画像とを含む立体映像から右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを生成する処理では解像度の変換を行わず、表示部に表示を行わせる際に表示部の表示解像度に合わせて解像度を変換する。これにより、解像度を変換した後の映像をフレームメモリーに記憶して処理を行う段階がないので、解像度変換によって情報量が増加した後の映像を処理するためのリソースを節約できる。従って、表示解像度と異なる解像度の入力映像を表示する際の処理負荷を軽減し、高解像度の映像であっても高フレームレートでスムーズに表示できる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、表示解像度と異なる解像度の入力映像を表示する際の処理負荷を軽減し、高解像度の映像であっても高フレームレートでスムーズに表示できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明を適用した実施形態に係る表示装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図2】サイドバイサイド方式の入力データを処理する場合の映像処理装置の動作を模式的に示す図である。

【図3】立体映像の各フレームの画素データを補間する処理を模式的に示す図であり、(A)は画素データを水平補間する処理を示し、(B)は画素データを水平千鳥補間する処理を示す。

20

【図4】液晶ライトバルブの描画とフィルターの開閉のタイミングの関係を示す図であり、(A)は120Hz駆動時のタイミングを示し、(B)は240Hz駆動時のタイミングを示す。

【図5】トップボトム方式の入力データを処理する場合の映像処理装置の動作を模式的に示す図である。

【図6】立体映像の各フレームの画素データを垂直補間する処理を模式的に示す図である。

【図7】フレームパッキング方式の入力データを処理する場合の映像処理装置の動作を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0016】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

図1は、本発明を適用した実施形態に係る表示装置1の機能的構成を示す図である。

図1に示す表示装置1は、スクリーンSCに3D(立体)映像を投射するプロジェクターであり、光源装置2と、光源装置2が発した光を変調する変調部としての液晶ライトバルブ3と、液晶ライトバルブ3で変調された光を集光及び拡散してスクリーンSCに投射する投射光学系4とを備えている。表示装置1がスクリーンSCに投射する立体映像は、右目用画像のフレームと左目用画像のフレームで構成される。表示装置1は、右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを交互にスクリーンSCに投射する時分割方式で、立体映像をスクリーンSCに投射する。この投射映像を見る人は、例えば液晶シャッターを備えたメガネ型のフィルターを装着する。このフィルターを装着した人には、右目に右目用画像のみが見え、左目に左目用画像のみが見える。このため、表示装置1が右目用画像と左目用画像とを十分に速い速度で切り換えて投射することにより、上記フィルターを装着した人は、右目と左目のそれぞれで滑らかな映像を見ることができ、立体的な映像を見ることができる。また、表示装置1が、投射光学系4によって右目用の画像と左目用の画像に逆方向の偏光または円偏光を与えてスクリーンSCに投射する構成であってもよい。この場合、投射映像を見る人は偏光レンズまたは円偏光レンズを備えたメガネ型のフィルターを使用すれば、立体的な映像を見ることができる。

40

【0017】

光源装置2は、キセノンランプ、超高圧水銀ランプ、LED等からなる光源を備えてい

50

る。この光源装置 2 は、光源が発した光を液晶ライトバルブ 3 に導くりフレクター及び補助リフレクターを備えていてもよく、投射光の光学特性を高めるためのレンズ群（図示略）、偏光板、或いは光源が発した光の光量を液晶ライトバルブ 3 に至る経路上で低減させる調光素子等を備えたものであってもよい。

液晶ライトバルブ 3 は、RGB の各色に対応した 3 枚の透過型液晶パネルを備え、これら透過型液晶パネル上に映像処理装置 5 によって処理された映像が描画される。なお、液晶ライトバルブ 3 は、3 枚の透過型液晶パネルを備えた構成に限らず、例えば、1 枚の透過型液晶パネルとカラーホイールを組み合わせた方式で構成することもできる。

投射光学系 4 は、液晶ライトバルブ 3 で変調された RGB 3 色の変調光を合成するプリズム、プリズムで合成された投射画像をスクリーン SC に結像させるレンズ群等を備えている。なお、液晶ライトバルブ 3 が 1 枚の透過型液晶パネルで構成される場合、プリズムに相当する部材は不要である。

これらの光源装置 2、液晶ライトバルブ 3、及び投射光学系 4 を含む画像の表示に係る各構成部は、全体として本発明の表示部に相当するが、特に液晶ライトバルブ 3 が表示部に相当する。但し、表示部の構成は液晶ライトバルブ 3 に限定されず、画像を表示することが可能であれば、その一部または全部を上記のような各種機能部によって代替できる。

【0018】

表示装置 1 には、内蔵する記憶装置が記憶する映像ソース（図示略）、または、パーソナルコンピュータや各種映像プレーヤー等の外部の画像供給装置（図示略）から立体映像信号が入力される。

表示装置 1 は、表示装置 1 全体を制御する制御装置 10、制御装置 10 の制御に従って、上記映像ソースまたは外部の画像供給装置から入力される映像信号をもとに、右目用画像データと左目用画像データとを交互に液晶ライトバルブ 3 に描画する映像処理装置 5、及び、制御装置 10 の制御に従って光源装置 2 に対して駆動電流を供給し、光源装置 2 を点灯、消灯させる光源駆動装置 11 を備えている。制御装置 10 には、表示装置 1 の本体上面や背面に配置された操作パネル 12 が接続されている。操作パネル 12 は複数の操作子を備え、これら操作子の操作に対応する操作信号を生成して制御装置 10 に出力する。

【0019】

本実施形態の映像処理装置 5 には、上記映像ソースまたは外部の画像供給装置から、立体映像のデジタルデータが入力される。このデータのフォーマットは、例えば、HDMI 規格に準拠したサイドバイサイド（Side-by-Side Half）方式、トップボトム（Top-and-Bottom）方式、ラインバイライン（Line-by-Line）方式、フレームパッキング（Frame Packing）方式であり、解像度は、例えば 720p、1080i、1080p である。表示装置 1 は、勿論他の映像フォーマットの映像データを処理し、表示することが可能であり、本実施形態ではあくまで一例として上記の映像フォーマットを提示する。この実施形態では、表示装置 1 は、サイドバイサイド方式の映像データを処理する場合について説明する。

【0020】

映像処理装置 5 は、上記の映像データが入力される映像入力インターフェース（I/F）51 を備え、この映像入力インターフェース 51 は映像データのフォーマットを判別するフォーマット判別部 52（判別部）を備えている。また、映像処理装置 5 は、映像入力インターフェース 51 に入力された映像データがインターレース（飛び越し走査）方式のデータであった場合に、プログレッシブ（順次走査）方式のデータに変換して出力する IP 変換部 53 を備えている。IP 変換部 53 は、映像入力インターフェース 51 に入力された映像データがプログレッシブ方式であった場合は変換を行わずに出力する。

【0021】

また、映像処理装置 5 は、フレームメモリー 55 に接続された映像処理部 54 を有する。映像処理部 54 は、IP 変換部 53 から出力された映像データに対し、制御装置 10 の制御に従って、フレームレート（フレーム周波数）変換処理、OSD（On Screen Display）処理、及び、キーストーン補正（台形補正）処理を実行する。映像処理部 54 は、OSD 処理、キーストーン補正処理、及びフレームレート変換処理のうち、制御装置 10 の

10

20

30

40

50

制御により指定された処理を実行するので、これらの処理の一部しか実行しない場合もあるし、これらの処理を行わずに、IP変換部53から出力された映像データをそのまま出力することも可能である。

【0022】

OSD処理は、表示装置1の設定等を行うためのメニュー画面や設定画面等を入力映像に重畳する処理である。映像処理部54は、IP変換部53が出力した映像データをフレーム毎にフレームメモリー55に展開し、展開したフレームにOSD表示する文字や図形を重畳して新たなフレーム画像を生成する。キーストーン補正処理は、スクリーンSCと表示装置1の光軸との相対位置によりスクリーンSCに結像する映像の形状に歪みが生じる場合に、液晶ライトバルブ3に描画する映像を変形させることで、スクリーンSCに正しい形状(長方形)の映像を結像させる処理である。映像処理部54は、フレームメモリー55に展開したフレーム画像を変形させて新たなフレーム画像を生成する。

10

フレームレート変換処理は、入力映像のフレームレートを、より高いフレームレートまたは低いフレームレートに変換する処理である。また、このフレームレート処理により、映像処理部54は、入力映像がサイドバイサイド方式やトップボトム方式で1フレームに右目用画像と左目用画像とを含んでいる場合に、これらの画像を分離して各々のフレームとする処理を行う。

例えば、サイドバイサイド方式の入力映像が入力された場合、IP変換部53が出力した映像の1フレームは、右半分が右目用画像であり、左半分が左目用画像である。この場合、映像処理部54は、IP変換部53が出力した映像の1フレームをフレームメモリー55に展開して左右に2分割し、その一方(右目用画像)と他方(左目用画像)とをそれぞれ1つのフレームとして抽出して、2フレームとする処理を行う。これにより1フレームが連続する2フレームとなり、右目用画像のフレーム(右目用フレーム)と左目用画像のフレーム(左目用フレーム)とが個別に生成される。この処理ではフレームの数が2倍になるため、結果としてフレームレートが2倍になるので、フレームレート変換処理と呼ぶ。

20

これらの処理において、映像処理部54は解像度の変換処理を行わない。すなわち、映像処理部54が実行するOSD処理、キーストーン補正処理、及びフレームレート変換処理の各処理では、処理の前後で解像度が変化しない。例えば、上記のフレームレート変換処理では、サイドバイサイド方式の入力映像の1つのフレームを2つに分割して、それぞれを1つの独立したフレームにするが、各フレームの垂直ライン数及び水平解像度は、元の1フレームから切り出したときのままとする。

30

【0023】

映像処理装置5は、映像処理部54が出力した映像データに基づいて液晶ライトバルブ3を駆動する駆動制御部56(表示制御部)を備えている。駆動制御部56は、映像処理部54から入力される映像データの各フレームを、ライン毎に液晶ライトバルブ3の液晶表示パネルに出力して、液晶表示パネルに描画する。

この駆動制御部56は、画素データを補間する処理を行う補間処理部57と、補間処理部57が補間処理を行う際に1または複数ライン分の画像データを一時的に記憶するラインメモリー58とを有する。駆動制御部56は、液晶ライトバルブ3にライン毎にデータを出力する際に、補間処理部57によって画素データを補間する処理を合わせて実行する。この機能により、駆動制御部56は、各フレームの解像度を高めることができる。すなわち、映像処理部54が出力する映像データよりも液晶ライトバルブ3の表示解像度の方が高解像度である場合、駆動制御部56が、映像処理部54から出力された映像データの画素数を拡大するとともに、欠落する画素のデータを補間処理部57によって補間する。この処理は、駆動制御部56が液晶ライトバルブ3に描画するライン毎に行われるため、補間処理に際して1フレーム全体のデータをフレームメモリーに描画する必要がなく、高速に処理できるという利点がある。

40

【0024】

ここで、映像処理装置5の動作についてより詳細に説明する。

50

図2は、映像処理装置5による処理を模式的に示す図である。図2中、aは映像処理装置5へ入力される入力データ、bは映像入力インターフェース51の出力データ、cはIP変換部53の出力データ、dは映像処理部54の出力データ、eは駆動制御部56が描画する描画データである。なお、この図2の例では、映像処理部54はOSD処理及びキーストーン補正処理は行わないものとする。

図2には、入力データaのフレームレートが60i(1秒当たり60フィールドのインターレース方式)の場合を例として示す。入力データaの解像度は、水平解像度X、ピクセル垂直方向のライン数Yと表す。例えば、入力データaの解像度が1080iの場合、 $X = 1920$ 、 $Y = 1080$ である。この入力データaは、サイドバイサイド方式の立体映像データである。サイドバイサイド方式の立体映像データは、各フレームが、右目用の画像(R)と左目用の画像(L)とを水平方向に結合したものとなっている。このため入力データaの各フレームの水平方向の半分が右目用の画像(R)、残りの半分が左目用の画像(L)であり、右目用と左目用の各画像の水平解像度は $X/2$ である。

【0025】

映像入力インターフェース51は、フォーマット判別部52の機能によって入力データaの映像フォーマットを判別し、フレームレート60i、水平解像度Xとライン数Y、及び、サイドバイサイド方式の立体映像データであることを特定する。入力データaはデジタル映像データであるため、入力データaの映像フォーマットを示す情報が、フレームのデータに付加情報として付加されて、映像入力インターフェース51に入力される。このため、フォーマット判別部52は、入力データaの付加情報を参照することにより容易に映像フォーマットを判別できる。映像入力インターフェース51は、入力データaの映像フォーマットを示す制御情報をIP変換部53に出力するとともに、出力データbをIP変換部53に出力する。出力データbは実質的に入力データaと同様であるが、付加情報の構成及び有無が変更されている。

【0026】

IP変換部53は、フォーマット判別部52が判別した入力データaの映像フォーマットがインターレース方式である場合に、この入力データaの各フィールドを合成してプログレッシブ方式のフレームを生成し、出力データcを生成して映像処理部54に出力する。図2の例では、60iの出力データbが60pの出力データcに変換されて出力される。

映像処理部54は、IP変換部53の出力データcをフレームメモリー55に展開し、フレーム・オルタナティブの映像データに変換し、出力データdとして出力する。すなわち、映像処理部54は出力データcをフレームメモリー55に展開し、1フレームを左右に2分割し、右半分c1を1つのフレームd1とし、左半分c2を次の1つのフレームd2とする。この処理でフレーム数は2倍になるので、映像処理部54の出力データdのフレームレートは、出力データcのフレームレート60pの2倍の120Hzとなる。出力データdの各フレームのサイズは、水平解像度が $X/2$ 、垂直ライン数はYである。すなわち、映像処理部54は、水平解像度X、垂直ライン数Yの出力データcの半分を1つのフレームにした後、解像度を変更しない。このため、出力データdの各フレームd1、d2のサイズは、出力データcのフレームの半分c1、c2のサイズと同じ、 $X/2$ のままとなっている。

【0027】

駆動制御部56は、映像処理部54の出力データdを液晶ライトバルブ3の液晶表示パネルに描画する際に、上述のように、補間処理部57により画素データを補間して高解像度化する。駆動制御部56は、出力データdのフレームd1を描画する際に、このフレームd1の1ラインを取得し、この1ラインのデータの水平解像度を2倍にする。この結果、駆動制御部56は、水平解像度が2倍に伸長された描画データeを液晶ライトバルブ3に描画する。これにより、液晶ライトバルブ3には、入力データaの状態でも水平方向に圧縮されていた右目用画像が水平方向に伸長されたフレームと、同様に水平方向に圧縮されていた左目用画像が水平方向に伸長されたフレームとが交互に描画される。

10

20

30

40

50

このように、映像処理部 5 4 によって入力データ a の 1 フレームを左右に分割して右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとの各々を生成し、これらのフレームを含む立体映像である出力データ d を出力し、駆動制御部 5 6 は、映像処理部 5 4 の出力データ d の右目用画像のフレーム d 1 及び左目用画像のフレーム d 2 について、水平ライン毎に水平方向の画素を補間して水平方向の解像度を増大させる。このため、サイドバイサイド方式の立体映像から速やかに右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとの各々を生成し、水平方向の補間を行うことで生成したフレームの解像度を速やかに変換するとともに、変換した映像を水平ライン毎に逐次表示できる。これにより、立体映像のフレームレートの変換と解像度変換とを高速に行い、少ないリソースでスムーズに立体映像を表示できる。

10

【 0 0 2 8 】

図 2 に例示する第 1 映像フォーマットとしてのサイドバイサイド方式の立体映像データでは、右目用画像と左目用画像を水平方向に並べ、合わせて 1 フレームまたは 1 フィールドとするため、もとの右目用画像と左目用画像とが、それぞれ水平解像度が半分になるよう圧縮されている。この右目用画像と左目用画像をそれぞれ独立した 1 つのフレームにする場合、水平解像度を伸長する必要がある。

ところで、サイドバイサイド方式には、右目用画像と左目用画像を合わせて 1 フレームまたは 1 フィールドとする際の圧縮方法が 2 種類知られている。一方は、水平方向に特定の位置の画素を間引く水平間引き方式であり、他方は、上下のラインで間引く画素の位置をずらす千鳥間引き方式である。フォーマット判別部 5 2 は、入力データ a がサイドバイサイド方式の立体映像データである場合に、その圧縮方式が水平間引きか千鳥間引きかを判別する。駆動制御部 5 6 は、フォーマット判別部 5 2 が判別した方式に対応して画素データを補間する。

20

【 0 0 2 9 】

図 3 は、駆動制御部 5 6 が各フレームの画素データを補間する処理を模式的に示す図であり、(A) は画素データを水平補間する処理を示し、(B) は画素データを水平千鳥補間する処理を示す。図 3 (A)、(B) とともに図中左側は補間処理前の状態を示し、図中右側は補間処理後の状態を示す。図中の は 1 つの画素を示し、斜線のハッチングが施された は補間により加えられた画素である。

図 3 (A) に示すように、水平間引きされている出力データ d のフレームでは、水平方向に一定の箇所の画素が欠けている。画素が欠けている場所は各ラインで共通であり、欠けている画素が縦方向に並ぶ。この出力データ d を水平方向に伸長する場合、補間処理部 5 7 は、例えば、補間しようとする画素の前後 (図中では左右) の画素のデータをもとに新たな画素データを生成して、図 3 (A) 中右側に示すように欠落した画素を埋める。この場合、補間処理で演算するデータ量が少なく、高速に処理できるという利点がある。また、補間処理のためにラインメモリー 5 8 に記憶しておくデータが極めて少なく済み、駆動制御部 5 6 または補間処理部 5 7 が 1 画素分のデータを保持可能な場合には、ラインメモリー 5 8 を使用することなく補間処理を行うことも可能である。

30

【 0 0 3 0 】

一方、図 3 (B) に示すように、出力データ d において欠けた画素が千鳥状に並んでいる。この場合、欠けている画素の位置が各ラインで異なっているので、欠けた画素が上下左右に並ばないようになっている。この出力データ d を補間する場合、補間処理部 5 7 は、例えば、補間する画素の前後 (図中では左右) の画素、及び、補間する画素の上下の画素のデータをもとに、新たな画素データを生成する。すなわち、補間処理部 5 7 は、補間処理の対象のラインと、その上下のラインのデータがラインメモリー 5 8 に記憶された状態で、補間する画素の前後及び上下の 4 つの画素のデータをもとに、新たな画素データを生成して欠けた画素を埋める。この場合、より多くの画素のデータを加味して補間を行うため、補間された画素が、より違和感を生じにくいという利点がある。これにより、不自然さを生じることなく画像を高解像度化できる。また、千鳥間引きされた入力データ a を補間して高解像度化する場合も、駆動制御部 5 6 は、数ライン分の画像データをラインメ

40

50

モリ-58に記憶しておくだけで補間処理ができるので、処理するデータ量を抑えて高速に処理を行える。

このように、駆動制御部56は、水平方向に圧縮された立体映像の各フレームのデータを、圧縮される前の映像を再現できるように、圧縮状態（例えば、水平間引きと千鳥間引き）に対応して補間することにより、解像度を高解像度に変換する。従って、高品位の立体映像を表示できる。また、その他の圧縮方式を採用した映像データについても、その圧縮方式に応じて、補間処理部57が異なる処理を使い分けて解像度を変換することで、違和感のない高品位の立体映像を表示できる。

【0031】

なお、図2及び図3(A)、(B)に示す例では、映像処理部54の出力データdが、
10 駆動制御部56によって水平方向の解像度が2倍になるように伸長される例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。駆動制御部56は、補間処理部57の機能によって液晶ライトバルブ3の液晶表示パネルの表示解像度に合わせて、出力データdの解像度を変換する処理を行う。このため、出力データdの解像度と液晶ライトバルブ3の表示解像度に合わせて、伸長する倍率が2倍とならないような処理も実行できる。

【0032】

また、図2に示すように、映像処理部54は、120Hz（1秒あたり120フレーム）の出力データdを出力するだけでなく、倍の240Hzの出力データdを出力することも可能である。この場合、映像処理部54は、IP変換部53の出力データcからフレーム・
20 オルタナティブのデータを生成した後、さらに各フレームが2回繰り返し描画されるように出力データdを生成する。フレームレートを2倍にする場合について説明する。

【0033】

図4は、液晶ライトバルブの描画とフィルターの開閉のタイミングの関係を示す図であり、(A)は120Hz駆動時のタイミングを示し、(B)は240Hz駆動時のタイミングを示す。この図4(A)、(B)に示す動作は、スクリーンSC（図1）に投射される立体映像を見る人が、液晶シャッターを備えたメガネ型のフィルターを装着する場合の動作である。

図4(A)に示すように120Hzで液晶ライトバルブ3を駆動して立体映像を表示する場合、駆動制御部56は、1秒あたり60フレームの右目用画像と、60フレームの左目用画像とを液晶ライトバルブ3に描画する。このため1フレームの左目用画像を描画する
30 時間（図中「L描画」）、右目用画像を描画する時間（図中「R描画」）は、いずれも1/120秒である。この場合、メガネ型フィルターのシャッターは、左目用画像を描画する間は左目用のシャッターが開かれ、右目用画像を描画する間は右目用のシャッターが開かれる。

【0034】

これに対し、2倍の240Hzで液晶ライトバルブ3を駆動する場合には、図4(B)に示すように、右目用画像と左目用画像とを、それぞれ2回反復描画する。つまり、駆動制御部56は、1つの画像を2回、より短時間で高速に液晶ライトバルブ3に描画することになる。1回の描画（図中「L描画」、「R描画」）は1/240秒で行われ、左右の画像が切り替わる周期は1/120秒である。
40

この場合、メガネ型フィルターのシャッターの動作は以下のようなになる。左目用のシャッターは、左目用画像の1回目の描画が完了した時点で開かれ、右目用画像の描画開始時に閉じられる。右目用のシャッターは、右目用画像の1回目の描画が完了した時点で開かれ、左目用画像の描画開始時に閉じられる。

駆動制御部56は液晶表示パネルを垂直方向に走査して描画を行うので、1画面全体の描画が完了するまでは、画面の一部に、前の画面の残像が見えることがある。図4(B)に示すように描画が完了してからシャッターを開き、次の画像の描画開始前にシャッターを閉じれば、前後の画像は全く見えない。このため、より鮮明に立体映像を見せることができる。

【0035】

10

20

30

40

50

なお、図4(B)に示すように240Hzで液晶ライトバルブ3を駆動する場合には、1つのフレームを2回描画することができればよい。このため、映像処理部54が240フレーム/秒の映像データを生成するようにしてもよいが、この構成に限らず、例えば、映像処理部54が120フレーム/秒の映像データを生成し、駆動制御部56が、120フレーム/秒の映像データに基づいて、1フレームを2回描画すればよい。この場合、駆動制御部56は、映像処理部54の出力データdの垂直同期信号の半分の周期で液晶ライトバルブ3を駆動し、1つのフレームを2回描画すればよい。この場合には、映像処理部54における処理負荷を増やすことなく、立体映像を鮮明化できるという利点がある。

【0036】

また、表示装置1は、サイドバイサイド方式の入力データに限らず、他の映像フォーマットの立体映像を処理することも勿論可能である。

図5は、表示装置1により、右目用画像と左目用画像とを垂直方向に結合したフレームを含むトップボトム方式の入力データを処理する場合の、映像処理装置5の動作を模式的に示す図である。この図5中、fは映像処理装置5へ入力される入力データ、gは映像入力インターフェース51の出力データ、hは映像処理部54の出力データ、iは駆動制御部56が描画する描画データである。この図5の例では、映像処理部54はOSD処理及びキーストーン補正処理は行わないものとする。

図5に示す例では、入力データfがフレーム周波数60Hzのトップボトム方式(第2映像フォーマット)の立体映像データである。入力データfの水平解像度はX、ピクセル垂直方向のライン数はYであり、例えば入力データfの解像度が720pの場合、 $X = 1280$ 、 $Y = 720$ である。入力データfの各フレームは、垂直方向に右目用の画像と左目用が並んで構成され、上半分が左目用画像、下半分が右目用画像である。右目用画像と左目用画像は、それぞれ垂直方向のライン数が半分($Y/2$)となるよう圧縮され、結合されて1つのフレームとなっている。

【0037】

映像入力インターフェース51は、フォーマット判別部52の機能によって入力データfの映像フォーマットを判別し、フレームレート60Hz、水平解像度X、ライン数Y、及び、トップボトム方式の立体映像データであることを特定する。映像入力インターフェース51は、入力データfの映像フォーマットを示す制御情報をIP変換部53に出力するとともに、出力データgをIP変換部53に出力する。出力データgは実質的に入力データfと同様であるが、付加情報の構成及び有無が変更されている。

IP変換部53は、フォーマット判別部52が判別した入力データfの映像フォーマットがインターレース方式である場合に、この入力データfの各フィールドを合成してプログレッシブ方式のフレームを生成して映像処理部54に出力する。図5の例では出力データgはプログレッシブ方式であるため、IP変換部53は出力データgをそのまま映像処理部54に出力する。

映像処理部54は、IP変換部53の出力データをフレームメモリ55に展開し、フレーム・オルタナティブの映像データに変換し、出力データhとして出力する。具体的には、映像処理部54は出力データgをフレームメモリ55に展開し、この1フレームの上半分と下半分をそれぞれ1つのフレームとする。この処理でフレーム数は2倍になるので、映像処理部54の出力データhのフレームレートは、出力データgのフレームレート60pの2倍の120Hzとなる。ここで、上述したように、映像処理部54は240Hzの出力データhを生成してもよい。出力データhの各フレームのサイズは水平解像度がX、垂直ライン数は $Y/2$ である。これは、映像処理部54が、水平解像度X、垂直ライン数Yの出力データgの半分を1つのフレームにした後、解像度を変更しないためである。

駆動制御部56は、映像処理部54の出力データhを液晶ライトバルブ3の液晶表示パネルに描画する際に、補間処理部57により画素データを補間して高解像度化する。この結果、駆動制御部56は、伸長された描画データiを液晶ライトバルブ3に描画する。すなわち、液晶ライトバルブ3には、入力データfの状態では垂直方向に圧縮されていた右目用画像が伸長されたフレームと、同様に垂直方向に圧縮されていた左目用画像が伸長され

10

20

30

40

50

たフレームとが、交互に描画される。

【0038】

このように、映像処理部54が、トップボトム方式の立体映像の1フレームを上下に分割して右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとの各々を生成し、駆動制御部56によって、右目用画像のフレーム及び左目用画像のフレームについて水平ラインを補間して垂直方向の解像度を増大させ、液晶ライトバルブ3に表示させるので、トップボトム方式の立体映像から右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとの各々を速やかに生成し、垂直方向の補間を行って解像度を変換するとともに変換後の映像を逐次表示できる。これにより、立体映像のフレームレートの変換と解像度変換とを高速に行い、少ないリソースでスムーズに立体映像を表示できる。

10

【0039】

図6は、各フレームの画素データを垂直補間する処理を模式的に示す図である。この図6中、図中左側は補間処理前の状態を示し、図中右側は補間処理後の状態を示す。図中には1つの画素を示し、斜線のハッチングが施されたは補間により加えられた画素である。

図6に示すように、トップボトム方式の立体映像データは、右目用画像と左目用画像のそれぞれについて、垂直方向のラインを1本おき、または数本おきに除いて圧縮したものである。このため、駆動制御部56は、補間処理部57の機能によってラインを補間する処理を行う。この処理では、映像処理部54の出力データhの1ラインまたは複数ラインのデータをラインメモリー58に格納し、補間対象のラインの上下の画素データをもとに、補間対象のラインの画素データを生成する。そして、駆動制御部56が、ラインメモリー58に格納されたラインと、補間されたラインとを順次液晶ライトバルブ3に描画する。この場合、図2に例示した場合と同様に、補間処理で演算するデータ量が少なく、高速に処理できるという利点がある。

20

このように、駆動制御部56は、垂直方向に圧縮された立体映像の各フレームのデータを、圧縮される前の映像を再現できるように、圧縮状態に対応して補間することにより、解像度を高解像度に変換する。

【0040】

ここで、トップボトム方式に似た立体映像データのフォーマットとして、第3映像フォーマットとしてのラインバイライン方式がある。これは、視差を有する右目用画像と左目用画像とを、トップボトム方式と同様に垂直方向に圧縮して1つのフレームを構成する方式である。但し、トップボトム方式ではフレームの上半分と下半分が右目用画像と左目用画像であったのに対し、ラインバイライン方式では右目用画像と左目用画像とがライン毎に交互に入り組んでおり、右目用画像と左目用画像とを水平ライン毎に組み合わせて1フレームとした構成を有する。

30

このラインバイライン方式の立体映像データを処理する場合、映像処理部54が右目用画像と左目用画像とを分離して独立した1つのフレームとする処理において、ラインバイライン方式に対応して交互にラインを抽出すれば、その他の処理はトップボトム方式と同様に行えば立体映像を表示できる。

すなわち、映像処理部54は、ラインバイライン方式の立体映像データの1フレームを、水平ライン毎に右目用画像と左目用画像とに振り分けて、右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとの各々を生成し、これらのフレームを含む立体映像データを出力する。駆動制御部56は、映像処理部54が出力した立体映像データの右目用画像のフレーム及び左目用画像のフレームについて、トップボトム方式の映像データと同様に水平ラインを補間して、垂直方向の解像度を増大させ、液晶ライトバルブ3に表示させる。これにより、ラインバイライン方式の立体映像から右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを速やかに生成し、垂直方向の補間を行って解像度を変換するとともに変換後の映像を逐次表示できる。これにより、立体映像のフレームレートの変換と解像度変換とを高速に行い、少ないリソースでスムーズに立体映像を表示できる。

40

【0041】

50

以上説明したように、本発明を適用した実施形態によれば、右目用画像と左目用画像とを含む入力映像の映像フォーマットを判別するフォーマット判別部52と、フォーマット判別部52により判別した映像フォーマットに対応して、入力映像をフレームメモリ55に展開して右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを生成し、実質的にフレームレート変換を行って、これらのフレームを含む立体映像データを出力する映像処理部54と、所定の表示解像度で画像を表示する液晶ライトバルブ3と、映像処理部54が出力した立体映像を構成する各フレームを液晶ライトバルブ3の表示解像度に合わせて解像度変換し、液晶ライトバルブ3に表示させる駆動制御部56と、を備えた映像処理装置5を有する表示装置1は、映像処理部54によって、右目用画像と左目用画像とを含む立体映像から右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを生成する処理では解像度の変換を行わず、駆動制御部56が液晶ライトバルブ3に描画する際に液晶ライトバルブ3の表示解像度に合わせて解像度を変換する。

10

これにより、解像度を変換した後の映像をフレームメモリに記憶して処理を行う段階がないので、解像度変換によって情報量が増加した後の映像を処理するためのリソースを節約できる。従って、表示解像度と異なる解像度の入力映像を表示する際の処理負荷を軽減し、高解像度の映像であっても高フレームレートでスムーズに表示できる。また、高度な処理能力を有するハードウェアや大容量のメモリ等を用いることなく、立体映像をスムーズに表示可能な表示装置を安価な構成で実現できる。ここで、映像処理部54が右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを生成する際に解像度変換を行わないので、解像度変換により高解像度となった映像を展開するためのメモリを必要としない。このため、映像の解像度を変換して表示する一連の処理における負荷を軽減できる。

20

さらに、駆動制御部56は、映像処理部54が生成した右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとを、それぞれ水平ライン毎に処理して液晶ライトバルブ3に表示させるので、駆動制御部56により解像度変換した映像をフレームメモリに展開する段階が不要である。従って、高解像度の映像であっても高フレームレートでスムーズに表示できる。

【0042】

また、表示装置1は、トップボトム、ラインバイラインのいずれかの映像フォーマットで構成された立体映像が入力データとして入力された場合に、この立体映像を表示する。すなわち、表示装置1は、視差を有する右目用画像及び左目用画像を水平方向または垂直方向に圧縮した形態となっている立体映像を、処理負荷を抑えながら右目用画像と左目用画像とを独立したフレームとして含む映像に変換することができ、さらに、圧縮されたフレームを表示の際に駆動制御部56によって伸長できる。これにより、圧縮された映像フォーマットの立体映像を速やかに伸長して表示できる。

30

【0043】

また、図7は、第4映像フォーマットとしてのフレームパッキング方式の入力データを処理する場合の映像処理装置5の動作を模式的に示す図である。

フレームパッキング方式の立体映像データは、右目用画像と左目用画像とがそれぞれ1つのフレームと同サイズであり、この右目用画像と左目用画像とを結合させて1フレームを構成している。このため、サイドバイサイド方式やトップボトム方式に比べて、入力データ自体が高解像度である。例えば、 1920×1080 ドットの正規の解像度の右目用画像と左目用画像とを水平方向に結合して、 1920×2160 ドットの1つの横長のフレームとした場合がある。フレームパッキング方式の入力データを表示する場合、表示装置1は、そのまま解像度を変更することなく液晶ライトバルブ3に描画することも可能であるが、映像処理部54が処理する映像データの解像度を低下させることで、処理負荷の軽減を図ることも可能である。この場合について図7を参照して説明する。図7中、jは映像処理装置5へ入力される入力データ、k及びlはIP変換部53の出力データ、m及びnは映像処理部54の出力データ、pは駆動制御部56が描画する描画データである。この図7の例では、映像処理部54はOSD処理及びキーストーン補正処理は行わないものとする。

40

50

【0044】

図7に示す例では、入力データjは1秒あたり24枚のフレームからなる立体映像データであり、通常サイズの、すなわち圧縮されていない右目用画像と左目用画像とで構成される。入力データjの水平解像度はX、ピクセル垂直方向のライン数はYであり、例えば入力データjの解像度が720pの場合、 $X = 1280$ 、 $Y = 720$ であり、1080pの場合は $X = 1920$ 、 $Y = 1080$ である。

【0045】

映像入力インターフェース51は、フォーマット判別部52の機能によって入力データjの映像フォーマットを判別し、フレームレート24Hz、水平解像度X、ライン数Y、及び、フレームパッキング方式の立体映像データであることを特定する。映像入力インターフェース51は、入力データjの映像フォーマットを示す制御情報をIP変換部53に出力するとともに、出力データをIP変換部53に出力する。

10

IP変換部53は、フォーマット判別部52が判別した入力データjの映像フォーマットがインターレース方式である場合に、この入力データjの各フィールドを合成してプログレッシブ方式のフレームを生成して映像処理部54に出力する。また、IP変換部53は、フレームパッキング方式の入力データjを、水平方向または垂直方向に圧縮する処理を行う。例えば、フレームパッキング方式の入力データjの水平方向の解像度を半分に圧縮した出力データk、或いは、入力データjの垂直方向のライン数を半分に圧縮した出力データlを生成して、映像処理部54に出力する。

映像処理部54は、IP変換部53の出力データkまたは出力データlをフレームメモリ55に展開し、フレームレートを変換して120Hzまたは240Hzのフレーム・オルタナティブの映像データを出力する。IP変換部53から出力データkが入力された場合、映像処理部54は水平解像度が半分に圧縮された状態の出力データmを駆動制御部56に出力する。また、IP変換部53から出力データlが入力された場合、映像処理部54は垂直ライン数が半分に圧縮された状態の出力データnを駆動制御部56に出力する。

20

【0046】

駆動制御部56は、映像処理部54の出力データmまたは出力データnを液晶ライトバルブ3の液晶表示パネルに描画する際に、補間処理部57により画素データを補間して液晶ライトバルブ3の表示解像度に合わせて高解像度化し、液晶ライトバルブ3に描画する。この結果、駆動制御部56は、出力データmの水平解像度が入力データjと同じ解像度に伸長された描画データp、或いは、出力データnの垂直ライン数が入力データjと同じ解像度に伸長された描画データpを液晶ライトバルブ3に描画する。つまり、IP変換部53で圧縮されたフレームが、圧縮を補償するように補間処理部57により補間され、元のサイズに復元されて、描画される。

30

【0047】

このように、フレームパッキング方式の入力映像を、いったんIP変換部53で垂直方向または水平方向の解像度を圧縮して出力し、映像処理部54が圧縮された映像データの1フレームを左右に分割して右目用画像のフレームと左目用画像のフレームとの各々を生成し、これらのフレームを含む立体映像を出力し、駆動制御部56が、水平ライン毎に水平方向の画素を補間し、或いは水平ラインを補間して、圧縮を補償するよう解像度を増大させて液晶ライトバルブ3に表示させる。

40

この場合、映像処理部54がフレームレートを変換する処理におけるデータを、水平解像度または垂直ライン数が圧縮されたデータにすることで、フレームメモリ55に展開されるデータ容量を低減できる。これにより、映像処理部54の処理負荷の軽減を図ることができ、高解像度の立体映像を少ないリソースで処理し、スムーズに立体映像を表示できる。

【0048】

なお、上述した実施形態は本発明を適用した具体的態様の例に過ぎず、本発明を限定するものではなく、上記実施形態とは異なる態様として本発明を適用することも可能である。例えば、上記実施形態の表示装置1において、映像処理部54がキーストーン補正処理

50

またはOSD処理を実行する場合に、駆動制御部56が補間処理を行うことにより解像度が変化することを考慮して、キーストーン補正する形状やOSD表示の文字サイズ等を調整することも可能である。また、例えば、本発明の表示装置は、上述したようにスクリーンSCに3D(立体)映像を投射するプロジェクターに限定されず、液晶表示パネルに3Dの画像/映像を表示する液晶モニターまたは液晶テレビ、或いは、PDP(プラズマディスプレイパネル)に3Dの画像/映像を表示するモニター装置またはテレビ受像機、OLED(Organic light-emitting diode)、OEL(Organic Electro-Luminescence)等と呼ばれる有機EL表示パネルに3Dの画像/映像を表示するモニター装置またはテレビ受像機等の自発光型の表示装置など、各種の表示装置も本発明の画像表示装置に含まれる。この場合、液晶表示パネル、プラズマディスプレイパネル、有機EL表示パネルが画像表示部に相当する。また、図1、図2、図5及び図7に示した表示装置1の各機能部は、表示装置の機能的構成を示すものであって、具体的な実装形態は特に制限されない。つまり、必ずしも各機能部に個別に対応するハードウェアが実装される必要はなく、一つのプロセッサがプログラムを実行することで複数の機能部の機能を実現する構成とすることも勿論可能である。

10

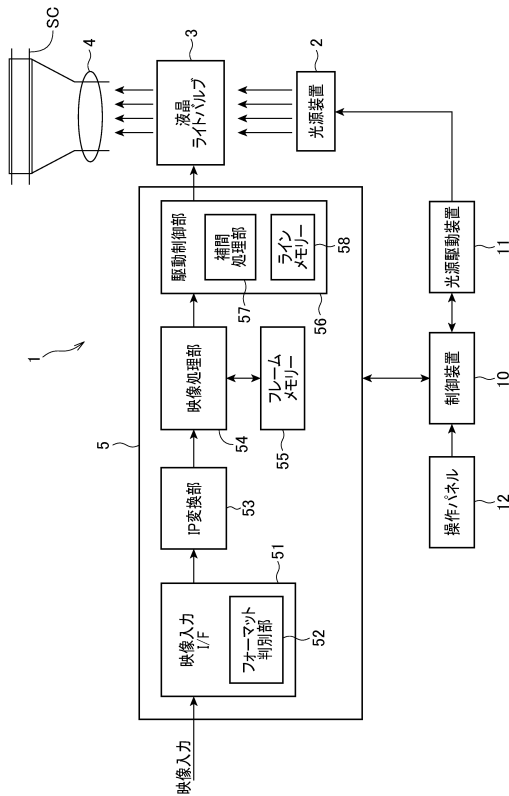
【符号の説明】

【0049】

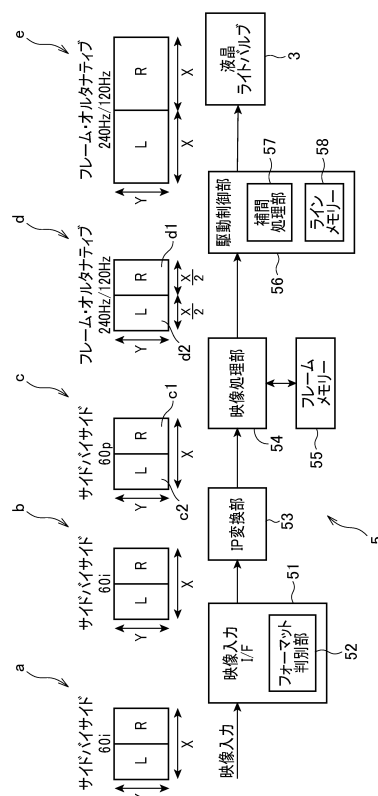
1...表示装置、2...光源装置、3...液晶ライトバルブ(表示部)、4...投射光学系、5...映像処理装置、10...制御装置、51...映像入力インターフェース、52...フォーマット判別部(判別部)、53...IP変換部、54...映像処理部、55...フレームメモリ、56...駆動制御部(表示制御部)、57...補間処理部、58...ラインメモリ。

20

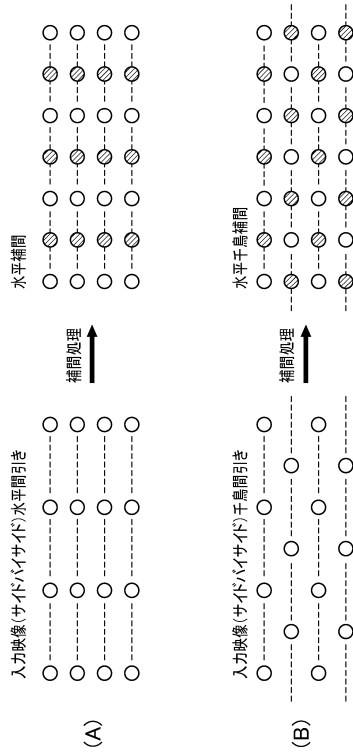
【図1】



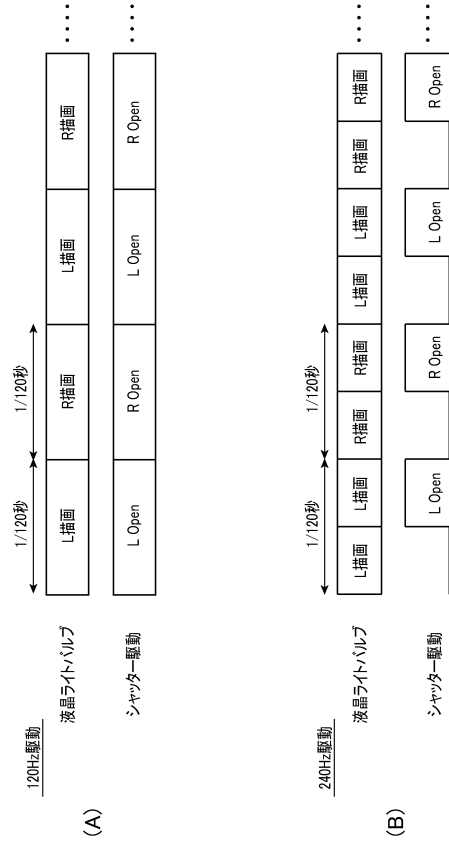
【図2】



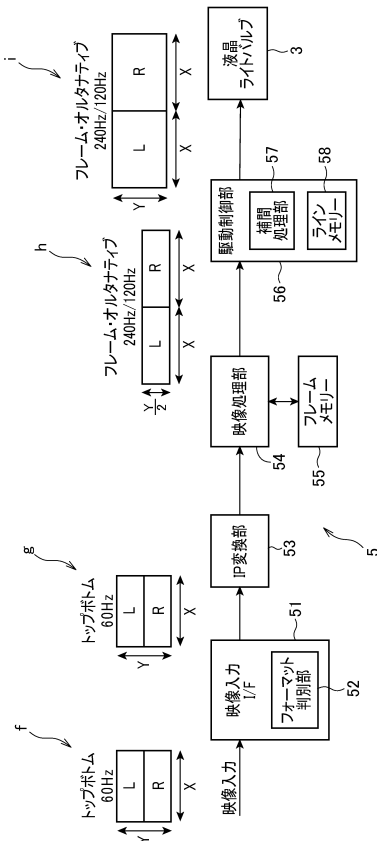
【図3】



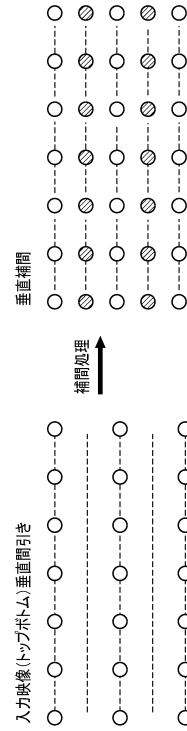
【図4】



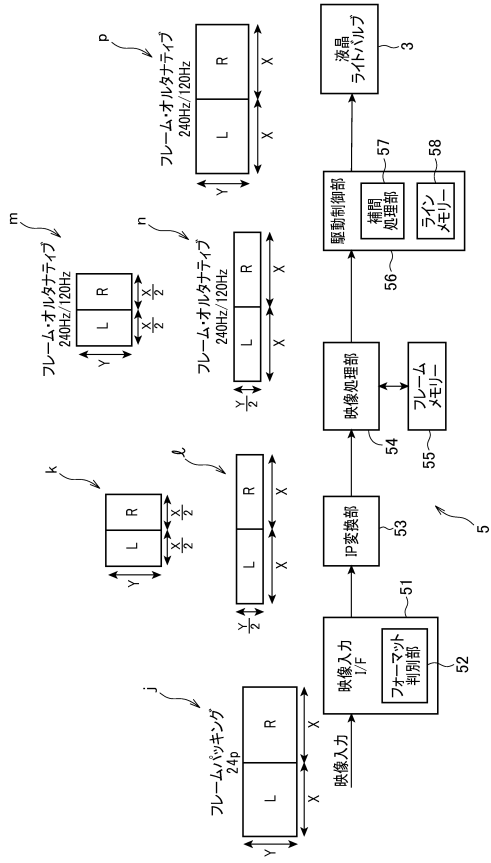
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
G 0 2 B	27/22	(2006.01)	G 0 9 G	3/20 6 3 2 F
			G 0 9 G	3/36
			G 0 9 G	3/20 6 1 2 U
			G 0 9 G	3/20 6 3 2 B
			G 0 9 G	3/20 6 3 1 R
			G 0 2 F	1/13 5 0 5
			G 0 2 F	1/133 5 0 5
			G 0 2 B	27/22

(56)参考文献 特開2010-034704(JP,A)
 国際公開第2010/021450(WO,A1)
 特表2012-500549(JP,A)
 特開2006-33851(JP,A)
 特開2008-193693(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
G 0 2 F	1 / 1 3
G 0 2 F	1 / 1 3 3
G 0 2 B	2 7 / 2 2