

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年4月7日(07.04.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/039920 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 13/04 (2006.01) H04N 5/45 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/004786
- (22) 国際出願日: 2010年7月28日(28.07.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-225590 2009年9月29日(29.09.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大喜 智明 (DAIGI, Tomoaki).
- (74) 代理人: 新居 広守 (NII, Hiromori); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目3番10号タナカ・イトーピア新大阪ビル6階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

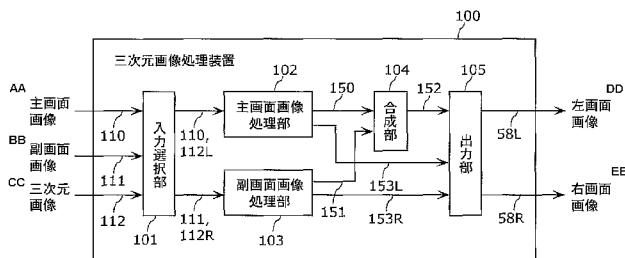
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: THREE-DIMENSIONAL IMAGE PROCESSING DEVICE AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 三次元画像処理装置及びその制御方法

[図9]



AA MAIN SCREEN IMAGE
 BB SUB SCREEN IMAGE
 CC THREE-DIMENSIONAL IMAGE
 100 THREE-DIMENSIONAL IMAGE PROCESSING DEVICE
 101 INPUT SELECTION UNIT
 102 MAIN SCREEN IMAGE PROCESSING UNIT
 103 SUB SCREEN IMAGE PROCESSING UNIT
 104 SYNTHESIS UNIT
 105 OUTPUT UNIT
 DD LEFT SCREEN IMAGE
 EE RIGHT SCREEN IMAGE

(57) Abstract: A three-dimensional image processing device (100) is provided with a main screen image processing unit (102) which generates a main screen-processed image (150) by performing format conversion processing on a main screen image (110), a sub screen image processing unit (103) which generates a sub screen-processed image (151) by performing format conversion processing on a sub screen image (111), and a synthesis unit (104) which generates a synthetic image (152) by synthesizing the main screen-processed image (150) and the sub screen-processed image (151). The main screen image processing unit (102) generates a left screen output image (153L) by performing format conversion processing on a left screen input image (112L) that is part of a three-dimensional image (112), and the sub screen image processing unit (103) generates a right screen output image (153R) by performing format conversion processing on a right screen input image (112R) that is part of the three-dimensional image (112).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/039920 A1



本発明の一形態に係る三次元画像処理装置（１００）は、主画面画像（１１０）にフォーマット変換処理を行うことにより、主画面処理画像（１５０）を生成する主画面画像処理部（１０２）と、副画面画像（１１１）にフォーマット変換処理を行うことにより、副画面処理画像（１５１）を生成する副画面画像処理部（１０３）と、主画面処理画像（１５０）及び副画面処理画像（１５１）を合成することにより、合成画像（１５２）を生成する合成部（１０４）とを備える。また、主画面画像処理部（１０２）は、三次元画像（１１２）の一部である左画面入力画像（１１２Ｌ）にフォーマット変換処理を行うことにより、左画面出力画像（１５３Ｌ）を生成し、副画面画像処理部（１０３）は、三次元画像（１１２）の一部である右画面入力画像（１１２Ｒ）にフォーマット変換処理を行うことにより、右画面出力画像（１５３Ｒ）を生成する。

明 細 書

発明の名称：三次元画像処理装置及びその制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、三次元画像処理装置及びその制御方法に関し、特に、第1フォーマットの三次元画像を第2フォーマットの三次元画像に変換する三次元画像処理装置に関する。

背景技術

[0002] 視聴者が立体的に感じる二次元画像である三次元画像を表示する三次元画像表示装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。また、近年では、このような三次元画像を表示する機能を有する家庭用テレビが実現されつつある。

[0003] この三次元画像表示装置は、互いに視差を有する右眼用の画像と左眼用の画像とを表示することにより、視聴者が立体的に感じる画像を表示する。例えば、三次元画像表示装置は、右眼用の画像と左眼用の画像とを1フレームごとに交互に表示する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2000-293155号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来の二次元画像と同等の画質を維持しながら、三次元画像を実現しようとする場合、三次元画像では、右眼用と左眼用との2種類の画像を表示する必要があるため、例えば、従来の二次元画像（例えば60fps）の2倍のフレームレート（例えば120fps）で画像を表示する必要がある。

[0006] これにより、三次元画像表示装置は、例えば、2倍のフレームレートの画像を処理できる画像処理回路を備える必要がある。このような、高性能な画

像処理回路を実現しようとした場合、コストの増加、及び従来の画像表示装置からの大幅な回路変更が必要となるという問題が生じる。

[0007] 一方、特許文献1では、複数のグラフィックス処理部を並列に動作させることにより、高性能な画像処理回路を備えることなく、高速な画像処理を実現している。

[0008] しかしながら、複数の画像処理回路（グラフィックス処理部）を用いた場合も、当該画像処理回路の数が増加することにより、コストの増加が発生してしまう。

[0009] そこで、本発明は、コストの増加を抑制しつつ、高画質な三次元画像を生成できる三次元画像処理装置及びその制御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

[0010] 上記目的を達成するために、本発明の一形態に係る三次元画像処理装置は、第1画像及び第2画像を1画面内に含む合成画像を生成する2画面処理モードと、第1フォーマットの第1入力三次元画像を第2フォーマットの出力三次元画像に変換する三次元画像処理モードとを有する三次元画像処理装置であって、前記2画面処理モード時において、前記第1画像に第1フォーマット変換処理を行うことにより、第1処理画像を生成する第1画像処理部と、前記2画面処理モード時において、前記第2画像に第2フォーマット変換処理を行うことにより、第2処理画像を生成する第2画像処理部と、前記第1処理画像及び前記第2処理画像を合成することにより、前記合成画像を生成する合成部とを備え、前記第1画像処理部は、前記三次元画像処理モード時において、前記第1入力三次元画像の一部である第1入力画像に第3フォーマット変換処理を行うことにより、前記出力三次元画像の一部である第1出力画像を生成し、前記第2画像処理部は、前記三次元画像処理モード時において、前記第1入力三次元画像の一部である第2入力画像に第4フォーマット変換処理を行うことにより、前記出力三次元画像の一部である第2出力画像を生成する。

- [0011] この構成によれば、本発明の一形態に係る三次元画像処理装置では、三次元画像処理モード時において、第1画像処理部が第1入力三次元画像の一部である第1入力画像を処理し、第2画像処理部が第1入力三次元画像の一部である第2入力画像を処理する。このような並列処理を行うことにより、1つの画像処理部で入力三次元画像を処理する場合に比べ、第1画像処理部及び副第2画像処理部の処理能力を約半分にできる。
- [0012] さらに、本発明の一形態に係る三次元画像処理装置では、2画面処理モード時において、第1画像を処理する第1画像処理部と、第2画像を処理する第2画像処理部とをこの並列処理に用いることにより、従来の画像処理装置からの回路追加を抑制できる。よって、本発明の一形態に係る三次元画像処理装置は、コストの増加を抑制しつつ、高画質な三次元画像を生成できる。
- [0013] また、前記第1、第2、第3及び第4フォーマット変換処理は、画像サイズの変更処理、フレームレート変換処理、及びインタレース方式からプログレッシブ方式への変換処理のうち少なくとも一つを含んでもよい。
- [0014] また、前記第3フォーマット変換処理及び前記第4フォーマット変換処理は、フレームレートを増加させる処理を含んでもよい。
- [0015] この構成によれば、本発明の一形態に係る三次元画像処理装置は、フレームレートの高い高画質な三次元画像を生成できるとともに、コストの増加を抑制できる。
- [0016] また、前記第1入力三次元画像及び前記出力三次元画像は、視聴者の左眼用の左眼用画像と、視聴者の右眼用の右眼用画像とを含み、前記第3フォーマット変換処理及び前記第4フォーマット変換処理は、さらに、前記左眼用画像と前記右眼用画像との配置パターンを変更する処理を含んでもよい。
- [0017] また、前記第1、第2、第3及び第4フォーマット変換処理は、インタレース方式からプログレッシブ方式への変換処理を含んでもよい。
- [0018] また、前記三次元画像処理装置は、さらに、メモリを備え、前記第1画像処理部は、前記三次元画像処理モード時において、前記第1入力画像に、前記第3フォーマット変換処理に含まれ、画像サイズを縮小する処理を含む第

1 前処理を行うことにより第3処理画像を生成し、当該第3処理画像を前記メモリに格納する第1前処理部を備え、前記第2画像処理部は、前記三次元画像処理モード時において、前記第2入力画像に、前記第4フォーマット変換処理に含まれ、画像サイズを縮小する処理を含む第2前処理を行うことにより第4処理画像を生成し、当該第4処理画像を前記メモリに格納する第2前処理部を備え、前記第1画像処理部は、さらに、前記三次元画像処理モード時において、前記メモリに格納されている前記第3処理画像及び前記第4処理画像の少なくとも一方を含む第5処理画像に、前記第3フォーマット変換処理に含まれ、画像サイズを拡大する処理を含む第1後処理を行うことにより、前記第1出力画像を生成する第1後処理部を備え、前記三次元画像処理モード時において、前記メモリに格納されている前記第3処理画像及び前記第4処理画像の少なくとも一方を含む第6処理画像に、前記第4フォーマット変換処理に含まれ、画像サイズを拡大する処理を含む第2後処理を行うことにより、前記第2出力画像を生成する第2後処理部を備えてもよい。

[0019] この構成によれば、本発明の一形態に係る三次元画像処理装置は、例えば、画像サイズを圧縮した後の画像をメモリに格納することにより、メモリの容量を削減できる。

[0020] また、前記第1後処理及び前記第2後処理は、さらに、前記左眼用画像と前記右眼用画像との配置パターンを変更する処理を含み、前記第1後処理部は、前記メモリに格納されている前記第3処理画像及び前記第4処理画像に含まれる複数の画素のうち、前記第1出力画像に対応する複数の画素を含む前記第5処理画像を読み出し、当該第5処理画像に前記第1後処理を行うことにより、前記第1出力画像を生成し、前記第2後処理部は、前記メモリに格納されている前記第3処理画像及び前記第4処理画像に含まれる複数の画素のうち、前記第2出力画像に対応する複数の画素を含む前記第6処理画像を読み出し、当該第6処理画像に前記第2後処理を行うことにより、前記第2出力画像を生成してもよい。

[0021] この構成によれば、本発明の一形態に係る三次元画像処理装置は、第1出

力画像に対応する画素が、第4処理画像の含まれる場合であっても、左眼用画像と右眼用画像とのパターン変換を適切に行うことができる。同様に、本発明の一形態に係る三次元画像処理装置は、第2出力画像に対応する画素が、第3処理画像の含まれる場合であっても、左眼用画像と右眼用画像とのパターン変換を適切に行うことができる。

[0022] また、前記第1前処理及び前記第2前処理は、走査方式をインタレース方式からプログレッシブ方式へ変換する処理を含んでもよい。

[0023] また、前記第1、第2、第3及び第4フォーマット変換処理は、画像サイズの変更、及びフレームレート変換のうち少なくとも一つを含み、前記三次元画像処理装置は、さらに、前記2画面処理モード時において、第3画像をインタレース方式からプログレッシブ方式に変換することにより、前記第1画像を生成する第1IP変換部と、前記2画面処理モード時において、第4画像をインタレース方式からプログレッシブ方式に変換することにより、前記第2画像を生成する第2IP変換部とを備え、前記第1IP変換部は、前記三次元画像処理モード時において、第2入力三次元画像をインタレース方式からプログレッシブ方式に変換することにより、前記第1入力三次元画像を生成してもよい。

[0024] また、前記第1画像処理部は、前記三次元画像処理モード時において、前記第1入力画像に前記第1フォーマット変換処理を行うことにより、前記出力三次元画像の左半分及び右半分の一方である前記第1出力画像を生成し、前記第2画像処理部は、前記三次元画像処理モード時において、前記第2入力画像に前記第1フォーマット変換処理を行うことにより、前記出力三次元画像の左半分及び右半分の他方である第2出力画像を生成してもよい。

[0025] また、前記三次元画像処理装置は、さらに、前記三次元画像処理モード時において、前記第1入力三次元画像を前記第1入力画像と前記第2入力画像とに分割する入力選択部を備えてもよい。

[0026] なお、本発明は、このような三次元画像処理装置として実現できるだけでなく、三次元画像処理装置に含まれる特徴的な手段をステップとする三次元

画像処理装置の制御方法、又は三次元画像処理方法として実現したり、そのような特徴的なステップをコンピュータに実行させるプログラムとして実現したりすることもできる。そして、そのようなプログラムは、CD-ROM等の記録媒体及びインターネット等の伝送媒体を介して流通させることができるのは言うまでもない。

[0027] さらに、本発明は、このような三次元画像処理装置の機能の一部又は全てを実現する半導体集積回路（LSI）として実現したり、このような三次元画像処理装置を備えるデジタルテレビ等の三次元画像表示装置として実現したり、このような三次元画像表示装置を含む三次元画像表示システムとして実現したりできる。

発明の効果

[0028] 以上より、本発明は、コストの増加を抑制しつつ、高画質な三次元画像を生成できる三次元画像処理装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1] 図1は、本発明の実施の形態1に係る三次元画像表示システムの構成を示すブロック図である。

[図2A] 図2Aは、本発明の実施の形態1に係る三次元画像処理装置によるフォーマット変換処理の一例を示す図である。

[図2B] 図2Bは、本発明の実施の形態1に係る三次元画像処理装置によるフォーマット変換処理の一例を示す図である。

[図3A] 図3Aは、本発明の実施の形態1に係る三次元画像の配置パターンの一例を示す図である。

[図3B] 図3Bは、本発明の実施の形態1に係る三次元画像の配置パターンの一例を示す図である。

[図4A] 図4Aは、本発明の実施の形態1に係る三次元画像の配置パターンの一例を示す図である。

[図4B] 図4Bは、本発明の実施の形態1に係る三次元画像の配置パターンの一例を示す図である。

[図5A]図5Aは、本発明の実施の形態1に係る三次元画像の配置パターンの一例を示す図である。

[図5B]図5Bは、本発明の実施の形態1に係る三次元画像の配置パターンの一例を示す図である。

[図6A]図6Aは、本発明の実施の形態1に係る三次元画像の配置パターンの一例を示す図である。

[図6B]図6Bは、本発明の実施の形態1に係る三次元画像の配置パターンの一例を示す図である。

[図7]図7は、本発明の実施の形態1に係る左眼用画像及び右眼用画像の一例を示す図である。

[図8]図8は、本発明の実施の形態1に係る三次元画像処理装置による、2画面処理モード時の動作例を示す図である。

[図9]図9は、本発明の実施の形態1に係る三次元画像処理装置の構成を示すブロック図である。

[図10]図10は、本発明の実施の形態1に係る主画面画像処理部及び副画面画像処理部の構成を示すブロック図である。

[図11]図11は、本発明の実施の形態1に係る三次元画像処理装置による、三次元画像処理モード時の動作例を示す図である。

[図12]図12は、本発明の実施の形態1に係る三次元画像処理装置による、三次元画像処理モード時の動作例を示す図である。

[図13]図13は、本発明の実施の形態1に係る三次元画像処理装置による、三次元画像処理モード時の動作例を示す図である。

[図14]図14は、本発明の実施の形態1に係る三次元画像処理装置による、三次元画像処理モード時の動作例を示す図である。

[図15]図15は、本発明の実施の形態1に係る三次元画像処理装置による、三次元画像処理モード時の動作例を示す図である。

[図16]図16は、本発明の実施の形態1に係る三次元画像処理装置による、三次元画像処理モード時の動作例を示す図である。

[図17] 図 17 は、本発明の実施の形態 2 に係る主画面画像処理部及び副画面画像処理部の構成を示すブロック図である。

[図18] 図 18 は、本発明の実施の形態 2 に係る三次元画像処理装置による、三次元画像処理モード時の動作例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明に係る三次元画像処理装置の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

[0031] (実施の形態 1)

本発明の実施の形態 1 に係る三次元画像処理装置は、三次元画像を 2 つの画像に分割し、分割した 2 つの画像を 2 つの画像処理部で並列処理する。さらに、本発明の実施の形態 1 に係る三次元画像処理装置では、1 画面内に主画面画像及び副画面画像を表示する際に、当該主画面画像の処理に用いられる画像処理部と、当該副画面画像の処理に用いられる画像処理部とを、この並列処理に用いる。これにより、本発明の実施の形態 1 に係る画像処理装置は、回路追加を抑制できるので、コストの増加を抑制しつつ、高画質な三次元画像を生成できる。

[0032] まず、本発明の実施の形態 1 に係る三次元画像処理装置を含む三次元画像表示システムの構成を説明する。

[0033] 図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る三次元画像表示システムの構成を示すブロック図である。

[0034] 図 1 に示す三次元画像表示システム 10 は、デジタルテレビ 20 と、デジタルビデオレコーダ 30 と、シャッターメガネ 43 とを含む。また、デジタルテレビ 20 とデジタルビデオレコーダ 30 とは、HDMI (High-Definition Multimedia Interface) ケーブル 40 を介して接続されている。

[0035] デジタルビデオレコーダ 30 は、BD (ブルーレイディスク) 等の光ディスク 41 に記録されている三次元画像のフォーマットを変換し、変換した三次元画像を、HDMI ケーブル 40 を経由してデジタルテレビ 20 へ出力す

る。

- [0036] デジタルテレビ 20 は、デジタルビデオレコーダ 30 により出力される三次元画像、及び放送波 42 に含まれる三次元画像のフォーマットを変換したうえで表示する。例えば、放送波 42 は、地上デジタルテレビ放送、及び衛星デジタルテレビ放送等である。
- [0037] なお、デジタルビデオレコーダ 30 は、光ディスク 41 以外の記録媒体（例えば、ハードディスクドライブ及び不揮発性メモリ等）に記録されている三次元画像のフォーマットを変換してもよい。また、デジタルビデオレコーダ 30 は、放送波 42 に含まれる三次元画像、又はインターネット等の通信網を経由して取得した三次元画像のフォーマットを変換してもよい。また、デジタルビデオレコーダ 30 は、外部の装置により、外部入力端子（図示せず）等に入力された三次元画像のフォーマットを変換してもよい。
- [0038] 同様に、デジタルテレビ 20 は、光ディスク 41 及びその他の記録媒体に記録されている三次元画像のフォーマットを変換してもよい。また、デジタルテレビ 20 は、インターネット等の通信網を経由して取得した三次元画像のフォーマットを変換してもよい。また、デジタルテレビ 20 は、デジタルビデオレコーダ 30 以外の外部の装置により、外部入力端子（図示せず）等に入力された三次元画像のフォーマットを変換してもよい。
- [0039] また、デジタルテレビ 20 とデジタルビデオレコーダ 30 とは、HDMI ケーブル 40 以外の規格のケーブルにより接続されていてもよいし、無線通信網により接続されていてもよい。
- [0040] デジタルビデオレコーダ 30 は、入力部 31 と、デコーダ 32 と、三次元画像処理装置 100B と、HDMI 通信部 33 とを備える。
- [0041] 入力部 31 は、光ディスク 41 に記録されている符号化三次元画像 51 を取得する。
- [0042] デコーダ 32 には、入力部 31 により取得された符号化三次元画像 51 を復号することにより、入力三次元画像 52 を生成する。
- [0043] 三次元画像処理装置 100B は、入力三次元画像 52 のフォーマットを変

換することにより、出力三次元画像53を生成する。

- [0044] HDMI通信部33は、三次元画像処理装置100Bにより生成された出力三次元画像53を、HDMIケーブル40を経由してデジタルテレビ20へ出力する。
- [0045] なお、デジタルビデオレコーダ30は、生成した出力三次元画像53を、当該デジタルビデオレコーダ30が備える記憶部（ハードディスクドライブ及び不揮発性メモリ等）に記憶してもよいし、当該デジタルビデオレコーダ30に着脱可能な記録媒体（光ディスク等）に記録してもよい。
- [0046] デジタルテレビ20は、入力部21と、デコーダ22と、HDMI通信部23と、三次元画像処理装置100と、左画面駆動部24Lと、右画面駆動部24Rと、表示パネル26と、トランスミッタ27とを備える。
- [0047] 入力部21は、放送波42に含まれる符号化三次元画像55を取得する。
- [0048] デコーダ22には、入力部21により取得された符号化三次元画像55を復号することにより、入力三次元画像56を生成する。
- [0049] HDMI通信部23は、HDMI通信部33により出力された出力三次元画像53を取得し、入力三次元画像57として出力する。
- [0050] 三次元画像処理装置100は、入力三次元画像56又は入力三次元画像57のフォーマットを変換することにより、出力三次元画像58を生成する。ここで、出力三次元画像58は、左画面画像58Lと、右画面画像58Rとを含む。
- [0051] 左画面駆動部24Lは、左画面画像58Lを、表示パネル26の左画面26Lに表示する。右画面駆動部24Rは、右画面画像58Rを、表示パネル26の右画面26Rに表示する。
- [0052] トランスミッタ27は、無線通信を用いて、シャッタメガネ43を制御する。
- [0053] 以下、三次元画像処理装置100によるフォーマット変換処理について説明する。なお、以下では、三次元画像処理装置100による、入力三次元画像56に対するフォーマット変換処理を例に説明するが、三次元画像処理装

置 100 による、入力三次元画像 57 に対するフォーマット変換処理、及び、三次元画像処理装置 100B による、入力三次元画像 52 に対するフォーマット変換処理も同様である。

[0054] ここで、フォーマットとは、各フレーム（フィールド）における、左眼用画像と右眼用画像との配置パターン（以下、単に「配置パターン」と記す）と、フレームレートと、走査方式（プログレッシブ及びインタレース）と、画像サイズとを含む。

[0055] つまり、三次元画像処理装置 100 は、入力三次元画像 56 の配置パターン、フレームレート、走査方式、及び画像サイズのうちいずれか 1 以上を変換することにより、出力三次元画像 58 を生成する。

[0056] 図 2A 及び図 2B は、三次元画像処理装置 100 のフォーマット変換処理の一例を示す図である。

[0057] 例えば、図 2A に示すように、入力三次元画像 56 は、各フィールド内に左眼用画像 56l と右眼用画像 56r とを含む。三次元画像処理装置 100 は、この入力三次元画像 56 の配置パターンを変換することにより、左眼用画像 58l のみを含むフレームと右眼用画像 58r のみを含むフレームとが交互に配置される出力三次元画像 58 を生成する。

[0058] また、三次元画像処理装置 100 は、60i（フレームレートが 60 fps のインタレース方式）の入力三次元画像 56 を、120p（フレームレートが 120 fps のプログレッシブ方式）の出力三次元画像 58 に変換する。

[0059] また、シャッタメガネ 43 は、例えば、視聴者が装着する液晶シャッタメガネであり、左眼用液晶シャッタと右眼用液晶シャッタとを備える。トランスミッタ 27 は、左眼用画像 58l と右眼用画像 58r との表示タイミングにあわせて、左眼用液晶シャッタ及び右眼用液晶シャッタの開閉を制御する。具体的には、トランスミッタ 27 は、左眼用画像 58l が表示されている期間は、シャッタメガネ 43 の左眼用液晶シャッタを開き、かつ右眼用液晶シャッタを閉じる。また、トランスミッタ 27 は、右眼用画像 58r が表示

されている期間は、シャッタメガネ 43 の左眼用液晶シャッタを閉じ、かつ右眼用液晶シャッタを開く。このように、視聴者の左眼には左眼用画像 58 l が、右眼には右眼用画像 58 r が、それぞれ選択的に入射される。

[0060] なお、視聴者の左眼及び右眼に、左眼用画像 58 l 及び右眼用画像 58 r を選択的に入射させる方法は、この方法に限定されず、これ以外の方法を用いてもよい。

[0061] 例えば、図 2 B に示すように、入力三次元画像 56 は、各フィールド内に左眼用画像 56 l と右眼用画像 56 r とを含む。三次元画像処理装置 100 B は、この入力三次元画像 52 を、各フレーム内に左眼用画像 58 l と右眼用画像 58 r とが市松状に配置される出力三次元画像 58 に配置パターンを変換する。

[0062] この場合、表示パネル 26 は、左眼用の画素上に形成された左眼用偏光フィルムと、右眼用の画素上に形成された右眼用偏光フィルムとを備えることにより、左眼用画像 58 l と右眼用画像 58 r とに異なる偏光（直線偏光又は円偏光等）をかける。また、シャッタメガネ 43 の代わりに、上記偏光にそれぞれ対応する左眼用及び右眼用の偏光フィルタを備える偏光メガネを用いることで、視聴者の左眼及び右眼に、左眼用画像 58 l 及び右眼用画像 58 r を入射させることができる。

[0063] また、この場合、出力三次元画像 58 の配置パターンと、上記偏光フィルムの配置パターンとは一致する。

[0064] なお、入力三次元画像 56 及び出力三次元画像 58 の配置パターンは、以下に示す配置パターンのいずれかであればよい。

[0065] 図 3 A、図 3 B、図 4 A、図 4 B、図 5 A、図 5 B、図 6 A 及び図 6 B は、三次元画像の配置パターンを示す図である。

[0066] 図 3 A に示す配置パターンでは、1 フレーム内に、左眼用画像 60 l と右眼用画像 60 r とが垂直方向に並んで配置される。以下、この配置パターンをフレームシーケンシャルと呼ぶ。

[0067] 図 3 B に示すフォーマットでは、1 フレーム内に、左眼用画像 60 l と右

眼用画像 60r とが水平方向に並んで配置される。以下、この配置パターンをサイドバイサイドと呼ぶ。

[0068] また、図 3 A 及び図 3 B に示す例は、1 フレームが 1920 列 × 1080 行の画素で構成される、所謂フルハイビジョン画像の例を示しているが、1 フレームに含まれる画素はこの数以外であってもよい。例えば、1 フレームが 1270 列 × 720 行の画素で構成される、所謂ハイビジョン画像であってもよい。

[0069] また、図 3 A 及び図 3 B に示す例では、各フレームに、それぞれ垂直方向又は水平方向に 1/2 に圧縮された左眼用画像 60l 及び右眼用画像 60r が含まれるが、圧縮されていないそれぞれ 1920 列 × 1080 行の左眼用画像 60l 及び右眼用画像 60r が含まれてもよい。また、1/2 以外の圧縮率で圧縮されていてもよいし、垂直方向及び水平方向の両方に圧縮されていてもよい。

[0070] また、三次元画像の走査方式は、プログレッシブ方式であってもよいし、トップフィールドとボトムフィールドとが交互に配置されるインタレース方式であってもよい。

[0071] また、三次元画像のフレームレートは任意の値でよい。

[0072] 図 4 A 及び図 4 B に示す配置パターンでは、左眼用画像 60l と右眼用画像 60r とが市松状に配置される。以下、この配置パターンをチェッカパターンと呼ぶ。なお、図 4 A、図 4 B、図 5 A、図 5 B、図 6 A 及び図 6 B では、説明の単純化のため、10 列 × 6 行の画素のみを表示しているが、実際には、上述した画素数の画素が配置されている。

[0073] また、図 4 A 及び図 4 B に示す L0 及び R1 等の表記は、左眼用画像 60l 及び右眼用画像 60r の画素の水平方向の位置を示している。つまり、画素 L0 は左眼用画像 60l の 0 列目の画素であり、画素 R1 は右眼用画像 60r の 1 列目の画素である。

[0074] なお、左眼用画像 60l と右眼用画像 60r とは、1 画素単位で市松状に配置されてもよいし、複数画素単位、例えば、2 列 × 2 行の画素群を 1 単位

とした市松状に配置されてもよい。

[0075] 図5A及び図5Bに示す配置パターンでは、左眼用画像60lと右眼用画像60rとは、縦ストライプ状に配置される。以下、この配置パターンを垂直インターリーブと呼ぶ。なお、図5A及び図5Bに示すL0及びR1等の表記は、左眼用画像60l及び右眼用画像60rの画素の水平方向の位置を示している。つまり、画素L0は左眼用画像60lの0列目の画素であり、画素R1は右眼用画像60rの1列目の画素である。

[0076] なお、左眼用画像60lと右眼用画像60rとは、1列ごとに交互に配置されてもよいし、複数列ごとに交互に配置されてもよい。

[0077] 図6A及び図6Bに示す配置パターンでは、左眼用画像60lと右眼用画像60rとは、横ストライプ状に配置される。以下、この配置パターンをラインシーケンシャルと呼ぶ。なお、図6A及び図6Bに示すL0及びR1等の表記は、左眼用画像60l及び右眼用画像60rの画素の垂直方向の位置を示している。つまり、画素L0は左眼用画像60lの0行目の画素であり、画素R1は右眼用画像60rの1行目の画素である。

[0078] なお、左眼用画像60lと右眼用画像60rとは、1行ごとに交互に配置されてもよいし、複数行ごとに交互に配置されてもよい。

[0079] また、上記図2A～図6Bに示す各配置パターンにおいて、左眼用画像と右眼用画像とが逆に配置されてもよい。

[0080] 図7は、左眼用画像58l及び右眼用画像58rの一例を示す図である。

[0081] 図7に示すように、左眼用画像58lと右眼用画像58rとに含まれるオブジェクトは、撮影位置からオブジェクトの距離に応じた視差を有する。

[0082] なお、デジタルビデオレコーダ30が備える三次元画像処理装置100Bにおいて、上記フォーマット変換を行う場合、例えば、三次元画像処理装置100Bは、図2Bに示すように、入力三次元画像52の配置パターンを、予め定められた配置パターン（例えば、チェッカパターン）に変換するとともに、120pに変換する。この場合、デジタルテレビ20が備える三次元画像処理装置100は、この120pの入力三次元画像57の配置パターンの

変換（例えば、左眼用画像 58 l と右眼用画像 58 r とが交互に配置されるように変換）のみを行う。

[0083] なお、三次元画像処理装置 100B が、図 2A に示すフォーマット変換を行い、三次元画像処理装置 100 は、フォーマット変換を行わなくてもよい。また、三次元画像処理装置 100B が、配置パターン、フレームレート、走査方式、及び画像サイズの変換のうち一部を行い、三次元画像処理装置 100 は、当該一部以外の変換を行ってもよい。また、三次元画像処理装置 100 と三次元画像処理装置 100B との処理の一部が重複してもよい。

[0084] 以下、三次元画像処理装置 100 について詳細に説明する。

[0085] 三次元画像処理装置 100 は、2つの二次元画像である主画面画像（本発明の第 1 画像に相当）及び副画面画像（本発明の第 2 画像に相当）を 1 画面内に含む合成画像を生成する 2 画面処理モードと、上述したように第 1 フォーマットの入力三次元画像 56 又は 57 を第 2 フォーマットの出力三次元画像 58 に変換する三次元画像処理モードとを有する。

[0086] まず、2 画面処理モード時の三次元画像処理装置 100 による動作の概略を説明する。

[0087] 図 8 は、三次元画像処理装置 100 による、2 画面処理モード時の動作例を示す図である。

[0088] 図 8 に示すように、2 画面処理モード時には、三次元画像処理装置 100 は、主画面上に、縮小した副画面を重ねて配置した合成画像を生成する。なお、2 画面処理モード時の動作の詳細は後述する。

[0089] 次に、三次元画像処理装置 100 の構成を説明する。

[0090] 図 9 は、三次元画像処理装置 100 の構成を示すブロック図である。

[0091] 図 9 に示すように三次元画像処理装置 100 は、入力選択部 101 と、主画面画像処理部 102 と、副画面画像処理部 103 と、合成部 104 と、出力部 105 とを備える。

[0092] 入力選択部 101 は、2 画面処理モード時には、主画面画像 110 を主画面画像処理部 102 へ出力し、副画面画像 111 を副画面画像処理部 103

へ出力する。

- [0093] また、入力選択部 101 は、三次元画像処理モード時には、三次元画像 112 を左画面入力画像 112L（本発明の第 1 入力画像に相当）と右画面入力画像 112R（本発明の第 2 入力画像に相当）とに分割し、左画面入力画像 112L を主画面画像処理部 102 へ出力し、右画面入力画像 112R を副画面画像処理部 103 へ出力する。
- [0094] なお、入力選択部 101 は、三次元画像処理モード時には、三次元画像 112 を主画面画像処理部 102 及び副画面画像処理部 103 へそれぞれ出力し、主画面画像処理部 102 が三次元画像 112 から左画面入力画像 112L を抽出し、副画面画像処理部 103 が三次元画像 112 から右画面入力画像 112R を抽出してもよい。
- [0095] ここで、主画面画像 110 及び副画面画像 111 は、それぞれ異なる二次元画像である。例えば、主画面画像 110 及び副画面画像 111 は、放送波 42 に含まれる第 1 チャンネルの画像と、放送波 42 に含まれる第 2 チャンネルの画像と、HDMI 通信部 23 により取得された画像とのうち 2 つの画像である。
- [0096] また、三次元画像 112 は、上述した入力三次元画像 56 又は 57 である。また、例えば、左画面入力画像 112L は、三次元画像 112 の左半分の画像であり、右画面入力画像 112R は、三次元画像 112 の右半分の画像である。
- [0097] 主画面画像処理部 102（本発明の第 1 画像処理部に相当）は、2 画面処理モード時には、入力選択部 101 により出力された主画面画像 110 をフォーマット変換することにより、主画面処理画像 150（本発明の第 1 処理画像に相当）を生成する。また、主画面画像処理部 102 は、三次元画像処理モード時には、入力選択部 101 により出力された左画面入力画像 112L をフォーマット変換することにより、左画面出力画像 153L（本発明の第 1 出力画像に相当）を生成する。
- [0098] 副画面画像処理部 103（本発明の第 2 画像処理部に相当）は、2 画面処

理モード時には、入力選択部 101 により出力された副画面画像 111 をフォーマット変換することにより、副画面処理画像 151（本発明の第 2 処理画像に相当）を生成する。また、副画面画像処理部 103 は、三次元画像処理モード時には、入力選択部 101 により出力された右画面入力画像 112 R をフォーマット変換することにより、右画面出力画像 153 R（本発明の第 2 出力画像に相当）を生成する。

[0099] 合成部 104 は、主画面画像処理部 102 により生成された主画面処理画像 150 と、副画面画像処理部 103 により生成された副画面処理画像 151 とを合成することにより、合成画像 152 を生成する。

[0100] 出力部 105 は、2 画面処理モード時には、合成部 104 により生成された合成画像 152 を、左画面画像 58 L と右画面画像 58 R とに分割する。また、出力部 105 は、分割した左画面画像 58 L を左画面駆動部 24 L へ出力し、分割した右画面画像 58 R を右画面駆動部 24 R へ出力する。

[0101] また、出力部 105 は、三次元画像処理モード時には、主画面画像処理部 102 により生成された左画面出力画像 153 L を左画面画像 58 L として左画面駆動部 24 L へ出力し、副画面画像処理部 103 により生成された右画面出力画像 153 R を右画面画像 58 R として右画面駆動部 24 R へ出力する。

[0102] 以下、主画面画像処理部 102 及び副画面画像処理部 103 の詳細な構成を説明する。

[0103] 図 10 は、主画面画像処理部 102 及び副画面画像処理部 103 の構成を示すブロック図である。

[0104] 図 10 に示すように、主画面画像処理部 102 は、主画面前処理部 120 と、主画面後処理部 121 とを備える。また、三次元画像処理装置 100 は、さらに、メモリ 140 と、メモリコントローラ 141 とを備える。

[0105] 主画面前処理部 120（本発明の第 1 前処理部に相当）は、主画面画像 110 又は左画面入力画像 112 L の画像サイズを縮小するとともに、走査方式を変換することにより、左画面処理画像 160 L（本発明の第 3 処理画像

に相当)を生成する。この主画面前処理部120は、水平縮小部122と、IP変換部123と、垂直縮小部124とを備える。

[0106] 水平縮小部122は、主画面画像110又は左画面入力画像112Lの水平方向の画像サイズを縮小し出力する。

[0107] IP変換部123は、水平縮小部122により出力された画像の走査方式をインタレース方式からプログレッシブ方式に変換(以下、「IP変換」と記す)し出力する。ここで、IP変換とは、インタレース方式の画像における存在しない行の画素を補間する処理である。例えば、IP変換では、同一フィールドの周辺の画素、又は、時間的に直近又は直後のフィールド判定信号が異なるフィールドの同一又は周辺の画素を用いて、存在しない行の画素が補間される。また、いずれの画素を用いて補間を行うかは、画像の動きに応じて決定される。また、フィールド判定信号とは、当該フィールドがトップフィールドであるかボトムフィールドであるかを示す信号である。

[0108] 垂直縮小部124は、IP変換部123により出力された画像の垂直方向の画像サイズを縮小することにより左画面処理画像160Lを生成し出力する。

[0109] また、画像サイズの縮小方法としては、画素を間引く方法、又は、複数画素の平均値を算出する方法などを用いることができる。

[0110] なお、図10に示す水平縮小部122、IP変換部123、及び垂直縮小部124による処理の順序は一例であり、各処理部による処理は任意の順序で行ってよい。

[0111] メモリコントローラ141は、メモリへ149のデータの書き込み及び読み出しを行う。

[0112] また、主画面前処理部120は、生成した左画面処理画像160Lを、メモリコントローラ141を経由してメモリ140に格納する。

[0113] 主画面後処理部121(本発明の第1後処理部に相当)は、メモリコントローラ141を経由して、メモリ140に格納される左画面処理画像160L及び右画面処理画像160Rの少なくとも一方を含む左画面処理画像16

1 L（本発明の第5処理画像に相当）を読み出す。具体的には、左画面処理画像161Lは、メモリ140に格納されている左画面処理画像160L及び右画面処理画像160Rに含まれる画素のうち、表示パネル26の左画面26Lに対応する画素を含む。

[0114] また、主画面後処理部121は、左画面処理画像161Lの画像サイズを拡大するとともに、配置パターン及びフレームレートを変換することにより、主画面処理画像150又は左画面出力画像153Lを生成する。この主画面後処理部121は、パターン変換部125と、垂直拡大部126と、水平拡大部127とを備える。

[0115] パターン変換部125は、左画面処理画像161Lの配置パターン及びフレームレートを変換し出力する。なお、パターン変換部125は、左画面処理画像161Lを読み出した後に、配置パターン及びフレームレートを変換してもよいし、左画面処理画像161Lを読み出す際に、配置順に画素を読み出すことで、読み出しと同時にパターン変換及びフレームレート変換を行ってもよい。

[0116] 垂直拡大部126は、パターン変換部125により出力された画像の垂直方向の画像サイズを拡大し出力する。

[0117] 水平拡大部127は、垂直拡大部126により出力された画像の水平方向の画像サイズを拡大し出力する。

[0118] また、画像サイズの拡大方法としては、単純に画素をコピーする方法、又は、存在しない画素を補間する方法などを用いることができる。

[0119] なお、図10に示すパターン変換部125、垂直拡大部126、及び水平拡大部127による処理の順序は一例であり、各処理部による処理は任意の順序で行ってよい。

[0120] 次に、副画面画像処理部103の構成を説明する。なお、副画面画像処理部103の構成は、主画面画像処理部102と同様である。

[0121] 具体的には、図10に示すように、副画面画像処理部103は、副画面前処理部130と、副画面後処理部131とを備える。

- [0122] 副画面前処理部 130（本発明の第2前処理部に相当）は、副画面画像 111 又は右画面入力画像 112R の画像サイズを縮小するとともに、IP 変換することにより、右画面処理画像 160R（本発明の第4処理画像に相当）を生成する。この副画面前処理部 130 は、水平縮小部 132 と、IP 変換部 133 と、垂直縮小部 134 とを備える。
- [0123] 水平縮小部 132 は、副画面画像 111 又は右画面入力画像 112R の水平方向の画像サイズを縮小し出力する。
- [0124] IP 変換部 133 は、水平縮小部 132 により出力された画像を IP 変換し出力する。
- [0125] 垂直縮小部 134 は、IP 変換部 133 により出力された画像の垂直方向の画像サイズを縮小することにより右画面処理画像 160R を生成し出力する。
- [0126] なお、図 10 に示す水平縮小部 132、IP 変換部 133、及び垂直縮小部 134 による処理の順序は一例であり、各処理部による処理は任意の順序で行ってよい。
- [0127] また、副画面前処理部 130 は、生成した右画面処理画像 160R を、メモリコントローラ 141 を経由してメモリ 140 に格納する。
- [0128] 副画面後処理部 131（本発明の第2後処理部に相当）は、メモリコントローラ 141 を経由して、メモリ 140 に格納される左画面処理画像 160L 及び右画面処理画像 160R の少なくとも一方を含む右画面処理画像 161R（本発明の第6処理画像に相当）を読み出す。具体的には、右画面処理画像 161R は、メモリ 140 に格納されている左画面処理画像 160L 及び右画面処理画像 160R に含まれる画素のうち、右画面出力画像 153R（表示パネル 26 の右画面 26R）に対応する画素を含む。
- [0129] また、副画面後処理部 131 は、右画面処理画像 160R の画像サイズを拡大するとともに、配置パターン及びフレームレートを変換することにより、副画面処理画像 151 又は右画面出力画像 153R を生成する。この副画面後処理部 131 は、パターン変換部 135 と、垂直拡大部 136 と、水平

拡大部 137 とを備える。

- [0130] パターン変換部 135 は、右画面処理画像 161R の配置パターン及びフレームレートを変換し出力する。なお、パターン変換部 135 は、右画面処理画像 161R を読み出した後に、配置パターン及びフレームレートを変換してもよいし、右画面処理画像 161R を読み出す際に、配置順に画素を読み出すことで、読み出しと同時にパターン変換及びフレームレート変換を行ってもよい。
- [0131] 垂直拡大部 136 は、パターン変換部 135 により出力された画像の垂直方向の画像サイズを拡大し出力する。
- [0132] 水平拡大部 137 は、垂直拡大部 136 により出力された画像の水平方向の画像サイズを拡大し出力する。
- [0133] なお、図 10 に示すパターン変換部 135、垂直拡大部 136、及び水平拡大部 137 による処理の順序は一例であり、各処理部による処理は任意の順序で行ってよい。
- [0134] 以下、上記のように構成された三次元画像処理装置 100 の動作例を説明する。
- [0135] まず、2画面処理モード時の三次元画像処理装置 100 の動作例を説明する。
- [0136] ここで、図 8 に示すように、主画面画像 110 及び副画面画像 111 は、480i、かつフレームレートが 60fps であるとする。
- [0137] まず、入力選択部 101 は、主画面画像 110 を主画面画像処理部 102 へ出力し、副画面画像 111 を副画面画像処理部 103 へ出力する。
- [0138] 次に、主画面画像処理部 102 は、主画面画像 110 を IP 変換するとともに、画像サイズをハイビジョンからフルハイビジョンに拡大することにより、1080p かつ 60fps の主画面処理画像 150 を生成する。
- [0139] 具体的には、IP 変換部 123 は、主画面画像 110 を IP 変換することにより、720p かつ 60fps の変換画像を生成する。次に、垂直拡大部 126 及び水平拡大部 127 は、この変換画像を拡大することにより 108

0 pかつ60 f p sの主画面処理画像150を生成する。

[0140] 一方、副画面画像処理部103は、副画面画像111の走査方式をインタレース方式からプログレッシブ方式に変換するとともに、画像サイズを縮小することにより、例えば、400 pかつ60 f p sの副画面処理画像151を生成する。

[0141] 具体的には、水平縮小部132は、副画面画像111の水平方向の画像サイズを縮小し、IP変換部133は、縮小された画像の走査方式をインタレース方式からプログレッシブ方式に変換することにより、720 pかつ60 f p sの変換画像を生成する。次に、垂直縮小部134は、この変換画像の垂直方向の画像サイズを縮小することにより400 pかつ60 f p sの副画面処理画像151を生成する。

[0142] 次に、合成部104は、主画面画像処理部102により生成された主画面処理画像150と、副画面画像処理部103により生成された副画面処理画像151とを合成することにより、1080 pかつ60 f p sの合成画像152を生成する。

[0143] 次に、出力部105は、合成部104により生成された合成画像152を、左画面画像58Lと右画面画像58Rとに分割する。また、出力部105は、分割した左画面画像58Lを左画面駆動部24Lへ出力し、分割した右画面画像58Rを右画面駆動部24Rへ出力する。

[0144] 以上により、三次元画像処理装置100は、主画面上に、縮小した副画面を重ねて表示した合成画像を生成できる。

[0145] なお、入力された主画面画像110の画像サイズが、表示パネル26により表示可能な画像サイズ（以下、表示画像サイズ）より大きい場合には、主画面画像処理部102において画像サイズの縮小処理が行われる。

[0146] また、ここでは、主画面上に副画面を重ねた合成画像を生成する例を述べたが、1画面を2つのサブ画面に分割し、各サブ画面に主画面と副画面とをそれぞれ配置した合成画像を生成してもよい。

[0147] この場合、主画面画像110が上記サブ画面のサイズより大きい場合に、

主画面画像処理部 102 は、画像サイズの縮小処理を行う。なお、三次元画像処理装置 100 は、2画面処理モード時に、主画面上に副画面を重ねた合成画像を生成する代わりに、分割したサブ画面に主画面と副画面とを配置した合成画像を生成してもよいし、主画面上に副画面を重ねた合成画像を生成するモードと、分割したサブ画面に主画面と副画面とを配置した合成画像を生成するモードとを有してもよい。

[0148] また、主画面画像 110 の画像サイズと表示パネル 26 の表示画像サイズとは無関係に、主画面前処理部 120 が、一旦、主画面画像 110 の画像サイズを縮小した後、主画面後処理部 121 が、縮小された画像サイズを元の画像サイズに戻すように、画像サイズを拡大してもよい。例えば、主画面画像 110 の画像サイズと表示パネル 26 の表示画像サイズとが一致する場合（画像サイズの縮小及び拡大が必要ない場合）に、主画面前処理部 120 が主画面画像 110 の画像サイズを垂直方向に $1/2$ に縮小し、主画面後処理部 121 が縮小された画像サイズを垂直方向に 2 倍に拡大してもよい。

[0149] これにより、メモリ 140 に格納するデータ量を削減できるので、メモリ 140 の容量を削減できる。さらに、IP変換部 123 及びパターン変換部 125 等における処理量を低減できる。

[0150] なお、副画面画像処理部 103 においても、主画面画像処理部 102 と同様に、副画面画像 111 の画像サイズと表示パネル 26 の表示画像サイズとは無関係に、副画面前処理部 130 が、一旦、副画面画像 111 の画像サイズを縮小した後、副画面後処理部 131 が、縮小された画像サイズを元の画像サイズに戻すように、画像サイズを拡大してもよい。

[0151] また、主画面画像処理部 102 及び副画面画像処理部 103 は、フレームレートを増加又は減少させる処理を行ってもよい。

[0152] なお、三次元画像処理装置 100 は、2画面処理モードと三次元画像処理モードに加え、通常の 1つの画像のみを 1画面に表示する通常モードを有する。この通常モード時には、主画面画像処理部 102 において、当該 1つの画像のフォーマット変換が行われる。

- [0153] 次に、三次元画像処理モード時の三次元画像処理装置 100 の動作例を説明する。
- [0154] 図 11 ~ 図 16 は、三次元画像処理装置 100 による三次元画像処理モード時の動作例を示す図である。
- [0155] ここで、図 11 に示す例では、三次元画像 112 は、フルサイズの 1080 i のフレームシーケンシャルかつ 60 fps の画像である。つまり、三次元画像 112 は、1 フィールドに 1080 i (1920 列 × 540 行) の左眼用画像 60 l と、1080 i (1920 列 × 540 行) の右眼用画像 60 r とを含む。
- [0156] つまり、三次元画像 112 のドットクロックは 148.5 MHz である。ここで、ドットクロックとは、概ね、画像サイズ (行数 × 列数) と、フレームレートとの積で表される値である。つまり、ドットクロックが高いほど、1 画素の処理に用いることができる時間が短いことを意味し、言い換えると、単位時間当たりの処理すべきデータ量が多いことを意味する。
- [0157] また、表示パネル 26 には、左眼用画像 60 l と右眼用画像 60 r とが交互に配置された 1080 p かつ 120 fps の画像が表示される。
- [0158] この場合、まず、入力選択部 101 は、三次元画像 112 を左画面入力画像 112 L と右画面入力画像 112 R とに分割し、左画面入力画像 112 L を主画面画像処理部 102 へ出力し、右画面入力画像 112 R を副画面画像処理部 103 へ出力する。
- [0159] ここで、左画面入力画像 112 L 及び右画面入力画像 112 R は、三次元画像 112 の半分の画像サイズである。よって、左画面入力画像 112 L 及び右画面入力画像 112 R のドットクロックは、三次元画像 112 のドットクロックの半分の 74.25 MHz である。
- [0160] 具体的には、左画面入力画像 112 L は、1 フィールドに 1080 i / 2 (960 列 × 540 行) の左眼用画像 60 l と、1080 i / 2 (960 列 × 540 行) の右眼用画像 60 r とを含む。また、右画面入力画像 112 R は、1 フィールドに 1080 i / 2 (960 列 × 540 行) の左眼用画像 6

0 l と、 $1080i/2$ (960列×540行) の右眼用画像 60 r とを含む。

[0161] つまり、左画面入力画像 112 L 及び右画面入力画像 112 R の画像サイズは、それぞれ 960列×1080行となる。

[0162] 次に、主画面前処理部 120 は、左画面入力画像 112 L を I/P 変換することにより、 $1080p$ かつ $60fps$ の左画面処理画像 160 L を生成する。この I/P 変換により垂直方向の画像サイズが 2 倍になる。よって、左画面処理画像 160 L のドットクロックは、左画面入力画像 112 L の 2 倍の 148.5MHz である。

[0163] 具体的には、左画面処理画像 160 L は、1 フレームに $1080p/2$ (960列×1080行) の左眼用画像 60 l と、 $1080p/2$ (960列×1080行) の右眼用画像 60 r とを含む。よって、左画面処理画像 160 L の画像サイズは、960列×2160行となる。

[0164] 次に、主画面前処理部 120 は、メモリコントローラ 141 を介して、左画面処理画像 160 L をメモリ 140 に格納する。

[0165] 次に、主画面後処理部 121 は、メモリコントローラ 141 を介して、左画面処理画像 160 L を読み出す。この際、主画面後処理部 121 は、左画面処理画像 160 L のパターン変換及び倍速化を行うことにより、左眼用画像 60 l と右眼用画像 60 r とが交互に配置された $1080p/2$ (960列×1080行)、かつ $120fps$ の左画面出力画像 153 L を生成する。このパターン変換により画像サイズは $1/2$ になり、倍速化によりフレームレートが 2 倍になる。よって、左画面出力画像 153 L のドットクロックは、左画面処理画像 160 L のドットクロックと同じ 148.5MHz である。

[0166] 一方、副画面画像処理部 103 は、右画面入力画像 112 R に対して、主画面画像処理部 102 と同様の処理を行う。

[0167] 具体的には、副画面前処理部 130 は、右画面入力画像 112 R を I/P 変換することにより、 $1080p$ かつ $60fps$ の右画面処理画像 160 R

を生成する。このI/P変換により垂直方向の画像サイズが2倍になる。よって、右画面処理画像160Rのドットクロックは、右画面入力画像112Rの2倍の148.5MHzである。

[0168] 具体的には、右画面処理画像160Rは、1フレームに1080p/2（960列×1080行）の左眼用画像60lと、1080p/2（960列×1080行）の右眼用画像60rとを含む。よって、右画面処理画像160Rの画像サイズは、960列×2160L行となる。

[0169] 次に、副画面前処理部130は、メモリコントローラ141を介して、右画面処理画像160Rをメモリ140に格納する。

[0170] 次に、副画面後処理部131は、メモリコントローラ141を介して、右画面処理画像160Rを読み出す。この際、副画面後処理部131は、右画面処理画像160Rのパターン変換及び倍速化を行うことにより、左眼用画像60lと右眼用画像60rとが交互に配置された1080p/2（960列×1080行）、かつ120fpsの右画面出力画像153Rを生成する。このパターン変換により画像サイズは1/2になり、倍速化によりフレームレートが2倍になる。よって、右画面出力画像153Rのドットクロックは、右画面処理画像160Rのドットクロックと同じ148.5MHzである。

[0171] 次に、出力部105は、主画面画像処理部102により生成された左画面出力画像153Lを左画面画像58Lとして左画面駆動部24Lへ出力し、副画面画像処理部103により生成された右画面出力画像153Rを右画面画像58Rとして右画面駆動部24Rへ出力する。

[0172] 次に、左画面駆動部24Lは、左画面画像58Lを、表示パネル26の左画面26Lに表示する。また、右画面駆動部24Rは、右画面画像58Rを、表示パネル26の右画面26Rに表示する。

[0173] 以上により、左画面画像58L及び右画面画像58Rを含む合計1080pかつ120fpsの画像が表示パネル26に表示される。つまり、表示パネル26に表示される画像のドットクロックは297MHzとなる。

- [0174] このように、本発明の実施の形態 1 に係る三次元画像処理装置 100 では、主画面画像処理部 102 及び副画面画像処理部 103 でそれぞれ、ドットクロックが最大 148.5MHz の画像を処理することにより、ドットクロックが 297MHz の画像を生成することができる。
- [0175] 次に、図 12 を用いて、三次元画像 112 が 720p の画像である場合の動作例を説明する。
- [0176] 具体的には、図 12 に示す例では、三次元画像 112 は、フルサイズの 720p のフレームシーケンシャルかつ 60fps の画像である。つまり、三次元画像 112 は、1 フレームに 720p (1270 列×720 行) の左眼用画像 60l と、720p (1270 列×720 行) の右眼用画像 60r とを含む。つまり、三次元画像 112 のドットクロックは 148.5MHz である。
- [0177] また、表示パネル 26 には、左眼用画像 60l と右眼用画像 60r とが交互に配置された 1080p かつ 120fps の画像が表示される。
- [0178] この場合、まず、入力選択部 101 は、三次元画像 112 を左画面入力画像 112L と右画面入力画像 112R とに分割し、左画面入力画像 112L を主画面画像処理部 102 へ出力し、右画面入力画像 112R を副画面画像処理部 103 へ出力する。
- [0179] ここで、左画面入力画像 112L 及び右画面入力画像 112R は、三次元画像 112 の半分の画像サイズである。よって、左画面入力画像 112L 及び右画面入力画像 112R のドットクロックは、三次元画像 112 のドットクロックの半分の 74.25MHz である。
- [0180] 具体的には、左画面入力画像 112L は、1 フレームに 720p/2 (635 列×720 行) の左眼用画像 60l と、720p/2 (635 列×720 行) の右眼用画像 60r とを含む。また、右画面入力画像 112R は、1 フレームに 720p/2 (635 列×720 行) の左眼用画像 60l と、720p/2 (635 列×720 行) の右眼用画像 60r とを含む。
- [0181] つまり、左画面入力画像 112L 及び右画面入力画像 112R の画像サイ

ズは、それぞれ635列×1440行となる。

- [0182] 次に、主画面前処理部120は、メモリコントローラ141を介して、左画面入力画像112L（左画面処理画像160L）をメモリ140に格納する。
- [0183] 次に、主画面後処理部121は、メモリコントローラ141を介して、左画面処理画像160Lを読み出す。この際、主画面後処理部121は、左画面処理画像160Lのパターン変換及び倍速化を行うことにより、左眼用画像60lと右眼用画像60rとが交互に配置された720p/2（635列×720行）、かつ120fpsの左画面処理画像163Lを生成する。このパターン変換により画像サイズは1/2になり、倍速化によりフレームレートが2倍になる。よって、左画面処理画像163Lのドットクロックは、左画面処理画像160Lのドットクロックと同じ74.25MHzである。
- [0184] 次に、主画面後処理部121は、左画面処理画像163Lの画像サイズを拡大することにより、左眼用画像60lと右眼用画像60rとが交互に配置された1080p/2（960列×1080行）、かつ120fpsの左画面出力画像153Lを生成する。この拡大処理により画像サイズは2倍になる。よって、左画面出力画像153Lのドットクロックは、左画面処理画像163Lのドットクロックの2倍の148.5MHzになる。
- [0185] 一方、副画面画像処理部103は、主画面画像処理部102と同様に、右画面処理画像160Rのパターン変換及び倍速化を行うことにより、左眼用画像60lと右眼用画像60rとが交互に配置された720p/2（635列×720行）、かつ120fpsの右画面処理画像163Rを生成する。次に、副画面後処理部131は、右画面処理画像163Rの画像サイズを拡大することにより、1080p/2（960列×1080行）、かつ120fpsの右画面出力画像153Rを生成する。
- [0186] 次に、出力部105は、主画面画像処理部102により生成された左画面出力画像153Lを左画面画像58Lとして左画面駆動部24Lへ出力し、副画面画像処理部103により生成された右画面出力画像153Rを右画面

画像58Rとして右画面駆動部24Rへ出力する。

[0187] 次に、左画面駆動部24Lは、左画面画像58Lを、表示パネル26の左画面26Lに表示する。また、右画面駆動部24Rは、右画面画像58Rを、表示パネル26の右画面26Rに表示する。

[0188] 以上により、左画面画像58L及び右画面画像58Rを含む合計1080pかつ120fpsの画像が表示パネル26に表示される。つまり、表示パネル26に表示される画像のドットクロックは297MHzとなる。

[0189] 次に、図13及び図14を用いて、三次元画像112の配置パターンがサイドバイサイドの場合の動作例を説明する。

[0190] 図13及び図14に示す動作例では、上述した図11及び図12に示す動作例に対して、以下の点が主に異なる。図13及び図14に示す動作例では、主画面後処理部121は、主画面前処理部120により生成された左画面処理画像160Lのみから、左画面出力画像153Lを生成することができない。よって、主画面後処理部121は、主画面前処理部120により生成された左画面処理画像160Lと、副画面前処理部130により生成された右画面処理画像160Rとを用いて、左画面出力画像153Lを生成する。

[0191] 同様に副画面後処理部131は、副画面前処理部130により生成された右画面処理画像160Rのみから、右画面出力画像153Rを生成することができない。よって、副画面後処理部131は、主画面前処理部120により生成された左画面処理画像160Lと、副画面前処理部130により生成された右画面処理画像160Rとを用いて、右画面出力画像153Rを生成する。

[0192] 具体的には、図13に示す例では、三次元画像112は、フルサイズの1080iのサイドバイサイドかつ60fpsの画像である。つまり、三次元画像112は、1フィールドに1080i（1920列×540行）の左眼用画像60lと、1080i（1920列×540行）の右眼用画像60rとを含む。つまり、三次元画像112のドットクロックは148.5MHzである。

- [0193] また、表示パネル26には、左眼用画像60lと右眼用画像60rとが交互に配置された1080pかつ120fpsの画像が表示される。
- [0194] この場合、まず、入力選択部101は、三次元画像112を左画面入力画像112Lと右画面入力画像112Rとに分割し、左画面入力画像112Lを主画面画像処理部102へ出力し、右画面入力画像112Rを副画面画像処理部103へ出力する。
- [0195] ここで、左画面入力画像112L及び右画面入力画像112Rは、三次元画像112の半分の画像サイズである。よって、左画面入力画像112L及び右画面入力画像112Rのドットクロックは、三次元画像112のドットクロックの半分の74.25MHzである。
- [0196] 具体的には、左画面入力画像112Lは、1フィールドに1080i（1920列×540行）の左眼用画像60lを含む。また、右画面入力画像112Rは、1フィールドに1080i（1920列×540行）の右眼用画像60rを含む。つまり、左画面入力画像112L及び右画面入力画像112Rの画像サイズは、それぞれ1920列×540行となる。
- [0197] 次に、主画面前処理部120は、左画面入力画像112LをI/P変換することにより、1080pかつ60fpsの左画面処理画像160Lを生成する。このI/P変換により垂直方向の画像サイズが2倍になる。よって、左画面処理画像160Lのドットクロックは、左画面入力画像112Lの2倍の148.5MHzである。
- [0198] 具体的には、左画面処理画像160Lは、1フレームに1080p（1920列×1080行）の左眼用画像60lを含む。よって、左画面処理画像160Lの画像サイズは、1920列×1080行となる。
- [0199] 次に、主画面前処理部120は、メモリコントローラ141を介して、左画面処理画像160Lをメモリ140に格納する。
- [0200] 一方、副画面前処理部130は、右画面入力画像112RをI/P変換することにより、1080pかつ60fpsの右画面処理画像160Rを生成する。このI/P変換により垂直方向の画像サイズが2倍になる。よって、

右画面処理画像 160R のドットクロックは、右画面入力画像 112R の 2 倍の 148.5MHz である。

- [0201] 具体的には、右画面処理画像 160R は、1 フレームに 1080p (1920 列 × 1080 行) の右眼用画像 60r を含む。よって、右画面処理画像 160R の画像サイズは、1920 列 × 1080 行となる。
- [0202] 次に、副画面前処理部 130 は、メモリコントローラ 141 を介して、右画面処理画像 160R をメモリ 140 に格納する。
- [0203] 次に、主画面後処理部 121 は、メモリコントローラ 141 を介して、左画面処理画像 160L 及び右画面処理画像 160R に含まれる複数の画素のうち、表示パネル 26 の左画面 26L に対応する複数の画素を含む左画面処理画像 161L を読み出す。また、主画面後処理部 121 は、左画面処理画像 161L のパターン変換及び倍速化を行うことにより、左眼用画像 60l と右眼用画像 60r とが交互に配置された 1080p/2 (960 列 × 1080 行)、かつ 120fps の左画面出力画像 153L を生成する。
- [0204] 具体的には、主画面後処理部 121 は、左画面処理画像 160L の左半分及び右画面処理画像 160R の左半分を読み出すとともに、読み出した左画面処理画像 160L の左半分と右画面処理画像 160R の左半分とを交互に配置することにより、左画面出力画像 153L を生成する。
- [0205] このパターン変換により画像サイズは 1/2 になり、倍速化によりフレームレートが 2 倍になる。よって、左画面出力画像 153L のドットクロックは、左画面処理画像 160L のドットクロックと同じ 148.5MHz である。
- [0206] 一方、副画面後処理部 131 は、主画面後処理部 121 と同様に、メモリコントローラ 141 を介して、左画面処理画像 160L 及び右画面処理画像 160R に含まれる複数の画素のうち、表示パネル 26 の右画面 26R に対応する複数の画素を含む右画面処理画像 161R を読み出す。また、副画面後処理部 131 は、右画面処理画像 161R のパターン変換及び倍速化を行うことにより、左眼用画像 60l と右眼用画像 60r とが交互に配置された

1080p/2 (960列×1080行)、かつ120fpsの右画面出力画像153Rを生成する。

[0207] 具体的には、副画面後処理部131は、左画面処理画像160Lの右半分及び右画面処理画像160Rの右半分を読み出すとともに、読み出した左画面処理画像160Lの右半分と右画面処理画像160Rの右半分とを交互に配置することにより、右画面出力画像153Rを生成する。

[0208] このパターン変換により画像サイズは1/2になり、倍速化によりフレームレートが2倍になる。よって、右画面出力画像153Rのドットクロックは、左画面処理画像160Lのドットクロックと同じ148.5MHzである。

[0209] 次に、出力部105は、主画面画像処理部102により生成された左画面出力画像153Lを左画面画像58Lとして左画面駆動部24Lへ出力し、副画面画像処理部103により生成された右画面出力画像153Rを右画面画像58Rとして右画面駆動部24Rへ出力する。

[0210] 次に、左画面駆動部24Lは、左画面画像58Lを、表示パネル26の左画面26Lに表示する。また、右画面駆動部24Rは、右画面画像58Rを、表示パネル26の右画面26Rに表示する。

[0211] 以上により、左画面画像58L及び右画面画像58Rを含む合計1080pかつ120fpsの画像が表示パネル26に表示される。つまり、表示パネル26に表示される画像のドットクロックは297MHzとなる。

[0212] 次に、図14に示す動作例を説明する。

[0213] ここで、図14に示す例では、三次元画像112は、フルサイズの720pのサイドバイサイドかつ60fpsの画像である。つまり、三次元画像112は、1フレームに720p (1270列×720行)の左眼用画像60lと、720p (1270列×720行)の右眼用画像60rとを含む。つまり、三次元画像112のドットクロックは148.5MHzである。

[0214] また、表示パネル26には、左眼用画像60lと右眼用画像60rとが交互に配置された1080pかつ120fpsの画像が表示される。

- [0215] この場合、まず、入力選択部 101 は、三次元画像 112 を左画面入力画像 112L と右画面入力画像 112R とに分割し、左画面入力画像 112L を主画面画像処理部 102 へ出力し、右画面入力画像 112R を副画面画像処理部 103 へ出力する。
- [0216] ここで、左画面入力画像 112L 及び右画面入力画像 112R は、三次元画像 112 の半分の画像サイズである。よって、左画面入力画像 112L 及び右画面入力画像 112R のドットクロックは、三次元画像 112 のドットクロックの半分の 74.25MHz である。
- [0217] 具体的には、左画面入力画像 112L は、1 フレームに 720p (1270 列 × 720 行) の左眼用画像 60l を含む。また、右画面入力画像 112R は、1 フレームに 720p (1270 列 × 720 行) の右眼用画像 60r を含む。つまり、左画面入力画像 112L 及び右画面入力画像 112R の画像サイズは、それぞれ 1270 列 × 720 行となる。
- [0218] 次に、主画面前処理部 120 は、メモリコントローラ 141 を介して、左画面入力画像 112L (左画面処理画像 160L) をメモリ 140 に格納する。
- [0219] 一方、副画面前処理部 130 は、メモリコントローラ 141 を介して、右画面入力画像 112R (右画面処理画像 160R) をメモリ 140 に格納する。
- [0220] 次に、主画面後処理部 121 は、メモリコントローラ 141 を介して、左画面処理画像 160L 及び右画面処理画像 160R に含まれる複数の画素のうち、表示パネル 26 の左画面 26L に対応する複数の画素を含む左画面処理画像 161L を読み出す。また、主画面後処理部 121 は、左画面処理画像 161L のパターン変換及び倍速化を行うことにより、左眼用画像 60l と右眼用画像 60r とが交互に配置された 720p/2 (635 列 × 720 行)、かつ 120fps の左画面処理画像 163L を生成する。
- [0221] 具体的には、主画面後処理部 121 は、左画面処理画像 160L の左半分及び右画面処理画像 160R の左半分を読み出すとともに、読み出した左画

面処理画像 160L の左半分と右画面処理画像 160R の左半分とを交互に配置することにより、左画面出力画像 153L を生成する。

[0222] このパターン変換により画像サイズは $1/2$ になり、倍速化によりフレームレートが 2 倍になる。よって、左画面処理画像 163L のドットクロックは、左画面処理画像 160L のドットクロックと同じ 74.25MHz である。

[0223] 次に、主画面後処理部 121 は、左画面処理画像 163L の画像サイズを拡大することにより、左眼用画像 60l と右眼用画像 60r とが交互に配置された $1080p/2$ ($960\text{列} \times 1080\text{行}$)、かつ 120fps の左画面出力画像 153L を生成する。この拡大処理により画像サイズは 2 倍になる。よって、左画面出力画像 153L のドットクロックは、左画面処理画像 163L のドットクロックの 2 倍の 148.5MHz になる。

[0224] 一方、副画面後処理部 131 は、主画面後処理部 121 と同様の処理を行うことにより、左眼用画像 60l と右眼用画像 60r とが交互に配置された $1080p/2$ ($960\text{列} \times 1080\text{行}$)、かつ 120fps の右画面出力画像 153R を生成する。

[0225] 次に、出力部 105 は、主画面画像処理部 102 により生成された左画面出力画像 153L を左画面画像 58L として左画面駆動部 24L へ出力し、副画面画像処理部 103 により生成された右画面出力画像 153R を右画面画像 58R として右画面駆動部 24R へ出力する。

[0226] 次に、左画面駆動部 24L は、左画面画像 58L を、表示パネル 26 の左画面 26L に表示する。また、右画面駆動部 24R は、右画面画像 58R を、表示パネル 26 の右画面 26R に表示する。

[0227] 以上により、左画面画像 58L 及び右画面画像 58R を含む合計 $1080p$ かつ 120fps の画像が表示パネル 26 に表示される。つまり、表示パネル 26 に表示される画像のドットクロックは 297MHz となる。

[0228] 次に、図 15 を用いて、三次元画像 112 のフレームレートが 120fps である場合の動作例を説明する。

- [0229] 具体的には、図15に示す例では、三次元画像112は、1080iのフレームシーケンシャルかつ120fpsの画像である。つまり、三次元画像112は、1フィールドに1080i（1920列×540行）の左眼用画像60lと、1080i（1920列×540行）の右眼用画像60rとを含む。つまり、三次元画像112のドットクロックは148.5MHzである。
- [0230] また、表示パネル26には、左眼用画像60lと右眼用画像60rとが交互に配置された1080pかつ120fpsの画像が表示される。
- [0231] この場合、まず、入力選択部101は、三次元画像112を左画面入力画像112Lと右画面入力画像112Rとに分割し、左画面入力画像112Lを主画面画像処理部102へ出力し、右画面入力画像112Rを副画面画像処理部103へ出力する。
- [0232] ここで、左画面入力画像112L及び右画面入力画像112Rは、三次元画像112の半分の画像サイズである。よって、左画面入力画像112L及び右画面入力画像112Rのドットクロックは、三次元画像112のドットクロックの半分の74.25MHzである。
- [0233] 具体的には、左画面入力画像112Lは、1フィールドに1080i/2（960列×540行）の左眼用画像60lと、1080i/2（960列×540行）の右眼用画像60rとを含む。また、右画面入力画像112Rは、1フィールドに1080i/2（960列×540行）の左眼用画像60lと、1080i/2（960列×540行）の右眼用画像60rとを含む。
- [0234] つまり、左画面入力画像112L及び右画面入力画像112Rの画像サイズは、それぞれ480列×1080行となる。
- [0235] 次に、主画面前処理部120は、左画面入力画像112LをI/P変換することにより、1080p/2かつ120fpsの左画面処理画像160Lを生成する。このI/P変換により垂直方向の画像サイズが2倍になる。よって、左画面処理画像160Lのドットクロックは、左画面入力画像112

Lの2倍の148.5MHzである。

[0236] 具体的には、左画面処理画像160Lは、1フレームに1080p/2（960列×1080行）の左眼用画像60lと、1080p/2（960列×1080行）の右眼用画像60rとを含む。よって、左画面処理画像160Lの画像サイズは、960列×2160L行となる。

[0237] 次に、主画面前処理部120は、メモリコントローラ141を介して、左画面処理画像160Lをメモリ140に格納する。

[0238] 次に、主画面後処理部121は、メモリコントローラ141を介して、左画面処理画像160Lを読み出す。この際、主画面後処理部121は、左画面処理画像160Lのパターン変換を行うことにより、左眼用画像60lと右眼用画像60rとが交互に配置された1080p/2（960列×1080行）、かつ120fpsの左画面処理画像163Lを生成する。例えば、主画面後処理部121は、左画面処理画像160Lの各フレームに含まれる左眼用画像60lと右眼用画像60rの一方のみを交互に含む左画面処理画像163Lを生成する。

[0239] このパターン変換により画像サイズは1/2になる。よって、左画面出力画像153Lのドットクロックは、左画面処理画像160Lのドットクロックの半分の74.25MHzである。

[0240] 次に、主画面後処理部121は、左画面処理画像163Lの画像サイズを拡大することにより、左眼用画像60lと右眼用画像60rとが交互に配置された1080p/2（960列×1080行）、かつ120fpsの左画面出力画像153Lを生成する。この拡大処理により画像サイズは2倍になる。よって、左画面出力画像153Lのドットクロックは、左画面処理画像163Lのドットクロックの2倍の148.5MHzになる。

[0241] 一方、副画面画像処理部103は、右画面入力画像112Rに対して、主画面画像処理部102と同様の処理を行うことにより、左眼用画像60lと右眼用画像60rとが交互に配置された1080p/2（960列×1080行）、かつ120fpsの左画面出力画像153Lを生成する。

- [0242] 次に、出力部 105 は、主画面画像処理部 102 により生成された左画面出力画像 153L を左画面画像 58L として左画面駆動部 24L へ出力し、副画面画像処理部 103 により生成された右画面出力画像 153R を右画面画像 58R として右画面駆動部 24R へ出力する。
- [0243] 次に、左画面駆動部 24L は、左画面画像 58L を、表示パネル 26 の左画面 26L に表示する。また、右画面駆動部 24R は、右画面画像 58R を、表示パネル 26 の右画面 26R に表示する。
- [0244] 以上により、左画面画像 58L 及び右画面画像 58R を含む合計 1080 p かつ 120 fps の画像が表示パネル 26 に表示される。つまり、表示パネル 26 に表示される画像のドットクロックは 297MHz となる。
- [0245] このように、本発明の実施の形態 1 に係る三次元画像処理装置 100 では、主画面画像処理部 102 及び副画面画像処理部 103 でそれぞれ、ドットクロックが最大 148、5MHz の画像を処理することにより、ドットクロックが 297MHz の画像を生成することができる。
- [0246] 次に、図 16 を用いて、三次元画像 112 を、ラインシーケンシャルの画像にフォーマット変換する場合の動作例を説明する。
- [0247] ここで、図 16 に示す例では、三次元画像 112 は、図 13 に示す例と同様に、フルサイズの 1080i のサイドバイサイドかつ 60 fps の画像である。また、表示パネル 26 には、ラインシーケンシャルの 1080 p かつ 60 fps の画像が表示される。
- [0248] なお、主画面前処理部 120 及び副画面前処理部 130 の動作は、図 13 の場合と同様であるので説明は省略する。
- [0249] この場合、主画面後処理部 121 は、メモリコントローラ 141 を介して、左画面処理画像 160L 及び右画面処理画像 160R に含まれる複数の画素のうち、表示パネル 26 の左画面 26L に対応する複数の画素を含む左画面処理画像 161L を読み出す。また、主画面後処理部 121 は、左画面処理画像 161L のパターン変換を行うことにより、左眼用画像 60l と右眼用画像 60r とが交互に配置された 1080 p / 2 (960 列 × 1080 行

）、かつ60fpsの左画面出力画像153Lを生成する。

[0250] 具体的には、主画面後処理部121は、左画面処理画像160Lの左半分及び右画面処理画像160Rの左半分を読み出すとともに、読み出した左画面処理画像160Lの左半分と右画面処理画像160Rの左半分とを横ストライプ状に配置することにより、パターン変換を行う。

[0251] このパターン変換により画像サイズは1/2になる。よって、左画面出力画像153Lのドットクロックは、左画面処理画像160Lのドットクロックの半分の74.25MHzである。

[0252] 一方、副画面後処理部131は、主画面後処理部121と同様の処理を行うことにより、左眼用画像60lと右眼用画像60rとが交互に配置された1080p/2（960列×1080行）、かつ60fpsの右画面出力画像153Rを生成する。

[0253] なお、出力部105は、主画面画像処理部102により生成された左画面出力画像153Lを左画面画像58Lとして左画面駆動部24Lへ出力し、副画面画像処理部103により生成された右画面出力画像153Rを右画面画像58Rとして右画面駆動部24Rへ出力する。

[0254] 次に、左画面駆動部24Lは、左画面画像58Lを、表示パネル26の左画面26Lに表示する。また、右画面駆動部24Rは、右画面画像58Rを、表示パネル26の右画面26Rに表示する。

[0255] 以上により、左画面画像58L及び右画面画像58Rを含む合計1080pかつ60fpsの画像が表示パネル26に表示される。つまり、表示パネル26に表示される画像のドットクロックは148.5MHzとなる。

[0256] なお、三次元画像112の配置パターンは、図3A、図3B、図4A、図4B、図5A、図5B、図6A及び図6Bに示すパターンのいずれかであればよい。同様に、左画面出力画像153L及び右画面出力画像153R（表示パネル26に表示される画像）の配置パターンは、図3A、図3B、図4A、図4B、図5A、図5B、図6A及び図6Bに示すパターンのいずれかであればよい。

- [0257] また、三次元画像 112、左画面出力画像 153L 及び右画面出力画像 153R の走査方式、フレームレート及び画像サイズは、上記以外であってもよい。
- [0258] また、上記で示した、画像サイズの縮小、画像サイズの拡大、IP 変換、パターン変換、及びフレームレート変換の処理の順番は一例であり、これらの処理は任意の順序で行ってよい。
- [0259] また、三次元画像 112 に含まれる左眼用画像 60l の画像サイズ及び右眼用画像 60r の画像サイズが、表示パネル 26 の表示画像サイズより大きい場合には、主画面画像処理部 102 及び副画面画像処理部 103 において画像サイズの縮小処理が行われる。
- [0260] また、三次元画像 112 に含まれる左眼用画像 60l の画像サイズ及び右眼用画像 60r の画像サイズと表示パネル 26 の表示画像サイズとは無関係に、主画面前処理部 120 が、一旦、左画面入力画像 112L の画像サイズを縮小した後、主画面後処理部 121 が、縮小された画像サイズを元の画像サイズに戻すように、画像サイズを拡大してもよい。例えば、三次元画像 112 に含まれる左眼用画像 60l の画像サイズ及び右眼用画像 60r の画像サイズと表示パネル 26 の表示画像サイズとが一致する場合（画像サイズの縮小及び拡大が必要ない場合）に、主画面前処理部 120 が左画面入力画像 112L の画像サイズを垂直方向に $1/2$ に縮小し、主画面後処理部 121 が縮小された画像サイズを垂直方向に 2 倍に拡大してもよい。
- [0261] これにより、メモリ 140 に格納するデータ量を削減できるので、メモリ 140 の容量を削減できる。さらに、IP 変換部 123 及びパターン変換部 125 等における処理量を低減できる。
- [0262] 以上のように、本発明の実施の形態 1 に係る三次元画像処理装置 100 は、三次元画像 112 を、左画面入力画像 112L と右画面入力画像 112R とに分割し、左画面入力画像 112L を主画面画像処理部 102 で処理し、右画面入力画像 112R を副画面画像処理部 103 で処理する。このような並列処理を行うことにより、1 つの画像処理部で三次元画像 112 を処理す

る場合に比べ、主画面画像処理部 102 及び副画面画像処理部 103 の処理能力を半分にできる。

[0263] さらに、三次元画像処理装置 100 では、2 画面処理モード時において、主画面画像を処理する主画面画像処理部 102 と、副画面画像を処理する副画面画像処理部 103 とをこの並列処理に用いることにより、従来の画像処理装置からの回路追加を抑制できる。よって、本発明の実施の形態 1 に係る三次元画像処理装置 100 は、コストの増加を抑制しつつ、高画質な三次元画像を生成できる。

[0264] また、一般的に、副画面画像処理部 103 の処理能力は、主画面画像処理部 102 の処理能力より低い。このような場合には、左画面出力画像 153 L と右画面出力画像 153 R との画質に差が生じてしまう。これを回避するためには、副画面画像処理部 103 の処理能力に主画面画像処理部 102 の処理能力をあわせればよい。これにより、左画面出力画像 153 L の画質は低下するものの、左画面出力画像 153 L と右画面出力画像 153 R との画質の不均一をなくすことができる。

[0265] なお、副画面画像処理部 103 の処理能力を、主画面画像処理部 102 の処理能力と同じにしてもよい。この場合、従来の画像処理装置に対して、副画面画像処理部 103 の処理能力を上げる必要があるが、新たに画像処理部を追加する場合に比べて、三次元画像処理装置 100 のコストの増加を抑制できる。

[0266] (実施の形態 2)

上記実施の形態 1 では、三次元画像 112 を左画面入力画像 112 L と右画面入力画像 112 R とに分割した後に、それぞれに対して並列に全てのフォーマット変換処理を行う例を説明した。本発明の実施の形態 2 では、三次元画像 112 にフォーマット変換処理の一部を行った後、左画面画像と右画面画像とに分割する例を説明する。

[0267] なお、以下では、実施の形態 1 と重複する説明は省略し、実施の形態 1 との相違点を主に説明する。

- [0268] 図17は、本発明の実施の形態2に係る主画面画像処理部102及び副画面画像処理部103の構成を示すブロック図である。なお、図10と同様の要素には同一の符号を付している。また、本発明の実施の形態2に係る三次元画像処理装置100の構成は、図9と同様である。
- [0269] 本発明の実施の形態2に係る三次元画像処理装置100は、実施の形態1に係る三次元画像処理装置100と以下の点が異なる。
- [0270] 入力選択部101は、三次元画像処理モード時に、三次元画像112を主画面画像処理部102へ出力する。
- [0271] 主画面前処理部120は、三次元画像処理モード時に、三次元画像112に、水平方向の画像サイズの縮小、及びIP変換を行った後、当該処理後の画像を左画面入力画像162Lと、右画面入力画像162Rとに分割する。また、主画面前処理部120は、分割した左画面入力画像162Lに、垂直方向の画像サイズの縮小を行うことにより、左画面処理画像160Lを生成する。
- [0272] 副画面前処理部130は、三次元画像処理モード時に、分割された右画面入力画像162Rに、垂直方向の画像サイズの縮小を行うことにより、右画面処理画像160Rを生成する。
- [0273] 以下、本発明の実施の形態2に係る三次元画像処理装置100による三次元画像処理モード時の動作例を説明する。
- [0274] 図18は、本発明の実施の形態2に係る三次元画像処理装置100による三次元画像処理モード時の動作例を示す図である。
- [0275] 本発明の実施の形態2に係る三次元画像処理装置100では、三次元画像処理モード時には、主画面前処理部120が、三次元画像112をI/P変換することにより変換画像162を生成するとともに、当該変換画像162を左画面入力画像162Lと右画面入力画像162Rとに分割する。
- [0276] ここで、図18に示す例では、三次元画像112は、フルサイズの1080iのフレームシーケンシャルかつ60fpsの画像である。つまり、三次元画像112は、1フレームに1080i（1920列×540行）の左眼

用画像60lと、1080i（1920列×540行）の右眼用画像60rとを含む。つまり、三次元画像112のドットクロックは148.5MHzである。

[0277] また、表示パネル26には、左眼用画像60lと右眼用画像60rとが交互に配置された1080pかつ120fpsの画像が表示される。

[0278] この場合、まず、入力選択部101は、三次元画像112を主画面画像処理部102へ出力する。

[0279] 次に、主画面前処理部120は、三次元画像112をI/P変換することにより、1080p×2かつ60fpsの変換画像162を生成する。このI/P変換により垂直方向の画像サイズが2倍になる。よって、変換画像162のドットクロックは、三次元画像112の2倍の297MHzである。

[0280] 具体的には、変換画像162は、1フレームに1080p（1920列×1080行）の左眼用画像60lと、1080p（1920列×1080行）の右眼用画像60rとを含む。よって、変換画像162の画像サイズは、1920列×2160行となる。

[0281] 次に、主画面前処理部120は、変換画像162を左画面入力画像162Lと右画面入力画像162Rとに分割する。

[0282] ここで、左画面入力画像162L及び右画面入力画像162Rは、変換画像162の半分の画像サイズである。よって、左画面入力画像162L及び右画面入力画像162Rのドットクロックは、変換画像162のドットクロックの半分の148.5MHzである。

[0283] 具体的には、左画面入力画像162Lは、1フレームに1080p/2（960列×1080行）の左眼用画像60lと、1080p/2（960列×1080行）の右眼用画像60rとを含む。また、右画面入力画像162Rは、1フレームに1080p/2（960列×1080行）の左眼用画像60lと、1080p/2（960列×1080行）の右眼用画像60rとを含む。

[0284] つまり、左画面入力画像162L及び右画面入力画像162Rの画像サイ

ズは、それぞれ1920列×1080行となる。

- [0285] なお、このIP変換処理と分割処理とは、同時に行うことが好ましい。つまり、実際には、変換画像162に相当する画像は生成されない。言い換えると、主画面前処理部120は、三次元画像112をIP変換及び分割することにより、左画面入力画像162L及び右画面入力画像162Rを生成する。これにより、各処理部が処理する画像のドットクロックの最大値を297MHzではなく148.5MHzにできる。
- [0286] 次に、主画面前処理部120は、メモリコントローラ141を介して、左画面入力画像162L（左画面処理画像160L）をメモリ140に格納する。
- [0287] また、主画面前処理部120は、右画面入力画像162R、副画面前処理部130へ出力する。
- [0288] 次に、副画面前処理部130は、メモリコントローラ141を介して、右画面入力画像162R（右画面処理画像160R）をメモリ140に格納する。
- [0289] なお、主画面後処理部121及び副画面後処理部131の処理は、実施の形態1と同様であり、説明は省略する。
- [0290] また、本発明の実施の形態2の例では、垂直縮小部124及び主画面後処理部121が本発明の第1画像処理部に相当し、垂直縮小部134及び副画面後処理部131が本発明の第2画像処理部に相当する。また、IP変換部123及びIP変換部133が、それぞれ本発明の第1IP変換部及び第2IP変換部に相当する。また、変換画像162、左画面入力画像162L及び右画面入力画像162Rが、それぞれ本発明の第1入力三次元画像、第1入力画像及び第2入力画像に相当する。また、主画面画像110、副画面画像111、及び三次元画像112が、それぞれ本発明の第3画像、第4画像及び第2入力三次元画像に相当する。また、2画面処理モード時においてIP変換部123及びIP変換部133により生成される画像が、それぞれ本発明の第1画像及び第2画像に相当する。

- [0291] 以上により、左画面画像58L及び右画面画像58Rを含む合計1080 pかつ120 fpsの画像が表示パネル26に表示される。つまり、表示パネル26に表示される画像のドットクロックは297MHzとなる。
- [0292] このように、本発明の実施の形態2に係る三次元画像処理装置100では、主画面画像処理部102及び副画面画像処理部103でそれぞれ、ドットクロックが最大148.5MHzの画像を処理することにより、ドットクロックが297MHzの画像を生成することができる。
- [0293] 以上のように、本発明の実施の形態2に係る三次元画像処理装置100は、実施の形態1に係る三次元画像処理装置100と同様に、コストの増加を抑制しつつ、高品質な三次元画像を生成できる。
- [0294] また、上記で示した、画像サイズの縮小、画像サイズの拡大、IP変換、パターン変換、及びフレームレート変換の処理の順番は一例であり、これらの処理は任意の順序で行ってよい。このような場合でも、三次元画像処理装置100は、IP変換後の画像を左画面画像と右画面画像とに分割すればよい。
- [0295] なお、三次元画像処理装置100は、IP変換の直後以外の画像を左画面画像と右画面画像とに分割してもよい。つまり、三次元画像処理装置100は、処理後の画像のドットクロックが所定の周波数（上記例では、148.5MHz）より大きくなった時点で、当該画像を左画面画像と右画面画像とに分割すればよい。
- [0296] また、三次元画像処理装置100は、処理後の画像のドットクロックが所定の周波数（上記例では、148.5MHz）より大きくなる前に、処理済みの画像を左画面画像と右画面画像とに分割してもよい。この場合でも、主画面画像処理部102及び副画面画像処理部103のそれぞれで処理する画像のドットクロックの最大値を、148.5MHzに抑えることができる。例えば、三次元画像処理装置100は、水平縮小部122により出力される画像を左画面画像と右画面画像とに分割してもよい。
- [0297] 以上、本発明の実施の形態1及び2に係る三次元画像処理装置100につ

いて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。

[0298] 例えば、上記説明では、専用メガネ（シャッタメガネ43）を用いる場合を例に述べたが、専用メガネを用いない方式にも本発明を適用できる。

[0299] また、上記説明では、三次元画像に、互いに視差を有する2つの画像（左眼用画像及び右眼用画像）が含まれる例を述べたが、三次元画像に互いに視差を有する3以上の画像が含まれてもよい。

[0300] また、上記説明では、主画面画像処理部102が左画面画像を処理し、副画面画像処理部103が右画面画像を処理しているが、主画面画像処理部102が右画面画像を処理し、副画面画像処理部103が左画面画像を処理してもよい。

[0301] また、上記説明では、入力選択部101は、三次元画像112を左右方向に2等分することにより、左画面入力画像112Lと右画面入力画像112Rとを生成しているが、左画面入力画像112L及び右画面入力画像112Rは、それぞれ三次元画像112の一部であればよい。例えば、入力選択部101は、三次元画像112を上下方向に2等分してもよい。

[0302] また、左画面入力画像112Lと右画面入力画像112Rとの画像サイズは異なってもよい。

[0303] また、入力選択部101は、三次元画像112を3以上の画像に分割してもよい。この場合、三次元画像処理装置100は、分割された3つの画像を並列処理する。また、この並列処理を行う3つの画像処理部には、上述した主画面画像処理部102及び副画面画像処理部103が含まれる。この場合でも、従来の画像処理装置に対して、新たに画像処理部を設ける必要があるが、副画面画像処理部103を用いることで、新たに追加する画像処理部の数を減らすことができるので、三次元画像処理装置100のコストの増加を抑制できる。

[0304] また、入力選択部101は、三次元画像112を、互いに一部重複する領域を含むように左画面入力画像112Lと右画面入力画像112Rとに分割してもよい。これにより、例えば、デジタルテレビ20が、左画面画像58

L（左画面入力画像 1 1 2 L）と右画面画像 5 8 R（右画面入力画像 1 1 2 R）とを個別に画質補正する 2 つの画質補正部を備える場合、この画質補正部における端点処理（分割した境界付近の画質補正処理）の精度を向上できる。

[0305] また、同様の理由により、左画面処理画像 1 6 1 L 及び右画面処理画像 1 6 1 R は、互いに一部重複する領域を含んでもよい。

[0306] また、同様に、左画面出力画像 1 5 3 L 及び右画面出力画像 1 5 3 R は、出力三次元画像 5 8（表示パネル 2 6 に表示される画像）の一部であればよい。

[0307] また、上記説明では、三次元画像処理装置 1 0 0 は、左画面画像 5 8 L と右画面画像 5 8 R とを個別に出力しているが、左画面画像 5 8 L と右画面画像 5 8 R とを合成したうえで出力してもよい。また、三次元画像処理装置 1 0 0 は、合成画像 1 5 2 を分割せずに、そのまま出力してもよい。

[0308] また、上記三次元画像処理装置 1 0 0 の構成は、本発明を具体的に説明するために例示するためのものであり、本発明に係る三次元画像処理装置は、上記構成の全てを必ずしも備える必要はない。

[0309] 例えば、上記説明では、主画面画像処理部 1 0 2 及び副画面画像処理部 1 0 3 は、画像サイズの縮小、画像サイズの拡大、IP 変換、パターン変換、及びフレームレート変換の全ての機能を有しているが、これらの少なくとも 1 つの機能を有すればよい。

[0310] また、上記説明では、三次元画像処理装置 1 0 0 が、主画面画像処理部 1 0 2 及び副画面画像処理部 1 0 3 で共通に用いられるメモリ 1 4 0 及びメモリコントローラ 1 4 1 を備える例を述べたが、主画面画像処理部 1 0 2 及び副画面画像処理部 1 0 3 がそれぞれ個別にメモリを備えてもよい。

[0311] また、上記説明では、本発明に係る三次元画像処理装置 1 0 0 をデジタルテレビ及びデジタルビデオレコーダに適用した例を述べたが、本発明に係る三次元画像処理装置 1 0 0 は、デジタルテレビ以外の三次元画像を表示する三次元画像表示装置（例えば、携帯電話機器、パーソナルコンピュータ等）

に適用できる。また、本発明に係る三次元画像処理装置100は、デジタルビデオレコーダ以外の三次元画像を出力する三次元画像出力装置（例えば、BDプレーヤ等）に適用できる。

[0312] また、上記実施の形態1～2に係る三次元画像処理装置100は典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部又はすべてを含むように1チップ化されてもよい。

[0313] また、集積回路化はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後にプログラムすることが可能なFPGA（Field Programmable Gate Array）、又はLSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

[0314] さらに、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて各処理部の集積化を行ってもよい。

[0315] また、本発明の実施の形態1～2に係る三次元画像処理装置100及び100Bの機能の一部又は全てを、CPU等のプロセッサがプログラムを実行することにより実現してもよい。

[0316] さらに、本発明は上記プログラムであってもよいし、上記プログラムが記録された記録媒体であってもよい。また、上記プログラムは、インターネット等の伝送媒体を介して流通させることができるのは言うまでもない。

[0317] また、上記実施の形態1～2に係る三次元画像処理装置100及び100B、及びその変形例の機能のうち少なくとも一部を組み合わせてもよい。

[0318] また、上記で用いた数字は、すべて本発明を具体的に説明するために例示するものであり、本発明は例示された数字に制限されない。

[0319] 更に、本発明の主旨を逸脱しない限り、本実施の形態に対して当業者が思いつく範囲内の変更を施した各種変形例も本発明に含まれる。

産業上の利用可能性

[0320] 本発明は、三次元画像処理装置に適用でき、特に、デジタルテレビ及びデ

デジタルビデオレコーダ等に適用できる。

符号の説明

- [0321] 10 三次元画像表示システム
- 20 デジタルテレビ
- 21、31 入力部
- 22、32 デコーダ
- 23、33 HDMI通信部
- 24L 左画面駆動部
- 24R 右画面駆動部
- 26 表示パネル
- 26L 左画面
- 26R 右画面
- 27 トランスミッタ
- 30 デジタルビデオレコーダ
- 40 HDMIケーブル
- 41 光ディスク
- 42 放送波
- 43 シャッタメガネ
- 51、55 符号化三次元画像
- 52、56、57 入力三次元画像
- 53、58 出力三次元画像
- 56l、58l、60l 左眼用画像
- 56r、58r、60r 右眼用画像
- 58L 左画面画像
- 58R 右画面画像
- 100、100B 三次元画像処理装置
- 101 入力選択部
- 102 主画面画像処理部

- 1 0 3 副画面画像処理部
- 1 0 4 合成部
- 1 0 5 出力部
- 1 1 0 主画面画像
- 1 1 1 副画面画像
- 1 1 2 三次元画像
- 1 1 2 L、1 6 2 L 左画面入力画像
- 1 1 2 R、1 6 2 R 右画面入力画像
- 1 2 0 主画面前処理部
- 1 2 1 主画面後処理部
- 1 2 2、1 3 2 水平縮小部
- 1 2 3、1 3 3 I P 変換部
- 1 2 4、1 3 4 垂直縮小部
- 1 2 5、1 3 5 パターン変換部
- 1 2 6、1 3 6 垂直拡大部
- 1 2 7、1 3 7 水平拡大部
- 1 3 0 副画面前処理部
- 1 3 1 副画面後処理部
- 1 4 0 メモリ
- 1 4 1 メモリコントローラ
- 1 5 0 主画面処理画像
- 1 5 1 副画面処理画像
- 1 5 2 合成画像
- 1 5 3 L 左画面出力画像
- 1 5 3 R 右画面出力画像
- 1 6 0 L、1 6 1 L、1 6 3 L 左画面処理画像
- 1 6 0 R、1 6 1 R、1 6 3 R 右画面処理画像
- 1 6 2 変換画像

請求の範囲

[請求項1]

第1画像及び第2画像を1画面内に含む合成画像を生成する2画面処理モードと、第1フォーマットの第1入力三次元画像を第2フォーマットの出力三次元画像に変換する三次元画像処理モードとを有する三次元画像処理装置であって、

前記2画面処理モード時において、前記第1画像に第1フォーマット変換処理を行うことにより、第1処理画像を生成する第1画像処理部と、

前記2画面処理モード時において、前記第2画像に第2フォーマット変換処理を行うことにより、第2処理画像を生成する第2画像処理部と、

前記第1処理画像及び前記第2処理画像を合成することにより、前記合成画像を生成する合成部とを備え、

前記第1画像処理部は、前記三次元画像処理モード時において、前記第1入力三次元画像の一部である第1入力画像に第3フォーマット変換処理を行うことにより、前記出力三次元画像の一部である第1出力画像を生成し、

前記第2画像処理部は、前記三次元画像処理モード時において、前記第1入力三次元画像の一部である第2入力画像に第4フォーマット変換処理を行うことにより、前記出力三次元画像の一部である第2出力画像を生成する

三次元画像処理装置。

[請求項2]

前記第1、第2、第3及び第4フォーマット変換処理は、画像サイズの変更処理、フレームレート変換処理、及びインタレース方式からプログレッシブ方式への変換処理のうち少なくとも一つを含む

請求項1記載の三次元画像処理装置。

[請求項3]

前記第3フォーマット変換処理及び前記第4フォーマット変換処理は、フレームレートを増加させる処理を含む

請求項 2 記載の三次元画像処理装置。

[請求項4]

前記第 1 入力三次元画像及び前記出力三次元画像は、視聴者の左眼用の左眼用画像と、視聴者の右眼用の右眼用画像とを含み、

前記第 3 フォーマット変換処理及び前記第 4 フォーマット変換処理は、さらに、前記左眼用画像と前記右眼用画像との配置パターンを変更する処理を含む

請求項 2 又は 3 記載の三次元画像処理装置。

[請求項5]

前記第 1、第 2、第 3 及び第 4 フォーマット変換処理は、インタレース方式からプログレッシブ方式への変換処理を含む

請求項 2～4 のいずれか 1 項に記載の三次元画像処理装置。

[請求項6]

前記三次元画像処理装置は、さらに、メモリを備え、

前記第 1 画像処理部は、

前記三次元画像処理モード時において、前記第 1 入力画像に、前記第 3 フォーマット変換処理に含まれ、画像サイズを縮小する処理を含む第 1 前処理を行うことにより第 3 処理画像を生成し、当該第 3 処理画像を前記メモリに格納する第 1 前処理部を備え、

前記第 2 画像処理部は、

前記三次元画像処理モード時において、前記第 2 入力画像に、前記第 4 フォーマット変換処理に含まれ、画像サイズを縮小する処理を含む第 2 前処理を行うことにより第 4 処理画像を生成し、当該第 4 処理画像を前記メモリに格納する第 2 前処理部を備え、

前記第 1 画像処理部は、さらに、

前記三次元画像処理モード時において、前記メモリに格納されている前記第 3 処理画像及び前記第 4 処理画像の少なくとも一方を含む第 5 処理画像に、前記第 3 フォーマット変換処理に含まれ、画像サイズを拡大する処理を含む第 1 後処理を行うことにより、前記第 1 出力画像を生成する第 1 後処理部を備え、

前記三次元画像処理モード時において、前記メモリに格納されてい

る前記第3処理画像及び前記第4処理画像の少なくとも一方を含む第6処理画像に、前記第4フォーマット変換処理に含まれ、画像サイズを拡大する処理を含む第2後処理を行うことにより、前記第2出力画像を生成する第2後処理部を備える

請求項5記載の三次元画像処理装置。

[請求項7]

前記第1後処理及び前記第2後処理は、さらに、前記左眼用画像と前記右眼用画像との配置パターンを変更する処理を含み、

前記第1後処理部は、前記メモリに格納されている前記第3処理画像及び前記第4処理画像に含まれる複数の画素のうち、前記第1出力画像に対応する複数の画素を含む前記第5処理画像を読み出し、当該第5処理画像に前記第1後処理を行うことにより、前記第1出力画像を生成し、

前記第2後処理部は、前記メモリに格納されている前記第3処理画像及び前記第4処理画像に含まれる複数の画素のうち、前記第2出力画像に対応する複数の画素を含む前記第6処理画像を読み出し、当該第6処理画像に前記第2後処理を行うことにより、前記第2出力画像を生成する

請求項6記載の三次元画像処理装置。

[請求項8]

前記第1前処理及び前記第2前処理は、走査方式をインタレース方式からプログレッシブ方式へ変換する処理を含む

請求項6又は7記載の三次元画像処理装置。

[請求項9]

前記第1、第2、第3及び第4フォーマット変換処理は、画像サイズの変更、及びフレームレート変換のうち少なくとも一つを含み、

前記三次元画像処理装置は、さらに、

前記2画面処理モード時において、第3画像をインタレース方式からプログレッシブ方式に変換することにより、前記第1画像を生成する第1IP変換部と、

前記2画面処理モード時において、第4画像をインタレース方式か

らプログレッシブ方式に変換することにより、前記第2画像を生成する第2IP変換部とを備え、

前記第1IP変換部は、前記三次元画像処理モード時において、第2入力三次元画像をインタレース方式からプログレッシブ方式に変換することにより、前記第1入力三次元画像を生成する

請求項1～4のいずれか1項に記載の三次元画像処理装置。

[請求項10]

前記第1画像処理部は、前記三次元画像処理モード時において、前記第1入力画像に前記第1フォーマット変換処理を行うことにより、前記出力三次元画像の左半分及び右半分の一方である前記第1出力画像を生成し、

前記第2画像処理部は、前記三次元画像処理モード時において、前記第2入力画像に前記第1フォーマット変換処理を行うことにより、前記出力三次元画像の左半分及び右半分の他方である第2出力画像を生成する

請求項1～9のいずれか1項に記載の三次元画像処理装置。

[請求項11]

前記三次元画像処理装置は、さらに、

前記三次元画像処理モード時において、前記第1入力三次元画像を前記第1入力画像と前記第2入力画像とに分割する入力選択部を備える

請求項1～10のいずれか1項に記載の三次元画像処理装置。

[請求項12]

第1画像及び第2画像を1画面内に含む合成画像を生成する2画面処理モードと、第1フォーマットの第1入力三次元画像を第2フォーマットの出力三次元画像に変換する三次元画像処理モードとを有し、第1画像処理部と第2画像処理部とを備える三次元画像処理装置の制御方法であって、

前記第1画像処理部が、前記2画面処理モード時において、前記第1画像に第1フォーマット変換処理を行うことにより、第1処理画像を生成するステップと、

前記第 2 画像処理部が、前記 2 画面処理モード時において、前記第 2 画像に第 2 フォーマット変換処理を行うことにより、第 2 処理画像を生成するステップと、

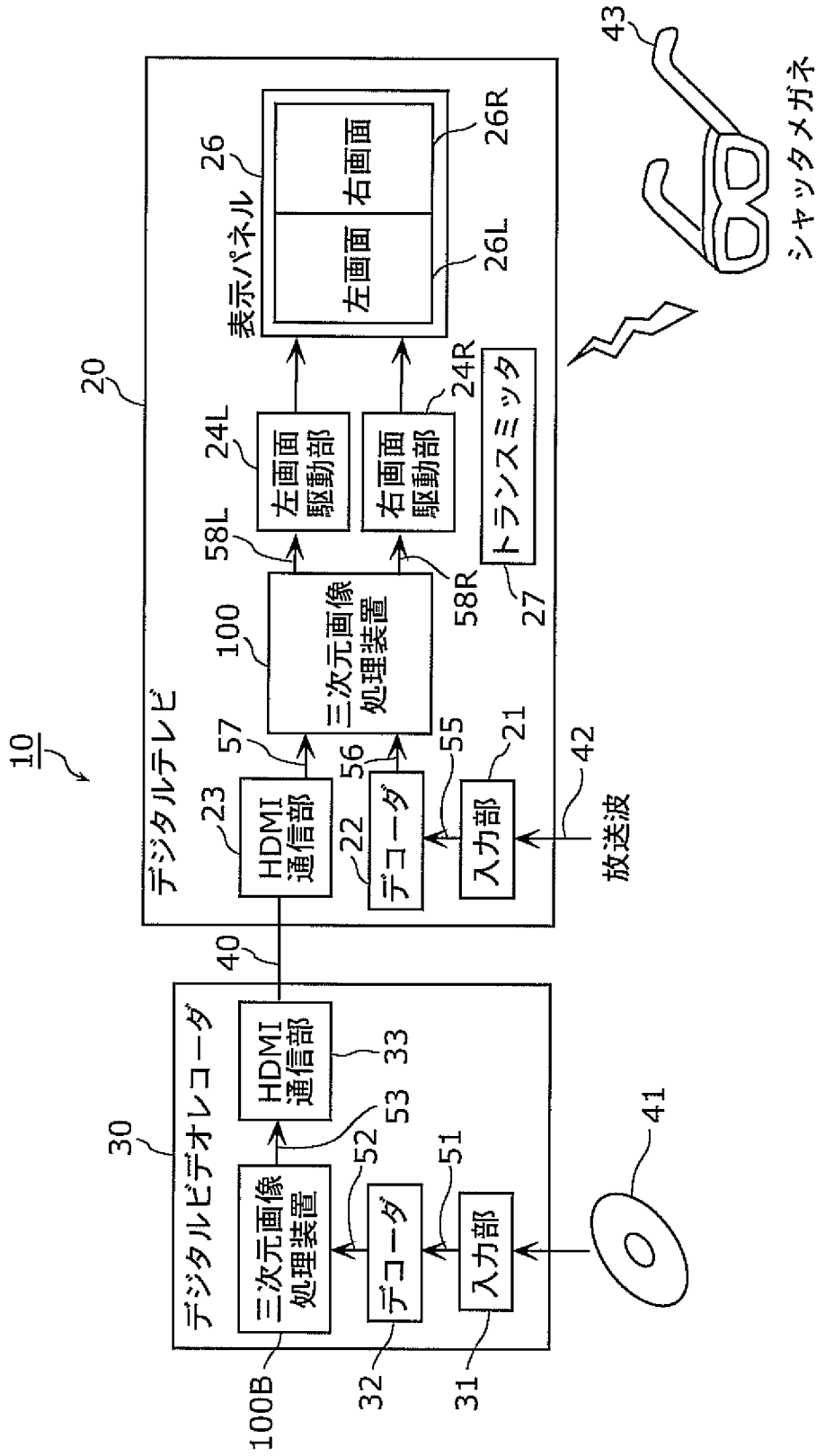
前記第 1 処理画像及び前記第 2 処理画像を合成することにより、前記合成画像を生成するステップと、

前記第 1 画像処理部が、前記三次元画像処理モード時において、前記第 1 入力三次元画像の一部である第 1 入力画像に第 3 フォーマット変換処理を行うことにより、前記出力三次元画像の一部である第 1 出力画像を生成するステップと、

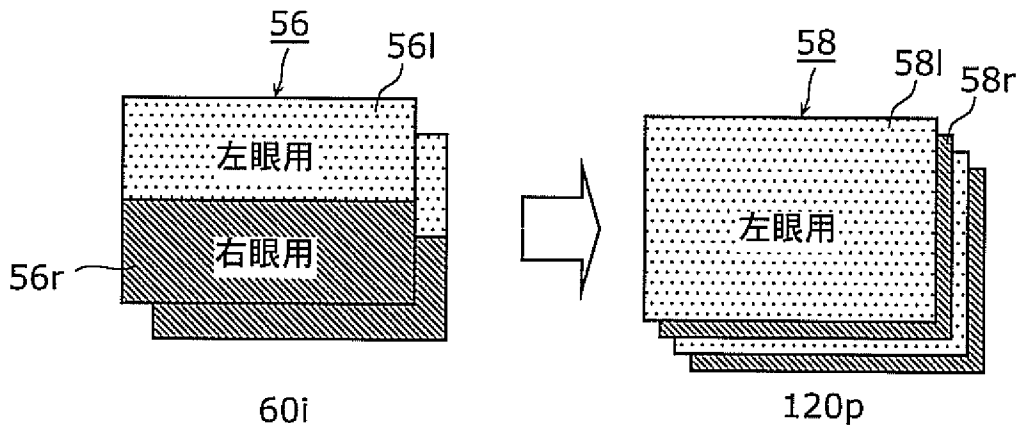
前記第 2 画像処理部が、前記三次元画像処理モード時において、前記第 1 入力三次元画像の一部である第 2 入力画像に第 4 フォーマット変換処理を行うことにより、前記出力三次元画像の一部である第 2 出力画像を生成するステップとを含む

三次元画像処理装置の制御方法。

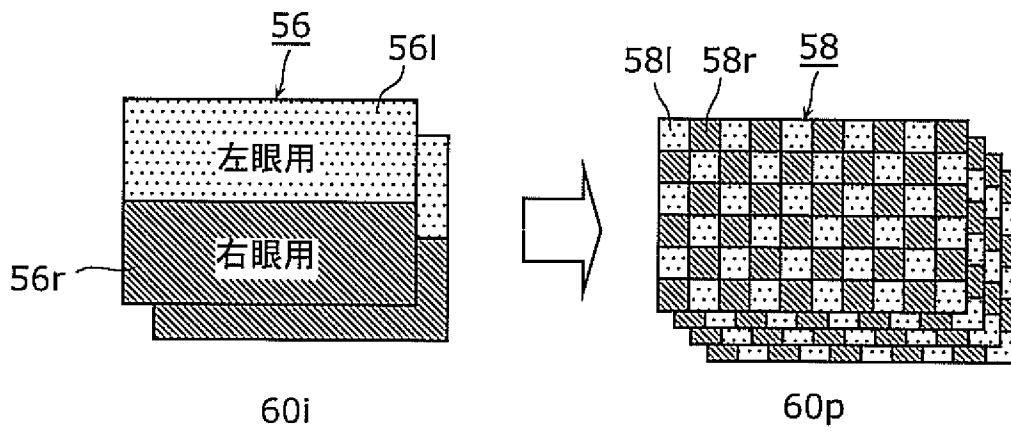
[図1]



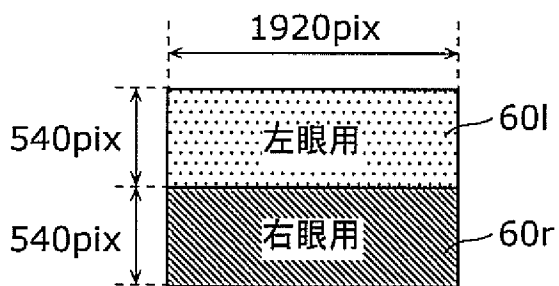
[図2A]



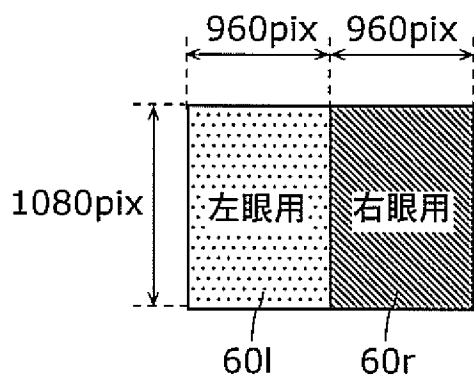
[図2B]



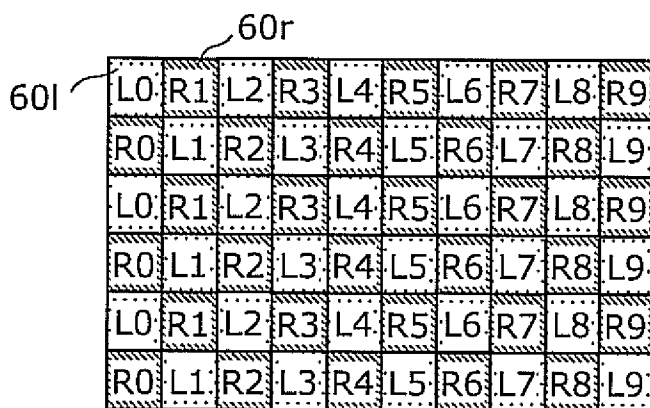
[図3A]



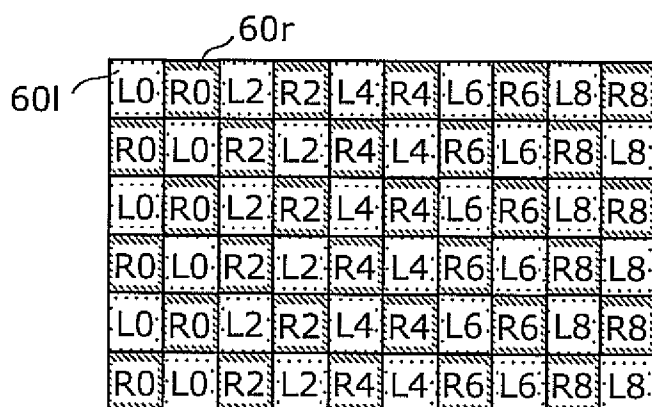
[図3B]



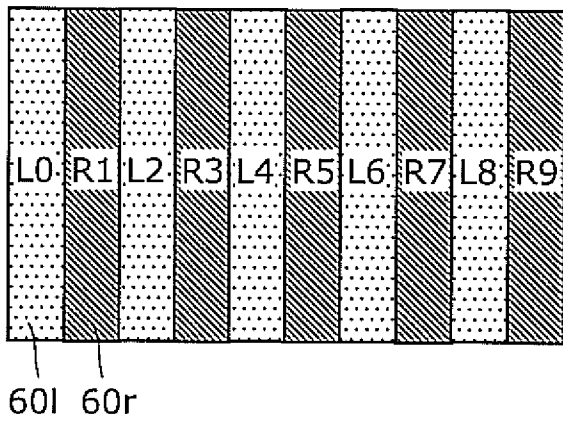
[図4A]



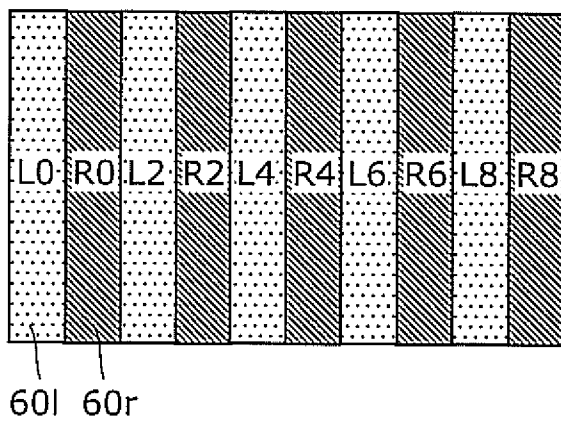
[図4B]



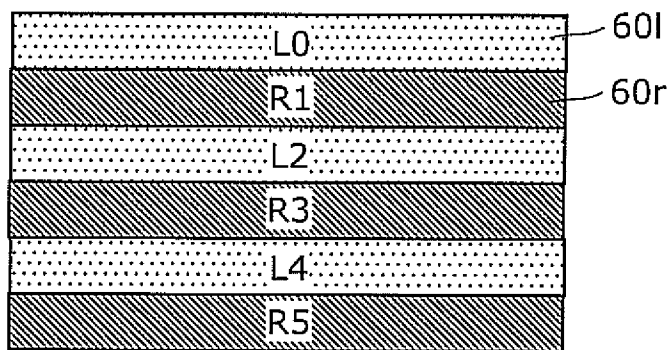
[図5A]



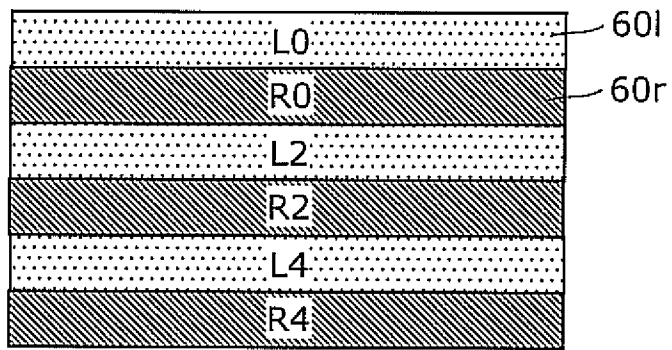
[図5B]



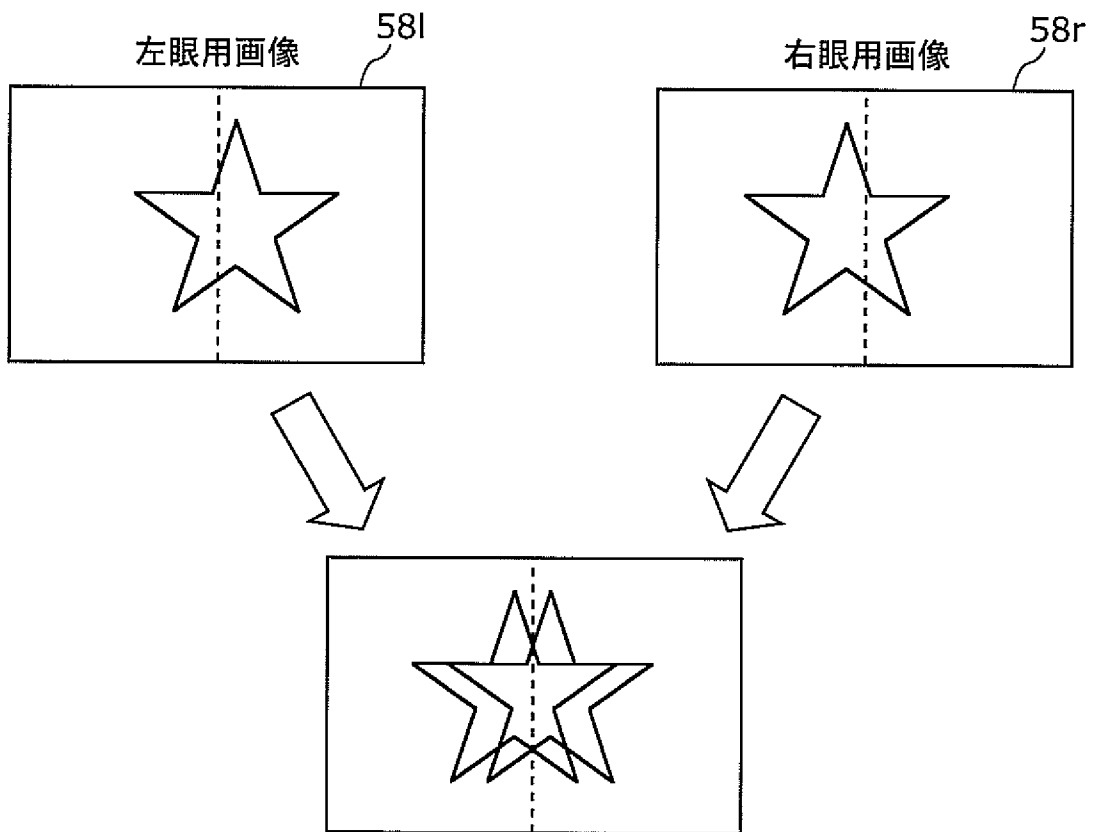
[図6A]



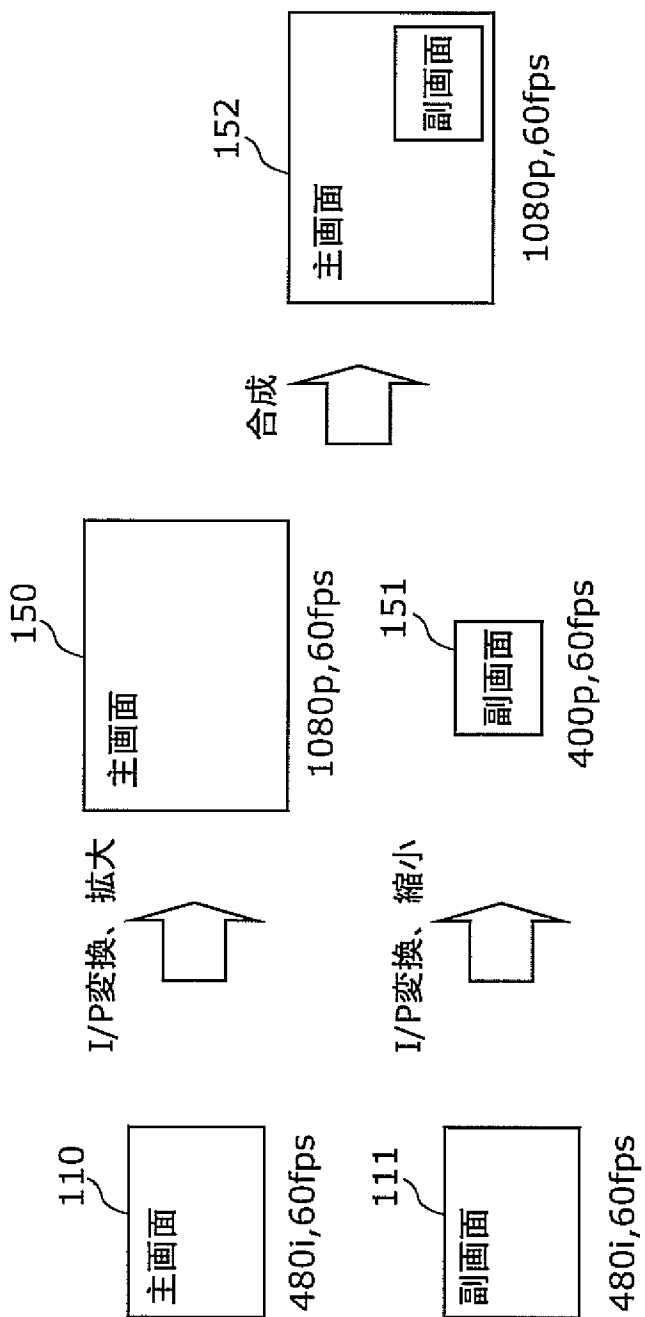
[図6B]



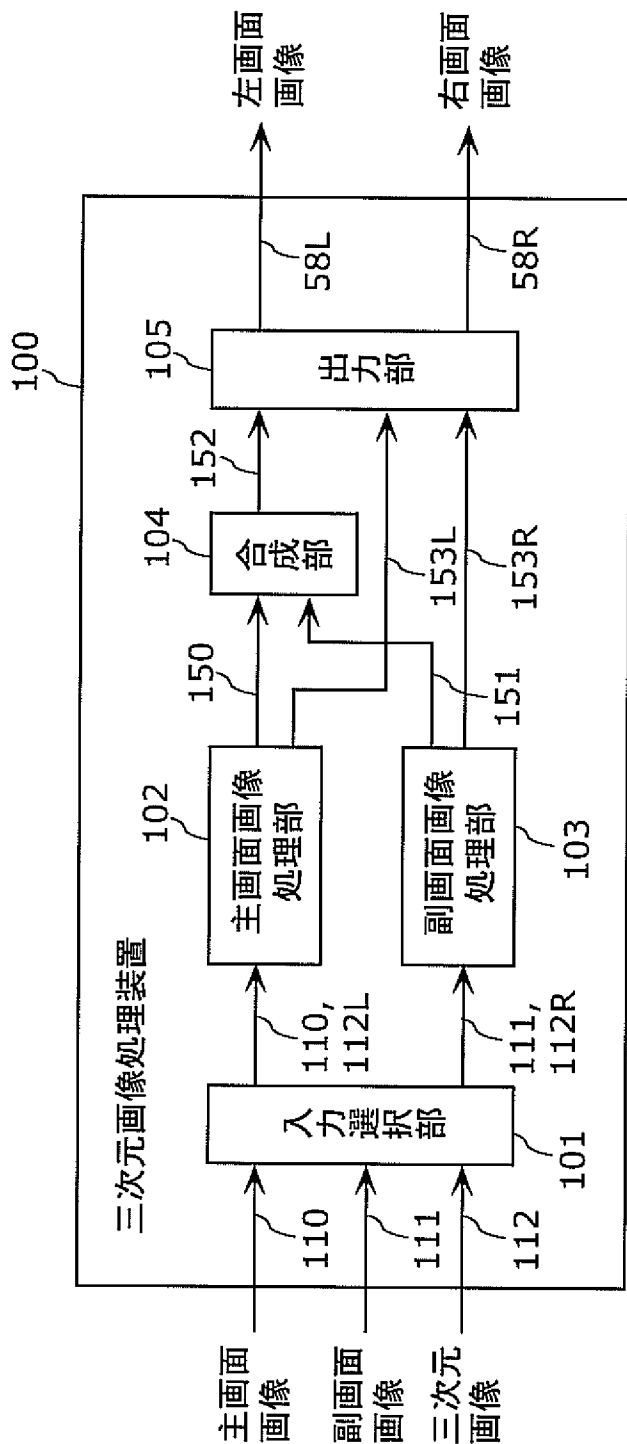
[図7]



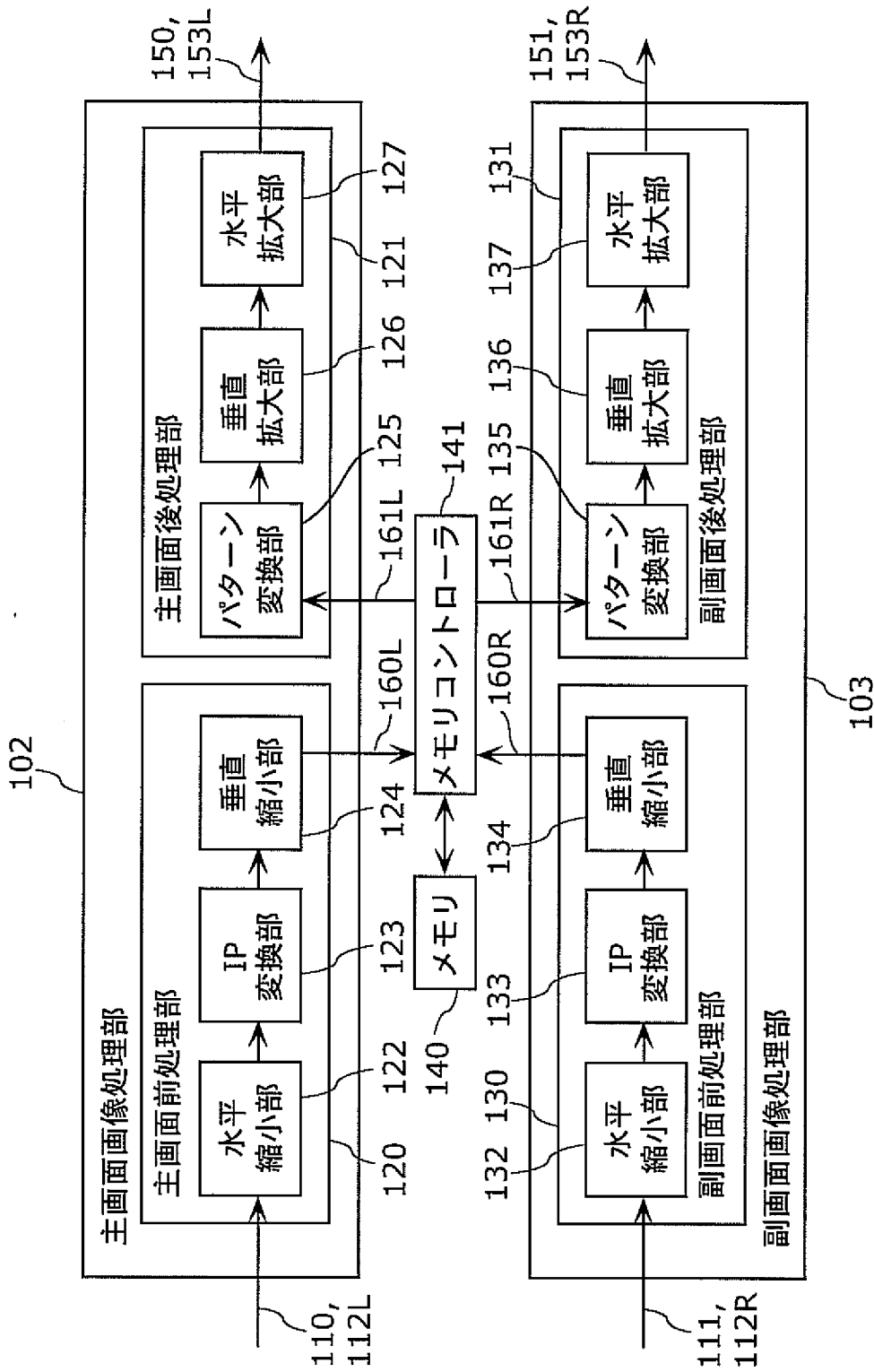
[図8]



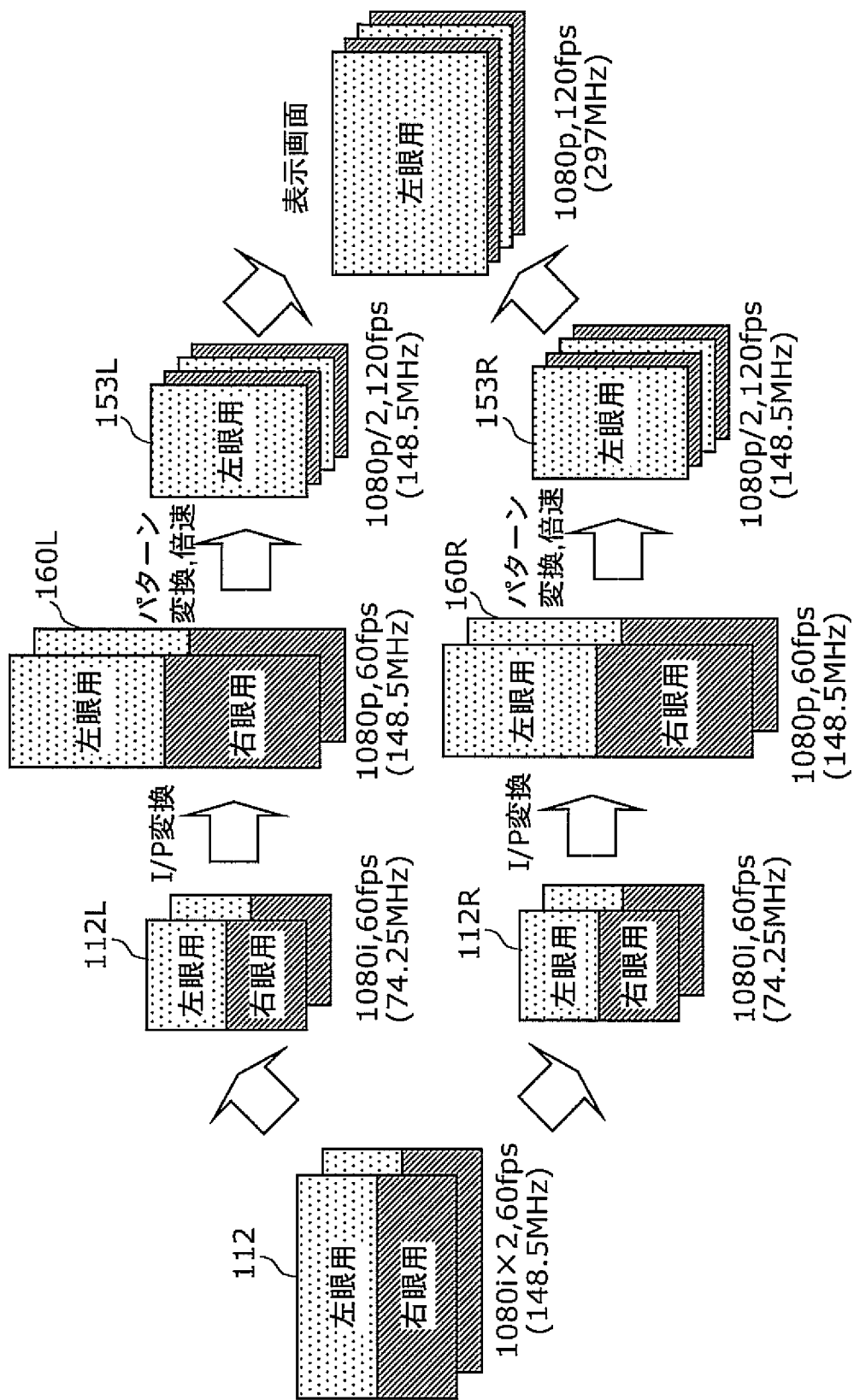
[図9]



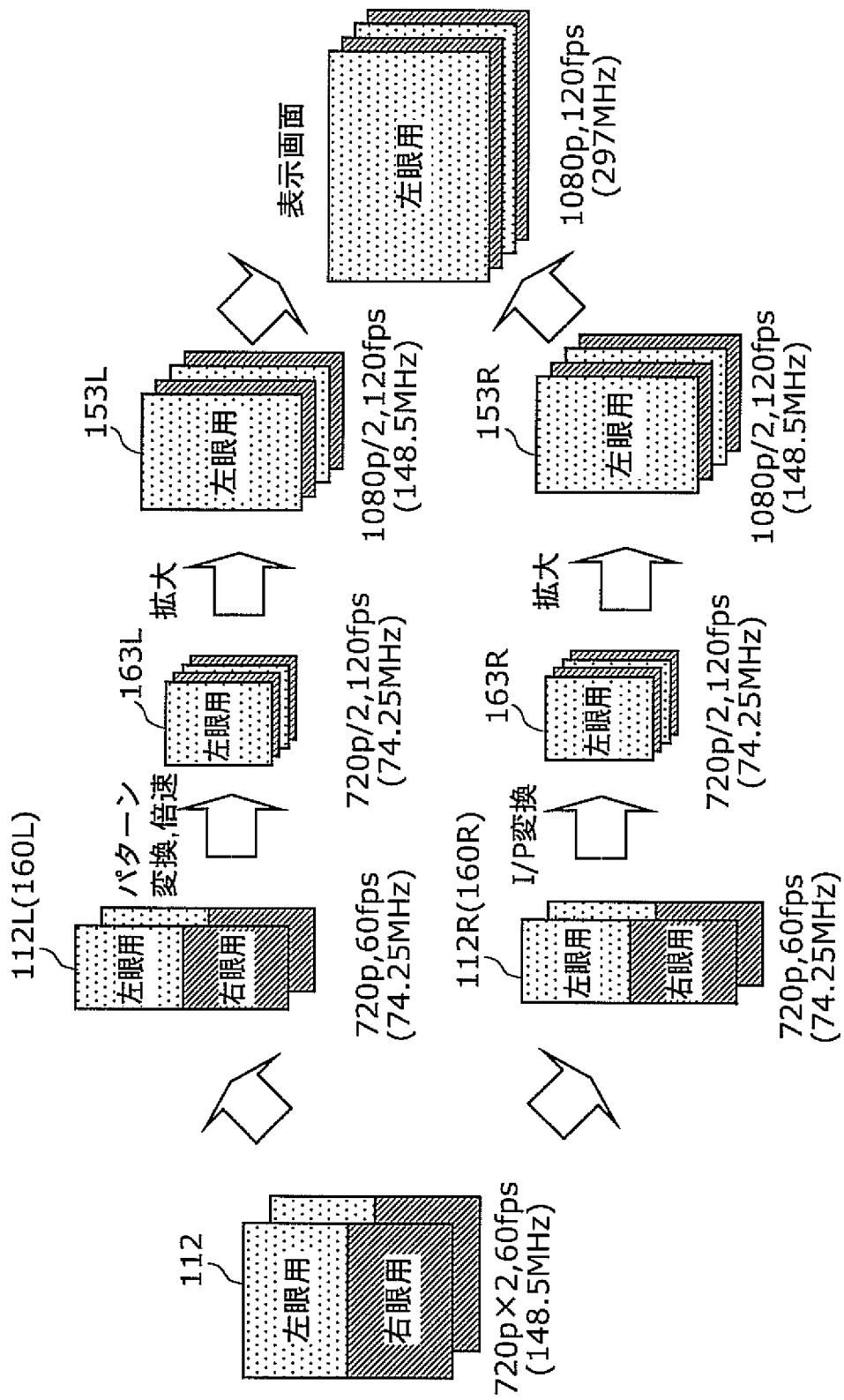
[図10]



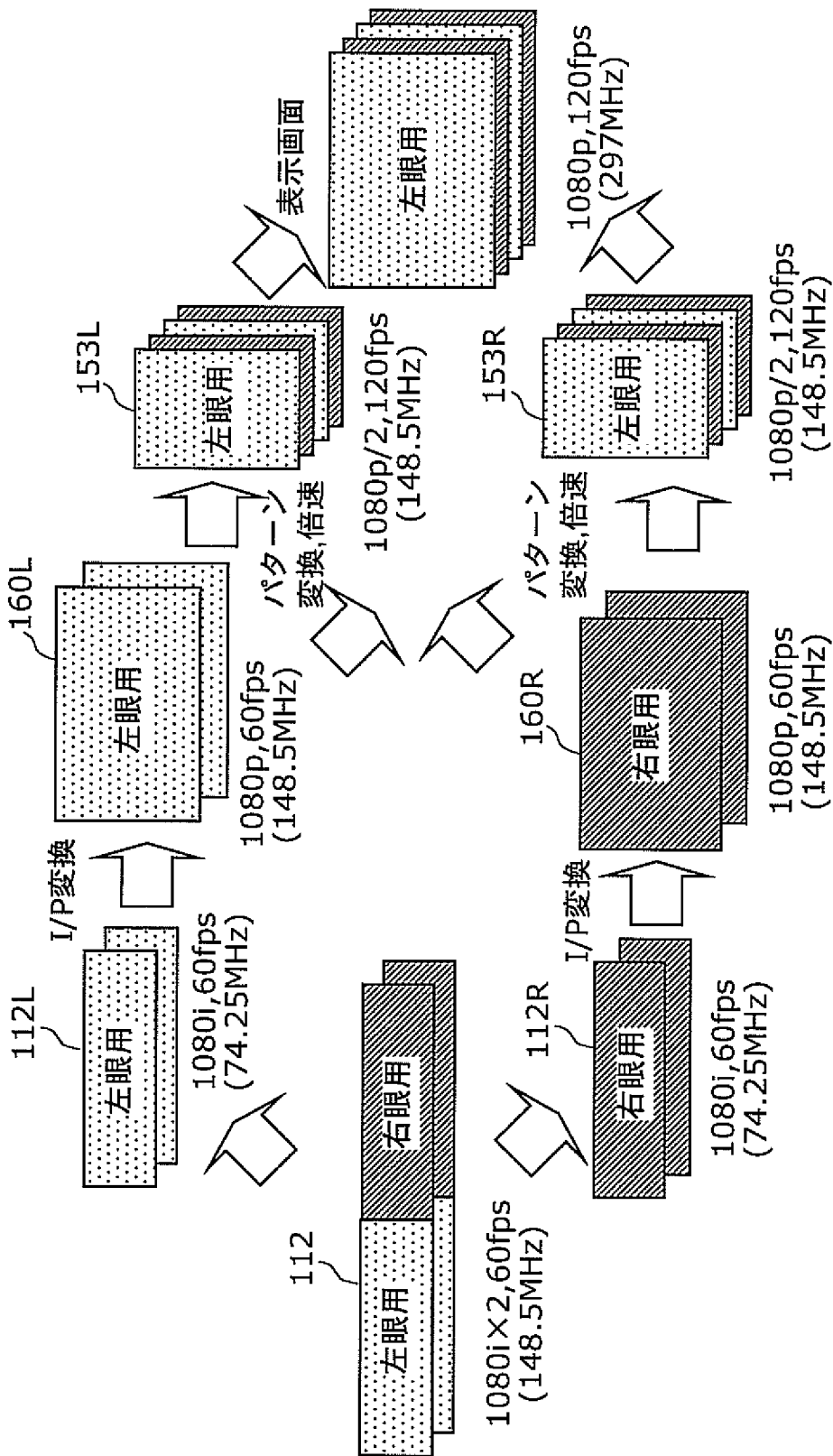
[図11]



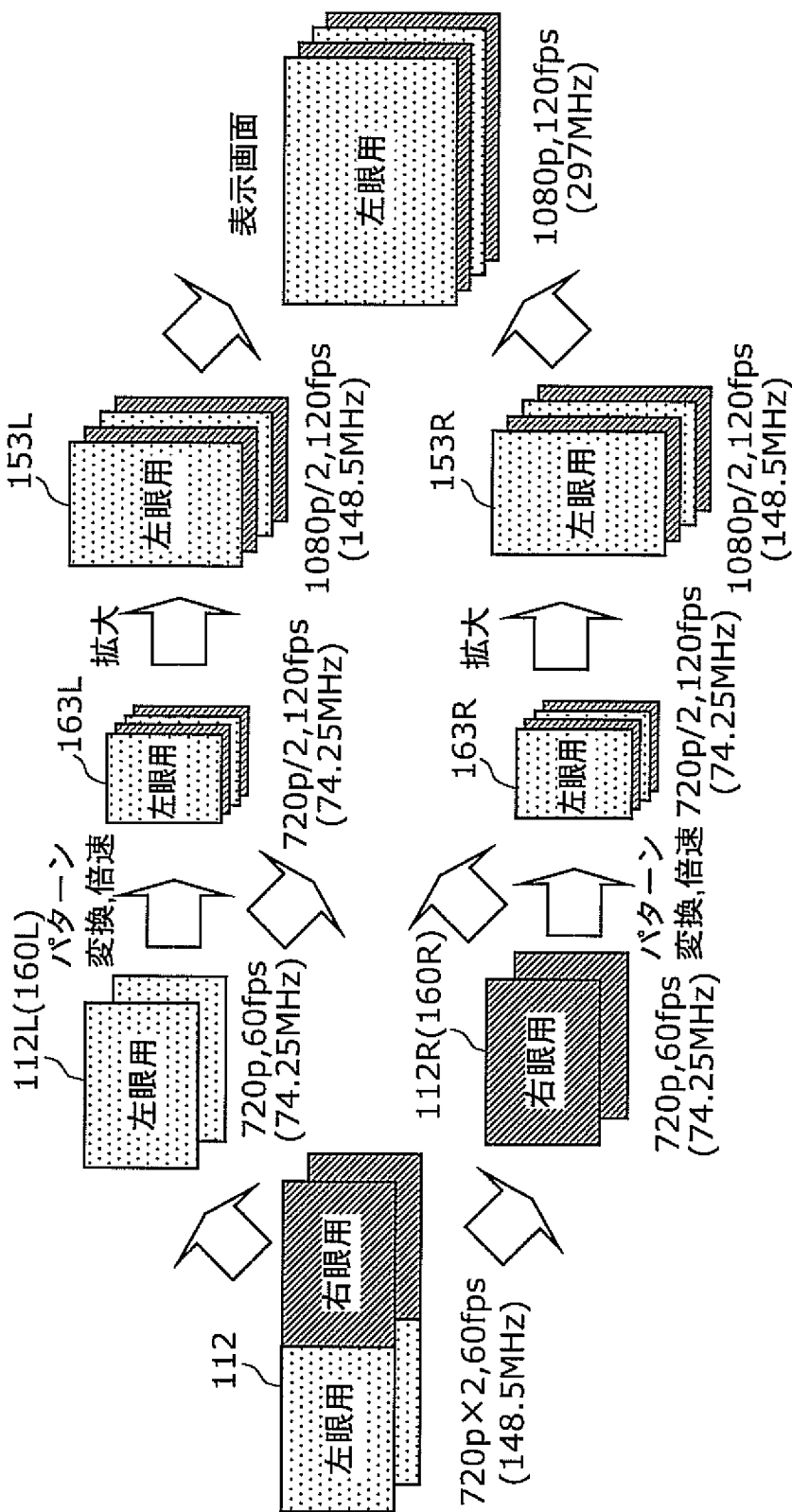
[図12]



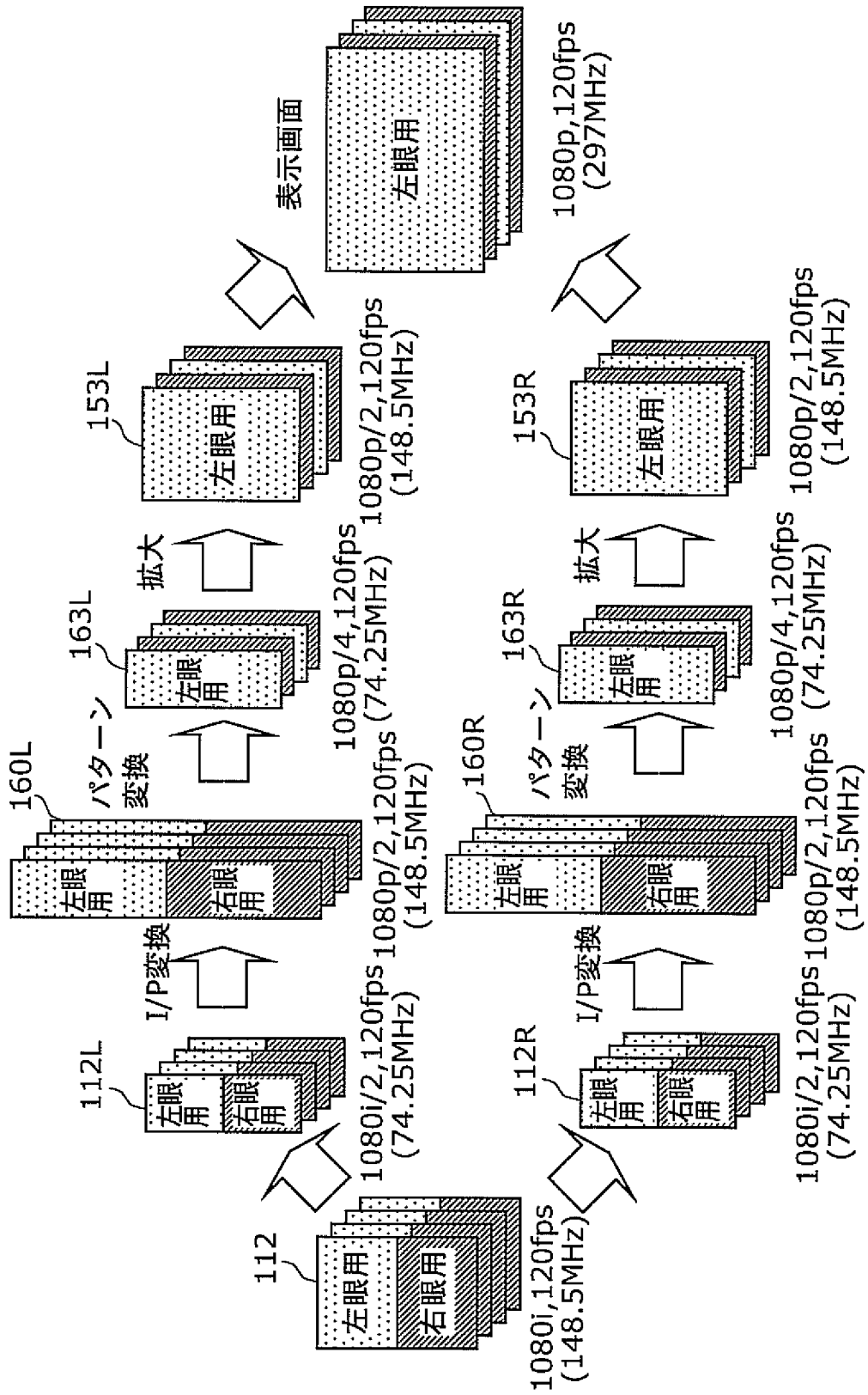
[図13]



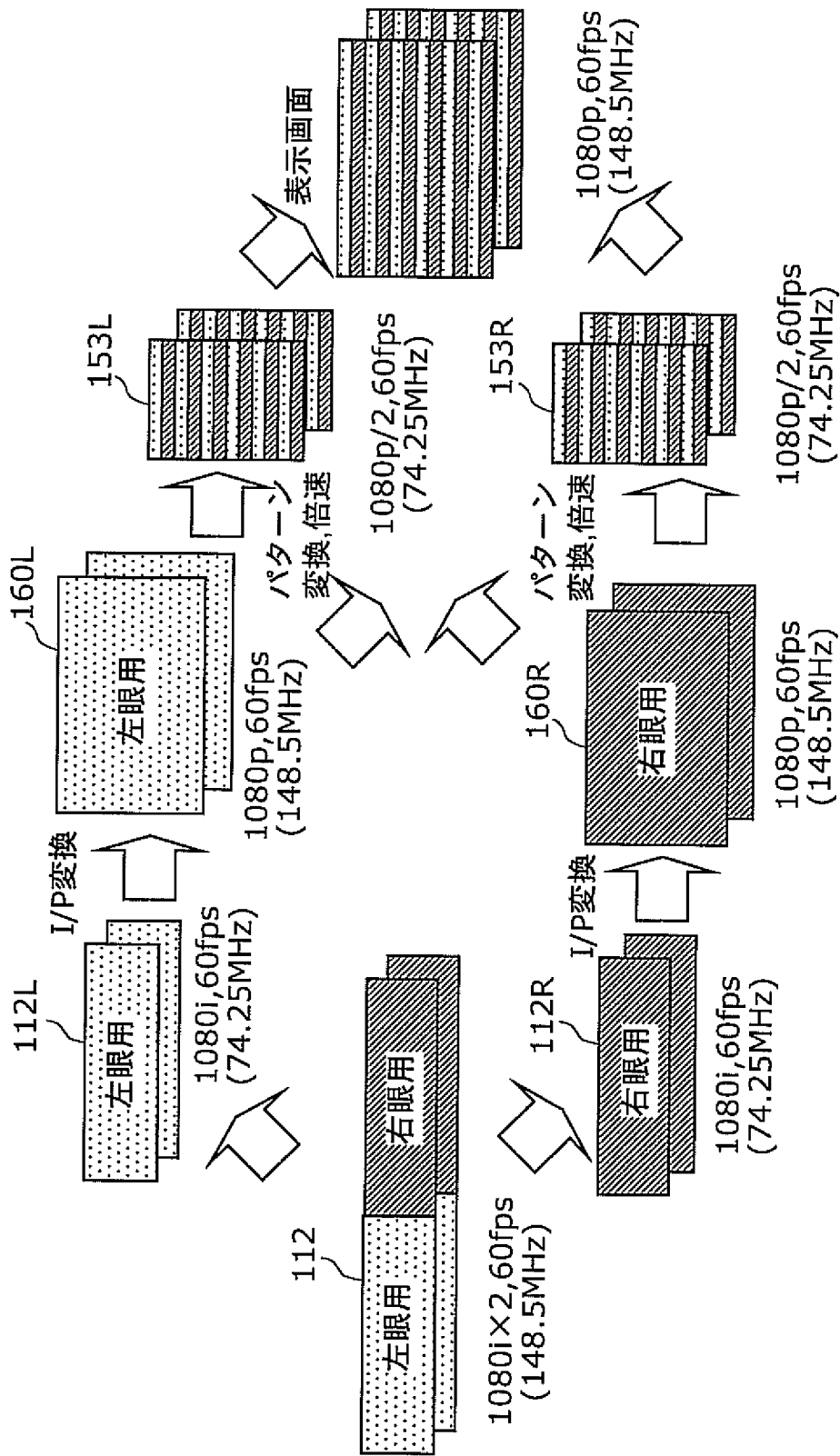
[図14]



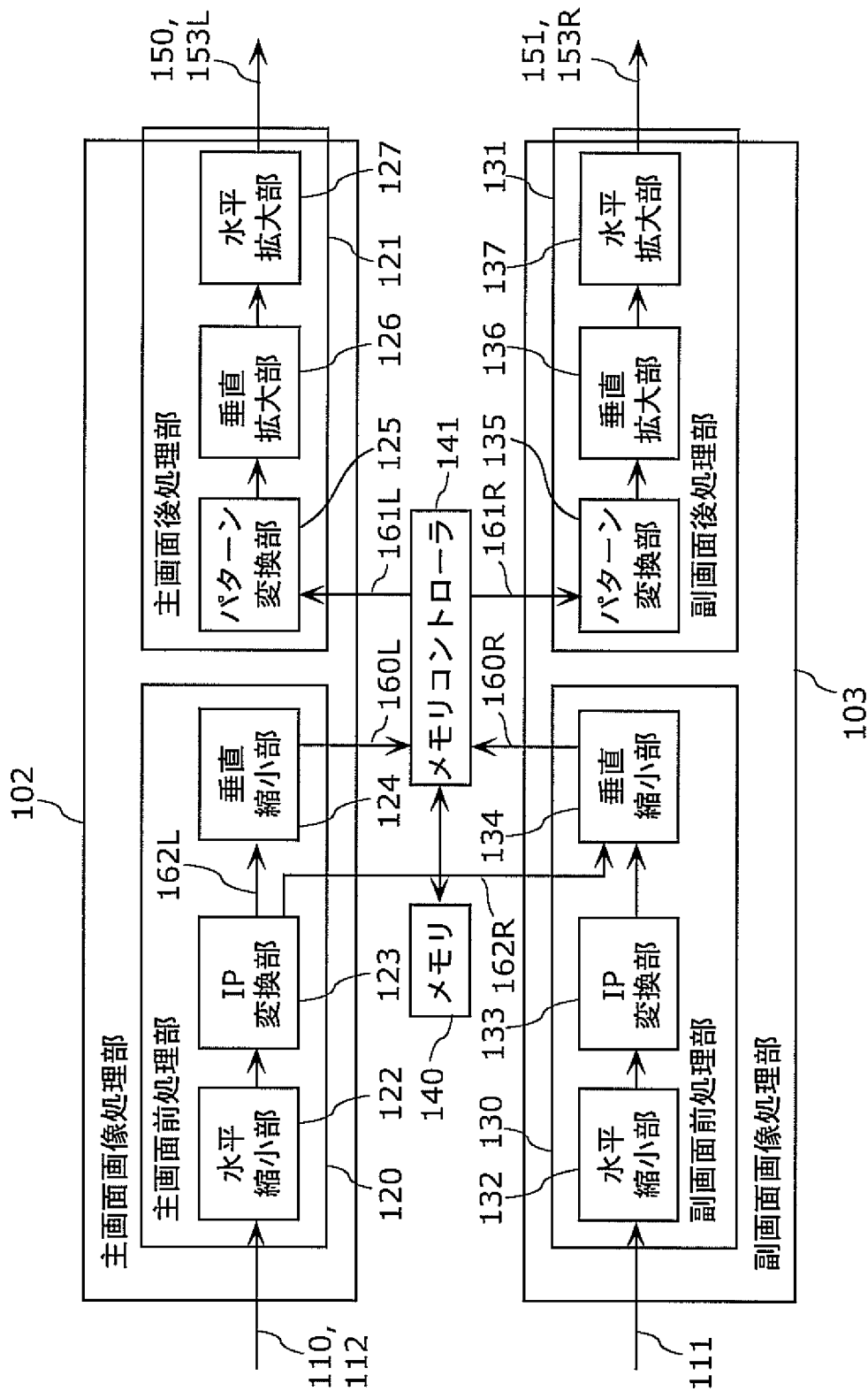
[図15]



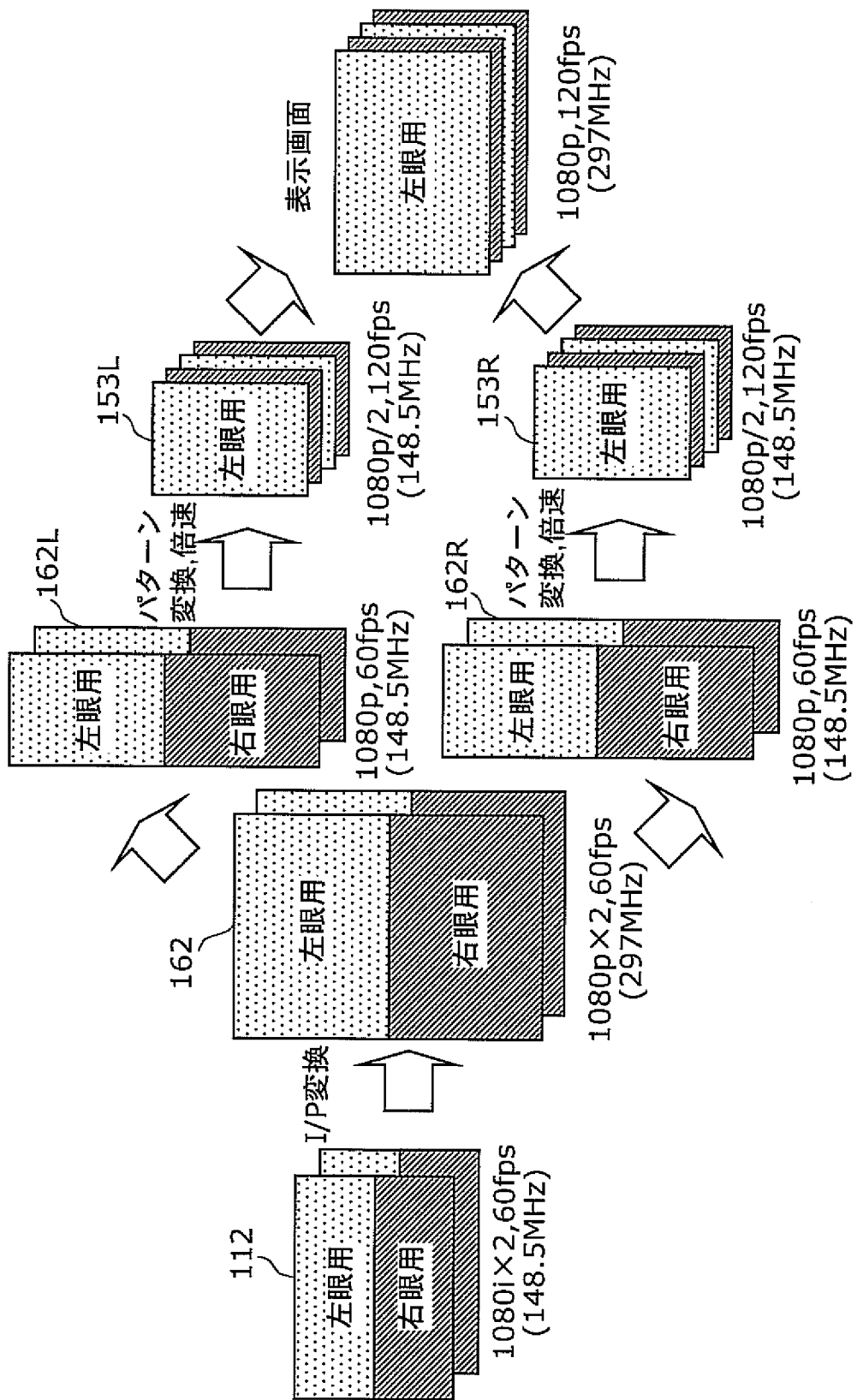
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/004786

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N13/04(2006.01) i, H04N5/45(2006.01) i

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)

H04N13/04, H04N5/45

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2005-134663 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 26 May 2005 (26.05.2005), paragraphs [0025] to [0038]; fig. 3 to 9 (Family: none)	1-12
Y	JP 2003-319417 A (Sharp Corp.), 07 November 2003 (07.11.2003), paragraphs [0032] to [0042]; fig. 1 (Family: none)	1-12
Y	JP 2008-306540 A (Sharp Corp.), 18 December 2008 (18.12.2008), paragraphs [0010] to [0018]; fig. 1 (Family: none)	1-12

 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
04 October, 2010 (04.10.10)Date of mailing of the international search report
12 October, 2010 (12.10.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N13/04(2006.01)i, H04N5/45(2006.01)i

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 (IPC))

Int.Cl. H04N13/04, H04N5/45

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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 2005-134663 A (旭硝子株式会社) 2005.05.26, 段落【0025】 - 【0038】, 図3-9 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2003-319417 A (シャープ株式会社) 2003.11.07, 段落【0032】 - 【0042】, 図1 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2008-306540 A (シャープ株式会社) 2008.12.18, 段落【0010】 - 【0018】, 図1 (ファミリーなし)	1-12

☐ 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、一般的な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

04.10.2010

国際調査報告の発送日

12.10.2010

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/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)	5 P	8839
伊東 和重		
電話番号 03-3581-1101 内線 3581		