

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4823349号
(P4823349)

(45) 発行日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月16日(2011.9.16)

(51) Int.Cl.

H04N 13/04 (2006.01)
H04N 7/32 (2006.01)

F 1

H04N 13/04
H04N 7/137

A

請求項の数 11 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2009-258212 (P2009-258212)
 (22) 出願日 平成21年11月11日 (2009.11.11)
 (65) 公開番号 特開2011-103589 (P2011-103589A)
 (43) 公開日 平成23年5月26日 (2011.5.26)
 審査請求日 平成23年8月2日 (2011.8.2)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109210
 弁理士 新居 広守
 (72) 発明者 池内 陽平
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックセミコンダクターシステムテクノ株式会社内
 (72) 発明者 西村 慶吾
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】三次元映像復号装置及び三次元映像復号方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1視点の映像信号が符号化された第1符号化信号と、前記第1視点と異なる第2視点の映像信号が符号化された第2符号化信号とを復号する三次元映像復号装置であって、

前記第1符号化信号を復号することにより第1復号信号を生成し、前記第2符号化信号を復号することにより第2復号信号を生成する復号部と、

予め定められたデータ量ごとに、前記第1符号化信号及び前記第2符号化信号にエラーが発生しているか否かを判定するエラー判定部と、

前記エラー判定部により、対応する表示時刻が付与された前記第1符号化信号及び前記第2符号化信号のうち一方の信号にエラーが発生していると判定され、かつ他方の信号にエラーが発生していないと判定された場合、前記エラーが発生していると判定された前記一方の信号のエラーデータ量が第1閾値以上であるか否かを判定する出力判定部と、

前記出力判定部により、前記エラーデータ量が前記第1閾値未満であると判定された場合、前記一方の信号及び前記他方の信号に対応する前記第1復号信号及び前記第2復号信号を共に出力せず、前記出力判定部により、前記エラーデータ量が前記第1閾値以上であると判定された場合、前記他方の信号が復号された前記第1復号信号又は前記第2復号信号のみを出力する出力部とを備える

三次元映像復号装置。

【請求項 2】

前記復号部は、前記第1符号化信号を、既に復号した前記第1復号信号を参照して復号

し、前記第2符号化信号を、既に復号した前記第1復号信号及び前記第2復号信号を参照して復号し、

前記出力判定部は、さらに、前記エラー判定部により、対応する表示時刻が付与された前記第1符号化信号及び前記第2符号化信号のうち一方の信号にエラーが発生していると判定され、かつ他方の信号にエラーが発生していないと判定された場合、前記一方の信号が前記第1符号化信号であるか前記第2符号化信号であるかを判定し、

前記出力部は、

前記出力判定部により、前記一方の信号が前記第1符号化信号であると判定された場合、前記一方の信号及び前記他方の信号に対応する前記第1復号信号及び前記第2復号信号を共に出力せず、

前記出力判定部により、前記エラーデータ量が前記第1閾値以上であると判定され、かつ、前記出力判定部により、前記一方の信号が前記第2符号化信号であると判定された場合、前記他方の信号が復号された前記第1復号信号のみを出力する

請求項1記載の三次元映像復号装置。

【請求項3】

第1視点の映像信号が符号化された第1符号化信号と、前記第1視点と異なる第2視点の映像信号が符号化された第2符号化信号とを復号する三次元映像復号装置であって、

前記第1符号化信号を、既に復号した前記第1復号信号を参照して復号することにより第1復号信号を生成し、前記第2符号化信号を、既に復号した前記第1復号信号及び前記第2復号信号を参照して復号することにより第2復号信号を生成する復号部と、

前記第1符号化信号及び前記第2符号化信号にエラーが発生しているか否かを判定するエラー判定部と、

前記エラー判定部により、対応する表示時刻が付与された前記第1符号化信号及び前記第2符号化信号のうち一方の信号にエラーが発生していると判定され、かつ他方の信号にエラーが発生していないと判定された場合、前記一方の信号が前記第1符号化信号であるか前記第2符号化信号であるかを判定する出力判定部と、

前記出力判定部により、前記一方の信号が前記第1符号化信号であると判定された場合、前記一方の信号及び前記他方の信号に対応する前記第1復号信号及び前記第2復号信号を共に出力せず、前記出力判定部により、前記一方の信号が前記第2符号化信号であると判定された場合、前記他方の信号が復号された前記第1復号信号のみを出力する出力部とを備える

三次元映像復号装置。

【請求項4】

前記第2符号化信号は、当該第2符号化信号に含まれる符号化ピクチャに対応付けられ、前記第1復号信号に含まれる復号ピクチャの一部の領域である参照エリアを指定する参照領域指定情報を含み、

前記復号部は、前記第2符号化信号に含まれる符号化ピクチャを、当該符号化ピクチャに対応した表示時刻が付与された前記復号ピクチャに含まれる前記参照エリアを参照して復号し、

前記エラー判定部は、前記符号化ピクチャに含まれる複数のスライスごとに、当該スライスにエラーが発生しているか否かを判定し、

前記出力判定部は、前記一方の信号が前記第2符号化信号であると判定した場合、エラーが発生していると判定されたエラースライスが前記参照エリアに含まれるか否かを判定し、

前記出力部は、

前記出力判定部により、前記エラースライスが前記参照エリアに含まれると判定された場合、前記一方の信号及び前記他方の信号に対応する前記第1復号信号及び前記第2復号信号を共に出力せず、

前記出力判定部により、前記エラースライスが前記参照エリアに含まれないと判定された場合、前記他方の信号が復号された前記第1復号信号のみを出力する

10

20

30

40

50

請求項 2 又は 3 記載の三次元映像復号装置。

【請求項 5】

前記第 1 符号化信号及び前記第 2 符号化信号のそれぞれは、複数の符号化ピクチャと、当該複数の符号化ピクチャに共通の情報とを含む複数のグループデータを含み、

前記出力判定部は、さらに、

前記エラー判定部によりエラーが発生していると判定されたエラー符号化ピクチャが、当該エラー符号化ピクチャが復号された復号ピクチャが前記復号部による他の符号化ピクチャの復号の際に参照される参照符号化ピクチャであるか、前記復号部による他の符号化ピクチャの復号の際に参照されない非参照符号化ピクチャであるかを判定し、

前記出力部は、

10

前記エラー判定部により、前記エラー符号化ピクチャが前記参照符号化ピクチャであると判定された場合、当該エラー符号化ピクチャと、当該エラー符号化ピクチャが含まれるグループデータに含まれる当該エラー符号化ピクチャより後の符号化ピクチャとに対応する復号ピクチャを出力せず、

前記エラー判定部により、前記エラー符号化ピクチャが前記非参照符号化ピクチャであると判定された場合、当該エラー符号化ピクチャに対応する復号ピクチャを出力しない

請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の三次元映像復号装置。

【請求項 6】

前記出力部は、

20

前記エラー判定部により、前記エラー符号化ピクチャが前記非参照符号化ピクチャであると判定された場合、前記一方の信号及び前記他方の信号に対応する前記第 1 復号信号及び前記第 2 復号信号を共に出力しないと判定し、

前記エラー判定部により、前記エラー符号化ピクチャが前記参照符号化ピクチャであると判定された場合、前記他方の信号が復号された前記第 1 復号信号又は前記第 2 復号信号のみを出力すると判定する

請求項 5 記載の三次元映像復号装置。

【請求項 7】

第 1 視点の映像信号が符号化された第 1 符号化信号と、前記第 1 視点と異なる第 2 視点の映像信号が符号化された第 2 符号化信号とを復号する三次元映像復号装置であって、

30

前記第 1 符号化信号を、当該第 1 符号化信号に含まれる第 1 情報を用いて復号することにより第 1 復号信号を生成し、前記第 2 符号化信号を、当該第 2 符号化信号に含まれる第 2 情報を用いて復号することにより第 2 復号信号を生成する復号部と、

前記第 1 情報及び前記第 2 情報にエラーが発生しているか否かを判定するエラー判定部と、

前記エラー判定部により、対応する表示時刻が付与された前記第 1 情報及び前記第 2 情報の一方にエラーが発生していると判定された場合、他方を用いて当該一方を補完する補完部を備え、

前記三次元映像復号装置は、さらに、前記第 1 視点及び前記第 2 視点と異なる第 3 視点の映像信号が符号化された第 3 符号化信号を復号し、

前記復号部は、

40

前記第 3 符号化信号を、当該第 3 符号化信号に含まれる第 3 情報を用いて復号することにより第 3 復号信号を生成し、

前記第 3 符号化信号を、既に復号した前記第 3 復号信号を参照して復号し、

前記第 1 符号化信号及び前記第 2 符号化信号を、既に復号した前記第 1 復号信号、前記第 2 復号信号及び前記第 3 復号信号を参照して復号し、

前記第 1 符号化信号は、複数の符号化ピクチャと、当該複数の符号化ピクチャに共通の情報である前記第 1 情報とを含む複数の第 1 グループデータを含み、

前記第 2 符号化信号は、複数の符号化ピクチャと、当該複数の符号化ピクチャに共通の情報である前記第 2 情報とを含む複数の第 2 グループデータを含み、

前記第 1 情報及び前記第 2 情報は、第 1 視点の映像信号と第 2 視点の映像信号と第 3 視

50

点の映像信号との視点間の関係を示す情報である

三次元映像復号装置。

【請求項 8】

前記第1符号化信号は、複数の符号化ピクチャと、当該複数の符号化ピクチャに共通の情報であり、前記第1情報に含まれる第4情報を含む複数の第1グループデータを含み、

前記第2符号化信号は、複数の符号化ピクチャと、当該複数の符号化ピクチャに共通の情報であり、前記第2情報に含まれる第5情報を含む複数の第2グループデータを含み、

前記補完部は、

10

前記エラー判定部により、前記複数の第1グループデータに含まれる一の第1グループデータに含まれる第4情報にエラーが発生していると判定された場合、前記複数の第1グループデータに含まれる他の第1グループデータに含まれる第4情報を用いて、当該一の第1グループデータに含まれる第4情報を補完し、

前記エラー判定部により、前記複数の第2グループデータに含まれる一の第2グループデータに含まれる第5情報にエラーが発生していると判定された場合、前記複数の第2グループデータに含まれる他の第2グループデータに含まれる第5情報を用いて、当該一の第2グループデータに含まれる第5情報を補完する

請求項7記載の三次元映像復号装置。

【請求項 9】

20

第1視点の映像信号が符号化された第1符号化信号と、前記第1視点と異なる第2視点の映像信号が符号化された第2符号化信号とを復号する三次元映像復号方法であって、

前記第1符号化信号を復号することにより第1復号信号を生成し、前記第2符号化信号を復号することにより第2復号信号を生成する復号ステップと、

予め定められたデータ量ごとに、前記第1符号化信号及び前記第2符号化信号にエラーが発生しているか否かを判定するエラー判定ステップと、

前記エラー判定ステップにより、対応する表示時刻が付与された前記第1符号化信号及び前記第2符号化信号のうち一方の信号にエラーが発生していると判定され、かつ他方の信号にエラーが発生していないと判定された場合、前記エラーが発生していると判定された前記一方の信号のエラーデータ量が第1閾値以上であるか否かを判定する出力判定ステップと、

30

前記出力判定ステップにより、前記エラーデータ量が前記第1閾値未満であると判定された場合、前記一方の信号及び前記他方の信号に対応する前記第1復号信号及び前記第2復号信号を共に出力せず、前記出力判定ステップにより、前記エラーデータ量が前記第1閾値以上であると判定された場合、前記他方の信号が復号された前記第1復号信号又は前記第2復号信号のみを出力する出力ステップとを含む

三次元映像復号方法。

【請求項 10】

第1視点の映像信号が符号化された第1符号化信号と、前記第1視点と異なる第2視点の映像信号が符号化された第2符号化信号とを復号する三次元映像復号方法であって、

40

前記第1符号化信号を、既に復号した前記第1復号信号を参照して復号することにより第1復号信号を生成し、前記第2符号化信号を、既に復号した前記第1復号信号及び前記第2復号信号を参照して復号することにより第2復号信号を生成する復号ステップと、

前記第1符号化信号及び前記第2符号化信号にエラーが発生しているか否かを判定するエラー判定ステップと、

前記エラー判定ステップにより、対応する表示時刻が付与された前記第1符号化信号及び前記第2符号化信号のうち一方の信号にエラーが発生していると判定され、かつ他方の信号にエラーが発生していないと判定された場合、前記一方の信号が前記第1符号化信号であるか前記第2符号化信号であるかを判定する出力判定ステップと、

前記出力判定ステップにより、前記一方の信号が前記第1符号化信号であると判定され

50

た場合、前記一方の信号及び前記他方の信号に対応する前記第1復号信号及び前記第2復号信号を共に出力せず、前記出力判定ステップにより、前記一方の信号が前記第2符号化信号であると判定された場合、前記他方の信号が復号された前記第1復号信号のみを出力する出力ステップとを含む

三次元映像復号方法。

【請求項 1 1】

第1視点の映像信号が符号化された第1符号化信号と、前記第1視点と異なる第2視点の映像信号が符号化された第2符号化信号とを復号する三次元映像復号方法であって、

前記第1符号化信号を、当該第1符号化信号に含まれる第1情報を用いて復号することにより第1復号信号を生成し、前記第2符号化信号を、当該第2符号化信号に含まれる第2情報を用いて復号することにより第2復号信号を生成する復号ステップと、

前記第1情報及び前記第2情報にエラーが発生しているか否かを判定するエラー判定ステップと、

前記エラー判定ステップにより、対応する表示時刻が付与された前記第1情報及び前記第2情報の一方にエラーが発生していると判定された場合、他方を用いて当該一方を補完する補完ステップを含み、

前記三次元映像復号方法は、さらに、前記第1視点及び前記第2視点と異なる第3視点の映像信号が符号化された第3符号化信号を復号し、

前記復号ステップでは、

前記第3符号化信号を、当該第3符号化信号に含まれる第3情報を用いて復号することにより第3復号信号を生成し、

前記第3符号化信号を、既に復号した前記第3復号信号を参照して復号し、

前記第1符号化信号及び前記第2符号化信号を、既に復号した前記第1復号信号、前記第2復号信号及び前記第3復号信号を参照して復号し、

前記第1符号化信号は、複数の符号化ピクチャと、当該複数の符号化ピクチャに共通の情報である前記第1情報を含む複数の第1グループデータを含み、

前記第2符号化信号は、複数の符号化ピクチャと、当該複数の符号化ピクチャに共通の情報である前記第2情報を含む複数の第2グループデータを含み、

前記第1情報及び前記第2情報は、第1視点の映像信号と第2視点の映像信号と第3視点の映像信号との視点間の関係を示す情報である

三次元映像復号方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、三次元映像復号装置及び三次元映像復号方法に関し、特に、第1視点の映像信号が符号化された第1符号化信号と、第1視点と異なる第2視点の映像信号が符号化された第2符号化信号とを復号する三次元映像復号装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

視聴者が立体的に感じる二次元映像である三次元映像（多視点映像）を表示する三次元映像表示装置が知られている。例えば、特許文献1には、このような三次元映像を符号化及び復号する技術が記載されている。

【0 0 0 3】

この三次元映像表示装置は、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、三次元映像表示装置は、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。また、視聴者は、1フレームごとに右眼と左眼とのどちらが見えるかが切り替わる眼鏡を用いる。これにより、視聴者は、右眼用の画像は右眼でのみ、左眼用の画像は左眼でのみ見るので、三次元映像表示装置が表示する画像を三次元として認識できる。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】**【0004】**

【特許文献1】特開2001-186516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、エラーによるデータ欠落又はデータ化けが発生した場合、このような三次元映像では、瞬間に三次元表示における深さ方向（飛び出し方向）の表示位置が大きく変わる、又は、瞬間に二次元表示になることにより、不自然な映像が表示されてしまう可能性がある。

10

【0006】

また、早送り等の特殊再生を行う場合にも、瞬間に三次元表示における深さ方向の表示位置が大きく変わる等の、不自然な映像が表示されてしまう可能性がある。

【0007】

そこで、本発明は、エラー発生時、及び特殊再生時の少なくとも一方において、好適な映像を生成できる三次元映像復号装置及び三次元映像復号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】**【0008】**

上記目的を達成するために、本発明に係る三次元映像復号装置は、第1視点の映像信号が符号化された第1符号化信号と、前記第1視点と異なる第2視点の映像信号が符号化された第2符号化信号とを復号する三次元映像復号装置であって、前記第1符号化信号を復号することにより第1復号信号を生成し、前記第2符号化信号を復号することにより第2復号信号を生成する復号部と、予め定められたデータ量ごとに、前記第1符号化信号及び前記第2符号化信号にエラーが発生しているか否かを判定するエラー判定部と、前記エラー判定部により、対応する表示時刻が付与された前記第1符号化信号及び前記第2符号化信号のうち一方の信号にエラーが発生していると判定され、かつ他方の信号にエラーが発生していないと判定された場合、前記エラーが発生していると判定された前記一方の信号のエラーデータ量が第1閾値以上であるか否かを判定する出力判定部と、前記出力判定部により、前記エラーデータ量が前記第1閾値未満であると判定された場合、前記一方の信号及び前記他方の信号に対応する前記第1復号信号及び前記第2復号信号を共に出力せず、前記出力判定部により、前記エラーデータ量が前記第1閾値以上であると判定された場合、前記他方の信号が復号された前記第1復号信号又は前記第2復号信号のみを出力する出力部とを備える。

20

【発明の効果】**【0009】**

以上より、本発明は、エラー発生時、及び特殊再生時の少なくとも一方において、好適な映像を生成できる三次元映像復号装置及び三次元映像復号方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】**【0010】**

40

【図1】本発明の実施の形態1に係る三次元映像表示システムのブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る三次元映像信号の一例を示す図である。

【図3】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4】本発明の実施の形態1に係る三次元映像信号の別の例を示す図である。

【図5】本発明の実施の形態1に係る三次元映像復号装置のブロック図である。

【図6】本発明の実施の形態1に係る入力映像信号の構成を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態1に係る左眼用符号化信号の構成を示す図である。

【図8】本発明の実施の形態1に係るピクチャの参照関係を示す図である。

【図9】本発明の実施の形態1に係る三次元映像復号装置による復号処理のフローチャートである。

50

【図10】本発明の実施の形態1に係る三次元映像復号装置において、右眼用符号化信号にエラーが発生した場合の、入力映像信号及び出力映像信号を示す図である。

【図11】本発明の実施の形態1に係る三次元映像復号装置において、右眼用符号化信号にエラーが発生した場合の、入力映像信号及び出力映像信号を示す図である。

【図12】本発明の実施の形態2に係る三次元映像復号装置による復号処理のフローチャートである。

【図13】本発明の実施の形態2に係る三次元映像復号装置において、非参照符号化ピクチャにエラーが発生した場合の入力映像信号及び出力映像信号を示す図である。

【図14】本発明の実施の形態2に係る三次元映像復号装置において、右眼用符号化信号の参照符号化ピクチャにエラーが発生した場合の入力映像信号及び出力映像信号を示す図である。10

【図15】本発明の実施の形態2に係るエラースライスと参照エリアとの関係を示す図である。

【図16】本発明の実施の形態2に係る三次元映像復号装置において、エラースライスが参照エリアに含まれない場合の入力映像信号及び出力映像信号を示す図である。

【図17】本発明の実施の形態2に係る三次元映像復号装置において、エラースライスが参照エリアに含まれる場合の入力映像信号及び出力映像信号を示す図である。

【図18】本発明の実施の形態3に係る三次元映像復号装置の構成を示すブロック図である。

【図19】本発明の実施の形態3に係る三次元映像復号装置による補完処理を示す図である。20

【図20】本発明の実施の形態3に係る三次元映像復号装置による補完処理のフローチャートである。

【図21】本発明の実施の形態4に係る三次元映像復号装置のブロック図である。

【図22】本発明の実施の形態4に係る三次元映像復号装置による復号処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明に係る三次元映像復号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。30

【0012】

(実施の形態1)

本発明の実施の形態1に係る三次元映像復号装置は、左眼用及び右眼用の映像の一方にエラーが発生した際、エラーにより復号できないデータ量（例えば、エラーが発生した連続するピクチャの数）が多い場合には、正常な映像のみを表示する二次元表示を行い、エラーにより復号できないデータ量が少ない場合には、三次元表示を維持したまま両方の映像をスキップする。これにより、本発明の実施の形態1に係る三次元映像復号装置は、エラー発生時において、好適な映像を生成できる。

【0013】

まず、本発明の実施の形態1に係る三次元映像復号装置を含む三次元映像表示システムの構成を説明する。40

【0014】

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

【0015】

図1に示す三次元映像表示システム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。

【0016】

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映像信号を処理し、処理した三次元映像信号を、HDMIケーブル40を経由してデジタルテレビ20へ出力する。

【0017】

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映像信号、及び放送波42に含まれる三次元映像信号で示される三次元映像を表示する。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。

【0018】

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映像信号を処理してもよい。また、デジタルビデオレコーダ30は、放送波42に含まれる三次元映像信号、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映像信号を処理してもよい。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映像信号を処理してもよい。10

【0019】

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映像信号で示される映像を表示してもよい。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映像信号で示される映像を表示してもよい。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映像信号で示される映像を表示してもよい。20

【0020】

また、デジタルテレビ20は、取得した三次元映像信号に所定の処理を施し、処理を施した三次元映像信号で示される映像を表示してもよい。

【0021】

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もよいし、無線通信網により接続されてもよい。

【0022】

デジタルビデオレコーダ30は、入力部31と、三次元映像復号装置100と、HDMI通信部33とを備える。30

【0023】

入力部31は、光ディスク41に記録されている入力映像信号111を取得する。

【0024】

三次元映像復号装置100は、入力映像信号111を復号することにより、出力映像信号117を生成する。

【0025】

HDMI通信部33は、三次元映像復号装置100により生成された出力映像信号117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。

【0026】

なお、デジタルビデオレコーダ30は、生成した出力映像信号117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。40

【0027】

デジタルテレビ20は、入力部21と、HDMI通信部23と、三次元映像復号装置100Bと、表示パネル26と、トランスマッタ27とを備える。

【0028】

入力部21は、放送波42に含まれる入力映像信号56を取得する。

【0029】

HDMI通信部23は、HDMI通信部33により出力された出力映像信号117を取得し、入力映像信号57として出力する。

【0030】

三次元映像復号装置100Bは、入力映像信号56又は入力映像信号57を復号することにより、出力映像信号58を生成する。

【0031】

表示パネル26は、三次元映像復号装置100Bにより生成された出力映像信号58で示される映像を表示する。

【0032】

トランスマッタ27は、無線通信を用いて、シャッタメガネ43を制御する。

10

【0033】

図2は、三次元映像データの一例を示す図である。図2に示すように、三次元映像データは、交互に配置される左眼用画像1701と右眼用画像170rとを含む。

【0034】

図3は、左眼用画像1701及び右眼用画像170rの一例を示す図である。

【0035】

図3に示すように、左眼用画像1701と右眼用画像170r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。

【0036】

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。トランスマッタ27は、左眼用画像1701と右眼用画像170r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、トランスマッタ27は、左眼用画像1701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、トランスマッタ27は、右眼用画像170r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1701が、右眼には右眼用画像170rが、それぞれ選択的に入射される。

20

【0037】

なお、視聴者の左眼及び右眼に、左眼用画像1701及び右眼用画像170r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。

30

【0038】

例えば、図4に示すように、三次元映像データの各ピクチャ内に左眼用ライン1751と右眼用ライン175rとがストライプ状に配置されてもよい。

【0039】

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、左眼用ライン1751と右眼用ライン175r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、左眼用ライン1751及び右眼用ライン175rを入射させることができる。

40

【0040】

なお、三次元映像データにおける、左眼用映像と右眼用映像との配置パターンは、横ストライプ状以外であってもよい。例えば、各ピクチャ内に左眼用映像と右眼用映像とが縦ストライプに配置されてもよい。また、1ピクチャ内に左眼用映像と右眼用映像が市松状（チェッカ状）に配置されてもよい。また、1ピクチャ内に、左眼用画像1701と右眼用画像170rとが垂直方向又は水平方向に並んで配置されてもよい。

【0041】

以下、本発明の実施の形態1に係る三次元映像復号装置100について詳細に説明する

。

50

【 0 0 4 2 】

図5は、本発明の実施の形態1に係る三次元映像復号装置100の構成を示すブロック図である。この三次元映像復号装置100は、格納部101と、復号部103と、エラー判定部104と、出力判定部105と、出力部106とを備える。

【 0 0 4 3 】

格納部101は、入力映像信号111を格納し、入力映像信号112として出力する。

【 0 0 4 4 】

以下、入力映像信号112(111)の構成を説明する。

【 0 0 4 5 】

例えば、入力映像信号112は、H.264MVC(多視点映像符号化)-BD(B1 10 u-Ray Disc)3D(三次元)規格に準拠したストリームデータである。

【 0 0 4 6 】

図6は、入力映像信号112の構成を示す図である。

【 0 0 4 7 】

入力映像信号112は、例えば、トランスポートストリーム(MPEG-2 TS)であり、複数のTSパケットを含む。各TSパケットは、左眼用映像信号が符号化された左眼用パケット151L、又は、右眼用映像信号が符号化された右眼用パケット151Rである。この左眼用パケット151Lと右眼用パケット151Rとは、入力映像信号112において交互に配置される。また、同時刻に表示される画像に対応する左眼用パケット151Lと右眼用パケット151Rとは対をなし、この対はアクセスユニット152と呼ばれる。 20

【 0 0 4 8 】

なお、ここで、同時刻に表示される画像とは、例えば、同一のPTS(Present 21 a t i o n T i m e S t a m p)が付与されている画像である。なお、上述したように、表示パネル26に左眼用画像1701と右眼用画像170rとが交互に表示される場合には、同一のPTSが付与されている画像は同時ではなく連続的に表示される。

【 0 0 4 9 】

また、各TSパケットには、当該パケットが左眼用パケット151Lであるか、右眼用パケット151Rであるかを示す識別子が付与されている。よって、三次元映像復号装置100は、当該識別子を参照することで、入力映像信号112に含まれる、第1視点の映像信号が符号化された左眼用符号化信号112L(左眼用パケット151L)と、第1視点と異なる第2視点の映像信号が符号化された右眼用符号化信号112R(右眼用パケット151R)とを識別する。 30

【 0 0 5 0 】

図7は、左眼用符号化信号112Lの構成を示す図である。なお、右眼用符号化信号112Rの構成も同様である。

【 0 0 5 1 】

左眼用符号化信号112Lは、複数のシーケンスデータ160を含む。ここで、シーケンスとは、MPEG2規格におけるGOP(Group Of Pictures)に相当する単位である。 40

【 0 0 5 2 】

シーケンスデータ160は、シーケンスヘッダ161と、複数のピクチャデータ162とを含む。シーケンスヘッダ161は、当該シーケンスデータ160に含まれる複数のピクチャデータ162に共通の制御情報を含む。

【 0 0 5 3 】

各ピクチャデータ162は、ピクチャヘッダ163と、ピクセルデータ164とを含む。ピクチャヘッダ163は、当該ピクチャデータ162に含まれるピクセルデータ164の制御情報を含む。ピクセルデータ164は、1ピクチャのデータが符号化されたデータ(以下、符号化ピクチャとも記す。)である。

【 0 0 5 4 】

なお、図6に示す各TSパケットは、固定長のデータであり、例えば、1つのピクチャデータ162の一部、又は、1つ以上のピクチャデータ162に対応する。

【0055】

再び図5を参照して説明を行う。

【0056】

復号部103は、左眼用符号化信号112Lを復号することにより左眼用復号信号113Lを生成する。また、復号部103は、右眼用符号化信号112Rを復号することにより右眼用復号信号113Rを生成する。また、復号部103は、左眼用復号信号113L及び右眼用復号信号113Rを含む復号映像信号113を出力する。

【0057】

ここで、左眼用符号化信号112Lは、当該左眼用符号化信号112Lのみを用いて復号されるベースビューである。また、右眼用符号化信号112Rは、当該右眼用符号化信号112R及び左眼用符号化信号112Lを用いて復号されるディペンデントビューである。

【0058】

具体的には、復号部103は、左眼用符号化信号112L及び右眼用符号化信号112Rを、可変長復号することにより、量子化係数を生成する。次に、復号部103は、生成した量子化係数を逆量子化することにより、直交変換係数(DCT係数)を生成する。次に、復号部103は、生成した直交変換係数を逆直交変換することにより、予測誤差を生成する。一方で、復号部103は、既に復号済みの参照画像を用いて動き補償を行うことにより、予測画像を生成する。次に、復号部103は、生成した予測誤差と予測画像とを加算することにより復号画像(復号映像信号113)を生成する。また、復号部103は、生成した復号画像を、後の画像の復号処理に用いる参照画像としてメモリに格納する。

【0059】

図8は、符号化ピクチャを復号する際の参照関係を示す図である。

【0060】

なお、左眼用符号化信号112L及び右眼用符号化信号112Rは、符号化Iピクチャと、符号化Pピクチャと、符号化Bピクチャとを含む。ここで、符号化Iピクチャ、符号化Pピクチャ及び符号化Bピクチャは、それぞれIピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャが符号化された符号化ピクチャである。また、Iピクチャは当該ピクチャ内のデータのみを用いて符号化されるピクチャである。Pピクチャ及びBピクチャは、他のIピクチャ又はPピクチャを用いて符号化されるピクチャである。

【0061】

言い換えると、符号化Iピクチャは、当該符号化ピクチャ内のデータのみを用いて復号される。符号化Pピクチャ及び符号化Bピクチャは、当該符号化ピクチャ内のデータと、他の復号済みのピクチャ(以下、復号ピクチャ)のデータとを用いて復号される。なお、以下では、復号ピクチャを参照画像として用いることを、復号ピクチャを参照するとも記す。

【0062】

なお、図8に示す符号化ピクチャI2は符号化Iピクチャであり、符号化ピクチャP2、P5は符号化Pピクチャであり、符号化ピクチャB0、B1、B3、B4は符号化Bピクチャである。また、図8に示す矢印は、各符号化ピクチャが参照する復号ピクチャを示す。

【0063】

図8に示すように、左眼用符号化信号112Lに含まれる符号化Pピクチャ及び符号化Bピクチャは、左眼用復号信号113Lに含まれる復号Iピクチャ及び復号Pピクチャのみを参照する。また、右眼用符号化信号112Rに含まれる符号化Pピクチャ及び符号化Bピクチャは、右眼用復号信号113Rに含まれる復号Iピクチャ及び復号Pピクチャと、左眼用復号信号113Lに含まれる復号ピクチャのうち当該符号化ピクチャと同一のアクセスユニット152に含まれる復号ピクチャとを参照する。例えば、図8に示す例では

10

20

30

40

50

、右眼用符号化信号 112R に含まれる符号化ピクチャ P2 は、当該符号化ピクチャ P2 と同一のアクセスユニット 152 に含まれる復号ピクチャ I2 を参照する。

【0064】

また、基本的には、このようなアクセスユニット 152 内の右眼用符号化信号 112R から左眼用復号信号 113L の参照は行われるが、左眼用復号信号 113L と右眼用復号信号 113R との映像差が大きい場合には、このアクセスユニット 152 内の参照は行われない。また、基本的には、アクセスユニット 152 内のみで参照が行われる。つまり、右眼用符号化信号 112R の符号化ピクチャは、他のアクセスユニット 152 に含まれる、左眼用復号信号 113L の復号ピクチャを参照しない。

【0065】

このように、復号部 103 は、左眼用符号化信号 112L を、既に復号した左眼用復号信号 113L のみを参照して復号する。また、復号部 103 は、右眼用符号化信号 112R を、既に復号した左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を参照して復号する。

【0066】

エラー判定部 104 は、復号部 103 が、左眼用符号化信号 112L を正しく復号できるか否か、及び右眼用符号化信号 112R を正しく復号できるか否かを判定する。具体的には、エラー判定部 104 は、復号部 103 が、左眼用符号化信号 112L 及び右眼用符号化信号 112R に含まれる符号化ピクチャのそれぞれを正しく復号できるか否かを判定する。つまり、エラー判定部 104 は、BD ディスク等の傷又は汚れ、及びネットワーク配信エラーによるパケット欠落等により、入力映像信号 112(111) にデータ欠落及びデータ化け（以下、エラーと記す）が発生しているか否かを判定する。

【0067】

例えば、エラー判定部 104 は、左眼用符号化信号 112L 及び右眼用符号化信号 112R の一方のピクチャに対応する他方のピクチャのデータが存在しない場合、及び、データの値及びフォーマットが予め定められた正常な範囲外である場合に、当該映像信号にエラーが発生していると判定する。なお、エラー判定部 104 は、このエラー判定をピクチャ単位で行ってもよいし、それ以外の単位（スライス単位、マクロブロック単位又は複数ピクチャ単位）で行なってもよい。

【0068】

出力判定部 105 は、エラー判定部 104 により、同一アクセスユニット 152 に含まれる左眼用符号化信号 112L 及び右眼用符号化信号 112R の一方のみにエラーが発生していると判定された場合、左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を共にスキップする（出力しない）か、エラーが発生していない復号信号のみを出力するかを判定する。

【0069】

ここで、上述したように右眼用符号化信号 112R は、左眼用符号化信号 112L を参照して復号される。よって、左眼用符号化信号 112L にエラーが発生した場合には、右眼用符号化信号 112R も正しく復号できない場合がある。

【0070】

よって、出力判定部 105 は、左眼用符号化信号 112L にエラーが発生している場合には、左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を共にスキップすると判定する。また、出力判定部 105 は、右眼用符号化信号 112R にエラーが発生している場合には、エラーが発生していない左眼用復号信号 113L のみを出力すると判定する。

【0071】

また、出力判定部 105 は、さらに、エラー判定部 104 により正しく復号できないと判定された右眼用符号化信号 112R のデータ量（例えば、エラーが発生した符号化ピクチャの数）が予め定められた第 1 閾値以上であるか否かを判定する。出力判定部 105 は、連続する、エラーが発生した符号化ピクチャ（以下、エラーピクチャ）の数が第 1 閾値未満の場合、左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を共に出力しないと判

10

20

30

40

50

定し、連続するエラーピクチャの数が第1閾値以上の場合、左眼用復号信号113Lのみを出力すると判定する。

【0072】

出力部106は、左眼用復号信号113L及び右眼用復号信号113Rを出力映像信号117として出力する。また、出力部106は出力判定部105によりスキップする（出力しない）と判定された左眼用復号信号113L及び右眼用復号信号113Rの両方又は一方を出力しない。ここでスキップするとは、対応する復号ピクチャのデータを出力しない、又は、同一視点の映像信号における直前の復号ピクチャと同じデータを出力することである。

【0073】

また、復号部103は、出力判定部105によりスキップすると判定された復号ピクチャに対応する符号化ピクチャの復号処理を行なわない。なお、復号部103が復号処理の全て又は一部を行ったうえで、出力部106が出力処理のみを行なわなくてもよい。

【0074】

以下、三次元映像復号装置100の動作の流れを説明する。

【0075】

図9は、三次元映像復号装置100による復号処理のフローチャートである。

【0076】

図9に示すように、まず、エラー判定部104は、入力映像信号112にエラーが発生しているか否かを判定する（S101）。

【0077】

エラーが発生していない場合（S101でNo）、出力部106は、左眼用復号信号113L及び右眼用復号信号113Rを出力映像信号117として出力する（S102）。これにより、表示パネル26には三次元映像が表示される。

【0078】

一方、左眼用符号化信号112Lにエラーが発生している場合（S101でYes、かつS103でYes）、出力部106は、左眼用復号信号113L及び右眼用復号信号113Rをスキップした出力映像信号117を出力する（S104）。これにより、表示パネル26には直前の三次元映像がそのまま表示される。

【0079】

また、右眼用符号化信号112Rにエラーが発生している場合（S103でNo）、次に、出力判定部105は、エラーが発生したデータ量が第1閾値以上であるか否かを判定する（S105）。

【0080】

以下、出力判定部105によるエラーが発生したデータ量の判定方法の具体例を説明する。

【0081】

図10及び図11は、右眼用符号化信号112Rにエラーが発生した場合の、入力映像信号112及び出力映像信号117の例を示す図である。なお、出力映像信号117は、左眼用出力信号117Lと右眼用出力信号117Rとを含む。また、左眼用出力信号117Lは左眼用復号信号113Lに対応し、右眼用出力信号117Rは右眼用復号信号113Rに対応する。

【0082】

例えば、出力判定部105は、格納部101に格納されている左眼用符号化信号112Lの復号前の先頭の符号化ピクチャ170に付与されたPTSと、格納部101に格納されている右眼用符号化信号112Rの復号前の先頭の符号化ピクチャ171に付与されたPTSとの差分を算出する。出力判定部105は、算出した差分が第2閾値以上である場合、エラーが発生したデータ量が第1閾値以上であると判定し、算出した差分が第2閾値未満である場合、エラーが発生したデータ量が第1閾値未満であると判定する。

【0083】

10

20

30

40

50

なお、出力判定部 105 は、右眼用符号化信号 112R がアンダーフローしている場合に、エラーが発生したデータ量が第 1 閾値以上であると判定してもよい。

【0084】

また、出力判定部 105 は、復号映像信号 113 を格納するメモリ（図示せず）に格納されている左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を用いて、同様の判定を行なってもよい。

【0085】

図 10 に示すように、エラーが発生したデータ量が第 1 閾値未満である場合（S105 で N o）、左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R をスキップした出力映像信号 117 を出力する（S104）。 10

【0086】

一方、図 11 に示すように、エラーが発生したデータ量が第 1 閾値以上である場合（S105 で Y e s）、左眼用復号信号 113L を含み、右眼用復号信号 113R をスキップした出力映像信号 117 を出力する（S106）。これにより、表示パネル 26 には、左眼用画像 1701 のみが二次元表示される。

【0087】

なお、図 9 には図示していないが、左眼用符号化信号 112L 及び右眼用符号化信号 112R の両方にエラーが発生した場合には、出力判定部 105 は、左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R をスキップした出力映像信号 117 を出力する。 20

【0088】

以上により、本発明の実施の形態 1 に係る三次元映像復号装置 100 は、エラーが発生したデータ量が第 1 閾値未満の場合は、左眼用及び右眼用の両方の画像をスキップすることにより、三次元表示を維持する。これにより、三次元映像復号装置 100 は、エラーが発生したデータ量が少ない場合に、瞬間的に三次元表示が二次元表示に切り替わることを防止できる。よって、三次元映像復号装置 100 は、エラー発生時において、好適な映像を生成できる。

【0089】

また、本発明の実施の形態 1 に係る三次元映像復号装置 100 は、エラーが発生したデータ量が第 1 閾値以上である場合は、二次元表示を行なう。これにより、三次元映像復号装置 100 は、エラーが発生したデータ量が多い場合に長時間、映像が停止してしまうことを防止できる。よって、三次元映像復号装置 100 は、エラー発生時において、好適な映像を生成できる。 30

【0090】

また、本発明の実施の形態 1 に係る三次元映像復号装置 100 は、左眼用符号化信号 112L にエラーが発生した場合には、左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を共にスキップする。これにより、左眼用符号化信号 112L で発生したエラーが、左眼用復号信号 113L を参照して生成される右眼用復号信号 113R に伝播することを防止できる。また、三次元映像復号装置 100 は、右眼用符号化信号 112R にエラーが発生した場合には、二次元表示を行なう。これにより、三次元映像復号装置 100 は、頻繁に映像が停止してしまうことを防止できる。このように、三次元映像復号装置 100 は、エラー発生時において、好適な映像を生成できる。 40

【0091】

なお、上記説明では、左眼用符号化信号 112L がベースビューであり、右眼用符号化信号 112R がディペンデントビューである例を述べたが、右眼用符号化信号 112R がベースビューであり、左眼用符号化信号 112L がディペンデントビューであってもよい。

【0092】

また、上記説明では、三次元映像復号装置 100 が左眼用及び右眼用の 2 視点の映像を処理する例を述べたが、3 視点以上の映像を処理してもよい。つまり、複数のディペンデントビューが存在してもよい。

【0093】

また、上記説明では、右眼用符号化信号 112R が左眼用復号信号 113L を参照して復号される例を述べたが、右眼用符号化信号 112R 及び左眼用符号化信号 112L が自身の復号信号のみを参照して復号される信号であってもよい。この場合であっても、エラーが発生したデータ量に応じて、両方の復号信号をスキップするか、エラーが発生していない復号信号のみを出力するかを切り替えることで、上記と同様の効果を実現できる。

【0094】

また、図 9 に示す処理の順序は一例であり、これ以外の順序で各ステップを行なってもよい。例えば、ステップ S103 の判定処理と、ステップ S105 の判定処理との順序を入れ替えててもよいし、一部を同時に行なってもよい。

10

【0095】

(実施の形態 2)

実施の形態 1 では、主に複数ピクチャに対応するデータが欠落した場合の三次元映像復号装置 100 の処理について説明した。本発明の実施の形態 2 では、主に BD ディスクの汚れ及び傷等により、1 つの符号化ピクチャのデータにエラーが発生した場合の三次元映像復号装置 100 の動作を説明する。

【0096】

図 12 は、本発明の実施の形態 2 に係る三次元映像復号装置 100 による復号処理のフロー チャートである。

【0097】

20

図 12 に示すように、まず、エラー判定部 104 は、入力映像信号 112 にエラーが発生しているか否かを判定する (S201)。ここで、エラー判定部 104 は、符号化ピクチャ単位でエラーを判定するとともに、エラーピクチャに含まれるスライスごとに、当該スライスを正しく復号できるか否かを判定する。なお、エラー判定部 104 は、スライス単位以外の符号化ピクチャ内の部分領域 (例えば、1 又は複数マクロブロック) ごとに当該部分領域を正しく復号できるか否かを判定してもよい。

【0098】

エラーが発生していない場合 (S201 で No)、出力部 106 は、左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を出力映像信号 117 として出力する (S202)。これにより、表示パネル 26 には三次元映像が表示される。

30

【0099】

一方、エラーが発生している場合 (S201 で Yes)、次に、出力判定部 105 は、エラーが発生した符号化ピクチャが、参照符号化ピクチャであるか、非参照符号化ピクチャであるかを判定する (S203)。ここで参照符号化ピクチャとは、当該符号化ピクチャが復号された復号ピクチャが、復号部 103 による、同一視点の映像信号に含まれる他の符号化ピクチャの復号の際に参照されるピクチャであり、具体的には、符号化 I ピクチャ及び符号化 P ピクチャである。また、非参照符号化ピクチャとは、当該符号化ピクチャが復号された復号ピクチャが、復号部 103 による、同一視点の映像信号に含まれる他の符号化ピクチャの復号の際に参照されないピクチャであり、具体的には、符号化 B ピクチャである。

40

【0100】

図 13 は、非参照符号化ピクチャ (エラーピクチャ 180) にエラーが発生した場合の入力映像信号 112 及び出力映像信号 117 の例を示す図である。

【0101】

図 13 に示すように、非参照符号化ピクチャにエラーが発生した場合には、出力部 106 は、次の復号ピクチャまで左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R をスキップした出力映像信号 117 を出力する (S204)。言い換えると、出力部 106 は、エラーピクチャに対応するエラー復号ピクチャと、当該エラー復号ピクチャと同じアクセスユニット 152 に含まれ、かつ他方の視点の映像信号に含まれる復号ピクチャとをスキップする。

50

【0102】

一方、参照符号化ピクチャにエラーが発生した場合（S203でYes）、次に、出力判定部105は、左眼用符号化信号112L及び右眼用符号化信号112Rのどちらでエラーが発生したかを判定する（S205）。

【0103】

ここで、参照符号化ピクチャにエラーが発生した場合、後続のピクチャがエラー復号ピクチャを参照することにより、エラーが伝播する可能性がある。よって、出力判定部105は、参照符号化ピクチャでエラーが発生した場合には、次のシーケンスまで復号ピクチャをスキップする。

【0104】

図14は、右眼用符号化信号112Rの参照符号化ピクチャ（エラーピクチャ181）にエラーが発生した場合の入力映像信号112及び出力映像信号117の例を示す図である。

10

【0105】

図14に示すように、右眼用符号化信号112Rの参照符号化ピクチャにエラーが発生した場合（S205でNo）、出力部106は、次のシーケンスまで右眼用復号信号113Rをスキップした出力映像信号117を出力する（S206）。

【0106】

一方、左眼用符号化信号112Lの参照符号化ピクチャにエラーが発生した場合（S205でYes）、次に、出力判定部105は、エラーが発生したスライス（以下、エラースライス）が、当該エラーピクチャと同一のアクセスユニット152に含まれる右眼用符号化信号112Rの符号化ピクチャの参照エリア187に含まれるか否かを判定する（S207）。

20

【0107】

図15は、エラースライス186と、参照エリア187との関係を示す図である。ここで参照エリア187とは、右眼用符号化信号112Rに含まれる符号化ピクチャ毎に対応付けられ、当該符号化ピクチャが参照する左眼用復号信号113Lの復号ピクチャ内の領域である。つまり、参照エリア187は、エラーピクチャと同一アクセスユニット152に含まれる右眼用符号化信号112Rの符号化ピクチャが参照するエラー復号ピクチャ内の領域である。この参照エリア187を示す参照領域指定情報は、入力映像信号112に含まれる。具体的には、この参照領域指定情報は、H.264 MVC規格におけるParallel decoding information SEIである。

30

【0108】

復号部103は、右眼用符号化信号112Rに含まれる符号化ピクチャを、同一アクセスユニット152に含まれる左眼用復号信号113Lの復号ピクチャに含まれる参照エリア187を参照して復号する。

【0109】

図15に示すように、左眼用符号化信号112Lにエラーが発生した場合でも、エラースライス186が参照エリア187に含まれない場合、言い換えると、参照エリア187が正しく復号できる正常スライス185のみを含む場合には、エラー復号ピクチャを参照する右眼用符号化信号112Rの符号化ピクチャを正しく復号できる。

40

【0110】

図16は、エラースライス186が参照エリア187に含まれない場合の入力映像信号112及び出力映像信号117の例を示す図である。

【0111】

図16に示すように、出力部106は、エラーピクチャ182のエラースライス186が参照エリア187に含まれない場合（S207でNo）、次のシーケンスまで左眼用復号信号113Lをスキップした出力映像信号117を出力する（S208）。

【0112】

また、図17は、エラースライス186が参照エリア187に含まれる場合の入力映像

50

信号 112 及び出力映像信号 117 の例を示す図である。

【0113】

図 17 に示すように、出力部 106 は、エラーピクチャ 182 のエラースライス 186 が参照エリア 187 に含まれる場合 (S207 で Yes) 、次のシーケンスまで左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を共にスキップした出力映像信号 117 を出力する (S209) 。

【0114】

以上により、本発明の実施の形態 2 に係る三次元映像復号装置 100 は、左眼用符号化信号 112L にエラーが発生した場合には、左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を共にスキップする。これにより、左眼用符号化信号 112L で発生したエラーが、左眼用復号信号 113L を参照して生成される右眼用復号信号 113R に伝播することを防止できる。また、三次元映像復号装置 100 は、右眼用符号化信号 112R にエラーが発生した場合には、二次元表示を行なう。これにより、三次元映像復号装置 100 は、頻繁に映像が停止してしまうことを防止できる。このように、三次元映像復号装置 100 は、エラー発生時において、好適な映像を生成できる。10

【0115】

また、本発明の実施の形態 2 に係る三次元映像復号装置 100 は、エラーピクチャが非参照符号化ピクチャである場合は、次の復号ピクチャまで左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を共にスキップする。これにより、三次元映像復号装置 100 は、スキップするピクチャの数を最小限にできる。また、三次元映像復号装置 100 は、エラーピクチャが参照符号化ピクチャである場合は、次のシーケンスまで左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R の両方又はエラーが発生した復号信号をスキップする。これにより、三次元映像復号装置 100 は、エラーが後続の復号ピクチャに伝播することを防止できる。20

【0116】

また、本発明の実施の形態 2 に係る三次元映像復号装置 100 は、次の復号ピクチャまでスキップする場合には、両眼用の復号信号を共にスキップする。これにより、三次元映像復号装置 100 は、表示される映像が一瞬だけ二次元表示されることを防止できる。また、三次元映像復号装置 100 は、次のシーケンスまで復号スキップする場合には、二次元表示を行なう。これにより、三次元映像復号装置 100 は、長時間、映像が停止してしまうことを防止できる。30

【0117】

また、本発明の実施の形態 2 に係る三次元映像復号装置 100 は、左眼用符号化信号 112L にエラーが発生した場合でも、対応する右眼用符号化信号 112R が参照する参照エリア 187 にエラースライス 186 が含まれない場合には、右眼用復号信号 113R のみを出力する。これにより、三次元映像復号装置 100 は、頻繁に映像が停止してしまうことを防止できる。

【0118】

このように、本発明の実施の形態 2 に係る三次元映像復号装置 100 は、エラー発生時において、好適な映像を生成できる。40

【0119】

なお、上記説明では、三次元映像復号装置 100 は、上記のように複数の判定処理の結果に応じて、出力又はスキップする復号信号を選択しているが、上記の少なくとも一つの判定処理の結果に応じて、出力又はスキップする復号信号を選択してもよい。

【0120】

具体的には、本発明の実施の形態 2 に係る三次元映像復号装置 100 は、(1) 左眼用符号化信号 112L にエラーが発生した場合には、左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を共にスキップし、左眼用符号化信号 112L にエラーが発生した場合には二次元表示を行なう処理、(2) エラーピクチャが非参照符号化ピクチャである場合は、次の復号ピクチャまで左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を共にスキップする。50

ツプし、エラーピクチャが参照符号化ピクチャである場合は、次のシーケンスまで左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R の両方又はエラーが発生した復号信号をスキップする処理、(3)上記(2)において、次の復号ピクチャまでスキップする場合には、両眼用の復号信号を共にスキップし、次のシーケンスまでスキップする場合には、二次元表示を行なう処理、(4)左眼用符号化信号 112L にエラーが発生した場合でも、対応する右眼用符号化信号 112R が参照する参照エリア 187 にエラースライス 186 が含まれない場合には、右眼用復号信号 113R のみを出力する処理のうちいずれか 1 以上を行なえばよい。

【0121】

また、図 12 に示す処理順序は一例であり、同様の結果を得られる処理順序であれば、これ以外の処理順序であってもよい。また、一部の処理を同時に行なってもよい。

10

【0122】

(実施の形態 3)

本発明の実施の形態 3 に係る三次元映像復号装置 200 は、エラーが発生したヘッダ情報を、同一視点の映像信号に含まれる他のヘッダ情報、又は、他の視点の映像信号に含まれるヘッダ情報を用いて補完する。

【0123】

なお、本発明の実施の形態 3 に係る三次元映像復号装置 200 は、実施の形態 1 に係る三次元映像復号装置 100 と同様に、図 1 に示す三次元映像表示システム 10 に用いることができる。

20

【0124】

図 18 は、本発明の実施の形態 3 に係る三次元映像復号装置 200 の構成を示すプロック図である。なお、図 5 と同様の要素には同一の符号を付している。

【0125】

この三次元映像復号装置 200 は、格納部 101 と、復号部 103 と、エラー判定部 204 と、ヘッダ情報格納部 207 と、出力部 106 とを備える。

【0126】

格納部 101 は、入力映像信号 111 を格納し、入力映像信号 112 として出力する。

【0127】

ヘッダ情報格納部 207 は、ヘッダ情報を格納する。ここでヘッダ情報とは、図 7 に示すシーケンスヘッダ 161 及びピクチャヘッダ 163 に含まれる制御情報である。

30

【0128】

エラー判定部 204 は、シーケンスヘッダ 161 及びピクチャヘッダ 163 が正常であるか(エラーが発生しているか)否かを判定する。

【0129】

例えば、エラー判定部 204 は、シーケンスヘッダ 161 又はピクチャヘッダ 163 が存在しない場合、及び、シーケンスヘッダ 161 又はピクチャヘッダ 163 のデータ値及びフォーマットが予め定められた正常な範囲外である場合に、当該シーケンスヘッダ 161 又はピクチャヘッダ 163 にエラーが発生していると判定する。具体的には、エラー判定部 204 は、ヘッダ情報の解析中に次のスタートコードを検出した場合、又は、T S パケットのペイロード長が予め定められた範囲外である場合、又は、ネットワーク配信における I P パケットロスが発生した場合に、当該ヘッダ情報にエラーが発生していると判定する。

40

【0130】

また、エラー判定部 204 は、ヘッダ情報格納部 207 に格納されているヘッダ情報を用いて、処理対象のヘッダ情報が適切であるか否かを判定する。具体的には、エラー判定部 204 は、同一視点の映像信号内で共通のヘッダ情報が、以前のシーケンスのヘッダ情報と同一でない場合、又は、現在のヘッダ情報と以前のヘッダ情報との差分が予め定められた第 3 閾値以上の場合、処理対象のヘッダ情報にエラーが発生していると判定する。

【0131】

50

補完部 208 は、エラー判定部 204 によりヘッダ情報にエラーが発生していると判定された場合、同一視点の映像信号内の以前のヘッダ情報、又は、対応する表示時刻の他の視点の映像信号に含まれるヘッダ情報を用いて、エラーが発生したヘッダ情報を補完する。

【0132】

復号部 103 は、左眼用符号化信号 112L に含まれるヘッダ情報を用いて、当該左眼用符号化信号 112L を復号することにより、左眼用復号信号 113L を生成する。また、復号部 103 は、右眼用符号化信号 112R に含まれるヘッダ情報を用いて、右眼用符号化信号 112R を復号することにより、右眼用復号信号 113R を生成する。また、復号部 103 は、左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を含む復号映像信号 113 を生成する。また、復号部 103 は、入力映像信号 112 のヘッダ情報にエラーが発生した場合には、補完部 208 により補完されたヘッダ情報を用いて入力映像信号 112 を復号する。

【0133】

出力部 106 は、左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を出力映像信号 117 として出力する。

【0134】

以下、三次元映像復号装置 200 の動作を説明する。

【0135】

図 19 は、三次元映像復号装置 200 による補完処理を示す図である。また、図 20 は、三次元映像復号装置 200 による補完処理のフローチャートである。

【0136】

なお、図 19 に示すように入力映像信号 112 は、左眼用符号化信号 112L と、第 1 右眼用符号化信号 112R1 と、第 2 右眼用符号化信号 112R2 とを含む。つまり、右眼用符号化信号 112R は、第 1 右眼用符号化信号 112R1 と、第 2 右眼用符号化信号 112R2 とを含む。この第 1 右眼用符号化信号 112R1 及び第 2 右眼用符号化信号 112R2 は、共にディペンデントビューである。例えば、第 1 右眼用符号化信号 112R1 及び第 2 右眼用符号化信号 112R2 は、左眼用符号化信号 112L に対する視差の量（ずらし量）が異なる右眼用の映像信号である。

【0137】

また、復号部 103 は、第 1 右眼用符号化信号 112R1 に含まれるヘッダ情報を用いて、当該第 1 右眼用符号化信号 112R1 を復号することにより、第 1 右眼用復号信号を生成する。また、復号部 103 は、第 2 右眼用符号化信号 112R2 に含まれるヘッダ情報を用いて、当該第 2 右眼用符号化信号 112R2 を復号することにより、第 2 右眼用復号信号を生成する。また、復号部 103 は、左眼用復号信号 113L、第 1 右眼用復号信号及び第 2 右眼用復号信号を含む復号映像信号 113 を出力する。

【0138】

出力部 106 は、左眼用復号信号 113L、第 1 右眼用復号信号及び第 2 右眼用復号信号を出力映像信号 117 として出力する。

【0139】

なお、復号部 103 は、外部からの制御信号等に従い、第 1 右眼用符号化信号 112R1 及び第 2 右眼用符号化信号 112R2 の一方を選択的に復号することにより、右眼用復号信号 113R を生成してもよい。この場合、出力部 106 は、復号部 103 により生成された左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を出力映像信号 117 として出力する。

【0140】

また、左眼用符号化信号 112L、第 1 右眼用符号化信号 112R1 及び第 2 右眼用符号化信号 112R2 は、S P S (Sequence Parameter Set) 190 を含む。また、第 1 右眼用符号化信号 112R1 及び第 2 右眼用符号化信号 112R2 は、S S P S (Subset S P S) 191 を含む。また、この S P S 190 及び S S

10

20

30

40

50

P S 1 9 1は、図 7 に示すシーケンスヘッダ 1 6 1 に含まれる。

【0 1 4 1】

S P S 1 9 0 は、当該シーケンスデータ 1 6 0 に含まれる複数のピクチャデータ 1 6 2 に共通の制御情報である。S S P S 1 9 1 は、視点間の映像信号の関係（左眼用符号化信号 1 1 2 L、第 1 右眼用符号化信号 1 1 2 R 1 及び第 2 右眼用符号化信号 1 1 2 R 2 の関係）を示す情報である。

【0 1 4 2】

図 2 0 に示すように、補完部 2 0 8 は、S P S 1 9 0 にエラーが発生した場合（S 3 0 1 で Y e s ）、ヘッダ情報格納部 2 0 7 から同一視点の符号化信号に含まれる、正常な他のシーケンスのS P S 1 9 0 を読み出し、エラーが発生しているS P S 1 9 0 を、読み出した正常なS P S 1 9 0 に置き換える（S 3 0 2 ）。 10

【0 1 4 3】

なお、補完部 2 0 8 は、S P S 1 9 0 に限らず、同一視点の符号化信号内で同一の情報であれば正常な他のシーケンス又はピクチャの情報を用いてもよい。ここで同一視点の符号化信号内で同一の情報とは、例えば、H . 2 6 4 M V C 規格の p r i o r i t y _ i d 及び v i e w _ i d である。 p r i o r i t y _ i d は、当該視点の符号化信号の復号の際の優先度を示す。言い換えると、 p r i o r i t y _ i d は、複数の視点の符号化信号の復号の順序を示す。また、 v i e w _ i d は、当該視点の符号化信号を識別するための情報である。例えば、ベースビューには「0」が付与され、ディペンデントビューには「1、2 . . . 」が付与される。 20

【0 1 4 4】

また、補完部 2 0 8 は、S S P S 1 9 1 にエラーが発生した場合（S 3 0 3 で Y e s ）、エラーが発生しているS S P S 1 9 1 を、他の視点の符号化信号に含まれる、正常なS P S 1 9 1 に置き換える（S 3 0 4 ）。

【0 1 4 5】

また、補完部 2 0 8 は、アクセスユニット 1 5 2 内で同一の情報にエラーが発生した場合（S 3 0 5 で Y e s ）、エラーが発生している情報を、同一アクセスユニット 1 5 2 に含まれる、他の視点の映像信号に含まれる正常な情報に置き換える（S 3 0 6 ）。

【0 1 4 6】

ここで、アクセスユニット内で同一の情報とは、例えば、H . 2 6 4 M V C 規格における n o n _ i d r _ f l a g 及び a n c h o r _ p i c _ f l a g であり、B D 規格における n a l _ u n i t _ t y p e 及び t e m p o r a l _ i d である。 30

【0 1 4 7】

n o n _ i d r _ f l a g は、当該ピクチャが I D R ピクチャであるか否かを示す情報である。ここで、I D R ピクチャとは、I ピクチャの一種であり、当該 I D R ピクチャより後のピクチャは、当該 I D R ピクチャより前のピクチャを参照することが禁止される。なお、この n o n _ i d r _ f l a g は、少なくともベースビューのピクチャが I D R ピクチャであることを示すものであり、ディペンデントビューのピクチャは I D R ピクチャでなくてもよい。

【0 1 4 8】

a n c h o r _ p i c _ f l a g は、当該ピクチャがシーケンスの先頭に位置するピクチャであるか否かを示す情報である。 40

【0 1 4 9】

n a l _ u n i t _ t y p e は、データの属性を示す情報である。例えば、n a l _ u n i t _ t y p e により、当該データがヘッダ情報である、又は、I D R ピクチャである等が示される。

【0 1 5 0】

t e m p o r a l _ i d は、複数のピクチャの復号順を示す識別子である。複数の連続するピクチャに対して、連番の t e m p o r a l _ i d が付与される。

【0 1 5 1】

10

20

30

40

50

以上により、本発明の実施の形態3に係る三次元映像復号装置200は、異なる視点間かつ同一アクセスユニット152内で共通のヘッダ情報にエラーが発生した場合には、他の視点かつ同一アクセスユニット152内の符号化ピクチャのヘッダ情報を用いて、エラーが発生したヘッダ情報を補完する。これにより、三次元映像復号装置200は、エラーが発生したヘッダ情報を適切に補完できるので、エラー発生時に好適な映像を生成できる。

【0152】

また、本発明の実施の形態3に係る三次元映像復号装置200は、同一視点の映像信号内で共通のヘッダ情報にエラーが発生した場合には、同一視点の映像信号内の他のシーケンス又は符号化ピクチャの正常なヘッダ情報を用いて、エラーが発生したヘッダ情報を補完する。これにより、三次元映像復号装置200は、エラーが発生したヘッダ情報を適切に補完できるので、エラー発生時に好適な映像を生成できる。10

【0153】

また、本発明の実施の形態3に係る三次元映像復号装置200は、SSPS191にエラーが発生した場合には、他のディペンデントビューのSSPS191を用いて、エラーが発生したSSPS191を補完する。これにより、三次元映像復号装置200は、エラーが発生したSSPS191を適切に補完できるので、エラー発生時に好適な映像を生成できる。

【0154】

なお、補完部208は、同一視点内、又は他の視点の映像信号に含まれる正常なヘッダ情報に、エラーが発生したヘッダ情報を置き換えるだけでなく、正常なヘッダ情報を用いてエラーが発生したヘッダ情報を補完してもよい。20

【0155】

具体的には、補完部208は、ベースビューのn_a_l_u_n_i_t_t_y_p_eで当該ピクチャがIDRピクチャであることが示される場合、当該ベースビューのピクチャのn_o_n_i_d_r_f_l_a_gを補完することができる。さらに、補完部208は、ディペンデントビューのn_o_n_i_d_r_f_l_a_gを、補完したベースビューのn_o_n_i_d_r_f_l_a_gの値に補完できる。

【0156】

また、補完部208は、ディペンデントビューのa_n_c_h_o_r_p_i_c_f_l_a_gをベースビューのストリーム情報(SSPS190の位置及びIピクチャであることを示す情報)から補完することもできる。30

【0157】

また、上記説明では、三次元映像復号装置200が3視点の映像信号を処理する例を述べたが、4視点以上の映像信号を処理してもよい。

【0158】

また、上記説明では、本発明の実施の形態3に係る三次元映像復号装置200は、(1)異なる視点間かつ同一アクセスユニット152内で共通のヘッダ情報にエラーが発生した場合に、他の視点かつ同一アクセスユニット152内のピクチャのヘッダ情報を用いて、エラーが発生したヘッダ情報を補完する処理と、(2)同一視点の映像信号内で共通のヘッダ情報にエラーが発生した場合に、同一視点の映像信号内の他のシーケンス又はピクチャの正常なヘッダ情報を用いて、エラーが発生したヘッダ情報を補完する処理と、(3)SSPS191にエラーが発生した場合に、他のディペンデントビューのSSPS191を用いて、エラーが発生したSSPS191を補完する処理とを行っているが、上記処理のうちいずれか1以上を行なってもよい。40

【0159】

また、図20に示す処理順序は一例であり、同様の結果を得られる処理順序であれば、これ以外の処理順序であってもよい。また、一部の処理を同時に行なってもよい。

【0160】

(実施の形態4)

本発明の実施の形態4に係る三次元映像復号装置300は、再生モード（通常再生及び特殊再生）に応じて、二次元表示を行うか、三次元表示を行うかを切り替える。

【0161】

なお、本発明の実施の形態4に係る三次元映像復号装置300は、実施の形態1に係る三次元映像復号装置100と同様に、図1に示す三次元映像表示システム10に用いることができる。

【0162】

図21は、本発明の実施の形態4に係る三次元映像復号装置300の構成を示すプロック図である。なお、図5と同様の要素には同一の符号を付している。

【0163】

この三次元映像復号装置300は、入力映像信号111を復号するとともに、通常再生又は特殊再生した出力映像信号117を出力する。また、三次元映像復号装置300は、格納部101と、復号部103と、再生モード取得部304と、深度判定部305と、出力部106とを備える。

【0164】

格納部101は、入力映像信号111を格納し、入力映像信号112として出力する。

【0165】

再生モード取得部304は、再生モード指定信号315に基づき、ユーザの操作等により指定された再生モードを取得する。ここで、再生モードとは、通常再生モードと、特殊再生モードとを含む。また、特殊再生モードは、倍速再生モード（高速再生モード）、スロー再生モード、コマ送り再生モード、逆方向再生モード、逆方向スロー再生モード、及び逆方向コマ送りモード等である。また、倍速再生モードは、速度の異なる複数の倍速再生モード（例えば、1.3倍速モード、1.6倍速モード、2倍速モード等）を含む。

【0166】

また、倍速再生モードとは、通常再生モード時に表示されるピクチャを間引いて再生するモードである。また、逆方向再生モード（逆方向スロー再生モード及び逆方向コマ送りモード）は、通常再生モード時に表示されるピクチャ順に対して逆の順序でピクチャを再生するモードである。

【0167】

復号部103は、左眼用符号化信号112L及び右眼用符号化信号112Rを復号することにより、左眼用復号信号113L及び右眼用復号信号113Rを含む復号映像信号113を生成する。また、復号部103は、再生モード取得部304により取得された再生モードに応じた復号処理を行うことにより、通常再生又は特殊再生した復号映像信号113を生成する。

【0168】

出力部106は、左眼用復号信号113L及び右眼用復号信号113Rを出力映像信号117として出力する。また、出力部106は、再生モード取得部304により取得された再生モードに応じて、左眼用復号信号113L及び右眼用復号信号113Rを出力映像信号117として出力するか、左眼用復号信号113Lのみを出力映像信号117として出力するかを切り替える。

【0169】

深度判定部305は、入力映像信号112に含まれる情報を用いて、復号映像信号113の深度（左眼用復号信号113Lと右眼用復号信号113Rとで表現される三次元表示における深さ方向の位置）の変化量を算出する。また、深度判定部305は、算出した変化量が予め定められた第4閾値以上であるか否かを判定する。

【0170】

図22は、三次元映像復号装置300による復号処理のフローチャートである。

【0171】

図22に示すように、再生モード取得部304が取得した再生モードが通常再生モードである場合（S401でYes）、復号部103は、左眼用符号化信号112L及び右眼

10

20

30

40

50

用符号化信号 112R を復号することにより左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を生成する。また、出力部 106 は、左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を出力映像信号 117 として出力する (S402)。これにより、表示パネル 26 には、通常再生された三次元映像が表示される。

【0172】

一方、再生モード取得部 304 が取得した再生モードが、逆方向再生モード、逆方向再生モード、逆方向スロー再生モード、又は逆方向コマ送りモードである場合、復号部 103 は、左眼用符号化信号 112L のみを復号することにより左眼用復号信号 113L を生成する。また、出力部 106 は、左眼用復号信号 113L のみを出力映像信号 117 として出力する (S407)。これにより、表示パネル 26 には、逆方向再生された二次元映像が表示される。10

【0173】

また、再生モード取得部 304 が取得した再生モードが倍速再生モードであり、かつ、1.5 倍速以上である場合 (S404 で Yes かつ S405 で Yes)、復号部 103 は、左眼用符号化信号 112L のみを復号することにより左眼用復号信号 113L を生成する。また、出力部 106 は、左眼用復号信号 113L のみを出力映像信号 117 として出力する (S407)。これにより、表示パネル 26 には、倍速再生された二次元映像が表示される。

【0174】

また、再生モード取得部 304 が取得した再生モードが倍速再生モードであり、かつ、1.5 倍速未満である場合 (S404 で Yes かつ S405 で No)、次に、深度判定部 305 は、入力映像信号 112 を深度の変化量を算出し、算出した変化量が第 4 閾値以上であるか第 4 閾値未満であるかを判定する (S406)。20

【0175】

具体的には、入力映像信号 112 は、復号映像信号 113 の深度を示す深度情報を含む。なお、表示する画像内に複数の深度が存在する場合、例えば画面上部は奥に位置し、画面下部が手前に位置するような画像では、入力映像信号 112 は、区切られた領域毎に別々の深度情報を含んでもよい。また、この深度情報を用いて、ビデオ（主映像）が字幕を突き抜けないように、字幕の深度が補正される。

【0176】

深度判定部 305 は、この深度情報を用いて復号映像信号 113 を深度の変化量を判定する。つまり、深度判定部 305 は、深度情報で示される深度の変化量が第 5 閾値以上である場合、復号映像信号 113 の深度の変化量が第 4 閾値以上であると判定し、深度情報で示される深度の変化量が第 5 閾値未満である場合、復号映像信号 113 の深度の変化量が第 4 閾値未満であると判定する。30

【0177】

また、ここで変化量とは、例えば、再生区間に含まれる一部又は全ての区間における連続するピクチャ間の変化量の最大値又は平均値である。

【0178】

深度判定部 305 により深度の変化量が第 4 閾値以上であると判定された場合 (S406 で Yes)、復号部 103 は、左眼用符号化信号 112L のみを復号することにより左眼用復号信号 113L を生成する。また、出力部 106 は、左眼用復号信号 113L のみを出力映像信号 117 として出力する (S407)。これにより、表示パネル 26 には、倍速再生された二次元映像が表示される。40

【0179】

一方、深度判定部 305 により深度の変化量が第 4 閾値未満であると判定された場合 (S406 で No)、復号部 103 は、左眼用符号化信号 112L 及び右眼用符号化信号 112R を復号することにより左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を生成する。また、出力部 106 は、左眼用復号信号 113L 及び右眼用復号信号 113R を出力映像信号 117 として出力する (S402)。これにより、表示パネル 26 には、倍速50

再生された三次元映像が表示される。

【0180】

また、再生モード取得部304が取得した再生モードが逆方向再生モード及び倍速再生モード以外の特殊再生モードの場合(S401でNo、S402でNoかつS403でNo)、つまり、再生モード取得部304が取得した再生モードがスロー再生モード又はコマ送りモードである場合、復号部103は、左眼用符号化信号112L及び右眼用符号化信号112Rを復号することにより左眼用復号信号113L及び右眼用復号信号113Rを生成する。また、出力部106は、左眼用復号信号113L及び右眼用復号信号113Rを出力映像信号117として出力する(S402)。これにより、表示パネル26には、スロー再生又はコマ送り再生された三次元映像が表示される。

10

【0181】

以上より、本発明の実施の形態4に係る三次元映像復号装置300は、倍速再生モード時には左眼用復号信号113Lのみを出力することにより二次元表示を行う。これにより、三次元映像復号装置300は、倍速再生モード時に深度変化が激しい三次元映像が表示されることを防止できる。

【0182】

また、本発明の実施の形態4に係る三次元映像復号装置300は、倍速再生モードの再生速度が予め定められた閾値以上の場合には二次元表示を行い、倍速再生モードの再生速度が予め定められた閾値未満の場合には三次元表示を行う。これにより、三次元映像復号装置300は、再生速度が速いことにより深度変化が激しくなる場合には、二次元表示を行うことができる。また、三次元映像復号装置300は、再生速度が比較的遅い場合には三次元表示を行える。

20

【0183】

また、本発明の実施の形態4に係る三次元映像復号装置300は、倍速再生モードにおいて、深度が激しく変化する場合は二次元表示を行い、深度の変化が少ない場合には三次元表示を行う。これにより、三次元映像復号装置300は、深度変化が激しくなる場合には、二次元表示を行うことができる。また、三次元映像復号装置300は、深度変化が少ない場合には三次元表示を行える。

【0184】

このように、本発明の実施の形態4に係る三次元映像復号装置300は、特殊再生時に好適な映像を生成できる。

30

【0185】

また、本発明の実施の形態4に係る三次元映像復号装置300は、逆方向再生モード時には二次元表示を行う。ここで、逆方向再生は、通常再生より復号処理の処理量が多い。これは、順方向に表示が行われることを前提に復号対象のピクチャが参照するピクチャが設定されているためである。これにより、逆方向再生時には、復号対象のピクチャが参照するピクチャも復号する必要が生じる。つまり、順方向再生時にシーケンス(GOP)内の最後に復号されるピクチャを逆方向再生する場合には、当該シーケンス内の参照符号化ピクチャ(Iピクチャ及びPピクチャ)を全て復号する必要が生じる。これにより、シーケンス内の後ろのピクチャほど復号処理に時間がかかることになる。よって、復号部103の処理能力が十分でない場合、逆方向再生時に、シーケンス内の後ろのピクチャほど表示間隔が長くなるという表示間隔の不均一が生じる。または、最も時間がかかる復号処理に全てのピクチャの表示間隔をあわせた場合には、逆方向再生の再生速度が遅くなるという問題が生じる。

40

【0186】

一方、本発明の実施の形態4に係る三次元映像復号装置300では、逆方向再生モード時には二次元表示を行うことで、三次元表示を行う場合に比べて復号部103の処理量を低減できる。これにより、三次元映像復号装置300は、上記の表示間隔の不均一を防止できるので、特殊再生時に好適な映像を生成できる。また、三次元映像復号装置300は、逆方向再生時の再生速度を向上できる。また、三次元映像復号装置300は、逆方向コ

50

マ送り時のレスポンスを向上できる。

【0187】

なお、上記説明では、本発明の実施の形態4に係る三次元映像復号装置300は、(1)倍速再生モード時に二次元表示を行う処理と、(2)倍速再生モードの再生速度が予め定められた閾値以上の場合には二次元表示を行い、倍速再生モードの再生速度が予め定められた閾値未満の場合には三次元表示を行う処理と、(3)倍速再生モード時において、深度が激しく変化する場合は二次元表示を行い、深度の変化が少ない場合には三次元表示を行う処理と、(4)逆方向再生モード時には二次元表示を行う処理とを行っているが、これらの処理のうち1以上を行えばよい。

【0188】

また、図22に示す処理順序は一例であり、同様の結果を得られる処理順序であれば、これ以外の処理順序であってもよい。また、一部の処理を同時に行なってもよい。

【0189】

また、上記説明では、三次元映像復号装置300は、倍速再生の再生速度が予め定められた速度以上の場合(S405でYES)、二次元表示を行っているが、さらに、ステップS406と同様に深度の変化量が閾値以上であるか否かに応じて、二次元表示を行うか三次元表示を行うかを切り替えてよい。

【0190】

以上、本発明の実施の形態1～4に係る三次元映像復号装置100、200及び300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。

【0191】

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。

【0192】

また、上記説明では、本発明に係る三次元映像復号装置100、200及び300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映像復号装置100、200及び300は、デジタルテレビ以外の三次元映像を表示する三次元映像表示装置(例えば、携帯電話機器、パソコンコンピュータ等)に適用できる。また、本発明に係る三次元映像復号装置100、200及び300は、デジタルビデオレコーダ以外の三次元映像を出力する三次元映像出力装置(例えば、BDプレーヤ等)に適用できる。

【0193】

また、上記実施の形態1～4に係る三次元映像復号装置100、200及び300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。

【0194】

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よい。

【0195】

さらには、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的技術が登場すれば、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。

【0196】

また、本発明の実施の形態1～4に係る三次元映像復号装置100、200及び300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。

【0197】

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

10

20

30

40

50

通させることができるのは言うまでもない。

【0198】

また、本発明は、三次元映像復号装置に含まれる特徴的な手段をステップとする三次元映像復号方法として実現してもよい。また、本発明は、上述した三次元映像復号装置を備えるデジタルテレビ等の三次元映像表示装置として実現したり、このような三次元映像表示装置を含む三次元映像表示システムとして実現したりできる。

【0199】

また、上記実施の形態1～4に係る三次元映像復号装置100、200及び300、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。

【0200】

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。

【0201】

また、上記三次元映像復号装置100、200及び300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映像復号装置は、上記構成の全てを必ずしも備える必要はない。言い換えると、本発明に係る三次元映像復号装置は、本発明の効果を実現できる最小限の構成のみを備えればよい。

【0202】

同様に、上記の三次元映像復号装置による三次元映像復号方法は、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映像復号装置による三次元映像復号方法は、上記ステップの全てを必ずしも含む必要はない。言い換えると、本発明に係る三次元映像復号方法は、本発明の効果を実現できる最小限のステップのみを含めばよい。また、上記のステップが実行される順序は、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、上記以外の順序であってもよい。また、上記ステップの一部が、他のステップと同時（並列）に実行されてもよい。

【0203】

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】

【0204】

本発明は、三次元映像処理装置に適用でき、特に、デジタルビデオレコーダ及びデジタルテレビ等に適用できる。

【符号の説明】

【0205】

10 三次元映像表示システム

20 デジタルテレビ

21、31 入力部

23、33 H D M I 通信部

26 表示パネル

27 トランスマッタ

30 デジタルビデオレコーダ

40 40 H D M I ケーブル

41 光ディスク

42 放送波

43 シャッタメガネ

56、57、111、112 入力映像信号

58、117 出力映像信号

100、100B、200、300 三次元映像復号装置

101 格納部

103 復号部

10

20

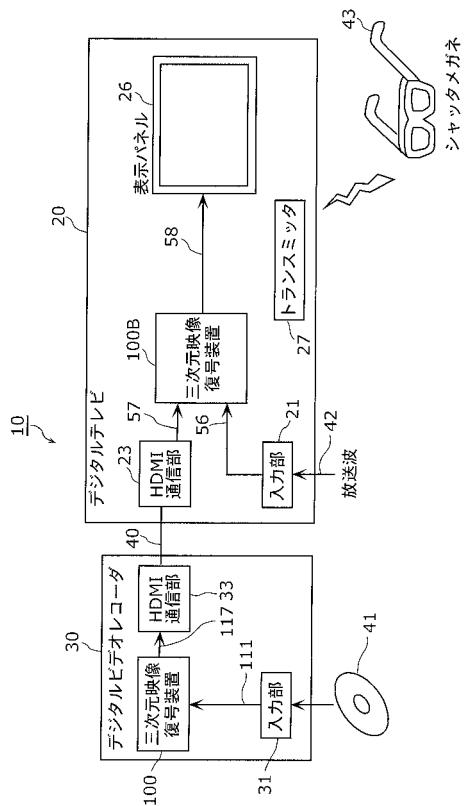
30

40

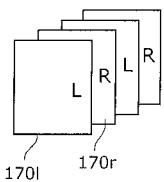
50

1 0 4、 2 0 4	エラー判定部	
1 0 5	出力判定部	
1 0 6	出力部	
1 1 2 L	左眼用符号化信号	
1 1 2 R	右眼用符号化信号	
1 1 2 R 1	第 1 右眼用符号化信号	
1 1 2 R 2	第 2 右眼用符号化信号	
1 1 3	復号映像信号	
1 1 3 L	左眼用復号信号	
1 1 3 R	右眼用復号信号	10
1 1 7 L	左眼用出力信号	
1 1 7 R	右眼用出力信号	
1 5 1 L	左眼用パケット	
1 5 1 R	右眼用パケット	
1 5 2	アクセスユニット	
1 6 0	シーケンスデータ	
1 6 1	シーケンスヘッダ	
1 6 2	ピクチャデータ	
1 6 3	ピクチャヘッダ	
1 6 4	ピクセルデータ	20
1 7 0、 1 7 1	符号化ピクチャ	
1 7 0 1	左眼用画像	
1 7 0 r	右眼用画像	
1 7 5 1	左眼用ライン	
1 7 5 r	右眼用ライン	
1 8 0、 1 8 1、 1 8 2	エラーピクチャ	
1 8 5	正常スライス	
1 8 6	エラースライス	
1 8 7	参照エリア	
1 9 0	S P S	30
1 9 1	S S P S	
2 0 7	ヘッダ情報格納部	
2 0 8	補完部	
3 0 4	再生モード取得部	
3 0 5	深度判定部	

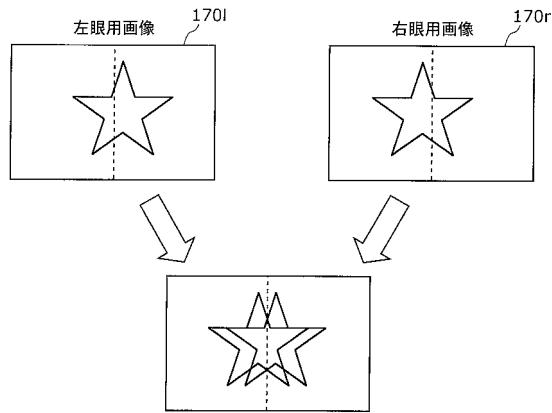
【図1】



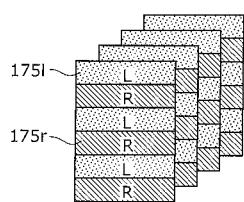
【図2】



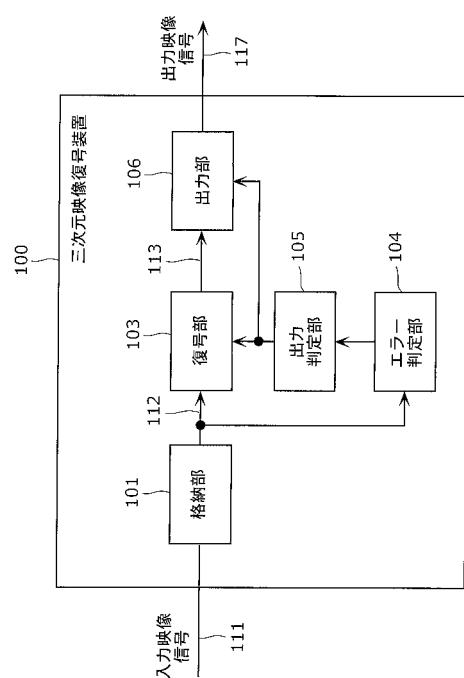
【図3】



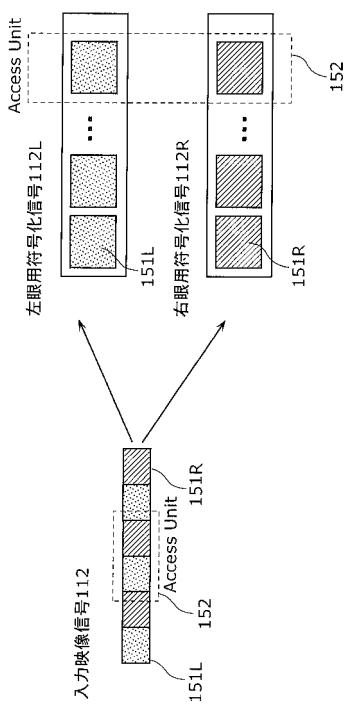
【図4】



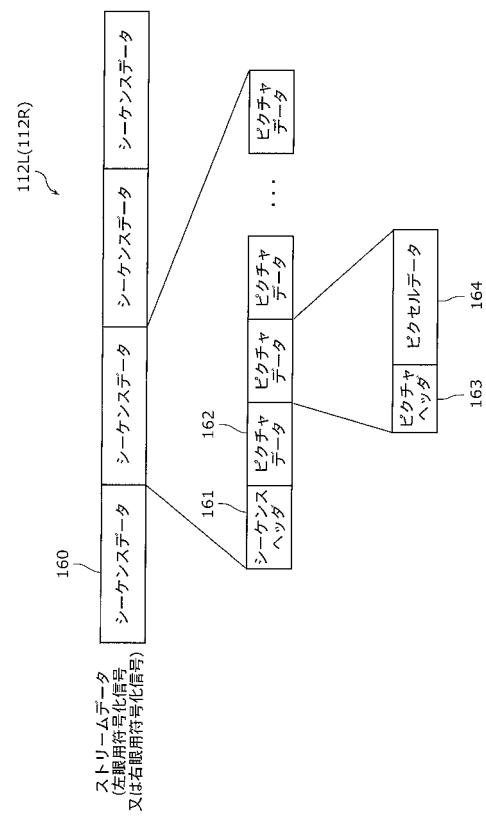
【図5】



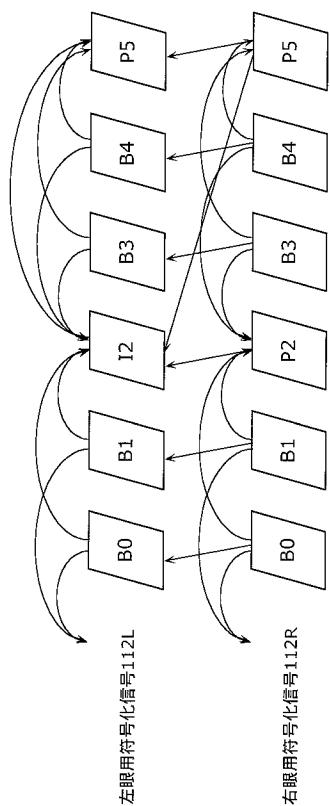
【図6】



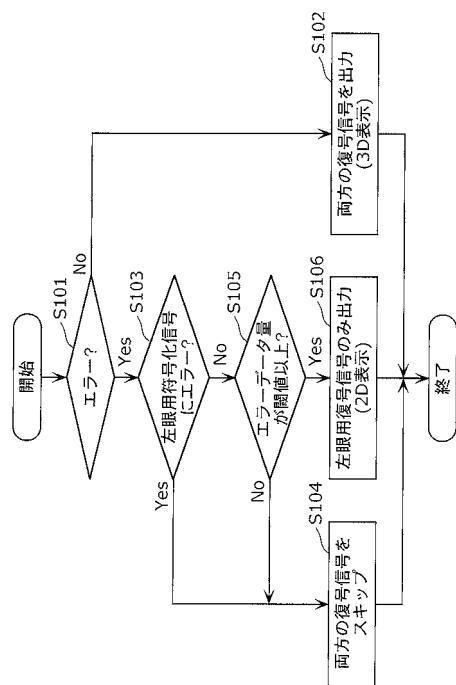
【図7】



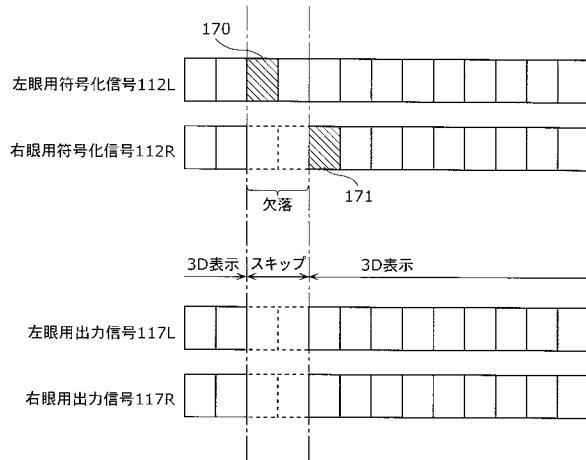
【図8】



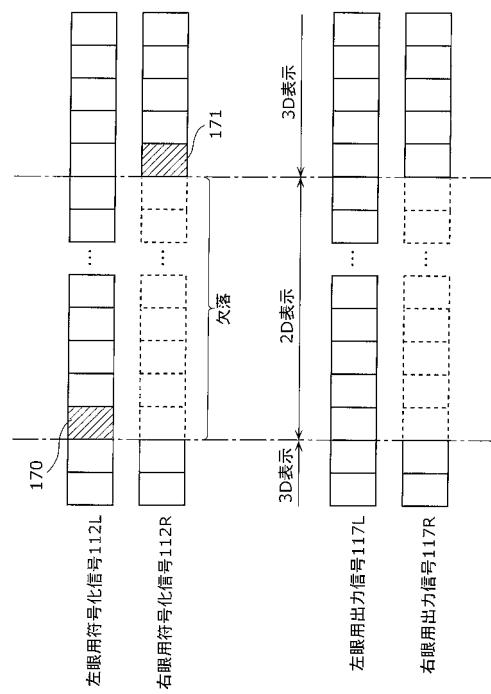
【図9】



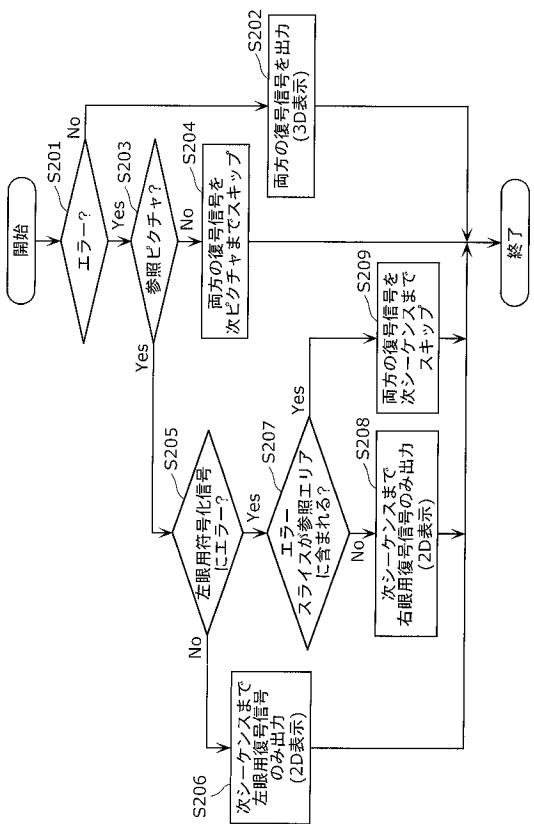
【図10】



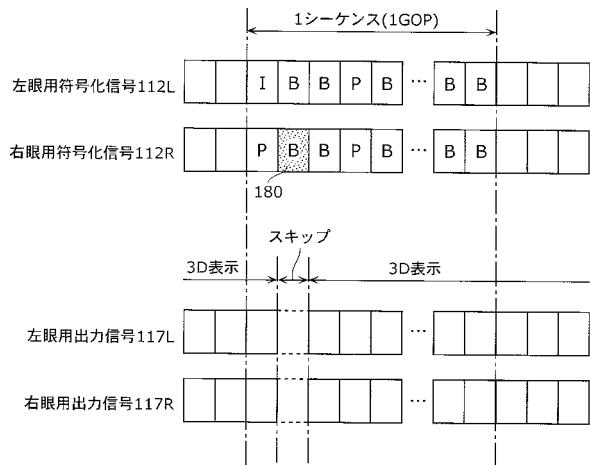
【図11】



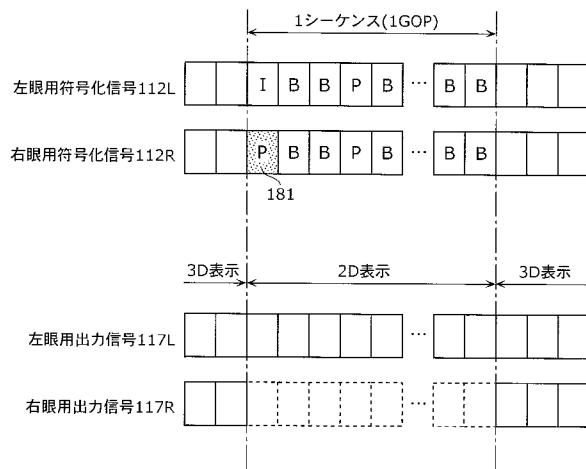
【図12】



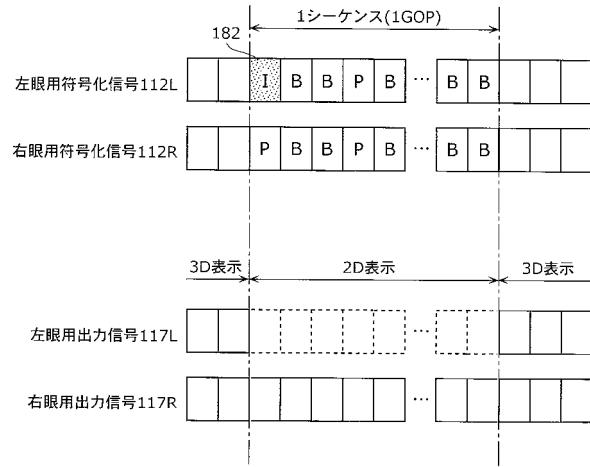
【図13】



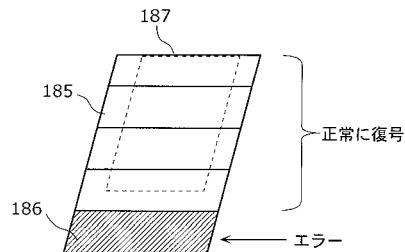
【図14】



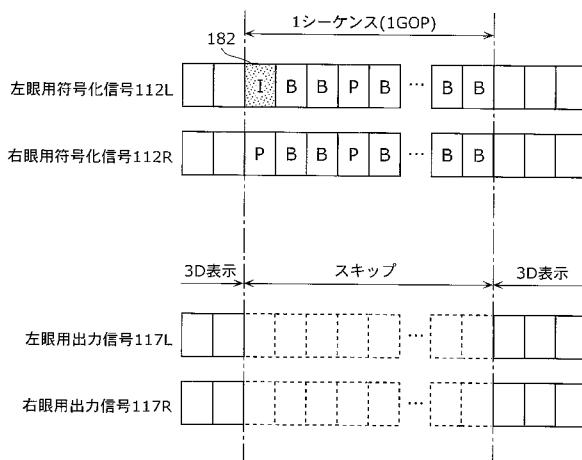
【図16】



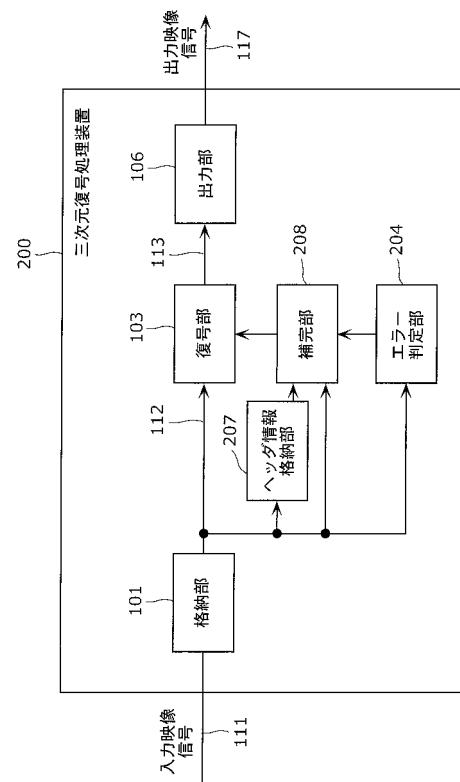
【図15】



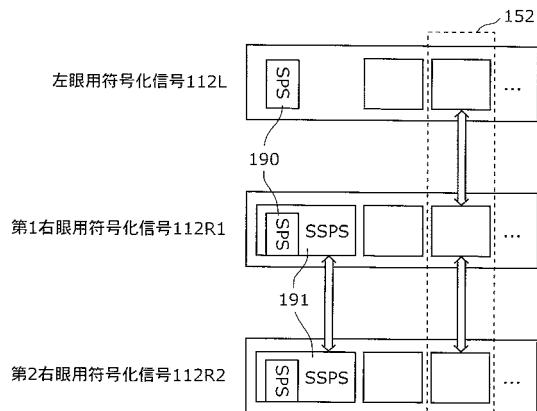
【図17】



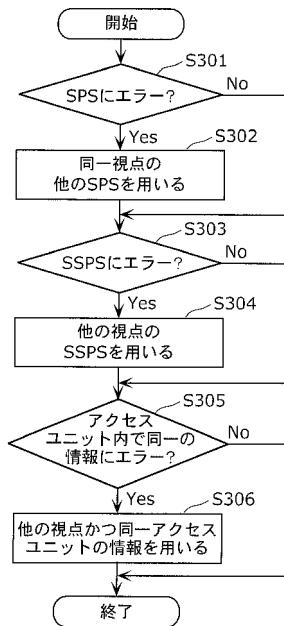
【図18】



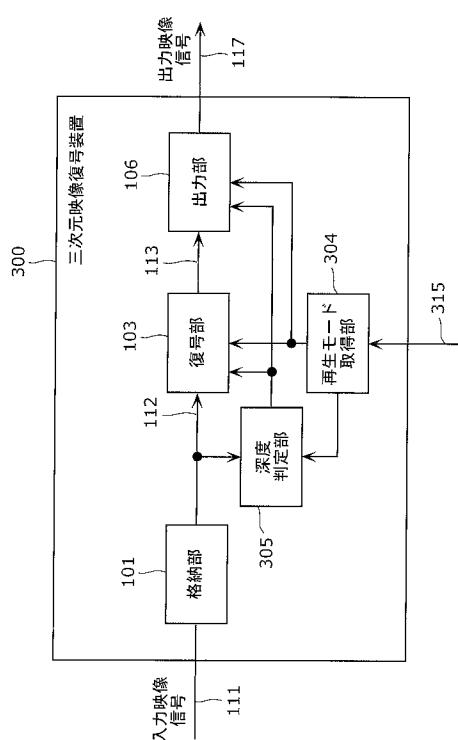
【図19】



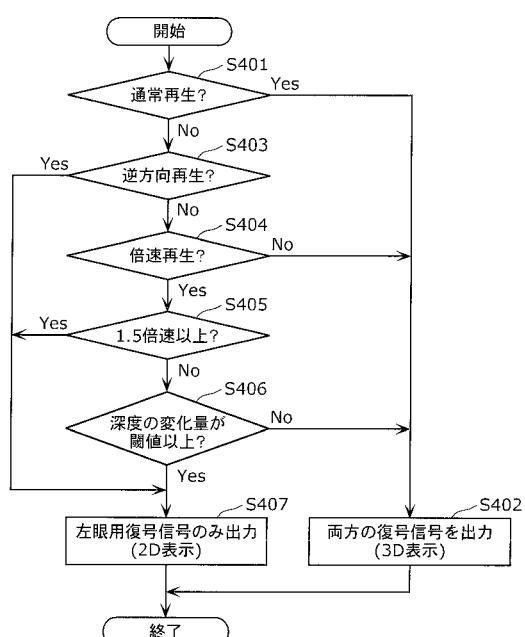
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 川村 翔史

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックセミコンダクターシステムテクノ株式会社内

審査官 長谷川 素直

(56)参考文献 特開平7-327242(JP,A)

特開2005-110121(JP,A)

特開2008-103820(JP,A)

特開2008-306602(JP,A)

特開平8-47002(JP,A)

特開平7-322302(JP,A)

特開2003-319419(JP,A)

特開2004-166885(JP,A)

特開2000-134642(JP,A)

特開平10-243419(JP,A)

特開平8-149521(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 13/00-15/00,

H04N 7/26-7/68