

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

左目映像と右目映像とからなる視差を用いた立体映像を光ディスクに記録する映像情報記録方法であって、

左目映像と右目映像のいずれか一方を主映像として、本主映像はフレーム内でデータ圧縮された I ピクチャと、時間的に前方向の前記 I ピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮された P ピクチャと、時間的に前後方向の前記 I ピクチャ又は前記 P ピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮された B ピクチャとを含むデジタル主映像情報ブロックとして構成された立体映像情報を光ディスクに記録する際、

前記主映像の他方である副映像が、前記主映像のピクチャに対応する副映像情報として、前記主映像との間で動き検出を用いてさらに差分圧縮を行い、前記主映像情報ブロックに比し映像データ量を削減した副映像のデジタル副映像情報ブロックとして生成し、

さらに前記主映像情報ブロックとさらに前記副映像情報ブロックとが、前記光ディスク上において映像情報ブロック毎に時間的に交互に配置されるよう、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックの映像データを交互に並び替えを行うとともに、

前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックに関連するグラフィックスデータについては、当該映像情報ブロックと当該グラフィックスデータと当該音声データが関連するもの同士の組み合わせとしてまとめて配置されるよう、記録データを生成するとともに、

前記立体映像情報の記録時において、前記光ディスク内における前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックとは別の領域でかつ前記光ディスクの内周側と外周側の 2 つの領域に設けられた、前記映像情報に関連する映像付帯情報記録領域に対し、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックにおける、前記立体映像とともに表示されるグラフィックス情報の飛び出し又は奥行きを指定する奥行き情報を含む付帯情報を、表示するグラフィックス情報表示単位毎に記録するとともに、

前記映像付帯情報記録領域に対し、前記映像情報ブロック単位の前記映像情報ブロックに関する付帯情報からなるテーブル情報の記録領域が確保されており、前記映像情報ブロックが主映像情報ブロックか 3 D 映像である副映像情報ブロックかを示す 3 D 映像付帯情報を記録する事で、

2 次元映像を再生する場合は前記差分圧縮が行われていない前記主映像とグラフィックスデータを再生し、

立体映像を再生する場合は前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックの両方とグラフィックスデータを再生するとともに、

前記差分圧縮映像をデコードするための前記付帯情報記録領域の前記映像情報ブロックの 3 D 映像付帯情報と、グラフィックスを立体視するための前記グラフィックスの奥行き情報を合わせて再生する事で、

立体的なグラフィックスを前記視差を用いた立体映像に重ねて表示する事が可能な光ディスクの映像情報記録方法。

【請求項 2】

左目映像と右目映像とからなる視差を用いた立体映像が記録された光ディスクの映像情報再生方法であって、

前記光ディスクに記録された情報が、

左目映像と右目映像のいずれか一方を主映像として、本主映像はフレーム内でデータ圧縮された I ピクチャと、時間的に前方向の前記 I ピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮された P ピクチャと、時間的に前後方向の前記 I ピクチャ又は前記 P ピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮された B ピクチャとを含むデジタル主映像情報ブロックとして構成されており、

さらに前記主映像の他方である副映像が、前記主映像のピクチャに対応した副映像情報として前記主映像との間で動き検出を用いてさらに差分圧縮されたデジタル副映像情報ブロックとして構成され、

10

20

30

40

50

前記主映像情報ブロックとさらに圧縮された前記副映像情報ブロックとが、前記光ディスク上において映像情報ブロック毎に時間的に交互に配置されるとともに、

また、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックに関連するグラフィックスデータについては、前記映像情報ブロックの映像データに対する組み合わせとしてまとめて配置されており、

また、前記光ディスク内における前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックとは別の領域でかつ前記光ディスクの内周側と外周側の2つの領域に設けられた、前記映像情報に関連する映像付帯情報記録領域において、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックにおける、前記立体映像とともに表示されるグラフィックス情報の飛び出し又は奥行きを指定する奥行き情報である付帯情報が表示されるグラフィックス情報表示単位毎に記録され、

10

さらに、前記映像付帯情報記録領域において、前記映像情報ブロック単位の前記映像情報ブロックに関する付帯情報からなるテーブル情報の記録領域が確保されており、前記映像情報ブロックが主映像情報ブロックか3D映像である副映像情報ブロックかを示す3D映像付帯情報が前記テーブル情報領域に記録された光ディスクにおいて、

2次元映像を再生する場合は、前記映像データの記録領域を再生する際、前記副映像をジャンプし、前記主映像情報ブロックと前記グラフィックスデータが配置されているグラフィックスデータ領域を再生するとともに、

立体映像を再生する場合は、前記主映像情報ブロックと前記差分圧縮を行った前記副映像情報ブロックの両方と前記グラフィックスデータ領域を再生するとともに、さらに前記映像付帯情報記録領域における前記グラフィックス情報の飛び出し又は奥行きを指定する奥行き情報を含む付帯情報と、前記テーブル情報に格納された前記映像情報ブロックが主映像情報ブロックか副映像情報ブロックかの3D映像付帯情報を再生する事で、

20

前記映像情報ブロックにおける前記差分圧縮が行われた副映像情報ブロックをデコードし、同期表示を行うことで立体表現された視差映像となる主映像と副映像に分離するとともに、

前記分離された映像情報において、グラフィックスの奥行き情報により視差をつけた立体的なグラフィック情報を前記視差映像に重ねて表示する光ディスクの映像情報再生方法。

【請求項3】

30

左目映像と右目映像のいずれか一方を主映像として、本主映像はフレーム内でデータ圧縮されたIピクチャと、時間的に前方向の前記Iピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮されたPピクチャと、時間的に前後方向の前記Iピクチャ又は前記Pピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮されたBピクチャとを含むデジタル主映像情報ブロックとして構成されており、

さらに前記主映像の他方である副映像が、前記主映像のピクチャに対応した副映像情報として前記主映像との間で動き検出を用いてさらに差分圧縮されたデジタル副映像情報ブロックとして構成され、

前記主映像情報ブロックとさらに圧縮された前記副映像情報ブロックとが、前記光ディスク上において映像情報ブロック毎に時間的に交互に配置されるとともに、

40

前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックに関連するグラフィックスデータについては、前記映像情報ブロックの映像データの組み合わせとしてまとめて配置されるよう記録データを生成し、

また、前記光ディスク内における前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックとは別の領域でかつ前記光ディスクの内周側と外周側の2つの領域に設けられた、前記映像情報に関連する映像付帯情報記録領域において、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックにおける、前記立体映像とともに表示されるグラフィックス情報の飛び出し又は奥行きを指定する奥行き情報を含む付帯情報が表示するグラフィックス情報表示単位毎に記録され、

また、前記映像付帯情報記録領域において、前記映像情報ブロック単位の前記映像情報

50

ブロックに関する付帯情報からなるテーブル情報の記録領域が確保されており、前記映像情報ブロックが主映像情報ブロックか3D映像である副映像情報ブロックかを示す3D映像付帯情報が前記テーブル情報領域に記録された光ディスクを再生する光ディスク装置において、

前記光ディスクから記録データを再生するための光ディスクドライブと、

前記光ディスクから交互に配置された前記主映像と前記副映像とを前記付帯情報の前記3D映像付帯情報に基づいて抽出分離するためのシステムデコード手段と、

前記抽出分離された主映像情報ブロックをデコードするビデオデコード手段と、

前記主映像の他方である前記抽出分離され差分圧縮された副映像を主映像の動きベクトルを用いてデコードする第二のビデオデコード手段と、

グラフィックスデータを生成するためのOSD生成手段と、

前記生成されたグラフィックスデータにおいて前記光ディスクドライブから再生された前記付帯情報にある前記奥行き情報に基づき、前記グラフィックスデータに視差をあたえ立体的なグラフィックスデータを生成するOSD奥行き生成手段と、

前記立体的なグラフィックスデータを前記立体映像に重ね合わせるブレンディング手段とを有する映像情報再生装置。

【請求項4】

左目映像と右目映像とからなる視差を用いた立体映像を光ディスクに記録する映像情報記録装置であって、

前記映像情報記録装置は、

左目映像と右目映像のいずれか一方を主映像として、本主映像においてフレーム内でデータ圧縮されたIピクチャと、時間的に前方向の前記Iピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮されたPピクチャと、時間的に前後方向の前記Iピクチャ又は前記Pピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮されたBピクチャとを含むデジタル主映像情報ブロックを生成するビデオエンコード手段と、

前記主映像の他方である副映像が、前記主映像のピクチャに対応する副映像情報として、前記主映像との間で動き検出を用いてさらに差分圧縮を行い、前記主映像情報ブロックに比し映像データ量を削減した副映像のデジタル副映像情報ブロックを生成する第二のビデオエンコード手段と、

前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックとが、前記光ディスク上において映像情報ブロック毎に時間的に交互に配置されるよう、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックの映像データを交互に並び替えを行うとともに、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックに関連するグラフィックスデータも前記映像情報ブロックの映像データの組み合わせとしてまとめて配置されるようにデータを生成するためのフォーマットエンコード手段及びバッファメモリ手段と、

グラフィックス情報を生成するOSDエンコード手段と、

前記光ディスクにデータを書き込むためのデータ変調手段および光ヘッドを有するとともに、

さらに前記フォーマットエンコード手段が、

前記立体映像情報の記録時に、前記光ディスク内における前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックとは別の領域でかつ前記光ディスクの内周側と外周側の2つの領域に設けられた、前記映像情報に関連する映像付帯情報記録領域に対し、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックにおける、前記立体映像とともに表示されるグラフィックス情報の飛び出し又は奥行きを指定する奥行き情報を含む付帯情報を、表示するグラフィックス情報表示単位毎に記録するとともに、前記映像付帯情報記録領域に対し、前記映像情報ブロック単位の前記映像情報ブロックに関する付帯情報からなるテーブル情報の記録領域が確保されており、前記映像情報ブロックが主映像情報ブロックか3D映像である副映像情報ブロックかを示す3D映像付帯情報を記録する機能を有し、

映像データ量を削減した副映像情報を含む立体映像情報と、立体的なグラフィックス情報とを前記光ディスクに記録する映像情報記録装置。

10

20

30

40

50

【請求項 5】

光ディスクに記録された情報が、

左目映像と右目映像のいずれか一方を主映像として、本主映像はフレーム内でデータ圧縮された I ピクチャと、時間的に前方向の前記 I ピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮された P ピクチャと、時間的に前後方向の前記 I ピクチャ又は前記 P ピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮された B ピクチャとを含むデジタル主映像情報ブロックとして構成されており、

さらに前記主映像の他方である副映像が、前記主映像のピクチャに対応した副映像情報として前記主映像との間で動き検出を用いてさらに差分圧縮されたデジタル副映像情報ブロックとして構成され、

前記主映像情報ブロックとさらに圧縮された前記副映像情報ブロックとが、前記光ディスク上において映像情報ブロック毎に時間的に交互に配置されるとともに、

また、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックに関連するグラフィックスデータが、当該映像情報ブロックの映像データとの組み合わせでまとめて配置されており、

また、前記光ディスク内における前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックとは別の領域でかつ前記光ディスクの内周側と外周側の 2 つの領域に設けられた、前記映像情報に関連する映像付帯情報記録領域において、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックにおける、前記立体映像とともに表示されるグラフィックス情報の飛び出し又は奥行きを指定する奥行き情報である付帯情報が、表示されるグラフィックス情報表示単位毎に記録されており、

さらに、前記映像付帯情報記録領域において、前記映像情報ブロック単位の前記映像情報ブロックに関する付帯情報からなるテーブル情報の記録領域が確保されており、前記映像情報ブロックが主映像情報ブロックか 3 D 映像である副映像情報ブロックかを示す 3 D 映像付帯情報が前記テーブル情報領域に記録された光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体映像記録方法、立体映像記録媒体、立体映像再生方法、立体映像記録装置、立体映像再生装置に係る発明に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ディジタル映像信号を圧縮する符号化技術が進むにつれ、圧縮された映像信号を光ディスクに記録することによって、検索性や操作性に優れた光ディスク装置を実現することが可能となった。このような光ディスク装置は、映像をディジタル信号として記録するため、アナログ映像信号を記録する場合に比べてダビングによる劣化が無い他、光記録再生であるため、非接触で信頼性に優れている。

【0003】

一方、上記のようなディジタル映像信号をデータ圧縮する符号化方法としては、例えば、MPEG (Moving Picture coding Experts Group) 方式によるものがあるが、この圧縮方法はモーション JPEG 等の面内圧縮方法に比べ圧縮効率は良いものの、時間方向の動き補償予測を用いているため、複数枚の映像グループからなる (GOP) 映像単位でしか検索できなかったり、ディスク上のアクセスも面内圧縮からなる I ピクチャにまずアクセスしなければならない等の制約条件が存在していた。そのため、特許文献 1 では、光ディスク上のデータフォーマットを工夫することが提案されている。

【0004】

また、特許文献 1 のデータフォーマットは、あくまで 2 次元の平面映像をファイルするためのものである。立体映像をファイルする場合、TV 信号の第一フィールドと第二フィールドとで、それぞれ右目左目の映像を別々に表示し、偏向メガネ等で 2 つの映像をそれぞれのフィールド映像をそれぞれの目にのみ見せる特許文献 2 の方法を採用することが必

10

20

30

40

50

要である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-260988号公報

【特許文献2】特開2007-166651号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

立体（以下、3Dともいう）映像を長時間視聴する場合、焦点方向に目を動かす頻度が増大し、目の疲れや3D酔いのような症状が頻発する事が懸念され、特に奥行き方向の注目点の移動が激しい場合において、3D視聴に支障をきたす場合があった。また、特に字幕等の表示においては、目の焦点を次々と切り替える必要があり、通常の3D映像に対し、さらに目の疲れや3D酔いの症状を増大させる等の懸念があった。

10

【0007】

また、立体映像情報の記録において、右目映像と左目映像との視差を利用した立体映像を光ディスク上にファイルする際に、平面（以下、2Dともいう）映像と立体（3D）映像とが混在した映像ストリームに対応できない問題があった。特に、立体映像を再生中の再生装置に表示装置を切り替えたり、新たに接続しようとした場合に、3D表示に必要な情報をリンクして表示装置側に送付できないため、瞬時に表示装置の設定を切り替える事ができない等の問題があった。

20

【0008】

また、立体映像情報の記録において、右目映像と左目映像との視差を利用した立体映像を光ディスク上にファイルする際に、放送で実施される立体映像を記録でき、且つ表示装置や再生装置の設定が可能な、画像制御情報が設けられていない問題があった。

【0009】

また、映画等の配給コンテンツにおいては映画館等の先行視聴ビジネスとメディア配給とをリリース時期を異なるように設定しており、映画配給の状況から視聴可能地域を限定するコードが設けられていた。さらに、配給コンテンツが立体映像の場合、さらに対応表示装置の普及状況にも左右されるため、3D映像と2D映像とによって、さらに視聴可能地域を分ける事が必要となっていた。しかし、従来のシステムではこれに対応していない問題があった。

30

【0010】

また、立体映像ストリームにおいて、ストリーム上からコンテンツに関する情報や、著作権に関する情報、3D表示方法に関する情報、OSD表示に関する情報、マルチアングルの情報等を重畳させる事ができないため、再生装置側ではなく表示装置側で機器の設定変更を瞬時に行う事ができない問題があった。

【0011】

また、視差を利用した3D映像情報においては、通常の2D映像情報と比べて左目の情報と右目の情報とがあり、そのままでは情報量が2倍となるためファイル効率が劣化する等の問題があった。

40

【0012】

また、3D映像の再生時において、立体度合いがきつい映像では目の疲労が大きくなるため、コンテンツの立体度合いに応じて、予めユーザに警告を発したり、ユーザの年齢等で視聴制限したりする事ができない問題があった。さらに、3D映像の再生時において、立体度合いがきつい映像では目の疲労が大きくなるため、コンテンツの立体度合いを再生装置側で緩和する処置ができない問題があった。

【0013】

そこで、本発明は、上記の課題を解決するためになされた発明であり、立体映像の記録、再生をより最適に行うことが可能な立体映像記録方法、立体映像記録媒体、立体映像再

50

生方法、立体映像記録装置、立体映像再生装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明に係る解決手段によれば、左目映像と右目映像とからなる視差を用いた立体映像を光ディスクに記録する映像情報記録方法であって、左目映像と右目映像のいずれか一方を主映像として、本主映像はフレーム内でデータ圧縮されたIピクチャと、時間的に前方向の前記Iピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮されたPピクチャと、時間的に前後方向の前記Iピクチャ又は前記Pピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮されたBピクチャとを含むデジタル主映像情報ブロックとして構成された立体映像情報を光ディスクに記録する際、前記主映像の他方である副映像が、前記主映像のピクチャに対応する副映像情報として、前記主映像との間で動き検出を用いてさらに差分圧縮を行い、前記主映像情報ブロックに比し映像データ量を削減した副映像のデジタル副映像情報ブロックとして生成し、さらに前記主映像情報ブロックとさらに前記副映像情報ブロックとが、前記光ディスク上において映像情報ブロック毎に時間的に交互に配置されるよう、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックの映像データを交互に並び替えを行うとともに、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックに関連するグラフィックスデータについては、当該映像情報ブロックと当該グラフィックスデータと当該音声データが関連するもの同士の組み合わせとしてまとめて配置されるよう、記録データを生成するとともに、前記立体映像情報の記録時において、前記光ディスク内における前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックとは別の領域でかつ前記光ディスクの内周側と外周側の2つの領域に設けられた、前記映像情報に関連する映像付帯情報記録領域に対し、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックにおける、前記立体映像とともに表示されるグラフィックス情報の飛び出し又は奥行きを指定する奥行き情報を含む付帯情報を、表示するグラフィックス情報表示単位毎に記録するとともに、前記映像付帯情報記録領域に対し、前記映像情報ブロック単位の前記映像情報ブロックに関する付帯情報からなるテーブル情報の記録領域が確保されており、前記映像情報ブロックが主映像情報ブロックか3D映像である副映像情報ブロックかを示す3D映像付帯情報を記録する事で、2次元映像を再生する場合は前記差分圧縮が行われていない前記主映像とグラフィックスデータを再生し、立体映像を再生する場合は前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックの両方とグラフィックスデータを再生するとともに、前記差分圧縮映像をデコードするための前記付帯情報記録領域の前記映像情報ブロックの3D映像付帯情報と、グラフィックスを立体視するための前記グラフィックスの奥行き情報を合わせて再生する事で、立体的なグラフィックスを前記視差を用いた立体映像に重ねて表示する事が可能な光ディスクの映像情報記録方法が提供される。

【0015】

本発明に係る別の解決手段によれば、左目映像と右目映像とからなる視差を用いた立体映像が記録された光ディスクの映像情報再生方法であって、前記光ディスクに記録された情報が、左目映像と右目映像のいずれか一方を主映像として、本主映像はフレーム内でデータ圧縮されたIピクチャと、時間的に前方向の前記Iピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮されたPピクチャと、時間的に前後方向の前記Iピクチャ又は前記Pピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮されたBピクチャとを含むデジタル主映像情報ブロックとして構成されており、さらに前記主映像の他方である副映像が、前記主映像のピクチャに対応した副映像情報として前記主映像との間で動き検出を用いてさらに差分圧縮されたデジタル副映像情報ブロックとして構成され、前記主映像情報ブロックとさらに圧縮された前記副映像情報ブロックとが、前記光ディスク上において映像情報ブロック毎に時間的に交互に配置されるとともに、また、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックに関連するグラフィックスデータについては、前記映像情報ブロックの映像データに対する組み合わせとしてまとめて配置されており、また、前記光ディスク内における前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックとは別の領域でかつ前記光ディスクの内周側と外周側の2つの領域に設けられた、前記映像情報に関連する映像付帯情報記録領域にお

10

20

30

40

50

いて、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックにおける、前記立体映像とともに表示されるグラフィックス情報の飛び出し又は奥行きを指定する奥行き情報である付帯情報が表示されるグラフィックス情報表示単位毎に記録され、さらに、前記映像付帯情報記録領域において、前記映像情報ブロック単位の前記映像情報ブロックに関する付帯情報からなるテーブル情報の記録領域が確保されており、前記映像情報ブロックが主映像情報ブロックか3D映像である副映像情報ブロックかを示す3D映像付帯情報が前記テーブル情報領域に記録された光ディスクにおいて、2次元映像を再生する場合は、前記映像データの記録領域を再生する際、前記副映像をジャンプし、前記主映像情報ブロックと前記グラフィックスデータが配置されているグラフィックスデータ領域を再生するとともに、立体映像を再生する場合は、前記主映像情報ブロックと前記差分圧縮を行った前記副映像情報ブロックの両方と前記グラフィックスデータ領域を再生するとともに、さらに前記映像付帯情報記録領域における前記グラフィックス情報の飛び出し又は奥行きを指定する奥行き情報を含む付帯情報と、前記テーブル情報に格納された前記映像情報ブロックが主映像情報ブロックか副映像情報ブロックかの3D映像付帯情報を再生する事で、前記映像情報ブロックにおける前記差分圧縮が行われた副映像情報ブロックをデコードし、同期表示を行うことで立体表現された視差映像となる主映像と副映像に分離するとともに、前記分離された映像情報において、グラフィックスの奥行き情報により視差をつけた立体的なグラフィックス情報を前記視差映像に重ねて表示する光ディスクの映像情報再生方法が提供される。

10

【0016】

20

本発明に係る別の解決手段によれば、左目映像と右目映像のいずれか一方を主映像として、本主映像はフレーム内でデータ圧縮されたIピクチャと、時間的に前方向の前記Iピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮されたPピクチャと、時間的に前後方向の前記Iピクチャ又は前記Pピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮されたBピクチャとを含むデジタル主映像情報ブロックとして構成されており、さらに前記主映像の他方である副映像が、前記主映像のピクチャに対応した副映像情報として前記主映像との間で動き検出を用いてさらに差分圧縮されたデジタル副映像情報ブロックとして構成され、前記主映像情報ブロックとさらに圧縮された前記副映像情報ブロックとが、前記光ディスク上において映像情報ブロック毎に時間的に交互に配置されるとともに、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックに関連するグラフィックスデータについては、前記映像情報ブロックの映像データの組み合わせとしてまとめて配置されるよう記録データを生成し、また、前記光ディスク内における前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックとは別の領域でかつ前記光ディスクの内周側と外周側の2つの領域に設けられた、前記映像情報に関連する映像付帯情報記録領域において、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックにおける、前記立体映像とともに表示されるグラフィックス情報の飛び出し又は奥行きを指定する奥行き情報を含む付帯情報が表示するグラフィックス情報表示単位毎に記録され、また、前記映像付帯情報記録領域において、前記映像情報ブロック単位の前記映像情報ブロックに関する付帯情報からなるテーブル情報の記録領域が確保されており、前記映像情報ブロックが主映像情報ブロックか3D映像である副映像情報ブロックかを示す3D映像付帯情報が前記テーブル情報領域に記録された光ディスクを再生する光ディスク装置において、前記光ディスクから記録データを再生するための光ディスクドライブと、前記光ディスクから交互に配置された前記主映像と前記副映像とを前記付帯情報の前記3D映像付帯情報に基づいて抽出分離するためのシステムデコード手段と、前記抽出分離された主映像情報ブロックをデコードするビデオデコード手段と、前記主映像の他方である前記抽出分離され差分圧縮された副映像を主映像の動きベクトルを用いてデコードする第二のビデオデコード手段と、グラフィックスデータを生成するためのOSD生成手段と、前記生成されたグラフィックスデータにおいて前記光ディスクドライブから再生された前記付帯情報にある前記奥行き情報に基づき、前記グラフィックスデータに視差をあたえ立体的なグラフィックスデータを生成するOSD奥行き生成手段と、前記立体的なグラフィックスデータを前記立体映像に重ね合わせるブレンディング手段とを有する映像情報再生

30

40

50

装置が提供される。

【0017】

本発明に係る別の解決手段によれば、左目映像と右目映像とからなる視差を用いた立体映像を光ディスクに記録する映像情報記録装置であって、前記映像情報記録装置は、左目映像と右目映像のいずれか一方を主映像として、本主映像においてフレーム内でデータ圧縮されたIピクチャと、時間的に前方向の前記Iピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮されたPピクチャと、時間的に前後方向の前記Iピクチャ又は前記Pピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮されたBピクチャとを含むデジタル主映像情報ブロックを生成するビデオエンコード手段と、前記主映像の他方である副映像が、前記主映像のピクチャに対応する副映像情報として、前記主映像との間で動き検出を用いてさらに差分圧縮を行い、前記主映像情報ブロックに比し映像データ量を削減した副映像のデジタル副映像情報ブロックを生成する第二のビデオエンコード手段と、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックとが、前記光ディスク上において映像情報ブロック毎に時間的に交互に配置されるよう、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックの映像データを交互に並び替えを行うとともに、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックに関連するグラフィックスデータも前記映像情報ブロックの映像データの組み合わせとしてまとめて配置されるようにデータを生成するためのフォーマットエンコード手段及びバッファメモリ手段と、グラフィックス情報を生成するOSDエンコード手段と、前記光ディスクにデータを書き込むためのデータ変調手段および光ヘッドを有するとともに、さらに前記フォーマットエンコード手段が、前記立体映像情報の記録時に、前記光ディスク内における前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックとは別の領域でかつ前記光ディスクの内周側と外周側の2つの領域に設けられた、前記映像情報に関連する映像付帯情報記録領域に対し、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックにおける、前記立体映像とともに表示されるグラフィックス情報の飛び出し又は奥行きを指定する奥行き情報を含む付帯情報を、表示するグラフィックス情報表示単位毎に記録するとともに、前記映像付帯情報記録領域に対し、前記映像情報ブロック単位の前記映像情報ブロックに関する付帯情報からなるテーブル情報の記録領域が確保されており、前記映像情報ブロックが主映像情報ブロックか3D映像である副映像情報ブロックかを示す3D映像付帯情報を記録する機能を有し、映像データ量を削減した副映像情報を含む立体映像情報と、立体的なグラフィックス情報とを前記光ディスクに記録する映像情報記録装置が提供される。

10

20

30

【0018】

本発明に係る別の解決手段によれば、光ディスクに記録された情報が、左目映像と右目映像のいずれか一方を主映像として、本主映像はフレーム内でデータ圧縮されたIピクチャと、時間的に前方向の前記Iピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮されたPピクチャと、時間的に前後方向の前記Iピクチャ又は前記Pピクチャによる動き補償を加えてデータ圧縮されたBピクチャとを含むデジタル主映像情報ブロックとして構成されており、さらに前記主映像の他方である副映像が、前記主映像のピクチャに対応した副映像情報として前記主映像との間で動き検出を用いてさらに差分圧縮されたデジタル副映像情報ブロックとして構成され、前記主映像情報ブロックとさらに圧縮された前記副映像情報ブロックとが、前記光ディスク上において映像情報ブロック毎に時間的に交互に配置されるとともに、また、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックに関連するグラフィックスデータが、当該映像情報ブロックの映像データとの組み合わせでまとめて配置されており、また、前記光ディスク内における前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックとは別の領域でかつ前記光ディスクの内周側と外周側の2つの領域に設けられた、前記映像情報に関連する映像付帯情報記録領域において、前記主映像情報ブロックと前記副映像情報ブロックにおける、前記立体映像とともに表示されるグラフィックス情報の飛び出し又は奥行きを指定する奥行き情報である付帯情報が、表示されるグラフィックス情報表示単位毎に記録されており、さらに、前記映像付帯情報記録領域において、前記映像情報ブロック単位の前記映像情報ブロックに関する付帯情報からなるテーブル情報の記録領域が確保されており、前記映像情報ブロックが主映像情報ブロックか3D映像である副映像

40

50

情報ブロックかを示す 3D 映像付帯情報が前記テーブル情報領域に記録された光ディスクが提供される。

【発明の効果】

【0019】

上記各解決手段によれば、圧縮効率の高い圧縮処理で処理された立体映像データを平面映像再生との互換を持たせた形で光ディスク上に最適配置することができ、又、これを利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係るシャッタを用いた立体映像表示システムの概念図である。 10

【図 2】本発明の実施の形態 1 に係る偏光フィルタを用いた立体映像表示システムの概念図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 に係る回転偏光フィルタを用いた立体映像表示システムの概念図である。

【図 4】本発明の実施の形態 1 に係る多重情報を用いた立体映像表示システムの概念図である。

【図 5】本発明の実施の形態 1 に係る立体映像の模試図である。

【図 6】本発明の実施の形態 1 に係る字幕表示を含む立体映像の模試図である。

【図 7】本発明の実施の形態 1 に係る目の疲労度を説明するための図である。 20

【図 8】本発明の実施の形態 1 に係る奥行き方向の加速度と目の疲労度を説明するための図である。

【図 9】本発明の実施の形態 1 に係る字幕の表示範囲を説明するための図である。

【図 10】本発明の実施の形態 2 に係る記録媒体上の情報記録領域を示す図である。

【図 11】本発明の実施の形態 2 に係る映像タイトルの映像ストリーム構造を説明するための図である。

【図 12】本発明の実施の形態 2 に係る映像タイトルの映像ストリーム構造を説明するための図である。

【図 13】本発明の実施の形態 2 に係る映像タイトルの映像ストリーム構造を説明するための図である。 30

【図 14】本発明の実施の形態 2 に係る付帯情報のコンテンツ情報を説明するための図である。

【図 15】本発明の実施の形態 2 に係る付帯情報のタイムコード情報を説明するための図である。

【図 16】本発明の実施の形態 2 に係る付帯情報の配置情報を説明するための図である。

【図 17】本発明の実施の形態 2 に係る付帯情報の映像情報を説明するための図である。

【図 18】本発明の実施の形態 2 に係る付帯情報を用いた TV 表示の概念図である。

【図 19】本発明の実施の形態 2 に係るマルチアングル情報の模試図である。

【図 20】本発明の実施の形態 2 に係る OSD 情報を説明するための図である。

【図 21】本発明の実施の形態 2 に係る映像制御情報の GOP テーブル情報を説明するための図である。 40

【図 22】本発明の実施の形態 2 に係る映像制御情報の GOP テーブル情報と OSD 情報を説明するための図である。

【図 23】本発明の実施の形態 2 に係る映像制御情報のシーケンス情報と OSD 情報と映像属性情報を説明するための図である。

【図 24】本発明の実施の形態 3 に係る立体映像記録装置のブロック図である。

【図 25】本発明の実施の形態 3 に係る映像ストリーム構造を説明するための図である。

【図 26】本発明の実施の形態 3 に係る映像ストリーム構造を説明するための図である。

【図 27】本発明の実施の形態 3 に係る立体映像記録装置のブロック図である。

【図 28】本発明の実施の形態 3 に係る差分情報の圧縮の原理を説明するための視差画像 50

概念図である。

【図 29】本発明の実施の形態 3 に係る立体映像記録装置のブロック図である。

【図 30】本発明の実施の形態 3 に係る視差情報画像変換の圧縮を説明するための模試図である。

【図 31】本発明の実施の形態 3 に係る映像ストリーム構造を説明するための図である。

【図 32】本発明の実施の形態 3 に係る映像ストリーム構造を説明するための図である。

【図 33】本発明の実施の形態 3 に係る立体映像記録装置のブロック図である。

【図 34】本発明の実施の形態 3 に係る映像ストリーム構造を説明するための図である。

【図 35】本発明の実施の形態 3 に係る映像ストリーム構造を説明するための図である。

【図 36】本発明の実施の形態 4 に係る立体映像再生装置のブロック図である。

10

【図 37】本発明の実施の形態 4 に係る立体映像再生装置のブロック図である。

【図 38】本発明の実施の形態 4 に係る立体映像再生装置を説明するための図である。

【図 39】本発明の実施の形態 4 に係る立体映像再生装置を説明するための図である。

【図 40】本発明の実施の形態 4 に係る立体映像再生装置を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

(実施の形態 1)

本発明の実施の形態 1 について、図に従い以下に説明する。図 1 は、本実施の形態に係る立体映像システムの全体構成を示すブロック図である。図 1 に示す立体映像システムでは、立体映像が記録されたメディアを再生して右目映像 1 及び左目映像 2 を出力する立体映像記録装置 6 (以下、単に記録装置 6 とともいう)、TV やプロジェクター等の表示装置 3、液晶等で構成され 2 つの透過偏向光を切り替える事ができるシャッタ 4、シャッタ 4 を介したフレーム順からなる映像 5 A、5 B を見るために左右それぞれに液晶シャッタもしくは左右それぞれに異なる偏向板が構成されたメガネ 7 A とで構成されている。図 2 は、本実施の形態 1 に係る立体映像システムの別の構成例を示している。図 2 に示す立体映像システムでは、図 1 と異なり 2 つの表示装置 A、B を備え、且つそれぞれ方向の異なる特定の偏向成分の光のみを通すための偏向板 9、10、表示パネル 12 に投影させるための光学系 11、偏向板 9、10 を介して得られるフレーム順からなる映像 5 C、5 D を見るために左右異なる偏向板を有するメガネ 7 B とで構成されている。

20

【0022】

30

図 3 は、本実施の形態 1 に係る立体映像システムのさらなる別の構成例を示している。図 3 に示す立体映像システムでは、図 1 と異なりそれぞれ方向の異なる特定の偏向成分の光のみを通す半円の偏向板を張り合わせた円形の回転円盤を有する同期回転部材 13 と、同期回転部材 13 に光を投射する光源 14 とを備えている。図 4 は、本実施の形態 1 に係る立体映像システムのさらなる別の構成例を示している。図 4 に示す立体映像システムでは、図 1 と異なり、映像信号 22 に基づく複数の映像を投影するための表示デバイス 15 ~ 19 と、投影された立体映像を再現するための回転ミラー 21 とを備えている。

【0023】

図 5 は、人間が知覚する立体映像を模試したものである。図 5 では、無限遠方 111 から順に奥行き位置 112 ~ 117 として、奥行き位置 117 が一番飛び出した (目に近い) 位置としている。さらに、図 5 では、奥行き位置 115 上に表示された人間 118、奥行き 114 上に表示された人間 119、遠方から流れてくる川 120、遠方に見える山 121 が図示されている。図 6 は、図 5 の表示にさらに字幕表示を追加表示したもので、それぞれの奥行き位置に表示された字幕 122 A ~ 122 C と、当該字幕の奥行き範囲 123 A ~ 123 C とを図示している。

40

【0024】

図 7 (a)、図 7 (b) は、視差の角度変化加速度・変化にかかる時間・回数と目の疲労度を示した図である。図 7 (a) では、目の疲労度 124 を縦軸、角度変化加速度・変化の積 125 を横軸とし、注目点や字幕に対する目の疲労度 126、注目点や字幕に対する最高疲労点 127、背景画像の目の疲労度 128、背景映像における酔いが発生する限

50

界点 1 2 9、人の目に対する安全領域 1 3 0、人の目に対する危険領域 1 3 1、人の目に対する 3 D 酔いが発生する領域 1 3 1 をそれぞれ図示している。また、図 7 (b) は、目の視差運動を示すための模試図であり、注目点の遠くの映像 1 2 6 A、注目点の近くの映像 1 2 6 B、近くにある場合の視野角 1 2 6 D、遠くにある場合の視野角 1 2 6 E、人間の目 1 2 6 F、映像 1 2 6 B が表示されている奥行き 1 2 6 G G、映像 1 2 6 A が表示されている奥行き 1 2 6 H H をそれぞれ図示している。

【0 0 2 5】

また、図 8 は、注目点の奥行き方向の加速度と移動時間×回数との関係を示したグラフである。図 8 に示すグラフでは、注目点の奥行き方向の加速度 1 3 3 を縦軸、移動時間と回数の積（移動時間×回数） 1 3 4 を横軸として、安全領域 1 3 0 と危険領域 1 3 1 の境界 1 3 5、危険領域 1 3 1 と 3 D 酔い発生領域 1 3 2 との境界 1 3 6 とを図示している。また、図 9 は、字幕表示における奥行き位置と奥行き位置変化量の関係を示したものである。図 9 では、奥行き位置 1 3 7 を縦軸、奥行き変化量 1 4 0 を横軸として、無限遠の位置 1 3 8、目の位置（一番手前） 1 3 9、奥行き変化量制限値 1 4 1、手前の奥行き制限（飛び出し制限） 1 4 2、遠方の奥行き制限 1 4 3 をそれぞれ示している。

【0 0 2 6】

ここで、一般的に T V やプロジェクターを用いた立体映像システムでは、図 1 から図 3 に示されるように、人間の目の視差情報を利用したものが多く、メガネによって左右にそれぞれの映像情報を投影し、立体に見せるものである。一般的には映像の撮影の際も 2 台のカメラを用いて、左右の目に入力させるための映像を撮影するため、2 つのストリームが構成されることになる。ここではまず記録装置 6 に蓄積された左右の映像情報を、T V やプロジェクタの表示装置に入力させる。この際、記録装置 6 と表示装置間の情報インターフェイスとしてアナログ方式の場合は、左右それぞれ別々の情報伝送が必要となるが、H D M I 等のデジタルインターフェイスの場合は左右の情報を交互にシリアル伝送させることも可能である他、記録装置 6 側で圧縮して伝送し、T V 側で解凍させる方法もある。また、左右の映像情報は T V 表示の場合フィールド毎に、左と右を切り替えて表示する事となるが、近年の倍スキャン表示を用いた T V を用いれば再生映像を、フィールド毎に左右に分けるにあたり、フリッカ等の問題を解消する事ができ、スムーズな立体映像再生が可能になっている。

【0 0 2 7】

さらに、図 1 に示すように液晶等で構成され 2 つの透過偏向光を切り替える事ができるシャッタ 4 を構成した場合は、透過するフィールド映像 5 A を例えば縦偏向、映像 5 B を横偏向とするように、シャッタ 4 を制御する事でフィールド毎の光の偏向角を変える事ができる。この場合はメガネ 7 A 側は左右異なる偏向板（縦偏向と横偏向）を貼り付けたものでよく、ケーブル 3 A を介して表示装置 3 がシャッタ 4 を制御するタイミングに対応する信号を表示装置 3 からメガネ 7 A に供給するケーブル 3 B が不要となる。一方、シャッタ 4 を用いない場合は、メガネ 7 A 側に液晶シャッタを設ける必要があり、ケーブル 3 B のフィールド同期信号ケーブルが必要となる。メガネ 7 A 側の液晶シャッタで対応する場合は偏向光を用いていないため、首を傾けたりする等のメガネの角度が変わっても立体表示に対する影響は小さく抑えられる効果がある。

【0 0 2 8】

また、図 2 の方式では、P L D 素子や透過型液晶タイプを有する表示デバイスを 2 つ有することにより、それぞれに左右別々の映像を表示させる方法である。この場合は表示装置（A、B）7、8 の前面に異なる偏向方向を持つ偏向板 9、1 0 を取りつけておく。このことで、それぞれの表示発光部分から出射される光が異なる偏向となっており、これを光学系 1 1 を介して表示パネル 1 2 に投影する事で、例えば右目は縦偏向の映像 5 C、左目は横偏向の映像 5 D を映し出す事が可能となる。ここではさらに、偏向メガネ 7 B を用いてそれぞれの目に視差のある映像情報を入力させる。

【0 0 2 9】

また、図 3 の方式では P L D 等の光学素子に入射させる光源の部分において、T V のフ

10

20

30

40

50

ィールド表示のタイミングに同期して回転する同期回転部材 1 3 を有する偏向光切換え機構を構成し、フィールド表示のタイミングにあわせた偏向光を有する光を P L D 素子等に入射させる方式である。この場合、映像表示パネル上にはフィールド毎に異なる偏向光を有する映像が投射される。これを図 2 と同様な方式の偏向メガネ 7 で見ることにより視差映像を目に入れることが可能となる。また、図 4 のように複数の表示デバイス 1 5 ~ 1 9 によって複数角度から撮影した映像を投影し、立体映像を再現する方法もある。この場合は立体用の映像ストリームは 2 本ではなく複数本のストリームを蓄積し再生しなければならない。

【0030】

さらに、T V のフィールド表示のタイミングに同期して回転する上記同期回転部材 1 3 を R G B の特定の波長のみを通す光学フィルタにて構成し、円盤の半分を左目用残りの半分を右目用として、それぞれの R G B の波長をずらす事によって、右目用の光と左目用に光の波長を変え、またメガネ 7 をそれぞれ右目用と左目用の波長しか通さない光学フィルタから構成する事によっても左右の映像をそれぞれの目に入射させる事ができる。この場合、左右の R G B のずれは T V の表示側の色調整によって補正し、色再現上遜色ないようにする事が可能で、またこの R G B 波長を左右でずらす方式ではメガネを傾けてもメガネ 7 からの光が減衰したりする事がない。

【0031】

また、図 4 の回転ミラー 2 1 を用いた方式では、複数の視点による映像を表示デバイス 1 5 ~ 1 9 によって、回転ミラー 2 1 に立体映像が投影されるため、実際の立体映像においてみる側の視点を変えても実物のように見える（極端な場合は裏側等隠れて見えなかった部分も見えるようになる。）ものである。

【0032】

次に、実際の立体映像について説明する。視差を利用した映像再現の場合であっても、人間の目においては図 5 のように知覚される。この場合、奥行き位置の無限遠 1 1 1 から目の位置 1 1 7 までの奥行きを分解表現すると、奥行き位置 1 1 2 ~ 1 1 5 までの奥行き平面上にそれぞれの画像が表示されている事となる。例えば、注目点となる登場人物は手前にあれば大きく人間 1 1 8 のように見え、離れると人間 1 1 9 のように見える。背景情報である川 1 2 1 などは手前に近づけば大きく遠くなれば小さく見え、大きな山 1 2 1 などは背景であっても大きく見える。例えば、図 5 に示すような立体映像に字幕を表示させた場合、図 6 のように表現される。近くにある字幕 1 2 2 A は、字幕 1 2 2 B, 1 2 2 C と表示が少しずつ遠ざかっていく。この注目点である登場人物である人間 1 1 9 A ~ 1 1 9 C はシーンにより奥行き位置が変化しているとすると、字幕もそれにあわせて変化させれば目の焦点の動きを少なくさせるため疲れにくくなる。そのため、登場人物である人間 1 1 9 A のシーンでは字幕 1 2 2 A を、登場人物である人間 1 1 9 B のシーンでは字幕 1 2 2 B を、登場人物である人間 1 1 9 C のシーンでは字幕 1 2 2 C を表示させる事が望ましい。従来 of 2 D 映像においてはもともと奥行き位置の変化がないため、ユーザと T V との距離が人間の目の焦点であり、目の焦点方向の筋肉を動かすことはないが、立体映像では視差を利用したものであっても視差分の目の移動が必要となるためである。

【0033】

また、図 7 (a) に示すように登場人物等の注目点の焦点方向の移動においては、その視差角度の変化速度や変化にかかる時間やその回数に比例して目の疲れが発生する。特に注目点においては目が追従しなければならないため、目の疲労は激しく、視差角度の変化速度や変化にかかる時間やその回数が少ない段階で疲労のピークに達するものと考えられる。特に、図 7 (b) に示す視野角 1 2 6 D のように手前の映像は視差角度が大きく、遠くのもの視野角 1 2 6 E のように視差角度が小さい。遠近が変化すると視差角度が変化し両目 1 2 6 F はこの角度をつけて目標に焦点を合わせる必要が生じ、遠近の変化に視差角に追従しなければならない。従来 of 平面映像を表示する T V は遠近の映像がないため目の奥行き方向認知に必要な視差角は常に一定であるが立体映像の場合は、平面内の目の動きの他に奥行き方向（視差角をもたせる）の目の動きをつけなければならないため、目の

10

20

30

40

50

負担は増大する。ただし、目の応答よりも早い動きをした場合は追従できないので逆に疲労も減少するため目の疲労度126のカーブのようになるものと予想される。また、背景情報については元々目が追従していないものの遠近が変化する視差角度の変化速度や変化にかかる時間やその回数が増えると増加傾向にあるものと推定される。これを奥行き方向加速度と、移動時間と回数の積の関係で表したものが図8であり、奥行き方向の加速度が小さくても回数や距離が増えると危険領域や酔いの発生が見られるが、あるレベルを下回った場合、移動時間と回数の積が増えても疲れない状態になると推定する。

【0034】

ここで、評価値としての目の疲労度は、画面サイズが大きくなると面内方向の目の移動も大きくなり疲労も増大する事から、これを配慮した場合とそうでない場合とで2つの評価関数が考えられる。まず、評価関数1は、目の追従が無視できる値 $a < \text{注目点の視差角変化速度} < \text{目の追従範囲} b$ として、評価値（目の疲労度）が視差角変化速度 $\times$ 変化にかかる時間 $\times$ 変化した回数に比例する。評価関数2は、目の追従が無視できる値 $a < \text{注目点の視差角変化速度} < \text{目の追従範囲} b$ として、評価値（目の疲労度）が視差角変化速度 $\times$ 変化にかかる時間 $\times$ 変化した回数 $\times$ 画面サイズに比例する。TV画面のサイズが検知できる場合は評価関数2を、できない場合は評価関数1を用いる。なお、実施の形態2以降では上記評価値（目の疲労度）は奥行き変化度として記載している。

【0035】

1本の立体映像を製作する際、1本の映像コンテンツにおける立体映像の視差角変化量と変化に関わる時間と変化した回数を評価係数としてもっておき、これが図7の危険領域131に入らないように再エンコードする事で立体映像コンテンツを製作することができる。また、この立体映像コンテンツにおいても評価関数としての奥行き変化度を記述しておくことで、映画視聴前に目の疲労度を提示しユーザに2D再生とするか3D再生とするかの選択をさせる事ができる。この際、再エンコードの方法としては視差映像を撮影するカメラの視差間隔を小さくする（2台のカメラの距離を小さくする）といった撮影上の工夫や、後述する視差情報を用いた画素変換処理によって視差を小さくするような画像処理を行う方法、アニメーション等ではCG等でのコンテンツ制作時に飛び出し量を制限させる方法等が行われる。

【0036】

このような映画等のストーリーを把握するため、ユーザが必ず読まなければならない字幕表示については、図9に示すように奥行き方向の変化量を制限する必要がある。あまり目の焦点方向の追従速度が速くなると図7や図8のように目の疲れが増大し3D酔いが発生しやすくなるからである。また、あまり遠方すぎる位置の字幕は、字幕の大きさと背景との関係で、図6にあるように違和感があるため遠方位置についても制限を加えたほうがよいと思われる。また、目に近い手前側についても制限が必要である。これは特に目に近すぎる位置は視野角の関係で目の角度変化量が大きくなるため元々目の疲労が大きくなるほか、飛び出し量が大きいと「びっくりする」、「おどろく」といった影響を及ぼす場合もあるからである。また、表示するTV画面が大きくなる場合、面内方向の目の動き量も増大するとともに、上述すり「びっくりする」、「おどろく」といった心理的効果も増大するため、より制限を大きくする事が望ましい。再生装置とTVがリンク接続されている場合、TV画面の大きさに関する情報を再生装置との間でやりとりし、字幕等の飛び出し範囲制限をきびしくする。また、飛び出し量の異なる複数のストリームが配置されている場合、TV画面の大きい場合は飛び出し量の小さいストリームを選択し、TV画面が小さい場合は飛び出し量の大きなストリームを選択する等の構成が考えられる。また、後述する装置側の設定によって飛び出し量が可変できる場合には、TVのサイズ情報やユーザの状態（年齢等）を配慮し自動設定する事も考えられる。

【0037】

この際、上記評価値や視野角である最大飛び出し量からなる立体映像パレンタルレベルを規定し、立体映像パレンタルレベルに応じて、視聴する年齢の制限やお年寄りや病人に対する危険告知を行う事が可能となる。例えば、立体映像パレンタルレベルとして、レベ

10

20

30

40

50

ル 1 は疲労・危険が大として、評価値（目の疲労度） $> c$ ，最大飛び出し量 $> d$ ，通常のパレンタルレベルが高い場合とする。レベル 2 は疲労・危険がやや大として、評価値（目の疲労度） $> c$ ，最大飛び出し量 $> d$ ，通常のパレンタルレベルが普通以下の場合、又は評価値（目の疲労度） $> e$ ，最大飛び出し量 $> f$ ，通常のパレンタルレベルが高い場合とする。レベル 3 は疲労・危険が中として、評価値（目の疲労度） $> e$ ，最大飛び出し量 $> f$ ，通常のパレンタルレベルが普通以下の場合とする。レベル 4 は疲労・危険なしとして、評価値（目の疲労度） $> g$ ，最大飛び出し量 $> h$ ，通常のパレンタルレベルが普通以下とする。

【0038】

なお、上記の立体映像パレンタルレベルの例では、 $c > e > g$ ， $d > f > h$ の関係を有し、通常のパレンタルレベル（平面画像パレンタルレベル）が、ホラー映画等に対し現行の 2D 映像の DVD 等で規定されている安全のための視聴制限を指すものとする。また、このような立体映像パレンタルレベルの設定は製品購入時や、初期設定時に設定・変更する事ができ、例えば暗証番号等を記憶させる事によって、後での解除変更をできるようにしておけばより有用である。

【0039】

（実施の形態 2）

次に、本実施の形態 2 について、図に従い以下に説明する。図 1 から図 3 のような特に視差情報を用いた立体映像においては、そのまま TV 放送すると 2 重写しのような画面になり、上述したような専用の立体表示装置を構成しなければ見ることができない。従って、放送において立体映像を行う事は視聴者側の機器のインフラにも左右されるため、一般には視聴できない専用のチャンネルを設けるか、3D 映像である事のフラグを放送の情報に重畳する等が必要となる。そのため、通常では記録メディア等で配信され、専用のプレーヤもしくは本機能が搭載されたプレーヤで見るのが都合が良い。このような状況から、上記のような立体映像を記録メディアに保存するための方法やフォーマットを、以下に説明する。

【0040】

図 10 は、本実施の形態 2 に係る記録媒体 26 である。本発明に係る記録媒体（映像メディア）は、DVD や BD、HD-DVD、MO 等の光ディスク媒体の他、HDD 媒体であっても良いことはいうまでもない。HDD の場合はそれ自体可搬できない場合が多いものの、放送された立体映像情報を記録する際には容量の点からも有利である。一方、ROM メディア等の光ディスク媒体においては、放送される前の立体のカラーコンテンツや、立体有料コンテンツを配信するのに有効である。図 10 に示す円盤状の記録媒体 26 では、映像情報に関する制御情報を格納している領域（映像制御情報 23）、立体映像が格納されている領域（映像タイトル 24）、通常の 2D 映像が格納されてる領域（映像タイトル 25）に分けられている。

【0041】

図 11 は、図 10 の映像タイトル（映像コンテンツ）24 部分の映像ストリームの構造例を示したものである。図 11 では、映像タイトル 27 が 2D 映像情報 28、ユーザの選択が可能な 2D 映像情報 30、31、表示装置が立体映像表示可能な場合に自動的に選択もしくはユーザの選択により選ばれる 3D 映像情報 29、上記映像情報 29～31 に引き続いて再生される 2D 映像情報 32、映像タイトル 27 の最後の 2D 映像情報 33 で構成されている。また、図 11 では、GOP レイヤのストリーム情報として、後に続く GOP 映像情報 35、36 の先頭に配置され GOP 映像情報に関連した付帯情報が記述された付帯情報領域 34、GOP 映像情報 38 の先頭に配置され GOP 映像情報に関連した付帯情報が記述された付帯情報領域 37、GOP 映像情報 40、41 の先頭に配置され GOP 映像情報に関連した付帯情報が記述された付帯情報領域 39 が図示されている。

【0042】

また、図 11 では、ピクチャレイヤのストリーム情報として、付帯情報を記載したパケットデータ部 42、面内符号化データから構成された I ピクチャデータ 43、I ピクチャ

10

20

30

40

50

データ 4 3 と P ピクチャ 4 5 とから時間方向に予測された符号化データである B ピクチャ 4 4、I ピクチャデータ 4 3 から片方向のみの時間方向に予測された符号化データである P ピクチャ 4 5 が図示されている。また、図 1 1 では、トランスポートパケットデータのレイヤとして、付帯情報を記載したトランスポートパケットデータ部でパケットデータ部 4 2 と同じパケット 4 6、I ピクチャデータ 4 3 をトランスポートパケットで分割した先頭のパケット 4 7、I ピクチャデータ 4 3 の最後のデータが格納されたトランスポートパケット 4 8、トランスポートパケット 4 8 の中の I ピクチャデータの最後の部分 4 9、トランスポートパケット 4 8 の中のパディング処理された部分 5 0 が図示されている。

【0043】

また、図 1 2 は、映像タイトル（映像コンテンツ）2 7 における 3 D 映像情報 2 9、2 D 映像情報 3 0、3 1 とが選択的に選べる領域の階層のデータ構造を示したものである。図 1 2 では、3 D 映像情報 2 9、2 D 映像情報 3 0、3 1 とが選択的に選べる領域における先頭に配置された本映像列に関連した情報が格納された付帯情報 5 1、当該領域における G O P 映像情報列 5 2、G O P 映像情報列 5 4 に関連した情報が格納されている付帯情報 5 3、当該領域の最後の G O P 映像情報列 5 6 に関連した情報が格納されている付帯情報 5 5 が図示されている。また、図 1 2 では、ピクチャレイヤのストリーム情報として、面内符号化データから構成された I ピクチャデータ 5 7、I ピクチャデータ 5 7 と P ピクチャ 5 9 とから時間方向に予測された符号化データである B ピクチャ 5 8、I ピクチャデータ 5 7 から片方向のみの時間方向に予測された符号化データである P ピクチャ 5 9 が図示されている。

【0044】

また、図 1 2 では、トランスポートパケットデータのレイヤとして、I ピクチャデータ 5 7 をトランスポートパケットで分割した先頭のパケット 6 0、I ピクチャデータ 5 7 の最後のデータが格納されたトランスポートパケット 6 1、トランスポートパケット 6 1 の中の I ピクチャデータの最後の部分 6 2、トランスポートパケット 6 1 の中のパディング処理された部分 6 3 が図示されている。また、図 1 2 に示す矢印 A は再生部分、矢印 B は 3 D 再生を行った場合にジャンプする部分、矢印 C は 3 D 再生を行うために再生する部分であり、右目映像の G O P 映像情報と左目映像の G O P 映像情報とが配置されているものである。図 1 3 では、映像タイトル 2 7 における 3 D 映像情報 2 9、2 D 映像情報 3 1 とが選択的に選べる領域の階層のデータ構造を示したものであり、基本的に図 1 2 と同じであるため同じ構成要素については同符号を付して説明を省略する。

【0045】

光ディスクや H D D 媒体に記録されるデータの構造としては、図 1 0 に示されるように映像関連の付帯情報やシーケンス等を記録した映像制御情報 2 3 の領域と実際の映像タイトル（映像コンテンツ）2 4、2 5 の領域とから構成される。この時、3 D 映像は必ずしも全編が 3 D 映像となっているわけではなく、2 D 映像との混在である場合や、これら映像がユーザの選択により切り替えられる場合が想定される。特に、D V D 規格においてはマルチアングルといったユーザの選択可能な映像情報列を切り替えて表示できるようになっており、3 D 映像情報の場合も、ユーザの機器がすべて 3 D 映像対応になっていない事を考慮すると、2 D 映像ストリームの上に、追加的に 3 D 映像ストリームが構築される。そして、ユーザの表示機器が 3 D 対応の場合、H D M I 端子のリンク機能等により自動的に識別し 3 D 映像ストリームを選択的に表示させるか、ユーザのボタン操作により選択的に 3 D 映像側に決定し動作させる方法が考えられる。もちろん、全てのコンテンツが 2 D 映像のみもしくは 3 D 映像のみの形態もある事はいうまでもないが、フォーマットとしてはこのような複合形態への配慮が必要である。

【0046】

また、映像タイトル 2 4 の映像情報ストリームにおいても、映像情報ストリーム上にこれに関連する付帯情報領域を設け、情報のアクセスと管理や、機器の設定切換えの対応等を行う事が望ましい。特に、2 D 映像と 3 D 映像とが混在するコンテンツにおいては、T V 側で映像ストリームの 2 D 映像か 3 D 映像かの判定を行う必要があり、ストリーム上に

付帯情報領域があればこの情報に基づき、TV側の設定を簡便にかつ自動的に切り替える事が可能となる。記録媒体を再生もしくは記録するプレーヤ・レコーダですべての設定を閉じて行う場合、制御情報をディスクの一部に集約して配置する映像制御情報23に記載するのみでも良い。しかし、TVとの接続連携を行う場合では、特に再生中にTVを切り替える等の処置を行う場合は、映像情報自体に、必要最低限の制御情報を重畳させておこ
とで、TV側の自動切換え設定等が行えるようになる。上記映像情報中の制御情報がない場合は、TVの接続切換えを検出し、別途制御情報をプレーヤ・レコーダから送出しTV側の設定を変更した後、映像情報を送出する事となる。これらTV側の設定変更については、立体映像再生の処理自体が偏向光を切り替える等表示装置側で行われるため、表示装置の設定変更処理を迅速に行うようなしくみが必要となる事はいうまでもない。

10

【0047】

付帯情報51は、情報のアクセス管理にも使用する事が可能であり、DVD規格ではNavi情報として定着しているものである。ここで、2D映像と3D映像とが混在している場合、図11に示す3D映像情報29、2D映像情報30、31のようにコンテンツの時系列上は並列する形となる。そこで、先頭にある付帯情報34はGOPデータ情報群の頭に配置される必要があり、まず付帯情報の内容を読み取る事により、次のGOP列の情報が2D映像なのか、3D映像なのか、3D映像であれば左目映像なのか右目映像なのか、またGOP映像情報群におけるそれらの配置情報（どこにアクセスすれば良いか）を判断する事ができる。ここで、付帯情報51を先頭を含むGOP映像情報群はビデオユニットとしてGOP映像情報よりもさらに大きな映像単位として定義される。

20

【0048】

また、MPEG等の時間方向にも圧縮をかけた映像情報データの場合は、Iピクチャを先頭とするGOP映像情報単位で情報が存在するため、映像データのアクセスはこのGOP映像情報単位となる事はいうまでもない。また、付帯情報は最初に読み取る必要があるためGOP映像情報群の先頭に配置しなければならない。例えば図12のように3D映像情報部分を再生する場合は、まず付帯情報51を再生（図中矢印A）した後、2D映像情報30、31をジャンプして、3D映像情報29を再生する。この際、2D映像情報30、31は図中矢印Bのようにジャンプし再生機器のメモリに不要な情報（この場合は2D映像情報30、31）を取り込まないようにして不要なメモリの増大を回避するとともに、映像の途切れが生じないように図中矢印Cの3D映像情報29を再生する。

30

【0049】

また、上記GOP映像情報の先頭の付帯情報51は、その下のピクチャレイヤの状態を示すと、Iピクチャ57の先頭位置に配置されている。さらに、地上波や衛星・ケーブル等のデジタル放送等との親和性を持たせるため、これら圧縮映像データはトランスポートパケットで分割しておく事が便利であるため、最下層のデータとしては図12のようにトランスポートパケット60、61に分割する。この場合でも付帯情報51はGOP映像情報群52の先頭のトランスポートパケットにて記載される事となる。なお、トランスポートパケットにおける新たに定義されたプライベートパケットを使用する事はいうまでもない。さらに、上記GOP映像情報群の最後のトランスポートパケット61は、必ずしも一定のトランスポートパケット単位でデータが切れるわけではないので、最後の部分63を「00」や「FF」でパディングしてGOP映像情報単位でパケットのデータが完結するようにしておく事が良い。また、図13のように1つの2D映像31と1つの3D映像29との2本に分岐している場合は、図12と比べ図中矢印BのジャンプするGOP映像情報量が少ないだけであり、基本的な動作は図11と変わらない。

40

【0050】

なお、上記付帯情報の内容についてさらに説明する。図14に示す付帯情報51は、コンテンツ情報64、タイムコード65、配置情報66、映像情報に関する情報67、音声情報に関する情報68、OSD情報に関する情報69で構成されている。そして、図14に示すコンテンツ情報64は、コンテンツ名70、著作権71、暗号情報72、3D映像の有無73、有効地域情報74で構成されている。

50

【0051】

また、図15に示すタイムコード情報領域65は、プレゼンテーションタイム65A、同期情報65Bで構成されている。図16に示す配置情報66は、シームレス情報75、ジャンプ先情報76、アングル情報77、GOP内配置情報78で構成されている。図17に示す映像情報67は、解像度情報79、フレームレート情報80、3D映像情報81、パレンタル情報82、アングル情報83、暗号情報84、3D映像方式及び有無に関する情報85、3D映像フレームレートに関する情報86、3D映像情報数87、奥行き解像度に関する情報88、奥行き変化度に関する情報89、字幕許可の奥行きに関する情報90、奥行き制限に関する情報100、視差量制限に関する情報101で構成されている。

10

【0052】

また、図18は、上記付帯情報を表示装置であるTVに表示させた場合の模試図である。図19(a)、図19(b)は、複数のカメラからマルチアングル撮影した場合の模試図である。また、図20に示すOSD情報69は、OSD配置情報69A、OSD格納先の情報69B、フォントや字体の大きさ指定69C、面内のOSD配置情報69D、奥行き方向のOSD配置情報69E、奥行き位置69F、奥行き許可制限69G、奥行きズーム速度69Hで構成されている。

【0053】

ここで、図14における付帯情報51は、まずストリーム上のGOP映像情報群毎に記述されたものであり、TV等にHDMI伝送された場合でも、映像情報とともに伝送されるものである。従って、特に3D映像表示に関するTV側の設定にも必要な情報も含まれることはいうまでもない。

20

【0054】

次に、図14に示すコンテンツ情報64について説明する。コンテンツ名70は、(1)コンテンツ名、(2)出演者名、(3)製作時期、(4)配給会社、(5)関連する作品名、(6)あらましをTV側のOSD情報として表示させる場合がある。当該コンテンツ名70は、映像ストリーム上に重畳された付帯情報51が含まれるのであれば、途中でTV側の入力を3D映像情報に切り替えた場合でも、コンテンツ名70の内容を表示する事が可能となる。

【0055】

図14に示す著作権情報71として、(7)著作権者、(8)配給会社、(9)輸入業者、(10)資本参加社を記載しておくことで、映像ストリームの著作権所有者の情報も同時に配信する事ができ、本再生データを用いて不正な使用を行った場合でも著作権者の権利を主張する事ができる。また、本情報は映像ストリームに重畳されるため、TVをつなぎかえた場合においても常にTV側に情報配信されるため、著作権に関する表示を行う事も可能となる。

30

【0056】

また、図14に示す暗号情報72は、(11)暗号の有無、(12)暗号方式を記載しておく事で、暗号化された機密性の高い情報なのか、コマーシャル等の機密性の無い情報なのか伝送先の機器へ送付する事ができる。

40

【0057】

また、図14に示す3D映像情報73は、(13)3D映像対応の有無、(14)全2D映像対応かどうか(2D映像表示のみで最後まで再生できるかどうか?)、(15)3D映像対応の場合、3D映像再生が優先かどうかを記載する事で、3D映像対応でないTVと接続した場合には非対応である事をユーザに表示させる事ができるようになる。また、TVとHDMIでリンク接続している場合は、TV側を自動的に3D映像設定に切り替えたり(例えば、図1から図3に示すように自動的に2映像ストリームをフィールド毎に表示させる)、TV側に3D映像機能が無い場合は、TVや再生装置側でTVが未対応と表示させたり、ディスクを吐き出す等の処置を行う事ができる。

【0058】

50

また、図14に示す有効地域74は、(16)2D映像の再生許可地域、(17)3D映像の再生許可地域を記述する事で、本ディスクの再生許可地域を限定するだけではなく、2D映像のみ許可し3D映像対応の表示を許可する地域を限定して指定する事もできる。これは、3D映像再生に関するライセンス条件が整っていない場合に、特定の地域で2D映像再生のみを許可するケースが生じるからである。3D映像の再生許可地域が許可されていない地域であれば、3D映像表示装置と接続してあっても2D映像のみの再生となったり、ディスクを吐き出す等の処置が行われる事となる。

【0059】

次に、図15に示すタイムコード情報65について説明する。2D映像と3D映像とが混在する映像コンテンツにおいては、ユーザによって途中の切換え（例えば3D映像から2D映像）が発生した場合でも、映像情報の流れを途切れたり省略したりする事なく連続的に再生させなければならない。また、ユーザの指示から例えば10分前に戻る・進む等のタイムサーチが発生する場合がある。そのためGOP映像情報群の先頭には以下に示す、その映像のタイトル開始時点からの再生時間情報であるプレゼンテーションタイム65Aを記録しておく必要がある。なお、タイトル再生終了までの残り時間情報もしくはタイトル再生全時間を記載しておく事でTV側で残時間表示等を行う事が可能となる。

【0060】

また、3D映像は実施の形態1で説明した目の疲れ等を誘発しやすいため、3D映像再生開始からのタイムコード（連続してどれだけの3D映像を視聴したか）や、本映像コンテンツのトータルでどれだけの3D映像を視聴したかについて表示し、目の疲れを防ぐための休憩の指示や危険表示を行う事ができる。また、3D映像における右目・左目それぞれのGOP映像情報があった場合、その再生順序に対応するフィールド指定を行う事が可能となる。つまり、プレゼンテーションタイム65Aには、(18)タイトル開始時点からのタイムコード（プレゼンテーションタイム）、(19)タイトル再生終了までの残り時間情報もしくはタイトル再生全時間、(20)3D映像再生開始からのタイムコード（3Dプレゼンテーションタイム）、(23)トータル3D再生時間、(24)左右映像の再生順もしくはフィールド指定を記載しておく。また、同期情報65Bは、映像コンテンツの同期を規定し左右映像の再生順もしくはフィールドを指定して行う。

【0061】

次に、図16に示す配置情報66について説明する。特に2D映像コンテンツと3D映像コンテンツとが混在する場合、再生に不要な情報を飛ばしたり、必要なデータの先頭位置にGOP映像情報群における配置情報の記述が必要となる。また、特殊再生動作を行う場合はMP EG等の時間軸方向の圧縮映像の特性からまず面内圧縮画像からアクセスが必要となる点も配慮しなければならない。そのため、シームレス情報75には、(25)シームレス再生の有無（次のGOP映像情報群までの）が記録される。また、ジャンプ先情報76には、(26)ジャンプ先（正方向と逆方向）アドレス1、アドレス2等、(27)ジャンプ先のタイムコード情報1、タイムコード情報2等（複数のジャンプ先情報をテーブル情報として有する）、(28)ジャンプ先の3D映像情報有無が記録される。なお、(28)ジャンプ先の3D映像情報有無の情報に基づきジャンプ先に3D映像情報が無い場合、ストリーム再生中にTVの設定を2D映像に戻すことができる。

【0062】

アングル情報77には、(29)複数のアングルに対応したGOP映像情報のアドレス1、アドレス2等、(30)複数のアングルに対応したGOP映像情報のタイムコード情報1、タイムコード情報2等が記録される。GOP内配置情報78には、(31)各GOP内のPピクチャの配置情報としてのアドレス情報1、アドレス情報2等が記録されることになる。以上のように、シームレス情報75を有することにより、必要なアングルをつなぎながら順次再生する事も可能になるほか、GOP内の配置情報によりIピクチャのみを再生したり、IとPピクチャのみを再生する事による早送りや早戻し再生が可能となる。

【0063】

10

20

30

40

50

次に、図 17 に示す映像情報 67 について説明する。映像情報 67 において立体映像情報として特に必要となるものを以下に示す。まず、解像度情報 79 には、(32) 2D 映像再生の場合の解像度(面内方向)、PinP 画像の解像度(面内方向)、(33) 3D 再生時の解像度(面内方向)を記憶する。3D 映像有無方式 85 には、(34) 3D の有無、(35) 3D 映像方式指定(倍スキャンレート指定、偏向メガネありなし、液晶シャッタありなし)が記録される。3D フレームレート 86 には、(36) 2D 映像再生時のフレームレート、3D 映像再生時のフレームレートが記録される。

【0064】

3D 映像情報数 87 には、(37) 並行して再生される独立した 3D 映像情報ストリーム数が記録される。なお、別々のアングルが n 本ある場合は、 n = アングル番号と記載される。本情報に基づき、再生中にアングル数を表示し、ユーザからの選択によるアングルの切換えとともに、アングル番号の表示による認識を行わせる事が可能となる。3D 映像情報数 87 には、(38) 左右映像を順次切換える場合の 3D 映像ストリーム数とカメラ情報も記録される。例えば、図 19 (a) に示すように、5 本の視差分だけずれたカメラ D~H を用いて映像を撮影、もしくは、アニメ画像等を CG によって 5 本の視差映像情報にして記録した場合、これらの本数と、各カメラの間隔もしくは角度を記載する。付帯情報の記載一例としては、総合情報-映像本数 5-カメラ間隔**mm, カメラ D による映像 1-角度 1, カメラ E による映像 2-角度 2, カメラ F による映像 3-角度 3, カメラ G による映像 4-角度 4, カメラ H による映像 5-角度 5 となる。

【0065】

視差分だけずれた映像が 5 本あった場合、実際のアングル映像としては、アングル D は映像 1 が左、映像 2 が右、アングル E は映像 2 が左、映像 3 が右、アングル F は映像 3 が左、映像 4 が右、アングル G は映像 4 が左、映像 5 が右と 5 本の視差映像情報で、図 19 (b) に示すように少しずつアングルの異なる 4 つの立体アングル映像を再生する事ができる。このとき順次アングル情報をずらす事で映像を回転させたりする事も可能である。従って、各映像ストリームが 1 つのアングル情報を指すのではなく、隣接する視差角を持った映像との組み合わせで新たなアングル情報が構築できる。近年、CG 技術の進化により、アニメーション映像では容易に立体映像を作る事が可能となっており、このような複数アングルの視差情報を準備し、ユーザからのリモコンの指定によりおのおのにアクセスする事で、アングルずらしによる視点変更も可能になる。

【0066】

奥行き解像度 88 には、(39) 3D 映像における奥行き解像度 1、解像度 2 等が記録される。なお、3D 映像ストリームが複数本あった場合、複数本奥行き方向解像度を記載する。例えば、CG 映像等により極端に奥行き解像度が低く、時間的にもカクカク動くような場合は、本情報に基づき、時間方向に奥行きを補完して、なめらかに表示させる事も可能になる。奥行き変化度 89 には、(40) 3D 映像における奥行き変化度 1、変化度 2 等が記録される。なお、3D 映像ストリームが複数本あった場合、複数本奥行き方向変化度を記載する。特に、変化度については実施の形態 1 に示すような人間の目の疲れに関連するため、安全性を確保するために、記載しておき、ユーザへの警告や休憩指示等に用いる事ができる。

【0067】

字幕許可奥行き 90 には、(41) 字幕許可奥行き範囲(最大視野角 1、最小視野角 1、最大視野角 2、最小視野角 2 等)が記録される。なお、3D 映像ストリームが複数本あった場合、複数本奥行き方向変化度を記載する。字幕情報については、後述する立体映像視聴の際に、字幕焦点位置と注目点とで焦点を頻繁に合わせる必要があることから、目の疲れに影響しやすく、表示範囲を十分限定しておくことが必要となる。また、奥行き情報の記載は、実距離にした場合、遠い方が無限遠になるため数値化しずらく、視野角情報で記載する事が望ましい。また、無限遠に近い場合は詳細数値を記載する事に意味をなさないため、例えば視野角 1 deg 以下は省略する等の下限を設けても良い。プレーヤではこれら情報に基づいて、OSD の表示における字幕の奥行き位置を設定する。

【0068】

奥行き制限100には、(42)奥行き制限(最大視野角1、最大視野角2等)が記録される。あまり近くに飛び出してくる立体映像においては、心理的な効果からびっくりする等の感覚を与える。そのため、字幕ではなく立体映像そのものの飛び出し量を制限し、目にやさしい効果や、あまりびっくりさせないような配慮を行う。この場合プレーヤでは、図17に示すように映像コンテンツで予め飛び出しの最大量となる視野角を記録しておく事により、図18のように小さなお子さま等の視聴者に警告したり視聴制限させる事が可能となる。

【0069】

視差量制限101には、(43)視差量制限(撮影時の最大視野角1、最小視野角1、最大視野角2、最小視野角2等)を記載する。なお、3D映像ストリームが複数本あった場合、複数本奥行き方向変化度を記載する。本情報は撮影時の2つのカメラの距離である視差基準量は人の目の間隔によって異なるため、この基準角度のずれ量の範囲を規定したものである。これにより両目の間隔の小さな子供等が視聴した場合の違和感を予め把握する事ができる。

【0070】

このように、違和感の解消のために、同一映像コンテンツにおいて視差基準量の異なる複数立体映像を用意し、視聴者の目の間隔に合わせて選択する方法等も考えられる。複数の視差基準量については、近年CG技術が革新し、アニメーション映像等においてはコンピュータにより容易に変更できるようになっている。この場合、このような視差量制限情報を付帯情報に記載することによって、プレーヤでは図18に示すように**才～**才、大人等の選択キーを用意し、これを選択する事で元の映像コンテンツにおける視差基準量を視聴者にあわせて、正確な立体視聴が可能となる。また、視差のずれた映像を長時間見る事による目の疲れ等も回避できる。さらに、パレンタル82においては、通常の平面映像2Dパレンタルレベル以外に3D映像対応した立体映像パレンタルレベルが規定される。パレンタル82には、(44A)平面映像パレンタルレベル(現行DVD等と同等のパレンタル表記)、(44B)立体映像パレンタルレベル(実施の形態1にて説明した立体映像パレンタルレベル)とを記録する。

【0071】

また、図20に示すようにOSD情報69には、まずOSD自体の付帯情報となる配置情報69Aと、OSDそのものの情報が格納されているアドレスを記載したOSD情報格納先69Bとを記録する。OSD表示69には、まずこの付帯情報を取り込みマイコン等で理解した上で、この格納先情報により実際のOSDを取得し表示させる事となる。

【0072】

ここで、字体の大きさ等の情報69Cには、(45)字体フォント、字体大きさを記録する。面内配置情報69Dには、(46)字体の配置情報(X位置、Y位置)を記録する。

【0073】

奥行き方向OSD配置情報69Eには、(47)奥行き位置69F、(48)奥行き許可制限69G(遠方制限位置、手前制限位置、奥行き変化量制限等の実施の形態1における目の疲れを軽減するための制限)、(49)奥行きズーム速度69H(ズームありなし、ズーム速度)が記録される。なお、奥行きズーム速度69Hでズームを規定する事により、ある字幕から次の字幕に切りかわる際に、瞬時に奥行き位置を変化させるのではなく、すこしずつズームするように変化させ、目の疲れを軽減させるためのものである。

【0074】

なお、上記(1)から(43)までの3D映像情報における付帯情報は、映像情報ストリームに重畳されたものとして、映像情報とともに配信されるが、以下に述べる映像情報そのものとは別の領域に記載された映像制御情報23にも同様な記載を行う事ができる。また、プレーヤ起動時の最初にすべての情報を読み込めるため、各種初期設定を行う事が

10

20

30

40

50

可能である他、ビットレートやメモリの制限にかかる事なく映像情報に重畳するよりも多くの情報を記述できるため、より詳細な制御情報を記述する事が可能である。

【0075】

次に、記録媒体のある領域に映像情報とは別に配置されている制御情報の構造について説明する。図21は、まとめて配置されている映像制御情報23のGOPテーブル部分と其中的映像関連情報について詳細に説明するための図である。図21に示す映像制御情報23は、コンテンツ情報64、著作権71、暗号情報72、3D映像の有無73、有効地域情報74、GOPテーブル情報102、シーケンス情報103、メニュー情報104、メニューのOSDデータ105を備えている。そして、GOPテーブル情報102は、図21に示すように表形式となっており、GOP番号、論理アドレス、タイムコード、シーケンス、配置、映像、音声、OSDの各欄が設けられている。

10

【0076】

図21では、特に映像欄の構成が図示されており、解像度情報79、フレームレート情報80、3D映像情報81、パレンタル情報82、アングル情報83、暗号情報84で構成されている。さらに、図21では、3D映像情報81が3D映像方式及び有無に関する情報85、3D映像フレームレートに関する情報86、3D映像情報数87、奥行き解像度に関する情報88、奥行き変化度に関する情報89、字幕許可の奥行きに関する情報90、奥行き制限に関する情報100、視差量制限に関する情報101で構成されていることが図示されている。

【0077】

また、図22も、まとめて配置されている映像制御情報23のGOPテーブル部分と其中的映像関連情報について詳細に説明するための図である。図22では、特にOSD欄の構成が図示されており、字幕の有無106とOSD情報69とで構成されている。OSD情報69は、OSD配置情報69A、OSD格納先の情報69Bで構成され、OSD配置情報69Aは、フォントや字体の大きさ指定69C、面内のOSD配置情報69D、奥行き方向のOSD配置情報69Eで構成され、奥行き方向のOSD配置情報69Eは、奥行き位置69F、奥行き許可制限69G、奥行きズーム速度69Hで構成されている。

20

【0078】

また、図23は、記録媒体のある領域に映像情報とは別にまとめて配置されている映像制御情報のシーケンス情報の構造について説明したもので、シーケンス情報103が表形式で記録されていることを示している。図23の映像欄には、解像度情報79、フレームレート情報80、アングル情報83、3D映像情報81、パレンタル情報82が記録されている。なお、3D映像情報81は、3D映像方式及び有無に関する情報85、3D映像フレームレートに関する情報86、3D映像情報数87、奥行き制限に関する情報100、視差量制限に関する情報101で構成されている。一方、図23のOSD欄には、字幕の有無106、字幕フォント・色107、字幕表示方法108、字幕表示奥行制限109、字幕データアドレス110とが記録されている。

30

【0079】

記録媒体のある領域に映像情報とは別に配置されている制御情報については、映像情報ストリーム上に重畳された付帯情報34、51の情報を含めてすべての情報が記載されている。これはプレーヤレコーダの立ち上げ時にまず制御情報を読みこみ、各種初期設定を行うためである。

40

【0080】

まず、映像制御情報23は図21のように記載されており、図14の映像情報中に重畳された付帯情報51と同じくコンテンツ情報64、タイムコード65、配置情報66、映像情報に関する情報67、音声情報に関する情報68、OSD情報に関する情報69を含んでいる。しかしながら、より多くの情報を格納できる映像制御情報23においては、GOPテーブル102といった全GOPに関するテーブル情報を記載する事ができ、映像再生しなくてもGOP映像情報単位での情報内容を把握する事が可能となる。ここでGOP

50

テーブル 102 は図 21 中の表のように記載され、論理アドレスがある事から、所定のセクタ領域から読み出された信号から上記データ・ファイル識別情報を検出し、検出された上記データ・ファイル識別情報にもとづいて、上記位置識別信号によって示された位置にある上記符号化単位に対応した上記データ・ファイルがディスク媒体上に記録されている位置を識別する。識別された上記ディスク媒体上の位置にもとづいて上記データ・ファイルを読み出し、読み出された上記データ・ファイルに含まれる上記符号化単位で符号化された信号を復号化して画像信号を再生する事ができる。これにより、所望の時点にある符号化単位が記録されている位置を容易にしかも即座に特定して再生することを可能にする。

【0081】

また、上記 GOP テーブル 102 においては映像に関する付帯情報において 3D 映像情報を含み上記 (32) ~ (43) の映像ストリーム中に記述された項目と同じ項目の付帯情報を GOP 映像情報毎に記述する事が可能となる。また、字幕情報に関しても、図 22 に示すように字幕の有無 106、字幕フォント・色 107、字幕表示方法 108、字幕表示奥行制限 109、字幕データアドレス 110 を記述する事で (44) ~ (49) に示す情報と同様な情報を GOP 映像情報単位に字幕の付帯情報を記載可能となる。

【0082】

また、上記映像制御情報 23 には図 23 に示すように GOP 映像情報単位のシーケンス情報を記載する事も可能である。これにより再生開始時に、データ・ファイルの再生順序を示す情報が記録された所定のセクタ領域のセクタ・アドレスを生成し、データ読み出し手段によって読み出されたデータから再生順序情報を読む事によって再生順序情報が検出され、その後再生順序情報にもとづいてセクタ・アドレスを生成する。これにより、記録媒体上に分散したセクタに記録された画像信号も再生することが可能となっている。このようなシーケンステーブル情報にも上記 (32) ~ (49) に示す付帯情報を記載することが可能となる。

【0083】

(実施の形態 3)

次に、本実施の形態 3 について以下に説明する。図 24 は、本実施の形態 3 に係る立体映像記録装置のブロック図である。図 24 に示す立体映像記録装置は、視差情報を利用した立体映像の右目映像と左目映像のそれぞれの映像信号をデジタル化するための AD コンバータ 146 と、時間方向に画像圧縮するために必要な動きベクトル検出 (動き検出) 147 と、面内圧縮に必要な DCT 変換回路 148 と、面内圧縮に必要な適応量子化回路 149、ローカルデコーダにおける逆量子化回路 150 とを備えている。さらに、図 24 に示す立体映像記録装置は、面内圧縮に必要な可変長符号化回路 151 と、ローカルデコーダにおける DCT 逆変換回路 152 と、ローカルデコーダにおけるフレームメモリ 153 と、圧縮後のデータを格納するバッファメモリ 154 と、OSD 情報のエンコーダ 155 と、音声エンコーダ 156 と、フォーマットエンコーダ 157 と、光ディスク 165 に書き込む信号を生成するための変調手段 158 と、LD 変調回路 159 とを備えている。さらに、図 24 に示す立体映像記録装置は、光ディスク 165 に記録するアドレスを抽出するためのアドレスヘッダ認識回路 160 と、光ヘッド 164 からの信号を再生するための再生アンプ 161 と、光ヘッド 164 や送りモータ 163 や回転モータ 166 を制御するためのサーボ回路 162 と、装置全体のシーケンスを制御管理するためのシステムコントローラ 167 とを備えている。

【0084】

また、図 25 は、図 24 の立体映像記録装置に基づいて生成した立体映像信号のストリーム構造を示した図である。図 25 に示す立体映像信号のストリーム構造は、付帯情報 51 以降に、右目映像の GOP 168、左目映像の GOP 169、音声情報に関する情報 68、OSD 情報 69 の構成が順に繰り返す構造である。また、図 25 に示す右目映像の GOP 168 は、GOP ヘッダ 170、ピクチャヘッダ 171、173、I ピクチャデータ 172、B ピクチャデータ 174 で構成されている。さらに、図 25 に示す GOP ヘッダ

170は、GOPヘッダ170内にあるユーザデータスタートコード175、GOPヘッダ170内にある3D映像情報176で構成されている。さらに、図25に示す3D映像情報176は、左目映像か右目映像かを記載した情報177、3D映像方式及び有無に関する情報85、3D映像フレームレートに関する情報86、3D映像情報数87、奥行き制限に関する情報100、視差量制限に関する情報101で構成されている。

【0085】

また、図26は、図24の立体映像記録装置に基づいて生成した立体映像信号のストリーム構造において下位の構造部分を図示したものである。図26では、右目映像のGOP168のトランスポートストリームパケット178~182で示しており、左目映像のGOP169のトランスポートストリームパケット185~188で示している。GOP映像情報の最後のデータが記述されたトランスポートパケット182、188の最後のデータがそれぞれデータ183、189であり、データ183、189のそれぞれにパディング処理された部分184、190が付加されている。

【0086】

ここで、図24に示す立体映像記録装置は、左目と右目のそれぞれで同じ映像圧縮を行うようにしたものであり、ADコンバータ146でデジタル化された右目映像は動き検出147の処理によって各映像マクロブロック単位での動きベクトルが抽出される。また、映像データの最初には面内符号化処理されているため、DCT変換回路148にてDCT変換した後、適応量子化回路149で量子化され、可変長符号化回路151にて可変長符号化してバッファメモリへと送付される。この時、適応量子化後の映像データは逆量子化回路150、DCT逆変換回路152によるローカルデコーダによって元の映像信号が復元され、さらにフレームメモリ153にて動き補償した映像と比較する事で、以降の時間軸方向の圧縮を行う画面において差分情報のみを使用して圧縮していく事が可能となっている。このような圧縮方式はMPEGやH.264等の圧縮方法において基本的な方式となっており広く用いられているものである。

【0087】

ここで、図24では右目映像と左目映像とをそれぞれ独立した映像ストリームとして入力し、それぞれ別々のエンコードブロックにてエンコードされる。そのため図24では右目及び左目が同じブロックをそれぞれ並列に配した構造となっている。ただし、入力部分にメモリを配置し、一旦左目映像と右目映像とを蓄積した上で、同じエンコード回路を倍の速度で処理し、1つのエンコードブロックで同様に処理を行う事も可能である。これらエンコードされた立体映像情報は、バッファメモリ154でOSDエンコーダ155からのOSD情報、音声エンコーダ156からの音声情報、フォーマットエンコーダ157からのフォーマットに必要な付帯情報を追記し、記録媒体である光ディスク165に記録するデータ形式に整えられる。ここで、フォーマットエンコーダ157は、従来の光ディスクフォーマットに必要とされるNav i情報やメニュー情報に加えて、本発明に係る3D映像情報の記録に必要な付帯情報も追記する。

【0088】

なお、光ディスクに記録される形式の映像データは、変調手段158で光ディスク165に物理的に書き込むための情報として誤り訂正符号を付加するとともに変調処理され、LD変調回路159にて光ヘッド164に搭載されたレーザを変調させるための信号を生成する。この際、光ディスク165に安定的に記録させるためのサーボ回路162によって、光ヘッド164を移動させる送りモータ163やディスク165を回転させる回転モータ166や光ヘッド164内の対物レンズアクチュエータを制御しトラックあわせや焦点あわせを行っている。また記録時には光ディスク165上のアドレスを読み込む必要があり、光ヘッドにて受光した信号を光電変換した微小信号を再生アンプ161で再生し、アドレスヘッダ認識回路160でアドレス情報を生成する。これらアドレス情報はシステムコントローラ167で各ブロックの起動設定とあわせシーケンス処理され、特に高速なタイミングが必要とられる書き込みタイミング処理等は専用のハードウェアで行われ、プログラミングが必要なシーケンス設定部分はCPU等で行われる。

【0089】

ここで、立体映像記録装置によって生成される映像ストリームは、図25に示す構造となる。まずMPEG等の時間軸方向の圧縮映像を含む圧縮映像データは一般的にGOPと呼ばれる面内圧縮符号映像を含む。例えば15ピクチャ単位程度の映像ブロックとして構成される。ここでは視差情報を利用した右目映像ブロックと左目映像ブロックとの2つあるため、付帯情報51を先頭とし右目映像のGOP168と左目映像のGOP169とがシーケンシャルに配置させる。なお、右目映像及び左目映像がそれぞれ1GOPの例を示しているが、映像条件が変わらない範囲で同一GOP数であれば複数のGOPから構成してもよい。また、付帯情報51については実施の形態2で説明した通りであるが、ここではさらにGOPヘッダ部分に新たなユーザデータスタートコードを定義し、その後ろに3D映像情報176を記載する事も可能である。

10

【0090】

まず、3D映像情報176には左目映像か右目映像かを識別するための情報（フラグでもよい）177を配置するとともに、実施の形態2にて説明した3D映像方式の有無85や、3D映像フレームレート86、3D映像情報数87、奥行き情報100、視差量制限情報101を記録する。また、図26に示すように付帯情報51は、トランスポートパケットのレイヤにおいてプライベートパケット(TSP1)178を設け、これをトランスポートデコーダの部分で分離抽出する事となる。図25のように構成する事でMPEGデータの階層レベルでも同じ3D情報を抽出する事が可能となる。これらは再生装置とTVがリンク接続され自動的に3D映像設定する場合や、映像再生中にTVを切り替えたりする場合に、TV側にトランスポートデコーダでの付帯情報抽出設定が有効であれば付帯情報51が有効になるし、MPEGレイヤでの立体映像付帯情報が有効であれば3D映像情報176が有効になってくる。

20

【0091】

また、図25の映像ストリームはMPEG情報レイヤの単位で記載したものであるが、もう1段下のトランスポートパケットの単位で記述したものが図26である。図26において、右目及び左目映像のGOP168、169のブロック単位での映像データは、トランスポートパケット178の先頭からスタートしGOP映像情報の終端では必ずしもトランスポートパケットの整数倍のデータには収まらないため、最終のトランスポートパケット182内の残りをパディングし、最終データ183に対しパディングデータ184で情報を埋める処理を行う。これによりトランスポートパケット179からトランスポートパケット182までを取り出すことにより右目映像のGOP168のみを抽出する事が可能となる。左目映像のGOP169においても右目と同様な処理が行われ、トランスポートパケット185を先頭に、パディングデータ190を含むトランスポートパケット188までを抽出する事により左目映像のみを取り出す事が可能となる。

30

【0092】

なお、図24の立体映像記録装置においては、左目映像と右目映像とをそのままエンコードしていたが、左目映像と右目映像とは基本的には視差分だけずれた映像情報であり相関性が非常に高いものであるから、例えば左目映像については右目映像からの差分情報のみを記録するように構成すれば、全体の情報量も圧縮が可能である。そのための立体映像記録装置のブロック図を図27に示す。図27に示す立体映像記録装置は、右目映像のブロック部分を主映像として図24で示した映像圧縮のブロック構成と同じ構成を採用している。しかし、左目映像においては、左目映像の動き検出147の出力を右目映像のフレームメモリ153の出力と差分を取り、左目映像と右目映像との差分情報のみを抽出する。この差分情報は、左目映像のラインにおけるDCT変換148及び適応量子化149の処理を経て、可変長符号化処理151を行う事で左目映像の差分情報のみをバッファメモリ154に記録させる。以降の光ディスクに書き込むまでの処理は図24と同じである。なお、図27に示す例では、右目映像を主映像とし、左目映像を差分をとる副映像としたが、左右が逆（左目映像が主映像で右目映像が差分をとる副映像）であっても良いことはいうまでもない。

40

50

【0093】

また、図27に示す立体映像記録装置では、左目映像と右目映像との差分をとることで、片方の映像情報量をさらに圧縮する方法について述べたが、本映像情報が視差情報によるものであることからさらに情報圧縮をかける事が可能である。図28(a)、図28(b)に視差映像の原理を模式的に示した図である。図28(a)では、奥行き位置126Mにある手前の映像物126Gと、奥行き位置126Lにある奥の映像物126H、両目126Fまでの奥行き位置(一番手前)126Nとし、映像物126Gの視野角126D、映像物126Hの視野角126Eとしている。また、図28(b)では、映像物126Gの左目映像126GA、映像物126Gの右目映像126GB、左目映像126GAと右目映像126GBとの視差量126I、左目映像と右目映像との同一画素点126Kとしている。さらに、図28(b)では、映像物126Hの左目映像126HA、映像物126Hの右目映像126HB、左目映像126HAと右目映像126HBとの視差量126J、左目映像と右目映像との同一画素点126KKとしている。

10

【0094】

図29は、片方の映像をさらに圧縮する立体映像記録装置のブロック図である。図29に示す立体映像記録装置は、左目映像と右目映像とからの視差量を演算するための視差情報演算回路191Aと、奥行き方向の動き検出回路191Cと、推定視差情報生成回路191Dとを備えている。さらに、図29に示す立体映像記録装置は、推定視差情報から元の左目映像を右目映像に変換するための逆視差演算処理回路191Bと、右目映像と逆視差演算処理回路191Bによって生成した右目映像とを比較した結果よりDCT変換するDCT変換回路191Eと、適応量子化回路191Fと、可変長符号化191Gとを備えている。なお、視差情報演算回路191Aから可変長符号化191Gまでが立体映像圧縮処理を行う部分である。

20

【0095】

また、図30は、図29の立体映像記録装置による圧縮方法での映像ストリームのエンコードとデコードを説明するための図である。図30では、右目映像192A~192G、左目映像右目映像の視差情報演算値193、左目映像194A~194G、奥行き方向動きベクトル演算値196、推定視差情報197、右目主映像の圧縮映像195A~195Gが図示されている。さらに、図30では、右目主映像の圧縮映像195A~195Gに基づく再生主映像198A~198G、再生主映像198A~198Gにそれぞれ対応する推定視差情報204~210、再生副映像211~217とが図示されている。また、図31は、図27もしくは図29に示す立体映像記録装置による圧縮方法で生成された映像ストリーム構造を示した図である。図31に示す映像ストリーム構造は、基本的に図25と同じであるが、左目映像のGOP169に代えて差分映像情報218である点と、3D映像方式の有無85にGOP映像情報か差分情報かの情報219が追加されている点とが異なる。また、図32は、図29に示す立体映像記録装置による圧縮方法で生成された映像ストリーム構造におけるトランスポートレベルの階層でのストリーム構造を示したものである。図32は、基本的に図26と同じであるが、左目映像のGOP169に代えて差分映像情報218である点とが異なる。

30

【0096】

ここで、視差を利用した右目映像と左目映像とから立体方向を図示すると図28(a)のようになる。図28(a)では、両目126Fから見た視差角度が奥行きに応じて異なって見える。そのため、左右の視差映像となった場合は図28(b)のように手前の映像物126Gは大きく、左目映像126GAと右目映像126GBとが離れて見え、視差量126Iも大きくなる。一方、遠方にある映像物126Hは小さく、左目映像126HAと右目映像126HBとが離れて見え、視差量126Jも小さくなる。

40

【0097】

そのため、視差量(126Iもしくは126J)又は視差角情報(126Dもしくは126E)の情報があれば、図28(b)のように左目映像から右目映像を推定(視差情報変換による映像生成)する(126K及び126KK)事が可能である。この条件として

50

は、見る角度によって輝度や色が変わらない事が前提となるため、角度による映像の回り込みや影等の変化については本推定では推定できない情報となる。

【0098】

ここで、図29に示す立体映像記録装置では、左目映像及び右目映像の動き検出ブロック147から得られる映像物の面内位置情報から視差角を抽出し、視差情報演算回路191Aによってマクロブロック単位もしくは画素単位での視差情報を演算する。さらに、時間軸方向での圧縮を行うため奥行き方向動き検出回路191Cにおいて、画面単位での奥行き方向の動きベクトルを抽出する。推定視差情報生成回路191Dでは、この奥行き方向の動き情報と視差情報をもって推定視差情報として生成する。また、上述したように片方の映像（ここでは右目映像として説明）情報から視差情報だけで逆側（ここでは左目映像として説明）の映像を完全に再現できるわけではなく、画像の回り込みによる変化（隠れた部分が見えてくる等）等については推定できない情報として残ってしまう。

10

【0099】

そのため、図29に示す立体映像記録装置では、立体映像圧縮において推定視差情報から逆視差演算処理回路191Bによってまず不完全ながら逆側（ここでは左目映像として説明）の映像を視差情報を利用しローカルデコード再現し、これと実際に撮影した逆側の映像を圧縮処理したもの（ローカルデコーダにおけるフレームメモリ153上の映像）との差分をとる。この差分をとった情報が上述した画像の回り込みによる変化した再現できない部分の情報であり、視差情報を利用した圧縮ストリームにおいても視差情報で完全に再現できない部分をカバーする事ができる。また、図示していないが、奥行き方向の動きベクトルを抽出した場合、さらに視差の変化量も情報として利用するため、通常の情報圧縮のローカルデコーダと同じく、逆量子化回路とDCT逆変換回路、フレームメモリを用い、奥行き方向の動きベクトルから元の映像をローカルデコーダにより再現し再比較する事で、奥行き方向の動きベクトルを利用し圧縮効率をアップさせる事ができるようになる。

20

【0100】

ここで、画面単位での映像データは図30のように示される。図30にある右目カメラから右目主映像192A～192G、左目カメラから左目副映像194A～194Gが取り出される。ここで、図29の視差情報演算回路191Aにより、右目主映像192A～192Gと左目副映像194A～194Gとから視差情報193が演算される。また、奥行き方向の動きベクトル演算191Cは、視差情報193の画面単位での変化から奥行き方向動きベクトル演算値196が抽出され推定視差情報197として生成される。この推定視差情報197自体は、画像のマクロブロック単位であったり画素単位であってもよい。

30

【0101】

一方、映像の再生時には、右目主映像192A～192Gは映像圧縮により符号化され右目主映像の圧縮映像195A～195Gとなっている。具体的に右目主映像の圧縮映像は、面内圧縮映像のIピクチャ195Aと、面内動きベクトルを用いた時間方向の圧縮を行ったPピクチャ195D及び195Gと、Bピクチャ195B、195C、195E、195Fから構成されている。この右目主映像の圧縮映像は、通常の圧縮映像伸張回路により再生主映像198A～198Gとして右目映像に再現される。そして、それぞれの再生主映像（右目映像）198A～198Gと、画面毎の推定視差情報204～210と、画面毎の差分情報を逆量子化し逆DCT変換した情報とで再生副映像（左目映像）211～217が復元される。ここで、差分情報からの復元映像部分は、画像の回りこみ等推定視差情報では再現できない部分を補完する役割を担っている。

40

【0102】

図29又は図27に示す立体映像記録装置での圧縮映像を用いた映像ストリームは、図31のように示され、あくまでもGOP映像情報単位のデータとして単位化される。これは右目映像が元々GOP映像情報単位で単位化されており、左目の差分圧縮データもこの右目映像を利用する関係で画像の単位化レベルを合わせこむ必要があるからである。こ

50

では右目映像のGOP168内のGOPヘッダ170において、図25で説明したような立体映像に関する付帯情報が付加される。ただし、左目映像に関し図29に示した推定視差情報197を用いた圧縮情報なのか、図27に示した差分圧縮情報なのか、図24に示した立体映像としての圧縮は行わない方式であるか等の識別情報を図31に示すように3D映像方式の有無85にGOP映像情報か差分情報かの情報219を記述しておく必要がある。また、トランスポートパケットのレベルでストリーム構造を見た場合、図32のよう

10

に示され、図26と同様にGOP映像データの終端部分はトランスポートパケット内でパディングさせるほか、立体方向の圧縮映像データであっても終端部分はトランスポートパケット内でパディングさせる。なお、上述は右目映像が主映像、左目映像が立体方向に圧縮をかけた副映像としているが、逆であってもまったく問題なく、右目映像が主映像で左目映像が副映像、左目映像が主映像で右映像が副映像と混在した映像ストリームであってもよい。ただし、規格上混在を許可させる場合は、どちらの映像が主映像でどちらが副映像であるかの識別情報の記述が必要となる。

【0103】

また、左目及び右目の立体映像をもっと簡便に映像ストリーム化することも可能である。例えば、図33に示す立体映像記録装置は、簡便に映像ストリーム化する画像構成処理部である合成回路220を備えている。また、図34は、図33に示す立体映像記録装置における映像ストリームの構造を示したもので、左目又は右目映像のGOP221が1つのGOP映像情報単位となっている。また、図35は、図33に示す立体映像記録装置における映像ストリームのトランスポートパケットレベル階層での構造を示したものである。

20

【0104】

ここで、入力される左目及び右目の視差映像は一旦合成回路220に入力され、図33に示すように1つの画面内に縦長の2つの画面として挿入される。この際、各映像の画素は単に映像ラインで間引かれるのではなく、フィルタ処理を施され水平方向に圧縮された後、左目右目映像に合成される。このように各画面は縦長の2枚の左目映像と右目映像とで構成されることになるが、以降は通常の画像圧縮処理の方法を用いてストリーム生成される。この場合でも図34に示す映像ストリームにおいては付帯情報51もしくはGOPヘッダ170内の3D情報領域176において、水平方向に圧縮された映像情報である事が記述され、通常のTVでそのまま再生されないようにする事が必要である。また、図3

30

5に示す映像ストリーム構造を採用する場合でも、トランスポートパケットのレベルにおいては図26や図32と同様に、GOP映像情報の終端におけるトランスポートパケットの最終データ183に対しパディングデータ184で情報を埋める処理を行う。なお、本発明では光ディスクに記録された立体映像記録装置や立体映像記録方法について記載したが、記録媒体としてハードディスクであってもまったく同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0105】

(実施の形態4)

次に、本実施の形態4について、図に従い以下に説明する。実施の形態3においては、立体映像記録装置について説明したが、本実施の形態では立体映像再生装置について説明する。図36は、本実施の形態に係る立体映像再生装置のブロック図である。図36に示す立体映像再生装置では、復調訂正回路222と、アドレスヘッダ認識回路223と、光ディスクドライブ部分と映像音声処理部分であるバックエンドとを接続するためのIF（インターフェイス）224と、光ディスクドライブ部分からのデータを一旦蓄えるためのデータバッファ225とを備えている。また、図36に示す立体映像再生装置では、映像音声データ等のストリームを分離するためのシステムデコーダ226と、圧縮映像を伸張するためのMPEG、H264デコーダ227と、オーディオデコーダ228と、字幕表示等のためのOSDデコーダ229と、OSD情報の奥行き生成回路229Aとを備えている。さらに、図36に示す立体映像再生装置では、3D映像処理回路230と、映像にOSD情報をかぶせるためのブレンディング処理回路229Bと、外部との汎用IF23

40

50

1と、右目専用 I F 2 3 2と、左目専用 I F 2 3 3と、バッファ回路 2 3 4と、バックエンド全体のシステムコントローラ 2 3 5とを備える。

【0106】

また、図 3 7 は、実施の形態 3 で示した立体方向の圧縮映像から左目映像をデコードする部分を示したブロック図である。図 3 7 では、映像ストリームの視差情報や奥行き動きベクトル情報を抽出するためのシステムデコーダ 2 3 6 と、M P E G や H 2 6 4 等の圧縮映像ストリームをデコードする M P E G、H 2 6 4 デコーダ 2 3 7 と、視差情報 2 3 8 と、動きベクトル情報 2 3 9 と、視差情報演算回路 2 4 0 と、左目映像再現回路 2 4 1 とを備えている。なお、視差情報 2 3 8、動きベクトル情報 2 3 9、視差情報演算回路 2 4 0 及び左目映像再現回路 2 4 1 が 3 D 映像処理回路 2 3 0 を構成している。

10

【0107】

ここで、図 3 6 に示す立体映像再生装置では、まず光ディスクドライブ内の復調訂正回路 2 2 2 よって光ディスク 1 6 5 に記載された映像音声データや付帯データが再生される。この際、サーボ回路 1 6 2 は光ヘッド 1 6 4 からの再生信号を高品位に抽出し続けるように作用し、アドレスヘッダ認識回路 2 2 3 は所定のアドレスの瞬時にアクセスするために作用する。ここで、光ディスクドライブから再生されたデータは I F 回路 2 2 4 を介して一旦データバッファ回路 2 2 5 に入力された後、システムデコーダ 2 2 6 に入力される。システムデコーダ 2 2 6 では、映像音声データ等のストリームを分離し、音声情報はオーディオデコーダ 2 2 8、O S D 情報は O S D デコーダ 2 2 9、映像情報は M P E G、H 2 6 4 デコーダ 2 2 7 に入力される。

20

【0108】

なお、O S D 情報は O S D 奥行き生成回路 2 2 9 A でシステムデコーダ 2 2 6 から得られる付帯情報により奥行きをもった O S D 情報として生成される。また、M P E G、H 2 6 4 デコーダ 2 2 7 でデコードされた映像ストリームは 3 D 映像処理回路 2 3 0 にて 3 D 映像情報として処理され、ブレンディング回路 2 2 9 B で奥行きをもった O S D 映像とブレンディングされ、転送レートが低い場合は H D M I 等の汎用 I F で出力したり、左目映像を左目専用 I F 2 3 3 で、右目映像を右目専用 I F 2 3 2 で、それぞれ出力させる事が可能となる。

【0109】

また、実施の形態 3 で示したような片側映像が視差情報を用いた圧縮をさらに行っている場合、立体映像再生装置における 3 D 映像処理 2 3 0 は図 3 7 のように構成される。ここで、システムデコーダ 2 3 6 で抽出した左目の圧縮映像情報である視差情報 2 3 8 と奥行き動きベクトル 2 3 9 を用いて各画素もしくはマクロブロック単位での視差情報演算を視差情報演算回路 2 4 0 で行い、右目映像から左目映像を生成するための変換係数を生成する。この変換係数を用いて M P E G、H 2 6 4 デコーダで生成した右目映像から、左目映像再現回路 2 4 1 にて左目映像を再現する。ここで、圧縮された左目映像が視差情報による圧縮のみであれば視差情報演算回路 2 4 0 の出力に基づく再変換のみであるが、図 3 3 に示す立体映像記録装置のように D C T 変換と適応量子化を行った圧縮情報であれば、逆量子化と逆変換回路とを左目映像再現回路 2 4 1 内に内蔵する必要がある。

30

【0110】

次に、左目及び右目の立体映像から立体でない 2 D 映像を再現する立体再生装置について説明する。図 3 8 (a) は、2 D 映像を再現する立体再生装置のブロック図である。図 3 8 (a) では、視差情報に基づく合成処理回路 2 4 2 を備えている。また、図 3 8 (b) は、合成処理回路 2 4 2 で構成される映像を模式的に説明する図であり、左目映像 2 3 2 A と、右目映像 2 3 3 A とが合成された映像が 2 D 映像 2 3 1 A である。ここで、一般的な T V 等の表示装置においては、必ずしも 3 D 映像対応であるとは限らず、むしろ 2 D 映像対応である事の方が多い。従って 3 D 映像のみが記載されたメディアを再生する場合、2 D 映像でも再生できるようにしておく事が望ましい。最も簡単な方法としては、右目映像もしくは左目映像のみを表示させる事で 2 D 映像を再現できる。例えば、T V が 2 D 映像しか対応していない場合は、プレーヤと T V の間でのリンク接続処理において自動検

40

50

知し、片方の映像のみを常に再生しておく事となる。

【0111】

しかしながらこの方法では、奥行きが目に近い（飛び出して見える）映像の場合、視差量が大きく、図38（b）に示す左目映像232Aや右目映像233Aのように、左右位置が大きくずれた映像となってしまう問題があった。そのため、左目及び右目映像における視差情報を用いてこれを合成し、2D映像231Aのような中間位置の映像を再現する事で違和感のない2D映像を再現する事ができる。ただし、この場合の画面の両サイドは、視差量が大きいと演算できないため、元の映像が左目映像の場合は左側に広く、右目映像の場合は右側に広く撮影されていないと、映像241Aの部分（画面の両サイド）がカットされたような映像となる。

10

【0112】

さらに、実施の形態2で示したように画面の飛び出し量が多いと目の疲れやびっくりした感じを増大する懸念がある。そのため、飛び出し量を可変できるようにした立体映像再生装置のブロック図を図39（a）に示す。図39（a）では、係数変更視差による左目映像再現回路243と、係数変更視差による右目映像変換処理回路244と、飛び出し量可変のためのユーザインターフェイス245と、視差情報係数変更部246とを備えている。また、図39（b）は、立体映像再生装置の飛び出し量の可変を説明するための図である。さらに、図39（c）は、図39（a）の回路により飛び出し量を変化させた場合の結果を説明する図である。また、図39（d）は、立体映像再生装置を接続した表示装置に表示されている飛び出し量を可変するためのOSDバー246Aを図示している。

20

【0113】

図29に示す立体映像記録装置のように片側映像を視差情報により圧縮した方式においては、画素もしくはマクロブロック単位でそのまま飛び出し量と関連している視差情報がリンクされている。そのため、ユーザからの飛び出し量可変指示があった場合、図39（d）のユーザインターフェイス245に、例えばTV画面のOSDバー246Aに示されるようなOSD画面を使って指示を入力させ、視差情報係数変更部246にてどの程度飛び出し度合いを減衰させるのか変換係数を決定する。この変換係数によって視差情報演算回路240での視差演算量を決定し、左目映像であれば係数変更視差による左目映像再現回路243により、右目映像であれば係数変更視差情報に基づく画像変換処理回路244により左目映像と右目映像との視差量を、図39（b）に示すよう左目映像126GAと右目映像126GBとが破線から実線となるように小さく変換して表示させる。結果的には、専用IF232，233の出力から得られる立体映像は図39（c）の立体視された三角図形のように飛び出し量が小さく再現される。

30

【0114】

また、図39（a）に示す立体映像再生装置では、あくまで映像ストリーム上に視差情報が記録されている場合にこれを用いて飛び出し量の変換を行うものであったが、視差情報がない場合が考えられる。そこで、図40に示す立体映像再生装置では、映像ストリーム上に視差情報が記録されていない場合でも飛び出し量を制御できる構成を示す。図40に示す立体映像再生装置では、左目映像と右目映像とにそれぞれMPEG，H264デコーダ237A，237Bと、視差情報抽出部247と、右目映像の視差変換部248と、左目映像の視差変換部249とを備えている。図40に示す立体映像再生装置では、視差映像抽出部247にて左目映像及び右目映像のデコード映像から、新たに視差情報を検出すればよい。また、この視差情報は図39（a）の場合と同様にユーザインターフェイス245を介し、視差情報係数変更部246を介して新たな視差情報を視差情報演算部240で生成し、右目映像の視差変換部248及び左目映像の視差変換部249に供給される。

40

【0115】

なお、本実施の形態では光ディスクに記録された立体映像情報を再生する装置や再生方法について記載したが、記憶媒体としてハードディスクであってもまったく同様の効果が得られることはいうまでもない。

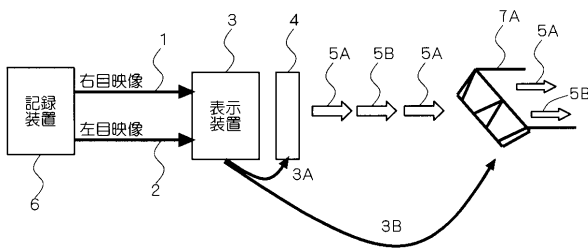
50

【符号の説明】

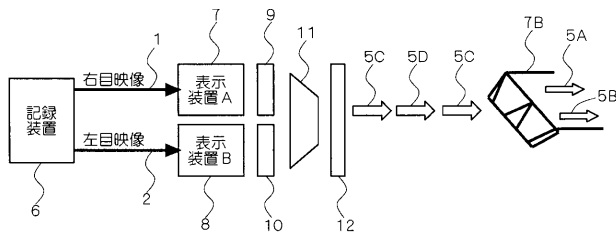
【0116】

1 右目映像、2 左目映像、3, 8 表示装置、4 シャッタ、5 映像、6 記録装置、7 メガネ、9, 10 偏向板、11 表示光学系、12 表示パネル、13 同期回転部材、14 光源、15~20 表示デバイス、21 回転ミラー、22 像信号、23 映像制御情報、24, 25 映像タイトル、26 記録媒体、146 ADコンバータ、147 動き検出回路、148 DCT変換回路、149 適応量子化回路、150 逆量子化回路、151 可変長符号化回路、152 DCT逆変換回路、153 フレームメモリ、154 バッファメモリ、155 OSDエンコーダ、156 音声エンコーダ、157 フォーマットエンコーダ、158 変調回路、159 LD変調回路、160 アドレスヘッダ認識回路、161 再生アンプ、162 サーボ回路、163 送りモータ、164 光ヘッド、165 光ディスク、166 回転モータ、167 システムコントローラ、191A 視差情報演算回路、191B 逆視差演算処理回路、191C 奥行き方向動き検出回路、191D 推定視差情報生成回路、191E DCT変換回路、191F 適応量子化回路、191G 可変長符号化回路、222 復調訂正回路、223 アドレスヘッダ認識回路、224 インターフェイス回路、225 データバッファ、226, 236 システムデコーダ、227, 237 MPEG・H264デコーダ、228 オーディオデコーダ、229 OSDデコーダ、229A OSD奥行き生成回路、229B ブレンディング回路、230 3D映像処理回路、231 汎用IF、232, 233 専用IF、234 バッファ、235 システムデコーダ、238 視差情報生成回路、239 動きベクトル生成回路、240 視差情報演算回路、241 左目映像再現回路、242, 244 視差情報に基づく合成処理回路、243 左目映像再現回路、245A OSDバー、246 視差情報係数変更部、245 ユーザインターフェイス、247 視差情報抽出部、248 右目映像視差変換回路、249 左目映像視差変換回路。

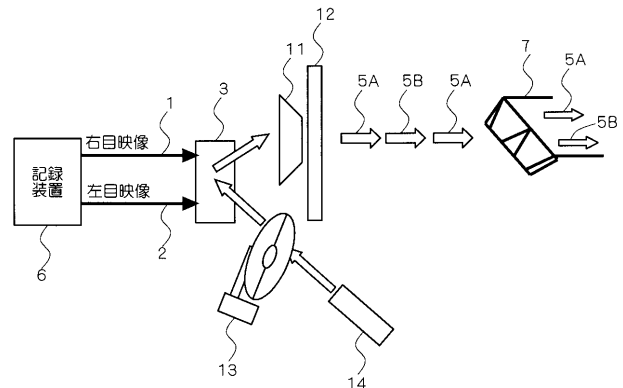
【図1】



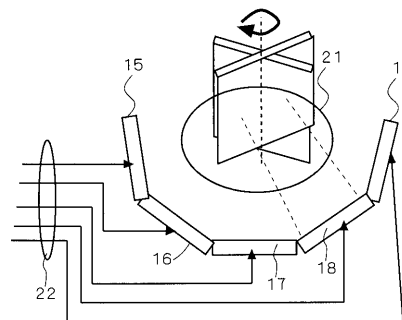
【図2】



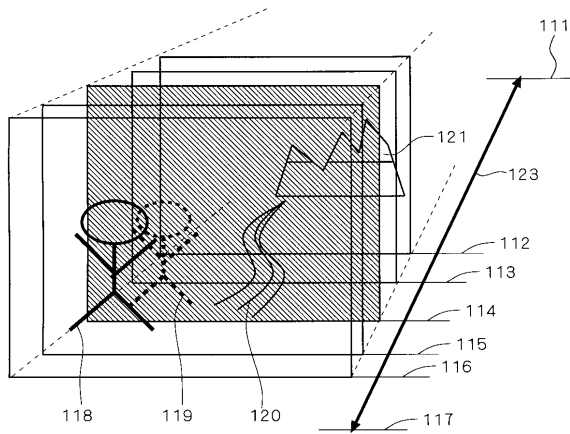
【図3】



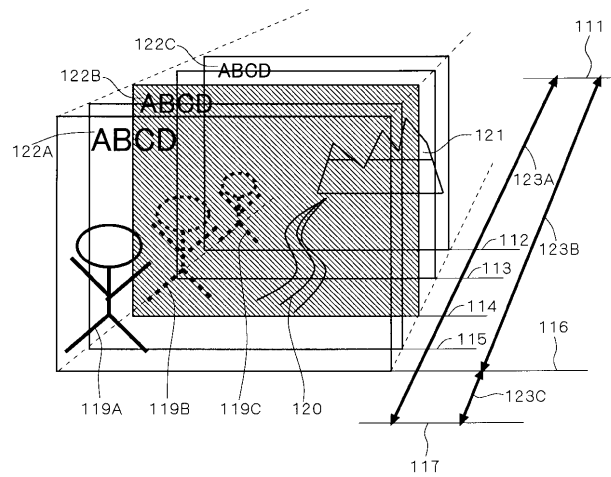
【図4】



【図 5】

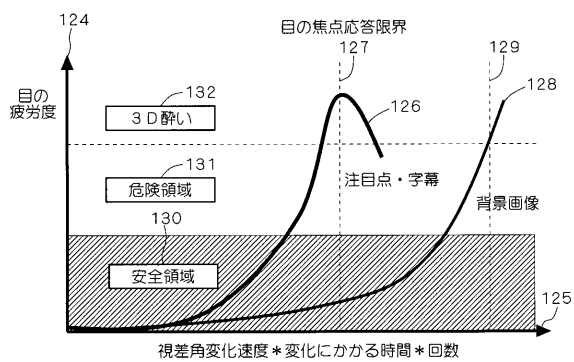


【図 6】

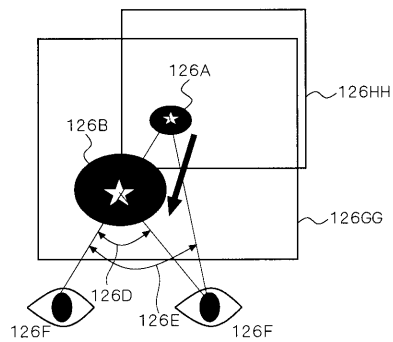


【図 7】

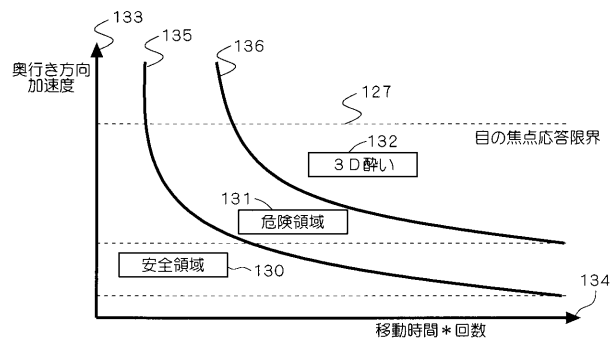
(a)



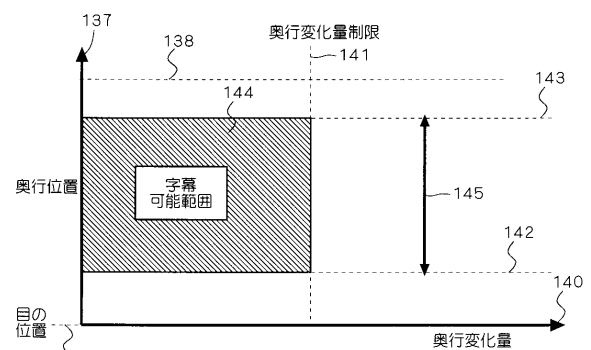
(b)



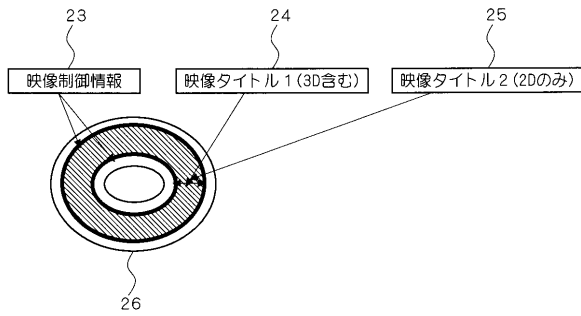
【図 8】



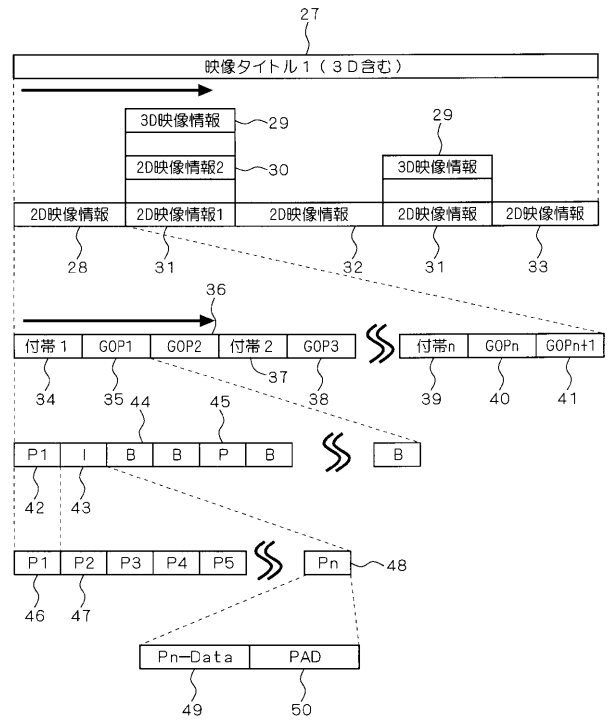
【図 9】



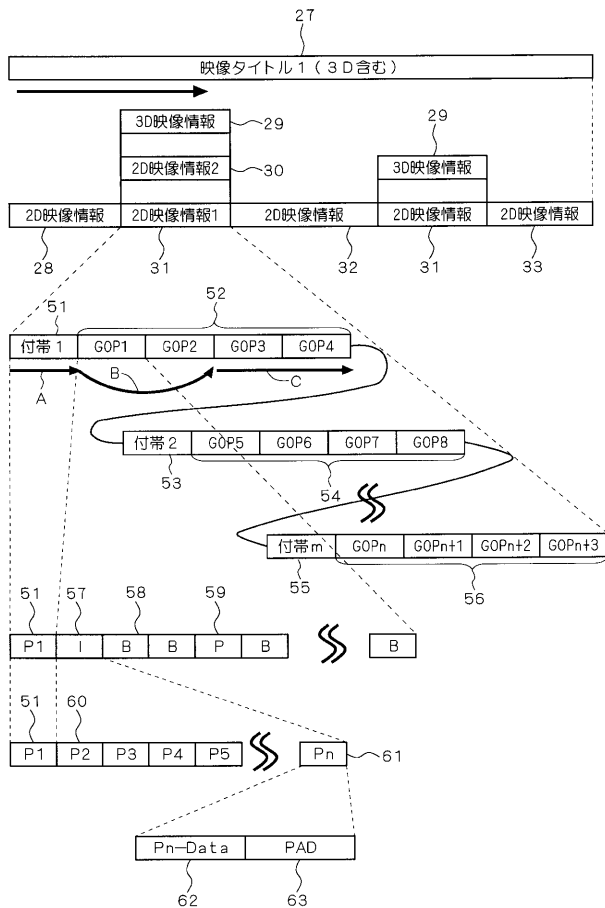
【図 10】



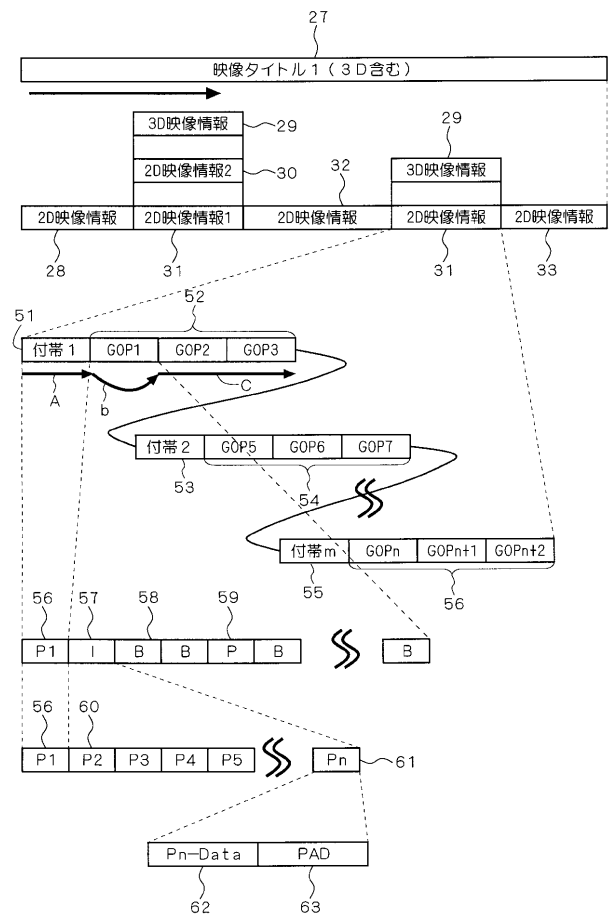
【図 11】



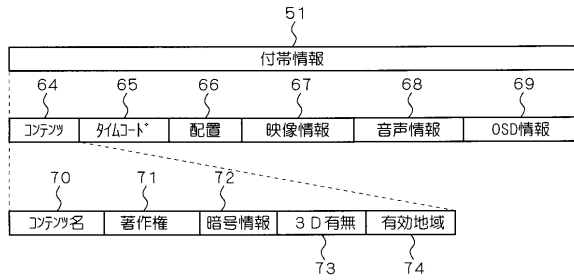
【図 12】



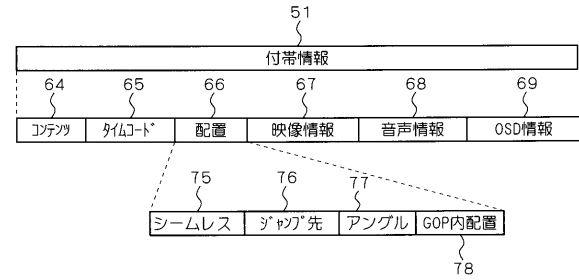
【図 13】



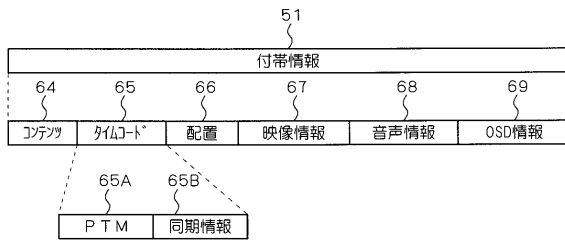
【図 14】



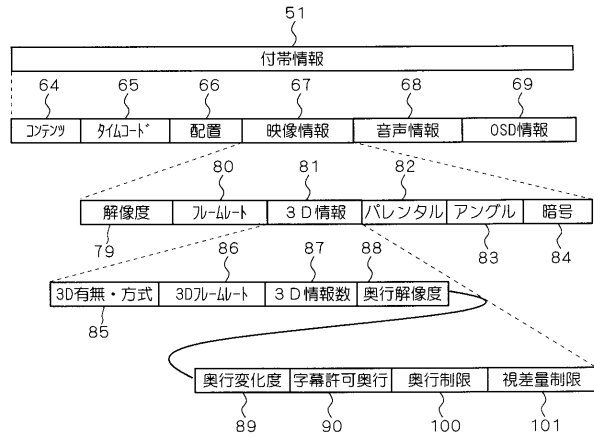
【図 16】



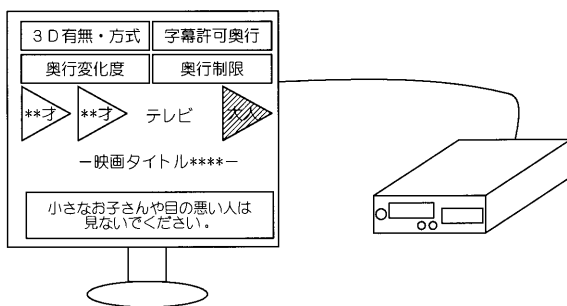
【図 15】



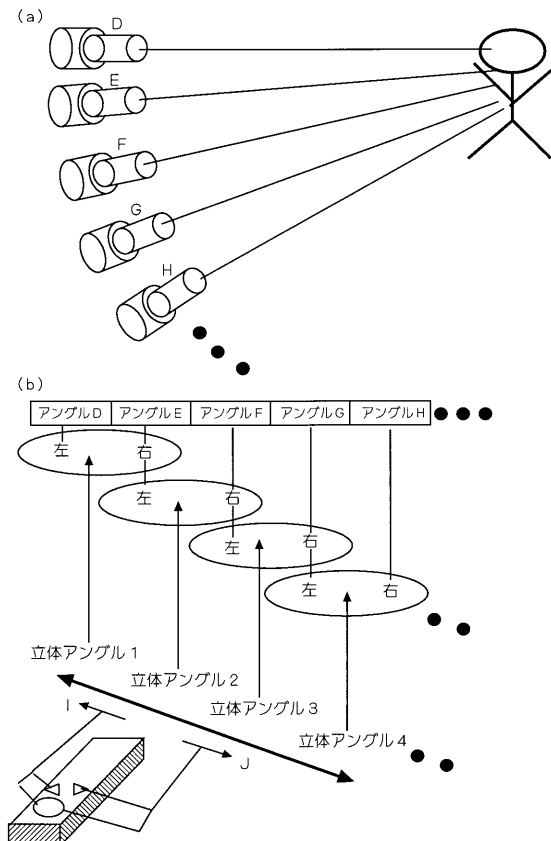
【図 17】



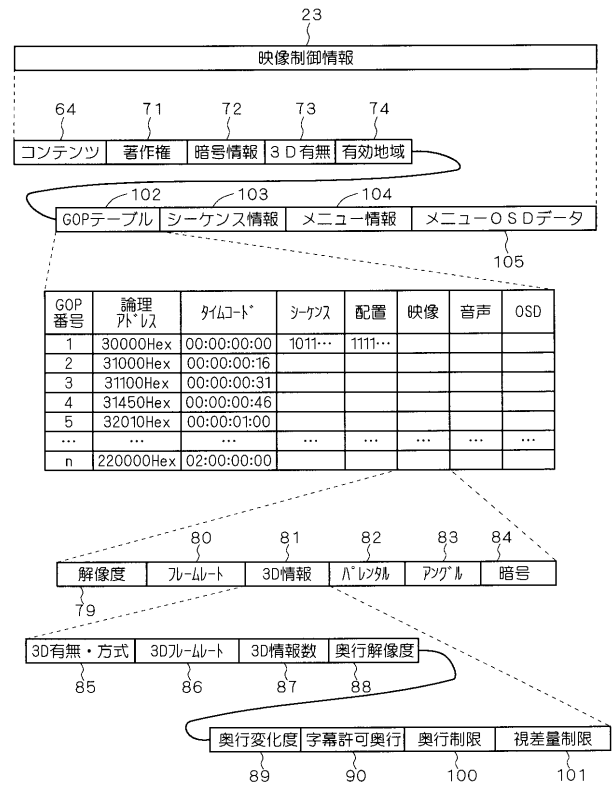
【図 18】



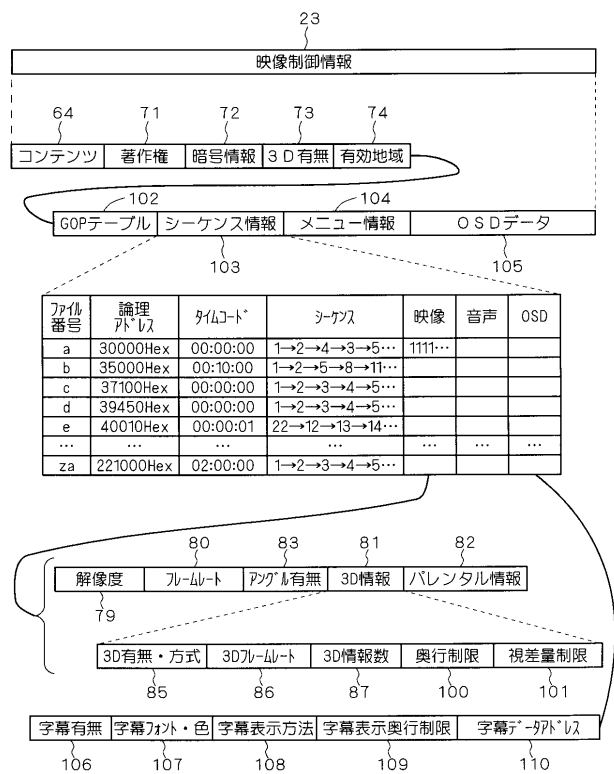
【図 19】



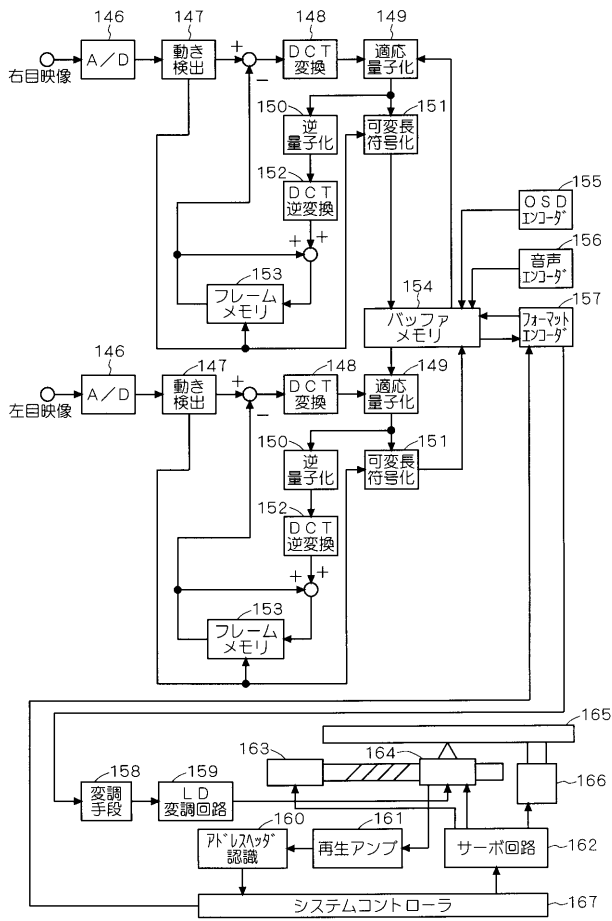
【 図 2 1 】



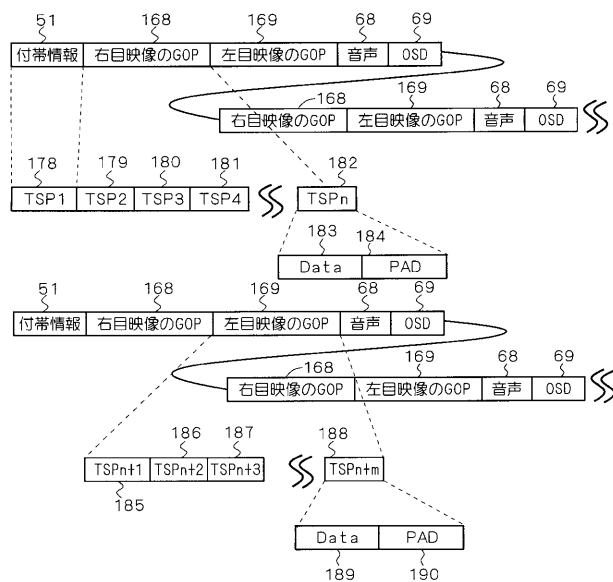
【 図 2 3 】



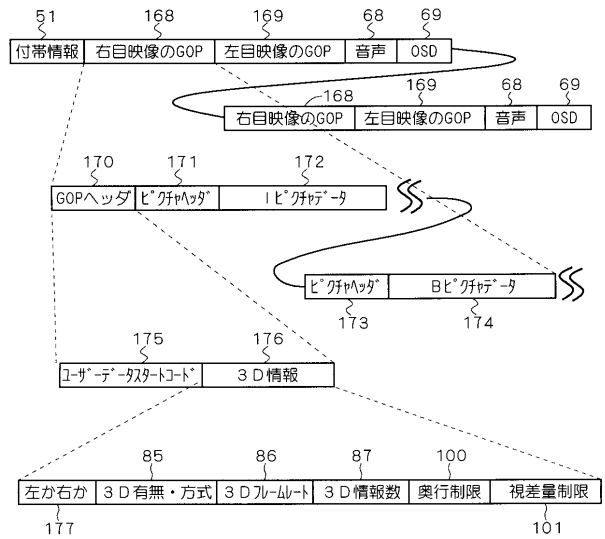
【図 24】



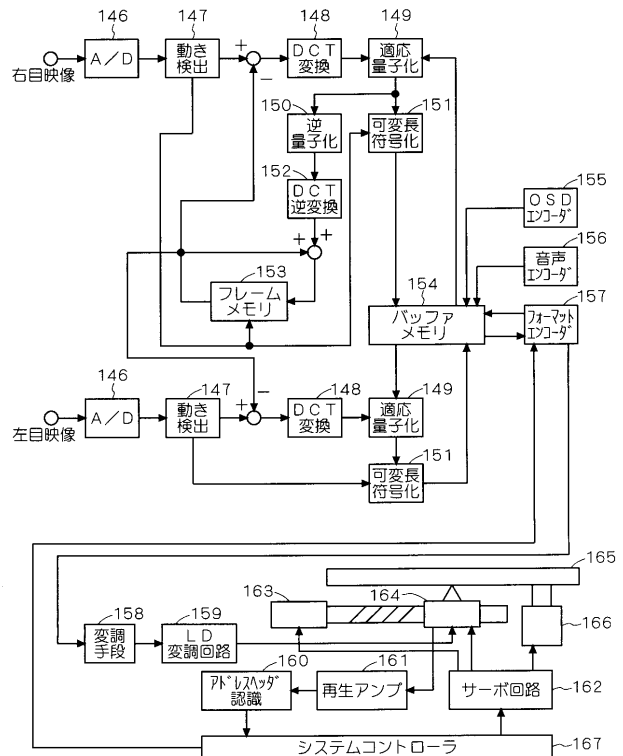
【図 26】



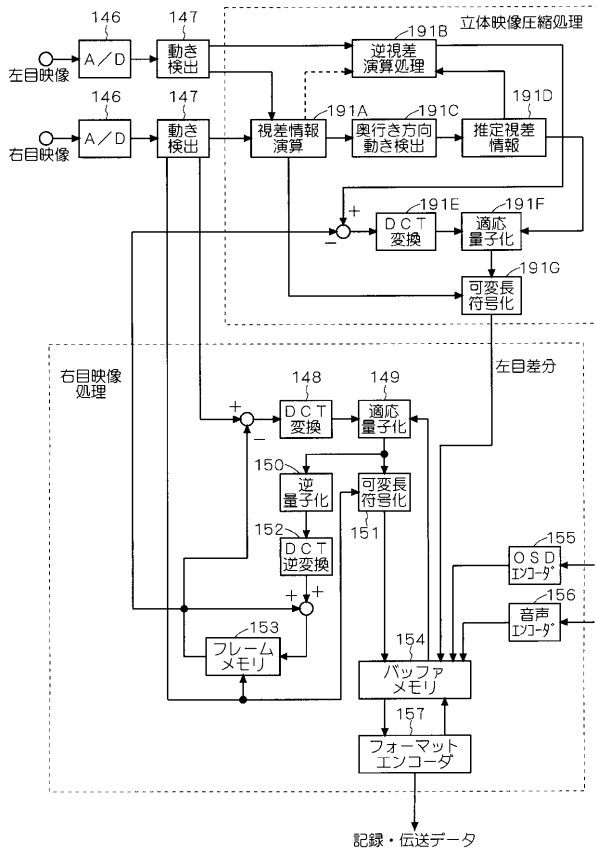
【図 25】



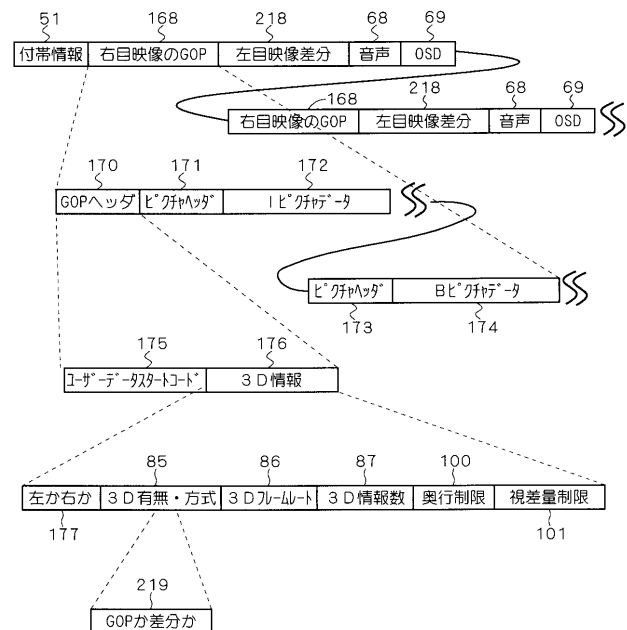
【図 27】



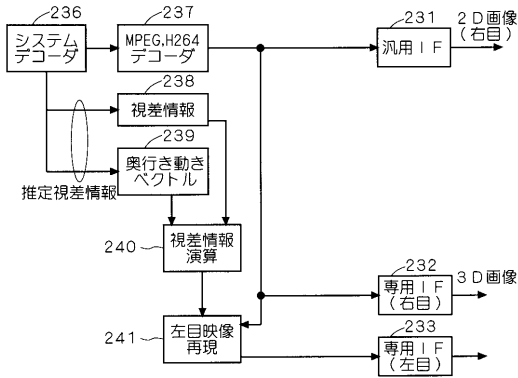
【図 29】



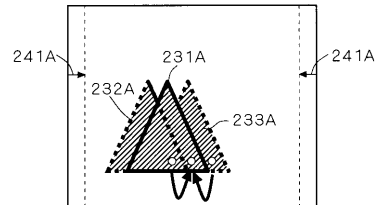
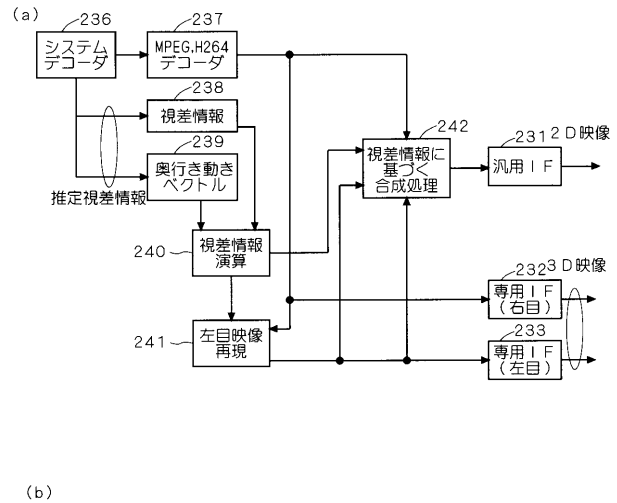
【图 3 1】



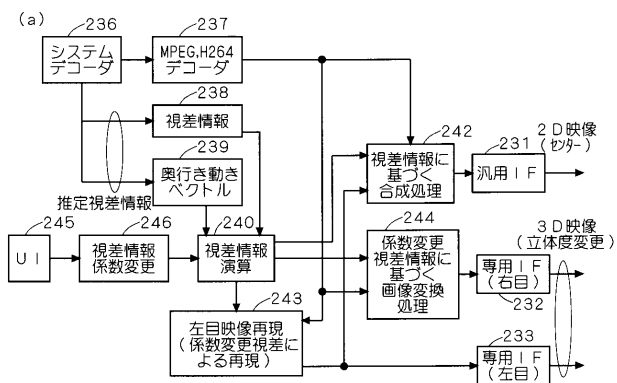
【図 37】



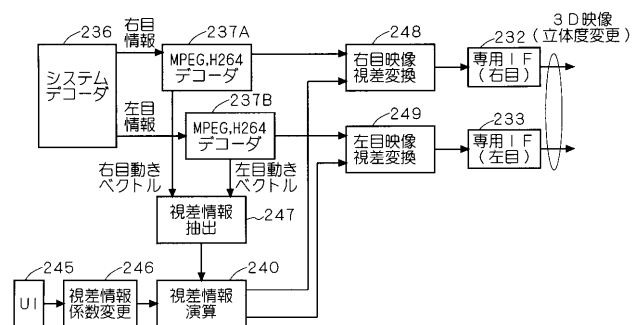
【図 38】



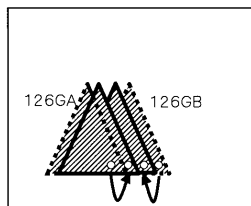
【図 39】



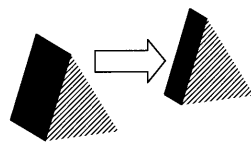
【図 40】



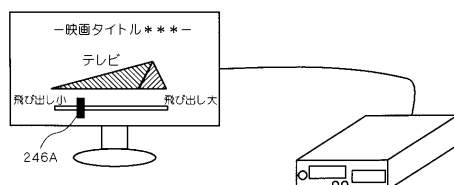
(b)



(c)



(d)



フロントページの続き

(72)発明者 栗崎 一浩

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5C052 AA02 AB03 AB04 CC11

5C053 FA06 FA24 GB06 GB21 JA21 LA01 LA06

5C061 AA02 AA03 AB08 AB12 AB17 AB21

5D044 AB05 AB07 BC02 CC04 DE17 DE43 DE52 EF05 FG18 FG23

GK07 GK12