

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6952456号
(P6952456)

(45) 発行日 令和3年10月20日 (2021.10.20)

(24) 登録日 令和3年9月30日 (2021.9.30)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4N 21/2362 (2011.01)	HO4N 21/2362
HO4N 21/84 (2011.01)	HO4N 21/84
HO4N 21/434 (2011.01)	HO4N 21/434
HO4N 5/265 (2006.01)	HO4N 5/265
HO4N 21/235 (2011.01)	HO4N 21/235

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2016-230569 (P2016-230569)
 (22) 出願日 平成28年11月28日 (2016.11.28)
 (65) 公開番号 特開2018-88605 (P2018-88605A)
 (43) 公開日 平成30年6月7日 (2018.6.7)
 審査請求日 令和1年11月28日 (2019.11.28)

前置審査

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 110003281
 特許業務法人大塚国際特許事務所
 (72) 発明者 小澤 賀
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

審査官 富樫 明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】情報処理装置、制御方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに重複する重複領域を含み連結合成される2つ以上の映像について、前記重複領域を示す重複領域情報を生成する生成手段と、

前記2つ以上の映像を連結した映像を生成する他の装置に対して、前記2つ以上の映像のそれぞれを取得するための取得情報と前記重複領域情報とが記述された情報を送信する送信手段と、

を有し、

前記生成手段は、前記2つ以上の映像を連結した映像における前記重複領域に対応する領域の画素値の特定に当該2つ以上の映像のうちのいずれの画素値が優先して用いられるべきかを示す優先度であって、優先して用いられるべきであるほど高い値を示す前記優先度に応じて、前記優先度の高い1つの映像については前記重複領域情報を生成せず、前記優先度の低い他の映像について前記重複領域情報を生成することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

前記取得情報と前記重複領域情報とが記述された情報は、MPEG-DASH (Moving Picture Experts Group - Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) 規格のMPD (Media Presentation Description) の形式で送信される、

ことを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

10

20

【請求項 3】

前記情報処理装置は、前記他の装置から、当該他の装置が表示させる視界を指定する情報を取り得する取得手段と、

前記取得手段によって取得された情報に基づいて、それぞれ異なるカメラで撮影された映像の中から、前記取得情報を記述すべき前記 2 つ以上の映像を特定する特定手段と、
をさらに有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記特定手段は、前記取得手段によって取得された情報に加えて前記カメラの位置にさらにに基づいて、前記取得情報を記述すべき前記 2 つ以上の映像を特定する、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の情報処理装置。

10

【請求項 5】

複数の映像のそれぞれについて、前記重複領域を解析する解析手段をさらに有する、
ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記解析手段による解析の結果を記憶する記憶手段をさらに有し、

前記生成手段は、前記他の装置が前記 2 つ以上の映像を取得する場合に、前記記憶手段に記憶された情報から、当該 2 つ以上の映像についての前記解析の結果を取得して、前記重複領域情報を生成する、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

20

前記重複領域情報は、前記重複領域の形状が矩形である場合と矩形でない場合とで、異なる形式で前記重複領域を表現する、

ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記優先度は、

符号量が大きい映像ほど、又は、

映像内のオブジェクトの動きが大きい映像ほど、又は、

より多くの他の映像との間で重複領域を有するほど、又は、

前記他の装置においてデータの取得又は復号が早く完了する映像ほど、又は、

連結した映像における中心に近い映像ほど、

30

高く設定される、

ことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

情報処理装置の制御方法であって、

互いに重複する重複領域を含み連結合成される 2 つ以上の映像について、前記重複領域を示す重複領域情報を生成する工程と、

前記 2 つ以上の映像を連結した映像を生成する他の装置に対して、前記 2 つ以上の映像のそれぞれを取得するための取得情報を前記重複領域情報とが記述された情報を送信する工程と、

を有し、

40

前記生成する工程では、前記 2 つ以上の映像を連結した映像における前記重複領域に対応する領域の画素値の特定に当該 2 つ以上の映像のうちのいずれの画素値が優先して用いられるべきかを示す優先度であって、優先して用いられるべきであるほど高い値を示す前記優先度に応じて、前記優先度の高い 1 つの映像については前記重複領域情報が生成されず、前記優先度の低い他の映像について前記重複領域情報が生成されることを特徴とする制御方法。

【請求項 10】

コンピュータを、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置が有する各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】**【0001】**

本発明は、1つ以上の映像を用いて表示する映像を形成する映像処理技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、複数のカメラによる撮像映像を用いて、1つの視点を中心として周囲の連続した視界の映像や、被写体を中心として連続した周囲の視点からその被写体を見た時の視界の映像を生成するシステムの検討が進んでいる。特許文献1には、視聴者の視点位置と複数のカメラの位置情報とからその視点位置に対応するカメラが複数選択され、選択されたカメラで撮像された複数の映像と視聴者の視点に基づいて、その視点から見た被写体の映像を生成して表示する技術が記載されている。10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2015-125493号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

複数のカメラで撮像された映像を、閲覧機器において連続した映像として表示するには、連続した映像として表示する場合のこれらの映像間の重複領域を高精度に特定し、重複領域を削除または重畳して合成表示する必要がある。このとき、各カメラ映像の位置や画角についての高精度な情報に基づいて重複領域を認識して繋ぎ合わせることが可能であるが、重複領域の高精度な認識及び複数の映像の違和感のない合成を行うことは必ずしも容易ではない。また、閲覧機器が、映像を解析して隣接する2つの映像の重複領域を判断することを前提とすると、閲覧機器に高い処理能力が要求され、また、閲覧機器ごとに（例えば異なる解析手法を用いることにより）異なる判断結果が出てしまう場合がありうる。このため、閲覧機器によっては映像を見ることができず、また、閲覧機器ごとに表示される映像にばらつきが出てしまいうる。20

【0005】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、一部において重複する領域を含む2つ以上の映像を、閲覧機器において低負荷かつ高精度に繋ぎ合わせて表示させることを可能とする技術を提供することを目的とする。30

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る情報処理装置は、互いに重複する重複領域を含み連結合成される2つ以上の映像について、前記重複領域を示す重複領域情報を生成する生成手段と、前記2つ以上の映像を連結した映像を生成する他の装置に対して、前記2つ以上の映像のそれぞれを取得するための取得情報と前記重複領域情報とが記述された情報を送信する送信手段と、を有し、前記生成手段は、前記2つ以上の映像を連結した映像における前記重複領域に対応する領域の画素値の特定に当該2つ以上の映像のうちのいずれの画素値が優先して用いられるべきかを示す優先度であって、優先して用いられるべきであるほど高い値を示す前記優先度に応じて、前記優先度の高い1つの映像については前記重複領域情報を生成せず、前記優先度の低い他の映像について前記重複領域情報を生成することを特徴とする。40

【発明の効果】**【0007】**

本発明によれば、一部において重複する領域を含む2つ以上の映像を、閲覧機器において低負荷かつ高精度に繋ぎ合わせて表示させることができる。

【図面の簡単な説明】**【0008】**

10

20

30

40

50

- 【図1】システムの構成例を示す図。
- 【図2】サーバ装置の構成例を示すブロック図。
- 【図3】再生装置の構成例を示すブロック図。
- 【図4】2つの映像と、それらの重複領域と、連結後の映像との関係を示す概念図。
- 【図5】システムで実行される処理の流れの例を示す図。
- 【図6】サーバ装置におけるMPD生成処理の流れの第1の例を示すフローチャート。
- 【図7】MPDの記述内容の例を示す図。
- 【図8】再生装置における映像の生成処理の流れの例を示すフローチャート。
- 【図9】サーバ装置におけるMPD生成処理の流れの第2の例を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

10

【0009】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、以下の実施形態で説明する構成や手順は一例に過ぎず、本発明を説明される形態に限定することを意図していない。すなわち、本発明は、実装される装置の構成や各種条件によって、以下の形態から適宜修正または変更されてもよい。例えば、以下の実施形態では、撮影視点を中心として外方向に多数のカメラを配置する全方位映像配信システムを例として説明するが、これに限られない。すなわち、被写体を中心に周辺に多数のカメラを配置する全周囲映像配信システムや、一列にカメラが配置される構成等、様々なシステムにおいて、以下の手法を適用することができる。

【0010】

20

(システム構成)

まず、本実施形態に係るシステムの構成例について、図1を用いて説明する。自由視点映像の撮影対象である被写体101が、それぞれがネットワーク104に接続された、カメラ102及び103等の複数のカメラによって撮影される。複数のカメラによって撮像された映像は、ネットワーク104を介して、ネットワークに接続可能な機器へと配信される。なお、カメラによって撮像された映像は、一時的にサーバ等の記憶装置に格納されてその装置からネットワーク104を介して各種機器へと伝送されてもよいし、カメラからネットワーク104を介して各種機器へと直接伝送されてもよい。なお、カメラは、映像データを一時的に保持するバッファやバッファ内の映像データを送信する能力を有してもよく、各種機器は、このバッファにアクセスすることによって、カメラで撮像された映像を取得しうる。ここで、複数のカメラのそれぞれから直接映像が配信される場合等、映像を配信する装置を分散することにより、多数の機器が一斉に映像を取得する場合等の配信元装置の負荷を分散することができる。ネットワーク104は、ローカルエリアネットワーク(LAN)、インターネット、ロングタームエボリューション(LTE)やLTE-Advanced等のセルラ通信ネットワークなど、任意のネットワークでありうる。ネットワーク104に対しては、さらに、サーバ装置200と、再生装置300とが接続する。

【0011】

30

サーバ装置200は、複数のカメラから取得される映像ストリームを合成してユーザの所望の視界に対応する画像を再生装置300が生成できるようにするための情報を生成して再生装置300へ送信するように構成される情報処理装置である。サーバ装置200は、例えば、ユーザの所望の視界を指定する情報から、その視界の映像を生成するための1つ以上のカメラ(この場合、カメラ102及びカメラ103)を特定する。そして、サーバ装置200は、それらのカメラのうちの隣接する2つが撮像した映像が共通して含んでいる領域(重複領域)を特定するための情報を生成して再生装置300へ送信する。この重複領域は、例えば、図1の例では、領域105に対応する撮像された映像中の領域である。領域105は、カメラ102とカメラ103とによって重複して撮像され、カメラ102で撮像される映像のうちの右側の一部に、また、カメラ103で撮像される映像のうちの左側の一部に、それぞれ対応する。

【0012】

40

50

また、サーバ装置200は、再生装置300に対して、ユーザの所望の視界の映像を生成するために特定されたカメラが撮像した映像を取得するためのアクセス先等の情報を送信しうる。このとき、サーバ装置200は、このアクセス先等の情報と、重複領域を特定するための情報とを1つの信号として再生装置300へと送信することができる。

【0013】

再生装置300は、再生すべき映像ストリームの配信元（例えばカメラ102及びカメラ103、又はそれらのカメラが撮像した映像を記憶する記憶装置）にアクセスして、再生対象の映像を取得することができる。なお、再生装置300は、この配信元へのアクセスを例えばサーバ装置200から取得したアクセス先等の情報に基づいて行ってもよいし、例えばユーザ操作等によって指定された情報に基づいて行ってもよい。なお、再生装置300がアクセスする配信元に関する情報は、サーバ装置200が知っている必要がある。このため、再生装置300は、例えばユーザ操作等に基づいてサーバ装置200を介さずに配信元へアクセスする場合は、この配信元の情報をサーバ装置200へ通知する。この場合、サーバ装置200は、通知された配信元から得られる映像について重複領域を特定してその重複領域に関する情報を再生装置300へと通知する。

10

【0014】

再生装置300は、所望の視界に対応する画像を生成可能とするためにサーバ装置200によって生成された情報に基づいて、取得した映像を合成して、所望の視界に対応する映像を表示する。なお、再生装置300は、例えば外部の表示装置へ表示させるための映像の生成までの処理を実行してもよく、その場合は画面等の表示機能を有しなくてもよい。すなわち、再生装置300は、少なくとも映像の表示制御を実行する表示制御装置としての機能を含み、場合によっては映像を表示することができる表示装置でもありうる。

20

【0015】

なお、図1には、1つの再生装置300が記載されているが、多数の再生装置が存在してもよい。また、サーバ装置200は、例えば複数の分散配置された装置によって置き換えられてもよく、1つの装置ではなく複数の装置がネットワークを介して互いに通信しながら、全体で所定の処理を実行するようにしてもよい。

【0016】

ここで、再生装置300への映像伝送方式としてMPEG-DASHが用いられる場合の例について説明する。MPEG-DASHは、多数の映像から視聴する映像を視聴者側が選択する形の映像伝送方式の規格である。ここで、「MPEG」及び「DASH」は、それぞれ、「Moving Picture Experts Group」及び「Dynamic Adaptive Streaming over HTTP」の頭字語である。MPEG-DASHでは、MPD(Media Presentation Description)と呼ばれる、ダウンロード対象の映像データのリストの記述方式が定義されている。MPDには、上述のアクセス先等の情報に対応する1つ以上の映像のダウンロードURLと、各映像の再生時間やデータレート、階層符号化、映像間の関連などの情報が記載される。

30

【0017】

サーバ装置200は、このMPDに、再生装置300の所望の視界に対応して特定されたカメラが撮像した映像を取得するためのアクセス先の情報を格納し、再生装置300へ送信する。なお、サーバ装置200は、再生装置300が所望する視界に応じた映像のみをMPD内のリストに含めてもよいし、その所望の視界が変化する場合に対応するために、一定の範囲の視界の変化に対応可能なようにより多くの映像をリストに含めてもよい。また、映像データを取得するためのアクセス先は、サーバ装置200であってもよいが、例えばカメラ102及び103又はこれらのカメラが撮像した映像を記憶する記憶装置などの他の装置でありうる。そして、再生装置300は、状況に応じて、MPDに含まれる映像データのリストのうちの1つを選択及び取得して表示し、又は、リストに含まれる複数の映像を取得して、その複数の映像を合成して表示する。

40

【0018】

50

本実施形態に係るサーバ装置200は、MPDに、再生装置300が複数の映像を合成する際に用いる、これらの複数の映像のそれぞれにおける重複領域を示す情報を含める。これにより、再生装置300は、複数の映像を合成する際に、映像を解析することなく、重複領域を特定することができる。再生装置300は、2つの映像について、例えばいずれかから重複領域の画素を削除して連結することによって合成する。また、再生装置300は、2つの映像について、例えば重複領域の画素について平均又は加重平均等を計算して表示すべき画素値を特定し、重複領域の画素値についてはその特定された画素値で置き換えてから連結して合成してもよい。なお、再生装置300は、所望する視界によっては映像の合成を行わなくてもよく、この場合、サーバ装置200は、重複領域がないことを示す情報を再生装置300へ送信してもよいし、重複領域に関する情報を送信しなくてもよい。

10

【0019】

なお、映像を再生する装置が複数の映像を連結合成して表示する場合に、それらの複数の映像の重複領域をその再生装置へと通知可能なシステムであれば、上述の構成に限られない。例えば、MPEG-DASHが採用されるシステムであっても、MPDを用いて重複領域を特定する情報が送受信されなくてもよく、例えば、MPDとは別の情報として重複領域を特定する情報が送受信されてもよい。また、必ずしもMPEG-DASHが用いられなくてもよい。

【0020】

このように、本実施形態では、合成対象の複数の映像について、その撮像範囲が重複している場合に、サーバ装置200が、撮像された映像中の重複領域を特定する情報を再生装置300に通知する。そして、再生装置300は、その情報に基づいて複数の映像の重複領域を特定して、複数の映像を連結した映像を取得する。これによれば、サーバ装置200が重複領域を特定する情報を取得した再生装置は、自身で映像を解析することなく、複数の映像を連結して表示させることができる。このため、再生装置は、映像解析を行う能力を有しなくてもよく、また、複数の再生装置で異なる映像解析を行って異なる解析結果を得ることもなくなる。このため、再生装置は、自身の能力によらず、他の再生装置と同じ連結結果の映像を得ることができるようになる。

20

【0021】

以下では、上述のようなサーバ装置200及び再生装置300の構成とそれぞれが実行する処理の流れについて説明する。

30

【0022】

(サーバ装置の構成)

サーバ装置200の構成例について、図2を用いて説明する。サーバ装置200は、例えば、処理部201及び通信部202を含んで構成される。処理部201は、1つ以上のCPU(Central Processing Unit)等のプロセッサで構成される制御部203と、RAM、ROM、ハードディスクドライブ等の記憶装置等の1つ以上により構成される記憶部204とを含んで構成される。処理部201は、記憶部204に記憶されたプログラムを処理部201が実行することによって、様々な処理を実行することができる。すなわち、サーバ装置200は、例えば一般的なコンピュータが有するCPUとメモリとを含んだ処理部201を有し、一般的なサーバ装置が実行可能な様々な演算を実行することができる。なお、制御部203は、ASIC(特定用途向け集積回路)、FPGA(フィールドプログラマブルゲートアレイ)、DSP(デジタルシグナルプロセッサ)等の様々なプロセッサで構成されてもよい。また、記憶部204は、例えば所望の処理を実行させるためのプログラムを記憶した着脱可能な外部記憶装置であってもよい。この場合、制御部203は、記憶部204が所定のインターフェースに接続されたことに応じて、記憶部204に記憶されたプログラムを実行するように構成されうる。本実施形態では、制御部203は、例えば記憶部204に記憶されたMPD生成用のプログラム205を実行する。なお、MPD生成に関する処理等の特定の処理が専用のハードウェアによつて実行されてもよい。

40

50

【0023】

通信部202は、ネットワーク104を介して外部の装置と通信するための機能を実現するための通信回路及びコネクタ等のインターフェースを含んで構成される。例えば、通信部202は、サーバ装置200から外部に送信されるデータについて、宛先の情報等のヘッダ情報を含めてパケットを生成して送信する機能を有する。また、通信部202は、外部からサーバ装置200へ送信されたパケットを受信すると、そのパケットから必要なデータを取り出す機能を有する。通信部202は、例えば処理部201による処理の結果の情報や記憶部204に記憶された情報を外部へ送信し、外部から受信したデータを記憶部204に記憶させるために、処理部201と接続される。なお、通信部202の通信は、処理部201の制御下で行われる。

10

【0024】

通信部202は、ネットワーク104を介して、再生装置300からMPD送信要求を受信すると、そのMPD送信要求を処理部201へと転送する。そして、処理部201は、このMPD送信要求に応じて、制御部203に、記憶部204からMPD生成用のプログラム205を読み出させて実行させることにより、MPDを生成する。そして、処理部201は生成したMPDを通信部202に転送し、通信部202は、このMPDを含み再生装置300へ宛てられた信号を生成して、ネットワーク104へと送出する。ネットワーク104へ送出された信号は、例えばネットワーク104内のルータ等のノードが再生装置300の宛先情報に基づいて順次転送し、再生装置300へと届けられる。

20

【0025】

ここで、記憶部204は、MPD生成処理のために、複数のカメラのそれぞれが配置されている位置を示すカメラ配置情報206と、互いに隣接するカメラについて、それぞれが撮影する映像における重複領域を示す重複領域情報207とを記憶しておく。制御部203は、例えば、再生装置300に対してアクセス先が通知される映像データを生成する1つ以上のカメラについて、互いに隣接するか否かをカメラ配置情報206に基づいて判定し、隣接するカメラについて重複領域情報207を取得する。そして、制御部203は、再生装置300が取得すべき1つ以上の映像の取得のためのアクセス先の情報と、その1つ以上の映像についての重複領域情報を含んだMPDを生成する。なお、制御部203は、例えばMPD送信要求に、再生装置300が所望する視界の情報が含まれる場合は、その視界の情報とカメラの位置とに基づいて、その視界に対応する1つ以上のカメラを特定する。そして、制御部203は、その1つ以上のカメラが撮像する映像データを取得できるアクセス先を特定して、MPDに含めることができる。なお、再生装置300が、MPDによらずに映像データを取得する場合、サーバ装置200は、例えば、取得される映像データの情報に基づいて、重複領域を特定して、再生装置300へと通知してもよい。

30

【0026】

なお、制御部203は、例えば、複数のカメラのそれぞれがGPS等で測定した位置情報を取得して、カメラ配置情報206を構成しうる。また、制御部203は、例えば、複数のカメラのそれぞれを用いて撮像された映像のそれぞれについて、重複領域が存在するか否かを判定して、重複領域が存在する場合にその重複領域を含んだ映像を撮像した2つ以上のカメラが隣接関係にあると特定してもよい。そして、制御部203は、この特定した情報に基づいて、相対的なカメラ配置情報206を特定して記憶しておいてもよい。なお、他の方法によって、カメラ配置情報206が特定されてもよい。例えばカメラ配置情報206によって管理している複数のカメラから、撮像された映像データを取得して、画像を解析して重複領域を特定し、特定した情報を重複領域情報207として記憶部204に記憶させうる。なお、制御部203は、この処理を定期的に実行して、重複領域情報207を定期的に更新してもよい。これにより、サーバ装置200は、例えばカメラが外的要因によって動いた場合等であっても、撮像された映像について、他のカメラによって撮像された映像との正確な重複領域の情報を再生装置300へと通知することができる。なお、画像解析による重複領域の特定は、例えば相関検出等の従来技術を用いて実行可能で

40

50

あるため、ここでの詳細な説明については省略する。

【0027】

(再生装置の構成)

再生装置300の構成例について、図3を用いて説明する。再生装置300は、例えば、処理部301及び通信部302を含んで構成される。なお、処理部301及び通信部302は、処理部301がプロセッサ等の制御部303とメモリ等の記憶部304とを含んで構成される点を含め、規模等は異なりうるが、サーバ装置200の処理部201及び通信部202と同様のハードウェア構成を有する。このため、処理部301及び通信部302のハードウェアに関する詳細な説明については省略する。

【0028】

処理部301では、制御部303が再生制御305用のプログラムを記憶部304から読み出して実行し、通信部302に対して、MPD送信要求をサーバ装置へ送信するように指示する。なお、この指示には、例えば再生装置300のユーザが所望する視界を特定する情報が含まれうる。通信部302は、この指示に応じて、MPD送信要求をサーバ装置200へ送信する。なお、視界を特定する情報が指示に含まれる場合、MPD送信要求にその情報が含まれてもよい。すなわち、視界を指定したMPD送信要求が送信されてもよい。なお、視界を特定する情報は、サーバ装置200において、MPD内のリストに含まれられる映像データを、すなわち、再生装置300が映像データを取得すべきカメラを、特定するのに用いられる。また、視界を特定する情報は、例えば、どの地点から見るかを示す視点情報（例えば視点の座標）と、視点からどの方向を見るかを示す視線方向の情報（例えば視線を示すベクトル）とを含みうる。なお、視点が固定の場合、視界を特定する情報は、視線方向の情報のみを含んでもよい。また、視界を特定する情報は、例えば右目と左目とのそれについて特定されてもよい。この場合、後述の処理は、右目用の映像と左目用の映像とのそれについて行われる。そして、通信部302は、その要求への応答として、サーバ装置200からMPDを受信すると、そのMPDを処理部301へと渡す。

【0029】

そして、処理部301では、制御部303が、再生制御305用のプログラムを記憶部304から読み出して実行し、例えば、MPD内のリストに基づいて、映像データを取得するように、通信部302を制御する。なお、処理部301は、例えばユーザ操作によって取得すべき映像データが定まっている場合は、その映像データを取得するように通信部302を制御しうる。この場合、処理部301は、併せて、その取得する映像データに関する情報（例えば映像データの配信元を特定する情報）を、サーバ装置200へと送信し、取得する映像データについての重複領域に関する情報を取得しうる。通信部302は、取得された映像データを処理部301へと渡し、処理部301は、記憶部304に、その映像データ308を記憶させる。また、処理部301は、例えばMPDに含まれられた又は取得する映像データの情報をサーバ装置200へと通知して取得した、重複領域情報309を、記憶部304に記憶させる。

【0030】

制御部303は、その後、復号制御306用のプログラムを記憶部304から読み出して実行することにより、記憶部304に記憶された映像データ308に対して復号処理を行う。そして、制御部303は、描画制御307用のプログラムを記憶部304から読み出して実行することにより、復号後のデータを用いた映像の描画処理を行う。このとき、制御部303は、復号された映像データと、重複領域情報309とにに基づいて、互いに重複する2つ以上の映像データを連結合成して、表示すべき映像を生成する。例えば、制御部303は、2つの互いに重複する映像データについて、その一方の重複領域の画素値を除去して、他方の映像をその領域にはめ込むことにより、2つの重複する映像データを連結合成する。また、制御部303は、2つの互いに重複する映像データについて、それらの2つの映像データの重複領域の画素値の平均又は加重平均を計算することにより、合成後の重複領域に対応する領域の画素値を決定して、2つの映像データを連結合成してもよ

10

20

30

40

50

い。なお、2つの映像データのうちの一方に関する重複領域の画素値を削除する処理は、加重平均におけるその一方の映像データの重みを0としたものと同等であることに留意されたい。

【0031】

図4は、隣接する2つの映像と重複領域、及び連結合成された映像の関係を示す。図4には、カメラ102により撮影された映像401と、カメラ103により撮影された映像402とが示されている。映像401及び映像402は、共に、レンズ特性による周囲湾曲により矩形映像ではなく、この湾曲により重複領域105の形状も矩形形状ではない。再生装置300において、重複領域105の情報に基づいて連結合成されて湾曲が矩形映像に変換され、全体映像403が生成される。

10

【0032】

(処理の流れ)

続いて、上述のサーバ装置200及び再生装置300が実行する処理の流れについて説明する。図5は、再生装置300とサーバ装置200との間で実行される処理の流れの例を示している。

【0033】

本処理では、まず、再生装置300が、ユーザ(視聴者)の所望する視界を決定し(S501)、その視界情報を指定してMPD送信要求を、サーバ装置200へと送信する(S502)。ここで、ユーザの所望する視界は、例えばユーザ操作を受け付けたことに応じて決定されてもよいし、例えば再生装置300の位置姿勢に応じて決定されてもよい。なお、再生装置300の位置姿勢は、例えば加速度センサ、ジャイロセンサ等の様々なセンサを用いて特定されうる。また、ここで視界情報の指定の仕方は、どのような方法が用いられてもよい。例えば、視点を特定する座標と、視線の方向を特定するベクトルと、場合によっては視野角を指定する数値とが、視界情報として指定されうる。サーバ装置200は、MPD送信要求を受信すると(S503)、後述の方法でMPDを生成し(S504)、その生成したMPDを再生装置300へ返信する(S505)。再生装置300は、MPDを受信すると(S506)、そのMPDに記述された2つ以上の映像の間に互いに重複する領域を示す重複領域情報309を、記憶部304に記憶させる(S507)。次に、再生装置300は、MPDに記述された映像データを取得するためのアクセス先へとアクセスして、映像データを取得し(S508)、取得した映像データ308を記憶部304に記憶させる。再生装置300は、その後、記憶部304に記憶されている映像データに対して復号制御306を実行する。そして、再生装置300は、復号によって得られた映像について、例えば視界に対応する映像が2つの映像から構成される場合等の必要な場合に、重複領域情報309に基づいて連結合成し(S509)、合成された映像を再生する(S510)。

20

【0034】

なお、上述の処理の流れは一例に過ぎず、一部の処理の流れの順序が逆転してもよいし、一部の処理が実行されなくてもよいし、また、さらなる処理が実行されてもよい。例えば、再生装置300は、重複領域情報の保存(S507)と映像の取得(S508)とを並行して実行してもよいし、映像の取得の方が先に実行されてもよい。また、再生装置300は、MPEG-DASHに従わなくてもよく、例えばユーザが選択した複数の映像を取得しながら、その複数の映像についての重複領域情報をサーバ装置200へと要求してもよい。この場合、サーバ装置200は、重複領域情報の要求に従って、その複数の映像についての重複領域情報を事前に保持している場合はその情報を再生装置300へと送信する。一方、サーバ装置200は、その複数の映像についての重複領域情報を事前に保持していない場合は、映像解析等によって重複領域情報を生成して、再生装置300へと送信しうる。

30

【0035】

ここで、図6を用いて、サーバ装置200が実行するMPD生成処理(S504)の詳細な流れの例について説明する。サーバ装置200は、まず、S502で再生装置300

40

50

から受信したMPD送信要求に含まれている視界情報を取得する(S601)。そして、サーバ装置200は、その視界情報で指定された視界領域に対応し、その視界における映像を表示するのに必要な映像を撮像する1つ以上のカメラを、カメラ配置情報206から検索して選択する(S602)。サーバ装置200は、選択された1つ以上のカメラについてカメラ配置情報206を参照して、隣接しており、撮像領域が重複するカメラを特定する(S603)。そして、サーバ装置200は、撮像領域が重複するカメラによって撮像される映像についての重複領域の情報を、重複領域情報207から取得する(S604)。そして、サーバ装置200は、MPDに含まれる映像データのリストにおいて、その映像データの情報として重複領域の情報を記述して、MPDを生成し(S605)、処理を終了する。

10

【0036】

ここで、図7(a)及び図7(b)を用いて、MPDの記述内容の例について説明する。図7(a)は、重複領域の範囲が矩形である場合の例を、図7(b)は、重複領域の範囲が矩形以外の場合を含む場合の例を、それぞれ示している。図7(a)及び図7(b)に示すように、MPDでは、映像のIDを示すタグ(Representation idタグ)ごとに、その映像のセグメントに関するダウンロード元のURLの情報等を含んで構成される。図7(a)及び図7(b)では、Representation idが「1」の映像(「第1の映像」と呼ぶ。)の情報701と、Representation idが「2」の映像(「第2の映像」と呼ぶ。)の情報702が、MPDに含まれている。なお、MPDには、図7(a)及び図7(b)に示すように、Representation idが「3」以降の情報も含まれている。なお、Representation idは、1、2、3などのような通し番号で表される必要はなく、MPD内で映像を一意に特定できる文字又は文字列で表されてもよい。

20

【0037】

本実施形態に係るMPDには、さらに、映像ごとに他の映像との重複領域が記述されるOverlapRangeタグが含まれる。図7(a)の例では、第1の映像に関して、OverlapRangeタグ703が与えられ、第2の映像に関して、OverlapRangeタグ704が与えられている。図7(b)の例では、第1の映像に関してOverlapRangeタグ705及び706が与えられ、第2の映像に関してOverlapRangeタグ707が与えられている。

30

【0038】

OverlapRangeタグのうち、「neighborID」は、そのタグに係る映像が、どの映像との間で重複領域を有しているかを示す情報である。例えば、第1の映像と第2の映像とが互いに重複しているものとする場合、図7(a)に示すように、第1の映像についての情報701のOverlapRangeタグ703では、neighborIDとして「2」が指定される。また、第2の映像についての情報702のOverlapRangeタグ704では、neighborIDとして「1」が指定される。同様に、図7(b)に示すように、第1の映像についての情報701のOverlapRangeタグ705では、neighborIDとして「2」が指定される。また、第2の映像についての情報702のOverlapRangeタグ707では、neighborIDとして「1」が指定される。なお、1つの映像が2つ以上の映像との間で重複領域を有する場合は、それぞれ異なるneighborIDが指定された複数のOverlapRangeタグを1つのRepresentation idに関する情報として含んでもよい。例えば図7(b)の例では、第1の映像が、第2の映像及びRepresentation idが「3」の映像との間で重複領域を示す例を示している。この場合、情報701は、neighborIDが「2」のOverlapRangeタグ705と、neighborIDが「3」のOverlapRangeタグ706との2つのOverlapRangeタグを含む。

40

【0039】

OverlapRangeタグのうち、「type」は、重複領域がどのように表現さ

50

れるかを示す情報である。「type」が「rect」の場合、重複領域が矩形領域として表現されていることが示され、「type」が「free-form」の場合、重複領域が自由形状で表現されていることが示される。

【0040】

「type」が「rect」の場合、重複領域を具体的に示す値として、「x」「y」「w」及び「h」が指定される。「x」及び「y」は、重複領域の左上の頂点を指定する座標値である。なお、ここでの座標は、画素に対応し、例えば $x = 1820$ は、(一番左の画素を「0画素目」とする場合) 映像中の左から 1821 画素目を示す。「w」及び「h」は、それぞれ、重複領域の幅と高さを示している。例えば、OverlapRange タグ 703 は、第1の映像中の座標 (1820, 0) を左上の頂点とし、幅 100 画素、高さ 1080 画素の矩形領域が、第2の映像との重複領域であることを示している。同様に、OverlapRange タグ 704 は、第2の映像中の座標 (0, 0) を左上の頂点とし、幅 100 画素、高さ 1080 画素の矩形領域が、第1の映像との重複領域であることが示されている。ここで、例えば、互いに隣接する第1の映像及び第2の映像が共に 1920×1080 画素の映像である場合、この情報によって、重複領域が映像の縦方向の全画素にわたっていることが分かる。このとき、例えば横方向又は縦方向に全画素で重複することを示す場合は、「w」又は「h」の値を「0」に設定してもよい。すなわち、実際に重複領域の幅又は高さが 0 の場合は重複領域が存在しないため、「w」又は「h」が「0」とされることはない。このため、「w」又は「h」を「0」とすることによって、例えば「全画素」などの所定の情報が通知されるようにしてもよい。

10

20

【0041】

ここで、OverlapRange タグ 703 から、第1の映像の右端の領域が、第2の映像との重複領域であると分かる。そして、OverlapRange タグ 703 で示される情報に対応して、第2の映像の左端の同じサイズの領域が、第1の映像との重複領域であることを特定することができる。このため、例えば、OverlapRange タグ 703 が MPD に含められた場合には、OverlapRange タグ 704 は MPD に含められなくてもよい。なお、例えば、解像度や画角の違い等により、第1の映像の右端の高さ方向の全画素が重複領域であっても、第2の映像の左端の高さ方向の一部の画素のみが重複領域である場合がありうる。同様に、第2の映像の左端の高さ方向の全画素が重複領域であっても、第1の映像の右端の高さ方向の一部の画素のみが重複領域である場合がありうる。例えば、第1の映像の高さ方向の画素数が 1080 で、第2の映像が、高さ方向において画素数が 1440 でより広い範囲を映している場合、第1の映像における重複領域を特定しても、直ちに第2の映像における重複領域を特定することはできない。このような場合を想定して、OverlapRange タグ 703 とOverlapRange タグ 704 との両方が MPD に含められてもよい。なお、この場合であっても、OverlapRange タグ 704 が存在すれば、OverlapRange タグ 703 が存在しなくても第1の映像における重複領域を特定することができる。このため、いずれのOverlapRange タグを含めれば重複領域を一意に特定できるかが判定されて、一方のOverlapRange タグのみが MPD に含められるようにしてもよい。

30

【0042】

40

「type」が「free-form」の場合、重複領域を具体的に示す値として、映像中の、複数の座標を特定する「shape」が指定される。shape の値は、映像中の x 軸(横方向)の座標と y 軸(縦方向)の座標との組み合わせを複数含んだ形式で指定される。例えば、図 7 (b) のOverlapRange タグ 705 における shape の値は「1920 0 1860 40 . . .」となっているが、これは、複数の座標 (1920, 0)、(1860, 40)、. . . を示している。同様に、OverlapRange タグ 707 における shape の値「0 0 60 40 . . .」は、複数の座標 (0, 0)、(60, 40)、. . . を示している。そして、重複領域は、これらの座標を、例えば直線によって接続して囲まれる領域として定義されうる。なお、座標間を結ぶ線と交わる画素は重複領域として含まれてもよいし含まれなくてもよいが、再生装

50

置 3 0 0 は、この座標間を結ぶ線と交わる画素についてどう取り扱うべきかの情報を事前に知っているものとする。このようにして、「free-form」で特定される重複領域は、座標の指定によって自由形状をとることができる。これにより、映像が矩形でない条件下で、適切に重複領域を指定することが可能となる。例えばカメラ映像にはカメラのレンズ特性に応じた湾曲が映像の周辺部に発生しうるが、自由形状を指定可能により、このような湾曲を考慮して重複領域を適切に表現することが可能となる。

【0043】

なお、「free-form」で重複領域を特定する場合、少なくとも実際に重複していない画素が重複領域として指定されないように座標が選択される。なお、重複領域が正確に指定できる範囲で指定される座標の数を設定してもよいし、重複領域を概ね近似できる範囲まで指定される座標の数を減らしてもよい。また、自由形状で特定される第1の映像における第2の映像との重複領域の形状が、第2の映像における第1の映像との重複領域の形状と線対称であるなどの場合は、一方を自由形状で特定して、他方についての特定は省略してもよい。例えば、図7(b)において、OverlapRangeタグ705とOverlapRangeタグ707とのいずれかが省略されてもよい。

10

【0044】

このように、本実施形態では、OverlapRangeタグ内の情報として矩形領域又は自由形状の領域を特定して、重複領域がどのような領域であるかを、再生装置300が知ることを可能としている。なお、図7(b)のOverlapRangeタグ705及び706等に示すように、1つのMPD内、及び1つのRepresentation

20

id内で、複数の領域の指定の仕方が混在してもよい。また、領域の指定の仕方は、上述の例に限られず、例えば領域を特定する曲線を表すことが可能な関数等、様々な形式が用いられてもよい。

【0045】

次に、図8を用いて、再生装置300がMPDに記述された重複領域情報に基づいて重複領域を有する2つの映像を連結合成する処理の流れの例について説明する。まず、再生装置300は、S506で受信したMPDに基づいて記憶された重複領域情報309に基づいて、S508で取得した映像データに関する重複領域情報を取得する(S801)。そして、再生装置300は、合成後の映像における重複領域に対応する領域の画素値を決定する(S802)。例えば、再生装置300は、互いに重複する映像のどちらの画素値を、合成後の映像における重複領域に対応する領域の画素値として用いるかを決定する。そして、合成後の映像における重複領域に対応する領域の画素値として用いられない方の映像の重複領域の画素値を、重複領域に対応する領域の画素値として用いられる方の映像の重複領域の画素値で置き換える。なお、重複領域を有する2つ以上の映像のうちのいずれの画素値を、合成後の映像における重複領域に対応する領域の画素値として用いるかは、これらの2つの映像についての優先度判定に基づいて決定されうる。例えば、符号量が大きい映像ほど、映像内のオブジェクトの動きが大きい映像ほど、より多くの他の映像との間で重複領域を有するほど、データの取得又は復号が早く完了した映像ほど、合成後の映像における中心に近い映像ほど、高い優先度が設定されうる。なお、優先度の情報が、MPDに記載されていてもよい。優先度の高い映像ほど、重複領域に対応する領域の画素値として用いられる方の映像として優先して選択されやすくなる。なお、再生装置300は、例えば重複領域の画素値の平均値を合成後の映像における画素値として用いてもよいし、例えば優先度が高いほど大きい加重値を用いた加重平均値を合成後の映像における画素値として用いてもよい。再生装置300は、その後、S802で決定した画素値を用いて重複領域を有する映像を連結合成する(S803)。

30

【0046】

なお、優先度の情報を用いて、重複領域を有する2つ以上の映像のうちのいずれの画素値を合成後の映像における重複領域に対応する領域の画素値として用いるかを定める場合、サーバ装置200は、MPDに含める重複領域情報の数を減らすことができる。この処理について、図9を用いて説明する。なお、この処理は、図6の処理に代えて行われるた

40

50

め、図6の処理と同じ処理については、同じ参照番号を付して説明を省略する。図9では、サーバ装置200は、撮像領域が重複する2つ以上のカメラを特定した(S603)後に、それらのカメラで撮像された映像について、上述のようにして優先度を判定する(S901)。そして、サーバ装置200は、優先度の低い方の映像について、優先度の高い方の映像と重複している領域に関する重複領域情報を取得し(S902)、その取得した情報を用いてMPDを生成する(S605)。このとき、サーバ装置200は、優先度の高い方の映像については、重複領域についての画素値が他の画素値で置き換えられることがないため、重複領域情報がなくても影響がないからである。これにより、MPDに含める情報量を少なくすることができる。また、例えば自由形状の重複領域の情報を通知する際には、優先度の高い方の映像についての情報量が減った分だけ、自由形状を指定する情報をより詳細に規定することができる。
10

【0047】

なお、上述の実施形態では、カメラで撮像した映像を連結合成する場合の処理について説明したが、連結合成される映像は、カメラで撮像した映像に限られない。例えば、仮想空間に対応する映像を1つ以上用意しておき、それらのシームレスな連結にも、上述の手法を適用することができる。この場合、例えば実際に重複していない領域を重複領域として定義し、重複領域の画素値の加重平均値を算出することにより、2つ以上の映像の中間領域を接続する。このとき、例えば左側の第1の映像と右側の第2の映像とが連結されるとすると、例えば重複領域のうちの左側に近い画素ほど、加重平均値における第1の映像の割合が大きく、そして、第2の映像の割合が小さくなるように加重値を決定しうる。同様に、例えば重複領域のうちの右側に近い画素ほど、加重平均値における第2の映像の割合が大きく、そして、第1の映像の割合が小さくなるように加重値を決定しうる。これにより、上述の重複領域の情報を用いて任意の重複領域を定義して、2つの映像をシームレスに、かつ高い自由度で、しかも再生装置側の負荷を抑えながら、連結することができるようになる。
20

【0048】

以上のように、本実施形態のサーバ装置は、複数の映像データを取得してその映像データを連結して再生する再生装置に対して、複数の映像データのうちの重複領域を特定する情報を送信する。そして、再生装置は、この情報に基づいて、例えば複数の映像データの互いに重複する領域のうちの1つのみを残して、他の領域の画素値を削除する。そして、再生装置は、画素値が削除された領域に関して、残しておいた1つの映像データの画素値をその領域の映像として用いることにより映像を連結する。これにより、再生装置の能力によらず、複数の映像の連結合成を行うことができ、また、合成後の映像が装置ごとに異なることを防ぐことができる。また、再生装置における重複領域の認識処理が不要となるため、再生装置の処理負荷を低減し、処理負荷に起因する再生表示遅延が発生する確率を低減することが可能となる。さらに、映像の合成を再生装置が行うため、サーバ装置が映像を合成して送信する場合と比較して、多数の再生装置が映像を再生する際に、サーバ装置から映像を取得する必要がなくなるため、サーバ装置における負荷を低減することもできる。
30

【0049】

<その他の実施形態>

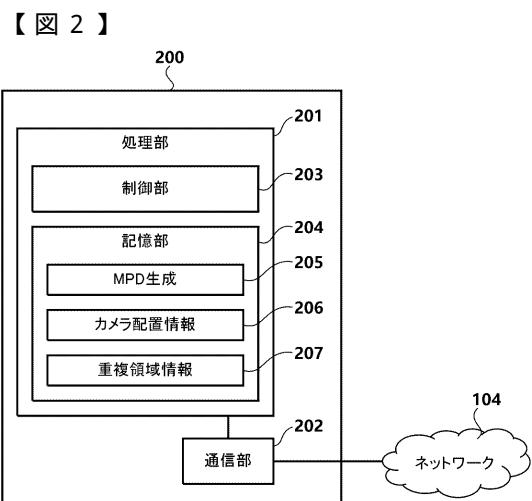
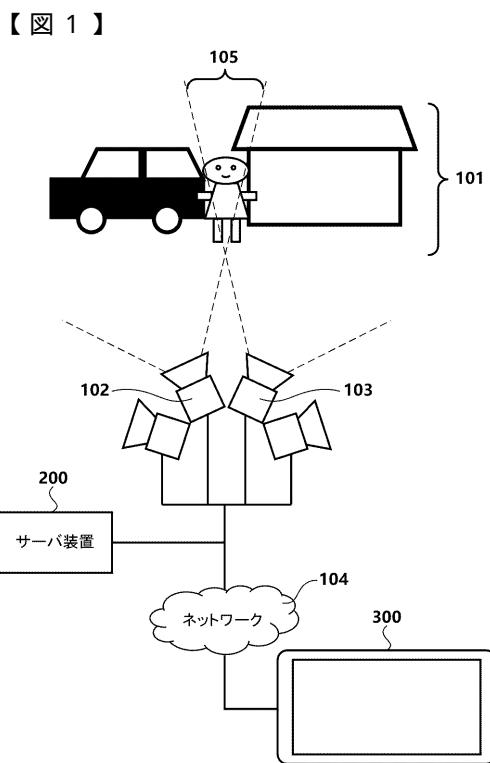
本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路(例えば、ASIC)によっても実現可能である。

【符号の説明】

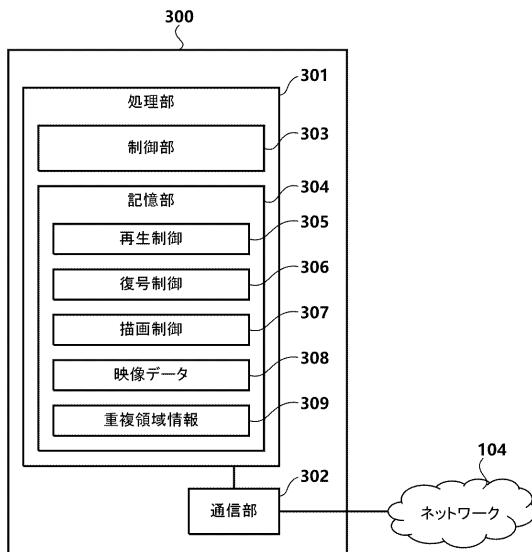
【0050】

200：サーバ機器、201：処理部、202：通信部、203：制御部、204：記憶部、205：MPD生成機能、206：カメラ配置情報、207：重複領域情報、30
50

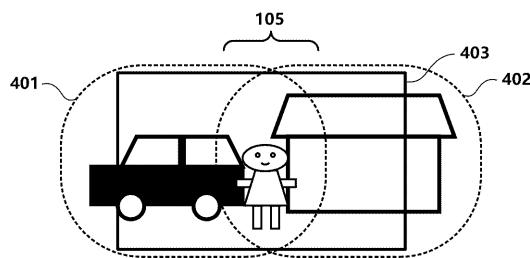
0 : 再生装置、 301 : 処理部、 302 : 通信部、 303 : 制御部、 304 : 記憶部、 305 : 再生制御機能、 306 : 復号制御機能、 307 : 描画制御機能、 308 : 映像データ、 309 : 重複領域情報



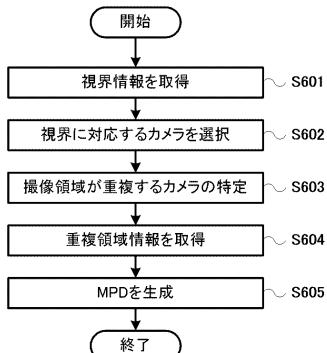
【図3】



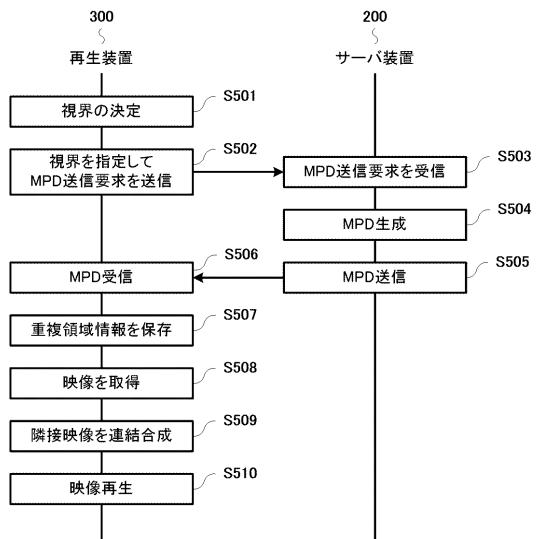
【 図 4 】



【 図 6 】



【図5】

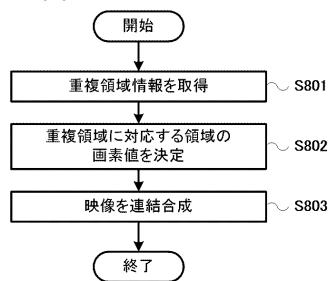


【 四 7 】

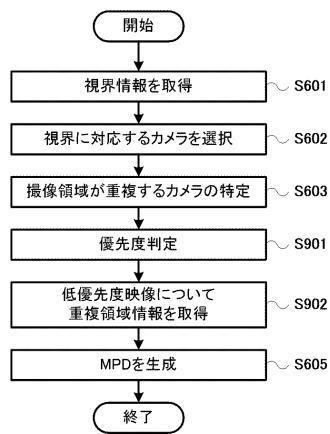
```
<MPD type="dynamic" >
  <Period start="PT0.00S" duration="PT2.00S">
    <AdaptationSet>
      <... (省略) ...>
      <Representation id="1">
        <SegmentList>
          <SegmentURL media="http://... />
        </SegmentList>
        <OverlapRange neighborId="2" type="rect"
          x="1820" y="0" w="100" h="1080" />
      </Representation>
      <Representation id="2">
        <SegmentList>
          <SegmentURL media="http://... />
        </SegmentList>
        <OverlapRange neighborId="1" type="rect"
          x="0" y="0" w="100" h="1080" />
      </Representation>
      <Representation id="3">
        ...
        </Representation>
      </AdaptationSet>
    <Period>
  </MPD>
```

```
<MPD type="dynamic" >
  <Period start="PT0.00S" duration="PT2.00S" >
    <AdaptationSet>
      <... (省略) ...>
      <Representation id="1">
        <SegmentList>
          <SegmentURL media="http://... /" >
        </SegmentList>
        <OverlapRange neighborhood="2" type="free-form"
          shape="1920 0 1860 40 ..." />
        <OverlapRange neighborId="3" type="rect"
          x="0" y="0" w="120" h="1080" />
      </Representation>
      <Representation id="2">
        <SegmentList>
          <SegmentURL media="http://... /" >
        </SegmentList>
        <OverlapRange neighborhood="1" type="free-form"
          shape="0 60 40 30 ..." />
      </Representation>
      <Representation id="3">
        ...
      </Representation>
    </AdaptationSet>
  </Period>
</MPD>
```

【図8】



【図9】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2008/056421 (WO, A1)
特開2008-199505 (JP, A)
国際公開第2014/112416 (WO, A1)
特表2006-503375 (JP, A)
特開2001-333348 (JP, A)
特開2004-342067 (JP, A)
特開2014-207653 (JP, A)
特開2007-226300 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 21/00-21/858
H04N 5/265