

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7571151号
(P7571151)

(45)発行日 令和6年10月22日(2024.10.22)

(24)登録日 令和6年10月11日(2024.10.11)

(51)国際特許分類		F I	
G 0 6 T	19/00 (2011.01)	G 0 6 T	19/00 A
G 0 6 F	3/04815(2022.01)	G 0 6 F	3/04815
G 0 6 F	3/04845(2022.01)	G 0 6 F	3/04845
G 0 6 F	3/01 (2006.01)	G 0 6 F	3/01 5 7 0
請求項の数 17 (全48頁)			
(21)出願番号	特願2022-553511(P2022-553511)	(73)特許権者	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目2番30号
(86)(22)出願日	令和3年8月4日(2021.8.4)	(74)代理人	110001519 弁理士法人太陽国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/028992	(72)発明者	入江 史憲 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目32 4番地 富士フイルム株式会社内
(87)国際公開番号	WO2022/070603	(72)発明者	青木 貴嗣 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目32 4番地 富士フイルム株式会社内
(87)国際公開日	令和4年4月7日(2022.4.7)	(72)発明者	田村 一紀 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目32 4番地 富士フイルム株式会社内
審査請求日	令和5年3月7日(2023.3.7)	(72)発明者	宮田 真彦
(31)優先権主張番号	特願2020-166413(P2020-166413)	最終頁に続く	
(32)優先日	令和2年9月30日(2020.9.30)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

(54)【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】
プロセッサと、
前記プロセッサに内蔵又は接続されたメモリと、を備え、
前記プロセッサは、
観察対象とされている三次元領域内に対して指示された、又は、基準位置から前記三次元領域内を観察した場合の前記三次元領域内の態様を示す基準画像内に対して指示された指示位置に対応する前記三次元領域内の座標を、前記三次元領域内を観察している観察態様及び前記指示位置に基づいて導出し、
前記座標に基づいて定められた視点位置から前記三次元領域内を観察した場合の前記三次元領域内に存在する被写体を示す被写体画像を取得し、
前記観察態様は、前記三次元領域内を観察する観察位置に応じて定められ、
前記観察位置は、前記視点位置であり、
前記基準画像は、前記被写体画像を観察する観察者によって使用される撮像装置によって前記三次元領域内が撮像されることで得られたライブビュー画像に基づく画像であり、
前記視点位置は、前記撮像装置の位置に相当する位置である
情報処理装置。

【請求項2】
前記プロセッサは、指示元の属性に応じて前記観察位置を指示可能な観察位置指示範囲を決定する請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記プロセッサは、前記三次元領域が前記観察態様で観察されている場合の前記三次元領域内の態様を示す三次元領域内態様画像を取得し、

前記三次元領域内態様画像は、前記三次元領域内での前記観察位置指示範囲と前記観察位置指示範囲以外の範囲とが区別可能な態様で示された画像である請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記基準画像は、前記三次元領域内態様画像に基づく画像である請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記プロセッサは、前記三次元領域内が前記観察態様で観察されている場合の前記三次元領域内の態様を示す画像と、前記三次元領域を示しており、前記座標で位置が特定可能な三次元領域画像との対応関係に基づいて前記座標を導出する請求項 1 から請求項 4 の何れか一項に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記基準画像は、複数の撮像装置によって前記三次元領域内が撮像されることで得られた複数の画像に基づいて生成された仮想視点画像、又は、前記三次元領域内が撮像されることで得られた撮像画像に基づく画像である請求項 1 から請求項 5 の何れか一項に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記基準画像内に対して指示された前記指示位置は、前記仮想視点画像内又は前記撮像画像内の特定位置である請求項 6 に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記基準画像は、前記基準画像内での前記指示位置を特定可能な第 1 マークを含む画像である請求項 1 から請求項 7 の何れか一項に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

プロセッサと、

前記プロセッサに内蔵又は接続されたメモリと、を備え、

前記プロセッサは、

観察対象とされている三次元領域内に対して指示された、又は、基準位置から前記三次元領域内を観察した場合の前記三次元領域内の態様を示す基準画像内に対して指示された指示位置に対応する前記三次元領域内での座標に基づいて定められた視点位置から前記三次元領域内を観察した場合の前記三次元領域内に存在する被写体を示す被写体画像を取得し、

前記被写体画像は、前記基準画像内に対して指示された前記指示位置を特定可能な第 2 マークを含む

情報処理装置。

【請求項 10】

前記プロセッサは、前記指示位置との距離が閾値以下の範囲内の位置から前記三次元領域内を観察した場合の前記三次元領域内に存在する物体を示す物体画像が格納領域に格納されている場合、前記被写体画像に代えて前記物体画像を取得する請求項 1 から請求項 9 の何れか一項に記載の情報処理装置。

【請求項 11】

前記三次元領域内の特定領域に関する前記座標は、前記特定領域の前記三次元領域内の実際の位置よりも高い位置を示す座標である請求項 1 から請求項 10 の何れか一項に記載の情報処理装置。

【請求項 12】

プロセッサと、

前記プロセッサに内蔵又は接続されたメモリと、を備え、

前記プロセッサは、

10

20

30

40

50

観察対象とされている三次元領域内に対して指示された、又は、基準位置から前記三次元領域内を観察した場合の前記三次元領域内の態様を示す基準画像内に対して指示された指示位置に対応する前記三次元領域内での座標に基づいて定められた視点位置から前記三次元領域内を観察した場合の前記三次元領域内に存在する被写体を示す被写体画像を取得し、

前記三次元領域内に対して指示された前記指示位置は、前記三次元領域内が観察されている視点から注視点に向かう第1の線上の指示された位置であり、

前記基準画像内に対して指示された前記指示位置は、前記基準位置から前記基準画像内の指定された点に向かう第2の線上の指示された位置である

情報処理装置。

10

【請求項13】

前記三次元領域内に対して指示された前記指示位置は、少なくとも1つの第1候補位置から選択された位置であり、

前記基準画像内に対して指示された前記指示位置は、少なくとも1つの第2候補位置から選択された位置であり、

前記プロセッサは、前記少なくとも1つの第1候補位置に、前記第1候補位置から前記三次元領域内を観察した場合の前記被写体画像を縮小した第1縮小画像を対応付け、

前記少なくとも1つの第2候補位置に、前記第2候補位置から前記三次元領域内を観察した場合の前記被写体画像を縮小した第2縮小画像を対応付ける請求項1から請求項12の何れか一項に記載の情報処理装置。

20

【請求項14】

前記プロセッサは、前記三次元領域内で指定された領域を示す指定領域画像に基づいて前記指示位置を検出する請求項1から請求項13の何れか一項に記載の情報処理装置。

【請求項15】

前記被写体画像は、複数の撮像装置によって前記三次元領域内が撮像されることで得られた複数の画像に基づいて生成された仮想視点画像である請求項1から請求項14の何れか一項に記載の情報処理装置。

【請求項16】

観察対象とされている三次元領域内に対して指示された、又は、基準位置から前記三次元領域内を観察した場合の前記三次元領域内の態様を示す基準画像内に対して指示された指示位置に対応する前記三次元領域内での座標を、前記三次元領域内を観察している観察態様及び前記指示位置に基づいて導出すること、

30

前記座標に基づいて定められた視点位置から前記三次元領域内を観察した場合の前記三次元領域内に存在する被写体を示す被写体画像を取得することを含み、

前記観察態様は、前記三次元領域内を観察する観察位置に応じて定められ、

前記観察位置は、前記視点位置であり、

前記基準画像は、前記被写体画像を観察する観察者によって使用される撮像装置によって前記三次元領域内が撮像されることで得られたライブビュー画像に基づく画像であり、

前記視点位置は、前記撮像装置の位置に相当する位置である

情報処理方法。

40

【請求項17】

コンピュータに処理を実行させるためのプログラムであって、
前記処理は、

観察対象とされている三次元領域内に対して指示された、又は、基準位置から前記三次元領域内を観察した場合の前記三次元領域内の態様を示す基準画像内に対して指示された指示位置に対応する前記三次元領域内での座標を、前記三次元領域内を観察している観察態様及び前記指示位置に基づいて導出すること、

前記座標に基づいて定められた視点位置から前記三次元領域内を観察した場合の前記三次元領域内に存在する被写体を示す被写体画像を取得することを含み、

前記観察態様は、前記三次元領域内を観察する観察位置に応じて定められ、

50

前記観察位置は、前記視点位置であり、
前記基準画像は、前記被写体画像を観察する観察者によって使用される撮像装置によっ
て前記三次元領域内が撮像されることで得られたライブビュー画像に基づく画像であり、
前記視点位置は、前記撮像装置の位置に相当する位置である
プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の技術は、情報処理装置、情報処理方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

特開2019-133309号公報には、ユーザに仮想体験を提供するための仮想空間を設定するステップと、仮想空間に複数の移動エリアを設定するステップと、仮想空間に仮想視点を設定するステップと、ユーザの身体の一部の動きに応じて、複数の移動エリアのうちの所定移動エリアを指示するステップと、仮想視点と所定移動エリアとの距離が第1閾値以下となる場合、仮想視点を所定移動エリアに移動させるステップと、仮想視点と所定移動エリアとの距離が第1閾値を超える場合、仮想視点を所定移動エリアに移動させないステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムが開示されている。

【発明の概要】

【0003】

本開示の技術に係る一つの実施形態は、様々な位置から三次元領域内の様子をユーザに観察させることができる情報処理装置、情報処理方法、及びプログラムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本開示の技術に係る第1の態様は、プロセッサと、プロセッサに内蔵又は接続されたメモリと、を備え、プロセッサが、観察対象とされている三次元領域内に対して指示された、又は、基準位置から三次元領域内を観察した場合の三次元領域内の態様を示す基準画像内に対して指示された指示位置に対応する三次元領域内の座標に基づいて定められた視点位置から三次元領域内を観察した場合の三次元領域内に存在する被写体を示す被写体画像を取得する情報処理装置である。

【0005】

本開示の技術に係る第2の態様は、プロセッサが、三次元領域内を観察している観察態様及び指示位置に基づいて座標を導出する第1の態様に係る情報処理装置である。

【0006】

本開示の技術に係る第3の態様は、観察態様が、三次元領域内を観察する観察位置に応じて定められる第2の態様に係る情報処理装置である。

【0007】

本開示の技術に係る第4の態様は、プロセッサが、指示元の属性に応じて観察位置を指示可能な観察位置指示範囲を決定する第3の態様に係る情報処理装置である。

【0008】

本開示の技術に係る第5の態様は、プロセッサが、三次元領域が観察態様で観察されている場合の三次元領域内の態様を示す三次元領域内態様画像を取得し、三次元領域内態様画像が、三次元領域内での観察位置指示範囲と観察位置指示範囲以外の範囲とが区別可能な態様で示された画像である、第4の態様に係る情報処理装置である。

【0009】

本開示の技術に係る第6の態様は、基準画像が、三次元領域内態様画像に基づく画像である、第5の態様に係る情報処理装置である。

【0010】

本開示の技術に係る第7の態様は、プロセッサが、三次元領域内が観察態様で観察されている場合の三次元領域内の態様を示す画像と、三次元領域を示しており、座標で位置が

10

20

30

40

50

特定可能な三次元領域画像との対応関係に基づいて座標を導出する第2の態様から第6の態様の何れか1つの態様に係る情報処理装置である。

【0011】

本開示の技術に係る第8の態様は、基準画像が、複数の撮像装置によって三次元領域内が撮像されることで得られた複数の画像に基づいて生成された仮想視点画像、又は、三次元領域内が撮像されることで得られた撮像画像に基づく画像である、第1の態様から第7の態様の何れか1つの態様に係る情報処理装置である。

【0012】

本開示の技術に係る第9の態様は、基準画像内に対して指示された指示位置が、仮想視点画像内又は撮像画像内の特定位置である、第8の態様に係る情報処理装置である。

10

【0013】

本開示の技術に係る第10の態様は、基準画像が、基準画像内での指示位置を特定可能な第1マークを含む画像である、第1の態様から第9の態様の何れか1つの態様に係る情報処理装置である。

【0014】

本開示の技術に係る第11の態様は、被写体画像が、基準画像内に対して指示された指示位置を特定可能な第2マークを含む第1の態様から第10の態様の何れか1つの態様に係る情報処理装置である。

【0015】

本開示の技術に係る第12の態様は、プロセッサが、指示位置との距離が閾値以下の範囲内の位置から三次元領域内を観察した場合の三次元領域内に存在する物体を示す物体画像が格納領域に格納されている場合、被写体画像に代えて物体画像を取得する第1の態様から第11の態様の何れか1つの態様に係る情報処理装置である。

20

【0016】

本開示の技術に係る第13の態様は、三次元領域内の特定領域に関する座標が、特定領域の三次元領域内の実際の位置よりも高い位置を示す座標である、第1の態様から第12の態様の何れか1つの態様に係る情報処理装置である。

【0017】

本開示の技術に係る第14の態様は、三次元領域内に対して指示された指示位置が、三次元領域内が観察されている視点から注視点に向かう第1の線上の指示された位置であり、基準画像内に対して指示された指示位置が、基準位置から基準画像内の指定された点に向かう第2の線上の指示された位置である、第1の態様から第13の態様の何れか1つの態様に係る情報処理装置である。

30

【0018】

本開示の技術に係る第15の態様は、三次元領域内に対して指示された指示位置が、少なくとも1つの第1候補位置から選択された位置であり、基準画像内に対して指示された指示位置が、少なくとも1つの第2候補位置から選択された位置であり、プロセッサが、少なくとも1つの第1候補位置に、第1候補位置から三次元領域内を観察した場合の被写体画像を縮小した第1縮小画像を対応付け、少なくとも1つの第2候補位置に、第2候補位置から三次元領域内を観察した場合の被写体画像を縮小した第2縮小画像を対応付ける第1の態様から第14の態様の何れか1つの態様に係る情報処理装置である。

40

【0019】

本開示の技術に係る第16の態様は、プロセッサが、三次元領域内で指定された領域を示す指定領域画像に基づいて指示位置を検出する第1の態様から第15の態様の何れか1つの態様に係る情報処理装置である。

【0020】

本開示の技術に係る第17の態様は、被写体画像が、複数の撮像装置によって三次元領域内が撮像されることで得られた複数の画像に基づいて生成された仮想視点画像である、第1の態様から第16の態様の何れか1つの態様に係る情報処理装置である。

【0021】

50

本開示の技術に係る第18の態様は、観察対象とされている三次元領域内に対して指示された、又は、基準位置から三次元領域内を観察した場合の三次元領域内の態様を示す基準画像内に対して指示された指示位置に対応する三次元領域内での座標に基づいて定められた視点位置から三次元領域内を観察した場合の三次元領域内に存在する被写体を示す被写体画像を取得することを含む情報処理方法である。

【0022】

本開示の技術に係る第19の態様は、コンピュータに、観察対象とされている三次元領域内に対して指示された、又は、基準位置から三次元領域内を観察した場合の三次元領域内の態様を示す基準画像内に対して指示された指示位置に対応する三次元領域内での座標に基づいて定められた視点位置から三次元領域内を観察した場合の三次元領域内に存在する被写体を示す被写体画像を取得することを含む処理を実行させるためのプログラムである。

10

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】第1実施形態に係る情報処理システムの構成の一例を示す概念図である。

【図2】三次元領域画像の構成の一例を示す概念図である。

【図3】ユーザデバイスの電気系のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【図4】サッカースタジアム内がスマートデバイスの撮像装置によって撮像されている態様の一例を示す概略斜視図である。

【図5】第1実施形態に係るユーザデバイス側処理の内容の一例を示す概念図である。

20

【図6】第1実施形態に係るユーザデバイス側処理の内容の一例を示す概念図である。

【図7】第1実施形態に係るユーザデバイス側処理の内容の一例を示す概念図である。

【図8】第1実施形態に係るユーザデバイス側処理の内容の一例を示す概念図である。

【図9】第1実施形態に係る画像生成処理の内容の一例を示す概念図である。

【図10】第1実施形態に係る画像生成処理の内容の一例を示す概念図である。

【図11】第1実施形態に係るユーザデバイス側処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図12】第1実施形態に係る画像生成処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図13】第1実施形態に係る画像生成処理の内容の変形例を示す概念図である。

【図14】第1実施形態に係る画像生成処理の内容の変形例を示す概念図である。

30

【図15】HMDの構成の一例を示す概念図である。

【図16】第2実施形態に係るHMD側処理の内容の一例を示す概念図である。

【図17】HMDのディスプレイの表示態様の一例を示す概念図である。

【図18】仮指示位置の設定方法の説明に用いる概念図である。

【図19】第2実施形態に係るHMD側処理の内容の一例を示す概念図である。

【図20】仮指示位置付きHMD画像の構成の一例を示す概念図である。

【図21】第2実施形態に係る画像生成処理の内容の一例を示す概念図である。

【図22】指示位置候補付き他視点位置画像の構成の一例を示す概念図である。

【図23】第2実施形態に係るHMD側処理の内容の一例を示す概念図である。

【図24】HMDのディスプレイの表示内容の一例を示す概念図である。

40

【図25】第2実施形態に係るHMD側処理の内容の一例を示す概念図である。

【図26】第2実施形態に係る画像生成処理の内容の一例を示す概念図である。

【図27】第2実施形態に係るユーザデバイス側処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図28】第2実施形態に係るHMD側処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図29】図28に示すフローチャートの続きである。

【図30】第2実施形態に係る画像生成処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図31】第2実施形態に係る画像生成処理の内容の変形例を示す概念図である。

【図32】複数の撮像装置によってユーザの指が撮像されている態様の一例を示す概略斜視図である。

50

【図 3 3】ユーザデバイスのディスプレイに指示位置候補付き他視点位置画像が表示されている態様の一例を示す概念図である。

【図 3 4】第 2 実施形態に係る画像生成処理の内容の変形例を示す概念図である。

【図 3 5】第 2 実施形態に係る画像生成処理の内容の変形例を示す概念図である。

【図 3 6】指示位置候補付き他視点位置画像の構成の一例を示す概念図である。

【図 3 7】第 2 実施形態に係る H M D 側処理の内容の変形例を示す概念図である。

【図 3 8】第 2 実施形態に係る画像生成処理の内容の変形例を示す概念図である。

【図 3 9】ユーザデバイスのディスプレイに指示位置候補付き他視点位置画像が表示されている態様の一例を示す概念図である。

【図 4 0】第 3 実施形態に係る情報処理システムの構成の一例を示す概念図である。

10

【図 4 1】観戦席情報付き三次元領域画像の構成の一例を示す概念図である。

【図 4 2】第 3 実施形態に係るユーザデバイス側処理の内容の一例を示す概念図である。

【図 4 3】第 3 実施形態に係る画像生成処理の内容の一例を示す概念図である。

【図 4 4】第 3 実施形態に係るユーザデバイス側処理の内容の一例を示す概念図である。

【図 4 5】ユーザデバイスのディスプレイに基準画像が表示されている態様の一例を示す概念図である。

【図 4 6】第 3 実施形態に係るユーザデバイス側処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図 4 7】第 3 実施形態に係る観察範囲制限処理の流れの一例を示すフローチャートである。

20

【図 4 8】記憶媒体に記憶されたプログラムが情報処理装置のコンピュータにインストールされる態様の一例を示す概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 2 4】

添付図面に従って本開示の技術に係る情報処理装置、情報処理方法、及びプログラムの実施形態の一例について説明する。

【0 0 2 5】

まず、以下の説明で使用される文言について説明する。

【0 0 2 6】

C P Uとは、“Central Processing Unit”の略称を指す。N V Mとは、“Non-Volatile Memory”の略称を指す。R A Mとは、“Random Access Memory”の略称を指す。S S Dとは、“Solid State Drive”の略称を指す。H D Dとは、“Hard Disk Drive”の略称を指す。E E P R O Mとは、“Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory”の略称を指す。I / Fとは、“Interface”の略称を指す。A S I Cとは、“Application Specific Integrated Circuit”の略称を指す。P L Dとは、“Programmable Logic Device”の略称を指す。F P G Aとは、“Field-Programmable Gate Array”の略称を指す。S o Cとは、“System-on-a-chip”の略称を指す。C M O Sとは、“Complementary Metal Oxide Semiconductor”の略称を指す。C C Dとは、“Charge Coupled Device”の略称を指す。E Lとは、“Electro-Luminescence”の略称を指す。G P Uとは、“Graphics Processing Unit”の略称を指す。L A Nとは、“Local Area Network”の略称を指す。3 Dとは、“3 Dimensions”の略称を指す。U S Bとは、“Universal Serial Bus”の略称を指す。“H M D”とは、“Head Mounted Display”の略称を指す。L T Eとは、“Long Term Evolution”の略称を指す。5 Gとは、“5th generation (wireless technology for digital cellular networks)”の略称を指す。T D Mとは“Time-Division Multiplexing”の略称を指す。H M Dとは、“Head Mounted Display”の略称を指す。以下では、説明の便宜上、本開示の技術に係る「プロセッサ」の一例として、C P Uを例示しているが、本開示の技術に係る「プロセッサ」は、C P U及びG P U等のように複数の処理装置の組み合わせであってもよい。本開示の技術に係る「プロセッサ」の一例として、C P U及びG P Uの組み合わせが適用される場合、G P Uは、C P Uの制御下で動作し、画像処理の実行を担う。

50

【0027】

以下の説明において、「一致」とは、完全な一致の他に、本開示の技術が属する技術分野で一般的に許容される誤差であって、本開示の技術の趣旨に反しない程度の誤差を含めた意味合いでの一致を指す。

【0028】

〔第1実施形態〕

一例として図1に示すように、情報処理システム2は、情報処理装置10及びユーザデバイス12を備えている。

【0029】

なお、本第1実施形態では、情報処理装置10の一例として、サーバが適用されている。但し、これはあくまでも一例に過ぎず、パーソナルコンピュータであってもよいし、複数のパーソナルコンピュータであってもよいし、複数のサーバであってもよいし、パーソナルコンピュータとサーバとを組み合わせた装置等であってもよい。

【0030】

また、本第1実施形態では、ユーザデバイス12の一例として、スマートフォンが適用されている。但し、スマートフォンは、あくまでも一例に過ぎず、例えば、パーソナルコンピュータであってもよいし、タブレット端末又はHMD等の携帯型の多機能端末であってもよい。

【0031】

また、本第1実施形態において、情報処理装置10及びユーザデバイス12は、例えば、基地局（図示省略）を介して通信可能に接続されている。基地局で使用する通信規格には、5G規格、LTE規格等を含む無線通信規格と、Wi-Fi（802.11）規格及び／又はBluetooth（登録商標）規格を含む無線通信規格と、TDM規格及び／又はイーサネット（登録商標）規格を含む有線通信規格とが含まれる。

【0032】

情報処理装置10は、画像を取得し、取得した画像をユーザデバイス12に送信する。ここで、画像とは、例えば、撮像されることで得られた撮像画像、及び撮像画像に基づいて生成された画像等を指す。撮像画像に基づいて生成された画像の一例としては、仮想視点画像が挙げられる。

【0033】

ユーザデバイス12は、ユーザ13によって使用される。ユーザデバイス12は、タッチパネルディスプレイ16を備えている。タッチパネルディスプレイ16は、ディスプレイ18及びタッチパネル20によって実現される。ディスプレイ18の一例としては、ELディスプレイ（例えば、有機ELディスプレイ又は無機ELディスプレイ）が挙げられる。なお、ELディスプレイに限らず、液晶ディスプレイ等の他の種類のディスプレイであってもよい。

【0034】

タッチパネルディスプレイ16は、ディスプレイ18の表示領域に対してタッチパネル20を重ね合わせることによって、又は、ディスプレイ18の内部にタッチパネル機能が内蔵されたインセル型にすることによって形成されている。なお、インセル型は、あくまでも一例に過ぎず、アウトセル型又はオンセル型であってもよい。

【0035】

ユーザデバイス12は、タッチパネル20等によってユーザから受け付けた指示に応じた処理（例えば、後述のユーザデバイス側処理等）を実行する。例えば、ユーザデバイス12は、タッチパネル20等によってユーザから受け付けた指示に従って、情報処理装置10との間で各種情報の授受を行う。

【0036】

ユーザデバイス12は、情報処理装置10から送信された画像を受信し、受信した画像をディスプレイ18に対して表示させる。ユーザ13は、ディスプレイ18に表示された画像を觀賞する。

10

20

30

40

50

【0037】

情報処理装置10は、コンピュータ22、送受信装置24、通信I/F26、及びバス28を備えている。コンピュータ22は、CPU22A、NVM22B、及びRAM22Cを備えており、CPU22A、NVM22B、及びRAM22Cは、バス28を介して接続されている。図1に示す例では、図示の都合上、バス28として1本のバスが図示されているが、複数のバスであってもよい。また、バス28には、シリアルバス、又は、データバス、アドレスバス、及びコントロールバス等で構成されるパラレルバスが含まれていてもよい。

【0038】

CPU22Aは、本開示の技術に係る「プロセッサ」の一例である。CPU22Aは、情報処理装置10の全体を制御する。NVM22Bは、各種パラメータ及び各種プログラム等を記憶している。NVM22Bの一例としては、EEPROM、SSD、及び／又はHDDが挙げられる。RAM22Cは、本開示の技術に係る「メモリ」の一例である。RAM22Cには、各種情報が一時的に記憶される。RAM22Cは、CPU22Aによってワークメモリとして用いられる。

【0039】

送受信装置24は、バス28に接続されている。送受信装置24は、通信用プロセッサ（図示省略）及びアンテナ等を含む装置であり、CPU22Aの制御下で、基地局（図示省略）を介してユーザデバイス12との間で各種情報の送受信を行う。すなわち、CPU22Aは、送受信装置24を介してユーザデバイス12との間で各種情報の授受を行う。

【0040】

通信I/F26は、例えば、FPGAを有するデバイスによって実現される。通信I/F26は、LANケーブル（図示省略）を介して複数の撮像装置30に接続されている。撮像装置30は、CMOSイメージセンサを有する撮像用のデバイスであり、光学式ズーム機能及び／又はデジタルズーム機能が搭載されている。なお、CMOSイメージセンサに代えてCCDイメージセンサ等の他種類のイメージセンサを採用してもよい。

【0041】

複数の撮像装置30は、サッカースタジアム36（図2参照）に設置されており、サッカースタジアム36内の被写体を撮像する。撮像装置30によって被写体が撮像されることで得られた撮像画像は、例えば、仮想視点画像の生成に用いられる。そのため、複数の撮像装置30の各々は、サッカースタジアム36（図2参照）内にて、互いに異なる箇所、すなわち、仮想視点画像を生成可能な複数の撮像画像が得られる箇所に設置されている。

【0042】

通信I/F26は、バス28に接続されており、CPU22Aと複数の撮像装置30との間で各種情報の授受を司る。例えば、通信I/F26は、CPU22Aの要求に従って複数の撮像装置30を制御する。通信I/F26は、複数の撮像装置30の各々によって撮像されることで得られた撮像画像（以下、単に「撮像画像」とも称する）をCPU22Aに出力する。なお、ここでは、通信I/F26は、有線通信I/Fとして例示されているが、高速無線LAN等の無線通信I/Fであってもよい。

【0043】

NVM22Bは、三次元領域画像32及び画像生成処理プログラム34を記憶している。詳しくは後述するが、三次元領域画像32は、三次元領域の態様を示した三次元画像であり、三次元領域画像32には、三次元領域内の位置を特定可能な座標が付与されている。

【0044】

画像生成処理プログラム34は、本開示の技術に係る「プログラム」の一例である。CPU22Aは、NVM22Bから画像生成処理プログラム34を読み出し、画像生成処理プログラム34をRAM22C上で実行することで画像生成処理（図12参照）を行う。

【0045】

一例として図2に示すように、三次元領域画像32は、サッカースタジアム36を示す三次元画像である。サッカースタジアム36は、本開示の技術に係る「三次元領域」の一

10

20

30

40

50

例である。サッカースタジアム 36 は、サッカーフィールド 36 A と、サッカーフィールド 36 A を取り囲むように建設された観戦席 36 B とを含む三次元領域であり、ユーザ 13 の観察対象とされている。図 2 に示す例では、観察者、すなわち、ユーザ 13 が観戦席 36 B からサッカースタジアム 36 内を観察している態様が示されている。

【0046】

三次元領域画像 32 には、サッカースタジアム 36 内での位置を特定可能な座標が付与されている。ここでは、サッカースタジアム 36 内での位置を特定可能な座標の一例として、サッカースタジアム 36 を取り囲む直方体 38 の 1 つの頂点を原点として直方体 38 内の位置を特定可能な三次元座標が適用されている。

【0047】

三次元領域画像 32 により示されるサッカーフィールド 36 A の位置に関する座標は、実際のサッカーフィールド 36 A の位置よりも高い位置を示す座標とされている。ここで、サッカーフィールド 36 A の位置に関する座標とは、三次元領域画像 32 に対して付与されている座標のうち、サッカーフィールド 36 A の位置に対して付与されている座標を指す。また、ここで、実際の位置よりも高い位置を示す座標とは、例えば、一般的な成人の平均的な身長に相当する距離だけ実際の位置よりも高い位置を示す座標である。なお、サッカーフィールド 36 A は、本開示の技術に係る「特定領域」の一例である。

【0048】

一例として図 3 に示すように、ユーザデバイス 12 は、ディスプレイ 18、コンピュータ 40、撮像装置 42、送受信装置 44、スピーカ 46、マイクロフォン 48、受付デバイス 50、及びバス 52 を備えている。

【0049】

コンピュータ 40 は、CPU 40 A、NVM 40 B、及び RAM 40 C を備えており、CPU 40 A、NVM 40 B、及び RAM 40 C は、バス 52 を介して接続されている。図 3 に示す例では、図示の都合上、バス 52 として 1 本のバスが図示されているが、複数のバスであってもよい。また、バス 52 には、シリアルバス、又は、データバス、アドレスバス、及びコントロールバス等で構成されるパラレルバスが含まれていてもよい。

【0050】

CPU 40 A は、ユーザデバイス 12 の全体を制御する。NVM 40 B は、各種パラメータ及び各種プログラム等を記憶している。NVM 40 B の一例としては、EEPROM が挙げられる。RAM 40 C には、各種情報が一時的に記憶される。RAM 40 C は、CPU 40 A によってワークメモリとして用いられる。

【0051】

撮像装置 42 は、CMOS イメージセンサを有する撮像用のデバイスであり、光学式ズーム機能及び／又はデジタルズーム機能が搭載されている。なお、CMOS イメージセンサに代えて CCD イメージセンサ等の他種類のイメージセンサを採用してもよい。撮像装置 42 は、バス 52 に接続されており、CPU 40 A は、撮像装置 42 を制御する。撮像装置 42 によって撮像されることで得られた撮像画像は、バス 52 を介して CPU 40 A によって取得される。

【0052】

送受信装置 44 は、バス 52 に接続されている。送受信装置 44 は、通信用プロセッサ（図示省略）及びアンテナ等を含む装置であり、CPU 40 A の制御下で、基地局（図示省略）を介して情報処理装置 10 との間で各種情報の送受信を行う。すなわち、CPU 40 A は、送受信装置 44 を介して情報処理装置 10 との間で各種情報の授受を行う。

【0053】

スピーカ 46 は、電気信号を音に変換する。スピーカ 46 は、バス 52 に接続されている。スピーカ 46 は、CPU 40 A から出力された電気信号を、バス 52 を介して受信し、受信した電気信号を音に変換し、電気信号を変換して得た音をユーザデバイス 12 の外部に出力する。

【0054】

マイクロフォン４８は、収集した音を電気信号に変換する。マイクロフォン４８は、バス５２に接続されている。マイクロフォン４８によって収集された音に変換されて得られた電気信号は、バス５２を介してＣＰＵ４０Ａによって取得される。

【００５５】

受付デバイス５０は、ユーザ１３等からの指示を受け付ける。受付デバイス５０の一例としては、タッチパネル２０及びハードキー（図示省略）等が挙げられる。受付デバイス５０は、バス５２に接続されており、受付デバイス５０によって受け付けられた指示は、ＣＰＵ４０Ａによって取得される。

【００５６】

NVM４０Ｂは、ユーザデバイス側処理プログラム５４を記憶している。ＣＰＵ４０Ａは、NVM４０Ｂからユーザデバイス側処理プログラム５４を読み出し、ユーザデバイス側処理プログラム５４をＲＡＭ４０Ｃ上で実行することでユーザデバイス側処理（図１１参照）を行う。

【００５７】

一例として図４に示すように、ユーザ１３がサッカースタジアム３６内を観察している観察態様（以下、単に「観察態様」とも称する）は、ユーザ１３の視点位置５６、視線方向５８、及び視野角θによって規定される。視点位置５６は、現実空間でユーザ１３がサッカースタジアム３６内を観察する位置に相当しており、本開示の技術に係る「基準位置」及び「観察位置」の一例である。

【００５８】

視点位置５６は、ユーザデバイス１２に搭載されている撮像装置４２の位置に相当する位置であり、視線方向５８は、撮像装置４２に含まれる撮像光学系（図示省略）の光軸の方向に相当する方向であり、視野角θは、撮像装置４２の画角に相当する角度である。情報処理システム２では、現実空間（実空間）でユーザ１３によって観察されている領域が、撮像装置４２によってサッカースタジアム３６内が撮像されることで得られる撮像画像から特定される。そして、情報処理システム２では、撮像画像を用いて視点位置５６とは異なる視点位置が設定され、設定された視点位置からサッカースタジアム３６内を観察した場合のサッカースタジアム３６内に存在する被写体を示す被写体画像がユーザ１３によって観賞される。このような観賞を実現するために、本第１実施形態に係る情報処理システムでは、以下に示すユーザデバイス側処理及び画像生成処理が行われる。

【００５９】

一例として図５に示すように、ユーザデバイス側処理において、ＣＰＵ４０Ａは、撮像装置４２によって撮像されることで得られたライブビュー画像を取得する。ライブビュー画像は、サッカースタジアム３６内で指定された領域を示す画像である。ここで、サッカースタジアム３６内で指定された領域とは、例えば、視点位置５６、視線方向５８、及び視野角θで規定される領域を指す。ライブビュー画像は、本開示の技術に係る「三次元領域内が観察態様で観察されている場合の三次元領域内の態様を示す画像」の一例である。ＣＰＵ４０Ａは、取得したライブビュー画像を用いて基準画像６０を生成する。

【００６０】

基準画像６０は、本開示の技術に係る「指定領域画像」の一例である。基準画像６０は、視点位置５６（図４参照）からサッカースタジアム３６内を観察した場合のサッカースタジアム３６内の態様を示す画像である。基準画像６０は、ライブビュー画像に基づく画像である。図５に示す例では、基準画像６０の一例として、ライブビュー画像に対して十字状のターゲットマーク６０Ａが重畳された画像が示されている。ターゲットマーク６０Ａは、ユーザ１３から与えられた指示に従って基準画像６０内で変位するマークであり、ユーザ１３がサッカースタジアム３６内を観察する視点位置としてユーザ１３によって指示された位置を示している。すなわち、ターゲットマーク６０Ａは、基準画像６０内でのユーザ１３によって指示された位置を特定可能なマークである。なお、基準画像６０内でのターゲットマーク６０Ａの位置、すなわち、ライブビュー画像に対して重畳されたターゲットマーク６０Ａの位置は、本開示の技術に係る「指示位置」、「撮像画像内の特定位

10

20

30

40

50

置」、及び「第1マーク」の一例である。

【0061】

ターゲットマーク60Aのホームポジションは、基準画像60の中心である。図5に示す例では、ターゲットマーク60Aの中心が基準画像60の中心に位置している。CPU40Aは、ディスプレイ18に対して基準画像60を表示させる。

【0062】

一例として図6に示すように、ユーザデバイス側処理において、CPU40Aは、基準画像60がディスプレイ18に表示されている状態で、ターゲットマーク60Aの位置を変更する指示である変更指示がタッチパネル20によって受け付けられると、変更指示に従って基準画像60内のターゲットマーク60Aの位置を変更する。変更指示は、ディスプレイ18に表示されているターゲットマーク60A上でタッチパネル20に対して行われるスワイプである。すなわち、ユーザ13は、タッチパネル20を介してターゲットマーク60Aをタッチし、タッチしている位置をタッチパネル20上でスライドさせることでターゲットマーク60Aの位置の変更先を指示する。CPU40Aは、ディスプレイ18に表示されている基準画像60を、ターゲットマーク60Aの位置が変更された基準画像60に更新する。なお、基準画像60がライブビュー画像である場合、ディスプレイ18上のターゲットマーク60Aの位置をタッチして変更することに代えて、ユーザ13がユーザデバイス12を移動させることにより基準画像60に対するターゲットマーク60Aの位置を移動させてもよい。

【0063】

一例として図7に示すように、ユーザデバイス側処理において、CPU40Aは、基準画像60がディスプレイ18に表示されている状態で、基準画像60内でのターゲットマーク60Aの位置を確定する指示である確定指示がタッチパネル20によって受け付けられると、指示位置付き基準画像62を生成する。指示位置付き基準画像62は、基準画像60に対して指示位置特定情報62Aが付与された画像である。指示位置特定情報62Aとは、ユーザ13がサッカースタジアム36内を観察する視点位置としてユーザ13によって指示された位置を特定可能な情報、すなわち、基準画像60内でのターゲットマーク60Aの位置を特定可能な情報（例えば、基準画像60内でのターゲットマーク60Aの中心に対応する画素の位置を特定可能な情報）を指す。CPU40Aは、指示位置付き基準画像62を、送受信装置44（図3参照）を介して情報処理装置10に送信する。

【0064】

一例として図8に示すように、ユーザデバイス側処理において、CPU40Aは、情報処理装置10によって生成された仮想視点画像64を取得する。仮想視点画像64は、動画像である。但し、これはあくまでも一例に過ぎず、仮想視点画像64は、静止画像であってもよい。CPU40Aは、取得した仮想視点画像64をディスプレイ18に対して表示させる。ここで、CPU40Aは、仮想視点画像64を単にディスプレイ18に対して表示させるのではなく、新たな基準画像60としてディスプレイ18に対して表示させる。

【0065】

新たな基準画像60は、仮想視点画像64に基づく画像である。すなわち、ここで、新たな基準画像60とは、仮想視点画像64に対してターゲットマーク60Aが重畳された画像を指す。図8に示す例では、ディスプレイ18に表示される新たな基準画像60として、仮想視点画像64の中心にターゲットマーク60Aが位置するように仮想視点画像64に対してターゲットマーク60Aが重畳された画像が示されている。また、詳しくは後述するが、仮想視点画像64には、仮想視点画像64の生成に用いられた指示位置に相当する位置を仮想視点画像64内で特定可能なマーク61（図10参照）が含まれており、マーク61は、新たな基準画像60にも含まれている。

【0066】

なお、新たな基準画像60は、本開示の技術に係る「指定領域画像」の一例である。仮想視点画像64は、本開示の技術に係る「三次元領域内が観察態様で観察されている場合の三次元領域内の態様を示す画像」の一例である。また、仮想視点画像64に対して重畳

10

20

30

40

50

されたターゲットマーク60Aの位置は、本開示の技術に係る「指示位置」及び「仮想視点画像内の特定位置」の一例である。

【0067】

一例として図9に示すように、画像生成処理において、CPU22Aは、ユーザデバイス12から指示位置付き基準画像62を取得する。また、CPU22Aは、NVM22Bから三次元領域画像32を取得する。

【0068】

画像生成処理において、CPU22Aは、基準画像60内のターゲットマーク60Aの位置に対応するサッカースタジアム36内での座標に基づいて定められた視点位置からサッカースタジアム36内を観察した場合のサッカースタジアム36内に存在する被写体を示す被写体画像を取得する。

10

【0069】

これを実現するために、一例として図10に示すように、まず、CPU22Aは、ユーザデバイス12から取得した指示位置付き基準画像62とNVM22Bから取得した三次元領域画像32とを比較することで、指示位置付き基準画像62と三次元領域画像32との間で一致する特徴点を特定する。これにより、指示位置付き基準画像62内のどの画素が三次元領域画像32内のどの画素に対応するかが特定される。

【0070】

CPU22Aは、ユーザ13がサッカースタジアム36内を観察している観察態様（図4に示す例では、視点位置56、視線方向58、及び視野角 θ ）及び基準画像60内のターゲットマーク60Aの位置（以下、本第1実施形態では、この位置を単に「指示位置」とも称する）に基づいて、三次元領域画像32から、指示位置に対応するサッカースタジアム36内での座標を導出する。

20

【0071】

ユーザ13がサッカースタジアム36内を観察している観察態様は、視点位置56に応じて定められており、視点位置56の変位に応じて変化する。ユーザ13がサッカースタジアム36内を観察している観察態様は、指示位置付き基準画像62で表現されているので、CPU22Aは、指示位置付き基準画像62と三次元領域画像32との対応関係に基づいて、三次元領域画像32から、指示位置に対応するサッカースタジアム36内での座標を導出する。

30

【0072】

具体的には、CPU22Aが、指示位置付き基準画像62と三次元領域画像32との比較結果（例えば、指示位置付き基準画像62内のどの画素が三次元領域画像32内のどの画素に対応しているか、という比較結果）を用いて、三次元領域画像32から、指示位置に対応する位置の座標を抽出する。

【0073】

CPU22Aは、三次元領域画像32から抽出した座標に基づいて定められた視点位置を用いて仮想視点画像64を生成する。三次元領域画像32から抽出した座標に基づいて定められた視点位置とは、例えば、サッカースタジアム36内のうち、三次元領域画像32から抽出した座標から特定される位置を指す。

40

【0074】

仮想視点画像64は、三次元領域画像32から抽出した座標に基づいて定められた視点位置からサッカースタジアム36内を観察した場合のサッカースタジアム36内に存在する被写体を示す被写体画像の一種である。この場合の観察態様（ユーザ13が仮想的にサッカースタジアム36内を観察している観察態様）、すなわち、仮想視点画像64の生成に用いられる視点位置、視線方向、及び視野角は、例えば、三次元領域画像32から抽出した座標に基づいて定められた視点位置、ユーザ13等によって事前に指定された視線方向、及びユーザ13等によって事前に指定された視野角によって規定されている。

【0075】

また、CPU22Aは、仮想視点画像64に、指示位置付き基準画像62の指示位置特

50

定情報 6 2 A から特定される指示位置が含まれる場合に、指示位置に対して、仮想視点画像 6 4 内で指示位置を特定可能なマーク 6 1（図 8 に示す例では、破線十字マーク）を付与する。

【0076】

マーク 6 1 は、本開示の技術に係る「第 2 マーク」の一例である。また、仮想視点画像 6 4 の生成に用いられる視点位置、視線方向、及び視野角は、本開示の技術に係る「観察態様」の一例である。また、仮想視点画像 6 4 の生成に用いられる視点位置、視線方向、及び視野角で規定される領域は、本開示の技術に係る「三次元領域内で指定された領域」の一例である。また、仮想視点画像 6 4 の生成に用いられる視点位置は、ユーザ 1 3 が仮想的にサッカースタジアム 3 6 内を観察する位置に相当しており、本開示の技術に係る「観察位置」の一例である。

10

【0077】

ここでは、仮想視点画像 6 4 の一例として、複数の撮像装置 3 0 によってサッカースタジアム 3 6 内が撮像されることで得られた複数の撮像画像に基づいて生成される 3 D ポリゴンを用いた動画画像が適用されている。なお、動画画像は一例に過ぎず、静止画像であってもよい。

【0078】

C P U 2 2 A は、仮想視点画像 6 4 を、送受信装置 2 4（図 1 参照）を介してユーザデバイス 1 2 に送信する。このようにして送信された仮想視点画像 6 4 は、ユーザデバイス 1 2 によって受信され、ディスプレイ 1 8 に、新たな基準画像 6 0 として表示される（図 8 参照）。

20

【0079】

次に、情報処理システム 2 の作用について説明する。

【0080】

まず、ユーザデバイス 1 2 の C P U 4 0 A によって行われるユーザデバイス側処理の流れの一例について図 1 1 を参照しながら説明する。

【0081】

図 1 1 に示すユーザデバイス側処理では、まず、ステップ S T 1 0 で、C P U 4 0 A は、撮像装置 4 2 からライブビュー画像を取得し、その後、ユーザデバイス側処理はステップ S T 1 2 へ移行する。

30

【0082】

ステップ S T 1 2 で、C P U 4 0 A は、ステップ S T 1 0 で取得したライブビュー画像に基づいて基準画像 6 0 を生成し、その後、ユーザデバイス側処理はステップ S T 1 4 へ移行する。

【0083】

ステップ S T 1 4 で、C P U 4 0 A は、ステップ S T 1 2 で生成した基準画像 6 0 を、ディスプレイ 1 8 に対して表示させ、その後、ユーザデバイス側処理はステップ S T 1 6 へ移行する。

【0084】

ステップ S T 1 6 で、C P U 4 0 A は、指示位置が確定されたか否かを判定する。ここでは、タッチパネル 2 0 によって確定指示が受け付けられた場合、指示位置が確定されたと判定され、タッチパネル 2 0 によって確定指示が受け付けられていない場合、指示位置が確定されていないと判定される。ステップ S T 1 6 において、指示位置が確定されていない場合は、判定が否定されて、ユーザデバイス側処理はステップ S T 2 8 へ移行する。ステップ S T 1 6 において、指示位置が確定された場合は、判定が肯定されて、ユーザデバイス側処理はステップ S T 1 8 へ移行する。

40

【0085】

ステップ S T 2 8 で、C P U 4 0 A は、ユーザデバイス側処理が終了する条件（以下、「ユーザデバイス側処理終了条件」と称する）を満足したか否かを判定する。ユーザデバイス側処理終了条件の第 1 の例としては、ユーザデバイス側処理を終了させる指示が受付

50

デバイス 50 によって受け付けられた、という条件が挙げられる。ユーザデバイス側処理終了条件の第 2 の例としては、ユーザデバイス側処理の実行が開始されてから第 1 既定時間（例えば、60 分）が経過した、という条件が挙げられる。ユーザデバイス側処理終了条件の第 3 の例としては、CPU 40A の処理能力が基準レベル未満まで低下した、という条件が挙げられる。

【0086】

ステップ ST 28 において、ユーザデバイス側処理終了条件を満足していない場合は、判定が否定されて、ユーザデバイス側処理はステップ ST 10 へ移行する。ステップ ST 28 において、ユーザデバイス側処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、ユーザデバイス側処理が終了する。

【0087】

ステップ ST 18 で、CPU 40A は、ステップ ST 12 で生成した基準画像 60、又は、後述のステップ ST 20 で送受信装置 44 によって受信された仮想視点画像 64 に対してターゲットマーク 60A が付与された基準画像 60 に基づいて指示位置付き基準画像 62 を生成する。そして、CPU 40A は、生成した指示位置付き基準画像 62 を、送受信装置 44 を介して情報処理装置 10 に送信する。ステップ ST 18 の処理が実行された後、ユーザデバイス側処理はステップ ST 20 へ移行する。

【0088】

ステップ ST 20 で、CPU 40A は、図 12 に示す画像生成処理のステップ ST 60 の処理が実行されることで情報処理装置 10 から送信された仮想視点画像 64 が送受信装置 44 によって受信されたか否かを判定する。ステップ ST 20 において、仮想視点画像 64 が送受信装置 44 によって受信されていない場合は、判定が否定されて、ステップ ST 20 の判定が再び行われる。ステップ ST 20 において、仮想視点画像 64 が送受信装置 44 によって受信された場合は、判定が肯定されて、ユーザデバイス側処理はステップ ST 22 へ移行する。

【0089】

ステップ ST 22 で、CPU 40A は、ステップ ST 20 で送受信装置 44 によって受信された仮想視点画像 64 を新たな基準画像 60 としてディスプレイ 18 に対して表示させ、その後、ユーザデバイス側処理はステップ ST 24 へ移行する。

【0090】

ステップ ST 24 で、CPU 40A は、指示位置が確定されたか否かを判定する。ステップ ST 24 において、指示位置が確定されていない場合は、判定が否定されて、ユーザデバイス側処理はステップ ST 26 へ移行する。ステップ ST 24 において、指示位置が確定された場合は、判定が肯定されて、ユーザデバイス側処理はステップ ST 18 へ移行する。

【0091】

ステップ ST 26 で、CPU 40A は、ユーザデバイス側処理終了条件を満足したか否かを判定する。ステップ ST 26 において、ユーザデバイス側処理終了条件を満足していない場合は、判定が否定されて、ユーザデバイス側処理はステップ ST 24 へ移行する。ステップ ST 26 において、ユーザデバイス側処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、ユーザデバイス側処理が終了する。

【0092】

次に、情報処理装置 10 の CPU 22A によって行われる画像生成処理の流れの一例について図 12 を参照しながら説明する。なお、図 12 に示す画像生成処理の流れは、本開示の技術に係る「情報処理方法」の一例である。

【0093】

図 12 に示す画像生成処理では、先ず、ステップ ST 50 で、CPU 22A は、図 11 に示すユーザデバイス側処理のステップ ST 18 の処理が実行されることで送信された指示位置付き基準画像 62 が送受信装置 24 によって受信されたか否かを判定する。ステップ ST 50 において、指示位置付き基準画像 62 が送受信装置 24 によって受信されてい

10

20

30

40

50

ない場合は、判定が否定されて、画像生成処理はステップ S T 6 2 へ移行する。ステップ S T 5 0 において、指示位置付き基準画像 6 2 が送受信装置 2 4 によって受信された場合は、判定が肯定されて、画像生成処理はステップ S T 5 2 へ移行する。

【0094】

ステップ S T 5 2 で、C P U 2 2 A は、N V M 2 2 B から三次元領域画像 3 2 を取得し、その後、画像生成処理はステップ S T 5 4 へ移行する。

【0095】

ステップ S T 5 4 で、C P U 2 2 A は、ステップ S T 5 0 で送受信装置 2 4 によって受信された指示位置付き基準画像 6 2 と、ステップ S T 5 2 で取得した三次元領域画像 3 2 とを比較し、その後、画像生成処理はステップ S T 5 6 へ移行する。

10

【0096】

ステップ S T 5 6 で、C P U 2 2 A は、ステップ S T 5 4 での指示位置付き基準画像 6 2 と三次元領域画像との比較結果を用いて、指示位置付き基準画像 6 2 の指示位置特定情報 6 2 A から特定される指示位置に対応する座標を、三次元領域画像 3 2 から抽出し、その後、画像生成処理はステップ S T 5 8 へ移行する。

【0097】

ステップ S T 5 8 で、C P U 2 2 A は、ステップ S T 5 6 で抽出した座標に基づいて定められた視点位置を用いて仮想視点画像 6 4 を生成し、その後、画像生成処理はステップ S T 6 0 へ移行する。

【0098】

20

ステップ S T 6 0 で、C P U 2 2 A は、ステップ S T 5 8 で生成した仮想視点画像 6 4 を、送受信装置 2 4 を介してユーザデバイス 1 2 に送信し、その後、画像生成処理はステップ S T 6 2 へ移行する。

【0099】

ステップ S T 6 2 で、C P U 2 2 A は、画像生成処理が終了する条件（以下、「画像生成処理終了条件」と称する）を満足したか否かを判定する。画像生成処理終了条件の第 1 の例としては、情報処理装置 1 0 の管理者等から、画像生成処理を終了させる指示が情報処理装置 1 0 に対して与えられた、という条件が挙げられる。画像生成処理終了条件の第 2 の例としては、画像生成処理の実行が開始されてから第 2 既定時間（例えば、1 0 時間）が経過した、という条件が挙げられる。画像生成処理終了条件の第 3 の例としては、C P U 2 2 A の処理能力が基準レベル未満まで低下した、という条件が挙げられる。

30

【0100】

ステップ S T 6 2 において、画像生成処理終了条件を満足していない場合は、判定が否定されて、画像生成処理はステップ S T 5 0 へ移行する。画像生成処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、画像生成処理が終了する。

【0101】

以上説明したように、情報処理システム 2 では、ユーザ 1 3 が視点位置 5 6（図 4 参照）からサッカースタジアム 3 6（図 4 参照）を観察した場合のサッカースタジアム 3 6 内の様態を示す基準画像 6 0（図 6 参照）内に対して指示された指示位置に対応するサッカースタジアム 3 6 内での座標に基づいて定められた視点位置からサッカースタジアム 3 6 内をユーザ 1 3 が仮想的に観察した場合のサッカースタジアム 3 6 内に存在する被写体を示す仮想視点画像 6 4 が C P U 2 2 A によって取得される。C P U 2 2 A によって取得された仮想視点画像 6 4 は、ユーザデバイス 1 2 のディスプレイ 1 8 に表示される。従って、本構成によれば、様々な位置からサッカースタジアム 3 6 内の様子をユーザ 1 3 に観察させることができる。

40

【0102】

また、情報処理システム 2 では、ユーザ 1 3 がサッカースタジアム 3 6 内を観察している観察態様及び指示位置に基づいて、指示位置に対応するサッカースタジアム 3 6 内での座標が C P U 2 2 A によって導出される。従って、本構成によれば、ユーザ 1 3 が指示した位置がサッカースタジアム 3 6 内の何れの位置なのかを特定することができる。

50

【0103】

また、情報処理システム2では、ユーザ13がサッカースタジアム36内を観察している観察態様が、ユーザ13がサッカースタジアム36内を実空間内又は仮想空間内で観察している位置に応じて定められている。そのため、ユーザ13がサッカースタジアム36内を観察している位置が変位すると、これに伴って、ユーザ13がサッカースタジアム36内を観察している観察態様も変化する。この場合も、ユーザ13がサッカースタジアム36内を観察している観察態様及び指示位置に基づいて、指示位置に対応するサッカースタジアム36内での座標がCPU22Aによって導出される。従って、本構成によれば、ユーザ13がサッカースタジアム36内を観察している位置の変位に伴って観察態様に変化した場合であっても、ユーザ13が指示した位置がサッカースタジアム36内の何れの位置なのかを特定することができる。

10

【0104】

また、情報処理システム2では、ライブビュー画像又は仮想視点画像64と三次元領域画像32との対応関係に基づいて、指示位置に対応するサッカースタジアム36内での座標がCPU22Aによって導出される。従って、本構成によれば、ライブビュー画像又は仮想視点画像64から目視で得た情報と人的な勘のみで、ユーザ13が指示した位置がサッカースタジアム36内の何れの位置なのかを推測する場合に比べ、ユーザ13が指示した位置がサッカースタジアム36内の何れの位置なのかを高精度に特定することができる。

【0105】

また、情報処理システム2では、基準画像60として、ライブビュー画像に基づく画像と、仮想視点画像64に基づく画像とが用いられている。従って、本構成によれば、ユーザ13は実空間内の様子を確認しながら視点位置を指示したり、仮想空間内の様子を確認しながら視点位置を指示したりすることができる。

20

【0106】

また、情報処理システム2では、ライブビュー画像内又は仮想視点画像64内のターゲットマーク60Aの位置が、ユーザ13から指示された位置である。ターゲットマーク60Aの位置は、ユーザ13から与えられた変更指示(図6参照)に従って変更され、ユーザ13から与えられた確定指示(図7参照)に従って確定される。従って、本構成によれば、ユーザ13が意図する位置を視点位置にすることができる。

【0107】

また、情報処理システム2では、基準画像60内での指示位置を特定可能なマークとしてターゲットマーク60Aが用いられており、ターゲットマーク60Aは、ユーザデバイス12のディスプレイ18に、基準画像60に含まれた状態で表示される。従って、本構成によれば、基準画像60での指示位置をユーザ13に対して視覚的に認識させることができる。

30

【0108】

また、情報処理システム2では、仮想視点画像64にマーク61が含まれている。マーク61は、仮想視点画像64の生成に用いられた指示位置を仮想視点画像64内で特定可能なマークである。従って、本構成によれば、仮想視点画像64の生成に用いられた指示位置を仮想視点画像64からユーザ13に推測させることができる。

40

【0109】

また、情報処理システム2では、三次元領域画像32により示されるサッカーフィールド36Aの位置に関する座標は、実際のサッカーフィールド36Aの位置よりも高い位置を示す座標とされている。従って、本構成によれば、サッカーフィールド36Aの地面に視点位置が設定されないようにすることができる。

【0110】

更に、情報処理システム2では、基準画像60に基づいて指示位置がCPU22Aによって検出される。すなわち、ターゲットマーク60Aの位置が指示位置としてCPU22Aによって検出される。従って、本構成によれば、ライブビュー画像又は仮想視点画像64から目視で得た情報と人的な勘のみで指示位置を推測する場合に比べ、指示位置を高精

50

度に特定することができる。

【0111】

なお、上記第1実施形態では、画像生成処理において、CPU22Aが仮想視点画像64を生成してユーザデバイス12に送信する形態例を挙げて説明したが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、三次元領域画像32から抽出された座標に基づいて定められた視点位置と一致する位置に撮像装置30が設置されている場合は、三次元領域画像32から抽出された座標に基づいて定められた視点位置と一致する位置に設置されている撮像装置30によって撮像されることで得られた撮像画像が、仮想視点画像64の代替画像として情報処理装置10からユーザデバイス12に送信されるようにしてもよい。

【0112】

また、上記第1実施形態では、CPU22Aが、指示位置付き基準画像62を取得する毎に、新たな仮想視点画像64を生成してユーザデバイス12に送信する形態例を挙げて説明したが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、指示位置付き基準画像62の指示位置特定情報62Aから特定される指示位置との距離が閾値以下の範囲内の位置からサッカースタジアム36内を観察した場合のサッカースタジアム36内に存在する物体を示す物体画像が格納領域に格納されている場合、CPU22Aが格納領域から物体画像を取得し、取得した物体画像をユーザデバイス12に送信するようにしてもよい。

【0113】

この場合、一例として図13に示すように、CPU22Aは、上記第1実施形態と同様に、指示位置付き基準画像62の指示位置特定情報62Aから特定される指示位置に対応する座標を三次元領域画像32から抽出する。そして、CPU22Aは、三次元領域画像32から抽出した座標の近傍範囲内の座標に対応付けられた仮想視点画像64がNVM22Bに記憶されているか否かを判定する。ここで、近傍範囲とは、例えば、半径2メートル以内の範囲を指す。また、半径2メートルは、本開示の技術に係る「閾値」の一例である。また、NVM22Bは、本開示の技術に係る「格納領域」の一例である。また、仮想視点画像64は、本開示の技術に係る「物体画像」の一例であり、仮想視点画像64により示される物体は、本開示の技術に係る「物体」の一例である。

【0114】

CPU22Aによって三次元領域画像32から抽出された座標の近傍範囲内の座標に対応付けられた仮想視点画像64がNVM22Bに記憶されていない場合、CPU22Aは、上記第1実施形態と同様の方法で、仮想視点画像64を生成し、生成した仮想視点画像64を、送受信装置24を介してユーザデバイス12に送信する。また、CPU22Aは、生成した仮想視点画像64に対して、三次元領域画像32から抽出した座標を対応付け、座標が対応付けられた仮想視点画像64をNVM22Bに記憶する。

【0115】

一方、CPU22Aによって三次元領域画像32から抽出された座標の近傍範囲内の座標に対応付けられた仮想視点画像64がNVM22Bに記憶されている場合、一例として図14に示すように、CPU22Aは、三次元領域画像32から抽出した座標に最も近い座標が対応付けられた仮想視点画像64をNVM22Bから取得する。そして、CPU22Aは、NVM22Bから取得した仮想視点画像64を、送受信装置24を介してユーザデバイス12に送信する。これにより、CPU22Aが指示位置付き基準画像62を取得する毎に、新たな仮想視点画像64を生成する場合に比べ、ユーザ13に対して迅速に仮想視点画像64を提供することができる。

【0116】

図13及び図14に示す例では、仮想視点画像64が生成されてユーザデバイス12に送信されたり、NVM22Bに記憶されたりする形態例を挙げて説明したが、本開示の技術はこれに限定されず、仮想視点画像64と共に、又は、仮想視点画像64に代えて撮像画像がユーザデバイス12に送信されたり、NVM22Bに記憶されたりするようにしてもよい。

【0117】

〔第２実施形態〕

上記第１実施形態では、基準画像６０内に対して指示された位置に対応するサッカースタジアム３６内での座標に基づいて定められた視点位置からユーザ１３がサッカースタジアム３６内を仮想的に観察する場合について説明したが、本第２実施形態では、観察対象とされているサッカースタジアム３６内に対して指示された位置に対応するサッカースタジアム３６内での座標に基づいて定められた視点位置からユーザ１３がサッカースタジアム３６内を仮想的に観察する場合について説明する。なお、本第２実施形態では、上記第１実施形態と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を省略し、上記第１実施形態と異なる部分について説明する。

〔０１１８〕

一例として図１５に示すように、情報処理システム６６は、情報処理装置１０、ユーザデバイス１２、及びＨＭＤ６８を備えている。

〔０１１９〕

ＨＭＤ６８は、ＨＭＤ本体７０及びバンド７２を備えている。バンド７２は、ＨＭＤ本体７０の一端部から他端部にかけて帯状に形成された伸縮性を有する部材である。ＨＭＤ６８は、ＨＭＤ本体７０及びバンド７２によって外形が円環状に形成されており、ユーザ１３の頭部の上半部に対して密着した状態で固定される。

〔０１２０〕

ＨＭＤ本体７０は、ディスプレイ７４、ＨＭＤカメラ７６、コンピュータ７８、受付デバイス８０、送受信装置８２を有する。ディスプレイ７４は、スクリーン（図示省略）及び投影部（図示省略）を有する。スクリーンは、透明な材料で形成されており、ユーザ１３は、スクリーンを介して実空間を肉眼で視認する。つまり、ＨＭＤ６８は、透過型のＨＭＤである。なお、ＨＭＤ本体７０は、必ずしもコンピュータ７８を備える必要はなく、コンピュータ７８をＨＭＤ本体７０とは別に設けてもよい。その場合、ＨＭＤ本体７０は、送受信装置８２を介して、コンピュータ７８から受信したデータを表示し、ＨＭＤカメラ７６によって撮像されることで得られた画像に関するデータをコンピュータ７８に送信するのみの機能を有するものであってもよい。また、ＨＭＤカメラ７６もＨＭＤ本体７０とは別に設けてもよい。例えば、ＨＭＤカメラ７６は、ＨＭＤ本体７０に着脱可能なカメラであってもよい。

〔０１２１〕

スクリーンは、ユーザ１３の眼と正対する位置にあり、スクリーンの内面（ユーザ１３側の面）には、投影部によって画像が投影される。投影部は、周知のデバイスであるので詳しい説明は省略するが、画像を表示する液晶等の表示素子と、表示素子に表示された画像をスクリーンの内面に向けて投影する投影光学系と、を有するデバイスである。スクリーンは、投影部によって投影された画像を反射し、かつ、実空間の光を透過するハーフミラーによって実現される。投影部は、既定のフレームレート（例えば、６０フレーム／秒）でスクリーンの内面に画像を投影する。画像は、スクリーンの内面で反射してユーザ１３の眼に入射する。これにより、ユーザ１３は、画像を視覚的に認識する。

〔０１２２〕

ＨＭＤカメラ７６は、ＣＭＯＳイメージセンサを有する撮像用のデバイスであり、光学式ズーム機能及び／又はデジタルズーム機能が搭載されている。なお、ＣＭＯＳイメージセンサに代えてＣＣＤイメージセンサ等の他種類のイメージセンサを採用してもよい。ＨＭＤカメラ７６は、ユーザ１３の額前に位置しており、ユーザ１３の前方を撮像する。

〔０１２３〕

コンピュータ７８は、ＣＰＵ７８Ａ、ＮＶＭ７８Ｂ、及びＲＡＭ７８Ｃを備えており、ＣＰＵ７８Ａ、ＮＶＭ７８Ｂ、及びＲＡＭ７８Ｃは、バス８４を介して接続されている。図１５に示す例では、図示の都合上、バス８４として１本のバスが図示されているが、複数のバスであってもよい。また、バス８４には、シリアルバス、又は、データバス、アドレスバス、及びコントロールバス等で構成されるパラレルバスが含まれていてもよい。

〔０１２４〕

CPU78Aは、HMD本体70の全体を制御する。NVM78Bは、各種パラメータ及び各種プログラム等を記憶している。NVM78Bの一例としては、EEPROMが挙げられる。RAM78Cには、各種情報が一時的に記憶される。RAM78Cは、CPU78Aによってワークメモリとして用いられる。

【0125】

ディスプレイ74は、バス84に接続されている。具体的には、上述した投影部がバス84に接続されている。ディスプレイ74は、CPU78Aの制御下で各種情報を表示する。

【0126】

HMDカメラ76は、バス84に接続されており、CPU78Aは、HMDカメラ76を制御する。HMDカメラ76によって撮像されることで得られた撮像画像は、バス84を介してCPU78Aによって取得される。

【0127】

送受信装置82は、バス84に接続されている。送受信装置82は、通信用プロセッサ（図示省略）及びアンテナ等を含む装置であり、CPU78Aの制御下で、基地局（図示省略）を介して情報処理装置10との間で各種情報の送受信を行う。すなわち、CPU78Aは、送受信装置82を介して情報処理装置10との間で各種情報の授受を行う。

【0128】

受付デバイス80は、少なくとも1つのハードキーを含むデバイスであり、ユーザ13からの指示を受け付ける。受付デバイス80は、バス84に接続されており、CPU78Aは、受付デバイス80によって受け付けられた指示を取得する。

【0129】

NVM78Bは、HMD側処理プログラム85を記憶している。CPU78Aは、NVM78BからHMD側処理プログラム85を読み出し、HMD側処理プログラム85をRAM78C上で実行することでHMD側処理（図28参照）を行う。

【0130】

一例として図16に示すように、HMD側処理において、CPU78Aは、HMDカメラ76からHMD画像86（図17参照）を取得する。HMD画像86は、例えば、ライブビュー画像である。CPU78Aは、ディスプレイ74に対してHMD画像86を表示させる。

【0131】

一例として図17に示すように、ユーザ13は、ディスプレイ74の全体を介して現実空間を観察することができる。ディスプレイ74には、HMD画像86が表示されている。HMD画像86は、ディスプレイ74を介してユーザ13によって現実空間領域の一部に重畳された状態で表示される。現実空間の光は、HMD画像86の表示領域も透過するので、ユーザ13は、HMD画像86の表示領域を介して現実空間を観察することができる。

【0132】

一例として図18に示すように、HMDカメラ76の画角内にユーザ13の指が入り込むと、ユーザの指はHMDカメラ76によって撮像され、HMD画像86内に画像として写し出される。ユーザ13は、HMDカメラ76の画角内で指を差すことにより、指で指し示した位置を、ユーザ13がサッカースタジアム36内を観察する視点位置として仮に指示する。なお、実際に指を差している方向は、ユーザ13の視線方向からずれているため、指で指し示している先は、ユーザ13が視点位置として意図している位置ではない。ユーザ13が視点位置として意図している位置は、ユーザ13の指先を通る視線の先である。HMDカメラ76の撮像光学系の光軸OAの方向は、ユーザ13の視線方向にほぼ一致している。そこで、情報処理システム66は、画角の中心とユーザ13の指先の位置とが一致した場合にサッカースタジアム36内で光軸OAと接する位置、すなわち、現時点でサッカースタジアム36内を観察しているユーザ13が注視している1点（注視点）を、ユーザ13がサッカースタジアム36内を観察する視点位置としてユーザ13によって

10

20

30

40

50

仮に指示された位置（以下、「仮指示位置」とも称する）としている。

【0133】

一例として図19に示すように、HMD側処理において、CPU78Aは、HMDカメラ76によって撮像されることで得られたHMD画像86を用いてユーザ13の指を検出する。CPU78Aは、ユーザ13の指先が画角の中心で静止した場合に仮指示位置付きHMD画像88（図20参照）を生成する。ユーザ13の指先が画角の中心で静止した場合とは、例えば、ユーザ13の指先が画角の中心で静止している状態が、事前に指定された時間（例えば、3秒）だけ継続したことを意味する。CPU78Aは、生成した仮指示位置付きHMD画像88を、送受信装置82（図15参照）を介して情報処理装置10に送信する。

10

【0134】

一例として図20に示すように、仮指示位置付きHMD画像88は、HMD画像86に対して仮指示位置特定情報88Aが付与された画像である。仮指示位置特定情報88Aとは、HMD画像86内での仮指示位置を特定可能な情報（例えば、HMD画像86内での仮指示位置に対応する画素の位置、すなわち、HMD画像86内に写り込んでいる指先の位置に対応する画素の位置を特定可能な情報）を指す。

【0135】

一例として図21に示すように、情報処理装置10の画像生成処理において、CPU22Aは、HMD68から仮指示位置付きHMD画像88を取得する。CPU22Aは、仮指示位置付きHMD画像88の仮指示位置特定情報88Aから特定される仮指示位置を含む被写体を示す撮像画像を、現在のユーザ13の視点位置とは異なる視点位置からサッカースタジアム36内を観察した場合のサッカースタジアム36内の様子を他視点位置画像90（図22参照）として撮像装置30から取得する。

20

【0136】

CPU22Aは、NVM22Bから三次元領域画像32を取得し、取得した三次元領域画像32を参照して指示位置候補付き他視点位置画像92（図22参照）を生成する。具体的には、まず、CPU22Aは、仮指示位置付きHMD画像88と三次元領域画像32との間で一致する特徴点を特定することで、サッカースタジアム36内での光軸OAの位置を特定する。次に、CPU22Aは、仮指示位置付きHMD画像88と三次元領域画像32とを比較し、比較結果に基づいて、三次元領域画像32からサッカースタジアム36内での仮指示位置の座標を抽出する。次に、CPU22Aは、複数の指示位置候補を生成する。複数の指示位置候補は、仮指示位置を含めて光軸OA上に既定間隔（例えば、実空間スケールで5メートル間隔）で規定された位置である。複数の指示位置候補の各々には、三次元領域画像32から得られた座標が対応付けられている。そして、CPU22Aは、他視点位置画像90に対して複数の指示位置候補等の情報を付与することで指示位置候補付き他視点位置画像92（図22参照）を生成する。CPU22Aは、指示位置候補付き他視点位置画像92を、送受信装置24（図1参照）を介してHMD68に送信する。

30

【0137】

なお、光軸OAは、本開示の技術に係る「第1の線」の一例であり、仮指示位置は、本開示の技術に係る「注視点」の一例である。

40

【0138】

一例として図22に示すように、指示位置候補付き他視点位置画像92は、他視点位置画像90に対して複数のドットマーク92A及びメッセージ92Bが重畳された画像である。複数のドットマーク92Aは、光軸OAを示す画像上に既定間隔で並べられており、各ドットマーク92Aは、指示位置候補を特定可能なマークである。なお、光軸OAを示す画像の表示は必須ではなく、光軸OAを示す画像は表示されていなくてもよい。

【0139】

各ドットマーク92Aには、指示位置候補の位置を特定可能な座標として三次元領域画像32から得られた座標が対応付けられている。メッセージ92Bは、ユーザ13に対して指示位置候補の選択を促すメッセージであり、図22に示す例では、メッセージ92B

50

の一例として、「いずれかのドット（位置）を指定して下さい。」というメッセージが示されている。

【0140】

一例として図23に示すように、HMD側処理において、CPU78Aは、情報処理装置10から指示位置候補付き他視点位置画像92を取得する。そして、一例として図24に示すように、CPU78Aは、ディスプレイ74に対して指示位置候補付き他視点位置画像92を表示させる。

【0141】

ユーザ13は、指示位置候補付き他視点位置画像92に含まれる複数のドットマーク92Aのうちの何れかのドットマーク92Aに指先を位置させることで、サッカースタジアム36内に対して、ユーザ13が意図する観察位置を指示する。すなわち、光軸OA上に付与されている複数の指示位置候補がユーザ13によって指示されることで、ユーザ13が意図する観察位置が決定される。なお、ここで、ユーザ13が意図する観察位置は、本開示の技術に係る「指示位置」、「観察位置」、及び「第1の線上の指示された位置」の一例である。

【0142】

一例として図25に示すように、HMD側処理において、CPU78Aは、HMDカメラ76からHMD画像86を取得し、取得したHMD画像86を用いてユーザ13の指を検出する。CPU78Aは、ユーザ13の指先が何れかのドットマーク92Aに位置した場合に、ユーザ13の指先が位置しているドットマーク92Aに対応付けられている座標を含む情報を指示位置特定情報94として、送受信装置82（図15参照）を介して情報処理装置10に送信する。指示位置特定情報94は、ユーザ13によってドットマーク92Aを介して選択された指示位置候補を特定可能な情報、すなわち、ユーザ13がサッカースタジアム36内を観察する視点位置としてユーザ13によって指示された位置を特定可能な情報である。

【0143】

一例として図26に示すように、情報処理装置10の画像生成処理において、CPU22Aは、HMD68から指示位置特定情報94を取得する。CPU22Aは、指示位置特定情報94から座標を抽出し、抽出した座標に基づいて定められた視点位置を用いて仮想視点画像64（図10参照）を生成する。CPU22Aは、生成した仮想視点画像64を、送受信装置24を介してユーザデバイス12に送信する。これにより、ユーザデバイス12では、上記第1実施形態と同様に、ディスプレイ18に仮想視点画像64が表示される。

【0144】

なお、ここでは、ユーザデバイス12に対して仮想視点画像64が送信される形態例を挙げているが、本開示の技術はこれに限定されず、HMD68に仮想視点画像64が送信され、HMD68のディスプレイ74に仮想視点画像64が表示されるようにしてもよい。

【0145】

次に、情報処理システム66の作用について説明する。

【0146】

まず、ユーザデバイス12のCPU40Aによって行われるユーザデバイス側処理の流れの一例について図27を参照しながら説明する。

【0147】

図27に示す例では、まず、ステップST100で、CPU40Aは、図30に示す画像生成処理のステップST214の処理が実行されることで送信された仮想視点画像64が送受信装置44によって受信されたか否かを判定する。ステップST100において、仮想視点画像64が送受信装置44によって受信されていない場合は、判定が否定されて、ユーザデバイス側処理はステップST104へ移行する。ステップST100において、仮想視点画像64が送受信装置44によって受信された場合は、判定が肯定されて、ユーザデバイス側処理はステップST102へ移行する。

【0148】

ステップST102で、CPU40Aは、ステップST100で送受信装置44によって受信された仮想視点画像64をディスプレイ18に対して表示させ、その後、ユーザデバイス側処理はステップST104へ移行する。

【0149】

ステップST104で、CPU40Aは、ユーザデバイス側処理終了条件を満足したか否かを判定する。ステップST104において、ユーザデバイス側処理終了条件を満足していない場合は、判定が否定されて、ユーザデバイス側処理はステップST100へ移行する。ステップST104において、ユーザデバイス側処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、ユーザデバイス側処理が終了する。

10

【0150】

次に、HMD68のCPU78Aによって行われるHMD側処理の流れの一例について図28及び図29を参照しながら説明する。

【0151】

図28に示すHMD側処理では、まず、ステップST150で、CPU78Aは、HMDカメラ76からHMD画像86を取得し、その後、HMD側処理はステップST152へ移行する。

【0152】

ステップST152で、CPU78Aは、ステップST150で取得したHMD画像86をディスプレイ74に対して表示させ、その後、HMD側処理はステップST154へ移行する。

20

【0153】

ステップST154で、CPU78Aは、ステップST152で取得したHMD画像86を用いて指検出処理を実行する。指検出処理とは、HMD画像86を用いてユーザ13の指を検出する処理を指す。ステップST154の処理が実行された後、HMD側処理はステップST156へ移行する。

【0154】

ステップST156で、CPU78Aは、ステップST154の指検出処理によってユーザ13の指が検出されたか否かを判定する。ステップST156において、ステップST154の指検出処理によってユーザ13の指が検出されていない場合は、判定が否定されて、図29に示すステップST178へ移行する。ステップST156において、ステップST154の指検出処理によってユーザ13の指が検出された場合は、判定が肯定されて、HMD側処理はステップST158へ移行する。

30

【0155】

ステップST158で、CPU78Aは、ユーザ13の指先がHMDカメラ76の画角の中心で静止しているか否かを判定する。ステップST158において、ユーザ13の指先がHMDカメラ76の画角の中心で静止していない場合は、判定が否定されて、HMD側処理はステップST150へ移行する。ステップST158において、ユーザ13の指先がHMDカメラ76の画角の中心で静止している場合は、判定が肯定されて、HMD側処理はステップST160へ移行する。

40

【0156】

ステップST160で、CPU78Aは、ステップST150で取得したHMD画像86に基づいて仮指示位置付きHMD画像88を生成し、その後、HMD側処理はステップST162へ移行する。

【0157】

ステップST162で、CPU78Aは、ステップST160で生成した仮指示位置付きHMD画像88を、送受信装置82を介して情報処理装置10に送信し、その後、HMD側処理はステップST164へ移行する。

【0158】

ステップST164で、CPU78Aは、図30に示すステップST206の処理が実

50

行されることで送信された指示位置候補付き他視点位置画像 9 2 が送受信装置 8 2 によって受信されたか否かを判定する。ステップ S T 1 6 4 において、指示位置候補付き他視点位置画像 9 2 が送受信装置 8 2 によって受信されていない場合は、判定が否定されて、ステップ S T 1 6 4 の判定が再び行われる。ステップ S T 1 6 4 において、指示位置候補付き他視点位置画像 9 2 が送受信装置 8 2 によって受信された場合は、判定が肯定されて、HMD 側処理はステップ S T 1 6 6 へ移行する。

【0159】

ステップ S T 1 6 6 で、C P U 7 8 A は、ステップ S T 1 6 4 で送受信装置 8 2 によって受信された指示位置候補付き他視点位置画像 9 2 を、ディスプレイ 7 4 に対して表示させ、その後、HMD 側処理は、図 2 9 に示すステップ S T 1 6 8 へ移行する。

10

【0160】

図 2 9 に示すステップ S T 1 6 8 で、C P U 7 8 A は、HMD カメラ 7 6 から HMD 画像 8 6 を取得し、その後、HMD 側処理はステップ S T 1 7 0 へ移行する。

【0161】

ステップ S T 1 7 0 で、C P U 7 8 A は、ステップ S T 1 6 8 で取得した HMD 画像 8 6 を用いて指検出処理を実行し、その後、HMD 側処理はステップ S T 1 7 2 へ移行する。

【0162】

ステップ S T 1 7 2 で、C P U 7 8 A は、ステップ S T 1 7 0 の指検出処理によってユーザ 1 3 の指が検出されたか否かを判定する。ステップ S T 1 7 2 において、ステップ S T 1 7 0 の指検出処理によってユーザ 1 3 の指が検出されていない場合は、判定が否定されて、ステップ S T 1 8 0 へ移行する。ステップ S T 1 7 2 において、ステップ S T 1 7 0 の指検出処理によってユーザ 1 3 の指が検出された場合は、判定が肯定されて、HMD 側処理はステップ S T 1 7 4 へ移行する。

20

【0163】

ステップ S T 1 8 0 で、C P U 7 8 A は、HMD 側処理が終了する条件（以下、「HMD 側処理終了条件」と称する）を満足したか否かを判定する。HMD 側処理終了条件の第 1 の例としては、HMD 側処理を終了させる指示が受付デバイス 8 0 によって受け付けられた、という条件が挙げられる。HMD 側処理終了条件の第 2 の例としては、HMD 側処理の実行が開始されてから第 3 既定時間（例えば、6 0 分）が経過した、という条件が挙げられる。HMD 側処理終了条件の第 3 の例としては、C P U 7 8 A の処理能力が基準レベル未満まで低下した、という条件が挙げられる。

30

【0164】

ステップ S T 1 8 0 において、HMD 側処理終了条件を満足していない場合は、判定が否定されて、HMD 側処理はステップ S T 1 6 8 へ移行する。ステップ S T 1 8 0 において、HMD 側処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、HMD 側処理が終了する。

【0165】

ステップ S T 1 7 4 で、C P U 7 8 A は、ステップ S T 1 7 2 で検出した指の先（ユーザ 1 3 の指先）が、ディスプレイ 7 4 に表示されている指示位置候補付き他視点位置画像 9 2 上のドットマーク 9 2 A に位置しているか否かを判定する。ステップ S T 1 7 4 において、ユーザ 1 3 の指先が指示位置候補付き他視点位置画像 9 2 上のドットマーク 9 2 A に位置していない場合は、判定が否定されて、HMD 側処理はステップ S T 1 6 8 へ移行する。ステップ S T 1 7 4 において、ユーザ 1 3 の指先が指示位置候補付き他視点位置画像 9 2 上のドットマーク 9 2 A に位置している場合は、判定が肯定されて、HMD 側処理はステップ S T 1 7 6 へ移行する。

40

【0166】

ステップ S T 1 7 6 で、C P U 7 8 A は、ユーザ 1 3 の指先が位置しているドットマーク 9 2 A に対応付けられている座標を含む情報を指示位置特定情報 9 4 として、送受信装置 8 2 を介して情報処理装置 1 0 に送信し、その後、HMD 側処理はステップ S T 1 7 8 へ移行する。

50

【0167】

ステップST178で、CPU78Aは、HMD側処理終了条件を満足したか否かを判定する。ステップST178において、HMD側処理終了条件を満足していない場合は、判定が否定されて、HMD側処理は、図28に示すステップST150へ移行する。ステップST178において、HMD側処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、HMD側処理が終了する。

【0168】

次に、情報処理装置10のCPU22Aによって行われる画像生成処理の流れの一例について図30を参照しながら説明する。

【0169】

図30に示す画像生成処理では、まず、ステップST200で、CPU22Aは、図28に示すHMD側処理のステップST162の処理が実行されることで送信された仮指示位置付きHMD画像88が送受信装置24によって受信されたか否かを判定する。ステップST200において、仮指示位置付きHMD画像88が送受信装置24によって受信されていない場合は、判定が否定されて、画像生成処理はステップST208へ移行する。ステップST200において、仮指示位置付きHMD画像88が送受信装置24によって受信された場合は、判定が肯定されて、画像生成処理はステップST202へ移行する。

【0170】

ステップST202で、CPU22Aは、ステップST200で送受信装置24によって受信された仮指示位置付きHMD画像88の仮指示位置特定情報88Aから特定される仮指示位置を含む被写体を示す撮像画像を、現在のユーザ13の視点位置とは異なる視点位置からサッカースタジアム36内を観察した場合のサッカースタジアム36内の様子を他視点位置画像90として撮像装置30から取得する。ステップST202の処理が実行された後、画像生成処理はステップST204へ移行する。

【0171】

ステップST204で、CPU22Aは、NVM22Bから三次元領域画像32を取得し、取得した三次元領域画像32を参照して指示位置候補付き他視点位置画像92を生成し、その後、画像生成処理はステップST206へ移行する。

【0172】

ステップST206で、CPU22Aは、ステップST202で生成した指示位置候補付き他視点位置画像92を、送受信装置24を介してHMD68に送信し、その後、画像生成処理はステップST208へ移行する。

【0173】

ステップST208で、CPU22Aは、図29に示すステップST176の処理が実行されることで送信された指示位置特定情報94が送受信装置24によって受信されたか否かを判定する。ステップST208において、指示位置特定情報94が送受信装置24によって受信されていない場合は、判定が否定されて、画像生成処理はステップST216へ移行する。ステップST208において、指示位置特定情報94が送受信装置24によって受信された場合は、判定が肯定されて、画像生成処理はステップST210へ移行する。

【0174】

ステップST210で、CPU22Aは、ステップST208で送受信装置24によって受信された指示位置特定情報94から座標を抽出し、その後、画像生成処理はステップST212へ移行する。

【0175】

ステップST212で、CPU22Aは、ステップST210で指示位置特定情報94から抽出した座標に基づいて定められた視点位置を用いて仮想視点画像64を生成し、その後、画像生成処理はステップST214へ移行する。

【0176】

ステップST214で、CPU22Aは、ステップST212で生成した仮想視点画像

10

20

30

40

50

64を、送受信装置24を介してユーザデバイス12に送信し、その後、画像生成処理はステップST216へ移行する。

【0177】

ステップST216で、CPU22Aは、画像生成処理終了条件を満足したか否かを判定する。ステップST216において、画像生成処理終了条件を満足していない場合は、判定が否定されて、画像生成処理はステップST200へ移行する。画像生成処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、画像生成処理が終了する。

【0178】

以上説明したように、情報処理システム66では、サッカースタジアム36内に対して指示された位置に対応するサッカースタジアム36内での座標に基づいて定められた視点位置からサッカースタジアム36内をユーザ13が仮想的に観察した場合のサッカースタジアム36内に存在する被写体を示す仮想視点画像64がCPU22Aによって取得される。CPU22Aによって取得された仮想視点画像64は、ユーザデバイス12のディスプレイ18に表示される。従って、本構成によれば、様々な位置からサッカースタジアム36内の様子をユーザ13に観察させることができる。

【0179】

また、情報処理システム65では、ユーザ13によってサッカースタジアム36内が観察されている視点（例えば、サッカースタジアム36内でのHMDカメラ76の位置）からユーザ13が注視している注視点（例えば、仮指示位置）に向かう線上（例えば、光軸OA上）の指示された位置（例えば、複数の指示位置候補のうちの何れか）からサッカースタジアム36内が観察された場合のサッカースタジアム36内に存在する被写体を示す仮想視点画像64がCPU22Aによって取得され、ユーザデバイス12のディスプレイ18に表示される。従って、本構成によれば、仮想視点画像64の生成に用いる視点位置に相当する指示位置を複数の候補から選ぶ余地が何らない場合に比べ、ユーザ13の意図が高精度に反映された視点位置に基づく仮想視点画像64を生成することができる。

【0180】

なお、上記第2実施形態では、ディスプレイ74に表示されている指示位置候補付き他視点位置画像92は二次元画像であるが、本開示の技術はこれに限定されず、複数のドットマーク92A、又は、これらに代替するマーク（例えば、星マーク、三角形マーク、又は四角形マーク等）がディスプレイ74を介して視覚的に認識可能な立体視画像であってもよい。立体視画像は、例えば、複数の位相差画素を用いて得られる視差画像に基づいて生成されるようにしてもよいし、HMDカメラ76に対して振動が与えられることによって得られる振れ画像に基づいて生成されるようにしてもよい。

【0181】

また、上記第2実施形態では、画像生成処理において、情報処理装置10のCPU22AがHMD68から仮指示位置付きHMD画像88を取得する形態例を挙げて説明したが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、図31に示すように、画像生成処理において、情報処理装置10のCPU22Aは、ユーザデバイス12から仮指示位置付き基準画像96を取得するようにしてもよい。仮指示位置付き基準画像96は、上記第1実施形態で説明した指示位置付き基準画像62に相当する画像であり、仮指示位置特定情報96Aを含む。仮指示位置特定情報96Aは、上記第1実施形態で説明した指示位置特定情報62Aに相当する情報である。すなわち、仮指示位置付き基準画像96は、基準画像60に対して、上記第1実施形態で説明した指示位置特定情報62Aが仮指示位置特定情報96Aとして付与されることによって得られる画像である。

【0182】

この場合、CPU22Aは、仮指示位置付き基準画像96の仮指示位置特定情報96Aから特定される仮指示位置（上記第1実施形態で説明した指示位置に相当する位置）を含む被写体を示す撮像画像を、現在のユーザ13の視点位置とは異なる視点位置からサッカースタジアム36内を観察した場合のサッカースタジアム36内の様子を示す他視点位置画像90として撮像装置30から取得する。

【0183】

CPU22Aは、NVM22Bから三次元領域画像32を取得し、取得した三次元領域画像32を参照して指示位置候補付き他視点位置画像92を生成する。具体的には、まず、CPU22Aは、仮指示位置付き基準画像96と三次元領域画像32との間で一致する特徴点を特定することで、サッカースタジアム36内での光軸OAの位置を特定する。次に、CPU22Aは、仮指示位置付き基準画像96と三次元領域画像32とを比較し、比較結果に基づいて、三次元領域画像32からサッカースタジアム36内での仮指示位置の座標を抽出する。次に、CPU22Aは、上記第2実施形態で説明した方法で、複数の指示位置候補を生成する。そして、CPU22Aは、他視点位置画像90に対して複数の指示位置候補等の情報を付与することで指示位置候補付き他視点位置画像92を生成する。CPU22Aは、指示位置候補付き他視点位置画像92を、送受信装置24を介してユーザデバイス12に送信する。この場合、ユーザデバイス12のディスプレイ18に指示位置候補付き他視点位置画像92が表示される。そして、何れかのドットマーク92Aがユーザ13によってタッチパネル20を介して選択されることで、ユーザ13が視点位置として意図する位置がCPU78Aによって決定され、上記第2実施形態と同様に、指示位置特定情報94が情報処理装置10に送信される。

10

【0184】

また、上記第2実施形態では、HMDカメラ76によってユーザ13の指が撮像されることによって得られたHMD画像86に基づいてユーザ13の指が検出される形態例を挙げて説明したが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、図32に示すように、サッカースタジアム36に設置されている複数の撮像装置30によって撮像された複数の撮像画像からユーザ13の指が検出されるようにしてもよい。また、HMD画像86と複数の撮像画像とに基づいてCPU22A又はCPU78A等によってユーザ13の指が検出されるようにしてもよい。また、ユーザ13の指を検出する方法は上記に限られず、位置と方向が特定可能な公知のデバイスをユーザ13の指に付けることによりユーザ13の指を検出してもよい。この場合、ユーザ13が上記デバイスを付けた指を用いて視点位置を指し示すことにより、上記実施形態と同様に視点位置が決定されるようにすることができる。また、必ずしもユーザ13の指を検出して視点位置を決定する必要はない。例えば、位置と方向が特定可能な公知のデバイスをユーザ13が保持して特定の方向を指し示すことにより、上記実施形態と同様に視点位置が決定されるようにしてもよい。

20

30

【0185】

また、上記第2実施形態では、サッカースタジアム36が観察されている視点から注視点に向かう線上の指示された位置、すなわち、光軸OA上の指示された位置が仮想視点画像64の生成に用いられる視点位置とされているが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、視点位置56（図4参照）から基準画像60に相当する画像内の指定された点に向かう線上（例えば、ユーザ13の視線上）の指定された位置が仮想視点画像64の生成に用いられる視点位置とされてもよい。

【0186】

この場合、例えば、図33に示すように、ユーザデバイス12のディスプレイ18に指示位置候補付き他視点位置画像98が表示されるようにすればよい。指示位置候補付き他視点位置画像98は、指示位置候補付き他視点位置画像92に相当する画像であり、複数のドットマーク92Aが光軸OAを示す画像上ではなく、ユーザ13の視線58Aを示す画像上に位置している点が指示位置候補付き他視点位置画像92と異なる。視線58Aを示す画像の表示は必須ではなく、視線58Aを示す画像は表示されなくてもよい。

40

【0187】

視線58Aは、例えば、図4に示す例において、撮像装置42の撮像光学系の光軸に相当する。この場合、ドットマーク92Aに対してタッチパネル20を介してユーザ13の指がタッチされることで、タッチされたドットマーク92Aに対応付けられている座標から特定される位置が仮想視点画像64の生成に用いられる視点位置とされる。従って、本構成によれば、仮想視点画像64の生成に用いる視点位置に相当する指示位置を複数の候

50

補から選ぶ余地が何らない場合に比べ、ユーザ 13 の意図が高精度に反映された視点位置に基づく仮想視点画像 64 を生成することができる。

【0188】

また、上記第 2 実施形態では、CPU 22A が指示位置候補に対してドットマーク 92A を対応付ける形態例を挙げて説明したが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、CPU 22A は、指示位置候補に対して、サッカースタジアム 36 内を観察した場合の仮想視点画像 64 を縮小したサムネイル画像 100B (図 36 参照) を対応付けるようにしてもよい。ここで、指示位置候補に対してサムネイル画像 100B を対応付けて、サムネイル画像 100B を如何にして利用するかについて図 34 ~ 図 38 を参照しながら説明する。

10

【0189】

一例として図 34 に示すように、情報処理装置 10 の画像生成処理において、CPU 22A は、上記第 2 実施形態で説明した方法で、指示位置候補付き他視点位置画像 100 (図 36 参照) を生成する。CPU 22A は、指示位置候補付き他視点位置画像 100 に含まれる複数の指示位置候補に対応付けられている複数の座標の各々に基づいて定められた複数の視点位置の各々を用いて複数の仮想視点画像 64 を生成する。そして、CPU 22A は、生成した複数の仮想視点画像 64 の各々を、関連する指示位置候補と紐付けた状態で NVM 22B に記憶する。

【0190】

一例として図 35 に示すように、CPU 22A は、NVM 22B から複数の仮想視点画像 64 を取得し、複数の仮想視点画像 64 に対応する複数のサムネイル画像 100B (図 36 参照) を生成する。CPU 22A は、指示位置候補付き他視点位置画像 100 に含まれる複数の指示位置候補の各々に対して、サムネイル画像 100B を対応付ける。そして、CPU 22A は、サムネイル画像 100B が対応付けられた指示位置候補付き他視点位置画像 100 を、送受信装置 24 (図 1 参照) を介して HMD 68 に送信する。これにより、HMD 68 のディスプレイ 74 には、指示位置候補付き他視点位置画像 100 が表示される。

20

【0191】

一例として図 36 に示すように、指示位置候補付き他視点位置画像 100 には、光軸 OA を示す画像に沿って既定間隔で複数のドットマーク 92A が配置されている。光軸 OA を示す画像の表示は必須ではなく、光軸 OA を示す画像は表示されなくてもよい。

30

【0192】

また、指示位置候補付き他視点位置画像 100 には、複数のドットマーク 92A の各々に対して紐付けられたサムネイル画像 100B が光軸 OA を示す画像に沿って配置されている。更に、指示位置候補付き他視点位置画像 100 には、メッセージ 100C が付与されている。メッセージ 100C は、ユーザ 13 に対して指示位置候補の選択を促すメッセージであり、図 36 に示す例では、メッセージ 100C の一例として、「いずれかのサムネイル画像を指定して下さい。」というメッセージが表示されている。

【0193】

一例として図 37 に示すように、HMD 68 のディスプレイ 74 に指示位置候補付き他視点位置画像 100 が表示されている状態で、ユーザ 13 の指先が何れかのサムネイル画像 100B に位置した場合に、指先が位置しているサムネイル画像 100B が CPU 78A によって送受信装置 82 (図 15 参照) を介して情報処理装置 10 に送信される。

40

【0194】

一例として図 38 に示すように、情報処理装置 10 の画像生成処理において、CPU 22A は、HMD 68 からサムネイル画像 100B を取得し、取得したサムネイル画像 100B に対応する仮想視点画像 64 を NVM 22B から取得する。そして、CPU 22A は、NVM 22B から取得した仮想視点画像 64 を、送受信装置 24 (図 1 参照) を介してユーザデバイス 12 に送信する。これにより、ユーザデバイス 12 のディスプレイ 18 には、仮想視点画像 64 が表示される。

50

【0195】

このように、図34～図38に示す例では、指示位置候補付き他視点位置画像100に含まれる複数の指示位置候補の各々に対してサムネイル画像100Bが対応付けられ、ユーザ13によって選択されたサムネイル画像100Bに対応する仮想視点画像64がユーザデバイス12のディスプレイ18に表示される。従って、本構成によれば、仮想視点画像64の生成に用いる視点位置に相当する指示位置を複数の候補から選ぶ余地が何らない場合に比べ、ユーザ13の意図が高精度に反映された視点位置に基づく仮想視点画像64を生成することができる。また、ユーザ13は、サムネイル画像100Bを通じて、情報処理装置10から如何なる仮想視点画像64が提供されるのかを予測することが可能となる。

10

【0196】

また、図34～図38に示す例では、HMD68のディスプレイ74に指示位置候補付き他視点位置画像100が表示されている状態で、ユーザ13によって何れかのサムネイル画像100Bが選択されているが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、視点位置56（図4参照）から基準画像60に相当する画像内の指定された点（例えば、仮指示位置）に向かう線上（例えば、ユーザ13の視線を示す画像上）の指示位置候補に紐付けられたサムネイル画像100Bがユーザ13によって選択されるようにしてもよい。

【0197】

この場合、例えば、図39に示すように、ユーザデバイス12のディスプレイ18に指示位置候補付き他視点位置画像102が表示されるようにすればよい。指示位置候補付き他視点位置画像102は、指示位置候補付き他視点位置画像100に相当する画像であり、複数のサムネイル画像100Bが光軸OAを示す画像上ではなく、ユーザ13の視線58Aを示す画像上に位置している点が指示位置候補付き他視点位置画像100と異なる。視線58Aは、例えば、図4に示す例において、撮像装置42の撮像光学系の光軸に相当する。ユーザデバイス12のディスプレイ18に表示されるサムネイル画像100Bは、本開示の技術に係る「第2縮小画像」の一例である。

20

【0198】

ユーザデバイス12のディスプレイ18に指示位置候補付き他視点位置画像102が表示されている状態で、複数のサムネイル画像100Bがタッチパネル20を介してユーザ13の指でタッチされると、タッチされたサムネイル画像100Bに対応する仮想視点画像64がユーザデバイス12に送信され、ユーザデバイス12のディスプレイ18に表示される。従って、本構成によれば、仮想視点画像64の生成に用いる視点位置に相当する指示位置を複数の候補から選ぶ余地が何らない場合に比べ、ユーザ13の意図が高精度に反映された視点位置に基づく仮想視点画像64を生成することができる。また、ユーザ13は、サムネイル画像100Bを通じて、情報処理装置10から如何なる仮想視点画像64が提供されるのかを予測することが可能となる。

30

【0199】

〔第3実施形態〕

上記各実施形態では、サッカースタジアム36内において指示位置を無制限に設定することができる場合について説明したが、本第3実施形態では、指示位置が設定可能な領域を制限する場合について説明する。本第3実施形態では、上記各実施形態で説明した構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を省略し、上記各実施形態と異なる部分について説明する。

40

【0200】

一例として図40に示すように、本第3実施形態に係る情報処理システム105は、情報処理装置10及びユーザデバイス12を備えている。情報処理装置10において、NVM22Bには、観察範囲制限処理プログラム104及び観戦席情報付き三次元領域画像106が記憶されている。CPU22Aは、NVM22Bから観察範囲制限処理プログラム104を読み出し、観察範囲制限処理プログラム104をRAM22C上で実行することで観察範囲制限処理（図47参照）を行う。

50

【0201】

観戦席情報付き三次元領域画像106は、上記第1実施形態で説明した三次元領域画像32に対して観戦席情報106A（図41参照）が付加された画像である。NVM22Bには、複数の観戦席情報付き三次元領域画像106が記憶されている。複数の観戦席情報付き三次元領域画像106は、観戦会場毎に定められた画像であり、観戦会場毎に使い分けられる。

【0202】

観戦席36B（図2参照）は、等級毎に区分けされている。等級は、観戦チケットの購入額毎に定められており、図41に示す例では、S席、A席、及びB席という等級で観戦席36Bのエリアが差別化されている。一例として図41に示すように、観戦席情報付き三次元領域画像106には、観戦席36Bの等級が観戦席情報106Aとして反映されている。

10

【0203】

観戦席情報106Aは、観戦席36Bの等級を特定可能な等級特定情報と、サッカースタジアム36内での等級毎に区分けされた各エリアを特定可能な座標とを含む情報である。観戦席36Bのうち、ユーザ13が観戦している位置にも等級が付与されており、ユーザ13は、同等級のエリアでのみ、観戦することが可能である。すなわち、情報処理システム105では、サッカースタジアム36内でのユーザ13が観戦可能なエリアに対しては、ユーザ13による視点位置の設定が可能とされているが、それ以外のエリアに対しては、ユーザ13による視点位置の設定は禁止されている。

20

【0204】

なお、ユーザ13は、本開示の技術に係る「指示元」の一例であり、観戦席36Bの等級は、本開示の技術に係る「属性」の一例である。

【0205】

情報処理システム105では、観戦席36Bのうち、ユーザ13が観戦している位置に付与されている等級が、ユーザデバイス12によって撮像されることで得られたライブビュー画像に基づいて特定される。

【0206】

一例として図42に示すように、ユーザデバイス12のユーザデバイス側処理において、CPU40Aは、撮像装置42からライブビュー画像を取得する。そして、CPU40Aは、取得したライブビュー画像を、送受信装置44（図3参照）を介して情報処理装置10に送信する。

30

【0207】

一例として図43に示すように、情報処理装置10の観察範囲指示処理において、CPU22Aは、ユーザデバイス12からライブビュー画像を取得する。CPU22Aは、ユーザデバイス12から取得したライブビュー画像を参照して観戦席情報付き三次元領域画像106を取得する。具体的には、CPU22Aは、ライブビュー画像と観戦席情報付き三次元領域画像106に含まれる三次元領域画像32との間の特徴点の一致度を算出し、算出した一致度に基づいて、複数の観戦席情報付き三次元領域画像106から1つの観戦席情報付き三次元領域画像106を選択して取得する。すなわち、CPU22Aは、ライブビュー画像との間の特徴点の一致度が最大の三次元領域画像32を含む観戦席情報付き三次元領域画像106を取得する。ここで、CPU22Aは、観戦席情報付き三次元領域画像106に対して同一等級エリア情報を付加する。同一等級エリア情報は、ユーザ13が観戦しているエリアと同一の等級のエリアである同一等級エリア110（図45参照）を特定可能な情報（例えば、座標）である。

40

【0208】

同一等級エリア情報は、ライブビュー画像及び観戦席情報付き三次元領域画像106に基づいてCPU22Aによって生成される。CPU22Aは、取得した観戦席情報付き三次元領域画像106に含まれる三次元領域画像32のうち、ライブビュー画像との一致度が最も高い画像を、ユーザ13が観戦しているエリアを示すユーザ観戦エリア画像として

50

特定する。CPU 22 Aは、観戦席情報付き三次元領域画像 106 を参照して、ユーザ観戦エリア画像に対応する等級を特定する。CPU 22 Aは、特定した等級と同一の等級のエリア、すなわち、同一等級エリア 110 を、観戦席情報付き三次元領域画像 106 を参照して特定する。CPU 22 Aは、特定した同一等級エリア 110 を特定可能な情報である同一等級エリア情報を観戦席情報付き三次元領域画像 106 に対して付加する。そして、CPU 22 Aは、同一等級エリア情報が付加された観戦席情報付き三次元領域画像 106 を、送受信装置 24（図 40 参照）を介してユーザデバイス 12 に送信する。

【0209】

一例として図 44 に示すように、ユーザデバイス 12 のユーザデバイス側処理において、CPU 40 Aは、情報処理装置 10 から、同一等級エリア情報が付加された観戦席情報付き三次元領域画像 106 を取得し、撮像装置 42 からライブビュー画像を取得する。CPU 40 Aは、同一等級エリア情報が付加された観戦席情報付き三次元領域画像 106 に基づく画像である基準画像 108（図 45 参照）を生成する。具体的には、CPU 40 Aは、同一等級エリア情報及び観戦席情報付き三次元領域画像 106 を参照して、ライブビュー画像を用いて基準画像 108 を生成する。CPU 40 Aは、ディスプレイ 18 に対して基準画像 108 を表示させる。

10

【0210】

一例として図 45 に示すように、基準画像 108 には、ターゲットマーク 60 Aと同一等級エリア 110 とが含まれている。同一等級エリア 110 は、基準画像 108 内の他のエリアと区別可能な態様で示されている。図 45 に示す例では、同一等級エリア 110 が太線で縁取られている。情報処理システム 105 では、同一等級エリア 110 に対してのみユーザ 13 による視点位置の設定が可能とされている。従って、ユーザデバイス 12 から情報処理装置 10 に対して、上記第 1 実施形態と同様の方法で、同一等級エリア 110 以外のエリア内への視点位置の設定を要求したとしても、情報処理装置 10 は、ユーザデバイス 12 からの視点位置の設定の要求には応じない。

20

【0211】

なお、同一等級エリア情報が付加された観戦席情報付き三次元領域画像 106 は、本開示の技術に係る「三次元領域内態様画像」の一例である。また、同一等級エリア 110 は、本開示の技術に係る「観察位置指示範囲」の一例である。

【0212】

次に、情報処理システム 105 の作用について説明する。

30

【0213】

まず、ユーザデバイス 12 のCPU 40 Aによって行われるユーザデバイス側処理の流れの一例について図 46 を参照しながら説明する。なお、図 46 に示すフローチャートは、図 11 に示すフローチャートに比べ、図 11 に示すフローチャートのステップ ST 10 の前段にステップ ST 250～ステップ ST 262 を有する点が異なる。以下では、図 11 に示すフローチャートと異なるステップについてのみ説明する。

【0214】

図 46 に示すユーザデバイス側処理では、まず、ステップ ST 250 で、CPU 40 Aは、撮像装置 42 からライブビュー画像を取得し、その後、ユーザデバイス側処理はステップ ST 252 へ移行する。

40

【0215】

ステップ ST 252 で、CPU 40 Aは、ステップ ST 250 で取得したライブビュー画像を、送受信装置 44（図 3 参照）を介して情報処理装置 10 に送信し、その後、ユーザデバイス側処理はステップ ST 254 へ移行する。

【0216】

ステップ ST 254 で、CPU 40 Aは、図 47 に示すステップ ST 304 の処理が実行されることで送信された同一等級エリア情報及び観戦席情報付き三次元領域画像 106 が送受信装置 44（図 3 参照）によって受信されたか否かを判定する。ステップ ST 254 において、観戦席情報付き三次元領域画像 106 が送受信装置 44 によって受信されて

50

いない場合は、判定が否定されて、ユーザデバイス側処理はステップ S T 2 6 2 へ移行する。ステップ S T 2 5 4 において、観戦席情報付き三次元領域画像 1 0 6 が送受信装置 4 4 によって受信された場合は、判定が肯定されて、ユーザデバイス側処理はステップ S T 2 5 6 へ移行する。

【 0 2 1 7 】

ステップ S T 2 6 2 で、C P U 4 0 A は、ユーザデバイス側処理終了条件を満足したか否かを判定する。ステップ S T 2 6 2 において、ユーザデバイス側処理終了条件を満足していない場合は、判定が否定されて、ユーザデバイス側処理はステップ S T 2 5 4 へ移行する。ステップ S T 2 6 2 において、ユーザデバイス側処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、ユーザデバイス側処理はステップ S T 2 5 6 へ移行する。

10

【 0 2 1 8 】

ステップ S T 2 5 6 で、C P U 4 0 A は、ステップ S T 2 5 4 で送受信装置 4 4 によって受信された同一等級エリア情報及び観戦席情報付き三次元領域画像 1 0 6 を参照して、ステップ S T 2 5 6 で取得したライブビュー画像を用いて基準画像 1 0 8 を生成し、その後、ユーザデバイス側処理はステップ S T 2 6 0 へ移行する。

【 0 2 1 9 】

ステップ S T 2 6 0 で、C P U 4 0 A は、ステップ S T 2 5 8 で生成した基準画像 1 0 8 をディスプレイ 1 8 に対して表示させ、その後、ユーザデバイス側処理は、ステップ S T 1 0 (図 1 1 参照) へ移行する。

【 0 2 2 0 】

20

次に、情報処理装置 1 0 の C P U 2 2 A によって行われる観察範囲制限処理の流れの一例について図 4 7 を参照しながら説明する。

【 0 2 2 1 】

図 4 7 に示す観察範囲制限処理では、先ず、ステップ S T 3 0 0 で、C P U 2 2 A は、図 4 6 に示すステップ S T 2 5 2 の処理が実行されることで送信されたライブビュー画像が送受信装置 2 4 (図 4 0 参照) によって受信されたか否かを判定する。ステップ S T 3 0 0 において、ライブビュー画像が送受信装置 2 4 によって受信されていない場合は、判定が否定されて、観察範囲制限処理はステップ S T 3 0 6 へ移行する。ステップ S T 3 0 0 において、ライブビュー画像が送受信装置 2 4 によって受信された場合は、判定が肯定されて、観察範囲制限処理はステップ S T 3 0 2 へ移行する。

30

【 0 2 2 2 】

ステップ S T 3 0 2 で、C P U 2 2 A は、ステップ S T 3 0 0 で送受信装置 2 4 によって受信されたライブビュー画像を参照して観戦席情報付き三次元領域画像 1 0 6 を N V M 2 2 B から取得する。また、C P U 2 2 A は、ステップ S T 3 0 0 で送受信装置 2 4 によって受信されたライブビュー画像と、N V M 2 2 B から取得した観戦席情報付き三次元領域画像 1 0 6 とに基づいて同一等級エリア情報を生成する。そして、C P U 2 2 A は、生成した観戦席情報付き三次元領域画像 1 0 6 に対して同一等級エリア情報を付加する。ステップ S T 3 0 2 の処理が実行された後、観察範囲制限処理はステップ S T 3 0 4 へ移行する。

【 0 2 2 3 】

40

ステップ S T 3 0 4 で、C P U 2 2 A は、ステップ S T 3 0 4 で得た同一等級エリア情報及び観戦席情報付き三次元領域画像 1 0 6、すなわち、同一等級エリア情報が付加された観戦席情報付き三次元領域画像 1 0 6 をユーザデバイス 1 2 に送信し、その後、観察範囲制限処理はステップ S T 3 0 6 へ移行する。

【 0 2 2 4 】

ステップ S T 3 0 6 で、C P U 2 2 A は、観察範囲制限処理が終了する条件(以下、「観察範囲制限処理終了条件」と称する)を満足したか否かを判定する。観察範囲制限処理終了条件の第 1 の例としては、情報処理装置 1 0 の管理者等から、観察範囲制限処理を終了させる指示が情報処理装置 1 0 に対して与えられた、という条件が挙げられる。観察範囲制限処理終了条件の第 2 の例としては、観察範囲制限処理の実行が開始されてから第 4

50

既定時間（例えば、１０時間）が経過した、という条件が挙げられる。観察範囲制限処理終了条件の第３の例としては、ＣＰＵ２２Ａの処理能力が基準レベル未満まで低下した、という条件が挙げられる。

【０２２５】

ステップＳＴ３０６において、観察範囲制限処理終了条件を満足していない場合は、判定が否定されて、観察範囲制限処理はステップＳＴ３００へ移行する。観察範囲制限処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、観察範囲制限処理が終了する。

【０２２６】

以上説明したように、情報処理システム１０５では、観戦席情報付き三次元領域画像１０６に対して同一等級エリア情報が付加されることによって、観戦席３６Ｂの等級に応じた視点位置の設定が可能な同一等級エリア１１０が決定される。同一等級エリア１１０は、基準画像１０８（図４５参照）に反映される。同一等級エリア１１０が反映された基準画像１０８は、ユーザデバイス１２のディスプレイ１８に表示される。従って、本構成によれば、ユーザ１３は、視点位置が設定可能なエリアを視覚的に認識することができる。

【０２２７】

また、情報処理システム１０５では、同一等級エリア情報が付加された観戦席情報付き三次元領域画像１０６がＣＰＵ２２Ａによって生成される。同一等級エリア情報は、ユーザ１３が観戦しているエリアと同一の等級のエリアである同一等級エリア１１０を特定可能な情報である。つまり、同一等級エリア情報が付加された観戦席情報付き三次元領域画像１０６は、同一等級エリア１１０とそれ以外のエリアとを区別可能な画像である。従って、本構成によれば、同一等級エリア１１０とそれ以外のエリアとが区別できない画像が用いられる場合に比べ、ユーザ１３は、視点位置が設定可能なエリアと視点位置が設定不可能なエリアとを容易に把握することができる。

【０２２８】

また、情報処理システム１０５では、基準画像１０８（図４５参照）が同一等級エリア情報及び観戦席情報付き三次元領域画像１０６に基づく画像とされている。すなわち、基準画像１０８は、同一等級エリア１１０が特定可能な画像とされており、ユーザデバイス１２のディスプレイ１８に表示される。従って、本構成によれば、ユーザ１３は、視点位置が設定可能なエリアを視覚的に認識することができる。

【０２２９】

なお、上記第３実施形態では、観戦席３６Ｂの等級に応じた観察位置を指示可能な範囲（図４５に示す例では、同一等級エリア１１０）がＣＰＵ２２Ａによって決定される形態例を挙げて説明したが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、観戦席３６Ｂの等級と共に、又は観戦席３６Ｂの等級に代えて、ユーザ１３が応援しているチームカラー、ユーザ１３が最も好きな色、ユーザ１３の性別、ユーザ１３の年齢層、及びユーザ１３の服装等のようにユーザ１３の属性に応じて観察位置を指示可能な範囲がＣＰＵ２２Ａによって決定されるようにしてもよい。この場合、例えば、三次元領域画像３２に対して、ユーザ１３の属性を特定可能な情報が付与された属性情報付き三次元領域画像をＮＶＭ２２Ｂに予め記憶させておけばよい。また、観戦席３６Ｂの等級に応じて観察位置を指示可能な範囲は、同一等級エリアに限られず任意の範囲であってもよい。また、観戦席３６Ｂの等級に応じて観察位置を指示可能な範囲は、観客席の範囲で区切る必要はなく、例えば、サッカーフィールド３６Ａの内部で区切っても良い。より具体的には、例えば、観客席３６Ｂの等級が上がるほどゴールに近い観察位置を指示可能としてもよい。

【０２３０】

また、上記第３実施形態では、ユーザデバイス１２のディスプレイ１８に基準画像１０８が表示される形態例を挙げて説明したが、本開示の技術はこれに限定されず、ＨＭＤ６８のディスプレイ７４に基準画像１０８が表示されるようにしてよい。

【０２３１】

また、上記各実施形態では、サッカースタジアム３６を例示したが、本開示の技術はこれに限定されず、野球場、ラグビー場、カーリング場、陸上競技場、競泳場、コンサート

10

20

30

40

50

ホール、野外音楽場、及び演劇会場等のように、複数の撮像装置 30 が設置可能な場所であれば、如何なる場所であってもよい。

【0232】

また、上記各実施形態では、コンピュータ 22 を例示したが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、コンピュータ 22 に代えて、ASIC、FPGA、及び／又は PLD を含むデバイスを適用してもよい。また、コンピュータ 22 に代えて、ハードウェア構成及びソフトウェア構成の組み合わせを用いてもよい。コンピュータ 40 及び 78 についても同様である。

【0233】

また、上記実施形態では、NVM 22B に画像生成処理プログラム 34 及び観察範囲制限処理プログラム 104（以下、これらを区別して説明する必要がない場合は「プログラム」と称する）が記憶されているが、本開示の技術はこれに限定されず、一例として図 48 に示すように、非一時的記憶媒体である SSD 又は USB メモリなどの任意の可搬型の記憶媒体 200 にプログラムが記憶されていてもよい。この場合、記憶媒体 200 に記憶されているプログラムがコンピュータ 22 にインストールされ、CPU 22A は、プログラムに従って、画像生成処理及び観察範囲制限処理（以下、これらを区別して説明する必要がない場合は、「特定処理」と称する）を実行する。

【0234】

また、通信網（図示省略）を介してコンピュータ 22 に接続される他のコンピュータ又はサーバ装置等の記憶部にプログラムを記憶させておき、情報処理装置 10 の要求に応じてプログラムが情報処理装置 10 にダウンロードされるようにしてもよい。この場合、ダウンロードされたプログラムに基づく特定処理がコンピュータ 22 の CPU 22A によって実行される。

【0235】

また、上記各実施形態では、CPU 22A を例示したが、本開示の技術はこれに限定されず、GPU を採用してもよい。また、CPU 22A に代えて、複数の CPU を採用してもよい。つまり、1つのプロセッサ、又は、物理的に離れている複数のプロセッサによって特定処理が実行されるようにしてもよい。

【0236】

特定処理を実行するハードウェア資源としては、次に示す各種のプロセッサを用いることができる。プロセッサとしては、例えば、上述したように、ソフトウェア、すなわち、プログラムに従って特定処理を実行するハードウェア資源として機能する汎用的なプロセッサである CPU が挙げられる。また、他のプロセッサとしては、例えば、FPGA、PLD、又は ASIC などの専用の処理を実行させるために専用設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路が挙げられる。何れのプロセッサにもメモリが内蔵又は接続されており、何れのプロセッサもメモリを使用することで特定処理を実行する。

【0237】

特定処理を実行するハードウェア資源は、これらの各種のプロセッサのうちの 1 つで構成されてもよいし、同種または異種の 2 つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数の FPGA の組み合わせ、又は CPU と FPGA との組み合わせ）で構成されてもよい。また、特定処理を実行するハードウェア資源は 1 つのプロセッサであってもよい。

【0238】

1 つのプロセッサで構成する例としては、第 1 に、クライアント及びサーバなどのコンピュータに代表されるように、1 つ以上の CPU とソフトウェアの組み合わせで 1 つのプロセッサを構成し、このプロセッサが、特定処理を実行するハードウェア資源として機能する形態がある。第 2 に、SoC などに代表されるように、特定処理を実行する複数のハードウェア資源を含むシステム全体の機能を 1 つの IC チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、特定処理は、ハードウェア資源として、上記各種のプロセッサの 1 つ以上を用いて実現される。

【0239】

更に、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造としては、より具体的には、半導体素子などの回路素子を組み合わせた電気回路を用いることができる。

【0240】

また、上述した特定処理はあくまでも一例である。従って、主旨を逸脱しない範囲内において不要なステップを削除したり、新たなステップを追加したり、処理順序を入れ替えたりしてもよいことは言うまでもない。

【0241】

以上に示した記載内容及び図示内容は、本開示の技術に係る部分についての詳細な説明であり、本開示の技術の一例に過ぎない。例えば、上記の構成、機能、作用、及び効果に関する説明は、本開示の技術に係る部分の構成、機能、作用、及び効果の一例に関する説明である。よって、本開示の技術の主旨を逸脱しない範囲内において、以上に示した記載内容及び図示内容に対して、不要な部分を削除したり、新たな要素を追加したり、置き換えたりしてもよいことは言うまでもない。また、錯綜を回避し、本開示の技術に係る部分の理解を容易にするために、以上に示した記載内容及び図示内容では、本開示の技術の実施を可能にする上で特に説明を要しない技術常識等に関する説明は省略されている。

【0242】

本明細書において、「A及び／又はB」は、「A及びBのうちの少なくとも1つ」と同義である。つまり、「A及び／又はB」は、Aだけであってもよいし、Bだけであってもよいし、A及びBの組み合わせであってよい、という意味である。また、本明細書において、3つ以上の事柄を「及び／又は」で結び付けて表現する場合も、「A及び／又はB」と同様の考え方が適用される。

【0243】

本明細書に記載された全ての文献、特許出願及び技術規格は、個々の文献、特許出願及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

10

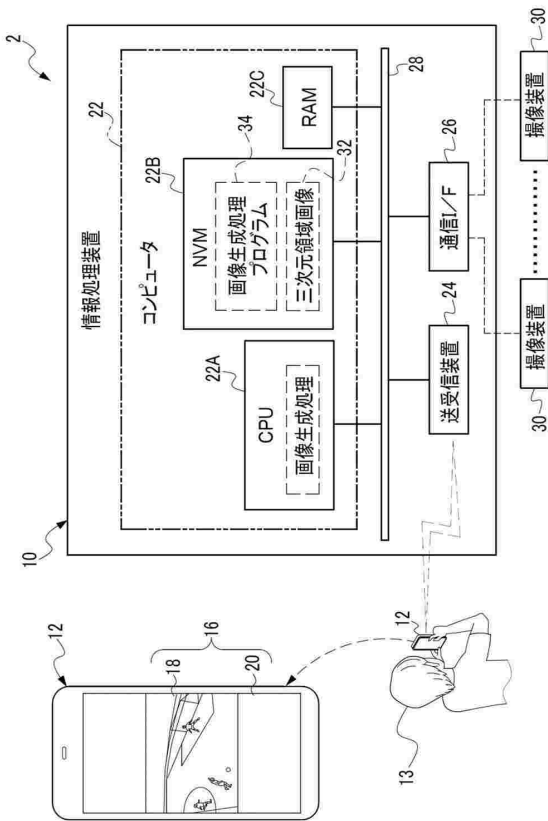
20

30

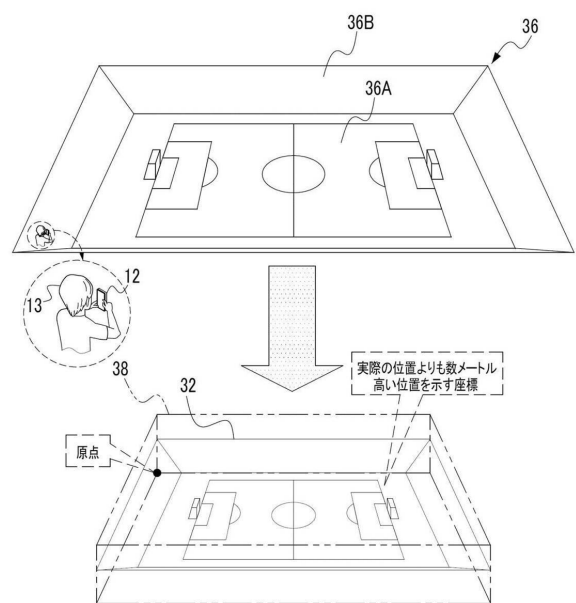
40

50

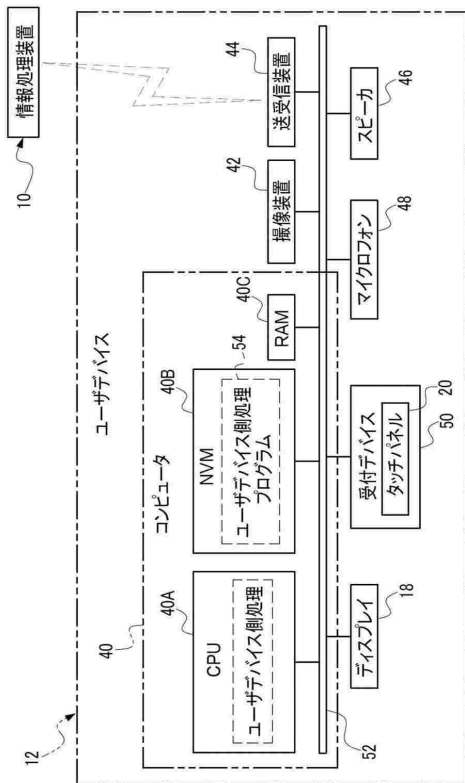
【図面】
【図 1】



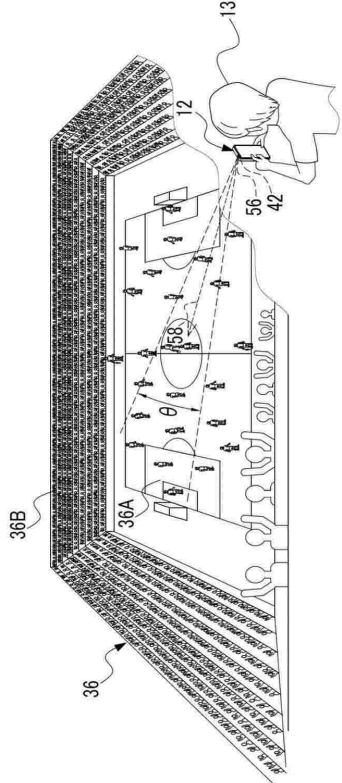
【図 2】



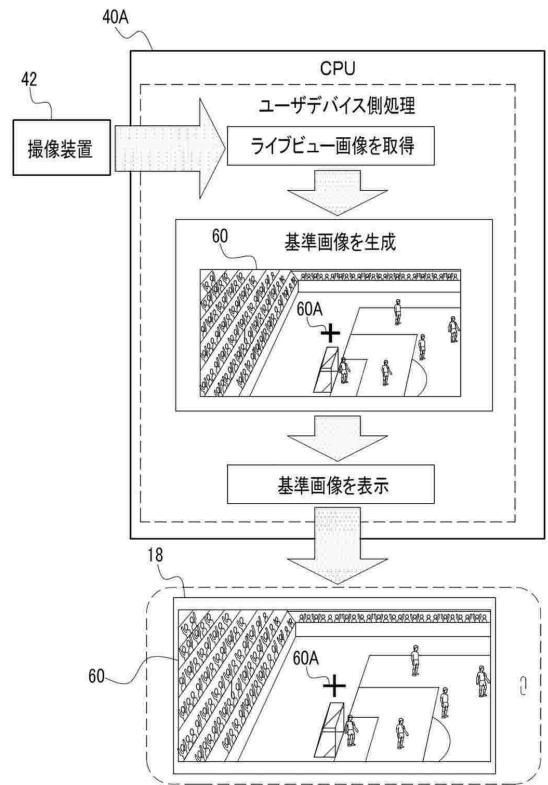
【図 3】



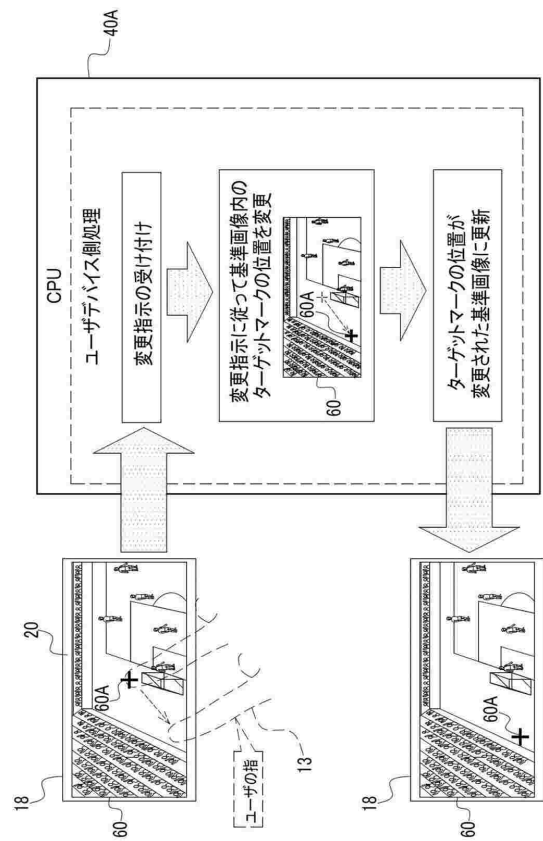
【図 4】



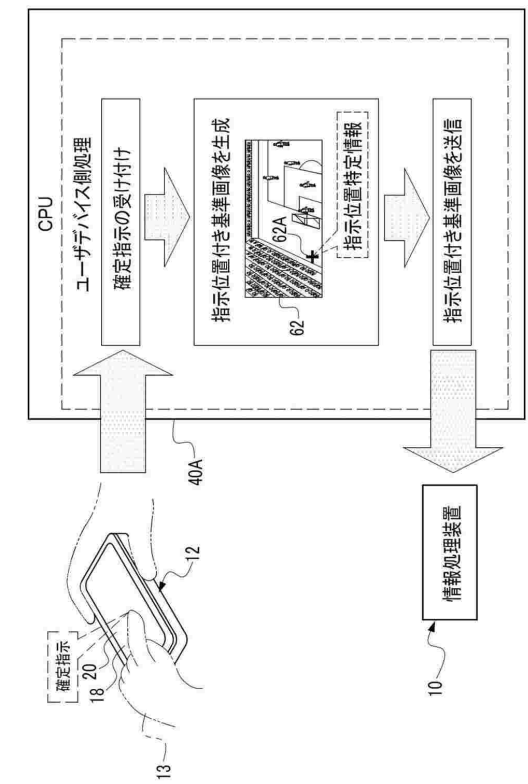
【図 5】



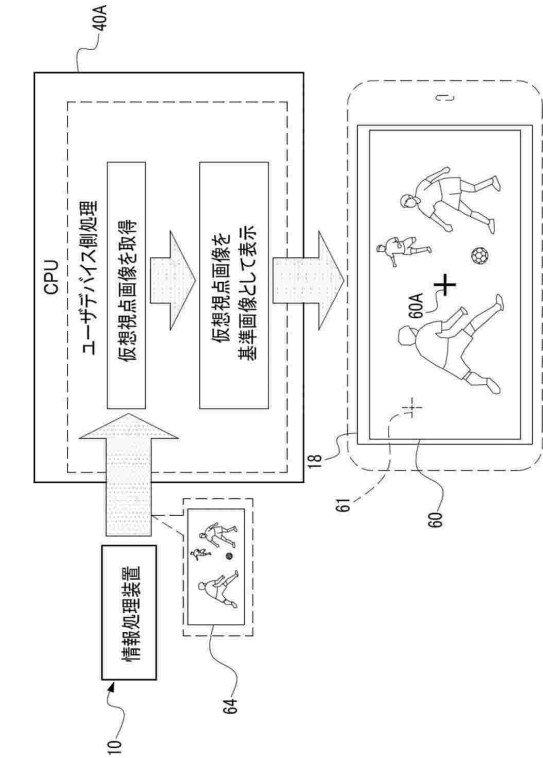
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

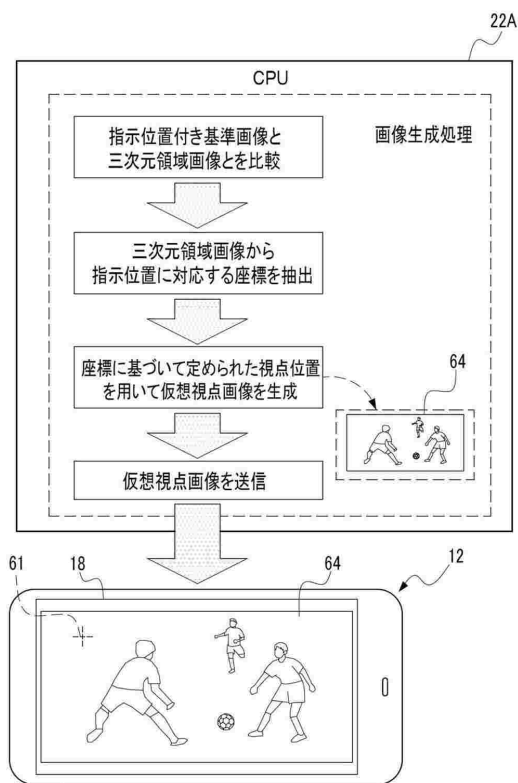
20

30

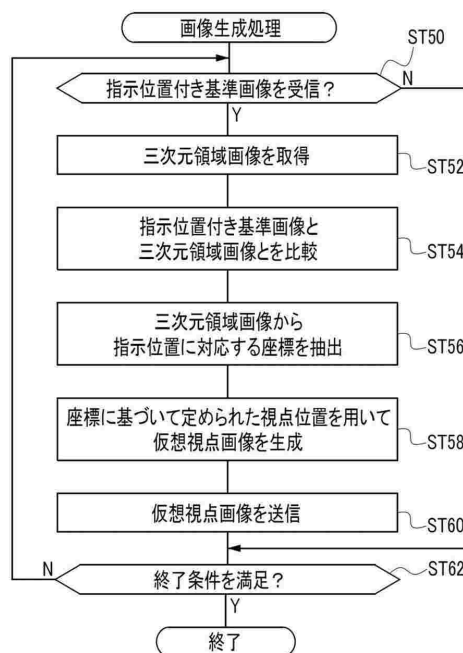
40

50

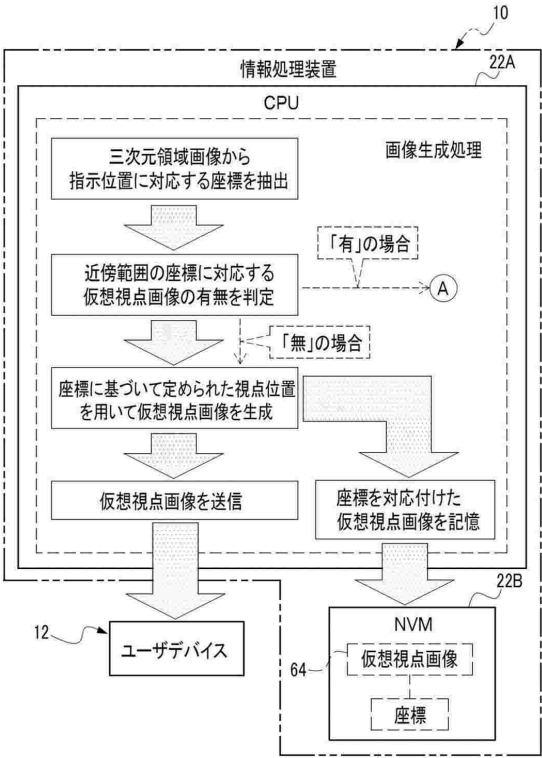
【図 10】



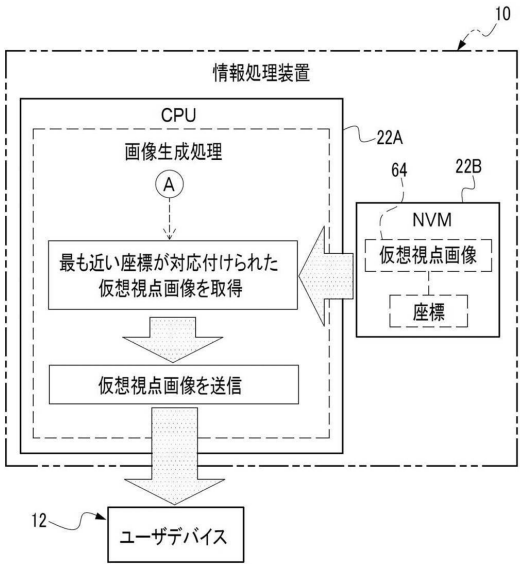
【図 12】



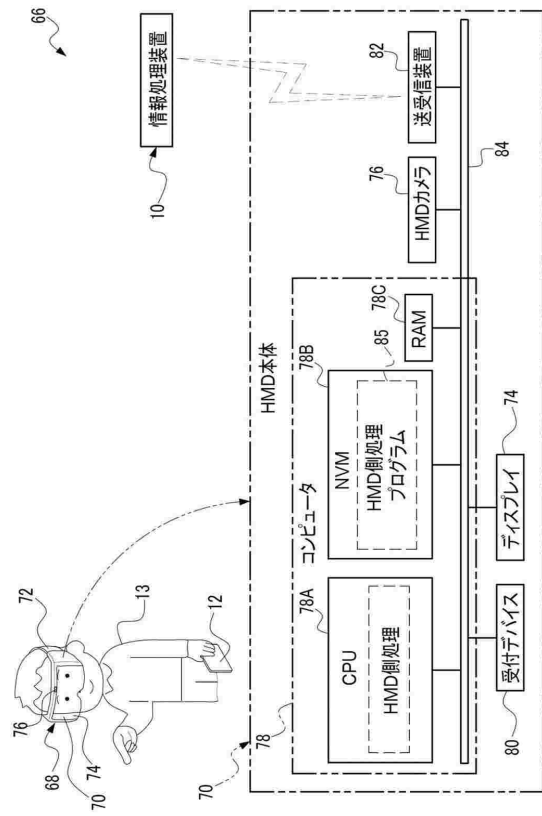
【図 1 3】



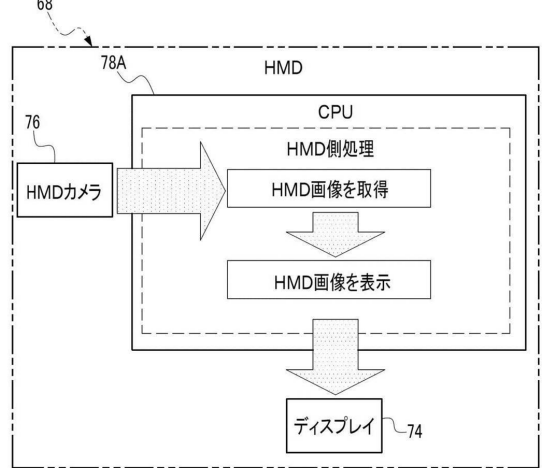
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

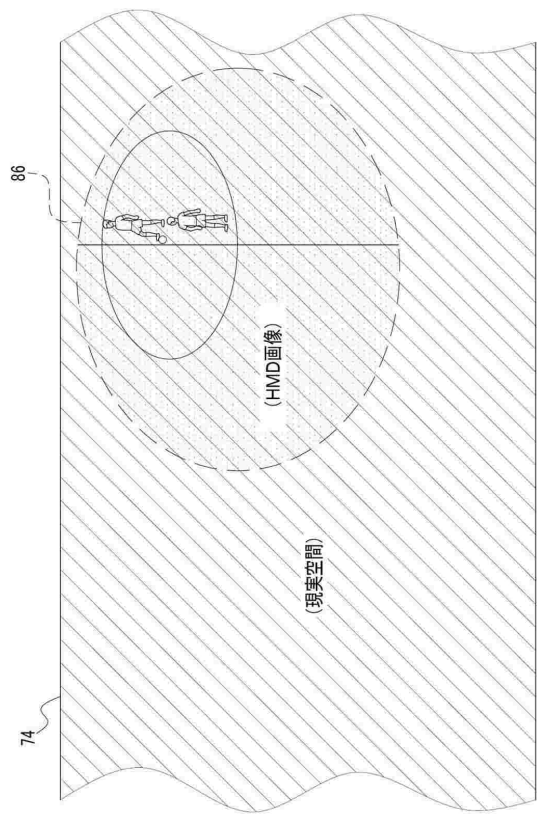
20

30

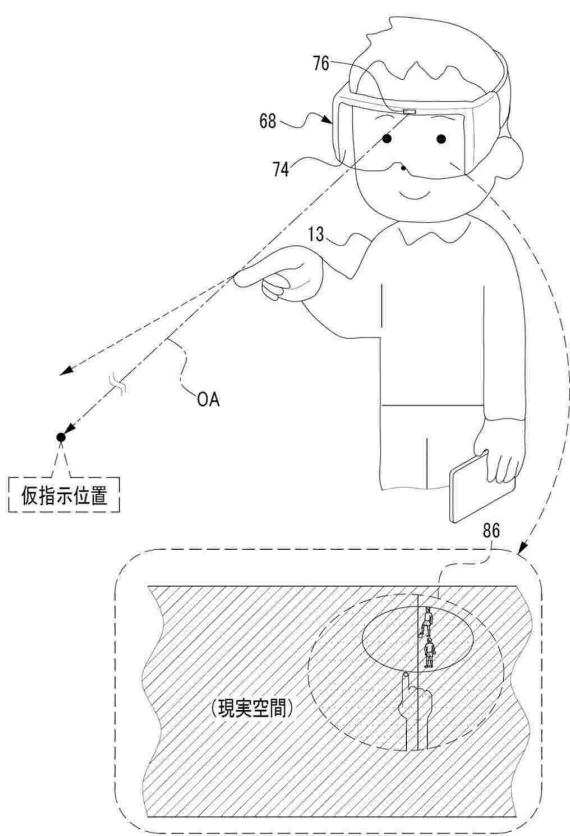
40

50

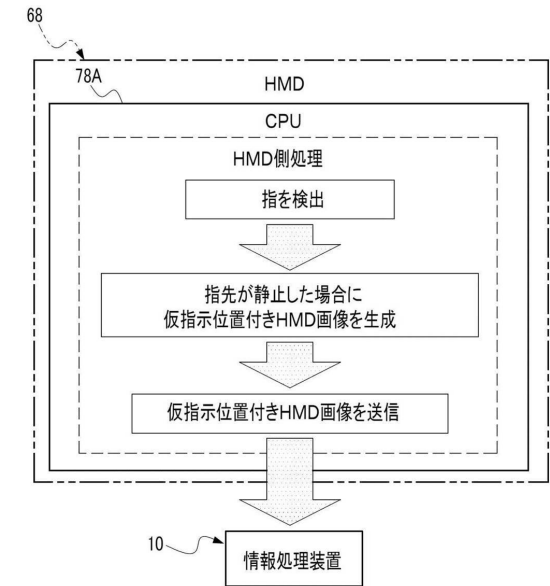
【図 17】



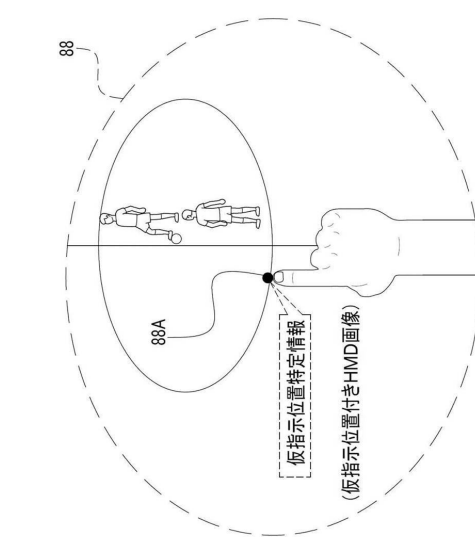
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

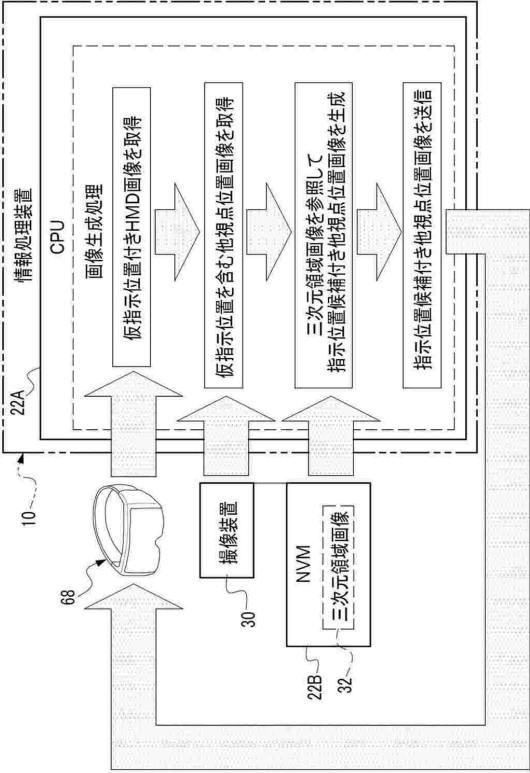
20

30

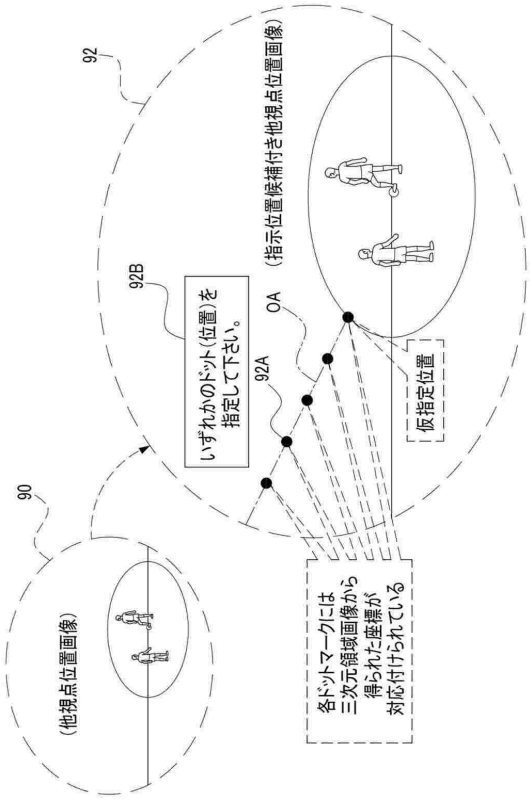
40

50

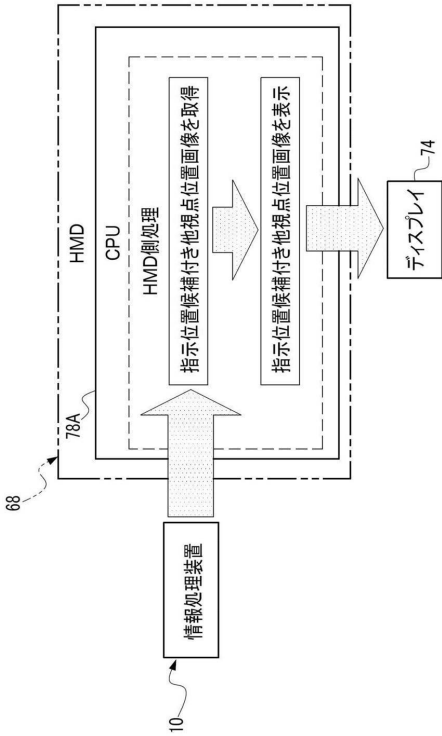
【図 2 1】



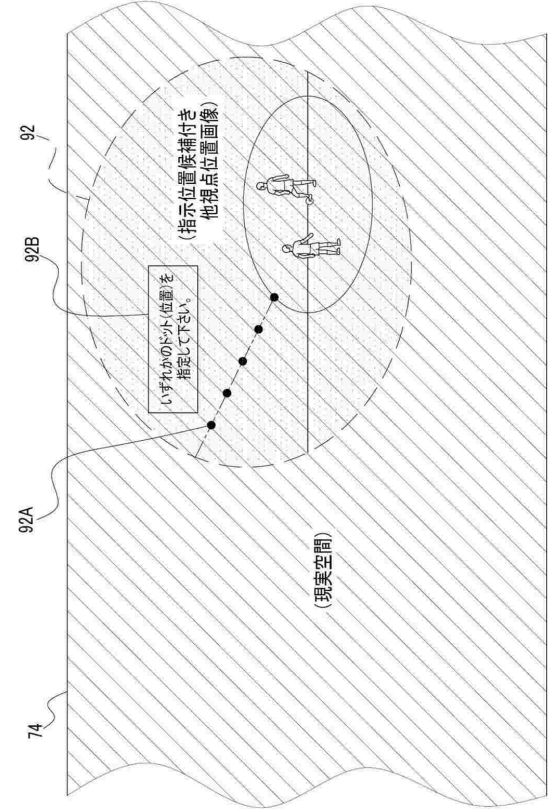
【図 2 2】



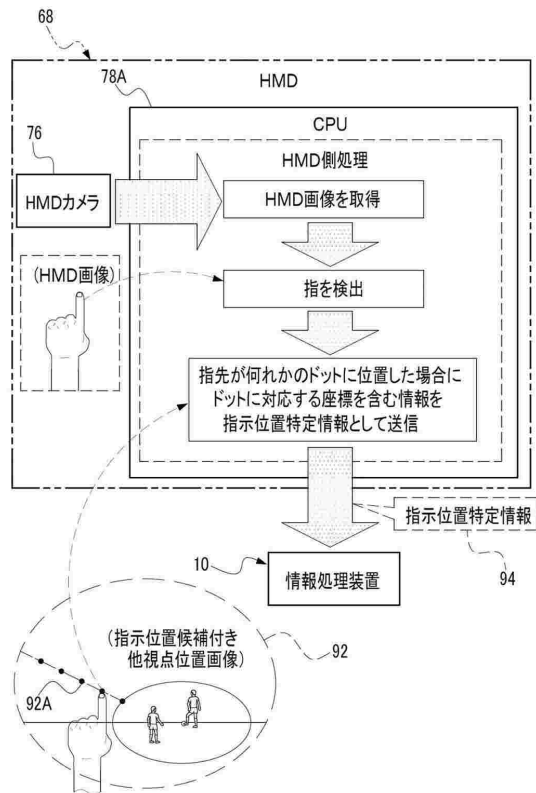
【図 2 3】



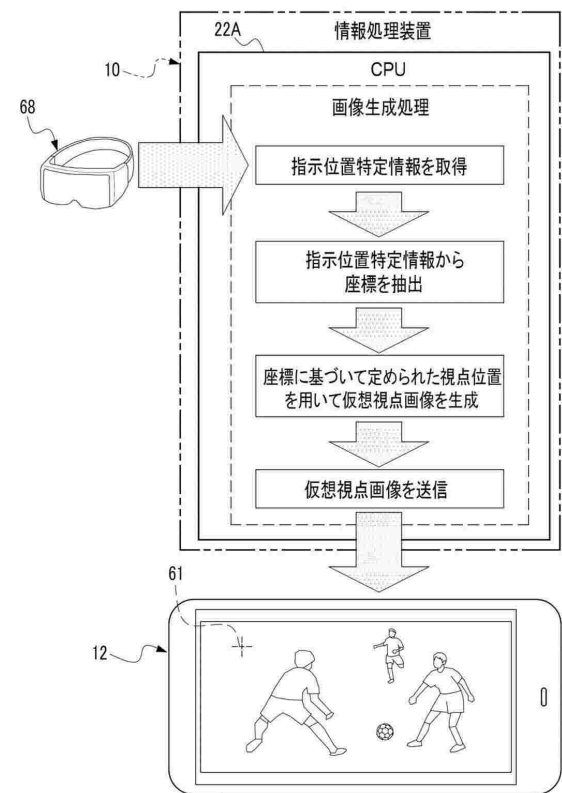
【図 2 4】



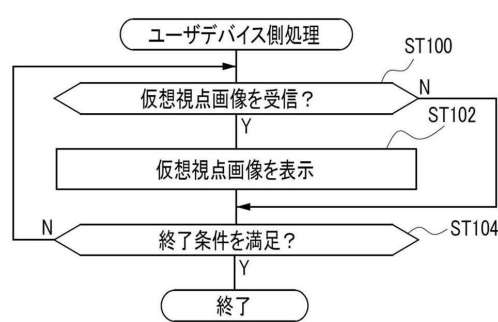
【図 2 5】



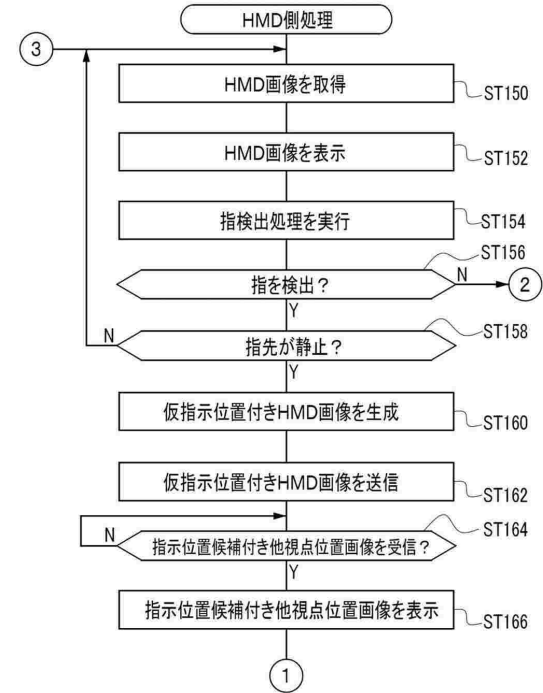
【図 2 6】



【図 2 7】



【図 2 8】



10

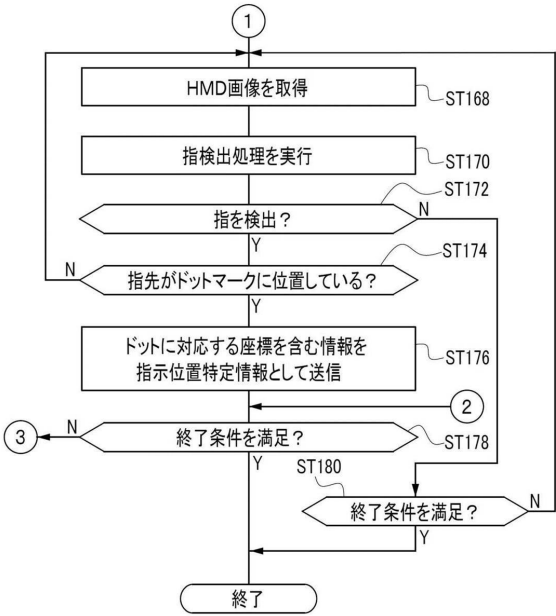
20

30

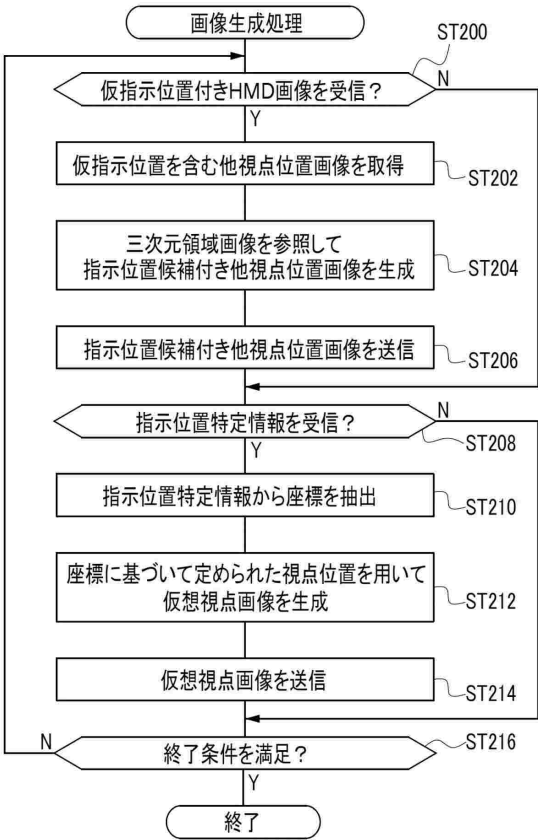
40

50

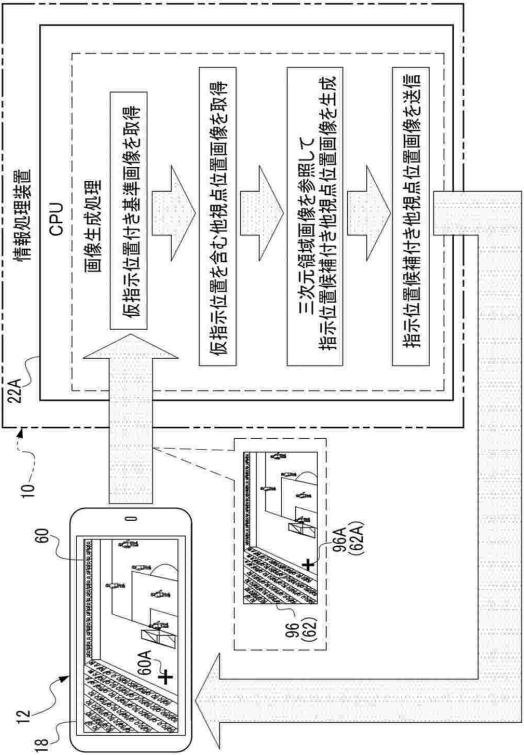
【図 29】



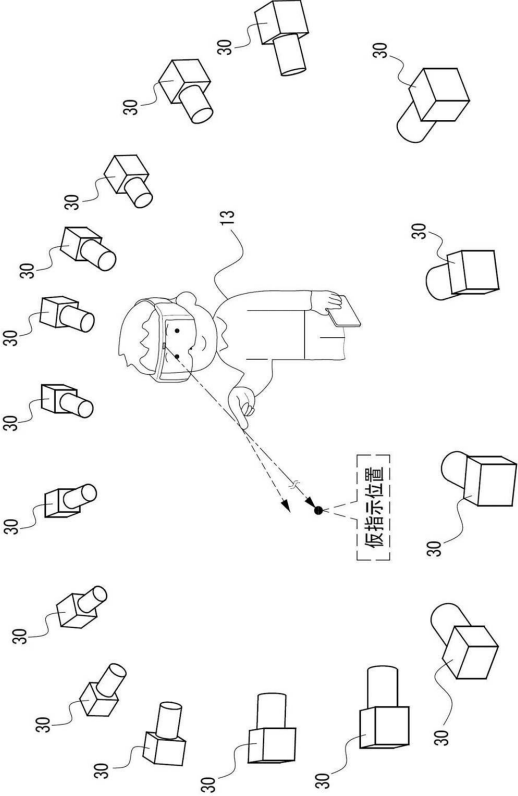
【図 30】



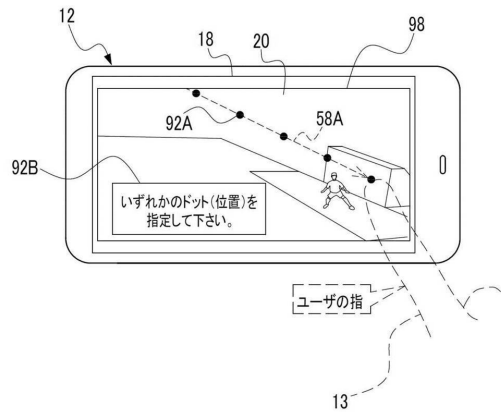
【図 31】



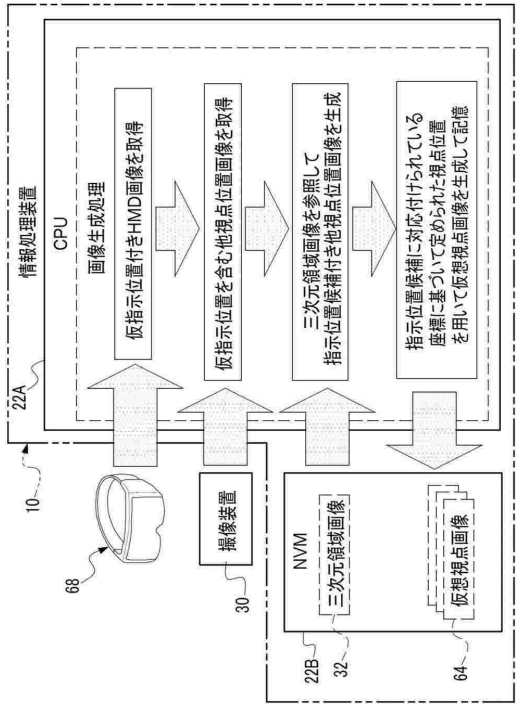
【図 32】



【図 3 3】



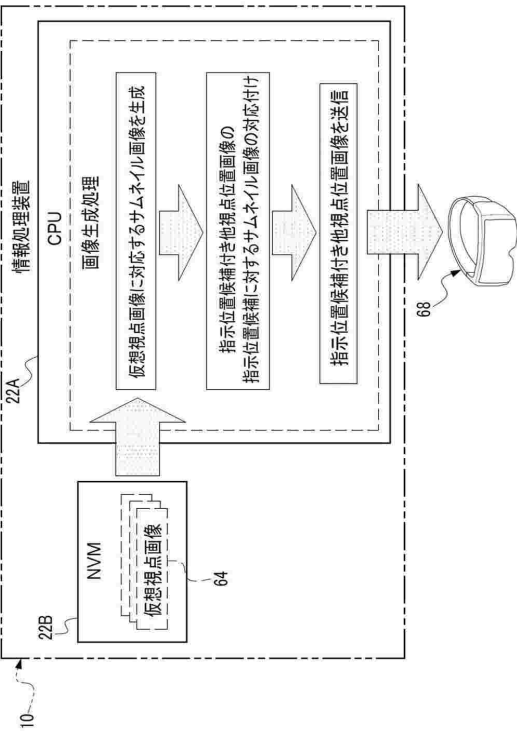
【図 3 4】



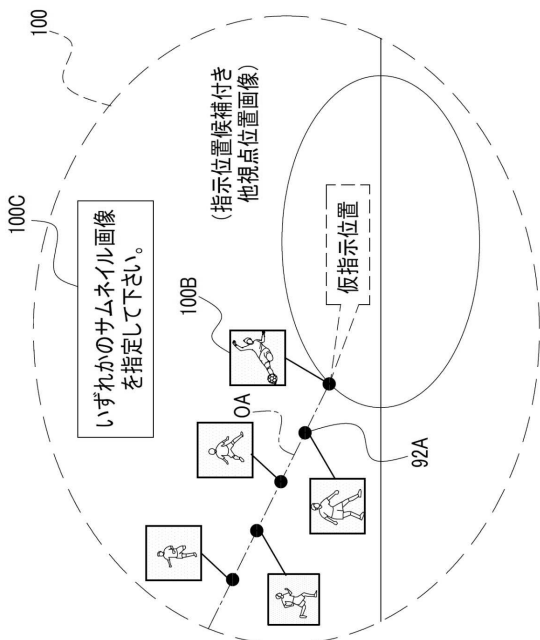
10

20

【図 3 5】



【図 3 6】

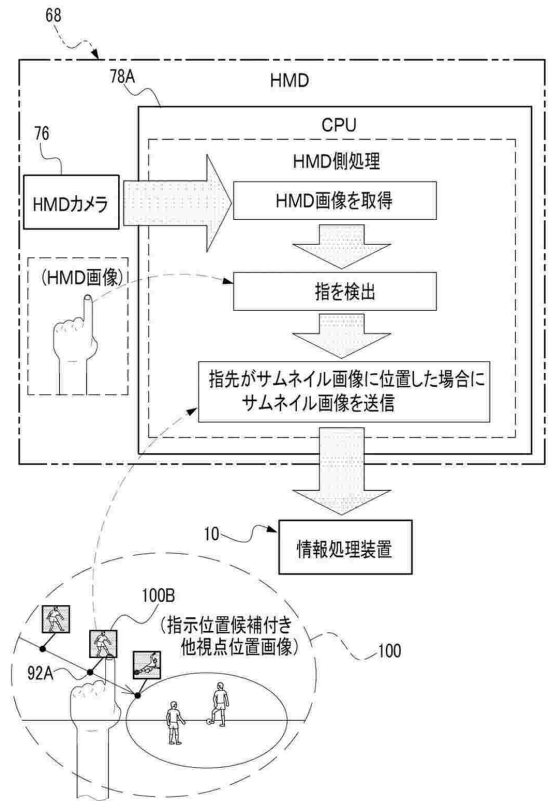


30

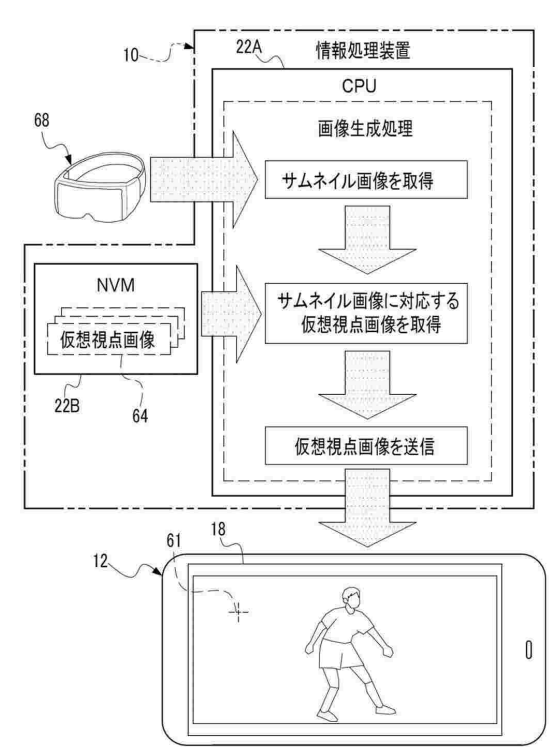
40

50

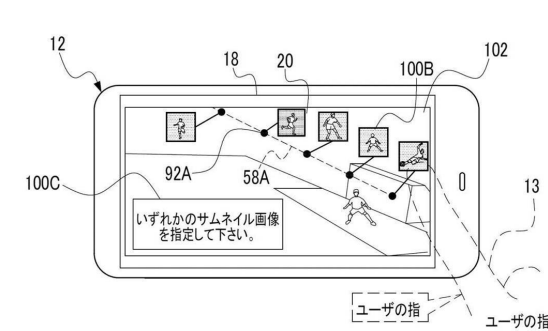
【図 37】



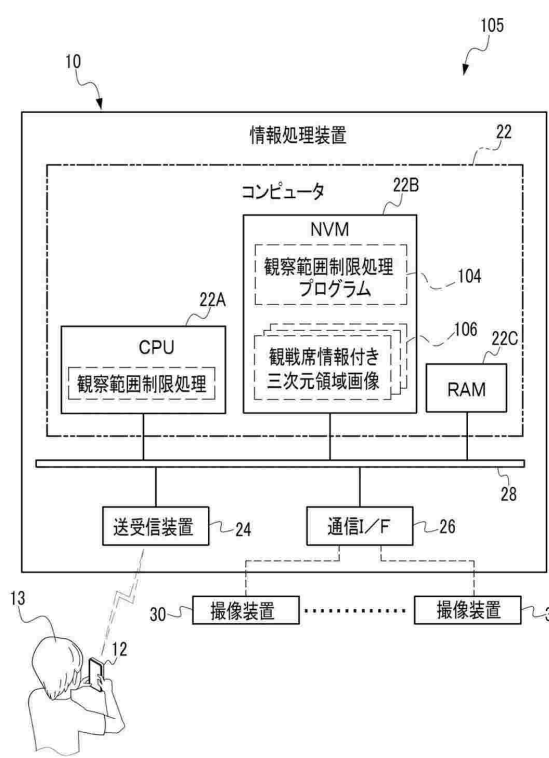
【図 38】



【図 39】



【図 40】



10

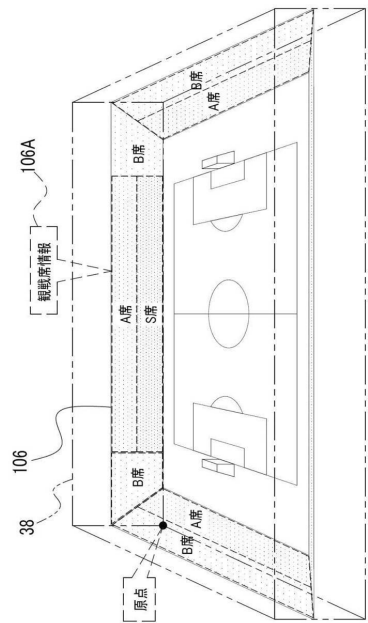
20

30

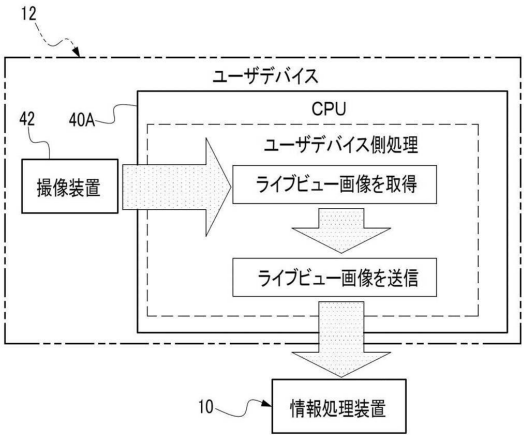
40

50

【図 4 1】



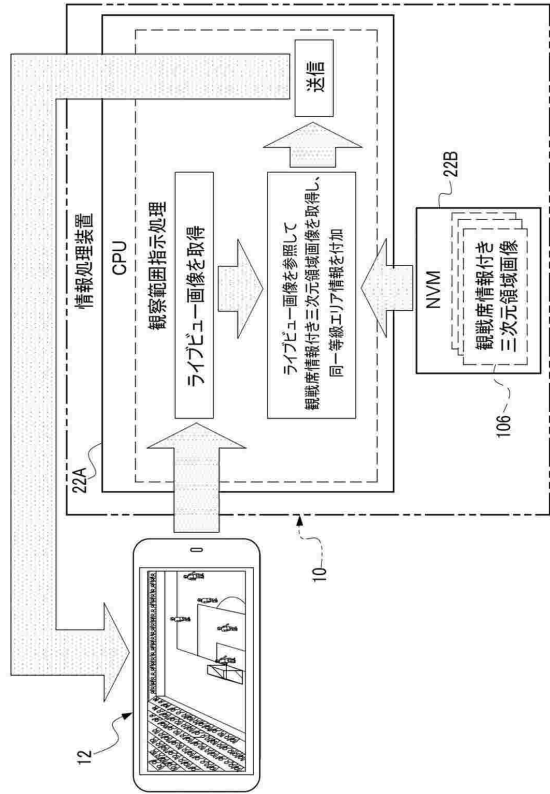
【図 4 2】



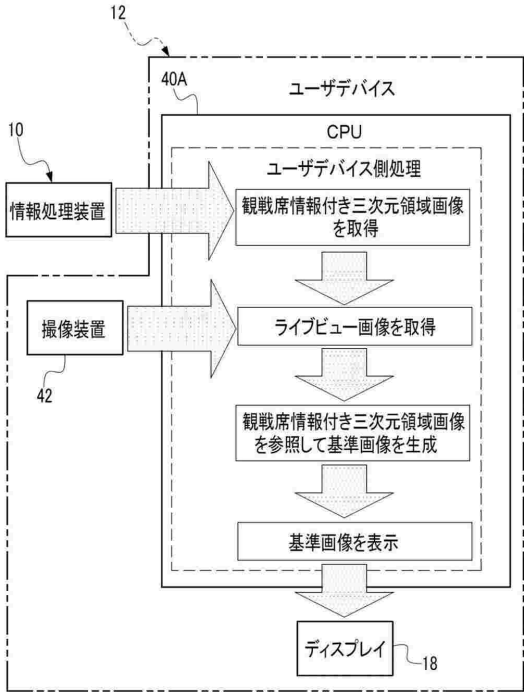
10

20

【図 4 3】



【図 4 4】

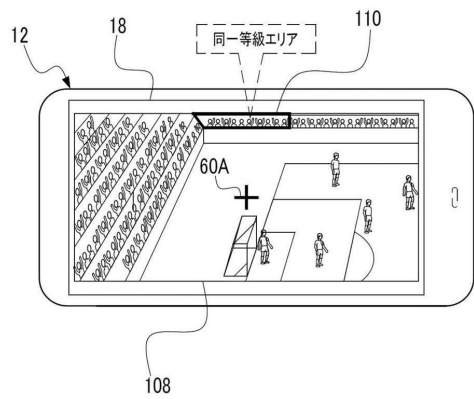


30

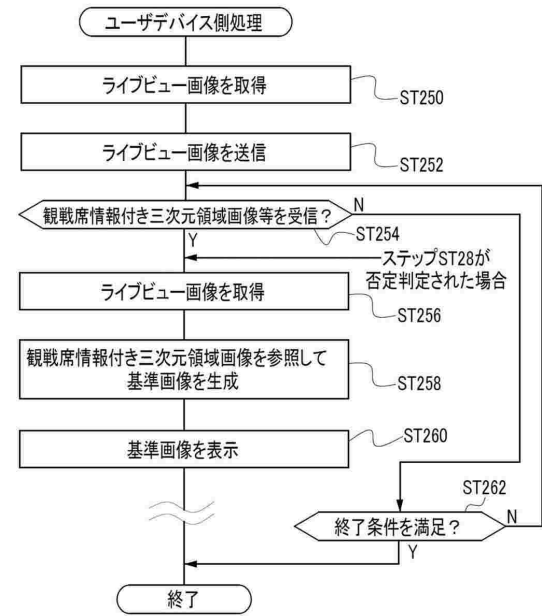
40

50

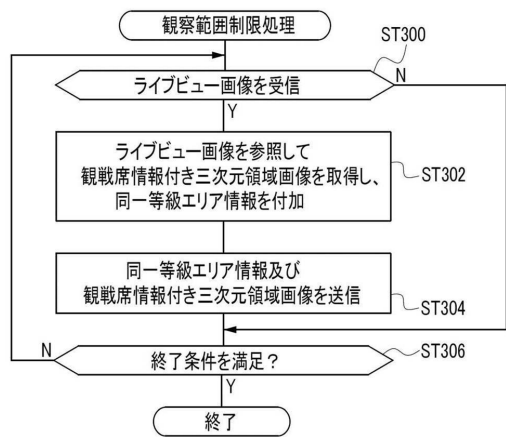
【図 4 5】



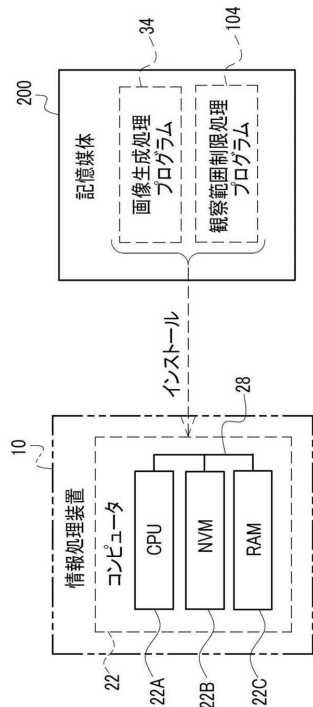
【図 4 6】



【図 4 7】



【図 4 8】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内
(72)発明者 村上 泰規
埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内
審査官 花田 尚樹
(56)参考文献 特開2020-024619 (JP, A)
特開2017-212592 (JP, A)
特開2020-135130 (JP, A)
国際公開第2018/030206 (WO, A1)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06T 1/00
11/60 - 13/80
17/05
19/00 - 19/20
G06F 3/01
3/048 - 3/04895