

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2021年11月4日(04.11.2021)



(10) 国際公開番号  
**WO 2021/220892 A1**

- (51) 国際特許分類:  
H04N 5/232 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/016070
- (22) 国際出願日: 2021年4月20日(20.04.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2020-078678 2020年4月27日(27.04.2020) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田村 一紀 (TAMURA, Kazunori); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目3番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 入江 史憲 (IRIE, Fuminori); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目3番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).

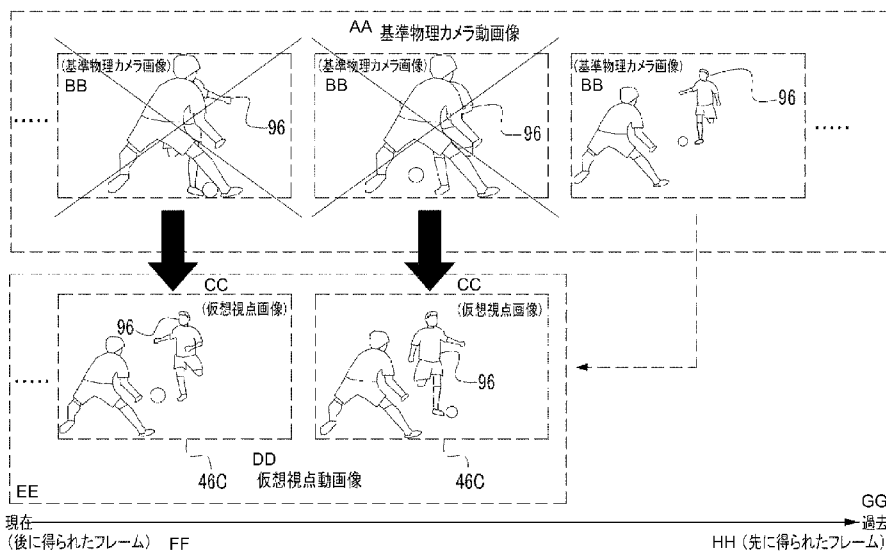
地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 青木 貴嗣 (AOKI, Takashi); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目3番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 宮田 真彦 (MIYATA, Masahiko); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目3番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 村上 泰規 (MURAKAMI, Yasunori); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目3番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所 (TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, IMAGE PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像処理方法、及びプログラム



(57) Abstract: An image processing device: performs a detection process of detecting an object image that indicates an object from a plurality of images obtained due to an imaging area being imaged by a plurality of cameras, the positions of which are different; outputs a first image among the plurality of images; and when transitioned from a detection state in which the object image is detected from first images by the detection process to a non-detection state in which the object image is not detected from first images by the detection process, outputs a second image among the plurality of images, in which the object image is detected by the detection process.

WO 2021/220892 A1

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約：画像処理装置は、位置が異なる複数のカメラによって、撮像領域が撮像されることで得られた複数の画像から対象物を示す対象物画像を検出する検出処理を行い、複数の画像のうちの第1画像を出力し、検出処理によって第1画像から対象物画像が検出された検出状態から、検出処理によって第1画像から対象物画像が検出されない非検出状態に遷移した場合に、複数の画像のうち、検出処理によって対象物画像が検出された第2画像を出力する。

## 明 細 書

発明の名称：画像処理装置、画像処理方法、及びプログラム

### 技術分野

[0001] 本開示の技術は、画像処理装置、画像処理方法、及びプログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 特開2019-114147号公報には、複数の撮影装置により撮影された複数の画像を用いて生成される仮想視点画像に係る視点の位置を決定する情報処理装置が開示されている。特開2019-114147号公報に記載の情報処理装置は、複数の撮影装置の撮影対象から所定の範囲内の位置を示す位置情報を取得する第1取得手段と、第1取得手段により取得された位置情報に基づいて、第1取得手段により取得された位置情報が示す位置とは異なる位置を視点として撮影対象を写すための仮想視点画像に係る視点の位置を決定する決定手段と、を有することを特徴とする。

[0003] 特開2019-118136号公報には、複数の撮影映像データを保存する保存部と、保存部に保存された複数の撮影映像データから死角を検出し、死角を防止するように指示信号を生成して、撮影映像データを生成するカメラに出力する解析部を有することを特徴とする情報処理装置が開示されている。

### 発明の概要

[0004] 本開示の技術に係る一つの実施形態は、撮像領域が撮像されることで得られた画像の観賞者に対して、撮像領域内の対象物を観察可能な画像を継続的に提供することができる画像処理装置、画像処理方法、及びプログラムを提供する。

### 課題を解決するための手段

[0005] 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、位置が異なる複数のカメラに

よって、撮像領域が撮像されることで得られた複数の画像から対象物を示す対象物画像を検出する検出処理を行い、複数の画像のうちの第1画像を出力し、検出処理によって第1画像から対象物画像が検出された検出状態から、検出処理によって第1画像から対象物画像が検出されない非検出状態に移移した場合に、複数の画像のうち、検出処理によって対象物画像が検出された第2画像を出力する画像処理装置である。

[0006] 本開示の技術に係る第2の態様は、第1画像及び第2画像のうちの少なくとも一方が、仮想視点画像である第1の態様に係る画像処理装置である。

[0007] 本開示の技術に係る第3の態様は、プロセッサが、第1画像を出力している状況下で、検出状態から非検出状態に移移した場合に、第1画像の出力から第2画像の出力に切り替える第1の態様又は第2の態様に係る画像処理装置である。

[0008] 本開示の技術に係る第4の態様は、画像が、複数のフレームからなる複数フレーム画像である第1の態様から第3の態様の何れか1つの態様に係る画像処理装置である。

[0009] 本開示の技術に係る第5の態様は、複数フレーム画像が動画画像である第4の態様に係る画像処理装置である。

[0010] 本開示の技術に係る第6の態様は、複数フレーム画像が連写画像である第4の態様に係る画像処理装置である。

[0011] 本開示の技術に係る第7の態様は、プロセッサが、第2画像としての複数フレーム画像を出力し、第2画像としての複数フレーム画像の出力を、非検出状態に至ったタイミングよりも前のタイミングから開始する第4の態様から第6の態様の何れか1つの態様に係る画像処理装置である。

[0012] 本開示の技術に係る第8の態様は、プロセッサが、第2画像としての複数フレーム画像を出力し、第2画像としての複数フレーム画像の出力を、非検出状態に至ったタイミングよりも後のタイミングで終了する第4の態様から第7の態様の何れか1つの態様に係る画像処理装置である。

[0013] 本開示の技術に係る第9の態様は、複数の画像が、検出処理によって対象

物画像が検出された第3画像を含み、第2画像としての複数フレーム画像が、検出処理によって対象物画像が検出された検出フレームと、検出処理によって対象物画像が検出されていない非検出フレームと、を含む場合に、プロセッサが、複数のカメラのうちの第2画像を得るための撮像で用いられた第2画像用カメラの位置と、複数のカメラのうちの第3画像を得るための撮像で用いられた第3画像用カメラの位置との距離、及び、非検出状態の時間に応じて、非検出フレーム及び第3画像を選択的に出力する第4の態様から第8の態様の何れか1つの態様に係る画像処理装置である。

[0014] 本開示の技術に係る第10の態様は、プロセッサが、距離が閾値を超え、かつ、非検出状態の時間が既定時間未満であるという非検出フレーム出力条件を満たした場合に、非検出フレームを出力し、非検出フレーム出力条件を満たしていない場合に、非検出フレームに代えて第3画像を出力する第9の態様に係る画像処理装置である。

[0015] 本開示の技術に係る第11の態様は、プロセッサが、非検出状態から検出状態に戻ったことを条件に、第1画像の出力を再開する第1の態様から第10の態様の何れか1つの態様に係る画像処理装置である。

[0016] 本開示の技術に係る第12の態様は、複数のカメラが、少なくとも1台の仮想カメラ及び少なくとも1台の物理カメラを含み、複数の画像が、仮想カメラによって撮像領域が撮像されることで得られた仮想視点画像、及び物理カメラによって撮像領域が撮像されることで得られた撮像画像を含む第1の態様から第11の態様の何れか1つの態様に係る画像処理装置である。

[0017] 本開示の技術に係る第13の態様は、プロセッサが、第1画像の出力から第2画像の出力に切り替える期間に、第1画像を得るための撮像で用いられたカメラの位置、向き、及び画角から第2画像を得るための撮像で用いられたカメラの位置、向き、及び画角までを連続的に繋げる複数の仮想カメラにより撮像されることで得られた複数の仮想視点画像を出力する第1の態様から第12の態様の何れか1つの態様に係る画像処理装置である。

[0018] 本開示の技術に係る第14の態様は、対象物が人物である第1の態様から

第13の態様の何れか1つの態様に係る画像処理装置である。

[0019] 本開示の技術に係る第15の態様は、プロセッサが、人物の顔を示す顔画像を検出することで対象物画像を検出する第14の態様に係る画像処理装置である。

[0020] 本開示の技術に係る第16の態様は、プロセッサが、複数の画像のうち、画像内での対象物画像の位置及び大きさのうちの少なくとも一方が既定条件を満足し、かつ、検出処理によって対象物画像が検出された画像を第2画像として出力する第1の態様から第15の態様の何れか1つの態様に係る画像処理装置である。

[0021] 本開示の技術に係る第17の態様は、第2画像が、撮像領域を俯瞰した態様を示す俯瞰画像である第1の態様から第16の態様の何れか1つの態様に係る画像処理装置である。

[0022] 本開示の技術に係る第18の態様は、第1画像が、テレビ放映用の画像である第1の態様から第17の態様の何れか1つの態様に係る画像処理装置である。

[0023] 本開示の技術に係る第19の態様は、第1画像が、複数のカメラのうち、撮像領域を観察する観察位置又は観察位置の近隣に設置されているカメラによって撮像されることで得られた画像である第1の態様から第18の態様の何れか1つの態様に係る画像処理装置である。

[0024] 本開示の技術に係る第20の態様は、位置が異なる複数のカメラによって、撮像領域が撮像されることで得られた複数の画像から対象物を示す対象物画像を検出する検出処理を行い、複数の画像のうちの第1画像を出力し、検出処理によって第1画像から対象物画像が検出された検出状態から、検出処理によって第1画像から対象物画像が検出されない非検出状態に遷移した場合に、複数の画像のうち、検出処理によって対象物画像が検出された第2画像を出力することを含む画像処理方法である。

[0025] 本開示の技術に係る第21の態様は、コンピュータに、位置が異なる複数のカメラによって、撮像領域が撮像されることで得られた複数の画像から対

象物を示す対象物画像を検出する検出処理を行い、複数の画像のうちの第1画像を出力し、検出処理によって第1画像から対象物画像が検出された検出状態から、検出処理によって第1画像から対象物画像が検出されない非検出状態に遷移した場合に、複数の画像のうち、検出処理によって対象物画像が検出された第2画像を出力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。

### 図面の簡単な説明

[0026] [図1]第1及び第2実施形態に係る画像処理システムの外観構成の一例を示す概略斜視図である。

[図2]第1及び第2実施形態に係る画像処理システムによって生成される仮想視点画像の一例を示す概念図である。

[図3]第1及び第2実施形態に係る画像処理システムで用いられる複数の物理カメラ及び複数の仮想カメラがサッカー競技場に設置されている様子の一例を示す概略平面図である。

[図4]第1及び第2実施形態に係る画像処理装置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5]第1及び第2実施形態に係る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6]第1及び第2実施形態に係る画像処理装置によって生成されて出力される物理カメラ動画画像を構成する時系列の複数の撮像画像46Bの一例を示す概念図である。

[図7]第1実施形態に係る画像処理装置の要部機能の一例を示すブロック図である。

[図8]第1実施形態に係る画像処理装置の仮想視点画像生成部の処理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処理装置の出力部の処理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処理装置の画像取得部の処理内容の一例を示

す概念図である。

[図11]第1実施形態に係る画像処理装置の画像取得部、検出部、及び出力部の一例を示す概念図である。

[図12]第1実施形態に係る画像処理装置の画像取得部、検出部、及び画像選定部の一例を示す概念図である。

[図13]第1実施形態に係る画像処理装置の検出部、画像選定部、及び出力部の一例を示す概念図である。

[図14A]第1及び第2実施形態に係る出力制御処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図14B]第1実施形態に係る出力制御処理の流れの一例を示すフローチャートであって、図14Aに示すフローチャートの続きである。

[図15]基準物理カメラ画像の出力から仮想視点画像の出力に切り替わる態様の一例を示す概念図である。

[図16]仮想視点画像の出力から基準物理カメラ画像の出力に切り替わる態様の一例を示す概念図である。

[図17]基準物理カメラ画像の出力から最良撮像条件を満たす仮想視点画像の出力に直接切り替わる態様の一例を示す概念図である。

[図18]基準物理カメラ画像の出力から最良撮像条件を満たす仮想視点画像の出力に切り替える過程において、仮想カメラ位置、仮想カメラ向き、及び画角を連続的に繋げる複数の仮想カメラで撮像されることで得られた複数の仮想視点画像を順次に出力する態様の一例を示す概念図である。

[図19]基準物理カメラ動画像に代えて基準仮想視点動画像を出力し、かつ、基準仮想視点動画像を構成する仮想視点画像の出力から、他カメラ画像としての仮想視点画像の出力に切り替える態様の一例を示す概念図である。

[図20]出力部が俯瞰画像をユーザデバイスに出力する態様の一例を示す概念図である。

[図21]基準物理カメラ動画像の出力と他カメラ動画像としての仮想視点動画像の出力とが並行して行われる態様の一例を示す概念図である。

[図22]図 2 1 に示す出力が行われた場合にユーザデバイスのディスプレイに表示される基準物理カメラ動画像及び仮想視点動画像の態様の一例を示す画面図である。

[図23]第 2 実施形態に係る画像処理装置の要部機能の一例を示す概念図である。

[図24]第 2 実施形態に係る画像処理装置の画像取得部、検出部、出力部、及び設定部の処理内容の一例を示す概念図である。

[図25]第 2 実施形態に係る画像処理装置の画像取得部、検出部、及び判定部の処理内容の一例を示すブロック図である。

[図26]第 2 実施形態に係る画像処理装置の画像取得部、検出部、設定部、及び判定部の処理内容の一例を示すブロック図である。

[図27]第 2 実施形態に係る画像処理装置の画像取得部、検出部、出力部、設定部、判定部、及び算出部の処理内容の一例を示す概念図である。

[図28]第 2 実施形態に係る画像処理装置の画像取得部、検出部、出力部、設定部、及び算出部の処理内容の一例を示す概念図である。

[図29A]第 2 実施形態に係る出力制御処理の流れの一例を示すフローチャートであって、図 1 4 A に示すフローチャートの続きである。

[図29B]図 2 9 A に示すフローチャートの続きである。

[図29C]図 2 9 B に示すフローチャートの続きである。

[図30]物理カメラ連写画像予備仮想視点連写画像が画像群としてストレージに記憶されている態様の一例を示すブロック図である。

[図31]出力制御プログラムが記憶されている記憶媒体から画像処理装置のコンピュータに出力制御プログラムがインストールされる態様の一例を示すブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0027] 添付図面に従って本開示の技術の画像処理装置、画像処理方法、及びプログラムに係る実施形態の一例について説明する。

[0028] 先ず、以下の説明で使用される文言について説明する。

[0029] CPUとは、“Central Processing Unit”の略称を指す。RAMとは、“Random Access Memory”の略称を指す。SSDとは、“Solid State Drive”の略称を指す。HDDとは、“Hard Disk Drive”の略称を指す。EEPROM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。ICとは、“Integrated Circuit”の略称を指す。ASICとは、“Application Specific Integrated Circuit”の略称を指す。PLDとは、“Programmable Logic Device”の略称を指す。FPGAとは、“Field-Programmable Gate Array”の略称を指す。SoCとは、“System-on-a-chip”の略称を指す。CMOSとは、“Complementary Metal Oxide Semiconductor”の略称を指す。CCDとは、“Charge Coupled Device”の略称を指す。ELとは、“Electro-Luminescence”の略称を指す。GPUとは、“Graphics Processing Unit”の略称を指す。WANとは、“Wide Area Network”の略称を指す。LANとは、“Local Area Network”の略称を指す。3Dとは、“3 Dimensions”の略称を指す。USBとは、“Universal Serial Bus”の略称を指す。5Gとは、“5th Generation”の略称を指す。LTEとは、“Long Term Evolution”の略称を指す。WiFiとは、“Wireless Fidelity”の略称を指す。RTCとは、“Real Time Clock”の略称を指す。SNTPとは、“Simple Network Time Protocol”の略称を指す。NTPとは、“Network Time Protocol”の略称を指す。GPSとは、“Global Positioning System”の略称を指す。Exifとは、“Exchangeable image file format for digital still cameras”の略称を指す。fpsとは、“frame per second”の略称を指す。GNSSとは、“Global Navigation Satellite System”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、CPUを例示しているが、本開示の技術に係る「プロセッサ」は、CPU及びGPU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、CPU及びGPUの組み合わせが適用される場合、GPUは、CPUの制御下で動作し、画像処理の実行を担う。

[0030] 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を含めた意味合い（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。また、以下の説明において、「同一の撮像時刻」とは、完全に同一の撮像時刻の他に、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を含めた意味合い（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）での同一の撮像時刻を指す。

[0031] [第1実施形態]

一例として図1に示すように、画像処理システム10は、画像処理装置12、ユーザデバイス14、及び複数の物理カメラ16を備えている。ユーザデバイス14は、ユーザ18によって使用される。

[0032] 本第1実施形態では、ユーザデバイス14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ヘッドマウントディスプレイ等の携帯型の多機能端末であってもよい。また、本第1実施形態では、画像処理装置12の一例として、サーバが適用されている。サーバの台数は、1台であってもよいし、複数台であってもよい。サーバは、あくまでも一例に過ぎず、例えば、少なくとも1台のパーソナル・コンピュータであってもよいし、少なくとも1台のサーバと少なくとも1台のパーソナル・コンピュータとの組み合わせであってもよい。このように、画像処理装置12は、画像処理を実行することが可能な少なくとも1台のデバイスであればよい。

[0033] ネットワーク20は、例えば、WAN及び／又はLANを含んで構成されている。図1に示す例では、図示が省略されているが、ネットワーク20は、例えば、基地局を含む。基地局は1カ所に限らず、複数存在していてもよい。更に、基地局で使用する通信規格には、5G規格、LTE規格、WiFi（802.11）規格、及又はBluetooth（登録商標）規格等の無線通信規格が含まれる。ネットワーク20は、画像処理装置12とユーザ

デバイス 14 との間で通信を確立し、画像処理装置 12 とユーザデバイス 14 との間の各種の情報の送受信を行う。画像処理装置 12 は、ネットワーク 20 を介してユーザデバイス 14 からの要求を受け、要求に応じたサービスを、ネットワーク 20 を介して、要求元のユーザデバイス 14 に提供する。

[0034] なお、本第 1 実施形態では、ユーザデバイス 14 とネットワーク 20 との間の通信方式、及び画像処理装置 12 とネットワーク 20 との間の通信方式の一例として、無線通信方式が適用されているが、これはあくまでも一例に過ぎず、有線通信方式であってもよい。

[0035] 物理カメラ 16 は、実際に物体として存在しており、視覚的に認識可能な撮像装置である。物理カメラ 16 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適用してもよい。また、本第 1 実施形態では、複数の物理カメラ 16 にズーム機能が搭載されているが、これはあくまでも一例に過ぎず、複数の物理カメラ 16 の一部にズーム機能が搭載されていてもよいし、複数の物理カメラ 16 にズーム機能が搭載されていなくてもよい。

[0036] 複数の物理カメラ 16 は、サッカー競技場 22 内に設置されている。複数の物理カメラ 16 は、撮像位置（以下、単に「位置」とも称する）が互いに異なっており、各物理カメラ 16 の撮像方向（以下、単に「向き」とも称する）は変更可能とされている。図 1 に示す例では、複数の物理カメラ 16 の各々が、サッカーフィールド 24 を取り囲むように配置されており、サッカーフィールド 24 を含む領域を撮像領域として撮像する。物理カメラ 16 による撮像とは、例えば、撮像領域を含む画角での撮像を指す。ここで、「撮像領域」という概念には、サッカー競技場 22 内の全体を示す領域という概念の他に、サッカー競技場 22 内の一部を示す領域という概念も含まれる。撮像領域は、撮像位置、撮像方向、及び画角に応じて変更される。

[0037] なお、ここでは、複数の物理カメラ 16 の各々がサッカーフィールド 24

を取り囲むように配置されてい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、例えば、サッカーフィールド24内の特定の一部を取り囲むように複数の物理カメラ16を配置してもよい。複数の物理カメラ16の位置及び／又は向きは変更可能であり、生成されることがユーザ18等によって要求された仮想視点画像に応じて決定される。

[0038] なお、図示は省略するが、少なくとも1台の物理カメラ16が無人式航空機（例えば、マルチ回転翼型無人航空機）に設置されており、サッカーフィールド24を含む領域を撮像領域として上空から俯瞰した状態で撮像するようにしてもよい。

[0039] 画像処理装置12は、管制室32に設置されている。複数の物理カメラ16及び画像処理装置12は、LANケーブル30を介して接続されており、画像処理装置12は、複数の物理カメラ16を制御し、かつ、複数の物理カメラ16の各々によって撮像されることで得られた画像を取得する。なお、ここでは、LANケーブル30による有線通信方式を用いた接続を例示しているが、これに限らず、無線通信方式を用いた接続であってもよい。

[0040] サッカー競技場22には、サッカーフィールド24を取り囲むように観戦席26が設けられており、観戦席26にはユーザ18が着座している。ユーザ18は、ユーザデバイス14を所持しており、ユーザデバイス14は、ユーザ18によって用いられる。なお、ここでは、サッカー競技場22内にユーザ18が存在している形態例を挙げて説明しているが、本開示の技術はこれに限定されず、ユーザ18は、サッカー競技場22外に存在していてもよい。

[0041] 一例として図2に示すように、画像処理装置12は、複数の物理カメラ16の各々の位置から観察した場合の撮像領域を示す撮像画像46Bを複数の物理カメラ16の各々から取得する。撮像画像46Bは、物理カメラ16の位置から観察した場合の撮像領域を示すフレーム画像である。つまり、撮像画像46Bは、複数の物理カメラ16の各々によって撮像領域が撮像されることで得られる。撮像画像46Bには、撮像に用いられた物理カメラ16を

特定する物理カメラ特定情報、及び物理カメラ16によって撮像が行われた時刻（以下、「物理カメラ撮像時刻」とも称する）が1フレーム毎に付与されている。また、撮像画像46Bには、撮像に用いられた物理カメラ16の設置位置（撮像位置）を特定可能な物理カメラ設置位置情報も1フレーム毎に付与されている。

[0042] 画像処理装置12は、複数の物理カメラ16によって撮像領域が撮像されることで得られた複数の撮像画像46Bを合成することにより、3Dポリゴンを用いた画像を生成する。そして、画像処理装置12は、生成した3Dポリゴンを用いた画像に基づき、任意の位置及び任意の方向から撮像領域が観察された場合の撮像領域を示す仮想視点画像46Cを1フレームずつ生成する。

[0043] ここで、撮像画像46Bは、物理カメラ16によって撮像されることで得られた画像であるのに対し、仮想視点画像46Cは、任意の位置及び任意の方向から仮想的な撮像装置、すなわち、仮想カメラ42によって撮像されることで得られた画像であると考えることができる。仮想カメラ42は、実際に物体として存在しているわけではなく、視覚的に認識されない仮想的なカメラである。本実施形態では、サッカー競技場22内の複数箇所に仮想カメラが設置されている（図3参照）。全ての仮想カメラ42は、互いに異なる位置に設置されている。また、全ての仮想カメラ42は、全ての物理カメラ16とも異なる位置に設置されている。すなわち、全ての物理カメラ16及び全ての仮想カメラ42は、互いに異なる位置に設置されている。

[0044] 仮想視点画像46Cには、撮像に用いられた仮想カメラ42を特定する仮想カメラ特定情報、及び仮想カメラ42によって撮像が行われた時刻（以下、「仮想カメラ撮像時刻」とも称する）が1フレーム毎に付与されている。また、仮想視点画像46Cには、撮像に用いられた仮想カメラ42の設置位置（撮像位置）を特定可能な仮想カメラ設置位置情報が付与されている。

[0045] 以下では、説明の便宜上、物理カメラ16と仮想カメラ42とを区別して説明する必要がない場合、単に「カメラ」と称する。また、以下では、説明

の便宜上、撮像画像46Bと仮想視点画像46Cとを区別して説明する必要がない場合、「カメラ画像」と称する。また、以下では、説明の便宜上、物理カメラ特定情報と仮想カメラ特定情報とを区別して説明する必要がない場合、「カメラ特定情報」と称する。また、以下では、説明の便宜上、物理カメラ撮像時刻と仮想カメラ撮像時刻とを区別して説明する必要がない場合、「撮像時刻」と称する。また、以下では、説明の便宜上、物理カメラ設置位置情報と仮想カメラ設置位置情報とを区別して説明する必要がない場合、「カメラ設置位置情報」と称する。なお、カメラ特定情報、撮像時刻、及びカメラ設置位置情報は、例えば、E x i f方式で各カメラ画像に付与される。

[0046] 画像処理装置12は、例えば、既定時間分（例えば、数時間～数十時間分）のカメラ画像を保持している。そのため、例えば、画像処理装置12は、既定時間分のカメラ画像群から、指定された撮像時刻のカメラ画像を取得し、取得したカメラ画像を処理する。

[0047] 仮想カメラ42の位置（以下、「仮想カメラ位置」とも称する）42A及び向き（以下、「仮想カメラ向き」とも称する）42Bは変更可能である。また、仮想カメラ42の画角も変更可能である。

[0048] なお、本第1実施形態では、仮想カメラ位置42Aと称しているが、一般的に、仮想カメラ位置42Aは、視点位置とも称されている。また、本第1実施形態では、仮想カメラ向き42Bと称しているが、一般的に、仮想カメラ向き42Bは、視線方向とも称されている。ここで、視点位置とは、例えば、仮想的な人物の視点の位置を意味し、視線方向とは、例えば、仮想的な人物の視線の方向を意味する。

[0049] すなわち、本実施形態では、説明の便宜上、仮想カメラ位置42Aを用いて説明しているが、仮想カメラ位置42Aを用いることは必須ではない。「仮想カメラを設置」とは、仮想視点画像46Cを生成する視点位置、視線方向、及び／又は画角を決めることを意味する。従って、例えばコンピュータ上で撮像領域に対して仮想カメラのようなオブジェクトを設置する態様に限らず、数値で視点位置の座標及び／又は方向を指定する等の別の方法でも良

い。また、「仮想カメラによって撮像」とは、「仮想カメラを設置」した位置及び方向から撮像領域を見た場合に相当する仮想視点画像46Cを生成することを意味する。

[0050] 図2に示す例では、仮想視点画像46Cの一例として、観戦席26内の仮想カメラ位置42A及び仮想カメラ向き42Bから撮像領域を観察した場合の撮像領域を示す仮想視点画像が示されている。仮想カメラ位置及び仮想カメラ向きは固定されていない。つまり、仮想カメラ位置及び仮想カメラ向きは、ユーザ18等からの指示に応じて変更可能である。例えば、画像処理装置12は、サッカーフィールド24内のサッカープレーヤー及びレフェリー等のうちの対象被写体として指定された人物（以下、「対象人物」とも称する）の位置を仮想カメラ位置として設定し、対象人物の目線方向を仮想カメラ向きとして設定することも可能である。

[0051] 一例として図3に示すように、仮想カメラ42は、サッカーフィールド24内の複数箇所、及びサッカーフィールド24の周辺の複数箇所に設置されている。なお、図3に示す仮想カメラ42の設置態様は、あくまでも一例に過ぎない。例えば、サッカーフィールド24内に仮想カメラ42を設置せず、サッカーフィールド24の周辺のみ仮想カメラ42を設置するようにしてもよいし、サッカーフィールド24の周辺に仮想カメラ42を設置せず、サッカーフィールド24内のみ仮想カメラ42を設置するようにしてもよい。また、仮想カメラ42の設置数も、図3に示す例よりも多くしてもよいし、少なくしてもよい。また、仮想カメラ42の各々の仮想カメラ位置42A及び仮想カメラ向き42Bも変更可能である。

[0052] 一例として図4に示すように、画像処理装置12は、コンピュータ50、RTC51、受付デバイス52、ディスプレイ53、第1通信I/F54、及び第2通信I/F56を備えている。コンピュータ50は、CPU58、ストレージ60、及びメモリ62を備えている。CPU58は、本開示の技術に係る「プロセッサ」の一例である。メモリ62は、本開示の技術に係る「メモリ」の一例である。コンピュータ50は、本開示の技術に係る「コン

ピュータ」の一例である。

[0053] CPU 58、ストレージ60、及びメモリ62は、バス64を介して接続されている。図4に示す例では、図示の都合上、バス64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64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。

[0054] CPU 58は、画像処理装置12の全体を制御する。ストレージ60は、各種パラメータ及び各種プログラムを記憶している。ストレージ60は、不揮発性の記憶装置である。ここでは、ストレージ60の一例として、EEPROMが適用されている。但し、これはあくまでも一例に過ぎず、SSD又はHDD等であってもよい。メモリ62は、記憶装置である。メモリ62には、各種情報が一時的に記憶される。メモリ62は、CPU 58によってワークメモリとして用いられる。ここでは、メモリ62の一例として、RAMが適用されている。但し、これはあくまでも一例に過ぎず、他の種類の記憶装置であってもよい。

[0055] RTC 51は、コンピュータ50用の電源系から切り離された電源系から駆動用電力の供給を受け、コンピュータ50がシャットダウンした状態であっても、現在時刻（例えば、年月日時分秒）を刻み続ける。RTC 51は、現在時刻が更新される毎に、CPU 58に現在時刻を出力する。CPU 58は、RTC 51から入力された現在時刻を撮像時刻として使用する。なお、ここでは、CPU 58がRTC 51から現在時刻を取得す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、例えば、CPU 58は、ネットワーク20経由で外部装置（図示省略）から提供される現在時刻を取得する（例えば、SNTP及び／又はNTPを利用して取得する）ようにしてもよいし、内蔵又は接続されたGNSS機器（例えば、GPS機器）から現在時刻を取得するようにしてもよい。

[0056] 受付デバイス52は、画像処理装置12の使用者等からの指示を受け付ける。受付デバイス52の一例としては、タッチパネル、ハードキー、及びマ

ウス等が挙げられる。受付デバイス52は、バス64等に接続されており、受付デバイス52によって受け付けられた指示は、CPU58によって取得される。

[0057] ディスプレイ53は、バス64に接続されており、CPU58の制御下で、各種情報を表示する。ディスプレイ53の一例としては、液晶ディスプレイが挙げられる。なお、液晶ディスプレイに限らず、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）等の他の種類のディスプレイがディスプレイ53として採用されてもよい。

[0058] 第1通信I/F54は、LANケーブル30に接続されている。第1通信I/F54は、例えば、FPGAを有するデバイスによって実現される。第1通信I/F54は、バス64に接続されており、CPU58と複数の物理カメラ16との間で各種情報の授受を司る。例えば、第1通信I/F54は、CPU58の要求に従って複数の物理カメラ16を制御する。また、第1通信I/F54は、複数の物理カメラ16の各々によって撮像されることで得られた撮像画像46B（図2参照）を取得し、取得した撮像画像46BをCPU58に出力する。なお、ここでは、第1通信I/F54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。

[0059] 第2通信I/F56は、ネットワーク20に対して無線通信可能に接続されている。第2通信I/F56は、例えば、FPGAを有するデバイスによって実現される。第2通信I/F56は、バス64に接続されている。第2通信I/F56は、ネットワーク20を介して、無線通信方式で、CPU58とユーザデバイス14との間で各種情報の授受を司る。

[0060] なお、第1通信I/F54及び第2通信I/F56のうちの少なくとも一方は、FPGAの代わりに固定回路で構成することも可能である。また、第1通信I/F54及び第2通信I/F56のうちの少なくとも一方は、ASIC、FPGA、及び/又はPLD等で構成された回路であってもよい。

[0061] 一例として図5に示すように、ユーザデバイス14は、コンピュータ70

、ジャイロセンサ74、受付デバイス76、ディスプレイ78、マイクロフォン80、スピーカ82、物理カメラ84、及び通信I/F86を備えている。コンピュータ70は、CPU88、ストレージ90、及びメモリ92を備えており、CPU88、ストレージ90、及びメモリ92は、バス94を介して接続されている。図5に示す例では、図示の都合上、バス94として1本のバスが図示されているが、バス94は、シリアルバスで構成されているか、或いは、データバス、アドレスバス、及びコントロールバス等を含んで構成されている。

[0062] CPU88は、ユーザデバイス14の全体を制御する。ストレージ90は、各種パラメータ及び各種プログラムを記憶している。ストレージ90は、不揮発性の記憶装置である。ここでは、ストレージ90の一例として、EEPROMが適用されている。但し、これはあくまでも一例に過ぎず、SSD又はHDD等であってもよい。メモリ92には、各種情報が一時的に記憶され、メモリ92は、CPU88によってワークメモリとして用いられる。ここでは、メモリ92の一例として、RAMが適用されている。但し、これはあくまでも一例に過ぎず、他の種類の記憶装置であってもよい。

[0063] ジャイロセンサ74は、ユーザデバイス14のヨー軸周りの角度（以下、「ヨー角」とも称する）、ユーザデバイス14のロール軸周りの角度（以下、「ロール角」とも称する）、及びユーザデバイス14のピッチ軸周りの角度（以下、「ピッチ角」とも称する）を測定する。ジャイロセンサ74は、バス94に接続されており、ジャイロセンサ74によって測定されたヨー角、ロール角、及びピッチ角を示す角度情報は、バス94等を介してCPU88によって取得される。

[0064] 受付デバイス76は、ユーザ18（図1及び図2参照）からの指示を受け付ける。受付デバイス76の一例としては、タッチパネル76A及びハードキー等が挙げられる。受付デバイス76は、バス94に接続されており、受付デバイス76によって受け付けられた指示は、CPU88によって取得される。

- [0065] ディスプレイ 78 は、バス 94 に接続されており、CPU 88 の制御下で、各種情報を表示する。ディスプレイ 78 の一例としては、液晶ディスプレイが挙げられる。なお、液晶ディスプレイに限らず、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）等の他の種類のディスプレイがディスプレイ 78 として採用されてもよい。
- [0066] ユーザデバイス 14 は、タッチパネル・ディスプレイを備えており、タッチパネル・ディスプレイは、タッチパネル 76A 及びディスプレイ 78 によって実現される。すなわち、ディスプレイ 78 の表示領域に対してタッチパネル 76A を重ね合わせることによって、或いは、ディスプレイ 78 の内部にタッチパネル機能を内蔵（「インセル」型）することによってタッチパネル・ディスプレイが形成される。なお、「インセル」型のタッチパネル・ディスプレイは、あくまでも一例に過ぎず、「アウトセル」型又は「オンセル」型のタッチパネル・ディスプレイであってもよい。
- [0067] マイクロフォン 80 は、収集した音を電気信号に変換する。マイクroフォン 80 は、バス 94 に接続されている。マイクroフォン 80 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 94 を介して CPU 88 によって取得される。
- [0068] スピーカ 82 は、電気信号を音に変換する。スピーカ 82 は、バス 94 に接続されている。スピーカ 82 は、CPU 88 から出力された電気信号を、バス 94 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 14 の外部に出力する。
- [0069] 物理カメラ 84 は、被写体を撮像することで、被写体を示す画像を取得する。物理カメラ 84 は、バス 94 に接続されている。物理カメラ 84 によって被写体が撮像されることで得られた画像は、バス 94 を介して CPU 88 によって取得される。なお、物理カメラ 84 によって撮像されることで得られた画像も、撮像画像 46B と共に、仮想視点画像 46C の生成に用いられるようにしてもよい。
- [0070] 通信 I/F 86 は、ネットワーク 20 に対して無線通信可能に接続されて

いる。通信 I / F 8 6 は、例えば、回路（例えば、A S I C、F P G A、及び／又は P L D 等）で構成されたデバイスによって実現される。通信 I / F 8 6 は、バス 9 4 に接続されている。通信 I / F 8 6 は、ネットワーク 2 0 を介して、無線通信方式で、C P U 8 8 と外部装置との間で各種情報の授受を司る。ここで、「外部装置」としては、例えば、画像処理装置 1 2 が挙げられる。

[0071] 複数の物理カメラ 1 6（図 1～図 4 参照）の各々は、撮像領域を撮像することで撮像領域を示す動画像（以下、「物理カメラ動画像」とも称する）を生成する。本第 1 実施形態では、複数の物理カメラ 1 6 のうちの何れかの物理カメラ 1 6 が基準物理カメラとして用いられる。基準物理カメラによって撮像されることで得られた物理カメラ動画像（以下、「基準物理カメラ動画像」とも称する）は、例えば、ユーザデバイス 1 4 に配信されて、ユーザデバイス 1 4 のディスプレイ 7 8 に表示される。そして、ユーザ 1 8 は、ディスプレイ 7 8 に表示された基準物理カメラ動画像を觀賞する。

[0072] 物理カメラ動画像は、特定フレームレート（例えば、6 0 f p s）で物理カメラ 1 6 によって撮像されることで得られる。一例として図 6 に示すように、物理カメラ動画像は、特定フレームレートに従って得られた複数のフレームからなる複数フレーム画像である。すなわち、物理カメラ動画像は、特定フレームレートで規定されたタイミング毎に得られた複数の撮像画像 4 6 B が時系列に並べられて構成されている。

[0073] 図 6 に示す例では、物理カメラ動画像に含まれる複数の撮像画像 4 6 B のうち、対象人物を示す対象人物画像 9 6 を含む 3 フレーム分の撮像画像 4 6 B 1～4 6 B 3 が示されている。ここで、対象人物は、本開示の技術に係る「対象物」の一例であり、対象人物画像 9 6 は、本開示の技術に係る「対象物画像」の一例である。

[0074] 3 フレーム分の撮像画像 4 6 B 1～4 6 B 3 は、最も過去のフレームから最新のフレームにかけて、1 フレーム目の撮像画像 4 6 B 1、2 フレーム目の撮像画像 4 6 B 2、及び 3 フレーム目の撮像画像 4 6 B 3 に大別される。

1フレーム目の撮像画像46B1には、対象人物画像96の全体が対象人物の顔の表情を含めて視認可能な位置に表れている。

[0075] しかし、2フレーム目の撮像画像46B2及び3フレーム目の撮像画像46B3では、対象人物以外の人物を示す人物画像によって、対象人物画像96のうちの対象人物の顔を含めた大半の領域が視認できないレベルで遮られてしまっている。図6に示す物理カメラ動画像が基準物理カメラ動画像としてユーザデバイス14のディスプレイ78に表示されると、ユーザ18は、少なくとも2フレーム目及び3フレーム目の撮像画像46B2及び46B3から対象人物画像96の全体の態様を把握することが困難になる。特に、ユーザ18が対象人物の顔の表情を観察することを望んでいる場合、少なくとも2フレーム目及び3フレーム目の撮像画像46B2及び46B3からは、対象人物の顔の表情を観察することはできない。このように、図6に示す例では、対象人物を観察可能な画像を継続してユーザ18に提供することができない。

[0076] このような事情に鑑み、一例として図7に示すように、画像処理装置12では、ストレージ60に出力制御プログラム100が記憶されている。そして、CPU58は、出力制御プログラム100に従って、後述の出力制御処理(図14A及び図14B)を実行する。

[0077] CPU58は、ストレージ60から出力制御プログラム100を読み出し、出力制御プログラム100をメモリ62上で実行することで、仮想視点画像生成部58A、画像取得部58B、検出部58C、出力部58D、及び画像選定部58Eとして動作する。

[0078] ストレージ60には、画像群102が記憶されている。画像群102は、物理カメラ動画像及び仮想視点動画像を含んでいる。物理カメラ動画像は、基準物理カメラ動画像と、基準物理カメラ以外の物理カメラ16(以下、「他物理カメラ」とも称する)によって撮像されることで得られた他物理カメラ動画像とに大別される。本第1実施形態では、他物理カメラは、複数存在している。基準物理カメラ動画像には、基準物理カメラによって撮像される

ことで得られた複数の撮像画像46Bが基準物理カメラ画像として時系列で含まれている。他物理カメラ動画像には、他物理カメラによって撮像されることで得られた複数の撮像画像46Bが他物理カメラ画像として時系列で含まれている。

[0079] 仮想視点動画像は、特定フレームレートで仮想カメラ42（図2及び図3参照）によって撮像されることで得られる。一例として図7に示すように、仮想視点動画像は、特定フレームレートに従って得られた複数のフレームからなる複数フレーム画像である。すなわち、仮想視点動画像は、特定フレームレートで規定されたタイミング毎に得られた複数の仮想視点画像46Cが時系列に並べられて構成されている。本第1実施形態では、上述したように、仮想カメラ42は、複数存在しており、各仮想カメラ42によって仮想視点動画像が得られてストレージ60に記憶される。

[0080] なお、以下では、説明の便宜上、基準物理カメラ以外のカメラで撮像されることで得られたカメラ画像を「他カメラ画像」と称する。すなわち、他カメラ画像とは、他物理カメラ画像及び仮想視点画像の総称を指す。

[0081] 本第1実施形態では、検出部58Cが、検出処理を行う。検出処理は、位置が異なる複数のカメラによって撮像されることで得られた複数のカメラ画像の各々から対象人物画像96を検出する処理である。検出処理では、対象人物の顔を示す顔画像が検出されることで対象人物画像96が検出される。検出処理の一例としては、後述の第1検出処理（図11参照）及び後述の第2検出処理（図12参照）が挙げられる。

[0082] また、本第1実施形態では、出力部58Dが、複数のカメラ画像のうちの基準物理カメラ画像を出力する。また、出力部58Dは、検出処理によって基準物理カメラ画像から対象人物画像96が検出された検出状態から、検出処理によって基準物理カメラ画像から対象人物画像96が検出されない非検出状態に遷移した場合に、複数のカメラ画像のうち、検出処理によって対象人物画像96が検出された他カメラ画像を出力する。例えば、出力部58Dは、基準物理カメラ画像を出力している状況下で、検出状態から非検出状態

に遷移した場合に、基準物理カメラ画像の出力から他カメラ画像の出力に切り替える。

[0083] ここで、検出状態から非検出状態への遷移とは、出力部58Dによる出力対象とされる基準物理カメラ画像が、対象人物が写り込んでいる基準物理カメラ画像から、対象人物が写り込んでいない基準物理カメラ画像に切り替わることを意味する。更に換言すると、検出状態から非検出状態への遷移とは、基準物理カメラ動画像に含まれる複数の基準物理カメラ画像のうち、時間的に隣接しているフレーム間において、対象人物が写り込んでいるフレームから、対象人物が写り込んでいないフレームに、出力部58Dによる出力対象が切り替わることを意味する。例えば、基準物理カメラが同じ撮像領域を撮像していた場合に、図6に示す撮像画像46B1～46B2のように、撮像領域中の物体（例えば、対象人物、又は、対象人物の周辺の物体等）の移動により、対象人物画像96が検出できる状態から別の人物等によって隠れて検出できない状態になることである。

[0084] なお、本第1実施形態において、カメラ画像は、本開示に技術に係る「画像」の一例である。また、基準物理カメラ画像は、本開示の技術に係る「第1画像」の一例である。また、他カメラ画像は、本開示の技術に係る「第2画像」の一例である。

[0085] 本実施形態では、仮想視点画像生成部58Aが、全ての仮想カメラ42の各々に対して撮像を行わせることで複数の仮想視点動画像を生成する。一例として図8に示すように、仮想視点画像生成部58Aは、ストレージ60から物理カメラ動画像を取得する。仮想視点画像生成部58Aは、ストレージ60から取得した物理カメラ動画像に基づいて、仮想カメラ42毎に、現時点で設定されている仮想カメラ位置、仮想カメラ向き、及び画角に応じた仮想視点動画像を生成する。そして、仮想視点画像生成部58Aは、生成した仮想視点動画像を、仮想カメラ42単位でストレージ60に記憶する。

[0086] なお、ここで、現時点で設定されている仮想カメラ位置、仮想カメラ向き、及び画角に応じた仮想視点動画像とは、例えば、現時点で設定されている

仮想カメラ位置及び仮想カメラ向きから、現時点で設定されている画角で、観察されている領域を示す動画像を意味する。

[0087] また、ここでは、仮想視点画像生成部58Aが、全ての仮想カメラ42の各々に対して撮像を行わせることで複数の仮想視点動画像を生成する形態例を挙げているが、必ずしも全ての仮想カメラ42の各々に対して撮像を行わせる必要はなく、例えば、コンピュータの性能等により、一部の仮想カメラ42による仮想視点動画像の生成は行われなくてもよい。

[0088] 一例として図9に示すように、出力部58Dは、ストレージ60から基準物理カメラ動画像を取得し、取得した基準物理カメラ動画像をユーザデバイス14に出力する。これにより、ユーザデバイス14のディスプレイ78には、基準物理カメラ動画像が表示される。

[0089] 一例として図10に示すように、ユーザデバイス14のディスプレイ78に基準物理カメラ動画像が表示されている状態で、ユーザ18は、注目する領域（以下、「注目領域」とも称する）を、タッチパネル76Aを介して指で指定する。図10に示す例では、注目領域は、ディスプレイ78に表示されている基準物理カメラ動画像内の対象人物画像96が含まれている領域である。

[0090] ユーザデバイス14は、基準物理カメラ動画像内の注目領域を示す注目領域情報を画像取得部58Bに送信する。画像取得部58Bは、ユーザデバイス14から送信された注目領域情報を受信する。画像取得部58Bは、受信した注目領域情報に対して画像解析（例えば、カスケード分類器及び／又はパターンマッチング等による画像解析）を行うことで、注目領域情報により示される注目領域から、対象人物画像96を抽出する。画像取得部58Bは、注目領域から抽出した対象人物画像96を対象人物画像サンプル98としてストレージ60に記憶する。

[0091] 一例として図11に示すように、画像取得部58Bは、ストレージ60内の基準物理カメラ動画像から1フレーム単位で基準物理カメラ画像を取得する。検出部58Cは、第1検出処理を実行する。第1検出処理は、画像取得

部58Bによって取得された基準物理カメラ画像に対して、ストレージ60内の対象人物画像サンプル98を用いて画像解析を行うことで、基準物理カメラ画像から対象人物画像96を検出する処理である。画像解析としては、例えば、カスケード分類器及び／又はパターンマッチング等による画像解析が挙げられる。

[0092] 第1検出処理によって検出される対象人物画像96には、図10に示す対象人物画像96により示される対象人物の態様とは異なる態様の対象人物を示す画像も含まれる。つまり、検出部58Cは、第1検出処理を実行することで、基準物理カメラ画像に、対象人物画像サンプル98により示される対象人物が写り込んでいるか否かを判定する。

[0093] 出力部58Dは、第1検出処理によって対象人物画像96が検出された場合、第1検出処理の処理対象とされた基準物理カメラ画像、すなわち、対象人物画像96を含む基準物理カメラ画像をユーザデバイス14に出力する。これにより、ユーザデバイス14のディスプレイ78には、対象人物画像96を含む基準物理カメラ画像が表示される。

[0094] 一例として図12に示すように、第1検出処理によって対象人物画像96が検出されなかった場合、画像取得部58Bは、第1検出処理の処理対象とされた基準物理カメラ画像と同一の撮像時刻の複数の他カメラ画像をストレージ60から取得する。なお、以下では、説明の便宜上、複数の他カメラ画像を、「他カメラ画像群」とも称する。

[0095] 検出部58Cは、画像取得部58Bによって取得された他カメラ画像群に含まれる他カメラ画像の各々に対して、第2検出処理を実行する。第2検出処理は、基準物理カメラ画像に代えて他カメラ画像を処理対象として用いている点が第1検出処理と異なる。

[0096] 第2検出処理によって対象人物画像96が検出された他カメラ画像が複数存在していた場合、画像選定部58Eは、第2検出処理によって検出された対象人物画像96を含む他カメラ画像群から、最良撮像条件を満たす他カメラ画像を選定する。最良撮像条件とは、例えば、他カメラ画像群のうち、他

カメラ画像内で対象人物画像 96 の位置が既定範囲に収まっており、かつ、他カメラ画像内での対象人物画像 96 の大きさが既定の大きさ以上である、との条件を指す。本第 1 実施形態では、最良撮像条件の一例として、対象人物画像 96 により示される対象人物の全体がフレームの中央部に予め定められた中央枠内に最も大きく写り込んでいる、という条件を用いている。中央枠の形状及び／又は大きさは、固定されていてもよいし、与えられた指示及び／又は条件に応じて変更されるようにしてもよい。中央枠に限らず、他の位置に枠を設けてもよい。

[0097] また、ここでは、中央枠内に対象人物の全体が写り込んでいる、との条件を例示しているが、これはあくまでも一例に過ぎず、中央枠内に対象人物のうちの顔を含めた既定割合（例えば、8割）以上の領域が写り込んでいる、との条件であってもよい。なお、既定割合は、固定値であってもよいし、与えられた指示及び／又は条件に応じて変更される可変値であってもよい。

[0098] 一例として図 13 に示すように、画像選定部 58E は、第 2 検出処理によって検出された対象人物画像 96 を含む他カメラ画像群から、最良撮像条件を満たす他カメラ画像を選定し、選定した他カメラ画像を出力部 58D に出力する。また、第 2 検出処理によって対象人物画像 96 が検出された他カメラ画像が 1 フレーム存在していた場合、検出部 58C は、対象人物画像 96 が検出された他カメラ画像を出力部 58D に出力する。

[0099] 出力部 58D は、検出部 58C 又は画像選定部 58E から入力された他カメラ画像をユーザデバイス 14 に出力する。これにより、ユーザデバイス 14 のディスプレイ 78 には、対象人物画像 96 を含む他カメラ画像が表示される。

[0100] 一方、第 2 検出処理によって対象人物画像 96 が検出されなかった場合、一例として図 11 に示すように、出力部 58D は、第 1 検出処理の処理対象とされた基準物理カメラ画像をユーザデバイス 14 に出力する。この場合、第 1 検出処理によって対象人物画像 96 が検出されなかった基準物理カメラ画像がユーザデバイス 14 に出力される。これにより、ユーザデバイス 14

のディスプレイ78には、第1検出処理によって対象人物画像96が検出されなかった基準物理カメラ画像が表示される。

[0101] 次に、画像処理システム10の作用について図14A及び図14Bを参照しながら説明する。

[0102] 図14A及び図14Bには、CPU58によって実行される出力制御処理の流れの一例が示されている。図14A及び図14Bに示す出力制御処理の流れは、本開示の技術に係る「画像処理方法」の一例である。なお、以下に示す出力制御処理の説明は、説明の便宜上、ストレージ60に画像群102が既に記憶されていることを前提としている。また、以下に示す出力制御処理の説明は、説明の便宜上、ストレージ60に既に対象人物画像サンプル98が記憶されていることを前提としている。

[0103] 図14Aに示す出力制御処理では、まず、ステップST10で、画像取得部58Bは、ストレージ60内の基準物理カメラ動画像から、1フレーム分の未処理の基準物理カメラ画像を取得し、その後、出力制御処理はステップST12へ移行する。ここで、未処理の基準物理カメラ画像とは、ステップST12の処理が未だに行われていない基準物理カメラ画像を指す。

[0104] ステップST12で、検出部58Cは、ステップST10で取得された基準物理カメラ画像に対して第1検出処理を実行し、その後、出力制御処理はステップST14へ移行する。

[0105] ステップST14で、検出部58Cは、第1検出処理によって基準物理カメラ画像から対象人物画像96が検出されたか否かを判定する。ステップST14において、第1検出処理によって基準物理カメラ画像から対象人物画像96が検出されていない場合は、判定が否定されて、出力制御処理は、図14Bに示すステップST18へ移行する。ステップST14において、第1検出処理によって基準物理カメラ画像から対象人物画像96が検出された場合は、判定が肯定されて、出力制御処理はステップST16へ移行する。

[0106] ステップST16で、出力部58Dは、ステップST14の第1検出処理の処理対象とされた基準物理カメラ画像をユーザデバイス14に出力し、そ

の後、出力制御処理はステップST32へ移行する。ステップST16の処理が実行されることによって基準物理カメラ画像がユーザデバイス14に出力されると、ユーザデバイス14のディスプレイ78には、基準物理カメラ画像が表示される（図11参照）。

[0107] 図14Bに示すステップST18で、画像取得部58Bは、第1検出処理の処理対象とされた基準物理カメラ画像と同一の撮像時刻の他カメラ画像群をストレージ60から取得し、その後、出力制御処理はステップST20へ移行する。

[0108] ステップST20で、検出部58Cは、ステップST18で取得された他カメラ画像群に対して第2検出処理を実行し、その後、出力制御処理はステップST22へ移行する。

[0109] ステップST22で、検出部58Cは、ステップST18で取得された他カメラ画像群から対象人物画像96が検出されたか否かを判定する。ステップST22において、ステップST18で取得された他カメラ画像群から対象人物画像96が検出されなかった場合は、判定が否定されて、出力制御処理は、図14Aに示すステップST16へ移行する。ステップST22において、ステップST18で取得された他カメラ画像群から対象人物画像96が検出された場合は、判定が肯定されて、出力制御処理はステップST24へ移行する。

[0110] ステップST24で、検出部58Cは、第2検出処理によって対象人物画像96が検出された他カメラ画像が複数であるか否かを判定する。ステップST24において、第2検出処理によって対象人物画像96が検出された他カメラ画像が複数である場合は、判定が肯定されて、出力制御処理はステップST26へ移行する。ステップST24において、第2検出処理によって対象人物画像96が検出された他カメラ画像が1フレームである場合は、判定が否定されて、出力制御処理はステップST30へ移行する。

[0111] ステップST26で、画像選定部58Eは、第2検出処理によって対象人物画像96が検出された他カメラ画像群から、最良撮像条件（図12参照）

を満たす他カメラ画像を選定し、その後、出力制御処理はステップS T 2 8 へ移行する。

[0112] ステップS T 2 8で、出力部5 8 Dは、ステップS T 2 6で選定された他カメラ画像をユーザデバイス1 4に出力し、その後、出力制御処理は、図1 4 Aに示すステップS T 3 2へ移行する。ステップS T 2 8の処理が実行されることによって他カメラ画像がユーザデバイス1 4に出力されると、ユーザデバイス1 4のディスプレイ7 8には、他カメラ画像が表示される（図1 3参照）。

[0113] ステップS T 3 0で、出力部5 8 Dは、第2検出処理によって対象人物画像9 6が検出された他カメラ画像をユーザデバイス1 4に出力し、その後、出力制御処理は、図1 4 Aに示すステップS T 3 2へ移行する。ステップS T 3 0の処理が実行されることによって他カメラ画像がユーザデバイス1 4に出力されると、ユーザデバイス1 4のディスプレイ7 8には、他カメラ画像が表示される（図1 3参照）。

[0114] 図1 4 Aに示すステップS T 3 2で、出力部5 8 Dは、出力制御処理を終了させる条件（以下、「出力制御処理終了条件」とも称する）を満足したか否かを判定する。出力制御処理終了条件の一例としては、画像処理装置1 2に対して、出力制御処理を終了させる指示が与えられた、との条件が挙げられる。出力制御処理を終了させる指示は、例えば、受付デバイス5 2又は7 6によって受け付けられる。ステップS T 3 2において、出力制御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、出力制御処理はステップS T 1 0へ移行する。ステップS T 3 2において、出力制御処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、出力制御処理が終了する。

[0115] このように、出力制御処理が実行されることで、対象人物画像9 6が障害物に遮られていない基準物理カメラ画像は、出力部5 8 Dによってユーザデバイス1 4に出力される。また、基準物理カメラ画像内で対象人物画像9 6が障害物に遮られている場合、対象人物画像9 6が障害物に遮られている基準物理カメラ画像に代えて、対象人物画像9 6の全体が視認可能な仮想視点

画像46Cが出力部58Dによってユーザデバイス14に出力される。これにより、ユーザ18に対して、対象人物を観察可能なカメラ画像を継続的に提供することができる。

[0116] また、出力制御処理が実行されると、一例として図15に示すように、基準物理カメラ動画像が出力されている状況下で、基準物理カメラ画像内で対象人物画像96が障害物に遮られていない状態から基準物理カメラ画像内で対象人物画像96が障害物に遮られた状態に遷移した場合に、基準物理カメラ動画像の出力から仮想視点動画像の出力に切り替えられる。これにより、ユーザ18に対して、対象人物を観察可能なカメラ画像を継続的に提供することができる。

[0117] また、出力制御処理が実行されると、一例として図15及び図16に示すように、出力部58Dは、基準物理カメラ画像内で対象人物画像96が障害物に遮られる状態に至ったタイミングで基準物理カメラ動画像の出力から仮想視点動画像の出力に切り替える。そして、出力部58Dは、基準物理カメラ画像内で対象人物画像96が障害物に遮られる状態に至ったタイミングよりも後のタイミングで仮想視点動画像の出力を終了する。つまり、仮想視点動画像の出力は、第1検出処理によって対象人物画像96が検出されない状態に至ったタイミングよりも後のタイミングで終了する。これにより、ユーザ18に対して、第1検出処理によって対象人物画像96が検出されない状態に至った後の対象人物を観察可能な仮想視点動画像を提供することができる。

[0118] また、出力制御処理が実行されると、一例として図16に示すように、基準物理カメラ画像内で対象人物画像96が障害物に遮られている状態から基準物理カメラ画像内で対象人物画像96が障害物に遮られていない状態に戻ったことを条件に、出力部58Dによって基準物理カメラ動画像の出力が再開される。すなわち、第1検出処理によって基準物理カメラ画像から対象人物画像96が検出されない状態から第1検出処理によって基準物理カメラ画像から対象人物画像96が検出された状態に戻ったことを条件に、仮想視点

動画像の出力から基準物理カメラ動画像の出力に切り替えられる。これにより、基準物理カメラ画像内で対象人物画像 96 が障害物に遮られている状態から基準物理カメラ画像内で対象人物画像 96 が障害物に遮られていない状態に戻ったにも関わらず、仮想視点動画像の出力が継続している場合に比べ、仮想視点動画像の出力から基準物理カメラ動画像の出力に切り替える手間を軽減することができる。

[0119] また、出力制御処理が実行されると、最良撮像条件を満たす他カメラ画像が画像選定部 58E によって選定され（図 14B に示すステップ ST26 参照）、選定された他カメラ画像が出力部 58D によってユーザデバイス 14 に出力される（図 14B に示すステップ ST28 参照）。これにより、他カメラ画像内での対象人物画像 96 の位置及び大きさが考慮されずに、単に対象人物画像 96 が検出された他カメラ画像が出力される場合に比べ、ユーザ 18 は、他カメラ画像内の対象人物画像 96 を見つけ易くなる。

[0120] また、出力制御処理では、第 1 検出処理及び第 2 検出処理によって対象人物の顔を示す顔画像が検出されることで対象人物画像 96 が検出される。従って、顔画像を検出しない場合に比べ、対象人物画像 96 を高精度に検出することができる。

[0121] また、出力制御処理が実行されると、複数のフレームからなる複数フレーム画像が出力部 58D によってユーザデバイス 14 に出力される。複数フレーム画像としては、例えば、図 15 及び図 16 に示すように、基準物理カメラ動画像及び仮想視点動画像が挙げられる。従って、本構成によれば、基準物理カメラ動画像及び仮想視点動画像を観賞しているユーザ 18 に対して、対象人物を継続して観察させることができる。

[0122] また、画像処理システム 10 では、複数の物理カメラ 16 によって撮像領域が撮像され、複数の仮想カメラ 42 によっても撮像領域が撮像される。従って、仮想カメラ 42 を用いずに物理カメラ 16 のみで撮像領域が撮像される場合に比べ、ユーザ 18 に対して、多様な位置及び向きから対象人物を観察させることができる。ここでは、複数の物理カメラ 16 及び複数の仮想カ

メラ42を例示しているが、本開示の技術はこれに限定されず、物理カメラ16の台数は1台であってもよいし、仮想カメラ42の台数も1台であってもよい。

[0123] なお、上記第1実施形態では、仮想視点動画像の出力を、第1検出処理によって対象人物画像96が検出されない状態に至ったタイミングよりも後のタイミングで終了させ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、仮想視点動画像の出力を、第1検出処理によって対象人物画像96が検出されない状態に至ったタイミングよりも後のタイミングで終了させるだけでなく、出力部58Dは、仮想視点動画像の出力を、第1検出処理によって対象人物画像96が検出されない状態に至ったタイミングよりも前のタイミングから開始するようにしてもよい。例えば、既に撮像済みの動画像であれば、基準物理カメラ動画像において対象人物画像96が検出されない状態に至るタイミングは認識できるため、基準物理カメラ動画像において対象人物画像96が検出されない状態に至るタイミングより前から仮想視点動画像を出力することができる。これにより、ユーザ18に対して、第1検出処理によって対象人物画像96が検出されない状態に至る前の対象人物を観察可能な仮想視点動画像を提供することができる。

[0124] また、上記第1実施形態では、第2検出処理によって対象人物画像96が検出された他カメラ画像が複数存在していた場合に、最良撮像条件が満たされる他カメラ映像が出力される形態例を挙げたが、必ずしも最良撮像条件を満たす他カメラ映像が出力される必要は無い。例えば、対象人物画像96が検出された何れかの他カメラ画像が出力されるようにすれば、ユーザ18は、対象人物画像96を視認することができる。

[0125] また、上記第1実施形態では、最良撮像条件の一例として、他カメラ画像群のうち、他カメラ画像内で対象人物画像96の位置が既定範囲に収まっており、かつ、他カメラ画像内での対象人物画像96の大きさが既定の大きさ以上である、との条件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、最良撮像条件は、他カメラ画像群のうち、他カメラ画像内で

対象人物画像 9 6 の位置が既定範囲に収まっている、との条件、又は、他カメラ画像内での対象人物画像 9 6 の大きさが既定の大きさ以上である、との条件であってもよい。

[0126] また、上記第 1 実施形態では、一例として図 1 7 に示すように、基準物理カメラ画像の出力から、最良撮像条件を満たす仮想視点画像 4 6 C の出力に直接切り替えら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。基準物理カメラ画像の出力から、最良撮像条件を満たす仮想視点画像 4 6 C の出力に直接切り替えられると、出力が切り替えられる前後で、対象人物の位置が把握し難くなる虞がある。

[0127] そこで、一例として図 1 8 に示すように、出力部 5 8 D は、基準物理カメラ画像の出力から最良撮像条件を満たす仮想視点画像 4 6 C の出力に切り替える期間に、位置、向き、及び画角を連続的に繋げる複数のカメラにより撮像されることで得られたカメラ画像を出力する。位置、向き、及び画角を連続的に繋げる複数のカメラにより撮像されることで得られたカメラ画像とは、例えば、基準物理カメラの撮像位置、撮像方向、及び画角から、最良撮像条件を満たす仮想視点画像 4 6 C を得るための撮像で用いられた仮想カメラ 4 2 の仮想カメラ位置、仮想カメラ向き、及び画角までを連続的に繋げる複数の仮想カメラ 4 2 により撮像されることで得られた複数の仮想視点画像 4 6 C を指す。これにより、基準物理カメラ画像の出力から仮想視点画像 4 6 C の出力に直接切り替えられる場合に比べ、ユーザ 1 8 に対して、対象人物の位置を把握させ易くすることができる。

[0128] また、上記第 1 実施形態では、基準物理カメラ画像内で対象人物画像 9 6 が障害物に遮られている場合に、対象人物画像 9 6 が障害物に遮られている基準物理カメラ画像に代えて、対象人物画像 9 6 の全体が視認可能な仮想視点画像 4 6 C 又は他物理カメラ画像が出力部 5 8 D によってユーザデバイス 1 4 に出力されることが可能な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、基準物理カメラ画像内で対象人物画像 9 6 が障害物に遮られている場合に、対象人物画像 9 6 が障害物に遮られている基

準物理カメラ画像に代えて、対象人物画像 96 の全体が視認可能な仮想視点画像 46C のみが出力されるようにしてもよい。これにより、第 1 検出処理によって対象人物画像 96 が検出されなくなった場合に、ユーザ 18 に対して、仮想視点動画像を提供することで対象人物の観察を継続させることができる。

[0129] また、対象人物画像 96 の全体が視認可能な仮想視点画像 46C 又は他物理カメラ画像が出力されなくてもよく、例えば対象人物画像 96 により示される顔などの特定の一部のみが視認可能な仮想視点画像 46C 又は他物理カメラ画像が出力されてもよい。この特定の一部は、ユーザ 18 から与えられた指示に従って設定可能とされていてもよい。例えば、対象人物画像 96 により示される顔が、ユーザ 18 から与えられた指示に従って設定された場合は、対象人物の顔が視認可能な仮想視点画像 46C 又は他物理カメラ画像が出力される。また、例えば、基準物理カメラ画像内で視認可能な対象人物画像 96 の割合よりも大きい割合で対象人物画像 96 が視認可能な仮想視点画像 46C 又は他物理カメラ画像が出力されてもよい。

[0130] また、仮想視点画像 46C が出力される場合は、必ずしも上記の検出処理で対象人物画像 96 が検出された画像が出力されなくてもよい。例えば、三角測量等により撮像領域中の各物体の 3 次元位置を認識し、基準物理カメラ画像内で対象人物画像 96 が障害物に遮られている場合に、対象人物、障害物及びその他の物体の位置関係から、対象人物が視認可能と推定される視点位置、方向及び画角から観察された態様を示す仮想視点画像 46C が出力されるようにしてもよい。本開示の技術における検出処理には、このような推定に基づく処理も含まれる。

[0131] また、上記第 1 実施形態では、基準物理カメラ動画像が出力部 58D によって出力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 19 に示すように、基準物理カメラ動画像に代えて、特定の仮想カメラ 42 によって撮像されることで得られた時系列の複数の仮想視点画像 46C で構成された基準仮想視点動画像が出力部 58D によってユー

ザデバイス 14 に出力されるようにしてもよい。この場合、出力制御処理が実行されることによって、基準仮想視点動画像の出力から他カメラ画像（図 19 に示す例では、基準仮想視点動画像以外の仮想視点動画像）の出力に切り替えられる。このように、基準仮想視点動画像の出力から他カメラ画像の出力に切り替えられるようにした場合であっても、上記第 1 実施形態と同様に、ユーザ 18 に対して対象人物を継続的に観察させることができる。

[0132] また、上記第 1 実施形態では、物理カメラ画像と仮想視点画像 46C とが出力部 58D によって選択的に出力される形態例を挙げて説明したが、一例として図 19 に示すように、出力に切り替え前であっても後であっても、出力部 58D によって仮想視点画像 46C のみが出力されるようにしてもよい。この場合も、上記第 1 実施形態と同様に、ユーザ 18 に対して対象人物を継続的に観察させることができる。

[0133] また、上記第 1 実施形態では、出力部 58D によって基準物理カメラ画像の出力から他カメラ画像の出力に切り替えら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 20 に示すように、他カメラ画像として、対象人物画像 96 を含む俯瞰画像が出力部 58D によってユーザデバイス 14 に出力されるようにしてもよい。俯瞰画像とは、撮像領域（図 20 に示す例では、サッカーフィールド 24 の全体）を俯瞰した態様を示す画像を指す。例えば、画像選定部 58E によって、最良撮像条件を満足する他カメラ画像が選定されなかった場合（最良撮像条件を満足する他カメラ画像が存在しなかった場合）に、出力部 58D によって俯瞰画像が出力されるようにしてもよい。従って、俯瞰画像が出力部 58D によって出力されるという形態例によれば、撮像領域の一部のみが撮像されることで得られたカメラ画像が出力される場合に比べ、対象人物が写り込んでいる可能性が高いカメラ画像をユーザ 18 に提供することができる。

[0134] また、上記第 1 実施形態では、基準物理カメラによって基準物理カメラ動画像が得られる形態例を挙げて説明したが、基準物理カメラ動画像は、テレビ放映用の画像であってもよい。テレビ放映用の画像としては、録画された

動画像、又は、生中継用の動画像が挙げられる。また、動画像に限らず、静止画像であってもよい。例えば、ユーザ18がユーザデバイス14を持ってテレビ放送の映像（例えば、テレビ中継用の画像等）を觀賞している場合に、テレビ放送の映像内で対象人物画像96が障害物に遮られたときに、対象人物画像96が視認可能な仮想視点画像46C又は他物理カメラ画像が、上記第1実施形態で説明した技術を用いて、ユーザデバイス14に出力されるという使用方法が想定される。従って、基準物理カメラ動画像としてテレビ放映用の画像が用いられる形態例によれば、ユーザ18がテレビ中継用の画像を觀賞している場合であっても、ユーザ18に対して、対象人物を継続的に觀察させることができる。

[0135] また、上記第1実施形態では、基準物理カメラの設置位置は特に定められていないが、基準物理カメラは、複数の物理カメラ16のうち、撮像領域（例えば、サッカーフィールド24）を觀察する觀察位置、又は、觀察位置の近隣に設置されている物理カメラ16であることが好ましい。また、基準物理カメラ動画像に代えて基準仮想視点動画像が出力部58Dによって出力される場合、撮像領域（例えば、サッカーフィールド24）を觀察する觀察位置、又は、觀察位置の近隣に設置されている仮想カメラ42によって撮像領域が撮像されるようにすればよい。觀察位置の一例としては、例えば、図1に示す観戦席26に着座しているユーザ18の位置が挙げられる。觀察位置の近隣に設置されているカメラとしては、例えば、図1に示す観戦席26に着座しているユーザ18に最も近い位置に設置されているカメラ（例えば、物理カメラ16又は仮想カメラ42）が挙げられる。

[0136] 従って、本構成によれば、複数のカメラのうち、撮像領域を觀察する觀察位置又は觀察位置の近隣に設置されているカメラによって撮像されることで得られたカメラ画像をユーザ18が觀賞している場合であっても、ユーザ18に対して、対象人物を継続的に觀察させることができる。また、本構成によれば、ユーザ18が撮像領域を直接見ている場合、ユーザ18が見ている領域と同じ領域又は近い領域を基準物理カメラが撮像していることになる。

従って、ユーザ18が直接撮像領域を見ている場合（実空間上で直接観察している場合）に、ユーザ18から対象人物が見えなかったことを基準物理カメラ動画像から検知することができる。これにより、ユーザ18から直接対象人物が見えなくなった場合に、対象人物画像96が視認可能な仮想視点画像46C又は他物理カメラ画像をユーザデバイス14に出力することができる。

[0137] また、上記第1実施形態では、第1検出処理によって対象人物画像96が検出されていた状態から対象人物画像96が検出されない状態に遷移した場合に、基準物理カメラ動画像の出力から、対象人物画像96を観察可能な仮想視点動画像の出力に切り替わ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21に示すように、第1検出処理によって対象人物画像96が検出されていた状態から対象人物画像96が検出されない状態に遷移した場合であっても、出力部58Dは、基準物理カメラ動画像の出力を継続し、かつ、対象人物画像96を観察可能な仮想視点動画像の出力も並行して行うようにしてもよい。この場合、例えば、図22に示すように、カメラ画像の出力先であるユーザデバイス14のディスプレイ78には、基準物理カメラ動画像と仮想視点動画像とが異なる画面で並行して表示される。これにより、ユーザ18は、基準物理カメラ動画像を觀賞しながら、基準物理カメラ動画像及び仮想視点動画像を通じて対象人物を継続して観察することができる。なお、基準物理カメラ動画像に代えて基準仮想視点動画像が出力部58Dによってユーザデバイス14に出力されるようにしてもよい。また、仮想視点動画像に代えて他物理カメラ動画像が出力部58Dによってユーザデバイス14に出力されるようにしてもよい。また、例えば、ユーザ18がユーザデバイス14を複数所持している等の場合は、例えば、基準物理カメラ動画像と仮想視点動画像とが別々のユーザデバイス14（一台は図示省略）に出力されるようにしてもよい。

[0138] また、上記第1実施形態では、対象人物画像96を例示したが、本開示の技術はこれに限定されず、非人物（人間以外の物体）を示す画像であっても

よい。非人物としては、物体を認識可能なデバイス（例えば、物理カメラと物理カメラに接続されたコンピュータ等を含むデバイス）が搭載されたロボット（例えば、人物、動物又は昆虫等の生物を模したロボット）、動物、及び昆虫等が挙げられる。

[0139] [第2実施形態]

上記第1実施形態では、対象人物画像96を含む他カメラ画像が出力部58Dによって出力される形態例を挙げて説明したが、本第2実施形態では、条件次第で対象人物画像96を含まない他カメラ画像も出力部58Dによって出力される形態例について説明する。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、その説明を省略する。本第2実施形態では、上記第1実施形態と異なる部分について説明する。また、以下では、説明の便宜上、他物理カメラ動画像と仮想視点動画像とを区別して説明する必要がない場合、「他カメラ動画像」と称する。

[0140] 本第2実施形態では、複数のカメラ（例えば、図3に示す全てのカメラ）のうち、基準物理カメラ以外の何れか1つのカメラが特定カメラとされ、複数のカメラのうち、基準物理カメラ及び特定カメラ以外のカメラが非特定カメラとされている。特定カメラの一例としては、図14Bに示すステップST28又はステップST30の処理が実行されることによって出力部58Dによって出力された他カメラ画像を得るための撮像で用いられたカメラが挙げられる。ここで、特定カメラは、本開示の技術に係る「第2画像用カメラ」の一例である。

[0141] また、本第2実施形態では、検出処理として、上述した第1検出処理及び第2検出処理の他に、第3検出処理及び第4検出処理が行われる。

[0142] 第3検出処理は、特定カメラによって撮像されることで得られた他カメラ画像である特定カメラ画像から対象人物画像96を検出する処理である。特定カメラ画像は、本開示の技術に係る「第2画像」の一例である。また、第3検出処理でも、第1及び第2検出処理と同様に、対象人物の顔を示す顔画像が検出されることで対象人物画像96が検出される。顔画像の検出対象と

される他カメラ画像は、特定カメラ画像である。

[0143] 特定カメラによって撮像されることで得られた他カメラ動画画像を構成する複数のフレームの種類は、第3検出処理によって対象人物画像96が検出された検出フレームと、第3検出処理によって対象人物画像96が検出されていない非検出フレームと、に大別される。なお、以下では、説明に便宜上、特定カメラによって撮像されることで得られた他カメラ動画画像を、「特定カメラ動画画像」とも称する。

[0144] 第4検出処理は、非特定カメラによって撮像されることで得られた他カメラ画像である非特定カメラ画像から対象人物画像96を検出する処理である。非特定カメラ画像のうち、第4検出処理によって対象人物画像96が検出された非特定カメラ画像は、本開示の技術に係る「第3画像」の一例である。第4検出処理によって対象人物画像96が検出された非特定カメラ画像を得るための撮像で用いられた非特定カメラは、本開示の技術に係る「第3画像用カメラ」の一例である。また、第4検出処理でも、第1～第3検出処理と同様に、対象人物の顔を示す顔画像が検出されることで対象人物画像96が検出される。顔画像の検出対象とされるカメラ画像は、非特定カメラ画像である。

[0145] 本第2実施形態では、特定カメラ動画画像が、検出フレームと非検出フレームとを含む場合、CPU58は、特定カメラの位置と非特定カメラの位置との距離、及び、上記第1実施形態で説明した非検出状態の時間に応じて、非検出フレーム及び非特定カメラ画像を選択的に出力する。

[0146] 例えば、CPU58は、特定カメラの位置と非特定カメラの位置との距離が閾値を超え、かつ、非検出状態の時間が既定時間未満であるという非検出フレーム出力条件を満たした場合に、非検出フレームを出力し、非検出フレーム出力条件を満たしていない場合に、非検出フレームに代えて非特定カメラ画像を出力する。以下、本構成について、詳しく説明する。

[0147] 一例として図23に示すように、本第2実施形態に係る画像処理装置12のCPU58は、更に、設定部58F、判定部58G、及び算出部58Hと

して動作する点が上記第1実施形態で説明した画像処理装置12のCPU58と異なる。

[0148] 設定部58Fは、第2検出処理の検出対象とされた他カメラ画像、又は、画像選定部58Eによって選定された他カメラ画像が出力部58Dによって出力された場合、出力部58Dによって出力された他カメラ画像を得るための撮像で用いられたカメラを特定カメラに設定する。また、設定部58Fは、出力部58Dによって出力された他カメラ画像からカメラ特定情報を取得する。そして、設定部58Fは、他カメラ画像から取得したカメラ特定情報を、特定カメラを識別可能な特定カメラ識別情報として保持する。

[0149] 一例として図24に示すように、画像取得部58Bは、設定部58Fによって特定カメラが設定されている場合、設定部58Fから特定カメラ識別情報を取得する。そして、画像取得部58Bは、特定カメラ識別情報から特定される特定カメラによって撮像されることで得られた特定カメラ動画画像から、第1検出処理の処理対象とされた基準物理カメラ画像と同一の撮像時刻の特定カメラ画像を取得する。

[0150] 検出部58Cは、画像取得部58Bによって取得された特定カメラ画像に対して、第1及び第2検出処理と同様の方法で、対象人物画像サンプル98を用いて第3検出処理を実行する。第3検出処理によって特定カメラ画像から対象人物画像96が検出された場合、出力部58Dは、第3検出処理によって検出された対象人物画像96を含む特定カメラ画像をユーザデバイス14に出力する。これにより、ユーザデバイス14のディスプレイ78には、第3検出処理によって検出された対象人物画像96を含む特定カメラ画像が表示される。

[0151] 一例として図25に示すように、第3検出処理によって特定カメラ画像から対象人物画像96が検出されなかった場合、判定部58Gは、非検出継続時間が既定時間（例えば、3秒）未満であるか否かを判定する。ここで、非検出継続時間とは、非検出状態の時間、すなわち、非検出状態が継続している時間を指す。既定時間は、固定時間であってもよいし、与えられた指示及

び／又は条件に応じて変更される可変時間であってもよい。

[0152] 一例として図26に示すように、設定部58Fによって特定カメラが設定されている状況下で、判定部58Gによって非検出継続時間が既定時間未満であるか否かの判定が行われた後、画像取得部58Bは、設定部58Fから特定カメラ識別情報を取得する。画像取得部58Bは、画像群102から、特定カメラ識別情報を用いて、第1検出処理の処理対象とされた基準物理カメラ画像と同一の撮像時刻の複数の他カメラ画像のうちの特定カメラ画像以外の全ての非特定カメラ画像（以下、「非特定カメラ画像群」とも称する）を取得する。そして、検出部58Cは、画像取得部58Bによって取得された非特定カメラ画像群に対して、第1～第3検出処理と同様の方法で、対象人物画像サンプル98を用いて第4検出処理を実行する。

[0153] 一例として図27に示すように、第4検出処理によって対象人物画像96が検出された場合、算出部58Hは、第4検出処理によって対象人物画像96が検出された非特定カメラ画像に付与されているカメラ特定情報を、非特定カメラ画像を得るための撮像で用いられた非特定カメラを識別可能な非特定カメラ識別情報として取得する。

[0154] 算出部58Hは、設定部58Fが保持している特定カメラ識別情報により特定される特定カメラに関するカメラ設置位置情報、及び非特定カメラ識別情報により特定される非特定カメラに関するカメラ設置位置情報を用いて、特定カメラと非特定カメラとの間の距離（以下、「カメラ距離」とも称する）を算出する。算出部58Hは、非特定カメラ識別情報毎、すなわち、第4検出処理によって対象人物画像96が検出された非特定カメラ画像毎に、カメラ距離を算出する。

[0155] 判定部58Gは、算出部58Hによって算出されたカメラ距離のうち、最も短いカメラ距離（以下、「最短カメラ距離」とも称する）を取得する。そして、判定部58Gは、最短カメラ距離が閾値を超えているか否かを判定する。閾値は、固定値であってもよいし、与えられた指示及び／又は条件に応じて変更される可変値であってもよい。

- [0156] 判定部58Gによって最短カメラ距離が閾値を超えていると判定された場合、出力部58Dは、画像取得部58Bによって取得された特定カメラ画像、すなわち、第3検出処理によって対象人物画像96が検出されなかった特定カメラ画像をユーザデバイス14に出力する。また、出力部58Dは、第4検出処理によって非特定カメラ画像群から対象人物画像96が検出されなかった場合も、画像取得部58Bによって取得された特定カメラ画像、すなわち、第3検出処理によって対象人物画像96が検出されなかった特定カメラ画像をユーザデバイス14に出力する。これにより、ユーザデバイス14のディスプレイ78には、対象人物画像96を含まない特定カメラ画像が表示される。
- [0157] 図28には、判定部58Gによって最短カメラ距離が閾値以下であると判定された場合、及び非検出継続時間が既定時間以上であり、かつ、第4検出処理によって対象人物画像96が検出された場合のCPU58の処理内容の一例が示されている。図28に示す例において、算出部58Hは、画像取得部58B及び設定部58Fに最短距離非特定カメラ識別情報を出力する。最短距離非特定カメラ識別情報とは、算出部58Hによって算出された最短カメラ距離の算出対象とされた非特定カメラを識別可能な非特定カメラ識別情報を指す。画像取得部58は、第4検出処理によって対象人物画像96が検出された非特定カメラ画像のうち、非特定カメラ識別情報により特定される非特定カメラによって撮像されることで得られた非特定カメラ画像である最短距離非特定カメラ画像を取得する。
- [0158] 出力部58Dは、画像取得部58Bによって取得された最短距離非特定カメラ画像をユーザデバイス14に出力する。これにより、ユーザデバイス14のディスプレイ78には、最短距離非特定カメラ画像が表示される。なお、最短距離非特定カメラ画像には、対象人物画像96が含まれているので、ユーザ18は、ディスプレイ78を通して対象人物を観察することができる。
- [0159] 出力部58Dは、最短距離非特定カメラ画像の出力が完了すると、出力完

了情報を設定部58Fに出力する。設定部58Fは、出力部58Dから出力完了情報が入力されると、現時点で設定されている特定カメラに代えて、算出部58Hから入力された最短距離非特定カメラ識別情報から特定される非特定カメラ（以下、「最短距離非特定カメラ」とも称する）を特定カメラに設定する。

[0160] 次に、本第2実施形態に係る出力制御処理の流れの一例を、図29A～図29Cを参照しながら説明する。図29A～図29Cに示すフローチャートは、図14A及び図14Bに示すフローチャートに比べ、ステップST100～ステップST138を有する点が異なる。以下では、図14A及び図14Bに示すフローチャートと異なる点を説明する。

[0161] 図14Aに示すステップST14において、判定が否定されると、出力制御処理は、図29Aに示すステップST100へ移行する。ステップST100は、検出部58Cは、特定カメラが未設定であるか否かを判定する。例えば、ここで、検出部58Cは、設定部58Fが特定カメラ識別情報を保持していない場合、特定カメラが未設定であると判定し、設定部58Fが特定カメラ識別情報を保持している場合、特定カメラが未設定でない（特定カメラが設定されている）と判定する。

[0162] ステップST100において、特定カメラが未設定の場合は、判定が肯定されて、出力制御処理はステップST18へ移行する。ステップST100において、特定カメラが未設定でない場合は、判定が否定されて、出力制御処理は、図29Bに示すステップST104へ移行する。

[0163] ステップST102で、設定部58Fは、ステップST28又はステップST30で出力された他カメラ画像を得るための撮像で用いられたカメラを特定カメラに設定し、その後、出力制御処理は、図14Aに示すステップST32へ移行する。

[0164] 図29Bに示すステップST104で、特定カメラによって撮像されることで得られた特定カメラ動画画像から、第1検出処理の処理対象とされた基準物理カメラ画像と同一の撮像時刻の特定カメラ画像を取得し、その後、出力

制御処理はステップST106へ移行する。

- [0165] ステップST106で、検出部58Cは、ステップST104で取得された特定カメラ画像に対して、対象人物画像サンプル98を用いて第3検出処理を実行し、その後、出力制御処理はステップST108へ移行する。
- [0166] ステップST108で、検出部58Cは、第3検出処理によって特定カメラ画像から対象人物画像96が検出されたか否かを判定する。ステップST108において、第3検出処理によって特定カメラ画像から対象人物画像96が検出されていない場合は、判定が否定されて、出力制御処理はステップST112へ移行する。ステップST108において、第3検出処理によって特定カメラ画像から対象人物画像96が検出された場合は、判定が肯定されて、出力制御処理はステップST110へ移行する。
- [0167] ステップST110で、出力部58Dは、第3検出処理の検出対象とされた特定カメラ画像をユーザデバイス14に出力し、その後、出力制御処理は、図14Aに示すステップST32へ移行する。
- [0168] ステップST112で、判定部58Gは、非検出継続時間が既定時間未満か否かを判定する。ステップST112において、非検出継続時間が既定時間以上の場合は、判定が否定されて、出力制御処理は、図29Cに示すステップST128へ移行する。ステップST112において、非検出継続時間が既定時間未満の場合は、判定が肯定されて、出力制御処理はステップST114へ移行する。
- [0169] ステップST114で、検出部58Cは、非特定カメラ画像群に対して、対象人物画像サンプル98を用いて第4検出処理を実行し、その後、出力制御処理はステップST116へ移行する。
- [0170] ステップST116で、検出部58Cは、第4検出処理によって非特定カメラ画像群から対象人物画像96が検出されたか否かを判定する。ステップST116において、第4検出処理によって非特定カメラ画像群から対象人物画像96が検出されていない場合は、判定が否定されて、出力制御処理はステップST110へ移行する。ステップST116において、第4検出処

理によって非特定カメラ画像群から対象人物画像96が検出された場合は、判定が肯定されて、出力制御処理はステップST118へ移行する。

[0171] ステップST118で、先ず、算出部58Hは、ステップST114の第4検出処理によって対象人物画像96が検出された非特定カメラ画像に付与されているカメラ特定情報を、非特定カメラ画像を得るための撮像で用いられた非特定カメラを識別可能な非特定カメラ識別情報として取得する。次に、算出部58Hは、設定部58Fが保持している特定カメラ識別情報により特定される特定カメラに関するカメラ設置位置情報、及び非特定カメラ識別情報により特定される非特定カメラに関するカメラ設置位置情報を用いて、カメラ距離を算出する。カメラ距離は、ステップST114の第4検出処理によって対象人物画像96が検出された非特定カメラ画像毎に算出される。ステップST118の処理が実行された後、出力制御処理はステップST120へ移行する。

[0172] ステップST120で、判定部58Gは、ステップST118で算出されたカメラ距離のうちの最短カメラ距離が閾値を超えているか否かを判定する。ステップST120において、最短カメラ距離が閾値以下の場合、判定が否定されて、出力制御処理はステップST122へ移行する。ステップST120において、最短カメラ距離が閾値を超えている場合は、判定が肯定されて、出力制御処理はステップST110へ移行する。

[0173] ステップST122で、先ず、画像取得部58Bは、算出部58Hから最短距離非特定カメラ識別情報を取得する。そして、画像取得部58Bは、最短距離非特定カメラ識別情報から特定される非特定カメラによって撮像されることで得られた最短距離非特定カメラ画像を、ステップST114の第4検出処理によって対象人物画像96が検出された少なくとも1フレームの非特定カメラ画像から取得する。ステップST122の処理が実行された後、出力制御処理はステップST124へ移行する。

[0174] ステップST124で、出力部58Dは、ステップST122で取得された最短距離非特定カメラ画像をユーザデバイス14に出力し、その後、出力

制御処理はステップS T 1 2 6へ移行する。

[0175] ステップS T 1 2 6で、設定部5 8 Fは、算出部5 8 Hから最短距離非特定カメラ識別情報を取得する。そして、設定部5 8 Fは、現時点で設定されている特定カメラに代えて、最短距離非特定カメラ識別情報から特定される最短距離非特定カメラを特定カメラに設定し、その後、出力制御処理は、図1 4 Aに示すステップS T 3 2へ移行する。

[0176] 図2 9 Cに示すステップS T 1 2 8で、検出部5 8 Cは、非特定カメラ画像群に対して、対象人物画像サンプル9 8を用いて第4検出処理を実行し、その後、出力制御処理はステップS T 1 3 0へ移行する。

[0177] ステップS T 1 3 0で、検出部5 8 Cは、ステップS T 1 2 8の第4検出処理によって非特定カメラ画像群から対象人物画像9 6が検出されたか否かを判定する。ステップS T 1 3 0において、ステップS T 1 2 8の第4検出処理によって非特定カメラ画像群から対象人物画像9 6が検出されていない場合は、判定が否定されて、出力制御処理は、図2 9 Bに示すステップS T 1 1 0へ移行する。ステップS T 1 3 0において、ステップS T 1 2 8の第4検出処理によって非特定カメラ画像群から対象人物画像9 6が検出された場合は、判定が肯定されて、出力制御処理はステップS T 1 3 2へ移行する。

[0178] ステップS T 1 3 2で、まず、算出部5 8 Hは、ステップS T 1 2 8の第4検出処理によって対象人物画像9 6が検出された非特定カメラ画像に付与されているカメラ特定情報を、非特定カメラ画像を得るための撮像で用いられた非特定カメラを識別可能な非特定カメラ識別情報として取得する。次に、算出部5 8 Hは、設定部5 8 Fが保持している特定カメラ識別情報により特定される特定カメラに関するカメラ設置位置情報、及び非特定カメラ識別情報により特定される非特定カメラに関するカメラ設置位置情報を用いて、カメラ距離を算出する。カメラ距離は、ステップS T 1 2 8の第4検出処理によって対象人物画像9 6が検出された非特定カメラ画像毎に算出される。ステップS T 1 3 2の処理が実行された後、出力制御処理はステップS T 1

34へ移行する。

[0179] ステップST134で、先ず、画像取得部58Bは、算出部58Hから最短距離非特定カメラ識別情報を取得する。そして、画像取得部58Bは、最短距離非特定カメラ識別情報から特定される非特定カメラによって撮像されることで得られた最短距離非特定カメラ画像を、ステップST128の第4検出処理によって対象人物画像96が検出された少なくとも1フレームの非特定カメラ画像から取得する。ステップST134の処理が実行された後、出力制御処理はステップST136へ移行する。

[0180] ステップST136で、出力部58Dは、ステップST134で取得された最短距離非特定カメラ画像をユーザデバイス14に出力し、その後、出力制御処理はステップST138へ移行する。

[0181] ステップST138で、設定部58Fは、算出部58Hから最短距離非特定カメラ識別情報を取得する。そして、設定部58Fは、現時点で設定されている特定カメラに代えて、最短距離非特定カメラ識別情報から特定される最短距離非特定カメラを特定カメラに設定し、その後、出力制御処理は、図14Aに示すステップST32へ移行する。

[0182] このように、特定カメラによって撮像されることで得られる特定カメラ動画像が対象人物画像96を含むフレームと対象人物画像96を含まないフレームとを含む場合、出力部58Dは、カメラ距離及び非検出継続時間に依じて、特定カメラ動画像内の対象人物画像96を含まないフレーム、及び対象人物画像96を含む非特定カメラ画像を選択的に出力する。従って、本構成によれば、対象人物画像96が検出されない期間に、常に、対象人物画像96を含む非特定カメラ画像を出力する場合に比べ、他カメラ画像の急峻な変化がユーザに対して与える不快感を抑制することができる。

[0183] また、本第2実施形態に係る出力制御処理が実行されると、最短カメラ距離が閾値を超え、かつ、非検出継続時間が既定時間未満であるという条件を満たした場合に、特定カメラ動画像内の対象人物画像96を含まないフレームが出力される。また、最短カメラ距離が閾値を超え、かつ、非検出継続時間

が既定時間未満であるという条件を満たしていない場合に、特定カメラ動画内の対象人物画像 96 を含まないフレームに代えて、対象人物画像 96 を含む非特定カメラ画像が出力される。従って、本構成によれば、対象人物画像 96 が検出されない期間に、常に、対象人物画像 96 を含む非特定カメラ画像を出力する場合に比べ、他カメラ画像の急峻な変化がユーザに対して与える不快感を抑制することができる。

[0184] なお、上記第 2 実施形態では、最短カメラ距離が閾値を超え、かつ、非検出継続時間が既定時間未満であるという条件を例示したが、本開示の技術はこれに限定されず、例えば、最短カメラ距離が閾値と一致し、かつ、非検出継続時間が既定時間未満であるという条件であってもよい。また、最短カメラ距離が閾値を超え、かつ、非検出継続時間が既定時間に到達したという条件であってもよい。また、最短カメラ距離が閾値と一致し、かつ、非検出継続時間が既定時間に到達したという条件であってもよい。

[0185] また、上記第 2 実施形態で説明した画像処理装置 12 に対しても、上記第 1 実施形態で説明した各種の形態例を適宜に適用することができる。

[0186] また、上記各実施形態では、複数のフレームからなる複数フレーム画像の一例として動画像が出力部 58D によってユーザデバイス 14 に出力される形態例を挙げたが、本開示の技術はこれに限定されず、動画像に代えて連写画像が出力部 58D によって出力されるようにしてもよい。なお、この場合、一例として図 30 に示すように、基準物理カメラ動画像に代えて基準物理カメラ連写画像、他物理カメラ動画像に代えて他物理カメラ連写画像、仮想視点動画像に代えて仮想視点連写画像が画像群 102 としてストレージ 60 に記憶されていればよい。このように、連写画像がユーザデバイス 14 に出力される場合であっても、ユーザ 18 に対して、対象人物を継続して観察させることができる。

[0187] また、上記各実施形態では、動画像がユーザデバイス 14 のディスプレイ 78 に表示される形態例を挙げて説明したが、ディスプレイ 78 に表示される動画像を構成する時系列の複数のカメラ画像のうち、ユーザ 18 が意図す

るカメラ画像が、タッチパネル76Aに対してユーザ18がフリック操作及び／又はスワイプ操作を行うことで、ディスプレイ78に選択的に表示されるようにしてもよい。

[0188] また、上記各実施形態では、サッカー競技場22を例示したが、これはあくまでも一例に過ぎず、野球場、ラグビー場、カーリング場、陸上競技場、競泳場、コンサートホール、野外音楽場、及び演劇会場等のように、複数の物理カメラ16が設置可能であれば、如何なる場所であってもよい。

[0189] また、上記各実施形態では、コンピュータ50及び70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50及び／又は70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50及び／又は70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。

[0190] また、上記各実施形態では、出力制御処理が画像処理装置12のCPU58によって実行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。出力制御処理に含まれる一部の処理がユーザデバイス14のCPU88によって実行されるようにしてもよい。また、CPU88に代えて、GPUを採用してもよいし、複数のCPUを採用してもよく、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各種処理が実行されるようにしてもよい。

[0191] また、上記各実施形態では、ストレージ60に出力制御プログラム100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29に示すように、任意の可搬型の記憶媒体200に出力制御プログラム100が記憶されていてもよい。記憶媒体200は、非一時的記憶媒体である。記憶媒体200としては、例えば、SSD又はUSBメモリ等が挙げられる。記憶媒体200に記憶されている出力制御プログラム100はコンピュータ50にインストールされ、CPU58は、出力制御プログラム100に従って、出力制御処理を実行する。

[0192] また、通信網（図示省略）を介してコンピュータ50に接続される他のコ

ンピュータ又はサーバ装置等のプログラムメモリに出力制御プログラム100を記憶させておき、画像処理装置12の要求に応じて出力制御プログラム100が画像処理装置12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出力制御プログラム100に基づく出力制御処理がコンピュータ50のCPU58によって実行される。

[0193] 出力制御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出力制御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。

[0194] また、他のプロセッサとしては、例えば、FPGA、PLD、又はASICなどの特定の処理を実行させるために専用に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出力制御処理を実行する。

[0195] 出力制御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、出力制御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。

[0196] 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、出力制御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、出力制御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、出力制御処理は、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。

- [0197] 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。
- [0198] また、上述した出力制御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。
- [0199] 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。
- [0200] 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もよい、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。
- [0201] 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。

## 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、  
                         位置が異なる複数のカメラによって、撮像領域が撮像されることで  
                         得られた複数の画像から対象物を示す対象物画像を検出する検出処理  
                         を行い、  
                         前記複数の画像のうちの第1画像を出力し、  
                         前記検出処理によって前記第1画像から前記対象物画像が検出され  
                         た検出状態から、前記検出処理によって前記第1画像から前記対象物  
                         画像が検出されない非検出状態に遷移した場合に、前記複数の画像の  
                         うち、前記検出処理によって前記対象物画像が検出された第2画像を  
                         出力する  
                         画像処理装置。
- [請求項2]            前記第1画像及び前記第2画像のうちの少なくとも一方は、仮想視  
                         点画像である請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3]            前記プロセッサは、前記第1画像を出力している状況下で、前記検  
                         出状態から前記非検出状態に遷移した場合に、前記第1画像の出力か  
                         ら前記第2画像の出力に切り替える請求項1又は請求項2に記載の画  
                         像処理装置。
- [請求項4]            前記画像は、複数のフレームからなる複数フレーム画像である請求  
                         項1から請求項3の何れか一項に記載の画像処理装置。
- [請求項5]            前記複数フレーム画像は動画画像である請求項4に記載の画像処理装  
                         置。
- [請求項6]            前記複数フレーム画像は連写画像である請求項4に記載の画像処理  
                         装置。
- [請求項7]            前記プロセッサは、  
                         前記第2画像としての前記複数フレーム画像を出力し、

前記第2画像としての前記複数フレーム画像の出力を、前記非検出状態に至ったタイミングよりも前のタイミングから開始する請求項4から請求項6の何れか一項に記載の画像処理装置。

[請求項8]

前記プロセッサは、

前記第2画像としての前記複数フレーム画像を出力し、

前記第2画像としての前記複数フレーム画像の出力を、前記非検出状態に至ったタイミングよりも後のタイミングで終了する請求項4から請求項7の何れか一項に記載の画像処理装置。

[請求項9]

前記複数の画像は、前記検出処理によって前記対象物画像が検出された第3画像を含み、

前記第2画像としての前記複数フレーム画像が、前記検出処理によって前記対象物画像が検出された検出フレームと、前記検出処理によって前記対象物画像が検出されていない非検出フレームと、を含む場合に、前記プロセッサは、前記複数のカメラのうちの前記第2画像を得るための撮像で用いられた第2画像用カメラの前記位置と、前記複数のカメラのうちの前記第3画像を得るための撮像で用いられた第3画像用カメラの前記位置との距離、及び、前記非検出状態の時間に依りて、前記非検出フレーム及び前記第3画像を選択的に出力する請求項4から請求項8の何れか一項に記載の画像処理装置。

[請求項10]

前記プロセッサは、前記距離が閾値を超え、かつ、前記非検出状態の時間が既定時間未満であるという非検出フレーム出力条件を満たした場合に、前記非検出フレームを出力し、前記非検出フレーム出力条件を満たしていない場合に、前記非検出フレームに代えて前記第3画像を出力する請求項9に記載の画像処理装置。

[請求項11]

前記プロセッサは、前記非検出状態から前記検出状態に戻ったことを条件に、前記第1画像の出力を再開する請求項1から請求項10の何れか一項に記載の画像処理装置。

[請求項12]

前記複数のカメラは、少なくとも1台の仮想カメラ及び少なくとも

1 台の物理カメラを含み、

前記複数の画像は、前記仮想カメラによって前記撮像領域が撮像されることで得られた仮想視点画像、及び前記物理カメラによって前記撮像領域が撮像されることで得られた撮像画像を含む請求項 1 から請求項 1 1 の何れか一項に記載の画像処理装置。

[請求項13] 前記プロセッサは、前記第 1 画像の出力から前記第 2 画像の出力に切り替える期間に、前記第 1 画像を得るための撮像で用いられた前記カメラの前記位置、向き、及び画角から前記第 2 画像を得るための撮像で用いられた前記カメラの前記位置、向き、及び画角までを連続的に繋げる複数の仮想カメラにより撮像されることで得られた複数の仮想視点画像を出力する請求項 1 から請求項 1 2 の何れか一項に記載の画像処理装置。

[請求項14] 前記対象物は人物である請求項 1 から請求項 1 3 の何れか一項に記載の画像処理装置。

[請求項15] 前記プロセッサは、前記人物の顔を示す顔画像を検出することで前記対象物画像を検出する請求項 1 4 に記載の画像処理装置。

[請求項16] 前記プロセッサは、前記複数の画像のうち、前記画像内での前記対象物画像の位置及び大きさのうちの少なくとも一方が既定条件を満足し、かつ、前記検出処理によって前記対象物画像が検出された画像を前記第 2 画像として出力する請求項 1 から請求項 1 5 の何れか一項に記載の画像処理装置。

[請求項17] 前記第 2 画像は、前記撮像領域を俯瞰した態様を示す俯瞰画像である請求項 1 から請求項 1 6 の何れか一項に記載の画像処理装置。

[請求項18] 前記第 1 画像は、テレビ放映用の画像である請求項 1 から請求項 1 7 の何れか一項に記載の画像処理装置。

[請求項19] 前記第 1 画像は、前記複数のカメラのうち、前記撮像領域を観察する観察位置又は前記観察位置の近隣に設置されているカメラによって撮像されることで得られた画像である請求項 1 から請求項 1 8 の何れ

か一項に記載の画像処理装置。

[請求項20]

位置が異なる複数のカメラによって、撮像領域が撮像されることで得られた複数の画像から対象物を示す対象物画像を検出する検出処理を行い、

前記複数の画像のうちの第1画像を出力し、

前記検出処理によって前記第1画像から前記対象物画像が検出された検出状態から、前記検出処理によって前記第1画像から前記対象物画像が検出されない非検出状態に遷移した場合に、前記複数の画像のうち、前記検出処理によって前記対象物画像が検出された第2画像を出力することを含む

画像処理方法。

[請求項21]

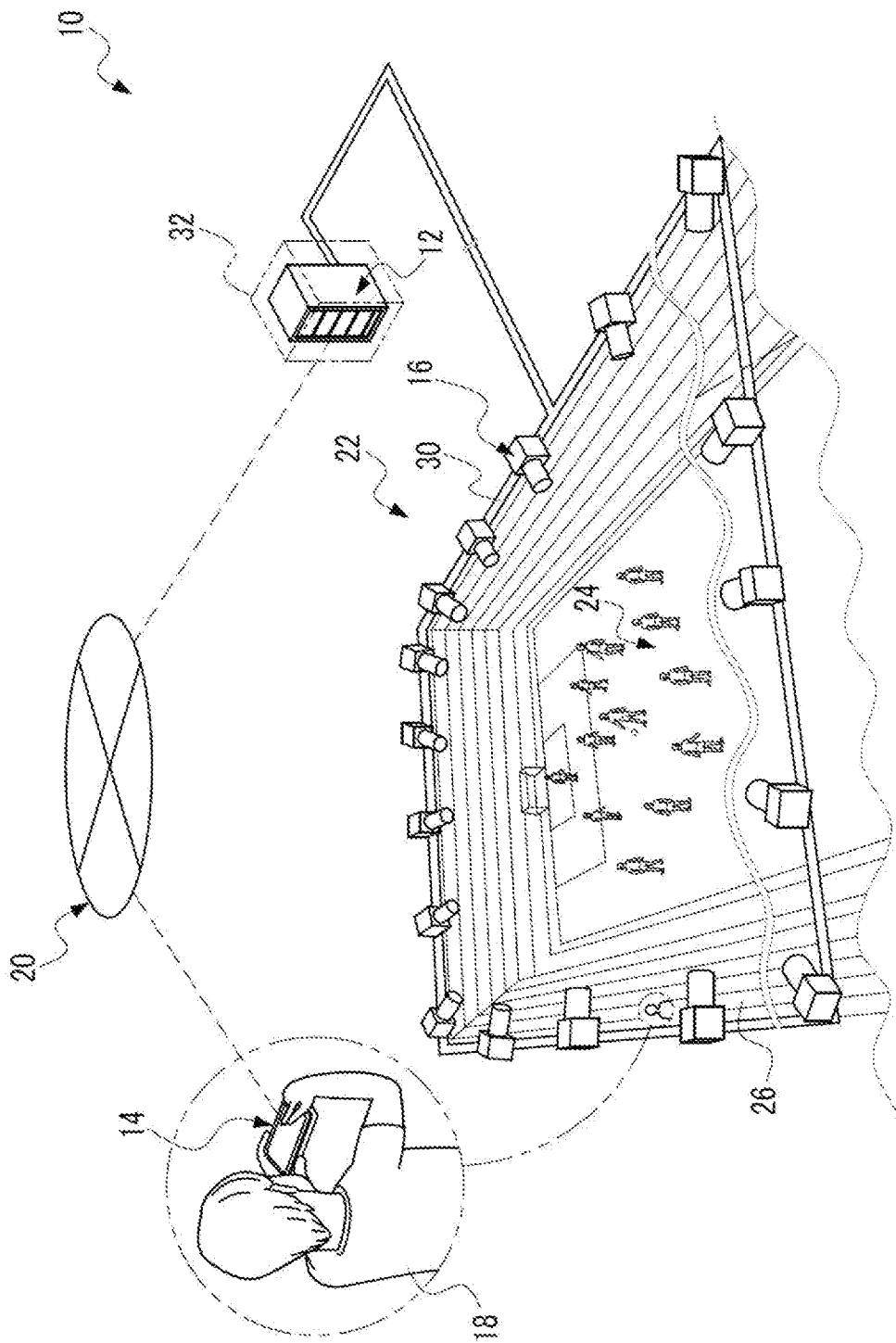
コンピュータに、

位置が異なる複数のカメラによって、撮像領域が撮像されることで得られた複数の画像から対象物を示す対象物画像を検出する検出処理を行い、

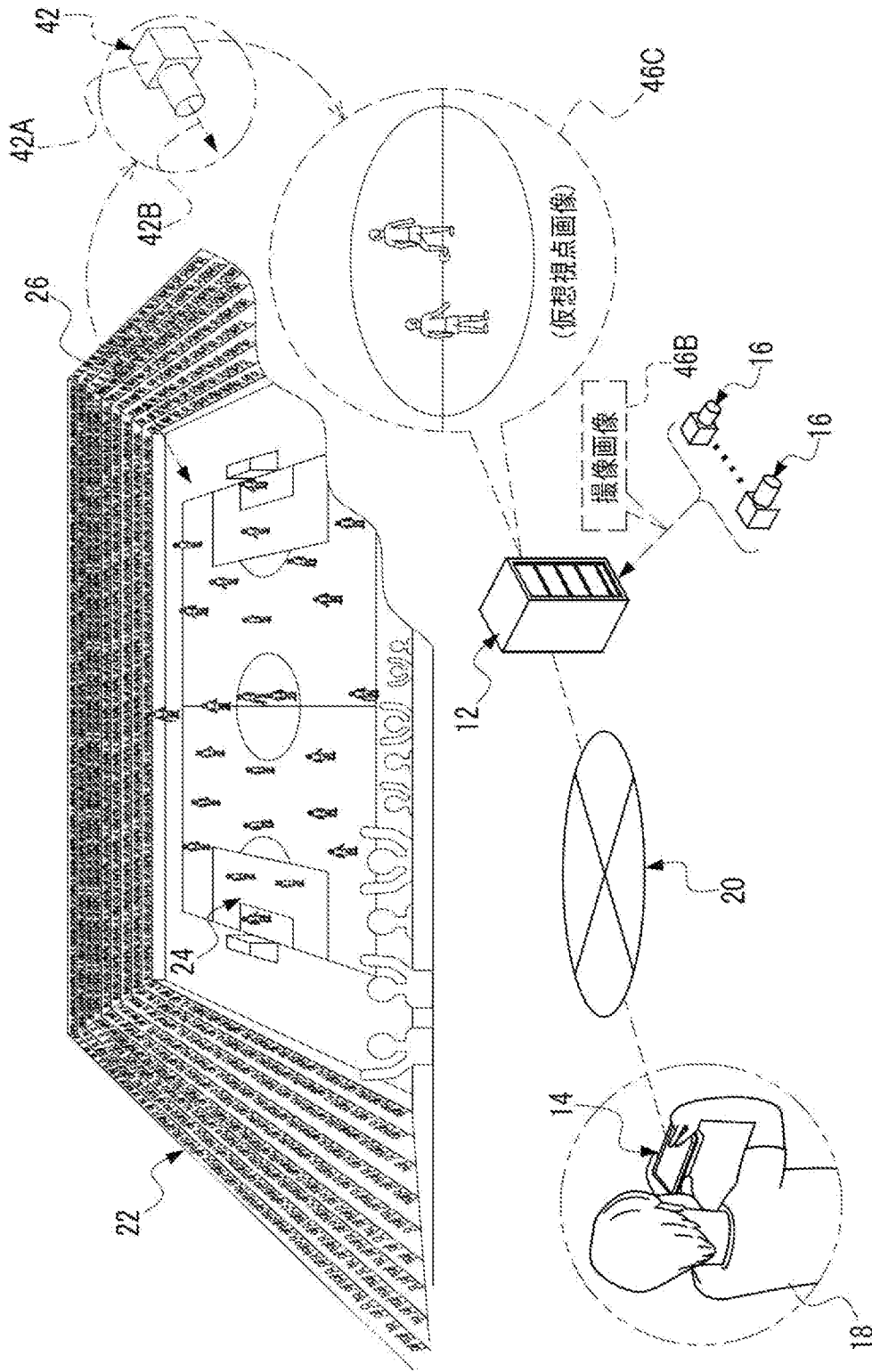
前記複数の画像のうちの第1画像を出力し、

前記検出処理によって前記第1画像から前記対象物画像が検出された検出状態から、前記検出処理によって前記第1画像から前記対象物画像が検出されない非検出状態に遷移した場合に、前記複数の画像のうち、前記検出処理によって前記対象物画像が検出された第2画像を出力することを含む処理を実行させるためのプログラム。

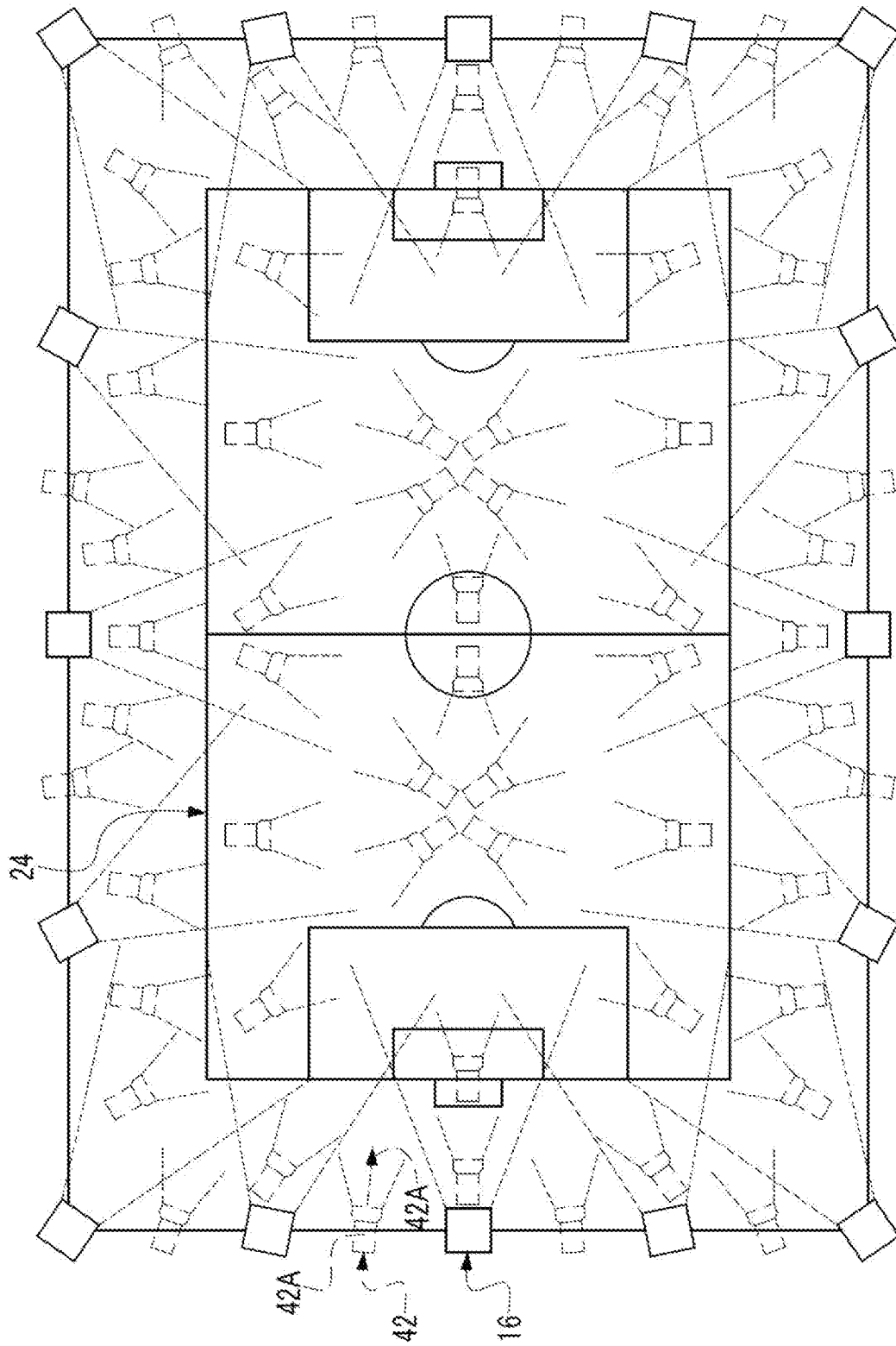
[図1]



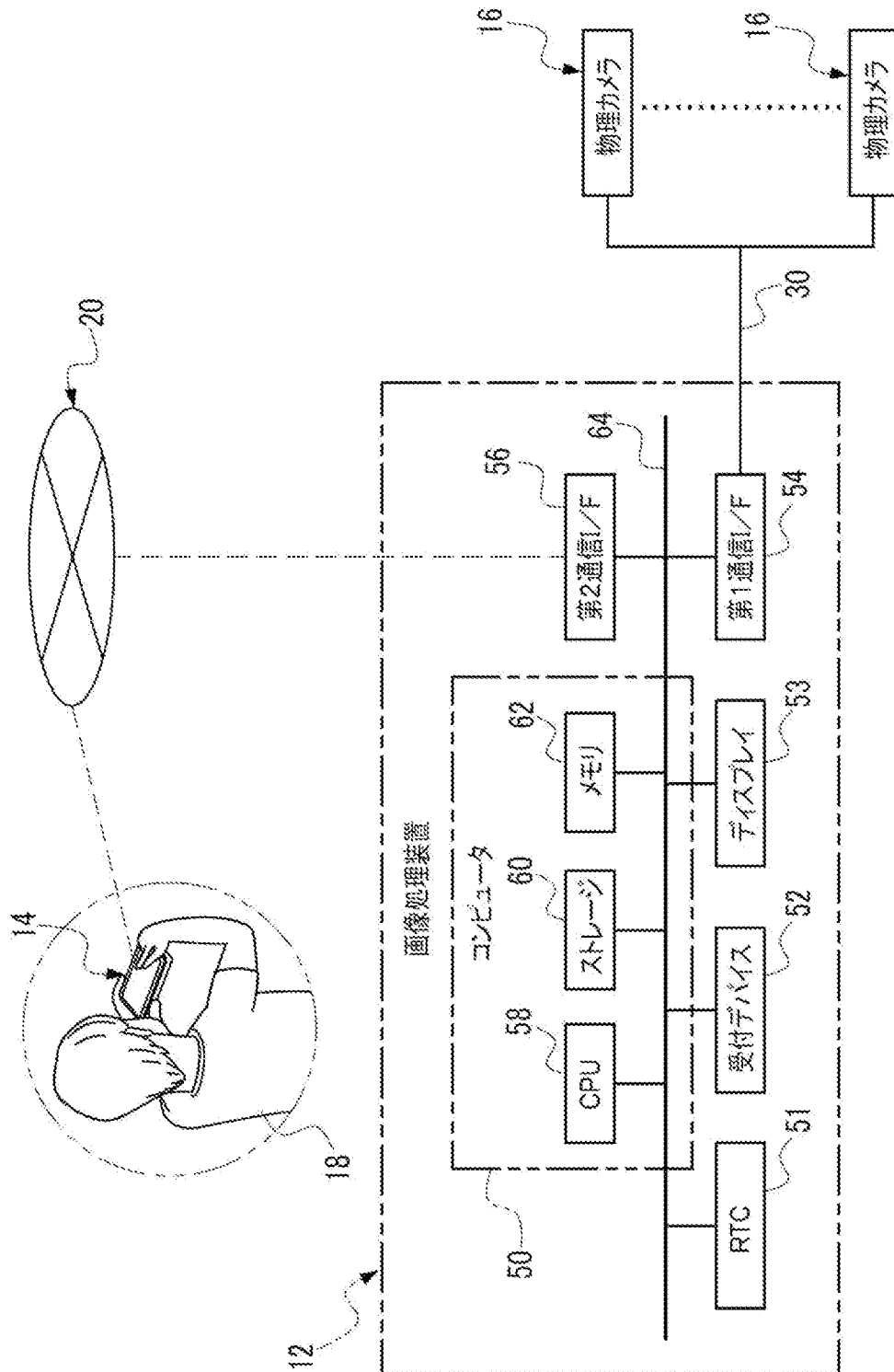
[図2]



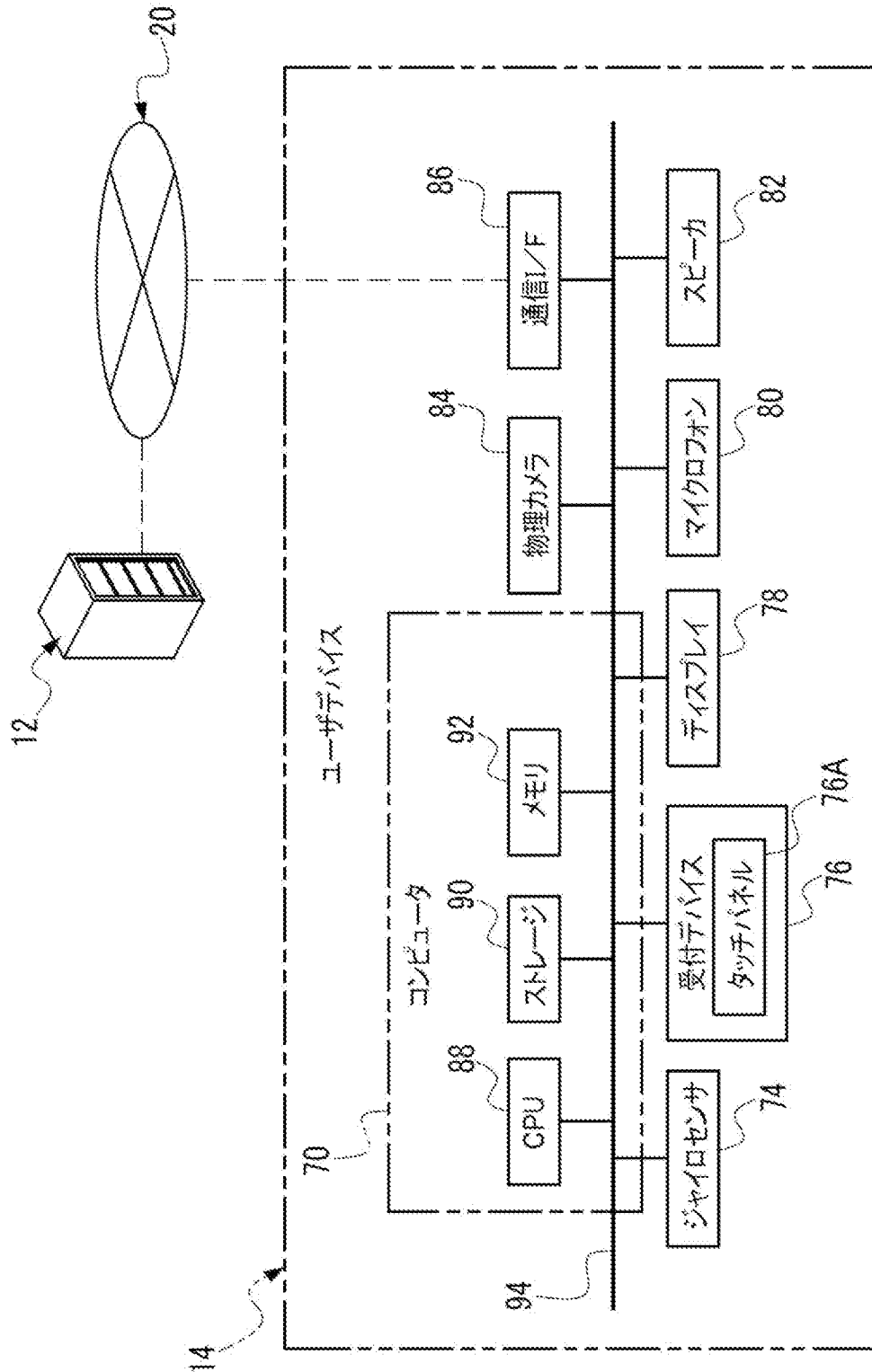
[図3]



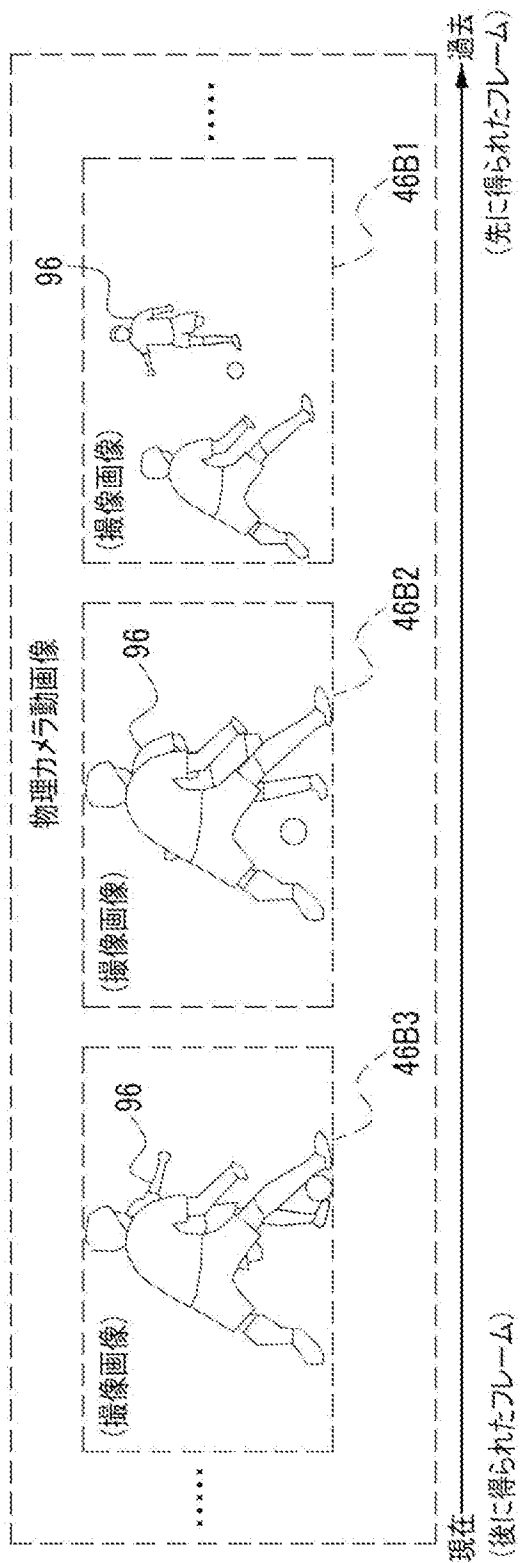
[図4]



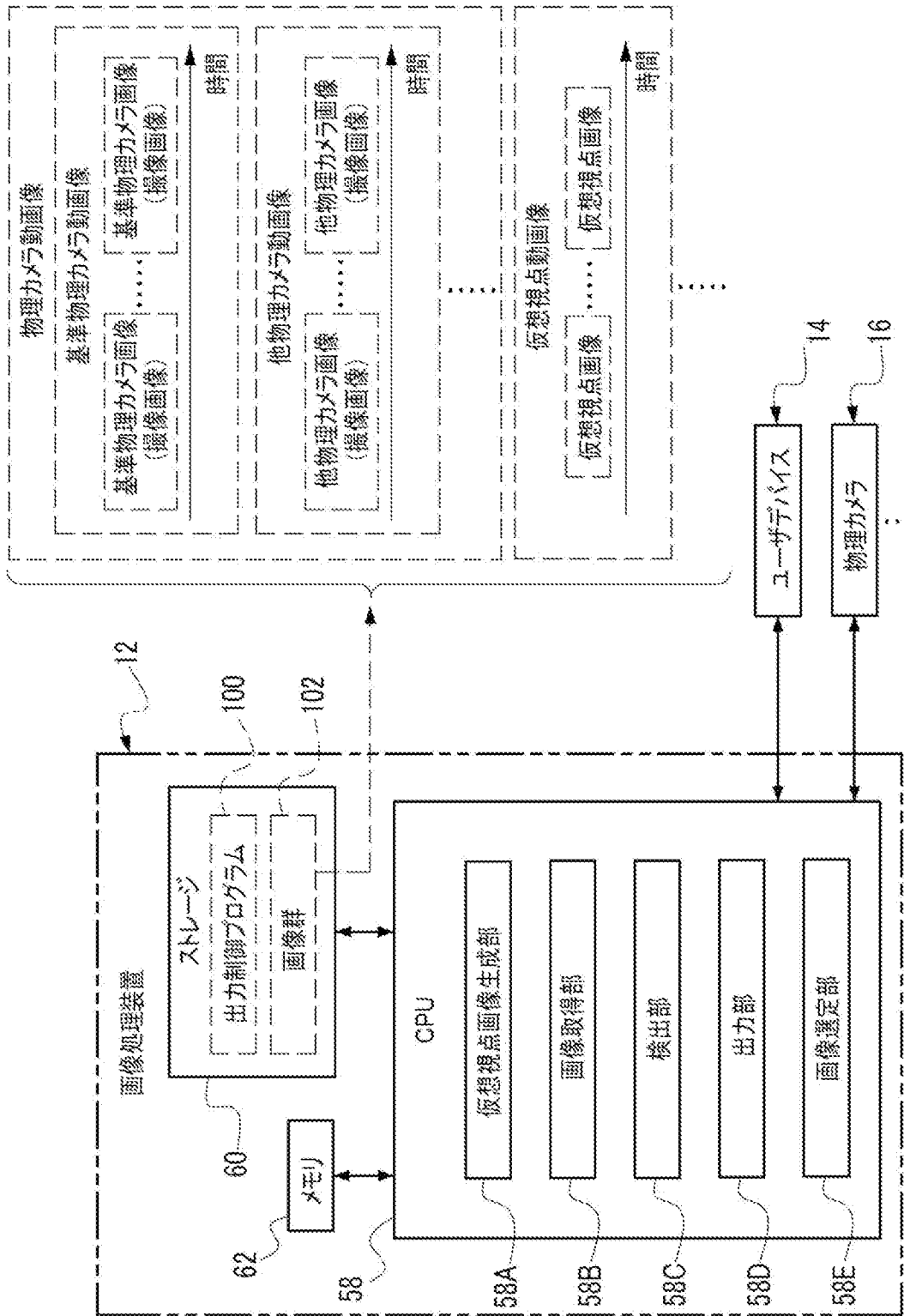
[図5]



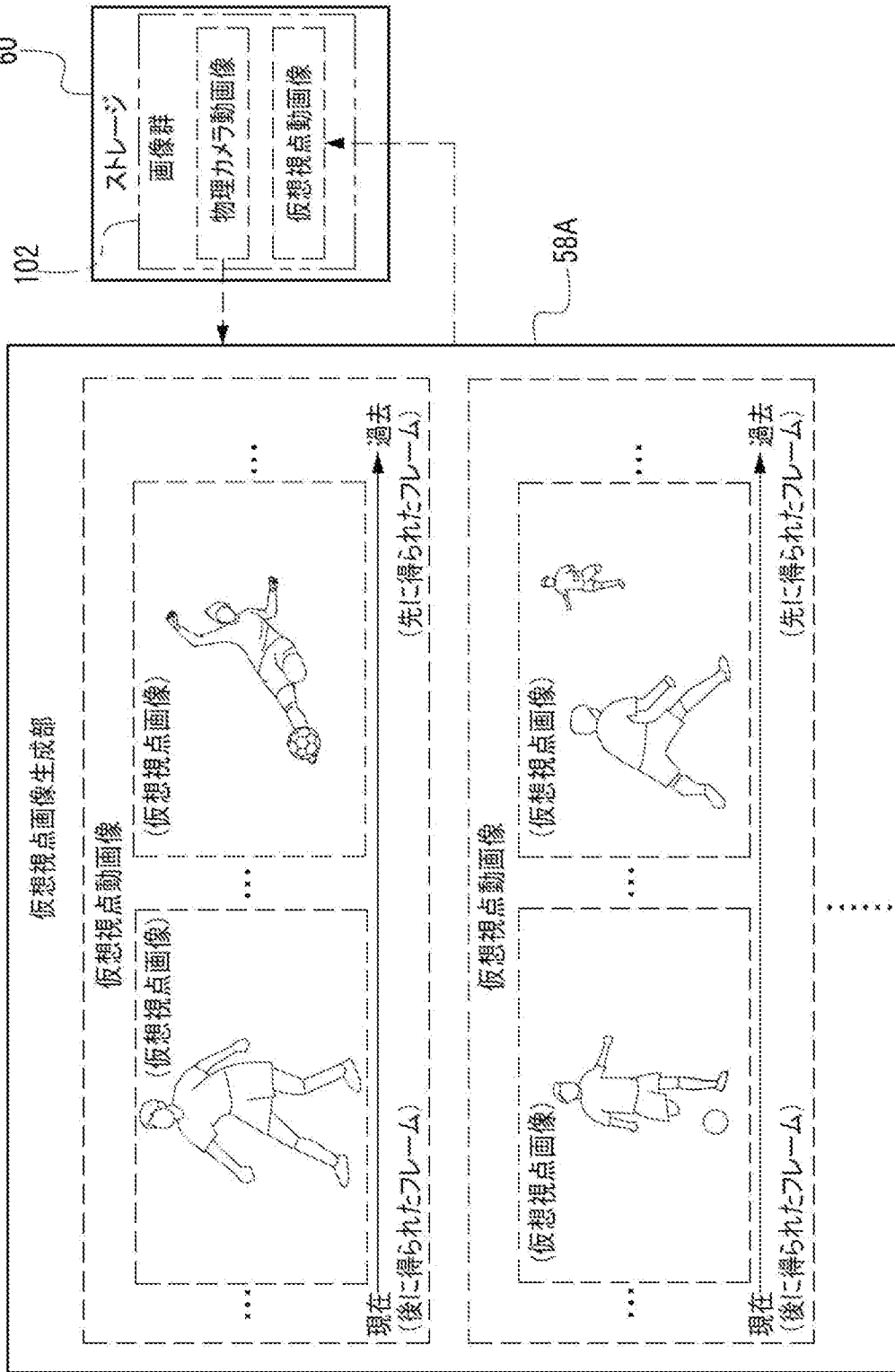
[図6]



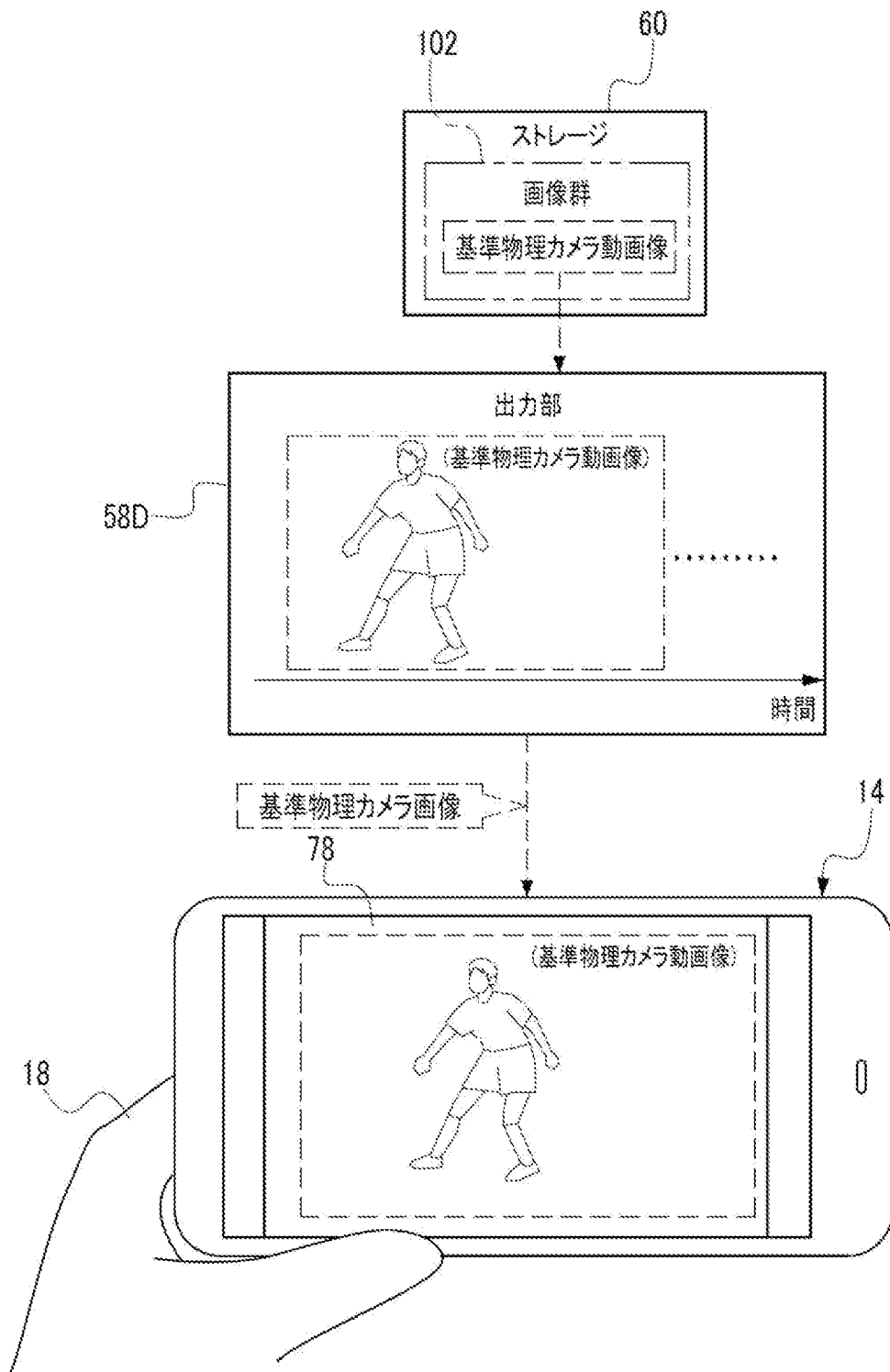
[図7]



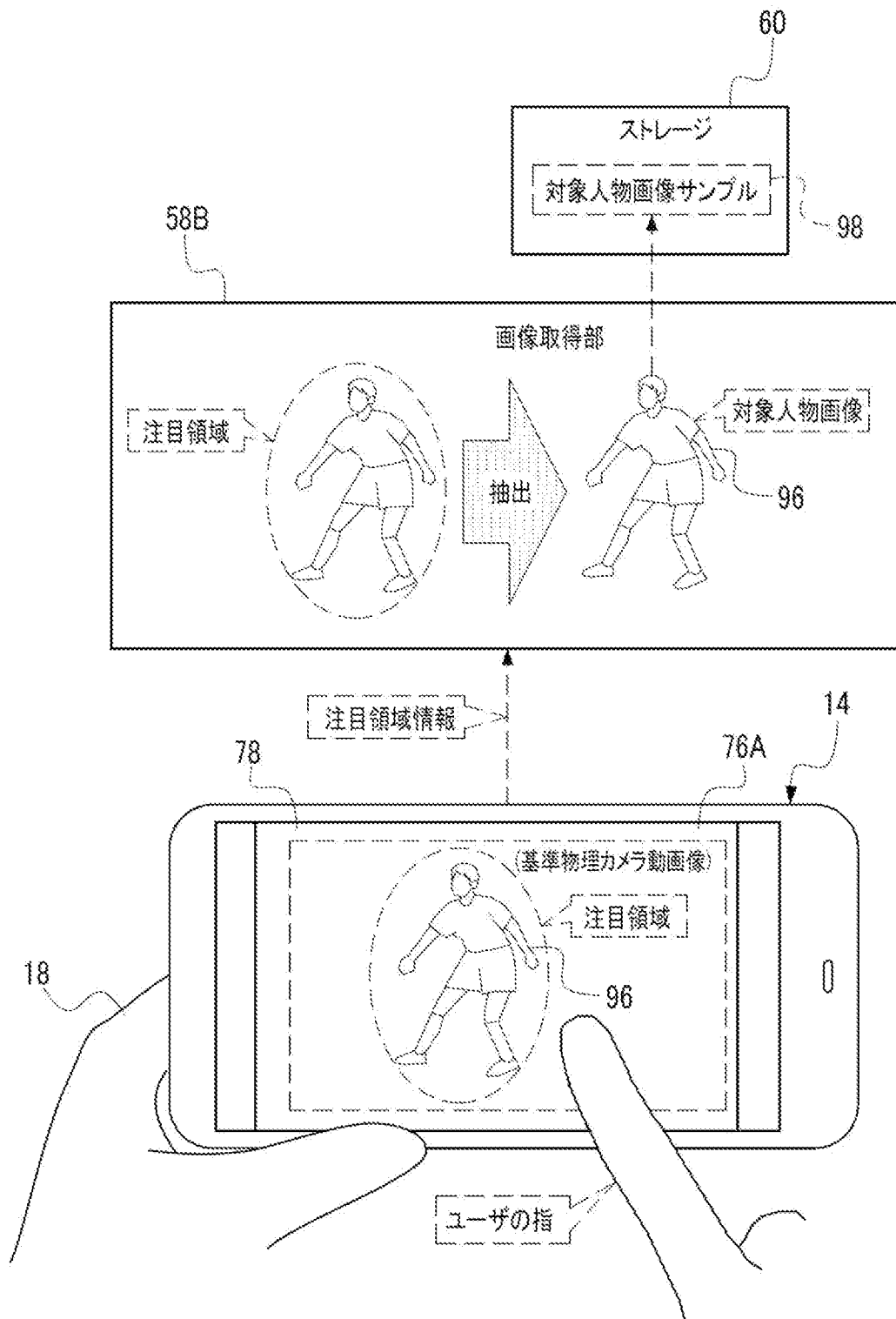
[図8]



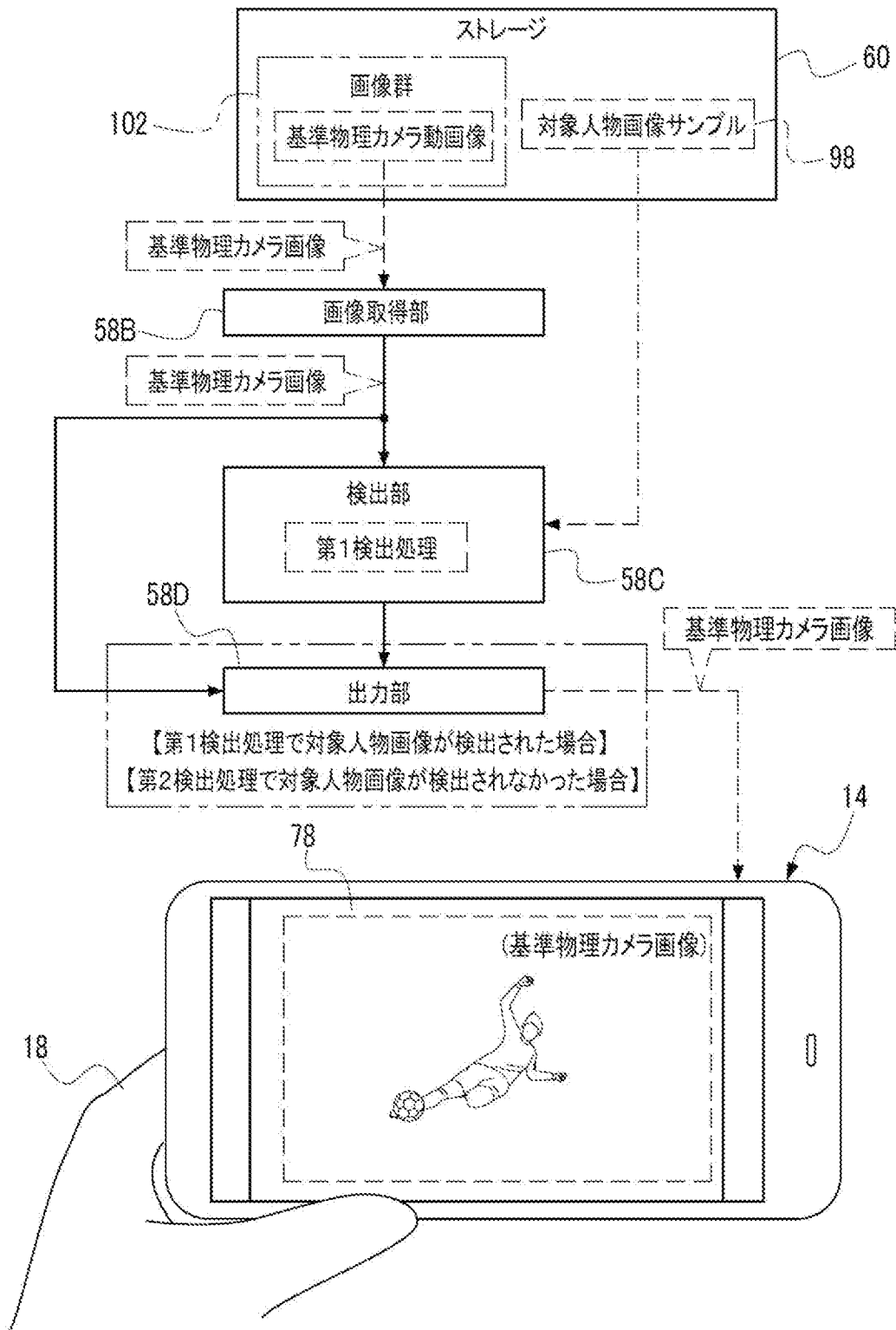
[図9]



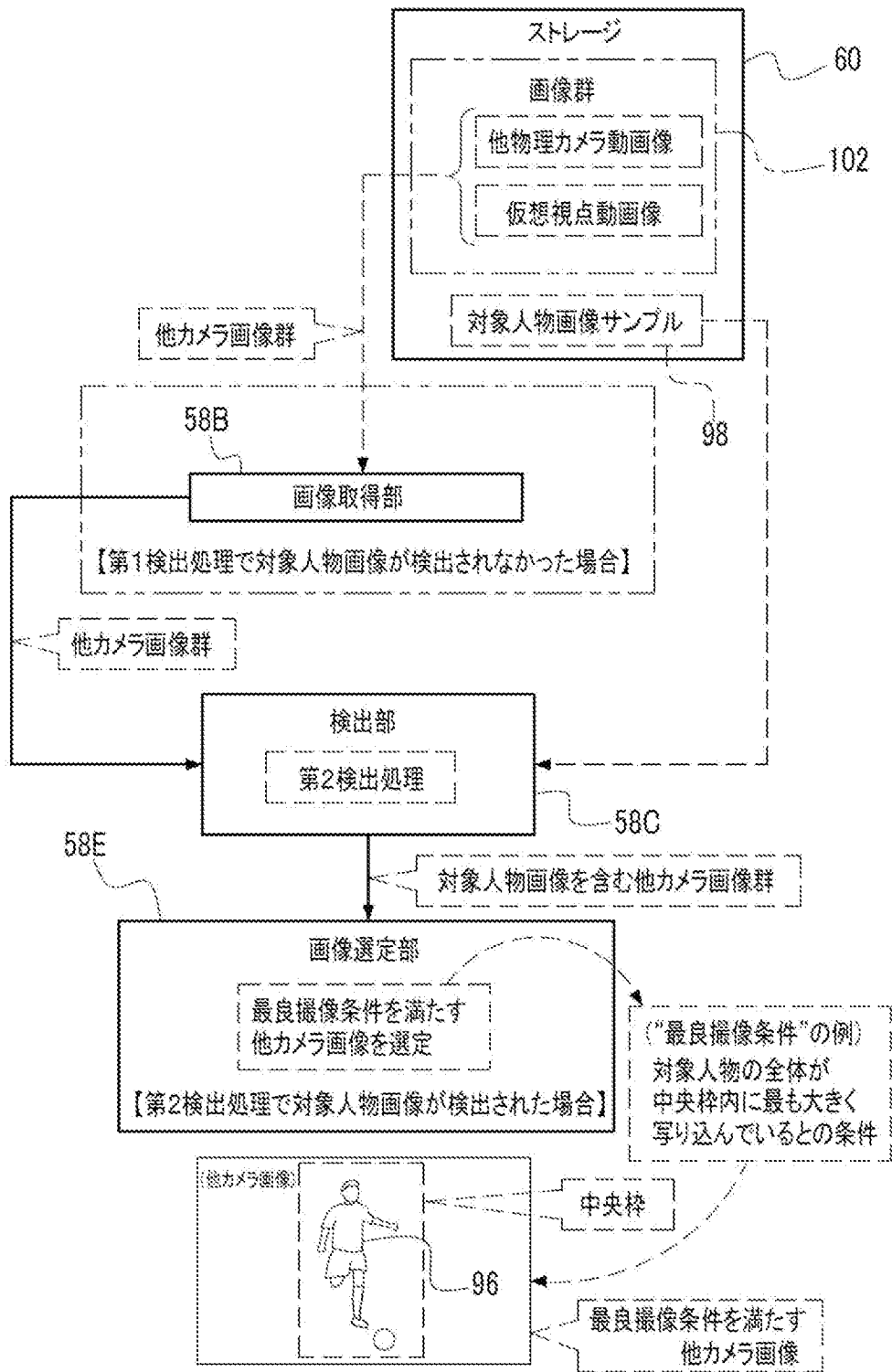
[図10]



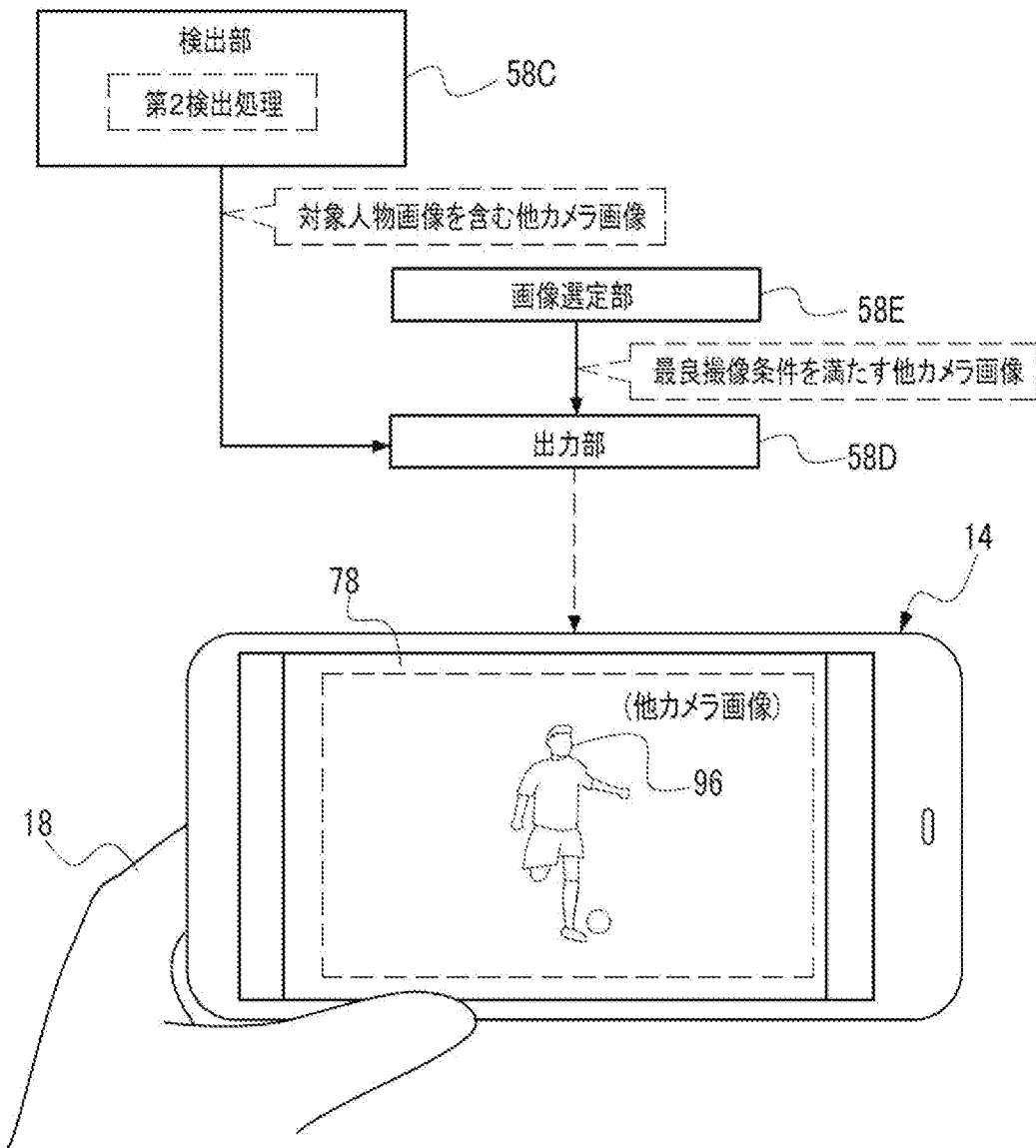
[図11]



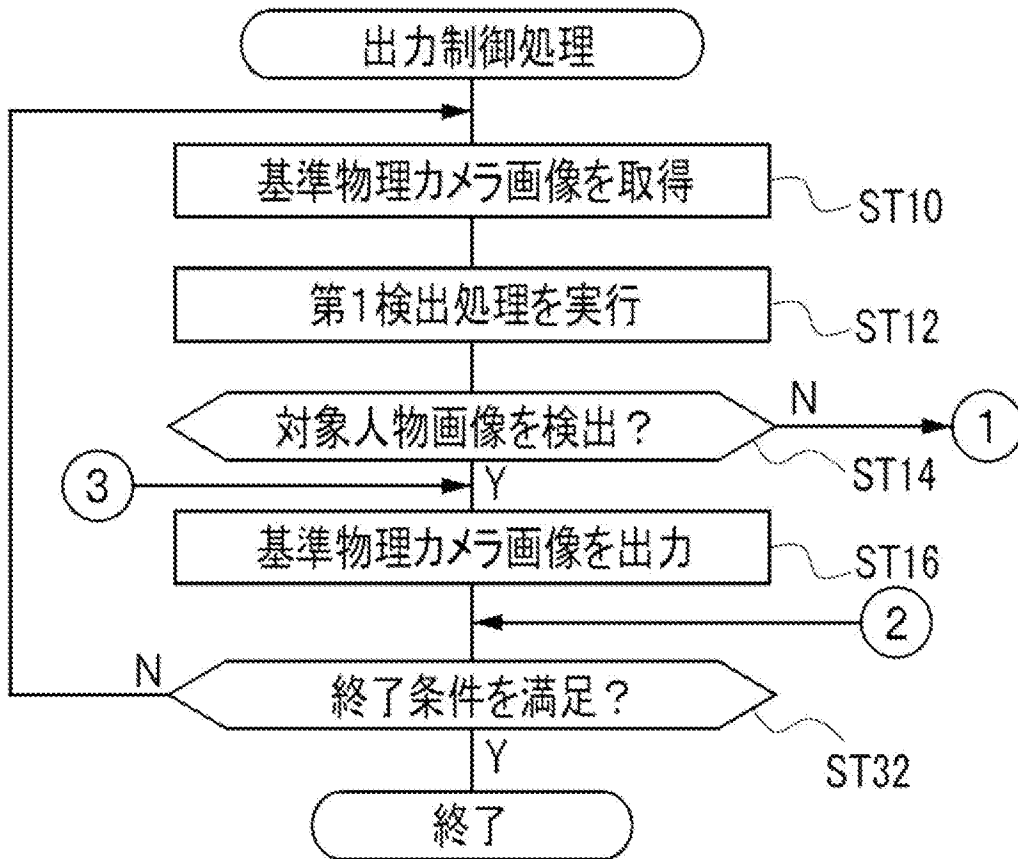
[図12]



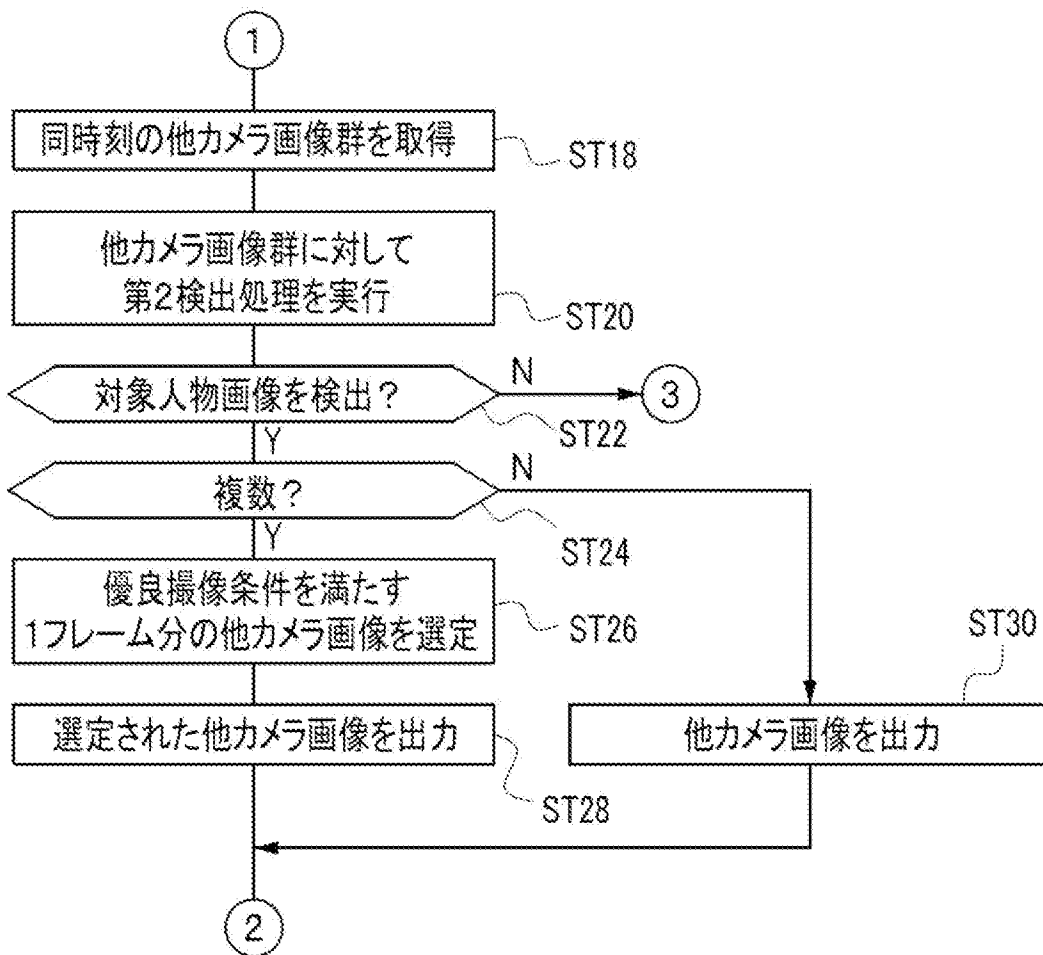
[図13]



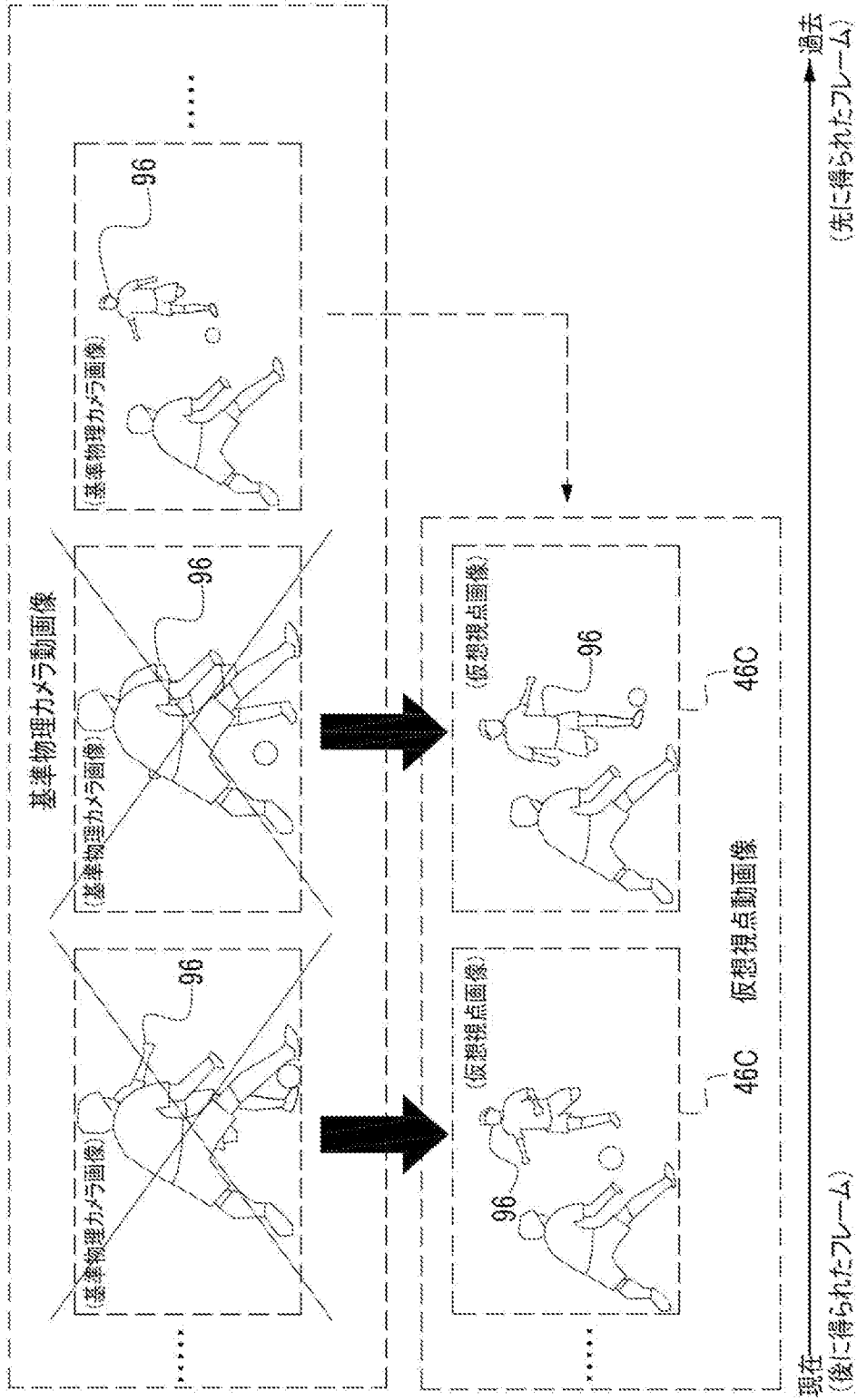
[図14A]



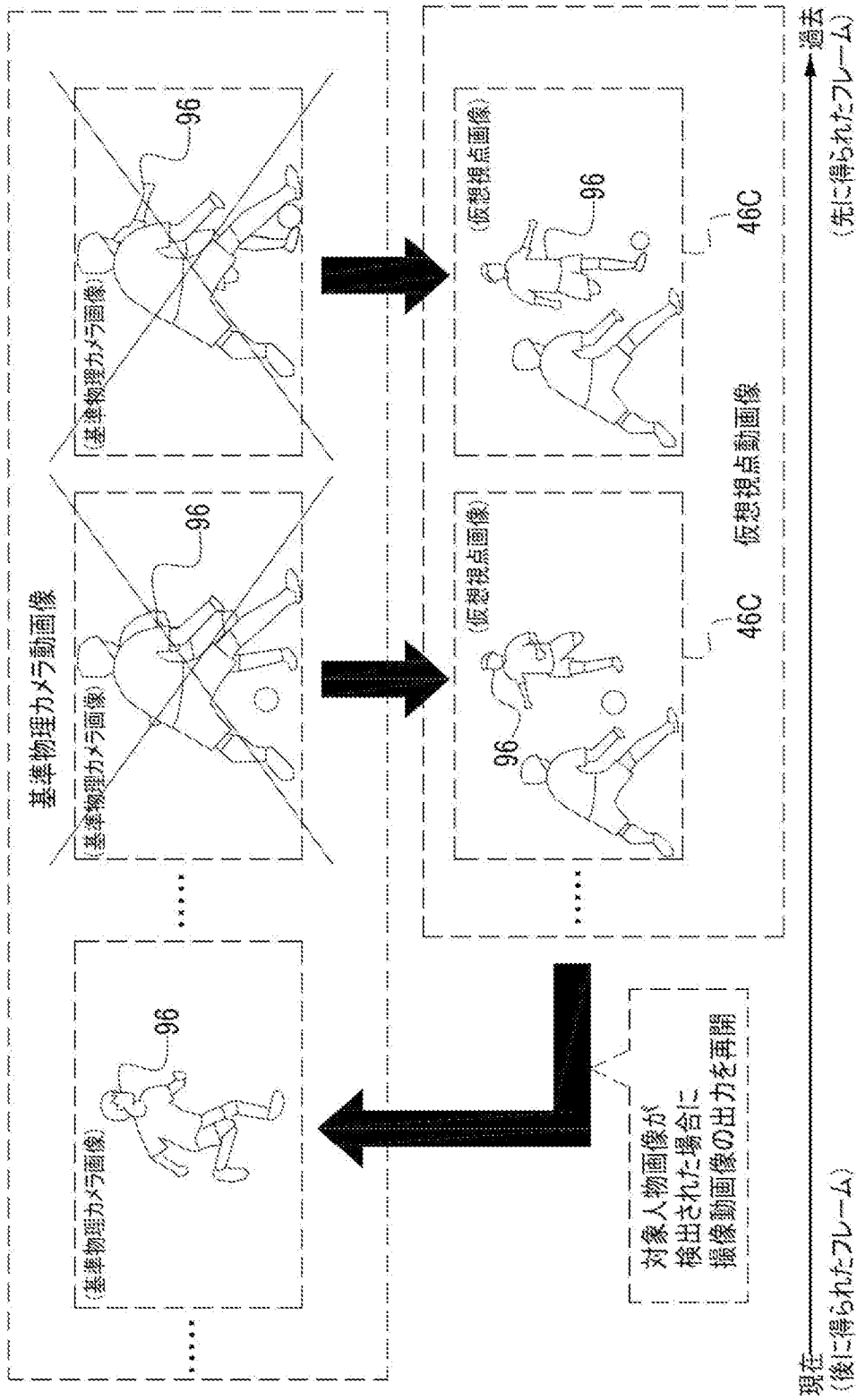
[図14B]



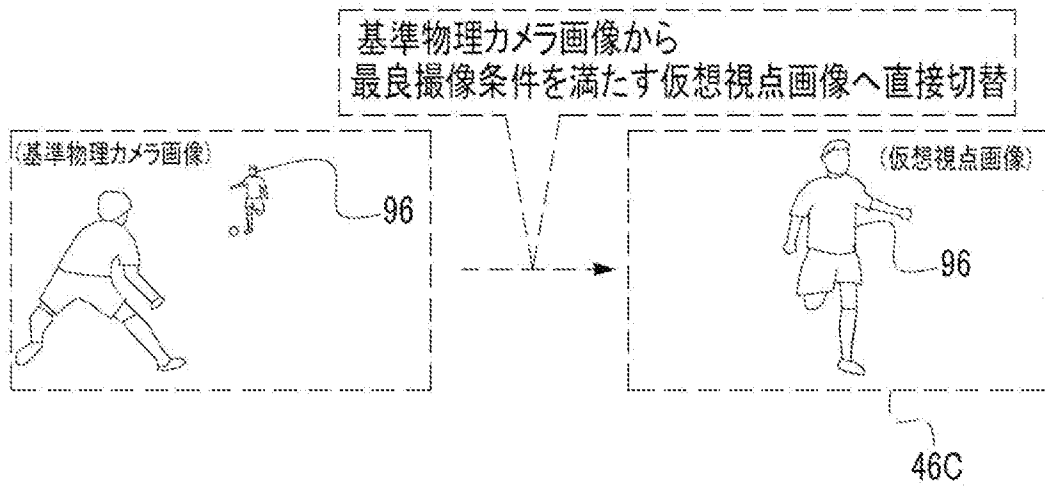
[図15]



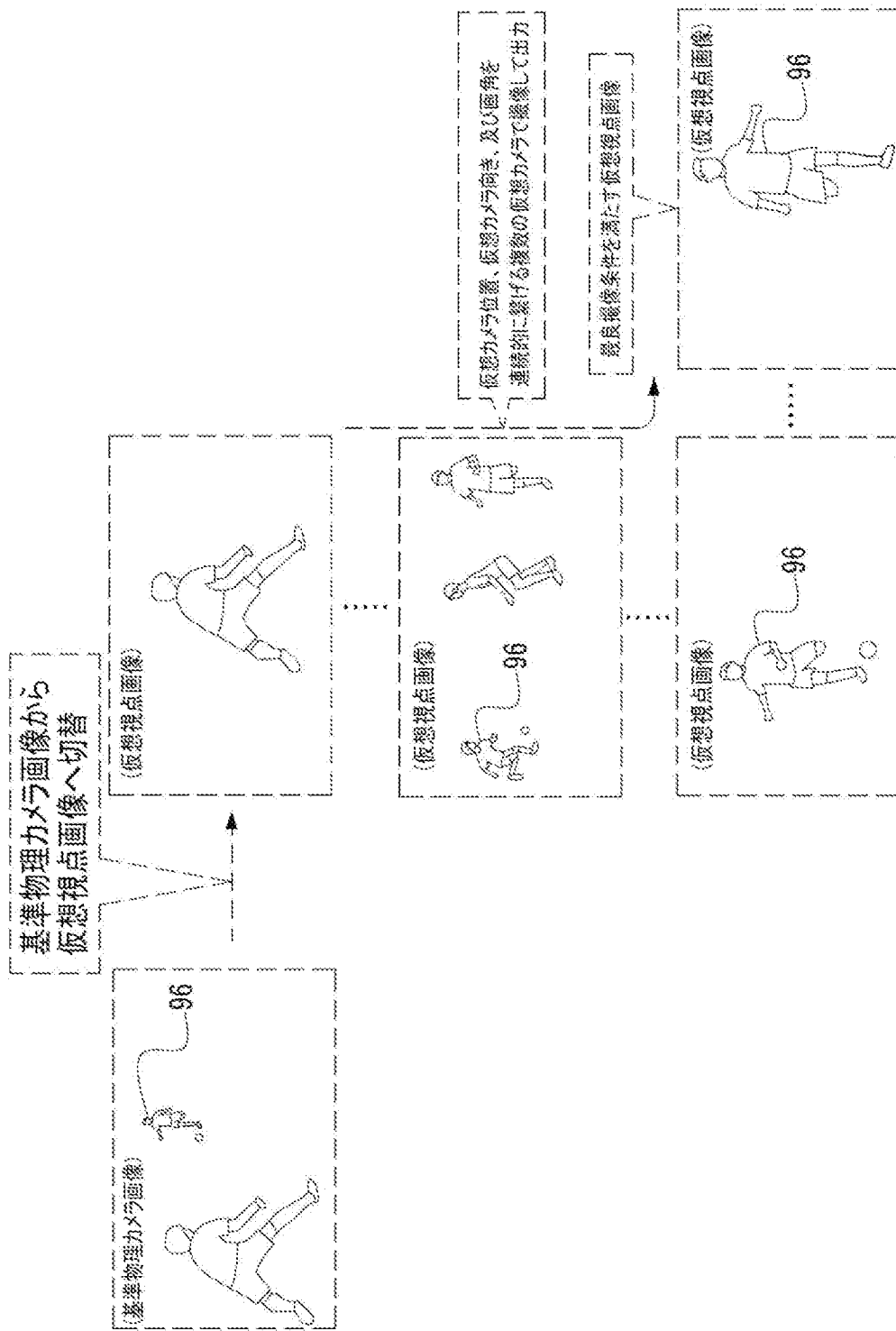
[図16]



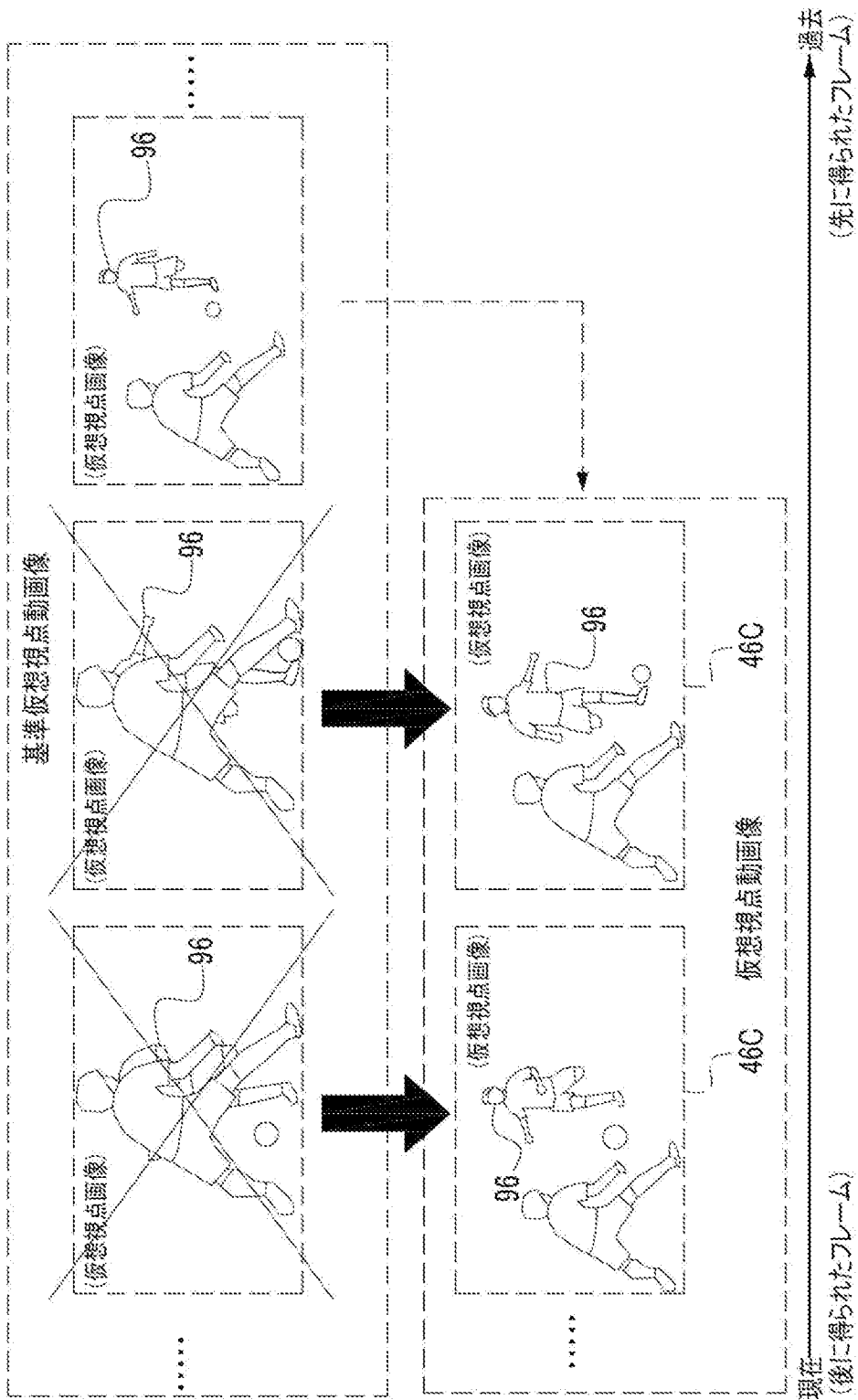
[図17]



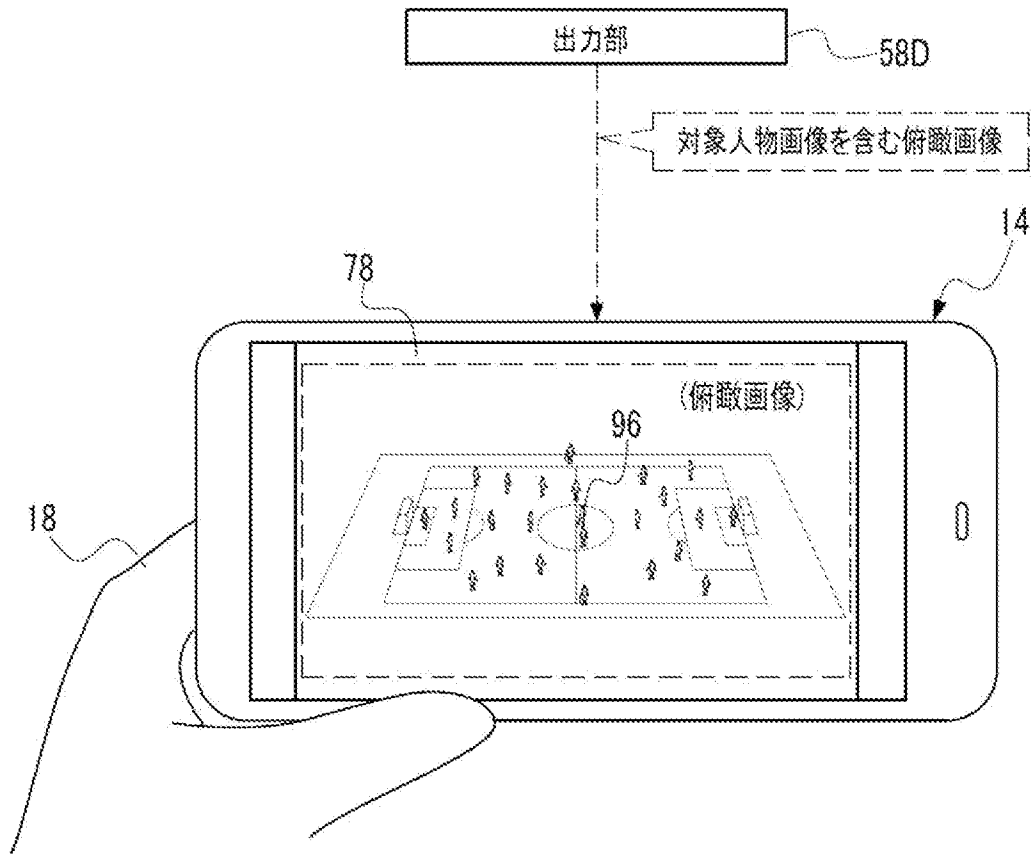
[図18]



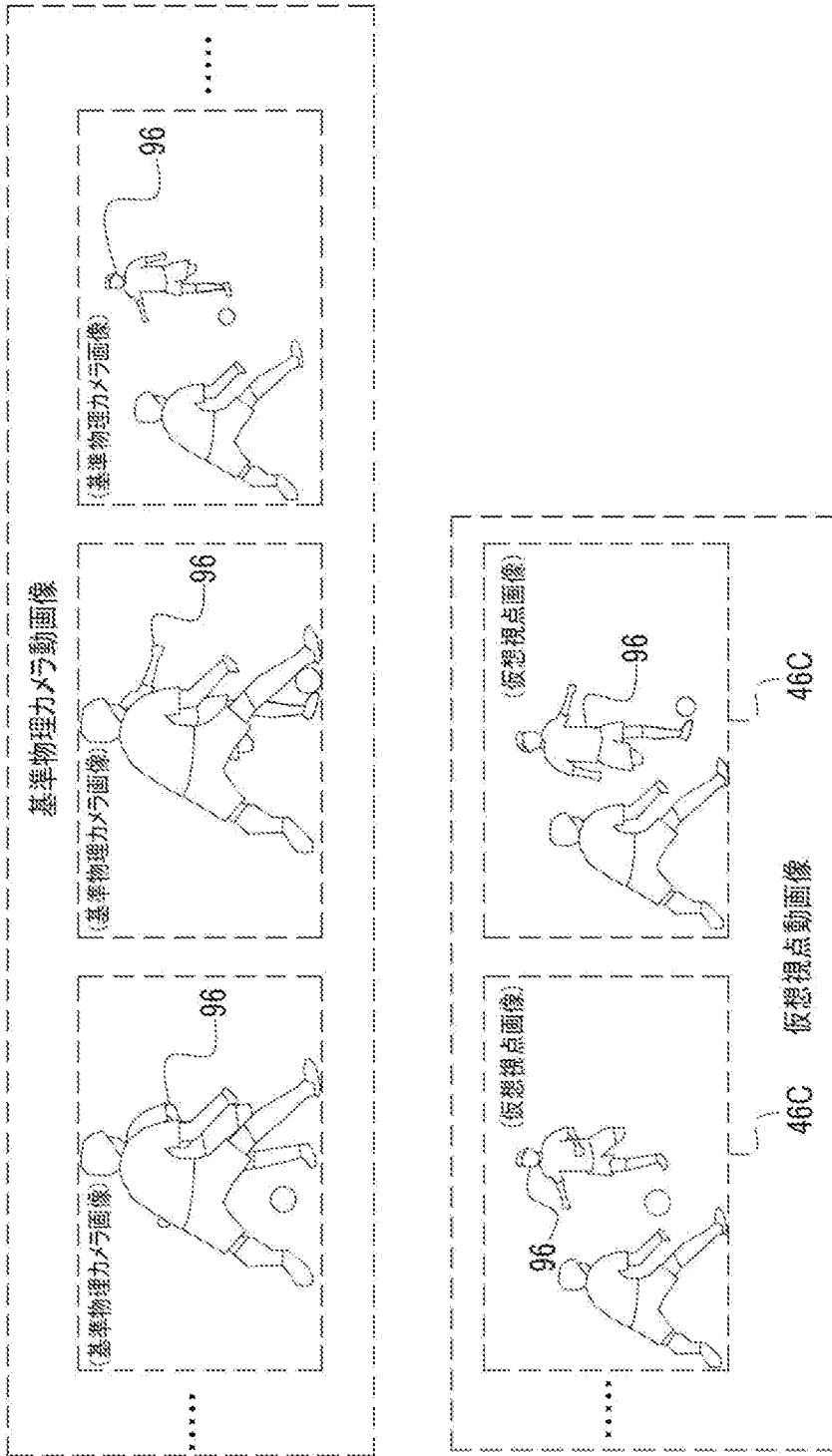
[図19]



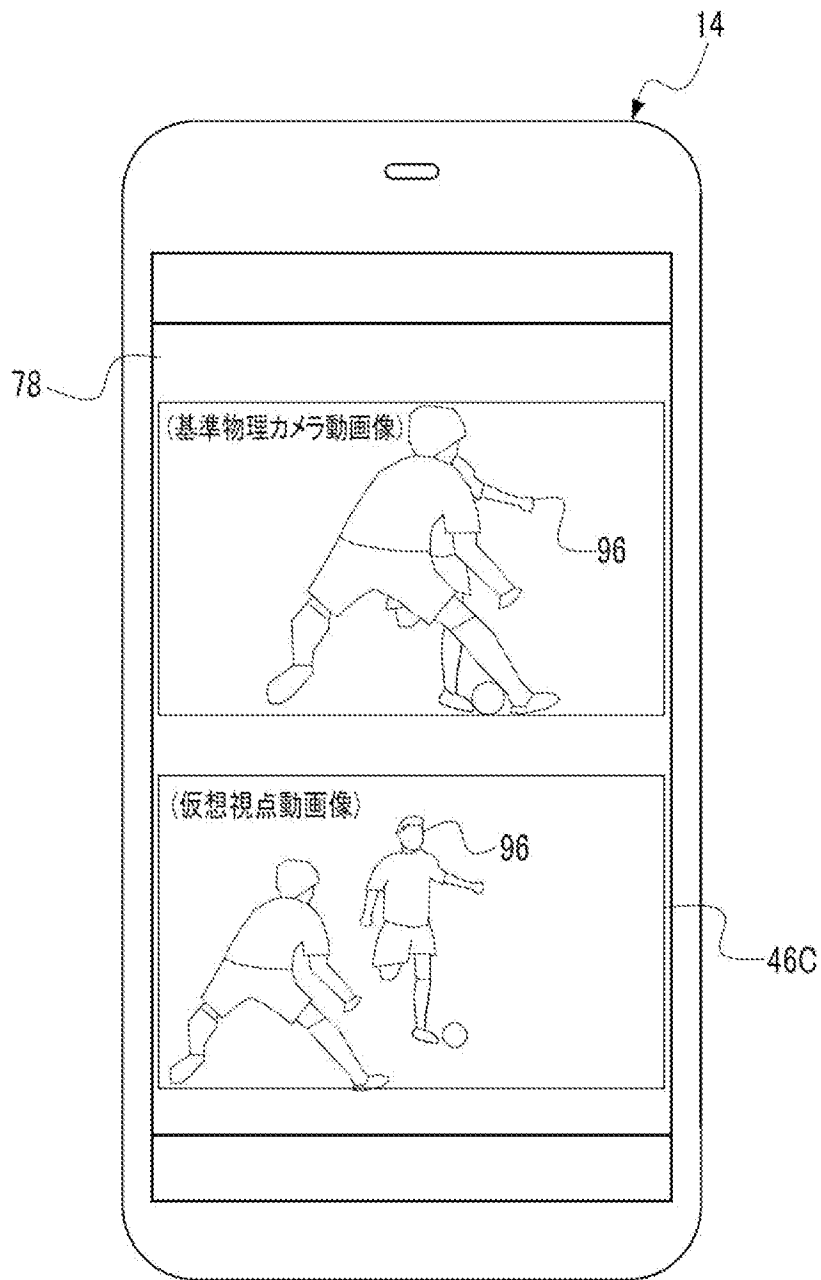
[図20]



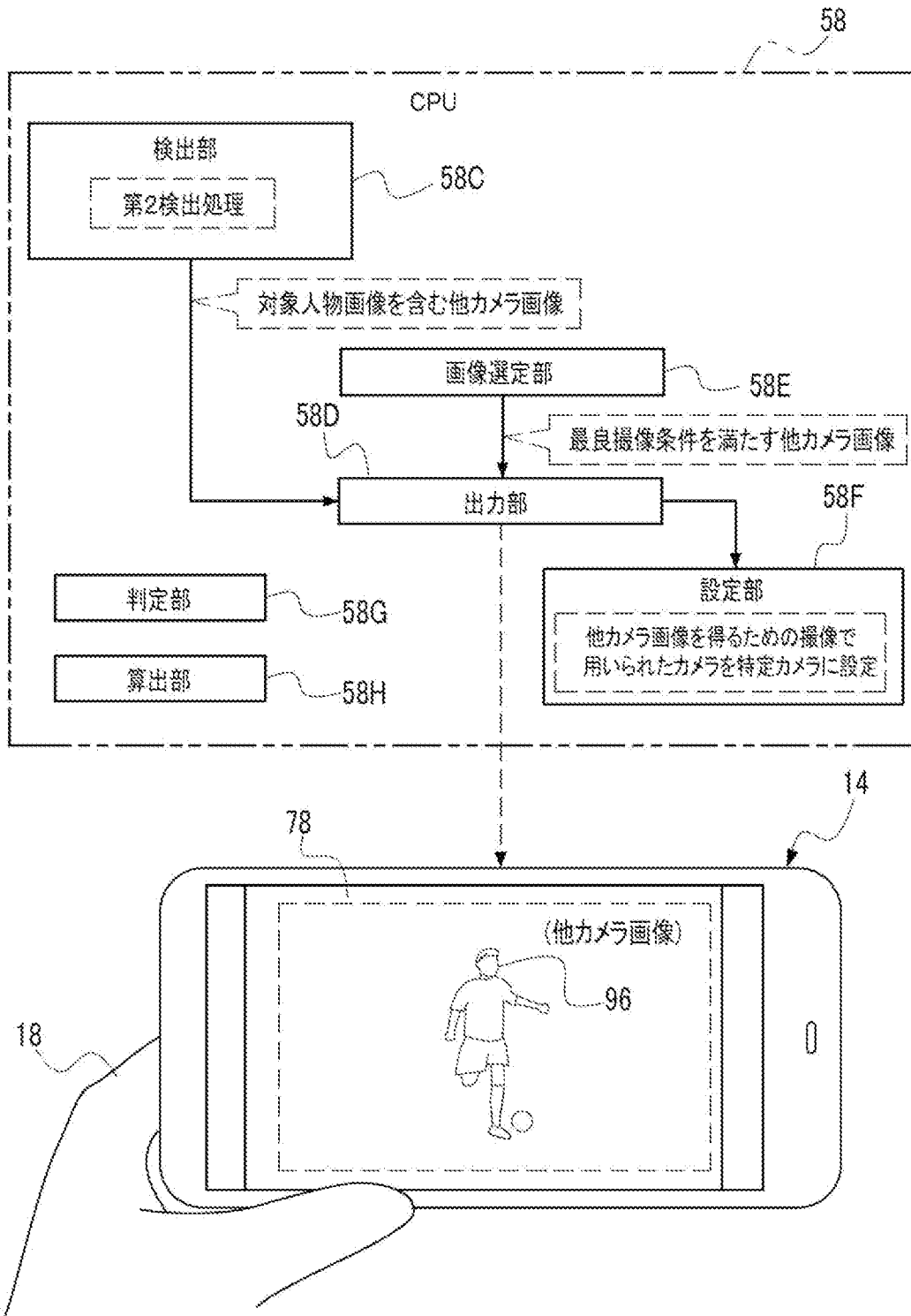
[図21]



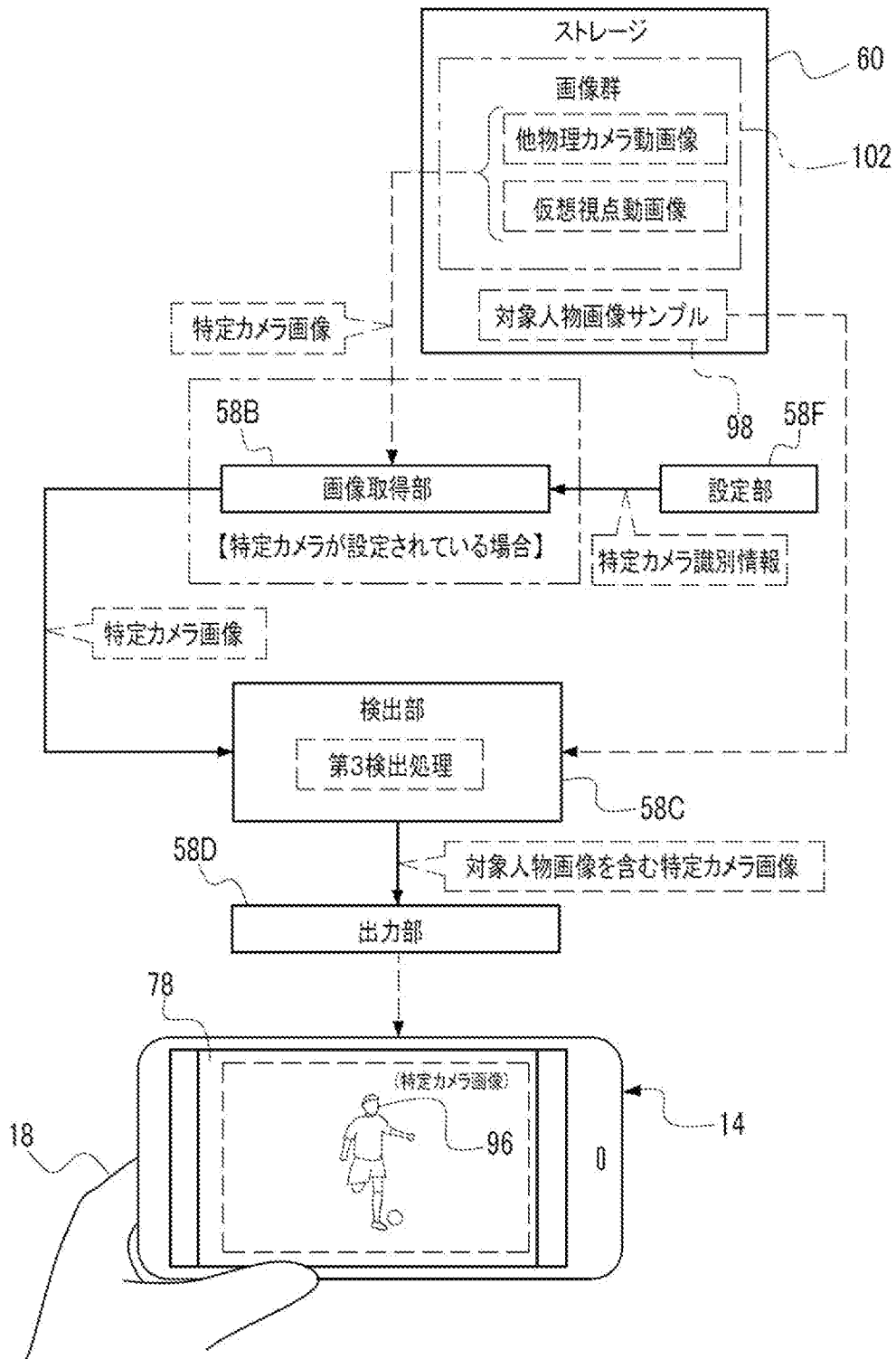
[図22]



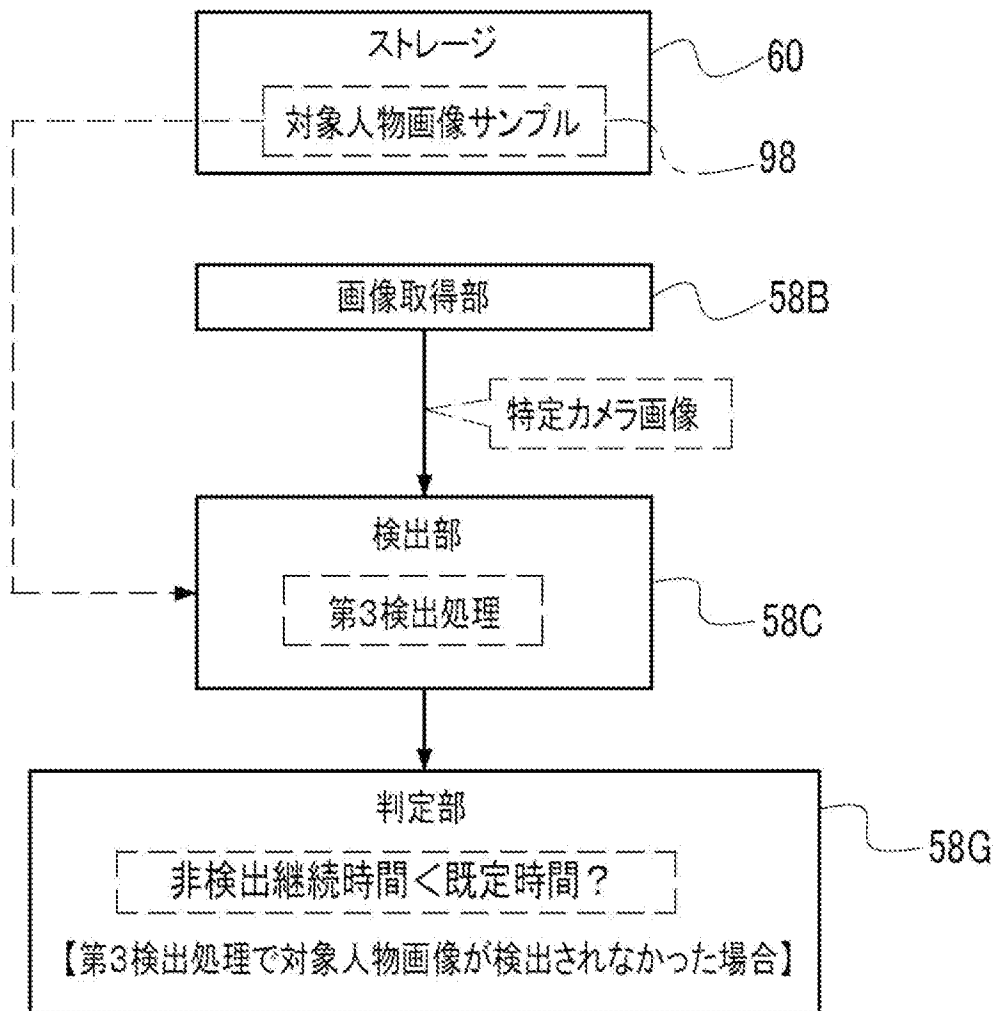
[図23]



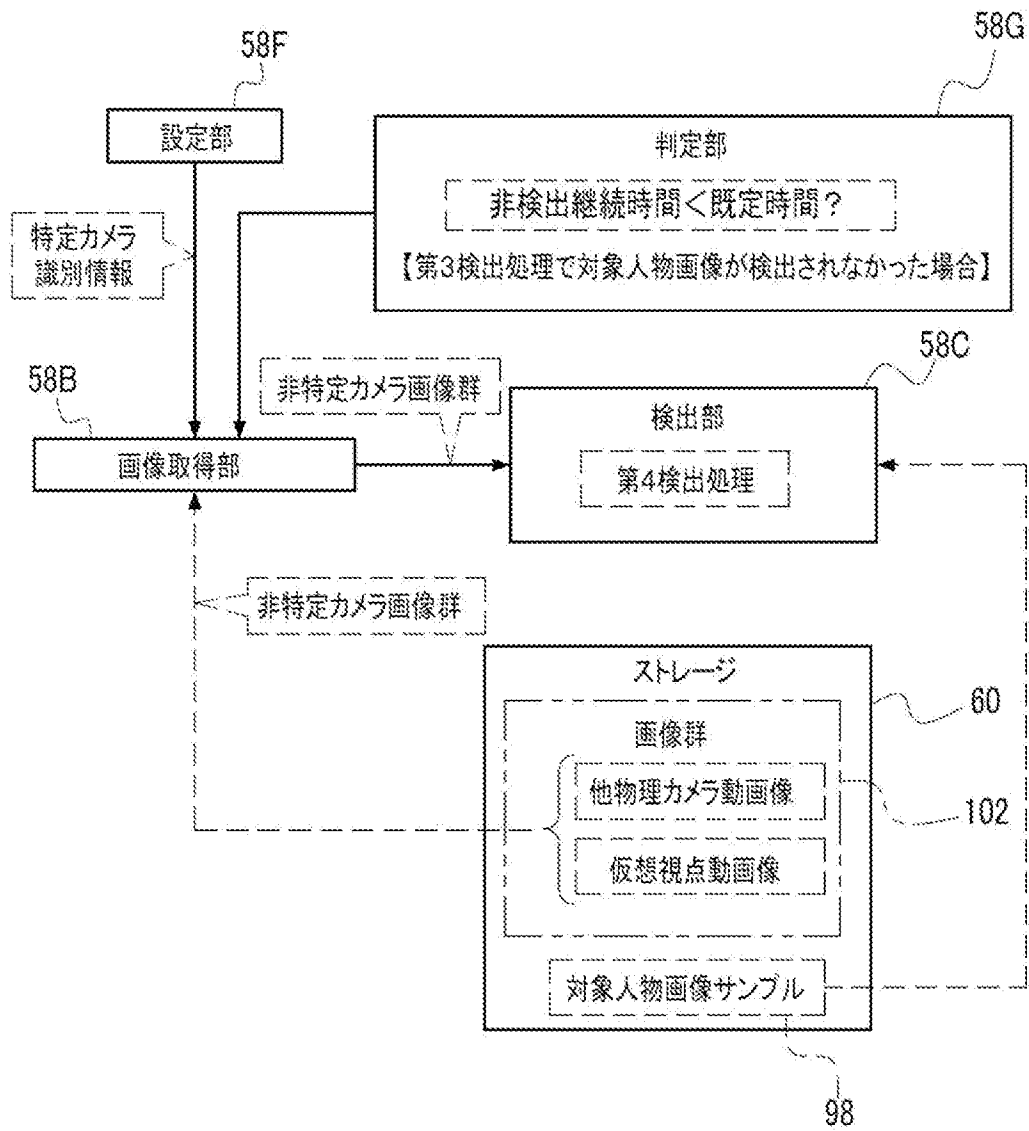
[図24]



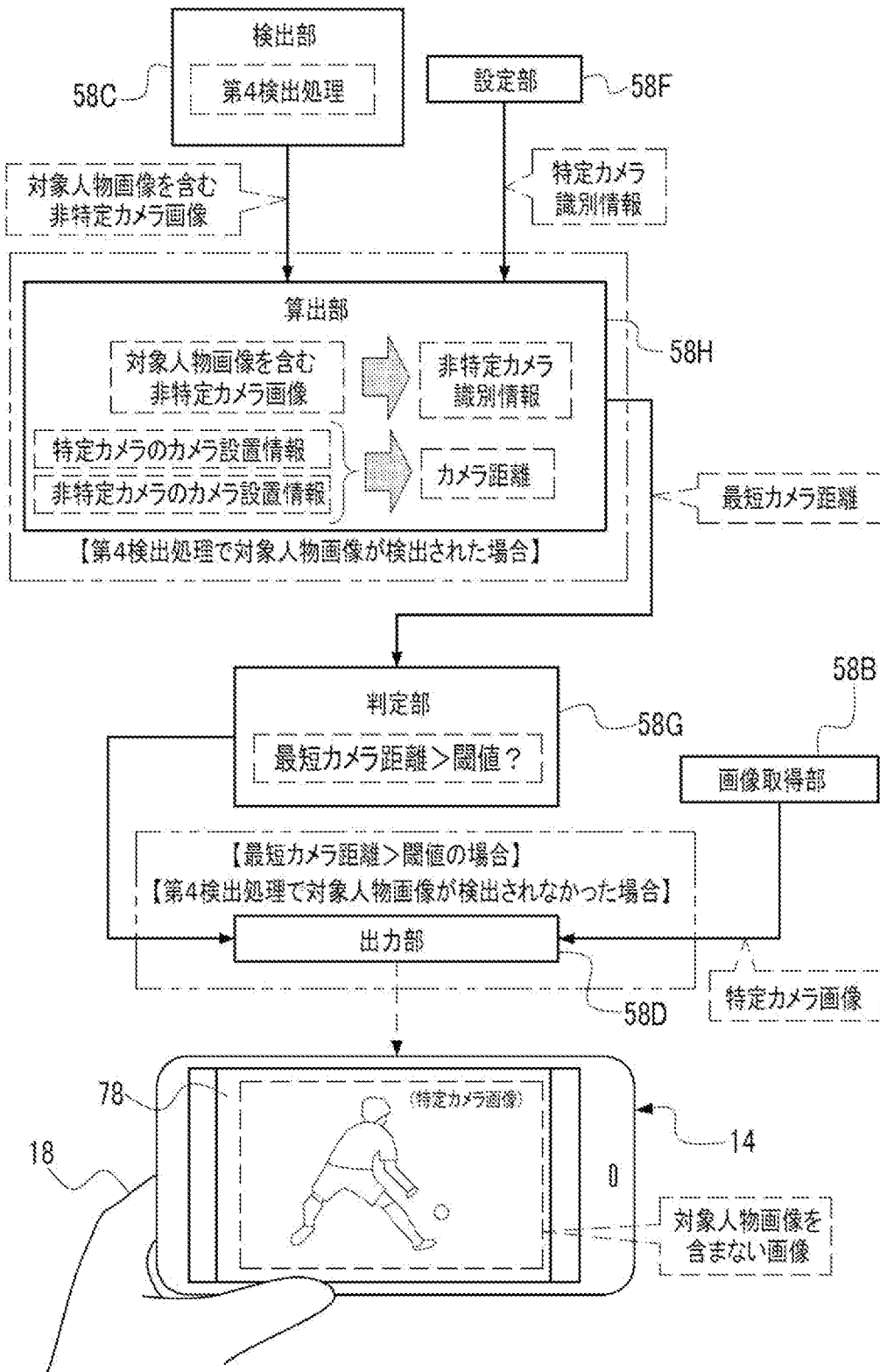
[図25]



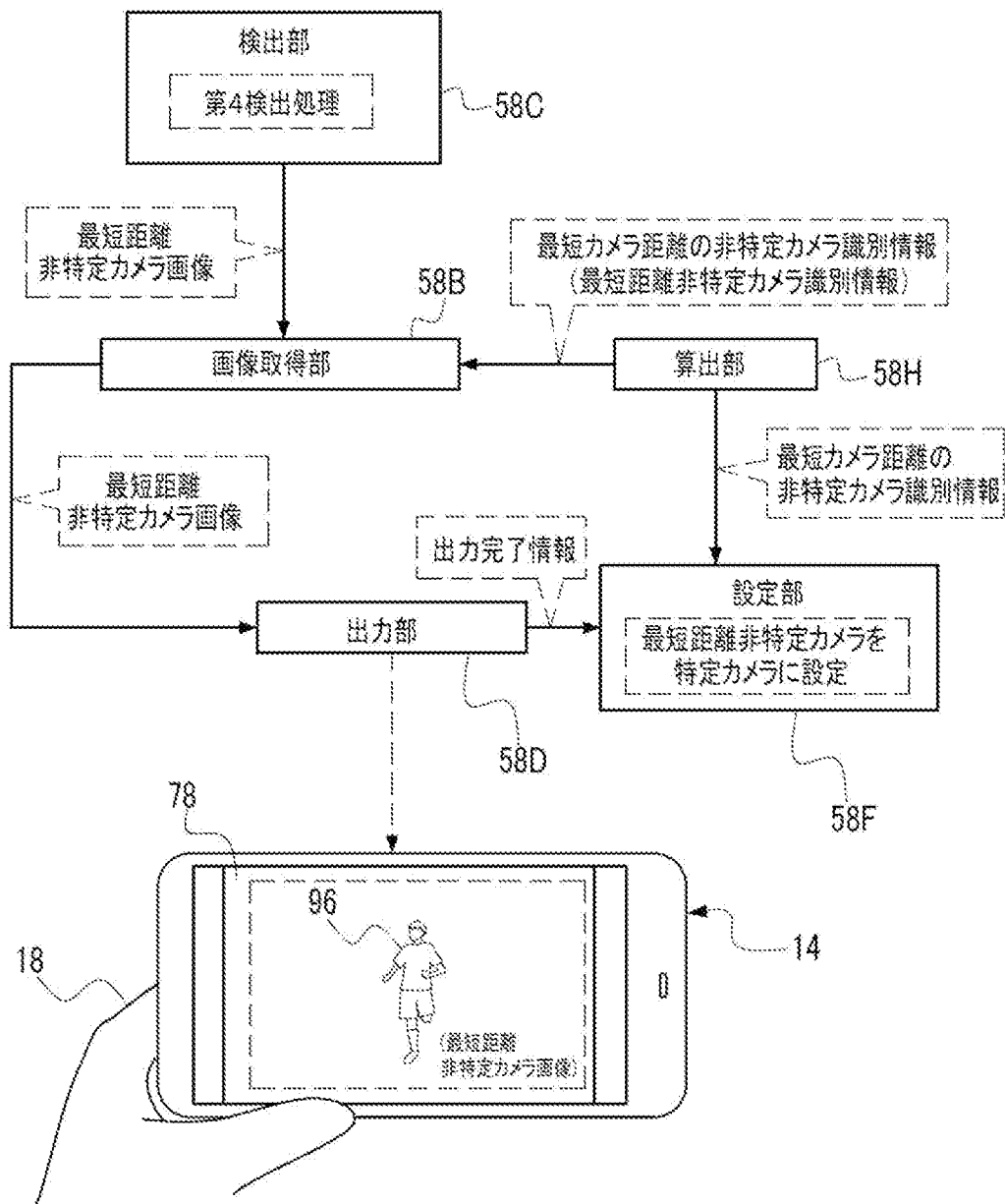
[図26]



[図27]



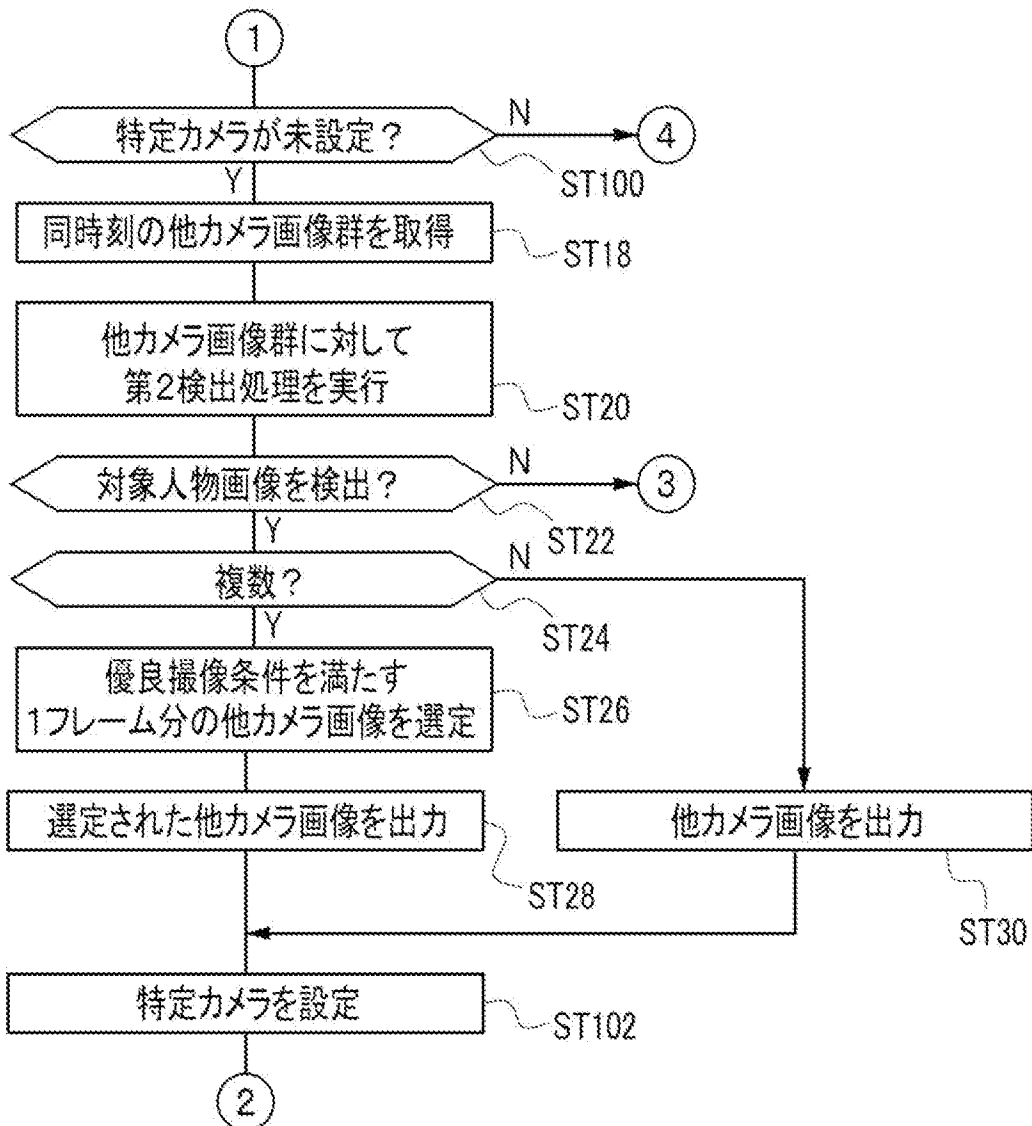
[図28]



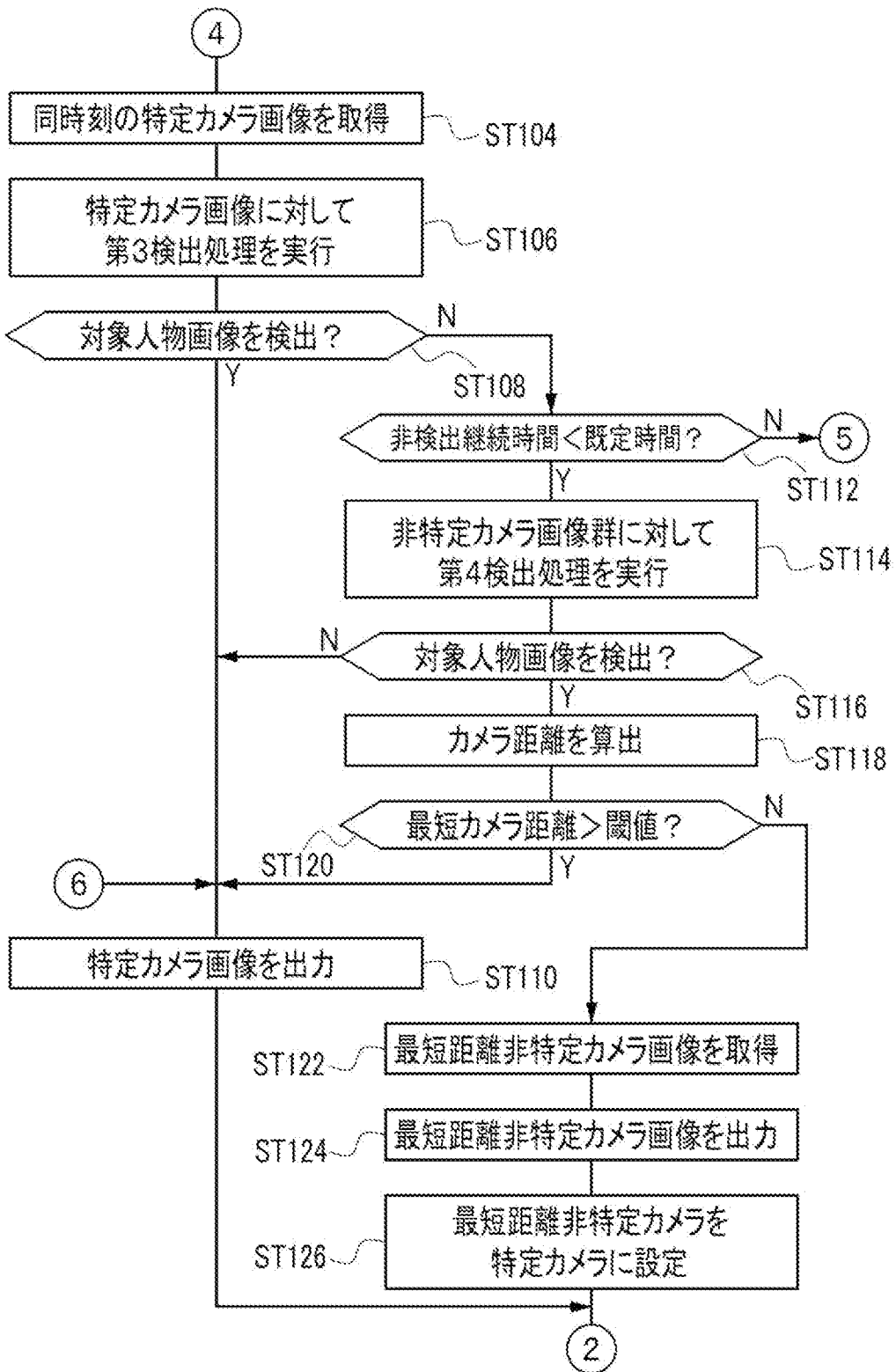
【最短カメラ距離 ≤ 閾値の場合】

【非検出継続時間 ≥ 既定時間であり、かつ、第4検出処理で対象人物画像が検出された場合】

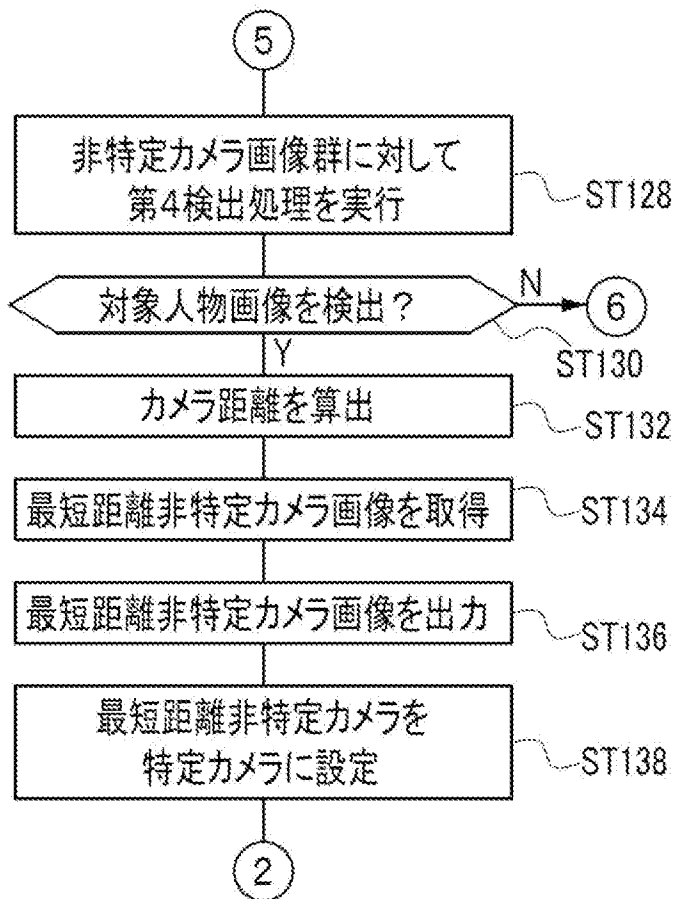
[図29A]



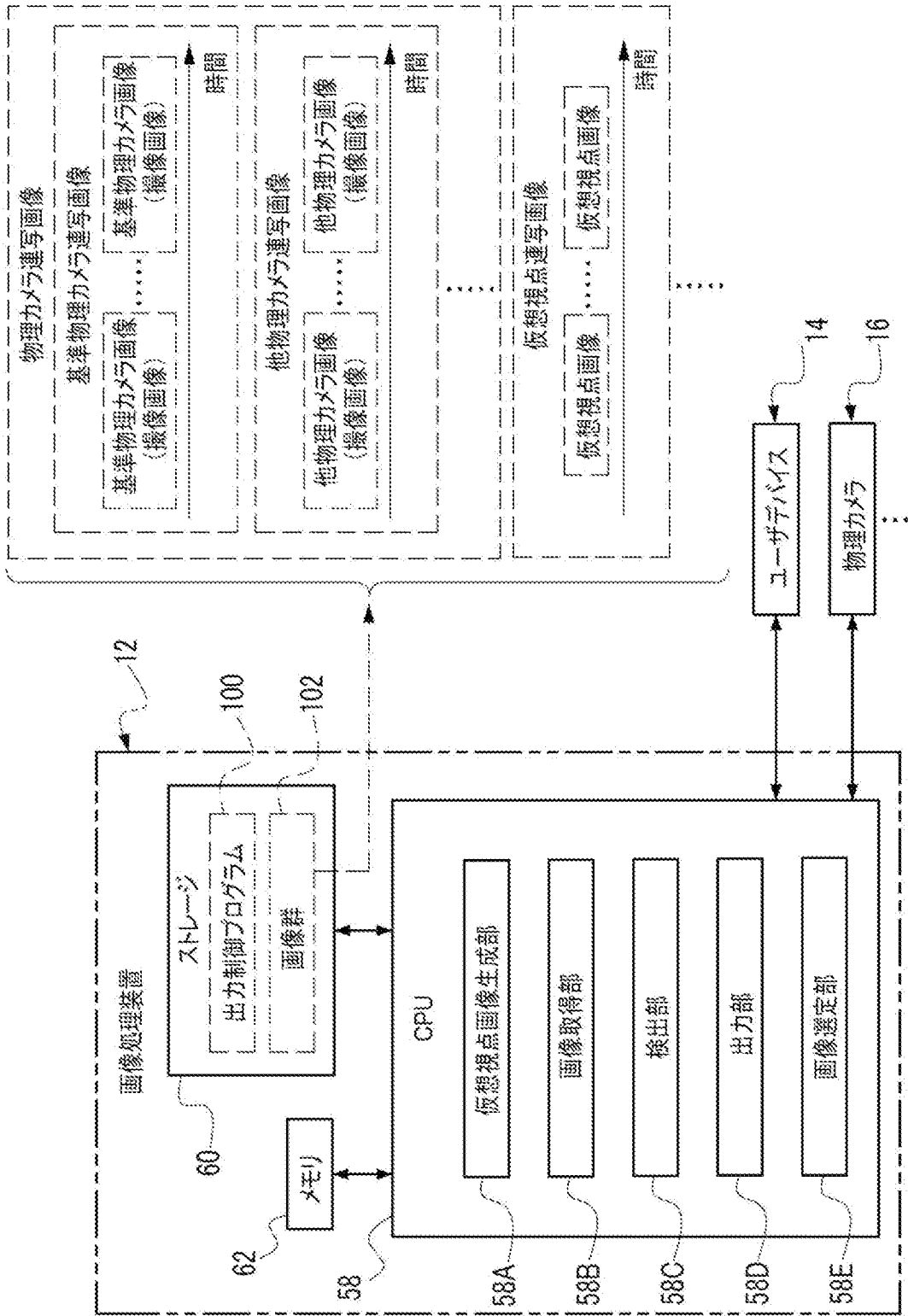
[図29B]



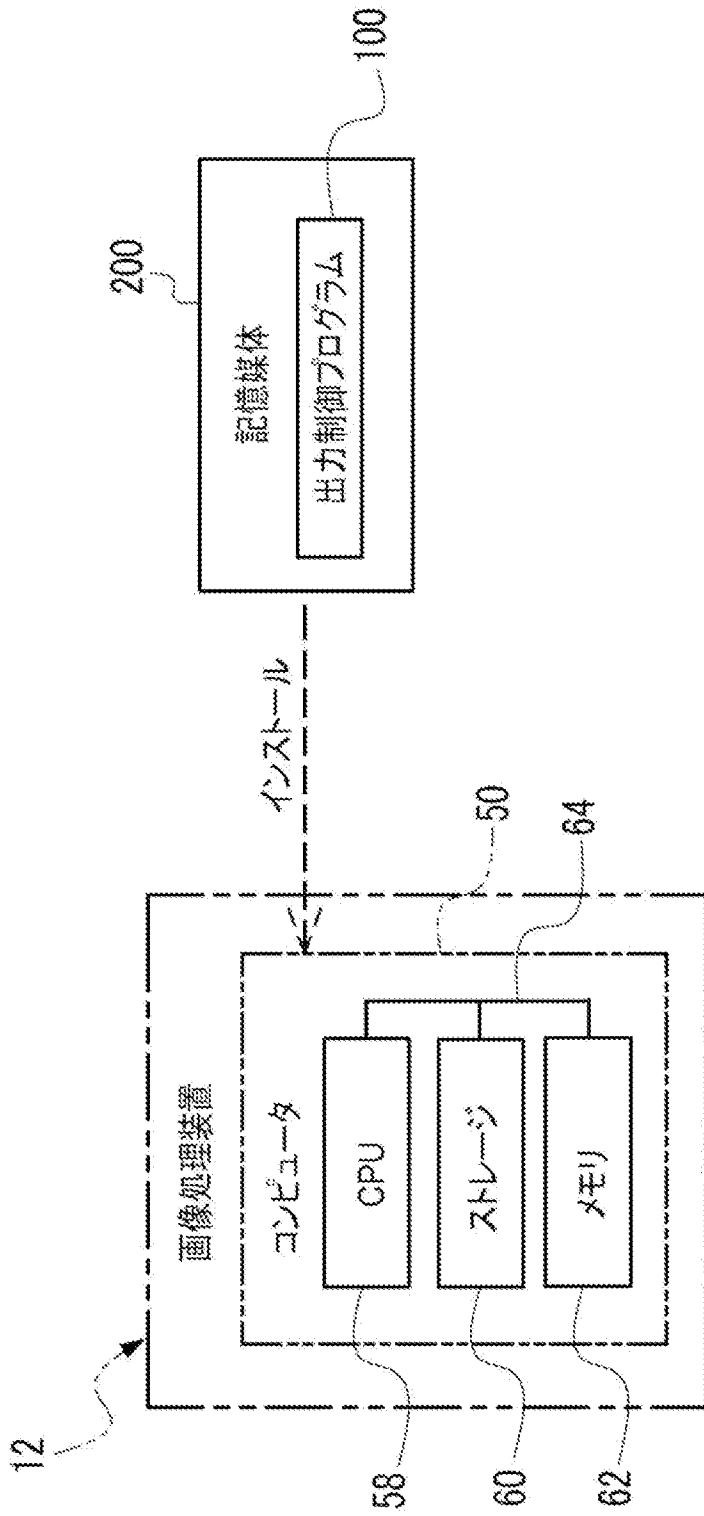
[図29C]



[図30]



[図31]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2021/016070

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. H04N5/232 (2006.01) i  
FI: H04N5/232

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl. H04N5/232

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2018-055279 A (CANON INC.) 05 April 2018 (2018-04-05), paragraphs [0015], [0016], [0019], [0022], [0028], [0038], [0050]-[0056], etc.	1-8, 11, 12, 14, 15, 17-21 13, 16 9, 10
Y	JP 2019-012533 A (CANON INC.) 24 January 2019 (2019-01-24), paragraphs [0025], [0026], etc.	13
Y	JP 2018-148483 A (OLYMPUS CORPORATION) 20 September 2018 (2018-09-20), claim 5, etc.	16

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 20 July 2021	Date of mailing of the international search report 03 August 2021
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2021/016070

JP 2018-055279 A	05 April 2018	US 2018/0089842 A1 paragraphs [0024], [0025], [0028], [0031], [0037], [0047], [0059]-[0065], etc.
JP 2019-012533 A	24 January 2019	(Family: none)
JP 2018-148483 A	20 September 2018	US 2018/0260650 A1 claim 5, etc.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 5/232(2006.01)i FI: H04N5/232		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04N5/232 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2021年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2018-055279 A (キヤノン株式会社) 05.04.2018 (2018 - 04 - 05) [0015][0016][0019][0022][0028][0038][0050]-[0056]他	1-8, 11, 12, 14, 15, 17-21
Y		13, 16
A		9, 10
Y	JP 2019-012533 A (キヤノン株式会社) 24.01.2019 (2019 - 01 - 24) [0025][0026]他	13
Y	JP 2018-148483 A (オリンパス株式会社) 20.09.2018 (2018 - 09 - 20) [請求項5]他	16
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
20.07.2021	03.08.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  吉川 康男 5P 4238  電話番号 03-3581-1101 内線 3581	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
 PCT/JP2021/016070

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-055279 A	05.04.2018	US 2018/0089842 A1 [0024][0025][0028][0031] [0037][0047][0059]-[0065] 他	
JP 2019-012533 A	24.01.2019	(ファミリーなし)	
JP 2018-148483 A	20.09.2018	US 2018/0260650 A1 Claim5, etc.	