

(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  
2024年12月12日(12.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/252494 A1

(51) 国際特許分類:

G06T 7/20 (2017.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2023/020873

(22) 国際出願日:

2023年6月5日(05.06.2023)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 熊谷 香織 (KUMAGAI, Kaori); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 高

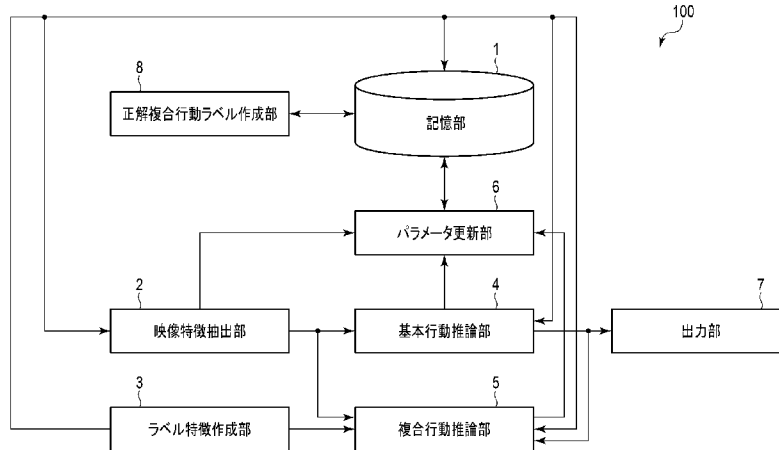
木基宏(TAKAGI, Motohiro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 瀬下 仁志(SESIMO, Hitoshi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 青野 裕司(AONO, Yushi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人鈴榮特許総合事務所 (SUZUYE & SUZUYE); 〒1050014 東京都港区芝三丁目23番1号 セレスティン芝三井ビルディング11階 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,

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

(54) 発明の名称: 映像処理装置、方法およびプログラム



- 1 Storage unit
- 2 Video feature extraction unit
- 3 Label feature creation unit
- 4 Basic action inference unit
- 5 Composite action inference unit
- 6 Parameter update unit
- 7 Output unit
- 8 Correct composite action label creation unit

(57) Abstract: A video processing device according to one embodiment of the present invention comprises: a video feature extraction unit that extracts feature information indicating a feature of a video; and an estimation unit that estimates, on the basis of a feature based on a relationship between pieces of language information related to an action of a subject appearing in the video and the feature information extracted by the video feature extraction unit, a composite action that is a combination of basic actions indicating a general action of the subject.

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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: 一実施形態に係る映像処理装置は、映像の特徴を示す特徴情報を抽出する映像特徴抽出部と、前記映像に写り込む対象者の行動に関する言語情報の関係に基づく特徴および前記映像特徴抽出部により抽出された前記特徴情報に基づいて、前記対象者の汎用的な行動を示す基本行動の組み合わせである複合行動を推定する推定部と、を有する。

## 明 細 書

発明の名称：映像処理装置、方法およびプログラム

### 技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、映像処理装置、方法およびプログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 映像に映る人物の行動を認識する技術は、小売店舗での業務または医療現場での業務など、人の身体行動を伴う業務を自動的に認識して記録することで業務分析に活用することが期待され、多くの研究が為されている。

例えば、非特許文献 1 に開示された手法は、認識対象の行動ラベルがアノテーション (annotation) された映像データセットを学習データとして事前に用意し、入力映像に映る行動を認識するように学習したモデルを獲得する。非特許文献 1 に開示される行動認識技術は、映像データセットで定義された行動ラベルが認識対象であり、これらの行動ラベルは、様々な業界の業務で共通して起こりうる行動、例えば「歩く」、「持つ」または「置く」などの汎用的な行動ラベルとしての基本行動ラベルである。

### 先行技術文献

#### 非特許文献

[0003] 非特許文献 1: Yanghao Li, Chao-Yuan Wu, Haoqi Fan, Karttikeya Mangalam, Bo Xiong, Jitendra Malik, Christoph Feichtenhofer, “MViTv2: Improved Multiscale Vision Transformers for Classification and Detection.” In proc. of CVPR 2022.

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、ある業界に特化した行動ラベル、例えば「商品陳列する」は、基本行動ラベルである「商品を持つ」および「商品を置く」の組み合わせとしての複合行動ラベルと呼ぶことができる

上記の非特許文献 1 に開示された手法を用いて上記の複合行動ラベルを推

定するためには、業界ごと起こりうる複合行動ラベルがアノテーションされた映像データセットを用意する必要があり、多大なコストがかかる。

[0005] この発明は、上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、映像に映る人物の行動の単位の組み合わせを適切に推定することができるようにした映像処理装置、方法およびプログラムを提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様に係る映像処理装置は、映像の特徴を示す特徴情報を抽出する映像特徴抽出部と、前記映像に写り込む対象者の行動に関する言語情報の関係に基づく特徴および前記映像特徴抽出部により抽出された前記特徴情報に基づいて、前記対象者の汎用的な行動を示す基本行動の組み合わせである複合行動を推定する推定部と、を備える。

[0007] 本発明の一態様に係る映像処理方法は、映像処理装置により行なわれる方法であって、前記映像処理装置の映像特徴抽出部により、映像の特徴を示す特徴情報を抽出することと、前記映像処理装置の推定部により、前記映像に写り込む対象者の行動に関する言語情報の関係に基づく特徴および前記映像特徴抽出部により抽出された前記特徴情報に基づいて、前記対象者の汎用的な行動を示す基本行動の組み合わせである複合行動を推定することと、を備える。

### 発明の効果

[0008] 本発明によれば、映像に映る人物の行動の単位の組み合わせを適切に推定することができる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係る映像処理装置の適用例を示す図である。

[図2]図2は、本発明の一実施形態に係る映像処理装置の各機能の概念の一例を示す図である。

[図3]図3は、医療看護業界における行動辞書の一例を示す図である。

[図4]図4は、映像処理装置により実行される学習処理ルーチンの第1の例を

示すフローチャート（flow chart）である。

[図5]図5は、映像処理装置により実行される学習処理ルーチンの第2の例を示すフローチャートである。

[図6]図6は、映像処理装置により実行される推論処理ルーチンの第1の例を示すフローチャートである。

[図7]図7は、映像処理装置により実行される推論処理ルーチンの第2の例を示すフローチャートである。

[図8]図8は、本発明の一実施形態に係る映像処理装置のハードウェア（hardware）構成の一例を示すブロック図（block diagram）である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照しながら、この発明に係わる一実施形態を説明する。

#### <構成>

まず、本発明の一実施形態に係る映像処理装置の構成について説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る映像処理装置の適用例を示す図である。

図1に示される映像処理装置100は、CPU（Central Processing Unit）とRAM（Random Access Memory）と、後述する映像処理ルーチンを実行するためのプログラム（program）が記憶されたROM（Read Only Memory）とを備えたコンピュータ（computer）で構成され、機能的には以下の様に構成されている。

[0011] 図1に示される様に、本実施形態に係る映像処理装置100は、記憶部1と、映像特徴抽出部2と、ラベル特徴作成部3と、基本行動推論部4と、複合行動推論部5と、パラメータ更新部6と、出力部7と、正解複合行動ラベル作成部8とを備えて構成される。

[0012] 記憶部1には、映像xと、行動辞書Dと、正解基本行動ラベルjと、擬似正解複合行動ラベルl、と映像特徴抽出モデルaと、ラベル特徴作成モデルbと、基本行動推論モデルcと、複合行動推論モデルdと正解複合行動ラベル推定器eが格納される。

[0013] 図2は、本発明の一実施形態に係る映像処理装置の各機能の概念の一例を

示す図である。

この図2では、映像xと、行動辞書Dと、正解基本行動ラベルjと、擬似正解複合行動ラベルlと、映像特徴抽出モデルaと、ラベル特徴作成モデルbと、基本行動推論モデルcと、複合行動推論モデルdと、正解複合行動ラベル推定器eとの構成を示す概念の一例が示される。

[0014] 映像xは、ある映像データを構成するデータであれば何でも良く、例えば複数のフレーム（frame）の画像の集合である。また、映像xには、フレームごとの奥行情報およびフレーム間の見えの変化を示すオプティカルフロー（optical flow）情報が付与されていても良い。

[0015] 行動辞書Dは、ノード（node）が人物の行動を表す言語情報であり、エッジ（edge）が各ノードの言語情報の関係性を示す関係ラベルyであり、下記の基本行動ラベルと複合行動ラベルの関係性と、複合行動ラベル間の関係性とが構造化された辞書である。行動辞書Dにおけるデータは、これらのノードとエッジから構成されるデータであれば何でも良い。図3は、医療看護業界における行動辞書Dの一例を示す図である。

[0016] 図3に示された例では、「体温計を持つ」、「体温計を置く」および「湿布を持つ」は医療看護業界における基本行動ラベルである。また、図3に示された例では、「体温測定する」は、上記基本行動ラベルである「体温計を持つ」および「体温計を置く」を組み合わせる複合行動ラベルの1つである。

[0017] 正解基本行動ラベルjは、映像xに映り込む人物の基本行動を示すラベル、すなわち基本行動に関する言語情報、の正解情報であれば何でも良い。

[0018] ここで基本行動とは、様々な業界で起こりうる汎用的な行動である。例えば「歩く」、「触る」または「持つ」などである。映像xがフレーム数Nの画像集合であるとき、基本行動は、各フレームの人の基本行動を示すN個のラベルの集合である。

[0019] 擬似正解複合行動ラベルlとは、映像xに映り込む人の複合行動を示すラベル、すなわち基本行動に関する言語情報、の正解情報であり、行動辞書

Dと正解基本行動ラベルjを入力して正解複合行動ラベル推定器eによって出力された複合行動ラベルの正解情報であれば何でも良い。

[0020] ここで複合行動ラベルとは、業界ごとに起こりうる行動を示すラベルであり、例えば医療看護業界において「体温測定する」または「クーリングする」などである。映像xがフレーム数Nの画像集合であるとき、複合行動ラベルは、各フレームの人の基本行動を示すN個のラベルの集合を行動辞書Dに入力し、この行動辞書Dから出力されたM個の複合行動ラベルである。

[0021] 映像特徴抽出モデルaは、映像xを入力し、この映像xの特徴を示すテンソル(tensor)を出力するニューラルネットワーク(neural network)であれば何でも良い。例えば、映像特徴抽出モデルaは、非特許文献1に開示されたMViT(Multiscale Vision Transformers)である。

映像特徴x'は、映像xの特徴を示すテンソルであれば何でも良く、例えば、非特許文献1に開示されたMViTに映像xが入力されたときの出力テンソルである。

[0022] ラベル特徴作成モデルbは、行動辞書Dの各ノードの関係性を示す関係ラベルyを入力し、関係ラベルyの特徴を示すベクトルを出力するニューラルネットワークであれば何でも良く、例えば1層の全結合層のニューラルネットワークである。

[0023] 関係ラベル特徴y'は、関係ラベルyの特徴を示すベクトルであれば何でも良く、例えば1層の全結合層のニューラルネットワークに関係ラベルyを入力した時の出力テンソルである。

[0024] 基本行動推論モデルcは、映像特徴x'を入力し、基本行動ラベルを出力するニューラルネットワークであれば何でも良い。

複合行動推論モデルdとは、映像特徴x'と関係ラベル特徴y'とを入力し、複合行動ラベルを出力するニューラルネットワークであれば何でも良い。

[0025] 正解複合行動ラベル推定器eは、行動辞書Dと正解基本行動ラベルjを入力として擬似正解複合行動ラベルlを出力する機能を有するシステムであれ

ば何でも良い。例えば、正解複合行動ラベル推定器  $e$  は、正解基本行動ラベル  $j$  が含まれるノードを行動辞書  $D$  から探索し、当該ノードと関係ラベル  $y$  で紐づいた複数のノードを複合行動ラベルとして出力するプログラムであっても良い。

[0026] 映像特徴抽出部 2 は、記憶部 1 から映像  $x$  と映像特徴抽出モデル  $a$  とを受け付け、映像特徴抽出モデル  $a$  に映像  $x$  を入力して、映像特徴  $x'$  を出力する。

ラベル特徴作成部 3 は、記憶部 1 から関係ラベル  $y$  とラベル特徴作成モデル  $b$  とを受け付け、このラベル特徴作成モデル  $b$  に関係ラベル  $y$  を入力し、関係ラベル特徴  $y'$  を出力する。

[0027] 基本行動推論部 4 は、記憶部 1 から基本行動推論モデル  $c$  を受け付け、映像特徴抽出部 2 から映像特徴  $x'$  を受け付け、この映像特徴  $x'$  を基本行動推論モデル  $c$  に入力し、推定基本行動ラベル  $i$  を出力する。

[0028] 複合行動推論部 5 は、記憶部 1 から複合行動推論モデル  $d$  を受け付け、映像特徴抽出部 2 から映像特徴  $x'$  を受け付け、ラベル特徴作成部 3 から関係ラベル特徴  $y'$  を受け付け、映像特徴  $x'$  と関係ラベル特徴  $y'$  を複合行動推論モデル  $d$  に入力し、推定複合行動ラベル  $k$  を出力する。

[0029] パラメータ更新部 6 は、記憶部 1 から映像特徴抽出モデル  $a$  と、ラベル特徴作成モデル  $b$  と、基本行動推論モデル  $c$  と、複合行動推論モデル  $d$  と、正解基本行動ラベル  $j$  と、擬似正解複合行動ラベル  $l$  とを受け付け、基本行動推論部 4 から推定基本行動ラベル  $i$  を受け付け、複合行動推論部 5 から推定複合行動ラベル  $k$  を受け付け、下記の 2 つの制約を満たすように各ニューラルネットワークのパラメータを更新する。

[0030] 1 つ目の制約は、推定基本行動ラベル  $i$  と正解基本行動ラベル  $j$  が近づく、または同じになるように、各ニューラルネットワークのパラメータを更新することであり、この制約を満たすように設定された学習方法であれば何でも良い。推定基本行動ラベル  $i$  と正解基本行動ラベル  $j$  の差分はロスとも称される。

[0031] このとき、各ニューラルネットワークとは、映像特徴抽出モデル a と、ラベル特徴作成モデル b と、基本行動推論モデル c と、複合行動推論モデル d でも良ければ、映像特徴抽出モデル a と、ラベル特徴作成モデル b と、基本行動推論モデル c でも良ければ、ラベル特徴作成モデル b と基本行動推論モデル c でも良ければ、映像特徴抽出モデル a と基本行動推論モデル c でも良ければ、基本行動推論モデル c だけでも良い。

[0032] 例えば、パラメータ更新部 6 は、推定基本行動ラベル i と正解基本行動ラベル j について、下記の式 (1) の様にクロスエントロピー誤差を算出し、この誤差を小さくする、またはゼロ (zero) とするように、映像特徴抽出モデル a と、ラベル特徴作成モデル b と、基本行動推論モデル c と、複合行動推論モデル d のパラメータを更新する。

[0033] [数1]

$$-\sum_m t_m \log y_m \quad \dots \text{式(1)}$$

[0034] ここで、式 (1) の m は、推定基本行動ラベル i と正解基本行動ラベル j のインデックスであり、 $y_m$  は推定基本行動ラベル i 中の値であり、 $t_m$  は正解基本行動ラベル j 中の値である。この  $t_m$  では、正解クラスとなるインデックスの値だけが「1」で、その他のインデックスの値は「0」である。

[0035] 2 つ目の制約は、推定複合行動ラベル k と擬似正解複合行動ラベル l が近付く、または同じになるように各ニューラルネットワークのパラメータを更新することであり、この制約を満たすように設定された学習方法であれば何でも良い。

[0036] このとき各ニューラルネットワークは、映像特徴抽出モデル a と、ラベル特徴作成モデル b と、基本行動推論モデル c と、複合行動推論モデル d でも良ければ、映像特徴抽出モデル a と、ラベル特徴作成モデル b と、複合行動推論モデル d でもよければ、ラベル特徴作成モデル b と複合行動推論モデル d でもよければ、映像特徴抽出モデル a と複合行動推論モデル d でも良ければ、複合行動推論モデル d だけでも良い。

[0037] 例えば、パラメータ更新部 6 は、推定複合行動ラベル k と擬似正解複合行

動ラベル  $l$  について、上記の式 (1) の様にクロスエントロピー誤差を算出し、この誤差を小さくする、またはゼロとするように映像特徴抽出モデル  $a$  とラベル特徴作成モデル  $b$  と基本行動推論モデル  $c$  と複合行動推論モデル  $d$  のパラメータを更新する。

[0038] ここでは、式 (1) の  $m$  は推定複合行動ラベル  $k$  と擬似正解複合行動ラベル  $l$  のインデックスであり、 $y_m$  は推定複合行動ラベル  $k$  中の値であり、 $t_m$  は擬似正解複合行動ラベル  $l$  中の値である。この  $t_m$  では正解クラスとなるインデックスの値だけが「1」で、その他のインデックスの値は「0」である。

[0039] 出力部 7 は、基本行動推論部 4 から推定基本行動ラベル  $i$  を受け付け、複合行動推論部 5 から推定複合行動ラベル  $k$  を受け付け、推定結果を出力する。

推定結果は、推定複合行動ラベル  $k$  のみでもよければ、この推定複合行動ラベル  $k$  に加えて推定基本行動ラベル  $i$  は含まれても良い。

[0040] 正解複合行動ラベル作成部 8 は、記憶部 1 から正解複合行動ラベル推定器  $e$  と行動辞書  $D$  と正解基本行動ラベル  $j$  を受け付け、行動辞書  $D$  と正解基本行動ラベル  $j$  を正解複合行動ラベル推定器  $e$  に入力し、擬似正解複合行動ラベル  $l$  を出力する。

[0041] <映像処理装置の作用>

次に、本実施形態に係る映像処理装置 100 の作用について説明する。

映像処理装置 100 は、以下に説明する学習処理ルーチンと推論処理ルーチンを実行する。

[0042] <<学習処理ルーチン>>

まず、学習処理ルーチンの第 1 の例について説明する。図 4 は、映像処理装置により実行される学習処理ルーチンの第 1 の例を示すフローチャートである。

ステップ (step) S101 では、正解複合行動ラベル作成部 8 は、記憶部 1 から正解複合行動ラベル推定器  $e$  と行動辞書  $D$  と正解基本行動ラベル  $j$  を

受け付ける。正解複合行動ラベル作成部 8 は、行動辞書 D と正解基本行動ラベル j を正解複合行動ラベル推定器 e に入力し、この正解複合行動ラベル推定器 e から出力される擬似正解複合行動ラベル l を記憶部 1 に伝達する。

[0043] ステップ S 1 0 2 では、映像特徴抽出部 2 は、記憶部 1 から映像 x と映像特徴抽出モデル a とを受け付ける。映像特徴抽出部 2 は、この映像特徴抽出モデル a に映像 x を入力して、この映像特徴抽出モデル a から出力される映像特徴 x' を基本行動推論部 4 と複合行動推論部 5 に伝達する。

[0044] ステップ S 1 0 3 では、ラベル特徴作成部 3 は、記憶部 1 から関係ラベル y とラベル特徴作成モデル b とを受け付け、このラベル特徴作成モデル b に関係ラベル y を入力して、当該ラベル特徴作成モデル b から出力される関係ラベル特徴 y' を複合行動推論部 5 に伝達する。

[0045] ステップ S 1 0 4 では、基本行動推論部 4 は、記憶部 1 から基本行動推論モデル c を受け付け、映像特徴抽出部 2 から映像特徴 x' を受け付ける。基本行動推論部 4 は、この映像特徴 x' を基本行動推論モデル c に入力して、この基本行動推論モデル c から出力される推定基本行動ラベル i をパラメータ更新部 6 に伝達する。

[0046] ステップ S 1 0 5 では、複合行動推論部 5 が、記憶部 1 から複合行動推論モデル d を受け付け、映像特徴抽出部 2 から映像特徴 x' を受け付け、ラベル特徴作成部 3 から関係ラベル特徴 y' を受け付ける。複合行動推論部 5 は、映像特徴 x' と関係ラベル特徴 y' とを複合行動推論モデル d に入力し、この複合行動推論モデル d から出力される推定複合行動ラベル k をパラメータ更新部 6 に伝達する。

[0047] ステップ S 1 0 6 では、パラメータ更新部 6 は、記憶部 1 から映像特徴抽出モデル a と、ラベル特徴作成モデル b と、基本行動推論モデル c と、複合行動推論モデル d と、正解基本行動ラベル j と、擬似正解複合行動ラベル l とを受け付け、基本行動推論部 4 から推定基本行動ラベル i を受け付け、複合行動推論部 5 から推定複合行動ラベル k を受け付ける。パラメータ更新部 6 は、上記 2 つの制約を満たすように各ニューラルネットワークのパラメー

タを更新する。

[0048] 次に学習処理ルーチンの第2の例について説明する。図5は、映像処理装置により実行される学習処理ルーチンの第2の例を示すフローチャートである。

まず、上記学習処理ルーチンの第1の例で説明したステップS101、S102、S103およびS105の順に処理がなされる。

[0049] 次に、ステップS107では、パラメータ更新部6は、記憶部1から映像特徴抽出モデルaと、ラベル特徴作成モデルbと、複合行動推論モデルdと、擬似正解複合行動ラベルlを受け付け、複合行動推論部5から推定複合行動ラベルkを受け付け、推定複合行動ラベルkと擬似正解複合行動ラベルlが近づく、または同じになるような制約を満たすように各ニューラルネットワークのパラメータを更新する。

[0050] <<推論処理ルーチン>>

次に、推論処理ルーチンの第1の例について説明する。図6は、映像処理装置により実行される推論処理ルーチンの第1の例を示すフローチャートである。

まず、上記学習処理ルーチンの第1の例で説明したステップS102、S103、S104およびS105の順に処理がなされる。

[0051] 次に、ステップS206では、出力部7は、基本行動推論部4から推定基本行動ラベルiを受け付け、複合行動推論部5から推定複合行動ラベルkを受け付け、これら受け付けた推定複合行動ラベルkと推定基本行動ラベルiを出力する。

[0052] 次に、推論処理ルーチンの第2の例について説明する。図7は、映像処理装置により実行される推論処理ルーチンの第2の例を示すフローチャートである。

まず、上記学習処理ルーチンの第2の例で説明したステップS102、S103およびS105の順に処理がなされる。

次に、ステップS207では、出力部7は、複合行動推論部5から推定複

合行動ラベルkを受け付け、この受け付けた推定複合行動ラベルkを出力する。

[0053] 以上説明した本発明の一実施形態に係る映像処理装置によれば、基本行動ラベルと複合行動ラベルとの関係性および複合行動ラベル間の関係性を構造化した行動辞書を構築し、正解基本行動ラベルから擬似正解複合行動ラベルを推定することで、正解基本行動ラベルと擬似正解複合行動ラベルがアノテーションされた学習データを作成し、作成した学習データを活用し基本行動ラベルと同時に複合行動ラベルを推論するモデルを学習する。

これにより、業界に特化した映像データセット構築のコストを省きながら、業界に特化した複合行動ラベルを推定できる、という効果が得られる。

[0054] 図8は、本発明の一実施形態に係る映像処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

図8に示された例では、上記の実施形態に係る映像処理装置100は、例えばサーバコンピュータ(server computer)またはパーソナルコンピュータ(personal computer)により構成され、CPU等のハードウェアプロセッサ(hardware processor)111Aを有する。そして、このハードウェアプロセッサ111Aに対し、プログラムメモリ(program memory)111B、データメモリ(data memory)112、入出力インタフェース113及び通信インタフェース114が、バス(bus)115を介して接続される。

[0055] 通信インタフェース114は、例えば1つ以上の無線の通信インタフェースユニット(interface unit)を含んでおり、通信ネットワークNWとの間で情報の送受信を可能にする。無線インタフェースとしては、例えば無線LAN(Local Area Network)などの小電力無線データ通信規格が採用されたインタフェースが使用される。

[0056] 入出力インタフェース113には、映像処理装置100に付設される、利用者などにより用いられる入力デバイス(device)200および出力デバイス300が接続される。

[0057] 入出力インタフェース113は、キーボード(keyboard)、タッチパネル

(touch panel)、タッチパッド (touchpad)、マウス (mouse) 等の入力デバイス 200 を通じて利用者などにより入力された操作データを取り込むとともに、出力データを液晶または有機 E L (Electro Luminescence) 等が用いられた表示デバイスを含む出力デバイス 300 へ出力して表示させる処理を行なう。なお、入力デバイス 200 および出力デバイス 300 には、映像処理装置 100 に内蔵されたデバイスが使用されてもよく、また、ネットワーク NW を介して映像処理装置 100 と通信可能である他のコンピュータまたは情報端末の入力デバイスおよび出力デバイスが使用されてもよい。

[0058] プログラムメモリ 111B は、非一時的な有形の記憶媒体として、例えば、HDD (Hard Disk Drive) または SSD (Solid State Drive) 等の随時書込みおよび読出しが可能な不揮発性メモリ (non-volatile memory) と、ROM 等の不揮発性メモリとが組み合わせて使用されたもので、一実施形態に係る各種制御処理等を実行する為に必要なプログラムが格納されている。

[0059] データメモリ 112 は、有形の記憶媒体として、例えば、上記の不揮発性メモリと、RAM 等の揮発性メモリ (volatile memory) とが組み合わせて使用されたもので、各種処理が行なわれる過程で取得および作成された各種データが記憶される為に用いられる。

[0060] 本発明の一実施形態に係る映像処理装置 100 は、ソフトウェアによる処理機能部を有する情報処理装置として構成され得る。この処理機能部は、図 1 の映像処理装置 100 の各部が対応する。

[0061] 映像処理装置 100 によるワークメモリなどとして用いられる記憶装置は、図 11 に示されたデータメモリ 112 が用いられることで構成され得る。ただし、これらの構成される記憶領域は映像処理装置 100 内に必須の構成ではなく、例えば、USB (Universal Serial Bus) メモリなどの外付け記憶媒体、又はクラウド (cloud) に配置されたデータベースサーバ (database server) 等の記憶装置に設けられた領域であってもよい。

[0062] 上記の各部における処理機能部は、いずれも、プログラムメモリ 111B に格納されたプログラムを上記ハードウェアプロセッサ 111A により読み

出させて実行させることにより実現され得る。なお、これらの処理機能部の一部または全部は、特定用途向け集積回路（ASIC（Application Specific Integrated Circuit））またはFPGA（Field-Programmable Gate Array）などの集積回路を含む、他の多様な形式によって実現されてもよい。

[0063] また、各実施形態に記載された手法は、計算機（コンピュータ）に実行させることができるプログラム（ソフトウェア手段）として、例えば磁気ディスク（フロッピー（登録商標）ディスク（Floppy disk）、ハードディスク（hard disk）等）、光ディスク（optical disc）（CD-ROM、DVD、MO等）、半導体メモリ（ROM、RAM、フラッシュメモリ（Flash memory）等）等の記録媒体に格納し、また通信媒体により伝送して頒布され得る。なお、媒体側に格納されるプログラムには、計算機に実行させるソフトウェア手段（実行プログラムのみならずテーブル（table）、データ構造も含む）を計算機内に構成させる設定プログラムをも含む。本装置を実現する計算機は、記録媒体に記録されたプログラムを読み込み、また場合により設定プログラムによりソフトウェア手段を構築し、このソフトウェア手段によって動作が制御されることにより上述した処理を実行する。なお、本明細書でいう記録媒体は、頒布用に限らず、計算機内部あるいはネットワークを介して接続される機器に設けられた磁気ディスク、半導体メモリ等の記憶媒体を含むものである。

[0064] なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、各実施形態は適宜組み合わせて実施してもよく、その場合組み合わせた効果が得られる。更に、上記実施形態には種々の発明が含まれており、開示される複数の構成要件から選択された組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、課題が解決でき、効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

## 符号の説明

- [0065]      1 0 0 …映像処理装置
- 1 …記憶部
- 2 …映像特徴抽出部
- 3 …ラベル特徴作成部
- 4 …基本行動推論部
- 5 …複合行動推論部
- 6 …パラメータ更新部
- 7 …出力部
- 8 …正解複合行動ラベル作成部

## 請求の範囲

- [請求項1] 映像の特徴を示す特徴情報を抽出する映像特徴抽出部と、  
前記映像に写り込む対象者の行動に関する言語情報の関係に基づく特徴および前記映像特徴抽出部により抽出された前記特徴情報に基づいて、前記対象者の汎用的な行動を示す基本行動の組み合わせである複合行動を推定する推定部と、  
を備える映像処理装置。
- [請求項2] 前記推定部は、  
前記映像特徴抽出部により抽出された前記特徴情報に基づいて、前記映像に写り込む、前記対象者の前記基本行動をさらに推定する、  
請求項1に記載の映像処理装置。
- [請求項3] 前記推定部は、  
前記対象者の行動に関する言語情報の関係に基づく特徴および前記映像特徴抽出部により抽出された前記特徴情報をニューラルネットワークに入力し、この入力の結果に基づいて、前記複合行動を推定し、  
前記ニューラルネットワークを用いて推定された前記複合行動が、前記複合行動の正解情報に近づくように、前記ニューラルネットワークのパラメータを更新する更新部をさらに備える、  
請求項1に記載の映像処理装置。
- [請求項4] 前記推定部は、  
前記映像特徴抽出部により抽出された前記特徴情報をニューラルネットワークに入力し、この入力の結果に基づいて、前記基本行動を推定し、  
前記ニューラルネットワークを用いて推定された前記基本行動が、前記基本行動の正解情報に近づくように、前記ニューラルネットワークのパラメータを更新する更新部をさらに備える、  
請求項2に記載の映像処理装置。

[請求項5] 前記推定部は、

対象者の基本行動および複合情報の関係性と複数種類の複合行動の関係が構造化された行動辞書、および前記基本行動の正解情報に基づいて、前記複合行動の正解情報を推定する、

請求項3に記載の映像処理装置。

[請求項6] 映像処理装置により行なわれる方法であって、

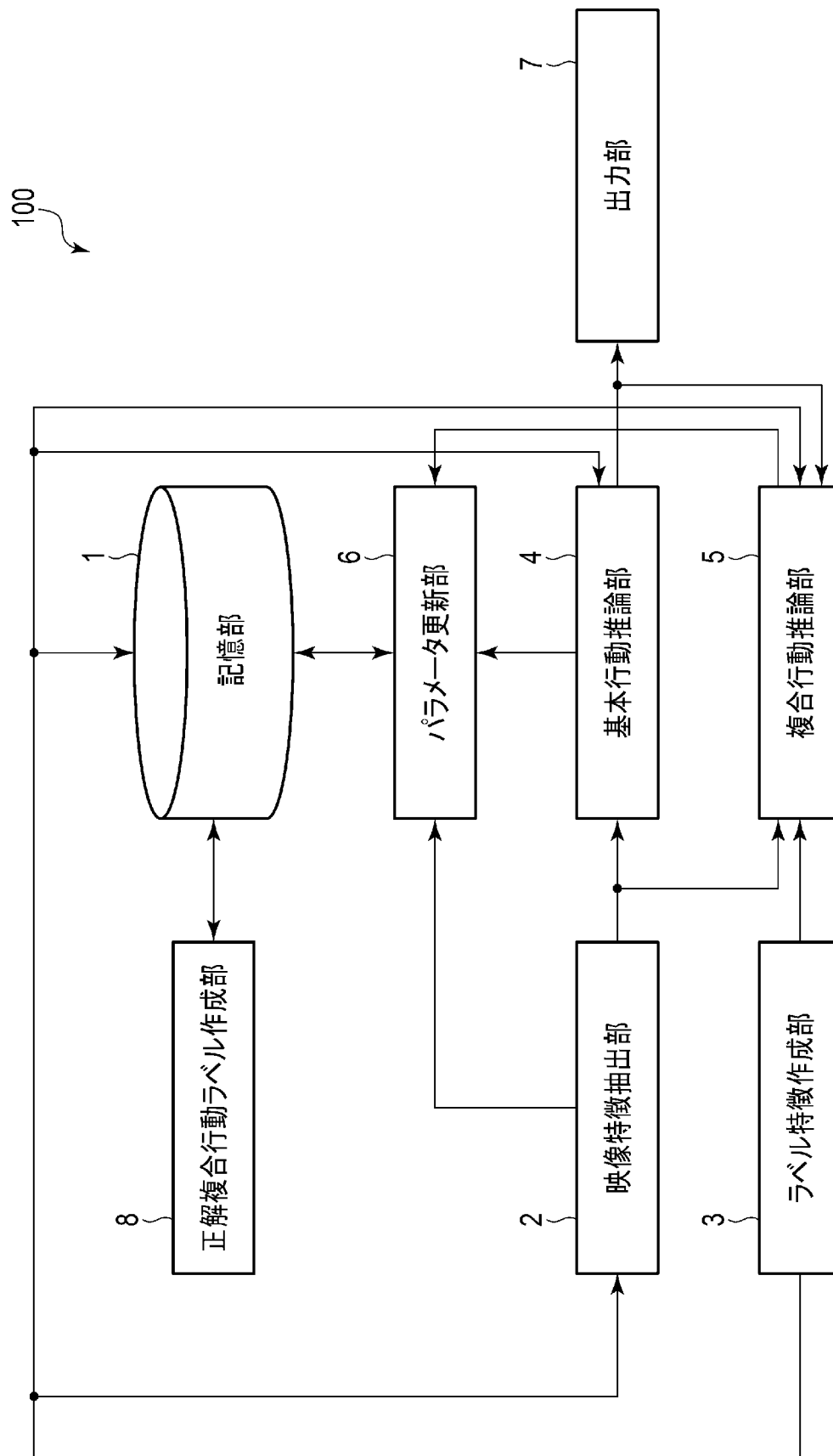
前記映像処理装置の映像特徴抽出部により、映像の特徴を示す特徴情報を抽出することと、

前記映像処理装置の推定部により、前記映像に写り込む対象者の行動に関する言語情報の関係に基づく特徴および前記映像特徴抽出部により抽出された前記特徴情報に基づいて、前記対象者の汎用的な行動を示す基本行動の組み合わせである複合行動を推定することと、

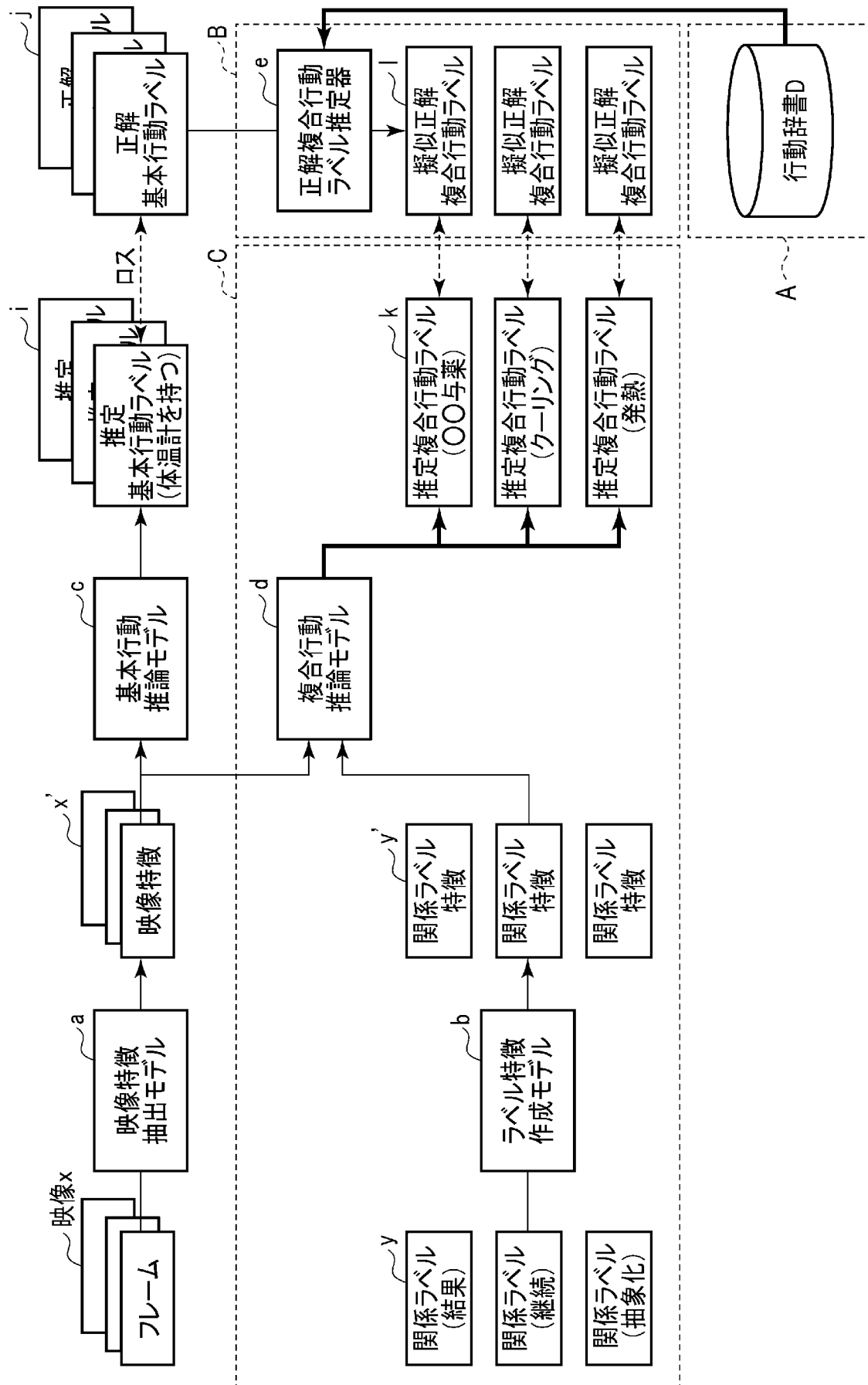
を備える映像処理方法。

[請求項7] 請求項1乃至5のいずれか1項に記載の映像処理装置の各部としてプロセッサを機能させる映像処理プログラム。

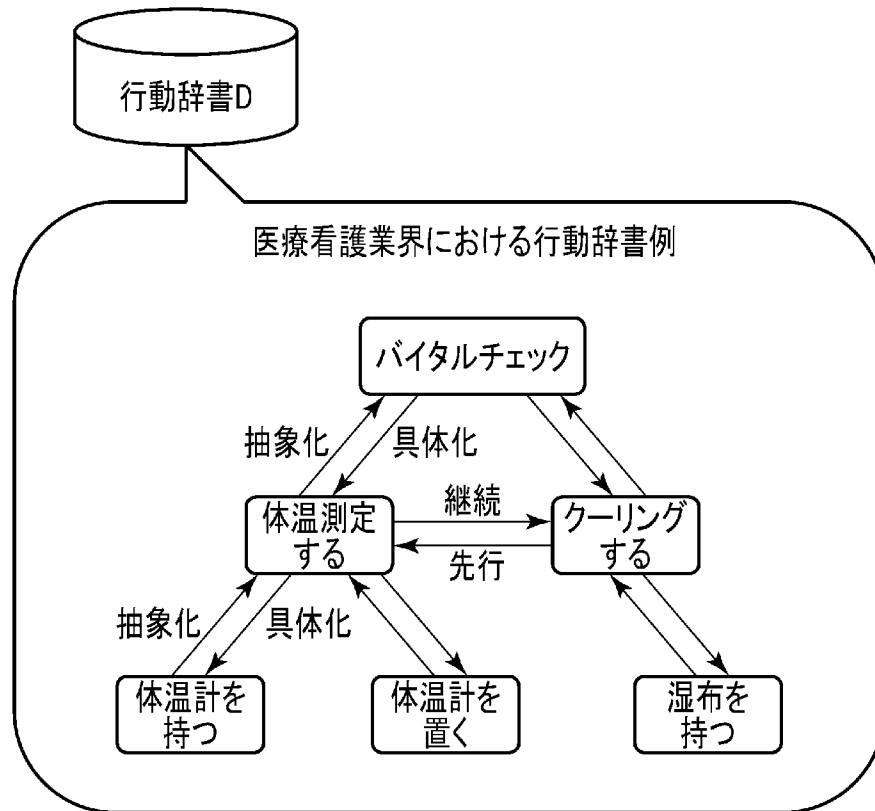
[図1]



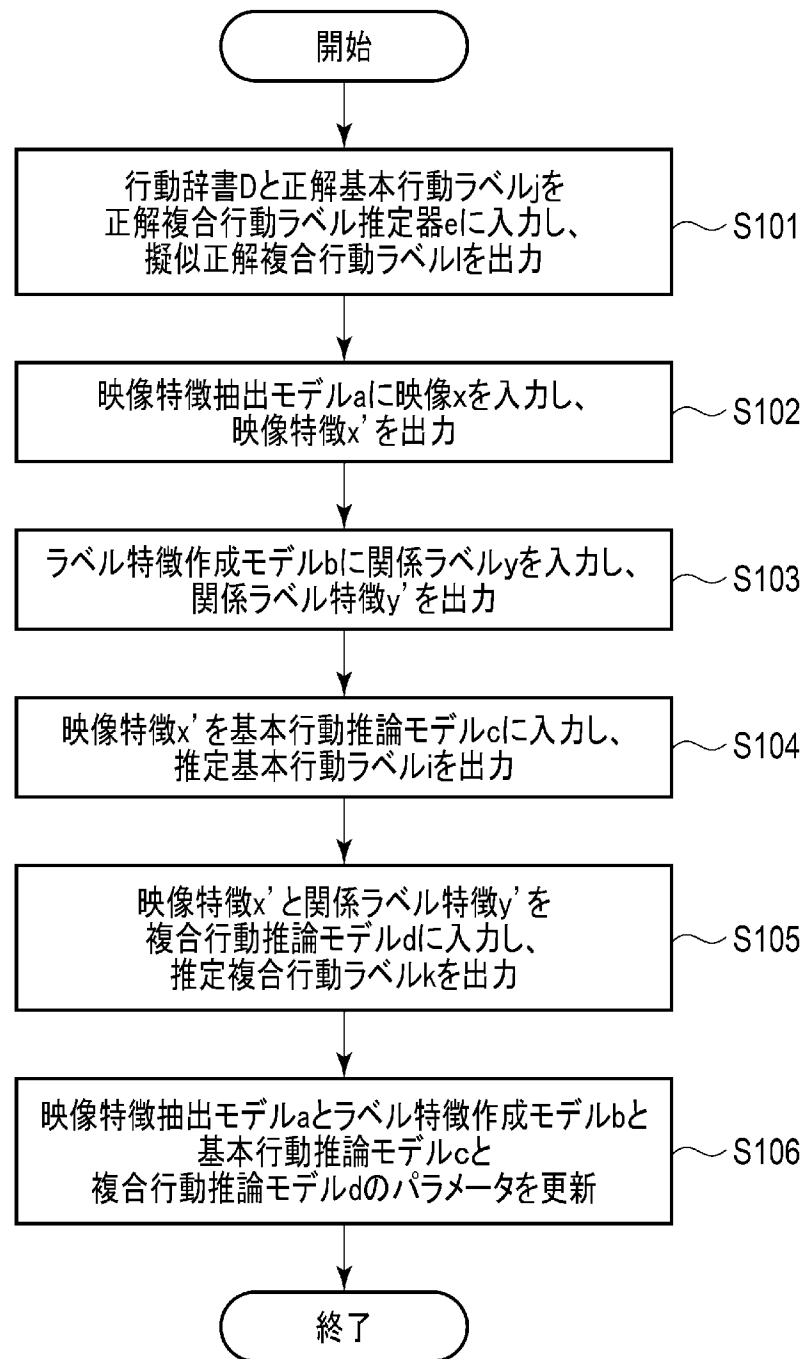
[図2]



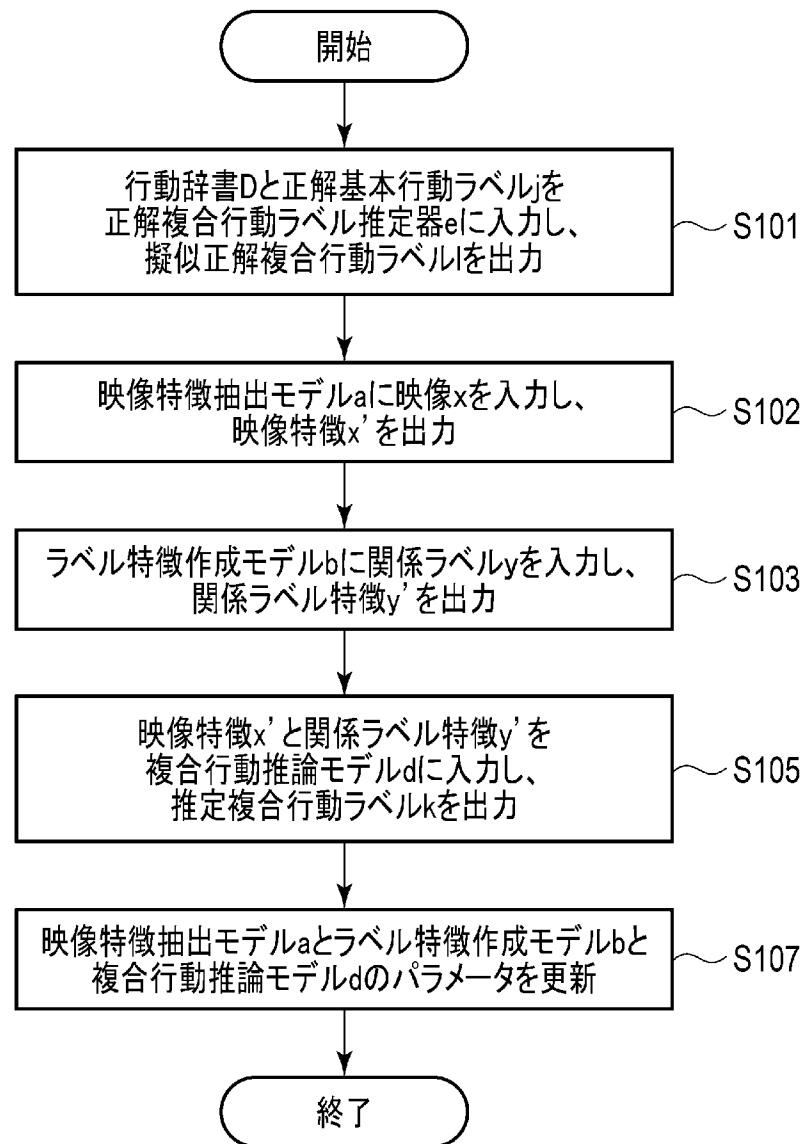
[図3]



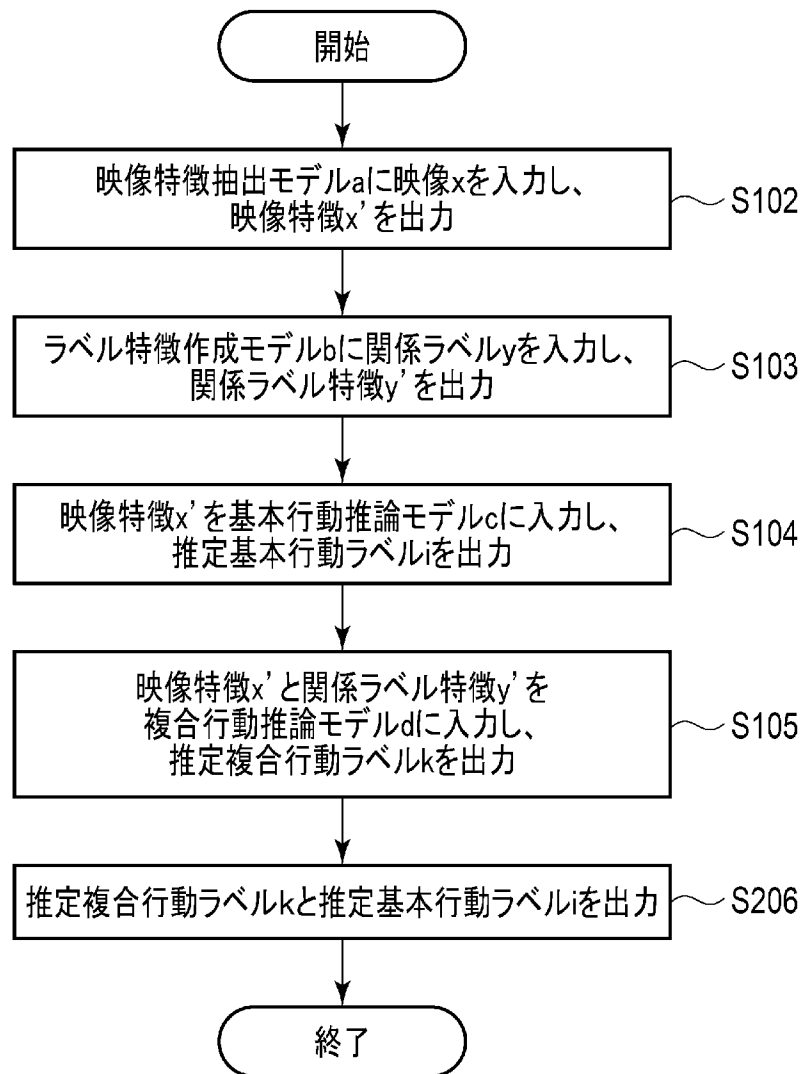
[図4]



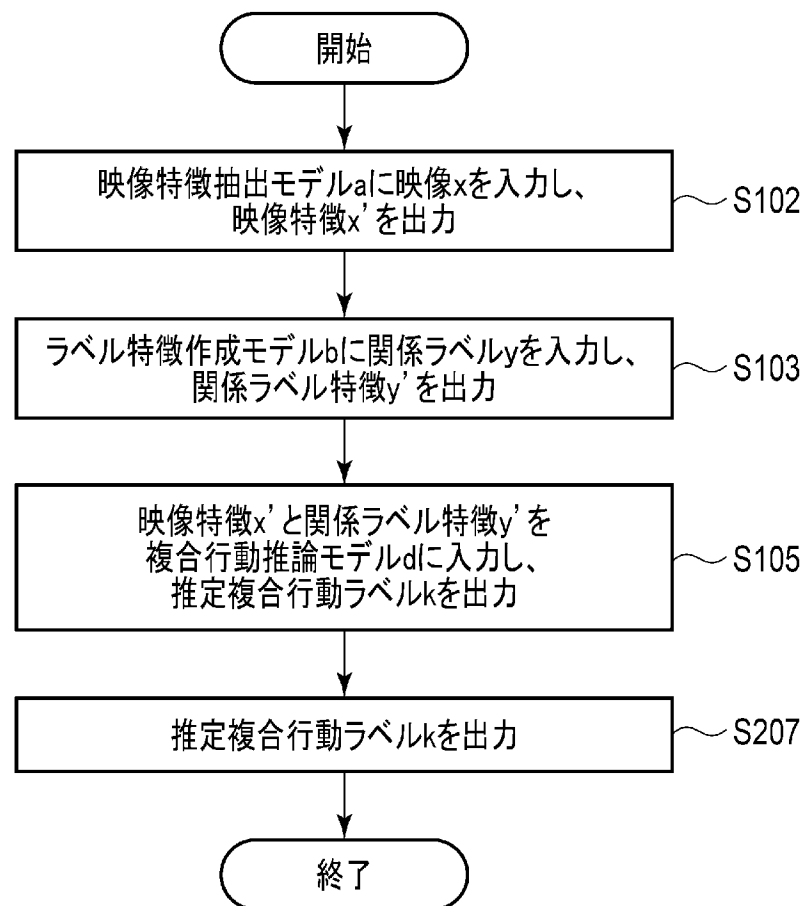
[図5]



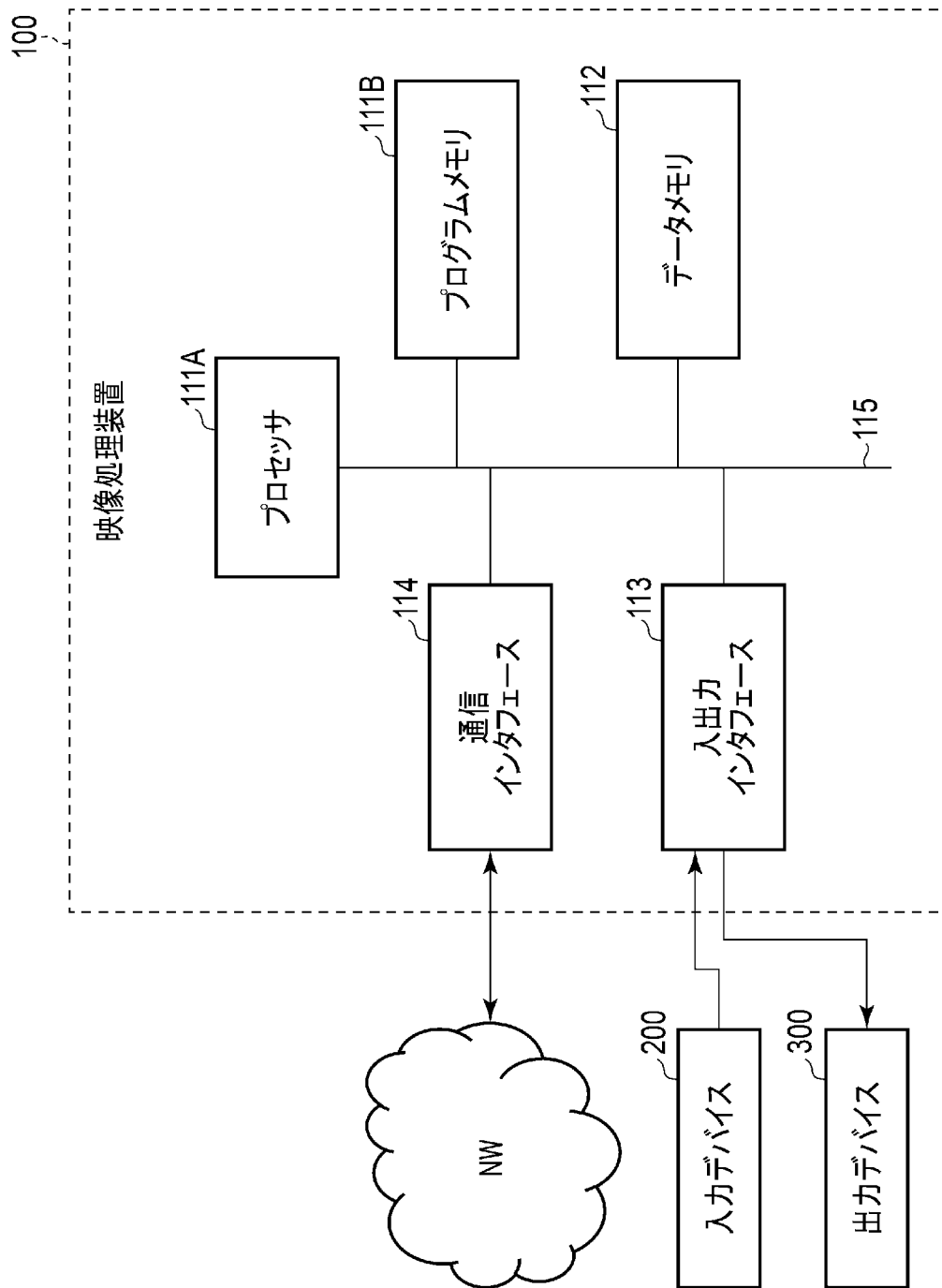
[図6]



[図7]



[図8]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2023/020873****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G06T 7/20**(2017.01)i

FI: G06T7/20 300Z

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)

G06T7/20

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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         | JP 2012-226597 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 15 November 2012 (2012-11-15)          | 1-4, 6, 7             |
| A         | claims                                                                             | 5                     |
| A         | JP 2022-73882 A (VAAK INC.) 17 May 2022 (2022-05-17)                               | 1-7                   |
|           | entire text, all drawings                                                          |                       |

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

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**15 August 2023**

Date of mailing of the international search report

**29 August 2023**

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)****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/JP2023/020873**

| Patent document<br>cited in search report |             |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)            | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|---|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 2012-226597 | A | 15 November 2012                     | US 2012/0270192 A1<br>claims, etc. |                                      |
| JP                                        | 2022-73882  | A | 17 May 2022                          | (Family: none)                     |                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>G06T 7/20(2017.01)i<br>FI: G06T7/20 300Z                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 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））<br>G06T7/20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 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<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                |                | 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                          | 1922 - 1996年                                                                                                                                                                                                   | 日本国公開実用新案公報 | 1971 - 2023年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996 - 2023年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994 - 2023年 |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1922 - 1996年                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1971 - 2023年                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1996 - 2023年                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1994 - 2023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<br>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<br>請求項の番号 |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | JP 2012-226597 A (株式会社東芝) 15.11.2012 (2012 - 11 - 15)<br>[特許請求の範囲]他                                                                                                                                            | 1-4, 6, 7      |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                | 5              |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | JP 2022-73882 A (VAAK INC) 17.05.2022 (2022 - 05 - 17)<br>全文全文                                                                                                                                                 | 1-7            |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| <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。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| <table border="0"> <tr> <td>           * 引用文献のカテゴリー<br/>           “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br/>           “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<br/>           “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）<br/>           “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br/>           “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         </td> <td>           “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<br/>           “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<br/>           “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<br/>           “&amp;” 同一パテントファミリー文献         </td> </tr> </table> |                                                                                                                                                                                                                |                | * 引用文献のカテゴリー<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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 | “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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |             |              |             |              |             |              |
| * 引用文献のカテゴリー<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | “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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 国際調査を完了した日<br>15.08.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 国際調査報告の発送日<br>29.08.2023                                                                                                                                                                                       |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br><br>吉川 康男 5H 4238<br><br>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/JP2023/020873

| 引用文献 |             |   | 公表日        | パテントファミリー文献                     | 公表日 |
|------|-------------|---|------------|---------------------------------|-----|
| JP   | 2012-226597 | A | 15.11.2012 | US 2012/0270192 A1<br>CLAIMs, 他 |     |
| JP   | 2022-73882  | A | 17.05.2022 | (ファミリーなし)                       |     |