

(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
2016 年 12 月 15 日(15.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/199749 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 7/20 (2006.01) **G08B 25/04** (2006.01)
G08B 25/00 (2006.01) **H04N 7/18** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/066856
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 7 日(07.06.2016)
- (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 2015-117556 2015 年 6 月 10 日(10.06.2015) JP
- (71) 出願人: コニカミノルタ株式会社(KONICA MINOLTA, INC.) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 保理江 大作(HORIE, Daisaku); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 2 号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).

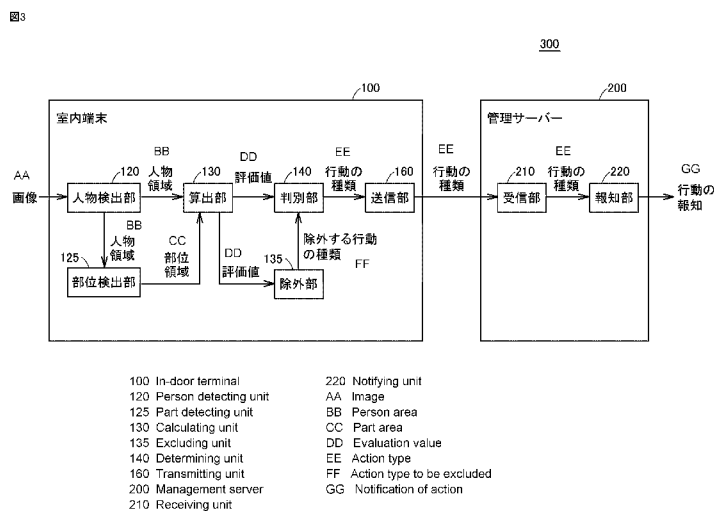
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

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

(54) 発明の名称: 画像処理システム、画像処理装置、画像処理方法、および画像処理プログラム



(57) Abstract: Provided is an image processing system capable of preventing reduction in action determining accuracy according to the position of a care receiver in an image. The image processing system (300) is provided with: a person detecting unit (120) for detecting, from an image, a person area indicating a person; a part detecting unit (125) for detecting, from the image or the person area, a part area indicating a particular part of the person; and a determining unit (140) for calculating, on the bases of image information on the person area and image information on the part area, an evaluation value indicating a degree of a predetermined action which the person is taking, applying the evaluation value to a determination expression for determining an action of a person, and determining the predetermined action according to the applied result. The determining unit (140) changes the determination expression for determining the predetermined action depending on the position of the person area in the image or the position of the part area in the image.

(57) 要約:

[続葉有]



被介護者の画像内の位置に応じて行動の判別精度が低下することを防止できる画像処理システムを提供する。画像処理システム（３００）は、画像から、人物を表わす人物領域を検出するための人物検出部（１２０）と、画像または人物領域から、人物の特定の部位を表わす部位領域を検出するための部位検出部（１２５）と、人物領域における画像情報と部位領域における画像情報とに基づいて、人物が所定の行動を取っている程度を表わす評価値を算出するとともに、人物の行動を判別するための判別式に評価値を適用し、適用した結果に応じて所定の行動を判別するための判別部（１４０）とを備える。判別部（１４０）は、画像内における人物領域の位置、または画像内における部位領域の位置に応じて、所定の行動を判別するための判別式を変える。

明 細 書

発明の名称：

画像処理システム、画像処理装置、画像処理方法、および画像処理プログラム

技術分野

[0001] 本開示は、画像処理技術に関し、特に、人物の行動を判別するための画像処理システム、画像処理装置、画像処理方法、および画像処理プログラムに関する。

背景技術

[0002] 画像から人物の行動を判別するための画像処理技術がある。この画像処理技術は、たとえば、高齢者等の介護を要する被介護者の行動を見守る画像処理装置に应用されている。当該画像処理装置は、被介護者が転倒等を伴う行動を取ったことを検出し、そのことを介護者に報知する。これにより、介護者は、被介護者の転倒等を未然に防ぐことができる。

[0003] このような画像処理装置に関して、特開 2014-235669 号公報（特許文献 1）は、「見守り領域において、見守り度合いに応じた部分見守り領域を設定でき、部分見守り領域を所望の位置に容易に設定できる」見守り装置を開示している。特開 2014-149584 号公報（特許文献 2）は、「ボタンを押す事による通知だけでなく、検知したい対象の動きに応じての通知が可能であり、なおかつ、監視者が映像を通して検知したい対象の様子を確認できる」通知システムを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2014-235669 号公報
特許文献 2：特開 2014-149584 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 被介護者が同じ行動を取ったとしても、被介護者の写り方は、被介護者の画像内の位置に応じて変わる。そのため、常に同じ処理で行動が判別されると、被介護者の画像内の位置によっては行動判別処理の精度が低下する可能性がある。
- [0006] 特許文献 1 に開示される見守り装置は、カメラユニットで高齢者を撮影し、得られた画像に基づいて高齢者の位置と高さとを検出する。当該見守り装置は、検出された位置と高さとの組み合わせに応じて、離床や転倒等の行動を判別する。当該見守り装置は、画像内の高齢者の位置に依らず同じ処理で行動を判別するため、画像内の高齢者の位置によっては行動判別の精度が低下する可能性がある。
- [0007] 特許文献 2 に開示される通知システムは、検出対象の形状のサイズを示す上下限値の設定を受け付ける。当該通知システムは、画像内において検出された患者の形状のサイズが設定された上下限値に含まれる場合に、患者の転倒等を看護師に通知する。当該通知システムは、画像内の患者の位置に依らず同じ処理で行動を判別するため、画像内の患者の位置によっては行動判別の精度が低下する可能性がある。
- [0008] 本開示は上述のような問題点を解決するためになされたものであって、ある局面における目的は、被介護者の画像内の位置に応じて行動の判別精度が低下することを防止できる画像処理システムを提供することである。他の局面における目的は、被介護者の画像内の位置に応じて行動の判別精度が低下することを防止できる画像処理装置を提供することである。さらに他の局面における目的は、被介護者の画像内の位置に応じて行動の判別精度が低下することを防止できる画像処理方法を提供することである。さらに他の局面における目的は、被介護者の画像内の位置に応じて行動の判別精度が低下することを防止できる画像処理プログラムを提供することである。

課題を解決するための手段

- [0009] ある局面に従うと、人物の行動を判別することが可能な画像処理システム

が提供される。画像処理システムは、画像から、人物を表わす人物領域を検出するための人物検出部と、画像または人物領域から、人物の特定の部位を表わす部位領域を検出するための部位検出部と、人物領域における画像情報と部位領域における画像情報とに基づいて、人物が所定の行動を取っている程度を表わす評価値を算出するとともに、人物の行動を判別するための判別式に評価値を適用し、適用した結果に応じて所定の行動を判別するための判別部とを備える。判別部は、画像内における人物領域の位置、または画像内における部位領域の位置に応じて、所定の行動を判別するための判別式を変える。

[0010] 好ましくは、人物領域における画像情報は、画像内における人物領域の位置、当該位置の変化度合い、画像内における人物領域のサイズ、および当該サイズの変化度合いの少なくとも1つを含む。部位領域における画像情報は、画像内における部位領域の位置、当該位置の変化度合い、画像内における部位領域のサイズ、および当該サイズの変化度合いの少なくとも1つを含む。

[0011] 好ましくは、評価値は、人物領域における画像情報と部位領域における画像情報との間の関係に基づいて算出される。

[0012] 好ましくは、画像処理システムは、人物が所定の行動を取っていないことを示す予め定められた条件を評価値が満たした場合に、判別部による行動判別結果から所定の行動を除外するための除外部をさらに備える。

[0013] 好ましくは、判別部は、画像内における人物領域の形状をさらに用いて所定の行動を判別する。

[0014] 好ましくは、検出対象の部位は、人物の頭部を含む。

好ましくは、判別部によって判別される行動は、起床、離床、転落、臥床、入床、および立ち上がりの少なくとも1つを含む。

[0015] 好ましくは、判別部は、人物が所定の行動を取っている程度を表わす評価値を互いに異なる方法で算出し、画像内の人物領域の位置、または画像内の部位領域の位置に応じた重みで複数の評価値を統合し、統合された評価値を

判別式に適用した結果に応じて所定の行動を判別する。

[0016] 他の局面に従うと、人物の行動を判別することが可能な画像処理装置が提供される。画像処理装置は、画像から、人物を表わす人物領域を検出するための人物検出部と、画像または人物領域から、人物の特定の部位を表わす部位領域を検出するための部位検出部と、人物領域における画像情報と部位領域における画像情報とに基づいて、人物が所定の行動を取っている程度を表わす評価値を算出するとともに、人物の行動を判別するための判別式に評価値を適用し、適用した結果に応じて所定の行動を判別するための判別部とを備える。判別部は、画像内における人物領域の位置、または画像内における部位領域の位置に応じて、所定の行動を判別するための判別式を変える。

[0017] さらに他の局面に従うと、人物の行動を判別することが可能な画像処理方法が提供される。画像処理方法は、画像から、人物を表わす人物領域を検出するステップと、画像または人物領域から、人物の特定の部位を表わす部位領域を検出するステップと、人物領域における画像情報と部位領域における画像情報とに基づいて、人物が所定の行動を取っている程度を表わす評価値を算出するとともに、人物の行動を判別するための判別式に評価値を適用し、適用した結果に応じて所定の行動を判別するステップとを備える。判別するステップは、画像内における人物領域の位置、または画像内における部位領域の位置に応じて、所定の行動を判別するための判別式を変えるステップを含む。

[0018] さらに他の局面に従うと、人物の行動を判別することが可能な画像処理プログラムが提供される。画像処理プログラムは、コンピュータに、画像から、人物を表わす人物領域を検出するステップと、画像または人物領域から、人物の特定の部位を表わす部位領域を検出するステップと、人物領域における画像情報と部位領域における画像情報とに基づいて、人物が所定の行動を取っている程度を表わす評価値を算出するとともに、人物の行動を判別するための判別式に評価値を適用し、適用した結果に応じて所定の行動を判別するステップとを実行させる。判別するステップは、画像内における人物領域

の位置、または画像内における部位領域の位置に応じて、所定の行動を判別するための判別式を変えるステップを含む。

発明の効果

[0019] ある局面において、被介護者の画像内の位置に応じて行動の判別精度が低下することを防止できる。

[0020] 本発明の上記および他の目的、特徴、局面および利点は、添付の図面と関連して理解される本発明に関する次の詳細な説明から明らかとなるであろう。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本実施の形態に従う画像処理システムの構成の一例を示す図である。

[図2]移動している被介護者を撮影して得られた時系列の画像を示す図である。

[図3]画像処理システムの機能構成の一例を示すブロック図である。

[図4]被介護者の画像内の位置による写り方の違いを示す図である。

[図5]行動判別処理に用いる特徴量を示す図である。

[図6]判別対象の行動の種類と、画像内における人物領域の位置と、被介護者が当該位置において当該行動を取ったときにおける人物領域の変化の様子との関係を示す図である。

[図7]判別対象の行動の種類と、画像内における人物領域の位置と、当該位置において適用する判別式との関係を示す図である。

[図8]画像処理システムが実行する画像処理を示すフローチャートである。

[図9]行動判別処理を示すフローチャートである。

[図10]人物検出処理を概略的に示す概念図である。

[図11]転倒判別処理を示すフローチャートである。

[図12]起床判別処理を示すフローチャートである。

[図13]離床判別処理を示すフローチャートである。

[図14]画像処理システムの画面遷移図を示す図である。

[図15]メイン画面の一例を示す図である。

[図16]設定モードトップ画面の一例を示す図である。

[図17]領域設定画面の一例を示す図である。

[図18]平常時画面の一例を示す図である。

[図19]発報時画面の一例を示す図である。

[図20]画像処理システムの主要なハードウェア構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、図面を参照しつつ、本発明に従う各実施の形態について説明する。

以下の説明では、同一の部品および構成要素には同一の符号を付してある。

それらの名称および機能も同じである。したがって、これらについての詳細な説明は繰り返さない。なお、以下で説明される各実施の形態および各変形例は、適宜選択的に組み合わせられてもよい。

[0023] [画像処理システム300の構成]

図1を参照して、実施の形態に従う画像処理システム300の構成について説明する。図1は、画像処理システム300の構成の一例を示す図である。

[0024] 画像処理システム300は、たとえば、被介護者10の行動を見守るために用いられる。図1に示されるように、画像処理システム300は、画像処理装置としての室内端末100と、管理サーバー200とを含む。室内端末100および管理サーバー200は、ネットワーク400を介して互いに接続されている。

[0025] 室内端末100は、たとえば、医療施設、介護施設、宅内等に設置される。室内端末100は、カメラ105を備える。図1には、カメラ105が被介護者10およびベッド20を天井から撮影している様子が示されている。室内端末100は、カメラ105から得られた時系列の画像（映像）に基づいて被介護者10の行動を判別する。一例として、室内端末100が判別可能な行動は、被介護者10の起床、離床、転落、臥床、入床、および立ち上がりの少なくとも1つを含む。また、判別対象の行動は、被介護者の状態を

示す姿勢を含んでもよい。

[0026] 室内端末１００は、報知対象の行動（たとえば、起床等）を検出すると、当該行動の種類を示す情報を管理サーバー２００に送信する。報知対象の行動として起床が検出されると、管理サーバー２００は、被介護者１０が起床したことを介護者に報知する。これにより、介護者は、被介護者１０がベッド２０から立ち上がることを支援することができ、被介護者１０の起床時に生じる転倒等を未然に防ぐことができる。

[0027] なお、図１には、画像処理システム３００が１つの室内端末１００を備えている例が示されているが、画像処理システム３００は、複数の室内端末１００を備えてもよい。また、図１には、画像処理システム３００が１つの管理サーバー２００を備えている例が示されているが、画像処理システム３００は、複数の管理サーバー２００を備えてもよい。さらに、図１には、室内端末１００と管理サーバー２００とが別個の装置として構成されているが、室内端末１００と管理サーバー２００とは一体的に構成されてもよい。

[0028] また、図１には、カメラ１０５が天井に設定されている例が示されているが、カメラ１０５の設置場所は、天井に限定されない。カメラ１０５は、被介護者１０を見下ろすことが可能な場所に設置されればよい。たとえば、カメラ１０５は、側壁に設置されてもよい。

[0029] [画像処理システム３００の処理概要]

図２を参照して、画像処理システム３００の行動判別処理の概要について説明する。図２は、移動している被介護者１０を撮影して得られた時系列の画像３２Ａ～３２Ｃを示す図である。

[0030] 被介護者１０がカメラ１０５の真下にいる場合には、画像３２Ａに示されるように、被介護者１０は、画像内の真ん中に写る。画像処理システム３００は、画像３２Ａから、被介護者１０を表わす人物領域１２Ａを検出する。また、画像処理システム３００は、画像３２Ａまたは人物領域１２Ａから、被介護者１０の特定の部位を表わす部位領域１３Ａを検出する。一例として、検出対象の部位は、被介護者１０の頭部である。

[0031] 被介護者10がカメラ105の真下の位置から離れたとする。その結果、画像32Bに示されるように、被介護者10の写り方が変わる。より具体的には、人物領域12Bのサイズは、人物領域12Aのサイズよりも小さくなる。部位領域13Bのサイズは、部位領域13Aのサイズよりも小さくなる。人物領域12Bは、人物領域12Aと比べて、より画像中心から離れた位置に移動する。部位領域13Bは、部位領域13Aと比べて、より画像中心から離れた位置に移動する。

[0032] 被介護者10がカメラ105の真下の位置からさらに離れたとする。その結果、画像32Cに示されるように、被介護者10の写り方が変わる。より具体的には、人物領域12Cのサイズは、人物領域12Bのサイズよりも小さくなる。部位領域13Cのサイズは、部位領域13Bのサイズよりも小さくなる。人物領域12Cは、人物領域12Bと比べて、より画像中心から離れた位置に移動する。部位領域13Cは、部位領域13Bと比べて、より画像中心から離れた位置に移動する。

[0033] 本実施の形態に従う画像処理システム300は、画像内の人物領域12A～12Cの位置、または画像内の部位領域13A～13Cの位置に応じて、同一の行動（たとえば、起床）を判別するための判別式を変える。一例として、画像処理システム300は、画像32Aに対しては第1判別式を用いて、被介護者10の所定の行動を判別する。画像処理システム300は、画像32Bに対しては第2判別式を用いて、被介護者10の行動を判別する。画像処理システム300は、画像32Cに対しては第3判別式を用いて、被介護者10の行動を判別する。これにより、画像処理システム300は、画像内の被介護者10の位置に依存せずに、被介護者10の行動を正確に判別できる。

[0034] 以下では、人物領域12A～12Cを人物領域12と総称することもある。部位領域13A～13Cを部位領域13と総称することもある。画像32A～32Cを画像32と総称することもある。

[0035] [画像処理システム300の機能構成]

図3を参照して、画像処理システム300の機能について説明する。図3は、画像処理システム300の機能構成の一例を示すブロック図である。図3に示されるように、画像処理システム300は、室内端末100と、管理サーバー200とを備える。以下では、室内端末100および管理サーバー200の機能について順に説明する。

[0036] (室内端末100の機能構成)

図3に示されるように、室内端末100は、機能構成として、人物検出部120と、部位検出部125と、算出部130と、除外部135と、判別部140と、送信部160とを含む。

[0037] 人物検出部120は、カメラ105（図2参照）から順次出力される画像に対して人物検出処理を実行し、人物領域を検出する。一例として、人物領域は、画像内に含まれる人物に外接し、矩形形状を有する。人物領域は、たとえば、画像内の座標値で示される。人物検出処理の詳細については後述する。人物検出部120は、検出した人物領域を部位検出部125および算出部130に出力する。

[0038] 部位検出部125は、順次検出される人物領域、またはカメラ105から順次出力される画像に対して部位検出処理を実行し、部位領域を検出する。一例として、部位領域は、画像内に含まれる頭部に外接し、矩形形状を有する。部位領域は、たとえば、画像内の座標値で示される。部位検出部125は、検出した部位領域を算出部130に出力する。

[0039] 算出部130は、人物領域における画像情報と部位領域における画像情報とに基づいて、被介護者が判別対象の行動を取っている程度を表わす評価値を算出する。一例として、人物領域における画像情報は、画像内における人物領域の位置、当該位置の変化度合い、画像内における人物領域のサイズ、および当該サイズの変化度合いの少なくとも1つを含む。部位領域における画像情報は、画像内における部位領域の位置、当該位置の変化度合い、画像内における部位領域のサイズ、および当該サイズの変化度合いの少なくとも1つを含む。評価値の算出方法の詳細については後述する。

[0040] 除外部 135 は、被介護者が所定の行動を取っていないことを示す予め定められた条件を評価値が満たした場合に、判別部 140 による行動判別結果から当該所定の行動を除外する。除外部 135 の詳細については後述する。

[0041] 判別部 140 は、算出部 130 によって出力される評価値を行動判別のための判別式に適用し、適用した結果に応じて被介護者の所定の行動を判別する。行動判別方法の詳細については後述する。

[0042] 送信部 160 は、判別部 140 によって判別された行動の種類を管理サーバー 200 に送信する。

[0043] (管理サーバー 200 の機能構成)

引き続き図 3 を参照して、管理サーバー 200 の機能構成について説明する。図 3 に示されるように、管理サーバー 200 は、機能構成として、受信部 210 と、報知部 220 とを含む。

[0044] 受信部 210 は、判別部 140 によって判別された行動の種類を室内端末 100 から受信する。

[0045] 受信部 210 が報知対象の行動を受信した場合に、報知部 220 は、当該行動が検出されたことを介護者に報知する。報知対象の行動は、たとえば、起床、離床、転落、臥床、入床、および立ち上がり、監視対象の被介護者に危険が伴うその他の行動を含む。報知手段の一例として、報知部 220 は、行動の種類を示す情報をメッセージとして表示したり、音声によって出力したりする。あるいは、報知部 220 は、介護者が有する携帯端末（図示しない）に行動の種類を示す情報をメッセージとして表示させたり、当該携帯端末に音声を出力させたり、当該携帯端末を振動させたりする。

[0046] [行動判別処理]

図 4 ～図 7 を参照して、行動判別処理について説明する。図 4 は、被介護者の画像内の位置による写り方の違いを示す図である。図 5 は、行動判別処理に用いる特徴量を示す図である。図 6 は、判別対象の行動の種類と、画像内における人物領域の位置と、被介護者が当該位置において当該行動を取ったときにおける人物領域の変化の様子との関係を示す図である。図 7 は、判

別対象の行動の種類と、画像内における人物領域の位置と、当該位置において適用する判別式との関係を示す図である。

[0047] 画像処理システム300は、行動判別処理の前処理として画像を回転補正し、回転補正後の画像から特徴量を抽出し、抽出した特徴量に基づいて行動判別処理を実行する。一例として、判別対象の行動としては、起床、離床、転倒が挙げられる。以下では、回転補正処理、特徴抽出処理、起床判別処理、離床判別処理、転倒判別処理について順に説明する。

[0048] (回転補正)

図4を参照して、行動判別処理の前処理として実行される回転補正について説明する。図4に示されるように、画像処理システム300は、画像中心45を基準として、人物領域が一定方向（たとえば、画像長手方向）に向くように回転する。画像処理システム300は、回転補正処理を実行した上で行動判別処理を実行することで、画像32内における人物領域の方向に依存せずに行動を判別することができる。

[0049] 詳細については後述するが、画像処理システム300は、画像中心45から回転補正後の人物領域12の中心46までの距離に応じて行動判別処理を変える。すなわち、画像処理システム300は、当該距離が等しい被介護者10A、10Bに対しては同じ判定条件で行動判別を行なう。画像処理システム300は、当該距離が異なる被介護者10A、10Cに対しては異なる判定条件で行動判別を行なう。

[0050] なお、回転補正は、必ずしも、行動判別処理の前処理として実行される必要はない。たとえば、画像処理システム300は、部位領域の抽出を先に行い、当該部位領域を用いて画像全体を回転補正した上で、残りの処理を実行してもよい。あるいは、画像処理システム300は、人体領域の抽出後に画像を回転補正し、その後、残りの処理を実行してもよい。また、画像処理システム300は、画像に対して回転補正を行わずに、座標値を逆回転補正し、その後、残りの処理を実行してもよい。

[0051] また、図4では、回転補正が人物領域12の中心46を基準に行われる例

が示されているが、回転補正は、人物領域 12 の重心や部分領域の重心等を基準として行われてもよい。さらに、画像処理システム 300 は、処理速度、容量等のシステム要求、後述する各判別条件等に合わせて回転補正を変えてもよい。

[0052] (特徴量)

上述したように、画像処理システム 300 は、人物領域 12 における画像情報と部位領域 13 における画像情報とを用いて、被介護者が対象の行動を取っている程度を表わす評価値を算出し、当該評価値に応じて行動を判別する。以下では、図 5 を参照して、当該評価値を算出するために用いられる画像情報（すなわち、特徴量）について説明する。

[0053] 当該特徴量は、画像中心 45 から人物領域 12 の中心までの距離 d と、人物領域 12 の長手方向の長さ p と、人物領域 12 の短手方向の長さ q と、長手方向に対する部位領域 13 の中心 47 から画像中心 45 までの距離 m と、短手方向に対する部位領域 13 の中心 47 から画像中心 45 までの距離 n と、部位領域 13 のサイズ S との少なくとも 1 つを含む。

[0054] 以下の説明では、時系列の 2 枚の画像を前画像と現画像とした場合、前画像における上記特徴量には符号「0」を付し、現画像における上記特徴量には符号「1」を付す。すなわち、前画像における距離 d , m , n を「距離 d_0 , m_0 , n_0 」とする。前画像における長さ p , q を「長さ p_0 , q_0 」とする。現画像における距離 d , m , n を「距離 d_1 , m_1 , n_1 」とする。現画像における長さ p , q を「長さ p_1 , q_1 」とする。

[0055] なお、前画像と現画像との間のフレーム間隔は、一定であってもよいし、上記特徴量の種類や判定条件ごとに変えてもよい。

[0056] (起床判別処理)

画像処理システム 300 は、一例として、被介護者の起床を判別する。「起床」とは、被介護者 10 がベッド上で目を覚ましてから立ち上がるまでの行動のことをいう。以下では、図 4～図 7 を参照して、被介護者の起床を判別する方法について説明する。

- [0057] 画像処理システム300は、画像中心45から人物領域12の中心46までの距離 d に応じて起床判別処理に適用する判別式を変える。たとえば、距離 d が閾値 $Thd1$ よりも小さい場合には、画像処理システム300は、カテゴリ1Aを選択する。カテゴリ1Aに示される条件が全て満たされた場合に、画像処理システム300は、被介護者の起床を検出する。
- [0058] より具体的には、図7の式(1)に示されるように、画像処理システム300は、起床判別のための評価値として、人物領域12に対する頭部のサイズの比を算出し、当該比が閾値 $Th1$ よりも大きいかな否かを判断する。画像処理システム300は、当該比が閾値 $Th1$ よりも大きいと判断した場合に、人物領域12に対する頭部のサイズが一定値以上であると判断する。
- [0059] 図7の式(2)に示されるように、画像処理システム300は、起床判別のための評価値として、人物領域12の縦横比を算出し、当該縦横比の変化度が閾値 $Th2$ よりも小さいかな否かを判断する。画像処理システム300は、当該変化度が閾値 $Th2$ よりも小さいと判断した場合、人物領域12の縦横比が減少していると判断する。
- [0060] 距離 d が閾値 $Thd1$ 以上であって閾値 $Thd2$ よりも小さい場合には、画像処理システム300は、カテゴリ1Bの判別式を選択する。カテゴリ1Bに示される条件が全て満たされた場合に、画像処理システム300は、被介護者の起床を検出する。
- [0061] より具体的には、図7の式(3)に示されるように、画像処理システム300は、起床判別のための評価値として、人物領域12のサイズに対する頭部のサイズの比を算出し、当該比が閾値 $Th10$ よりも大きいかな否かを判断する。画像処理システム300は、当該比が閾値 $Th10$ よりも大きいと判断した場合に、人物領域12に対する頭部のサイズが一定値以上であると判断する。
- [0062] 図7の式(4)に示されるように、画像処理システム300は、起床判別のための評価値として、人物領域12の縦横比を算出し、当該縦横比の変化度が閾値 $Th11$ よりも小さいかな否かを判断する。画像処理システム300

は、当該変化度が閾値 Th_{11} よりも小さいと判断した場合、人物領域 12 の縦横比が減少していると判断する。

[0063] 距離 d が閾値 Th_{d2} 以上である場合には、画像処理システム 300 は、カテゴリ 1C の判別式を選択する。カテゴリ 1C に示される条件が全て満たされた場合に、画像処理システム 300 は、被介護者の起床を検出する。

[0064] より具体的には、図 7 の式 (5) に示されるように、画像処理システム 300 は、起床判別のための評価値として、人物領域 12 の縦横比を算出し、当該縦横比の変化度が閾値 Th_{18} よりも大きいかな否かを判断する。画像処理システム 300 は、当該変化度が閾値 Th_{18} よりも大きいと判断した場合、人物領域 12 の縦横比が増加していると判断する。

[0065] 図 7 の式 (6) に示されるように、画像処理システム 300 は、起床判別のための評価値として、人物領域 12 のサイズの変化度を算出し、当該変化度が閾値 Th_{19} よりも大きいかな否かを判断する。画像処理システム 300 は、当該変化度が閾値 Th_{19} よりも大きいと判断した場合、人物領域 12 の縦横比が増加していると判断する。

[0066] (離床判別処理)

画像処理システム 300 は、一例として、被介護者の離床を判別する。「離床」とは、被介護者 10 がベッド (寝具) から離れた後の行動のことをいう。以下では、図 4 ~ 図 7 を参照して、被介護者の離床を判別する方法について説明する。

[0067] 画像処理システム 300 は、画像中心 45 から人物領域 12 の中心 46 までの距離 d に応じて起床判別処理に適用する判別式を変える。たとえば、距離 d が閾値 Th_{d1} よりも小さい場合には、画像処理システム 300 は、カテゴリ 2A を選択する。カテゴリ 2A に示される条件が全て満たされた場合に、画像処理システム 300 は、被介護者の離床を検出する。

[0068] より具体的には、図 7 の式 (7) に示されるように、画像処理システム 300 は、頭部のサイズ S を離床判別の評価値とし、サイズ S が閾値 Th_4 よりも大きいかな否かを判断する。画像処理システム 300 は、サイズ S が閾値

T h 4 よりも大きいと判断した場合、頭部が一定値以上のサイズを有すると判断する。

[0069] 図7の式(8)に示されるように、画像処理システム300は、離床判別のための評価値として、人物領域12のサイズの変化度を算出し、当該変化度が閾値T h 5 よりも小さいか否かを判断する。画像処理システム300は、当該変化度が閾値T h 5 よりも小さいと判断した場合、人物領域12のサイズが減少していると判断する。

[0070] 図7の式(9)に示されるように、画像処理システム300は、離床判別のための評価値として、長さpに対する距離mの比を算出し、当該比の変化度が閾値T h 6 よりも小さいか否かを判断する。画像処理システム300は、当該変化度が閾値T h 6 よりも小さいと判断した場合、頭部の位置が人物領域の中央寄りに変化していると判断する。

[0071] 距離dが閾値T h d 1 以上であって閾値T h d 2 よりも小さい場合には、画像処理システム300は、カテゴリ2Bの判別式を選択する。カテゴリ2Bに示される条件が全て満たされた場合に、画像処理システム300は、被介護者の離床を検出する。

[0072] より具体的には、図7の式(10)に示されるように、画像処理システム300は、頭部のサイズSを離床判別の評価値とし、サイズSが閾値T h 1 3 よりも大きいと判断する。画像処理システム300は、サイズSが閾値T h 1 3 よりも大きいと判断した場合、頭部が一定値以上のサイズを有すると判断する。

[0073] 図7の式(11)に示されるように、画像処理システム300は、離床判別のための評価値として、長さqに対する長さpの比を算出し、当該比の変化度が閾値T h 1 4 よりも大きいと判断する。画像処理システム300は、当該変化度が閾値T h 1 4 よりも大きいと判断した場合、人物領域12の長手方向の長さが増加したと判断する。

[0074] 距離dが閾値T h d 2 以上である場合には、画像処理システム300は、カテゴリ2Cの判別式を選択する。カテゴリ2Cに示される条件が全て満た

された場合に、画像処理システム300は、被介護者の離床を検出する。

[0075] より具体的には、図7の式(12)に示されるように、画像処理システム300は、離床判別のための評価値として、長さqに対する長さpの比を算出し、当該比の変化度が閾値 Th_{21} よりも大きいかな否かを判断する。画像処理システム300は、当該変化度が閾値 Th_{21} よりも大きいと判断した場合、人物領域12の長手方向の長さが増加したと判断する。

[0076] 図7の式(13)に示されるように、画像処理システム300は、離床判別のための評価値として、長さpに対する距離mの比を算出し、当該比の変化度が閾値 Th_{22} よりも大きいかな否かを判断する。画像処理システム300は、当該変化度が閾値 Th_{22} よりも大きいと判断した場合、頭部の位置が人物領域の右寄りに変化していると判断する。

[0077] (転倒判別処理)

画像処理システム300は、一例として、被介護者の転倒を判別する。「転倒」とは、被介護者10が床に倒れている状態のこと。なお、「転倒」は、被介護者10が立っている状態から床に倒れている状態の他にも、ベッドから落ちて床に倒れている状態（すなわち、転落）も含む。以下では、図4～図7を参照して、被介護者の転倒を判別する方法について説明する。

[0078] 画像処理システム300は、画像中心45から人物領域12の中心46までの距離dに応じて起床判別処理に適用する判別式を変える。たとえば、距離dが閾値 Th_{d1} よりも小さい場合には、画像処理システム300は、カテゴリ3Aを選択する。カテゴリ3Aに示される条件が全て満たされた場合に、画像処理システム300は、被介護者の転倒を検出する。

[0079] より具体的には、図7の式(14)に示されるように、画像処理システム300は、人物領域12のサイズに対する頭部のサイズSの比を転倒判別の評価値として算出し、当該比が閾値 Th_7 よりも小さいかな否かを判断する。画像処理システム300は、当該比が閾値 Th_7 よりも小さいと判断した場合、人物領域12に対する頭部のサイズが一定値よりも小さいと判断する。

[0080] 図7の式(15)に示されるように、画像処理システム300は、長さq

に対する長さ p の比を算出し、当該比の変化度が閾値 $Th8$ よりも大きいかな否かを判断する。画像処理システム 300 は、当該変化度が閾値 $Th8$ よりも大きいと判断した場合、人物領域の縦横比が増加していると判断する。

[0081] 図 7 の式 (16) に示されるように、画像処理システム 300 は、距離 m , n の変化度を算出し、当該変化度が閾値 $Th9$ よりも大きいかな否かを判断する。画像処理システム 300 は、当該変化度が閾値 $Th9$ よりも大きいと判断した場合、頭部の位置が人物領域の中央から離れていると判断する。

[0082] 距離 d が閾値 $Thd1$ 以上であって閾値 $Thd2$ よりも小さい場合には、画像処理システム 300 は、カテゴリ 3B の判別式を選択する。カテゴリ 3B に示される条件が全て満たされた場合に、画像処理システム 300 は、被介護者の転倒を検出する。

[0083] より具体的には、図 7 の式 (17) に示されるように、画像処理システム 300 は、人物領域 12 のサイズに対する頭部のサイズ S の比を転倒判別の評価値として算出し、当該比が閾値 $Th15$ よりも小さいかな否かを判断する。画像処理システム 300 は、当該比が閾値 $Th15$ よりも小さいと判断した場合、人物領域 12 に対する頭部のサイズが一定値よりも小さいと判断する。

[0084] 図 7 の式 (18) に示されるように、画像処理システム 300 は、長さ q に対する長さ p の比を算出し、当該比の変化度が閾値 $Th16$ よりも大きいかな否かを判断する。画像処理システム 300 は、当該変化度が閾値 $Th16$ よりも大きいと判断した場合、人物領域の縦横比が増加していると判断する。

[0085] 図 7 の式 (19) に示されるように、画像処理システム 300 は、距離 m , n の変化度を算出し、当該変化度が閾値 $Th17$ よりも大きいかな否かを判断する。画像処理システム 300 は、当該変化度が閾値 $Th17$ よりも大きいと判断した場合、頭部の位置が人物領域の中央から離れていると判断する。

[0086] 距離 d が閾値 $Thd2$ 以上である場合には、画像処理システム 300 は、

カテゴリ 3 C の判別式を選択する。カテゴリ 3 C に示される条件が全て満たされた場合に、画像処理システム 300 は、被介護者の転倒を検出する。

[0087] より具体的には、図 7 の式 (20) に示されるように、画像処理システム 300 は、長さ q に対する長さ p の比を算出し、当該比の変化度が閾値 Th_{23} よりも小さいか否かを判断する。画像処理システム 300 は、当該変化度が閾値 Th_{23} よりも小さいと判断した場合、人物領域の縦横比が増加していると判断する。

[0088] 図 7 の式 (21) に示されるように、画像処理システム 300 は、転倒判別のための評価値として、長さ p に対する距離 m の比を算出し、当該比の変化度が閾値 Th_{20} よりも小さいか否かを判断する。画像処理システム 300 は、当該変化度が閾値 Th_{20} よりも小さいと判断した場合、頭部の位置が人物領域の左寄りに移動していると判断する。

[0089] (変形例 1)

図 7 の例では、2つの閾値 Th_{d1} 、 Th_{d2} が示されているが、閾値の数（すなわち、分類数）は、さらに多くてもよい。これらの閾値は、画像処理システム 300 の精度、処理速度、ロバスト性、画角、画像サイズ、検知対象の行動の種類等を総合的に考慮して予め設定される。また、画像処理システム 300 は、距離 d に応じて判定条件を明確に分類するのではなく、距離 d に応じて連続的に判定条件を変化してもよい。

[0090] (変形例 2)

上述の例では、選択されたカテゴリに示される判別式が全て満たされた場合に、当該カテゴリに関連付けられている行動が検出される例について説明したが、選択されたカテゴリに示される判別式の一部が満たされた場合に、当該カテゴリに関連付けられている行動が検出されてもよい。さらに、各カテゴリ内の一部の判別条件が入れ替えられてもよいし、各カテゴリに新たな判別条件が追加されてもよい。

[0091] (変形例 3)

上述の例では、画像処理システム 300 が各評価値を対応する閾値と比較

する例について説明を行なったが、画像処理システム300は、各評価値を重み付けして統合し、統合した結果を閾値と比較することで所定の行動を検出してもよい。たとえば、画像処理システム300は、カテゴリ1Aに示される式(1)、(2)の代わりに、以下の式(A)、(B)を用いて、評価値 V_1 、 V_2 を算出する。

$$[0092] \quad V_1 = S / (p_1 \times q_1) - Th_1 \cdots (A)$$

$$V_2 = (| \log(p_1 / q_1) | - | \log(p_0 / q_0) |) - Th_2 \cdots (B)$$

画像処理システム300は、以下の式(C)に示されるように、予め定められた重み k_1 、 k_2 のそれぞれを評価値 V_1 、 V_2 のそれぞれに掛け合わせ、掛け合わせた結果を足し合わせて最終的な評価値 V として算出する。当該重みは、判別対象の行動の種類、人物領域の位置、部位領域の位置等に応じて予め定められている。すなわち、当該重みは、図7の各カテゴリに示される各判別式ごとに予め定められている。

$$[0093] \quad V = V_1 \times k_1 + V_2 \times k_2 \cdots (C)$$

画像処理システム300は、以下の判別式(D)に示されるように、評価値 V が閾値 Th_v よりも大きいと判断した場合に、被介護者の起床を検出する。閾値 Th_v は、経験等に基づいて、予め定められている。

$$[0094] \quad V > Th_v \cdots (D)$$

このように、本変形例では、画像処理システム300は、人物が所定の行動を取っている程度を表わす評価値を互いに異なる方法で算出するとともに、人物領域または部位領域の位置に応じた重みで評価値を統合する。画像処理システム300は、統合した評価値を所定の判別式に適用した結果に応じて被介護者の所定の行動を判別する。このように、各評価値が重み付けされることで、画像処理システム300は、被介護者の行動をより正確に判別することができる。

[0095] なお、画像処理システム300は、必ずしも、上記式(C)に示されるように、評価値 V_1 、 V_2 を線形結合することで評価値 V を算出する必要はな

く、評価値 V_1 、 V_2 を非線形結合することで評価値 V を算出してもよい。

[0096] (変形例 4)

図 7 では、判別対象の行動として、起床、離床、転倒を例に挙げたが、他の行動が判別対象になってもよい。たとえば、画像処理システム 300 は、起床と動きが反対である臥床、離床と動きが反対である入床、転倒と動きが反対である立ち上がり等の行動を判別する。より具体的には、画像処理システム 300 は、図 7 の判別式 (1) ~ (6) の不等号を反対にすることで、被介護者の臥床を検出する。画像処理システム 300 は、図 7 の判別式 (7) ~ (13) の不等号を反対にすることで、被介護者の入床を検出する。画像処理システム 300 は、図 7 の判別式 (14) ~ (21) の不等号を反対にすることで、被介護者の立ち上がりを検出する。

[0097] 他にも、画像処理システム 300 は、行動「走る」を検出してもよい。より具体的には、画像処理システム 300 は、画像中心から人物領域までの距離 d に応じて、異なる方法で「走る」を判別する。たとえば、画像処理システム 300 は、距離 d が一定距離よりも長い場合には、2 本の足領域を検出した上で画像を回転補正し、フレーム間における各足領域の移動量を所定閾値と比較する。画像処理システム 300 は、当該移動量が所定閾値を超えている場合に、行動「走る」を検出する。距離 d が一定距離よりも短い場合には、フレーム間における人物領域の移動量を所定閾値と比較する。画像処理システム 300 は、当該移動量が所定閾値を超えている場合に、行動「走る」を検出する。

[0098] (変形例 5)

特徴量は、人物領域と部分領域との間の位置関係等を含む。たとえば、特徴量は、人物領域に対する頭部の位置等を含む。この場合、評価値は、人物領域における画像情報と部位領域における画像情報との間の関係に基づいて算出される。

[0099] 行動判別処理で用いられる特徴量は、上記の例に限定されない。たとえば、特徴量は、人物領域の動き、部分領域の動きを含んでもよい。他にも、特

微量は、人物領域の形状、人物領域の形状変化、部分領域の形状、部分領域の形状変化等を含んでもよい。この場合、画像処理システム300は、画像内における人物領域の形状や部分領域の形状を用いて行動判別処理を行なう。

[0100] 他にも、画像処理システム300は、被介護者の画像上での任意の向きを対象として、モーメント等の他の方法で算出された人物領域の細長度を他の特徴量として算出してもよい。特徴量は、要求される性能、検知したい行動の種類や数等に応じて、追加、削除、修正され得る。

[0101] (変形例6)

上述では、説明を簡単にするため、あおり補正や歪曲補正が必要ない場合について説明を行なったが、画像処理システム300は、必要に応じて、あおり補正や歪曲補正を行なってもよい。

[0102] (変形例7)

画像処理システム300は、第1の判別式の結果に応じて、次の第2の判別式における閾値を変えてもよい。たとえば、図7の判別式(1)が満たされた場合には、画像処理システム300は、図7の判別式(2)における閾値 T_{h2} を現在の1.1倍にし、判別式(2)を満たしやすくする。一方で、判別式(1)が満たされなかった場合には、画像処理システム300は、判別式(2)における閾値 T_{h2} を現在の0.9倍にし、判別式(2)を満たしにくくする。これにより、画像処理システム300は、行動判別処理の精度を改善することができる。

[0103] [除外処理]

上述の除外部135(図3参照)による除外処理について説明する。上述したように、除外部135は、被介護者が所定の行動を取っていないことを示す予め定められた条件を評価値が満たした場合に、行動判別結果から当該所定の行動を除外する。すなわち、除外された結果は報知されない。これにより、行動の誤検出が低減される。

[0104] ある局面において、画像処理システム300は、頭部の移動方向と体の移

動方向とが異なっている場合には、報知対象の行動が検出されたとしても、そのことを報知しない。画像処理システム300は、たとえば、頭領域のオプティカルフローの平均ベクトルを算出し、当該平均ベクトルの方向を頭領域の移動方向とする。また、画像処理システム300は、体領域のオプティカルフローの平均ベクトルを算出し、当該平均ベクトルの方向を体領域の移動方向とする。画像処理システム300は、頭領域の移動方向と体領域の移動方向とが90度以上異なる場合に、判別対象の行動が検出されたとしても、そのことを報知しない。

[0105] 他の局面において、画像処理システム300は、以下の方法で転倒判定処理について除外処理を実行する。被介護者の転倒方向がカメラから離れる方向であった場合には、体領域に対する頭領域のサイズの比率が小さくなる。一方で、被介護者の転倒方向がカメラに近付く方向であった場合には、体領域に対する頭領域のサイズの比率が大きくなる。画像処理システム300は、この点に矛盾する結果が生じた場合には、「転倒」が検出された場合であっても、「転倒」を報知しない。

[0106] たとえば、距離 d が閾値 T_{hd2} 以上である場合の転倒判定処理に適用する除外処理について説明する。この場合、画像処理システム300は、頭部領域の中心が人物領域の中心よりも右側であり、かつ、人物領域に対する頭部領域のサイズの比を示す評価値 $(=S/(p1 \times q1))$ が閾値 T_{h21} よりも大きい場合に、矛盾が生じていると判断する。あるいは、画像処理システム300は、当該評価値 $(=S/(p1 \times q1))$ が閾値 T_{h21} よりも小さい場合に、矛盾が生じていると判断する。画像処理システム300は、矛盾が生じていると判断した場合、「転倒」を報知しない。

[0107] [画像処理システム300の制御構造]

図8～図12を参照して、画像処理システム300の制御構造について説明する。図8は、画像処理システム300が実行する画像処理を示すフローチャートである。図8の処理は、室内端末100のCPU102（図20参照）や、管理サーバー200のCPU202（図20参照）によって実行さ

れる。他の局面において、処理の一部または全部が、回路素子その他のハードウェアによって実行されてもよい。

[0108] ステップS 4 0において、画像処理システム3 0 0は、画像処理プログラムが実行されたことに基づいて初期化を行なう。

[0109] ステップS 5 0において、画像処理システム3 0 0は、監視対象の被介護者を撮影して得られた画像を本実施の形態に従う画像処理プログラムに入力する。

[0110] ステップS 6 0において、画像処理システム3 0 0は、上述の判別部1 4 0（図3参照）として、行動判別処理を実行する。行動判別処理のフローについては後述する（図9参照）。

[0111] ステップS 7 0において、画像処理システム3 0 0は、本実施の形態に従う画像処理を終了するか否かを判断する。たとえば、画像処理システム3 0 0は、管理者から処理を中断する操作を受け付けた場合に、本実施の形態に従う画像処理を終了すると判断する（ステップS 7 0においてYES）。そうでない場合には（ステップS 7 0においてNO）、画像処理システム3 0 0は、制御をステップS 8 0に切り替える。

[0112] ステップS 8 0において、画像処理システム3 0 0は、次の入力画像を取得する。これにより、画像処理システム3 0 0は、時系列の画像（すなわち、映像）に対して本実施の形態に従う画像処理を順次実行する。

[0113] （行動判別処理）

図9～図13を参照して、図8のステップS 6 0で実行される行動判別処理について詳細に説明する。図9は、行動判別処理を示すフローチャートである。図10は、図9のステップS 9 0で実行される人物検出処理を概略的に示す概念図である。図11は、図9のステップS 1 0 0で実行される転倒判別処理を示すフローチャートである。図12は、図9のステップS 2 0 0で実行される起床判別処理を示すフローチャートである。図13は、図9のステップS 3 0 0で実行される離床判別処理を示すフローチャートである。

[0114] ステップS 9 0において、画像処理システム3 0 0は、上述の人物検出部

120（図3参照）として、入力画像から人物領域を検出する。人物領域は、たとえば、入力画像から背景画像を差分する背景差分や、撮影時刻が前後である画像を差分する時間差分によって検出される。

[0115] 図10には、背景差分によって画像32から人物領域12を抽出する処理が示されている。より具体的には、画像処理システム300は、人物が写っていない背景画像35を予め取得しておく。背景画像35は、後述する設定画像30（図17参照）と同一の画像であってもよいし、設定画像30とは別に得られた画像であってもよい。

[0116] 画像処理システム300は、カメラ105（図1参照）から画像32を取得すると、画像32から背景画像35を差分する。これにより、画像処理システム300は、画像32から背景を除いた背景差分画像36を得ることができる。画像処理システム300は、背景差分画像36から所定値以上の画素値を有する領域を抽出し、当該領域に外接する矩形領域を人物領域12とする。

[0117] なお、人物領域12は、図10に示される方法とは異なる方法で抽出されてもよい。たとえば、画像処理システム300は、被介護者10の特徴的な部分（すなわち、特徴量）をテンプレートとして予め準備しておき、画像32を走査することにより当該テンプレートと類似する領域を探索する。画像処理システム300は、画像32内でテンプレートと類似する領域を探索できた場合には、当該領域を人物領域12とする。他にも、人物領域12は、オプティカルフローやトラッキング等のその他の画像処理技術によって抽出されてもよい。

[0118] 再び図9を参照して、ステップS92において、画像処理システム300は、上述の部位検出部125（図3参照）として、人物領域12から部位領域を検出する。一例として、画像処理システム300は、頭部を部位領域として検出する。頭部領域の検出方法は任意である。一例として、画像処理システム300は、人物領域12から円形の形状を探索し、探索された円領域を頭部として検出する。

- [0119] ステップS 1 0 0において、画像処理システム3 0 0は、被介護者が転倒したか否かを判別するための転倒判別処理を実行する。図1 1を参照して、転倒判別処理について説明する。
- [0120] ステップS 1 0 2において、画像処理システム3 0 0は、画像中心から人物領域の中心点までの距離に基づいて、判別対象の行動である「転倒」に関連付けられているカテゴリ3 A～3 C（図7参照）のいずれかを選択する。画像処理システム3 0 0は、選択したカテゴリに含まれる判別式を取得する。
- [0121] ステップS 1 0 4において、画像処理システム3 0 0は、上述の算出部1 3 0（図3参照）として、取得した判別式に適用する評価値を算出する。当該評価値の算出方法は上述の通りであるので説明を繰り返さない。
- [0122] ステップS 1 1 0において、画像処理システム3 0 0は、算出された評価値が取得した判別式を満たすか否かを判断する。画像処理システム3 0 0は、当該評価値が取得した判別式を満たしたと判断した場合（ステップS 1 1 0においてY E S）、制御をステップS 1 1 2に切り替える。そうでない場合には（ステップS 1 1 0においてN O）、画像処理システム3 0 0は、ステップS 1 0 0の転倒判別処理を終了する。
- [0123] ステップS 1 1 2において、画像処理システム3 0 0は、被介護者が転倒したことを検出し、被介護者の転倒を介護者に通知する。
- [0124] 再び図9を参照して、ステップS 2 0 0において、画像処理システム3 0 0は、被介護者が起床したか否かを判別するための起床判別処理を実行する。図1 2を参照して、起床判別処理について説明する。
- [0125] ステップS 2 0 1において、画像処理システム3 0 0は、前回の行動判別処理結果によって示される被介護者の状態が「起床前」であるか否かを判断する。画像処理システム3 0 0は、当該状態が「起床前」と判断した場合（ステップS 2 0 1においてY E S）、制御をステップS 2 0 2に切り替える。そうでない場合には（ステップS 2 0 1においてN O）、画像処理システム3 0 0は、ステップS 2 0 0の起床判別処理を終了する。

- [0126] ステップS 2 0 2において、画像処理システム3 0 0は、画像中心から人物領域の中心点までの距離に基づいて、判別対象の行動である「起床」に関連付けられているカテゴリ1 A～1 C（図7参照）のいずれかを選択する。画像処理システム3 0 0は、選択したカテゴリに含まれる判別式を取得する。
- [0127] ステップS 2 0 4において、画像処理システム3 0 0は、上述の算出部1 3 0（図3参照）として、取得した判別式に適用する評価値を算出する。当該評価値の算出方法は上述の通りであるので説明を繰り返さない。
- [0128] ステップS 2 1 0において、画像処理システム3 0 0は、算出された評価値が取得した判別式を満たすか否かを判断する。画像処理システム3 0 0は、当該評価値が取得した判別式を満たしたと判断した場合（ステップS 2 1 0においてY E S）、制御をステップS 2 1 2に切り替える。そうでない場合には（ステップS 2 1 0においてN O）、画像処理システム3 0 0は、ステップS 2 0 0の起床判別処理を終了する。
- [0129] ステップS 2 1 2において、画像処理システム3 0 0は、被介護者が起床したことを検出し、被介護者の起床を介護者に通知する。
- [0130] ステップS 2 1 4において、画像処理システム3 0 0は、被介護者の現在の状態を「起床後」に設定する。
- [0131] 再び図9を参照して、ステップS 3 0 0において、画像処理システム3 0 0は、被介護者が離床したか否かを判別するための離床判別処理を実行する。図1 3を参照して、離床判別処理について説明する。
- [0132] ステップS 3 0 1において、画像処理システム3 0 0は、前回の行動判別処理の結果によって示される被介護者の状態が「離床前」であるか否かを判断する。画像処理システム3 0 0は、当該状態が「離床前」とであると判断した場合（ステップS 3 0 1においてY E S）、制御をステップS 3 0 2に切り替える。そうでない場合には（ステップS 3 0 1においてN O）、画像処理システム3 0 0は、ステップS 3 0 0の離床判別処理を終了する。
- [0133] ステップS 3 0 2において、画像処理システム3 0 0は、画像中心から人

物領域の中心点までの距離に基づいて、判別対象の行動である「離床」に関連付けられているカテゴリ 2 A～2 C（図 7 参照）のいずれかを選択する。画像処理システム 3 0 0 は、選択したカテゴリに含まれる判別式を取得する。

[0134] ステップ S 3 0 4 において、画像処理システム 3 0 0 は、上述の算出部 1 3 0（図 3 参照）として、取得した判別式に適用する評価値を算出する。当該評価値の算出方法は上述の通りであるので説明を繰り返さない。

[0135] ステップ S 3 1 0 において、画像処理システム 3 0 0 は、算出された評価値が取得した判別式を満たすか否かを判断する。画像処理システム 3 0 0 は、当該評価値が取得した判別式を満たしたと判断した場合（ステップ S 3 1 0 において Y E S）、制御をステップ S 3 1 2 に切り替える。そうでない場合には（ステップ S 3 1 0 において N O）、画像処理システム 3 0 0 は、ステップ S 3 0 0 の離床判別処理を終了する。

[0136] ステップ S 3 1 2 において、画像処理システム 3 0 0 は、被介護者が離床したことを検出し、被介護者の離床を介護者に通知する。

[0137] ステップ S 3 1 4 において、画像処理システム 3 0 0 は、被介護者の現在の状態を「離床後」に設定する。

[0138] [画像処理システム 3 0 0 の画面遷移]

図 1 4～図 1 9 を参照して、画像処理システム 3 0 0 に表示される画面例について説明する。図 1 4 は、画像処理システム 3 0 0 の画面遷移図を示す図である。

[0139] 画像処理システム 3 0 0 は、本実施の形態に従う画像処理プログラムを実行したときに、初期画面としてメイン画面 3 1 0 を表示する。管理者は、メイン画面 3 1 0 からは、設定モードトップ画面 3 2 0 または平常時画面 3 4 0 に遷移させることができる。管理者は、設定モードトップ画面 3 2 0 からは、メイン画面 3 1 0 または領域設定画面 3 3 0 に遷移させることができる。管理者は、領域設定画面 3 3 0 からは、設定モードトップ画面 3 2 0 に遷移させることができる。管理者は、平常時画面 3 4 0 からは、メイン画面 3

10または発報時画面350に遷移させることができる。管理者は、発報時画面350からは、平常時画面340に遷移させることができる。

[0140] 以下では、メイン画面310、設定モードトップ画面320、領域設定画面330、平常時画面340、および発報時画面350の画面例について順に説明する。

[0141] (メイン画面310)

図15は、メイン画面310の一例を示す図である。画像処理システム300は、本実施の形態に従う画像処理プログラムを実行したときに、初期画面としてメイン画面310を表示する。

[0142] メイン画面310は、行動判別処理の開始を受け付けるためのボタン312と、行動判別処理に関する設定画面を開くためのボタン314とを含む。画像処理システム300は、ボタン312の押下を検出した場合には、平常時画面340を表示する。また、画像処理システム300は、ボタン314の押下を検出した場合には、設定モードトップ画面320を表示する。

[0143] (設定モードトップ画面320)

図16は、設定モードトップ画面320の一例を示す図である。設定モードトップ画面320は、画像処理システム300の初期設定時やメンテナンス時に表示される。

[0144] 設定モードトップ画面320は、行動判別処理に関するパラメータの設定を受け付ける。たとえば、設定モードトップ画面320は、カメラ105（図1参照）のフレームレートに関するパラメータを受け付ける。また、設定モードトップ画面320は、カメラ105から出力される画像の明るさに関するパラメータを受け付ける。さらに、設定モードトップ画面320は、被介護者の行動の検出感度に関するパラメータを受け付ける。さらに、設定モードトップ画面320は、カメラ105を設置する天井の高さに関するパラメータを受け付ける。設定モードトップ画面320の「更新」ボタンが押下されると、各パラメータは、画像処理システム300に反映される。

[0145] 画像処理システム300は、ボタン322の押下を検出した場合には、領

域設定画面 330 を表示する。画像処理システム 300 は、ボタン 324 の押下を検出した場合には、メイン画面 310 を表示する。

- [0146] 設定モードトップ画面 320 は、他のパラメータの入力を受け付けてもよい。たとえば、設定モードトップ画面 320 は、カメラ 105 に関するパラメータとして、入力画像のコントラストに関するパラメータ、カメラのズーム調整に関するパラメータ、およびカメラのパンチルト調整に関するパラメータ等を受け付けてもよい。他にも、設定モードトップ画面 320 は、室内端末 100 から画像処理システム 300 に送信する画像の圧縮率等を受け付けてもよい。他にも、設定モードトップ画面 320 は、起床または入床等の行動を判別する時間帯等の設定を受け付けてもよい。

- [0147] (領域設定画面 330)

図 17 は、領域設定画面 330 の一例を示す図である。領域設定画面 330 は、設定画像 30 に対するベッド境界 40 の設定を受け付ける。設定されたベッド境界 40 は、行動判別処理で用いられる。一例として、画像処理システム 300 は、ベッド内で検出されていた人物領域がベッド境界 40 と重なった場合に、被介護者の起床を判別する。

- [0148] 領域設定画面 330 は、たとえば、点 41A~41D の設定を受け付けることでベッド境界 40 の設定を受け付ける。一例として、点 41A~41D は、マウス操作に連動するポインタ 332 によって入力される。画像処理システム 300 は、管理者によって設定されたベッド境界 40 を保存する操作を受け付けたことに基づいて、設定画像 30 内でベッド境界 40 を特定するための情報（たとえば、座標等）を記憶する。

- [0149] なお、図 17 では、ベッド境界 40 を設定する方法として、点 41A~41D を設定する例について説明を行なったが、ベッド境界 40 は、他の方法で設定されてもよい。たとえば、領域設定画面 330 は、線の設定を受け付けることでベッド境界 40 の設定を受け付けてもよい。他の方法としては、領域設定画面 330 は、面の設定を受け付けることでベッド境界 40 の設定を受け付ける。この場合、管理者は、領域設定画面 330 に対するドラッグ

操作によりベッド２０が写っている範囲を指定する。このように、ベッド境界４０の設定方法としては、ベッド領域とその他の領域との境界の一部または全部を指定することが可能な任意の方法が採用され得る。

[0150] また、図１７では、ベッド境界４０を設定する方法として、矩形の境界を設定する例について説明を行なったが、ベッド境界４０は、他の形状で設定されてもよい。たとえば、ベッド境界４０は、円形、楕円形、多角形（たとえば、六角形）等のその他の形状で設定されてもよい。あるいは、ベッド境界４０の形状は、線、弧等であってもよい。当該線や弧は、所定の太さを有していてもよい。

[0151] また、図１７では、ポインタ３３２でベッド境界４０を設定する例について説明を行なったが、ベッド境界４０は、タッチ操作等のその他の操作で設定されてもよい。

[0152] また、図１７では、ベッド２０に対してベッド境界４０を設定する例について説明を行なったが、境界が設定される対象物は、ベッドに限定されない。たとえば、境界が設定される対象物は、布団等の寝具、椅子、被介護者によって利用されるその他の物体を含む。

[0153] また、図１７では、ベッド境界４０が管理者によって手動で設定される例について説明を行なったが、画像処理システム３００は、エッジ抽出やテンプレートマッチングなどの画像処理によってベッド境界４０を自動で検出してもよい。あるいは、画像処理システム３００は、３Ｄセンサ、ベッド２０の脚に取り付けられた位置センサ、圧力センサを有するカーペット等、その他のセンサによってベッド境界４０を検出してもよい。

[0154] （平常時画面３４０）

図１８は、平常時画面３４０の一例を示す図である。平常時画面３４０は、画像処理システム３００による行動判別処理の実行中において、監視対象の被介護者１０が危険を伴わない行動（たとえば、就寝等）を取っているときに表示される画面である。一例として、画像処理システム３００は、被介護者１０を撮影して得られた画像（映像）をそのまま平常時画面３４０とし

て表示する。

[0155] (発報時画面 350)

図 19 は、発報時画面 350 の一例を示す図である。発報時画面 350 は、画像処理システム 300 による行動判別処理の実行中において、監視対象の被介護者 10 が危険を伴う行動を取ったときに表示される画面である。画像処理システム 300 は、発報時画面 350 を表示する前に発報時画面 350 の表示の可否を管理者に問い合わせてもよい。

[0156] 図 19 に示されるように、画像処理システム 300 は、被介護者 10 が離床したことを検出したことに基づいて、被介護者 10 の離床を介護者に報知する。ある局面において、画像処理システム 300 は、メッセージ 352 によって被介護者 10 の離床を介護者に報知する。他の局面において、画像処理システム 300 は、音声等の音によって被介護者 10 の離床を介護者に報知する。さらに他の局面において、画像処理システム 300 は、被介護者 10 の離床の検出時における画像または映像を表示する。これにより、万が一、画像処理システム 300 が誤発報を行なった場合であっても、介護者は、行動検出時における被介護者 10 の行動を画像または映像で確認できる。そのため、被介護者 10 の元に無駄に駆け付けずに済む。

[0157] なお、報知対象になる行動は、離床に限定されない。たとえば、報知対象になる行動は、入床、起床、被介護者 10 に危険が生じるその他の行動を含む。

[0158] [画像処理システム 300 のハードウェア構成]

図 20 を参照して、画像処理システム 300 のハードウェア構成の一例について説明する。図 20 は、画像処理システム 300 の主要なハードウェア構成を示すブロック図である。図 20 に示されるように、画像処理システム 300 は、室内端末 100 と、管理サーバー 200 と、ネットワーク 400 とを含む。室内端末 100 および管理サーバー 200 は、ネットワーク 400 を介して接続されている。以下では、室内端末 100 のハードウェア構成と、管理サーバー 200 のハードウェア構成とについて順に説明する。

[0159] (室内端末100のハードウェア構成)

図20に示されるように、室内端末100は、ROM (Read Only Memory) 101と、CPU 102と、RAM (Random Access Memory) 103と、ネットワークI/F (インタフェース) 104と、カメラ105と、記憶装置106とを含む。

[0160] ROM 101は、オペレーティングシステム、室内端末100で実行される制御プログラム等を格納する。CPU 102は、オペレーティングシステムや室内端末100の制御プログラム等の各種プログラムを実行することで、室内端末100の動作を制御する。RAM 103は、ワーキングメモリとして機能し、プログラムの実行に必要な各種データを一時的に格納する。

[0161] ネットワークI/F 104には、アンテナやNIC (Network Interface Card) 等の通信機器が接続される。室内端末100は、当該通信機器を介して、他の通信端末との間でデータを送受信する。他の通信端末は、たとえば、管理サーバー200、その他の端末等を含む。室内端末100は、本実施の形態に従う各種の処理を実現するための画像処理プログラム108を、ネットワーク400を介してダウンロードできるように構成されてもよい。

[0162] カメラ105は、たとえば、監視カメラまたは被写体を撮影することが可能なその他の撮像装置である。たとえば、カメラ105は、室内の2D画像を取得できるものであればよく、サーモグラフィ画像等の非可視画像を取得できるセンサであってもよい。カメラ105は、室内端末100と別個に構成されてもよいし、図20に示されるように室内端末100と一体的に構成されてもよい。

[0163] 記憶装置106は、たとえば、ハードディスクや外付けの記憶装置等の記憶媒体である。一例として、記憶装置106は、設定画像に対して設定されたベッド境界40と、本実施の形態に従う各種の処理を実現するための画像処理プログラム108とを格納する。ベッド境界40は、設定画像や入力画像内でベッドが写っている領域を特定するための情報である。他にも、記憶装置106は、判別対象の行動の種類と、画像内における人物領域の位置と

、当該位置において適用する判別式との関係（図 7 参照）を格納する。

[0164] なお、画像処理プログラム 108 は、単体のプログラムとしてではなく、任意のプログラムの一部に組み込まれて提供されてもよい。この場合、任意のプログラムと協働して本実施の形態に従う処理が実現される。このような一部のモジュールを含まないプログラムであっても、本実施の形態に従う画像処理システム 300 の趣旨を逸脱するものではない。さらに、本実施の形態に従う画像処理プログラム 108 によって提供される機能の一部または全部は、専用のハードウェアによって実現されてもよい。さらに、少なくとも 1 つのサーバーが本実施の形態に従う処理を実現する、所謂クラウドサービスのような形態で管理サーバー 200 が構成されてもよい。

[0165] （管理サーバー 200 のハードウェア構成）

次に、管理サーバー 200 のハードウェア構成について説明する。図 20 に示されるように、管理サーバー 200 は、ROM 201 と、CPU 202 と、RAM 203 と、ネットワーク I/F 204 と、モニタ 205 と、記憶装置 206 とを含む。

[0166] ROM 201 は、オペレーティングシステム、管理サーバー 200 で実行される制御プログラム等を格納する。CPU 202 は、オペレーティングシステムや管理サーバー 200 の制御プログラム等の各種プログラムを実行することで、管理サーバー 200 の動作を制御する。RAM 203 は、ワーキングメモリとして機能し、プログラムの実行に必要な各種データを一時的に格納する。

[0167] ネットワーク I/F 204 には、アンテナや NIC 等の通信機器が接続される。管理サーバー 200 は、当該通信機器を介して、他の通信端末との間でデータを送受信する。他の通信端末は、たとえば、室内端末 100、その他の端末等を含む。管理サーバー 200 は、本実施の形態に従う各種の処理を実現するためのプログラムを、ネットワーク 400 を介してダウンロードできるように構成されてもよい。

[0168] モニタ 205 は、本実施の形態に従う画像処理プログラム 208 を実行す

ることで表示される各種画面を表示する。たとえば、モニタ 205 は、メイン画面 310（図 15 参照）、設定モードトップ画面 320（図 16 参照）、領域設定画面 330（図 17 参照）、平常時画面 340（図 18 参照）、および発報時画面 350（図 19 参照）等の画面を表示する。なお、モニタ 205 は、タッチセンサ（図示しない）と組み合わされてタッチパネルとして実現されてもよい。タッチパネルは、ベッド境界 40 の設定操作や画面の切り替え操作等をタッチ操作で受け付ける。

[0169] 記憶装置 206 は、たとえば、ハードディスクや外付けの記憶装置等の記憶媒体である。一例として、記憶装置 206 は、本実施の形態に従う各種の処理を実現するための画像処理プログラム 208 を記憶する。

[0170] [まとめ]

以上のようにして、画像処理システム 300 は、画像内における人物領域の位置、または画像内における部位領域の位置に応じて、行動判別処理に用いる判別式を変える。これにより、画像処理システム 300 は、被介護者の画像内の位置に応じて行動の判別精度が低下することを防止できる。

[0171] 今回開示された実施の形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0172] 1A～1C, 2A～2C, 3A～3C カテゴリ、10, 10A～10C 被介護者、12, 12A～12C 人物領域、13, 13A～13C 部位領域、20 ベッド、30 設定画像、32, 32A～32C 画像、35 背景画像、36 背景差分画像、40 ベッド境界、41A～41D 点、45 画像中心、46, 47 中心、100 室内端末、101, 201 ROM、102, 202 CPU、103, 203 RAM、104, 204 ネットワーク I/F、105 カメラ、106, 206 記憶装置、108, 208 画像処理プログラム、120 人物検出部、125 部

位検出部、１３０ 算出部、１３５ 除外部、１４０ 判別部、１６０ 送信部、２００ 管理サーバー、２０５ モニタ、２１０ 受信部、２２０ 報知部、３００ 画像処理システム、３１０ メイン画面、３１２，３１４，３２２，３２４ ボタン、３２０ 設定モードトップ画面、３３０ 領域設定画面、３３２ ポインタ、３４０ 平常時画面、３５０ 発報時画面、３５２ メッセージ、４００ ネットワーク。

請求の範囲

- [請求項1] 人物の行動を判別することが可能な画像処理システムであって、
画像から、前記人物を表わす人物領域を検出するための人物検出部と、
前記画像または前記人物領域から、前記人物の特定の部位を表わす部位領域を検出するための部位検出部と、
前記人物領域における画像情報と前記部位領域における画像情報とに基づいて、前記人物が所定の行動を取っている程度を表わす評価値を算出するとともに、前記人物の行動を判別するための判別式に前記評価値を適用し、適用した結果に応じて前記所定の行動を判別するための判別部とを備え、
前記判別部は、前記画像内における前記人物領域の位置、または前記画像内における前記部位領域の位置に応じて、前記所定の行動を判別するための前記判別式を変える、画像処理システム。
- [請求項2] 前記人物領域における前記画像情報は、前記画像内における前記人物領域の位置、前記当該位置の変化度合い、前記画像内における前記人物領域のサイズ、および当該サイズの変化度合いの少なくとも1つを含み、
前記部位領域における前記画像情報は、前記画像内における前記部位領域の位置、前記当該位置の変化度合い、前記画像内における前記部位領域のサイズ、および当該サイズの変化度合いの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の画像処理システム。
- [請求項3] 前記評価値は、前記人物領域における画像情報と前記部位領域における画像情報との間の関係に基づいて算出される、請求項1または2に記載の画像処理システム。
- [請求項4] 前記画像処理システムは、前記人物が前記所定の行動を取っていないことを示す予め定められた条件を前記評価値が満たした場合に、前記判別部による行動判別結果から前記所定の行動を除外するための除

外部をさらに備える、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理システム。

[請求項5] 前記判別部は、前記画像内における前記人物領域の形状をさらに用いて前記所定の行動を判別する、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理システム。

[請求項6] 検出対象の前記部位は、前記人物の頭部を含む、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理システム。

[請求項7] 前記判別部によって判別される行動は、起床、離床、転落、臥床、入床、および立ち上がりの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理システム。

[請求項8] 前記判別部は、
前記人物が所定の行動を取っている程度を表わす評価値を互いに異なる方法で算出し、
前記画像内の前記人物領域の位置、または前記画像内の前記部位領域の位置に応じた重みで複数の前記評価値を統合し、
統合された前記評価値を前記判別式に適用した結果に応じて前記所定の行動を判別する、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理システム。

[請求項9] 人物の行動を判別することが可能な画像処理装置であって、
画像から、前記人物を表わす人物領域を検出するための人物検出部と、
前記画像または前記人物領域から、前記人物の特定の部位を表わす部位領域を検出するための部位検出部と、
前記人物領域における画像情報と前記部位領域における画像情報とに基づいて、前記人物が所定の行動を取っている程度を表わす評価値を算出するとともに、前記人物の行動を判別するための判別式に前記評価値を適用し、適用した結果に応じて前記所定の行動を判別するための判別部とを備え、

前記判別部は、前記画像内における前記人物領域の位置、または前記画像内における前記部位領域の位置に応じて、前記所定の行動を判別するための前記判別式を変える、画像処理装置。

[請求項10]

人物の行動を判別することが可能な画像処理方法であって、
画像から、前記人物を表わす人物領域を検出するステップと、
前記画像または前記人物領域から、前記人物の特定の部位を表わす部位領域を検出するステップと、

前記人物領域における画像情報と前記部位領域における画像情報とに基づいて、前記人物が所定の行動を取っている程度を表わす評価値を算出するとともに、前記人物の行動を判別するための判別式に前記評価値を適用し、適用した結果に応じて前記所定の行動を判別するステップとを備え、

前記判別するステップは、前記画像内における前記人物領域の位置、または前記画像内における前記部位領域の位置に応じて、前記所定の行動を判別するための前記判別式を変えるステップを含む、画像処理方法。

[請求項11]

人物の行動を判別することが可能な画像処理プログラムであって、
前記画像処理プログラムは、コンピュータに、

画像から、前記人物を表わす人物領域を検出するステップと、
前記画像または前記人物領域から、前記人物の特定の部位を表わす部位領域を検出するステップと、

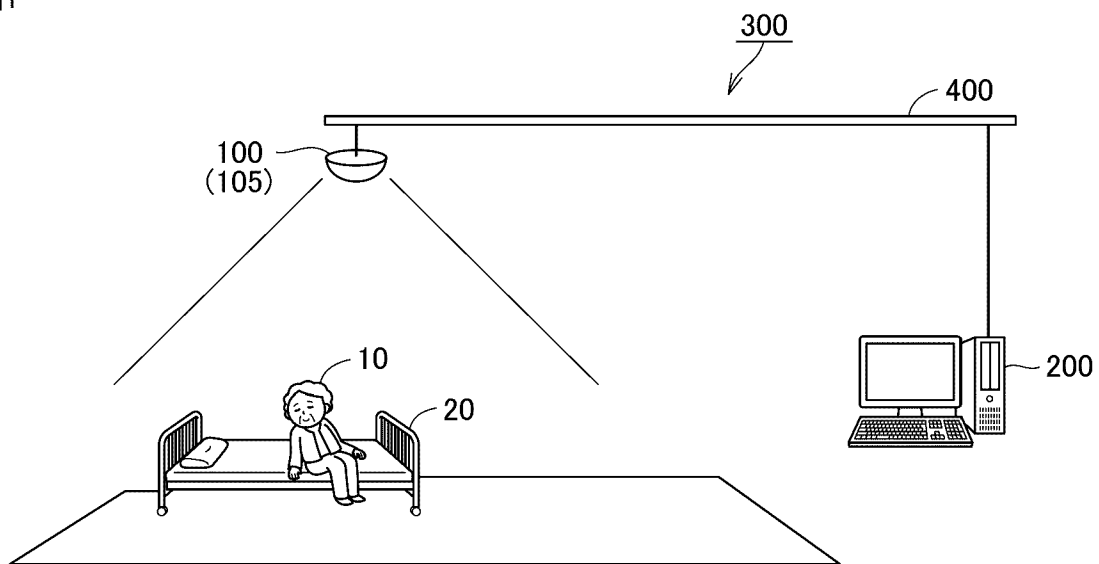
前記人物領域における画像情報と前記部位領域における画像情報とに基づいて、前記人物が所定の行動を取っている程度を表わす評価値を算出するとともに、前記人物の行動を判別するための判別式に前記評価値を適用し、適用した結果に応じて前記所定の行動を判別するステップとを実行させ、

前記判別するステップは、前記画像内における前記人物領域の位置、または前記画像内における前記部位領域の位置に応じて、前記所定

の行動を判別するための前記判別式を変えるステップを含む、画像処理プログラム。

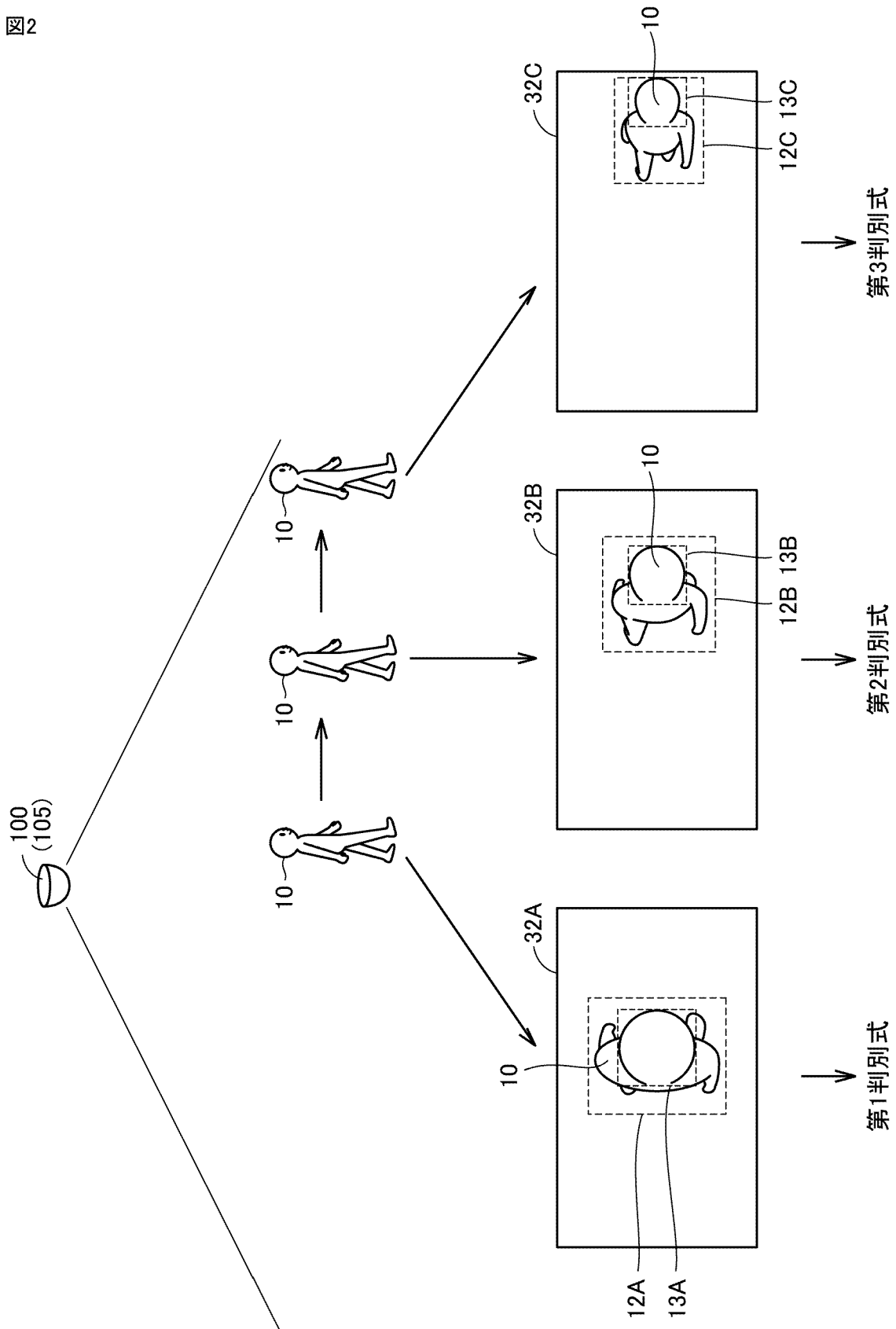
[図1]

図1



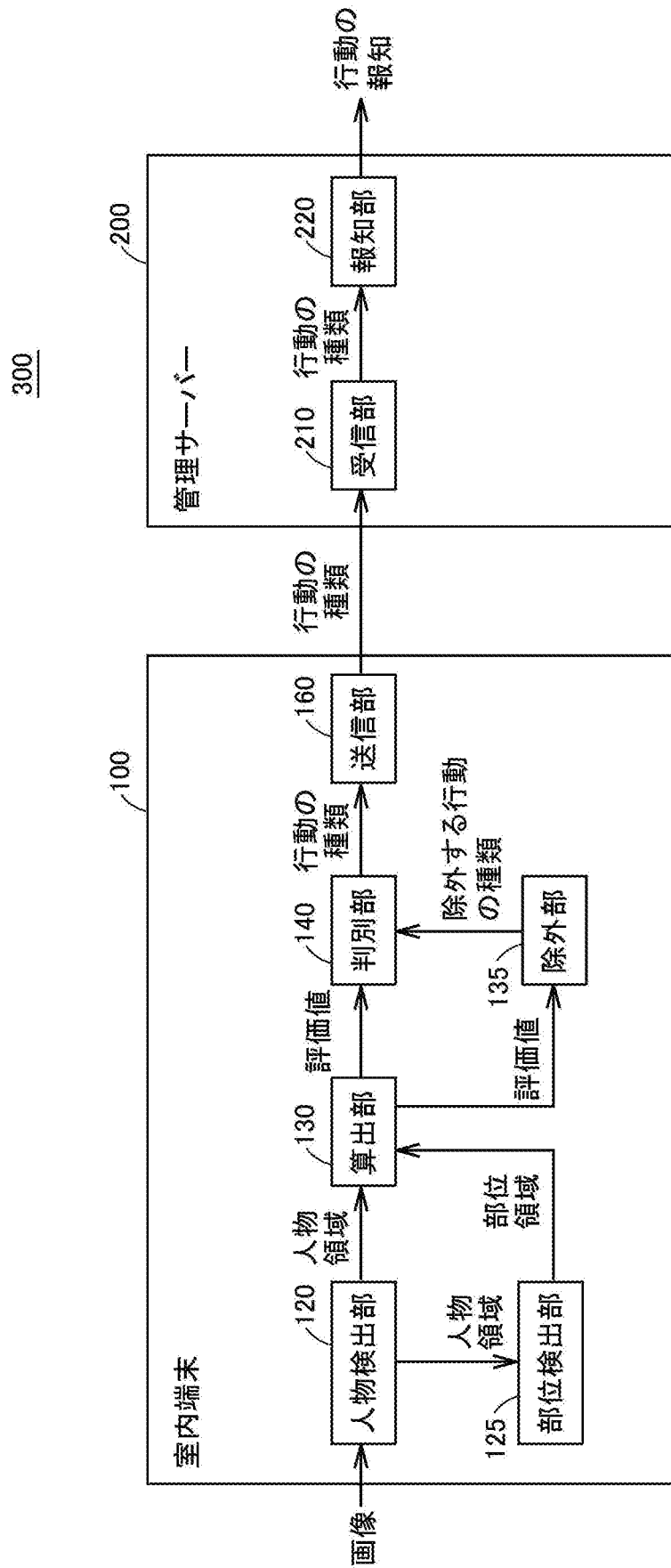
[図2]

図2



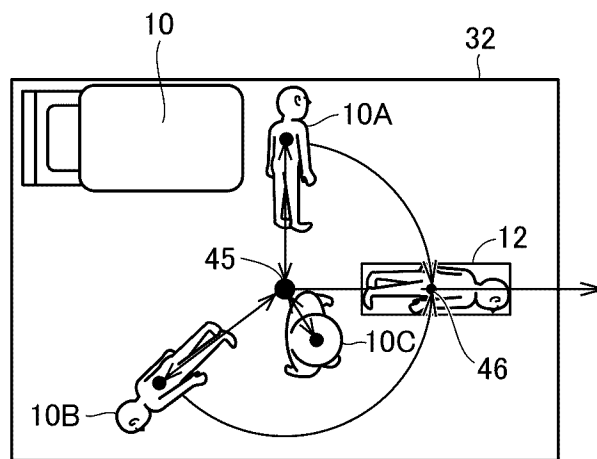
[図3]

図3



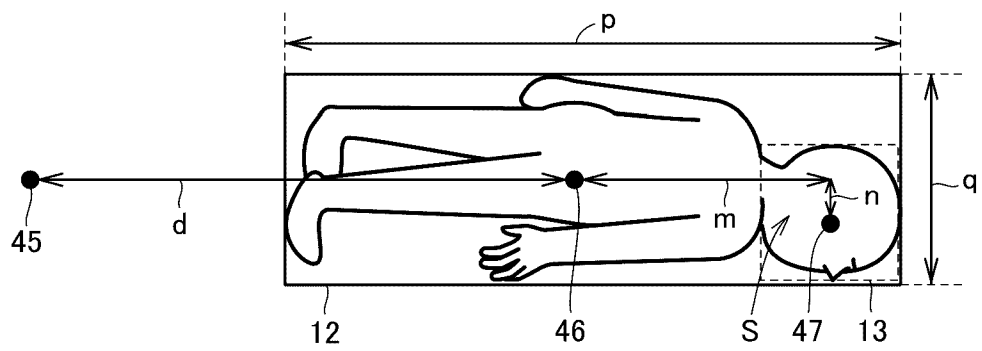
[図4]

図4



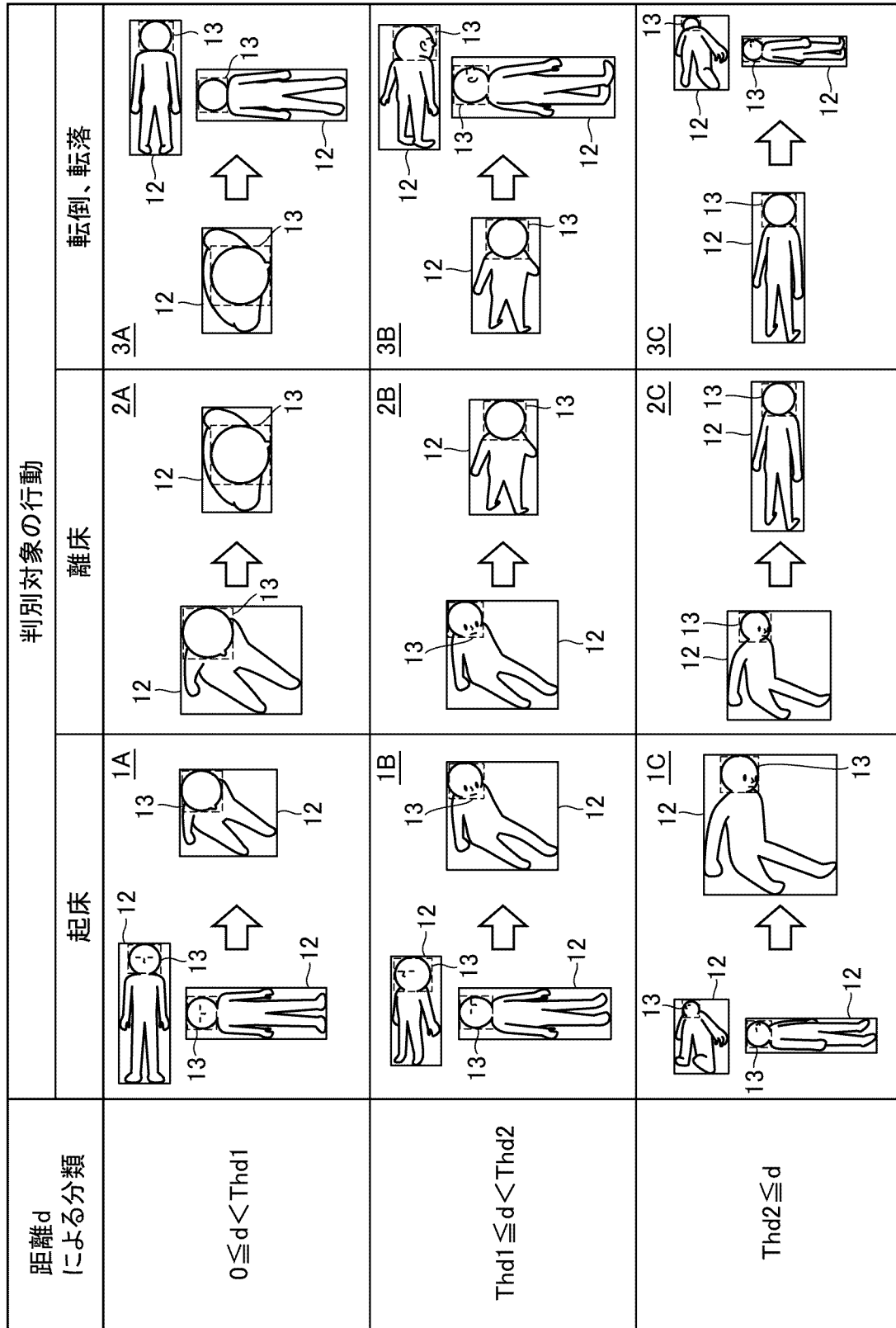
[図5]

図5



[図6]

図6



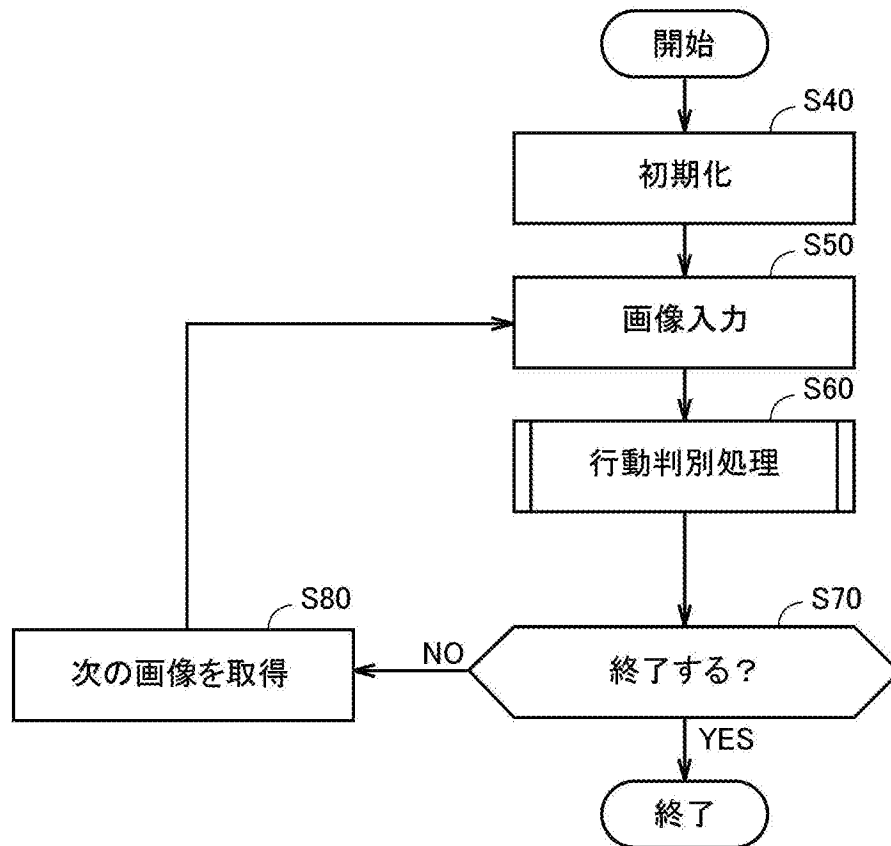
[図7]

図7

距離d による分類	判別対象の行動		
	起床	離床	転倒、転落
$0 \leq d < \text{Thd1}$	(条件1) $S/p1q1 > \text{Th1} \dots (1)$ (条件2) $ \log(p1/q1) - \log(p0/q0) < \text{Th2}$ $\dots (2)$	(条件1) $S > \text{Th4} \dots (7)$ (条件2) $p1q1 - p0q0 < \text{Th5} \dots (8)$ (条件3) $ m1/p1 - m0/p0 < \text{Th6} \dots (9)$	(条件1) $S/p1q1 < \text{Th7} \dots (14)$ (条件2) $ \log(p1/q1) - \log(p0/q0) > \text{Th8}$ $\dots (15)$ (条件3) $(m1+n1) - (m0+n0) > \text{Th9} \dots (16)$
	(条件1) $S/p1q1 > \text{Th10} \dots (3)$ (条件2) $ \log(p1/q1) - \log(p0/q0) < \text{Th11}$ $\dots (4)$	(条件1) $S > \text{Th13} \dots (10)$ (条件2) $p1/q1 - p0/q0 > \text{Th14} \dots (11)$	(条件1) $S/p1q1 < \text{Th15} \dots (17)$ (条件2) $ \log(p1/q1) - \log(p0/q0) > \text{Th16}$ $\dots (18)$ (条件3) $(m1+n1) - (m0+n0) > \text{Th17} \dots (19)$
$\text{Thd2} \leq d$	(条件1) $ \log(p1/q1) - \log(p0/q0) > \text{Th18}$ $\dots (5)$ (条件2) $p1q1 - p0q0 > \text{Th19} \dots (6)$	(条件1) $ \log(p1/q1) - \log(p0/q0) > \text{Th21}$ $\dots (12)$ (条件2) $m1/p1 - m0/p0 > \text{Th22} \dots (13)$	(条件1) $ \log(p1/q1) - \log(p0/q0) < \text{Th23}$ $\dots (20)$ (条件2) $m1/p1 - m0/p0 < \text{Th20} \dots (21)$

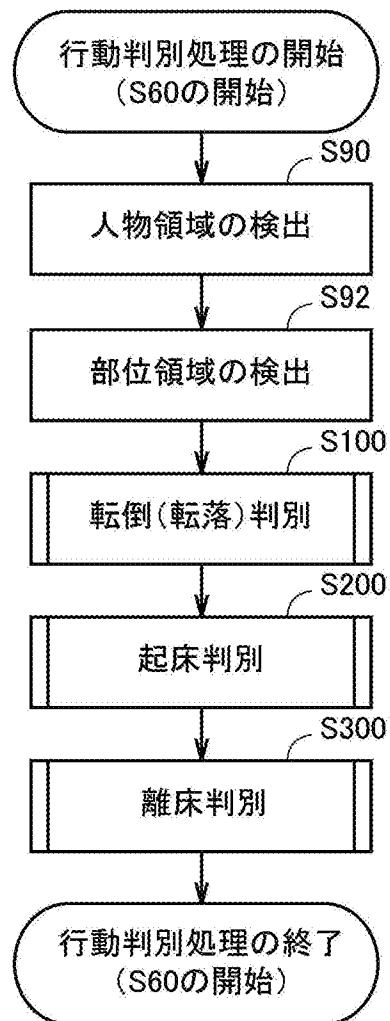
[図8]

図8



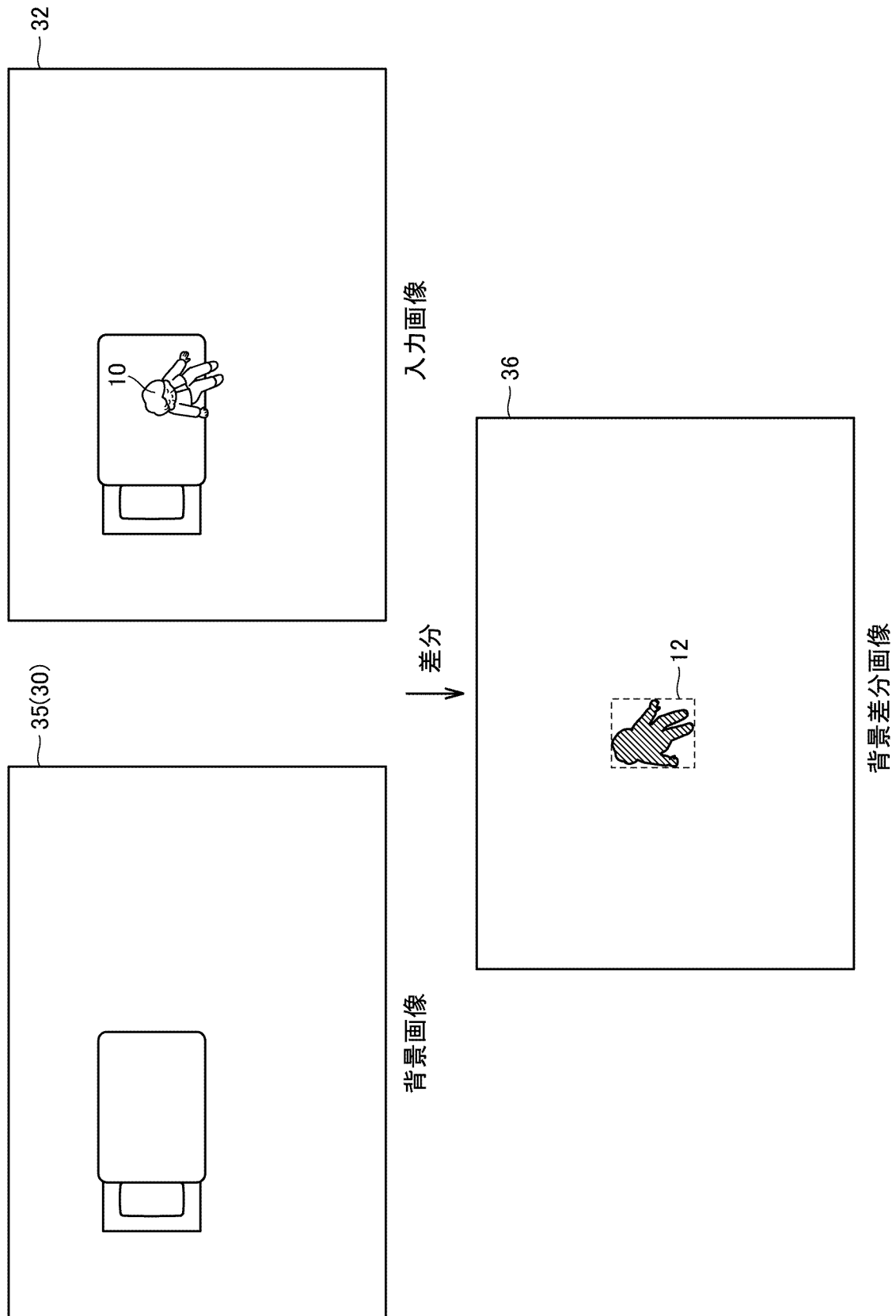
[図9]

図9



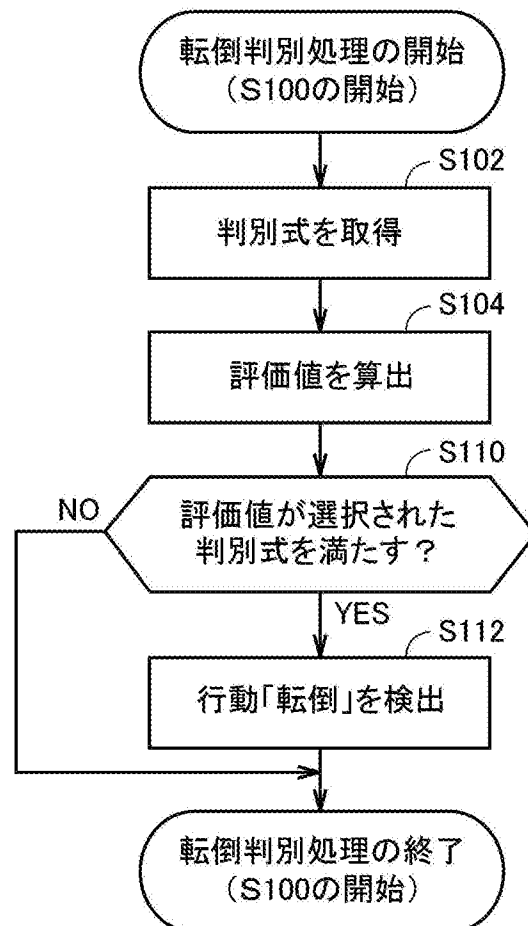
[図10]

図10



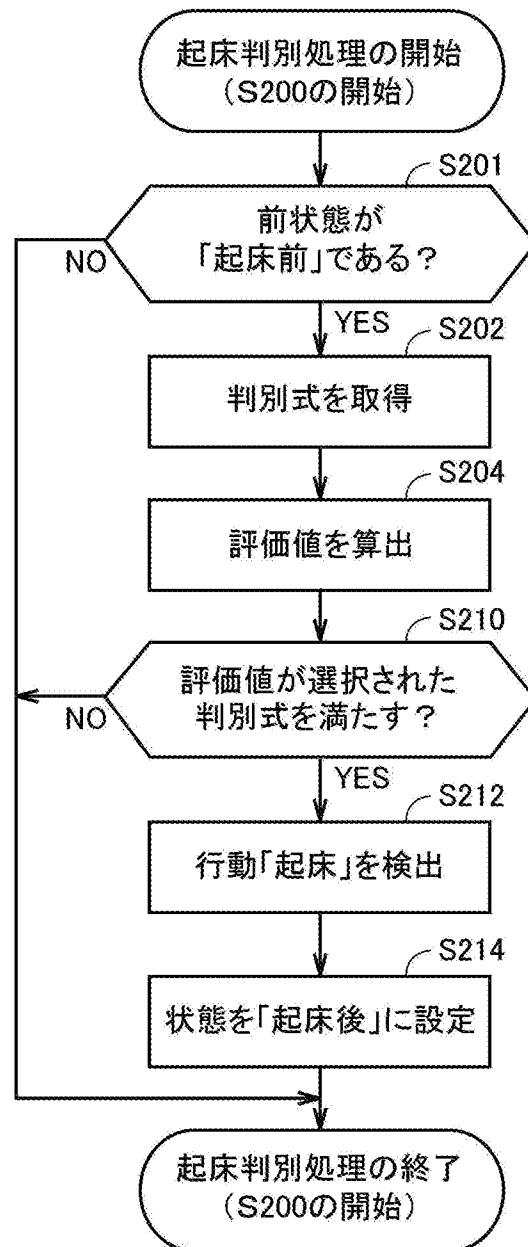
[図11]

図11



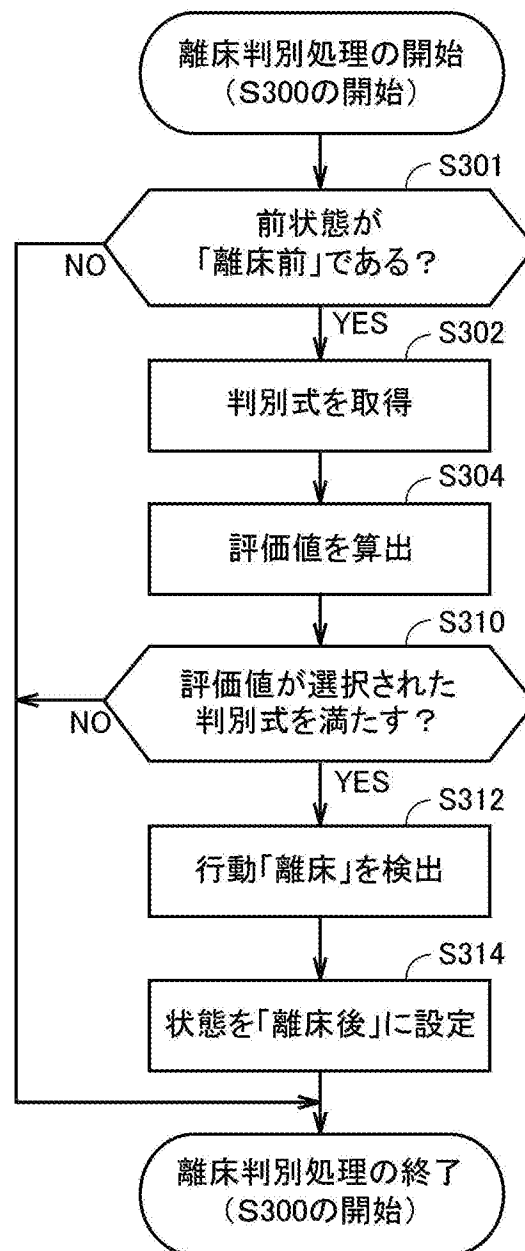
[図12]

図12



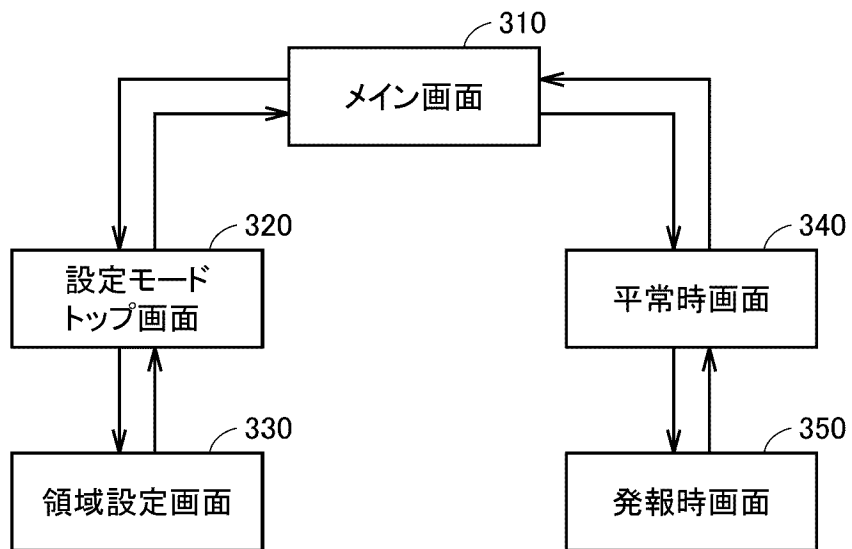
[図13]

図13



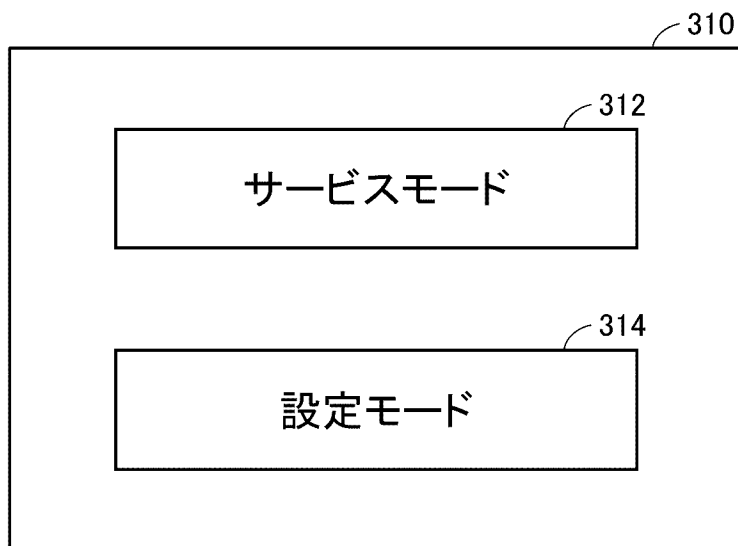
[図14]

図14



[図15]

図15



[図16]

図16

320

フレームレート	15fps	更新
明るさレベル	5	更新
検知感度レベル	7	更新
天井高さ	2.4m	更新

322

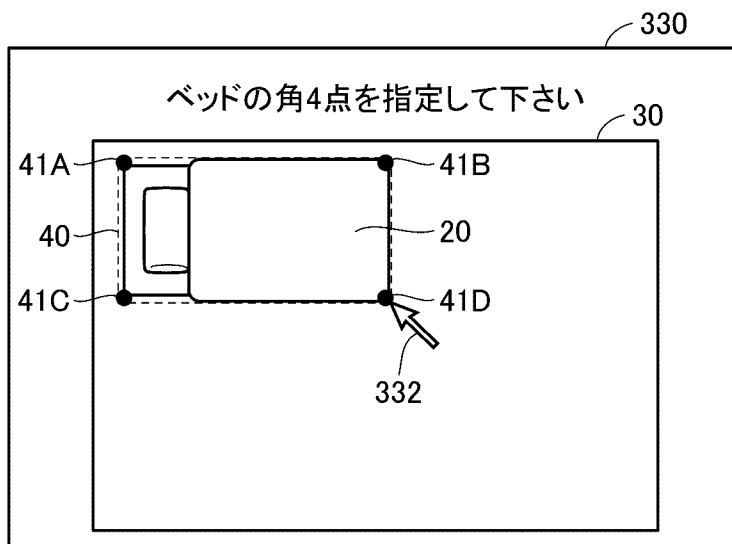
ベッド領域の設定

324

メイン画面に戻る

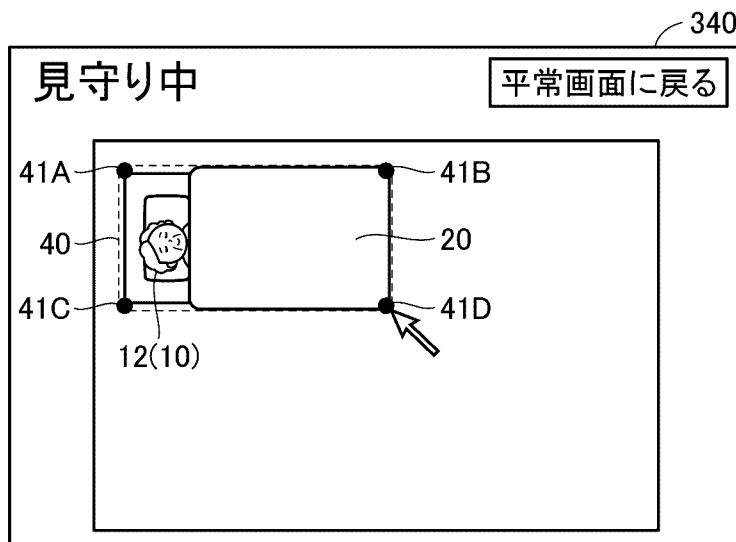
[図17]

図17



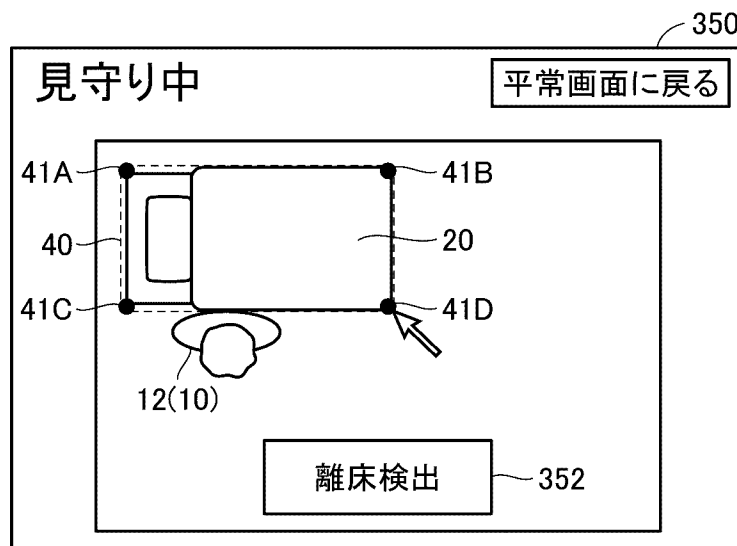
[図18]

図18



[図19]

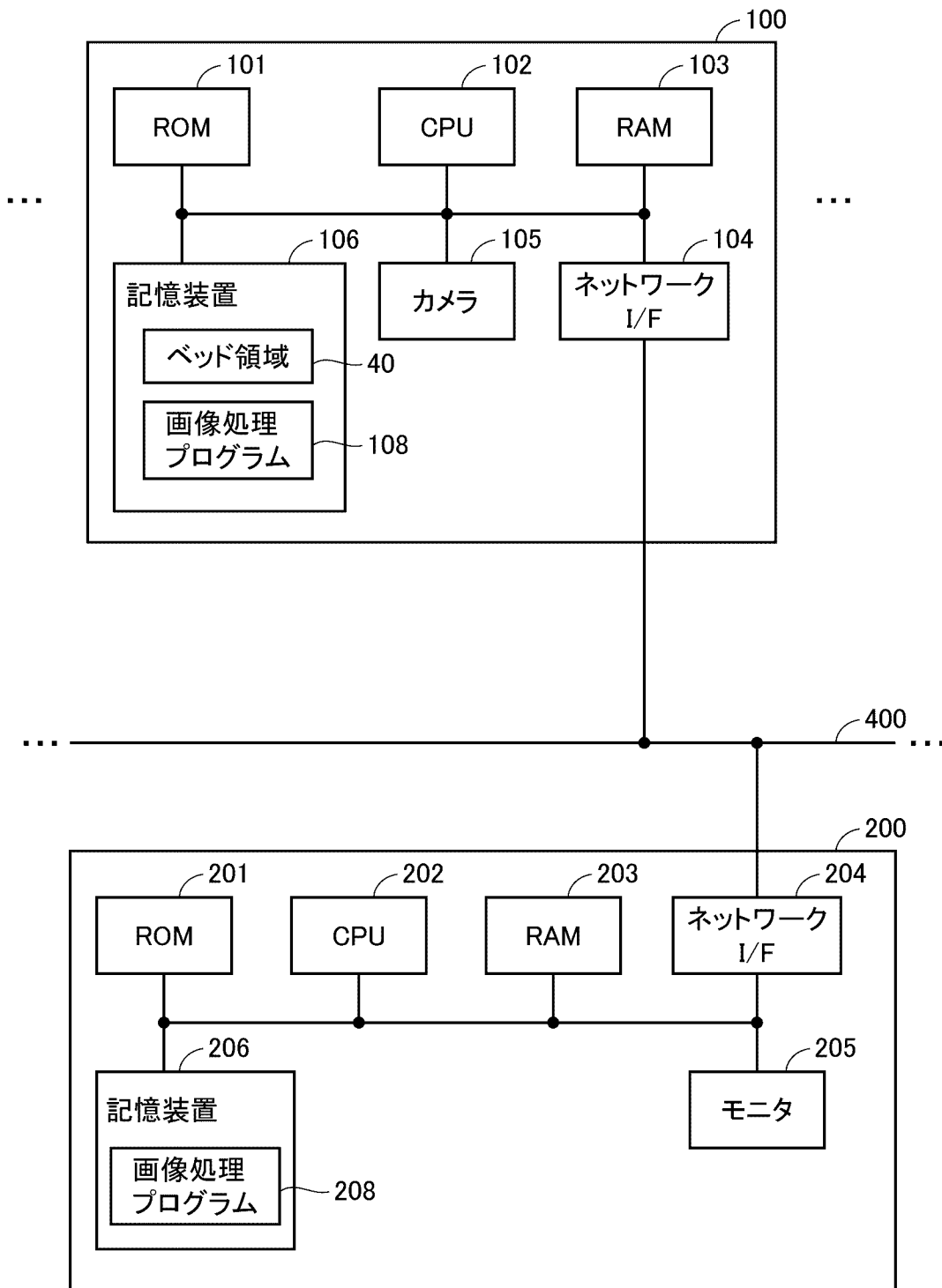
図19



[図20]

図20

300



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/066856

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T7/20(2006.01)i, G08B25/00(2006.01)i, G08B25/04(2006.01)i, H04N7/18(2006.01)i

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, G08B25/00, G08B25/04, H04N7/18

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 2013-73445 A (JVC Kenwood Corp.), 22 April 2013 (22.04.2013), paragraphs [0009] to [0037] (Family: none)	1-11
A	JP 2014-236896 A (NK Works Co., Ltd.), 18 December 2014 (18.12.2014), claims 1 to 15 & US 2014/0363089 A1 claims 1 to 15 & WO 2014/199941 A1 & CN 105283129 A	1-11
A	JP 2001-56853 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 February 2001 (27.02.2001), paragraphs [0002] to [0008] (Family: none)	1-11

☐ 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 August 2016 (10.08.16)

Date of mailing of the international search report
23 August 2016 (23.08.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06T7/20(2006.01)i, G08B25/00(2006.01)i, G08B25/04(2006.01)i, H04N7/18(2006.01)i

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))

Int.Cl. G06T7/20, G08B25/00, G08B25/04, H04N7/18

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	JP 2013-73445 A (株式会社 JVC ケンウッド) 2013.04.22, 段落 [0009] - [0037] (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2014-236896 A (NKワークス株式会社) 2014.12.18, [請求項 1] - [請求項 15] & US 2014/0363089 A1, claims 1-15 & WO 2014/199941 A1 & CN 105283129 A	1-11

 C欄の続きにも文献が列挙されている。

 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	の日の後に公表された文献
「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	「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

10.08.2016

国際調査報告の発送日

23.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

新井 則和

5H

8937

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

C (続き) . 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
A	JP 2001-56853 A (松下電器産業株式会社) 2001.02.27, 段落 [0002] - [0008] (ファミリーなし)	1 - 1 1