

(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
2018年9月7日(07.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/159040 A1

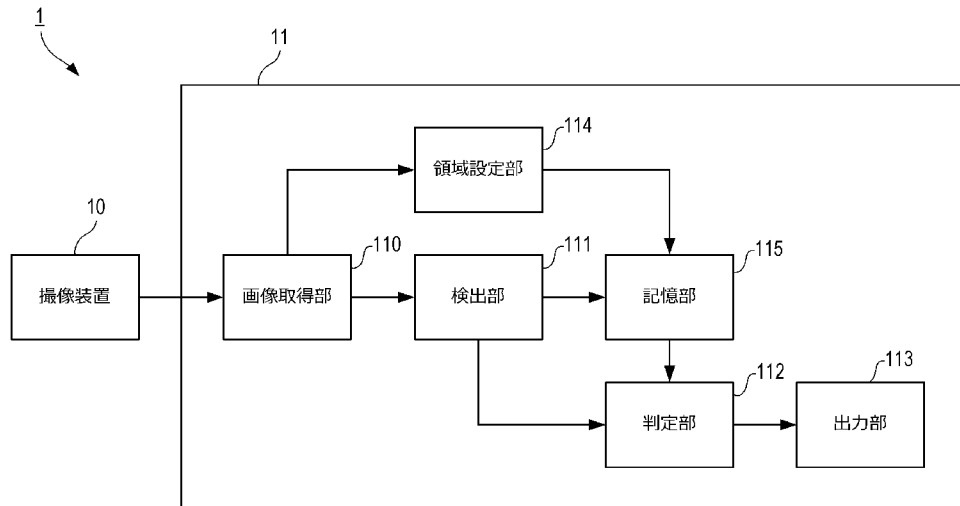
- (51) 国際特許分類:
A61B 5/00 (2006.01) G08B 25/04 (2006.01)
G06T 7/11 (2017.01) H04N 7/18 (2006.01)
G08B 25/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/042584
- (22) 国際出願日: 2017年11月28日(28.11.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-039319 2017年3月2日(02.03.2017) JP
- (71) 出願人: オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京

都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).

- (72) 発明者: 田中清明 (TANAKA, Kiyooki); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 松永純平(MATSUNAGA, Jumpei); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 高橋信二(TAKAHASHI, Shinji); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 村上達哉(MURAKAMI, Tatsuya); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(54) Title: MONITORING ASSISTANCE SYSTEM, CONTROL METHOD THEREFOR, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 見守り支援システム及びその制御方法、並びにプログラム



- 10 Imaging device
110 Image acquisition unit
111 Detection unit
112 Determination unit
113 Output unit
114 Region setting unit
115 Storage unit

(57) Abstract: In this monitoring assistance system for assisting monitoring of a subject on a bed, a region setting unit performs a process for: identifying a region of the bed by receiving an image captured by an imaging device for the purpose of setting a region; identifying, through object detection, an approximate position of the bed from the image for region setting; and then extracting an outline of the bed from a local range that encompasses the approximate position.



(74) 代理人:関根 武彦, 外(SEKINE, Takehiko et al.);
〒1030004 東京都中央区東日本橋三丁目4番1
0号 アクロポリス21ビル8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, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: ベッド上の対象者の見守りを支援する見守り支援システムにおいて、領域設定部が、撮像装置で撮影された領域設定用の画像を受け取り、前記領域設定用の画像から物体検出によりベッドの概略位置を特定し、前記概略位置を包含する局所範囲からベッドの輪郭を抽出することにより、ベッドの領域を特定する処理を行う。

明 細 書

発明の名称：

見守り支援システム及びその制御方法、並びにプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、ベッド上の対象者の見守りを支援するための技術に関する。

背景技術

[0002] ベッドからの転落事故などを未然に防ぐため、病院や介護施設などにおける患者の見守りを支援するシステムが知られている。特許文献1には、ベッドの斜め上方に設置したカメラの画像を用いて患者の起床や離床の動作を検出するシステムが提案されている。この種のシステムにおいては、ベッドの領域を基準にして患者の起床・離床を判定している。したがって、画像内のベッドの領域を定義する情報をあらかじめシステムに設定（教示）する必要がある。しかしながら、大型病院のようにベッド数が多い場合には、手入力でベッド領域を設定することは負担が大きく、システムの導入・設置の阻害要因となる。しかも、病院や介護施設などにおけるベッドは設置位置が固定とは限られず、移動する場合もあることから、移動する度に手入力でベッド領域を設定するのは非常に煩雑である。そこで、特許文献2では、画像からベッド領域を自動で検出する方法が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-071003号公報

特許文献2：特開2016-112040号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献2の提案方法は、画像から線型エッジを抽出し、各線型エッジの長さや線型エッジ同士の交差角度に基づいて、ベッドの輪郭を構成すると思われる線型エッジの組み合わせを絞り込む、というものである。この方法は

、ベッドの輪郭が明りょうに現れ、且つ、ベッドの輪郭以外の線型エッジが少ない画像に対しては、精度よい検出が期待できる。ところが、掛布団でベッドの輪郭の一部が隠れているようなケースでは、ベッドの輪郭を構成する線型エッジの候補を抽出できず、ベッド領域を正確に検出することができない。また、ベッドカバーや掛布団の柄が直線的なテクスチャである場合や、ベッドの周囲にテーブルや医療器具などが存在する場合は、ベッドの輪郭以外にも多数の線型エッジが抽出されるため、ベッド領域の検出精度が著しく低下する可能性がある。

[0005] 本発明は、上記実情に鑑みなされたものであって、画像からベッド領域を精度良く検出するための技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明では、画像から物体検出によりベッドの大まかな位置を特定した後、局所範囲のうちからベッド領域を特定する、という方法を採用する。

[0007] 具体的には、本発明の第一態様は、ベッド上の対象者の見守りを支援する見守り支援システムであって、撮像装置により撮影された画像を取得する画像取得部と、ベッドの領域を基準として画像内に1つ以上の判定領域を設定する領域設定部と、前記画像取得部により取得された前記画像から前記対象者を検出する検出部と、前記判定領域と前記対象者が検出された位置との関係に基づいて、前記対象者の状態を判定する判定部と、前記判定部による判定結果に応じた通知を行う出力部と、を有し、前記領域設定部は、前記画像取得部から領域設定用の画像を受け取り、前記領域設定用の画像から物体検出によりベッドの概略位置を特定し、前記概略位置を包含する局所範囲からベッドの輪郭を抽出することにより、ベッドの領域を特定することを特徴とする見守り支援システムを提供する。

[0008] この構成によれば、ベッド領域の検出及び判定領域の設定を自動で行うことができるので、システムの導入・設置の作業が簡易になるとともに、ベッドや撮像装置を移動した場合の設定変更も容易になり、システムの利便性が

向上する。また、ベッド領域の検出アルゴリズムとして、物体検出によりベッドの概略位置を特定した後、局所範囲のうちからベッドの輪郭を抽出することにより、ベッドの領域を特定する、という方法を採用したので、従来方法に比べて、ベッド領域の検出精度ならびに成功率を向上することができる。

[0009] 前記領域設定部は、ベッドの画像を機械学習した識別器を用いた物体検出により、ベッドの概略位置を特定することが好ましい。検出精度とロバスト性に優れるからである。

[0010] 前記領域設定用の画像は、ベッドの斜め上からベッドの全体を俯瞰する画像であってもよい。このとき、前記識別器は、ベッドの全体を検出するものであり、前記領域設定部は、前記識別器によって検出されたベッドの全体を包含する局所範囲から、台形状の輪郭を検出してもよい。あるいは、前記識別器は、ベッドのコーナーを検出するものであり、前記領域設定部は、前記識別器によって検出されたコーナーを包含する局所範囲から、前記コーナーを起点とする線分をベッドの輪郭として検出してもよい。

[0011] なお、本発明は、上記構成ないし機能の少なくとも一部を有する見守り支援システム、又は、見守り支援システムにおけるベッド領域検出装置として捉えることができる。また、本発明は、上記処理の少なくとも一部を含む、見守り支援方法、見守り支援システムの制御方法、もしくはベッド領域検出方法や、これらの方法をコンピュータに実行させるためのプログラム、又は、そのようなプログラムを非一時的に記録したコンピュータ読取可能な記録媒体として捉えることもできる。上記構成及び処理の各々は技術的な矛盾が生じない限り互いに組み合わせて本発明を構成することができる。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、画像からベッド領域を精度良く検出することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は見守り支援システムのハードウェア構成および機能構成を模式的に示すブロック図である。

[図2]図2は撮像装置の設置例を示す図である。

[図3]図3は第1実施形態の領域設定処理のフローチャートである。

[図4]図4A～図4Dは領域設定処理の画像及び判定領域の例である。

[図5]図5は見守り処理のフローチャートである。

[図6]図6は第2実施形態の領域設定処理のフローチャートである。

[図7]図7A～図7Dは領域設定処理の画像及び判定領域の例である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明は、ベッド上の対象者の見守りを支援するための技術に関する。この技術は、病院や介護施設などにおいて、患者や要介護者などの離床・起床行動を自動で検知し、危険な状態が発生した場合などに必要な通知を行うシステムに適用することができる。このシステムは、例えば、高齢者、認知症患者、子供などの見守り支援に好ましく利用することができる。

[0015] 以下、図面を参照して本発明を実施するための好ましい形態の一例を説明する。ただし、以下の実施形態に記載されている装置の構成や動作は一例であり、本発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

[0016] <第1実施形態>

(システム構成)

図1と図2を参照して、本発明の第1実施形態に係る見守り支援システムの構成を説明する。図1は、見守り支援システム1のハードウェア構成および機能構成を模式的に示すブロック図であり、図2は、撮像装置の設置例を示す図である。

[0017] 見守り支援システム1は、主なハードウェア構成として、撮像装置10と情報処理装置11を有している。撮像装置10と情報処理装置11の間は有線又は無線により接続されている。図1では、1つの撮像装置10のみ示しているが、複数台の撮像装置10を情報処理装置11に接続してもよい。

[0018] 撮像装置10は、ベッド上の対象者を撮影して画像データを取り込むためのデバイスである。撮像装置10としては、モノクロ又はカラーの可視光カメラ、赤外線カメラなどを用いることができる。本実施形態では、夜間でも

(部屋内が暗い場合でも)対象者の見守りを可能とするため、赤外線LED照明100と近赤外線カメラ101で構成される撮像装置10を採用する。撮像装置10は、図2に示すように、ベッド20の頭側上方から足側に向かって、ベッド20の全体を俯瞰するように設置される。撮像装置10は所定の時間間隔(例えば、10fps)で撮影を行い、その画像データは情報処理装置11に順次取り込まれる。

[0019] 情報処理装置11は、撮像装置10から取り込まれる画像データをリアルタイムに分析し、ベッド20上の対象者21の起床動作や離床動作を自動で検知し、必要な場合に通知を行う機能を備える装置である。情報処理装置11は、具体的な機能として、画像取得部110、検出部111、判定部112、出力部113、領域設定部114、記憶部115を有している。本実施形態の情報処理装置11は、CPU(プロセッサ)、メモリ、ストレージ(HDD、SSDなど)、入力デバイス(キーボード、マウス、タッチパネルなど)、出力デバイス(ディスプレイ、スピーカなど)、通信インタフェースなどを具備する汎用のコンピュータにより構成され、上述した情報処理装置11の各機能は、ストレージ又はメモリに格納されたプログラムをCPUが実行することにより実現される。ただし、情報処理装置11の構成はこの例に限られない。例えば、複数台のコンピュータによる分散コンピューティングを行ってもよいし、上記機能の一部をクラウドサーバにより実行してもよいし、上記機能の一部をASICやFPGAのような回路で実行してもよい。

[0020] 画像取得部110は、撮像装置10により撮影された画像を取得する機能である。画像取得部110より入力された画像データは一時的にメモリ又はストレージに記憶され、検出部111や判定部112の処理に供される。

[0021] 検出部111は、画像取得部110により取得された画像を分析し、当該画像から、見守り対象者21の所定部位(例えば、頭部、顔、上半身など)を検出する機能である。画像から所定部位を検出する方法としてはいかなる方法を用いてもよい。例えば、古典的なHaar-like特徴量やHOG

特徴量を用いた識別器による手法や、近年のFaster R-CNNによる手法を用いた物体検出アルゴリズムを好ましく用いることができる。本実施形態の検出部111は、Haar-like特徴量を用いた識別器により対象者21の頭部（首より上の部分）22を検出し、検出結果として、頭部22の位置（ x ， y ）及びサイズ（縦横のピクセル数）を出力する。頭部22の位置（ x ， y ）は、例えば、頭部22を囲む矩形枠の中心点の画像座標で表される。なお、本実施形態の検出部111は検出結果を画像座標系の位置・サイズで出力するが、検出部111が画像座標系を空間座標系に換算し、対象者21の空間座標系における3次元位置や3次元的なサイズを出力してもよい。

[0022] 判定部112は、検出部111の検出結果を用いて対象者21の起床判定、離床判定などを行う機能である。具体的には、判定部112は、頭部22の検出位置に基づいて対象者21が起床したか否か、離床したか否かなどを判定する。判定部112の判定アルゴリズムについては後述する。

[0023] 出力部113は、判定部112により対象者21の起床動作ないし離床動作が検知された場合に、必要な通知を行う機能である。出力部113は、対象者21の動作の危険度合いに応じて、通知の要否（例えば、危険な状態の場合のみ通知を行う）、通知の内容（例えばメッセージの内容）、通知手段（例えば音声、メール、ブザー、警告灯）、通知先（例えば看護師、医師）、通知の頻度などを切り替えることができる。

[0024] 領域設定部114は、撮像装置10により撮影される画像に対し判定領域を設定するための機能である。見守り支援システム1はベッド20上の対象者21の状態監視を目的とするため、画像内のベッド20の領域に基づき判定領域が設定される。本実施形態の見守り支援システム1は、領域設定部114によってベッド領域の検出及び判定領域の設定を自動で行う機能を有し、ユーザの利便性を向上している。具体的な検出アルゴリズムについては後述する。

[0025] 記憶部115は、見守り支援システム1が処理に用いる各種のデータを記

憶する機能である。記憶部 115 には、少なくとも、起床判定や離床判定で用いる各種パラメータ（閾値など）、判定領域の設定情報、過去複数フレームの画像データ又は検出結果（移動速度や移動方向の計算のため）を記憶するための記憶エリアが設けられる。

[0026] （ベッド領域の検出及び判定領域の設定）

図 3 と図 4 A ～図 4 D を参照して、ベッド領域の検出処理及び判定領域の設定処理の一例について説明する。図 3 は、情報処理装置 11 により実行される第 1 実施形態の領域設定処理のフローチャートであり、図 4 A ～図 4 D は、画像及び判定領域の例である。この処理は、判定領域が未設定の場合（例えば、見守り支援システム 1 の設置時など）、又は、ベッドや撮像装置 10 の移動に伴い判定領域を更新する必要がある場合に実行される。

[0027] ステップ S 30 において、画像取得部 110 が、撮像装置 10 から領域設定用の画像を受け取る（図 4 A）。領域設定用の画像としては、ベッド 20 上に人や物が何も無い状態の画像やベッド 20 のマットレス全体が露出している画像が好ましいが、必ずしもそのような理想状態の画像でなくてもよい。後述する見守り判定処理で取り込まれる画像と同じ条件のもの（例えば人が寝ていたり、掛布団がかかっている状態の画像）を領域設定用に用いても構わない。

[0028] ステップ S 31 では、領域設定部 114 が、領域設定用の画像からベッドを検出する。具体的には、図 4 B に示すように、検出ウィンドウ 40 内の部分画像のベッドらしさを評価するという処理を、検出ウィンドウ 40 の位置及びサイズを変えながら繰り返すことにより、領域設定用の画像内の任意の位置に存在する任意のサイズのベッド 20 を検出する。このステップ S 31 の処理は、領域設定用の画像の中からベッド 20 の概略位置を特定する処理に相当する。

[0029] ベッドの検出にはいかなる物体検出アルゴリズムを用いてもよいが、ベッドの画像を機械学習した識別器を用いるアルゴリズムが検出精度とロバスト性の点から好ましい。例えば、古典的な H a a r - l i k e 特徴量や H o G

特徴量を用いた識別器や、近年のFaster R-CNNに代表されるDeep Learningを用いた識別器などを用いることができる。

[0030] ステップS31においてベッドの検出に成功した場合は（ステップS32；YES）、ステップS33へ進み、ベッドの検出に失敗した場合は（ステップS32；NO）、処理を中断する。

[0031] ステップS33では、領域設定部114が、ベッド20の全体を包含する局所範囲41に対しエッジ抽出処理を行う。エッジ抽出には、例えば、微分フィルタやラプラシアンフィルタなど、公知のエッジ抽出方法を用いることができる。続いて、ステップS34では、領域設定部114が、エッジ抽出画像から台形状のベッド20の輪郭を検出する。輪郭検出には、例えば、ハフ変換などの公知のアルゴリズムを用いることができる。図4Cに示すように、ここで検出された台形状の輪郭（破線で示す）で囲まれた領域がベッド領域42として設定される。

[0032] ステップS35では、領域設定部114が、図4Dに示すように、ベッド領域42を基準として判定領域A1～A3を設定する。判定領域A1は、ベッド20の頭側に設定される領域であり、就床時（対象者21がベッド20に寝ている時）に対象者21の頭部22が存在し得る範囲に対応する（以後、就床領域A1と呼ぶ）。判定領域A2は、ベッド20の足側に設定される領域であり、起床時（対象者21が上半身を起こした姿勢の時）に対象者21の頭部22が存在し得る範囲に対応する（以後、起床領域A2と呼ぶ）。本実施形態において、ベッド領域42に対する各領域A1、A2の相対的な位置・サイズが予め決められており、ベッド領域42が特定されれば各領域A1、A2の範囲は計算で定まるものとする。判定領域A3は、領域A1、A2以外の領域である。離床時（対象者21がベッドから離れた状態の時）は、対象者21の頭部22は領域A3内に存在する（以後、離床領域A3と呼ぶ）。

[0033] その後、ステップS36で、領域設定部114が、ベッド領域42の情報（ベッド領域42の四隅の座標、輪郭など）と各領域A1～A3の情報（各

領域の頂点の座標など）を記憶部 115 に格納し、設定処理を終了する。

[0034] （見守り処理）

図 5 を参照して見守り処理の一例を説明する。図 5 は、情報処理装置 11 により実行される見守り処理のフローチャートである。図 5 の処理フローは、撮像装置 10 から 1 フレームの画像が取り込まれる度に実行される。

[0035] ステップ S 50 において、画像取得部 110 が、撮像装置 10 から 1 フレームの画像を取り込む。取得された画像は記憶部 115 に一時的に記憶される。次に検出部 111 が、ステップ S 50 で取得された画像から対象者の頭部を検出する（ステップ S 51）。検出された頭部の位置（x y 座標）の情報は、当該画像の時刻情報又はフレーム番号に対応付けて記憶部 115 に記憶される。

[0036] 判定部 112 は、頭部の検出位置が領域 A 1 ～ A 3 のいずれに属するかを判定し、対象者の状態を分類する（ステップ S 52）。ここでは、頭部が就床領域 A 1 内で検出された場合を「就床状態」、起床領域 A 2 内で検出された場合を「起床状態」、離床領域 A 3 内で検出された場合を「離床状態」と呼ぶ。対象者の状態の情報は、当該画像の時刻情報又はフレーム番号に対応付けて記憶部 115 に記憶される。

[0037] 次に判定部 112 は、ステップ S 52 で判定した対象者の状態と、記憶部 115 に記憶されている前フレームでの対象者の状態とを比較し、状態に変化があったか否かを調べる（ステップ S 53）。もし、就床状態→起床状態への変化、又は、起床状態→離床状態への変化が検出された場合は、出力部 113 による通知を行う（ステップ S 54）。その後、ステップ S 50 に戻って監視を続ける。

[0038] 以上述べた本実施形態のシステムによれば、ベッド領域の検出及び判定領域の設定を自動で行うことができるので、システムの導入・設置の作業が簡易になるとともに、ベッドや撮像装置を移動した場合の設定変更も容易になり、システムの利便性が向上する。また、ベッド領域の検出アルゴリズムとして、画像から物体検出によりベッドの大まかな位置を特定した後、局所範

囲のうちからベッド領域（ベッドの輪郭）を特定する、という方法を採用したので、従来方法に比べて、ベッド領域の検出精度ならびに成功率を向上することができる。

[0039] <第2実施形態>

次に本発明の第2実施形態を説明する。第1実施形態のベッド領域検出では、ベッドの全体を検出したのに対し、第2実施形態では、ベッドのコーナーを検出する点が異なる。それ以外の構成及び処理については第1実施形態と同様である。以下、第2実施形態に特有の構成及び処理について説明する。

[0040] 図6と図7A～図7Dを参照して、ベッド領域の検出処理及び判定領域の設定処理の一例について説明する。図6は、情報処理装置11により実行される第2実施形態の領域設定処理のフローチャートであり、図7A～図7Dは、画像及び判定領域の例である。この処理は、判定領域が未設定の場合（例えば、見守り支援システム1の設置時など）、又は、ベッドや撮像装置10の移動に伴い判定領域を更新する必要がある場合に実行される。

[0041] ステップS60において、画像取得部110が、撮像装置10から領域設定用の画像を受け取る。図7Aに示すように、領域設定用の画像は第1実施形態で用いたものと同じでよい。

[0042] ステップS61では、領域設定部114が、領域設定用の画像からベッドのコーナーを検出する。具体的には、図7Bに示すように、検出ウィンドウ70内の部分画像のコーナーらしさを評価するという処理を、検出ウィンドウ70の位置及びサイズを変えながら繰り返すことにより、領域設定用の画像内の任意の位置に存在する任意のサイズのベッド20のコーナー71を検出する。コーナーの検出方法としては、第1実施形態で述べたベッドの検出方法と同じ技術を適用することができる（ただし、機械学習に用いる画像が、第1実施形態ではベッド全体の画像であるのに対し、第2実施形態ではベッドのコーナー部の画像である点のみ異なる。）。本実施形態では、図7Bに示すように、2種類の識別器を用いて、ベッド20の足側の左右2つのコ

ーナー 7 1、7 2 を検出する。このステップ S 6 1 の処理は、領域設定用の画像の中からベッド 2 0 の概略位置を特定する処理に相当する。

[0043] ステップ S 6 1 において 2 つのコーナー 7 1、7 2 の検出に成功した場合は（ステップ S 6 2 ; Y E S）、ステップ S 6 3 へ進み、コーナーの検出に失敗した場合は（ステップ S 6 2 ; N O）、処理を中断する。

[0044] ステップ S 6 3 では、領域設定部 1 1 4 が、コーナー 7 1、7 2 それぞれを包含する局所範囲 7 3、7 4 を設定し、各局所範囲 7 3、7 4 に対しエッジ抽出処理を行う。エッジ抽出には、例えば、微分フィルタやラプラシアンフィルタなど、公知のエッジ抽出方法を用いることができる。続いて、ステップ S 6 4 では、領域設定部 1 1 4 が、エッジ抽出画像からコーナー 7 1、7 2 を起点とし画像の下方向に向かって延びる線分 7 5、7 6（破線で示す）を検出する。線分検出には、例えば、ハフ変換などの公知のアルゴリズムを用いることができる。そして、2 つのコーナー 7 1、7 2 と 2 本の線分 7 5、7 6 とで規定される台形状の輪郭で囲まれた領域がベッド領域 7 7 として設定される。以降の処理（ステップ S 6 5 ～ S 6 6）は第 1 実施形態のステップ S 3 5 ～ S 3 6 と同様のため説明を割愛する。

[0045] 以上述べた本実施形態のシステムにおいても、第 1 実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

[0046] <その他>

上記の各実施形態の説明は、本発明を例示的に説明するものに過ぎない。本発明は上記の具体的な形態には限定されることはなく、その技術的思想の範囲内で種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態では、ベッド全体又はコーナー部を検出したが、ベッドの他の特徴部分（例えば、ベッドの側端部、足側もしくは頭側の端部など）を検出することによりベッドの概略位置を特定してもよい。また、判定領域の数や形状は任意に設計できる。また、上記実施形態では頭部を検出対象としたが、頭部以外の部位（例えば、顔、顔の一部（顔器官）、上半身など）を検出対象としてもよい。

符号の説明

[0047] 1 : 見守り支援システム、10 : 撮像装置、11 : 情報処理装置、110 : 画像取得部、111 : 検出部、112 : 判定部、113 : 出力部、114 : 領域設定部、115 : 記憶部

100 : 照明、101 : 近赤外線カメラ、20 : ベッド、21 : 対象者、22 : 頭部

40 : 検出ウィンドウ、41 : 局所領域、42 : ベッド領域、A1 : 就床領域、A2 : 起床領域、A3 : 離床領域

70 : 検出ウィンドウ、71, 72 : コーナー、73, 74 : 局所領域、75, 76 : 線分、77 : ベッド領域

請求の範囲

- [請求項1] ベッド上の対象者の見守りを支援する見守り支援システムであって、
- 撮像装置により撮影された画像を取得する画像取得部と、
- ベッドの領域を基準として画像内に1つ以上の判定領域を設定する領域設定部と、
- 前記画像取得部により取得された前記画像から前記対象者を検出する検出部と、
- 前記判定領域と前記対象者が検出された位置との関係に基づいて、前記対象者の状態を判定する判定部と、
- 前記判定部による判定結果に応じた通知を行う出力部と、を有し、
- 前記領域設定部は、
- 前記画像取得部から領域設定用の画像を受け取り、
- 前記領域設定用の画像から物体検出によりベッドの概略位置を特定し、
- 前記概略位置を包含する局所範囲からベッドの輪郭を抽出することにより、ベッドの領域を特定することを特徴とする見守り支援システム。
- [請求項2] 前記領域設定部は、ベッドの画像を機械学習した識別器を用いた物体検出により、ベッドの概略位置を特定することを特徴とする請求項1に記載の見守り支援システム。
- [請求項3] 前記領域設定用の画像は、ベッドの斜め上からベッドの全体を俯瞰する画像であり、
- 前記識別器は、ベッドの全体を検出するものであり、
- 前記領域設定部は、前記識別器によって検出されたベッドの全体を包含する局所範囲から、台形状の輪郭を検出することを特徴とする請求項2に記載の見守り支援システム。
- [請求項4] 前記領域設定用の画像は、ベッドの斜め上からベッドの全体を俯瞰

する画像であり、

前記識別器は、ベッドのコーナーを検出するものであり、

前記領域設定部は、前記識別器によって検出されたコーナーを包含する局所範囲から、前記コーナーを起点とする線分をベッドの輪郭として検出する

ことを特徴とする請求項2に記載の見守り支援システム。

[請求項5]

ベッド上の対象者の見守りを支援する見守り支援システムの制御方法であって、

撮像装置により撮影された画像を取得するステップと、

ベッドの領域を基準として画像内に1つ以上の判定領域を設定するステップと、

前記取得された前記画像から前記対象者を検出するステップと、

前記判定領域と前記対象者が検出された位置との関係に基づいて、前記対象者の状態を判定するステップと、

前記対象者の状態の判定結果に応じた通知を行うステップと、を有し、

前記判定領域を設定するステップは、

前記画像取得部から領域設定用の画像を受け取るステップと、

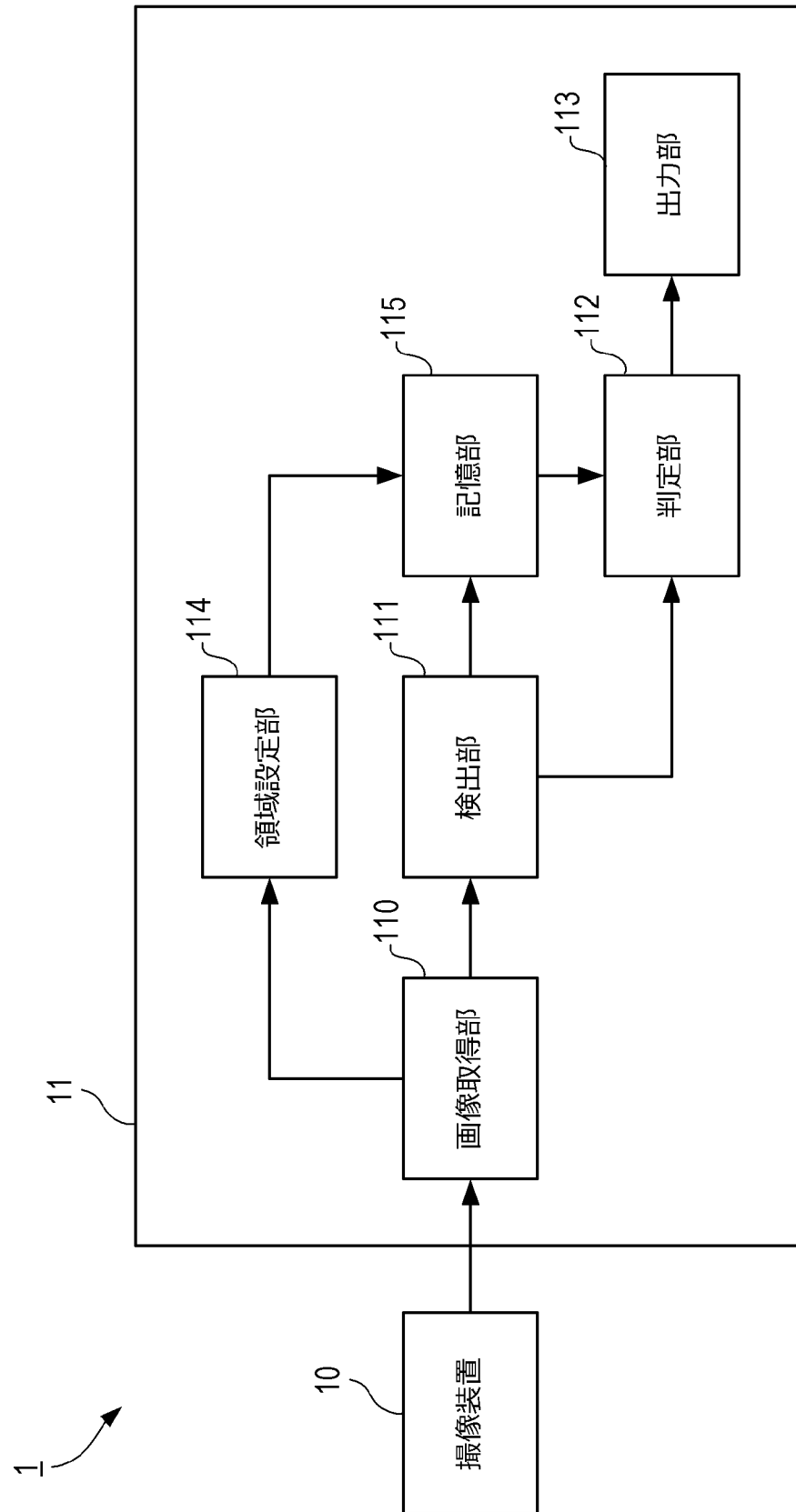
前記領域設定用の画像から物体検出によりベッドの概略位置を特定するステップと、

前記概略位置を包含する局所範囲からベッドの輪郭を抽出することにより、ベッドの領域を特定するステップと、を含むことを特徴とする見守り支援システムの制御方法。

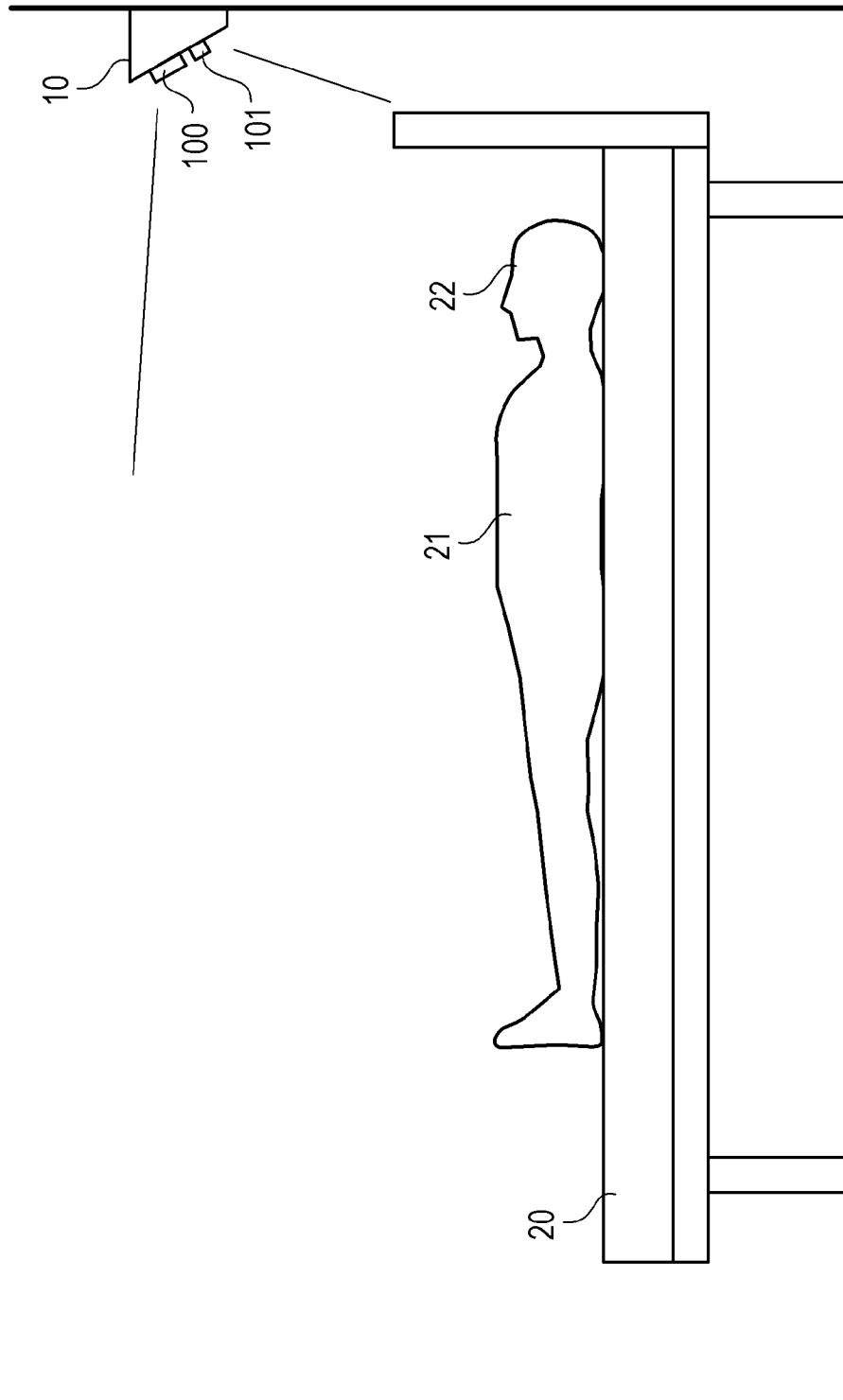
[請求項6]

請求項5に記載の見守り支援システムの制御方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラム。

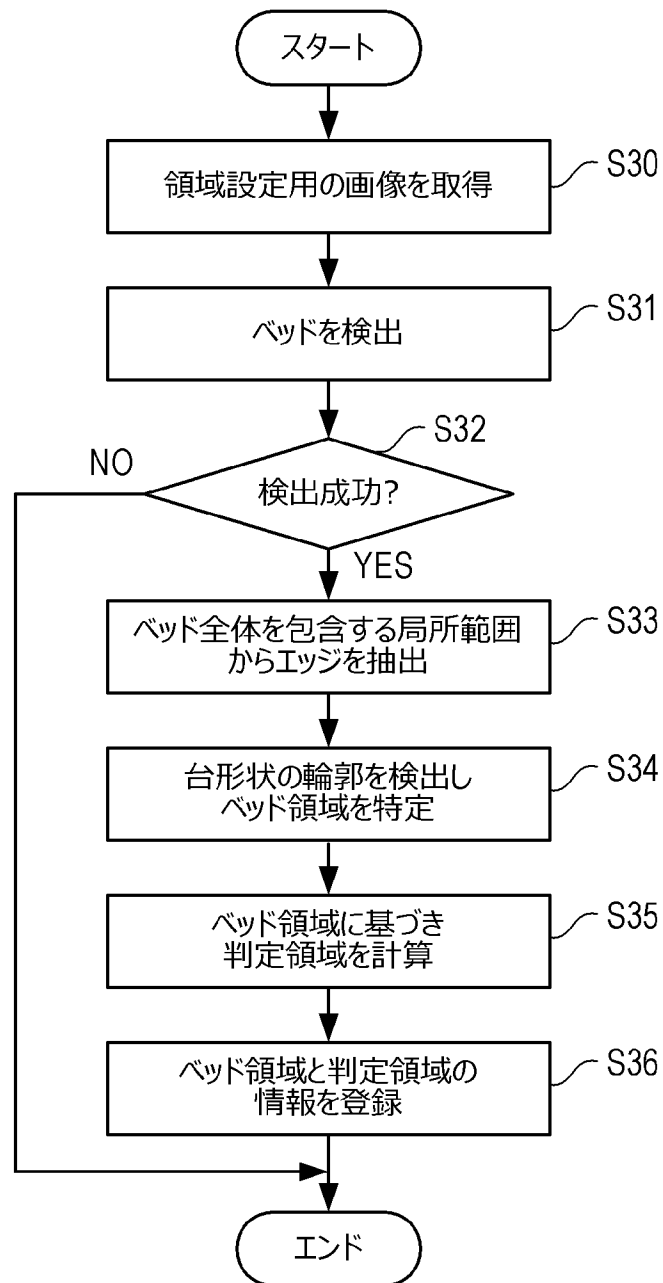
[図1]



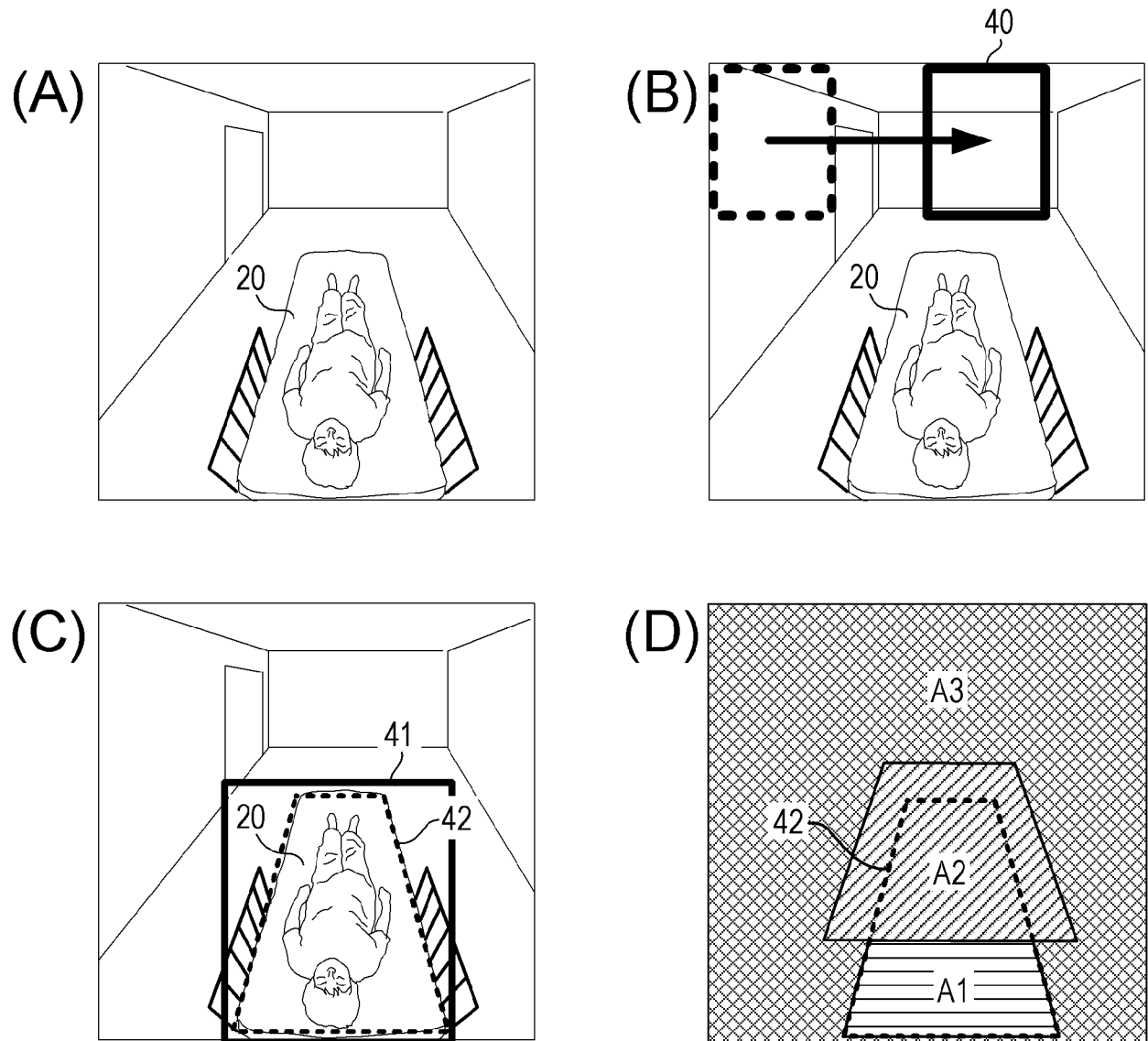
[図2]



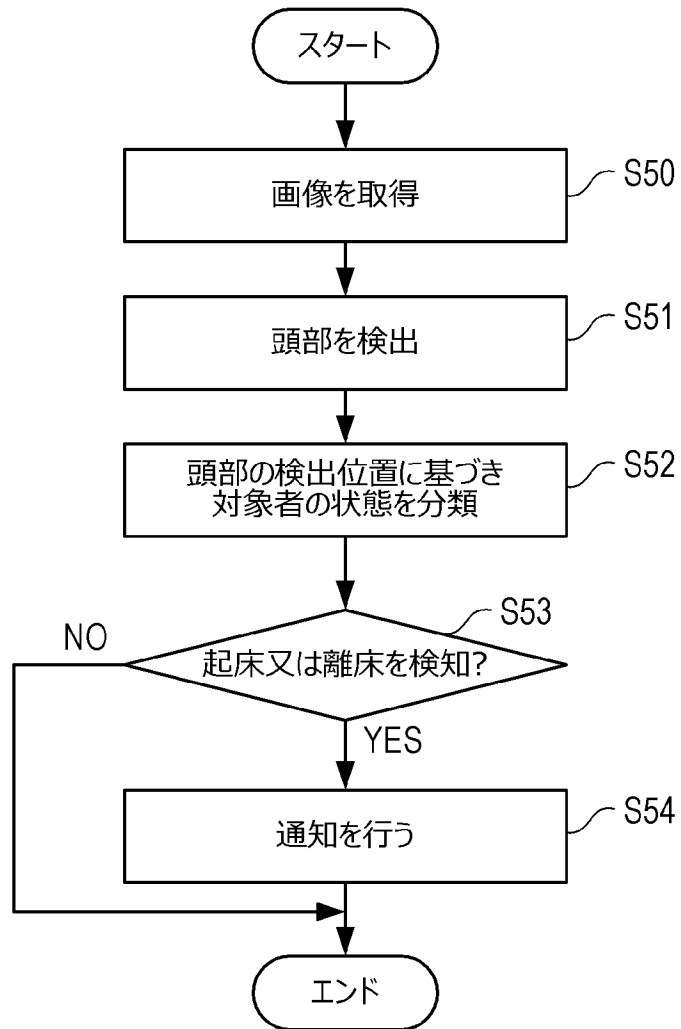
[図3]



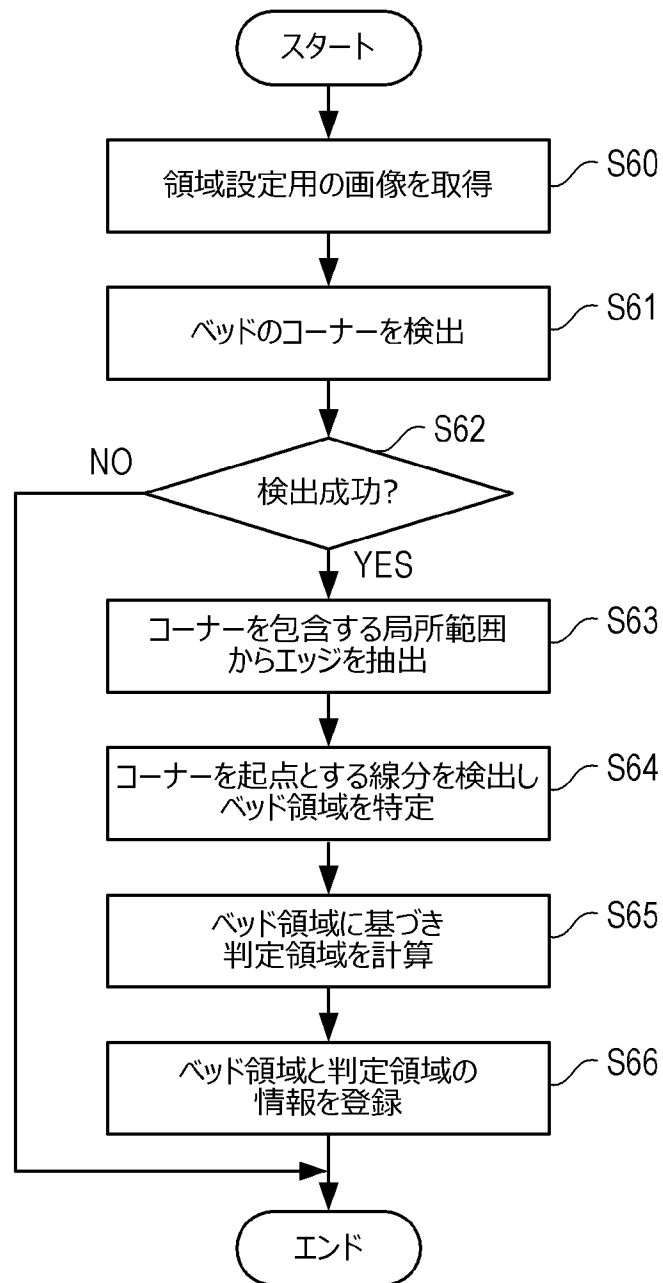
[図4]



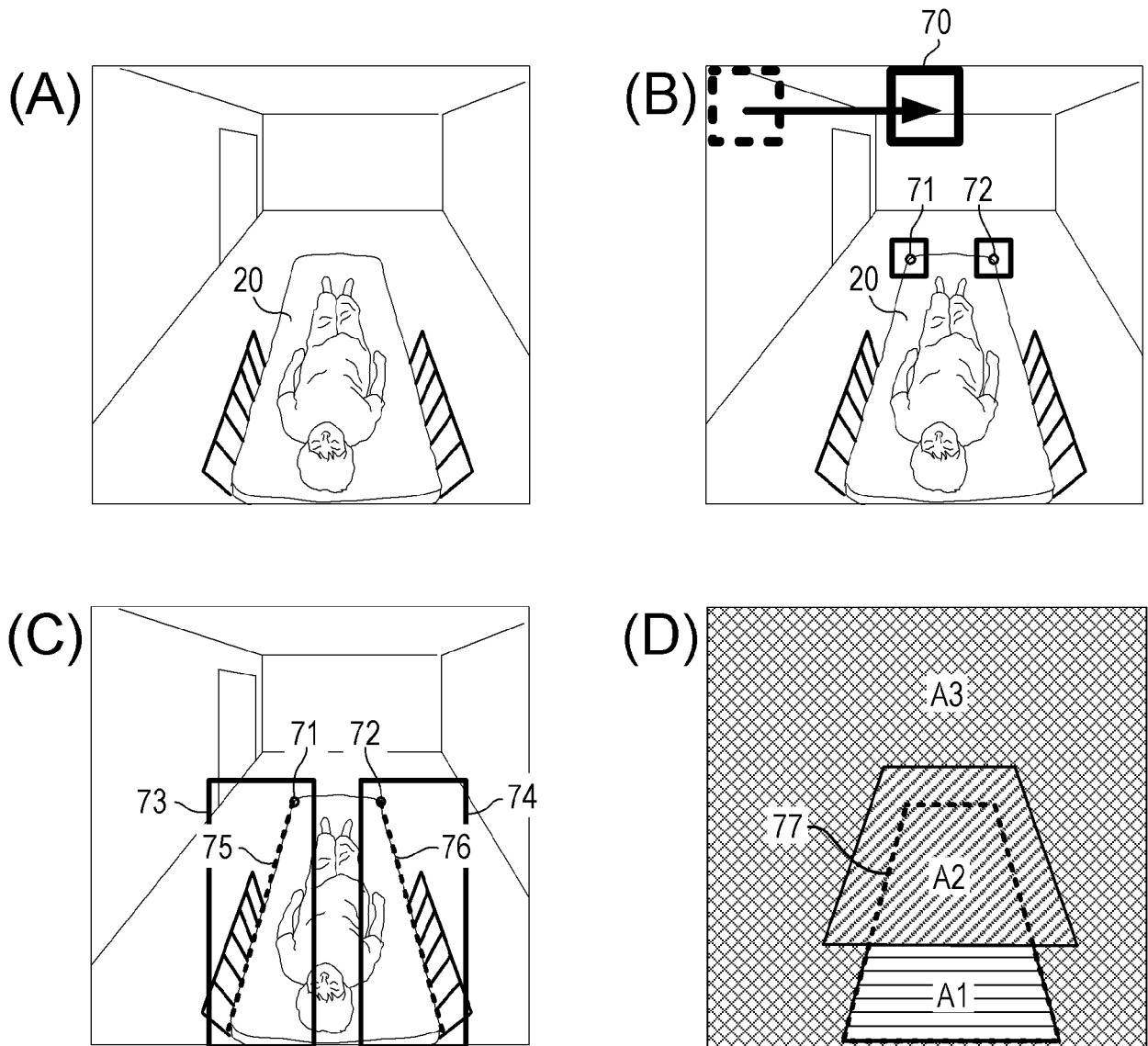
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/042584

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A61B5/00 (2006.01) i, G06T7/11 (2017.01) 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)

Int.Cl. A61B5/00, G06T7/11, G08B25/00, G08B25/04, H04N7/18

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
Y	JP 2012-71004 A (OMRON HEALTHCARE CO., LTD.) 12 April 2012, paragraph [0036] & US 2013/0182092 A1, paragraph [0048] & WO 2012/043021 A1 & CN 103118588 A	1-6
Y	JP 2006-133941 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 25 May 2006, paragraphs [0022]-[0069] (Family: none)	1-6

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

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

Date of the actual completion of the international search 07 February 2018 (07.02.2018)	Date of mailing of the international search report 20 February 2018 (20.02.2018)
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. A61B5/00(2006.01)i, G06T7/11(2017.01)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. A61B5/00, G06T7/11, 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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y	JP 2012-71004 A（オムロンヘルスケア株式会社）2012.04.12, [0036] & US 2013/0182092 A1, [0048] & WO 2012/043021 A1 & CN 103118588 A	1-6
Y	JP 2006-133941 A（松下電器産業株式会社）2006.05.25, [0022]-[0069]（ファミリーなし）	1-6

❏ 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

「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

07.02.2018

国際調査報告の発送日

20.02.2018

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）

石井 則之

5 J

3 8 6 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3534