

(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5月16日(16.05.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/101261 A1

(51) 国際特許分類:

A22C 17/00 (2006.01) B26D 7/02 (2006.01)
B26D 5/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/039559

(22) 国際出願日: 2023年11月2日(02.11.2023)

(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 2022-178775 2022年11月8日(08.11.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社前川製作所(MAYEKAWA MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1358482 東京都江東区牡丹3丁目14番15号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 野明智也(NOAKE, Tomoya); 〒1358482 東京都江東区牡丹3丁目14番15号 株式会社前川製作所内 Tokyo (JP). 平山 潤

太(HIRAYAMA, Junta); 〒1358482 東京都江東区牡丹3丁目14番15号 株式会社前川製作所内 Tokyo (JP). 徳本 大(TOKUMOTO, Masaru); 〒1358482 東京都江東区牡丹3丁目14番15号 株式会社前川製作所内 Tokyo (JP). 日野 和睦(HINO, Kazuchika); 〒1358482 東京都江東区牡丹3丁目14番15号 株式会社前川製作所内 Tokyo (JP). 豊嶋 勝美(Toyoshima, Katsumi); 〒1358482 東京都江東区牡丹3丁目14番15号 株式会社前川製作所内 Tokyo (JP).

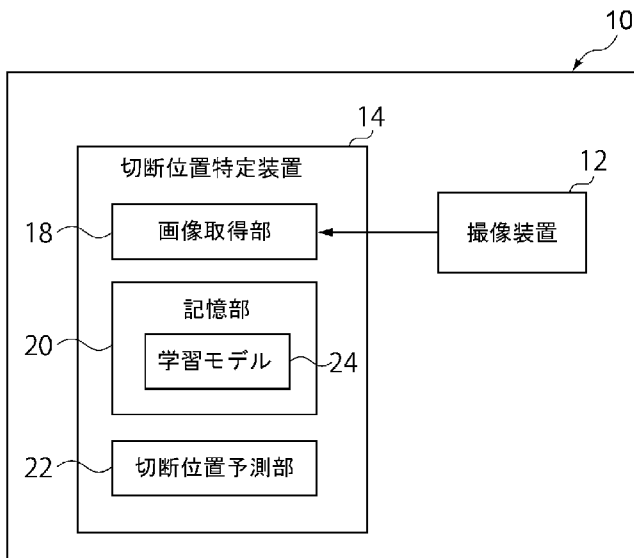
(74) 代理人: S S I P 弁理士法人(SSIP PATENT ATTORNEY CORPORATION); 〒1080073 東京都港区三田三丁目13番16号 三田43MTビル13階 Tokyo (JP).

(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: CUTTING POSITION IDENTIFICATION SYSTEM AND CUTTING POSITION IDENTIFICATION METHOD

(54) 発明の名称: 切断位置特定システム、及び、切断位置特定方法

[図2]



12 Imaging device
14 Cutting position identification device
18 Image acquisition unit
20 Memory unit
22 Cutting position prediction unit
24 Learning model

(57) Abstract: For the purpose of identifying cutting positions in a pair of dressed carcasses that have been split into right and left halves at the position of the spine, this cutting position identification system comprises an imaging device and an identification device. The imaging device is disposed closer to the breast side of at least one of the pair of dressed carcasses as compared with a reference line that extends from the spine in a direction orthogonal to the cutting cross-section of the carcass. The identification device identifies a cutting position, which passes between rib bones, by using an image captured by the imaging device.

[続葉有]

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, 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: 切断位置特定システムは、脊椎の位置で左右に半割りされた一対の枝肉の切断位置を特定するために、撮像装置と、特定装置とを備える。撮像装置は、一対の枝肉の少なくとも一方について、脊椎から枝肉の切断面の直交方向に延ばした基準線よりも枝肉の胸側に配置される。特定装置は、撮像装置で撮像された画像を用いて、肋骨間を通る切断位置を特定する。

明 細 書

発明の名称： 切断位置特定システム、及び、切断位置特定方法 技術分野

[0001] 本開示は、切断位置特定システム、及び、切断位置特定方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば豚や牛のような比較的大型な家畜の食肉屠体を対象とする食肉加工では、下処理した食肉屠体を脊椎（背骨）の位置で左右に半割りすることで一対の枝肉に切り分け、更に、各枝肉が前躯及び後躯に切り分けられる。このような切断工程は、従来、作業員が刃物を用いて人手で行っていたが、品質の均一性や作業員の安全性の確保、及び、処理効率の向上の観点から、食肉加工機械を利用した自動化が望まれている。例えば特許文献1には、枝肉の大分割工程における切断装置及び方法に関する技術が開示されている。この文献では、切断される一対の枝肉が吊り下げ支持されるとともに、前後から略水平方向に沿って延びる支持バーによって支持されることで、切断時の枝肉の姿勢が固定されることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-31916号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献1のように、枝肉の切断工程を自動化する場合、枝肉を切断する際の前行程として、枝肉の切断位置を特定する必要がある。切断位置を特定するための一手法として、枝肉を撮像することにより得られた画像を解析することにより枝肉の特徴部分を抽出し、当該抽出された特徴部分に基づいて切断位置を決定することができる。このような画像からの特徴部分の抽出は、学習モデルを用いた予測技術を適用することで、精度向上が期待される。この場合、画像と特徴部分との関係を教示する教師データを用意し、教

師データを用いて予測モデルを学習することで、学習モデルを構築することができる。

[0005] 枝肉の切断位置を特定する際の特徴部分として、枝肉の背側に位置する脊椎を構成する各椎骨と、枝肉の胸側に位置する肋骨とを用いることにより、特定の椎骨と肋骨とを結ぶ切断ラインを決定することができる。このような切断ラインを学習モデルを用いて特定しようとする場合、学習モデルの学習に用いる教師データを、撮像装置によって撮像した画像上で、特定の椎骨と肋骨とを指定する必要がある。しかしながら、枝肉の正面に配置された撮像装置で取得された画像では、湾曲する肋骨と脊椎との接続部が、撮像装置の死角又は影となって認識が困難である。そのため、教師データを作成するための特定の椎骨と肋骨とを正確に指定することが困難である。仮に、このような画像に基づいて学習された学習モデルでは、切断位置の予測精度が低下してしまう。

[0006] 本開示の少なくとも一実施形態は上述の事情に鑑みなされたものであり、枝肉の切断位置を精度よく特定可能な切断位置特定システム、及び、切断位置特定方法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

[0007] 本開示の少なくとも一実施形態に係る切断位置特定システムは、上記課題を解決するために、

脊椎の位置で左右に半割りされた一対の枝肉の切断位置を特定するための切断位置特定システムであって、

前記一対の枝肉の少なくとも一方について、前記脊椎から前記枝肉の切断面の直交方向に延ばした基準線よりも前記枝肉の胸側に配置された少なくとも1つの撮像装置と、

前記少なくとも1つの撮像装置で撮像された画像を用いて、前記肋骨間を通る前記切断位置を特定するための特定装置と、
を備える。

[0008] 本開示の少なくとも一実施形態に係る切断位置特定方法は、上記課題を解

決するために、

脊椎の位置で左右に半割りされた一対の枝肉の切断位置を特定するための切断位置特定方法であって、

前記一対の枝肉の少なくとも一方について、前記脊椎から前記枝肉の切断面の直交方向に延ばした基準線よりも前記枝肉の胸側に配置された少なくとも1つの撮像装置を用いて撮像する工程と、

前記画像を用いて、前記肋骨間を通る前記切断位置を特定する工程と、を備える。

発明の効果

[0009] 本開示の少なくとも一実施形態によれば、枝肉の切断位置を精度よく特定可能な切断位置特定システム、及び、切断位置特定方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]一対の枝肉を正面から示す模式図である。

[図2]一実施形態に係る切断位置特定システムの構成図である。

[図3]図2の切断位置特定システムによって実施される切断位置特定方法を示すフローチャートである。

[図4]参考技術に係る撮像装置の配置レイアウトを一対の枝肉の上方から示す模式図である。

[図5]図4の撮像装置によって撮像された画像の一例である。

[図6]一実施形態に係る撮像装置の配置レイアウトを一対の枝肉の上方から示す模式図である。

[図7]図6の撮像装置によって撮像された画像の一例である。

[図8]他の実施形態に係る撮像装置の配置レイアウトを一対の枝肉の上方から示す模式図である。

[図9]図8の変形例である。

[図10]他の実施形態に係る撮像装置の配置レイアウトを一対の枝肉の上方から示す模式図である。

[図11]他の実施形態に係る撮像装置の配置レイアウトを一対の枝肉の上方か

ら示す模式図である。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下、添付図面を参照して本発明の幾つかの実施形態について説明する。ただし、実施形態として記載されている又は図面に示されている構成は、本発明の範囲をこれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。
- [0012] まず図 1 を参照して、本開示の少なくとも一実施形態に係る切断位置特定装置の特定対象となる枝肉 1 について説明する。図 1 は一对の枝肉 1 を正面から示す模式図である。
- [0013] 一对の枝肉 1 は、例えば豚や牛のような比較的大型な家畜の食肉屠体を脊椎 7（背骨）の位置で左右に半割りされたものである。一对の枝肉 1 は、左枝肉 1 A 及び右枝肉 1 B を含む。対の枝肉 1 の各々は、前軀 2 側を下方（後軀 3 側を上方）、内側に背側（外側に胸側）にし、且つ、脊椎 7 及び肋骨 8 が見える切断面 4 を手前側になる姿勢で、中心軸 C に対して左右対称に配置される。左枝肉 1 A 及び右枝肉 1 B は厳密には異なる部位があることもあるが、以下の説明では略等しい形状を有するとして述べる。このような一对の枝肉は、図 1 において紙面上方にある脚部 5 を、不図示のクランプ機構によって把持することにより、吊り下げ支持される。
- [0014] 続いて上記構成を有する一对の枝肉 1 について切断位置を特定するための切断位置特定システム 10 について説明する。切断位置特定システム 10 は、一对の枝肉 1 について前軀 2 を切り分けるための切断位置 L を特定するためのシステムである。切断位置 L は、後述するように、切断位置特定システム 10 が備える撮像装置 12 によって撮像された画像を用いた画像解析により特定される。以下の説明では、画像解析によって、枝肉 1 のうち背側において特定の椎骨及び肋骨の接続部（図 1 では下方から 3 番目と 4 番目の接続部の間）に対応する第 1 特徴点 P 1 と、枝肉 1 のうち胸側において特定の肋骨（図 1 では下方から 3 番目と 4 番目の肋骨の間）に対応する第 2 特徴点 P 2 とを結ぶ直線として切断位置 L が特定される場合を例示する。但し、切断位置 L の特定手法は画像解析によって抽出される他の特徴点に基づいて特定

されてもよい。

[0015] 続いて上述の切断位置 L を特定するための切断位置特定システム10について説明する。図2は一実施形態に係る切断位置特定システム10の構成図であり、図3は図2の切断位置特定システム10によって実施される切断位置特定方法を示すフローチャートである。

[0016] 切断位置特定システム10は、一对の枝肉1の切断位置 L を特定するためのシステムであり、少なくとも1つの撮像装置12と、切断位置特定装置14とを備える。

[0017] 撮像装置12は、一对の枝肉1の切断面4に対向するように配置されることで、一对の枝肉1を撮像可能なカメラ等の装置である。撮像装置12によって取得される画像は、静止画であってもよいし、動画であってもよい。また撮像装置12の数は、単体でもよいし、複数でもよい（撮像装置12の具体的な配置レイアウトについては後述する）。

[0018] 切断位置特定装置14は、撮像装置12で撮像された画像を用いて、一对の枝肉1の切断位置 L を特定するための装置であり、例えば、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、及びコンピュータで読み取り可能な記憶媒体等から構成されている。そして、各種機能を実現するための一連の処理は、一例として、プログラムの形式で記憶媒体等に記憶されており、このプログラムをCPUがRAM等を読み出して、情報の加工・演算処理を実行することにより、各種機能が実現される。尚、プログラムは、ROMやその他の記憶媒体に予めインストールしておく形態や、コンピュータで読み取り可能な記憶媒体に記憶された状態で提供される形態、有線又は無線による通信手段を介して配信される形態等が適用されてもよい。コンピュータで読み取り可能な記憶媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、DVD-ROM、半導体メモリ等である。

[0019] 図2では切断位置特定システム10が備える切断位置特定装置14の機能

的構成として、画像取得部 18 と、記憶部 20 と、切断位置予測部 22 とを備える。

[0020] 画像取得部 18 は、撮像装置 12 で撮像された画像を取得するための構成である。

[0021] 記憶部 20 は、切断位置特定装置 14 の演算処理に必要な各種データを記憶するための構成であり、切断位置 L の予測に用いられる学習モデル 24 を記憶する。学習モデル 24 は、画像取得部 18 で取得された画像を入力して、当該画像に基づいて切断位置 L を予測するための予測モデルであり、予め教師データを用いて学習される。学習モデル 24 の学習は、教師データとして用意された十分なサンプル画像の各々において切断位置 L を特定するための第 1 特徴点 P 1 及び第 2 特徴点 P 2 を指定することにより行われる。

[0022] 切断位置予測部 22 は、画像取得部 18 で取得された画像における切断位置 L を予測するための構成である。具体的には、切断位置予測部 22 は、記憶部 20 に記憶された学習モデル 24 に対して、画像取得部 18 で取得された画像を入力することにより、切断位置 L の予測結果を求める。切断位置予測部 22 で予測された切断位置 L は、切断位置特定装置 14 の特定結果として出力される。

[0023] 切断位置特定方法では、まず撮像装置 12 によって一对の枝肉 1 の撮像が行われ（ステップ S 1）、画像取得部 18 によって撮像装置 12 で撮像された画像が取得される（ステップ S 2）。

[0024] 続いて切断位置予測部 22 は、記憶部 20 にアクセスすることにより、予め教師データを用いて学習された学習モデル 24 を取得し（ステップ S 3）、当該学習モデル 24 に対して、ステップ S 2 で取得した画像を入力することにより、切断位置 L を予測する（ステップ S 4）。

[0025] ステップ S 4 で予測された切断位置 L は、正常範囲内であるか否かが判定される（ステップ S 5）。ステップ S 5 では、例えば、ステップ S 4 で予測された切断位置 L を、ステップ S 2 で取得された画像に重ねて表示することにより、オペレータがステップ S 4 で予測された切断位置 L が正常範囲内であ

るか否かを確認することで行われる。切断位置 L が正常範囲から外れている場合には（ステップ $S5$ ： NO ）、オペレータの操作によって切断位置 L が補正され（ステップ $S6$ ）、補正後の切断位置 L が特定結果として出力される（ステップ $S7$ ）。

尚、切断位置 L が正常範囲内である場合には（ステップ $S5$ ： YES ）、切断位置予測部 22 による予測結果がそのまま出力される（ステップ $S7$ ）。

[0026] 続いて切断位置特定システム 10 における撮像装置 12 の具体的な配置レイアウトについて説明する。まず本開示の幾つかの実施形態に係る撮像装置 12 の配置レイアウトについて述べる前に、参考技術に係る撮像装置 12 の配置レイアウトについて説明する。図 4 は参考技術に係る撮像装置 12 の配置レイアウトを一对の枝肉 1 の上方から示す模式図であり、図 5 は図 4 の撮像装置 12 によって撮像された画像の一例である。

[0027] 図 4 に示すように、参考技術では、撮像装置は、一对の枝肉 1 に対して正面（後述の基準線 L_{ref} より背側）に配置される。枝肉 1 において肋骨 8 は脊椎 7 に対して、図 5 において紙面裏側において湾曲して接続される。そのため、参考技術の配置レイアウトがなされた撮像装置 12 で撮像された画像では、図 5 に示すように、湾曲する肋骨 8 と脊椎 7 との接続部 9 が、撮像装置 12 の死角又は影となって認識が困難である。そのため図 4 に示す配置レイアウトがなされた撮像装置 12 によって取得された画像を教師データとする学習モデル 24 を用いると、切断位置 L の予測精度が低下してしまう。本願発明者の検証によれば、その予測精度は $60\sim 85\%$ 程度しか得られなかった。このような課題は、以下に説明する撮像装置 12 の配置レイアウトによって好適に解決可能である。

[0028] 次に図 6 は一実施形態に係る撮像装置 12 の配置レイアウトを一对の枝肉 1 の上方から示す模式図であり、図 7 は図 6 の撮像装置 12 によって撮像された画像の一例である。尚、図 6 及び図 7 では、一对の枝肉 1 のうち右枝肉 $1B$ に着目して示しているが、特段の記載がない限りにおいて、左枝肉 $1A$

についても同様である。

[0029] 図6に示すように、撮像装置12は、脊椎7から枝肉1の切断面4の直交方向に延ばした基準線L r e fよりも枝肉1の胸側に配置される。これにより、図4のように基準線L r e fより背側に撮像装置12が配置された場合に比べて、接続部9が死角や影になりにくい画像の撮像が可能となる。言い換えると本実施形態では、撮像装置12は、脊椎7及び肋骨8の接続部9の少なくとも一部が映り込むように配置される。

[0030] より好ましくは、撮像装置12の配置は、基準線L r e fに対して、脊椎7及び撮像装置12を通る線分がなす角度を θ と定義すると、角度 θ は0～80度の範囲になるように設定されるとよい。これにより、接続部9の少なくとも一部が映り込む画像を好適に撮像できる。

[0031] 切断位置特定システム10では、このように配置された撮像装置12で取得された画像を教師データとして用いた学習モデル24を用いることで、枝肉1の切断位置Lを精度よく特定できる。本願発明者の検証によれば、その予測精度は95%以上を達成でき、前述の参考技術と比較して、著しい精度向上が確認された。

[0032] 図8は他の実施形態に係る撮像装置12の配置レイアウトを一对の枝肉1の上方から示す模式図である。この実施形態では、切断位置特定システム10は複数の撮像装置12を備える。複数の撮像装置12は、一对の枝肉1の一方（左枝肉1A）に対応する位置に配置された第1撮像装置12Aと、他方（右枝肉1B）に対応する位置に配置された第2撮像装置12Bとを含む。第1撮像装置12Aは、左枝肉1Aに対応する基準線L r e fよりも左枝肉1Aの胸側に配置される。第2撮像装置12Bは、右枝肉1Bに対応する基準線L r e fよりも右枝肉1Bの胸側に配置される。これにより、2つの撮像装置12では、前述のように、各枝肉1の接続部9が映りやすい画像がそれぞれ撮像可能となる。

[0033] 尚、図8に示す上記実施形態では、複数の撮像装置12の各々は、それぞれ対応する枝肉1を撮像範囲に含むように配置される。すなわち、第1撮像

装置 1 2 A は、その撮像範囲に左枝肉 1 A のみが含まれるように配置されるときともに、第 2 撮像装置 1 2 B は、その撮像範囲に右枝肉 1 B のみが含まれるように配置される。

[0034] 図 9 は図 8 の変形例である。この変形例では、図 8 に示す実施形態と同様に 2 つの撮像装置 1 2（第 1 撮像装置 1 2 A 及び第 2 撮像装置 1 2 B）が用いられるが、第 1 撮像装置 1 2 A 及び第 2 撮像装置 1 2 B は、それぞれ一对の枝肉 1 を撮像範囲に含むように配置される。つまり、各撮像装置の撮像範囲に両方の枝肉（左枝肉 1 A 及び右枝肉 1 B）が含まれるように、第 1 撮像装置 1 2 A 及び第 2 撮像装置 1 2 B が配置される。

[0035] 図 1 0 は他の実施形態に係る撮像装置 1 2 の配置レイアウトを一对の枝肉 1 の上方から示す模式図である。この実施形態では、撮像装置 1 2 の位置は前述の参考技術（図 4 を参照）と同様であるが、撮像対象となる一对の枝肉 1 の把持角度が可変であることにより、撮像装置 1 2 が基準線 *L r e f* よりも各枝肉 1 の胸側に配置される。つまり、前述の各実施形態では、撮像装置 1 2 の配置を参考技術から変更することで撮像装置 1 2 が基準線 *L r e f* よりも各枝肉 1 の胸側になるようにしたが、このように撮像対象である枝肉 1 の位置又は角度を参考技術から変更することで撮像装置 1 2 が基準線 *L r e f* よりも各枝肉 1 の胸側になるようにしてもよい。

尚、枝肉 1 の位置又は角度の変更は、枝肉 1 を把持する不図示のクランプ機構を制御することにより実現可能である。

[0036] 図 1 1 は他の実施形態に係る撮像装置の配置レイアウトを一对の枝肉 1 の上方から示す模式図である。この実施形態では、撮像装置 1 2 が単体であり、且つ、撮像対象である一对の枝肉 1 に対して移動可能である。具体的には、左枝肉 1 A を撮像対象とする場合には、図 1 1 において左側の位置になるように撮像装置 1 2 を移動することで、撮像装置 1 2 が基準線 *L r e f* よりも左枝肉 1 A の胸側になるように配置される。一方、右枝肉 1 B を撮像対象とする場合には、図 1 1 において右側の位置になるように撮像装置 1 2 を移動することで、撮像装置 1 2 が基準線 *L r e f* よりも右枝肉 1 B の胸側にな

るように配置される。このように単体の撮像装置 12 を移動することにより、その位置又は角度の少なくとも一方を変更することで、撮像装置 12 が基準線 L r e f よりも各枝肉 1 の胸側になるように配置してもよい。

[0037] 以上説明したように上記各実施形態によれば、脊椎 7 から枝肉 1 の切断面 4 の直交方向に延ばした基準線 L r e f よりも枝肉 1 の胸側に配置された撮像装置 12 によって撮像された画像を用いて、切断位置 L を精度よく特定可能な切断位置特定システム 10 及び、切断位置特定方法を実現できる。

[0038] その他、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能であり、また、上記した実施形態を適宜組み合わせてもよい。

[0039] 上記各実施形態に記載の内容は、例えば以下のように把握される。

[0040] (1) 一態様に係る切断位置特定システムは、

脊椎の位置で左右に半割りされた一对の枝肉の切断位置を特定するための切断位置特定システムであって、

前記一对の枝肉の少なくとも一方について、前記脊椎から前記枝肉の切断面の直交方向に延ばした基準線よりも前記枝肉の胸側に配置された少なくとも 1 つの撮像装置と、

前記少なくとも 1 つの撮像装置で撮像された画像を用いて、前記肋骨間を通る前記切断位置を特定するための特定装置と、
を備える。

[0041] 上記 (1) の態様によれば、枝肉の切断面における切断位置が、撮像装置によって撮像された画像を用いて特定される。撮像装置は、脊椎から枝肉の切断面の直交方向に延ばした基準線よりも枝肉の胸側に配置される。これにより、枝肉のうち正面からでは死角や影になりやすい脊椎と肋骨との接続部の少なくとも一部、又は、その近傍を画像として撮像することができる。このように撮像された画像を用いることで、脊椎と肋骨との位置関係に基づいて、切断位置を精度よく特定することができる。

[0042] (2) 他の態様では、上記 (1) の態様において、

前記少なくとも１つの撮像装置は、前記脊椎及び前記肋骨の接続部の少なくとも一部が映り込むように配置される。

[0043] 上記（２）の態様によれば、撮像装置によって撮像された画像には、脊椎及び肋骨の接続部の少なくとも一部が映り込む。このような画像を用いて、脊椎を構成する各椎骨と肋骨との位置関係を良好に認識することができるため、枝肉の切断位置を精度よく特定できる。

[0044] （３）他の態様では、上記（１）又は（２）の態様において、前記基準線に対して、前記脊椎及び前記撮像装置を通る線分がなす角度は、０～８０度の範囲である。

[0045] 上記（３）の態様によれば、当該角度が０～８０度の範囲になる位置に撮像装置を配置することにより、脊椎及び肋骨の接続部の少なくとも一部が映り込む画像を好適に撮像できる。

[0046] （４）他の態様では、上記（１）から（３）のいずれか一態様において、前記少なくとも１つの撮像装置は、前記一对の枝肉の一方に対応する位置に配置された第１撮像装置と、前記一对の枝肉の他方に対応する位置に配置された第２撮像装置と、を含む。

[0047] 上記（４）の態様によれば、一对の枝肉にそれぞれ対応する２台の撮像装置を用いることで、各枝肉における切断位置を好適に特定できる。

[0048] （５）他の態様では、上記（４）の態様において、前記第１撮像装置及び前記第２撮像装置は、それぞれ前記一对の枝肉を撮像範囲に含むように配置される。

[0049] 上記（５）の態様によれば、２台の撮像装置を用いる場合には、各撮像装置の撮像範囲に一对の枝肉の両方を含まれるように撮像装置の位置を設定してもよい。

[0050] （６）他の態様では、上記（１）から（５）のいずれか一態様において、前記一对の枝肉の把持角度が可変である。

[0051] 上記（６）の態様によれば、撮像対象である枝肉の把持角度を可変とする

ことで、撮像装置の位置が、脊椎から枝肉の切断面の直交方向に延ばした基準線よりも枝肉の胸側になるように配置できる。

[0052] (7) 他の態様では、上記(1)から(6)のいずれか一態様において、前記少なくとも1つの撮像装置は、前記枝肉に対して相対的な位置又は角度が可変である。

[0053] 上記(7)の態様によれば、撮像装置の枝肉に対する相対的な位置又は角度を可変とすることで、撮像装置の位置が、脊椎から枝肉の切断面の直交方向に延ばした基準線よりも枝肉の胸側になるように配置できる。

[0054] (8) 他の態様では、上記(1)から(7)のいずれか一態様において、前記特定装置は、過去に取得した前記画像を教師データとして学習した学習モデルを用いて、前記画像に基づいて前記切断位置を特定する。

[0055] 上記(8)の態様によれば、上記のように画像を用いて切断位置を特定した結果を教師データとして、画像から切断位置を予測するための学習モデルを構築できる。このように構築された学習モデルを用いることで、画像に基づいて枝肉の切断位置を精度よく特定することができる。

[0056] (9) 一態様に係る切断位置特定方法は、脊椎の位置で左右に半割りされた一对の枝肉の切断位置を特定するための切断位置特定方法であって、

前記一对の枝肉の少なくとも一方について、前記脊椎から前記枝肉の切断面の直交方向に延ばした基準線よりも前記枝肉の胸側に配置された少なくとも1つの撮像装置を用いて撮像する工程と、

前記画像を用いて、前記肋骨間を通る前記切断位置を特定する工程と、を備える。

[0057] 上記(9)の態様によれば、枝肉の切断面における切断位置が、撮像装置によって撮像された画像を用いて特定される。撮像装置は、脊椎から枝肉の切断面の直交方向に延ばした基準線よりも枝肉の胸側に配置される。これにより、枝肉のうち正面からでは死角や影になりやすい脊椎と肋骨との接続部の少なくとも一部、又は、その近傍を画像として撮像することができる。こ

のように撮像された画像を用いることで、脊椎と肋骨との位置関係に基づいて、切断位置を精度よく特定することができる。

符号の説明

- [0058] 1 枝肉
- 1 A 左枝肉
- 1 B 右枝肉
- 2 前軀
- 3 後軀
- 4 切断面
- 5 脚部
- 7 脊椎
- 8 肋骨
- 9 接続部
- 1 0 切断位置特定システム
- 1 2 撮像装置
- 1 2 A 第1撮像装置
- 1 2 B 第2撮像装置
- 1 4 切断位置特定装置
- 1 8 画像取得部
- 2 0 記憶部
- 2 2 切断位置予測部
- 2 4 学習モデル
- L 切断位置
- L r e f 基準線

請求の範囲

- [請求項1] 脊椎の位置で左右に半割りされた一対の枝肉の切断位置を特定するための切断位置特定システムであって、
- 前記一対の枝肉の少なくとも一方について、前記脊椎から前記枝肉の切断面の直交方向に延ばした基準線よりも前記枝肉の胸側に配置された少なくとも1つの撮像装置と、
- 前記少なくとも1つの撮像装置で撮像された画像を用いて、前記肋骨間を通る前記切断位置を特定するための特定装置と、
- を備える、切断位置特定システム。
- [請求項2] 前記少なくとも1つの撮像装置は、前記脊椎及び前記肋骨の接続部の少なくとも一部が映り込むように配置される、請求項1に記載の切断位置特定システム。
- [請求項3] 前記基準線に対して、前記脊椎及び前記撮像装置を通る線分がなす角度は、0～80度の範囲である、請求項1又は2に記載の切断位置特定システム。
- [請求項4] 前記少なくとも1つの撮像装置は、
- 前記一対の枝肉の一方に対応する位置に配置された第1撮像装置と、
- 、
- 前記一対の枝肉の他方に対応する位置に配置された第2撮像装置と、
- 、
- を含む、請求項1又は2に記載の切断位置特定システム。
- [請求項5] 前記第1撮像装置及び前記第2撮像装置は、それぞれ前記一対の枝肉を撮像範囲に含むように配置される、請求項4に記載の切断位置特定システム。
- [請求項6] 前記一対の枝肉の把持角度が可変である、請求項1又は2に記載の切断位置特定システム。
- [請求項7] 前記少なくとも1つの撮像装置は、前記枝肉に対して相対的な位置又は角度が可変である、請求項1又は2に記載の切断位置特定システム。

ム。

[請求項8] 前記特定装置は、過去に取得した前記画像を教師データとして学習した学習モデルを用いて、前記画像に基づいて前記切断位置を特定する、請求項1又は2に記載の切断位置特定システム。

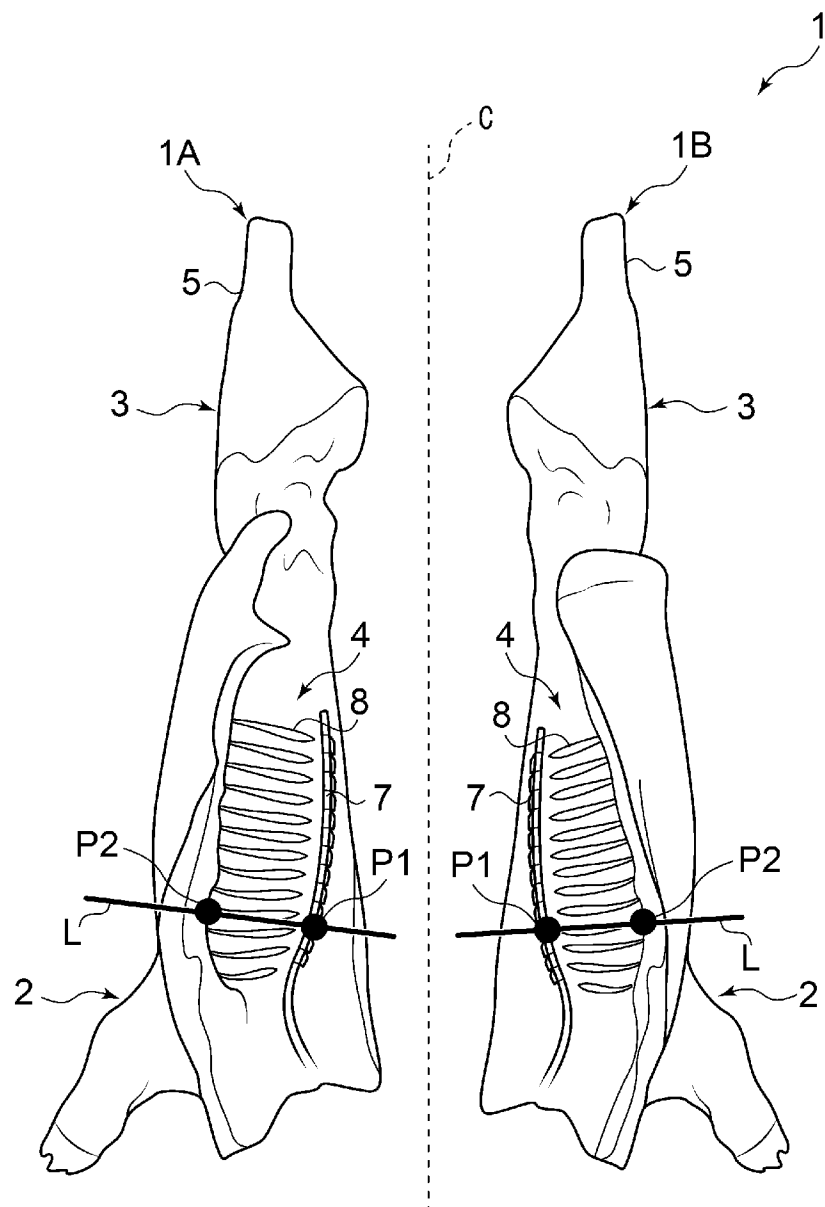
[請求項9] 脊椎の位置で左右に半割りされた一对の枝肉の切断位置を特定するための切断位置特定方法であって、

前記一对の枝肉の少なくとも一方について、前記脊椎から前記枝肉の切断面の直交方向に延ばした基準線よりも前記枝肉の胸側に配置された少なくとも1つの撮像装置を用いて撮像する工程と、

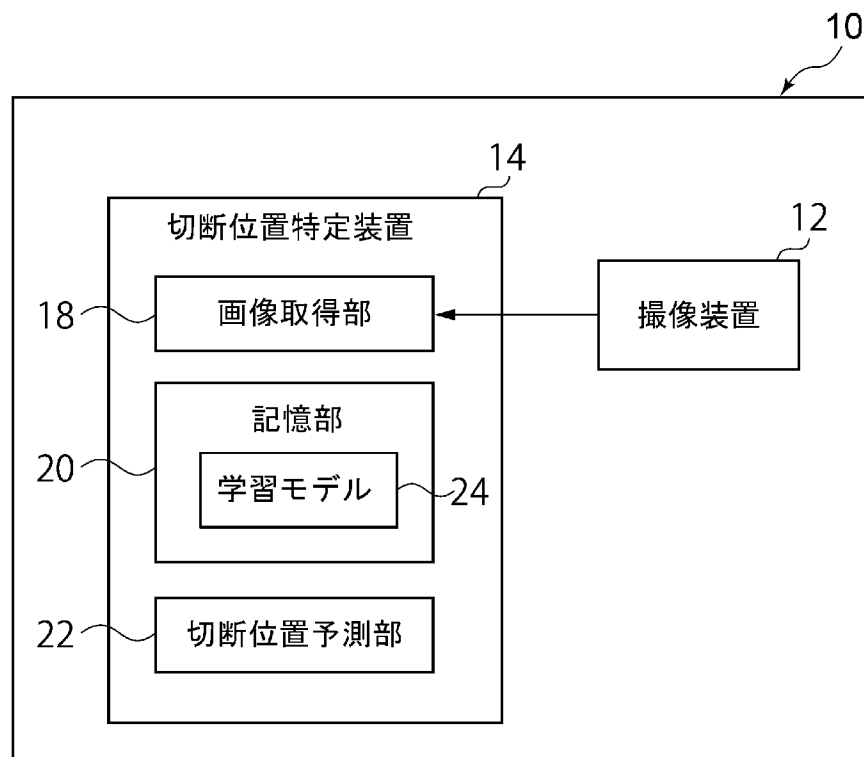
前記画像を用いて、前記肋骨間を通る前記切断位置を特定する工程と、

を備える、切断位置特定方法。

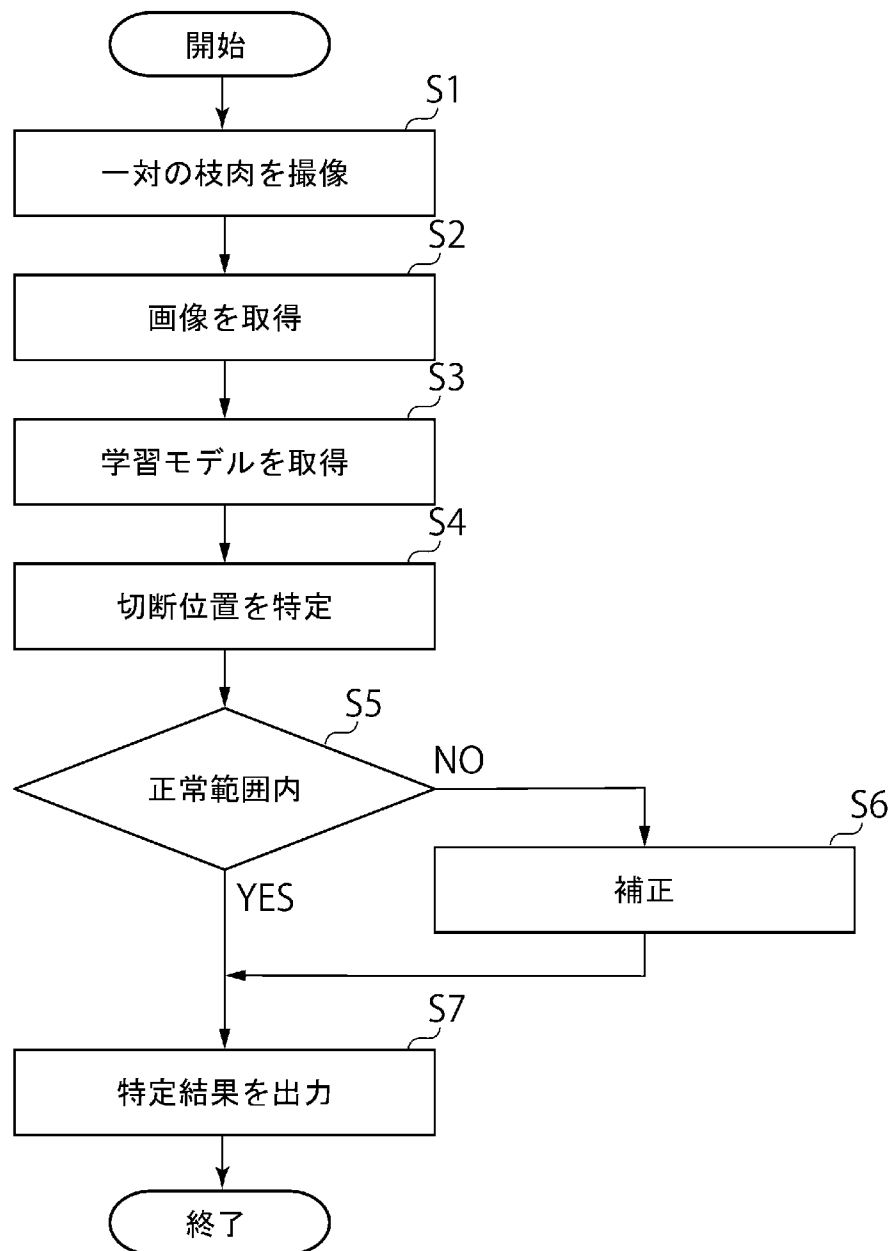
[図1]



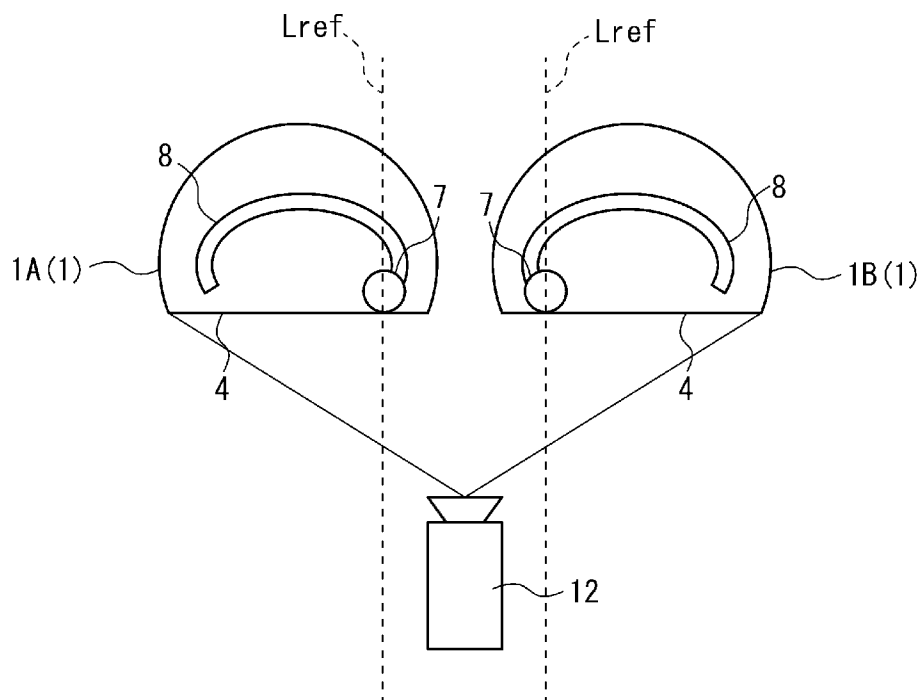
[図2]



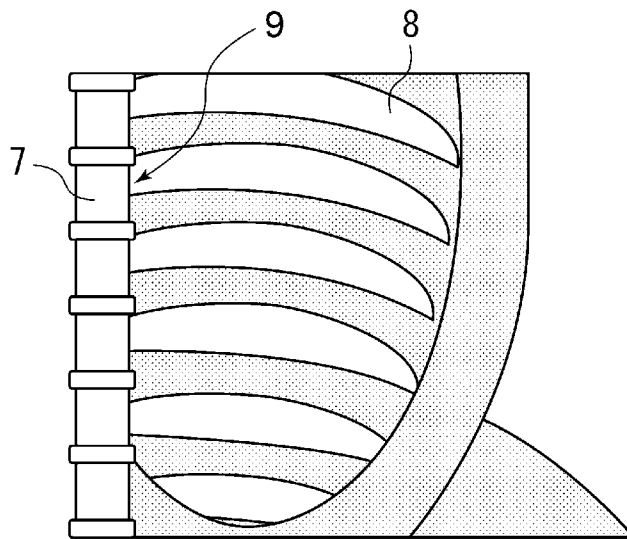
[図3]



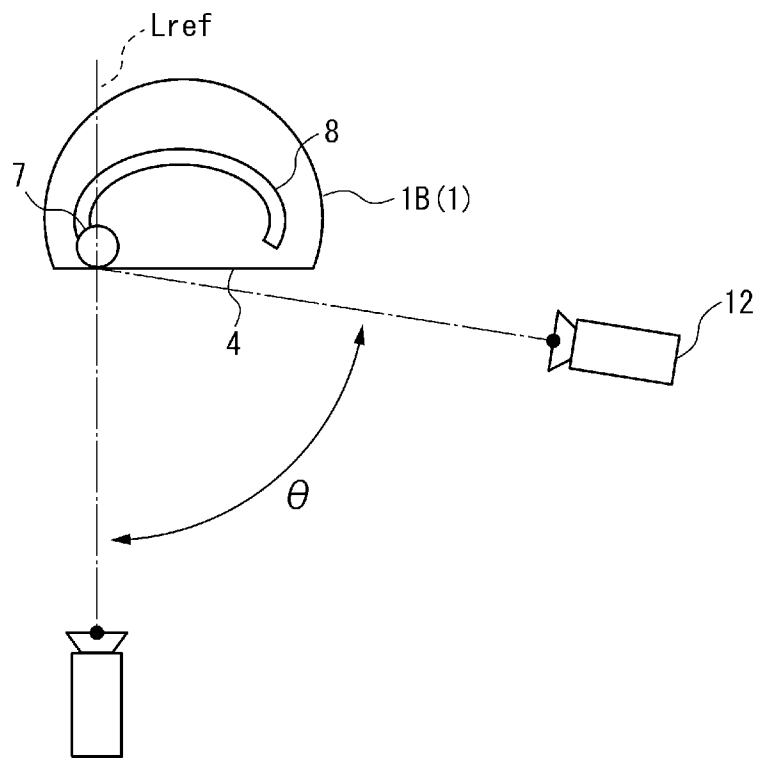
[図4]



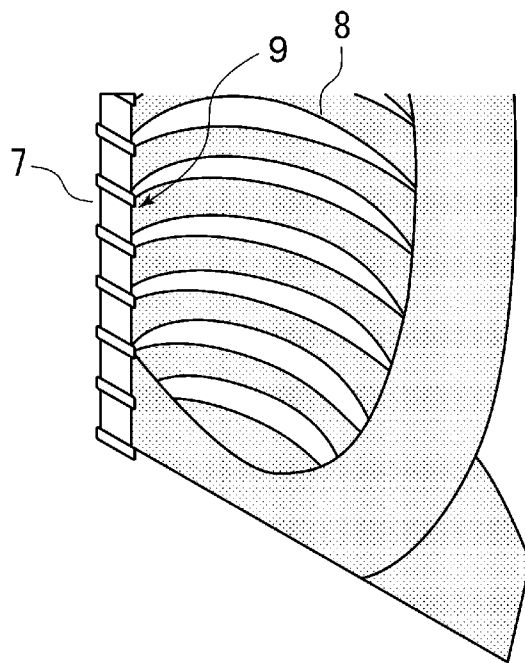
[図5]



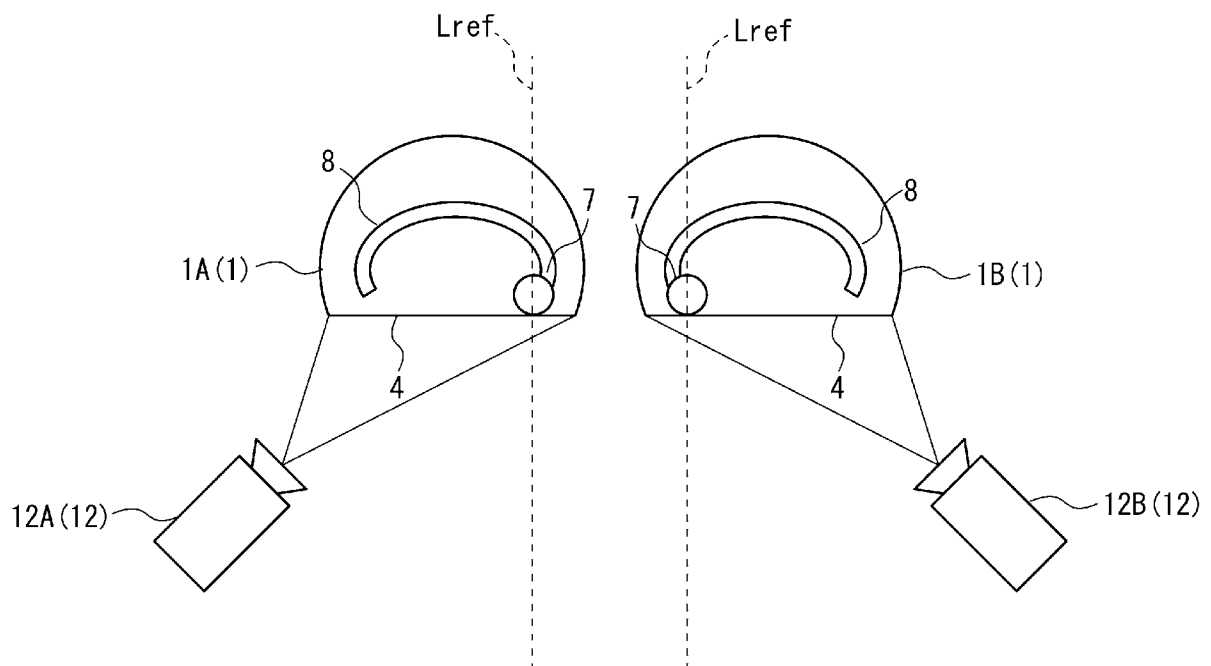
[図6]



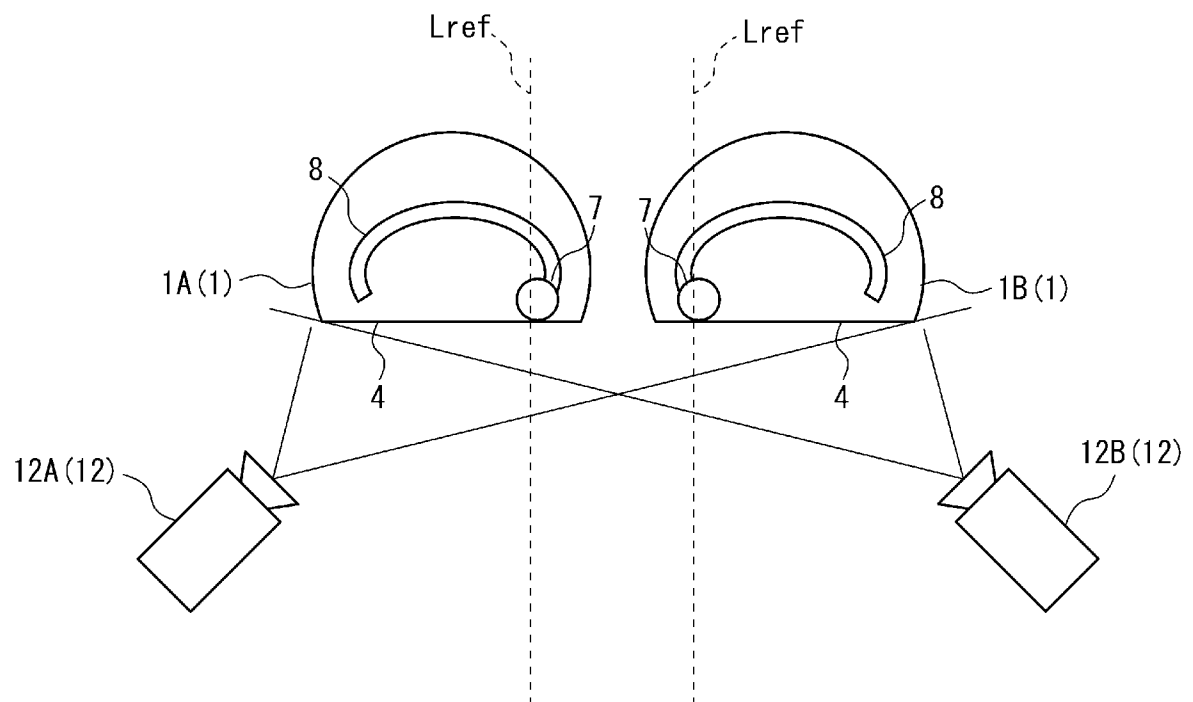
[図7]



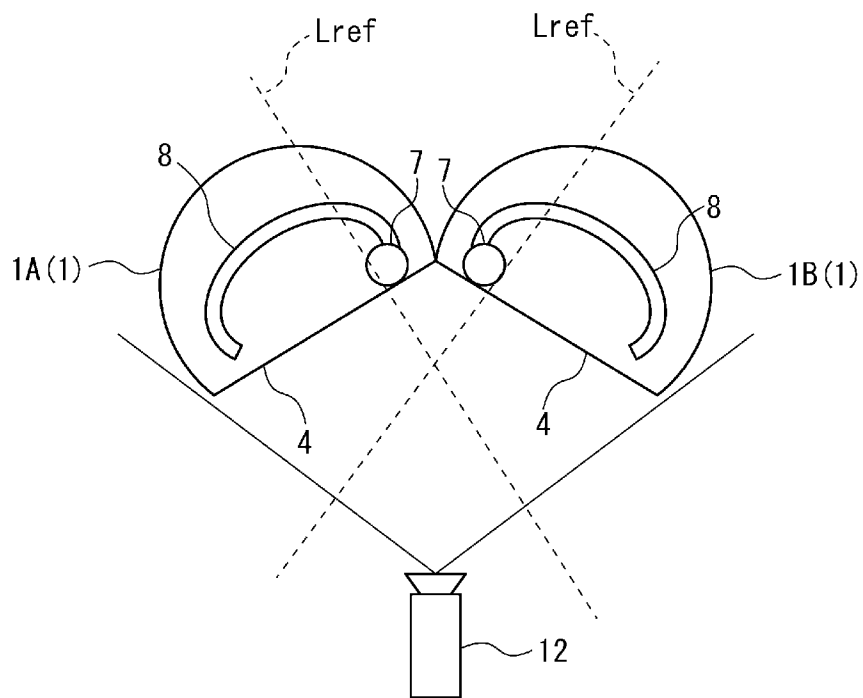
[図8]



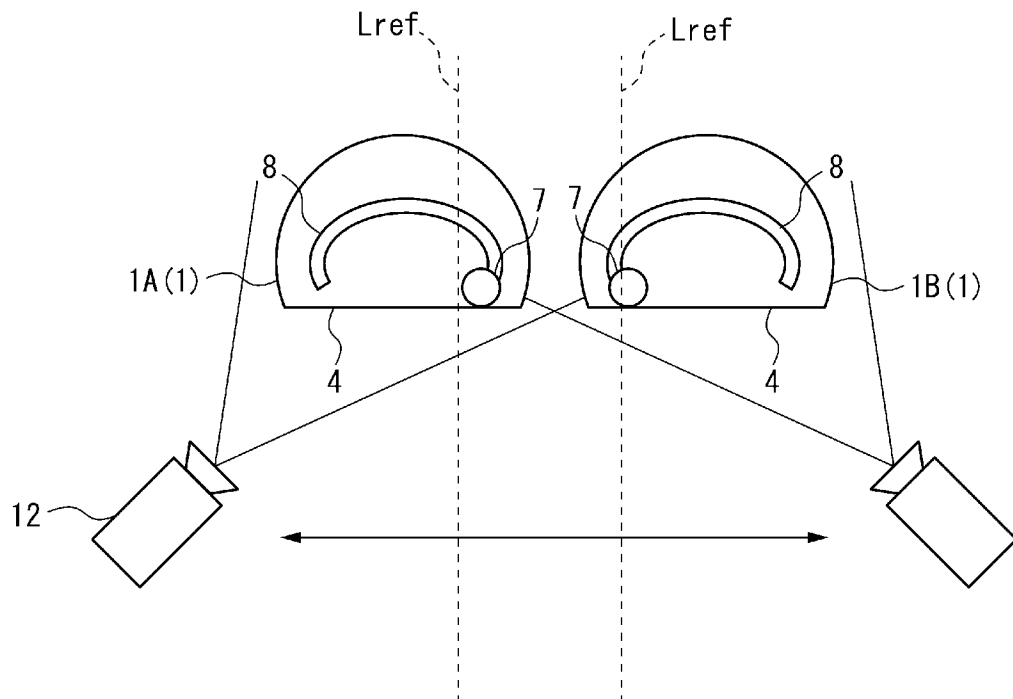
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/039559

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**A22C 17/00**(2006.01)i; **B26D 5/24**(2006.01)i; **B26D 7/02**(2006.01)i

FI: A22C17/00; B26D7/02 Z; B26D5/24

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)

A22C17/00; B26D5/24; B26D7/02

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.
Y	JP 2022-530772 A (MAREL MEAT B. V.) 01 July 2022 (2022-07-01) paragraphs [0032]-[0042], fig. 1-4	1-9
Y	WO 2018/167089 A1 (CAROMETEC A/S) 20 September 2018 (2018-09-20) p. 4, lines 2-12, p. 22, line 22 to p. 24, line 20, fig. 1	1-9
Y	WO 2020/218513 A1 (MAEKAWA MFG. CO., LTD.) 29 October 2020 (2020-10-29) paragraphs [0001]-[0007], [0032], [0035], fig. 1-14	8



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

06 December 2023

Date of mailing of the international search report

19 December 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/JP2023/039559

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2022-530772	A	01 July 2022	US 2022/0142187 A1 paragraphs [0037]-[0060], fig. 1-4	
				WO 2020/225154 A1	
				EP 3962276 A1	
				NL 2023065 B1	
				CN 113747793 A	
				KR 10-2022-0003019 A	
				CA 3138223 A1	
				AU 2020269878 A1	
				BR 112021022026 A2	
WO	2018/167089	A1	20 September 2018	US 2020/0077667 A1	
				EP 3595453 A1	
				AU 2018233961 A1	
				ES 2897481 T3	
WO	2020/218513	A1	29 October 2020	US 2022/0165051 A1 paragraphs [0001]-[0009], [0057], [0060], fig. 1-14	
				JP 2020-183876 A	
				EP 3933388 A1	
				CN 113767278 A	
				CA 3130044 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A22C 17/00(2006.01)i; B26D 5/24(2006.01)i; B26D 7/02(2006.01)i FI: A22C17/00; B26D7/02 Z; B26D5/24														
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）） A22C17/00; B26D5/24; B26D7/02 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 <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> 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）			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													
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 2022-530772 A (マレル・ミート・ベスローテン・フェンノートシャップ) 01.07.2022 (2022 - 07 - 01) 段落0032-0042, 図1-4	1-9												
Y	WO 2018/167089 A1 (CAROMETEC A/S) 20.09.2018 (2018 - 09 - 20) 第4ページ第2-12行, 第22ページ第22行-第24ページ第20行, 図1	1-9												
Y	WO 2020/218513 A1 (株式会社前川製作所) 29.10.2020 (2020 - 10 - 29) 段落0001-0007, 0032, 0035, 図1-14	8												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 06.12.2023	国際調査報告の発送日 19.12.2023													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 川口 聖司 3R 1771 電話番号 03-3581-1101 内線 3372													

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/JP2023/039559

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2022-530772	A	01.07.2022	US	2022/0142187	A1	
				段落0037-0060, 図1-4			
				WO	2020/225154	A1	
				EP	3962276	A1	
				NL	2023065	B1	
				CN	113747793	A	
				KR	10-2022-0003019	A	
				CA	3138223	A1	
				AU	2020269878	A1	
				BR	112021022026	A2	

WO	2018/167089	A1	20.09.2018	US	2020/0077667	A1	
				EP	3595453	A1	
				AU	2018233961	A1	
				ES	2897481	T3	

WO	2020/218513	A1	29.10.2020	US	2022/0165051	A1	
				段落0001-0009, 0057, 0060, 図1-14			
				JP	2020-183876	A	
				EP	3933388	A1	
				CN	113767278	A	
				CA	3130044	A1	
