

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5905346号
(P5905346)

(45) 発行日 平成28年4月20日(2016.4.20)

(24) 登録日 平成28年3月25日(2016.3.25)

(51) Int.Cl. F1
A22C 17/00 (2006.01) A22C 17/00

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-145763 (P2012-145763)	(73) 特許権者	000148357
(22) 出願日	平成24年6月28日 (2012.6.28)		株式会社前川製作所
(65) 公開番号	特開2014-7982 (P2014-7982A)		東京都江東区牡丹3丁目14番15号
(43) 公開日	平成26年1月20日 (2014.1.20)	(74) 代理人	110000785
審査請求日	平成27年5月7日 (2015.5.7)		誠真IP特許業務法人
		(72) 発明者	豊田 直紀
			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
		(72) 発明者	服部 一裕
			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
		(72) 発明者	村並 広章
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 骨付き肉の骨部位検出方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

骨付き肉の切断面に青色可視光線を照射して肉部位を励起発光させる青色光照射ステップと、

肉部位が励起発光した前記切断面を、青色以下の短波長の可視光線及び紫外線をカットし、赤色から緑色の長波長の可視光線のみを取り入れて撮像する第1撮像ステップと、

前記第1撮像ステップで得られた第1の画像から骨部位の輪郭を検出する第1検出ステップと、

前記切断面に特定波長の可視光線を除かない白色可視光線を照射し、かつ特定波長の可視光線の入光を制限しないで該切断面を撮像する第2撮像ステップと、

前記第2撮像ステップで得られた第2の画像から前記切断面の外郭又は主要部位の輪郭を検出する第2検出ステップと、

前記第2検出ステップで検出した前記切断面の外郭又は主要部位の輪郭と、前記第1検出ステップで検出した骨部位の輪郭との相対位置から骨部位の位置を求める骨部位検出ステップとからなることを特徴とする骨付き肉の骨部位検出方法。

【請求項2】

前記青色可視光線の波長は450～495nmであり、赤色から緑色の長波長の可視光線の波長は495nm～780nmであることを特徴とする請求項1に記載の骨付き肉の骨部位検出方法。

【請求項3】

10

20

前記相対位置を測定した測定データを予め収集し、該測定データから前記骨部位検出ステップで求めた骨部位の位置を修正する修正ステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の骨付き肉の骨部位検出方法。

【請求項 4】

前記骨付き肉の切断面が、家畜屠体を 2 分割した枝肉のうち肋骨領域を含む枝肉の切断面であり、前記骨部位が前記肋骨領域にある肋骨であり、前記切断面の外郭又は主要部位の輪郭が肋骨領域下端の高さ又は前記切断面の外郭線上にあるカタ高さであり、

前記修正ステップが、前記肋骨と前記切断面の外郭又は主要部位の輪郭との間の高低差に関する測定データを予め収集し、該測定データから前記骨部位検出ステップで求めた前記肋骨の位置を修正するものであることを特徴とする請求項 3 に記載の骨付き肉の骨部位検出方法。

10

【請求項 5】

骨付き肉の切断面を撮像する撮像装置と、

該切断面に青色可視光線を照射する青色光照射灯と、

該切断面に特定波長の可視光線を除かない白色可視光線を照射する白色光照射灯と、

前記撮像装置に着脱可能に設けられ、青色以下の短波長の可視光線をカットし、緑色以上の長波長の可視光線のみを該撮像装置に入光させるロングパスフィルタと、

青色可視光線を前記切断面に照射し、緑色以上の長波長の可視光線のみを前記撮像装置に取り入れて撮像した第 1 の画像から骨部位の輪郭を検出すると共に、前記切断面に特定波長の可視光線を除かない白色可視光線を照射し、特定波長の可視光線の入光を制限しないで該切断面を撮像した第 2 の画像から、前記切断面の外郭又は主要部位の輪郭を検出する画像処理手段と、

20

前記画像処理手段で検出した前記切断面の外郭又は主要部位の輪郭と、前記画像処理手段で検出した骨部位との相対位置から該骨部位の位置を求める演算手段とを備えていることを特徴とする骨付き肉の骨部位検出装置。

【請求項 6】

前記画像処理手段は、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像とを合成した合成画像を作成するものであり、前記演算手段は、前記合成画像上で前記骨部位と前記切断面の外郭又は主要部位の輪郭との相対位置を求めるものであることを特徴とする請求項 5 に記載の骨付き肉の骨部位検出装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、牛、豚、羊等の家畜屠体の枝肉又は大分割した骨付き肉等から骨部位を検出する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

図 7 は豚屠体の大分割ラインを示す説明図である。牛、豚、羊等、家畜屠体の解体は、まず、温熱雰囲気中で頭部、前足首イ 1 及び後足首八 1 の切断、内蔵摘出等の一次解体処理を行なう。次に、家畜屠体をギャンプルル（股鉤）にもも側足首を介して懸垂し、背側から背骨の真ん中を左右に 2 分割する。2 分割された屠体を枝肉と言う。その後、うで・かた部イ（前躯体）、ロース・ばら部ロ（中躯体）及びもも部八（後躯体）に大分割する。

40

【0003】

家畜屠体の大分割工程では、機械による自動化技術が開発されてきているが、丸刃やバンドソーを用いた分割を行なうのが主流である。しかし、これらの切断装置を用いた方法では、骨の位置や屠体の形状に応じて、切断位置を調整できないため、前躯体と中躯体の分割の際に、肋骨の切断を回避することが困難であった。また、オペレータが手作業で行なう場合、安全性に問題がある。さらに、家畜屠体の固体差に応じた切断動作ができず、骨を不必要に切断し、骨屑を発生させ、また滑らかな切断面を形成できないという問題がある。また、丸刃を用いた場合、肉屑や骨屑が発生し、切断後の肉部の品質低下が起こる

50

【0004】

特許文献1には、特殊な形状をした切断刃を装備した枝肉分割装置が開示されている。この切断刃は回転軸に取り付けられ、刃体が刃先から外周側及び内周側に広がる楔形をなし、外周側に第1の切刃が形成され、内周側に第2の切刃が形成されている。そして、もも側足首を介して懸垂された枝肉に対し、切断刃を水平面内で回転させ、第1の切刃で肉部を切断し、第2の切刃で骨部を切断するようにしている。また、円筒カムが切断刃の回転軸の周囲に設けられ、切断刃と一体のカムフォロワが、該円筒カムの高低差を設けた上面に当接し、家畜屠体の肋骨の湾曲状態に応じて、切断刃が肋骨間隙間を通るように、切断刃を上下動させる構成としている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平2-31639号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

枝肉の大きさ、形状には固体差がある。特許文献1に開示された装置で、この固体差に応じて切断線の位置を調整するためには、枝肉1頭毎に形状の異なる円筒カムに交換する必要がある。このような作業は、大分割工程の作業効率を極端に低下させるので、事実上困難である。そのため、切断刃で枝肉の肋骨を切断することになり、骨屑が発生して切断後の肉部の品質低下が起こるといった問題が依然として残る。

20

【0007】

最近では、作業員の労力を軽減し、処理効率を高めるため脱骨処理の機械による自動化が進んできている。しかし、処理速度が速くなればなるほど、骨部位の誤切断が多く発生し、場合によっては運転を中断する事態も発生する。

【0008】

本発明は、かかる従来技術の課題に鑑み、枝肉等の骨付き肉を分割する工程で、肋骨等骨部の切断を回避するため、骨付き肉中の骨部位を検出可能にし、これによって、骨部位の誤切断をなくし、脱骨後の肉部の品質低下を防止すると共に、脱骨処理の効率低下を防止することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

かかる目的を達成するため、本発明の骨付き肉の骨部位検出方法は、骨付き肉の切断面に青色可視光線（以下「青色光」と言う。）照射して肉部位を励起発光させる青色光照射ステップと、肉部位が励起発光した前記切断面を、青色光以下の短波長光をカットし、赤色から緑色の長波長の可視光線（以下「長波長光」と言う。）のみを取り入れて撮像する第1撮像ステップと、第1撮像ステップで得られた第1の画像から骨部位の輪郭を検出する第1検出ステップと、切断面に特定波長光を除かない白色可視光線（以下「白色光」と言う。）を照射し、特定波長の可視光線の入光を制限しないで切断面を撮像する第2撮像ステップと、第2撮像ステップで得られた第2の画像から切断面の外郭又は主要部位の輪郭を検出する第2検出ステップと、第2検出ステップで検出した切断面の外郭又は主要部位と、第1検出ステップで検出した骨部位の輪郭との相対位置から骨部位の位置を求める骨部位検出ステップとからなる。

40

【0010】

本発明者等は、骨付き肉の切断面に青色光を照射すると、肉部位が励起発光することを見出した。これは肉部位に含まれる脂肪分の作用によるものと思料される。これによって、肉部位と励起発光しない骨部位との境界が明瞭になる。この状態の切断面を赤色から緑色の長波長光のみを取り入れて撮像すると、赤色から緑色の色調で撮像でき、骨部位の輪郭を明瞭に識別できる。

50

【0011】

可視光線は、波長が異なる赤（波長620～780nm）、橙色（同590～620nm）、黄色（同570～590nm）、緑（同495～570nm）、青（同450～495nm）及び紫（同380～450nm）の可視光線で構成されている。第1撮像ステップにおいて、450nm～495nmの波長を有する青色の可視光線を用いる。また、撮像においては、495nmを上限とし、この波長以下の短波長の可視光線及び紫外線をカットした赤色から緑色の長波長（波長495～780nm）の可視光線で撮像するとよい。

【0012】

一方、白色光を照射した状態で撮像した画像から、切断面の外郭又は主要部位の輪郭を検出する。切断面に白色光を当てて撮像すると、切断面の外郭又は主要部位の輪郭が鮮明な画像を得ることができる。該切断面の外郭又は主要部位の輪郭と骨部位との相対位置から、骨部位の位置を正確に検出できる。こうして、骨部位の位置を正確に把握できるため、脱骨処理の際に、骨部位の切断を回避でき、骨屑の発生を最小限に抑えることができる。そのため、切断後の肉部の品質劣化を防止できる。

10

【0013】

本発明方法において、検出した切断面の外郭又は主要部位の輪郭と骨部位との相対位置を測定した測定データを予め収集し、この測定データから骨部位検出ステップで求めた骨部位の位置を修正するようにするとよい。これによって、骨部位の位置を一層正確に求めることができる。

20

【0014】

本発明を、家畜屠体を2分割した枝肉のうち肋骨領域を含む枝肉の切断面にある特定の肋骨の位置を検出する場合に適用したとき、切断面の外郭又は主要部位の輪郭を肋骨領域下端の高さ又は切断面の外郭線上に位置するカタ高さに設定するとよい。そして、被検出対象となる肋骨と切断面の外郭又は主要部位の輪郭との間の高低差に関する測定データを予め収集し、この測定データから骨部位検出ステップで検出した肋骨の位置を修正するとよい。これによって、肋骨のように複雑な骨形状を有する骨付き肉の場合でも、検出対象の肋骨の位置を正確に特定できる。

【0015】

また、前記本発明方法の実施に直接使用可能な本発明の骨付き肉の骨部位検出装置は、骨付き肉の切断面を撮像する撮像装置と、該切断面に青色光を照射する青色光照射灯と、該切断面に白色光を照射する白色光照射灯と、撮像装置に着脱可能に設けられ、青色光以下の短波長光をカットし、緑色光以上の長波長光のみを該撮像装置に入光させるロングパスフィルタと、青色光を切断面に照射し、緑色光以上の長波長光のみを撮像装置に取り入れて撮像した第1の画像から骨部位の輪郭を検出すると共に、切断面に白色光を照射し、特定波長光の入光を制限しないで該切断面を撮像した第2の画像から、切断面の外郭又は主要部位の輪郭を検出する画像処理手段と、画像処理手段で検出した切断面の外郭又は主要部位の輪郭と、画像処理手段で検出した骨部位の輪郭との相対位置から骨部位の位置を求める演算手段とを備えている。

30

【0016】

前記構成により、第1の画像から骨部位の輪郭を明瞭に識別でき、第2の画像から切断面の外郭又は主要部位の輪郭を検出できる。そして、切断面の外郭又は主要部位の輪郭と骨部位との相対位置から骨部位の位置を正確に検出できる。そのため、脱骨処理の際に、骨部位の切断を回避でき、骨屑の発生を最小限に抑えることができるので、切断後の肉部の品質劣化を防止できる。

40

【0017】

本発明装置において、画像処理手段は、第1の画像と第2の画像とを合成した合成画像を作成するものであり、演算手段は、この合成画像上で切断面の外郭又は主要部位の輪郭と骨部位との相対位置を求めるものである。これによって、切断面の外郭又は主要部位の輪郭に対する骨部位の相対位置を容易にかつ正確に求めることができる。

50

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、青色光を照射して得た画像と、白色光を照射して得た画像とを用いて、骨付き肉の骨部位を正確に検出できるので、後の脱骨処理のとき、骨部位の切断を回避でき、そのため、骨屑の発生を防止できる。従って、脱骨処理後の肉部の品質低下を防止できる。また、骨部位の検出を機械により自動化でき、処理能力を向上できると共に、骨付き肉毎に骨付き肉を検出するので、骨付き肉の固体差に起因した検出誤差を解消できる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明を豚屠体枝肉の大分割工程に適用した一実施形態に係る検出装置の正面図である。

【図2】図1中のA-A線に沿う断面図である。

【図3】前記実施形態の制御系を示すブロック線図である。

【図4】前記実施形態の操作手順を示すフロー図である。

【図5】前記実施形態の画像処理工程のフロー図である。

【図6】前記実施形態で作成した合成画像を示す説明図である。

【図7】豚屠体の大分割ラインを示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明を図に示した実施形態を用いて詳細に説明する。但し、この実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載がない限り、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではない。

【0021】

本発明の一実施形態を図1～図6に基づいて説明する。図1において、左右一対の枝肉 W_R 、 W_L を搬送する搬送装置10は、水平方向に設けられたレール12と、レール12を滑動するトロリ14と、上部がトロリ14に取り付けられたギャンブレ(又鉤)16とで構成されている。ギャンブレ16は、プッシャ18によって一定距離ずつ押されることで、断続歩進する。豚屠体は、前工程で左右のモモ側足首を介してギャンブレ16に懸垂された状態で、左右に2分割される。

【0022】

左右に2分割された枝肉 W_R 、 W_L は、後工程の大分割工程で、ギャンブレ16に懸垂された状態で、切断ライン c_1 及び c_2 に沿って、夫々前駆体A、中駆体B及び後駆体Cに3分割される。本実施形態の骨部位検出装置30は、切断ライン c_1 を頭部側から4本目と5本目の肋骨間に位置決めするために、頭部側から4本目の肋骨の位置を検出するものである。

【0023】

図1及び図2に示すように、枝肉 W_R 、 W_L は、正面側に配置された上段クランプ20，下段クランプ22及び背面に設けられた背面クランプ24で両側から挟まれ、固定される。背面クランプ24は、枝肉を背面から押える2個の円弧状の押え板24aを有している。

【0024】

次に、骨部位検出装置30の構成機器を説明する。枝肉 W_R 、 W_L に対面する位置にCCDカメラ32が設けられ、CCDカメラ32のレンズの前面にロングパスフィルタ34が設けられている。ロングパスフィルタ34は、着脱シリンダ34aによってCCDカメラ32から着脱可能になっている。CCDカメラ32の両側に白色光を照射する一対の白色照明ライト(LED照明)36a及び36bが設けられている。白色照明ライト36a及び36bは互いに交差する方向に斜めに配置されている。即ち、白色照明ライト36aは枝肉 W_L の切断面 n を照射するように枝肉 W_L に向けられ、照明ライト36bは枝肉 W_R の切断面 n を照射するように枝肉 W_R に向けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

また、白色照明ライト 3 6 a、3 6 b より下方位置で、かつ枝肉 W_R 、 W_L に対面する位置に青色光を照射する一対の青色照明ライト (LED 照明) 3 8 a 及び 3 8 b が設けられている。青色照明ライト 3 8 a が枝肉 W_R の切断面 n を照射し、青色照明ライト 3 8 b が枝肉 W_L の切断面 n を照射するように配置されている。

【 0 0 2 6 】

図 3 に本実施形態の制御系を示す。コントローラ 4 0 は、CPU 4 2 と、CCD カメラ 3 2 で撮像した画像が入力され、該画像を加工する画像処理装置 4 4 と、画像処理装置 4 4 で加工された画像が表示される画像表示部 4 6 と、画像処理装置 4 4 で加工された画像が記憶される画像メモリ 4 8 と、画像処理装置 4 4 で加工された画像から、頭部側から 4 本目の肋骨 r_4 の位置を求める演算部 5 0 とを有している。コントローラ 4 0 は、上下段クランプ 1 8、2 0 及び背面クランプ 2 2 の駆動装置、及びロングパスフィルタ 3 4 の着脱シリンダ 3 4 a の駆動を制御する。

10

【 0 0 2 7 】

次に、図 4 ~ 図 6 により、骨部位検出装置 3 0 の操作手順を説明する。図 4 において、左右一対の枝肉 W_R 、 W_L が骨部位検出装置 3 0 の各機器の前面に搬入され、停止する (S 1 0)。枝肉 W_R 、 W_L が停止したら、上下段クランプ 2 0、2 2 及び背面クランプ 2 4 で両側から枝肉 W_R 、 W_L を挟み固定する (S 1 2)。次に、青色照明ライト 3 8 a 及び 3 8 b から、波長が 4 7 0 nm の青色光を枝肉 W_R 、 W_L の肋骨領域に照射すると共に、4 9 5 nm 以下の短波長の可視光線及び紫外線をカットするロングパスフィルタ 3 4 を CCD カメラ 3 2 に装着する (S 1 4)。

20

【 0 0 2 8 】

青色光を肋骨領域に照射することで、肋骨群の周囲にある脂肪や肉の部分を励起発光させることができる。この状態の肋骨領域をロングパスフィルタ 3 4 を通して CCD カメラ 3 2 で撮像する。ロングパスフィルタ 3 4 から緑色 ~ 赤色の波長領域 (波長 4 9 5 ~ 7 8 0 nm) にある長波長光のみが透過し、CCD カメラ 3 2 で撮像した画像は、肋骨領域が緑色に着色された画像となる。この画像 B を画像メモリ 4 8 に保存する (S 1 6)。次に、青色照明ライト 3 8 a、3 8 b を消し、かつロングパスフィルタ 3 4 を CCD カメラ 3 2 から外し (S 1 8)、白色照明ライト 3 6 a 及び 3 6 b を枝肉 W_R 、 W_L の切断面 n に照射する (S 2 0)。この状態で切断面 n を CCD カメラ 3 2 で撮像し、撮像した画像 W を画像メモリ 4 8 に保存する (S 2 2)。

30

【 0 0 2 9 】

次に、画像メモリ 4 8 に保存した画像 B 及び画像 W の処理工程 (S 2 4) を図 5 及び図 6 で説明する。画像処理工程 S 2 4 は、頭部側から 4 番目の肋骨 r_4 を検出するための処理工程である。まず、画像処理装置 4 4 で、画像 W と画像 B とから合成画像 C を作成する (S 2 4 0)。図 6 は、合成画像 C を示している。合成画像 C は、肋骨領域 R を画像 B から抽出し、その他の領域は画像 W から抽出して合成したものである。肋骨領域 R は緑色の色調に着色されている。また、白色照明ライト 3 8 a から枝肉 W_R に白色光を斜めに照射し、白色照明ライト 3 8 b から枝肉 W_L に斜めに照射しているため、背骨 s の輪郭に沿って斜めに影 u が形成され、背骨 s の輪郭を明瞭に浮き出している。

40

【 0 0 3 0 】

図 5 において、合成画像 C から枝肉 W_R 、 W_L のカタ (肩) の外形ライン x の位置を検出し (S 2 4 2)、画像 B から肋骨領域 R の下端 t の位置を検出する (S 2 4 2)。さらに、合成画像 C で肋骨領域 R を抽出し、肋骨領域下端 t を検出する (S 2 4 4)。合成画像 C に表される肋骨領域 R で認識できる一番下の肋骨は、頭部側から 2 番目の肋骨であることが多い。そのため、肋骨領域 R の一番下に見える肋骨 r_2 は頭部側から 2 番目の肋骨であると仮設定する (S 2 4 6)。

【 0 0 3 1 】

次に、肋骨 r_2 から 2 つ上の肋骨を 4 番目の肋骨 r_4 として検出する (S 2 4 8)。ここで、3 つの閾値を用いる。1 つの閾値 A 1 は、肋骨下端 t と、下から 3 本目の肋骨 r_3

50

と下から4本目の肋骨 r_4 との境界との距離を示す閾値である。2つ目の閾値 A_2 は、カタ外形ライン x と、下から3本目の肋骨 r_3 と4本目の肋骨 r_4 との境界との距離を示す閾値である。3つ目の閾値 B_1 は、肋骨領域下端 t と、4本目の肋骨 r_4 と5本目の肋骨 r_5 との境界との距離を示す閾値である。

【0032】

閾値 A_1 及び閾値 B_1 は、過去に行った測定結果に基づき、肋骨領域下端 t の位置を独立変数とする一次関数から求めている。閾値 A_2 は、カタ外形ライン x の過去の測定値からカタ外形ライン x の位置を独立変数とする一次関数から求めている。これらの閾値は予め画像メモリ48に記憶されている。

【0033】

次に、演算部50で、S250からS264までの演算を行い、肋骨 r_4 を特定する。まず、仮設定した肋骨 r_4 と閾値 A_1 及び A_2 との高さを比較し(S250)、肋骨 r_4 が閾値 A_1 及び閾値 A_2 より下にあるとき、肋骨 r_4 の1本上の肋骨を4本目の肋骨とみなす(S252)。肋骨 r_4 が閾値 A_1 と閾値 A_2 の間にあるとき、肋骨 r_4 と閾値 A_1 及び閾値 A_2 の中間の閾値 A_m ($= (A_1 + A_2) / 2$)と比較し(S253)、肋骨 r_4 が閾値 A_m より下にあるとき、肋骨 r_4 の1本上の肋骨を4本目の肋骨とみなす(S254)。

【0034】

次に、肋骨 r_4 と閾値 B_1 の高さを比較し(S256)、肋骨 r_4 が閾値 B_1 より上にあるとき、肋骨 r_4 より1本上の肋骨を4本目とみなす(S258)。さらに、枝肉 W_R 、 W_L の肋骨重心 G の高さ位置と閾値 A_1 の高さ位置を比較する(S260)。肋骨重心 G とは、肋骨領域 R の中心であり、枝肉 W_R 、 W_L のうち肋骨重心 G と閾値 A_1 との高さ方向の距離が近いほうの枝肉の肋骨の検出結果を正とする(S262)。こうして、下から4本目と認定した肋骨の上辺、該城辺の先端から腹側へ伸ばした水平線、及び該上辺と背骨 s が交わる点から背側へ伸ばした水平線を切断ライン c_1 とする(S864)。

【0035】

次に、図4に戻り、合成画像 C 及び切断ライン c_1 の座標を画像表示部46に表示すると共に(S28)、切断ライン c_1 の座標を、後工程の大分割工程で用いる切断装置に送る(S30)。大分割工程では該切断装置で切断ライン c_1 に沿って前駆体 A と中駆体 B とを分離する。

【0036】

本実施形態によれば、枝肉 W_R 、 W_L の肋骨領域に青色光を照射し、肋骨周囲の脂肪や肉部を励起発光させることで、肋骨を鮮明に撮像できると共に、白色光を照射して枝肉の外形や背骨部位の輪郭を鮮明に撮像できる。これらの画像から検出した肋骨領域下端 t 及びカタ外形ライン x の基準高さに基づいて設定した閾値 A_1 、 A_2 及び B_1 を用いて頭部側から4番目の肋骨 r_4 を正確に求めることができる。そのため、肋骨 r_4 と肋骨 r_5 との間に切断ライン c_1 を正確に設定できるので、肋骨 r の切断を回避でき、骨屑の発生をなくすることができる。従って、切断後の肉部の品質低下を防止できる。

【0037】

また、白色照明ライト36a及び36bから照明する白色光を、夫々枝肉 W_R 、 W_L の切断面 n に対して斜めに当てているので、背骨 s の輪郭 u に影を形成できる。そのため、背骨 s の輪郭を鮮明に撮像でき、背骨 s の位置を正確に特定できる。また、枝肉毎に肋骨領域下端 t 及びカタ外形ライン x を検出し、これらを基準点として、切断ライン c_1 を設定しているので、枝肉の固定差に応じた切断が可能になる。

【産業上の利用可能性】

【0038】

本発明によれば、枝肉の大分割工程で、骨部の切断を最小限に低減し、骨屑の発生を低減でき、切断後の肉部の品質劣化を抑えることができると共に、枝肉の固定差に応じた切断が可能になる。

【符号の説明】

10

20

30

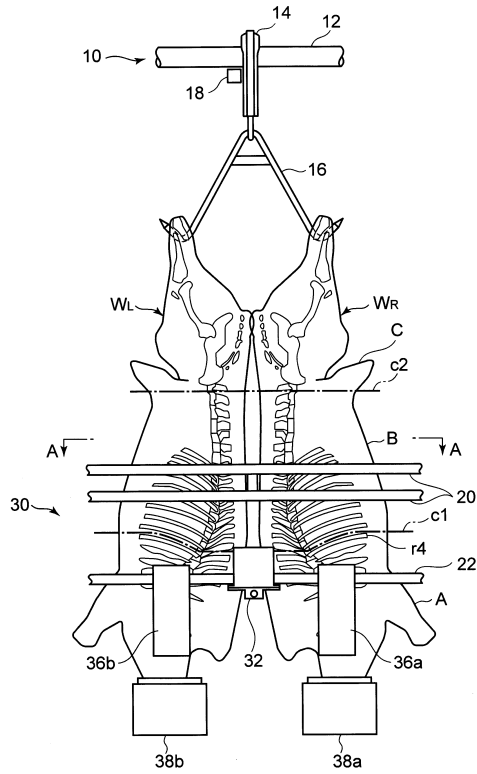
40

50

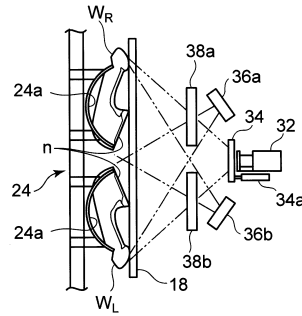
【 0 0 3 9 】

1 0	搬送装置	
1 2	レール	
1 4	トロリ	
1 6	ギャンブレル	
1 8	プッシャ	
2 0	上段クランプ	
2 2	下段クランプ	
2 4	背面クランプ	
3 0	骨部位検出装置	10
3 2	C C Dカメラ	
3 4	ロングパスフィルタ	
3 4 a	着脱シリンダ	
3 6 a、3 6 b	白色照明ライト	
3 8 a、3 8 b	青色照明ライト	
4 0	コントローラ	
4 2	C P U	
4 4	画像処理装置	
4 6	画像表示部	
4 8	画像メモリ	20
5 0	演算部	
A 1、A 2、B 1	閾値	
G	肋骨重心	
R	肋骨領域	
W _R 、W _L	枝肉	
n	切断面	
s	背骨	
t	肋骨領域下端	
u	影	
x	カタ外形ライン	30

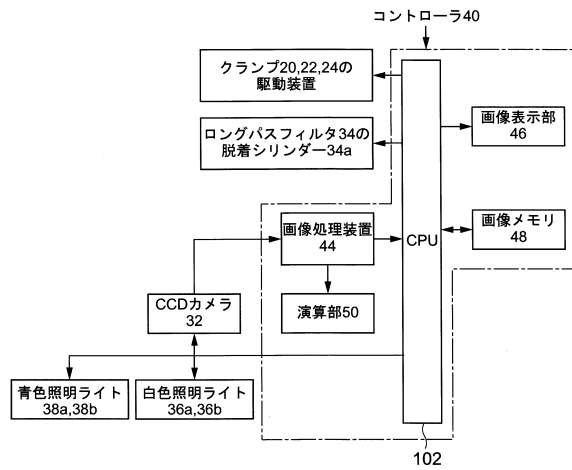
【図1】



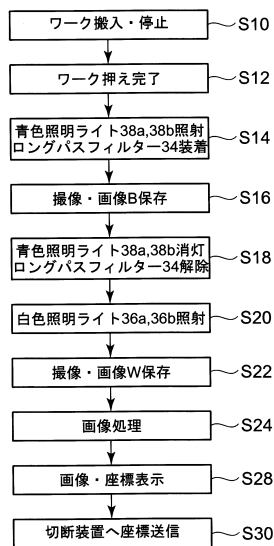
【図2】



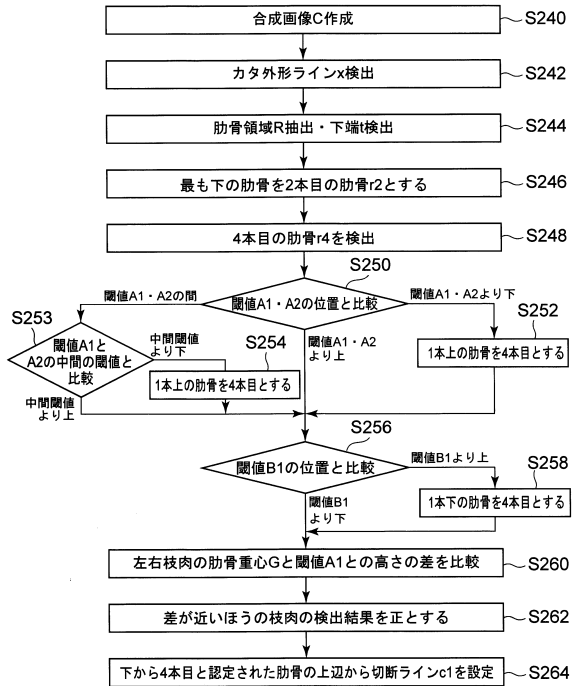
【図3】



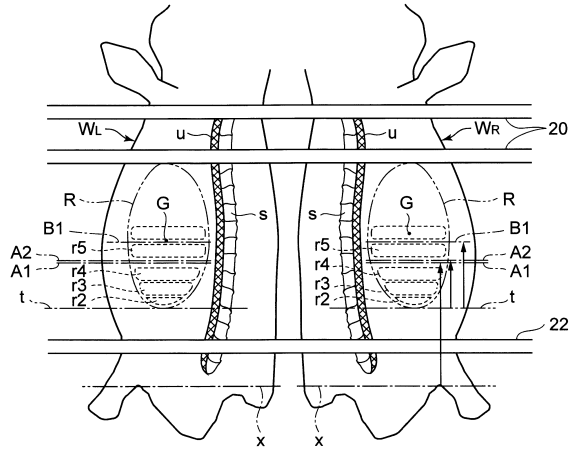
【図4】



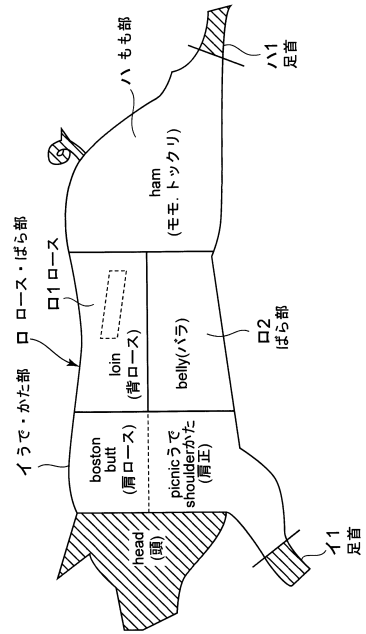
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 徳本 大

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

審査官 宮崎 賢司

(56)参考文献 特表2011-521237(JP,A)
特開2013-31916(JP,A)
特開2012-249599(JP,A)
国際公開第2007/096942(WO,A1)
国際公開第2012/056793(WO,A1)
米国特許第07460227(US,B1)
米国特許第05902177(US,A)
国際公開第2009/140757(WO,A1)
米国特許第04631413(US,A)
国際公開第2009/052905(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A22C 17/00