

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7524474号
(P7524474)

(45)発行日 令和6年7月29日(2024.7.29)

(24)登録日 令和6年7月19日(2024.7.19)

(51)国際特許分類

F I

A 2 2 C 21/00 (2006.01)

A 2 2 C 21/00

Z

請求項の数 13 (全25頁)

(21)出願番号	特願2023-522769(P2023-522769)	(73)特許権者	000148357
(86)(22)出願日	令和4年12月16日(2022.12.16)		株式会社前川製作所
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/046406		東京都江東区牡丹3丁目14番15号
(87)国際公開番号	WO2023/120419	(74)代理人	100165179
(87)国際公開日	令和5年6月29日(2023.6.29)		弁理士 田▲崎▼ 聡
審査請求日	令和5年4月13日(2023.4.13)	(74)代理人	100175824
(31)優先権主張番号	特願2021-206463(P2021-206463)		弁理士 小林 淳一
(32)優先日	令和3年12月20日(2021.12.20)	(74)代理人	100211122
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		弁理士 白石 卓也
		(72)発明者	中村 真也
			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	増淵 健
			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】 食鳥腿肉脱骨装置及び食鳥腿肉脱骨方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

食鳥 体の大腿骨から切断された骨付きの食鳥腿肉における大腿骨の膝関節側まで肉部の引き剥がしが行われた前記食鳥腿肉に対し、前記大腿骨から前記肉部の分離を行う食鳥腿肉脱骨装置であって、

前記食鳥腿肉の足首を保持する足首保持部と、

前記食鳥腿肉の前記肉部の引き剥がし前の状態において、前記足首保持部よりも大腿骨側で、前記食鳥腿肉の膝関節よりも前記足首保持部寄りから股関節側の切断部に至る間を測定する腿肉測定部と、

前記大腿骨の前記膝関節側と前記肉部との間で、前記大腿骨を前記大腿骨の延在方向と交差する方向から挟み込むセパレータと、

前記セパレータが挟み込んだ状態を維持したままで前記足首保持部及び前記セパレータの少なくとも一方を他方に対して離間するように移動させ、前記セパレータを前記大腿骨の股関節側における端部まで前記大腿骨に沿って相対的に移動させる移動部と、

前記腿肉測定部による測定結果に基づいて、前記移動部による前記セパレータの前記大腿骨に対する移動量を決定する制御部と、

前記大腿骨の前記端部を通過し、前記大腿骨から前記肉部を切り離すカッターと、
を備える

食鳥腿肉脱骨装置。

【請求項2】

前記足首保持部は、前記食鳥腿肉を懸吊し、
前記移動部は、前記大腿骨に対して前記セパレータを下方に移動させる
請求項 1 に記載の食鳥腿肉脱骨装置。

【請求項 3】

前記移動部は、前記セパレータに対して前記足首保持部のみを移動させることにより、
前記大腿骨に対して前記セパレータを移動させる
請求項 1 又は請求項 2 に記載の食鳥腿肉脱骨装置。

【請求項 4】

前記食鳥腿肉の前記大腿骨における前記膝関節側の付け根を、前記付け根との相対位置
を変化させることなく保持する補助クランプを備える
請求項 1 又は請求項 2 に記載の食鳥腿肉脱骨装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記補助クランプを移動させるときに前記足首保持部と同期して移動さ
せる
請求項 4 に記載の食鳥腿肉脱骨装置。

【請求項 6】

前記カッターは、前記大腿骨の延在方向と交差する方向に移動可能に保持されており、
前記カッターは、前記大腿骨の大腿骨頭とは反対側から前記大腿骨頭側に向かって移動
することにより、前記大腿骨から前記肉部を切り離す
請求項 1 又は請求項 2 に記載の食鳥腿肉脱骨装置。

【請求項 7】

前記セパレータは、
固定セパレータと、
前記固定セパレータに接近、離間可能に設けられた可動セパレータと、
を備え、
前記可動セパレータは、前記大腿骨の前記端部を乗り上げる際にかかる荷重によって、
前記固定セパレータから離間可能に設けられており、
前記食鳥腿肉を前記固定セパレータ側から前記可動セパレータ側に向かって押し出すプ
ッシャ本体を有する骨押しプッシャを備え、
前記プッシャ本体は、前記固定セパレータにおける前記足首保持部とは反対側に前記固
定セパレータと並んで配置されており、
前記骨押しプッシャは、前記プッシャ本体の前面に前記大腿骨の前記端部が移動したタ
イミングで前記可動セパレータに向かって前記プッシャ本体を押し出す
請求項 1 又は請求項 2 に記載の食鳥腿肉脱骨装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記腿肉測定部の測定結果に基づいて前記プッシャ本体の前面に前記大
腿骨の前記端部が移動するタイミングを算出し、
前記骨押しプッシャは、前記制御部の算出結果に基づいて前記プッシャ本体を押し出す
請求項 7 に記載の食鳥腿肉脱骨装置。

【請求項 9】

食鳥 体の大腿骨から切断された骨付きの食鳥腿肉における大腿骨の膝関節側まで肉部
の引き剥がしが行われた前記食鳥腿肉に対し、前記大腿骨から前記肉部の分離を行う食鳥
腿肉脱骨方法であって、
足首保持部を用いて前記食鳥腿肉の足首を保持する足首保持工程と、
前記食鳥腿肉の前記肉部の引き剥がし前の状態において、前記足首保持部よりも大腿骨
側で、前記食鳥腿肉の膝関節よりも前記足首保持部寄りから股関節側の切断部に至る間を
測定する測定工程と、
前記大腿骨の前記膝関節側と前記肉部との間で、前記大腿骨を前記大腿骨の延在方向と
交差する方向からセパレータを挟み込むセパレータ挟み込み工程と、
前記セパレータが挟み込んだ状態を維持したままで前記足首保持部及び前記セパレータ

10

20

30

40

50

の少なくとも一方を他方に対して移動させ、前記セパレータを前記大腿骨の股関節側における端部まで前記大腿骨に沿って相対的に移動させる移動工程と、

前記移動工程の後、前記大腿骨の前記端部にカッターを通過させ、前記大腿骨から前記肉部を切り離す切り離し工程と、
を有し、

前記移動工程において、前記測定工程による測定結果に基づいて、前記セパレータの前記大腿骨に対する移動量を決定する

食鳥腿肉脱骨方法。

【請求項 10】

前記足首保持工程において、前記食鳥腿肉を懸吊し、

前記移動工程において、前記足首保持部を引き上げることにより、前記セパレータを前記大腿骨の前記端部まで前記大腿骨に沿って移動させる

請求項 9 に記載の食鳥腿肉脱骨方法。

【請求項 11】

前記食鳥腿肉の前記大腿骨における前記膝関節側の付け根を、前記付け根との相対位置を変化させることなく保持する補助クランプを備え、

前記移動工程において、前記補助クランプの移動時に、前記補助クランプは前記足首保持部と同期して移動する

請求項 10 に記載の食鳥腿肉脱骨方法。

【請求項 12】

前記切り離し工程において、前記セパレータによって前記大腿骨の大腿骨頭側から前記肉部を前記膝関節とは反対側に向かって引っ張った状態で前記肉部を切り離す

請求項 9 から請求項 11 のいずれか一項に記載の食鳥腿肉脱骨方法。

【請求項 13】

前記セパレータは、

固定セパレータと、

前記固定セパレータに接近、離間可能に設けられた可動セパレータと、
を備え、

前記可動セパレータは、前記大腿骨の前記端部を乗上げる際にかかる荷重によって、前記固定セパレータから離間する可能に設けられており、

前記移動工程において、前記大腿骨の前記端部が前記セパレータを通過する直前に、前記大腿骨の前記端部を前記固定セパレータ側から前記可動セパレータ側へと押し出す押し出し工程を有する

請求項 9 から請求項 11 のいずれか一項に記載の食鳥腿肉脱骨方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、食鳥腿肉脱骨装置及び食鳥腿肉脱骨方法に関する。

本願は、2021年12月20日に、日本に出願された特願2021-206463号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】

【0002】

従来から、食鳥 体の大腿骨から切断された骨付きの食鳥腿肉（以下、単に食鳥腿肉と称する）を、自動で脱骨する装置（腿肉分離装置；以下、食鳥腿肉脱骨装置と称する）が知られている。このものは、装置に食鳥腿肉をセットした後、複数の作業ステーションと称する工程を段階的に実施する。複数の作業ステーションとしては、順に食鳥腿肉への筋入れ、食鳥腿肉の足首周りの肉をカット、食鳥腿肉の関節まで肉部を引き剥がし、関節筋、膝軟骨をカットがある。この後のステーションとして、大腿骨から肉部を引き剥がして脱骨し、残った骨を排出する。

【0003】

ステーションでは、具体的に大腿骨の股関節側の端部（大腿骨頭側の端部）まで肉部を引き剥がす。股関節側の端部で大腿骨から肉部を切り離すことにより、食鳥腿肉の脱骨を完了する。以下、大腿骨の股関節側の端部を単に大腿骨頭側の端部という場合がある。

食鳥腿肉脱骨装置には、各ステーションに対応した複数の装置が設けられている。ステーションの装置としては、脱骨歩留まりを向上させるためのさまざまな装置が提案されている。

【0004】

例えば、ステーションの装置として、昇降可能な補助クランプ（膝関節上下把持部）と、固定セパレータと可動セパレータとよりなるセパレータ（ミートセパレータ）と、腿肉引き剥がし終了位置検出センサと、大腿骨と肉部とを切り離すカッター（筋切断カッター）と、を備えたものがある（例えば、特許文献1参照）。

10

このものは、腿肉引き剥がし終了位置検出センサにより可動セパレータの動作を検出する。検出したタイミングで大腿骨に対する肉部の引き剥がし作業を終了したと判断する。肉部と可動セパレータとの相対移動を停止した後、カッターにより大腿骨と肉部とを切り離す。

【0005】

ステーションの装置として、足首保持部（クランプ）と、足首保持部の走行ラインの上流側より下流側に向け開放端をそれぞれ足首保持部の走行方向に向け配設した溝付きY型誘導ガイドと、カッター付きY型誘導ガイドと、を備えたものがある（例えば、特許文献2参照）。

20

このものは、Y型誘導ガイドの開放端に食鳥腿肉が導入され、食鳥腿肉が足首保持部の走行方向に向け進行するにつれ、Y型誘導ガイドによって大腿骨頭側の端部と肉部とが互いに引き離れる方向へと移行する。この後、カッター付きY型誘導ガイドのカッターによって、大腿骨と肉部とが切り離される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】日本国特許第4190705号公報

【文献】日本国特許第4367952号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、食鳥 体は、鶏種、日令、農場の飼育方法の違い等により食鳥腿肉（骨）の大きさが異なる。しかしながら上述の特許文献1にあっては、可動セパレータの動作を検出することでカッターの切断位置を判断することになる。このため、大腿骨の長さを認識する精度にバラつきがある。したがって、カッターによって大腿骨頭側の端部を切断してしまう場合がある。この衝撃でカッターの刃が欠けたりする等、装置の故障が多くなる可能性があった。食鳥腿肉に合わせてセパレータや補助クランプの組み付け位置調整を行いづらく、組み付け作業性が悪いという課題があった。

【0008】

40

上述の特許文献2にあっては、ガイドに引きずられる肉部の姿勢を適正に維持しにくい。このため、肉部のカッターによる切断抵抗によって、肉部が足首保持部の走行方向後方に押し戻されるような形になって所望の位置で大腿骨と肉部とを切り離すことが困難である。結果的に大腿骨側に残肉が多く残って脱骨歩留まりが低下するという課題があった。

【0009】

そこで、本発明は、装置の故障発生を抑えるとともに装置の組み付け性を向上でき、かつ脱骨歩留まりを向上できる食鳥腿肉脱骨装置及び食鳥腿肉脱骨方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の課題を解決するために、本発明に係る食鳥腿肉脱骨装置は、食鳥 体の大腿骨が

50

ら切断された骨付きの食鳥腿肉における大腿骨の膝関節側まで肉部の引き剥がしが行われた前記食鳥腿肉に対し、前記大腿骨から前記肉部の分離を行う食鳥腿肉脱骨装置であって、前記食鳥腿肉の足首を保持する足首保持部と、前記食鳥腿肉の前記肉部の引き剥がし前の状態において、前記足首保持部よりも大腿骨側で、前記食鳥腿肉の膝関節よりも前記足首保持部寄りから股関節側の切断部に至る間を測定する腿肉測定部と、前記大腿骨の前記膝関節側と前記肉部との間で、前記大腿骨を前記大腿骨の延在方向と交差する方向から挟み込むセパレータと、前記セパレータが挟み込んだ状態を維持したままで前記足首保持部及び前記セパレータの少なくとも一方を他方に対して離間するように移動させ、前記セパレータを前記大腿骨の股関節側における端部まで前記大腿骨に沿って相対的に移動させる移動部と、前記腿肉測定部による測定結果に基づいて、前記移動部による前記セパレータの前記大腿骨に対する移動量を決定する制御部と、前記大腿骨の前記端部を通過し、前記大腿骨から前記肉部を切り離すカッターと、を備える。

10

【0011】

このように、腿肉測定部及び制御部によって、大腿骨頭側の端部における位置認識の精度を向上できる。このため、セパレータによって肉部を引き剥がされた大腿骨頭側の端部における際を狙ってカッターを侵入しやすくなる。この際、カッターによって大腿骨頭側の端部を切断してしまう可能性を減少できる。このため、カッターの刃が欠けたりする等を抑制でき、食鳥腿肉脱骨装置の故障の発生を抑制できる。食鳥腿肉に合わせてセパレータの組み付け位置を調整する必要がなくなる。このため、食鳥腿肉脱骨装置の組み付け作業性を向上できる。大腿骨側への残肉を減らしつつ大腿骨から肉部を切り離すことができるので、脱骨歩留まりを向上できる。

20

【0012】

上記構成において、前記足首保持部は、前記食鳥腿肉を懸吊し、前記移動部は、前記大腿骨に対して前記セパレータを下方に移動させてもよい。

【0013】

このように構成することで、重力を利用して食鳥腿肉の姿勢を制御しやすくなる。食鳥腿肉の姿勢を維持したままセパレータによって大腿骨から肉部を引き剥がしやすくなる。

【0014】

上記構成において、前記移動部は、前記セパレータに対して前記足首保持部のみを移動させることにより、前記大腿骨に対して前記セパレータを移動させてもよい。

30

【0015】

このように構成することで、足首保持部のみを移動可能に構成すればよいので、食鳥腿肉脱骨装置の構成を簡素化できる。

【0016】

上記構成において、前記食鳥腿肉の前記大腿骨における前記膝関節側の付け根を、前記付け根との相対位置を変化させることなく保持する補助クランプを備えてもよい。

【0017】

このように構成することで、セパレータによる大腿骨からの肉部の引き剥がし荷重によって、脛骨と大腿骨との間が引き延ばされてしまうことを防止できる。このため、セパレータによる大腿骨からの肉部の引き剥がしによって、大腿骨頭側の端部の位置がずれてしまうことを防止できる。

40

【0018】

上記構成において、前記制御部は、前記補助クランプを移動させるときに前記足首保持部と同期して移動させてもよい。

【0019】

このように構成することで、大腿骨から肉部を引き剥がす際の荷重を足首保持部と補助クランプとに分散させることができる。このため、大腿骨から肉部を引き剥がす際の荷重によって骨が切断されてしまうことを抑制できる。よって、さらに脱骨歩留まりを向上できる。

50

【0020】

上記構成において、前記カッターは、前記大腿骨の延在方向と交差する方向に移動可能に保持されており、前記カッターは、前記大腿骨の大腿骨頭とは反対側から前記大腿骨頭側に向かって移動することにより、前記大腿骨から前記肉部を切り離してもよい。

【0021】

大腿骨頭側の端部において、大腿骨頭とは反対側は、筋を介して食鳥腿肉が張り付いている。このため、大腿骨頭とは反対側から大腿骨頭側に向けてカッターを移動させることにより、確実に筋を切断できる。すなわち、例えば大腿骨頭側から大腿骨頭とは反対側に向けてカッターを移動させると、筋が外側に逃げて筋を確実に切断しにくい。このため、大腿骨側に残肉が多く残って脱骨歩留まりが低下してしまう。これに対し、大腿骨頭とは反対側から大腿骨頭側に向けてカッターを移動させると、大腿骨が邪魔になって筋が逃げるのが防止され、カッターによって筋を確実に切断できる。このため、脱骨歩留まりを向上できる。

10

【0022】

上記構成において、前記セパレータは、固定セパレータと、前記固定セパレータに接近、離間可能に設けられた可動セパレータと、を備え、前記可動セパレータは、前記大腿骨の前記端部を乗上げる際にかかる荷重によって、前記固定セパレータから離間可能に設けられており、前記食鳥腿肉を前記固定セパレータ側から前記可動セパレータ側に向かって押し出すプッシャ本体を有する骨押しプッシャを備え、前記プッシャ本体は、前記固定セパレータにおける前記足首保持部とは反対側に前記固定セパレータと並んで配置されており、前記骨押しプッシャは、前記プッシャ本体の前面に前記大腿骨の前記端部が移動したタイミングで前記可動セパレータに向かって前記プッシャ本体を押し出してもよい。

20

【0023】

セパレータによって肉部を引き剥がすにあたり、足首保持部に対してセパレータを移動させると、最終的にセパレータは、大腿骨頭側の端部を乗上げる形になる。この際、セパレータに大腿骨頭側の端部が引っ掛かってしまう可能性があった。このため、セパレータによって大腿骨頭側の端部が削ぎ落されるように損傷してしまう可能性があった。

そこで、骨押しプッシャを設けることにより、セパレータが大腿骨頭側の端部を乗上げる直前にこの端部を固定セパレータから離間させる。これにより、固定セパレータによって大腿骨頭側の端部が削ぎ落されるようなことを防止できる。可動セパレータは、大腿骨頭側の端部を乗上げる際にかかる荷重によって、固定セパレータから離間可能に設けられている。このため、可動セパレータによって大腿骨頭側の端部が削ぎ落されるようなことを防止できる。よって、切り離した肉部に骨の欠片等が付着してしまうことを防止でき、切り離した肉部の品質を向上できる。

30

【0024】

上記構成において、前記制御部は、前記腿肉測定部の測定結果に基づいて前記プッシャ本体の前面に前記大腿骨の前記端部が移動するタイミングを算出し、前記骨押しプッシャは、前記制御部の算出結果に基づいて前記プッシャ本体を押し出してもよい。

【0025】

このように構成することで、骨押しプッシャ用に別途センサを設けることなく、腿肉測定部の測定結果を利用してプッシャ本体の前面に大腿骨頭側の端部が移動したか否かを判断できる。このため、高精度に骨押しプッシャの駆動制御を行うことができる。

40

【0026】

本発明に係る食鳥腿肉脱骨方法は、食鳥 体の大腿骨から切断された骨付きの食鳥腿肉における大腿骨の膝関節側まで肉部の引き剥がしが行われた前記食鳥腿肉に対し、前記大腿骨から前記肉部の分離を行う食鳥腿肉脱骨方法であって、足首保持部を用いて前記食鳥腿肉の足首を保持する足首保持工程と、前記食鳥腿肉の前記肉部の引き剥がし前の状態において、前記足首保持部よりも大腿骨側で、前記食鳥腿肉の膝関節よりも前記足首保持部寄りから股関節側の切断部に至る間を測定する測定工程と、前記大腿骨の前記膝関節側と前記肉部との間で、前記大腿骨を前記大腿骨の延在方向と交差する方向からセパレータを

50

挟み込むセパレータ挟み込み工程と、前記セパレータが挟み込んだ状態を維持したままで前記足首保持部及び前記セパレータの少なくとも一方を他方に対して移動させ、前記セパレータを前記大腿骨の股関節側における端部まで前記大腿骨に沿って相対的に移動させる移動工程と、前記移動工程の後、前記大腿骨の前記端部にカッターを通過させ、前記大腿骨から前記肉部を切り離す切り離し工程と、を有し、前記移動工程において、前記測定工程による測定結果に基づいて、前記セパレータの前記大腿骨に対する移動量を決定する。

【0027】

このように測定工程を経ることにより、大腿骨頭側の端部の位置認識の精度を向上できる。このため、セパレータによって肉部を引き剥がされた大腿骨頭側の端部の際を狙ってカッターを侵入しやすくなる。この際、カッターによって大腿骨頭側の端部を切断してしまう可能性を減少できる。このため、カッターの刃が欠けたりする等を抑制でき、食鳥腿肉脱骨装置の故障の発生を抑制できる。食鳥腿肉に合わせてセパレータの組み付け位置を調整する必要がなくなる。このため、食鳥腿肉脱骨装置の組み付け作業性を向上できる。大腿骨側への残肉を減らしつつ大腿骨から肉部を切り離すことができるので、脱骨歩留まりを向上できる。

10

【0028】

上記方法では、前記足首保持工程において、前記食鳥腿肉を懸吊し、前記移動工程において、前記足首保持部を引き上げることにより、前記セパレータを前記大腿骨の前記端部まで前記大腿骨に沿って移動させてもよい。

【0029】

20

このような方法とすることで、重力を利用して食鳥腿肉の姿勢を制御しやすくなる。食鳥腿肉の姿勢を維持したままセパレータによって大腿骨から肉部を引き剥がしやすくなる。

【0030】

上記方法において、前記食鳥腿肉の前記大腿骨における前記膝関節側の付け根を、前記付け根との相対位置を変化させることなく保持する補助クランプを備え、前記移動工程において、前記補助クランプの移動時に、前記補助クランプは前記足首保持部と同期して移動してもよい。

【0031】

このような方法とすることで、セパレータによる大腿骨からの肉部の引き剥がし荷重によって、脛骨と大腿骨との間が引き延ばされてしまうことを防止できる。このため、セパレータによる大腿骨からの肉部の引き剥がしによって、大腿骨頭側の端部の位置がずれてしまうことを防止できる。

30

【0032】

上記方法では、前記切り離し工程において、前記セパレータによって前記大腿骨の股関節側における端部から前記肉部を前記膝関節とは反対側に向かって引っ張った状態で前記肉部を切り離してもよい。

【0033】

このような方法とすることで、肉部に張力を掛けた状態でカッターによって大腿骨から肉部を切り離すことができる。このため、カッターによって良好に肉部を切断できる。大腿骨側への残肉も極力減少できる。よって、脱骨歩留まりをさらに向上できる。

40

【0034】

上記方法では、前記切り離し工程において、前記セパレータによって前記大腿骨の大腿骨頭側から前記肉部を前記膝関節とは反対側に向かって引っ張った状態で前記肉部を切り離してもよい。

【0035】

このような方法とすることで、確実に大腿骨から肉部を切り離すことができる。

【0036】

上記方法では、前記制御部は、前記腿肉測定部の測定結果に基づいて前記プッシャ本体の前面に前記大腿骨の前記端部が移動するタイミングを算出し、前記骨押しプッシャは、

50

前記制御部の算出結果に基づいて前記プッシャ本体を押し出してもよい。

【００３７】

このような方法とすることで、セパレータが大腿骨頭側の端部を乗り上げる際、大腿骨頭側の端部にセパレータが引っ掛かってしまうようなことを防止できる。このため、セパレータによって大腿骨頭側の端部が削ぎ落とされるようなことを防止できる。よって、切り離れた肉部に骨の欠片等が付着してしまうことを防止でき、切り離れた肉部の品質を向上できる。

【発明の効果】

【００３８】

本発明によれば、カッターによって大腿骨頭側の端部を切断してしまう可能性を減少できる。このため、カッターの刃が欠けたりする等を抑制でき、食鳥腿肉脱骨装置の故障の発生を抑制できる。食鳥腿肉に合わせてセパレータの組み付け位置を調整する必要がなくなる。このため、食鳥腿肉脱骨装置の組み付け作業性を向上できる。大腿骨側への残肉を減らしつつ大腿骨から肉部を切り離すことができるので、脱骨歩留まりを向上できる。

【図面の簡単な説明】

【００３９】

【図１】本発明の実施形態における分離装置の拡大斜視図である。

【図２】図１のＡ矢視図である。

【図３】本発明の実施形態における腿肉測定部の斜視図である。

【図４】本発明の実施形態における分離ステーションに食鳥腿肉が搬送された直後の状態を示す分離装置の斜視図である。

【図５】本発明の実施形態におけるセパレータが挟み込み位置にある状態を示す分離装置の斜視図である。

【図６】本発明の実施形態におけるセパレータが挟み込み位置にあり、補助クランプがクランプ開位置にある状態を示す分離装置の斜視図である。

【図７】本発明の実施形態における足首保持部及び補助クランプを引き上げた状態を示す分離装置の斜視図である。

【図８】本発明の実施形態におけるカッターユニットが前進位置にある状態を示す分離装置の斜視図である。

【図９】本発明の変形例における分離装置の一部拡大斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【００４０】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【００４１】

<自動脱骨装置>

図１は、分離装置１の拡大斜視図である。

分離装置１は、食鳥腿肉Ｍ（図４参照）から自動で骨を脱骨する自動脱骨装置１１０内に設けられる。自動脱骨装置１１０は、分離装置１の他に、自動脱骨装置１１０の駆動制御を総括的に行う制御部１３０を備える。以下、図示しないフロア上に自動脱骨装置１１０を載置した状態で上下方向を単に上下方向、水平方向を単に水平方向と称する。

【００４２】

図１に示すように、自動脱骨装置１１０には、例えば水平方向の中央に設けられたセンター支柱１１４の周囲に周方向に沿って、複数の作業ステーションが設定されている。複数の作業ステーションとは、食鳥腿肉に、段階的に加工を施す工程ごとに設定された作業スペースである。例えば、自動脱骨装置１１０では、装置に食鳥腿肉を投入するステーション、投入された食鳥腿肉に筋入れを施すステーション（以下、筋入れステーションと称する）、食鳥腿肉の足首周りの肉をカットするステーション、食鳥腿肉の関節まで肉部を引き剥がすステーション、関節筋、膝軟骨をカットするステーション、大腿骨Ｆ（図４参照）から肉部を引き剥がして脱骨するステーション（以下、分離ステーションと称する）、足首保持部に残った骨を排出するステーションが、これらの順で周方向に設定されてい

る。以下、単に径方向、周方向と称する場合は、センター支柱１１４の径方向及びセンター支柱１１４の周方向を称するものとする。

【００４３】

各ステーションに、各々の機能を有する装置が設けられている。各ステーションに、順に食鳥腿肉Ｍ（図４参照）が搬送されることにより、食鳥腿肉Ｍに段階的に加工が施される。分離装置１は、分離ステーションに設けられている。分離装置１の一部の構成は、筋入れステーションに設けられている（詳細は後述する）。自動脱骨装置１１０には、各装置を駆動させるための動力部１２０が設けられている。動力部１２０は、例えば後述する足首保持部２を各ステーションに順に搬送する図示しない回転テーブルを備えていたり、分離装置１の一部を構成（詳細は後述する）したりしている。図１では、分離装置１以外の他のステーションに設けられた装置の図示を省略している。

10

【００４４】

<分離装置>

分離装置１は、食鳥腿肉Ｍの足首Ａ（図４参照）を保持する足首保持部２と、足首保持部２を上下方向に移動させる移動部３と、足首保持部２の下方に設けられたセパレータ４と、足首保持部２とセパレータ４との間に設けられた補助クランプ５と、足首保持部２の径方向外側に設けられたカッターユニット６と、筋入れステーションに設けられた腿肉測定部７と、を備える。移動部３が、動力部１２０を構成している。

【００４５】

<足首保持部>

足首保持部２は、上下方向に延びる円柱状の支持バー１１と、支持バー１１の下端１１ａに設けられたハンガー１２と、を備える。以下の説明では、分離ステーションに足首保持部２が搬送された状態について説明するものとする。

20

ハンガー１２は、周方向からみて径方向外側が開口されたＣ字状に形成されている。ハンガー１２の上端１２ａが支持バー１１の下端１１ａに取り付けられている。

【００４６】

ハンガー１２の上下方向中央から下部に至る間には、二又状の爪部１３が形成されている。爪部１３の先端１３ａは、径方向外側を向いた形である。爪部１３の先端１３ａには、ストッパ凸部１９が上方に向かって突出して設けられている。このような爪部１３に、ストッパ凸部１９を乗り越えるようにして食鳥腿肉Ｍの足首Ａを引っ掛ける。これにより、ハンガー１２（足首保持部２）に食鳥腿肉Ｍの足首Ａが保持され、ハンガー１２に食鳥腿肉Ｍが懸吊される。ストッパ凸部１９は、爪部１３から食鳥腿肉Ｍの足首Ａが滑り落ちてしまうことを防止する。

30

【００４７】

ハンガー１２の開口とは反対側（径方向内側）の背面１２ｂには、排出機構１０が設けられている。排出機構１０は、骨を排出するステーションにおいてハンガー１２からストッパ凸部１９を乗り越えて骨を排出させる。

支持バー１１の図示しない上端に、移動部３が着脱可能に連結されている。支持バー１１の上端に、図示しない回転テーブルが連結されている。これにより、軸心Ｃ１を中心に足首保持部２が周回される。

40

【００４８】

移動部３は、例えば図示しないサーボモータが用いられた電動リニアアクチュエータである。電動リニアアクチュエータは、図示しないスライダが上下方向に移動するように設けられている。分離ステーションに搬送された足首保持部２は、移動部３の例えば図示しないスライダに支持バー１１の上端が着脱可能に連結される。これにより、移動部３が駆動されると、足首保持部２が上方に向かって引き上げられる。

【００４９】

移動部３による足首保持部２の引き上げ量（請求項における移動量の一例）は、移動部３に設けられた図示しないセンサによって検出される。この検出結果は、信号として制御部１３０に出力される。制御部１３０では、腿肉測定部７の検出結果に基づいて、足首保

50

持部 2 の引き上げ量を決定する。分離ステーションにおける足首保持部 2 の引き上げ量は、足首保持部 2 を完全に引き上げた状態において、大腿骨 F における大腿骨頭 F h 側の端部 E (図 4 参照) の直下にセパレータ 4 が位置される量である。制御部 130 は、決定された引き上げ量と、移動部 3 からの検出結果とを参照しながら駆動制御を行う。

【0050】

<セパレータ>

セパレータ 4 は、径方向両側から食鳥腿肉 M の大腿骨 F を挟む。セパレータ 4 は、センター支柱 114 の外周面に設けられた固定部 14 及び可動部 15 を備える。固定部 14 は、センター支柱 114 の外周面に固定された支持バー 16 と、支持バー 16 の径方向外側端 (先端) に設けられた固定セパレータ 17 と、を備える。

10

支持バー 16 は、丸棒により形成されている。支持バー 16 は、径方向外側に向かってクランク状に形成されている。すなわち、支持バー 16 は、センター支柱 114 の外周面から水平延びた後、下方に向かって屈曲延出され、再び径方向外側に向かって屈曲延出されている。

【0051】

固定セパレータ 17 は、支持バー 16 の先端に嵌合固定された円筒状の固定部 21 と、固定部 21 の径方向外側端に一体的に設けられた固定セパレータ本体 22 と、を備える。固定セパレータ本体 22 は水平方向に延びる板状の部材である。固定セパレータ本体 22 の径方向外側辺 22a には、上下方向からみて V 溝状の凹部 22b が形成されている。

【0052】

20

可動部 15 は、センター支柱 114 の外周面で、固定部 14 の支持バー 16 よりも下方に固定された駆動部 23 と、駆動部 23 に連結されたアーム部 24 と、アーム部 24 の駆動部 23 とは反対側端に設けられた可動セパレータ 25 と、を備える。駆動部 23 は、センター支柱 114 にブラケット 26 を介して固定された防水ケース 27 と、防水ケース 27 内に収納されたセパレータアクチュエータ 28 と、を備える。

【0053】

防水ケース 27 には、径方向外側面 27a に、ガイドプレート 27b が設けられている。ガイドプレート 27b は、一面の法線方向が上下方向に対して若干斜めに向くように傾斜して配置されている。ガイドプレート 27b は、分離ステーションに搬送された食鳥腿肉 M の下部をガイドしており、直接防水ケース 27 に食鳥腿肉 M が接触しない。

30

【0054】

セパレータアクチュエータ 28 は、防水ケース 27 の周方向外側面 27c を介して突出された回転シャフト 29 と、回転シャフト 29 を所定角度範囲で回動させる図示しないアクチュエータ本体と、を備える。回転シャフト 29 に、アーム部 24 が連結されている。アクチュエータ本体は、例えばエアシリンダと、エアシリンダのロッドに連結されるリンク機構 (いずれも図示しない) と、により構成される。リンク機構に、回転シャフト 29 が連結されている。これにより、エアシリンダを動作させると、回転シャフト 29 が所定角度範囲で回動される。

【0055】

アーム部 24 は、回転シャフト 29 に嵌合固定された円筒状の固定部 31 と、固定部 31 の外周面から径方向外側に向かって延びる横アーム 32 と、横アーム 32 の径方向外側端に設けられている縦アーム 33 と、を備える。横アーム 32 及び縦アーム 33 は、丸棒により形成されている。横アーム 32 の径方向外側端には、円環状の連結部 32a が一体的に設けられている。この連結部 32a に縦アーム 33 の下端部が挿通されて固定されることにより、横アーム 32 と縦アーム 33 とが一体化される。縦アーム 33 は、上下方向にほぼ沿うように延びている。縦アーム 33 の上端に、可動セパレータ 25 が設けられている。

40

【0056】

可動セパレータ 25 は、縦アーム 33 に嵌合固定された円筒状の固定部 34 と、固定部 34 の上端に一体的に設けられた可動セパレータ本体 35 と、を備える。可動セパレータ

50

本体 3 5 は、縦アーム 3 3 とほぼ直交する方向で、かつ固定セパレータ本体 2 2 に向かって延出された板状の部材である。可動セパレータ本体 3 5 の板厚方向は、縦アーム 3 3 の延在方向とほぼ一致している。可動セパレータ本体 3 5 の径方向内側辺 3 5 a は、固定セパレータ本体 2 2 の径方向外側辺 2 2 a と径方向で対向している。可動セパレータ本体 3 5 の径方向内側辺 3 5 a には、上下方向からみて V 溝状の凹部 3 5 b が形成されている。この凹部 3 5 b も固定セパレータ本体 2 2 の凹部 2 2 b と径方向で対向している。

【 0 0 5 7 】

このような構成のもと、駆動部 2 3 を駆動させることにより回転シャフト 2 9 が回転されると、この回転シャフト 2 9 と一体となってアーム部 2 4 及び可動セパレータ 2 5 が揺動される。すると、固定セパレータ本体 2 2 に対して可動セパレータ本体 3 5 が接近、離間される。固定セパレータ本体 2 2 に対して可動セパレータ本体 3 5 が接近した状態で、食鳥腿肉 M の大腿骨 F を挟み込む。

10

【 0 0 5 8 】

この際、各セパレータ本体 2 2 , 3 5 の凹部 2 2 b , 3 5 b に大腿骨 F が収納される形になる。このため、大腿骨 F の径方向両側から各セパレータ本体 2 2 , 3 5 によって挟み込まれた状態では、これらセパレータ本体 2 2 , 3 5 によって大腿骨 F の全周が取り囲まれた状態になる。

以下の説明では、セパレータ 4 において、可動セパレータ本体 3 5 が前進して固定セパレータ本体 2 2 に対して可動セパレータ本体 3 5 が最も接近した位置を挟み込み位置と称する。可動セパレータ本体 3 5 が後退して固定セパレータ本体 2 2 に対して可動セパレータ本体 3 5 が最も離間した位置を退避位置と称する。

20

【 0 0 5 9 】

< 補助クランプ >

補助クランプ 5 は、周方向両側から食鳥腿肉 M の大腿骨 F における膝関節 K (図 4 参照) 側の付け根 F r (以下、単に付け根 F r と称する) を保持する。補助クランプ 5 は、センター支柱 1 1 4 の外周面にブラケット 3 6 を介して固定された防水ケース 3 7 と、防水ケース 3 7 内に収納された補助アクチュエータ 3 8 と、補助アクチュエータ 3 8 の複数 (例えば 2 本) のロッド 3 8 a に取り付けられた補助クランプユニット 3 9 と、を備える。

【 0 0 6 0 】

補助アクチュエータ 3 8 の複数のロッド 3 8 a は、防水ケース 3 7 を介して下方に向かって突出されている。補助アクチュエータ 3 8 は、複数のロッド 3 8 a を上下方向に伸縮させる。補助アクチュエータ 3 8 としては、例えばエアシリンダが用いられる。

30

補助クランプユニット 3 9 は、各ロッド 3 8 a の先端 (下端) に取付ベース 4 1 を介して固定されたクランプアクチュエータ 4 2 と、クランプアクチュエータ 4 2 に取り付けられている 2 つのクランプ部 4 3 と、を備える。

【 0 0 6 1 】

クランプアクチュエータ 4 2 は、例えば図示しないエアシリンダとリンク機構とにより構成される。クランプアクチュエータ 4 2 は、径方向が長くなるように配置されており、例えばエアシリンダの図示しないロッドが径方向にスライド移動する。クランプアクチュエータ 4 2 の径方向外側端に、上下方向を回転軸線とするように 2 つのクランプ部 4 3 が取り付けられている。ロッドのスライド移動によって、2 つのクランプ部 4 3 が開閉 (接近、離間) される。

40

【 0 0 6 2 】

2 つのクランプ部 4 3 は、径方向からみてクランプアクチュエータ 4 2 を中心に線対称に設けられている。このため、以下の説明では 2 つのクランプ部 4 3 のうちの一方のクランプ部 4 3 のみについて説明し、他方のクランプ部 4 3 の説明は省略する。以下の説明では、2 つのクランプ部 4 3 が開位置にある場合をクランプ開位置と称し、2 つのクランプ部 4 3 が閉位置にある場合をクランプ閉位置と称する。クランプ閉位置では、2 つのクランプ部 4 3 は周方向で対向する。

【 0 0 6 3 】

50

クランプ部 4 3 は、水平方向に延びるアーム 4 4 と、アーム 4 4 に取り付けられるクランプ本体 4 5 と、を備える。クランプ本体 4 5 は、上下方向に沿う断面で L 字状に形成されている。すなわち、クランプ本体 4 5 は、上下方向に延在する縦壁部 4 5 a と、縦壁部 4 5 a の下端から水平方向に屈曲延出された横壁部 4 5 b と、により構成される。横壁部 4 5 b は、クランプ閉位置において縦壁部 4 5 a から 2 つのクランプ部 4 3 の対向方向に向かって延出されている。縦壁部 4 5 a には、複数の突起 4 5 c が横壁部 4 5 b の延出方向と同じ方向に突出形成されている。横壁部 4 5 b には、水平方向先端の側辺に、上下方向からみて V 溝状の凹部 4 5 d が形成されている。

【0064】

このような構成のもと、クランプアクチュエータ 4 2 を駆動してクランプ閉位置とすると、2 つのクランプ部 4 3 によって、食鳥腿肉 M における大腿骨 F の付け根 F r が周方向両側から保持される。この際、各横壁部 4 5 b の凹部 4 5 d に付け根 F r が収納される形になる。このため、大腿骨 F の付け根 F r の周方向両側から各クランプ部 4 3 によって保持された状態では、各横壁部 4 5 b によって付け根 F r の全周が取り囲まれた状態になる。クランプ閉位置では、膝関節 K の周方向両側に、各横壁部 4 5 b から立ち上がる縦壁部 4 5 a が立ち上がる。クランプ閉位置では、膝関節 K に、縦壁部 4 5 a に形成された突起 4 5 c が押し当てられる。

【0065】

<カッターユニット>

カッターユニット 6 は、図示しないフレームに固定され、足首保持部 2 の径方向外側に配置され上下方向に延びる支持パイプ 5 1 と、支持パイプ 5 1 に挿通されてこの支持パイプ 5 1 の上下から突出された円柱状の駆動バー 5 2 と、駆動バー 5 2 の下端 5 2 b に取付けブロック 5 3 を介して取り付けられたユニット本体 5 4 と、を備える。駆動バー 5 2 は、図示しないユニット駆動部によって、軸心 C 2 回りに所定の範囲で回転される。

【0066】

駆動バー 5 2 の下端 5 2 b に設けられた取付けブロック 5 3 には、上下方向に貫通する貫通孔 5 3 a が形成されている。この貫通孔 5 3 a に駆動バー 5 2 が挿通されて固定されている。取付けブロック 5 3 の下端に、ユニット本体 5 4 が取り付けられている。

【0067】

<ユニット本体>

ユニット本体 5 4 は、取付けブロック 5 3 の下端に取り付けられるベース部 6 1 と、ベース部 6 1 の上面 6 1 a に設けられたカッター駆動部 6 2 と、ベース部 6 1 の下面 6 1 b に設けられた揺動ユニット 6 3 と、を備える。ベース部 6 1 は、取付けブロック 5 3 の下端からほぼ周方向に沿って延びている。ベース部 6 1 の取付けブロック 5 3 とは反対側に、カッター駆動部 6 2 が設けられている。

【0068】

カッター駆動部 6 2 は、防水ケース 6 4 と、防水ケース 6 4 内に収納された電動モータ 6 5 と、を備える。電動モータ 6 5 としては、例えばブラシレスモータ等が用いられる。電動モータ 6 5 の図示しない回転シャフトが、ベース部 6 1 を介して下方に突出されている。回転シャフトは、駆動バー 5 2 の軸心 C 2 と平行に延びている。このように回転シャフトは、ベース部 6 1 を介して駆動バー 5 2 からオフセットされる。このため、駆動バー 5 2 の回転によって、軸心 C 2 を中心に回転シャフト（カッター駆動部 6 2）が足首保持部 2 に対して接近、離間するように揺動される（図 1 における矢印 Y 1 参照）。

【0069】

図 2 は、図 1 の A 矢視図である。

図 1、図 2 に示すように、揺動ユニット 6 3 は、ベース部 6 1 の下面 6 1 b に取り付けられた支持部 6 6 と、支持部 6 6 に回転自在に設けられたカッター保持部 6 7 と、カッター保持部 6 7 に保持された丸刃カッター（請求項におけるカッターの一例） 6 8 と、カッター保持部 6 7 を足首保持部 2 側に向かって弾性的に付勢する付勢部 6 9 と、を備える。

【0070】

支持部 66 は、上下方向に延びる支持パイプ 71 と、支持パイプ 71 の下端 71a に一体的に設けられた下部支持部 72 と、を備える。支持パイプ 71 の上端 71b がベース部 61 の下面 61b に固定されている。支持パイプ 71 の軸心 C3 は、電動モータ 65 の図示しない回転シャフトと同軸上に配置されている。支持パイプ 71 には、図示しない中間シャフトが挿入されている。この中間シャフトは、回転シャフトに連結されている。中間シャフトは、丸刃カッター 68 に回転シャフトの回転を伝達する。

【0071】

下部支持部 72 は、支持パイプ 71 の径方向からみて C 字状に形成されている。すなわち、下部支持部 72 は、支持パイプ 71 の下端 71a から水平方向に延出する上横壁 72a と、上横壁 72a の支持パイプ 71 とは反対側端から下方に向かって延出する縦壁 72b と、縦壁 72b の下端から水平方向に延出する下横壁 72c と、により構成される。上横壁 72a と下横壁 72c とは、上下方向で対向配置されている。これら上横壁 72a と下横壁 72c とに、カッター保持部 67 が回転自在に支持されている。

【0072】

カッター保持部 67 は、ハウジング 73 と、ハウジング 73 に設けられて図示しない動力伝達機構と、を備える。ハウジング 73 は、両端が上横壁 72a と下横壁 72c とに回転自在に支持された円筒状の縦支持部 74 と、縦支持部 74 の外周面から水平方向に突出する中空状の横支持部 75 と、横支持部 75 の縦支持部 74 とは反対側に一体的に設けられた円筒状のカッターシャフト支持部 76 と、を備える。

カッターシャフト支持部 76 の軸心 C4 は、支持パイプ 71 の軸心 C3 と平行である。支持パイプ 71 の軸心 C3 を中心に、カッターシャフト支持部 76 が足首保持部 2 に対して接近、離間するように揺動される（図 2 における矢印 Y2 参照）。

【0073】

これら縦支持部 74、横支持部 75 及びカッターシャフト支持部 76 は、互いに内部が連通されている。縦支持部 74、横支持部 75 及びカッターシャフト支持部 76 に、図示しない動力伝達部が設けられている。カッターシャフト支持部 76 に、丸刃カッター 68 が支持される。図示しない動力伝達部は、電動モータ 65 の回転シャフトに連結された中間シャフトの回転を丸刃カッター 68 に伝達する。動力伝達部は、カッター保持部 67 の揺動時においても常時電動モータ 65 の回転シャフト（中間シャフト）の回転を丸刃カッター 68 に伝達する。

【0074】

丸刃カッター 68 は、カッターシャフト支持部 76 に回転自在に支持されたカッターシャフト 77 と、カッターシャフト 77 にアタッチ 79 を介して着脱自在に取り付けられた丸刃本体（請求項におけるカッターの一例）78 と、を備える。カッターシャフト 77 に、図示しない中間シャフト及び動力伝達部を介して電動モータ 65 の回転シャフトの回転が伝達される。カッターシャフト 77 の下部は、カッターシャフト支持部 76 の下端から下方に向かって突出されている。この突出された箇所に、アタッチ 79 が設けられている。これにより、カッターシャフト 77 の下端に丸刃本体 78 が着脱自在に取り付けられる。丸刃本体 78 は、円板状に形成された刃である。丸刃本体 78 は、カッターシャフト 77 と一体となって回転する。

【0075】

付勢部 69 は、下部支持部 72 における下横壁 72c の上面に立設された第 1 支持ピン 83 と、カッター保持部 67 における縦支持部 74 に一体成形された第 2 支持ピン 84 と、第 1 支持ピン 83 と第 2 支持ピン 84 とに係合される引っ張りばね 85 と、を備える。第 2 支持ピン 84 は、縦支持部 74 の外周面で、かつ横支持部 75 とは反対側に配置されている。引っ張りばね 85 によって、第 1 支持ピン 83 側に向かって第 2 支持ピン 84 が引っ張られる。これにより、足首保持部 2 に向かってカッターシャフト支持部 76（丸刃カッター 68）が弾性的に付勢される（図 2 における矢印 Y3 参照）。

【0076】

下部支持部 72 の縦壁 72b には、第 2 支持ピン 84 と水平方向で対向する調整ねじ 8

10

20

30

40

50

6 が設けられている。調整ねじ 8 6 の先端に、第 2 支持ピン 8 4 が当接される。第 2 支持ピン 8 4 は、引っ張りばね 8 5 によって常時第 1 支持ピン 8 3 側に向かって引っ張られている。このため、初期姿勢では常に調整ねじ 8 6 の先端に当接することになる。したがって、調整ねじ 8 6 のねじ込み量によって、カッター保持部 6 7 の初期姿勢が調整される。

【0077】

このような構成のもと、カッターユニット 6 は、カッター駆動部 6 2 によって丸刃カッター 6 8 を回転させつつ、図示しないユニット駆動部によって軸心 C 2 回りに所定の範囲で駆動バー 5 2 を回動させる。駆動バー 5 2 を回動させると、ユニット本体 5 4（カッター駆動部 6 2、揺動ユニット 6 3）が足首保持部 2 に対して接近、離間するように揺動される。以下の説明では、カッターユニット 6 において、足首保持部 2 にユニット本体 5 4 の丸刃カッター 6 8 が最も接近した位置を前進位置と称する。足首保持部 2 からユニット本体 5 4 の丸刃カッター 6 8 が最も離間した位置を退避位置と称する。カッターユニット 6 の前進位置では、丸刃カッター 6 8 は、固定セパレータ 1 7 の真上に位置している。

【0078】

<腿肉測定部>

図 3 は、腿肉測定部 7 の斜視図である。

図 3 に示すように、筋入れステーションに設けられた腿肉測定部 7 は、センター支柱 1 1 4 の外周面に取り付け台座 1 2 1 を介して固定された防水ケース 9 1 と、防水ケース 9 1 内に収納された腿肉測定アクチュエータ 9 2 と、腿肉測定アクチュエータ 9 2 に設けられた図示しないエンコーダと、腿肉測定アクチュエータ 9 2 に連結された測定アーム 9 3 と、を備える。腿肉測定部 7 は、筋入れステーションにおいて、移動部 3 によって足首保持部 2 を引き上げる際に食鳥腿肉の外形状を測定する（詳細は後述する）。

【0079】

測定アーム 9 3 は、防水ケース 9 1 から水平方向に沿って径方向外側に延出した後、上方に折り返すように屈曲形成されている。測定アーム 9 3 の先端には、食鳥腿肉に当接する当接板 9 4 が設けられている。腿肉測定アクチュエータ 9 2 によって、測定アーム 9 3 の基端を中心に当接板 9 4 が上下方向に移動するように測定アーム 9 3 が回動される。この回動位置が、図示しないエンコーダによって検出される。エンコーダによる検出結果は、信号として制御部 1 3 0 に出力される。以下の説明では、腿肉測定部 7 において、当接板 9 4 が上昇した位置を測定位置と称し、当接板 9 4 が下降した位置を退避位置と称する。

【0080】

<分離装置の動作>

次に、図 1、図 3、図 4 から図 8 に基づいて、分離装置 1 の動作について説明する。

図 4 は、分離ステーションに食鳥腿肉 M が搬送された直後の状態を示す分離装置 1 の斜視図である。

図 4 に示すように分離ステーションへの食鳥腿肉 M の搬送時には、食鳥腿肉 M は、足首保持部 2 に設けられたハンガー 1 2 の爪部 1 3 に足首 A が引っ掛かるように懸吊されている。これにより、ハンガー 1 2（足首保持部 2）に食鳥腿肉 M の足首 A が保持される（足首保持工程）。

【0081】

このとき、食鳥腿肉 M の姿勢は、上方に脛骨 T が位置され、下方に大腿骨 F が位置された状態である。これら脛骨 T や大腿骨 F が延びる食鳥腿肉 M の身長方向が食鳥腿肉 M の延在方向となる。ハンガー 1 2 に懸吊された食鳥腿肉 M の延在方向は、上下方向とほぼ一致する。分離ステーションでは、食鳥腿肉 M は、分離ステーションの前工程において大腿骨 F の膝関節 K まで肉部 M p の引き剥がしが行われた状態で搬送される。

【0082】

図 3 に示すように、分離ステーションに食鳥腿肉 M が搬送される前に、筋入れステーションにおいて、腿肉測定部 7 により食鳥腿肉 M の外形状を測定する。

筋入れステーションでは、足首保持部 2 は、ハンガー 1 2 における爪部 1 3 の先端 1 3 a が径方向外側を向いている。この状態では、食鳥腿肉 M の姿勢は、膝蓋骨 P が径方向外

10

20

30

40

50

側を向いている。動力部 120 によって筋入れステーションに足首保持部 2 が搬送された時点では、腿肉測定部 7 は退避位置にある。この後、腿肉測定部 7 を測定位置に移動する。すると、食鳥腿肉 M の膝蓋骨 P よりもやや上側に、腿肉測定部 7 の当接板 94 が当接される。

【0083】

続いて、移動部 3 によって足首保持部 2 を引き上げる。すると、移動部 3 による足首保持部 2 の引き上げ時に、腿肉測定部 7 の当接板 94 が食鳥腿肉 M の径方向外側の形状に追従しながら変位する。この当接板 94 の変位によって、測定アーム 93 が回転される。この測定アーム 93 の回転位置を図示しないエンコーダによって検出することにより、食鳥腿肉 M のうちの当接板 94 が接触されていた箇所の外形状が検出される。この検出結果が信号として制御部 130 に出力されると、制御部 130 によって鳥腿肉 M のうちの当接板 94 が接触されていた箇所の測定情報として記憶される。すなわち、腿肉測定部 7 による食鳥腿肉 M の膝関節 K よりも足首保持部 2 寄りから大腿骨 F の股関節側における切断部 D に至る間の測定が完了する（測定工程）。

【0084】

図 4 に示すように、動力部 120 によって分離ステーションに足首保持部 2 が搬送された時点では、足首保持部 2 は、ハンガー 12 における爪部 13 の先端 13a が径方向外側を向いている。この状態では、食鳥腿肉 M の姿勢は、膝蓋骨 P が径方向外側を向いており、大腿骨頭 Fh が周方向で丸刃カッター 68 とは反対側（図 4 における右側）を向いている。この時点では、セパレータ 4 は退避位置、補助クランプ 5 はクランプ開位置、カッターユニット 6 は退避位置にある。補助クランプ 5 は、補助アクチュエータ 38 によって補助クランプユニット 39 が最下端位置にある。

【0085】

図 5 は、セパレータ 4 が挟み込み位置にある状態を示す分離装置 1 の斜視図である。

図 5 に示すように、上記工程の後、セパレータ 4 を挟み込み位置とし、大腿骨 F の径方向両側から各セパレータ本体 22, 35 によって大腿骨 F を挟み込む（セパレータ挟み込み工程）。続いて、移動部 3 によって足首保持部 2 の引き上げを開始する。

【0086】

図 6 は、セパレータ 4 が挟み込み位置にあり、補助クランプ 5 がクランプ閉位置にある状態を示す分離装置 1 の斜視図である。

補助クランプ 5 の開閉タイミングは制御部 130 によって制御されている。制御部 130 には、腿肉測定部 7 によって検出された結果に基づいて、食鳥腿肉 M の膝関節 K よりも足首保持部 2 寄りから大腿骨 F の股関節側における切断部 D に至る間の形状が記憶されているので、食鳥腿肉 M の膝関節 K の位置情報も記憶されている。

【0087】

図 6 に示すように、制御部 130 は、膝関節 K の位置情報（腿肉測定部 7 による測定結果）、及び移動部 3 による足首保持部 2 の移動量に基づいて、補助クランプ 5 のクランプタイミングを調整する。すなわち、補助クランプ 5 は、補助クランプユニット 39 が上下方向の移動がされずに最下端位置に待機した状態において、膝関節 K の位置情報に基づいて足首保持部 2 が所望の移動量だけ引き上げられたタイミングでクランプ閉位置となる。これにより、補助クランプ 5 のクランプ部 43 によって、周方向両側から食鳥腿肉 M の大腿骨 F における膝関節 K 側の付け根 Fr が精度よく保持される。

【0088】

クランプ閉位置では、膝関節 K に、クランプ部 43 に形成された突起 45c が押し当てられる。このため、脛骨 T の膝関節 K 側とともに大腿骨 F の膝関節 K 側を一体となって確実に保持する。このような補助クランプ 5 の動作の間、足首保持部 2 は、移動部 3 によって停止することなく継続的に引き上げられている。

【0089】

図 7 は、足首保持部 2 及び補助クランプ 5 を引き上げた状態を示す分離装置 1 の斜視図である。

図 7 に示すように、補助クランプ 5 をクランプ閉位置とした後、補助クランプ 5 は、補助アクチュエータ 38 によって足首保持部 2 と同期して引き上げられる。この際、大腿骨 F の移動に補助クランプユニット 39 が追従する形になる。このため、クランプ部 43 と大腿骨 F の付け根 F r との相対位置が変化することなく、足首保持部 2 と補助クランプ 5 とが引き上げられる（移動工程）。セパレータ 4 は挟み込み位置を維持している。

【0090】

すると、セパレータ 4 の上下位置が変化されないので、結果的に食鳥腿肉 M の大腿骨 F に対し、この大腿骨 M に沿ってセパレータ 4 が下方に移動する形になる。セパレータ 4 によって、大腿骨から肉部 M p が下方に引き剥がされる。この際、セパレータ 4 の各セパレータ本体 22, 35 に形成された凹部 35 b に大腿骨 F が収納されることにより、これらセパレータ本体 22, 35 によって大腿骨 F の全周が取り囲まれる。この状態で肉部 M p が下方に引き剥がされるので、大腿骨 F に肉部 M p が極力残らない形になる。

【0091】

この際、この肉部 M p の引き剥がし時の荷重が足首保持部 2 のハンガー 12 と補助クランプ 5 のクランプ部 43 とに分散される。このため、肉部 M p の引き剥がし時の荷重によって大腿骨 F や脛骨 T が切断されてしまうことがない。補助クランプ 5 により、肉部 M p の引き剥がし時の荷重によって脛骨 T と大腿骨 F との間が引き延ばされてしまうことがない。この際、膝関節 K の周囲がクランプ部 43 の凹部 45 d や縦壁部 45 a によって取り囲まれる。このため、補助クランプ 5 により膝関節 K が確実に保持されている。したがって、肉部 M p の引き剥がし時の荷重によって脛骨 T と大腿骨 F との間が引き延ばされてしまうことが確実に防止される。

【0092】

制御部 130 は、足首保持部 2 が腿肉測定部 7 の検出結果に基づく引き上げ量だけ引き上げられると、移動部 3 の駆動を停止する。このとき、補助クランプ 5 によって脛骨 T や大腿骨 F が正常に保たれている。このため、移動部 3 の駆動停止時には、大腿骨頭 F h 側の端部 E の直下にセパレータ 4 が位置されている。大腿骨頭 F h 側の端部 E の上下方向の位置は、一定に保たれる。

【0093】

セパレータ 4 の可動セパレータ 25 が連結されているセパレータアクチュエータ 28 は、可動セパレータ本体 35 が大腿骨頭 F h を乗上げる際にかかる荷重によって、僅かに固定セパレータ本体 22 から可動セパレータ本体 35 が離間する。これにより、大腿骨頭 F h がセパレータ 4 によって損傷されてしまうことが抑制される。セパレータ 4 は、挟み込み位置を維持している。このため、足首保持部 2 を所定の引き上げ量だけ引き上げた状態では、セパレータ 4 によって、大腿骨頭 F h 側から肉部 M p が膝関節 K とは反対側（下側）に向かって引っ張られている。

【0094】

図 8 は、カッターユニット 6 が前進位置にある状態を示す分離装置 1 の斜視図である。

図 8 に示すように、移動工程の後、カッターユニット 6 を前進位置に移動する。カッターユニット 6 における丸刃カッター 68 の移動方向は、軸心 C 2 回りに移動することから水平方向に沿う。丸刃カッター 68 の移動方向は、大腿骨 F の延在方向（上下方向）に対してほぼ直交した方向になる。

【0095】

分離ステーションに足首保持部 2 が搬送された時点では、食鳥腿肉 M の姿勢は、膝蓋骨 P が径方向外側を向いている。大腿骨頭 F h が周方向で丸刃カッター 68 とは反対側を向いている。このため、カッターユニット 6 が前進位置に移動される際、丸刃本体 78 は、大腿骨頭 F h とは反対側から大腿骨頭 F h 側に向かって移動される。セパレータ 4 によって、大腿骨頭 F h 側から肉部 M p が膝関節 K とは反対側（下側）に向かって引っ張られた状態が維持されたまま、大腿骨頭 F h 側の端部 E の直下（すなわち切断部 D）を丸刃本体 78 が通過される。これにより、大腿骨 F から肉部 M p が切り離される（切り離し工程）。以上により、分離装置 1 の動作が完了する。

10

20

30

40

50

【0096】

測定工程における食鳥腿肉Mの測定結果に基づいて移動工程により食鳥腿肉Mが引き上げられている。このため、切り離し工程を開始する際の大腿骨頭F h側の端部Eの位置は、ほぼ一定の位置（高さ）に保たれる。このため、丸刃本体78の水平移動位置は一定でありながら、大腿骨頭F h側の端部Eの際を丸刃本体78の切断位置として狙うことができる。

【0097】

丸刃カッター68を支持するカッターシャフト支持部76は、支持パイプ71の軸心C3を中心に揺動される。このため、仮に大腿骨Fに丸刃保内78が突き当たった場合、付勢部69における引っ張りばね85のばね力に抗して大腿骨Fから丸刃本体78が逃げるように揺動され（図2における矢印Y4も併せて参照）、衝撃が緩和される。このため、丸刃本体78への負荷が過大で例えば丸刃本体78の刃が欠けてしまうようなことが防止される。

10

一方、丸刃カッター68が大腿骨頭F h側の端部Eの直下を適正に移動する場合、付勢部69によってカッター保持部67が足首保持部2側に向かって弾性的に付勢されている。このため、無駄に丸刃カッター68が揺動されることがない。

【0098】

このように上述の分離装置1は、足首保持部2と、腿肉測定部7と、セパレータ4と、移動部3と、制御部8と、丸刃カッター68と、を備える。このため、腿肉測定部7及び制御部8によって、大腿骨頭F h側の端部Eの位置認識の精度を向上できる。したがって、セパレータ4によって肉部Mpを引き剥がされた大腿骨頭F h側の端部Eの際を狙って丸刃本体78を侵入しやすくなる。この際、丸刃本体78によって大腿骨頭F h側の端部Eを切断してしまう可能性を減少できる。この結果、丸刃本体78の刃が欠けたりする等を抑制できる。分離装置1（自動脱骨装置110）の故障の発生を抑制できる。食鳥腿肉Mに合わせてセパレータ4の組み付け位置を調整する必要がなくなる。このため、分離装置1の組み付け作業性を向上できる。大腿骨F側への残肉を減らしつつ大腿骨Fから肉部Mpを切り離すことができる。よって、分離装置1の脱骨歩留まりを向上できる。

20

【0099】

分離装置1は、足首保持部2によって食鳥腿肉Mを懸吊している。移動部3によって足首保持部2を引き上げることににより、食鳥腿肉Mに対してセパレータ4を下方に向かって移動させている。このため、重力を利用して食鳥腿肉Mの姿勢を制御しやすくなる。食鳥腿肉Mの姿勢を維持したままセパレータ4によって大腿骨Fから肉部Mpを引き剥がしやすくなる。分離装置1は、足首保持部2のみを移動可能に構成すればよいので、分離装置1の構成を簡素化できる。

30

【0100】

分離装置1は、補助クランプ5を備えている。補助クランプ5は、大腿骨Fの付け根Frとの相対位置を変化させることなく、食鳥腿肉Mの大腿骨Fにおける膝関節K側の付け根Frを保持する。このため、セパレータ4による大腿骨Fからの肉部Mpの引き剥がし荷重によって、脛骨Tと大腿骨Fとの間が引き延ばされてしまうことを防止できる。このため、セパレータ4による大腿骨Fからの肉部Mpの引き剥がしによって、大腿骨頭F h側の端部Eの位置がずれてしまうことを防止できる。

40

【0101】

制御部130は、補助クランプユニット39が上下方向の移動がされずに最下端位置に待機した状態において、膝関節Kの位置情報に基づいて足首保持部2が所望の移動量だけ引き上げられたタイミングでクランプ閉位置となるように制御している。このため、補助クランプユニット39の上下方向の移動に複雑な制御を必要とせず、分離装置1を簡素化できる。補助クランプ5のクランプ部43によって、周方向両側から食鳥腿肉Mの大腿骨Fにおける膝関節K側の付け根Frを精度よく保持することができる。

【0102】

制御部130は、補助クランプ5をクランプ閉位置とした後、この補助クランプ5を補

50

助アクチュエータ 38 によって足首保持部 2 と同期して引き上げるように制御している。このため、大腿骨 F から肉部 M p の引き剥がし時の荷重を、足首保持部 2 のハンガー 12 と補助クランプ 5 のクランプ部 43 とに分散できる。したがって、肉部 M p の引き剥がし時の荷重によって大腿骨 F や脛骨 T が切断されてしまうことを防止できる。補助クランプ 5 により、肉部 M p の引き剥がし時の荷重によって脛骨 T と大腿骨 F との間が引き延ばされてしまうことを確実に防止できる。

【0103】

切り離し工程において、丸刃カッター 68 (丸刃本体 78) は、大腿骨頭 F h とは反対側から大腿骨頭 F h 側に向かって移動することにより、大腿骨 F から肉部 M p を切り離している。

大腿骨頭 F h 側の端部 E において、大腿骨頭 F h とは反対側は、筋を介して食鳥腿肉 M が張り付いている。このため、大腿骨頭 F h とは反対側から大腿骨頭 F h 側に向けて丸刃カッター 68 (丸刃本体 78) を移動させることにより、確実に筋を切断できる。すなわち、例えば大腿骨頭 F h 側から大腿骨頭 F h とは反対側に向けて丸刃カッター 68 (丸刃本体 78) を移動させると、筋が外側に逃げて筋を確実に切断しにくい。このため、大腿骨 F 側に残肉が多く残って脱骨歩留まりが低下してしまう。これに対し、大腿骨頭 F h とは反対側から大腿骨頭 F h 側に向けて丸刃カッター 68 (丸刃本体 78) を移動させると、大腿骨 F が邪魔になって筋が逃げるのが防止され、丸刃カッター 68 (丸刃本体 78) によって筋を確実に切断できる。このため、脱骨歩留まりを向上できる。

【0104】

カッターユニット 6 は、カッター保持部 67 と、カッター保持部 67 を揺動可能に支持する支持部 66 と、カッター保持部 67 を付勢する付勢部 69 と、を備える。このため、仮に大腿骨 F に丸刃本体 78 が突き当たってしまった場合でも大腿骨 F から丸刃本体 78 が逃げる。このため、大腿骨 F に突き当たった際に加わる丸刃本体 78 への衝撃を緩和できる。よって、丸刃本体 78 の刃が欠ける等のカッターユニット 6 の損傷を抑制できる。

大腿骨 F に対して丸刃本体 78 が適正な位置を移動する場合、付勢部 69 によって丸刃本体 78 が弾性的に付勢されている。このため、無駄に丸刃本体 78 が揺動されてしまうことを防止できる。よって、大腿骨 F から肉部 M p を適正に切り離すことができる。

【0105】

移動部 3 は、足首保持部 2 を移動している。このため、足首保持部 2 とセパレータ 4 との相対移動量を精度よく制御できる。足首保持部 2 の移動速度も制御できる。腿肉測定部 7 による測定結果も足首保持部 2 とセパレータ 4 との相対移動量に適正に反映させることができる。足首保持部 2 の動作を安定させることができる。このため、脱骨歩留まりをさらに向上できる。

【0106】

分離を行う方法として、足首保持工程と、測定工程と、セパレータ挟み込み工程と、移動工程と、切り離し工程と、を有している。移動工程において、測定工程による測定結果に基づいて、セパレータ 4 の大腿骨 F に対する移動量を決定している。このため、腿肉測定部 7 及び制御部 8 によって、大腿骨頭 F h 側の端部 E における位置認識の精度を向上できる。よって、脱骨歩留まりを向上でき、カッターユニット 6 の損傷を防止でき、さらに分離装置 1 の組み付け作業性を向上できる。

【0107】

切り離し工程において、セパレータ 4 によって、大腿骨頭 F h 側から肉部 M p が膝関節 K とは反対側 (下側) に向かって引っ張られた状態が維持されたまま、大腿骨頭 F h 側の端部 E の直下を丸刃本体 78 が通過するようにしている。これにより、大腿骨 F から肉部 M p を切り離している。このため、肉部 M p に張力を掛けた状態で丸刃本体 78 によって大腿骨 F から肉部 M p を切り離すことができる。よって、丸刃本体 78 によって良好に肉部 M p を切断できる。大腿骨 F 側への残肉も極力減少でき、脱骨歩留まりをさらに向上できる。

【0108】

〔変形例〕

＜骨押しプッシャ＞

次に、図 9 に基づいて、分離装置 1 の変形例について説明する。

図 9 は、分離装置 1 の変形例を示す一部拡大斜視図である。

図 9 に示すように、分離装置 1 は、支持バー 16 及び固定セパレータ 17 の直下に配置された骨押しプッシャ 101 を備えてもよい。

【0109】

ところで、セパレータ 4 によって大腿骨から肉部 Mp を引き剥がすにあたり、特に固定セパレータ本体 22 に大腿骨頭 Fh 側の端部 E が引っ掛かってしまう可能性があった。このため、セパレータ 4 によって大腿骨頭 Fh 側の端部が削ぎ落されるように損傷してしまう可能性があった。そこで、骨押しプッシャ 101 を設けた。

【0110】

骨押しプッシャ 101 は、センター支柱 114 の外周面に固定された防水ケース 102 と、防水ケース 102 内に収納された骨押しアクチュエータ 103 と、骨押しアクチュエータ 103 におけるロッド 103a の先端に取り付けられたプッシャ本体 104 と、を備える。骨押しプッシャ 101 は、移動工程中において、可動セパレータ本体 35 が大腿骨頭 Fh を乗上げる直前に固定セパレータ 17 側から可動セパレータ 25 側に向かって食鳥腿肉 M を押し出す（詳細は後述する）。

【0111】

骨押しアクチュエータ 103 のロッド 103a は、防水ケース 102 に形成された図示しないロッド挿通孔を介して防水ケース 102 の外側に突き出ている。この突き出た先端に取り付けられたプッシャ本体 104 は、径方向からみて L 字状に形成されている。すなわち、プッシャ本体 104 は、ロッド 103a に取り付けられたベース部 104a と、ベース部 104a の上端に一体成形された上板 104b と、により構成される。

【0112】

上板 104b は、ベース部 104a の上端から径方向外側に向かって、かつ水平方向に沿って延出している。上板 104b が、固定セパレータ 17 のうちの固定セパレータ本体 22 の直下に配置されている。換言すれば、上板 104b は、固定セパレータ本体 22 と上下方向で並んで配置されている。

【0113】

骨押しプッシャ 101 は、骨押しアクチュエータ 103 によってプッシャ本体 104 が前進（図 9 における矢印 Y5 参照）しきった状態では、上板 104b における径方向外側の先端面 104c の位置が以下の位置となる。すなわち、上下方向からみて、固定セパレータ本体 22 の凹部 22b（図 1 も併せて参照）のうち、最も凹んだ箇所よりも僅かに径方向外側に、上板 104b の先端面 104c が位置される。

【0114】

骨押しプッシャ 101 は、骨押しアクチュエータ 103 によってプッシャ本体 104 が後退（図 9 における矢印 Y6 参照）しきった状態では、上板 104b の先端面 104c の位置が以下の位置となる。すなわち、上下方向からみて、固定セパレータ本体 22 の凹部 22b のうち、最も凹んだ箇所よりも僅かに径方向内側に、上板 104b の先端面 104c が位置される。

以下の説明では、骨押しプッシャ 101 において、プッシャ本体 104 が前進しきった位置を前進位置と称し、プッシャ本体 104 が後退しきった位置を後退位置と称する。

【0115】

＜骨押しプッシャの動作＞

次に骨押しプッシャ 101 の動作について説明する。

移動工程の初動では、骨押しプッシャ 101 は後退位置にある。足首保持部 2 と補助クランプ 5 とが引き上げられると、セパレータ 4 によって大腿骨から肉部 Mp が引き剥がされる。同時に、大腿骨頭 Fh 側の端部 E が上方に移動される。

【0116】

プッシャ本体１０４の上板１０４ｂにおける先端面１０４ｃの前面に大腿骨頭Ｆｈ側の端部Ｅが移動されると、このタイミングで制御部１３０は骨押しプッシャ１０１を前進位置とする。このタイミングは、腿肉測定部７の検出結果に基づいて決定される。すなわち、制御部１３０では、腿肉測定部７の検出結果に基づいて、上板１０４ｂの先端面１０４ｃの前面に大腿骨頭Ｆｈ側の端部Ｅが位置されるとき足の首保持部２の引き上げ量が算出される。この算出結果に基づいて、骨押しプッシャ１０１を前進位置とするタイミングが決定される。

【０１１７】

骨押しプッシャ１０１が前進位置にある状態では、プッシャ本体１０４によって、固定セパレータ１７側から可動セパレータ２５側に向かって大腿骨頭Ｆｈ側の端部Ｅが僅かに押し出される。この状態で、大腿骨頭Ｆｈ側の端部Ｅが固定セパレータ本体２２を通過していくと、固定セパレータ本体２２の凹部２２ｂに大腿骨頭Ｆｈ側の端部Ｅが引っ掛かってしまうことを防止できる。

【０１１８】

一方、可動セパレータ本体３５は、大腿骨頭Ｆｈを乗上げる際にかかる荷重によって、僅かに固定セパレータ本体２２から可動セパレータ本体３５が離間する。このため、固定セパレータ１７側から可動セパレータ２５側に向かって大腿骨頭Ｆｈ側の端部Ｅが僅かに押し出された場合であっても、可動セパレータ本体３５の凹部３５ｂに大腿骨頭Ｆｈ側の端部Ｅが引っ掛かってしまうことを防止できる。

【０１１９】

したがって、上述の変形例によれば、固定セパレータ本体２２や可動セパレータ本体３５が大腿骨頭Ｆｈ側の端部Ｅを乗上げる直前に、この端部Ｅを固定セパレータ本体２２から僅かに離間させることができる。これにより、固定セパレータ本体２２によって大腿骨頭Ｆｈ側の端部Ｅが削ぎ落されるようなことを防止できる。このため、大腿骨から切り離した肉部Ｍｐに骨の欠片等が付着してしまうことを防止できる。切り離した肉部Ｍｐの品質を向上できる。

【０１２０】

上板１０４ｂにおける先端面１０４ｃの前面に大腿骨頭Ｆｈ側の端部Ｅが移動されるタイミングを決定するために、以下の構成を採用している。すなわち、制御部１３０では、腿肉測定部７の検出結果に基づいて、上板１０４ｂにおける先端面１０４ｃの前面に大腿骨頭Ｆｈ側の端部Ｅが位置されるとき足の首保持部２の引き上げ量を算出している。このように構成することで、骨押しプッシャ１０１用に別途センサを設ける必要がない。このため、骨押しプッシャ１０１の製造コストを低減できるとともに、高精度に骨押しプッシャ１０１の駆動制御を行うことができる。

【０１２１】

上述の変形例では、腿肉測定部７の検出結果に基づいて、骨押しプッシャ１０１の駆動制御を行う場合について説明した。しかしながらこれに限られるものではなく、上板１０４ｂにおける先端面１０４ｃの前面に大腿骨頭Ｆｈ側の端部Ｅが移動されたか否かを検出するためのセンサを設けてもよい。

【０１２２】

本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述の実施形態に種々の変更を加えたものを含む。

【０１２３】

例えば、上述の実施形態では、足の首保持部２によって食鳥腿肉Ｍを懸吊する場合について説明した。しかしながらこれに限られるものではなく、足の首保持部２は、食鳥腿肉Ｍの足の首Ａを保持すればよい。例えば図示しない作業台の上に食鳥腿肉Ｍを寝かせるように載置してもよい。この載置された食鳥腿肉Ｍの足の首Ａを保持するように構成してもよい。この場合、食鳥腿肉Ｍの姿勢に応じて足の首保持部２を例えば水平方向に移動ように構成すればよい。セパレータ４も食鳥腿肉Ｍの姿勢に応じて設ければよい。

【０１２４】

上述の実施形態では、移動部 3 によって足首保持部 2 を移動することにより、セパレータ 4 を大腿骨頭 F h 側の端部 E まで大腿骨 F に沿って相対的に移動させる場合について説明した。しかしながらこれに限られるものではなく、移動部 3 は、足首保持部 2 及びセパレータ 4 の少なくともいずれか一方を他方に対して移動させ、セパレータ 4 を大腿骨頭 F h 側の端部 E まで大腿骨 F に沿って相対的に移動させればよい。

【0125】

上述の実施形態では、付勢部 6 9 は、引っ張りばね 8 5 を備える場合について説明した。この引っ張りばね 8 5 によって、カッター保持部 6 7 を足首保持部 2 側に向かって弾性的に付勢する場合について説明した。しかしながらこれに限られるものではなく、付勢部として、カッター保持部 6 7 を足首保持部 2 側に向かって弾性的に付勢する部材であればよい。例えば引っ張りばね 8 5 に代わってゴムやスポンジ等を使用してもよい。

【0126】

上述の実施形態では、セパレータ 4 は、径方向両側から食鳥腿肉 M の大腿骨 F を挟む場合について説明した。セパレータ 4 は、固定セパレータ本体 2 2 に対して可動セパレータ本体 3 5 が移動することにより、大腿骨 F を挟む場合について説明した。しかしながらこれに限られるものではなく、セパレータ 4 は、大腿骨 F の膝関節 K 側と肉部 M p との間で、大腿骨 F を大腿骨 F の延在方向と交差する方向から挟み込むように構成されていればよい。例えばセパレータ 4 は、周方向両側から大腿骨 F を挟んでもよい。2 つの可動セパレータ本体 3 5 (可動部 1 5) によりセパレータ 4 を構成してもよい。

【0127】

上述の実施形態では、腿肉測定部 7 は、食鳥腿肉 M の膝関節 K よりも足首保持部 2 寄りから大腿骨 F の股関節側における切断部 D に至る間の測定を行う場合について説明した。しかしながらこれに限られるものではなく、腿肉測定部 7 は、少なくとも食鳥腿肉 M の膝関節 K よりも足首保持部 2 寄りから大腿骨 F の股関節側における切断部 D に至る間を測定すればよい。例えば、腿肉測定部 7 によって足首 A より下方の食鳥腿肉 M の全体を測定してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0128】

上述の食鳥腿肉脱骨装置によれば、カッターによって大腿骨頭側の端部を切断してしまう可能性を減少できる。このため、カッターの刃が欠けたりする等を抑制でき、食鳥腿肉脱骨装置の故障の発生を抑制できる。食鳥腿肉に合わせてセパレータの組み付け位置を調整する必要がなくなる。このため、食鳥腿肉脱骨装置の組み付け作業性を向上できる。大腿骨側への残肉を減らしつつ大腿骨から肉部を切り離すことができるので、脱骨歩留まりを向上できる。

【符号の説明】

【0129】

1…分離装置(食鳥腿肉脱骨装置)、2…足首保持部、3…移動部、4…セパレータ、5…補助クランプ、6…カッターユニット、7…腿肉測定部、66…支持部、67…カッター保持部、68…丸刃カッター(カッター)、69…付勢部、78…丸刃本体(カッター)、101…骨押しプッシャ、104…プッシャ本体、110…自動脱骨装置(食鳥腿肉脱骨装置)、130…制御部、A…足首、D…切断部、E…端部、F…大腿骨、Fh…大腿骨頭、Fr…付け根、T…脛骨

10

20

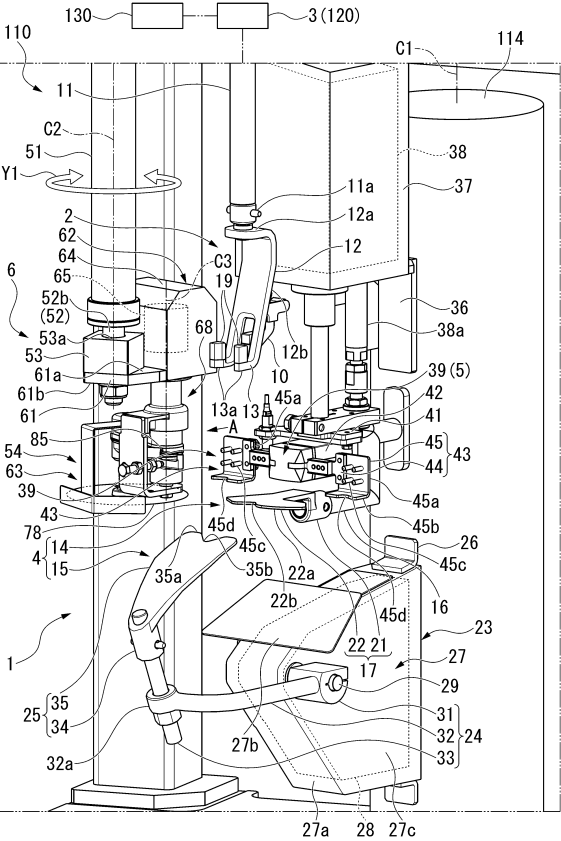
30

40

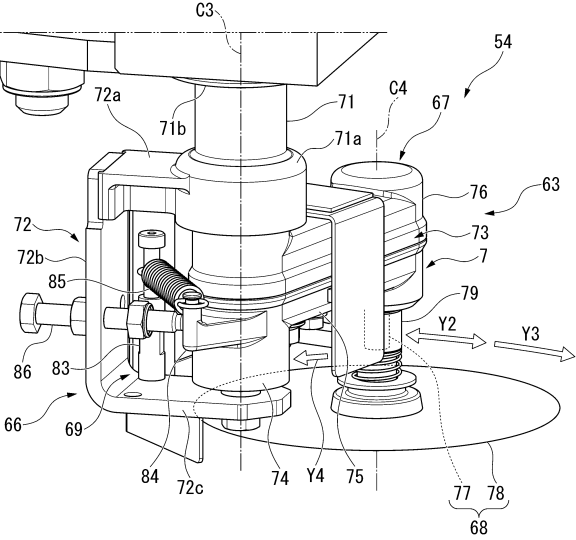
50

【図面】

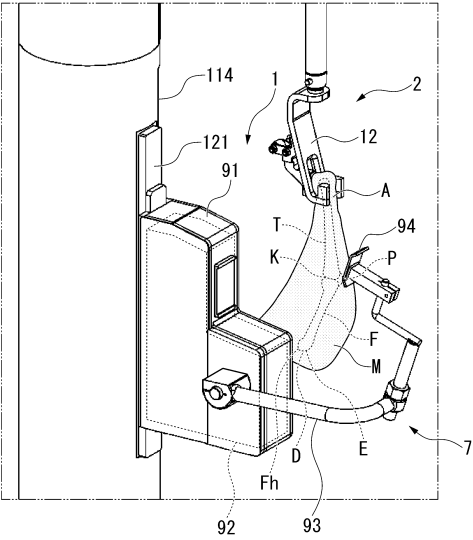
【図 1】



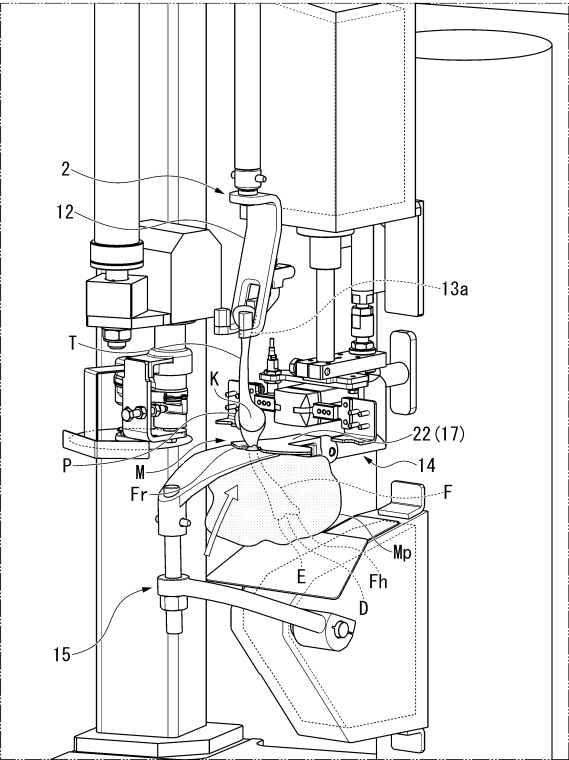
【図 2】



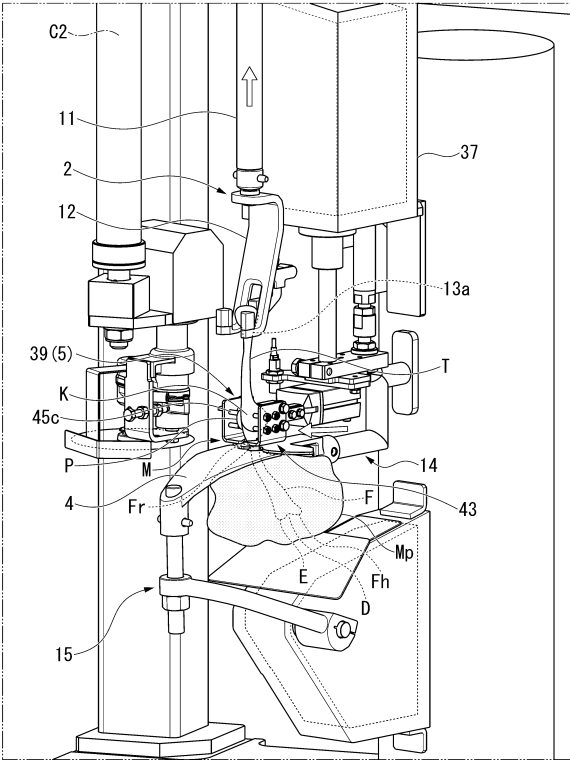
【図 3】



【図 5】



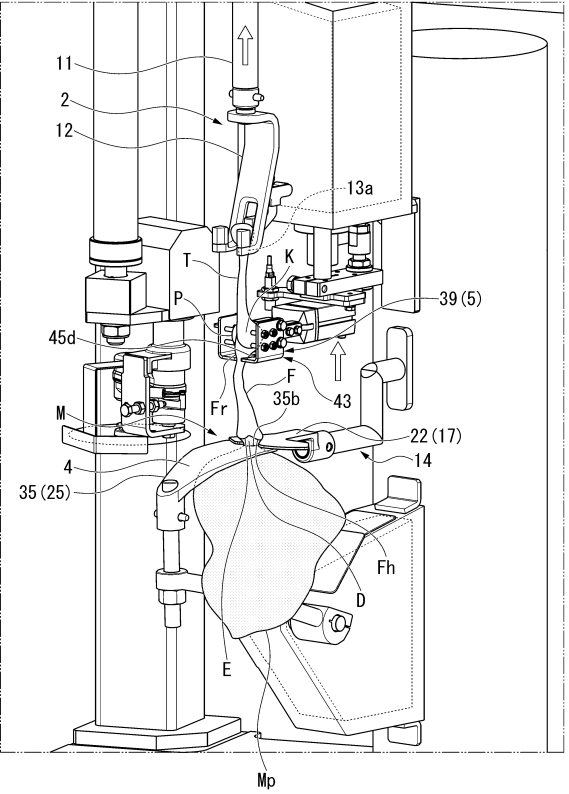
【図 6】



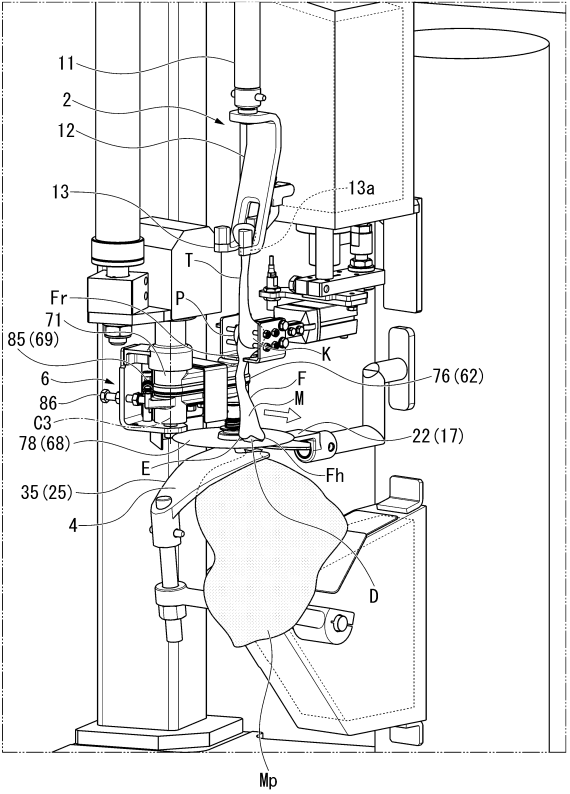
10

20

【図 7】



【図 8】

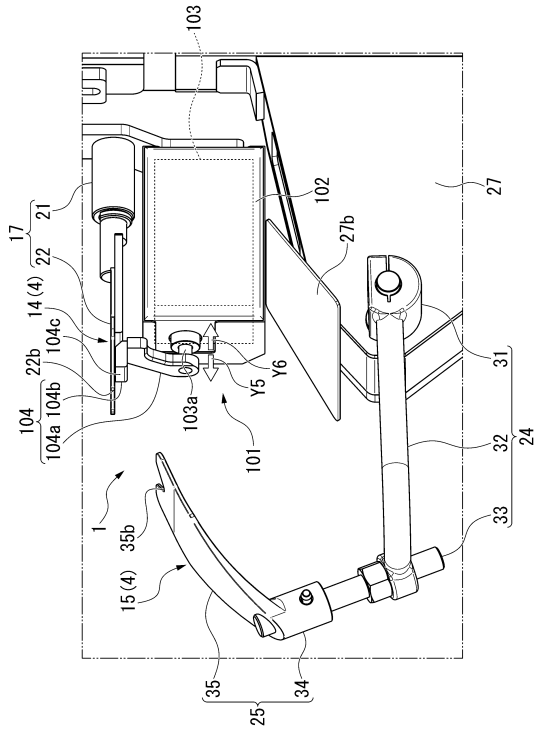


30

40

50

【圖 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 岡 賢一
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 桜井 謙一郎
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 井上 徳幸
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 特開2013-255471 (JP, A)
国際公開第2015/163148 (WO, A1)
欧州特許出願公開第01053684 (EP, A1)
特表2013-507101 (JP, A)
国際公開第2012/056793 (WO, A1)
特開2002-10732 (JP, A)
米国特許出願公開第2015/0250193 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A22C 21/00