

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-105584

(P2012-105584A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012. 6. 7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 2 3 P 1/10 (2006.01)	A 2 3 P 1/10	4 B 0 4 O
A 4 7 J 37/04 (2006.01)	A 4 7 J 37/04 1 O 3 Z	4 B 0 4 8

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2010-256747 (P2010-256747)	(71) 出願人	507321934
(22) 出願日	平成22年11月17日 (2010. 11. 17)		小林 猛美
			東京都稲城市東長沼 1 1 8 1 - 6 第2末
			広ビル3-D
		(74) 代理人	100125265
			弁理士 貝塚 亮平
		(74) 代理人	100077539
			弁理士 飯塚 義仁
		(74) 代理人	100114742
			弁理士 林 秀男
		(72) 発明者	小林 猛美
			東京都稲城市東長沼 1 1 8 1 - 6 第2末
			広ビル3-D
		Fターム(参考)	4B040 AA01 AC05 AE13 EC10
			4B048 PR06

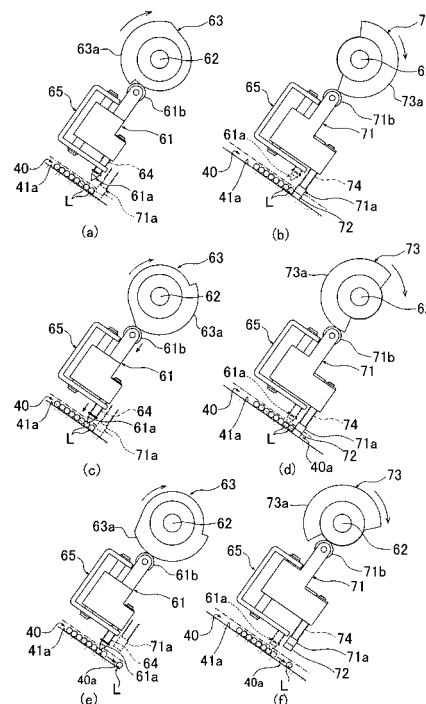
(54) 【発明の名称】 串供給装置

(57) 【要約】

【課題】従来、向きを一定に保った状態での安定的な供給が困難であった鉄砲串の短串など特殊な形状や極めて短い寸法の短串にも対応が可能であり、それらを詰まりや引っ掛かりを生じることなく確実に一本ずつ安定的に供給できる串供給装置を提供すること。

【解決手段】ホッパー20に収容した鉄砲串204を搬送路40で搬送して供給する串供給装置1において、搬送路40における傾斜面状のスライド面41aを串が滑落することで搬送される際、第2回転軸62が一回転する間に、分離用カム63で押圧された分離部材61が移動することで、搬送路40に並ぶ多数の串Lのうち最先から2番目の串Lを押えピン61aで押えて保持し、その状態で、開閉用カム73で押圧された開閉部材71が閉位置から開位置へ移動して排出口40aが開かれることで、最先の一本の串Lのみが排出口40aから排出されるように構成した。

【選択図】図14



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上部に開口する投入口から投入された串を横置き状態で収容するホッパーと、
前記ホッパー内の串を掻き揚げて攪拌すると共に該ホッパーの下端部を開閉する攪拌開閉手段と、を備える串投入部と、
前記ホッパーに投入された串を該ホッパーの下端部から斜め下方に向けて滑落させながら搬送するスライド面を有するスライド板と、該スライド面に対向して所定間隔で平行に設置されたガイド面を有するガイド板とを備え、前記スライド面と前記ガイド面との隙間に前記串を一本ずつ並べて搬送可能な搬送路が形成された串搬送部と、
前記搬送路の下流端に設けた排出口を有する串排出部と、
前記串排出部において前記搬送路を搬送されてきた多数の串を一本ずつ分離して前記排出口から排出する分離排出機構と、
を備え、前記ホッパーに収容された多数の串を前記攪拌開閉手段で前記搬送路に導入し、該搬送路で前記串排出部へ搬送し、前記分離排出機構で一本ずつ分離して適当なタイミングで前記排出口から外部の供給位置へ排出する串供給装置であって、
前記攪拌開閉手段は、
前記ホッパー内で支軸を中心に揺動可能に設置された掻き揚げ板と、
前記掻き揚げ板の裏面側に設置した第 1 回転軸と、
前記第 1 回転軸を回転駆動するための第 1 モータと、
該第 1 回転軸と一体に回転する掻き揚げ用カムと、を備え、
前記掻き揚げ板は、前記掻き揚げ用カムの回転に伴い前記支軸を中心に前記ホッパー内で上下方向に揺動するようになっており、
前記第 1 回転軸が一回転する間に、前記掻き揚げ板が前記ホッパーの下端部を閉じる下限位置から一回上下に揺動して前記下限位置に戻る動作が行われるように構成し、
前記分離排出機構は、
前記排出口の近傍に設置した第 2 回転軸と、
前記第 2 回転軸を回転駆動するための第 2 モータと、
該第 2 回転軸と一体に回転する分離用カムと、
前記搬送路の上方に配置され、前記分離用カムの押圧で該搬送路に対する往復動作が可能な分離部材と、該分離部材に設けた前記搬送路内の串を押えるための押え部材と、前記押え部材が前記搬送路から上方へ退避するように前記分離部材を付勢する付勢手段と、
前記第 2 回転軸と一体に回転する開閉用カムと、
前記分離部材よりも下流側の前記搬送路の上方に配置され、前記開閉用カムの押圧で該搬送路に対する往復動作が可能な開閉部材と、該開閉部材と一体に設けられて前記排出口を開く開位置と前記排出口を閉じる閉位置との間で移動する開閉体と、
前記開閉体が前記開位置となるように前記開閉部材を付勢する他の付勢手段と、を備え、
前記第 2 回転軸が一回転する間に、前記分離用カムで押圧された前記分離部材が前記付勢手段の付勢力に抗して前記搬送路に向かって移動することで、前記押え部材が前記搬送路を搬送されてきた多数の串のうち最先から 2 番目の串を押えて保持し、その状態で、前記開閉用カムで押圧された前記開閉部材が前記閉位置から前記開位置へ移動して前記排出口が開かれることで、最先の一本の串のみが前記排出口から排出されるように構成したことを特徴とする串供給装置。

【請求項 2】

前記押え部材は、先尖形状の押えピンであって、
該押えピンが前記最先から 2 番目の串を押えて保持する際、該押えピンの先端が当該 2 番目の串に突き刺さることで該串を押えることを特徴とする請求項 1 に記載の串供給装置。

【請求項 3】

前記分離部材及び前記開閉部材は、前記付勢手段、前記押え部材、前記他の付勢手段、

前記開閉体と共に、前記搬送路の上方で前記第 2 回転軸との間に設置した保持部材に取り付けられてユニット化されたユニット部品を構成しており、

前記ユニット部品として、前記押え部材と前記開閉体との間の搬送方向の離間寸法を互いに異ならせてなる複数種類の部品が用意されており、

前記複数種類のユニット部品を付け替えて交換することで、搬送方向の寸法又は形状が異なる複数種類の串の供給が可能である

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の串供給装置。

【請求項 4】

前記掻き揚げ板の上面側には、前記搬送方向に対する幅方向に沿って上面を傾斜させてなる傾斜板を取り付け可能であって、

前記ホッパーに投入されて前記搬送路を搬送される串がその一端に把持用の突出片を有する鉄砲串である場合、前記掻き揚げ板に前記傾斜板を取り付けることで、該鉄砲串の前記突出片が前記傾斜板によって形成された傾斜面の低い側に配置されるようにした

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の串供給装置。

【請求項 5】

前記傾斜板として、前記傾斜面の傾斜角度及び寸法が異なる複数種類の傾斜板を備え、

前記傾斜板は、ボルトの締結で前記掻き揚げ板に取り付けるようになっており、

搬送する串の長さ寸法又は形状に応じて、前記複数種類の傾斜板を付け替えて串を搬送することが可能であり、かつ、前記傾斜板を取り外した状態でも串を搬送することが可能である

ことを特徴とする請求項 4 に記載の串供給装置。

【請求項 6】

前記スライド面における前記串の進行方向に対する幅方向の一部には、前記串の搬送方向に延びて鉄砲串の一端に設けた把持用の突出片を収容可能な窪みが形成されており、

前記ガイド面は、前記スライド面における前記窪み以外の部分に対向しており、

前記搬送路を搬送される前記串が鉄砲串である場合、前記ホッパーの下端部から出て前記スライド面を滑落する鉄砲串の前記突出片が前記窪み内に配置されるように構成したことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の串供給装置。

【請求項 7】

前記ホッパー及び前記搬送路における前記串の進行方向に対する幅方向の両側には、一対の幅板を所定間隔で並べて設置可能であり、該一対の幅板間の寸法に応じて前記ホッパーに収容されて前記搬送路を搬送される串の長さ寸法が設定されるようになっており、

前記一対の幅板は、前記ホッパーの内面と、前記掻き揚げ板とに形成したスリットに差し込んで設置するようになっており、

前記スリットは、前記幅方向において複数本が所定間隔で並べて形成されており、

前記幅方向に並ぶ複数本のスリットから前記幅板を差し込むスリットを選択することで、供給する串の長さ寸法を複数種類に設定可能である

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の串供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、焼鳥や串焼など各種の串刺食品の製造に用いるための串刺装置に対して串を一本ずつ供給するための串供給装置に関し、特に、長さ寸法が比較的短い短串を供給するのに適した串供給装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、肉や野菜など各種食材を串刺しにしてなる串刺食品がある。このような串刺食品として、焼鳥や串焼や串団子などがあるが、これらはいずれも手軽に食することができるため、近年、その消費量が増加している。これら串刺食品は、一般に工場で生産されているが、最近では、従来の手作業に代えて、専用の串刺装置を用いて肉や野菜などの食品へ

10

20

30

40

50

の串刺しが効率的に行われている。

【0003】

上記のような串刺装置の従来例として、例えば、特許文献1に示す串刺装置がある。串刺装置では、肉や野菜などの食品に串を刺す作業を行う際、あらかじめ所定位置に一本ずつセットした串をアクチュエータで押し出して、トレイに載せた肉や野菜などの食品に貫通させる。そのため、食品に串を刺す工程の前に、あらかじめ串を一本ずつ所定位置に同じ向きで供給する工程が必要となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

10

【特許文献1】特開2006-136266号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

そこで、上記のような串刺装置には、串を供給するための串供給装置が必要となる。このような串供給装置として、特許文献1に示すように、ホッパーに投入した多数の串を一本ずつ所定位置に排出するようにした装置がある。この装置は、ホッパーから垂下する通路に沿って串を自重で順に供給位置へ向けて落下させて搬送するように構成されている。

【0006】

ところで、串刺食品に用いられる串には、一般的に竹製の串が用いられるが、これには通常の丸串のみならず、角串や平串や鉄砲串など様々な形状の串がある。ここでいう丸串とは、断面が丸形状の串であり、角串とは、断面が略正方形の串であり、平串とは、断面が平たい扁平形状（長方形）の串であり、鉄砲串とは、根元部分に旗状の小突起からなる把持部を有する鉄砲型の串のことある。また、焼鳥用や串焼用の長串（例えば、長さ140mm～180mm程度）のみならず、小団子用や弁当の肉団子用の短串（例えば、長さ100mm以下）など、様々な長さの串がある。

20

【0007】

上記のような各種の長さの串のうち、特に長さが100mm以下の短串は、重量が軽い、ため、搬送中に長手方向のバランスが崩れ易い。そのため、串を横向きに寝かせた状態で落下させて搬送する場合、横向きの状態を保ったまま一本ずつ安定的に供給することが非常に難しいのが現状である。また、短串の中でも、特に鉄砲串の短串は、突起状の把持部によって重心が中心からずれている。そのため、横向きに寝かした状態で搬送すると、長手方向のバランスが取れずに軸方向が進行方向を向きがちである。このように串の軸方向が進行方向を向くと、搬送路に詰まったり引っ掛かったりすることで搬送不能になってしまう。そのうえ、鉄砲串は、一端に突起状の把持部を有することによって、ホッパー内や搬送路に多数本を横置きで積み重ねて収容すると、先端側を中心に扇型に傾斜した状態で積み重なってしまう。このことによっても、串の先端側が搬送路の下流側（下側）を向くような縦向きになって搬送され易い。このような事情から、鉄砲串の短串は、通常の丸串などを搬送するための機構をそのまま用いても、安定的な搬送が行えない。

30

【0008】

40

上記のような事情があるため、鉄砲串の短串など、特殊な形状や極めて短い寸法の短串にも対応可能な串供給装置はこれまで無かった。そのため、鉄砲串の短串などは、機械に頼らず手作業で供給していた。しかしながら、串の供給を手作業で行うのでは、串刺装置により串刺作業を自動化しても、結局のところ人件費がかかるうえ、生産量上げるにも制限が生じてしまう。そのため、鉄砲串の短串など特殊な形状や極めて短い寸法の短串にも対応が可能な串供給装置の実用化が求められていた。

【0009】

本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、従来、向き一定に保った状態での安定的な供給が困難であった鉄砲串の短串など特殊な形状や極めて短い寸法の短串にも対応が可能であり、それらを詰まりや引っ掛かりを生じることなく確実に一本ずつ

50

安定的に供給できる串供給装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するため、本発明にかかる串供給装置は、上部に開口する投入口（21）から投入された串を横置き状態で収容するホッパー（20）と、前記ホッパー（20）内の串を掻き揚げて攪拌すると共に該ホッパー（20）の下端部（20a）を開閉する攪拌開閉手段（30）と、を備える串投入部（110）と、前記ホッパー（20）に投入された串を該ホッパー（20）の下端部（20a）から斜め下方に向けて滑落させながら搬送するスライド面（41a）を有するスライド板（41）と、該スライド面（41a）に対向して所定間隔で平行に設置されたガイド面（51a）を有するガイド板（51）とを備え、前記スライド面（41a）と前記ガイド面（51a）との隙間に前記串を一本ずつ並べて搬送可能な搬送路（40）が形成された串搬送部（120）と、前記搬送路（40）の下流端に設けた排出口（40a）を有する串排出部（130）と、前記串排出部（130）において前記搬送路（40）を搬送されてきた多数の串（L）を一本ずつ分離して前記排出口（40a）から排出する分離排出機構（60）と、を備え、前記ホッパー（20）に収容された多数の串を前記攪拌開閉手段（30）で前記搬送路（40）に導入し、該搬送路（40）で前記串排出部（130）へ搬送し、前記分離排出機構（60）で一本ずつ分離して適当なタイミングで前記排出口（40a）から外部の供給位置へ排出するように構成したことを特徴とする。

10

【0011】

20

本発明にかかる串供給装置によれば、ホッパー内の串を掻き揚げて攪拌すると共にホッパーの下端部を開閉する攪拌開閉手段を備えたことで、ホッパー内に投入した多数の串を攪拌して一定の本数ずつ順番に下流側の搬送路へ導くことができる。これにより、下流側の搬送路を搬送される串に詰まりや引っ掛かりが生じることを効果的に防止できる。また、ホッパーに投入された串を該ホッパーの下端部からスライド面に沿って斜め下方に向けて滑落させながら搬送するようにしたことで、串を搬送するための複雑な構造やそれを駆動するための動力などを用いることなく、ホッパーから出た串を排出口へ向けてスムーズに搬送することが可能となる。また、傾斜するスライド面とガイド面との隙間に串を一本ずつ並べて搬送可能な搬送路を形成したので、簡単な構成でありながら、ホッパー内の多数の串を同じ向きに揃えた状態で一本ずつ順番に排出口へ送ることが可能となる。また、このように構成したことで、搬送される串の姿勢が長さの影響を受け難くなるので、搬送する串が長い串と短い串のいずれであっても、当該串の向きを揃えた状態で安定的に供給することが可能となる。さらに、串排出部において搬送路を搬送されてきた多数の串を一本ずつ分離して該一本の串を適当なタイミングで排出口から排出する分離排出機構を設けたことで、串刺装置による串刺工程のタイミングに合わせて、串を一本ずつ所定の供給位置へ供給することが可能となる。したがって、串を供給する作業が完全に自動で行えるようになり、串刺食品の製造作業の効率を向上させることができる。

30

【0012】

また、この串供給装置では、前記攪拌開閉手段（30）は、前記掻き揚げ板（32）の裏面（32a）側に設置した第1回転軸（35）と、前記第1回転軸（35）を回転駆動するための第1モータ（5）と、該第1回転軸（35）と一体に回転する掻き揚げ用カム（36）と、を備え、前記掻き揚げ板（32）は、前記掻き揚げ用カム（36）の回転に伴い前記支軸（31）を中心に前記ホッパー（20）内で上下方向に揺動するようになっており、前記第1回転軸（35）が一回転する間に、前記掻き揚げ板（32）が前記ホッパー（20）の下端部（20a）を閉じる下限位置（P1）から一回上下に揺動して前記下限位置（P1）に戻る動作が行われるように構成してよい。

40

【0013】

この構成によれば、第1回転軸及び掻き揚げ用カムの回転で掻き揚げ板を上下に揺動させるという簡単な構成でありながら、ホッパーに収容した多数の串を効果的に攪拌でき、かつ、ホッパーの下端部の開閉を一定の間隔で行うことができるので、ホッパー内の串を

50

一定量ずつ順番に搬送路へ導くことが可能となる。したがって、ホッパーに多数の串を投入した場合でも、当該串を詰まりや引っ掛かりを生じることなくホッパーの下端部から搬送路へスムーズに導くことが可能となる。

【0014】

また、この串供給装置では、前記分離排出機構(60)は、前記排出口(40a)の近傍に設置した第2回転軸(62)と、前記第2回転軸(62)を回転駆動するための第2モータ(6)と、該第2回転軸(62)と一体に回転する分離用カム(63)と、前記搬送路(40)の上方に配置され、前記分離用カム(63)の押圧で該搬送路(40)に対する往復動作が可能な分離部材(61)と、該分離部材(61)に設けた前記搬送路(40)内の串(L)を押えるための押え部材(61a)と、前記押え部材(61a)が前記搬送路(40)から上方へ退避するように前記分離部材(61)を付勢する付勢手段(66)と、前記第2回転軸(62)と一体に回転する開閉用カム(73)と、前記分離部材(61)よりも下流側の前記搬送路(40)の上方に配置され、前記開閉用カム(73)の押圧で該搬送路(40)に対する往復動作が可能な開閉部材(71)と、該開閉部材(71)と一体に設けられて前記排出口(40a)を開く開位置と前記排出口(40a)を閉じる閉位置との間で移動する開閉体(71a, 72)と、前記開閉体(71a, 72)が前記開位置となるように前記開閉部材(71)を付勢する他の付勢手段(76)と、を備え、前記第2回転軸(62)が一回転する間に、前記分離用カム(63)で押圧された前記分離部材(61)が前記付勢手段(66)の付勢力に抗して前記搬送路(40)に向かって移動することで、前記押え部材(61a)が前記搬送路(40)を搬送されてきた多数の串(L)のうち最先から2番目の串(L)を押えて保持し、その状態で、前記開閉用カム(73)で押圧された前記開閉部材(71)が前記閉位置から前記開位置へ移動して前記排出口(40a)が開かれることで、最先の一本の串(L)のみが前記排出口(40a)から排出されるように構成してよい。さらに、この場合、前記押え部材(61a)は、先尖形状の押えピン(61a)であって、該押えピン(61a)が前記最先から2番目の串(L)を押えて保持する際、該押えピン(61a)の先端が当該2番目の串(L)に突き刺さることで該串(L)を押えるようにしてよい。

【0015】

この構成によれば、第2回転軸と一体に回転する分離用カム及び開閉用カムで分離部材及び開閉部材を移動させるという簡単な構成でありながら、第2回転軸が一回転する間に、分離部材で最先の一本の串を分離し、開閉部材で該最先の一本の串のみを適当なタイミングで排出口から排出できる。したがって、第2回転軸を回転駆動するだけで、搬送路を搬送される串を一本ずつ確実に分離して、串刺装置から要求されたタイミングで供給位置へ供給することが可能となる。

【0016】

また、この構成によれば、搬送路の上方で搬送路に対して往復動作が可能な分離部材に設けた押え部材によって、搬送路を搬送されてきた多数の串のうち最先から2番目の串を押えて保持するので、長さ寸法が短く重量が軽い短串を搬送する場合にも、最先から2番目の串を搬送路に停止させた状態で確実に保持することが可能となる。さらに、押え部材が先尖形状の押えピンであって、該押えピンが最先から2番目の串に突き刺さることで該串を押えるようになっていれば、当該2番目の串をより確実に押えて保持することが可能となる。したがって、搬送する串が短串であっても、搬送路に並ぶ多数の串から最先の串を1本ずつ分離して供給することが確実にできるようになる。

【0017】

また、この場合、前記分離部材(61)及び前記開閉部材(71)は、前記付勢手段(66)、前記押え部材(61a)、前記他の付勢手段(76)、前記開閉体(71a, 72)と共に前記搬送路(40)の上方で前記第2回転軸(62)との間に設置した保持部材(65)に取り付けられてユニット化されたユニット部品(70)を構成しており、前記ユニット部品(70)として、前記押え部材(61a)と前記開閉体(71a, 72)との間の搬送方向の離間寸法を互いに異ならせてなる複数種類の部品が用意されており、

前記複数種類のユニット部品（７０）を付け替えて交換することで、搬送方向の寸法又は形状が異なる複数種類の串の供給が可能であるとよい。この構成によれば、分離部材と開閉部材を含むユニット部品を当該ユニット部品ごと付け替えて交換するだけで、寸法又は形状が異なる複数種類の串の搬送が可能となる。したがって、搬送する串の種類の切り替えを簡単な作業で迅速に行えるようになるので、串刺食品の多品種製造にも容易に対応できる。

【００１８】

また、本発明にかかる串供給装置では、前記掻き揚げ板（３２）には、前記搬送方向に対する幅方向に沿って上面を傾斜させてなる傾斜板（２９）を取り付け可能であって、前記ホッパー（２０）に投入されて前記搬送路（４０）を搬送される串がその一端に把持用の突出片（２０４ａ）を有する鉄砲串（２０４）である場合、前記掻き揚げ板（３２）に前記傾斜板（２９）を取り付けることで、該鉄砲串（２０４）の前記突出片（２０４ａ）が前記傾斜板（２９）によって形成された傾斜面（２９ａ）の低い側に配置されるようにしてよい。

10

【００１９】

この構成によれば、鉄砲串の突出片が傾斜板によって形成された傾斜面の低い側に配置されるようにしたことで、多数本の鉄砲串をホッパー内に積み重ねて導入した場合でも、当該鉄砲串が突出片によって先端側を中心に扇型に傾斜した状態で掻き揚げ板上に積み重なることを抑制できる。したがって、鉄砲串をその長手方向の傾斜が比較的少ない状態（比較的水平に近い状態）で積み重ねることが可能となる。このことによって、掻き揚げ板の揺動でホッパー内の鉄砲串がホッパーの下端部から搬送路に導入される際、鉄砲串の先端側が搬送路の下流側（下側）を向くような縦向きになることを効果的に防止できる。特に、長さ寸法が短い短串の鉄砲串の場合には、掻き揚げ板に上記の傾斜板を取り付けていないと、串の長手方向が搬送方向を向くことが頻繁に起こってしまい搬送路での串の搬送がままならないが、上記の傾斜板を設けることで、短串の鉄砲串に対する搬送の安定性を飛躍的に向上させることが可能である。したがって、把持用の突出片を有する鉄砲串からなる短串の向きを横向きに保った状態で安定的に搬送することが可能となる。

20

【００２０】

また、この場合、前記傾斜板（２９）として、前記傾斜面（２９ａ）の傾斜角度及び寸法が異なる複数種類の傾斜板（２９）を備え、前記傾斜板（２９）は、ボルト（２９ｃ）の締結で前記掻き揚げ板（３２）に取り付けるようになっており、搬送する串の長さ寸法又は形状に応じて、前記複数種類の傾斜板（２９）を付け替えて串を搬送することが可能であり、かつ、前記傾斜板（２９）を取り外した状態でも串を搬送することが可能であるとよい。

30

【００２１】

上記のように、搬送する串の長さ寸法又は形状に応じて異なる傾斜角度を有する傾斜板を付け替えて串を搬送することが可能であれば、搬送する鉄砲串の長さ寸法又は形状に関わらず、ホッパー内に導入した多数の鉄砲串をそれらの長手方向の傾斜が比較的少ない状態（比較的水平に近い状態）で積み重ねることが可能となる。したがって、鉄砲串が搬送される際、当該鉄砲串の長さ寸法に関わらず、先端側が搬送路の下流側（下側）を向くような縦向きになることを効果的に防止できる。また、傾斜板を取り外した状態で串を搬送することも可能であれば、鉄砲串だけでなく、通常の丸串などの搬送にも対応が可能となるので、搬送可能な串の種類を増やすことができる。

40

【００２２】

また、本発明にかかる串供給装置では、前記スライド面（４１ａ）における前記串（Ｌ）の進行方向に対する幅方向の一部には、前記串（Ｌ）の搬送方向に延びて鉄砲串（２０４）の一端に設けた把持用の突出片（２０４ａ）を収容可能な窪み（４２）が形成されており、前記ガイド面（５１ａ）は、前記スライド面（４１ａ）における前記窪み（４２）以外の部分に対向しており、前記搬送路（４０）を搬送される前記串（Ｌ）が鉄砲串（２０４）である場合、前記ホッパー（２０）の下端部（２０ａ）から出て前記スライド面（

50

４１ａ）を滑落する鉄砲串（２０４）の前記突出片（２０４ａ）が前記窪み（４２）内に配置されるように構成してよい。

【００２３】

このように、スライド面における串の進行方向に対する幅方向の一部に鉄砲串用の窪みを形成すれば、スライド面を滑落する鉄砲串の突出片が窪み内に配置されるようになる。これにより、把持用の突出片を有する鉄砲串を安定的に供給することが可能となる。

【００２４】

特に、本発明にかかる串供給装置では、搬送路の下面を構成する傾斜状のスライド面上記の窪みを形成したことで、鉄砲串がスライド面を滑落する際、鉄砲串の突出片が自重で下側（スライド面側）を向くことで、当該突出片が自動的に窪み内に収まるという作用がある。これにより、突出片が進行方向を向いた状態で鉄砲串が搬送路に並ぶことを防げるので、突出片によって搬送路の鉄砲串が進行方向に対して扇形に積み上がるおそれがなく、鉄砲串が互いに平行な状態で並ぶようになる。したがって、搬送する串が鉄砲串であっても、向きを一定に揃えた状態で安定的に供給することが可能となる。

【００２５】

また、本発明にかかる串供給装置では、前記ホッパー（２０）及び前記搬送路（４０）における前記串の進行方向に対する幅方向の両側には、一对の幅板（７，７）を所定間隔で並べて設置可能であり、該一对の幅板（７，７）間の寸法に応じて前記ホッパー（２０）に収容されて前記搬送路（４０）を搬送される串の長さ寸法が設定されるようになっており、前記一对の幅板（７，７）は、前記ホッパー（２０）の内面（２２ａ，４１ａ）と、前記掻き揚げ板（３２）とに形成したスリット（１１）に差し込んで設置するようになっており、前記スリット（１１）は、前記幅方向において複数本が所定間隔で並べて形成されており、前記幅方向に並ぶ複数本のスリット（１１）から前記幅板（７，７）を差し込むスリット（１１）を選択することで、供給する串（Ｌ）の長さ寸法を複数種類に設定可能であってよい。

【００２６】

本発明にかかる串供給装置では、供給する串の長さ寸法を規定するための幅板と、該幅板を設置するための複数のスリットを設けたことで、幅板を差し込むスリットの位置を変更する簡単な作業を行うだけで、供給する串の長さ寸法を複数種類から選択して設定可能である。これにより、通常の焼鳥や串焼用の長串だけでなく、小団子用や弁当の肉団子用などの短串も供給することが可能となる。したがって、一台の串供給装置で複数種類の長さの串を供給できるので、製造可能な串刺食品の品種を増やすことができると共に、串刺食品の製造にかかるコストを効果的に低減することが可能となる。

【００２７】

また、上記の串供給装置では、前記搬送路（４０）における第１の位置（Ｘ）において該搬送路（４０）を搬送される串の有無を検出する第１串検出手段（５５）と、前記搬送路（４０）における前記第１の位置（Ｘ）よりも下流側の第２の位置（Ｙ）において該搬送路（４０）を搬送される串の有無を検出する第２串検出手段（５６）と、前記第１串検出手段（５５）及び前記第２串検出手段（５６）による串の有無の検出に基づいて、前記第１モータ（５）による前記第１回転軸（３５）の回転駆動及び前記第２モータ（６）による前記第２回転軸（６２）の回転駆動を制御する制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記第１串検出手段（５５）と前記第２串検出手段（５６）の両方が串を検出している間は、前記第１モータ（５）による前記第１回転軸（３５）の回転駆動を停止して、前記第２モータ（６）による前記第２回転軸（６２）の回転駆動のみを行い、前記第１串検出手段（５５）が串を検出せず、かつ前記第２串検出手段（５６）が串を検出している間は、前記第１モータ（５）による前記第１回転軸（３５）の回転駆動を行うと共に、前記第２モータ（６）による前記第２回転軸（６２）の回転駆動を行い、前記第１串検出手段（５５）と前記第２串検出手段（５６）の両方が串を検出しなくなった時点又はその時点から予め設定した所定時間が経過した時点で、前記第１モータ（５）による前記第１回転軸（３５）の回転駆動を停止すると共に、前記第２モータ（６）による前記第２回転軸（６

2)の回転駆動を停止するとよい。

【0028】

この構成によれば、第1串検出手段が串を検出せず、かつ第2串検出手段が串を検出している間は、第1モータによる第1回転軸の回転駆動を行い、第1串検出手段と第2串検出手段の両方が串を検出している間は、第1モータによる第1回転軸の回転駆動を停止するので、搬送路の串が所定の本数よりも少なくなった場合にのみ掻き揚げ板の上下動によるホッパーの下端部の開閉が行われる。したがって、搬送路に串が十分にある状態では、ホッパーの下端部が開かれないので、搬送路への串の供給が過多になることを防止できる。これにより、搬送路の串を詰まりや引っ掛かりを生じることなくスムーズに搬送できる。また、第1回転軸の回転及び掻き揚げ板の上下動を最小限に抑えることができるので、装置の耐久性を向上させることができ、消費電力を低減することができる。

10

【0029】

また、この串供給装置では、前記第2回転軸(62)の回転を検出する回転検出手段(67)を備え、前記制御手段は、前記回転検出手段(67)の検出に基づいて、前記第2回転軸(62)の回転を適当なタイミングで1回転ずつ間欠的に行わせることで、前記串(L)を当該タイミングで前記排出口(40a)から外部の供給位置へ排出するとよい。

【0030】

この構成によれば、串刺装置に要求されたタイミングで串を供給することが可能となるので、串刺装置に対する串の供給を安定的に行うことができる。また、串の供給を自動化することが可能となる。

20

【0031】

また、この串供給装置では、前記第1串検出手段(55)及び前記第2串検出手段(56)はいずれも、一体に構成された投光部及び受光部(55a, 56a)を備えた光反射型のセンサであり、前記第1串検出手段(55)及び前記第2串検出手段(56)は、それらの投光部及び受光部(55a, 56a)が前記ガイド板(51)を支持する支持部材(52)に設けた貫通穴(52a, 52b)を介して前記スライド面(41a)上の前記第1の位置(X)と前記第2の位置(Y)それぞれに対向して配置されているとよい。

【0032】

この構成によれば、第1串検出手段及び第2串検出手段として一体に構成された投光部及び受光部を備えた光反射型のセンサを用いたことで、投光部と受光部が検出位置の両側に分離している透過型のセンサを用いた場合と比較して、煩雑な光軸合わせの作業が不要となる。したがって、第1串検出手段及び第2串検出手段の組み付け作業を簡単かつ迅速に行えるようになる。また、第1串検出手段及び第2串検出手段による串の有無の検出精度を向上させることができる。さらに、第1串検出手段及び第2串検出手段は、それらの投光部及び受光部がガイド板を支持する支持部材の貫通穴を介してスライド面上の第1の位置と第2の位置それぞれに対向して配置されているので、簡単な構成で、スライド面上の第1の位置と第2の位置における串の有無を検出できるようになる。

30

なお、ここでの括弧内の符号は、後述する実施形態の対応する構成要素の符号を本発明の一例として示したものである。

【発明の効果】

40

【0033】

本発明にかかる串供給装置によれば、従来、向き一定に保った状態での安定的な供給が困難であった鉄砲串の短串など特殊な形状の短串や極めて短い寸法の短串に対応が可能であり、それらを詰まりや引っ掛かりを生じることなく確実に一本ずつ安定的に供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の一実施形態にかかる串供給装置を示す正面図である。

【図2】串供給装置の外観構成を示す側面図(右側面図)である。

【図3】串供給装置の内部構造を示す側面図(左側面図)である。

50

【図４】串供給装置の平面図である。

【図５】掻き揚げ板の構成部品を示す図で、（ａ）は、掻き揚げ板が備える下板を示す平面図、（ｂ）は、掻き揚げ板が備える上板を示す平面図、（ｃ）は、掻き揚げ板の上面側に取り付ける傾斜板を示す平面図、（ｄ）は、傾斜板を搬送方向から見た側面図である。

【図６】掻き揚げ板を示す側断面図であり、（ａ）は、搬送方向の側方から見た側断面図、（ｂ）は、搬送方向から見た側断面図である。

【図７】掻き揚げ板の断面を示す図で、図３のＪ－Ｊ矢視断面図である。

【図８】搬送路を示す図で、図３のＣ－Ｃ矢視断面における概略構成を示す図である。

【図９】スライド板を示す図で、（ａ）は、平面図、（ｂ）は、（ａ）のＤ－Ｄ矢視断面を示す図である。

10

【図１０】ガイド板を示す図で、（ａ）は、平面図、（ｂ）は、側面図、（ｃ）は、（ａ）のＥ－Ｅ矢視断面を示す図である。

【図１１】分離排出機構を示す図で、（ａ）は、図３のＦ矢視を示す図、（ｂ）は（ａ）のＧ－Ｇ矢視を示す図である。

【図１２】分離排出機構を示す図で、（ａ）は、分離部材及び開閉部材の側面図、（ｂ）は、分離部材の側面図、（ｃ）は、開閉部材の側面図である。

【図１３】保持板を示す図で、（ａ）は、平面図、（ｂ）は、正面図、（ｃ）は、側面図である。

【図１４】分離排出機構の動作を説明するための図である。

【図１５】幅板を示す図で、（ａ）は、側面図、（ｂ）は、正面図である。

20

【図１６】幅板の設置位置によって異なる長さの串が搬送路を搬送される状態を示す図である。

【図１７】串供給装置で搬送可能な串の種類を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【００３５】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。図１乃至図４は、本発明の一実施形態にかかる串供給装置を示す図で、図１は、正面図、図２は、外観構成を示す右側面図、図３は、内部構造を示す左側面図、図４は、平面図である。なお、図４では、後述するベース板２や上部モータ５及び下部モータ６などは、図示を省略している。本実施形態にかかる串供給装置１は、焼鳥や串焼などの串刺食品の製造に用いるための串刺装置（図示せず）における串刺用のアクチュエータで肉や野菜などの食品に差し込む串を押し出す前の所定位置へ一本ずつ串を供給するための装置である。この串供給装置１は、串刺装置における串刺食品に差し込む串を押し出す前の所定位置（串セット位置）の近傍に設置して使用される。なお、以下の説明では、手前側又は前側というときは、串供給装置１における図１に示す正面の側を指し、奥側又は後側というときは、その反対側を指すものとする。また、幅方向というときは、串供給装置１の正面から見た両側方向（搬送される串の長手方向でもある。）を指し、左右というときは、同じく串供給装置１の正面から見た左右を指すものとする。

30

【００３６】

図１７は、本実施形態の串供給装置１で供給可能な串の種類を説明するための図で、同図（ａ）、（ｂ）は、丸串２０１を示す図、（ｃ）、（ｄ）は、角串２０２を示す図、（ｅ）、（ｆ）は、平串２０３を示す図、（ｇ）は、鉄砲串２０４を示す図である。なお、同図（ａ）、（ｃ）、（ｅ）、（ｇ）は、各串の側面図であり、（ｂ）、（ｄ）、（ｆ）は、各串の断面図である。また、断面図は、側面図よりも若干拡大して図示している。本実施形態の串供給装置１では、丸串２０１、角串２０２、平串２０３、鉄砲串２０４を供給することが可能である。丸串２０１は、同図（ａ）、（ｂ）に示すように、断面が丸形状の串であり、角串２０２は、同図（ｃ）、（ｄ）に示すように、断面が正方形の串であり、平串２０３は、同図（ｅ）、（ｆ）に示すように、断面が平たい偏平形状（長方形状）の串であり、鉄砲串２０４は、同図（ｇ）に示すように、根元部分に把持用の突出片２０４ａが形成された串である。

40

50

【 0 0 3 7 】

本実施形態の串供給装置 1 は、上記の丸串 2 0 1、角串 2 0 2、平串 2 0 3、鉄砲串 2 0 4 など各種形状の串を供給可能であるが、それらの中でも特に鉄砲串 2 0 4 の供給に適している。また、搬送する串の長さ寸法としては、通常の焼鳥や串焼用の串と比較して短い寸法の短串を供給するのに適している。ここでいう短串とは、一例として、長さ寸法が 1 0 5 mm ~ 7 0 mm 程度の串である。したがって、以下の説明で短串というときは、上記の長さ寸法の串を含むものとする。

【 0 0 3 8 】

図 1 乃至図 4 に示すように、串供給装置 1 は、ベース板 2 の上に所定間隔で平行に立設された一对の側板 3、3 を備え、全体が箱型の外形を有している。一对の側板 3、3 は、複数の連結軸 4 で連結されている。そして、一对の側板 3、3 の内側には、奥側の上部に設けた串を投入するためのホッパー 2 0 を有する串投入部 1 1 0 と、串投入部 1 1 0 から串供給装置 1 の手前側の下端に設けた串排出部 1 3 0 まで延びる搬送路 4 0 を有する串搬送部 1 2 0 と、搬送路 4 0 の下流端の排出口 4 0 a に設けた分離排出機構 6 0 とが設置されている。この串供給装置 1 は、ホッパー 2 0 に収容された多数の串を搬送路 4 0 で順次に排出口 4 0 a へ搬送し、当該串を分離排出機構 6 0 で一本ずつ分離して排出口 4 0 a から排出し、外部へ供給するように構成されている。以下、串供給装置 1 の各部の構成及び動作を詳細に説明する。

【 0 0 3 9 】

串投入部 1 1 0 は、上部に開口する投入口 2 1 から投入された多数の串を収容するホッパー 2 0 と、ホッパー 2 0 内に収容された多数の串を掻き揚げて攪拌すると共にホッパー 2 0 の下端部 2 0 a を開閉する攪拌開閉機構（攪拌開閉手段）3 0 とを備えて構成されている。攪拌開閉機構 3 0 は、ホッパー 2 0 内で支軸 3 1 を中心に揺動可能に設置された掻き揚げ板 3 2 を備えている。

【 0 0 4 0 】

ホッパー 2 0 は、一对の側板 3、3 の間で前面側の掻き揚げ板 3 2 と後面側の背板 2 2 との間に形成された有底容器状の部分である。このホッパー 2 0 は、投入口 2 1 から投入された多数の串をその長手方向が幅方向に延びるように横置き（横積み）状態で収容するようになっている。背板 2 2 は、ホッパー 2 0 内の後側に立設されており、下端側が若干手前に向かって傾斜する傾斜部 2 2 b になっている。なお、この傾斜部 2 2 b の搬送方向の長さ寸法（高さ寸法）は、搬送する串のうち最短寸法の串の長さ寸法よりも短い寸法に設定するとよい。これにより、ホッパー 2 0 内で掻き揚げ板 3 2 によって掻き揚げられた串の長手方向が掻き揚げ板 3 2 の下端辺 3 2 d と傾斜部 2 2 b との隙間で傾斜部 2 2 b の面に沿って縦向き（搬送方向の向き）になることを防止できる。また、ホッパー 2 0 の下端部 2 0 a から串供給装置 1 の手前側の下端に向かって斜めに傾斜する平板状のスライド板 4 1 が設置されている。スライド板 4 1 の上面は、ホッパー 2 0 内の串を排出口 4 0 a に向けて滑落させるためのスライド面 4 1 a になっている。

【 0 0 4 1 】

一方、ホッパー 2 0 内に設置した掻き揚げ板 3 2 は、上端辺 3 2 c から下端辺 3 2 d に向かって前側から後側へ若干傾斜した状態で立設されている。掻き揚げ板 3 2 は、その上端辺 3 2 c 側が支軸 3 1 に揺動（回動）自在に支持されており、該支軸 3 1 を支点として下端辺 3 2 d が上下方向（前後方向）に揺動するようになっている。支軸 3 1 は、一对の側板 3、3 の間に架け渡されて、串供給装置 1 の幅方向に延びている。一方、掻き揚げ板 3 2 の裏面（ホッパー 2 0 とは反対の正面側の面）3 2 a における幅方向の中央には、ローラー 3 3 が設置されている。ローラー 3 3 は、図 1 に示すように、掻き揚げ板 3 2 の裏面 3 2 a に断面略コ字型のブラケット 3 3 a で回転自在に取り付けられている。

【 0 0 4 2 】

掻き揚げ板 3 2 の裏面 3 2 a 側には、側板 3、3 の間に架け渡された回転軸（第 1 回転軸）3 5 が設置されており、第 1 回転軸 3 5 には、カム（以下、「掻き揚げ用カム」という。）3 6 が固定されている。掻き揚げ用カム 3 6 は、図 1 に示すように、第 1 回転軸 3

5に固定した円筒状のカム座35aの端面に固定されている。また、図3に示すように、掻き揚げ用カム36の外周面36aはローラー33に当接している。掻き揚げ用カム36は、その外周面36aにおける回転方向の一箇所に段部36bを有しており、段部36bの周りを一周する間に回転方向に沿って次第に拡張する形状になっている。

【0043】

また、図1に示すように、一方の側板3の外側には、第1回転軸35を回転駆動するための上部モータ(第1モータ)5が設置されている。上部モータ5は、側板3にモータブラケット5aを介して固定されている。上部モータ5の駆動軸5bは、モータブラケット5a及び側板3を貫通して第1回転軸35に連結されている。上部モータ5の駆動は、後述する制御部(図示せず)によって制御されるようになっている。

10

【0044】

また、図3に示すように、掻き揚げ板32の裏面32a側には、掻き揚げ板32の下方への揺動を規制するためのストッパー37が設置されている。ストッパー37は、ウレタンゴムなどのクッション性を有する円筒状の部材であり、側板3,3間に架け渡したストッパー軸37aの外周に設置されている。また、掻き揚げ板32の裏面32a側から突出する細片状の固定片38aと、串供給装置1内に設置したガイド板ブラケット52に固定したピン38bとの間には、スプリング(付勢手段)38が架け渡されている。また、該掻き揚げ板32の下端辺32d側の裏面32aには、掻き揚げ板32の揺動方向に沿って延びる細片状の差込片32eが固定されている。差込片32eは、後述するガイド板51に設けた切込部51dに差し込まれるもので、その面が垂直方向を向いて搬送方向に沿って延びている。

20

【0045】

掻き揚げ板32は、スプリング38の付勢力(引張力)によって、裏面32aがストッパー37に当接するホッパー20内の下限位置P1へ付勢されている。したがって、掻き揚げ板32は、掻き揚げ用カム36でローラー33が押し上げられていない状態では、スプリング38の付勢力でストッパー37に当接した下限位置P1で停止している。この下限位置P1では、掻き揚げ板32の下端辺32dがホッパー20の底面(スライド面41a)に対して僅かな離間寸法(串の断面が容易に通らない程度の離間寸法)で対向している。したがって、掻き揚げ板32によって、搬送路40の入口であるホッパー20の下端部20aが閉じられた状態になっている。

30

【0046】

そして、第1回転軸35の回転に伴い、掻き揚げ用カム36の外周面36aがローラー33上を転動し、ローラー33が掻き揚げ用カム36の段部36bを乗り越えるようになっている。この際、掻き揚げ用カム36の外周面36aがローラー33上を転動する間、掻き揚げ板32が下限位置P1から図3の一点鎖線で示す上限位置P2まで揺動し、その後、ローラー33が段部36bを乗り越えることで、掻き揚げ板32が上限位置P2から下限位置P1に落下する。こうして、第1回転軸35及び掻き揚げ用カム36が一回転するごとに、掻き揚げ板32が下限位置P1から一回上下に揺動して下限位置P1に戻る動作が行われ、掻き揚げ板32によって閉じられていたホッパー20の下端部20aが一回だけ開かれるようになっている。

40

【0047】

図5は、掻き揚げ板32の構成部品を示す図で、(a)は、掻き揚げ板32が備える下板27を示す平面図、(b)は、掻き揚げ板32が備える上板28を示す平面図、(c)は、掻き揚げ板32の上面側に取り付ける傾斜板29を示す平面図、(d)は、傾斜板29の側断面図である。また、図6は、掻き揚げ板32を示す側断面図であり、(a)は、搬送方向の側方から見た側断面図((b)のN-N矢視断面図)、(b)は、搬送方向から見た側断面図((a)のM-M矢視断面図)である。これらの図に示すように、掻き揚げ板32は、上下に重ね合わされた下板27と上板28とを備えている。上板28の先端側には、断面が略くの字型に屈曲する屈曲部28aが設けられている。また、上板28の上面側には、傾斜板29が設置されている。傾斜板29の上面は、串の搬送方向に対する

50

幅方向の一端側から他端側に向かって傾斜する傾斜状の平面からなる傾斜面 29 a になっている。傾斜板 29 は、搬送方向の上流側の端辺に一体形成した固定片 29 b を備えており、ボルト 29 c の締結によって、該固定片 29 b を下板 27 の端辺に固定することで、掻き揚げ板 32 の上面側に取り付けるようになっている。

【0048】

図 7 は、傾斜板 29 を取り付けた掻き揚げ板 32 を示す図で、図 3 の J - J 矢視に対応する断面図である。同図 (a) は、長さ寸法が比較的長い鉄砲串 204 を搬送する状態を示しており、同図 (b) は、長さ寸法が比較的短い鉄砲串 204 を搬送する状態を示している。本実施形態の串搬送装置 1 では、同図に示すように、掻き揚げ板 32 の上面側に取り付ける傾斜板 29 を備えたことで、鉄砲串 204 の突出片 204 a が傾斜板 29 によって形成された傾斜面 29 a の低い側に配置される。これにより、多数本の鉄砲串 204 をホッパー 20 内に積み重ねて導入した場合でも、当該鉄砲串 204 が突出片 204 a によって先端側を中心に扇型に傾斜した状態で積み重ならずに済む。したがって、各鉄砲串 204 をそれらの長手方向の傾斜が比較的少ない状態（比較的水平に近い状態）でホッパー 20 内に積み重ねることが可能となる。このことによって、ホッパー 20 内の鉄砲串 204 が掻き揚げ板 32 の揺動でホッパー 20 の下端部 20 a から搬送路 40 に導入される際、当該鉄砲串 204 の先端が搬送路 40 の下流側（下側）を向くような縦向きになることを効果的に防止できる。特に、長さ寸法が短い鉄砲串 204 の場合には、掻き揚げ板 32 に傾斜板 29 を取り付けていないと、串の長手方向が搬送方向を向くことが頻繁に起こってしまい串の搬送がままならないおそれがあるが、上記の傾斜板 29 を取り付けると、長さ寸法が短い短串の鉄砲串 204 に対する搬送の安定性を飛躍的に向上させることが可能である。したがって、短串の鉄砲串 204 の向きを横向きに保った状態で安定的に搬送することが可能となる。

【0049】

また、本実施形態の串供給装置 1 では、傾斜板 29 として、あらかじめ傾斜面 29 a の傾斜角度や傾斜方向の長さ寸法、配置などが異なる複数種類が用意されている。そして、ボルト 29 c を取り外すことによって、掻き揚げ板 32 に取り付けていた傾斜板 29 をそれら複数種類から選択した一の傾斜板 29 に付け替えることが簡単に行えるようになっている。すなわち、比較的長い寸法の串を搬送する場合には、図 7 (a) に示すように、掻き揚げ板 32 には、傾斜角度が小さく、かつ、傾斜方向における傾斜面 29 a の長さが長いタイプの傾斜板 29 を取り付けようにする。一方で、長さ寸法が短い短串を搬送する場合には、図 7 (b) に示すように、掻き揚げ板 32 には、傾斜角度が大きく、かつ、傾斜面 29 a の長さが短いタイプの傾斜板 29 を取り付けようにする。また、搬送する串の長さ寸法に応じて後述する幅板 7 の設置位置も適宜に変更する。これにより、搬送する鉄砲串 204 が比較的長い串と短い串のどちらであっても、常に、ホッパー 20 内に積み重なる鉄砲串 204 の長さ方向の傾斜角度を比較的水平に近い角度にできる。したがって、掻き揚げ板 32 の揺動でホッパー 20 内の鉄砲串 204 がホッパー 20 の下端部 20 a から搬送路 40 に導入される際、当該鉄砲串 204 の先端が搬送路 40 の下流側（下側）を向くような縦向きになることを効果的に防止できる。なお、図 7 に示す傾斜板 29 の形状は一例であり、傾斜板 29 の傾斜面 29 a の角度や大きさは、図示する以外のものであってもよい。

【0050】

図 8 は、搬送路 40 を示す図で、図 3 の C - C 矢視断面における概略構成を示す図である。搬送路 40 の下面（底面）を構成するスライド面 41 a の上方には、下面側に平面状のガイド面 51 a を有するガイド板 51 が設置されている。搬送路 40 は、互いに平行であるスライド面 41 a とガイド面 51 a との間に形成された隙間に設けられている。ガイド板 51 は、一对の側板 3, 3 間に架け渡した平板状のガイド板ブラケット 52 の下面側に固定されている。

【0051】

搬送路 40 の高さ寸法（スライド板 41 とガイド板 51 の離間寸法）H は、搬送路 40

10

20

30

40

50

を串が一本ずつのみ通過可能な寸法に設定されている。これにより、搬送路 40 を搬送される串が一本ずつ順番に搬送されるようになっていく。なお、搬送路 40 の高さ寸法 H は、ガイド板ブラケット 52 の高さ位置を調節するための高さ調節機構 80（図 1、図 2 参照）によって微調整することが可能であってよい。高さ調節機構 80 の詳細な構造については、図示及び説明を省略するが、高さ調節機構 80 は、ガイド板 51 の高さを二段階以上の多段階に設定できる機構であることが望ましい。

【0052】

図 9 は、スライド板 41 を示す図であり、(a) は、平面図、(b) は、(a) の D-D 矢視断面を示す図である。スライド板 41 は金属製の薄板状の部材からなり、その上面は串を滑落させて搬送するためのスライド面 41a になっている。また、スライド面 41a における幅方向の一部には、後述する幅板 7, 7（図 3、図 7 等参照）を差し込むためのスリット 11b が形成されている。スリット 11b は、幅方向の一端の近傍で搬送方向に沿って延びる直線状の細溝からなり、複数本が所定間隔で幅方向に並べて形成されている。このスライド面 41a に形成したスリット 11b は、後述する背板 22 の上端部 22a に形成したスリット 11a と、掻き揚げ板 32 に形成したスリット 11c と、ストッパー軸 37a に形成した円周溝 14 とに対応して設けられており、それらと幅方向の同じ位置に一直線状に設けられている。

【0053】

また、図 8 及び図 9 に示すように、スライド面 41a の幅方向の端部（右側の端部）には、鉄砲串 204 の突出片 204a を収容するための所定深さの窪み 42 が形成されている。窪み 42 は、スライド面 41a の他の部分よりも一段低くなった部分であって、搬送方向に沿って直線状に延びている。これにより、スライド面 41a を滑落しながら搬送される串が鉄砲串 204 である場合、図 8 に示すように、該鉄砲串 204 の突出片 204a が窪み 42 内に配置されるようになっていく。

【0054】

図 10 は、ガイド板 51 を示す図で、(a) は、平面図、(b) は、側面図、(c) は、(a) の E-E 矢視断面を示す図である。ガイド板 51 は、断面が下向きに凸の略コ字型に形成された支持部 51b を有しており、該支持部 51b を介してガイド板ブラケット 52 の下面側に固定されている（図 8 参照）。ガイド板 51 は、支持部 51b の下端において搬送方向に延びる細板状の部分を有しており、当該部分の下面がガイド面 51a になっている。また、ガイド板 51 の後端部（搬送方向の後端部）51c は、上方に向かって若干屈曲しており、その部分には、搬送方向に延びる直線状の切り込みからなる切込部 51d が形成されている。切込部 51d は、図 3 に示すように、掻き揚げ板 32 が下限位置 P1 にある際、該掻き揚げ板 32 に固定された差込片 32e を差し込ませるための部分である。このように、ガイド板 51 の切込部 51d に差込片 32e が差し込まれることで、串がホッパー 20 の下端部 20a から搬送路 40 に導入される際、当該串がガイド板 51 の後端部 51c からその上面側に乗り上げることを防止できる。なお、図 8 に示すように、ガイド板 51 及びガイド面 51a は、搬送路 40 の幅方向における中央付近の一部のみに設置されており、スライド面 41a における窪み 42 以外の部分に対向している。

【0055】

また、図 3 に示すように、搬送路 40 における串の有無を検出するための検出手段として、第 1 センサ（第 1 串検出手段）55 と第 2 センサ（第 2 串検出手段）56 が設置されている。第 1 センサ 55 は、搬送路 40 の X 位置（第 1 の位置）において串の有無を検出するように設置されており、第 2 センサ 56 は、搬送路 40 における X 位置よりも下流側の Y 位置（第 2 の位置）において串の有無を検出するように設置されている。第 1 センサ 55 及び第 2 センサ 56 はいずれも、一体に構成された投光部及び受光部からなる検出部 55a, 56a を備えた光反射型のセンサである。

【0056】

図 8 に示すように、第 1 センサ 55 及び第 2 センサ 56 は、断面が略コ字型の支持具 57 で側板 3 の内面に固定されており、ガイド板ブラケット 52 の上方に配置されている。

そして、図 3 に示すように、第 1 センサ 5 5 の検出部 5 5 a は、ガイド板ブラケット 5 2 に設けた貫通穴 5 2 a を介して搬送路 4 0 の X 位置に対向して（面して）おり、第 2 センサ 5 6 の検出部 5 6 a は、ガイド板ブラケット 5 2 に設けた貫通穴 5 2 b を介して搬送路 4 0 の Y 位置に対向して（面して）いる。これにより、第 1 センサ 5 5 で搬送路 4 0 の X 位置における串の有無を検出可能であり、第 2 センサ 5 6 で搬送路 4 0 の Y 位置における串の有無を検出可能である。

【 0 0 5 7 】

図 3 に示すように、搬送路 4 0 を搬送された串を排出する串排出部 1 3 0 は、串供給装置 1 の手前側の下端に設けられており、排出口 4 0 a から出た串を串供給位置 1 の手前側下方に落下させるようになっている。なお、ベース板 2 における排出口 4 0 a から出た串が落下する箇所には、略矩形状の切込部 2 a が設けられている。そして、串排出部 1 3 0 には、搬送路 4 0 を搬送されてきた串を一本ずつ分離して排出するための分離排出機構 6 0 が設けられている。分離排出機構 6 0 は、搬送路 4 0 に並ぶ多数の串 L から最先の一本の串 L のみを分離するための分離部材 6 1 と、排出口 4 0 a を開閉するための開閉部材 7 1 とを備えている。

【 0 0 5 8 】

図 1 1 及び図 1 2 は、分離排出機構 6 0 を示す図で、図 1 1 (a) は、図 3 の F 矢視を示す図、図 1 1 (b) は、図 1 1 (a) の G - G 矢視を示す図である。また、図 1 2 は、搬送路 4 0 の側方から見た分離排出機構 6 0 を示す概略図で、(a) は、分離部材 6 1 と開閉部材 7 1 を示す図、(b) は、分離部材 6 1 及びその周辺構造を示す図、(c) は、

【 0 0 5 9 】

分離排出機構 6 0 は、搬送路 4 0 の下流端近傍の上方に設置した回転軸（以下、「第 2 回転軸」という。）6 2 を備えている。第 2 回転軸 6 2 の中央部には、カム（以下、「分離用カム」という。）6 3 が固定されており、第 2 回転軸 6 2 と搬送路 4 0 との間に設置した保持板（保持部材）6 5 には、分離用カム 6 3 が当接する分離部材 6 1 が取り付けられている。また、第 2 回転軸 6 2 上の分離用カム 6 3 の両側にはそれぞれ、他のカム（以下、「開閉用カム」という。）7 3 が固定されており、保持板 6 5 上の分離部材 6 1 の両側にはそれぞれ、開閉用カム 7 3 が当接する開閉部材 7 1 が取り付けられている。分離用カム 6 3 及び開閉用カム 7 3 はいずれも薄板状の部材であって、第 2 回転軸 6 2 に対する固定は、円柱状のカム座 6 9 , 7 9 を介して行われている。すなわち、分離用カム 6 3 及び開閉用カム 7 3 は、カム座 6 9 , 7 9 の軸方向の一端面に固定されている。

【 0 0 6 0 】

また、図 1 2 (b) に示すように、分離用カム 6 3 は、その回転方向における外周面の一部が他の部分よりも外径側に突出した突出部 6 3 a になっている。そして、分離用カム 6 3 の外周面に当接する分離部材 6 1 のローラー 6 1 b は、分離用カム 6 3 の回転に伴い、その外周面に沿って突出部 6 3 a とそれ以外の部分とを交互に転動するようになっている。そして、ローラー 6 1 b が突出部 6 3 a 以外の部分から突出部 6 3 a に乗り上げる際には傾斜面を経る一方、ローラー 6 1 b が突出部 6 3 a から突出部 6 3 a 以外の部分に落下する際には、急な段差を経るようになっている。また、図 1 2 (c) に示すように、開閉用カム 7 3 も、その回転方向における外周面の一部が他の部分よりも外径側に突出した突出部 7 3 a になっている。そして、開閉用カム 7 3 の外周面に当接する開閉部材 7 1 のローラー 7 1 b は、開閉用カム 7 3 の回転に伴い、その外周面に沿って突出部 7 3 a とそれ以外の部分とを交互に転動するようになっている。そして、ローラー 7 1 b が突出部 7 3 a 以外の部分から突出部 7 3 a に乗り上げる際には傾斜面を経る一方、ローラー 7 1 b が突出部 7 3 a から突出部 7 3 a 以外の部分に落下する際には、急な段差を経るようになっている。

【 0 0 6 1 】

図 1 3 は、保持板 6 5 を示す図で、(a) は、平面図、(b) は、正面図、(c) は、側面図である。同図及び先の図 1 1 に示すように、保持板 6 5 は略平板状の部材であって

、搬送路 40 の上方で側板 3 , 3 の間に架け渡された細板状の本体部 65 a を有している。保持板 65 は、本体部 65 a の前面を搬送路 40 の手前側（下流側）に向けた状態で設置されている。本体部 65 a の幅方向の中央には、該本体部 65 a の上端辺から手前側に向かって直角に突出する上片 65 b と、本体部 65 a の下端辺から手前側に向かって直角に突出する下片 65 c とが設けられている。上片 65 b と下片 65 c は、本体部 65 a の上下端辺から手前側に向かって互いに平行に突出している。また、本体部 65 a の幅方向の両端には、本体部 65 a を側板 3 , 3 に固定するための固定片 65 d , 65 d が設けられている。固定片 65 d , 65 d は、本体部 65 a の両端から本体部 65 a に対して手前側で直交する方向に突出している細片状の部分である。

【0062】

10

図 12 (b) に示すように、分離部材 61 は、保持板 65 の上片 65 b と下片 65 c との間に設置したガイド軸 68 によって、搬送路 40 の上方で該搬送路 40 に対して上下方向に直線状にスライド移動可能な状態でガイドされている。また、分離部材 61 の上端部には、分離用カム 63 の外周に当接するローラー 61 b が設置されており、分離部材 61 の下端部には、搬送路 40 に上方から侵入する棒状の押えピン（押え部材）61 a が設置されている。押えピン 61 a は、搬送路 40 を搬送されてきた多数の串 L（図 3 参照）における最下端（最先端）より一本手前側の串 L を押えて保持するためのものである。各々の押えピン 61 a は、先端（下端）が尖状に形成されている。

【0063】

20

図 11 (a) に示すように、押えピン 61 a は、分離部材 61 の下面側で搬送路 40 の幅方向において 2 本が並べて設置されている。また、分離部材 61 は、保持板 65 の下片 65 c との間に介在させたスプリング 66 の付勢力で搬送路 40 から上方に離間するように付勢されている。したがって、分離部材 61 及び押えピン 61 a は、回転する分離用カム 63 からローラー 61 b に対して押圧力が作用することで、スプリング 66 の付勢力に抗して搬送路 40 に向かって下降するようになっている。なお、押えピン 61 a は、分離部材 61 に対して若干上下動が可能な状態で取り付けられており、押えピン 61 a の下端近傍と分離部材 61 の下面との間に介在させたスプリング 64 によって、押えピン 61 a の先端が搬送路 40 内の串 L に当接する際に緩衝作用を有するようになっている。

【0064】

30

また、図 12 (c) に示すように、開閉部材 71 は、保持板 65 の上片 65 b と下片 65 c との間に設置したガイド軸 78 によって、搬送路 40 の上方で該搬送路 40 に対して上下方向に直線状にスライド移動可能な状態でガイドされている。開閉部材 71 の上端部には、開閉用カム 73 の外周に当接するローラー 71 b が設置されており、開閉部材 71 の下端部には、搬送路 40 に上方から侵入することで搬送路 40 を開閉するための開閉棒（開閉体）71 a が設置されている。図 11 (a) に示すように、開閉部材 71 は、両側の分離部材 61 それぞれに 1 個ずつ設置されており、各々の開閉部材 71 が備える開閉棒 71 a の間には、連結板 72 が架け渡されている。連結板 72 は、両側の開閉棒 71 a の下端同士を連結する細板状の小片からなり、長手方向が搬送路 40 の幅方向に延びており、その面が搬送路 40 のスライド面 41 a と平行に設置されている。

【0065】

40

また、図 11 (a) に示すように、両側の開閉部材 71 には、搬送路 40 の幅方向の外側に突出する突出片 71 c が固定されており、該突出片 71 c と保持板 65 の下片 65 c との間に介在させたスプリング 76 の付勢力で、開閉部材 71 及び開閉棒 71 a が搬送路 40 に対して上方に付勢されている。したがって、連結板 72 で連結された左右の開閉棒 71 a は、回転する開閉用カム 73 から開閉部材 71 のローラー 71 b に対して押圧力が作用すると、スプリング 76 の付勢力に抗して搬送路 40 に向かって一体に下降するようになっている。なお、開閉棒 71 a は、開閉部材 71 に対して若干上下動が可能な状態で取り付けられており、開閉棒 71 a の下端近傍と開閉部材 71 の下面との間に介在させたスプリング 74 によって、開閉棒 71 a の下端に取り付けた連結板 72 が搬送路 40 の下面（スライド面 41 a）に当接する際に緩衝作用を有するようになっている。

50

【 0 0 6 6 】

本実施形態では、分離部材 6 1 及び開閉部材 7 1 は、搬送路 4 0 の上方で第 2 回転軸 6 2 との間に設置した保持板 6 5 に取り付けられてユニット化されたユニット部品 7 0 を構成している。ユニット部品 7 0 は、保持板 6 5 に取り付けられた分離部材 6 1 と、分離部材 6 1 に取り付けられた押えピン 6 1 a と、分離部材 6 1 を付勢するスプリング 6 6 と、保持板 6 5 に取り付けられた開閉部材 7 1 と、開閉部材 7 1 に取り付けられた開閉棒 7 1 a 及び連結板 7 2 と、開閉部材 7 1 を付勢するスプリング 7 6 と含んで構成されている。また、このユニット部品 7 0 として、押えピン 6 1 a と開閉棒 7 1 a 及び連結板 7 2 との搬送方向の離間寸法 Q (図 1 2 (a) 参照) を互いに異ならせてなる複数種類のユニット部品が用意されている。そして、図 1 1 (b) に示すように、串供給装置 1 に対するユニット部品 7 0 の固定は、保持板 6 5 の固定片 6 5 d , 6 5 d をボルト 6 5 e , 6 5 e の締結で側板 3 , 3 に固定することで行われている。したがって、ユニット部品 7 0 の付け替えは、ボルト 6 5 e , 6 5 e の締結を取り外すことだけで行えるようになっている。

10

【 0 0 6 7 】

また、図 1 に示すように、一方の側板 3 の外側には、第 2 回転軸 6 2 を回転駆動するための下部モータ (第 2 モータ) 6 が設置されている。下部モータ 6 は、側板 3 にモータブラケット 6 a を介して固定されている。下部モータ 6 の駆動軸 6 b は、モータブラケット 6 a 及び側板 3 を貫通して第 2 回転軸 6 2 に連結されている。下部モータ 6 の駆動は、図示しない制御部で制御されるようになっている。下部モータ 6 の駆動による第 2 回転軸 6 2 の回転で、第 2 回転軸 6 2 に固定された分離用カム 6 3 と開閉用カム 7 3 が一体に回転する。

20

【 0 0 6 8 】

また、第 2 回転軸 6 2 には、該第 2 回転軸 6 2 の回転を検出するための回転検出センサ (回転検出手段) 6 7 が設けられている。回転検出センサ 6 7 は、第 2 回転軸 6 2 に固定した円形平板状のセンサ板 6 7 a と、該センサ板 6 7 a に設けた切り込み (図示せず) の有無を検出する検出部 6 7 b とを備えており、検出部 6 7 b でセンサ板 6 7 a の切り込みを検出することで、第 2 回転軸 6 2 が一回転したことを検出するように構成されている。

【 0 0 6 9 】

図 1 1 (a) 及び図 1 2 (b) に示すように、分離部材 6 1 は、通常、スプリング 6 6 の付勢力で、押えピン 6 1 a が搬送路 4 0 の上方に退避した位置 (以下、この位置を「退避位置」という。) に配置されている。そして、第 2 回転軸 6 2 の回転に伴い分離用カム 6 3 の突出部 6 3 a が分離部材 6 1 のローラー 6 1 b に当接してこれを押圧することで、スプリング 6 6 の付勢力に抗して分離部材 6 1 の押えピン 6 1 a が上記の退避位置から搬送路 4 0 内に下降した位置 (以下、この位置を「分離位置」という。) へ移動するようになっている。

30

【 0 0 7 0 】

また、図 1 1 (a) 及び図 1 2 (c) に示すように、開閉用カム 7 3 の突出部 7 3 a が開閉部材 7 1 のローラー 7 1 b に当接してこれを押圧している状態では、開閉部材 7 1 がスプリング 7 6 の付勢力に抗して搬送路 4 0 側に下降した位置 (以下、この位置を「閉位置」という。) にある。この閉位置では、開閉部材 7 1 に設けた開閉棒 7 1 a 及び連結板 7 2 が搬送路 4 0 内に進入していることで、搬送路 4 0 の排出口 4 0 a が閉じられた状態になっている。その一方で、開閉用カム 7 3 の突出部 7 3 a 以外の部分が開閉部材 7 1 のローラー 7 1 b に当接している状態では、開閉部材 7 1 がスプリング 7 6 の付勢力で搬送路 4 0 から上昇した位置 (以下、この位置を「開位置」という。) にある。この開位置では、開閉部材 7 1 に設けた開閉棒 7 1 a 及び連結板 7 2 が搬送路 4 0 の排出口 4 0 a から上方に退避していることで、搬送路 4 0 の排出口 4 0 a が開かれた状態になっている。

40

【 0 0 7 1 】

次に、上記構成の分離排出機構 6 0 の動作を詳細に説明する。図 1 4 は、分離排出機構 6 0 の動作を説明するための図で、同図の (a) と (b) 、 (c) と (d) 、 (e) と (f) はそれぞれ、第 2 回転軸 6 2 が同一の角度位置にある状態 (同一のタイミング) での

50

分離部材 6 1 と開閉部材 7 1 を示す図である。なお、同図 (a) , (c) , (e) では、開閉棒 7 1 a を点線で併記しており、同図 (b) , (d) , (f) では、押えピン 6 1 a を点線で併記している。まず、第 2 回転軸 6 2 が所定の角度位置にある状態では、同図 (a) , (b) に示すように、分離部材 6 1 のローラー 6 1 b が分離用カム 6 3 の突出部 6 3 a 以外の部分に当接し、かつ、開閉部材 7 1 のローラー 7 1 b が開閉用カム 7 3 の突出部 7 3 a に当接する。この状態で、分離部材 6 1 が退避位置にあり、かつ、開閉部材 7 1 が閉位置にあるので、分離部材 6 1 の押えピン 6 1 a が搬送路 4 0 から上方に退避しており、搬送路 4 0 の排出口 4 0 a が開閉棒 7 1 a 及び連結板 7 2 で閉じられている。したがって、搬送路 4 0 を滑落した多数の串 L が開閉棒 7 1 a 及び連結板 7 2 に当接してその上に積み上がり、搬送路 4 0 に沿って整列する。

10

【 0 0 7 2 】

この状態から、下部モータ 6 の駆動により第 2 回転軸 6 2 が所定角度だけ回転したとき、同図 (c) , (d) に示すように、開閉部材 7 1 のローラー 7 1 b が開閉用カム 7 3 の突出部 7 3 a に当接した状態のまま、分離部材 6 1 のローラー 6 1 b が分離用カム 6 3 の突出部 6 3 a に乗上げる。そうすると、分離部材 6 1 がスプリング 6 6 の付勢力に抗して分離位置へ下降することで、押えピン 6 1 a が搬送路 4 0 に進入する。これにより、押えピン 6 1 a の先端が搬送路 4 0 に並ぶ最先端から 2 番目の串 L に突き刺さり、当該串 L が押えられる。一方、この状態では、開閉部材 7 1 はまだ閉位置にある。

【 0 0 7 3 】

この状態から、第 2 回転軸 6 2 がさらに所定角度だけ回転したとき、同図 (e) , (f) に示すように、分離部材 6 1 のローラー 6 1 b が分離用カム 6 3 の突出部 6 3 a に乗上げた状態のまま、開閉部材 7 1 のローラー 7 1 b が開閉用カム 7 3 の突出部 7 3 a 以外の部分に当接した状態となる。これにより、押えピン 6 1 a が搬送路 4 0 内で 2 番目の串 L に突き刺さってこれを押え付けたまま、開閉部材 7 1 がスプリング 7 6 の付勢力で閉位置から開位置へ移動する。これにより、開閉棒 7 1 a 及び連結板 7 2 が搬送路 4 0 から上方へ退避するので、搬送路 4 0 の排出口 4 0 a が開かれる。したがって、搬送路 4 0 の最下端に位置する一本の串 L が排出口 4 0 a から落下して所定の供給位置へ供給される。

20

【 0 0 7 4 】

その後、第 2 回転軸 6 2 がさらに所定角度だけ回転したとき、再び、同図 (a) , (b) に示すように、分離部材 6 1 のローラー 6 1 b が分離用カム 6 3 の突出部 6 3 a 以外の部分に当接し、かつ、開閉部材 7 1 のローラー 7 1 b が開閉用カム 7 3 の突出部 7 3 a に当接する。これにより、搬送路 4 0 を滑落した多数の串 L が再び開閉棒 7 1 a 及び連結板 7 2 に当接してその上に積み上がり、搬送路 4 0 に沿って整列する。ここまでの動作が終了した時点で第 2 回転軸 6 2 が一回転する。以降、第 2 回転軸 6 2 の回転に伴い、上記一連の動作が繰り返して行われる。

30

【 0 0 7 5 】

このように、分離排出機構 6 0 では、下部モータ 6 の駆動で第 2 回転軸 6 2 が一回転する間に、分離部材 6 1 が搬送路 4 0 を搬送された多数の串 L から最下端に位置する 1 本目の串 L を分離し、その状態で、開閉部材 7 1 が開位置へ揺動して排出口 4 0 a が開かれることで、該一本の串 L のみが排出口 4 0 a から排出されるようになっている。

40

【 0 0 7 6 】

また、上記の分離排出機構 6 0 では、分離部材 6 1 で 1 本目の串 L を分離する際、押えピン 6 1 a が 2 番目の串 L を押え付けて保持する動作が行われる。その際、押えピン 6 1 a を先尖状に形成していることで、2 番目の串 L に押えピン 6 1 a の先端が突き刺さるようになっている。これにより、押えピン 6 1 a で 2 番目の串 L を確実に押え付けて保持することが可能となるので、串 L が短い寸法で重量の軽い串であっても、搬送路 4 0 を搬送された串を一本ずつ分離して順番に排出することが確実にできるようになる。

【 0 0 7 7 】

また、上記の分離排出機構 6 0 では、分離用カム 6 3 及び開閉用カム 7 3 の回動で分離部材 6 1 及び開閉部材 7 1 が直線状に往復動作する構成であるため、搬送される串の分離

50

供給動作を行う際に、発生する動作音が非常に小さくて済むという利点がある。また、スプリング 7 4 によって連結板 7 2 がスライド面 4 1 a に当接する際に緩衝作用を有するので、そのことによって分離排出機構 6 0 の動作音が小さく抑えられている。

【 0 0 7 8 】

また、本実施形態の串供給装置 1 は、第 1 センサ 5 5 及び第 2 センサ 5 6 による串の有無の検出や回転検出センサ 6 7 による第 2 回転軸 6 2 の回転検出などに基づいて、上部モータ 5 や下部モータ 6 の動作を制御する制御部（図示せず）を備えている。制御部は、第 1 センサ 5 5 及び第 2 センサ 5 6、及び回転検出センサ 6 7 から信号を受けると共に、上部モータ 5 及び下部モータ 6 に信号を送ることが可能なコントローラなどで構成されている。また、この制御部は、串刺装置からの串供給指令を受けて、それに基づいて下部モータ 6 の動作を制御するようになっている。

10

【 0 0 7 9 】

上記の制御部は、第 1 センサ 5 5 が X 位置の串を検出し、かつ第 2 センサ 5 6 が Y 位置の串を検出している間は、上部モータ 5 による第 1 回転軸 3 5 の回転駆動を停止して、下部モータ 6 による第 2 回転軸 6 2 の回転駆動のみを行う。その一方で、第 1 センサ 5 5 が搬送路 4 0 における X 位置の串 L を検出せず、第 2 センサ 5 6 のみが Y 位置の串を検出している間は、上部モータ 5 による第 1 回転軸 3 5 の回転駆動を行うと共に、下部モータ 6 による第 2 回転軸 6 2 の回転駆動を行う。これにより、搬送路 4 0 に並ぶ複数本の串 L の最後端が X 位置と Y 位置の間にある間は、第 1 回転軸 3 5 の回転が継続するので、掻き揚げ板 3 2 の上下動によるホッパー 2 0 の下端部 2 0 a の開閉動作が繰り返して行われる。その一方で、搬送路 4 0 の串 L の最後端が X 位置よりも上流側になったときには、第 1 回転軸 3 5 の回転による掻き揚げ板 3 2 の上下動が停止し、第 2 回転軸 6 2 の回転による分離排出機構 6 0 の動作のみが行われる。これにより、搬送路 4 0 に串 L が十分ある状態では、ホッパー 2 0 の下端部 2 0 a が開かれないので、搬送路 4 0 への串の供給が過多になることを防止できる。したがって、搬送路 4 0 に串 L が溢れてホッパー 2 0 の下端部 2 0 a などに詰まりや引っ掛かりを生じることを防止できる。また、第 1 回転軸 3 5 の回転及び掻き揚げ板 3 2 の上下動を最小限に抑えることができるので、串供給装置 1 の耐久性を向上させることができ、かつ、消費電力を低減することができる。

20

【 0 0 8 0 】

さらに、制御部は、第 1 センサ 5 5 と第 2 センサ 5 6 の両方が串 L を検出しなくなった時点から予め設定した所定時間が経過した時点で、上部モータ 5 による第 1 回転軸 3 5 の回転駆動を停止すると共に、下部モータ 6 による第 2 回転軸 6 2 の回転駆動を停止する。これにより、搬送路 4 0 の串が完全に無くなる前に串供給装置 1 による串の供給動作を停止することができる。したがって、ホッパー 2 0 に串を補充して次の串の供給を再開する際、搬送路 4 0 に最初から全部の串を入れ直す必要がないので、串の供給を簡単かつ迅速に再開することが可能となる。なお、上記以外にも、第 1 センサ 5 5 と第 2 センサ 5 6 の両方が串 L を検出しなくなった時点で、上部モータ 5 による第 1 回転軸 3 5 の回転駆動を停止すると共に下部モータ 6 による第 2 回転軸 6 2 の回転駆動を停止するように設定してもよい。

30

【 0 0 8 1 】

また、制御部は、回転検出センサ 6 7 の検出に基づいて、第 2 回転軸 6 2 の回転を適当なタイミングで 1 回転ずつ間欠的に行わせることができる。これにより、串を当該タイミングで排出口 4 0 a から外部の供給位置へ供給することができる。そして、串供給装置 1 の制御部は、串刺装置から受けた串供給の指令に基づいて、第 2 回転軸 6 2 を回転駆動する（一回転させる）ことで、串刺装置における串刺工程のタイミングに合わせて串を供給することができる。

40

【 0 0 8 2 】

次に、ホッパー 2 0 及び搬送路 4 0 に設置した幅板 7 について説明する。図 1 乃至図 4 に示すように、ホッパー 2 0 及び搬送路 4 0 の幅方向の両側（側板 3 , 3 の内側）には、一对の幅板 7 , 7 が設置されている。なお、図 3 では、幅板 7 を点線で示している。図 1

50

5 は、一方の幅板 7 を示す図で、(a) は、側面図、(b) は、正面図である。幅板 7 は、ホッパー 20 の断面に沿う幅広の本体部 7 a と、該本体部 7 a の下端に接続された搬送路 40 の断面に沿う細片部 7 b とを有する薄板状の部材である。本体部 7 a は、ホッパー 20 内に配置され、細片部 7 b は、搬送路 40 に配置されるようになっている。一対の幅板 7, 7 は、互いが略同一の形状で、供給する串の長さ寸法に応じて設定された所定の間隔で並べて設置される。これにより、ホッパー 20 に投入されて搬送路 40 を搬送される串は、幅板 7, 7 によってその長さ寸法が規定されるようになっている。

【0083】

図 3, 図 4, 図 5, 図 9 などに示すように、ホッパー 20 の内面を構成している背板 22 の上端部 22 a 及びスライド板 41 及び掻き揚げ板 32 には、スリット 11 (11 a, 11 b, 11 c, 11 d) が形成されている。また、ストッパー軸 37 a には、円周溝 14 が形成されている。スリット 11 は、搬送方向に延びる直線状の細溝からなり、背板 22 の上端部 22 a に設けたスリット 11 a と、スライド板 41 に設けたスリット 11 b と、掻き揚げ板 32 の上板 28 及び下板 27 に設けたスリット 11 c と、傾斜板 29 に設けたスリット 11 d とで構成されている。そして、スリット 11 とストッパー軸 37 a の円周溝 14 とは、互いが搬送方向で対応する位置 (一直線上に並ぶ位置) に形成されている。さらに、スリット 11 及び円周溝 14 は、ホッパー 20 及び搬送路 40 の幅方向において複数本 (図では、左右に 3 本ずつ) が所定間隔で並べて形成されている。図 4 に示すように、掻き揚げ板 32 のスリット 11 c に差し込まれた幅板 7 の端辺は、ストッパー軸 37 a の円周溝 14 に差し込まれて位置決めされるようになっている。

【0084】

図 16 は、幅板 7, 7 の設置位置によって異なる長さの串が搬送路 40 を搬送される状態を示す図である。本実施形態の串供給装置 1 では、左右の幅板 7, 7 の設置位置を変更することで、同図 (a) ~ (d) に示すように、長さの異なる複数種類 (図では 4 種類) の串を供給することができる。なお、搬送する串の長さ寸法の具体例 (一例) として、同図 (a) ~ (d) に示す幅板 7, 7 の設置位置で搬送可能な鉄砲串 204 の長さ寸法をそれぞれ、105 mm, 90 mm, 80 mm, 70 mm に設定することが可能である。

【0085】

なお、搬送路 40 の左右に設置する一対の幅板 7, 7 のうち、窪み 42 側に設置する幅板 7 は、搬送する鉄砲串 204 の突出片 204 a が窪み 42 内の幅方向において余分な隙間が無い状態で収容される位置に設置される。これにより、搬送される鉄砲串 204 が短串であっても、当該鉄砲串 204 の搬送路 40 内での幅方向 (鉄砲串 204 の長さ方向) の位置がずれることを防止できるので、当該鉄砲串 204 の幅方向の位置を一定に保つことができる。これにより、短串の鉄砲串 204 を一定の位置に保った状態で安定的に搬送することが可能となる。

【0086】

以上説明したように、本実施形態の串供給装置 1 によれば、ホッパー 20 内の串を掻き上げて攪拌すると共にホッパー 20 の下端部 20 a を開閉する攪拌開閉機構 30 を備えたことで、ホッパー 20 内に投入した多数の串を攪拌して一定の本数ずつ順番に下流側の搬送路 40 へ導くことができる。これにより、下流側の搬送路 40 を搬送される串に詰まりや引っ掛かりが生じることを効果的に防止できる。また、ホッパー 20 に投入された串を該ホッパー 20 の下端部 20 a からスライド面 41 a に沿って斜め下方に向けて滑落させながら搬送するように構成したことで、串を搬送するための複雑な構造やそれを駆動するための動力などを用いることなく、ホッパー 20 内の串を排出口 40 a へ向けてスムーズに搬送することが可能となる。また、スライド面 41 a とガイド面 51 a との隙間に串を一本ずつ並べて搬送可能な搬送路 40 を形成したので、簡単な構成でありながら、ホッパー 20 内の多数の串を同じ向きに揃えた状態で一本ずつ順番に排出口 40 a へ送ることが可能となる。さらに、串排出部 130 において搬送路 40 を搬送されてきた多数の串を一本ずつ分離して該一本の串を適当なタイミングで排出口 40 a から排出する分離排出機構 60 を設けたことで、串刺装置による串刺工程のタイミングに合わせて、串を一本ずつ所

定の供給位置へ供給することが可能となる。したがって、串を供給する作業が完全に自動で行えるようになり、串刺食品の製造作業の効率を向上させることができる。

【0087】

また、この串供給装置では、掻き揚げ板32の裏面32a側に設置した第1回転軸35と、第1回転軸35を回転駆動するための上部モータ5と、該第1回転軸35と一体に回転する掻き揚げ用カム36とを備え、掻き揚げ板32は、掻き揚げ用カム36の回転に伴い支軸31を中心にホッパー20内で上下方向に揺動するようになっており、第1回転軸35が一回転する間に、掻き揚げ板32がホッパー20の下端部20aを閉じる下限位置P1から一回上下に揺動して再度下限位置P1に戻る動作が行われるように構成している。

10

【0088】

この構成によれば、第1回転軸35及び掻き揚げ用カム36の回転で掻き揚げ板32を上下に揺動させるという簡単な構成でありながら、ホッパー20に収容した多数の串を効果的に攪拌でき、かつ、ホッパー20の下端部20aの開閉を一定の間隔で行うことができるので、ホッパー20内の串を一定量ずつ順番に搬送路40へ導くことが可能となる。したがって、ホッパー20に多数の串を投入した場合でも、当該串を詰まりや引っ掛かりを生じることなくホッパー20の下端部20aから搬送路40へスムーズに導くことが可能となる。

【0089】

また、この串供給装置1では、分離排出機構60は、排出口40aの近傍に設置した第2回転軸62と、第2回転軸62を回転駆動するための下部モータ6と、第2回転軸62と一体に回転する分離用カム63と、搬送路40の上方に配置され、分離用カム63の押圧で該搬送路40に対する往復動作が可能な分離部材61と、該分離部材61に設けた搬送路40内の串Lを押えるための押えピン61aと、押えピン61aが搬送路40から上方へ退避するように分離部材61を付勢するスプリング66と、第2回転軸62と一体に回転する開閉用カム73と、分離部材61よりも下流側の搬送路40の上方に配置され、開閉用カム73の押圧で該搬送路40に対する往復動作が可能な開閉部材71と、該開閉部材71に設けられて排出口40aを開く開位置と排出口40aを閉じる閉位置との間で移動する開閉棒（開閉体）71a及び連結板72と、開閉部材71を開位置へ付勢するスプリング76と、を備え、第2回転軸62が一回転する間に、分離用カム63で押圧された分離部材61がスプリング66の付勢力に抗して搬送路40の方へ移動することで、押えピン61aが搬送路40を搬送されてきた多数の串Lのうち最先から2番目の串Lを押えて保持し、その状態で、開閉用カム73で押圧された開閉部材71が閉位置から開位置へ移動して排出口40aが開かれることで、最先の一本の串Lのみが排出口40aから排出されるように構成している。さらに、先尖形状の押えピン61aは、最先から2番目の串Lに突き刺さることで該串Lを押えて保持するようになっている。

20

30

【0090】

この構成によれば、第2回転軸62と一体に回転する分離用カム63及び開閉用カム73で分離部材61及び開閉部材71を移動させるという簡単な構成でありながら、第2回転軸62が一回転する間に、分離部材61で最先の一本の串Lを分離し、開閉部材71で該最先の一本の串Lのみを適当なタイミングで排出口40aから排出できる。したがって、第2回転軸62を回転駆動するだけで、搬送路40を搬送される串を一本ずつ確実に分離して、串刺装置から要求されたタイミングで供給位置へ供給することが可能となる。

40

【0091】

また、この構成によれば、搬送路40を搬送されてきた多数の串のうち最先から2番目の串Lを押えピン61aによって押えて保持するようにしたことで、長さ寸法が短く重量が軽い短串を搬送する場合にも、2番目の串Lを搬送路40上に停止させた状態で確実に保持することが可能となる。さらに、先尖形状の押えピン61aが最先から2番目の串Lに突き刺さることで該串Lを保持するようになっているので、当該2番目の串Lを確実に停止させて保持できるようになる。したがって、搬送する串の長さ寸法に関わらず、搬送

50

路 40 に並ぶ多数の串 L から最先の串 L を 1 本ずつ分離して供給することが確実にできるようになる。

【0092】

また、この場合、分離部材 61 及び開閉部材 71 は、搬送路 40 の上方で第 2 回転軸 62 との間に設置した保持板 65 に取り付けられてユニット化されたユニット部品 70 を構成している。そして、このユニット部品 70 として、押えピン 61a と開閉棒 71a 及び連結板 72 との搬送方向の離間寸法 Q を互いに異ならせてなる複数種類のユニット部品 70 を備えている。したがって、本実施形態の串供給装置 1 では、複数種類のユニット部品 70 を付け替えて交換することで、搬送方向の寸法又は形状が異なる複数種類の串の供給が可能である。

10

【0093】

この構成によれば、分離部材 61 と開閉部材 71 がユニット化されてなるユニット部品 70 を付け替えて交換するだけで、寸法又は形状が異なる複数種類の串の搬送が可能となるので、搬送する串の種類の切り替えを簡単な作業で迅速に行うことが可能となる。したがって、串刺食品の多品種製造にも容易に対応できる。

【0094】

また、本実施形態の串供給装置 1 では、掻き揚げ板 32 には、搬送方向に対する幅方向に沿ってその上面を傾斜させてなる傾斜板 29 を取り付け可能であって、ホッパー 20 に投入されて搬送路 40 を搬送される串がその一端に把持用の突出片 204a を有する鉄砲串 204 である場合、掻き揚げ板 32 に傾斜板 29 を取り付けすることで、該鉄砲串 204 の突出片 204a が傾斜板 29 によって形成された傾斜面 29a の低い側に配置されるようになっている。

20

【0095】

この構成によれば、鉄砲串 204 の突出片 204a が傾斜板 29 によって形成された傾斜面 29a の低い側に配置されるので、多数本の鉄砲串 204 をホッパー 20 内に積み重ねて導入した場合でも、当該鉄砲串 204 が突出片 204a によって先端側を中心に扇型に傾斜した状態で積み重ならず済み、各鉄砲串 204 をそれらの長手方向の傾斜が比較的少ない状態（比較的水平に近い状態）で積み重ねることが可能となる。このことによって、ホッパー 20 内の鉄砲串 204 が掻き揚げ板 32 の揺動でホッパー 20 の下端部 20a から搬送路 40 に導入される際、当該鉄砲串 204 の先端が搬送路 40 の下流側（下側）を向くような縦向きになることを効果的に防止できる。特に、短串の鉄砲串 204 の場合には、掻き揚げ板 32 に上記の傾斜板 29 を取り付けていないと、串の長手方向が搬送方向を向くことが頻繁に起こってしまい串の搬送がままならないおそれがあるが、傾斜板 29 を取り付けすることで、短串の鉄砲串 204 に対する搬送の安定性を飛躍的に向上させることが可能である。したがって、把持用の突出片 204a を有する短串の鉄砲串 204 の向きを一定に保った状態で安定的に搬送することが可能となる。

30

【0096】

また、串供給装置 1 では、上記の傾斜板 29 として、異なる傾斜角度を有する複数の傾斜板 29 を備え、傾斜板 29 は、ボルト 29c の締結で掻き揚げ板 32 に取り付けようになっており、搬送する串の長さ寸法又は形状に応じて、異なる傾斜角度を有する複数の傾斜板 29 を付け替えて串を搬送することが可能であり、かつ、傾斜板 29 を取り外した状態でも串を搬送することが可能である。

40

【0097】

上記のように、搬送する串の長さ寸法又は形状に応じて異なる傾斜角度を有する傾斜板 29 を付け替えて串を搬送することが可能であるため、搬送する鉄砲串 204 の長さ寸法又は形状に変更があった場合でも、ホッパー 20 内に積み重ねて導入した串を、常にそれらの長手方向の傾斜が比較的少ない状態（比較的水平に近い状態）で積み重ねることが可能となる。したがって、鉄砲串 204 を供給する際、当該鉄砲串 204 の長さ寸法に関わらず、その先端側が搬送路 40 の下流側（下側）を向くような縦向きになることを効果的に防止できる。また、上記のように、傾斜板 29 を取り外した状態で串を搬送することも

50

可能であるため、鉄砲串 204 だけでなく、通常の丸串 201 などの搬送にも対応が可能となるので、搬送可能な串の種類を増やすことができる。

【0098】

また、本実施形態の串供給装置 1 では、スライド面 41a における串の進行方向に対する幅方向の一部に鉄砲串 204 用の窪み 42 を形成したことで、スライド面 41a を滑落する鉄砲串 204 の突出片 204a が窪み 42 内に配置されるようになる。これにより、本実施形態にかかる串供給装置 1 では、把持用の突出片 204a を有する鉄砲串 204 の供給を安定的に行うことが可能である。

【0099】

特に、本実施形態の串供給装置 1 では、搬送路 40 における傾斜状のスライド面 41a に上記の窪み 42 を形成したことで、鉄砲串 204 がスライド面 41a を滑落する際、鉄砲串 204 の突出片 204a が自重で下側（スライド面 41a 側）を向くことで、当該突出片 204a が自動的に窪み 42 内に収まるという作用がある。これにより、突出片 204a が進行方向を向いた状態で鉄砲串 204 が搬送路 40 に並ぶことを防げるので、搬送路 40 の鉄砲串 204 が進行方向に対して扇形に積み上がるおそれなくなり、互いに平行な状態で並ぶようになる。したがって、搬送する串が鉄砲串 204 である場合、当該鉄砲串 204 の向きを一定に揃えた状態で安定的に供給することが可能となる。よって、本実施形態の串供給装置 1 では、従来、安定した供給が非常に難しかった把持用の突出片 204a を有する鉄砲串 204 をスムーズに供給することが可能となる。

【0100】

また、本実施形態の串供給装置 1 が備える攪拌開閉機構 30 では、掻き揚げ用カム 36 の回転で掻き揚げ板 32 を上下に揺動させるという簡単な構成でありながら、ホッパー 20 に収容した串を効果的に攪拌でき、かつ、ホッパー 20 の下端部 20a の開閉を一定の間隔で行えるので、ホッパー 20 内の串を一定量ずつ順番に搬送路 40 へ導くことが可能となる。したがって、ホッパー 20 に多数の串を投入した場合でも、当該串を詰まりや引っ掛かりを生じることなくホッパー 20 の下端部 20a から搬送路 40 へスムーズに導くことが可能となる。

【0101】

また、本実施形態の串供給装置 1 が備える分離排出機構 60 では、第 2 回転軸 62 と一体に回転する分離用カム 63 及び開閉用カム 73 で分離部材 61 及び開閉部材 71 を直線状に往復動させるという簡単な構成でありながら、第 2 回転軸 62 が一回転する間に、分離部材 61 で最先の一本の串 L を分離し、開閉部材 71 で該最先の一本の串 L のみを排出口 40a から適当なタイミングで排出することができる。したがって、第 2 回転軸 62 を回転駆動するだけで、搬送路 40 を搬送される串 L を一本ずつ確実に分離して串刺装置が要求するタイミングで供給位置へ供給することが可能となる。

【0102】

また、本実施形態の串供給装置 1 では、供給する串の長さ寸法を規定するための幅板 7, 7 と、該幅板 7, 7 を設置するための複数のスリット 11 (11a ~ 11d) とを設けたことで、幅板 7, 7 を差し込むスリット 11 の幅方向の位置を変更する簡単な作業を行うだけで、供給する串の長さ寸法を複数種類から選択して設定可能である。これにより、一台の串供給装置 1 で複数種類の長さの串を供給できるので、製造可能な串刺食品の品種を増やすことができると共に、串刺食品の製造にかかるコストを効果的に低減することが可能となる。

【0103】

また、本実施形態の串供給装置 1 では、第 1 センサ 55 及び第 2 センサ 56 として、一体に構成された投光部及び受光部からなる検出部 55a, 56a を備えた光反射型のセンサを用いている。これにより、投光部と受光部が検出位置の両側に分離している透過型のセンサを備えた場合と比較して、煩雑な光軸合わせの作業が不要となる。したがって、第 1 センサ 55 及び第 2 センサ 56 の組み付け作業を簡単かつ迅速に行えるようになる。また、第 1 センサ 55 及び第 2 センサ 56 による串の有無の検出精度を向上させることがで

きる。また、第 1 センサ 5 5 及び第 2 センサ 5 6 として、比較的安価なセンサを使用できるので、串供給装置 1 の製造コストを低く抑えることができる。さらに、第 1 センサ 5 5 及び第 2 センサ 5 6 は、それらの検出部 5 5 a , 5 6 a がガイド板ブラケット 5 2 の貫通穴 5 2 a , 5 2 b を介してスライド面 4 1 a 上の第 1 の位置 X と第 2 の位置 Y それぞれに対向して配置されているので、簡単な構成で、搬送路 4 0 を搬送される串の有無を正確に検出できるようになる。

【 0 1 0 4 】

以上本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲、及び明細書と図面に記載された技術的思想の範囲内において種々の変形が可能である。なお直接明細書及び図面に記載のない何れの形状・構造・材質であっても、本願発明の作用・効果を奏する以上、本願発明の技術的思想の範囲内である。

10

【 符号の説明 】

【 0 1 0 5 】

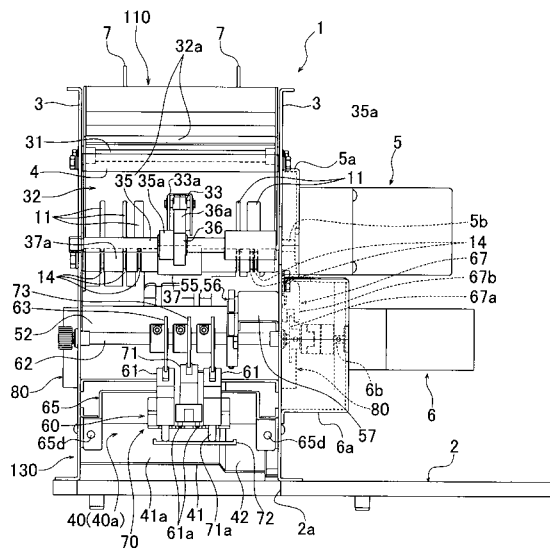
1	串供給装置	
2	ベース板	
3	側板	
4	連結軸	
5	上部モータ（第 1 モータ）	
6	下部モータ（第 2 モータ）	
7	幅板	20
1 1	（ 1 1 a ~ 1 1 d ） スリット	
1 4	円周溝	
2 0	ホッパー	
2 0 a	下端部	
2 1	投入口	
2 2	背板	
2 9	傾斜板	
2 9 a	傾斜面	
3 0	攪拌開閉機構（攪拌開閉手段）	
3 1	支軸	30
3 2	掻き揚げ板	
3 3	ローラー	
3 5	第 1 回転軸	
3 6	掻き揚げ用カム	
3 7	ストッパー	
3 8	スプリング（付勢手段）	
4 0	搬送路	
4 0 a	排出口	
4 1	スライド板	
4 1 a	スライド面	40
5 1	ガイド板	
5 1 a	ガイド面	
5 2	ガイド板ブラケット（支持部材）	
5 2 a , 5 2 b	貫通穴	
5 5	第 1 センサ（第 1 串検出手段）	
5 5 a	検出部（投光部及び受光部）	
5 6	第 2 センサ（第 2 串検出手段）	
5 6 a	検出部（投光部及び受光部）	
6 0	分離排出機構	
6 1	分離部材	50

- 6 1 a 押えピン (押え部材)
- 6 2 第 2 回 転 軸
- 6 3 分 離 用 カ ム
- 6 4 ス プ リ ン グ
- 6 5 保 持 板 (保 持 部 材)
- 6 6 ス プ リ ン グ (付 勢 手 段)
- 6 8 ガ イ ド 軸
- 7 0 ユ ニ ッ ト 部 品
- 7 1 開 閉 部 材
- 7 1 a 開 閉 棒 (開 閉 体)
- 7 3 開 閉 用 カ ム
- 7 4 ス プ リ ン グ
- 7 6 ス プ リ ン グ (付 勢 手 段)
- 7 8 ガ イ ド 軸
- 8 0 高 さ 調 節 機 構
- 1 1 0 串 投 入 部
- 1 2 0 串 搬 送 部
- 1 3 0 串 排 出 部
- 2 0 1 丸 串
- 2 0 2 角 串
- 2 0 3 平 串
- 2 0 4 鉄 砲 串
- 2 0 4 a 突 出 片
- L 串

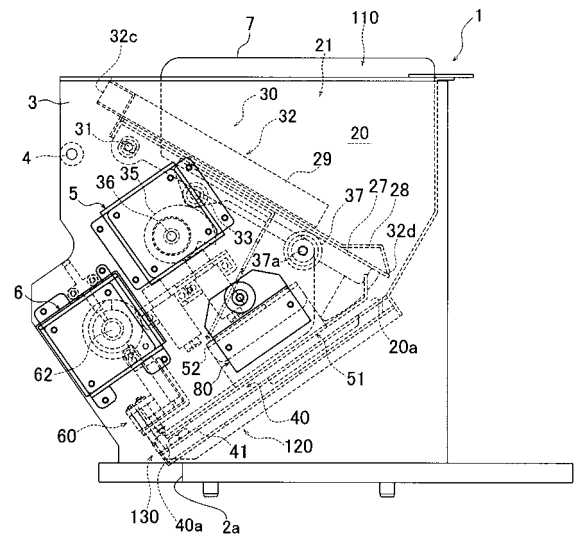
10

20

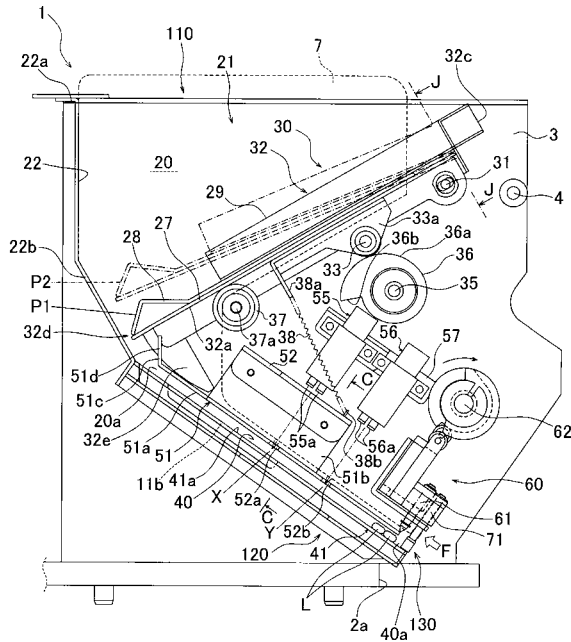
【 図 1 】



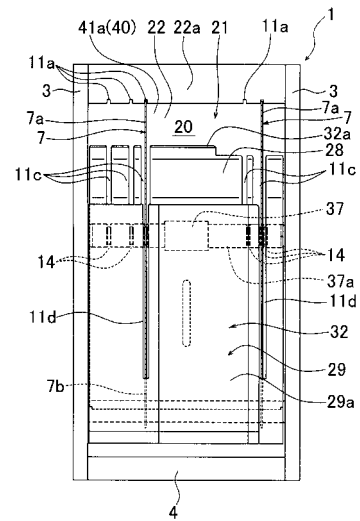
【 図 2 】



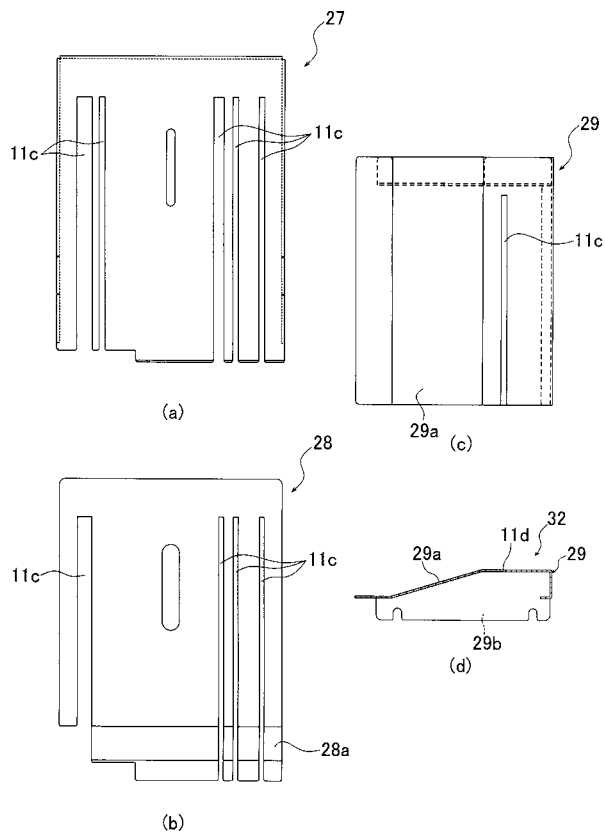
【図 3】



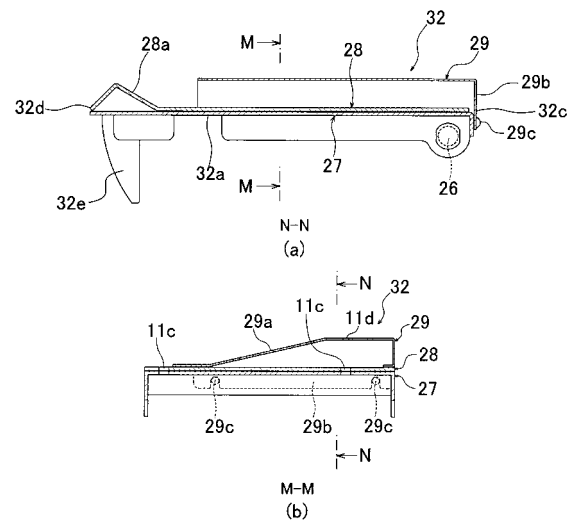
【図 4】



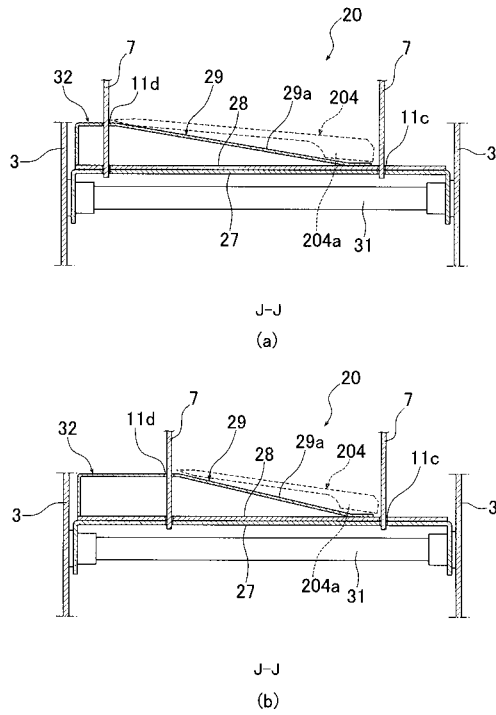
【図 5】



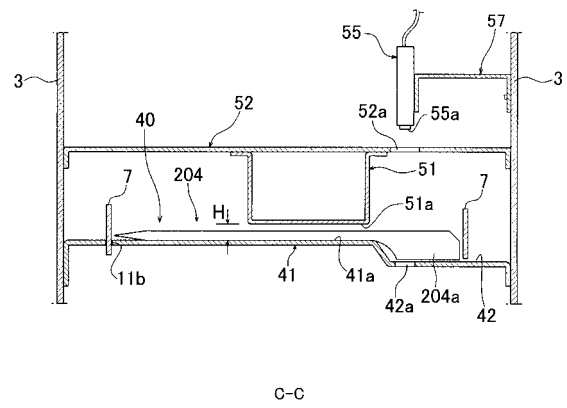
【図 6】



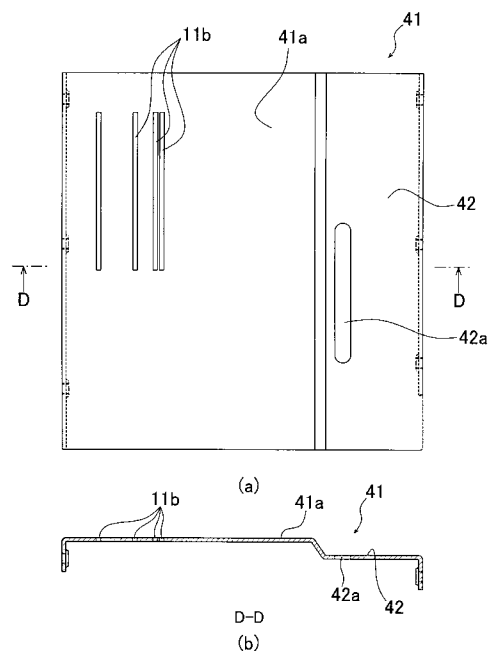
【図 7】



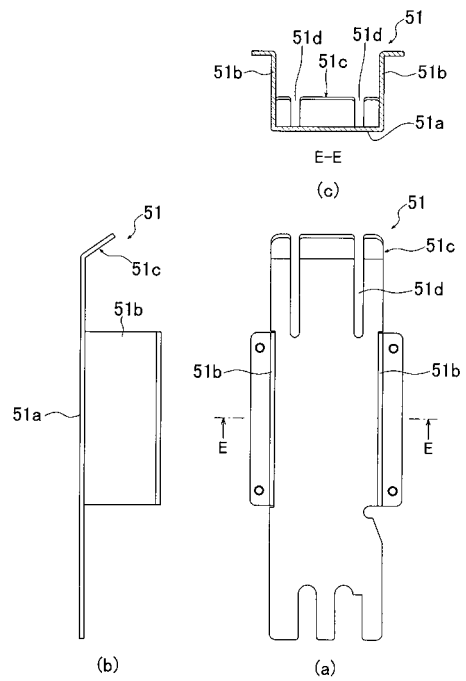
【図 8】



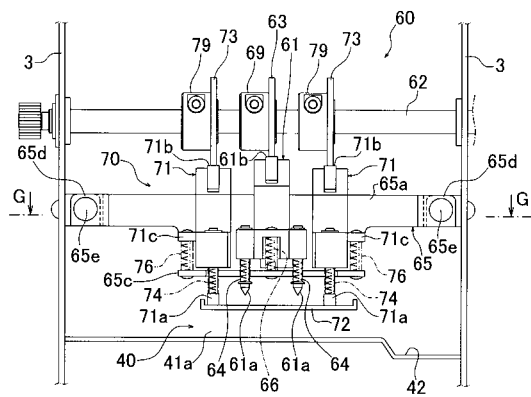
【図 9】



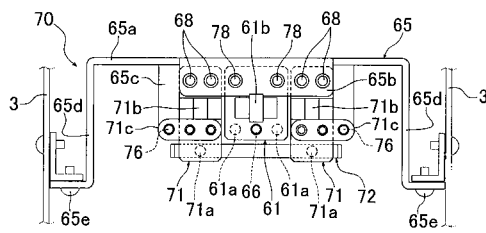
【図 10】



【図 1 1】

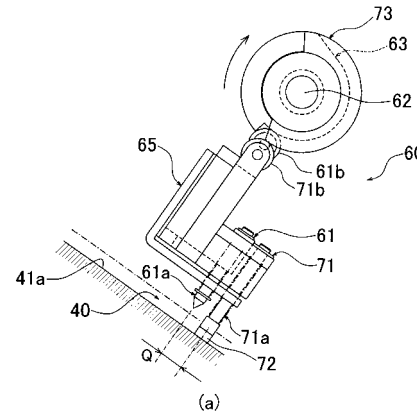


(a)

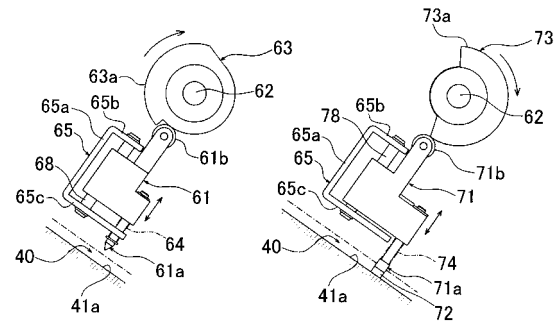


(b)

【図 1 2】



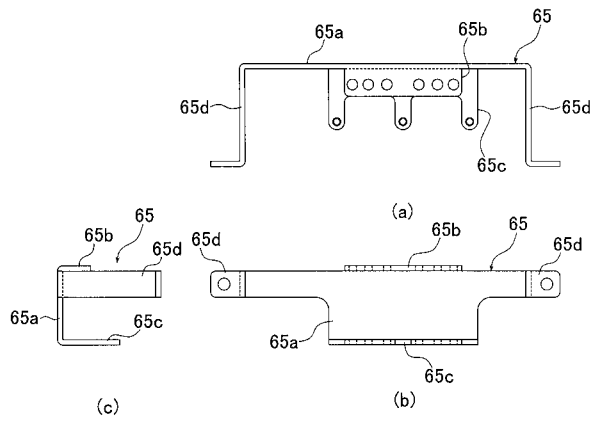
(a)



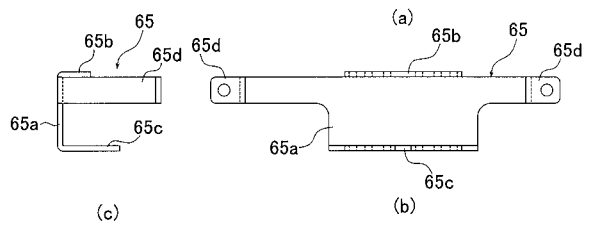
(b)

(c)

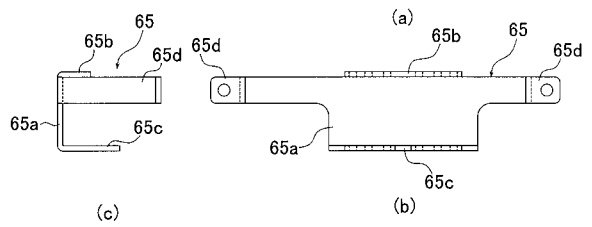
【図 1 3】



(a)

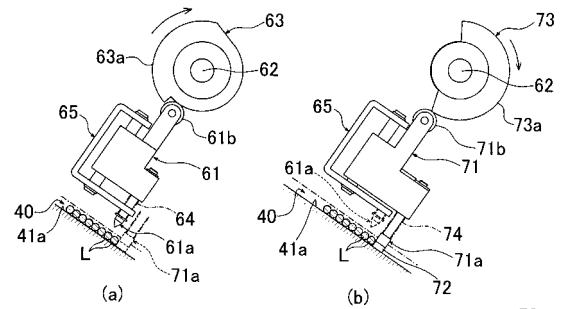


(b)

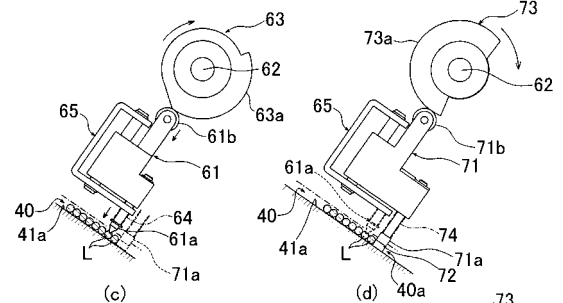


(c)

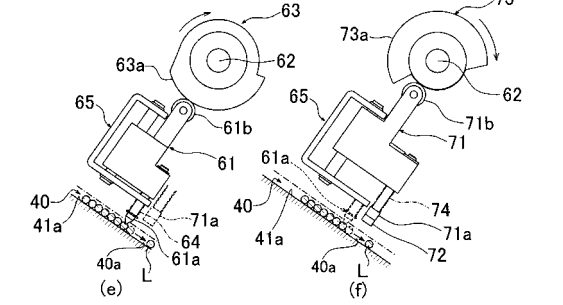
【図 1 4】



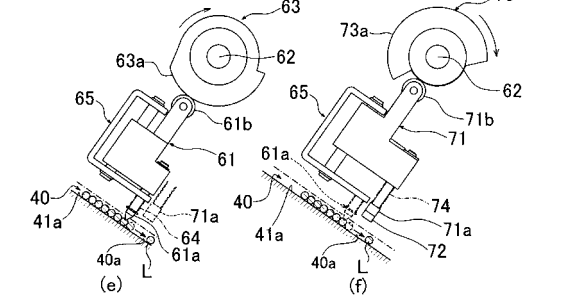
(a)



(b)



(c)



(d)

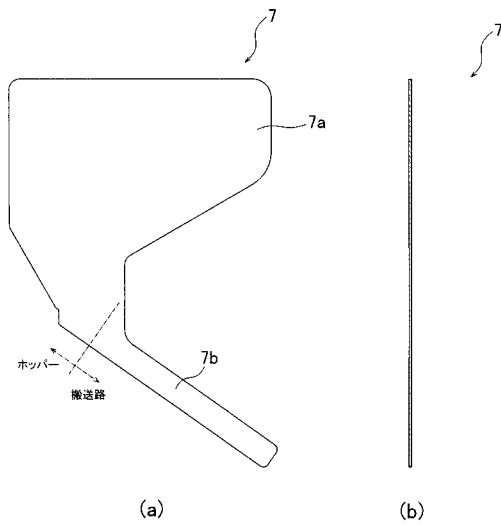


(e)

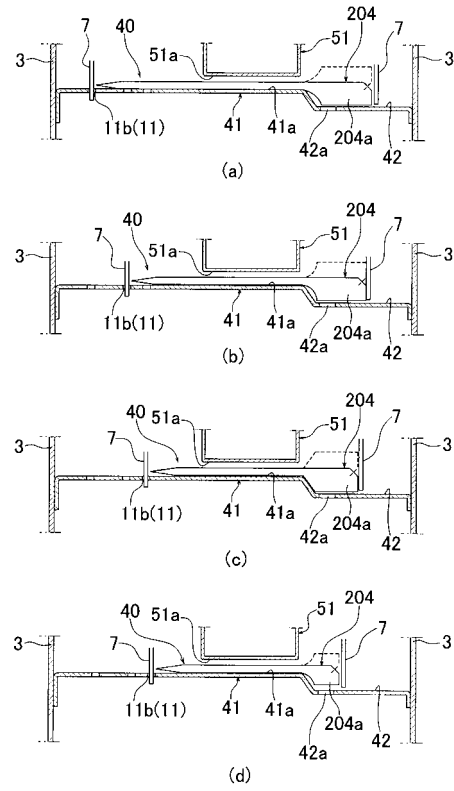


(f)

【図 15】



【図 16】



【図 17】

