

(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2014-207901

(P2014-207901A)

(43) 公開日 平成26年11月6日(2014.11.6)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**A 2 3 L 1/20 (2006.01)** A 2 3 L 1/20 1 0 4 F 4 B 0 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 54 頁)

(21) 出願番号 特願2014-74392 (P2014-74392)  
 (22) 出願日 平成26年3月31日 (2014. 3. 31)  
 (31) 優先権主張番号 特願2013-74355 (P2013-74355)  
 (32) 優先日 平成25年3月29日 (2013. 3. 29)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 591162631  
 株式会社高井製作所  
 石川県野々市市稲荷1丁目1番地  
 (74) 代理人 100105809  
 弁理士 木森 有平  
 (74) 代理人 100151356  
 弁理士 浅香 小百合  
 (72) 発明者 高井 東一郎  
 石川県野々市市稲荷1丁目1番地 株式会  
 社高井製作所内  
 (72) 発明者 本田 健治  
 石川県野々市市稲荷1丁目1番地 株式会  
 社高井製作所内  
 Fターム(参考) 4B020 LB02 LC10 LP21 LR08

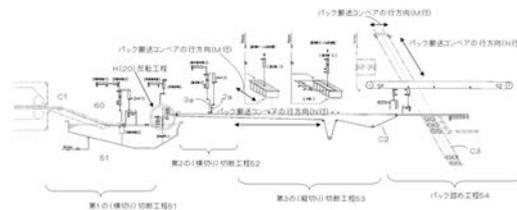
(54) 【発明の名称】 豆腐生地の切断方法及び切断装置

(57) 【要約】

【課題】 離水が生じ難く豆腐の変形を生じ難くしつつ切断するとともに、パック詰めや油揚げ工程への搬送を多様でかつ効率的にして、高い切断処理能力を可能にする。

【解決手段】 連続的に成形されるシート状豆腐生地Tからパック詰めする大きさの少なくとも2行分の行幅を有する複数行分の太帯状豆腐生地に行方向で切断する第1の切断工程と、第1の切断工程により切断した少なくとも2行分を有する複数行分の太帯状豆腐生地を1個分の行幅の細帯状豆腐生地に行方向で切断する第2の切断工程とを備え、特に前記第2の切断工程では、前記搬送コンベアC2上の複数行分の太帯状豆腐生地を停止させる上流側ないしは下流側又は左側ないしは右側の位置決め手段により複数行分の豆腐生地を停止させ位置決めした状態で第2の切断刃が複数行分の太帯状豆腐生地T1をその行方向で細帯状豆腐生地T2に切断する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

豆腐生地搬送装置により連続的に搬送されて成型される複数分のシート状豆腐生地から第 1 の切断工程によって切り出され、その進行方向を列方向、その進行方向と直角に交わる方向を行方向として、豆腐生地最小単位の少なくとも 2 個分の辺に相当する長さを列方向の短辺に有し、豆腐生地最小単位の少なくとも 2 個分の辺に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体であって豆腐生地最小単位の複数分が行列状に配列した太帯状豆腐生地から、豆腐生地最小単位の少なくとも 1 個分の辺に相当する長さを列方向の短辺に有し豆腐生地最小単位の少なくとも 2 個分の辺に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体であって豆腐生地最小単位の複数分が 1 行状に配列した複数行の細帯状豆腐生地に切断する第 2 の切断工程であって、該第 2 の切断工程では、該太帯状豆腐生地を第 2 の位置決め手段の第 2 の位置決め部材によって位置決めさせた状態にして該第 2 の切断工程の第 2 の切断刃で切断するか、又は、該太帯状豆腐生地を該第 2 の位置決め手段の第 2 の位置決め部材によって位置決めさせた状態にした後に該太帯状豆腐生地から該第 2 の位置決め部材が離れた後に該第 2 の切断刃で切断することを特徴とする豆腐生地の切断方法。

10

**【請求項 2】**

列方向に切断する第 3 の切断刃を行方向に少なくとも 1 枚以上備え列方向に沿って切断するように配設した第 3 の切断刃ユニットによって、前記第 2 の切断工程で切断した複数行の前記細帯状豆腐生地を最小単位の列方向に一斉に同時ないしはほぼ同時に切断する第 3 の切断工程を備えることを特徴とする請求項 1 記載の豆腐生地の切断方法。

20

**【請求項 3】**

複数行の細帯状豆腐生地を列方向及び / 又は行方向の第 3 の位置決め手段によって位置決めさせた状態にして該第 3 の切断工程の切断刃で切断するか、又は、該複数行の細帯状豆腐生地を該列方向及び / 又は行方向の第 3 の位置決め手段によって位置決めさせた状態にした後に該細帯状豆腐生地から該第 3 の位置決め手段が離れた後に該第 3 の切断刃で切断する第 3 の切断工程を備えることを特徴とする請求項 2 記載の豆腐生地の切断方法。

**【請求項 4】**

豆腐生地搬送装置により連続的に搬送されて成型される複数分のシート状豆腐生地から第 1 の切断工程によって切り出され、その進行方向を列方向、その進行方向と直角に交わる方向を行方向として、豆腐生地最小単位の少なくとも 2 個分の辺に相当する長さを列方向の短辺に有し、豆腐生地最小単位の少なくとも 2 個分の辺に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体であって豆腐生地最小単位の複数分が行列状に配列した太帯状豆腐生地から、豆腐生地最小単位の少なくとも 1 個分の辺に相当する長さを列方向の短辺に有し豆腐生地最小単位の少なくとも 2 個分の辺に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体であって豆腐生地最小単位の複数分が 1 行状に配列した複数行の細帯状豆腐生地に切断する第 2 の切断工程と、行方向に少なくとも 1 枚以上備えた第 3 の切断刃ユニットによって、列方向に一斉に同時ないしはほぼ同時に切断して、複数行及び複数列に配列する複数個の豆腐生地最小単位の切断する第 3 の切断工程を備えることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の豆腐生地の切断方法。

30

**【請求項 5】**

前記第 2 の切断工程では、前記太帯状豆腐生地を第 2 の位置決め手段の第 2 の位置決め部材によって位置決めさせた状態にして該第 2 の切断工程の第 2 の切断刃で切断するか、又は、該太帯状豆腐生地を該第 2 の位置決め手段の第 2 の位置決め部材によって位置決めさせた状態にした後に該太帯状豆腐生地から該第 2 の位置決め部材が離れた後に該第 2 の切断刃で切断することを特徴とする請求項 4 記載の豆腐生地の切断方法。

40

**【請求項 6】**

前記第 2 の切断工程の第 2 の位置決め手段の第 2 の位置決め部材を前記第 2 の切断工程の前記第 2 の切断刃と平行（行方向）に配設し、該第 2 の位置決め部材が前記太帯状豆腐生地の上流端及び / 又は下流端に接して列方向の位置決めをすることを特徴とする請求項 1、4 ないし 5 記載のいずれか 1 項記載の豆腐生地の切断方法。

50

**【請求項 7】**

前記第 2 の切断工程の第 2 の位置決め手段の前記第 2 の位置決め部材が前記第 2 の切断工程の前記第 2 の切断刃と直交する方向（列方向）に配設し、該第 2 の位置決め部材が前記太帯状豆腐生地の上端及び右端に接して行方向の位置決めをすることを特徴とする請求項 1、4 ないし 5 のいずれか 1 項記載の豆腐生地の切断方法。

**【請求項 8】**

前記第 2 の切断工程の前記切断刃が、前記第 2 の位置決め手段の前記第 2 の位置決め部材が前記太帯状豆腐生地に接すると同時に連動動作するか、又は、遅れて該太帯状豆腐生地に接するよう連動動作して、位置決めされた該太帯状豆腐生地を切断することを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項記載の豆腐生地の切断方法。

10

**【請求項 9】**

前記第 1、2 ないし第 3 の切断工程の前記切断刃が、前記位置決め手段の前記位置決め部材が前記豆腐生地に接すると同時に連動動作するか、又は、遅れて該豆腐生地に接するよう連動動作して、位置決めされた該豆腐生地を切断することを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項記載の豆腐生地の切断方法。

**【請求項 10】**

豆腐生地搬送装置の進行方向を列方向、その進行方向と直角に交わる方向を行方向として、連続的に搬送されて成型されるシート状豆腐生地から第 1 の切断ユニットの第 1 の切断刃によって行方向に沿って切り出された、豆腐生地最小単位の少なくとも 2 個分に相当する辺の長さを列方向の短辺に有し豆腐生地最小単位の少なくとも 2 個分の辺に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体である太帯状豆腐生地を搬送する豆腐生地搬送装置と、該豆腐生地搬送装置上の該太帯状豆腐生地から豆腐生地最小単位 1 個分の辺に相当する長さを列方向の短辺に有し豆腐生地最小単位の少なくとも 2 個分に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体である少なくとも 2 行の細帯状豆腐生地に行方向に沿って切断する第 2 の切断刃を備えた第 2 の切断ユニットと、該第 2 の切断ユニットと連動して、前記太帯状豆腐生地を予め位置決めする第 2 の位置決め部材を有する第 2 の位置決めユニットを備えることを特徴とする豆腐生地の切断装置。

20

**【請求項 11】**

豆腐生地最小単位の少なくとも 1 個分の辺に相当する長さを列方向の短辺に有し豆腐生地最小単位の少なくとも 2 個分の辺に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体であって豆腐生地最小単位の複数分が 1 行状に配列した前記細帯状豆腐生地の少なくとも 2 行を一斉に同時ないしほぼ同時に列方向に沿って切断して行列状に配列した複数の豆腐生地最小単位にする第 3 の切断刃を多数備えた第 3 の切断刃ユニットを備えることを特徴とする請求項 10 記載の豆腐生地の切断装置。

30

**【請求項 12】**

前記第 3 の切断刃ユニットと連動して前記細帯状豆腐生地を予め位置決めする第 3 の位置決め部材を有する第 3 の位置決めユニットを備えることを特徴とする請求項 11 記載の豆腐生地の切断装置。

**【請求項 13】**

前記第 2 の位置決め部材が前記第 2 の切断刃と平行（行方向）に配設し、前記第 2 の位置決め部材が前記太帯状豆腐生地の上流端及び / 又は下流端に接して列方向に挟むように位置決めをする位置決め部材であることを特徴とする請求項 10 ないし 12 のいずれか 1 項記載の豆腐生地の切断装置。

40

**【請求項 14】**

前記第 3 の位置決め部材が前記第 3 の切断刃と直交する方向（列方向）に配設し、前記第 3 の位置決め部材が前記細帯状豆腐生地の上流端及び / 又は下流端に接して列方向に挟むように位置決めをする位置決め部材であることを特徴とする請求項 12 記載の豆腐生地の切断装置。

**【請求項 15】**

前記第 2 の位置決め部材が前記切断刃と直交する方向（列方向）に配設し、前記第 2 の

50

位置決め部材が前記太帯状豆腐生地の上端及び右端に接して行方向に挟むように位置決めをすることを特徴とする請求項 10 又は 13 のいずれか 1 項記載の豆腐生地の切断装置。

【請求項 16】

前記第 3 の位置決め部材が前記第 3 の切断刃と平行（列方向）に配設し、前記位置決め部材が前記細帯状豆腐生地の上端及び右端に接して行方向に挟むように位置決めをすることを特徴とする請求項 12 又は 14 のいずれか 1 項記載の豆腐生地の切断装置。

【請求項 17】

水中ないしは半水中ないしは陸上にある前記複数分の前記太帯状豆腐生地を、陸上にある前記第 2 の切断工程に送り出す送り出し機構を備え、この送り出し機構が前記第 2 の切断工程における前記太帯状豆腐生地の上流端を位置決めする第 2 の位置決め手段を兼用することを特徴とする請求項 10 ないし 16 のいずれか 1 項記載の豆腐生地の切断装置。

10

【請求項 18】

水中ないしは半水中ないしは陸上にある前記複数分の前記太帯状ないしは前記細帯状豆腐生地を、陸上にある前記第 3 の切断工程に送り出す送り出し機構を備え、この送り出し機構が前記第 3 の切断工程における前記細帯状豆腐生地の上流端を位置決めする第 3 の位置決め手段を兼用することを特徴とする請求項 12、請求項 14 又は 16 のいずれか 1 項記載の豆腐生地の切断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンベアにて搬送されるシート状ないしブロック状の豆腐生地を搬送方向に沿って所定サイズに切断し間隔を開ける豆腐生地製造装置の切断方法及び切断装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来は、連続成型機にて連続的に凝固成型されたシート状の豆腐生地は、連続成型機の下側コンベアによって水中ないしは陸上に搬送されながら、固定のロール切断刃によって搬送方向（列方向）に沿って製品 1 個分（1 丁分）の列幅で縦切りされて、次に搬送方向と直交する方向（行方向）で製品 1 個分（1 丁分）の行幅で横切りされる（特許文献 1、3、8、9）。また同様に型箱で成型されたブロック状の豆腐生地は水中ないしは陸上で移送されながら、切断機構にて搬送方向と直交する方向に切断（横切り）され、その横切りでは製品 1 個分（1 丁分）の行幅で 1 行分の小さいブロック状の豆腐を切り出す。次に、小さいブロック状の豆腐が水中で移送されながら、列方向の切断分配機構にて搬送方向に沿って所定間隔で切断され間隔を開けられて整列された状態となり、パック詰め機構（自動パック詰め装置）にてパック詰めされる（特許文献 2、4～7）。豆腐を油揚げ等の揚げ物とする場合には、切断分配機構の下流にフライヤーが配される。豆腐を凍り豆腐や冷凍豆腐とする場合には、切断分配機構の下流にフリーザーが配される。本明細書では、木綿豆腐や絹ごし豆腐、ソフト木綿豆腐、ソフト豆腐、油揚げ生地、厚揚げ生地、生揚げ生地、凍り豆腐生地、これらの冷凍豆腐生地または凍結乾燥豆腐生地（FD；フリーズドライ）の食品を豆腐生地と称する。なお、豆乳や豆腐生地は本機構の前後工程は特に限定せず、例えば殺菌処理された豆乳や豆腐生地でもよい。

30

40

【0003】

従来、上記ベルト状の豆腐生地（ブロック状の豆腐生地）は、コンベアにて搬送されながら、水の無い状態（陸上）で切断されるか、水中で切断される。水の無い状態で豆腐を切断する切断分配機構としては、例えば特許文献 1 から 3 が文献公知となっており、水中で豆腐を切断する切断分配機構としては、例えば特許文献 4 から 7 が文献公知となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

50

- 【特許文献1】特開平5 - 57672号公報
- 【特許文献2】特開平11 - 42592号公報
- 【特許文献3】特開平11 - 300692号公報
- 【特許文献4】特開平3 - 143369号公報
- 【特許文献5】特開平4 - 173067号公報
- 【特許文献6】特開平4 - 299953号公報
- 【特許文献7】特公平6 - 61234号公報
- 【特許文献8】特開2012 - 120522号公報（特許5064556号公報）
- 【特許文献9】実開昭51 76595号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、豆腐生地の量産が可能な自動連続製造ラインにおいては、製造原価低減のため高速化が求められている。特許文献3のように時間あたり3,000~4,000丁の処理能力に高める形態が示されているが、その数倍の処理能力が要求され、機械の動きも更なる高速化が求められている。また、近年のパック詰め作業は、高速化処理と共に、多様なバリエーションが求められており（例えば、多数列同時パック詰め）、又、油揚げ工程、焼き工程、冷凍工程等に移行する際にも、多様な大きさや形状のバリエーションが求められ、これに合わせた搬送も要求されている。

【0006】

20

他方、従来 of 切断方法では、連続成型機にて連続的に凝固成型されたシート状の豆腐生地を第1切断工程で先ず例えばパック詰めする大きさ（豆腐生地最小単位）の1丁分の列幅で列方向に切断して、水槽中に入れて、このパック詰め列方向（1丁分の幅）の豆腐生地进行搬送コンベアで搬送させながら第2切断工程で行方向に1丁ごとに切断して水中でパック詰めする（特許文献8）。

【0007】

しかしながら、連続成型機にて連続的に凝固成型されたシート状の豆腐生地を切断工程でパック詰めする大きさ（1丁分の行幅）で1行単位で切断する形態では、豆腐生地を傷めないように切ってゆっくり送り出す動作が必要で切断工程にかかる時間の制約から、連続ラインの処理能力は概ね時間あたり5,000丁が限界であった。無理に切断工程の各動作速度を速めると、豆腐生地を傷めたり、搬送ベルト上をスリップして定位置を外れて切断寸法精度が低下し、機械的な耐久性も低下する事態になるなどの問題を有していた。このため、その後の工程でパック詰め等すると、欠けや重量不足等の不良品として扱われることが多くなる。特に、柔らかい豆腐生地では変形やロスを生じ難くしつつ高精度で切断することは難しかった。なお、油揚げ工程においても、生地が傷んだり、切断寸法バラツクと、油揚げが変形する等のロスを増やす結果になった。

30

【0008】

そこで本発明の目的は、柔らかい豆腐生地でも傷めにくく変形やロスを生じ難くしつつ高精度で切断するとともに、パック詰めや油揚げ工程等への搬送を多様でかつ効率的にして処理能力を時間あたり5,000~20,000丁と高めた連続製造ラインを提供することを目標として、律速工程である切断工程を改善した高い処理能力を有する豆腐生地の切断方法及び切断装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

(1)本発明としては、豆腐生地の切断方法であって、豆腐生地搬送装置により連続的に搬送されて成型される複数分のシート状豆腐生地から第1の切断工程によって切り出され、その進行方向を列方向、その進行方向と直角に交わる方向を行方向として、豆腐生地最小単位の少なくとも2個分の辺に相当する長さを列方向の短辺に有し、豆腐生地最小単位の少なくとも2個分の辺に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体であって豆腐生地最小単位の複数分が行列状に配列した太带状豆腐生地から、豆腐生地最小単位の少なく

50

とも1丁分(1個分)の辺に相当する長さを列方向の短辺に有し豆腐生地最小単位の少なくとも2個分の辺に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体であって豆腐生地最小単位の複数分が1行状に配列した複数行の細帯状豆腐生地に切断する第2の切断工程であって、該第2の切断工程では、該前記太帯状豆腐生地に第2の位置決め手段の第2の位置決め部材によって位置決めさせた状態にして該第2の切断工程の第2の切断刃で切断するか、又は、前記該太帯状豆腐生地に該第2の位置決め手段の第2の位置決め部材によって位置決めさせた状態にした後に該太帯状豆腐生地から該第2の位置決め部材が離れた後に該第2の切断刃で切断することを特徴とする。

本発明の豆腐生地は油揚げ生地、薄揚げ・厚揚げ、生揚げ・絹生揚げの生地、焼き豆腐生地、ソフト木綿豆腐、木綿豆腐、ソフト豆腐、絹ごし豆腐、これらの冷凍豆腐生地、凍結乾燥豆腐生地などを含む。

ここで、連続的に搬送されて成型されるシート状豆腐生地とは、連続成型機で連続して無端状に成型されて、最小単位の豆腐生地が行方向にN個分及び/又は高さ方向にL個分に相当し(N=2、L=1)、かつ列方向に多数個分(M)に相当する無端状豆腐生地であり、又は連続成型機で型枠を備えた形態で行方向にN個分及び/又は高さ方向にL個分に相当し(N=2、L=1)、かつ列方向にM個分(M=2)に相当するブロック状豆腐生地である。連続成型機の下布や下側キャタピラー等の搬送ベルトの駆動は一般に連続駆動であるが、後工程の切断装置等と同期連動する断続駆動であってもよい。太帯状豆腐生地とは、豆腐生地最小単位の少なくとも2個分の辺に相当する長さを列方向の短辺に有し、豆腐生地最小単位の少なくとも2個分の辺に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体であって豆腐生地最小単位の複数分が行列状に配列した豆腐生地である。細帯状豆腐生地とは、豆腐生地最小単位の少なくとも1個分の辺に相当する長さを列方向の短辺に有し豆腐生地最小単位の少なくとも2個分の辺に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体であって豆腐生地最小単位の複数分が1行状に配列した豆腐生地である。いずれの帯状豆腐生地も両端の生地耳を除去する場合は、行方向の長辺の長さは取り除く両端の生地耳の長さを加えた長さになる。ここで、最小単位の豆腐生地とは、カット豆腐と言われる包装豆腐製品の最小単位、いわゆる1丁(1個)であるか、又は後工程に必要な最小サイズであり、冷凍工程やフライ工程等に応じたサイコロ形や賽の目形や短冊形等の小さなサイズまで含む。

従来、豆腐生地の連続製造装置では、連続的に成型・搬送されるベルト状豆腐を各製品サイズに切断して間隔を広げるように整列する切断・整列工程は全体のライン能力を決定する律速工程の一つである。従来は第1切断で1列ごとに切断し、第2切断で1行ごとに切断する方式である(特許文献8)。これに対して、本発明では第1の切断工程で少なくとも2行以上の豆腐生地をまとめて1回の動作で切り出して、第2の切断工程で1行ごとに1回の動作で切断する2段階の切断工程とする。更に第3切断で1丁(1個)毎に列方向で切断する工程、更に賽の目(サイコロ状)に細断する切断工程などを伴う多段階の切断工程を設けもよい。本発明によれば、連続的に成型されるシート状豆腐生地から少なくとも2個分の行方向及び列方向を有する複数分の幅広い太帯状豆腐生地に第1切断工程として切断し、次に1個分の行幅(ないしは列幅)を有する細長い細帯状豆腐生地に第2切断工程として位置決めして切断するので(第1切断工程の位置決めも適宜実施することが好ましい)、機械的動作を可及的に速くでき、機械的動作時間に余裕を作ることができるので、従来よりも高い切断精度で効率的で大量生産向きである。結果的に型崩れや味抜けが防止でき、陸上であっても、柔らかい豆腐生地であっても、豆腐生地の歪みを防止して、精度よく綺麗に切断することができる。なお、前記第2の位置決め手段や位置決め部材の動作は単独でもよく、搬送コンベア動作との協働によって位置決めする形態であってもよい。

また、第1の切断刃や特に第2の切断刃による切断の前ないしは切断時に、前記搬送コンベア上の前記豆腐生地を列方向ないしは行方向からの位置決め手段によって停止させた状態にしておくことにより、柔らかい豆腐生地であっても、豆腐生地の歪みを防止して、綺麗に切断することができる。また、第2切断工程で豆腐生地を停止させた状態から離れる

10

20

30

40

50

瞬間の直前や直後以降に切断すると、豆腐生地と切断刃や位置決め部材との密着性による豆腐生地の位置ずれを軽減できるとともに、片側位置決めや両側位置決めを行なった後、離れても、豆腐生地をその安定感をもって切断することができる。

なお従来法のように、前記シート状生地をあらかじめ、第1切断としてロールカッターや多連包丁刃等で列方向に切断しておいてもよく、その場合でも、第2切断として行方向に幅広く切断して太帯状豆腐生地のように切り出して1個分の列幅を有する複数分の豆腐生地の集合物（列方向に細長い細帯状豆腐生地が行方向に並んだ状態）として、次に第3切断として行方向に複数行の細帯状豆腐生地のようにまとめて切断して1個単位の豆腐生地を得る形態であってもよい。また従来と同じように、前記連続成型されるシート状豆腐の両端は角に丸みや不良な表面がある場合、両端の一部は耳として切断して取り除く場合では、豆腐自身の柔らかさやダレ具合（自重による行方向への広がり方）による拡張、冷却時の収縮も考慮した上で、前記太帯状豆腐生地ないしは前記細帯状豆腐生地の行方向の長さは豆腐生地最小単位の複数分の長さの追加して生地耳分だけ少し長めに設定される。

ここで、停止させた状態した後に太帯状豆腐生地から離れた状態にしてとは、第2の位置決め手段や位置決め手段を兼用する第2の切断刃などが、太帯状豆腐生地を位置決めした停止状態から離れた瞬間ないしはそれ以降の状態であり、また搬送コンベア上において上流側で位置決めしてから下流側に移動して切断される形態でもよく、第2の切断工程の直前ないしは手前の位置で一旦位置決めした状態しておくことである。特に陸上での切断時においてダレが少ない硬い豆腐生地において好ましい形態である。柔らかい豆腐生地においても、無理に位置決め手段で挟んだり押されると、その際に太帯状豆腐生地を傷めたり、位置決め手段に接することによる太帯状豆腐生地の歪みがあるまま切断されて、歪んで不均等な形になり、B級品やロスになる場合もあるからである。そのため太帯状豆腐生地にかかる歪みを除いてから切断することで、不均等な形の製品を少なく、全体を平均化できる場合がある。また一旦位置決めして位置決め部材が太帯状豆腐生地から離れて、歪みなどを修正して、再び切断時に太帯状豆腐生地に接して位置決めしながら切断する形態であってもよく、また位置決め部材が何回か豆腐生地に接したり離れたりの繰り返し動作を行って歪みを平均的に修正して切断する形態であってもよい。この場合、切断時は豆腐生地から離れていても、接していてもよい。なお停止させた状態した後に離れた状態にする点はシート状豆腐生地や細帯状豆腐生地に対しても同様である。

【0010】

(2)本発明としては、豆腐生地の切断方法であって、豆腐生地最小単位の少なくとも1個分の辺に相当する長さを列方向の短辺に有し豆腐生地最小単位の少なくとも2個分の辺に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体であって豆腐生地最小単位の複数分が1行状に配列した複数行の細帯状豆腐生地を、列方向に切断する第3の切断刃を行方向に少なくとも1枚以上備え列方向に沿って切断するように配設した第3の切断刃ユニットによって、前記第1の切断工程又は前記第2の切断工程で切断した複数行の細帯状豆腐生地を最小単位の列方向に一斉に同時ないしはほぼ同時に切断する第3の切断工程を備えることを特徴とする。

ここで本発明における細帯状豆腐生地は(1)のようにシート状豆腐生地から第1の切断工程によって得た太帯状豆腐生地を第2の切断工程で切断して得た細帯状豆腐生地が好ましい形態であるが、シート状豆腐生地から第2の切断工程を省き第1の切断工程によって1行ずつ切断されて得た細帯状豆腐生地であってもよい。

本発明によれば、第3の切断工程において前工程から搬送された複数行の細帯状豆腐生地を列方向に切断する第3の切断刃を1つ以上備えた切断刃ユニットによって複数行及び複数列に配列する複数の豆腐生地最小単位に一斉に同時ないしはほぼ一斉ないしはほぼ同時に切断するので、1工程ないしは1動作（切断刃の上下1回の往復動作ないしは回動動作、列方向で下流～上流間で一方向に動かす水平動作ないしは回転動作など）で多数の最小単位の豆腐生地（1個分）を同時ないしはほぼ同時に得ることができ、切断処理能力を大幅に高める効率的な切断が可能である。第3の切断刃は行方向に少なくとも1枚以上で平行に並べた形態あって、細帯状豆腐生地の両端を耳として切断する場合は行方向の豆腐生

10

20

30

40

50

地最小単位の数(N)に1つ多い数(N+1)を備える。第3の切断刃は中華包丁型切断刃、ナイフ型切断刃、円形切断刃(ロールカッター)等で昇降動作、回転動作、水平動作、往復動作、一定方向の周回動作等を行う機構を備える。切断動作では搬送コンベアの駆動と合わせて列方向に切断するようにしてもよい。これら切断刃やその切断動作を適宜組み合わせ合わせて同時ないしほぼ同時に、複数行の細帯状豆腐生地を略一度に、略一斉に切断する。ここでほぼ同時とは、例えば下流側細帯状豆腐生地の下流側から切断刃が切り込み、上流側の細帯状豆腐生地の上流側へ切断刃が水平動作して1動作で短時間に順次に切断することを意味する。

ここで第3の切断刃が中華包丁型切断刃の場合は切断後、行方向に広がり、最小単位の豆腐生地の行方向の間隔を開いて整列させる動作も行ってもよい(図3)。また第3の切断刃がナイフ型切断刃やロールカッターの場合は後述する千鳥式の豆腐生地分配整列方法であっても、2つ以上の搬送コンベアによる速度差分配整列方法であってもよい。また第2の切断刃もナイフ型切断刃やロールカッターであってもよく、切断後に細帯状豆腐生地の前後間隔を広げて整列する方法として、2つ以上の搬送コンベアによる速度差分配整列方法を用いてもよい。第1、第2、第3等の切断刃については引き切りするナイフ型やロール型切断刃の方がギロチン式に押し切りする中華包丁型よりも豆腐生地との接触面が少なく洗浄しやすく衛生的である。

#### 【0011】

(3)本発明としては、上記(2)の豆腐生地の切断方法であって、複数行の細帯状豆腐生地を列方向及び/又は行方向の第3の位置決め手段によって位置決めさせた状態にして該第3の切断工程の切断刃で切断するか、又は、該複数行の細帯状豆腐生地を該列方向及び/又は行方向の第3の位置決め手段によって位置決めさせた状態にした後に該細帯状豆腐生地から該第3の位置決め手段が離れた後に該第3の切断刃で切断する第3の切断工程を備えることを特徴とする。

本発明によれば、予め位置決め手段により位置決めして正確な切断を行うことができる。その位置決めは第3の切断工程で切断直前に行うか、ないしは第2の切断工程の直後、行間の間引きに用いた第2の切断刃によって押し送る動作と兼ねてもよく、第2の切断工程における第2の位置決め手段によって位置決めされて細帯状豆腐生地から離れた後に搬送コンベアで位置が変わらないように第3の切断工程に搬送される形態であってもよい。

(4)本発明としては、上記(2)又は(3)の豆腐生地の切断方法であって、豆腐生地搬送装置により連続的に搬送されて成型される複数分のシート状豆腐生地から第1の切断工程によって切り出され、その進行方向を列方向、その進行方向と直角に交わる方向を行方向として、豆腐生地最小単位の少なくとも2個分の辺に相当する長さを列方向の短辺に有し、豆腐生地最小単位の少なくとも2個分の辺に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体であって豆腐生地最小単位の複数分が行列状に配列した太帯状豆腐生地から、豆腐生地最小単位の少なくとも1個分の辺に相当する長さを列方向の短辺に有し豆腐生地最小単位の少なくとも2個分の辺に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体であって豆腐生地最小単位の複数分が1行状に配列した複数行の細帯状豆腐生地に切断する第2の切断工程と、行方向に少なくとも1枚以上備えた第3の切断刃ユニットによって、列方向に一斉に同時ないしはほぼ同時に切断して、複数行及び複数列に配列する複数個の豆腐生地最小単位に切断する第3の切断工程を備えることを特徴とする。

本発明によれば、第1の切断として行方向に切断して前記太帯状豆腐生地を切り出して、次に第2の切断として前記太帯状豆腐生地を行方向で切断して複数行の前記細帯状豆腐生地に切断して、最後に第3切断として複数行の前記細帯状豆腐生地を列方向でまとめて切断して多数の最小単位1個分の豆腐生地を得ることができ、このように多段階で切断することによって、従来よりも切断処理能力を大幅に向上させることができる。

(5)本発明としては、上記(4)の豆腐生地の切断方法であって、前記第2の切断工程では、前記太帯状豆腐生地を第2の位置決め手段の第2の位置決め部材によって位置決めさせた状態にして該第2の切断工程の第2の切断刃で切断するか、又は、該太帯状豆腐生地を該第2の位置決め手段の第2の位置決め部材によって位置決めさせた状態にした後に

10

20

30

40

50

該太帯状豆腐生地から該第2の位置決め部材が離れた後に該第2の切断刃で切断することを特徴とする。

本発明によれば、第1の切断工程で少なくとも2行以上の豆腐生地をまとめて1回の動作で切り出して、第2の切断工程で位置決めして1行ごとに1回の動作で切断し、更に第3切断で位置決めして1丁(1個)毎に切断するという、3段階(多段階)の切断工程と、各工程で位置決めして切断するので(第1切断工程の位置決めも適宜実施することが好ましい)、機械的動作を速めなくても可及的に切断処理能力を高めることができ、従来よりも切断精度が高まり、効率的で大量生産向きである。結果的に型崩れや味抜けが防止でき、柔らかい豆腐生地であっても、豆腐生地の歪みやロスを防止に繋がる。

本発明によれば、特に第2の切断刃や第3の切断刃による切断の前ないしは切断時に、前記搬送コンベア上の前記複数行列分の豆腐生地を列方向ないしは行方向からの位置決め手段によって停止させた状態にしておくことにより、柔らかい豆腐生地であっても、豆腐生地の歪みを防止して、綺麗に切断することができる。また、第2切断工程や第3切断工程で豆腐生地を停止させた状態から離れた瞬間以降に切断すると、豆腐生地と切断刃の密着性による豆腐生地の位置ずれを軽減できるとともに、片側位置決めや両側位置決めを行なった後、離れても、豆腐生地をその安定感をもって切断することができる。

(6)本発明としては、上記(1)(4)(5)の豆腐生地の切断方法において、前記第2の切断工程の位置決め手段の位置決め部材を前記切断工程の前記切断刃と平行(行方向)に配設し、該位置決め部材が前記豆腐生地の上流端及び/又は下流端に接して列方向の位置決めをすることを特徴とする。即ち、本発明では太帯状豆腐生地を細帯状豆腐生地に切断する第2の切断刃と平行な第2の位置決め部材が太帯状豆腐生地の上流側の端面及び/又は下流側の端面に接して、列方向の位置決めを行う形態が特に温かく柔らかい帯状豆腐生地の長手方向が歪みやすいことから好ましい形態である。または細帯状豆腐生地を1個分の豆腐生地に切断する第3の切断刃と直角に交わる方向の第3の位置決め部材が細帯状豆腐生地の上流側の端面及び/又は下流側の端面に接して、列方向の位置決めを行うようにしてもよく、前工程から搬送中に豆腐生地の長手方向の歪みが生じやすいことから第3の切断工程においても好ましい形態である。また第3の切断工程において後述の(10)の発明との併用によって四方から位置決めをしてより一層正確に第3の切断工程の切断を行うことができるので好ましい形態である。なお、各切断工程の前工程から各豆腐生地を押し送る際に用いる押し送り板を上流側の位置決め部材として代用する形態であってもよい

本発明によれば、前記第2の位置決め手段の第2の位置決め部材を前記第2の切断刃と平行(行方向の沿うように)に配設し、該位置決め部材が前記太帯状豆腐生地の上流端及び/又は下流端に接して列方向の位置決めをすることを特徴とする。即ち、前記第2の切断工程の切断刃が太帯状豆腐生地の搬送方向に対して直角な方向(行方向)に沿って切断する行方向の切断刃であり、前記位置決め手段の前記位置決め部材も行方向に沿って配設されて、該太帯状豆腐生地の搬送方向の上流側及び/又は下流側において位置決めをすることによって、該太帯状豆腐生地の歪みを矯正し、第2の切断の切断精度を高めることができる。好ましくは上流側及び下流側において位置決めをすることによって、該太帯状豆腐生地を挟持するように定位置に合わせることになり、列方向の切断精度を一層高めることができる。

本発明によれば、例えば、シート状豆腐生地から1個分のサイズまでに切断する各切断工程、すなわち行方向に切断する第2の切断工程や列方向に切断する第3の切断工程の直前まで第2ないし第3の位置決め手段によって前記太帯状ないし前記細帯状豆腐生地の列方向(搬送方向)の定位置状態を整えるようにすることによって、その定位置状態をその都度に維持、修正して次工程へ送るようになるため、大幅に切断精度が低くなることを避けることができる。また大きな塊として比較的素早く移送しても、また次の搬送や切断する場所が水中ないしは半水中ないしは陸上であっても、移送する際の豆腐の歪みや変形や欠けを最小限に防止できる。次に細帯状豆腐生地になるよう行方向に切断し(第2の切断工程)、パック詰め等に必要な所定の大きさの豆腐生地になるように列方向に切断する(第

10

20

30

40

50

3の切断工程)際も、機械的動作時間にゆとりができることにより、結果的に豆腐の歪みや変形や欠けを防止した状態でライン全体の能力を向上させて、1個単位の大きさに正確に効率的に切断することができる。またロスを軽減し、生産ラインの歩留りを向上させ、製品原価を下げる経済的な効果も期待できる。

(7)本発明としては、上記(1)、(4)、(5)の豆腐生地の切断方法であって、前記位置決め手段の前記位置決め部材が前記切断工程の前記切断刃と直交する方向(列方向)に配設し、該位置決め部材が前記太帯状豆腐生地の左端及び右端に接して行方向の位置決めをすることを特徴とする。

本発明によれば、前記第2の位置決め手段の第2の位置決め部材を前記第2の切断刃と直交する方向(列方向の沿うように)に配設し、該位置決め部材が前記太帯状豆腐生地の左端及び右端に接して行方向の位置決めをする。即ち、前記第2の切断工程の切断刃が太帯状豆腐生地の搬送方向に対して直角な方向(行方向)に沿って切断する行方向の切断刃であり、前記位置決め手段の前記位置決め部材は列方向に沿って配設されて、該太帯状豆腐生地の搬送方向の下流に向かって左側及び右側において位置決めをすることによって、該太帯状豆腐生地の歪み、特に両端のダレを矯正し、生地耳として廃棄する豆腐生地のロスを軽減することができる。(6)の方法と併用して、上流端及び下流端及び左端及び右端の四方から位置決めすることによって、該太帯状豆腐生地を四方から挟持するように定位置に合わせることになり、列方向の切断精度を極めて高めることができ、好ましい形態である。

即ち、前記第1の切断工程や、特に第2の切断工程の第2の切断刃が太帯状豆腐生地の搬送方向と直交する方向(行方向)に沿って切断する行方向の切断刃であっても、前記第2の位置決め手段の第2の位置決め部材(例えば列方向に沿って設けられる位置決め板)として太帯状豆腐生地の搬送方向と直角な方向(行方向)から左端及び右端の位置決めをすることを特徴とする。また第3の切断工程においては、第3の切断刃と平行に設けられた第3の位置決め部材が細帯状豆腐生地の搬送方向と直角な方向(行方向)から左端及び右端の位置決めをすることを特徴とする。

本発明によれば、上記(6)のように前記位置決め手段が前記上流側位置決め手段と下流側位置決め手段とともに、豆腐生地の搬送方向の左端及び/又は右端を位置決め手段とを併用した形態において、四方から複数行・複数列分の太帯状豆腐生地を挟み込んだ状態にして、第2の切断刃により切断することにより、複数行・複数列分の豆腐生地の形を壊さないようにして(揺れを防止して)、歪みやすい柔らかな豆腐生地であっても非常に正確に切断することができる。同様に四方からの位置決めは、複数行の細帯状豆腐生地を列方向に沿って切断する第3の切断工程においても同じように好ましい形態である。特に第3の切断工程においては、豆腐の硬さによってダレ具合が変化して豆腐生地の耳の長さ変動しても、それを一定に抑え込む効果があり、結果的にシート状豆腐生地の両端付近の豆腐の重量不足を抑え、生地耳を発生さないか、又は極力少なくできるので、その分ロスも無くすか、最少限に抑制して、廃棄物を減らして歩留りを向上させることになる。第1の切断工程においても、下流側と合わせて両端からの三方からの位置決めを行うことでも同様な効果があり、好ましい。

ここで、2方からの位置決めする形態では、前記第1ないし前記第2ないし前記第3のいずれの切断工程においても、前記位置決め手段の位置決め部材は各々対応する前記第1ないし前記第2ないし前記第3のいずれの切断刃と平行である方が効果的である。例えば行方向で太帯状豆腐生地の上流端と下流端の両端で位置決めする位置決め部材は前記第2の切断工程の行方向の切断刃と平行であることが好ましく、また列方向で細帯状豆腐生地の右端と左端で位置決めする位置決め部材は前記第3の切断工程の列方向の切断刃と平行であることが好ましい。

#### 【0012】

(8)本発明としては、上記(1)~(7)の豆腐生地の切断方法であって、前記第1ないし第3の切断工程の前記切断刃が、前記位置決め手段の前記位置決め部材を兼用することを特徴とする。本発明によれば、前記位置決め手段を一部省くことができ、装置コスト

やメンテナンス管理負担を軽減できる。例えば太帯状豆腐生地の第2の切断刃が、前記第2の位置決め手段の前記第2の位置決め部材（例えば、行方向に沿って設けられた位置決め板）を兼用することを特徴とする。前記第2の切断工程の第2の切断刃が前記位置決め手段として動作し太帯状豆腐生地の下流端に接して位置決めした後、前記第2の切断工程の第2の切断刃が一旦上昇して第2の切断位置に移動して行方向に切断することを特徴とする。

本発明によれば、前記第2の切断刃と太帯状豆腐生地を停止させる第2の位置決め手段とを別途備える必要がなく、機械的にシンプルになりメンテナンスが少しでも軽減でき、洗浄箇所が少なくなり、衛生的にも作業的にも管理しやすくなる。また、第2の位置決め手段を兼用する前記切断刃により、豆腐生地を停止させた状態から離れた後に切断すると、第2の位置決め手段による太帯状豆腐生地の強制的な歪みを加えないように変形を平均して全体を均等に切断することができる。

ここで、前記位置決め部材ないしそれを兼ねた切断刃の場合、切断時は位置決め部材が豆腐生地から離れる形態であるが、位置決め手段を兼用する第2の切断刃が、一旦位置決めして位置決め部材が太帯状豆腐生地から離れて、歪みなどを修正して、切断時に別の位置決め手段によって太帯状豆腐生地に接して位置決めしながら切断する形態であってもよく、また前記位置決め部材ないしそれを兼ねた切断刃が何回か豆腐生地に接したり離れたりの繰り返し動作を行って歪みを平均的に修正して切断する形態であってもよい。前記位置決め部材ないしそれを兼ねた切断刃の場合、切断時は位置決め部材が豆腐生地から離れる形態であるが、ていても、接していてもよい。

本発明における、前記第2の位置決め手段の第2の位置決め部材、又は、前記第2の位置決め手段兼用の第2の切断刃は、太帯状豆腐生地の搬送コンベアによる移動と連動して単に上下方向に動作する形態や、水平方向で動作して豆腐生地を少し歪めるように、より積極的に位置決めする形態であってもよい。いずれにしても位置決めがない場合と比較して、豆腐生地を損傷させる割合を低くすることができる。

#### 【0013】

(9) 本発明としては、上記(1)～(8)の豆腐生地の切断方法であって、前記第1ないし第3の切断工程の前記切断刃が、前記切断工程の前記切断刃が、前記位置決め手段の前記位置決め部材とともに下降動作して同時に、又は、遅れて前記切断前の前記太帯状豆腐生地に接するように連動動作して、前記太帯状豆腐生地を位置決めして切断することを特徴とする。本発明によれば、各位置決め部材や各切断刃の連動、併行動作、同期、同調させるよう制御することができ、切断工程の処理能力を最大限に高めることができる。すなわち本発明としては、上記(1)ないし(8)の豆腐生地の切断方法であって、前記第2の切断工程の前記第2の切断刃が、前記第2の位置決め手段の前記第2の位置決め部材が前記太帯状豆腐生地に接すると同時に連動動作するか、又は、遅れて該太帯状豆腐生地に接するよう連動動作して、位置決めされた該太帯状豆腐生地を前記細帯状豆腐生地に切断することを特徴とする。また前記第3の切断工程の前記第3の切断刃が、前記第3の位置決め手段の前記第3の位置決め部材が前記細帯状豆腐生地に接すると同時に連動動作するか、又は、遅れて該細帯状豆腐生地に接するよう連動動作して、位置決めされた該細帯状豆腐生地を前記豆腐生地最小単位のサイズに切断することを特徴とする。

なお、本発明では、前記切断刃や前記位置決め部材の昇降動作や水平動作、回動動作などは特に精密な制御が設定できるよう、エアシリンダ、油圧シリンダでもよいが、電動シリンダ、ロボシリンダ（IAI）などの、数値設定できるリニアアクチュエータが好ましい。あるいは位置決め部材が回動する形態であっては、チェーンとスプロケットやベルトとプーリー等を介して昇降動作や水平動作させる形態であってもよく、インバータ設定や近接スイッチや接触・非接触センサーの組み合わせでの制御でも良いが、ロータリーエンコーダやサーボモータ、ステッピングモータ、ロボットなど正確に数値設定できる方が好ましい。前記回動する形態で、チェーンとスプロケットやベルトとプーリー等を介して昇降動作や水平動作させる形態であってもよい。それらによって再現よく正確な機械動作を実現しやすく、切断処理能力を限界まで向上させることができる。すなわち本発明によれば

10

20

30

40

50

、連続的に成型されるシート状豆腐生地から得られた太带状豆腐生地を、1個分の行幅を有する細長い細带状豆腐生地に第2の切断工程で切断刃と連動して積極的に位置決めして切断するので、機械的動作を可及的に速くでき、機械的動作時間に余裕を作ることができ、更に陸上においても高い切断精度で効率的な切断工程を構成できるので大量生産が可能になる。結果的に型崩れや味抜けが防止でき、柔らかい豆腐生地であっても、豆腐生地の歪みを防止して、精度よく綺麗に切断することができる。

【0014】

(10)本発明としては、豆腐生地の切断装置であって、豆腐生地搬送装置の進行方向を列方向、その進行方向と直角に交わる方向を行方向として、連続的に搬送されて成型されるシート状豆腐生地から第1の切断ユニットの第1の切断刃によって行方向に沿って切り出された、豆腐生地最小単位の少なくとも2個相当分に相当する辺の長さを列方向の短辺に有し豆腐生地最小単位の少なくとも2個相当分の辺に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体である太带状豆腐生地を搬送する豆腐生地搬送装置と、該豆腐生地搬送装置上の該太带状豆腐生地から豆腐生地最小単位1個分の辺に相当する長さを列方向の短辺に有し豆腐生地最小単位の少なくとも2個分に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体である少なくとも2行の細带状豆腐生地に行方向に沿って切断する第2の切断刃を備えた第2の切断ユニットと、該第2の切断ユニットと連動して、前記太带状豆腐生地を予め位置決めする第2の位置決め部材を有する第2の位置決めユニットを備えることを特徴とする。

本発明によれば、前記シート状豆腐生地から第1の切断ユニットによって少なくとも2行分の太带状豆腐生地を切り出して、豆腐生地搬送装置によって該太带状豆腐生地を下流側に搬送して、第2の位置決め手段によって位置決めした後、第2の切断ユニットによって該豆腐生地搬送装置上の該太带状豆腐生地を1行分の細带状豆腐生地に切断し、少なくとも2行以上の細带状豆腐生地に切断することができる。従来のように前記シート状豆腐生地から第1の切断ユニットによって1行毎、細带状豆腐生地を切り出す方法に比べて、切断工程は2段階を要するが、同じ切断処理能力においては第1の切断ユニットおよび第2の切断ユニットの動作の1サイクル所要時間が2倍以上になり、各切断ユニットの機械寿命を延ばすことができる。また同じ1サイクルの所要時間においては搬送装置(搬送コンベア)の増速が可能であれば、切断処理能力は2倍以上に高めることが可能になる。

本発明では、前記切断刃や前記位置決め部材の昇降動作や水平動作、回動動作などは特に精密な制御が設定できるよう、エアシリンダ、油圧シリンダ、水圧シリンダでもよいが、電動シリンダ、ロボシリンダ(IAI製)などの、数値設定できるリニアアクチュエータが好ましい。あるいは位置決め部材が回動する形態であっても、チェーンやスプロケットやベルトやプーリー等を介して昇降動作や水平動作させる形態であっても良い。インバータ設定や近接スイッチや接触・非接触センサーの組み合わせでの制御でも良いが、ロータリーエンコーダやサーボモータ、ステッピングモータ、ロボットなど正確に数値設定できる方が好ましい。それによって再現よく正確な機械動作を実現しやすく、切断処理能力を限界まで向上させることができる。

なお、前記シート状豆腐生地が、ロールカッターや櫛歯形(ナイフ形)切り刃等によって、1丁分(1個分)の行方向の辺に相当する列幅で搬送方向(列方向)に切断された前記シート状豆腐生地すなわち、シート状豆腐生地の下流側で列方向に予め切り目が入った豆腐生地である場合も含まれる。また豆腐生地の高さ(深さ)の方向で、少なくとも2段に予め切断する水平切断手段を備えていてもよい。

ここでは、带状豆腐生地に対して位置決めする方向は、列方向や行方向であって、その両側ないしは片側一方からの位置決めであってもよい。

(11)本発明としては、上記(10)の豆腐生地の切断装置であって、豆腐生地最小単位の少なくとも1個分の辺に相当する長さを列方向の短辺に有し豆腐生地最小単位の少なくとも2個分の辺に相当する長さを行方向の長辺に有する略直方体であって豆腐生地最小単位の複数分が1行状に配列した前記細带状豆腐生地の少なくとも2行を一斉に同時ないしほぼ同時に列方向に沿って切断して行列状に配列した複数の豆腐生地最小単位にする第

3の切断刃を多数備えた第3の切断刃ユニットと、該第3の切断刃ユニットと連動して前記細帯状豆腐生地を予め位置決めする第3の位置決め部材を有する第3の位置決めユニットを備えることを特徴とする。

本発明によれば、複数行の前記細帯状豆腐生地をひとまとめにして一斉に切断することによって、切断処理能力を大幅に向上させることができる。ここで第3の切断刃は、中華包丁型切断刃のような刃渡りの長い押し切りの刃が好ましいが、引き切りするナイフ型切断刃（包丁型、刃渡りは少なくとも豆腐生地の高さより長い。）や円形切断刃（ロールカッターともいう。好ましくは搬送装置（コンベア）と同調し回転しながら、搬送装置（コンベア）上を列方向に水平・上下に走査させて、刃の重みで押し切るようにして、また小径よりも大径の円形刃が好ましい。）などの形状を有し、それら切断刃が列方向に沿って切断するように、行方向に多数、等間隔に配設された形態である。両端の生地耳を取り除く場合は、その行方向の豆腐生地最小単位数（ $N$ ）に1つ加えた数（ $N + 1$ ）枚の切断刃を備える。両端の生地耳を除かない場合はその行方向の豆腐生地最小単位数（ $N$ ）から1つ差し引いた数（ $N - 1$ ）枚の切断刃を備える。前記中華包丁型切断刃の場合は複数行の細帯状豆腐生地に接するような刃長を有し、昇降機構を備えた第3の切断ユニットによって上昇・下降する動作を行い複数行の細帯状豆腐生地を一斉に同時に切断する。その後、搬送ベルトを傷つけぬよう少し上昇した後に行方向に移動して、1個分の豆腐生地の間隔を等間隔に広げる動作を行うことが好ましい。前記ナイフ型切断刃の切断ユニットの場合、回転軸に多数のナイフ形切断刃を備えて列方向に回動ないし水平・上下動作することによって、停止中の搬送装置（コンベア）上にある複数行の細帯状豆腐生地を下流側から上流側へ（ないしはその逆）順に一気に1回の引き動作によって切断する。または回転軸に多数のナイフ形切断刃を備えて列方向に回動し、搬送装置（コンベア）によって複数行の細帯状豆腐生地を一回の動作で順次に（ほぼ同時に）切断する形態であってもよい。また前記ナイフ型切断刃の切断ユニットの場合、昇降機構によって上下して、水平動作機構によって引き切りするか、搬送装置（コンベア）で進行する複数行の細帯状豆腐生地を一気に切断する形態であってもよい。円形切断刃の切断ユニットの場合、軸が基台に固定されて回転刃は遊動回転して搬送装置（コンベア）によって進行する豆腐生地を切断する形態でもよいが、昇降動作機構や水平動作機構を備えて、停止中ないし駆動中の搬送装置（コンベア）上にある複数行の細帯状豆腐生地に対して、下降して列方向に水平移動して円形切断刃を転がすように下流側から上流側へ（ないしはその逆）一気に1回の動作で引き切るように切断してもよい。なおナイフ形切断刃や円形切断刃の場合、切断後横開き動作はなく、切断された1個分の豆腐生地の行方向の間隔を開く工程は、後工程で、2つの間隔調整コンベアに移動してその速度差で間隔を開く機構や、駆動する搬送コンベア上で各1個分の豆腐生地を進行させながら行方向に1個おきにストッパを効かせて交互に列方向にずらして、1個分に相当する距離を行方向に開く千鳥式分配機構や、行方向に横開きする板上に移動して行方向の間隔を等間隔に開く機構であってもよい。

（12）本発明としては、上記（11）の豆腐生地の切断装置において、前記第3の切断刃ユニットと連動して前記細帯状豆腐生地を予め位置決めする第3の位置決め部材を有する第3の位置決めユニットを備えることを特徴とする。

本発明によれば、第3の切断工程において、予め第3の位置決め手段により位置決めして正確な切断を行うことができる。その位置決めは第3の切断工程で切断直前に行うか、ないしは第2の切断工程の直後、細帯状豆腐生地の行間の間引きに用いた第2の切断刃によって押し送る動作と兼ねてもよく、第2の切断工程における第2の位置決め手段によって予め位置決めされて第3の切断工程の位置で細帯状豆腐生地から離れた後に第3の切断刃で切断される形態であってもよい。ここで搬送コンベアで位置が変わらないように第3の切断工程に搬送される形態が好ましい。

（13）本発明としては、上記（10）～（12）のいずれかの豆腐生地の切断装置であって、前記第2の位置決め部材が前記第2の切断刃と平行（行方向）に配設し、前記第2の位置決め部材が前記太帯状豆腐生地の上流端及び/又は下流端に接して列方向に挟むように位置決めをする位置決め部材であることを特徴とする。

10

20

30

40

50

即ち、本発明では太帯状豆腐生地を細帯状豆腐生地に切断する第2の切断刃と平行な第2の位置決め部材が太帯状豆腐生地の上流側の端面及び/又は下流側の端面に接して、列方向の位置決めを行う形態であって、特に温かく柔らかい帯状豆腐生地の長手方向が歪みやすいことからそれを修正するために好ましい形態である。

(14)本発明としては、上記(11)又は(12)のいずれかの豆腐生地の切断装置であって、前記第3の位置決め部材が前記第3の切断刃と直交する方向(行方向)に配設し、前記第3の位置決め部材が前記細帯状豆腐生地の上流端及び/又は下流端に接して列方向に挟むように位置決めをする位置決め部材であることを特徴とする。

即ち、本発明では細帯状豆腐生地を最小単位の1個分の豆腐生地に切断する第3の切断刃と直交する方向(列方向)に第3の位置決め部材が細帯状豆腐生地の上流側の端面及び/又は下流側の端面に接して、列方向の位置決めを行う形態であって、特に温かく柔らかい細帯状豆腐生地の長手方向が歪みやすいことからそれを修正するために好ましい形態である。また第3の切断工程において後述の(16)の発明との併用によって四方から位置決めをしてより一層正確に第3の切断工程の切断を行うことができるので好ましい形態である。なお、各切断工程の前工程から各豆腐生地を押し送る際に用いる押し送り板を上流側の位置決め部材として代用する形態であってもよい。

(15)本発明としては、上記(10)又は(13)のいずれかの豆腐生地の切断装置であって、前記第2の位置決め部材が前記第2の切断刃と直交する方向(列方向)に配設し、前記第2の位置決め部材が太帯状豆腐生地の左端及び右端に接して行方向に挟むように位置決めをすることを特徴とする。

即ち、本発明では太帯状豆腐生地を細帯状豆腐生地に切断する第2の切断刃と直角に交わる方向の第2の位置決め部材が太帯状豆腐生地の下流に向かって右側の端面及び/又は左側の端面に接して行方向の第2の位置決めを行い、次の第3の切断工程において生地耳量を一定にするか、または生地耳を出さずに口スを最小限に抑えるべく、第3の位置決めの前に予め補助的な位置決めを行っておくこと(段階的な位置決め)が好ましい。また第2の切断工程において前述の(13)の発明との併用によって四方から位置決めをすることより一層正確に第2の切断工程を行うことができるので好ましい形態である。

(16)本発明としては、上記(12)又は(14)のいずれかの豆腐生地の切断装置であって、前記第3の位置決め部材が前記第3の切断刃と平行(列方向)に配設し、前記第3の位置決め部材が前記細帯状豆腐生地の左端及び右端に接して行方向に挟むように位置決めをすることを特徴とする。

即ち、本発明では細帯状豆腐生地を最小単位1個分の豆腐生地に切断する第3の切断刃と平行な第3の位置決め部材が細帯状豆腐生地の下流に向かって右側の端面及び/又は左側の端面に接して行方向の第2の位置決めを行い、次の第3の切断工程において生地耳量を一定にするか、または生地耳を出さずに口スを最小限に抑えるべく、第3の位置決めの前に予め補助的な位置決めを行っておくこと(段階的な位置決め)が好ましい。また第2の切断工程において前述の(14)の発明との併用によって四方から位置決めをすることより一層正確に第2の切断工程を行うことができるので好ましい形態である。

また細帯状豆腐生地を1個分の豆腐生地に切断する第3の切断刃と平行な第3の位置決め部材が細帯状豆腐生地の下流に向かって右側の端面及び/又は左側の端面に接して、行方向の位置決めを行うことによって、生地耳量を一定にするか、または生地耳を出さずに口スを最小限に抑えることができ好ましい形態である。なお、温かく柔らかい豆腐生地は特に陸上では特に自重によるダレの現象があり(半水中でもある程度起こりうる)、行方向に細長い帯状豆腐生地においては中央付近に比べて行方向の両端付近の豆腐生地が外側に広がり、生地耳が増えるとともに、厚みが薄くなる傾向にある。本発明ではそのようなダレ現象が製造条件(大豆、豆乳、凝固条件等)によって変化しても一定でかつ均一な寸法を維持できる効果がある。

本発明によれば、例えば、シート状豆腐生地から1個分のサイズまでに切断する各切断工程、すなわち行方向に切断する第2の切断工程や列方向に切断する第3の切断工程の直前までに少なくとも前記太帯状豆腐生地ないし前記細帯状豆腐生地の行方向の定位置状態を

10

20

30

40

50

行方向で整えるようにすることによって、その定位置状態をその都度に維持、修正して次工程へ送るようになるため、大幅に切断精度が低くなることを避けることができる。また温かく柔らかい豆腐生地を比較的ゆとりを持って移送しても処理能力が向上する。また次の搬送や切断する場所が水中ないしは半水中ないしは陸上であっても、移送する際の豆腐の歪みや変形や欠けを最小限に防止できる。次に細带状豆腐生地になるよう行方向に切断し（第2の切断工程）、パック詰め等に必要な所定の大きさの豆腐生地になるように列方向に切断する（第3の切断工程）際も、機械的動作時間にゆとりができることにより、結果的に豆腐の歪みや変形や欠けを防止した状態で切断処理能力を向上させて、1個単位の大きさに正確に効率的に切断することができる。またロスを軽減し、生産ラインの歩留りを向上させ、製品原価を下げる経済的な効果も期待できる。また1動作で多数分の豆腐生地を切断するので、生産量あたりの動作回数を減らせるため機械的な寿命を延長し、メンテナンスの管理負担を軽減する効果も期待できる。また本発明によれば、生地耳としてのロスを最小限ないしはゼロにする効果も期待できる。

10

（17）本発明としては、上記（10）～（16）の豆腐生地の切断装置であって、水中ないしは半水中ないしは陸上にある前記複数分の太带状豆腐生地を、陸上にある前記第2の切断工程に送り出す送り出し機構を備え、この送り出し機構が前記第2の切断工程における前記太带状豆腐生地の上流端を位置決めする第2の位置決め手段を兼用することを特徴とする。すなわち前記第1の切断工程によって切り出された太带状豆腐生地を次の第2の切断工程に送り出す工程で、その送り出し機構が太带状豆腐生地の上流端面に接して位置決めする第2の位置決めを代用する形態である。本発明では、シート状豆腐生地が水中にあるか、又は、前記第1の切断工程において太带状豆腐生地が水中にあり、かつ、第2の切断工程以降において陸上に引き上げられた豆腐生地であることが好ましく、その際に上下180度反転させる反転工程を介して、その反転枠から太带状豆腐生地を送り出す送り出し機構であってもよい。本発明では段階的な切断工程において、前工程の送り出し機構を次工程の位置決めにも兼用するので、機械的機構（部品点数）を減らし、装置コストを低く抑え、洗浄部品も減らし作業性を向上させ、メンテナンスの管理負担を軽減させる効果が期待できる。

20

（18）本発明としては、上記（12）又は（14）又は（16）の豆腐生地の切断装置であって、水中ないしは半水中ないしは陸上にある前記複数分の細带状豆腐生地を、陸上にある前記第3の切断工程に送り出す送り出し機構を備え、この送り出し機構が前記第3の切断工程における前記細带状豆腐生地の上流端を位置決めする第3の位置決め手段を兼用することを特徴とする。すなわち前記第2の切断工程によって切り出された細带状豆腐生地を次の第3の切断工程に送り出す工程で、その送り出し機構が細带状豆腐生地の上流端面に接して位置決めする第3の位置決めを代用する形態である。本発明では、細带状豆腐生地が水中にあるか、又は、前記第3の切断工程以降において陸上に引き上げられた細带状豆腐生地であることが好ましく、その際に上下180度反転させる反転工程を介して、その反転枠から細带状豆腐生地を送り出す送り出し機構であってもよい。本発明では段階的な切断工程において、前工程の送り出し機構を次工程の位置決めにも兼用するので、機械的機構（部品点数）を減らし、装置コストを低く抑え、洗浄部品も減らし作業性を向上させ、メンテナンスの管理負担を軽減させる効果が期待できる。

30

40

以上、本発明（10）～（18）によれば、例えば、シート状豆腐生地から1個分のサイズまでに切断する各切断工程、すなわち行方向に切断する第2の切断工程や列方向に切断する第3の切断工程の直前までに少なくとも前記太带状豆腐生地ないし前記細带状豆腐生地の列方向及び/又は行方向の定位置状態を整えるようにすることによって、その定位置状態をその都度に維持、修正して次工程へ送るようになるため、大幅に切断精度が低くなることを避けることができる。また温かく柔らかい豆腐生地を大きな塊として比較的素早く移送しても、また次の搬送や切断する場所が水中ないしは半水中ないしは陸上であっても、移送する際の豆腐の歪みや変形や欠けを最小限に防止できる。次に細带状豆腐生地になるよう行方向に切断し（第2の切断工程）、パック詰め等に必要な所定の大きさの豆腐生地になるように列方向に切断する（第3の切断工程）際も、機械的動作時間にゆとりが

50

できることにより、結果的に豆腐の歪みや変形や欠けを防止した状態で切断処理能力を向上させて、1個単位の大きさに正確に効率的に切断することができる。また生地耳口スを削減し、生産ラインの歩留りを向上させ、製品原価を下げる経済的な効果も期待できる。また1動作で多数分の豆腐生地を切断するので、生産量あたりの動作回数を減らせるため機械的な寿命を延長し、メンテナンスの管理負担を軽減する効果も期待できる。

また、本発明(1)～(18)によれば、第2の切断工程や第3の切断工程で、陸上においても、豆腐生地の歪みを防止して綺麗に切断することができるが、水中(半水中を含む)の場合には、さらに安定した位置決め作用が生まれて、複数行の細帯状豆腐生地の歪みを防止して綺麗に切断することができる。また前記第1の切断工程又は第2の切断工程又は第3の切断工程において、豆腐生地が陸上にあっても、豆腐生地の歪みを防止して綺麗に切断することができる上、よりゆとりをもってもより高い処理能力を実現できる。

10

#### 【0015】

本発明では第1切断で少なくとも2行以上の太帯状豆腐生地をまとめて1回の動作で切り出して、前記同様に列方向ないし行方向で位置決めした後、第2切断で列方向に1個分の製品の幅で1列ごとに1回の動作で切断して列間を広げて(前記第3の切断ユニットを第2の切断工程に用いる)、前記同様に列方向ないし行方向で位置決め後、第3切断で行方向に1個分の製品の幅で1行ごとに切断して行間を広げる(前記第2の切断ユニットを第3の切断工程に用いる)形態であってもよく、前記同様に豆腐の変形や欠けを防止した状態でライン全体の能力を向上させて、正確に速く効率的に切断することができるとともに、生産ラインの歩留りを向上させ、製品原価を下げる経済的な効果も期待できる。なお

20

#### 【0016】

本発明としては、前記第2の切断工程の切断刃が格子状に切断する格子状の切断刃であり、複数行分又は複数列分の豆腐生地をバック詰めする1丁分(1個分)の大きさに一度に切断する形態であってもよい。ここで、格子状の切断刃は、行方向と列方向が交差する、マトリクス状のものや、行方向切断用刃と列方向切断刃が各々別駆動で備えるものも含むものとする。これによれば、行方向又は列方向に切断した豆腐生地を効率的に行方向又は列方向に切断することができる。

30

#### 【発明の効果】

#### 【0017】

本発明によれば、複数行分及び複数列分の太帯状豆腐生地を切り出す第1の切断工程と、1行分の細帯状豆腐生地に切断する第2の切断工程と、後工程にバック詰め工程がある場合、バック詰めする1個分の大きさになるように列方向に切断する第3の切断工程というような多段階の切断工程において、各切断工程に対応する位置決め手段を設けることにより豆腐の変形を防止した状態で正確にかつ効率的に切断することができる。また、ロス軽減と歩留まり向上が可能になり、高い処理能力の機械において各機械動作をゆっくり、かつ、動作回数を減らすことにより機械装置のメンテナンス軽減と機械寿命を延ばすことができる。また水槽の水に晒す工程が存在しても、水中にある豆腐生地は太帯状豆腐生地であり、表面積が少ないため、離水が生じ難く、味が抜ける事態や雑菌が付着して汚染する事態を抑制した状態で切断することができる。そして、特に前記第2の切断刃が豆腐生地を停止させる位置決め手段を兼用してもよい。また前記位置決め手段(太帯状ないしは細帯状豆腐生地の上流側ないしは下流側、又は下流方向に見て左側ないしは右側の位置決め手段)、又は、前記位置決め手段兼用の第2の切断刃が前記停止させた状態した後に豆腐生地から離れた状態にして第2の切断刃ないしは第3切断刃によって切断する際、位置決め部材の接触・押圧による歪みや変形発生を防止することができる。

40

#### 【0018】

50

また、本発明によれば、切断工程の個々の機械的動作を分散させることにより、各切断工程等に要する許容時間が拡大できて、切断工程の切断処理能力を大幅に向上することができる。シート状の豆腐生地から、最小単位の1個分の豆腐生地までに効率よく切断できる。従って豆腐類の連続凝固成型・切断ライン全体では、従来のように1行ごとの切断工程(2,000~3,000丁/h)と比較して、2倍(5,000~8,000丁/h)ないしは数倍の能力(10,000~36,000丁/hないしはそれ以上)にすることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明を適用した第1の実施形態の豆腐生地の切断工程を説明する図である。 10

【図2】上記第1の実施形態の第2の行方向切断を示す斜視図である。

【図3】上記第1の実施形態の第2の行方向切断を示す斜視図である。

【図4】上記第1の実施形態の第2の行方向の切断の他の例を説明する断面図である。

【図5】本発明を適用した第2の実施形態を説明する断面図である。

【図6】本発明を適用した第3の実施形態を説明する断面図である。

【図7】本発明を適用した他の実施形態を説明する断面図である。

【図8】本発明を適用した第4の実施形態の豆腐生地の切断工程を説明する図である。

【図9】上記第4の実施形態の切断工程を説明する図である。

【図10】本発明を適用した第5の実施形態の豆腐生地の切断工程を説明する図である。

【図11】本発明を適用した第6の実施形態の豆腐生地の切断工程を説明する図である。 20

【図12】上記第6の実施形態の切断工程を説明する図である。

【図13】本発明を適用した第7の実施形態の豆腐生地の切断工程を説明する図である。

【図14】上記第7の実施形態の切断工程を説明する図である。

【図15】本発明を適用した第8の実施形態の豆腐生地の切断工程を説明する図である。

【図16】上記第8の実施形態の切断工程を説明する図である。

【図17】本発明を適用した第9の実施形態の豆腐生地の切断工程を説明する図である。

【図18】上記第9の実施形態の切断工程を説明する図である。

【図19】本発明を適用した第10の実施形態の豆腐生地の切断工程を説明する図である。

【図20】上記第10の実施形態の切断工程を説明する図である。 30

【図21】本発明を適用した第11の実施形態の豆腐生地の切断工程を説明する図である。

【図22】上記第11の実施形態の切断工程を説明する図である。

【図23】本発明を適用した第12の実施形態の豆腐生地の切断工程を説明する図である。

【図24】上記第12の実施形態の他の例を説明する図である。

【図25】上記第12の実施形態の他の例を説明する図である。

【図26】本発明を適用した第13の実施形態を説明する図である。

【図27】上記第13の実施形態の切断工程を説明する図である。

【図28】上記第13の実施形態の切断工程を説明する図である。 40

【図29】本発明を適用した第14の実施形態の豆腐生地の切断工程を説明する図である。

【図30】上記第14の実施形態の切断工程を説明する図である。

【図31】本発明を適用した第15の実施形態の豆腐生地の切断工程を説明する図である。

【図32】本発明を適用した第16の実施形態の豆腐生地の切断工程を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

(豆腐生地の切断工程)

10

20

30

40

50

図1は、本発明が適用される豆腐生地Tの切断工程50を説明する図である。上下のコンベアにより連続的ないしは断続的に成形されたブロック状ないしはシート状（ベルト状）の豆腐生地T（以下、一括してシート状豆腐生地という）は、搬送コンベアC1により搬送されて水槽Wに送られ、水槽W中で第1の切断装置51で少なくとも2行分を有する複数行分の太帯状豆腐生地T1に切断され、反転工程H（ないしは20）で陸上げされて搬送コンベアC2に送られる。そして、パック詰めする1個分の行幅で行方向に切断する第2の切断工程52にて複数行の細帯状豆腐生地T2に切断された後、最小単位の1個分の豆腐生地T3に第3の切断装置53によって列方向に切断された後、パック詰めされる。本実施の形態の豆腐の自動製造ライン1中では、シート状の豆腐生地Tが搬送コンベアC1によって陸上から水中に搬送され、第1の切断工程51で搬送コンベアC1の搬送方向と直交する方向にN個分（行方向にN列分）の幅の長さで製品サイズの搬送方向にM個分（列方向にM行分）の長さを有するブロック状豆腐生地T1（複数行に相当する1行状の横長の太帯状豆腐生地）に切断されて、反転処理装置Hで反転され、第2の切断工程52で、前記豆腐生地T1の列方向のM個分の長さをM等分して製品サイズの1個分（一辺）の長さを有し、行方向にN個分の長さ（この長さに両端の生地耳分の長さを加えた長さでもよい。）の辺を有する細帯状豆腐生地を1行単位でM本に切断され、その後搬送コンベアC2の搬送方向（列方向）で1個の製品サイズでN個に細断され（列方向の縦切り切断）、M×N個分、例えば2行、10列では合計20個分の1個単位に細断されて所定の間隔に広げられて整列された豆腐生地T3を搬送して、その搬送方向と直交する方向で搬送する2列、10行分で合計20個のパックをまとめて供給搬送する包装パックのパック搬送コンベアに該豆腐生地T3を一斉にパック詰め（陸詰め）する。M、Nは正の整数である。搬送コンベアC2による搬送先には、搬送コンベアC2と交差するようにパック群（2列状のパック群）を搬送するパック詰め用のコンベアC3によりパック詰めされて、次の工程に移動する。なお、本願では各コンベアの進行方向を列方向、進行方向と直交する方向を行方向とした。

#### 【0021】

##### （第1の切断と反転工程）

まず、豆腐の自動製造ライン図1では、全ては図示しないが、成形装置の出口側の搬送コンベアC1から連続的ないしは断続的に成形される連続するシート状又は断続するブロック状の態様で排出される豆腐生地Tは、晒し水（常温の井戸水、水道水ないしはそれに次亜塩素酸水やクエン酸・グルコン酸等の食品用有機酸等を含む水、又は100以下のお湯）を満たした水槽Wに導かれ、豆腐生地Tの水エーやアク成分を洗い落とし、冷却又は加熱して少なくとも表面を少し硬化させ損傷しにくく布離れをよくするか、又は、表面殺菌を施して、水槽W中において浮力を利用して豆腐生地Tを損傷させずに押し送りしながら、順次に第1の行方向の切断工程51が実施される。第1の行方向切断は、豆腐生地Tを自動製造ラインの幅方向（行方向又は搬送方向に対して直交方向）に切断して、反転処理に適する大きさの太帯状の太帯状豆腐生地T1にする。なお、一般に柔らかな豆腐に無理な力が掛かった状態で切断すると、切断後、歪んだ形状になってしまうが、一旦水槽Wに導入するのは搬送時のシート状豆腐生地Tの歪み（膨らみ）を抑えて、所定サイズの良い切断状態を得る効果があり、また豆腐生地Tを濾布から剥離させやすくする効果や、水質によっては表面に付着した雑菌の除去や殺菌効果もある。なお、本発明における前記連続的ないしは断続的に成形される連続するシート状又は断続するブロック状の態様で排出されるシート状豆腐生地Tに対して、第1切断工程の手前において、搬送コンベアC1上で搬送方向に適宜所定の列幅で切断する列方向の切断手段を備えて予め搬送方向（列方向）に適宜切断されていてもよい。その場合は第3の列方向の切断工程は省略され、第2の切断工程では列方向に切断された疑似的太帯状豆腐生地として、疑似的に細帯状豆腐生地、すなわち、最小単位の豆腐生地にする形態となる。

豆腐生地の反転処理装置Hは、豆腐生地T1を収納するケージ2Kを反転するケージ反転機構20と、豆腐生地Tをケージに押し込む送り込み機構10と、豆腐生地Tをケージ2Kから排出するための押し出し機構30とからなり、豆腐の自動製造ラインの途中に配

10

20

30

40

50

置され、豆腐の自動製造ライン中において太帯状豆腐生地 T 1 を反転する役割を分担する（図 1）。同図中の矢印は、豆腐の自動製造ラインの流れ方向を示し、同図の左手方向が上流側であり右手方向が下流側である。なお本発明では太帯状又は細帯状豆腐生地についての反転処理装置 H が介在しない形態であってもよいが、以下反転処理装置 H が介在する形態を中心に述べる。

#### 【 0 0 2 2 】

水槽 W の上流側には、連続成型機の下側コンベアである搬送コンベア C 1 の終端が水面下に漬かる形に配設し、その搬送コンベア C 1 に続いて、第 1 の横切り切断工程 5 1 を備えて、水槽 W には横切りされた 2 行分に相当する太帯状豆腐生地 T 1 を押し送る送り手段 C 5 1 a（図示なし）と該太帯状豆腐生地 T 1 を案内する水平仕切り板 C 5 1 を備えた搬送装置 C 5 1 が設置されている形態でも良い。好ましくは複数の送り手段 C 5 1 a の搬送方向又は上下方向の動作により豆腐生地 T 1 を下流方向位に順次前進させる。特に搬送装置 C 5 1 がコンベアベルト式搬送装置 6 0 であってもよく、コンベアベルト式搬送装置 6 0 が、搬送方向に循環駆動され、搬送コンベア C 1 から送り込まれた太帯状豆腐生地 T 1 を下流側に搬送する形態であってもよい。水槽 W の水面下には、上流側から押し送りされてくる該太帯状豆腐生地 T 1 の姿勢を水平に制御しながら該太帯状豆腐生地 T 1 を案内する水平仕切り板 C 5 1 が設置される。前記水平仕切り板 5 1 の上面やコンベアベルト式搬送装置 6 0 のベルト上面は下流方向に少しずつ高さが下がるよう下り勾配や所定の高低差が設定されている。特に硬い豆腐質の製品では成型機の下側コンベアである搬送コンベア C 1 とは別にコンベアベルト式搬送装置 6 0 を設けると、成型機の下布を水槽 W に漬け込まないように、全て陸上で搬送、切断、反転ができて、水槽中の豆腐粕や雑菌を下布や製品に付着することを防止できるので好ましい。コンベアベルト式搬送装置 6 0 や、搬送コンベア C 1 の移動に合わせて反転機構 2 0 や反転ケージ 2 K や押し出し機構 3 0 が介在して連動してもよい。ここで例示する第 1 の横切り切断の形態以外には、切断手段、切断刃形状・材質・表面加工や分割や 2 枚重ねした切断刃等の構成、切断機構などの形態は特に限定しない。

反転処理装置 H は、水槽 W の下流側の終端部に配置されている。反転処理装置 H の作動範囲は、水槽 W の終端部から搬送コンベア C 2 の上流側の端部に及ぶものであり、反転処理装置 H は、第 1 次の切断作業を経た太帯状豆腐生地 T 1 の表裏を反転するとともに、太帯状豆腐生地 T 1 を水槽 W から水上（空中）の搬送コンベア C 2 へ陸上げする（特許文献 8）。この陸上げのとき押し出し機構 3 0 がその櫛歯状の板で太帯状豆腐生地 T 1 の後方側から押してケージ 2 K から太帯状豆腐生地 T 1 を押し出す。一般に型箱や連続成型機による木綿豆腐の成型工程では、太帯状豆腐生地 T の上布面はアバタ状や凹凸ができる傾向があり、下布面の方が商品としては見栄えがよくなる傾向があるため、反転してパック詰めすることがある。また、特に木綿豆腐の連続自動ラインでは、下布面の状態（異物の付着がないか、損傷していないか等の異常）を目視しにくいいため、反転することで目視ないしはカメラで検査できるようにすることが重要である。ここで太帯状豆腐生地 T 1 の反転以外に、細帯状豆腐生地 T 2 を反転する形態であってもよい。またここで例示する反転機構形態以外には反転手段、反転機構などは特に限定しない。

#### 【 0 0 2 3 】

（第 2 の行方向切断工程）

反転処理によって少なくとも 2 行分の太帯状豆腐生地 T 1 は、陸上の搬送コンベア C 2 に陸上げされて送られて、搬送コンベア C 2 上で第 2 の切断工程と第 3 の切断工程を経てパック詰め装置の方向に向かって搬送される（図 1）。

図 2 は、行方向の第 2 の切断工程の斜視図であり、図 4 は行方向に切り離す第 2 の切断工程を説明する側面図である。第 2 の切断刃 3 a と、第 2 の切断刃 3 a を駆動する上下動シリンダを有する行方向切断刃ユニット 3 を備え（図 2（a）、図 4（a））、第 2 の切断刃 3 a は、下降して前記搬送コンベア C 2 上に 2 行分の太帯状豆腐生地 T 1 を停止させる下流側位置決め手段 2 a で停止させた状態で複数行・複数列分の太帯状豆腐生地 T 1 の中央を行方向で細帯状豆腐生地 T 2 1、T 2 2 に切断する（図 2（b）（c）、図 4（b

))。図4中符号7は、第2の切断刃3aと下流側位置決め手段2aとを搬送方向に駆動するシリンダ7である。これらは後述する吊り下げ駆動機構40(図8~図10参照)により駆動するが、下流側位置決め手段2aは、シリンダを有するユニット2により昇降動作され、第2の切断刃3aを昇降するユニット3と同期的に駆動する。そして、下流側位置決め手段2aと第2の切断刃3aとで切断した先頭(1行目)の細帯状豆腐生地T21を挟んだ状態で前方(パック詰め装置側)に向かって送り出す機構になっている。これにより、2行目の細帯状豆腐生地T22との列方向の間隔が広げられて整列される(図2(d)(e)、図4(c))。

#### 【0024】

(第2の実施の形態)

上記第1の実施の形態では、搬送コンベアC2で搬送される2行分の太帯状豆腐生地T1の上方から下降して切断するとき、直前に下降する下流側位置決め手段2aで太帯状豆腐生地T1を停止(位置決め)させておいて、第2の切断刃3aが行方向に下降して2行分の太帯状豆腐生地T1をその中央で切断する。第2の実施形態ではさらに、図5(a)(b)(c)に示すように、下流側位置決め手段2aで太帯状豆腐生地T1の下流側面を支えて停止させた後、上流側位置決め手段6が下降し上流側位置決め横動作手段6xによって太帯状豆腐生地T1の上流側面を支えて停止させた後、第2の切断刃3aが下降して太帯状豆腐生地T1の行方向の中央を切断して、細帯状豆腐生地T21、T22を得る。第2の切断刃3aと平行な前記下流側位置決め手段2aと上流側位置決め手段6aとで、太帯状豆腐生地T1を極端に歪ませることなく、軽く接触する程度に狭持した状態で切断することが好ましい。本発明によって特に複数行・複数列分の太帯状豆腐生地T1の形を上流側と下流側の両側2方から保持した状態にして正確に切断することができる。そして、切断した後は、先ず上流側位置決め手段6xないしは上流側位置決め手段6を退避させた後、前記下流側位置決め手段2aと第2の切断刃3a、2bとの間に豆腐生地T21を挟持したまま送り動作シリンダ7によって下流方向に移動させる。または切断した後は、下流側位置決め手段2aを退避させた後、搬送コンベアC2を動作させて細帯状豆腐生地T21を下流方向に移動させ、細帯状豆腐生地T22と所定の間隔を間引くようにする。いずれかの連動順序で下流側の細帯状豆腐生地T21を下流側(例えばパック詰め装置側)へ移動することで(図5(c))、行方向に切断された各豆腐生地T21、T22の列方向の間隔が所定の距離に広げられ整列されて、下流方向の第3の切断工程に送られる。

#### 【0025】

(第3の実施の形態)

図6は、3行分の太帯状豆腐生地T1を行方向に切断する場合を説明する断面図である。前記第2の切断刃3aは、同時に駆動する他の第2の切断刃3bを有する。第2の切断刃3aは、間引き動作用シリンダ3xを備えて別駆動するものでも良い(図6)。間引き動作用シリンダ3xは、動作シリンダ7によって下流方向に移動して、細帯状豆腐生地T21、T22を同T23から離して、さらに間引き動作シリンダ3xが動作してT21をT22から離して、各細帯状豆腐生地T21、T22、T23の間隔を所定の距離だけ広げて整列させる。そして、これらの第2の切断刃3aと3bは、前記下流側位置決め手段2aと上流側位置決め手段6aとで3行分の豆腐生地T1を挟み込んだ状態で、前記ユニット3により駆動されて降下して切断する(この間、搬送コンベアC2は停止している)。一方、別の行間の間引き方法として、図7に示すように、切断した後は、前記下流側位置決め手段2a及びユニット2、第2の切断刃3aとユニット3、第2の切断刃3bとユニット3Yという順に下流側(パック詰め装置側)から所定の時間間隔で上昇しながら、搬送コンベアC2の駆動と連動することによってT21、T22、T23の順に前進して、行方向に切断された各細帯状豆腐生地T21、T22、T23の間隔が所定距離広げられ整列しながら前方に送られる。

#### 【0026】

(行方向の切断工程)

10

20

30

40

50

図3は、行方向に切断された前記細帯状豆腐生地T21, T22等の少なくとも2行(複数行)を列方向にまとめて切断して、例えばパック詰めする1丁サイズの豆腐T31, T32に切断する状態をモデルに説明する図である。すなわち、太帯状の豆腐生地T1を搬送方向に対して直交する方向(横切り)を繰り返す行方向切断刃ユニット3が搬送コンベアC2上に配設されている(図1)。第2の切断工程では2行分の太帯状豆腐生地T1から行方向、すなわち搬送コンベアC2の幅間隔に亘るように(例えば、後工程の包装パックコンベアの間隔に合わせるように)、列方向に所定間隔に広げ整列され位置決めされた2行の細帯状豆腐生地T21, T22を得て、第3の切断工程である列方向切断刃ユニット4では行方向に各刃を所定の間隔になるように連動して開閉動作する複数の列方向用切断刃4aを備え、該列方向用切断刃4aを豆腐生地最小単位の行方向の辺の長さに合わせて間隔が狭くなった状態で下降させて、2行分の行方向に切断した該細帯状豆腐生地T21とT22を一斉に列方向に同時に切断するので効率的な切断ができる。ここで該細帯状豆腐生地T21とT22を1つずつ確実に切断する形態であってもよく、切断刃4aの大きさを最小限にでき、その洗浄性や衛生面で有用な形態である。そして、最小単位の1個分の大きさの豆腐生地T31とT32を得た後、各刃4aの行方向の所定間隔に広げて最小単位の豆腐生地T31とT32の行方向を所定間隔に間引く(例えば、後工程の包装パックコンベアの間隔に合わせる)。行方向に間隔を広げた列方向切断刃4aは、上昇してその間隔を狭めて元の位置に戻り、次の切断の待機状態になる。列方向切断刃4aを備える列方向用切断ユニット4と、製品種類に応じて開閉動作の間隔が異なるユニット5というように切断ユニットを搬送コンベアC2上に搬送方向に対して前後に2基以上設けて稼働させてもよく(図1の符号4と5)、複数種類の列方向用切断刃4a, 5aは、行方向に切断した細帯状豆腐生地T21とT22をまとめて一斉ないしほぼ一斉に、適宜製品種類別ないしは順次切り替えて個別に切断するものでも良い。ここで同様に、シート状豆腐生地Tから第1の切断工程51で得た複数行分の太帯状豆腐生地T1から行方向に第2の切断工程52によって複数行の細帯状豆腐生地T21, T22, T23, … T2Mに切断されて、該複数行の細帯状豆腐生地T21, T22, T23, … T2Mの全ての行ないしはそのうちのいくつかの複数行を列方向に同時にまたはほぼ同時に第3の切断工程53で最小単位の豆腐生地T31, T32, T33, … T3Mに切断する形態であってもよい。更に第3の切断工程の時ないしはその手前で該複数行の細帯状豆腐生地T21, T22, T23, … T2Mが位置決め手段によって位置決めされていることが好ましい。なお、図3の列方向の切断では、切断と行方向の間隔を広げる連動動作をする形態であるが、単に切断のみ行い、搬送コンベアC2で運ばれ、パック詰め工程までの間に、搬送コンベアC2で搬送される豆腐を行方向に1個飛びに当り板を下降させて豆腐を前後に交互にずらして整列させる千鳥式分配の形態(図26~28参照)や、下テーブル(1丁分が行方向に複数配設)の間隔が開いて開く形態や、搬送コンベアC2と直交する別のコンベアC5に移載後、コンベアC5の終端に続いて、より速度の速い搬送コンベアにより間隔を広げる形態(速度差による分配整列)でもよく、本願ではこの豆腐生地を所定の間隔に整列させる「横開き」機構は特に限定しない。

#### 【0027】

(パック詰め工程)

列方向に切断されてパック詰めする1丁サイズに切断された豆腐T31, T32は搬送コンベアC2にて搬送されながら、その下流の位置に配されるパック詰め用のコンベアC3で搬送されてくるパック(2列分のパック)にパック詰めされる。なお、1丁サイズに切断された豆腐T31, T32は、搬送コンベアC2と直交する別の搬送コンベアC5に移載され、その後、更に速度の速い別の搬送コンベアC6に移載する際に間隔調整された後に、パック詰めされる形態であってもよい(図示せず)。なお、本発明では縦切り切断工程の後工程はパック詰め工程には限定せず、パック詰め的手段、機構、形態は特に限定しない。

#### 【0028】

(第4の実施の形態)

10

20

30

40

50

本実施の形態は、水槽がなく全て陸上で切断する形態であって、第1の工程でシート状豆腐生地Tから2行分の太帯状豆腐生地T1に切断して、第2の工程で2行分を1行分ごとに切断する形態である(図8、図9)。第2の切断工程では、太帯状豆腐生地T1の搬送方向の下流側に下流側位置決め手段2aが配されており、複数行分(2行分)の太帯状豆腐生地T1の下流側を位置決めした後、第2の切断刃3aで切断する。すなわち、図9(1)で連続的に搬送されて成型される複数分のシート状豆腐生地Tから切り出された、少なくとも2個分の辺の長さを列方向の短辺に有し、少なくとも2個分の辺の長さを行方向の長辺に有する直方体で複数分の太帯状豆腐生地T1を搬送する豆腐生地搬送装置C2と、行方向に沿って前記太帯状豆腐生地T1から少なくとも1丁分(1個分)の辺の長さを列方向の短辺に有し少なくとも2個分の辺の長さを行方向の長辺に有する直方体で複数分の細帯状豆腐生地T21、T22に切断する切断刃3aと、該切断刃3aと平行(行方向)に配設されて連動する位置決め部材2aを備え、第2の工程で2行分を1行分2本に切断する(図9(2)~(4))。

まず、上流側のプレートP1上で第1の切断刃11aにより、2行分の太帯状豆腐生地T1に切断されて、第1の切断刃11aにより搬送コンベアC2に送られる(図9(1)~(2))。次に、第2の切断工程で、先ず下流側位置決め手段2aと、第2の切断刃3aが各々上昇位置で待機しており、先の下流側位置決め手段2aが下降して、搬送コンベアC2によって搬送されてくる豆腐生地T1を停止させて搬送コンベアC2が停止しているときに(位置決めしているときに)第2の切断刃3aが下降して豆腐生地T1の中央を切断する(図9(3)~(4))。なお、本実施の形態の第2の切断刃3aと第1の切断刃11aによる切断は、連動するか又は併行して下降動作して行なわれるが、個々の豆腐生地の位置を位置センサーで捉えてその信号により個別に動作するようにすることが好ましい。

#### 【0029】

搬送コンベアC2上には、搬送コンベアC2に平行(列方向)して軌道レールRaが配置され、軌道レールRaには、軌道レールRaを上から引っ掛ける2組の転動輪Rbが組み付けられており、列方向に可能な吊り下げ駆動機構40を備える。本願では軌道レールRaと転動輪Rb以外の形態でも列方向に移動自在な機構であれば、特に限定しない。

吊り下げ駆動機構40は、切断刃3aと位置決め手段2aをエアシリンダである水平動シリンダRsや上下動シリンダRtを駆動源として駆動される。なお駆動源はエアシリンダ以外、油圧シリンダ、電動シリンダや、モータ回転によるチェーン駆動など特に限定しない。

吊り下げ駆動機構40は、第1の切断刃11aと第2の切断刃3aと、位置決め手段2aを駆動制御する。すなわち、上記シリンダRtにより上下方向に駆動するとともに、軌道レール11に沿って豆腐生地の搬送方向に沿って、あるいは搬送方向とは逆方向に移動可能である。搬送コンベアC1の移動に合わせて上記水平動シリンダRsや上下動シリンダRtが動作する。

各シリンダの駆動源は、例えばエアシリンダや電動シリンダや油圧シリンダのようなりニアアクチュエータ等であり、直線往復駆動させ、位置決め可能な駆動源であれば特に限定しない。またりニアアクチュエータを用いたクランク式や、ロータリーエンコーダ等の角度制御機能や各種減速機やインバータ制御付きのモータやサーボモータ等の直結式や、ベルトとプリーやチェーンとスプロケットを用いたモータ動力伝達方式、ロータリーアクチュエータ等を利用した直線駆動機構、無断減速機付モータ等が挙げられ、これらに限定されるものではない。

このような機構を採用することによって、前記細長い帯状豆腐生地T21、T22を1個分の大きさに豆腐生地T31、T32に切断する第3の切断工程を備え、前記第1の切断工程で切断された複数分の幅広い太帯状豆腐生地から前記第2の切断工程の切断刃で1行ごとに切断して得られた前記複数分の行方向に細長い細帯状豆腐生地の前後間隔を広げた後に(図3の行方向切断刃ユニット4,5)、前記第3の切断工程の切断刃4a(ないし5a)で1個分に切断することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

ここで、前記第 1 の切断工程 1 1 a 又は前記第 2 の切断工程で位置決めして切断されて得られた細長いないしは短冊状の細帯状豆腐生地又は薄広い帯状豆腐生地を横倒し手段ないしは 90°反転手段によって横倒しにしたミニサイズの帯状豆腐生地 T 1 a 又は T 2 a を更に列方向ないしは行方向の切断を経てサイコロ状豆腐生地に切断する裏の目切断工程を設けることができる。横倒しの帯状豆腐生地 T 1 a 又は T 2 a とは、前記太帯状豆腐生地 T 1 のミニ版と見なせる形態で、横倒しした時の厚み（高さ）は最終サイコロ状（短冊状等含む）の立方体・直方体の一辺の長さに相当し、その一辺の長さないしは切断前の太帯状豆腐生地の厚みないしは高さとして 2 ~ 50 mm の範囲で、好ましくは 5 ~ 30 mm であり、例えば冷凍豆腐やフリーズドライ豆腐（FD 豆腐）向け豆腐生地等が挙げられる。なお、横倒し機構を設ける場合、設置スペース上コンパクトになり有利であるが、多少機長や機幅を必要とし設置スペースの面で少し不利になっても、横倒し機構を設けず、元のシート状豆腐生地 T を薄い豆腐生地として成型して本発明を適用する方式でもあってもよい。

10

## 【 0 0 3 1 】

（第 5 の実施の形態）

本実施の形態は、第 1 の切断工程 5 1 で 4 行分の太帯状豆腐生地に切断して、第 2 の切断工程 5 2 で 4 行分を 1 行分ごとに切断する形態である（図 10）。豆腐生地の搬送方向の下流側位置決め手段 2 a が吊り下げ体 4 0 により配されている。第 1 の切断工程 5 1 で、複数行分（4 行分）の豆腐生地に切断して、これを第 2 の切断工程 5 2 で 1 行分の豆腐生地

20

に切断する。第 2 の切断工程 5 2 では、3 つの第 2 の切断刃 3 a、3 b、3 c により、4 行の細帯状豆腐生地 T 2 1、T 2 2、T 2 3、T 2 4 に切断する。第 1 の切断工程 5 1 で、第 1 の切断刃 1 1 a により 4 行分の太帯状豆腐生地 T 1 は、第 1 の切断刃 1 1 a に送り出されて搬送コンベア C 2 上に搬送されて、第 2 の切断工程の位置決め手段 2 a により停止された後に 3 つの第 2 の切断刃 3 a、3 b、3 c が同時に下降動作して豆腐生地を切断する（図 10（1）～（2））。そして、第 2 の切断刃 3 a、3 b、3 c が下降したままの状態の下流方向に送り出しながら切断した細帯状豆腐生地の間隔を広げるとともに、下流側のプレート板 P 2 に切断した豆腐生地を押し出す動作も行なってから上昇して、元の待機位置に戻る（図 10（3）～（4））。

ここで、本実施の形態の第 2 の切断刃 3 a、3 b、3 c と第 1 の切断刃 1 1 a による切断は、同時に下降動作して同時に又は連動して行なわれてもよく、また豆腐生地の位置の位置センサーによる信号により個別に動作させてもよい。本実施の形態としては、第 2 の切断刃 3 a が細帯状豆腐生地 T 2 1、T 2 2、T 2 3、T 2 4 を下流側のプレート板 P 2 に送り出す送り出し機能を備えることができる（図 10（3）～（4））。なお下流側のプレート板 P 2 は豆腐生地の前進を補助するベルトコンベアであってもよい。

30

ここで、本実施の形態では、前記第 1 の切断工程の前記切断刃 1 1 a も、前記第 2 の切断工程の前記切断刃 3 a、3 b、3 c も、前記位置決め手段 2 a も、同じ吊り下げ駆動機構 4 0 に吊り下げられた構造である。したがって、前記切断刃 1 1 a や前記切断刃 3 a、3 b、3 c は前記位置決め部材 2 a と同時に下降動作するか、又は、遅れて前記切断前の前記太帯状豆腐生地に接するよう下降動作させることができる。これにより、前記切断刃は位置決め部材と同時か又は若干送れて下降動作することで、特に精密な下降制御を設定しなくとも良くなり、切断工程時間を最少限に短縮できて、切断精度と処理能力を向上させることができる。なお、前記切断刃 3 a、3 b、3 c は前記吊り下げ駆動機構 4 0 に吊り下げる以外、遊動できる掛止め手段であれば特に限定しない。また前記切断刃 3 a、3 b、3 c は各々分離して動作し、各々適宜連動するようプログラムされ動作制御されてもよい。

40

## 【 0 0 3 2 】

（第 6 の実施の形態）

本実施の形態は、水槽 W を用いず、陸上においてシート状豆腐生地 T から太帯状豆腐生地 T 1 を切り出して、その太帯状豆腐生地 T 1 の搬送方向の上流側及び下流側において位

50

置決めをする上流側位置決め手段 6 a と下流側位置決め手段 2 a が配されており、複数行分（2 行分）の太帯状豆腐生地 T 1 の上流側及び下流側を位置決めした後、第 2 の切断刃 3 a が下降動作して 2 行分の太帯状豆腐生地の中央を切断して細帯状豆腐生地 T 2 1、T 2 2 を得る（図 1 1、図 1 2）。

すなわち、陸上の上流側のプレート上で第 1 の切断刃 1 1 a により、シート状豆腐生地 T から 2 行分の太帯状豆腐生地 T 1 に切断されて、第 1 の切断刃 1 1 a により搬送コンベア C 2 に送られると、下流側位置決め手段 2 a が下降して待機しており、搬送される太帯状豆腐生地 T 1 の下流側に接して静止させ、搬送コンベアも一旦停止する（図 1 2（1）～（3））。次に上流側位置決め手段 6 a が下降した後、次に上流側位置決め手段 6 a が下流方向に横移動して太帯状豆腐生地を、下流側位置決め手段 2 a とともに軽く挟持するか、又は一旦強く挟持して軽く挟持する（図 1 2（4））。その後、豆腐生地を上流側と下流側で位置決めした状態で、第 2 の切断刃 3 a が下降して豆腐生地の中央を切断し、搬送コンベア C 2 から少し離れて上昇する（図 1 2（6））。なお、上流側と下流側で位置決めした後、豆腐生地から位置決め手段が離れてから（上昇した後）、切断するようにしてもよい（第 7 の実施の形態参照。図 1 3、図 1 4）。

上記第 2 の切断刃 3 a により切断すると、上記第 2 の切断刃 3 a はやや上昇して切断した下流側の細帯状豆腐生地 T 2 1 を下流側に押し出し動作して、上流側の細帯状豆腐生地 T 2 2 との間隔を広げる（図 1 2（6）～（7））。この時下流側位置決め手段 2 a は第 2 の切断刃 3 a と同調して細帯状豆腐生地 T 2 1 を軽く挟持するようにすることが好ましいが、挟持せず先に上昇して退避し切断刃 3 a のみで送り動作を行ってもよい（図示なし）。この送り出し動作時、搬送コンベアは停止していても連動して同調駆動してもよい。一方、第 2 の切断刃 3 a は切断後停止したままで、搬送コンベア C 2 を駆動し、それに同期、同調して下流側位置決め手段 2 a も下流側に移動して細帯状豆腐生地 T 2 1 を下流側に移動させて上流側の細帯状豆腐生地 T 2 2 との間隔を開くように動作させてもよく、下流側位置決め手段 2 a はこの場合も、搬送コンベア C 2 動作前に上昇して退避していてもよい。この細帯状豆腐生地 T 2 1 と T 2 2 の間隔を開いた後は、搬送コンベア C 2 を駆動して次工程 P 2（プレートやコンベア等）へ送られるとともに、上流側位置決め手段 6 a と下流側位置決め手段 2 a と、第 2 の切断刃 3 a とは各々元の位置まで復帰して上記動作を連動しながら、又は併行動作しながら繰り返し動作を行う。なお、上記下流側位置決め手段 2 a は、下流側のプレート板 P 2 に切断した細帯状豆腐生地 T 2 2 を押し出す動作も行ない、細帯状豆腐生地 T 2 1 を押し出す動作も行なってもよい。

### 【0033】

（第 7 の実施の形態）

本実施の形態は、水槽 W を用いず、陸上においてシート状豆腐生地 T から太帯状豆腐生地 T 1 を切り出して、その太帯状豆腐生地 T 1 を下流側及び上流側位置決め手段 2 a、6 a が位置決めした後、太帯状豆腐生地 T 1 から離れた状態して、第 2 の切断刃 3 a が下降して、複数行分の太帯状豆腐生地 T 1 から細帯状豆腐生地 T 2 1、T 2 2 に切断する形態である。本実施の形態としては、第 2 の切断の前に、予め豆腐生地 T 1 の搬送方向の上流側及び下流側の両方で位置決め手段により位置決めしておいてから切断する（図 1 3、図 1 4）。

すなわち、陸上の上流側のプレート P 1 上で第 1 の切断刃 1 1 a により、2 行分の豆腐生地 T 1 に切断されて、第 1 の切断刃 1 1 a により搬送コンベア C 2 に送られると、予め下降していた下流側位置決め手段 2 a が搬送されてくる 2 行分の太帯状豆腐生地 T 1 を静止させて位置決めして、次に上流側位置決め手段 6 a が下降した後下流側に横移動して、下流側位置決め手段 2 a と挟持するように位置決めをする（図 1 4（1）～（4））。このとき豆腐生地の挟持と開放を 2 回以上繰り返し繰り返して柔らかい豆腐生地の形の歪みや内部応力の歪みを修正するようにしても良い。

太帯状豆腐生地 T 1 を上流側と下流側で位置決めした後、下流側位置決め手段 2 a は下流側に移動し、同時に、上流側位置決め手段 6 a が上流側移動して、太帯状豆腐生地 T 1 から離れると、第 2 の切断刃 3 a が下降して太帯状豆腐生地 T 1 の中央を切断する（図 1 4

(5) ~ (6))。ここで、下流側位置決め手段 2 a と上流側位置決め手段 6 a が太帯状豆腐生地 T 1 から離れる際上方に移動してもよい。第 2 の切断刃 3 a は搬送コンベア C 2 のベルトを傷つけぬようにやや上昇して切断した下流側の細帯状豆腐生地 T 2 1 を静止している搬送コンベア C 2 のベルト上を滑らせながら (ないしは搬送コンベア C 2 を同調駆動させながら) 下流側に所定の距離を押し出し動作して、上流側の細帯状豆腐生地 T 2 2 との所定の間隔に広げ整列させる。その際下流側位置決め手段 2 a は上昇して退避してもよいが、上流方向に横移動して細帯状豆腐生地 T 2 1 を第 2 の切断刃 3 a と軽く挟持して、その後の次工程 P 2 への移載時に第 2 の切断刃 3 a と同期・同調するようにしても良い。上記第 2 の切断刃 3 a により切断した後は、搬送コンベア C 2 は静止のまま、静止状態の細帯状豆腐生地 T 2 1 を第 2 の切断刃 3 a で (ないしは下流側位置決め手段 2 a とともに軽く挟持した状態で) 下流方向に押し送るとともに、上流側位置決め手段 6 a も下流方向に横移動して細帯状豆腐生地 T 2 2 に接し、次に搬送コンベア C 2 を駆動させて、その駆動に同期・同調するように第 2 の切断刃 3 a (ないしは第 2 の切断刃 3 a と下流側位置決め手段 2 a) と上流側位置決め手段 6 a を更に下流方向に横移動させて間隔を開いて整列した細帯状豆腐生地 T 2 1、T 2 2 を次工程 P 2 へ移載する (図 1 4 (7))。その移載の際に、次工程の P 2 がコンベアである場合はそのコンベアも同期・同調して駆動させることが好ましい。その後は位置決め手段、切断刃とともに上昇して上記の繰り返し動作の準備のため待機する (図 1 4 (7) ~ (8))。ここでの位置決め手段 2 a, 6 a の太帯状豆腐生地 T 1 から離れる時間差は僅かであり、離れると直ぐに第 2 の切断刃 3 a が切断するので、位置決めは確保された状態で切断されている。本発明では、上記第 2 の切断刃 3 a により切断した後、上流側および下流側の位置決め手段 6 a、2 a が離れているため、搬送コンベア C 2 は静止のまま、第 2 の切断刃 3 a を直ちに上流方向ないしは下流方向に移動させて、細帯状豆腐生地 T 2 1 と T 2 2 の間隔を広げて整列させる。更に上流側および下流側の位置決め手段 6 a、2 a に接するまで広げるようにすることで正確に間隔を広げ整列することも可能である (図 1 4 (7) ~ (8))。また本発明では位置決め手段の挟持による太帯状豆腐生地 T 1 の歪み (特に挟持された豆腐生地が上方に盛り上がるか、位置決めのない行方向に伸びる現象) を除くとともに、切断前に位置決め状態の目視が可能になる。また離れた位置決め手段を上流方向ないしは下流方向に移動させて第 2 の切断刃を兼用するようにしてもよく、多少の時間は要するものの機器構成が簡素になり、衛生的かつ洗浄作業効率が上がる。

ここで、上記下流側と上流側の位置決め手段 2 a, 6 a は、下降して位置決めした後に直ちに横移動するのではなく、すぐにその位置で上昇して太帯状豆腐生地から離れた後、第 2 の切断刃 3 a で切断して、第 2 の切断刃 3 a が細帯状豆腐生地 T 2 1 を下流方向に押し送る形態であってもよい (図 1 4 (5 b) ~ (8 b))。逆に第 2 の切断刃 3 a が細帯状豆腐生地 T 2 2 を上流方向に押し戻す形態であってもよい。そして、位置決め手段 2 a, 6 a が位置決めした後、上昇して位置決めを解除するものであり、これと入れ替わるようにして、これらの中央の切断刃 3 a が降下して豆腐を切断する。第 2 の切断刃 3 a が太帯状豆腐生地 T 1 を切断すると、直ちに少し上昇して上流方向ないしは下流方向に動作して豆腐 T 2 1 と T 2 2 との間隔を開ける。ここで搬送コンベア C 2 はその第 2 の切断刃 3 a の動作に同期同調するように連動させて豆腐生地 T 2 1、T 2 2 の移動を補助するようにしてもよい。そして、第 2 の切断刃 3 a が上昇すると、位置決め手段 2 a, 6 a と同じように初期の待機状態に復帰する。本発明では上記下流側と上流側の位置決め手段 2 a, 6 a や上記第 2 の切断刃 3 a の列方向の動きを一部少なくでき、切断工程時間の短縮や動作機構の簡素化を図ることも可能である。

また第 2 の切断刃 3 a で切断し間隔の開いた細帯状豆腐生地 T 2 1、T 2 2 を次工程 P 2 に移載する際に、搬送コンベア C 2 を積極的に併用してもよい。すなわち、図 1 4 (8 b) に図示したように、間隔の開いた細帯状豆腐生地 T 2 1、T 2 2 を搬送コンベア C 2 によって下流方向へ搬送して、次工程 P 2 (特にコンベアタイプの工程) に移載する。その移載の際に、搬送コンベア C 2 と次工程 P 2 のコンベア速度を同じにするよう同期・同調させる。あるいは次工程 P 2 のコンベア速度を搬送コンベア C 2 よりも少し速めないしは

10

20

30

40

50

遅めにして第2の切断工程で切断された細带状豆腐生地T21、T22の間隔を微調整して整列させてもよい。この方法によれば生産中、豆腐生地の硬さ等により間隔が微妙に変化、変動するような場合に、機械的な取付を変更させることなく、細带状豆腐生地T21、T22の間隔をコンベア駆動モータのインバータや電圧や無断減速機等の数値によって微調整可能である（特許4603056号参照）。

#### 【0034】

（第8の実施の形態）

本実施の形態は、水槽Wを用いず、陸上において上流側のプレート上で第1の切断刃11aにより、シート状豆腐生地Tから2行分の太带状豆腐生地T1に切断されて、第1の切断刃11aにより搬送コンベアC2に押し送られると、第1の切断刃11aと前記位置決め手段2aにより挟持するように一度位置決めが行われる形態である（図15、図16）。そして、これらの位置決め手段2aと11aが上昇して位置決めが解除されると、搬送コンベアC2の起動によって太带状豆腐生地T1が移動し所定の位置で停止して、その位置の上方に第2の切断刃3aが待機しており、この第2の切断刃3aが下降して太带状豆腐生地T1を行方向に2等分に切断して、細带状豆腐生地T21、T22を得る（図16（1）～（4））。このとき、第2の切断刃3aを下流側位置決め手段として使用した後、第2の切断刃3aが上昇して上流方向ないしは下流方向に横移動して、今度は切断刃として下降して豆腐生地の中央を切断するようにしてもよい（図示なし）。その場合、前記位置決め手段2aを省き、より簡素に衛生的な構造にできる。そして第2の切断刃3aが切断した後、第2の切断刃3aが下流方向（ないしは上流方向）に移動し下流側の細带状豆腐生地T21を下流方向に（ないしは上流側の細带状豆腐生地T22を上流方向に）所定距離に押し送り、上流側の細带状豆腐生地T22と（ないしは下流側の細带状豆腐生地T21と）の間隔を開き整列させる（図16（5））。ここで第2の切断刃3aが切断した後、少し上昇したまま暫くその状態で待機して上流側の細带状豆腐生地T22を止め置き、搬送コンベアC2を駆動させて下流側の細带状豆腐生地T21を下流側に所定距離搬送して、次に第2の切断刃3aが上昇して上流側の細带状豆腐生地T22を搬送して、2つの細带状豆腐生地T21、T22の間隔を開き整列させるようにしてもよい（図示なし）。そして、細带状豆腐生地T21、T22がコンベア等の次工程P2に送られるとともに、第1の切断刃11aや第2の切断刃が上昇動作して、元の位置に戻り、前記位置決め手段と前記切断を行なうことを繰り返し動作する（図16（6））。

#### 【0035】

（第9の実施の形態）

本実施の形態は、水槽Wを用いず、陸上において上流側のプレート上で第1の切断刃11aにより、シート状豆腐生地Tから2行分の太带状豆腐生地T1に切断されて、第1の切断刃11aにより搬送コンベアC2に送られると、第1の切断刃11aが上流側位置決め手段を兼ねて、位置決めした後、搬送コンベアC2が駆動して、一旦太带状豆腐生地T1から離れてから、第2の切断刃3aによって再び中央を切断する形態である（図17、図18（1）～（5））。このとき、第1切断刃11aで位置決めしてから上昇して離れるようにすると、豆腐生地と切断刃の密着性による切断後の細带状豆腐生地の位置ずれを軽減できる。そして前記同様に、第2の切断刃3aが太带状豆腐T1を切断すると、少し停止して搬送コンベアC2の起動により細带状豆腐生地T21を先送りし、次に第2の切断刃3aが上昇して上流側豆腐生地T22を後送りするか、又は第2の切断刃3aが下がった位置のまま上流側ないしは下流側に移動する動作を行うことによって、細带状豆腐生地T21とT22との間隔を開けて、搬送コンベアC2の駆動によって次工程P2へ送る（図17、図18（6）（7））。本実施の形態では、前記切断刃2aと第1の切断刃11aとは同時に下降動作するようにしてもよい。本発明は位置決めの手段を省き、切断刃が位置決めを兼ねる、簡素な構造、より安価な装置になる。

#### 【0036】

（第10の実施の形態）

本実施の形態は、第2の切断工程で列方向の切断刃ユニットK1が配置されており、列

方向と行方向を同時に行なう場合の形態である（図19、図20（1）～（7））。また、列方向の切断刃ユニットK1の下流側には、後述する櫛刃状態の下流側位置決め手段21aを備えている。列方向の切断刃ユニットK1は、上記吊り下げ駆動機構40により駆動される。位置決め手段21aは、下流側のみ配されるが、好ましくは上流側にも配置することで挟持するように位置決めによって切断精度を高めることが可能である。ここで、列方向の切断刃ユニットK1は、前記第2の切断工程の行方向の切断刃31aや前記第3の切断工程の列方向の切断刃K1が組み合わさった格子切断刃であっても良く、前記幅広い太帯状豆腐生地T1を一度に格子状に小切り切断する切断刃ユニットK1であり、前記複数分の幅広い太帯状豆腐生地を1個分の大きさの豆腐生地T3（T31、T32）に一度に切断する。したがって、例えば後工程P2にバックコンベアを備える場合、列方向の刃切断刃ユニットK1により豆腐生地Tをバック詰めする大きさに切断した豆腐生地T3は、前記同様に、切断刃ユニットK1の行方向の切断刃31a（ないしはそれに相当する部分）が停止し、搬送コンベアC2が起動することにより、豆腐生地T31、T32の間隔を広げ整列・位置決めされて、下流方向に送られる（図20（5）～（7））。なお、前記列方向の切断刃ユニットK1は、格子状に組んで溶接固定された格子刃か、第二と第三が同じ位置で格子状に配設された疑似格子刃や、列方向の切断刃、行方向の切断刃が別々の動作機構により、同じ位置で順次動作して、格子状に切断する形態でも良い。本形態では第3の切断刃を第2の切断刃に組み合わせて配設するので、機長を短くできる。

10

#### 【0037】

（第11の実施の形態）

20

本実施の形態は、櫛刃状態の上流側位置決め手段61aと櫛刃状態の下流側位置決め手段21aとの両方で位置決めして、前記列方向の刃切断刃ユニットK1により切断する形態である（図21、図22（1）～（8））。前記列方向櫛刃状切断刃ユニットK1により切断は、前記第2の切断工程の行方向の櫛刃状切断刃31aと順次連動してもしくは同時に降下して列方向と行方向の切断が行なわれる（図22（6））。したがって、格子状に組んだ切断刃としての役割を果たす。このように格子状に配設された疑似格子刃や、列方向の切断刃、行方向の切断刃が別々の動作機構により、同じ位置で順次動作して、格子状に切断する形態でも良い。前記列方向の櫛刃状切断刃K1と行方向の櫛刃状切断刃31aは少し上昇して同期して同時に下流側及び/又は上流側に移動して行方向に略細帯状に並ぶ1個単位に切断された豆腐生地T31、T32の前後の間隔を広げ、列方向の位置決めをする。ここで行方向の櫛刃状切断刃31aは静止したまま、搬送コンベアC2を起動してT31を下流側に搬送して豆腐生地T31、T32の前後の間隔を広げて位置決め、整列させるようにしてもよい。本実施の形態によれば、切断した後、下流側に送る搬送コンベアC2上で、千鳥式分配整列方式で1個飛びに列方向に間隔を広げ、結果的に1個飛びに左右の間隔を広げ、行列方向に位置決めすることが好ましい（図26～28、特許5008102号の図17～19参照）。あるいは、1行分ないしは1列分の豆腐生地T3を行方向ないしは列方向に乗り移らせて搬送する2台の搬送コンベアの速度差を利用した分配方式で間隔を開けるようにしてもよい（特許4603056号参照）。なお、本実施の形態では、前記列方向切断刃ユニットK1と前記切断刃31aと上流側位置決め手段61aと下流側位置決め手段21aとは、お互いに同期、同調ないしは連動動作するか、または、第1の切断刃11aと同期、同調ないしは連動動作するようにしてもよい。

30

40

#### 【0038】

（第12の実施の形態）

本実施の形態は、第1の切断工程を水中（水槽の中）Wで行ない、反転動作させて第2の切断工程に送り出す例であるが、上流側位置決め手段は、反転機構20の押し出し板32（32F）が兼用して、その下流側の位置決め手段2aとともに太帯状豆腐生地T1を位置決め挟持する形態である（図23、図24、図25）。

第1の切断工程でシート状豆腐生地Tから切断され、水槽Wの中をコンベアで搬送されてきた太帯状豆腐生地T1は2行分の大きさに切断されて、反転機構20により反転動作されて、陸上の搬送コンベアC2に送られて、第2の切断工程に送り出される。本実施の

50

形態の上流側位置決め手段は、上記反転した豆腐生地を押し出す押し出し機構 30 の押し出し板 32 が位置決め手段を兼用して、下流側位置決め手段 2a とともに豆腐生地 T1 を挟持するように正確に位置決めを行う（図 25）。第 1 の切断刃 11b により複数行分（2 行分）に切断され反転された太帯状豆腐生地 T1 は、搬送コンベア C2 により搬送されて、前記同様に第 2 の切断工程の位置決め手段 2a により停止された状態に置かれて第 2 の切断刃 3a により同時に切断される。なお、位置決め手段兼用の押し出し板 32（32F）ないしはその下流側の位置決め手段 2a のいずれか一方で位置合わせした状態で、第 2 の切断刃 3a により切断することも可能である。そして、前記同様に第 2 の切断刃 3a により切断したままの下降した状態で細帯状豆腐生地 T21、T22 の間隔を広げるとともに、下流側のプレート板 P2 に切断した細帯状豆腐生地 T2 を押し出す動作も行なってから上昇して、元の待機位置に戻る。

#### 【0039】

第 1 の切断工程の送り込み機構 10 と後述する押し出し機構 30 は、ケージ反転機構 20 とは別にケージ反転機構 20 の基台（空中に位置する基台）から支持されている。

押し出し機構 30 は、水平フレーム 32B に下垂姿勢の多数の下垂板である位置決め手段 32F を並設した押し出し板 32 を水平列方向と上下方向とに駆動する（図 23、図 24）。各下垂板 32F は、それぞれ先端部に角板状の押当面 3F を形成した柄付きのへら状体（逆 T 字型）であり、多数の下垂板群 32F は、定間隔を保って水平フレーム 32B に取り付けられている。多数の下垂板群 32F の押当面 3F は、同一平面に属するように整列されている。多数の下垂板群 32F は、ケージ 2K からの排出側へ豆腐生地を押し出す際には、ケージ奥板 28 の先端 E よりも下方になるように設定されている。このとき、ケージ奥板 28 の下方先端 E よりも下方になるようにして太帯状豆腐生地 T1 がケージ下板（受け入れ姿勢時のケージ上板）26 上に載置された状態になる。

押し出し機構 30 の押し出し板 32 は、1 基又は複数基の上下動シリンダ C8 および任意方式の上下動ガイド、例えば、ガイドロッド L8 とガイドスリーブ G8 とからなる上下動ガイドを介して中間プレート 33 に取り付けられ、また、中間プレート 33 は、1 基又は複数基の水平動シリンダ C7 および任意方式の水平動ガイド、例えば、ガイドロッド L7（図示なし）とガイドスリーブ G7（図示なし）とからなる水平動ガイドを介して固定プレート 35，35 に取り付けられている。この結果、押し出し板 32 は、上下動シリンダ C8 と水平動シリンダ C7 とによって上下方向及び水平列方向に移動することができる。

なお、水中ないしは半水中で本実施の形態を適用することも可能である。また、陸上にある前記太帯状豆腐生地 T1 を、陸上にある前記切断工程に送り出す送り出し機構 30 を備え、この送り出し機構 30 が前記切断工程における前記太帯状豆腐生地のの上流端を位置決めする位置決め手段を兼用するものでも良い。

#### 【0040】

（第 13 の実施の形態）

本実施の形態は、搬送コンベア C2 による移動を制止する千鳥配列手段（位置決め手段）21 を備えて、交互に前後に開く、いわゆる千鳥形に間隔が広げられるようにする（図 26、図 27、図 28）。この千鳥形は特に後工程が包装工程でなく、フライヤーやフリーザーなどの工程の場合に適用しやすい。

上記搬送コンベア C2 には、並走した状態で移送されてきた横 1 行分の各細帯状豆腐生地 T2 を、行方向の一つおきにせき止めて 1 個単位で隣接する 1 個分の豆腐生地 T3 を交互に搬送方向に進めて、間隔を開いて上方からみて千鳥配列に整列する千鳥配列手段（位置決め手段）21 が設けられている（図 27）。この千鳥配列手段 21 は、搬送コンベア C2 の下流に設置されるパック詰め手段 6 の前に、少なくとも 1 つは配されもので、各 1 個分の豆腐生地 T3 の進行方向に直交する回転軸 L3 に回転自在に取り付けられる千鳥配列板 21a を有する。この千鳥配列板（位置決め手段）21a は、各豆腐生地 T の左右の幅に合わせた櫛歯有する櫛歯構造となっており、一つおきの豆腐生地（パック詰めする 1 丁分）を通過させ、一つおきの豆腐生地を停止状態におく。なお、この千鳥配列板 21a の

上端部は、伸縮自在の（駆動シリンダの）ロッド 1 1 b に回転自在ないしは上下自在に連結されている。

【 0 0 4 1 】

搬送コンベア C 2 により並走した状態で横 1 行に並んだ各 1 個分の豆腐生地 T 3 が通過しようとする、まず、回転軸 L 3 が下方に回動し、この回転軸 L 3 に連結された千鳥配列板 2 1 a も下方に移動する。これにより、回転軸 L 3 を中心に千鳥配列板 2 1 a が直立する方向に回転し、横 1 行分の各 1 個分の豆腐生地 T 3 を一つおきにせき止める。千鳥配列板 2 1 a によって一部の 1 個分の豆腐生地 T 3 はその位置でせき止められ、これに対し、せき止められなかった他の 1 個分の豆腐生地 T 3 は進行する（図 2 8）。これにより、それまで横 1 列に並走した状態であった各豆腐生地 T が、千鳥配列となる。その後、千鳥配列板 2 1 a が上記とは逆に回転しせき止めていた残りの 1 個分の豆腐生地 T 3 を進行させ、千鳥配列となった各 1 個分の豆腐生地 T 3（1 丁）が、その配置を保ったままバック詰め手段（図示なし）に移送されることとなる。

10

上記千鳥配列手段 2 1 により、横 1 行状に並走した状態で移送されてきた 1 個分の各豆腐生地 T 3 を容易に千鳥配列とすることができるので、バック詰め手段 6 がバック P を各 1 個分の豆腐生地 T 3 に被せる際、バック P の綴じ代分のスペースを確保できるため、バック詰めをスムーズに行うことができる（特開 2007-6759 号参照）。なお、上記千鳥配列手段に限らず、他の千鳥配列手段（例えば、特開 H 11 - 300692 号参照）であってもよい。

【 0 0 4 2 】

ここで、搬送コンベア C 2 上では多少各豆腐生地 T をベルト上でずらすことになり、衛生的で平滑なベルト材質を採用し、また摩擦力を抑えるために、そこに例えば水道水や井戸水など飲用可能な清水を散水するか、60 以上 99 以下の高温状態のお湯を散布するか、食品添加物規格の次亜塩素酸水（又は弱酸性電解水）または次亜塩素酸ナトリウムを、有効濃度 0.1 ~ 200 ppm に調製した水を散布するなど、衛生的な手段を併用すると効果的である。衛生的手段はこれらに限ったものではない。場合によっては、ベルト上に水面を保つような、薄い水槽 W 1 を設けて、ベルトの一部を薄い水槽 W 1 に浸すようにしてもよい（図示なし）。

20

【 0 0 4 3 】

上記千鳥配列となって搬送される各 1 個分の豆腐生地 T 3 は、バック詰め手段 6 によってバック詰めされる。このバック詰め手段 6 は、搬送コンベア C 2 上に設置され、搬送コンベア C 2 上を流れる各 1 個分の豆腐生地 T 3 を撮像する撮像手段 Y（図示せず）と、バック P を掴む吸着手段 Z を有し、撮像手段 Y により撮像された各 1 個分の豆腐生地 T 3 の位置や傾きに合わせ各 1 個分の豆腐生地 T 3 のバック詰めを行う産業用ロボット 6 a から構成される。例えば、千鳥配列となって搬送される各豆腐生地 T の個数が N 個である場合、このバック詰め手段 6 により、各豆腐生地 T の N 個のバック詰めを同時に行うことが可能となる（特開 2007-6759 号参照）。

30

【 0 0 4 4 】

（第 1 4 の実施の形態）

図 2 9 と図 3 0 に示す本実施の形態は、搬送コンベア上の豆腐生地を搬送方向と直交する左端と右端の位置決めをする位置決め手段 2 1 b, 2 1 b を備える形態である（図 2 9, 3 0）。

40

前記第 2 の切断工程 5 2 において、前記幅広い太帯状生地 T 1 を行方向に沿って 1 個分の行幅を有する細長い細帯状豆腐生地 T 2 1、T 2 2 に切断する切断刃 3 a を有して、前記左右端の位置決め手段 2 1 b、2 1 b の前記位置決め部材が前記第 2 の切断刃と直交する方向（列方向）に配設し、前記位置決め部材が該太帯状豆腐生地の左端及び右端に接して、行方向の位置決めをする。更に前記第 2 の位置決め手段の上流側位置決め手段 6 a と下流側位置決め手段 2 a と併用することによって前記太帯状豆腐生地 T 1 の左端及び右端及び上流端及び下流端の四方に接して位置決めを行い、切断する形態も可能である。したがって、本実施の形態によれば、太帯状豆腐生地 T 1 の左右端部分においても変形や欠損が少なく、切り取り廃棄する豆腐生地の左右端の耳の量を最小限に抑えることが可能になる

50

。

第3の切断工程53は、行方向に並ぶ列方向に切断する切断刃22aが多数配置されて、位置決め手段21b、21bによって細带状豆腐生地T2の行方向の両端を位置決めして所定の大きさに1個分の豆腐生地T3に精度よく切断する形態である。本実施の形態は、前記第3の切断工程の第3の切断刃が前記搬送方向（列方向）と直交する方向（行方向）に沿って1個分の行幅を有する細長い細带状豆腐生地T2を搬送方向（列方向）に沿って1個分の行幅かつ列幅の豆腐生地T3（1個の豆腐）に切断する前記小切り切断工程にて適用でき、前記第3の位置決め手段の第3の位置決め部材が前記第3の切断刃と平行に配設し、前記第3の位置決め部材が前記細長い带状豆腐生地の左端及び右端、又は、上流端ないしは下流端に接して、搬送方向と直交する方向（行方向）の位置決めをする。ここで搬送方向の上流側や下流側からの位置決めは前工程（第1や第2の切断工程）において予め上流側や下流側からの位置決めが成されて、その位置決め部材が豆腐生地から離れて位置がズレさせないように、搬送装置によって第3の切断工程に搬送される形態であってもよく、第3の列方向の位置決め部材は省略してもよい。特に図30に示したように左右側からの位置決め手段21b、21bによる積極的な位置決めは、生地耳によるロスを最小限に抑えることができ、両端付近～中央付近の豆腐生地T3の切断寸法の微妙な違いも最小限に抑える効果がある。本実施の形態によれば、第1の切断工程でシート状豆腐生地Tから複数行分の太带状豆腐生地T1を正確に切り出して、第2の切断工程で1行単位の細带状豆腐生地T2に正確に切断して、第3の切断工程で第2の切断工程で切断した複数行の細带状豆腐生地T2を位置決めして一度に1個分の豆腐生地T3に正確にかつ効率的に切断できるとともに、豆腐生地の柔らかさ硬さによって左右方向に広がる（ダレる）幅が異なり、従来の固定式ガイドでは不都合があった位置決めが、積極的な可動式の位置決め手段を併用することによって正確に行なわれる利点があり、しかも豆腐生地の切断能力を大幅に向上させることが可能になる。

10

20

## 【0045】

(第15の実施の形態)

図31に示す実施の形態は、前記シート状豆腐生地Tを前記ロールカッターRCや前記ナイフ形切断刃等によって予め先に所定の列幅で列方向に予め効率よく切断するものであり、前記同様に前記第1切断工程51で列方向に最小単位の製品1個分の列幅の細長い細带状豆腐生地T2に切断して、前記同様第2の切断工程52で最小単位の製品1個分の行幅に切断して、豆腐生地1個分T31、T32にする。前記同様第3の切断工程53で一度に最小単位に同時切断してもよいが、第3切断は省略可能である。

30

## 【0046】

(第16の実施の形態)

図32に示す実施の形態は、第1の切断刃11aで少なくとも2行以上の太带状豆腐生地をまとめて1回の動作で切り出して、前記同様に列方向ないし行方向で位置決めした後、第2の切断刃31aで列方向に1個分の製品の幅で1列ごとに1回の動作で切断して列間を広げる実施形態である（前記第3の切断ユニットを第2の切断工程に用いる）。そして、前記同様に列方向ないし行方向で位置決め後、第3の切断刃3aで行方向に1個分の製品の幅で1行ごとに切断して行間を広げる（前記第2の切断ユニットを第3の切断工程に用いる）形態であってもよく、前記同様に豆腐の変形や欠けを防止した状態でライン全体の能力を向上させて、正確に速く効率的に切断することができるとともに、生産ラインの歩留りを向上させ、製品原価を下げる経済的な効果も期待できる。

40

## 【0047】

以上、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではない。また、本願における全ての切断刃、切断手段は、押し切りの刃だけでなく、中華包丁型（上下動作）、ナイフ型（縦横動作）なども含み、限定されない。このように、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能であることは言うまでもない。

## 【符号の説明】

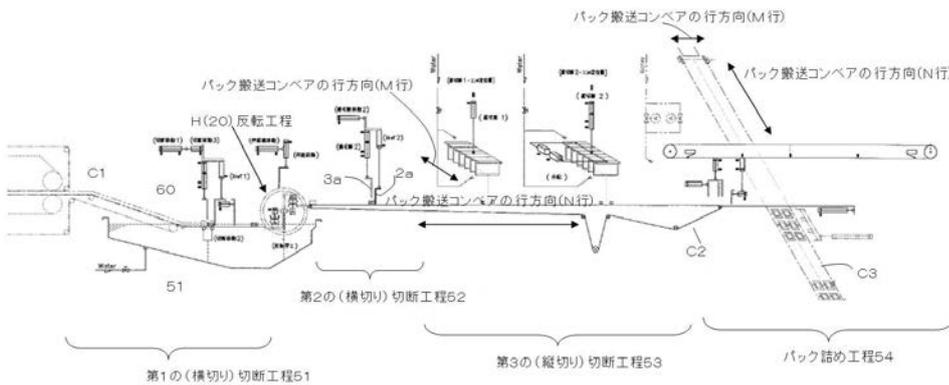
## 【0048】

50

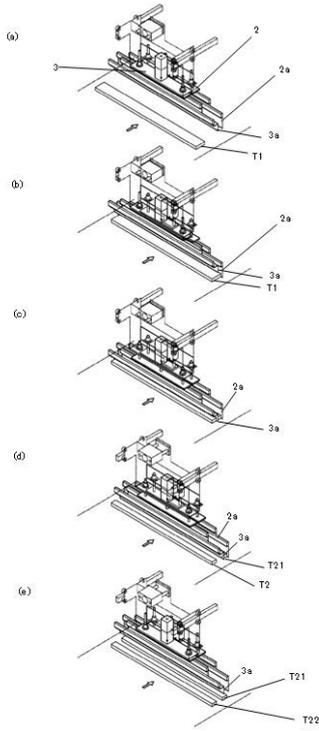
- 1 豆腐生地製造装置の切断装置、
- 2 行方向下流側の位置決めユニット、
- 2 a 第2の切断における行方向下流側の位置決め手段、
- 3 行方向切断刃ユニット、
- 3 a 第2の行方向の切断刃、
- 3 2 F 行方向上流側位置決め手段（位置決め手段、押し出し板）、
- 6 行方向上流側位置決め手段ユニット、
- 6 a 第2の切断における行方向上流側位置決め手段、
- 1 1 a 第1の切断刃、 1 1 b 、
- 2 1 b 豆腐生地を搬送方向と直交する左端と右端を位置決めする位置決め手段、
- T シート状豆腐生地、
- T 1 太带状豆腐生地（複数行分）
- T 2 細带状豆腐生地、 T 2 1 下流側から1番目の最下流側細带状豆腐生地、 T 2 2 下流側から2番目の上流側細带状豆腐生地、 T 2 3 下流側から3番目の上流側細带状豆腐生地、 T 2 M 下流側からM番目の（最上流側）細带状豆腐生地
- T 3 切断した1個（1丁）分の豆腐生地、 T 3 1 下流側から1番目の1個分豆腐生地、 T 3 2 下流側から2番目の上流側1個分豆腐生地、 T 3 3 下流側から3番目の上流側1個分豆腐生地、 T 3 M 下流側からM番目の最上流側1個分豆腐生地

10

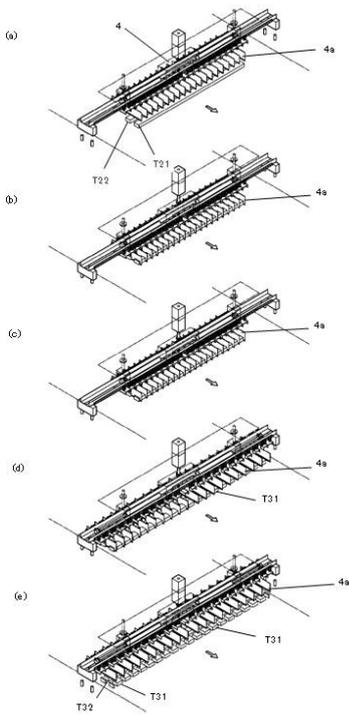
【 図 1 】



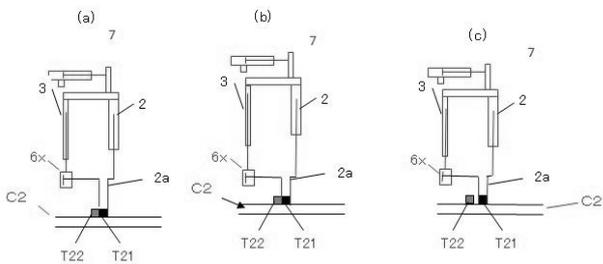
【 図 2 】



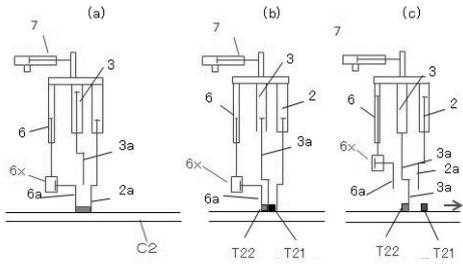
【 図 3 】



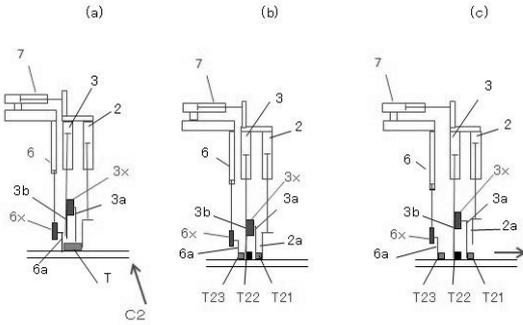
【 図 4 】



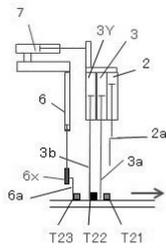
【 図 5 】



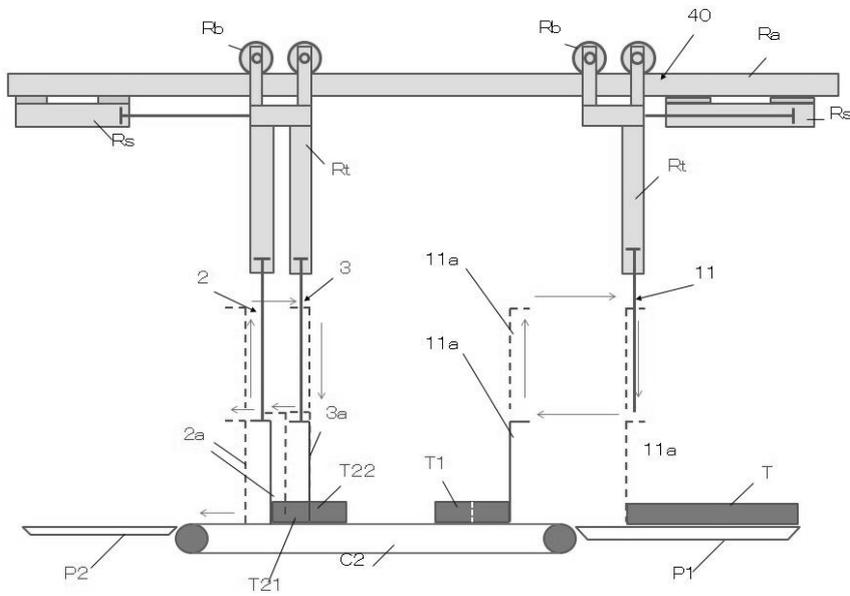
【 図 6 】



【 図 7 】

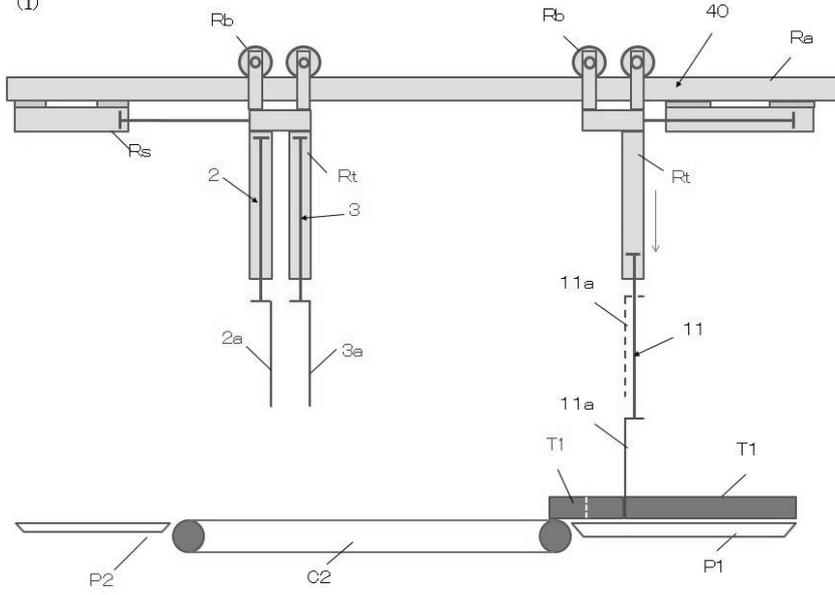


【 図 8 】



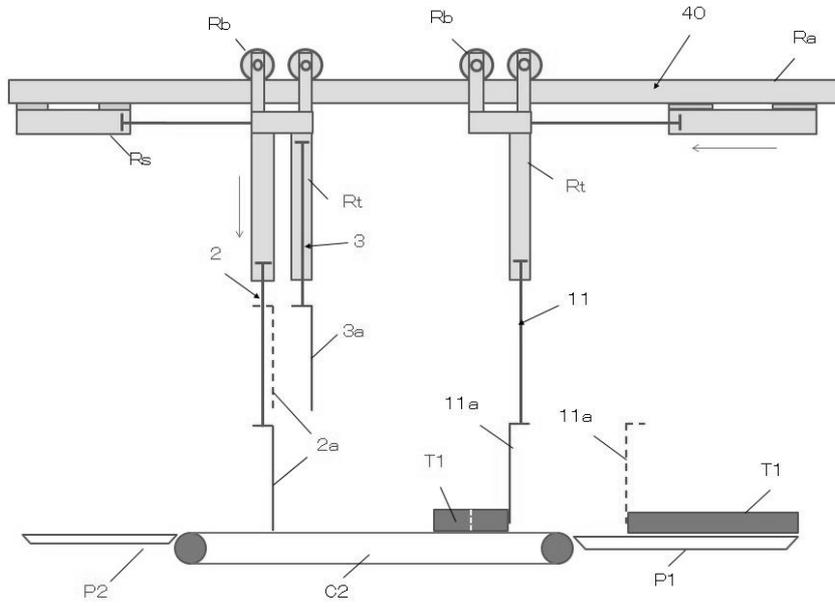
【 図 9 ( 1 ) 】

(1)

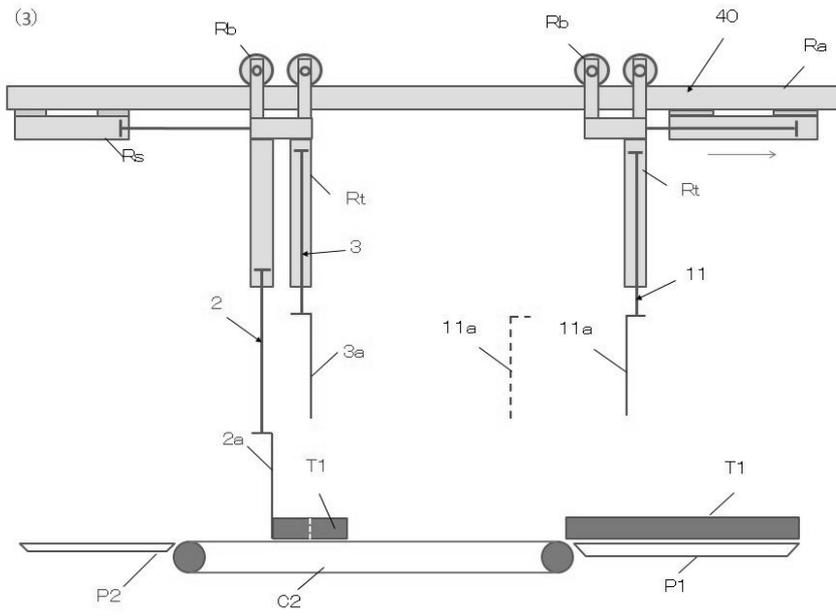


【 図 9 ( 2 ) 】

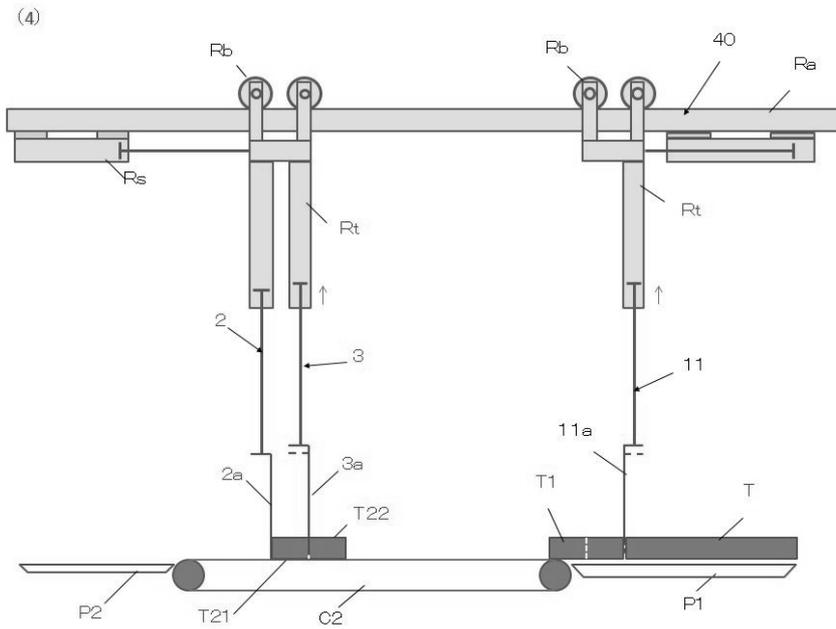
(2)



【 図 9 ( 3 ) 】

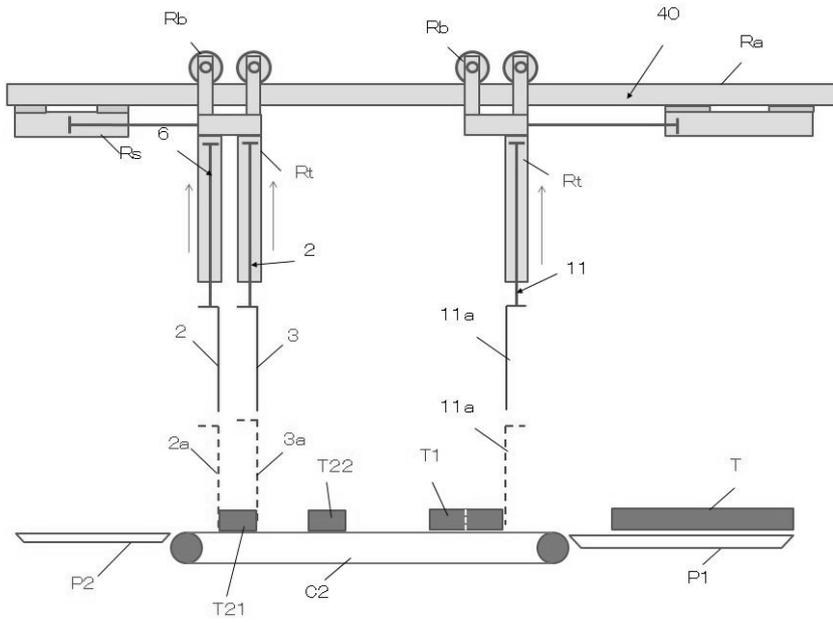


【 図 9 ( 4 ) 】



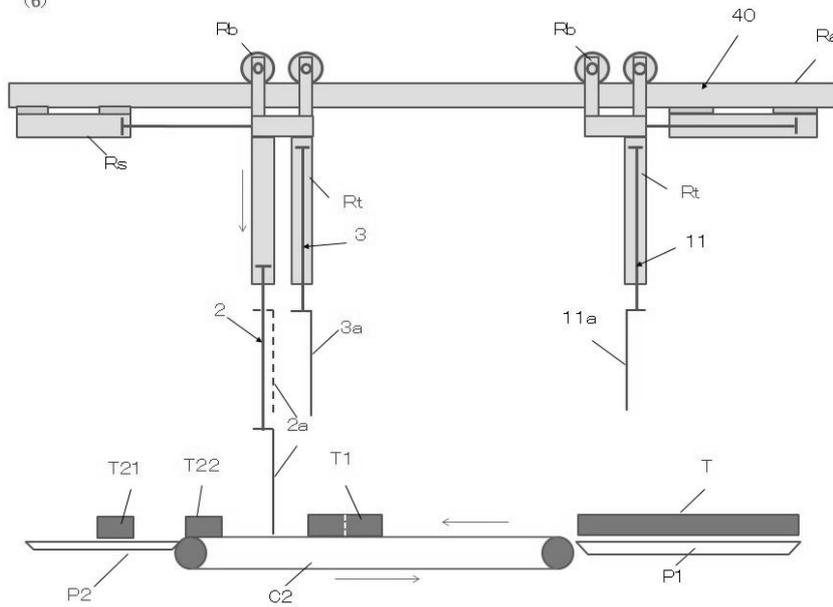
【 図 9 ( 5 ) 】

(5)



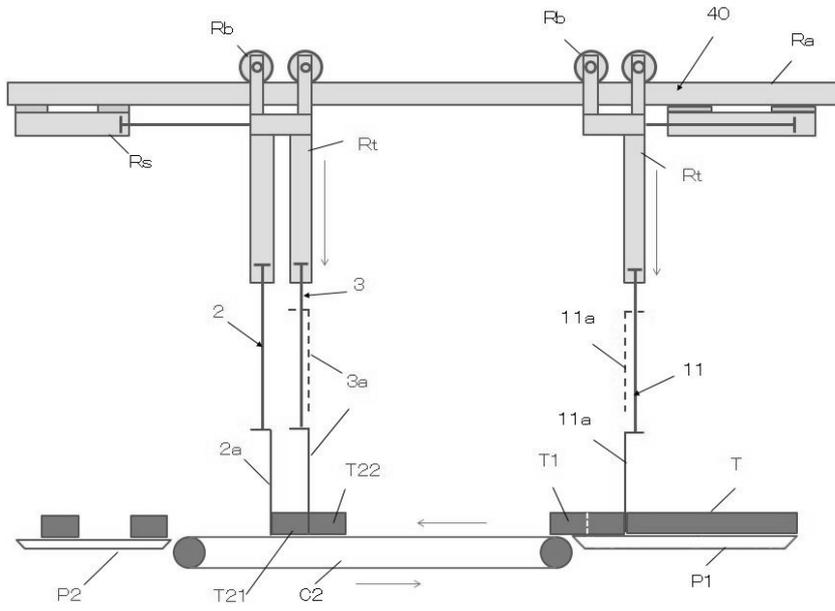
【 図 9 ( 6 ) 】

(6)



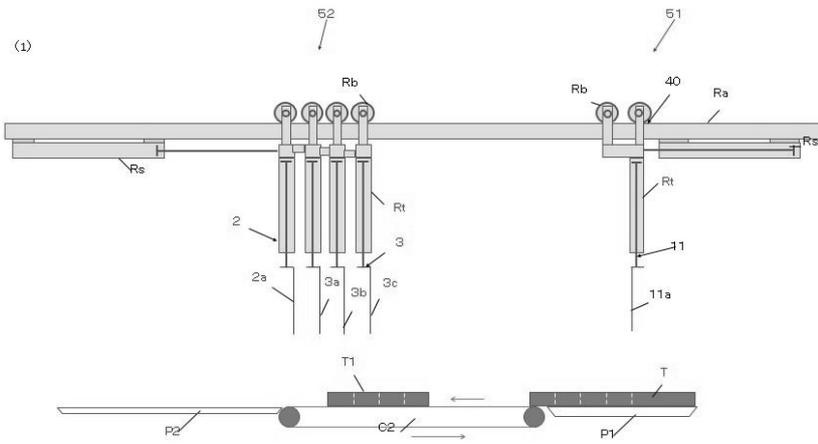
【 図 9 ( 7 ) 】

(7)

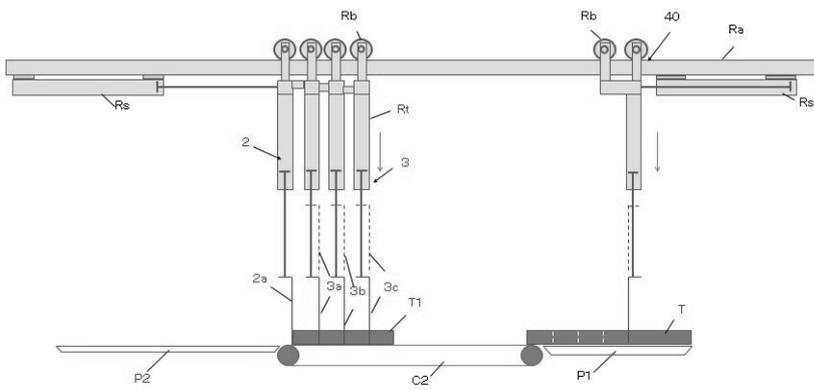


【 図 10 ( 1 ) 】

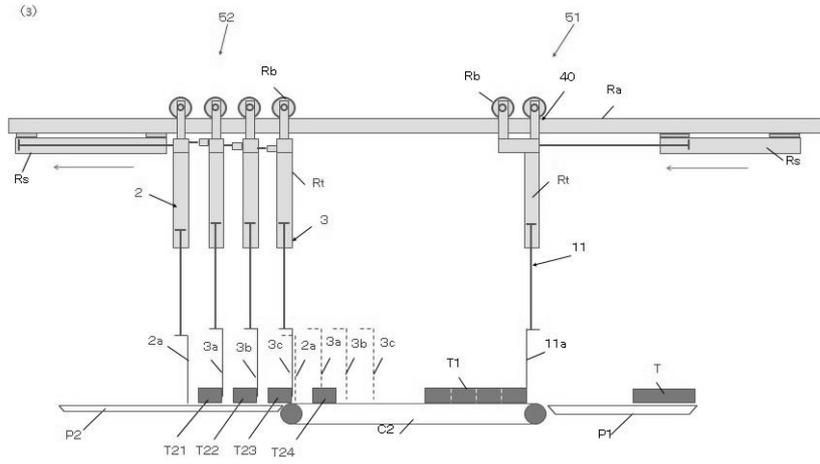
(1)



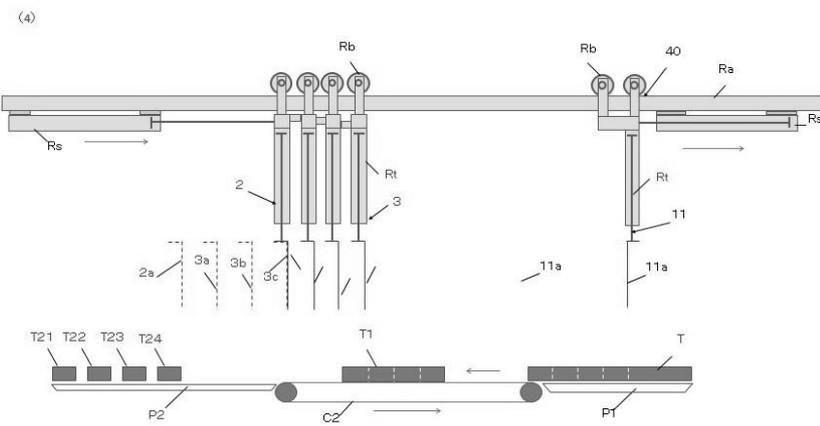
【 図 10 ( 2 ) 】



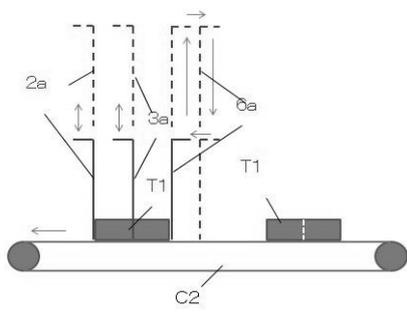
【 図 10 ( 3 ) 】



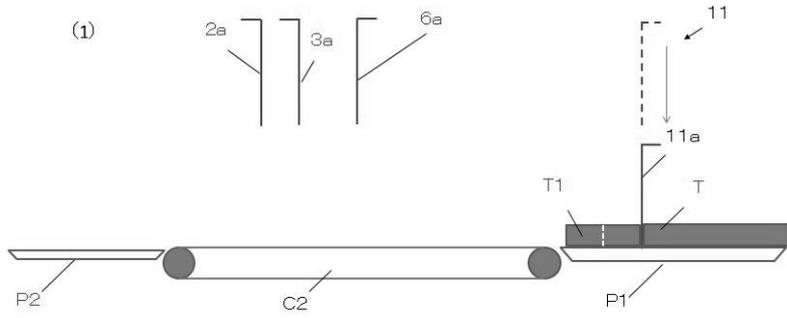
【 図 10 ( 4 ) 】



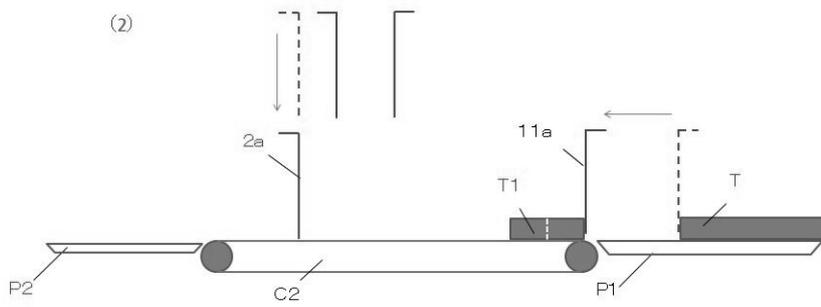
【 図 11 】



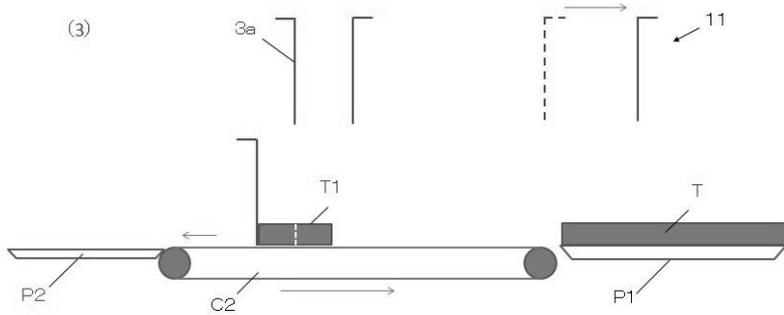
【 図 1 2 ( 1 ) 】



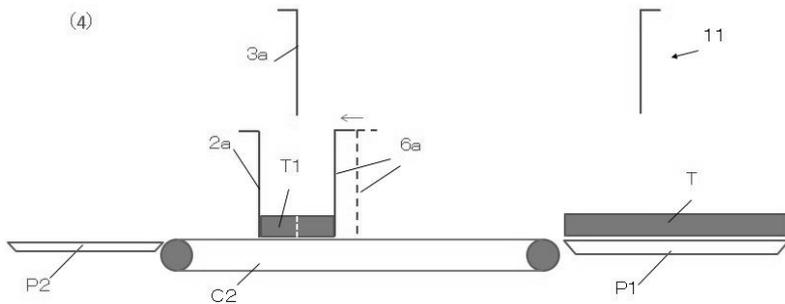
【 図 1 2 ( 2 ) 】



【 図 1 2 ( 3 ) 】

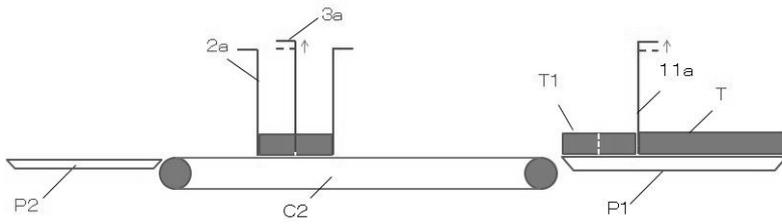


【 図 1 2 ( 4 ) 】



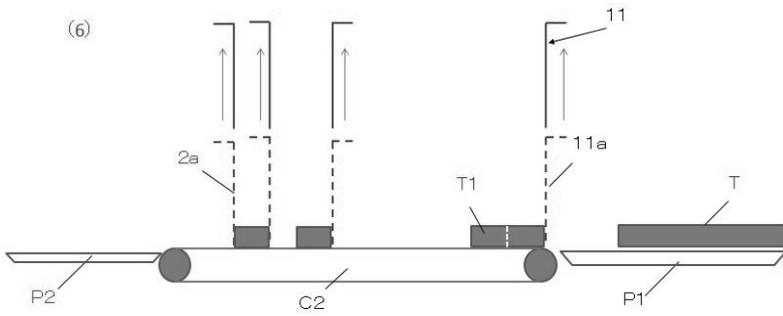
【 図 1 2 ( 5 ) 】

(5)



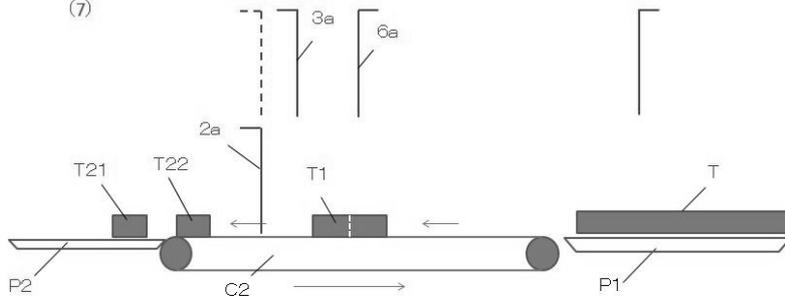
【 図 1 2 ( 6 ) 】

(6)

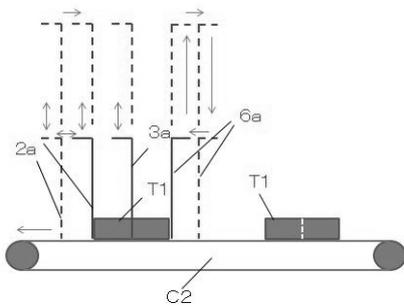


【 図 1 2 ( 7 ) 】

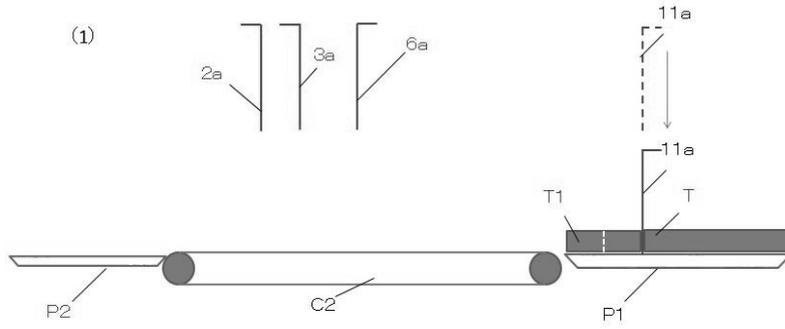
(7)



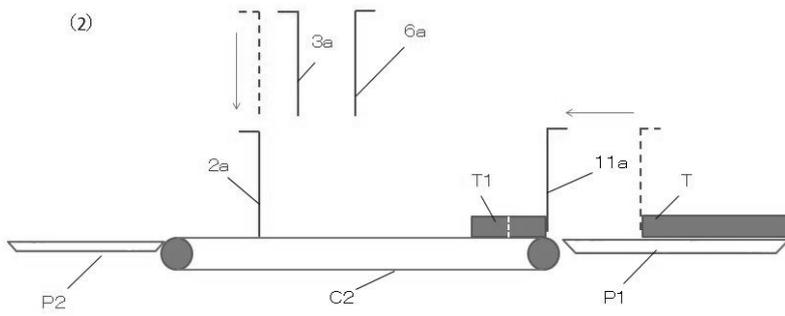
【 図 1 3 】



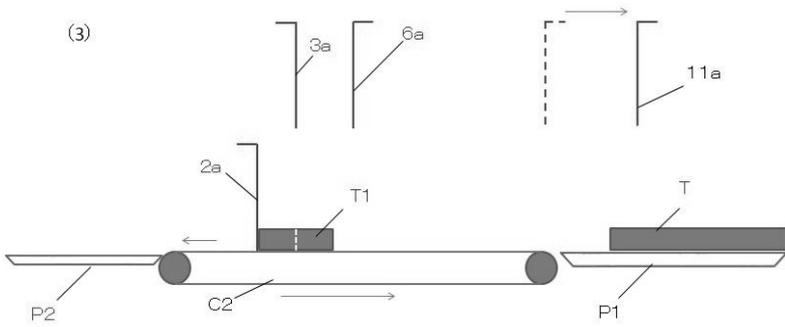
【 図 1 4 ( 1 ) 】



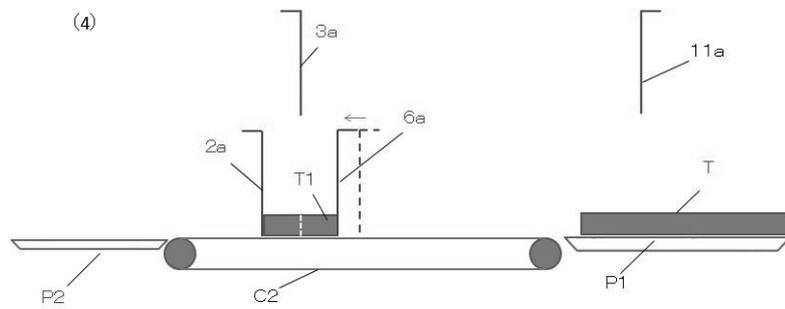
【 図 1 4 ( 2 ) 】



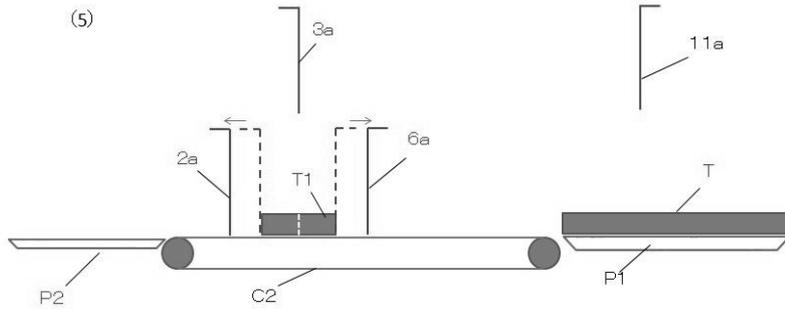
【 図 1 4 ( 3 ) 】



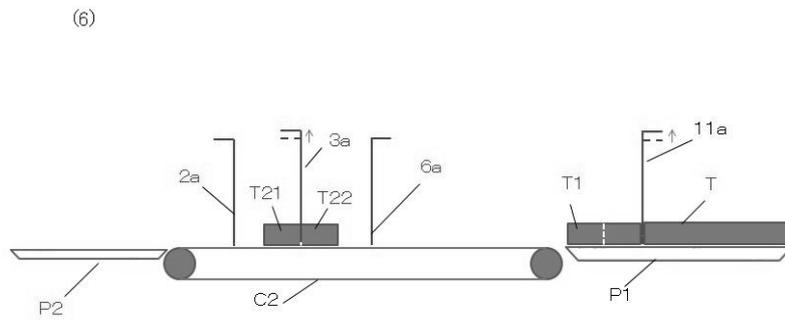
【 図 1 4 ( 4 ) 】



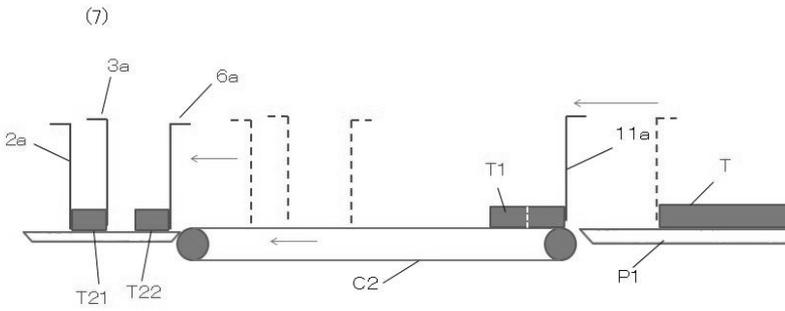
【 図 1 4 ( 5 ) 】



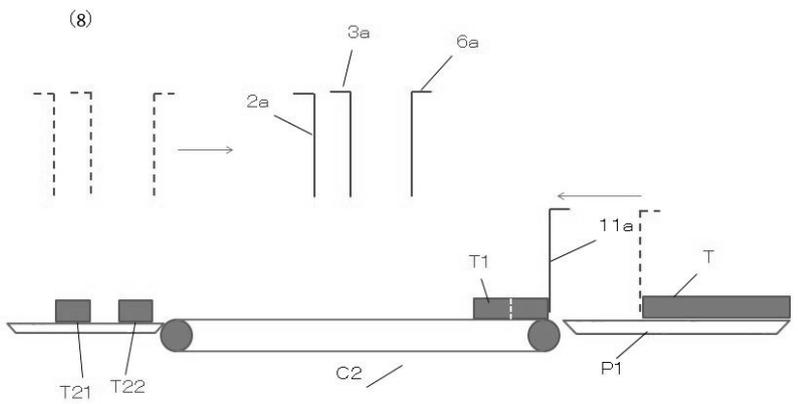
【 図 1 4 ( 6 ) 】



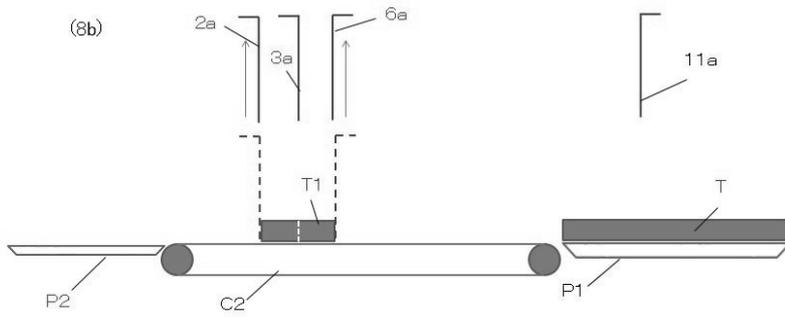
【 図 1 4 ( 7 ) 】



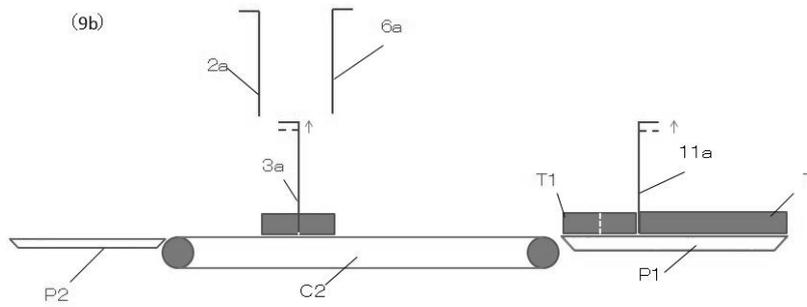
【 図 1 4 ( 8 a ) 】



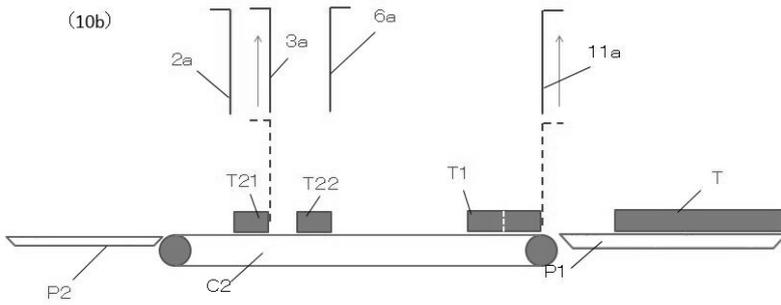
【 図 1 4 ( 8 b ) 】



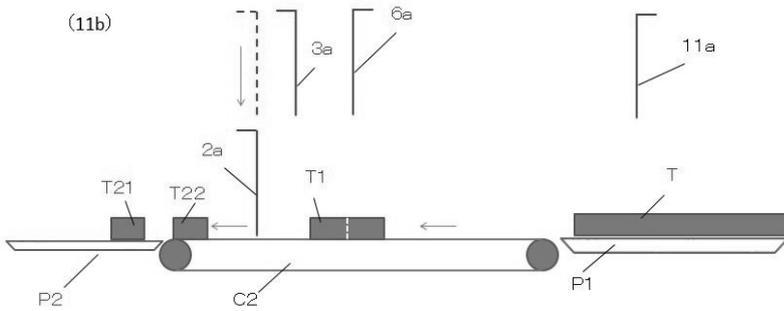
【 図 1 4 ( 9 b ) 】



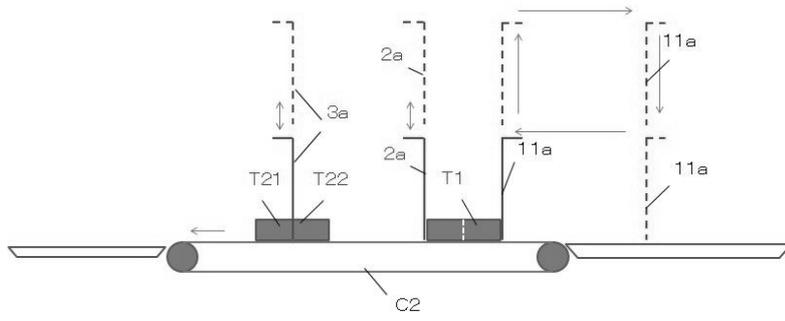
【 図 1 4 ( 1 0 b ) 】



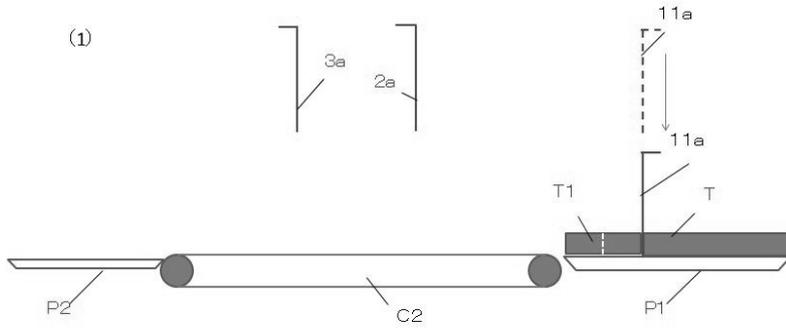
【 図 1 4 ( 1 1 b ) 】



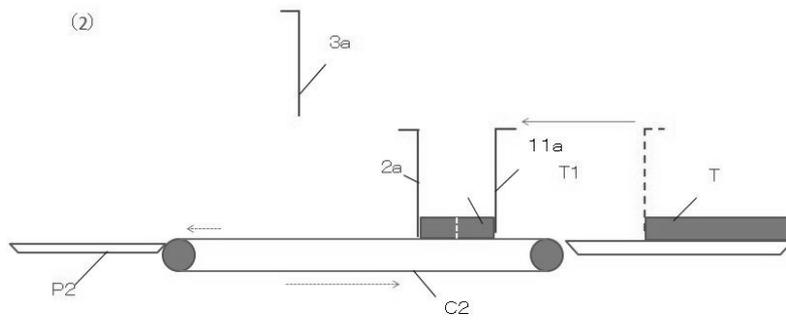
【 図 15 】



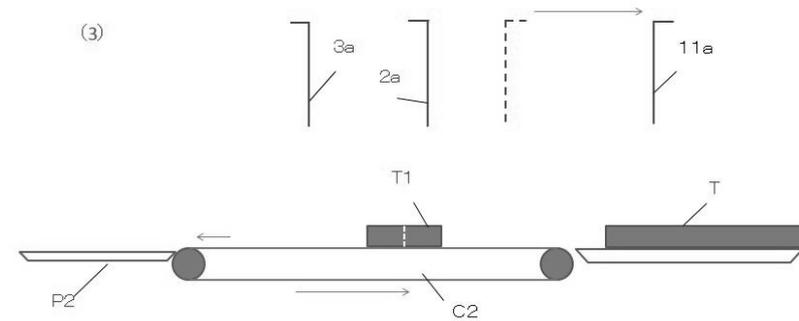
【 図 16 ( 1 ) 】



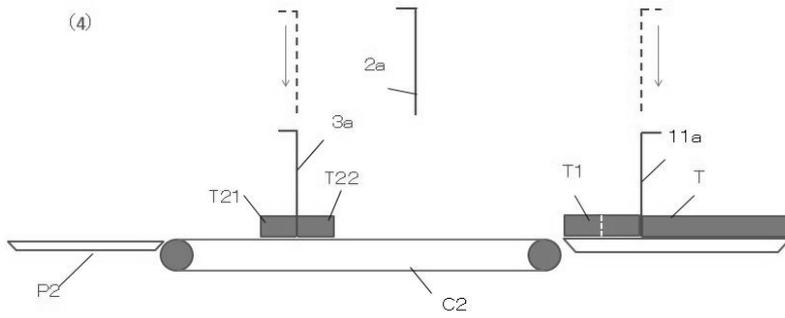
【 図 16 ( 2 ) 】



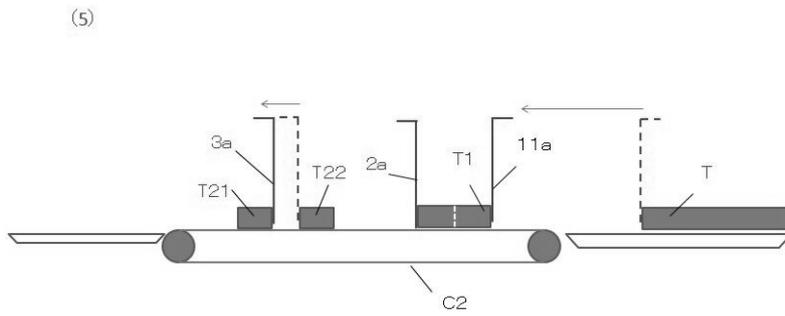
【 図 16 ( 3 ) 】



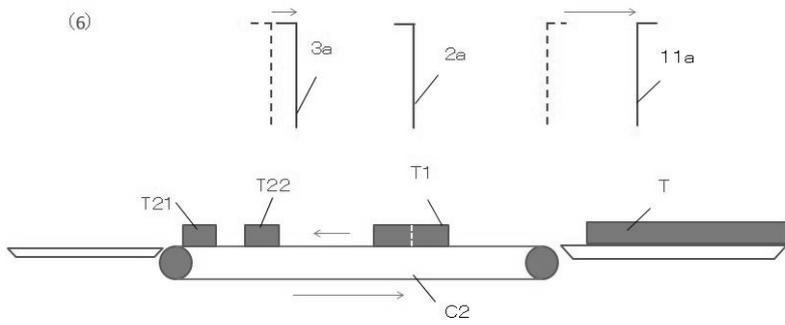
【 図 16 ( 4 ) 】



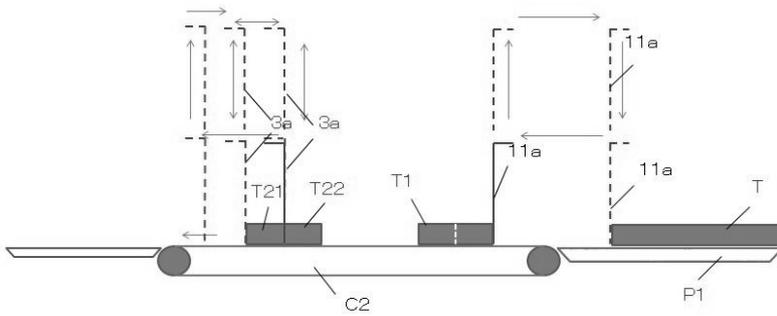
【 図 16 ( 5 ) 】



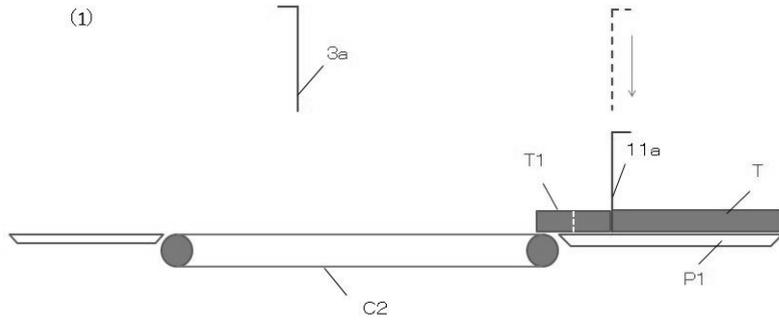
【 図 16 ( 6 ) 】



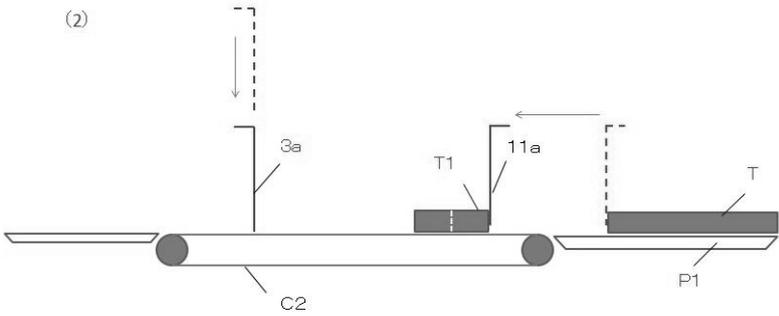
【 図 17 】



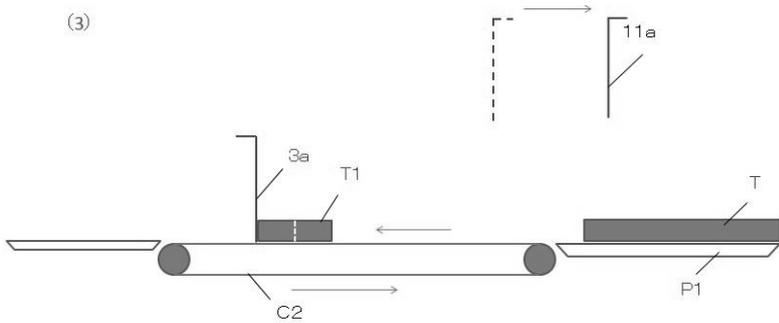
【 図 18 ( 1 ) 】



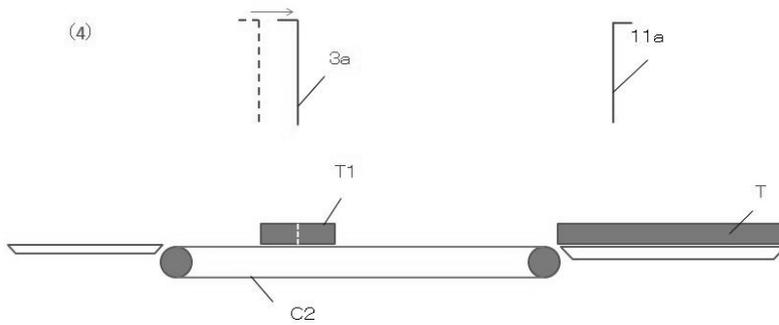
【 図 18 ( 2 ) 】



【 図 18 ( 3 ) 】

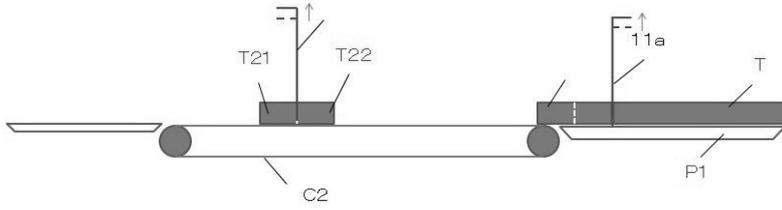


【 図 18 ( 4 ) 】



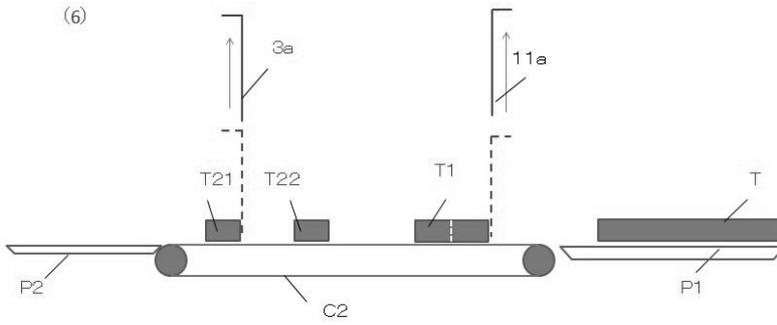
【 図 18 ( 5 ) 】

(5)



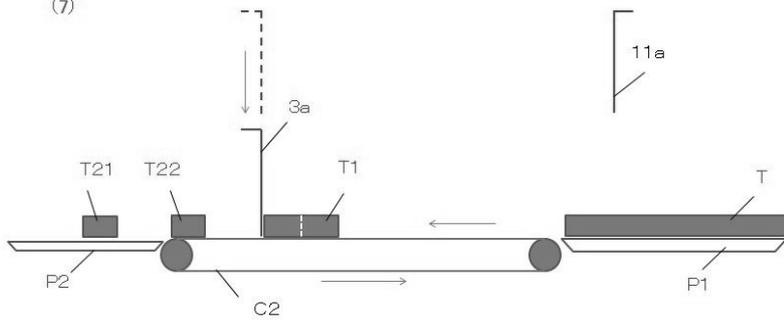
【 図 18 ( 6 ) 】

(6)

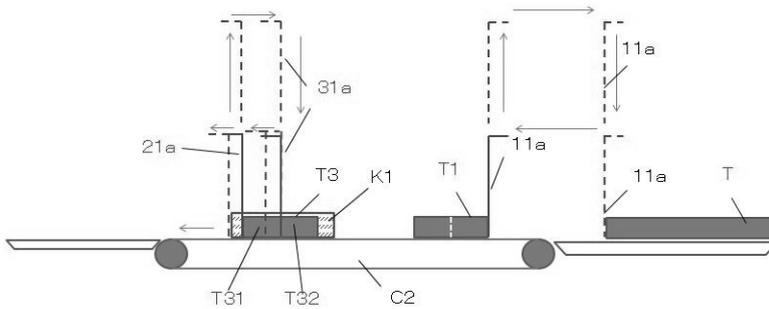


【 図 18 ( 7 ) 】

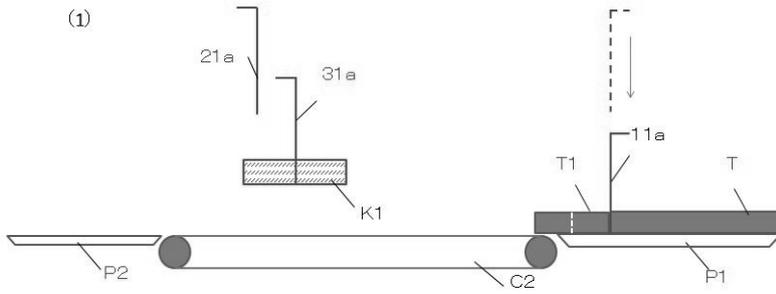
(7)



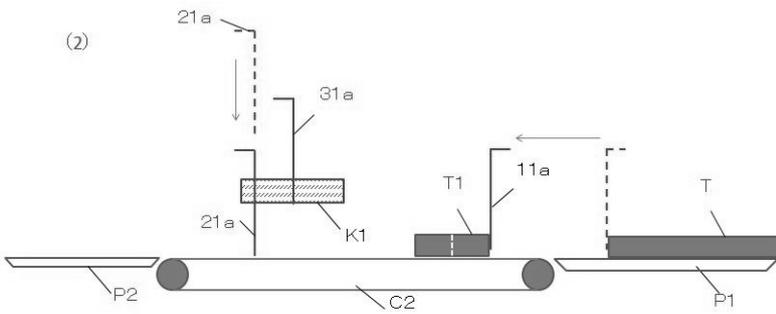
【 図 19 】



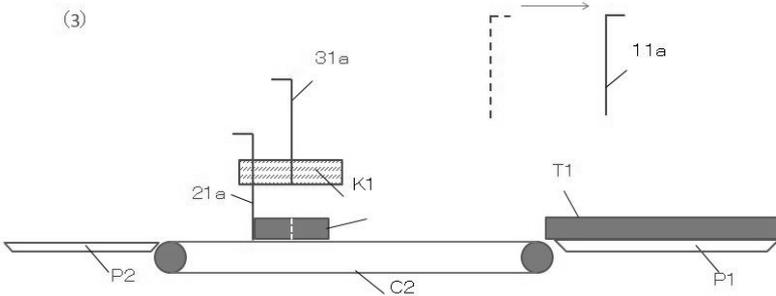
【 図 20 ( 1 ) 】



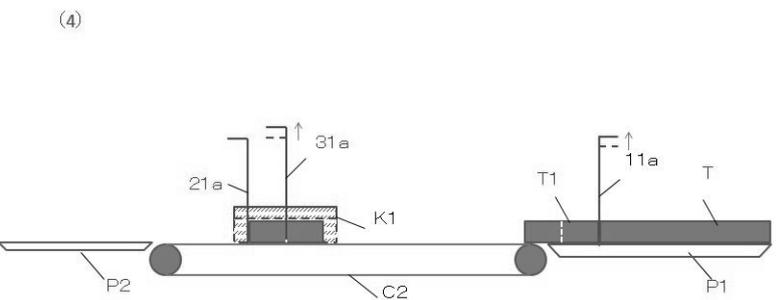
【 図 20 ( 2 ) 】



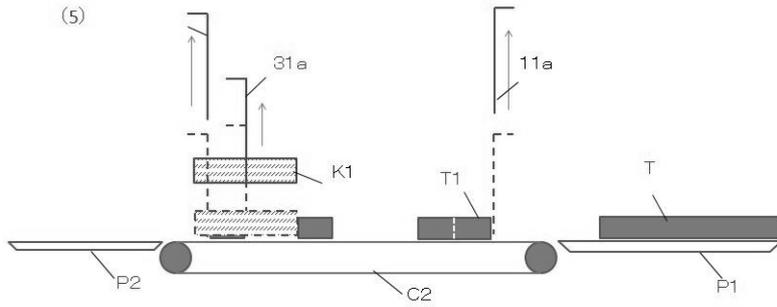
【 図 20 ( 3 ) 】



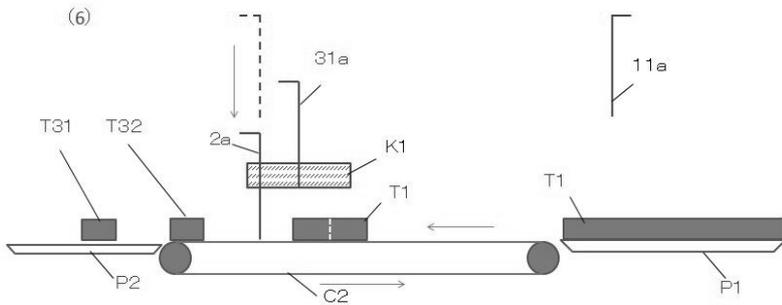
【 図 20 ( 4 ) 】



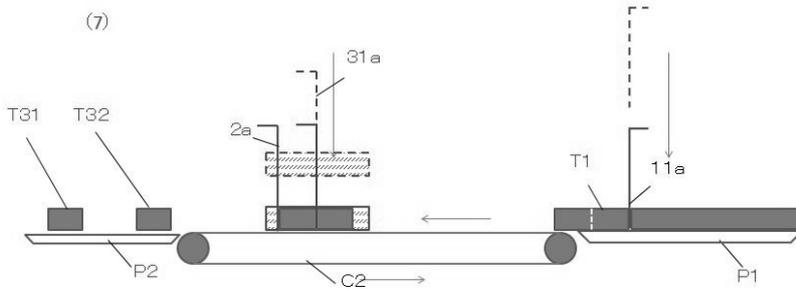
【 図 2 0 ( 5 ) 】



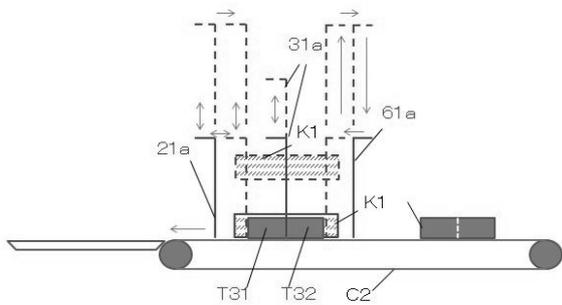
【 図 2 0 ( 6 ) 】



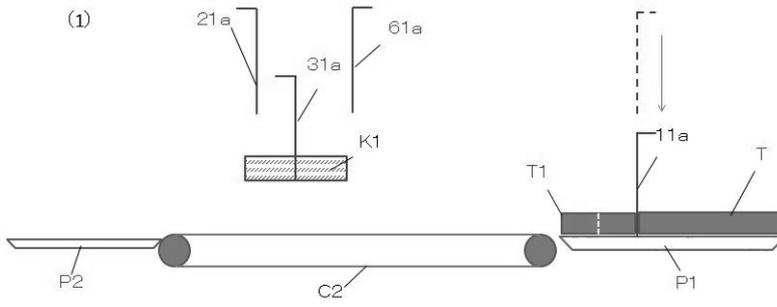
【 図 2 0 ( 7 ) 】



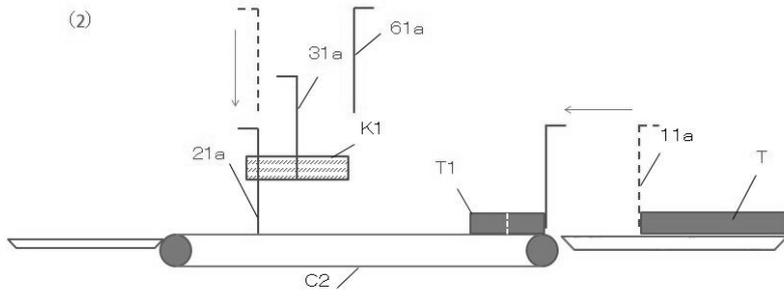
【 図 2 1 】



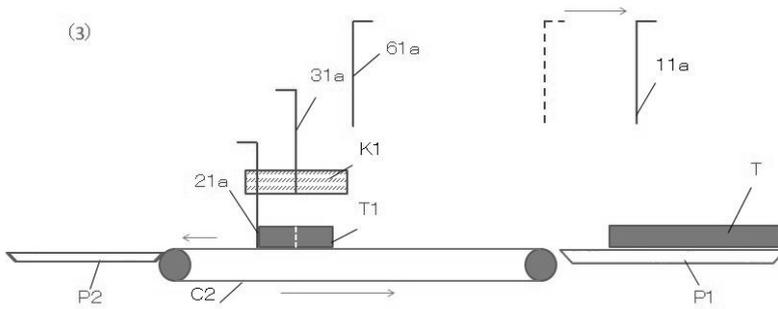
【 図 2 2 ( 1 ) 】



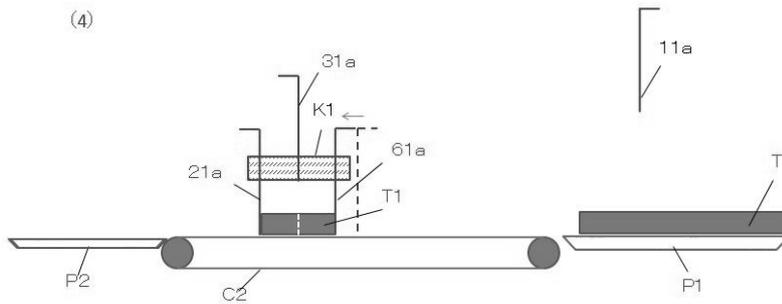
【 図 2 2 ( 2 ) 】



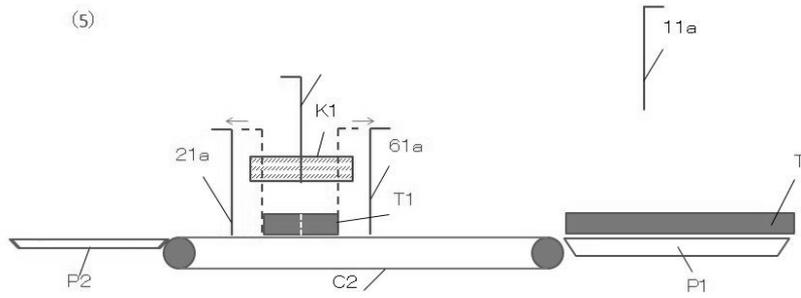
【 図 2 2 ( 3 ) 】



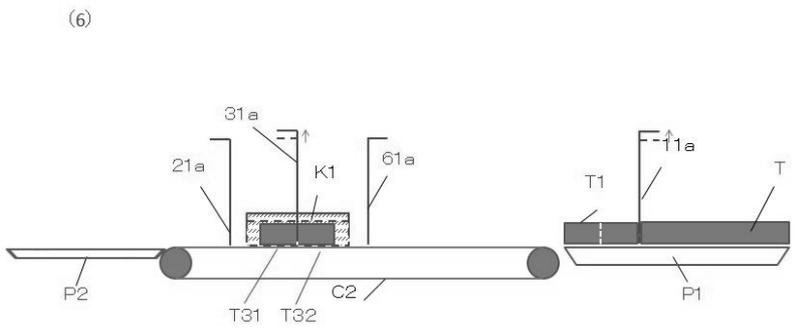
【 図 2 2 ( 4 ) 】



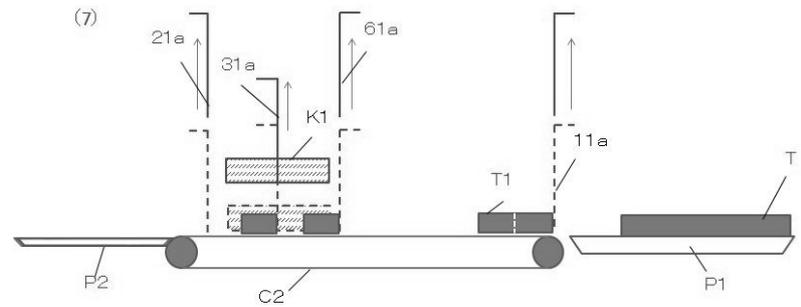
【 図 2 2 ( 5 ) 】



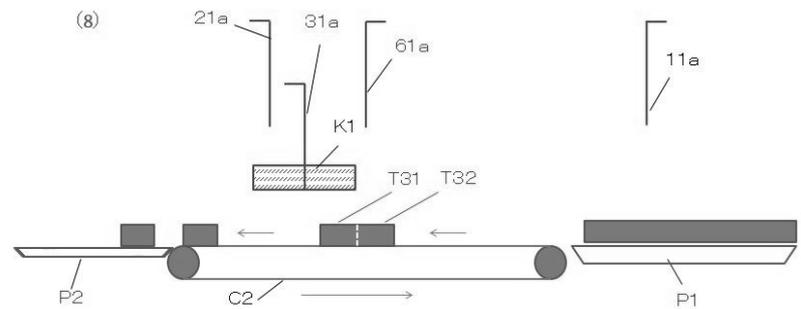
【 図 2 2 ( 6 ) 】



【 図 2 2 ( 7 ) 】

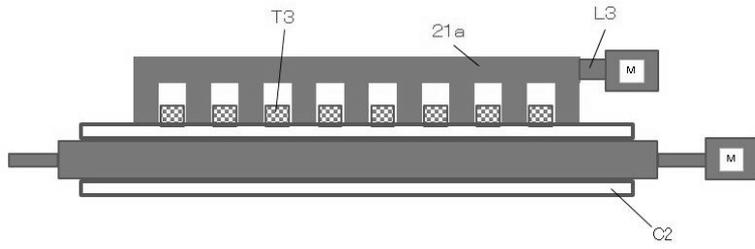


【 図 2 2 ( 8 ) 】

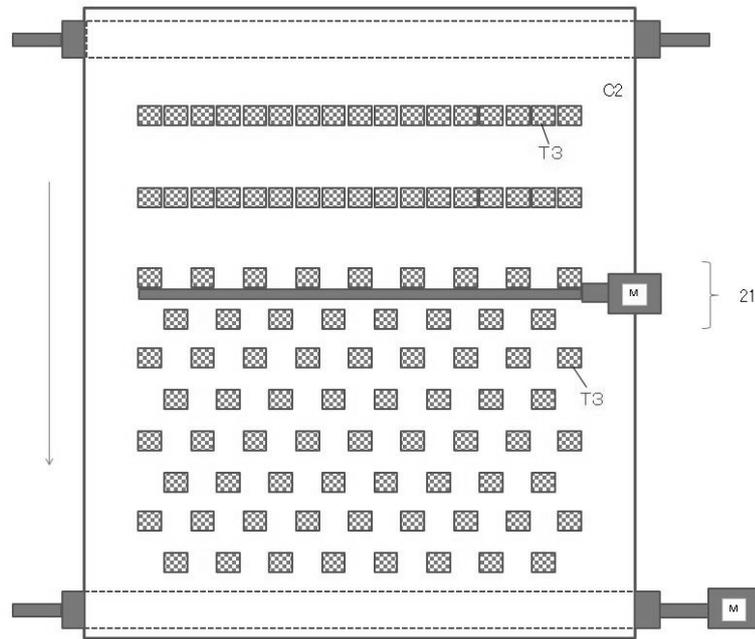




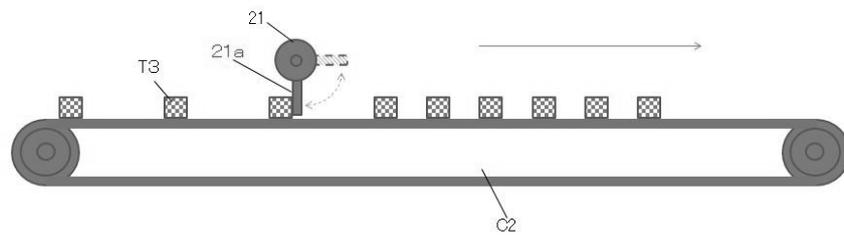
【図 26】



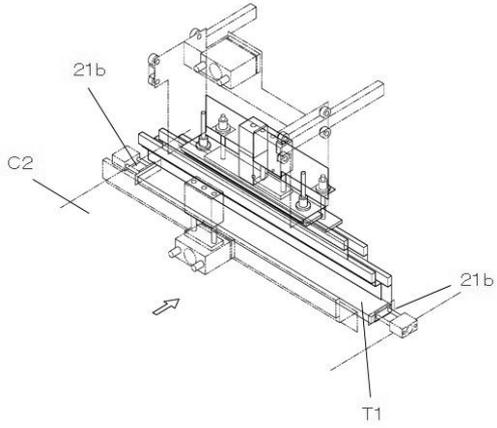
【図 27】



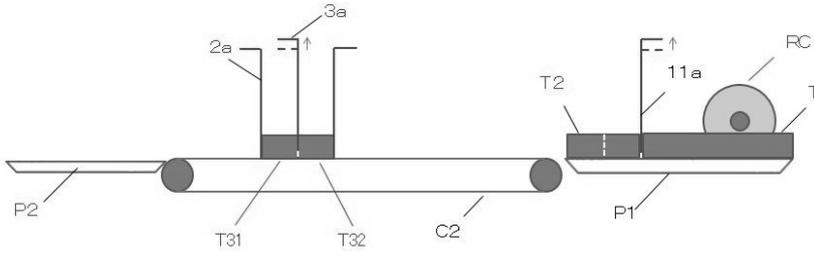
【図 28】



【 図 2 9 】



【 図 3 1 】



【 図 3 2 】

