

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7313728号  
(P7313728)

(45)発行日 令和5年7月25日(2023.7.25)

(24)登録日 令和5年7月14日(2023.7.14)

(51)国際特許分類

B 6 5 B 57/10 (2006.01)  
H 0 1 L 21/673 (2006.01)

F I

B 6 5 B 57/10  
H 0 1 L 21/68A  
T

請求項の数 10 (全23頁)

(21)出願番号 特願2021-525408(P2021-525408)  
 (86)(22)出願日 令和1年6月10日(2019.6.10)  
 (86)国際出願番号 PCT/JP2019/022875  
 (87)国際公開番号 WO2020/250267  
 (87)国際公開日 令和2年12月17日(2020.12.17)  
 審査請求日 令和3年11月15日(2021.11.15)

(73)特許権者 500487837  
 ミクロ技研株式会社  
 東京都中央区日本橋兜町15番12号  
 (74)代理人 110001863  
 弁理士法人アテンダ国際特許事務所  
 桑野 貴史  
 東京都中央区日本橋兜町15番12号  
 ミクロ技研株式会社内  
 (72)発明者 富澤 肇  
 東京都中央区日本橋兜町15番12号  
 ミクロ技研株式会社内  
 審査官 佐藤 秀之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 出荷検査装置、これを有する包装装置および包装システム

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

複数のウェーハを所定の間隔を開けて収容可能に構成された容器を保持して当該容器を包装袋に挿入する機構を有する包装装置であって、

前記容器の外方から、当該容器に収容されたウェーハの側面に向けて光を照射する第1の光源と、

前記第1の光源と対向する方向から前記容器に収容されたウェーハの側面に向けて光を照射する第2の光源と、

前記第1、第2の光源から照射された光の反射光を検知する受光手段と、

前記受光手段による検知結果に基づいて前記容器のウェーハ在籍状態の特定を制御する制御手段と、を有し、

前記受光手段は、一対の受光部からなり、当該一対の受光部は、前記第1、第2の光源から照射する光の出射方向と略直交する方向から反射光を検知する一の受光部と、当該一の受光部と対向する位置で、当該略直交する方向から反射光を検知する他の受光部と、からなることを特徴とする、

包装装置。

## 【請求項2】

前記受光手段は、前記第1、第2の光源から照射された光の反射光を線状反射光として検知することを特徴とする、

請求項1に記載の包装装置。

**【請求項 3】**

前記第2の光源は、前記ウェーハの厚み方向に前記第1の光源と距離をおいて配置されており、

前記他の受光部は、前記ウェーハの厚み方向と直交する方向に前記一の受光部と距離をおいて配置されていることを特徴とする、

請求項1又は2に記載の包装装置。

**【請求項 4】**

前記一の受光部及び前記他の受光部は、互いに異なる領域からの反射光を検知することを特徴とする、

請求項1又は2に記載の包装装置。

10

**【請求項 5】**

前記包装袋に前記容器が挿入された後に折りたたまれた袋口の所定部位を融着シールして当該袋口を封止する封止手段と、

前記封止手段により封止された封止箇所の状態を検知する検知手段と、を有し、

前記検知手段は、前記封止箇所から所定の距離離れた箇所において前記包装袋の厚みの検知結果に基づいて前記封止箇所の状態を特定することを特徴とする、

請求項1又は2に記載の包装装置。

**【請求項 6】**

容器を包装するための包装袋を包装装置まで搬送する搬送装置と、当該容器の包装を行う当該包装装置とを含む包装システムであって、

20

前記包装装置は、

複数のウェーハを所定の間隔を開けて収容可能に構成された容器を保持して当該容器を包装袋に挿入する機構と、

前記容器の外方から、当該容器に収容されたウェーハの側面に向けて光を照射する第1の光源と、

前記第1の光源と対向する方向から前記容器に収容されたウェーハの側面に向けて光を照射する第2の光源と、

前記第1、第2の光源から照射された光の反射光を検知する受光手段と、

前記受光手段による検知結果に基づいて前記容器のウェーハ在籍状態の特定を制御する制御手段と、を有し、

30

前記受光手段は、一対の受光部からなり、当該一対の受光部は、前記第1、第2の光源から照射する光の出射方向と略直交する方向から反射光を検知する一の受光部と、当該一の受光部と対向する位置で、当該略直交する方向から反射光を検知する他の受光部と、からなることを特徴とする、

包装システム。

**【請求項 7】**

前記受光手段は、前記第1、第2の光源から照射された光の反射光を線状反射光として検知することを特徴とする、

請求項6に記載の包装システム。

40

**【請求項 8】**

前記包装袋に前記容器が挿入された後に折りたたまれた袋口の所定部位を融着シールして当該袋口を封止する封止手段と、

前記封止手段により封止された封止箇所の状態を検知する検知手段と、を有し、

前記検知手段は、前記封止箇所から所定の距離離れた箇所において前記包装袋の厚みを検知してその検知結果に基づいて前記封止箇所の状態を特定することを特徴とする、

請求項6又は7に記載の包装システム。

**【請求項 9】**

複数のウェーハを所定の間隔を開けて収容可能に構成された容器のウェーハ在籍状態を特定する在籍検査装置であって、

前記容器の外方から、当該容器に収容されたウェーハの側面に向けて光を照射する第1

50

の光源と、

前記第1の光源と対向する方向から前記容器に収容されたウェーハの側面に向けて光を照射する第2の光源と、

前記第1、第2の光源から照射された光の反射光を検知する受光手段と、

前記受光手段による検知結果に基づいて前記容器のウェーハ在籍状態の特定を制御する制御手段と、を有し、

前記受光手段は、一対の受光部からなり、当該一対の受光部は、前記第1、第2の光源から照射する光の出射方向と略直交する方向から反射光を検知する一の受光部と、当該一の受光部と対向する位置で、当該略直交する方向から反射光を検知する他の受光部と、からなることを特徴とする、

ることを特徴とする、

在籍検査装置。

#### 【請求項10】

前記受光手段は、前記第1、第2の光源から照射された光の反射光を線状反射光として検知することを特徴とする、

請求項9に記載の在籍検査装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、例えば多数枚の半導体ウェーハが収容された容器の出荷検査を行うための装置、これを有する包装装置、包装システムの技術に関する、

##### 【背景技術】

##### 【0002】

輸送中における損傷及び汚染などを防止するため、半導体ウェーハ又はガラス基板などの基板（以下、ウェーハと称する場合もある）を搬送する場合、まず、当該基板を容器に納め、この容器をさらにプラスチック製等の包装袋に収納し、袋口を封止した後に搬送される。

##### 【0003】

基板搬送のための包装作業を人手により行う場合には、まず、包装袋の袋口より収容容器を挿入し、包装袋内を脱気するためのバキューム管を包装袋内に挿入して脱気し、開口部を所定の形に折り込んだ後にシール部位を熱シール機に装着して融着シールする。

このような包装工程の全てを手作業で行う場合、包装にかなりの時間を要するだけでなく、シール面に「シワ」が発生しやすく、その結果、密封状態の悪化で輸送中に基板が汚染されてしまう、という問題がある。

##### 【0004】

このような問題に対して、特許文献1に開示された容器包装装置は、容器の包装工程を簡略化し、且つ、シール部分のシワを防止するというものである。具体的には、包装袋にガセットタイプの袋を用い、容器包装装置に配設されている側面上部固定手段と、側面下部固定手段により、包装袋の開口部が確実に開いた状態で位置決めする。更に、側面折りたたみ手段により、包装袋の両側面部中央の内側への折りたたみ部の折り目を外側から押して折りたたみ、その後、開口部を封止するというものである。これにより、折りたたみ位置が正しい位置で一定となるため確実に開口部を封止できるようになり、シール品質のバラツキを抑制することができる、というものである。

##### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0005】

##### 【文献】特開2011-195164号公報

##### 【発明の概要】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0006】

10

20

30

40

50

しかしながら、特許文献1に開示された容器包装装置では、側面上部固定手段と側面下部固定手段とにより開かれた包装袋の開口部から容器を挿入する。例えば、同一容器を多重包装する際には、未包装状態の容器の投影面積よりも既包装袋が存在する分だけ当該開口部に対する当該容器の投影面積が大きくなる。そのため、容器等の包装対象物を包装袋に挿入する際に、当該包装対象物が開口部（袋口）に接触してしまい「袋外れ」などのトラブルを誘発してしまう、という問題が残る。

#### 【0007】

また、袋口に包装対象物が接触することで生じる「袋ズレ」により、折りたたみ部を折りたたむ際に、包装袋の上面側の折り箇所と下面側の折り箇所にズレが生じてしまうことがある。その結果、後工程において開口部を封止した際のシール面に「シワ」が発生してしまい、シール品質（密封性）が低下してしまうことがある。

10

#### 【0008】

また、基板を容器に納める工程は自動化されている場合が多く、多数枚のウェーハが正確に容器に収容されているものとして袋口を封止して出荷される。しかしながら、中にはウェーハ在籍数が不足している場合、一のウェーハの収容個所に複数のウェーハが収容されてしまっている場合などもあるため、仮にシール面に「シワ」が発生していなくとも出荷はできないことになる。また、遮光性の包装袋が使用される場合には包装後の容器状態やウェーハ収納状態の確認が不可能になる。

#### 【0009】

また、従来のウェーハ収納状態の自動検査は容器の蓋を改めて開封してから実施する必要があり、出荷直前の蓋再開封による容器内部・ウェーハ汚染発生の懸念から自動検査を実施することが困難であった。

20

そのため、出荷時品質をより確かなものにするために多数枚のウェーハが正しく容器に収容されていることやシール面に「シワ」が生じていないことなどを容易に把握してそのエビデンスを得ることができない、という課題が残る。

#### 【0010】

本発明は、多数枚のウェーハを収容した容器の状態を特定して出荷時品質をより確かなものにすることができる出荷検査装置を提供することを、主たる目的とする。また、この出荷検査装置を有する包装装置および包装システムを提供する。

#### 【課題を解決するための手段】

30

#### 【0011】

本発明は、複数のウェーハを所定の間隔を開けて収容可能に構成された容器を保持して当該容器を包装袋に挿入する機構を有する包装装置であって、前記容器の外方から、当該容器に収容されたウェーハの側面に向けて光を照射する第1の光源と、前記第1の光源と対向する方向から前記容器に収容されたウェーハの側面に向けて光を照射する第2の光源と、前記第1、第2の光源から照射された光の反射光を検知する受光手段と、前記受光手段による検知結果に基づいて前記容器のウェーハ在籍状態の特定を制御する制御手段と、を有し、前記受光手段は、一対の受光部からなり、当該一対の受光部は、前記第1、第2の光源から照射する光の出射方向と略直交する方向から反射光を検知する一の受光部と、当該一の受光部と対向する位置で、当該略直交する方向から反射光を検知する他の受光部と、からなることを特徴とする。

40

#### 【0012】

本発明は、また、容器を包装するための包装袋を包装装置まで搬送する搬送装置と、当該容器の包装を行う当該包装装置とを含む包装システムであって、前記包装装置は、複数のウェーハを所定の間隔を開けて収容可能に構成された容器を保持して当該容器を包装袋に挿入する機構と、前記容器の外方から、当該容器に収容されたウェーハの側面に向けて光を照射する第1の光源と、前記第1の光源と対向する方向から前記容器に収容されたウェーハの側面に向けて光を照射する第2の光源と、前記第1、第2の光源から照射された光の反射光を検知する受光手段と、前記受光手段による検知結果に基づいて前記容器のウェーハ在籍状態の特定を制御する制御手段と、を有し、前記受光手段は、一対の受光部からなり、当該一対の受光部は、前記第1、第2の光源から照射する光の出射方向と略直交する方向から反射光を検知する一の受光部と、当該一の受光部と対向する位置で、当該略直交する方向から反射光を検知する他の受光部と、からなることを特徴とする。

50

らなり、当該一対の受光部は、前記第1、第2の光源から照射する光の出射方向と略直交する方向から反射光を検知する一の受光部と、当該一の受光部と対向する位置で、当該略直交する方向から反射光を検知する他の受光部と、からなることを特徴とする。

【0013】

本発明は、また、複数のウェーハを所定の間隔を開けて収容可能に構成された容器のウェーハ在籍状態を特定する在籍検査装置であって、前記容器の外方から、当該容器に収容されたウェーハの側面に向けて光を照射する第1の光源と、前記第1の光源と対向する方向から前記容器に収容されたウェーハの側面に向けて光を照射する第2の光源と、前記第1、第2の光源から照射された光の反射光を検知する受光手段と、前記受光手段による検知結果に基づいて前記容器のウェーハ在籍状態の特定を制御する制御手段と、を有し、前記受光手段は、一対の受光部からなり、当該一対の受光部は、前記第1、第2の光源から照射する光の出射方向と略直交する方向から反射光を検知する一の受光部と、当該一の受光部と対向する位置で、当該略直交する方向から反射光を検知する他の受光部と、からなることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、多数枚のウェーハを収容した容器の状態を特定して出荷時品質をより確かなものにすることができます。

【図面の簡単な説明】

【0016】

20

【図1】本実施形態に係る包装システムの全体構成の一例を示す概略平面図。

【図2】(a)、(b)は、包装ステージにおいて、ガセット袋の袋口を開く際の各構成の動作を説明するための図。

【図3】(a)、(b)は、包装ステージにおいて、ガセット袋の袋口を整形する際の各構成の動作を説明するための図。

【図4】(a)、(b)は、包装ステージにおいて、収容容器をガセット袋に挿入する際の各構成の動作を説明するための図。

【図5】(a)、(b)は、包装ステージにおいて、袋口を折りたたむ際の各構成の動作を説明するための図。

【図6】包装ステージにおいて、折りたたまれた袋口を封止する際の各構成の動作を説明するための図。

30

【図7】(a)、(b)は、容器に収容されたウェーハの状態の一例を示す図。

【図8】ウェーハ在籍検知機構の構成の一例を説明するための図。

【図9】図8とは異なる、ウェーハ在籍検知機構の構成の一例を説明するための図。

【図10】(a)、(b)、(c)は、容器の上方から目視したときのウェーハの状態の一例を説明するための図。

【図11】(a)、(b)は、容器Bの外観と線状反射光を説明するための図。

【図12】封止状態検知機構による封止箇所の状態検知を説明するための図。

【図13】封止状態検知機構の構成の一例を説明するための図。

【図14】包装装置の主たる制御手順の一例を示すフローチャート。

40

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態例を説明する。

なお、ウェーハを納めた収容容器の包装に用いる包装袋として、ガセット袋を用いる場合を例に挙げて説明する。ガセット袋とは、例えばお茶用の包装袋のように「まち（ガセット部）」となる側面を有する袋である。具体的には、一端に袋口が形成され、ガセット部である対向する二つの側面（対向二側面）の中央に内折れする折り目が設けられており、この折り目を基準に対向二側面をV字型に折りたたむことが可能な袋である。

【0018】

ガセット部である側面と他の側面との二面接合部位では、当該二面接合部位から外方に

50

突出した接着帯が形成される。この接着帯は、例えば「耳」とも呼ばれている。

なお、ガセット袋は、異なる素材を組み合わせた二層構造あるいは三層構造のものがある。また、その素材は、例えばポリアミド系樹脂、ポリプロピレン、ポリエチレン、あるいはアルミニウムなどの金属が蒸着された合成樹脂等が採用されている。

しかしながら、大量生産されるガセット袋は、例えば各面を裁断・接合する際の誤差による寸法のバラつき、生産時、保管時あるいは使用時における温湿度変化による伸縮（例えば、吸湿したポリエチレン樹脂の伸び及び多層フィルムにおける各層の伸び率の違いによる反り返り）などがある。そのため、収容容器を包装するときのガセット袋Pのコンディション（袋の状態）は必ずしも一定ではない。また、一般的にこの種の素材は伸展性に乏しく、形状変化させる際にある程度精密な位置管理を行い、変化前後の位置再現性を確保しないとシワになりやすい性質を持つ。

#### 【0019】

図1は、本実施形態に係る包装システムの全体構成の一例を示す概略平面図である。

図1に示す包装システムSは、基板が納められた容器Bをガセット袋Pに挿入し、その後袋口をシール（封止）する密封工程が行われる包装ステージS1、運搬アーム10によりガセット袋Pに向けて容器Bを保持・搬送する工程が行われる搬送ステージS2、搬送前の容器Bを保管する容器保管ステージS3、多数枚のガセット袋Pを保管する袋保管ステージS4を含んで構成される。なお、制御部20は、包装システムSに配備された各構成機器を制御する、一種のコンピュータである。

#### 【0020】

図1に示す運搬アーム10は、容器保管ステージS3に保管されている容器Bを保持し、保持した容器Bを包装ステージS1に向けて搬送する。そして、運搬アーム10は、ガセット袋Pの袋口から保持している容器Bを挿入する。また、容器Bを挿入した後にその保持を解除し、搬送ステージS2へ待避する。

#### 【0021】

図1に示すガセット袋Pは、袋保管ステージS4においては、図1に示すように、折りたたまれた状態で保管されている。ガセット袋Pの後端Fは予め封止されており、ガセット部には内側に向けて折り込むための折り目Gが設けられている。そして、ガセット部である側面と上面及び下面それぞれの二面接合部には、接着帯D（二面接合部位）が形成されている。接着帯Dは、折りたたまれた状態のガセット袋Pの上面側と下面側それぞれ一対ずつ形成されている。つまり、ガセット袋Pには合計4つの接着帯Dが形成されている。

#### 【0022】

図1に示す包装ステージS1には、図示しないクランプ駆動機構に接続された複数のクランプC、図示しないマウスピース駆動機構に接続されたマウスピースM、ガセット袋Pの上面側、下面側双方の所定部位を吸着する図示しない吸着機構が主として配備される。

包装ステージS1では、袋保管ステージS4から当該包装ステージS1の所定位置まで搬送してきたガセット袋Pの袋口が開かれ、搬送ステージS2から搬送してきた容器Bがその内部に挿入される。具体的には、上面側の接着帯Dを挟持した複数のクランプCによりガセット袋Pの袋口が開かれ、この袋口がマウスピースMにより容器Bの投影形状（挿入方向の断面形状）に合った形状に整形される。

#### 【0023】

その後、図1に示すように、例えばガセット型袋Pの後端部Fの位置まで容器Bが挿入されてから袋口が折りたたまれ、折りたたまれた袋口が封止される。つまり、クランプCは、袋口を開閉する開閉手段として機能する。これらの動作の詳細については、後述する。

#### 【0024】

図1に示す搬送ステージS2には、前述した運搬アーム10が主として配備される。運搬アーム10は、容器保管ステージS3に保管されている容器Bを保持するための図示しない保持機構、当該運搬アーム10の向きを変化させたり、保持した容器Bを包装ステージS1へに向けて搬送したりするための図示しない搬送機構に接続される。

#### 【0025】

10

20

30

40

50

図1に示す容器保管ステージS3には、保管する容器Bを、工程の進捗状況に応じて順次、運搬アーム10による保持が可能な位置まで搬送するための図示しない容器搬送機構（例えば、ベルトコンベア）が主として配備される。

なお、包装対象物である容器Bは、例えば多数枚の基板を納めた容器であったり、あるいはウェーハなどを収容する前の空の状態の容器等である。また、二重包装などの一つの容器が複数回にわたって包装される場合では、既に包装されている容器が包装対象物となる。また、以下の説明において、これらの包装対象物をワークと称する場合もある。

#### 【0026】

図1に示す袋保管ステージS4には、保管するガセット袋Pを、工程の進捗に応じて順次、包装ステージS1の所定位置まで搬送するための図示しない袋搬送機構が主として配備される。ガセット袋Pは、図示しない袋貯留部より1枚ずつ取り出され、袋搬送機構上に置かれる。その後ガセット袋Pは位置決めされ、袋搬送機構に配備された吸着機構により吸着固定され、袋搬送機構が袋保管ステージS4から包装ステージS1内の所定位置まで横移動し搬送される。このように、袋保管ステージS4は、ガセット袋Pを袋貯留部より取り出し、包装ステージS1まで搬送する搬送装置として機能するステージである。

10

#### 【0027】

このように、包装システムSは、4つのステージを含んで構成される。なお、包装ステージS1と搬送ステージS2の各構成、つまりクランプC、マウスピースM、運搬アーム10を含んだ単体の包装装置として構成することもできる。また、この包装装置は後述するウェーハ在籍検知機構300（第1の出荷検査装置）、封止状態検知機構500（第2の出荷検査装置）を含んで構成される。

20

以下、包装装置のクランプC、マウスピースMそれぞれの構成及びその動作について説明する。

#### 【0028】

図2は、包装ステージS1において、ガセット袋Pの袋口を開くまでの動作を説明するための図である。なお、図1で示した複数のクランプCを、図2以降においては個々のクランプ毎に符号を付してその詳細な構成及び動作を説明する。また、ガセット袋Pの接着帯Dを合計16個のクランプCにより挟持する場合を一例に挙げて説明を進める。

#### 【0029】

##### <接着帯クランプ前の準備動作>

30

包装ステージS1に配備された図示しない吸着機構は、包装ステージS1の所定位置に搬送されたガセット袋Pの上面及び下面双方の所定部位に、例えば吸着パッドを押し当ててそれぞれの面の吸着を開始する。その後、図示しない吸着機構は、上面を吸着している吸着パッドを上方向に向けて移動させる。これにより、ガセット袋Pのガセット部が開いた状態、つまり上面側の接着帯Dと下面側の接着帯Dが少し離れた状態（例えば、20[m m]程度浮かした状態）にすることができる。この動作は、後述する接着帯Dのクランプ動作をスムースに行うための準備動作である。

#### 【0030】

##### <接着帯クランプ動作>

図2(a)に示すクランプL1U、L2U、L3U、L4U、L1L、L2L、L3L、L4L、R1U、R2U、R3U、R4U、R1L、R2L、R3L、R4Lは、図1に示す複数のクランプCを個別に特定したものである。

40

図2(a)を正面から見て、ガセット袋Pの上面左側の接着帯Dは、クランプL1U、L2U、L3U、L4Uにより狭持される。同様に、図2(a)を正面から見て、上面右側の接着帯Dは、クランプR1U、R2U、R3U、R4Uにより狭持される。このように、クランプL1U、L2U、L3U、L4U、R1U、R2U、R3U、R4Uは、上面側の接着帯Dを狭持する第一のクランプ群として機能する。

#### 【0031】

図2(a)を正面から見て、下面左側の接着帯Dは、クランプL1L、L2L、L3L、L4Lにより挟持される。同様に、図2(a)を正面から見て、下面右側の接着帯Dは

50

、クランプ R 1 L、R 2 L、R 3 L、R 4 Lにより挟持される。このように、クランプ L 1 L、L 2 L、L 3 L、L 4 L、R 1 L、R 2 L、R 3 L、R 4 Lは、下面側の接着帯 D を挟持する第二のクランプ群として機能する。

また、各クランプそれぞれの形状は、後工程において上下に位置する各クランプそれぞれが接近するために薄型形状に形成される。各クランプは、例えば強度確保の観点から母材には金属製の薄板が用いられ、所定の圧力で接着帯 D を挟持できるように当該接着帯 D と接する接面には合成ゴムなどのコーティングを施して形成される。

なお、各クランプは、各々独立して図示しないクランプ駆動機構に接続されており、当該クランプの動作、例えば上下左右の移動又は移動の停止、クランプの開始又はその解除は、予め包装システム S が受け付けた設定情報に基づき制御部 20 が個別に制御する。

#### 【 0 0 3 2 】

また、接着帯 D を挟持する各クランプの配置位置は、例えば容器 B のサイズ、後工程で行う袋口の折り込み、あるいは当該袋口の封止するためのシール工程など、動作を考慮した上で決定した情報が設定情報に記録されている。具体的には、図 2 ( a ) に示すように、例えばクランプ L 1 L、L 1 U、R 1 L、R 1 U それぞれは、対応する接着帯 D の袋口側端部を挟持するようにその配置位置が設定されている。

#### 【 0 0 3 3 】

また、クランプ L 3 U と L 4 U、クランプ L 3 L と L 4 L、クランプ R 3 U と R 4 U、クランプ R 3 L と R 4 L それぞれの配置間隔は、容器 B の挿入方向長さ（奥行長さ）に基づいて設定される（後述する図 4 参照）。つまり、クランプ L 3 U、L 3 L、R 3 U、R 3 L それぞれは、ガセット袋 P に挿入された容器 B の袋口側の側面が位置する箇所で接着帯 D を挟持するように設定される。また、クランプ L 4 U、L 4 L、R 4 U、R 4 L それぞれは、ガセット袋 P に挿入された容器 B の後端 F 側の側面が位置する箇所で接着帯 D を挟持するように設定される。

#### 【 0 0 3 4 】

また、クランプ L 2 U と L 3 U、クランプ L 2 L と L 3 L、クランプ R 2 U と R 3 U、クランプ R 2 L と R 3 L それぞれの配置間隔は、クランプ L 3 U、L 3 L、R 3 U、R 3 L を基準にして、図 2 ( b ) に示すガセット部の幅：W のおよそ 1 / 2 の距離だけ離れた位置にクランプ L 2 U、L 2 L、R 2 U、R 2 L それぞれが配置されるように設定される。

なお、クランプ L 1 U、L 2 U、R 1 U、R 2 U を四隅とするガセット袋 P の長方形の面を上側シール面と称す。また、クランプ L 1 L、L 2 L、R 1 L、R 2 L を四隅とするガセット袋 P の長方形の面を下側シール面と称す。なお、上側シール面と下側シール面には、袋口を封止する際にシールされる部位を含む面となる。

#### 【 0 0 3 5 】

##### < 袋口の開口動作 >

ガセット袋 P の袋口の開口は、ガセット袋 P の下面側の接着帯 D を挟持しているクランプ L 1 L から L 4 L、R 1 L から R 4 L は固定しておき、上面左側の接着帯 D を挟持するクランプ（クランプ L 1 U、L 2 U、L 3 U、L 4 U）、及び、上面右側の接着帯 D を挟持するクランプ（クランプ R 1 U、R 2 U、R 3 U、R 4 U）それぞれを上方に向けて所定の距離だけ移動させて行う。所定の距離とは、例えばガセット部の幅：W と同じ長さの距離である。これにより、図 2 ( b ) に示すように、ガセット袋 P の袋口が開かれる。

#### 【 0 0 3 6 】

また、ガセット袋 P の下面是、クランプ L 1 L から L 4 L、R 1 L から R 4 L により当該下面全体に渡って固定されている。従って、クランプ L 1 U から L 4 U、クランプ R 1 U から R 4 U を移動させることにより、開口動作に必要な張力（引張力）が袋全体に作用し、袋口を十分な広さにまで開口させることができる。図 2 ( b ) では、一例として袋口が長方形の形状に開かれた様子を示している。袋口が開かれると同時に、折り目 G が設けられたガセット部が折りたたまれた状態（図 2 ( a )）から、広げられた状態（図 2 ( b )）になる。

なお、ガセット袋 P の上面側の接着帯 D を挟持する各クランプを固定し、下面側の接着

10

20

30

40

50

帶 D を狭持する各クランプを下方向に移動させて袋口を開くように構成することもできる。つまり、一方を相反する方向に移動させることにより、袋口が開くように構成することもできる。

#### 【 0 0 3 7 】

図 3 は、包装ステージ S 1 において、ガセット袋 P の袋口を整形する動作を説明するための図である。なお、図 1 で示した複数のマウスピース M を、図 3 以降においては当該マウスピース M を構成する個々のパーツ毎に符号を付してその構成の詳細を説明する。

#### 【 0 0 3 8 】

##### < マウスピース M の構成例 >

包装ステージ S 1 に配備されたマウスピース M は、図 3 ( a ) に示すように、主として 4 つの部品 ( 部材 ) を含んで構成される。具体的には、図正面から見て袋口の左上側を整形するための整形部品 ( 整形部材 ) 1 1 a 、右上側を整形するための整形部品 1 1 b 、左下側を整形するための整形部品 1 1 c 、右下側を整形するための整形部品 1 1 d を含んで構成される。

10

#### 【 0 0 3 9 】

図 3 ( a ) を正面から見て、袋口を構成する 4 辺のうち上辺は、整形部品 1 1 a と 1 1 b により整形される。同様に、図 3 ( a ) を正面から見て、袋口を構成する 4 辺のうち下辺は、整形部品 1 1 c と 1 1 d により整形される。図 3 ( a ) を正面から見て、袋口を構成する 4 辺のうち左辺は、整形部品 1 1 a と 1 1 c により整形される。図 3 ( a ) を正面から見て、袋口を構成する 4 辺のうち右辺は、整形部品 1 1 b と 1 1 d により整形される。このように、マウスピース M の各整形部品は、整形手段として機能する。

20

#### 【 0 0 4 0 】

容器 B をガセット袋 P に挿入する際に当該容器 B の外面と対向する各整形部品 ( 1 1 a から 1 1 d ) の内側面は、容器 B の挿入時の接触が回避される形状に形成される。例えば、整形部品 1 1 a 、 1 1 b は、挿入方向における容器 B の断面形状に合わせて、袋口の左上側及び右上側の角部を直角に整形する形状に形成される。また、整形部品 1 1 c 、 1 1 d は、挿入方向における容器 B の断面形状に合わせて、袋口の左下側及び右下側の角部をなだらかな曲線を描くテーパー状に整形する形状に形成される。

#### 【 0 0 4 1 】

また、各整形部品 ( 1 1 a から 1 1 d ) のサイズは、袋口の任意の 1 辺の長さよりも、その任意の 1 辺を整形する 2 つの整形部品を合わせた長さが小さくなるようなサイズで構成される ( 例えば、袋口上辺の長さ = 幅より、 1 1 a と 1 1 b の幅の合計の方が小さくなるように構成される ) 。このようなサイズで各整形部品を形成することにより、各整形部品からなるマウスピース M を袋口の中央に集合させた状態で挿入する事が可能となるため、開かれた袋口からスムースに挿入することができる。

30

#### 【 0 0 4 2 】

また、包装ステージ S 1 には、マウスピース M に加え、さらに、袋口下辺を保護するための袋口下辺保護板 1 1 e が配備されている。袋口下辺保護板 1 1 e は、マウスピース M により袋口が整形された後に、図示しない駆動機構からの駆動力が伝達され、図 3 ( b ) に示すように、袋口の下辺を覆うように回転・装着される。この袋口下辺保護板 1 1 e 及びマウスピース M により、ガセット袋 P のコンディションの如何によらず、直接袋口の下辺に容器 B が引っかかってしまうことを防止することができる。具体的には、例えばガセット袋 P の袋口に内側あるいは外側に向かう「 反り返り 」 が生じている場合であっても対処することができる。

40

#### 【 0 0 4 3 】

また、袋口下辺保護板 1 1 e により、ガセット袋 P を所定の押圧力で包装ステージ S 1 に押し当てるよう構成することもできる。この場合、例えばガセット袋 P の内壁に接する袋口下辺保護板 1 1 e の押圧面に、合成ゴムなどのコーティングを施したり、当該ガセット袋 P を挟んだ包装ステージ S 1 側に合成ゴムなどのコーティングを施したりする。これにより、容器 B を挿入する際の基準面 ( 下側基準面 ) が形成されるため、当該容器 B の

50

スムースな挿入が可能になる。さらに、より確実に「袋外れ」あるいは「袋ズレ」などのトラブルの発生を防止することもできる。

#### 【0044】

なお、各整形部品は、図示しないマウスピース駆動機構に接続されており、当該整形部品の動作、例えば上下左右方向の移動又は移動の停止は、予め包装システムSが受け付けた設定情報に基づき制御部20が個別に制御する。また、制御部20は、袋口下辺保護板11eの動作、例えば回転開始又はその停止、正回転又は逆回転を設定情報に基づき制御する。また、マウスピースMの各整形部品と袋口下辺保護板11eを含んで成る整形手段として機能するように構成することもできる。

#### 【0045】

##### <袋口の整形動作>

マウスピースMは、袋口に挿入される前には、当該袋口のサイズよりも小さいサイズになるように各整形部品(11aから11d)が袋口の中心付近に集合した状態で所定位置(例えば、図3(a)に示すような袋口前)に配置される。マウスピースMは、この状態で袋口から挿入される。そして、図3(b)に示すように、袋口の四隅方向へ向けて各整形部品が移動して当該袋口の形状を整形する。つまり、各整形部品は、袋口の中心位置からそれぞれ異なる放射方向に向けて移動することにより、袋口の形状が強制的に整形される。

#### 【0046】

また、マウスピースM(整形部品11a、11b、11c、11d)、及び袋口下辺保護板11eは、挿入の際に容器B(多重包装時は容器Bを内包する包装袋)が直接袋口に接触してしまうことを防止する。そのため、例えば、二重包装の際の二回目の包装における「袋外れ」の発生を防止することができる。

#### 【0047】

袋口の整形形状を決定する各整形部品の移動停止位置は、各マウスピース駆動機構に配備された図示しない張力センサによる袋口に作用する引張力の検知結果に基づき、所定の基準値を超えた引張力が確保できた位置で停止するように制御される。

上記したように、ガセット袋Pのコンディションは必ずしも一定ではない。張力センサの検知結果に基づき各整形部品の移動制御をすることにより、例えば、ガセット袋Pのサイズ誤差(バラつき)があった場合においても、袋口周辺の引張力を確保することができる。つまり、マウスピースMが袋口を整形する際に付与する引張力により、各整形部品の外側面とガセット袋Pの内壁との間に摩擦力が生じる。この摩擦力により袋口を内面から強固に保持し、容器Bを挿入する際の当該容器Bの外面とガセット袋Pの内壁との接触摩擦に起因する「袋外れ」の発生を防ぐことができる。

なお、各整形部品の移動の制御は、引張力の検知結果に基づいた制御に限定するものではなく、例えば位置による制御を行っても良い。

#### 【0048】

図4は、包装ステージS1において、容器Bをガセット袋Pに挿入する動作を説明するための図である。

図4(a)は、運搬アーム10(不図示)に保持された容器BがマウスピースM(整形部品11a、11b、11c、11d)、及び袋口下辺保護板11eにより整形された袋口から挿入される様子を模式的に示している。

このように、マウスピースM(整形部品11a、11b、11c、11d)、及び袋口下辺保護板11eによりガセット袋Pの袋口が保持及び保護された状態で、容器Bが挿入される。そのため、容器Bが直接袋口に引っかかることで生じる「袋外れ」等の重大トラブルの発生頻度を飛躍的に軽減することができる。

#### 【0049】

図4(b)は、容器Bを袋奥まで挿入した後にその保持を解除した運搬アーム10が搬送ステージS2へと退避し、その後、マウスピースM及び袋口下辺保護板11eによる袋口の整形が解除される様子を模式的に示している。

10

20

30

40

50

袋口の整形を解除する際のマウスピースMは、袋口の開口サイズよりも小さいサイズになるように各整形部品(11aから11d)が中心付近に集合した状態となった後に、当該袋口から退避するように動作する。また、袋口下辺保護板11eは、袋口の下辺を覆う際とは逆方向に回転して装着状態を解除するように動作する。このように、マウスピースM及び袋口下辺保護板11eの動作を制御することにより袋口の整形状態を解除する。

#### 【0050】

<袋口の折りたたみ動作>

図5は、包装ステージS1における袋口の折りたたみ動作を説明するための図である。袋口の折りたたみは、図5(a)に示す折板12a、折板12b、クランプL1U、L2U、L1L、L2L、R1U、R2U、R1L、R2Lが動作して行う。

10

#### 【0051】

図5(a)に示す折板12a、12bは、包装ステージS1に配備されており、袋口を折りたたむ際の折り目Gの折り込みを行う。折板12a、12bそれぞれは、図示しない折板駆動機構と接続されており、これらは側面折手段として機能する。

折板12aは、図5(a)に示すように、左側の折り目Gの外側に当接し、且つ、当該折板12aの移動方向端部(先端部)がクランプL2UとクランプL2Lを結ぶ直線上に到達するまで待機位置から移動(収容容器挿入方向に前進)する。その後、折板12aは、図5(b)に示すように、後述する各クランプの折りたたみ動作と連動して当該折り目Gを折り込む動作を開始する。

#### 【0052】

折板12bは、図5(a)に示すように、右側の折り目Gの外側に当接し、且つ、当該折板12bの移動方向端部(先端部)がクランプR2UとクランプR2Lを結ぶ直線上に到達するまで待機位置から移動(収容容器挿入方向に前進)する。その後、折板12bは、図5(b)に示すように、後述する各クランプの折りたたみ動作と連動して当該折り目Gを折り込む動作を開始する。

20

#### 【0053】

袋口を折りたたむ際のクランプL1U、L2U、R1U、R2Uの動作は、図5(b)に示すように、これらを四隅とする上側シール面が弛まないように所定の引張力で張架された状態(シワが生じない状態)を維持しつつ一体的に移動する。つまり、本実施形態の包装システムSでは、水平状態を維持したまま上側シール面が容器Bの袋口側の側面中心に向けて移動するようにクランプL1U、L2U、R1U、R2Uそれぞれの動作が制御される。

30

#### 【0054】

また、クランプL1L、L2L、R1L、R2Lの動作は、これらを四隅とする下側シール面が弛まないように所定の引張力で張架された状態を維持しつつ一体的に移動する。つまり、包装システムSでは、水平状態を維持したまま下側シール面が容器Bの袋口側の側面中心に向けて移動するようにクランプL1L、L2L、R1L、R2Lそれぞれの動作が制御される。なお、それぞれの面に付与する引張力は、ガセット袋Pのサイズ、厚み等を考慮して設定される。

以下、代表して袋口を折りたたむ際の上側シール面のクランプL1U、L2Uと下側シール面のクランプR1L、R2Lの動作を例に挙げて詳細に説明する。

40

#### 【0055】

クランプL2Uは、図5(b)に示すように、クランプL3Uを支点にして円弧状の軌道を描き、当該クランプL3Uに対して水平に位置した状態から垂直に位置する状態になるまで移動する。また、図2で既に説明したように、クランプL2UとクランプL3Uの間の距離は、ガセット部の幅:Wのおよそ1/2の距離である。また、水平状態を維持したまま上側シール面が移動するようにクランプL1U及びクランプL2Uの動作が制御される。

そのため、クランプL1U及びクランプL2Uの移動に伴い、上側シール面は、水平状態を維持したまま容器Bの袋口側の側面に近づきながら、且つ、折り目Gの位置まで下降

50

するように移動する。なお、クランプ R 1 U はクランプ L 1 U と、クランプ R 2 U はクランプ L 2 U と同様の動作を行うように制御される。

【 0 0 5 6 】

クランプ R 2 L は、図 5 ( b ) に示すように、クランプ R 3 L を支点にして円弧状の軌道を描き、当該クランプ R 3 L に対して水平に位置した状態から垂直に位置する状態になるまで移動する。また、図 2 で既に説明したように、クランプ R 2 L とクランプ R 3 L の間の距離は、ガセット部の幅 : W の 1 / 2 の距離である。また、水平状態を維持したまま下側シール面が移動するようにクランプ R 1 L 及びクランプ R 2 L の動作が制御される。そのため、クランプ R 1 L 及びクランプ R 2 L の移動に伴い、下側シール面は、水平状態を維持したまま容器 B の袋口側の側面に近づきながら、且つ、折り目 G の位置まで上昇するように移動する。なお、クランプ L 1 L はクランプ R 1 L と、クランプ L 2 L はクランプ R 2 L と同様の動作を行うように制御される。

10

【 0 0 5 7 】

つまり、包装システム S においては、クランプ L 1 U とクランプ L 1 L 、クランプ L 2 U とクランプ L 2 L 、クランプ R 1 U とクランプ R 1 L 、クランプ R 2 U とクランプ R 2 L が相互に近接させることにより袋口が折りたたまれる。

また、例えばクランプ L 1 U (あるいはクランプ L 2 U 、 R 1 U 、 R 2 U ) とクランプ L 1 L (あるいはクランプ L 2 L 、 R 1 L 、 R 2 L ) との間の距離が、例えば 10 [ mm ] 以下に近接した場合に当該折りたたみが完了したものとする。クランプ L 1 U とランプ L 1 L との距離は、図示しない位置センサにより検知することができる。その他、折りたたみ完了の検知は、折り目 G の折り込みを行う折板 1 2 a 、折板 1 2 b の移動の停止を折板駆動機構が検知することにより行うこともできる。

20

【 0 0 5 8 】

なお、板 1 2 a 、 1 2 b それぞれは、袋口の折り込み完了を契機に袋口から抜き取られて、待機位置まで移動するように制御する。また、図示しない脱気機構によりガセット袋 P 内の空気を脱気しながら袋口を折りたたむように構成することもできる。この場合には、袋口の折りたたみ開始時に、例えば脱気機構に接続された脱気ノズルを袋口から挿入し、折りたたみ完了後、所定量の脱気動作を行った後に当該脱気ノズルを袋口から抜き取るように制御する。

【 0 0 5 9 】

30

<袋口の封止動作>

図 6 は、包装ステージ S 1 において、袋口を封止する動作を説明するための図である。

図 6 に示す上シール台 1 3 a 、下シール台 1 3 b は、包装ステージ S 1 に配備されており、ガセット袋 P のシール面を上下方向から挟んで加熱することにより袋口の封止を行う。上シール台 1 3 a 、下シール台 1 3 b それぞれは、図示しないシール台駆動機構に接続されている。また、上シール台 1 3 a 、下シール台 1 3 b それぞれがシール面に当接する部位には、当該シール面を加熱するための発熱部 H が設けられている。

【 0 0 6 0 】

上シール台 1 3 a は、待機位置である上側シール面の上方から当該上側シール面に向かって下降するように移動する。下シール台 1 3 b は、待機位置である下側シール面の下方から当該下側シール面に向かって上昇するように移動する。図 6 に示すように、上シール台 1 3 a 、下シール台 1 3 b は、上側シール面と下側シール面を上方及び下方から所定の圧力をかけながら所定の時間だけ加熱し硬化させて融着シールする。シール面上で融着シールする面積、加熱時間、加熱温度などは、ガセット袋 P の厚み、素材の材質等に応じて適宜設定する。融着シールの完了後、上シール台 1 3 a 、下シール台 1 3 b は、待機位置に退避するように動作する。

40

【 0 0 6 1 】

このような一連の包装工程における不具合発生を防ぐことに加えて、多数枚のウェーハを収容した容器の状態を包装前に検査するなどして出荷時品質をより確かなものにするための構成について以下説明する。

50

前述したように本実施形態に係る包装装置は、ウェーハ在籍検知機構300、封止状態検知機構500を含んで構成される。なお、ウェーハ在籍検知機構300は包装装置に後付けすることができる単独稼働可能な単体ユニット（装置）として構成することもできる。

#### 【0062】

図7は、容器Bに収容されたウェーハの状態の一例を示す図である。

図7（a）は、容器Bの外観を示しており、図7（b）は、多数枚のウェーハを収容した容器Bの概略縦断面図である。

図7（b）に示すように、多数枚のウェーハそれぞれは所定の間隔を開けて容器Bに収容される。容器Bは、隣接するウェーハが相互に接触しないようにするために、例えばその内壁にウェーハの厚みに応じたガイド溝（不図示）が形成されている。このガイド溝は、容器Bにウェーハの挿入する際、又は、取り出す際に当該ウェーハの表面に不要な圧力等が掛からないように所定のクリアランスを設けて形成される。このようにして、図7（a）（b）に示すような状態でウェーハが容器Bに収容される。

#### 【0063】

しかしながら、包装工程の前工程において、容器Bに収容されるべきウェーハの在籍数が不足している場合、一のウェーハの収容個所に複数のウェーハが収容されてしまっている場合などが生じることもある。また、隣接するガイド溝に跨ってウェーハが斜めに収容されてしまうこともある。このような収容状態では例え高いシール品質（密封性）で封止されたとしても出荷することはできないものになる。

また、包装品がロット単位で管理されている場合、一つでも不良品が発生したときにはそのロット全てが再検査等の対象になってしまったため、出荷時品質をより確かなものにすることが必要になる。

#### 【0064】

図8、図9は、本実施形態に係る包装装置が有するウェーハ在籍検知機構300の構成の一例を説明するための図である。ウェーハ在籍検知機構300は、第1の出荷検査装置である在籍検査装置として機能するものである。

包装装置が有するウェーハ在籍検知機構300は、容器Bに向けて光を照射する光源30（第1の光源）、光源31（第2の光源）、各光源を保持するフレーム30a、31a、光源30、31から出射された光の反射光を受光する受光部35、36、ベース40を含んで構成される。

#### 【0065】

なお、ウェーハ在籍検知機構300は、駆動部（不図示）からの駆動力により容器Bと平行に移動することができる。また、ウェーハ在籍検知機構300の移動の開始、又は、その停止は制御部20により制御される。また、制御部20は、受光部35、36による検知結果に基づいて容器Bに収容されているウェーハの収容状態を特定することを制御する。

#### 【0066】

図10は、容器の上方から目視したときのウェーハの状態の一例を説明するための図である。

図10（a）は、1段のスロットに1枚ずつウェーハが収納されている状態であり、容器Bに正常にウェーハが収容されている。図10（b）は、1段のスロットに複数枚のウェーハが収納されている状態（ダブルスロットと称する場合もある）であり、不正な収容状態の一例である。図10（c）は、1枚のウェーハが複数のスロットに跨って収納されている状態（クロススロットと称する場合もある）であり、不正な収容状態の一例である。

また、図11は、容器Bの外観（図11（a））と、後述する線状反射光（図11（b））を説明するための図である。

#### 【0067】

ウェーハの収容状態が正常な収容状態であるか、あるいは不正な収容状態であるかの判別は、例えば図10に示す点線四角の領域X、Yにおける反射光の検知結果に基づいてからウェーハの収容状態を特定する。

10

20

30

40

50

また、受光部 35、36 は、線状の反射光（線状反射光）を受光するように構成することができる。線状反射光に基づいて行う収容状態の特定は、例えば点状の反射光に基づいて行う収容状態の特定と比べて高い精度で特定することが可能になる。

#### 【0068】

例えば、ウェーハの収容状態の特定を領域 X、Y における反射光の検知結果に基づいて行う場合、図 10 に示す領域 X と領域 Y のマッチング（左右マッチング）やピッチチェックを行いダブルスロットやクロススロットの有無を検知する。そのため、収容状態の特定は、線状反射光に基づいて行う場合の方が点状の反射光に基づいて行う場合と比べて高い精度で特定することができる。

#### 【0069】

また、本実施形態に係るウェーハ在籍検知機構 300 は、検出対象物（ウェーハ）の端面（厚さ面）は曲面加工されており、そこに照明を当てることにより戻ってくる線状の反射光をウェーハ検出に利用している。検出対象面が 3 次元曲面であるため、撮像装置と照明の位置関係によっては線状の反射光をうまく検出できない場合があるため、撮像装置のスキャン動作に追随する補助照明を追加し、照明条件ひいては反射光の安定化の向上を図るような構成にしても良い。

10

#### 【0070】

なお、例えば複数の容器 B のチェックを連続的に行う場合、容器 B の一部のスロットにウェーハが収納されているなど容器単位でウェーハの収容状態が異なることがある。そのため、予め容器 B にどのように収容されているかを示す情報（どのスロットにウェーハを収納しているかを示す情報）をそれぞれの容器 B を一意に特定する情報と関連付けて記憶しておき、これらの情報と反射光の検知結果とを比較することでウェーハの収容状態が正常な収容状態であるか、あるいは不正な収容状態であるかを判別するように構成しても良い。

20

#### 【0071】

図 12 は、本実施形態に係る包装装置が有する封止状態検知機構による封止箇所の状態検知を説明するための図である。また、図 13 は、封止状態検知機構 500 の構成の一例を説明するための図である。封止状態検知機構 500 は、第 2 の出荷検査装置である封止状態検査装置として機能するものである。図 12、図 13 を用いて封止状態検知機構の動作について説明する。

30

#### 【0072】

包装装置が有する封止状態検知機構 500 は、ローラ 50、51、ガイド 50a、51a、センサ 52 を含んで構成される。

なお、封止状態検知機構 500 は、駆動部（不図示）からの駆動力により袋口をローラ 50、51 で挟持する動作、袋口に沿って移動する動作、袋口の挟持を解除して当該袋口から離脱する動作などを行う。また、これらの動作は制御部 20 により制御される。

#### 【0073】

封止状態検知機構 500 による封止状態の確認では、シール面にシワが発生している場合には当該シール面の近傍で「ツレ」や「ヨレ」などが生じることに着目した検知を行うものであり、シール面である封止箇所（図 12 参照）の近傍の厚みをスキャンして検出するように構成される。

40

なお、図 11 では袋口側の封止箇所近傍の厚みを検出する例を挙げているが、これとは反対側の封止箇所近傍の厚みを検出するようにしても良い。

#### 【0074】

図 13 (a) に示すように、封止状態検知機構 500 が有するローラ 50、51 により袋口が狭持される。また、ローラ 50 は封止箇所の近傍の厚みを検出するように形成されており、図 13 (a) に示すように、ローラ 51 と比べて相対的に長さが短くなうように形成される。

ローラ 50 は、ガイド 50a を介してセンサ 52 に接続され、ローラ 51 はガイド 51a を介してセンサ 52 に接続される。

50

## 【0075】

センサ52は、ローラ51の位置を基準にしてローラ50の上下動を検出することで袋口側の封止箇所（シール面）近傍の厚みを検出することができる。また、図13（b）に示すようにローラ50、51を袋口の沿って水平に移動させることにより袋口側の封止箇所（シール面）近傍の厚みの変化を検出することができる。

## 【0076】

例えばウェーハを納めた収容容器の包装に用いる包装袋として、ガセット袋を用いる場合には、ガセット袋の袋口を折りたたんだ後にシール（封止）が施される。そのため、封止箇所（シール面）の厚みはシート2枚分の厚みの箇所とシート4枚分の箇所が生じることになる（図13（b）参照）。

10

## 【0077】

なお、封止箇所ではなく封止箇所近傍をスキャンして検出している理由としては、シール施工の際の電熱線による加熱（融着）時に、上下シール台に所定の圧力を付与してシール面を加圧し、シート同士の密着性を向上させる動作を行う。そのため、仮に少々のシワがあったとしても加圧により押し潰してしまい、シワ部分と正常部分の厚さの差が微少となり、封止箇所をスキャンした場合には検出が非常にシビアになる、という点が挙げられる。

その点、封止箇所近傍をスキャンする場合では、封止箇所のシワが加圧で押し潰されてしまうのに対し、シール施工時に加圧による成型（シワ潰し）作用を受けない。そのため、シール時に存在していたシワがそのまま、或いは増幅されてシートのうねり（膨らみ）として残ることになる。このうねり（膨らみ）を検出する方がシワ発生部と正常部のシート合計厚さの差として如実に表れるため、封止状態検知機構500では封止箇所そのものではなくその近傍を計測するように構成される。

20

## 【0078】

また、前述したように袋口は加熱されてシール面が融着し硬化して封止（融着シール）される。そのため、ガセット袋Pの厚み、素材の材質等に応じてシール面上で融着シールする面積、加熱時間、加熱温度などは適宜設定されるが、装置の周辺環境の変化やガセット袋Pのバラツキなどに応じてシール面の表面状態が変化することもある。また、加熱により硬化していることもあり、この点でも封止箇所自体の厚みの変化を検出する場合には複雑な構成を必要とすることになる。

30

## 【0079】

これに対して、封止状態検知機構500では前述したように、封止箇所（シール面）近傍で生じた「ツレ」や「ヨレ」の有無を厚みの変化として検出するように構成される。そのため、上記したような融着シールに伴う変化による影響を受けることが少なくて済むことになり、相対的に簡単な構成で、且つ、封止箇所（シール面）にシワが発生しているか否かの検出精度も高めることができる。この様にしてシール品質（密封性）確認を行うことができる。

## 【0080】

このように本実施形態に係る包装装置（包装システム）では、袋口と容器Bとの干渉（接触）による「袋外れ」などのトラブルの発生を未然に防ぐことができる。また、マウスピースMが袋口を整形する際に付与する引張力により、ガセット袋Pを保持するために必要な各整形部品の外側面とガセット袋Pの内壁との摩擦力を確保することができる。

40

これにより、ワークを挿入する際の当該ワークの外面とガセット袋Pの内壁との接触、摩擦に起因する「袋外れ」等の重大トラブルの発生頻度を飛躍的に低減することができる。

## 【0081】

また、本実施形態に係る包装装置（包装システム）では、袋口の折りたたみは、上側シール面と下側シール面それぞれの面が弛まないように張った状態（シワが生じない状態）を維持しながら各クランプが移動することにより行われる。

これにより、融着シールする際のシール品質（密封性）の向上を図ることができる。さらに、袋口の折りたたみでは、ワークを収納したガセット袋Pが引きずられることなく、

50

当該袋口が折りたたまれる。そのため、不要なテンションがガセット袋 P にかかることがなくなり、より確実に上側シール面と下側シール面それぞれの面が弛まないように張った状態を維持することができる。

【 0 0 8 2 】

また、本実施形態に係る包装装置（包装システム）では、出荷時品質をより確かなものにするための構成として、ウェーハ在籍検知機構 300、封止状態検知機構 500 を有しており、これらの機構による検知結果に基づいて出荷品が正常品であることを示すエビデンスを得ることが可能になる。

【 0 0 8 3 】

その後、融着シール完了後のシール面（袋口予長部位）は、図示しない整袋手段が下方 10 向に折り曲げて整袋し固定される。このようにして、一連の包装動作が完了する。

【 0 0 8 4 】

< 包装処理の制御手順 >

次に、包装システム S における包装処理手順について説明する。図 14 は、包装処理方法を実行する際の制御部 20 による主要な制御手順の説明図である。

制御部 20 は、包装システム S のオペレータによる開始指示の入力受付を契機に制御を開始する。

【 0 0 8 5 】

制御部 20 は、所定の初期処理後、袋保管ステージ S 4 から包装ステージ S 1 へガセット袋 P を搬送する。また、容器保管ステージ S 3 に保管されているワーク（容器 B ）を運搬アーム 10 が保持し、ウェーハ在籍検知機構 300 を介して、容器 B に収容されているウェーハの収容状態を特定する。制御部 20 は、容器 B に収容されているウェーハが正常状態であるときには、その後容器 B を搬送ステージ S 2 まで搬送する。なお、収容状態が不正である場合、例えば容器 B に収容されるべきウェーハの在籍数が不足している場合、一のウェーハの収容個所に複数のウェーハが収容されてしまっている場合などはオペレータに異常を通知する。

制御部 20 は、これら一連の前処理が終了したか否かを判別する（S 101）。

【 0 0 8 6 】

前処理が終了したと判別した場合（S 101 : Yes）、制御部 20 は、図示しないクランプ駆動機構に指示を出し、各クランプ（L 1U から L 4U、L 1L から L 4L、R 1U から R 4U、R 1L から R 4L）それぞれを所定の配置位置に移動させて、接着帯 D の挟持（クランプ）を開始させる（S 102）。また、そうでない場合（S 101 : No）、制御部 20 は、前処理が終了するまで次処理への移行を待機する。

【 0 0 8 7 】

制御部 20 は、ガセット袋 P の袋口を開く（開口）ために、図示しないクランプ駆動機構に指示を出し、当該ガセット袋 P の上面側の接着帯 D を挟持するクランプ L 1U、L 2U、L 3U、L 4U、R 1U、R 2U、R 3U、R 4U を上方に移動させる（S 103）。袋口が開かれたことを図示しないセンサにより検知した場合（S 103 : Yes）、制御部 20 は、図示しないマウスピース駆動機構に指示を出し、マウスピース M を袋口から挿入させる（S 104）。また、そうでない場合（S 103 : No）、ステップ S 103 の処理に戻る。

なお、袋口が開かれたことの検知は、例えばクランプ L 1U、L 2U、L 3U、L 4U、R 1U、R 2U、R 3U、R 4U それが上方の所定位置まで移動したことを検知する位置センサ、あるいは折りたたまれた状態のガセット部が袋口の開口に伴い平面になつたことを検知する近接センサなどを用いて検知することができる。

【 0 0 8 8 】

制御部 20 は、図示しないマウスピース駆動機構に指示を出し、マウスピース M を構成する各整形部品（整形部品 11a から 11d）及び袋口下辺保護板 11e により袋口を整形させる（S 105）。制御部 20 は、図示しない張力センサの検知結果に基づき袋口の整形が完了したと判別した場合（S 105 : Yes）、図示しない搬送機構に指示を出し

10

20

30

40

50

、運搬アーム 10 が保持するワーク（容器 B）をガセット袋 P 内の所定位置まで挿入させる（S106）。また、そうでない場合（S105：No）、ステップ S105 の処理に戻る。

#### 【0089】

制御部 20 は、ワーク挿入完了の検知を契機に、図示しない搬送機構に指示を出し、運搬アーム 10 のワーク保持の解除及び搬送ステージ S2 へ退避させた後に、図示しないマウスピース駆動機構に指示を出し、マウスピース M を袋口から離脱させる（S107）。なお、ワーク挿入完了の検知は、例えば運搬アーム 10 が所定位置まで移動したこと検知する位置センサなどを用いて検知することができる。

#### 【0090】

制御部 20 は、図示しない折板駆動機構に指示を出し、折板 12a、12b を折り込み開始位置まで移動させる（S108）。制御部 20 は、図示しないクランプ駆動機構、図示しない折板駆動機構に指示を出し、各クランプ及び折板 12a、12b による袋口の折たたみを開始させる（S109）。制御部 20 は、袋口の折りたたみが完了したか否かを判別する（S110）。

#### 【0091】

袋口の折りたたみが完了したと判別した場合（S110：Yes）、制御部 20 は、図示しない折板駆動機構に指示を出し、折板 12a、12b を袋口から離脱させる（S111）。また、そうでない場合（S110：No）、ステップ S110 の処理に戻る。

#### 【0092】

制御部 20 は、図示しないシール台駆動機構に指示を出し、上シール台 13a、下シール台 13b をシール開始位置まで移動させて、その後融着シール（シール処理）を開始させる（S112）。なお、融着シールが完了したとき、制御部 20 は、図示しないシール台駆動機構に指示を出し、上シール台 13a、下シール台 13b を待機位置まで移動させる。

#### 【0093】

制御部 20 は、封止状態検知機構 500 を介して、封止箇所（シール面）の状態を検知する。なお、シール品質（密封性）の確認は、例えば所定の閾値を超える厚み変化が検出された場合には密封性が不十分な可能性があるとしてオペレータに異常を通知する。

制御部 20 は、一連のシール処理が完了した場合（S113：Yes）、図示しないクランプ駆動機構に指示を出し、各クランプによる接着帯 D の挟持を解除させる（S114）。このようにして、一連の処理が終了する。

#### 【0094】

このように、本実施形態に係る包装装置（包装システム）では、ウェーハ在籍検知機構 300、封止状態検知機構 500 を有しており、これらの機構による検知結果に基づいて出荷品が正常品であることを示すエビデンスを得ることが可能になる。

なお、ウェーハ在籍検知機構 300、封止状態検知機構 500 を有する場合はもとより、いずれか一方を備えた包装装置（包装システム）であっても、出荷品が正常品であることを示すエビデンスを得ることができる。また、ウェーハ在籍検知機構 300、封止状態検知機構 500 は、既に運用している包装装置（包装システム）にウェーハ在籍検知機構 300、封止状態検知機構 500 等を配設するが可能な出荷検査装置として構成することもできる。

#### 【0095】

ウェーハ在籍検知機構 300 では複数の光源と複数の受光器を有し、容器形状により光源・受光器を使い分けるように構成されることを一つの特徴とする。例えば、容器の製造者・品番により多数のバリエーションがある容器形状に対して対応することができる。また、単一組み合わせの光源・受光器を使用した場合に対応できない容器表面の反射（ハレーション）防止や不透明部品の存在にも対応することができる。

#### 【0096】

また、ほぼ透明な外観を有する容器といえども、容器内外面に存在する傷・異物や容器

10

20

30

40

50

製造工程上で発生する射出成型金型の分割線などが存在する。これらがウェーハ在籍検知に用いられる線状反射光の検出に対して大きな外乱となってしまうため、誤検知率が高くなり実用に堪えなかったため、容器外部からの自動検査を実施することが困難であった。

ウェーハ在籍検知機構300では、照明・受光器配置及びスキャン動作の工夫により外乱となる異物・キズ・分割線の影響を最小化し、ウェーハ在籍検知を実用レベルに信頼性を引き上げることができる。

#### 【0097】

上記説明した実施形態は、本発明をより具体的に説明するためのものであり、本発明の範囲が、これらの例に限定されるものではない。

#### 【符号の説明】

#### 【0098】

10 ... 運搬アーム、11e ... 袋口下辺保護板、12a、12b ... 折板、13a、13b ... シール台、20 ... 制御部、30、31、60、61、70、71 ... 光源、30a、31a ... フレーム、35、36 ... 受光部、40 ... ベース、50、51 ... ローラ、50a、51a ... ガイド、52 ... センサ、300 ... ウェーハ在籍検知機構（検知装置）、500 ... 封止状態検知機構、B ... 収容容器、C (L1U、L2U、L3U、L4U、L1L、L2L、L3L、L4L、R1U、R2U、R3U、R4U、R1L、R2L、R3L、R4L) ... クランプ、D ... 接着帯、G ... 折り目、F ... 後端部、M (11a、11b、11c、11d) ... マウスピース、P ... ガセット袋、S ... 包装システム、S1 ... 包装ステージ、S2 ... 搬送ステージ、S3 ... 容器保管ステージ、S4 ... 袋保管ステージ。

10

20

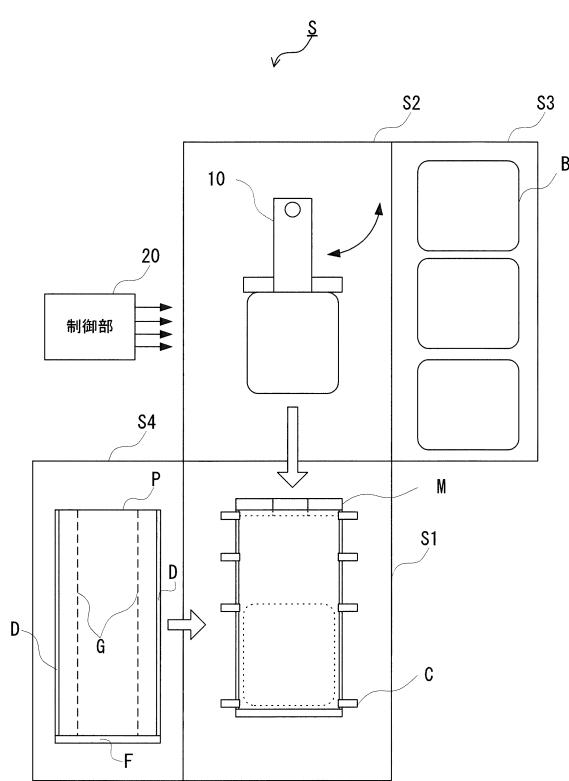
30

40

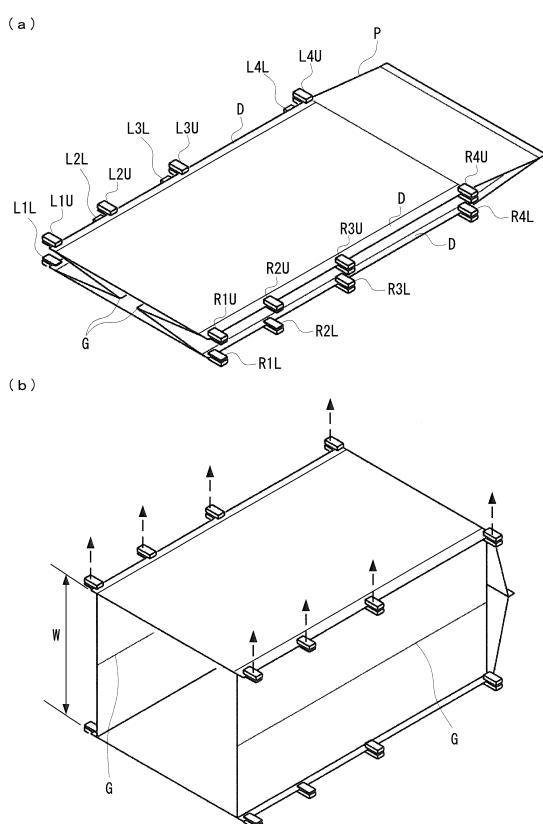
50

## 【図面】

## 【図1】



## 【図2】



10

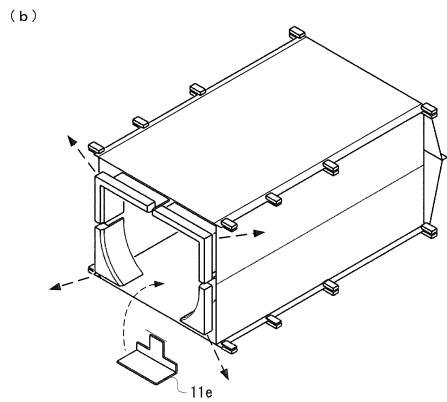
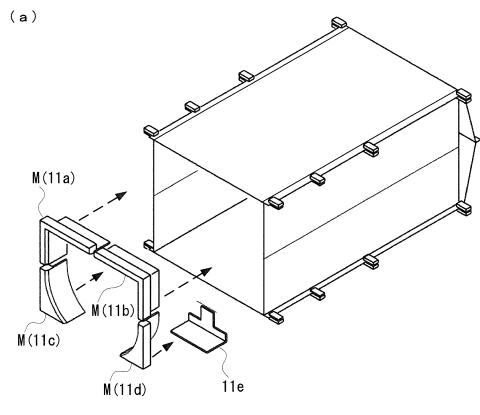
20

30

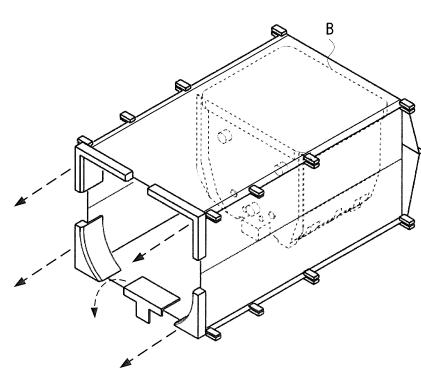
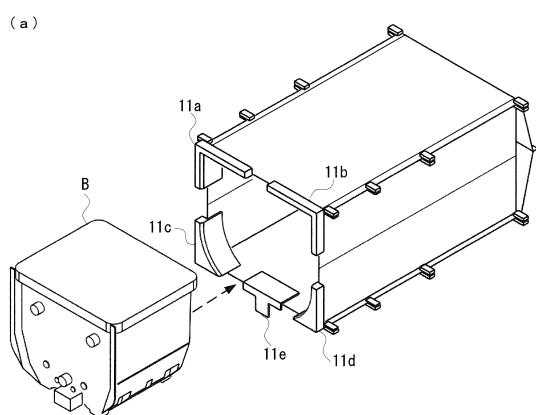
40

50

【図3】



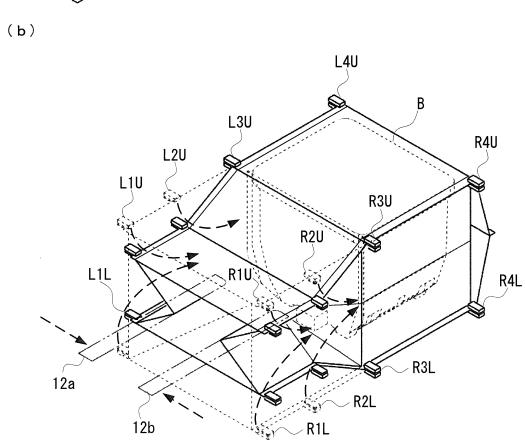
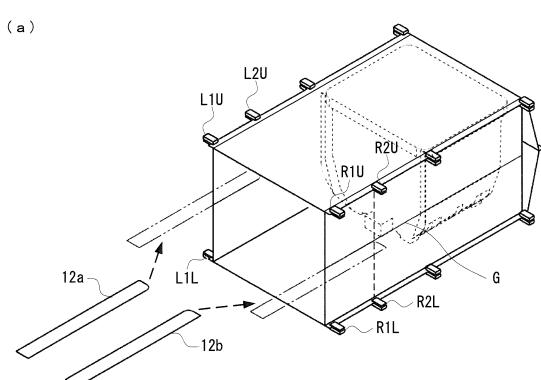
【図4】



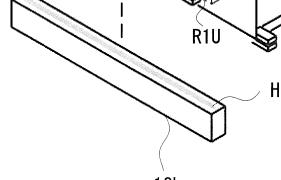
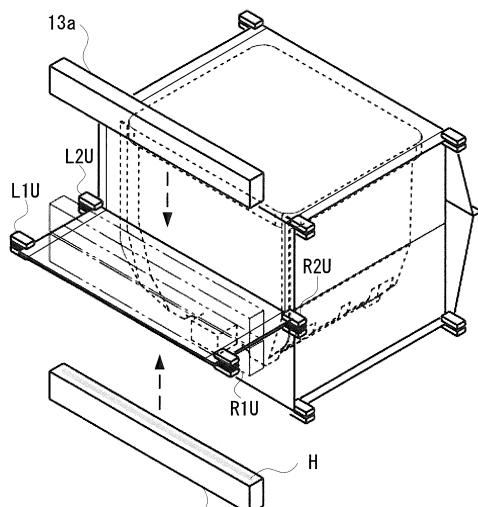
10

20

【図5】



【図6】

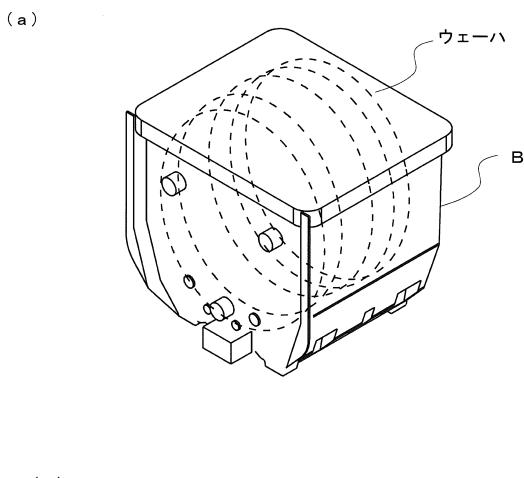


30

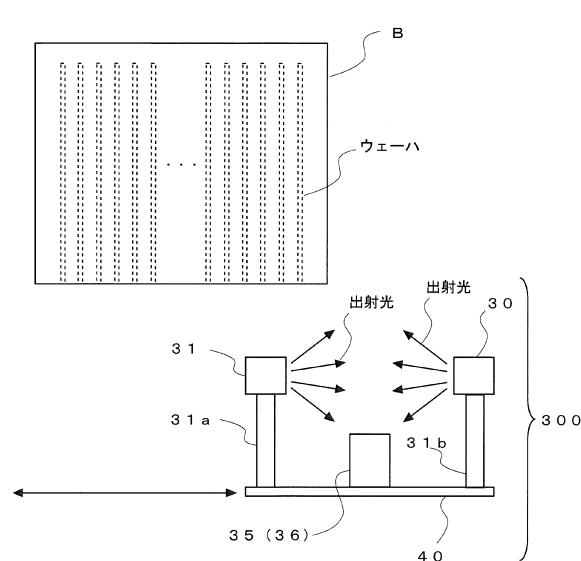
40

50

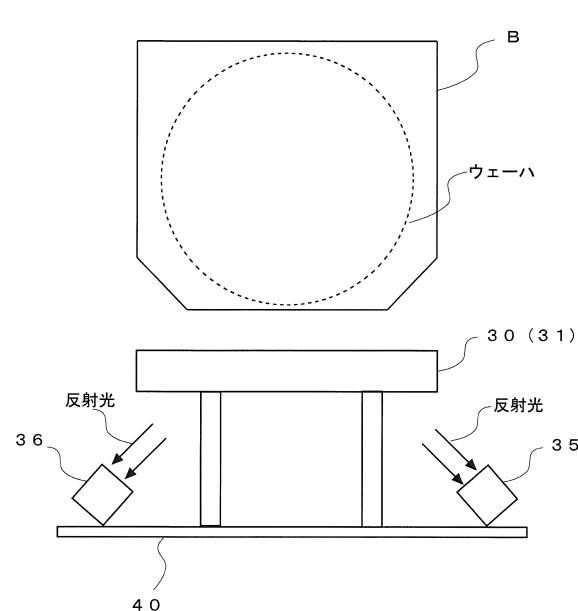
【図 7】



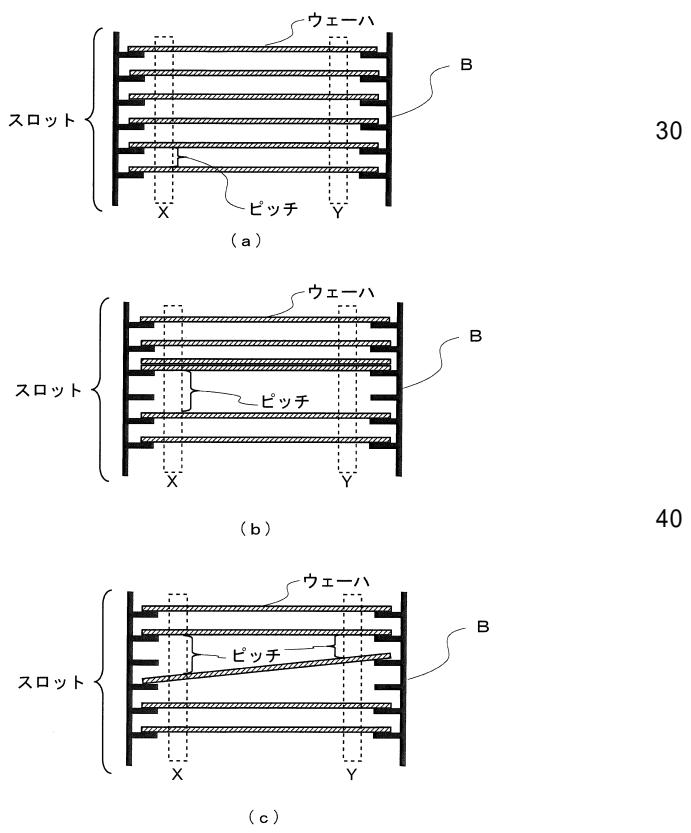
【図 8】



【図 9】

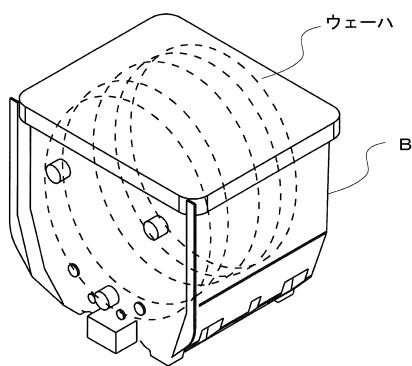


【図 10】

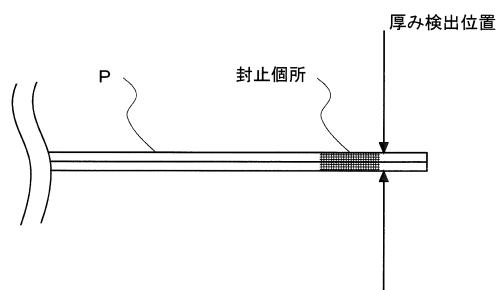


【図 1 1】

(a)

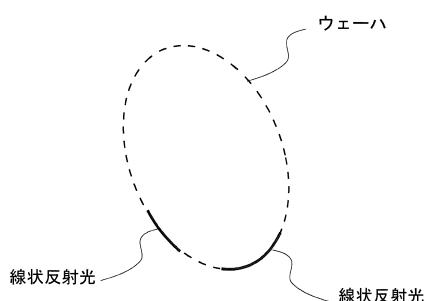


【図 1 2】



10

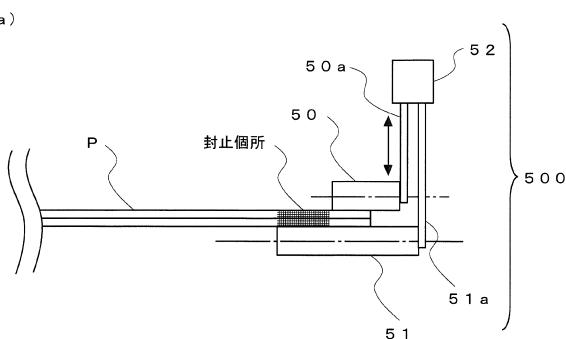
(b)



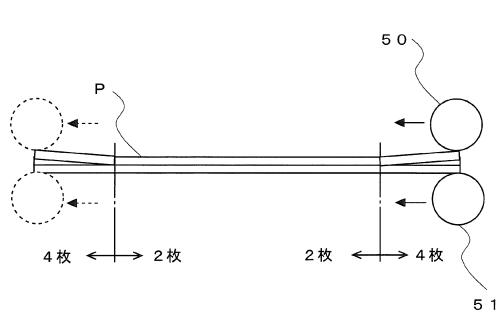
20

【図 1 3】

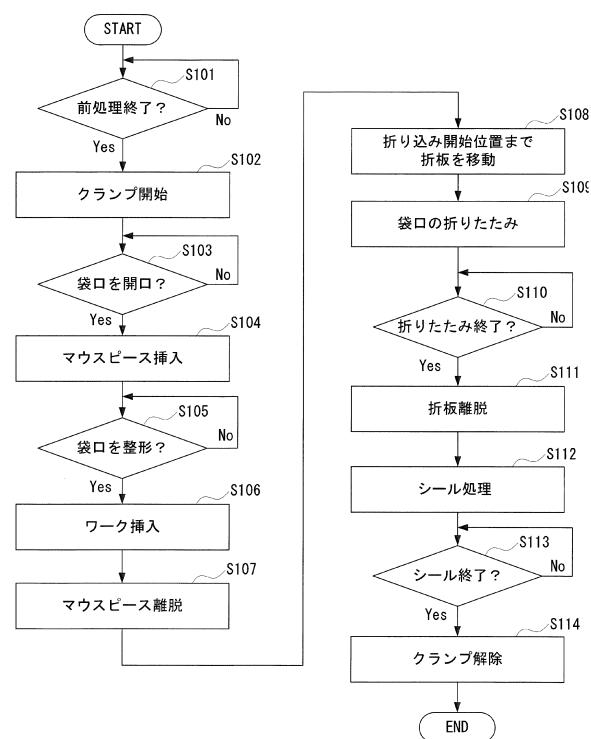
(a)



(b)



【図 1 4】



30

40

50

---

フロントページの続き

(56)参考文献      特開2015-058958 (JP, A)  
                    特開2005-064515 (JP, A)  
                    特開昭63-253205 (JP, A)  
                    特開平04-142231 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
                    B65B 57/00  
                    H01L 21/00