

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7285190号  
(P7285190)

(45)発行日 令和5年6月1日(2023.6.1)

(24)登録日 令和5年5月24日(2023.5.24)

(51)国際特許分類	F I
B 6 5 B 55/08 (2006.01)	B 6 5 B 55/08 A
B 6 5 B 55/04 (2006.01)	B 6 5 B 55/04 U
A 6 1 L 2/10 (2006.01)	B 6 5 B 55/04 K
	A 6 1 L 2/10

請求項の数 7 (全18頁)

(21)出願番号	特願2019-189051(P2019-189051)	(73)特許権者	000005119 日立造船株式会社 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号
(22)出願日	令和1年10月16日(2019.10.16)	(74)代理人	110001298 弁理士法人森本国際特許事務所
(65)公開番号	特開2021-62903(P2021-62903A)	(72)発明者	生杉 浩一 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内
(43)公開日	令和3年4月22日(2021.4.22)	(72)発明者	岡本 拓也 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内
審査請求日	令和3年12月22日(2021.12.22)	(72)発明者	福田 直晃 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 容器の製造装置、製造設備、および製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

壁板と、前記壁板に囲われた内部領域とを有する容器に対して、前記内部領域に面する前記壁板の内壁面を殺菌する処理を行う、容器の製造装置において、

前記内部領域に挿入されて前記内壁面に接触し、前記容器を前記内部領域側から支持するマンドレルと、

前記マンドレルの内部から前記内壁面へと紫外線を照射する紫外線照射器と、  
を備え、

前記マンドレルと前記紫外線照射器との間に、前記マンドレルと前記紫外線照射器との間隔を保持する保持体が配置されていることを特徴とする、容器の製造装置。

10

【請求項2】

前記マンドレルが、前記紫外線照射器から照射される紫外線を透過する紫外線透過材からなることを特徴とする、請求項1に記載の容器の製造装置。

【請求項3】

前記マンドレルに、前記紫外線照射器から照射される紫外線を通す光通路が設けられていること

を特徴とする、請求項1または請求項2に記載の容器の製造装置。

【請求項4】

前記マンドレルが、前記紫外線照射器から照射される紫外線を拡散または集光する光路調節部材を備えること

20

を特徴とする、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の容器の製造装置。

【請求項 5】

前記保持体が、前記紫外線照射器から照射される紫外線を反射するものであることを特徴とする、請求項 1 に記載の容器の製造装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の容器の製造装置を備えた容器の製造設備であって、

内部に前記紫外線照射器が配置された前記マンドレルを複数備えており、前記マンドレルを回転させるマンドレル回転体と、

前記マンドレル回転体の、内部に前記紫外線照射器が配置された前記マンドレルに成形前の容器を供給して前記容器の内部領域に前記マンドレルが挿入された状態にする容器供給体と、

前記内部領域に前記マンドレルが挿入された状態で前記容器を成形する容器成形体と、

前記容器成形体によって成形された前記容器を前記マンドレルから受け取る容器受取体と、

を備えることを特徴とする、容器の製造設備。

【請求項 7】

壁板と、前記壁板に囲われた内部領域とを有する容器に対して、前記内部領域に面する前記壁板の内壁面を殺菌する処理を行う、容器の製造方法において、

前記内部領域に挿入されて前記内壁面に接触し、前記容器を前記内部領域側から支持するマンドレルの内部に配置された紫外線照射器であって、前記マンドレルとの間に、前記マンドレルとの間隔を保持する保持体が配置された前記紫外線照射器から前記内壁面へと紫外線を照射する紫外線照射工程を含むことを特徴とする、容器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、容器の製造装置に関するものであり、特に容器の内壁面を殺菌する処理を行う容器の製造装置に関する。本発明はまた、容器の製造設備および製造方法にも関する。

【背景技術】

【0002】

従来、飲料が充填される紙パックなどの清浄性が求められる容器に対しては、飲料などの内容物が充填される前に、容器を殺菌する処理が行われる。そして殺菌済みの容器に内容物を充填した上で容器を密封することで、飲料などの内容物が充填された殺菌済み充填製品（例えば牛乳入り紙パック）が製造される。

【0003】

こうした殺菌処理を行う既知の技術の一例として、特許文献 1 にはスリーブの殺菌方法および装置が記載されている。このスリーブの殺菌方法および装置では、紙製スリーブの底部が閉塞されて成形された紙容器の内面に殺菌剤のガスを吹き付けることで殺菌を行い、さらに、紙容器の内面にホットエアを吹き付けることで殺菌剤を除去するようになって

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第 6 2 1 3 6 2 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載のスリーブの殺菌方法および装置においては、殺菌剤の吹き付けを行う器具および殺菌剤の除去を行う器具を配置しなければならないので、製造工程が多くなる上に、製造装置の寸法が大きくなってしまいうという問題があった。

## 【 0 0 0 6 】

容器の殺菌処理を行う方法としては、殺菌剤の吹き付けの他に、紫外線を容器に照射するという方法がある。紫外線の照射を行う従来の容器の製造設備の一例として、紙パック製造設備 90 を図 17 に示す。この紙パック製造設備 90 においては、紙パック 91 の上方から紫外線ランプ 96 で紫外線を照射することにより紙パック 91 の殺菌が行われ、その紙パック 91 に飲料（例えば牛乳）が充填されて密封されることにより飲料入りの紙パック製品 99 が製造される。

## 【 0 0 0 7 】

こうした従来の紙パック製造設備 90 においても、紫外線ランプ 96 による殺菌工程が他の工程とは独立して必要となり、紙パック製品 99 の製造に必要な工程が多くなってしまふ。また、紙パック 91 の上方（外部）から紫外線ランプ 96 で紫外線を照射する殺菌方法では、閉塞された底部を含む紙パック 91 の内部に対して十分に紫外線を照射できない。このように、従来の殺菌方法では均一な殺菌が行われぬおそれがある。

10

## 【 0 0 0 8 】

そこで本発明は、容器（紙パック）の成形を行うとともに、少ない工程で均一な殺菌を可能とし、必要な寸法も小さく済む容器の製造装置、それを備えた製造設備、および容器の製造方法を提供することを目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するため、本発明に係る実施形態の一例としての容器の製造装置は、壁板と、前記壁板に囲われた内部領域とを有する容器に対して、前記内部領域に面する前記壁板の内壁面を殺菌する処理を行う、容器の製造装置において、前記内部領域に挿入されて前記内壁面に接触し、前記容器を前記内部領域側から支持するマンドレルと、前記マンドレルの内部から前記内壁面へと紫外線を照射する紫外線照射器と、を備えることを特徴とする。

20

## 【 0 0 1 0 】

また好ましくは、前記マンドレルが、前記紫外線照射器から照射される紫外線を透過する紫外線透過材からなるものであるとよい。

## 【 0 0 1 1 】

また好ましくは、前記マンドレルに、前記紫外線照射器から照射される紫外線を通す光通路が設けられていてもよい。

30

## 【 0 0 1 2 】

また好ましくは、前記マンドレルが、前記紫外線照射器から照射される紫外線を拡散または集光する光路調節部材を備えるとよい。

## 【 0 0 1 3 】

また好ましくは、前記マンドレルと前記紫外線照射器との間に、前記マンドレルと前記紫外線照射器との間隔を保持する保持体が配置されているとよい。

## 【 0 0 1 4 】

また好ましくは、前記保持体が、前記紫外線照射器から照射される紫外線を反射するものであるとよい。

40

## 【 0 0 1 5 】

また、本発明に係る実施形態の一例としての容器の製造設備は、上述の容器の製造装置を備えた容器の製造設備であって、前記マンドレルを複数備えており、前記マンドレルを回転させるマンドレル回転体と、前記マンドレル回転体の前記マンドレルに成形前の容器を供給して前記容器の内部領域に前記マンドレルが挿入された状態にする容器供給体と、前記内部領域に前記マンドレルが挿入された状態で前記容器を成形する容器成形体と、前記容器成形体によって成形された前記容器を前記マンドレルから受け取る容器受取体と、を備えることを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

また、本発明に係る実施形態の一例としての容器の製造方法は、壁板と、前記壁板に囲

50

われた内部領域とを有する容器に対して、前記内部領域に面する前記壁板の内壁面を殺菌する処理を行う、容器の製造方法において、前記内部領域に挿入されて前記内壁面に支持し、前記容器を内部領域側から支持するマンドレルの内部に配置された紫外線照射器であって、前記マンドレルとの間に、前記マンドレルとの間隔を保持する保持体が配置された前記紫外線照射器から前記内壁面へと紫外線を照射する紫外線照射工程を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る実施形態の例示としての容器の製造装置によれば、容器がマンドレルに取り付けられている間に容器の内壁面を殺菌することができる。従って、容器の製造にあたっての工程が少なく済み、製造効率が向上する。

10

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明に係る容器の製造装置を備えた製造設備の一例としての、紙パック製造設備を模式的に示す図。

【図2】図1に示すマンドレルのうち1つを示す斜視図。

【図3】図2に示すマンドレルが挿入された状態の、成形前の開放紙容器を一部破断して示す斜視図。

【図4】マンドレルの内部から紫外線照射器が紙容器の内壁面へ紫外線を照射する様子を示す断面図。

20

【図5】マンドレルに光通路が設けられている形態を示す断面図。

【図6】マンドレルの光通路が千鳥状に配置された形態を示す側面図であり、6Aは1つの光通路が1つの紫外線光源に対応している形態、6Bは1つの光通路が2つの紫外線光源に対応している形態を示す。

【図7】光路調節部材の具体例を示す一部断面図であり、7Aは反射防止構造部、7Bは紫外線拡散構造部、7Cは紫外線集光構造部、7Dは角部レンズ部材を示す。

【図8】光路調節部材がマンドレルの内側に配置された形態を示す断面図。

【図9】光路調節部材がマンドレルの外側に配置された形態を示す断面図。

【図10】光路調節部材がマンドレルの光通路に配置された形態を示す断面図。

【図11】無菌エア供給器により無菌エアが供給され、光通路と空気流通路により空気の流通が行われる形態を示す断面図。

30

【図12】マンドレルと紫外線照射器との間に保持体が配置された形態を示す断面図。

【図13】角部が湾曲した形状になっているマンドレルを示す斜視図。

【図14】マンドレルとマンドレル回転体との接続部を示す断面図。

【図15】マンドレルとマンドレル回転体との接続方式の一例を模式的に示す図。

【図16】図1の紙パック製造設備におけるマンドレル回転体での作業工程の順序を示す図。

【図17】従来の紙パック製造設備を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0019】

40

[容器の製造設備]

図1に、本発明に係る容器の製造装置を備えた製造設備の一例として、紙パック製造設備10を模式的に示す。紙パック製造設備10は、マンドレル20を複数備えたマンドレル回転体25を有する容器製造装置24（容器の製造装置）と、マンドレル回転体25のマンドレル20に四角筒状の開放紙容器11（成形前の容器）を供給する容器供給体42と、開放紙容器11の底部が閉塞されるように成形する底部成形体43（容器成形体）と、底部が閉塞された紙容器12をマンドレル20から受け取って搬送する容器搬送路46（容器受取体）と、を備える。

【0020】

容器製造装置24は、マンドレル回転体25のほか、各種構成要素の駆動動作（例えば

50

マンドレル回転体 25 の回転や、後述の紫外線照射器 30 による紫外線の照射)を制御する駆動制御器 26 (例えばプロセッサやマイコン)と、冷却水の循環などにより紫外線照射器 30 を冷却する冷却器 27 と、紫外線照射器 30 などの各種構成要素に電力を供給する電源 28 とを備えている。

#### 【0021】

容器搬送路 46 はマンドレル 20 から受け取った紙容器 12 を搬送方向(図中の左方向)に沿って搬送する。その搬送方向に沿って、マンドレル 20 から紙容器 12 を受け取る地点の下流側に内容物充填体 47 が設けられており、それより更に下流側には頭部成形体 48 が設けられている。内容物充填体 47 は紙容器 12 に飲料などの内容物を充填し、頭部成形体 48 は内容物が充填された紙容器 12 の頭部を閉塞するように成形する。これらにより、内容物が容器に充填されて密封がなされた紙パック製品 13 が製造される。

10

#### 【0022】

なお本実施形態においては、図 3 に示すような、底部/頭部共に開放された状態の成形前の容器を開放紙容器 11 と称し、開放紙容器 11 の底部が閉塞された状態を紙容器 12 と称し、紙容器 12 に内容物が充填されて頭部が閉塞された状態を紙パック製品 13 と称する。これらはいずれも紙パック製造設備 10 において製造、殺菌、成形、充填の対象となる容器であり、製造工程の過程で変形していく容器を形状に応じて便宜上区別している。

#### 【0023】

開放紙容器 11 は、紙および熱可塑性樹脂が積層された平板状のシート部材を素材とし、そのシート部材の向かい合う二辺が貼り合わせ部 15 によって貼り合わされることによって筒状とされたものである。この開放紙容器 11 はさらに、最終的な紙パック製品 13 の形状へと変形することが容易となるように、事前に仮折り込みされたり、型押し機で特定部分が押圧されたりするなどの方法により、複数の折り目が予め形成されている。ここでは、四角筒状への変形を促進する筒成形折り目 11a、底部の成形を促進する底部成形折り目 11b、頭部の成形を促進する頭部成形折り目 11c が予め形成されている。

20

#### 【0024】

##### [ 容器の製造装置 ]

紙パック製造設備 10 においては、紙容器 12 がマンドレル 20 から容器搬送路 46 へと受け取られた時点で紙容器 12 の殺菌処理が完了している。以下、紙容器 12 の殺菌処理を行う構成について、図 2, 図 3, 図 4 を参照して説明する。図 2 は、本実施形態におけるマンドレル 20 の 1 つを拡大して示す斜視図である。マンドレル 20 の内部に、多数の紫外線光源 32 (例えば紫外線 LED、紫外線ランプなど)を表面に備えた紫外線照射器 30 が配置されている。

30

#### 【0025】

図 1 の容器供給体 42 は、底部/頭部共に開放された状態の四角筒状の開放紙容器 11 を、マンドレル 20 に被せるようにして供給する。すなわち、図 3 の一部破断図に示すように、開放紙容器 11 の壁板 16 に囲われた内部領域 19 にマンドレル 20 が挿入された状態となるように開放紙容器 11 の供給が行われる。ここで壁板 16 は、開放紙容器 11 を構成する紙の壁面のことを指している。後に行われる底部の成形が可能となるように、マンドレル 20 が挿入されるのは開放紙容器 11 のうち一部を残した部分、具体的には後述する底部成形折り目 11b が形成されている部分の手前までとなっている。

40

#### 【0026】

図 1 の容器供給体 42 には開放紙容器 11 が四角筒状に変形する前の状態で複数収納されており、例えば壁板 16 となる部分が吸盤によって外面から吸着されて引っ張られることにより、開放紙容器 11 が筒成形折り目 11a に沿って屈曲して四角筒状の形状が得られるようになっている。しかし、例えば材質の紙が部分的に硬くなっていて筒成形折り目 11a が十分に形成されずに薄くなっている部分があるといった場合に、吸盤による引っ張りだけでは十分に四角筒状へ変形せず、部分的に曲線状の辺や曲面状の面が残ることもある。そのような場合でも、図 3 に示すように、開放紙容器 11 の内部領域 19 に四角柱形のマンドレル 20 が挿入されることによって、内部領域 19 に面する壁板 16 の内壁面

50

18にマンドレル20の外面が接触し、マンドレル20が開放紙容器11を内部領域19側から支持することになる。そのため、開放紙容器11の胴部はマンドレル20の外形に沿って変形し、望ましい形状の四角筒状に成形される。

#### 【0027】

図2、図3、図4に示すように、マンドレル20の内部には紫外線照射器30が配置されている。本実施形態においては、このマンドレル20は紫外線を透過する紫外線透過材（例えば石英ガラス、紫外線透過樹脂、サファイアなど）からなるものである。従って、紫外線照射器30の表面に備えられた紫外線光源32が紫外線を発すると、その紫外線はマンドレル20を透過して開放紙容器11の内壁面18へと到達することができる。つまりマンドレル20の内部から内壁面18へと紫外線が照射されることになるので、開放紙容器11がマンドレル20に装着された時点から、紫外線によって内壁面18を殺菌する処理が行われることになる。

10

#### 【0028】

ここで、図2、図3に示すように、本実施形態の紫外線照射器30は横断面視が四角形における4つの角を二等辺直角三角形で切り落とされた八角形（つまり紫外線照射器30が八角柱状）になっており、切り落とされた4つの角における二等辺直角三角形の底辺にあたる部分が傾斜部34となっている。この傾斜部34にも紫外線光源32が設けられているので、図3に示すように、四角筒状の開放紙容器11の、横断面視で四角形の角部にあたる部分や、角部において重なり合っている貼り合わせ部15と壁板16との間の段差の陰となる部分に対しても紫外線が照射されることになる。

20

#### 【0029】

また、紫外線照射器30の長手方向先端に位置する先端面37、および傾斜部34と先端面37との間をつなぐ先端傾斜部36にも紫外線光源32が設けられているため、紫外線はマンドレル20の長手方向先端面を越えた領域へも至ることとなる。従って、マンドレル20と直接は向かい合っていない、図3において底部成形折り目11bが形成されている部分（後に紙容器12、紙パック製品13の底部となる部分）の内壁面18に対しても紫外線が照射される。このように、開放紙容器11の内壁面18の全体に紫外線が照射されて、内壁面18の全体に対して殺菌処理が行われるようになっている。これにより、容器角部や底部の折り目部分など、成形後の容器外部からでは陰となる箇所にも紫外線が照射されて十分に殺菌される。そのため、図17に示すような、上方から紫外線ランプ96で紫外線を照射する従来の殺菌方法では殺菌が不十分となる箇所も十分に殺菌されるため、容器が菌により汚染されることや、充填される飲料や他の容器に菌が飛び移って汚染を広げてしまうことが防がれる。

30

#### 【0030】

##### [マンドレル回転体]

図1に示すように、マンドレル回転体25は回転軸25aを中心として放射状に延びる複数の（ここでは8つの）マンドレル20を備えており、これらの放射状に配置されたマンドレル20を回転軸25a周りで回転させることができる。容器製造装置24が備える駆動制御器26からの指令によりマンドレル回転体25がマンドレル20を回転させると、容器供給体42からマンドレル20へ供給された開放紙容器11が、マンドレル20によって内部領域19から支持された状態でマンドレル20と共に回転する。このとき、マンドレル20は開放紙容器11を内側から突っ張って支持しているため、マンドレル20が回転して重力に対する姿勢が変化しても、開放紙容器11が重力によってマンドレル20の表面に沿って自然と滑ってしまうことはなく、マンドレル20と開放紙容器11との間の相対的な位置関係は維持される。

40

#### 【0031】

開放紙容器11が回転して通過する経路上には底部成形体43が配置されており、この底部成形体43は、詳しい図示は省略するが開放紙容器11を底部成形折り目11bに沿って折り込む。その後、加熱圧着体43aによってその折り込んだ部分を加熱することにより、開放紙容器11の材質に含まれる熱可塑性樹脂を溶融させ、その状態で折り込んだ

50

部分を加熱圧着体 43a がヒートシールの手法で圧着することにより、開放紙容器 11 は底部が閉塞するように成形されて、紙容器 12 へと変形する。このとき、マンドレル 20 が開放紙容器 11 を内部領域 19 から支持しているため、加熱圧着体 43a による圧着の際に、加熱圧着体 43a が紙容器 12 の底部となる部分を挟んでマンドレル 20 の長手方向先端面と突き当たる位置まで開放紙容器 11 を押し込むようにする。これにより、押し込み過ぎたり、押し込みが足りなかったりすることはなく、底部が望ましい位置に成形される。

#### 【0032】

図 4 には、底部成形体 43 による底部成形後の紙容器 12 およびその内部のマンドレル 20、紫外線照射器 30 の様子を表す断面図が示されている。図 4 に示されているように、底部成形後の紙容器 12 に対しても、紫外線照射器 30 は、マンドレル 20 の内部から内壁面 18 へと紫外線を照射する。ここで、前述の通り紫外線照射器 30 の先端面 37 にも紫外線光源 32 が設けられているため、紙容器 12 の底面にも紫外線が照射される。また、先端傾斜部 36 にも紫外線光源 32 が設けられているため、紙容器 12 底側の角部にも紫外線が照射される。このように、底部成形後の紙容器 12 に対しても内壁面 18 の全体に紫外線が照射され、殺菌処理が行われる。

10

#### 【0033】

このように、本実施形態の容器製造装置 24 を備えた紙パック製造設備 10 によれば、底部成形体 43 により紙容器 12 の底部を成形する工程と、紫外線照射器 30 により内壁面 18 を殺菌する工程とが並行して行われる。従って、底部成形後の紙容器 12 がマンドレル 20 から容器搬送路 46 へと受け取られた時点で紙容器 12 の殺菌処理が完了していることになる。

20

#### 【0034】

以上、本発明に係る容器の製造設備について、実施形態の一例としての紙パック製造設備 10 を基に説明したが、本発明は説明した実施形態に限定されるものではなく、様々に変形・改善することが可能である。以下にいくつかの変形例を説明するが、これらもあくまで一例であり、本発明がこれらの変形例に限定されることを意味するものではない。

#### 【0035】

##### [光通路]

上記の実施形態例においては、マンドレル 20 が紫外線を透過する紫外線透過材からなるものとしたが、図 5 に示すように、マンドレル 20 に紫外線を通す光通路 22 (ここではマンドレル 20 表面に開けられた透光孔) が設けられていれば、マンドレル 20 は紫外線を透過しない材質 (紫外線非透過材: 例えば金属、セラミック、紫外線非透過樹脂) で構成されていてもよい。

30

#### 【0036】

ここで、紫外線が光通路 22 を確実に通過できるように、光通路 22 は少なくとも紫外線光源 32 の直上を含む範囲に設けられていることが好ましい。例えば、紫外線照射器 30 の外面上において紫外線光源 32 が配置されている位置についての幾何学的法線の延長上にあたる位置が光通路 22 の範囲に含まれているとよい。特に、紫外線光源 32 が紫外線 LED のような指向性のある点光源である場合には、図 5 に示す通り、紫外線光源 32 の投光方向上に光通路 22 が設けられていると、紫外線が確実にマンドレル 20 の外部、ひいては紙容器 12 の内壁面 18 へと到達することができる。なお、光通路 22 はマンドレル 20 の側面だけでなく、図 5 に示す通り長手方向先端面や、先端面と側面との間の角部に設けられてもよい。

40

#### 【0037】

また、図 6A に示すように、マンドレルの表面 (特に、紙容器 12 の内部領域 19 に面した部位) に光通路 22 (および紫外線光源 32) が千鳥状に配置されていると、マンドレル 20 に対して開放紙容器 11、紙容器 12 が抜き差しされる際に、マンドレル 20 の幅方向に沿ったどの位置でも内壁面 18 が紫外線の照射を受けることになる。従って、ムラなく紫外線を内壁面 18 へ照射することができる。このようにムラなく照射させるため

50

の光通路 2 2 の配置は千鳥状に限らず、マンドレル 2 0 の幅方向に沿った任意の位置において、マンドレル 2 0 の長手方向に沿って 1 つ以上の光通路 2 2 が配置されるようになっていけばよい。例えばマンドレル 2 0 の表面上で点在する光通路 2 2 が螺旋状に（あるいは螺旋に類似した形状に沿って）配置されていてもよい。

**【 0 0 3 8 】**

また、光通路 2 2 の形状は図 6 に示すような矩形形状でなくてもよく、例えば四角形以外の多角形状であったり、円形や楕円形などの曲線を含む形状であったりしてもよい。このように、光通路 2 2 の形状は、紫外線が通過できて紫外線による殺菌を実現できるものであればよく、上記において例示した形状に限られるものではない。

**【 0 0 3 9 】**

また、図 6 A では 1 つの光通路 2 2 が 1 つの紫外線光源 3 2 に対応するようになっているが、1 つの光通路 2 2 が複数の紫外線光源 3 2 に対応していてもよい。例えば図 6 B に示すように、1 つ 1 つの光通路 2 2 の寸法を大きくする（ここではマンドレル 2 0 の長手方向に沿った辺の寸法を長くする）ことにより、複数（ここでは 2 つ）の紫外線光源 3 2 からの紫外線が共通の光通路 2 2 を通過するようにしてもよい。

**【 0 0 4 0 】**

なお、図 5、図 6 では平板状の紫外線非透過材がマンドレル 2 0 の外壁をなしており、その外壁に光通路 2 2 としての透光孔が設けられているものとしているが、光通路 2 2 の形態はこれに限るものではなく、マンドレル 2 0 の内部から発した紫外線がマンドレル 2 0 の外部へと到達できる構造となっていればよい。例えば、マンドレル 2 0 が紫外線非透過材からなる金網状の部材として構成され、その網目が光通路 2 2 となっていればよい。また、紫外線非透過材ではなく紫外線透過材からなるマンドレル 2 0 に光通路 2 2 が設けられてもよい。

**【 0 0 4 1 】****[ 光路調節部材 ]**

マンドレル 2 0 内部の紫外線照射器 3 0 から発して紙容器 1 2 の内壁面 1 8 へ照射される紫外線が適切な照射範囲、適切な照射強度となるように、マンドレル 2 0 は図 7 に示されるような、紫外線の光路を調節する（例えば、紫外線を拡散または集束させる）光路調節部材 5 0 を備えていてもよい。光路調節部材 5 0 は紫外線透過材（マンドレル 2 0 を構成する材質とは別のものでもよい）からなるものであることが好ましい。

**【 0 0 4 2 】**

光路調節部材 5 0 の一例としては、図 7 A に示されるように、紫外線透過材からなる薄板状の光路調節部材 5 0 がマンドレル 2 0 の面（ここでは内面とする）を覆っており、紫外線が光路調節部材 5 0 へと入射する方向側（図中の左側）の面に反射防止構造部 5 1 が設けられたものが考えられる。図 7 A の反射防止構造部 5 1 は矩形状の凹部が複数並んだものとして構成されており、マンドレル 2 0 内面の法線に近い角度で入射してくる紫外線のみを通すことで、マンドレル 2 0 の内面で紫外線が反射してしまうことが防止されるようになっている。

**【 0 0 4 3 】**

図 7 B の光路調節部材 5 0 は、紫外線が光路調節部材 5 0 から出ていく側（図中の右側）の面に拡散構造部 5 2 が設けられている。図 7 B の拡散構造部 5 2 は凹レンズ状の構造が複数並んだものとなっており、凹レンズ作用によって紫外線を拡散させるようになっている。図 7 C の光路調節部材 5 0 は、紫外線が光路調節部材 5 0 から出ていく側（図中の右側）の面に集束構造部 5 3 が設けられている。図 7 C の集束構造部は凸レンズ状の構造が複数並んだものとなっており、凸レンズ作用によって紫外線を集束させるようになっている。

**【 0 0 4 4 】**

図 7 D には光路調節部材 5 0 の別形態としての角部レンズ部材 5 4 が示されており、この角部レンズ部材 5 4 は、マンドレル 2 0 内の角部に設けられる。図 7 D の角部レンズ部材 5 4 はマンドレル 2 0 の角部を埋めてマンドレル 2 0 内側へは傾斜面を露出するように

10

20

30

40

50

して配置されており、これによりマンドレル 20 の側面と先端面との間で面同士が垂直に交わっている角部がマンドレル内部に直接露出しないようになっている。このため、マンドレル 20 の角部およびその近傍に向かう紫外線は角レンズ部材 54 の傾斜面に入射することになり、傾斜面に入射した紫外線は角部レンズ部材 54 により集束されてマンドレル 20 外側の角部から出射する。

#### 【0045】

このとき、マンドレル 20 の内面角部近傍に入射する紫外線は、角部レンズ部材 54 がなければその一部がマンドレル 20 の側面と先端面との間で反射するなどして外側の角部の方向へ十分な光量で出射されないおそれがある。そこで、角部レンズ部材 54 を設置して、マンドレル 20 の内面角部近傍に入射する紫外線を集束させることにより、外側の角部の方向にも紫外線が十分な光量で問題なく出射されるようになる。

10

#### 【0046】

なお、こうした光路調節部材 50 は図 7、図 8 に示されるようにマンドレル 20 の内面側に配置されてもよいが、図 9 に示されるように、マンドレル 20 の外面側に光路調節部材 50 が配置されてもよい。

#### 【0047】

また、マンドレル 20 に図 5 のような光通路 22 が設けられている場合は、図 10 に示されるように、光通路 22 に光路調節部材 50 が埋め込まれてもよい。ここで、マンドレル 20 の角部に設けられた光通路 22 には、角部レンズ部材 54 が埋め込まれることが好ましい。なお、紫外線の光路を変更せず、そのまま透過させるもの（例えば平坦な石英ガラスなどの紫外線透過材）が光通路 22 に嵌め込まれてもよい。

20

#### 【0048】

##### [ 空気流通路 ]

また、マンドレル 20 には、マンドレル 20 の内部と外部との間で空気の流通を可能とする空気流通路 23 が設けられてもよい。ここで、図 11 に示すように、光通路 22 が紫外線だけでなく空気も通すものであってもよい。すなわち光通路 22 が空気流通路 23 を兼ねてもよい。また、図 11 の右上近くを示されているように、光通路 22 とは別に空気流通路 23 が設けられてもよい。マンドレル 20 に空気流通路 23 が設けられている場合、マンドレル 20 の内部（マンドレル 20 と紫外線照射器 30 との間）に無菌エアを供給する無菌エア供給器 38 が設けられていてもよい。マンドレル 20 の内部に無菌エアが供給されることにより、マンドレル 20 および紫外線照射器 30 の清浄性が高く保たれる。また、容器搬送路 46 がマンドレル 20 から紙容器 12 を受け取る際に、空気流通路 23（または光通路 22）を有するマンドレル 20 の内部に無菌エアが供給されれば、無菌エアは紙容器 12 の内部領域 19 にも供給されることになる。従って、内部領域 19 からの空圧により紙容器 12 がマンドレル 20 から離脱しやすくなって、容器搬送路 46 がスムーズに紙容器 12 を受け取れるようになる。

30

#### 【0049】

##### [ 保持体 ]

また、図 12 に示すように、マンドレル 20 と紫外線照射器 30 との間に、マンドレル 20 と紫外線照射器 30 との間隔を保持する保持体 21 が配置されていてもよい。ここで、間隔を保持するとは、保持体 21 によってマンドレル 20 と紫外線照射器 30 との位置関係が一定に保持されることを指しており、開放紙容器 11 や紙容器 12 を支持するマンドレル 20 に外力が加わった際に、そのマンドレル 20 に不可逆的な損傷が生じないようにしてよい。すなわち、マンドレル 20 と紫外線照射器 30 との間に保持体 21 が配置されていると、マンドレル 20 外部から外力が加わった場合にも、マンドレル 20 と紫外線照射器 30 との位置関係がずれてしまうことがない。

40

#### 【0050】

例えば、マンドレル 20 と紫外線照射器 30 とが平面視において互いの中心位置が略同一位置となるように配置された状態で、マンドレル 20 に外力が加わった際にも、平面視においてこれらの中心位置が略同一位置となった状態が保持される。外力の例としては、

50

四角筒状に変形し切っていない開放紙容器 1 1 にマンドレル 2 0 が挿入されるときや、底部成形体 4 3 が紙容器 1 2 の底部を成形するときには、マンドレル 2 0 の外部から外力が加わることになる。

【 0 0 5 1 】

このとき、マンドレル 2 0 と紫外線照射器 3 0 との間隔が長い、あるいは短い場合に保持体 2 1 が配置されていないとすると、マンドレル 2 0 に外力が加わった際にその外力自体でマンドレル 2 0 が変形することや、あるいはマンドレル 2 0 が揺れ動いてしまうことがある。そして、マンドレル 2 0 が紫外線照射器 3 0 やその他の周囲の物体と衝突するなどして、マンドレル 2 0 や紫外線照射器 3 0 に割れや折れといった不可逆的な損傷が生じることがある。また、マンドレル 2 0 と紫外線照射器 3 0 との位置関係がずれることで、光通路 2 2 と紫外線光源 3 2 との位置関係にもずれが生じて、光通路 2 2 を通過する紫外線量が減少し、殺菌効果が低減することがある。

10

【 0 0 5 2 】

一方、保持体 2 1 が配置されていれば、マンドレル 2 0 と紫外線照射器 3 0 との位置関係が一定に保持され、不可逆的な損傷や殺菌効果の低減が防がれる。また、マンドレル 2 0 と保持体 2 1、あるいは紫外線照射器 3 0 と保持体 2 1 の接合部においては、物理的に接しているだけでもよいが、ボルトなどで固定されていることが好ましい。

【 0 0 5 3 】

保持体 2 1 の位置はマンドレル 2 0 と紫外線照射器 3 0 の間である。保持体 2 1 の配置方法の一例としては、マンドレル 2 0 の長手方向先端面と、紫外線照射器 3 0 の長手方向先端に位置する先端面 3 7 とを接続するように保持体 2 1 が配置されるとよい。このように保持体 2 1 が配置されていると、底部成形体 4 3 によって開放紙容器 1 1 が加熱成形される際に、底部成形体 4 3 による長手方向への押し込みに対してマンドレル 2 0 が抗することができ、マンドレル 2 0 が長手方向に圧縮されて膨張することが防がれる。

20

【 0 0 5 4 】

保持体 2 1 の配置方法の他の例として、マンドレル 2 0 の側面と、紫外線照射器 3 0 の側面とを接続するように保持体 2 1 が配置されてもよい。この場合、マンドレル 2 0 が側面のうち一方向のみに偏って膨張することが防がれる。保持体 2 1 の数はマンドレル 2 0 の変形を防ぐために多い方が好ましいが、1 つだけであっても、複数あってもよい。

【 0 0 5 5 】

また、保持体 2 1 自体が紫外線反射材で構成される、あるいは紫外線反射材が保持体 2 1 の表面に貼りつけられるなどして、保持体 2 1 が紫外線を反射するものとなっていれば、紫外線を様々な方向に照射することができる。また、保持体 2 1 は図 1 2 に示すように棒状や板状の部材でもよいが、保持体 2 1 が紫外線透過材からなるものであれば、マンドレル 2 0 内部を充填する部材、例えば綿状の部材であってもよい。

30

【 0 0 5 6 】

[ マンドレルの形状や支持構造 ]

以上の説明においてはマンドレル 2 0 を四角柱形の形状として描写してきたが、マンドレル 2 0 は湾曲した形状の領域を含むものであってもよく、例えば図 1 3 に示されているように、マンドレル 2 0 は角部（側面の角部、先端部の角部）が湾曲した形状であってもよい。このように角部が湾曲した形状であれば、開放紙容器 1 1 にマンドレル 2 0 が挿入される際に、マンドレル 2 0 および開放紙容器 1 1 が破損しにくくなる。なおマンドレル 2 0 の形状が正確な四角柱形でなくとも、望ましい四角筒形状の内面の複数点または複数面に相当する部分で内壁面 1 8 に接触して開放紙容器 1 1 を内部領域 1 9 側から支持するようになっていれば、開放紙容器 1 1 を望ましい四角筒状の形状へ成形することは問題なく行われる。

40

【 0 0 5 7 】

また、マンドレル回転体 2 5 とマンドレル 2 0 とが別体のものであれば、単体で製造されたマンドレル回転体 2 5（例えば既存のもの）に、内部に紫外線照射器 3 0 が配置されたマンドレル 2 0 を別途取り付けすることもできる。この場合、マンドレル 2 0 とマンドレ

50

ル回転体 25 との間、および紫外線照射器 30 とマンドレル回転体 25 との間は、溶接などの物理的接合や、リブを介したボルト締めによる固定がなされる。

【0058】

なお、マンドレル 20 と紫外線照射器 30 との間は、上述したように保持体 21 によって位置関係が保持されていると好ましい。例えばマンドレル 20 は、マンドレル回転体 25 外面に設けられたマンドレル接続部 25b (図 14) に対して溶接や接着剤によって固定されるとよい。この固定は、マンドレル回転体 25 の運転時 (駆動制御器 26 からの指令による回転時) にマンドレル 20、マンドレル回転体 25、紫外線照射器 30 が相互に取り外れないようになっており、

【0059】

一方、マンドレル回転体 25 の停止時にはマンドレル 20 および紫外線照射器 30 がマンドレル回転体 25 から取り外し可能となっていることが好ましい。この場合、停止時にマンドレル 20 またはその内部の紫外線照射器 30 を取り替えることができる。例えばマンドレル 20 とマンドレル回転体 25 との接続境界 20a となる箇所にゴムパッキンが挟まれるなどして、マンドレル 20 がマンドレル回転体 25 に対して着脱可能に取り付けられていると、運転時にはマンドレル 20 がマンドレル回転体 25 から取り外れることはない。そして、マンドレル 20 や紫外線照射器 30 が破損するなどの不具合が生じたときには、それらを交換するため停止時にマンドレル回転体 25 から取り外すことが容易である。

【0060】

また、図 15 に示すように、マンドレル回転体 25 に複数設けられた接続凹部 25c に、マンドレル 20 の基部 (先端部の反対側) から突出する接続凸部 29 が挿入されることでマンドレル 20 がマンドレル回転体 25 に取り付けられれば、マンドレル 20 の取り付けがより容易になるとともに、ゴムパッキンなどを介した着脱可能な取り付けも実現しやすくなる。また、マンドレル 20 がマンドレル回転体 25 に取り付けられていない状態でも、紫外線照射器 30 が内部に配置されたマンドレル 20 単体で殺菌処理を行うことは可能である。例えば紙パック製品 13 の新製品試作の際に、単体のマンドレル 20 に開放紙容器 11 を取り付け、殺菌処理を試行するといったことが可能である。

【0061】

[紫外線照射器]

なお、以上の説明においてはマンドレル 20 の内部に配置される紫外線照射器 30 について、多数の紫外線光源 32 を備えたものを例示したが、単体の紫外線ランプを紫外線照射器 30 として用いることも可能である。また、紫外線照射器 30 の形状および紫外線光源 32 の配置について、以上の説明では八角柱状の紫外線照射器 30 を例示しており、その表面に紫外線光源 32 が配置されるものとしているが、これらも例示の形状および配置に限定されるものではない。

【0062】

紫外線照射器 30 の形状や、紫外線光源 32 の配置については、紫外線照射器 30 から照射される紫外線がマンドレル 20 を透過 (あるいは光通路 22 を通過) して、開放紙容器 11 や紙容器 12 に対して紫外線の均一な照射ができるものとなっていけばよい。例えば、紫外線照射器 30 の形状は、4つの角を切り落としていない四角柱であっても、六角柱状であっても、円柱形状となっていてよい。また紫外線光源 32 の配置は、図 2 に示されるような縦方向 (長手方向) にも横方向 (幅方向) にもそれぞれ一列に整列したものに限られるものではなく、例えば図 6A に示す光通路 22 と同じく千鳥状に配置されてもよいし、螺旋状に配置されてもよい。

【0063】

[容器殺菌工程]

図 16 に、本発明に係る容器の製造方法の一例として、上記の実施形態例における容器製造装置 24 を備えた紙パック製造設備 10 のマンドレル回転体 25 において開放紙容器 11、紙容器 12 に対して行われる作業工程の順序を示す。なお、この図 16 はマンドレル 20 へと供給される開放紙容器 11 (紙容器 12) の 1 つに対して行われる作業工程の

10

20

30

40

50

順序を示すものであり、実際には複数の開放紙容器 1 1 (紙容器 1 2) に対して並行して別々の作業工程が行われる。

【0064】

まず、容器供給体 4 2 によってマンドレル 2 0 へと開放紙容器 1 1 が供給される (開放紙容器 1 1 の内部領域 1 9 にマンドレル 2 0 が挿入される) 容器供給工程 S 0 1 が行われる。この時点から紫外線照射器 3 0 により内壁面 1 8 へ紫外線を照射する紫外線照射工程 S A が行われる。容器供給工程 S 0 1 の後、開放紙容器 1 1 は紫外線照射工程 S A による殺菌を受けながら、底部成形体 4 3 によって底部成形折り目 1 1 b に沿って折り込まれ、加熱圧着体 4 3 a による加熱、すなわち加熱体接触工程 S 0 2 による加熱を受ける。その後、加熱圧着体 4 3 a によって、加熱された部分をヒートシールによって閉塞して底部として成形し、開放紙容器 1 1 を紙容器 1 2 へと変形させる容器成形工程 S 0 3 による成形を受ける。そして変形後の紙容器 1 2 に対して、吸盤によってマンドレル 2 0 から重力方向へ引き抜かれるなどして容器搬送路 4 6 へと受け取られる容器受取工程 S 0 4 が行われる。開放紙容器 1 1 (紙容器 1 2) に対する紫外線照射工程 S A は、容器供給工程 S 0 1 から、容器受取工程 S 0 4 まで継続して行われる。すなわち、開放紙容器 1 1 (紙容器 1 2) に対して加熱体接触工程 S 0 2 および容器成形工程 S 0 3 が行われている間も、紫外線照射工程 S A が並行して行われる。

10

【0065】

なお、加熱体接触工程 S 0 2 において開放紙容器 1 1 へ与えられる熱が紫外線照射器 3 0 に伝わって紫外線照射器 3 0 が破損することのないように、加熱体接触工程 S 0 2 の間、または加熱体接触工程 S 0 2 よりも前から、(例えば、冷却水の温度を下げる、冷却水の循環速度を上昇させるなどして) 冷却器 2 7 による紫外線照射器 3 0 の冷却機能が強化される冷却強化工程 S B が並行して行われることが好ましい。

20

【0066】

以上において説明したような本発明によれば、殺菌のための工程・装置と成形のための工程・装置とを別々にする必要がないので、図 1 の紙パック製造設備 1 0 は図 1 7 に示された従来の紙パック製造設備 9 0 に比べ、紙パック製品 1 3 完成までの工程が少なく、紙パック製品 1 3 の製造効率が高くなっている。また、底部成形後の紙容器 1 2 が搬送される容器搬送路 4 6 内に従来の紙パック製造設備 9 0 のような殺菌装置 9 6 を設ける必要もなく、容器の内壁面を殺菌するための機器をマンドレル 2 0 の外部に設ける必要もない。従って容器搬送路 4 6 の搬送方向寸法が短く済み、紙パック製造設備 1 0 全体の寸法が小さくできる、つまり省スペースとなる。

30

【0067】

なお、以上の説明においては紙パック製造設備 1 0 において製造される容器として、四角筒状の開放紙容器 1 1、開放紙容器 1 1 の底部が閉塞された紙容器 1 2、紙容器 1 2 に内容物が充填されて頭部が閉塞された紙パック製品 1 3 を例示したが、容器の形状は四角筒状に限るものではない。本発明に係る製造装置、製造設備、製造方法は様々な形状の容器を製造可能である。製造される容器の形状に応じて適切なマンドレルを使用すれば、例えば三角錐や円筒状の紙パックを製造することも可能である。また容器の材質も紙に限るものではなく、本発明によれば例えば柔軟な樹脂製容器を製造することも可能である。

40

【符号の説明】

【0068】

- 1 0 紙パック製造設備
- 1 1 開放紙容器
- 1 2 紙容器
- 1 3 紙パック製品
- 1 6 壁板
- 1 8 内壁面
- 1 9 内部領域
- 2 0 マンドレル

50

- 2 2 光通路
- 2 3 空気流通路
- 2 4 容器製造装置
- 2 5 マンドレル回転体
- 3 0 紫外線照射器
- 3 2 紫外線光源
- 4 2 容器供給体
- 4 3 底部成形体
- 4 3 a 加熱圧着体
- 4 6 容器搬送路
- 4 7 内容物充填体
- 4 8 頭部成形体
- 5 0 光路調節部材
- 9 0 紙パック製造設備
- 9 1 紙パック
- 9 6 殺菌装置
- 9 9 紙パック製品
- S 0 1 容器供給工程
- S 0 2 加熱体接触工程
- S 0 3 容器成形工程
- S 0 4 容器受取工程
- S A 紫外線照射工程
- S B 冷却強化工程

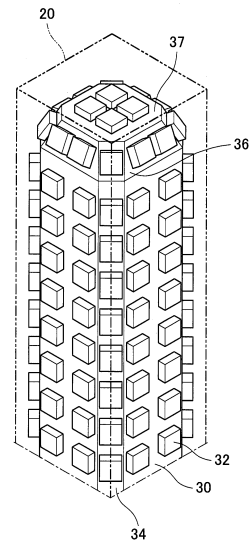
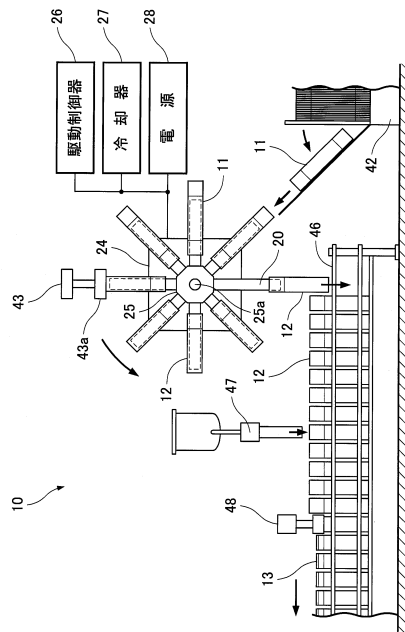
10

20

【図面】

【図 1】

【図 2】

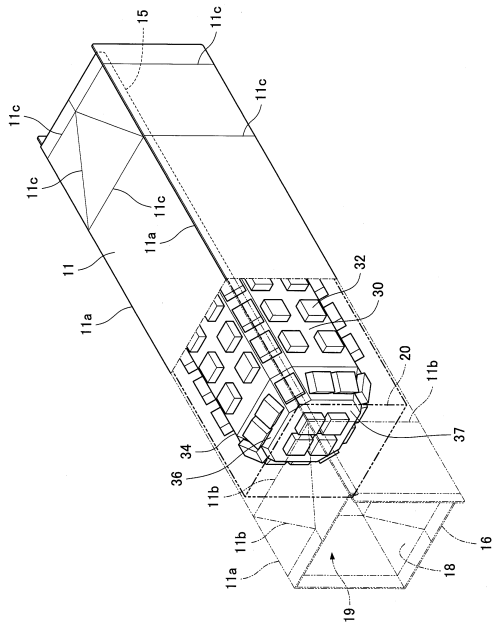


30

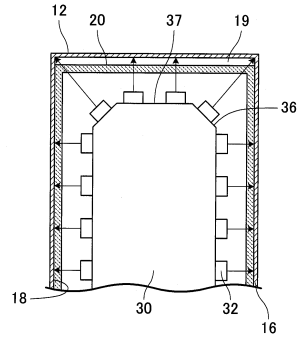
40

50

【 図 3 】



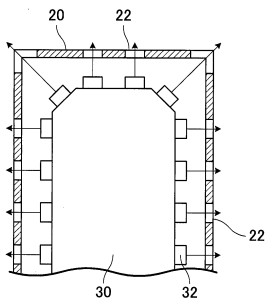
【 図 4 】



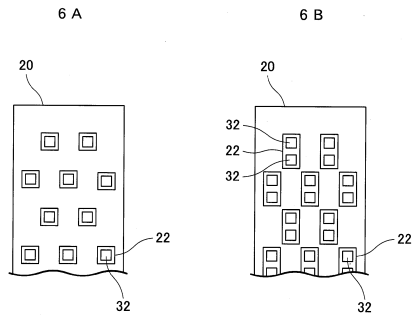
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

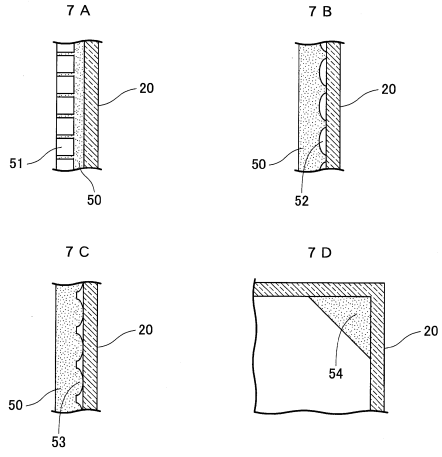


30

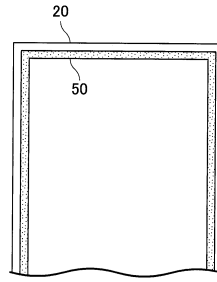
40

50

【 図 7 】

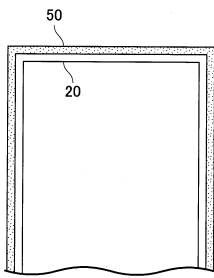


【 図 8 】

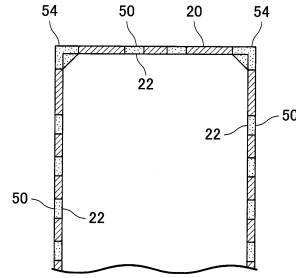


10

【 図 9 】

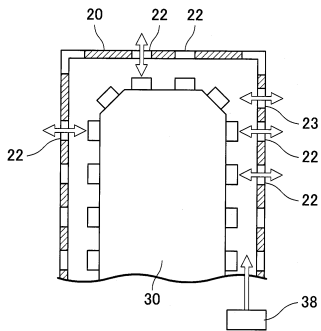


【 図 10 】

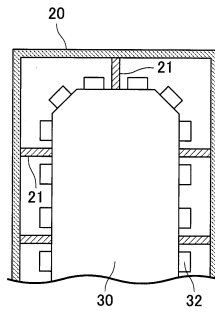


20

【 図 11 】



【 図 12 】

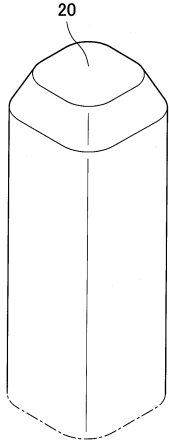


30

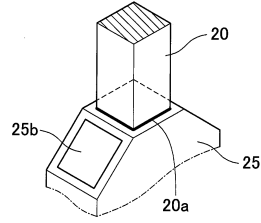
40

50

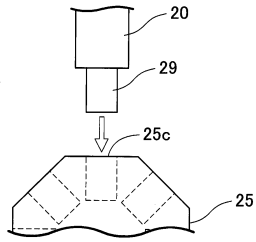
【図13】



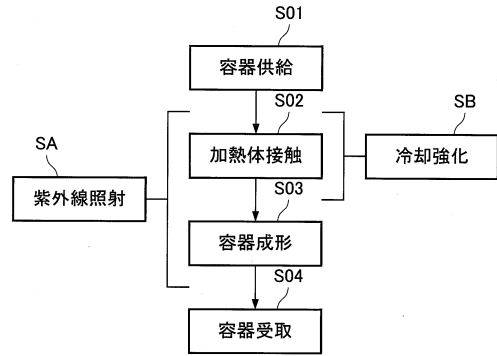
【図14】



【図15】



【図16】



10

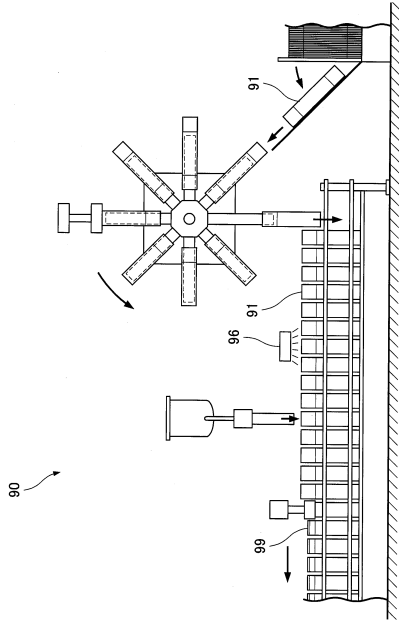
20

30

40

50

【 図 17 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

審査官 種子島 貴裕

- (56)参考文献 特開 2002 - 253643 (JP, A)  
特開 2002 - 355903 (JP, A)  
特開 2018 - 034821 (JP, A)  
国際公開第 2019 / 026431 (WO, A1)  
特開 2018 - 002285 (JP, A)  
特開 2018 - 104031 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B 65 B 55 / 08  
B 65 B 55 / 04  
A 61 L 2 / 10