

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2021年10月28日(28.10.2021)



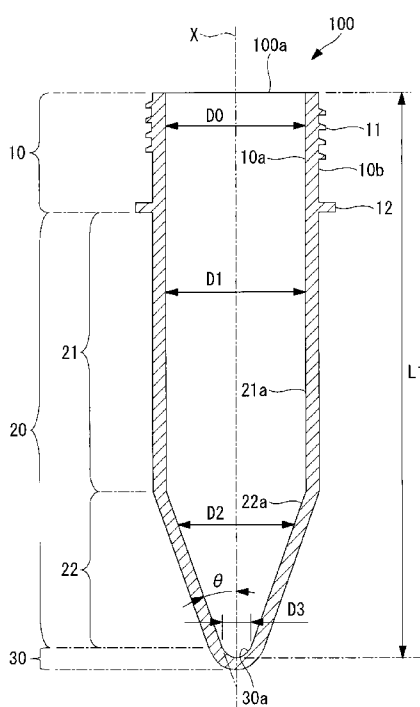
(10) 国際公開番号

WO 2021/215413 A1

- (51) 国際特許分類:  
B29B 11/14 (2006.01) B29C 49/42 (2006.01)  
B29C 49/06 (2006.01) A61L 2/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/015934
- (22) 国際出願日: 2021年4月19日(19.04.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2020-075913 2020年4月22日(22.04.2020) JP
- (71) 出願人: 三菱重工機械システム株式会社  
(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES MACHINERY SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒6528585 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 杉山 茂広 (SUGIYAMA, Shigehiro); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工株式会社内 Tokyo (JP). 上田 敦士 (UEDA, Atsushi); 〒6528585 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工機械システム株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 藤田 考晴 (FUJITA, Takaharu); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1 横浜ランドマークタワー37F Kanagawa (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

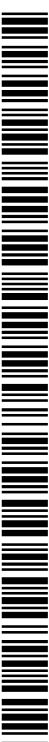
(54) Title: PREFORM, STERILIZATION DEVICE, AND STERILIZATION METHOD

(54) 発明の名称: プリフォーム、殺菌装置および殺菌方法



(57) Abstract: Provided is a preform (100) comprising: a plug section (10) that is formed in a cylindrical shape along an axis (X) and has one end open; a trunk section (20) that is connected to the plug section (10); and a base section (30) that is connected to the trunk section (20) and has one end along the axis (X) closed. The trunk section (20) includes: a linear section (21) that is connected to the plug section (10) and has an internal diameter (D1) which is constant at any position along the axis (X); and an inclined section (22) one end of which is connected to the linear section (21) and another end of which is connected to the base section (30), the internal diameter (D2) of the inclined section becoming gradually less at a constant gradient along the axis (X) from the linear section (21) toward the base section (30). The inclined section (22) is formed so that the angle of inclination ( $\theta$ ) of an inner peripheral surface (22a) thereof from the axis (X) is  $12^{\circ}$ – $22^{\circ}$ .

(57) 要約: 軸線 (X) に沿って円筒状に形成されるとともに一端が開いた口栓部 (10) と、口栓部 (10) に連結される胴部 (20) と、胴部 (20) に連結されるとともに軸線 X に沿った一端が閉塞した底部 (30) と、を備え、胴部 (20) は、口栓部 (10) に連結されるとともに内径 (D1) が軸線 (X) に沿った各位置で一定の直線部 (21) と、一端が直線部 (21) に連結されるとともに他端が底部 (30) に連結され、軸線 (X) に沿って直線部 (21) から底部 (30) に向けて内径 (D2) が一定の勾配で漸次小さくなる傾斜部 (22) と、を有し、傾斜部 (22) は、軸線 (X) に対する内周面 (22a) の傾斜角度 ( $\theta$ ) が  $12$  度以上かつ  $22$  度以下となるように形成されているプリフォーム (100) を提供する。



WO 2021/215413 A1

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

発明の名称：プリフォーム、殺菌装置および殺菌方法

### 技術分野

[0001] 本開示は、プリフォーム、殺菌装置および殺菌方法に関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来、ブロー成形する前の容器のプリフォームに電子線を照射して滅菌する電子線滅菌装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に開示される電子線滅菌装置は、固定された軸状の電子線照射ノズルに対して昇降装置を用いてプリフォームを昇降させることによりプリフォームの内部に電子線照射ノズルを挿入するものである。特許文献1に開示される電子線滅菌装置は、電子線照射ノズルがプリフォームの内部に挿入された状態で電子線をプリフォームの内面に照射することにより、プリフォームの内面を滅菌処理する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特許第6091373号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献に開示される電子線滅菌装置は、プリフォームを電子線照射ノズルに対して昇降させる昇降装置が必要であるため、電子線滅菌装置の製造コストが増大してしまう。また、プリフォームを電子線照射ノズルに対して昇降させる動作に時間を要するため、プリフォームを滅菌処理するのに要する時間が長くなってしまう。

[0005] 電子線滅菌装置の製造コストや滅菌処理するのに要する時間が増大することを避けるため、プリフォームを搬送しながらプリフォームの内部に向けて電子線を照射する方法を適用することが考えられる。しかしながら、電子線の照射源からの距離が長くなるプリフォームの底部において電子線の吸収線

量が十分でないと、十分な滅菌処理を行うことができない可能性がある。一方、プリフォームの底部において十分な電子線の吸収線量を得ようとして電子線の加速エネルギーを高めすぎてしまうと、電子線の照射源からの距離が短い位置において電子線の吸収線量が過大となり、プリフォームが変形あるいは溶融してしまう可能性がある。

[0006] 本開示は、このような事情に鑑みてなされたものであって、電子線を照射してプリフォームの殺菌処理を行う場合に、プリフォームの底部側における電子線の吸収線量を十分に確保しつつプリフォームの口栓部側における電子線の吸収線量が過大になることを防止することが可能なプリフォーム、殺菌装置および殺菌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

[0007] 本開示の一態様に係るプリフォームは、軸線に沿って円筒状に形成されるとともに一端が開口した口栓部と、前記軸線に沿って円筒状に形成されるとともに前記口栓部に連結される胴部と、前記胴部に連結されるとともに前記軸線に沿った一端が閉塞した底部と、を備え、前記胴部は、前記口栓部に連結されるとともに前記軸線に直交する径方向の第1内径が前記軸線に沿った各位置で一定の直線部と、前記軸線に沿った一端が前記直線部に連結されるとともに前記軸線に沿った他端が前記底部に連結され、前記軸線に沿って前記直線部から前記底部に向けて前記径方向の第2内径が一定の勾配で漸次小さくなる傾斜部と、を有し、前記傾斜部は、前記軸線に対する内周面の傾斜角度が12度以上かつ22度以下となるように形成されている。

[0008] 本開示の一態様に係る殺菌方法は、プリフォームを殺菌し、前記プリフォームは、軸線に沿って円筒状に形成されるとともに一端が開口した口栓部と、前記軸線に沿って円筒状に形成されるとともに前記口栓部に連結される胴部と、前記胴部に連結されるとともに前記軸線に沿った一端が閉塞した底部と、を備え、前記胴部は、前記口栓部に連結されるとともに前記軸線に直交する径方向の第1内径が前記軸線に沿った各位置で一定の直線部と、前記軸線に沿った一端が前記口栓部に連結されるとともに前記軸線に沿った他端が

前記底部に連結され、前記軸線に沿って前記口栓部から前記底部に向けて前記径方向の第2内径が一定の勾配で漸次小さくなる傾斜部と、を有し、前記傾斜部は、前記軸線に対する内周面の傾斜角度が12度以上かつ22度以下となるように形成されており、前記プリフォームを前記軸線と交差する搬送方向に沿って搬送する搬送工程と、前記搬送工程により前記プリフォームが搬送される搬送路において、前記プリフォームの前記口栓部に向けて前記軸線に沿った方向に電子線を照射する照射工程と、を備える。

### 発明の効果

[0009] 本開示によれば、電子線を照射してプリフォームの殺菌処理を行う場合に、プリフォームの底部側における電子線の吸収線量を十分に確保しつつプリフォームの口栓部側における電子線の吸収線量が過大になることを防止することが可能なプリフォーム、殺菌装置および殺菌方法を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]本開示の一実施形態に係るプリフォームの縦断面図である。  
[図2]照射部からプリフォームに電子線を照射した状態を示す図である。  
[図3]プリフォームの端部からの距離と電子線の吸収線量の関係を示すグラフである。  
[図4]本開示の一実施形態に係る殺菌装置を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本開示に係るプリフォーム、殺菌装置および殺菌方法の一実施形態について、図面を参照して説明する。図1は、本開示の一実施形態に係るプリフォーム100の縦断面図である。

[0012] 本実施形態のプリフォーム100は、主材料である熱可塑性樹脂材料により一体成形された底部を有する筒状部材であり、ブロー成形してプラスチックボトルを作製するための部材である。プリフォーム100に用いられる熱可塑性樹脂材料は、例えば、PE（ポリエチレン）、PP（ポリプロピレン）、PET（ポリエチレンテレフタレート）、PEN（ポリエチレンナフタ

レート)、PC(ポリカーボネート)である。

- [0013] 図1に示すように、本実施形態のプリフォーム100は、口栓部10と、胴部20と、底部30と、を備える。口栓部10と胴部20と底部30とは、熱可塑性樹脂材料により一体に成形されている。プリフォーム100は、軸線Xに沿って延びるとともに口栓部10側の一端が開口し、底部30側の他端が閉塞した形状を有する。
- [0014] 口栓部10の内周面10aの内径D0は、軸線Xに沿った各位置で一定となっている。プリフォーム100の口栓部10側の端部100aから、底部30の内周面30aと軸線Xとが交差する位置までの軸線Xに沿った長さは、L1となっている。例えば、容積600mL以下のプラスチックボトルに用いられるプリフォーム100の場合、長さL1は、90mm以上かつ110mm以下に設定される。
- [0015] 口栓部10は、軸線Xに沿って円筒状に形成されるとともに端部100aにおいて一端が開口した形状を有する。口栓部10の外周面10bには、軸線X回りに螺旋状に延びる雄ねじ11が形成されている。雄ねじ11は、プリフォーム100から作製されるプラスチックボトルにキャップ(図示略)を取り付けるために用いられる。
- [0016] 口栓部10の底部30側の端部には、外周面10bから軸線Xに直交する径方向に外部へ突出する円環状のサポートリング12が設けられている。サポートリング12は、プラスチックボトルの開封時にキャップから剥離する剥離リング(図示略)を保持するための部材である。
- [0017] 胴部20は、軸線Xに沿って円筒状に形成されるとともに、一端が口栓部10に連結され、他端が底部30に連結される。胴部20は、口栓部10に連結される直線部21と、直線部21および底部30に連結される傾斜部22と、を有する。
- [0018] 直線部21は、軸線Xに沿った一端が口栓部10に連結されるとともに軸線Xに沿った他端が傾斜部22に連結される円筒状の部材である。直線部21の内周面21aの内径(第1内径)D1は、軸線Xに沿った各位置で一定

となっている。直線部 21 の内周面 21 a の内径 D1 は、口栓部 10 の内周面 10 a の内径 D0 と同一である。内径 D1 は、例えば、20 mm 以上かつ 35 mm 以下に設定される。

[0019] 傾斜部 22 は、軸線 X に沿った一端が直線部 21 に連結されるとともに軸線 X に沿った他端が底部 30 に連結される中空円錐状の部材である。傾斜部 22 の内周面 22 a の内径（第 2 内径）D2 は、軸線 X に沿って直線部 21 から底部 30 に向けて一定の勾配で漸次小さくなる。傾斜部 22 の内周面 22 a の内径 D2 は、直線部 21 の内径 D1 から底部 30 の上方側端部の内径 D3 まで、直線部 21 から底部 30 に近づくにずれて漸次小さくなる。

[0020] 図 1 に示すように、傾斜部 22 は、軸線 X に対する内周面 22 a の傾斜角度が  $\theta$  となっている。本実施形態では、以下の式（1）を満たすように傾斜角度  $\theta$  が設定される。

$$12^{\circ} \leq \theta \leq 22^{\circ} \quad (1)$$

また、傾斜角度  $\theta$  は、以下の式（2）を満たすように設定するのが更に望ましい。

$$14^{\circ} \leq \theta \leq 20^{\circ} \quad (2)$$

[0021] 底部 30 は、胴部 20 に連結されるとともに軸線 X に沿った一端が閉塞した形状を有する。底部 30 は、延伸ブロー成形を行う際に延伸ロッド（図省略）が接触する部分である。

[0022] 次に、図 2 および図 3 を参照して、本実施形態のプリフォーム 100 が傾斜部 22 を有する形状を採用している理由について説明する。図 2 は、照射部 200 からプリフォーム 100 に電子線 EB を照射した状態を示す図である。図 3 は、プリフォーム 100 の端部 100 a からの距離と吸収線量の関係を示すグラフである。

[0023] 後述するように、本実施形態では殺菌装置 400 の製造コストや殺菌処理するのに要する時間が増大することを避けるため、プリフォーム 100 を搬送しながらプリフォーム 100 の内部に向けて電子線を照射する殺菌方法を採用する。この方法は、プリフォーム 100 の内部に電子線照射ノズルを挿

入する方法に比べ、プリフォーム100の昇降装置が不要となるため製造コストの点で有利である。

[0024] その反面、電子線の照射がプリフォーム100の内部ではなく外部で行われるため、電子線の照射源からの距離が長くなるプリフォーム100の底部30において電子線の吸収線量が十分でないと、十分な滅菌処理を行うことができない可能性がある。さらに、プリフォーム100の底部30において十分な電子線の吸収線量を得ようとして電子線の加速エネルギーを高めすぎると、電子線の照射源からの距離が短い位置において電子線の吸収線量が過大となり、プリフォーム100が変形あるいは溶融してしまう可能性がある。

[0025] 図2に示すように、本実施形態では、プリフォーム100の内周面である内周面10a、内周面21a、内周面22a、および内周面30aを殺菌処理するために、電子線EBを照射する照射部200が用いられる。照射部200は、軸線Xに沿って電子線EBをプリフォーム100の口栓部10に向けて照射する装置である。

[0026] 図2に示すように、本実施形態のプリフォーム100は、口栓部10の内径D0と口栓部10に連結される直線部21の内径D1が軸線Xに沿った各位置で一定であるため、軸線Xに沿って電子線EBが照射された場合の口栓部10および直線部21における電子線EBの吸収線量が比較的少なくなる。

[0027] 一方、本実施形態のプリフォーム100は、直線部21に連結される傾斜部22の内径D2が底部30に向けて内径D1から内径D3まで一定の勾配で漸次小さくなるため、軸線Xに沿って電子線EBが照射された場合の傾斜部22における電子線EBの吸収線量が比較的多くなる。そのため、プリフォーム100の底部30側における電子線EBの吸収線量を十分に確保しつつプリフォーム100の口栓部10側における電子線EBの吸収線量が過大になることを防止することができる。

[0028] また、本実施形態のプリフォーム100によれば、傾斜部22は、軸線X

に対する内周面 22 a の傾斜角度  $\theta$  が 12 度以上かつ 22 度以下となるように形成されている。傾斜角度  $\theta$  が大きくなるほど底部 30 側の単位面積あたりの吸収線量が多くなるが、傾斜部 22 の領域が狭くなり傾斜部全体としての吸収線量が減少してしまう。また、傾斜角度  $\theta$  が小さくなるほど傾斜部 22 の領域が広くなるが、底部 30 側の単位面積あたりの吸収線量が少なくなってしまう。

[0029] 発明者らは、傾斜部の傾斜角度を調整しながら検討した結果、傾斜角度が 12 度以上かつ 22 度以下となるように傾斜部 22 を形成することにより、プリフォーム 100 の底部 30 側における電子線 EB の吸収線量を十分に確保しつつプリフォーム 100 の口栓部 10 側における電子線 EB の吸収線量が過大になることを防止することができるという知見を得た。

[0030] 図 3 は、プリフォーム 100 の端部 100 a からの距離と電子線の吸収線量の関係を示すグラフである。図 3 に示す横軸は、プリフォーム 100 の端部 100 a の位置を 0 とし、プリフォーム 100 の内周面の端部 100 a からの軸線 X 方向の距離を示す。端部 100 a からの軸線 X 方向の距離の最大値は  $L_1$  である。

[0031] 図 3 に示す縦軸は、所定の基準値を 100% とした場合に、プリフォーム 100 の内周面の単位時間かつ単位面積あたりの電子線 EB の吸収線量の割合を示す。図 3 に示すプロットは、傾斜角度  $\theta$  を 12°, 17°, 22°, 45° に設定した場合に得られた吸収線量の割合を示す。傾斜角度  $\theta$  を 12°, 17°, 22° とする例は、前述した式 (1) の範囲に含まれる本実施形態の例である。一方、傾斜角度  $\theta$  を 45° とする例は、前述した式 (1) の範囲に含まれない本実施形態の比較例である。

[0032] 図 3 に示すように、傾斜角度  $\theta$  を 45° とする例では、プリフォーム 100 の内周面の端部 100 a からの軸線 X 方向の距離が  $L_1/2$  を超えてから吸収線量が大きく減少し、軸線 X 方向の距離が  $L_1$  に近づく直前で吸収線量がわずかに増加する。一方、傾斜角度  $\theta$  を 12°, 17°, 22° とする例では、プリフォーム 100 の内周面の端部 100 a からの軸線 X 方向の距離

が $L_1/2$ を超えた後に、直線部21から傾斜部22に切り替わることにより吸収線量が増加する。

[0033] 傾斜角度 $\theta$ を $12^\circ$ 、 $17^\circ$ 、 $22^\circ$ とする例では、吸収線量が増加した後は軸線X方向の距離が $L_1$ に近づくにつれて吸収線量が減少する。しかしながら、軸線X方向の距離が $L_1/2$ となる位置から $L_1$ となる位置に至るまでの各位置での吸収線量は、傾斜角度 $\theta$ を $45^\circ$ とする比較例よりも多い状態を維持する。発明者らは、以上の結果を踏まえ、前述した式(1)の範囲で傾斜角度 $\theta$ を設定することとした。

[0034] 本実施形態において、プリフォーム100の口栓部10側の端部100aから、底部30の内周面30aと軸線Xとが交差する位置までの軸線Xに沿った長さ $L_1$ は、以下の式(3)を満たすように設定する。

$$0.5 \cdot D_1 \leq L_1 \leq 3.0 \cdot D_1 \quad (3)$$

また、長さ $L_1$ は、以下の式(4)を満たすように設定するのが更に望ましい。

$$1.0 \cdot D_1 \leq L_1 \leq 2.6 \cdot D_1 \quad (4)$$

[0035] 次に、本実施形態の殺菌装置400について、図4を参照して説明する。図4は、本実施形態に係る殺菌装置400を示す図である。図4に示すように、殺菌装置400は、照射部200と、搬送部300と、を備える。図4に示す例は、搬送部300が3つのプリフォーム100を搬送する状態を示すが、搬送部300は3以上の任意の数のプリフォーム100を搬送可能なものとすることができる。

[0036] 照射部200は、プリフォーム100の口栓部10に向けて軸線Xに沿った方向に電子線EBを照射する装置である。照射部200は、搬送部300がプリフォーム100を搬送する搬送路320に配置される。

[0037] 照射部200は、プリフォーム100の外部から口栓部10を介して底部30に到達するように電子線EBを照射する。本実施形態の照射部200が電子線EBを照射する位置からプリフォーム100の口栓部10までの軸線Xに沿った長さ $L_2$ は、例えば、約20mmに設定される。

[0038] 照射部200から照射される電子線EBの加速エネルギーは、例えば、120eV以上かつ180eV以下に設定される。この加速エネルギーは、例えば、プリフォーム100の内周目の電子線EBの吸収線量の最小値が約15kGyとなるように設定するのが望ましい。

[0039] 搬送部300は、複数のプリフォーム100を軸線Xと直交（交差）する搬送方向TDに沿って搬送する装置である。搬送部300は、複数のプリフォーム100を保持する複数の保持部310を備える。搬送部300は、保持部310を搬送方向TDに沿って一定速度で移動させることにより搬送路320に配置される照射部200の下方を通過するように、プリフォーム100を搬送する。搬送部300がプリフォーム100を搬送方向TDに沿って搬送させる搬送速度は、例えば、300mm/sec以上かつ500mm/sec以下に設定される。

[0040] 本実施形態の殺菌装置400は、以下のようにプリフォーム100の殺菌処理を実行する。

第1に、搬送部300の保持部310にプリフォーム100が保持されるように設置する。

第2に、保持部310にプリフォーム100が保持された状態で、搬送部300によりプリフォーム100を搬送方向TDに沿って搬送させる（搬送工程）。

第3に、搬送部300によりプリフォーム100を搬送方向TDに沿って搬送させる状態で、照射部200から電子線EBを照射し、照射部200の下方を通過するプリフォーム100の内周面に電子線を到達させる（照射工程）。

[0041] 以上説明した各実施形態に記載のプリフォーム（100）は、例えば以下のように把握される。

本開示に係るプリフォームは、軸線（X）に沿って円筒状に形成されるとともに一端が開口した口栓部（10）と、前記軸線（X）に沿って円筒状に形成されるとともに前記口栓部（10）に連結される胴部（20）と、前記

胴部に連結されるとともに前記軸線に沿った一端が閉塞した底部（30）と、を備え、前記胴部は、前記口栓部に連結されるとともに前記軸線に直交する径方向の第1内径（D1）が前記軸線に沿った各位置で一定の直線部（21）と、前記軸線に沿った一端が前記直線部に連結されるとともに前記軸線に沿った他端が前記底部に連結され、前記軸線に沿って前記直線部から前記底部に向けて前記径方向の第2内径（D2）が一定の勾配で漸次小さくなる傾斜部（22）と、を有し、前記傾斜部は、前記軸線に対する内周面の傾斜角度が12度以上かつ22度以下となるように形成されている。

[0042] 本開示に係るプリフォームによれば、口栓部に連結される胴部が、口栓部に連結されるとともに径方向の第1内径が軸線に沿った各位置で一定の直線部と、直線部に連結されるとともに直線部から底部に向けて径方向の第2内径が一定の勾配で漸次小さくなる傾斜部と、を有する。

[0043] 口栓部に連結される直線部の第1内径が軸線に沿った各位置で一定であるため、軸線に沿って電子線が照射された場合の直線部の吸収線量が比較的少なくなる。一方、直線部に連結される傾斜部の第2内径が底部に向けて一定の勾配で漸次小さくなるため、軸線に沿って電子線が照射された場合の傾斜部の吸収線量が比較的多くなる。そのため、プリフォームの底部側における電子線の吸収線量を十分に確保しつつプリフォームの口栓部側における電子線の吸収線量が過大になることを防止することができる。

[0044] また、本開示に係るプリフォームによれば、傾斜部は、軸線に対する内周面の傾斜角度が12度以上かつ22度以下となるように形成されている。傾斜角度が大きくなるほど底部側の単位面積あたりの吸収線量が多くなるが、傾斜部の領域が狭くなり傾斜部全体としての吸収線量が減少してしまう。また、傾斜角度が小さくなるほど傾斜部の領域が広くなるが、底部側の単位面積あたりの吸収線量が少なくなってしまう。発明者らは、傾斜部の傾斜角度を調整しながら検討した結果、傾斜角度が12度以上かつ22度以下となるように傾斜部を形成することにより、プリフォームの底部側における電子線の吸収線量を十分に確保しつつプリフォームの口栓部側における電子線の吸

収線量が過大になることを防止することができるという知見を得た。

- [0045] 本開示に係るプリフォームにおいて、前記軸線（X）に沿った前記口栓部（10）の端部から前記底部（30）までの長さが、前記第1内径（D1）の3倍以下であってもよい。

口栓部の端部から底部までの長さを直線部の第1内径の3倍以下とすることで、電子線の照射源から底部までの距離が直線部の第1内径に対して十分に短いものとなる。そのため、電子線の照射源から底部までの距離が第1内径に対して長くなり、底部側の電子線の吸収線量が過剰に少なくなることを防止することができる。

- [0046] 以上説明した各実施形態に記載の殺菌装置（300）は、例えば以下のよう把握される。

本開示に係る殺菌装置は、上記のプリフォームを前記軸線（X）と交差する搬送方向（TD）に沿って搬送する搬送部（300）と、前記搬送部（300）が前記プリフォームを搬送する搬送路（320）に配置され、前記プリフォームの前記口栓部に向けて前記軸線に沿った方向に電子線を照射する照射部（200）と、を備える。

- [0047] 本開示に係る殺菌装置によれば、プリフォームの底部側における電子線の吸収線量を十分に確保しつつプリフォームの口栓部側における電子線の吸収線量が過大になることを防止することができる。また、電子線の照射源をプリフォームの内部に挿入する必要がないため、殺菌装置の製造コストを低減することができる。

- [0048] 以上説明した各実施形態に記載の殺菌方法は、例えば以下のよう把握される。

本開示に係る殺菌方法は、プリフォームを殺菌し、前記プリフォームは、軸線に沿って円筒状に形成されるとともに一端が開口した口栓部と、前記軸線に沿って円筒状に形成されるとともに前記口栓部に連結される胴部と、前記胴部に連結されるとともに前記軸線に沿った一端が閉塞した底部と、を備え、前記胴部は、前記口栓部に連結されるとともに前記軸線に直交する径方

向の第1内径が前記軸線に沿った各位置で一定の直線部と、前記軸線に沿った一端が前記口栓部に連結されるとともに前記軸線に沿った他端が前記底部に連結され、前記軸線に沿って前記口栓部から前記底部に向けて前記径方向の第2内径が一定の勾配で漸次小さくなる傾斜部と、を有し、前記傾斜部は、前記軸線に対する内周面の傾斜角度が12度以上かつ22度以下となるように形成されており、前記プリフォームを前記軸線と交差する搬送方向に沿って搬送する搬送工程と、前記搬送工程により前記プリフォームが搬送される搬送路において、前記プリフォームの前記口栓部に向けて前記軸線に沿った方向に電子線を照射する照射工程と、を備える。

[0049] 本開示に係る殺菌方法によれば、プリフォームの底部側における電子線の吸収線量を十分に確保しつつプリフォームの口栓部側における電子線の吸収線量が過大になることを防止することができる。また、電子線の照射源をプリフォームの内部に挿入する必要がないため、比較的簡易な方法によりプリフォームを殺菌処理することができる。

### 符号の説明

[0050] 10 口栓部  
 20 胴部  
 21 直線部  
 21a 内周面  
 22 傾斜部  
 22a 内周面  
 30 底部  
 30a 内周面  
 100 プリフォーム  
 100a 端部  
 200 照射部  
 300 搬送部  
 320 搬送路

4 0 0	殺菌装置
E B	電子線
T D	搬送方向
X	軸線
$\theta$	傾斜角度

## 請求の範囲

- [請求項1] 軸線に沿って円筒状に形成されるとともに一端が開口した口栓部と、  
、  
前記軸線に沿って円筒状に形成されるとともに前記口栓部に連結される胴部と、  
前記胴部に連結されるとともに前記軸線に沿った一端が閉塞した底部と、を備え、  
前記胴部は、  
前記口栓部に連結されるとともに前記軸線に直交する径方向の第1内径が前記軸線に沿った各位置で一定の直線部と、  
前記軸線に沿った一端が前記直線部に連結されるとともに前記軸線に沿った他端が前記底部に連結され、前記軸線に沿って前記直線部から前記底部に向けて前記径方向の第2内径が一定の勾配で漸次小さくなる傾斜部と、を有し、  
前記傾斜部は、前記軸線に対する内周面の傾斜角度が12度以上かつ22度以下となるように形成されているプリフォーム。
- [請求項2] 前記軸線に沿った前記口栓部の端部から前記底部までの長さが、前記第1内径の3倍以下である請求項1に記載のプリフォーム。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載のプリフォームを前記軸線と交差する搬送方向に沿って搬送する搬送部と、  
前記搬送部が前記プリフォームを搬送する搬送路に配置され、前記プリフォームの前記口栓部に向けて前記軸線に沿った方向に電子線を照射する照射部と、を備える殺菌装置。
- [請求項4] プリフォームを殺菌する殺菌方法であって、  
前記プリフォームは、  
軸線に沿って円筒状に形成されるとともに一端が開口した口栓部と、  
、  
前記軸線に沿って円筒状に形成されるとともに前記口栓部に連結さ

れる胴部と、

前記胴部に連結されるとともに前記軸線に沿った一端が閉塞した底部と、を備え、

前記胴部は、

前記口栓部に連結されるとともに前記軸線に直交する径方向の第1内径が前記軸線に沿った各位置で一定の直線部と、

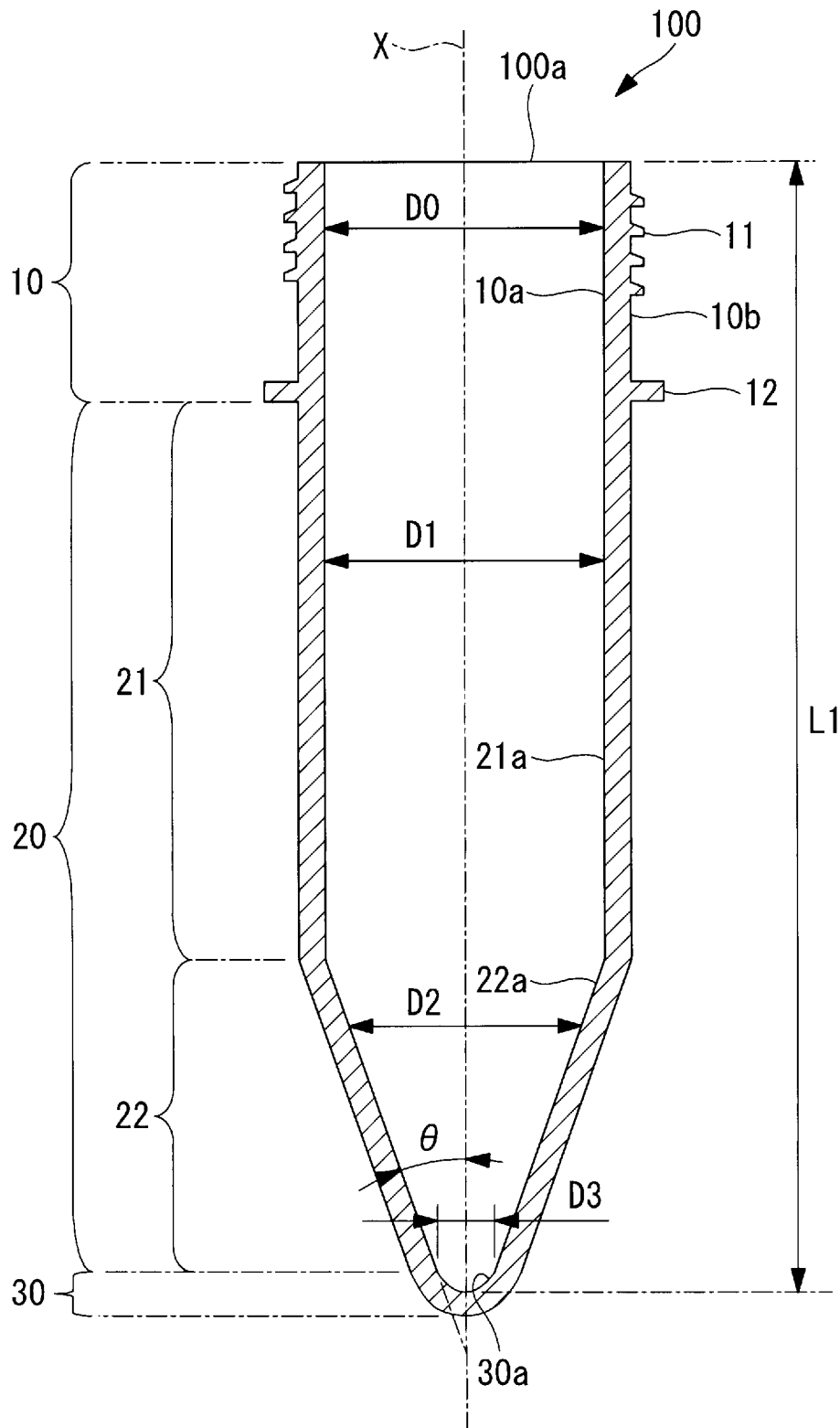
前記軸線に沿った一端が前記口栓部に連結されるとともに前記軸線に沿った他端が前記底部に連結され、前記軸線に沿って前記口栓部から前記底部に向けて前記径方向の第2内径が一定の勾配で漸次小さくなる傾斜部と、を有し、

前記傾斜部は、前記軸線に対する内周面の傾斜角度が12度以上かつ22度以下となるように形成されており、

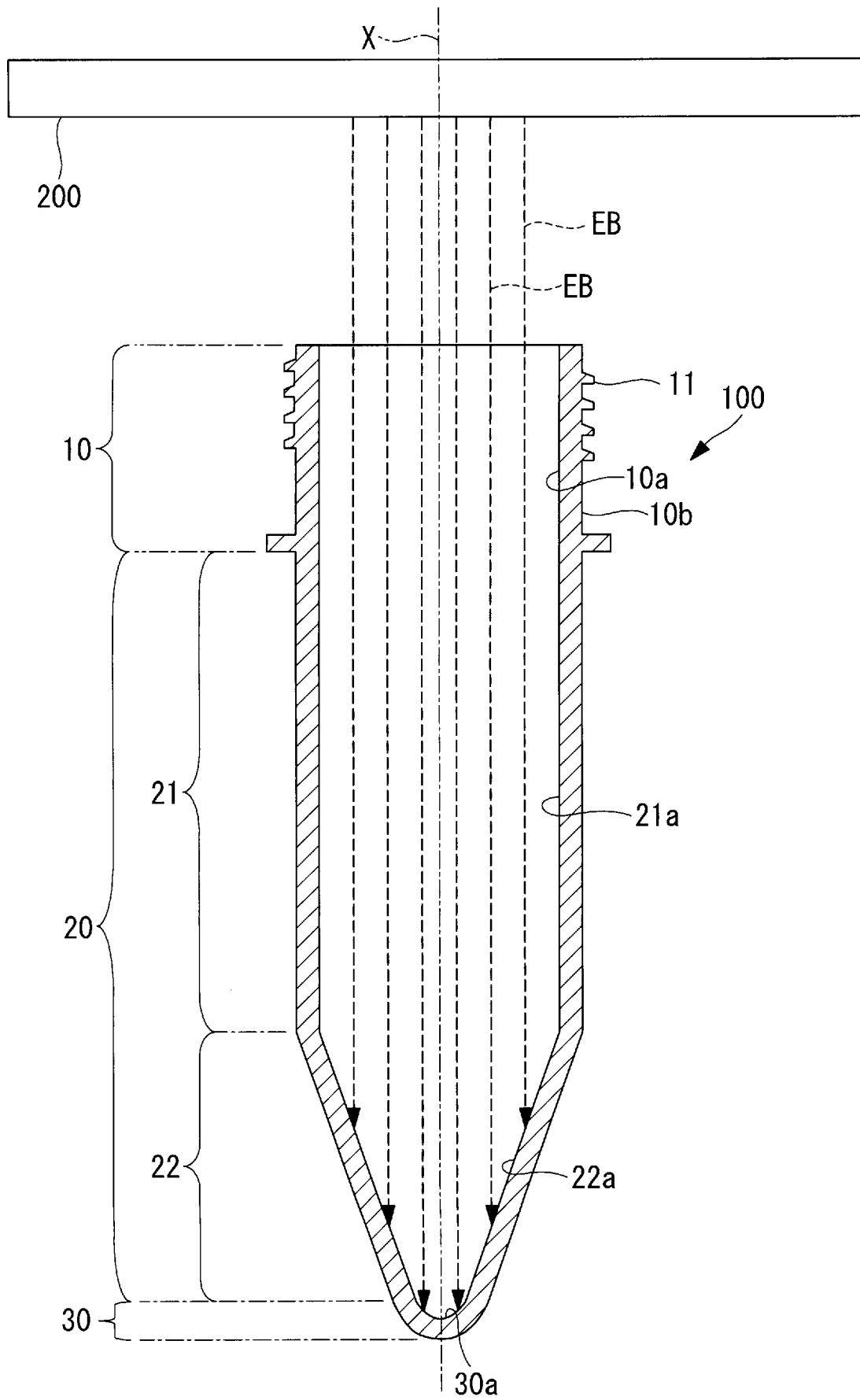
前記プリフォームを前記軸線と交差する搬送方向に沿って搬送する搬送工程と、

前記搬送工程により前記プリフォームが搬送される搬送路において、前記プリフォームの前記口栓部に向けて前記軸線に沿った方向に電子線を照射する照射工程と、を備える殺菌方法。

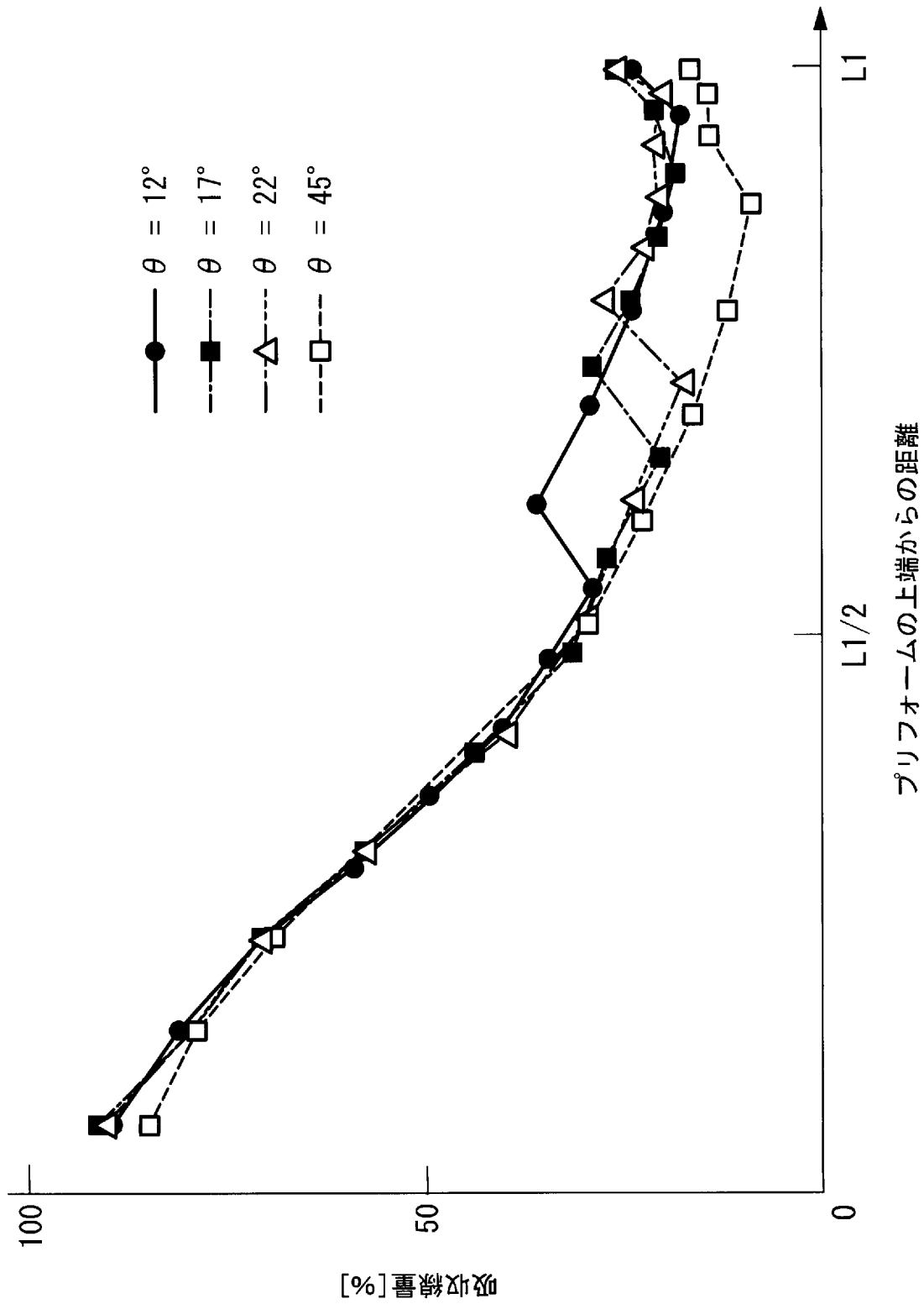
[図1]



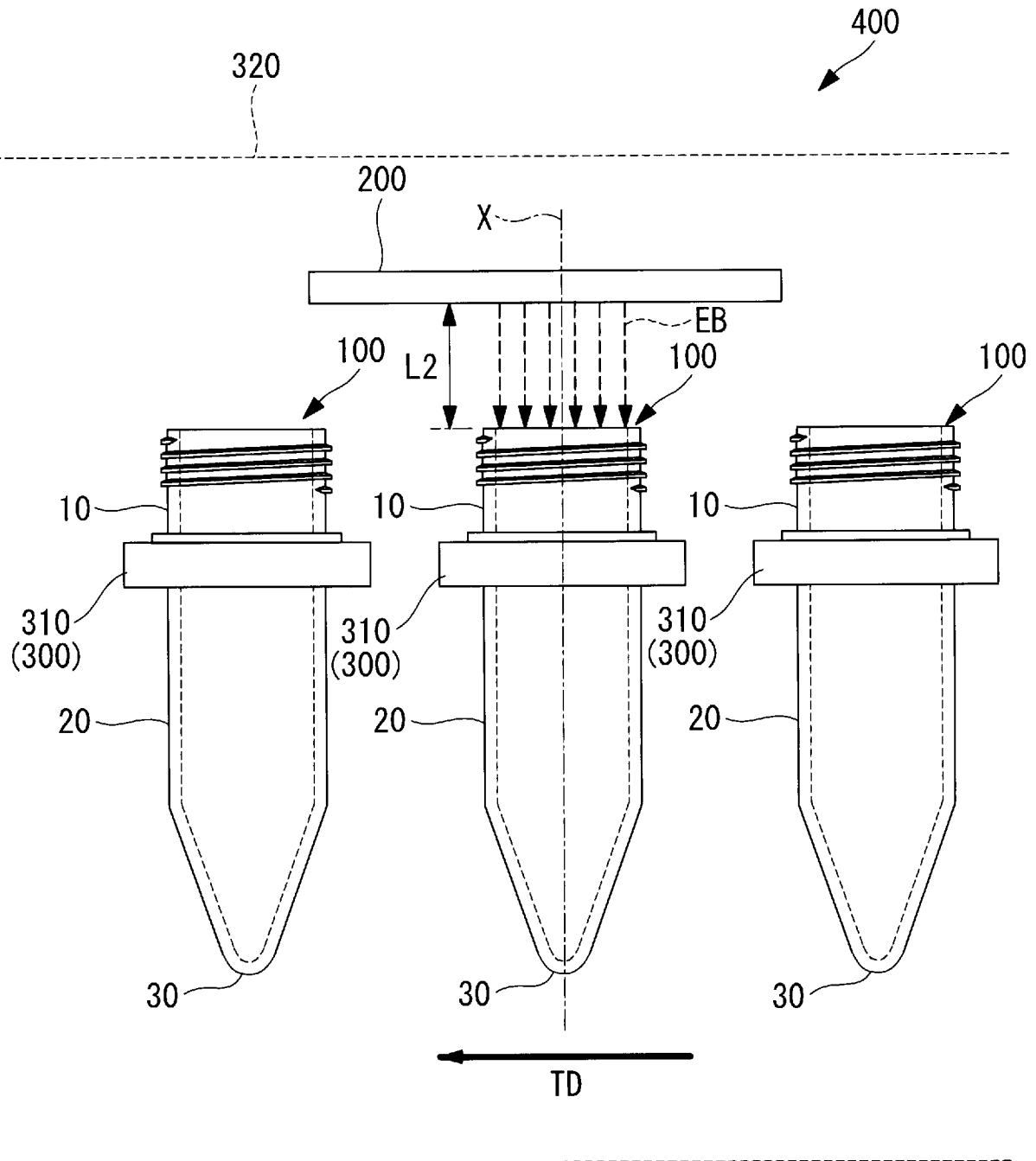
[図2]



[図3]



[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/015934

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>B29B 11/14</i> (2006.01)i; <i>B29C 49/06</i> (2006.01)i; <i>B29C 49/42</i> (2006.01)i; <i>A61L 2/08</i> (2006.01)i FI: B29B11/14; B29C49/42; B29C49/06; A61L2/08 108		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B29B11/14; B29C49/06; B29C49/42; A61L2/08		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005-067002 A (TOYO SEIKAN KAISHA, LTD.) 17 March 2005 (2005-03-17) paragraphs [0017]-[0024], fig. 2-3	1-2
Y		3-4
X	JP 2011-000815 A (AOKI TECHNICAL LABORATORY INC.) 06 January 2011 (2011-01-06) claims, paragraphs [0018]-[0023], fig. 2, 4	1-2
Y		3-4
Y	JP 2017-209136 A (SHIBUYA KOGYO CO., LTD.) 30 November 2017 (2017-11-30) claims	3-4
A	JP 2001-225814 A (TOYO SEIKAN KAISHA, LTD.) 21 August 2001 (2001-08-21) paragraphs [0024]-[0043]	1-4
A	JP 2013-226709 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 07 November 2013 (2013-11-07) entire text, all drawings	1-4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>22 June 2021</b>		Date of mailing of the international search report <b>06 July 2021</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2021/015934</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2005-067002	A 17 March 2005	(Family: none)	
JP 2011-000815	A 06 January 2011	US 2010/0323136 A1 paragraphs [0031]-[0041], fig. 2, 4 EP 2263843 A1	
JP 2017-209136	A 30 November 2017	(Family: none)	
JP 2001-225814	A 21 August 2001	(Family: none)	
JP 2013-226709	A 07 November 2013	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））                  B29B 11/14(2006.01)i; B29C 49/06(2006.01)i; B29C 49/42(2006.01)i; A61L 2/08(2006.01)i                  FI: B29B11/14; B29C49/42; B29C49/06; A61L2/08 108</p>										
<p>B. 調査を行った分野</p>										
<p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））                  B29B11/14; B29C49/06; B29C49/42; A61L2/08</p>										
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年									
<p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X	JP 2005-067002 A (東洋製罐株式会社) 17.03.2005 (2005 - 03 - 17) [0017]-[0024], 図2-3	1-2								
Y		3-4								
X	JP 2011-000815 A (株式会社青木固研究所) 06.01.2011 (2011 - 01 - 06) 特許請求の範囲, [0018]-[0023]図2, 4	1-2								
Y		3-4								
Y	JP 2017-209136 A (濫谷工業株式会社) 30.11.2017 (2017 - 11 - 30) 特許請求の範囲	3-4								
A	JP 2001-225814 A (東洋製罐株式会社) 21.08.2001 (2001 - 08 - 21) [0024]-[0043]	1-4								
A	JP 2013-226709 A (凸版印刷株式会社) 07.11.2013 (2013 - 11 - 07) 全文全図	1-4								
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
<p>* 引用文献のカテゴリー                  “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの                  “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの                  “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）                  “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                  “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献                  “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの                  “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの                  “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの                  “&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>										
国際調査を完了した日	22.06.2021	国際調査報告の発送日 06.07.2021								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  今井 拓也 4R 9169  電話番号 03-3581-1101 内線 3471									

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
 PCT/JP2021/015934

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2005-067002 A	17.03.2005	(ファミリーなし)	
JP 2011-000815 A	06.01.2011	US 2010/0323136 A1 [0031]-[0041], FIG. 2, FIG. 4 EP 2263843 A1	
JP 2017-209136 A	30.11.2017	(ファミリーなし)	
JP 2001-225814 A	21.08.2001	(ファミリーなし)	
JP 2013-226709 A	07.11.2013	(ファミリーなし)	