

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5091264号  
(P5091264)

(45) 発行日 平成24年12月5日(2012.12.5)

(24) 登録日 平成24年9月21日(2012.9.21)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>B65B</b>	<b>55/08</b>	<b>(2006.01)</b>	B 65 B	55/08	Z
<b>B65B</b>	<b>55/04</b>	<b>(2006.01)</b>	B 65 B	55/04	C
<b>A61L</b>	<b>2/08</b>	<b>(2006.01)</b>	A 61 L	2/08	
<b>H05F</b>	<b>3/02</b>	<b>(2006.01)</b>	H 05 F	3/02	F
<b>G21K</b>	<b>5/04</b>	<b>(2006.01)</b>	G 21 K	5/04	E

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2010-11649 (P2010-11649)  
 (22) 出願日 平成22年1月22日 (2010.1.22)  
 (65) 公開番号 特開2011-26000 (P2011-26000A)  
 (43) 公開日 平成23年2月10日 (2011.2.10)  
 審査請求日 平成24年3月15日 (2012.3.15)  
 (31) 優先権主張番号 特願2009-12306 (P2009-12306)  
 (32) 優先日 平成21年1月22日 (2009.1.22)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)  
 (31) 優先権主張番号 特願2009-156097 (P2009-156097)  
 (32) 優先日 平成21年6月30日 (2009.6.30)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 309007911  
 サントリーホールディングス株式会社  
 大阪府大阪市北区堂島浜二丁目1番40号  
 (73) 特許権者 000253019  
 濵谷工業株式会社  
 石川県金沢市大豆田本町甲58番地  
 (74) 代理人 100086852  
 弁理士 相川 守  
 (72) 発明者 小林 俊也  
 東京都港区台場二丁目3番3号 サントリーワールドヘッドクオーターズ内  
 (72) 発明者 成田 光臣  
 東京都港区台場二丁目3番3号 サントリーワールドヘッドクオーターズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子線容器殺菌装置および電子線容器殺菌方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

搬送ホイールの円周方向に複数設けられて樹脂製容器を支持する容器支持手段と、樹脂製容器に電子線を照射する電子線照射手段とを備え、樹脂製容器に電子線照射手段から電子線を照射して殺菌を行う電子線容器殺菌装置において、

前記容器支持手段に支持されている樹脂製容器の口部よりも上方の位置と樹脂製容器の内部に挿入された位置とに昇降可能に電子を引き付ける部材を備え、搬送されてくる樹脂製容器を前記搬送ホイールの容器支持手段により受け取ってから、前記電子を引き付ける部材を下降させて容器支持手段によって支持されている樹脂製容器内に挿入し、その挿入した状態で樹脂製容器に電子線を照射し、それから電子を引き付ける部材を樹脂製容器の口部よりも上方の位置まで上昇させて、樹脂製容器を搬送ホイールから排出することを特徴とする電子線容器殺菌装置。

## 【請求項 2】

前記電子を引き付ける部材に気体通路を設け、樹脂製容器内に電子を引き付ける部材を挿入して電子線を照射する際に、前記気体通路から樹脂製容器内に無菌気体を吹き出すことを特徴とする請求項 1 に記載の電子線容器殺菌装置。

## 【請求項 3】

前記搬送ホイールによる容器搬送経路の前記電子線照射手段よりも下流側に、樹脂製容器の帯電を除去する帯電除去手段を設けたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電子線容器殺菌装置。

**【請求項 4】**

電子線照射手段から電子線を照射する際に樹脂製容器を回転させる回転手段を設けたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の電子線容器殺菌装置。

**【請求項 5】**

前記電子を引き付ける部材は、アース側に接続されたアース電極であることを特徴とする請求項 1 に記載の電子線容器殺菌装置。

**【請求項 6】**

前記電子を引き付ける部材は、プラスの電位を有する挿入部材であることを特徴とする請求項 1 に記載の電子線容器殺菌装置。

**【請求項 7】**

前記電子を引き付ける部材が、プラスの電圧をかけたプラス電極に接続されていることを特徴とする請求項 6 に記載の電子線容器殺菌装置。

**【請求項 8】**

前記電子を引き付ける部材に、予めプラスの電荷を帯電させたことを特徴とする請求項 6 に記載の電子線容器殺菌装置。

**【請求項 9】**

搬送ホイールの円周方向に複数設けられた容器支持手段によって支持されつつ搬送されている樹脂製容器に電子線照射手段から電子線を照射して殺菌を行う電子線容器殺菌方法において、

各容器支持手段に対応して設けられ容器支持手段に支持されている樹脂製容器の口部よりも上方の位置と樹脂製容器の内部に挿入された位置とに昇降可能に電子を引き付ける部材を備え、搬送ホイールによる樹脂製容器の搬送中に挿入手段により電子を引き付ける部材を樹脂製容器の口部から内部に挿入し、この状態で電子線照射手段から樹脂製容器に電子線を照射することを特徴とする電子線容器殺菌方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、樹脂製容器に電子線を照射して殺菌を行う電子線容器殺菌装置および電子線容器殺菌方法に係り、特に、電子線の照射によって樹脂製容器が帯電することを防止できる電子線容器殺菌装置および電子線容器殺菌方法に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

P E T ボトル等の樹脂製容器に電子線を照射して殺菌を行う電子線容器殺菌装置は従来から広く用いられている。このように樹脂製容器に電子線を照射して殺菌すると、樹脂製容器が帯電することが従来から知られている（例えば特許文献 1 参照）。この特許文献 1 に記載された P E T ボトル飲料充填システムは、「入口から投入された P E T ボトルは、食品容器搬送装置によって殺菌部へ搬送され、電子線照射装置により殺菌される。殺菌された P E T ボトルはすすぎリンサへ搬入され、水又は空気により洗浄される。すすぎリンサから送出された P E T ボトルには、充填機によって内容物が充填される。内容物を充填された P E T ボトルは、キャッパーにおいてキャップを取り付けられて密封される」ようになっている。

**【0003】**

前記特許文献 1 の構成では、電子線の照射によって P E T ボトルが帯電するために、帯電量を検出する帯電量測定器を備えており、この帯電量測定器からコンピュータに送られた帯電量の解析を行い、電子線の照射により発生した P E T ボトルの帯電量が所定の範囲に収まっているか否かを判断するようにしている。

**【0004】**

前記のように樹脂製容器が帯電すると埃や塵を引き寄せてしまうという問題が発生する。そこで、帯電した樹脂製容器の静電気を除去する装置が従来から各種提案されている（例えば、特許文献 2 または特許文献 3 参照）。前記特許文献 2 に記載された発明（静電気

10

20

30

40

50

除去方法及び装置)では、樹脂製中空容器にX線を照射することにより静電気を除去するようしている。また、特許文献3に記載された発明(静電気除去装置)は、ループ状に湾曲しボトルの外面に空気を噴出する吐出口が形成されたループノズルと、ボトルの内面に空気を噴出する吐出口が形成されたストレートノズルとを有しており、これらノズルからイオン化した空気を吹き付けることによりボトルの内外面に帯電した静電気を除去するようしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-126171号公報

10

【特許文献2】特開2000-68093号公報

【特許文献3】特開2004-14319号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前記特許文献2および特許文献3に記載されたような静電気を除去する方法または装置では、樹脂製容器の内外の表面の帯電は低減することが出来るが、ボトルを形成している樹脂素材の内部に蓄積された電荷を除去することは出来なかった。従って、本発明の目的は、樹脂製容器の表面だけでなく樹脂素材の内部の帯電をも防止するようにした電子線容器殺菌装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に記載の発明は、搬送ホイールの円周方向に複数設けられて樹脂製容器を支持する容器支持手段と、樹脂製容器に電子線を照射する電子線照射手段とを備え、樹脂製容器に電子線照射手段から電子線を照射して殺菌を行う電子線容器殺菌装置において、前記容器支持手段に支持されている樹脂製容器の口部よりも上方の位置と樹脂製容器の内部に挿入された位置とに昇降可能に電子を引き付ける部材を備え、搬送されてくる樹脂製容器を前記搬送ホイールの容器支持手段により受け取ってから、前記電子を引き付ける部材を下降させて容器支持手段によって支持されている樹脂製容器内に挿入し、その挿入した状態で樹脂製容器に電子線を照射し、それから電子を引き付ける部材を樹脂製容器の口部よりも上方の位置まで上昇させて、樹脂製容器を搬送ホイールから排出することを特徴とするものである。

30

【0008】

また、請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載の発明に加えて、前記電子を引き付ける部材に気体通路を設け、樹脂製容器内に電子を引き付ける部材を挿入して電子線を照射する際に、前記気体通路から樹脂製容器内に無菌気体を吹き出すことを特徴とするものである。

【0009】

さらに、請求項3に記載の発明は、前記請求項1または請求項2に記載の発明において、前記搬送ホイールによる容器搬送経路の前記電子線照射手段よりも下流側に、樹脂製容器の帯電を除去する帯電除去手段を設けたことを特徴とするものである。

40

【0010】

また、請求項4に記載の発明は、前記請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の発明において、電子線照射手段から電子線を照射する際に樹脂製容器を回転させる回転手段を設けたことを特徴とするものである。

【0011】

請求項5に記載の発明は、前記請求項1に記載の発明において、前記電子を引き付ける部材が、アース側に接続されたアース電極であることを特徴とするものである。

【0012】

請求項6に記載の発明は、前記請求項1に記載の発明において、前記電子を引き付ける

50

部材が、プラスの電位を有する挿入部材であることを特徴とするものである。

【0013】

請求項7に記載の発明は、前記請求項6に記載の発明において、前記電子を引き付ける部材が、プラスの電圧をかけたプラス電極に接続されていることを特徴とするものである。

【0014】

請求項8に記載の発明は、前記請求項6に記載の発明において、前記電子を引き付ける部材に、予めプラスの電荷を帯電させたことを特徴とするものである。

【0015】

また、請求項9に記載の発明方法は、搬送ホイールの円周方向に複数設けられた容器支持手段によって支持されつつ搬送されている樹脂製容器に電子線照射手段から電子線を照射して殺菌を行う電子線容器殺菌方法において、各容器支持手段に対応して設けられ容器支持手段に支持されている樹脂製容器の口部よりも上方の位置と樹脂製容器の内部に挿入された位置とに昇降可能に電子を引き付ける部材を備え、搬送ホイールによる樹脂製容器の搬送中に挿入手段により電子を引き付ける部材を樹脂製容器の口部から内部に挿入し、この状態で電子線照射手段から樹脂製容器に電子線を照射することを特徴とするものである。

10

【発明の効果】

【0016】

本発明の電子線容器殺菌装置は、樹脂製容器に電子線を照射して殺菌する際に、樹脂製容器の内部に電子を引き付ける部材を挿入するので、電子線の照射により樹脂製容器が帯電してしまうことを防止することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本発明の一実施例に係る電子線容器殺菌装置の全体の配置を簡略化して示す平面図である。（実施例1）

【図2】図2（a）は、ボトル支持手段を備えた搬送ホイールの要部の縦断面図、図2（b）はアース電極を昇降させる機構の平面図である。

【図3】図3は、図2（a）の電子線照射時以外の状態を示す図である。

【図4】図4は、搬出ホイールに設けたイオナイザの説明図である。

30

【図5】図5は、第2の実施例に係る電子線容器殺菌装置の図2（a）に対応する図である。（実施例2）

【図6】図6は、第3の実施例に係る電子線容器殺菌装置の要部を示す図であり、図（a）および図（b）はそれぞれ図2の図（a）および図（b）に対応する図である。（実施例3）

【図7】図7は、図6（a）の電子線照射時以外の状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

電子線照射装置から樹脂製容器に電子線を照射して殺菌を行う電子線容器殺菌装置であって、樹脂製容器の口部から内部に挿入、取り出し可能な電子を引き付ける部材を設け、樹脂製容器に電子線を照射する際に、前記アース電極を樹脂製容器の内部に挿入することにより、余分な電子やイオンを樹脂製容器の外部に流して、樹脂素材の内部に滞留することを防止するので、樹脂製容器への帯電量を緩和するという目的を達成することができる。

40

【実施例1】

【0019】

以下、図面に示す実施例により本発明を説明する。この電子線容器殺菌装置（全体として符号1で示す）は、樹脂製容器2に電子線を照射して殺菌する際に、電子線やX線（制動X線）が外部に漏れないように遮蔽する鉛製の壁体4によって囲まれた殺菌チャンバー6を有している。この殺菌チャンバー6内は、搬入ホイール8が配置されている入口側の

50

搬入室 10 と、搬入ホイール 8 から受け渡された容器 2 を回転搬送する搬送ホイール 12 が設けられたメイン室 14 と、電子線照射装置 16 の前面側に位置し、前記搬送ホイール 12 に設けられたボトル支持手段 18 (図 2 参照) によって支持されて搬送される樹脂製容器 2 が電子線の照射を受ける照射室 20 と、この照射室 20 の出口側 (図 1 の右側) に連続して設けられ、電子線の照射により殺菌された樹脂製容器 2 を無菌状態を維持したまま容器搬送経路の下流側に送る搬出室 22 とを備えており、それぞれの室 10、14、20、22 が内部壁 24、26、28 によって区画されている。これらの壁体 4 および各内部壁 24、26、28 には、受け渡しが行われる樹脂製容器 2 が通過可能な開口がそれぞれ形成されている。

## 【0020】

10

この実施例に係る電子線容器殺菌装置 1 において殺菌され、その後の下流側の工程で液体等の内容物が充填される容器は P E T ボトル等の樹脂製の容器 2 である。この樹脂製容器 2 は、胴部の横断面がほぼ四角形をしており (図 1 に簡略化して示す)、その上部に円筒状の口部 2a を備えている。この口部 2a の下部寄りにフランジ 2b が形成されており、このフランジ 2b の上方または下方をグリッパによって把持し、あるいはフランジ 2b の下面側を前記ボトル支持手段 18 やその他の支持手段等によって支持して、吊り下げた状態で搬送する。

## 【0021】

この樹脂製容器 2 は、図示しないエア搬送コンベヤによって連続的に搬送され、インフレードスクリュー等によって所定の間隔に切り離された後、図示しない搬送ホイール等に搬送されて前記殺菌チャンバー 6 の入口側に配置された搬入室 10 内に搬入される。搬入室 10 内に設けられた搬入ホイール 8 には、円周方向等間隔で複数のグリッパ 30 が設けられており、各グリッパ 30 が前記樹脂製容器 2 のフランジ 2b よりも上方側を把持して搬送する。

20

## 【0022】

メイン室 14 内に配置された搬送ホイール 12 には、円周方向等間隔で複数のボトル支持手段 18 が設けられており、これら各ボトル支持手段 18 が樹脂製容器 2 のフランジ 2b の下面側を支持して搬送する。前記搬入ホイール 8 と搬送ホイール 12 とは同期回転しており、受け渡し位置 A において、搬入ホイール 8 の各グリッパ 30 から搬送ホイール 12 の各ボトル支持手段 18 に樹脂製容器 2 が受け渡される。

30

## 【0023】

搬送ホイール 12 の各ボトル支持手段 18 に支持されて回転搬送される樹脂製容器 2 は、照射室 20 内を通過し、その間に上下方向の全長に亘って全体的に電子線照射装置 16 から電子線の照射を受けて殺菌される。殺菌された樹脂製容器 2 は、照射室 20 に連続して設けられている搬出室 22 に導入され、搬出ホイール 34 に引き渡される。搬出ホイール 34 は外周部に円周方向等間隔で複数のグリッパ 36 が設けられており、これら各グリッパ 36 が、前記搬送ホイール 12 のボトル支持手段 18 が支持している樹脂製容器 2 の、フランジ 2b よりも上部を把持して受け取る。搬出ホイール 34 も前記搬送ホイール 12 と同期回転しており、受け渡し位置 B において、搬送ホイール 12 の各ボトル支持手段 18 から搬出ホイール 34 の各グリッパ 36 に樹脂製容器 2 が受け渡される。搬出ホイール 34 のグリッパ 36 に把持された樹脂製容器 2 は、この搬出室 22 に隣接して設けられた次のチャンバー内 (図示を省略) の容器支持手段等に受け渡されて次の工程に送られる。

40

## 【0024】

前記壁体 4 の照射室 20 が設けられている部分に開口部 4a が形成され、この開口部 4a に電子線照射手段 (電子線照射装置) 16 が取り付けられている。この電子線照射装置 16 は、図示はしないが、樹脂製容器 2 に電子線を照射する真空チャンバー (加速チャンバー) を備えており、周知のように、真空チャンバー内の真空中でフィラメントを加熱して熱電子を発生させ、高電圧によって電子を加速して高速の電子線ビームにした後、照射窓 16a に取り付けてある Ti 等の金属製の窓箔を通して大気中に取り出して被処理物 (

50

この実施例では樹脂製容器2)に電子線を当てて殺菌等の処理を行う。なお、図1では図示を省略しているが、電子線照射装置16から電子線の照射を受ける樹脂製容器2の背後には、ビームコレクター38が設置されている(図2(a)参照)。

【0025】

次に、図2(a)、(b)により、搬送ホイール12に設けられているボトル支持手段18および殺菌時に樹脂製容器2内に挿入される電子を引き付ける部材としてのアース電極の構成について簡単に説明する。搬送ホイール12は、水平な円盤状のプレート40と、この円盤状プレート40の外周に固定された環状の回転プレート41と、この回転プレート41の上方に配置されて一体的に回転する環状の中間プレート42を備えている。これら回転プレート41と中間プレート42の外周部に、円周方向等間隔で、鉛直方向を向いた円筒状の回転軸44が、それぞれボールベアリング46、48を介して回転自在に支持されている。これら円筒状回転軸44の下端に水平な取付体50が固定されている。この取付体50の下方側に、一対のグリップ部材52A、52B(図2(a)の紙面の手前側と奥側に配置されている)が設けられており、円筒状回転軸44の真下の位置で樹脂製容器2が保持されるようになっている。なお、このボトル支持手段18は、詳細な説明は省略するが、特願2008-280304に開示されたボトル支持手段18と同様の構成を有しており、前記各グリップ部材52A、52Bを一対の板ばね54A、54Bの下端に取り付け、これら板ばね54A、54Bのばね力によって樹脂製容器2を保持するようになっている。

【0026】

ボトル支持手段18が取り付けられている円筒状回転軸44の、前記中間プレート42よりも上方へ突出している上端部にピニオンギヤ64が固定されている。また、前記円盤状プレート40の外周に固定された環状の回転プレート41と環状の中間プレート42の、円筒状回転軸44を支持している位置の半径方向内方側に、鉛直方向の中間軸66が、それぞれボールベアリング68、70を介して回転自在に支持されている。これら各中間軸66の上端の、前記回転軸44のピニオンギヤ64とほぼ同じ高さに、セクターギヤ72が取り付けられている。このセクターギヤ72の、搬送ホイール12の半径方向外方側を向いた面に歯が形成され前記ピニオンギヤ64に噛み合っている。

【0027】

一方、セクターギヤ72の、搬送ホイール12の半径方向内方側を向いた端部(図2(a)の左端)に垂直なピン74が貫通して取り付けられており、この垂直ピン74の上端にカムフォロア76が回転自在に支持されている。また、この垂直ピン74の下端と、前記中間プレート42の内周端に固定したばね受けピン78との間に引っ張りコイルばね80が介装され、セクターギヤ72の端部を搬送ホイール12の半径方向内方側に引きつけている。前記搬送ホイール12の円盤状プレート40の上方に、回転しない円形の固定プレート82が配置されており、その外周にセクターギヤ72を揺動させるカム84が固定されている。このカム84の外周面がカム面になっており、このカム面に沿って前記カムフォロア76が回転移動する。このカムフォロア76の回転移動に伴う半径方向への揺動によって、セクターギヤ72が前記中間軸66を中心に回動してピニオンギヤ64を回転させる。上端にピニオンギヤ64が固定されている円筒状回転軸44の下端に前記ボトル支持手段18が取り付けられており、セクターギヤ72の揺動によりピニオンギヤ64が回転し、樹脂製容器2の口部2aの上方に配置されている円筒状回転軸44が回転することによって、ボトル支持手段18に支持されて搬送されている樹脂製容器2がその重心軸を中心に回転する。この実施例では、セクターギヤ72の回動によってピニオンギヤ64を回転させることにより、樹脂製容器2を正逆に約180度回転させようになっている。

【0028】

前記水平な取付体50には、前記円筒状の回転軸44の内部孔44aと上下に一致する位置に、貫通孔50aが形成されている。なお、前記搬送ホイール12の天面および外周面はカバー88によって覆われている。また、ピニオンギヤ64の上部は天面のカバー8

10

20

30

40

50

8まで達しており、カバー88との間は摺動可能に密封されている。このように構成することで、回転軸44およびその上部に固定されたピニオンギヤ64の円孔44a、64aは、円盤状プレート40および回転プレート41とカバー88で囲まれた内部空間を上下に貫通し、無菌状態に維持される周囲の環境と円盤状プレート40および回転プレート41とカバー88で囲まれる内部環境を遮断している。

#### 【0029】

前記搬送ホイール12には、ボトル支持手段18によって搬送されている樹脂製容器2に電子線を照射する際に、この樹脂製容器2の内部に挿入するアース電極90が設けられている。アース電極90は直立した支持ロッド92の下端に取り付けられており、これらアース電極90および支持ロッド92が、前記円筒状回転軸44およびその上部に固定されたピニオンギヤ64の円孔44a、64a、下方の水平な取付体50の貫通孔50a等を上下に貫通して昇降できるようになっている。

10

#### 【0030】

前記アース電極90を昇降させる構成について説明する。前記カバー88上の、円筒状回転軸44が配置されている位置よりも半径方向内方側に、直立したガイド機構94が設けられている。このガイド機構94は、図2(a)および(b)に示すように、直立したガイド部材96と、このガイド部材96の上下の複数箇所に取り付けられたガイドローラ98とを備えている。ガイドローラ98は、ガイド部材96の上下の適宜の箇所にそれぞれ一対配置されており、これらガイドローラ98と前記ガイド部材96とに支持されて昇降ロッド100が昇降するようになっている。この昇降ロッド100の下端に、水平な取付部材102を介して、前記支持ロッド92およびアース電極90が取り付けられており、昇降ロッド100の昇降によってアース電極90が昇降できるようになっている。なお、アース電極90の材質としては、ステンレス、アルミニウム、チタン等の金属やその他の導電性の材料を用いることができる。さらに、形状は丸棒状の他、断面が矩形や長方形、多角形であってもよく、外周面に多数の突起を設けるなど鋸刃状に形成したり、ブラシを設けるなどして電荷を誘導し易くなるよう構成してもよい。

20

#### 【0031】

前記カバー88の天面の上方に、搬送ホイール12とは独立した水平な固定体103が設置され、その外周部上に昇降カム104が取り付けられている。一方、前記昇降ロッド100には、前記取付部材102より高い位置に水平方向の昇降部材106が固定されており、この昇降部材106の先端にカムフォロア108が取り付けられている。このカムフォロア108が前記昇降カム104の上面(カム面)を回転移動し、カム形状に応じて昇降することにより前記アース電極90が昇降する。カムフォロア108が昇降カム104によって押し上げられて最も上昇したときには、図3に示すように、アース電極90の下端が樹脂製容器2の口部2aよりも上方に位置し、最も下降したときには、図2(a)に示すように、アース電極90の下端が樹脂製容器2の底面2c近くまで挿入される。なお、この際、昇降ロッド100の下降端は、水平な取付部材102がカバー88の天面上に固定されている支持部材110に当接することにより下降を規制されるようになっており、このときには、カムフォロア108が昇降カム104のカム面に接触しない高さで停止する。この状態ではアース電極90は、それぞれ金属製の導電性の材料からなる支持ロッド92、取付部材102、支持部材110を介して金属製の導電性の材料からなるカバー88と導通可能となってアース電極90とカバー88が通電し、アース電極90からカバー88へ電荷が流れるようになる。

30

#### 【0032】

前記搬送ホイール12のボトル支持手段18に支持されて搬送されている樹脂製容器2が、電子線照射装置16から電子線を照射されて殺菌された後、搬出ホイール34のグリッパ36に受け渡されて回転搬送される。この搬出ホイール34のグリッパ36による容器搬送経路の外方に帯電除去手段として軟X線式のイオナイザ112が設置されている(図1および図4参照)。この軟X線式イオナイザ112の構成は周知であるので説明は省略するが、例えば、特開2000-68093(前記特許文献2)に開示されているもの

40

50

と同様の構成である。ただし、この実施例では、軟X線式イオナイザ112が支柱114上に固定された収納ケース116内に収納されている。この軟X線イオナイザ112が軟X線を放射する前面側は、軟X線が透過可能な樹脂製の膜118によって覆われている。この実施例に係る電子線容器殺菌装置1は、殺菌チャンバー6内部を薬剤により殺菌するため、軟X線式イオナイザ112をケース116内に収納し樹脂膜118によって密封するようにして、イオナイザ12に薬剤が付着しないようにしている。なお、帯電除去手段の配置位置は、図示したように搬送される樹脂製容器2の側方に限らず上方や下方であってもよい。

### 【0033】

以上の構成に係る電子線容器殺菌装置1の作動について説明する。この実施例に係る電子線容器殺菌装置1で殺菌される樹脂製容器2は、ネック搬送コンベヤ(図示せず)によって搬送され、所定の間隔にピッチ切りされた後、図示しない搬送ホイール等に搬送されて鉛製の壁体4で囲まれた無菌チャンバー6の搬入室10内に搬入される。搬入室10内に設置された搬入ホイール8は、円周方向等間隔で複数のグリップ30が設けられており、外部から搬入室10内に搬入された樹脂製容器2の円筒状口部2aの下部寄りに形成されているフランジ2bの上方側をグリップする。グリップ30に保持された樹脂製容器2は、搬入ホイール8の回転によって回転搬送され、搬送ホイール12への受け渡し位置Aで、搬入ホイール8のグリップ30から搬送ホイール12に設けられたボトル支持手段18に受け渡される。

### 【0034】

ボトル支持手段18は、グリップ部材52A、52Bの一方を回転方向の前方に向け、他方を回転方向の後方に向けて回転移動しており、受け渡し位置Aで、搬入ホイール8のグリップ30に把持されている樹脂製容器2の口部2aが両グリップ部材52A、52B間に押し込まれる。両グリップ部材52A、52Bはそれぞれ板ばね54A、54Bの下端に取り付けられており、板ばね54A、54Bを強制的に押し開いて樹脂製容器2の口部2aが両グリップ部材52A、52B間に押し込まれる。その後、両板ばね54A、54Bが自らのばね力によって復帰して、図2に示すように樹脂製容器2のフランジ2bの下部側を保持するとともにフランジ2bの下面を支持する。

### 【0035】

搬送ホイール12の回転により、ボトル支持手段18に支持されている樹脂製容器2が図1の矢印R方向に回転搬送されて電子線の照射室20内に入る。この照射室20内で電子線の照射を受ける際には、アース電極90が昇降カム104によって下降されて、図2(a)に示すように、口部2aの開口部から先端(下端)が樹脂製容器2の底面2c近くに位置する高さまで挿入される。なお、この電子線の照射を受ける区間以外の区間では、アース電極90は昇降カム104によって上昇されて、先端が樹脂製容器2の口部2aよりも上方に位置している(図3参照)。このようにアース電極90が内部に挿入された樹脂製容器2が、電子線照射装置16の照射窓16aの前方側を移動する間に電子線の照射を受けて殺菌される。アース電極90が無い状態で樹脂製容器2に電子線を照射すると、樹脂製容器2が帯電してしまうが、この実施例のように、電子線を照射する際に樹脂製容器2の内部にアース電極90を挿入しておくと、照射により放出されて樹脂製容器2を形成する樹脂素材を透過し、また、口部2aの開口部から樹脂製容器2内に入り込んだ電子が、アース電極90に誘導されて支持ロッド92、取付部材102、支持部材110を通じてカバー88から装置全体に流れるため、樹脂製容器2の内面および樹脂素材の内部に帯電することを防止することができる。特に、樹脂製容器2の外面に向けて放出された電子は、電子線照射時の加速による浸透力だけでなく、樹脂製容器2の内部からアース電極90に誘導されることによっても樹脂材料を透過するよう作用され、樹脂材料の内部に滞留して帯電することが防止される。

### 【0036】

なお、前記ボトル支持手段18が取り付けられている円筒状回転軸44は、上端にピニオンギヤ64が固定されてセクターギヤ72に噛み合っており、さらに、このセクターギ

10

20

30

40

50

ヤ72は、上方の固定プレート82の外周に取り付けられたカム84によって揺動するようになっている。このカム84によって電子線照射装置16の前面を移動する間に、円筒状回転軸44が回転されてボトル支持手段18に支持されている樹脂製容器2が正逆に約180度回転される。このように樹脂製容器2が電子線照射装置16の照射窓16aの前面で180度回転することにより、樹脂製容器2の上下方向の全長に亘って搬送方向前後両側の内外面全体が電子線の照射を受けて殺菌される。前記円筒状回転軸44、ピニオンギヤ64、セクターギヤ72およびカム84等によって、請求項4に記載した樹脂製容器2を回転させる回転手段が構成されている。

## 【0037】

前記のように樹脂製容器2内の中心部にアース電極90を挿入して電子線を照射する10と、このアース電極90の背面側は、アース電極90の影になって電子線が照射されにくい状態になる。但し、照射される電子線は、全体としては直線的に照射されるが、樹脂製容器2や空気中の分子との衝突により、アース電極90との間隔が比較的広い胸部に関しては電子線が回り込んで照射されることになる。しかしながら、アース電極90との間隔が狭い、例えば首部などの領域では、電子線が回り込みにくいため、前記回転手段によって樹脂製容器2を回転させることにより電子線を樹脂製容器2の全域に照射することができるという効果が得られる。

## 【0038】

前記照射室20内を通過する間に電子線の照射を受けて殺菌された樹脂製容器2は、ボトル支持手段18に支持されて回転搬送されて、照射室20から搬出室22へと搬入される。搬出室22内には、搬出ホイール34が設置されており、ボトル支持手段18にフランジ2bの下方側を支持されている樹脂製容器2は、受け渡し位置Bにおいて、搬出ホイール34に設けられているグリッパ36に受け渡されてフランジ2bの上方側を把持される。搬出ホイール34のグリッパ36に保持されて回転搬送されて樹脂製容器2が、軟X線式イオナイザ112の位置に到達する。イオナイザ112は、軟X線の照射エネルギーにより、帯電物（この実施例では樹脂製容器2）の周辺の雰囲気をイオン化させ、静電気を中和させる。前記電子線照射手段16によって電子線を照射する際に、アース電極90を樹脂製容器2内に挿入しておくことにより、樹脂製容器2の内面および樹脂素材の内部に帯電することを抑制するとともに、電子線を照射した後の樹脂製容器2に、この軟X線式イオナイザ112によって軟X線を照射することにより、樹脂製容器2の外表面の帯電を除去することができる。30

## 【0039】

図5により第2の実施例に係る電子線容器殺菌装置101の構成について説明する。この第2実施例に係る電子線容器殺菌装置101は、前記第1実施例と基本的な構成は共通であり、前記第1実施例の構成に加えて、電子線を照射する際に樹脂製容器2の内部に無菌気体を吹き込むための気体通路が設けられている点が異なっている。よって、この相違する点についてだけ説明し、その他の部分については第1実施例と同一の符号を付してその説明を省略する。

## 【0040】

この第2実施例では、アース電極190とその上方の支持ロッド192が中空になっており、その内部に気体を流通させる気体通路が形成されている。さらに、この支持ロッド192の上端に無菌気体供給チューブ194を介してHEPAフィルタ等の無菌化フィルタを備えた無菌気体供給源（図示せず）が接続されている。この実施例では、樹脂製容器2に対し電子線照射装置16から電子線を照射して殺菌を行う際に、前記第1実施例と同様にアース電極190を樹脂製容器2の内部まで挿入し、電子線の照射中に、無菌化フィルタを通過した空気または窒素やアルゴン等の不活性ガスからなる気体をアース電極190の先端の吹き出し口190aから吹き出して、樹脂製容器2内に吹き込むようにしている。このように無菌気体を樹脂製容器2内の底部近くで吹き出しながら電子線の照射を行うと、電子線の照射により発生するオゾンを口部2aの開口部から押し出して除去することができ、同時に粉塵や埃も同様に除去することができエアリング効果が得られる。特に50

、不活性ガスを用いた場合は、樹脂製容器 2 内の酸素濃度が低下されることにより一層オゾンの発生防止に効果的である。また、無菌気体であるため殺菌効果を低下させることがない。さらに、イオン化手段を備えてイオン化した無菌気体を吹き出すことで、アース電極 190 の作用と合わせ樹脂製容器 2 内面の帯電をより一層防止することができる。この場合、電子線照射により樹脂製容器 2 は負に帯電することから、これを中和させるために陽イオンを吹き出すとより効果的である。また、電子線を照射すると窒素酸化物が生成され空気中の水分に溶解して硝酸が発生し、硝酸は装置を腐食させることから、これを防止するために、十分に乾燥させたドライ無菌気体を吹き出すことが望ましい。

#### 【0041】

前記各実施例では、アース電極 90、190 を樹脂製容器 2 内に挿入した状態で、この樹脂製容器 2 に電子線を照射することにより、放出された電子が、アース電極 90、190 からカバー 88 に流れるようにしたが、本発明はこのような構成に限るものではない。図 6 は第 3 の実施例に係る電子線容器殺菌装置 201 の要部の縦断面図であり、前記実施例とは、電子線を照射する際に樹脂製容器内に挿入する電子を引き付ける部材の構成が異なっている。なお、この実施例では、電子を引き付ける部材に関する構成以外は前記実施例と同一なので、同一の部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

10

#### 【0042】

前記搬送ホイール 12 には、ボトル支持手段 18 によって搬送されている樹脂製容器 2 に電子線を照射する際に、この樹脂製容器 2 の内部に挿入する電子を引き付ける部材としての挿入部材（プラス電位棒）290 が設けられている。プラス電位棒 290 は直立した支持ロッド 292 の下端に取り付けられており、これらプラス電位棒 290 および支持ロッド 292 が、前記円筒状回転軸 44 およびその上部に固定されたピニオンギヤ 64 の円孔 44a、64a、下方の水平な取付体 50 の貫通孔 50a 等を上下に貫通して昇降できるようになっている。

20

#### 【0043】

前記プラス電位棒 290 を昇降させる構成について説明する。前記カバー 88 上の、円筒状回転軸 44 が配置されている位置よりも半径方向内方側に、直立したガイド機構 94 が設けられている。このガイド機構 94 は、図 6 (a) および (b) に示すように、第 1 実施例と同一の構成を有している（図 2 (a)、(b) 参照）。ガイド機構 94 の昇降ロッド 100 の下端に、絶縁体 210 を介して水平な取付部材 202 が固定されている。この水平な取付部材 202 を介して、前記支持ロッド 292 およびプラス電位棒 290 が取り付けられており、昇降ロッド 100 の昇降によってプラス電位棒 290 が昇降できるようになっている。なお、プラス電位棒 290 の材質としては、ステンレス、アルミニウム、チタン等の金属やその他の導電性の材料を用いることができる。さらに、形状は丸棒状の他、断面が矩形や長方形、多角形であってもよく、外周面に多数の突起を設けるなど鋸刃状に形成したり、ブラシを設けるなどして電荷を誘導し易くなるよう構成してもよい。

30

#### 【0044】

前記ガイド機構 94 のカムフォロア 108 が昇降カム 104 によって押し上げられて最も上昇したときには、図 7 に示すように、プラス電位棒 290 の下端が樹脂製容器 2 の口部 2a よりも上方に位置し、最も下降したときには、図 6 (a) に示すように、プラス電位棒 290 の下端が樹脂製容器 2 の底面 2c 近くまで挿入される。

40

#### 【0045】

前記プラス電位棒 290 は、上方の支持ロッド 292 と水平な取付部材 202、この取付部材 202 の下面と前記カバー 88 との間に取り付けられた伸縮するコイル 220 および導線 222 を介してプラスの電圧をかけたプラス電極 224 に接続されている。このプラス電極 224 は運転中は常時プラスの電圧をかけており、前記挿入部材 290 はプラスの電位を有する状態になっているので、この実施例ではプラス電位棒 290 と呼ぶ。

#### 【0046】

この実施例に係る電子線容器殺菌装置 201 の作動について説明する。搬送ホイール 12 の回転により、ボトル支持手段 18 に支持されている樹脂製容器 2 が電子線の照射室 2

50

0 内に入り、電子線の照射を受ける。この照射室 2 0 内で電子線の照射を受ける際には、プラス電位棒 2 9 0 が昇降カム 1 0 4 によって下降されて、図 6 ( a ) に示すように、口部 2 a の開口部から先端 ( 下端 ) が樹脂製容器 2 の底面 2 c 近くに位置する高さまで挿入される。なお、この電子線の照射を受ける区間以外の区間では、プラス電位棒 2 9 0 は昇降カム 1 0 4 によって上昇されて、先端が樹脂製容器 2 の口部 2 a よりも上方に位置している ( 図 7 参照 ) 。このようにプラス電位棒 2 9 0 が内部に挿入された樹脂製容器 2 が、電子線照射装置 1 6 の照射窓 1 6 a の前方側を移動する間に電子線の照射を受けて殺菌される。プラス電位棒 2 9 0 が無い状態で樹脂製容器 2 に電子線を照射すると、樹脂製容器 2 が帶電してしまうが、この実施例のように、電子線を照射する際に樹脂製容器 2 の内部にプラス電位棒 2 9 0 を挿入しておくと、照射により放出されて樹脂製容器 2 を形成する樹脂素材を透過し、また、口部 2 a の開口部から樹脂製容器 2 内に入り込んだ電子が、プラス電位棒 2 9 0 に誘導されて流れるため、樹脂製容器 2 の内面および樹脂素材の内部に帶電することを防止することができる。特に、樹脂製容器 2 の外面に向けて放出された電子は、電子線照射時の加速による浸透力だけでなく、樹脂製容器 2 の内部からプラス電位棒 2 9 0 に誘導されることによっても樹脂材料を透過するよう作用され、樹脂材料の内部に滞留して帶電することが防止される。10

#### 【 0 0 4 7 】

なお、この実施例では、挿入部材 2 9 0 をプラス電極に接続して、プラスの電位を有する状態にしているが、必ずしもプラス電極に接続する必要はなく、予め挿入部材 2 9 0 にプラスの電荷を帶電させておくことも可能である。例えば、挿入部材 2 9 0 に摩擦などによって静電気を発生させ、プラスの電荷を有する状態としておいた場合にも、プラス電極に接続した場合と同様の効果を奏することができる。挿入部材 2 9 0 をプラス電極に接続した場合には、電子は挿入部材 2 9 0 を介して容器 2 の外部に出ていくが、予め帶電させておいた場合には、電子は容器 2 の外部に出ていくことはなく挿入部材 2 9 0 に引き寄せられることになる。20

#### 【 0 0 4 8 】

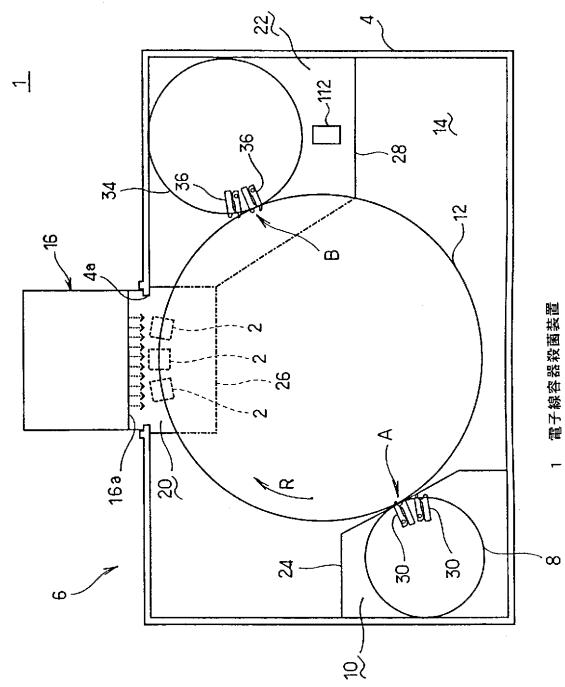
また、この実施例でも、前記第 2 実施例の構成と同様に、プラス電位棒 2 9 0 とその上方の支持ロッド 2 9 2 の内部に気体を流通させる気体通路を形成し、HEPA フィルタ等の無菌化フィルタを備えた無菌気体供給源と接続して、電子線の照射中に樹脂製容器 2 の内部まで挿入したプラス電位棒 2 9 0 から無菌化フィルタを通過した空気または窒素やアルゴン等の不活性ガスからなる気体をプラス電位棒 2 9 0 の先端から吹き出してもよい。この場合も前記第 2 実施例と同様の作用効果を奏することができる。30

#### 【 符号の説明 】

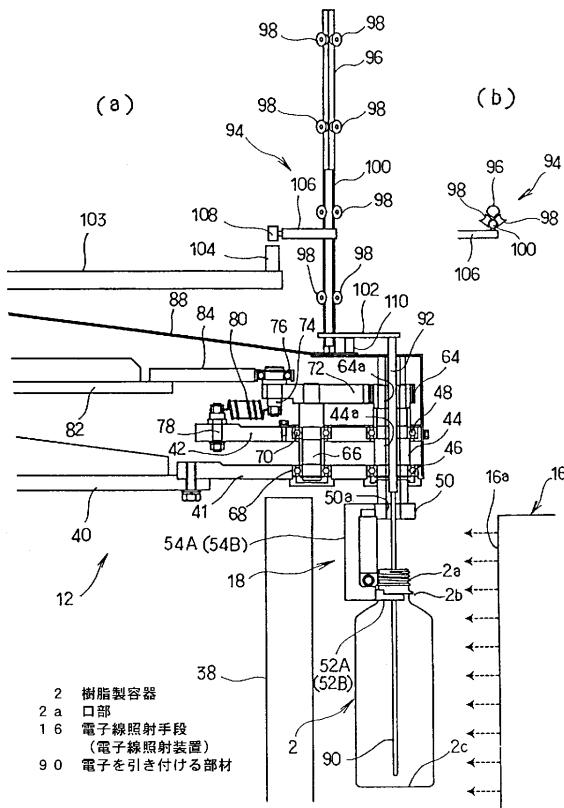
#### 【 0 0 4 9 】

- 1 電子線容器殺菌装置
- 2 樹脂製容器
- 2 a 口部
- 1 6 電子線照射手段 ( 電子線照射装置 )
- 9 0 電子を引き付ける部材
- 1 1 2 イオナイザ

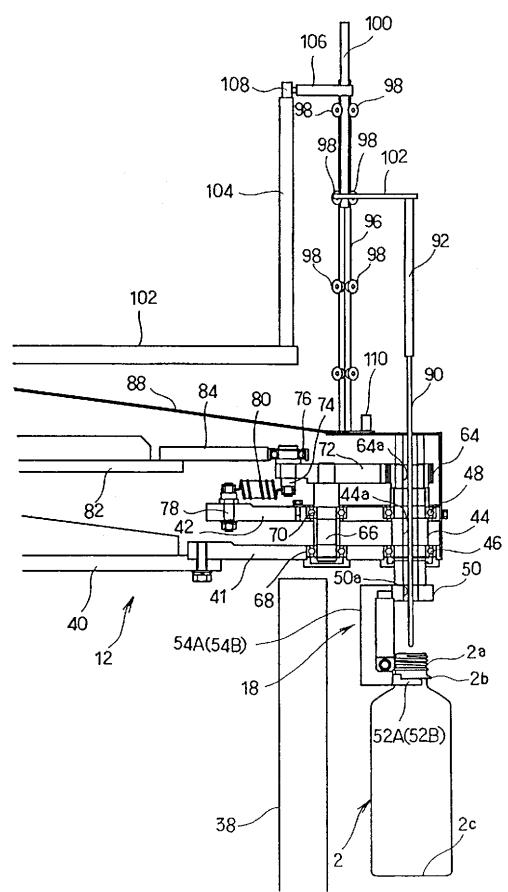
【 図 1 】



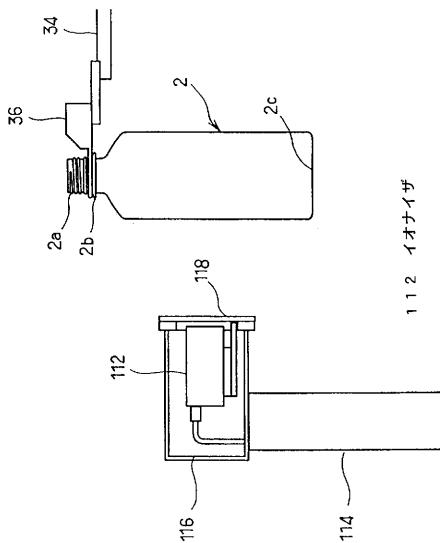
【図2】



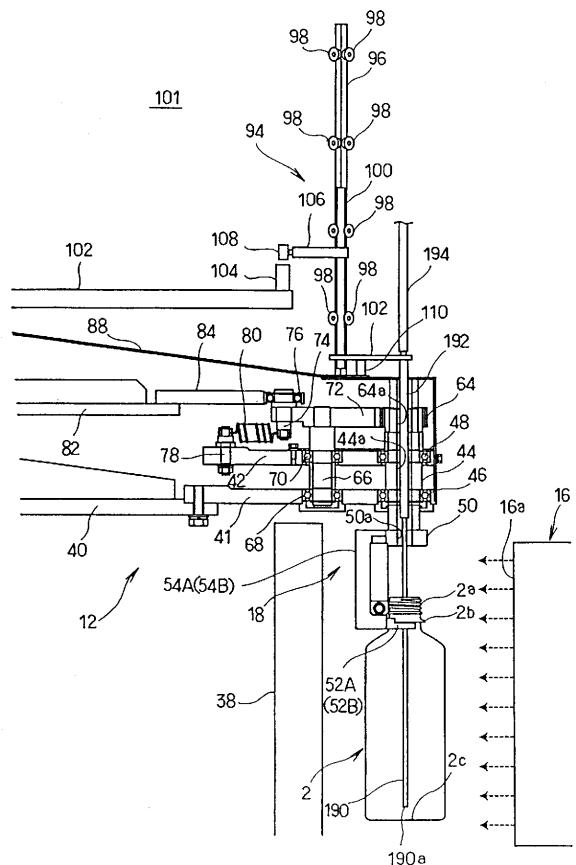
【図3】



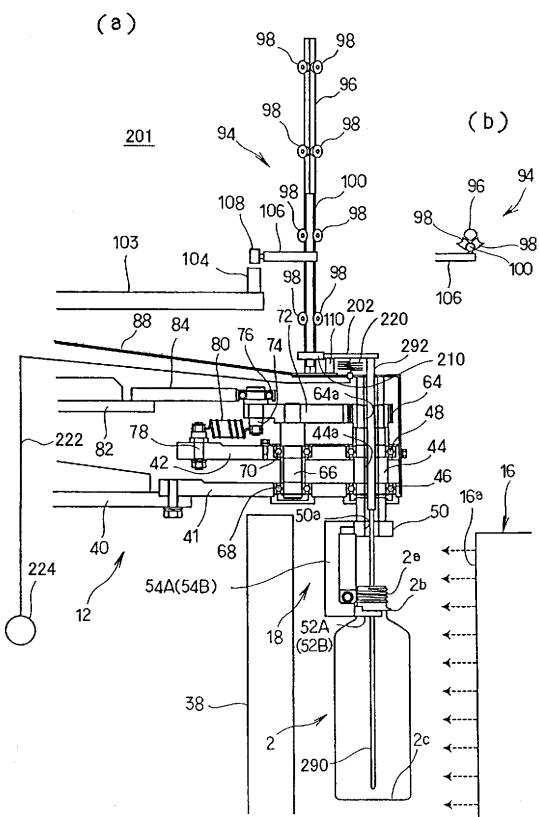
【 図 4 】



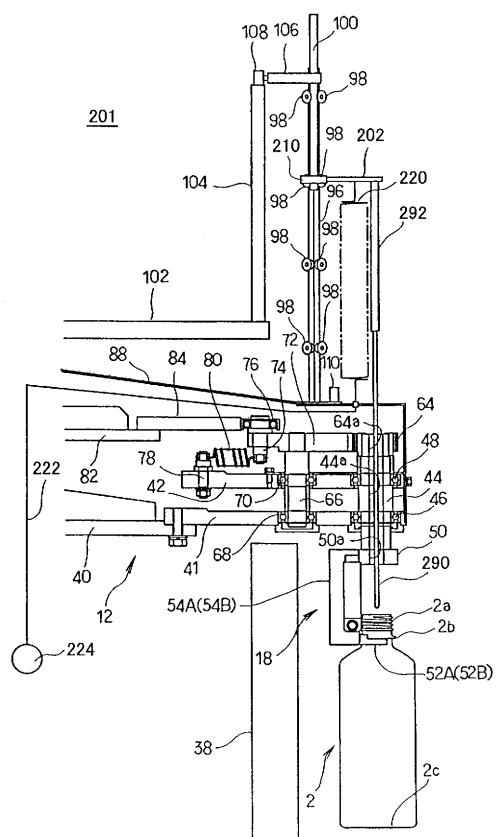
【 図 5 】



【 四 6 】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 杉森 友彦  
東京都港区台場二丁目3番3号 サントリーワールドヘッドオーターズ内

(72)発明者 横井 恒彦  
熊本県上益城郡嘉島町大字北甘木字八幡水478 サントリー九州熊本工場内

(72)発明者 西納 幸伸  
石川県金沢市大豆田本町甲58番地 濵谷工業株式会社内

(72)発明者 林 正己  
石川県金沢市大豆田本町甲58番地 濱谷工業株式会社内

(72)発明者 西川 秀樹  
石川県金沢市大豆田本町甲58番地 濱谷工業株式会社内

(72)発明者 山本 幸宏  
石川県金沢市大豆田本町甲58番地 濱谷工業株式会社内

(72)発明者 西 富久雄  
石川県金沢市大豆田本町甲58番地 濱谷工業株式会社内

審査官 高橋 裕一

(56)参考文献 特開2007-106438 (JP, A)  
特開2004-014319 (JP, A)  
特開平09-150813 (JP, A)  
特開2008-296955 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 5 B 55 / 0 8  
A 6 1 L 2 / 0 8  
B 6 5 B 55 / 0 4  
G 2 1 K 5 / 0 4  
H 0 5 F 3 / 0 2