(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
2018年2月8日(08.02.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/025459 A1

(51) 国際特許分類:
A61L 2/08 (2006.01)　*G21K 5/04* (2006.01)
G21K 5/00 (2006.01)　*G21K 5/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/016490

(22) 国際出願日：　2017年4月26日(26.04.2017)

(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 2016-151623　2016年8月2日(02.08.2016)　JP

(71) 出願人: 日立造船株式会社(**HITACHI ZOSEN CORPORATION**) [JP/JP]; 〒5598559 大阪府大阪市住之江区南港北１丁目７番８９号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 野田 武史(**NODA Takeshi**). 坂井 一郎(**SAKAI Ichiro**). 井上 典洋(**INOUE Norihiro**).

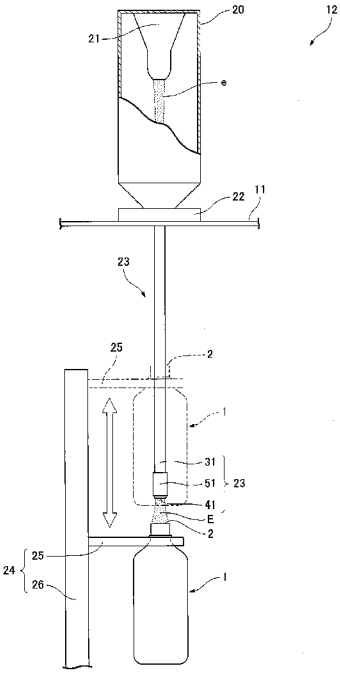
(74) 代理人: 特許業務法人森本国際特許事務所 (**MORIMOTO INT'L PATENT OFFICE**); 〒5500004 大阪府大阪市西区靭本町１丁目１１番７号信濃橋三井ビルディング３階 Osaka (JP).

(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, 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, 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,

WO 2018/025459 A1

(54) **Title:** INNER SURFACE ELECTRON BEAM IRRADIATION DEVICE AND ELECTRON BEAM STERILIZATION FACILITY COMPRISING SAME

(54) 発明の名称： 内面電子線照射装置およびこれを具備する電子線滅菌設備



(57) **Abstract:** Provided is an inner surface electron beam irradiation device which, by irradiation of an electron beam (E), sterilizes the interior surface of a plastic bottle (1) whereupon an aperture part (2) is formed, said inner surface electron beam irradiation device comprising an electron beam irradiation nozzle (23) which irradiates the electron beam (E) upon the inner surface of the plastic bottle (1). The electron beam irradiation nozzle (23) further comprises: a discharge port (41) which discharges the electron beam (E); a nozzle main body (31) which retains the discharge port (41); and a protecting part (51) which protects the nozzle main body (31). The electron beam irradiation nozzle (23) further comprises an elevator (24) which moves the aperture part (2) in proximity to and apart from the discharge port (41), and, in the proximity condition, places the plastic bottle (1) in a state of the inner surface thereof being irradiated by the electron beam (E).

(57) 要約：開口部（２）が形成されたペットボトル（１）の内面を電子線（Ｅ）の照射により滅菌する内面電子線照射装置であって、ペットボトル（１）の内面に電子線（Ｅ）を照射する電子線照射ノズル（２３）が備えられた。電子線照射ノズル（２３）は、電子線（Ｅ）を出射する出射窓（４１）と、この出射窓（４１）を保持するノズル本体（３１）と、このノズル本体（３１）を保護する保護部（５１）とを有する。電子線照射ノズル（２３）は、さらに、開口部（２）と出射窓（４１）とを接近および離間させるとともに、接近の際にペットボトル（１）をその内面に電子線（Ｅ）が照射される状態にする昇降機（２４）が備えられた。

［続葉有］

NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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 ：

内面電子線照射装置およびこれを具備する電子線滅菌設備

技術分野

[0001] 本発明は、容器などの滅菌対象物の内面を電子線の照射により滅菌する内面電子線照射装置、およびこれを具備する電子線滅菌設備に関するものである。

背景技術

[0002] 飲食品用または医療用の容器を取り扱う企業は、その容器の滅菌が不十分ゆえに食中毒または医療の事故を引き起こすと、社会からの信用が大きく失墜することになる。このため、これらの容器などには、安全性が重要視される先進諸国で、確実な滅菌が必要である。

[0003] 現在では、容器を確実に滅菌するための設備として、容器に電子線を照射するものが採用されている。このような設備には、容器の外面および内面を確実に滅菌するために、容器の外面に電子線を照射する外面電子線照射装置と、容器の内面に電子線を照射する内面電子線照射装置とが設けられる。上記設備では、容器に電子線が照射されると、容器が確実に滅菌される反面、電子線による化学反応によりオゾン（O_3）や硝酸（HNO_3）などの腐食性ガスが発生する。このような腐食性ガスによる設備の腐食を防ぐために、腐食性ガスの排出を促進する換気装置も、上記設備に設けられる。

[0004] ところで、上記内面電子線照射装置は、その電子線照射ノズルを容器の内部に開口部から挿入しながら、上記電子線照射ノズルの出射窓から電子線を上記容器の内面に照射するものである。上記容器の内部では、上記換気装置を作動させても腐食性ガスが残留しやすいので、この腐食性ガスに上記電子線照射ノズルが晒されることになる。このため、上記電子線照射ノズルは、上記設備の他の装置および機器よりも腐食しやすい。このような腐食を防止するために、従来技術（例えば、特許文献１参照）を応用して、上記電子線

照射ノズルの出射窓を触媒膜で覆うことが考えられる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開平１０－１４２３９９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、出射窓が触媒膜で覆われる電子線照射ノズルでは、出射窓において腐食がある程度防止されても、容器の内部に残留する腐食性ガスは酸化力が強いので、出射窓以外の部分（つまり電子線照射ノズルの側面）は腐食しやすい。また、電子線照射ノズルを容器の内部に開口部から挿入するために、電子線照射ノズルに対して容器を昇降させると、電子線照射ノズルに容器や昇降のための機器が衝突するおそれもある。このため、上記従来技術を応用した電子線照射ノズルも、依然として寿命が短い。

そこで、本発明は、寿命を長くし得る内面電子線照射装置およびこれを具備する電子線滅菌設備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] 上記課題を解決するため、第１の発明に係る内面電子線照射装置は、開口部が形成された滅菌対象物の内面を電子線の照射により滅菌する内面電子線照射装置であって、

上記滅菌対象物の内面に電子線を照射する電子線照射ノズルが備えられ、

上記電子線照射ノズルが、電子線を出射する出射窓と、この出射窓を保持するノズル本体と、このノズル本体を保護する保護部とを有し、

上記滅菌対象物の開口部と上記電子線照射ノズルの出射窓とを接近および離間させるとともに、当該接近の際に滅菌対象物をその内面に電子線が照射される状態にする駆動部が備えられたものである。

[0008] また、第２の発明に係る内面電子線照射装置は、第１の発明に係る内面電子線照射装置における保護部が、ノズル本体の先端に設けられたキャップ体

を有するものである。

[0009] さらに、第３の発明に係る内面電子線照射装置は、第１または第２の発明に係る内面電子線照射装置における保護部が、ノズル本体のコーティングを有するものである。

[0010] 加えて、第４の発明に係る内面電子線照射装置は、第１または第２の発明に係る内面電子線照射装置における保護部が、ノズル本体に不活性ガスを供給する不活性ガス供給器と、この不活性ガス供給器により供給された不活性ガスを案内してノズル本体の先端部から放出させる不活性ガス案内部とを有するものである。

[0011] また、第５の発明に係る電子線滅菌設備は、第１または第２の発明に係る内面電子線照射装置と、

上記内面電子線照射装置に滅菌対象物を搬送する搬送装置と、

上記搬送装置で搬送されている滅菌対象物の外面を電子線の照射により滅菌する外面電子線照射装置とを具備するものである。

発明の効果

[0012] 上記内面電子線照射装置およびこれを具備する電子線滅菌設備によると、上記保護部によりノズル本体が保護されるので、寿命を長くすることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施の形態に係る電子線滅菌設備を示す概略構成図である。

[図2]同電子線滅菌設備が具備する内面電子線照射装置を示す概略斜視図である。

[図3]同内面電子線照射装置の電子線エミッターおよび昇降機を示す一部切欠側面図である。

[図4]本発明の実施例１に係る電子線エミッターの電子線照射ノズルおよびその下端近傍を拡大した一部切欠側面図である。

[図5]本発明の実施例２に係る電子線エミッターの電子線照射ノズルおよびその下端近傍を拡大した一部切欠側面図である。

[図6]本発明の実施例３に係る電子線エミッターの電子線照射ノズルおよびその下端近傍を拡大した一部切欠側面図である。

[図7]本発明の実施例４に係る電子線エミッターの電子線照射ノズルおよびその下端近傍を拡大した一部切欠側面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施の形態に係る内面電子線照射装置およびこれを具備する電子線滅菌設備について図面に基づき説明する。

まず、内面電子線照射装置を具備する電子線滅菌設備の概略について簡単に説明する。

[0015] この電子線滅菌設備は、開口部が形成された滅菌対象物を搬送しながら電子線の照射により滅菌する設備である。上記開口部が形成された滅菌対象物は、例えば、ペットボトルなどの容器、またはプリフォーム体などである。なお、プリフォーム体とは、ブロー成形によりペットボトルに成形される前の原料体であって試験管形状のものである。以下では、簡単のために、上記開口部が形成された滅菌対象物をペットボトルとして説明する。

[0016] 上記電子線滅菌設備には、図１に示すように、未滅菌のペットボトル１が連続して投入される上流側から、滅菌済のペットボトル１が回収される下流側まで、多数のペットボトル１を連続して搬送する搬送装置４が設けられる。また、上記電子線滅菌設備３には、上記搬送装置４に搬送されているペットボトル１の外面に連続して電子線Ｅを照射する外面電子線照射装置５と、この下流側で上記搬送装置４に搬送されているペットボトル１の内面に連続して電子線Ｅを照射する内面電子線照射装置６とが設けられる。また、上記電子線Ｅの照射による滅菌が不十分なペットボトル１は、不良品として廃棄される必要がある。この廃棄を行うリジェクト装置７も、上記電子線滅菌設備３に設けられる。さらに、上記電子線Ｅの照射により、オゾン（O_3）や硝酸（HNO_3）などの腐食性ガスが発生する。このような腐食性ガスは、電子線滅菌設備３の各装置４～７を腐食させる原因となるので、上記電子線滅菌設備３の外部に排出される必要がある。この排出を促進する換気装置８も、

上記電子線滅菌設備３に設けられる。

次に、上記内面電子線照射装置６について図２および図３に基づき説明する。

[0017] この内面電子線照射装置６は、図２に示すように、上記搬送装置４により円経路４Ｃに搬送される多数のペットボトル１の内面を連続して滅菌するものである。上記内面電子線照射装置６は、上記円経路４Ｃの上方に位置して当該円経路４Ｃと同心のターンテーブル１１と、このターンテーブル１１に多数配置されて上記円経路４Ｃの直上方に位置する電子線エミッター１２とを備える。

[0018] 上記ターンテーブル１１は、円経路４Ｃに搬送されるペットボトル１の直上方に一定の電子線エミッター１２が位置するように回転するものである。上記電子線エミッター１２は、図３に示すように、主として、内部が真空雰囲気の真空チャンバー２０と、この真空チャンバー２０を上記ターンテーブル１１に固定する固定具２２と、上記真空チャンバー２０から下方に延びる電子線照射ノズル２３とから構成される。上記真空チャンバー２０は、内部に電子発生源２１が配置されることにより、多数の電子ｅを発生させて下方に加速するものである。上記電子線照射ノズル２３は、上記真空チャンバー２０に連通して内部が真空雰囲気であり、上記真空チャンバー２０で加速された多数の電子ｅを電子線Ｅとして下端から出射するものである。したがって、ペットボトル１の内面を滅菌するために、上記電子線照射ノズル２３は、図２および図３に示すように、ペットボトル１の内部に開口部２から挿入されながら当該ペットボトル１の内面に電子線Ｅを照射する必要がある。このため、図３に示すように（図２では省略）、ペットボトル１を昇降させる昇降機２４（駆動部の一例である）が内面電子線照射装置６に備えられる。この昇降機２４は、上記円経路４Ｃからペットボトル１を上昇させることにより、上記電子線照射ノズル２３をペットボトル１の内部に開口部２から挿入し、その状態からペットボトル１を下降させることにより、上記電子線照射ノズル２３をペットボトル１の内部から抜去するものである。上記昇降機

２４は、ペットボトル１を昇降させるものであれば特に限定されないが、例えば、ペットボトル１を把持するグリッパ２５と、このグリッパ２５を上下方向に案内するガイド部材２６と、このガイド部材２６の案内により上記グリッパ２５を上下方向に移動させるアクチュエータ（図示省略）とを有する。

[0019] 上記電子線照射ノズル２３は、図３に示すように、その下端に配置されて電子線Ｅを出射する出射窓４１と、この出射窓４１を保持するノズル本体３１と、このノズル本体３１を保護する保護部５１とを有する。この保護部５１は、ノズル本体３１を保護するものであれば、特に限定されない。例えば、上記保護部５１は、ノズル本体３１に配置された保護用の部材など固体によりノズル本体３１と腐食性ガスなどとの接触を防ぐものでもよく、ノズル本体３１への気体または液体の吹き込みなど流体によりノズル本体３１と腐食性ガスなどとの接触を防ぐものでもよい。

[0020] このように、上記内面電子線照射装置６およびこれを具備する電子線滅菌設備３によると、電子線照射ノズル２３において、保護部５１によりノズル本体３１が保護されるので、寿命を長くすることができる。

[0021] 以下、上記実施の形態をより具体的に示した実施例１～４に係る内面電子線照射装置６およびこれを具備する電子線滅菌設備３について説明する。なお、以下の実施例１～４において、より具体的に示すのは電子線照射ノズル２３についての構成であり、それ以外の構成は上記実施の形態と同一であるから説明を省略する。

実施例 1

[0022] 以下、本実施例１に係る電子線照射ノズル２３について図４に基づき詳細に説明する。

[0023] 図４に示すように、ペットボトル１の内部に開口部２から挿入され得る電子線照射ノズル２３は、筒状のノズル本体３１と、このノズル本体３１の下端で保持されて電子線Ｅ（図４～図７では省略）を下方に出射する出射窓４１と、上記ノズル本体３１の下端を保護するキャップ体５２（保護部５１の

一例である）とを有する。

[0024] 上記ノズル本体３１は、汎用耐食材（例えばステンレス）で構成される汎用耐食部３２と、高い熱伝導性を有する材料（例えば銅）で構成される熱伝導部３６と、上記汎用耐食部３２に溶接しやすくするための材料（例えばニッケル）で構成される溶接親和部３７とを有する。上記汎用耐食部３２は、外殻３３と、この外殻３３よりも短い内殻３４とからなる２重殻構造である。また、上記汎用耐食部３２には、外殻３３と内殻３４との間に冷却液３５を循環させる冷媒空間が形成されている。上記熱伝導部３６は、上記電子線Ｅにより加熱された出射窓４１の熱を奪って冷却液３５に伝えるために、汎用耐食部３２の内殻３４における下端に接続される。すなわち、上記熱伝導部３６は、汎用耐食部３２の内殻３４における外殻３３より短い部分を補うように配置され、当該外殻３３との間にも冷却液３５を循環させる冷媒空間が形成されている。

[0025] 上記出射窓４１は、上記汎用耐食材よりも高い耐食性を有する高耐食材（例えばチタン）で構成される箔４１およびグリッド（図示省略）である。なお、このグリッドは出射窓４１の強度を向上させるものであるから、上記箔４１のみで出射窓４１の強度が担保されるのであれば、出射窓４１の構成からグリッドは省略される。また、上記出射窓４１は、上記ノズル本体３１の下端とキャップ体５２の上端との間に配置される。

[0026] 上記キャップ体５２は、上記汎用耐食材よりも高い耐食性を有する高耐食材（例えばチタン）で構成されるリング形状の部材である。また、上記キャップ体５２は、その内側から上記出射窓４１を介して電子線Ｅが適切な横断面で出射されるように、内径が設計される。さらに、上記キャップ体５２は、ノズル本体３１の下端が電子線照射ノズル２３の外部に露出しないように、外径が設計される。具体的に説明すると、上記キャップ体５２は、ノズル本体３１における下端の外径と比べて同一またはそれ以上の外径を有し、ノズル本体３１における下端の内径と比べて同一またはそれ以上の内径を有する。加えて、上記キャップ体５２は、図４に示すように、その外周部から下

方に延びるように構成される。言い換えれば、上記キャップ体５２は、その下端と出射窓４１との距離を大きくすることで、当該下端に障害物などが衝突しても、薄くて破れやすい出射窓４１まで上記障害物が衝突し難いように構成される。

[0027] このように、本実施例１に係る上記内面電子線照射装置６およびこれを具備する電子線滅菌設備３によると、電子線照射ノズル２３において、ノズル本体３１の下端、すなわちペットボトル１の内部に滞留する腐食性ガスに最も長時間晒される部分がキャップ体５２により保護されるので、効率的にノズル本体３１が腐食性ガスから保護されることになり、その結果、より寿命を長くすることができる。

[0028] また、キャップ体５２の下端に障害物などが衝突しても、薄くて破れやすい出射窓４１まで上記障害物が衝突し難いので、ノズル本体３１および出射窓４１が障害物の衝突からも保護されることになり、その結果、より一層寿命を長くすることができる。

実施例 2

[0029] 以下、本実施例２に係る電子線照射ノズル２３について図５に基づき詳細に説明する。

[0030] 本実施例２に係る電子線照射ノズル２３は、保護部５１が、上記実施例１で説明したキャップ体５２ではなく、ノズル本体３１の側面を覆うコーティング５３である。なお、本実施例２において、上記実施例１と同一の構成については同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0031] 図５に示すように、ペットボトル１の内部に開口部２から挿入され得る電子線照射ノズル２３は、ノズル本体３１の側面において、ペットボトル１の内部に開口部２から挿入され得る部分の全面がコーティング５３（保護部５１の一例）されている。このコーティング５３は、例えばチタン膜またはダイヤモンドライクカーボンの皮膜である。

[0032] このように、本実施例２に係る上記内面電子線照射装置６およびこれを具備する電子線滅菌設備３によると、ノズル本体３１の側面において、ペット

ボトル１の内部に開口部２から挿入され得る部分の全面がコーティング５３により保護されるので、ノズル本体３１が広い範囲で腐食性ガスおよび障害物の衝突から保護されることになり、その結果、より寿命を長くすることができる。

実施例 3

[0033] 以下、本実施例３に係る電子線照射ノズル２３について図６に基づき詳細に説明する。

[0034] 本実施例３に係る電子線照射ノズル２３は、保護部５１が、上記実施例２で説明したコーティング５３ではなく、ノズル本体３１を外方で囲う外周管５４と、ノズル本体３１と外周管５４との間に不活性ガスを供給する不活性ガス供給器６１である。ここで、本明細書における不活性ガスとは、上記腐食性ガスより活性が低い気体を意味し、空気も含む概念である。なお、本実施例３において、上記実施例１および２と同一の構成については同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0035] 図６に示すように、ペットボトル１の内部に開口部２から挿入され得る電子線照射ノズル２３は、ノズル本体３１を外方で囲う外周管５４（保護部５１の一例である）を有する。この外周管５４は、ペットボトル１の開口部２を通る（つまり当該開口部２よりも小さい）外径であり、必要に応じて着脱式であってもよい。また、上記外周管５４は、ノズル本体３１を障害物の衝突から保護するだけでなく、ペットボトル１の外部から内部に不活性ガス（図６では一例として窒素N_2ガス）を案内することにより、ペットボトル１の内部に滞留する腐食性ガス（図６では一例としてオゾンO_3ガス）を外部に排出するものでもある。このため、上記外周管５４は、ノズル本体３１との間に通気空間５６を形成するように配置されるとともに、電子線照射ノズル２３は、ペットボトル１の外部から通気空間５６に不活性ガスを供給する不活性ガス供給器６１を有する。したがって、上記外周管５４は、不活性ガス供給器６１により供給された不活性ガスを案内してノズル本体３１の先端部から放出させる不活性ガス案内部でもある。

[0036] このように、本実施例３に係る上記内面電子線照射装置６およびこれを具備する電子線滅菌設備３によると、ノズル本体３１の側面が外周管５４により保護されるとともに、外周管５４および不活性ガス供給器６１によりペットボトル１の内部が腐食性ガスから不活性ガスに置換されるので、ノズル本体３１が広い範囲で腐食性ガスおよび障害物の衝突から保護されることになり、その結果、より寿命を長くすることができる。

実施例 ４

[0037] 以下、本実施例４に係る電子線照射ノズル２３について図７に基づき詳細に説明する。

[0038] 本実施例４に係る電子線照射ノズル２３は、保護部５１が、上記実施例３で説明したノズル本体３１を外方で囲う外周管５４ではなく、ノズル本体３１の外側面に沿って配置された通気管５５である。なお、本実施例４において、上記実施例１～３と同一の構成については同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0039] 図７に示すように、ペットボトル１の内部に開口部２から挿入され得る電子線照射ノズル２３は、ノズル本体３１の外側面に沿って、ノズル本体３１の長手方向に配置された２本の通気管５５（保護部５１の一例である）を有する。これら通気管５５は、ノズル本体３１とともにペットボトル１の開口部２を通る外径である。上記２本の通気管５５は、上記実施例３と同様に、ペットボトル１の内部を腐食性ガス（図７では一例としてオゾンO_3ガス）から不活性ガス（図７では一例として窒素N_2ガス）に置換するだけでなく、ノズル本体３１を障害物の衝突から保護するものでもある。勿論、上記通気管５５は、不活性ガス供給器６１により供給された不活性ガスを案内してノズル本体３１の先端部から放出させる不活性ガス案内部でもある。なお、通気管５５は、上記の通り２本に限定されることなく、必要に応じて１本または３本以上が選択される。

[0040] このように、本実施例４に係る上記内面電子線照射装置６およびこれを具備する電子線滅菌設備３によると、ノズル本体３１の側面が通気管５５によ

り保護されるとともに、通気管５５および不活性ガス供給器６１によりペットボトル１の内部が腐食性ガスから不活性ガスに置換されるので、ノズル本体３１が広い範囲で腐食性ガスおよび障害物の衝突から保護されることになり、その結果、より寿命を長くすることができる。

[0041] ところで、上記実施の形態および実施例１～４では、汎用耐食部３２（例えばステンレス）に出射窓４１を溶接しやすい材料（例えばニッケル）で構成される溶接親和部３７について説明したが、ＨＩＰ接合などにより汎用耐食部３２および熱伝導部３６に出射窓４１を直接接合できるのであれば、溶接親和部３７を用いなくてもよい。

[0042] また、上記実施の形態および実施例１～４では、駆動部の一例として昇降機２４について説明したが、これに限定されるものではなく、滅菌対象物の開口部２と電子線照射ノズル２３の出射窓４１とを接近および離間させるとともに、当該接近の際に滅菌対象物をその内面に電子線Ｅが照射される状態にするものであればよい。駆動部の他の例としては、ノズル本体３１の長手方向に直交する方向に、滅菌対象物をその内面に電子線Ｅが照射される状態まで搬送する搬送機などである。

[0043] さらに、上記実施の形態および実施例１～４では、内面電子線照射装置６において、ノズル本体３１の長手方向が鉛直方向であることを前提として説明したが、この方向に限定されるものではなく、必要に応じて適宜変更してもよい。

[0044] 加えて、保護部５１の一例として、実施例１ではキャップ体５２、実施例２ではコーティング５３、実施例３では外周管５４および不活性ガス供給器６１、並びに実施例４では通気管５５および不活性ガス供給器６１について説明したが、これら５２～５５，６１を適宜組み合わせて保護部５１としてもよい。

[0045] また、上記実施例３および４では、外周管５４および通気管５５の下端がノズル本体３１の下端まで届くように図６で示したが、これは一例に過ぎず、外周管５４および通気管５５の下端がノズル本体３１の下端まで届かなく

てもよい。外周管５４および通気管５５はペットボトル１の内部に滞留する腐食性ガスを不活性ガスに置換するものであるから、外周管５４および通気管５５の下端は、ペットボトル１の内部に位置する程度の長さであればよい。

請求の範囲

[請求項1] 開口部が形成された滅菌対象物の内面を電子線の照射により滅菌する内面電子線照射装置であって、

上記滅菌対象物の内面に電子線を照射する電子線照射ノズルが備えられ、

上記電子線照射ノズルが、電子線を出射する出射窓と、この出射窓を保持するノズル本体と、このノズル本体を保護する保護部とを有し、

上記滅菌対象物の開口部と上記電子線照射ノズルの出射窓とを接近および離間させるとともに、当該接近の際に滅菌対象物をその内面に電子線が照射される状態にする駆動部が備えられたことを特徴とする内面電子線照射装置。

[請求項2] 上記保護部が、ノズル本体の先端に設けられたキャップ体を有することを特徴とする請求項１に記載の内面電子線照射装置。

[請求項3] 上記保護部が、ノズル本体のコーティングを有することを特徴とする請求項１または２に記載の内面電子線照射装置。

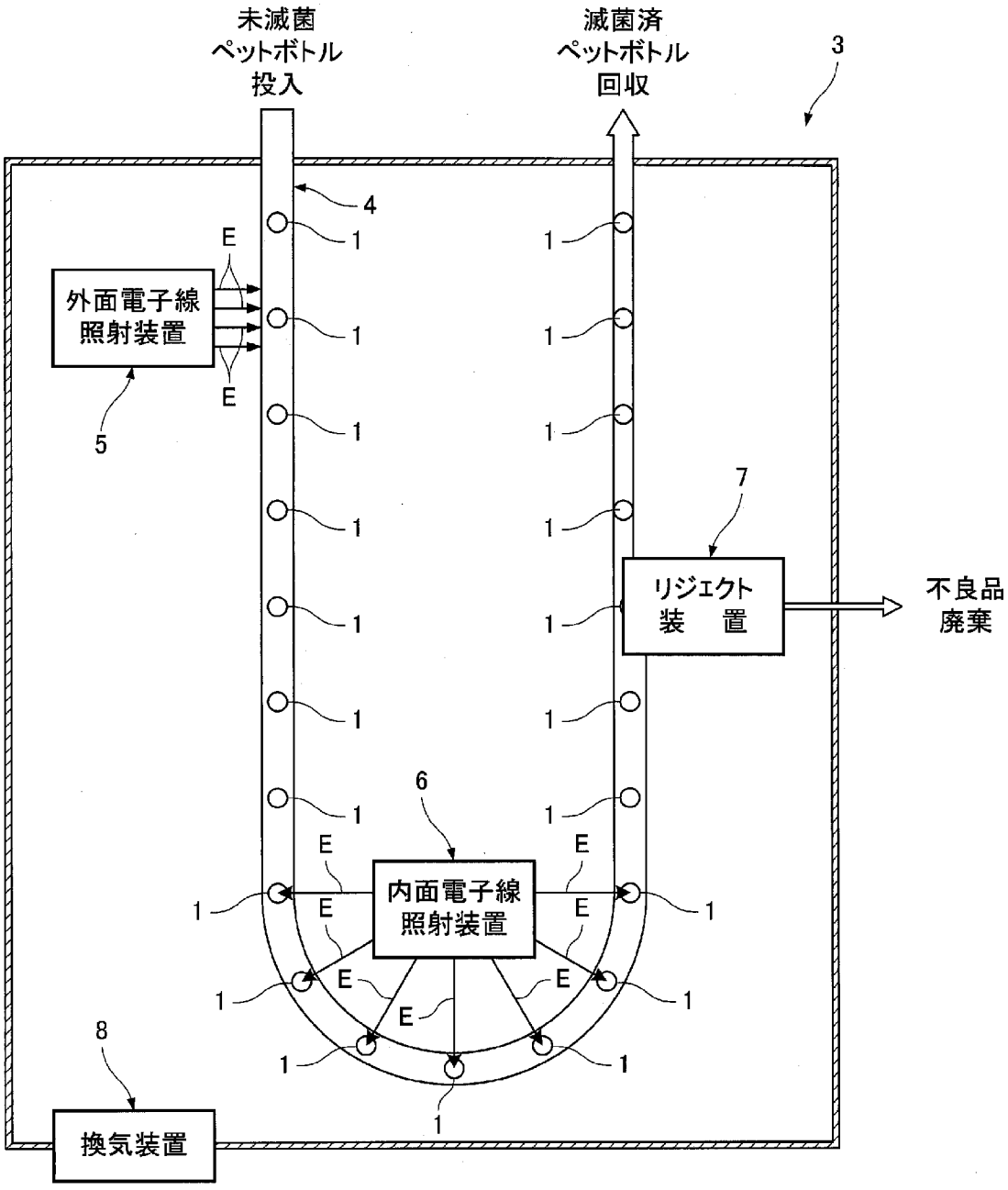
[請求項4] 上記保護部が、ノズル本体に不活性ガスを供給する不活性ガス供給器と、この不活性ガス供給器により供給された不活性ガスを案内してノズル本体の先端部から放出させる不活性ガス案内部とを有することを特徴とする請求項１または２に記載の内面電子線照射装置。

[請求項5] 請求項１または２に記載の内面電子線照射装置と、

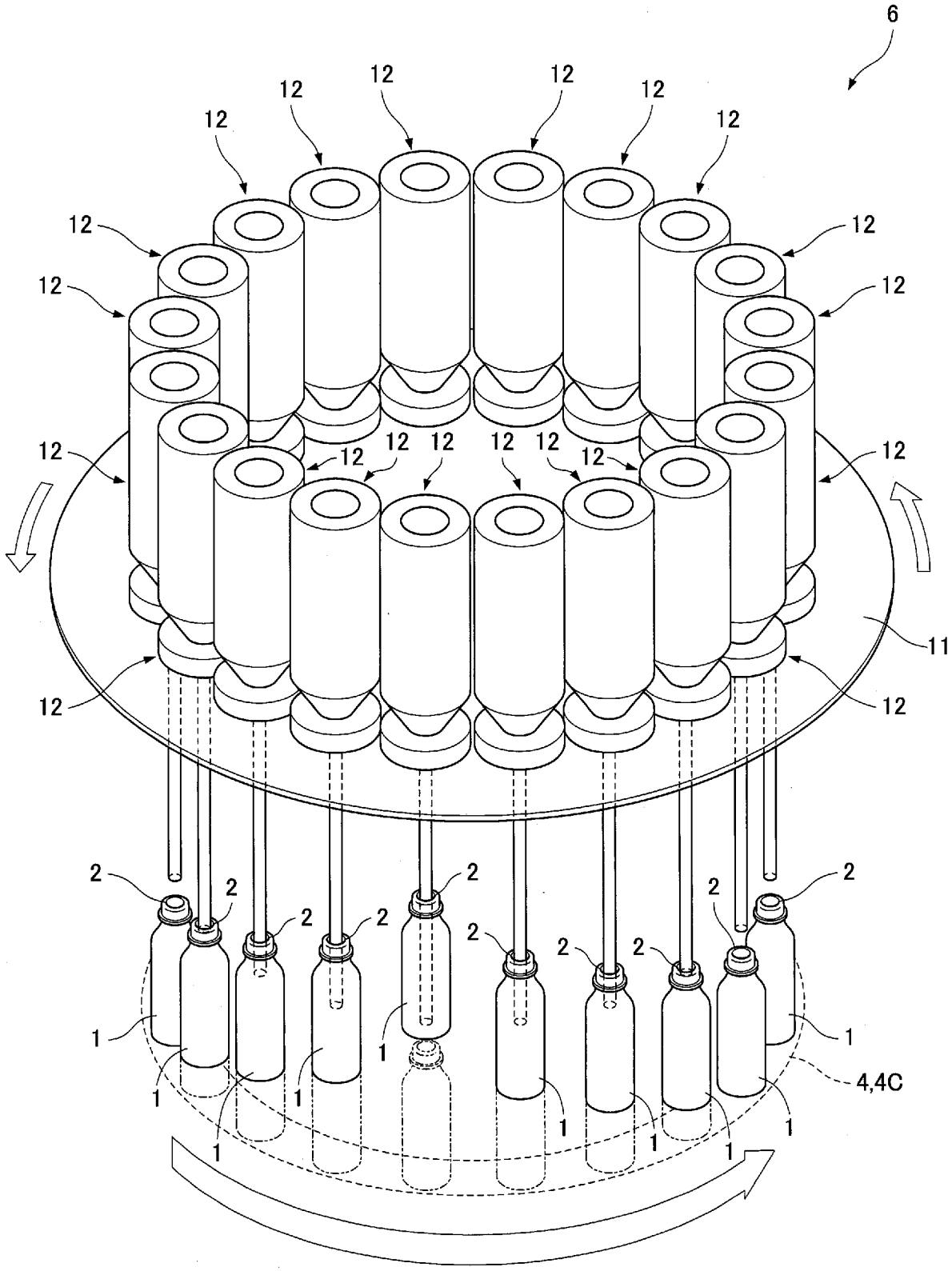
上記内面電子線照射装置に滅菌対象物を搬送する搬送装置と、

上記搬送装置で搬送されている滅菌対象物の外面を電子線の照射により滅菌する外面電子線照射装置とを具備することを特徴とする電子線滅菌設備。

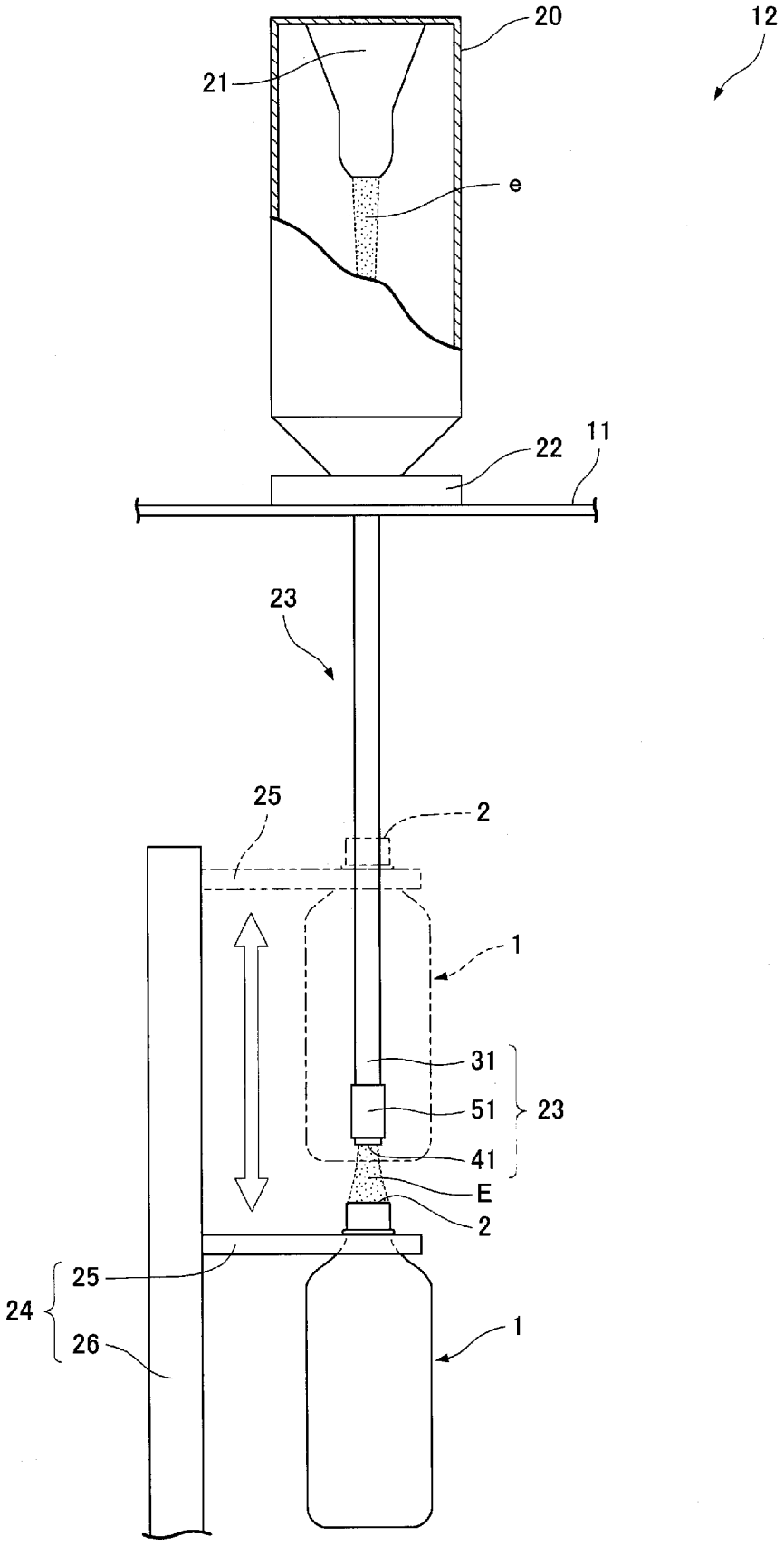
[図1]


未滅菌
ペットボトル
投入
滅菌済
ペットボトル
回収
3
4
1
E
外面電子線
照射装置
5
7
リジェクト
装　置
不良品
廃棄
6
内面電子線
照射装置
8
換気装置

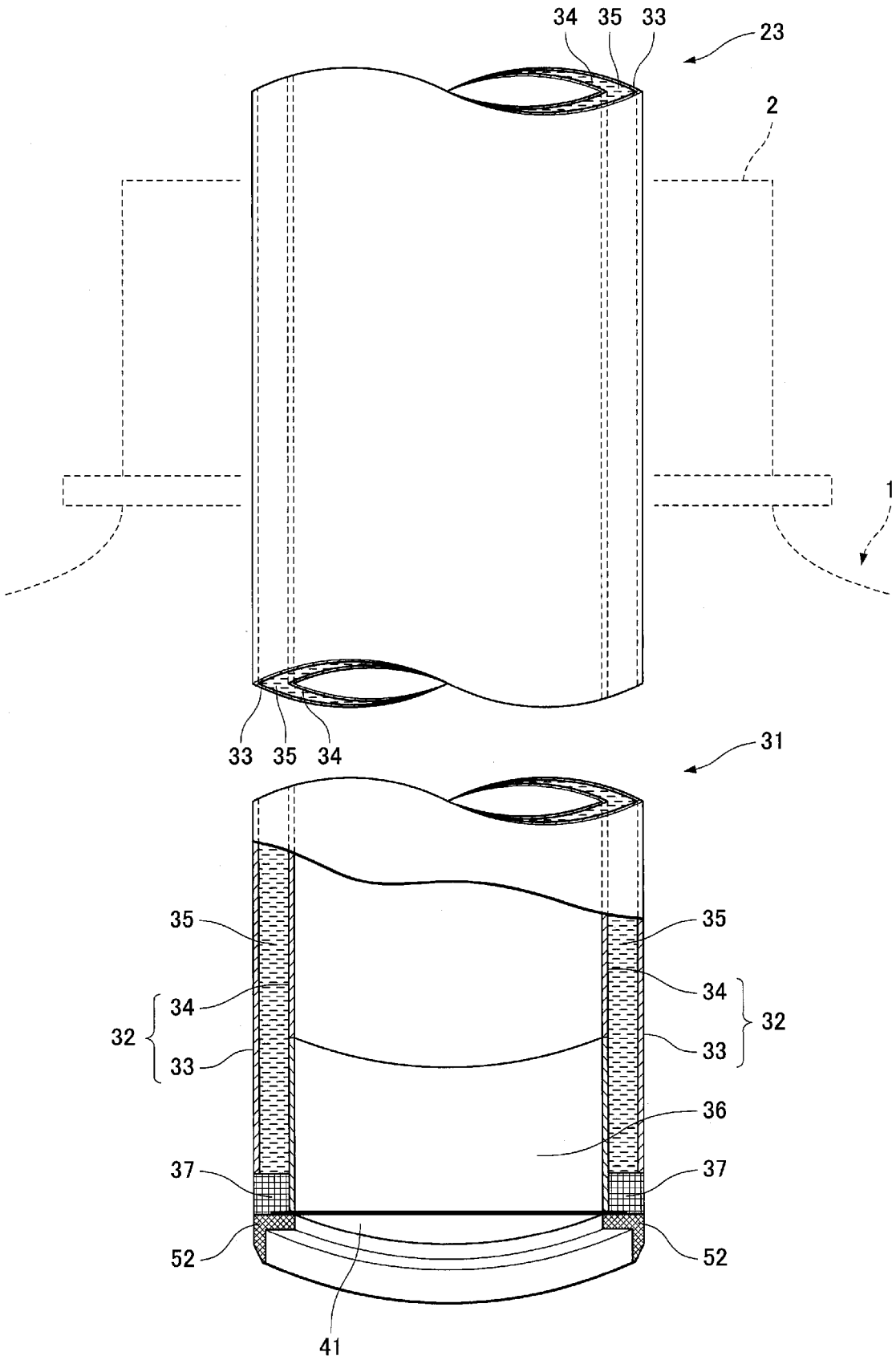
[図2]



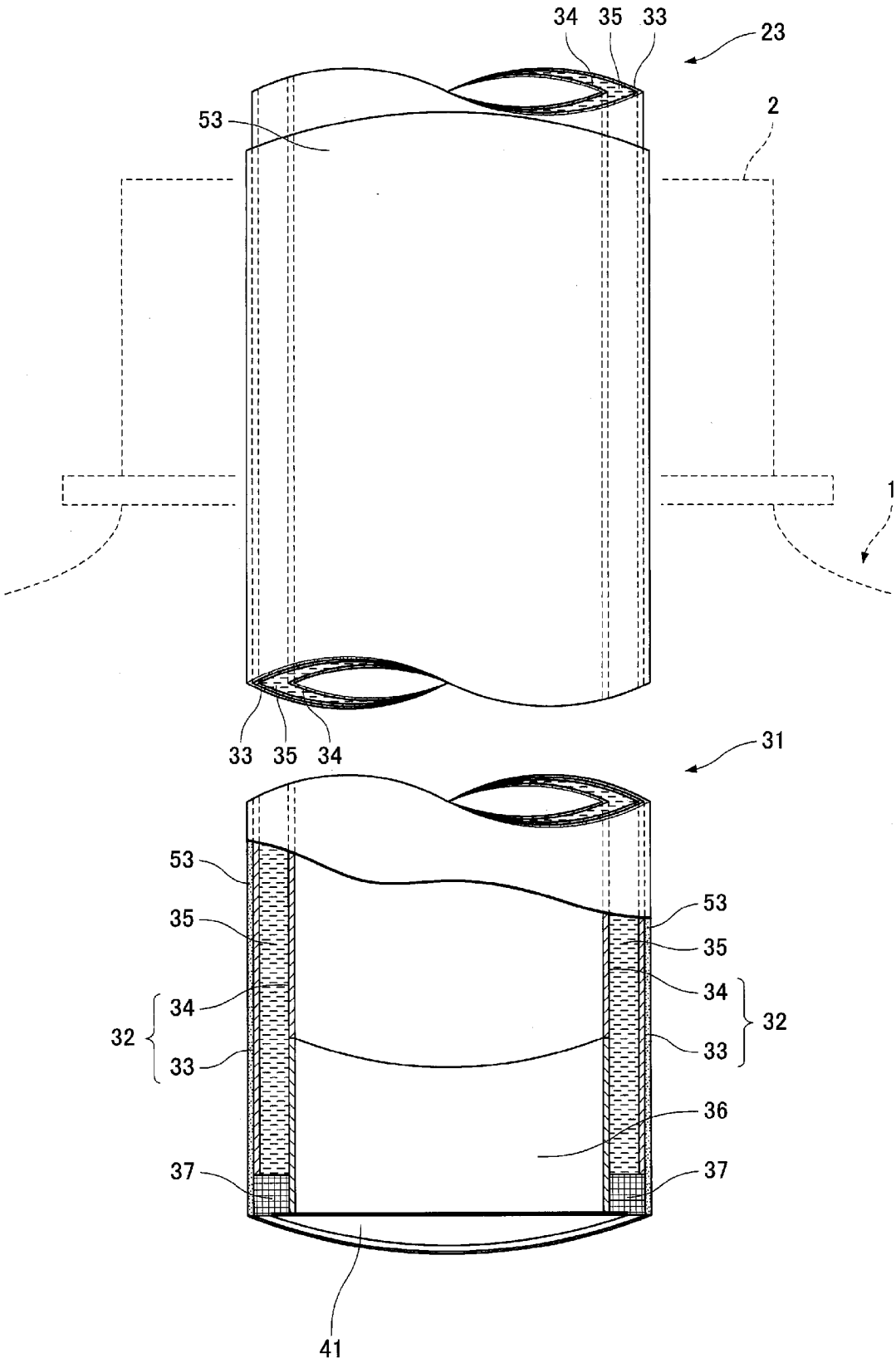
[図3]



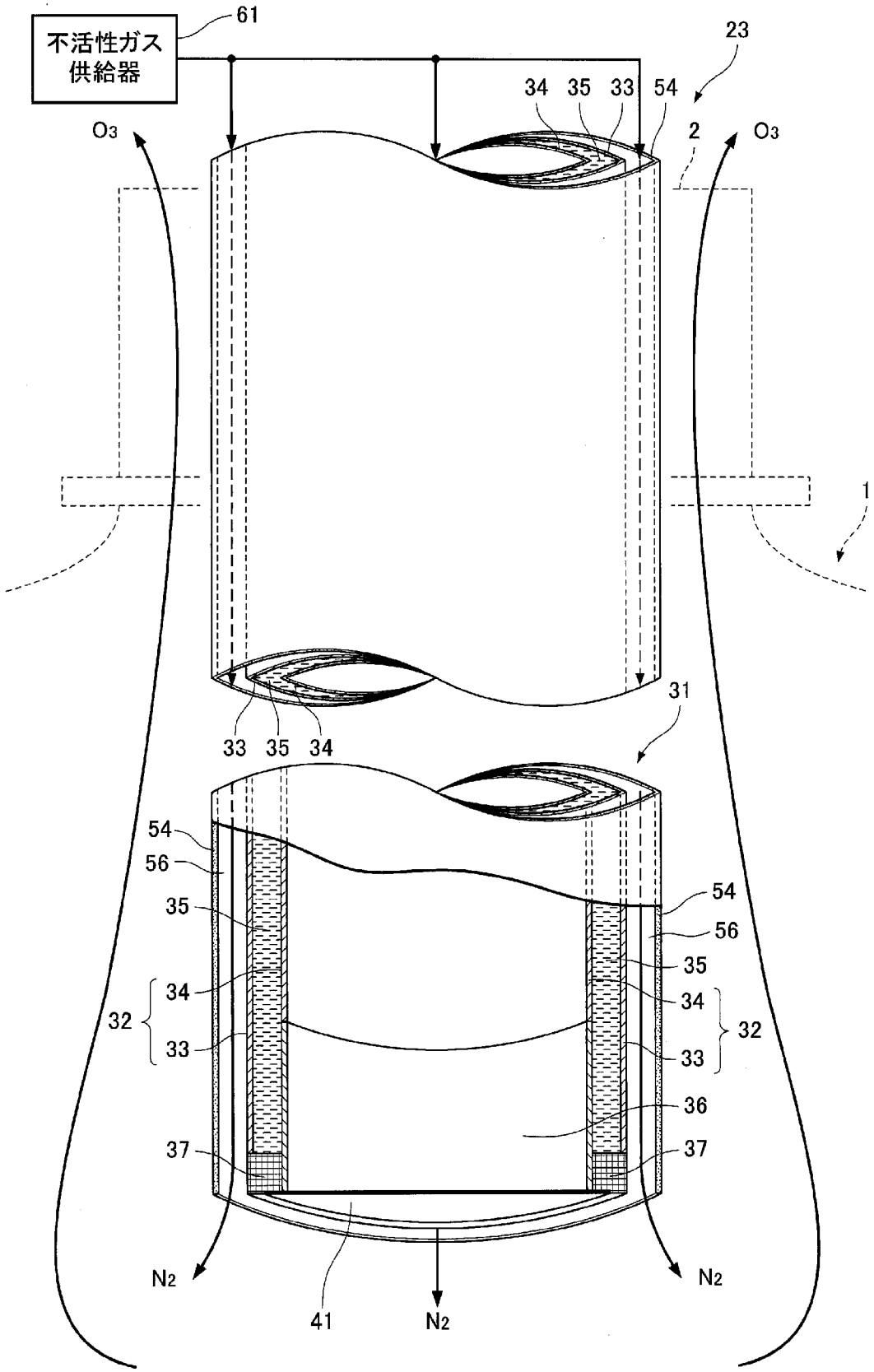
[図4]



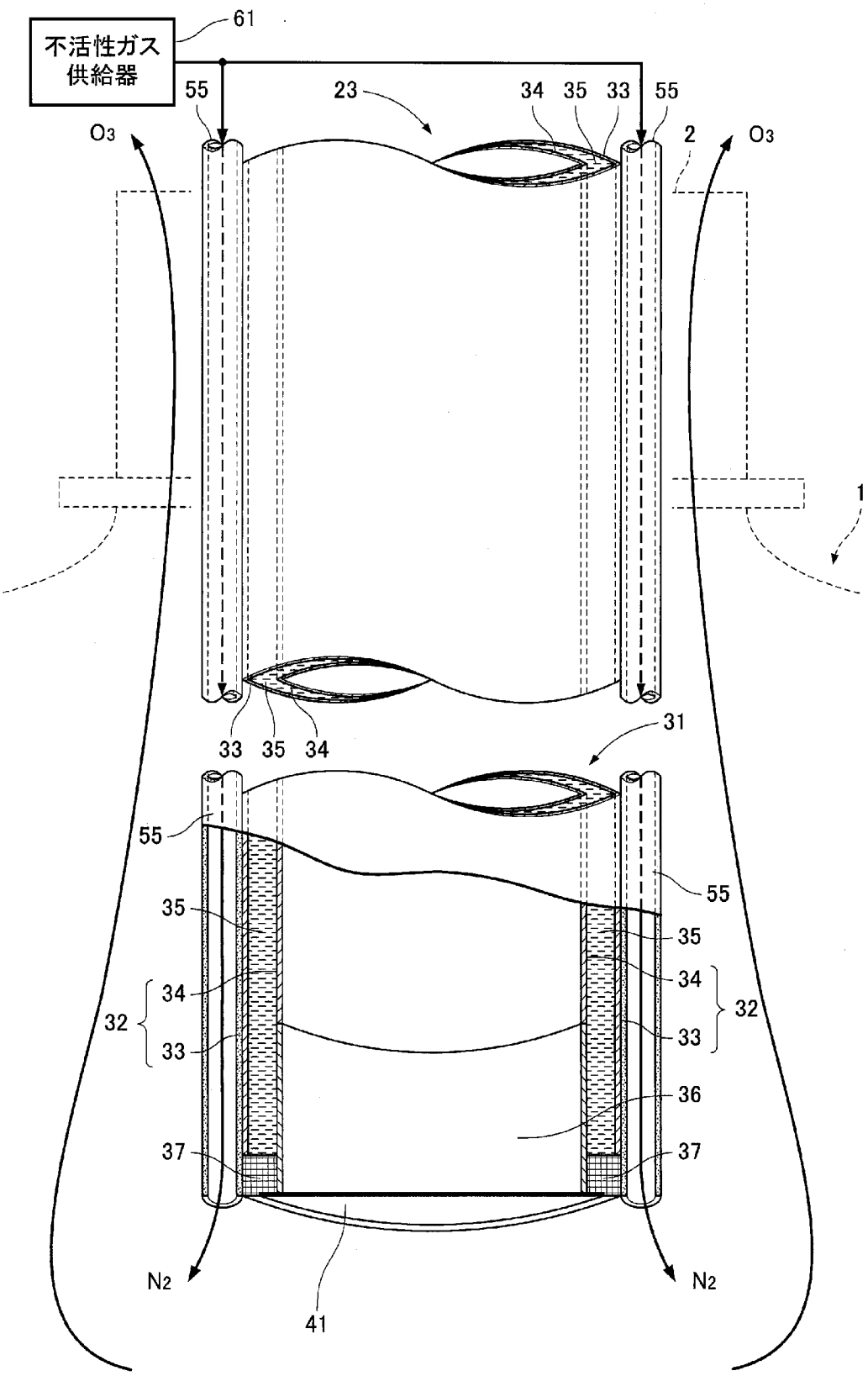
[図5]



[図6]


不活性ガス
供給器
61
23
34
35
33
54
O3
2
O3
1
31
33
35
34
54
56
35
32
34
33
54
56
35
34
33
32
36
37
37
N2
41
N2
N2

[図7]


不活性ガス
供給器
61
55
23
34
35
33
55
O3
2
O3
1
33
35
34
31
55
55
35
35
34
34
32
32
33
33
36
37
37
N2
N2
41

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/016490

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61L2/08(2006.01)i, *G21K5/00*(2006.01)i, *G21K5/04*(2006.01)i, *G21K5/10*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61L2/08, G21K5/00, G21K5/04, G21K5/10, B65B53/00-55/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	DE 102012108639 A1 (Krones AG), 28 May 2014 (28.05.2014), paragraphs [0045] to [0068]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-2 5 3-4
X Y A	JP 2010-8386 A (Iwasaki Electric Co., Ltd.), 14 January 2010 (14.01.2010), paragraphs [0014] to [0040]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1,3 5 2,4
X Y A	JP 2011-521852 A (Krones AG), 28 July 2011 (28.07.2011), paragraphs [0028] to [0037]; fig. 1 to 2 & US 2011/0076187 A1 paragraphs [0032] to [0041]; fig. 1 to 2 & WO 2009/144114 A1 & EP 2293820 A1 & DE 102008025868 A1 & CN 102046209 A	1,4 5 2-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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	Date of mailing of the international search report
18 July 2017 (18.07.17)	01 August 2017 (01.08.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/016490

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2009-35330 A (Krones AG), 19 February 2009 (19.02.2009), paragraphs [0072] to [0110]; fig. 1 to 16 & US 2009/0045350 A1 paragraphs [0064] to [0102]; fig. 1 to 16 & EP 1982920 A1 & CN 101310773 A	1,4-5 5 2-3
X Y A	WO 2015/144425 A1 (TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE S.A.), 01 October 2015 (01.10.2015), page 10, line 18 to page 16, line 28; fig. 1 to 8 & JP 2017-513570 A & EP 3122385 A1 & CA 2941516 A & CN 106102782 A & MX 2016011579 A	1,5 5 2-4
X Y A	JP 2014-94782 A (Krones AG), 22 May 2014 (22.05.2014), paragraphs [0042] to [0058]; fig. 1 to 7 & EP 2719399 A1 paragraphs [0043] to [0060]; fig. 1 to 7 & DE 102012109592 A1 & CN 103705953 A	1 5 2-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１６４９０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61L2/08(2006.01)i, G21K5/00(2006.01)i, G21K5/04(2006.01)i, G21K5/10(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61L2/08, G21K5/00, G21K5/04, G21K5/10, B65B53/00-55/24

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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７年

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）

Ｃ．　関連すると認められる文献

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	DE 102012108639 A1 (KRONES AG) 2014.05.28,	1-2
Y	段落 0045-0068、図 1-6	5
A	(ファミリーなし)	3-4
X	JP 2010-8386 A (岩崎電気株式会社) 2010.01.14,	1,3
Y	段落 0014-0040、図 1-4	5
A	(ファミリーなし)	2,4

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　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矛盾するものではなく、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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１８．０７．２０１７	０１．０８．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｖ　９１５３
中野　孝一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４８３

C（続き）．　関連すると認められる文献

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 2011-521852 A（クロネス　アーゲー）2011.07.28,	1,4
Y	段落 0028-0037、図 1-2	5
A	& US 2011/0076187 A1, 段落 0032-0041、図 1-2	2-3
	& WO 2009/144114 A1	
	& EP 2293820 A1 & DE 102008025868 A1 & CN 102046209 A	
X	JP 2009-35330 A（クロネス　アーゲー）2009.02.19,	1,4-5
Y	段落 0072-0110、図 1-16	5
A	& US 2009/0045350 A1, 段落 0064-0102、図 1-16	2-3
	& EP 1982920 A1 & CN 101310773 A	
X	WO 2015/144425 A1 (TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE S.A.)	1,5
Y	2015.10.01,	5
A	10 頁 18 行～16 頁 28 行、図 1-8	2-4
	& JP 2017-513570 A & EP 3122385 A1 & CA 2941516 A	
	& CN 106102782 A & MX 2016011579 A	
X	JP 2014-94782 A（クロネス　アーゲー）2014.05.22,	1
Y	段落 0042-0058、図 1-7	5
A	& EP 2719399 A1, 段落 0043-0060、図 1-7	2-4
	& DE 102012109592 A1 & CN 103705953 A	