

(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
2016年11月24日(24.11.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/186068 A1

- (51) 国際特許分類:
B65B 55/16 (2006.01) A61L 2/10 (2006.01)
A23L 3/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064437
- (22) 国際出願日: 2016年5月16日(16.05.2016)
- (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 2015-101459 2015年5月19日(19.05.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社トクヤマ(TOKUYAMA CORPORATION) [JP/JP]; 〒7458648 山口県周南市御影町1番1号 Yamaguchi (JP).
- (72) 発明者: 松井 新吾(MATSUI, Shingo); 〒7458648 山口県周南市御影町1番1号 株式会社トクヤマ内 Yamaguchi (JP).
- (74) 代理人: 大森 純一(OMORI, Junichi); 〒1070052 東京都港区赤坂7-5-47 U&M赤坂ビル2F Tokyo (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, 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, KN, KP, KR, 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, 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), ユーロアジア (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).

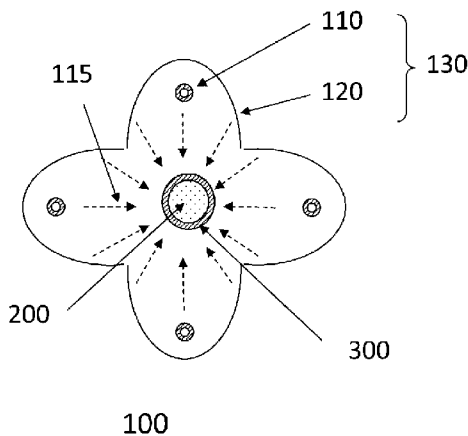
添付公開書類:

- 国際調査報告(条約第21条(3))
- 補正された請求の範囲(条約第19条(1))

(54) Title: ULTRAVIOLET STERILIZATION METHOD, METHOD FOR MANUFACTURING CONTAINER-PACKAGED PRODUCT, AND ULTRAVIOLET STERILIZATION DEVICE

(54) 発明の名称: 紫外線殺菌方法、容器包装詰物品の製造方法及び紫外線殺菌装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is a sterilization method which with highly reliable ultraviolet sterilization is possible, even of, for example, an article for sterilization having low ultraviolet transmissivity, such as foods and beverages, with which it is possible to substantially eliminate the need for a cleaning procedure for the ultraviolet transmissive window material in an ultraviolet irradiation device, and which poses negligible risk of recontamination. Provided is an ultraviolet sterilization method in which, when carrying out sterilization of an article for sterilization, for example, an ultraviolet transmissive container containing an article for sterilization, such as a flexible pouch made from an ultraviolet transmissive film comprising a heat sealable resin, the article having been placed into the ultraviolet transmissive container, and the container then irradiated with ultraviolet rays from the outside, the container packed with the article for sterilization is either sealed airtightly from the time between packing until completion of ultraviolet irradiation, or ultraviolet irradiation and the sealing operations are carried out in the same sterile environment.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/186068 A1



たとえば、食品や飲料などのように紫外線透過率が低い被殺菌体に対しても確実性の高い紫外線殺菌が可能で、紫外線照射装置における紫外線透過性窓材の清浄化作業を実質的に省略でき、更に再汚染の危険性が少ない殺菌方法を提供する。たとえば紫外線透過性容器がヒートシール性樹脂からなる紫外線透過性フィルムを製袋してなる可撓性袋などのような紫外線透過性容器に被殺菌体を充填した後に該容器の外部から紫外線を照射して被殺菌体の殺菌を行うに際し、前記充填が終了してから紫外線照射が終了するまでの間に被殺菌体が充填された容器を気密に封止するか、又は紫外線照射及び前記封止を同一の無菌環境下で行う、紫外線殺菌方法。

明 細 書

発明の名称：

紫外線殺菌方法、容器包装詰物品の製造方法及び紫外線殺菌装置

技術分野

[0001] 本発明は、紫外線を用いた殺菌方法に関する。

背景技術

[0002] 紫外線殺菌は、薬剤による殺菌とは異なり残留する物がなく、安全性が高く、被照射物にはほとんど変化を与えない。そのため、安心と安全性を求められる食品や医療品などに対する殺菌方法として適している。そして、紫外線殺菌を様々な場面での殺菌に用いることが提案されている。

[0003] 例えば、特許文献1乃至4には、夫々、次のような紫外線殺菌装置が記載されている。すなわち、特許文献1には、殺菌作用を有する紫外線に対する透過性を有する材料で周囲が構成された、流体からなる被殺菌体が流通するための流路と、該流路の外部に配置され、殺菌作用を有する紫外線を出射する光源と、を有し、前記流路内を流通する被殺菌体に該光源から出射する前記紫外線を照射することにより殺菌を行なう紫外線殺菌装置が記載されている。

[0004] 特許文献2には、排水中の有機物を処理する排水処理装置であって、排水を貯留する排水処理槽と、紫外光を照射する光源と、排水処理槽内に少なくとも一つ設けられ、光源から照射された紫外光を導光する導光部及び光の屈折率が導光部と同じかそれ以上であり導光部から紫外光を漏洩させる漏洩部を有する漏洩導光体の表面を、光触媒を含む光触媒層で被覆してなる光触媒被覆漏洩導光体と、光源から照射された紫外光を光触媒被覆漏洩導光体に導光させる導光体と、排水処理槽内に設けられ、光触媒被覆漏洩導光体に向けて酸素を供給する酸素供給部とを有し、排水中の有機物を光触媒及び酸素供給部から供給された酸素によって発生したオゾン（ O_3 ）により分解除去することを特徴とする排水処理装置が記載されている。

- [0005] 特許文献3には、表面に複数の紫外線LEDを配置するとともに該紫外線LEDを水密状態で覆う保護カバーをそれぞれ備えた第1伝熱板及び第2伝熱板の裏面同士を、第1伝熱板の紫外線LEDと第2伝熱板の紫外線LEDとが背中合わせに重なり合わない状態で組み合わせたLEDモジュールを処置槽の内部に配置した紫外線照射水処理装置が記載されている。
- [0006] 特許文献4には、殺菌作用を有する200～350nmの波長の深紫外線に対する透過性を有する材料で周囲が構成された、流体からなる被殺菌体が流通するための流路と、該流路の外部に配置され、殺菌作用を有する前記深紫外線を出射する光源と、を有し、前記流路内を流通する被殺菌体に該光源から出射する前記深紫外線を照射することにより殺菌を行う紫外線殺菌装置であって、前記光源は、円筒状若しくは多角柱状の基体の側面上に複数の”深紫外線を発光する紫外線発光素子”を、各紫外線発光素子の光軸が前記円筒状若しくは多角柱状の基体の中心軸を通るように配置して、前記深紫外線が前記中心軸に対して放射状に出射されるようにした紫外線発光素子配置基体と、深紫外線透過性材料から形成されるカバーと、を有し、当該カバーは、前記紫外線発光素子配置基体を覆うと共に内部に不活性ガス又は乾燥空気を封入するようにして前記紫外線発光素子配置基体に気密に装着されており、前記円筒状若しくは多角柱状の基体の内部に冷却用媒体用流路を形成して当該冷却用媒体用流路に冷却用媒体を流通させるようにした深紫外線発光モジュールからなり、前記紫外線殺菌装置は、長楕円反射ミラー又は方物面反射ミラーの焦点軸上に前記光源を配置して、前記光源から放射状に出射される前記深紫外線を集光して出射する集光深紫外線出射ユニットを有し、該集光深紫外線出射ユニットから出射される集光された前記深紫外線を前記被殺菌体に照射するようにしたことを特徴とする紫外線殺菌装置が記載されている。
- [0007] また、特許文献5には、光源と、この光源を側面に配置した導光板とを有し、この導光板の表面または裏面の少なくとも一方が光源からの光を放射する発光面であって、導光板の発光面及び光源が配置された側面以外の面が遮光面として形成され、ピーク波長が388nm以下の光を放射することを特

徴とする面発光デバイスが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：国際公開第2010/058607号

特許文献2：特許第5566801号公報

特許文献3：特開2012-115715号公報

特許文献4：特開2014-87544号公報

特許文献5：特開2006-237563号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 紫外線の透過率は、物質の種類に応じて変動することが知られている。たとえば、純水の紫外線透過率は比較的高いものの、紫外線を吸収する溶質が溶解した水溶液や紫外線を吸収又は散乱する懸濁物質を含む懸濁液では、紫外線透過率は低下し、その低下率は溶質や懸濁物質の種類や含有量によって著しく変化する。具体的には、蒸留水において253.7nmの紫外線に対する透過率が10%となるときの厚さ（光路長：光が試料内を透過する長さ）は300mmであるのに対し、牛乳およびジュースの同厚さは夫々0.07mmおよび0.5～1mmであることが知られている。そのため、溶液や懸濁液に対して、特許文献1乃至4に記載された従来技術で紫外線殺菌を試みた場合には、殺菌が不十分となることが懸念される。

[0010] また、特許文献1乃至4に記載の発明においては、被殺菌体は、紫外線照射装置（又は紫外線殺菌装置）の紫外線が出射する部位に取り付けられた「紫外線透過性の窓材」と接触した状態で紫外線が照射されるため、被殺菌体の溶質成分や懸濁物質などが窓材に付着し、定期的に水洗、分解洗浄などの大掛かりな方法で、窓材の清浄化を行う必要があった。

[0011] 更に、これら従来技術では、紫外線照射により十分な殺菌が行えた場合でも、殺菌を行ってから被殺菌体を容器などに充填したり、タンク内に貯留し

たりする場合に、再び微生物が混入する危険性がある。

[0012] そこで本発明は、例えばジュースや牛乳などの飲料や点滴剤などの液状医薬品のような液状の被殺菌体、更には看護食、デザート類などのペースト状、ゼリー状又はムース状の被殺菌体などの、紫外線透過率が低い被殺菌体に対しても確実性の高い紫外線殺菌が可能で、紫外線照射装置における紫外線透過性窓材の清浄化作業を実質的に省略でき、更に再汚染の危険性が少ない殺菌方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明の一形態に係る紫外線殺菌方法は、被殺菌体を紫外線透過性容器に充填する充填工程、該充填工程によって被殺菌体が充填された前記容器の外部から紫外線を照射する紫外線照射工程及び被殺菌体が充填された前記容器を気密に封止する封止工程を含んでなる紫外線殺菌方法であって、前記封止工程を前記充填工程が終了してから前記紫外線照射工程が終了するまでの間に行うか、又は前記紫外線照射工程及び前記封止工程を同一の無菌環境下で行うことを特徴とする。

[0014] 上記紫外線殺菌方法においては、再汚染を確実に防ぐことができるという理由から、前記紫外線透過性容器がヒートシール性樹脂からなる紫外線透過性フィルムを製袋してなる可撓性袋又はヒートシール性樹脂層を含んでなる紫外線透過性積層樹脂フィルムを製袋してなる可撓性袋であり、前記封止工程が前記可撓性袋の開口部をヒートシールすることにより行われることが好ましい。

[0015] また、上記紫外線殺菌方法では、前記紫外線照射工程において、前記紫外線透過性容器における”照射された紫外線の光軸が容器を横切る最大長”又は”照射する紫外線強度”を制御して、容器内に充填された被殺菌体の任意の位置における紫外線の放射照度が 0.01 mW/cm^2 以上、好ましくは 0.03 mW/cm^2 以上、最も好ましくは 0.05 mW/cm^2 以上となるようにすることを特徴とすることが好ましい。

[0016] また、上記紫外線殺菌方法では、被殺菌体の保存安定性の観点から、前記

封止工程によって封止された前記紫外線透過性容器の外表面に紫外線遮蔽処理を施す紫外線遮蔽工程を更に含んでなることが、好ましい。

[0017] 上記紫外線殺菌方法においては、待機時間がない、水銀を使用していない、メンテナンスが容易で寿命が長いなどの理由により、紫外線光源としては紫外線発光ダイオード（UV-LED）を有するものを使用することが好ましく、200nm～300nmの波長領域、特に220nm～280nm波長領域に発光波長の主ピークを有する深紫外線発光ダイオード（DUV-LED）を使用することが特に好ましい。

[0018] また、本発明の一形態に係る容器包装詰物品の製造方法は、紫外線殺菌された食品、化粧品、医薬部外品又は医薬品が容器内に封入された容器包装詰物品を製造する方法であって、流動性を有する食品、化粧品、医薬部外品又は医薬品からなる被殺菌体を、前記紫外線殺菌方法により被殺菌体の容器への充填、紫外線殺菌及び容器の封止を行う工程を含む。

[0019] さらに、本発明の一形態に係る紫外線殺菌装置は、一对の隔壁と、紫外線光源とを具備する。

上記一对の隔壁は、紫外線透過窓をそれぞれ有し、被殺菌体が充填された紫外線透過性容器を前記紫外線透過窓によって挟圧することが可能に構成される。

上記紫外線光源は、上記一对の隔壁の内部にそれぞれ設けられ、上記紫外線透過窓を介して上記紫外線透過性容器へ紫外線を照射する。

[0020] 上記紫外線透過窓は、挟圧された上記紫外線透過性容器の形状に対応する形状を有してもよい。

上記紫外線光源は、典型的には、上記発光面に沿って配置された複数の線状又は点状光源を含む。

あるいは、上記一对の隔壁は、上記紫外線透過窓で閉塞された開口部をそれぞれ有し、上記紫外線光源は、上記紫外線透過窓に沿って上記開口部の内部を移動可能に構成されてもよい。

発明の効果

- [0021] 本発明の紫外線殺菌方法では、被殺菌体を紫外線透過性容器に充填し、容器の外部から紫外線を照射して殺菌を行うので、紫外線照射装置や紫外線殺菌装置の窓材に被殺菌体が接触することがなく、窓材が汚れることがない。したがって、分解洗浄を行う必要はなく、埃の付着などの軽微な汚れの拭取り作業のような簡単な作業で常に清浄な状態（紫外線透過性が高い状態）を保つことができる。
- [0022] また、本発明の紫外線殺菌方法では、前記封止工程を前記充填工程が終了してから前記紫外線照射工程が終了するまでの間に行うか、又は前記紫外線照射工程及び前記封止工程を同一の無菌環境下で行うので、紫外線殺菌後の再汚染を防止することができる。
- [0023] さらに、本発明の紫外線殺菌方法において、液状、ペースト状、ゼリー状又はムース状の被殺菌体のように容器の変形に応じて自在に変形可能な被殺菌体を用い、容器としてヒートシール性樹脂からなる紫外線透過性フィルムを製袋してなる可撓性袋又はヒートシール性樹脂層を含んでなる紫外線透過性積層樹脂フィルムを製袋してなる可撓性袋を用いた場合には、容器の幅が薄くなるように変形させて紫外線照射を行うことができ、容易に内部まで十分に紫外線を照射することができるので、殺菌の確実性を高めることができる。
- [0024] さらにまた、本発明の方法において、前記封止工程によって封止された前記紫外線透過性容器の外表面に紫外線遮蔽処理を施す紫外線遮蔽工程を付加した場合には、紫外線透過性容器に封入された殺菌済みの被殺菌体を長期間保存する場合において、自然界からの紫外線による内容物（殺菌された被殺菌体）の変質や容器の劣化を防止することができる。
- [0025] 所謂レトルト食品においては、レトルトパウチに食品を封入してから加圧加熱殺菌することが必要であるのに対し、本発明の方法では加圧や加熱は必要でないため、生乳や発酵乳等の生鮮食品、生醤油、生酒、生ビールなど加熱や加圧ができない被殺菌体の殺菌も可能である。
- [0026] また、本発明の容器包装詰物品の製造方法によれば、前記したような本発

明の紫外線殺菌方法による効果を得ながら、流動性を有する食品、化粧品、医薬部外品又は医薬品の容器への充填、紫外線殺菌及び容器の封止を行うことができる。しかも、加熱加圧殺菌を行う場合と比べて、装置が簡便で、エネルギーコストも小さく、製造に要する時間を短縮できるというメリットを有する。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本図は、本発明の一実施形態に係る方法の紫外線照射工程で好適に使用できる紫外線殺菌装置の横断面図である。

[図2]本図は、図1に示す紫外線殺菌装置で好適に使用できる紫外線発光モジュールの横断面図及び縦断面図である。

[図3]本図は、本発明の一実施形態に係る方法の紫外線照射工程の好適な態様を説明するための模式図である。

[図4]本図は、図3に示す態様で好適に使用される紫外線照射ユニットの概略図である。

[図5]本図は、図3に示す態様で好適に使用される別の紫外線照射ユニットの概略図である。

[図6]本図は、図3に示す態様で好適に使用される更に別の紫外線照射ユニットの概略図である。

[図7]本図は、図4に示す紫外線照射ユニットにおける光源（集光モジュール化光源）の横断面図である。

[図8]本図は、図4に示す紫外線照射ユニットにおける光源（集光モジュール化光源）の側面図である。

発明を実施するための形態

[0028] 本発明の一実施形態に係る紫外線殺菌方法は、被殺菌体を紫外線透過性容器に充填する充填工程、該充填工程によって被殺菌体が充填された容器の外部から紫外線を照射する紫外線照射工程及び被殺菌体が充填された容器を気密に封止する封止工程を含んでなる紫外線殺菌方法であって、前記封止工程を前記充填工程が終了してから前記紫外線照射工程が終了するまでの間に行

うか、又は前記紫外線照射工程及び前記封止工程を同一の無菌環境下で行うことを特徴とする。

[0029] 本実施形態における被殺菌体は、容器に充填可能なものであれば特に限定されるものではないが、本実施形態の紫外線殺菌の効果が顕著であるという理由から、253.7 nmの紫外線に対する透過率が10%となる際の厚さ（光路長：光が試料内を透過する長さ）が100 mm以下0.001 mm以上である、流動性を有する被殺菌体であることが好ましい。特に、上記厚さが10 mm以下、0.001 mmである、液状、ペースト状、ゼリー状又はムース状の被殺菌体であることが特に好ましい。このような被殺菌体としては、流動性を有する食品（飲料を含む）、化粧品、医薬部外品又は医薬品を挙げることができる。具体的には、食品としては、流動食、液体調味料、食用油、酒類、飲料、ヨーグルト、アイスクリーム、ゼリーなどを挙げることができる。化粧品としては、化粧液、化粧水、クリーム、乳液、洗顔料などの各種皮膚用化粧品、ファンデーション、化粧下地などの仕上げ用化粧品、香水、オーデコロンなどを挙げることができる。また、医薬部外品としては、栄養ドリンク、歯磨き、ヘアケア用品などを挙げることができ、医薬品としては、目薬、各種点滴薬、各種注射薬、各種軟膏薬などを挙げることができる。これらの中でも、加圧加熱殺菌に適さないもの、たとえば生乳、フレッシュジュース、生酒、生ビール、生醤油など加圧加熱により分解や変質してしまう有効成分を含むもの等については、本実施形態の効果が特に著しいため、これらを被殺菌体とすることが特に好ましい。

[0030] 本実施形態で使用する紫外線透過性容器は、紫外線透過性材料からなる容器であれば特に限定されない。また、紫外線透過性容器は、被殺菌体を充填した時に充填された被殺菌体と接触する部分が紫外線透過性材料で構成されていればよく、必ずしもその全体が紫外線透過性材料で構成される必要はない。紫外線透過性材料としては、容器製造の容易さの観点から紫外線透過性樹脂を使用することが好ましい。

[0031] 紫外線透過性樹脂としては、波長が200 nm～300 nm、特に220

n m ~ 280 n m の深紫外線に対して透過性を有する樹脂であることが好ましく、そのような樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルテルペンなどのポリオレフィン樹脂又はポリオレフィン系共重合体樹脂、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体などのフッ素樹脂、メタアクリル樹脂、エポキシ樹脂、脂環式ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアルコール樹脂（いずれも紫外線照射工程で照射する紫外線を吸収するような紫外線吸収剤や可塑剤等の添加剤を含まないものであることが好ましい）等を例示できる。これら樹脂の中でもヒートシール性の高い、ポリオレフィン樹脂又はポリオレフィン系共重合体樹脂を使用することが好ましい。これら紫外線透過樹脂は単独で使用してもよく、積層体などのように複合化して使用してもよい。なお、樹脂フィルムの紫外線透過率に関しては、“松井悦造、清水義弘、「プラスチック・フィルムの紫外線透過率ⅠⅠ」、東洋食品工業短大・東洋食品研究所研究報告書、102-111（1967年）”、“ダイキン工業株式会社技術資料GX-27e「ネオフレン_{TM}フィルム」”、http://jp.mitsui-chem.com/service/functional_polymeric/polymers/tpx/spec.htmなどにデータが記載されている。

[0032] 紫外線透過性容器の形状は特に限定されず袋状容器、箱状容器、ボトル状容器のいずれであってもよく、それ以外の形状であってもよい。ただし、紫外線透過性の観点から、容器材の厚さ（容器の外側と内側を仕切る隔壁、シートまたはフィルムの厚さ）は、内容物を保持できる強度を有する限りにおいて薄い方が好ましい。容器材の好ましい厚さは、5 μ m以上1 mm以下であり、より好ましい厚さは10 μ m以上500 μ m以下であり、特に好ましい厚さは20 μ m以上300 μ m以下である。また、容器材（外側と内側を仕切る隔壁、シートまたはフィルム）の、照射される紫外線に対する透過率は50%以上であることが好ましく、70%以上であることが更に好ましく、75%以上であることが最も好ましい。

[0033] これら紫外線透過性樹脂からなる容器の中でも、封止工程において、ヒ-

トシールが可能であるという観点からは、紫外線透過性樹脂製容器は、ヒートシール性樹脂からなる紫外線透過性フィルムを製袋してなる可撓性袋又はヒートシール性樹脂層を含んでなる紫外線透過性積層樹脂フィルムを製袋してなる可撓性袋であることが好ましい。なお、ヒートシール性樹脂層を含んでなる紫外線透過性積層樹脂フィルムとしては、例えば特開2013-534874号公報に開示されているようなものを挙げることができる。

[0034] 上記可撓性袋としては、ヒートシール性樹脂からなる紫外線透過性フィルムを製袋してなる可撓性袋又はヒートシール性樹脂層を含んでなる紫外線透過性積層樹脂フィルムを製袋してなる可撓性袋であって、被殺菌体を充填するための開口を有するものであればその形態は限定されず、二方袋、三方袋、ガゼット袋、底ガゼット袋、スタンド袋、サイドシール袋、底シール袋など公知の形態が採用できる。これら袋は、スパウトやジッパーあるいはチャックを有していてもよい。

[0035] 前記充填工程は、容器として紫外線透過性樹脂製容器を用いる他は、従来の充填工程と特に変わる点はなく、たとえば自動パウチ充填機や自動ボトル充填機を用いて行うことができる。

[0036] 封止工程は、前記容器を気密に封止することにより行われる。封止方法としては、容器が袋状のものである場合にはヒートシールや接着剤を用いた接着が、容器がボトル形状のものである場合にはキャッピングが好適に採用できる。封止に際してはガス置換処理や脱気処理を行うこともできる。これら処理は、所謂真空包装やガス充填包装で一般に使用されている専用の機器を用いて容易に行うことができる。

[0037] 本実施形態の紫外線殺菌方法では、前記封止工程は、前記した充填工程が終了してから紫外線照射工程（詳細は後述する。）が終了するまでの間に行うか、又は紫外線照射工程及び前記封止工程を同一の無菌環境下で行う。ここで、同一の無菌環境下で行うとは、たとえば十分に殺菌処理され、殺菌処理された空気が陽圧供給される室内空間のような無菌状態が保たれた空間の中で、被殺菌体が充填された容器を該空間の外部に出すことなく、紫外線照

射工程と封止工程を行うことを意味する。このとき、封止工程は紫外線照射後に行うこともできる。

[0038] 紫外線照射工程では、被殺菌体が充填された前記容器の外部から紫外線を照射する。この時照射する紫外線は、波長が200nm～300nm、特に220nm～280nmの深紫外線であることが好ましい。また、紫外線光源としては、水銀ランプのような紫外線ランプを使用することもできるが、工業的な製造プロセスに適用する場合には、紫外線発光ダイオード（UV-LED）、特に上記した好ましい波長の深紫外線を発光する深紫外線発光ダイオード（DUV-LED）を使用することが好ましい。これは、UV-LED（又はDUV-LED）は水銀ランプと比べて、水銀を使用していない、待機時間がない、消費電力が小さい、耐久性が高いといったメリットがあるためである。DUV-LEDとしては、波長が200nm～300nmの範囲内、特に220nm～280nmの範囲内に主ピークを有するものが好適に使用できる。波長が220nm～280nmの範囲内の紫外線を用いることで、オゾン等を発生させることなく被殺菌体を殺菌することができる。

[0039] 前記紫外線照射工程において、被殺菌体が充填された前記容器の外部から紫外線を照射する方法は特に限定されないが、紫外線透過率の低い被殺菌体を用いる場合には、強い強度の紫外線を照射することが好ましい。前記したように溶液や懸濁液からなる被殺菌体では、照射された紫外線強度は被殺菌体の厚さ方向の長さが長くなる（深さが深くなる）に従って急速に減衰し、内部の被殺菌体に届かなくなる。そのため、内部まで紫外線を到達させるためには、容器の幅（照射される紫外線の光軸が容器を横切る最大長。例えば図3におけるW）を小さく（薄く）するか、照射する紫外線強度を強くする必要があり。本実施形態の方法においては、容器の幅又は紫外線強度を制御して、容器内に充填された被殺菌体の任意の位置における紫外線の放射照度が0.01mW/cm²以上、特に好ましくは0.03mW/cm²以上、最も好ましくは0.05mW/cm²以上となるようにすることが好ましい。放射照度は高ければ高いほどよく、その上限を設定することに特別意味はない

が、一般的には $1 \text{ W} / \text{cm}^2$ 以下である。

[0040] なお、上記放射照度の値： $0.01 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 、 $0.03 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 又は $0.05 \text{ mW} / \text{cm}^2$ は、その数値自体に臨界的意義があるわけではなく、工業的に実用的な処理時間（紫外線照射時間）において、有効な殺菌効果を得ることができるという観点から決定した指標である。例えば、99.9%不活性化に必要な紫外線照射量（積算照射量）が約 $10 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ （ $= \text{mW} \cdot \text{sec} / \text{cm}^2$ ）である大腸菌の殺菌を考えた場合、 $0.01 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 、 $0.03 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 又及び $0.05 \text{ mW} / \text{cm}^2$ の放射照度では、夫々1,000秒（16分40秒）、333秒（5分33秒）及び200秒（3分20秒）の照射で99.9%の不活性化が可能となる。因みにレトルト食品では中心温度 120°C 4分以上相当で加圧加熱殺菌が行われている。

[0041] このような条件を満たすようにするためには、(i) 紫外線を一方の方向から照射する場合及び(ii) 紫外線を同一光軸上で互いに対向する2つの方向から照射する場合の夫々について、次のようにすることが好ましい。即ち、容器の外側と内側を仕切る隔壁、シートまたはフィルムの、照射される紫外線に対する透過率を T (%)とした場合、(i) 紫外線を一方の方向から照射する場合には、被殺菌液体が充填された容器を透過したときの透過紫外線の放射照度が、 $0.01 (\text{mW} / \text{cm}^2) \times T / 100 = T \times 10^{-4} (\text{mW} / \text{cm}^2)$ 以上、好ましくは $3 T \times 10^{-4} (\text{mW} / \text{cm}^2)$ 以上、最も好ましくは $5 T \times 10^{-4} (\text{mW} / \text{cm}^2)$ 以上とすればよい。また、(ii) 紫外線を同一光軸上で互いに対向する2つの方向から照射する場合には、容器内の中心部における紫外線の放射照度が $0.01 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 以上となるようにすることが好ましく、 $0.03 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 以上となるようにすることがより好ましく、 $0.05 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 以上となるようにすることが最も好ましい。

[0042] 実際に用いる被殺菌体について、例えば次の工程(a)～(d)に示すような手順により、予め光路長と透過紫外線の放射照度との関係を調べておくことにより、上記(i)及び(ii)の場合において、各位置における放射照度を容易に推定することができる。

[0043] (a) 所定の光路長を有する紫外線透過性光学測定用セル（以下において単に「セル」ということがある。）の内部に、被殺菌体を充填する工程 S 1 0 1 ；

(b) 紫外線照射装置の紫外線発光面をセルに密着させて、紫外線発光面から、殺菌処理時と同一の発光条件で発光させた紫外線を、セル内に向けて照射する工程 S 1 0 2 ；

(c) セルを通過した透過紫外線の放射照度（単位：mW/cm²）を測定する工程 S 1 5 ；

(d) 上記工程 (a) 乃至 (c) (S 1 0 1 ~ S 1 0 3) を、異なる光路長を有する複数のセルについて行うことにより、透過紫外線の放射照度と光路長との関係を求める工程 S 1 0 4 ；

上記工程 (a) ~ (d) (S 1 0 1 ~ S 1 0 4) において、透過紫外線の放射照度と光路長との関係は、L a m b e r t - B e e r の法則に従う。すなわち、透過紫外線の放射照度 I_1 は、光路長 L に対して、次の式 (1) の関係にある。

$$\log(I_1/I_0) = -\alpha L \quad \dots (1)$$

式 (1) 中、 I_0 は媒質に入射する前の波長 λ の紫外線の放射照度であり、 α は被殺菌体と波長 λ_{peak} に対応して定まる比例定数（吸光係数）である。一般に、発光ダイオードの発光スペクトルのピーク幅は極めて狭いので、透過紫外線の放射照度の光路長依存性を議論するにあたっては、深紫外線発光ダイオードの発光ピーク波長 λ_{peak} における吸光係数 $\alpha(\lambda_{peak})$ のみを考えれば十分である。式 (1) は次の式 (2) のように変形できる。

$$\log I_1 = -\alpha L + \log I_0 \quad \dots (2)$$

したがって主ピーク波長 λ_{peak} における透過紫外線の放射照度 I_1 の対数と、セルの光路長 L との組を複数得ることにより、主ピーク波長 λ_{peak} における透過紫外線の放射照度 I_1 と光路長 L とを関係付ける回帰直線を求めることができる（上記 (d) 工程 S 1 0 4）。回帰直線の算出には例えば最小二乗法等の公知の方法を用いることができる。

- [0044] なお、上記 (i) 及び (ii) の場合において、各位置における放射照度を容易に推定するためには上記のようにして確認された光路長と透過紫外線の放射照度との関係を基に、容器材の紫外線透過率 T (%) による放射照度 I_1 の補正を行う必要がある。なぜならば、紫外線は容器材 (容器の外側と内側を仕切る隔壁、シートまたはフィルム) を通過して被殺菌体に照射されるからである。
- [0045] このような方法により、かなり精度の高い推定が可能となると思われるが、最終的には実機における実際の使用条件下での確認を行うことが好ましい。条件が安定していれば、結果が変わることはないので、このような確認は毎回行う必要はなく、通常は装置起動時、条件変更時に行えばよく、更に長期間連続運転する場合には一定の期間をおいて定期的に行えばよい。
- [0046] 容器の幅又は紫外線強度を制御するに際して、薄型の容器を使用することができず更に容器が変形しない場合には、照射する紫外線強度を制御すればよく、薄型の容器を使用することができる場合や容器が可撓性袋のように変形可能な場合 (容器を変形させてその幅を制御することができる) 場合には、容器幅及び／又は紫外線強度を制御すればよい。
- [0047] 紫外線発光ダイオード (UV-LED)、特に深紫外線発光ダイオード (DUV-LED) は、紫外線ランプと比べて発光出力が弱いばかりでなく出射される紫外線の指向性が高いため、紫外線の照射領域が狭くなってしまう。したがって、特に容器の幅を制御することが困難で、更に光源としてUV-LEDやDUV-LEDを使用する場合には、紫外線透過性容器の紫外線を照射すべき面の全面に亘って強い強度の紫外線を照射する必要がある。
- [0048] 紫外線透過性容器の紫外線を照射すべき面の全面に亘って強い強度の紫外線を照射する方法としては、集光を利用して放射照度を高める方法または昇圧DC-DCコンバータやチャージポンプを用い高い順方向電流を流して発光出力を高くする (このとき、必要に応じてパルス発光させてもよい) 方法を採用するのが好適である。
- [0049] たとえば、紫外線透過性容器がボトルのような軸対象中空体で、変形 (力

を作用させることによる一時的な変形で力を除いたり復元力を作用させたりすることにより元の形状に戻る変形)が困難な場合には、次のような方法が好適に採用できる。

- [0050] 即ち、第一に、特許文献4の図4又は図5に示されるような「殺菌作用を有する紫外線に対する透過性を有する材料で周囲が構成された、流体からなる被殺菌体が流通するための流路と、該流路の外部に配置され、殺菌作用を有する紫外線を出射する光源と、を有し、前記流路内を流通する被殺菌体に該光源から出射する前記紫外線を照射することにより殺菌を行なう紫外線殺菌装置であって、前記光源が、複数の”殺菌作用を有する紫外線を発光する紫外線発光素子”からなり、各紫外線発光素子から出射される前記紫外線を集光する集光装置を更に有し、該集光装置によって集光された前記紫外線を前記被殺菌体に照射するようにしたことを特徴とする紫外線殺菌装置」の前記流路の代わりに（流路が配置されていた位置に）被殺菌体が充填された容器を配置して紫外線照射を行う方法（方法1ともいう。）が好適に採用できる。
- [0051] 第二に、容器を収容できるような円筒形の基材の、容器に対向する内面の全面に亘って多数のD U V - L E Dを整列配置し、昇圧D C - D Cコンバータやチャージポンプを用い高い順方向電流を流して高出力で紫外線を照射する方法（方法2ともいう。）が好適に採用できる。
- [0052] また、紫外線透過性容器の形状を自由に設定できる場合には厚さの薄い（たとえば平板状の）容器とし、必要に応じて紫外線の高強度化を図ればよい。たとえば、紫外線透過性容器が可撓性袋で有る場合には、袋形状を厚さの薄い楕円柱状（高さ方向に厚みが漸減するものを含む）や四角柱状（或いは平板状）とすることがこの好ましく、更に次のような方法（方法3ともいう。）で紫外線照射を行うことが好ましい。即ち、方法3では、所定の幅の間隙を設けて互いに対向するように配置された一对の隔壁の間の空間に、被殺菌体が充填された前記紫外線透過性容器の表面が前記隔壁と近接又は当接するようにして配置し、前記一对の隔壁の向かい合う2面の一方または両方に設けられた1又は2の紫外線発光面から紫外線を照射する。このとき、一方

の隔壁の表面のみを紫外線発光面とした場合には、もう一方の隔壁の表面（紫外線発光面と対向する面）は紫外線反射ミラーとすることが好ましい。

[0053] さらに、上記方法3においては、被殺菌体が充填された前記紫外線透過性容器の表面の50%以上の面積が前記隔壁と近接又は当接するようにして配置し、前記一对の隔壁の向かい合う2面の両方に設けられた2つの紫外線発光面から夫々紫外線を照射する方法（方法3-1ともいう。）が好ましく、前記紫外線発光面を、被殺菌体が充填された前記紫外線透過性容器の表面の形状に対応する形状とし、前記紫外線透過性容器の表面の80%以上の面積が前記隔壁と近接又は当接するようにして紫外線照射を行う方法（方法3-2ともいう）を採用することが特に好ましい。

[0054] また、前記被殺菌体が液状、ペースト状、ゼリー状又はムース状であり、前記紫外線透過性容器がヒートシール性樹脂からなる紫外線透過性フィルムを製袋してなる可撓性袋又はヒートシール性樹脂層を含んでなる紫外線透過性積層樹脂フィルムを製袋してなる可撓性袋である場合には、前記被殺菌体が充填された前記可撓性袋を、その正面側及び／又は裏面側から前記紫外線発光面により挟圧して当該可撓性袋の厚さが薄くなるように変形させて紫外線照射を行う方法（方法3-3ともいう）を採用することが好ましい。

[0055] 以下、図面を用いて前記方法1及び前記方法3-3について詳しく説明する。

[0056] 図1は、方法1で使用する紫外線殺菌装置100の横断面図である。該装置は基本的には特許文献4の図4に示される装置と同じものであり、該図4に示される装置における流路を構成する石英管又はサファイア管が配置される位置に、被殺菌体200が充填されたボトル状の紫外線透過性容器300が配置されている。図1に示す紫外線殺菌装置100は、「円筒状の基体の側面上に、複数の深紫外線発光素子を、各深紫外線発光素子の光軸が前記基体の中心軸を通るように配置して、前記深紫外線が前記中心軸に対して放射状に出射されるようにした紫外線発光モジュール110からなる光源と、長楕円反射ミラー120を含んでなる集光装置と、からなり、該長楕円反射ミ

ラー 120 の焦点軸上に前記紫外線発光モジュール 110 を配置して、前記紫外線発光モジュール 110 から放射状に出射される前記紫外線を集光して出射する「集光紫外線出射ユニット」130」を有する。紫外線殺菌装置 100 では、4 つの集光紫外線出射ユニット 130 が、各集光軸が一致するように配置され、その集光軸がボトル状の紫外線透過性容器 300 の対称軸（中心軸）と一致するように紫外線透過性容器 300 が配置されている。

[0057] そして、紫外線発光モジュール 110 は、図 2 に示されるように、円筒状基体 111 の表面上に複数の DUV-LED 112 が整列配置されており、該円筒状基体の内部には冷却媒体用流路 113 が形成されている。また、DUV-LED 112 が搭載された円筒状基体 111 は、石英やサファイアなどの紫外線透過性材料から形成されるカバー 116 で覆われている。該カバー 116 は封止剤やパッキン、オーリング等のシール部材 117 を用いて気密又は水密に円筒状基体に装着され、その内部には窒素などの不活性ガス、乾燥空気などのガスが封入されている。

[0058] DUV-LED は、素子がサブマウントに搭載された状態またはパッケージに收容された状態で配置され、更に一定方向に向かって紫外線が出射されるように配置されている。なお、図示しないが、サブマウント又はパッケージには、外部から前記深紫外線発光素子に電力を供給するための配線や DUV-LED を正常に作動させるための回路等が形成されており、該配線や回路への電力の供給は円筒状基体 111 の表面上又は内部に形成された配線を介して行なわれるようになっている。

[0059] 円筒状基体 111 の側面には、該基体の周方向に沿って、複数の DUV-LED 112 が、各 DUV-LED 112 の光軸 115 が該基体 111 の中心軸 114 を通るように配置されている。その結果、DUV-LED から出射される深紫外線は、該中心軸 114 に対して放射状に出射されることになる。

[0060] 前記したように、紫外線透過性容器 300 の対称軸（中心軸）が 4 つの集光紫外線出射ユニット 130 の集光軸と一致するように配置されているので

、各紫外線発光モジュール110から放射状に出射される深紫外線は全て紫外線透過性容器300の対称軸（中心軸）に収斂するように集光される。このように、紫外線殺菌装置100では、原理的には、紫外線発光モジュール110から放射状に出射される深紫外線の全てを紫外線透過性容器300に照射することができ、紫外線透過性容器300の方向に向かわない方向（たとえば反対方向や横方法）に出射された紫外線をも有効利用することができる。そして、その結果高強度の紫外線を照射することが可能となる。

[0061] 図3は、方法3-3を説明するための模式図であり、下段（A）が底面図、上段（B）が正面図となっている。方法3-3では、被殺菌体210として液状、ペースト状、ゼリー状又はムース状のものを使用し、紫外線透過性容器310としてヒートシール性樹脂からなる紫外線透過性フィルムを製袋してなる可撓性袋又はヒートシール性樹脂層を含んでなる紫外線透過性積層樹脂フィルムを製袋してなる可撓性の”楕円底面を有するスタンド袋”を使用する。そして、先ず、図示しない充填工程及び封止工程において、紫外線透過性容器310に被殺菌体210を充填し、更に封止を行う。その後、図3に示すように、紫外線透過性容器310が、所定の幅の間隙を設けて互いに対向するように配置された一对の隔壁となる紫外線照射ユニット400a及び400bの間の空間の中心部に配置すると、紫外線照射ユニット400a及び400bが夫々紫外線透過性容器310の方向に自動的に移動し、各紫外線照射ユニットの紫外線発光面410a及び410bにより紫外線透過性容器310を挟圧するようになっている。そして、その厚さが薄くなるように変形させて紫外線照射が行われる。

[0062] 紫外線照射ユニット400a及び400bは互いに鏡像関係となっているほかは基本的には同一構造を有しており、その発光面410a及び410bは、挟圧された紫外線透過性容器310の形状に対応する形状となっている。図3で用いた紫外線照射ユニットの発光面410a及び410bは、楕円底面を有するスタンド袋（紫外線透過性容器310）の形状に対応して傾斜した凹曲面となっている。発光面の形状は紫外線透過性容器の形状に応じて

適宜変更すればよく、たとえば紫外線透過性容器が平袋（板状の紫外線透過性容器）である場合には平面とされる。

[0063] 図3に示す方法で好適に使用される紫外線照射ユニット401、402、及び403を図4～6に示した。これら紫外線照射ユニットは、何れも開口部を有する筐体420と、内側面431および該内側面と反対側の外側面432を有し、筐体の開口部を塞ぐように内側面を筐体の内部に向けて配置された、紫外線を透過する紫外線透過窓430と、紫外線光源440とを有し、紫外線透過窓の外側面432に対向して配置された（紫外線透過性容器の内部に充填された）被殺菌体に紫外線を照射して殺菌を行うようになっている。したがって、紫外線透過窓430の外側面432が図3における発光面410a（410b）となる。

[0064] 筐体420を構成する材料は、紫外線を通さない限りにおいて特に限定されず、例えば金属や樹脂等を採用できる。ただし、筐体420の内面、より具体的には紫外線透過窓430の外側から見て目視できる部分の表面は、紫外線反射材料で構成されることが好ましい。本実施形態で好適に使用できる紫外線反射材料を例示すれば、クロム（紫外線反射率：約50%）、白金（紫外線反射率：約50%）、ロジウム（紫外線反射率：約65%）、硫酸バリウム（紫外線反射率：約95%）、炭酸マグネシウム（紫外線反射率：約75%）、炭酸カルシウム（紫外線反射率：約75%）、酸化マグネシウム（紫外線反射率：約90%）、アルミニウム（紫外線反射率：約90%）などを挙げるることができる。これらの中でも、メッキ法や蒸着法などの表面処理により高い反射率の表面とすることができるという理由から、紫外線反射材料としては、ロジウム、白金又はアルミニウムを用いることが特に好ましい。なお、紫外線反射材料として金属材料を採用する場合には、表面が酸化されたり傷付いたりすることによって反射率が低下することを防止する観点から、石英、サファイア、ポリテトラフルオロエチレン膜などの紫外線透過性材料で紫外線反射材料の表面を被覆することが好ましい。

[0065] 紫外線透過窓430は、内側面431および該内側面と反対側の外側面4

32とを有し、内側面を筐体420内部に向けるように筐体420の開口部を塞ぐように設けられ、光源440から出射された紫外線を、紫外線透過窓430及び紫外線透過性容器310の隔壁（又はシート或いはフィルム）を透過して被殺菌体210に照射する。紫外線透過窓430を構成する材料としては、例えばサファイア、石英等を好ましく採用できる。このほかまた、紫外線透過窓430は紫外線透過性樹脂からなる成形体又は可撓性のシート（またはフィルム）によって好適に構成できる。そのような紫外線透過性樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、メタアクリル樹脂、エポキシ樹脂、脂環式ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアルコール樹脂などであって、照射する紫外線を吸収するような紫外線吸収剤や可塑剤等の添加剤を含まないものを好ましく例示できる。

[0066] なお、前記紫外線透過窓を紫外線透過性樹脂で構成した場合には、紫外線照射により樹脂が劣化することがあるので、紫外線透過窓を交換しやすくする観点から、紫外線透過窓は筐体のような着脱可能な構造で取り付けられることが好ましい。

[0067] 図4～6に示す紫外線照射ユニット401、402、及び403では、前記したように、紫外線透過窓430は、スタンド袋（紫外線透過性容器310）の形状に対応して傾斜した凹曲面となっている。

[0068] 光源440は、紫外線照射ユニット401、402、及び403でそれぞれ異なり、図4に示す紫外線照射ユニット401では、光源として複数の紫外線ランプ441（線状光源）を使用している。各紫外線ランプ441は、紫外線透過窓430の内側面431に沿って所定の間隔で並べられると共に、その後方には紫外線反射ミラー（図示せず）が設置され、紫外線ランプ441から後方に向かって出射された紫外線は該ミラーで反射され、ランプ間の隙間から紫外線ランプ441に向かって進むようにされている。

[0069] 図5に示す紫外線照射ユニット402では、光源として、複数のDUV-LED442（点状光源）を使用している。複数のDUV-LED442は

、主として銅、アルミニウムなどの熱導電性の高い金属やセラミックスなどで構成される基板（図示せず）上に搭載された形で、紫外線透過窓430の内側面431に対向するように整列配置されている。DUV-LED442は、通常、パッケージ化またはモジュール化され、平行光のような指向性の強められた光を出射するが、光強度の分布がより均一となるように、或る程度の出射角をもって放射状に光が出射されるようにすることが好ましい。DUV-LED442の数は、出射する紫外線が紫外線透過窓430の内側面431の全面を照射するのに十分な数であればよい。なお、DUV-LED442の数が多ければ多いほど紫外線強度は強くなる。また、前記方法2と同様に、昇圧DC-DCコンバータやチャージポンプを用い高い順方向電流を流して高出力化を図ることもできる。

[0070] 図6に示す紫外線照射ユニット403では、光源として、図2に示した紫外線発光モジュール110を組み込み、該紫外線発光モジュール110の前記中心軸114に対して放射状に出射される紫外線を集光して帯状の光束として出射する光源（以下、「集光モジュール化光源」ともいう。）443を使用している。紫外線発光モジュール110の長さは紫外線透過窓430の幅（短辺の長さ）と一致するような長さとしているので、集光モジュール化光源443を筐体420内に配置して、紫外線透過窓430に沿ってスライド移動させることにより、該帯状の光束を走査して紫外線透過窓430の内側面431の全面に亘って紫外線を照射することができる。

[0071] 前記集光モジュール化光源443は、紫外線発光装置として特許第5591305号公報に記載されており、その内容はここに参照をもって組み入れられる。

[0072] 図7及び図8には、棒状光源110を有する集光モジュール化光源443の横断面図及び側面図を示した。集光モジュール化光源443は、内面が長楕円反射ミラーからなる出射側反射ミラー120となっている出射側筐体125と、内面が長楕円反射ミラーからなる集光側反射ミラー123となっておりと共に深紫外光出射用開口部130が形成されている集光側筐体126

と、深紫外光出射用開口部 130 に配置されたコリメート光学系 140 からなる本体 150 を有し、該本体 150 の内部に棒状光源 110 が配置されている。本体 150 において出射側筐体 125 と集光側筐体筐体 126 とは互いに着脱可能又はヒンジ等を用いて開閉可能とされていることが好ましい。また、本体 150 の図 7 及び図 8 における上下両端開口部には、紫外線が外部に漏れ出ることを防止するためのカバー（不図示）が設けられている。

[0073] 図 7 及び図 8 に示す態様では、出射側反射ミラー 120 と集光側反射ミラー 123 とは実質的に同形状の長楕円反射ミラーであるので、本体 150 において、出射側筐体 125 と集光側筐体 126 とが結合されて形成される内部空間の形状は、出射側反射ミラーの焦点軸 121 及び出射側反射ミラーの集光軸 122 の 2 軸をそれぞれ焦点軸とする楕円形の断面（ただし、開口部 130 に相当する部分が欠損している。）を有する柱状体となる。出射側反射ミラー 120 および集光側反射ミラー 123 の表面は、深紫外光に対する反射率が大きい材質、たとえば Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt 等の白金族金属、Al、Ag、Ti、これらの金属の少なくとも一種を含む合金、又は酸化マグネシウムで構成されることが好ましく、反射率が特に高いという理由から、Al、白金族金属又は白金族金属を含む合金、又は酸化マグネシウムで形成されていることが特に好ましい。

[0074] 集光側反射ミラー 123 及び集光側筐体 126 には、スリット状に深紫外光出射用開口部 130 が設けられ、該開口部 130 には、集光された紫外線を平行若しくは略平行な光束に変換するコリメート光学系 140 が配置されている。コリメート光学系 140 は合成又は天然石英、サファイア、紫外線透過性樹脂等の紫外線透過性の高い材質で構成されることが好ましい。該コリメート光学系 140 は深紫外線出射用開口部 130 に脱着可能に取り付けられていることが好ましい。

[0075] 集光モジュール化光源 443 において、棒状光源 110 は、その中心軸 114 が出射側反射ミラーの焦点軸 121 と一致するように配置される。このような位置に棒状光源 110 が配置されるので、該棒状光源 110 から放射

状に出射される深紫外光は出射側反射ミラー 120 および集光側反射ミラー 123 で反射されて集光側反射ミラーの焦点軸 124（すなわち出射側反射ミラーの集光軸 122）上に収斂するように集光され、集光された深紫外光は紫外線透過窓 430 の内側面 431 に向けて出射される。

[0076] このように、集光モジュール化光源 443 では、原理的には、棒状光源 110 から放射状に出射される深紫外光の全てを集光側反射ミラー 123 の焦点軸 124 上に集光でき、深紫外光出射用開口部 130 方向に向かわない方向（たとえば反対方向や横方向）に出射された紫外線をも有効に利用することができる。すなわち、棒状光源 110 において、光軸 115 が深紫外光出射用開口部 130 方向に向かうように深紫外 LED 112、112、…の全てを同一平面上に配置する必要はなく、横方向や反対方向に向けて配置することも可能となる。したがって、棒状光源 110 では、単位空間あたりに配置する紫外線発光素子の数を大幅に増やすことができ、集光モジュール化光源 443 では、より強い強度の紫外線を出射することができる。また、集光モジュール化光源 443 では大口径のフィールドレンズを使用する必要もない。更に集光モジュール化光源 443 では、紫外線は帯状の光束として出射され、照射領域は狭いスポット状ではなく長辺が長い長方形領域に均一な強度の紫外線を照射することができる。

[0077] 紫外線照射ユニット 403 において、集光モジュール化光源 443 は、帯状の光束を紫外線透過窓 430 の内側面 431 に向けて出射するように筐体 420 内に配置されている。また、筐体 420 内には、電動モーター 450 と、一組のガイドレール 460 とが配置され、集光モジュール化光源 443 はガイドレール 460 に保持され、電動モーター 450 に駆動されてガイドレール上を図 6 の下図における矢印の方向に往復移動（スライド移動）する。電動モーター 450 の回転駆動力をガイドレール 460 に沿った直線運動の駆動力に変換する機構（図示せず）としては、ラック・アンド・ピニオン機構、クランク機構、カム機構、ベルト機構等の公知の回転運動→直線運動変換機構を特に制限なく採用することができる。集光モジュール化光源 44

3が、このような往復移動（スライド）をすることにより紫外線が走査され、紫外線透過窓430の内側面431の全面に紫外線を照射することができる。

[0078] 紫外線照射ユニット401～403は、紫外線透過性容器310を封止するヒートシールユニットを兼ね備えていてもよい。ヒートシールユニットは、例えば、筐体内に配置されたヒータと、紫外線透過性容器の封止部を挟圧する挟圧部とを有し、上記ヒータで挟圧部を加熱することで、被殺菌体への紫外線照射前、照射中あるいは照射後に封止工程を実施することができる。

[0079] さらに、上述の紫外線照射ユニット401～403は、単一の紫外線透過性容器310へ紫外線を照射するように構成されたが、紫外線透過性容器はその複数個が連結した形態であってもよい。この場合、紫外線照射ユニットも複数個が連結した形態で構成されることにより、複数の紫外線透過性容器内の被殺菌体を同時に殺菌処理することができる。

[0080] そして以上の実施形態では、紫外線透過性容器が、楕円底面を有するスタンド袋で有る場合を例に、紫外線照射ユニットについて説明したが、集光紫外線出射ユニットはこれに限定されるものではない。たとえば、前記したように、発光面の形状は紫外線透過性容器の形状に応じて適宜変更すればよく、たとえば紫外線透過性容器が平袋（板状の紫外線透過性容器）である場合には平面とされる。また、特許文献5に開示されているような面発光デバイスを紫外線照射ユニットとすることもできる。

[0081] 本実施形態の紫外線殺菌方法において得られる、紫外線殺菌された被殺菌体が紫外線透過性容器内に封入されたものは、容器包装詰物品（たとえば、容器包装詰食品、容器包装詰化粧品、容器包装詰医薬部外品又は容器包装詰医薬品など）として、そのまま商品として流通させることもできるが、保存時や流通過程において自然界からの紫外線による被殺菌体の変質や容器の劣化を防止するために、前記封止工程によって封止された前記紫外線透過性容器の外表面に紫外線遮蔽処理を施す紫外線遮蔽工程を更に含んでなることが好ましい。

[0082] 紫外線透過性容器の外表面に紫外線遮蔽処理を施す方法としては、紫外線不透過性材料で容器の紫外線透過性部分を被覆すればよい。被覆方法としては、紫外線不透過性インクを用いて印刷を行う方法、紫外線不透過性コーティング剤で表面コートする方法、紫外線不透過性フィルムを貼付（ラミネート）する方法などを例示することができる。

[0083] 本実施形態の紫外線殺菌方法は、紫外線殺菌された、流動性を有する食品、化粧品、医薬部外品又は医薬品が容器内に封入された容器包装詰物品を製造する方法に好適に適用することができる。

符号の説明

- [0084] 100・・・紫外線殺菌装置
110・・・紫外線発光モジュール
111・・・円筒状基体
112、442・・・深紫外線発光素子（DUV-LED）
113・・・冷却媒体用流路
114・・・円筒状基体の中心軸
115・・・深紫外線発光素子の光軸
116・・・カバー
117・・・シール部材
118・・・冷却媒体
120・・・長楕円反射ミラーからなる出射側反射ミラー
121・・・出射側反射ミラーの焦点軸
122・・・出射側反射ミラーの集光軸
123・・・長楕円反射ミラーからなる集光側反射ミラー
124・・・集光側反射ミラーの焦点軸
125・・・出射側筐体
126・・・集光側筐体
130・・・集光紫外線出射ユニット（110及び120の組み合わせ）
140・・・コリメート光学系

- 150 . . . 本体
- 200、210 . . . 被殺菌体
- 300、310 . . . 紫外線透過性容器
- 400 a、400 b、401、402、403 . . . 紫外線照射ユニット
- 420 . . . 筐体
- 430 . . . 紫外線透過窓
- 431 . . . 内側面
- 432 . . . 外側面
- 440 . . . 光源
- 441 . . . 紫外線ランプ
- 443 . . . 集光モジュール化光源
- 450 . . . 電動モーター
- 460 . . . ガイドレール

請求の範囲

- [請求項1] 被殺菌体を紫外線透過性容器に充填する充填工程、
該充填工程によって被殺菌体が充填された前記容器の外部から紫外線を照射する紫外線照射工程及び
被殺菌体が充填された前記容器を気密に封止する封止工程を含んでなる紫外線殺菌方法であって、
前記封止工程を前記充填工程が終了してから前記紫外線照射工程が終了するまでの間に行うか、又は前記紫外線照射工程及び前記封止工程を同一の無菌環境下で行う
紫外線殺菌方法。
- [請求項2] 前記紫外線透過性容器がヒートシール性樹脂からなる紫外線透過性フィルムを製袋してなる可撓性袋又はヒートシール性樹脂層を含んでなる紫外線透過性積層樹脂フィルムを製袋してなる可撓性袋であり、
前記封止工程が前記可撓性袋の開口部をヒートシールすることにより行われる
請求項1に記載の紫外線殺菌方法。
- [請求項3] 前記紫外線照射工程において、前記紫外線透過性容器における”照射された紫外線の光軸が容器を横切る最大長”又は”照射する紫外線強度”を制御して、容器内に充填された被殺菌体の任意の位置における紫外線の放射照度が 0.01 mW/cm^2 以上となるようにする
請求項1又は2に記載の紫外線殺菌方法。
- [請求項4] 前記紫外線照射工程は、
所定の幅の間隙を設けて互いに対向するように配置された一対の隔壁の間の空間に、被殺菌体が充填された前記紫外線透過性容器の表面が前記隔壁と近接又は当接するようにして配置し、
前記一対の隔壁の向かい合う2面の一方または両方に設けられた1又は2の紫外線発光面から紫外線を照射する、
請求項1乃至3の何れか1つに記載の紫外線殺菌方法。

- [請求項5] 被殺菌体が充填された前記紫外線透過性容器の表面の50%以上の面積が前記隔壁と近接又は当接するようにして配置し、前記一对の隔壁の向かい合う2面の両方に設けられた2つの紫外線発光面から夫々紫外線を照射する、
請求項4に記載の紫外線殺菌方法。
- [請求項6] 前記紫外線発光面を、被殺菌体が充填された前記紫外線透過性容器の表面の形状に対応する形状とし、前記紫外線透過性容器の表面の80%以上の面積が前記隔壁と近接又は当接するようにして紫外線照射を行う、
請求項5に記載の紫外線殺菌方法。
- [請求項7] 前記被殺菌体が液状、ペースト状、ゼリー状又はムース状であり、前記紫外線透過性容器がヒートシール性樹脂からなる紫外線透過性フィルムを製袋してなる可撓性袋又はヒートシール性樹脂層を含んでなる紫外線透過性積層樹脂フィルムを製袋してなる可撓性袋であり、
前記被殺菌体が充填された前記可撓性袋を、その正面側及び／又は裏面側から前記紫外線発光面により挟圧して当該可撓性袋の厚さが薄くなるように変形させて紫外線照射を行う、
請求項4乃至6の何れか1つに記載の紫外線殺菌方法。
- [請求項8] 前記封止工程によって封止された前記紫外線透過性容器の外表面に紫外線遮蔽処理を施す紫外線遮蔽工程を更に含む
請求項1乃至7の何れか1つに記載の紫外線殺菌方法。
- [請求項9] 紫外線殺菌された食品、化粧品、医薬部外品又は医薬品が容器内に封入された容器包装詰物品を製造する方法であって、
流動性を有する食品、化粧品、医薬部外品又は医薬品からなる被殺菌体を、請求項1乃至8の何れか1つの紫外線殺菌方法により被殺菌体の容器への充填、紫外線殺菌及び容器の封止を行う工程を含む
容器包装詰物品の製造方法。
- [請求項10] 紫外線透過窓をそれぞれ有し、被殺菌体が充填された紫外線透過性

容器を前記紫外線透過窓によって挟圧することが可能に構成された一対の隔壁と、

前記一対の隔壁の内部にそれぞれ設けられ、前記紫外線透過窓を介して前記紫外線透過性容器へ紫外線を照射する紫外線光源とを具備する紫外線殺菌装置。

[請求項11] 前記紫外線透過窓は、挟圧された前記紫外線透過性容器の形状に対応する形状を有する

請求項10に記載の紫外線殺菌装置。

[請求項12] 前記紫外線光源は、前記発光面に沿って配置された複数の線状又は点状光源を含む

請求項10又は11に記載の紫外線殺菌装置。

[請求項13] 前記一対の隔壁は、前記紫外線透過窓で閉塞された開口部をそれぞれ有し、

前記紫外線光源は、前記紫外線透過窓に沿って前記開口部の内部を移動可能に構成される

請求項10乃至12の何れか1つに記載の紫外線殺菌装置。

補正された請求の範囲
[2016年10月11日(11.10.2016)国際事務局受理]

[請求項1] (補正後) 液状、ペースト状、ゼリー状又はムース状である被殺菌体を、ヒートシール性樹脂からなる紫外線透過性フィルムを製袋してなる可撓性袋又はヒートシール性樹脂層を含んでなる紫外線透過性積層樹脂フィルムを製袋してなる可撓性袋からなる紫外線透過性容器に充填する充填工程、

該充填工程によって被殺菌体が充填された前記容器の外部から紫外線を照射する紫外線照射工程及び

被殺菌体が充填された前記容器を気密に封止する封止工程を含んでなる紫外線殺菌方法であって、

前記紫外線照射工程において、所定の幅の間隙を設けて互いに対向するように配置された一对の隔壁の間の空間に、前記被殺菌体が充填された前記紫外線透過性容器をその表面が前記隔壁と近接又は当接するようにして配置し、前記被殺菌体が充填された前記紫外線透過性容器を、その正面側及び／又は裏面側から前記紫外線発光面により挟圧して当該紫外線透過性容器の厚さが薄くなるように変形させて、前記一对の隔壁の向かい合う2面の一方または両方に設けられた1又は2の紫外線発光面から紫外線を照射し、

前記封止工程を前記充填工程が終了してから前記紫外線照射工程が終了するまでの間に行うか、又は前記紫外線照射工程及び前記封止工程を同一の無菌環境下で行う

紫外線殺菌方法。

[請求項2] (補正後) 前記封止工程が前記可撓性袋の開口部をヒートシールすることにより行われる

請求項1に記載の紫外線殺菌方法。

[請求項3] 前記紫外線照射工程において、前記紫外線透過性容器における“照射された紫外線の光軸が容器を横切る最大長”又は“照射する紫外線強度”を制御して、容器内に充填された被殺菌体の任意の位置における紫外線の放射照度が 0.01 mW/cm^2 以上となるようにする

請求項1又は2に記載の紫外線殺菌方法。

[請求項4] (削除)

[請求項5] (補正後) 前記紫外線照射工程において、被殺菌体が充填された前記紫外線透過性容器をその表面の50%以上の面積が前記隔壁と近接又は当接するようにして配置し、前記一对の隔壁の向かい合う2面の両方に設けられた2つの紫外線発光面から夫々紫外線を照射する、

請求項1乃至3の何れか1つに記載の紫外線殺菌方法。

[請求項6] 前記紫外線発光面を、被殺菌体が充填された前記紫外線透過性容器の表面の形状に対応する形状とし、前記紫外線透過性容器の表面の80%以上の面積が前記隔壁と近接又は当接するようにして紫外線照射を行う、

請求項5に記載の紫外線殺菌方法。

[請求項7] (削除)

[請求項8] (補正後) 前記封止工程によって封止された前記紫外線透過性容器の外表面に紫外線遮蔽処理を施す紫外線遮蔽工程を更に含む

請求項1乃至3、5、6の何れか1つに記載の紫外線殺菌方法。

[請求項9] (補正後) 紫外線殺菌された食品、化粧品、医薬部外品又は医薬品が容器内に封入された容器包装詰物品を製造する方法であって、

流動性を有する食品、化粧品、医薬部外品又は医薬品からなる被殺菌体を、請求項1乃至3、5、6、8の何れか1つの紫外線殺菌方法により被殺菌体の容器への充填、紫外線殺菌及び容器の封止を行う工程を含む

容器包装詰物品の製造方法。

[請求項10] 紫外線透過窓をそれぞれ有し、被殺菌体が充填された紫外線透過性容器を前記紫外線透過窓によって挟圧することが可能に構成された一对の隔壁と、

前記一对の隔壁の内部にそれぞれ設けられ、前記紫外線透過窓を介して前記紫外線透過性容器へ紫外線を照射する紫外線光源と

を具備する紫外線殺菌装置。

[請求項11] 前記紫外線透過窓は、挟圧された前記紫外線透過性容器の形状に対応する形状を有する

請求項10に記載の紫外線殺菌装置。

[請求項12] 前記紫外線光源は、前記発光面に沿って配置された複数の線状又は

点状光源を含む

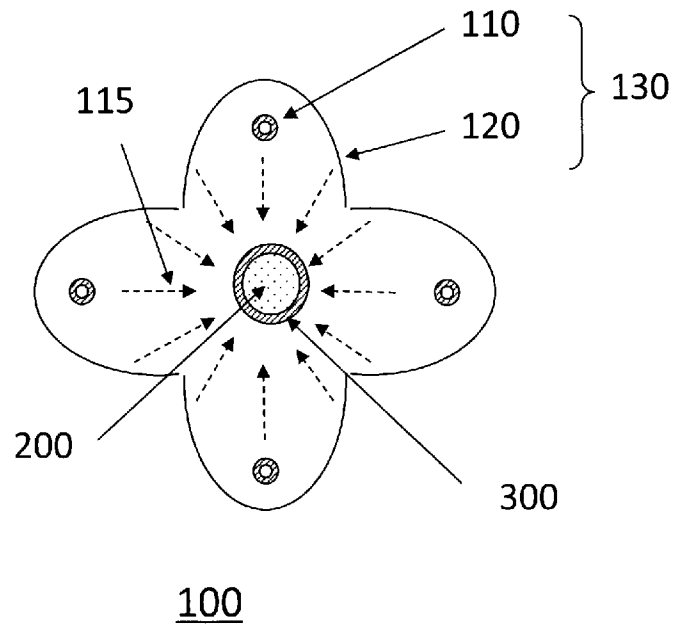
請求項 10 又は 11 に記載の紫外線殺菌装置。

[請求項 13] 前記一対の隔壁は、前記紫外線透過窓で閉塞された開口部をそれぞれ有し、

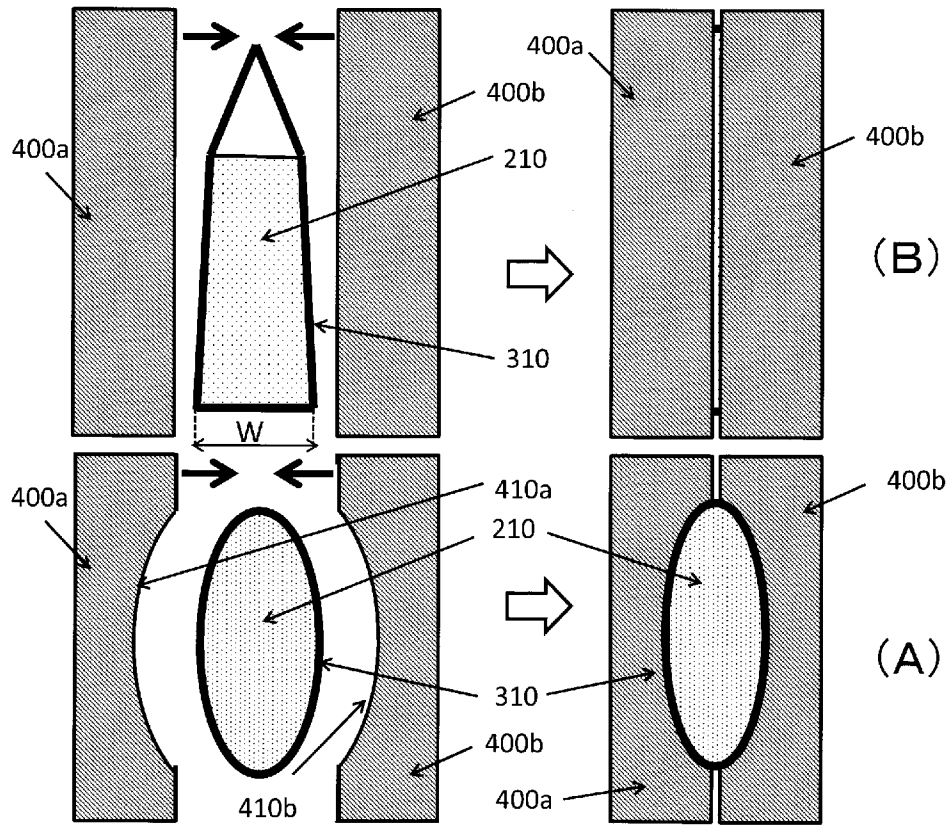
前記紫外線光源は、前記紫外線透過窓に沿って前記開口部の内部を移動可能に構成される

請求項 10 乃至 12 の何れか 1 つに記載の紫外線殺菌装置。

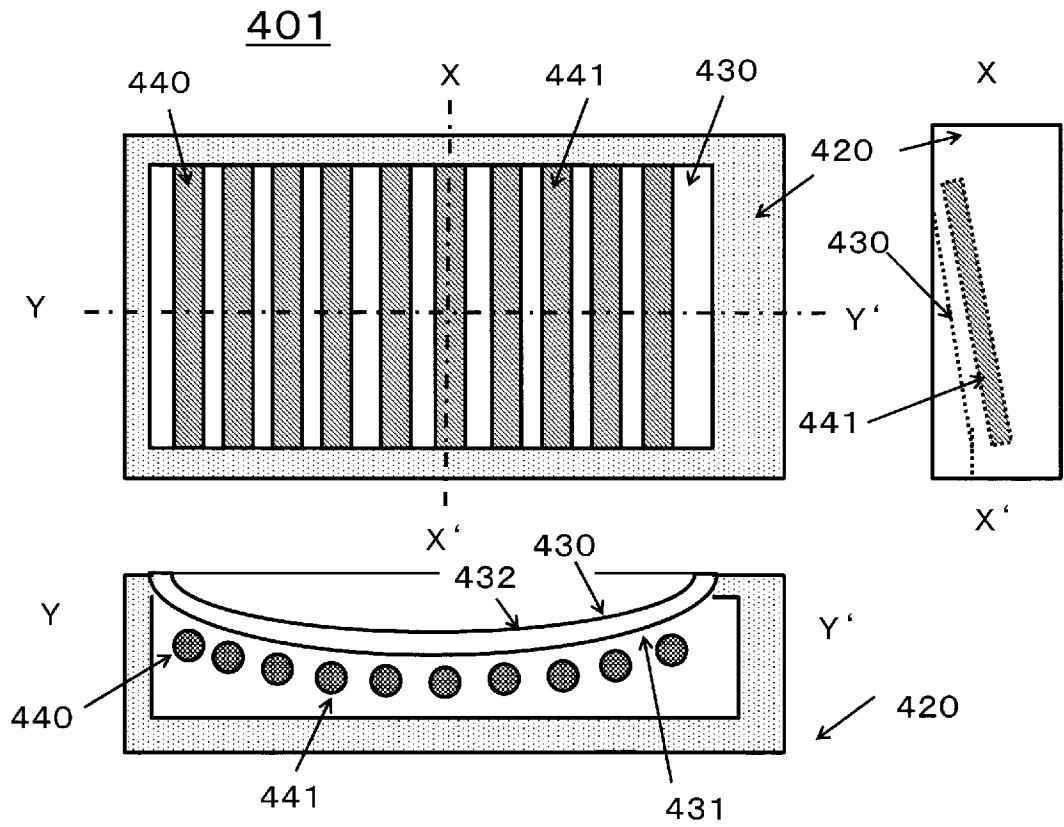
[図1]



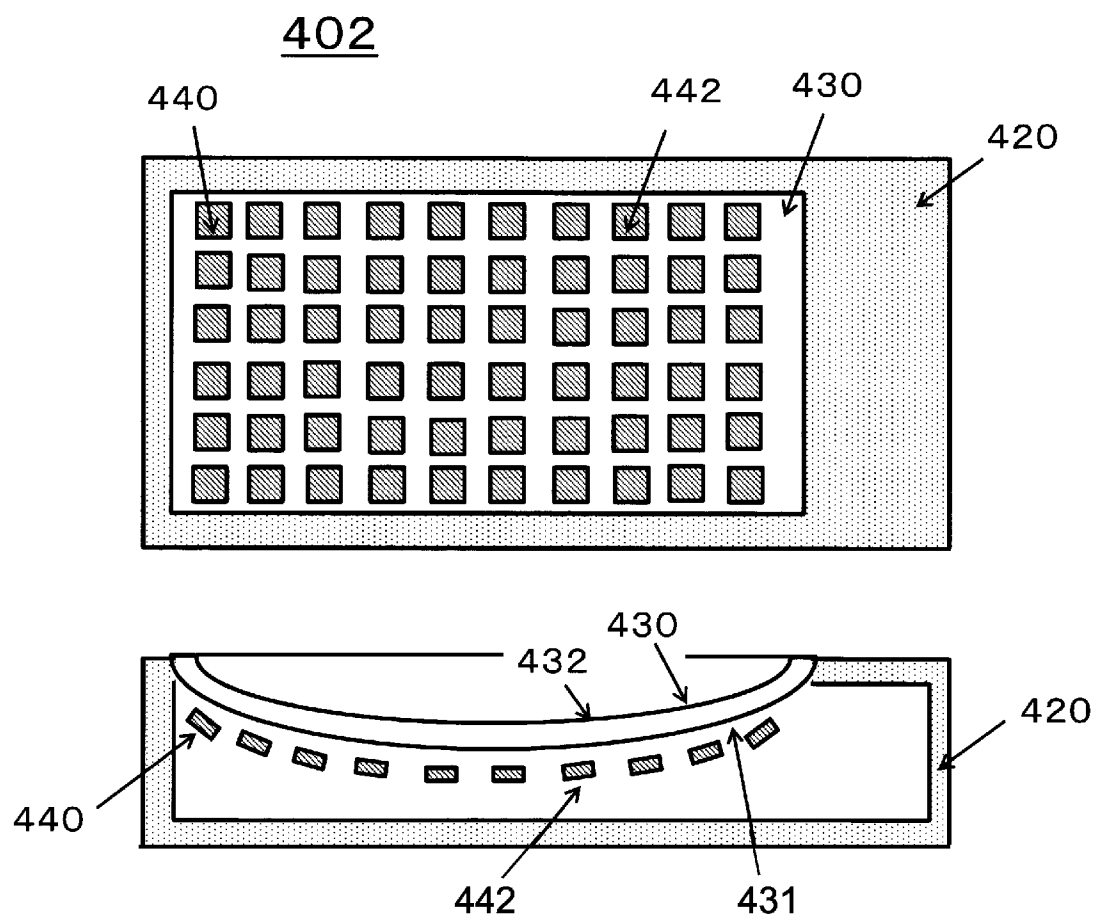
[図3]



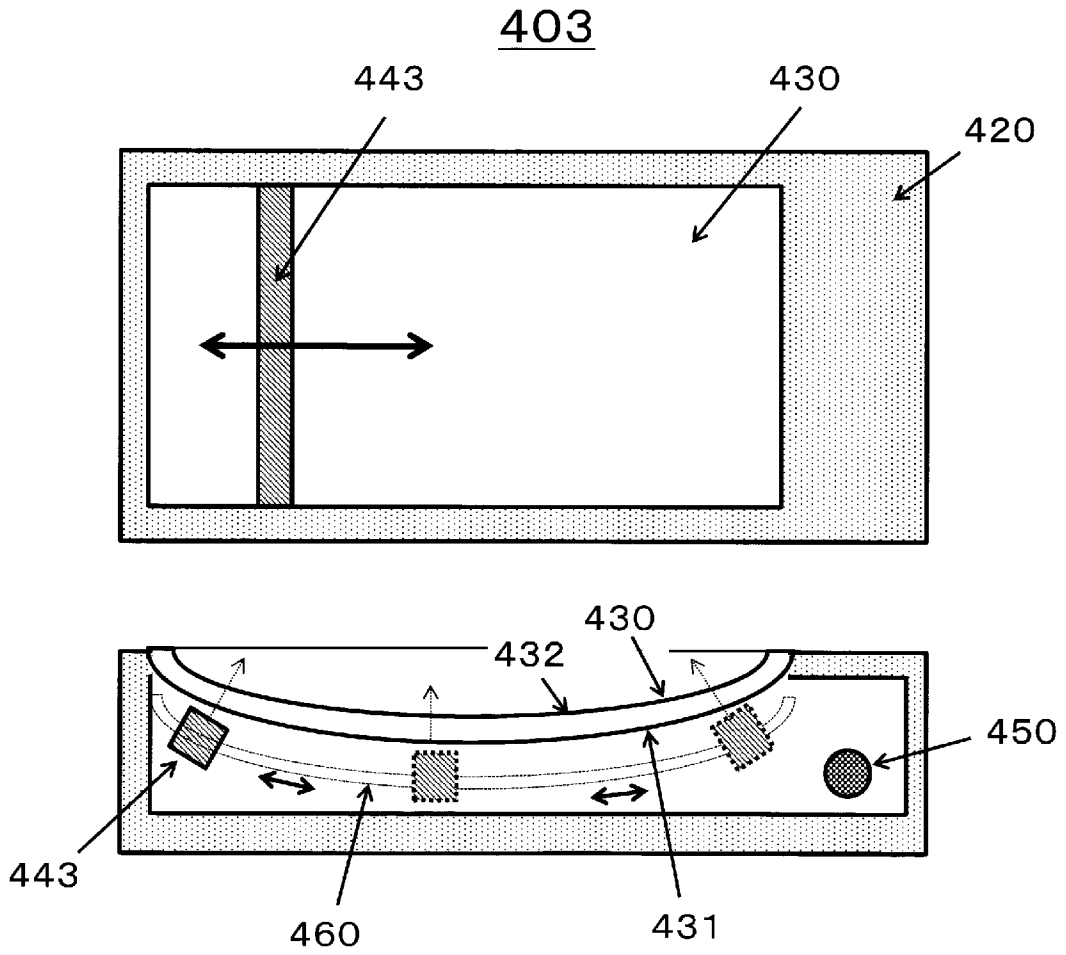
[図4]



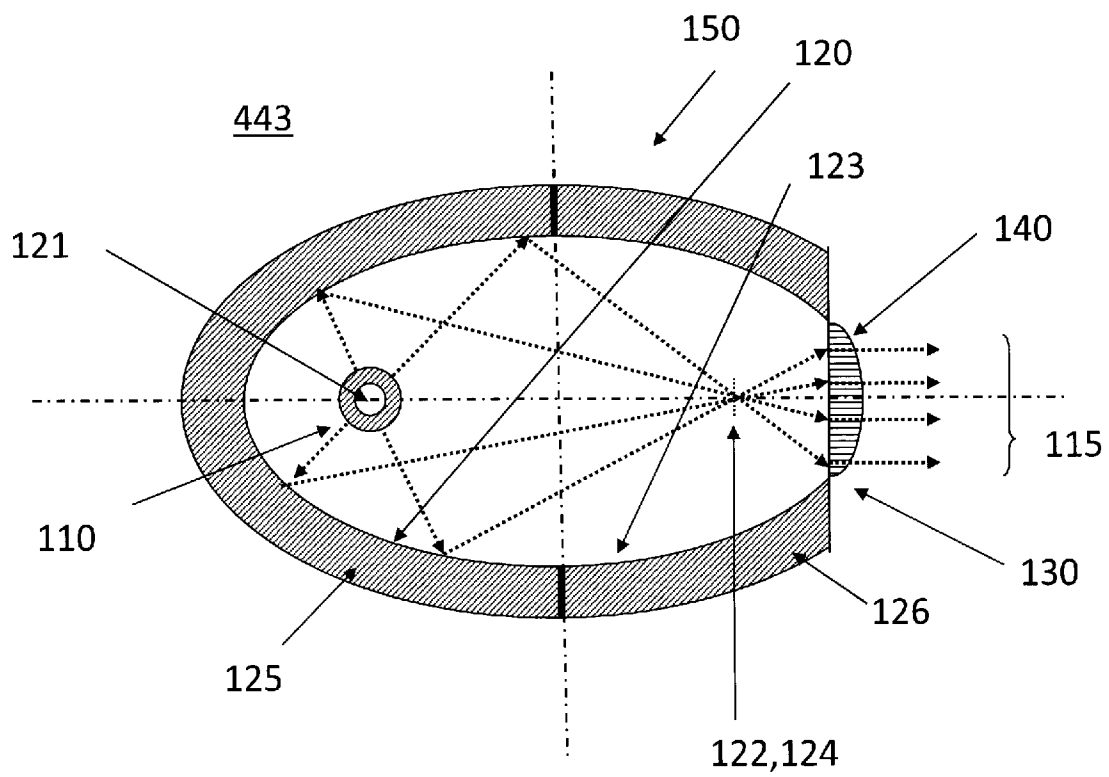
[図5]



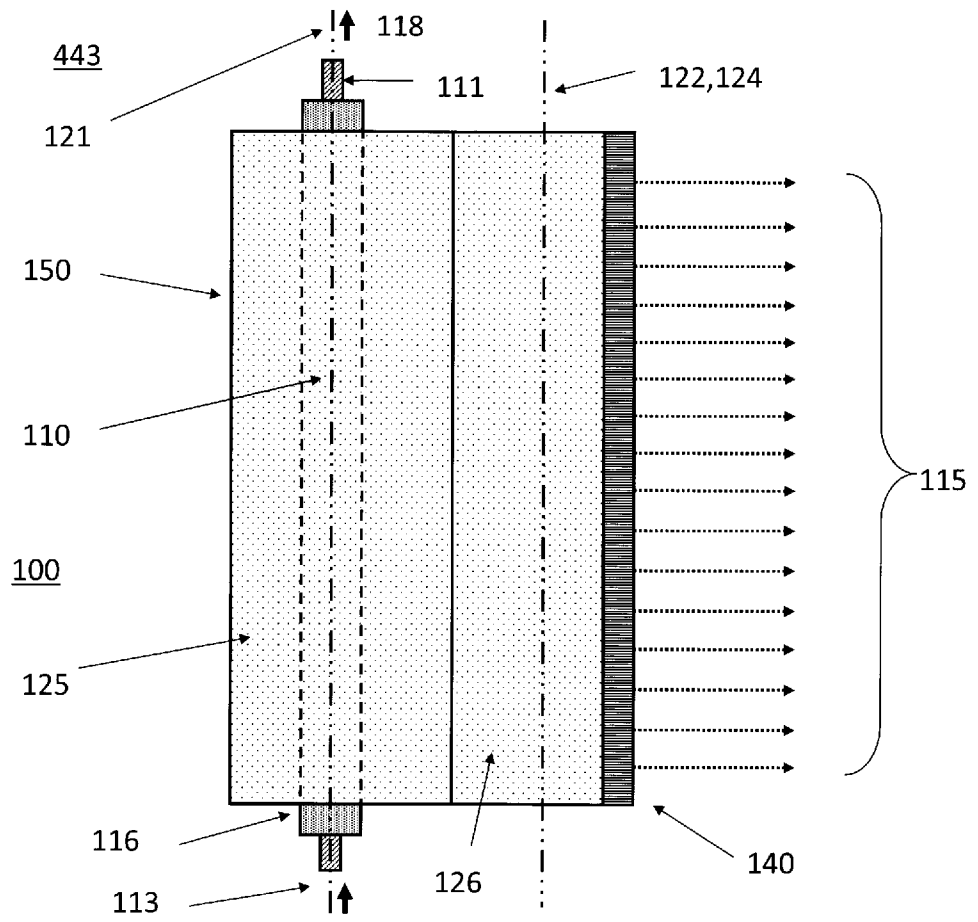
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064437

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B65B55/16(2006.01)i, A23L3/28(2006.01)i, A61L2/10(2006.01)i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>										
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B65B55/16, A23L3/28, A61L2/10</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:33%;">Jitsuyo Shinan Koho</td> <td style="width:15%;">1922-1996</td> <td style="width:33%;">Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td style="width:19%;">1996-2016</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2016</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2016</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016							
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016							
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> X Y A </td> <td style="vertical-align: top;"> JP 2000-511497 A (Purepulse Technologies, Inc.), 05 September 2000 (05.09.2000), page 13, line 6 to page 36, line 15; fig. 1 to 12 & US 5786598 A column 5, line 35 to column 12, line 14; fig. 1 to 8 & US 5925885 A & US 6566659 B1 & WO 1997/043915 A1 & DE 69726425 T2 & CA 2254977 A1 & US 6433344 B1 & US 2003/0155531 A1 & EP 1413318 A1 & AU 3000797 A & AU 710860 B2 </td> <td style="vertical-align: top; text-align: center;"> 1-6, 9 8 7, 10-13 </td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X Y A	JP 2000-511497 A (Purepulse Technologies, Inc.), 05 September 2000 (05.09.2000), page 13, line 6 to page 36, line 15; fig. 1 to 12 & US 5786598 A column 5, line 35 to column 12, line 14; fig. 1 to 8 & US 5925885 A & US 6566659 B1 & WO 1997/043915 A1 & DE 69726425 T2 & CA 2254977 A1 & US 6433344 B1 & US 2003/0155531 A1 & EP 1413318 A1 & AU 3000797 A & AU 710860 B2	1-6, 9 8 7, 10-13		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.								
X Y A	JP 2000-511497 A (Purepulse Technologies, Inc.), 05 September 2000 (05.09.2000), page 13, line 6 to page 36, line 15; fig. 1 to 12 & US 5786598 A column 5, line 35 to column 12, line 14; fig. 1 to 8 & US 5925885 A & US 6566659 B1 & WO 1997/043915 A1 & DE 69726425 T2 & CA 2254977 A1 & US 6433344 B1 & US 2003/0155531 A1 & EP 1413318 A1 & AU 3000797 A & AU 710860 B2	1-6, 9 8 7, 10-13								
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>										
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; border:none;"> * 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 </td> <td style="width:50%; border:none;"> "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 </td> </tr> </table>			* 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						
* 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									
<p>Date of the actual completion of the international search 12 August 2016 (12.08.16)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 23 August 2016 (23.08.16)</p>								
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>								

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064437

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-068202 A (Toyo Seikan Group Holdings, Ltd.), 08 March 2002 (08.03.2002), paragraphs [0011] to [0013]; fig. 1 (Family: none)	8
A	JP 2005-52294 A (Iwasaki Electric Co., Ltd.), 03 March 2005 (03.03.2005), (Family: none)	1-13
A	GB 2457057 A (GB ENVIRONMENTAL LTD.), 05 August 2009 (05.08.2009), (Family: none)	1-13
A	JP 2014-516013 A (Ozonica Ltd.), 07 July 2014 (07.07.2014), & US 2012/0288405 A1 & US 2014/0119991 A1 & GB 2490794 A & WO 2012/153134 A2 & AU 2012252164 A1 & CA 2835562 A1 & CN 103619712 A & MX 2013013107 A & RU 2013154490 A & NZ 618094 A & ZA 201308984 B	1-13
A	JP 2007-126189 A (Iwasaki Electric Co., Ltd.), 24 May 2007 (24.05.2007), (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B65B55/16(2006.01)i, A23L3/28(2006.01)i, A61L2/10(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. B65B55/16, A23L3/28, A61L2/10		
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 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016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 Y A	JP 2000-511497 A（ピュアパルス テクノロジーズ インコーポレ イテッド）2000.09.05, 第13ページ第6行-第36ページ第15行, 第1図-第12図 & US 5786598 A, 第5欄第35行-第12欄第14行, 第1図-第 8図 & US 5925885 A & US 6433344 B1 & US 6566659 B1 & US 2003/0155531 A1 & WO 1997/043915 A1 & EP 1413318 A1 & DE 69726425 T2 & AU 3000797 A & CA 2254977 A1 & AU 710860 B2	1-6, 9 8 7, 10-13
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 12.08.2016	国際調査報告の発送日 23.08.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 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） 浅野 弘一郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3361	3N 5273

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
Y	JP 2002-068202 A (東洋製罐グループホールディングス株式会社) 2002.03.08, 段落0011-0013, 図1 (ファミリーなし)	8
A	JP 2005-52294 A (岩崎電気株式会社) 2005.03.03, (ファミリーなし)	1-13
A	GB 2457057 A (GB ENVIRONMENTAL LIMITED) 2009.08.05, (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2014-516013 A (オゾニカ リミテッド) 2014.07.07, & US 2012/0288405 A1 & US 2014/0119991 A1 & GB 2490794 A & WO 2012/153134 A2 & AU 2012252164 A1 & CA 2835562 A1 & CN 103619712 A & MX 2013013107 A & RU 2013154490 A & NZ 618094 A & ZA 201308984 B	1-13
A	JP 2007-126189 A (岩崎電気株式会社) 2007.05.24, (ファミリーなし)	1-13