(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2019-206366
(P2019-206366A)
(43)公開日　令和1年12月5日(2019.12.5)

| (51)Int.Cl. | | F I | | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|
| B65B 55/02 | (2006.01) | B65B | 55/02 | Z | 4C058 |
| A61L 2/04 | (2006.01) | A61L | 2/04 | | |

審査請求 有　請求項の数 7　ＯＬ　（全 16 頁）

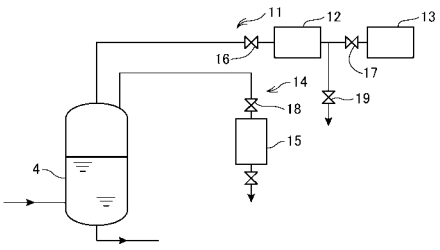
(21)出願番号　特願2018-102569 (P2018-102569)
(22)出願日　平成30年5月29日 (2018.5.29)

(71)出願人　000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
(74)代理人　110000958
特許業務法人　インテクト国際特許事務所
(74)代理人　100120237
弁理士　石橋　良規
(72)発明者　早川　睦
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
株式会社アセプティック・システム内
(72)発明者　伊東　周太
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
株式会社アセプティック・システム内

Ｆターム(参考)　4C058 AA20　AA21　BB02　CC05

(54)【発明の名称】タンク内陽圧保持方法及びタンク内陽圧保持装置

(57)【要約】
【課題】製品液を貯留するタンク及びこれらをつなぐ流路を陽圧に保持するために供給されるエア供給装置に備えられる除菌フィルタに製品液のフレーバーが残留し、前に充填した製品液のフレーバーが次に充填する製品液に移行することを防止する。
【解決手段】製品液を貯留するサージタンク、炭酸ガスが添加された製品液を貯留する炭酸サージタンク、製品液を容器に充填する充填装置近傍に備えられるヘッドタンクのいずれか１以上のタンクのヘッドスペースのエアの圧力が上昇した場合、ヘッドスペースのエアを排出するエア排出装置を設ける。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
製品液を貯留するタンクのヘッドスペースに、除菌フィルタを通したエアを供給することにより、前記タンク内の前記ヘッドスペースの圧力を所定の陽圧力とするエア供給工程と、前記ヘッドスペースの圧力が所定の陽圧力を超える場合又は超えるおそれがある場合、前記エア供給工程を停止し、前記エアを前記タンクに供給する経路と異なる経路で前記ヘッドスペースの前記エアを排出するエア排出工程とを有することを特徴とするタンク内陽圧保持方法。
【請求項２】
請求項１に記載のタンク内陽圧保持方法において、
前記タンクが、充填装置の上流で前記製品液を貯留するサージタンク、炭酸ガスが添加された前記製品液を貯留する炭酸サージタンク、前記製品液を容器に充填する充填装置近傍に備えられ前記製品液を貯留するヘッドタンクのいずれか１以上であることを特徴とするタンク内陽圧保持方法。
【請求項３】
請求項１又は請求項２に記載のタンク内陽圧保持方法において、
前記所定の陽圧力が０．００１ＭＰａ～０．８ＭＰａであることを特徴とするタンク内陽圧保持方法。
【請求項４】
請求項１乃至請求項３のいずれか１項に記載のタンク内陽圧保持方法において、
前記製品液が殺菌された後に前記タンクに貯留されることを特徴とするタンク内陽圧保持方法。
【請求項５】
製品液を貯留するタンクと、
前記タンクのヘッドスペースに、除菌フィルタを通したエアを供給することにより、前記タンク内の前記ヘッドスペースの圧力を所定の陽圧力とするエア供給装置と、
前記ヘッドスペースの圧力が所定の陽圧力を超える場合又は超えるおそれがある場合、前記エアの供給を停止し、前記エアを前記タンクに供給する経路と異なる経路で前記ヘッドスペースの前記エアを排出するエア排出装置とを備えることを特徴とするタンク内陽圧保持装置。
【請求項６】
請求項５に記載のタンク内陽圧保持装置において、
前記タンクが、充填装置の上流で前記製品液を貯留するサージタンク、炭酸ガスが添加された前記製品液を貯留する炭酸サージタンク、前記製品液を容器に充填する充填装置近傍に備えられ前記製品液を貯留するヘッドタンクのいずれか１以上であることを特徴とするタンク内陽圧保持装置。
【請求項７】
請求項５又は請求項６に記載のタンク内陽圧保持装置において、
前記タンクの上流に製品液を殺菌する殺菌装置を備えることを特徴とするタンク内陽圧保持装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、飲料等の液体充填機において、製品液を貯留するタンク内を陽圧に保持するために、タンク内のヘッドスペースにエアを供給し、ヘッドスペースの液面が上昇することによりヘッドスペースの圧力が保持すべき圧力を超える場合にヘッドスペースのエアを排気するタンク内陽圧保持方法及びタンク内陽圧保持装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
炭酸飲料、果汁飲料、お茶、コーヒー飲料及びスポーツドリンク等の飲料は、液体充填

機によりボトル等の容器に充填される。飲料等の製品液には、無果汁炭酸飲料のように殺菌を必要としない炭酸無殺菌製品液、果汁入り炭酸飲料のように殺菌を必要とする炭酸殺菌製品液、及びお茶、コーヒー飲料、果汁飲料等殺菌を必要とする無炭酸殺菌製品液がある。炭酸殺菌製品液及び無炭酸殺菌製品液を容器に充填するためには、殺菌された容器に殺菌された製品液を無菌雰囲気で充填し、充填された容器を殺菌された蓋材により密封する無菌充填機が用いられる。無菌充填機では無殺菌製品液も容器に充填することができる。そこで、無菌充填機により炭酸無殺菌製品液、炭酸殺菌製品液及び無炭酸殺菌製品液が充填されている。

【０００３】

無菌充填機では様々な製品が充填される。飲料等の製品液には内容物に合わせた様々な異なる香料が含まれており、香料によるフレーバーが別な製品に移行しないようにしなければならない。そのため、製品液を充填し、異なる製品液の充填を開始する前に製品液供給系配管内を洗浄するＣＩＰ（Ｃｌｅａｎｉｎｇ　ｉｎ　Ｐｌａｃｅ）が行われる。洗浄液を製品液供給系配管内に循環させ、タンク内に洗浄液をスプレするＣＩＰにより、製品液供給系配管を分解することなく無菌充填機で充填する製品液を交換することができる。

【０００４】

しかし、配管内には前の製品液のフレーバーが残留することがあり、ＣＩＰを長時間行うことやフレーバー除去に効果的な洗浄剤を洗浄液に使用しなければならないことがある。ＣＩＰを長時間行うことは無菌充填機の生産性を低下させる。また、洗浄剤によってはフレーバー除去に効果的であるが、パッキン等の部材を劣化させるおそれがある。

【０００５】

製品液供給系配管に使用されるパッキン等の部材にフレーバーが残留し、次に充填する製品液に、前に生産した製品液のフレーバーが移行するのを防止するために、残留フレーバー除去に効果的な洗浄剤組成物が提案されている（特許文献１、特許文献２）。また、ＣＩＰを行う際の洗浄液にオゾンを加える方法も提案されている（特許文献３）。

【０００６】

製品液は、複数の原材料が調合装置において混合されることにより調合され、貯留タンクに長時間貯留される。そのため、貯留タンク内部の気相、内壁及びパッキン等の部材にフレーバーが残留するとして、貯留タンクに蒸気を供給することで残留フレーバーを除去することが提案されている（特許文献４）。貯留タンクに貯留された製品液はバランスタンクに送液され、バランスタンクで貯留された後に加熱殺菌され、殺菌された製品液はサージタンクに貯留され、サージタンクから充填装置のヘッドタンクに送液され、充填装置により殺菌された容器に無菌雰囲気で充填される。充填装置が備える充填バルブは製品液を流す細い流路があり、流路は弁機構及びパッキンを有する。無菌充填機が停止状態となると、充填バルブ内に製品液が長時間滞留することとなる。その結果、流路、弁機構及びパッキン等にフレーバーが残留する。充填バルブの流路、弁機構及びパッキン等に残留するフレーバーを蒸気により除去する方法も提案されている（特許文献５）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開２００５－２０６７９４号公報
【特許文献２】特開２０１３－１８８６２号公報
【特許文献３】特開２００７－２３６７０６号公報
【特許文献４】特開２０１７－７１４４１号公報
【特許文献５】国際公開第２０１７／１３５４４９号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

飲料等の製品液を殺菌後、殺菌された容器に無菌雰囲気で充填し、充填された容器を殺菌された蓋材により密封する無菌充填機の各種タンク、流路、弁機構およびパッキン等に

は飲料等の製品液に含まれるフレーバーが残留する。残留するフレーバーを除去するためにＣＩＰが行われる。しかし、ＣＩＰを行っても、次に充填する製品液に前に充填した製品液のフレーバーが残留することがある。この原因を追究したところ、無菌充填機の各種タンク、流路、弁機構およびパッキン等以外にもフレーバーが残留している箇所が存在した。それは、製品液を殺菌後に貯留するサージタンク、殺菌された製品液に炭酸ガスを添加した炭酸製品液を貯留する炭酸サージタンク、充填装置に設けられるヘッドタンク及びこれらをつなぐ流路を陽圧に保持するために供給されるエア供給装置に備えられる除菌フィルタである。除菌フィルタにもフレーバーが残留し、次の製品液を充填する際に供給されるエア中に、除菌フィルタに残留する前の製品液のフレーバーが混入し、次に充填する製品液に前に充填した製品液のフレーバーが移行することがある。

【０００９】

除菌フィルタにフレーバーが残留するのは、タンクのフレーバーを含むヘッドスペースのエアが除菌フィルタまで逆流するためである。除菌フィルタを通した無菌エアをタンクのヘッドスペースに供給することにより、タンク内への外部からの菌等の侵入を防ぎ、添加された炭酸ガスの気散を防ぐ。また、除菌フィルタを通した無菌エアの圧力により製品液を圧送することもある。タンク内の製品液は下流に送液される量と供給される量がバランスを保っているが、ヘッドスペースの液面は上下する。液面が下がってヘッドスペースの圧力が低下する場合、ヘッドスペースの圧力は無菌エアが供給されることにより、一定に保持される。液面が上がるとヘッドスペースの容積が減少するため、ヘッドスペースの圧力は上昇する。ヘッドスペースの圧力が上昇すると、ヘッドスペースのエアが逆流して除菌フィルタまで到達する。除菌フィルタに到達するヘッドスペースのエアには製品液の飛沫やフレーバーが含まれており、除菌フィルタに製品液のフレーバーが吸着することとなる。無菌充填機では炭酸無殺菌製品液、炭酸殺菌製品液及び無炭酸殺菌製品液が充填されるため、炭酸無殺菌製品液の場合でも炭酸殺菌液と共用される炭酸サージタンクにおいて、炭酸ガスの気散を防止するために除菌フィルタを通した無菌エアが供給される。また、タンク内の製品液が除菌フィルタを通したエアによりタンクから下流に圧送されることもある。そのため、炭酸無殺菌製品液の場合でもフレーバーが除菌フィルタに吸着される。

【００１０】

上述の理由により、製品液を貯留するサージタンク、炭酸ガスが添加された製品液を貯留する炭酸サージタンク、充填装置に設けられるヘッドタンク及びこれらをつなぐ流路を陽圧に保持するために供給されるエア供給装置に備えられる除菌フィルタに製品液のフレーバーが残留することがなく、前に充填した製品液のフレーバーが次に充填する製品液に移行しない方法及び装置がもとめられている。製品液の種類により除菌フィルタを交換する方法はあるが、交換作業が煩雑であり、取り外した除菌フィルタの保管や管理も手数を要する。

【００１１】

本発明はこのような問題点を解決することができる、タンク内陽圧保持方法及びタンク内陽圧保持装置を提供することを目的とする。すなわち、本願発明は、製品液を殺菌後に貯留するサージタンク、炭酸ガスが添加された製品液を貯留する炭酸サージタンク及び充填装置に設けられるヘッドタンクの、ヘッドスペースのフレーバーを含むエアが逆流して除菌フィルタにフレーバーが吸着することを防止するタンク内陽圧保持方法及びタンク内陽圧保持装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

本発明に係るタンク内陽圧保持方法は、製品液を貯留するタンクのヘッドスペースに、除菌フィルタを通したエアを供給することにより、前記タンク内の前記ヘッドスペースの圧力を所定の陽圧力とするエア供給工程と、前記ヘッドスペースの圧力が所定の陽圧力を超える場合又は超えるおそれがある場合、前記エア供給工程を停止し、前記エアを前記タンクに供給する経路と異なる経路で前記ヘッドスペースの前記エアを排出するエア排出工

程とを有することを特徴とする。
【００１３】
また、本発明に係るタンク内陽圧保持方法は、前記タンクが、充填装置の上流で前記製品液を貯留するサージタンク、炭酸ガスが添加された前記製品液を貯留する炭酸サージタンク、前記製品液を容器に充填する充填装置近傍に備えられ前記製品液を貯留するヘッドタンクのいずれか１以上であると好適である。
【００１４】
また、本発明に係るタンク内陽圧保持方法は、前記所定の陽圧力が０．００１ＭＰａ～０．８ＭＰａであると好適である。
【００１５】
また、本発明に係るタンク内陽圧保持方法は、前記製品液が殺菌された後に前記タンクに貯留されると好適である。
【００１６】
本発明に係るタンク内陽圧保持装置は、製品液を貯留するタンクと、前記タンクのヘッドスペースに、除菌フィルタを通したエアを供給することにより、前記タンク内の前記ヘッドスペースの圧力を所定の陽圧力とするエア供給装置と、前記ヘッドスペースの圧力が所定の陽圧力を超える場合又は超えるおそれがある場合、前記エアの供給を停止し、前記エアを前記タンクに供給する経路と異なる経路で前記ヘッドスペースの前記エアを排出するエア排出装置とを備えることを特徴とする。
【００１７】
また、本発明に係るタンク内陽圧保持装置は、前記タンクが、充填装置の上流で前記製品液を貯留するサージタンク、炭酸ガスが添加された製品液を貯留する炭酸サージタンク、前記製品液を容器に充填する充填装置近傍に備えられ前記製品液を貯留するヘッドタンクのいずれか１以上であると好適である。
【００１８】
また、本発明に係るタンク内陽圧保持装置は、前記タンクの上流に製品液を殺菌する殺菌装置を備えると好適である。
【発明の効果】
【００１９】
本発明によれば、充填される製品液が貯留されるタンクのヘッドスペースの圧力が上昇した際に、ヘッドスペースのエアを除菌フィルタに到達させることなく排出することができる。その結果、除菌フィルタに製品液のフレーバーが吸着することがなく、前に充填された製品液のフレーバーが、次に充填される製品液に移行することを防止できる。
【図面の簡単な説明】
【００２０】
【図１】本発明の実施の形態に係るタンク内陽圧保持装置を備える液体充填機における、製品液の調合から充填までフローを示す。
【図２】本発明の実施の形態に係るタンク内陽圧保持装置を示す。
【図３】従来のタンク内陽圧保持装置を示す。
【図４】本発明の実施の形態に係るタンク内陽圧保持装置をＣＩＰする場合の洗浄液の流路を示す。
【図５】本発明の実施の形態に係るタンク内陽圧保持装置をＳＩＰする場合の蒸気の流路を示す。
【発明を実施するための形態】
【００２１】
以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。
【００２２】
飲料等の無菌充填機では、飲料等の製品液は図１に示すようなフローに沿って、調合され、容器に充填される。無炭酸殺菌製品液は調合装置１により調合され、調合された製品液はバランスタンク２に貯留され、貯留された製品液が殺菌装置３により殺菌され、殺菌

された製品液はサージタンク４に貯留され、貯留された製品液は、製品液を容器に充填する充填装置近傍に備えられるヘッドタンク７に送られ、充填装置８に備えられる充填バルブ１０から容器９に充填される。

【００２３】

炭酸殺菌製品液は調合装置１により調合され、調合された製品液はバランスタンク２に貯留され、貯留された製品液が殺菌装置３により殺菌され、殺菌された製品液は炭酸ガス添加装置５により炭酸ガスが添加され、炭酸ガスが添加された炭酸製品液は炭酸サージタンク６に貯留され、貯留された製品液はヘッドタンク７に送られ、充填装置８に備えられる充填バルブ１０から容器９に充填される。

【００２４】

炭酸無殺菌製品液は調合装置１により調合され、調合された製品液はバランスタンク２に貯留され、貯留された製品液は炭酸ガス添加装置５により炭酸ガスが添加され、炭酸ガスが添加された炭酸製品液は炭酸サージタンク６に貯留され、貯留された製品液はヘッドタンク７に送られ、充填装置８に備えられる充填バルブ１０から容器９に充填される。

【００２５】

製品液は調合装置１により調合される。調合装置１では、原材料である水、果汁、コーヒー、お茶、乳製品、糖類、甘味料、安定剤、乳化剤、カフェイン、ビタミンＣ、香料等の所望される量が定量、投入され、製品液が調合される。フレーバー源は果汁、コーヒー、お茶等に含まれる香料と、直接投入される香料である。天然物に含まれる香料及び調合時に添加される天然物から抽出された香料若しくは人工的に製造された香料によるフレーバーが、調合装置１から充填バルブ１０に至る経路に残留することで、無菌充填機において前に充填された製品液のフレーバーが次に充填される製品液に移行する。

【００２６】

調合された製品液はバランスタンク２に貯留される。所定量貯留された製品液は、ポンプ等の送液装置により送液されながら、殺菌装置３により殺菌される。殺菌を必要としない炭酸無殺菌製品液は殺菌装置３により殺菌されずに炭酸ガス添加装置５により炭酸ガスが添加され、炭酸ガスが添加された炭酸製品液は炭酸サージタンク６に貯留される。

【００２７】

殺菌装置３は、その内部に第１段加熱部、第２段加熱部、ホールディングチューブ、第１段冷却部、第２段冷却部等を備え、バランスタンク２から供給される製品液を第１段加熱部から第２段加熱部と送りながら徐々に加熱し、第２段加熱部の出口で目標温度に達し、ホールディングチューブ内で一定時間殺菌温度を保持し、その後、第１段冷却部、第２段冷却部へと送って徐々に冷却するものである。加熱部や冷却部の段数は必要に応じて増減される。なお、殺菌装置３は、自動洗浄可能なホモゲナイザーを設置した構成としても構わない。設置箇所は、製品液の温度が５０℃～７０℃程度になる第１段加熱部と６０℃～１５０℃程度になる第２段加熱部の間か、第１段冷却部と第２段冷却部の間に設置すると好適である。前者の場合は、一般的なホモゲナイザーで問題ないが、後者の場合は無菌仕様のホモゲナイザーを設置する必要がある。殺菌装置３は、シェル＆チューブ式熱交換器、プレート式熱交換器等、どのような形態でも構わない。また、これらの間接加熱法に限らず、直接加熱法を適用しても構わない。

【００２８】

無炭酸殺菌製品液は、殺菌装置３に製品液を送液するポンプ等の送液装置の圧力によりサージタンク４に送液される。サージタンク４に殺菌された所定量の製品液が貯留されると、製品液はサージタンク４からヘッドタンク７に送液される。サージタンク４内及びサージタンク４より下流の充填装置８までの製品液を供給する配管内は洗浄（ＣＩＰ）後に殺菌（ＳＩＰ＝Ｓｔｅｒｉｌｉｚｉｎｇ　ｉｎ　Ｐｌａｃｅ）され、その後エア供給装置１１により供給される無菌エアにより陽圧に保持される。

【００２９】

炭酸殺菌製品液となる製品液は、殺菌装置３に製品液を送液するポンプ等の送液装置の圧力によりサージタンク４に送液される。サージタンク４に殺菌された所定量の製品液が

貯留されると、製品液はサージタンク４からポンプ等の送液装置により送液されながら炭酸ガス添加装置５により炭酸ガスが添加される。炭酸ガスが添加された炭酸殺菌製品液は炭酸サージタンク６に送液され貯留される。炭酸サージタンク６に貯留される炭酸殺菌製品液は、ヘッドタンク７に送液される。サージタンク４内、炭酸サージタンク６内、ヘッドタンク７内及びサージタンク４より下流の充填装置８までの製品液を供給する配管内は洗浄（ＣＩＰ）後に殺菌（ＳＩＰ）され、その後エア供給装置１１により供給される無菌エアにより陽圧に保持される。

【００３０】

サージタンク４に貯留される殺菌された製品液はエア供給装置１１により供給される無菌エアの圧力によりヘッドタンク７に送液される。ヘッドタンク７に貯留される製品液は無菌エアの圧力により充填装置８に送液され、充填バルブ１０から容器９に充填される。殺菌された製品液は駆動部に蒸気シールが付いたポンプ等の送液装置を用いず、無菌エアの圧力により送液することで、殺菌後の送液機構の無菌化を容易にすることができる。また、タンク及び配管内を無菌エアで陽圧に保持することで外部からの菌等の侵入を防ぐことができる。

【００３１】

図２にサージタンク４内のヘッドスペースを陽圧に保持するタンク内陽圧保持装置を示す。タンク内陽圧保持装置はエア供給装置１１を備える。エア供給装置１１はエア加圧装置１３及び除菌フィルタ１２を備える。エア加圧装置１３により加圧されたエアが除菌フィルタ１２に送られる。除菌フィルタ１２により無菌化されたエアは、サージタンク４に供給され、サージタンク４の内部を陽圧に保持する。陽圧とされる無菌エアの圧力は０．００１ＭＰａ～０．８ＭＰａが好ましい。０．００１ＭＰａ未満では外部から菌等が侵入するおそれがあり、また製品液を圧送するには不十分な圧力である。また、０．８ＭＰａを超える圧力は、製品液を容器９に充填するに際して高過ぎ、充填速度が速く容器内から製品液が吹き出すおそれがある。

【００３２】

図２には、サージタンク４のタンク内陽圧保持装置を示すが、サージタンク４が、炭酸サージタンク６及びヘッドタンク７となっても、炭酸サージタンク６及びヘッドタンク７は同様なタンク内陽圧保持装置を備える。ヘッドタンク７はタンク内陽圧保持装置を備えなくても構わない。炭酸無殺菌飲料の場合、ヘッドタンク７に無菌エアを供給する必要はない。炭酸殺菌飲料の場合、充填装置８に備えられる給気コントロールバルブ及び排気コントロールバルブによりヘッドタンク７内の圧力を制御することが可能であるからである。無炭酸殺菌飲料の場合、微加圧のため、ＰＩＤ制御では圧力が安定せず、精密レギュレーターにより一定圧に保持することも可能であるからである。

【００３３】

エア加圧装置１３は例えば空気圧縮機であり、モーターを連続又は間歇運転してエアを供給する。モーターが回転して大気を空気圧縮機のタンクに供給し、タンク内の圧力が上昇する。タンク内には圧力検出センサが備えられ、圧力が上限設定値に達するとモーターの回転が停止する。エアが使用されてタンク内の圧力が下降し、下限設定圧力以下の圧力を圧力センサが検出するとモーターの運転が再開され、タンク内の圧力が上昇する。実施の形態において供給されるエアの圧力は、０．００１ＭＰａ～０．８ＭＰａである。空気圧縮機により発生するエア圧は０．８ＭＰａを超える圧力でも構わない。減圧弁により適正圧力として除菌フィルタ１２にエアを送ることができれば、元の圧力は過大でも構わない。エア加圧装置１３は空気圧縮機ではなく、ブロワを使用しても構わない。

【００３４】

エア加圧装置１３により供給されるエアには、塵埃、水分、油分、有機化学物質などが含まれている。エア加圧装置１３と開閉バルブ１７の間には、これらを除去するためのフィルタを設けることが好ましい。細孔が０．５μｍを超えるフィルタを設けることで塵埃や油分を除去できる。さらに、繊維状又は粒状の活性炭からなるフィルタを設けて、有機化学物質を活性炭に吸着させることにより除去しても構わない。除菌フィルタ１２に送ら

れる以前に、エアから塵埃、水分、油分、有機化学物質等の不純物は除去されることが好ましい。また、エア加圧装置１３により供給されるエアを冷却し、エア中の水分を凝縮させるエアドライヤーが設けられる。凝縮された水分はエアドライヤーの下部に設けられる自動ドレイン排出弁により排出される。これらの不純物が除菌フィルタ１２に達すると、除菌フィルタ１２の耐用期間を短縮するおそれがある。

【００３５】

除菌フィルタ１２は、中空円筒型であって、中空円筒型フィルタは着脱自在に取り付けられたハウジングに収納され、ハウジングへの挿脱自在に取り付けられるようになっている。ハウジングに中空円筒型フィルタへ外側からエアが供給できるように、エアの流入口が形成され、中空型円筒フィルタを通ったエアが中空部を経て排出される排出口がハウジングには形成されている。ハウジングの下部にはドレイン溜まりが形成されており、ドレイン溜まりに連通するように自動ドレイントラップがハウジングに取り付けられている。

【００３６】

除菌フィルタ１２のフィルタは細菌、カビ、胞子等を除去できるもので、０．１μｍ～０．５μｍ程度の細孔を有しており、再生セルロース、ニトロセルロース、ポリテトラフルオロエチレン等からなる。このような細孔を有するフィルタを例えば、ポリプロピレンやセルロース類からなる不織布であるサポート材の間に挟み、得られる積層体を中空状に折り込み、折り込んだ中空の内側及び外側を網状のステンレスからなるサポートコアで固定し、上下をポリフェニルサルホンのような耐熱性プラスチックからなるエンドキャップで端部を塞いで除菌フィルタ１２とする。一方のエンドキャップには中空部からのエア排出のための排出口が形成され、ハウジングの排出口にはシリコンゴムのようなＯリングを使用して固定される。

【００３７】

エア供給装置１１により供給される無菌エアは、サージタンク４内、炭酸サージタンク６内、ヘッドタンク７内及び殺菌装置３から充填バルブ１０に至る配管内を陽圧に保持する。サージタンク４内はＳＩＰされた後、無菌エアにより所定の陽圧力に保持される。殺菌装置３で製品液が殺菌され、サージタンク４に殺菌された製品液が供給されることで、所定の圧力に保持されたサージタンク４内のヘッドスペースの容積は減少する。容積の減少に伴い、ヘッドスペースの圧力は上昇する。

【００３８】

ヘッドスペースの圧力が上昇するとき、図３に示す従来のタンク内陽圧保持装置では、ヘッドスペース内のエアはエア供給装置１１を逆流して、開閉バルブ１７が閉となり、開閉バルブ１９が開となり、開閉バルブ１７の手前で配管系外に排出される。ヘッドスペースのエアには製品液のフレーバーや飛沫が含まれており、除菌フィルタ１２に製品液のフレーバーが吸着することとなる。除菌フィルタ１２には細孔を有するフィルタ、フィルタをサポートする不織布、Ｏリング、エンドキャップ等のプラスチック部材が使用されており製品液のフレーバーが吸着する。また、プラスチック部材及びサポートコア等のプラスチック部材以外の金属製の部材に製品液の飛沫が付着する。

【００３９】

サージタンク４内のヘッドスペースのエアが、エア供給装置１１を逆流して除菌フィルタ１２を通り、開閉バルブ１７の手前で配管系外に排出されることで、サージタンク４内のヘッドスペースの圧力が所定の圧力に減少し、エアの排出は終了する。その後、エア供給装置１１により無菌エアがサージタンク４のヘッドスペースに供給され、供給される無菌エアの圧力によりサージタンク４内は所定の圧力に保持される。サージタンク４に所定量の製品液が貯留されたところで、サージタンク４に貯留される製品液は、供給される無菌エアの圧力により、ヘッドタンク７に圧送される。サージタンク４内のヘッドスペースの容積の変動と共に、ヘッドスペースのエアの排出が行われ、除菌フィルタ１２には製品液の飛沫が付着し、フレーバーが吸着される。

【００４０】

炭酸サージタンク６においてもサージタンク４と同様の除菌フィルタ１２へのフレーバ

ーの吸着を生じる。サージタンク４から送液される殺菌された製品液が炭酸ガス添加装置５により炭酸ガスが添加され、炭酸サージタンク６に流入すると、所定の圧力に保持された炭酸サージタンク６内のヘッドスペースの容積は減少する。容積の減少に伴い、ヘッドスペースの圧力は上昇する。ヘッドスペースの圧力が上昇するとき、図３に示すのと同様な従来のタンク内陽圧保持装置では、ヘッドスペース内のエアは除菌フィルタ１２を通り、エア供給装置１１を逆流して開閉バルブ１７の手前で配管系外に排出される。ヘッドスペースのエアには製品液のフレーバーや飛沫が含まれており、除菌フィルタ１２に製品液のフレーバーが吸着することとなる。

【００４１】

ヘッドタンク７においてもサージタンク４と同様の除菌フィルタ１２へのフレーバーの吸着を生じる。サージタンク４又は炭酸サージタンク６からヘッドタンク７に製品液が流入すると、所定の圧力に保持されたヘッドタンク７内のヘッドスペースの容積は減少する。容積の減少に伴い、ヘッドスペースの圧力は上昇する。ヘッドスペースの圧力が上昇するとき、図３に示すのと同様な従来のタンク内陽圧保持装置では、ヘッドスペース内のエアはエア供給装置１１を逆流して除菌フィルタ１２を通り、開閉バルブ１７の手前で配管系外に排出される。ヘッドスペースのエアには製品液のフレーバーや飛沫が含まれており、除菌フィルタ１２に製品液のフレーバーが吸着することとなる。

【００４２】

充填する製品液を変更する場合、サージタンク４内に除菌フィルタ１２を通ったエアがサージタンク４内に供給される。変更前の製品液の除菌フィルタ１２に吸着されたフレーバーが変更後の製品液に混入することとなる。除菌フィルタ１２は細孔を有しており、洗浄液を循環させてＣＩＰすることは困難である。また、製品液により除菌フィルタ１２を交換するのは煩雑である。さらに交換時に誤って他の除菌フィルタ１２を装着する可能性もあり、除菌フィルタ１２によるフレーバーの混入を防止する方法としては適切ではない。

【００４３】

上述のような、サージタンク４内のヘッドスペースの圧力上昇により排出されるヘッドスペースのエアによる除菌フィルタ１２のフレーバー吸着を防止するために、図２に示すようなタンク内陽圧保持装置とする。すなわち、本願発明に係るタンク内陽圧保持装置において、エア供給装置１１は従来と同様であるが、サージタンク４のヘッドスペースのエアを排出するエア排出装置１４を設ける。

【００４４】

炭酸サージタンク６も、サージタンク４と同様なタンク内陽圧保持装置が炭酸サージタンク６に備えられる。すなわち、炭酸サージタンク６内のヘッドスペースの圧力上昇により排出されるヘッドスペースのエアによる除菌フィルタ１２のフレーバー吸着を防止するために、図２に示すようなタンク内陽圧保持装置が備えられる。

【００４５】

充填装置８の近傍に製品液を貯留するヘッドタンク７が設けられる場合も、サージタンク４と同様なタンク内陽圧保持装置がヘッドタンク７に備えられる。すなわち、ヘッドタンク７内のヘッドスペースの圧力上昇により排出されるヘッドスペースのエアによる除菌フィルタ１２のフレーバー吸着を防止するために、図２に示すようなタンク内陽圧保持装置が備えられる。

【００４６】

サージタンク４内のヘッドスペースの圧力上昇により排出されるヘッドスペースのエアはエア供給装置１１の配管から除菌フィルタ１２に達するように排出させるのではなく、エア排出装置１４により排出される。エア排出装置１４はサージタンク４内のヘッドスペースのエアを無菌充填機の外部に排出する配管を備え、さらに除菌フィルタ１５を備えると好適である。除菌フィルタ１５は、ヘッドスペースのエアを排出することにより製品液のフレーバーを吸着する。しかし、エア供給装置１１により所定の圧力のエアがサージタンク４には供給されるために、除菌フィルタ１５を通過するエアがサージタンク４に達す

ることはない。除菌フィルタ１５は外部から菌等がエア排出装置１４の配管内に侵入することを防止するためである。除菌フィルタ１２と１５は図２のように１段で構わない。また、２段以上設けても構わない。

【００４７】

タンク内陽圧保持装置は、サージタンク４、炭酸サージタンク６、ヘッドタンク７のいずれか１以上に設けられる。サージタンク４及び炭酸サージタンク６に設けても、サージタンク４、炭酸サージタンク６、ヘッドタンク７の全てに設けても構わない。タンク内陽圧保持装置は各タンク内の圧力を所定の値に保持するように各々別個に設けられる。

【００４８】

エア供給装置１１からサージタンク４のヘッドスペースにエアが供給されるとき、エア供給装置１１の開閉バルブ１６及び１７は開となっている。また、エア排出装置１４の開閉バルブ１８は閉となっている。サージタンク４の製品液の液面上昇によりヘッドスペースの圧力が所定の圧力を超える場合又は超えるおそれがある場合、エア供給装置１１の開閉バルブ１６が閉となり、エア排出装置１４の開閉バルブ１８が開となり、サージタンク４のヘッドスペースのエアが、サージタンク４の外部に排出される。従来のように、エア供給装置１１の配管を逆流して除菌フィルタ１２にヘッドスペースのエアが達することはない。

【００４９】

ここで、ヘッドスペースの圧力が所定の圧力を超える場合又は超えるおそれがある場合とは、ヘッドスペースのエアの圧力が、所定の圧力の９５％を超える場合である。９５％以下では、ヘッドスペースのエアがエア供給装置１１の配管を逆流するに至らない。９５％を超えるとヘッドスペースのエアの圧力は所定の圧力を超えるおそれがある。制御装置に信号が届き、バルブの開閉が行われるまでにはタイムラグがあるため、超えるおそれがある場合に制御信号を発するようにしても構わない。また、１００％を超える場合は、ヘッドスペースのエアがエア供給装置１１の配管を逆流して、除菌フィルタ１２に達するおそれがある。

【００５０】

サージタンク４の製品液の液面上昇によりヘッドスペースの圧力が所定の圧力を超える場合又は超えるおそれがある場合、エア排出装置１４により、サージタンク４のヘッドスペースのエアがサージタンク４の外部に排出される。ヘッドスペースのエアの排出により、サージタンク４内の圧力は下降する。下降する圧力が所定の圧力未満となったとき、エア供給装置１１の開閉バルブ１６が開となり、エア供給装置１１によりサージタンク４のヘッドスペースに無菌エアが供給され、サージタンク４のヘッドスペースの圧力は所定の圧力となり、サージタンク４内は陽圧に保持される。また、エア排出装置１４の開閉バルブ１８を閉として、サージタンク４のヘッドスペースのエアを排出することを停止する。

【００５１】

炭酸サージタンク６及び充填装置８の近傍に設けられる製品液を貯留するヘッドタンク７も、サージタンク４と同様な制御を行うことで除菌フィルタ１２への製品液のフレーバーの吸着を防止することが可能である。

【００５２】

サージタンク４のヘッドスペースの圧力が上昇すると、エア供給装置１１による無菌エアの供給が停止し、ヘッドスペースのエアはエア排出装置１４により無菌充填機の外部に排出される。また、ヘッドスペースの圧力が下降するとエア排出装置１４によるヘッドスペースのエアの排出が停止し、エア供給装置１１による無菌エアの供給が再開される。これを繰り返すことにより、除菌フィルタ１２にヘッドスペースのエアが達するのを防止し、除菌フィルタ１２への製品液のフレーバーの吸着を防止することができる。

【００５３】

無菌充填機により製品液を充填し、次の製品液を充填する前に、タンク内陽圧保持装置を構成するエア供給装置１１及びエア排出装置１４の配管内を洗浄する（ＣＩＰ）ことが好ましい。エア供給装置１１の除菌フィルタ１２まで製品液は達していないが、配管の一

部については製品液の飛沫やフレーバーが付着している可能性がある。またエア排出装置１４の配管はヘッドスペースのエアが通過しているため、製品液の飛沫やフレーバーが付着している。

【００５４】

エア供給装置１１及びエア排出装置１４の配管内のＣＩＰは図４に示すように行う。洗浄液はサージタンク４に供給される。サージタンク４に供給される洗浄液はサージタンク４の下部から排出され、洗浄液循環ポンプ２２によりエア供給装置１１及びエア排出装置１４の配管内に供給される。洗浄液循環ポンプ２２により洗浄液が、エア供給装置１１の除菌フィルタ１２の下流に備えられる閉じられた開閉バルブ１６の下流に供給され、供給された洗浄液はサージタンク４に達し、循環する。洗浄液循環ポンプ２２により洗浄液はエア排出装置１４の配管内にも供給される。閉となっている開閉バルブ１８近傍の上流に洗浄液は供給され、サージタンク４に達し、循環する。

【００５５】

炭酸サージタンク６及びヘッドタンク７にタンク内陽圧保持装置が設けられる場合も、サージタンク４と同様のＣＩＰを行う。

【００５６】

ヘッドタンク７の場合、洗浄液は充填バルブ１０まで達し、充填バルブ１０の先端の充填ノズルを閉塞するカップを設け、このカップにより充填ノズルの先端を閉塞し、洗浄液を循環させても構わない。エア供給装置１１及びエア排出装置１４の配管内のＣＩＰによりタンク内陽圧保持装置の配管内の洗浄が行われる。サージタンク４、炭酸サージタンク６及びヘッドタンク７は連通する配管路によりＣＩＰを行っても構わない。また、別な配管路によりＣＩＰを行っても構わない。

【００５７】

洗浄液は水に水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、ケイ酸ナトリウム、リン酸ナトリウム、次亜塩素酸ナトリウム、界面活性剤及びグルコン酸ナトリウムやエチレンジアミンアトラ酢酸（ＥＤＴＡ）などのキレート剤（金属封鎖剤）などを混ぜたアルカリ性薬剤を添加したアルカリ性洗浄液又は水に硝酸系やリン酸系の酸性薬剤を添加した酸性洗浄液が用いられる。アルカリ性洗浄液及び酸性洗浄液を順に用いてＣＩＰを行っても構わない。また、洗浄液は加温させることで洗浄効果が向上するため、加温することがこの好ましい。

【００５８】

洗浄液によるＣＩＰの後、水又は無菌水で洗浄液を洗い流しても良い。水又は無菌水は加温されても構わない。

【００５９】

エア供給装置１１及びエア排出装置１４の配管内のＣＩＰ終了後に、タンク内陽圧保持装置を構成するエア供給装置１１及びエア排出装置１４の配管内はＳＩＰされる。エア供給装置１１及びエア排出装置１４の配管内のＳＩＰは図５に示すように行われる。

【００６０】

エア供給装置１１の配管には加熱水蒸気が供給される。エア加圧装置１３と除菌フィルタ１２の間に供給される加熱水蒸気は、開閉バルブ１７及び１９が閉となっており、開閉バルブ１６が開となっていることから、除菌フィルタ１２を経てサージタンク４に達する。供給される加熱水蒸気の熱により、エア供給装置１１の配管内及び除菌フィルタ１２は殺菌される。

【００６１】

また、サージタンク４には直接加熱水蒸気が供給される。供給される加熱水蒸気はエア供給装置１１から供給される加熱水蒸気と合わさり、エア排出装置１４の配管内を開となっている開閉バルブ１８を経て、除菌フィルタ１５を通り排出される。供給される加熱水蒸気の熱によりエア排出装置１４の配管内及び除菌フィルタ１５は殺菌される。

【００６２】

加熱水蒸気が通る除菌フィルタ１２よりも下流で、サージタンク４の手前に温度センサ

Ｓを設け、除菌フィルタ１２に加熱水蒸気が供給されたときに、温度センサＳにより、通過する加熱水蒸気の温度を所定時間ごとに測定し、測定した温度情報をコントローラに送り、Ｆ値を演算する演算装置を備えるコントローラによりＦ値を演算し、Ｆ値が目標値に達したときにコントローラからの信号により加熱水蒸気の供給は停止され、除菌フィルタ１２の殺菌を終了しても構わない。

【００６３】

また、加熱水蒸気が通る除菌フィルタ１５よりも下流に温度センサＳを設け、除菌フィルタ１５に加熱水蒸気が供給されたときに、温度センサＳにより、排出される加熱水蒸気の温度を所定時間ごとに測定し、測定した温度情報をコントローラに送り、Ｆ値を演算する演算装置を備えるコントローラによりＦ値を演算し、Ｆ値が目標値に達したときコントローラからの信号により加熱水蒸気の供給は停止され、除菌フィルタ１５の殺菌を終了しても構わない。

【００６４】

除菌フィルタ１２及び１５のＦ値が目標値に達しているとするならば、除菌フィルタ１２及び１５への流路内も殺菌が完了していると判断できる。

【００６５】

温度センサＳにより測定され、コントローラに送られた温度を基に以下の演算式によりＦ値が求められる。

【数１】

$$F = \int_{t_0}^{t_1} 10^{(T - Tr)/Z} dt$$

（ただし、Ｔは任意の殺菌温度（℃）、$10^{(T - Tr)/Z}$は任意の温度Ｔでの致死率、Ｔｒは基準温度（℃）、ＺはＺ値（℃）を表す。）

【００６６】

演算式のＴｒを１２１．１℃とすると、温度センサＳにより測定される温度が１２１．１℃に達すると、コントローラが備える演算装置はＦ値の演算を開始する。殺菌すべき芽胞菌のＺ値は７℃～１１℃であり、例えばＺ値を１０として演算しても構わない。Ｚ値及び目標とするＦ値は、無菌充填機で充填する内容物に必要な殺菌強度に任意に合わせることができる。

【００６７】

また製品液のｐＨが４～４．６未満のときは基準温度Ｔｒ＝８５℃、Ｚ値＝７．８℃とすることができ、製品液のｐＨが４未満のときは基準温度Ｔｒ＝６５℃、Ｚ値＝５℃とすることができるが、適宜変更することも可能である。ｐＨ４．６以上の場合は、基準温度Ｔｒ＝１２１．１℃、Ｚ値＝１０℃で算出することができる。

【００６８】

このように、温度センサＳにより測定される温度からＦ値を演算することで、除菌フィルタ１２、１５及びエア供給装置１１及びエア排出装置１４の流路を殺菌する時間が短縮されるだけでなく、除菌フィルタ１２及び１５が加熱水蒸気に曝される時間も短縮でき、除菌フィルタ１２及び１５が加熱水蒸気に曝される温度も下げることができる。結果として、除菌フィルタ１２及び１５を構成するフィルタ材のサポート材、フィルタ材、Ｏリング、エンドキャップ等の劣化を低減することにより、除菌フィルタ１２及び１５の耐用期間を延ばすことができる。

【００６９】

加熱水蒸気は、電気又は燃料により水を加熱して水蒸気とするもので、使用される水は逆浸透膜を通して精製することもある。水を水蒸気とする缶体には清缶剤や復水処理剤等が使用されるが、食品添加グレードを使用する。また、缶体や搬送配管はステンレス製であることが好ましい。加熱水蒸気中の異物、イオン、薬剤等を除去するためにフィルタ、活性炭や限外濾過膜を通すこともある。さらに、加熱水蒸気発生手段は、加熱水蒸気を熱源として逆浸透膜を通した水と熱交換して加熱水蒸気を発生されるリボイラーであることが好ましい。

【００７０】

除菌フィルタ１２及び１５に供給される加熱水蒸気は１２１．１℃～１５０℃である。１２１．１℃未満では殺菌温度としては低く、１５０℃を超えると除菌フィルタ１２及び１５の部材を劣化させるおそれがある。

【００７１】

炭酸サージタンク６及びヘッドタンク７にタンク内陽圧保持装置が設けられる場合も、サージタンク４と同様のＳＩＰを行う。

【００７２】

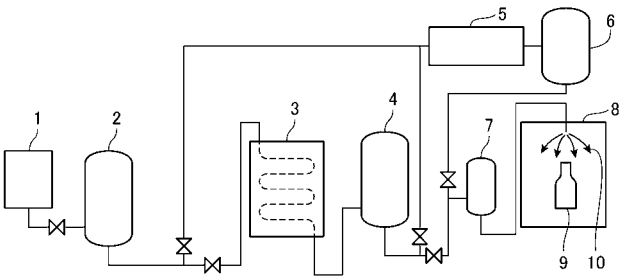
本発明は以上説明したように構成されるが、上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々変更可能である。ヘッドタンク７は、充填装置８の近傍に設けられるクッションタンクであり、充填装置８の上部でなく、下部に設けても構わない。また、サージタンク４、炭酸サージタンク６又はヘッドタンク７からの送液は圧送でなく、ポンプ等の送液装置を用いても構わない。

【符号の説明】

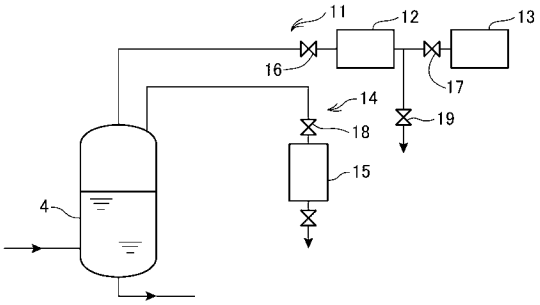
【００７３】

４…サージタンク
６…炭酸サージタンク
７…ヘッドタンク
１１…エア供給装置
１２…除菌フィルタ
１３…エア加圧装置
１４…エア排出装置
Ｓ…温度センサ

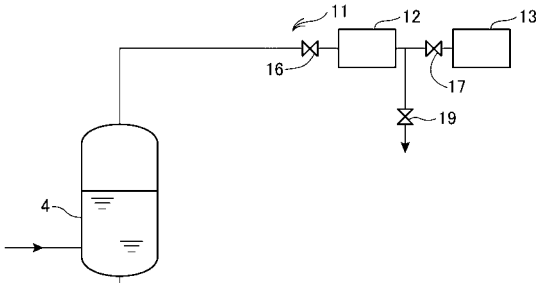
【図１】


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

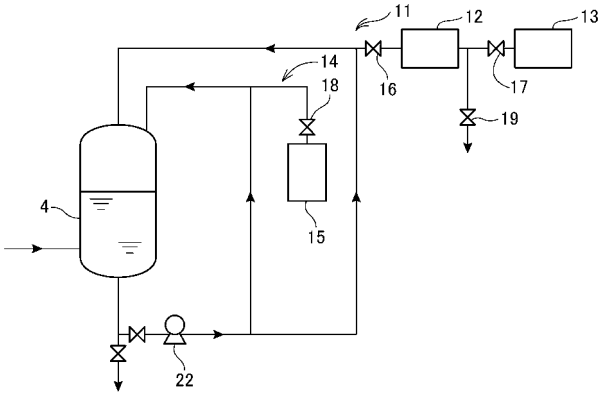
【図２】


11
12
13
16
17
14
18
19
15
4

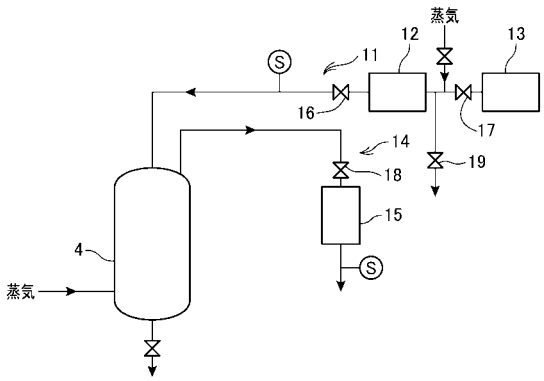
【図３】


11
12
13
16
17
19
4

【図４】


11
12
13
14
18
16
17
19
15
4
22

【図５】


蒸気
S
11
12
13
16
17
14
18
19
15
4
S
蒸気

【手続補正書】
【提出日】令和1年8月8日(2019.8.8)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
製品液を貯留するタンクのヘッドスペースに、除菌フィルタを通したエアを供給することにより、前記タンク内の前記ヘッドスペースの圧力を所定の陽圧力とするエア供給工程と、前記ヘッドスペースの圧力が所定の陽圧力を超える場合又は超えるおそれがある場合、前記エア供給工程を停止し、前記エアを前記タンクに供給する経路と異なる経路で前記ヘッドスペースの前記エアを除菌フィルタを通過させて排出するエア排出工程とを有することを特徴とするタンク内陽圧保持方法。
【請求項２】
請求項１に記載のタンク内陽圧保持方法において、
前記タンクが、充填装置の上流で前記製品液を貯留するサージタンク、炭酸ガスが添加された前記製品液を貯留する炭酸サージタンク、前記製品液を容器に充填する充填装置近傍に備えられ前記製品液を貯留するヘッドタンクのいずれか１以上であることを特徴とするタンク内陽圧保持方法。
【請求項３】
請求項１又は請求項２に記載のタンク内陽圧保持方法において、
前記所定の陽圧力が０．００１ＭＰａ～０．８ＭＰａであることを特徴とするタンク内陽圧保持方法。
【請求項４】
請求項１乃至請求項３のいずれか１項に記載のタンク内陽圧保持方法において、
前記製品液が殺菌された後に前記タンクに貯留されることを特徴とするタンク内陽圧保持方法。
【請求項５】
製品液を貯留するタンクと、
前記タンクのヘッドスペースに、除菌フィルタを通したエアを供給することにより、前記タンク内の前記ヘッドスペースの圧力を所定の陽圧力とするエア供給装置と、
前記ヘッドスペースの圧力が所定の陽圧力を超える場合又は超えるおそれがある場合、前記エアの供給を停止し、前記エアを前記タンクに供給する経路と異なる経路で前記ヘッドスペースの前記エアを除菌フィルタを通過させて排出するエア排出装置とを備えることを特徴とするタンク内陽圧保持装置。
【請求項６】
請求項５に記載のタンク内陽圧保持装置において、
前記タンクが、充填装置の上流で前記製品液を貯留するサージタンク、炭酸ガスが添加された前記製品液を貯留する炭酸サージタンク、前記製品液を容器に充填する充填装置近傍に備えられ前記製品液を貯留するヘッドタンクのいずれか１以上であることを特徴とするタンク内陽圧保持装置。
【請求項７】
請求項５又は請求項６に記載のタンク内陽圧保持装置において、
前記タンクの上流に製品液を殺菌する殺菌装置を備えることを特徴とするタンク内陽圧保持装置。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１２

【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１２】
本発明に係るタンク内陽圧保持方法は、製品液を貯留するタンクのヘッドスペースに、除菌フィルタを通したエアを供給することにより、前記タンク内の前記ヘッドスペースの圧力を所定の陽圧力とするエア供給工程と、前記ヘッドスペースの圧力が所定の陽圧力を超える場合又は超えるおそれがある場合、前記エア供給工程を停止し、前記エアを前記タンクに供給する経路と異なる経路で前記ヘッドスペースの前記エアを除菌フィルタを通過させて排出するエア排出工程とを有することを特徴とする。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１６】
本発明に係るタンク内陽圧保持装置は、製品液を貯留するタンクと、前記タンクのヘッドスペースに、除菌フィルタを通したエアを供給することにより、前記タンク内の前記ヘッドスペースの圧力を所定の陽圧力とするエア供給装置と、前記ヘッドスペースの圧力が所定の陽圧力を超える場合又は超えるおそれがある場合、前記エアの供給を停止し、前記エアを前記タンクに供給する経路と異なる経路で前記ヘッドスペースの前記エアを除菌フィルタを通過させて排出するエア排出装置とを備えることを特徴とする。