

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6406399号
(P6406399)

(45) 発行日 平成30年10月17日(2018.10.17)

(24) 登録日 平成30年9月28日(2018.9.28)

(51) Int.Cl.	F I
B 6 5 B 55/04 (2006.01)	B 6 5 B 55/04 Z
B 6 7 C 7/00 (2006.01)	B 6 7 C 7/00

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-127893 (P2017-127893)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成29年6月29日(2017.6.29)		大日本印刷株式会社
(62) 分割の表示	特願2016-78260 (P2016-78260)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
原出願日	平成28年4月8日(2016.4.8)	(74) 代理人	100091982
(65) 公開番号	特開2017-186091 (P2017-186091A)		弁理士 永井 浩之
(43) 公開日	平成29年10月12日(2017.10.12)	(74) 代理人	100091487
審査請求日	平成29年7月14日(2017.7.14)		弁理士 中村 行孝
		(74) 代理人	100082991
			弁理士 佐藤 泰和
		(74) 代理人	100105153
			弁理士 朝倉 悟
		(74) 代理人	100127465
			弁理士 堀田 幸裕
		(74) 代理人	100141830
			弁理士 村田 卓久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内容物充填システムにおける初発菌確認方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

容器を殺菌する容器殺菌装置と、前記容器内に内容物を充填する充填装置と、前記容器をキャップにより閉栓するキャップ装着装置とを有する内容物充填システムを用いて、前記容器の初発菌を確認する、初発菌確認方法であって、

前記容器殺菌装置によって前記容器を殺菌することなく、前記容器を前記充填装置に搬送する工程と、

前記充填装置を用いて、前記容器内に培地を充填する工程と、

前記キャップ装着装置を用いて、前記キャップにより前記容器を閉栓する工程と、

前記容器の培養を開始する前に、前記培地が充填された前記容器を傾け又は反転させることにより、前記容器の内面に培地を確実に接触させる工程と、

前記容器内の培地に菌が生残あるいは繁殖しているか否かを検証する工程とを備えたことを特徴とする初発菌確認方法。

【請求項 2】

前記検証の結果に基づいて、前記容器殺菌装置における殺菌条件を調製する工程を更に備えたことを特徴とする請求項 1 記載の初発菌確認方法。

【請求項 3】

容器内に内容物を充填する充填装置と、キャップを殺菌するキャップ殺菌装置と、前記容器を前記キャップにより閉栓するキャップ装着装置とを有する内容物充填システムを用いて、前記キャップの初発菌を確認する、初発菌確認方法であって、

10

20

前記充填装置を用いて、前記容器内に培地を充填する工程と、
前記キャップ殺菌装置によって前記キャップを殺菌することなく、前記キャップを前記キャップ装着装置に搬送する工程と、
前記キャップ装着装置を用いて、前記キャップにより前記容器を閉栓する工程と、
前記容器の培養を開始する前に、前記培地が充填された前記容器を傾け又は反転させることにより、前記容器の内面に培地を確実に接触させる工程と、
前記容器内の培地に菌が生残あるいは繁殖しているか否かを検証する工程とを備えたことを特徴とする初発菌確認方法。

【請求項 4】

前記検証の結果に基づいて、前記キャップ殺菌装置における殺菌条件を調製する工程を更に備えたことを特徴とする請求項 3 記載の初発菌確認方法。

10

【請求項 5】

前記内容物は酸性であり、前記培地の pH を 3 . 5 以上かつ 4 . 6 以下としたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項記載の初発菌確認方法。

【請求項 6】

前記内容物は中性であり、前記培地の pH を 6 以上かつ 8 以下としたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項記載の初発菌確認方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、内容物充填システムにおける初発菌確認方法に関する。

【背景技術】

【0002】

殺菌された容器（PET ボトル）に殺菌された内容物を無菌環境下で充填し、その後容器をキャップによって閉栓する無菌充填システム（アセプティック充填システム）が知られている。具体的には、無菌充填システムにおいて、成形した容器を無菌充填システムに供給し、無菌充填システム内で、容器に殺菌剤としての過酸化水素水溶液をスプレーする。その後これを乾燥して容器を殺菌し、次いで、容器に内容物を無菌充填する。他の方法としては、容器成形時に容器の内面に少量の殺菌剤を滴下し、口部を密封して気化した殺菌剤（過酸化水素）の蒸気によって容器の内面を殺菌し、この殺菌された容器を無菌充填システムに供給して、無菌充填システム内で容器の外面を殺菌した後、口部を開封して内容物を無菌充填する方法も存在する。

30

【0003】

ところで、例えば、無菌充填システムの初期段階で実際に容器の充填を開始する前には、システムの無菌性が確保されているか否かを確認する必要がある。このため、システムの無菌性を確認する各種のテストが行われている。このような各種のテストを行った後、最終段階において無菌充填システムの無菌性を総合的に評価するため、培地を充填した容器を用いた評価方法が行われている。

【0004】

例えば、特許文献 1 においては、容器に対して滅菌処理済みの培地を充填することにより、容器の無菌性レベルを検証する方法が開示されている。

40

【0005】

しかしながら、無菌充填システムにおいては、容器やキャップが当初から汚染されていることも考えられる。このような場合、無菌充填システムを用いて容器に内容物を無菌充填したとしても、完成した飲料製品の内部で菌が繁殖するおそれもあるため、例えば殺菌剤の量を増加するなどの対策が必要となる。したがって、予め容器やキャップがどの程度菌に汚染されているか、容器やキャップの初発菌数（充填前に容器やキャップに付着している菌の数）を正確に把握しておくことが重要である。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 0 - 3 6 9 7 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、内容物充填システムにおいて、容器やキャップに付着した初発菌を実際の製造設備を用いて、正確に把握することが可能な、初発菌確認方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

10

本発明は、容器を殺菌する容器殺菌装置と、前記容器内に内容物を充填する充填装置と、前記容器をキャップにより閉栓するキャップ装着装置とを有する内容物充填システムを用いて、前記容器の初発菌を確認する、初発菌確認方法であって、前記容器殺菌装置によって前記容器を殺菌することなく、前記容器を前記充填装置に搬送する工程と、前記充填装置を用いて、前記容器内に培地を充填する工程と、前記キャップ装着装置を用いて、前記キャップにより前記容器を閉栓する工程と、前記容器内の培地に菌が生残あるいは繁殖しているか否かを検証する工程とを備えたことを特徴とする初発菌確認方法である。

【 0 0 0 9 】

本発明は、前記検証の結果に基づいて、前記容器殺菌装置における殺菌条件を調製する工程を更に備えたことを特徴とする初発菌確認方法である。

20

【 0 0 1 0 】

本発明は、容器内に内容物を充填する充填装置と、キャップを殺菌するキャップ殺菌装置と、前記容器を前記キャップにより閉栓するキャップ装着装置とを有する内容物充填システムを用いて、前記キャップの初発菌を確認する、初発菌確認方法であって、前記充填装置を用いて、前記容器内に培地を充填する工程と、前記キャップ殺菌装置によって前記キャップを殺菌することなく、前記キャップを前記キャップ装着装置に搬送する工程と、前記キャップ装着装置を用いて、前記キャップにより前記容器を閉栓する工程と、前記容器内の培地に菌が生残あるいは繁殖しているか否かを検証する工程とを備えたことを特徴とする初発菌確認方法である。

【 0 0 1 1 】

30

本発明は、前記検証の結果に基づいて、前記キャップ殺菌装置における殺菌条件を調製する工程を更に備えたことを特徴とする初発菌確認方法である。

【 0 0 1 2 】

本発明は、前記内容物は酸性であり、前記培地の pH を 3 . 5 以上かつ 4 . 6 以下としたことを特徴とする初発菌確認方法である。

【 0 0 1 3 】

本発明は、前記内容物は中性であり、前記培地の pH を 6 以上かつ 8 以下としたことを特徴とする初発菌確認方法である。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

40

本発明によれば、容器やキャップに付着した初発菌を把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】図 1 は、本発明の一実施の形態による初発菌確認方法で用いられる内容物充填システムを示す概略平面図。

【図 2】図 2 は、本発明の一実施の形態による初発菌確認方法を示すフロー図。

【図 3】図 3 は、本発明の一実施の形態による初発菌確認方法を実行する際の内容物充填システムを示す概略平面図。

【図 4】図 4 は、変形例による初発菌確認方法を示すフロー図。

【図 5】図 5 は、初発菌確認方法で用いられる内容物充填システムの殺菌装置を示す概略

50

断面図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1乃至図3は本発明の一実施の形態を示す図である。

【0017】

(内容物充填システム)

まず図1により本実施の形態による内容物充填システム(無菌充填システム、アセプティック充填システム)について説明する。

【0018】

図1に示す内容物充填システム10は、ボトル(容器)30に対して飲料等の内容物を充填するシステムである。ボトル30は、合成樹脂材料を射出成形して製作したプリフォームを二軸延伸ブロー成形することにより作製することができる。ボトル30の材料としては、熱可塑性樹脂、特にPE(ポリエチレン)、PP(ポリプロピレン)、PET(ポリエチレンテレフタレート)、又はPEN(ポリエチレンナフタレート)を使用することが好ましい。このほか、容器としては、ガラス、缶、紙、パウチ、またはこれらの複合容器であっても良い。本実施の形態においては、容器としてボトルを用いる場合を例にとって説明する。

【0019】

図1に示すように、内容物充填システム10は、ボトル供給部21と、殺菌装置11と、エアリンス装置14と、無菌水リンス装置15と、充填装置(フィルター)20と、キャップ装着装置(キャッパー、巻締及び打栓機)16と、製品ボトル搬出部22とを備えている。これらボトル供給部21、殺菌装置11、エアリンス装置14と、無菌水リンス装置15、充填装置20、キャップ装着装置16、および製品ボトル搬出部22の搬送方向に沿って、上流側から下流側に向けてこの順に配設されている。また、殺菌装置11、エアリンス装置14と、無菌水リンス装置15、充填装置20、およびキャップ装着装置16の間には、これらの装置間でボトル30を搬送する複数の搬送ホイール12が設けられている。

【0020】

ボトル供給部21は、外部から内容物充填システム10へ空のボトル30を順次受け入れ、受け入れたボトル30を殺菌装置11へ向けて搬送するものである。

【0021】

なお、ボトル供給部21の上流側に、プリフォームを二軸延伸ブロー成形することによりボトル30の成形を行うボトル成形部(図示せず)が設けられていても良い。このように、プリフォームの供給からボトル30の成形を経て、ボトル30への内容物の充填および閉栓に至る工程を連続して行っても良い。この場合、外部から内容物充填システム10まで、容積の大きいボトル30の形態ではなく容積の小さいプリフォームの形態で運搬することができるので、運送費を低減することができる。

【0022】

殺菌装置11は、殺菌剤をボトル30に噴射することにより、ボトル30内を殺菌するものである。これにより、内容物の充填前に殺菌剤によってボトル30が殺菌され、細菌の芽胞の生存は許容するが細菌の栄養細胞、カビ及び酵母の生存を許容しない状態となる。殺菌剤としては、例えば過酸化水素水溶液が用いられる。殺菌装置11においては、過酸化水素水溶液のミスト又はガスが生成され、ミスト又はガスがボトル30の内外面に噴霧される。このようにボトル30内が過酸化水素水溶液のミスト又はガスで殺菌されるので、ボトル30の内面がムラなく殺菌される。

【0023】

エアリンス装置14は、ボトル30に無菌の加熱エア又は常温エアを供給することにより、過酸化水素の活性化を行いつつ、ボトル30内から異物、過酸化水素等を除去するものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

無菌水リンス装置 1 5 は、殺菌剤である過酸化水素により殺菌されたボトル 3 0 に対して、無菌の 1 5 ~ 8 5 の水による洗浄を行うものである。これによりボトル 3 0 に付着した過酸化水素を洗い流し、且つ異物が除去される。

【 0 0 2 5 】

なお、本実施の形態において、上述した殺菌装置 1 1 により、容器殺菌装置 1 3 が構成されている。

【 0 0 2 6 】

充填装置 2 0 は、ボトル 3 0 の口部からボトル 3 0 内へ、予め殺菌処理された内容物を充填するものである。この充填装置 2 0 において、空の状態のボトル 3 0 に対して内容物が充填される。この充填装置 2 0 において、複数のボトル 3 0 が回転（公転）されながら、ボトル 3 0 の内部へ内容物が充填される。この内容物は常温でボトル 3 0 内に充填されても良い。内容物は予め加熱等により殺菌処理され、3 以上かつ 4 0 以下の常温まで冷まされた上でボトル 3 0 内に充填される。上述したようにボトル 3 0 内では細菌の芽胞の生存が許容される。このため、従来のように内容物を高温まで加熱した状態でボトル 3 0 に充填したり、ボトル 3 0 に内容物を充填した後長時間保持したり、ボトル 3 0 に充填してキャップ 3 3 で閉じた製品ボトル 3 5（後述）を外部から加熱して殺菌したりする必要が生じない。

【 0 0 2 7 】

ところで、充填装置 2 0 から充填される内容物は、菌の繁殖に影響を及ぼす所定の特性を有している。本実施の形態において、この所定の特性とは、内容物の pH であっても良い。より具体的には、内容物は、酸性の飲料からなっているても良い。この飲料の酸性度は、好ましくは pH 4 . 6 未満、より好ましくは pH 4 . 0 未満である。pH 4 . 0 以上かつ pH 4 . 6 以下の飲料には、例えばトマトジュース、野菜ジュースなどがあり、pH 4 . 0 未満の飲料には、例えばレモンティー、オレンジジュース、乳性炭酸飲料、機能性飲料、炭酸入りレモンジュース、ぶどうジュース、果汁ジュースなどがある。

【 0 0 2 8 】

一般に、細菌の芽胞は酸性度がある程度高い（例えば、pH 4 . 6 未満、好ましくは 4 . 0 未満の）液体の中では、発芽することなく静菌状態を持続し、このため、内容物が腐敗することなく保存される。したがって、上述したように、充填装置 2 0 で充填される前のボトル 3 0 内には細菌の芽胞が生きたまま残留するが、細菌の芽胞の発芽を抑止しうる（例えば、pH 4 . 6 未満、好ましくは 4 . 0 未満の）酸性度を有する殺菌処理済みの内容物がボトル 3 0 内に充填されることにより、飲料が変質したり腐敗したりすることが防止される。

【 0 0 2 9 】

キャップ装着装置 1 6 は、ボトル 3 0 の口部にキャップ 3 3 を装着することにより、ボトル 3 0 を閉栓するものである。キャップ装着装置 1 6 において、ボトル 3 0 の口部はキャップ 3 3 により閉じられ、ボトル 3 0 内に外部の空気や微生物が侵入しないように密封される。キャップ装着装置 1 6 において、内容物が充填された複数のボトル 3 0 が回転（公転）しながらその口部にキャップ 3 3 が装着される。このようにして、ボトル 3 0 の口部にキャップ 3 3 を装着することにより、製品ボトル 3 5 が得られる。

【 0 0 3 0 】

キャップ 3 3 は、予めキャップ殺菌装置 1 8 によって殺菌される。キャップ殺菌装置 1 8 は、例えば無菌チャンバ 7 0（後述）の内側であってキャップ装着装置 1 6 の近傍に配置されている。キャップ殺菌装置 1 8 において、内容物充填システム 1 0 の外部から搬入されたキャップ 3 3 は、予め多数集められ、キャップ装着装置 1 6 に向かって列になって搬送される。キャップ 3 3 がキャップ装着装置 1 6 に向かう途中で、過酸化水素のミスト又はガスがキャップ 3 3 の内外面に向かって吹き付けられた後、ホットエアで乾燥し、殺菌処理される。

【 0 0 3 1 】

製品ボトル搬出部 22 は、キャップ装着装置 16 でキャップ 33 を装着された製品ボトル 35 を、内容物充填システム 10 の外部へ向けて連続的に搬出するものである。

【0032】

なお、内容物充填システム 10 は、無菌チャンバ 70 を有している。無菌チャンバ 70 の内部に、上述した殺菌装置 11、エアリンス装置 14、無菌水リンス装置 15、充填装置 20、キャップ殺菌装置 18、およびキャップ装着装置 16 が収容されている。このような内容物充填システム 10 は、例えば無菌充填システムからなっても良い。この場合、無菌チャンバ 70 の内部が無菌状態に保持されている。

【0033】

あるいは、内容物充填システム 10 は、85℃ 以上かつ 100℃ 未満の高温下で内容物を充填する高温充填システムであっても良い。また、55℃ 以上かつ 85℃ 未満の中温下で内容物を充填する中温充填システムであっても良い。他方、本実施の形態による技術思想は、レトルト殺菌など後殺菌を用いた無菌包装にも適用することが出来る。

【0034】

(内容物充填方法)

次に、上述した内容物充填システム 10 (図 1) を用いた内容物充填方法について説明する。なお、以下において、通常時における充填方法、すなわち実際に飲料等の内容物をボトル 30 に充填して製品ボトル 35 を製造する内容物充填方法について説明する。

【0035】

まず複数の空のボトル 30 が、内容物充填システム 10 の外部からボトル供給部 21 へ順次供給される。このボトル 30 は、搬送ホイール 12 によってボトル供給部 21 から殺菌装置 11 へ送られる(容器供給工程)。

【0036】

次に、容器殺菌装置 13 を構成する殺菌装置 11 において、ボトル 30 に対して殺菌剤である過酸化水素水溶液を用いて殺菌処理が行われる(殺菌工程)。このとき、過酸化水素水溶液は、一旦沸点以上で気化させたガス又はミストであり、ボトル 30 に向かって供給される。過酸化水素水溶液のミストは、ボトル 30 の内面全体に付着し、ボトル 30 内の細菌の栄養細胞、カビ及び酵母を殺菌する。このボトル 30 内に供給する過酸化水素のミストの量は、例えば 5 μ L / ボトル以上かつ 50 μ L / ボトル以下であり、過酸化水素ガスの場合、1 mg / L 以上かつ 5 mg / L 以下であり、その殺菌力は細菌の栄養細胞、カビ及び酵母を殺菌するが、細菌の芽胞は殺菌しない程度とされる。これにより、過酸化水素の使用量の低減化が可能となる。

【0037】

続いて、ボトル 30 は、搬送ホイール 12 によってエアリンス装置 14 に送られ、エアリンス装置 14 において、無菌の加熱エア又は常温エアを供給することにより、過酸化水素の活性化を行いつつ、ボトル 30 から異物、過酸化水素等が除去される。次いで、ボトル 30 は、搬送ホイール 12 によって無菌水リンス装置 15 に搬送される。この無菌水リンス装置 15 において、無菌の 15℃ ~ 85℃ の水による洗浄が施される(リンス工程)。具体的には、無菌の 15℃ ~ 85℃ の水が、5 L / min 以上かつ 15 L / min 以下の流量でボトル 30 内に供給される。その際、好ましくはボトル 30 は倒立状態とされ、下向きになった口部からボトル 30 内へ無菌水が供給され、この無菌水は口部からボトル 30 の外方に流出する。この温水によって、ボトル 30 に付着した過酸化水素を洗い流し、且つ異物が除去される。

【0038】

続いて、ボトル 30 は、搬送ホイール 12 によって充填装置 20 に搬送される。この充填装置 20 において、ボトル 30 は回転(公転)されながら、その口部からボトル 30 内へ内容物が充填される(充填工程)。

【0039】

この充填装置 20 でボトル 30 に充填される前に、予め内容物が調合され、加熱殺菌処理が行われる。上述したように、内容物は、菌の繁殖に影響を及ぼす特性である所定の p

10

20

30

40

50

Hを有していても良い。具体的には、内容物は、好ましくはpH4.6未満、より好ましくはpH4未満の酸性の飲料からなっているとしても良い。加熱温度は、一般的に内容物の酸性度がpH4.0未満の場合は60以上かつ120以下程度、pH4.0以上の場合は115以上かつ150以下程度とされる。これにより、充填前の内容物中の製品ボトル35内で発育しうる微生物が全て殺菌される。加熱殺菌処理された内容物は、3以上かつ40以下程度の常温まで冷却される。

【0040】

充填装置20においては、殺菌されたボトル30に、上記殺菌処理され常温まで冷やされた内容物が常温で充填される。充填時の内容物の温度は、例えば3以上かつ40以下程度である。内容物の酸性度は、上述したように、好ましくはpH4.6未満、より好ましくはpH4未満であり、具体的には、トマトジュース、野菜ジュース、レモンティー、オレンジジュース、乳性炭酸飲料、機能性飲料、炭酸入りレモンジュース、ぶどうジュース、果汁ジュース等が挙げられる。すなわち、このような内容物充填方法によれば、pH4.6以上の麦茶、混合茶およびミルク入り飲料を除いたほとんど全ての種類の飲料を充填した製品ボトル35を製造することが可能となる。言うまでもなく、コーラやサイダーなど動物又は植物の組成成分を含まず、炭酸ガス圧1.0kg/cm²(20)以上の炭酸飲料の製品ボトル35も製造可能である。

10

【0041】

続いて、内容物が充填されたボトル30は、搬送ホイール12によってキャップ装着装置16に搬送される。

20

【0042】

一方、キャップ33は、予めキャップ殺菌装置18によって殺菌処理される(キャップ殺菌工程)。この間、まずキャップ33は、内容物充填システム10の外部からキャップ殺菌装置18に搬入される。続いて、キャップ33は、キャップ殺菌装置18において、過酸化水素のミスト又はガスが吹き付けられて、その内外面が殺菌処理された後、ホットエアで乾燥し、キャップ装着装置16に送られる。

【0043】

次いで、キャップ装着装置16において、充填装置20から搬送されてきたボトル30の口部に殺菌済みのキャップ33を装着することにより、製品ボトル35が得られる(キャップ装着工程)。

30

【0044】

その後、製品ボトル35は、キャップ装着装置16から製品ボトル搬出部22へ搬送され、内容物充填システム10の外部へ向けて搬出される。

【0045】

なお、上記殺菌工程からキャップ装着工程に至る各工程は、無菌チャンバ70で囲まれた無菌の雰囲気内すなわち無菌の環境下で行われる。この無菌チャンバ70内は、予め過酸化水素の噴霧、温水の放水等により、細菌の芽胞の生存は許容するが細菌の栄養細胞、カビ及び酵母の生存は許容しないように殺菌処理されている。そして、殺菌処理後は無菌エアが常時無菌チャンバ70外に向かって吹き出るように、無菌チャンバ70内に陽圧の無菌エアが供給される。

40

【0046】

なお、内容物充填システム10におけるボトル30の生産(搬送)速度は、100bpm以上かつ1500bpm以下とすることが好ましい。ここでbpm(bottle per minute)とは、1分間当たりのボトル30の搬送速度をいう。

【0047】

(内容物充填システムにおける初発菌確認方法)

次に、上述した内容物充填システム10(図1)を用いて、ボトル30の無菌性を検証する初発菌確認方法について説明する。

【0048】

本実施の形態による初発菌確認方法は、内容物充填システム10において内容物が充填

50

されるボトル 30 の無菌性が確保されているか否かを確認するものである。この初発菌確認方法は、例えば内容物充填システム 10 が完成した直後の初期段階、すなわち実際に内容物充填システム 10 を用いてボトル 30 への充填を行い製品ボトル 35 の製造を開始するよりも前に行われても良い。あるいは、本実施の形態による初発菌確認方法は、内容物充填システム 10 における工程又は装置に何らかの変更が生じた場合や、内容物充填システム 10 を一定期間使用しなかった場合等、無菌性に影響を及ぼすおそれが生じた場合に行っても良い。あるいは、本初発菌確認方法は、無菌性に影響を及ぼすおそれが生じたか否かに関わらず、所定の充填サイクル毎に定期的に行われても良い。

【0049】

まず、本実施の形態による初発菌確認方法を行う前に、内容物充填システム 10 の個々の要素に対してそれぞれ無菌性が確保されているか否かのテストを個別に行う。具体的には、例えば、内容物の供給ラインが正しく昇温されるか否かのテスト（SIP 昇温確認テスト）、ボトル 30 やキャップ 33 が正しく殺菌されるか否かのテスト（ボトル殺菌テスト、キャップ殺菌テスト）、及び、無菌チャンバ 70 が殺菌されるか否かのテスト（チャンバ殺菌テスト）等が行われる。

【0050】

このようなテストを行った後、ボトル 30 の無菌性を評価するため、本実施の形態による初発菌確認方法が実行される。具体的には、内容物充填システム 10 に多数のボトル 30 を流し、容器殺菌装置 13（殺菌装置 11）によってボトル 30 を殺菌せずに、各ボトル 30 に、実際に充填される内容物に代えて、所定の培地を充填してキャップ 33 により閉栓する。その後、一定期間の経過後に各ボトル 30 に充填された培地が腐敗しないことを確認する（容器の初発菌確認方法）。

【0051】

以下、本実施の形態による内容物充填システム 10 の初発菌確認方法（容器の初発菌確認方法）について、図 2 および図 3 を参照して更に説明する。図 2 は、本実施の形態による初発菌確認方法を示すフロー図であり、図 3 は、本実施の形態による初発菌確認方法を実行する際の内容物充填システムを示す概略平面図である。なお、図 3 において、図 1 に示す内容物充填システム 10 と同一部分には同一の符号を付してある。

【0052】

まず、図 3 に示すように、内容物充填システム 10 に検証用の空のボトル 30 を流す。この場合、外部から内容物充填システム 10 のボトル供給部 21 へ、空のボトル 30 を供給する（容器供給工程、図 2 のステップ S1）。ボトル 30 の本数は予め定められており、例えば 100 本以上 300,000 本以下（好ましくは 1,000 本以上 30,000 本以下）の所定の本数とすることができる。

【0053】

次に、ボトル 30 は、容器殺菌装置 13 の殺菌装置 11 に送られる。容器殺菌装置 13 の殺菌装置 11、エアリンス装置 14 及び無菌水リンス装置 15 は予め停止されており、ボトル 30 に対して殺菌処理が行われることはない。このため、殺菌装置 11 によってボトル 30 を殺菌することなく、ボトル 30 は、殺菌装置 11、エアリンス装置 14 及び無菌リンス装置 15 をそのまま通過して充填装置 20 に搬送される（非殺菌容器搬送工程、図 2 のステップ S2）。なお、ボトル 30 は、殺菌装置 11、エアリンス装置 14 及び無菌リンス装置 15 を通過する代わりに、他の迂回経路を用いて充填装置 20 に送られても良い。

【0054】

ここで、ボトル 30 のみを殺菌せずに、無菌チャンバ 70 内を搬送させ、後述するように培地を充填装置（フィラー）20 で充填する方法を説明する。まず過酸化水素ガス方式の場合、殺菌装置 11 において、過酸化水素ガスをボトル 30 内に導入させないようにバイパスさせるか、又は過酸化水素ガスの供給を停止させる。また、エアがボトル 30 内に供給されるとボトル 30 内の初発菌数を正確に測定できないため、エアをバイパスさせる必要がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

図 5 は、殺菌装置 1 1 を示す概略断面図である。図 5 に示すように、所定の駆動源からの動力で回転するホイール 5 1 が、機台 5 2 上に起立する旋回軸 5 3 に水平に取り付けられている。ホイール 5 1 の盤面からは支柱 5 4 が上方に伸び、支柱 5 4 の上端に過酸化水素ガスが流入するマニホルド 5 5 が固定される。マニホルド 5 5 の上部中央からは旋回軸 5 3 の軸心の延長線上で導管 5 6 が上方に伸び、この導管 5 6 が機台 5 2 に連結される無菌チャンバ 7 0 のフレーム部材にベアリング 5 7 を介して保持される。これにより、マニホルド 5 5 はホイール 5 1 と一体で旋回軸 5 3 の回りを回転可能である。

【 0 0 5 6 】

また、ホイール 5 1 の盤面からは他の支柱 5 8 が上方に伸び、この支柱 5 8 の上部にボトル 3 0 のグリップー 6 0 が取り付けられる。支柱 5 8 及びグリップー 6 0 は所定のピッチでホイール 5 1 の回りに多数配置される。多数のグリップー 6 0 は支柱 5 8 を介してホイール 5 1 に連結され、ホイール 5 1 の回転と共に回転する。

【 0 0 5 7 】

マニホルド 5 5 の回りからは各グリップー 6 0 に向って過酸化水素ガスの供給管 5 9 がそれぞれ伸び、各供給管 5 9 の先端にノズル 6 1 が取り付けられる。ノズル 6 1 は上記支柱 5 8 に固定され、その先端の開口がグリップー 6 0 に保持されたボトル 3 0 の口部に正対する。これにより、ホイール 5 1 が回転すると、ノズル 6 1 はグリップー 6 0 に保持されたボトル 3 0 と共に旋回軸 5 3 の回りを旋回し、過酸化水素ガスをボトル 3 0 に吹き付ける。また、ホイール 5 1 の周囲には、グリップー 6 0 に保持されたボトル 3 0 の通り道を囲むようにトンネル 6 2 が設けられる。

【 0 0 5 8 】

マニホルド 5 5 の導管 5 6 の上端には、シール部材 6 4 を介して導管 6 3 が接続される。導管 5 6 はマニホルド 5 5 と一体で導管 6 3 に対して回転し、シール部材 6 4 が両管 5 6、6 3 の接続部からの過酸化水素ガスの漏れを防止する。導管 6 3 には、導管 6 3 内の過酸化水素ガスの通過を制御する第 1 のバルブ 4 1 が取り付けられている。第 1 のバルブ 4 1 の上流側からは、バイパス用導管 6 7 が分岐している。バイパス用導管 6 7 は、無菌チャンバ 7 0 の内部に連通している。バイパス用導管 6 7 には、バイパス用導管 6 7 内の過酸化水素ガスの通過を制御する第 2 のバルブ 4 3 が取り付けられている。なお、バイパス用導管 6 7 は、ベアリング 5 7 とノズル 6 1 との間から延びていても良い。

【 0 0 5 9 】

導管 6 3 の上流側にはプロア 6 5、H E P A (High Efficiency Particulate Air Filter) フィルタ 6 6 及び電熱器 6 9 で構成されるガス供給装置が設けられる。過酸化水素添加装置 6 8 は、電熱器 6 9 の前後の一方又は両方に組み込まれる。過酸化水素添加装置 6 8 を電熱器 6 9 よりも下流側に設置する場合は、過酸化水素ガスの状態で配管に混気すると良い。過酸化水素がガス状態でないと、過酸化水素の残留値が増加する傾向にある。一方、過酸化水素添加装置 6 8 を電熱器 6 9 よりも上流側に設置する場合は、過酸化水素をスプレー等の液状で配管内に添加しても良い。その場合、電熱器 6 9 の設定温度は、供給する殺菌剤の沸点以上にすることが好ましいが、ボトル 3 0 の殺菌強度に応じて 1 0 0 以上 (好ましくは 1 3 0 以上) にしても良い。また、スプレーの更に上流側に別の電熱器を設け、無菌のホットエアー (8 0 以上) にスプレーしても良い。または、過酸化水素添加装置 6 8 は、電熱器 6 9 の前後両方に組み込んで良い。ボトル 3 0 の材質が P E T (ポリエチレンテレフタレート) の場合、過酸化水素が吸着しやすく残留値が増加しやすいが、材質が H D P E (高密度ポリエチレン) の場合、過酸化水素の吸着量は 1 / 5 ~ 1 / 2 0 と極めて少ない。そのため、過酸化水素水をガス化させ無菌エアに添加する方式だけでなく、過酸化水素水をスプレーし、混気する方式を採用しても良い。この過酸化水素ガスは、各供給管 5 9 を通ってノズル 6 1 からボトル 3 0 へと吹き出し、ボトル 3 0 を殺菌する。なお、無菌チャンバ 7 0 には、無菌チャンバ 7 0 内の圧力を測定する圧力計 7 1 が取り付けられている。また、殺菌剤は過酸化水素の濃度 1 % 以上を含むものであれば良い。3 5 % の過酸化水素水をエタノールで希釈したものをを用いても良い。

【 0 0 6 0 】

図 5 において、通常の生産時には、殺菌装置 1 1 の第 1 のバルブ 4 1 を開放するとともに第 2 のバルブ 4 3 を閉鎖することにより、過酸化水素ガスが、通常用いられる導管 6 3 を経由してボトル 3 0 内に導入される。一方、容器の初発菌確認を行う場合、第 1 のバルブ 4 1 を閉鎖するとともにバイパス側の第 2 のバルブ 4 3 を開放する。これにより、過酸化水素ガスは、バイパス用導管 6 7 を経由するようになるので、ボトル 3 0 内に導入されることがない。なお、容器の初発菌確認を行う場合、第 1 のバルブ 4 1 を開放するとともにバイパス側の第 2 のバルブ 4 3 を開放するようにしても良い。

【 0 0 6 1 】

次のエアリンス装置 1 4 によるエアリンス工程でも同様に、ボトル 3 0 内を無菌エアで置換させないように、無菌エアをバイパスさせるか無菌エアの供給を停止する必要がある。しかしながら、無菌チャンバ 7 0 内には、通常の製造時と同様に無菌エアを供給し、陽圧状態にて雑菌が無菌チャンバ 7 0 内に混入しないようにすることが好ましい。なお、エアリンス装置 1 4 の構成は、図 5 に示す殺菌装置 1 1 と略同一の構成としても良い。

10

【 0 0 6 2 】

本実施の形態のように無菌水リンス装置 1 5 を搭載した設備の場合は、ボトル 3 0 を無菌水で洗浄すると正確な初発菌数が把握できないため、ボトル 3 0 に無菌水が接触しない程度まで無菌水の流量を下げる必要がある。無菌水リンスを停止させた状態で機械をドライ運転すると、無菌水リンス装置 1 5 のデストリビューターが摩耗し、破損する恐れがあるため、無菌水は供給しつつその流量を最小にすることが好ましい。過酢酸製剤を用いた薬剤リンス方式の場合も同様の考えを用いると良い。

20

【 0 0 6 3 】

次いで、充填装置 2 0 において、ボトル 3 0 の口部からボトル 3 0 内へ所定量の培地が充填される（培地充填工程、図 2 のステップ S 3）。

【 0 0 6 4 】

充填装置 2 0 でボトル 3 0 に充填される前に、予め培地が調製され、加熱殺菌処理が行われる。この培地の特性は、内容物充填システム 1 0 で充填される内容物の特性であって、菌の繁殖に影響を及ぼす特性に合わせられる。本実施の形態において、培地の pH は、内容物の pH に合わせて酸性に調製されており、例えば pH が 4 . 0 以上かつ 4 . 6 以下となっている。より具体的には、内容物の pH が pH 4 . 0 未満である場合は、培地の pH は、その上限である pH 4 . 0 に調製されていることが好ましい。また、内容物の pH が pH 4 以上かつ 4 . 6 未満である場合は、培地の pH は、その上限である pH 4 . 6 に調製されていることが好ましい。他方、製造する製品ボトル 3 5 のうち最も pH が高い製品の規格が、例えば pH 3 . 5 ± 0 . 2 である場合、培地の pH を、pH 3 . 5、又は上限値である pH 3 . 7、あるいは、上限値をやや上回る pH 3 . 8 または pH 3 . 9 に調整し、無菌検証試験を行っても良い。

30

【 0 0 6 5 】

このように、培地を内容物の特性に合わせ、その pH を 3 . 5 以上かつ 4 . 6 以下、好ましくは 4 . 0 以上かつ 4 . 6 以下としたことにより、培地は、細菌の芽胞の生存は許容するが細菌の栄養細胞、カビ及び酵母の生存は許容しない環境となっている。このため、培地における菌の生育環境を実際に充填される内容物に近づけることができる。

40

【 0 0 6 6 】

このような培地としては、一般的に炭素源としての、有機炭素源であるグルコース、デキストロースなどの単糖類、二糖類、多糖類や無機炭素源である炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウムを 0 . 2 ~ 3 重量%と、窒素源（補酵素含む）としての、カゼインペプトン、鶏肉ペプトン、心筋ペプトン、ゼラチンペプトン、大豆ペプトン、ポリペプトン、酵母エキス、肉エキス、硫酸アンモニウム、硫酸マグネシウム、硝酸塩などを 0 . 5 ~ 3 重量%と、微量ミネラル又は緩衝剤としての塩化ナトリウム、リン酸一カリウム、リン酸一水素カリウム、リン酸二水素カリウムなどを 0 . 0 5 ~ 1 重量%とを、水に溶解させることにより作成する。培地の pH の調製は、塩酸、酒石酸、クエン酸、水酸化ナトリウム、水

50

酸化カリウムなどを培地に溶解することによって行う。

【 0 0 6 7 】

培地は液処理設備 2 3 で所定の殺菌法により加熱滅菌（UHT）または濾過滅菌され、充填装置 2 0 で充填される。液処理設備 2 3 で炭酸飲料も製造する場合、濾過滅菌された炭酸ガスを製品液に添加する炭酸ガス溶解装置（カーボネーター）2 4 を充填装置 2 0 の前に設置する必要がある。培地充填の際、炭酸ガスを添加すると静菌作用を持った培地になる恐れがあるため、炭酸ガスの供給を止めるか、炭酸ガスを空気に代えると良い。炭酸ガスを空気へ変更することで、図示しない炭酸ガス無菌設備の濾過フィルターも含めた無菌性を確認することも可能になる。

【 0 0 6 8 】

10

続いて、培地が充填されたボトル 3 0 は、充填装置 2 0 から、ボトル 3 0 内のヘッドスペースのガスを置換するガス置換装置 2 5 の下を通過して、キャップ装着装置 1 6 に送られる。ガス置換装置 2 5 は、通常の製造時には濾過滅菌された不活性ガス（窒素や二酸化炭素）をボトル 3 0 の口部にブローしているが、培地を充填する際は不活性ガス（窒素や二酸化炭素）の供給を止めるか、不活性ガスを空気に代えると良い。空気へ変更することで、ヘッドスペースのガス置換装置 2 5 の濾過フィルターも含めた無菌性を確認することも可能になる。

【 0 0 6 9 】

一方、キャップ 3 3 は、予めキャップ殺菌装置 1 8 によって殺菌される（キャップ殺菌工程、図 2 のステップ S 8）。キャップ 3 3 は、内容物充填システム 1 0 の外部からキャップ殺菌装置 1 8 に搬入され、過酸化水素のミスト又はガスが吹き付けられて、その内外面が殺菌処理され、ホットエアで過酸化水素を活性化させつつ除去し、無菌水で洗浄し、キャップ装着装置 1 6 に送られる。このキャップ殺菌工程は、上述した通常の内容物充填方法におけるキャップ殺菌工程と同様にして実行される。

20

【 0 0 7 0 】

続いて、このキャップ装着装置 1 6 において、ボトル 3 0 の口部にキャップ殺菌装置 1 8 で殺菌された殺菌済みキャップ 3 3 を装着する（キャップ装着工程、図 2 のステップ S 4）。なお、このキャップ装着工程は、上述した通常の内容物充填方法におけるキャップ装着工程と同様にして実行される。このようにして、ボトル 3 0 の内部に培地が充填され、口部をキャップ 3 3 で密栓することにより、検証用ボトル 3 6 が得られる。

30

【 0 0 7 1 】

次に、培地が充填された検証用ボトル 3 6 は、製品ボトル搬出部 2 2 から外部へ搬出され、包装工程で箱詰めされる。箱詰めされたケースは、コンベア上で手動又は自動で傾け（あるいは反転させ）ボトル 3 0 の内面に培地を確実に接触させる（培地接触工程、図 4 のステップ S 5）。その後、複数の検証用ボトル 3 6 は、2 5 以上 4 0 以下の所定温度に維持された恒温庫 3 7 に搬送され、この恒温庫 3 7 で静置されて培養される（培養工程、図 2 のステップ S 6）。製品ボトル 3 5 がホットベンダーなどで加温販売される場合は、高温菌の無菌性も確認する方が望ましく、検証用ボトル 3 6 は、4 0 以上 6 5 以下の温度で培養する。

【 0 0 7 2 】

40

所定期間（例えば 3 日以上 1 0 日以下）の経過後、全ての検証用ボトル 3 6 を恒温庫 3 7 から取り出し、検証用ボトル 3 6 内の培地に菌が生残あるいは繁殖しているか否かを検証する（検証工程、図 2 のステップ S 7）。この検証の結果、菌が生残あるいは繁殖した検証用ボトル 3 6 が所定本数以下（例えばゼロ）であれば、ボトル 3 0 に初発菌が生じておらず、無菌性が確保されていると判断する。一方、検証の結果、菌が生残あるいは繁殖した検証用ボトル 3 6 が所定本数以上（例えば 1 本以上）あれば、ボトル 3 0 に初発菌が生じていると判断し、対策を講じる。例えば、ボトル 3 0 の搬送及び搬入経路の殺菌を実施したり、あるいは、容器殺菌装置 1 3（殺菌装置 1 1）における殺菌条件を調製（強化）したりしても良い。また、菌の種類によっては容器殺菌装置 1 3（殺菌装置 1 1）を作動することで、ボトル 3 0 を十分殺菌可能な場合もあり、この場合は、実際に飲料等の内

50

容物をボトル 30 に充填する際、容器殺菌装置 13 を作動すれば十分であると判断することができる。

【0073】

以上のように本実施の形態によれば、容器殺菌装置 13 によって殺菌されないボトル 30 に培地を充填し、キャップ 33 によりこれを閉栓した後、ボトル 30 内の培地に菌が生存あるいは繁殖しているか否かを検証する。これにより、ボトル 30 に初発菌が生じているか否かのバイオバーデンを正確に把握することができ、実際に飲料等の内容物をボトル 30 に充填する前に、ボトル 30 に対する殺菌対策を講じることができる。

【0074】

また、本実施の形態によれば、実際に充填される酸性の内容物に合わせ、検証の際に用いられる培地の pH を 4.0 以上かつ 4.6 以下としたので、培地は、細菌の芽胞の生存は許容する一方、細菌の栄養細胞、カビ及び酵母の生存は許容しないようになっている。これにより、培地により内容物充填システム 10 の無菌性を総合的に評価する際、菌の生育環境を実際の内容物に近づけた状態で検証することができる。これにより、殺菌を行うための設備を過剰なものとする必要がなく、殺菌に要する薬剤や熱エネルギーを減らすことができ、製品ボトル 35 の製造コストを削減することができる。例えば、内容物充填システム 10 の飲料供給系配管内を S I P (Sterilizing in Place) 処理する際に用いられる蒸気や熱水等の温度を低下したり、蒸気や熱水等を流す時間を短縮することができる。また、無菌チャンバ 70 内に対して C O P (Cleaning out of Place) 処理又は S O P (Sterilizing out of Place) 処理を行うのに要する時間を短縮することもできる。

【0075】

なお、実際に充填される内容物が低酸性ないし中性の飲料である場合は、培地の pH を一般的な培地と同様に 7.0 (6.0 以上 8.0 以下) と低酸性ないし中性域にしてもよい。この場合、ほぼ全ての菌を検出することが可能である。

【0076】

上記において、容器の殺菌装置としては過酸化水素殺菌および温水殺菌を行う殺菌装置を用いる場合について説明したが、これに限らない。ボトルの内外面を過酢酸リンスで殺菌した後、内外面を無菌水リンスする過酢酸殺菌方式や電子線をボトルの内面又は外面から照射しボトルを殺菌した後、無菌エアでエアリンスを行う電子線殺菌方式、UV 殺菌など全ての殺菌装置を適用することができる。ボトルを殺菌するだけでなくプリフォームやカップ、パウチの殺菌で用いても良い。また、上記において、容器として PET ボトルを用いる場合を例にとって説明したため、培地として、好気性細菌用の培地を用いたが、これに限られるものではない。缶詰などのレトルト容器を用いる場合、培地として、嫌気性細菌用の培地を用いても良い。

【0077】

(変形例)

次に、本実施の形態の変形例について説明する。

【0078】

上述した実施の形態において、ボトル 30 に初発菌が生じているか否かを検証する場合を例にとって説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、キャップ 33 に初発菌が生じているか否かを検証しても良い。すなわち、内容物充填システム 10 に多数のボトル 30 を流し、各ボトル 30 を殺菌した後、各ボトル 30 に、実際に充填される内容物に代えて、所定の培地を充填する。次に、キャップ殺菌装置 18 によって殺菌されないキャップ 33 によってボトル 30 を閉栓する。その後、一定期間の経過後に各ボトル 30 に充填された培地が腐敗しないことを確認する(キャップの初発菌確認方法)。

【0079】

以下、本変形例による内容物充填システム 10 の初発菌確認方法(キャップの初発菌確認方法)について、図 3 および図 4 を参照して説明する。図 4 は、変形例による初発菌確認方法を示すフロー図である。

【0080】

まず、上記と同様にして、内容物充填システム 10 に検証用の空のボトル 30 を流す。この場合、外部から内容物充填システム 10 のボトル供給部 21 へ、空のボトル 30 を供給する（容器供給工程、図 4 のステップ S 11）。ボトル 30 の本数は予め定められており、例えば 1,000 本以上 300,000 本以下（好ましくは 3,000 本以上 30,000 本以下）の所定の本数とすることができる。

【0081】

次に、ボトル 30 は、容器殺菌装置 13 の殺菌装置 11 に送られ、この殺菌装置 11 において、ボトル 30 に対して殺菌剤である過酸化水素水溶液を用いて殺菌処理が行われる（殺菌工程、図 4 のステップ S 12）。なお、この殺菌工程は、上述した通常の内容物充填方法における殺菌工程と同様にして実行される。

10

【0082】

続いて、ボトル 30 は、エアリンス装置 14 及び無菌水リンス装置 15 に順次送られ、このエアリンス装置 14 及び無菌水リンス装置 15 において、ボトル 30 に対してエア及び無菌水による洗浄が施される（リンス工程、図 4 のステップ S 13）。なお、このリンス工程は、上述した通常の内容物充填方法におけるリンス工程と同様である。

【0083】

次いで、ボトル 30 は、充填装置 20 に搬送される。この充填装置 20 において、ボトル 30 の口部からボトル 30 内へ所定量の殺菌処理済み培地が充填される（培地充填工程、図 4 のステップ S 14）。なお、この培地充填工程は、上述した容器の初発菌確認方法における培地充填工程と同様である。

20

【0084】

一方、キャップ殺菌装置 18 は予め停止されており、キャップ 33 に対して殺菌処理が行われることはない。このため、キャップ 33 は、キャップ殺菌装置 18 によって殺菌されることなく、キャップ殺菌装置 18 をそのまま通過してキャップ装着装置 16 に搬送される（非殺菌キャップ搬送工程、図 4 のステップ S 18）。なお、キャップ 33 は、キャップ殺菌装置 18 を通過する代わりに、他の迂回経路を用いてキャップ装着装置 16 に送られても良い。

【0085】

続いて、培地が充填されたボトル 30 は、キャップ装着装置 16 に送られる。このキャップ装着装置 16 において、ボトル 30 の口部に殺菌処理されていないキャップ 33 を装着する（キャップ装着工程、図 4 のステップ S 15）。このようにして、ボトル 30 の内部に培地が充填され、口部を非殺菌のキャップ 33 で密栓することにより、検証用ボトル 36 が得られる。

30

【0086】

次に、培地が充填された検証用ボトル 36 は、製品ボトル搬出部 22 から外部へ搬出され、包装工程で箱詰めされる。箱詰めされたケースは、コンベア上で手動又は自動で傾け（あるいは反転させ）キャップ 33 の内面に培地を確実に接触させる（培地接触工程、図 4 のステップ S 16）。その後、複数の検証用ボトル 36 は恒温庫 37 に搬送され、この恒温庫 37 で静置されて培養される（培養工程、図 4 のステップ S 17）。なお、この培養工程は、上述した容器の初発菌確認方法における培養工程と同様である。

40

【0087】

所定期間（例えば 3 日以上 10 日以下）の経過後、全ての検証用ボトル 36 を恒温庫 37 から取り出し、検証用ボトル 36 内の培地に菌が生残あるいは繁殖しているか否かを検証する（検証工程、図 4 のステップ S 18）。この検証の結果、実際のキャップのバイオペーデンを正確に把握することができる。一方、検証の結果、菌が生残あるいは繁殖した検証用ボトル 36 が所定本数以上（例えば 1 本以上）であれば、キャップ 33 に初発菌が生じていると判断し、対策を講じる。例えば、キャップ 33 の搬送及び搬入経路の殺菌を実施しても良く、または、キャップ殺菌装置 18 における殺菌条件を調製（強化）しても良い。また、菌の種類によってはキャップ殺菌装置 18 を作動することでキャップ 33 を十分殺菌できる場合もあり、この場合は、実際に飲料等の内容物をボトル 30 に充填する

50

際、キャップ殺菌装置 18 を作動すれば十分であると判断することができる。

【0088】

以上のように本変形例によれば、殺菌済みのボトル 30 に培地を充填し、キャップ殺菌装置 18 によって殺菌されないキャップ 33 によりこれを閉栓した後、ボトル 30 内の培地に菌が生残あるいは繁殖しているか否かを検証する。これにより、キャップ 33 に初発菌が生じているか否かを正確に把握することができ、実際に飲料等の内容物をボトル 30 に充填する前に、キャップ 33 に対する殺菌対策を講じることができる。

【0089】

なお、上記実施の形態および変形例を組合せ、ボトル 30 およびキャップ 33 のいずれかに初発菌が生じているか否かを一度に検証しても良い。すなわち、容器殺菌装置 13 によってボトル 30 を殺菌することなく、ボトル 30 を充填装置 20 に搬送し、充填装置 20 を用いて、殺菌されていないボトル 30 内に殺菌済み培地を充填する。続いて、キャップ殺菌装置 18 によってキャップ 33 を殺菌することなく、キャップ 33 をキャップ装着装置 16 に搬送し、キャップ装着装置 16 を用いて、殺菌されていないキャップ 33 によりボトル 30 を閉栓する。その後、ボトル 30 内の培地に菌が生残あるいは繁殖しているか否かを検証するようにしても良い。

【実施例】

【0090】

次に、上記実施の形態における具体的実施例について説明する。

【0091】

（実施例 1）

殺菌した飲料を、無菌雰囲気中で殺菌した 500 mL 容量の PET ボトルに常温充填して、殺菌したキャップで密封する 600 b p m (bottle per minute) の飲料充填システムを用いた。この飲料充填システムを用いて、3000 本の殺菌処理を行わない PET ボトルに対して、pH 4.0 の殺菌済みの酸性培地を常温充填し、殺菌済みのキャップで閉栓した。次に、これらを 27℃ で 1 週間培養し、その後、PET ボトルを全数検査したところ、培地が腐敗した PET ボトルが 1 本だけ存在した。この腐敗した培地に含まれる菌を同定したところ、薬剤耐性の低い菌 (*Cladosporium cladosporioides*) であった。このため、実際に飲料を PET ボトルに充填する際、容器殺菌装置を作動すれば十分殺菌可能であると判断した。

【0092】

（実施例 2）

殺菌した飲料を、無菌雰囲気中で殺菌した 500 mL 容量の PET ボトルに常温充填して、殺菌したキャップで密封する 600 b p m (bottle per minute) の飲料充填システムを用いた。この飲料充填システムを用いて、3000 本の殺菌済みの PET ボトルに対して、pH 4.0 の殺菌済みの酸性培地を常温充填し、殺菌処理を行わないキャップで閉栓した。次に、これらを 27℃ で 1 週間培養し、その後、PET ボトルを全数検査したところ、培地が腐敗した PET ボトルが 1 本だけ存在した。この腐敗した培地に含まれる菌を同定したところ、*A.niger* と推定された。このため、実際に飲料を PET ボトルに充填する際、キャップ殺菌装置を作動すれば十分殺菌可能であると判断した。

【符号の説明】

【0093】

- | | |
|----|-----------|
| 10 | 内容物充填システム |
| 11 | 殺菌装置 |
| 12 | 搬送ホイール |
| 13 | 容器殺菌装置 |
| 14 | エアリンス装置 |
| 15 | 無菌リンス装置 |
| 16 | キャップ装着装置 |
| 18 | キャップ殺菌装置 |

10

20

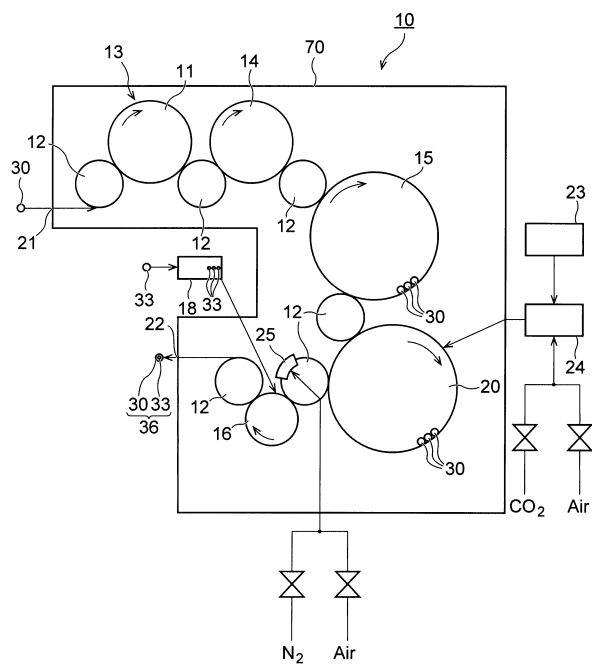
30

40

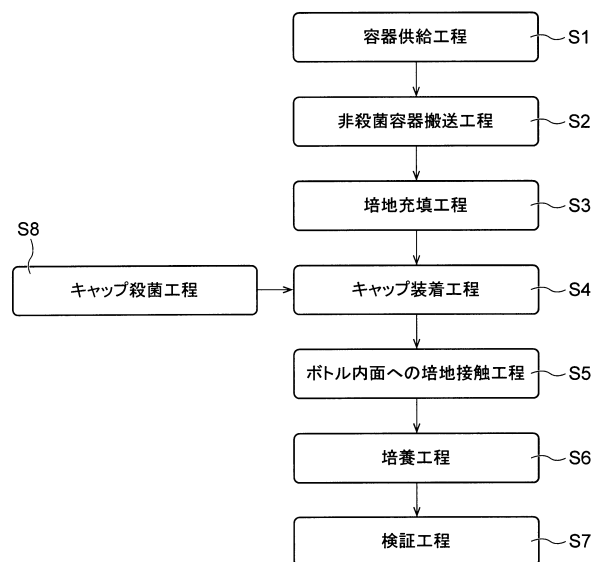
50

- 2 0 充填装置
- 2 1 ボトル供給部
- 2 2 製品ボトル搬出部
- 3 0 ボトル
- 3 3 キャップ
- 3 5 製品ボトル
- 3 6 検証用ボトル
- 3 7 恒温庫
- 7 0 無菌チャンバ

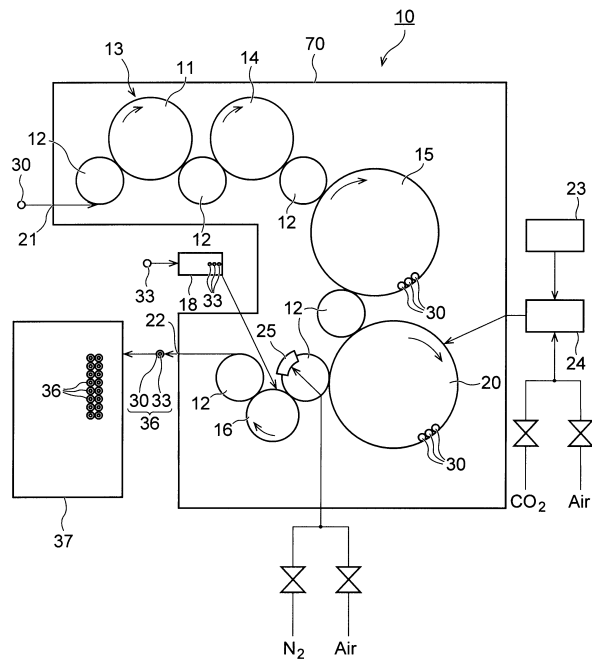
【図 1】



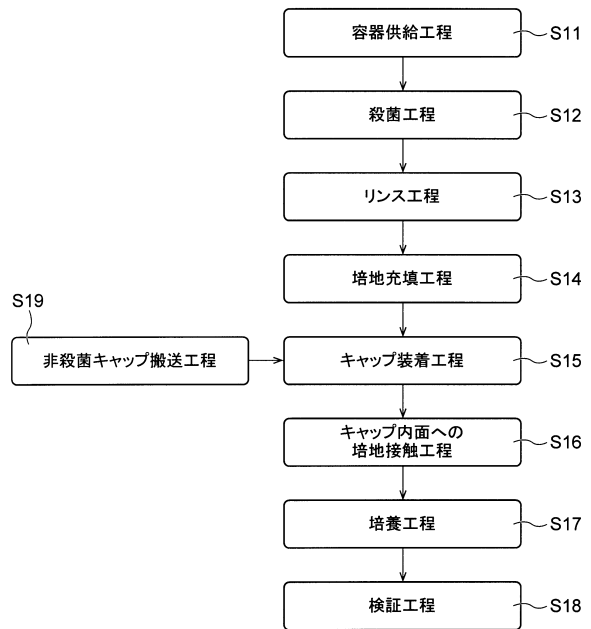
【図 2】



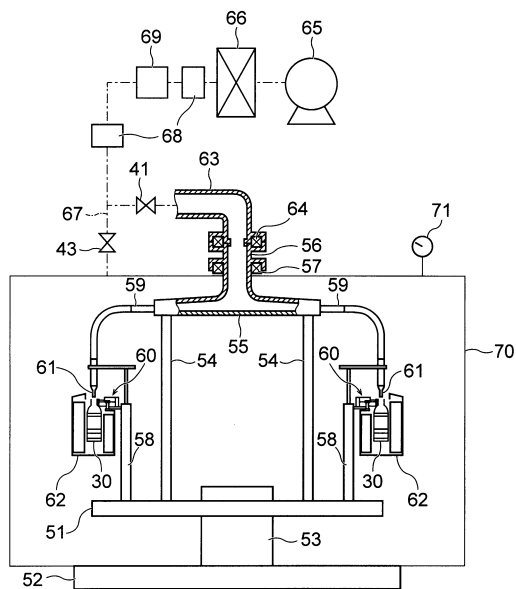
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(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

審査官 矢澤 周一郎

(56)参考文献 特開2010-036973(JP,A)

特開2004-121168(JP,A)

特開2004-201668(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65B 53/00 - 55/24

B67C 3/00 - 11/06

B65B 37/00 - 39/14

C12Q 1/00 - 3/00

C12N 1/00 - 7/08