

(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2010-52294

(P2010-52294A)

(43) 公開日 平成22年3月11日 (2010.3.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 49/02 (2006.01)	B 2 9 C 49/02	4 F 2 0 8
B 2 9 K 67/00 (2006.01)	B 2 9 K 67:00	
B 2 9 L 22/00 (2006.01)	B 2 9 L 22:00	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-220165 (P2008-220165)	(71) 出願人	000003768
(22) 出願日	平成20年8月28日 (2008.8.28)		東洋製罐株式会社
			東京都千代田区内幸町1丁目3番1号
		(74) 代理人	100092200
			弁理士 大城 重信
		(74) 代理人	100110515
			弁理士 山田 益男
		(72) 発明者	今谷 恒夫
			神奈川県横浜市鶴見区矢向1-1-70
			東洋製罐株式会社開発本部内
		(72) 発明者	岩下 健
			神奈川県横浜市鶴見区矢向1-1-70
			東洋製罐株式会社開発本部内
		Fターム (参考)	4F208 AA24 AG07 AM31 AR06 LA02
			LA04 LB01 LG32 LW02 LW09

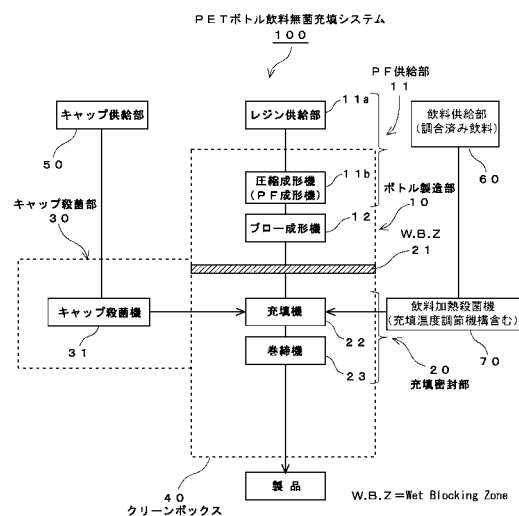
(54) 【発明の名称】 容器詰め飲・食料品無菌充填システム

(57) 【要約】

【課題】 容器殺菌装置を導入することなく所定の「容器の無菌性レベル」を実現することが可能な容器詰め飲・食料品無菌充填システムを提供する。

【解決手段】 プリフォームを圧縮成形機11bにより成形し、そのプリフォームを高温状態で圧縮成形機11bから取り出し、そして高温状態を保ったまま容器製造部であるボトル製造部10に供給する。また、各装置が置かれているクリーンボックス40の内面および各装置の外表面は殺菌処理を施し、且つクリーンボックス40の内部は濾過された清浄な空気によって陽圧状態に保持する。更に、ボトル製造部10と充填密封部20は、同一のクリーンボックス内において隣接・直結し、W.B.Z (ウェットブロッキングゾーン) 21によって仕切る。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

合成樹脂からプリフォームを成形するプリフォーム供給部と、プリフォームから容器を成形する容器製造部と、容器に飲料または食料品を充填し封止部材で密封する充填密封部と、前記封止部材を前記密封の前に殺菌処理するための封止部材殺菌部とを備えた容器詰め飲・食料品無菌充填システムであって、

前記プリフォームは前記プリフォーム供給部にて圧縮成形により前記合成樹脂から成形された後、該圧縮成形に係る成形金型より取り出されてから前記容器製造部にて容器へ成形される直前までの間の該プリフォーム表面全てのうちの最低温度が、60℃以上の高温状態で維持されていることを特徴とする容器詰め飲・食料品無菌充填システム。

10

【請求項 2】

「前記成形金型が閉から開に到るプリフォーム成形時間」、「前記合成樹脂の該成形金型への投入温度」または「該成形金型の冷却温度」の内の少なくとも1つを調整することによって、取出時の前記プリフォーム表面温度を上記高温状態に制御する請求項 1 に記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システム。

【請求項 3】

前記プリフォーム供給部のプリフォーム圧縮成形に係る圧縮成形機、容器製造部、充填密封部、及び、封止部材殺菌部がクリーンボックス内に設置され、また、各部間を繋ぐ搬送路もクリーンボックス内に設置されている請求項 1 又は 2 に記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システム。

20

【請求項 4】

前記容器製造部と前記充填密封部は直結され、同一クリーンボックス内に設置されている請求項 1 から 3 の何れかに記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システム。

【請求項 5】

前記容器製造部と前記充填密封部との間は殺菌処理済み隔壁域によって仕切られ、飲料または食料が該容器製造部に侵入することを防止する請求項 4 に記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システム。

【請求項 6】

前記クリーンボックスの内部は清浄度レベルがクラス 1 万以上に管理されている請求項 3 から 5 の何れかに記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システム。

30

【請求項 7】

前記クリーンボックスの内面、および該クリーンボックス内に設置された各装置の外表面は殺菌処理が施されている請求項 3 から 6 の何れかに記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システム。

【請求項 8】

前記クリーンボックス内は濾過された清浄な空気によって陽圧環境に保持されている請求項 3 から 7 の何れかに記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システム。

【請求項 9】

前記合成樹脂がポリエチレンテレフタレートであり、前記容器が圧縮成形プリフォームからブロー成形によって成形されたボトルであり、また、前記封止部材がネジ式キャップで該ネジ式キャップの巻締によって、前記飲料が加熱殺菌され充填された該ボトルを密封する、請求項 1 から 8 の何れかに記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、容器詰め飲・食料品無菌充填システム、特に、「容器殺菌装置」を省略あるいは簡略化しながら所定の「容器の無菌性レベル」を実現することが可能な容器詰め飲・食料品無菌充填システムに関する。

【背景技術】

【0002】

50

「殺菌処理された容器（ボトル）」に「殺菌処理された飲料または食料（内容物）」を「無菌環境下」で充填・密封するアセプティック充填システム（無菌充填システム）が実用化されている。

また、容器の原料となる合成樹脂（レジン）からその１次成形品であるプリフォームを製造する方法として、射出成形法と圧縮成形法が実用化されている。射出成形法は、プリフォームを型取った金型にゲートと呼ばれる穴から溶融した合成樹脂（以下、溶融樹脂）を注入し冷却固化することによりプリフォームを成形する方法である。一方、圧縮成形法は、溶融樹脂を下金型に予め溶融樹脂塊状体（ドロップ）として投入し、上金型で押さえ圧縮し冷却固化することによりプリフォームを成形する方法である。

射出成形法では、溶融樹脂はゲートを介して金型に注入されるため、その上流の溶融樹脂供給ラインを共有化することにより、同時に多数の金型に樹脂を供給し多数のプリフォームを同時に製造することが出来る。例えば、１４４個の金型に溶融樹脂を同時に供給して１４４個のプリフォームを同時に製造することが出来る。一方、圧縮成形法では、溶融樹脂塊状体を圧縮成形機に設けられた下金型に逐次挿入し、上金型によって逐次圧縮成形することにより、プリフォームを製造するため、多数のプリフォームを逐次連続的に製造することが好ましい。

また、射出成形機または圧縮成形機から取り出されたプリフォームは、必要に応じて温度調節された後ブロー成形機に搬送され、ブロー成形機において高圧エアによる二軸延伸ブロー成形を受けて２次成形品である容器（通常ボトル型容器）に成形される。一般に、無菌性の観点からは、プリフォーム成形金型から取り出されるプリフォームの内外、全ての表面温度は、高い方が好ましい。

射出成形法の場合は、同時に大量のプリフォームが製造されるため、プリフォームを逐次連続してブロー成形を行うロータリー式（カルーセル式）ブロー成形機にてブロー成形を行う場合、通常プリフォームが１本ずつ（多い場合でも、特表平１０－５０３１３５のように数本程度が同時に）ブロー成形されていくため、２本目以降のプリフォームにはブロー成形までの待ち時間、特に最後の方のプリフォームには過度の待ち時間が発生する。その結果、例えばプリフォームの取り出し温度が仮に１００℃以上の場合、ブロー成形される最初のプリフォームはブロー成形されるまでの間、温調機を通さずとも６０℃以上を保つことが可能であるが、ブロー成形される最後のプリフォーム（例えば１４４番目）は、途中で温調機を設けるなどしないと、ブロー成形待機中に放熱が過度に進み５０℃近傍まで冷却される場合が起こり得る。一般に、６０℃以上でなければ、温度による殺菌効果は発揮されないとされている。従って、最後の方でブロー成形を待機しているプリフォームについては、仮に菌が付着した後も生菌する可能性があり、無菌性の観点からはあまり好ましくない。

他方、圧縮成形の場合は、圧縮成形機によって合成樹脂からプリフォームが逐次連続成形され、成形されたプリフォームは搬送ラインによってブロー成形機へ逐次連続供給され、ブロー成形機において容器に逐次連続成形される（例えば、特許文献１を参照。）。従って、ブロー成形待ち時間がほとんど発生しないため、高い温度を保ったままで温度履歴がほぼ等しいプリフォームをブロー成形まで連続的に進めることが可能であるという利点を有している。従って、圧縮成形法は無菌性の観点から好ましいと言える。

【０００３】

【特許文献１】特開２００５－１１９２０８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

上述した通り、プリフォーム成形機が射出成形機の場合は、大量のプリフォームが同時に成形されるが、ブロー成形の待ち時間が発生する。そのため、プリフォームのブロー成形までの温度にバラツキが発生し、一部は殺菌可能な温度よりも低下する。従って、ブロー成形機の下流に容器殺菌機を配設し、成形される容器を殺菌処理しなければならなくなる。また、一般に、無菌充填システムにおける「容器の無菌性レベル」は、 10^{-6} [cfu

/本」以下が求められており、そのための容器殺菌機としては「殺菌効果の高い」殺菌機が必要となる。

しかし、「殺菌効果の高い」殺菌機は非常に高価であり、その結果、無菌充填システムの製造コストが高騰する問題がある。

そこで、本発明は、かかる従来技術の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、「容器殺菌装置」を省略あるいは簡略化しながら所定の「容器の無菌性レベル」を実現することが可能な容器詰め飲・食料品無菌充填システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記目的を達成するために、請求項1に記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、合成樹脂からプリフォームを成形するプリフォーム供給部と、プリフォームから容器を成形する容器製造部と、容器に飲料または食料品を充填し封止部材で密封する充填密封部と、前記封止部材を前記密封の前に殺菌処理するための封止部材殺菌部とを備えた容器詰め飲・食料品無菌充填システムであって、

前記プリフォームは前記プリフォーム供給部にて圧縮成形により前記合成樹脂から成形された後、該圧縮成形に係る成形金型より取り出されてから前記容器製造部にて容器へ成形される直前までの間の該プリフォーム表面全てのうちの最低温度が、60℃以上の高温状態で維持されていることを特徴とする。

上記容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、プリフォームはプリフォーム供給部にて圧縮成形により成形されるため、成形後の全プリフォームについて、成形金型（圧縮成形機）から逐次連続で取り出すことが可能となる。また、後述するように、取り出されたプリフォームが容器製造部へ搬送されている間、（肉厚中心部の）保有熱が熱伝導によって内外表面に顕熱化し、その結果、内外表面温度は取出時よりも更に上昇（高温化）するようになる。つまり、プリフォームを上記高温状態で成形金型から取り出すことにより、プリフォームを、いわゆる「加熱殺菌状態」に置くことが可能となる。すなわち、製造される全プリフォームは、この「加熱殺菌状態」を保持しながら次工程の容器製造部まで搬送されることが可能になる。従って、後述するように、容器製造部が殺菌処理されていて、さらに、容器製造部が置かれた環境が高い無菌性を維持している場合には、これらのプリフォームから製造される容器の無菌性レベルが極めて高くなり、従来、容器製造部の下流に設置されていた容器殺菌装置を無菌充填システムから省くか、あるいは簡略化することが可能となる。

【0006】

請求項2に記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、「前記成形金型が閉から開に到るプリフォーム成形時間」、「前記合成樹脂の該成形金型への投入温度」または「該成形金型の冷却温度」の内の少なくとも1つを調整することによって、取出時の前記プリフォーム表面温度を上記高温状態に制御することとした。

上記容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、上記パラメータの内の1つ、或いは、上記複数のパラメータを調整することにより、「プリフォームの取り出し温度」を所望の値に設定することが可能となる。これにより、プリフォームは次工程の容器製造部に供されるまでの間、自身の保有熱による「加熱殺菌状態」を好適に保持することが出来る。

【0007】

請求項3に記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、前記プリフォーム供給部のプリフォーム圧縮成形に係る圧縮成形機、容器製造部、充填密封部、及び、封止部材殺菌部がクリーンボックス内に設置され、また、各部間を繋ぐ搬送路もクリーンボックス内に設置されていることとした。

上記容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、要所及び要所間をクリーンボックス内に設置することで、より高い「加熱殺菌状態」を維持したままの容器に高い無菌性レベルを保ったまま飲料または食料を充填密封された、高い無菌性レベルのボトル容器詰め飲料品または食料品の提供が可能となる。

【0008】

請求項４に記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、前記容器製造部と前記充填密封部は直結され、同一クリーンボックス内に設置されていることとした。

上記容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、上記構成とすることにより、容器の殺菌状態を保持したまま殺菌処理された飲料または食料を時間的遅れがなく充填密封することが出来る。

【０００９】

請求項５に記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、前記容器製造部と前記充填密封部との間は殺菌処理済み隔壁域によって仕切られ、飲料または食料が該容器製造部に侵入することを防止することとした。

上記容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、上記構成とすることにより、容器に充填される飲料または食料の一部が、ボトル製造部に飛散して「容器の無菌性レベル」を劣化させることを好適に防止する。

【００１０】

請求項６に記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、前記クリーンボックスの内部は清浄度レベルがクラス１万以上に管理されていることとした。

上記容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、クリーンボックス内部を上記清浄度レベルに維持管理することにより、上記容器の「加熱殺菌状態」と相俟って、容器詰め飲・食料品無菌充填システムにおける「容器の無菌性レベル」が好適に向上する。

【００１１】

請求項７に記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、前記クリーンボックスの内面、および該クリーンボックス内に設置された各装置の外表面は殺菌処理が施されていることとした。

上記容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、上記クリーンボックス内面および装置外表面に殺菌処理を施すことにより、上記容器の「加熱殺菌状態」および上記清浄度管理と相俟って容器詰め飲・食料品無菌充填システムにおける「容器の無菌性レベル」が好適に向上する。

【００１２】

請求項８に記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、前記クリーンボックス内は濾過された清浄な空気によって陽圧環境に保持されていることとした。

上記容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、上記クリーンボックス内を陽圧環境に保持することにより、菌が外部から侵入することを好適に防止して、上記容器の「加熱殺菌状態」、上記清浄度管理および上記殺菌処理と相俟って容器詰め飲・食料品無菌充填システムにおける「容器の無菌性レベル」が好適に向上する。

【００１３】

請求項９に記載の容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、前記合成樹脂がポリエチレンテレフタレートであり、前記容器が圧縮成形プリフォームからブロー成形によって成形されたボトルであり、また、前記封止部材がネジ式キャップで該ネジ式キャップの巻締によって、前記飲料が加熱殺菌され充填された該ボトルを密封する。

上記容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、上記容器詰め飲・食料品無菌充填システムでは、容器の材料として汎用性に優れたポリエチレンテレフタレートを用い、プリフォームからボトル型容器への成形に適したブロー成形を使い、密封、リシール性に優れるネジ式キャップを使って該ボトル型容器に加熱殺菌され充填した飲料を巻締密封することで、世に数多く出ているPETボトル詰め飲料に適合したシステムとなる。

【発明の効果】

【００１４】

本発明の容器詰め飲・食料品無菌充填システムによれば、プリフォームは圧縮成形により溶融樹脂から成形されるため、プリフォームを高温状態を保ったままで成形金型から取り出し高温状態で次工程の容器製造部へ逐次連続供給することが可能となる。つまり、製造される全プリフォームは、自身の保有熱によって「加熱殺菌状態」を保持しながら次工程の容器製造部まで搬送されることになる。従って、容器を成形する容器製造部が殺菌処

10

20

30

40

50

理され、容器製造部が置かれている環境（クリーンボックス）が、高い無菌性レベルを維持している場合、例えばクリーンボックス内面が殺菌処理され且つ内部が濾過された清浄な空気によって（一般環境に対し）陽圧保持されている場合は、「容器の無菌性レベル」が著しく向上するようになる。その結果、従来、容器製造部の下流に設置されていた容器殺菌装置を無菌充填システムから省くか、あるいは簡略化することが可能となる。

また、本発明に係る容器詰め飲・食料品無菌充填システムによれば、容器製造部と充填密封部を隣接・直結することによって、殺菌状態が保持された「無菌性レベル」の高い容器に、時間的遅れがなく、殺菌処理された飲料または食料を無菌充填ラインを通して充填し密封することが可能となる。

また、容器製造部と充填密封部を隣接・直結したことにより、飲料または食料の一部が容器製造部に飛散してそこで菌が生菌する虞があるが、容器製造部と充填密封部との間に隔壁域（W.B.Z=Wet Blocking Zone；ウェットブロッキングゾーン）を設けることにより、飲料または食料が「容器の無菌性レベル」を劣化させることを防止している。従って、本発明に係る容器詰め飲・食料品無菌充填システムは、容器殺菌機を設けることなく、無菌性レベルの高い容器を製造し、無菌性レベルの高い容器詰め飲・食料品を好適に製造することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図に示す実施の形態により本発明をさらに詳細に説明する。

【0016】

図1は、本発明に係る容器詰め飲・食料品無菌充填システムとして、PETボトル飲料無菌充填システム100の構成を示す説明図である。

このPETボトル飲料無菌充填システム100は、合成樹脂である、ポリエチレンテレフタレート（；PETレジン）からプリフォーム（以下、PFと略する場合あり）を成形し容器製造部であるボトル製造部10へ供給するPF供給部11と、プリフォームから二軸延伸ブローにより容器の本体となるPETボトルを製造するボトル製造部10と、PETボトルに飲料または食料のうちの飲料を充填して殺菌処理済みの封止部材である「殺菌処理済みキャップ」にて密封する充填密封部20と、容器の封止部材であるキャップを殺菌し充填機に供給するキャップ殺菌部30と、キャップを供給するキャップ供給部50と、調合済み飲料を供給する飲料供給部60と、調合済み飲料を加熱殺菌する飲料加熱殺菌機70とを具備して構成されている。なお、点線部は、クリーンボックスを示す。

【0017】

また、詳細については後述するが、このPETボトル飲料無菌充填システム100は、PF成形機として圧縮成形機11bを使用する。そのため、製造される全てのプリフォームについて高温状態で逐次連続して取り出すことが可能である。従って、プリフォームは、ボトル製造部10に搬送されPETボトルへ成形される直前までの間、自身の保有熱によって「加熱殺菌状態」を形成・保持しながら各々がほぼ等しい熱履歴でPETボトルへ成形することが可能となる。また、クリーンボックス40の内面および各装置（圧縮成形機11b、ブロー成形機12、充填機22、巻締機23）の外表面は、薬液によって殺菌処理が施され、更にそのクリーンボックス40の内部は濾過された清浄な空気によって陽圧環境に維持されているため、上記プリフォームの「加熱殺菌状態」と相俟って、製造されるPETボトル単体の無菌性レベルが著しく向上するようになる。その際、クリーンボックス40内部の清浄度レベルがクラス1万以上になるよう管理するのが好ましい。これにより、従来、ボトル製造部10の下流に設置されていたボトル殺菌装置を充填システムから省くか、あるいは簡略化することが可能となる。

【0018】

PF供給部11は、プリフォームの材料となる溶融樹脂塊状体（以下、ドロップと称する場合あり）を供給するレジン供給部11aと、その溶融樹脂塊状体からプリフォームを成形する圧縮成形機11bとから成る。また、圧縮成形機11bは、円周上に沿って複数の成形金型を有するロータリー圧縮成形機である。また、上述した通り、圧縮成形機11b

の装置外表面は、薬剤によって殺菌処理あるいは高温無菌水による加熱殺菌処理が施されている。薬剤による殺菌処理としては、例えば、過酢酸系薬剤、過酸化水素、オゾン系薬剤、次亜塩素酸を含有する塩素系殺菌剤にて殺菌処理後無菌水にて洗浄、または、アルコール、好ましくは、60～95%のエタノールにて殺菌処理（必要に応じてさらに無菌水にて洗浄）する。薬剤による殺菌処理、または、高温無菌水による加熱殺菌処理の後、好ましくは、濾過された清浄な空気にて乾燥処理する。あるいは、過酸化水素ガス、によるドライ殺菌処理を行ってもよい。なお、殺菌処理の頻度、菌汚染度を考慮してこれらを適宜組み合わせてもよい。なお、これらの殺菌洗浄処理を必要に応じて圧縮成形機11bの後述する成形金型のプリフォームを形成するための製品面（雄型の外面、雌型の内面、従動型の内面）に対して行ってもよい。

10

【0019】

ボトル製造部10は、PF供給部11（圧縮成形機11b）から連続して搬送されて来る「加熱殺菌状態」のプリフォームを二軸延伸ブローにより、PETボトルに連続して成形するブロー成形機12とから成る。また、上述した通り、ブロー成形機12の装置外表面は、薬剤によって殺菌処理後無菌水による洗浄処理、または高温無菌水による加熱殺菌処理、または、これらを併用した処理が施され、好ましくはさらに、濾過された清浄な空気による乾燥が施されているか、あるいは、過酸化水素ガスによるドライ殺菌処理が施されている。なお、これらの殺菌洗浄処理を必要に応じてブロー成形機12のブロー成形金型の容器型を形成するための製品面（金型内面）に対して行ってもよい。

なお、ブロー成形機12のブロー成形金型は、ブロー成形されたPETボトルが熱などにより収縮しないようにヒートセットできるよう、また、PETボトルが高温を保持し、高い無菌性レベルを保ったまま充填機22まで搬送できるように60℃以上、より好ましくは、ポリエチレンテレフタレートガラス転移温度以上の温度、更に好ましくは、ポリエチレンテレフタレートガラス転移温度+40℃以上の温度に調整されているのが好ましい。また、ブローエアも濾過された清浄な空気を使用した高圧の空気、より好ましくは、濾過された清浄な空気をさらに60℃以上に加熱した高圧の空気をを用いるのが好ましい。

20

【0020】

充填密封部20は、予め高温無菌水によって加熱殺菌処理された充填ライン（送液ライン）を介して所定量の飲料をPETボトルに充填する充填機22と、キャップ殺菌部30から供給される「殺菌処理済みのネジ式キャップ」で飲料充填済みPETボトルを密封する巻締機23とから成る。

30

【0021】

ボトル製造部10と充填密封部20との間は、菌による汚染の虞を少なくするため、ボトルを大量に貯蓄する貯蓄装置を設けずに、搬送装置（搬送経路）を適宜介して直結され、さらに、殺菌処理済み隔壁として、W.B.Z（=Wet Blocking Zone）21が設けられている。W.B.Z21は、飲料の一部がボトル製造部10へ飛散して、成形されるPETボトルの無菌性レベルを劣化させることを阻止する。W.B.Z21としては殺菌処理された、例えば、液体、気体、固体物を一切通さない単なる壁であってもよいし、通気性を備えるが充填機22より飛散してくる虞のある液状物の通過を防げる程度の目の細かい網状体であってもよい。また、ボトル製造部10、充填密封部20を互いに見渡せるよう、透明なガラス、または、透明なプラスチックであると好ましい。さらに、抗菌剤を塗布、または添加する、抗菌処理したものが好ましい。なお、W.B.Z21が上述の壁または網状体の場合、ボトルの搬送経路部分は適宜開けて確保しておく。

40

また、W.B.Z21として充填密封部20より飛散してくる虞のある液状物がブロー成形機12まで届かなくするのに必要な距離を備えた単なる殺菌処理済みの空間であってもよい。その際、ブロー成形後のPETボトルがブロー成形機12から充填機22まで搬送される間に殺菌可能な温度以下に冷えないような距離に抑えてあると、PETボトルは高い無菌性レベルを保ったまま充填機22への搬送が期待できるで、より好ましい。

あるいは、W.B.Z21として殺菌処理済み空間に内に濾過された清浄な空気によるエ

50

アカーテンを設け、飛散してくる虞のある液状物がブロー成形機 1 2 に飛散する方向から背ける方向に指向させるよう、エアの流れ、好ましくは濾過された清浄な空気の流れを発生させてもよい。その際、エアの流れの先に交換可能な液状物回収トレーを設け、液状物が付着されていることが確認された場合、直ちに交換するのが好ましい。

さらには、W.B.Z 2 1 として、上述のものを適宜組み合わせてもよい。

【0022】

キャップ殺菌部 3 0 は、キャップ供給部 5 0 より供給されるネジ式キャップの殺菌処理を行うキャップ殺菌機 3 1 から成る。なお、キャップ殺菌機 3 1 としては、例えば、E B (; 電子線) 照射装置、U V (; 紫外線) 照射装置、または過酢酸リンサーである。また、キャップ殺菌機 3 1 が過酢酸リンサー等の薬剤噴射方式の場合は、キャップに付着した薬剤を無菌水にて洗い流すためのキャップ洗浄装置が別途必要となるが、その際、更に、濾過された清浄な空気によるキャップ乾燥装置が備わっていると好ましい。

【0023】

クリーンボックス 4 0 は、内部を一般環境と遮断し、清浄化された空気を内部に導入することにより内部を清浄かつ陽圧に保つ、機械設置環境の清浄化手段の一つである。この清浄化された空気は、一般環境からの空気を HEPA フィルタ或いは ULPA フィルタを通過させることにより生成される。また、内部は、定期的に殺菌洗浄され、従って定期的に初期の無菌性レベルにリセットされる。リセット方法としては、薬剤噴射方式、薬剤ガス噴射方式、アルコール剤による清掃等がある。また、使用薬剤としては、過酢酸水溶液、過酸化水素水溶液、オゾン水溶液等を使用する。洗浄の際は無菌水によって洗浄し、その後、濾過された清浄な空気によって乾燥するのが好ましい。あるいは、過酸化水素ガスによるドライ殺菌処理を行ってもよい。

クリーンボックスは、各装置毎、および、各装置を繋ぐ搬送経路毎に適宜設けてもよいが、図 1 に示すようにクリーンボックス 4 0 内に、圧縮成型機 1 1 b, ブロー成形機 1 2, W.B.Z 2 1, 充填機 2 2 及び巻締機 2 3 をひとまとめに設置するのが、クリーンボックスの管理、取り扱い上、好ましい。

なお、キャップ殺菌機 3 1 はクリーンボックス 4 0 内にあってもよいし、図 1 に示すように別のクリーンボックス内に設置してもよい。また、図示しないが、レジン供給部 1 1 a も独立したクリーンボックス内に配置してもよいし、後述の溶融樹脂切断搬送装置ごとクリーンボックス 4 0 内にまとめて配置してもよい。

【0024】

キャップ供給部 5 0 は、P E T ボトル飲料を密封するネジ式キャップをキャップ殺菌部 3 0 へ供給する。ネジ式キャップとしては、ポリプロピレン、ポリエチレンなどのポリオレフィン樹脂によるプラスチックキャップが好ましいが、アルミ製金属キャップでもよい。

【0025】

図 2 は、本発明に係る P F 供給部 1 1 およびボトル製造部 1 0 を示す説明図である。

レジン供給部 1 1 a は、押出機と、押出ダイヘッドとから成る。レジン供給部 1 1 a と圧縮成型機 1 1 b とを繋ぐ溶融樹脂切断搬送装置は、押出機にて溶融混練され、押出ダイヘッド開口から一定押し出し速度で押し出された溶融樹脂を切断具により一定時間間隔で切断し、所定量の溶融樹脂塊状体とし、その溶融樹脂塊状体を保持搬送機構により保持し、クリーンボックス 4 0 内にある圧縮成型機 1 1 b の成形金型 (雌型) へ搬送 (投入) する。なお、溶融樹脂切断搬送装置も図示しないが、独立したクリーンボックス内、または、クリーンボックス 4 0 内に設置されていてもよい。

【0026】

圧縮成型機 1 1 b は、回転円板の周上に多数の成形金型を備える。また、図 3 に示すように、成形金型は、雄型と、従動型と、雌型とから成り、雄型、従動型、および雌型は互いに相対的に移動して組み付け・組み外し可能であり、また、従動型は、雄型、従動型、雌型が組み外された後、さらに左右方向に分裂・移動可能である。成形金型は通常、雌型は回転円板に固定されプリフォームの胴部および底部の外形を形成するキャビティを有し

、雄型は主にプリフォームの内形（口部から胴部、底部にかかる内面）を形成するコアを有し油圧機構、サーボ機構またはカム機構などにより上下方向に昇降可能とされ、さらに従動型はプリフォームの口部外面（PETボトルの口部外面に相当する部分）を形成し、ネジ式キャップに合わせプリフォーム口部外面にネジ部が形成されるよう螺旋状の溝部が設けられ、さらに成形後のプリフォームから取り外し可能とするため割型となっており、油圧機構、サーボ機構またはカム機構により昇降可能とされ、雄型および雌型から分離後、圧縮成形されたプリフォームを取り外すため、空圧機構、油圧機構、サーボ機構またはカム機構により左右方向に分裂・移動可能である。なお、プリフォーム頂部（天面）は雄型、または、分割型の何れか、あるいはこれらの組合せで形成されている。

溶融樹脂切断搬送装置により圧縮成形機 11b に搬送された溶融樹脂塊状体（ドロップ）は、雌型上部において保持搬送機構の保持具がドロップの保持を解放することにより、雌型のキャビティ内に落下投入される。次いで、雄型と従動型が降下しドロップを圧縮し、圧縮されたドロップが雌雄型および従動型で規定されるプリフォーム成形空間を満たし、一定時間の圧縮を経てプリフォームが成形される。その後、金型の冷却後に雄型および従動型が上昇し、さらに従動型が左右に分裂・移動してプリフォームは成形金型から外れ、PF 取出装置によって成形金型から外れたのと同時に受け取られブロー成形機 12 へ供給される。その際、圧縮成型機 11b より圧縮成形が終わったプリフォームが逐次連続して取り出されブロー成形機に投入されるため、ブロー成形機 12 の成形速度が圧縮成型機 11b の成形速度以上であれば、圧縮成形されたプリフォームはブロー成形までの待機時間なく、すぐさまブロー成形可能となる。

【0027】

図 4 は、ドロップの投入から搬送に到る各フェーズにおけるプリフォーム温度特性を示すグラフである。

このグラフは、ドロップが雌型に落下投入され、次いで、雄型と従動型が降下しドロップを圧縮し、圧縮されたドロップが雌雄型および従動型で規定されるプリフォーム成形空間を満たし、一定時間の圧縮を経てプリフォームが成形され、そして PF 取出装置によって取り出されたプリフォームがブロー成形機 12 へ搬送される間の各フェーズにおける温度特性をシミュレートしたグラフである。なお、温度計測点は、プリフォーム胴部の高さ方向中央（雌型プリフォーム形成面の高さ中央に相当する位置）の箇所について、プリフォーム胴部肉厚 $T = 3.5 \text{ mm}$ のプリフォーム側壁の外表面 ($t=1.0T$)、内表面 ($t=0.0T$)、およびこれらの中間位置である肉厚中心部 ($t=0.5T$) とした。また、金型の冷却温度は 12°C であり、雰囲気温度は 25°C である。

このグラフから分かるように、プリフォームが圧縮成形機 11b（成形金型）から取り出された後は、自身の保有熱が肉厚中心部 ($t=0.5T$) から外表面 ($t=1.0T$) および内表面 ($t=0.0T$) に熱伝導するため、外表面 ($t=1.0T$) および内表面 ($t=0.0T$) における各温度 T_o 、 T_i は上昇する（逆に、肉厚中心部の温度 T_c は下がる。）。例えば、ドロップ投入時の温度が $T_c = 275^\circ\text{C}$ 、 $T_o = 200^\circ\text{C}$ および $T_i = 150^\circ\text{C}$ であり、且つプリフォーム成形時間（金型閉から開までの時間）が 6 秒である（プリフォームの取り出し温度が約 60°C である）場合、プリフォームの外表面温度 T_o は、最高で 106.4°C に達し、プリフォームの内表面温度 T_i についても、最高で 100°C を超えた。従って、プリフォームがブロー成形機 12 へ搬送されるまでの間、プリフォームは、自身の保有熱による「加熱殺菌状態」を形成・保持していることが理解される。また、上述した通り、クリーンボックス 40 の内面ならびに圧縮機成形機 11a およびブロー成形機 12 の外表面は、薬剤による殺菌処理が施され、なお且つクリーンボックス 40 の内部は濾過された清浄な空気によって陽圧状態に保持されている。プリフォームは「加熱殺菌状態」が保持されたまま衛生的なブロー成形機 12 へ搬送され、この衛生的なブロー成形機 12 において二軸延伸ブロー成形が行われる。その結果、無菌性レベルの極めて高い PET ボトルが成形されることになる。

【0028】

また、このグラフは、プリフォーム成形時間 [秒] に応じて、プリフォームの取り出し温度が変動することを示している。すなわち、プリフォーム成形時間が 6 秒の場合は、ブ

リフォームの取り出し温度は約 60℃であるが、プリフォーム成形時間が 6 秒以下の場合
はプリフォームの取り出し時の内外表面温度 T_i 、 T_o は更に高温になる。

【0029】

また、このグラフからプリフォームの取り出し温度は、上記プリフォーム成形時間 [秒]
] 以外に、ドロップの投入温度または金型の冷却温度に応じて変動することも分かる。従
って、これらのパラメータ（プリフォーム成形時間 [秒]、ドロップの投入温度、金型の
冷却温度）の何れか一つを変動させて、或いはこれらのパラメータの複数を変動させるこ
とにより、プリフォームの取り出し温度を好適に制御することが出来る。すなわち、プリ
フォームの「加熱殺菌状態」を好適に制御することが可能となる。

【0030】

ところで、プリフォームの取り出し温度は、高ければ高いほどプリフォームの「加熱殺
菌状態」にとって好ましい。しかし、その反面、プリフォーム取り出し時の胴部表面温度
が合成樹脂の「ガラス転位温度+8」（℃）を超えると、プリフォームを金型の雄型（コ
ア）から抜き取る際に、胴部が変形する虞が生じる。また、口部の表面温度が、合成樹脂
の「ガラス転移温度+2」（℃）を超えると、口部は変形する虞がある。従って、例えば
、合成樹脂のガラス転移温度が 77~78℃のポリエチレンテレフタレートの場合は、プ
リフォームの取り出し温度としてプリフォーム胴部表面で 86℃以下、プリフォーム口部
表面で 80℃以下が好ましい。また、プリフォームの「加熱殺菌状態」を確保するため
には、プリフォーム取り出し温度はプリフォームに薄肉部が存在し、自身の保有熱による再
昇温が十分には見込めない場合も想定すると、表面全てのうちの最低温度箇所の温度は少
なくとも 60℃以上が必要であり、また、安全を見越すと 65℃以上とするとより好まし
い。以上より、プリフォームの取り出し温度としては、プリフォーム表面全てのうちで最
も温度の低い箇所が 60℃以上が好ましく、より好ましくは 65℃以上、さらに好ましく
は、プリフォームがガラス転移温度が 77~78℃の合成樹脂製、例えば、このガラス転
移温度を備えたポリエチレンテレフタレート製の場合は口部表面に関しては 80℃以下、
プリフォーム胴部表面に関しては 86℃以下が好ましい。

【実施例 1】

【0031】

ところで、二軸延伸ブロー成形において、プリフォームの表面と内部における温度差（
すなわち、図 4 において $T_c - T_o > 0$ ）があって、それが大きいと、熱歪みによって一定
の品質を持った PET ボトルが得られない場合がある。従って、プリフォームの表面と内
部において温度差がある場合は、その温度差を熱歪みによる影響が生じず、かつ 2 軸延伸
による配向が効果的になるよう設定するのが好ましい。そこで、図 5 に示すように、圧縮
成形機 11b とブロー成形機 12 との間に搬送ラインを設け、搬送ラインに沿って、均熱
化手段として強制加熱／冷却装置を設置しても良い。また、この均熱化手段をプリフォー
ムの肉厚分布による温度分布の差異を均熱化するために用いてもよい。さらにまた、プリ
フォームを部分的に加熱または冷却して補足的な熱処理を施し、延伸ブロー条件に応じて
プリフォームの熱的な条件（熱的性質）を補正（微調整）するための部分加熱／冷却装置
を設置しても良い。

なお、搬送ラインにおけるプリフォームの搬送方式は、グリッパ等の把持機構（図示せ
ず）によってプリフォーム口部下のネック部を把持するネック搬送方式の方が好ましい。
ネック搬送方式によってプリフォームを搬送することにより、各プリフォームを均一に加
熱／冷却することができ、各プリフォームの温度管理を精度良く行うことが出来る。また
、加熱／冷却装置としては、通常の赤外線ヒータ又は通風装置を使用することが出来る。

【0032】

以上より、本発明に係る PET ボトル飲料無菌充填システム 100 によれば、プリフォー
ムは圧縮成形により溶融樹脂から成形されるため、製造される全てのプリフォームを高
温状態で圧縮成形機 11b の成形金型から取り出し、高温状態を保ったまま次工程のブ
ロー成形機 12 へ供することが可能となる。つまり、製造される全てのプリフォームは、
自身の保有熱によって「加熱殺菌状態」を保持しながら次工程のブロー成形機 12 まで搬

送された後、過度の待機時間によって過度に放冷されることなく直ちにブロー成形されることになる。また、クリーンボックス４０の内面、および各装置（圧縮成形機１１ｂ、ブロー成形機１２、充填機２２、巻締機２３）の外表面は薬剤によって殺菌処理が施され、更にクリーンボックス４０の内部は濾過された清浄な空気によって陽圧状態に保持されている。その結果、上記プリフォームの「加熱殺菌状態」に加え、極めて衛生的な清浄な環境下でＰＥＴボトルが成形（製造）されることになる。これにより、製造される「ＰＥＴボトルの無菌性レベル」が著しく向上するようになる。その結果、従来、ボトル製造部１０の下流に設置されていたボトル殺菌機を充填システムから省くか、あるいは簡略化することが可能となる。

また、本発明に係るＰＥＴボトル飲料無菌充填システム１００によれば、液送ラインは高温の無菌水によって殺菌処理が施されているため、飲料加熱殺菌機７０から充填機２２へ送られた飲料も高い無菌性レベルにある。さらに、ブロー成形機１２と充填機２２を隣接・直結することによって、殺菌状態が保持された「無菌性レベル」の高いＰＥＴボトルに、時間的遅れがなく、殺菌処理された飲料を無菌充填ラインを通して充填し密封することが可能となる。

また、ブロー成形機１２と充填機２２を隣接・直結したことにより、飲料の一部がブロー成形機１２の外表面に付着してそこで菌が生菌する虞があるが、ボトル製造部１０と充填密封部２０との間にＷ．Ｂ．Ｚ（＝Wet Blocking Zone；ウェットブロッキングゾーン）２１を設けることにより、飲料が「ＰＥＴボトルの無菌性レベル」を劣化させることを防止している。従って、本発明に係るＰＥＴボトル飲料無菌充填システム１００は、ボトル殺菌機を設けることなく、無菌性レベルの高いＰＥＴボトルを製造し、無菌性レベルの高いＰＥＴボトル詰め飲料を好適に製造することが出来る。

【００３３】

なお、実施形態として、ＰＥＴボトル飲料無菌充填システム１００を挙げたが、これに限らず、様々な形態へ適用してもよい。

例えば、クリーンボックスは、プリフォームが圧縮成形機１１ｂから取り出されてから（ボトル成形、飲料充填後、）巻締機２３にて密封されるまでの間にプリフォームまたはＰＥＴボトルが殺菌に必要な高温状態を保っている区間があれば、その区間はクリーンボックスを適宜省略または簡略化してもよい。

また、充填機２２の前からブロー成形機の間、Ｗ．Ｂ．Ｚ２１がある場合は、充填機２２とＷ．Ｂ．Ｚ２１の間に、ブロー成形後のボトルを無菌水で洗浄するリンサーまたは、除電エアを用いた洗浄機を設けてもよいし、ボトルの無菌性レベルを更に上げたい場合は、簡易的な殺菌を行えるボトル殺菌機を設けてもよい。

容器の合成樹脂材料としては、ポリエチレンテレフタレートに限らず、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリ乳酸などのポリエステル樹脂でもよいし、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン樹脂でもよい。また、必要に応じて、ガスバリア性または酸素吸収性を備えた樹脂（例えば特開２００５－３４２９０４に記載のポリアミド樹脂等）の多層またはブレンド材でもよい。

また、容器としてはボトル（細口の瓶型容器）に限らず、広口容器、カップ型容器などでもよい。

また、封止部材としても、キャップに限らず、フィルム（樹脂単層、樹脂多層、アルミ箔層を含む樹脂層との多層）でもよいし、密封方法もネジ式キャップによる巻締（巻締機２３）に限らず、ネジを廃した容器口部とキャップによる打栓（打栓式キャップと打栓機）、フィルムによる接着または熱溶着（ヒートシール）、あるいは、特開２００６－２９０３６９のようにフィルムによるヒートシールとキャップによる巻締の組合せ等であってもよい。

また、容器製造部としてボトル製造部（ブロー成形機１２；１段ブロー成形機）を挙げたが、特開２００３－１０３６０９のような２段ブロー成形によるブロー成形機であってもよいし、特開２００４－２９１６２１のようにブロー成形後シュリンクバックにより金型へ賦形させるカップ成形機であってもよい。

さらに、飲料供給部 60、飲料加熱殺菌機 70 の代わりに、食料供給部、食料加熱殺菌機を設置し、充填機を食料品用に換え、食料品を無菌充填するようにしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0034】

本発明の容器詰め飲・食料品無菌充填システムは、高い「無菌性レベル」が要求される PET ボトル詰め飲料の充填・密封や広口容器詰め食料品の充填・密封に対し好適に適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図 1】本発明に係る PET ボトル飲料無菌充填システムの構成を示す説明図である。

10

【図 2】本発明に係る PF 供給部およびボトル製造部を示す説明図である。

【図 3】プリフォーム成形に係るドロップ及び成形金型を示す説明図である。

【図 4】ドロップの投入から搬送に到る各フェーズにおけるプリフォーム温度特性を示すグラフである。

【図 5】実施例 1 に係る圧縮成形機およびブロー成形機の構成を示す説明図である。

【符号の説明】

【0036】

10	ボトル製造部
11	PF 供給部
20	充填密封部
21	W.B.Z
30	キャップ殺菌部
40	クリーンボックス
50	キャップ供給部
60	飲料供給部
70	飲料加熱殺菌機
100	PET ボトル飲料無菌充填システム

20

【図 5】

