

(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
2013年9月19日(19.09.2013)



(10) 国際公開番号

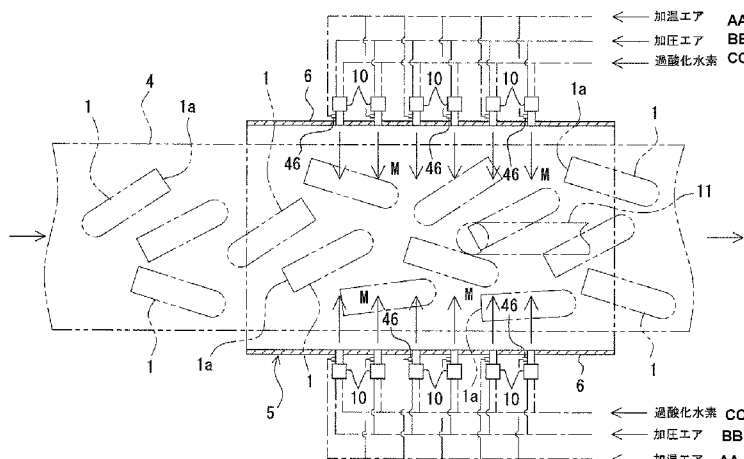
WO 2013/137321 A1

- (51) 国際特許分類:
B65B 55/04 (2006.01) B65B 55/02 (2006.01)
A61L 2/06 (2006.01) B65B 55/10 (2006.01)
A61L 2/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/057016
- (22) 国際出願日: 2013年3月13日(13.03.2013)
- (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 2012-057826 2012年3月14日(14.03.2012) JP
特願 2012-057829 2012年3月14日(14.03.2012) JP
特願 2012-195462 2012年9月5日(05.09.2012) JP
特願 2012-195461 2012年9月5日(05.09.2012) JP
- (71) 出願人: 大日本印刷株式会社(DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 宮原 美啓(MIYAHARA Yoshihiro); 〒1628001 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 Tokyo (JP). 土屋 博隆(TSUCHIYA Hirotaka); 〒1628001 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 Tokyo (JP). 西田 吉男(NISHIDA Yoshio); 〒1628001 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 インテクト国際特許事務所, 外(INTECT INTERNATIONAL PATENT OFFICE et al.); 〒1020083 東京都千代田区麹町四丁目7番2号 サンライン第7ビル4階 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

[続葉有]

(54) Title: PREFORM STERILIZATION METHOD AND DEVICE

(54) 発明の名称: プリフォーム殺菌方法及び装置



AA Heating air
BB Pressurizing air
CC Hydrogen peroxide

(57) Abstract: This method and device allow quick and easy sterilization of preforms. Multiple preforms (1) formed in the shape of bottomed cylinders are placed on a conveyor (4) and placed in an uneven and side-lying state. These preforms are passed through a chamber (5) for each conveyor. Inside the chamber said preforms are sprayed from both sides of the conveyor with hydrogen peroxide in a direction cutting across the conveyor. The sprayed hydrogen peroxide is deposited on the inner and outer surfaces of the preforms (1) on the conveyor.

(57) 要約: プリフォームを簡易かつ迅速に殺菌する。有底筒状に形成された多数のプリフォーム(1)をコンベア(4)上に投入して不揃いな横臥状態にし、これらプリフォームを、コンベアごとチャンバ(5)内を通過させ、チャンバ内ではコンベアの両側からコンベアを横切る方向に過酸化水素水をスプレーし、このスプレーした過酸化水素水をコンベア上のプリフォーム(1)の内外面に付着させる。



MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：プリフォーム殺菌方法及び装置

技術分野

[0001] 本発明は、ボトル等の容器を作るためのプリフォームを殺菌する方法及び装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、PET（ポリエチレンテレフタレート）製のボトルを過酸化水素水で殺菌するには、ボトルをチャンバ内に導き、過酸化水素水をチャンバ内にスプレーし、かつチャンバ内に空気流を導入するようにしている。これにより、複雑な形状を有するボトルであっても過酸化水素水のミストがボトル表面に均一に付着するようにし、ボトル表面がむらなく殺菌されるようにしている（例えば、特許文献1参照。）。

[0003] また、ボトル成形前のプリフォームの段階で殺菌することも試みられている。すなわち、プリフォームの口部を垂直下方に開口したノズルに正対させ、過酸化水素等の薬剤をノズルから噴射し、続いてプリフォームを加熱炉内に導入し、プリフォームをブロー成形温度まで加熱するとともに殺菌効果を高め、しかる後に成形型で挟みボトルにブロー成形している（例えば、特許文献2参照。）。

[0004] また、プリフォームの段階で殺菌する場合、各々過酸化水素水溶液を滴下した多数のプリフォームをコンテナ内に入れて密封し、このコンテナを輸送、保管する際にコンテナ内で気化した過酸化水素の蒸気でプリフォームの内外面を殺菌することも試みられている。コンテナの搬入先でコンテナから取り出されたプリフォームは搬入先の成形機によって無菌状態のボトルに成形されることとなる（例えば、特許文献3参照。）。

[0005] さらに、プリフォームの殺菌に過酸化水素等の殺菌剤の使用が望まれない場合もある。この殺菌剤を使用することなくプリフォームを殺菌する方法として、プリフォーム内に水蒸気を吹き込んでガラス転移点温度以上の温度を

所定時間維持することでプリフォーム内を殺菌し、その直後にエアを吹き込んで水蒸気のドレンを除去するという方法が提案されている（例えば、特許文献4参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平5－65148号公報

特許文献2：特表2001－510104号公報

特許文献3：特開2000－326935号公報

特許文献4：特開2007－111886号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 従来の過酸化水素水のミストを用いてボトルを殺菌する方法は、過酸化水素水のミストを微細化する必要があることから、高価なミスト生成器を使用しなければならず、そのため、コストアップを招くという問題がある。

[0008] また、プリフォームに過酸化水素等の薬剤を噴射する方法は、プリフォームを正立状態で整列走行させる必要があり、しかも薬剤を付着させた後ただちに加熱炉内に導く必要がある。このため、殺菌システムが複雑化、大型化し、コストアップを招くという問題がある。

[0009] また、プリフォームに過酸化水素水溶液を滴下して殺菌する方法は、プリフォームを整列させて搬送する必要があり、大量のプリフォームを高速で処理することが困難である。さらに、過酸化水素水溶液は各プリフォームに定量だけ滴下するようになっているため、過酸化水素水溶液を計量しつつ吐出する高価な装置が必要になるという欠点がある。

[0010] さらに、従来の水蒸気でプリフォーム内を殺菌する方法によれば、殺菌剤の残留という問題は解消されるが、水蒸気のドレンがプリフォーム内に残留すると容器に成形した際に白化等の発生原因となるので、殺菌後にドレンを除去する工程を設けなければならないという問題がある。また、プリフォー

ムの口部に水蒸気が永く掛かると、口部が変形しやすくなり、後に口部に蓋を被せた際に密封性が損なわれる原因となる。水蒸気のみによる殺菌では、菌が生残しやすくなるという問題がある。

[0011] 本発明は、このような問題点を解消することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0012] 上記課題を解決するため、本発明は次のような構成を採用する。

[0013] すなわち、請求項 1 に係る発明は、有底筒状に形成された多数のプリフォーム（１）をコンベア（４）上に投入して不揃いな横臥状態にし、これらプリフォーム（１）を、コンベア（４）ごとチャンバ（５）内を通過させ、チャンバ（５）内ではコンベア（４）の両側からコンベア（４）を横切る方向に過酸化水素水をスプレーし、このスプレーした過酸化水素水をコンベア（４）上のプリフォーム（１）の内外面に付着させるプリフォーム殺菌方法を採用する。

[0014] 有底筒状に形成された多数のプリフォームをコンベア上に投入して不揃いな横臥状態にし、これらプリフォームを、コンベアごとチャンバ内を通過させ、チャンバ内ではコンベアの両側からコンベアを横切る方向に過酸化水素水をスプレーし、このスプレーした過酸化水素水をコンベア上のプリフォームの内外面に付着させ、しかる後、プリフォームの口部を含む全表面のうち少なくとも内面に、水から作った 200℃～500℃の大気圧よりも高い圧力の過熱蒸気を吹き付けることを特徴とするプリフォーム殺菌方法。

[0015] 請求項 3 又は請求項 2 に記載されるように、請求項 1 に記載のプリフォーム殺菌方法において、上記過酸化水素水は加圧エアを用いた二流体スプレーによりミスト化することができる。

[0016] 請求項 4 に記載されるように、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載のプリフォーム殺菌方法において、上記過酸化水素水の濃度は 20%～35% としてもよい。

[0017] 請求項 5 に記載されるように、請求項 3 又は請求項 4 に記載のプリフォーム殺菌方法において、過酸化水素水のミストに 40℃～150℃に加温され

た空気を混合してもよい。

[0018] 請求項 6 に記載されるように、請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載のプリフォーム殺菌方法において、プリフォーム (1) の殺菌を開始する前に予め上記チャンバ (5) 内を過酸化水素水のスプレーにより殺菌しておいてもよい。

[0019] また、請求項 7 に係る発明は、有底筒状に形成されたプリフォーム (1) を横臥状態で乗せて搬送するコンベア (4) と、このコンベア (4) の水平走行部に設置されたチャンバ (5) と、このチャンバ (5) 内で上記コンベア (4) の両側からコンベア (4) を横切る方向に過酸化水素水をスプレーし、過酸化水素水をコンベア (4) 上のプリフォーム (1) の内外面に付着させるスプレーノズル (10) とを具備した殺菌装置を採用する。

[0020] また、請求項 8 に係る発明は、有底筒状に形成されたプリフォーム (1) を横臥状態で乗せて搬送するコンベア (4) と、このコンベア (4) の水平走行部に設置されたチャンバ (5) と、このチャンバ (5) 内で上記コンベア (4) の両側からコンベア (4) を横切る方向に過酸化水素水 (M) をスプレーし、過酸化水素水 (M) をコンベア (4) 上のプリフォーム (1) の内外面に付着させるスプレーノズル (10) と、上記コンベア (4) により上記チャンバ (5) の外へ搬出されたプリフォーム (1) を受け取って正立状態で走行させながら、プリフォーム (1) の口部 (1a) を含む全表面のうち少なくとも内面に、水から作った 200℃～500℃の大気圧よりも高い圧力の過熱蒸気 (S) を吹き付ける過熱蒸気供給手段とを具備したプリフォーム殺菌装置を採用する。

[0021] 請求項 9 に係る発明は、有底筒状に形成された多数のプリフォーム (1) をコンベア (4) 上に投入して不揃いな横臥状態にし、これらプリフォーム (1) を、コンベア (4) によって第一のチャンバ (5) 内を通過させながら、コンベア (4) の両側から加温エア (H) をプリフォーム (1) に吹き付けてプリフォーム (1) を予熱し、引き続きプリフォーム (1) を、コンベア (4) によって第二のチャンバ (6) 内を通過させながら、コンベア (

4) の両側から、過酸化水素を混ぜた水から作った過熱蒸気 (S) をプリフォーム (1) に向かって吹き付けてプリフォーム (1) を殺菌するプリフォーム殺菌方法を採用する。

[0022] 請求項 10 に記載されるように、請求項 9 に記載のプリフォーム殺菌方法において、上記加温エア (H) の吹き付けにより、プリフォーム (1) の表面を 40℃～70℃に予熱するようにしてもよい。

[0023] 請求項 11 に記載されるように、請求項 9 に記載のプリフォーム殺菌方法において、過熱蒸気 (S) は過酸化水素を混ぜた水を誘電加熱することによって発生させるようにしてもよい。

[0024] また、請求項 12 に係る発明は、有底筒状に形成されたプリフォーム (1) を横臥状態で乗せて搬送するコンベア (4) と、このコンベア (4) の水平走行部に直列に設置された第一及び第二のチャンバ (5, 6) と、第一のチャンバ (5) 内でコンベア (4) の両側から加温エア (H) をプリフォーム (1) に向かって吹き付けてプリフォーム (1) を予熱する予熱用ノズル (11) と、第二のチャンバ (6) 内でコンベア (4) の両側からプリフォーム (1) に向かって、過酸化水素を混ぜた水から作った過熱蒸気 (S) を吹き付けてプリフォーム (1) を殺菌する殺菌用ノズル (20) とを具備したプリフォーム殺菌装置を採用する。

[0025] 請求項 13 に係る発明は、有底筒状に形成された多数のプリフォーム (1) をコンベア (4) 上に投入して不揃いな横臥状態にし、これらプリフォーム (1) を、コンベア (4) によって第一のチャンバ (5) 内を通過させながら、コンベア (4) の両側から加温エア (H) をプリフォーム (1) に吹き付けてプリフォーム (1) を予熱し、引き続きプリフォーム (1) を、コンベア (4) によって第二のチャンバ (6) 内を通過させながら、コンベア (4) の両側から過熱蒸気 (S) をプリフォーム (1) に向かって吹き付けてプリフォーム (1) を殺菌するプリフォーム殺菌方法を採用する。

[0026] 請求項 14 に記載されるように、請求項 13 に記載のプリフォーム殺菌方法において、上記加温エア (H) の吹き付けにより、プリフォーム (1) の

表面を40℃～70℃に予熱するようにしてもよい。

[0027] 請求項15に記載されるように、請求項13に記載のプリフォーム殺菌方法において、過熱蒸気(S)は水を誘電加熱することによって発生させるようにしてもよい。

[0028] また、請求項16に係る発明は、有底筒状に形成されたプリフォーム(1)を横臥状態で乗せて搬送するコンベア(4)と、このコンベア(4)の水平走行部に直列に設置された第一及び第二のチャンバ(5, 6)と、第一のチャンバ(5)内でコンベア(4)の両側から加温エア(H)をプリフォーム(1)に向かって吹き付けてプリフォーム(1)を予熱する予熱用ノズル(11)と、第二のチャンバ(6)内でコンベア(4)の両側からプリフォーム(1)に向かって過熱蒸気(S)を吹き付けてプリフォーム(1)を殺菌する殺菌用ノズル(20)とを具備したプリフォーム殺菌装置を採用する。

発明の効果

[0029] 請求項1に係る発明によれば、有底筒状に形成された多数のプリフォーム(1)をコンベア(4)上に投入して不揃いな横臥状態にし、これらプリフォーム(1)を、コンベア(4)ごとチャンバ(5)内を通過させ、チャンバ(5)内ではコンベア(4)の両側からコンベア(4)を横切る方向に過酸化水素水をスプレーし、このスプレーした過酸化水素水をコンベア(4)上のプリフォーム(1)の内外面に付着させるプリフォーム殺菌方法であるから、プリフォーム成形機から放出されるプリフォーム(1)をコンベア(4)で受け止め、コンベア(4)上で横臥状態にしたままコンベア(4)ごとチャンバ(5)内に導入することで足りる。そして、チャンバ(5)内ではコンベア(4)の両側からコンベア(4)を横切る方向に過酸化水素水をスプレーするので、過酸化水素水のミストはコンベア(4)上のプリフォーム(1)の外面に付着する。その際、プリフォーム(1)はコンベア(4)上で振動等によって横転しうるので過酸化水素水がプリフォーム(1)の外面にまんべんなく均一に付着する。また、同時に過酸化水素水のミストは横

向きになったプリフォーム（１）の口部からもプリフォーム（１）内に流入し、プリフォーム（１）内面にも均一に付着する。これにより、プリフォーム（１）の全表面が過酸化水素によって適正に殺菌される。また、上記本発明の方法を採用する結果、従来のようなプリフォーム整列装置や高価な過酸化水素水定量吐出装置を必要とせず、大量のプリフォームを確実にかつ安価にて殺菌することができる。

[0030] 請求項２に係る発明によれば、有底筒状に形成された多数のプリフォーム（１）をコンベア（４）上に投入して不揃いな横臥状態にし、これらプリフォーム（１）を、コンベア（４）ごとチャンバ（５）内を通過させ、チャンバ（５）内ではコンベア（４）の両側からコンベア（４）を横切る方向に過酸化水素水をスプレーし、このスプレーした過酸化水素水をコンベア（４）上のプリフォーム（１）の内外面に付着させ、しかる後、プリフォーム（１）の口部（１a）を含む全表面のうち少なくとも内面に、水から作った２０℃～５０℃の大気圧よりも高い圧力の過熱蒸気（Ｓ）を吹き付けるプリフォーム殺菌方法であるから、プリフォーム成形機から放出されるプリフォーム（１）をコンベア（４）で受け止め、コンベア（４）上で横臥状態にしたままコンベア（４）ごとチャンバ（５）内に導入することで足りる。そして、チャンバ（５）内ではコンベア（４）の両側からコンベア（４）を横切る方向に過酸化水素水をスプレーするので、過酸化水素水のミスト（Ｍ）はコンベア（４）上のプリフォーム（１）の外面に付着する。その際、プリフォーム（１）はコンベア（４）上で振動等によって横転しうるのでプリフォーム（１）の外面に過酸化水素水が均一に付着する。また、同時に過酸化水素水のミスト（Ｍ）は横向きになったプリフォーム（１）の口部（１a）からもプリフォーム（１）内に流入し、プリフォーム（１）内面にも均一に付着する。これにより、プリフォーム（１）の全表面が過酸化水素によって適正に殺菌される。この過酸化水素によって殺菌されたプリフォーム（１）は、次いで梱包され保管、搬送された後に梱包が解かれ、ブロー成形機等に送られる場合があるが、ブロー成形機等に供給される際に過熱蒸気（Ｓ）が吹

き付けられることで、更に確実に殺菌されたうえでブロー成形機により容器に形成される。また、過酸化水素によって殺菌されたプリフォーム（１）がそのままブロー成形機等に供給される場合は、コンベア（４）からブロー成形機等に移行する段階で過熱蒸気（Ｓ）によって更に殺菌されることから、確実に殺菌されたプリフォーム（１）がブロー成形機により容器（１２）に形成されることとなる。

[0031] また、上記本発明の方法を採用する結果、従来のようなプリフォーム整列装置や高価な過酸化水素水定量吐出装置を必要とせず、大量のプリフォームを確実にかつ安価にて殺菌することができる。

[0032] 請求項９に係る発明によれば、プリフォーム成形機から放出されるプリフォーム（１）をコンベア（４）で受け止め、コンベア（４）上で横臥状態にしたままコンベア（４）によって第一と第二のチャンバ（５，６）内に導入することで足りる。そして、第二のチャンバ（６）内ではコンベア（４）の両側からプリフォーム（１）に向かって、過熱蒸気（Ｓ）を吹き付けるので、コンベア（４）上のプリフォーム（１）の外面が適正に殺菌される。また、その際、プリフォーム（１）はコンベア（４）上で振動等によって横転するので過熱蒸気がプリフォーム（１）の外面にまんべんなく均一に付着する。また、同時に過熱蒸気（Ｓ）は横向きになったプリフォーム（１）の口部（１ａ）からもプリフォーム（１）内に流入するので、プリフォーム（１）内面も適正に殺菌される。これにより、プリフォーム（１）の全表面が過熱蒸気（Ｓ）によって均等に殺菌される。

[0033] また、過熱蒸気（Ｓ）は過酸化水素を混ぜた水から作られているので、プリフォーム１の表面に付着した一般細菌、カビ、酵母類が殺菌されるのみならず芽胞菌も殺菌される。

[0034] また、過熱蒸気（Ｓ）の吹き付けによる殺菌に先立ち、第一のチャンバ（５）内で加温エア（Ｈ）の吹き付けによりプリフォーム（１）を予熱するので、過熱蒸気（Ｓ）の温度や使用量を低減しても所期の殺菌効果を得ることができる。

[0035] 請求項 1 3 に係る発明によれば、プリフォーム成形機から放出されるプリフォーム (1) をコンベア (4) で受け止め、コンベア (4) 上で横臥状態にしたままコンベア (4) によって第一と第二のチャンバ (5, 6) 内に導入することで足りる。そして、第二のチャンバ (6) 内ではコンベア (4) の両側からプリフォーム (1) に向かって過熱蒸気 (S) を吹き付けるので、コンベア (4) 上のプリフォーム (1) の外面が適正に殺菌される。また、その際、プリフォーム (1) はコンベア (4) 上で振動等によって横転するので過熱蒸気がプリフォーム (1) の外面にまんべんなく均一に付着する。また、同時に過熱蒸気 (S) は横向きになったプリフォーム (1) の口部 (1 a) からプリフォーム (1) 内に流入するので、プリフォーム (1) 内面も適正に殺菌される。これにより、プリフォーム (1) の全表面が過熱蒸気 (S) によって均等に殺菌される。

[0036] また、過熱蒸気 (S) の吹き付けによる殺菌に先立ち、第一のチャンバ (5) 内で加温エア (H) の吹き付けによりプリフォーム (1) を予熱するので、過熱蒸気 (S) の温度や使用量を低減しても所期の殺菌効果を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]本発明に係る殺菌方法により殺菌しうるプリフォームの一例を示し、(A) は平面図、(B) 正面図である。

[図2]プリフォームを過酸化水素で殺菌する方法を実施するための装置の概略を示す部分切欠平面図である。

[図3]上記装置の概略を示す垂直断面図である。

[図4]過熱蒸気でプリフォームを殺菌する方法の説明図である。

[図5]プリフォームの過熱蒸気殺菌工程からブロー成形工程までの説明図である。

[図6]ブロー成形後からキャッピング工程までの説明図である。

[図7]過酸化水素で殺菌したプリフォームを更に過熱蒸気で殺菌した後ブロー成形して飲料を充填する装置の概略平面図である。

[図8]本発明に係るプリフォーム殺菌方法を実施するための装置の概略を示す部分切欠平面図である。

[図9]上記装置の概略を示す垂直断面図である。

[図10] (A) は加温エア発生部のブロック図、(B) は過熱蒸気発生部のブロック図である。

発明を実施するための形態

[0038] 以下に本発明を実施するための形態について説明する。

<実施の形態1>

本発明が殺菌の対象とするプリフォームは、PETを射出成形することによって、試験管状の有底筒状体として形成される。プリフォームは、後に所望の形状のボトル(図6(D)参照)に成形されるが、図1(A)(B)に示すように、プリフォーム1には、成形後のボトルにおけると同様な口部1aをその成形当初に付与される。この口部1aの外周面にはプリフォーム1の成形と同時に雄ネジ2が形成される。この雄ネジ2は、ボトルの口部1aに被せられるキャップ(図示せず)の雌ネジと螺合可能である。雄ネジ2の下方には後にボトル内へ飲料等を充填する際に利用されるサポートリング3が形成される。

[0039] このプリフォーム1を殺菌する装置は、図2及び図3のように構成される。

[0040] 図2及び図3中、符号4は無端ベルト式のコンベアを示す。このコンベア4の矢印で示す走行方向の上流側には、プリフォーム成形機(図示せず)が配置される。プリフォーム成形機から放出される成形済のプリフォーム1はコンベア4の上流部で図示しないホッパ等の使用によって受け止められる。図2に示すように、成形されたプリフォーム1は、コンベア4上に不揃いな向きで横臥状態になって乗せられる。

[0041] コンベア4の中間部は水平に走行可能であり、この中間部にはチャンバ5がフード状に被せられる。

[0042] チャンバ5は、コンベア4を両側から挟むように配置される両側壁6と、

両側壁 6 の前後端に配置された前後壁 7, 8 と、両側壁 6 及び前後壁 7, 8 の上側を遮蔽する天壁 9 とを有する。

[0043] 両側壁 6 には、コンベア 4 の側縁側からコンベア 4 を横切る方向に過酸化水素水をスプレーするスプレーノズル 10 が各々取り付けられる。スプレーノズル 10 は両側壁 6 に一個ずつ取り付けることも可能であるが、望ましくは両側壁 6 にコンベア 4 の走行方向に向かって複数個ずつ配列される。

[0044] また、スプレーノズル 10 としては望ましくは二流体スプレーノズルが採用され、各ノズル 10 の一方の流路から過酸化水素水が供給され、他方の流路からは加圧エアが供給されるようになっている。

[0045] 加圧エアが二流体スプレーノズル 10 内を高速で流れると、過酸化水素水が加圧エアに取り込まれミストとなって各ノズル 10 の先端からチャンバ 5 内に吐出される。この過酸化水素水の噴霧によるミストがコンベア 4 上のプリフォーム 1 の表面に付着する。

[0046] このミストに 40℃～150℃の加温エアを混合してプリフォーム 1 に噴霧してもよい。

[0047] 図 2 及び図 3 中、符号 46 はこの加温エアを噴射するノズルを示す。このノズルから噴射された加温エアは上記二流体スプレーノズル 10 でミスト化された過酸化水素水と混じり合い、ミストを加温しつつプリフォーム 1 に向かって流れる。このミストの加温により、殺菌効果が高まる。

[0048] また、過酸化水素水のミストはチャンバ 5 内でコンベア 4 の両側からコンベア 4 を横切る方向に吐出され、プリフォーム 1 はコンベア 4 上で振動等によって横転しうるので過酸化水素水がプリフォーム 1 の外面にまんべんなく均一に付着する。同時に過酸化水素水のミストは横向きになったプリフォーム 1 の口部 1a からプリフォーム 1 内に流入し、プリフォーム 1 の内面に均一に付着する。さらに、二流体スプレーノズル 10 から吐出された過酸化水素水のミストはチャンバ 5 内に充満して循環することから、この流れに乗ったミストもプリフォーム 1 の表面に均一に付着する。これにより、プリフォーム 1 の全表面が過酸化水素によって適正に殺菌される。

- [0049] 上記プリフォーム 1 の殺菌に用いる過酸化水素水の濃度は 20%～35% であるのが望ましい。濃度が 20% よりも小さいと、芽胞細菌が生残する等殺菌不良が生じやすくなり、また、35% よりも大きいと、多くの過酸化水素がプリフォームに残留しやすくなる。
- [0050] また、上記ミストには 40℃～150℃の加温エアを混ぜるのが望ましい。ミストの温度は 40℃ よりも低いと、殺菌不良を生じ易くなり、150℃ よりも高いと、プリフォームに変形を生じ易くなるという問題がある。
- [0051] 上記チャンバ 5 の前後壁 7, 8 には、コンベア 4 とその上に乗ったプリフォーム 1 が通過することができるように、開口 7a, 8a が形成される。また、天壁 9 には排気ダクト 11 が連結される。上記チャンバ 5 内に吐出された過酸化水素水のミストは図示しないブローの駆動により排気ダクト 11 内に吸引され、回収装置へと流れる。これにより、過酸化水素水のミストは前後壁 7, 8 の開口 7a, 8a 等からチャンバ 5 外への流出が防止される。
- [0052] 上記コンベア 4 におけるチャンバ 5 よりも下流側は、図示しないコンテナ等の大型容器に向かって伸びている。上記チャンバ 5 内で過酸化水素水のミストが付着したプリフォーム 1 は、コンベア 4 により大型容器へと運ばれ、大型容器内に投入される。大型容器は所定量のプリフォーム 1 が入れられた後密閉され、保管され、ボトルに成形する工場へと搬送される。この保管、搬送の間においてもプリフォーム 1 はプリフォーム 1 と共に大型容器内に閉じ込められた過酸化水素によって殺菌される。
- [0053] また、上記コンベア 4 の上記チャンバ 5 よりも下流側がブロー成形機に接続されている場合は、殺菌されたプリフォーム 1 は直ちにブロー成形に付され、ボトル等の容器に成形される。さらに、ブロー成形機が飲料等の内容物充填機に接続されている場合は、ボトル等の容器に飲料等の内容物が充填され、密封され、無菌充填包装品として排出される。
- [0054] 次に、上記プリフォーム殺菌装置の作用をプリフォーム殺菌方法と共に説明する。
- [0055] プリフォーム 1 の殺菌処理を開始する前に予めスプレーノズル 10 から過

酸化水素水がチャンバ5内にスプレーされ、チャンバ5内が殺菌処理される。

- [0056] プリフォーム成形機の稼働により、成形されたプリフォーム1が走行するコンベア4の上流側に投入される。プリフォーム成形機から放出されるプリフォーム1はコンベア4の上流部で受け止められ、図2に示すように、コンベア4上に不揃いな横臥状態となる。
- [0057] コンベア4上のプリフォーム1はコンベア4と共にチャンバ5内に入り、スプレーノズル10により過酸化水素水をスプレーされる。
- [0058] このスプレーされた過酸化水素水のミストには、ノズル46から噴射される加温エアが必要に応じて混ぜられる。
- [0059] 過酸化水素水のミストはチャンバ5内でコンベア4の両側からコンベア4を横切る方向に吐出され、また、プリフォーム1はコンベア4上で振動等によって横転しうるので過酸化水素水がプリフォーム1の外面にまんべんなく均一に付着する。
- [0060] 過酸化水素水のミストは横向きになったプリフォーム1の口部1aからもプリフォーム1内に流入し、プリフォーム1の内面に均一に付着する。
- [0061] スプレーノズル10から吐出された過酸化水素水のミストは、チャンバ5内に充満して循環することから、このミストも流れつつプリフォーム1の表面に均一に付着する。これにより、プリフォーム1の全表面が過酸化水素によって均一に殺菌される。
- [0062] プリフォーム1は過酸化水素水のミストを吹き付けられつつコンベア4と共にチャンバ5を通過し、コンテナ等の大型容器内に投入される。あるいはコンテナ等に梱包されることなくブロー成形機、充填機へと搬送され、無菌包装体となって排出される。
- [0063] なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されることなく種々の形態にて実施可能である。

実施例 1

- [0064] 35%濃度の過酸化水素水と加圧エアを2流体スプレーに供給して過酸化

水素水のミストを生成し、この生成したミストに60℃の加温エアを混合し、ノズルよりチャンバ内に過酸化水素水のミストを噴霧した。チャンバは幅1,000mm、長さ1,500mm、高さ200mmの無底箱型とし、幅600mmのコンベア上の定位置に設置した。コンベアに容量500mLボトル用プリフォームを860本/分供給し、コンベアは0.2m/秒の速度で運転した。このとき、プリフォーム1本当たりの過酸化水素水の付着量は約50mgであった。

[0065] Bacillus subtilisを指標菌として殺菌力を評価したところ、プリフォームの内面は4.2D、外面は5.3Dであった。

[0066] また、このプリフォームをボトルに成形し、水を充填して過酸化水素の残留量を測定したところ、0.012ppmであった。

<実施の形態2>

以下に本発明の実施の形態2について説明する。

[0067] 本発明が殺菌の対象とするプリフォームは、実施の形態1の場合と同様である。

[0068] また、このプリフォーム1を殺菌する装置も、実施の形態1の場合と同様に構成される。上記チャンバ5内で過酸化水素水のミストMが付着したプリフォーム1は、コンベア4により大型容器へと運ばれ、大型容器内に投入される。大型容器は所定量のプリフォーム1が入れられた後密閉され、保管され、ボトルに成形する工場へと搬送される。この保管、搬送の間においてもプリフォーム1はプリフォーム1と共に大型容器内に閉じ込められた過酸化水素によって殺菌される。

[0069] 上記大型容器は他の工場へ搬送され、梱包を解かれ、そこから取り出されたプリフォーム1は次に述べるような処理に付された後に無菌包装体（図6（F）参照）とされる。

[0070] 図4に示すように、すでに過酸化水素により殺菌されたプリフォーム1の更なる殺菌が、プリフォーム1の口部1aを含むプリフォーム全体の内外面に、水から作った200℃～500℃の略大気圧の過熱蒸気Sを吹き付ける

ことにより行われる。

[0071] プリフォームに吹き付ける過熱蒸気の温度は望ましくは $200^{\circ}\text{C}\sim 500^{\circ}\text{C}$ であり、より望ましくは $250^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ である。 $200^{\circ}\text{C}\sim 500^{\circ}\text{C}$ の温度範囲であれば、プリフォームの表面のみ高温に曝すことで、短時間でプリフォームの表面に付着した菌を殺菌することができる。過熱蒸気Sの温度が 200°C 未満では、殺菌のため長時間の吹き付けが必要となって、プリフォームを構成するPET自体が高温となり、プリフォームの変形が大きくなる。また、 500°C を超えると、短時間でもプリフォームを構成するPET自体の温度が上がり、プリフォームに変形を生じ易くなる。

[0072] プリフォームに吹き付ける過熱蒸気の圧力は、大気圧よりも高い圧力であり、望ましくは 0.1MPa よりも高く 0.3MPa 未満である。 0.1MPa の近傍であれば、過熱蒸気がプリフォームに接して温度が低下しても、結露する可能性は低く、 0.3MPa よりも圧力が高いと、プリフォームに加熱蒸気を吹き付けた際にプリフォームの表面で結露する可能性がある。結露が発生すると、後にボトル等にブロー成形した際にボトルの表面に白化等を生じるおそれがある。

[0073] なお、プリフォームの殺菌は、プリフォーム内面については必須であるが、外面については後述するブロー成形のための加熱によって行うことも可能であり、あるいは、ブロー成形後に所望の殺菌工程を付加することによって行うことも可能である。

[0074] 上記過熱蒸気Sは、市販の過熱蒸気発生装置13を使用することにより得ることができる。具体的には、トクデン株式会社製の商品名UPSSである過熱蒸気発生装置を用いることができる。これは、図示しないが、螺旋状に巻回された導電体からなる通水パイプの螺旋の中央に誘導加熱コイルを挿入してなるもので、水を通水パイプ内に導き、誘導加熱コイルに交流電圧を印加するようになっている。交流電圧をインバータにより周波数変換して通電することも可能である。交流電圧の印加により、誘導加熱コイルが交番磁束を発生し、通水パイプに誘導電流が流れ、通水パイプが発熱する。この通水

パイプの発熱によって中を流れる水が加熱されて飽和蒸気となり、さらに過熱蒸気Sとなり、通水パイプ外へ取り出される。

[0075] なお、誘導加熱コイルを導電性のチューブとし、これに通水することですらに加熱効果を高めることも可能である。

[0076] 過熱蒸気Sとしては、圧力が0.1MPaより高く0.3MPa未満で、温度が200℃～500℃のものを得ることが可能である。上記誘電加熱方式を採用することにより、通電開始から短時間で水を200℃以上の過熱蒸気とすることができる。

[0077] 図4中、符号14は筒状ノズルを示す。この筒状ノズル14は過熱蒸気発生装置13の通水パイプの終端に接続された導管15の先端から垂下するように取り付けられ、その開口14aは垂直下方に向けられる。

[0078] プリフォーム1は、その口部1aを上にした正立状態で筒状ノズル14における円形開口14aの直下を一方向に搬送される。搬送方式は、プリフォーム1を連続走行させる連続搬送方式であってもよいし、筒状ノズル14の開口14a直下で一時停止させる間欠搬送方式であってもよい。プリフォーム1はそのサポートリング3が図示しないクランプにより把持されることにより搬送可能である。

[0079] また、図4中、符号16はスリット状ノズルを示す。このスリット状ノズル16は上記導管15から分岐する分岐管15aの先端に接続され、そのスリット16aがプリフォーム1の側面に対峙するように配置される。望ましくは、スリット状ノズル16は対になってプリフォーム1をその側面から挟むように対向配置され、また、プリフォーム1はその軸芯の回りで回転させられつつ搬送される。プリフォーム1を回転させることなく搬送することも可能であるが、その場合はスリット状ノズル16が複数対配置される。

[0080] 図示例ではスリット状ノズルであるが、上記筒状ノズルの如き円形ノズルをプリフォーム1の側面あるいは底面に対向配置してもかまわない。

[0081] プリフォーム1の殺菌に際しては、過熱蒸気発生装置13から過熱蒸気Sが筒状ノズル14及びスリット状ノズル16へ常時供給され、筒状ノズル1

4の円形の開口14aとスリット状ノズル16のスリット16aからプリフォーム1に向かって噴出する。ノズル径、角度、プリフォームの軸等は任意であり、上記噴出した過熱蒸気Sがプリフォーム1の全内面に接触するように予め設定される。

[0082] これにより、筒状ノズル7の開口14aから噴出した過熱蒸気Sはプリフォーム1の口部1aからプリフォーム1内へと入り、プリフォーム1の全内面に接触し、プリフォーム1の内面に付着した一般細菌、カビ、酵母類を殺菌する。また、この殺菌は過熱蒸気Sをプリフォームの内部に向かって短時間吹き込むことで達成可能であるから、プリフォーム1の口部1aにおける内側からの過度な加熱が防止され、従ってプリフォーム1の口部1aの変形が確実に回避される。

[0083] また、スリット状ノズル16のスリット16aから噴出した過熱蒸気Sは、軸芯を中心に回転するプリフォーム1の口部1aを含む全外面に接触して加熱殺菌する。これにより、プリフォーム1の外面に付着した一般細菌、カビ、酵母類が殺菌される。また、この殺菌は過熱蒸気Sをプリフォーム1の外面に向かって短時間吹き付けることで達成可能であるから、プリフォーム1の口部1aにおける外側からの過度な加熱が防止され、従ってプリフォーム1の口部1aの変形が確実に回避される。

[0084] 上記過熱蒸気Sによるプリフォーム殺菌手段は、図5乃至図7に示すインラインシステムに組み込まれ、これにより無菌包装体の大量生産が行われる。

[0085] このインラインシステムでは、プリフォーム1が所望の速度で連続的に搬送され、図5及び図6に示す各工程を経て無菌包装体とされる。

[0086] まず、図5(A)に示すように、プリフォーム1が正立状態で搬送されつつ、筒状ノズル7とスリット状ノズル9の設置箇所を一定速度で通過する。この通過の際に、上述したように、プリフォーム1内に口部1aから過熱蒸気Sが吹き込まれ、プリフォーム1の外面に過熱蒸気Sが吹き付けられ、プリフォーム1の内外面を含めてプリフォーム1の内外面の全体が短時間内で

殺菌される。

[0087] 図示例では過熱蒸気Sの吹き付け時にプリフォーム1は正立状態になっているが、倒立状態であってもかまわない。

[0088] 短時間内の殺菌であるからプリフォーム1の口部1aに変形を来したり、プリフォーム1の樹脂が過度に加熱されたりすることはない。また、蒸気ドレンがプリフォーム1の表面で結露して残留することもないので、後のブロー成形において製造されたボトル12に白化等を来すこともない。

[0089] なお、プリフォーム1の内外面は、筒状ノズル14とスリット状ノズル16の設置箇所を相互にずらすことにより、時間的にずらして殺菌することも可能である。

[0090] 図5(B)に示すように、プリフォーム1の搬送路に沿ってヒータ17が壁状に配置され、このヒータ17によってプリフォーム1は走行しながら加熱される。プリフォーム1は、この加熱によって約90℃から約130℃程度まで均一に加熱され、ブロー成形に適した加熱状態とされる。

[0091] 加熱時には、プリフォーム1は、その口部1aにスピンドル18が挿入されることによって正立状態で吊下げられ、スピンドル18と共に回転することによってヒータ17で均一に加熱される。

[0092] 加熱によってブロー成形に適した温度状態とされたプリフォーム1は、図5(C)に示すように、ブロー成形に付され、容器としてのボトル12に成形される。

[0093] ブロー成形型である金型19は、プリフォーム1の走行速度と同じ速度で連続的に走行しつつ、型締め状態とされ、金型19内でプリフォーム1に対するブロー成形が行われた後に型開き状態とされる。

[0094] プリフォーム1は、図5(B)に示した加熱工程でその全体の温度が成形に好適な温度域に上昇するようにほぼ均一に加熱されており、その加熱状態のままで、図5(C)に示すように、スピンドル18ごと金型19内に装着される。また、ブローノズル20が金型19の上部及びプリフォーム1の口部1a内のスピンドル18を貫通してプリフォーム1内に挿入される。

- [0095] 金型 19 が走行する間に、例えば一次ブロー用エアや二次ブロー用エアがブローノズル 20 からプリフォーム 1 内に順次吹き込まれること等によって、金型 19 のキャビティ C 内でプリフォーム 1 が最終成形品のボトル 12 まで膨張する。
- [0096] このように金型 19 内でボトル 12 が成形されると、金型 19 が走行しつつ型開きし、図 6 (D) に示すように、ボトル 12 の完成品が金型 19 外へ取り出される。
- [0097] ボトル 12 は成形後も連続走行しつつ、図 6 (E) に示すように内容物であるミネラルウォーター、茶飲料、乳飲料、炭酸飲料等のあらゆる飲料 a が充填ノズル 21 からボトル 12 内に充填され、図 6 (F) に示すように、蓋であるキャップ 22 で密封される。
- [0098] なお、上記ブロー成形の後、ボトル 12 に対し過酸化水素等の殺菌剤を含む蒸気の噴霧、電子線照射等によってボトル 12 の外面殺菌を行うことで殺菌効果を高めるようにしてもよい。過酸化水素水のミストによりボトルの内面を殺菌する場合は、過酸化水素の濃度をできるだけ低くし、ボトル内での過酸化水素の残留を低減する必要がある。
- [0099] かくて、包装体とされたボトル 12 は、集積され市場へと搬出される。
- [0100] 上記インラインシステムを実施するための無菌充填装置は、例えば図 7 のごとく構成される。
- [0101] この無菌充填装置は、図 7 に示すように、口部 1 a を有する有底筒状のプリフォーム 1 (図 4、図 5 (A) 参照) を所定の間隔で順次供給するプリフォーム供給機 23 と、ブロー成形機 24 と、成形されたボトル 12 に飲料 a を充填、密封する充填機 25 とを備える。
- [0102] プリフォーム供給機 23 は、上記プリフォーム 1 が収納された梱包大型容器からプリフォーム 1 を一本ずつ取り出して次に述べる第一の搬送路へと送り出すようになっている。上記コンベア 4 がこの無菌充填装置と同じ工場内に設置されている場合は、コンベア 4 をプリフォーム供給機 23 に直結することも可能である。

- [0103] プリフォーム供給機 23 から充填機 25 に至る間には、プリフォーム 1 を第一の搬送路上で搬送するプリフォーム用搬送手段と、ボトル 12 の完成品形状のキャビティ C を有する金型 19（図 5（C）参照）を上記第一の搬送路に接続される第二の搬送路上で搬送する金型用搬送手段と、金型 19 で成形されたボトル 12 を上記第二の搬送路に接続される第三の搬送路上で搬送するボトル用搬送手段とが設けられる。
- [0104] プリフォーム用搬送手段の第一の搬送路と、金型用搬送手段の第二の搬送路と、ボトル用搬送手段の第三の搬送路は互いに連通し、これらの搬送路上にはプリフォーム 1 やボトル 12 を保持しつつ搬送する図示しないグリッパ等が設けられている。
- [0105] プリフォーム用搬送手段は、その第一の搬送路上に、プリフォーム 1 を所定の間隔で順次供給するプリフォームコンベア 26 を備える。また、プリフォームコンベア 26 の終端からプリフォーム 1 を受け取って搬送するホイール 27, 28, 29, 30 の列と、ホイール 30 からプリフォーム 1 を受け取って走行させるコンベア 31 とを具備する。
- [0106] プリフォーム供給機 23 におけるプリフォームコンベア 26 がホイール 27 に接続される箇所よりもやや上流側には、過熱蒸気 S をプリフォーム 1 に向かって噴射する筒状ノズル 14 及びスリット状ノズル 16 が設けられる。これらのノズル 14, 16 から加熱前のプリフォーム 1 に向かって過熱蒸気 S が吹き付けられる（図 4、図 5（A）参照）。これにより、プリフォーム 1 の内外面が均等に加熱殺菌される。
- [0107] これらのノズル 14, 16 はプリフォーム 1 がコンベア 31 に至る前の例えばホイール 30 の外周の定位置に設置することも可能である。
- [0108] コンベア 31 は水平方向に長く伸びる無端搬送チェーンを有し、この無端搬送チェーンに沿って加熱部 31a が設けられている。無端搬送チェーンには、図 5（B）に示すスピンドル 18 が一定ピッチで多数取り付けられる。各スピンドル 18 は無端搬送チェーンの走行と共に走行しながら自転可能である。ホイール 30 側からコンベア 31 に送られたプリフォーム 1 には、図

5 (B) に示すようにスピンドル 18 がその口部 1 a から挿入され、スピンドル 18 に正立状態で保持される。

[0109] プリフォーム 1 は、プリフォームコンベア 26、ホイール 27, 28, 29, 30 の列を経てコンベア 31 に受け取られ、加熱部 31 a 内をこのコンベア 31 によって往復移動する。加熱部 31 a の内壁面には、ヒータ 17 (図 5 (B) 参照) が張り巡らされており、コンベア 31 によって搬送されるプリフォーム 1 がこのヒータ 17 によって加熱される。プリフォーム 1 はコンベア 31 上を走行中スピンドル 18 の回転と共に自転し、ヒータ 17 によって均一に加熱される。

[0110] ブロー成形機 24 は、上記プリフォーム供給機 23 の加熱部 31 a で加熱されたプリフォーム 1 を受け取ってボトル 12 に加熱成形する金型 19 及びブローノズル 20 (図 5 (C) 参照) を複数セット備える。

[0111] ブロー成形機 24 内には、上記金型用搬送手段の第二の搬送路が通っている。この第二の搬送路は、ホイール 32, 33, 34, 29, 35 の列によって構成される。なお、このホイール 32, 33, 34, 29, 35 の列と上記プリフォーム用搬送手段のホイール 27, 28, 29, 30 の列の間ではホイール 29 が共用される。

[0112] 金型 19 及びブローノズル 20 は、ホイール 33 の回りに複数個配置され、ホイール 33 の回転とともにホイール 33 の回りを一定速度で旋回する。

[0113] ホイール 32 の図示しないグリッパがプリフォーム供給機 23 の加熱部 31 a で加熱されたプリフォーム 1 をスピンドル 18 ごと受け取ってホイール 33 の回りの金型 19 に受け渡すと、二つ割りの金型 19 が閉じてプリフォーム 1 を図 5 (C) のごとく把持する。金型 19 内のプリフォーム 1 はホイール 33 の回りを金型 19 及びブローノズル 20 と共に旋回しながら、ブローノズル 20 からブロー成形用の高圧エアでブローされることによりボトル 12 の完成品に成形される。プリフォーム 1 は、図 5 (B) に示したように、上記ヒータ 17 によって所定の温度まで均一に加熱されていることから、円滑にブロー成形される。

- [0114] 金型 19 のキャビティ C 内にプリフォーム 1 が密着しボトル 12 が形成されると、この金型 19 はホイール 34 に接したところで型開きし、ボトル 12 及びスピンドル 18 を解放する。そして、ボトル 12 がスピンドル 18 からホイール 34 の図示しないグリッパによって受け取られる。
- [0115] 一方、ボトル 12 を解放したスピンドル 18 は、ホイール 32 を経て上記コンベア 31 へと復帰し、引き続き他のプリフォーム 1 を保持して搬送する。
- [0116] ブロー成形機 24 から出てホイール 34 に至ったボトル 12 は、ホイール 34 の外周に配置された検査装置 36 によって成形不良等について検査される。
- [0117] 検査装置 36 は、図示しないが、ボトル 12 の胴部の良否を判別するボトル胴部検査手段と、ボトル 12 のサポートリング 3（図 1 参照）の良否を判別するサポートリング検査手段と、ボトル 12 の首部天面の良否を判別するボトル首部天面検査手段と、ボトル 12 の底部の良否を判別するボトル底部検査手段とを具備する。
- [0118] ボトル胴部検査手段、サポートリング検査手段、及びボトル首部天面検査手段は、ホイール 34 の外周に沿うように配置される。
- [0119] ボトル胴部検査手段、サポートリング検査手段、ボトル首部天面検査手段は、図示しないが、各々ランプとカメラでボトル 12 の所定箇所を撮像し、画像処理装置によって処理し、形状、傷、異物、変色等について異常があるかないかについて判別する。
- [0120] なお、検査装置 36 は必要に応じて設置される。また、ボトル胴部検査手段、サポートリング検査手段、及びボトル首部天面検査手段は必要に応じて取捨選択される。
- [0121] 検査されたボトル 12 は、不合格の場合は図示しない排斥装置によって搬送路から排除され、合格品のみホイール 34 からホイール 29 を経てホイール 35 へと搬送される。
- [0122] なお、上記ブロー成形後のボトル 12 に対し過酸化水素等の殺菌剤を含む

蒸気の噴霧、電子線照射等をしてボトルの外表面殺菌を付加したり、ボトルの内面の殺菌効果を高めたりしてもよい。例えばホイール 29 又は 35 に殺菌剤含有蒸気噴霧装置や電子線照射装置のような殺菌手段を設けてもよい。

[0123] 充填機 25 は、上記ボトル用搬送手段の第三の搬送路をその内部に有する。この第三の搬送路は、ホイール 37, 38, 39, 40, 41, 42 の列を有する。

[0124] 充填機 25 内には、ボトル 12 に飲料 a を充填するためのフィラー 43 が設けられ、飲料 a が充填されたボトル 12 にキャップ 22 (図 6 (F) 参照) を取り付け、密封するためのキャッパー 44 が設けられる。

[0125] なお、フィラー 43 及びキャッパー 44 は公知の装置と同様で良いため、説明を省略する。

[0126] また、この充填装置はチャンバ 45 で囲まれており、チャンバ 45 内は無菌ゾーンとグレーゾーンに仕切られている。そして、プリフォーム供給機 23 及びブロー成形機 24 はグレーゾーンに、充填機 25 は無菌ゾーンにそれぞれ配置されている。

[0127] グレーゾーンには H E P A で無菌化されたエアが常時吹き込まれ、これにより、成形時に殺菌されたボトル 12 が微生物に二次汚染されることなく無菌ゾーンへと搬送される。

[0128] なお、上記コンベア 4 の上記チャンバ 5 よりも下流側がプリフォーム供給機 23 に接続されている場合は、過酸化水素で殺菌されたプリフォーム 1 は更に過熱蒸気 S によって殺菌された後ブロー成形に付され、ボトル 12 等の容器に成形される。さらに、ブロー成形機 24 が飲料等の充填機 25 に接続されている場合は、ボトル 12 に飲料 a が充填され、密封され、無菌充填包装品として排出される。

[0129] 次に、図 2 及び図 3 に示したプリフォーム殺菌装置及び図 7 に示した無菌充填装置の作用をプリフォーム殺菌方法と共に説明する。

[0130] プリフォーム 1 の殺菌処理を開始する前に予めスプレーノズル 10 から過酸化水素水がチャンバ 5 内にスプレーされ、チャンバ 5 内が殺菌処理される

。

[0131] また、上記無菌充填装置のチャンバ37内も同様に殺菌処理される。

[0132] プリフォーム成形機の稼働により、成形されたプリフォーム1が走行するコンベア4の上流側に投入される。プリフォーム成形機から放出されるプリフォーム1はコンベア4の上流部で受け止められ、図2に示すように、コンベア4上に不揃いな横臥状態となる。

[0133] コンベア4上のプリフォーム1はコンベア4と共にチャンバ5内に入り、スプレーノズル10により過酸化水素水をスプレーされる。

[0134] 過酸化水素水のミストはチャンバ5内でコンベア4の両側からコンベア4を横切る方向に吐出され、また、プリフォーム1はコンベア4上で振動等によって横転しうるのでプリフォーム1の外面に過酸化水素が均一に付着する。

[0135] 過酸化水素水のミストは横向きになったプリフォーム1の口部1aからもプリフォーム1内に流入し、プリフォーム1の内面に均一に付着する。

[0136] スプレーノズル10から吐出された過酸化水素水のミストは、チャンバ5内に充満して循環することから、このミストも流れつつプリフォーム1の表面に均一に付着する。これにより、プリフォーム1の全表面が過酸化水素によって均一に殺菌される。

[0137] プリフォーム1は過酸化水素水のミストを吹き付けられつつコンベア4と共にチャンバ5を通過し、コンテナ等の大型容器内に投入される。

[0138] この大型容器は無菌充填装置の設置された工場まで搬送され、開封され、中味のプリフォームがプリフォーム供給機23に移し替えられる。

[0139] そして、プリフォーム供給機23によってプリフォーム1がプリフォームコンベア26に一行の整列状態で送られ、さらにホイール27, 28, 29, 30の列によって加熱部31aへと搬送される。

[0140] 加熱部31aに入る前に、図4に示すノズル14, 16から、プリフォーム1の内外面に向かって過熱蒸気Sが吹き付けられる（図5（A）参照）。これにより、プリフォーム1の全表面が殺菌される。

- [0141] 加熱部 3 1 a においてプリフォーム 1 は、コンベア 3 1 によって搬送されつつ、全体の温度が成形に好適な温度域まで均一に加熱される（図 5（B）参照）。
- [0142] 加熱部 3 1 a で加熱されたプリフォーム 1 は、ホイール 3 3 の外周を通過する際に金型 1 9 により抱持され、ブローノズル 2 0 からの高圧エアの吹き込みによってキャビティ C 内でボトル 1 2 の完成品まで膨張する（図 5（C）参照）。
- [0143] 成形されたボトル 1 2（図 6（D）参照）は、金型 1 9 の型開き後にホイール 3 4 のグリッパによって金型 1 9 外に取り出され、検査装置 3 6 によって成形不良等の有無について検査される。
- [0144] その後、ボトル 1 2 はホイール 3 8, 3 9, 4 0, 4 1, 4 2 の列へと受け渡されつつ充填機 2 5 内を走行する。
- [0145] 充填機 2 5 においてボトル 1 2 には、図 6（E）のごとく滅菌処理された飲料 a がフィラー 4 3 の充填ノズル 2 1 により充填される。飲料 a が充填されたボトル 1 2 は、滅菌処理済のキャップ 2 2 がキャッパー 4 4 により口部 1 a に被せられて密封され（図 6（F）参照）、チャンバ 4 5 の出口から排出される。
- [0146] 上述したようにフィラー 4 3 及びキャッパー 4 4 は公知の装置であるため、ボトル 1 2 への飲料の充填方法及びボトル 1 2 の密封方法の説明は省略する。

実施例 2

- [0147] 3 5 %の過酸化水素水と加圧空気を 2 流体スプレーに供給し、生成されたミストに 6 0 °C の加温空気を混合し、ノズルよりチャンバ内に過酸化水素水からなるミストを噴霧した。チャンバは幅 6 0 0 mm のコンベアで長さ 1 . 5 m とした。コンベアに容量 5 0 0 mm ボトル用プリフォームを 8 6 0 本／分供給し、コンベアは 0 . 2 m ／秒の速度で運転した。このとき、プリフォーム 1 本当たりの過酸化水素水付着量は約 5 0 m g であった。また、2 L ボトル用プリフォーム 2 5 0 本／分供給し、同様の操作を行った。このとき

リフォーム 1 本当たりの過酸化水素付着量は約 1 5 0 m g であった。このプリフォームをさらに以下の操作を行った。

[0148] 誘電加熱方式による過熱蒸気発生装置により水を加熱して発生させた流量 0. 7 g / 秒の過熱蒸気を内径 8 m m ϕ のノズルから、吹き出し温度 3 0 0 $^{\circ}$ C で、プリフォームの各内面に向かって 5 秒間に噴射した。

[0149] この殺菌効果は、最初のプリフォーム内面に植菌した指標菌で評価したところ表 1 に示す通りであり、あらゆる飲料に対応できることを確認した。

[0150] [表1]

	B.sub.	A.nig.
500mL用	3.1D	6.0D以上
2L用	3.0D	6.0D以上

[0151] なお、表 1 中、「B.sub.」は、Bacillus subtilisの略語であり、「A.nig.」は、Aspergillus nigerの略語である。「D」は殺菌効果を示す D 値である。

[0152] また、プリフォームの口部内径の変形量を測定したが、表 2 に示すように、キャップによる密封性を維持するうえで問題はなかった。

[0153] [表2]

	過熱蒸気の噴射前	過熱蒸気の噴射後
500mL用	21.77mm	21.75mm
2L用	21.75mm	21.71mm

実施例 3

[0154] 実施例 1 と同様に 5 0 0 m l ボトル用プリフォームに過酸化水素水を付着させ、さらに誘電加熱方式による過熱蒸気発生装置により水を加熱して発生させた流量 0. 7 g / 秒の過熱蒸気を、1 8 0 $^{\circ}$ C ~ 5 5 0 $^{\circ}$ C の範囲内の各種吹き出し温度で、内径 8 m m ϕ のノズルからプリフォームの内面に向かって 1 0 秒 ~ 3 秒の各種時間だけ噴射した。

[0155] この過熱蒸気の噴射による殺菌効果とプリフォーム内径の変形は表 3 に示す通りである。

[0156] [表3]

吹き出し温度 (°C)	吹き出し時間 (秒)	殺菌効果	変形
180	10	×	×
250	6	○	○
350	4	○	○
450	3	○	○
550	3	○	×

[0157] ただし、表3中、殺菌効果については、Bacillus subtilisに対するD値が6以上、Aspergillus nigerに対するD値も6以上の場合を「○」（可）とし、それ以外の場合を「×」（不可）とした。変形については、プリフォームの内径の変化が0.05mm未満の場合を「○」（可）とし、それ以外の場合を「×」（不可）とした。

<実施の形態3>

以下に本発明の実施の形態3について説明する。

[0158] 本発明が殺菌の対象とするプリフォームは、実施の形態1の場合と同様である。

[0159] このプリフォーム1を殺菌する装置は、図8及び図9のように構成される。

[0160] 図8及び図9中、符号4は無端ベルト式のコンベアを示す。このコンベア4の矢印で示す走行方向の上流側には、プリフォーム成形機（図示せず）が配置される。プリフォーム成形機から放出される成形済のプリフォーム1はコンベア4の上流部で図示しないホッパ等の使用によって受け止められる。図8に示すように、成形されたプリフォーム1は、コンベア4上に不揃いな向きで横臥状態になって乗せられる。

[0161] コンベア4の中間部は水平に走行可能であり、この中間部には第一と第二のチャンバ5a、6aが直列状態で配置され、各々フード状にコンベア4に被せられる。

[0162] 図8及び図9に示すように、第一のチャンバ5aは、コンベア4を両側から挟むように配置される両側壁47と、両側壁47の前後端に配置された前

後壁 4 8, 4 9 と、両側壁 4 7 及び前後壁 4 8, 4 9 の上側を遮蔽する天壁 5 0 とを有する。

[0163] 両側壁 4 7 には、コンベア 4 の側縁側からコンベア 4 を横切る方向に加温エア H を吐出する予熱用ノズル 5 1 が各々取り付けられる。予熱用ノズル 5 1 は両側壁 4 7 に一個ずつ取り付けることも可能であるが、望ましくは両側壁 4 7 にコンベア 4 の走行方向に向かって複数個ずつ配列される。

[0164] また、予熱用ノズル 5 1 としては、円形の開口を有するものであってもよいし、スリット状の開口を有するものであってもよい。

[0165] 各予熱用ノズル 5 1 の上流からは無菌の加温エア H が供給され、この加温エア H が各予熱用ノズル 5 1 の先端から第一のチャンバ 5 a 内に吐出されてコンベア 4 上のプリフォーム 1 の表面に吹き付けられると、加温エア H の熱によってプリフォーム 1 の表面が予熱される。

[0166] この加温エア H が予熱用ノズル 5 1 から吹き出す時の温度は、望ましくは 8 0 °C ~ 1 3 0 °C であり、加温エアによって予熱されたプリフォーム 1 の表面の温度は、望ましくは 4 0 °C ~ 7 0 °C である。4 0 °C よりも低いと後に吹き付ける過熱蒸気 S の温度等をさほど低減することができず、7 0 °C よりも高いとプリフォーム 1 の口部 1 a に変形を来すおそれがある。

[0167] また、加温エア H はチャンバ 5 a 内でコンベア 4 の両側からコンベア 4 を横切る方向に吐出され、プリフォーム 1 はコンベア 4 上で振動等によって横転しうるので加温エア H がプリフォーム 1 の表面にまんべんなく均一に接触する。同時に加温エアは横向きになったプリフォーム 1 の口部 1 a からプリフォーム 1 内に流入し、プリフォーム 1 の内面に均一に接触する。さらに、予熱用ノズル 5 1 から吐出された加温エア H は第一のチャンバ 5 a 内に充填して循環することから、この予熱用エア H の流れもプリフォーム 1 の表面に均一に付着する。これにより、プリフォーム 1 の全表面が加温エア H によって適正に予熱される。

[0168] 上記第一のチャンバ 5 a の前後壁 4 8, 4 9 には、コンベア 4 とその上に乗ったプリフォーム 1 が通過することができるように、開口 4 8 a, 4 9 a

が形成される。また、天壁 5 0 には排気ダクト 5 2 が連結される。上記第一のチャンバ 5 a 内に吐出された加温エア H は図示しないブロアの駆動により排気ダクト 5 2 内に吸引され、第一のチャンバ 5 a の外へと排出される。

[0169] 加温エア H の発生部は、図 1 0 (A) に示すように、ブロア 5 3 と、除菌フィルタ 5 4 と、電熱器 5 5 とを備える。ブロア 5 3 から取り込まれた外気が除菌フィルタ 5 4 によって除菌され、電熱器 5 5 で所定温度まで加熱された後、無菌の加温エア H となって配管から各予熱用ノズル 5 1 へと送られる。

[0170] なお、ブロア 5 3 から除菌フィルタ 5 4 に向かうエアには加熱した蒸気を添加することで、このエアを予備加熱するとともに加湿し、電熱器 5 5 から出る無菌の加温エア H の熱容量を高めるようにしてもよい。また、除菌フィルタ 5 4 は、プレフィルタと U L P A フィルタを直列に連結したものであってもよい。プレフィルタを設けることで U L P A フィルタの寿命を長くすることが可能である。

[0171] 図 8 及び図 9 に示すように、第一のチャンバ 5 a には第二のチャンバ 6 a がコンベア 4 の下流側から隣接する。

[0172] この第二のチャンバ 6 a も第一のチャンバ 5 a と同様に、コンベア 4 を挟むように配置される両側壁 5 6 と、両側壁 5 6 の前後端に配置された前後壁 5 7, 5 8 と、両側壁 5 6 及び前後壁 5 7, 5 8 の上側を遮蔽する天壁 5 9 とを有する。

[0173] 両側壁 5 6 には、コンベア 4 の側縁側からコンベア 4 を横切る方向に過熱蒸気 S を吐出する殺菌用ノズル 6 0 が各々取り付けられる。殺菌用ノズル 6 0 は両側壁 5 6 に一個ずつ取り付けることも可能であるが、望ましくは両側壁 5 6 にコンベア 4 の走行方向に向かって複数個ずつ配列される。

[0174] また、殺菌用ノズル 6 0 としては、円形の開口を有するものであってもよいし、スリット状の開口を有するものであってもよい。

[0175] 各殺菌用ノズル 6 0 の上流から過熱蒸気 S が供給され、過熱蒸気 S が各殺菌用ノズル 6 0 の先端から第二のチャンバ 6 a 内に吐出される。

- [0176] 過熱蒸気 S は、過酸化水素を混ぜた水から作られる過酸化水素と水とが混じり合った混合ガスである。この過熱蒸気 S がコンベア 4 上のプリフォーム 1 の表面に吹き付けられると、過熱蒸気 S の熱と過酸化水素の殺菌作用によって上記予熱されたプリフォーム 1 の表面が殺菌される。
- [0177] プリフォーム 1 に吹き付ける過熱蒸気 S の温度は望ましくは 150℃～500℃であり、より望ましくは 250℃～400℃である。150℃～500℃の温度範囲であれば、プリフォーム 1 の表面のみ高温に曝すことで、短時間でプリフォーム 1 の表面に付着した菌を殺菌することができる。過熱蒸気 S の温度が 150℃未満では、殺菌のため長時間の吹き付けが必要となつて、プリフォーム 1 を構成する PET 自体が高温となり、プリフォーム 1 の変形が大きくなる。また、500℃を超えると、短時間でもプリフォーム 1 を構成する PET 自体の温度が上がり、プリフォーム 1 に変形を生じ易くなる。
- [0178] また、プリフォーム 1 に吹き付ける過熱蒸気 S の圧力は、大気圧よりも高い圧力であり、望ましくは 0.1 MPa よりも高く 0.3 MPa 未満である。0.1 MPa の近傍であれば、過熱蒸気 S がプリフォーム 1 に接して温度が低下しても、結露する可能性は低く、0.3 MPa よりも圧力が高いと、プリフォーム 1 に過熱蒸気 S を吹き付けた際にプリフォーム 1 の表面で結露する可能性がある。結露が発生すると、後にボトル等にブロー成形した際にボトル 2 の表面に白化等を生じるおそれがある。
- [0179] また、過熱蒸気 S をプリフォーム 1 に吹き付ける時間は、1.0 秒～10.0 秒であるのが望ましい。1.0 秒未満であると、殺菌不良を生じ易くなり、10.0 秒より永いとプリフォーム 1 の口部 1a に変形を生じ易くなる。この過熱蒸気 S の吹き付け時間は、上述のごとく予めプリフォーム 1 の表面を予熱していることから、予熱を行なわない場合に比べ、過酸化水素を混ぜた水からなる過熱蒸気 S によるプリフォーム表面の殺菌力を高めることができる。
- [0180] 水に混ぜる過酸化水素は、0.5%～15%濃度であるのが望ましい。0

、 5 %未満であると、芽胞菌に対する殺菌力が不十分であり、 1 5 %より大きいと過酸化水素の残留が多くなる。

[0181] 過熱蒸気 S は第二のチャンバ 6 a 内でコンベア 4 の両側からコンベア 4 を横切る方向に吐出され、プリフォーム 1 はコンベア 4 上で振動等によって横転しうるので過熱蒸気 S がプリフォーム 1 の表面にまんべんなく均一に接触または付着する。同時に過熱蒸気 S は横向きになったプリフォーム 1 の口部 1 a からもプリフォーム 1 内に流入し、プリフォーム 1 の内面に均一に接触または付着する。さらに、殺菌用ノズル 2 0 から吐出された過熱蒸気 S は第二のチャンバ 6 a 内に充満して循環することから、この過熱蒸気 S の流れもプリフォーム 1 の表面に均一に接触又は付着する。これにより、プリフォーム 1 の全表面が過熱蒸気 S とこれに含まれる過酸化水素のガスとによって適正に殺菌される。

[0182] 上記第二のチャンバ 6 a の前後壁 5 7, 5 8 には、コンベア 4 とその上に乗ったプリフォーム 1 が通過することができるように、開口 5 7 a, 5 8 a が形成される。また、天壁 5 9 には排気ダクト 6 1 が連結される。上記第二のチャンバ 6 a 内に吐出された過熱蒸気 S は図示しないブロアの駆動により排気ダクト 6 1 内に吸引され、第二のチャンバ 6 a の外へと排出される。上記過熱蒸気 S は、図 1 0 (B) に示す市販の過熱蒸気発生装置 6 2 を使用することにより得ることができる。具体的には、トクデン株式会社製の商品名 U P S S である過熱蒸気発生装置を用いることができる。これは、図示しないが、螺旋状に巻回された導電体からなる通水パイプの螺旋の中央に誘導加熱コイルを挿入してなるもので、過酸化水素を混ぜた水を通水パイプ内に導き、誘導加熱コイルに交流電圧を印加するようになっている。交流電圧をインバータにより周波数変換して通電することも可能である。交流電圧の印加により、誘導加熱コイルが交番磁束を発生し、通水パイプに誘導電流が流れ、通水パイプが発熱する。この通水パイプの発熱によって中を流れる水と過酸化水素が加熱されて飽和蒸気となり、さらに過熱蒸気 S となり、通水パイプ外へ取り出される。

- [0183] なお、誘導加熱コイルを導電性のチューブとし、これに通水することでさらに加熱効果を高めることも可能である。
- [0184] 上記過熱蒸気発生装置 6 2 によれば、過熱蒸気 S として、圧力が 0. 1 MPa 程度で、温度が 150℃～500℃のものを得ることが可能である。上記誘電加熱方式を採用することにより、通電開始から短時間で、過酸化水素を混ぜた水を 150℃以上の過熱蒸気 S とすることができる。具体的には、過熱蒸気 S は水と過酸化水素とが混じり合った高温の混合ガスである。この過熱蒸気 S は、過熱蒸気発生装置 2 2 の通水パイプの終端に接続された導管 6 3 の先端から取り出され、各殺菌用ノズル 6 0 へ分配される。
- [0185] 上記コンベア 4 における第二のチャンバ 6 a よりも下流側は、図示しないコンテナ等の大型容器に向かって伸びている。第二のチャンバ 6 a 内で過熱蒸気 S により殺菌されたプリフォーム 1 は、コンベア 4 により大型容器へと運ばれ、大型容器内に投入される。大型容器は所定量のプリフォーム 1 が入れられた後密閉され、保管され、ボトルに成形する工場へと搬送される。
- また、コンベア 4 における第二のチャンバ 6 a よりも下流側がブロー成形機に接続されている場合は、殺菌されたプリフォーム 1 は直ちにブロー成形に付され、ボトル等の容器に成形される。さらに、ブロー成形機が飲料等の内容物充填機に接続されている場合は、ボトル等の容器に飲料等の内容物が充填され、密封され、無菌充填包装品として排出される。
- [0186] 次に、上記プリフォーム殺菌装置の作用をプリフォーム殺菌方法と共に説明する。
- [0187] プリフォーム 1 の殺菌処理を開始する前に予め第一及び第二のチャンバ 5 a, 6 a 内が過酸化水素水等の薬剤のスプレーにより殺菌処理される。
- [0188] プリフォーム成形機の稼働により、成形されたプリフォーム 1 が走行するコンベア 4 の上流側に投入される。プリフォーム成形機から放出されるプリフォーム 1 はコンベア 4 の上流部で受け止められ、図 8 及び図 9 に示すように、コンベア 4 上に不揃いな横臥状態となる。
- [0189] コンベア 4 上のプリフォーム 1 はコンベア 4 と共に第一のチャンバ 5 a 内

に入り、予熱用ノズル 5 1 から吐出される加温エア H の吹き付けにより予熱される。

[0190] 加温エア H は第一のチャンバ 5 a 内でコンベア 4 の両側からコンベア 4 を横切る方向に吐出され、また、プリフォーム 1 はコンベア 4 上で振動等によって横転しうるので加温エア H がプリフォーム 1 の外面にまんべんなく均一に接触する。

[0191] 加温エア H は横向きになったプリフォーム 1 の口部 1 a からもプリフォーム 1 内に流入し、プリフォーム 1 の内面に均一に接触して加温する。

[0192] 予熱用ノズル 5 1 から吐出された加温エア H は、第一のチャンバ 5 a 内に充満して循環することから、この加温エア H も流れつつプリフォーム 1 の表面に均一に接触する。これにより、プリフォーム 1 の全表面が加温エア H によって均一に予熱される。

[0193] プリフォーム 1 は加温エア H を吹き付けられつつコンベア 4 と共に第一のチャンバ 5 a を通過し、続いて第二のチャンバ 6 a 内に入って殺菌用ノズル 6 0 から吐出される過熱蒸気 S の吹き付けにより殺菌される。

[0194] 過熱蒸気 S は水と過酸化水素とが混じり合った高温の混合ガスとしてプリフォーム 1 に吹き付けられる。

[0195] 過熱蒸気 S は第二のチャンバ 6 a 内でコンベア 4 の両側からコンベア 4 を横切る方向に吐出され、また、プリフォーム 1 はコンベア 4 上で振動等によって横転しうるので過熱蒸気 S はプリフォーム 1 の外面にまんべんなく均一に接触または付着する。

[0196] 過熱蒸気 S は横向きになったプリフォーム 1 の口部 1 a からもプリフォーム 1 内に流入し、プリフォーム 1 の内面に均一に接触または付着して殺菌する。

[0197] 殺菌用ノズル 6 0 から吐出された過熱蒸気 S は、第二のチャンバ 6 a 内に充満して循環することから、この過熱蒸気 S も流れつつプリフォーム 1 の表面に均一に接触または付着する。

[0198] これにより、プリフォーム 1 の表面に付着した一般細菌、カビ、酵母類が

過熱蒸気 S の熱及び過酸化水素によって殺菌され、プリフォーム 1 の表面に付着した芽胞菌が過酸化水素によって殺菌される。

[0199] コンベア 4 の走行に伴い第二のチャンバ 6 a から出た殺菌済のプリフォーム 1 は、コンテナ等の大型容器内に投入される。あるいはコンテナ等に梱包されることなくブロー成形機、充填機へと搬送され、無菌包装体となって排出される。

[0200] なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されることなく種々の形態にて実施可能である。

実施例 4

[0201] 第一のチャンバ 5 a 及び第二のチャンバ 6 a はそれぞれ幅 1, 000 mm、長さ 1, 500 mm、高さ 200 mm とした。これに容量 500 ml ボトル用プリフォームを 860 本／分供給しコンベアを所定の速度で運転した。また、第一のチャンバ 5 a 内での加温エア H の温度及び第二のチャンバ 6 a 内での過熱蒸気 S の吹き出し温度、過酸化水素の濃度についても表 4 のごとく設定し、同表のような結果を得た。

[0202] [表4]

過酸化水素濃度 (%)	第一チャンバ加温エア温度 (°C)	第二チャンバ過熱蒸気吹き出し温度 (°C)	走行速度 (m/sec.)	<i>B.sub</i>	<i>A.niger</i>
3	100	200	0.2	5.3D	6.0D以上
3	100	400	0.2	6.0D	6.0D以上
3	なし	400	0.2	4.0D	6.0D
3	100	500	0.2	6.0D以上	6.0D以上
10	100	400	0.5	6.0D以上	6.0D以上
10	なし	400	0.5	5.5D	6.0D以上
10	80	400	0.2	6.0D	6.0D以上

[0203] なお、表 4 中、「B.sub」は、Bacillus subtilis の略語であり、「A.niger」は、Aspergillus niger の略語である。「D」は殺菌効果を示す D 値である。

[0204] 表 4 の結果から明らかなように、*A. niger* について過酸化水素を添加した過熱蒸気を吹き付けた場合は、加温エアによるプリフォーム表面の予熱の有無にかかわらず、6.0D 以上の殺菌効果を得ることができた。*B. sub* について

は、予熱を行い、かつ、過酸化水素を添加した過熱蒸気を吹き付けた場合は、予熱しない場合に比べ、過熱蒸気の温度を上げたり、吹き付け量を増やしたりしなくとも、6.0D以上の殺菌効果を得ることができた。

＜実施の形態4＞

以下に本発明の実施の形態4について説明する。本発明が殺菌の対象とするプリフォームは、実施の形態1の場合と同様である。

[0205] このプリフォーム1を殺菌する装置は、実施の形態3を示す図8及び図9と同様に構成される。

[0206] 実施の形態3の場合と異なり、この実施の形態4では、各殺菌用ノズル60の上流からは過酸化水素を含まない過熱蒸気Sが供給され、この過熱蒸気Sが各殺菌用ノズル60の先端から第二のチャンバ6a内に吐出されてコンベア4上のプリフォーム1の表面に吹き付けられる。この過熱蒸気Sの熱によって、第一のチャンバ5a内で予熱されたプリフォーム1の表面が殺菌される。

[0207] プリフォーム1に吹き付ける過熱蒸気Sの温度は望ましくは200℃～700℃であり、より望ましくは250℃～500℃である。200℃～700℃の温度範囲であれば、プリフォーム1の表面のみ高温に曝すことで、短時間でプリフォーム1の表面に付着した菌を殺菌することができる。過熱蒸気Sの温度が200℃未満では、殺菌のため長時間の吹き付けが必要となっており、プリフォーム1を構成するPET自体が高温となり、プリフォーム1の変形が大きくなる。また、700℃を超えると、短時間でもプリフォーム1を構成するPET自体の温度が上がり、プリフォーム1に変形を生じ易くなる。

[0208] また、プリフォーム1に吹き付ける過熱蒸気Sの圧力は、大気圧よりも高い圧力であり、望ましくは0.1MPaよりも高く0.3MPa未満である。0.1MPaの近傍であれば、過熱蒸気Sがプリフォーム1に接して温度が低下しても、結露する可能性は低く、0.3MPaよりも圧力が高いと、プリフォーム1に加熱蒸気Sを吹き付けた際にプリフォーム1の表面で結露

する可能性がある。結露が発生すると、後にボトル等にブロー成形した際にボトル2の表面に白化等を生じるおそれがある。

[0209] また、過熱蒸気Sをプリフォーム1に吹き付ける時間は、1.0秒～10.0秒であるのが望ましい。1.0秒未満であると、殺菌不良を生じ易くなり、10.0秒より永いとプリフォーム1の口部1aに変形を生じ易くなる。この過熱蒸気Sの吹き付け時間は、上述のごとく予めプリフォーム1の表面を予熱していることから、予熱を行なわない場合に比べ、プリフォーム1の表面の過熱蒸気Sによる殺菌が効率的に行われ、過熱蒸気Sの吹き付け時間が短くて済み、結果として省エネルギーとなる。

[0210] また、過熱蒸気Sは第二のチャンバ6a内でコンベア4の両側からコンベア4を横切る方向に吐出され、プリフォーム1はコンベア4上で振動等によって横転しうるので過熱蒸気Sがプリフォーム1の表面にまんべんなく均一に接触する。同時に過熱蒸気Sは横向きになったプリフォーム1の口部1aからもプリフォーム1内に流入し、プリフォーム1の内面に均一に接触する。さらに、殺菌用ノズル60から吐出された過熱蒸気Sは第二のチャンバ6a内に充満して循環することから、この過熱蒸気Sの流れもプリフォーム1の表面に均一に付着する。これにより、プリフォーム1の全表面が過熱蒸気Sによって適正に殺菌される。

[0211] 上記第二のチャンバ6内に吐出された過熱蒸気Sは図示しないブロアの駆動により排気ダクト61内に吸引され、第二のチャンバ6aの外へと排出される。

[0212] 上記過熱蒸気Sは、図10(B)に示した市販の過熱蒸気発生装置22を使用することにより得ることができる。水を通水パイプ内に導き、誘導加熱コイルに交流電圧を印加することによって通水パイプを加熱し、この通水パイプの発熱によって中を流れる水を加熱する。これにより、通水パイプ内の水が飽和蒸気となり、さらに過熱蒸気Sとなり、通水パイプ外へ取り出される。

[0213] 上記過熱蒸気発生装置62によれば、過熱蒸気Sとして、圧力が0.1M

P a 程度で、温度が 200℃～700℃のものを得ることが可能である。上記誘電加熱方式を採用することにより、通電開始から短時間で水を 200℃以上の過熱蒸気 S とすることができる。この過熱蒸気 S は、過熱蒸気発生装置 62 の通水パイプの終端に接続された導管 63 の先端から取り出され、各殺菌用ノズル 60 へ分配される。

[0214] 上記コンベア 4 における第二のチャンバ 6 a よりも下流側は、図示しないコンテナ等の大型容器に向かって伸びている。第二のチャンバ 6 a 内で過熱蒸気 S により殺菌されたプリフォーム 1 は、コンベア 4 により大型容器へと運ばれ、大型容器内に投入される。大型容器は所定量のプリフォーム 1 が入れられた後密閉され、保管され、ボトルに成形する工場へと搬送される。

[0215] また、コンベア 4 における第二のチャンバ 6 a よりも下流側がブロー成形機に接続されている場合は、殺菌されたプリフォーム 1 は直ちにブロー成形に付され、ボトル等の容器に成形される。さらに、ブロー成形機が飲料等の内容物充填機に接続されている場合は、ボトル等の容器に飲料等の内容物が充填され、密封され、無菌充填包装品として排出される。

実施例 5

[0216] 第一のチャンバ 5 a 及び第二のチャンバ 6 はそれぞれ幅 1,000 mm、長さ 1,500 mm、高さ 200 mm とした。これに容量 500 ml ボトル用プリフォームを 860 本/分供給しコンベア 4 を所定の速度で運転した。また、第一のチャンバ 5 a 内での加温エア H の温度及び第二のチャンバ 6 内での過熱蒸気 S の吹き出し温度についても表 5 のごとく設定したところ、同表のような結果を得た。

[0217]

[表5]

第一チャンバ 加温エア温度 (°C)	第二チャンバ 過熱蒸気吹き出し 温度(°C)	走行速度 (m/sec.)	<i>B.sub</i>	<i>A.niger</i>
100	300	0.2	2.2D	5.0D
100	500	0.2	2.8D	6.0D
100	500	0.5	2.0D	5.0D
130	500	0.2	3.0D	6.0D以上
100	700	0.2	3.1D	6.0D以上
なし	500	0.2	1.0D	3.0D
50	500	0.2	1.8D	3.5D

[0218] なお、表5中、「B.sub」は、Bacillus subtilisの略語であり、「A.niger」は、Aspergillus nigerの略語である。「D」は殺菌効果を示すD値である。

[0219] 表5の結果から明らかなように、プリフォームを予熱しない場合はA.nigerについて3.0Dであったが、加温エアの吹き付けによりプリフォームを予熱した場合は、過熱蒸気の温度を上げたり、吹き付け量を増やしたりしなくとも、A.nigerについて6.0D以上の殺菌効果を得ることができた。

符号の説明

- [0220] 1…プリフォーム
 1 a…プリフォームの口部
 4…コンベア
 5…チャンバ
 5 a…第一のチャンバ
 6 a…第二のチャンバ
 10…スプレーノズル
 51…予熱用ノズル
 60…殺菌用ノズル
 H…加温エア
 M…過酸化水素水のミスト
 S…過熱蒸気

請求の範囲

- [請求項1] 有底筒状に形成された多数のプリフォームをコンベア上に投入して不揃いな横臥状態にし、これらプリフォームを、コンベアごとチャンバ内を通過させ、チャンバ内ではコンベアの両側からコンベアを横切る方向に過酸化水素水をスプレーし、このスプレーした過酸化水素水をコンベア上のプリフォームの内外面に付着させることを特徴とするプリフォーム殺菌方法。
- [請求項2] 有底筒状に形成された多数のプリフォームをコンベア上に投入して不揃いな横臥状態にし、これらプリフォームを、コンベアごとチャンバ内を通過させ、チャンバ内ではコンベアの両側からコンベアを横切る方向に過酸化水素水をスプレーし、このスプレーした過酸化水素水をコンベア上のプリフォームの内外面に付着させ、しかる後、プリフォームの口部を含む全表面のうち少なくとも内面に、水から作った200℃～500℃の大気圧よりも高い圧力の過熱蒸気を吹き付けることを特徴とするプリフォーム殺菌方法。
- [請求項3] 請求項1又は請求項2に記載のプリフォーム殺菌方法において、上記過酸化水素水は加圧エアを用いた二流体スプレーによりミスト化することを特徴とするプリフォーム殺菌方法。
- [請求項4] 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のプリフォーム殺菌方法において、上記過酸化水素水の濃度を20%～35%とすることを特徴とするプリフォーム殺菌方法。
- [請求項5] 請求項3又は請求項4に記載のプリフォーム殺菌方法において、上記過酸化水素水のミストに40℃～150℃の加温エアを混合することを特徴とするプリフォーム殺菌方法。
- [請求項6] 請求項1乃至請求項5のいずれかに記載のプリフォーム殺菌方法において、プリフォームの殺菌を開始する前に予め上記チャンバ内に過酸化水素水をスプレーすることによりチャンバ内を殺菌しておくことを特徴とするプリフォーム殺菌方法。

[請求項7] 有底筒状に形成されたプリフォームを横臥状態で乗せて搬送するコンベアと、このコンベアの水平走行部に設置されたチャンバと、このチャンバ内で上記コンベアの両側からコンベアを横切る方向に過酸化水素水をスプレーし、過酸化水素水をコンベア上のプリフォームの内外面に付着させるスプレーノズルとを具備したことを特徴とする殺菌装置。

[請求項8] 有底筒状に形成されたプリフォームを横臥状態で乗せて搬送するコンベアと、このコンベアの水平走行部に設置されたチャンバと、このチャンバ内で上記コンベアの両側からコンベアを横切る方向に過酸化水素水をスプレーし、過酸化水素水をコンベア上のプリフォームの内外面に付着させるスプレーノズルと、上記コンベアにより上記チャンバの外へ搬出されたプリフォームを受け取って正立状態で走行させながら、プリフォームの口部を含む全表面のうち少なくとも内面に、水から作った200℃～500℃の大気圧よりも高い圧力の過熱蒸気を吹き付ける過熱蒸気供給手段とを具備したことを特徴とするプリフォーム殺菌装置。

[請求項9] 有底筒状に形成された多数のプリフォームをコンベア上に投入して不揃いな横臥状態にし、これらプリフォームを、コンベアによって第一のチャンバ内を通過させながら、コンベアの両側から加温エアをプリフォームに吹き付けてプリフォームを予熱し、引き続きプリフォームを、コンベアによって第二のチャンバ内を通過させながら、コンベアの両側から、過酸化水素を混ぜた水から作った過熱蒸気をプリフォームに向かって吹き付けてプリフォームを殺菌することを特徴とするプリフォーム殺菌方法。

[請求項10] 請求項9に記載のプリフォーム殺菌方法において、上記加温エアの吹き付けにより、プリフォームの表面を40℃～70℃に予熱することを特徴とするプリフォーム殺菌方法。

[請求項11] 請求項9に記載のプリフォーム殺菌方法において、過熱蒸気は過酸

化水素を混ぜた水を誘電加熱することによって発生させることを特徴とするプリフォーム殺菌方法。

[請求項12] 有底筒状に形成されたプリフォームを横臥状態で乗せて搬送するコンベアと、このコンベアの水平走行部に直列に設置された第一及び第二のチャンバと、第一のチャンバ内でコンベアの両側から加温エアをプリフォームに向かって吹き付けてプリフォームを予熱する予熱用ノズルと、第二のチャンバ内でコンベアの両側からプリフォームに向かって、過酸化水素を混ぜた水から作った過熱蒸気を吹き付けてプリフォームを殺菌する殺菌用ノズルとを具備したことを特徴とするプリフォーム殺菌装置。

[請求項13] 有底筒状に形成された多数のプリフォームをコンベア上に投入して不揃いな横臥状態にし、これらプリフォームを、コンベアによって第一のチャンバ内を通過させながら、コンベアの両側から加温エアをプリフォームに吹き付けてプリフォームを予熱し、引き続きプリフォームを、コンベアによって第二のチャンバ内を通過させながら、コンベアの両側から過熱蒸気をプリフォームに向かって吹き付けてプリフォームを殺菌することを特徴とするプリフォーム殺菌方法。

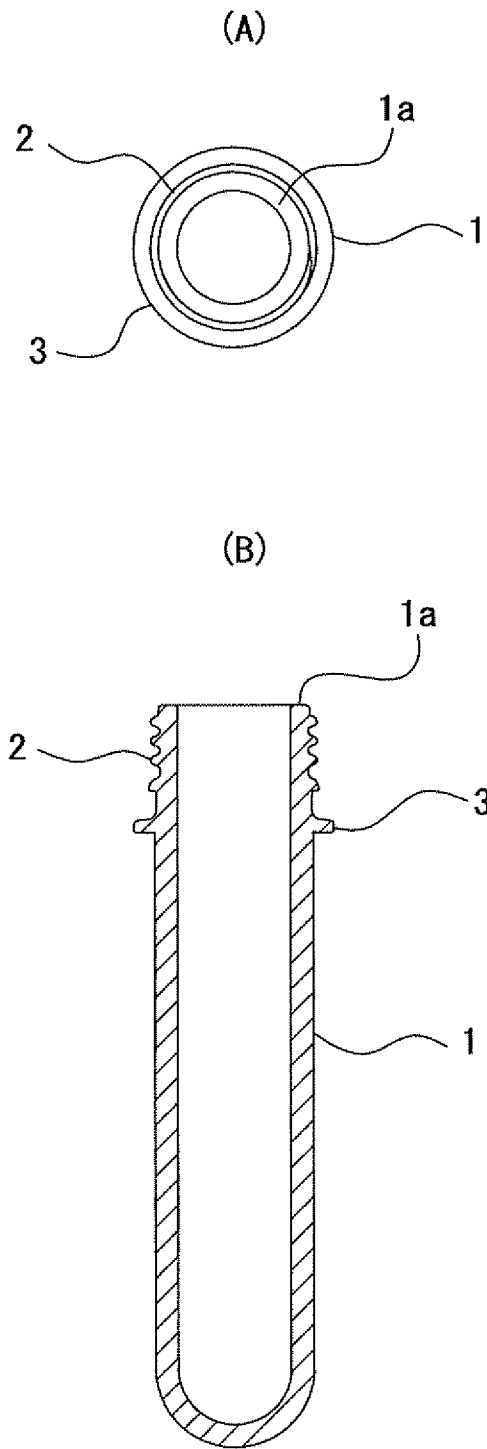
[請求項14] 請求項13に記載のプリフォーム殺菌方法において、上記加温エアの吹き付けにより、プリフォームの表面を40℃～70℃に予熱することを特徴とするプリフォーム殺菌方法。

[請求項15] 請求項13に記載のプリフォーム殺菌方法において、過熱蒸気は水を誘電加熱することによって発生させることを特徴とするプリフォーム殺菌方法。

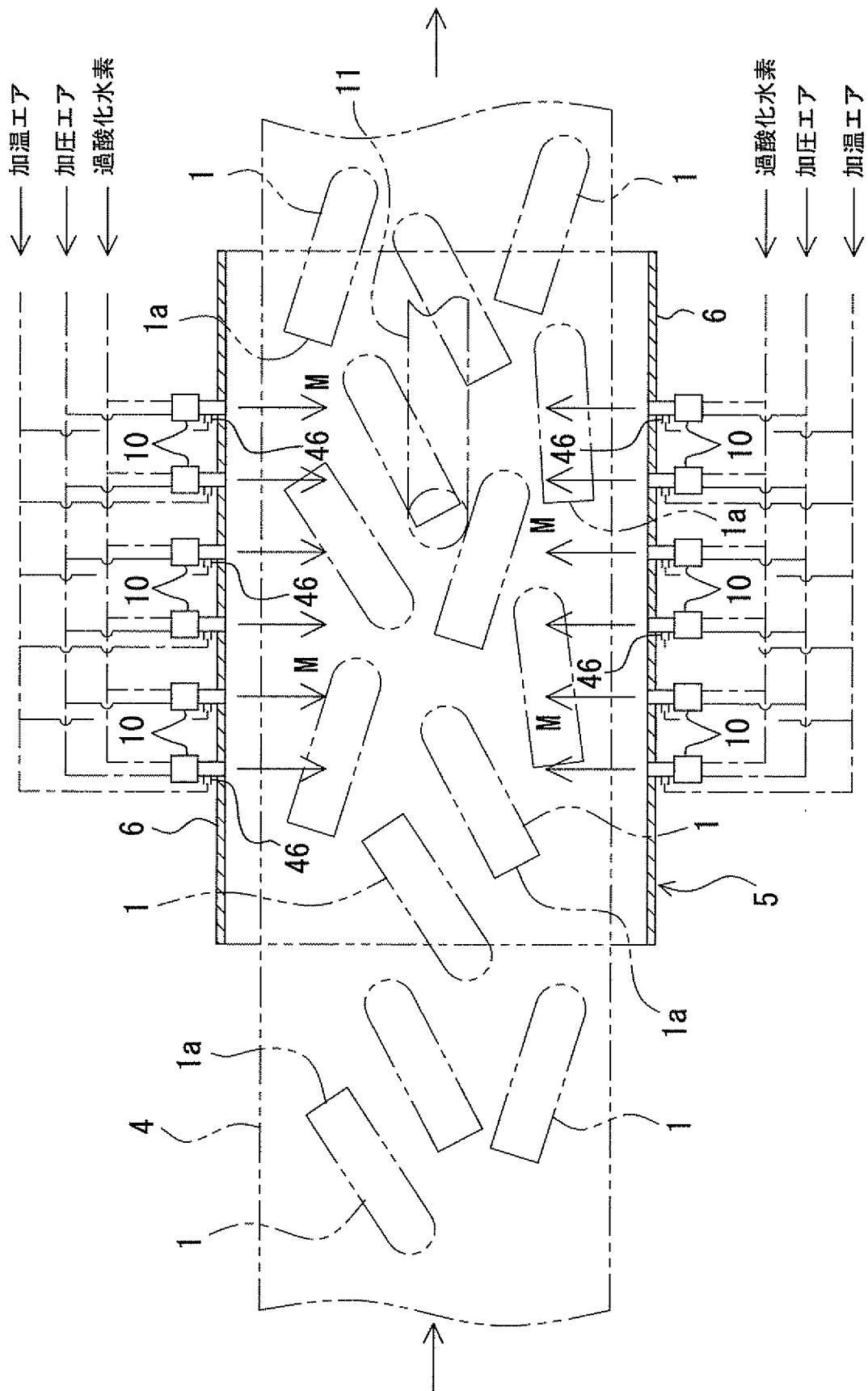
[請求項16] 有底筒状に形成されたプリフォームを横臥状態で乗せて搬送するコンベアと、このコンベアの水平走行部に直列に設置された第一及び第二のチャンバと、第一のチャンバ内でコンベアの両側から加温エアをプリフォームに向かって吹き付けてプリフォームを予熱する予熱用ノズルと、第二のチャンバ内でコンベアの両側からプリフォームに向か

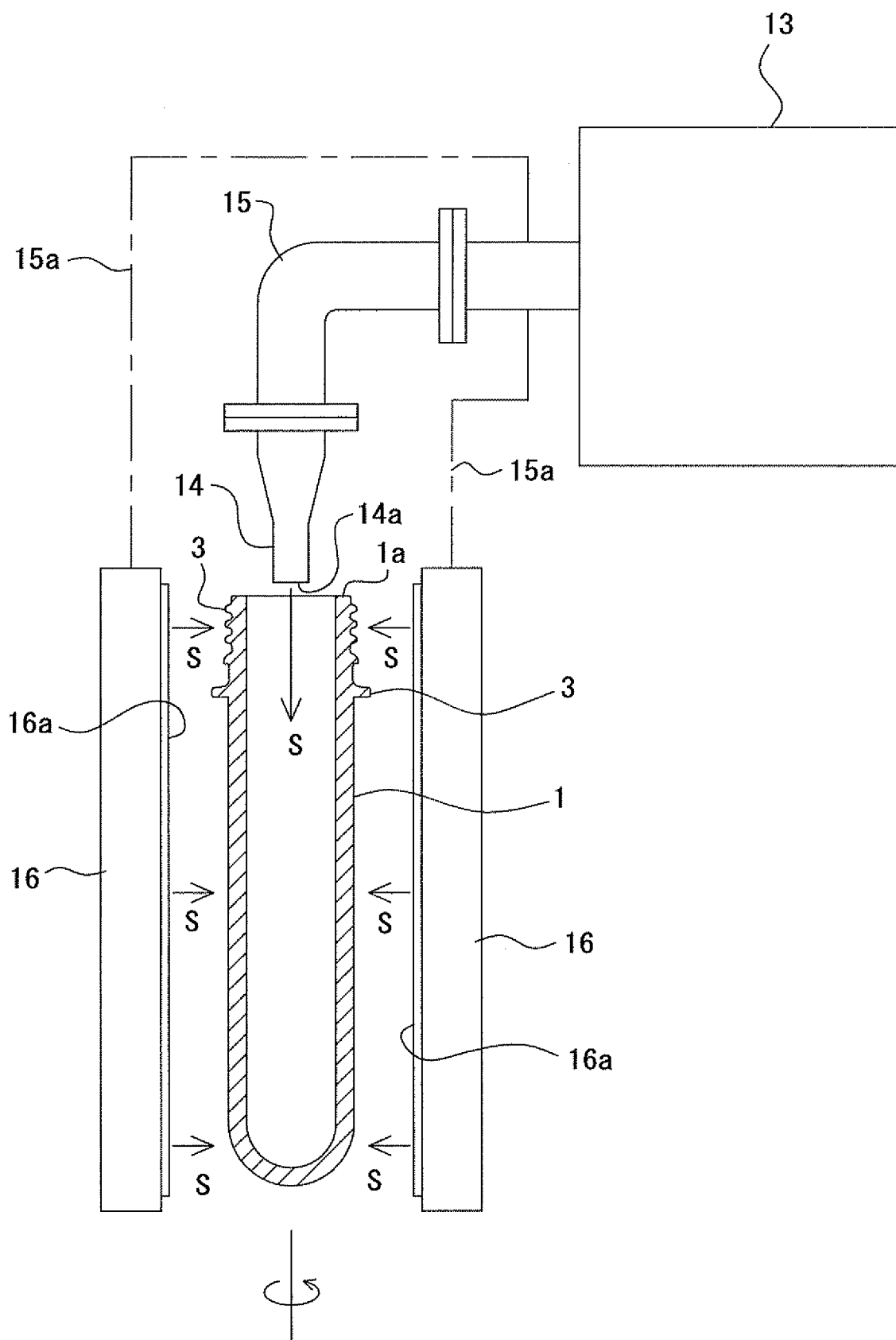
って過熱蒸気を吹き付けてプリフォームを殺菌する殺菌用ノズルとを具備したことを特徴とするプリフォーム殺菌装置。

[図1]



[図2]

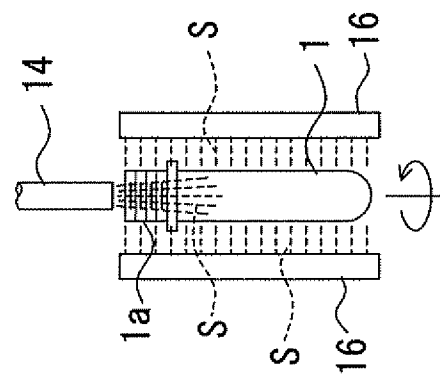




[図5]

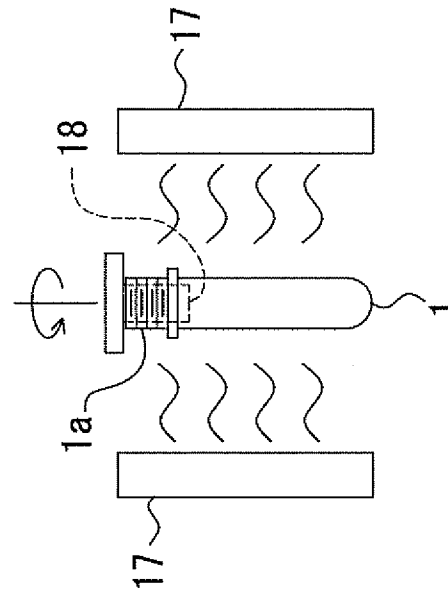
(A)

過熱蒸気吹き付け



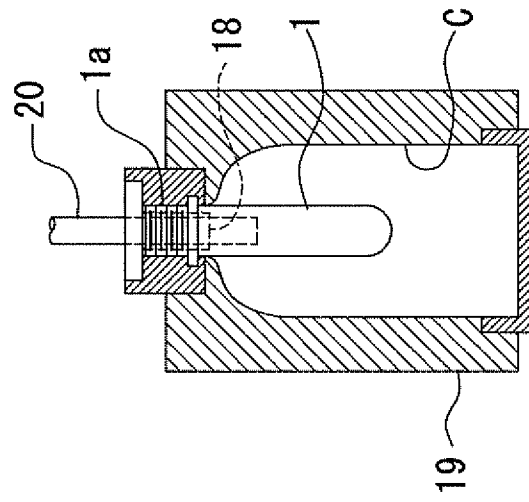
(B)

加熱

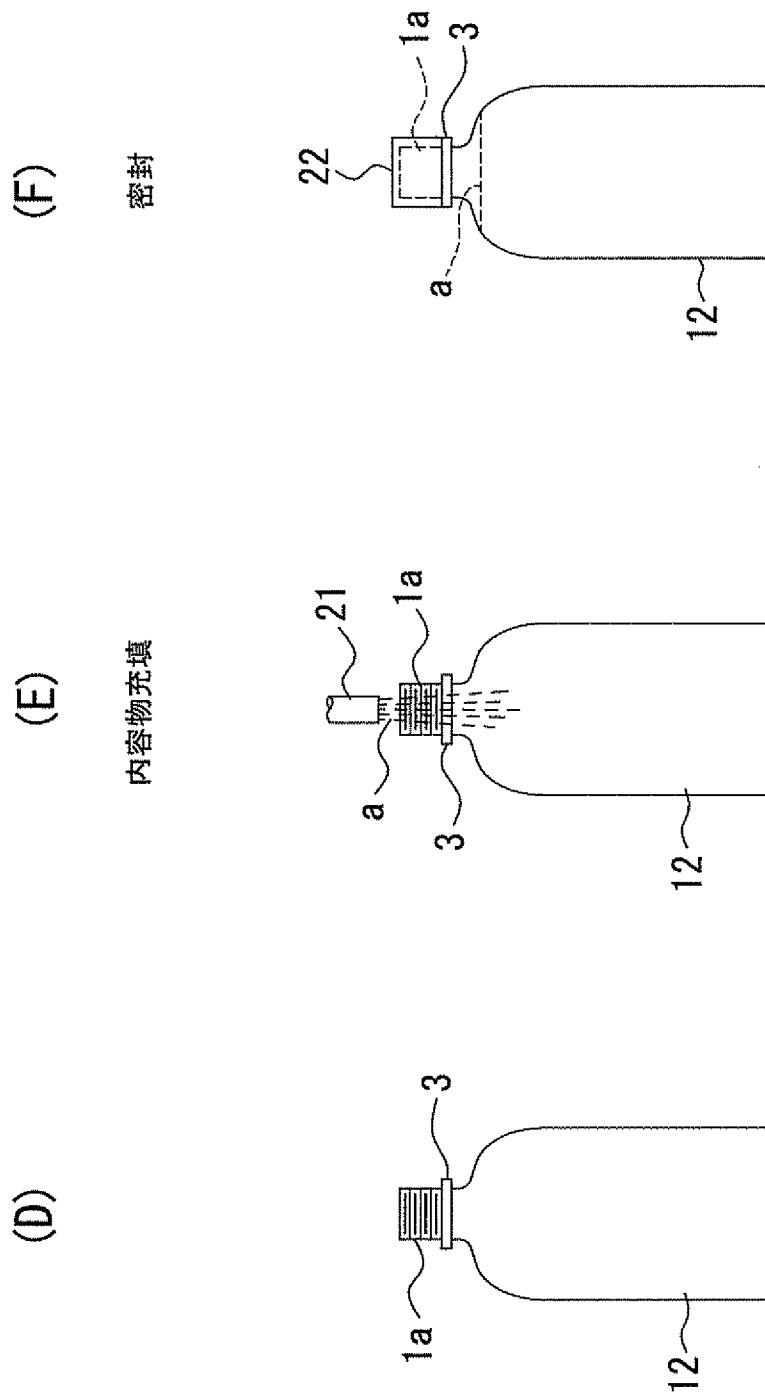


(C)

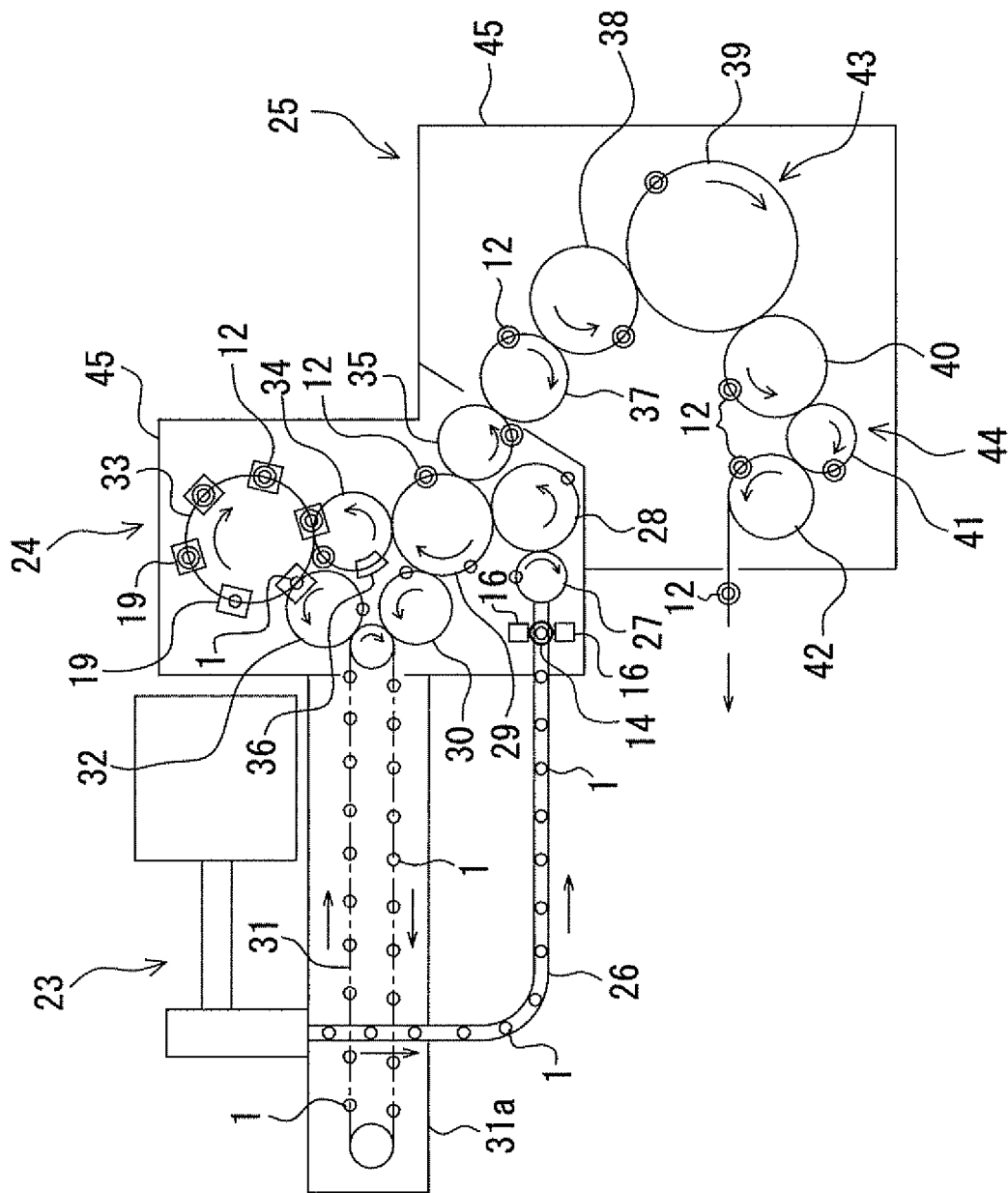
成形



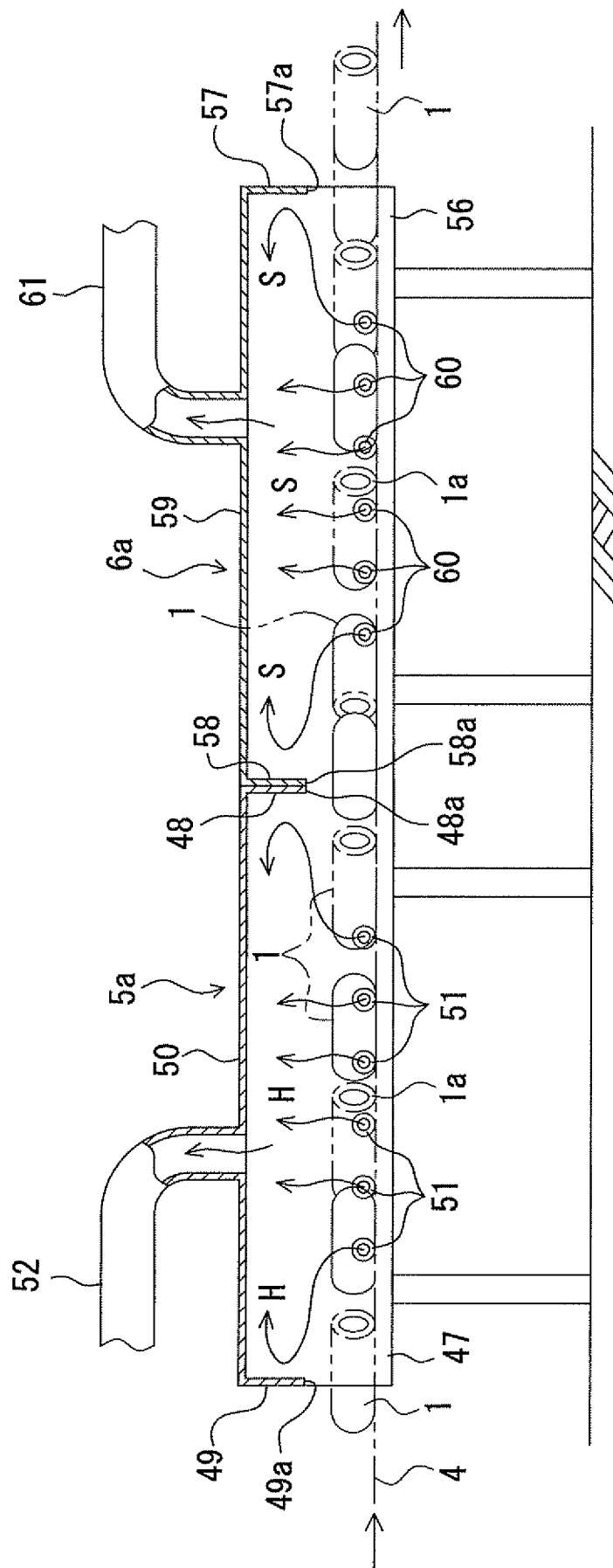
[図6]



[図7]

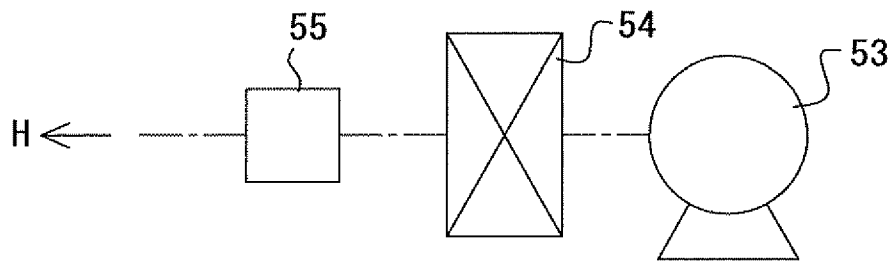


[図9]

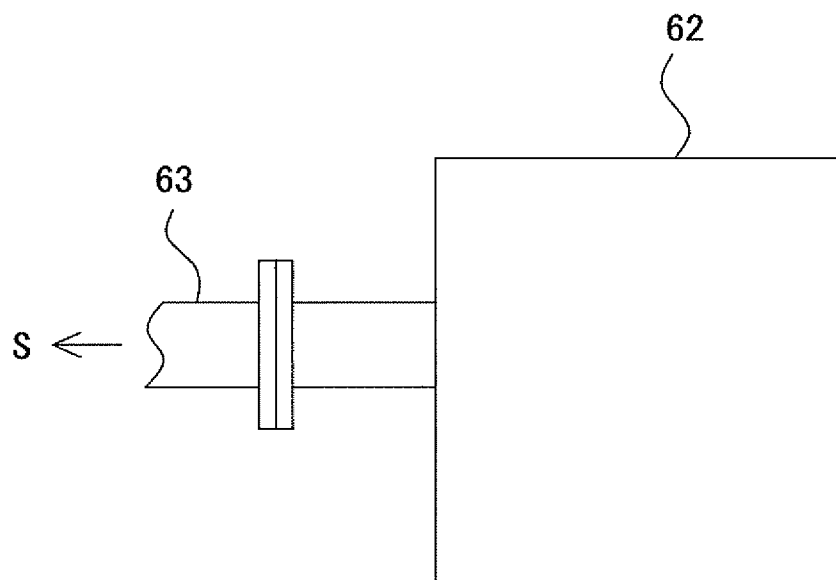


[図10]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/057016

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65B55/04(2006.01)i, A61L2/06(2006.01)i, A61L2/18(2006.01)i, B65B55/02(2006.01)i, B65B55/10(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B65B55/04, A61L2/06, A61L2/18, B65B55/02, B65B55/10

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-202284 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 16 September 2010 (16.09.2010), paragraphs [0094] to [0098]; fig. 2 & EP 2394950 A1 & WO 2010/090247 A1 & CN 102282093 A	1-16
A	JP 2007-111886 A (House Foods Corp.), 10 May 2007 (10.05.2007), paragraphs [0008] to [0009], [0019], [0024]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 May, 2013 (01.05.13)

Date of mailing of the international search report
14 May, 2013 (14.05.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/057016

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-21675 A (The Kansai Electric Power Co., Inc.), 02 February 2012 (02.02.2012), paragraph [0002] (Family: none)	2-6, 8, 11, 15
A	WO 2011/148953 A1 (Otsuka Pharmaceutical Co., Ltd.), 01 December 2011 (01.12.2011), paragraphs [0089] to [0097]; fig. 7 to 8 & EP 2578504 A1 & US 2013061557 A1 & TW 201202018 A & CN 102917956 A	1-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B65B55/04(2006.01)i, A61L2/06(2006.01)i, A61L2/18(2006.01)i, B65B55/02(2006.01)i, B65B55/10(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 (I P C))

Int.Cl. B65B55/04, A61L2/06, A61L2/18, B65B55/02, B65B55/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	JP 2010-202284 A (大日本印刷株式会社) 2010.09.16, 段落【0094】-【0098】、第2図 & EP 2394950 A1 & WO 2010/090247 A1 & CN 102282093 A	1-16
A	JP 2007-111886 A (ハウス食品株式会社) 2007.05.10, 段落【0008】-【0009】、【0019】、【0024】、第1-4図 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2012-21675 A (関西電力株式会社) 2012.02.02, 段落【0002】 (ファミリーなし)	2-6、8、11、15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

高橋 裕一

3 N

3 7 4 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 1

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
A	WO 2011/148953 A1 (大塚製薬株式会社) 2011. 12. 01, 段落【0089】 - 【0097】、第7-8図 & EP 2578504 A1 & US 2013061557 A1 & TW 201202018 A & CN 102917956 A	1-16