

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6624217号
(P6624217)

(45) 発行日 令和1年12月25日(2019.12.25)

(24) 登録日 令和1年12月6日(2019.12.6)

(51) Int. Cl. F I
B 6 7 C 3/00 (2006.01) B 6 7 C 3/00 A
B 0 8 B 9/032 (2006.01) B 0 8 B 9/032

請求項の数 4 (全 14 頁)

| | |
|--|--|
| <p>(21) 出願番号 特願2018-18662 (P2018-18662) (22) 出願日 平成30年2月5日(2018.2.5) (65) 公開番号 特開2019-135170 (P2019-135170A) (43) 公開日 令和1年8月15日(2019.8.15) 審査請求日 平成30年2月5日(2018.2.5)</p> <p>前置審査</p> | <p>(73) 特許権者 000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号</p> <p>(74) 代理人 110000958 特許業務法人 インテクト国際特許事務所</p> <p>(74) 代理人 100120237 弁理士 石橋 良規</p> <p>(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</p> <p>審査官 新田 亮二</p> |
|--|--|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 殺菌処理ラインの浄化方法及び殺菌処理ライン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

製品液を移送する導管に製品液を殺菌する加熱部が設けられ、前記加熱部が一段又は複数段設けられ、前記加熱部から前記製品液を段階的に冷却する冷却部が一段又は複数段設けられてなる殺菌処理ラインについて、前記製品液に焦付きを生じ得る温度範囲内にある段の前記加熱部から同じく前記製品液に焦付きを生じ得る温度範囲内にある段の冷却部に至る間の少なくとも加熱部を含む中間配管系を複数本並列して設け、前記中間配管系に対するCIPを、並列する複数本の前記中間配管系間で切換えて行う殺菌処理ラインの浄化方法において、

複数本の前記中間配管系の上流における前記製品液の流路と前記CIPを行う前記洗浄液の流路の切換え及び下流における前記製品液の流路と前記CIPを行う前記洗浄液の流路の切換えを、スイングバンドパネル及び当該スイングバンドパネルの配管末端に連結されるU字管を外気から遮蔽するチャンバ内を殺菌し、殺菌された前記チャンバ内に無菌エアを供給し、前記チャンバ内の無菌性を維持して、スイングバンドにより行うことを特徴とする殺菌処理ラインの浄化方法。

【請求項2】

請求項1に記載の殺菌処理ラインの浄化方法において、前記中間配管系に対する前記CIPを行った後、又は同時にSIPを行い、さらに陽圧化処理を行うことを特徴とする殺菌処理ラインの浄化方法。

【請求項3】

製品液を移送する導管で接続され、当該導管の中間部に製品を滅菌する加熱部が設けられ、前記加熱部が一段又は複数段設けられ、前記加熱部から前記製品液を段階的に冷却する冷却部が一段又は複数段設けられてなる殺菌処理ラインにおいて、前記製品液に焦付きを生じ得る温度範囲内にある段の前記加熱部から同じく前記製品液に焦付きを生じ得る温度範囲内にある段の冷却部に至る間の少なくとも加熱部を含む中間配管系が複数本並列して設けられ、当該中間配管系には当該中間配管系を洗浄するC I P装置が設けられ、前記中間配管系における前記製品液に対する殺菌処理と前記中間配管系のC I Pが、並列する複数本の前記中間配管系間で切換えて行われる殺菌処理ラインにおいて、

複数本の前記中間配管系の上流における前記製品液の流路と前記C I Pを行う前記洗浄液の流路の切換え及び下流における前記製品液の流路と前記C I Pを行う前記洗浄液の流路の切換えを行うスイングベンドが設けられ、前記中間配管系の配管末端が設けられるスイングベンドパネル及び当該スイングベンドパネルの前記配管末端に連結されるU字管を外気から遮蔽するチャンバが設けられ、当該チャンバ内を殺菌する殺菌装置及びチャンバ内に無菌エアを供給する無菌エア供給装置が設けられることを特徴とする殺菌処理ライン。

10

【請求項4】

請求項3に記載の殺菌処理ラインにおいて、前記中間配管系に前記中間配管系内に対する前記C I Pを行った後、又は同時に前記中間配管系内を殺菌するS I Pを行うS I P装置及び前記S I Pの後に前記中間配管系内を陽圧に保持する陽圧化処理装置が設けられることを特徴とする殺菌処理ライン。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、飲料等を無菌充填する無菌充填機において、飲料等の製品液を殺菌処理する殺菌処理ラインの浄化方法及び殺菌処理ラインに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、飲料等の無菌充填機における飲料等の供給配管系に対し、ボトル等の容器に飲料を充填する前に、配管系内に付着した汚れや菌を除去するためのC I P (Cleaning in Place) 及び供給配管系内を殺菌するS I P (Sterilization in Place) が行われている (特許文献1参照)。

30

【0003】

C I Pは、例えば、水に苛性ソーダ等のアルカリ性洗浄剤や酸性洗浄剤を添加して供給配管系内を循環させることにより行われる。これにより、供給配管系内に付着した飲料等の残留物等の汚れが除去される (特許文献1、2、3参照)。

【0004】

S I Pは、例えば、上記C I Pで洗浄した供給配管系内に加熱水蒸気や熱水等を循環させることにより行われる。これにより、供給配管系内が殺菌され無菌状態とされる (特許文献1参照)。

【0005】

40

ところで、大容量の製品液を扱う無菌充填システムの供給配管系には、殺菌処理ラインが設けられている。殺菌処理ラインは、調合された飲料等の製品液を貯留するための上流側タンクと、殺菌処理された製品液を貯留し、その製品液を充填機に供給する下流側タンクとを具備する。上流側タンクと下流側タンクとの間は、製品液を移送する導管で接続され、この導管の中間部に製品液を殺菌するホールディングチューブが設けられ、導管の上流側タンクからホールディングチューブへと至る箇所には、製品液を段階的に加熱する加熱部が二段にわたって設けられ、導管のホールディングチューブから下流側タンクへと至る箇所には、製品液を段階的に冷却する冷却部が三段にわたって設けられる。このように加熱部と冷却部を複数段にわたって設けることにより、大容量の製品液であっても適正かつ円滑に殺菌温度まで加熱することができ、また、常温まで円滑に冷却することができる

50

。

【 0 0 0 6 】

製品液を充填機でPETボトル等の容器に充填するに際して、上流側タンク内の製品液は下流側タンクへと導管内を圧送されつつ、一般的に、第1段加熱部で常温から約65へと加熱され、第2段加熱部で約65から約140へと加熱され、ホールディングチューブで約30秒～60秒間、約140に加熱保持されることで殺菌処理され、その後第1段冷却部で約140から約90に冷却され、第2段冷却部で約90から約45に冷却され、第3段冷却部で約45から約30に冷却される。下流側タンク内には第3段冷却部から来る30の製品液が貯留され、そこから製品液が充填機に送られ、高速走行する多数のPETボトル等の容器に充填機によって充填される。

10

【 0 0 0 7 】

上記の殺菌処理ラインにおいて、製品液に焦げ付きを生じる温度範囲にある第2段加熱部から第1段冷却部に至る配管系と同様な配管系を並列的に設け、一方の配管系を使用して製品液を流している間に、もう一方の配管系のCIP及びSIPを完了しておき、次の製品液の生産の立ち上げ時間を短縮する方法が提案されている（特許文献4参照）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 2 2 6 0 0 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 7 - 3 3 1 8 0 1 号 公 報

20

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 0 - 1 5 3 2 4 5 号 公 報

【 特許文献 4 】 特開 2 0 1 3 - 9 1 0 1 8 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

従来の製品液の殺菌処理ラインによれば、二つの配管系を交互に切り替えることにより、製品液の殺菌処理とCIP等の処理とを並行して行うことができるので、製品液包装品の生産効率を高めることができる。

【 0 0 1 0 】

しかし、上述のような配管系は大きな設置スペースを必要とし、しかも高価であるから、このような配管系を二列設けると殺菌処理ラインが大型化し、装置価格が極めて高額になる。また、CIP、SIP等に長時間を要し、薬液の使用量も増大し、多量のエネルギーを要する。

30

【 0 0 1 1 】

そこで、特許文献4のように製品液に焦げ付きを生じ得る温度範囲内にある殺菌処理ラインの加熱部及び冷却部のみを複数並列化して設け、使用していないラインについてCIP及びSIPを行い、次の製品液の生産立ち上げ時間を短縮することが提案されている。特許文献4では次の製品液の生産立ち上げの際の流路変更をバルブ操作により行っている。しかし、並列する流路でバルブ操作により製品液とCIPにおける洗浄液やSIPのための加熱流体の流路変更を行うことは、バルブ構成が複雑になり、バルブの台数が増えることで設備投資金額が高額になる。また、バルブ操作のミス、残留液及び弁の損傷や漏洩により製品液に洗浄液等が混入するおそれがある。製品液の殺菌処理ラインにおける焦げ付きを除去するCIPに要する時間を短縮し、製品液に洗浄液等の製品液以外の異なる流体が混入することを防止し得る、安全でしかも生産性の高い浄化方法がもとめられている。

40

【 0 0 1 2 】

本発明はこのような問題点を解消することができる殺菌処理ラインの浄化方法及び殺菌処理ライン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 1 3 】

50

本発明における殺菌処理ラインの浄化方法は、製品液を移送する導管に製品液を殺菌する加熱部が設けられ、前記加熱部が一段又は複数段設けられ、前記加熱部から前記製品液を段階的に冷却する冷却部が一段又は複数段設けられてなる殺菌処理ラインについて、前記製品液に焦付きを生じ得る温度範囲内にある段の前記加熱部から同じく前記製品液に焦付きを生じ得る温度範囲内にある段の冷却部に至る間の少なくとも加熱部を含む中間配管系を複数本並列して設け、前記中間配管系に対するCIPを、並列する複数本の前記中間配管系間で切換えて行う殺菌処理ラインの浄化方法において、複数本の前記中間配管系の上流における前記製品液の流路と前記CIPを行う前記洗浄液の流路の切換え及び下流における前記製品液の流路と前記CIPを行う前記洗浄液の流路の切換えを、スイングベンドパネル及び当該スイングベンドパネルの配管末端に連結されるU字管を外気から遮蔽するチャンバ内を殺菌し、殺菌された前記チャンバ内に無菌エアを供給し、前記チャンバ内の無菌性を維持して、スイングベンドにより行うことを特徴とする。

10

【0014】

また、本発明における殺菌処理ラインの浄化方法は、前記中間配管系に対する前記CIPを行った後、又は同時にSIPを行い、さらに陽圧化処理を行うと好適である。

【0016】

本発明における殺菌処理ラインは、製品液を移送する導管で接続され、当該導管の中間部に製品を滅菌する加熱部が設けられ、前記加熱部が一段又は複数段設けられ、前記加熱部から前記製品液を段階的に冷却する冷却部が一段又は複数段設けられてなる殺菌処理ラインにおいて、前記製品液に焦付きを生じ得る温度範囲内にある段の前記加熱部から同じく前記製品液に焦付きを生じ得る温度範囲内にある段の冷却部に至る間の少なくとも加熱部を含む中間配管系が複数本並列して設けられ、当該中間配管系には当該中間配管系内を洗浄するCIP装置が設けられ、前記中間配管系における前記製品液に対する殺菌処理と前記中間配管系のCIPが、並列する複数本の前記中間配管系間で切換えて行われる殺菌処理ラインにおいて、複数本の前記中間配管系の上流における前記製品液の流路と前記CIPを行う前記洗浄液の流路の切換え及び下流における前記製品液の流路と前記CIPを行う前記洗浄液の流路の切換えを行うスイングベンドが設けられ、前記中間配管系の配管末端が設けられるスイングベンドパネル及び当該スイングベンドパネルの前記配管末端に連結されるU字管を外気から遮蔽するチャンバが設けられ、当該チャンバ内を殺菌する殺菌装置及びチャンバ内に無菌エアを供給する無菌エア供給装置が設けられることを特徴とする。

20

30

【0017】

また、本発明における殺菌処理ラインは、前記中間配管系に前記中間配管系内に対する前記CIPを行った後、又は同時に前記中間配管系内を殺菌するSIPを行うSIP装置及び前記SIPの後に前記中間配管系内を陽圧に保持する陽圧化処理装置が設けられると好適である。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、殺菌処理ラインのうち製品液に焦げ付きを発生し易い一部の中間配管系についてのみ複数個並列的に設けるため、全ての殺菌処理ラインを複数並列的に設けるよりも、殺菌処理ラインを小型簡素化することができるため経済的である。また、焦げ付きを生じた中間配管系のみCIP又はCIP、SIP及び陽圧化処理を行うことで足りるため、洗浄液や殺菌流体の量を軽減できるため、ランニングコストを抑制できる。さらに、製品液に対する殺菌処理と中間配管系に対するCIPとを交互に行う場合に配管の切換えを行うが、並列する複数本の中間配管系間での切換えをスイングベンドにより行うことで、バルブ構成が簡素化され、設備投資負担を軽減できる。またバルブ操作のミス、残留する洗浄液及び弁の損傷や漏洩により製品液に洗浄液等が混入することを防止できる。製品液の殺菌に使用した中間配管系は、製品液殺菌終了後、スイングベントによる流路変更によりCIP装置と連結され、焦げ付き部のCIPが行われる。製品液の殺菌に使用した中間配管系は、CIP後又は同時に、SIPが行われても構わない。一方、CIP済み又

40

50

はC I P及びS I P済みの他方の中間配管系は、製品液を流す上流側導管に連結され、配管に残留する製品液を洗い流すC I Pを行う。製品液の殺菌時に焦げが生じる部分が既に洗浄済みであり、残留する製品液を洗い流すC I Pは短時間に終了し、経済的である。また、スイングベントを殺菌可能なチャンバ内に設けることにより、使用していない中間配管系について中間配管系のC I P、S I P及び陽圧化処理を行って待機することができる。結果として、製品液変更におけるC I P等の時間を短縮することで生産性を向上し、スイングベントによる配管切換えにより安全性を確保することもできる。

【0020】

また、使用していない中間配管系は他方の中間配管系が製品液の殺菌中又はC I P若しくはS I P中にC I Pを行うことができるため、従来のようにC I P時間を短くするべく 10
洗浄効果の高い高価な薬剤を使用する必要がなく、また洗浄液を高温として又は高濃度として使用する必要もなく、洗浄効果が比較的長く安価な薬剤を使用して比較的長い時間をかけて洗浄することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施の形態1に係る殺菌処理ラインのブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る殺菌処理ラインにおいて、一方の中間配管系により製品殺菌を行い、他方の中間配管系内についてC I Pを行う状態を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係る殺菌処理ラインにおいて、一方の中間配管系内につ 20
いてC I Pを行い、他方の中間配管系により製品殺菌を行う状態を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施の形態に係る殺菌処理ラインにおいて流路切換えを行うスイングベントパネルを示す。

【図5】本発明の実施の形態2に係る殺菌処理ラインのブロック図である。

【図6】本発明の実施の形態2に係る殺菌処理ラインにおいて、一方の中間配管系により製品殺菌を行い、他方の中間配管系内についてC I P、S I P及び陽圧化処理を行う状態を示すブロック図である。

【図7】本発明の実施の形態2に係る殺菌処理ラインにおいて、一方の中間配管系内につ 30
いてC I P、S I P及び陽圧化処理を行い、他方の中間配管系により製品殺菌を行う状態を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0023】

(実施の形態1)

大容量の飲料等製品液を扱う無菌充填機の配管系内には、図1に示すような殺菌処理ラインが設けられる。

【0024】

図1中、符号1は調合された未殺菌の飲料等の製品液を貯留するための上流側タンクを示し、符号2は殺菌処理された製品液を一旦貯留した後に図示しない充填機に供給する下流側タンクを示す。 40

【0025】

上流側タンク1と下流側タンク2は、各々大容量の製品液を貯留可能であり、例えば各々数トン~十数トンの製品液を貯留可能な容積を有する。また、上流側タンク1は殺菌処理前の製品液を常温、例えば約20℃に保持するようになっており、下流側タンク2は殺菌処理後の製品液を常温、例えば約30℃に保持するようになっている。

【0026】

充填機としては、図示しないが、例えば水平に設置されたホイールの周りを一定間隔で高速走行する殺菌されたPETボトル、高速で容器側面や底部を融着させながら製函され 50

る殺菌された紙容器等の容器に、追従しながら高速走行するノズルを差し込んで、殺菌処理後の製品液を注入する方式のものが採用される。また、ボトルの場合には、充填機にキャッパーが連結される。キャッパーも同様なホイールの周りでPETボトル等の充填済み容器を一定間隔で高速走行させるようになっており、キャッパーが殺菌されたキャップにより製品液が充填された容器の口部を密封する。

【0027】

上流側タンク1と下流側タンク2とは、製品液を移送する上流側導管3で接続される。上流側導管3における上流側タンク1寄りの箇所には、製品液を圧送するためのポンプ4が設けられる。

【0028】

上流側導管3に設けられたポンプ4の下流には、製品液を滅菌する殺菌処理ラインが設けられるが、製品液の殺菌時に焦げ付きを生じる部分は、複数の中間配管系が並列して設けられ、第1中間配管系5にはホールディングチューブ7aが設けられ、第2中間配管系6にはホールディングチューブ7bが設けられる。ホールディングチューブ7a及び7bは、例えば長いチューブ内で製品液を流しながらチューブを介してチューブ内の製品液を加熱するシェル&チューブ式熱交換器であり、この加熱によって製品液は例えば140まで加熱される。さらに、製品液はこの熱交換器内を30秒~60秒の時間をかけて通過し、その間製品液は140の温度下で加熱され続けることにより、製品液は殺菌される。

【0029】

上流側導管3における上流側タンク1から第1中間配管系5又は第2中間配管系6へと至る箇所には、製品液を段階的に加熱するべく第1段加熱部8が設けられる。この加熱部の段数は適宜変更可能であり、二段よりも多く設けることで、常温から滅菌温度までの昇温間隔をより細かく分けるようにしてもよい。

【0030】

第1中間配管系5又は第2中間配管系6には第1段加熱部8で加熱された製品液をさらに加熱する第2段加熱部9a及び9bが設けられる。

【0031】

第1段加熱部8は、例えば複数個のシェル&チューブ式熱交換器を直列で連結してなるもので、上流側タンク1からポンプ4によって圧送される製品液を20から65まで加熱する。第2段加熱部9a及び9bは、第1段加熱部8におけるよりも多くのシェル&チューブ式熱交換器を直列で連結してなるもので、第1段加熱部8から送られる製品液を65から140まで加熱する。この140に加熱された製品液はホールディングチューブ7a又は7bへと送られ、ホールディングチューブ7a又は7b内を140に保持されつつ次の冷却部へと送られる。

【0032】

製品液は複数段の第1段加熱部8及び第2段加熱部9a又は9bを通過することでホールディングチューブ7a又は7bへと至るので、製品液が高速で流れても円滑に高温まで加熱される。

【0033】

ホールディングチューブ7a又は7bから下流側タンク2へと至る部分には、第1中間配管系5の第1段冷却部10a及び第2中間配管系6の第1段冷却部10bが設けられる。さらに、下流側導管11には第2段冷却部12及び第3段冷却部13が順次設けられる。これらの冷却部は製品液を段階的に冷却する。冷却部の段数は適宜変更可能であり、三段よりも少なく又は多く設けることで、滅菌温度から常温までの降温間隔をより細かく分けるようにしてもよい。

【0034】

第1段冷却部10a及び10bは、例えば複数個のシェル&チューブ式熱交換器を直列で連結してなるもので、ホールディングチューブ7a又は7bからポンプ4によって圧送される殺菌された製品液を140から90まで冷却する。第2段冷却部12は第1段

10

20

30

40

50

冷却部 10 a 又は 10 b におけると同数個又はより少ない個数のシェル&チューブ式熱交換器を直列で連結してなるもので、第 1 段冷却部 10 a 又は 10 b から送られる製品液を 90 から 45 まで冷却する。第 3 段冷却部 13 は第 2 段冷却部 12 におけると同数個又はより少ない個数のシェル&チューブ式熱交換器を直列で連結してなるもので、第 2 段冷却部 12 から送られる製品液を 45 から 30 まで冷却する。この 30 に冷却された製品液は下流側タンク 2 へと送られ、下流側タンク 2 から図示しない充填機へと送られる。

【 0 0 3 5 】

このように、製品液は上流側導管 3 内を流れつつ第 1 段加熱部 8 で加熱され、第 1 中間配管系 5 又は第 2 中間配管系 6 に流され、各々の中間配管系の第 2 段加熱部 9 a 又は 9 b でさらに加熱され、ホールディングチューブ 7 a 又は 7 b において製品液は高温に保持されて殺菌され、その後第 1 段冷却部 10 a 又は 10 b により冷却される。製品液は中間配管系を経て下流側導管 11 に流され、第 2 段冷却部 12、第 3 段冷却部 13 を通過することで下流側タンク 2 へ至るので、製品液が高速で流れても円滑に常温まで冷却される。

【 0 0 3 6 】

下流側タンク 2 に流入した殺菌処理済の常温の製品液は、上述した充填機へと送られ、高速走行する多数の殺菌された P E T ボトル、紙容器等の容器に充填される。

【 0 0 3 7 】

この実施の形態 1 では、図 1 に示すように、上流側タンク 1 と下流側タンク 2 とを結び殺菌処理ライン中、第 2 段加熱部 9 a 又は 9 b から第 1 段冷却部 10 a 又は 10 b に至る間に第 1 中間配管系 5 及び第 2 中間配管系 6 が並列的に設けられる。製品由来の焦げの程度によっては、第 1 段冷却部 10 a 及び 10 b を除いて、蒸気や熱水等の熱媒で加熱する第 2 段加熱部 9 a 又は 9 b のみ、或いはホールディングチューブ 7 a 又は 7 b まで並列化するだけでも構わない。

【 0 0 3 8 】

第 1 段加熱部 8 の設定温度範囲内では製品液により配管内に焦げ付きを生じないが、第 2 段加熱部 9 a、9 b の設定温度範囲内では、製品液に焦げ付きを生じ得る。また、第 1 段冷却部 10 a、10 b の設定温度範囲内では、同じく製品液に焦げ付きを生じ得るが、第 2 段冷却部 12 及び第 3 段冷却部 13 の設定温度範囲内では製品液に焦げ付きを生じない。この場合、製品液に焦げ付きを生じ得る温度範囲は、タンパク質が変性する 60 以上であるが、第 1 段加熱部 8 及び第 2 段冷却部 12 では製品液の流速が大きいため、製品液に焦げ付きを生じない。製品液に含まれるたんぱく質の量によっても異なるが、一般的には製品液に焦げ付きを生じ得る温度範囲は 60 ~ 150 とされている。

【 0 0 3 9 】

なお、上述したように加熱部及び冷却部 8、9 a、9 b、7 a、7 b、10 a、10 b、12、13 の各段数は必要に応じて変えることができる。その場合は、製品液に焦げ付きを生じ得る加熱部及び冷却部の段も自ずと変わる。

【 0 0 4 0 】

図 1 に示すように、殺菌処理ラインには第 1 中間配管系 5 及び第 2 中間配管系 6 について C I P を行うための C I P 装置 14 が設けられる。C I P 装置 14 は、酸性液、アルカリ性液等の洗浄液を第 1 中間配管系 5 又は第 2 中間配管系 6 内に流すことにより、焦げ付きを生じる可能性のある第 2 段加熱部 9 a 及び 9 b、ホールディングチューブ 7 a 又は 7 b 及び第 1 段冷却部 10 a 又は 10 b の内部を洗浄するためのものである。C I P 装置 14 は洗浄液を貯留又は投入する洗浄液貯留タンク 19、洗浄液を圧送する洗浄液ポンプ 20 及び洗浄液を循環させる洗浄液流入配管 21 a 及び洗浄液流出配管 21 b を有する。図 1 では洗浄液ポンプ 20 を洗浄液流入配管 21 a に設けているが、洗浄液流出配管 21 b にも洗浄液ポンプを設け、洗浄液を下流から上流に流しても構わない。洗浄液を下流から上流に流すことで、上流から下流に流す場合と異なる箇所に洗浄液の圧力が加わることで洗浄効果を上げることができる。

【 0 0 4 1 】

図 1 に示すように、殺菌処理ラインは上流側に以下のような配管末端を有する。製品液が上流側タンク 1 から流れる上流側導管 3 は製品液流入口 1 5、第 1 中間配管系 5 は第 1 中間配管系流入口 1 6、第 2 中間配管系 6 は第 2 中間配管系流入口 1 7 及び C I P 装置 1 4 は洗浄液流入口 1 8 を有する。また、殺菌処理ラインは下流側に以下のような配管末端を有する。第 1 中間配管系 5 は第 1 中間配管系流出口 2 2、第 2 中間配管系 6 は第 2 中間配管系流出口 2 3、製品液が下流側タンク 2 に流れる下流側導管 1 1 は製品液流出口 2 4、及び C I P 装置 1 4 は洗浄液流出口 2 5 を有する。

【 0 0 4 2 】

配管末端はいわゆるスイングベンドにより連結される。スイングベンドとは、相互に選択的に接続させる複数の固定配管の開口末端を相互に平行に同間隔で並ぶように配置し、間隔に合わせて形成された U 字管又はコの字管で接続するものである。特許文献 4 のように流路切換えをバルブ操作により行う場合、バルブ操作のミス、残留液及び弁の損傷や漏洩により製品液に洗浄液等が混入するおそれがあるが、スイングベンドにより流路変更を行うことでこれを防止することができる。

10

【 0 0 4 3 】

配管末端は図 4 の示すスイングベンドパネル 2 6 に設けられる。スイングベンドパネル 2 6 に設けられた 2 箇所の開口末端を例えば U 字管により連結する。連結は手作業によって行っても構わない。また、2 個の U 字管を軸に接続し、軸を回転用エアアクチュエーターにより回転可能とし、さらに U 字管とスイングベンドパネル 2 6 の開口部をエアモーターで圧着、脱離を行うことができるようにすることで、機械的に流路切換えを行うようにしても構わない。

20

【 0 0 4 4 】

図 2 に示すように、製品液流入口 1 5 と第 1 中間配管系流入口 1 6 を、第 2 中間配管系流入口 1 7 と洗浄液流入口 1 8 を、第 1 中間配管系流出口 2 2 と製品液流出口 2 4 を、第 2 中間配管系流出口 2 3 と洗浄液流出口 2 5 を連結することで、製品液は第 1 中間配管系 5 を流れ、洗浄液は第 2 中間配管系 6 を流れる。

【 0 0 4 5 】

製品液は、上流側タンク 1 から上流側導管 3 により供給され、ポンプ 4 により圧送されて第 1 段加熱部 8 に送られる。製品液は第 1 段加熱部 8 により常温から 6 5 程度に加熱される。第 1 段加熱部では焦げ付きを生じることほとんどない。さらに、製品液は製品液流入口 1 5 から第 1 中間配管系流入口 1 6 を経て第 1 中間配管系 5 に送られ、第 2 段加熱部 9 a で 6 5 から 1 4 0 程度に加熱され、ホールディングチューブ 7 a で 1 4 0 程度の温度に保持されることで殺菌される。殺菌された製品液は第 1 段冷却部 1 0 a で 1 4 0 程度から 9 0 程度に冷却される。製品液の焦げ付きが最も多い箇所は第 2 段加熱部 9 a であり、ホールディングチューブ 7 a 及び第 1 段冷却部 1 0 a においても製品液由来の汚れが付着している可能性がある。製品液は連結された第 1 中間配管系流出口から製品液流出口 2 4 を経て、下流導管 1 1 に流れ、第 2 段冷却部 1 2 により 9 0 程度から 4 5 程度に、さらに第 3 段冷却部 1 3 により 4 5 程度から 3 0 程度に冷却されて下流側タンク 2 に送られる。製品液は下流導管 1 1 では焦げ付きを生じることはない。

30

【 0 0 4 6 】

一方、製品液の殺菌に使用していない第 2 中間配管系 6 内は、今回の製品液の前に殺菌された製品液により生じた焦げ付きや汚れを洗浄するために C I P が行われる。C I P 装置 1 4 の洗浄液貯留タンク 1 9 から洗浄液が洗浄液ポンプ 2 0 により圧送され、洗浄液流入口 1 8 と連結された第 2 中間配管系流入口 1 7 を経て、洗浄液は第 2 中間配管系 6 内に流れる。第 2 中間配管系 6 内を流れた洗浄液は第 2 中間配管系流出口 2 3 に連結された洗浄液流出口 2 5 を経て洗浄液貯留タンク 1 9 に戻り、洗浄液は循環される。洗浄液により除去された第 2 中間配管系 6 内の焦げ付きや汚れは、洗浄液流出配管 2 1 b の途中に設けられたフィルタにより排除される。洗浄により汚染された洗浄液は適当に循環系から排出され新たな洗浄液が加えられる。循環される洗浄液は第 2 段加熱部 9 b により加熱されても構わない。加熱されることで洗浄効果が向上する。C I P 装置 1 4 の洗浄液流入配管 2

40

50

1 a 又は洗浄液流出配管 2 1 b に加熱装置を設け、洗浄液を加熱しても構わない。

【 0 0 4 7 】

C I P が完了したと判断された後は、第 2 中間配管系 6 内に水を流して洗浄液を除去する。C I P 完了後、第 2 中間配管系 6 は次の別な製品液の殺菌を行うまで又は製品液を殺菌している第 1 中間配管系 5 の焦げ付き等の不具合による製品液の殺菌を中止するまで待機となる。

【 0 0 4 8 】

無菌充填機により生産する製品液の変更、又は殺菌中の焦げ付き等による不具合により、第 1 中間配管系 5 による製品液の殺菌が停止となった場合、図 3 に示すように配管末端の連結を変更し、第 1 中間配管系 5 の配管内の C I P を行う。製品液流入口 1 5 と第 1 中間配管系流入口 1 6 を連結していた U 字管により、製品液流入口 1 5 と第 2 中間配管系流入口 1 7 を連結し、第 2 中間配管系流入口 1 7 と洗浄液流入口 1 8 とを連結していた U 字管により、洗浄液流入口 1 8 と第 1 中間配管系流入口 1 6 を連結する。また、第 1 中間配管系流出口 2 2 と製品液流出口 2 4 を連結していた U 字管により、第 2 中間配管系流出口 2 3 と製品液流出口 2 4 を連結し、第 2 中間配管系流出口 2 3 と洗浄液流出口 2 5 を連結していた U 字管により、洗浄液流出口 2 5 と第 1 中間配管系流出口 2 2 を連結する。このような連結操作により流路切換えを行う。

【 0 0 4 9 】

図 3 に示すように、流路切換えにより製品液が上流側タンク 1 から上流側導管 3 を流れ、第 2 中間配管系 6 を経て下流側導管 1 1 から下流側タンク 2 に流れる製品液の流路が形成される。形成された製品液の流路に製品液を流す前に、上流側タンク 1 から水を流し、第 1 段加熱部 8、第 2 段加熱部 9 b、ホールディングチューブ 7 b で水を加熱し、第 1 段冷却部 1 0 b、第 2 段冷却部 1 2、第 3 段冷却部 1 3 を経た加熱水を上流側タンク 1 に戻し（図示せず）、上流側タンク 1 から上流側導管 3 を流れ、第 2 中間配管系 6 を経て下流側導管 1 1 を熱水で循環させながら C I P と S I P 又は C I P と S I P を同時に行う。下流側タンク 2 は別系統で C I P と S I P 又は C I P と S I P を同時に行う。上流側タンク 1 から上流側導管 3 を流れ、第 2 中間配管系 6 を経て下流側導管 1 1 に至る循環路及び下流側タンクを含む別系統の循環路の S I P 完了後に図 3 に示す製品液の流路に製品液を流す。

【 0 0 5 0 】

（実施の形態 2）

実施の形態 2 は待機する中間配管系について、実施の形態 1 のように中間配管系内の C I P のみを行うのではなく、C I P の後に S I P を行い、さらに陽圧化処理を行うものである。中間配管系内の S I P を行い、陽圧化処理を行って待機することで、流路切換え後、中間配管系、下流側導管 1 1 及び下流側タンク 2 について S I P を行うことなく、前回製品液の排除後、直ちに新たな製品液を供給することが可能となり、実施の形態 1 の場合に比べ、大幅な切換え時間短縮となり生産性を向上させることができる。

【 0 0 5 1 】

図 5 に示すように実施の形態 2 に係る殺菌処理ラインは、実施の形態 1 の殺菌処理ラインに加え、中間配管系内を殺菌する S I P を行う S I P 装置 2 7 及び S I P の後に中間配管系内を陽圧に保持する陽圧化処理装置 2 8 が設けられる

【 0 0 5 2 】

S I P 装置 2 7 は、高温高圧の水蒸気を供給するための蒸気源 2 9 を有し、蒸気源 2 9 から洗浄液流入配管 2 1 a に接続される蒸気流入導管 3 0 a 及び洗浄液流出配管 2 1 b に接続される蒸気流出導管 3 0 b を有する。蒸気流入導管 3 0 a には蒸気流入バルブ 3 1 が、蒸気流出導管 3 0 b には蒸気流出バルブ 3 2 が、洗浄液流入配管 2 1 a には洗浄液流入バルブ 3 3 が、洗浄液流出配管 2 1 b には洗浄液流出バルブ 3 4 が設けられる。

【 0 0 5 3 】

陽圧化処理装置 2 8 は、S I P により殺菌された中間配管系内の無菌性を維持するために、S I P 後の中間配管系内を無菌エアにより陽圧に保持する装置である。具体的には、

10

20

30

40

50

エア圧縮装置又はブロワによるエアを除菌フィルタにより無菌化して送り出す装置である。陽圧化処理装置 28 は洗浄液流入配管 21a に接続され、陽圧化バルブ 35 が設けられる。

【0054】

図6に示すように、製品液流入口15と第1中間配管系流入口16を、第2中間配管系流入口17と洗浄液流入口18を、第1中間配管系流出口22と製品液流出口24を、第2中間配管系流出口23と洗浄液流出口25を連結することで、製品液は第1中間配管系5を流れ、洗浄液は第2中間配管系6を流れる。

【0055】

製品液は、上流側タンク1から上流側導管3により供給され、ポンプ4により圧送されて第1段加熱部8に送られる。さらに、製品液は製品液流入口15から第1中間配管系流入口16を経て第1中間配管系5に送られ、第2段加熱部9a、ホールディングチューブ7a、第1段冷却部10a、第1中間配管系流出口22から製品液流出口24を経て、下流側導管11に流れ、第2段冷却部12、第3段冷却部13を経て下流側タンク2に送られる。

10

【0056】

一方、製品液の殺菌に使用していない第2中間配管系6内は、今回の製品液の前に殺菌された製品液により生じた焦げ付きや汚れを洗浄するためにCIPが行われる。CIP装置14の洗浄液貯留タンク19から洗浄液が洗浄液ポンプ20により圧送され、洗浄液流入バルブ33が開となり、洗浄液流入口18と連結された第2中間配管系流入口17を経て、洗浄液は第2中間配管系6内に流れる。第2中間配管系6内を流れた洗浄液は第2中間配管系流出口23に連結された洗浄液流出口25を経て洗浄液貯留タンク19に戻り、洗浄液は循環される。

20

【0057】

CIPが完了したと判断された後は、洗浄液流入バルブ33及び洗浄液流出バルブ34が開となり、蒸気流入バルブ31及び蒸気流出バルブ32が開となり、第2中間配管系6内に蒸気が送られ、第2中間配管系6内がSIPされる。図6では水蒸気によりSIPを行っているが、加熱水により行っても構わない。所定の温度の水蒸気又は加熱水を所定時間第2中間配管系6内に流すことにより、CIP後の第2中間配管系6内のSIPを完了する。CIP完了後に第2中間配管系6内に水を流すことにより、洗浄液を洗い流しても構わない。また、SIP時の水蒸気又は加熱水を排出することで洗浄液を洗い流しても構わない。SIPに際して第2段加熱部9b及びホールディングチューブ7bにより水蒸気又は加熱水を加熱することにより、外部加熱を削減又は省略しても構わない。

30

【0058】

SIPを水蒸気又は加熱水を用いず、CIPを行う洗浄液を第2段加熱部9b又は洗浄液流入配管21a若しくは洗浄液流出配管21bに設けた加熱装置によりSIPを行うに適した温度まで昇温し、昇温された洗浄液を中間配管系6とCIP装置で形成された流路に循環させることで、CIP後又はCIPと同時にSIPを行っても構わない。バルブを使用する流路において洗浄液によりSIPを行う場合、蒸気バリアを行っている弁シートの裏が洗浄できことがあるが、スイングベンドによる流路ではバルブを少なくできるため、このような障害を低減できる。

40

【0059】

SIPが完了したと判断された後は、蒸気流入バルブ31及び蒸気流出バルブ32を閉とし、陽圧化バルブ35を開として第2中間配管系6内を陽圧に保持し、第2中間配管系6内に外部から菌等が侵入しないようにする。第2中間配管系6は次の別な製品液の殺菌又は第1中間配管系5の焦げ付き等の不具合による殺菌中止まで待機となる。

【0060】

無菌充填機により生産する製品液の変更、又は殺菌中の焦げ付き等による不具合により、第1中間配管系5による製品液の殺菌が停止となった場合、図7に示すように、配管末端の連結を変更することで流路の切換えを行う。製品液流入口15と第1中間配管系流入

50

口16を連結していたU字管により、製品液流入口15と第2中間配管系流入口17を連結し、第2中間配管系流入口17と洗浄液流入口18とを連結していたU字管により、洗浄液流入口18と第1中間配管系流入口16を連結する。また、第1中間配管系流出口22と製品液流出口24を連結していたU字管により、第2中間配管系流出口23と製品液流出口24を連結し、第2中間配管系流出口23と洗浄液流出口25を連結していたU字管により、洗浄液流出口25と第1中間配管系流出口22を連結する。このような連結操作により流路切換えを行う。

【0061】

流路切換えを外気に曝した状態で行うとすると、SIPを行って無菌性を維持して待機していた第2中間配管系6内が菌等により汚染される。そこで、図4に示したスイングベンドパネル26及びスイングベンドパネル26の配管末端に連結されるU字管を外気から遮蔽するチャンバを設ける。チャンバにはチャンバ内を殺菌するための水蒸気流入口及び流出口を設ける。また、チャンバ内を水蒸気により加熱殺菌した後に無菌性を維持するための無菌エア供給装置を設ける。チャンバ内の殺菌は水蒸気ではなく過酸化水素等の殺菌剤により行っても構わない。

10

【0062】

流路切換え前にチャンバ内を殺菌し、チャンバ内に無菌エアを供給し、チャンバ内の無菌性を維持した状態で流路切換えを行う。切換えはチャンバ内にグローブを設けておき、手作業によって行っても構わない。また、2個のU字管を軸に接続し、軸を回転用エアアクチュエーターにより回転可能とし、さらにU字管とスイングベンドパネル26の開口部をエアモーターで圧着、脱離を行うことができるようにすることで、機械的に流路切換えを行うようにしても構わない。

20

【0063】

流路切換えにより、製品液は上流側タンク1から上流側導管3を流れ、第2中間配管系6を経て下流側導管11から下流側タンク2へと流れる。また、CIPを行う洗浄液は洗浄液貯留タンク19から第1中間配管系5を経て循環される。第2中間配管系6内はSIPが完了しているため、上流側導管3、下流側導管11及び下流側タンク2に残存する前回製品液を排除することで、直ちに今回製品液の殺菌を開始することができるため、大幅な製品液変更時間に短縮となる。

【0064】

本発明は以上説明したように構成されるが、上記実施の形態に限定されるものではなく、例えば製品液の加熱・冷却方法は、シェル&チューブ式熱交換方法に限定されるものではなくプレート式熱交換方法であっても良い。また、インジェクション方式又はインフュージョン方式を採用しても構わない。さらに、中間配管系の並列数も上述した二本に限らずさらに増やすことも可能である。

30

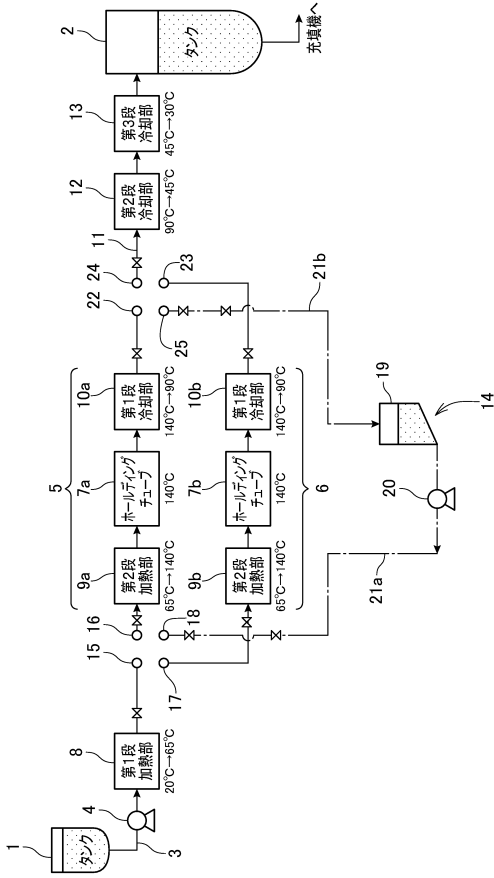
【符号の説明】

【0065】

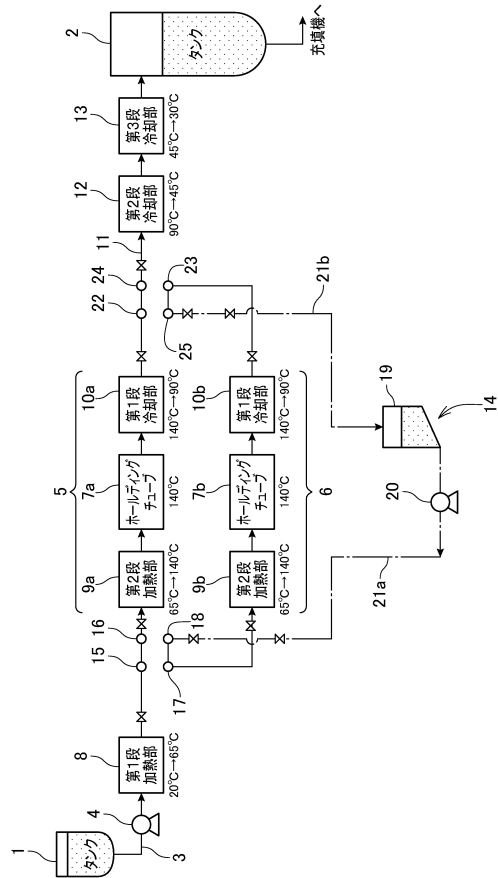
- 1 ... 上流側タンク
- 2 ... 下流側タンク
- 5 ... 第1中間配管系
- 6 ... 第2中間配管系
- 14 ... CIP装置
- 26 ... スイングベンドパネル
- 27 ... SIP装置
- 28 ... 陽圧化処理装置

40

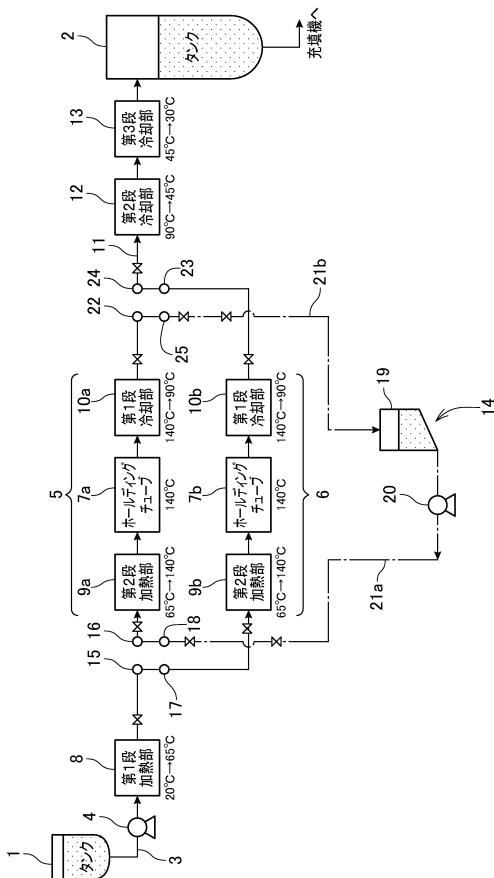
【 図 1 】



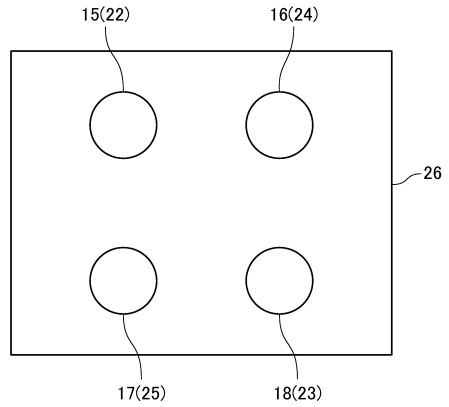
【 図 2 】



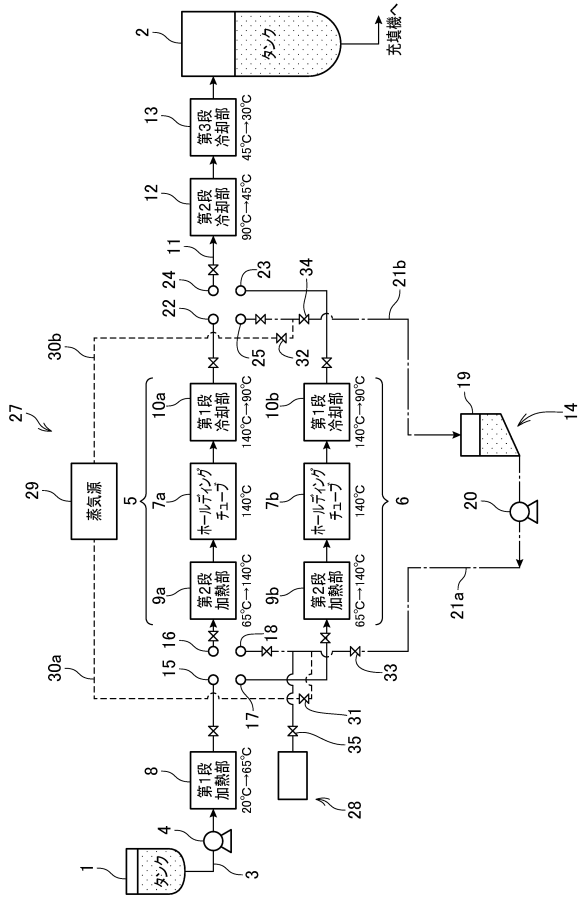
【 図 3 】



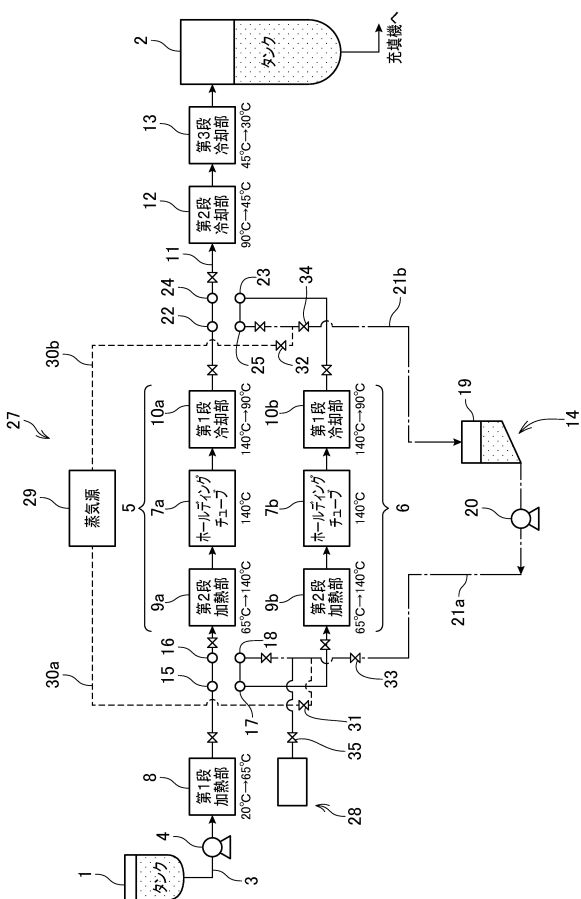
【 図 4 】



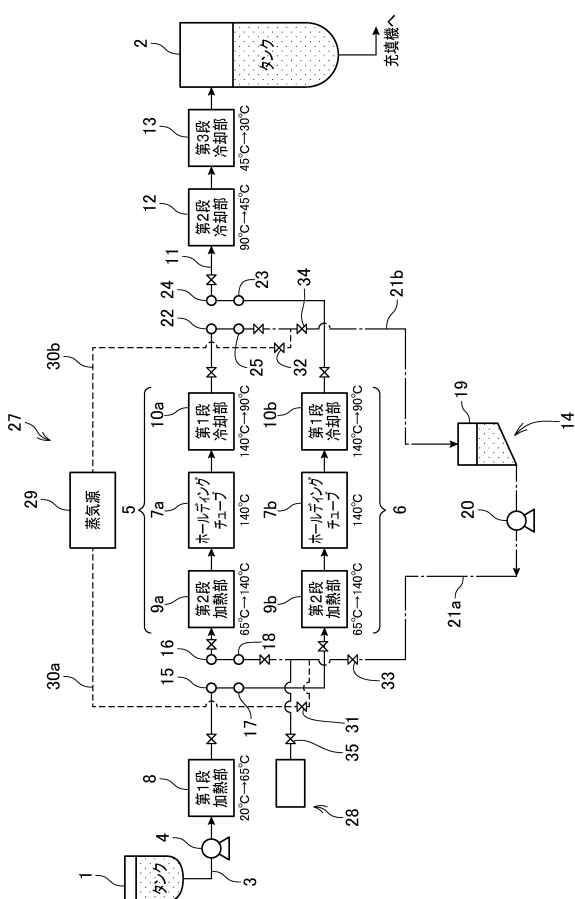
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-091018(JP,A)
特開2017-056958(JP,A)
特開2003-267492(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B67C 3/00
B08B 9/032