

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4494652号
(P4494652)

(45) 発行日 平成22年6月30日(2010.6.30)

(24) 登録日 平成22年4月16日(2010.4.16)

(51) Int.Cl.		F I			
F 2 5 J	1/00	(2006.01)	F 2 5 J	1/00	D
C O 1 B	31/20	(2006.01)	F 2 5 J	1/00	A
			C O 1 B	31/20	C

請求項の数 8 外国語出願 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2001-483 (P2001-483)</p> <p>(22) 出願日 平成13年1月5日(2001.1.5)</p> <p>(65) 公開番号 特開2001-248963 (P2001-248963A)</p> <p>(43) 公開日 平成13年9月14日(2001.9.14)</p> <p>審査請求日 平成17年6月15日(2005.6.15)</p> <p>(31) 優先権主張番号 60/174531</p> <p>(32) 優先日 平成12年1月5日(2000.1.5)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国 (US)</p> <p>(31) 優先権主張番号 09/604947</p> <p>(32) 優先日 平成12年6月27日(2000.6.27)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(73) 特許権者 591051184 ザ・ビーオーシー・グループ・インコーポ レーテッド THE BOC GROUP INCOR PORATED アメリカ合衆国ニュージャージー州079 74, ニュー・プロヴィデンス, マーレイ ・ヒル, マウンテン・アベニュー 575</p> <p>(74) 代理人 100089705 弁理士 社本 一夫</p> <p>(74) 代理人 100071124 弁理士 今井 庄亮</p> <p>(74) 代理人 100076691 弁理士 増井 忠式</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加圧された高純度液体二酸化炭素流を生成する方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加圧された液体二酸化炭素流を生成する装置であって、
 二酸化炭素蒸気からなる供給流を精製する精製フィルタと、
 上記供給流を凝縮する液だめを有するコンデンサと、
 第1及び第2の蓄圧チャンバと、
 上記第1及び第2の蓄圧チャンバを加熱して、該チャンバ内の液体を送出圧力まで加圧するヒーターと、
 上記コンデンサと上記第1及び第2の蓄圧チャンバとを連結する導管を有し、加圧された液体二酸化炭素流を排出するフローネットワークと、を備え、
 上記フローネットワークは、上記導管と係合しているバルブを有し、該バルブは、上記第1及び第2の蓄圧チャンバの一方が空になってしまう前に、中間液体流を第1及び第2の蓄圧チャンバのいずれか他方に導入し、加圧された液体二酸化炭素流を連続的に送り出すことを確実にするように、中間液体流を上記第1及び第2の蓄圧チャンバに交互に導入し且つ加圧された液体二酸化炭素流を第1及び第2の蓄圧チャンバから送り出すことを可能にし、
 上記フローネットワークの導管は、上記第1及び第2の蓄圧チャンバから上記コンデンサに至る排出ラインを含み、中間液体流を導入する前に、第1及び第2の蓄圧チャンバの各々から排出可能とする、
 ことを特徴とする装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の装置であって、前記ヒーターは、電気ヒーターを含むことを特徴とする装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の装置であって、前記コンデンサは、冷媒流による間接熱交換を介して前記供給流を凝縮するための熱交換器を有する外部冷凍回路を含むことを特徴とする装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の装置であって、さらに、加圧された液体二酸化炭素流を濾過する前記フローンネットワークに連結された粒子フィルタを備えることを特徴とする装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の装置を用いて、加圧された液体二酸化炭素流を生成する方法であって、

二酸化炭素蒸気からなる供給流を精製フィルターに導入し、

精製された供給流を液だめを有するコンデンサ内で凝縮し、

上記液だめからの中間液体流を第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバに導入し、

上記第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバを加熱して、その中に含有されている液体を送出圧力まで加圧し、

加圧された液体二酸化炭素流を上記第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバから送り出し、

上記第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバのいずれか一方が空になる前に、上記中間液体流を上記第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバのいずれか他方に導入し、上記加圧された液体二酸化炭素流を連続的に送り出すことを確実にするように、上記中間液体流を上記第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバに交互に導入し、上記加圧された液体二酸化炭素流を上記第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバから交互に送り出し、

上記中間液体流を導入する前に、上記第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバの各々から上記コンデンサに排出する、

各工程を含むことを特徴とする方法。

【請求項 6】

請求項 5 記載の方法であって、前記第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバの各々は、電氣的に加熱されることを特徴とする方法。

【請求項 7】

請求項 5 記載の方法であって、前記供給流は、冷媒流による間接熱交換を介して、前記コンデンサ内で凝縮されることを特徴とする方法。

【請求項 8】

請求項 5 記載の方法であって、さらに、前記加圧された液体二酸化炭素流を粒子フィルタに導入する工程を備えることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【関連出願】

本願は、本願に参照として組み込まれている2000年1月5日に出願された仮出願第60/174,531に基づく優先権を主張する。

【0002】

【発明の背景】

本発明は、二酸化炭素蒸気からなる供給流を、液体に凝縮し、チャンバ内で加熱することによって連続的に加圧し、精製・加圧された液体二酸化炭素流を生成するための方法及び装置に関する。特に、本発明は、加圧された液体二酸化炭素流が連続的に分配され得る2個のチャンバを用いる上述の方法及び装置に関する。

【0003】

高圧に加圧され、精製された液体二酸化炭素は、種々の産業処理に必要である。かような高圧に加圧された液体は、産業用液体二酸化炭素を精製することによって得られる。すなわち、約13~23barで得られ、次いで、約20~約68barの間の適宜の圧力まで液体をポンピ

10

20

30

40

50

ングする。

【0004】

しかし、ポンピングに伴う問題は、粒子または炭化水素が生成物流に機械的ポンプ操作の副産物として導入されてしまうことである。論述するように、この問題は、本発明によって解決される。

【0005】

【発明の概要】

本発明は、加圧された液体二酸化炭素流を生成する方法を提供する。本発明において、二酸化炭素蒸気からなる供給流を精製フィルタに導入する。精製された供給流を、液だめを有するコンデンサ内で凝縮し、中間の液体流をコンデンサの液だめから第1及び第2の蓄圧チャンバに導入する。第1及び第2の蓄圧チャンバを加熱して、内部に含有されている液体を加圧する。加圧された液体二酸化炭素を第1及び第2の蓄圧チャンバから送り出す。

10

【0006】

中間液体流を第1及び第2の蓄圧チャンバに交互に導入し、第1及び第2の蓄圧チャンバのいずれか一方が空になる前に中間液体流が他方のチャンバに導入されるように、加圧された液体二酸化炭素流を第1及び第2の蓄圧チャンバから交互に送り出す。こうして、加圧された液体二酸化炭素流は、連続的に送り出されるようになる。第1及び第2の蓄圧チャンバの各々は、中間液体流の導入前にコンデンサの液だめに液体を流出させる。

【0007】

好ましくは、第1及び第2の蓄圧チャンバを電氣的に加熱する。冷媒流による間接熱交換を介して、供給流をコンデンサ内で凝縮することが好ましい。加圧された液体二酸化炭素流をさらに粒子フィルタに導入して処理してもよい。

20

【0008】

別の特徴において、本発明は、加圧された液体二酸化炭素流を製造するための装置を提供する。この特徴において、精製フィルタは、二酸化炭素蒸気からなる供給流を精製するために設けられており、液だめを有するコンデンサは、供給流を凝縮するために用いられる。第1及び第2の蓄圧チャンバは、該チャンバを加熱して、該チャンバ内に含まれている液体を加圧するためのヒーターと関連している。

【0009】

蓄圧チャンバと関連するフローネットワークは、コンデンサの液だめを第1及び第2の蓄圧チャンバと連結する導管を有し、加圧された液体二酸化炭素流を排出する。フローネットワークは、導管に係合されたバルブを有し、第1及び第2の蓄圧チャンバのいずれか一方が空になる前に、中間液体流を第1及び第2の蓄圧チャンバのいずれか他方に導入することを確実にするように、コンデンサの液だめから第1及び第2の蓄圧チャンバに交互に導入し、加圧された液体二酸化炭素流を第1及び第2の蓄圧チャンバから交互に送り出すことを可能にする。こうして、加圧された液体二酸化炭素の連続的な送り出しを確実にする。導管は、さらに、第1及び第2の蓄圧チャンバからコンデンサに至る排出ラインを含み、第1及び第2の蓄圧チャンバの各々が中間液体流の導入前に液体を排出できるようにする。

30

40

【0010】

好ましくは、ヒーターは、電気ヒーターからなり、コンデンサは、熱交換器を有する外部冷凍回路を含み、冷媒流による間接熱交換を介して供給流を凝縮する。装置は、さらに、フローネットワークに連結された粒子フィルタを備えていてもよく、加圧された液体二酸化炭素を濾過する。

【0011】

上記記載からわかるように、ヒーターは液体を加圧するために用いられるので、液体は加圧された液体二酸化炭素に不純物を導入するかもしれない機械的ポンプ要素と接触することはない。さらに、ポンプを用いていないので、本発明の装置のメンテナンス要求は従来の装置よりも少ない。

50

【 0 0 1 2 】

明細書には、出願人が発明であると考える要旨を特に記載した特許請求の範囲を含むが、本発明の方法を実施するための装置の斜視図である添付図面を参照すれば、本発明はよりよく理解されると確信する。

【 0 0 1 3 】

【 詳細な記述 】

図を参照すると、本発明の装置 1 が示されている。二酸化炭素蒸気からなる供給流 10 は、多数の公知の入手可能な会合 (coalescing) 及び / または選択的吸着フィルタであってもよい精製フィルタ 12 に導入される。バルブ 14 及び 16 は、精製フィルタ 12 を隔離するために設けられている。

10

【 0 0 1 4 】

精製された後の供給流は、蒸気を液体 20 に凝縮するために、液だめを有するコンデンサ 18 に導入される。かような凝縮は、好ましくはシェル及び管設計からなる熱交換器 24 を介して冷媒流を循環する外部の冷凍ユニット 22 によって効果的になされる。これに関して、コンデンサ 18 は、別体の液だめに供給する熱交換器からなるものでもよい。隔離バルブ 23 及び 25 は、冷凍ユニット 22 を隔離するために設けられてもよい。液体のレベルは、コンデンサ 18 内の液体と蒸気との圧力差を検出する差圧トランスデューサー 26 によって制御される。図示されていないが、プログラム可能な論理コンピュータの形態でのコントローラが、差圧トランスデューサー 26 からの信号を受信して、液体 20 が所定レベルよりも低下したときに、冷凍ユニット 22 を作動させる。

20

【 0 0 1 5 】

理解されるように、蒸気はコンデンサ 18 内で凝縮されているので、蒸気内に存在するいかなる不純物も効果的に分離され、より揮発性の不純物は凝縮されなかった蒸気内に残存し、揮発性の低い不純物は液体内に凝縮される。図示されていないが、試料ラインがコンデンサ 18 に連結されていてもよく、コンデンサ 18 内の不純物濃度を低下させることが必要な場合に、液体及び蒸気をサンプリングし且つ排出する。

【 0 0 1 6 】

高純度液体 20 からなる中間液体流は、第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバ 28 及び 30 に導入される。第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバ 28 及び 30 は、好ましくは、電気ヒーター 33 及び 34 によって、それぞれ加熱されて、液体を、装置 1 によって生成されるべき加圧された液体二酸化炭素流の送出圧力まで加圧する。

30

【 0 0 1 7 】

液体は、中間液体流を第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバ 28 及び 30 に供給するための入口導管 32 を有するフローネットワークによって、第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバ 28 及び 30 に流入する。加圧された液体二酸化炭素流は、第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバ 28 及び 30 から出口導管 35 を介して送り出される。さらに、第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバ 28 及び 30 の各々から、排出ライン 36 を介してコンデンサ 18 に液体が排出される。

【 0 0 1 8 】

バルブネットワークは、フローネットワーク内でフローを制御する。これに関して、制御バルブ 38 及び 40 は、コンデンサ 18 から第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバ 28 及び 30 に至る中間液体流のフローを制御する。出口導管 35 を介してのフローの制御は、制御バルブ 42 及び 44 によって効果的になされる。第 1 及び第 2 の蓄圧チャンバ 28 及び 30 からの排出は、制御バルブ 46 及び 48 によって制御される。

40

【 0 0 1 9 】

第 2 の蓄圧チャンバ 30 がほぼ空になると、制御バルブ 42 が開き、制御バルブ 44 が閉じて、第 1 の蓄圧チャンバ 28 からの加圧された液体二酸化炭素流を分配する。同時に、第 2 の蓄圧チャンバ 30 が電気ヒーター 34 によって加圧されているので、制御バルブ 48 が開いて、かような圧力をコンデンサ 20 に逃がすことができる。こうして、第 2 の蓄圧チャンバ 30 が、入口導管 32 を介しての第 2 の蓄圧チャンバ 30 への中間液体流の導入によるより多量の液体を受け入れることができるようになる。このために、制御バルブ 40 は、開位置に設定され

50

ている。差圧センサ52が第2の蓄圧チャンバ30が満たされたことを示すと、制御バルブ40及び48は閉じて、第2の蓄圧チャンバ30内の液体は電気ヒーター34によって加熱されて、液体を加圧する。

【0020】

差圧センサ50が第1の蓄圧チャンバ28がほぼ空になることを検知すると、制御バルブ42を閉じて、制御バルブ44を開いて、加圧された液体二酸化炭素流を第2の蓄圧チャンバ30から分配可能とする。同時に、制御バルブ46を開いて、第1の蓄圧チャンバ26から液体を排出する。制御バルブ38を開いて、中間液体流を第1の蓄圧チャンバ28に充填可能とする。差圧センサが充填の完了を検出すると、制御バルブ38及び46を閉じて、液体は電気ヒーター33によって加熱されて、第1の蓄圧チャンバ28内の液体を加圧する。

10

【0021】

上述のバルブは、加圧された液体二酸化炭素が連続的に分配されるようなサイクルに従って機能する。このサイクルは、好ましくは、差圧トランスデューサー50及び52に連結されているプログラム可能な論理コントローラ（図示せず）によって制御される。差圧トランスデューサー50及び52は、第1及び第2の蓄圧チャンバ28及び30内の液体レベルと考えられる信号を発生し、この信号に応答して、コントローラは、上述の制御バルブを遠隔自動操作する。コンデンサ18内の液体のレベルを検出する差圧トランスデューサーもあり、コントローラは、コンデンサ容器が満たされる前に、冷凍ユニット22の操作を中止することによって、凝縮プロセスを中止して、二酸化炭素用のスペースに、充填サイクル中に第1及び第2の蓄圧チャンバ28及び30から排出可能とする。

20

【0022】

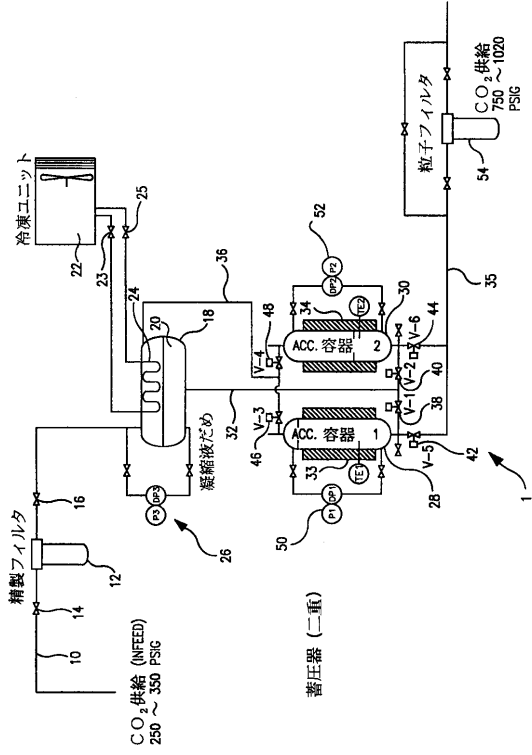
好ましくは、出口導管35は、粒子フィルタ54に連結されていて、かような液体中の粒子状汚染物を除去する。

本発明を好ましい実施形態に関して説明したが、当業者には明らかなように、本発明の範囲を逸脱しない限りにおいて、多くの追加、変更及び削除がなされてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の方法を実施するための装置の概略図である。

【図1】



フロントページの続き

(74)代理人 100075270

弁理士 小林 泰

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100112634

弁理士 松山 美奈子

(72)発明者 ロバート・ウォルター・ボイド

アメリカ合衆国カリフォルニア州94563, オリンダ, レッドウッド・テラス 19

(72)発明者 ジェシー・リン・パイク

アメリカ合衆国ワシントン州98661, バンクーバー, ノース・イースト・セブンティセカンド
・アベニュー 5000

(72)発明者 デビッド・シー・チェン

アメリカ合衆国カリフォルニア州94536, フリーモント, チャップリン・ドライブ 3568
6

(72)発明者 ケリー・レイチ

アメリカ合衆国アイダホ州83687, ナンパ, スワン・アベニュー 2809

審査官 本間 友孝

(56)参考文献 特開昭60-098299(JP, A)

特開昭55-015929(JP, A)

特開昭60-074910(JP, A)

特公平06-022224(JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25J 1/00

C01B 31/20