

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4174583号
(P4174583)

(45) 発行日 平成20年11月5日 (2008. 11. 5)

(24) 登録日 平成20年8月29日 (2008. 8. 29)

(51) Int. Cl.

F I

D O 6 F 43/00 (2006. 01)

D O 6 F 43/00 Z

D O 6 F 43/08 (2006. 01)

D O 6 F 43/08 D

請求項の数 31 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平10-335845
 (22) 出願日 平成10年11月26日 (1998. 11. 26)
 (65) 公開番号 特開平11-244586
 (43) 公開日 平成11年9月14日 (1999. 9. 14)
 審査請求日 平成17年11月24日 (2005. 11. 24)
 (31) 優先権主張番号 08/979060
 (32) 優先日 平成9年11月26日 (1997. 11. 26)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 507191108
 クール クリーン テクノロジーズ, インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 ミネソタ 55121,
 イーガン, ブルー ゲンティアン ロード 915, スイート 11
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100062409
 弁理士 安村 高明
 (74) 代理人 100113413
 弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体溶剤を循環させる方法、物体をドライクリーニングする方法、クリーニング室へ液体溶剤を配送するシステム及び物体を溶剤でクリーニングするシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クリーニング室と液体溶剤を最初に収容している一対の貯蔵タンクとの間で前記液体溶剤を循環させる方法において、

a) 第1の前記貯蔵タンクを加圧する工程と、
 b) 前記クリーニング室を前記溶剤で実質的に満たすために前記第1の貯蔵タンクを前記クリーニング室に接続する工程と、
 c) 第2の前記貯蔵タンクを加圧する一方で前記第1の貯蔵タンクを減圧する工程と、
 d) 両方の前記貯蔵タンクを前記クリーニング室に接続し、前記第2の貯蔵タンク内の圧力が前記クリーニング室中へ追加の溶剤を進めさせ、前記第1の貯蔵タンクが実質的に満杯になり且つ前記第2の貯蔵タンクが実質的に空になるまで前記クリーニング室中の過剰な溶剤が前記第1の貯蔵タンクへ還流する工程とを具備する方法。

【請求項 2】

e) 前記第1の貯蔵タンクを加圧する一方で前記第2の貯蔵タンクを減圧し、前記第1の貯蔵タンク内の圧力が前記クリーニング室中へ追加の溶剤を進めさせ、前記第2の貯蔵タンクが実質的に満杯になり且つ前記第1の貯蔵タンクが実質的に空になるまで前記クリーニング室中の過剰な溶剤が前記第2の貯蔵タンクへ還流する工程と、

f) 前記工程 c), d) 及び e) を少なくとも一回繰り返す工程とを更に具備する請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

10

20

- g) 前記貯蔵タンクのうちの一つの中に沈められている蒸留器(70)に前記クリーニング室を接続する工程と、
- h) 液体溶剤が前記クリーニング室から前記蒸留器へ流れる様に前記クリーニング室を気体で加圧する工程と、
- i) 前記蒸留器が収容されている前記貯蔵タンクが前記工程c)からe)の間に加圧された時に、前記蒸留器中の前記液体溶剤があとに汚染物質を残して気化する様に、前記蒸留器を減圧する工程と、
- j) 前記蒸留器から前記汚染物質を抜き取る工程と
- を更に具備する請求項2記載の方法。

【請求項4】

前記工程a)を実行する前に、熱衝撃を回避するために、前記クリーニング室を大気圧よりも高い圧力に加圧する工程を更に具備する請求項1記載の方法。

【請求項5】

前記溶剤が前記クリーニング室へ流れているときに、この溶剤を選択的に冷却する工程を更に具備する請求項1記載の方法。

【請求項6】

前記溶剤が液体二酸化炭素である請求項1記載の方法。

【請求項7】

溶剤を最初に収容している一対の貯蔵タンクから前記溶剤を供給されるクリーニング室中に置かれている物体をドライクリーニングする方法において、

- a) 第1の前記貯蔵タンクを加圧する工程と、
- b) 前記クリーニング室が前記溶剤で実質的に満たされる様に前記第1の貯蔵タンクを前記クリーニング室に接続する工程と、
- c) 第2の前記貯蔵タンクを加圧する一方で前記第1の貯蔵タンクを減圧する工程と、
- d) 前記クリーニング室に通じているノズルに前記第2の貯蔵タンクを接続し、前記クリーニング室中に収容されている前記物体を攪拌するために前記第2の貯蔵タンク内の圧力が前記ノズルを通して前記クリーニング室中へ追加の溶剤を進めさせ、前記第1の貯蔵タンクが実質的に満杯になり且つ前記第2の貯蔵タンクが実質的に空になるまで前記クリーニング室中の過剰な溶剤が前記第1の貯蔵タンクへ還流する工程と
- を具備する方法。

【請求項8】

- e) 前記第1の貯蔵タンクを加圧する一方で前記第2の貯蔵タンクを減圧する工程と、
- f) 前記第1の貯蔵タンクを前記ノズルに接続すると共に前記第2の貯蔵タンクを前記クリーニング室に接続し、前記クリーニング室中の前記物体が攪拌される様に前記第1の貯蔵タンク内の圧力が前記ノズルを通して前記クリーニング室中へ追加の溶剤を進めさせ、前記第2の貯蔵タンクが実質的に満杯になり且つ前記第1の貯蔵タンクが実質的に空になるまで前記クリーニング室中の過剰な溶剤が前記第2の貯蔵タンクへ還流する工程と、
- g) 前記工程c)、d)、e)及びf)を少なくとも一回繰り返す工程と
- を更に具備する請求項7記載の方法。

【請求項9】

前記溶剤が液体二酸化炭素である請求項7記載の方法。

【請求項10】

- e) 前記クリーニング室から前記液体溶剤の大部分を抜き取る工程と、
- f) 前記クリーニング室からの気体溶剤で前記貯蔵タンクのうちの少なくとも一つの頭隙を加圧する工程と、
- g) 前記物体中に残っている液体溶剤がこの物体から除去される様に、溶剤気体を注入するために、工程f)で加圧された前記貯蔵タンクの前記頭隙を前記クリーニング室に接続する工程と
- を更に具備する請求項7記載の方法。

【請求項11】

クリーニング室へ液体溶剤を配送するシステムにおいて、

- a) 前記溶剤の供給品を最初に収容している第1及び第2の貯蔵タンクと、
- b) 圧縮機と、
- c) 前記第1及び第2の貯蔵タンクを前記クリーニング室に選択的に連通させ且つ前記圧縮機を前記第1及び第2の貯蔵タンクに選択的に連通させる手段とを具備し、
- d) 前記圧縮機が、
- ・) 前記クリーニング室へ溶剤を配送するために最初は前記第1の貯蔵タンクを加圧し、

・) その後、前記クリーニング室へ追加の溶剤を配送し且つ前記クリーニング室中の過剰な溶剤を前記第1の貯蔵タンクへ戻すために、前記第2の貯蔵タンクを加圧する一方で前記第1の貯蔵タンクを減圧するシステム。

10

【請求項12】

前記圧縮機が、過剰な溶剤を前記第1の貯蔵タンクへ戻した後、前記クリーニング室へ溶剤を再び配送するために前記第1の貯蔵タンクを加圧する一方で前記第2の貯蔵タンクを減圧し、前記クリーニング室中の過剰な溶剤が前記第2の貯蔵タンクへ戻される請求項1記載のシステム。

【請求項13】

前記クリーニング室中の前記溶剤を攪拌するために、前記クリーニング室に連通しているノズルを更に含んでおり、前記貯蔵タンクを前記クリーニング室に連通させる手段が、前記ノズルを経て前記貯蔵タンクを前記クリーニング室に連通させる請求項1記載のシステム。

20

【請求項14】

a) 前記貯蔵タンクのうちの一つに収容されており前記クリーニング室から液体溶剤を受け取るために前記クリーニング室に選択的に連通する蒸留器と、
b) 前記蒸留器とこの蒸留器が収容されている前記貯蔵タンクとの間の圧力差が前記蒸留器中の前記液体溶剤を気化させる様に、前記蒸留器を減圧する手段とを更に具備する請求項1記載のシステム。

【請求項15】

溶剤の供給品を収容している移送タンク(12)を更に具備しており、必要時に前記第1及び第2の貯蔵タンクに補充するために、前記移送タンクが前記圧縮機によって加圧されて前記移送タンク中の前記溶剤が前記第1及び第2の貯蔵タンクへ移送される様に、前記移送タンクが前記第1及び第2の貯蔵タンクと前記圧縮機とに連通する請求項1記載のシステム。

30

【請求項16】

溶剤が前記クリーニング室へ配送されているときにこの溶剤を冷却する手段を更に具備する請求項1記載のシステム。

【請求項17】

前記クリーニング室を通気させる手段を更に具備する請求項1記載のシステム。

【請求項18】

前記溶剤が液体二酸化炭素である請求項1記載のシステム。

40

【請求項19】

物体を溶剤でクリーニングするシステムにおいて、

- a) 前記溶剤を最初に収容している一対の貯蔵タンクと、
- b) 交互に前記貯蔵タンクのうちの一つを加圧するためにこれらの貯蔵タンクと共に循環路中に存在する圧縮機と、
- c) 前記物体を収容しており、前記貯蔵タンクのうちの加圧された一つからそのクリーニング室へ溶剤が移送される一方で過剰な溶剤が前記貯蔵タンクのうちの別の一つへ移送される様に、前記貯蔵タンクに連通しているクリーニング室とを具備するシステム。

50

【請求項 20】

前記クリーニング室が前記溶剤で最初に満たされた後に、前記圧縮機が前記貯蔵タンクのうちの一つを減圧する一方で他の前記貯蔵タンクを加圧する請求項 19 記載のシステム。

【請求項 21】

前記クリーニング室に通じているノズルを更に具備しており、前記一对の貯蔵タンクのうちの加圧されている一つから溶剤を受け取って前記クリーニング室中の前記物体を攪拌するために、前記ノズルが前記一对の貯蔵タンクに選択的に通じる請求項 19 記載のシステム。

【請求項 22】

a) 前記貯蔵タンクのうちの一つに収容されており前記クリーニング室から液体溶剤を受け取るために前記クリーニング室に選択的に連通する蒸留器と、

b) 前記蒸留器とこの蒸留器が収容されている前記貯蔵タンクとの間の圧力差が前記蒸留器中の前記液体溶剤を気化させる様に、前記蒸留器を減圧する手段とを更に具備する請求項 19 記載のシステム。

【請求項 23】

溶剤の供給品を収容している移送タンク(12)を更に具備しており、必要時に前記一对の貯蔵タンクに補充するために、前記移送タンクが前記圧縮機によって加圧されて前記移送タンク中の前記溶剤が前記一对の貯蔵タンクへ移送される様に、前記移送タンクが前記一对の貯蔵タンクと前記圧縮機とに選択的に連通する請求項 19 記載のシステム。

【請求項 24】

前記クリーニング室へ移送される溶剤を冷却する手段を更に具備する請求項 19 記載のシステム。

【請求項 25】

前記溶剤が液体二酸化炭素である請求項 19 記載のシステム。

【請求項 26】

物体を溶剤でクリーニングするシステムにおいて、

a) 前記溶剤を収容しておりこの溶剤の上部に頭隙を有している加圧された貯蔵タンク(118)と、

b) 前記物体を収容しているクリーニング室(132)と、

c) 溶剤気体が前記クリーニング室へ移送される様に、前記貯蔵タンクの前記頭隙を前記クリーニング室に選択的に連通させる手段と、

d) 前記クリーニング室と前記貯蔵タンクの前記頭隙との間の循環路中に選択的に存在し、液体溶剤が前記クリーニング室へ流れる様にこのクリーニング室からの溶剤気体で前記貯蔵タンクを更に加圧する圧縮機(114)と

を具備するシステム。

【請求項 27】

a) 前記クリーニング室に連通しているノズルと、

b) 前記貯蔵タンクからの溶剤が前記ノズルへ移送されて前記クリーニング室中の前記物体が攪拌される様に、前記貯蔵タンクと前記ノズルとの間の循環路中に存在するポンプと

を更に具備する請求項 26 記載のシステム。

【請求項 28】

前記ポンプが前記貯蔵タンク中に配置されている請求項 27 記載のシステム。

【請求項 29】

前記ポンプによって前記ノズルへ移送される溶剤を冷却する手段を更に具備する請求項 27 記載のシステム。

【請求項 30】

a) 前記貯蔵タンクに収容されており前記クリーニング室から液体溶剤を受け取るために前記クリーニング室に選択的に連通する蒸留器と、

b) 前記蒸留器と前記貯蔵タンクとの間の圧力差が前記蒸留器中の前記液体溶剤を気化

10

20

30

40

50

させる様に、前記蒸留器を減圧する手段と
を更に具備する請求項 26 記載のシステム。

【請求項 31】

溶剤の供給品を収容している移送タンクを更に具備しており、必要時に前記貯蔵タンクに補充するために、前記移送タンクが前記圧縮機によって加圧されて前記移送タンク中の前記溶剤が前記貯蔵タンクへ移送される様に、前記移送タンクが前記圧縮機と前記貯蔵タンクとに連通している請求項 26 記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願の発明は、一般的には、二酸化炭素ドライクリーニングシステム、更に詳しくは、加熱器を使用することなく二酸化炭素を純化及び再生し且つ液体二酸化炭素の移動のためにポンプを使用しない改良された二酸化炭素ドライクリーニングシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ドライクリーニング工業は、一般大衆と直接に接触する化学薬品ユーザの最大グループのうちの一つを形作っている。現在、ドライクリーニング工業は、主にテトラクロルエチレン(“perc”)や石油系の溶剤を使用している。これらの溶剤は、健康上及び安全上の危険を与え環境に有害である。詳細に説明すれば、percは発癌物質であることを疑われており、石油系の溶剤は引火性でスモッグを発生する。これらのために、ドライクリーニング工業は、代替りの安全で環境的に「緑の」クリーニング技術、代替りの溶剤、及びドライクリーニング用の化学薬品に身を曝すことを制御する方法を継続的に調査している。

【0003】

液体二酸化炭素は、安価で無尽蔵な天然資源の溶剤であると見做されてきた。更に、液体二酸化炭素は、非中毒性で非引火性でスモッグを発生しない。液体二酸化炭素は、織物に損傷を与えず即ち普通の染料を溶解せず、より伝統的な溶剤の典型的な溶媒化合物の特性を示す。この特性は、液体二酸化炭素を織物及び衣類にとっての良好なドライクリーニング媒体にしている。その結果、溶剤として二酸化炭素を使用する幾つかのドライクリーニングシステムが開発されてきた。

【0004】

マフェイに与えられた米国特許第4,012,194号は、衣類が円筒内に置かれ、冷却貯蔵タンクからこの円筒へ液体二酸化炭素が重力で供給される簡単なドライクリーニング工程を開示している。その液体二酸化炭素は、衣類を通過して汚れを除去し、蒸発器へ移送される。この蒸発器は、二酸化炭素を蒸発させて汚れをあとに残す。蒸発した二酸化炭素は圧縮機に送り込まれ、この圧縮機で生成された液体二酸化炭素は冷却貯蔵タンクへ戻される。

【0005】

しかし、マフェイのシステムは、衣類を攪拌する手段を開示していない。しかも、マフェイのシステムは、円筒内を加圧する手段を開示していないので、二酸化炭素が非常な低温のままであり液体のまま残らざるを得ない。これらの制限の両方が、マフェイのシステムのクリーニング性能を抑制している。

【0006】

デウィース等に与えられた米国特許第5,267,455号は、加圧貯蔵容器から加圧クリーニング室へ液体二酸化炭素が送り込まれるシステムを開示している。このクリーニング室は、汚れた衣類を収容するかごを特徴として有している。かごの内部は、電気モータでかごが回転したときに衣類がひっくり返る様に突出羽根を含んでいる。このため、衣類が落下して溶剤中へ飛び込む。「落下及び飛び込み」技術として知られているこの攪拌方法は、伝統的なドライクリーニングシステムの多くで使用されている。攪拌の後、液体二

10

20

30

40

50

酸化炭素を置換するために圧縮ガスがクリーニング室内へ送り込まれる。追い出された「汚れた」液体二酸化炭素は、内部熱交換機を備える気化器へ送り込まれる。これによって、「清浄な」気体の二酸化炭素が回収されて貯蔵容器へ回送される。

【 0 0 0 7 】

デウィース等のシステムは、攪拌手段と加圧クリーニング室との欠如というマフェイの欠点を克服しているが、液体二酸化炭素を移動させるためのポンプが必要であり且つ気化器内で熱交換機を使用している。これらの部品の両方が、複雑さと費用と保守の必要性とをシステムに加える。更に、機械的に回転するかごは、大きな磁氣的に結合された駆動装置によって達成されても軸によって達成されても、何れにしても高価で且つ保守費用が高い。

10

【 0 0 0 8 】

多くの特許が、二酸化炭素ドライクリーニング用の改良された攪拌装置を開示している。例えば、チャオ等と与えられた米国特許第 5 , 4 6 7 , 4 9 2 号は、種々の攪拌技術と組み合わせられている、固定され且つ穴を開けられたかごを開示している。これらの特許は、かご中の液体二酸化炭素が沸騰させられる「気泡 / 沸騰攪拌」や、二酸化炭素を噴霧するノズルが液体及び衣類をひっくり返す「液体攪拌」や、音響ノズルが攪拌波を生成する「音響攪拌」や、羽根車が流体攪拌を生成する「揺動攪拌」を含んでいる。しかし、チャオのシステムの残りの部分は、システムの貯蔵容器からクリーニング室へ液体二酸化炭素を移動させるためにポンプが依然として必要であるという点で、デウィース等以上の重要な改良を提供していない。

20

【 0 0 0 9 】

ピュアラ等と与えられた米国特許第 5 , 6 5 1 , 2 7 6 号は、気体ジェットによって織物から微粒子の汚れを除去する攪拌技術を開示している。この気体攪拌工程は、溶剤浸漬工程とは別個に実行される。ピュアラ等は、更に、二酸化炭素が気体及び溶剤の両方として使用されることも開示している。タウンゼント等と与えられた米国特許第 5 , 6 6 9 , 2 5 1 号は、多数のノズルによって放出される水圧流によって動かされる二酸化炭素ドライクリーニング用回転かごを開示している。この特許では、回転密封材及び駆動軸が必要でない。これら二つの特許は、攪拌技術に力を注いでいるが、ドライクリーニングシステムの残りの部分には力を注いでいない。

30

【 0 0 1 0 】

最後に、カリフォルニア州ロサンゼルス市のヒューズエアクラフト社によって製造されているヒューズ D R Y W A S H 二酸化炭素ドライクリーニング装置は、加圧クリーニング室を液体二酸化炭素で満たすためにポンプを使用している。クリーニング室は、四つのノズルを特徴として有する固定かごを収容している。かごが二酸化炭素で満たされつつあるときは、四つの総てのノズルは開放されている。しかし、一旦かごが二酸化炭素で満たされると、二つのノズルが閉塞される。残りの二つの開放ノズルは、これらを通して液体二酸化炭素が流れ出ているときにかご内に攪拌渦を生成する様に配置されている。汚れた液体二酸化炭素は、かご及びクリーニング室から出て、糸くず取り器及び濾過器の列へ回送される。更に、このシステムは、可溶性の不純物が除去される様に電気加熱器を含む蒸留器を特徴として有している。

40

【 0 0 1 1 】

ヒューズ D R Y W A S H システムは有効ではあるが、液体ポンプ及び電気加熱蒸留器と関連した費用、保守及び信頼性の不利益も受ける。

【 0 0 1 2 】

【 発明が解決しようとする課題 】

従って、二酸化炭素の溶剤特性と不溶性粒子を除去するための高速液体との両方を使用する二酸化炭素ドライクリーニングシステムを提供することが本願の発明の目的である。

【 0 0 1 3 】

電気加熱器も熱交換機も使用することなく二酸化炭素を純化及び再生する二酸化炭素ドライクリーニングシステムを提供することが本願の発明の更なる目的である。

50

【 0 0 1 4 】

ポンプを使用することなく液体を移動させる二酸化炭素ドライクリーニングシステムを提供することが本願の発明の更なる目的である。

【 0 0 1 5 】

ドライクリーニング工程における使用のための改良された二酸化炭素取扱いシステムを提供することが本願の発明の更なる目的である。

【 0 0 1 6 】

本願の発明のこれらの目的及び他の目的は明細書の残りの部分から明らかになる。

【 0 0 1 7 】

【課題を解決するための手段】

本願の発明は、ポンプを使用することなく液体二酸化炭素を移動させ、且つ、電気加熱器も熱交換機も使用することなく液体二酸化炭素を蒸留する液体二酸化炭素ドライクリーニングシステムに向けられている。溶剤として使用されるとき液体二酸化炭素は高圧であり且つ飽和状態であるので、好適なポンプは高価であり且つ周囲温度の液体用に使用される装置の様には信頼性が高くない。

【 0 0 1 8 】

このシステムの好ましい実施形態は、液体二酸化炭素を収容する一対の貯蔵タンクを特徴として有している。圧縮機は、最初は、貯蔵タンクのうちの一つの頭隙とドライクリーニングされている物体を収容している密封クリーニング室との間の循環路中に接続されている。貯蔵タンクの液体側はクリーニング室に接続されている。その結果、貯蔵タンクが加圧されていて、液体二酸化炭素が貯蔵タンクからクリーニング室へ流れる。

【 0 0 1 9 】

次に、現在空の貯蔵タンクから気体が回収されて、液体二酸化炭素で満たされている他の貯蔵タンクを加圧するためにその回収された気体を使用される様に、圧縮機が貯蔵タンク同士の間の循環路中に置かれる。空の貯蔵タンクの液体側がクリーニング室に接続されたままである一方で、満杯の貯蔵タンクの液体側がクリーニング室内のクリーニングノズルに接続される。その結果、満杯の貯蔵タンクが加圧されている時は、クリーニングされている物体を攪拌するために、この満杯の貯蔵タンクからノズルを通してクリーニング室内へ液体二酸化炭素が流れる。クリーニング室から追い出された液体二酸化炭素は、空の貯蔵タンクへ還流する。

【 0 0 2 0 】

貯蔵タンクのうちの一つの液体二酸化炭素中に沈められている蒸留器は、クリーニング室からの汚れた液体二酸化炭素を受け取る。圧縮機によってその蒸留器から気体が回収され、その蒸留器を収容している貯蔵タンクを加圧するためにその気体を使用される。その代わりに、蒸留器が低圧移送タンクの液体側に接続されていてもよい。その結果、蒸留器からの気体が移送タンクへ戻され、この移送タンク中に収容されている低温液体二酸化炭素によってその気体が再液化される。どちらの場合も、蒸留器と貯蔵タンクとの間で生成される圧力差が、蒸留器を包囲している液体二酸化炭素によって供給される熱のために、汚れた二酸化炭素を沸騰させる。この沸騰は、蒸留器中に汚染物質を残す気体の形で二酸化炭素を取り出す。システム中の熱を減少させることなく且つ機械的な冷却を行うことなく、蒸留器を包囲している液体二酸化炭素からも熱が取り出される。

【 0 0 2 1 】

本願の発明の別の実施形態は、クリーニングノズルへ液体二酸化炭素を供給するために低温の液体ポンプを使用するシステムを備えるこの蒸留装置を利用する。液体低温貯蔵タンクのうちの一つの中にこのポンプを配置する実施形態も開示されている。

【 0 0 2 2 】

本願の発明の本質及び範囲をより完全に理解するためには、特許請求の範囲及び添付図面と共に以下の実施形態の詳細な説明が参照されるべきである。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

本願の発明による二酸化炭素ドライクリーニングシステムの好ましい実施形態が図 1 に示されている。低温移送タンク 12 は、200 ~ 250 p s i の圧力と - 15 ° F 程度の温度とで液体二酸化炭素の供給品を収容する。液体二酸化炭素は、優れたクリーニング及び脱臭を促進するための添加物を含んでいることが好ましい。低温移送タンク 12 は、2 週間分程度の液体二酸化炭素を保持する大きさに作られている。低温移送タンク 12 は、従来の方法で、可動性の配送タンク車から補充されてよい。

【 0 0 2 4 】

高圧の貯蔵タンク 18、20 は、650 ~ 690 p s i 程度の圧力で液体二酸化炭素を収容する。貯蔵タンク 18、20 は、空になったときに、低温移送タンク 12 から補充されてよい。この補充は、各衣類の装填の間または朝の一時に実行されてよい。この補充を行うために、低温移送タンク 12 の圧力と貯蔵タンク 18、20 の圧力が等しくなる様に、低温移送タンク 12 の頭隙が最初は貯蔵タンク 18、20 の頭隙に接続される。この接続が、図 1 中に線 28 によって示されている。

【 0 0 2 5 】

その後、図 2 に示されている様に、貯蔵タンク 18、20 の頭隙が、圧縮機 14 の吸込側に接続される。圧縮機 14 の吐出側は低温移送タンク 12 の頭隙に接続される。その結果、低温移送タンク 12 内の圧力が増加する一方で貯蔵タンク 18、20 内の圧力が減少する。これらの圧力の変化は、太線 30 で示されている様に、低温移送タンク 12 の液体側から貯蔵タンク 18、20 の液体側へ液体二酸化炭素を高圧で流れさせる。

【 0 0 2 6 】

液体二酸化炭素の供給品によって貯蔵タンク 18、20 が一旦適当に満たされると、ドライクリーニング工程が始まってよい。なお、織物をドライクリーニングすることに関して本願の発明のシステムが以下で説明され且つ議論されているが、液体二酸化炭素が適切な溶剤である他のクリーニング業務を実行するために本願の発明のシステムが代わりに使用されてもよい。例えば、機械部品を脱脂するために本願の発明のシステムを使用することができる。

【 0 0 2 7 】

図 2 を参照すると、汚れた衣類等がクリーニング室 32 内に置かれている。クリーニング室 32 のドア 34 は大きなゴム O - リングの様な密封材を特徴として有しているので、ドア 34 が閉じられているときにクリーニング室 32 が加圧されてよい。更に、ドア 34 は、クリーニング室 32 の加圧中にドア 34 の開放を防止する連動システムを特徴として有している。この様な連動システムは、この分野では周知である。一旦衣類が装填されてクリーニング室 32 が密封されると、図 2 中に線 42 で示されている様に、圧縮機 14 を使用してクリーニング室 32 内の空気が排出される。この排出は、クリーニング室 32 が加圧されたときに液化を防止するために行われる。

【 0 0 2 8 】

次に、クリーニング室 32 が二酸化炭素気体で 70 p s i 程度の中間圧力に加圧される様に、図 3 中に線 44 で示されている様に、貯蔵タンク 18、20 のうちの一つ（図 3 ではタンク 20）の頭隙がクリーニング室 32 に接続される。クリーニング室 32 が一旦中間圧力に加圧されると、ドライアイスの形成や極端な熱衝撃の発生なく、高圧の液体二酸化炭素でクリーニング室 32 が満たされる。

【 0 0 2 9 】

図 4 に示されている様に、その後、貯蔵タンク 20 とクリーニング室 32 との間の圧力差によって、高圧の液体二酸化炭素が線 50 を通して送り込まれる。圧縮機やポンプを使用することなく、この高圧の液体二酸化炭素がクリーニング室 32 を殆ど完全に満たす。クリーニング室 32 と貯蔵タンク 20（及び貯蔵タンク 18）とは略等しい大きさであるので、貯蔵タンク 20に残っている二酸化炭素はクリーニング室 32 を満たし終えるために使用されてよい。図 5 に示されている様に、このことは、クリーニング室 32 から二酸化炭素気体を取り出してこれを貯蔵タンク 20 へ戻す圧縮機 14 を使用することによって遂行される。圧縮機 14 は、クリーニング室 32 を液体二酸化炭素で完全に満たす様に、貯

10

20

30

40

50

蔵タンク 20 中に残っている液体二酸化炭素をクリーニング室 32 へ押しやる。

【0030】

この時点では、クリーニング室 32 内を満たしている二酸化炭素の圧力及び温度は、夫々 650 p s i 程度及び 54 ° F 程度である。液体二酸化炭素はこの様な温度で有効な溶剤であり且つ殆どの織物を傷つけないことが確認された。ドライクリーニングシステムはこれで攪拌工程を開始する準備ができています。攪拌は、衣類を液体二酸化炭素中に沈めるだけでは除去されない不溶性の粒子を除去するために必要である。

【0031】

攪拌工程の最初の期間におけるドライクリーニングシステムの形態が図 6 に示されている。圧縮機 14 の吸込側は空の貯蔵タンク 20 の頂部に接続されている。圧縮機 14 の吐出側は、満杯の貯蔵タンク 18 内の圧力を増加させる様にその頭隙に接続されている。

10

【0032】

クリーニング室 32 と貯蔵タンク 18 との間の圧力差が少なくとも 150 p s i に達した時、つまり、貯蔵タンク 18 内の圧力が 800 p s i よりも大きくなった時、線 52 で示されている様に、高圧の液体二酸化炭素がクリーニング室 32 へ流される。この流れは第 1 組のクリーニングノズル 53 を通してクリーニング室 32 中へ向けられる。この様なノズルはこの分野で公知である。この流れは、クリーニング室 32 中の衣類及び流体に、クリーニングノズル 53 を越える回転を生じさせる。追い出された液体は、網状線 58 で示されている様に、クリーニング室 32 の頂部から流出し、糸くず取り器及びボタン取り器 54 並びに濾過器 56 を通して、最終的に、低圧の貯蔵タンク 20 へ戻される。

20

【0033】

1 分程度の後、二酸化炭素の流れが停止され、攪拌が「逆転」される様にクリーニングシステムは図 7 に示されている様に再配列される。詳細に説明すれば、圧縮機 14 の吸込側が殆ど空になった貯蔵タンク 18 の頂部に接続される一方で、圧縮機 14 の吐出側が殆ど満杯になった貯蔵タンク 20 に接続される。貯蔵タンク 20 は、二酸化炭素気体の流れによって 800 p s i 超に加圧される。

【0034】

線 60 で示されている様に、その後、液体二酸化炭素は、貯蔵タンク 20 からクリーニング室 32 へ流れて、衣類の回転を逆転させる第 2 組のクリーニングノズル 61 を貫通する。この逆転は、クリーニング室 32 の中央に集められていた衣類を、クリーニングノズル 61 の作用を受ける外側へ移動させる。追い出された液体は、網状線 62 で示されている様に、クリーニング室 32 の頂部から流出し、糸くず取り器及びボタン取り器 54 並びに濾過器 56 を通して、低圧の貯蔵タンク 18 へ戻される。図 6、7 の周期は、10 ~ 12 分程度の全期間の間に 5 ~ 7 回程度繰り返されることが好ましい。

30

【0035】

図 6 に示されている様に、このクリーニングシステムは、大まかに符号 64 で示されている標準的な冷却回路を含んでいる。この様な回路の動作は、この分野では周知である。この分野で典型的である様に、冷却回路 64 は、圧縮機 65、送風機付き冷却コイル 66 及び熱交換機 67 を特徴として有している。熱交換機 67 は、線 52 に沿ってクリーニング室 32 へ流れている液体二酸化炭素を冷却回路 64 に冷却させる。その結果、クリーニング室 32 が攪拌中に昇温する場合や衣類の装填中や前夜のうちにクリーニング室 32 が昇温していても、クリーニング室 32 からの熱が除去される。

40

【0036】

汚れや染料の様な可溶性の汚染物質は、攪拌工程中に液体二酸化炭素中に徐々にたまり、周期的に除去されなければならない。図 8 を参照すると、この除去が蒸留器 70 によって遂行される。蒸留器 70 は、例えば貯蔵タンク 18 中に配置されており、攪拌工程中に動作して、衣類の装填毎にクリーニング室 32 中の二酸化炭素の 3 % 程度を蒸留する。

【0037】

後述する方法で前の周期中に満たされている蒸留器 70 は、クリーニング室 32 からの液体二酸化炭素を収容している。蒸留器 70 の頭隙を低温移送タンク 12 の液体側と接続す

50

ることによって、蒸留が開始される。その結果、線 7 2 で示されている様に、蒸留器 7 0 から低温移送タンク 1 2 へ二酸化炭素気体が流れて、蒸留器 7 0 内の圧力が減少する。一方、上述の攪拌工程中に貯蔵タンク 1 8、2 0 が循環するので、貯蔵タンク 1 8 内の圧力及び温度が上昇して、蒸留器 7 0 を包囲している液体二酸化炭素の温かい温度が蒸留器 7 0 中の液体二酸化炭素を沸騰させる。蒸留器 7 0 中の液体二酸化炭素が気化したとき、汚れ及び染料残滓が蒸留器 7 0 の殻体中にあとに残される。二酸化炭素蒸気は、線 7 2 を通して低温移送タンク 1 2 へ流れて、ここで純粋な二酸化炭素に液化される。

【 0 0 3 8 】

衣類の装填毎に蒸留器 7 0 から、たまっている汚れ及び染料残滓を抜き取る必要がある。図 8 中に示されている様に、この抜き取りは 2 秒程度の間弁 7 4 を開放することによって遂行される。この開放は、線 7 6 で示されている様に、廃棄のために残滓が容器中に集められている蒸留器 7 0 の底部から、蒸留器 7 0 内の圧力で残滓を「噴射させる」。

10

【 0 0 3 9 】

攪拌工程の完了後に、クリーニング室 3 2 からの液体二酸化炭素で蒸留器 7 0 を補充する必要がある。この補充は、図 9 に示されている方法で遂行されてよい。圧縮機 1 4 の吸込側が貯蔵タンク 1 8、2 0 の頭隙側に接続される一方で、圧縮機 1 4 の吐出側がクリーニング室 3 2 に接続される。従って、圧縮機 1 4 は、貯蔵タンク 1 8、2 0 から気体を抜き出し、クリーニング室 3 2 を加圧するためにこの気体を使用する。線 8 0 で示されている様に、この加圧は、蒸留器 7 0 が液体二酸化炭素で満たされて 6 5 0 ~ 6 9 0 p s i 程度に加圧される様に、クリーニング室 3 2 中の液体二酸化炭素を、糸くず及びボタン取り器 5 4 並びに濾過器 5 6 を通して蒸留器 7 0 へ流れさせる。蒸留器 7 0 が液体二酸化炭素で一旦満たされると、クリーニング室 3 2 からの残りの液体二酸化炭素は、線 8 2 を通して貯蔵タンク 1 8、2 0 へ回送される。この方法でクリーニング室 3 2 を空にすることによって、液体の混入や氷の形成の可能性が低減される。

20

【 0 0 4 0 】

この時点では、クリーニング室 3 2 の圧力は 6 5 0 p s i 程度であり、衣類の繊維間に捕えられている少量を除いてクリーニング室 3 2 中には液体二酸化炭素が存在していない。衣類中に残っている液体は、図 1 0、1 1 に示されている方法で除去されてよい。図 1 0 に示されている様に、圧縮機 1 4 の吸込側がクリーニング室 3 2 に接続される一方で、圧縮機 1 4 の吐出側が貯蔵タンク 1 8、2 0 の頭隙に接続される。その後、クリーニング室 3 2 内の圧力が 4 2 0 p s i 程度まで減少する様に、圧縮機 1 4 が始動させられる。この始動が生じると、貯蔵タンク 1 8、2 0 内の圧力は 6 7 0 p s i 程度に増加する。

30

【 0 0 4 1 】

次に、図 1 1 に示されている様に、貯蔵タンク 1 8、2 0 の頭隙はクリーニング室 3 2 の底部における一組の噴射ジェット 8 3 に接続される。このような噴射ジェットはこの分野では公知である。貯蔵タンク 1 8、2 0 とクリーニング室 3 2 との間の 2 5 0 p s i 程度の圧力差のために、噴射ジェット 8 3 を通過して衣類中へ直接に入る気体の噴射によってクリーニング室 3 2 が再加圧される。このことが、図 1 1 中の線 8 4 で示されている。図 1 0、1 1 の処理を繰り返すことによって、衣類中の液体二酸化炭素が除去される。衣類から殆ど総ての液体二酸化炭素を除去するためには、二回のこのような「噴射」で通常は十分であることがテストによって示された。

40

【 0 0 4 2 】

二酸化炭素気体の最後の「噴射」後は、クリーニング室 3 2 は衣類から除去された液体二酸化炭素を含んでおり、クリーニング室 3 2 の圧力は 6 5 0 p s i 程度である。衣類から除去された液体は、多量の汚れ及び染料を含んでおり、そのために蒸留が必要である。この液体を蒸留器 7 0 へ移送するために、図 1 2 に示されている方法が使用される。最初に、蒸留器 7 0 は低温移送タンク 1 2 に接続される。これらの蒸留器 7 0 と低温移送タンク 1 2 との圧力差のために、線 8 6 で示されている様に、蒸留器 7 0 中の液体二酸化炭素の一部が低温移送タンク 1 2 へ流れる。この流れは、蒸留器 7 0 内の圧力がクリーニング室 3 2 の圧力よりも著しく低くなる様に、蒸留器 7 0 内の圧力を減少させる。その結果、線

50

88で示されている様に、クリーニング室32内の液体が蒸留器70へ移送される。

【0043】

図13を参照すると、ドライクリーニング工程の完了と同時に、クリーニング室32のドア34が開放されて衣類が取り出される様に、クリーニング室32が減圧されなければならない。従って、圧縮機14の吸込側がクリーニング室32に接続される一方で、圧縮機14の吐出側が貯蔵タンク18、20に接続される。線90、92で示されている様に、その後、クリーニング室32中の二酸化炭素気体が抜き出されて貯蔵タンク18、20を650～690 p s i程度まで加圧し戻すために使用される。クリーニング室32内の圧力が400 p s iまで低下した時、圧縮機14の吐出側は線93を経由して気体を専ら低温移送タンク12へ配送する様に配列されることが好ましい。この配列は、圧縮機14が過負荷にならず且つ熱が発生しない様にするために行われる。減圧後のクリーニング室32内の圧力は50～65 p s i程度である。この圧力では、クリーニング室32は満杯時に含んでいた二酸化炭素の1%未満しか含んでいない。従って、著しい浪費を生じることなく、線94で示されている様にクリーニング室32を大気に通気させることができる。大気圧のクリーニング室32では、ドア34が安全に開放されて衣類が取り出される。

【0044】

上述され且つ図1～13に示された種々の形態は、多数の弁の動作によって達成される。例えば、図1を参照すると、弁302、304、306が低温移送タンク12及び貯蔵タンク18、20の夫々の頭隙との連通を制御している。この様な弁はこの分野では周知である。

【0045】

クリーニングシステムの弁の制御はマイクロコンピュータによって自動化されていることが好ましい。詳細に説明すれば、クリーニングシステムが上述の様に動作する様な弁302、304、306の順序付けは、低温移送タンク12、貯蔵タンク18、20及びクリーニング室32中に配置されている温度検出器、圧力検出器及び液位検出器によって生成される信号に応答するマイクロコンピュータによって制御されていることが好ましい。このマイクロコンピュータは、所定の周期の間、弁302、304、306を配列するタイマも含んでいることが好ましい。この様なマイクロコンピュータ及びその動作は当業者には公知である。例えば、カリフォルニア州デイビスのZ-ワールドコーポレーションから適当なマイクロコンピュータが利用可能である。

【0046】

例えば、図3を参照すると、弁306及び線44に沿うその他の開放弁を通して二酸化炭素気体がクリーニング室32へ流入しているときに、クリーニング室32中の圧力検出器がその中の圧力を監視する。クリーニング室32内の圧力が70 p s iまで上昇したことをこの圧力検出器が検出すると、この圧力検出器は、次には、クリーニング室32中への二酸化炭素気体の流入が終わる様に、弁306及び線44に沿うその他の弁を閉塞する信号をマイクロコンピュータへ送る。他の例としては、図6に示されている方法で攪拌が行われているときに、タイマは時間間隔を観測する。1分が経過すると、攪拌が逆転する様に、図7に示されている配列へ弁を再配列する信号をタイマがマイクロコンピュータへ送る。

【0047】

図1～13のシステムは、他の二酸化炭素ドライクリーニングシステムを超える著しい利点を提供している。このシステムは、ポンプを使用せずに、その代わりに、適当な二酸化炭素貯蔵タンクを二酸化炭素気体で加圧する単一の圧縮機に依存して、液体二酸化炭素を移動させる。その圧力でタンク中に含まれている気体二酸化炭素の密度は液体二酸化炭素の密度の6分の1程度にしか過ぎない。その結果、ポンプが液体二酸化炭素を直接に移動させる場合よりも遙かに少ない量が、液体二酸化炭素を刺激中の圧縮機によって移動させられるだけである。少ない量を取り扱うことによって、低温ポンプに比べて、圧縮機が少ししか磨耗せず、圧縮機の信頼性が高くなって保守の必要性も少ない。更に、その様な圧縮機は一般にポンプに比べてコストがかからない。

【 0 0 4 8 】

蒸留器 70 は、電気加熱器や熱交換機を利用しないという点で、他の二酸化炭素ドライクリーニングシステムにおける蒸留装置よりも有利である。このことは、蒸留器 70 の信頼性を高める一方で、蒸留器 70 のコスト及び保守の必要性を低減させる。従って、本願の発明によるシステムの好ましい実施形態はポンプを有していないが、ポンプを特徴として有するシステムにおいて蒸留器 70 の利点が利用されてもよい。このようなシステムの例が図 14、15 に示されている。

【 0 0 4 9 】

図 14 には、本願の発明による二酸化炭素ドライクリーニングシステムの第 2 実施形態が示されている。この第 2 実施形態のシステムも、攪拌工程及び蒸留工程を除いて、図 1 ~ 13 のシステムと同様の方法で動作する。低温移送タンク 112 は、好ましくは浄化添加物と共に、200 ~ 250 p s i 程度の圧力で液体二酸化炭素の供給品を収容する。低温移送タンク 112 は、従来の方法で、可動性の配送タンクから補充されてよい。

10

【 0 0 5 0 】

低温移送タンク 112 は貯蔵タンク 118 に補充するために使用される。この補充は、最初に低温移送タンク 112 及び貯蔵タンク 118 内の圧力を線 120 で等しくすることによって遂行される。次に、圧縮機 114 の吸込側が貯蔵タンク 118 に接続される一方で、圧縮機 114 の吐出側が低温移送タンク 112 に接続される。これらの接続は、液体二酸化炭素が線 122 を通って貯蔵タンク 118 へ動いてゆく様に、低温移送タンク 112 及び貯蔵タンク 118 間に圧力差を生じさせる。

20

【 0 0 5 1 】

クリーニング室 132 は、汚れた衣類を収容し、貯蔵タンク 118 よりも小さな容積を有している。ドライクリーニング工程を開始するために、クリーニング流体への水の追加を防止するために、クリーニング室 132 中の空気の大部分が排出されなければならない。この排出は、図 2 に線 42 で示されているのと同様に、線 142 を通して遂行される。その後、(図 3 の場合と同様に)クリーニング室 132 を貯蔵タンク 118 の頭隙に連通させることによって、気体が線 144 を通って動いてゆく様に、クリーニング室 132 が 70 p s i 程度の中間圧力に加圧される。

【 0 0 5 2 】

次に、クリーニング室 132 が液体二酸化炭素で満たされてよい。貯蔵タンク 118 の液体側が、線 146、148、144 によってクリーニング室 132 の底部と接続される。その後、貯蔵タンク 118 とクリーニング室 132 との間の圧力差が、クリーニング室 132 を液体二酸化炭素で殆ど完全に満たす。クリーニング室 132 を液体二酸化炭素で満たすことは、クリーニング室 132 を圧縮機 114 の吸込側に接続すると共に圧縮機 114 の吐出側を貯蔵タンク 118 に接続することによって達成される。これらの接続によって、クリーニング室 132 から気体が抜き出され、貯蔵タンク 118 が加圧される。これらの結果としての圧力差のために、ポンプ線 152 を通って貯蔵タンク 118 からクリーニング室 132 へ液体二酸化炭素が流れる。この液体二酸化炭素の流れが、下記の様に、攪拌工程用のポンプ 150 を予冷する。

30

【 0 0 5 3 】

この時点では、650 ~ 690 p s i 程度の圧力及び 54 ° F 程度の温度(液体二酸化炭素が有効な溶剤である温度)の液体二酸化炭素でクリーニング室 132 が満たされる。不溶性の汚れが衣類から除去される様に、攪拌工程を開始するためにポンプ 150 が始動される。液体二酸化炭素は、ポンプ 150 によって、ポンプ線 152 を通してクリーニング室 132 中の第 1 組のクリーニングノズル 153 へ送り込まれる。図 6、7 を参照して上述した様に、第 1 組のクリーニングノズル 153 は、クリーニング室 132 中の衣類及び流体に、これら第 1 組のクリーニングノズル 153 を越える回転を生じさせる。追い出された液体は、クリーニング室 132 の頂部から流出し、糸くず取り器及びボタン取り器 154 並びに濾過器 156 を通り、線 148、158 を通って最終的に貯蔵タンク 118 の頂部へ戻される。

40

50

【 0 0 5 4 】

1 分程度の後、液体二酸化炭素の流れが第 2 組のクリーニングノズル 1 6 1 へ向けられる様に、弁 1 6 0 が調整される。第 2 組のクリーニングノズル 1 6 1 は、クリーニング室 1 3 2 中の液体及び衣類の回転を逆転させる。1 分程度の後、第 1 組のクリーニングノズル 1 5 3 が再び使用される様に、弁 1 6 0 が再配列される。弁 1 6 0 は 1 0 ~ 1 2 分程度の全期間の間に 5 ~ 7 回この様に反復されるのが好ましい。

【 0 0 5 5 】

図 1 4 のシステムも、大まかに符号 1 6 4 で示されている冷却回路を特徴として有している。この冷却回路 1 6 4 は、ポンプ線 1 5 2 を流れている液体二酸化炭素から熱を除去する熱交換機 1 6 7 を特徴として有している。

10

【 0 0 5 6 】

符号 1 7 0 で示されている蒸留器は、前に装填された衣類のクリーニング中に移送された液体二酸化炭素を収容している。攪拌工程が進行しているときは、蒸留器 1 7 0 の頭隙は圧縮機 1 1 4 の吸込側に接続されている。圧縮機 1 1 4 の吐出側は貯蔵タンク 1 1 8 の頭隙に接続されている。その結果、蒸留器 1 7 0 内の圧力が減少する一方で、貯蔵タンク 1 1 8 内の圧力が増加する。その代わりに、蒸留器 1 7 0 が低圧の低温移送タンク 1 1 2 の液体側に接続されてもよい。その結果、蒸留器 1 7 0 からの気体は低温移送タンク 1 1 2 へ流れ、この気体は低温移送タンク 1 1 2 中の低温液体によって再液化される。何れの場合でも、蒸留器 1 7 0 と貯蔵タンク 1 1 8 との間に生成される圧力差のために、貯蔵タンク 1 1 8 中の液体二酸化炭素の温度が蒸留器 1 7 0 中の液体二酸化炭素を沸騰させる。

20

【 0 0 5 7 】

蒸留器 1 7 0 中の液体二酸化炭素が沸騰するので、汚れや染料の様な可溶性汚染物質の残滓が蒸留器 1 7 0 中にあとに残される一方で、二酸化炭素蒸気が貯蔵タンク 1 1 8 へ回送される。その結果、この蒸留工程が貯蔵タンク 1 1 8 を冷却すると同時に二酸化炭素を浄化する。更に、蒸留器 1 7 0 からの蒸気によって貯蔵タンク 1 1 8 内の圧力が増加する。衣類の装填毎に、たまっている汚れや染料の残滓を蒸留器 1 7 0 から廃棄容器中へ「噴射させる」ために、弁 1 7 4 が 2 秒間程度開放される。

【 0 0 5 8 】

攪拌工程の完了と同時に、圧縮機 1 1 4 の吸込側が貯蔵タンク 1 1 8 に接続される一方で、圧縮機 1 1 4 の吐出側がクリーニング室 1 3 2 に接続される。クリーニング室 1 3 2 の底部が線 1 7 6、1 7 8 によって蒸留器 1 7 0 に接続される。その結果、次の衣類の装填中の蒸留のために蒸留器 1 7 0 を 6 5 0 ~ 6 9 0 p s i 程度に加圧するために、クリーニング室 1 3 2 中の液体二酸化炭素の 3 % 程度が蒸留器 1 7 0 へ移送される。更に、線 1 8 0 によって蒸留器 1 7 0 が貯蔵タンク 1 1 8 に接続される。従って、蒸留器 1 7 0 が一旦満杯になると、クリーニング室 1 3 2 を空にするために、クリーニング室 1 3 2 からの残りの液体二酸化炭素は貯蔵タンク 1 1 8 へ移送される。

30

【 0 0 5 9 】

次に、クリーニング室 1 3 2 を圧縮機 1 1 4 の吸込側に接続することによって、クリーニング室 1 3 2 内の圧力を 4 2 0 p s i 程度まで減少させる。圧縮機 1 1 4 の吐出側は貯蔵タンク 1 1 8 に接続される。その結果、貯蔵タンク 1 1 8 内の圧力が 6 5 0 ~ 6 9 0 p s i 程度まで増加する一方で、クリーニング室 1 3 2 内の圧力が 4 2 0 p s i 程度まで低下する。その結果の 2 5 0 p s i 程度の圧力差のために、気体が、線 1 5 8、1 4 8、1 4 4 を経て、クリーニング室 1 3 2 の底部に配置されている噴射ジェット 1 8 3 を通して衣類中へ噴射されて、衣類繊維中の液体が除去される。この周期は 2 回繰り返されることが好ましい。その後、衣類からの液体二酸化炭素は、図 1 2 を参照して上述した方法でクリーニング室 1 3 2 から蒸留器 1 7 0 へ移送される。

40

【 0 0 6 0 】

クリーニング処理の完了と同時に、衣類はクリーニング室 1 3 2 から取り出される準備ができています。この取り出しが安全に行われる前に、クリーニング室 1 3 2 内の圧力が大気圧まで減少させられなければならない。この圧力の減少は、最初にクリーニング室 1 3 2

50

を圧縮機 1 1 4 の吸込側に接続しそして圧縮機 1 1 4 の吐出側を貯蔵タンク 1 1 8 の液体側に接続することによって、遂行される。その結果、クリーニング室 1 3 2 からの二酸化炭素気体は貯蔵タンク 1 1 8 中の液体二酸化炭素中へ泡として注入される。クリーニング室 1 3 2 内の圧力が 4 0 0 p s i まで低下した時に、気体を専ら低温移送タンク 1 2 へ配送する様に圧縮機 1 1 4 の吐出側が配列されることが好ましい。その結果、クリーニング室 1 3 2 内の圧力が 5 0 ~ 6 5 p s i 程度まで減少する。クリーニング室 1 3 2 中の残りの二酸化炭素気体はその後大気中へ出されてもよく、クリーニング室 1 3 2 は安全に開放される。

【 0 0 6 1 】

図 1 5 には、貯蔵タンク 2 1 8 中にシステムポンプ 2 5 0 が配置されているシステムの実施形態が示されている。図 1 5 のシステムは、内部ポンプ配置の利益を提供することを除いて、図 1 4 のシステムと全く同様に動作する。詳細に説明すれば、貯蔵タンク 2 1 8 中にシステムポンプ 2 5 0 を配置することによって、ポンプの内外圧力差が大幅に減少する。このことはポンプ軸の回りの密封材の寿命を延ばして、密封材の取換え休止期間が激的に減少する。

【 0 0 6 2 】

図 1 4 、 1 5 のシステムは、図 1 ~ 1 3 のシステムと同様に、多数の制御弁を特徴として有している。これらの弁の動作も、マイクロコンピュータの使用によって自動化されてよい。

【 0 0 6 3 】

以上に示された圧力及び温度は、例示のためだけのものであって、本願の発明の範囲を制限するためのものでは決してない。更に、本願の発明の好ましい実施形態が示され且つ説明されたが、本願の発明の精神から離れることなくこれらの実施形態において変更及び修正が行われ得ることは当業者には明白であり、本願の発明の範囲は特許請求の範囲によって規定される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】三つの二酸化炭素タンクが使用されている本願の発明による二酸化炭素ドライクリーニングシステムの好ましい実施形態の最初の動作を示す略図である。

【図 2】図 1 に続く動作を示す略図である。

【図 3】図 2 に続く動作を示す略図である。

【図 4】図 3 に続く動作を示す略図である。

【図 5】図 4 に続く動作を示す略図である。

【図 6】図 5 に続く動作を示す略図である。

【図 7】図 6 に続く動作を示す略図である。

【図 8】図 7 に続く動作を示す略図である。

【図 9】図 8 に続く動作を示す略図である。

【図 1 0】図 9 に続く動作を示す略図である。

【図 1 1】図 1 0 に続く動作を示す略図である。

【図 1 2】図 1 1 に続く動作を示す略図である。

【図 1 3】図 1 2 に続く動作を示す略図である。

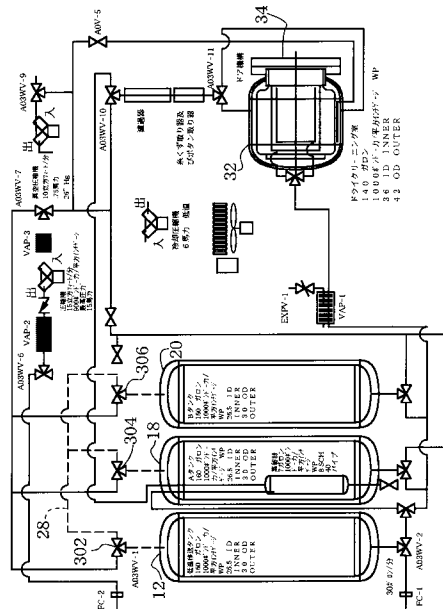
【図 1 4】二つの二酸化炭素タンクが使用されている本願の発明による二酸化炭素ドライクリーニングシステムの別の実施形態の略図である。

【図 1 5】高圧二酸化炭素貯蔵タンク中にポンプが配置されている本願の発明による二酸化炭素ドライクリーニングシステムの第 3 実施形態の略図である。

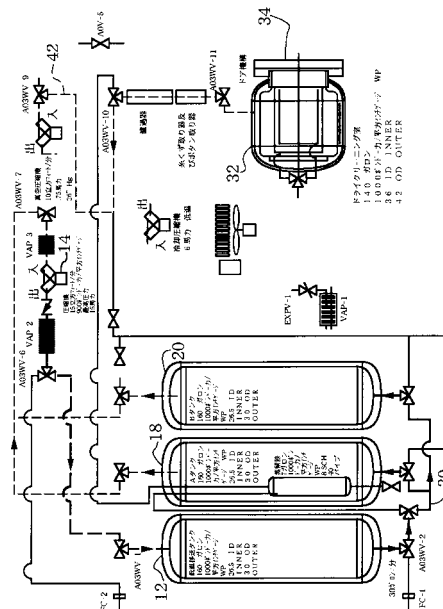
【符号の説明】

1 2 ... 低温移送タンク、 1 4 ... 圧縮機、 1 8、 2 0 ... 貯蔵タンク、 3 2 ... クリーニング室、 5 3、 6 1 ... クリーニングノズル、 6 4 ... 冷却回路、 6 5 ... 圧縮機、 7 0 ... 蒸留器、 1 1 2 ... 低温移送タンク、 1 1 4 ... 圧縮機、 1 1 8 ... 貯蔵タンク、 1 3 2 ... クリーニング室、 1 5 0 ... ポンプ、 1 5 3、 1 6 1 ... クリーニングノズル、 1 6 4 ... 冷却回路、 1 7 0 ... 蒸留器、 2 1 8 ... 貯蔵タンク、 2 5 0 ... システムポンプ

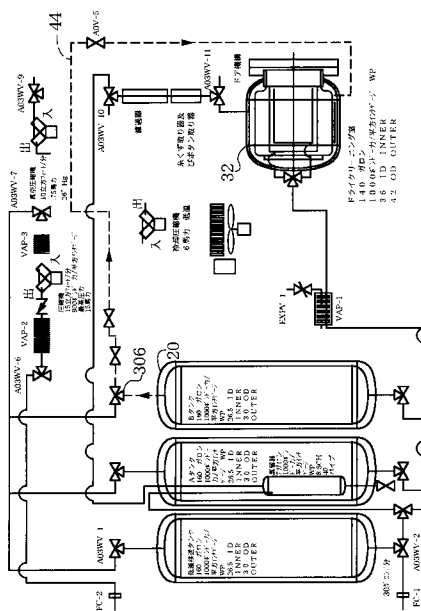
【 図 1 】



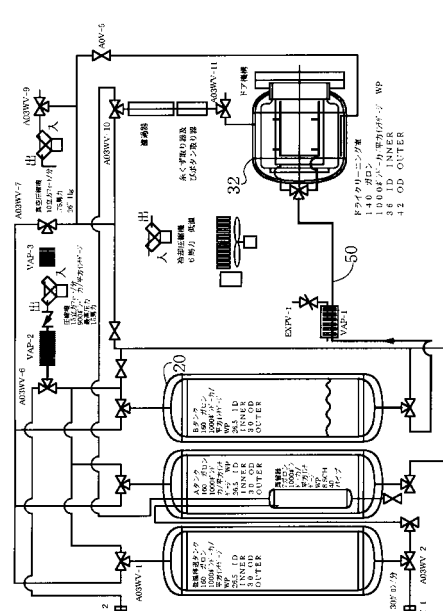
【 図 2 】



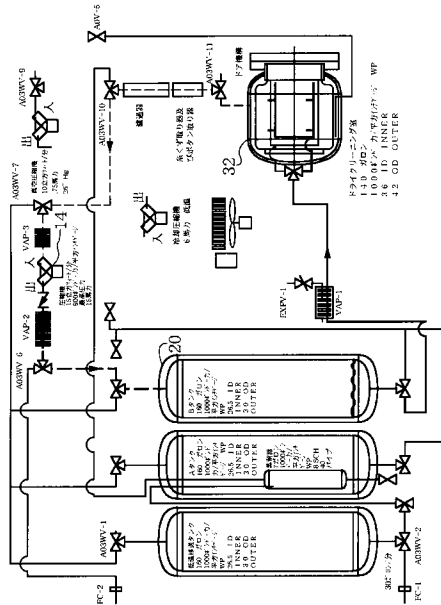
【 図 3 】



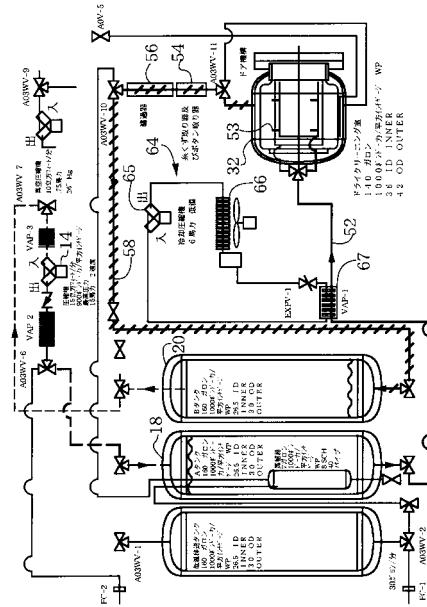
【 図 4 】



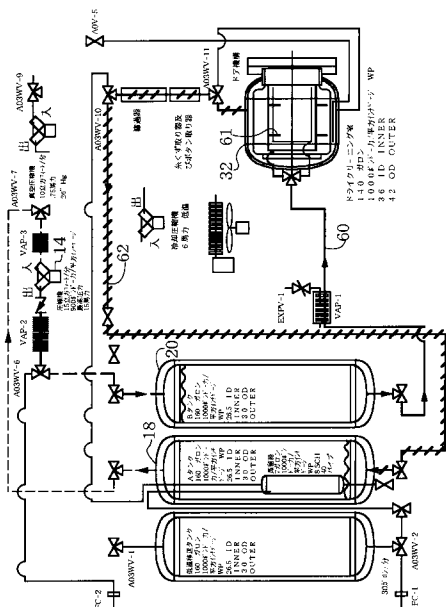
【図 5】



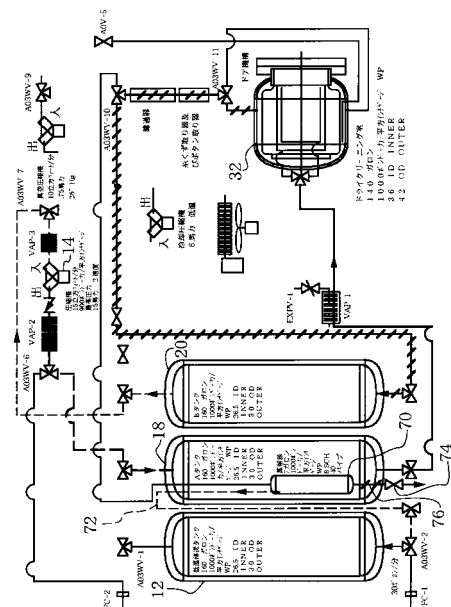
【図 6】



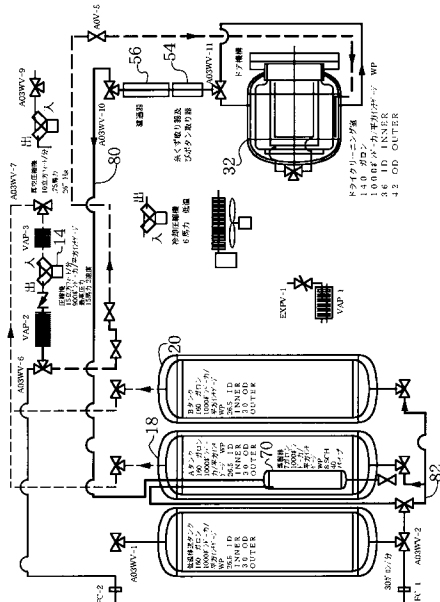
【図 7】



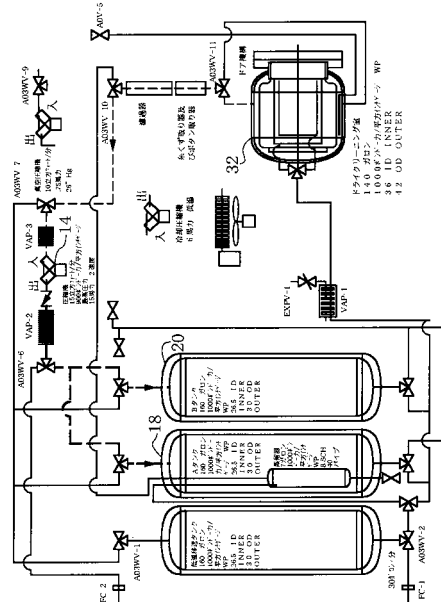
【図 8】



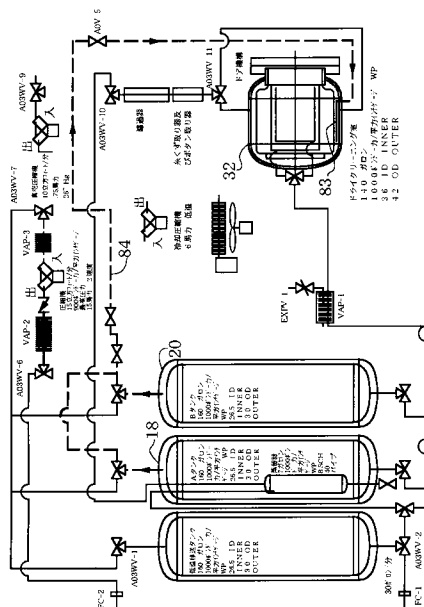
【 図 9 】



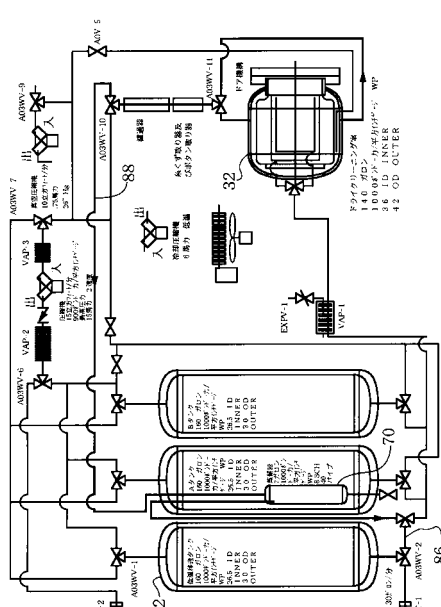
【 図 1 0 】



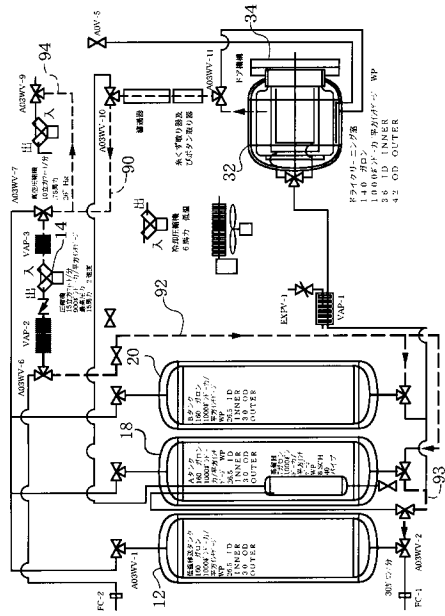
【 図 1 1 】



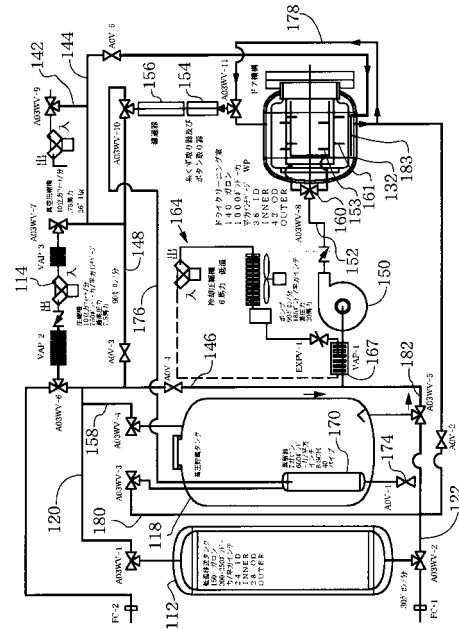
【 図 1 2 】



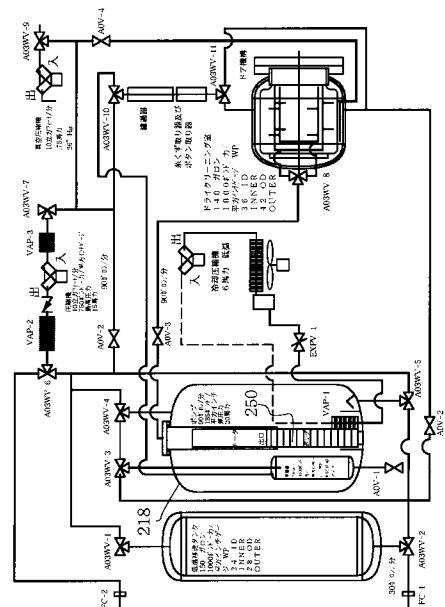
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 エー・デュアネ・プレストン

アメリカ合衆国 5 6 0 7 1 ミネソタ州・ニュー・プラーグ・エクリプス・パークウェイ 8 0 3

(72)発明者 ジョン・アール・ターナー

アメリカ合衆国 5 5 0 4 4 ミネソタ州・レイクヴィル・１７７番ストリート・ウエスト １１７８６

審査官 井上 茂夫

(56)参考文献 特開平 0 7 - 2 8 9 7 8 8 (J P , A)

特表平 0 7 - 5 0 8 9 0 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

D06F 43/00

D06F 43/08