

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

D06F 43/00

D06F 43/08



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99811476.6

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1165652C

[22] 申请日 1999.8.27 [21] 申请号 99811476.6

[30] 优先权

[32] 1998.9.28 [33] US [31] 09/161,928

[86] 国际申请 PCT/SE1999/001473 1999.8.27

[87] 国际公布 WO2000/019000 英 2000.4.6

[85] 进入国家阶段日期 2001.3.28

[71] 专利权人 AGA 公司

地址 瑞典利丁厄

[72] 发明人 肯尼思·林奎斯特 奥瓦尔·斯文松

审查员 许妍

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

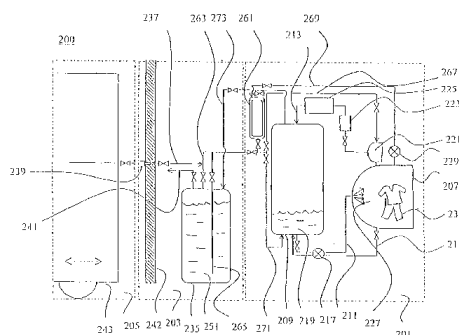
代理人 王彦斌

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 2 页

[54] 发明名称 液基清洗方法和系统

[57] 摘要

一种在液态流体清洗系统中清洗或消毒物件的方法，该清洗系统包括高压贮存/工作容器、清洗室以及低压供应容器，该方法包括以下步骤：将待清洗或消毒的物件装入清洗室；利用压差向清洗室供应低压供应容器中的清洗流体；向清洗室供应高压贮存/工作容器中的清洗流体；在清洗室中用清洗流体清洗物件；将清洗室中的清洗流体输送到高压贮存/工作容器；从清洗室中取出已洗的物件。



1. 一种向高压清洗/消毒系统(101; 201)供应低压液态清洗流体的方法, 该清洗/消毒系统包括高压贮存/工作容器(109; 209)、清洗室(107; 207)和压缩机(129; 229), 上述清洗/消毒系统配置成可在清洗操作周期内清洗/消毒放在清洗室中的物件(133; 233), 该清洗操作周期包括: 将贮存/工作容器中的高压液态清洗流体输送到清洗室; 用此高压液态清洗流体清洗/消毒上述物件; 将清洗室中的高压液态清洗流体输送到贮存/工作容器; 利用压缩机将清洗室中的气态清洗流体输送到高压贮存/工作容器; 使清洗室中剩余的清洗流体排放到大气中; 上述方法的特征在于包括以下步骤: 利用低压供应容器与清洗室内存在着的压差将低压供应容器(135; 235)中的低压液态清洗流体(151; 251)供应到清洗室, 以补偿因排放到大气造成的清洗流体损耗。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 从清洗室输送出的气态清洗流体先被冷凝, 然后再进入高压贮存/工作容器。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征在于, 从低压供应容器供应的液态清洗流体其压力在供应步骤期间远高于清洗室中的压力。

4. 如权利要求 1~3 中任一项所述的方法, 其特征在于, 通过打开管道系统(149)的阀门便可执行供应步骤, 执行预定的时间, 该管道系统使上述低压供应容器和上述清洗室相连接。

5. 如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 供应步骤之后是用低压供应容器上部分中的气态清洗流体充满上述管道系统。

6. 如权利要求 1~5 中任一项所述的方法, 其特征在于, 从上述低压供应容器供应给清洗室的液态清洗流体的压力为 5.2×10^5 至 $30 \times 10^5 \text{Pa}$ 之间。

7. 如权利要求 1~6 中任一项所述的方法, 其特征在于, 清洗室中的压力在供应步骤开始时为 $(5 \sim 6) \times 10^5 \text{Pa}$ 。

8. 如权利要求 1~7 中任一项所述的方法, 其特征在于, 从贮存/工作容器输送的高压液态清洗流体的压力为 20×10^5 到 $70 \times 10^5 \text{Pa}$ 之间。

9. 如权利要求 1~8 中任一项所述的方法,其特征在于,清洗流体是二氧化碳。

10. 如权利要求 1~9 中任一项所述的方法,其特征在于,输送步骤包括以下步骤:用低压供应容器中的清洗流体充满隔开的液体瓶,该液体瓶的容量远小于低压供应容器的容量;将隔开液体瓶中的清洗流体供应给清洗室,以补偿排放期间造成的清洗流体的损耗。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,将隔开液体瓶中的清洗流体供应给清洗室以补偿因排放造成的清洗流体损耗的这一步骤包括以下步骤:将隔开液体瓶中的压力增加到高于上述贮存/工作容器中高压液态清洗流体压力的压力;将上述隔开液体瓶中的清洗流体输送到上述贮存/工作容器;将贮存/工作容器中的清洗流体输送到清洗室。

12. 一种用于对物件清洗或消毒的液态流体基清洗系统(101; 201),该系统包括:

高压贮存/工作容器(109; 209),装有高压清洗流体;

清洗室(107; 207),其中可装入要清洗和消毒的物件(133; 233),上述清洗室连接于上述贮存/工作容器中的高压清洗流体,以便对清洗室内的待清洗物件进行清洗,其中,所述清洗室连接到所述高压贮存/工作容器,以便将清洗流体从清洗室传输到高压贮存/工作容器,所述清洗室也能被打开,从而使上述清洗室中剩下的一些清洗流体排放到大气中;

上述系统的特征在于:

低压供应容器(135; 235)连接于清洗室,上述供应容器包括低压清洗流体(151; 251),所述低压清洗流体可利用压差从低压供应容器供给到清洗室,从而补偿排放期间清洗室中清洗流体的损耗。

13. 如权利要求 12 所述的系统,其特征在于,配置成利用压差供给清洗室的液态清洗流体其压力显著高于清洗室中进行上述排放后的压力。

14. 如权利要求 12 或 13 所述的系统,其特征在于,该系统包括管道(149)以及在上述低压供应容器和上述清洗室之间连接的阀门,其中,上述清洗流体配置成可通过打开上述阀门以便供应到清洗室。

15. 如权利要求 12~14 中任一项所述的系统, 其特征在于, 在上述低压供应容器中的液态清洗流体其压力为 5.2×10^5 至 $30 \times 10^5 \text{Pa}$ 之间。

16. 如权利要求 12~15 中任一项所述的系统, 其特征在于, 清洗室中的压力在上述清洗流体供应给清洗室时为 $(5 \sim 6) \times 10^5 \text{Pa}$ 。

17. 如权利要求 12~16 中任一项所述的系统, 其特征在于, 在贮存/工作容器中的高压液态清洗流体其压力为 20×10^5 至 $70 \times 10^5 \text{Pa}$ 之间。

18. 如权利要求 12~17 中任一项所述的系统, 其特征在于, 清洗流体是二氧化碳。

19. 如权利要求 12~18 中任一项所述的系统, 其特征在于, 该系统包括隔开的液体瓶, 该液体瓶的容量显著小于低压供应容器的容量, 上述液体瓶连接在上述低压供应容器和上述清洗室之间, 其中, 上述清洗流体配置成可从低压供应容器供应清洗室, 供应方法是, 用低压供应容器中的清洗流体充满上述瓶, 然后再将隔开的液体瓶中的清洗流体输送到清洗室。

20. 如权利要求 19 所述的系统, 其特征在于, 隔开的液体瓶分别连接于贮存/工作容器和泵或压缩机(229), 该泵或压缩机配置成可增加隔开的液体瓶中的压力, 使其高于上述贮存/工作容器中高压液态清洗流体的压力; 从隔开的流体瓶供应给清洗室的上述清洗流体可被输送通过贮存/工作容器。

21. 如权利要求 12~20 中任一项所述的系统, 其特征在于, 上述低压供应容器由管道系统连接于上述清洗室, 上述管道系统包括第一管道(145)、第二管道(147)和管道(149), 前者结束于上述供应容器的上部分, 使得上述第一管道对着上述供应容器中的气态清洗流体, 中间者结束于供应容器的下部分或为浸入管, 使得上述第二管对着上述供应容器中的液态清洗流体, 后者使第一和第二管中的相应管连接于清洗容器。

液基清洗方法和系统

本发明涉及一种液基清洗方法和系统，这种方法和系统具体用于清洗衣物、织物、衬垫、复合用品，但也可用于消毒。本发明具体涉及将清洗流体具体为纯静的或有添加剂的二氧化碳供应到上述清洗系统的用户应用系统。

常规干洗装置采用溶剂，这些溶剂对健康安全和环境均是有害的。例如过氯乙烯是一种可能的致癌物，而石油基的溶剂则易于起火和产生烟雾。

液体二氧化碳已提出用作干洗流体，见 Townsend 等的美国专利 No. 5784905 以及 Jureller 等的美国专利 No. 5683473，这些专利已用作本文的参考文献。

液体二氧化碳用作干洗介质具有很多吸引人的特性，首先它很便宜，自然资源丰富，而且无毒、不起火，不产生雾气，或不破坏臭氧层，另外，它不损害织物或溶解普通染料，并且具有一般碳氢化合物溶剂的溶解特性。

典型的液体二氧化碳基清洗系统包括封闭的用于容放液体二氧化碳的高压室，该液体二氧化碳在典型的约 $0 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 的处理温度下和 $35 \times 10^5 \sim 70 \times 10^5 \text{Pa}$ ($35 \sim 70$ 巴) 的压力下保持在液相。配置高压桶或贮存容器，用于将液体二氧化碳供应到封闭室。二氧化碳溶剂可以包括各种添加剂例如表面活性剂、抗静电剂、香味剂和除臭剂。封闭室可以包括篮筐或滚筒，以保持待清洗的物件。还配置搅拌装置或某些其它装置，以便相对于物件搅拌液体二氧化碳或使其运动。在上述美国专利以及 chao 等提出的美国专利 No. 5467492 中已说明了这种液体二氧化碳干洗系统的例子。

在用这种干洗系统时，溶剂将被“消耗”，即使通过过滤可以在一定程度除去溶剂中脏物，但是溶剂最后会变得不能使用，因此随后必须

进行净化，例如用蒸馏法进行净化。

这种干洗系统存在的问题是，由于装入和取出物件时要打开清洗室，所以二氧化碳不可避免地要逸散到大气中。另外，在操作期间，由于将未冷凝的二氧化碳排放到大气中，所以也会发生其它类型的损耗。这些逸散损失是一个麻烦问题，因为干洗装置总需要一定量的二氧化碳才能正常工作。

先有技术液体二氧化碳干洗系统解决这一问题的方法是，将高压桶或贮存容器作得大一些，使得在预定数目的循环操作期间有足够量的二氧化碳。随后必须向干洗系统补充二氧化碳。一般利用机动槽例如槽车在规定的时间内例如每隔两周进行一次这样补充。

存在的问题是，高压桶/贮存容器变得很大，结果干洗机变得很臃肿而难于放置。

其中高压桶/贮存容器的尺寸受到限制的很小干洗机需要频繁地配送二氧化碳，否则会因缺乏二氧化碳而不能正常操作。

另一个问题是，高压桶/贮存容器内的压力高于用于配送二氧化碳制品或二氧化碳基制品的槽中的最通用压力。采用例如高压配送槽可以获得足以灌注高压桶/贮存容器所需的较高压力，但这种槽很重，减小了载重车运送其它货物的能力。

一种替代方法是用泵，该泵或者装在配送槽上，或者装于用户的地方(干洗系统)，并连接于低压桶，以便使配送槽中的液体注入该低压桶，在前一种情况下，泵的价格高，噪声大，并且难于操作，尤其是采用小型配送槽时，在后一种情况下，该低压槽因需要泵而增加了成本，而且维修费用也较高。

本发明的一个目的是提供一种简便快速而方便的方法，将清洗流体具体为二氧化碳或二氧化碳基流体从低压用户供应系统供应到高压用户应用系统(干洗装置)。

本发明的另一目的是提供一种流体基清洗系统，该系统可以消除如上所述与先有技术相关的问题。

按照本发明的一个方面，利用一种方法可以达到这些目的以及其它目的，该方法一种向高压清洗/消毒系统供应低压液态清洗流体的方法，该清洗/消毒系统包括高压贮存/工作容器、清洗室和压缩机，上述清洗/消毒系统配置成可在清洗操作周期内清洗/消毒放在清洗室中的物件，该清洗操作周期包括：将贮存/工作容器中的高压液态清洗流体输送到清洗室；用此高压液态清洗流体清洗/消毒上述物件；将清洗室中的高压液态清洗流体输送到贮存/工作容器；利用压缩机将清洗室中的气态清洗流体输送到高压贮存/工作容器；使清洗室中剩余的清洗流体排放到大气中；上述方法的特征在于包括以下步骤：利用压差将低压供应容器中的低压液态清洗流体供应到清洗室，以补偿因排放到大气造成的清洗流体损耗。

按照本发明的第二方面，提供了一种用于清洗或消毒物件例如衣物、织物、衬垫、复合用品等的液态流体基清洗系统，该系统包括：高压贮存/工作容器，装有高压清洗流体；清洗室，其中可装入要清洗和消毒的物件，上述清洗室连接于上述贮存/工作容器，其中，清洗流体配置成可由高压贮存/工作容器供应给清洗室，清洗室中的物件配置成可用供应的清洗流体清洗，以及清洗流体配置成可从清洗室输送到高压贮存/工作容器，而使上述清洗室中剩下的一些清洗流体排放到大气中；上述系统的特征在于：低压供应容器连接于清洗室，上述供应容器包括低压清洗流体，其中清洗流体配置成可利用压差从低压供应容器供给清洗室，从而补偿排放期间清洗室中清洗流体的损耗。

最好选二氧化碳作清洗流体。

本发明的优点在于，不需要用机动配送装置频繁地配送清洗流体。

本发明的另一优点是，可以应用普通的(低压)配送系统来配送清洗流体特别是二氧化碳，不需要进行高压配送，即不需要利用装在配送容器上的泵通过增压送出高压配送容器中的清洗流体，或不需要装在清洗系统上的专用于此目的的泵进行增压。

本发明的再一优点是，应用系统(洗衣机)可以作得很小，其贮存/工作桶在尺寸上可作得一样大小，或者可将贮存/工作桶只作得稍大一些。

本发明的再一优点是,因为较小体积的清洗流体存在于应用系统中,所以只需蒸馏净化较小体积的清洗流体。

从下面的详细说明以及附图 1~2 可以明显看出本发明上述的以及其它的目的、特征和优点,这些附图仅是例示的,并不限制本发明。

图 1 示出本发明液态二氧化碳基清洗系统的一个实施例;

图 2 示出本发明液态二氧化碳基清洗系统的第二实施例。

在下面说明中,为便于解释并不加限制,达到完全理解本发明,说明中描述一些具体细节例如特殊应用、技术等。然而技术人员可以明显看出,本发明可以以不同于这些具体细节的其它方式实施。在其它情况下省去了周知方法和装置的详细说明,以便不使不必要的细节妨碍本发明的说明。

图 1 示出本发明例示性实施例的液态二氧化碳基清洗系统 100,该系统包括高压用户应用系统 101 和用户供应系统 103。本文中低压表示从 $5.2 \times 10^5 \text{Pa}$ (5.2 巴)到 $30 \times 10^5 \text{Pa}$ (30 巴)的压力,而高压表示从 $20 \times 10^5 \text{Pa}$ (20 巴)至 $70 \times 10^5 \text{Pa}$ (70 巴)的压力。图上还示出配送装置 105,该配送装置不构成清洗系统的一部分,但对于向该系统补充二氧化碳却是重要部分。应用系统 101 最好构成整体的清洗装置或简言之构成整体洗衣机,该应用系统作为主要部件包括清洗容器或清洗室 107 以及由管道系统 111、113、115、116 相互连接的贮存/工作容器或桶 109。泵 117 连接于管道 111、115,该泵用于将二氧化碳 119 从贮存/工作桶 109 泵到清洗室 107 和进行相反泵送;和/或用于使清洗室内的二氧化碳循环。在清洗室和贮存/工作桶之间管道 113 上连接的部件从清洗室开始按顺序是纤维屑捕集器 121、过滤器 123 和冷却器或冷凝器 125。

纤维屑捕集器 121 可以是分开的部件或构成清洗容器的整体部分。过滤器和冷凝器可以是任何一种如这种技术中已知的适合的装置。用于将二氧化碳泵到清洗容器的管道 111 具有由喷淋系统等构成的出口 127,该喷淋系统将二氧化碳喷成细流,以预定角度喷入清洗系统。

最后,用户应用系统还包括另一泵或压缩机 129,该泵经另一管道系

统 131 连接于清洗容器, 以便例如排空清洗容器。所有管道和管道系统在适当位置具有阀门(图上未完全示出), 一些阀门或所有阀门可以应用这种技术中已知的某些自动控制系统进行控制, 例如用电力或液压进行控制。

清洗室的典型容量是 300~400L, 但可根据用户的应用而差别很大, 但贮存/工作桶的容积至少要具有相同容量、最好稍大于清洗室和管道系统的容量。管道的尺寸相当小, 其直径通常在 2.5~5cm(1~2 英寸)之间。在清洗室中的温度最好在 0~30℃ 之间, 而压力在 $30 \times 10^5 \text{Pa}$ (30 巴)~ $70 \times 10^5 \text{Pa}$ (70 巴)之间。

另外, 应用系统还包括搅拌装置和/或加热装置, 以及用于约束待清洗物件的转筒或篮筐(图 5 上示出)。可以配置温度和压力控制器(图上未示出), 以便控制清洗室内液态二氧化碳的温度和压力。

应用系统 101 将以下述方式操作。在清洗期间, 二氧化碳将从贮存/工作桶 109 经管道 111 供应到清洗室 107, 然后经管道 113 返回贮存/工作桶 109, 如此循环若干圈。为要正确地操作, 图 1 所示的系统在清洗期间应当包含一定程度的二氧化碳, 达到清洗室 107 和/或管道系统二者或一个完全充满液态二氧化碳。通过适当操作泵 117、最大的清洗周期时间以及清洗性能等还可调节液体的最小限量。

清洗操作周期从打开清洗室开始包括以下步骤。应注意到, 为了进行清楚的描述, 文中未说明在何处何时打开或关闭阀门。但对于技术人员可以明显看出这一点。

1. 将待清洗的物件装入清洗室。适合于本发明的物件包括衣物、织物、衬垫、复合用品、机具等。此系统适用于在广泛意义上的清洗, 因此这种清洗包括清洗、洗涤、擦洗、脱脂、去污、卫生处理、消毒和杀菌。

2. 关闭清洗室。

3. 抽出清洗室内的空气(抽出其大部分), 即利用压缩机 129 进行抽吸将清洗室内的压力降低到预定水平。该预定水平选择为可避免因抽

气造成的任何不必要的时间延迟。但是不希望有大量空气进入应用系统。

4. 用气态二氧化碳将清洗室的压力增加到预定压力例如 $(5 \sim 6) \times 10^5 \text{Pa}$ ($5 \sim 6$ 巴) 的压力。这一步骤最好用管道 116 执行。

5. 清洗物件, 清洗预定时间例如 $3 \sim 15 \text{min}$, 并使纯净的或有添加剂的二氧化碳循环。应用泵 117 将液态二氧化碳从桶 109 经管道 111 和出口 127 系到清洗容器 107。该二氧化碳随后经管道 113 流过纤维屑捕集器 121 和过滤器 123。在纤维屑捕集器 121 和过滤器 123 中可以滤出物件上掉下的脏物和其它颗粒物。最后, 液态二氧化碳流过冷却器或冷凝器 125, 在该处, 二氧化碳被冷却, 以补偿例如由泵 117、清洗室 107 和管道系统供给的能量, 然后再返回进入管道 111。在循环期间液体可以穿过贮存/工作桶 109, 但这不是必需的。进入清洗室的流量通常为 150L/min , 添加剂包括表面活性剂、抗静电剂、芳香剂和/或除臭剂等。作为上述循环的一种替代方法或除这种循环之外, 可利用转筒或篮筐和/或任何其它装置来搅动流体和/或物件。

6. 从清洗室中除去液态二氧化碳, 用泵 117 通过管道 115 将其系到贮存/工作桶 109。

7. 利用压缩机 121 通过管道 131 将大部分气态二氧化碳系到冷却器/冷凝器 125。在此步骤中在达到某个预定压力时便结束泵浦。很清楚, 人们很想抽到真空, 因为这样不会造成任何二氧化碳损失(见步骤 8), 但是正如在第三步骤中那样, 人们必须要找到一个停止泵浦的实用压力水平(如 $(5 \sim 6) \times 10^5 \text{Pa}$ ($5 \sim 6$ 巴))。

8. 使清洗室 107 放气并打开该室。此时残留二氧化碳便离开清洗室, 并与大气混合。

9. 取出已清洗的物件。完成一个清洗操作周期的典型时间一般为 40min 。

在每个清洗操作周期中一些二氧化碳逸散到大气中是不可避免的。这种损失估计每个操作周期为 $2 \sim 3 \text{kg}$ 。在经过若干操作周期之后, 在应用系统中的二氧化碳量将会太少而不能正常操作, 特别是在小型系统中,

在小型系统中贮存/工作桶只稍大于清洗室。

清洗操作周期或简言之洗衣操作周期一天可以重复很多次。例如在洗衣机或干洗装置中，每天进行 5~15 次操作是很平常的。在这种情况下在经过一定时间以后，系统操作性能将会变坏，这种时间取决于贮存/工作桶容积和清洗室容积的比。这是一个很明显的问题。因为在正常情况下总不能这样频繁地进行配送。这样成本太高。

再一个问题，在贮存/工作桶中的压力高于用于配送二氧化碳制品或二氧化碳基制品的桶中最普通的压力。

按照本发明的原理，提出了用于补充二氧化碳的低压供应系统。

再参考图 1，低压供应系统或用户供应系统 103 包括低压液体供应容器或桶 135 以及注入装置，该注入装置包括连接于液体供应桶的另一管道系统 137 以及连接于该管道系统 137 远端的装在室外的连接插座 139。另外，排气管 141 连接于液体供应桶。该液体供应桶一般为 300L，由真空绝热，装有加或不加添加剂的二氧化碳 151，其压力约为 $(10 \sim 20) \times 10^5 \text{Pa}$ (10~20 巴)，但如下所述，其压力还可更高。

连接插座最好装在建筑物的外墙上，清洗系统装在建筑物内。液体供应系统充满液态二氧化碳，该二氧化碳隔适当的时间间隔例如一周或两周(当液体供应桶变空时)用专用低压配送装置灌注，该配送装置包括机动槽 143。

低压液体供应槽 135 连接于应用系统，即连接于图 1 所示纤维屑捕集器 121，或换一种方式通过管道系统 145、147 和 149 直接连接于清洗室 107。按照本发明，供应系统配置成可补充消耗的二氧化碳。这种补充最好在上述步骤 4 和 5 之间执行。在此刻，液体供应桶中的二氧化碳 151 的压力显著大于纤维屑捕集器/清洗室中的压力，所以通过简单的打开管道系统 145、147 和 149 上的阀门便可在预定的时间内将预定量的二氧化碳输送到纤维屑捕集器/清洗室。如果预定在每个清洗操作周期进行这种输送，则预定量应当对应于损失量。

作为一种选择方案，可以每隔 n 个周期输送一次二氧化碳，输送量

约相当于每个操作周期损耗量的 n 倍。

清洗系统最好配置成完全以液相或至少大部分以液相输送二氧化碳。

作为一种选择方案，可以用泵或压缩机 129 来加速灌注二氧化碳或使得可以在每个操作周期输送更多的二氧化碳。这里，气态二氧化碳从清洗室输送到高压贮存/工作桶 109。气态二氧化碳最好在进入贮存/工作桶之前被冷凝。这种选择方案在第一次或大的渗漏之后充满清洗系统时也是很方便的。

管道系统 145、147、149 最好包括柔性软管系统，该软管直径选择为在最长的预定输送时间条件下系统的热损失保持在最小。适合的软管直径范围最好从几毫米到 10 毫米。

低压液体供应桶可远离应用系统，以便在有限空间内安装应用系统。如果应用软管系统，则应用系统甚至可以在适应范围内活动。

再参考图 1，管道系统 145、147、149 包括第一管 145 和第二管 147，上述第一管装在液体供应桶的上部分上，即与液体供应桶中的气态二氧化碳接触，而上述第二管是浸入管，即与液体供应管中的液态二氧化碳接触。两根管均通过管 149 连接于纤维屑捕集器/清洗室。

二氧化碳最好以下述方式供给纤维屑捕集器/清洗室。如果管道 145、149 充满气态二氧化碳，则打开浸入管 147 的阀门和管 149 的阀门在预定时间内将主要是液态二氧化碳输送给纤维屑捕集器/清洗室。打开管子 145 的阀门并关闭浸入管 147 的阀门便可结束这种输送，使气态二氧化碳通过管 149，此后关闭管子 147 的阀门，再关闭管子 145 的阀门。这样便可确保在不进行输送时管子 149 充满气态二氧化碳。

这种将二氧化碳输送到纤维屑捕集器/清洗室的方法在二氧化碳含有至少一种添加剂(其沸点高于二氧化碳沸点)时是特别有利的。

还应当注意到，低压绝热供应桶 135 也可以是高压桶。在此桶中的压力在操作期间通过将足够多的二氧化碳充入纤维屑捕集器/清洗室便可以保持在要求的(低)水平，否则热量将渗入到周围，造成压力显著升高。特别在配送期间，供应桶中的压力必须保持在较低水平，以使用低压配

送桶 143 充满供应桶。

现在参考图 2, 图中示出本发明另一例示性的液态二氧化碳基清洗系统 200, 该系统包括用户应用系统 201 和用户供应系统 203。对准确或近似对应于先前实施的细节和部件本实施例所用的参考编号其最后两位数与图 1 的最后两位数相同。

例示性的高压用户系统 201 包括用于装入和取出待洗物件 233 的清洗容器或室 207、贮存/工作容器或桶 209、管道系统 211、213 和 215, 此管道系统具有阀门、用于抽送二氧化碳 219 的泵 217 和 229、纤维屑捕集器 223 以及冷却器 225。纤维屑捕集器如上所述可以为清洗容器的整体部分。用于将二氧化碳抽送到清洗容器的管道 211 具有出口 227。

低压用户供应系统 203 同样包括低压液体供应容器或桶, 该桶装有二氧化碳以及注入装置, 该注入装置包括管道系统 237、装在壁 242 上的连接插座 239 以及排气管 241。

最后, 低压配送装置 205 包括机动桶 243, 该配送装置按一定时间间隔最好按规定间隔向液体供应桶 235 注满二氧化碳。

第二例示性实施与第一实施不同之处在于以下方面。在应用系统 203 中配置分开的高压液体瓶 261, 该瓶的容积显著小于液体供应桶的容积, 例如为 30~40L, 此容积根据二氧化碳的消耗量以及选择的注入频率确定, 该瓶是单独的或形成为洗衣机 205~227 的整体部分, 但是它还可配置在用户供应系统 203 上。管道和阀门管线 263~277 使隔离的液体瓶 261、液体供应桶 235、纤维屑捕集器 221/清洗室 207、泵 229 以及贮存/工作桶 209 相互连接。

可以清楚看出, 使小的液体瓶 261 绝热更为容易, 而且该瓶可连续地或重复地用液体供应桶 235 中的液态二氧化碳经管道 263 和 265 充满, 因此只包含液相二氧化碳或主要为液相的二氧化碳。

本发明这一实施例中的二氧化碳可以用大体两种不同的方法将其从液体瓶 261 输送到应用系统 201。

第一种方法类似于本发明第一实施例的输送方法。因而在纤维屑捕集器-容器系统中的压力小于液体瓶中的压力时, 最好在已放入待清洗

物件并具容器中的空气已通过打开阀门/管 267 的阀门和抽空预定时间而被抽走时将预定量的液体二氧化碳输送到纤维屑捕集器/清洗容器 207。该预定量被预定为可以补偿应用系统中所发生的任何损耗。这些取决于应用系统的类型和容量、所洗物品的类型以及对清洗能力的要求。

第二种方法利用应用系统的泵 229 将液体二氧化碳从高压瓶 261 输送到高压贮存/工作桶 209。泵 229 在管 269 中加压, 在达到一定压力后, 便将液体二氧化碳从液体瓶 261 经管道 271 压入贮存/工作桶 209。

这样, 应用隔离的绝热高压瓶和足够的管道系统便可以在清洗操作周期的任何时间充满和腾空该瓶。加热该瓶或应用压缩机 229 也能使瓶中的压力增加到等于或高于用户应用系统中的压力, 这样便增加了在何处将二氧化碳充入用户应用系统的灵活性。

清洗系统 200 还包括另外的管道系统 273, 该管道系统包括降压装置例如降压阀, 并使高压贮存/工作桶的上部分(即桶中含有高压气态二氧化碳的地方)和低压液体供应桶相互连接起来。这样, 低压液体供应桶的压力可以保持高于预定压力。阀门最好可将桶中压力从约 $50 \times 10^5 \text{Pa}$ (50 巴) 减小到例如 $15 \times 10^5 \text{Pa}$ (15 巴)。

已经说明本发明, 但可以明显看出, 本发明可以以许多方式变化。这些变化不能看作为超出本发明的范围。尤其是, 清洗剂可以用任何合适类型的清洗流体来代替二氧化碳。

