

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B41J 2/175 (2006.01)

B41J 2/19 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480020448.4

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100548693C

[22] 申请日 2004.6.11

[21] 申请号 200480020448.4

[30] 优先权

[32] 2003.6.16 [33] GB [31] 0313962.3

[86] 国际申请 PCT/GB2004/002526 2004.6.11

[87] 国际公布 WO2004/113084 英 2004.12.29

[85] 进入国家阶段日期 2006.1.16

[73] 专利权人 印加数码印刷有限公司

地址 英国剑桥

[72] 发明人 理查德·威廉·伊夫

[56] 参考文献

WO01/28701A1 2001.4.26

EP0916502A2 1999.5.19

EP0823329A2 1988.2.11

WO02/28652A1 2002.4.11

US2001/024223A1 2001.9.27

US5341162A 1994.8.23

审查员 孔改荣

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司

代理人 余刚

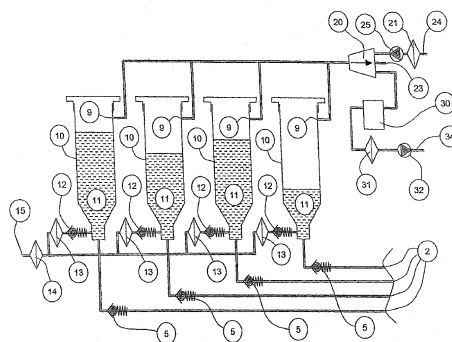
权利要求书 5 页 说明书 13 页 附图 2 页

[54] 发明名称

喷墨设备和方法

[57] 摘要

在一种用于存墨、脱气和供墨的喷墨设备中，供气给贮墨容器(10)以便使气体通过容器(10)中的墨起泡。控制器控制供气装置在至少两种模式下运行，该模式包括脱气模式，在此模式下，该容器中的压力处于脱气压力，并且供气装置受控制以便在高于脱气压力的压力下供气以通过墨起泡；以及供墨模式，在此模式下，容器(10)处于送墨压力。在优选的实施例中，贮墨容器被设置用于向打印头供墨；利用该脱气装置，可以减少在打印头处的墨中气泡的形成。



1. 一种用于贮墨、脱气和供墨至打印头的喷墨设备，所述设备包括：

贮墨容器，用于贮墨以及用于供应墨至所述打印头；

用于供应气体至所述贮墨容器以通过贮墨容器中的墨起
泡的装置；

用于控制至少所述供气装置以便所述供气装置在至少两
种模式下运行的控制器，所述模式包括：

脱气模式，其中所述贮墨容器中的压力处于脱气压力，
并且其中所述供气装置被控制以便在高于所述脱气压力的压
力下供应气体以通过墨起泡；以及供墨模式，其中所述贮墨容
器中的压力处于送墨压力。

2. 根据权利要求1所述的设备，进一步包括远离所述容器的打印
头。

3. 根据权利要求1所述的设备，进一步包括用于设定所述容器中
压力的装置；并且

其中所述控制器配置用于控制所述压力设定装置以根据所述
模式将所述容器中的压力设定至所述脱气压力或送墨压力。

4. 根据权利要求1所述的设备，其中所述脱气模式中的温度与压
力和气体溶解性被选择以使在所述脱气模式下墨中溶解的气
体的平衡质量比率不高于在所述送墨压力和温度条件下的饱
和质量比率的80%。

5. 根据权利要求4所述的设备,其中所述的脱气模式下墨中溶解的气体的平衡质量比率不高于在所述送墨压力和温度条件下的饱和质量比率的60%。
6. 根据权利要求3所述的设备,其中所述的脱气压力低于所述送墨压力。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的设备,进一步包括用于将所述容器中的温度设定至升高的脱气温度的装置。
8. 根据权利要求7所述的设备,进一步包括用于将所述墨冷却至低于所述脱气温度的送墨温度的装置。
9. 根据权利要求8所述的设备,其中所述冷却装置是在所述容器的外面。
10. 根据权利要求1所述的设备,进一步包括至少一个打印头及与该打印头或每一个打印头连接的局部墨再填充系统;其中在所述供墨模式下,所述容器被设置为给至少一个局部墨再填充系统供应墨。
11. 根据权利要求1所述的设备,其中所述脱气压力低于大气压力,并且所述供气装置被配置用于供应基本上在大气压下的气体,优选为空气。
12. 根据权利要求1所述的设备,其中所述脱气压力低于900毫巴。
13. 根据权利要求1所述的设备,其中所述的脱气压力低于600毫巴。

14. 根据权利要求1至6中任一项所述的设备,进一步包括在所述贮墨容器与所述压力设定装置之间的气泡爆裂装置。
15. 根据权利要求1至6中任一项所述的设备,其中所述供气装置被配置用于供应在墨中的溶解性低于空气的气体。
16. 根据权利要求15所述的设备,其中所述气体是氦气。
17. 根据权利要求1至6中任一项所述的设备,其中所述供气装置配置用于供应气体以通过所述墨的大部分起泡。
18. 根据权利要求1至6中任一项所述的设备,其中所述供气装置包括与所述容器底部相邻的进气口以使导入的气体向上通过所述容器起泡。
19. 根据权利要求1至6中任一项所述的设备,其中所述贮墨容器的高度大于其水平尺寸中的至少一个。
20. 根据权利要求19所述的设备,其中所述贮墨容器通常为其高度大于任何水平尺寸的圆柱体。
21. 打印设备,包括多个喷墨设备,每一个喷墨设备都如前述任一项权利要求所述。
22. 根据权利要求21所述的设备,其中所述每一个喷墨设备包含不同颜色的墨。
23. 根据权利要求21或22所述的设备,进一步包括配置的至少一个过滤器,用于过滤从所述供气装置流到所述贮墨容器的气体。

24. 根据权利要求 23 所述的设备, 进一步包括节流装置用于限制从所述供气装置到所述贮墨容器的气流。
25. 根据权利要求 24 所述的设备, 其中所述节流装置由所述至少一个过滤器提供。
26. 一种用于使喷墨设备中贮墨容器内的墨脱气的方法, 所述容器被设置用于供应墨至打印头, 所述方法包括在两种操作模式之间控制所述喷墨设备, 所述操作模式包括: 脱气模式, 在此模式下所述容器内的压力处于脱气压力, 并且通过供气装置在高于所述脱气压力的压力下供气以便通过墨起泡; 以及供墨模式, 在此模式下, 当所述设备供应墨至打印头时, 所述容器内的压力处于送墨压力。
27. 根据权利要求 26 所述的方法, 进一步包括根据所述模式将所述容器内压力设定至所述脱气压力或者所述送墨压力。
28. 根据权利要求 27 所述的方法, 其中所述脱气压力低于所述送墨压力。
29. 根据权利要求 26、27 或 28 任一项所述的方法, 包括选择所述脱气模式下的温度与压力并且选择气体溶解性以使在所述脱气模式下墨中溶解的气体的平衡质量比率不高于在所述送墨压力和温度条件下的饱和质量比率的 80%, 优选地在所述脱气模式下墨中溶解的气体的平衡质量比率不高于在所述送墨压力和温度条件下的饱和质量比率的 60%。
30. 根据权利要求 26 所述的方法, 进一步包括将所述容器内的温度设定至升高的脱气温度。

-
31. 根据权利要求 30 所述的方法, 进一步包括将所述墨冷却到低于所述脱气温度的送墨温度。
 32. 根据权利要求 31 所述的方法, 其中冷却是在所述容器外进行的。
 33. 根据权利要求 26、27 或 28 任一项所述的方法, 其中所述脱气压力低于大气压力, 并且供应的气体处于大气压力, 并且优选地其中所述气体是空气。
 34. 根据权利要求 26 至 28 以及 30 至 32 中的任一项所述的方法, 其中供应的所述气体在墨中的溶解性低于空气。

喷墨设备和方法

技术领域

本发明涉及液体的脱气，尤其用于喷墨系统中。

背景技术

众所周知在喷墨系统中，溶解在墨中的气体会引起严重的问题。在许多喷墨系统中，贮存器中的墨被暴露在空气中，其结果是该墨中充满处于平衡水平的饱和气体，该平衡水平依赖于贮存器中的压力和墨的成分。这成为一个问题，即当该墨离开贮存器并被运送到打印头时，在该处气体趋向于从溶液中脱出并形成气泡。

在打印头处气体被促使从溶液中脱出的原因在于压电喷墨打印头在运转中起到超声波发射体的作用。通常，打印头可以有大约30千赫兹的激发频率。超声波振动是从液体溶液中去除气体的有效方法，由于在压电喷墨打印头中，墨滴从压电头通过声波被喷射，因此这种作用在打印头的运行中是固有的。此外，墨在从该打印头喷射前经过加热，从而减少气体在墨中的溶解度并进一步促使气体从溶液中脱出。

已知由于在该打印头处气体从溶液中脱出而在墨中形成气泡会引起问题，原因是微小的空气泡作为了沿供墨通道传递到该打印头喷嘴的声能的阻尼器。其结果是墨流动会被阻碍并经常使喷嘴完全停止喷墨。

当使用加压的供墨系统时这些问题是特别严重的。在这些系统中，墨被注入密闭的容器中，该容器用空气加压因而不需用泵供墨到打印头。由于压力的增加，随着时间的推移该墨中充满具有高于环境的平衡值的饱和气体。

一些商业打印机使用在线脱气机（在线脱气装置）以减少在墨中溶解的气体的量。市场上可买到的在线脱气机包括 Separel PF-10F、Random Technologies 2.5×8 脱气器和 Spectra remote lung module。

现有技术中的脱气装置有若干缺点。在线脱气机价格昂贵，并增加了体积和复杂性，并且脱气的程度依赖于墨的流速。通常，该脱气机必须按照通过供墨系统的预期的墨的最大流速的脱气能力来设计尺寸，但大多数时间该墨的流速是非常低的，经常为零。当该墨的流速为零时，该在线装置中的墨持续被脱气，导致去除的溶解气体的比例比墨流动时大很多。对于自由基紫外线固化墨，这样的情况能够带出如此大量的空气以至于氧气作为紫外线固化反应的抑制剂的作用受到了影响。例如，这会使该墨比普通情况对少量的紫外光更加敏感，反过来，由于散射的紫外光，这种情况能引起在喷墨喷嘴板的不希望的墨固化或部分固化。

一种替代的现有技术是提供在密闭容器中的预脱气的墨，该密闭容器没有顶端空间或在顶端空间中充入一种不溶解的气体。然而，这种系统难于装载和卸载，如果一段时间没有打印，仍旧很难阻止机器中的墨重新充气。这种密闭的贮墨容器的实例通常可以在台式喷墨打印机中发现，这种密闭的贮墨容器包括柔性的小袋，并且一旦墨用完，连同打印头一起彻底被换掉（或扔掉）。

在这里，术语“墨”是指任何能用于喷墨设备的物质，不限于用于打印的可见地有色的液体。喷墨设备的可选用途的实例包括印

刷电路板上抗腐蚀物的微沉积和例如生物试剂和聚合 LED 材料的活性物质的沉积。正如本领域的技术人员所明了的，本发明可应用于喷墨系统的所有这类使用。

发明内容

本发明减少了现有的方法的问题，并且在使用空气-加压供墨时本发明具有特别而不排他的价值。

在发明的第一方面，提供了一种用于贮墨、脱气和供墨的喷墨设备，该设备包括贮墨容器；用于供应气体到该容器以通过墨起泡的装置；和用于控制至少该供气装置在至少两种模式下运行的控制器，所述模式包括脱气模式，在此模式下，该容器中的压力处于脱气压力，并且该供气装置被控制以便供应高于脱气压力的压力下的气体以通过墨起泡；以及供墨模式，在此模式下，该容器中的压力处于送墨压力（或墨递送压力）。因此，有些违反直觉地，给该墨供应气体以便使墨脱气。气体起泡促进了平衡的到达，通过选择气体和/或压力和/或温度，该供气装置（或气体供应装置）配置用于供气以便通过墨起泡，这样使贮墨装置内的墨脱气。

如果气体是基本不溶的气体（该气体必须也是与墨化学上相容），当该气体通过墨起泡时，该气体从墨中处于溶解状态的气体中去除更多可溶的气体，在环境压力下或送墨压力下就可以实施脱气。然而，可以使用较低的脱气压力和使用可溶的气体，如空气。优选地在供墨模式中停止供气，尤其当使用不是空气的气体时会节约气体，但在简化的设备中该供气装置可能在所有模式下持续供气。

本发明的实施例在喷墨打印机领域获得特别的应用。优选地，该容器被配置用于供墨到打印头，优选喷墨打印头。

可以理解，该墨可以直接或间接供应给打印头。例如，该墨可以供应给位于打印头附近的贮存器。

优选地，该打印头是远离该容器的。这会是特别有利的，因为墨的脱气能远离打印头进行，因此减少了气泡在该打印头内或打印头附近形成的危险。

优选地，该设备还包括用于设定该容器中压力的装置；并且根据模式，控制器被配置用于进一步控制该压力设定装置从而把该容器中的压力设定到脱气压力或送墨压力。

如上所述，借助这个设备使用两种方法能够完成脱气。该脱气压力可以低于送墨压力，然后在脱气模式下使可溶的气体通过该墨起泡。结果，该墨中溶解气体的水平（含量）减少到脱气压力下的平衡饱和值，该值低于送墨压力下的饱和值。可选地，如果使用该供气装置供给在墨中溶解度低于空气的气体，不必为了使该墨脱气而需要脱气压力比送墨压力低（虽然它可以这样），条件是该供气装置在比脱气压力高的压力下供应气体。

优选地，选择该脱气模式中的温度和压力以及气体溶解度，以使在该脱气模式下墨中的溶解气体的平衡质量比率不超过在送墨压力和温度下的饱和质量比率的 80%。优选地，它不超过在该送墨压力和温度下的饱和质量比率的 60%。

本领域的技术人员将会认识到根据这个要求的脱气能够以多种方式容易地完成，该方式依赖于墨以及相关的条件。例如我们已经发现，如果可溶的气体例如普通空气在脱气模式下通过墨起泡，使用大约 450 毫巴的脱气压力会导致墨中气体的量在约 10 分钟内减少到低于在 STP（标准温度和压力）下的饱和值的 60%。可以使用较高的压力，尤其是在温度升高时。如果使用相对不溶的气体，

这在脱气模式下可以在较高的压力下通过墨起泡，并且使用极不溶的气体如氦气，可以使用环境温度和压力或送墨温度和压力来完成脱气。可溶的气体如空气可以在脱气压力大约等于或仅稍低于大气压力和提高的脱气温度（通常 40℃ 以上）条件下使用。在其他的条件下，气体溶解性、脱气压力和脱气温度的不同组合可以用于使上述脱气达到理想程度。

准则是越可溶的气体要求越低的压力和/或越高的温度。所选的温度和压力以及气体的选择依赖于容易被评估的实施条件。例如，对于高温稳定的墨，加热会是优选的，以便影响压降，从而降低对泵的要求。可以认识到，虽然条件可以变化，但是可以容易地测定一套给定的脱气条件的效果。最简单的一个实施例是墨可以放在真空装置中，测量每质量单位墨释放的气体的量。被置于喷墨设备中送墨条件下而没有被脱气的墨样品应该被检测以确定该墨中气体的饱和比，已经在该喷墨设备中利用一组实验性脱气条件被脱气的相同墨的另一样品也应该被检测。然后脱气后该墨中气体的质量比可以用饱和质量比的百分率来表示，如果这个百分率没有在预期的范围内，可以相应调节脱气条件，利用降压或升温的原理来减少气体。可以明了，该实验条件不需要严格的重复，仅需要建立在通常条件下在期望的限度之内的操作规程。

上述安排提供了墨在贮存装置中能被脱气到可控程度的优势。已经发现，脱气后该墨通常用几天的时间再充气到其饱和水平，所以当本发明用于打印系统时，在没有供墨的停歇时期内，也就是在打印任务之间进行脱气在很多情况下是足够的。上述设备的脱气作用如此有效以至于可以在该脱气模式下使用大约 450 毫巴的压力在少于 10 分钟之内使 100% 饱和的墨（Sericol UviJet EV Cyan, Magenta，黄色或黑色为例）可以减少到 50% 的饱和度。已发现当通过局部墨再填充系统在 38℃ 的通常温度下向该打印头供墨时，在墨盒中处于 27℃ 并低于 60% 饱和度水平的墨允许该喷墨打印头的

可靠运行,然而,在墨盒中处于 27℃并具有 90%的饱和度的墨不能保证该喷墨打印头的可靠运行。注意上述的饱和水平的百分率是参照大气压力,因此加压墨盒中墨的气体平衡水平会超过 100%饱和度。

优选地,该脱气压力低于送墨压力。优选地,进一步安排该控制器以便在中间模式下操作,在此模式中,容器内的压力设定为介于所述送墨压力和所述脱气压力中间的中间压力。优选地,借助连接到该贮墨容器的三通阀装置在各模式之间控制该设备。

优选地,该设备进一步包括用于设定该容器中的温度到提高的脱气温度的装置。更优选地,该设备进一步包括用于将墨冷却到低于脱气温度的送墨温度的装置。优选地该冷却装置在该容器之外。和送墨条件相比,除了较低的脱气压力或者可选地,可以使用较高的脱气温度以便提供在该脱气模式中溶解在墨中的气体的较低平衡比。冷却后,溶解在该墨中溶解的气体的量低于较低温度下的饱和值。

优选地,该设备进一步包括至少一个打印头以及与该打印头或每一个打印头相连的局部墨再填充系统;其中,该容器配置用于在供墨模式下供墨给至少一个局部墨再填充系统。这种安排是适合用在打印机中。该局部墨再填充系统选择性地供墨到打印头,这在本领域是众所周知的。可以预期局部墨再填充系统中的自由表面会使墨达到 100%的饱和度。实际上,滞留时间足够短以致于其没有显著影响。

优选脱气压力低于大气压力,供气装置被配置用于供应基本上在大气压下的气体,优选空气。除空气外的气体,例如氮气(例如通过使用过滤装置从空气中提取组成气体),可以在大气压的压力下提供。更优选地,该脱气压力是在 900 毫巴以下。最优选地,该

脱气压力低于 600 毫巴。使用低于大气压力的脱气压力意味着在该脱气模式下供应的气体可以是处于大气压下的空气，这避免了供应高于环境压力的压力下的相对不溶气体的操作费用。

经由过滤系统空气可以从与大气相通的入口进入贮墨装置中。选择压力以提供有效的脱气来避免气泡在该打印头形成，而不要求一个非常昂贵的减压系统。要考虑的另一因素是如果该脱气压力太低，从墨中溶解状态出来的气体会有太大的体积，其能够导致气泡进入三通阀装置并引起污染。

优选地，在贮墨容器（墨盒）和三通阀装置之间提供了一种气泡爆裂装置（或气泡迸裂装置）。合适地是，该气泡爆裂装置包括过滤器。

优选地，该设备还包括可选择性操作的可再填充的墨贮存器，以便在脱气模式下供墨到该贮墨容器。优选地该可再填充的墨贮存器置于大气压下。这个设备（该可再填充的墨贮存器）提供了这样的优点，即不管该贮墨容器的压力状态如何，在该设备的操作过程中可以再填充该墨源。

优选地该设备还包括至少一个可操作地连接在贮墨容器和至少一个局部墨再填充系统之间的墨储存器（ink accumulator）；其中该墨储存器或每个墨储存器被配置用于供墨到至少一个局部墨再填充系统；并且其中可选择性操作该贮墨装置以供墨到墨储存器。这个设备（该墨储存器）在贮墨装置和局部墨再填充系统之间提供了缓冲，以便该贮墨装置可以在连续打印期间被再填充而没有供给打印头的墨源损失。

优选地，在一个具体实施例中，该供气装置配置用于供应在墨中溶解度比空气低的气体。合适的气体是氮气。使用基本上不溶的

气体避免了需要降低或必须调节贮墨容器中的压力，这样简化了设备，并且当该贮墨装置（或容纳装置）可进行供墨时允许对墨脱气。氮气不贵且易于在加压容器中使用，在脱气装置中使用氮气是一个合适的选择。

优选地，该供气装置配置用于供应气体以使气体通过墨的大部分起泡。合适的是，该供气装置包括与该容器底部相邻的进气口以便气体引导气泡向上通过该容器。该脱气过程要求充分混合以使所用的气体和墨之间达到最大接触，通过上述安排，该过程相对简单。

优选地，该贮墨容器的高度大于其水平尺寸中的至少一个。更优选地是该墨容器一般是圆柱形的，其高度大于任何一个水平尺寸。这种结构允许在墨脱气时来自供气装置的升起的气泡穿过大部分的墨。

优选地，本发明提供了包括多个贮墨和供墨装置的打印设备，每一个如上所述。更优选地，每一个贮墨和供墨装置装有不同的颜色的墨。这个设备适用于彩色打印，并且在打印系统中该脱气设备可以扩展到任意数量的贮墨容器，对于每一个贮墨容器，既可以使用同一个供气装置又可以使用分离的供气装置。

优选地该设备还包括至少一个过滤器，其配置用于过滤从供气装置流向贮墨容器的气体。优选地该设备还包括用于限制从该供气装置到贮墨装置的气流的节流装置。更优选地，该节流装置由至少一个过滤器提供。过滤进入贮墨容器内的气体可以防止墨在脱气时被污染，而限制气流可以防止脱气过程过于剧烈，并且如果该供气装置是限量供应的话，也可节约气体。

本发明的另一个方面包括一种用于使喷墨装置中容器内的墨脱气的方法，此方法包括在两种操作模式之间控制喷墨设备，这两

种模式包括：脱气模式，在此模式下该容器中的压力处于脱气压力，并且通过供气装置在高于该脱气压力的压力下供应气体以便通过墨起泡；以及供墨模式，在此模式下，该容器中的压力处于送墨压力。

优选地，本方法还包括根据模式将该贮墨容器的压力设定至该脱气压力或送墨压力。

优选地，该脱气压力低于该送墨压力。

优选地，本方法还包括将该容器中的温度设定至升高的脱气温度。更优选地，本方法还包括将墨冷却到低于该脱气温度的送墨温度。优选地，在该容器外进行冷却。适宜地，该脱气压力低于大气压力并且供应的气体处于大气压力，同时优选地该气体是空气。

适宜地，该供应的气体在墨中的溶解性小于空气。

本发明扩展到基本上如本文所述并参照附图的方法和/或设备。

本发明的一个方面中的任一特点都可以以适当的组合方式应用于本发明的其他方面。特别是，方法方面可以应用到设备方面，反之亦然。

附图说明

现在将完全通过实施例并参照附图来描述本发明的优选特征，在附图中：

图 1 示意性地示出了包括墨脱气装置的供墨系统；以及

图 2 示意性地示出了包括墨脱气装置的供墨系统的另一实施例。

具体实施方式

下面仅通过实施例并参照图1来详细描述本发明的具体实施方式。

图中示出了四个墨盒10，其可以容纳有青色、洋红色、黄色和黑色墨。在操作中，这些盒可以容纳有不同量的墨11，当打印时，该系统在第一状态运行，其中三通阀20通过过滤器21和泵25将该墨盒和进气口24连通，该泵用于给空气加压（如果可能，也可以把进气口24与加压的空气管连通，因而不需要泵25）。由此该墨盒被清洁空气增压到（通常）高于大气压几百个毫巴的压力。这个系统的实际设备可以有第二控制装置来控制该泵以便其仅在需要时开启，以及稳压室以提供对加压空气的缓冲。

因此，墨被促使从墨盒10出来，但是不能通过止回阀12，该止回阀配置用于使气流进入墨盒中而不使其从墨盒中出来。所以墨必须通过止回阀5经过管路2，管路2连接到已知类型的局部墨再填充系统（未示出），该局部墨再填充系统允许墨仅在喷墨打印机需要时才流动。在WO-A-0068018中描述了这样的系统的实例。可以看出，在所述第一状态中，该墨系统在无论任何需要时均可给该局部墨再填充系统供墨，而不需要单独的液泵。

图1还示出了可以用于墨脱气设备中的装置。当该打印机不运转时，可以设定三通阀20到第二种状态以便通过直接出口23排出墨盒中的气体将压力降至大气压，然后设定到第三种状态以便通过真空泵32、过滤器31和集液器30把墨盒与出口34相连通。在第三种状态中，墨盒10中的空气通过三通阀20经开口9被泵出，但是由此产生的真空引起空气从进气口15经精滤器14、随后分别经过粗滤器13和止回阀12流入墨盒10。止回阀5阻止任何墨被吸入墨盒10中。止回阀12是具有大约200毫巴“开启”压力的单向阀，

因而,当从第三种状态转换到第二种状态时,由于该墨盒被重新加压,通过该墨的空气起泡停止。当该墨盒内的压力超过设定阈值时,调整止回阀 **12** 来终止该脱气过程,选择阈值来避免墨的再充气,否则这将发生在从第三种状态转换到第二种状态时。

因此,在第三种状态下,由于顶部空间的低压,空气将进入墨盒 **10** 并通过该墨起泡。可以看出,这个装置与已知的用于气体和液体反应的气泡柱运行方式相似。每一个墨盒 **10** 底部的压力实际上是不同的,因为每一个墨盒内墨的量不同,但是施加于该顶部空间的真空优选使该差异很小。在一个具体实施例中,在第三种状态下该顶部空间中压力大约是 500 毫巴。

粗滤器 **13** 阻止尘埃颗粒进入该墨中,但是在这种情况下该粗滤器也可用于限制空气进入墨盒 **10** 的流速。当然这两种功能可以利用独立的过滤和节流装置来完成。在图 1 所示的具体实施例中,过滤器 **13** 是 Millex FG Durapore 0.45 微米过滤器,直径为 4 毫米。当顶部空间的绝对压力是 500 毫巴时,这会允许在 STP (标准温度及压力) 下空气以大约 0.5 升/分钟的速度进入每一个墨盒中。由于止回阀的开启压力,止回阀 **12** 使穿过该过滤器的压力差减少到大约 300 毫巴。过滤器是一个限制空气流的有效途径,因为它不依赖于会被尘埃堵塞的单一的孔。当以这种方式将过滤器用作节流器时,最好用较小孔径而较大面积的上游过滤器 **14** 来保护该过滤器,这样对气流有相对小的限制。适宜的保护性过滤器 **14** 的一实例是具有 0.2 微米孔径的 Whatman 12ml 过滤管,部件 6984-1202,和 Millex FG 过滤器 **13** 联合使用。

该脱气功能完成后,三通阀 **20** 可以设定到第二种状态下使该墨盒处于大气压,然后回到第一种状态以允许打印。该阀的操作可以是手动或自动的,如果是自动的可通过操作者用摁按钮来完成或

当该机器感到适于那样做时通过机器本身来完成（例如当机器空转规定的一段时间时或当墨盒之一已经被重新填充时）。

如果使用基本上不溶的起泡气体如氮气取代空气，通过将加压的气体源连接到进气口 **15** 并且当墨贮存器在第一种状态被加压时使所述气体通过墨盒起泡来完成脱气就会容易的多。不需要使该墨盒成真空，这是有利的，但是供给所述气体有一必要条件，即运行开支。

在第二个具体实施方式（在下文中以实例的方式描述）中，该系统甚至在再填充墨盒时都能够以允许连续打印的方式运行。具体实施方式如随后涉及的图 2 所示。为清楚说明，示出了一种颜色的系统，但是这个系统能用如图 1 中所示的多种颜色。可再填充的墨贮存器 **40** 在所有时间里都处于大气压下，无需停止该打印机就可再添墨。墨可以通过止回阀 **41** 和阀 **45** 流出贮存器 **40**。墨盒 **10** 可在正表压下操作，或者排出气体到大气，或者如在第一个具体实施方式中使用三通阀 **20** 形成真空。墨盒 **10** 配备有高位墨传感器 **50** 和低位墨传感器 **51**。

通常，该系统在三通阀的第三种状态下运作，在此状态下墨盒 **10** 的顶部空间通过三通阀 **20**、集液器 **30**、过滤器 **31** 及真空泵 **32** 与出气口 **34** 相连。在此状态下空气通过进气口 **15**、过滤器 **13** 和止回阀 **12** 被吸入，并且通过容纳在墨盒 **10** 中的墨起泡。因此，如前文所述，该墨被有效脱气。在墨盒 **10** 和打印机之间，具有止回阀 **5** 和相连的储存器 **42**，该储存器保持墨压力并排墨到打印机。将管 **2** 连接到已知类型（未示出）的局部墨再填充系统，此局部墨再填充系统只有当该喷墨打印机需要时才允许墨流入。

该储存器装配有高位和低位传感器（未示出），其作用方式与墨盒 **10** 中的传感器的作用方式相似。如果储存器 **42** 内的墨液面（墨

位)降低到其低位传感器之下,墨盒 10 就会进入第二种状态(其顶部空间和大气相通)然后进入顶部空间增压的第一种状态。该顶部空间的增压导致压力超过完全填充储容器 42 所需的压力,因此,墨经由止回阀从墨盒 10 中流出并填充到储容器 42 中(注意,如果局部墨再填充系统打开,一些墨也可以直接流到该局部墨再填充系统中)。当储容器 42 内的墨液面达到其高位开关时,墨盒 10 就进入第二种状态,停止该墨的流动,随后进入第三种状态。

如果墨盒 10 中的墨液面低于低位墨传感器 51 的水平,该三通阀进入所述第三种状态以通过真空泵 32,过滤器 31,集液器 30 将墨盒 10 与进气口 34 连接,并且阀 45 是打开的,允许墨从贮容器 40 流入墨盒 10。当墨盒 10 中的墨液面达到高位墨传感器 50 的水平时,阀 45 关闭。

可以理解上面仅通过实例的方式描述了本发明,在本发明的范围内,本发明的细节可以有各种更改和变化。

本说明书中公开的每一特征以及(当适当时)权利要求和附图可以单独或以任何适宜的结合方式提供。

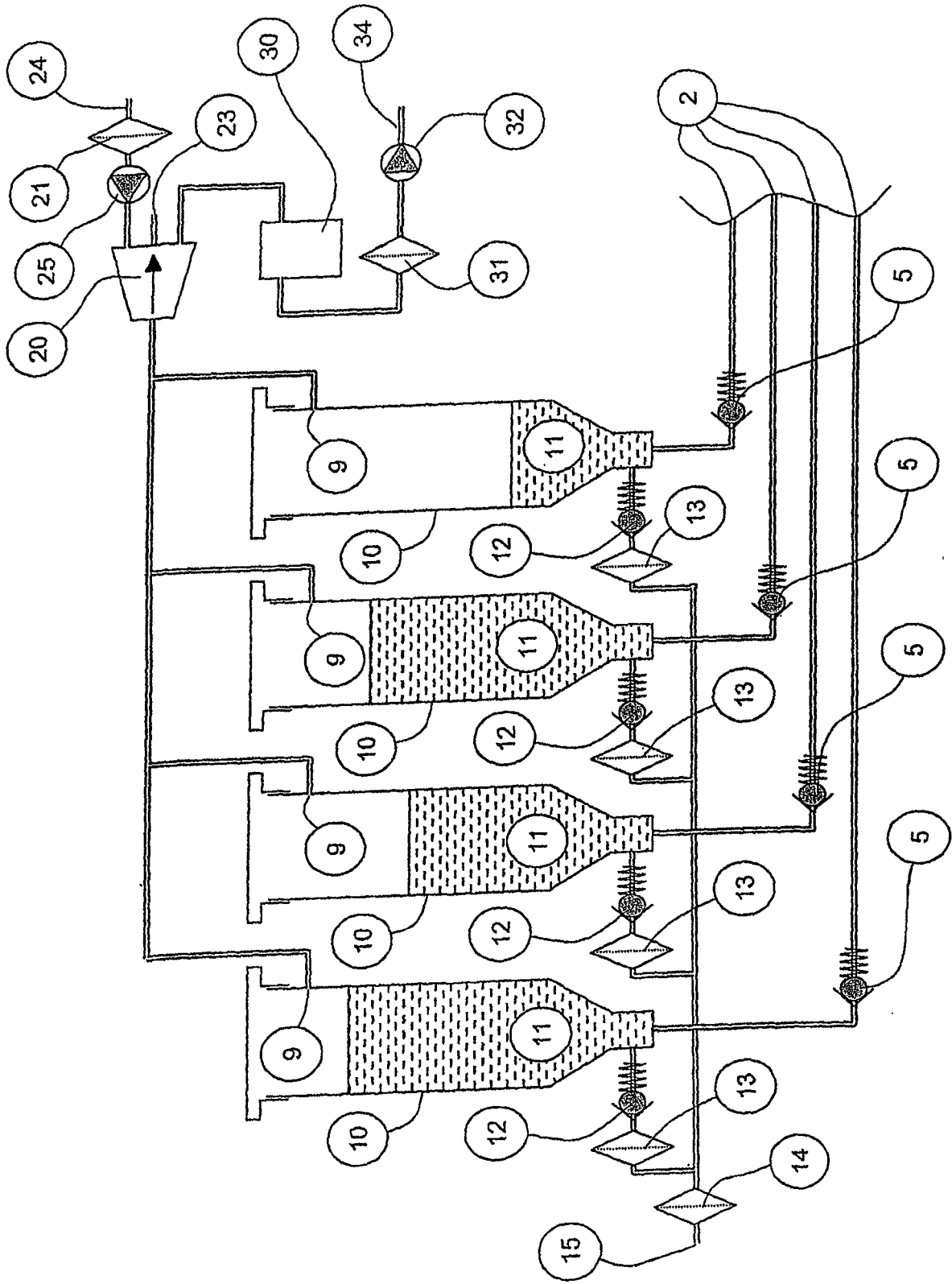


图 1

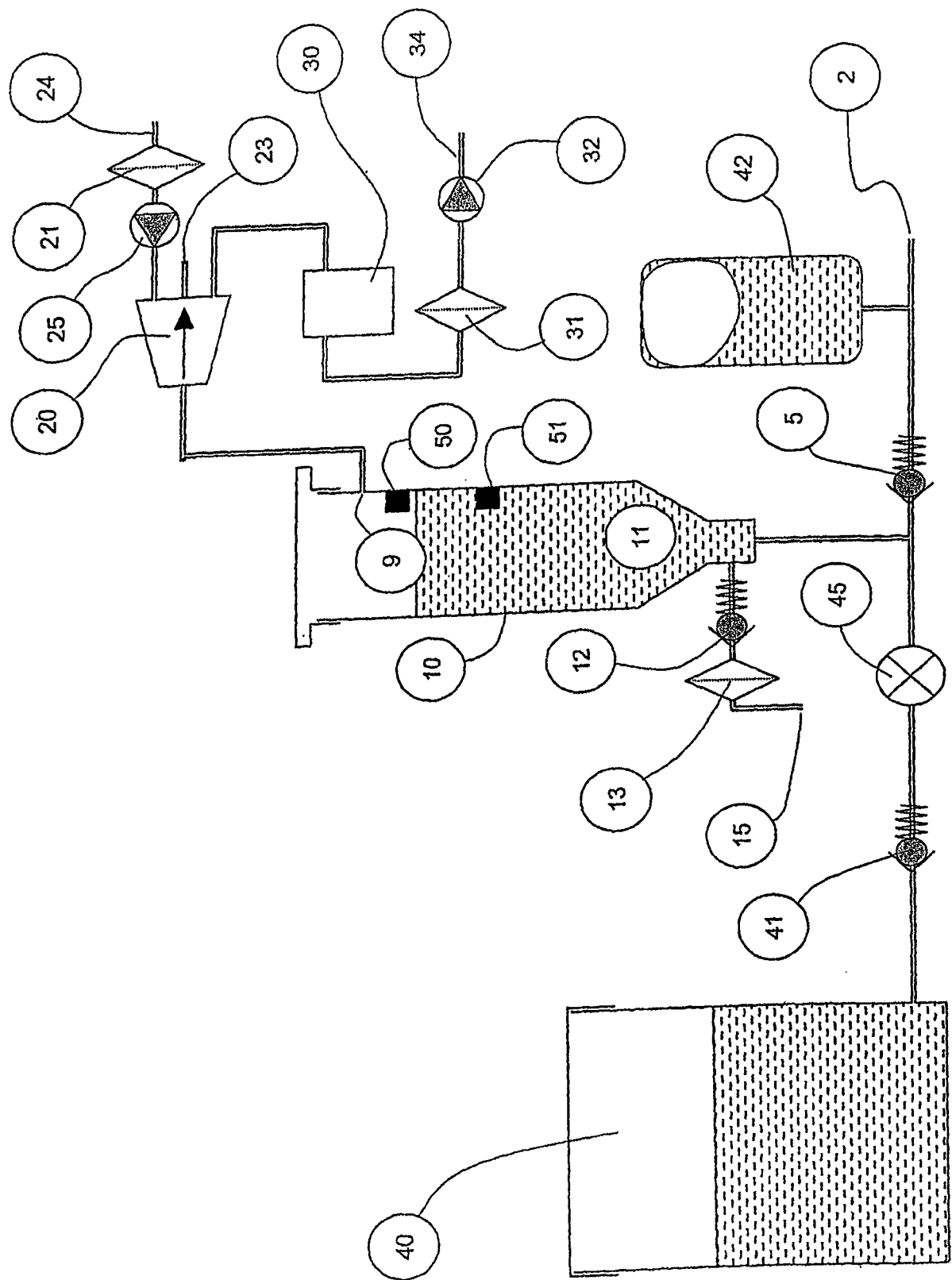


图 2