



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110891796 A

(43)申请公布日 2020.03.17

(21)申请号 201880046129.2

(22)申请日 2018.07.02

(30)优先权数据

62/530,764 2017.07.10 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.01.10

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/067853 2018.07.02

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2019/011705 EN 2019.01.17

(71)申请人 马姆杰特科技有限公司

地址 爱尔兰都柏林

(72)发明人 帕特里克·麦考利夫

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 张瑞 杨明钊

(51)Int.Cl.

B41J 2/175(2006.01)

B41J 2/18(2006.01)

B41J 2/19(2006.01)

B41J 2/195(2006.01)

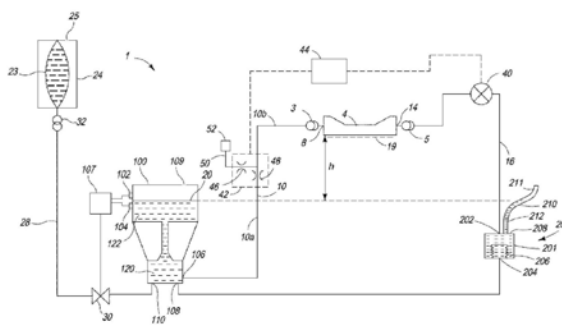
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

被动脱气的墨料过滤器

(57)摘要

一种用于墨料输送系统的墨料过滤器。所述墨料过滤器包括:具有过滤器入口端口、过滤器出口端口以及通气端口的过滤器腔室,所述通气端口位于所述过滤器腔室的顶板;位于所述过滤器入口端口与所述过滤器出口端口之间的过滤器材料;以及连接至所述通气端口的封闭式通气腔室。所述通气腔室具有暴露于大气中的由透气聚合物形成的壁。



1. 一种用于墨料输送系统的墨料过滤器,所述墨料过滤器包括:
具有过滤器入口端口、过滤器出口端口以及通气端口的过滤器腔室,所述通气端口位于所述过滤器腔室的顶板;
位于所述过滤器入口端口与所述过滤器出口端口之间的过滤器材料;以及
连接至所述通气端口的封闭式通气腔室,
其中,所述通气腔室具有暴露于大气中的由透气聚合物构成的至少一个壁。
2. 如权利要求1所述的墨料过滤器,其中,所述通气腔室由透气聚合物管构成,所述透气聚合物管的一端连接至所述通气端口,并且另一端被盖住。
3. 如权利要求1所述的墨料过滤器,其中,所述聚合物管通常从所述通气端口向上延伸,并且限定所述通气腔室的侧壁。
4. 如权利要求1所述的墨料过滤器,其中,所述通气端口被定位用于从所述过滤器腔室中去除未过滤的墨料中的空气气泡。
5. 如权利要求1所述的墨料过滤器,其中,所述透气聚合物具有在5至50Barrer (16.74至 $167.4 \times 10^{-19} \text{ kmol m / (m}^2 \text{ s Pa)}$)的范围内的氧气渗透率。
6. 如权利要求1所述的墨料过滤器,其中,所述通气腔室经由扩散管连接至所述通气端口。
7. 如权利要求6所述的墨料过滤器,其中,所述扩散管具有不透气的侧壁。
8. 如权利要求6所述的墨料过滤器,其中,所述扩散管具有在1cm至10cm的范围内的长度。
9. 如权利要求1所述的墨料过滤器,其中,在包含所述墨料过滤器的打印机的整个寿命中,通气腔室在大部分时间都容纳处于正的液体静压力下的墨料。
10. 如权利要求9所述的墨料过滤器,其中,在包含所述墨料过滤器的所述打印机的空闲时段期间,所述通气腔室容纳处于正的液体静压力下的墨料。
11. 一种喷墨打印机,所述喷墨打印机包括:
容纳具有预定的墨料高度的墨料的墨料罐;
位于所述预定的墨料高度以下的墨料过滤器;以及
位于所述预定的墨料高度以上的喷墨打印头,其中,所述墨料过滤器包括:
过滤器腔室,所述过滤器腔室具有用于从所述墨料罐接收墨料的过滤器入口端口、用于将墨料输送到所述打印头的过滤器出口端口、以及通气端口,所述通气端口位于所述过滤器腔室的顶板;
位于所述过滤器入口端口与所述过滤器出口端口之间的过滤器材料;以及
连接至所述通气端口的封闭式通气腔室,
并且其中,所述通气腔室具有暴露于大气中的由透气聚合物构成的至少一个壁。
12. 如权利要求11所述的打印机,其中,所述通气腔室由透气聚合物管构成,所述透气聚合物管的一端连接至所述通气端口,并且另一端被盖住。
13. 如权利要求11所述的打印机,其中,所述聚合物管通常从所述通气端口向上延伸,并且限定所述通气腔室的侧壁。
14. 如权利要求11所述的打印机,其中,所述通气端口被定位用于从所述过滤器腔室中去除未过滤的墨料中的空气气泡。

15. 如权利要求11所述的打印机,其中,所述透气聚合物具有在5至50Barrer (16.74 至 $167.4 \times 10^{-19} \text{ kmol m}/(\text{m}^2 \text{ s Pa})$)的范围内的氧气渗透率。

16. 如权利要求11所述的打印机,其中,所述通气腔室经由扩散管连接至所述通气端口。

17. 如权利要求11所述的打印机,其中,在所述打印机的空闲时段期间,所述通气腔室容纳处于正的液体静压力下的墨料。

18. 如权利要求17所述的打印机,其中,所述透气聚合物具有足够的渗透性,以允许所述墨料过滤器在预定的正的液体静压力下在20天内恢复。

19. 如权利要求11所述的打印机,其中,所述通气腔室的至少一部分位于所述预定的墨料高度以上。

20. 如权利要求11所述的打印机,其中,所述通气腔室的至少一部分位于所述预定的墨料高度以下。

被动脱气的墨料过滤器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在喷墨打印机的墨料输送系统中使用的墨料过滤器。它主要开发用于恢复被空气气泡阻塞的墨料过滤器。

背景技术

[0002] 市面上可购买到采用Memjet®技术的喷墨打印机用于许多不同的打印格式,包括在家办公(“SOHO”)用打印机、标签打印机、数字喷墨印刷机、以及宽幅打印机。Memjet®打印机典型地包括一个或多个固定喷墨打印头,所述打印头是使用者可更换的。例如,桌面打印机可以包括单个使用者可更换的多色或单色打印头,高速数字印刷机可以包括多个沿着介质进给方向对齐的使用者可更换的单色打印头,并且宽幅打印机可以包括多个交错重叠布置的使用者可更换的打印头,以便横跨宽幅页宽。

[0003] 墨料经由墨料输送系统被供应到喷墨打印头,所述墨料输送系统主要被设计用于以预定的液体静压力将墨料输送到打印头。墨料输送系统通常还包括墨料过滤器,所述墨料过滤器用于过滤来自墨料的颗粒。墨料过滤器可以包括容纳在腔室中的任何合适的过滤器材料,所述腔室具有入口和出口。

[0004] 空气气泡在喷墨打印机中是长期的问题。到达喷墨喷嘴的空气气泡会阻塞喷嘴,并且导致严重的灌注启动不足事件。空气气泡还会通过阻塞过滤器材料中的微小的孔隙来降低墨料输送系统中墨料过滤器的效率。

[0005] 在一定程度上,通过在封闭的墨料输送系统中使用脱气的墨料,可以减轻与空气气泡相关联的问题。然而,即使采用脱气的墨料时,这种墨料输送系统也不能避免空气气泡的问题。例如,当通过打印头吸入空气时,可以经由打印头灌注启动不足操作将空气有意地引入到墨料输送系统中,从而可以更换打印头。这些引入的空气会在墨料输送系统周围循环,并且被俘获在墨料过滤器中,从而降低了墨料过滤器的功效,并且对打印质量产生不利影响。如果墨料过滤器被空气气泡严重阻塞,将需要使用者更换墨料过滤器,这既不方便又耗时。

[0006] 在现有技术中描述的一些墨料输送系统中,墨料过滤器连接至脱气泵,所述脱气泵从容纳过滤器材料的过滤器腔室中去除空气。脱气泵确保被俘获在墨料过滤器中的任何空气气泡都会逸散到大气中,而不会通过空气气泡的不断积聚而引起长期问题。然而,脱气泵增加了墨料输送系统的成本和复杂性。

[0007] 因此,期望提供一种墨料过滤器,所述墨料过滤器能够不依靠脱气泵而去除空气气泡。

发明内容

[0008] 在第一方面,提供了一种用于墨料输送系统的墨料过滤器,所述墨料过滤器包括:

[0009] 具有过滤器入口端口、过滤器出口端口以及通气端口的过滤器腔室,所述通气端口位于所述过滤器腔室的顶板;

- [0010] 位于所述过滤器入口端口与所述过滤器出口端口之间的过滤器材料;以及
- [0011] 连接至所述通气端口的封闭式通气腔室,
- [0012] 其中,所述通气腔室具有暴露于大气中的由透气聚合物构成的至少一个壁。
- [0013] 根据第一方面的墨料过滤器有利地使得,在任何空气进入过滤器腔室的情况下能够被动地恢复墨料过滤器。
- [0014] 优选地,所述通气腔室由透气聚合物管构成,所述透气聚合物管的一端连接至所述通气端口,并且另一端被盖住。
- [0015] 优选地,所述聚合物管通常从所述通气端口向上延伸,并且限定所述通气腔室的侧壁。
- [0016] 优选地,所述通气端口被定位用于从所述过滤器腔室中去除未过滤的墨料中的空气气泡。
- [0017] 优选地,所述透气聚合物具有在5至50Barrer (16.74 至 167.4×10^{-19} kmol m/(m² s Pa))的范围内的氧气渗透率。
- [0018] 在一个实施例中,所述通气腔室经由扩散管连接至所述通气端口。所述扩散管通常具有不透气的侧壁,并且具有在1cm至10cm的范围内的长度。
- [0019] 优选地,在包含所述墨料过滤器的打印机的整个寿命中,通气腔室在大部分时间都容纳处于正的液体静压力下的墨料。
- [0020] 优选地,在包含所述墨料过滤器的所述打印机的空闲时段期间,所述通气腔室容纳处于正的液体静压力下的墨料。
- [0021] 在第二方面,提供了一种喷墨打印机,所述喷墨打印机包括:
- [0022] 容纳具有预定的墨料高度的墨料的墨料罐;
- [0023] 位于所述预定的墨料高度以下的墨料过滤器;以及
- [0024] 位于所述预定的墨料高度以上的喷墨打印头,
- [0025] 其中,所述墨料过滤器包括:
- [0026] 过滤器腔室,所述过滤器腔室具有用于从所述墨料罐接收墨料的过滤器入口端口、用于将墨料输送到所述打印头的过滤器出口端口、以及通气端口,所述通气端口位于所述过滤器腔室的顶板;
- [0027] 位于所述过滤器入口端口与所述过滤器出口端口之间的过滤器材料;以及
- [0028] 连接至所述通气端口的封闭式通气腔室,
- [0029] 并且其中,所述通气腔室具有暴露于大气中的由透气聚合物构成的至少一个壁。
- [0030] 优选地,所述透气聚合物具有足够的渗透性,以允许所述墨料过滤器在预定的正的液体静压力下在20天内恢复,更优选地在10天内恢复。
- [0031] 优选地,所述通气腔室的至少一部分位于所述预定的墨料高度以上。
- [0032] 优选地,所述通气腔室的至少一部分位于所述预定的墨料高度以下。
- [0033] 结合第一方面描述的优选实施例当然同样适用于第二方面。
- [0034] 如在本文中所使用的,术语“墨料”被认为是指可以从喷墨打印头打印的任何打印流体。墨料可以含有或可以不含有着色剂。因此,术语“墨料”可以包含传统的基于染料或基于颜料的墨料、红外墨料、固定剂(例如预涂层和整理剂)、3D打印流体等等。
- [0035] 如在本文中使用的,术语“打印机”指的是使打印介质留下痕迹的任何打印装置,

例如常规桌面打印机、标签打印机、复印机、影印机、数字喷墨印刷机等。在一个实施例中，打印机是单张纸打印装置。

附图说明

[0036] 现在将参照附图仅通过举例方式来描述本发明的实施例，在附图中：

[0037] 图1示意性地示出了包含根据第一方面的墨料过滤器的打印机墨料输送系统；

[0038] 图2是根据第一方面的墨料过滤器的透视图；并且

[0039] 图3是图3中所示过滤器的截面视图。

具体实施方式

[0040] 重力供给墨料输送系统

[0041] 在下文中描述了重力供给墨料输送系统作为根据第一方面的墨料过滤器的一个示例性用途。然而，应理解的是，根据第一方面的墨料过滤器同样适用于任何墨料输送系统，在所述墨料输送系统中，墨料过滤器在大部分时间都容纳处于正的液体静压力下的墨料。

[0042] 参照图1，示意性地示出了打印机1，所述打印机具有用于向打印头4供应墨料的墨料输送系统。墨料输送系统是重力供给系统，其功能与US2011/0279566以及US 2011/0279562中描述的功能类似，这两个专利的内容通过援引并入本文。

[0043] 墨料输送系统包括中间墨料罐100，所述中间墨料罐具有墨料出口端口106，所述墨料出口端口经由第一墨料管线10连接到打印头4的打印头入口端口8。中间墨料罐100的墨料返回端口108经由第二墨料管线16连接到打印头4的打印头出口端口14，第二墨料管线包含墨料过滤器200。因此，中间墨料罐100、第一墨料管线10、打印头4、以及包含墨料过滤器200的第二墨料管线16限定封闭的流体回路。通常，第一墨料管线10和第二墨料管线16由柔性管的长度构成。

[0044] 使用者能够通过第一联接件3更换打印头4，第一联接件将打印头入口端口8与第一墨料管线10可释放地互连；并且第二联接件5将打印头出口端口14与第二墨料管线16可释放地互连。打印头4通常是页宽打印头并且可以是例如US 2011/0279566或于2016年5月2日提交的名称为“Monochrome Inkjet Printhead Configured for High-Speed Printing [配置用于高速打印的单色喷墨打印头]”的美国申请号62/330,776中描述的打印头，所述两个申请的内容通过援引并入本文。

[0045] 中间墨料罐100经由通气孔109形式的气体端口通向大气，所述通气孔位于罐的上部。因此，在正常打印期间，墨料在重力下以负的液体静压力（“背压”）被供应到打印头4。换言之，将墨料从中间墨料罐100重力供给提供了压力调节系统，所述压力调节系统在预定的负的液体静压力下将墨料供应到打印头，所述中间墨料罐位于打印头4下方。打印头4的喷嘴板19处经受的背压大小由喷嘴板超过中间墨料罐100中墨料20高度的高度h来确定。

[0046] 在所示的实施例中，中间罐100包括下部腔室120，所述下部腔室具有墨料入口端口110、墨料出口端口106以及返回端口108。下部腔室120经由罐扩散管124连接至上部腔室122，所述罐扩散管保护下部腔室免受上部腔室中的混入空气的墨料的影响，同时仍然能够进行压力的重力控制。在2017年2月24日提交的名称为“Ink tank for regulating ink

pressure[用于调节墨料压力的墨料罐]”的共同未决的美国临时申请号62/463,330中,更详细地描述了包含罐扩散管124的中间罐100,此申请的内容通过援引并入本文。

[0047] 墨料从散装墨料储存器被供应到中间墨料罐100的墨料入口端口110,所述散装墨料储存器包括容纳在墨盒24中的可溃缩的墨料袋23。墨盒24经由墨盒通风口25通向大气,使得可溃缩的墨料袋23可以在系统消耗墨料时溃缩。可溃缩的墨料袋23通常是容纳脱气的墨料的不透气箔衬袋,所述脱气的墨料经由墨料供应管线28被供应到墨料入口端口110。墨盒24通常是使用者可更换的、并且经由适合的墨料供应联接件32连接到墨料供应管线28。墨料供应管线28可以包括在线墨料过滤器(未示出),用于在墨料到达中间罐100之前对墨料进行过滤。

[0048] 控制系统用于维持中间墨料罐100中的墨料的基本恒定高度、以及因此恒定高度h和相对应的背压。如图1所示,控制阀30位于墨料供应管线28中、并且控制墨料从墨盒24进入中间墨料罐100中的流动。控制阀30在第一控制器107的控制下操作,所述第一控制器接收来自‘高’和‘低’传感器102和104(例如光学传感器)的反馈,所述传感器位于中间墨料罐100的上部腔室122的侧壁处。当墨料20的高度下降到‘低’传感器104以下时,第一控制器107向阀30发信号使其打开,并且当墨料的高度达到‘高’传感器102时,控制器向阀发信号使其关闭。以这种方式,可以使中间墨料罐100中的墨料20的高度维持相对恒定。

[0049] 封闭的流体回路(结合了中间墨料罐100、第一墨料管线10、打印头4以及第二墨料管线16)有利于灌注、灌注启动不足(de-priming)以及其他所需的流体操作。第二墨料管线16包括用于使墨料围绕流体回路循环的可反向的蠕动泵40。只是按照惯例,第一泵40的“前向”方向与将墨料从墨料出口端口106泵送至返回端口108(即如图1所示的顺时针方向)相对应,并且泵的“反向”方向与将墨料从返回端口108泵送至墨料出口端口106(即如图1所示的逆时针方向)相对应。

[0050] 泵40与夹管阀布置42配合、以协调各种流体操作。夹管阀布置42包括第一夹管阀46和第二夹管阀48,并且可以采用例如在US 2011/0279566;US 2011/0279562;以及US 9180676中描述的夹管阀布置的任一种的形式,这些专利的内容通过援引并入本文。

[0051] 第一夹管阀46控制空气经过空气导管50的流动,所述空气导管从第一墨料管线10中分出。空气导管50在空气过滤器52处终止,所述空气过滤器通向大气并且用作用于所述封闭的流体回路的进气口。

[0052] 借助于空气导管50,第一墨料管线10被划分成位于墨料出口端口106与空气导管50之间的第一区段10a、以及位于打印头入口端口8与空气导管50之间的第二区段10b。第二夹管阀48控制墨料经过第一墨料管线10的第一区段10a的流动。

[0053] 泵40、第一夹管阀46以及第二夹管阀48都由第二控制器44来控制,所述第二控制器协调各种流体操作。根据前述内容,应理解的是,图1示出的墨料输送系统提供了通用范围的流体操作。表1针对打印机1中使用的一些示例流体操作描述了各种夹管阀和泵状态。当然,可以采用这些示例流体操作的各种组合。

[0054] 表1用于打印机1的示例流体操作

流体操作	第二夹管阀48	第一夹管阀46	第一泵40
打印	打开	关闭	断开
灌注	打开	关闭	前向

待命	打开	关闭	断开
脉冲	关闭	关闭	反向
灌注启动不足	关闭	打开	前向
无效	关闭	关闭	断开

[0056] 在正常打印(“打印”模式)期间,打印头4从中间墨料罐100、在重力下以负的背压抽吸墨料。在此模式下,蠕动泵40用作切断阀,同时第一夹管阀46关闭并且第二夹管阀48打开,以允许墨料从墨料出口端口106流动到打印头4的第一端口8。在打印期间,墨料在第一控制器107的控制下被供应到中间墨料罐100的墨料入口端口110,以维持相对恒定的墨料高度20,并且因此维持用于打印头4的相对恒定的背压。

[0057] 在打印头灌注或冲洗(“灌注”模式)期间,墨料在控制阀30关闭情况下、在前向方向上围绕封闭的流体回路循环(即如图1所示的顺时针方向)。在此模式下,蠕动泵40在前向泵送方向上被致动,同时第一夹管阀46关闭并且第二夹管阀48打开,以允许墨料经由打印头4从墨料出口端口106流动到墨料返回端口108。以此方式进行灌注可以用于使灌注启动不足的打印头灌注墨料,从打印头4冲洗空气气泡和/或从墨料中过滤颗粒。

[0058] 在“待命”模式下,泵40被断开,同时第一夹管阀46关闭、第二夹管阀48打开。“待命”模式在位于中间罐100中墨料高度20以下的墨料过滤器200中维持正的流体静力学墨料压力,并且在位于墨料高度以上的打印头4处维持负的流体静力学墨料压力。打印头4处的负的墨料压力防止墨料溢出喷嘴板19,并且在打印机空闲时使颜色混合最少;同时墨料过滤器200中的正的墨料压力有助于空气气泡的去除,这将在下文更详细地解释。通常,打印头在待命模式下被盖住以使得墨料从喷嘴的蒸发最小(例如,参见US 2011/0279519,其内容通过援引并入本文)。

[0059] 为了确保打印头4的每个喷嘴完全灌注墨料和/或疏通已经被阻塞的任何喷嘴,可以采用“脉冲”模式。在“脉冲”模式下,第一夹管阀46和第二夹管阀48关闭,而泵40在反向方向上被致动(即如图1所示的逆时针方向)以迫使墨料穿过打印头4的喷嘴板19中的喷嘴。控制阀30在脉冲灌注期间关闭,并且中间墨料罐100提供脉冲灌注所需的墨料的储存器。

[0060] 为了更换失效的打印头4,需要在其可以从打印机移除之前,使打印头灌注启动不足。在“灌注启动不足”模式下,第一夹管阀46打开,第二夹管阀48关闭,并且第一泵40在前向方向上被致动、以经由空气导管50从大气中抽吸空气。一旦打印头4已经变得墨料灌注启动不足,打印机就设定成使打印头与墨料供应隔离的“无效”模式,由此允许墨料溢出最少地安全移除打印头。

[0061] 墨料过滤器

[0062] 根据前述内容,应理解的是,多个流体操作可以使用上文结合图1描述的墨料输送系统来执行。然而,将进一步认识到,在采用脱气墨料的墨料输送系统中,不希望在打印头灌注启动不足期间将空气引入系统中。溶解的空气可以在墨料输送系统周围循环并通过打印去除。然而,未溶解的空气气泡的行为类似于颗粒,并且通常被墨料过滤器200俘获。

[0063] 参考图1至图3,在线墨料过滤器200包括过滤器腔室201,所述过滤器腔室具有在其顶板203的过滤器入口端口202、在其基部205的过滤器出口端口204、以及位于过滤器入口端口与过滤器出口端口之间的过滤器材料206。过滤器材料206通常被配置为圆柱体,所述圆柱体具有定位在过滤器出口端口204周围的折叠式侧壁以使过滤表面最大化,但是应

当理解,可以采用任何合适的过滤材料配置。墨料过滤器200主要用于在墨料到达打印头4之前过滤墨料中的颗粒,而且还用于例如在灌注启动不足操作之后从墨料中过滤任何未溶解的空气气泡。未溶解的空气气泡的行为类似于颗粒,并且被过滤器材料206轻易地俘获。另一方面,含有溶解的墨料的空气穿过过滤器材料206,并且可以经由打印从墨料输送系统中排出。经由中间罐100从墨盒24进入墨料输送系统的新鲜的脱气墨料最终替换了系统中所有残留的混入空气的墨料。

[0064] 墨料过滤器200优选地是墨料输送系统的不可更换的(或至少是不可频繁地更换的)部件,并且没有穿过过滤器材料206的未溶解的空气气泡在限制墨料过滤器的寿命方面是潜在的问题。这些空气气泡被俘获在过滤器材料206上游的未过滤的墨料中,并且可以通过阻塞过滤器材料中的孔隙而降低墨料过滤器200的功效。如果墨料过滤器200被太多空气气泡阻塞,则需要更换或维修所述墨料过滤器。

[0065] 如上所述,在一些现有技术的墨料输送系统中已经采用了脱气泵,以从墨料过滤器中去除空气;然而,脱气泵增加了墨料输送系统的成本和复杂性。在图1所示的墨料过滤器200中,限定在过滤器腔室201的顶板203中的通气端口208以一定长度的透气管210的形式连接至封闭式通气腔室,所述透气管从顶板203向上延伸。透气管210的一端211被盖住,并且具有透气壁,所述壁具有足够的渗透性,以允许空气以预定的正的墨料压力通过壁向外扩散。因此,在空闲期间,空气气泡可以从透气管中扩散出来,从而无需专用的脱气泵就可以被动地维护墨料过滤器。为了有效地操作,透气管210的至少一部分应该位于中间墨料罐100的墨料高度20以下,使得透气管210中的墨料在大部分时间(例如在空闲期间)都处于正的墨料压力下,由此允许空气扩散到大气中。

[0066] 为了有效地去除空气,透气管210通常具有小于100Barrer ($334.8 \times 10^{-19} \text{ kmol m} / (\text{m}^2 \text{ s Pa})$) 的氧气渗透率,或优选地在5至50Barrer ($16.74 \text{ 至 } 167.4 \times 10^{-19} \text{ kmol m} / (\text{m}^2 \text{ s Pa})$) 的范围内。聚合物管的壁厚可以在1至2mm的范围内,内径可以在2至5mm的范围内。一种合适类型的透气管是Tygoprene[®] XL-60,这种类型的透气管是可从圣戈班(Saint-Gobain)性能塑料获得的热塑性弹性体。但是,应理解的是,其他透气材料同样适用。

[0067] 透气管210可以直接连接至通气端口208,或者如图1所示,所述透气管可以经由通气扩散管212连接至通气端口208。通气扩散管212保护墨料输送系统不受透气管210中混入空气的墨料的影响,混入空气的墨料可能会经由扩散而偶然地进入系统。因此,墨料过滤器200中的空气气泡被允许向上漂浮到透气管中,在所述透气管中这些空气气泡通过穿过管壁扩散而被去除;然而,借助于通气扩散管212,透气管210中的混入空气的墨料不能经由菲尼克斯(Fickian)扩散机构(至少不在合理的时间尺度上)重新进入墨料输送系统。通气扩散管212以与罐扩散管124相似的方式起作用,并且因此具有相似的要求。通气扩散管212通常由硬质不透气的塑料形成,并且通常具有在1至10cm的范围内的长度。例如,对于大多数墨料,长度为4cm的通气扩散管210对应于20天以上的扩散时间尺度。通气扩散管212可以具有气泡容忍的内部横截面(例如,星形),以避免由空气气泡引起的堵塞。

[0068] 尽管已经将墨料过滤器200描述为第二墨料管线16中的在线过滤器,但应理解的是,所述墨料过滤器可以用在任何合适的墨料管线中。例如,可以在墨料供应管线28中定位在线墨料过滤器,所述在线墨料过滤器在更换墨盒或第一墨料管线10期间容易进入空气。如果墨料输送系统被配置为在大部分时间都向墨料过滤器200提供正的墨料压力,那么墨

料过滤器通过经由透气管210从过滤器腔室201去除空气气泡而用作被动恢复空气过滤器。

[0069] 当然,应了解的是,仅以举例方式描述了本发明,并且在所附权利要求中限定的本发明的范围内可以进行细节的修改。

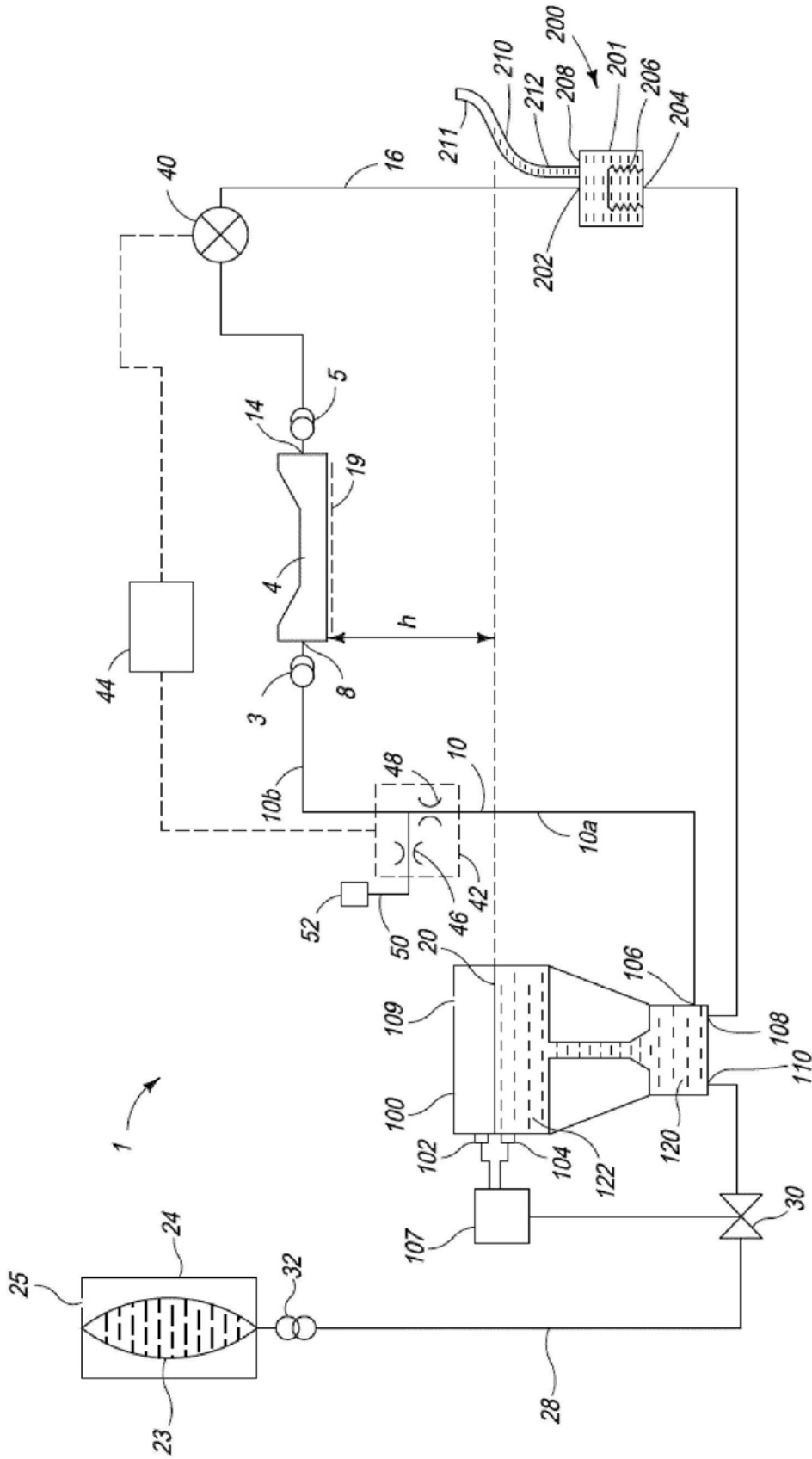


图1

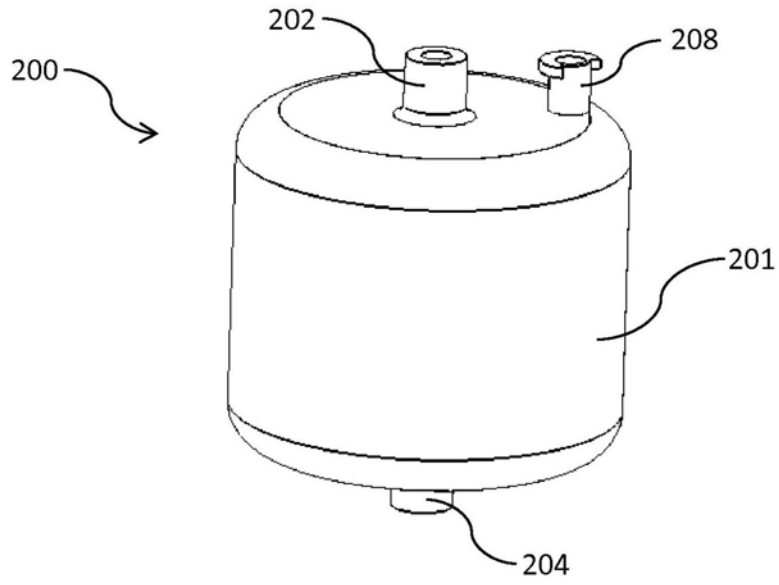


图2

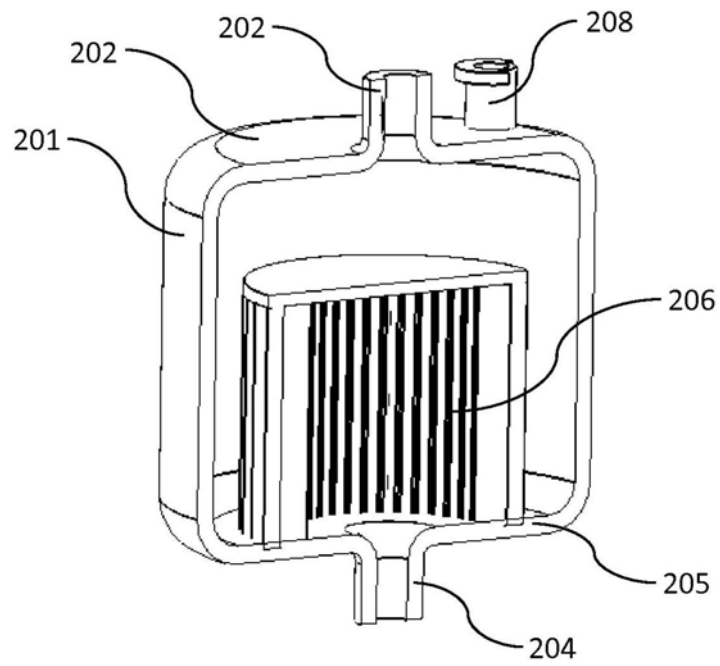


图3