



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106185329 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(21)申请号 201610373419.0

(22)申请日 2016.05.27

(30)优先权数据

15170099.4 2015.06.01 EP

(71)申请人 谢雷克斯公司

地址 瑞典塔比

(72)发明人 彼得·泰尔

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 曾旻辉 何冲

(51)Int.Cl.

B65G 53/04(2006.01)

B65G 53/58(2006.01)

B65G 53/66(2006.01)

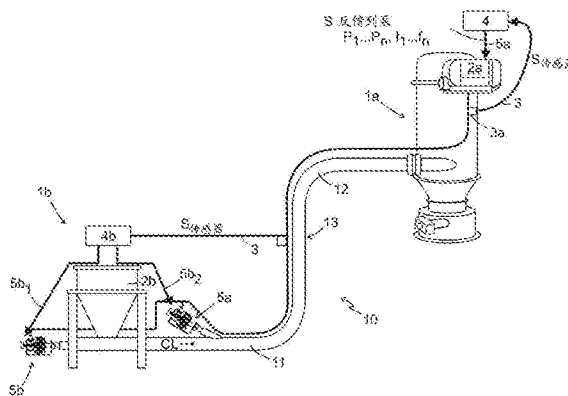
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

用于气动运输材料的装置和系统

(57)摘要

本发明公开了一种气动运输装置(1a、1b)，其用于借助于空气在气动系统(10)中运输可气动运输的材料(M)，以便在第一气动系统部分(11)与第二气动系统部分(12)之间运输所述可气动运输的材料(M)，所述气动系统部分(11、12)包括形成连续气动运输路径(CL)的多个气动管道(13)，所述装置(1a、1b)包括：空气源(2a、2b)，通常为真空源(2a)，其气动地连接至所述第一气动系统部分(11)或所述第二气动系统部分(12)中的一个，所述第一气动系统部分或第二气动系统部分可操作来通过所述连续气动运输路径(CL)提供空气压力或真空。控制器(4a、4b)被配置来依据来自适于监控所述气动运输路径(CL)的监控线路(3)的输入，分别控制所述真空源(2a)的所述速度和/或所述材料(M)的质量流量，从而提供运输所述可气动运输的材料(M)的基本恒定速度。



1. 一种气动运输装置(1a、1b),其用于借助于空气在气动系统(10)中运输可气动运输的材料(M),以便在第一气动系统部分(11)与第二气动系统部分(12)之间运输所述可气动运输的材料(M),所述气动系统部分(11、12)包括形成连续气动运输路径(CL)的多个气动管道(13),所述装置(1a、1b)包括:

空气源(2a、2b),其气动地连接至所述第一气动系统部分(11)或所述第二气动系统部分(12)中的一个,所述第一气动系统部分或第二气动系统部分可操作来通过所述连续气动运输路径(CL)提供空气压力或真空,其特征在于

控制器(4a、4b)被配置来依据来自适于监控所述气动运输路径(CL)的监控线路(3a、3b)的输入,分别控制所述空气源(2a)的所述速度和/或所述材料(M)的质量流量,从而提供运输所述可气动运输的材料(M)的基本恒定速度。

2. 根据权利要求1所述的气动运输装置(1a),其中所述空气源(2a)为适于通过所述连续气动运输路径(CL)为空气提供真空的气动泵(2a),所述压力监控线路(3)连接在所述泵(2a)与所述控制器(4a)之间,所述控制器被配置来经由反馈(5a)线路来向所述泵(2a)生成控制信号。

3. 根据权利要求2所述的气动运输装置(1a),其中所述泵(2a)为流体驱动的喷射泵,并且所述控制器(4a)被配置来生成不同压力($P_1 \cdots P_n$)的进料控制信号($S_{反馈泵}$)。

4. 根据权利要求1所述的气动运输装置(1a),其中所述泵(2a)为电力驱动的频率控制真空泵,并且所述控制器(4a)被配置来生成具有不同频率($f_1 \cdots f_n$)的控制信号($S_{反馈泵}$)。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的气动运输装置(1b),其中排气口(5a、5b)可操作来选择性地排出来源于所述空气源(2b)的空气压力,或向所述空气源(2b)提供大气空气。

6. 根据权利要求1所述的装置,其还包括:

系统真空压力第一传感器(3a),其连接至所述监控线路(3),其中所述真空压力传感器(3a)生成指示所述监控线路(3)和运输路径(CL)中的系统真空压力的传感器信号($S_{传感器}$)。

7. 根据权利要求5所述的装置,其中所述控制器(4b)被配置来响应于来自第二流量传感器(3bb)的所述信号($S_{传感器}$),操作($S_{反馈阀}$)所述(多个)排气口(5b)。

8. 根据权利要求5或7中任何项所述的装置,其中所述(多个)排气口(5a、5b)中的所述至少一个包括比例致动器(真空)。

9. 一种气动运输系统(10),其包括:

至少一个气动运输装置(1a、1b),其用于借助于空气在所述气动系统(10)中运输可气动运输的材料(M),以便在第一气动系统部分(11)与第二气动系统部分(12)之间运输所述可气动运输的材料(M),所述气动系统部分(11、12)包括形成连续气动运输路径(CL)的多个气动管道(13),所述装置(1a、1b)包括:

空气源(2a、2b),其气动地连接至所述第一气动系统部分(11)或所述第二气动系统部分(12)中的一个,所述第一气动系统部分或第二气动系统部分可操作来通过所述连续气动运输路径(CL)提供空气压力或真空,其特征在于

控制器(4a、4b)被配置来依据来自适于监控所述气动运输路径(CL)的监控线路(3)的输入,分别控制所述空气源(2a)的所述速度和/或所述材料(M)的质量流量,从而提供运输所述可气动运输的材料(M)的基本恒定速度。

用于气动运输材料的装置和系统

技术领域

[0001] 本公开大体上涉及气动运输系统。更具体地,本公开提供了用于在气动运输系统中运输材料的运输装置和包括这种运输装置的系统。

背景技术

[0002] 气动运输系统众所周知用于例如在多个互连管道中的第一起点位置与第二终点位置之间运输可气动运输的材料。典型气动运输系统包括若干气动管道,所述气动管道互连至诸如管线的输送线路,以在所述输送线路中气动地运输可运输的材料。各种气动运输装置在第一位置、即起点和/或第二位置、即终点处提供影响诸如空气的流体流入管线中的力,以便在所述管线内运输可气动运输的材料。因此,气动运输系统在流体压力或真空下运输材料。往往在这些气动运输系统中真空,并且它们因此有时被简单地称为“真空输送技术”。

[0003] 形成例如使用真空输送技术的气动管道运输系统的输送线路的气动管道可以允许材料在包括直管和弯管的各种位置之间运输的任何方式布置。应了解,管线中的起点位置与终点位置之间的距离可相当大,并且材料运输速度在管线内可相当高。

[0004] 通常还需要气动运输系统来操纵来自桥连到自由流动的粉末(bridging to free flowing powder)的大量产品。

[0005] 使用真空技术(即,真空输送技术)的气动运输系统、尤其是输送机线路的典型应用是除其他需求外需要“稳健性”的食品和医药工业。

[0006] 术语“稳健性”在本文中表示气动运输系统必须能够以合理的高速度来运输材料而不破坏材料,所述材料往往是易碎的并可能在运输期间损坏。例如,如果材料运输速度高或“太”高,并且材料撞击管道弯头,或材料的部分自身发生碰撞,例如在于管线内运输期间彼此碰撞的小块,所述材料就可能被破坏。因此,使得材料被破坏的“太”高速度的运输是不合需要的。

[0007] 如果“太”多材料进料到气动管道运输系统中,那么就特定气动运输系统的运输容量和要运输的材料的性质来说,材料运输速度将会降低,并且由此还降低了运输容量。

[0008] 还存在与导致用于管道或运输系统的其他组件的不必要的高磨损的过高运输速度相关的其他问题。

[0009] 还存在与需要诸如速度检测传感器的昂贵类型的传感器的昂贵电子控制系统相关的问题。在EP 2 003 075 A1中公开了使用速度检测传感器的系统的实例。该传感器位于运输路径之中。

[0010] 直到现在,与气动管道运输系统相关的这些问题均未根据现有知识而彻底地解决。

[0011] 概述

[0012] 本文提供一种气动运输装置和一种包括至少一个这种运输装置的系统,所述运输装置用于改进借助于诸如空气的流体在气动系统中运输可气动运输的材料,以便经由形成

气动运输路径的多个气动管道将诸如小块、粉末等的可气动运输的材料从第一气动系统部分(即,起点)运输到第二气动系统部分(即,终点)。所述装置和所述系统准许以基本恒定速度来运输可气动运输的材料。在本文中,术语“基本恒定速度”意味 $\pm 20\%$ 变化的速度仍然被认为是“恒定速度”。在这方面,通过(多个)气动运输装置来控制空气压力或真空以实现基本恒定的流量。能够利用可气动运输的材料的基本恒定速度提供了可气动运输的材料的减小的加速度和/或减速度。

[0013] 根据第一方面,提供一种气动运输装置,其用于借助于诸如空气、氮气等的流体在气动系统中运输可气动运输的材料,以便在第一气动系统部分与第二气动系统部分之间运输所述可气动运输的材料,例如从第一气动系统位置、即起点到第二气动系统位置、即终点。在本文中,术语“第一部分”包括起点位置,并且术语“第二部分”包括终点位置。

[0014] 气动系统部分包括形成连续气动运输路径的多个气动管道。气动运输装置包括诸如空气源的气动流体源,所述气动流体源气动地连接至第一气动系统部分或第二气动系统部分中的一个,所述第一气动系统部分或第二气动系统部分可操作来通过连续气动运输路径提供诸如正空气压力(称为“空气压力”)或负空气压力、真空的流体压力。速度控制器被配置来依据来自适于监控气动运输路径的一个或多个监控线路的输入,分别控制空气源的速度和/或材料的质量流量,从而提供运输可气动运输的材料的基本恒定速度。

[0015] 系统压力传感器连接至(多个)监控线路,其中压力传感器被配置来生成指示(多个)监控线路中的并且因此具有相同系统压力的输送线路中的系统压力的传感器信号。监控线路通常与输送线路平行布置。速度控制器被配置来依据来自(多个)监控线路中的(多个)压力传感器的输入,分别控制空气源的速度和/或材料的质量流量。

[0016] 以此方式,相较于如现有技术系统中的复杂电子控制,分别提供对空气源的速度和/或质量流量的容易和廉价的控制。由于仅需要压力传感器,这还避免对通常昂贵的速度传感器的使用。由于传感器位于一个或多个监控线路中,还避免了与具有位于输送线路中的传感器相关的问题。传感器可例如对磨损敏感,这在传感器位于输送线路中并且如果传感器为灵敏速度传感器时,可能是相当大的问题。

[0017] 在本公开中,术语“气动运输装置”包括以下各项中的至少一个:流体驱动的喷射泵、电动真空泵、真空输送机、被提供有质量流量控制的进料斗。

[0018] 在本公开中,术语“可气动运输的材料”包括可借助于诸如空气的流体来运输的任何材料,包括桥连到自由流动的粉末。

[0019] 在本公开中,术语“流体”包括空气、氮气,但不限于这些流体。如果使用氮气,则进料斗包括盖子。

[0020] 在本公开中,术语“流体源”为包括在喷射泵中或连接至喷射泵的电动真空泵和进料斗,但不限于这些,并且如果流体为空气,则源被称为“空气源”。

[0021] (多个)控制器生成控制信号,所述控制信号借助于控制气动运输装置的速度和/或材料在气动运输路径中的质量流量来实现运输可气动运输的材料的基本恒定速度。以此方式,可获得材料的基本恒定运输速度。除了上述优点之外,这还具有若干优点,包括功率消耗降低、系统中使用的组件磨损减少、噪音降低、材料磨损减少、可气动运输的材料流量增加。

[0022] 在另一方面中,提供根据第一方面的气动运输装置,其中空气源为适于通过所述

连续气动运输路径为空气提供真空的气动泵,所述气动泵,压力监控线路耦接在泵与控制器之间,所述控制器被配置来经由反馈线路向泵生成控制信号。

[0023] 在另一方面中,提供根据第一方面的气动运输装置,其中空气源为电力驱动的频率控制真空泵,并且控制器被配置来生成具有不同频率的控制信号。

[0024] 根据另一方面,提供一种包括至少一个气动控制装置的系统。

附图说明

[0025] 为了更完整理解本公开及其另外优点,现对以下结合附图所作详细描述进行参考,在附图中:

[0026] 图1例示根据本发明的气动运输系统的一个实施方案,所述气动运输系统包括两个气动运输装置;

[0027] 图2例示根据本发明的用于气动运输系统中的一个气动运输装置的第一实施方案;

[0028] 图3例示根据本发明的用于气动运输系统中的一个气动运输装置的第二实施方案;以及

[0029] 图4例示在喷射泵的不同压力或电动真空泵供应的不同频率下的真空系统压力对真空流量的图表。

具体实施方式

[0030] 现将参考附图,这些附图意图至少帮助例示本发明的各种相关特征。在这方面,出于例示和描述的目的,呈现以下描述。此外,描述并不意图将本发明的所公开的实施方案限制于本文中公开的形式。因此,与以下教导相称的变化和修改,以及相关技术的技能和知识都在本发明的范围之内。

[0031] 现在参考图1,其例示了根据本发明的气动运输系统10的一个实施方案。气动运输系统10包括至少一个(本文中为两个)气动运输装置1a、1b,所述气动运输装置用于借助于诸如压缩空气(本文中为真空)的流体在气动系统10中运输可气动运输的材料M(未示出),以便在(通常从)第一气动系统部分11与第二气动系统部分12(参见意图示意性地例示气动系统部分11、12的分界线)之间运输可气动运输的材料M。气动系统部分11、12包括多个互连气动管道13(作为实例,所述互连气动管道的横截面可为圆形,但是不限于此),管道13由例如不锈钢制成,或取决于应用由任何其他合适材料制成,所述管道形成用于运输可气动运输的材料M的连续气动运输路径CL,有时也被称为输送线路。根据这个实施方案的气动系统10包括两个气动运输装置1a、1b,在本文中,第一气动运输装置1连接在第二气动系统部分12处,并且第二气动运输装置1b连接在第一气动系统部分11处。根据这个图中未示出的其他实施方案,运输系统10中可仅包括一个气动运输装置1a、1b。

[0032] 气动运输装置1a、1b在第一位置、即起点1b和/或第二位置、即终点1a处提供影响诸如空气的流体流入管道13的力(参见由箭头例示的输送线路CL中的流动方向),以便在管道内运输可气动运输的材料M。因此,气动运输系统在流体压力或真空下运输材料M。在本文中,真空由第一气动运输装置1a提供。

[0033] 气动运输装置1a、1b中的每个分别包括相应的控制器4a、4b,或被配置来与所述控

制器4a、4b通信,(控制器4a、4b)被配置来控制第一气动运输装置1a中包括的空气源2a的速度,并且可依据来自相应的、或组合的监控线路3的输入,分别在可调供应压力下或在可调供应频率和/或材料M的质量流量(空气源2b为进料斗并且包括在第二运输装置1b中)下操作,所述监控线路被配置来监控(在输送线路CL的一个或多个合适位置处)气动运输路径CL,以提供运输可气动运输的材料M的基本恒定速度。以下进一步解释将如何获得基本恒定速度。

[0034] 通常,系统(真空)压力传感器3a连接至(多个)监控线路3,其中所述真空压力传感器3a生成指示所述(多个)监控线路3中的并且因此输送线路CL(具有相同系统压力)中的系统真空压力(图4中所例示)的传感器信号 $S_{\text{传感器}}$ 。

[0035] 现还参考图2。

[0036] 根据这个实施方案的包括所谓的“真空输送机”(在这个实施方案也被称为“真空输送机”)的第一气动运输装置1a包括空气源2a,所述空气源气动地连接至第二气动系统部分11(虽然所述空气源可替代地连接至第一气动系统部分),并且可操作来在本文中借助于可在可调供应压力下操作的流体驱动的喷射真空泵或可在不同可调供应频率下操作的电力驱动的真空泵来通过连续气动运输路径CL(即,输送线路)提供真空。可调供应压力(如果空气源2a体现为流体驱动的喷射泵)或可调供应频率(如果空气源2a体现为电力驱动的真空泵)可依据来自监控线路3的输入 $S_{\text{传感器}}$ 借助于控制器4a来控制,所述监控线路包括能够感测输送线路CL的一个或多个合适位置处的系统压力(真空)和/或流量(真空)的传感器3a(本文中示意性地示出以意图例示(多个)传感器3a的各种可能的布置)。

[0037] 真空输送机1a可为例如由瑞典的Piab AB销售和制造的常规真空输送机单元。

[0038] 现还参考图3,其例示了根据本发明的用于气动运输系统中的气动运输装置的第二实施方案。

[0039] 第二气动运输装置1b可包括所谓的“进料斗”2b,所述进料斗还适于将新材料进料到系统10中。因为进料斗2b本身对于真空运输系统的技术人员来说是熟知的,所以这里不做进一步解释。第二气动运输装置1b包括可控制致动器5b₁、5b₂,或被配置来并且可以与所述可控制致动器5b₁、5b₂通信,所述可控制致动器适于在控制器4b的控制下进行调整,并且被布置以用于稀释材料在输送线路CL中的质量流量MF,例如以便防止运输材料堵塞输送线路CL。可控制致动器5b₁、5b₂可被电子地调整为例如所谓的“比例致动器(proportional actuator)”,并且被配置来控制与输送线路流体连通的一个或多个排气口5a、5b,通常体现为阀的排气口5a、5b可为单独的或与致动器5b₁、5b₂组合。排气口5a、5b或者可由真空直接控制,而不是致动器5b₁、5b₂。排气口5a、5b适于向大气排出正压力或提供环境空气(如果所述排气口体现为如关于这个特定实施方案而示出和解释的真空系统)。本实施方案利用流体连接至管道13并因此连接至输送线路的至少一个压力/真空减压阀5a、5b。这个至少一个阀5a、5b允许将管道13排到大气,以排出压力或提供环境空气,并且适于被控制。通过可控制致动器5b₁、5b₂并且由控制器4b控制,并且被布置以用于稀释材料在输送线路CL中的质量流量MF。

[0040] 这个实施方案的优点在于:就特定气动运输系统的运输容量和要运输的材料来说,其解决了太多材料经由进料斗2b进料至气动运输系统的问题,使得材料运输速度将不会降低,并且从而不会降低运输容量,即,避免材料M堵塞在管道13中。

[0041] 如果使用氮气,则进料斗2b包括盖子。

[0042] 可替代地组合成单一单元(未示出)的控制器4a、4b可分别包括数字处理器和存储器。控制器4a、4b可配置成一个或多个可编程数字计算机。可连接至控制器4a、4b的可能是一个或多个用户界面(未示出),系统用户(未示出)可通过所述用户界面来监控系统10的操作和/或手动输入一个或多个命令来控制其操作。以上关于图1所描述的控制器4a、4b中的每个可包括一个或多个电气组件和/或机电组件,所述组件提供系统10内的诸如阀的组件的物理移动。

[0043] 系统操作

[0044] 现还参考图4,其例示了在喷射泵的不同压力或电动真空泵供应的不同频率下的真空系统压力对真空流量的图表。

[0045] 如关于图1和图2所解释,根据一个实施方案,压力监控线路3连接在空气源2a(本文中体现为真空泵)与控制器4a之间,其中控制器4a被配置来经由反馈5a线路生成控制信号,并且被配置来控制包括在第一气动运输装置1a中的空气源2a(本文中为泵)的速度,所述空气源2a可借助于被配置来产生不同压力 $P_1 \cdots P_n$ 的进料控制信号 $S_{反馈}$ 的控制器4a,依据来自监控线路3a的输入,在可调供应压力例如2、3、4、5或6巴下操作(其中可调供应压力在图4中由不同的线示出)或在不同可调供应频率50、100、200、300或400Hz下操作,其中 P_1 为2巴, P_2 为3巴等,如经由反馈信号线路5a,或不同频率 $f_1 \cdots f_n$ 的进料控制信号 $S_{反馈}$ 所示范,其中 f_1 为50Hz, f_2 为100Hz等等,如以上所示范。控制器4a控制到空气源2a的供应(进料)压力或频率(其取决于空气源的类型),使得不论系统真空压力(例示为%真空)和真空流量(例示为标准 m^3 /分)如何,始终获得如由图4中的垂线“恒定速度”所示的(所运输材料的)基本恒定速度。如已解释,术语“基本恒定速度”意味 $\pm 20\%$ 变化的速度仍然被认为是“恒定速度”。

[0046] 以此方式,运输装置和系统准许以基本恒定速度来运输可气动运输的材料。在这方面,空气压力或真空由气动运输装置控制以实现材料的基本恒定速度。利用可气动运输的材料的基本恒定速度的能力提供可气动运输的材料的减小的加速度和/或减速度。

[0047] 根据所描述实施方案的装置和系统的优点在于:它们提供稳健运输,即气动运输系统能够以合理基本恒定高速度来运输材料而不破坏材料,所述材料往往是易碎的并可能在运输期间损坏。尽管存在长期需要以及与损坏的材料相关的问题,但是这种解决方案直到现在都未公开。

[0048] 另一优点在于:根据实施方案的气动装置和运输系统可以稳健方式操纵来自桥连到自由流动的粉末的大量产品。本发明的气动运输系统的典型应用是除其他需求外需要“稳健性”的食品和医药工业。

[0049] 另一优点在于:借助于本发明的装置和系统还避免或至少减少与导致用于管道或运输系统的其他组件发生不必要的高度磨损的太高运输速度相关的问题。

[0050] 另外优点是:由于所需要的材料的较小加速度,功率消耗较低。

[0051] 由于以基本恒定速度来运输材料,因此将使材料和设备的磨损较小。

[0052] 另一优点在于通常将会减小噪音。

[0053] 应了解,在大多数的气动管道运输系统中,泵连续地操作。也就是说,比起每次发起运输时起动泵,泵连续地运行,并且空气压力在不需要的情况下排到大气。由于通过泵的操作所产生的连续气动路径,排气口可需要将正压力排到大气,或者提供环境空气(在

体现为真空系统的情况下)。能够使用关于图1和图3中的实施方案所描述和示出的排气口5a、5b。

[0054] 本发明的以上描述已出于例示和描述的目的而呈现。此外,描述不意图将本发明限制于本文中所公开的形式。因此,与以上教示相称的变化和修改,以及相关技术的技能和知识都在本发明的范围之内。上文中描述的实施方案还意图解释了实践本发明的已知模式,并且使本领域技术人员能够在此类或其他实施方案中利用本发明,并且做出本发明的特定(多个)应用或(多个)用途所需要的各种修改。

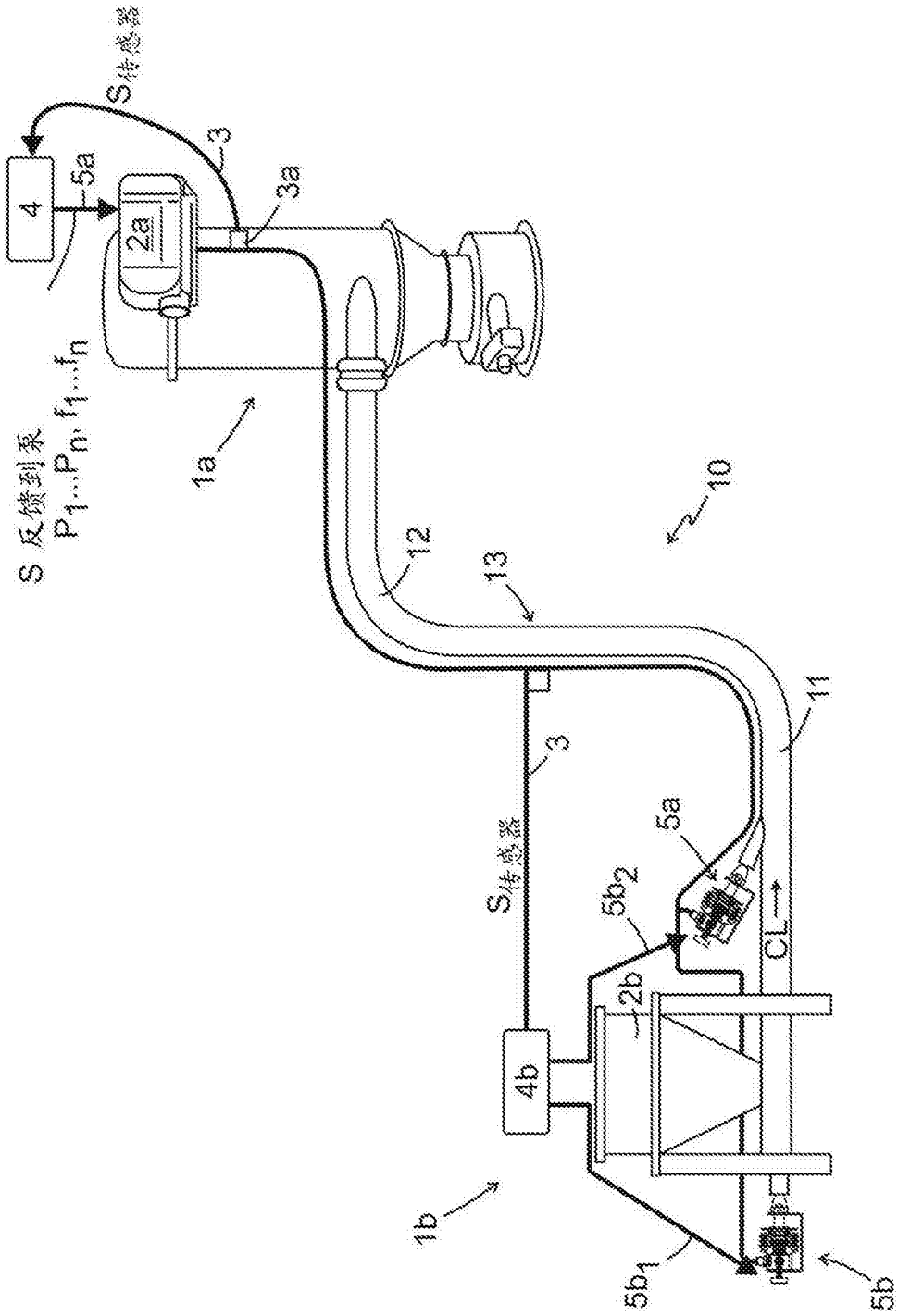


图1

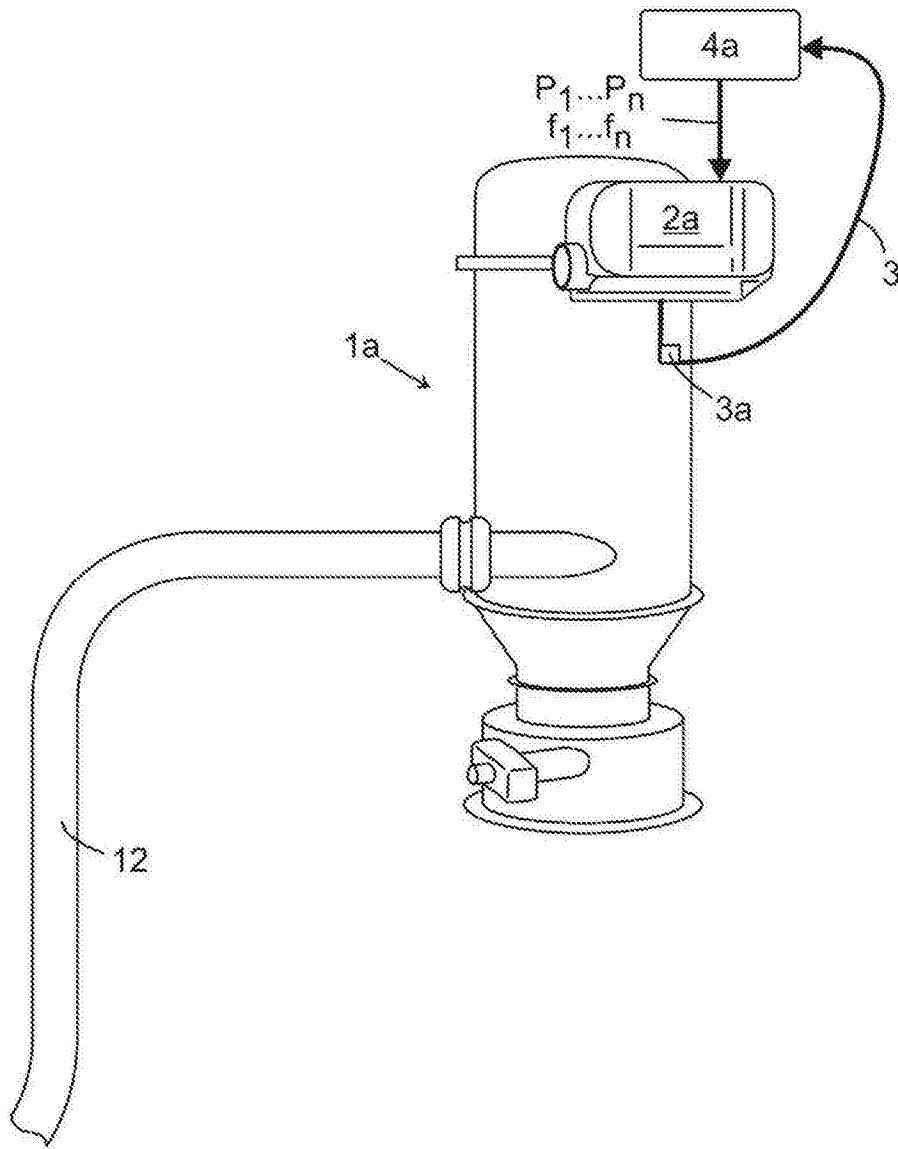


图2

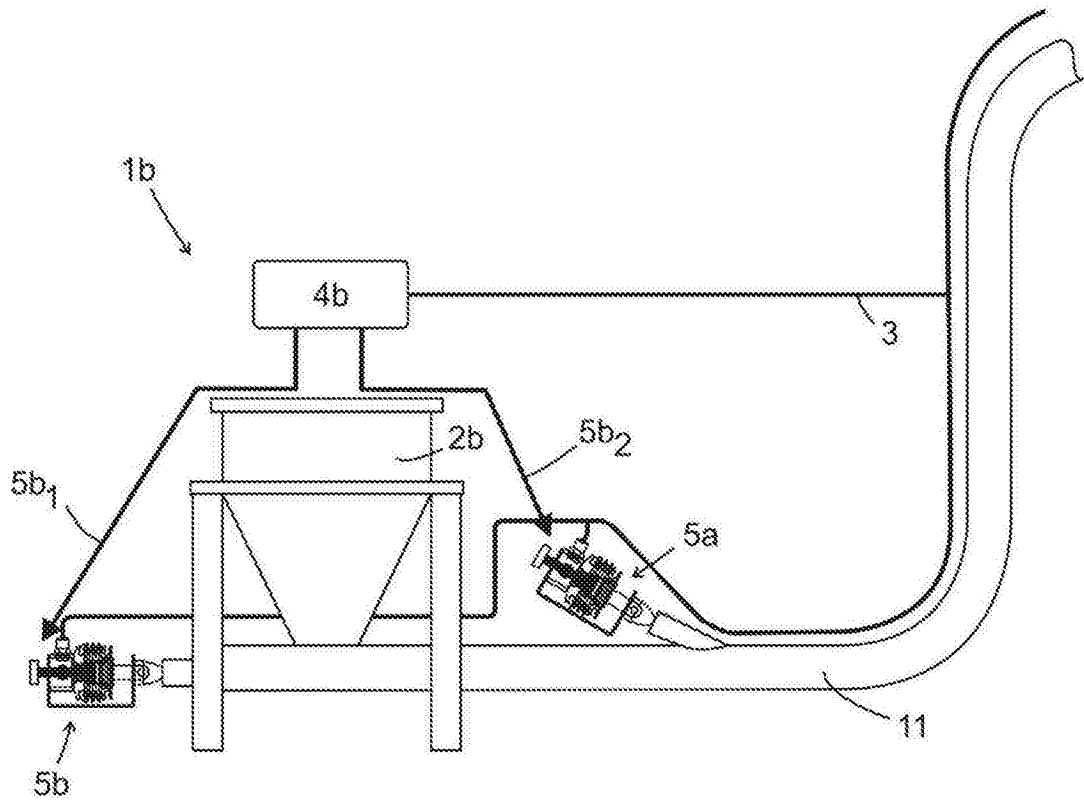


图3

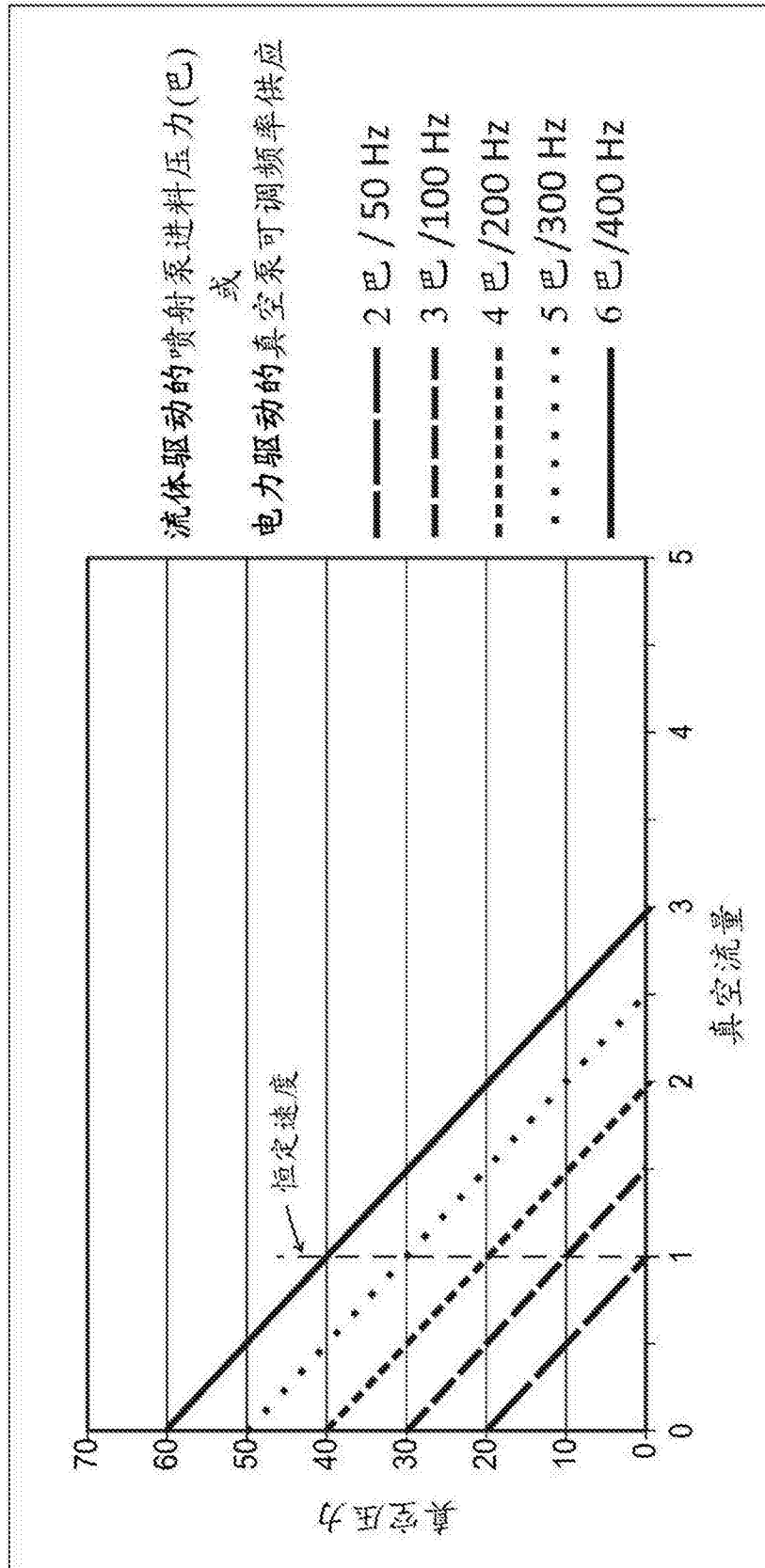


图4