



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117597468 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 23

(21) 申请号 202280047738.6

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22) 申请日 2022.07.01

专利代理师 李萌

(30) 优先权数据

102021117457.0 2021.07.06 DE

(51) Int. Cl.

G23C 16/455 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G30B 25/16 (2006.01)

2024.01.04

G23C 16/448 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/068288 2022.07.01

G23C 16/52 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2023/280715 DE 2023.01.12

(71) 申请人 艾克斯特朗欧洲公司

地址 德国黑措根拉特

(72) 发明人 P·S·劳弗

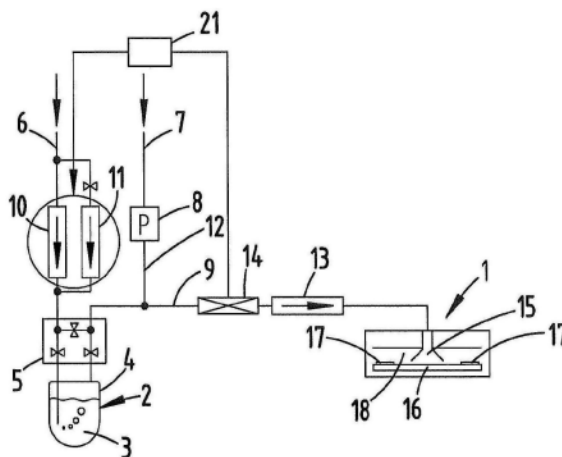
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

用于CVD反应器的蒸汽源

(57) 摘要

本发明涉及一种用于提供过程气体的装置，该过程气体用于CVD反应器(1、1'、1'')，具有输入端质量流量调节器(10)，(11)用于提供流入蒸发装置(2、2'、2'')的载气流量，该载气流量将储存在蒸发装置(2、2'、2'')的容器(4)中的原料(3)的蒸气通过过程气体输入管路(9、9'、9'')输送到CVD反应器(1、1'、1'')，其中过程气体输入管路(9、9'、9'')中的总压力可以通过压力调节器(8)保持在预定值。为了使输入CVD反应器的原料(3)的质量流量在时间上充分保持恒定，规定通过过程气体输入管路(9、9'、9'')的气流由质量流量调节器调节并且测得在规定的总压力下过程气体输入管路(9、9'、9'')中的原料浓度。



1. 一种用来提供用于CVD反应器(1、1'、1'')的过程气体的装置,所述装置带有气体源(2-5、19、20),所述装置具有输入端质量流量调节器(10、11)以提供由载气输送的气态的原料的质量流量,并将其通过过程气体输入管路(9、9'、9'')输送至CVD反应器(1、1'、1''),其中,在所述过程气体输入管路(9、9'、9'')中布置有用于测量总压力的压力测量装置和用于测量原料在载气中的浓度或分压的测量装置(14、14'、14''),所述装置带有调节装置(21),过程气体输入管路(9、9'、9'')中原料的浓度或分压通过所述调节装置保持在恒定值,并且所述装置带有载气输入管路(7)用于将补偿气体输入过程气体输入管路(9、9'、9''),其特征在于,所述压力测量装置具有压力调节器(8),压力调节器提供所述补偿气体,在该测量装置(14、14'、14'')下游布置有过程气体质量流量调节器(13、13'、13''),并且所述调节装置(21)设置为,在总压力通过压力调节器(8)保持在恒定值的情况下,通过过程气体质量流量调节器(13、13'、13'')调节流入CVD反应器的原料的质量流量。

2. 按照权利要求1所述的装置,其特征在于,通过过程气体输入管路(9、9'、9'')输送的反应性气体流过所述输入端质量流量调节器(10、11)并且气体源是储存该反应性气体的容器或提供在载气中输送的蒸气的蒸气源(19),或者由所述输入端质量流量调节器(10、11)提供的载气流量流过蒸发装置(2、2'、2'')的蒸发容器(2)并且蒸发装置(2、2'、2'')中产生的蒸气在该过程气体输入管路(9、9'、9'')中由该载气输送。

3. 按照上述权利要求之一所述的装置,其特征在于,压力调节器(8)的输出端通过多个气体输入管路(12、12'、12'')分别与对各对应不同的CVD反应器(1、1'、1'')的过程气体输入管路(9、9'、9'')连接。

4. 按照上述权利要求之一所述的装置,其特征在于,流过过程气体输入管路(9)的、通过压力调节器(8)保持在预定的总压力的过程气体流量分成多个子流量。

5. 按照上述权利要求之一所述的装置,其特征在于,两个过程气体质量流量调节器(13、13')并联连接和/或过程气体流量通过两个不同的进气口(15、15')分别以质量流量调节的方式输入CVD反应器(1)的过程室(18)。

6. 按照上述权利要求之一所述的装置,其特征在于,压力调节器(8)的输出端与多个分别通至不同气体源(19;2-5)的气体输入管路(12、12'、12'')连接,通过所述气体源提供不同的反应性气体,所述气体源通过过程气体输入管路(9、9'、9'')与一个或多个CVD反应器(1、1'、1'')连接。

7. 按照上述权利要求之一所述的装置,其特征在于,所述调节装置(21)为输入端质量流量调节器(11)规定目标值,以使过程气体输入管路(9、9'、9'')中原料的浓度或分压保持在恒定值。

8. 一种CVD反应器装置,其具有至少一个载气源和CVD反应器(1、1'、1''),其特征在于设置有根据上述权利要求中任一项所述用于提供过程气体的装置,所述过程气体被输入CVD反应器(1、1'、1'')。

9. 一种尤其在根据上述权利要求中任一项的装置中提供过程气体的方法,其中,通过压力测量装置和测量装置(14、14'、14'')测量过程气体输入管路(9、9'、9'')中原料的浓度或分压和总压力,流入CVD反应器(1、1'、1'')的原料的质量流量保持在恒定值,并且将补偿气体输入过程气体输入管路(9、9'、9'')中,其特征在于,通过输入补偿气体将过程气体输入管路(9、9'、9'')中的总压力保持在恒定值,并且通过布置在测量装置(14、14'、14'')下游的过

程气体质量流量调节器(13、13'、13'')将流入CVD反应器(1、1'、1'')的原料的质量流量保持在恒定值。

10.按照权利要求9所述的方法,其特征在于,通过测量装置(14、14'、14'')测量过程气体输入管路(9、9'、9'')中原料的浓度或分压,尤其通过以此获得的测量值修正过程气体质量流量调节器的目标值,和/或通过以此获得的测量值使浓度或分压保持在恒定值。

11.按照权利要求9或10所述的方法,其特征在于,从压力调节器(8)的输出端流出的载气的质量流量分成多个质量流量,多个质量流量分别通入彼此不同的过程气体输入管路(9、9'、9''),通过所述过程气体输入管路分别有过程气体质量流量从蒸发装置(2、2'、2'')流至CVD反应器(1、1'、1'')。

12.按照权利要求9、10或11所述的方法,其特征在于,由源(19;2-5)提供的过程气体质量流量分成多个子流量,所述子流量分别由过程气体质量流量调节器(13、13')调节通过不同的进气口(15、15')流入CVD反应器(1、1'、1'')的过程室(18),或者流入不同的CVD反应器(1、1'、1'')。

13.一种装置或者方法,其特征在于上述权利要求之一的一个或者多个特征部分的特征。

用于CVD反应器的蒸汽源

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于提供过程气体的装置,该过程气体用于CVD反应器,尤其用于MOCVD反应器中。通过输入端质量流量调节器或由多个输入端质量流量调节器构成的装置提供载气,例如氢气或氮气。载气可选择性地直接进入过程气体输入管路,该过程气体输入管路通入CVD反应器的进气机构中,或者可与蒸发装置形式的源装置的输入端连接。在后一种情况下,蒸发装置的输出端与过程气体输入管路连接,使得储备在蒸发装置的容器中的液态或固态原料的蒸气与载气一起通过过程气体输入管路输送至CVD反应器。容器中原料的蒸气压力可以通过调温装置设置,通过该调温装置可加热或冷却容器。当装置用在MOCVD反应器上时容器中存在有机金属原料。设有另外的气体源,通过所述另外的气体源将其他、尤其气态的原料直接送入CVD反应器的进气机构中,以便将两种不同化学元素、例如IV和III主族元素的气体送入CVD反应器的过程室中,使得在布置在过程室内的加热至过程温度的基片上沉积由III和V主族元素构成的半导体层。

[0002] 此外在中央气体供应装置中也可设置源装置,通过源装置提供存储在容器中的气体、例如丙烷或类似物的质量流量,该质量流量通过载气输送至一个或多个CVD反应器。反应性气体在载气中的浓度可以变化。然而替代存储在容器中的气体的是,也可使用源装置,其中固态或液态原料蒸发并且蒸气以上述方式通过载气输送至一个或多个CVD反应器。在此反应性气体在气流中的浓度也会随时间变化,尤其当更换了容器时。

背景技术

[0003] 文献EP 1 870 490 A2说明了一种具有输入管路的蒸发装置,由质量流量调节器调节的载气通过该输入管路输入蒸发器的输入端。蒸发器的输出端通入过程气体输入管路,另外的载气输入管路通入该过程气体输入管路。补偿气体流过该载气输入管路,通过补偿气体稀释来自蒸发器的过程气体流量。设有压力调节器,通过该压力调节器这样设置补偿气体的质量流量,使源装置的容器中和过程气体输入管路中的总压力保持恒定的值。

[0004] 由现有技术还已知在过程气体输入管路中布置测量装置,通过测量装置测量原料的蒸气在过程气体输入管路中的浓度或者说分压。为此尤其使用测量装置,其产生声信号、尤其超声信号和测量在过程气体内部声传播时间或声速。由于声速取决于载气中原料的浓度,因此根据以此获得的测量值可测定浓度或分压。然而测量装置的测量值也取决于过程气体输入管路中或测量装置的测量室中的总压力。

[0005] 此外希望,将预定的过程气体流量送入CVD反应器的进气机构并且尤其将不同的预定过程气体流量通过布置在不同位置上的进气口送入CVD反应器。还希望提供中央气体供应装置,通过中央气体供应装置能提供带有在时间上不变浓度的过程气体。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题在于,将原料的可精确设置的质量流量输入CVD反应器。

[0007] 本发明要解决的技术问题还在于,给出用于将不仅源装置的容器而且还有过程气

体输入管路中的总压力保持在恒定值的措施。

[0008] 本发明要解决的技术问题还在于,给出一种CVD反应器和用于提供过程气体的方法。

[0009] 上述技术问题通过权利要求中给出的本发明解决。从属权利要求不仅是并列权利要求的有利改进设计,也是上述技术问题的单独的解决方案。

[0010] 本发明首先且实质上涉及一种用于提供过程气体的装置,用于已知的CVD反应器上。根据本发明的装置可以是用于CVD反应器的气体供应系统的一部分。该装置具有与载气源连接或可连接的输入管路。然而也可设置多个可与不同载气源连接的输入管路。由此可使用彼此不同的载气。装置具有输出管路,该输出管路尤其作为过程气体输入管路可与CVD反应器的进气机构连接。本发明的实施例可以具有第一输入端质量流量调节器用于提供载气、反应性气体或载气与蒸气或反应性气体的混合物的第一质量流量。第一输入端质量流量调节器的输入端可与载气源连接。第一输入端质量流量调节器的输出端可与蒸发装置的输入管路连接。这可通过切换装置实现。蒸发装置具有形成蒸发容积的容器。待蒸发的原料可储存在容器中。该原料可以是液态或固态原料。输入管路通入容器中,使得通过输入管路流入的载气流过粉末状或液态原料,以使用原料的蒸气饱和。蒸发装置的源自蒸发容积的输出管路与通至CVD反应器的过程气体输入管路连接。由载气和反应性气体、例如蒸发的原料构成的质量流量流入过程气体输入管路或通过过程气体输入管路流至CVD反应器。可设置另外的输入管路,其他气态原料通过所述另外的输入管路进入CVD反应器。尤其规定,在蒸发装置中蒸发第III主族元素的有机金属原料,并且第V主族元素的气体通过单独的输入管路输送给CVD反应器。

[0011] 然而输入端质量流量调节器的输入端也可与反应性气体的源连接。在上述变型中仅载气流过输入端质量流量调节器,而在第二变型中反应性气体或反应性气体与载气的混合物或中央蒸发装置中产生的蒸气,尤其与载气一起流过输入端质量流量调节器。在此变型中气体源可以是中央气体源,中央气体源对应于中央气体供应装置并且给多个CVD反应器供应一种或多种过程气体。中央蒸发装置可具有上述特性,其中,中央蒸发装置具有更大容器用于容纳待蒸发的原料,其中可以规定,该容器不断从储备容器补充。

[0012] 可以规定,过程气体的源是其中储存气态原料的容器,其中,气态原料可以例如是氢化物。然而气态原料也可以是任何其他反应性气体,即尤其也可以是含碳的气体、含硅的气体或类似物。该气体可以以最纯净形式储存在容器中。然而该气体也可以与其他气体一起作为气体混合物储存在容器中。尤其在后一种情况下,容器中反应性气体的浓度可以取决于相应批次。

[0013] CVD反应器中有可加热至过程温度的基座,待涂层的基片位于该基座上。

[0014] 也可以在CVD反应器的过程室中同时涂层多个基片。为此,通过进气机构将不同的过程气体与载气一起输入过程室中。根据本发明建议,压力调节器的输入端与第二载气源或同一载气源连接,第一输入端质量流量调节器与其连接。压力调节器可提供补偿气体,该补偿气体被输入过程气体输入管路中,以使过程气体输入管路中的总压力保持在恒定的值。通过压力调节器也可以同时将蒸发装置的容器内的总压力保持在恒定值。根据本发明的另一方面建议,在过程气体输入管路中在压力调节器的输出端与CVD反应器之间或者在压力调节器下游布置有至少一个另外的质量流量调节器。由于过程气体质量流量流过该质

量流量调节器,下文将其称为过程气体质量流量调节器。根据本发明的另一方面建议,在过程气体输入管路中在压力调节器的输出端与CVD反应器之间或者在压力调节器下游和过程气体质量流量调节器上游布置有用于测量原料的蒸气的浓度或分压的装置。该用于测量浓度或分压的测量装置的测量室中的总压力通过压力调节器保持为恒定值,其中,通过超声产生器产生声信号,可在一测量距离上测量其声传播时间,使得测量值不因总压力变化而失真。过程气体质量流量调节器可布置在测量装置与CVD反应器之间。过程气体质量流量调节器调节反应性气体的流入CVD反应器的质量流量。过程气体质量流量调节器与压力调节器和用于测量浓度或分压的装置的结合,此外具有的优点是,可以修正过程气体质量流量调节器和/或输入端质量流量调节器的目标值。由过程气体质量流量调节器提供的质量流量值可取决于过程气体输入管路中的蒸气的浓度或分压。通过上述措施改善在原料的可设置质量流量的缺陷方面用于MOCVD反应器的源装置的性能。根据本发明的一个或多个上述方面的改进设计可行的是,将由压力传感器保持在恒定总压力的过程气体流量或由测量装置在其浓度或分压方面确定的质量流量分成多个子质量流量。为此过程气体输入管路可分成两个或更多气体输入管路,在气体输入管路中分别布置有过程气体质量流量调节器。由过程气体质量流量调节器调节的过程气体的质量流量可以在不同位置上输送到CVD反应器的过程室中。为此CVD反应器可以具有进气机构,进气机构带有多个布置在不同位置的进气口。在本发明的改进设计中可以使用唯一的压力调节器用于产生多个补偿气体,补偿气体可以输送到不同反应器装置的过程气体输入管路中。不同CVD反应器的过程气体输入管路在此装置中保持同一总压力。为此,压力调节器的输出端通过不同的气体输入管路与不同的过程气体输入管路连接,其中,气体输入管路优选分别在过程气体质量流量调节器上游和/或在用于测量浓度或分压的测量装置的上游通入过程气体输入管路中。

[0015] 在根据本发明的用于提供过程气体的装置中尤其可以规定,过程气体输入管路中的总压力通过输入载气的补偿气体流量通过压力调节器保持在预定的值或可以保持在预定的值,其中,通过过程气体输入管路流至CVD反应器的气流通过质量流量调节器调节,该质量流量调节器布置在压力调节器下游或者说由压力调节器提供的到过程气体输入管路中的补偿气体的输入点的下游。

[0016] 通过根据本发明的装置和根据本发明的方法,由中央气体源产生的或者由单独对应于每个CVD反应器的气体源产生的过程气体质量流量可以保持在恒定压力。还可行的,载气流量中的反应性气体的浓度保持在恒定值,而不考虑由源装置提供的质量流量。还可行的,通过仅一个压力调节器将多个对应于唯一的或多个CVD反应器的蒸发容器中的压力保持在共同的压力。

[0017] 本发明的一种变型设计涉及一种这样的气体供应装置或一种这样的CVD反应器,其中,气态原料的源装置在载气中提供原料的在时间上变化的浓度,气态原料可以是蒸发的液体、蒸发的固体或由气瓶提供的原料。为了用这种源装置提供过程气体的在时间上保持不变的质量流量(该过程气体具有原料的在时间上保持不变的分压)建议,通过输入端质量流量调节器将气态原料输入过程气体输入管路中,压力调节器的气体输入管路通入该过程气体输入管路中,利用压力调节器通过输入补偿气体使过程气体输入管路中的总压力保持在恒定值。用于测量浓度分压的测量装置中的压力也通过压力调节器保持恒定。测量装置提供测量值,该测量值输送给调节装置。该调节装置可以提供目标值,输入端质量流量调

节器通过目标值这样运行,使过程气体质量流量调节器获得具有保持恒定的混合物的气体混合物。可以在测量装置下游设置过程气体质量流量调节器。

[0018] 因此可以规定,在输入端质量流量调节器下游将载气的由压力调节器调节的稀释气体流量输入气态原料或气态原料与载气的混合物的由输入端质量流量调节器调节的气体流量中,其中原料的分压经受时间上的波动,并且将这两种气流输入用于测量原料的分压或浓度的测量装置中,其中,通过压力调节器将测量装置的测量单元内的总压力保持恒定,所述压力调节器额外将补偿气流输入测量单元中,通过调节装置改变原料的质量流量,使测量单元中原料的浓度或分压仅在狭窄范围内波动。通过设置在测量点下游的过程气体质量流量调节器,原料的质量流量和稀释气体流量的总和保持恒定,由此通过压力调节器得到稀释气体流量的改变。

附图说明

[0019] 下面根据实施例进一步阐述本发明。附图中:

[0020] 图1示出用于提供蒸发的有机金属原料的源装置的示意图,

[0021] 图2示出第二实施例的根据图1的示意图,其中,压力调节器8通过多个气体输入管路12、12'、12''与总共三个反应器装置的不同过程气体输入管路9、9'、9''连接,

[0022] 图3示出根据图1的示意图,其中,过程气体输入管路9分成两个过程气体输入管路9'、9'',过程气体由此分别通过过程气体质量流量调节器13、13'流至CVD反应器1的进气机构的不同进气口15、15',

[0023] 图4示出本发明的另一实施例,其中从气体容器中取出反应性气体,在气体容器中包含取决于相应批次的反应性气体浓度,

[0024] 图5示出另一实施例,其中具有蒸汽源的中央气体源供应多个CVD反应器,

[0025] 图6示出本发明的另一实施例,其中,一个CVD反应器由多个气体源供应,气体源在蒸发容器中分别保持相同的总压力,

[0026] 图7示出另一实施例,其中使用中央蒸汽源19的反应性气体的蒸气,

[0027] 图8示出另一实施例,其中,两个过程气体质量流量调节器13、13'并联连接,

[0028] 图9示出另一实施例,其中,两个过程气体质量流量调节器13、13'并联连接。

具体实施方式

[0029] 图1至图3以及图5和图6所示的源装置分别具有至少一个用于提供固态或液态原料3的蒸气的源,原料储存在蒸发装置2、2'、2''的容器4中。蒸发装置2、2'、2''具有输入管路,载气可以通过该输入管路流入容器4中。载气,如氢气、氮气或惰性气体在此用原料的蒸气饱和并且通过输出管路离开容器4。

[0030] 容器4的输入管路和输出管路与切换装置5连接,切换装置具有多个阀,所述阀可以这样切换,使得由一个或多个输入端质量流量调节器10、11(以下称载气质量流量调节器)构成的装置提供的载气流量或者穿过容器4或者从容器4旁边流过。

[0031] 用于提供载气质量流量的装置在实施例中由两个具有不同流量范围的质量流量调节器10、11构成。质量流量调节器11例如可以具有比质量流量调节器10更大的流量范围。载气输入管路6与两个质量流量调节器10、11连接,其中,在到质量流量调节器11的输入管

路中布置有截止阀。

[0032] 源装置用于为CVD反应器1、1'、1''提供有机金属原料,其中,一个或多个基片17布置在加热的基座16上,基座形成过程室18的底部。

[0033] 实施例分别具有至少一个CVD反应器1、1'、1''。在图1所示实施例中,过程气体输入管路通入CVD反应器1的进气口15中,由来自蒸发装置2的载气输送的原料的蒸气输送到过程气体输入管路9中。

[0034] 在图2所示实施例中,三个彼此不同的过程气体输入管路9、9'、9''分别通入CVD反应器1、1'、1''的进气口15中,由来自蒸发装置2、2'、2''的载气输送的原料的蒸气分别输入过程气体输入管路中。在此,唯一一个压力调节器8通过分成多个气体输入管路12、12'、12''的输出管路与不同CVD反应器1、1'、1''的多个源装置连接。

[0035] 在图3所示实施例中,过程气体输入管路9分成两个过程气体输入管路9'、9'',由来自蒸发装置2的载气输送的原料蒸气输送到过程气体输入管路9中。在所述过程气体输入管路9'、9''的每个中都有过程气体质量流量调节器13、13'。由两个过程气体质量流量调节器13、13'调节的质量流量通入同一CVD反应器1的两个不同的进气口15、15'中。产生两个分别调节的过程气体流量,其在不同位置输送到CVD反应器的过程室18中。

[0036] 实施例示出压力调节器8。压力调节器8连接在载气输入管路7上。载气输入管路7可以与也连接载气输入管路6的同一载气源连接。但可行的是,将载气输入管路7与其他载气源连接。输送到压力调节器8中的载气流量穿过压力调节器8,压力调节器设置为将与压力调节器8的输出端连接的气体输入管路12、12'、12''中的压力保持在恒定值。为此压力调节器8具有调节回路。通过压力调节器8也将蒸发装置2、2'、2''的容器4中的总压力保持在恒定值。气体输入管路12、12'、12''在容器4下游通入过程气体输入管路9、9'、9''。

[0037] 实施例还示出可选的测量装置14、14'、14'',通过测量装置可以确定载气中原料的浓度或分压。尤其称为Epison的装置可以用作测量装置。通过这种测量装置通过声传播时间测量获得测量值,该测量值一方面取决于原料的浓度或分压,另一方面取决于测量装置的测量室中的总压力。由压力调节器8产生的补偿气体流量在测量装置14、14'、14''上游分别输送到过程气体输入管路9、9'、9''中。测量装置14、14'、14''的测量室内部的总压力由此保持在恒定值。

[0038] 在每个过程气体输入管路9、9'、9''中都有过程气体质量流量调节器13、13'、13'',通过过程气体质量流量调节器可以调节通过过程气体输入管路9、9'、9''输送到相应CVD反应器1、1'、1''中的过程气体的质量流量。作为该设计的结果,相应的质量流量调节器13、13'、13''调节由载气和原料的蒸气构成的混合物的质量流量,其中,原料的分压已知。必要时需要的过程气体质量流量调节器的目标值的目标值修正可以通过使用由测量装置14、14'、14''测量的值进行。

[0039] 在图4所示实施例中,用于提供在载气中输送的反应性气体的源19具有容器20,例如气瓶,其中储存有纯的反应性气体,例如第V主族或第IV主族元素的氢化物。但气瓶中也可以储存其他气体,例如丙烷。尤其可以规定,容器20中已储存稀释的反应性气体,例如反应性气体与载气、例如氢气或氮气的混合物。通过在本例中是输入端质量流量调节器的质量流量调节器10提供反应性气体或气体混合物的预定的质量流量。具有更大值范围的质量流量调节器11与输入端质量流量调节器10并联,质量流量调节器11可以选择性地接通。

[0040] 补偿气体流量通过压力调节器8输送到已有气体流量中,使测量装置14内部的总压力保持在恒定值。可以在测量装置14中确定过程气体输入管路9中的过程气体的浓度。通过调节装置21可以通过输入端质量流量调节器10将经过过程气体输入管路9的过程气体流量中的反应性气体的浓度保持在恒定值。

[0041] 容器20可以由中央气体供应装置形成。

[0042] 图4中以20标示的源也可以由图1至图3中所述的源装置形成,即由蒸发装置2形成,其带有容器4,容器中有待蒸发的固态或液态原料3。图7示出这种装置。通过至少一个载气质量流量调节器10、11将载气以上述方式输送到容器4中,使原料蒸气与载气构成的混合物穿过输入端质量流量调节器10、11,其中,载气中原料蒸气的浓度可以变化。容器4是中央蒸汽源19的一部分,中央蒸汽源提供持续的由载气输送的蒸气流,其供给多个本地气体供应装置26。容器4的内容物可以由另外的容器27不断补充。

[0043] 图7示出两个这种本地气体供应装置26,分别用于CVD反应器1的气体供应。设有切换阀24,反应性原料可以通过所述切换阀输送到输入端质量流量调节器10、11中,反应性原料在此为载气与蒸气的混合物。通过切换阀24可以选择性地将载气或反应性气体输送到输入端质量流量调节器10中。载气的输入用于冲洗本地气体供应装置26的管道。每个气体供应装置26都具有调节装置21,通过调节装置可以设置反应性气体的质量流量,使测量装置14的测量单元处的原料浓度保持在恒定值。

[0044] 图5示出作为图3中所示实施例的变型的另一实施例。过程气体的质量流量在此分成多个子流量,子流量分别导至不同的CVD反应器1、1'、1",其中,每个通至CVD反应器1、1'、1"的过程气体输入管路9、9'、9"都配有单独的过程气体质量流量调节器13、13'、13"。

[0045] 图6中所示实施例示出CVD反应器,其与多个不同的固态或液态原料、例如有机金属化合物的源连接。每个源在此都配有用于测量过程气体输入管路9、9'、9"中相应原料浓度的测量装置14、14'、14"。穿过每个过程气体输入管路9、9'、9"流动的过程气体的气体流量可以通过过程气体质量流量调节器13、13'、13"调节。过程气体质量流量流入CVD反应器的进气机构中,其中,过程气体可以从进气机构的不同进气口流出。

[0046] 图8示出多个上述实施例的另一变型。反应性气体或反应性气体与载气的混合物或蒸气与载气的混合物以上述方式送入过程气体输入管路9,其中,在此也可以设置调节装置21,通过调节装置控制输入端质量流量调节器,方式是给质量流量调节器10、11规定目标值。设有第一过程气体质量流量调节器13,其提供持续输送到CVD反应器1中的过程气体的质量流量。通过切换阀22也可以将由第二过程气体质量流量调节器13'提供的过程气体选择性地输送到CVD反应器1或废气管路23中。通过这种装置可以在最短的时间内改变输入CVD反应器1的质量流量,因为流过质量流量调节器13、13'的过程气体的总质量流量保持恒定。调节器21的作用不因此受干扰。

[0047] 图9示出相似装置。然而在此第二过程气体质量流量调节器13'直接连接到废气管路23,使得流过质量流量调节器13'的质量流量不进入CVD反应器1,而只是通过第一过程气体质量流量调节器13的质量流量进入CVD反应器。通过控制装置25可以改变穿过过程气体质量流量调节器13的过程气体的质量流量。同时通过第二过程气体质量流量调节器13'进入废气管路23的过程气体质量流量被改变。两个过程气体质量流量的改变这样进行,流过程气体质量流量调节器13、13'的过程气体质量流量的总和保持恒定。由此可以在CVD反

反应器1中在基片上沉积层,其层特性随层厚变化。在图8和图9中所示的实施例中过程气体的总流量保持恒定,使得调节器21不受干扰。

[0048] 若前述元件在载气流动方向上按以下顺序布置则认为是有利的:蒸发装置2、2'、2''布置在压力调节器8的气体输入管路12、12'、12''的输入点上游。测量装置14布置在压力调节器8下游或压力调节器8的气体输入管路12、12'、12''的输入点下游。

[0049] 至少一个过程气体质量流量调节器13、13'、13''布置在测量装置14下游。此外认为有利的是,多个分别具有构造为起泡器的蒸发装置2、2'、2''的源装置并联连接,其中,使用公共的压力调节器8将起泡器的容器4中的压力保持恒定。可以设置不同的气体线路,以便给不同的过程室18输送过程气体。

[0050] 上述实施方式用于阐述由本申请总体上包括的发明,该发明至少通过下述特征组合也分别单独地改进现有技术,其中,这些特征组合的两个、多个或者全部也可以组合,即:

[0051] 一种装置,其特征在于,通过过程气体质量流量调节器13、13'、13''调节由过程气体输入管路9、9'、9''流入CVD反应器中的气流;

[0052] 一种装置,其特征在于,通过过程气体输入管路9、9'、9''输送的反应性气体流过所述输入端质量流量调节器10、11并且气体源是储存该反应性气体的容器或提供在载气中输送的蒸气的蒸气源19,或者由所述输入端质量流量调节器10、11提供的载气流量流过蒸发装置2、2'、2''的蒸发容器4并且蒸发装置2、2'、2''中产生的蒸气在该过程气体输入管路9、9'、9''中由该载气输送;

[0053] 一种装置,其特征在于,在压力调节器8下游设有用于测量蒸发的或气态原料3在过程气体输入管路9、9'、9''中的浓度或分压的测量装置14、14'、14'';

[0054] 一种装置,其特征在于,压力调节器8的输出端通过多个气体输入管路12、12'、12''分别与各对应不同的CVD反应器1、1'、1''的过程气体输入管路9、9'、9''连接;

[0055] 一种装置,其特征在于,流过过程气体输入管路9的、通过压力调节器8保持在预定总压力的过程气体流量分成多个子流量,和/或两个过程气体质量流量调节器13、13' 并联连接,和/或过程气体流量通过两个不同的进气口15、15' 分别以质量流量调节的方式输入CVD反应器1的过程室18;

[0056] 一种装置,其特征在于,该输入端质量流量调节器10、11是具有多个输入端质量流量调节器10、11的输入端质量流量调节器装置的一部分,和/或设有切换装置5,载气流量通过切换装置可以选择性输入蒸发装置2、2'、2''的容器4中或直接输入过程气体输入管路9、9'、9'',和/或蒸发装置2、2'、2''的容器4可以被加热或冷却;

[0057] 一种装置,其特征在于,测量装置14、14'、14''的输出端与多个并联连接的过程气体质量流量调节器13、13' 连接,所述过程气体质量流量调节器分别通过过程气体输入管路9、9'、9''与CVD反应器1、1'、1''连接;

[0058] 一种装置,其特征在于,压力调节器8的输出端与多个分别通至不同气体源19;2-5的气体输入管路12、12'、12''连接,通过所述气体源提供不同的反应性气体,其通过过程气体输入管路9、9'、9''与一个或多个CVD反应器1、1'、1''连接;

[0059] 一种装置,其特征在于设置有调节装置21,其为输入端质量流量调节器11规定目标值,以使过程气体输入管路9、9'、9''中原料的浓度或分压保持在恒定值;

[0060] 一种CVD反应器装置,其特征在于设置有用于提供过程气体的装置,该过程气体被

输入CVD反应器1、1'、1''；

[0061] 一种用于提供用于CVD反应器中的过程气体的方法,其中,通过输入端质量流量调节器10、11和气体源19;2-5提供在载气中输送的反应性气体的质量流量,质量流量通过过程气体输入管路9、9'、9''输送至一个或多个CVD反应器1、1'、1''；

[0062] 一种方法,其特征在于,通过测量装置14、14'、14''测量过程气体输入管路9、9'、9''中原料的浓度或分压,尤其通过以此获得的测量值修正过程气体质量流量调节器的目标值,和/或,通过以此获得的测量值使浓度或分压保持在恒定值,方式是通过质量流量调节器(11)在测量装置(14、14'、14'')上游将稀释气体输入过程气体输入管路(9、9'、9'')；

[0063] 一种方法,其特征在于,从压力调节器8的输出端流出的载气的质量流量分成多个质量流量,多个质量流量分别通入彼此不同的过程气体输入管路9、9'、9'',通过所述过程气体输入管路分别有过程气体质量流量从蒸发装置2、2'、2''流至CVD反应器1、1'、1''；

[0064] 一种方法,其特征在于,由源19;2-5提供的过程气体质量流量分成多个子流量,所述子流量分别由过程气体质量流量调节器13、13'调节通过不同的进气口15、15'流入CVD反应器1、1'、1''的过程室18,或者流入不同的CVD反应器1、1'、1''。

[0065] 所有公开的特征(本身,或者相互组合地)都是发明本质。因此本申请的公开内容也包含附属的/所附的优先权文件(在先申请副本)的全部公开内容,目的也是将这些文件的特征也纳入本申请的权利要求中。从属权利要求甚至在没有被引用的权利要求的特征的情况下也利用其特征表征了对现有技术的独立的创造性的改进设计方案,尤其用于基于这些权利要求进行分案申请。在所有权利要求中给出的发明可以额外地具有一个或者多个在上述说明、尤其带附图标记的和/或在附图标记列表中给出的特征。本发明也涉及单个在上述说明中所述特征不被实现的设计方式,尤其只要它们对于相应使用目的明显不必要或者能通过其他技术上作用相同的器件替代。

[0066] 附图标记列表

[0067] 1CVD反应器

[0068] 1' CVD反应器

[0069] 1''CVD反应器

[0070] 2蒸发装置

[0071] 2' 蒸发装置

[0072] 2''蒸发装置

[0073] 3 原料

[0074] 4 容器

[0075] 5 切换装置

[0076] 6 载气输入管路

[0077] 7 载气输入管路

[0078] 8 压力调节器

[0079] 9 过程气体输入管路

[0080] 9' 过程气体输入管路

[0081] 9''过程气体输入管路

[0082] 10 输入端质量流量调节器

- [0083] 11 输入端质量流量调节器
- [0084] 12 气体输入管路
- [0085] 12' 气体输入管路
- [0086] 12" 气体输入管路
- [0087] 13 过程气体质量流量调节器
- [0088] 13' 过程气体质量流量调节器
- [0089] 13" 过程气体质量流量调节器
- [0090] 14 测量装置
- [0091] 14' 测量装置
- [0092] 14" 测量装置
- [0093] 15 进气口
- [0094] 15' 进气口
- [0095] 16 基座
- [0096] 17 基片
- [0097] 18 过程室
- [0098] 19 中央蒸汽源
- [0099] 20 容器
- [0100] 21 调节装置
- [0101] 22 阀
- [0102] 23 截止阀
- [0103] 24 阀
- [0104] 25 控制装置
- [0105] 26 本地气体供应装置
- [0106] 27 容器

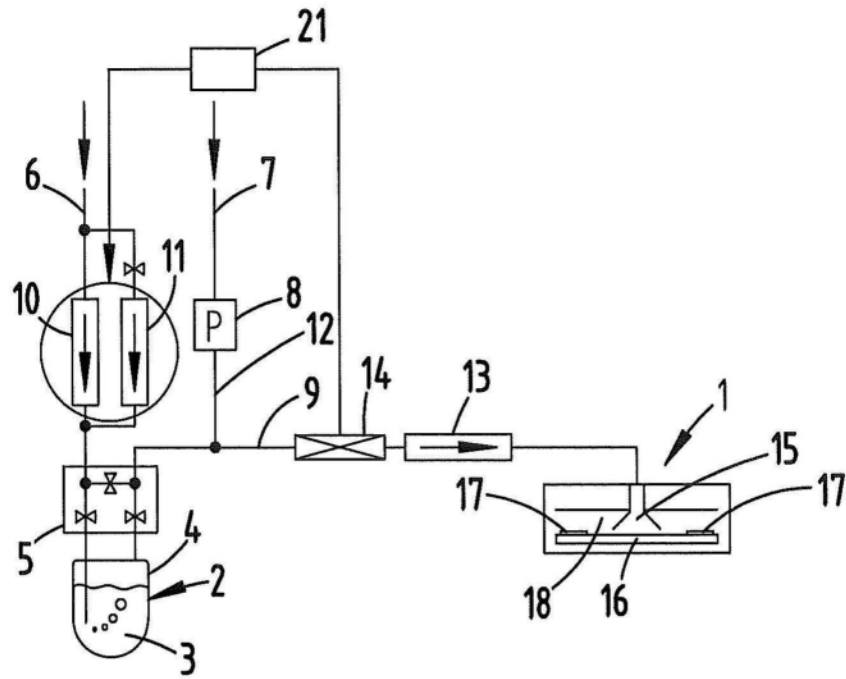


图1

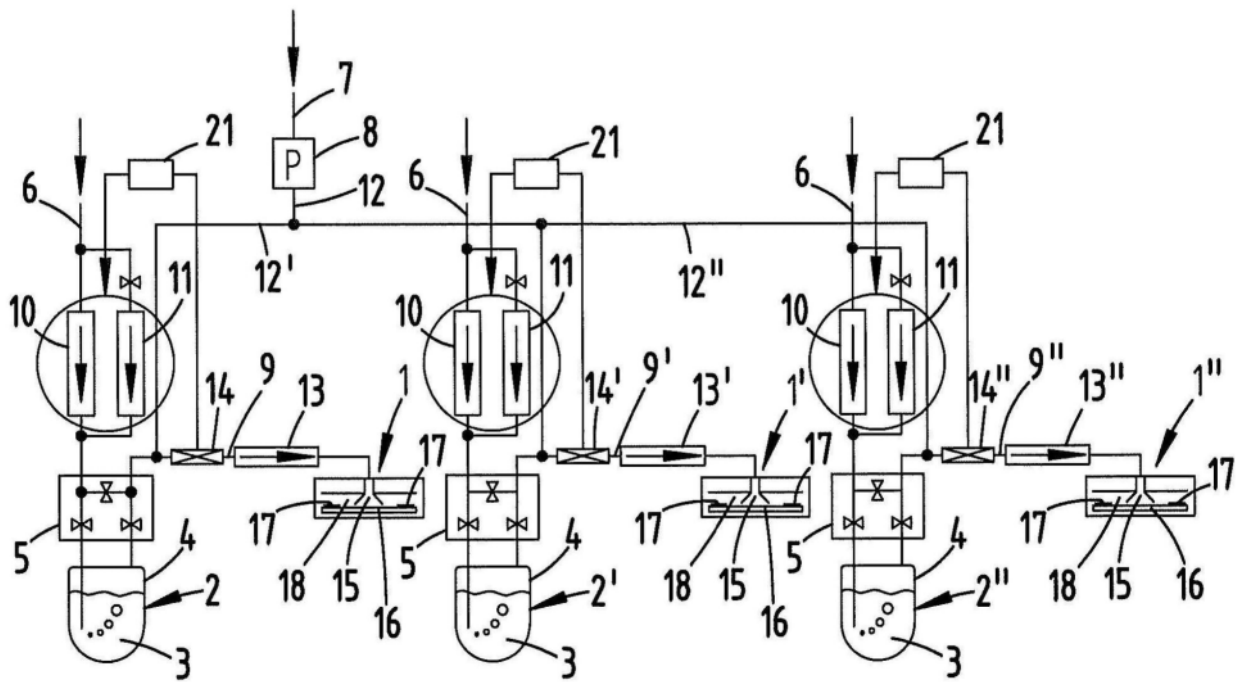


图2

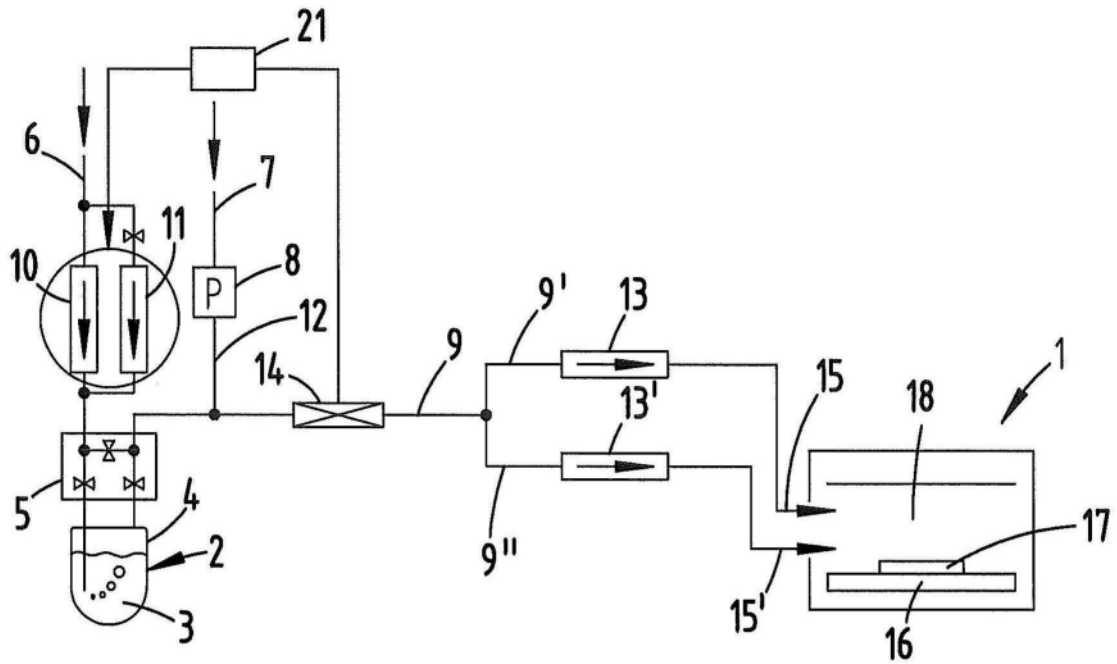


图3

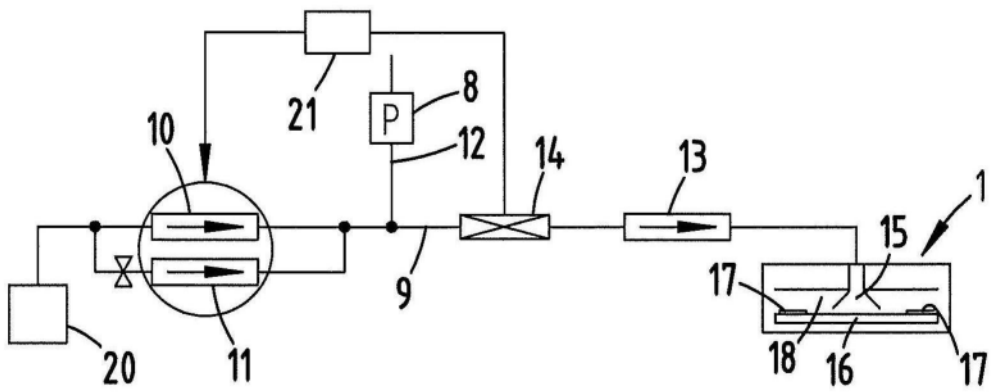


图4

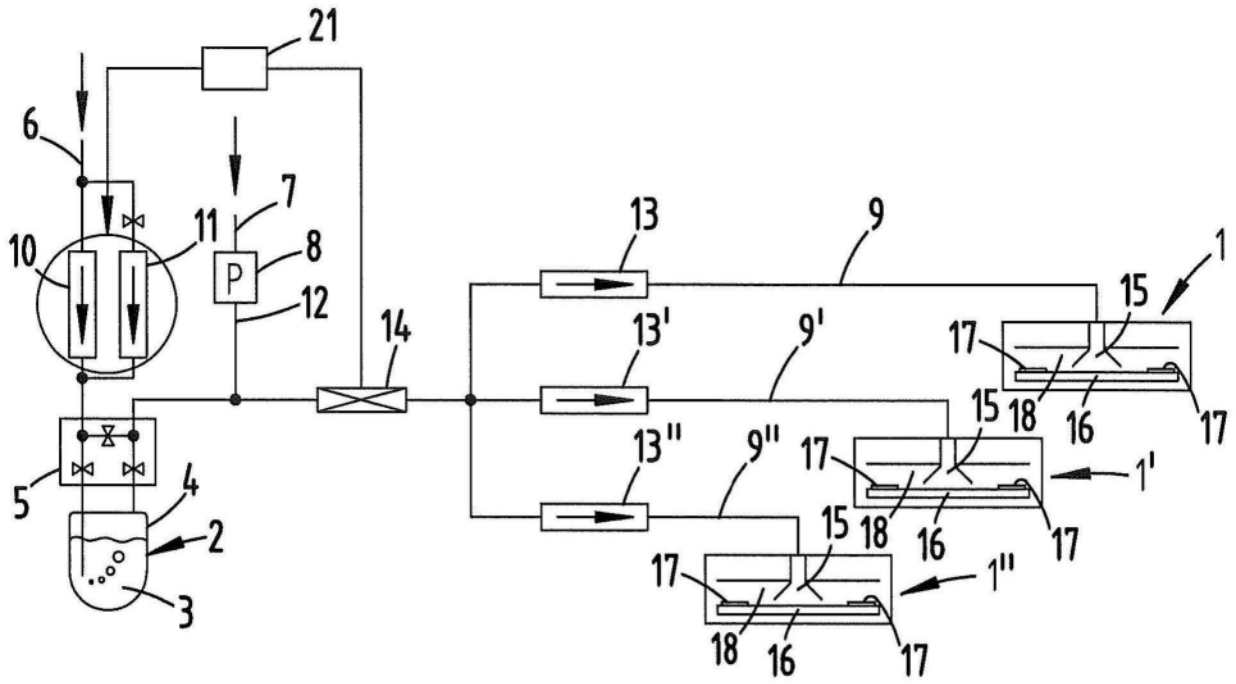


图5

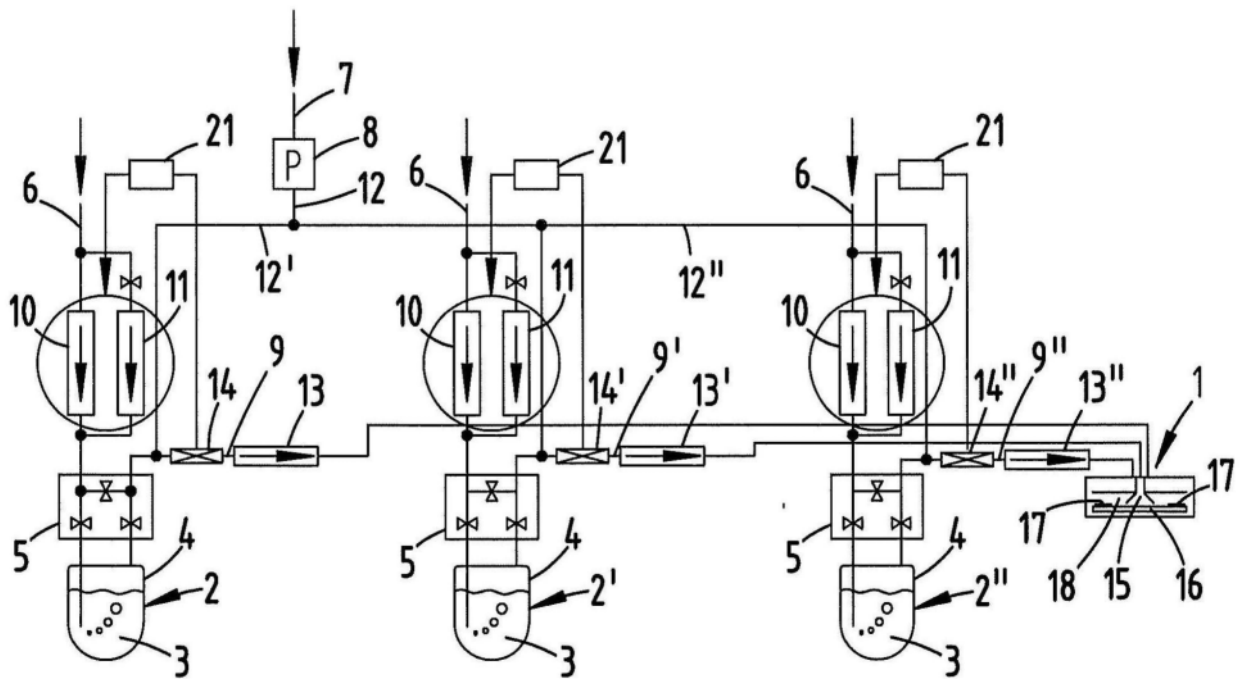


图6

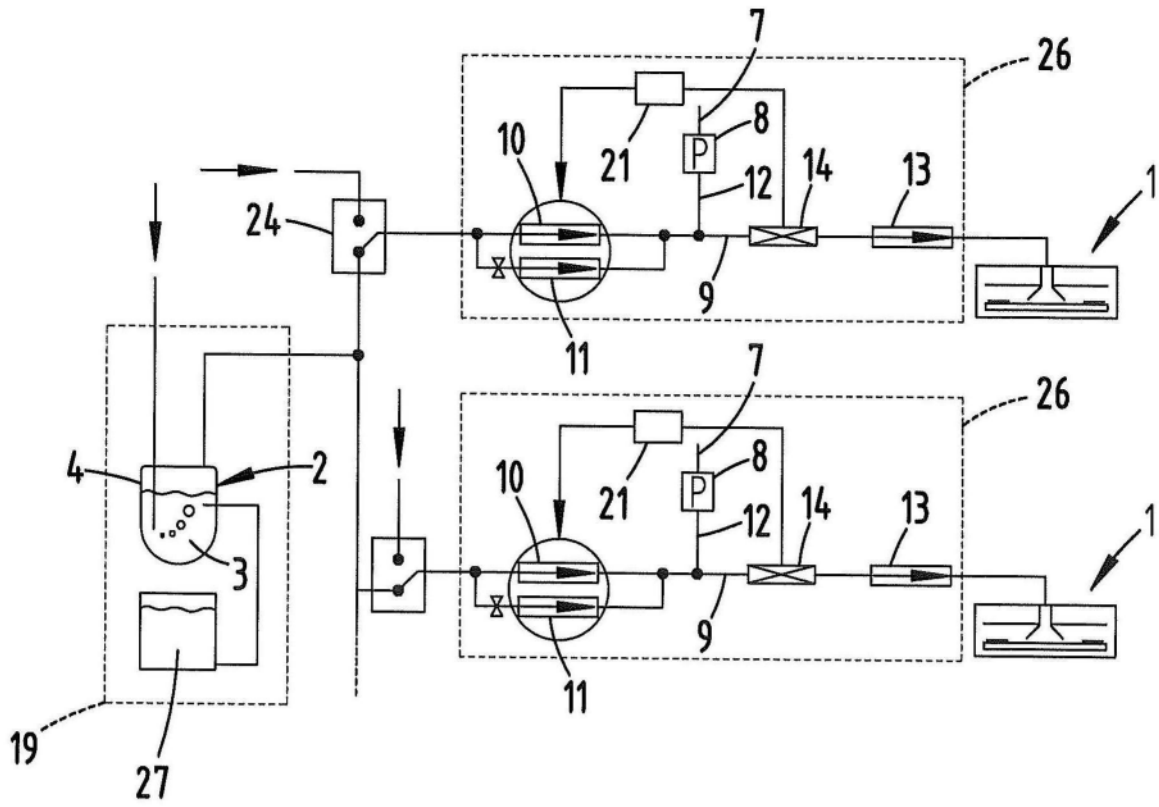


图7

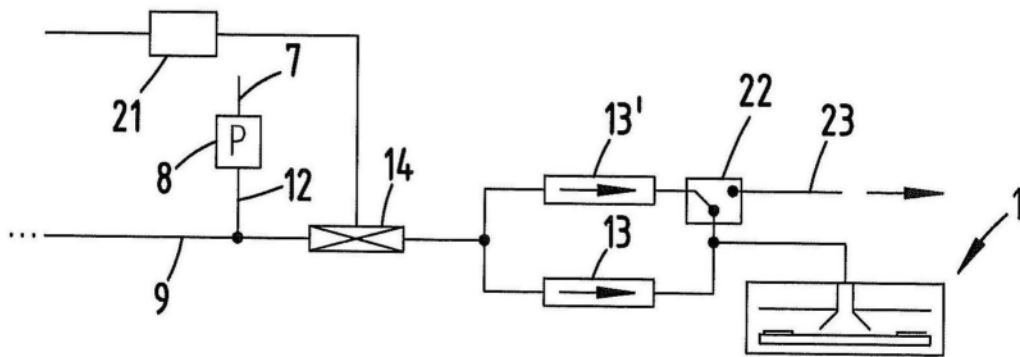


图8

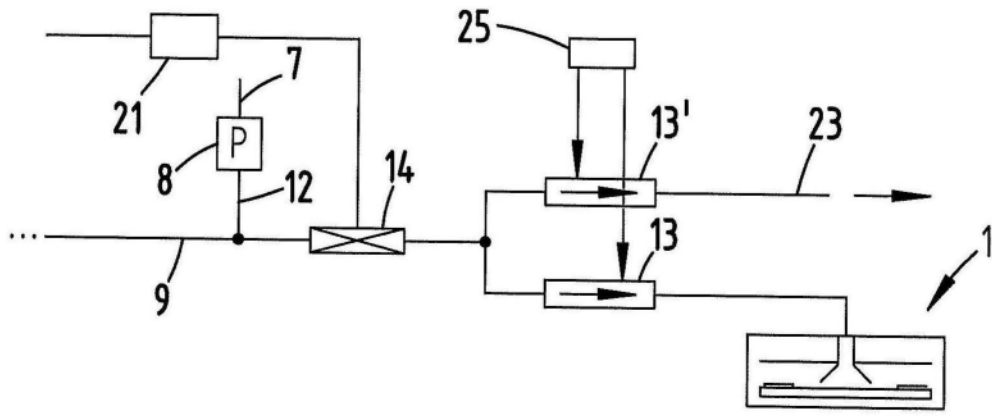


图9