



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111479624 B

(45) 授权公告日 2021.09.28

(21) 申请号 201880080003.7

(72) 发明人 淡路敏夫

(22) 申请日 2018.11.20

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111479624 A

代理人 史雁鸣

(43) 申请公布日 2020.07.31

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据  
2017-237046 2017.12.11 JP

B01D 47/06 (2006.01)

A46B 13/02 (2006.01)

B01D 47/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.06.11

(56) 对比文件

CN 2500373 Y, 2002.07.17

CN 104645746 A, 2015.05.27

CN 202778178 U, 2013.03.13

GB 191411136 A, 1915.05.06

US 2008250933 A1, 2008.10.16

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2018/042775 2018.11.20

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/116836 JA 2019.06.20

审查员 莫绪飞

(73) 专利权人 澄明科技有限公司  
地址 日本大阪府

权利要求书2页 说明书6页 附图5页

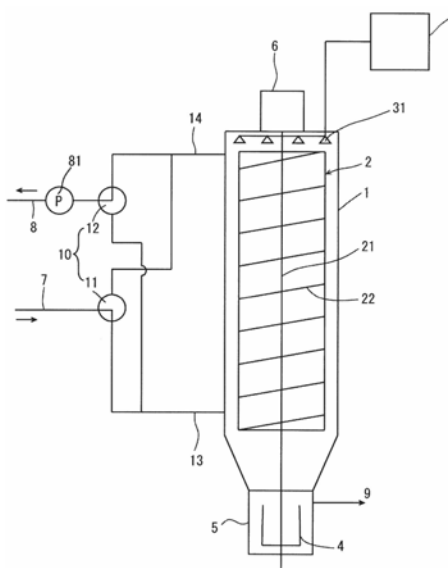
(54) 发明名称

含粉尘气体处理装置

(57) 摘要

本发明提供一种能够顺畅地进行高浓度的含粉尘气体的处理的含粉尘气体处理装置,所述含粉尘气体处理装置具有:筒状的处理室(1),含有粉尘的气体被导入所述处理室(1),从该气体中去除粉尘;捕集体(2),所述捕集体(2)配置在该处理室(1)内,捕集气体中所含有的粉尘,由在支承体(21)上植设有毛(22)的刷构成;液体的散布机构(3),所述液体的散布机构(3)配置于处理室(1);液体的贮存部(5),所述液体的贮存部(5)配备有形成于处理室(1)的下部的搅拌体(4);旋转驱动机构(6),所述旋转驱动机构(6)使捕集体(2)及搅拌体(4)旋转;气体导入部(7),所述气体导入部(7)将含有粉尘的气体导入处理室(1);气体排出部(8),所述气体排出部(8)从处理室(1)排出去除了粉尘的气体;以及液体排出部(9),所述液体排出部(9)排出含有从气体中去除的粉尘的液体。

CN 111479624 B



1. 一种含粉尘气体处理装置,用于从含有粉尘的气体中去除粉尘,其特征在于,所述含粉尘气体处理装置具有:筒状的处理室,含有粉尘的气体被导入所述处理室,从该气体中去除粉尘;捕集体,所述捕集体配置在该处理室内,捕集气体中所含有的粉尘,由在支承体上植设有毛的刷构成;液体的散布机构,所述液体的散布机构配置于处理室;贮存部,所述贮存部设置于处理室内或处理室外,用于贮存在处理室内流下的液体;旋转驱动机构,所述旋转驱动机构使捕集体旋转;气体导入部,所述气体导入部将含有粉尘的气体导入处理室;气体排出部,所述气体排出部从处理室排出去除了粉尘的气体;以及液体排出部,所述液体排出部排出含有从气体中去除的粉尘的液体,将所述液体的散布机构配置于处理室的中间位置,由憎水性的材料构成由比所述液体的散布机构靠上方的位置的刷构成的捕集体的毛。

2. 如权利要求1所述的含粉尘气体处理装置,其特征在于,在比所述液体的贮存部的内底面靠上方的位置配置液体排出部,在比液体排出部靠上方的位置配置气体导入部及气体排出部。

3. 如权利要求1所述的含粉尘气体处理装置,其特征在于,由亲水性的材料构成由比所述液体的散布机构靠下方的位置的刷构成的捕集体的毛。

4. 如权利要求1、2或3所述的含粉尘气体处理装置,其特征在于,在所述液体的贮存部配备搅拌体,并且配备使该搅拌体旋转的旋转驱动机构。

5. 如权利要求1、2或3所述的含粉尘气体处理装置,其特征在于,将所述处理室上下划分地设置。

6. 如权利要求1、2或3所述的含粉尘气体处理装置,其特征在于,由多个含粉尘气体处理装置共用所述液体的贮存部及所述液体排出部。

7. 如权利要求1、2或3所述的含粉尘气体处理装置,其特征在于,使回收到所述液体的贮存部中的液体在液体的散布机构中循环。

8. 如权利要求1、2或3所述的含粉尘气体处理装置,其特征在于,由螺旋刷构成所述捕集体的刷。

9. 如权利要求1、2或3所述的含粉尘气体处理装置,其特征在于,将所述捕集体的旋转轴的转速设定为800~1500rpm。

10. 一种含粉尘气体处理装置,用于从含有粉尘的气体中去除粉尘,其特征在于,所述含粉尘气体处理装置具有:筒状的处理室,含有粉尘的气体被导入所述处理室,从该气体中去除粉尘;捕集体,所述捕集体配置在该处理室内,捕集气体中所含有的粉尘,由在支承体上植设有毛的刷构成;液体的散布机构,所述液体的散布机构配置于处理室;贮存部,所述贮存部设置于处理室内或处理室外,用于贮存在处理室内流下的液体;旋转驱动机构,所述旋转驱动机构使捕集体旋转;气体导入部,所述气体导入部将含有粉尘的气体导入处理室;气体排出部,所述气体排出部从处理室排出去除了粉尘的气体;以及液体排出部,所述液体排出部排出含有从气体中去除的粉尘的液体,所述含粉尘气体处理装置配置有能够在处理室的上下方向上对所述气体导入部及所述气体排出部进行切换的切换机构。

11. 如权利要求10所述的含粉尘气体处理装置,其特征在于,在比所述液体的贮存部的内底面靠上方的位置配置液体排出部,在比液体排出部靠上方的位置配置气体导入部及气体排出部。

12. 如权利要求10所述的含粉尘气体处理装置,其特征在于,由亲水性的材料构成由比

所述液体的散布机构靠下方的位置的刷构成的捕集体的毛。

13. 如权利要求10、11或12所述的含粉尘气体处理装置,其特征在于,在所述液体的贮存部配备搅拌体,并且配备使该搅拌体旋转的旋转驱动机构。

14. 如权利要求10、11或12所述的含粉尘气体处理装置,其特征在于,将所述处理室上下划分开地设置。

15. 如权利要求10、11或12所述的含粉尘气体处理装置,其特征在于,由多个含粉尘气体处理装置共用所述液体的贮存部及所述液体排出部。

16. 如权利要求10、11或12所述的含粉尘气体处理装置,其特征在于,使回收到所述液体的贮存部中的液体在液体的散布机构中循环。

17. 如权利要求10、11或12所述的含粉尘气体处理装置,其特征在于,由螺旋刷构成所述捕集体的刷。

18. 如权利要求10、11或12所述的含粉尘气体处理装置,其特征在于,将所述捕集体的旋转轴的转速设定为800~1500rpm。

## 含粉尘气体处理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及从含有粉尘的气体中去除粉尘的含粉尘气体处理装置。

### 背景技术

[0002] 以往,作为从含有粉尘的气体中去除粉尘的含粉尘气体处理装置,提出了干式和湿式的各种装置(例如,参照专利文献1~2)。

[0003] 然而,以往的含粉尘气体处理装置大多以进行从半导体制造装置排出的废气等浓度比较低的含粉尘气体的处理为目的,在用于高浓度的含粉尘气体的处理的情况下,存在着不能顺畅地进行处理的问题。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2000-140546号公报

[0007] 专利文献2:日本实开平4-65114号公报

### 发明内容

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 鉴于上述以往的含粉尘气体处理装置所存在的问题,本发明的目的在于,提供一种能够顺畅地进行高浓度的含粉尘气体的处理的含粉尘气体处理装置。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 为了实现上述目的,本发明的含粉尘气体处理装置,用于从含有粉尘的气体中去除粉尘,其特征在于,所述含粉尘气体处理装置具有:筒状的处理室,含有粉尘的气体被导入所述处理室,从该气体中去除粉尘;捕集体,所述捕集体配置在该处理室内,捕集气体中所含有的粉尘,由在支承体上植设有毛的刷构成;液体的散布机构,所述液体的散布机构配置于处理室;在处理室内流下的液体的贮存部;旋转驱动机构,所述旋转驱动机构使捕集体旋转;气体导入部,所述气体导入部将含有粉尘的气体导入处理室;气体排出部,所述气体排出部从处理室排出去除了粉尘的气体;以及液体排出部,所述液体排出部排出含有从气体中去除的粉尘的液体。

[0012] 在上述情况下,可以配置能够在处理室的上下方向上对所述气体导入部及气体排出部进行切换的切换机构。

[0013] 另外,可以在比所述液体的贮存部的内底面靠上方的位置配置液体排出部,在比液体排出部靠上方的位置配置气体导入部及气体排出部。

[0014] 另外,可以将所述液体的散布机构配置在处理室的中间位置,分别利用憎水性的材料构成由比所述液体的散布机构靠上方的位置的刷构成的捕集体的毛,由亲水性的材料构成由下方位置的刷构成的捕集体的毛。

[0015] 另外,可以在所述液体的贮存部配备搅拌体,并且配备使该搅拌体旋转的旋转驱动机构。

[0016] 另外,可以将所述处理室上下划分开地设置。

[0017] 另外,可以由多个含粉尘气体处理装置共用所述液体的贮存部及液体排出部。

[0018] 另外,可以使回收到所述液体的贮存部中的液体在液体的散布机构中循环。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本发明的含粉尘气体处理装置,具有:筒状的处理室,含有粉尘的气体被导入所述处理室,从该气体中去除粉尘;捕集体,所述捕集体配置在该处理室内,捕集气体中所含有的粉尘,由在支承体上植设有毛的刷构成;液体的散布机构,所述液体的散布机构配置于处理室;液体的贮存部,所述液体的贮存部贮存在处理室内流下的液体;旋转驱动机构,所述旋转驱动机构使捕集体旋转;气体导入部,所述气体导入部将含有粉尘的气体导入处理室;气体排出部,所述气体排出部从处理室排出去除了粉尘的气体;以及液体排出部,所述液体排出部排出含有从气体中去除的粉尘的液体,由此,利用从散布机构散布的液体洗掉被捕集体捕集的粉尘,暂时回收到在处理室内流下的液体的贮存部,从液体的贮存部经由液体排出部将含有粉尘的液体顺次排出,从而,能够在压力损失小的低负荷环境下,无需使用大量的液体、免维护地顺畅进行高浓度的含粉尘气体的处理。

[0021] 另外,可以与在气体中所含有的粉尘的去除一并地利用从散布机构散布的液体同时进行气体中所含有的有害气体的无害化处理。

[0022] 另外,通过配置能够在处理室的上下方向上切换所述气体导入部及气体排出部的切换机构,能够根据作为处理对象的含粉尘气体的性状来切换气体导入部及气体排出部,可靠地进行含粉尘气体的处理。

[0023] 另外,通过在比所述液体的贮存部的内底面靠上方的位置配置液体排出部,在比液体排出部靠上方的位置配置气体导入部及气体排出部,能够从液体的贮存部顺次稳定地排出含有粉尘的液体。

[0024] 另外,将所述液体的散布机构配置在处理室的中间位置,利用憎水性的材料构成由比所述液体的散布机构靠上方的位置的刷构成的捕集体的毛,由亲水性的材料构成由下方位置的刷构成的捕集体的毛,由此,能够以干的状态排出从气体排出部排出的气体,并且,能够提高捕集体对粉尘的去除效率。

[0025] 另外,通过在所述液体的贮存部配备搅拌体,并且配备使该搅拌体旋转的旋转驱动机构,能够从液体的贮存部经由液体排出部顺次可靠地排出含有粉尘的液体,不使用大量的液体就能够更加顺畅地进行高浓度的含粉尘气体的处理。

[0026] 另外,通过将所述处理室上下划分开地设置,能够利用紧凑形状的装置并行地进行多个不同的处理,例如,粉尘的去除处理和气体中所含有的有害气体的无害化处理。

[0027] 另外,通过由多个含粉尘气体处理装置共用所述液体的贮存部及液体排出部,能够简化装置结构。

[0028] 另外,通过使回收到所述液体的贮存部中的液体在液体的散布机构中循环,能够降低液体的使用量及排水量。

## 附图说明

[0029] 图1是表示本发明的含粉尘气体处理装置的第一个实施例的说明图。

[0030] 图2是表示本发明的含粉尘气体处理装置的第二个实施例的说明图。

[0031] 图3是表示本发明的含粉尘气体处理装置的第三个实施例的说明图。

[0032] 图4是表示本发明的含粉尘气体处理装置的第四个实施例的说明图。

[0033] 图5是表示包含本发明的含粉尘气体处理装置在内的各种装置的粉尘去除性能的说明图。

### 具体实施方式

[0034] 下面,基于附图说明本发明的含粉尘气体处理装置的实施方式。

[0035] 在图1中表示本发明的含粉尘气体处理装置的第一个实施例。

[0036] 该含粉尘气体处理装置用于从含有粉尘的气体中去除粉尘,具有:筒状、优选为圆筒状的处理室1,将含有粉尘的气体导入处理室1,从该气体中去除粉尘;捕集体2,该捕集体2配置在处理室1内,捕集气体中所含有的粉尘,由在支承体21上植设有毛22的刷构成;液体的散布机构3,所述液体的散布机构3配置于处理室1;液体的贮存部5,所述液体的贮存部5具有形成于处理室1的下部的搅拌体4;旋转驱动机构6,所述旋转驱动机构6使捕集体2及搅拌体4旋转;气体导入部7,所述气体导入部7将含有粉尘的气体导入处理室1;气体排出部8,所述气体排出部8从处理室1排出去除了粉尘的气体;以及液体排出部9,所述液体排出部9排出含有从气体中去除的粉尘的液体。

[0037] 构成捕集体2的在支承体21上植设有毛22的刷包括:在支承体21的局部植设毛22的刷、以及遍及几乎整个支承体21分散地植设毛22的刷。

[0038] 作为将毛22集中植设于支承体21的局部的刷,包括螺旋刷(本实施例)、圆盘刷等。

[0039] 对于构成捕集体2的刷,优选地,植设于支承体21的毛22的末端与筒状的处理室1的内周面接触。

[0040] 由此,能够利用构成捕集体2的刷将处理室1的内周面始终保持清洁的状态。

[0041] 对于刷的支承体21及毛22的材质没有特别的限制,考虑到处理温度,例如,在处理温度为从常温或室温的程度到一百几十摄氏度的程度和比较低的温度的情况下,可以采用耐热性比较低的聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂或聚酰胺树脂等各种合成树脂、或者在该合成树脂中配合了金属等电的良导体的粉末的导电性合成树脂等。另外,在处理温度比上述温度高的情况下,采用耐热性高的合成树脂、在该高耐热性合成树脂中配合了金属等电的良导体的粉末的高耐热导电性合成树脂、或者金属。在提高处理温度的情况下,特别地,通过选择热传导率高的材质,例如,铜、铝、铁、不锈钢等金属、或者陶瓷棉、进而由金属和陶瓷的混合物形成的纤维,能够高效率地将处理室内的热吸收到捕集体中,另外,在设有对该捕集体进行加热的加热机构的情况下,能够将加热机构发出的热高效率地传导至捕集体的表面,因此,能够使装置启动时处理能力的提升急速地进行,并且,在捕集体的表面活泼地进行化学处理,能够容易且高效率地将通过化学处理生成的固态物质捕集到捕集体中。

[0042] 配置于处理室1的液体的散布机构3,在处理室1的上部,优选地,在顶面配备有喷嘴31,以便将液体均匀地散布到处理室1内。

[0043] 另外,对于喷嘴31的配置位置没有限制,可以设置于处理室1的内周面、或者构成捕集体2的刷的支承体21。

[0044] 对于从液体的散布机构3散布的液体,除了水之外,还可以采用与作为处理对象的含粉尘气体的性状或者在处理室1内进行的化学处理、具体而言氧化、还原、分解、中和等相

对应的液体。

[0045] 具有形成于处理室1的下部的搅拌体4的液体的贮存部5暂时回收、贮存含有被捕集体2捕集并被从散布机构3散布的液体洗掉的粉尘的液体,经由液体排出部9将该液体顺次排出。

[0046] 在此,对于搅拌体4,只要是能够对贮存在贮存部5中的含有粉尘的液体进行搅拌,以使浓度均匀化的状态排出,则对于形状没有特别的限制,除了棒状以外,也可以采用螺旋状或螺旋浆状等。

[0047] 由此,能够以使含有粉尘的液体的浓度均匀化的状态排出,因此,不使用大量的液体就能够顺畅地进行高浓度的含粉尘气体的处理。

[0048] 另外,根据作为处理对象的含粉尘气体的性状或处理内容,也可以省略搅拌体4。

[0049] 对于液体的贮存部5,除了成一体地形成于处理室1的下部之外,为了进行维修或大量的粉尘处理,还可以能够拆卸地配置于处理室1。

[0050] 使捕集体2及搅拌体4旋转的旋转驱动机构6,通过使捕集体2及搅拌体4旋转,能够提高捕集体2对粉尘的捕集效果、以及搅拌体4对贮存在液体的贮存部5中的含有粉尘的液体的浓度的均匀化效果。

[0051] 另外,在本实施例中,将捕集体2的旋转轴(刷的支承体21)以及搅拌体4的旋转轴同轴地构成,旋转驱动机构6为共用的驱动机构,但是,也可以采用分别独立的驱动机构。

[0052] 另外,捕集体2的旋转轴(刷的支承体21)及搅拌体4的旋转轴通过在两端设置轴承,例如,能够进行1000rpm以上的高速旋转运动,但是,也可以只在上端设置轴承。

[0053] 在此,捕集体2的旋转轴的转速设定为100~2000rpm,优选设定为500~1800rpm,更优选设定为800~1500rpm的程度。

[0054] 气体导入部7及气体排出部8经由由切换阀11、12构成的切换机构10及连接配管13、14,能够进行切换地分别与处理室1的上、下部连接。

[0055] 另外,气体排出部8具有排气泵81。

[0056] 由此,能够根据作为处理对象的含粉尘气体的性状来切换气体导入部7及气体排出部8,例如,在比重小的含粉尘气体的情况下,将其导入处理室1的上部,在比重大的含粉尘气体的情况下,将其导入处理室1的下部,由此,防止气流的短路(short pass),能够可靠地进行含粉尘气体的处理。

[0057] 在该情况下,分别在比液体的贮存部5的内底面靠上方的位置配置液体排出部9,在比液体排出部9靠上方的位置配置气体导入部7及气体排出部8的连接配管13、14。

[0058] 该含粉尘气体处理装置利用从散布机构3散布的液体洗掉由捕集体2捕集的粉尘,暂时回收到具有形成于处理室1的下部的搅拌体4的液体的贮存部5,从液体的贮存部5经由液体排出部9顺次排出含有粉尘的液体,由此,能够在压力损失小的低负荷环境下,无需使用大量的液体、免维护地顺畅进行高浓度的含粉尘气体的处理。

[0059] 另外,可以与在气体中含有的粉尘的去除一并地利用从散布机构3散布的液体同时进行在气体中含有的有害气体的无害化处理。

[0060] 在上述第一个实施例的含粉尘气体处理装置中,通过在处理室1的顶面配备液体的散布机构3的喷嘴31,能够将液体均匀地散布到处理室1内,但是,也可以如图2所示的本发明的含粉尘气体处理装置的第二个实施例那样,将液体的散布机构3的喷嘴31配置在处

理室1的中间位置。

[0061] 在该情况下,优选地,利用聚丙烯树脂等聚烯烃树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂等合成树脂或金属等憎水性(斥水性)材料构成由靠上方位置Z2的刷构成的捕集体2的毛,由聚酰胺树脂尼龙、聚氯乙烯树脂、聚偏氯乙烯树脂等亲水性的材料构成由下方位置Z1的刷构成的捕集体2的毛。

[0062] 由此,在比液体的散布机构3的喷嘴31的配置位置靠上方的位置Z2,利用由憎水性(斥水性)的材料构成毛的刷所构成的捕集体2将液体筛去,由此,能够以干的状态将从气体排出部8排出的气体排出,并且,在比液体的散布机构3的喷嘴31的配置位置靠下方的位置Z1,利用由亲水性的材料构成毛的刷所构成的捕集体2捕获粉尘,由此,能够提高粉尘的去除效率。

[0063] 另外,在所述第一及第二实施例的含粉尘气体处理装置中,将处理室1构成为一室,但是,也可以如图3所示的本发明的含粉尘气体处理装置的第三个实施例那样,将处理室上下划分地设置。

[0064] 在此,两个处理室1A、1B基本上配备有与上述第一及第二个实施例的含粉尘气体处理装置同样的机构,进而,可以将捕集体2的旋转轴(刷的支承体21)及搅拌体4的旋转轴同轴地构成,将旋转驱动机构6作为共用的驱动机构。

[0065] 由此,能够利用紧凑形状的装置并行地进行多个不同的处理,例如,粉尘的去除处理和气体中所含有的有害气体的无害化处理。

[0066] 另外,如图4所示的本发明的含粉尘气体处理装置的第四个实施例那样,通过在多个含粉尘气体处理装置中共用液体的贮存部5及液体排出部9(在该情况下,在各个含粉尘气体处理装置中,可以省略液体的贮存部5及液体排出部9或者进行简化),能够简化装置结构。

[0067] 在该情况下,在液体的贮存部5,根据需要,可以设置搅拌体4以及使搅拌体4旋转的旋转驱动机构6'。

[0068] 另外,通过使回收到液体的贮存部5的液体在液体的散布机构3中循环,能够降低液体的使用量及排水量。

[0069] 在该情况下,在液体的循环路径32中,根据需要,可以设置过滤器33、泵34、切换阀35。

[0070] 具体地,在具有直径200mm的处理室1的含粉尘气体处理装置中,通常,从液体的散布机构3散布数L/min~数百L/min、优选为数十L/min的液体,而通过这样循环使用液体,能够将液体的使用量及排水量降低到散布的液体的1/10以下。

[0071] 这样,上述第一~第四个实施例中记载的含粉尘气体处理装置,均能够在压力损失小的低负荷环境下,无需使用大量的液体、免维护地顺畅进行高浓度的含粉尘气体的处理,在图5中表示出了各种装置的粉尘去除性能。

[0072] 如从图5看出的那样,确认本发明的含粉尘气体处理装置对于粒径范围宽的粉尘,即使在已知的各种装置中,也能够发挥特别优异的粉尘去除性能。

[0073] 以上,对于本发明的含粉尘气体处理装置,基于多个实施例进行了说明,但是,本发明不限于上述实施例中记载的结构,可以将各个实施例中记载的结构适宜地进行组合等,在不脱离发明主旨的范围内,适宜地改变结构。



[0074] 工业上的实用性

[0075] 由于本发明的含粉尘气体处理装置具有能够顺畅地进行高浓度的含粉尘气体的处理的特性,因此,能够很好地应用于进行半导体制造业、汽车工业、塑料工业、资源产业、陶瓷工业、粉末冶金工业、清洗剂工业、催化剂工业、钢铁工业、颜色材料工业、农药工业、饲料加工业、食品工业、废弃物处理产业、生物关联产业、化妆品工业、医药品工业等中的高浓度的含有粉尘的气体的处理的含粉尘气体处理装置的用途,除此之外,还能够广泛地应用于进行建筑或土木工程现场中的高浓度的含有粉尘的气体的处理的含粉尘气体处理装置的用途,或者,由于能够去除气体中所含有的极微细的物质,因此,能够广泛应用于气体的清洗、空气净化、除菌、除臭等用途。

[0076] 附图标记说明

[0077] 1 处理室

[0078] 1A 处理室

[0079] 1B 处理室

[0080] 2 捕集体(刷)

[0081] 21 支承体

[0082] 22 毛

[0083] 3 液体的散布机构

[0084] 31 喷嘴

[0085] 32 液体的循环路径

[0086] 33 过滤器

[0087] 34 泵

[0088] 35 切换阀

[0089] 4 搅拌体

[0090] 5 液体的贮存部

[0091] 6 旋转驱动机构

[0092] 6' 旋转驱动机构

[0093] 7 气体导入部

[0094] 8 气体排出部

[0095] 9 液体排出部

[0096] 10 切换机构

[0097] 11 切换阀

[0098] 12 切换阀

[0099] 13 连接配管

[0100] 14 连接配管

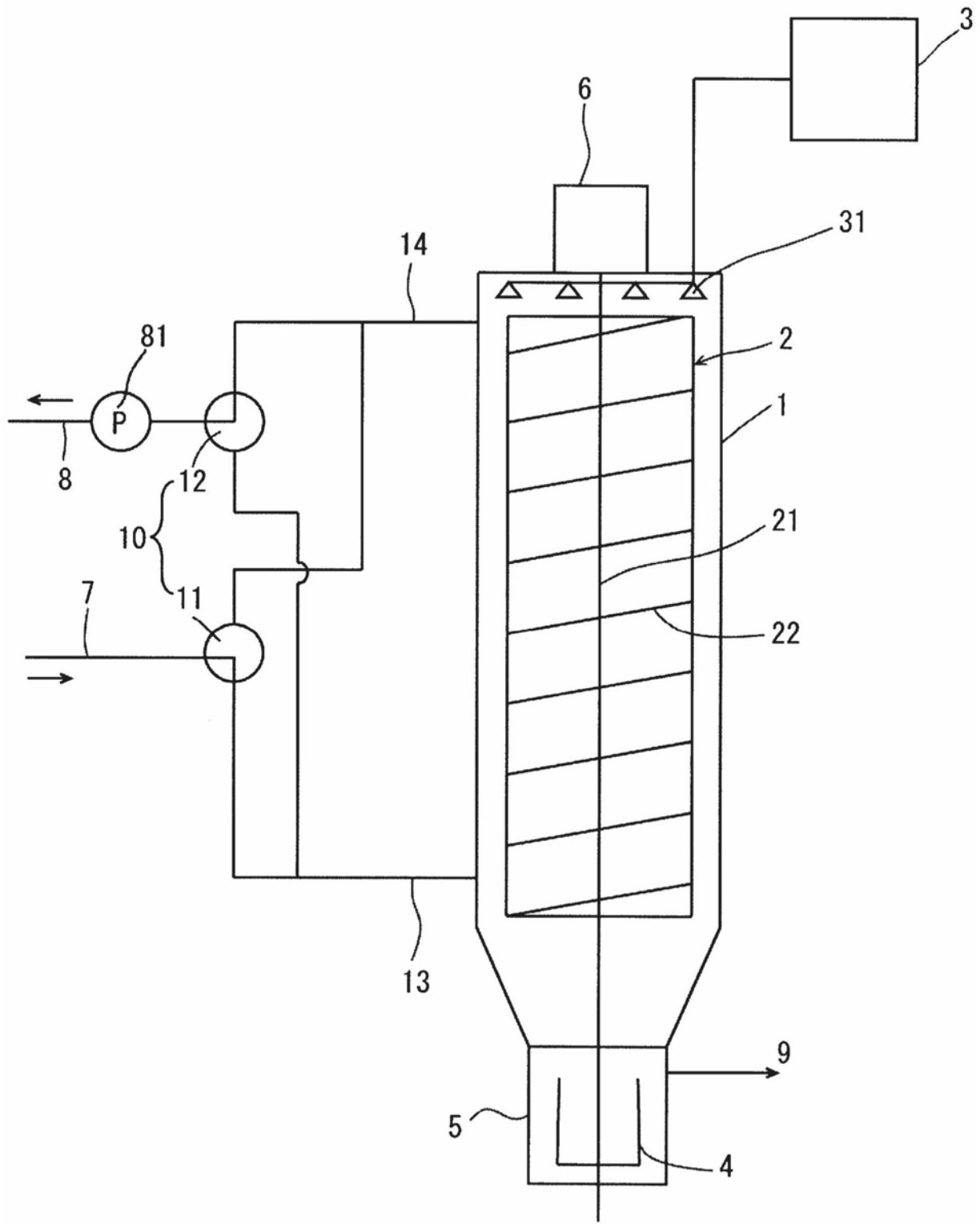


图1

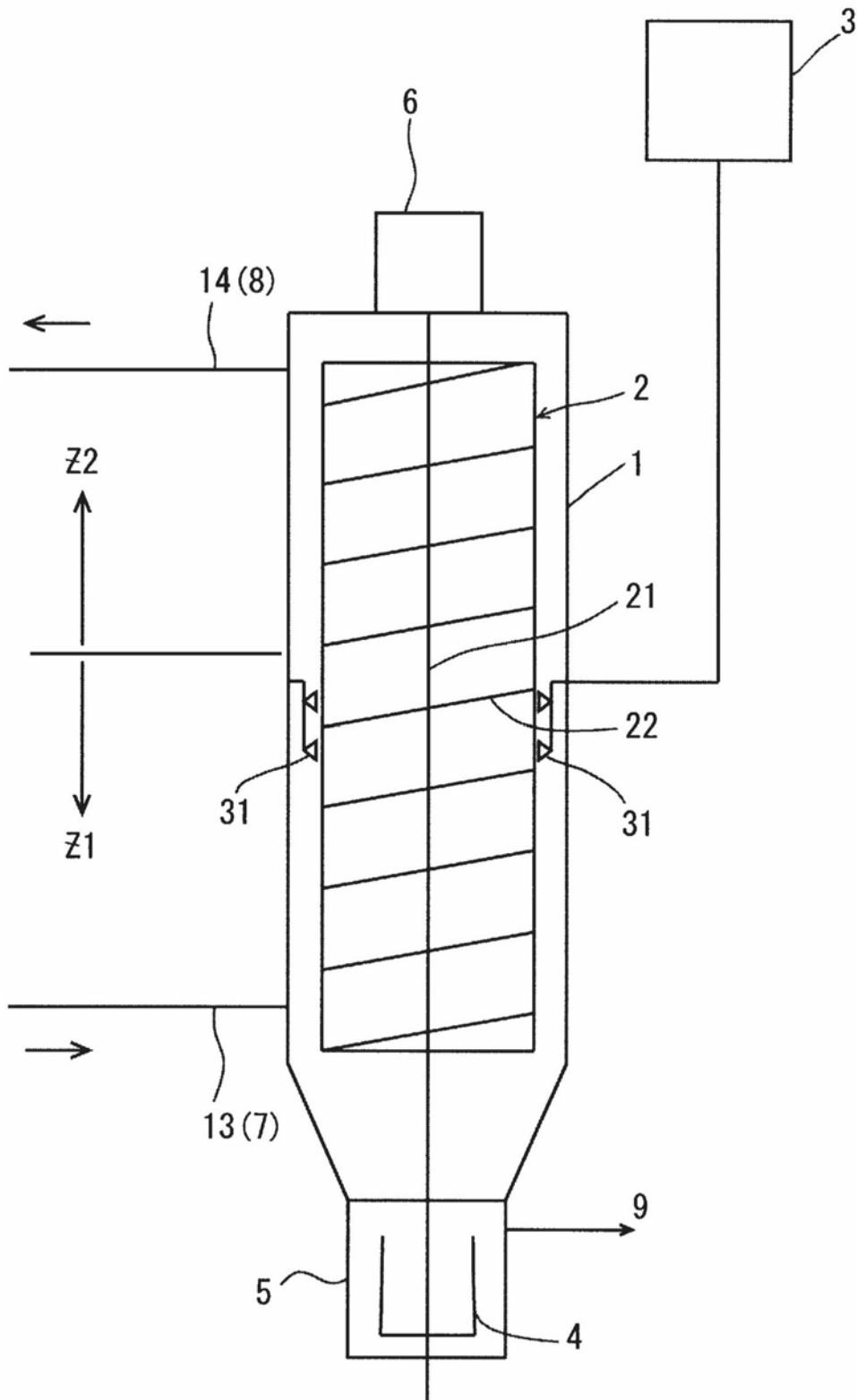


图2

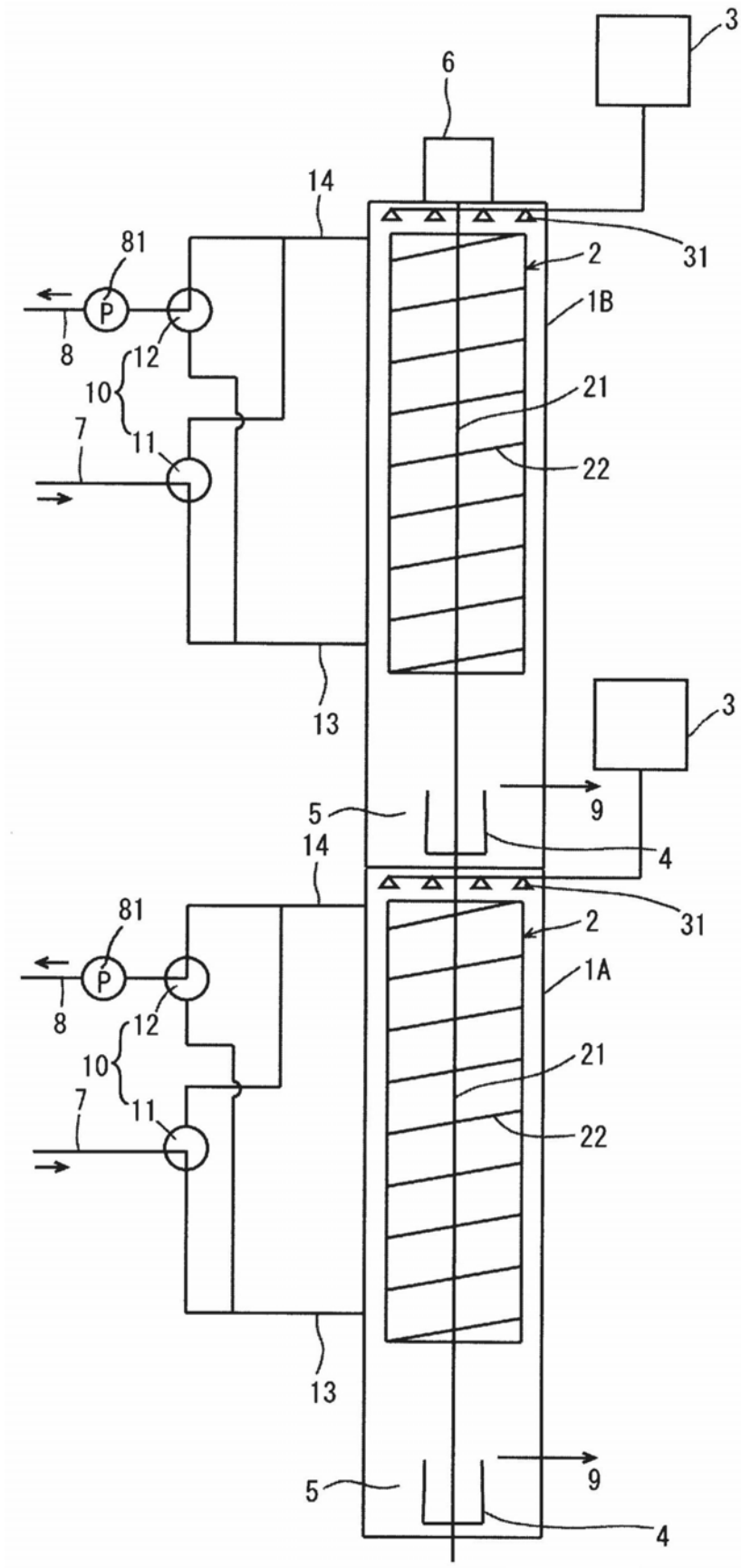


图3

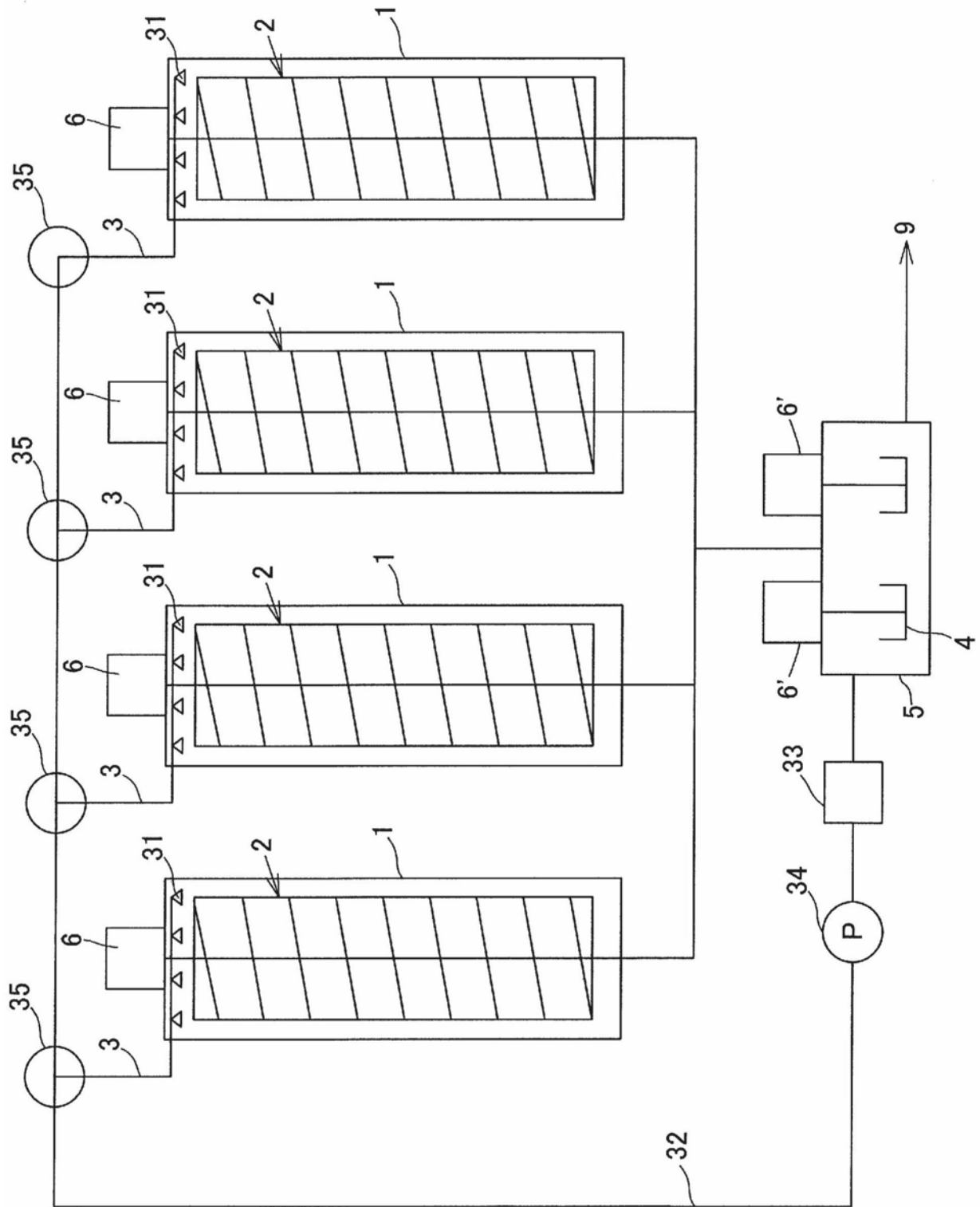


图4

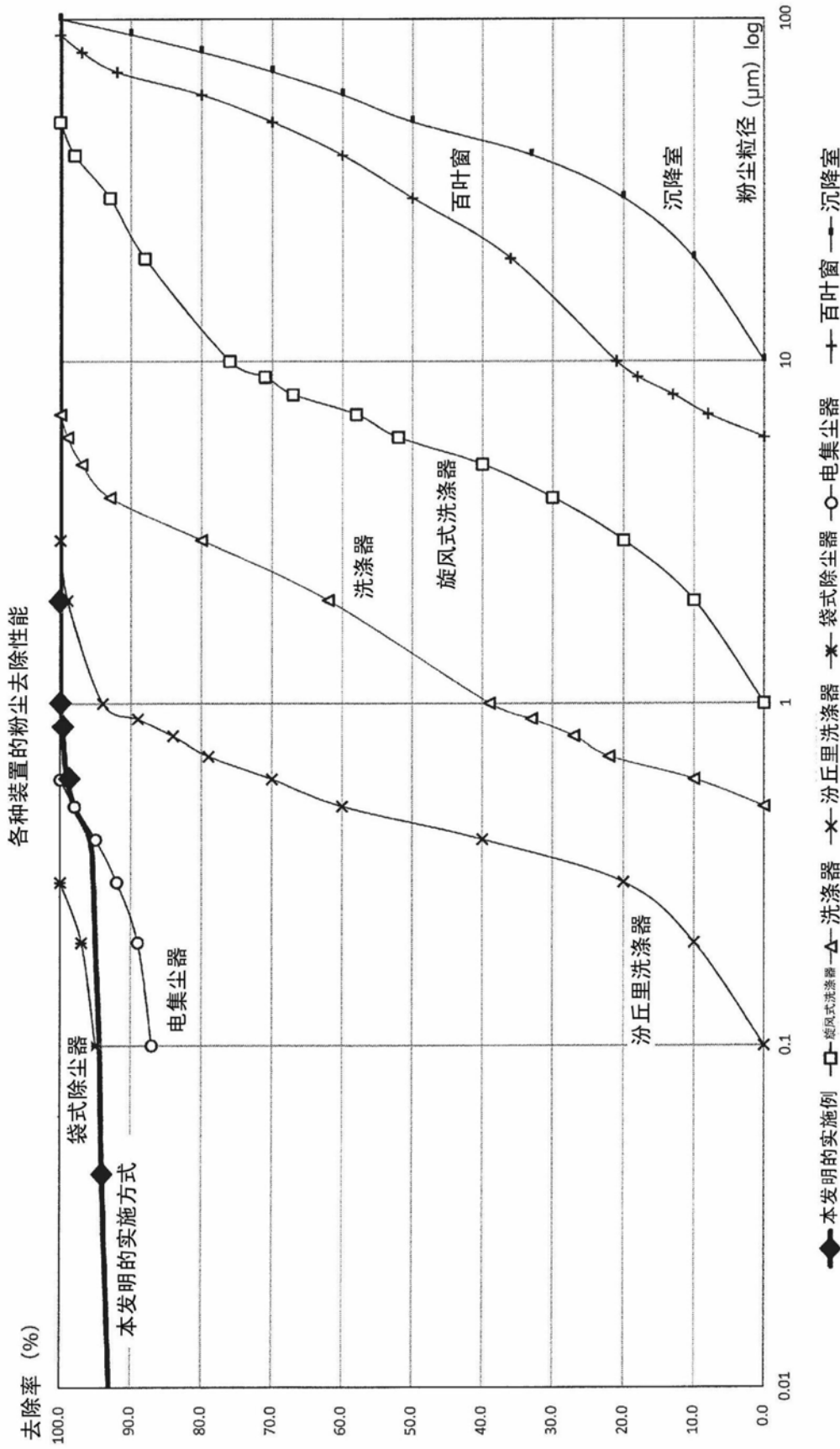


图5