

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710034423.5

[51] Int. Cl.

B03C 3/01 (2006.01)
B03C 3/011 (2006.01)
B03C 3/40 (2006.01)
B03C 3/019 (2006.01)
B01D 53/02 (2006.01)

[43] 公开日 2008年4月9日

[11] 公开号 CN 101157065A

[22] 申请日 2007.2.12

[21] 申请号 200710034423.5

[71] 申请人 郑郁林

地址 410007 湖南省长沙市东塘潇湘电影制片厂

[72] 发明人 郑郁林

[74] 专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任公司

代理人 马强

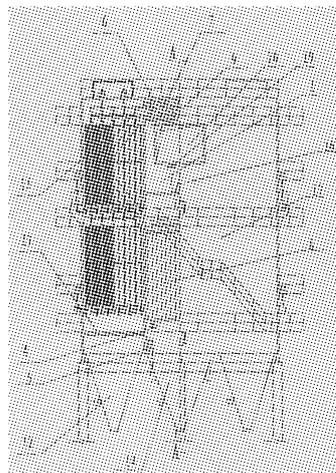
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

[54] 发明名称

多功能电除尘器

[57] 摘要

一种多功能电除尘器，包括上部一侧设有进气烟道(10)、另一侧设有排气烟道(9)的箱体(17)，该箱体(17)两端分别设有两排电除尘室(15)，进气烟道(10)下方设有高效沉降室(1)，预电除尘室(8)位于高效沉降室(1)下方，高效沉降室(1)和预电除尘室(8)设在所述两排电除尘室(15)的中间，进气烟道(10)通过气流均布装置(19)与高效沉降室(1)相通；箱体底部设有与高效沉降室(1)和预电除尘室(8)相通的灰斗(14)，灰斗(14)通过常开阀(5)与电除尘室(15)底部灰斗(12)相通；灰斗(12)通过气流均布装置(11)与电除尘室(15)相通；所述电除尘室(15)顶部设有停风阀(6)与净气室(7)相通，净气室(7)内设置活性炭；所述净气室(7)与排气烟道(9)相通。



1. 一种多功能电除尘器，包括上部一侧设有进气烟道（10）、另一侧设有排气烟道（9）的箱体（17），该箱体（17）两端分别设有两排电除尘室（15），其特征在于，进气烟道（10）下方设有高效沉降室（1），预电除尘室（8）位于高效沉降室（1）下方，高效沉降室（1）和预电除尘室（8）设在所述两排电除尘室（15）的中间，进气烟道（10）通过气流均布装置（19）与高效沉降室（1）相通；箱体底部设有与高效沉降室（1）和预电除尘室（8）相通的灰斗（14），灰斗（14）通过常开阀（5）与电除尘室（15）底部灰斗（12）相通；灰斗（12）通过气流均布装置（11）与电除尘室（15）相通；所述电除尘室（15）顶部设有停风阀（6）与净气室（7）相通，净气室（7）内设置活性炭；所述净气室（7）与排气烟道（9）相通。

2. 根据权利要求1所述的多功能电除尘器，其特征在于：所述电除尘室（15）和预电除尘室内设有两收尘排（21、22）和电晕极（2），两收尘排（21、22）活动围成方格形烟气通道，电晕极（2）设置在方格形烟气通道中。

3. 根据权利要求1所述的多功能电除尘器，其特征在于：所述电除尘室（15）互相独立，分别设有停风阀（6）和常开阀（5）。

4. 根据权利要求1所述的多功能电除尘器，其特征在于：所述净气室（7）的顶部设有维修盖板（18）。

5. 根据权利要求1所述的多功能电除尘器，其特征在于：所述预电除尘室（8）设有上下检修门。

多功能电除尘器

技术领域

本发明涉及工业环保除尘设备，特别是多功能电除尘器。

背景技术

由于电除尘器，特别是板卧式电除尘器除尘效率高，设备阻力小，运行费用低，适应烟尘特性范围宽等优点，而被广泛应用于各行各业的环保除尘中，但随着环保要求不断提高，烟气允许排放含尘浓度的要求也越来越高，板卧式电除尘器越来越不能满足环保除尘的要求，且板卧式电除尘器本身结构所要求的钢材消耗量大，以及板卧式电除尘器收尘板、电晕线清理、检修、更换困难，再板卧式电除尘器的振打清灰是在生产运行中进行的，易造成“二次扬尘”。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是，针对现有技术中电除尘器钢材消耗量大，除尘效率不高且维修不便的不足，提供一种钢材消耗低，除尘效率更高且维修方便的多功能电除尘器。

为解决上述技术问题，本发明采用的技术方案是：一种多功能电除尘器，包括上部一侧设有进气烟道 10、另一侧设有排气烟道 9 的箱体 17，该箱体 17 两端分别设有两排电除尘室 15，进气烟道 10 下方设有高效沉降室 1，预电除尘室 8 位于高效沉降室 1 下方，高效沉降室 1 和预电除尘室 8 设在所述两排电除尘室 15 的中间，进气烟道 10 通过气流均布装置 19 与高效沉降室 1 相通；箱体底部设有与高效沉降室 1 和预电除尘室 8 相通的灰斗 14，灰斗 14 通过常开阀 5 与电除尘室 15 底部灰斗 12 相通；灰斗 12 通过气流均布装置 11 与电除尘室 15 相通；所述电除尘室 15 顶部设有停风阀 6 与净气室 7 相通，净气室 7 内设置活性炭；所述净气室 7 与排气烟道 9 相通。

上述方案的进一步改进为：所述电除尘室 15 和预电除尘室 8

内设有两收尘排 21、22 和电晕极 2，两收尘排 21、22 活动连接，电晕极 2 设置在两收尘排围成的空间中。所述电除尘室 15 互相独立，分别设有停风阀 6 和常开阀 5。所述净气室 7 的顶部设有维修盖板 18。所述预电除尘室 8 设有上下检修门。

本发明的工作原理如图 7 所示，当多功能电除尘器工作时，含尘烟气从进气烟道 10 进入，经气流均布装置 19 后，进入高效沉降室 1，粗颗粒粉尘受机械力作用直接沉降，起到初步除尘的作用。烟气随后进入预电除尘室 8，粉尘粒子荷电，在电场力作用下，带负电性粉尘吸附在收尘排 21 及收尘排 22 上，带正电性粉尘吸附在电晕极 2 上，且微细粉尘发生凝并，起到二级静电除尘作用，提高了除尘器的收尘效率。经两级除尘后，90%以上的粉尘被捕集，小于 10%没被捕集的粉尘随气流运动到灰斗 14，经沉降后经常开阀 5 进入灰斗 12，经气流均布装置 11 均匀分布后进入电除尘室 15，进入电除尘室 15 的粉尘为荷电后的微细粉尘且已经发生凝并，由小粒子变为了粗大粒子，减小了附着力，层面疏松易于清灰，加大了粉尘的可收度，这些粉尘在电除尘室 15 内电场力作用下，向收尘排和电晕极趋集，从而起到三级除尘作用。从电除尘室 15 出来的气体经打开的停风阀 6 进入净化室 7，经净化室 7 中高效活性炭吸附其中的二恶英和其他有害气体，吸附率可达 90%以上。活性炭的有效吸附期可在一至二年左右，更换下来的活性炭，经过活化再生可以重复使用。经净化后的空气由排气烟道 9 排出。

与现有技术相比，本发明的有益效果是：

1、结构改进有利于降低钢材消耗量

多功能电除尘器改大电场为若干独立的小电场，改两面收尘为四面收尘，改电场的进气方式由水平进气为垂直进气。经计算两台流通面积相同的电除尘器，多功能电除尘器具有板卧式电除尘器 1.5 倍以上的烟气量处理能力，能有效的降低钢材消耗量，仅为板卧式电除尘器 60-70%的耗钢量，一次性投资可相应减少

30-40%。

2、高效沉降室与预电除尘室提高收尘效率

高浓度烟尘若直接进入电除尘器，势必会造成设备设计过于庞大。同时，高浓度粉尘也可能造成电场的电晕封闭，直接影响收尘效率。

粉尘粒度小于 15μ 的微细粉尘，若不能得到足够的荷电时间，不会产生尘粒凝并，会随风飘移排放影响收尘效率。

在多功能电除尘器的两排电场中间，设有高效沉降室和预电收尘室，相当于两级电除尘室的串联。烟尘经过高效沉降室和预电收尘室以后，收尘效率可达 90%以上。只有小于 10%进入电除尘电场的粉尘浓度，可大大减轻电场压力。

没有被捕集的烟尘，大多为荷电后的微细粉尘。预电除尘室的设置增长了电场长度，微细粉尘在电场的停留时间可长达 14-20 秒，有足够使微细尘粒产生凝并的时间，由小粒子变为粗大粒子。减小了附着力，层面疏松易于清灰，加大了粉尘的可收度，有利于提高收尘效率。

3、电场均匀强劲，无电晕盲区，确保收尘排电流密度

多功能电除尘器的收尘通道为四面方形，每一个通道设有电晕线，电晕线断面呈“米”字形，有八个尖端放电。四面八方都能产生均匀强劲的电晕电流，至下而上无电晕盲区，确保收尘排电流密度处于最佳数值。

4、机械振打和压力气喷吹清灰系统，避免“二次扬尘”

在多功能电除尘器中，收尘排和电晕极清灰系统采用了先进的“机械振打”与“压力气喷吹”相结合的清灰方式：即机械振打清灰后，定时或定期采用压力气喷吹，清除收尘极和电晕极上积灰，使得清灰更加彻底、干净，有利于保持良好的导电性能，确保电除尘器始终保持在最佳收尘状态。电晕极采用压力气喷吹清灰完全消除了由于机械振打清灰或电磁振打清灰带来的诸多不利因素。

且多功能电除尘器的清灰系统，采用独特的“分室轮流停风振打”、和“分室轮流停风压力气喷吹”的清灰方式：即每个独立电除尘室，都能在完全停风的状态下进行振打和压力气喷吹清灰，消除了板卧式电除尘器因振打清灰引起的所谓“二次扬尘”现象，避免了重复做功，提高收尘效率。

多功能电除尘器的清灰制度十分灵活且可调，它可以根据排放情况，调节振打间隔时间和喷吹间隔时间，或通过更换振打锤的大小等有效措施，实现清灰制度的可调。振打装置均设置在壳体外，方便检修。

5、具有消除二恶英等其他有害气体的功能

烟气中含有一种多种有害气体，普通板卧电除尘器只能脱除烟气中的粉尘，而无法脱除其他有害气体。

目前脱除这些有害气体有效方法大多采用吸附法，在除尘器的进口烟道或脱硫反应塔中喷射粉状或颗粒状活性炭。有害气体被吸附在活性炭表面，通过袋式除尘器收集下来。在恶劣工况情况下活性炭吸附量是比较差的，通常吸附量只能达到20-30%。而大量活性炭无法回收再生，使得运行费用增高。

多功能电除尘器，具有脱除二恶英和其他有害气体的功能。每个电除尘室的顶部设计了净气室，净气室内设置了具有高效吸附量的活性炭（该活性炭获得国家发明专利的高新产品，吸附量可高达800-1000g/kg）。当经过高效除尘后的气体减速经过净气室时，有害气体被活性炭高效吸附，吸附率可达90%以上。活性炭的有效吸附期可在一至二年左右，更换下来的活性炭，经过活化再生可以重复使用。

6、维修方便，可即时检修、清理或更换板、线

多功能电除尘器的每个电除尘室的顶部都设有维修顶盖，维修时可在不停产的情况下进行。只要轮流关闭每个电场的停风阀和电源开关，便可检修、清理或更换每个电场的收尘排和电晕极。在不影响生产的情况下检修、维护电除尘器，既能延长其使用寿命。

命，又能长期保证电除尘器始终处于最佳运行状态。

7、工程适应性强

板卧式电除尘器受高、宽、长方向尺寸的限制，通常高、宽之比在 $\leq 1.5:1$ 范围，长度方向尺寸也有一定的要求，否则会因为场地狭窄的原因影响电除尘器性能。

多功能电除尘器具有灵活的可变功能，这是因为各个独立电除尘室和预电除尘室均有灵活的可变性，可根据实际的场地情况灵活布局，绝不会因此影响设备性能。因此，可适应于各种改造工程，或场地狭窄工程的需要。

附图说明

图 1 为本发明的结构示意图。

图 2 为图 1 的 A-A 向剖面示意图。

图 3 为图 1 的右侧示意图。

图 4 为本发明活动式收尘电场结构示意图。

图 5 为图 4 的 B-B 向剖面示意图。

图 6 为本发明电晕电流示意图。

图 7 为本发明除尘工艺流程图。

具体实施方式

如图 1、图 2、图 3 所示，本发明多功能电除尘器箱体 17 一侧设有进气烟道 10，进气烟道 10 对应的一侧设有排气烟道 9，进气烟道 10 下方设有高效沉降室 1 和预电除尘室 8，预电除尘室 8 设在高效沉降室 1 下部。进气烟道 10 通过气流均布装置 19 与沉降室 1 相通。气流均布装置 19 的设置可均匀进口烟气。在很短时间内，可使烟气得到充分均匀后进入高效沉降室 1 和预电除尘室 8，有利于高效沉降和收尘。高效沉降室 1 和预电除尘室 8 两侧分别设有若干电除尘室 15，电除尘室 15 之间互相独立，各电除尘室 15 的顶部设有停风阀 6 与净气室 7 相通，净气室 7 内设置具有高效吸附率的活性炭（该活性炭获得国家发明专利的高新产品，吸附量可高达 800—1000g/kg）。净气室 7 与排气烟道 9

相通。净气室 7 的顶部设有密封的维修盖板 18，打开维修盖板 18 可以定期更换活性炭及直接清理或检修电除尘室 15 内部。各电除尘室 15 的下面，安装有栅格式气流均布装置 11，使烟气均匀分布上升；各电除尘室 15 的下部侧面安装有常开阀 5，常开阀 5 运行时保持常开状态，检修时关闭。高效沉降室 1 和预电除尘室 8 设有上下检修门，方便检修。

如图 4 所示，预电除尘室 8 和电除尘室 15 内分别设有收尘排 21、收尘排 22，两收尘排活动围成透气式方格形烟气通道，可采用管帟式结构，也可采用板式结构。两收尘排活动式连接，有利于振打清灰。这种结构具有良好的气流自行均匀的功能，收尘排与箱体 17 悬挂定位，并设有振打加速度抗衰减装置，可保证振打加速度有足够的大。电晕极 2 设置在由两收尘排 21、22 围成的方格形烟气通道正中，由不锈钢芒刺 23 和无缝钢管 24（如图 5 所示）组成，上部通过吊挂装置 16 悬挂在箱体 17 上，底部与箱体 17 固接，具有安全可靠，适应烟气变化性强和良好的振打清灰性能等特点。如图 6 所示，电晕线断面呈“米”字型芒刺线，整个烟气通道无电晕线盲区，且有 8 个尖端放电，能产生强劲、均匀的电晕电场。

预电除尘室 8 和电除尘室 15 的所有振打装置 4 均设置在箱体 17 外面，方便维修。电除尘室还设有压力气喷吹系统 3，其主要包括气包、电子阀、喷吹管（图中未示），喷吹压力约为 0.25-0.5MPa，压力气耗量约为 1.5-3m³/min。此压力气喷吹系统主要是为清除附着力大，经机械振打后难以清除的微细烟尘而设置的。定时定期开启压力气喷吹系统，清除收尘排和电晕极上的积灰，保持良好的导电性能，保证了电除尘器高效收尘，且延长了设备使用寿命。

当多功能电除尘器工作一段时间后，需要对其清灰，本发明收尘排和电晕极清灰系统采用了先进的“机械振打”与“压力气喷吹”相结合的清灰方式：即经振打装置 4 机械振打清灰后，定

时或定期采用压力气喷吹系统 3 清除收尘排和电晕极上积灰，使得清灰更加彻底、干净，有利于保持良好的导电性能，确保电除尘器始终保持在最佳收尘状态。电晕极采用压力气喷吹清灰完全消除了由于机械振打清灰或电磁振打清灰带来的诸多不利因素。

多功能电除尘器的清灰系统，由于各电除尘室互相独立，且有独立的停风阀 6 和常开阀 5，因此可采用独特的“分室轮流停风振打”、和“分室轮流停风压力气喷吹”的清灰方式：即每个独立电除尘室 15 都能在完全停风的状态下，进行振打和压力气喷吹清灰，消除了板卧式电除尘器因振打清灰引起的所谓“二次扬尘”现象，避免了重复做功，提高收尘效率。

多功能电除尘器的清灰制度十分灵活，它可以根据排放情况，调节振打间隔时间和喷吹间隔时间，或通过更换振打锤的大小等有效措施，实现清灰制度的可调。振打装置 4 均设置在壳体外，方便检修。

本设计人将两台使用于水泥回转窑，风量为 $312000\text{m}^3/\text{h}$ ，入口烟尘浓度为 $40\text{g}/\text{m}^3$ ，同等规格的多功能与普通板卧式电除尘器，技术经济比较：

序号	项 目	板 卧 式 电 除 尘 器	多 功 能 电 除 尘 器	单 位
1	处理烟气量	312000	312000	m^3/h
2	温度	≤ 250	≤ 250	$^{\circ}\text{C}$
3	烟尘入口含尘浓度	40	40	g/m^3
4	烟气排放含尘浓度	≥ 50	$\leq 30-0$	mg/m^3
5	清灰方式	机械振打	停风机械振打与压力喷吹	
6	二次扬尘	有	无	
6	脱除其他有害气体	无	可脱除二恶英等有	

	体功能		害气体	
7	检修方式	停产检修	不停产检修	
8	占地面积	300	160	m ²
9	设备重量	372	200	t

从表中可以看出，多功能电除尘器的几个重要技术和经济指标均优于普通板卧电除尘器。

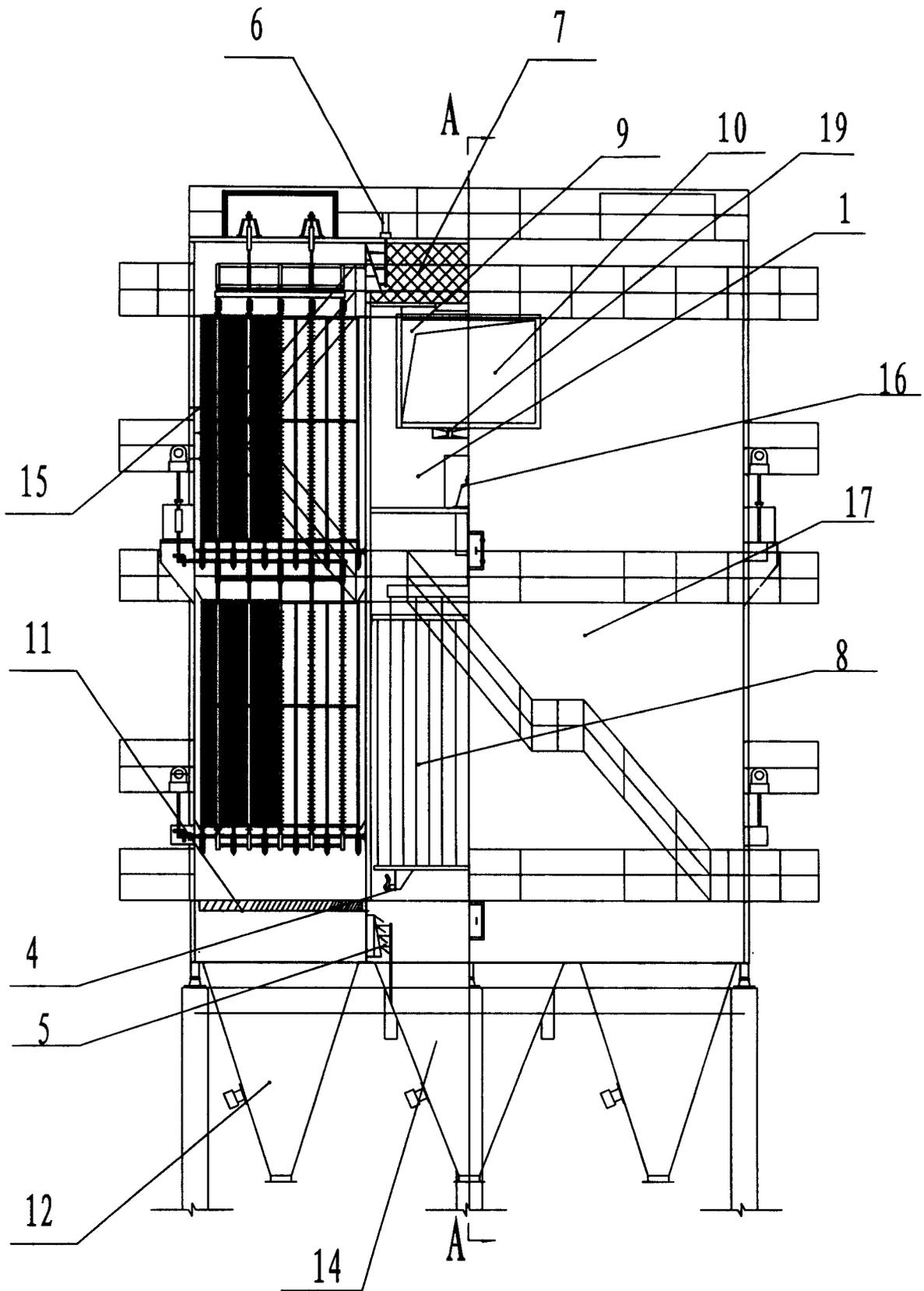


图 1

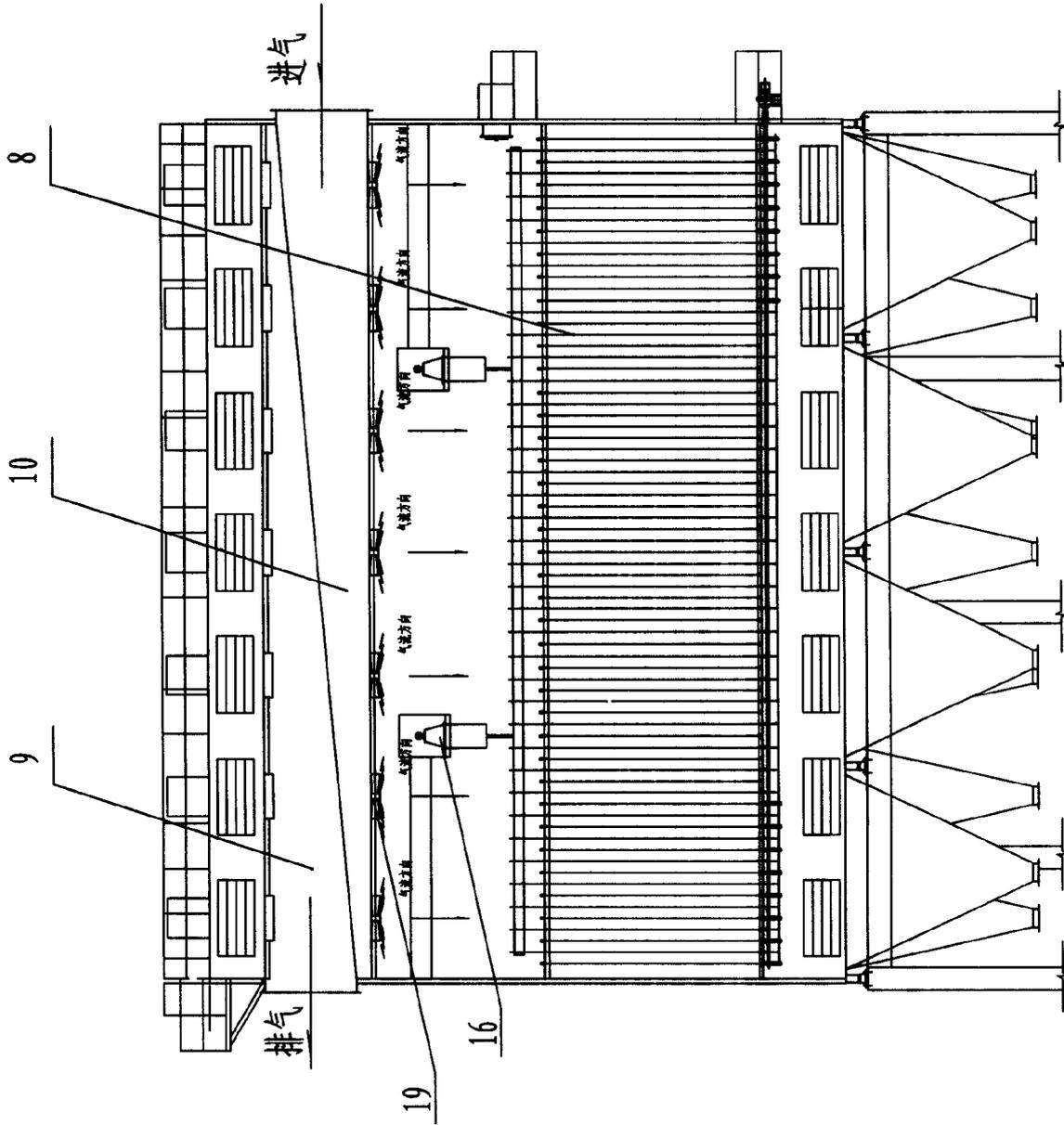


图 2

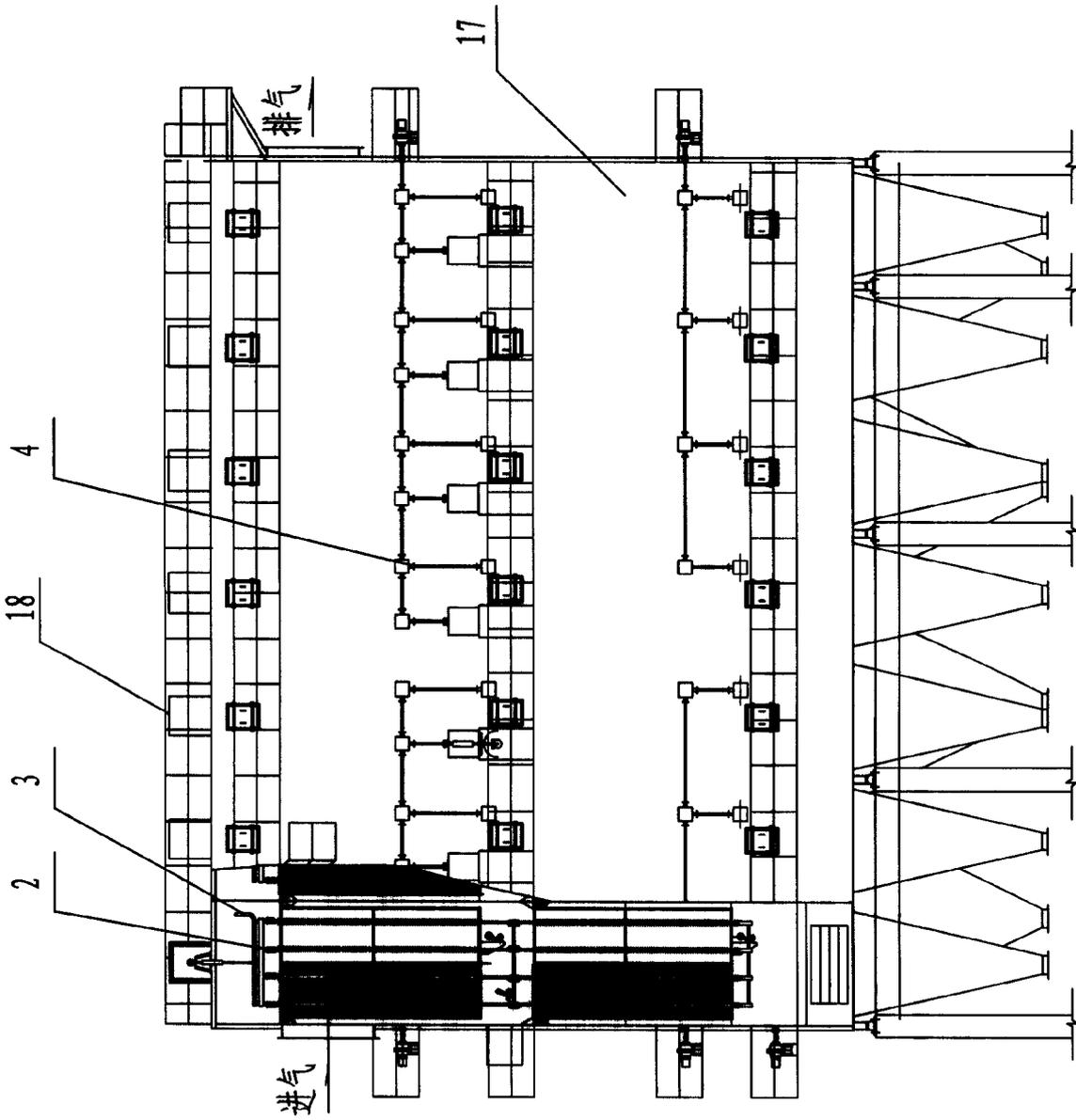


图 3

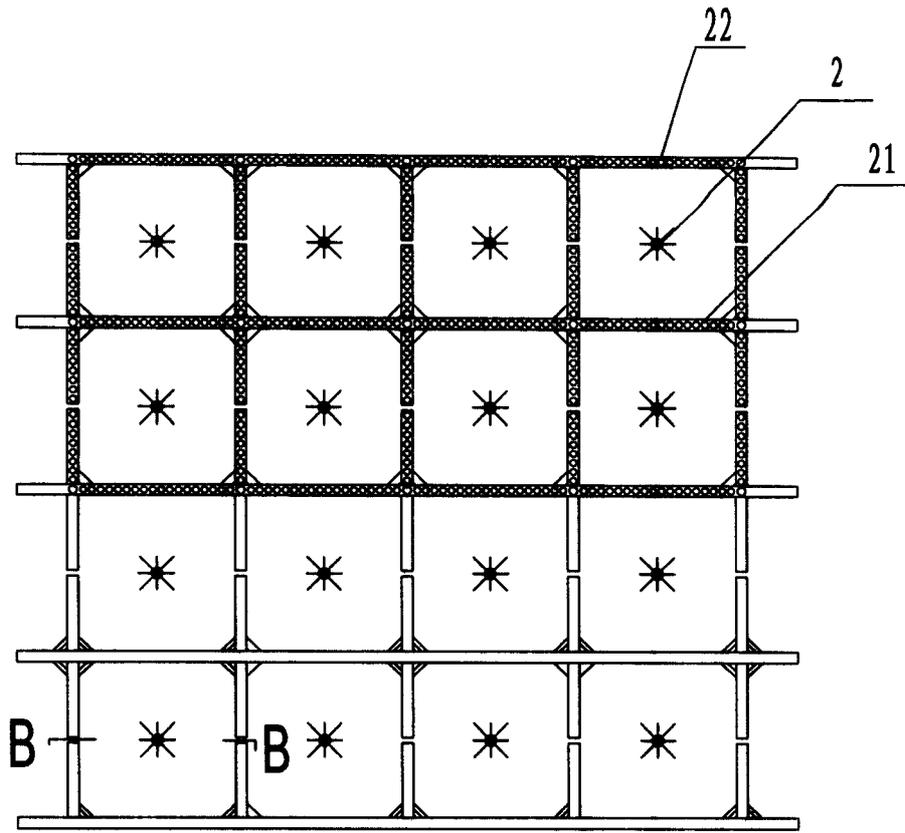


图 4

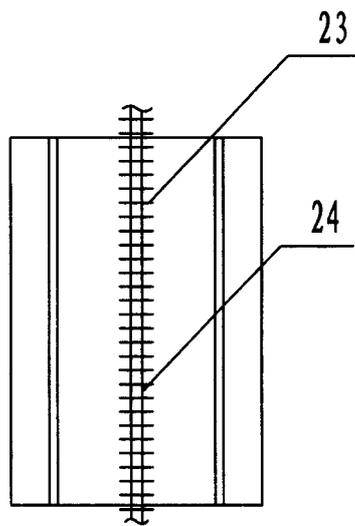


图 5

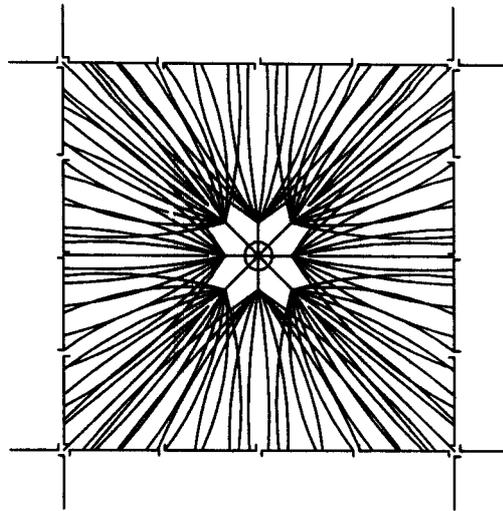


图 6

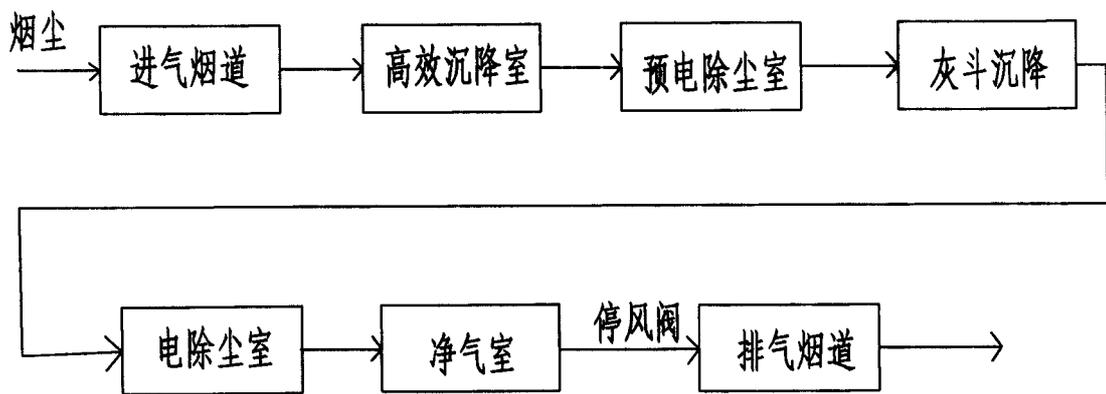


图 7