

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2016年3月3日 (03.03.2016)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2016/029333 A 1

- (51) 国际分类号 :
B01D 50/00 (2006.01) B03C 3/017 (2006.01)
BOW 46/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN20 14/076862
- (22) 国际申请日 : 2014年5月6日 (06.05.2014)
- (25) 申报语言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (30) 优先权 :
2013 10164178.5 2013年5月7日 (07.05.2013) CN
- (71) 申请人 : 福建东源环保有限公司 (FUJIAN DONGYUAN ENVIRONMENTAL PROTECTION CO. LTD.) [CN/CN]; 中国福建省龙岩市新罗区龙岩经济开发区, Fujian 364000 (CN)。
- (72) 发明人 : 章荣发 (ZHANG, Rongfa); 中国福建省龙岩市龙岩经济开发区 Fujian 364000 (CN)。 卢乾东 (LU, Qianong); 中国福建省龙岩市龙岩经济开发区 Fujian 364000 (CN)。 李良芳 (LI, Liangfang); 中国福建省龙岩市龙岩经济开发区, Fujian 364000 (CN)。 丘佳锐 (QIU, Jiarui); 中国福建省龙岩市龙

- 岩经济开发区, Fujian 364000 (CN)。 王艳媛 (WANG, Yanyuan); 中国福建省龙岩市龙岩经济开发区, Fujian 364000 (CN)。 苏可美 (SU, Kemei); 中国福建省龙岩市龙岩经济开发区, Fujian 364000 (CN)。 章潮鸿 (ZHANG, Chaohong); 中国福建省龙岩市龙岩经济开发区, Fujian 364000 (CN)。 邱小龙 (QIU, Xiaolong); 中国福建省龙岩市龙岩经济开发区, Fujian 364000 (CN)。 李瑰萍 (LI, Guiping); 中国福建省龙岩市龙岩经济开发区, Fujian 364000 (CN)。 林志祥 (LIN, Zhixiang); 中国福建省龙岩市龙岩经济开发区, Fujian 364000 (CN)。 陈良锦 (CHEN, Liangjin); 中国福建省龙岩市龙岩经济开发区, Fujian 364000 (CN)。
- (74) 代理人 : 福州君诚知识产权代理有限公司 (FUZHOU JUNCHENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国福建省福州市鼓楼区北环中路61号福建省计算中心大楼一层, Fujian 350003 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR,

[见续页]

(54) Title: EMBEDDED-TYPE ELECTRIFIED BAG COMPOSITE DUST COLLECTOR

(54) 发明名称 : 一种嵌入式电袋复合除尘器

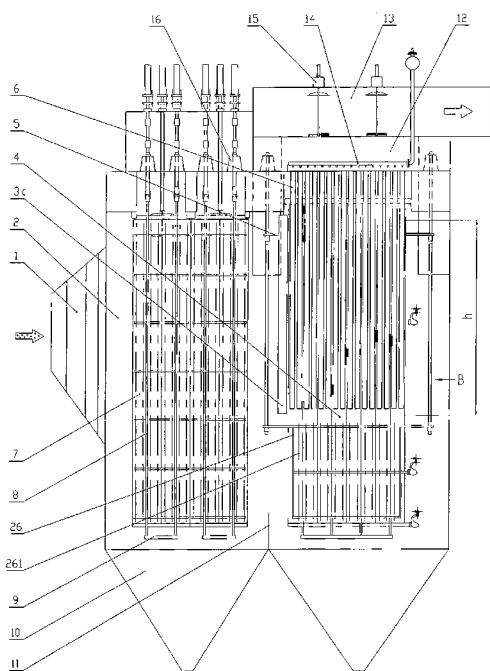


图8 /Fig.8

(57) Abstract: An embedded-type electrified bag composite dust collector, including, arranged sequentially from front to back in a housing (2), a front-stage electric field dust-collection area and an embedded-type electrified bag composite dust-collection area; within the embedded-type electrified bag composite dust-collection area, two sides of each rear-stage discharge electrode frame (5) are provided with a dust-receiving aperture plate (4) or with a row of dust-receiving aperture plates (4), the space between said two dust-receiving aperture plates (4) or two rows of dust-receiving aperture plates (4) being a rear-stage electric field channel; a filter bag group, comprising at least one filter bag (6), is provided between any two neighboring rear-stage electric field channels; the ventilation apertures of the dust-receiving aperture plates (4) act, within the rear-stage electric field channels, as airflow pathways leading flue gas into the filter bag groups. Because the height of the dust-receiving aperture plates (4) and the height of the rear-stage electric field channels (5) normally exceed the length of the filter bags (6) in the filter bag groups by approximately four meters, a large amount of dust can be collected in the lower side of the filter bag groups, further increasing the dust collection efficacy of the dust collector and extending the service life of the filter bag.

(57) 摘要 :

[见续页]



WO 2016/029333 A1



CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 叙亚 AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
- 包括关于援引加入遗漏部分和/或项目的信息(细则 20.6)。

一种嵌入式电袋复合除尘器, 包括自前而后依次设置在壳体 (2) 内的前级电场除尘区、嵌入式电袋复合除尘区; 在嵌入式电袋复合除尘区内, 每件后级电晕极框架 (5) 两侧皆设置有一件收尘孔板 (4) 或者一排收尘孔板 (4), 所述两件收尘孔板 (4) 或者两排收尘孔板 (4) 之间的空间为一个后级电场通道; 在任意相邻的两个后级电场通道之间均设置有一个至少包括一排滤袋 (6) 的滤袋组; 收尘孔板 (4) 上的通气孔为后级电场通道内的烟气进入滤袋组的气流通路。因收尘孔板 (4) 高度和后级电晕线 (51) 高度一般都比所述滤袋组内的滤袋 (6) 长度大四米左右, 故可在滤袋组下方捕集大量粉尘, 提高除尘器的除尘效率并延长滤袋使用寿命。

一种嵌入式电袋复合除尘器

技术领域

本发明涉及工业除尘领域，特别是涉及嵌入式电袋复合除尘器。

背景技术

在火力发电、建材生产和冶金等行业中，人们广泛地应用工业除尘器捕集烟气中的粉尘，以降低大气中的 PM2.5 浓度，从而提高大气环境质量和保护人体健康。目前，电袋复合除尘器是一种常用的工业除尘器。在 1990 年代，美国北达科他州大学能源与环境研究中心 (EERC) 开发了嵌入式电袋复合除尘技术，以免任意一排滤袋清灰时所产生的大部分二次扬尘被相邻排滤袋或自身再次吸附。美国专利申请号为 09 / 813 , 497 、名称为 "Advanced hybrid particulate collector and method of operation" 的专利发明人提供了一种嵌入式电袋复合除尘器。这种除尘器的主要特征是：在任意相邻的两排滤袋 6a 之间嵌入两排具有通气孔的收尘孔板 4a，并且在这两排收尘孔板 4a 之间设有一排电晕线 51a，从而形成一个嵌入式电袋复合除尘区，请参见图 1。所述嵌入式电袋复合除尘区包括电场除尘区和滤袋除尘区。含尘烟气先在所述电场除尘区内被除掉大部分粉尘，然后再通过收尘孔板 4a 上的通气孔进入所述滤袋除尘区，而后被滤袋 6a 过滤。在嵌入式电袋复合除尘区，因所述每排滤袋 6a 清灰时产生的一部分二次扬尘，都能够被所述收尘孔板 4a 捕集，故大大地降低了这类二次扬尘再次附着到刚被清灰过的那一排滤袋 6a 的可能性，而所述每排收尘孔板 4a 清灰时产生的一部分二次扬尘，能够被与所述收尘孔板 4a 相邻的那一排滤袋 6a 吸附；加之进入所述滤袋除尘区的烟气所携带的荷电粉尘，被所述滤袋 6a 吸附时尚带有较多电荷量（因其迁移到滤袋 6a 所经过的路程较短，故在迁移过程中损失的电荷量较少），使沉积在滤袋 6a 表面的粉尘层较为蓬松，因而滤袋过滤风速允许高达 3.0m/min，故这种嵌入式电袋复合除尘器具有除尘效率高、滤袋过滤风速高、设备体积小、滤袋清灰周期长和滤袋使用寿命长的优点，请参阅《电除尘器的选型安装与运行管理》一书（黎

在时编著，中国电力出版社，2005年6月出版，第135至136页)。

如图2和图3所示，在除尘器入口烟气参数不变的情况下，通过增设前级收尘板7b（注：极板上没有通气孔），并在增设的各对前级收尘板7b之间设置若干根电晕线51b，可以增大嵌入式电袋复合除尘器的比集尘面积，从而提高其电场除尘区的除尘效率、并降低其滤袋除尘区的入口烟气含尘浓度；然后，我们则可延长滤袋清灰周期。这样，一方面可以减少因滤袋清灰而穿过滤料的粉尘量，从而提高嵌入式电袋复合除尘器的除尘效率，另一方面还可以延长滤袋使用寿命，请参阅徐庆撰写的硕士学位论文《静电布袋紧密混合除尘技术开发与工程化设计》中的第71~76页。需要说明的是，在每排收尘孔板4b上，任意相邻的两件收尘孔板4b之间的间隙亦为经预除尘后的烟气进入所述滤袋除尘区的气流通路。

如图2所示，因在增设的十二排前级收尘板7b（注：两排各有四块极板7b，十排各有三块极板7b）之间仅设置有六排电晕线51b（注：每排有七根电晕线51b），故增设的十二排前级收尘板7b都只能单面收尘。换言之，增设的十二排前级收尘板7和六排电晕线51b形成了六个前级电场通道。由此可见，在所述相距最远的两排前级收尘板7b之间的空间内，大约只有55%的空间体积被用于静电除尘。

另外，随着这种嵌入式电袋复合除尘器规格的增大，所述前级收尘板7b高度可达15米，而所述滤袋组中的滤袋6b长度一般为6米至9米，最大长度为10米，加之所述收尘孔板4b高度与所述滤袋6b长度大致相等，故其嵌入式电袋复合除尘区和其灰斗之间的空间是相当大的。在这个大空间内，既不设置电晕极也不设置收尘极，致使所述滤袋除尘区的入口烟气含尘浓度显著高于设置有电晕极和收尘极时，故须设定比较短的滤袋清灰周期，继而导致其除尘效率下降和滤袋使用寿命缩短。

通过上述分析可知，现有大型嵌入式电袋复合除尘器存在着空间利用率比较低的缺点。

发明内容

本发明之目的是提供一种空间利用率比较高的嵌入式电袋复合除尘器。这种嵌入式电袋复合除尘器能够大幅度降低其滤袋除尘区的入口烟气含尘浓度，故可适当延长滤袋清灰周期，以提高该除尘器的除尘效率、延长滤袋使用寿命、节约清灰能耗和降低该除尘器的运行费用。

为了达到上述目的，本发明采用如下技术方案：

一种嵌入式电袋复合除尘器，包括壳体（2）和自前而后依次设置在壳体（2）内的前级电场除尘区及嵌入式电袋复合除尘区；所述前级电场除尘区包括复数件前级电晕极框架（8）和复数件前级收尘板（7）或者复数排前级收尘板（7）；所述嵌入式电袋复合除尘区包括后级电场除尘区和滤袋除尘区；所述后级电场除尘区包括复数件后级电晕极框架（5）和复数件收尘孔板（4）或者复数排收尘孔板（4），所述每件后级电晕极框架（5）上设有若干根后级电晕线（51）；所述滤袋除尘区包括复数个滤袋组；所述每件后级电晕极框架（5）两侧皆设置有一件收尘孔板（4）或者一排收尘孔板（4），两件收尘孔板（4）或者两排收尘孔板（4）之间的空间为一个后级电场通道；在所述任意相邻的两个后级电场通道之间均设置有一个滤袋组，所述每个滤袋组至少包括一排滤袋（6）；所述每排滤袋（6）平行于或者基本上平行于所述后级电场通道；设置在所述收尘孔板（4）上的通气孔为所述后级电场通道内的烟气进入所述滤袋除尘区的气流通路；所述收尘孔板（4）高度和所述后级电晕线（51）高度皆至少比所述滤袋组内的滤袋（6）长度大两米，以利用所述滤袋组下方的空间进行静电除尘。

优选地，所述收尘孔板（4）的上部和中部皆设有若干个通气孔，所述收尘孔板（4）下部则不设通气孔，以增大所述收尘孔板（4）的收尘面积。

优选地，所述通气孔形状呈圆形或者矩形或者三角形。

优选地，所述每排收尘孔板（4）至少包括两件收尘孔板（4）；所述收尘孔板（4）的防风沟侧皆面向与所述收尘孔板（4）相邻的那一件后级电晕极框

架 (5)，以利于所述各件收尘孔板 (4) 捕集进入所述后级电场通道中的粉尘和减少二次扬尘。

优选地，所述任意相邻两件收尘孔板 (4) 之间的间隙大于或等于 30mm；所述后级电场通道上部和中部的部分烟气可以通过所述相邻收尘孔板 (4) 之间的间隙进入所述滤袋除尘区。

优选地，所述收尘孔板 (4) 中间的平直部分至少设有一个凹凸槽，以加强所述收尘孔板 (4) 刚度。

优选地，所述收尘孔板 (4) 高度等于或者接近于所述前级收尘板 (7) 高度，所述后级电晕线 (51) 高度等于或者接近于安装在所述前级电晕极框架 (8) 上的前级电晕线 (81) 高度，以便充分利用所述滤袋组下方的空间进行静电除尘。

优选地，在与所述收尘孔板相邻的每排滤袋 (6) 正下方均设置有一件辅助电晕极框架 (26)；所述每件辅助电晕极框架 (26) 上设有若干根辅助电晕线 (261)；所述辅助电晕极框架 (26) 与所述后级电晕极框架 (5) 及所述收尘孔板 (4) 相互平行，以便利用所述收尘孔板 (4) 下部进行双面收尘。

优选地，所述每个滤袋组下方皆设有挡风板 (25)，以减小所述滤袋除尘区底部的气流上升速度；所述挡风板 (25) 的横截面呈一字形或者 L 字形或者 V 字形。

优选地，所述前级电场除尘区和所述后级电场除尘区均采用高频高压电源。

在本发明人所提供的一种嵌入式电袋复合除尘器内，所述收尘孔板高度和所述后级电晕线高度皆至少比所述滤袋组内的滤袋长度大两米，以利用所述滤袋组下方的空间进行静电除尘（包括捕集滤袋清灰时落下的部分粉尘），从而降低所述滤袋除尘区的入口烟气含尘浓度。因所述滤袋除尘区的入口烟气含尘浓度已被大幅度降低，故可适当延长滤袋清灰周期，以提高该除尘器的除尘效率、延长滤袋使用寿命、节约清灰能耗和降低该除尘器的运行费用。

另外，由于大部分的荷电粉尘会随气流从所述后级电场通道出来，迁移到

所述滤袋表面所经过的路程比较短，故这些粉尘具有较多的电荷，并且在滤袋表面形成比较蓬松的粉尘层，大大降低了烟气通过滤袋的阻力系数，因而能够降低滤料的磨损率和除尘系统阻力，并且允许采用较高的滤袋过滤风速。

在进一步的实施方式中，在本发明人所提供的一种嵌入式电袋复合除尘器内，所述每排收尘孔板至少包括两件收尘孔板；所述收尘孔板的防风沟侧皆面向与所述收尘孔板相邻的那一件后级电晕极框架，以利于所述各件收尘孔板捕集进入所述后级电场通道中的粉尘和减少二次扬尘。因此，我们可以再延长一点滤袋清灰周期，从而更进一步地提高该除尘器的除尘效率、延长滤袋使用寿命、节约清灰能耗和降低该除尘器的运行费用。

附图说明

图 1 为现有一种典型嵌入式电袋复合除尘器的俯视示意图；

图 2 为具有前级收尘板的嵌入式电袋复合除尘器的俯视示意图；

图 3 为图 2 所示嵌入式电袋复合除尘器的结构示意图；

图 4 为本发明第一实施例的结构示意图；

图 5 为图 4 所示嵌入式电袋复合除尘器的俯视示意图；

图 6 为图 4 中的 A 向视图 (拆去后级电晕极和后级收尘极两种电极的振打装置)；

图 7 为本发明第一实施例中后级电晕极框架的结构示意图；

图 8 为本发明第二实施例的结构示意图；

图 9 为图 8 中的 B 向视图 (拆去后级电晕极和后级收尘极两种电极的振打装置)；

图 10 为本发明第一实施例中收尘孔板下部的横断面示意图；

图 11 为本发明第一实施例中收尘孔板上的圆形通气孔布置方式示意图；

图 12 为本发明中收尘孔板上的一种通气孔形状示意图；

图 13 为本发明中收尘孔板上的一种通气孔形状示意图；

图 14 为本发明中收尘孔板上的一种通气孔形状示意图；

图 15 为本发明中收尘孔板上的一种通气孔形状示意图。

图中各标记表示：

进气烟箱 1、1a、1b；壳体 2、2a、2b；V 字形导流板 3、3a、3b、3c；收尘孔板 4、4a、4b；后级电晕极框架 5；后级电晕线 51；电晕极框架 5a、5b；电晕线 51a、51b；滤袋 6、6a、6b；前级收尘板 7、7b；前级电晕极框架 8；前级电晕线 81；前级电晕极防摆框架 9；灰斗 10；阻流板 11；净气室 12；出口烟道 13；滤袋清灰装置 14；提升阀装置 15；绝缘套管 16；绝缘子室 17；壳体顶梁 18；后级电晕极悬吊杆 19；后级电晕极吊梁 20；后级电晕极防摆框架 21；后级电晕极上部振打砧 22；后级电晕极下部振打砧 23；后级收尘极振打砧 24；挡风板 25；辅助电晕极框架 26；辅助电晕线 261；辅助电晕极悬吊杆 27；辅助电晕极吊梁 28；辅助电晕极振打砧 29。

具体实施方式

为了使本技术领域内的技术人员更好地理解本技术方案，下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

第一实施例

如图 4 至图 7 所示，本发明所提供的一种嵌入式电袋复合除尘器，包括壳体 2 和自前而后依次设置在壳体 2 内的前级电场除尘区、嵌入式电袋复合除尘区；所述前级电场除尘区配用一台高频高压电源（未图示）、一套前级收尘极振打装置和一套前级收尘极振打装置；所述前级电场除尘区包括十六排前级收尘板 7 和十五件设有前级电晕线 81 的前级电晕极框架 8，以便使前级收尘板 7 能够双面收尘，从而显著降低所述嵌入式电袋复合除尘区的入口烟气含尘浓度。

所述相邻的两排前级收尘板 7 之间的距离为 400mm。所述每排前级收尘板 7 包括八件高度为 14.5 米的前级收尘板 7，八件前级收尘板 7 平分为两组，每组安装在一件极板排上。所述每件前级电晕极框架 8 包括两件结构完全相同的前级电晕极小框架；所述每件前级电晕极小框架上设有八根前级电晕线 81；因前级电晕线 81 的高度 H_1 已达 14.1 米（HF14.1 米），使得前级电晕线 81 易晃

动、易弯曲，故将每根前级电晕线 81 分成六段、并安装在所述前级电晕极小框架上；所述六段前级电晕线大体在同一条铅垂线上。

所述嵌入式电袋复合除尘区包括后级电场除尘区和滤袋除尘区。所述后级电场除尘区配用一台高频高压电源（未图示）、一套后级收尘极振打装置和两套后级电晕极振打装置；所述后级电场除尘区包括十六排收尘孔板 4 和八件设有后级电晕线 51 的后级电晕极框架 5；每件后级电晕极框架 5 两侧皆设置有一排收尘孔板 4，所述两排收尘孔板 4 之间的空间为一个后级电场通道（注：通道宽度为 400mm）；在所述任意相邻的两个后级电场通道之间均设置有一个滤袋组；位于所述每个滤袋组两侧的两排收尘孔板 4 之间的距离为 400mm；所述每个滤袋组包括一排具有十六条长为 10 米、直径为 160mm 的滤袋 6；所述每排滤袋 6 平行于或者基本上平行于所述后级电场通道；所述收尘孔板 4 上的通气孔为所述后级电场通道内的烟气进入所述滤袋除尘区的气流通路。

所述每排收尘孔板 4 包括八件高度为 15.0 米的收尘孔板 4，八件收尘孔板 4 安装在同一件收尘孔板排上。所述每件收尘孔板排下部设有一件后级收尘极振打砧 24，以便通过一套后级收尘极振打装置对收尘孔板 4 进行振打清灰。另外，由图 10 和图 11 可见，所述收尘孔板 4 中间的平直部分还设有一个凹凸槽，以加强所述收尘孔板 4 刚度。

所述各件后级电晕极框架 5 吊挂在后级电晕极吊梁 20 上，并且其下部与后级电晕极防摆框架 21 连接。后级电晕极吊梁 20 通过后级电晕极悬梁杆 19、支承螺母、支承盖与绝缘套管 16 连接。

实际上，所述每件后级电晕极框架 5 包括两件结构大致相同的后级电晕极小框架和六件联接块；所述两件后级电晕极小框架各设有六根后级电晕线 51；因后级电晕线 51 的高度 $\frac{3}{4}$ 已达 14.4 米（ $\frac{3}{4}=14.4$ 米），使得后级电晕线 51 易晃动、易弯曲，故将每根后级电晕线 51 分成六段、并安装在所述后级电晕极小框架上；所述六段后级电晕线大体在同一条铅垂线上。所述两件后级电晕极小框架和六件联接块通过焊接联成一体，其中一件后级电晕极小框架的一侧设

有一件后级电晕极上部振打砧 22 和一件后级电晕极下部振打砧 23，以便通过两套后级电晕极振打装置对后级电晕极框架 5 进行振打清灰。

烟气自进气烟箱 1 进入壳体 2 内的前级电场除尘区。因所述前级收尘板 7 能够双面收尘，故烟气在所述前级电场除尘区可被除去大部分粉尘。然后，在 V 字形导流板 3 的引导下，绝大部分位于所述前级电场除尘区上部和中部的烟气，直接冲进所述后级电场通道上部和中部，而后这些烟气中的大部分粉尘在所述后级电场除尘区内再次荷电，并且有一部分荷电粉尘沉积在收尘孔板 4 或者后级电晕极框架 5 上，其余荷电粉尘和不带电粉尘则随气流通过收尘孔板 4 上的通气孔，进入设有所述七个滤袋组的滤袋除尘区；或者先随气流冲出所述嵌入式电袋除尘区，然后再随气流折向上流动，最后进入所述滤袋除尘区的顶部。少部分位于所述前级电场除尘区上部和中部的烟气，则直接通过所述 V 字形导流板 3 与所述收尘孔板 4 之间的空隙进入所述滤袋除尘区。经所述滤袋 6 过滤后的烟气进入净气室 12，再经提升阀装置 15 从出口烟道 13 排出，而原来在烟气中的粉尘则被阻留在滤袋 6 表面上。

经所述前级电场除尘区除去大部分粉尘之后，在 V 字形导流板 3 的引导下，绝大部分位于前级电场除尘区下部的烟气直接冲入所述后级电场通道下部，其中的大多数粉尘在所述后级电场除尘区内再次荷电，并且有一部分荷电粉尘沉积到收尘孔板 4 或者后级电晕极框架 5 上，其余荷电粉尘和不带电粉尘随气流上升至所述后级电场通道中部和上部，然后随气流通过收尘孔板 4 上的通气孔，进入所述滤袋除尘区；或者先随气流冲出所述嵌入式电袋除尘区，然后再随气流折向上流动，最后直接进入或随气流通过收尘孔板 4 上的通气孔进入所述滤袋除尘区。少部分位于前级电场除尘区下部的烟气，则通过所述 V 字形导流板 3 下部与所述收尘孔板 4 下部之间的空隙，进入所述滤袋组下方的进气通道（注：进气通道两侧设有收尘孔板 4，但是进气通道内不设置电晕线），然后再折向上流动，并通过挡风板 25 与收尘孔板 4 之间的空隙进入所述滤袋除尘区。上述各部分烟气经所述滤袋 6 过滤后也进入净气室 12，再经提升阀装置 15 从

出口烟道 13 排出，而其中的粉尘则被阻留在滤袋 6 表面上。

该除尘器运行一段时间后，因所述滤袋 6 吸附了比较多的粉尘而导致其运行阻力上升到一定程度时，则须启动滤袋清灰装置 14，使这些粉尘脱离所述滤袋 6 表面。

因所述收尘孔板 4 高度和所述后级电晕线 51 高度皆至少比所述滤袋组内的滤袋 6 长度大四米，故收尘孔板 4 下部和后级电晕极框架 5 下部能够从流经所述滤袋组下方的烟气中捕集到大量粉尘，包括滤袋清灰时落下的部分粉尘，从而大幅度降低进入所述滤袋除尘区的入口烟气含尘浓度；然后再适当延长滤袋清灰周期，则可提高该除尘器的除尘效率、延长滤袋使用寿命、节约清灰能耗和降低该除尘器的运行费用。

另外，由于大部分的荷电粉尘会随气流从所述后级电场通道出来，迁移到所述滤袋 6 表面所经过的路程比较短，故这些粉尘具有较多的电荷，并且在滤袋 6 表面形成比较蓬松的粉尘层，大大降低了烟气通过滤袋 6 的阻力系数，因而能够降低滤料的磨损率和除尘系统阻力，并且允许采用较高的滤袋过滤风速。

值得一提的有三点，一是所述收尘孔板 4 的上部和中部皆设有若干个通气孔，所述收尘孔板 4 下部则不设通气孔，以增大所述收尘孔板 4 的收尘面积，请参见图 4。图 4 中的尺寸符号 h 为所述收尘孔板 4 的开孔区域高度；所述开孔区域高度 h 一般为所述收尘孔板 4 高度的 0.6 倍至 0.8 倍。二是所述每件收尘孔板排上的八件收尘孔板 4 防风沟侧皆面向与所述八件收尘孔板 4 相邻的那一件后级电晕极框架 5，以利于所述八件收尘孔板 4 捕集进入所述后级电场通道中的粉尘和减少二次扬尘。三是所述每个滤袋组下方皆设有挡风板 25，以减小所述滤袋除尘区底部的气流上升速度；所述挡风板 25 的横截面呈一字形；当然，所述挡风板 25 的横截面也可以改为呈 L 字形或者 V 字形。

通过上述分析可知，本发明所提供的这种嵌入式电袋复合除尘器，不仅具有滤袋过滤风速高、收尘孔板 4 下部和后级电晕极框架 5 下部皆可在所述滤袋组下方收尘的特点，而且还具有二次扬尘少、滤袋清灰周期长、除尘效率高、

滤袋使用寿命长和运行费用低的优点。

此外，需要说明三点，一是处于所述后级电场除尘区最外侧的那两排收尘孔板 4 可以被替换为两排不设通气孔的收尘板，以增大所述后级电场除尘区的收尘面积。二是在所述每排收尘孔板 4 上，任意相邻两件收尘孔板 4 之间的间隙等于 30mm；流进所述后级电场通道上部和中部的部分烟气可以通过这些间隙进入所述滤袋除尘区；并且，为了适当增大所述收尘孔板 4 的收尘面积，所述相邻的两件收尘孔板 4 之间的间隙可以被扩大到 60~80mm 甚至达到 100mm 以上，同时所述收尘孔板 4 的开孔率也被相应地减小，甚至被减小为零，即所述收尘孔板 4 实际上已经变成——不设通气孔的收尘板。当所述收尘孔板 4 已经被不设通气孔的收尘板替代时，流进所述后级电场通道上部和中部的烟气，主要是通过所述相邻的两件收尘板之间的间隙进入所述滤袋除尘区。

第二实施例

进一步地，在第一实施例中的每排滤袋 6 正下方，皆再设置一件设有十四根辅助电晕线 261 的辅助电晕极框架 26，使每排收尘孔板 4 下部之两侧分别设置有互相平行的一件后级电晕极框架 5 和一件辅助电晕极框架 26，以便利用这些收尘孔板 4 下部进行双面收尘，从而更进一步地降低所述滤袋除尘区的入口烟气含尘浓度，请参见图 8 和图 9；然后再延长一点滤袋清灰周期，则可以更进一步地提高该除尘器的除尘效率、延长滤袋使用寿命、节约清灰能耗和降低该除尘器的运行费用。

如图 8 和图 9 所示，所述每件辅助电晕极框架 26 的一侧设有一件辅助电晕极振打砧 29，以便通过一套后级电晕极振打装置对辅助电晕极框架 26 进行振打清灰。各件辅助电晕极框架 26 吊挂在辅助电晕极吊梁 28 上，辅助电晕极吊梁 28 再通过辅助电晕极悬吊杆 27 悬吊在后级电晕极吊梁 20 上，并且各件辅助电晕极框架 26 下部皆与后级电晕极防摆框架 21 连接。

值得注意的是，第二实施例中的 V 字形导流板 3c 之下端仅比所述滤袋组

内的滤袋 6 底部低一点，以便位于前级电场除尘区下部的烟气直接冲入所述后级电场通道下部。

此外，需要说明两点，一是为了提高本发明所提供的嵌入式电袋复合除尘器之处理烟气能力，可以在本发明中的嵌入式电袋复合除尘区后方，增设一个嵌入式电袋复合除尘区，并在两个嵌入式电袋复合除尘区之间设置一件内部检修走道；两个后级电场除尘区各配用一台高频高压电源，或者通过导线将两个后级电场除尘区内的后级电晕极连接在一起之后，两个后级电场除尘区共用一台高频高压电源。当然，同时应该增大壳体 2 的长度并增加一些零部件。二是本发明中的收尘孔板是通过轧机轧制成一定形状之后，譬如轧成 C 形极板，或者 BE 型极板或者 ZT 形极板，再在极板上部和中部开设通气孔而制成的。

本发明中涉及的其它未说明部分与现有技术相同。

1. 一种嵌入式电袋复合除尘器，包括壳体 (2) 和自前而后依次设置在壳体 (2) 内的前级电场除尘区及嵌入式电袋复合除尘区；所述前级电场除尘区包括复数件前级电晕极框架 (8) 和复数件前级收尘板 (7) 或者复数排前级收尘板 (7)；所述嵌入式电袋复合除尘区包括后级电场除尘区和滤袋除尘区；所述后级电场除尘区包括复数件后级电晕极框架 (5) 和复数件收尘孔板 (4) 或者复数排收尘孔板 (4)，所述每件后级电晕极框架 (5) 上设有若干根后级电晕线 (51)；所述滤袋除尘区包括复数个滤袋组；所述每件后级电晕极框架 (5) 两侧皆设置有一件收尘孔板 (4) 或者一排收尘孔板 (4)，两件收尘孔板 (4) 或者两排收尘孔板 (4) 之间的空间为一个后级电场通道；在所述任意相邻的两个后级电场通道之间均设置有一个滤袋组，所述每个滤袋组至少包括一排滤袋 (6)；所述每排滤袋 (6) 平行于或者基本上平行于所述后级电场通道；设置在所述收尘孔板 (4) 上的通气孔为所述后级电场通道内的烟气进入所述滤袋除尘区的气流通路，其特征在于：所述收尘孔板 (4) 高度和所述后级电晕线 (51) 高度皆至少比所述滤袋组内的滤袋 (6) 长度大两米，以利用所述滤袋组下方的空间进行静电除尘。
2. 根据权利要求1所述的嵌入式电袋复合除尘器，其特征在于：所述收尘孔板 (4) 的上部和中部皆设有若干个通气孔，所述收尘孔板 (4) 下部则不设通气孔，以增大所述收尘孔板 (4) 的收尘面积。
3. 根据权利要求2所述的嵌入式电袋复合除尘器，其特征在于：所述通气孔形状呈圆形或者矩形或者三角形。
4. 根据权利要求1所述的嵌入式电袋复合除尘器，其特征在于：所述每排收尘孔板 (4) 至少包括两件收尘孔板 (4)；所述收尘孔板 (4) 的防风沟侧皆面向与所述收尘孔板 (4) 相邻的那一件后级电晕极框架 (5)，以利于所述各件收尘孔板 (4) 捕集进入所述后级电场通道中的粉尘和减少二次扬尘。
5. 根据权利要求4所述的嵌入式电袋复合除尘器，其特征在于：所述任意相邻两件收尘孔板 (4) 之间的间隙大于或等于30mm；所述后级电场通道上部和中

部的部分烟气可以通过所述相邻两件收尘孔板 (4) 之间的间隙进入所述滤袋除尘区。

6. 根据权利要求4所述的嵌入式电袋复合除尘器, 其特征在于: 所述收尘孔板 (4) 中间的平直部分至少设有一个凹凸槽, 以加强所述收尘孔板 (4) 刚度。

7. 根据权利要求4所述的嵌入式电袋复合除尘器, 其特征在于: 所述收尘孔板 (4) 高度等于或者接近于所述前级收尘板 (7) 高度, 所述后级电晕线 (51) 高度等于或者接近于安装在所述前级电晕极框架 (8) 上的前级电晕线 (81) 高度, 以便充分利用所述滤袋组下方的空间进行静电除尘。

8. 根据权利要求1中所述的嵌入式电袋复合除尘器, 其特征在于: 在与所述收尘孔板 (4) 相邻的每排滤袋 (6) 正下方均设置有一件辅助电晕极框架 (26); 所述每件辅助电晕极框架 (26) 上设有若干根辅助电晕线 (261); 所述辅助电晕极框架 (26) 与所述后级电晕极框架 (5) 及所述收尘孔板 (4) 相互平行, 以便利用所述收尘孔板 (4) 下部进行双面收尘。

9. 根据权利要求1所述的嵌入式电袋复合除尘器, 其特征在于: 所述每个滤袋组下方皆设有挡风板 (25), 以减小所述滤袋除尘区底部的气流上升速度; 所述挡风板 (25) 的横截面呈一字形或者L字形或者V字形。

10. 根据权利要求1所述的嵌入式电袋复合除尘器, 其特征在于: 所述前级电场除尘区和所述后级电场除尘区均采用高频高压电源。

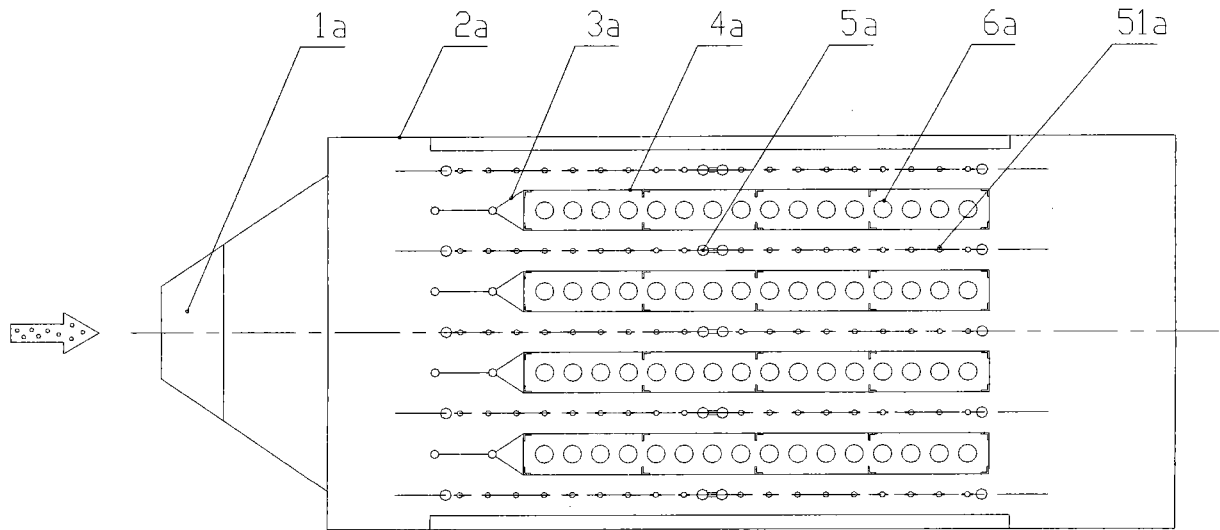


图 1

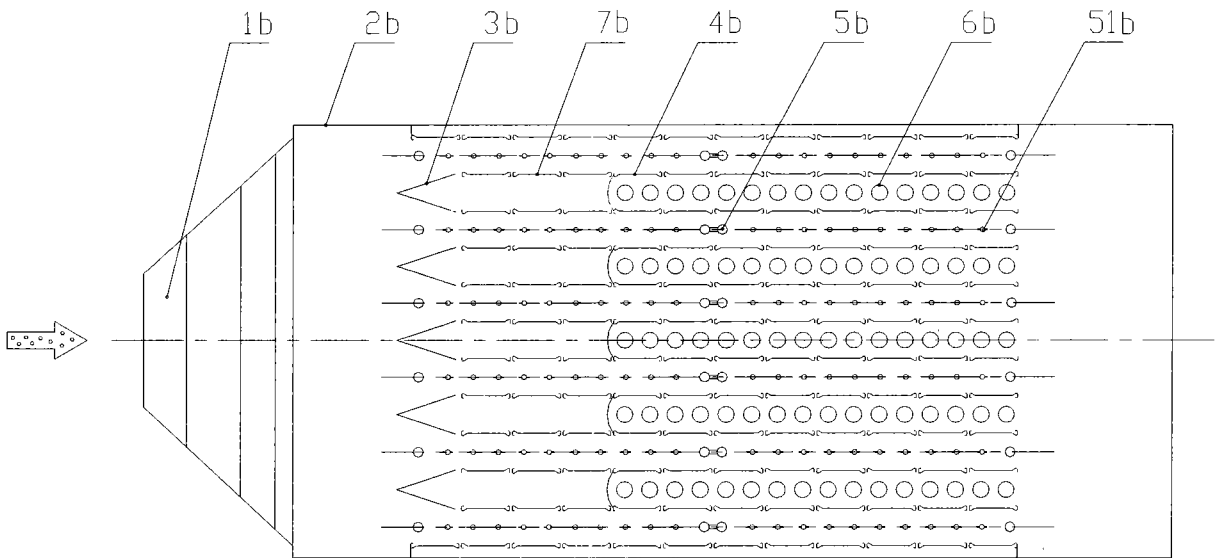


图 2

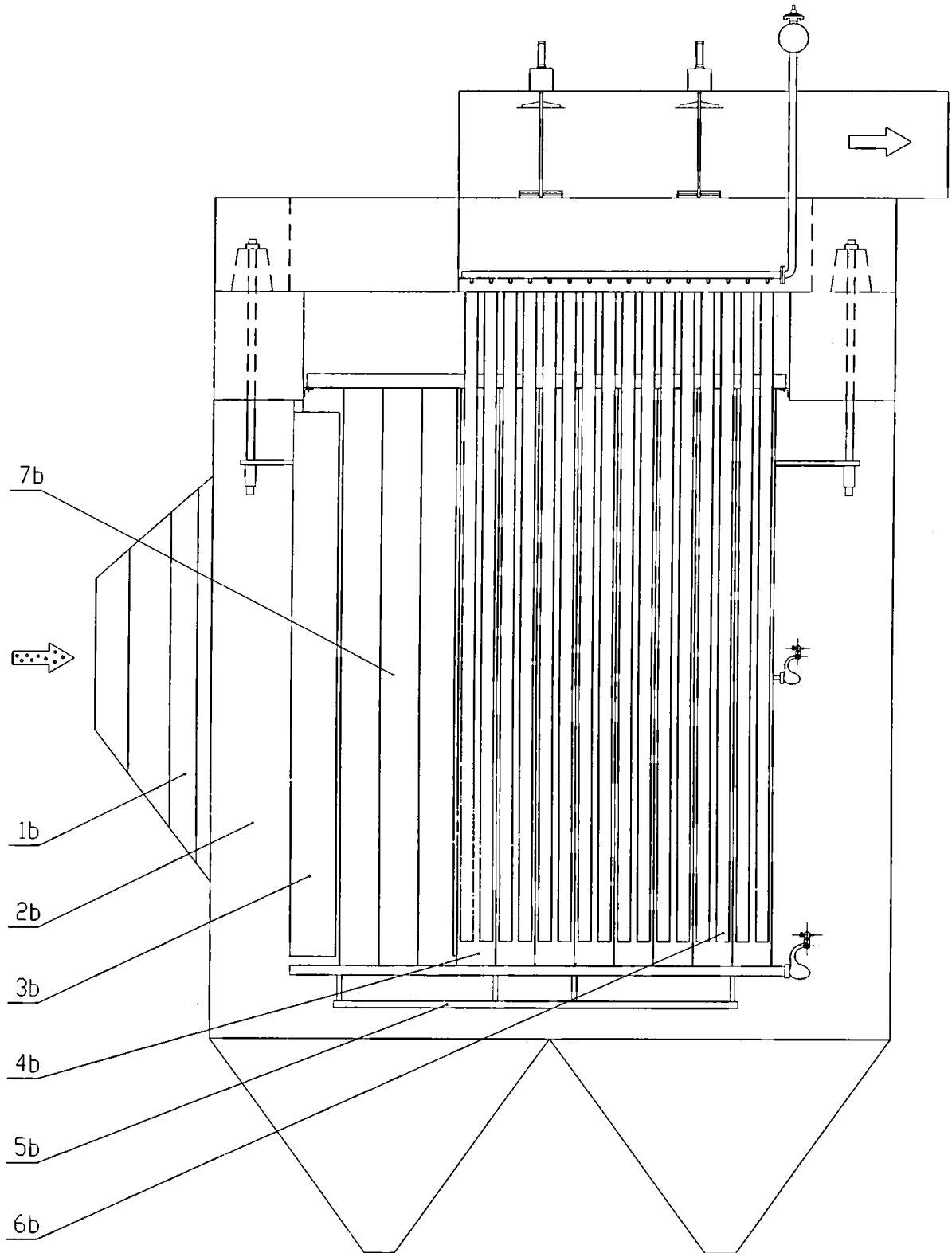


图 3

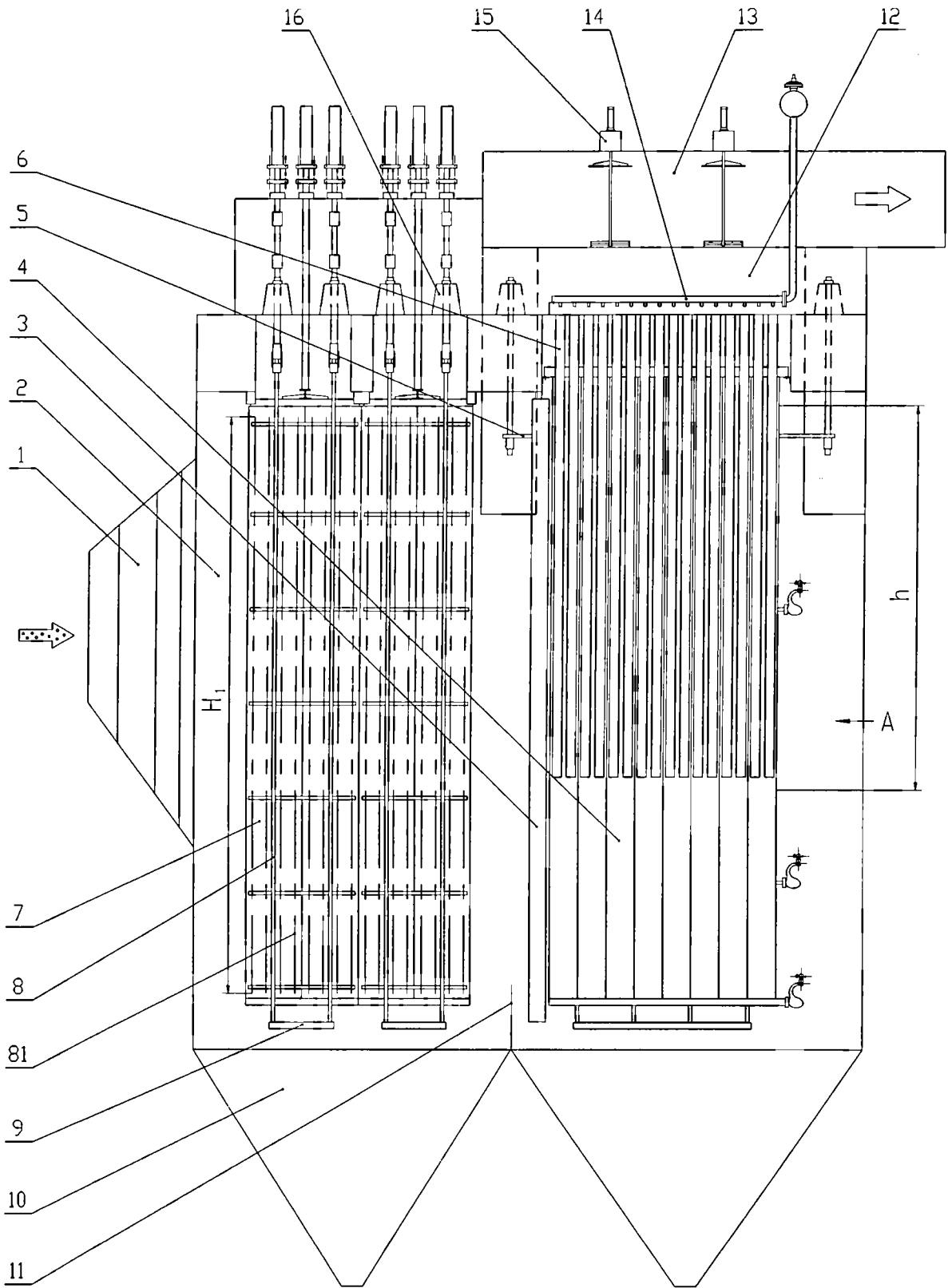


图 4 (兼作摘要附图)

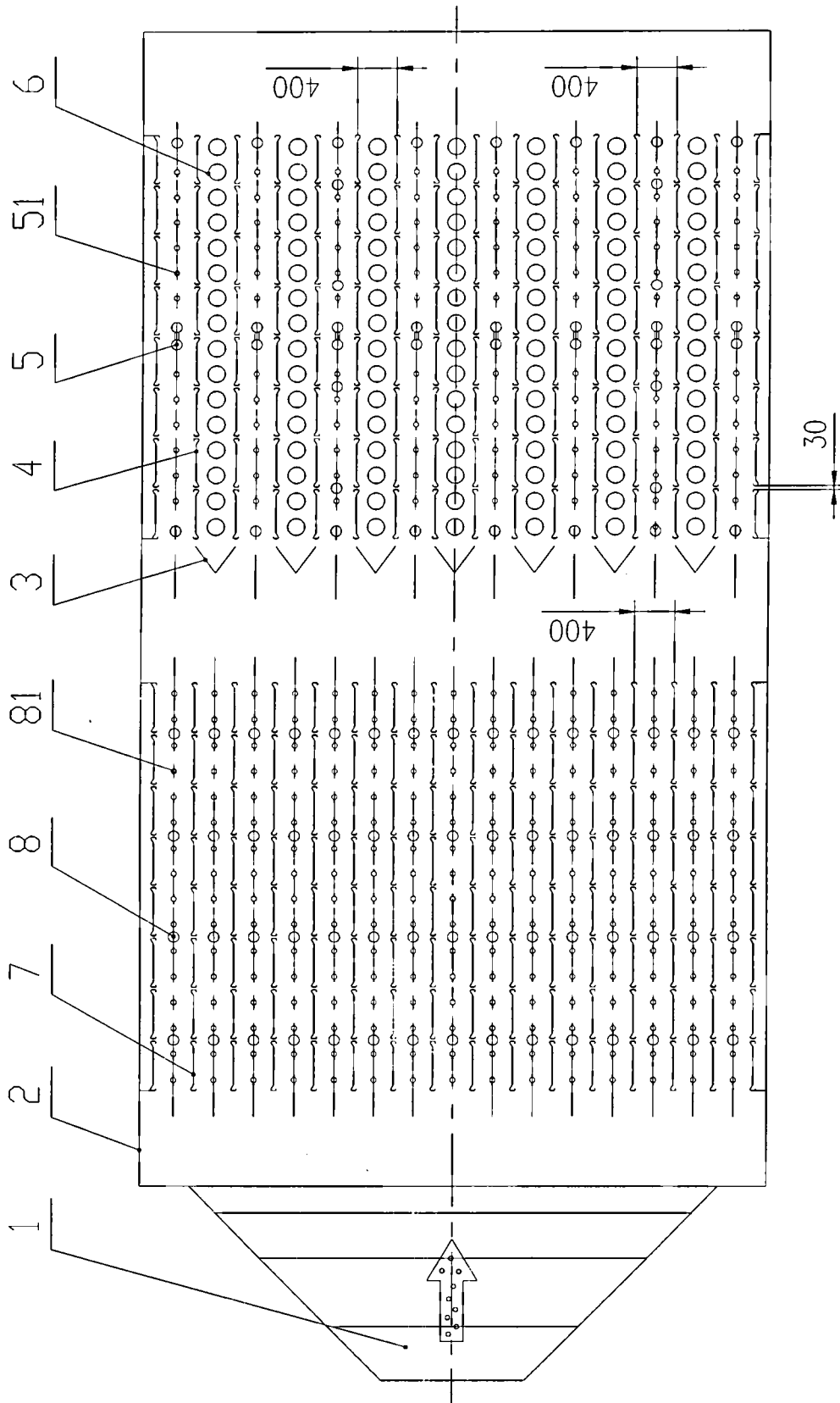


图 5

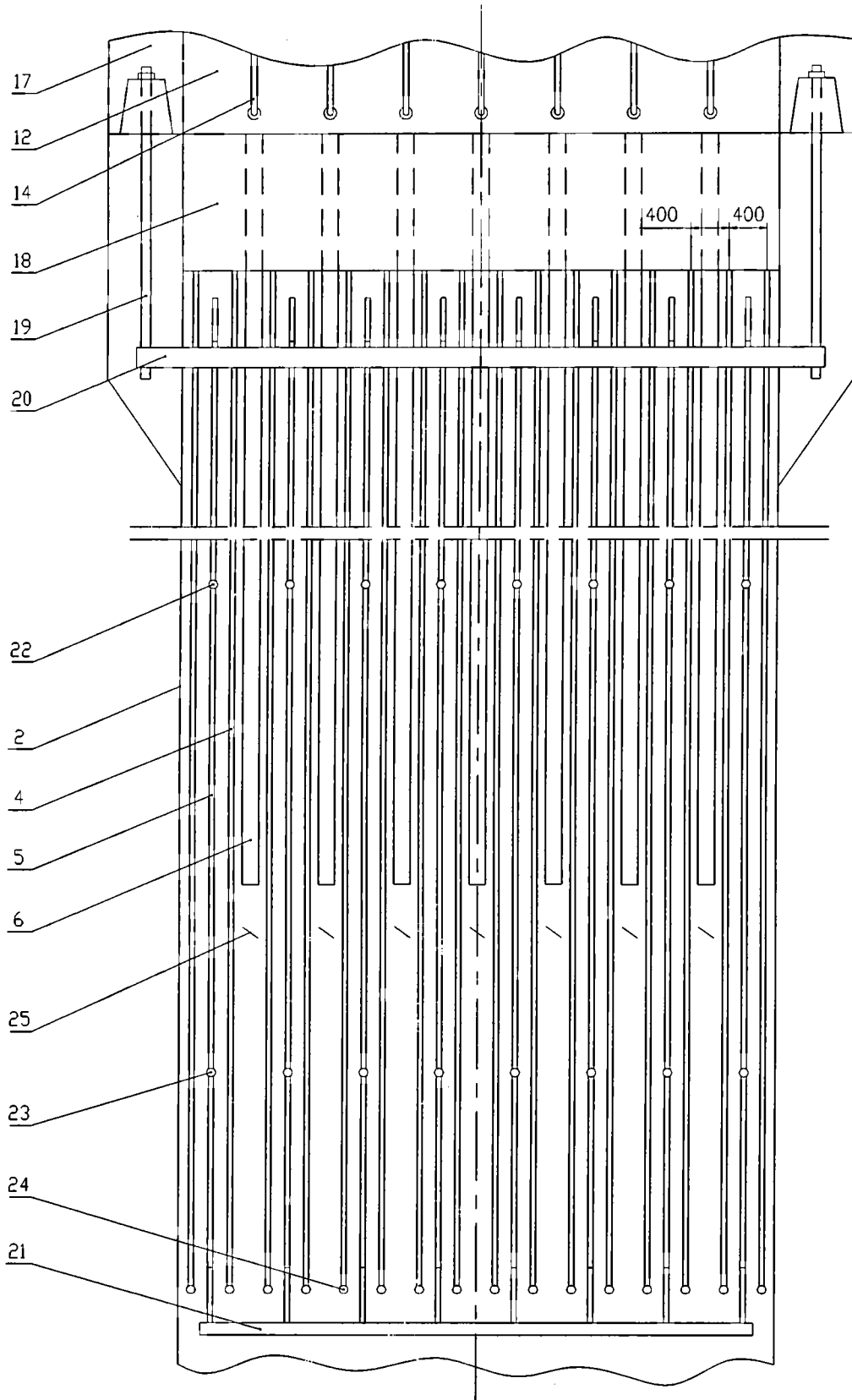


图 6

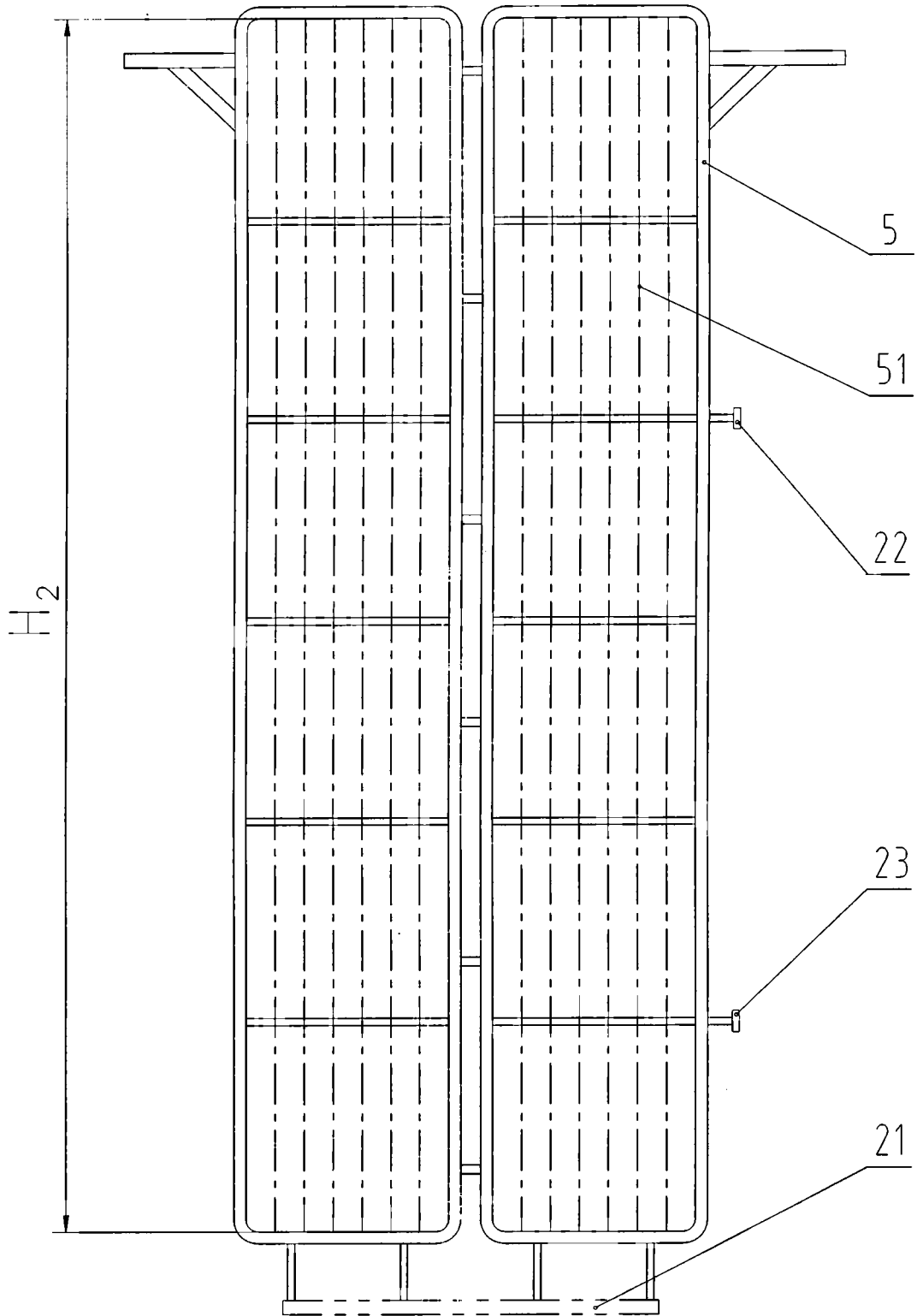


图 7

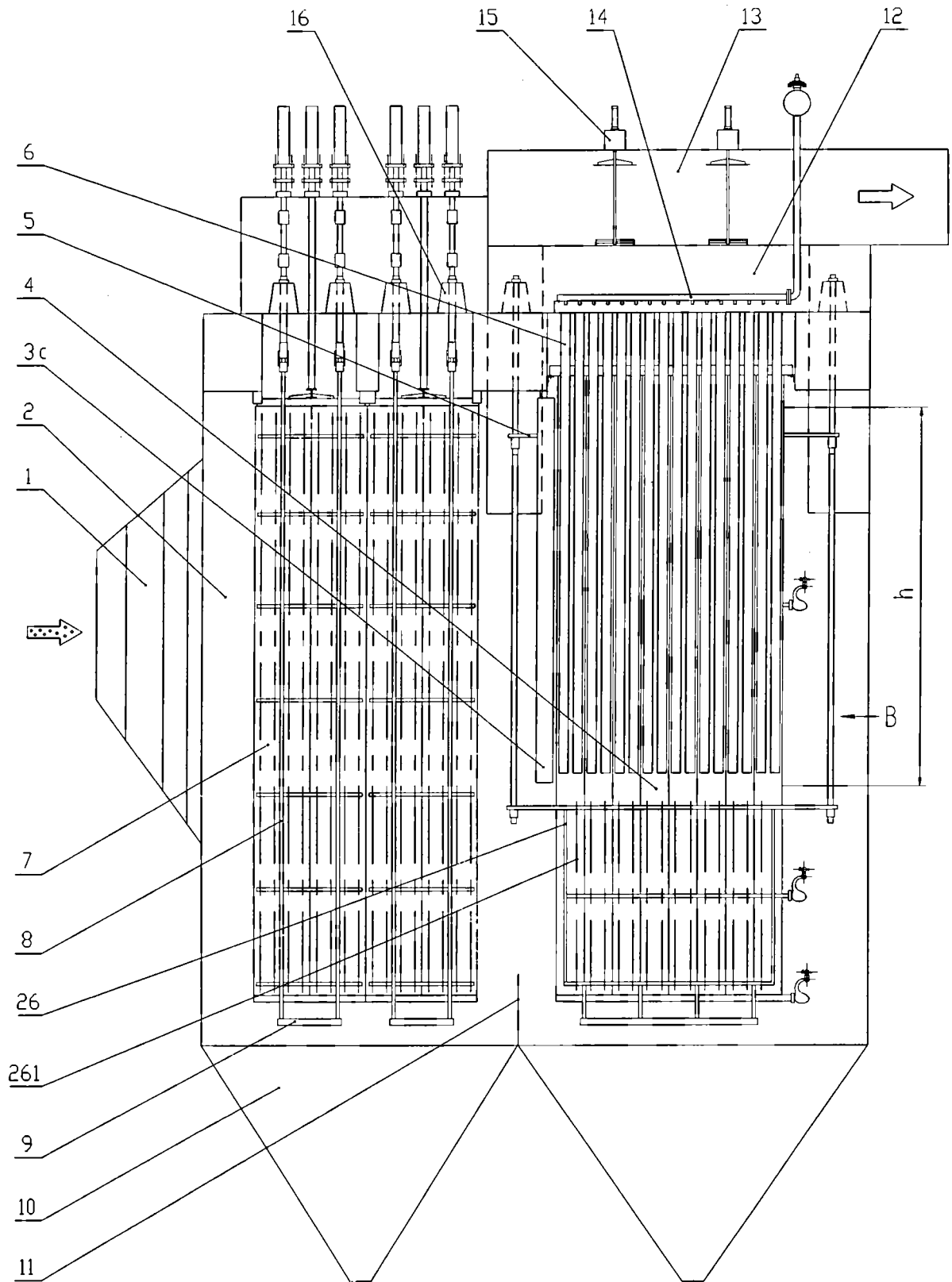


图 8

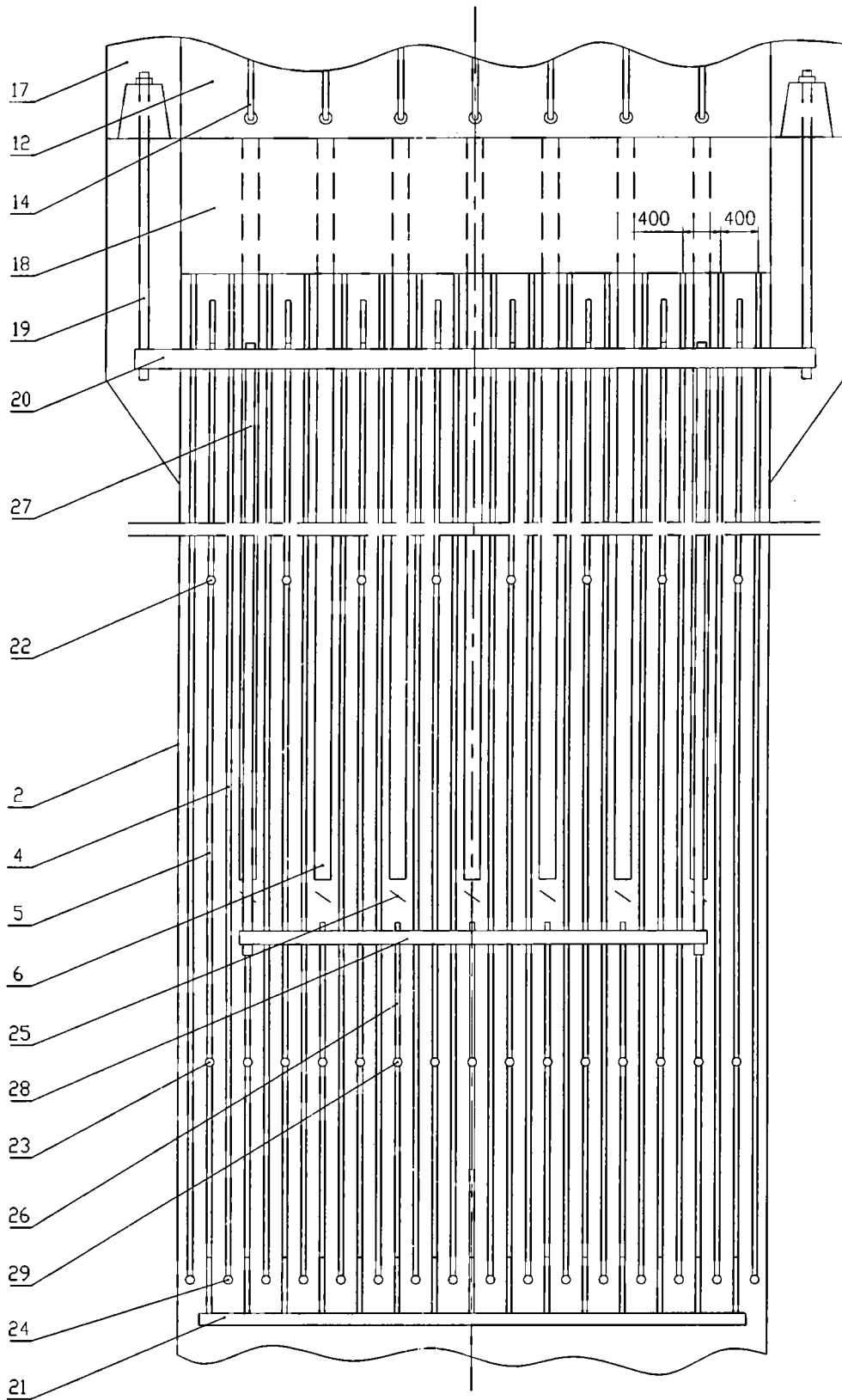


图 9

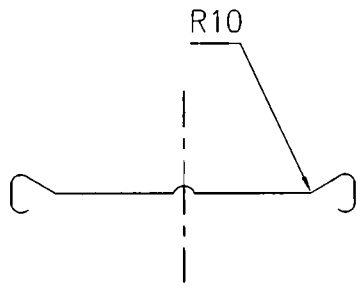


图 10

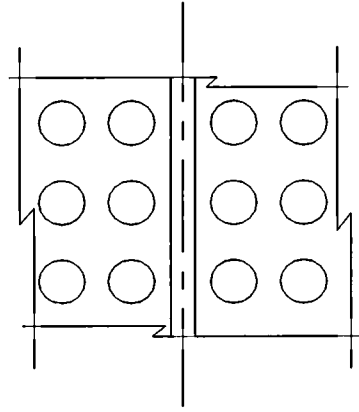


图 11

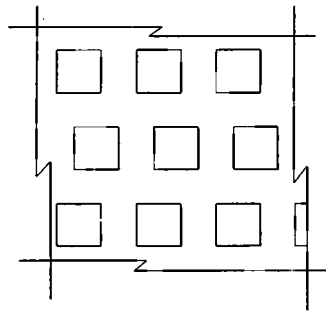


图 12

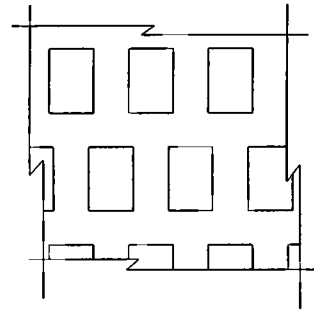


图 13

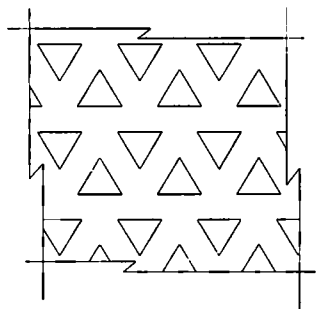


图 14

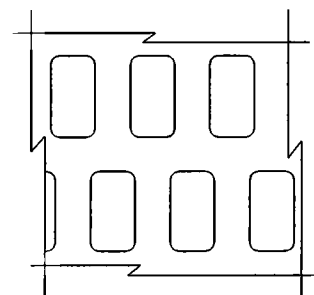


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/076862

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

BOID 50/00 (2006.01) i; B01D 46/02 (2006.01) i; B03C 3/017 (2006.01) i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01D 50; B01D 46; B03C 3

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: electrofilter, electro-precipitator, electrostatic, static, collector, precipitator, bag, filter, filtrat+, electrode.,
pole, corona, field, apertura, foramen, orifice, hole

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 203208860 U (FUJIAN DONGYUAN ENVIRONMENTAL PROTECTION CO., LTD.) 25 September 2013 (25.09.2013) claims 1-10	1-10
PX	CN 103203156 A (FUJIAN DONGYUAN ENVIRONMENTAL PROTECTION CO., LTD.) 17 July 2013 (17.07.2013) claims 1-10	1-10
Y	CN 102872670 A (JIANGSU COHEN ENVIRONMENT ENG TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 16 January 2013 (16.01.2013) description, the specific embodiments, and figures 1-5	1-10
Y	CN 102327724 A (FUJIAN LONGJING ENVIRONMENTAL PROTECTION CO., LTD.) 25 January 2012 (25.01.2012) description, paragraphs [0003], [0004], [0018]-[0021], and figures 1-4	1-10
Y	CN 101530709 A (TONGFANG ENVIRONMENT CO., LTD.) 16 September 2009 (16.09.2009) description, the specific embodiments, and figures 3-5	2, 3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 15 September 2014	Date of mailing of the international search report 26 November 2014
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WU, Limin Telephone No. (86-10) 62084789

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 201949765 U (WUHAN LONGJING ENVIRONMENTAL PROTECTION CO., LTD.) 31 August 2011 (31.08.2011) description, the specific embodiments, and figure 1	5
Y	CN 101837216 A (FUJIAN LONGJING ENVIRONMENTAL PROTECTION CO., LTD.) 22 September 2010 (22.09.2010) description, paragraphs [0057] -[0060], and figures 7 and 8	9
A	CN 102553382 A (FUJIAN LONGJING ENVIRONMENTAL PROTECTION CO., LTD.) 11 July 2012 (11.07.2012) the whole document	1-10
A	CN 1276744 A (EERC ENERGY & ENVIRONMENTAL RES CENT) 13 December 2000 (13.12.2000) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/076862

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203208860 U	25 September 2013	None	
CN 103203156 A	17 July 2013	None	
CN 102872670 A	16 January 2013	None	
CN 102327724 A	25 January 2012	CN 102327724 B	02 January 2013
CN 101530709 A	16 September 2009	CN 101530709 B	04 May 2011
CN 201949765 U	31 August 2011	None	
CN 101837216 A	22 September 2010	CN 101837216 B	11 January 2012
CN 102553382 A	11 July 2012	CN 102553382 B	27 March 2013
CN 1276744 A	13 December 2000	CN 1236854 C	18 January 2006
		US 5938818 A	17 August 1999
		WO 9910103 A I	04 March 1999
		JP 2001513440 A	04 September 2001
		JP 3370984 B2	27 January 2003
		EP 1005397 A I	07 June 2000
		EP 1005397 B I	02 January 2003
		DE 69810486 T2	04 December 2003
		AU 9112498 A	16 March 1999
		CA 2302690 A I	04 March 1999
		CA 2302690 C	25 March 2003
		ES 2190105 T3	16 July 2003
		KR 20010023156 A	26 March 2001
		KR 100348168 B	09 August 2002
		DE 69810486 E	06 February 2003
		IN 216918 B	05 December 2008
		INDEL 9802468 A	21 October 2005

A. 主题的分类

B01D 50/00 (2006. 01) i ; B01D 46/02 (2006. 01) i ; B03C 3/017 (2006. 01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

B01D50 ; B01D46 ; B03C3

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EP0D0C: 静电, 电极, 电晕, 电场, 电袋, 袋, 滤, 除尘, 集尘, 孔板, 极板, 尘板, 开孔, 隙, electrofilter, electro-precipitator, electrostatic, static, collector, precipitator, bag, filter, filtrat+, electrode, pole, corona, field, apertura, foramen, orifice, hole

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 203208860 U (福建东源环保有限公司) 2013 年 9 月 25 日 (2013 - 09 - 25) 权利要求 1-10	1-10
PX	CN 103203156 A (福建东源环保有限公司) 2013 年 7 月 17 日 (2013 - 07 - 17) 权利要求 1-10	1-10
Y	CN 102872670 A (江苏科行环境工程技术有限公司等) 2013 年 1 月 16 日 (2013 - 01 - 16) 说明书具体实施方式, 附图 1-5	1-10
Y	CN 102327724 A (福建龙净环保股份有限公司) 2012 年 1 月 25 日 (2012 - 01 - 25) 说明书第 [0003], [0004], [0018] - [0021] 段, 附图 1-4	1-10
Y	CN 101530709 A (同方环境股份有限公司) 2009 年 9 月 16 日 (2009 - 09 - 16) 说明书具体实施方式, 附图 3-5	2, 3
Y	CN 201949765 U (武汉龙净环保科技有限公司) 2011 年 8 月 31 日 (2011 - 08 - 31) 说明书具体实施方式, 附图 1	5

其余文件在 c 栏的续页中列出。

见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2014 年 9 月 15 日

国际检索报告邮寄日期

2014 年 11 月 26 日

ISA/CN 的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)
北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号
100088 中国

传真号 (86-10) 62019451

授权官员

武立民

电话号码 (86-10) 62084789

C. 相关文件		
类型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 101837216 A (福建龙净环保股份有限公司) 2010 年 9 月 22 日 (2010 - 09 - 22) 说明书第 [0057] - [0060] 段，附图 7 和 8	9
A	CN 102553382 A (福建龙净环保股份有限公司) 2012 年 7 月 11 日 (2012 - 07 - 11) 全文	1—10
A	CN 1276744 A (能源及环境研究中心基金会) 2000 年 12 月 13 日 (2000 - 12 - 13) 全文	1—10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/076862

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	203208860	U	2013年9月25日	无	
CN	103203156	A	2013年7月17日	无	
CN	102872670	A	2013年1月16日	无	
CN	102327724	A	2012年1月25日	CN 102327724	B 2013年1月02日
CN	101530709	A	2009年9月16日	CN 101530709	B 2011年5月04日
CN	201949765	U	2011年8月31日	无	
CN	101837216	A	2010年9月22日	CN 101837216	B 2012年1月11日
CN	102553382	A	2012年7月11日	CN 102553382	B 2013年3月27日
CN	1276744	A	2000年12月13日	CN 1236854	C 2006年1月18日
				US 5938818	A 1999年8月17日
				WO 9910103	A1 1999年3月04日
				JP 2001513440	A 2001年9月04日
				JP 3370984	B2 2003年1月27日
				EP 1005397	A1 2000年6月07日
				EP 1005397	B1 2003年1月02日
				DE 69810486	T2 2003年12月04日
				AI 9112498	A 1999年3月16日
				CA 2302690	A1 1999年3月04日
				CA 2302690	C 2003年3月25日
				ES 2190105	T3 2003年7月16日
				KR 20010023156	A 2001年3月26日
				KR 100348168	B 2002年8月09日
				DE 69810486	E 2003年2月06日
				IN 216918	B 2008年12月05日
				INDEL 9802468	A 2005年10月21日