

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F23D 23/00

F23D 11/10

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00132546.9

[43] 公开日 2002 年 2 月 27 日

[11] 公开号 CN 1337548A

[22] 申请日 2000.11.27 [21] 申请号 00132546.9

[30] 优先权

[32] 2000.8.8 [33] KR [31] 2000-45904

[71] 申请人 朴栋万

地址 韩国庆尚北道

[72] 发明人 朴栋万

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司

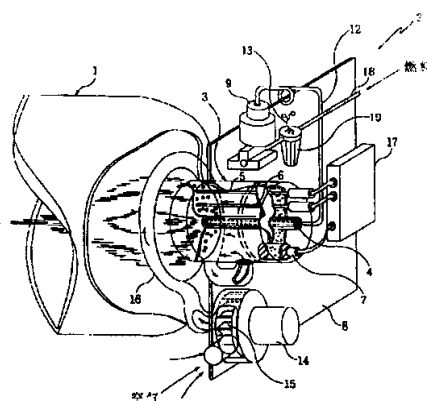
代理人 咎美琪

权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图页数 13 页

[54] 发明名称 液体燃料燃烧装置用的燃烧器

[57] 摘要

本发明公开一种用于液体燃料燃烧装置的燃烧器。燃烧器的设计明显改进了液体燃料燃烧装置的燃烧效率,达到理想的高热效率和节能,提高了耐用性,大大减少了有害的未燃废气量。该燃烧器的燃烧器体上装有液体燃料注射喷嘴,点火棒和温度测量计。燃烧器体装在靠近燃烧缸入口端处。燃烧器的液体燃料泵向注射喷嘴输送液体燃料,其燃烧空气供应扇向燃烧器体内输送燃烧空气。预加热管从燃烧空气供应扇延伸到燃烧器体,装在燃烧缸的入口端内。热屏蔽板装在燃烧缸与燃烧器后部之间,屏蔽来自燃烧缸的热,保护部件。



ISSN 1008-4274

权利要求书

1. 一种用于液体燃料燃烧装置的燃烧器，它包括：

一个燃烧器体，其上装有一个液体燃料注射喷嘴，一个对注入的液体燃料进行点火的点火装置，以及一个测量燃烧器体温度的测温装置，所述的燃烧器体安装在液体燃料燃烧装置的一个燃烧缸的入口端附近的位置上；

一个液体燃料泵，用来将液体燃料压入燃烧器体的所述注射喷嘴；

一个燃烧空气供应扇，用来将燃烧空气送入所述的燃烧器体；

一个预加热管，从所述的燃烧空气供应扇延伸到所述的燃烧器体，预加热管安装在燃烧缸的入口端内；和

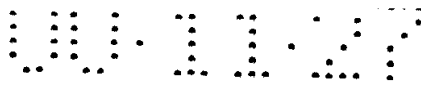
一个热屏蔽板，设在燃烧缸与所述的燃烧器体的后部内的燃烧器的后部之间，屏蔽来自燃烧缸的热，以保护所述燃烧器的敏感部件。

2. 根据权利要求1所述的燃烧器，其特征在于所述的液体燃料燃烧装置使用的燃烧器包括：

一个第一燃烧缸，装有一个圆筒形的燃烧室，燃烧室的直径大于所述注射喷嘴的直径，第一燃烧缸的所述燃烧室沿混合气体喷注方向延伸，并接受沿燃烧室的中轴从注射喷嘴轴向地喷入的混合气体，并对混合气体进行第一次燃烧；

一个第二燃烧缸，装有一个圆筒形的燃烧室，其形状和大小与所述第一燃烧缸的燃烧室的相同或相似，所述第二燃烧缸的燃烧室的入口端通过一个第一小直径连接管与第一燃烧缸的燃烧室的出口端相连接，以接受来自第一燃烧缸的燃烧室的第一次燃烧后的气体，以便对气体进行第二次燃烧；和

一个第三燃烧缸，装有一个圆筒形的燃烧室，其形状和大小与第一和第二燃烧缸的燃烧室的相同或相似，所述第三燃烧缸的燃烧室的入口端通过一个第二小直径连接管与第二燃烧缸的燃烧室的出口端相连接，以接受来自第二燃烧缸的燃烧室的第二次燃烧后的气体，以便对气体进行第三次也是最后一次燃烧，然后将最后一次燃烧后的气体排入大气。



3. 根据权利要求2所述的燃烧器，其特征在于第一至第三燃烧缸的燃烧室的相面对的两端是圆形的，从而使燃烧室具有半球形的顶端。

4. 根据权利要求2所述的燃烧器，其特征在于至少有一个热水供应管与第一至第三燃烧缸中的一个或一个以上相连接。

5. 根据权利要求2所述的燃烧器，其特征在于液体燃料燃烧装置被安装在一个壳体内，所述壳体上装有一个控制装置，一个风扇装置和一个热空气散布口。

6. 根据权利要求2所述的燃烧器，其特征在于使用燃烧器的液体燃料燃烧装置是一个残渣焚化炉，它包括：

一个第一燃烧缸，它接受液体燃料与燃烧空气混合形成的混合气体和残渣，以便对混合气体和残渣进行第一次燃烧；

一个第二燃烧缸，它通过一个第一小直径连接管与所述的第一燃烧缸相连接，通过第一小直径连接管接受来自第一燃烧缸的第一次燃烧后的气体，以便对气体进行第二次燃烧；

一个第三燃烧缸，它通过一个第二小直径连接管与所述的第二燃烧缸相连接，通过第二小直径连接管接受来自第二燃烧缸的第二次燃烧后的气体，以便对气体进行第三次也是最后一次燃烧，然后通过排气管将最后燃烧后的气体排入大气；

一个热空气供应管和一个安装在所述第一燃烧缸的一端上的第一风扇装置，用来将热空气送入第一燃烧缸；和

一个第二风扇装置和一个热空气导管，分别安装在第二和第三燃烧缸的一侧，以便将第二和第三燃烧缸扩散出来的燃烧热形成的热空气送到目标区。

液体燃料燃烧装置用的燃烧器

5 本发明涉及一种设计燃烧液体燃料的，例如煤油，液体燃料燃烧装置用的燃烧器，以便产生燃烧热能，并将燃烧热能用于热水供应系统或锅炉系统，更具体地涉及该燃烧器的结构改进，以达到液体燃料在液体燃料燃烧装置里的完全燃烧，从而获得该燃烧装置的最大燃烧效率和热效率，和减少未燃烧的气体量和有害的废气，这样，便较小可能造成环境污染，如空气污染。

10 熟悉本技术领域的人们都知道，个人生活和工业生产日常使用的热能一直主要是靠可燃物质的燃烧产生的。石油，特别是煤油是一种代表性的热能源，它比较容易用来产生热和提供高热效率。因此，便有多种使用石油作为热源的液体燃料燃烧装置问世，并得到广泛地优先选用。这类液体燃料燃烧装置的典型例子是煤油炉和煤油锅炉。

设计用来烧液体燃料，特别是煤油，以产生加热用的热能的常规燃烧装置
15 在结构上存在缺陷，不能达到燃料的完全燃烧。因此降低了常规液体燃料燃烧装置的热效率，并使燃料不能完全燃烧，结果造成向大气中排放有害物质和有害气体，例如 CO ， CO_2 ， NO ， NO_2 和 H_2SO_3 ，从而造成环境污染，如空气污染。这种环境污染给人的健康和生态系统带来消极影响。我们都知道，石油的储藏量是有限的，但它却被过量的消耗，全世界的石油预计可以使用四十年或
20 少于四十年。

为了克服常规液体燃料燃烧装置存在的问题，和预计未来石油的消耗情况，本发明的发明人在韩国专利 228,050 号中提出了一种改进的液体燃料燃烧装置。这种装置设计是烧液体燃料，如煤油，几乎可以完全燃烧，从而获得理想的高热效率和高能效率。上述装置还减少了有害的和未燃烧的废气排放量。
25 本发明的目的是提供一种结构改进了的适合用于上述液体燃料燃烧装置的燃烧器。本发明的燃烧器可以使液体燃料燃烧装置获得较高的燃烧效率和较高的热

效率，并且能够比较有效地减少有害的和未燃烧的废气排放量。

下文描述适合采用本发明的燃烧器的液体燃料燃烧装置的结构和工作原理。

图 3 是使用本发明的燃烧器的液体燃料燃烧装置的结构和工作原理示意图。如图所示，该液体燃料燃烧装置包括一个混合气体供给装置 10，首先将液体燃料，如煤油，和燃烧空气按预定比例输进混合气体供给装置，混合成混合气体。然后，该混合气体供给装置 10 通过一个小直径混合气体注射管 11 将混合气体注入第一燃烧缸 20。第一燃烧缸 20 内有一个圆筒形的燃烧室 21。该圆筒形的燃烧室 21 的直径大于混合气体注射管 11 的直径，燃烧室沿混合气体供给方向延伸。第一燃烧缸 20 的燃烧室 21 接受从混合气体供给装置 10 注入的混合气体，并开始第一次燃烧混合气体。此时，混合气体是沿燃烧室 21 的中轴注入的。该液体燃料燃烧装置还有一个第二燃烧缸 30。第二燃烧缸 30 内有一个形状和大小与第一燃烧缸 20 的燃烧室 21 相同或相似的圆筒形燃烧室 31。第二燃烧缸 30 的入口端通过第一小直径连接管 50 与第一燃烧缸 20 的出口端相连接，这样，两个燃烧室 21 和 31 便通过第一连接管 50 互相连通。因此，第一次燃烧后的气体 G1 从第一燃烧缸 20 的燃烧室 21 进入第二燃烧缸 30 的燃烧室 31，并在燃烧室 31 内进行第二次燃烧。在液体燃料燃烧装置里，有一个第三燃烧缸 40，其入口端通过第二小直径连接管 60 与第二燃烧缸 30 的出口端相连接。第三燃烧缸 40 内有一个形状和大小与第一和第二燃烧缸 20 和 30 的燃烧室 21 和 31 相同或相似的圆筒形燃烧室 41。第二和第三燃烧缸 30 和 40 的两个燃烧室 31 和 41 通过第二连接管 60 互相连通。因此，二次燃烧后的气体 G2 从第二燃烧缸 30 的燃烧室 31 流入第三燃烧缸 40 的燃烧室 41，并在第三燃烧缸 40 的燃烧室 41 内进行第三次也是最后一次燃烧。最后燃烧过的气体 G3 经排气管 42 从第三燃烧缸 40 的燃烧室 41 排向大气。在图中，从第三燃烧缸 40 排出的废气用 G4 标示。

图 4 是图 3 所示燃烧装置的混合气体和燃烧气体的气体流动和燃烧原理图。当流体在图中的管内从左向右流动时，流体在第一位置“A”时，流体的

压力或密度增大，而流速减小。而在第二位置“B”时，流体的压力减小，流速增大。另一方面，在第三位置“C”时，流体的压力增大，而流速减小，从而形成涡流。

图 3 中的液体燃料燃烧装置是采用图 4 的原理设计的。即，该装置工作时，
5 在混合气体供给装置 10 中形成的混合气体，通过一个直径比燃烧室 21 的直径小的气体注射管 11，沿燃烧室 21 的中轴注入第一燃烧缸 20 的燃烧室 21。这样，在混合气体刚好离开气体注射管 11 进入燃烧室 21 之前被点燃。混合气体被点燃之后被注入第一燃烧缸 20 的燃烧室 21，气体开始边燃烧边沿轴向流入燃烧室 21。根据图 4 的上述原理，混合气体刚被点火就被注入燃烧室 21，气
10 体 G1 的流速被减小，但气体的压力增大。这样，气体 G1 便在燃烧室 21 内形成涡流，并在燃烧室 21 内，如图所示，从左向右流动，以高燃烧效率进行比较有效地激烈地燃烧。混合气体在燃烧室 21 内第一次燃烧产生的热，将第一燃烧缸 20 加热到高温。第一燃烧缸 20 便向周围扩散热。

此后，第一次燃烧后的气体 G1 通过第一连接管 50 从第一燃烧缸 20 的出口端进入第二燃烧缸 30 的入口端，并在第二燃烧缸 30 的燃烧室 31 内进行
15 二次燃烧。当一次燃烧后的气体 G1 在直径小于第一燃烧缸 20 的直径的第一连接管 50 里流动时，气体 G1 具有高流速和低压。这样，气体 G1 的燃烧便在连接管 50 内暂时停止。第一次燃烧后的气体 G1 从第一连接管 50 被注入第二燃烧缸 30 的燃烧室 31，并流进燃烧室 31。根据图 4 的上述原理，气体刚一被
20 注入第二燃烧缸 30 的燃烧室 31 之后，气体的流速被减小，而气体的压力增大。这样，气体 G2 在燃烧室 31 内形成涡流，并从右向左流动，如图所示。在此情况下，热气体 G2 自动地再次被点燃，并进行第二次燃烧。由于涡流原因，气体 G2 在燃烧室 31 内以高燃烧效率进行比较有效地激烈地燃烧。气体 G2 在燃烧室 31 内的二次燃烧产生的热，将第二燃烧缸 30 加热到高温。这样，第二
25 燃烧缸 30 便向周围扩散热。

此后，二次燃烧后的气体 G2 通过第二连接管 60 从第二燃烧缸 30 的出口端进入第三燃烧缸 40 的入口端，并在第三燃烧缸 40 的燃烧室 41 内进行最后

一次燃烧。当第二次燃烧后的气体 G2 在直径小于第二燃烧缸 30 的直径的第二连接管 60 里流动时，气体 G2 具有高流速和低压。这样，气体 G2 的燃烧，如同上述气体 G1 的燃烧在第一连接管 50 中那样，便在连接管 60 内暂时停止。二次燃烧后的气体 G2 从第二连接管 60 注入第三燃烧缸 40 的燃烧室 41，并流进燃烧室 41。气体刚一进入第三燃烧缸 40 的燃烧室 41，气体的流速即被减小，而气体的压力增大。这样，气体 G3 在燃烧室 41 内形成涡流，并从图中的左边流向右边。在此情况下，热气体 G3 自动被再次点火，并进入最后一次燃烧。由于涡流的原因，气体 G3 以高燃烧效率在燃烧室 41 内比较有效地激烈地燃烧。气体 G3 在燃烧室 41 内的最后燃烧产生的热，将第三燃烧缸 40 加热到高温。这样，第三燃烧缸 40 便向周围扩散热。

简言之，液体燃料，如煤油，同燃烧空气一起由混合气体供给装置 10 首先注入第一燃烧缸 20。液体燃料在第一至第三燃烧缸 20、30 和 40 内重复而有效地燃烧，从而使液体燃料燃烧装置达到高燃烧效率和高热效率。燃料在燃烧装置的第三燃烧缸 40 内的最后一次燃烧过程中，燃料的可燃成分几乎完全被燃烧。第三燃烧缸 40 通过排气通道 12 向大气排放的废气 G4 几乎完全没有有害的、未燃尽的成分。

液体燃料燃烧装置里的每一个燃烧缸 20、30 和 40 的相面对的两端是圆形的，使燃烧缸 20、30 和 40 的燃烧室 21、31 和 41 具有半球形的顶端。燃烧室 21、31 和 41 的半球形顶端可使燃烧室 21、31 和 41 内的气体 G1、G2 和 G3 获得最佳流动，从而达到理想的高燃烧效率。

上述液体燃料燃烧装置可以用作如下用途：即，在三个燃烧缸 20、30 和 40 中的一个上接一根热水供应管 70，例如，在图 3 中的第一燃烧缸 20 上接这样一根管子。在这种情况下，可以直接对三个燃烧缸 20、30 和 40 周围的空气加温，并可用第一燃烧缸 20 的热对管 70 内的水进行加热，这样，该燃烧装置可成为热水供应型和室内空气取暖型的装置。热水供应型可以用来供应洗澡热水和/或用作设在地板下的供暖系统。

图 5 是图 3 所示使用液体燃料燃烧装置的热系统的一个实施例的正面示意

图。在图 5 的热系统中，图 3 的液体燃料燃烧装置被置于一个壳体 80 内，在壳体 80 的预定位置上装有一个控制装置 81，一个风扇装置与热空气散布口 82。热系统暖热了壳体 80 内液体燃料燃烧装置的三个燃烧缸 20、30 和 40 周围的空气，然后通过散布口 82 再将热空气散布到室内。在该热系统内，有一个热水供应管 70，从壳体 80 内的液体燃料燃烧装置延伸到壳体外，将热水从燃烧装置输送给一个供暖系统的管道，例如设在地板下的供暖系统。此外，在热水供应管 70 上装有一个控制阀 90，用来控制个人所需要的热水供应量，例如洗澡用水量。

图 6 是图 3 中使用液体燃料燃烧装置的热系统的另一个实施例的正面示意图。在图 6 的热系统中，图 3 的液体燃料燃烧装置被置于一个壳体 100 内，在壳体 100 的预定位置上装有一个控制装置 101，一个风扇装置 102 和一个空气导管 103。热系统暖热了壳体 100 内液体燃料燃烧装置的三个燃烧缸 20、30 和 40 周围的空气，然后将空气散布到目标区，例如热空气干燥区或是暖房，以保持目标区的内部温度。

图 7 是图 3 所示使用液体燃料燃烧装置的热系统的再一个实施例的截面示意图。该热系统被设计成装有一个热水锅炉的炉子。

在图 7 的热系统中，壳体 200 内装有混合气体注射管 11 和液体燃料燃烧装置的第一至第三燃烧缸 20、30 和 40，从而可达到上述同样的液体燃料的燃烧效果。供暖系统的第一热水供应管 210 和热水供应系统的第二热水供应管 220 共同伸入第一燃烧缸 20。另外，混合气体供给装置 10 与混合气体注射管 11 的入口端相连接，并以预定的比例将液体燃料，例如煤油，与燃烧空气混合成混合气体，然后通过混合气体注射管 11 将混合气体注入第一燃烧缸 20。

图 7 所示热系统的工作中，在混合气体供给装置 10 里形成的混合气体通过气体注射管 11 注入第一燃烧缸 20 的燃烧室 21，并在燃烧室 21 内进行第一次燃烧。混合气体在燃烧室 21 内的第一次燃烧产生的热，将装在燃烧室 21 内的第一和第二热水供应管 210 和 220 里的水加热到高温。于是，该热系统起着

供应热水。

此后，第一次燃烧后的气体通过第一连接管 50，从第一燃烧缸 20 的出口端进入第二燃烧缸 30 的入口端，并在第二燃烧缸 30 的燃烧室 31 内进行第二次燃烧。第二次燃烧后的气体通过第二连接管 60 从第二燃烧缸 30 的出口端流入第三燃烧缸 40 的入口端，并在第三燃烧缸 40 的燃烧室 41 内进行第三次也是最后一次燃烧，然后经排气管 42 从燃烧缸 40 排入大气。在上述热系统的工作中，第二和第三燃烧缸 30 和 40 被燃烧热加热到高温，并向周围扩散热。这样，图 7 所示的热系统便起着炉子的功能。

简言之，图 7 的热系统起着—个装有热水锅炉的炉子的功能，从而达到理想的高热效率和高能效率，同时降低了燃料消耗。

图 8 是图 3 所示使用液体燃料燃烧装置的热系统的又一个实施例的截面示意图。该热系统在结构设计上比图 7 的系统有所改进。即，在图 8 的热系统中，混合气体注射管 11 和液体燃料燃烧装置的第一至第三燃烧缸 20、30 和 40 都配置在一个壳体 200 内，供暖系统的第一热水供应管 210 和热水供应系统的第二热水供应管 220 供同伸入第一燃烧缸 20。另外，混合气体供给装置 10 与混合气体注射管 11 的入口端相连接，并以预定的比例将液体燃料，例如煤油，与燃烧空气混合成混合气体，然后通过混合气体注射管 11 将混合气体注入第一燃烧缸 20。上述图 8 的热系统的结构，保持了图 7 中的实施例相同的结构。但是图 8 所示的热系统多装了一个工作模式选择装置，使使用者可以在热系统的炉/热水锅炉模式以及热水锅炉模式之间选择热系统的工作模式，这一点与图 7 所示的热系统不同。

具体地说，图 8 所示的热系统有两个从装在第一燃烧缸 20 的出口端上的第一连接管 50 的上端延伸出来的支管 51 和 52。其中第一支管 51 从连接管 50 延伸到第二燃烧缸 30 的入口端，而第二支管 52 从第一连接管 50 延伸到两个连续相接的子燃烧缸 30' 和 40'。两个子燃烧缸 30' 和 40' 与外部是隔热的，在热系统以热水锅炉模式工作时，两个子燃烧缸 30' 和 40' 被用来燃烧混合气体。当热系统被选作热水锅炉模式时，第一次燃烧后的混合气体被从第一燃烧

缸 20 导入两个子燃烧缸 30' 和 40'，以代替第二和第三燃烧缸 30 和 40，混合气体在子燃烧缸 30' 和 40' 内，以在第二和第三燃烧缸 30 和 40 内同样的状况进行重复地燃烧。这样，最后燃烧过的气体通过导管 42' 从第二子燃烧缸 40' 导向排气管 42，再通过排气管 42 从子燃烧缸 40' 排向大气。两个支管 51 和 52 分别装有控制阀 53 和 54，根据所选择的工作模式用来控制第一次燃烧后的气体的流动。

当图 8 所示的热系统被选作炉/热水锅炉工作模式时，混合气体在液体燃料燃烧装置里燃烧时，燃烧缸 30 的第一支管 51 的控制阀 53 是敞开的，而子燃烧缸 30' 的第二支管 52 的控制阀 54 则是关闭的。这样，来自第一燃烧缸 20 的第一次燃烧后的气体不被导入子燃烧缸 30'，而是通过连接管 50 和第一支管 51 全部进入第二燃烧缸 30，进行第二次燃烧。此后，第二次燃烧后的气体通过第二连接管 60 从第二燃烧缸 30 进入第三燃烧缸 40，进行第三次也是最后一次燃烧，然后通过排气管 42 从燃烧缸 40 排出。因此，热系统除具有与上述图 7 实施例相同的热水锅炉功能外，还具有炉子的功能。

当图 8 所示的热系统被选作热水锅炉工作模式时，混合气体在热系统的液体燃料燃烧装置里燃烧时，燃烧缸 30 的第一支管 51 的控制阀 53 是关闭的，而子燃烧缸 30' 的第二支管 52 的控制阀 54 则是敞开的。这样，两个热水供应管 210 和 220 内的水就被第一燃烧缸 20 内的混合气体的第一次燃烧产生的热加热到高温，成为所需要的水。另一方面，第一次燃烧后的气体不是进入第二或第三燃烧缸 30 或 40 执行炉子功能，而是通过连接管 50 和第二支管 52 全部进入两个隔热的子燃烧缸 30' 和 40'，以便进行第二次燃烧和最后一次燃烧。此后，最后一次燃烧过的气体通过导管 42' 和排气管 42 从子燃烧缸 40' 排出。图 8 所示的热系统以热水锅炉模式工作时，完全用燃烧的热来加热两个热水供应管 210 和 220 内的水，因此它执行的是热水锅炉的功能。

简言之，图 8 所示的热系统可以选择性地用作图 7 实施例所描述的那样的炉/热水锅炉工作模式，或用作热水锅炉工作模式，燃烧产生的热集中用于加热热水供应管 210 和 220 内的水。

图 9 是使用图 3 所示液体燃料燃烧装置的改型热系统的另外一个实施例的截面示意图。在图 9 所示的热系统中，装在液体燃料燃烧装置里的第一至第三燃烧缸 20、30 和 40 都是改进了的。

图 10 是经改进的适合用于残渣焚化炉 300 的液体燃料燃烧装置的结构截面示意图。这种液体燃料燃烧装置包括一个混合气体供给装置，首先将液体燃料，例如轻油或重油，与燃烧空气按照预定比例送进混合气体供给装置，同时将液体燃料和燃烧空气预热，以形成混合气体。混合气体供给装置通过一根小直径的混合气体注射管 311 将混合气体注入第一燃烧缸 320。绕第一燃烧缸 320 配有一个热空气供应管 312，并延伸到燃烧缸 320 的入口端，利用燃烧缸 320 的燃烧热对空气预热，然后将热空气送入燃烧缸 320，以便促进燃烧缸 320 内的混合气体激烈燃烧。第一燃烧缸 320 内有一个圆筒形的燃烧室 321。该燃烧室 321 接受来自混合气体注射管 311 的混合气体以及残渣，并对混合气体进行第一次燃烧和焚化残渣。液体燃料燃烧装置还有一个第二燃烧缸 330。第二燃烧缸 330 内有一个形状与大小同第一燃烧缸 320 的燃烧室 321 相同或相似的圆筒形燃烧室 331。第二燃烧缸 330 的入口端通过第一小直径连接管 350 与第一燃烧缸 320 的出口端相连接，这样，两个燃烧室 321 和 331 由第一连接管 350 连接，彼此相通。因此，第一次燃烧后的气体 G1 从第一燃烧缸 320 的燃烧室 321 流入第二燃烧缸 330 的燃烧室 331，并在燃烧室 331 内进行第二次燃烧。另外，第三燃烧缸 340 的入口端通过第二小直径连接管 360 与第二燃烧缸 330 的出口端相连接。第三燃烧缸 340 内有一个形状与大小同第一和第二燃烧缸 320 和 330 的燃烧室 321 和 331 相同或相似的圆筒形燃烧室 341。第二和第三燃烧缸 330 和 340 的两个燃烧室 331 和 341，通过第二连接管 360 连接，彼此相通。这样，二次燃烧后的气体 G2 便从第二燃烧缸 330 的燃烧室 331 流入第三燃烧缸 340 的燃烧室 341，并在燃烧室 341 内进行第三次也是最后一次燃烧。最后一次燃烧后的气体 G3 通过排气管 342 从第三燃烧缸 340 排向大气。图 10 所示装置的燃烧工作原理与图 3 所示装置的相同。

图 11 至图 13 是使用图 10 所示液体燃料燃烧装置的残渣焚化炉的示意图。

即，图 11 至图 13 所示残渣焚化炉被设计成用图 10 所示装置几乎可以完全烧尽残渣，而产生的未烧尽的有害气体极少。该残渣焚化炉还被设计成利用残渣焚化过程中的燃烧热来产生热空气，从而使使用者能够有效地利用热空气来加热或烘干一些东西。也就是说，图 11 至图 13 所示残渣焚化炉被设计成可以完全燃烧残渣，同时还可以产生有用的热空气。

图 11 至图 13 所示残渣焚化炉包括第一、第二和第三燃烧缸 320、330 和 340，它们分别以上述图 10 所示装置的同样方式对混合气体进行第一次、第二次和最后一次燃烧。在第一燃烧缸 320 的一侧装有一个燃烧器 370，将液体燃料，例如轻油或重油，送入第一燃烧缸 320。残渣焚化炉还有一个第一风扇装置 380，装在第一燃烧缸 320 附近的位置上，以便通过热空气供应管 312 将热空气压进第一燃烧缸 320，以促进混合气体在燃烧缸 320 内激烈燃烧。该残渣焚化炉还包括一个第二风扇装置 390，安装在一个预定的位置上，将第二和第三燃烧缸 330 和 340 的燃烧热形成的热空气送到目标区。

在残渣焚化炉中，第一至第三燃烧缸 320、330 和 340 被置于壳体 301 和 302 内，每一个壳体有热储存/耐火壁，可以储存燃烧缸的燃烧热和用储存的热对燃烧缸再加热，从而提高液体燃料燃烧装置的燃烧效率和热效率。在三个燃烧缸 320、330 和 340 中的一个缸上，例如第二燃烧缸 330 上连接一个普通的吸尘器 308，例如气旋式集尘器，用来收集和除去燃烧缸 330 内燃烧气体流中的尘埃。

在第一燃烧缸 320 内装有炉篦 303，在焚化过程中残渣通过残渣坠落孔 322 落在炉篦上。最好是用能够耐焚化炉工作时第一燃烧缸 320 的燃烧热的冷却水循环管来作炉篦 303。为使炉篦 303 内的冷却水能够顺畅地循环，在第一燃烧缸 320 的一侧装有一个水循环促进装置 304。

安装第二和第三燃烧缸 330 和 340 的第二壳体 302 的一端上装有一个第二风扇装置 390。该风扇装置 390 将空气吸入壳体 302，由两个燃烧缸 330 和 340 的燃烧热加热空气。从第二壳体 302 的另一端伸出一个热空气导管 305，在压力作用下将热空气送到目标区。

在图 11 至图 13 中，附图标号 306 表示控制残渣焚化炉工作的控制装置，而标号 307 表示灰尘处理导管。

当然，人们应该知道，除了上述热系统外，液体燃料燃烧装置还可以用于其它类型的热系统。

- 5 另外，图 3 所示的液体燃料燃烧装置有三个燃烧缸 20、30 和 40，并且进行三级燃烧。然而，应该知道，液体燃料燃烧装置可以设计成只有一个燃烧缸的单级燃烧结构，或设计成包括两个燃烧缸或两个以上数目不限的燃烧缸的多级燃烧结构。

10 这类液体燃料燃烧装置通常使用市场上销售的燃烧器。在形成燃烧装置用的混合气体过程中，燃烧装置用的这类普通的燃烧器的设计是通过一个大容量的空气供应管向燃烧器内吸空气。因此，普通的燃烧器在结构上有缺陷，不能把汽化的燃料喷成所需要的细雾状，例如 $45\mu\text{m}$ 或更小，这样，该燃烧器不能使燃烧装置达到想要的高燃烧效率或想要的高热效率。普通燃烧器还增大了燃烧装置的体积，这是所不希望的。这类燃烧装置使用的普通燃烧器存在的另
15 一个问题是该燃烧器的部件不可避免地暴露于燃烧装置的燃烧缸的热环境中，因此经常会损坏。

20 因此，根据现有技术存在的上述缺陷，本发明的目的在于提供一种供液体燃料燃烧装置用的燃烧器，该燃烧器的设计可以使液体燃料燃烧装置内的液体燃料达到完全燃烧，从而使该燃烧装置获得最大的燃烧效率和热效率，该燃烧器并可减少燃烧装置的未燃烧气体和有害废气的数量，从而减少对环境的污染，例如空气污染，另外，该燃烧器不容易损坏，从而可以在所期望的较长时间内有效地使用。

25 为了实现上述目的，本发明为液体燃料燃烧装置提供的燃烧器包括：一个燃烧器体，其上装有一个液体燃料注射喷嘴，一个对注入的液体燃料进行点火的点火装置，以及一个测量燃烧器体温度的测温装置，该燃烧器体装在液体燃料燃烧装置的一个燃烧缸的入口端附近的位置上；一个液体燃料泵，用来将液体燃料压入燃烧器体的注射喷嘴；一个燃烧空气供应扇，用来将燃烧空气送入

燃烧器体；一个预加热管，从燃烧空气供应扇延伸到燃烧器体，预加热管装在燃烧缸的入口端内；和一个热屏蔽板，设在燃烧缸与燃烧器体的后部内的燃烧器的后部之间，屏蔽来自燃烧缸的热，以保护燃烧器的敏感部件。

结合附图从下面详细的描述中可以比较清楚地理解本发明的上述和其它目的、特征以及其它优点，附图中：

图 1 是本发明的最佳实施例的液体燃料燃烧装置用的燃烧器的结构透视图；

图 2 是图 1 所示燃烧器的截面图；

图 3 是使用本发明的燃烧器的普通液体燃料燃烧装置的结构和工作原理示意图；

图 4 是图 3 所示燃烧装置的混合气体和燃烧气体的流动，以及燃烧原理示意图；

图 5 是使用图 3 所示液体燃料燃烧装置的热系统的一个实施例的正面示意图；

图 6 是使用图 3 所示液体燃料燃烧装置的热系统的另一个实施例的正面示意图；

图 7 是使用图 3 所示液体燃料燃烧装置的热系统的再一个实施例的截面示意图；

图 8 是使用图 3 所示液体燃料燃烧装置的热系统的又一个实施例的截面示意图；

图 9 是使用改进了的图 3 所示液体燃料燃烧装置的热系统的另外一个实施例的截面示意图；

图 10 是经改进适合用于残渣焚化炉的液体燃料燃烧装置的结构截面示意图；

图 11 至图 13 是使用图 10 所示液体燃料燃烧装置的残渣焚化炉的正面图和侧面图。

图 1 是本发明的最佳实施例的液体燃料燃烧装置用的燃烧器的结构透视图

图。图 2 是图 1 所示燃烧器的截面图。

在图 1 中，标号 1 表示燃烧缸，该燃烧缸相当于上述图 3 所示普通液体燃料燃烧装置的燃烧缸 20。本发明的燃烧器 2 安装在燃烧缸 1 的入口端上，如图 1 和图 2 所示，并执行图 3 所示燃烧装置的混合气体供给装置 10 的功能和混合气体注射管 11 的功能。

具体地说，本发明的燃烧器 2 包括一个燃烧器体 3，该燃烧器体 3 有一个注射喷嘴 4，一个点火棒 5，一个测焰棒 6 和一个测温装置 7。该燃烧器体 3 安装在燃烧缸 1 的入口端上，安装的方式是将注射喷嘴 4 的顶部指向燃烧缸 1 的内部的中心。燃烧器 2 还包括一个液体燃料供给装置和一个燃烧空气供给装置。液体燃料供给装置用来将液体燃料送进燃烧器体 3 的内部，而燃烧空气供给装置用来将燃烧空气送进燃烧器体 3 的内部。燃烧器 2 另外还包括一个热屏蔽板 8，屏蔽来自燃烧缸 1 的热，以保护燃烧器 2 的重要的敏感部件。

液体燃料供给装置有一个装在燃烧缸 1 入口端附近的一个预定位置上的燃料泵 9。燃烧器 2 工作时，液体燃料，如煤油，首先从油箱送到注射喷嘴 4。在此之前，液体燃料先通过燃料供应管 18 进入燃料过滤器 19，由过滤器进行过滤，然后通过燃料泵 9 和从泵 9 延伸到注射喷嘴 4 的燃料输送管 12 送到注射喷嘴 4。注射喷嘴 4 沿燃烧缸 1 的中轴将液体燃料注入燃烧缸 1，并在高压下使燃料雾化。在液体燃料供给装置的适当位置上装有一个加热线圈 13，最好是装在过滤器内的一个位置上，以便有选择地对燃料供给装置加热。这样，便可以融化冻油或防止液体燃料冬天或在寒冷地区冻结。

燃烧空气供应装置有一个空气供应扇 15，安装在靠近燃烧缸 1 的入口端的预定位置上，由一个风扇马达 14 驱动。燃烧器 2 工作时，空气或燃烧空气由空气供应扇 15 产生的吸力吸进燃烧器体 3 内。这样，从空气供应扇 15 进来的空气首先经过安装在燃烧缸 1 的入口端内的预加热管 16，空气便被燃烧缸 1 的热预热，然后再被送进燃烧器体 3。由于预热的空气或燃烧空气在注射喷嘴 4 处与液体燃料混合，并从注射喷嘴 4 注入燃烧缸 1 的入口端，在注射喷嘴 4 处的液体燃料便被预热的燃烧空气有效地加热，并且有效地被雾化成所期望的

细小雾粒，这一点是使用普通燃烧器的这类液体燃料燃烧装置所办不到的。因此，由液体燃料与燃烧空气混合形成的注入的混合气体，它的分子活动活跃，而且其粘性显著减小，从而成为理想的可燃烧混合气体。

在图 1 和图 2 中，标号 17 表示控制装置，该控制装置 17 由多种电器件组成，例如高压变压器。

按一下启动按钮（图中未示出）即可启动燃烧器 2 工作。当燃烧器 2 按上述方法被启动工作之后，空气供应扇 15 首先由风扇马达 14 驱动工作一段预定时间，例如大约 30 秒，将剩留在燃烧缸 1 和燃烧器体 3 内的气体排出，以避免燃烧器 2 工作时因有害气体的存在而引起意外爆炸或其它燃烧事故。然后，

10 开动燃料泵 9，将选用的液体燃料，例如煤油，压入燃烧器体 3 的注射喷嘴 4。这样，注射喷嘴 4 的内压增加到 $7 \text{ kg/cm}^2 \sim 10 \text{ kg/cm}^2$ ，从而使注射喷嘴 4 能够有效地将液体燃料从喷嘴顶部注入燃烧缸 1，并将燃料雾化成细小的液滴。另外，空气或燃烧空气被空气供应扇 15 产生的吸力吸入燃烧器体 3。这样一来，进来的空气首先经过安装在燃烧缸 1 入口端内的预加热管 16，从而被燃烧缸 1

15 的热预热，然后被送入燃烧器体 3。因此，当液体燃料与预热的燃烧空气一起从注射喷嘴 4 注入燃烧缸 1 时，液体燃料有效地被预热的燃烧空气加热，而且有效地被雾化成所期望的小雾粒。由液体燃料与燃烧空气混合形成的注入的混合气体便成为理想的可燃混合气体。注入的混合气体由点火棒 5 的高压火花点燃，点燃了混合气体的火焰沿着燃烧缸 1 的中轴流向燃烧缸 1 内的出口端。

20 这样，由于燃烧缸 1 的内径从靠近注射喷嘴 4 顶部的燃烧缸 1 的入口端到出口端逐渐扩大，刚好在注射喷嘴 4 顶部后面位置上注入的混合气体的火焰流速减小，而压力增大，这样便形成涡流。因此，燃烧器 2 可以使燃烧缸 1 内注入的混合气体达到最佳燃烧或几乎完全燃烧。因而最终使得液体燃料燃烧装置获得理想的高热效率和几乎完全防止了向大气排放有害的、未燃烧的气体。在本发

25 明中，燃烧器 2 的后区，包括控制装置，用热屏蔽板 8 与燃烧缸 1 隔开，这样一来，燃烧器 2 的控制装置中的许多电气和电器件可以得到有效的保护，免受液体燃料燃烧装置工作时燃烧缸 1 的热侵害。因此控制装置不易受损或破

坏。另外，如上所述，预加热管 16 装在燃烧缸 1 的入口端内，不从燃烧缸 1 突出，以便有效地预热进入的燃烧空气，因此它满足了液体燃料燃烧装置趋于小型化的现代趋势。

根据本发明的发明人的反复研究和试验，注意到，用于本发明的燃烧器 2 的燃烧缸 1 在预加热管 16 对燃烧空气预加热的过程中，扩散的热量与由以下公式计算所得的值成比例，

$$[(\text{空气和燃料预加热温度} + \text{燃料燃烧温度})^n \times \text{热扩散区域}]。$$

燃烧缸 1 扩散的热量明显地大于使用普通燃烧器的液体燃料燃烧装置的热量，后者扩散的热量与由以下公式计算所得的值成比例，

$$10 \quad [(\text{燃料燃烧温度})^n \times \text{热扩散区域}]。$$

这就是说，使用本发明的燃烧器 2 的液体燃料燃烧装置可以从燃烧缸 1 有效地产生所期望的较大数量的扩散热，从而节省燃料。

如上所述，本发明提供了一种用于液体燃料燃烧装置的结构改进了的燃烧器。本发明燃烧器的设计显著地提高了液体燃料燃烧装置的燃烧效率，最终达到理想的高热效率和节能。使用本发明燃烧器的液体燃料燃烧装置还改进了耐用性和最大限度地减少了有害的、未燃烧废气量，从而不会造成环境污染，如空气污染。

虽然本发明的最佳实施例仅是为了举例说明，本领域的技术人员将知道，在不背离本发明的权利要求的实质和范围的情况下，可以对本发明作出各种改进、补充和替换。

说明书附图

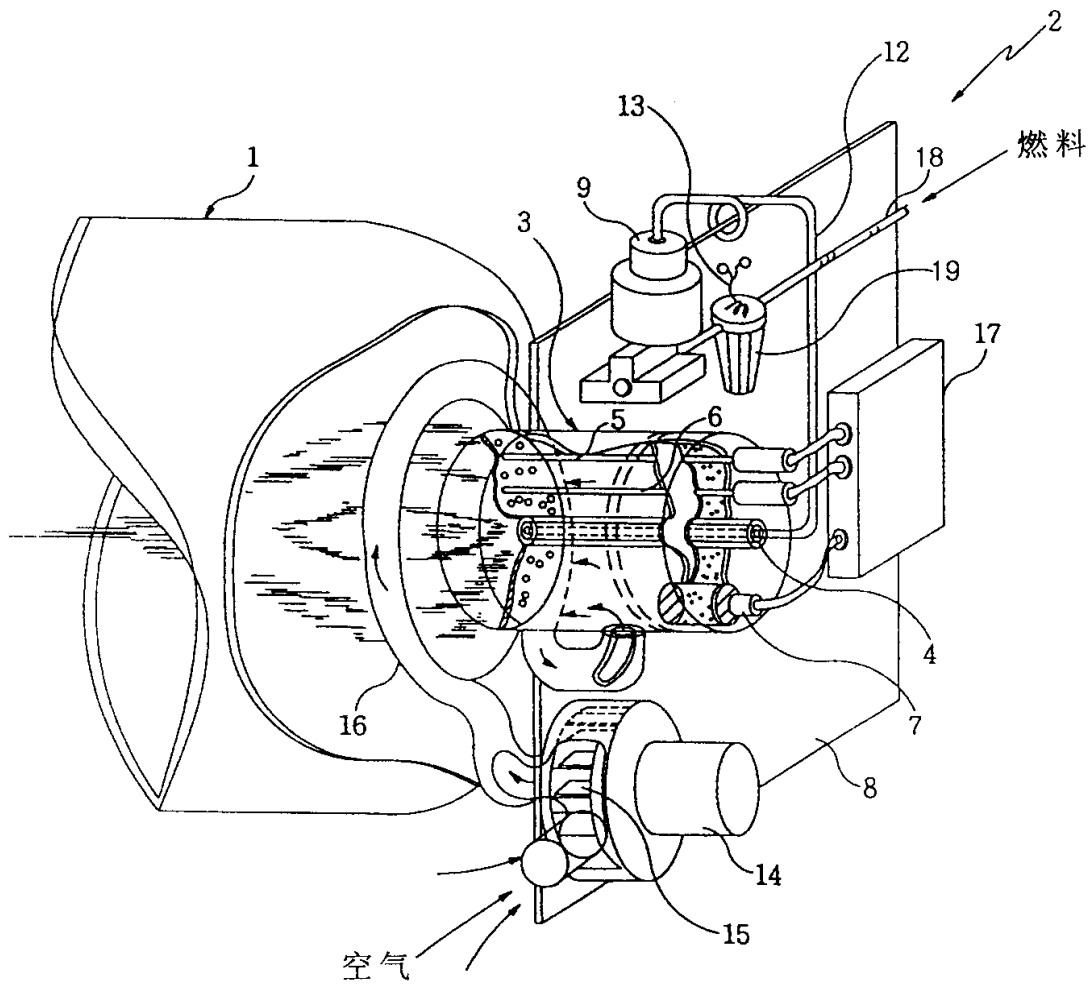


图 1

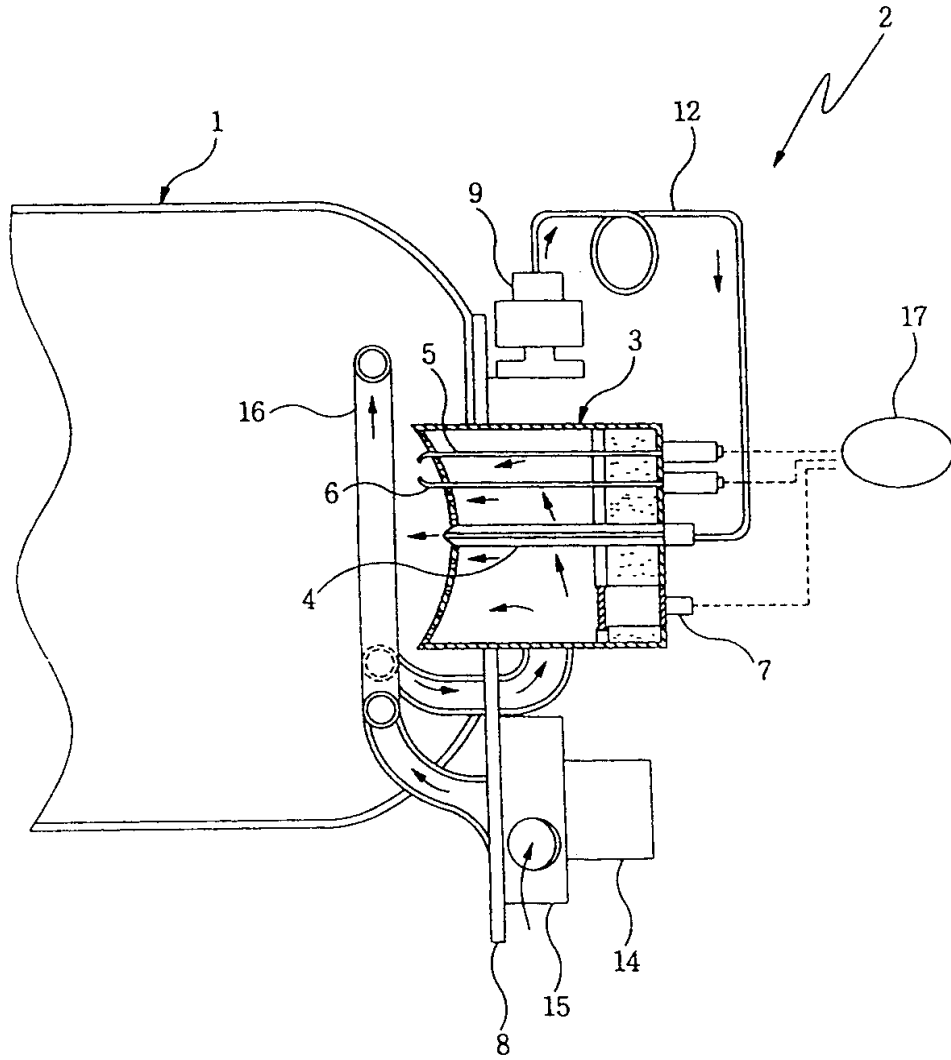


图 2

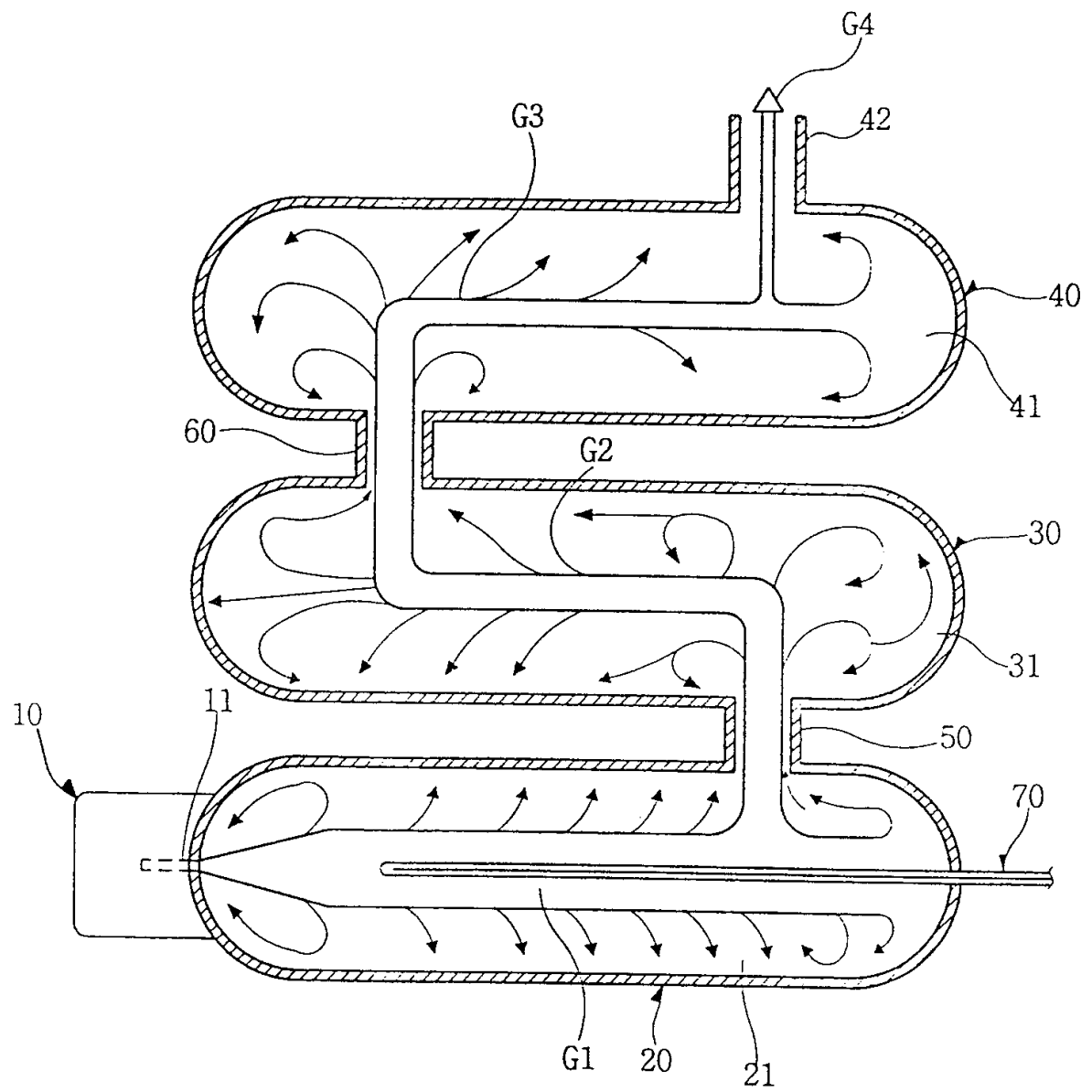


图 3

00.11.07

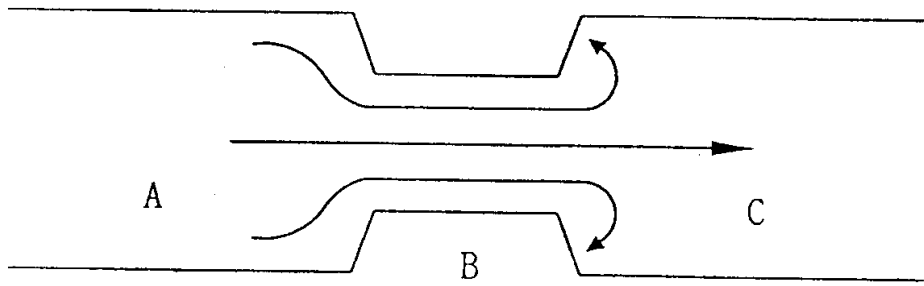


图 4

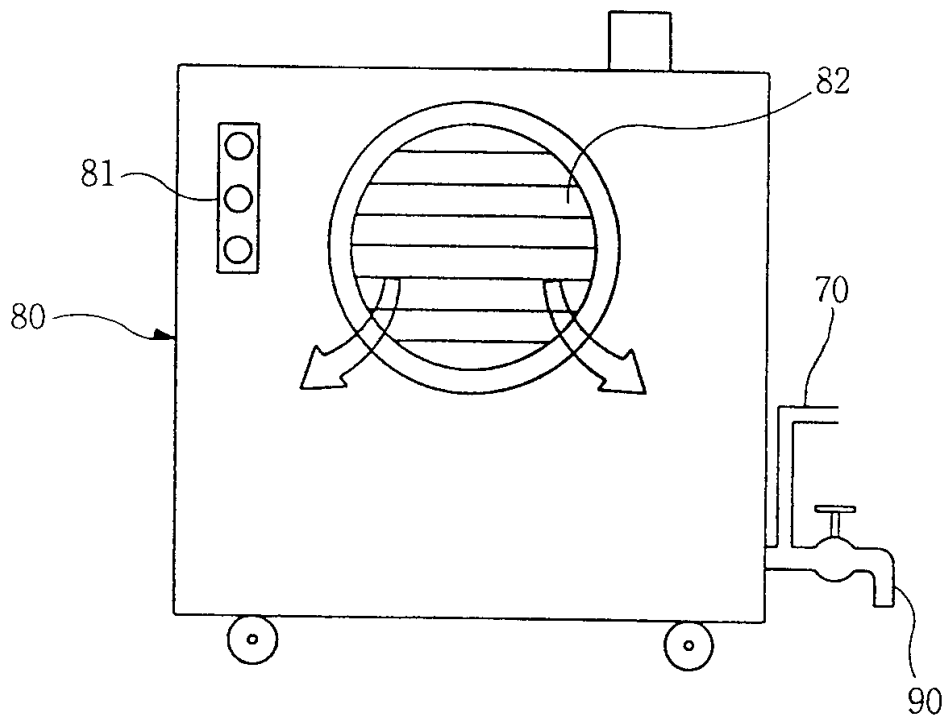


图 5

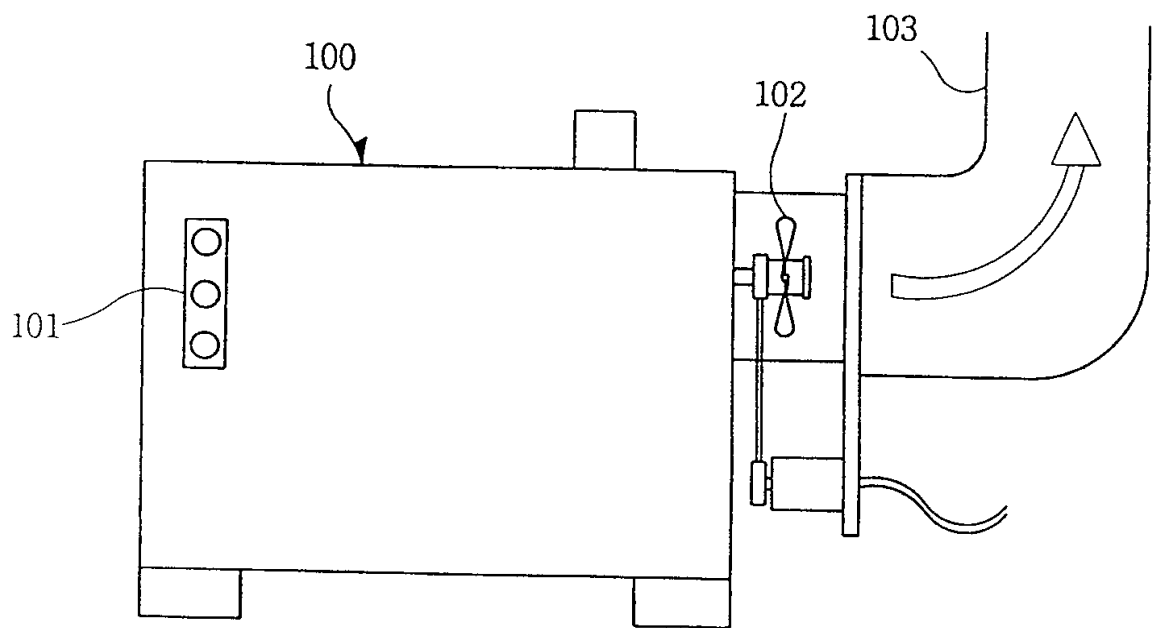


图 6

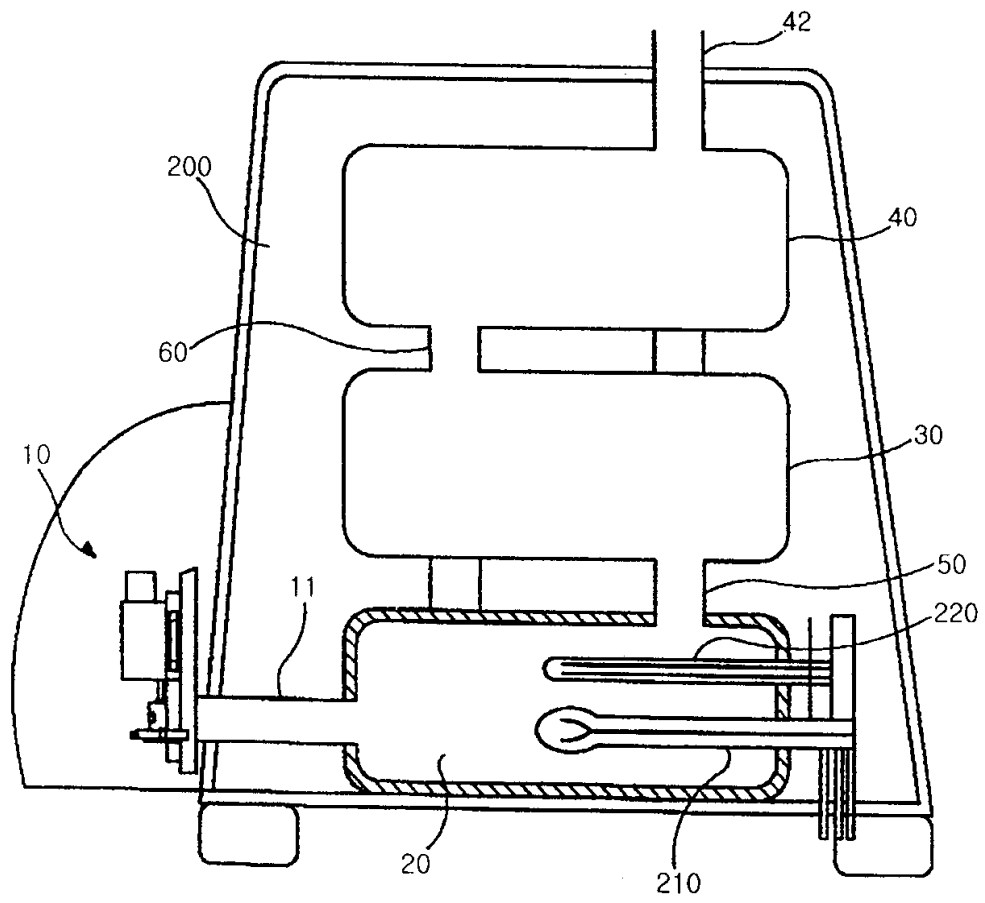


图 7

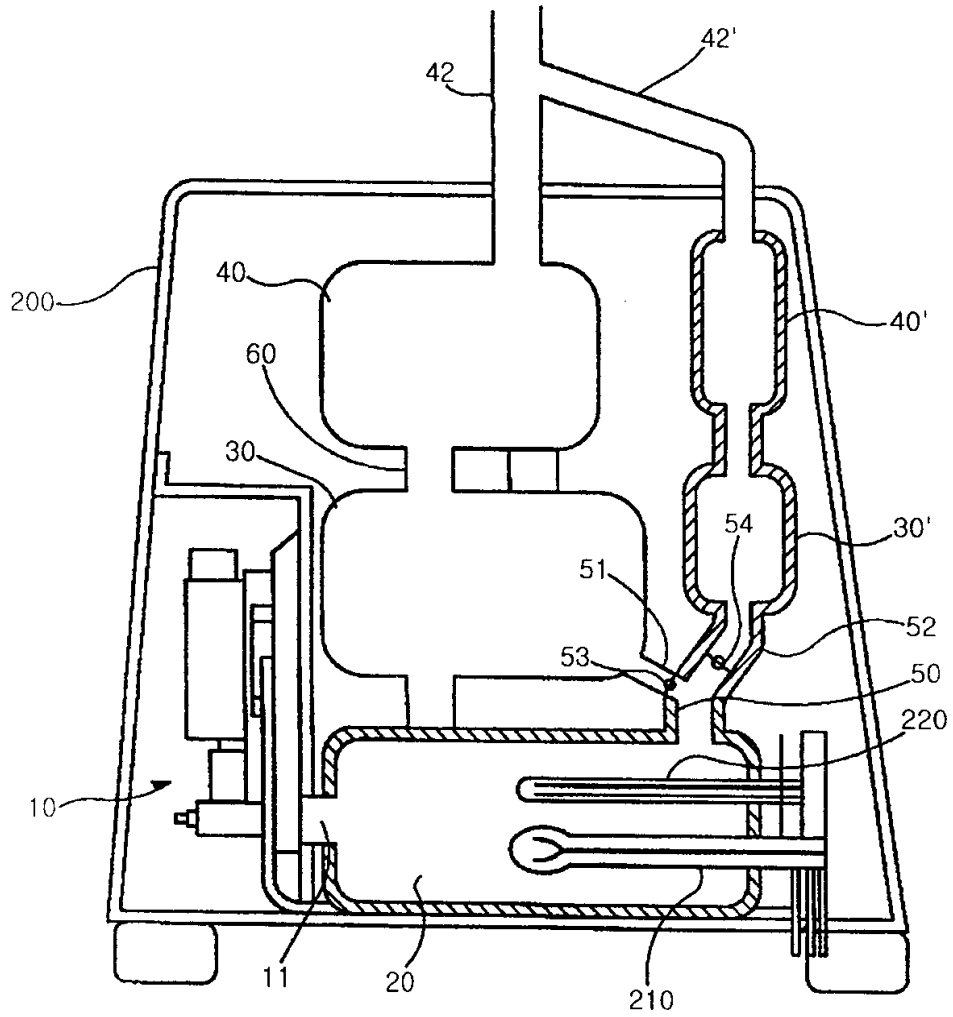


图 8

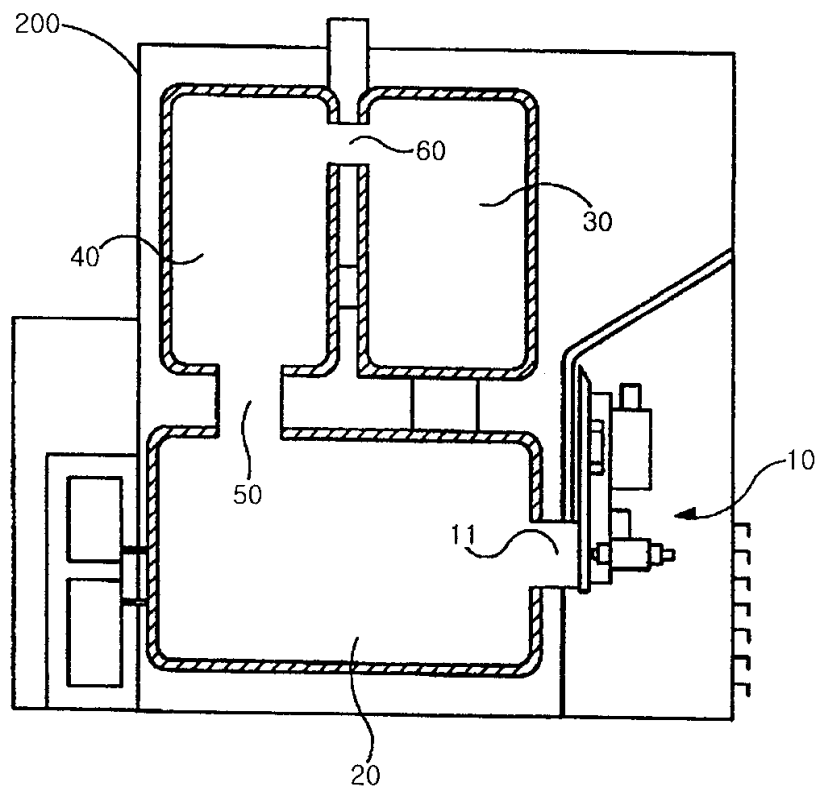


图 9

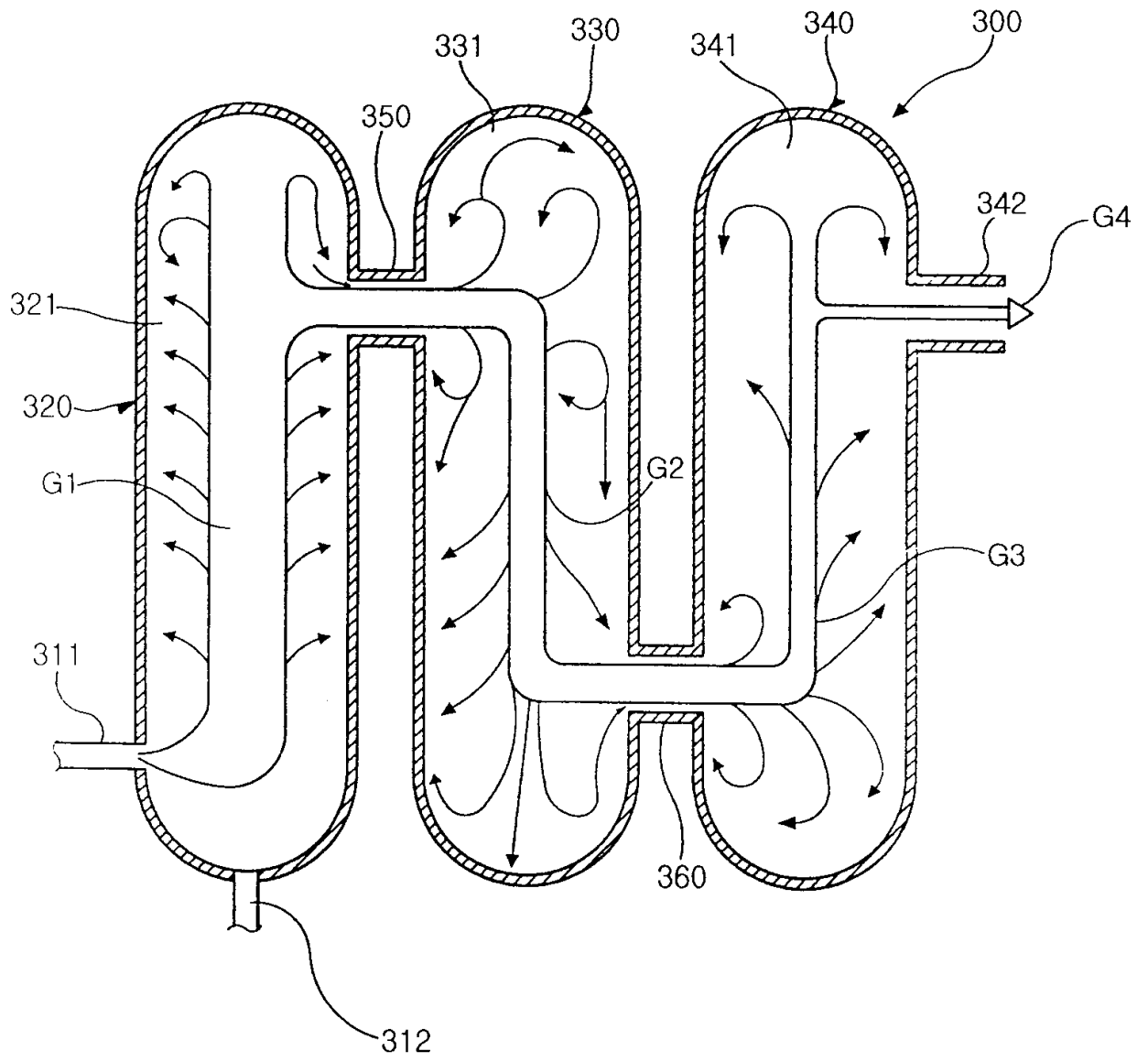


图 10

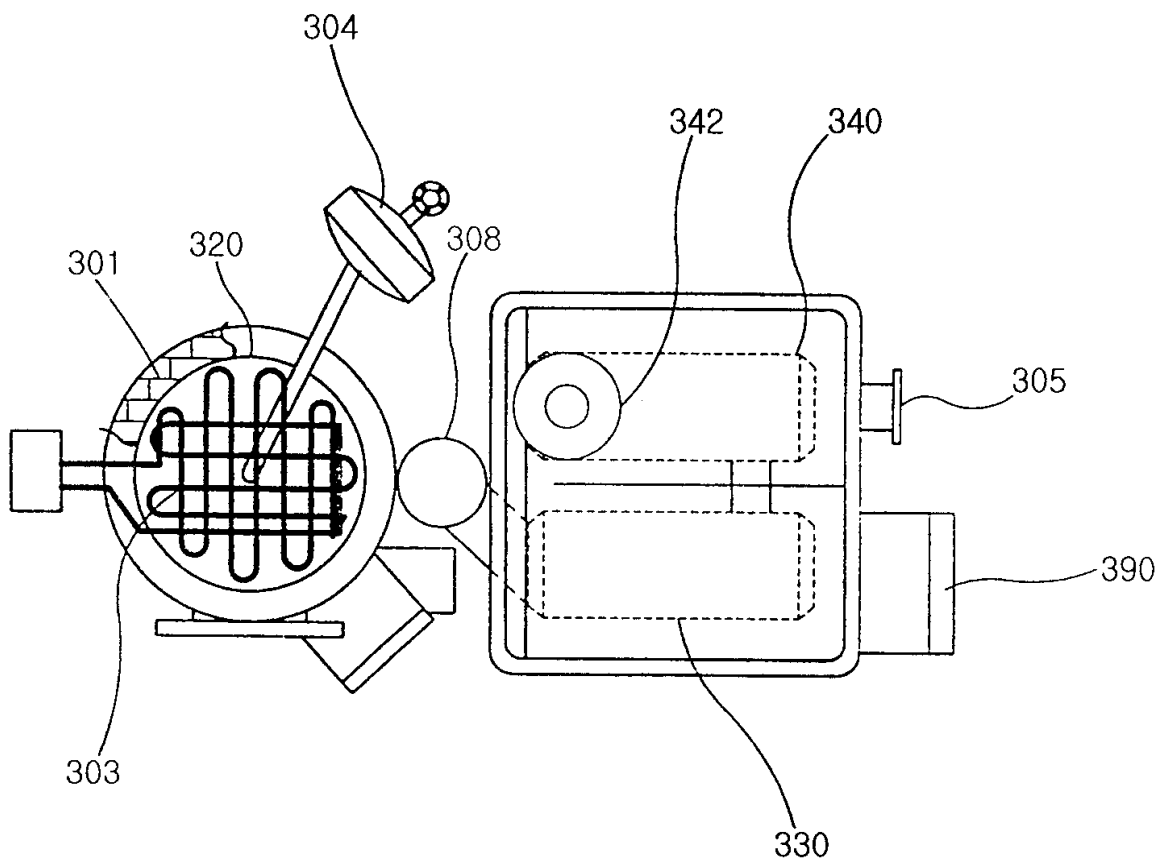


图 11

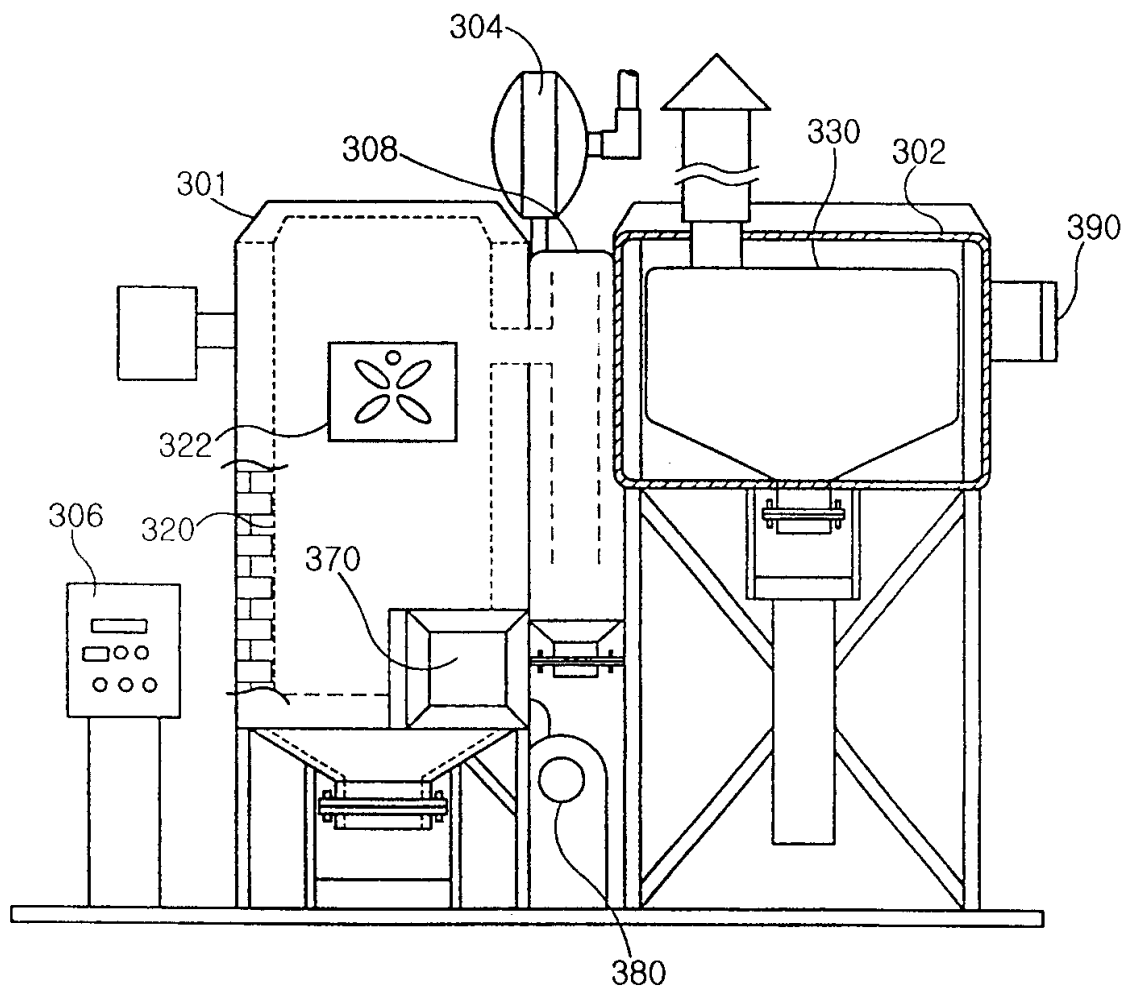


图 12

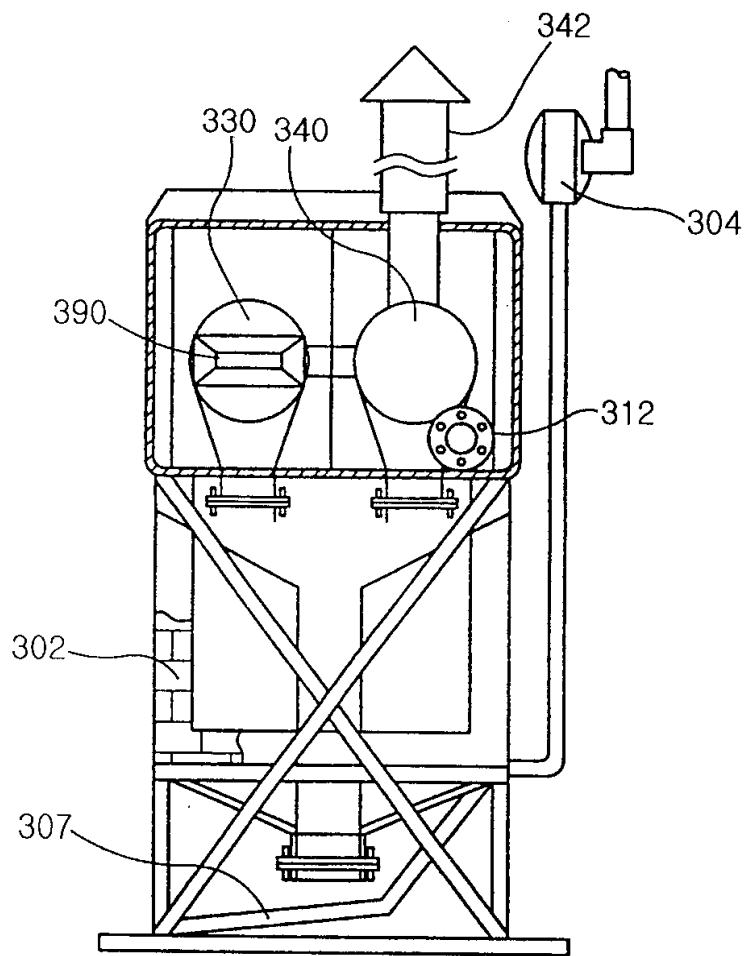


图 13