



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02159541.0

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1166895C

[22] 申请日 2002. 12. 30 [21] 申请号 02159541.0

[71] 专利权人 何宗彦

地址 102209 北京市昌平区北七家镇桃园公寓 9-B-2

[72] 发明人 何宗彦

审查员 李 扬

[74] 专利代理机构 北京中建联合知识产权代理事务所

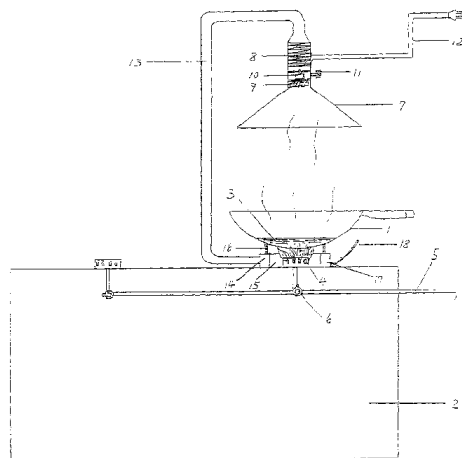
代理人 朱丽岩 王 琳

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 5 页

[54] 发明名称 处理烹调油烟、异味气体和其它有害物质的装置及方法

[57] 摘要

一种处理烹调油烟、异味气体和其它有害物质的装置及方法，通风管道一端与烹调用灶附近的抽风扇连通，另一端与至少一个具有空腔的环形反应室连接，该反应室套在烹调用灶燃烧器的外围，它有至少一个出口。反应室内可以放置有吸附剂、催化剂、过滤网。用抽风扇收集油烟、空气、异味气体和其它有害物的混合物。经过通风管并预热后进入特别的反应室。在反应室内，混合物中的有害物质在高温和催化剂的作用下或直接被氧化成为二氧化碳和水，或先分解再被氧化。反应产物和尚未参与反应以及不会参与反应的物质都可从反应室排出，进入室外或室内的空气中再次被收集处理。维持反应室内高温及预热混合物所需热能可来自烹调用灶热源。



1、一种处理烹调油烟、异味气体和其它有害物质的装置，通风管道一端与烹调用灶附近的集烟罩和抽风扇连通，其特征在于：通风管道另一端与至少一个具有空腔的环形反应室连接，该反应室套在烹调用灶燃烧器的外围，它有至少一个出口。

2、按权利要求1所述处理烹调油烟、异味气体和其它有害物质的装置，其特征在于：所述反应室内放置有能吸附部分反应产物和部分尚未被氧化或分解的油烟、异味气体和其它有害物的吸附剂。

3、按权利要求1或2所述处理烹调油烟、异味气体和其它有害物质的装置，其特征在于：所述反应室内放置有能降低油烟，异味气体和其它有害物质氧化或分解所需温度的催化剂。

4、按权利要求1或2所述处理烹调油烟、异味气体和其它有害物质的装置，其特征在于：所述反应室内放置有能防止固体微粒从反应室逸出的过滤网。

5、按权利要求1所述处理烹调油烟、异味气体和其它有害物质的装置，其特征在于：所述通风管与反应室之间或在通风管内有加热烹调油烟、异味气体和其它有害物质的预热装置。

6、按权利要求1所述处理烹调油烟、异味气体和其它有害物质的装置，其特征在于：所述反应室出口连接循环导板或与室外大气连通的附加管道。

7、一种处理烹调油烟、异味气体和其它有害物质的方法，其特征在于：将权利要求1所述装置的反应室套在烹调用灶燃烧器的外围，反应室内维持一个高的温度水平，维持反应室内温度所需的热能来自烹调用灶的热源，使反应室与通风管连通，进入反应室的油烟混合物进行分解，所有反应产物和混合物都从反应室出口排出，被集烟罩和抽风扇收集后经通风管又送至反应室，如此周而复始。

8、按权利要求 7 所述处理烹调油烟、异味气体和其它有害物质的方法，其特征在于：所述反应室内的温度不低于 100 - 200°C。

9、按权利要求 7 所述处理烹调油烟、异味气体和其它有害物质的方法，其特征在于：所述通风管与反应室之间或在通风管内有加热烹调油烟、异味气体和其它有害物质的预热装置，该装置所需热能来自非烹调用灶的附加热源。

处理烹调油烟、异味气体和其它有害物质的装置及方法

技术领域

本发明涉及一种去除厨房油烟、异味气体和其它有害物质的装置及方法。

背景技术

人类的大多数活动是在室内进行的。室内环境的污染可导致多种疾病。烹调产生的油烟和刺激性异味气体是主要的室内环境污染源之一。当烹调温度高于 130°C 时,从食用油脂中开始产生油烟,会对人们的呼吸和循环系统造成损害。特别是温度达到 230-280°C 时,油烟中可能产生某些致癌物质。据台湾卫生署分析,台湾家庭主妇患肺癌的比例居高不下,主要原因即是长期处于烹调油烟污染的环境中。另一方面,烹调时产生的刺激性气体,如干炒辣椒时的呛人异味,也会对人的呼吸系统产生损害。此外,还有一些有害物质来自烹调热源。如烧烤时从木炭中产生的烟雾和飞扬的炭末;由于燃烧不充分,从燃油灶,燃气灶或以煤制品为燃料的各种灶中产生的一氧化碳。这些物质对人的危害甚至更大。

为去除油烟和异味,传统的方法是用安装在灶台上方的抽风扇收集油烟和异味,稍加过滤,然后排放到室外的大气或下水道中。这种方法有很多缺点。

首先,必须设计并安装通向室外的管道系统。从而增高了建房成本。如购买的房屋没有这种系统,买方就得花钱和时间来改建。如租房,房东不允许有油烟污染,又不准备改建,租房者则只好改变饮食习惯,不再吃炒菜。

其次,排放到室外的油烟和异味会造成大气或下水道的污染,并影响邻居的生活。

第三,油烟和异味并不能从室内完全抽走。为了提高抽吸效率,须增大抽

风机功率,由此又可能产生更大的噪音。

第四,抽风机须请专业人员定期清洗。否则油污凝结,马达可能烧毁。由于排风管道内部难以清洗,必然积累大量油污,造成安全隐患。

第五,抽风机风罩内壁会积累油层,滴油和漏油难以避免,须经常清洗,烦不胜烦。

最后,异味气体比油烟更难清除。对于现代开放式的厨房设计,如何避免异味进入其它房间是一个难题。

为了解决这些问题,人们采取了不少改进措施。包括各种专利中的方法。最常见的是用水雾,水帘或密集的水滴来吸收油烟,然后再将处理过的气流排到室外(见美国专利 US5359990, US4929258, US5601072, US5180405)。这一类方法的缺点是设备结构复杂,效果有限,成本高,不适合家用且易造成二次污染。其它的物理处理方法还有采用制冷技术将含油烟的气流快速冷却,使油滴分离的方法(如美国专利 US5280709),利用空气动力学原理分离油滴的方法(美国专利 US5754742),改进油烟过滤网的方法(美国专利 US5470365)等等。这些方法要么太复杂,要么除烟效果十分有限。已公布的利用化学原理去除油烟的方法不是很多。法国专利 2106935 提出用电热元件加热含油烟气流,使油分子氧化分解后再排出室外的方法。该方法的最大问题是高昂的电费难以为一般家庭接受。美国专利 US2224945 提出另一类电热方法也没有多大实用价值。其它大量的对抽油烟机结构进行改进的方法(如日本专利昭 61-24935, 美国专利 US5842464, US5027790 等等)均未有实质性突破,不能解决现存的根本问题,必须另寻新的思路。

发明内容

本发明要解决厨房油烟、异味气体和其它有害物质的去除问题。

本发明处理烹调油烟、异味气体和其它有害物质的装置,通风管道一端与烹调用灶附近的集烟罩和抽风扇连通,其特征在于:通风管道另一端与至少一个具有空腔的环形反应室连接,该反应室套在烹调用灶燃烧器的外围,它有至少一个出口。

上述反应室内放置有能吸附部分反应产物和部分尚未被氧化或分解的油烟、异味气体和其它有害物的吸附剂。

上述反应室内放置有能降低油烟, 异味气体和其它有害物质氧化或分解所需温度的催化剂。

上述反应室内放置有能防止固体微粒从反应室逸出的过滤网。

上述通风管与反应室之间或在通风管内有加热烹调油烟、异味气体和其它有害物质的预热装置。

上述反应室出口连接循环导板或与室外大气连通的附加管道。

这种处理烹调油烟、异味气体和其它有害物质的方法, 其特征在于: 将权利要求 1 所述装置的反应室套在烹调用灶燃烧器的外围, 反应室内维持一个高的温度水平, 维持反应室内温度所需的热能来自烹调用灶的热源, 使反应室与通风管连通, 进入反应室的油烟混合物进行分解, 所有反应产物和混合物都从反应室出口排出, 被集烟罩和抽风扇收集后经通风管又送至反应室, 如此周而复始。

上述反应室内的温度不低于 100 - 200°C。

上述通风管与反应室之间或在通风管内有加热烹调油烟、异味气体和其它有害物质的预热装置, 该装置所需热能来自非烹调用灶的附加热源。

本发明所指的油烟是指食用的植物或动物油脂在加热情况下产生的烟雾状物质, 其中含有油分子, 微小油滴或其它化学物质。异味气体是指食物或烹调用佐料在烹饪过程中产生的令人不愉快的, 刺激性的气态物质。其它有害物质是指来自烹调热源污染物, 比如一氧化碳, 炭末, 灰尘或有害的气

态有机物。

有益效果：本发明提出的处理烹调油烟、异味气体和其它有害物质的技术相对于传统的抽油烟方法具有下列优点。

首先,如果采用完全室内排放的方法,可以省掉通向室外的管道系统。从而降低了建房成本,节约了管道安装费用。其次,克服了传统抽油烟机的使用限制。这种室内无油烟排放的方法适合于任何房屋,包括公寓式住房。也不必考虑灶台位置和窗户位置的关系,上下楼层的关系,使房屋设计更为自如。第三,没有排放到室外的油烟和异味,不会造成大气或下水道的污染,没有排烟方向限制,不会影响邻居的生活。第四,很少室内污染,不但消除了油烟,而且由于油雾难以在抽风扇和处理装置内外表面凝集,所以克服了传统抽油烟机的滴油问题,使清洗工作大为减轻。第五,因为省掉较长的排烟管道和密集的过滤网,所需的风机功率减小,所以噪音可减到很小。第六,大部分异味可得到消除。第七,无潜在的安全问题(如墙内管道破裂,管道集油引起的火灾,风机轴被油污凝结引起的马达烧毁等)。第八,安装和维护费用小(不用穿墙打洞,不用专人安装)。如果采用将处理过的气态混合物排向室外的方法,本发明提供的技术也具有前述第三,四,六和七等优点。

附图说明

图1是本发明实施例一便携式油烟处理装置的示意图;

图2是图1中反应室的剖面结构示意图。

图3是本发明实施例二另一种便携式油烟处理装置的示意图;

图4是本发明实施例三固定式油烟处理装置的示意图;

图5是本发明实施例四烧烤型油烟处理装置的示意图。

图中: 1 - 烹调用锅、2 - 灶台、3 - 烹调用油、4 - 燃烧器、5 - 管道、6 - 阀门、7 - 集烟罩、8 - 可伸缩管、9 - 抽风扇、10 - 抽风机、10 - 抽风机、12 - 电源线、13 - 通风管、14 - 反应室、15 - 燃烧器和反应室间隙、16 - 锅圈、17 - 反应室的出口、18 - 循环导板、19 - 催化剂网、20 - 吸附剂网、21 - 锅圈上的孔洞、22 - 另一个燃烧器、23 - 煤气阀、24 - 另一个

反应室、25 - 金属烧烤板、26 - 燃料盒、27 - 餐桌、28 - 照明灯、29 - 开启阀门、30 - 固体燃料。

具体实施方式

实施例一：便携式油烟处理装置如图 1 所示，烹调用锅 1 放在烹调用灶台 2 上。锅中有烹调用油 3。煤气通过管道 5 和阀门 6 进入燃烧器 4，燃烧加热烹调用锅后使烹调用油升温产生油烟。大部分油烟将被便携式油烟处理装置的集烟罩 7 收集。空气，油烟，异味气体和一些来自煤气燃烧后的有害气态物均在抽风机 10 带动的抽风扇 9 的作用下进入可伸缩管 8，形成特殊的气态混合物（伸缩管是用来调节集烟罩和烹饪器具间的距离的）。该混合物在抽风扇作用下继续通过通风管 13 进入反应室 14。经过处理后由反应室的出口 17 排出，经循环导板 18 的引导直接排放到室内。图中的部件 16 是置于反应室上的锅圈，是用于支承烹调用器具的。部件 11 是电源开关。部件 12 是电源线。该便携式油烟处理装置的设计基本上满足前述使油烟在反应室内能充分氧化的条件。首先，反应室用金属或合金（如不锈钢）制成园环的管状（详见图 2），并套在灶台燃烧器外围。燃烧器与反应室内侧面之间的间隙 15 不能太小，否则影响煤气的燃烧。但该间隙也不宜太大，否则煤气燃烧产生的热能只有很少一部分传到反应室，使其中温度不足以促成油烟的完全氧化。通风管 13 也用金属或合金（如不锈钢）制成并直接连结到反应室的入口。煤气燃烧产生的热能通过传导，对流和辐射方式传到反应室后，再通过传导方式部分转移到通风管上，使管内温度越靠近反应室就越高。这就使通过其中的气态混合物被逐渐加热，达到让油烟雾粒子保持足够小而弥散分布的目的。换言之，通风管兼有预热的功能。此外，它也是集烟罩，抽风机和伸缩管的支撑架。

图 2 是上述便携式油烟处理装置的反应室的剖面结构示意图。根据实验，这种由抽风扇直接抽吸油烟，异味气体和其它有害物的方法能够保证形成的气态混合物中含有足够多的氧气，使反应室中的氧化反应能充分进行。当这种混合物经过通风管 13 进入反应室 14 后，将通过至少一个催化剂网 19。它是将贵金属铂或钯喷涂在网状的镍丝表面而制成。煤气通过管道 5 进入燃烧

器 4, 燃烧产生的热能传到反应室中, 使温度升至足够高。在催化剂的辅助作用下, 油烟, 异味气体和其它有害物将开始分解或氧化。在经过足够长的反应室通道(从而保证有足够长的反应时间)后将穿过吸附剂网 20。此时, 油烟和部分异味气体及其它有害物已被氧化或分解。部分未被处理的异味气体及其它有害物将被吸附剂吸附, 留待下一次烹调时处理。除被吸附的之外, 所有反应产物和未被处理以及未参与反应的气态物均从反应室的出口 17 排出, 然后经循环导板 18 引导向上排放到空中。这些上升的气态物有可能再次被抽风机抽吸, 使其中部分未被处理的有害物再次通过反应室得到处理。从而提高了处理效率。本图中的部件 16 是支撑烹调器具的锅圈, 煤气燃烧产生的二氧化碳和水蒸气以及少量有害物可通过锅圈上的孔洞 21 排出, 而部分排出的有害物则可能被抽入反应室进行处理。另外, 反应室也可以是螺旋环绕形, 内部的空腔可以置有交错布置的导流板。实验结果表明, 该便携式油烟处理装置能很好地清除油烟且对异味气体的消除也有一定效果, 完全可以作到室内排放。这种处理装置能非常方便地放在不同的烹调灶和不同的灶眼上使用。

实施例二: 是另一种便携式油烟处理装置如图 3 所示, 这种处理装置与前一种处理装置的区别仅在于通风管 13 连接到置于不同灶眼上的两个反应室。其目的是充分利用不同灶眼燃烧器燃烧的热能, 将烹调灶眼上产生的油烟和其它有害物分出一部分到正在燃烧但不产生油烟和有害物的灶眼上进行处理。这样一来, 就可加大抽风机的功率, 使油烟和其它有害物能被最大限度地抽吸, 提高了处理效率。

实施例三: 是一种固定式油烟处理装置, 如图 4 所示, 所谓固定式是指集烟罩 7, 抽风机 9 和通风管 13 等部件连结一起, 并象传统抽油烟机一样固定在墙壁上。通风管弯管以及通风直管构成长的通风管路并连结到反应室 14 上。该反应室与前两个实施例中的反应室一样, 也置于灶台 2 的某一灶眼上, 由该灶眼燃烧器中燃烧煤气产生的热能来提供反应室内所需高温以及金属通风管内混合物预热所需的能量。由集烟罩 7 收集的油烟, 异味气体和其它有害物通过通风管路进入反应室后在高温和催化剂作用下被一起吸入的氧

气所氧化或分解。部分未被处理的异味气体及其它有害物将被反应室中的吸附剂吸附,留待下一次烹调时处理。除被吸附的之外,所有反应产物和未被处理以及未参与反应的气态物均从反应室的出口 17 排出,然后经循环导板 10 引导向上排放到空中。这些上升的气态物有可能再次被抽风机 10 抽吸,使其中部分未被处理的有害物再次通过反应室得到处理。与前两案例一样,通风管也由金属或合金制成,也兼有预热反应物的功能。

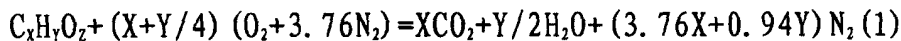
实施例四:是一种烧烤油烟处理装置,这种处理装置与前三个实施例中的处理装置不同,它是用来处理用木炭或类似固体燃料 30 烧烤食物时产生的油烟,异味气体和其它有害物的。如图 5 所示,处理装置有两个对称设置的抽风机 1 和一个集烟罩 7。木炭或其它固体燃料燃烧时可能产生炭末,烟灰和一氧化碳等有害物。大部分燃烧产生的热用来加热金属烧烤板 25。烧烤板上的食物,如烹调油,蛋,肉类和蔬菜等受热后产生油烟和异味气体。大部分油烟和异味气体以及燃料燃烧时产生的有害物都将被两个抽风机所抽吸,与同时被吸入的空气形成特殊的气态或雾态混合物。该混合物在抽风扇作用下通过金属通风管 13,被预热后进入反应室 14。在反应室内设有催化网 19 和若干吸附剂网 20。混合物中的有害物在高温及催化作用下被氧化或分解。部分未能被处理的异味气体及其它有害物将被反应室中的吸附剂吸附,留待下一次烹调时处理。除被吸附的之外,所有反应产物和未被处理以及未参与反应的气态物均从反应室的出口 17 排出。出口处设有过滤网用来过滤混合物中不能被处理的炭末和烟灰等固体微粒。这些固体废物能通过开启阀门 29 进行定期清除。同前述三种处理装置类似,维持反应室内高温所需的热能来自固体燃料的燃烧。燃烧热是通过传导,对流和辐射方式从燃料盒 26 转换到金属或合金制成的反应室表面,再传到内部的反应物上。部分热能还通过金属或合金制成的通风管表面上传递,预热其中通过的气态混合物。这种通风管设计还有支撑抽风机和集烟罩等上部分部件的作用,而整个处理装置则置于餐桌 27 上。图中 28 为照明灯。

本发明方法的实施例:用至少一个抽风扇收集烹调活动产生的油烟,异

味气体和其它有害物质。在抽风扇的作用下,它们与随之卷入的空气形成气态,雾态或其它形式的混合物。该混合物在抽风扇的作用下通过至少一个通风管后进入至少一个反应室。在进入反应室前该混合物最好被预热。在反应室内,混合物中的油烟,异味气体和其它有害物质或者直接被混合物中含有的氧分子氧化成为二氧化碳和水,或者先分解成中间产物,中间产物再被氧化成为二氧化碳和水。反应产物和混合物中尚未参与反应以及不会参与反应的物质都可从反应室出口排出,直接进入室内或室外的空气中。为保证氧化反应的顺利进行,反应室内的温度应维持较高水平。本发明中维持反应室内高温以及混合物进入反应室之前被预热所需的热能均来自烹调用热源。其中一种可能的选择是这些热能就取自正在用于烹调并导致油烟,异味气体和其它有害物质产生的热源本身。为加强油烟,异味气体和其它有害物质的处理效果,适当降低维持氧化反应所需的高温,在反应室内最好放置一定量的催化剂和吸附剂。为减小上述混合物中含有的固态物质,如烟灰和炭沫,从反应室逸出的可能性,最好在反应室出口附近加上过滤网。为进一步提高处理效率,可从反应室排出的气态混合物再次被抽风扇收集,使其中部分尚未被处理的有害物质能再次通过反应室得到处理。

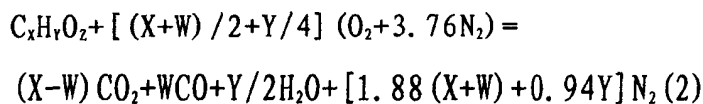
众所周知,油脂是高级脂肪酸甘油酯的通称。室温下为液态的称为油,为固态的称为脂肪。天然食用油脂中这些烃基的组成并不相同,但无论如何均是由碳,氢和氧三种元素构成。

在温度合适,空气供应充分的条件下,由食用油形成的油烟能够被充分氧化。其反应通式可写为:



其中 X, Y 和 Z 分别代表油分子中碳,氢和氧的原子数, $(O_2+3.76N_2)$ 代表空气的组成。

如果空气的供给不充分,则可能生成一氧化碳:



其中 W 代表一氧化碳的摩尔数。

为了充分消除油烟和异味气体并保证在处理过程中不产生如一氧化碳之类的二次污染物,作到完全室内排放,在反应室内最好满足下列条件。

1. 足够高的反应起始温度

上述两个反应均是放热反应,但必须先提供足够高的反应起始温度才能顺利进行。对一般碳氢化合物,该温度不应低于 500°C 。对于食用植物油烟的氧化,该温度最好不低于 550°C – 600°C 。使用特定的催化剂,可以适当降低这一温度,但也不得低于 150°C 。由于油烟是连续不断的进入反应室的,所以反应室内必须保证有持续的高温。本发明中维持该高温的热能来自烹调用灶的热源。比如它可以来自烹调灶台上正在用于烹调并导致油烟,异味气体和其它有害物质产生的灶眼。也可以来自同一灶台上其它的灶眼。所谓烹调用灶可以是气体燃料灶,如煤气或天然气灶;可以是固体燃料灶,如煤炭灶或木炭灶;可以是液体燃料灶,如煤油灶;也可以是利用电能或电磁能的灶或其它类型的灶。从能源形式的角度看,维持反应室内高温的热能可以来自化学能,电能或电磁能。如何将上述能源形式产生的热能转移到反应室内,则可有多种具体的实施方案。

比如烹调用灶是煤气或天然气灶时,一个可行的实施方案是用金属或合金来制造反应室,反应室的一开口端连接通风管作为含油烟,异味气体和其它有害物质的混合物的进口。另一开口端作为处理后的混合物的出口。将反应室置于燃气灶眼附近,最好能直接接触燃气火焰,以便一部分燃烧产生的热能可以通过传导,对流和/或辐射的方式转移到反应室的金属或合金外壳,再转移到室内的混合物上。

2. 足够长的反应时间

工业上常用热力燃烧炉消除空气中的气态碳氢化合物。一般气态碳氢化合物在热力燃烧炉内完全氧化燃烧所需的滞留时间为 $0.3\text{--}0.5$ 秒。烹调油烟在反应室内的滞留时间最好不低于 0.3 秒。异味气体的滞留时间最好不低于 0.5 秒。假定反应室内混合物的流速是 V (米/秒),流程是 L (米),则对于油烟, L

最好不低于 0.3V(米),对于异味气体,L最好不低于 0.5V(米)。但在实际运用中L不可能太长,一种可行方案是仅取 $L=0.3V$ (米)或更短,而使反应室排出的气态混合物再次被抽风扇收集,对尚未被处理的有害物质进行第二次处理。

3. 足够多的氧气供应

如前所述,为了使油烟,异味气体和其它有害物质能充分氧化,不产生一氧化碳之类的二次污染物,必须保证近入反应室的混合物中含有足够多的氧气。众所周知,在一个狭小而密闭的房间内使用煤气灶或燃气型热水器是很危险的。因为煤气的燃烧将消耗室内有限的氧气。时间一长,氧气的供应不足使燃烧不完全,就会产生有害的一氧化碳。但只要将房间门窗打开,让氧气的供应不再受限,则是完全安全的。相对于煤气的燃烧,油烟,异味气体和其它有害物质的氧化所需的氧量要小得多。实验表明,在一个非密闭的房间里,不论用轴流式或者离心式风机,在抽吸油烟,异味气体和其它有害物质的同时,能够附带吸入大量空气,其中所含的氧气已足以使这些有害物质被完全氧化,而不会产生一氧化碳。另一方面,相比于燃料燃烧而言,油烟,异味气体和其它有害物质的氧化所产生的二氧化碳是微不足道的,完全可以室内排放而不会影响室内空气的组成。

4. 足够小而弥散的油雾形态

观察表明,从热的食用油脂中升腾而起的所谓油烟,并非是完全的气态物质,而多是以气溶胶形态存在,称之为油烟雾更确切。一般情况下,油分子一旦离开高热的炊具,温度将立即下降,并很快形成气溶胶粒子。随温度进一步下降,这些粒子可通过相互吞并而长大。一旦遇到更冷的固体表面,如风机的扇叶,将凝结为油液,粘附其上。但如重新加热油烟雾,可使长大的气溶胶粒子变小,而较热的固体表面也不会粘附油液。

如果进入反应室的油烟雾中气溶胶粒子过大,在有限的反应时间内,仅粒子表层的油分子能被氧化,其余的分子将不能被处理。更严重的情况是,如果连通抽风机和反应室的通风管道设计不合理,其内温度太低,则收集的油烟雾大部分可能凝结在管道内壁而不能进入反应室。

因此,为了油烟分子的充分氧化,进入反应室的油烟最好呈弥散的雾态,其中的气溶胶粒子应尽可能小(如果能呈完全的气态当然更好)。有很多措施可达到这个目的,一个简单实用的方法就是在油烟雾进入反应室前对其预热。预热的方法也有多种,其中之一是用导热良好的材料,比如金属,来制造通风管道,使反应室的热能可通过传导和辐射转移到通风管道上。该管道上越接近反应室的部分温度越高,其中通过的油烟雾就被逐渐加热,气溶胶粒子呈小而弥散的分布,将不会粘附在管道内壁。此预热方法所需的热能也是由烹调用灶的热源所提供。

另一种可行的预热方法是在通风管道中设附加热源,如加一电热元件。由另外的电源提供元件发热所需的电能。如功率足够大,通风管道中温度将足够高,部分油烟在进入反应室前可能已被氧化。但过大的电热功率需消耗太多的电能,从节能角度看不一定合适。

5. 适当的辅助手段

相比于油烟,异味气体是更难以消除。它需要更高的温度和更长的反应时间。一般的烹调用灶,尤其是电灶,不一定能使反应室达到所需的温度。最好采取适当的辅助手段给予弥补。

(1) 采用吸附剂

吸附剂的吸附量一般随温度升高而降低,随温度降低而增大。反应室内温度较低时,吸附剂能吸附较多的未能氧化或分解的异味气体。反应室内温度较高时,吸附的异味气体较少,但能被氧化或分解的异味气体比例也增高了。吸附剂的另一个作用更为重要。当烹调操作结束时,人们通常会切断烹调用灶的能量供应,如关掉煤气。这时依靠烹调用灶提供热能的反应室内温度就会迅速下降。此时如烹调器具内仍有异味气体或油烟逸出,则它们进入反应室后不能被充分氧化或分解,一出反应室就将造成污染。但如反应室内放有吸附剂,则能在此时吸附这些残余的有害物质。由于温度已大为降低,吸附作用很强。待到下一次烹饪时,反应室内温度再次升高,这些被吸附的有害物质可能从吸附剂中重新逸出,或者立即在氧化室内被处理,或者从氧化室

排出后被再次抽吸进行第二次处理。而吸附剂又得到再生,有能力吸附下一次烹调停止后残存的异味气体或油烟。在这一过程中,吸附剂实际上起到一个延长反应时间的作用。考虑到反应室内的高温 and 强氧化气氛。不宜选择离子交换树脂和活性碳之类的吸附剂。天然或合成沸石具有很好的高温强度和优异的吸附能力,但价格较高。活性氧化铝能耐高温,不易氧化,对水蒸气和异味气体有较好的吸附能力,价格不是很高。硅胶对水蒸气的吸附能力强,但高温强度不是很好。采用矿物棉或玻璃纤维的最大好处是价格十分便宜。虽然吸附能力较差,但自活化能力强,一旦放入反应室即不必更换。

吸附剂在反应室内的放置方式有多种。比如采用硅胶或活性氧化铝粉末时,可以用流化床形式,即让含有有害物质的气流从下往上将吸附剂粉末托起,在流化状态下吸附。如采用矿物棉或玻璃纤维作吸附剂,则可将其制成网状,让气流穿过其中而得以吸附。

吸附剂最好不要放置在通风管道内或置于抽风扇前后,否则油烟会很快使吸附剂饱和而不能再吸附异味气体。富含油烟的吸附剂也难以再生。吸附剂适于放在反应室内靠近出口的附近。因为大部分油烟在这个位置上已氧化成为二氧化碳和水,不会影响吸附剂对异味气体的吸附。

(2) 采用催化剂

采用催化剂可以适当降低异味气体分子氧化或分解所需的温度。大多数催化剂不耐高温,在氧化气氛下容易中毒失效。可供选择的催化剂不是太多。以镍或其合金为载体的铂, 催化剂是选择之一。一种可行的方法是将这种催化剂制成滤网形式,让含有有害物质的气流穿过一个或多个放置于反应室内的催化剂滤网。由于反应室内的高温,油烟不可能粘附在滤网上,从而使得异味气体能够直接接触催化剂,在较低的温度下被分解或氧化。与吸附剂不同,催化剂在反应室内的放置位置不是很严格,一般放在反应室中段附近即可。催化剂滤网使用一段时间以后,表面有可能出现积碳或其它污物。清洗的方法很多,比较简单的一种是用酒精浸泡滤网之后再轻轻刷洗,注意不要将铂,镀层破坏。待去掉积碳或污物后,晾干放入反应室中可继续使用。

一般而言,催化剂的使用寿命取决于催化剂的种类,质量,使用温度,气流成分,浓度和流量等多种因素。为了延长催化剂寿命,在保证油烟能充分氧化的前提下应尽可能降低反应室内的温度。

(3) 采用循环处理工艺

从反应室排出的混合气体有两种进入空气中的方法。一种是通过连接反应室出口的管道排放到室外大气中。一种是从反应室出口直接排出到房间内。所谓循环处理是采用后一种方法时,对从反应室出来的混合气体加以引导,使之朝向抽风扇方向排放。从而让部分由反应室排出的混合气体不直接排放到房间内的空气中,而是被抽风扇再次抽吸,通过通风管进入反应室进行第二次处理。在满足前述足够高的反应温度,足够长的反应时间,充分的氧气供应,小而弥散的油雾形态及适当辅助手段的条件下,从反应室排出的混合气体是由未参加反应的氮气,未反应完的氧气,反应生成的二氧化碳和水蒸气以及少量未能被分解,氧化或吸附的异味气体加上极少量的油烟组成。采用循环处理工艺可能让其中部分异味气体被第二次处理。这种方法还有另一种功能,那就是热能的循环使用。传统的抽油烟机除了将部分油烟和异味气体抽到室外,还将一部分烹调用灶产生的热能也带到室外。在本发明中,如果采用循环处理工艺并完全室内排放,则烹调用灶产生的大部分热能将集中在灶的周围,使该烹调区在较长时间内维持一个较高的温度,造成正负两方面的影响。一方面烹调区内,尤其是接近抽风机的部位有较高的温度可使油烟雾不易凝结在风罩,扇叶和通风管道表面,也就不会产生用传统抽油烟机带来的滴油,漏油和难以清洗的困难。但另一方面,烹调区较高的温度也使操作者不舒服,尤其是在夏季烹调时间又较长的情况。不过根据实验和现场操作,一般家庭烹饪时,这种温度变化很难察觉,几乎感觉不出与使用传统抽油烟机的区别。当餐厅或其它专门烹调的场所使用这种方法时,烹调区温度的变化就会较明显。所以最好采用室外排放。即将处理过的由反应室排出的混合气体通过管道排到室外大气中,也就将部分烹调用灶产生的热能带到室外,使烹调区温度不至过高。

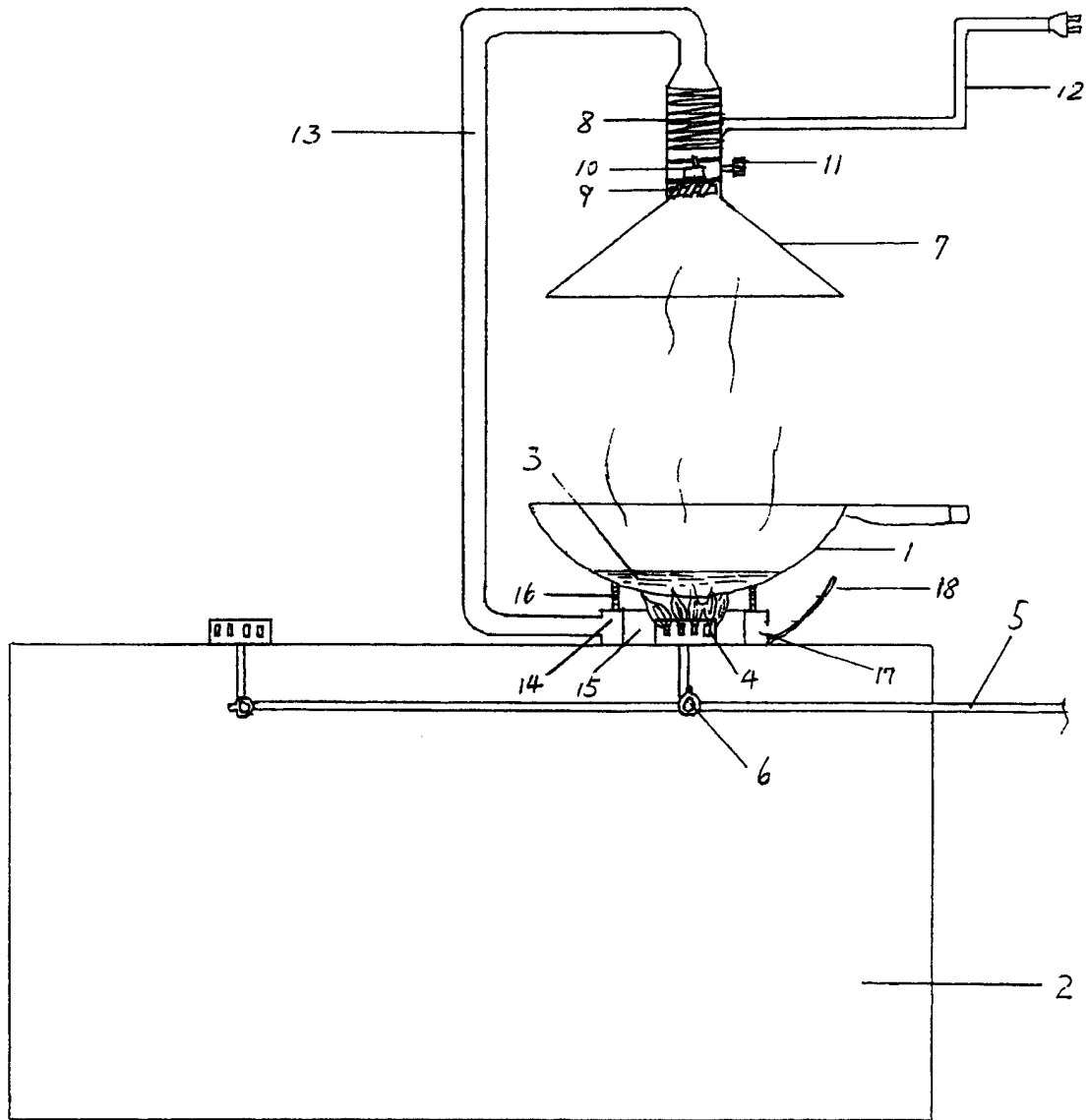


图 1

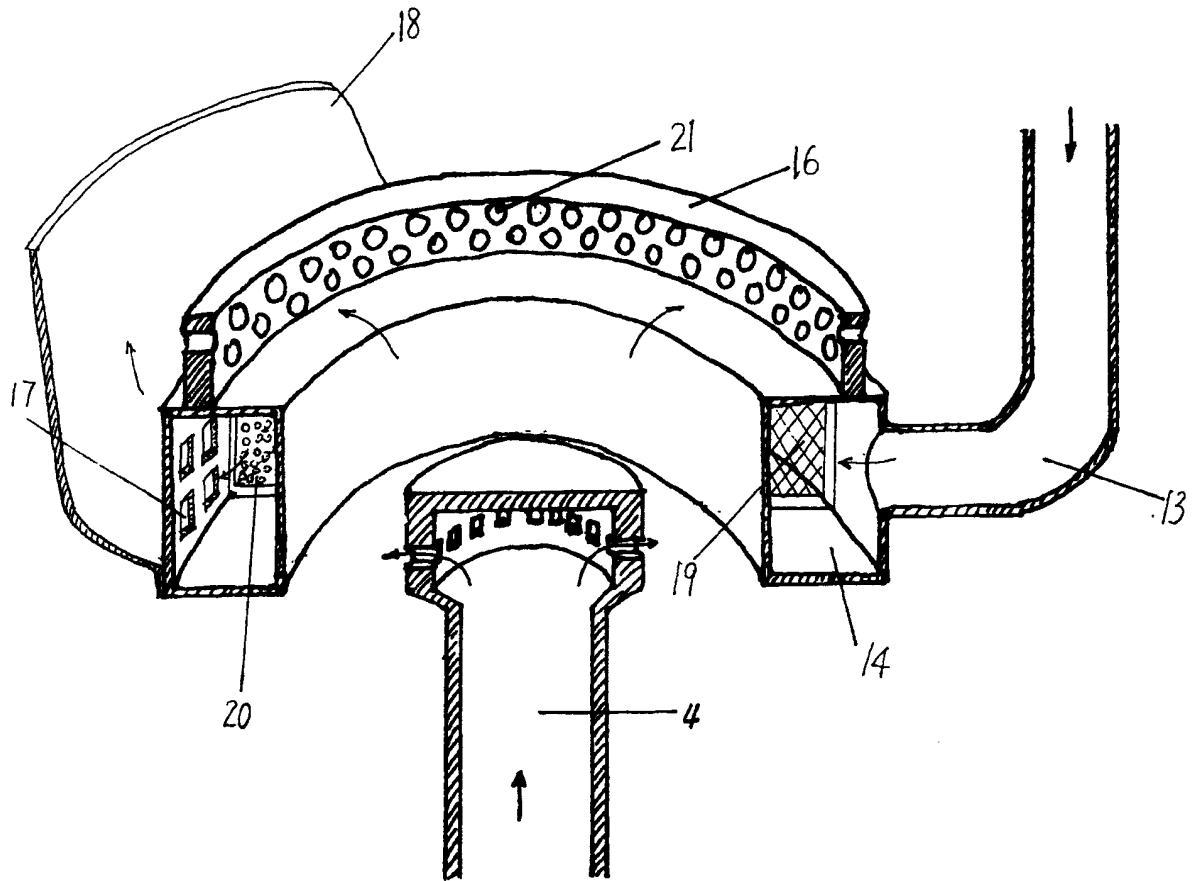


图 2

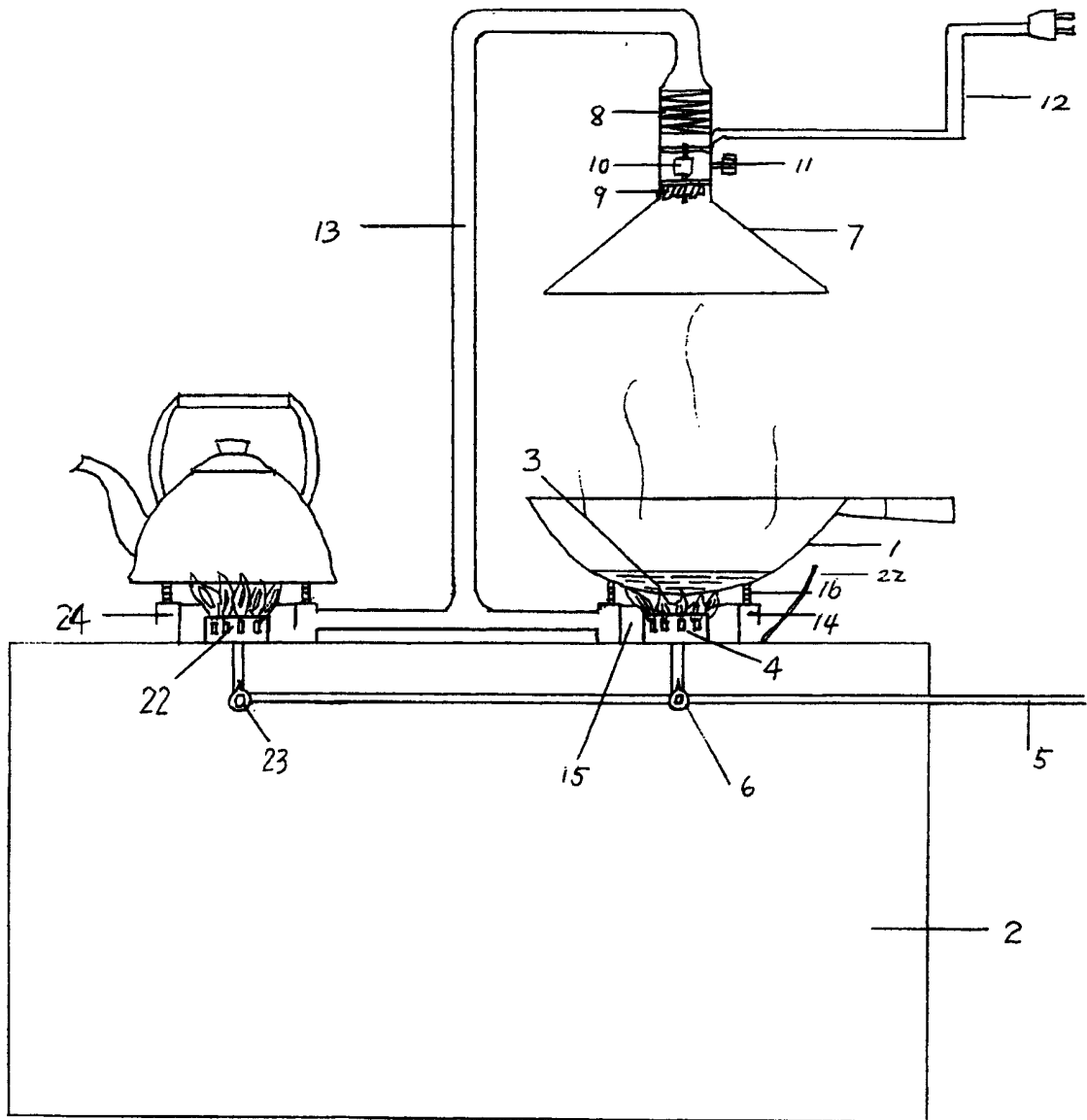


图3

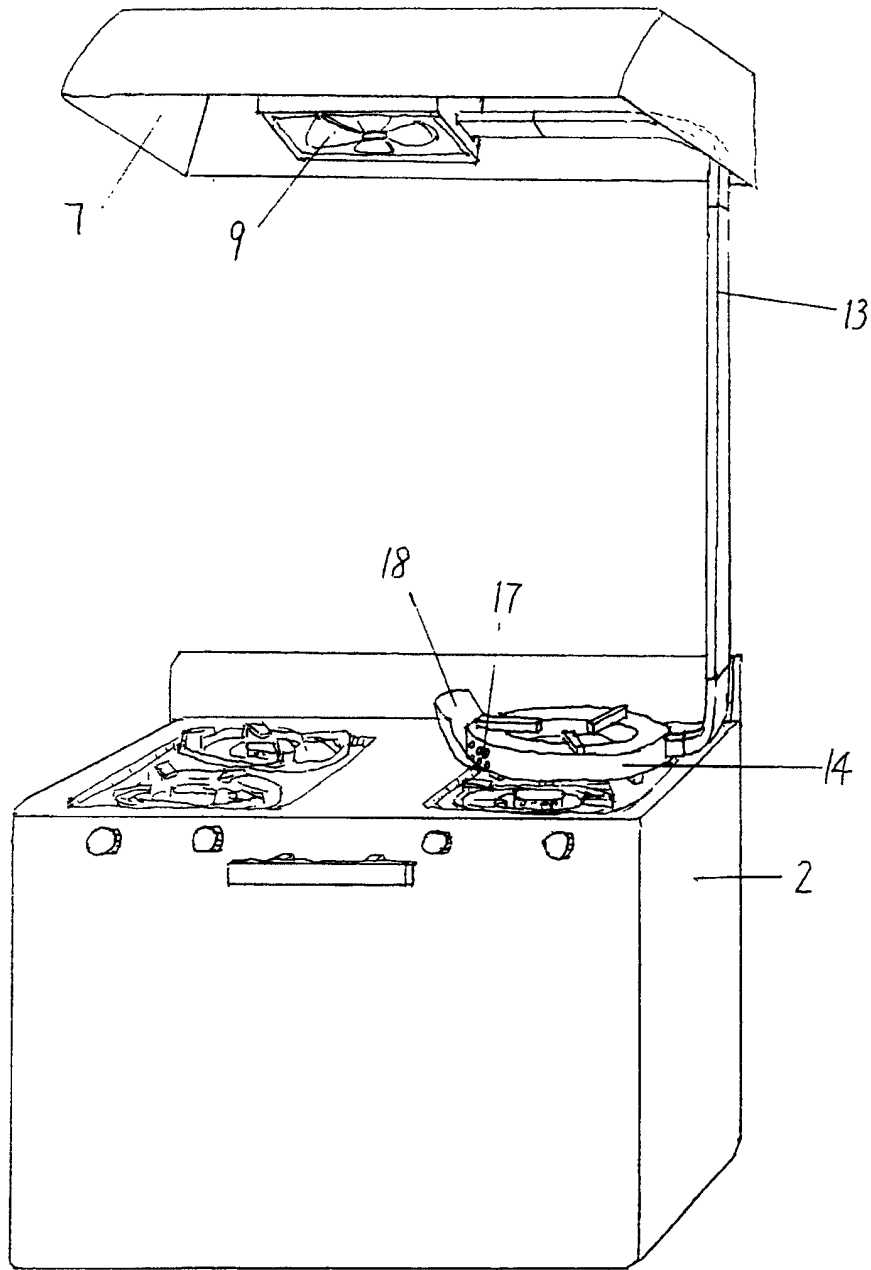


图 4

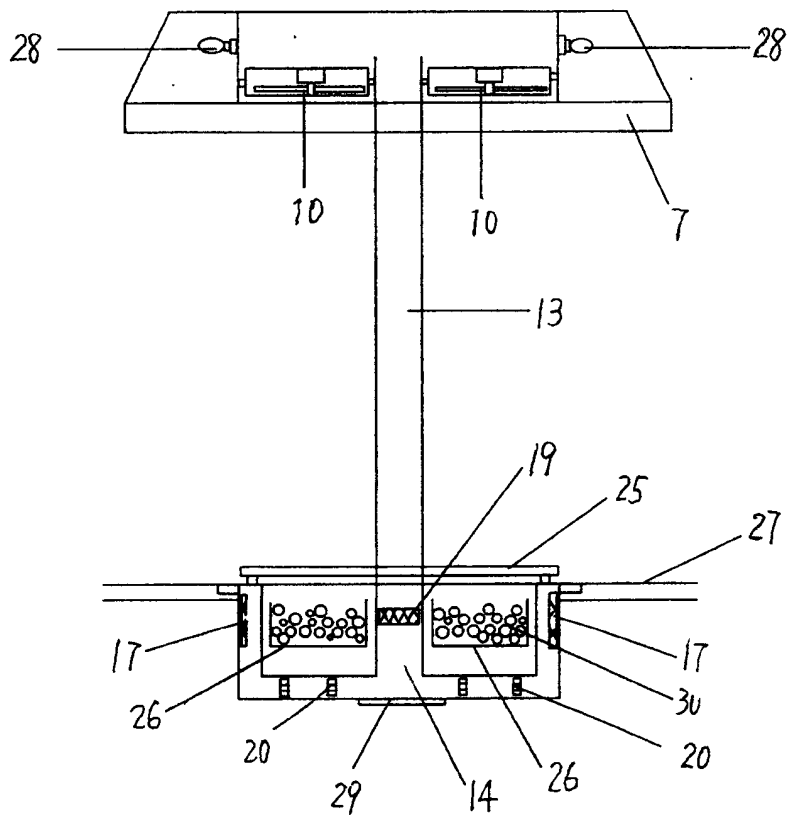


图5