



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109813713 B

(45) 授权公告日 2021.08.31

(21) 申请号 201811630888.1

(22) 申请日 2018.12.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109813713 A

(43) 申请公布日 2019.05.28

(73) 专利权人 佛山市云米电器科技有限公司
地址 528300 广东省佛山市顺德区伦教街
道办事处霞石村委会新熹四路北2号1
号楼二层
专利权人 陈小平

(72) 发明人 陈小平 司徒伟贤 林勇进

(74) 专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务
所(普通合伙) 11350
代理人 赵蕊红

(51) Int.Cl.

G01N 21/84 (2006.01)

G01N 15/06 (2006.01)

G01N 33/00 (2006.01)

G01J 5/00 (2006.01)

G01K 7/02 (2021.01)

F24C 15/20 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 205079296 U, 2016.03.09

CN 205079296 U, 2016.03.09

CN 204880283 U, 2015.12.16

CN 109028223 A, 2018.12.18

审查员 钱新宇

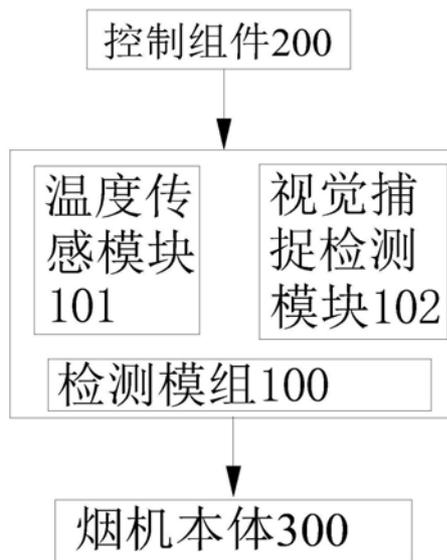
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机

(57) 摘要

一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机,设置有用于检测烟机周围环境的检测模组、控制组件以及烟机本体;上述,控制组件分别与检测模组和烟机本体连接,检测模组用于检测烟机周围环境,并将周围环境的检测信息发送至控制组件,控制组件根据接收到的检测信息控制烟机本体。检测模组设置有温度传感模块;检测模组还设置有用于对烹饪区域油烟图像分析并实时得到产生油烟大小的视觉捕捉检测模块,检测模组还设置有有机挥发物检测模块,检测模组还设置有颗粒物检测模块,检测模组还设置有第一多环芳香烃计算模块。该具有多个独立有害物质检测模组的烟机能够检测厨房环境中的多种不同的有害气体,提醒用户注意防护。



1. 一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机,其特征在于:

设置有多套用于检测烟机周围环境的检测模组、控制组件以及烟机本体;所述控制组件与每套检测模组分别连接,所述控制组件与所述烟机本体连接;

每套检测模组分别检测烟机周围环境,并将周围环境的检测信息发送至所述控制组件,所述控制组件根据接收到的检测信息控制所述烟机本体;

每套检测模组设置有第一多环芳香烃计算模块、温度传感模块和用于对烹饪区域油烟图像分析并实时得到产生油烟大小的视觉捕捉检测模块;

所述第一多环芳香烃计算模块分别与所述温度传感模块的输出端、所述视觉捕捉检测模块的输出端连接;

所述温度传感模块的输出端将温度检测信息发送至所述第一多环芳香烃计算模块,所述视觉捕捉检测模块的输出端将检测到的图像数据发送至所述第一多环芳香烃计算模块,所述第一多环芳香烃计算模块根据接收信息计算厨房烹饪区域的多环芳烃浓度;

所述第一多环芳香烃计算模块为以数学建模构建得到关于温度和油烟大小与油烟中有害气体中多环芳烃浓度的数学关系的计算模型。

2. 根据权利要求1所述的具有多个独立有害物质检测模组的烟机,其特征在于:所述温度传感模块分别与所述控制组件、所述烟机本体连接;

温度传感模块感应检测烟机周围环境得到温度输出信号并传输至所述控制组件。

3. 根据权利要求2所述的具有多个独立有害物质检测模组的烟机,其特征在于:

所述视觉捕捉检测模块分别与所述控制组件、所述烟机本体连接;

所述视觉捕捉检测模块采集烟机周围的烹饪区域油烟图像得到油烟输出信号并传输至所述控制组件。

4. 根据权利要求3所述的具有多个独立有害物质检测模组的烟机,其特征在于:

每套检测模组还设置有有机挥发物检测模块,所述有机挥发物检测模块分别与所述控制组件、所述烟机本体连接;

所述有机挥发物检测模块检测所述烟机主体周围的有机挥发物的浓度数值,并将有机挥发物的浓度数值发送至所述控制组件。

5. 根据权利要求4所述的具有多个独立有害物质检测模组的烟机,其特征在于:

每套检测模组还设置有颗粒物检测模块,所述颗粒物检测模块分别与所述控制组件、所述烟机本体连接;所述颗粒物检测模块检测所述烟机主体周围的颗粒物的浓度值,并将颗粒物的浓度值发送至所述控制组件。

6. 根据权利要求5所述的具有多个独立有害物质检测模组的烟机,其特征在于:

所述计算模块为线性型计算模块或者非线性计算模块;

当计算模型为非线性计算模块时,非线性计算模块为指数型计算模块、幂型计算模块、对数型计算模块、类神经网络计算模块或者机器学习计算模块;当非线性计算模块为机器学习计算模块时,机器学习计算模块为深度学习计算模块;或

所述计算模型的计算公式为式(I),

$$C_{\text{多环芳烃}} = 0.05\kappa + 0.0005\lambda + 0.0033\kappa\lambda + 475.1 \dots \dots \text{式(I)};$$

其中 $C_{\text{多环芳烃}}$ 为烹饪区域内的多环芳烃气体总浓度, κ 为温度传感模块的输出数据, λ 为视觉捕捉检测模块的输出数据;或

所述计算模型的计算公式为式(II),

$$C_{\text{多环芳烃}} = 0.05\kappa^{0.98} + 0.0005\lambda^{1.05} + 0.0033\kappa\lambda + 469.5 \dots \text{式(II)};$$

其中 $C_{\text{多环芳烃}}$ 为烹饪区域内的多环芳烃气体总浓度, κ 为温度传感模块的输出数据, λ 为视觉捕捉检测模块的输出数据。

7. 根据权利要求6所述的具有多个独立有害物质检测模組的烟机,其特征在于:所述计算模型根据多环芳烃浓度进行环境健康等级划分;

国标规定的苯并[a]芘平均限定浓度与多环芳烃浓度对比进行环境等级划分;

当 $C_{\text{多环芳烃}} < C_{\text{苯并[a]芘}}$ 时,判定为健康等级,当 $C_{\text{多环芳烃}} \geq C_{\text{苯并[a]芘}}$ 时,判定为不健康等级;

其中 $C_{\text{苯并[a]芘}}$ 为国标规定的苯并[a]芘平均限定浓度,且 $C_{\text{苯并[a]芘}} = 1\text{ng}/\text{m}^3$;

多环芳烃浓度与国标规定的苯并[a]芘平均限定浓度相除进行环境健康等级划分,如式(III):

$$\varepsilon = \frac{C_{\text{多环芳烃}}}{C_{\text{苯并[a]芘}}} \dots \text{式(III)};$$

当 $0 \leq \varepsilon \leq 0.5$ 时,则判定为健康等级,当 $0 < \varepsilon \leq 1$ 时,则判定为良好等级,当 $\varepsilon > 1$ 时,则判定为不健康等级;或

所述环境健康等级划分以多环芳烃浓度的总当量毒性因子加权后的结果进行环境健康等级划分;

通过式(IV)计得多环芳烃浓度的总当量毒性因子:

$$BEQ = \sum_{\mu=1}^{\xi} beq_{\mu} \dots \text{式(IV)};$$

其中BEQ为多环芳烃的总当量毒性因子, μ 为多环芳烃种类的标记, $1 \leq \mu \leq \xi$ 且 μ 和 ξ 为自然数, beq_{μ} 为第 μ 种多环芳烃的含量的当量毒性浓度, beq_{μ} 通过式(V)计得,

$$beq_{\mu} = C_{\mu} * TEF_{\mu} \dots \text{式(V)};$$

C_{μ} 为第 μ 种多环芳烃的含量的浓度, TEF_{μ} 为第 μ 种多环芳烃对应的当量毒性因子;或

多环芳烃浓度和总当量毒性因子乘积与国标规定的苯并[a]芘平均限定浓度对比进行环境等级划分;

当 $BEQ * C_{\text{多环芳烃}} < C_{\text{苯并[a]芘}}$ 时,判定为健康等级,当 $BEQ * C_{\text{多环芳烃}} \geq C_{\text{苯并[a]芘}}$ 时,判定为不健康等级;或

多环芳烃浓度和总当量毒性因子乘积与国标规定的苯并[a]芘平均限定浓度相除进行环境健康等级划分,如式(III):

$$\delta = \frac{BEQ * C_{\text{多环芳烃}}}{C_{\text{苯并[a]芘}}} \dots \text{式(III)};$$

当 $0 \leq \delta \leq 0.5$ 时,则判定为健康等级,当 $0 < \delta \leq 1$ 时,则判定为良好等级,当 $\delta > 1$ 时,则判定为不健康等级。

8. 根据权利要求7所述的具有多个独立有害物质检测模組的烟机,其特征在于:

所述控制组件设置有油烟机风速调节模块、火力调节模块以及提醒模块；所述提醒模块与所述计算模块的输出端、所述有机挥发物检测模块的输出端以及所述颗粒物检测模块的输出端连接，所述提醒模块接收到所述计算模块的计算结果、所述有机挥发物检测模块的检测结果以及所述颗粒物检测模块的检测结果后进行显示提醒；

所述油烟机风速调节模块分别与所述计算模型的输出端、所述油烟机本体的抽风组件连接，所述油烟机风速调节模块接收到所述计算模型的输出端输出信号为不健康等级，则控制增强或启动所述抽风组件的工作功率；所述火力调节模块分别与所述温度传感模块的输出端、有机挥发物检测模块的输出端、所述计算模型的输出端以及电磁阀连接；所述火力调节模块接收所述温度传感模块的输出端、有机挥发物检测模块的输出端、所述计算模型的输出端的信息，根据信息内容控制所述电磁阀的开关。

9. 根据权利要求8所述的具有多个独立有害物质检测模组的烟机，其特征在于：

所述温度传感模块与所述控制组件有线或无线信号连接，所述温度传感模块设置为非侵入式温度传感器或侵入式温度传感器；

所述非侵入式温度传感器设置为点阵式红外温度传感器、阵列式温度传感器或者热成像温度传感器中任意一种或多种；

所述视觉捕捉检测模块设置为相机，

所述有机挥发物检测模块设置为能够测量许多挥发性有机物的浓度VOC传感器，

所述颗粒物检测模块设置为PM10传感器、PM2.5传感器、PM1传感器、PM0.1传感器或小于0.1 μm 的颗粒物传感器中任意一种或多种；

所述侵入式温度传感器设置为热电偶温度传感器。

一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机

技术领域

[0001] 本发明涉及厨房家电技术领域,特别是涉及一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机。

背景技术

[0002] 油烟机为现今家庭中必不可少的电器之一。油烟机安装在厨房燃气灶的上方,用于吸收烹调时产生的油烟,使油烟排出室外,减少厨房中的空气污染。但是厨房烹饪时会产生多种不同的有害气体,有害气体会对人体产生非常大的危害,如癌症等,油烟气体中包括有多环芳烃类物质,多环芳烃类物质中有相当部分具有致癌性,如苯并[α]芘,在目前的使用油烟机中只能简单的对油烟进行抽吸,不能识别油烟气体的状态,极大的限制以及制约着了人们对于现代健康生活的向往。

[0003] 因此,针对现有技术不足,提供一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机以克服现有技术不足甚为必要。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于避免现有技术的不足之处而提供一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机,该具有多个独立有害物质检测模组的烟机能够在各种不同情况下对厨房油烟中的有害气体进行精准识别,避免在单独烟机的检测模组下检测失误。

[0005] 本发明的上述目的通过如下技术手段实现。

[0006] 提供一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机,设置有多套用于检测烟机周围环境的检测模组、控制组件以及烟机本体;上述,控制组件与每套检测模组分别连接,控制组件与烟机本体连接。

[0007] 上述,每套检测模组分别用于检测烟机周围环境,并将周围环境的检测信息发送至控制组件,控制组件根据接收到的检测信息控制烟机本体。

[0008] 优选的,每套检测模组设置有温度传感模块;温度传感模块分别与控制组件、烟机本体连接;

[0009] 温度传感模块感应检测烟机周围环境得到温度输出信号并传输至控制组件。

[0010] 优选的,每套检测模组还设置有用于对烹饪区域油烟图像分析并实时得到产生油烟大小的视觉捕捉检测模块,视觉捕捉检测模块分别与控制组件、烟机本体连接;

[0011] 上述,视觉捕捉检测模块采集烟机周围的烹饪区域油烟图像得到油烟输出信号并传输至控制组件。

[0012] 优选的,每套检测模组还设置有有机挥发物检测模块,有机挥发物检测模块分别与控制组件、烟机本体连接;

[0013] 上述,有机挥发物检测模块检测烟机主体周围的有机挥发物的浓度数值,并将有机挥发物的浓度数值发送至控制组件。

[0014] 优选的,每套检测模组还设置有颗粒物检测模块,颗粒物检测模块分别与控制

组件、烟机本体连接；颗粒物检测模块检测烟机主体周围的颗粒物的浓度值，并将颗粒物的浓度值发送至控制组件。

[0015] 优选的，每套检测模组还设置有第一多环芳香烃计算模块，第一多环芳香烃计算模块分别与温度传感模块的输出端、视觉捕捉检测模块的输出端连接；

[0016] 上述，温度传感模块的输出端将温度检测信息发送至第一多环芳香烃计算模块，视觉捕捉检测模块的输出端将检测到的图像数据发送至第一多环芳香烃计算模块，第一多环芳香烃计算模块根据接收信息计算厨房烹饪区域的多环芳烃浓度。

[0017] 优选的，第一多环芳香烃计算模块为以数学建模构建得到关于温度和油烟大小与油烟中有害气体中多环芳烃浓度的数学关系的计算模型；或

[0018] 另一优选的，计算模块为线性型计算模块或者非线性计算模块。

[0019] 当计算模型为非线性计算模块时，非线性计算模块为指数型计算模块、幂型计算模块、对数型计算模块、类神经网络计算模块或者机器学习计算模块；当非线性计算模块为机器学习计算模块时，机器学习计算模块为深度学习计算模块。

[0020] 或

[0021] 另一优选的，计算模型的计算公式为式 (I)，

[0022] $C_{\text{多环芳烃}} = 0.05\kappa + 0.0005\lambda + 0.0033\kappa\lambda + 475.1$ 式 (I)，

[0023] 其中 $C_{\text{多环芳烃}}$ 为烹饪区域内的多环芳烃气体总浓度， κ 为温度传感模块的输出数据， λ 为视觉捕捉检测模块的输出数据。

[0024] 或

[0025] 另一优选的，计算模型的计算公式为式 (II)，

[0026] $C_{\text{多环芳烃}} = 0.05\kappa^{0.98} + 0.0005\lambda^{1.05} + 0.0033\kappa\lambda + 469.5$ 式 (II)，

[0027] 其中 $C_{\text{多环芳烃}}$ 为烹饪区域内的多环芳烃气体总浓度， κ 为温度传感模块的输出数据， λ 为视觉捕捉检测模块的输出数据。

[0028] 优选的，计算模型根据多环芳烃浓度进行环境健康等级划分；

[0029] 国标规定的苯并[a]芘平均限定浓度与多环芳烃浓度对比进行环境等级划分；

[0030] 当 $C_{\text{多环芳烃}} < C_{\text{苯并[a]芘}}$ 时，判定为健康等级，当 $C_{\text{多环芳烃}} \geq C_{\text{苯并[a]芘}}$ 时，判定为不健康等级；

[0031] 其中 $C_{\text{苯并[a]芘}}$ 为国标规定的苯并[a]芘平均限定浓度，且 $C_{\text{苯并[a]芘}} = 1\text{ng}/\text{m}^3$ 。

[0032] 多环芳烃浓度与国标规定的苯并[a]芘平均限定浓度相除进行环境健康等级划分，如式 (III)：

$$[0033] \quad \varepsilon = \frac{C_{\text{多环芳烃}}}{C_{\text{苯并[a]芘}}} \quad \text{式 (III)},$$

[0034] 当 $0 \leq \varepsilon \leq 0.5$ 时，则判定为健康等级，当 $0 < \varepsilon \leq 1$ 时，则判定为良好等级，当 $\varepsilon > 1$ 时，则判定为不健康等级。

[0035] 或

[0036] 另一优选的，环境健康等级划分以多环芳烃浓度的总当量毒性因子加权后的结果进行环境健康等级划分；

[0037] 通过式 (IV) 计得多环芳烃浓度的总当量毒性因子：

$$[0038] \quad BEQ = \sum_{\mu=1}^{\xi} beq_{\mu} \quad \text{式 (IV),}$$

[0039] 其中BEQ为多环芳烃的总当量毒性因子， μ 为多环芳烃种类的标记， $1 \leq \mu \leq \xi$ 且 μ 和 ξ 为自然数， beq_{μ} 为第 μ 种多环芳烃的含量的当量毒性浓度， beq_{μ} 通过式(V)计得，

$$[0040] \quad beq_{\mu} = C_{\mu} * TEF_{\mu} \quad \text{式 (V),}$$

[0041] C_{μ} 为第 μ 种多环芳烃的含量的浓度， TEF_{μ} 为第 μ 种多环芳烃对应的当量毒性因子；或

[0042] 多环芳烃浓度和总当量毒性因子乘积与国标规定的苯并[a]芘平均限定浓度对比进行环境等级划分；

[0043] 当 $BEQ * C_{\text{多环芳烃}} < C_{\text{苯并[a]芘}}$ 时，判定为健康等级，当 $BEQ * C_{\text{多环芳烃}} \geq C_{\text{苯并[a]芘}}$ 时，判定为不健康等级；或

[0044] 多环芳烃浓度和总当量毒性因子乘积与国标规定的苯并[a]芘平均限定浓度相除进行环境健康等级划分，如式(III)：

$$[0045] \quad \delta = \frac{BEQ * C_{\text{多环芳烃}}}{C_{\text{苯并[a]芘}}} \quad \text{式 (III),}$$

[0046] 当 $0 \leq \delta \leq 0.5$ 时，则判定为健康等级，当 $0 < \delta \leq 1$ 时，则判定为良好等级，当 $\delta > 1$ 时，则判定为不健康等级。

[0047] 优选的，控制组件设置有油烟机风速调节模块、火力调节模块以及提醒模块；提醒模块与计算模块的输出端、有机挥发物检测模块的输出端以及颗粒物检测模块的输出端连接，提醒模块接收到计算模块的计算结果、有机挥发物检测模块的检测结果以及颗粒物检测模块的检测结果后进行显示提醒；

[0048] 优选的，油烟机风速调节模块分别与计算模型的输出端、油烟机本体的抽风组件连接，油烟机风速调节模块接收到计算模型的输出端输出信号为不健康等级，则控制增强或启动抽风组件的工作功率；火力调节模块分别与温度传感模块的输出端、有机挥发物检测模块的输出端、计算模型的输出端以及电磁阀连接；火力调节模块接收温度传感模块的输出端、有机挥发物检测模块的输出端、计算模型的输出端的信息，根据信息内容控制电磁阀的开关。

[0049] 优选的，温度传感模块与控制组件有线或无线信号连接，温度传感模块设置为非侵入式温度传感器或侵入式温度传感器；

[0050] 优选的，非侵入式温度传感器设置为点阵式红外温度传感器、阵列式温度传感器或者热成像温度传感器中任意一种或多种；

[0051] 优选的，视觉捕捉检测模块设置为相机。

[0052] 优选的，有机挥发物检测模块设置为能够测量许多挥发性有机物的浓度VOC传感器。

[0053] 优选的，颗粒物检测模块设置为PM10传感器、PM2.5传感器、PM1传感器、PM0.1传感器或小于 $0.1 \mu\text{m}$ 的颗粒物传感器中任意一种或多种。

[0054] 优选的，侵入式温度传感器设置为热电偶温度传感器。

[0055] 本发明的具有多个独立有害物质检测模组的烟机,设置有多套用于检测烟机周围环境的检测模组、控制组件以及烟机本体;上述,控制组件分别与多套检测模组和烟机本体连接,多套检测模组分别用于检测烟机周围环境,并将周围环境的检测信息分别发送至控制组件,控制组件根据接收到的检测信息控制烟机本体。每套检测模组设置有温度传感模块;每套检测模组还设置有用于对烹饪区域油烟图像分析并实时得到产生油烟大小的视觉捕捉检测模块,每套检测模组还设置有有机挥发物检测模块,每套检测模组还设置有颗粒物检测模块,每套检测模组还设置有第一多环芳香烃计算模块。该具有多个独立有害物质检测模组的烟机能够精准对检测厨房环境中的多种不同的有害气体进行检测,提醒用户注意防护。

附图说明

[0056] 利用附图对本发明作进一步的说明,但附图中的内容不构成对本发明的任何限制。

[0057] 图1是本发明实施例1的结构示意图。

[0058] 图2是本发明实施例2的结构示意图。

[0059] 图3是本发明实施例3的结构示意图。

[0060] 图4是本发明实施例4的结构示意图。

[0061] 图5是本发明实施例11的结构示意图。

[0062] 在图1至图5中,包括:

[0063] 检测模组100、温度传感模块101、视觉捕捉检测模块102、有机挥发物检测模块103、颗粒物检测模块104、第一多环芳香烃计算模块105;

[0064] 控制组件200、油烟机风速调节模块201、火力调节模块202、提醒模块203;

[0065] 烟机本体300。

具体实施方式

[0066] 结合以下实施例对本发明作进一步描述。

[0067] 实施例1。

[0068] 一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机,如图1所示,设置有多套用于检测烟机周围环境的检测模组100、控制组件200以及烟机本体300;控制组件200与每套检测模组100分别连接,控制组件200与烟机本体300连接。

[0069] 上述,每套检测模组100分别用于检测烟机周围环境,并将周围环境的检测信息发送至控制组件200,控制组件200根据接收到的检测信息控制烟机本体300。

[0070] 具体的,每套检测模组100设置有温度传感模块101;温度传感模块101分别与控制组件200、烟机本体300连接;

[0071] 温度传感模块感应检测烟机周围环境得到温度输出信号并传输至控制组件200。

[0072] 具体的,每套检测模组100还设置有用于对烹饪区域油烟图像分析并实时得到产生油烟大小的视觉捕捉检测模块102,视觉捕捉检测模块102分别与控制组件200、烟机本体300连接;

[0073] 上述,视觉捕捉检测模块102采集烟机周围的烹饪区域油烟图像得到油烟输出信

号并传输至控制组件200。

[0074] 视觉捕捉检测模块102实时采集烹饪过程中产生油烟的情况,具体为实时采集对应区域的图片并处理当前厨房油烟浓度,

[0075] 视觉捕捉检测模块102的处理方法为:

[0076] 视觉捕捉检测模块102以成像设备采集的初始图像作为基础进行处理,初始图像为灰度图,所采集的初始图像被序列化,依次通过后帧的初始图像与前帧的初始图像进行处理,得到各个后帧初始图像所处时刻的当前厨房油烟浓度。

[0077] 每次通过后帧的初始图像与前帧的初始图像进行处理,得到后帧初始图像所处时刻的当前厨房油烟浓度的步骤过程如下:

[0078] (1) 将后帧的初始图像与前帧的初始图像进行帧差处理得到帧差图像;

[0079] (2) 以开运算方式对帧差图像进行去噪处理,得到去噪图像;

[0080] (3) 对去噪图像进行边缘检测,标记运动区域作为初始感兴趣区域;

[0081] (4) 对初始感兴趣区域进行灰度均值计算和区域平滑度计算,将同时满足灰度均值和平滑度要求的区域作为下一步感兴趣区域,其它的区域作为干扰排除;

[0082] (5) 对步骤(4)提取出的感兴趣区域分别进行统计,根据统计结果得到油烟浓度赋值。

[0083] 步骤(1)中,对采集到的初始图像进行帧差操作得到帧差图像具体是:

[0084] 视觉捕捉检测模块102根据接收到的初始图像的先后顺序,将后一帧图像与前一帧图像做差,得到动态区域高亮的帧差图像。

[0085] 其中步骤(2)对帧差图像采用开运算进行去噪处理,得到去噪图像,具体通过如下方式进行:先对帧差图像进行腐蚀操作,以消除图像中的噪点和细小尖刺,断开窄小的连接;再对腐蚀后的图像进行膨胀操作,恢复原帧差图像中的烟雾特征。

[0086] 其中步骤(3)对去噪图像进行边缘检测,标记运动区域作为初始感兴趣区域,具体是:检测帧差图像高亮区域的边缘并进行标记,将标记出的区域作为初始感兴趣区域。

[0087] 其中步骤(4)具体是对每个初始感兴趣区域进行灰度均值、区域平滑度计算,得到每个初始感兴趣区域对应的灰度均值和灰度平滑度,将同时满足计算得到的灰度均值小于灰度阈值、灰度平滑度小于灰度平滑度阈值的初始感兴趣区域作为感兴趣区域,将其它初始感兴趣区域判定为干扰区域。

[0088] 其中步骤(5)具体是,针对步骤(4)提取出的感兴趣区域,将每个感兴趣区域图像中的所有像素的灰度进行求和计算得到每个感兴趣区域图像的灰度值,再将每个感兴趣区域图像的灰度值进行求和,得到油烟浓度赋值。

[0089] 成像设备采集的目标区域以区域S表示,任意一帧初始图像为对应区域S的成像。

[0090] 初始图像由 $m*n$ 个像素构成,

[0091] 后帧初始图像A的像素的灰度值以矩阵AH表示, $AH = \{ah_{i,j}\}$, $ah_{i,j}$ 代表后帧初始图像A中第i行、第j列像素对应的灰度值,i为像素所在的行,j为像素所在的列, $1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n$;后帧初始图像A中第i行、第j列像素所在的子区域为 $AS_{i,j}$ 。

[0092] 前帧初始图像B的像素的灰度值以矩阵BH表示, $BH = \{bh_{i,j}\}$, $bh_{i,j}$ 代表前帧初始图像B中第i行、第j列像素对应的灰度值,前帧初始图像B中第i行、第j列像素所在的子区域为 $BS_{i,j}$ 。

[0093] 帧差图像D的像素灰度值以矩阵DH表示, $DH = \{dh_{i,j}\} = \{|ah_{i,j} - bh_{i,j}|\}$, $dh_{i,j}$ 代表帧差图像D中第i行、第j列像素对应的灰度值, 帧差图像D中第i行、第j列像素所在的子区域为 $DS_{i,j}$ 。

[0094] 在帧差图像中, $|dh_{i,j}| = 0$ 的区域, 呈黑色; $|dh_{i,j}| \neq 0$ 的区域呈高亮显示。

[0095] 其中步骤(2)中对帧差图像进行腐蚀操作, 具体包括如下步骤:

[0096] 2-11, 任意定义一个卷积核 θ ;

[0097] 2-12, 将卷积核 θ 与帧差图像进行卷积; 在卷积核 θ 遍历帧差图像时, 提取卷积核所覆盖区域内卷积结果的像素灰度最小值 p 以及与卷积核中心重合的像素点C;

[0098] 像素点C的灰度通过矩阵 $CH = \{c_{k,q}\}$ 表示, k, q 为像素点C的行序号和列序号, $k < i, q < j$;

[0099] 获得在卷积核 θ 遍历帧差图像过程中得到的卷积结果最小值像素点矩阵P, 最小值像素点矩阵P的灰度通过矩阵 $PH = \{p_{k,q}\}$ 表示;

[0100] 2-13将像素点矩阵P的灰度对应赋予像素点C, 得到腐蚀图像;

[0101] 步骤(2)中对腐蚀图像进行膨胀操作, 具体包括如下步骤:

[0102] 2-21, 任意定义一个卷积核 β ;

[0103] 2-22, 将卷积核 β 与腐蚀图像进行卷积; 在卷积核 β 遍历腐蚀图像时, 提取卷积核所覆盖区域内卷积结果的像素灰度最大值 o 以及与卷积核中心重合的像素点R;

[0104] 像素点R的灰度通过矩阵 $RH = \{r_{l,v}\}$ 表示, l, v 为像素点R的行序号和列序号, $l < i, v < j$;

[0105] 获得在卷积核 β 遍历腐蚀图像过程中得到的卷积结果最大值像素点矩阵O, 最大值像素点矩阵O的灰度通过矩阵 $OH = \{o_{l,v}\}$ 表示;

[0106] 2-13将最大值像素点矩阵O的灰度对应赋予像素点R, 得到膨胀图像, 得到的膨胀图像即为去噪图像。

[0107] 其中步骤(3)通过如下步骤进行:

[0108] 3-1, 定义一个滤波器Y, 滤波器为 $t \times t$ 矩阵, t 为奇数;

[0109] 3-2, 使滤波器Y遍历去噪图像, 计算滤波器在每一位置处的中心像素点所在的去噪图像的灰度值以及中心像素点邻域内其它像素点的灰度值, 并根据公式(I)计算滤波器在每一位置处的中心像素点的边缘检测值 X_z , z 为滤波器Y遍历去噪图像时的标记,

[0110]
$$X_z = \sum_{\substack{f=1 \\ g=1}}^t \alpha_{f,g} \cdot e_{f,g} \dots \dots \text{公式 (I)}$$
;

[0111] f, g 为为像素点的矩阵序号, $1 \leq f \leq t, 1 \leq g \leq t$, e 为滤波器在每一位置处的像素点所在的去噪图像的灰度值; α 为权重系数, 与滤波器位置相对应;

[0112] 3-3, 将滤波器在每一位置处的中心像素点边缘检测值 X_z 与中心像素点邻域的其它像素点的灰度值相减, 并判断差值的绝对值是否大于阈值 Δ ;

[0113] 统计大于阈值的数量, 如果数量超过 $\frac{t \cdot t - 1}{2}$, 判定滤波器所处位置的中心像素点对应的去噪图像的像素点位置为边缘点, 并进行标记;

[0114] 3-4, 滤波器遍历完整个去噪图像, 得到所有标记的边缘点, 获得初步感兴趣区域。

[0115] t为3。

[0116] 需说明的是,上述的视觉捕捉检测模块的处理方法仅是提出其中一种处理方法,对于其他视觉捕捉检测模块的处理方法只能够获取烹饪区域的视觉捕捉检测模块输出数据的方法都可以应用于本发明的能识别油烟中有害气体的油烟机,均应落入本发明的保护范围。

[0117] 需说明的是,本发明的视觉捕捉检测模块是采用摄像头对烹饪区域油烟大小进行检测,只要能够实现本发明的上述功能都可以作为本发明的视觉捕捉检测模块。

[0118] 该具有多个独立有害物质检测模组的烟机能够通过多个独立的检测模组检测厨房区域的有害物质的浓度,并进一步的提醒用户,具有结构简单、使用方便的特点。

[0119] 实施例2。

[0120] 一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机,其它结构与实施例1相同,不同之处在于,如图2所示,该具有多个独立有害物质检测模组的烟机,每套检测模组100还设置有第一多环芳香烃计算模块105。第一多环芳香烃计算模块105分别与温度传感模块101的输出端、视觉捕捉检测模块102的输出端连接;

[0121] 上述,温度传感模块101的输出端将温度检测信息发送至第一多环芳香烃计算模块105,视觉捕捉检测模块102的输出端将检测到的图像数据发送至第一多环芳香烃计算模块105,第一多环芳香烃计算模块105根据接收信息计算厨房烹饪区域的多环芳烃浓度。

[0122] 具体的,第一多环芳香烃计算模块105为以数学建模构建得到关于温度和油烟大小与油烟中有害气体中多环芳烃浓度的数学关系的计算模型。

[0123] 本发明的第一多环芳香烃计算模块是通过温度信号和油烟信号计算出当前烹饪区域的多环芳烃浓度,该计算模块为计算器或者具备计算功能的模块均可作为本发明的计算模块,对于这类型的计算模块为工业生产中的计算模块的公知常识,本领域的技术人员应当知晓,在此不再赘述。

[0124] 该具有多个独立有害物质检测模组的烟机第一多环芳香烃计算模块计算出当前环境的多环芳烃的浓度,便于人们更加具体方便的得到检测结果。

[0125] 实施例3。

[0126] 一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机,其它结构与实施例1或2相同,不同之处在于,如图3所示,检测模组100还设置有有机挥发物检测模块103,有机挥发物检测模块103分别与控制组件200、烟机本体300连接;

[0127] 上述,有机挥发物检测模块103检测烟机主体周围的有机挥发物的浓度数值,并将有机挥发物的浓度数值发送至控制组件200。

[0128] 具体的,有机挥发物检测模块103设置为能够测量许多挥发性有机物的浓度VOC传感器。

[0129] 通过设置有有机挥发物检测模块增加了油烟机的检测有害气体的检测种类。

[0130] 实施例4。

[0131] 一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机,其它结构与实施例1-3任意一项相同,不同之处在于,如图4所示,检测模组100还设置有颗粒物检测模块104,颗粒物检测模块104分别与控制组件200、烟机本体300连接;颗粒物检测模块104检测烟机主体周围的颗粒物的浓度值,并将颗粒物的浓度值发送至控制组件200。

[0132] 具体的,颗粒物检测模块104设置为PM10传感器、PM2.5传感器、PM1传感器、PM0.1传感器或小于0.1 μm 的颗粒物传感器中任意一种或多种。

[0133] 通过设置有颗粒物检测模块使得用户能够及时了解厨房内的颗粒物的浓度,提高厨房的空气质量。

[0134] 实施例5。

[0135] 一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机,其它结构与实施例1-4任意一项相同,不同之处在于,计算模块为线性型计算模块或者非线性计算模块。

[0136] 当计算模型为非线性计算模块时,非线性计算模块为指数型计算模块、幂型计算模块、对数型计算模块、类神经网络计算模块或者机器学习计算模块;当非线性计算模块为机器学习计算模块时,机器学习计算模块为深度学习计算模块。

[0137] 实施例6。

[0138] 一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机,其它结构与实施例1-5任意一项相同,不同之处在于,计算模型的计算公式为式(I),

[0139] $C_{\text{多环芳烃}} = 0.05\kappa + 0.0005\lambda + 0.0033\kappa\lambda + 475.1$ 式(I),

[0140] 其中 $C_{\text{多环芳烃}}$ 为烹饪区域内的多环芳烃气体总浓度, κ 为温度传感模块的输出数据, λ 为视觉捕捉检测模块102的输出数据。

[0141] 当 $\kappa \in (0^\circ\text{C}, 200^\circ\text{C})$, $\lambda \in (0, 30000)$ 时, $C_{(2-3)} = 70\%C_{\text{多环芳烃}}$, $C_{(4)} = 20\%C_{\text{多环芳烃}}$, $C_{(5-6)} = 10\%C_{\text{多环芳烃}}$ 。

[0142] 当 $\kappa \in (200^\circ\text{C}, 240^\circ\text{C})$, $\lambda \in (30000, 50000)$ 时, $C_{(2-3)} = 60\%C_{\text{多环芳烃}}$, $C_{(4)} = 25\%C_{\text{多环芳烃}}$, $C_{(5-6)} = 15\%C_{\text{多环芳烃}}$ 。

[0143] 其中 $C_{(2-3)}$ 为二环多环芳烃和三环多环芳烃的浓度, $C_{(4)}$ 为四环多环芳烃的浓度, $C_{(5-6)}$ 为五环多环芳烃和六环多环芳烃的浓度。

[0144] 本实施例的油烟机可以通过检测厨具温度和烹饪区域的油烟大小进行计算得到当前烹饪区域的多环芳烃浓度,能够计算出当前环境中的二环多环芳烃、三环多环芳烃、四环多环芳烃、五环多环芳烃和六环多环芳烃的浓度。

[0145] 实施例7。

[0146] 一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机,其它结构与实施例1-6任意一项相同,不同之处在于,计算模型的计算公式为式(II),

[0147] $C_{\text{多环芳烃}} = 0.05\kappa^{0.98} + 0.0005\lambda^{1.05} + 0.0033\kappa\lambda + 469.5$ 式(II),

[0148] 其中 $C_{\text{多环芳烃}}$ 为烹饪区域内的多环芳烃气体总浓度, κ 为温度传感模块的输出数据, λ 为视觉捕捉检测模块102的输出数据。

[0149] 当 $\kappa \in (0^\circ\text{C}, 200^\circ\text{C})$, $\lambda \in (0, 30000)$ 时, $C_{(2-3)} = 70\%C_{\text{多环芳烃}}$, $C_{(4)} = 20\%C_{\text{多环芳烃}}$, $C_{(5-6)} = 10\%C_{\text{多环芳烃}}$ 。

[0150] 当 $\kappa \in (200^\circ\text{C}, 240^\circ\text{C})$, $\lambda \in (30000, 50000)$ 时, $C_{(2-3)} = 60\%C_{\text{多环芳烃}}$, $C_{(4)} = 25\%C_{\text{多环芳烃}}$, $C_{(5-6)} = 15\%C_{\text{多环芳烃}}$ 。

[0151] 其中 $C_{(2-3)}$ 为二环多环芳烃和三环多环芳烃的浓度, $C_{(4)}$ 为四环多环芳烃的浓度, $C_{(5-6)}$ 为五环多环芳烃和六环多环芳烃的浓度。

[0152] 本实施例的油烟机可以通过检测厨具温度和烹饪区域的油烟大小进行计算得到当前烹饪区域的多环芳烃浓度,能够计算出当前环境中的二环多环芳烃、三环多环芳烃、四

环多环芳烃、五环多环芳烃和六环多环芳烃的浓度。

[0153] 实施例8。

[0154] 一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机,其它结构与实施例1-7任意一项相同,不同之处在于,计算模型根据多环芳烃浓度进行环境健康等级划分;

[0155] 国标规定的苯并[a]芘平均限定浓度与多环芳烃浓度对比进行环境等级划分;

[0156] 当 $C_{多环芳烃} < C_{苯并[a]芘}$ 时,判定为健康等级,当 $C_{多环芳烃} \geq C_{苯并[a]芘}$ 时,判定为不健康等级;

[0157] 其中 $C_{苯并[a]芘}$ 为国标规定的苯并[a]芘平均限定浓度,且 $C_{苯并[a]芘} = 1ng/m^3$ 。

[0158] 多环芳烃浓度与国标规定的苯并[a]芘平均限定浓度相除进行环境健康等级划分,如式(III):

[0159]
$$\varepsilon = \frac{C_{多环芳烃}}{C_{苯并[a]芘}} \quad \text{式(III)},$$

[0160] 当 $0 \leq \varepsilon \leq 0.5$ 时,则判定为健康等级,当 $0 < \varepsilon \leq 1$ 时,则判定为良好等级,当 $\varepsilon > 1$ 时,则判定为不健康等级。

[0161] 其中 $C_{苯并[a]芘}$ 为国标规定的苯并[a]芘平均限定浓度,且 $C_{苯并[a]芘} = 1ng/m^3$ 。

[0162] 本实施例根据多环芳烃浓度进行环境健康等级划分,能够更加直观地去评判当前烹饪环境的空气质量。

[0163] 实施例9。

[0164] 一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机,其它结构与实施例1-8任意一项相同,不同之处在于,环境健康等级划分以多环芳烃浓度的总当量毒性因子加权后的结果进行环境健康等级划分;

[0165] 通过式(IV)计得多环芳烃浓度的总当量毒性因子:

[0166]
$$BEQ = \sum_{\mu=1}^{\xi} beq_{\mu} \quad \text{式(IV)},$$

[0167] 其中BEQ为多环芳烃的总当量毒性因子, μ 为多环芳烃种类的标记, $1 \leq \mu \leq \xi$ 且 μ 和 ξ 为自然数, beq_{μ} 为第 μ 种多环芳烃的含量的当量毒性浓度, beq_{μ} 通过式(V)计得,

[0168] $beq_{\mu} = C_{\mu} * TEF_{\mu}$ 式(V),

[0169] C_{μ} 为第 μ 种多环芳烃的含量的浓度, TEF_{μ} 为第 μ 种多环芳烃对应的当量毒性因子;不同多环芳烃的当量毒性因子如表1所示:

[0170] 表1为各种多环芳烃的当量毒性因子

[0171]

多环芳烃	PAHs	环数	毒性因子(TEFs)
萘	NAP	2	0.001
苊烯	ACE	2	0.001
芴	FLO	2	0.001
二氢苊	ACY	2	0.001
菲	PHE	3	0.001
蒽	ANT	3	0.01

荧蒽	FLU	3	0.001
芘	PYR	4	0.001
屈	CHRY	4	0.01
苯并[a]蒽	BAA	4	0.1
苯并[b]荧蒽	BBF	4	0.1
苯并[k]荧蒽	BKF	4	0.1
苯并[a]芘	BAP	5	1
二苯并[a,h]蒽	DBA	5	5
苯并[g,h,i]芘	BGP	6	0.01
茚并[1,2,3-c,d]芘	INP	5	0.1

[0172] 本实施例引入了不同多环芳烃的当量毒性因子,因为对于不同的多环芳烃的毒性不同,因而对人体危害也不同。

[0173] 实施例10。

[0174] 一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机,其它结构与实施例1-9任意一项相同,不同之处在于,多环芳烃浓度和总当量毒性因子乘积与国标规定的苯并[a]芘平均限定浓度对比进行环境等级划分;

[0175] 当 $BEQ * C_{多环芳烃} < C_{苯并[a]芘}$ 时,判定为健康等级,当 $BEQ * C_{多环芳烃} \geq C_{苯并[a]芘}$ 时,判定为不健康等级;或

[0176] 多环芳烃浓度和总当量毒性因子乘积与国标规定的苯并[a]芘平均限定浓度相除进行环境健康等级划分,如式(III):

$$[0177] \quad \delta = \frac{BEQ * C_{多环芳烃}}{C_{苯并[a]芘}} \quad \text{式(III)},$$

[0178] 当 $0 \leq \delta \leq 0.5$ 时,则判定为健康等级,当 $0 < \delta \leq 1$ 时,则判定为良好等级,当 $\delta > 1$ 时,则判定为不健康等级。

[0179] 本实施例根据多环芳烃浓度进行环境健康等级划分,能够更加直观地去评判当前烹饪环境的空气质量。

[0180] 实施例11。

[0181] 一种具有多个独立有害物质检测模组的烟机,其它结构与实施例1-10任意一项相同,不同之处在于,如图5所示,控制组件200设置有油烟机风速调节模块201、火力调节模块202以及提醒模块203;提醒模块203与计算模块的输出端、有机挥发物检测模块103的输出端以及颗粒物检测模块104的输出端连接,提醒模块203接收到计算模块的计算结果、有机挥发物检测模块103的检测结果以及颗粒物检测模块104的检测结果后进行显示提醒;

[0182] 具体的,油烟机风速调节模块201分别与计算模型的输出端、油烟机本体300的抽风组件连接,油烟机风速调节模块201接收到计算模型的输出端输出信号为不健康等级,则控制增强或启动抽风组件的工作功率;火力调节模块202分别与温度传感模块101的输出端、有机挥发物检测模块103的输出端、计算模型的输出端以及电磁阀连接;火力调节模块202接收温度传感模块101的输出端、有机挥发物检测模块103的输出端、计算模型的输出端的信息,根据信息内容控制电磁阀的开关。

[0183] 通过控制组件设置有油烟机风速调节模块、火力调节模块以及提醒模块,使得本烟机能够改善提高厨房内的空气质量。

[0184] 最后应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对本发明保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本发明作了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

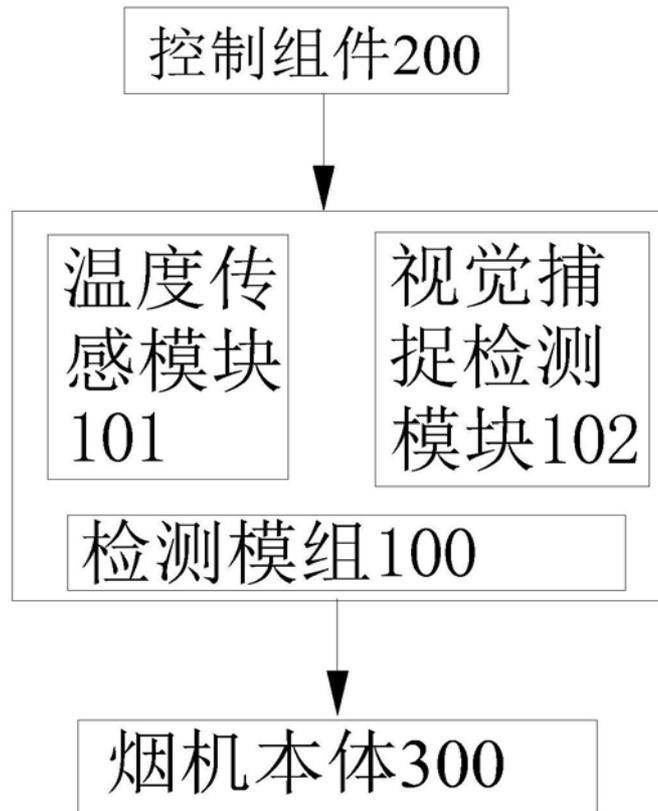


图1



图2

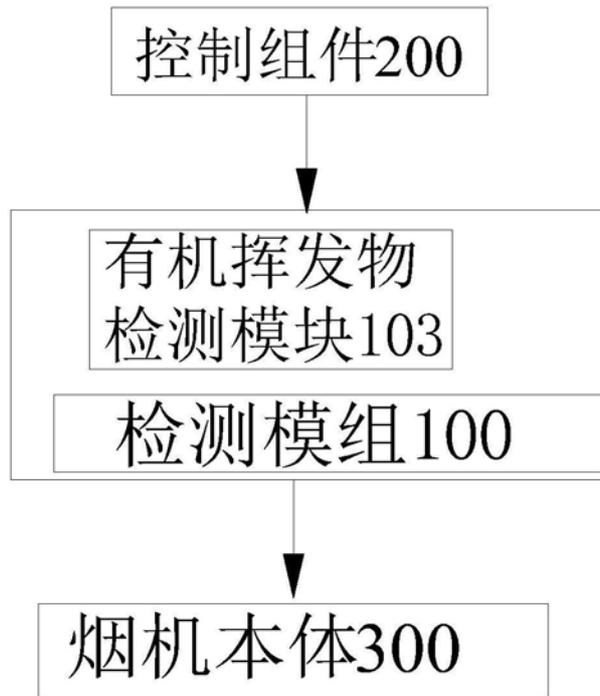


图3

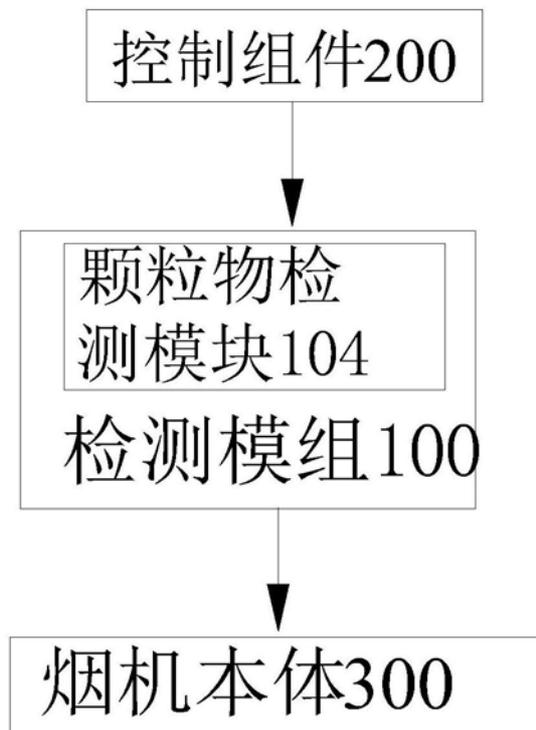


图4

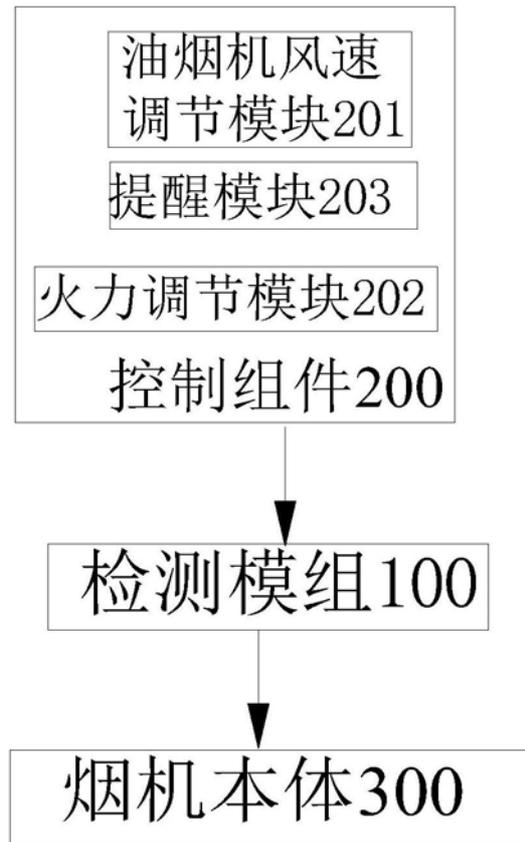


图5