



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109028233 B

(45) 授权公告日 2020.11.10

(21) 申请号 201811152661.0

(22) 申请日 2018.09.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109028233 A

(43) 申请公布日 2018.12.18

(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 陈超 李思成

(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.

F24C 15/20 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2018122070 A1, 2018.05.03

US 9805472 B2, 2017.10.31

US 2017091911 A1, 2017.03.30

CN 103778418 A, 2014.05.07

审查员 黄健

权利要求书2页 说明书4页

(54) 发明名称

厨房油烟浓度划分方法及油烟图像识别系
统及油烟机

(57) 摘要

一种基于图像处理的厨房油烟浓度划分方
法及图像处理系统及油烟机,以成像设备采集的
灶台上方的油烟图像为目标处理对象,对油烟图
像进行处理得到厨房油烟浓度划分结果。具体通
过如下步骤进行:S1,将油烟图像分为M*N个子区
域,对每个子区域进行烟雾检测并判断每个子区
域的油烟等级,得到每个子区域对应的油烟等
级;S2,根据所有子区域的油烟等级信息对整体
区域的油烟等级进行加权求和;S3,根据加权求
和结果判断整体油烟等级。本发明结合厨房灶台
上方油烟特点进行算法设计,可对连续油烟图像
精确到像素点级别的油烟浓度划分,具有高准确
度和实时连续性的特点。

1. 一种基于图像处理的厨房油烟浓度划分方法,其特征在于,以成像设备采集的灶台上方的油烟图像为目标处理对象,对油烟图像进行处理得到厨房油烟浓度划分结果;

对油烟图像进行灰度直方图统计,根据统计结果进行浓度等级划分;

具体通过如下步骤进行:

S1,将油烟图像分为 $M*N$ 个子区域,对每个子区域进行烟雾检测并判断每个子区域的油烟等级,得到每个子区域对应的油烟等级, M 、 N 均为自然数;

S2,根据所有子区域的油烟等级信息对整体区域的油烟等级进行加权求和;

S3,根据加权求和结果判断整体油烟等级;

步骤S1中,对每个子区域进行烟雾检测并判断油烟等级具体通过如下方式进行:

将当前帧的油烟图像与前一帧的油烟图像进行帧差处理;

计算帧差后的子区域的灰度值均值;

当子区域的灰度值均值小于 a 时,判定子区域的烟雾等级为无烟,以 X_1 表示;

当子区域的灰度值均值为 b 时,判定子区域的烟雾等级为小烟,以 X_2 表示;

当子区域的灰度值均值为 c 时,判定子区域的烟雾等级为中烟,以 X_3 表示;

当子区域的灰度值均值大于 d 时,判定子区域的烟雾等级为大烟,以 X_4 表示,其中, a 、 b 、 c 、 d 均为正数,且 $a < b < c < d$, $a \leq 6$, $5 \leq b \leq 15$, $16 \leq c \leq 20$ 。

2. 根据权利要求1所述的基于图像处理的厨房油烟浓度划分方法,其特征在于, $a=5$, $d=20$ 。

3. 根据权利要求2所述的基于图像处理的厨房油烟浓度划分方法,其特征在于,子区域的灰度值均值等于子区域中所有像素点的灰度值求和除以像素的个数。

4. 根据权利要求3所述的基于图像处理的厨房油烟浓度划分方法,其特征在于,步骤S2将整体区域的油烟等级进行加权求和,具体通过如下公式进行:

$$Y = a_0 * P_0 + a_1 * P_1 + a_2 * P_2 + a_3 * P_3;$$

其中, Y 为加权求和结果, P_0 是统计的所有子区域中油烟等级为 X_0 的子区域数量, a_0 为无烟的权重系数, P_1 是统计的所有子区域中油烟等级为 X_1 的子区域数量, a_1 为小烟的权重系数, P_2 是统计的所有子区域中油烟等级为 X_2 的子区域数量, a_2 为中烟的权重系数, P_3 是统计的所有子区域中油烟等级为 X_3 的子区域数量, a_3 为大烟的权重系数。

5. 根据权利要求4所述的基于图像处理的厨房油烟浓度划分方法,其特征在于,步骤S3具体是将 Y 值与整体油烟判定阈值进行比较,判断整体油烟等级;

整体油烟判定阈值为 $\nabla 1$ 、 $\nabla 2$ 和 $\nabla 3$, $\nabla 1$ 、 $\nabla 2$ 和 $\nabla 3$ 均为正数, $\nabla 1 < \nabla 2 < \nabla 3$;当 Y 小于 $\nabla 1$ 时,判定整体油烟等级为无烟;

当 Y 的范围在大于等于 $\nabla 1$ 而小于 $\nabla 2$ 时,判定整体油烟等级为小烟;

当 Y 的范围在大于等于 $\nabla 2$ 而小于 $\nabla 3$ 时,判定整体油烟等级为中烟;

当 Y 的范围在大于等于 $\nabla 3$ 时,判定整体油烟等级为大烟;

$\nabla 1$ 的取值范围为90-110, $\nabla 2$ 的取值范围为130-170, $\nabla 3$ 的取值范围为280-320。

6. 一种油烟图像识别系统,其特征在于,包括图像采集单元和图像处理单元,所述图像采集单元与图像处理单元电连接;

所述图像处理单元基于权利要求1至5任意一项所述的厨房油烟浓度划分方法处理所述图像采集单元采集到的油烟图像。

7. 一种油烟机,其特征在于:设置有图像采集单元、图像处理单元及主控单元及抽风单元,图像采集单元采集烟灶目标区域的烟雾图像并输送至图像处理单元并通过图像处理单元进行处理,图像处理单元的处理结果输送至主控单元,主控单元根据图像处理单元的处理结果控制抽风单元的工况;

图像处理单元采用如权利要求1至5任意一项所述的厨房油烟浓度划分方法处理所述图像采集单元采集到的油烟图像。

厨房油烟浓度划分方法及油烟图像识别系统及油烟机

技术领域

[0001] 本发明涉及厨房油烟处理技术领域,特别是涉及一种基于图像处理的厨房油烟浓度划分方法及油烟图像识别系统及油烟机。

背景技术

[0002] 厨房是居家必备的配置之一,厨房油烟处理的效果直接影响人们的生活品质。随着科技的不断发展,对厨房油烟的监控及处理手段也越来越多。继传统的抽油烟机设置几个抽吸档位后,还出现了对厨房油烟浓度进行检测等技术。

[0003] 现有技术中,针对厨房油烟浓度的检测,主要有红外投射法和物理检测法。红外投射法通过一端发射红外光,另一端进行接收,通过接收到的红外光强度来判断油烟浓度大小。但是,由于油烟飘散具有不确定性,实际中还会存在人手遮挡等干扰,故,需在不同位置安装多个红外发射器才能保证油烟检测的相对准确,成本较高,对安装位置要求也较高。物理检测法类似于烟雾报警器的原理,通过检测空气中漂浮颗粒数来判断油烟浓度,但此法有两个缺点,一是必须当油烟接触到报警器时才能进行检测,不能实现远距离检测;二是当空气中飘浮的不是油烟而是水雾时就无法检测。

[0004] 因此,针对现有技术不足,提供一种基于图像处理的厨房油烟浓度划分方法及油烟图像识别系统及油烟机以克服现有技术不足甚为必要。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于避免现有技术的不足之处而提供一种基于图像处理的厨房油烟浓度划分方法,能够根据灶台上方的油烟图像获得油烟浓度结果,具有及时准确的特点。

[0006] 本发明的目的通过以下技术措施实现。

[0007] 提供一种基于图像处理的厨房油烟浓度划分方法,以成像设备采集的灶台上方的油烟图像为目标处理对象,对油烟图像进行处理得到厨房油烟浓度划分结果。

[0008] 具体的,对油烟图像进行灰度直方图统计,根据统计结果进行浓度等级划分。

[0009] 进一步的,上述的基于图像处理的厨房油烟浓度划分方法,具体通过如下步骤进行:

[0010] S1,将油烟图像分为 $M*N$ 个子区域,对每个子区域进行烟雾检测并判断每个子区域的油烟等级,得到每个子区域对应的油烟等级, M 、 N 均为自然数;

[0011] S2,根据所有子区域的油烟等级信息对整体区域的油烟等级进行加权求和;

[0012] S3,根据加权求和结果判断整体油烟等级。

[0013] 优选的,步骤S1中,对每个子区域进行烟雾检测并判断油烟等级具体通过如下方式进行:

[0014] 将当前帧的油烟图像与前一帧的油烟图像进行帧差处理;

[0015] 计算帧差后的子区域的灰度值均值;

[0016] 当子区域的灰度值均值小于 a 时,判定子区域的烟雾等级为无烟,以 $X1$ 表示;

- [0017] 当子区域的灰度值均值为 b 时,判定子区域的烟雾等级为小烟,以 X_2 表示;
- [0018] 当子区域的灰度值均值为 c 时,判定子区域的烟雾等级为中烟,以 X_3 表示;
- [0019] 当子区域的灰度值均值大于 d 时,判定子区域的烟雾等级为大烟,以 X_4 表示,其中, a 、 b 、 c 、 d 均为正数,且 $a < b < c < d$, $a \leq 6$, $5 \leq b \leq 15$, $16 \leq c \leq 20$ 。
- [0020] 优选的, $a = 5$, $d = 20$ 。
- [0021] 优选的,步骤S2将整体区域的油烟等级进行加权求和,具体通过如下公式进行:
- [0022] $Y = a_0 * P_0 + a_1 * P_1 + a_2 * P_2 + a_3 * P_3$;
- [0023] 其中, Y 为加权求和结果, P_0 是统计的所有子区域中油烟等级为 X_0 的子区域数量, a_0 为无烟的权重系数, P_1 是统计的所有子区域中油烟等级为 X_1 的子区域数量, a_1 为小烟的权重系数, P_2 是统计的所有子区域中油烟等级为 X_2 的子区域数量, a_2 为中烟的权重系数, P_3 是统计的所有子区域中油烟等级为 X_3 的子区域数量, a_3 为大烟的权重系数。
- [0024] 优选的,步骤S3具体是将 Y 值与整体油烟判定阈值进行比较,判断整体油烟等级。
- [0025] 优选的,整体油烟判定阈值为 $\nabla 1$ 、 $\nabla 2$ 和 $\nabla 3$, $\nabla 1$ 、 $\nabla 2$ 和 $\nabla 3$ 均为正数, $\nabla 1 < \nabla 2 < \nabla 3$;当 Y 小于 $\nabla 1$ 时,判定整体油烟等级为无烟;
- [0026] 当 Y 的范围在大于等于 $\nabla 1$ 而小于 $\nabla 2$ 时,判定整体油烟等级为小烟;
- [0027] 当 Y 的范围在大于等于 $\nabla 2$ 而小于 $\nabla 3$ 时,判定整体油烟等级为中烟;
- [0028] 当 Y 的范围在大于等于 $\nabla 3$ 时,判定整体油烟等级为大烟;
- [0029] $\nabla 1$ 的取值范围为90-110, $\nabla 2$ 的取值范围为130-170, $\nabla 3$ 的取值范围为280-320。
- [0030] 优选, $\nabla 1$ 取100, $\nabla 2$ 取150, $\nabla 3$ 取300。
- [0031] 本发明同时提供一种油烟图像识别系统,其特征在于,包括图像采集单元和图像处理单元,所述图像采集单元与图像处理单元电连接;
- [0032] 所述图像处理单元基于上述的厨房油烟浓度划分方法处理所述图像采集单元采集到的油烟图像。
- [0033] 本发明同时提供一种油烟机,设置有图像采集单元、图像处理单元及主控单元及抽风单元,图像采集单元采集烟灶目标区域的烟雾图像并输送至图像处理单元并通过图像处理单元进行处理,图像处理单元的处理结果输送至主控单元,主控单元根据图像处理单元的处理结果控制抽风单元的工况;
- [0034] 图像处理单元采用上述的厨房油烟浓度划分方法处理所述图像采集单元采集到的油烟图像。
- [0035] 本发明的基于图像处理的厨房油烟浓度划分方法,提供了一种区别于红外投射法和物理检测法的一种油烟浓度检测方法。通过本发明的算法,可对连续油烟图像精确到像素点级别的油烟浓度划分,具有高准确度和实时连续性的特点。

具体实施方式

- [0036] 结合以下实施例对本发明作进一步说明。
- [0037] 实施例1。
- [0038] 一种基于图像处理的厨房油烟浓度划分方法,以成像设备采集的灶台上方的油烟图像为目标处理对象,对油烟图像进行处理得到厨房油烟浓度划分结果。

- [0039] 具体的,对油烟图像进行灰度直方图统计,根据统计结果进行浓度等级划分。
- [0040] 该基于图像处理的厨房油烟浓度划分方法,具体通过如下步骤进行:
- [0041] S1,将油烟图像分为 $M*N$ 个子区域,对每个子区域进行烟雾检测并判断每个子区域的油烟等级,得到每个子区域对应的油烟等级, M 、 N 均为自然数;
- [0042] S2,根据所有子区域的油烟等级信息对整体区域的油烟等级进行加权求和;
- [0043] S3,根据加权求和结果判断整体油烟等级。
- [0044] 其中,步骤S1中,对每个子区域进行烟雾检测并判断油烟等级具体通过如下方式进行:
- [0045] 将当前帧的油烟图像与前一帧的油烟图像进行帧差处理;
- [0046] 计算帧差后的子区域的灰度值均值,子区域的灰度值均值等于子区域中所有像素点的灰度值求和除以像素的个数;
- [0047] 当子区域的灰度值均值小于 a 时,判定子区域的烟雾等级为无烟,以 X_1 表示;
- [0048] 当子区域的灰度值均值为 b 时,判定子区域的烟雾等级为小烟,以 X_2 表示;
- [0049] 当子区域的灰度值均值为 c 时,判定子区域的烟雾等级为中烟,以 X_3 表示;
- [0050] 当子区域的灰度值均值大于 d 时,判定子区域的烟雾等级为大烟,以 X_4 表示,其中, a 、 b 、 c 、 d 均为正数,且 $a < b < c < d$, $a \leq 6$, $5 \leq b \leq 15$, $16 \leq c \leq 20$ 。优选的, $a = 5$, $d = 20$ 。
- [0051] 得到子区域的油烟等级后,进入步骤S2将整体区域的油烟等级进行加权求和,具体通过如下公式进行:
- [0052] $Y = a_0 * P_0 + a_1 * P_1 + a_2 * P_2 + a_3 * P_3$;
- [0053] 其中, Y 为加权求和结果, P_0 是统计的所有子区域中油烟等级为 X_0 的子区域数量, a_0 为无烟的权重系数, P_1 是统计的所有子区域中油烟等级为 X_1 的子区域数量, a_1 为小烟的权重系数, P_2 是统计的所有子区域中油烟等级为 X_2 的子区域数量, a_2 为中烟的权重系数, P_3 是统计的所有子区域中油烟等级为 X_3 的子区域数量, a_3 为大烟的权重系数。权重系数 a_0 、 a_1 、 a_2 、 a_3 预先进行设置。
- [0054] 步骤S3具体是将 Y 值与整体油烟判定阈值进行比较,判断整体油烟等级。
- [0055] 整体油烟判定阈值为 ∇_1 、 ∇_2 和 ∇_3 , ∇_1 、 ∇_2 和 ∇_3 均为正数, $\nabla_1 < \nabla_2 < \nabla_3$;当 Y 小于 ∇_1 时,判定整体油烟等级为无烟;
- [0056] 当 Y 的范围在大于等于 ∇_1 而小于 ∇_2 时,判定整体油烟等级为小烟;
- [0057] 当 Y 的范围在大于等于 ∇_2 而小于 ∇_3 时,判定整体油烟等级为中烟;
- [0058] 当 Y 的范围在大于等于 ∇_3 时,判定整体油烟等级为大烟;
- [0059] ∇_1 的取值范围为90-110, ∇_2 的取值范围为130-170, ∇_3 的取值范围为280-320。
- [0060] 根据经验值,整体油烟判定阈值优选取100、150和300;
- [0061] 当 Y 小于100时,判定整体油烟等级为无烟;
- [0062] 当 Y 的范围在大于等于100而小于150时,判定整体油烟等级为小烟;
- [0063] 当 Y 的范围在大于等于150而小于300时,判定整体油烟等级为中烟;
- [0064] 当 Y 的范围在大于等于300时,判定整体油烟等级为大烟。
- [0065] 本发明的基于图像处理的厨房油烟浓度划分方法,结合厨房灶台上方油烟特点进行算法设计,可对连续油烟图像精确到像素点级别的油烟浓度划分,具有高准确度和实时连续性的特点。

[0066] 实施例2。

[0067] 一种油烟图像识别系统,包括图像采集单元和图像处理单元,图像采集单元与图像处理单元电连接;图像采集单元实时采集灶台上方的油烟图像,并以图像帧的形式输送至图像处理单元,图像处理单元对油烟图像信息处理。

[0068] 图像处理单元基于实施例1的厨房油烟浓度划分方法处理所述图像采集单元采集到的油烟图像,可对连续油烟图像精确到像素点级别的油烟浓度划分,具有高准确度和实时连续性的特点。

[0069] 实施例3。

[0070] 一种油烟机,设置有图像采集单元、图像处理单元及主控单元及抽风单元,图像采集单元采集烟灶目标区域的烟雾图像并输送至图像处理单元并通过图像处理单元进行处理,图像处理单元的处理结果输送至主控单元,主控单元根据图像处理单元的处理结果控制抽风单元的工况。

[0071] 图像处理单元采用实施例1的厨房油烟浓度划分方法处理所述图像采集单元采集到的油烟图像,可对连续油烟图像精确到像素点级别的油烟浓度划分,具有高准确度和实时连续性的特点。

[0072] 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。