

(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 1 月 21 日 (21.01.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/008430 A1

- (51) 国际专利分类号:
F24F 11/00 (2006.01) G01V 9/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/084243
- (22) 国际申请日: 2015 年 7 月 16 日 (16.07.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410342467.4 2014 年 7 月 17 日 (17.07.2014) CN
- (71) 申请人: 珠海格力电器股份有限公司 (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。
- (72) 发明人: 毛跃辉 (MAO, Yuehui); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 陶梦春 (TAO, Mengchun); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 王子 (WANG, Zi); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 梁博 (LIANG, Bo); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

- (74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (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, 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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (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)。

[见续页]

(54) Title: HUMAN BODY DETECTION METHOD, APPARATUS, AND AIR CONDITIONER

(54) 发明名称: 一种人体检测方法、装置和空调

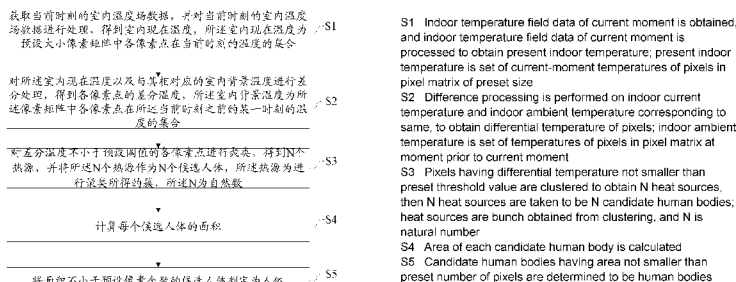


图 1/ Fig.1

(57) Abstract: Provided are a human body detection method, apparatus, and air conditioner; the method, on the basis of the characteristic of a significant temperature difference between human body temperature and indoor ambient temperature, uses changes in temperature at various indoor zones to detect a human body, and comprises: current indoor temperature field data is obtained, and after processing, the current indoor temperature field data is used as the present indoor temperature, the present indoor temperature being the set of current temperatures of the pixels in the pixel matrix corresponding to the temperature field (S1); then, difference processing is performed on the present indoor temperature and the ambient indoor temperature corresponding to same, to obtain the differential temperature between the pixels (S2); the pixels having a differential temperature not smaller than a preset threshold value are clustered to obtain N heat sources (S3); finally, the heat sources not smaller than a preset number of pixels are determined to be human bodies (S5).

(57) 摘要: 一种人体检测方法、装置和空调, 该方法基于人体体温与室内背景温度有明显温差的特点, 利用室内各区域的温度变化情况进行人体检测, 包括: 获取当前的室内温度场数据, 并将处理后的当前室内温度场数据作为室内现在温度, 其中, 室内现在温度为温度场所对应的像素矩阵中各像素点当前温度的集合 (S1); 之后对室内现在温度和与其对应的室内背景温度进行差分处理, 得到各像素点的差分温度 (S2), 并对差分温度不小于预设阈值的各像素点进行聚类, 得到 N 个热源 (S3), 最终将不小于预设像素个数的热源判定为人体 (S5)。



WO 2016/008430 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种人体检测方法、装置和空调

本申请要求于 2014 年 07 月 17 日提交中国专利局、申请号为 201410342467.4、发明名称为“一种人体检测方法、装置和空调”的中国专利申请

的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明属于电器设备智能控制、检测技术领域，尤其涉及一种人体检测方法、装置和空调。

背景技术

随着科学技术的不断发展，自动化、智能化的电器产品成为当前的研究热门，例如，能够在检测到室内有人时将室内温度、湿度自行调节到最佳状态，在检测到室内长时间无人时自行关机，实现智能节电的智能空调等。

目前，智能空调多采用红外线人体传感器来感知、检测室内人体存在情况，并基于检测结果进行相应的智能控制。红外线人体传感器通过检测人体发射的红外线来感知人体是否存在，但人体红外线的穿透力较差，易被各种物体遮挡，从而影响了传感器对人体的敏感程度，红外线人体传感器对人体的敏感程度还和人的运动方向关系很大，例如，其对于径向移动反应最不敏感，同时，人体红外线传感器易受各种热源、光源、射频辐射的干扰，最终导致了红外线人体传感器的检测准确度较低，对空调的智能控制带来了不利影响。

可见，提供一种准确度较高的人体检测方法或装置成为本领域亟需解决的问题。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的在于提供一种人体检测方法、装置和空调，以提高人体检测的准确度，进而为智能设备的智能控制带来便利。

为了解决以上技术问题，本发明提供一种人体检测方法，包括：

获取当前时刻的室内温度场数据，并对所述当前时刻的室内温度场数据进行处理，得到室内现在温度，所述室内现在温度为预设大小像素矩阵中各像素点在当前时刻的温度的集合；

对所述室内现在温度以及与其相对应的室内背景温度进行差分处理,得到各像素点的差分温度,所述室内背景温度为所述像素矩阵中各像素点在所述当前时刻之前的某一时刻的温度的集合;

对差分温度不小于预设阈值的各像素点进行聚类,得到 N 个热源,并将所述 N 个热源作为 N 个候选人体,所述热源为进行聚类所得的簇,所述 N 为自然数;

计算每个候选人体的面积;

将面积不小于预设像素个数的候选人体判定为人体。

上述方法,优选的,所述获取当前时刻的室内温度场数据,并对所述当前时刻的室内温度场数据进行处理,得到室内现在温度,包括:

获取 4 帧 8x8 像素的当前时刻室内温度数据;

利用获取的 4 帧当前时刻室内温度数据,计算每个像素在当前时刻的温度的移动平均值,得到 8x8 像素的当前时刻平均温度值;

对所述 8x8 像素的当前时刻平均温度值进行线性插值,得到 15x15 像素的当前时刻温度数据,将所述 15x15 像素的当前时刻温度数据作为室内现在温度。

上述方法,优选的,在所述计算每个候选人体的面积之前还包括:

计算各个候选人体的重心;

对于每个候选人体,依据所述候选人体的重心对所述候选人体进行跟踪,并将跟踪结果为活动热源 of 候选人体替代原有的候选人体,作为新的候选人体。

上述方法,优选的,所述候选人体的面积为所述候选人体的最小外接矩形的面积,所述候选人体的重心为所述候选人体的最小外接矩形的几何中心。

上述方法,优选的,还包括:

对所述室内背景温度进行更新。

上述方法,优选的,所述对所述室内背景温度进行更新包括:

基于无人像素的差分温度对有人像素的背景温度进行更新;

基于对无人像素的背景温度、现在温度分配不同权重对无人像素的背景温度进行更新。

同时,提供了一种人体检测装置,包括现在温度获取模块、差分处理模块、

聚类模块、计算模块和判定模块，其中：

所述现在温度获取模块，用于获取当前时刻的室内温度场数据，并对所述当前时刻的室内温度场数据进行处理，得到室内现在温度，所述室内现在温度为预设大小像素矩阵中各像素点在当前时刻的温度的集合；

5 所述差分处理模块，用于对所述室内现在温度以及与其相对应的室内背景温度进行差分处理，得到各像素点的差分温度，所述室内背景温度为所述像素矩阵中各像素点在所述当前时刻之前的某一时刻的温度的集合；

所述聚类模块，用于对差分温度不小于预设阈值的各像素点进行聚类，得到 N 个热源，并将所述 N 个热源作为 N 个候选人体，所述热源为进行聚类所得的簇，所述 N 为自然数；

所述计算模块，用于计算每个候选人体的面积；

所述判定模块，用于将面积不小于预设像素个数的候选人体判定为人体。

上述装置，优选的，所述现在温度获取模块包括：

获取单元，用于获取 4 帧 8x8 像素的当前时刻室内温度数据；

15 均值计算单元，用于利用获取的 4 帧当前时刻室内温度数据，计算每个像素在当前时刻的温度的移动平均值，得到 8x8 像素的当前时刻平均温度值；

插值单元，用于对所述 8x8 像素的当前时刻平均温度值进行线性插值，得到 15x15 像素的当前时刻温度数据，将所述 15x15 像素的当前时刻温度数据作为室内现在温度。

20 上述装置，优选的，还包括与所述聚类模块和计算模块相连的跟踪模块，所述跟踪模块包括：

重心计算单元，用于计算各个候选人体的重心；

跟踪单元，用于对于每个候选人体，依据所述候选人体的重心对所述候选人体进行跟踪，并将跟踪结果为活动热源 of 候选人体替代原有的候选人体，作为新的候选人体。

25 上述装置，优选的，还包括背景更新模块，所述背景更新模块用于对所述室内背景温度进行更新。

在此基础上，还提供了一种空调，包括智能控制装置以及如上所述的人体检测装置，所述智能控制装置用于依据所述人体检测装置的检测结果对室内环境进行相应控制。

由以上方案可知，本发明提供一种人体检测方法、装置和空调，所述方法基于人体体温与室内背景温度有明显温差这一特点，利用室内各区域的温度变化情况进行人体检测，即具体地，所述方法获取当前时刻的室内温度场数据，并将处理后的当前时刻温度场数据作为室内现在温度，其中，室内现在温度为温度场所对应的像素矩阵中各像素点当前温度的集合；之后对室内现在温度和与其相对应的室内背景温度进行差分处理，具体对各像素点的现在温度和背景温度进行差分运算，得到各像素点的差分温度，并对差分温度不小于预设阈值的各像素点进行聚类，得到N个热源，最终将不小于预设像素个数的热源判定为人体。

可见，本发明利用室内各区域的温度变化情况实现了人体检测，克服了现有红外线检测方式的各种缺点，提高了检测的准确度，为智能设备的智能控制带来了更大便利。

附图说明

图1是本发明实施例一公开的人体检测方法的一种流程图；
图2是本发明实施例二公开的人体检测方法的另一种流程图；
图3是本发明实施例三公开的人体检测方法的又一种流程图；
图4是本发明实施例四公开的人体检测装置的一种结构示意图；
图5是本发明实施例四公开的人体检测装置的另一种结构示意图；
图6是本发明实施例四公开的人体检测装置的又一种结构示意图；
图7是本发明实施例五公开的空调结构示意图。

具体实施方式

为了进一步了解本发明，下面结合实施例对本发明优选实施方案进行描述，但是应当理解，这些描述只是为进一步说明本发明的特征和优点，而不是对本发明权利要求的限制。

实施例一

本发明实施例一公开一种人体检测方法，请参见图1，该方法包括如下步

骤：

S1: 获取当前时刻的室内温度场数据, 并对所述当前时刻的室内温度场数据进行处理, 得到室内现在温度, 所述室内现在温度为预设大小像素矩阵中各像素点在当前时刻的温度的集合。

由于人体体温与室内背景温度有明显温差, 本发明的方法基于这一特点利用室内各区域的温度变化情况进行人体检测。

其中, 本实施例采用热电堆传感器来检测室内各区域的温度, 获取室内温度场数据, 热电堆传感器为 8×8 的矩阵式传感器, 从而获取的室内温度场数据为 8×8 即 64 像素的温度数据。

本步骤 S1 具体包括:

- 1) 获取 4 帧 8×8 像素的当前时刻室内温度数据;
- 2) 利用获取的 4 帧当前时刻室内温度数据, 计算每个像素在当前时刻的温度的移动平均值, 得到 8×8 像素的当前时刻平均温度值;
- 3) 对所述 8×8 像素的当前时刻平均温度值进行线性插值, 得到 15×15 像素的当前时刻温度数据, 将所述 15×15 像素的当前时刻温度数据作为室内现在温度。

例如, 本实施例获取当前时刻由热电堆传感器检测的 4 帧 8×8 像素的温度数据, 并将从传感器取得的 12bit 的该温度数据变换为计算机可读的十六进制的 16bit 温度数据进行保存; 之后, 对保存的 4 帧数据进行移动平均值的计算, 得到 8×8 像素的当前平均温度数据; 并通过对 8×8 像素的当前平均温度数据进行线性插值将其扩大为 15×15 像素的当前温度数据, 最后将该 15×15 像素当前数据作为室内现在温度。

其中, 本实施例采用线性插值对获取的温度数据进行处理, 将 8×8 像素的温度数据扩大为 15×15 像素的温度数据, 旨在提高后续基于温度数据进行相应计算的计算精度, 像素越多计算精度越高, 后续利用各像素的差分温度进行人体检测的准确度就越高。

S2: 对所述室内现在温度以及与其相对应的室内背景温度进行差分处理, 得到各像素点的差分温度, 所述室内背景温度为所述像素矩阵中各像素点在所述当前时刻之前的某一时刻的温度的集合。

其中, 本实施例中, 预先在测定开始时 (即当前时刻之前的某一时刻) 获取当时的室内温度场数据, 具体地, 获取当时由热电堆传感器检测的 8 帧的

8x8 像素温度数据，并对该 8 帧温度数据进行移动平均值的计算，得到 8x8 像素的平均温度数据；之后，对该 8x8 像素的平均温度数据进行线性插值后将其扩大为 15x15 像素的温度数据，最后将该 15x15 像素的温度数据设定为室内背景温度。

5 本步骤 S2 对插值后所得的 15x15 像素的室内现在温度和 15x15 像素的室内背景温度进行差分处理，得到 15 x15 像素的差分温度。

S3: 对差分温度不小于预设阈值的各像素点进行聚类，得到 N 个热源，并将所述 N 个热源作为 N 个候选人体，所述热源为进行聚类所得的簇，所述 N 为自然数。

10 本步骤进行初步检测，将当前温度和背景温度的差分温度在 0.5℃（可由技术人员自行设定）以上的像素点识别判定为热源像素点进行检出，并对检出的热源像素点进行标记。

15 由于某些热源像素点可能属于同一热源（例如，像素点 A 与像素点 B 同属人体这一热源），基于此，需对标记出的各个热源像素点进行热源划分，以得到不同的热源，为后续的人体检测提供基础，本实施例具体采用聚类实现这一目的。

其中，聚类是指将物理或抽象对象的集合分成多个簇的过程，聚类所产生的簇是一组数据对象的集合，这些对象与同一个簇中的对象彼此相似，与其他簇中的对象相异。

20 本实施例以热源像素点的相对位置作为热源像素点是否相似的判定依据，具体地，针对标记出的热源像素点，将位于其附近 8 个相邻位置的热源像素点视为该热源像素点的相似像素点，并将相似像素点与该热源像素点划分至同一热源（即簇），直至将标记出的各个热源像素点划分完毕为止。

S4: 计算每个候选人体的面积。

25 求解每个热源即候选人体的最小外接矩形，并将所述最小外接矩形的面积（以其包括的像素个数进行衡量）近似作为候选人体的面积。

S5: 将面积不小于预设像素个数的候选人体判定为人体。

30 其中，进行人体判定所采用的像素个数阈值可由本领域技术人员依据实际需求进行自行设定。本实施例具体将面积大于或等于 10 个像素的候选人体作为人体进行检出。

综上，本发明提供一种人体检测方法、装置和空调，所述方法基于人体体温与室内背景温度有明显温差这一特点，利用室内各区域的温度变化情况进行人体检测，即具体地，所述方法获取当前时刻的室内温度场数据，并将处理后的当前时刻温度场数据作为室内现在温度，其中，室内现在温度为温度场所对应的像素矩阵中各像素点当前温度的集合；之后对室内现在温度和其相对应的室内背景温度进行差分处理，具体对各像素点的现在温度和背景温度进行差分运算，得到各像素点的差分温度，并对差分温度不小于预设阈值的各像素点进行聚类，得到N个热源，最终将面积不小于预设像素个数的热源判定为人体。

可见，本发明利用室内各区域的温度变化情况实现了人体检测，克服了现有红外线检测方式的各种缺点，提高了检测的准确度，为智能设备的智能控制带来了更大便利。

实施例二

本实施例二继续对实施例一公开的人体检测方法进行改进，请参见图2，本实施例中，在步骤S4之前还包括：

S6：计算各个候选人体的重心；对于每个候选人体，依据所述候选人体的重心对所述候选人体进行跟踪，并将跟踪结果为活动热源的考生人体替代原有的考生人体，作为新的考生人体。

其中，本实施例将候选人体的最小外接矩形的几何中心作为候选人体的重心。

为进一步提高检测的准确度、精度，本实施例二增加对热源的跟踪环节，利用热源的重心对热源进行跟踪检测，即具体地，比较同一候选人体的重心在相邻检测时刻是否发生移动，并将发生移动的候选人体判定为活动热源，最后将活动热源筛选出来作为最新的候选人体，降低了误检率。

实施例三

本实施例三继续对以上实施例公开的人体检测方法进行拓展，请参见图3，本实施例中，该方法还包括：

S7：对所述室内背景温度进行更新。

现实应用场景中，由于室内人体存在情况会随时发生变化，从而往往会对

室内人体存在情况进行持续地、实时地监测，为保证背景温度的时效性，需对背景温度进行更新，本实施例具体在每次检测出人体存在时，对当前所采用的背景温度进行更新，具体更新过程如下：

1) 基于无人像素的差分温度对有人像素的背景温度进行更新。

5 首先，计算15x15像素中所有无人像素的差分温度的平均值，得到无人像素的平均差分温度；

之后，针对每个有人像素，对其背景温度（当前检出人体所采用的背景温度）和所述平均差分温度进行求和运算，求和所得温度值作为该有人像素的新的背景温度。

10 2) 基于对无人像素的背景温度、现在温度分配不同权重对无人像素的背景温度进行更新。

具体采用如下公式（1）实现无人像素背景温度的更新，得到无人像素的新的背景温度：

$$I_{BJUpdate}(x, y) = (1 - a_u) I_{BJ}(x, y) + a_u I_{Now}(x, y)$$

15 (1)

其中，式（1）中，x、y分别为像素点X的横坐标值、纵坐标值，用于表示像素点X在像素矩阵中的位置，x、y的取值具体分别为像素点X在像素矩阵中所处的列数、行数，在本实施例的15x15像素矩阵中，x、y的取值为1~15的15个自然数；

20 $I_{BJUpdate}(x, y)$ 表示像素点X的新的背景温度；

$I_{BJ}(x, y)$ 表示像素点X的背景温度（当前检出人体所采用的背景温度）；

$I_{Now}(x, y)$ 表示像素点X的现在温度（即当前检出人体时的温度）；

a_u 为背景温度的更新权重系数，该系数可由本领域技术人员依据实际需求自行设定，本实施例中， $a_u = 0.02$ 。

25 当所有无人、有人像素的背景温度更新完毕之后，对所有无人及有人像素的新的背景温度进行整合，具体依据各像素点在像素矩阵中的相对位置将所有像素的新的背景温度衔接起来，得到一帧15x15像素的新的背景温度。

本实施例通过在每次检出人体存在时对当前所采用的背景温度进行更新，保证了人体检测过程中背景温度的时效性，进一步提高了人体检测的准确度。

实施例四

本实施例四公开一种人体检测装置,该装置与以上实施例公开的人体检测方法相对应。

相应于实施例一中人体检测方法的流程,本实施例首先公开上述装置的一种结构,请参见图 4,其包括现在温度获取模块 101、差分处理模块 102、聚类模块 103、计算模块 104 和判定模块 105。

现在温度获取模块 101,用于获取当前时刻的室内温度场数据,并对所述当前时刻的室内温度场数据进行处理,得到室内现在温度,所述室内现在温度为预设大小像素矩阵中各像素点在当前时刻的温度的集合。

10 其中,现在温度获取模块 102 包括获取单元、均值计算单元和插值单元。
获取单元,用于获取 4 帧 8x8 像素的当前时刻室内温度数据;

均值计算单元,用于利用获取的 4 帧当前时刻室内温度数据,计算每个像素在当前时刻的温度的移动平均值,得到 8x8 像素的当前时刻平均温度值;

15 插值单元,用于对所述 8x8 像素的当前时刻平均温度值进行线性插值,得到 15x15 像素的当前时刻温度数据,将所述 15x15 像素的当前时刻温度数据作为室内现在温度。

差分处理模块 102,用于对所述室内现在温度以及与其相对应的室内背景温度进行差分处理,得到各像素点的差分温度,所述室内背景温度为所述像素矩阵中各像素点在所述当前时刻之前的某一时刻的温度的集合。

20 聚类模块 103,用于对差分温度不小于预设阈值的各像素点进行聚类,得到 N 个热源,并将所述 N 个热源作为 N 个候选人体,所述热源为进行聚类所得的簇,所述 N 为自然数。

计算模块 104,用于计算每个候选人体的面积。

判定模块 105,用于将面积不小于预设像素个数的候选人体判定为人体。

25 相应于实施例二中人体检测方法的流程,如图 5 所示,上述装置还包括与聚类模块 103 和计算模块 104 相连的跟踪模块 106,跟踪模块 106 包括重心计算单元和跟踪单元。

重心计算单元,用于计算各个候选人体的重心;

30 跟踪单元,用于对于每个候选人体,依据所述候选人体的重心对所述候选人体进行跟踪,并将跟踪结果为活动热源 of 候选人体替代原有的候选人体,作

为新的候选人体。

相应于实施例三，如图 6 所示，上述装置还包括背景更新模块 107，该模块用于对所述室内背景温度进行更新。

对于本发明实施例四公开的人体检测装置而言，由于其与以上各实施例公开的人体检测方法相对应，所以描述的比较简单，相关相似之处请参见以上各实施例中人体检测方法部分的说明即可，此处不再详述。

实施例五

本实施例公开一种空调，请参见图 7，其包括智能控制装置 200 和实施例四公开的人体检测装置 100，智能控制装置 200 用于依据人体检测装置 100 的检测结果对室内环境进行相应控制。

具体地，当人体检测装置 100 检测出室内有人存在时，智能控制装置 200 根据人体活动量将室内温度、湿度调节到最佳状态，使人体感知更加舒服；当室内长时间无人时智能控制装置 200 控制空调关机，实现智能节电。

综上所述，本发明通过矩阵热电堆传感器实现了室内区域温度场的精准检测，并在此基础上实现了人体活动量的检测，提高了人体检测的准确度，进而为智能设备的智能控制带来了更大便利。

需要说明的是，本申请所涉及到的具体数值，例如 4 帧、8 帧、8x8 像素、15x15 像素等仅为实施本发明内容对相应参数所做的示例性说明，在应用本发明时，各参数的取值不必局限于本申请所提供的具体数值，在不脱离本申请精神或范围的前提下，本领域技术人员可依据实际需求进行自行设定。

还需要说明的是，本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

为了描述的方便，描述以上装置时以功能分为各种模块或单元分别描述。当然，在实施本申请时可以把各模块、单元的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

通过以上的实施方式的描述可知，本领域的技术人员可以清楚地了解到本申请可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形

式体现出来，该计算机软件产品可以存储在存储介质中，如ROM/RAM、磁碟、光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本申请各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

5 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求

1、一种人体检测方法，其特征在于，包括：

5 获取当前时刻的室内温度场数据，并对所述当前时刻的室内温度场数据进行处理，得到室内现在温度，所述室内现在温度为预设大小像素矩阵中各像素点在当前时刻的温度的集合；

对所述室内现在温度以及与其相对应的室内背景温度进行差分处理，得到各像素点的差分温度，所述室内背景温度为所述像素矩阵中各像素点在所述当前时刻之前的某一时刻的温度的集合；

10 对差分温度不小于预设阈值的各像素点进行聚类，得到 N 个热源，并将所述 N 个热源作为 N 个候选人体，所述热源为进行聚类所得的簇，所述 N 为自然数；

计算每个候选人体的面积；

将面积不小于预设像素个数的候选人体判定为人体。

15 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取当前时刻的室内温度场数据，并对所述当前时刻的室内温度场数据进行处理，得到室内现在温度，包括：

获取 4 帧 8x8 像素的当前时刻室内温度数据；

20 利用获取的 4 帧当前时刻室内温度数据，计算每个像素在当前时刻的温度的移动平均值，得到 8x8 像素的当前时刻平均温度值；

对所述 8x8 像素的当前时刻平均温度值进行线性插值，得到 15x15 像素的当前时刻温度数据，将所述 15x15 像素的当前时刻温度数据作为室内现在温度。

25 3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在所述计算每个候选人体的面积之前还包括：

计算各个候选人体的重心；

对于每个候选人体，依据所述候选人体的重心对所述候选人体进行跟踪，并将跟踪结果为活动热源 of 候选人体替代原有的候选人体，作为新的候选人体。

30 4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述候选人体的面积为所

述候选人体的最小外接矩形的面积,所述候选人体的重心为所述候选人体的最小外接矩形的几何中心。

5、根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

对所述室内背景温度进行更新。

5 6、根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述对所述室内背景温度进行更新包括:

基于无人像素的差分温度对有人像素的背景温度进行更新;

基于对无人像素的背景温度、现在温度分配不同权重对无人像素的背景温度进行更新。

10 7、一种人体检测装置,其特征在于,包括现在温度获取模块、差分处理模块、聚类模块、计算模块和判定模块,其中:

所述现在温度获取模块,用于获取当前时刻的室内温度场数据,并对所述当前时刻的室内温度场数据进行处理,得到室内现在温度,所述室内现在温度为预设大小像素矩阵中各像素点在当前时刻的温度的集合;

15 所述差分处理模块,用于对所述室内现在温度以及与其相对应的室内背景温度进行差分处理,得到各像素点的差分温度,所述室内背景温度为所述像素矩阵中各像素点在所述当前时刻之前的某一时刻的温度的集合;

所述聚类模块,用于对差分温度不小于预设阈值的各像素点进行聚类,得到N个热源,并将所述N个热源作为N个候选人体,所述热源为进行聚类所得的簇,所述N为自然数;

所述计算模块,用于计算每个候选人体的面积;

所述判定模块,用于将面积不小于预设像素个数的候选人体判定为人体。

8、根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述现在温度获取模块包括:

25 获取单元,用于获取4帧8x8像素的当前时刻室内温度数据;

均值计算单元,用于利用获取的4帧当前时刻室内温度数据,计算每个像素在当前时刻的温度的移动平均值,得到8x8像素的当前时刻平均温度值;

插值单元,用于对所述8x8像素的当前时刻平均温度值进行线性插值,得到15x15像素的当前时刻温度数据,将所述15x15像素的当前时刻温度数据作为室内现在温度。

9、根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，还包括与所述聚类模块和计算模块相连的跟踪模块，所述跟踪模块包括：

重心计算单元，用于计算各个候选人体的重心；

跟踪单元，用于对于每个候选人体，依据所述候选人体的重心对所述候选
5 人体进行跟踪，并将跟踪结果为活动热源的候选人体替代原有的候选人体，作为新的候选人体。

10、根据权利要求 9 所述的人体检测装置，其特征在于，还包括背景更新模块，所述背景更新模块用于对所述室内背景温度进行更新。

11、一种空调，其特征在于，包括智能控制装置以及如权利要求 7-10 任
10 意一项所述的人体检测装置，所述智能控制装置用于依据所述人体检测装置的检测结果对室内环境进行相应控制。

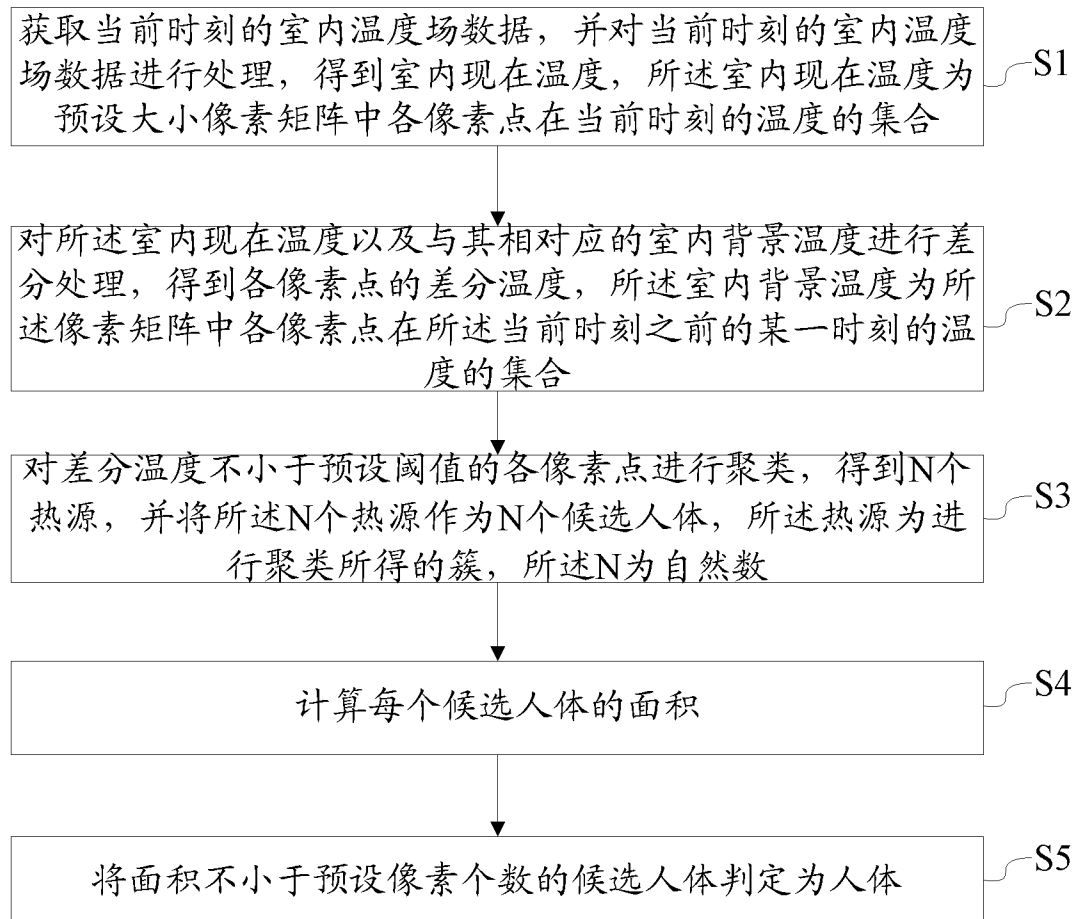


图1

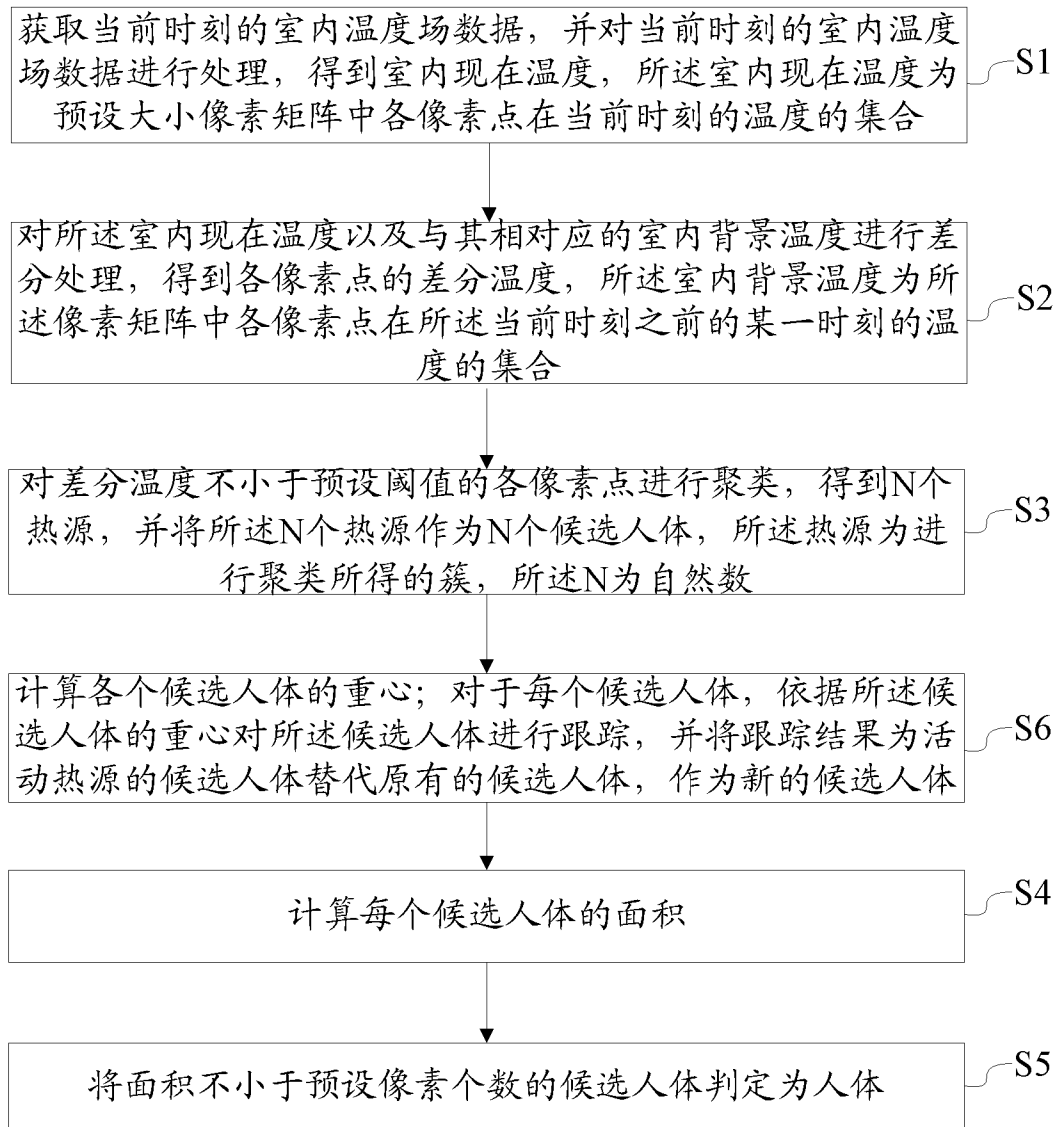


图2

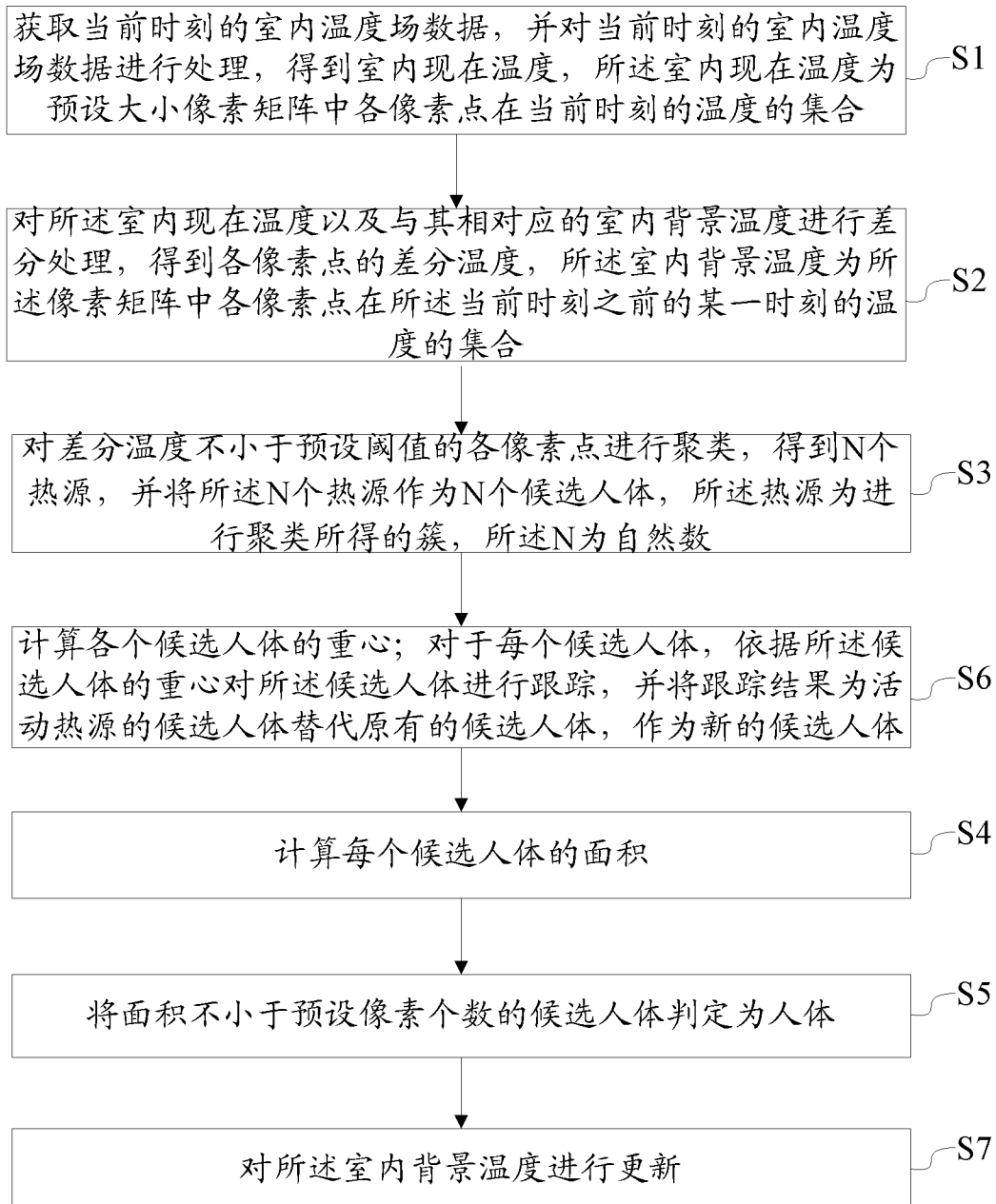


图 3

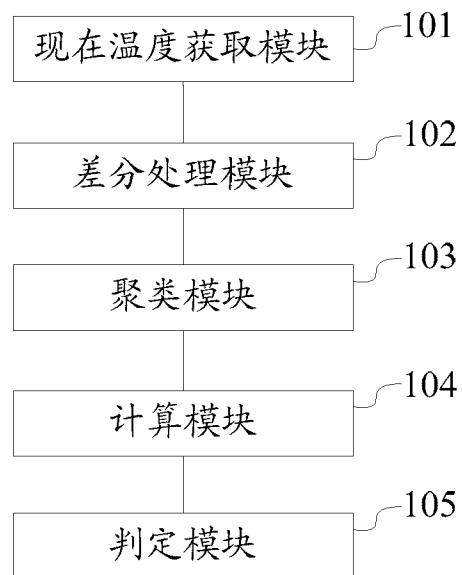


图 4



图 5

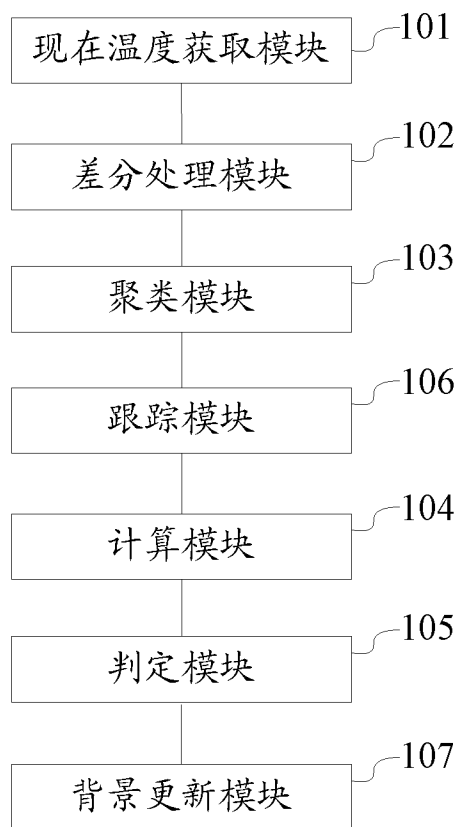


图 6

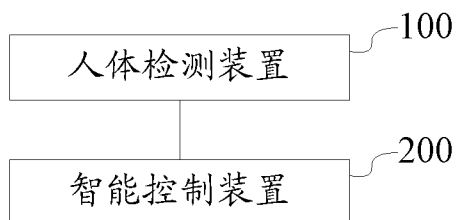


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/084243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 11/00 (2006.01) i; G01V 9/00 (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)
F24F; G01V

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)

CPRS, CNKI, CNTXT, EPODOC, WPI: (human, person, body, moving body, moving object, sense, detect, identify, temperature, pixel, picture element, image point, difference, infrared)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103263255 A (CIXI MASTE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 August 2013 (28.08.2013) description, paragraphs [0009] to [0013], and figures 1 and 2	1-11
A	CN 101900400 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 01 December 2010 (01.12.2010) the whole document	1-11
A	CN 202885174 U (NANTONG VOCATIONAL&TECH SHIPPING COLLEGE) 17 April 2013 (17.04.2013) the whole document	1-11
A	CN 102519087 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 27 June 2012 (27.06.2012) the whole document	1-11

☒ 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 16 September 2015	Date of mailing of the international search report 16 October 2015
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 ZHONG, Dehui Telephone No. (86-10) 62084834

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2015/084243

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103777253 A (HAIER GROUP CORP et al.) 07 May 2014 (07.05.2014) the whole document	1-11
A	US 5602391 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 11 February 1997 (11.02.1997) the whole document	1-11
A	WO 2013126511 A1 (EXCELITAS TECHNOLOGIES GMBH & CO KG) 29 August 2013 (29.08.2013) the whole document	1-11
A	JP 2011179897 A (FUJITSU LTD) 15 September 2011 (15.09.2011) the whole document	1-11
PX	CN 104061662 A (ZHUHAI GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 24 September 2014 (24.09.2014) the whole document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/084243

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103263255 A	28 August 2013	CN 103263255 B	24 September 2014
CN 101900400 A	01 December 2010	CN 101900400 B	13 March 2013
		JP 5247595 B2	24 July 2013
		JP 2010276324 A	09 December 2010
CN 202885174 U	17 April 2013	None	
CN 102519087 A	27 June 2012	CN 102519087 B	12 November 2014
		US 8103384 B2	24 January 2012
		US 2012123593 A1	17 May 2012
		US 8392026 B2	05 March 2013
		JP 2010091253 A	22 April 2010
		EP 2163832 A3	19 January 2011
		JP 5111445 B2	09 January 2013
		EP 2163832 A2	17 March 2010
		CN 102519088 B	15 October 2014
		CN 102519088 A	27 June 2012
		CN 101672498 A	17 March 2010
		CN 101672498 B	12 September 2012
		EP 2163832 A8	19 May 2010
		EP 2163832 B1	04 September 2013
		US 2012123732 A1	17 May 2012
		US 2010063636 A1	11 March 2010
CN 103777253 A	07 May 2014	None	
US 5602391 A	11 February 1997	IL 117130 A	22 September 1999
		IL 117130 D0	18 June 1996
		JP H08265649 A	11 October 1996
WO 2013126511 A1	29 August 2013	KR 20150008381 A	22 January 2015
		TW 201337305 A	16 September 2013
		US 8963088 B2	24 February 2015
		US 8884229 B2	11 November 2014
		US 2014326887 A1	06 November 2014

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/084243

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
		US 2014326888 A1	06 November 2014
		US 8921793 B2	30 December 2014
		US 2013214166 A1	22 August 2013
		EP 2817653 A1	31 December 2014
		JP 2015512037 A	23 April 2015
JP 2011179897 A	15 September 2011	JP 5564990 B2	06 August 2014
CN 104061662 A	24 September 2014	None	

A. 主题的分类 F24F 11/00(2006.01)i; G01V 9/00(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) F24F, G01V 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)) CPRS, CNKI, CNTXT, EPODOC, WPI(人体, 移动体, 移动物, 检测, 感应, 探测, 识别, 像素, 象素, 矩阵, 温度, 体温, 差分, 温差, 差, 红外, human, person, body, sense, detect, identify, temperature, pixel, picture element, image point, difference, infrared)																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 103263255 A (慈溪迈思特电子科技有限公司) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 说明书第[0009]-[0013]段, 图1、2</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101900400 A (三菱电机株式会社) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 202885174 U (南通航运职业技术学院) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102519087 A (三菱电机株式会社) 2012年 6月 27日 (2012 - 06 - 27) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103777253 A (海尔集团公司等) 2014年 5月 7日 (2014 - 05 - 07) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5602391 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 1997年 2月 11日 (1997 - 02 - 11) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 103263255 A (慈溪迈思特电子科技有限公司) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 说明书第[0009]-[0013]段, 图1、2	1-11	A	CN 101900400 A (三菱电机株式会社) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 全文	1-11	A	CN 202885174 U (南通航运职业技术学院) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 全文	1-11	A	CN 102519087 A (三菱电机株式会社) 2012年 6月 27日 (2012 - 06 - 27) 全文	1-11	A	CN 103777253 A (海尔集团公司等) 2014年 5月 7日 (2014 - 05 - 07) 全文	1-11	A	US 5602391 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 1997年 2月 11日 (1997 - 02 - 11) 全文	1-11
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
A	CN 103263255 A (慈溪迈思特电子科技有限公司) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 说明书第[0009]-[0013]段, 图1、2	1-11																					
A	CN 101900400 A (三菱电机株式会社) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 全文	1-11																					
A	CN 202885174 U (南通航运职业技术学院) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 全文	1-11																					
A	CN 102519087 A (三菱电机株式会社) 2012年 6月 27日 (2012 - 06 - 27) 全文	1-11																					
A	CN 103777253 A (海尔集团公司等) 2014年 5月 7日 (2014 - 05 - 07) 全文	1-11																					
A	US 5602391 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 1997年 2月 11日 (1997 - 02 - 11) 全文	1-11																					
☒ 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 2015年 9月 16日		国际检索报告邮寄日期 2015年 10月 16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 钟德惠 电话号码 (86-10)62084834																					

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
A	WO 2013126511 A1 (EXCELITAS TECHNOLOGIES GMBH & CO KG) 2013年 8月 29日 (2013 - 08 - 29) 全文	1-11
A	JP 2011179897 A (FUJITSU LTD) 2011年 9月 15日 (2011 - 09 - 15) 全文	1-11
PX	CN 104061662 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014年 9月 24日 (2014 - 09 - 24) 全文	1-11

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/084243

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	103263255	A	2013年 8月 28日	CN	103263255	B	2014年 9月 24日
CN	101900400	A	2010年 12月 1日	CN	101900400	B	2013年 3月 13日
				JP	5247595	B2	2013年 7月 24日
				JP	2010276324	A	2010年 12月 9日
CN	202885174	U	2013年 4月 17日	无			
CN	102519087	A	2012年 6月 27日	CN	102519087	B	2014年 11月 12日
				US	8103384	B2	2012年 1月 24日
				US	2012123593	A1	2012年 5月 17日
				US	8392026	B2	2013年 3月 5日
				JP	2010091253	A	2010年 4月 22日
				EP	2163832	A3	2011年 1月 19日
				JP	5111445	B2	2013年 1月 9日
				EP	2163832	A2	2010年 3月 17日
				CN	102519088	B	2014年 10月 15日
				CN	102519088	A	2012年 6月 27日
				CN	101672498	A	2010年 3月 17日
				CN	101672498	B	2012年 9月 12日
				EP	2163832	A8	2010年 5月 19日
				EP	2163832	B1	2013年 9月 4日
				US	2012123732	A1	2012年 5月 17日
				US	2010063636	A1	2010年 3月 11日
CN	103777253	A	2014年 5月 7日	无			
US	5602391	A	1997年 2月 11日	IL	117130	A	1999年 9月 22日
				IL	117130	D0	1996年 6月 18日
				JP	H08265649	A	1996年 10月 11日
WO	2013126511	A1	2013年 8月 29日	KR	20150008381	A	2015年 1月 22日
				TW	201337305	A	2013年 9月 16日
				US	8963088	B2	2015年 2月 24日
				US	8884229	B2	2014年 11月 11日
				US	2014326887	A1	2014年 11月 6日
				US	2014326888	A1	2014年 11月 6日
				US	8921793	B2	2014年 12月 30日
				US	2013214166	A1	2013年 8月 22日
				EP	2817653	A1	2014年 12月 31日
				JP	2015512037	A	2015年 4月 23日
JP	2011179897	A	2011年 9月 15日	JP	5564990	B2	2014年 8月 6日
CN	104061662	A	2014年 9月 24日	无			