



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102519087 A

(43) 申请公布日 2012.06.27

(21) 申请号 201110359406.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009.09.10

F24F 1/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

F24F 11/02 (2006.01)

2008-231799 2008.09.10 JP

G01J 5/00 (2006.01)

2009-135186 2009.06.04 JP

(62) 分案原申请数据

200910173653.9 2009.09.10

(71) 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 松本崇 渡边信太郎 鹿毛裕史

片冈义邦 广崎弘志

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 金春实

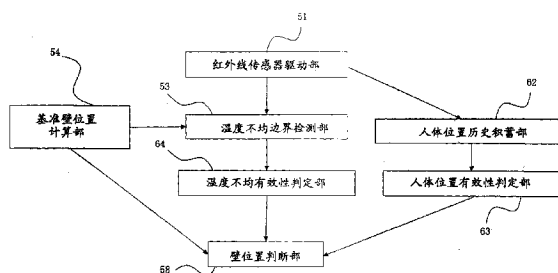
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 45 页

(54) 发明名称

空调机

(57) 摘要

本发明提供一种空调机,其特征在于,具备:红外线传感器;以及控制部,利用红外线传感器检测人、发热设备的存在,管理空调机的控制,控制部使红外线传感器进行扫描而取得房间的热图像数据,在热图像数据上,综合以下所示的三种信息,从而求出正在进行空气调节的空气调节区域内的地面广度,求出热图像数据上的空气调节区域内的壁面位置。(1) 根据空调机的能力带以及遥控器的装配位置按钮设定求出的形状限制值以及初始设定值的房间形状;(2) 根据在空调机的运转中产生的地与壁的温度不均求出的房间形状;以及(3) 根据人体检测位置历史求出的房间形状。



1. 一种空调机,装配于房间,其特征在于,具备:

红外线传感器,扫描所述房间的一定范围而检测出该范围的温度;以及

控制部,取得利用所述红外线传感器扫描的范围的热图像数据,根据所取得的热图像数据来管理所述空调机的控制,

所述控制部在所取得的热图像数据中,在规定的位置设定所述房间的壁及地的边界线,对于位于所述边界线的上方向以及下方向上的多个像素,计算出在上下方向上相邻的像素间的温度差,根据计算出的温度差来校正所述边界线的位置,判定为由所述边界线分割的区域分别是所述壁及所述地。

2. 根据权利要求1所述的空调机,其特征在于,

所述控制部在所取得的热图像数据中,针对排列在上下方向上的像素的每个列,判定是否存在计算出的温度差满足规定的基准的像素,如果存在该像素、并且所述边界线没有位于该像素间,则在该像素间设定所述边界线,由此校正所述边界线的位置。

3. 根据权利要求2所述的空调机,其特征在于,

所述控制部在所取得的热图像数据中,进一步对所述边界线的位置进行平均化,由此校正所述边界线的位置。

4. 根据权利要求1所述的空调机,其特征在于,

所述控制部在所取得的热图像数据中,作为所述规定的位置,在根据所述空调机的能力带而确定的位置,设定所述边界线。

5. 根据权利要求1所述的空调机,其特征在于,

所述控制部在所取得的热图像数据中,作为所述规定的位置,在根据所述空调机的装配位置而确定的位置,设定所述边界线。

6. 根据权利要求1所述的空调机,其特征在于,

所述控制部进一步将判定为是所述地的区域的位置或面积与根据所述空调机的能力带而确定的限制范围进行比较,并根据其比较结果来校正该区域。

7. 根据权利要求1所述的空调机,其特征在于,

所述控制部进一步将判定为是所述地的区域的面积与根据所述空调机的能力带而确定的限制范围进行比较,并根据其比较结果,使该区域在从空调机观看时在所述房间的深度方向上扩大或者缩小。

8. 根据权利要求1所述的空调机,其特征在于,

所述控制部进一步从所取得的热图像数据中检测出所述房间中存在的人体并积蓄所述人体的位置的历史,将判定为是所述地的区域与所积蓄的历史进行比较,并根据其比较结果来校正该区域。

9. 根据权利要求1所述的空调机,其特征在于,

所述控制部进一步根据所取得的热图像数据计算出判定为是所述壁的区域温度而作为所述壁的温度,并且,检测出所述房间中存在的人体并计算出判定为是所述壁的区域及所述人体之间的距离而作为所述壁及所述人体之间的距离,并根据计算出的所述壁的温度与所述壁及所述人体之间的距离,计算出从所述壁向所述人体的辐射温度。

10. 根据权利要求9所述的空调机,其特征在于,

所述控制部进一步根据所取得的热图像数据计算出判定为是所述地的区域温度而

作为所述地的温度,并根据计算出的所述壁的温度、所述壁及所述人体之间的距离、以及所述地的温度,计算出从所述壁及所述地向所述人体的辐射温度而作为所述辐射温度。

11. 根据权利要求 10 所述的空调机,其特征在于,

所述控制部根据所取得的热图像数据,计算出分割所述地得到的多个区域之中的检测出所述人体的区域的温度,而作为所述地的温度。

12. 根据权利要求 11 所述的空调机,其特征在于,

所述多个区域在从所述空调机观看时在所述房间的左右方向以及深度方向上被分割。

13. 根据权利要求 11 所述的空调机,其特征在于,

所述多个区域分别以与相邻的区域重合的方式被分割。

14. 根据权利要求 10 所述的空调机,其特征在于,

所述控制部根据所取得的热图像数据计算出从所述空调机观看时位于左侧的左壁的温度、从所述空调机观看时位于正面侧的正面壁的温度、以及从所述空调机观看时位于右侧的右壁的温度,而作为所述壁的温度,并且,计算出所述左壁及所述人体之间的距离、所述正面壁及所述人体之间的距离、以及所述右壁及所述人体之间的距离,而作为所述壁及所述人体之间的距离。

15. 根据权利要求 14 所述的空调机,其特征在于,

所述控制部根据所取得的热图像数据,计算出所述空调机的装配位置及所述左壁之间的距离 X_left 、所述装配位置及所述正面壁之间的距离 Y_front 、以及所述装配位置及所述右壁之间的距离 X_right ,设所述辐射温度为 T_calc ,设所述地的温度为 $Tf.ave$,设所述左壁的温度为 T_left ,设所述正面壁的温度为 T_front ,设所述右壁的温度为 T_right ,设从所述空调机观看时表示所述房间的左右方向上的所述人体的检测位置的 X 坐标为 Xf ,设从所述空调机观看时表示所述房间的深度方向上的所述人体的检测位置的 Y 坐标为 Yf ,设校正系数为 α 、 β 、 γ ,而计算

$$T_calc = Tf.ave + \frac{1}{\alpha} \left[\frac{T_left - Tf.ave}{1 + (Xf - X_left)^2} \right] + \frac{1}{\beta} \left[\frac{T_front - Tf.ave}{1 + (Yf - Y_front)^2} \right] + \frac{1}{\gamma} \left[\frac{T_right - Tf.ave}{1 + (Xf - X_right)^2} \right]$$

16. 根据权利要求 1 所述的空调机,其特征在于,

所述控制部进一步在所取得的热图像数据中,将判定为是所述壁的区域的一部分、且与该区域的其他部分之间的温度差为一定值以上的部分检测为窗。

17. 根据权利要求 16 所述的空调机,其特征在于,

所述控制部进一步判定所述房间中的空气与外气的温度差是否为规定值以上,如果所述房间中的空气与外气的温度差是所述规定值以上,则在所取得的热图像数据中,将判定为是所述壁的区域的一部分、且与该区域的其他部分之间的温度差为所述一定值以上的部分检测为所述窗。

18. 根据权利要求 16 所述的空调机,其特征在于,

所述控制部在所取得的热图像数据中,将判定为是所述壁的区域的一部分、且与该区域的其他部分之间的温度差为所述一定值以上的状态持续一定时间以上的部分检测为所述窗。

空调机

[0001] 本申请是申请号为 200910173653.9、申请日为 2009 年 9 月 10 日、发明名称为“空调机”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及空调机。

背景技术

[0003] 在空调机中,通过使用室内的容积、地、壁面温度等信息,例如进行温度、风量以及风向的控制,可以进一步提高室内的人的舒适性,可以自动地进行舒适的空气调节运转。

[0004] 在使用由热电型的红外线传感器检测的二维热图像数据来检测室内的容积、地、壁面温度的情况下,以往,一般使用针对从图像输入装置中读取的图像数据,进行图像处理、图像识别来检测室内的壁、地的边界等后求出的方法。

[0005] 例如,由图像输入单元检测的热图像数据被存储在热图像数据存储单元中。存储的热图像数据通过边缘以及线检测单元被变换成线图像数据。线图像数据在室内的壁、地的边界计算单元中,用于二维热图像数据内的壁、地的位置的计算,根据该计算出的信息和存储在热图像数据存储单元中的热图像数据来计算室内的容积、地、壁面温度。

[0006] 但是,在上述以往的室内信息检测装置中,存在如下课题:在无法根据二维的红外线热图像数据良好地计算壁面、地的边界线的情况下,与其相伴也无法准确地计算出壁、地面的位置,并且作为图案的识别处理的问题也难以根据计算出的线图像数据来计算出未知的室内的壁、地的位置。

[0007] 因此,鉴于这样的以往的课题,为了提供可以有效地利用室内的人的信息来容易地计算出室内的容积、地、壁面温度的优良的室内信息检测装置,提出了如下室内信息检测装置,其具备:图像输入单元,对室内的二维的热图像信息进行检测;热图像数据的存储单元;人区域的检测单元;计算表示人的位置的代表点的单元;累计存储该代表点的存储单元;室内的容积以及室内的地、壁面的位置检测单元;以及地、壁面的温度计算单元。

[0008] 上述室内信息检测装置通过上述结构,利用可以通过检测室内的热图像数据容易地根据热的阈值来检测室内的人的位置的情况,根据二维红外线图像(热图像)数据计算出人的位置,累计并存储该人的位置的移动范围,根据这些信息计算出室内的壁、地的位置,根据壁、地的位置以及热图像数据来检测室内的容积、地、壁面温度,所以可以更准确且容易地计算出室内的容积、地、壁面温度(例如参照专利文献 1)。

[0009] 专利文献 1:日本专利第 2707382 号公报

[0010] 但是,在上述专利文献 1 中,未提到有关通过综合判断将地面作为检测手段的基于能力带的适应房间条件、在空气调节运转时产生的地面与壁面的温度差(温度不均)信息、以及人体历史结果,来决定房间形状的空间识别技术的内容。

发明内容

[0011] 本发明是为了解决上述那样的课题而完成的,其目的在于提供一种空调机,具备根据在空气调节运转时产生的地面与壁面的温度差(温度不均)信息、人体检测位置的历史、空调机的能力带进行综合判断而决定房间形状的空间识别检测功能。

[0012] 本发明的空调机的特征在于,具备:

[0013] 大致箱状的主体,具有吸入房间的空气的吸入口和吹出调和空气的吹出口;

[0014] 红外线传感器,在上述主体的前表面上以规定的俯角朝下安装,左右扫描温度检测对象范围而检测出温度检测对象的温度;以及

[0015] 控制部,利用上述红外线传感器检测人、发热设备的存在,管理该空调机的控制,

[0016] 上述控制部使上述红外线传感器进行扫描而取得上述房间的热图像数据,在上述热图像数据上,综合以下所示的三种信息,从而求出正在进行空气调节的空气调节区域内的地面广度,求出上述热图像数据上的上述空气调节区域内的壁面位置,

[0017] (1) 根据该空调机的能力带以及遥控器的装配位置按钮设定求出的形状限制值以及初始设定值的房间形状;

[0018] (2) 根据在该空调机的运转中产生的地与壁的温度不均求出的房间形状;以及

[0019] (3) 根据人体检测位置历史求出的房间形状。

[0020] 在本发明的空调机中,控制部使红外线传感器进行扫描而取得房间的热图像数据,在热图像数据上,综合以下所示的三种信息,从而求出正在进行空气调节的空气调节区域内的地面广度,求出热图像数据上的空气调节区域内的壁面位置,从而在热图像数据上得知地面、壁面的区域,从而可以求出各个壁面平均温度,可以求出考虑了针对在热图像上检测出的人体的壁面温度的、高精度的体感温度,

[0021] (1) 根据该空调机的能力带以及遥控器的装配位置按钮设定求出的形状限制值以及初始设定值的房间形状;

[0022] (2) 根据在该空调机的运转中产生的地与壁的温度不均求出的房间形状;以及

[0023] (3) 根据人体检测位置历史求出的房间形状。

附图说明

[0024] 图1是示出实施方式1的图,且是空调机100的立体图。

[0025] 图2是示出实施方式1的图,且是空调机100的立体图。

[0026] 图3是示出实施方式1的图,且是空调机100的纵剖面图。

[0027] 图4是示出实施方式1的图,且是示出红外线传感器3与受光元件的各配光视场角的图。

[0028] 图5是示出实施方式1的图,且是收容红外线传感器3的框体5的立体图。

[0029] 图6是示出实施方式1的图,且是红外线传感器3附近的立体图((a)是红外线传感器3向右端端部可动的状态,(b)是红外线传感器3向中央部可动的状态,(c)是红外线传感器3向左端端部可动的状态)。

[0030] 图7是示出实施方式1的图,且是示出红外线传感器3的纵剖面中的纵配光视场角的图。

[0031] 图8是示出实施方式1的图,且是示出主妇12抱着婴儿13的房間的热图像数据的图。

[0032] 图 9 是示出实施方式 1 的图,且是示出由空调机 100 的能力带规定的制冷运转时的榻榻米参考值以及广度(面积)的图。

[0033] 图 10 是示出实施方式 1 的图,且是通过使用图 9 记载的每个能力的广度(面积)的最大面积来规定了每个能力下的地面的广度(面积)的图。

[0034] 图 11 是示出实施方式 1 的图,且是示出能力 2.2kw 下的纵横的房间形状限制值的图。

[0035] 图 12 是示出实施方式 1 的图,且是示出根据空调机 100 的能力带求出的纵横距离条件的图。

[0036] 图 13 是示出实施方式 1 的图,且是示出能力 2.2kw 时的中央装配时条件的图。

[0037] 图 14 是示出实施方式 1 的图,且是示出能力 2.2kw 时的左角装配时(从使用者观察)的情况的图。

[0038] 图 15 是示出实施方式 1 的图,且是示出在空调机 100 的能力 2.2kw 时,遥控器的装配位置按钮被设定在中央时的热图像数据上的地面与壁面的位置关系的图。

[0039] 图 16 是示出实施方式 1 的图,且是示出基于温度不均的房间形状的计算流程的图。

[0040] 图 17 是示出实施方式 1 的图,且是示出在图 15 的热图像数据上成为壁面与地面的边界的上下的像素间的图。

[0041] 图 18 是示出实施方式 1 的图,且是针对在图 17 中设定的边界线 60 的位置,在向下一个像素且向上两个像素的合计三个像素间,对上下像素间产生的温度进行检测的图。

[0042] 图 19 是示出实施方式 1 的图,且是在像素检测区域内,通过检测温度不均边界的温度不均边界检测部 53 用黑色标记了超过阈值的像素、或超过斜率的最大值的像素的图。

[0043] 图 20 是示出实施方式 1 的图,且是示出基于温度不均的对边界线进行检测的结果的图。

[0044] 图 21 是示出实施方式 1 的图,且是在热图像数据上,地面坐标变换部 55 将在边界线的下部画出的各元素的坐标点(X, Y)变换成地面坐标点,并投影在地面 18 上的图。

[0045] 图 22 是示出实施方式 1 的图,且是示出对能力 2.2KW、遥控器中央装配条件时的初始设定条件下的正面壁 19 位置附近的温度差进行检测的对象像素的区域的图。

[0046] 图 23 是示出实施方式 1 的图,且是在向地面 18 投影了各热图像数据的边界线元素坐标的图 21 中,求出对图 22 所示的正面壁 19 位置附近进行检测的各元素的散布元素坐标点的平均而求出正面壁 19 与地面 18 的壁面位置的图。

[0047] 图 24 是示出实施方式 1 的图,且是示出基于人体检测位置历史的房间形状的计算流程的图。

[0048] 图 25 是示出实施方式 1 的图,且是示出求出紧接之前的背景图像与人体存在的热图像数据的差分,并使用阈值 A 以及阈值 B 来判断人体的检测的结果的图。

[0049] 图 26 是示出实施方式 1 的图,且是示出将根据热图像数据差分求出的人体检测位置作为通过地面坐标变换部 55 进行了坐标变换的人位置坐标(X, Y)点,针对 X 轴、Y 轴的每一个进行计数累计的状态的图。

[0050] 图 27 是示出实施方式 1 的图,且是示出基于人体位置历史的房间形状的判定结果的图。

[0051] 图 28 是示出实施方式 1 的图, 且是示出 L 字型房间形状的生活中的人体检测位置历史的结果的图。

[0052] 图 29 是示出实施方式 1 的图, 且是示出横向 X 坐标中的地面区域 (X 坐标) 中积蓄的计数数的图。

[0053] 图 30 是示出实施方式 1 的图, 且是将在图 29 中求出的地面区域 (X 坐标) 均等三分割成区域 A、B、C, 并求出所积蓄的最大的积蓄数值存在于哪个区域, 同时求出每个区域的最大值与最小值的图。

[0054] 图 31 是示出实施方式 1 的图, 且是示出在区域 C 内存在积蓄数据的最大积蓄数的情况下, 使用相对最大积蓄数为 90% 以上的计数数在区域内存在 γ 个 (每 0.3m 被分解的区域中的数量) 以上的情况进行判断的手段的图。

[0055] 图 32 是示出实施方式 1 的图, 且是示出在区域 A 内存在积蓄数据的最大积蓄数的情况下, 使用相对最大积蓄数为 90% 以上的计数数在区域内存在 γ 个 (每 0.3m 被分解的区域中的数量) 以上的情况进行判断的手段的图。

[0056] 图 33 是示出实施方式 1 的图, 且是在判断为是 L 字型房间形状的情况下, 求出相对最大的积蓄数为 50% 以上的部位的图。

[0057] 图 34 是示出实施方式 1 的图, 且是示出根据在图 33 中求出的 L 字型房间形状的地面和壁面的边界点、与阈值 A 以上的 X 坐标、Y 坐标的地面区域求出的 L 字型房间形状的地面区域形状的图。

[0058] 图 35 是示出实施方式 1 的图, 且是示出将三种信息综合的流程的图。

[0059] 图 36 是示出实施方式 1 的图, 且是示出在能力 2.8kw、遥控器装配位置条件为中央时基于温度不均检测的房间形状的结果的图。

[0060] 图 37 是示出实施方式 1 的图, 且是示出在直到左壁面 16 为止的距离超过了左壁最大的距离的状态的情况下, 缩小至左壁最大的位置的结果的图。

[0061] 图 38 是示出实施方式 1 的图, 且是示出在修正后的图 37 的房间形状面积大到面积最大值 19m^2 以上的情况下, 将正面壁 19 的距离降低至成为最大面积 19m^2 而进行了调整的结果的图。

[0062] 图 39 是示出实施方式 1 的图, 且是示出在直到左壁面为止的距离不足左壁最小的情况下通过扩大到左壁最小的区域而进行调整的结果的图。

[0063] 图 40 是示出实施方式 1 的图, 且是示出通过计算修正后的房间形状面积来判断是否处于恰当面积内的例子的图。

[0064] 图 41 是示出实施方式 1 的图, 且是示出求出作为各壁面间距离的直到正面壁 19 为止的距离 Y 坐标 Y_{front} 、右壁面 17 的 X 坐标 X_{right} 、左壁面 16 的 X 坐标 X_{left} 的结果的图。

[0065] 图 42 是示出实施方式 1 的图, 且是将根据在综合条件下求出的正面壁 19、左右壁 (左壁面 16、右壁面 17) 间的各距离求出的地面边界线上的各坐标点逆投影在热图像数据上的图。

[0066] 图 43 是示出实施方式 1 的图, 且是用粗线包围各自的各壁区域的图。

[0067] 图 44 是示出实施方式 1 的图, 且是针对地面 18 的跟前侧区域在左右方向上分割成五个区域 (A1、A2、A3、A4、A5) 的图。

[0068] 图 45 是示出实施方式 1 的图,且是针对地面的里侧区域前后分割成三个区域 (B1、B2、B3) 的图。

[0069] 图 46 是示出实施方式 1 的图,且是示出通过计算式求出的辐射温度的一个例子的图。

[0070] 图 47 是示出实施方式 1 的图,且是对窗帘的开闭状态进行检测的动作的流程图。

[0071] 图 48 是示出实施方式 1 的图,且是示出制热运转时的右壁面的窗的窗帘打开的状态时的热图像数据的图。

[0072] (附图标记说明)

[0073] 1 金属罐

[0074] 2 配光视场角

[0075] 3 红外线传感器

[0076] 5 框体

[0077] 6 步进电动机

[0078] 7 安装部

[0079] 12 主妇

[0080] 13 婴儿

[0081] 14 窗

[0082] 16 左壁面

[0083] 17 右壁面

[0084] 18 地面

[0085] 19 正面壁

[0086] 31 窗区域

[0087] 40 室内机框体

[0088] 41 吸入口

[0089] 42 吹出口

[0090] 43 上下折翼 (flap)

[0091] 44 左右折翼

[0092] 45 送风机

[0093] 46 热交换器

[0094] 51 红外线传感器驱动部

[0095] 52 红外线图像取得部

[0096] 53 温度不均边界检测部

[0097] 54 基准壁位置计算部

[0098] 55 地面坐标变换部

[0099] 56 正面左右壁位置计算部

[0100] 57 检测历史积蓄部

[0101] 58 壁位置判断部

[0102] 60 边界线

[0103] 61 人体检测部

- [0104] 62 人体位置历史积蓄部
- [0105] 63 人体位置有效性判定部
- [0106] 64 温度不均有效性判定部
- [0107] 100 空调机
- [0108] 101 热图像取得部
- [0109] 103 室温判定部
- [0110] 104 外气温判定部
- [0111] 105 壁区域内温度差判定部
- [0112] 106 壁区域内外气温度区域抽出部
- [0113] 107 窗区域抽出部
- [0114] 108 窗区域内温度判定部
- [0115] 109 动作判定部

具体实施方式

[0116] 实施方式 1

[0117] 首先,对本实施方式的概要进行说明。空调机(室内机)具备一边扫描温度检测对象范围一边检测温度的红外线传感器,利用红外线传感器进行热源检测而检测人、发热设备的存在,进行舒适的控制。

[0118] 通常,室内机装配在房间的高处的壁上,但装配了室内机的壁上的左右位置各种各样。有时装配在壁的左右方向的大致中央,也有时从室内机观察时靠近右侧的壁或左侧的壁装配。以下,在本说明书中,将房间的左右方向定义成从室内机(红外线传感器 3)观察的左右方向。

[0119] 图 1 至图 48 是示出实施方式 1 的图,图 1、图 2 是空调机 100 的立体图,图 3 是空调机 100 的纵剖面图,图 4 是示出红外线传感器 3 与受光元件的各配光视场角的图,图 5 是收容红外线传感器 3 的框体 5 的立体图,图 6 是红外线传感器 3 附近的立体图((a) 是红外线传感器 3 向右端端部可动的状态,(b) 是红外线传感器 3 向中央部可动的状态,(c) 是红外线传感器 3 向左端端部可动的状态),图 7 是示出红外线传感器 3 的纵剖面中的纵配光视场角的图,图 8 是示出主妇 12 抱着婴儿 13 的房间的热图像数据的图,图 9 是示出由空调机 100 的能力带规定的制冷运转时的榻榻米参考值以及广度(面积)的图,图 10 是通过使用图 9 记载的每个能力的广度(面积)的最大面积来规定了每个能力下的地面的广度(面积)的图,图 11 是示出能力 2.2kw 下的纵横的房间形状限制值的图,图 12 是示出根据空调机 100 的能力带求出的纵横距离条件的图,图 13 是示出能力 2.2kw 时的中央装配时条件的图,图 14 是示出能力 2.2kw 时的左角装配时(从使用者观察)的情况的图,图 15 是示出在空调机 100 的能力 2.2kw 时,遥控器的装配位置按钮被设定在中央时的热图像数据上的地面与壁面的位置关系的图,图 16 是示出基于温度不均的房间形状的计算流程的图,图 17 是示出在图 15 的热图像数据上成为壁面与地面的边界的上下的像素间的图,图 18 是针对在图 17 中设定的边界线 60 的位置,在向下一个像素且向上两个像素的合计三个像素间,对上下像素间产生的温度进行检测的图,图 19 是在像素检测区域内,通过检测温度不均边界的温度不均边界检测部 53 用黑色标记了超过阈值的像素、或超过斜率的最大值的像素的

图,图 20 是示出基于温度不均的对边界线进行检测的结果的图,图 21 是在热图像数据上,地面坐标变换部 55 将在边界线的下部画出的各元素的坐标点 (X, Y) 变换成地面坐标点,并投影在地面 18 的图,图 22 是示出对能力 2.2KW、遥控器中央装配条件时的初始设定条件下的正面壁 19 位置附近的温度差进行检测的对象像素的区域的图,图 23 是在向地面 18 投影了各热图像数据的边界线元素坐标的图 21 中,求出对图 22 所示的正面壁 19 位置附近进行检测的各元素的散布元素坐标点的平均而求出正面壁 19 与地面 18 的壁面位置的图,图 24 是示出基于人体检测位置历史的房间形状的计算流程的图,图 25 是示出求出紧接之前的背景图像与人体存在的热图像数据的差分,并使用阈值 A 以及阈值 B 来判断人体的检测的结果的图,图 26 是示出将根据热图像数据差分求出的人体检测位置作为通过地面坐标变换部 55 进行了坐标变换的人位置坐标 (X, Y) 点,针对 X 轴、Y 轴的每一个进行计数累计的状态的图,图 27 是示出基于人体位置历史的房间形状的判定结果的图,图 28 是示出 L 字型房间形状的生活中的人体检测位置历史的结果的图,图 29 是示出横向 X 坐标中的地面区域 (X 坐标) 中积蓄的计数数的图,图 30 是将在图 29 中求出的地面区域 (X 坐标) 均等三分割成区域 A、B、C,并求出所积蓄的最大的积蓄数值存在于哪个区域,同时求出每个区域的最大值与最小值的图,图 31 是示出在区域 C 内存在积蓄数据的最大积蓄数的情况下,使用相对最大积蓄数为 90% 以上的计数数在区域内存在 y 个 (每 0.3m 被分解的区域中的数量) 以上的情况进行判断的手段的图,图 32 是示出在区域 A 内存在积蓄数据的最大积蓄数的情况下,使用相对最大积蓄数为 90% 以上的计数数在区域内存在 y 个 (每 0.3m 被分解的区域中的数量) 以上的情况进行判断的手段的图,图 33 是在判断为是 L 字型房间形状的情况下,求出相对最大的积蓄数为 50% 以上的部位的图,图 34 是示出根据在图 33 中求出的 L 字型房间形状的地面和壁面的边界点、与阈值 A 以上的 X 坐标、Y 坐标的地面区域求出的 L 字型房间形状的地面区域形状的图,图 35 是示出将三种信息综合的流程的图,图 36 是示出在能力 2.8kw、遥控器装配位置条件为中央时基于温度不均检测的房间形状的结果的图,图 37 是示出在直到左壁面 16 为止的距离超过了左壁最大的距离的状态的情况下,缩小至左壁最大的位置的结果的图,图 38 是示出在修正后的图 37 的房间形状面积大到面积最大值 19m^2 以上的情况下,将正面壁 19 的距离降低至成为最大面积 19m^2 而进行了调整的结果的图,图 39 是示出在直到左壁面为止的距离不足左壁最小的情况下通过扩大到左壁最小的区域而进行调整的结果的图,图 40 是示出通过计算修正后的房间形状面积来判断是否处于恰当面积内的例子的图,图 41 是示出求出作为各壁面间距离的直到正面壁 19 为止的距离 Y 坐标 Y_{front} 、右壁面 17 的 X 坐标 X_{right} 、左壁面 16 的 X 坐标 X_{light} 的结果的图,图 42 是将根据在综合条件下求出的正面壁 19、左右壁 (左壁面 16、右壁面 17) 间的各距离求出的地面边界线上的各坐标点逆投影在热图像数据上的图,图 43 是用粗线包围各自的各壁区域的图,图 44 是针对地面 18 的跟前侧区域在左右方向上分割成五个区域 (A1、A2、A3、A4、A5) 的图,图 45 是针对地面的里侧区域前后分割成三个区域 (B1、B2、B3) 的图,图 46 是示出通过计算式求出的辐射温度的一个例子的图,图 47 是对窗帘的开闭状态进行检测的动作的流程图,图 48 是示出制热运转时的右壁面的窗的窗帘打开的状态时的热图像数据的图。

[0120] 利用图 1 至图 3,对空调机 100 (室内机) 的整体结构进行说明。图 1 和图 2 都是空调机 100 的外观立体图,但其不同点在于,观察的角度不同;以及在图 1 中上下折翼 43 (上

下风向控制板、左右两个) 关闭,而在图 2 中上下折翼 43 打开,看到里面的左右折翼 44(左右风向控制板、许多个)。

[0121] 如图 1 所示,空调机 100(室内机)在大致箱状的室内机框体 40(定义成主体)的上表面形成有吸入房间的空气的吸入口 41。

[0122] 另外,在前表面的下部形成有吹出调和空气的吹出口 42,在吹出口 42 中设置有控制吹出风的风向的上下折翼 43 和左右折翼 44。上下折翼 43 控制吹出风的上下风向,左右折翼 44 控制吹出风的左右风向。

[0123] 在室内机框体 40 的前表面的下部,在吹出口 42 之上,设置有红外线传感器 3。红外线传感器 3 是以俯角为约 24.5 度的角度朝下安装的。

[0124] 俯角是指,红外线传感器 3 的中心轴与水平线所成的角度。换言之,红外线传感器 3 是相对于水平线以约 24.5 度的角度朝下安装的。

[0125] 如图 3 所示,空调机 100(室内机)在内部具备送风机 45,并包围该送风机 45 地配置有热交换器 46。

[0126] 热交换器 46 与搭载于室外机(未图示)的压缩机等连接而形成冷冻循环。在制冷运转时,作为蒸发器动作,在制热运转时,作为凝结器动作。

[0127] 从吸入口 41 通过送风机 45 吸入室内空气,通过热交换器 46 与冷冻循环的致冷剂进行热交换,通过送风机 45 从吹出口 42 向室内吹出。

[0128] 在吹出口 42 中,利用上下折翼 43 和左右折翼 44(在图 3 中未图示),控制上下方向以及左右方向的风向。在图 3 中,上下折翼 43 成为水平吹出的角度。

[0129] 如图 4 所示,红外线传感器 3 在金属罐 1 内部纵向一列地排列有八个受光元件(未图示)。在金属罐 1 的上表面,设置有用于使红外线通过八个受光元件的透镜制的窗(未图示)。各受光元件的配光视场角 2 是纵向 7 度、横向 8 度。另外,虽然示出了各受光元件的配光视场角 2 是纵向 7 度、横向 8 度的情况,但不限于纵向 7 度、横向 8 度。根据各受光元件的配光视场角 2,受光元件的数量会变化。例如,一个受光元件的纵配光视场角与受光元件的数量之积成为一定值即可。

[0130] 图 5 是从背侧(从空调机 100 的内部)观察红外线传感器 3 附近的立体图。如图 5 所示,红外线传感器 3 收容在框体 5 内。而且,在框体 5 的上方设置有驱动红外线传感器 3 的步进电动机 6。与框体 5 一体的安装部 7 被固定在空调机 100 的前表面下部,由此将红外线传感器 3 安装在空调机 100。在红外线传感器 3 安装于空调机 100 的状态下,步进电动机 6 与框体 5 成为垂直。而且,在框体 5 的内部,红外线传感器 3 是以俯角为约 24.5 度的角度朝下安装的。

[0131] 红外线传感器 3 通过步进电动机 6 在左右方向上在规定角度范围内被旋转驱动(将这样的旋转驱动在此表述成“可动”),如图 6 所示,从右端端部(a)经由中央部(b)可动至左端端部(c),在到达左端端部(c)后逆向地反转而可动。反复该动作。红外线传感器 3 一边左右扫描房间的温度检测对象范围一边检测温度检测对象的温度。

[0132] 此处,叙述利用红外线传感器 3 取得房间的壁、地的热图像数据的取得方法。另外,利用编程了规定动作的微型计算机来控制红外线传感器 3 等。将编程了规定动作的微型计算机定义成控制部。在以下说明中,省略控制部(编程了规定动作的微型计算机)分别进行各个控制这样的记载。

[0133] 在取得房间的壁、地的热图像数据的情况下,使红外线传感器 3 通过步进电动机 6 在左右方向上可动,每隔步进电动机 6 的可动角度(红外线传感器 3 的旋转驱动角度)1.6 度,在各位置上使红外线传感器 3 停止规定时间(0.1 ~ 0.2 秒)。

[0134] 在停止了红外线传感器 3 之后,等待规定时间(比 0.1 ~ 0.2 秒短的时间),取入红外线传感器 3 的八个受光元件的检测结果(热图像数据)。

[0135] 在将红外线传感器 3 的检测结果取入完后,再次驱动步进电动机 6(可动角度 1.6 度)之后停止,通过同样的动作取入红外线传感器 3 的八个受光元件的检测结果(热图像数据)。

[0136] 反复进行上述动作,根据在左右方向上 94 个部位的红外线传感器 3 的检测结果来运算检测区域内的热图像数据。

[0137] 由于每隔步进电动机 6 的可动角度 1.6 度在 94 个部位使红外线传感器 3 停止而取入热图像数据,所以红外线传感器 3 的左右方向的可动范围(在左右方向上旋转驱动的角度范围)是约 150.4 度。

[0138] 图 7 示出在将空调机 100 装配于距房间的地面 1800mm 的高度的状态下,八个受光元件纵向排列成一列的红外线传感器 3 的纵剖面中的纵配光视场角。

[0139] 图 7 所示的角度 7° 是一个受光元件的纵配光视场角。

[0140] 另外,图 7 的角度 37.5° 表示未进入红外线传感器 3 的纵视场区域的区域的从安装了空调机 100 的壁的角度。如果红外线传感器 3 的俯角是 0° ,则该角度成为 $90^\circ - 4(\text{与水平相比在下方的受光元件的数量}) \times 7^\circ$ (一个受光元件的纵配光视场角) = 62° 。由于本实施方式的红线传感器 3 的俯角是 24.5° ,所以成为 $62^\circ - 24.5^\circ = 37.5^\circ$ 。

[0141] 图 8 示出针对在相当于 8 个榻榻米的房间中主妇 12 抱着婴儿 13 的一生活场景,一边使红外线传感器 3 在左右方向上可动一边根据得到的检测结果运算为热图像数据的结果。

[0142] 图 8 是在季节是冬天、且天气是阴的日子取得的热图像数据。因此,窗 14 的温度低至 $10 \sim 15^\circ\text{C}$,主妇 12 与婴儿 13 的温度最高。特别是,主妇 12 与婴儿 13 的上半身的温度是 $26 \sim 30^\circ\text{C}$ 。这样,通过使红外线传感器 3 在左右方向上可动,例如可以取得房间的各部的温度信息。

[0143] 接下来,叙述根据空调机的能力带、在空气调节运转时产生的地面与壁面的温度差(温度不均)信息、以及人体检测位置的历史进行综合判断来决定房间形状的房间形状检测手段(空间识别检测)。

[0144] 利用由红外线传感器 3 取得的热图像数据,求出正在进行空气调节的空气调节区域内的地面广度,求出热图像上的空气调节区域内的壁面位置。

[0145] 通过在热图像上得知地面、壁面(壁面是指从空调机 100 观察的正面壁、以及左右的壁面)的区域,可以求出各个壁面平均温度,可以求出考虑了针对在热图像上检测的人体的壁面温度的高精度的体感温度。

[0146] 在热图像数据上求出地面广度的手段通过综合下述三种信息,可以检测高精度的地面广度以及房间形状。

[0147] (1) 根据空调机 100 的能力带以及遥控器的装配位置按钮设定求出的形状限制值以及初始设定值的房间形状。

[0148] (2) 根据在空调机 100 的运转中产生的地与壁的温度不均求出的房间形状。

[0149] (3) 根据人体检测位置历史求出的房间形状。

[0150] 空调机 100 将进行空气调节的房间的宽度分成与基准对应的能力带。图 9 是示出由空调机 100 的能力带规定的制冷运转时的榻榻米参考值以及广度（面积）的图。例如，在空调机 100 的能力 2.2kw 的情况下，制冷运转时的空气调节广度的榻榻米参考值成为 6 ~ 9 个榻榻米。从 6 个榻榻米至 9 个榻榻米的广度（面积）是 $10 \sim 15\text{m}^2$ 。

[0151] 图 10 是通过使用图 9 记载的每个能力的广度（面积）的最大面积，规定了每个能力下的地面的广度（面积）的图。在能力 2.2kw 的情况下，图 9 的广度（面积）的最大面积成为 15m^2 。通过求出 15m^2 的平方根，将纵横比率设为 1 : 1 时的纵横的距离分别成为 3.9m。利用固定最大面积 15m^2 ，并使纵横比率在 1 : 2 ~ 2 : 1 的范围内可变时的纵横的距离，设定纵横的最大距离和最小距离。

[0152] 图 11 示出能力 2.2kw 下的纵横的房间形状限制值的图。根据每个能力的最大面积 15m^2 的平方根，纵横比率 1 : 1 时的纵横的各距离成为 3.9m。利用固定最大面积 15m^2 ，并使纵横比率在 1 : 2 ~ 2 : 1 的范围内可变时的纵横的距离，设定纵横的最大距离。在纵横比率 1 : 2 的情况下，成为纵 2.7m : 横 5.5m。同样地，在纵横比率 2 : 1 的情况下，成为纵 5.5m : 横 2.7m。

[0153] 图 12 示出根据空调机 100 的能力带求出的纵横距离条件。图 12 的初始值的值是根据每个能力下的对应面积的中间面积的平方根求出的。例如，能力 2.2kw 的适应面积成为 $10 \sim 15\text{m}^2$ ，中间面积成为 12m^2 。利用 12m^2 的平方根求出初始值 3.5m。以下根据同样的思路求出每个能力带下的初始值的纵横距离的计算。同时，如图 10 所示计算最小值 (m)、最大值 (m)。

[0154] 因此，对于根据空调机 100 的每个能力求出的房间形状的初始值，将图 12 的初始值 (m) 设为纵横的距离。但是，根据从遥控器的装配位置条件，使空调机 100 的设置位置的原点可变。

[0155] 图 13 示出能力 2.2kw 时的中央装配时条件。如图 13 所示，将初始值的横距离中间地点设为空调机 100 的原点。空调机 100 的原点成为纵横 3.5m 的房间的中央部（横向 1.8m）的位置关系。

[0156] 图 14 示出能力 2.2kw 时的左角装配时（从使用者观察）的情况。在角部装配时的情况下，将直到在左右方向上更靠近的壁为止的距离设为距空调机 100 的原点（横宽的中心点）0.6m 的距离。

[0157] 因此，对于 (1) 根据空调机 100 的能力带以及遥控器的装配位置按钮设定求出的形状限制值以及初始设定值的房间形状，在利用上述记载的条件根据空调机 100 的能力带设定的地面广度中，使用遥控器的装配位置条件决定空调机 100 的装配位置，从而能够在从红外线传感器 3 取得的热图像数据上求出地面与壁面的边界线。

[0158] 图 15 示出在空调机 100 的能力 2.2kw 时遥控器的装配位置按钮被设定在中央时的热图像数据上的地面与壁面的位置关系。看得出从红外线传感器 3 侧观察时左壁面 16、正面壁 19、右壁面 17、以及地面 18 表示在热图像数据上的状态。初始设定时的能力 2.2kw 的地面形状尺寸如图 13 所示。以下，将左壁面 16、正面壁 19、右壁面 17 总称为壁面。

[0159] 接下来，对 (2) 根据在空调机 100 的运转中产生的地与壁的温度不均求出的房间

形状的计算手段进行说明。图 16 示出基于温度不均的房间形状的计算流程。其特征在于,在从驱动上述红外线传感器 3 的红外线传感器驱动部 51 的输出通过红外线图像取得部 52 生成为热图像数据的纵 8 * 横 94 的热图像上,利用基准壁位置计算部 54 来制约进行热图像数据上的温度不均检测的范围。

[0160] 以下,在图 15 中的空调机的能力 2.2KW 时且遥控器装配条件是中央时条件下进行基准壁位置计算部 54 的功能说明。

[0161] 图 17 示出在图 15 的热图像数据上成为壁面(左壁面 16、右壁面 17、正面壁 19)与地面 18 的边界的上下的像素间的边界线 60。边界线 60 上侧的像素成为检测壁面温度的配光像素,边界线 60 下侧的像素成为检测地面温度的配光像素。

[0162] 而且,其特征在于,在图 18 中,针对在图 17 中设定的边界线 60 的位置,在向下一个像素且向上两个像素的合计三个像素间,对上下像素间产生的温度进行检测。

[0163] 其特征在于,并非在全部热图像数据的所有像素间搜索温度差,而以壁面与地面的边界线 60 上为中心来检测温度差,对壁面与地面的边界线 60 上产生的温度进行检测。

[0164] 其特征在于,一并具有由于全部像素检测而引起的多余的软运算处理的降低(运算处理时间的缩短和负荷降低)、以及误检测处理(防噪声弹跳(ノイズデバンス)处理)。

[0165] 接下来,针对上述记载的像素间区域,对由于温度不均而产生的边界进行检测的温度不均边界检测部 53 的特征在于,可以通过(a)利用根据地面温度与壁面温度的热图像数据得到的绝对值的判断手段、(b)利用检测区域内的上下像素间的温度差的深度方向上的斜率(一次微分)的最大值的判断手段、以及(c)利用检测区域内的上下像素间的温度差的深度方向上的斜率的斜率(二次微分)的最大值的判断手段中的某一个手段,来检测边界线 60。

[0166] 图 19 是在上述像素检测区域内,通过检测温度不均边界的温度不均边界检测部 53 用黑色标记了超过阈值的像素、或超过斜率的最大值的像素的图。另外,其特征在于,对于没有超过对上述温度不均边界进行检测的阈值或最大值的部位,不实施标记。

[0167] 图 20 示出检测了由于温度不均而产生的边界线的结果。作为画出像素间的边界线的条件,在温度不均边界检测部 53 中,在超过了阈值或最大值的标记成黑色的像素的下部、以及在检测区域中的上下像素间未超过阈值或最大值的列中,在图 17 中利用基准壁位置计算部 54 进行了初始设定的像素间的基准位置处画线。

[0168] 于是,在热图像数据上,地面坐标变换部 55 将在边界线的下部画出的各元素的坐标点(X, Y)变换成地面坐标点,并投影在地面 18 而得到的结果如图 21 所示。可以理解是投影了在 94 列的边界线 60 的下部画出的元素坐标的结果。

[0169] 图 22 示出对能力 2.2kw、遥控器中央装配条件时的初始设定条件下的正面壁 19 位置附近的温度差进行检测的对象像素的区域。

[0170] 首先,在向地面 18 投影了各热图像数据的边界线元素坐标的图 21 中,求出图 22 所示的对正面壁 19 位置附近进行检测的各元素的散步元素坐标点的平均,并求出正面壁 19 与地面 18 的壁面位置而得到的结果如图 23 所示。

[0171] 根据与正面壁边界线画线手段同样的思路,利用与右壁面 17 以及左壁面 16 对应的各元素的散布元素坐标点的平均来画出边界线。于是,将左右的左壁面边界线 20、右壁面边界线 21 与正面壁边界线 22 连接的区域成为地面区域。

[0172] 另外,作为通过温度不均检测画出精度更高的地壁边界线的手段,还有通过求出在图 22 中求出正面边界线的区域的元素坐标 Y 的平均值和标准偏差 σ ,而仅在 σ 值成为阈值以下的元素对象中再次计算平均值的手段。

[0173] 同样地在左右壁面边界线计算中,也可以使用各元素坐标 X 的平均值和标准偏差 σ 。

[0174] 另外,计算左右壁面边界线的另一手段还可以针对通过正面壁边界线计算而求出的 Y 坐标、即从空调机 100 装配侧的壁面的距离,使用在 Y 坐标间距离的中间区域 $1/3 \sim 2/3$ 中分布的各元素的 X 坐标的平均来求出左右壁面间的边界线。在哪一种情况下都没有问题。

[0175] 由检测历史积蓄部 57 对可以通过利用上述手段的正面左右壁位置计算部 56 求出的将空调机 100 的装配位置设为原点的直到正面壁 19 为止的距离 Y 、直到左壁面 16 为止的距离 X_{left} 、和直到右壁面 17 为止的距离 X_{right} 进行累计而作为各距离总和,并且累计次数而作为距离检测计数,进行检测距离的总和与计数数的除法来求出平均化的距离。对于左右壁,也通过同样的手段来求出。

[0176] 另外,仅在由检测历史积蓄部 57 计数的检测次数比阈值次数多的情况下,将利用温度不均的房间形状判定结果设为有效。

[0177] 接下来,对 (3) 根据人体检测位置历史求出的房间形状的计算进行说明。图 24 示出基于人体检测位置历史的房间形状的计算流程。人体检测部 61 的特征在于,通过针对利用红外线图像取得部 52 根据驱动红外线传感器 3 的红外线传感器驱动部 51 的输出生成成为热图像数据的纵 $8 \times$ 横 94 的热图像数据,取得与紧接之前的热图像数据的差分,而判断人体的位置。

[0178] 对有无人体以及人体的位置进行检测的人体检测部 61 的特征在于,在取得热图像数据的差分时,分别使用可以对人体的表面温度比较高的头部附近进行差分检测的阈值 A 、和可以对表面温度稍微低的脚部部分进行差分检测的阈值 B 。

[0179] 在图 25 中,求出紧接之前的背景图像与人体存在的热图像数据的差分,使用阈值 A 以及阈值 B 来判断人体的检测。将超过阈值 A 的热图像数据的差分区域判断为人体头部附近,求出与利用阈值 A 求出的区域邻接的超过阈值 B 的热图像差分区域。此时,利用阈值 B 求出的差分区域以与利用阈值 A 求出的差分区域邻接为前提。即,将仅超过阈值 B 的差分区域不判断为人体。热图像数据间的差分阈值的关系表示阈值 $A >$ 阈值 B 。

[0180] 在利用该手段求出的人体的区域中,可以检测从人体的头部到脚部为止的区域,使用表示人体的脚部部位的差分区域最下端部的中央部分的热图像坐标 X 、 Y 而设为人体位置坐标 (X, Y) 。

[0181] 人体位置历史积蓄部 62 的特征在于,经由将利用热图像数据的差分求出的人体的脚部位置坐标 (X, Y) 如以下的温度不均检测时说明的图 21 那样变换成地面坐标点的地面坐标变换部 55,积蓄人体位置历史。

[0182] 图 26 示出作为将根据热图像数据差分求出的人体检测位置通过地面坐标变换部 55 进行了坐标变换的人位置坐标 (X, Y) 点,针对 X 轴、 Y 轴的每一个进行计数累计的状态。在人体位置历史积蓄部 62 中,如图 26 所示,横向 X 坐标以及深度 Y 坐标的最小分解是被确保每隔 0.3m 的区域,在针对每个轴以 0.3m 间隔确保的区域中,适用每次人位置检测中发生

的位置坐标 (X, Y), 并进行计数。

[0183] 由壁位置判断部 58 利用来自该人体位置历史积蓄部 62 的人体检测位置历史信息, 求出作为房间形状的地面 18、壁面 (左壁面 16、右壁面 17、正面壁 19)。

[0184] 图 27 示出基于人体位置历史的房间形状的判定结果。其特征在于, 使用相对横向 X 坐标以及深度 Y 坐标中积蓄的最大的积蓄数值为 10% 以上的区域的范围来判断为地面区域。

[0185] 接下来, 说明如下例子: 根据人体检测位置历史的积蓄数据来推测房间形状是长方形 (正方形) 还是 L 字型形状, 并通过对 L 字型房间形状的地面 18 与壁面 (左壁面 16、右壁面 17、正面壁 19) 附近的温度不均进行检测而计算出高精度的房间形状。

[0186] 图 28 示出 L 字型房间形状的生活中的人体检测位置历史的结果。横向 X 坐标以及深度 Y 坐标的最小分解是被确保每隔 0.3m 的区域, 在针对每个轴以 0.3m 间隔确保的区域中, 适用每次人体检测中发生的位置坐标 (X, Y), 并进行计数。

[0187] 当然, 由于人体在 L 字的房间形状内移动, 所以左右方向的地面区域 (X 坐标) 以及深度方向的地面区域 (Y 坐标) 中积蓄的计数数成为与各 X、Y 坐标的每一个的深度区域 (面积) 成比例的形式。

[0188] 对根据人体检测位置历史的积蓄数据来判断房间形状是长方形 (正方形) 还是 L 字型形状的手段进行说明。

[0189] 图 29 示出横向 X 坐标中的地面区域 (X 坐标) 中积蓄的计数数。阈值 A 的特征在于, 使用相对积蓄的最大的积蓄数值的 10% 以上来判断为地面 X 方向的距离 (宽度)。

[0190] 而且, 其特征在于, 如图 30 所示, 将在图 29 中求出的地面区域 (X 坐标) 均等分割成三个区域 A、B、C, 求出所积蓄的最大的积蓄数值存在于哪个区域, 同时求出每个区域的最大值与最小值。

[0191] 在积蓄的最大的积蓄数值存在于区域 C (或区域 A), 且区域 C 内的最大值与最小值之差是 $\Delta \alpha$ 以内、区域 C 的最大积蓄数值与区域 A 内的最大积蓄数之差是 $\Delta \beta$ 以上时, 判断为是 L 字型房间形状。

[0192] 求出每个区域的最大值与最小值之差 $\Delta \alpha$ 的处理是用于根据人体检测位置历史的积蓄数据来推测房间形状的防噪声弹跳处理之一。还有如图 31 所示, 在区域 C 内存在积蓄数据的最大积蓄数的情况下, 使用相对最大积蓄数为 90% 以上的计数数在区域内有 γ 个 (每 0.3m 被分解的区域中的数量) 以上的情况进行判断的手段。在区域 C 中实施了上述运算处理之后, 在区域 A 中也进行同样的运算, 从而判断为是 L 字型房间形状 (参照图 32)。

[0193] 在通过上述而判断为是 L 字型房间形状的情况下, 如图 33 所示, 求出相对最大积蓄数为 50% 以上的部位。在本说明中, 使用横向的 X 坐标来进行了说明, 但在深度方向的 Y 坐标中的积蓄数据中也相同。

[0194] 其特征在于, 把将相对横向的 X 坐标以及深度方向的 Y 坐标的地面区域中的最大的积蓄数的 50% 以上的阈值 B 设为边界的坐标点判断为 L 字型房间形状的地与壁面的边界点。

[0195] 图 34 示出根据在图 33 中求出的 L 字型房间形状的地面和壁面的边界点、与阈值 A 以上的 X 坐标、Y 坐标的地面区域求出的 L 字型房间形状的地面区域形状。

[0196] 其特征在于, 将上述中求出的 L 字型形状的地面形状结果反馈给温度不均房间形

状算法中的基准壁位置运算部 54,再次计算进行热图像数据上的温度不均检测的范围。

[0197] 接下来,说明对求出房间形状的三种信息进行综合的方法。但是,将 L 字型形状的地面形状结果反馈给温度不均房间形状算法中的基准壁位置运算部 54,并再次计算进行热图像数据上的温度不均检测的范围的处理在此除外。

[0198] 图 35 示出综合三种信息的流程。对于 (2) 根据在空调机 100 运转中产生的地面 18 与壁面的温度不均求出的房间形状,仅在通过温度不均边界检测部 53 在检测历史积蓄部 57 中计数的检测次数比阈值次数多的情况下,通过温度不均有效性判定部 64,将利用温度不均的房间形状的判定结果设为有效。

[0199] 同样地,对于利用 (3) 根据人体检测位置历史求出的房间形状来从人体位置历史积蓄部 62 求出的房间形状,也仅在人体位置历史积蓄部 62 积蓄人体位置历史的人体检测位置历史次数比阈值次数多的情况下,通过人体位置有效性判定部 63,以将利用人体检测位置历史的房间形状的判定结果设为有效为前提条件,通过壁位置判断部 58 按照下述条件进行判断。

[0200] ①在 (2) 与 (3) 都无效的情况下,设为根据基于 (1) 的空调机 100 的能力带以及遥控器的装配位置按钮设定求出的初始设定值的房间形状。

[0201] ②在 (2) 有效且 (3) 无效的情况下,将基于 (2) 的输出结果设为房间形状。其中,在 (2) 的房间形状不收敛于 (1) 的图 12 中决定的边的长度的情况、或不收敛于面积的情况下,伸缩至该范围。其中,在通过面积伸缩的情况下,使用直到正面壁 19 为止的距离来修正。

[0202] 对具体的修正方法进行说明。图 36 示出在能力 2.8kw、遥控器装配位置条件为中央时基于温度不均检测的房间形状的结果。根据图 12,空调机 100 的能力 2.8kw 时的纵横的边的长度的最小值成为 3.1m,最大值成为 6.2m。因此,根据遥控器中央装配条件,直到右侧的壁面为止的距离 X_{right} 以及直到左侧的壁面为止的距离 X_{left} 的限制距离被决定成图 12 的一半。因此,图中示出的右壁最小 / 左壁最小的距离成为 1.5m,右壁最大 / 左壁最大的距离成为 3.1m。在如图 35 所示的基于温度不均的房间形状那样,是直到左壁面 16 为止的距离超过左壁最大的距离的状态的情况下,如图 37 所示缩小至左壁最大的位置。

[0203] 同样地,在如图 36 所示直到右壁为止的距离位于右壁最小与右壁最大之间的情况下,原样地维持位置关系。在如图 37 所示缩小至左壁最大之后,求出房间形状的面积,确认是否成为图 12 所示的能力 2.8kw 时的面积范围 $13 \sim 19m^2$ 的恰当范围内。

[0204] 假设在修正后的图 37 的房间形状面积大到面积最大值 $19m^2$ 以上的情况下,如图 38 所示,将正面壁 19 的距离降低至最大面积 $19m^2$ 而进行调整。

[0205] 在图 39 所示的情形下也同样地,在直到左壁面 16 为止的距离不足左壁最小的情况下,扩大至左壁最小的区域。

[0206] 之后,如图 40 所示,通过计算修正后的房间形状面积来判断是否处于恰当面积内。

[0207] ③在 (2) 无效且 (3) 有效的情况下,也将基于 (3) 的输出结果设为房间形状。与上述 (2) 有效且 (3) 无效的情况的②同样地,进行修正,以适合于 (1) 中决定的边的长度、面积的限制。

[0208] ④在 (2) 与 (3) 都有效的情况下,将 (2) 的基于温度不均的房间形状作为基准,在

与其相比 (3) 的基于人体检测位置历史的房间形状存在直到壁为止的距离更窄的面的情况下,以最大 0.5m 的幅度在使 (2) 的基于温度不均的房间形状的输出变窄的方向上进行修正。

[0209] 相反,在 (3) 更宽的情况下,不进行修正。而且,关于修正后的房间形状,也进行修正,以适合于 (1) 中决定的边的长度、面积的限制。

[0210] 通过上述综合条件,可以如图 41 所示求出作为各壁面间距离的直到正面壁 19 为止的距离 Y 坐标 Y_{front}、右壁面 17 的 X 坐标 X_{right}、左壁面 16 的 X 坐标 X_{left}。

[0211] 接下来,对地壁辐射温度的计算进行说明。在图 42(图 5) 中示出将根据在上述综合条件下求出的正面壁 19、左右壁(左壁面 16、右壁面 17) 间各自的距离求出的地面边界线上的各坐标点逆投影在热图像数据上而得到的结果。

[0212] 在图 42 的热图像数据上,可以理解划分了地面 18 的区域、正面壁 19、左壁面 16、右壁面 17 的区域的区域的状态。

[0213] 首先,关于壁面温度的计算,将根据在热图像数据上求出的各壁区域的热图像数据求出的温度数据的平均设为壁温度。

[0214] 如图 43 所示,用粗线包围各壁区域的区域分别成为各壁区域。

[0215] 接下来,对地面 18 的温度区域进行说明。将热图像数据上的地面区域例如在左右方向上分割成五个区域、在深度方向上分割成三个区域而细分成合计 15 个区域。另外,分割的区域的数量不限于此,而也可以是任意的。

[0216] 在图 44 所示的例子中,对地面 18 的跟前侧区域在左右方向上分割成五个区域(A1、A2、A3、A4、A5)。

[0217] 同样地,在图 45 中,对地面的里侧区域前后分割成三个区域(B1、B2、B3)。其特征在于,在每个区域中前后左右的地面区域都重合。因此,在热图像数据上,生成正面壁 19、左壁面 16、右壁面 17 的温度以及被分割成 15 个的地面温度的温度数据。将分割的各地面区域的温度设为各自的平均温度。其特征在于,根据在该热图像数据上分割成区域的各温度信息,求出热图像数据拍摄的居住区域内的各人体的辐射温度。

[0218] 通过以下示出的计算式来求出各人体的每一个的从地面以及壁面的辐射温度。

[0219] (式 1)

[0220]

$$T_{calc} = T_{f.ave} + \frac{1}{\alpha} \left[\frac{T_{left} - T_{f.ave}}{1 + (X_f - X_{left})^2} \right] + \frac{1}{\beta} \left[\frac{T_{front} - T_{f.ave}}{1 + (Y_f - Y_{front})^2} \right] + \frac{1}{\gamma} \left[\frac{T_{right} - T_{f.ave}}{1 + (X_f - X_{right})^2} \right]$$

[0221] 其中, T_{calc}:辐射温度

[0222] T_{f.ave}:检测到人体的场所的地面温度

[0223] T_{left}:左壁面温度

[0224] T_{front}:正面壁温度

[0225] T_{right}:右壁面温度

[0226] X_f:人体检测位置的 X 坐标

[0227] Y_f:人体检测位置的 Y 坐标

[0228] X_{left}:左侧壁面间距离

[0229] Y_{front}:正面壁面间距离

[0230] X_{right}:右侧壁面间距离

[0231] α 、 β 、 γ :校正系数

[0232] 可以计算检测到人体的场所的考虑了地面温度、各壁面的壁面温度、和各壁面间距离的影响的辐射温度。

[0233] 图 46 示出通过上述计算式求出的辐射温度的一个例子。在热图像数据上,在热图像数据上拍摄的居住空间内检测到被验者 A 以及被验者 B 的条件下,试算辐射温度。正面壁温度 T_{front}:23℃、T_{left}:15℃、T_{right}:23℃、被验者 A 的地面温度 Tf.ave = 20℃、被验者 B 的地面温度 Tf.ave = 23℃、辐射温度演算式上的校正系数全部用 1 而进行计算的结果,可以求出为被验者 A 的辐射温度 T_{calc} = 18℃、被验者 B 的辐射温度 T_{calc} = 23℃。

[0234] 以往,仅利用地面 18 的温度来计算了辐射温度,但现在可以考虑来自通过识别房间形状而求出的壁面温度的辐射温度,可以求出人体在身体整体上体感的辐射温度。

[0235] 接下来,对利用通过识别上述房间形状而求出的壁面温度,来检测窗帘的开闭状态的例子进行说明。这是因为,在空气调节中的房间中,与打开窗帘的状态相比关闭的状态的空气调节效果更好的情况较多,所以在检测到打开了窗帘的情况下,可以向空调机 100 的利用者催促关闭窗帘。

[0236] 利用图 47 的流程图,对检测窗帘的开闭状态的流程进行说明。

[0237] 另外,以下所示的控制是通过编程了规定动作的微型计算机进行的。此处,也将编程了规定动作的微型计算机定义成控制部。在以下说明中,省略控制部(编程了规定动作的微型计算机)分别进行各个控制这样的记载。

[0238] 热图像取得部 101 通过使红外线传感器 3 左右扫描温度检测对象范围而检测温度检测对象的温度,获得热图像。

[0239] 如上所述,在取得房间的壁、地的热图像数据的情况下,使红外线传感器 3 通过步进电动机 6 在左右方向上可动,每隔步进电动机 6 的可动角度(红外线传感器 3 的旋转驱动角度)1.6 度,在各位置上使红外线传感器 3 停止规定时间(0.1 ~ 0.2 秒)。在使红外线传感器 3 停止之后,等待规定时间(比 0.1 ~ 0.2 秒短的时间),取入红外线传感器 3 的八个受光元件的检测结果(热图像数据)。在将红外线传感器 3 的检测结果取入完后,再次驱动步进电动机 6(可动角度 1.6 度)之后停止,通过同样的动作取入红外线传感器 3 的八个受光元件的检测结果(热图像数据)。反复进行上述动作,根据在左右方向上 94 个部位的红外线传感器 3 的检测结果来运算检测区域内的热图像数据。

[0240] 地壁检测部 102 通过上述控制部使红外线传感器 3 进行扫描而取得房间的热图像数据,并在热图像数据上综合以下所示的三种信息,而求出正在进行空气调节的空气调节区域内的地面广度,获得热图像数据上的空气调节区域内的壁区域(壁面位置)。

[0241] (1) 根据空调机 100 的能力带以及遥控器的装配位置按钮设定求出的形状限制值以及初始设定值的房间形状;

[0242] (2) 根据在空调机 100 的运转中产生的地与壁的温度不均求出的房间形状;

[0243] (3) 根据人体检测位置历史求出的房间形状。

[0244] 根据由热图像取得部 101 获得的热图像,针对通过上述处理生成的背景热图像(图 43),应用以下说明的温度条件判定部(室温判定部 103、外气温判定部 104)的处理,从

而判定当前的温度条件是否为需要窗状态的检测的状态。

[0245] 需要窗状态的检测的状态是指,例如如果是制热运转的时候,则相对室温来说外气温度低一定温度(例如 5°C),窗变冷,在打开了窗帘的状态下制热效率变差的状态。

[0246] 相反地如果是制冷的时候,则是指相对室温来说外气温度高一定温度(例如 5°C),窗变热,在打开了窗帘的状态下制冷效率变差的状态。

[0247] 温度条件判定部的室温判定部 103 是检测室温的手段。可以通过以下所示的方法来估算室温。

[0248] (1) 背景热图像的图像整体的平均温度;

[0249] (2) 背景热图像的地区域的平均温度;

[0250] (3) 空调机 100 的室内机框体 40(主体)的吸入口 41 中搭载的室温热敏电阻温度计(未图示)的值。

[0251] 外气温判定部 104 是检测外气温度的手段。可以通过以下所示的方法来估算外气温度。

[0252] (1) 空调机 100 的室外机(未图示)中搭载的外气温热敏电阻温度计(未图示)的值;

[0253] (2) 或者,即使用以下方法代用也不会妨碍判定是否为需要窗状态的检测的状态。

[0254] a.(制热时)在背景热图像的壁区域中温度最低的区域;

[0255] b.(制冷时)在背景热图像的壁区域中温度最高的区域。

[0256] 如果由室温判定部 103、外气温判定部 104 检测的室温与外气温度之差是一定值(例如 5°C)以上,则使处理进入以下的窗状态检测部。

[0257] 在窗状态检测部中,将背景热图像中的存在显著的温度差(规定的温度差、例如 5°C)的区域检测为窗区域 31(图 48),可以在监视该窗区域 31 的时间变化的同时检测关闭窗帘的动作。

[0258] 例如,在用红外线传感器 3 拍摄了制热时的室内温度分布时,得到图 48 所示那样的热图像。将热图像中的右壁面的低温部分检测为窗区域 31。在图 48 中,用颜色的浓度来表示了温度的高低。颜色越浓,温度越低。

[0259] 由壁区域内温度差判定部 105 判定在背景热图像中壁区域内的温度差是否为一定值(例如 5°C)以上。壁区域内的温度差根据制热时、制冷时、房间的广度、空气调节开始后的经过时间等而变化,而在空气调节时相对地温度或室温这样的基准温度,壁温度存在差异的情况较多,难以单纯地仅通过从基准温度的差的阈值处理来判定有无窗区域 31。

[0260] 因此,在壁区域内温度差判定部 105 中,如果在相同壁内的温度中存在显著的差,则根据存在窗区域 31 这样的考虑来判定有无壁区域内的温度差。

[0261] 在壁区域内温度差判定部 105 中,在壁区域内没有显著的温度差的情况下判定为没有窗区域 31,而不进行以后的处理。

[0262] 由壁区域内外气温度区域抽出部 106 在背景热图像中在壁区域内抽出接近外气温度的区域。即,在制冷时在壁区域内抽出温度高的区域,在制热时在壁区域内抽出温度低的区域。

[0263] 作为在背景热图像中在壁区域内接近外气温度的区域的抽出方法,有抽出相对壁区域内的平均温度其温度高(低)一定温度(例如 5°C)以上的区域的方法。

[0264] 其中,在壁区域内外气温度区域抽出部 106 中,将微小的区域作为误检测而删除。例如,将窗的最低尺寸设为宽度 80cm× 高度 80cm。可以根据由地壁检测部 102 检测的地壁的位置、和红外线传感器 3 的设置角度,计算出在热图像上的各位置存在窗时的热图像上的窗的尺寸。在通过计算而计算出的热图像上的窗的尺寸为窗的最低尺寸以下的广度的区域的情况下,作为微小的区域而删除。

[0265] 利用窗区域抽出部 107 在由壁区域内外气温度区域抽出部 106 抽出的区域中抽出是窗区域 31 的可能性高的区域。

[0266] 窗区域抽出部 107 在壁区域内外气温度区域抽出部 106 中,将持续一定时间(例如 10 分钟)以上抽出为窗区域 31 的区域检测为窗区域 31。

[0267] 利用窗区域内温度判定部 108 对由窗区域抽出部 107 检测为窗区域 31 的区域内的温度变化进行监视,判定被判定为窗的区域的温度是否变化至壁平均温度附近,如果存在变化则判定为窗区域 31 消失。

[0268] 利用窗帘关闭动作判定部 109,如果在窗区域内温度判定部 108 中判定为由窗区域抽出部 107 检测的窗区域 31 的全部并非窗区域 31,则判定为窗帘被关闭。

[0269] 另外,在由窗区域抽出部 107 检测了窗区域 31 的状态下,即使在壁区域内温度差判定部 105 中,判定为没有窗区域 31 的情况下,也判定为窗帘被关闭。

[0270] 如上所述,热图像取得部 101 通过使红外线传感器 3 左右扫描温度检测对象范围并检测温度检测对象的温度而获得热图像,地壁检测部 102 获得热图像数据上的空气调节区域内的壁区域,利用温度条件判定部来判定当前的温度条件是否为需要检测窗状态的状态,如果是需要检测的状态,则窗状态检测部将背景热图像中的存在显著的温度差的区域检测为窗区域 31,可以监视该窗区域 31 的时间变化,同时可以检测关闭窗帘的动作。

[0271] 通过这样构成,可以对作为在空气调节中需要多余功耗的状态的受到外气温影响的窗的露出进行检测,而向空调机 100 的利用者催促关闭窗帘等的动作。

[0272] 空调机 100 的利用者可以通过关闭窗帘等,来降低空调机 100 的功耗。

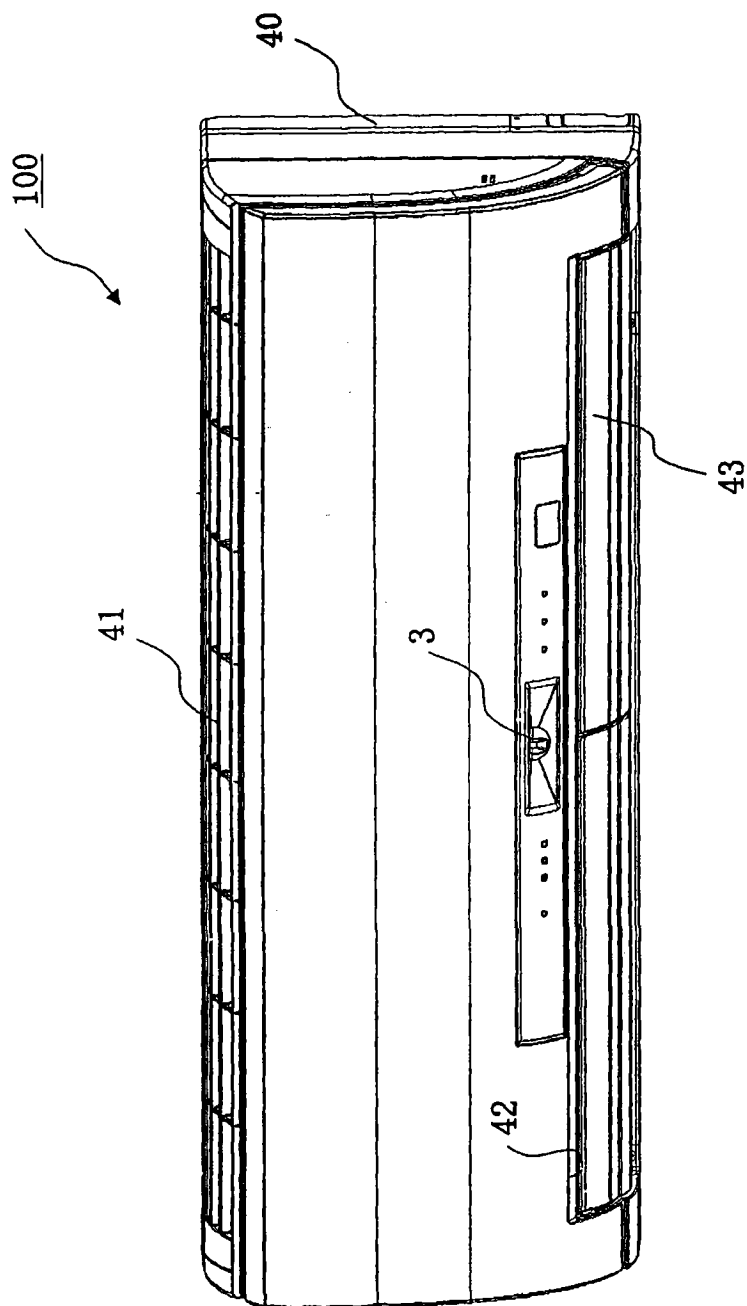


图 1

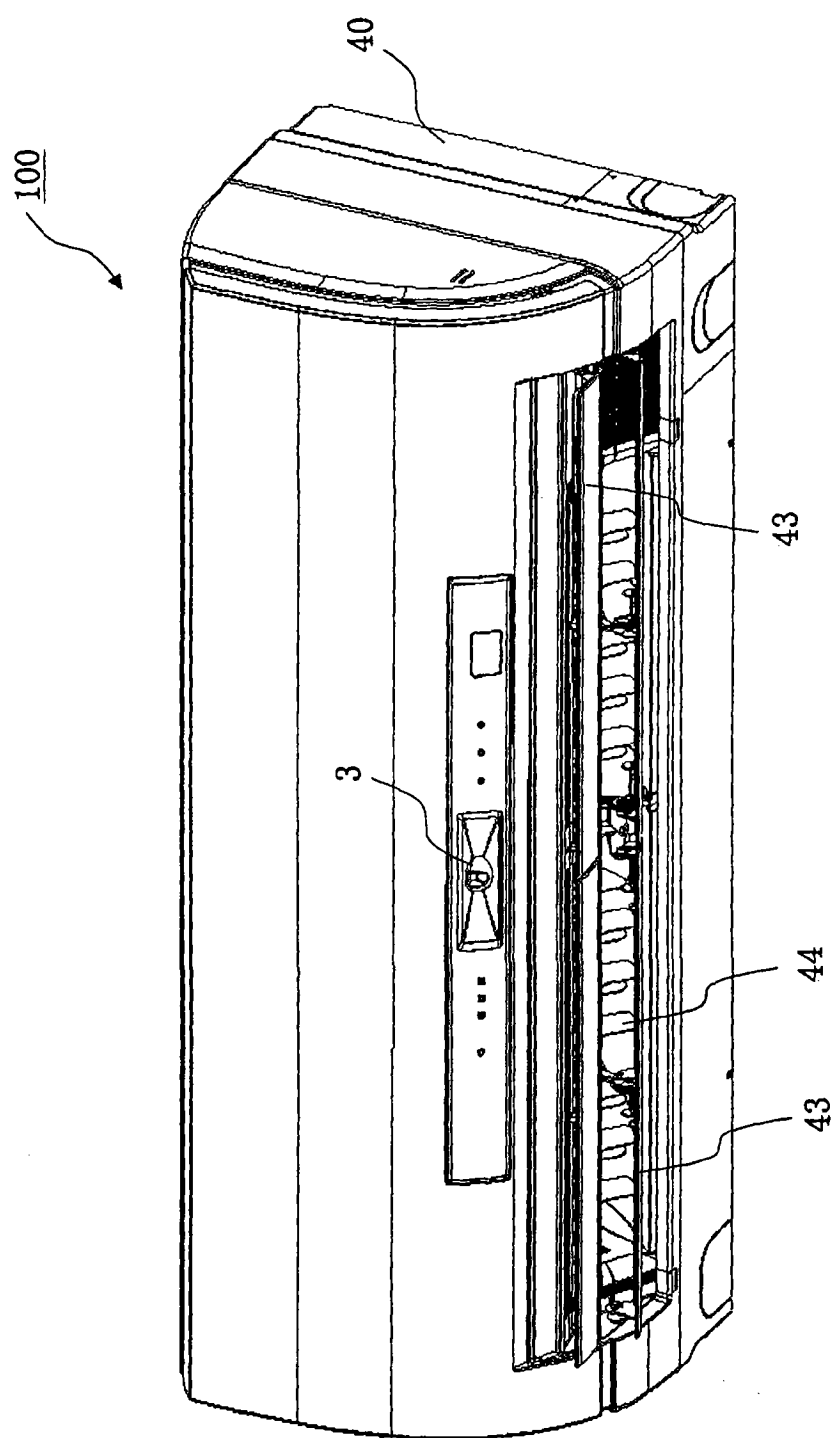


图 2

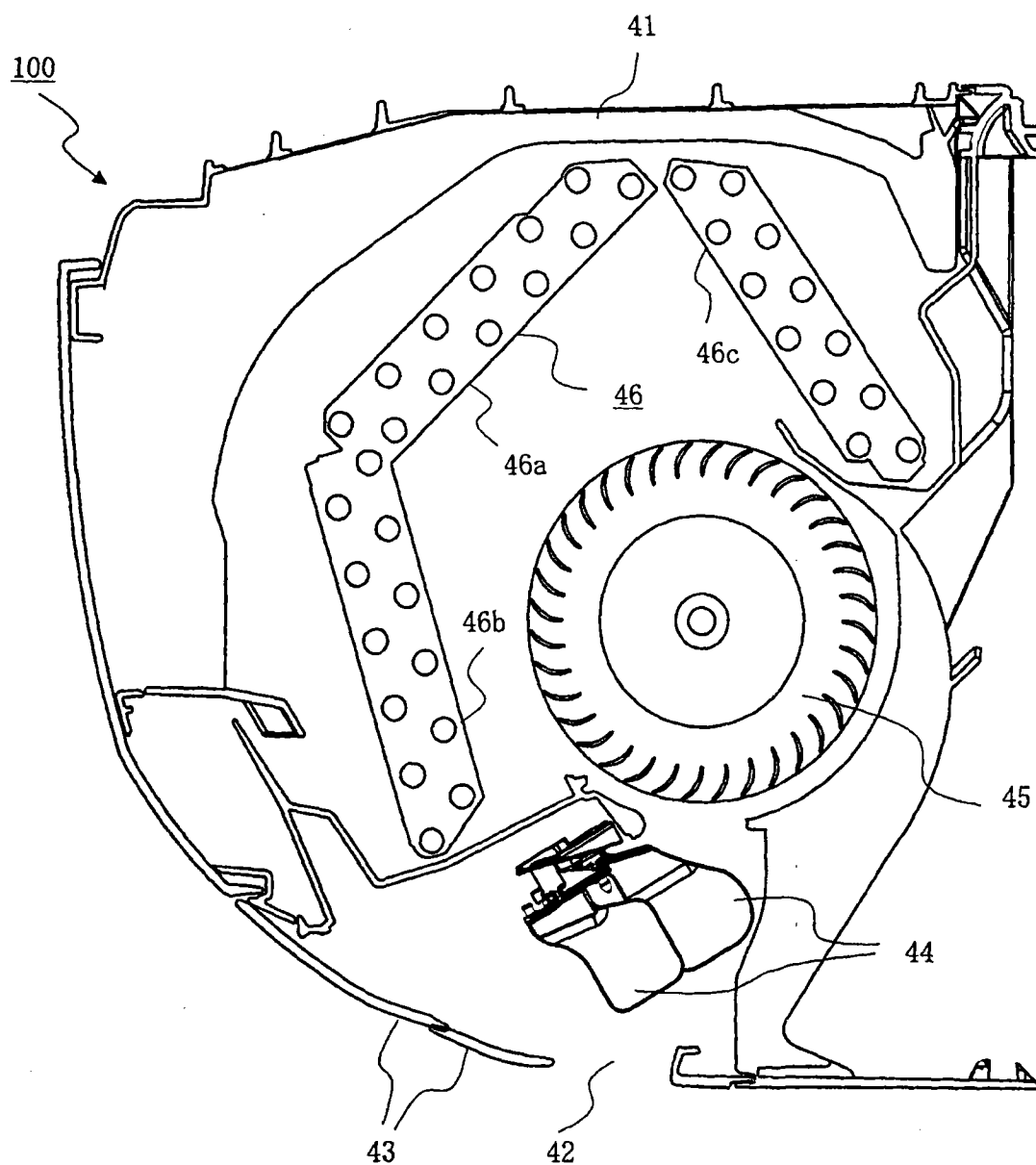


图 3

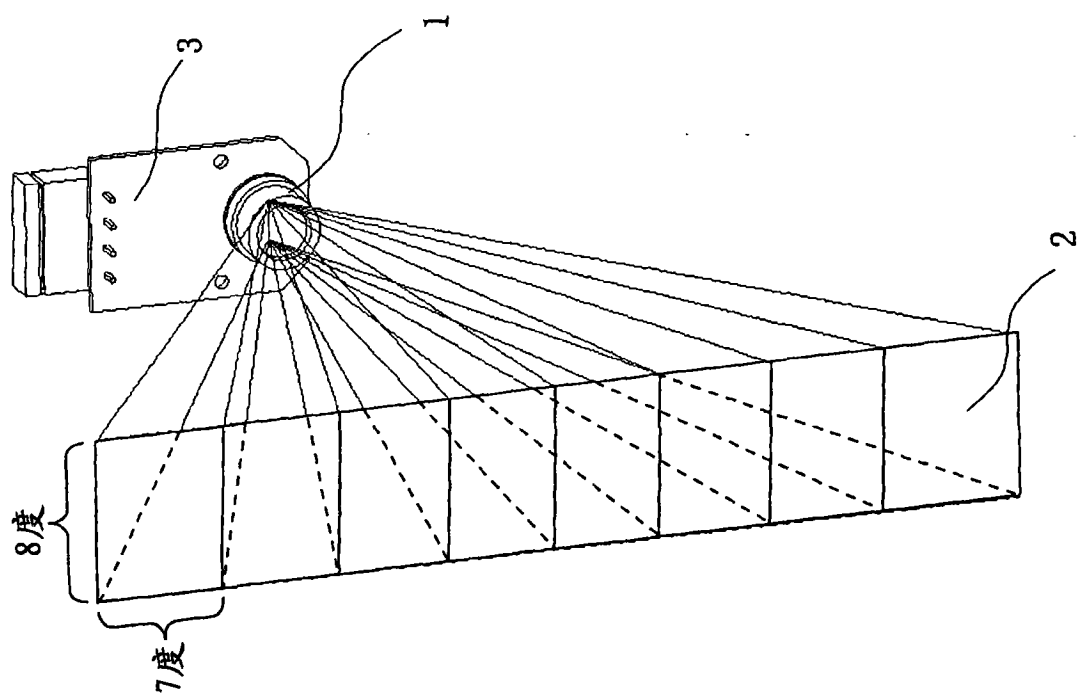


图 4

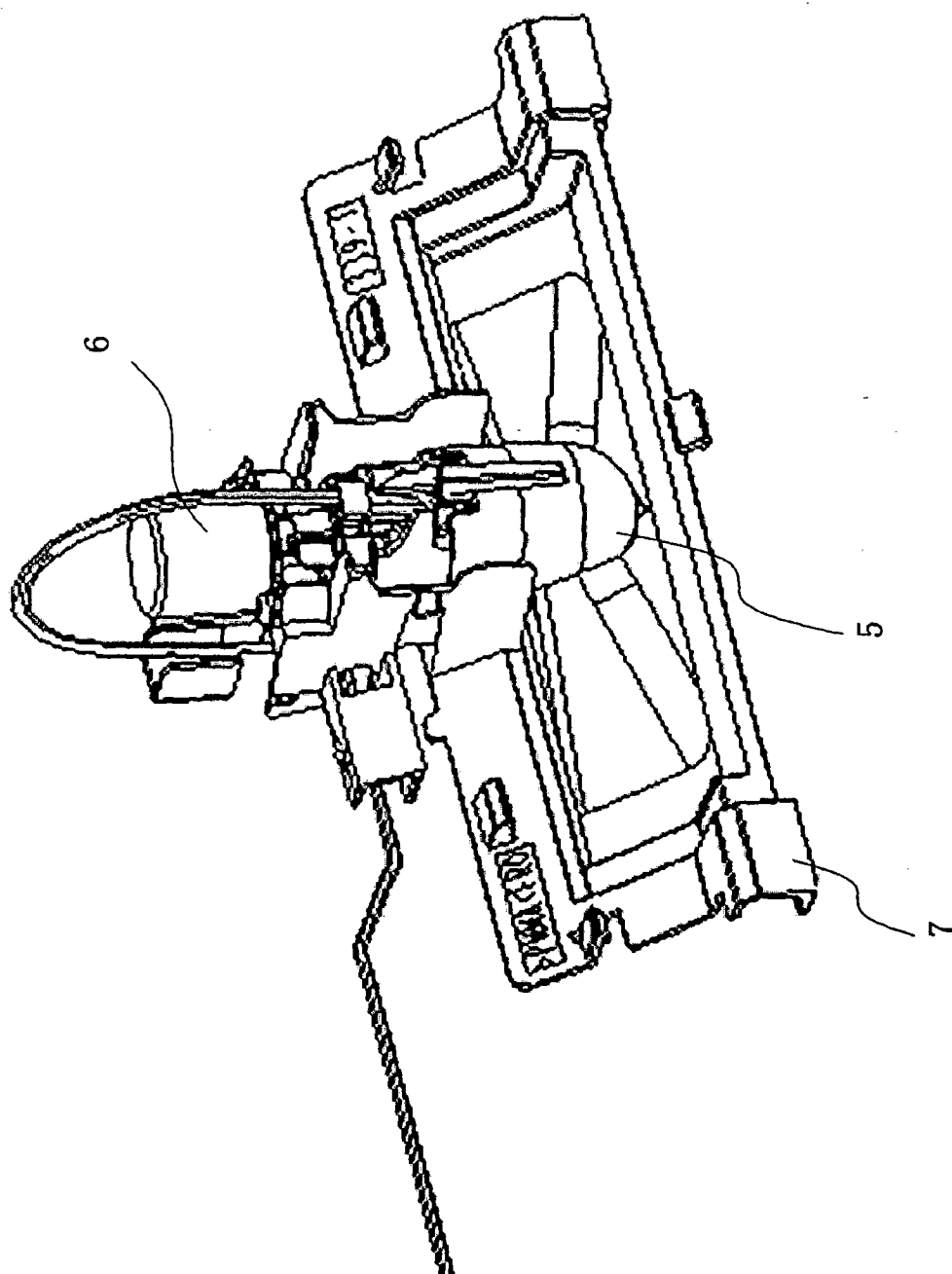


图 5

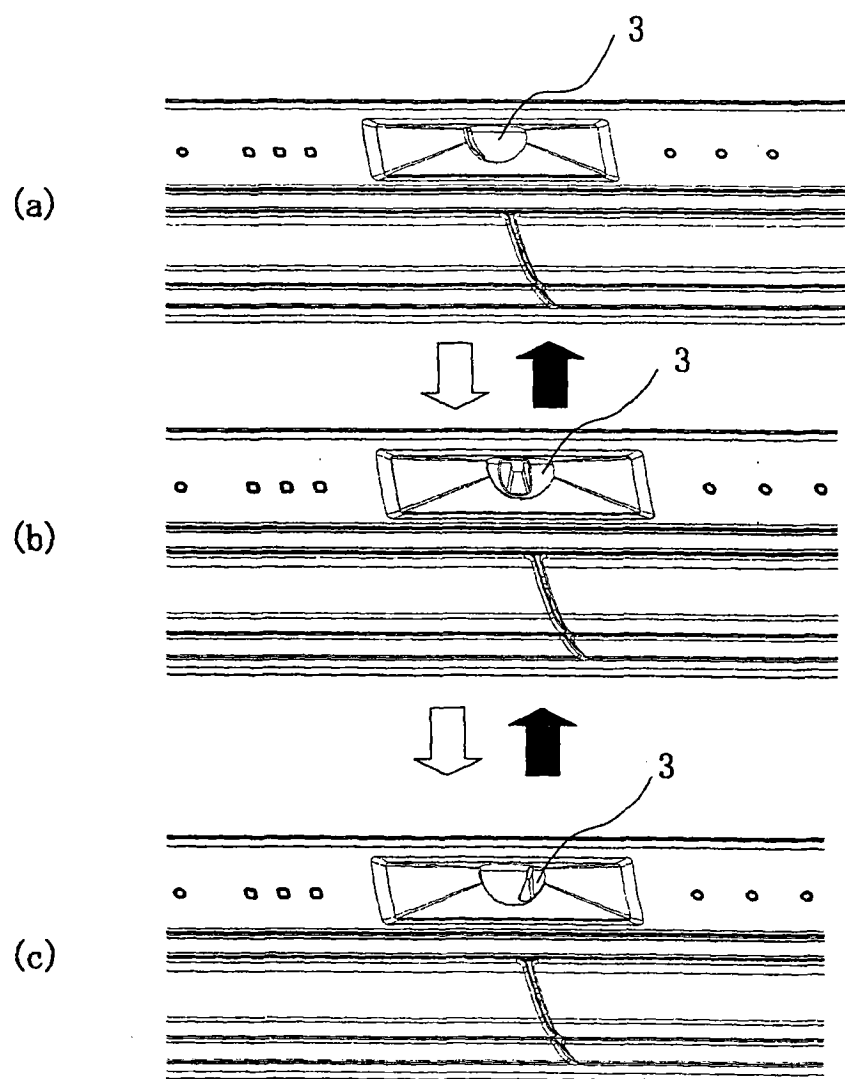


图 6

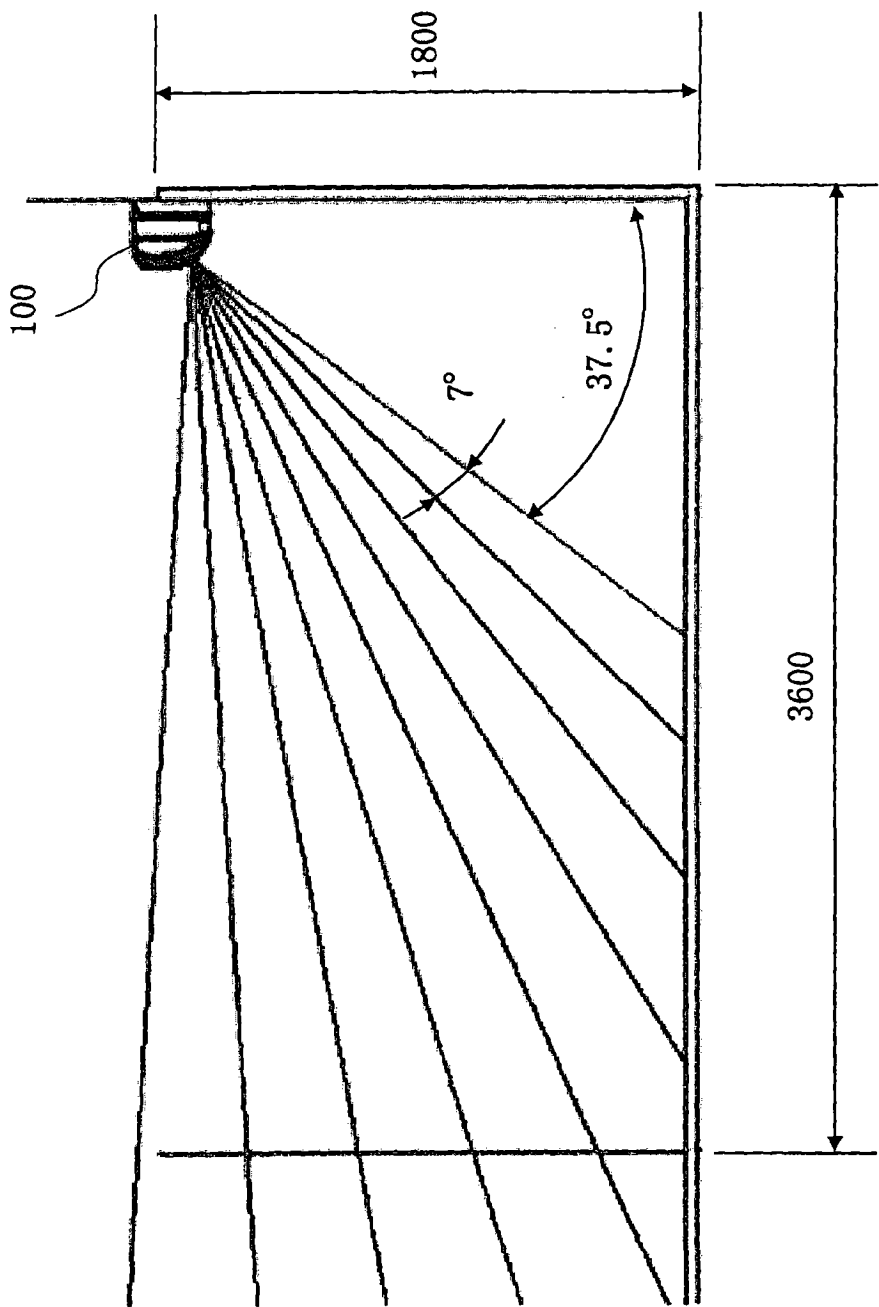


图 7

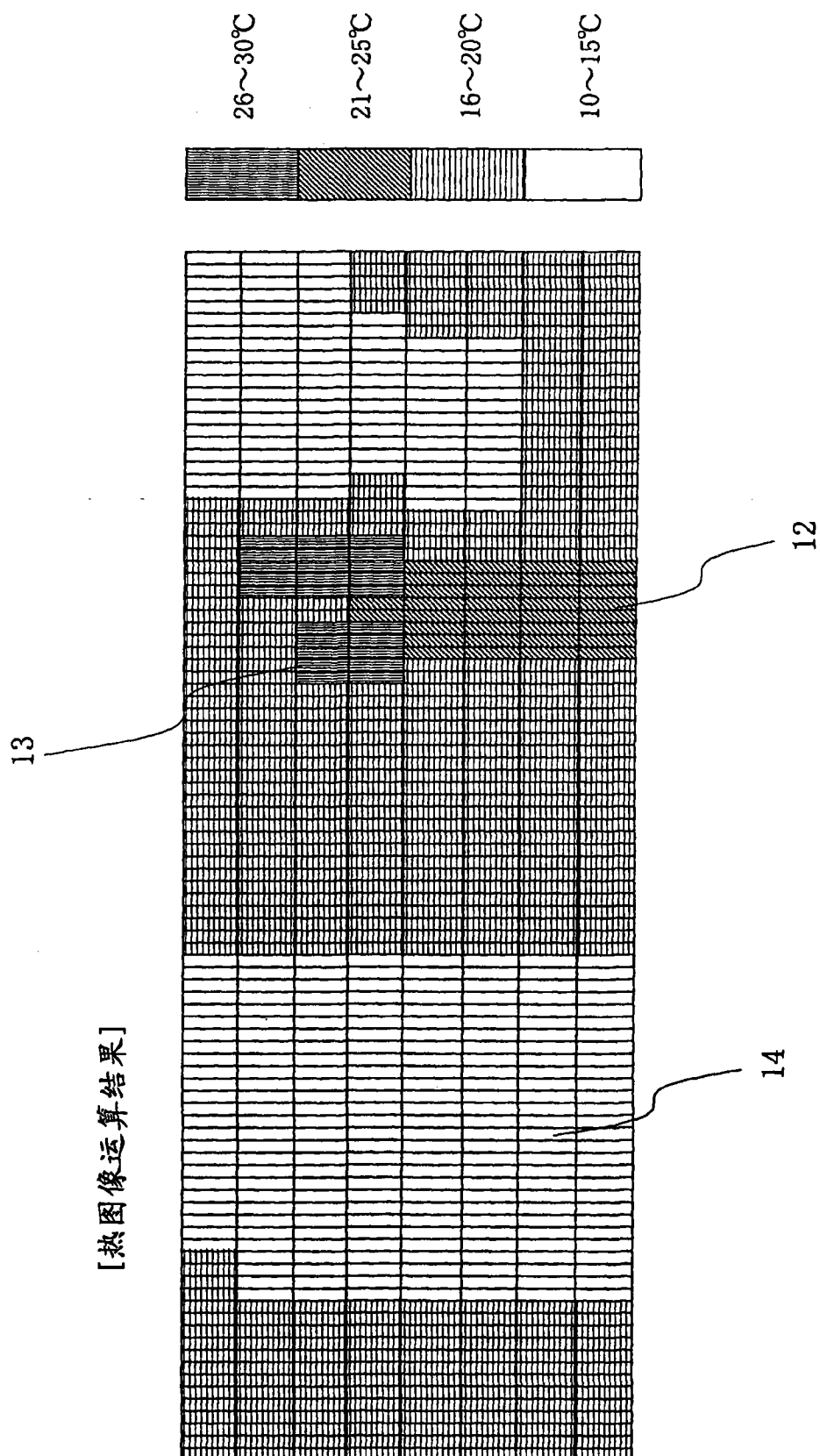


图 8

能力 [k w]	制冷 (榻榻米参考值) [榻榻米]	广度 (面积) [m ²]
2. 2	6~9	10~15
2. 5	7~10	11~17
2. 8	8~12	13~19
3. 6	10~15	16~25
4	11~17	18~28
5	14~21	23~34
6. 3	17~26	29~43
7. 1	20~30	32~49

图 9

能力 [k w]	纵*横 (m) 2 : 1	纵*横 (m) 1 : 1	纵*横 (m) 1 : 2
2. 2	5. 5*2. 7	3. 9*3. 9	2. 7*5. 5
2. 5	5. 8*2. 9	4. 1*4. 1	2. 9*5. 8
2. 8	6. 2*3. 1	4. 4*4. 4	3. 1*6. 2
3. 6	7. 1*3. 5	5. 0*5. 0	3. 5*7. 1
4	7. 5*3. 7	5. 3*5. 3	3. 7*7. 5
5	8. 2*4. 1	5. 8*5. 8	4. 1*8. 2
6. 3	9. 3*4. 6	6. 6*6. 6	4. 6*9. 3
7. 1	9. 9*4. 9	7. 0*7. 0	4. 9*9. 9

图 10

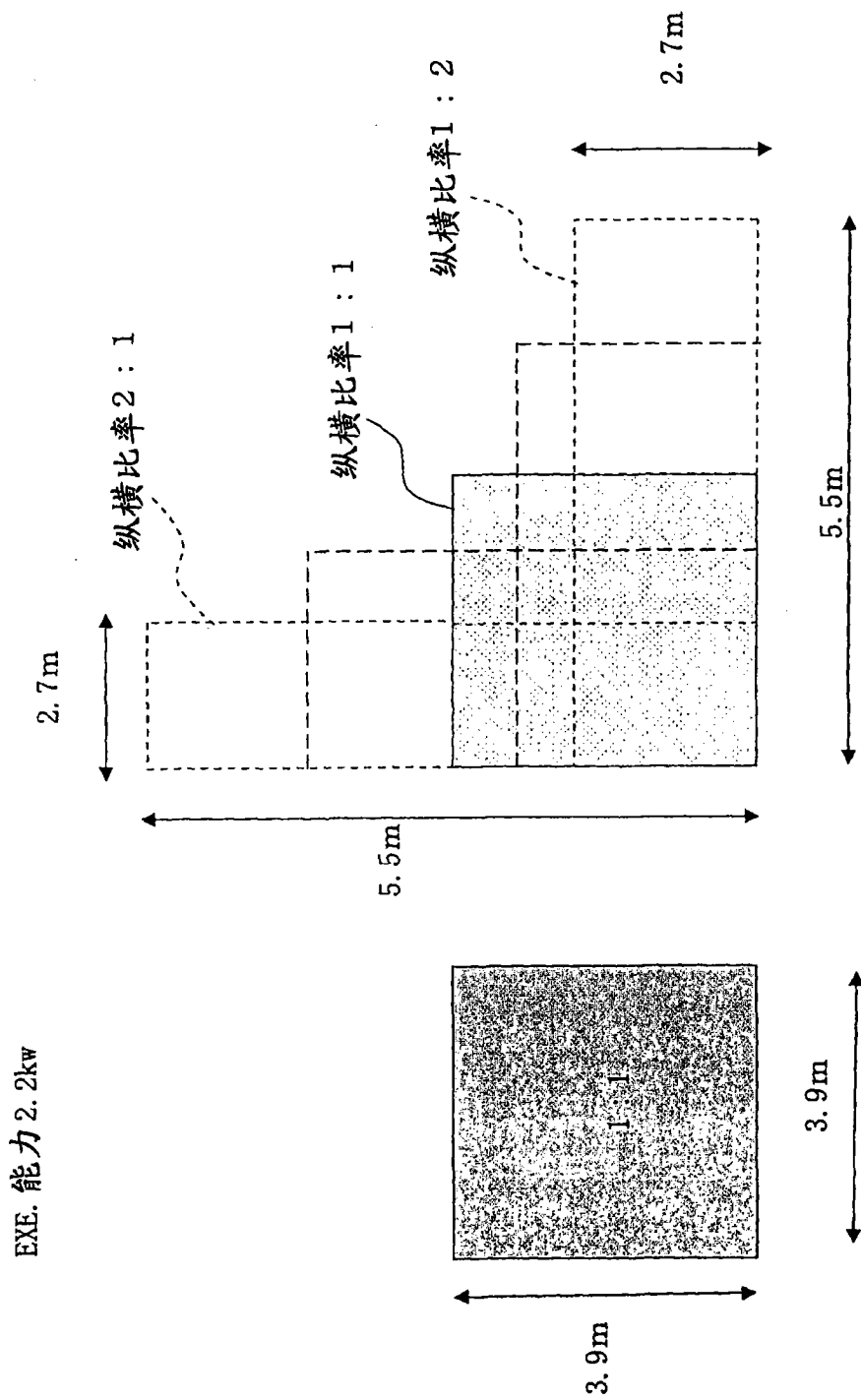


图 11

能力 [k w]	面积 [m ²]	最小值 [m]	最大值 [m]	初始值 [m]
2. 2	10~15	2. 7	5. 4	3. 5
2. 5	11~17	2. 9	5. 8	3. 7
2. 8	13~19	3. 1	6. 2	4. 0
3. 6	16~25	3. 5	7. 1	4. 5
4	18~28	3. 7	7. 5	4. 8
5	23~34	4. 1	8. 2	5. 3
6. 3	29~43	4. 6	9. 3	6. 0
7. 1	32~49	4. 9	9. 9	6. 4

图 12

EXE. 初始房间形状尺寸 “能力2.2kw”

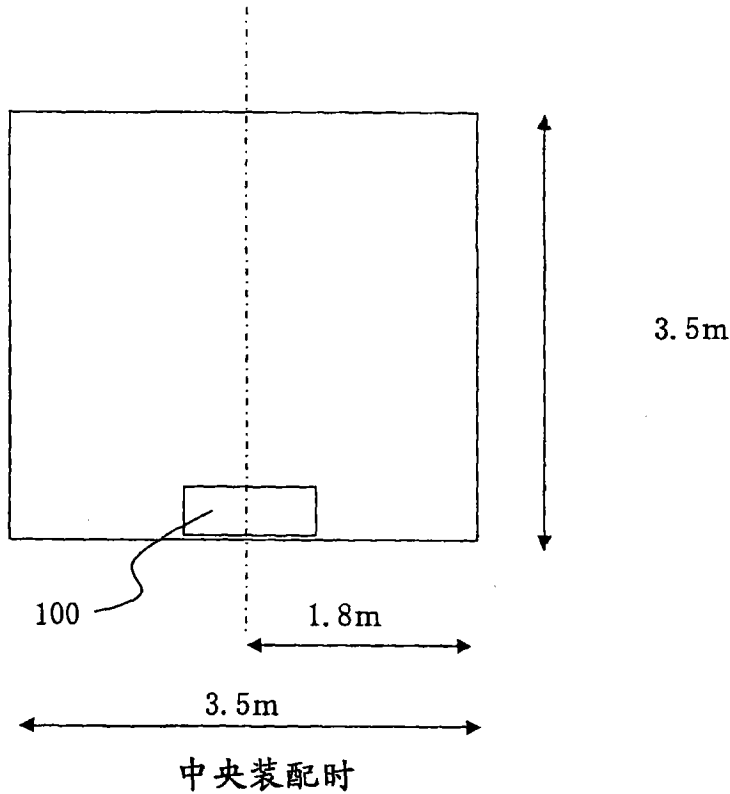


图 13

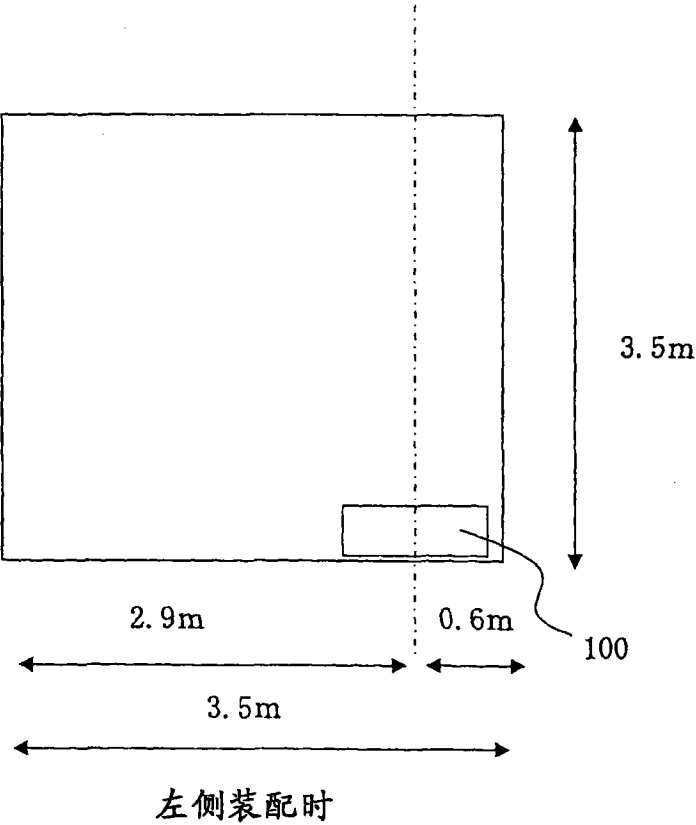


图 14

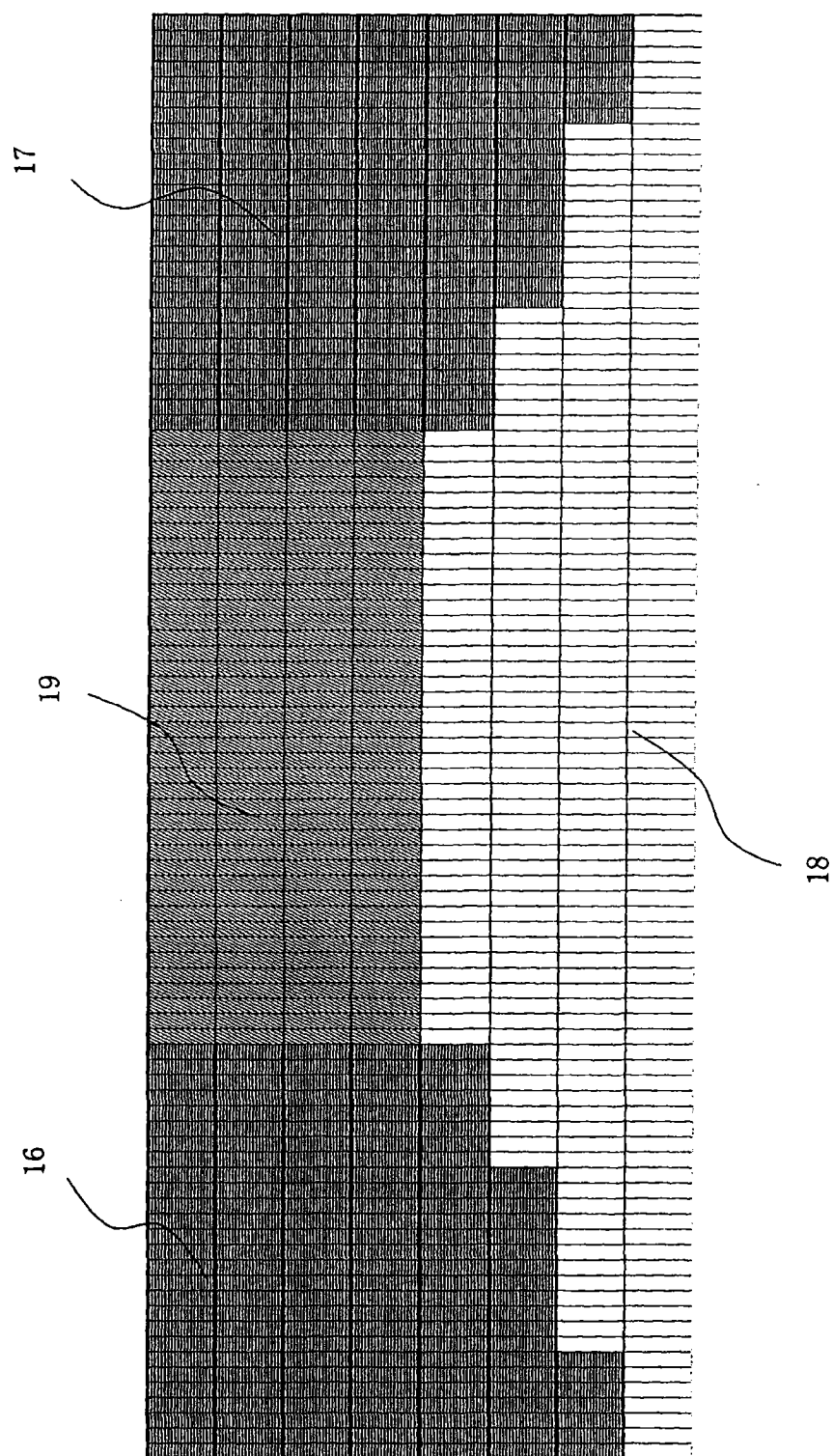


图 15

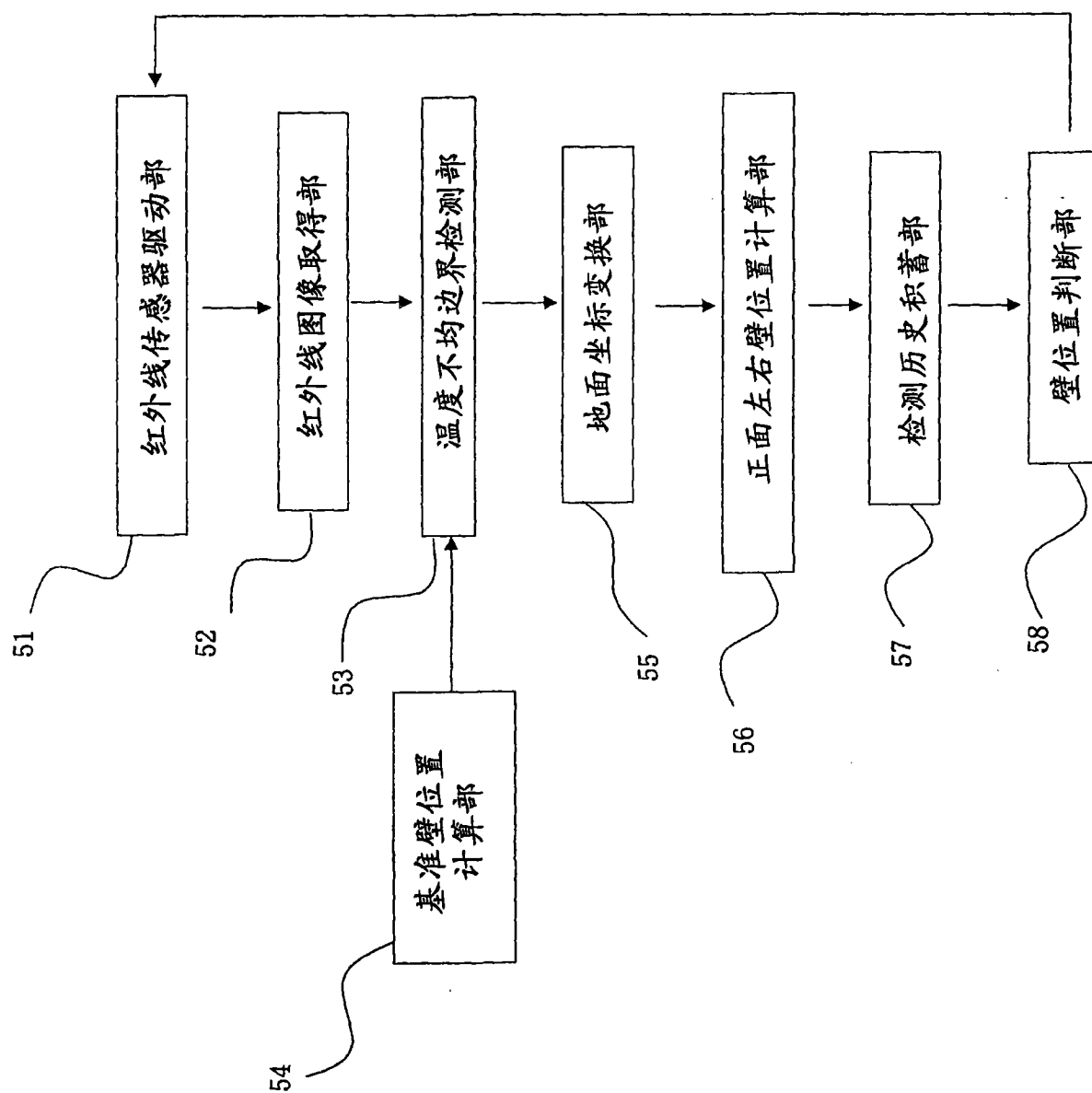


图 16

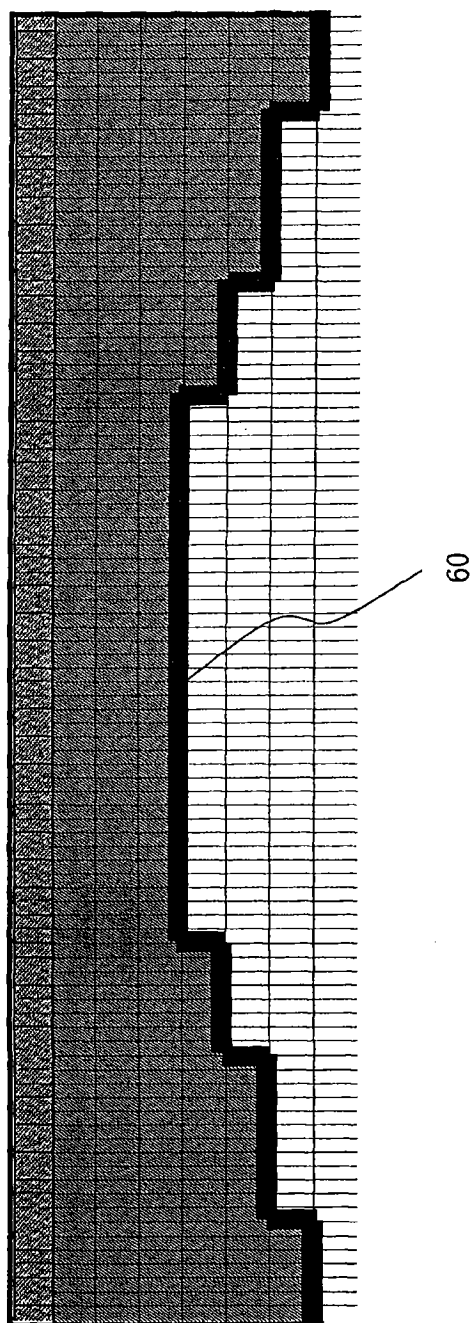


图 17

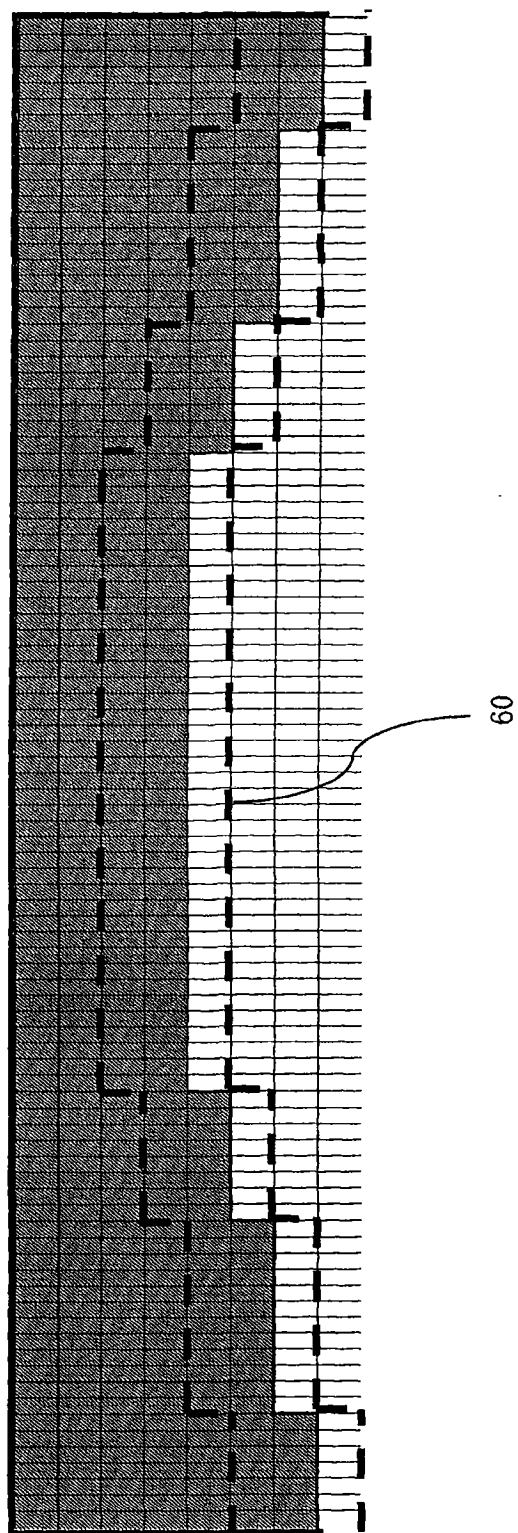


图 18

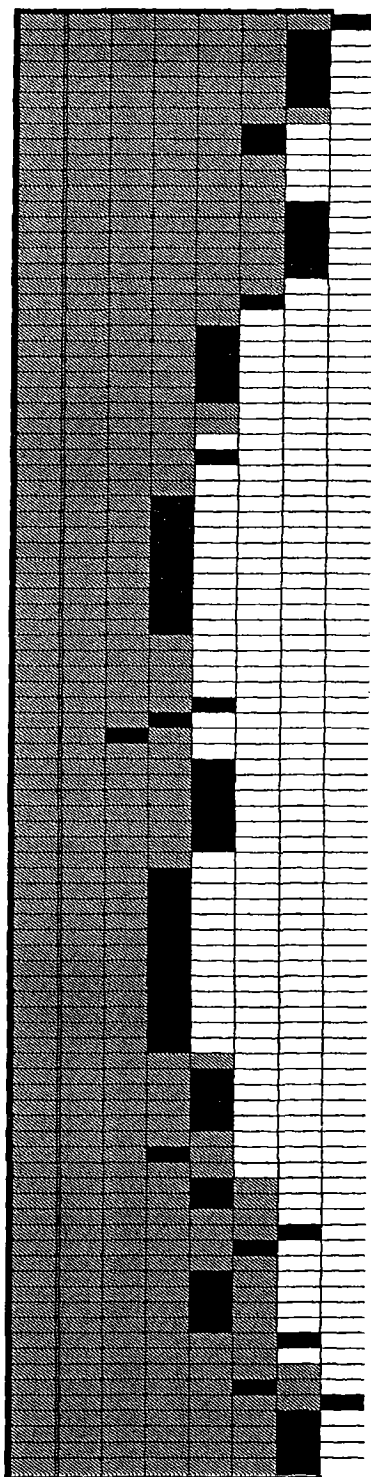


图 19

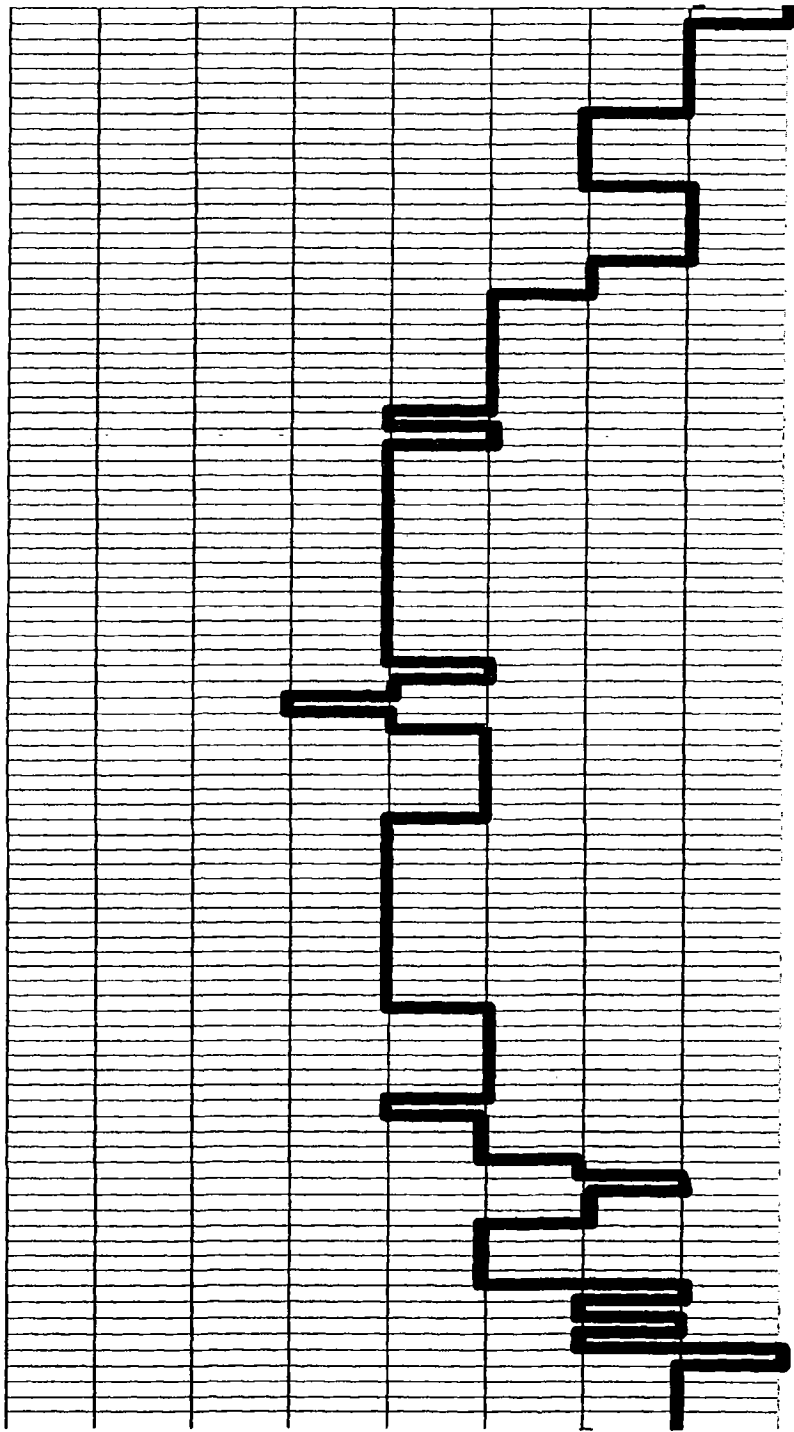


图 20

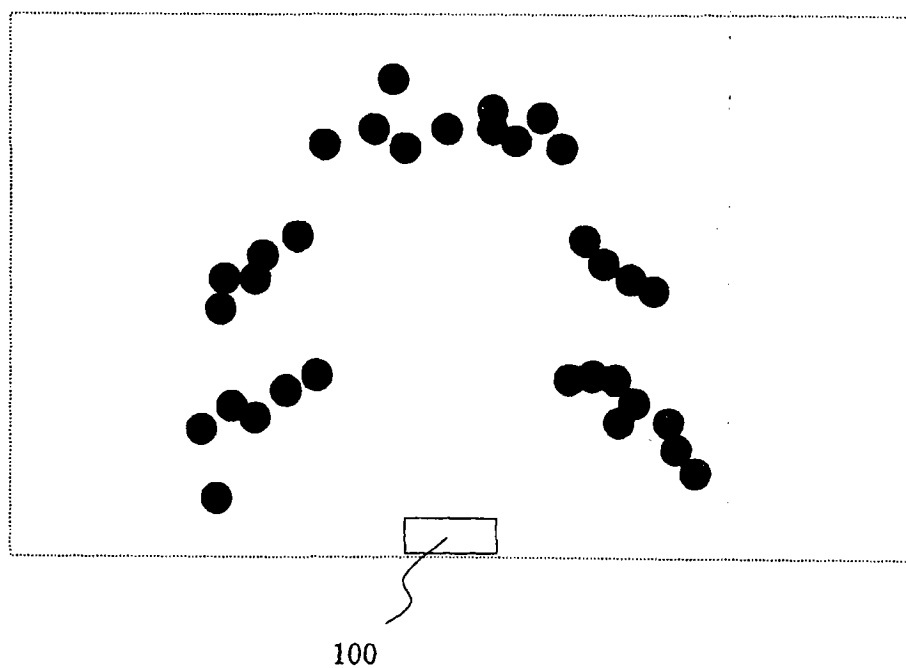


图 21

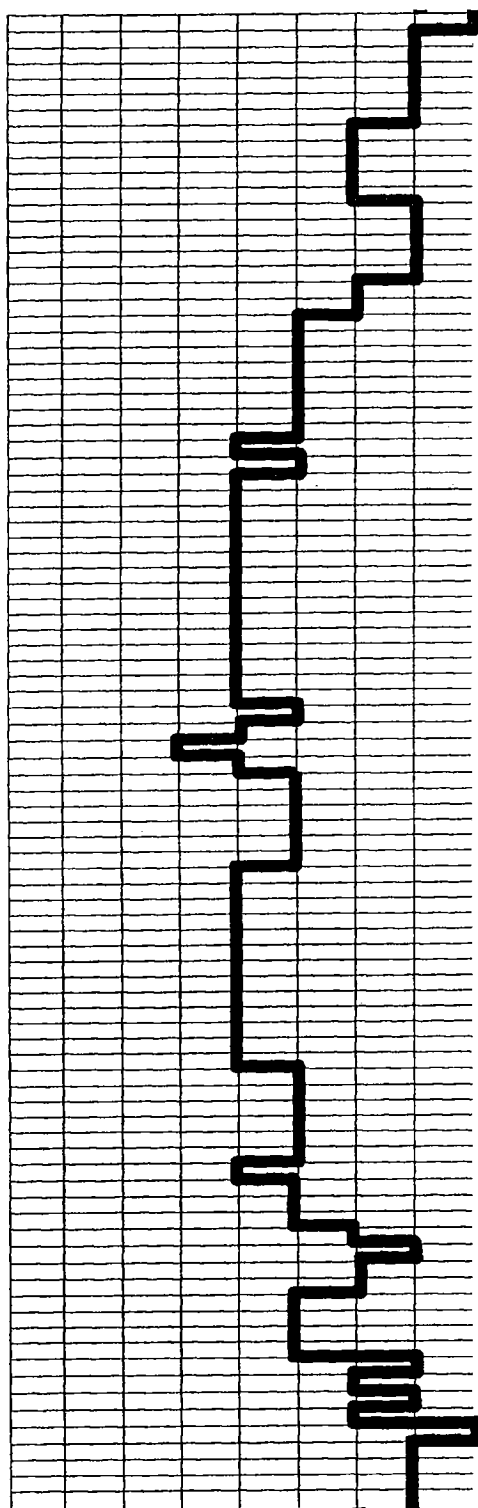


图 22

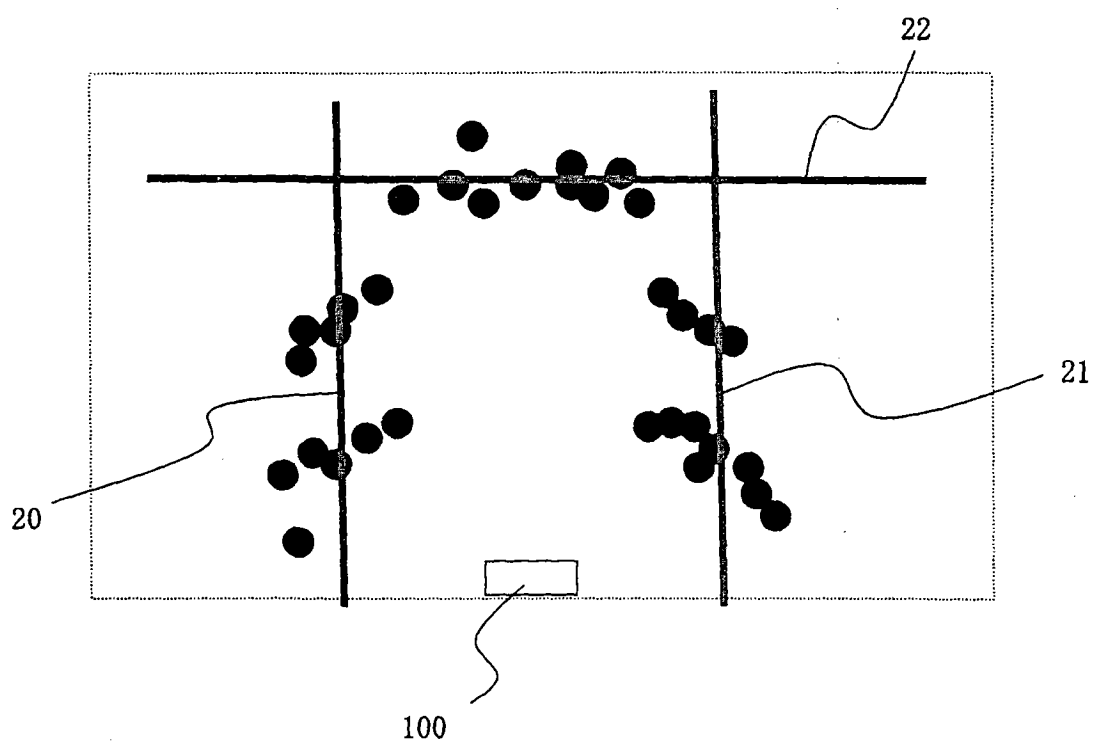


图 23

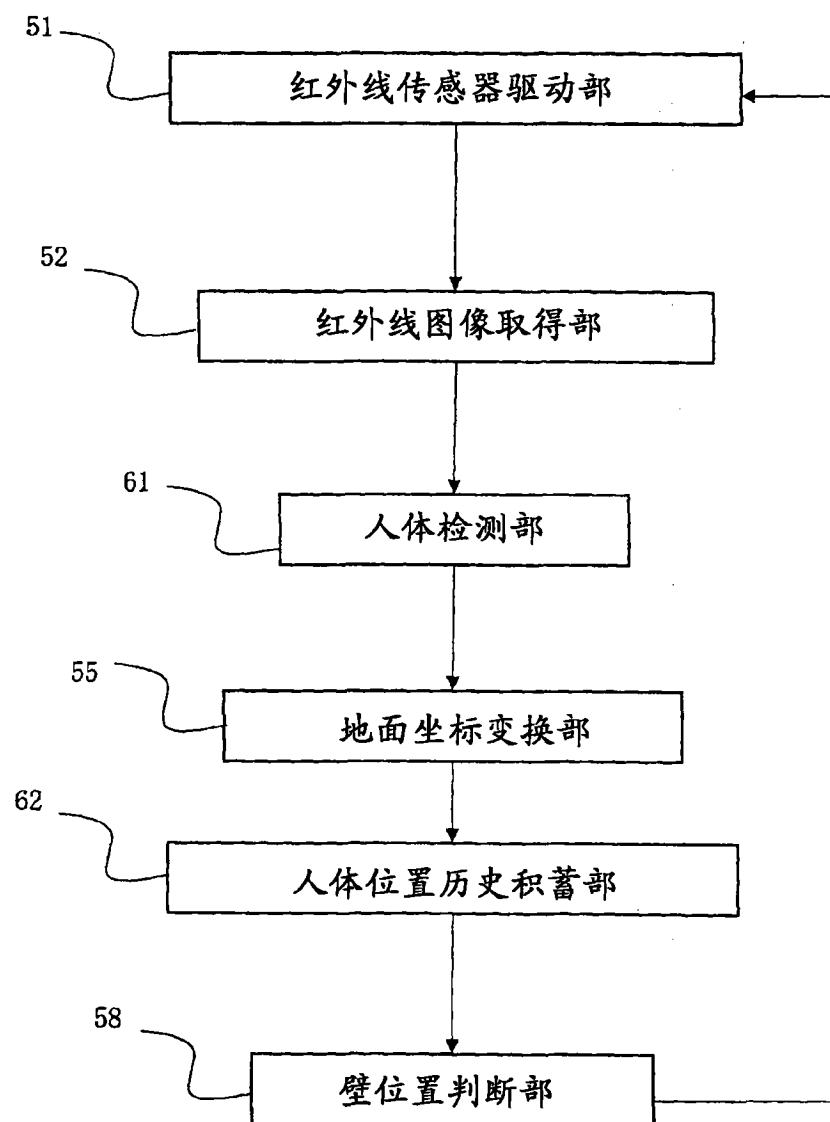


图 24

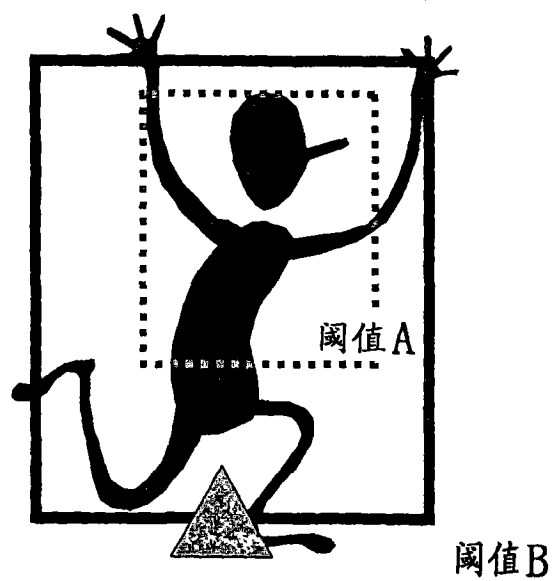


图 25

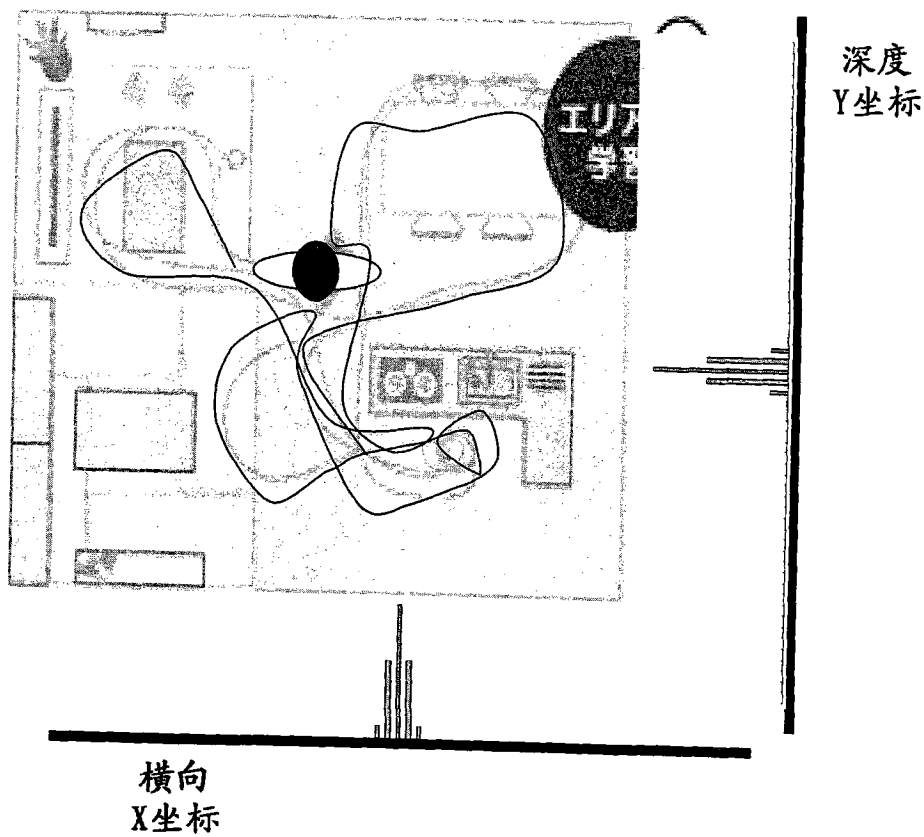


图 26

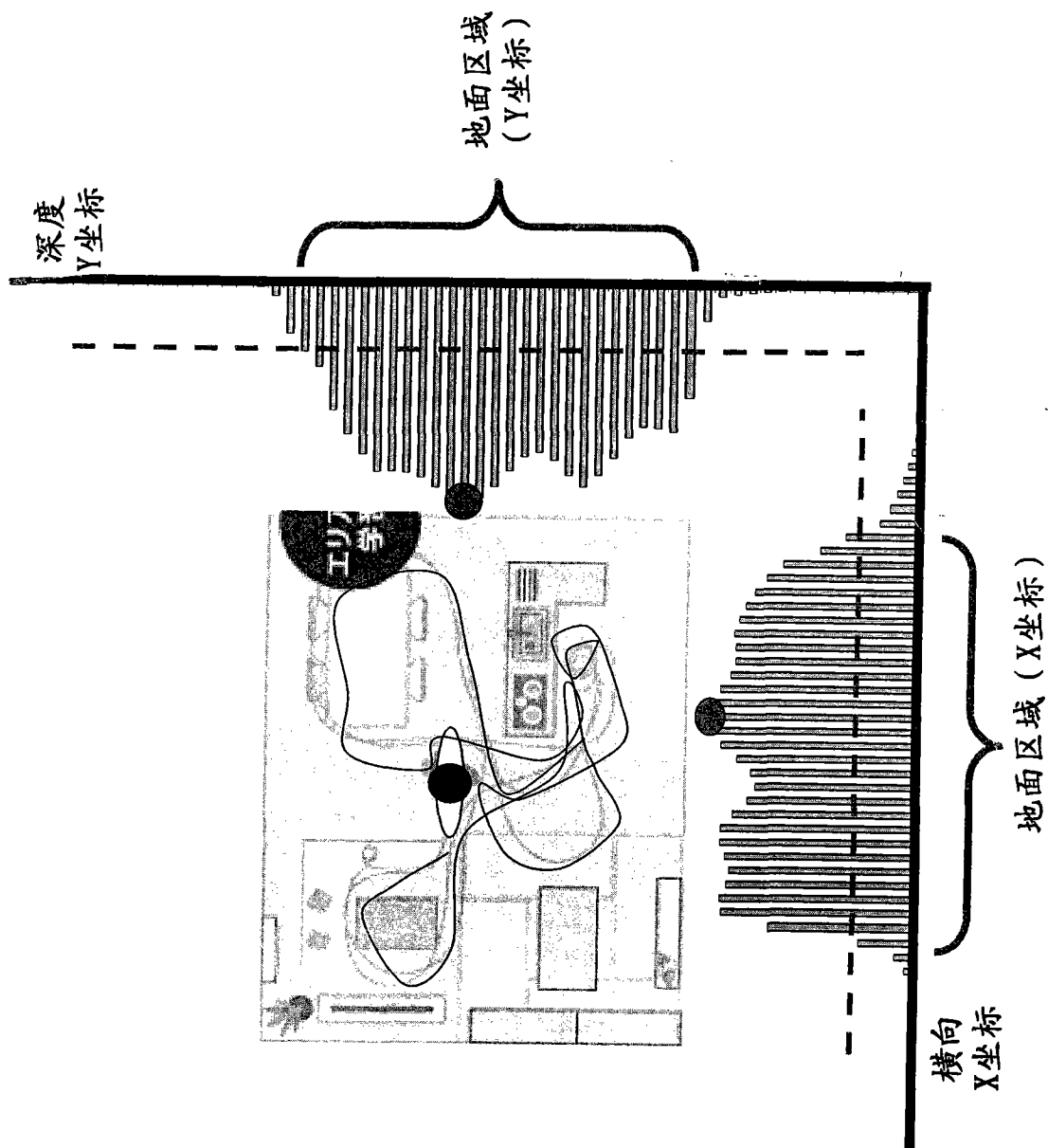


图 27

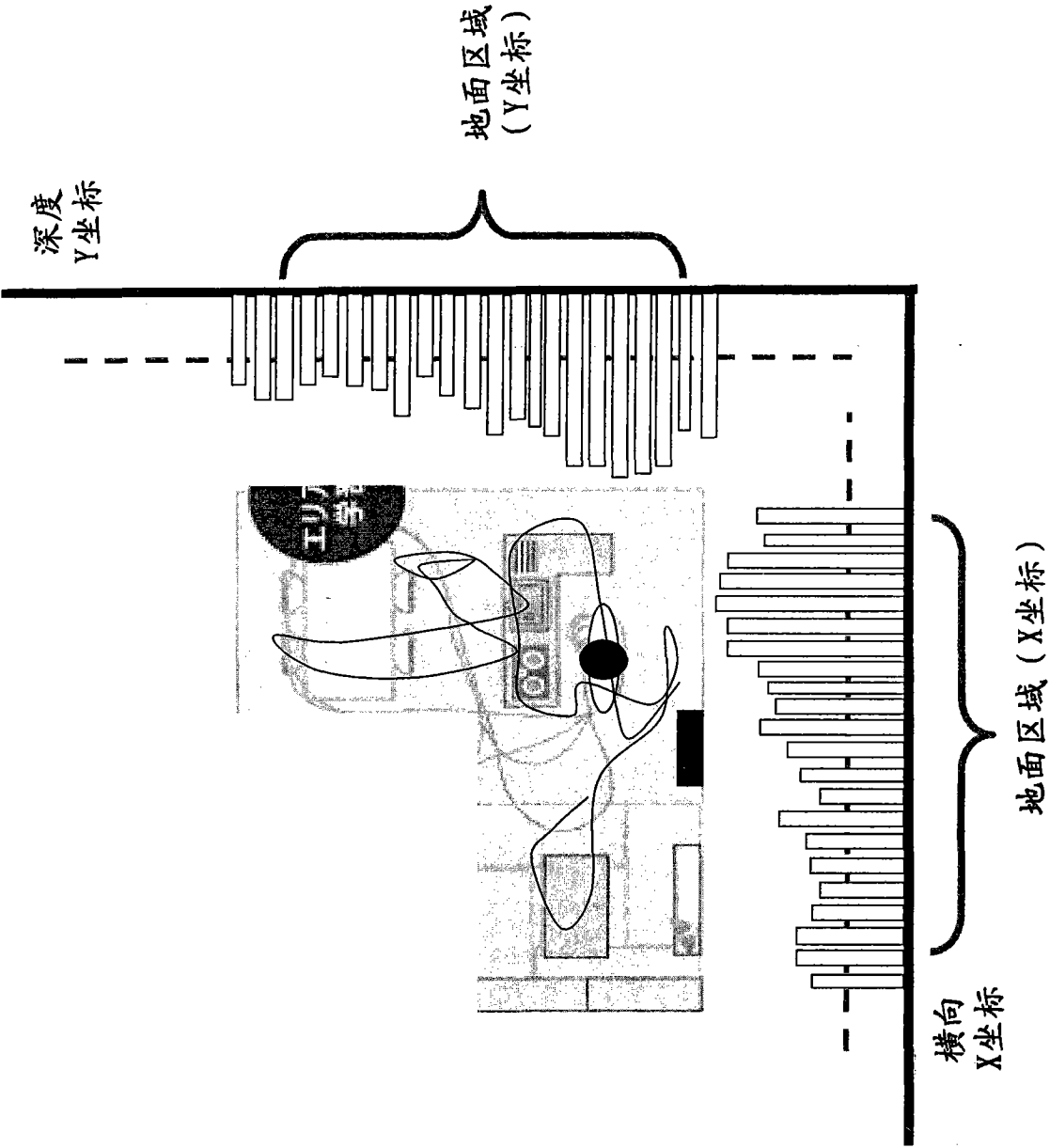


图 28

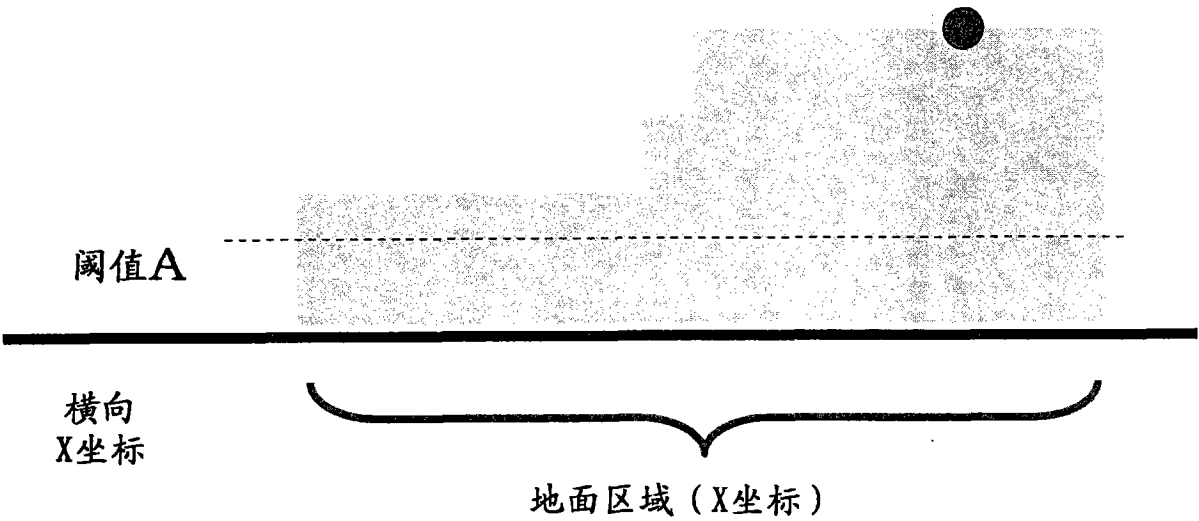


图 29

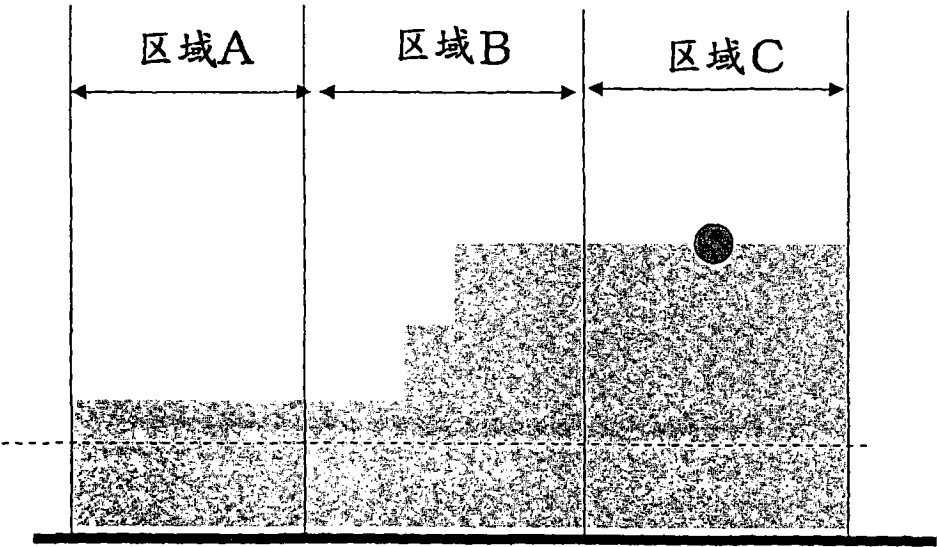


图 30

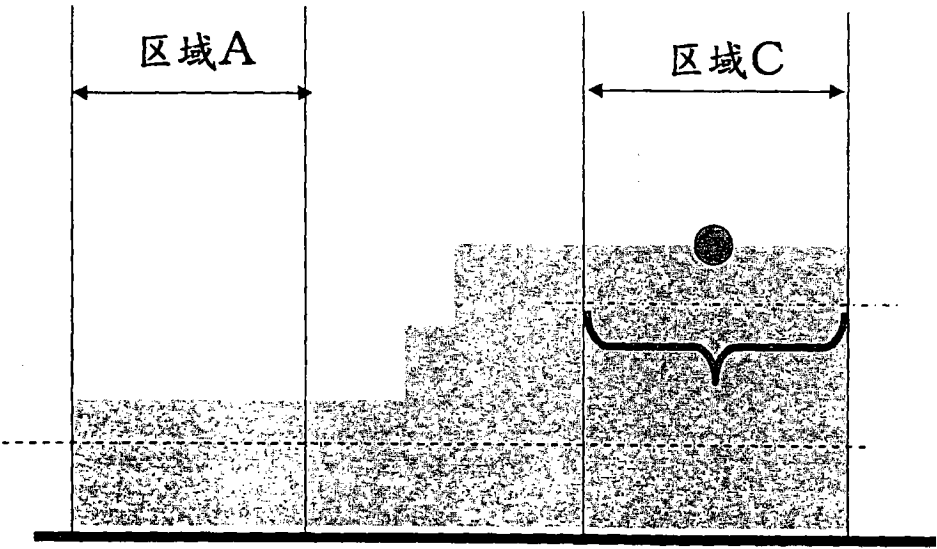


图 31

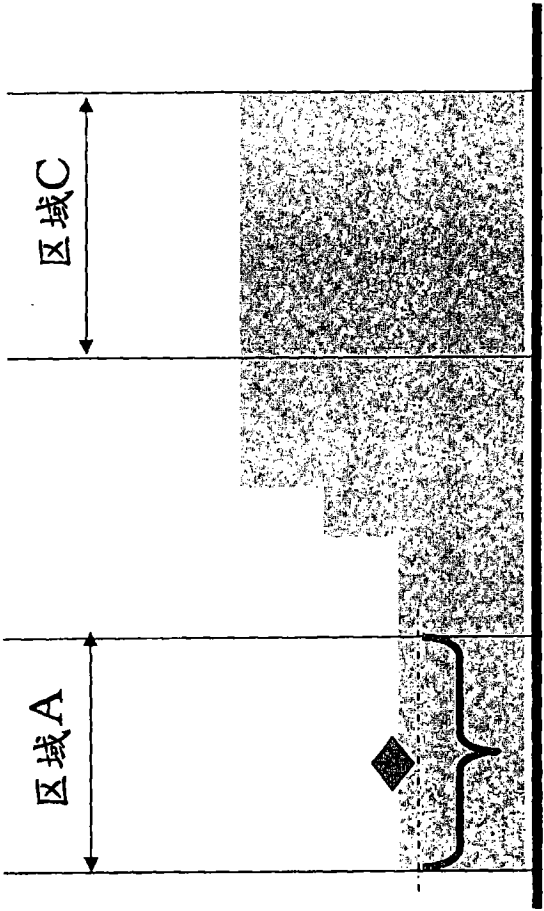


图 32

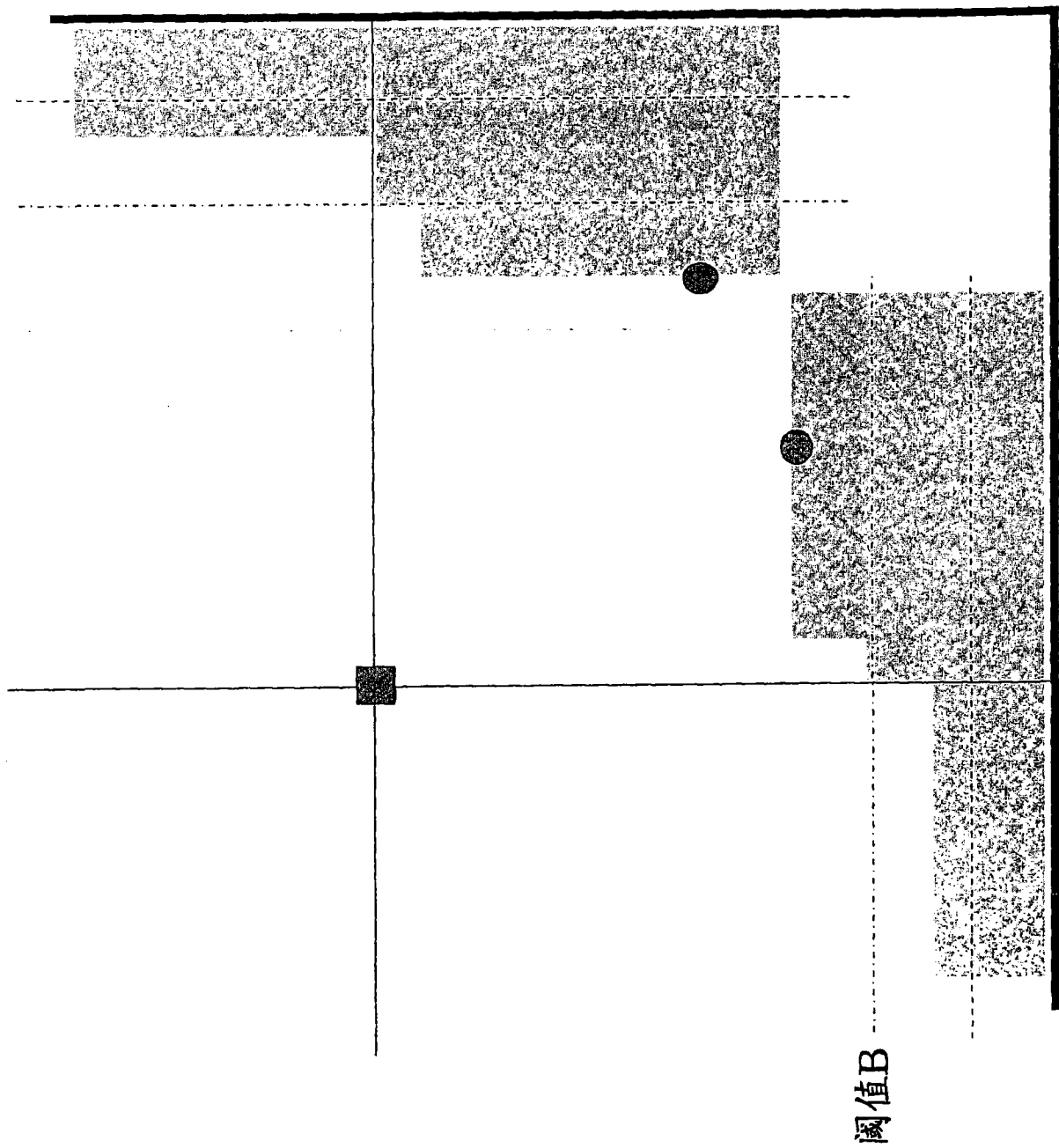


图 33

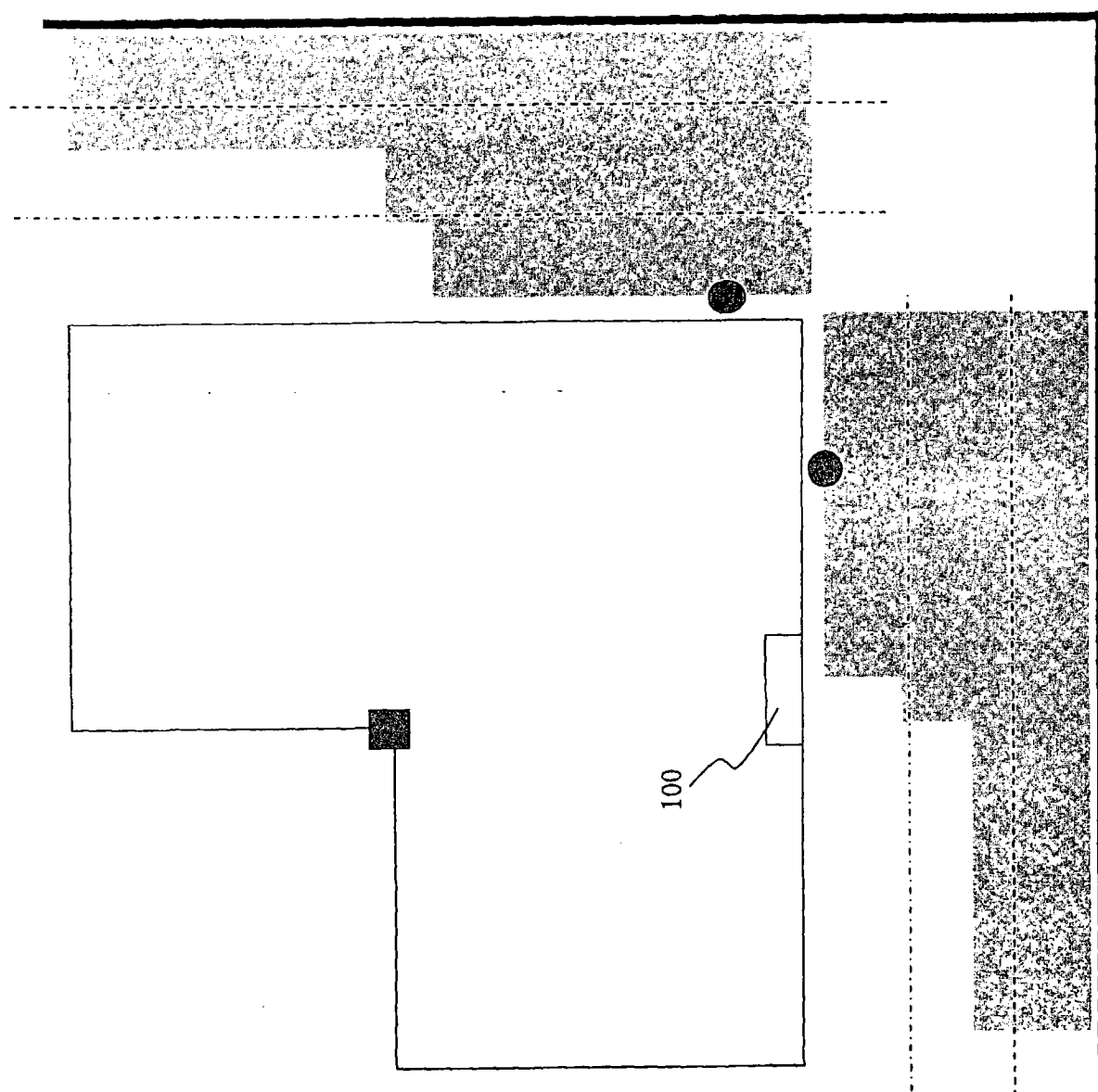


图 34

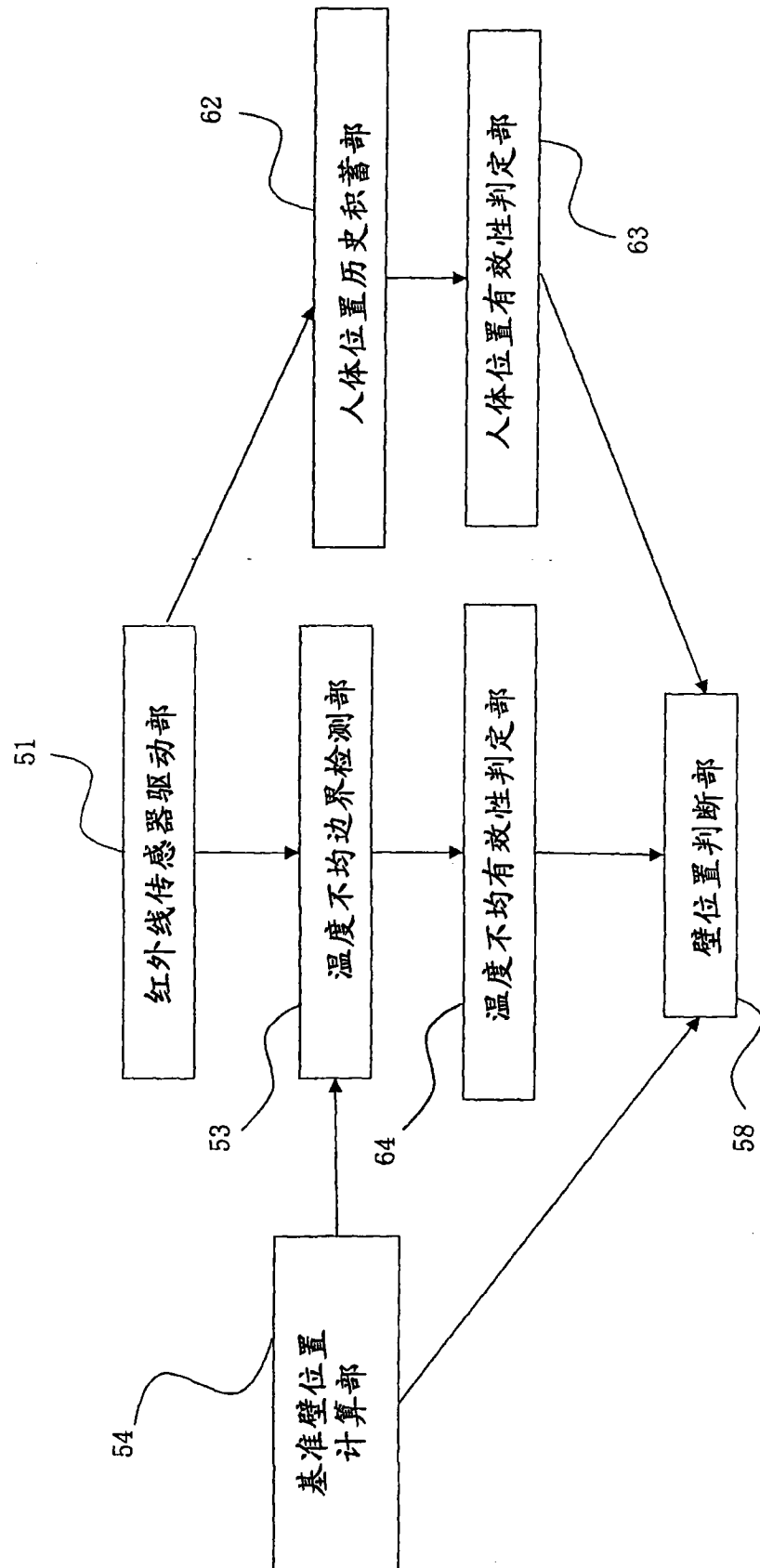


图 35

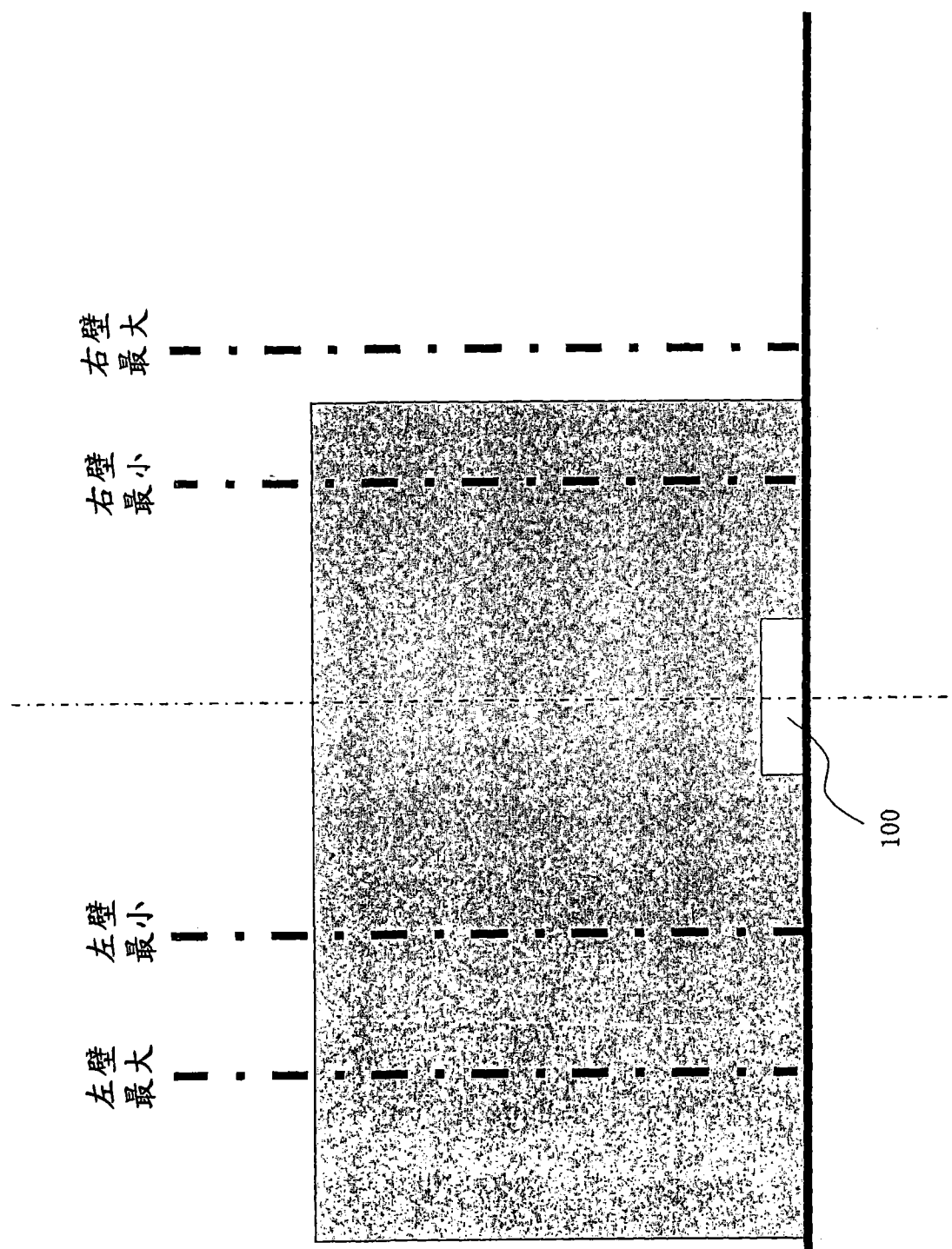


图 36

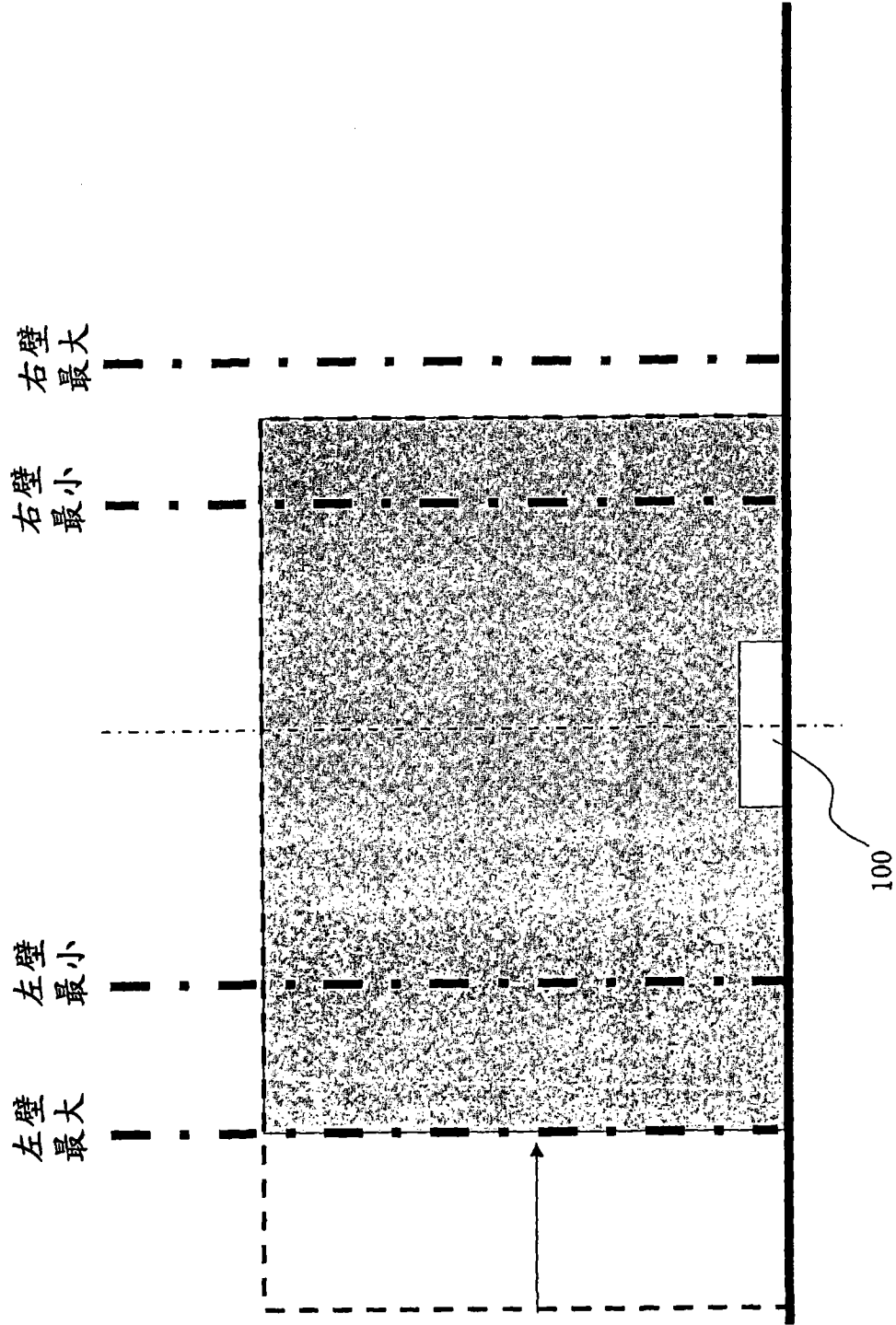


图 37

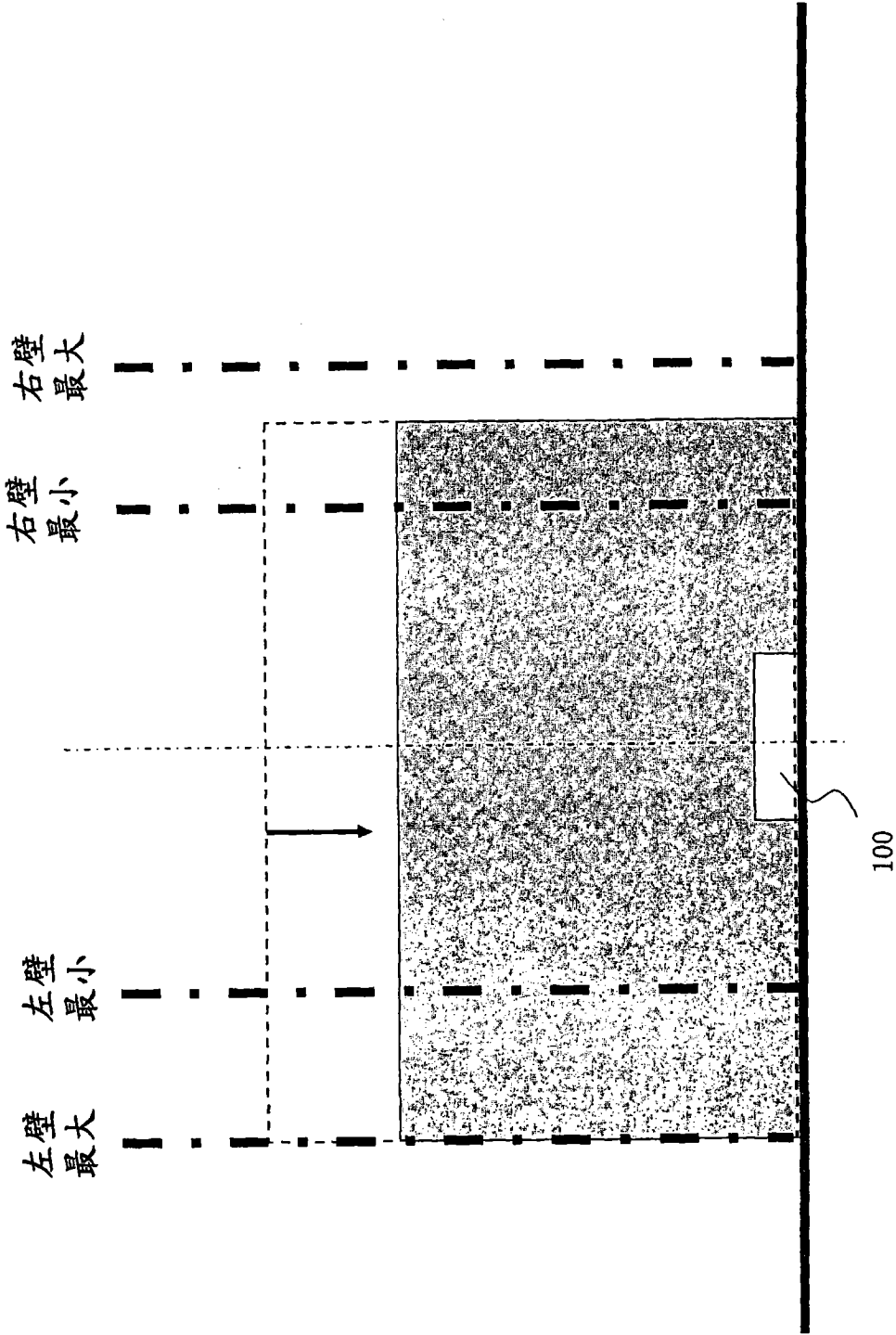


图 38

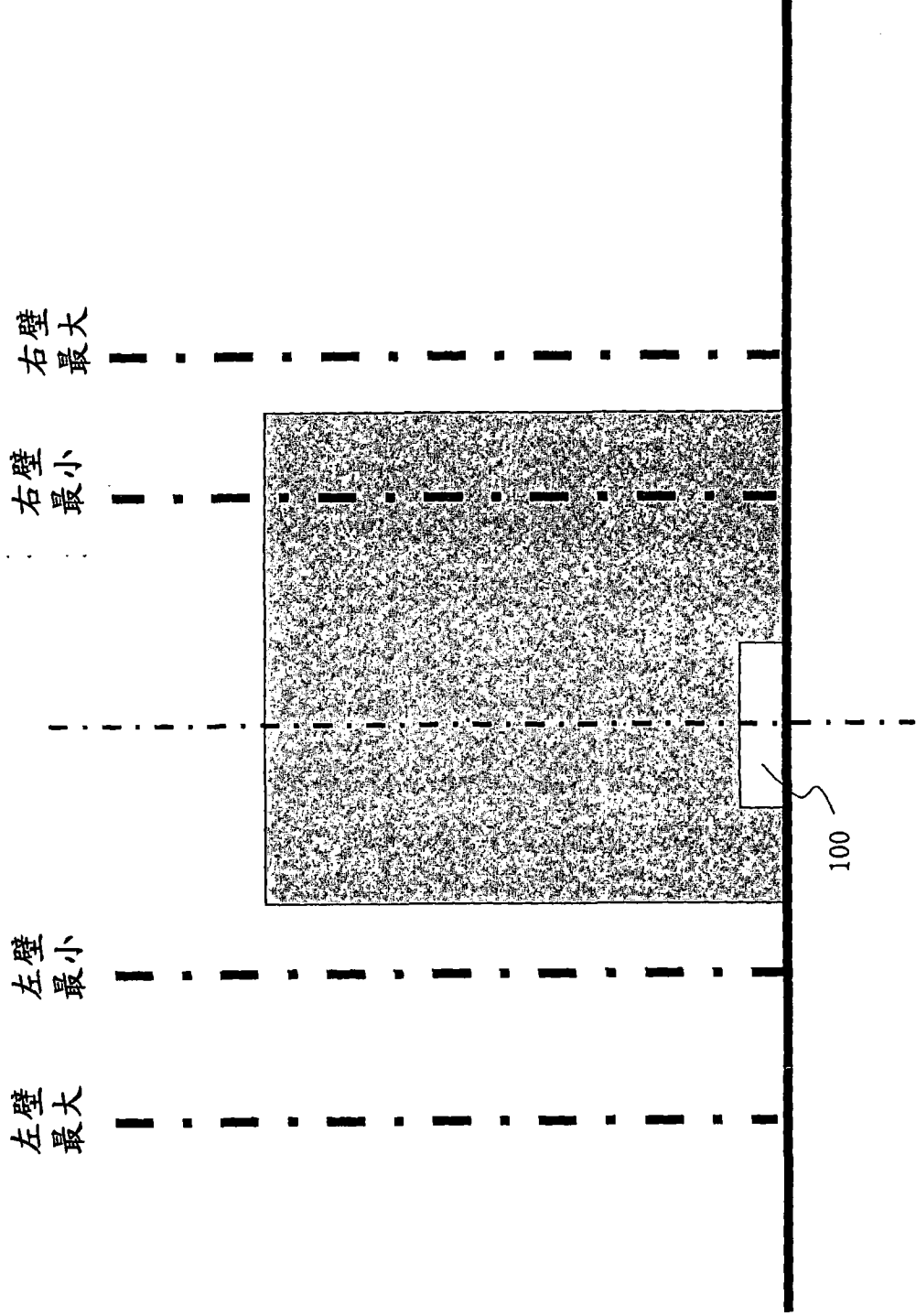


图 39

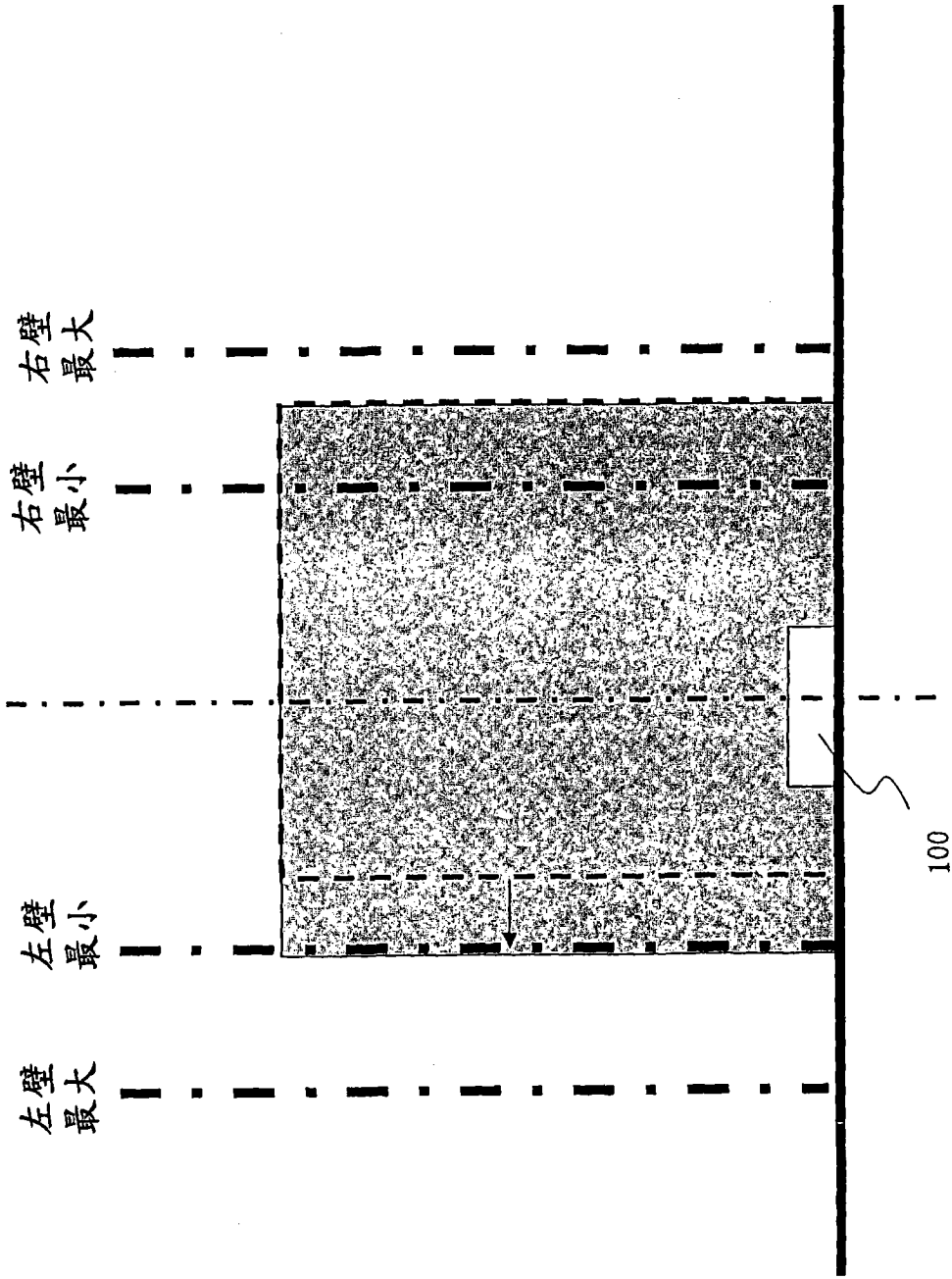


图 40

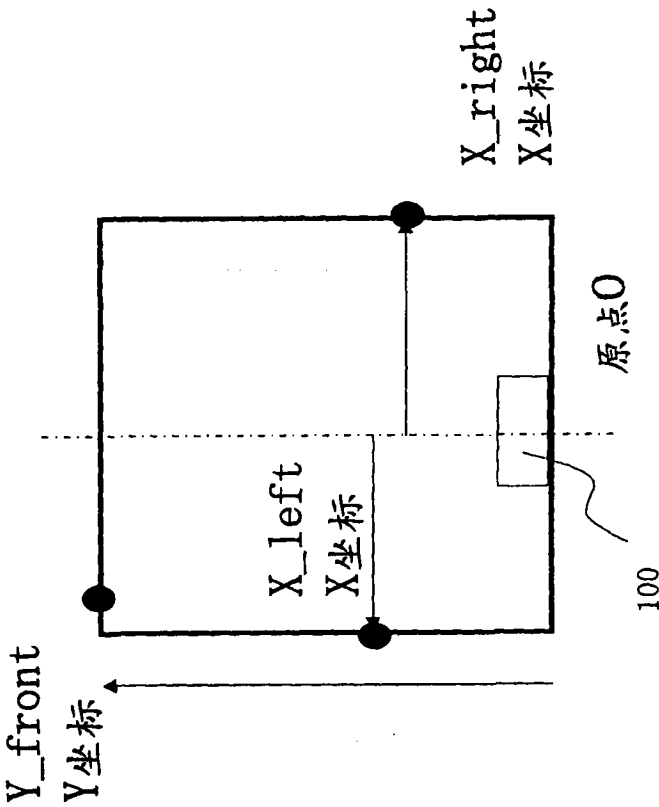


图 41

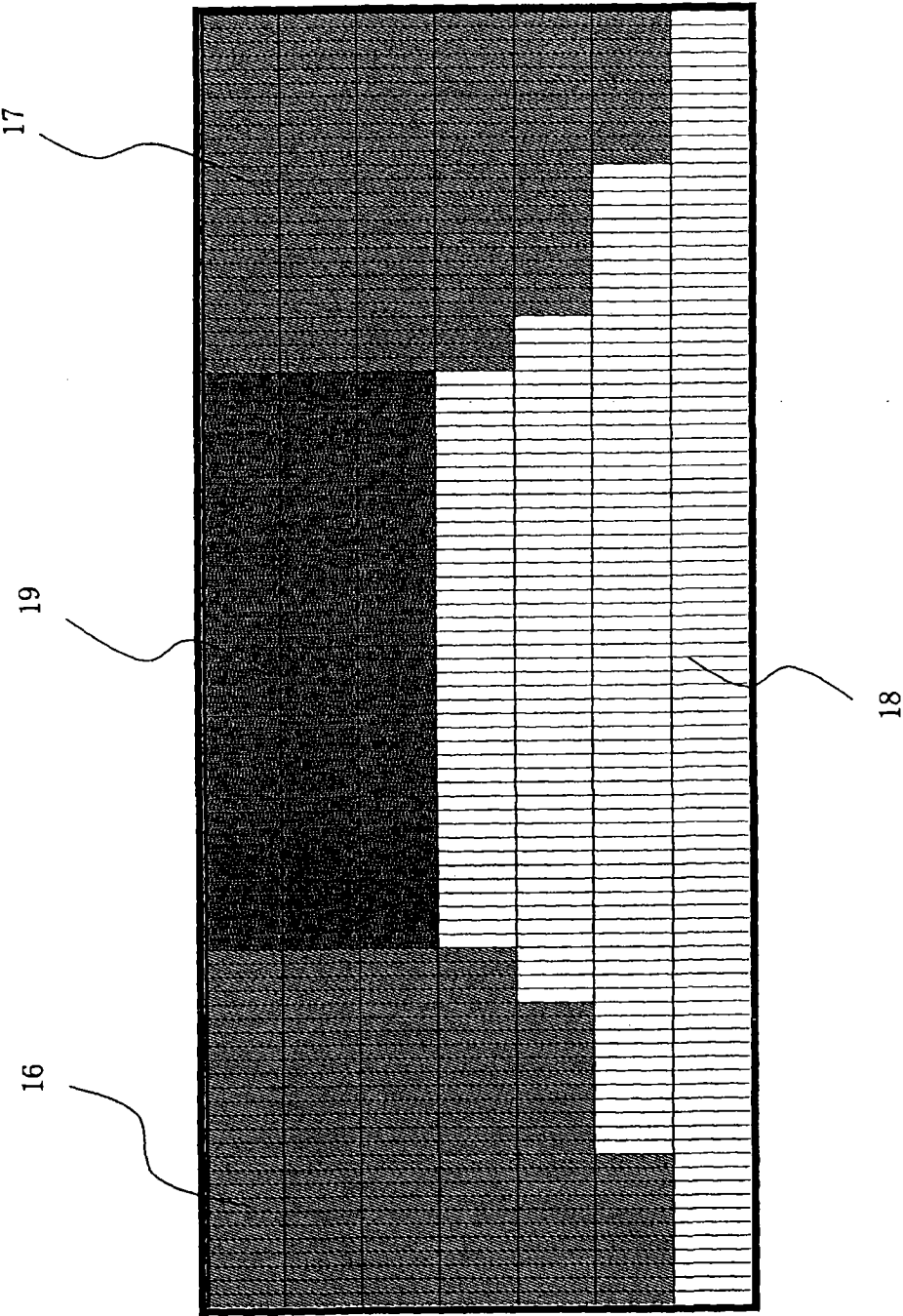


图 42

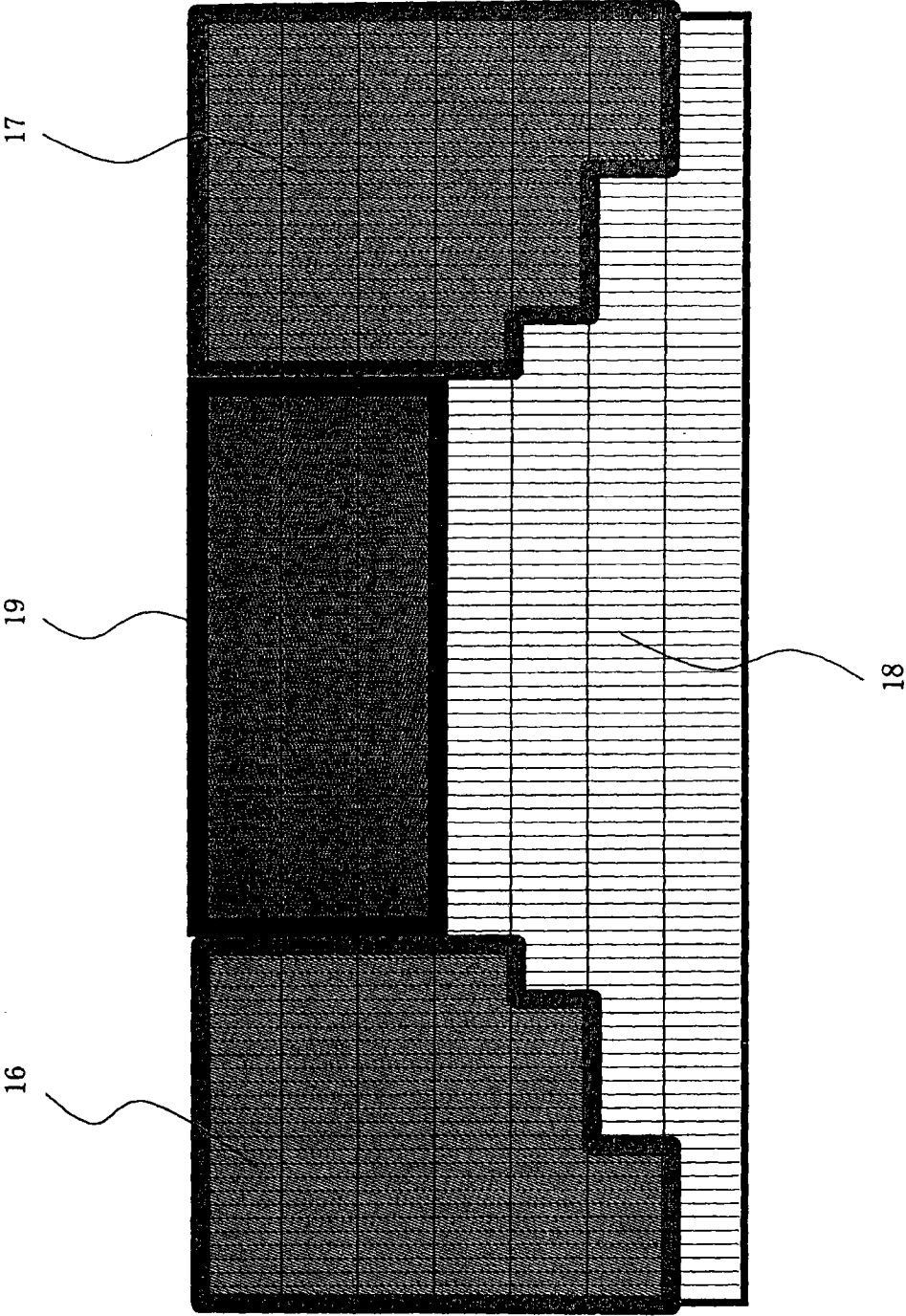


图 43

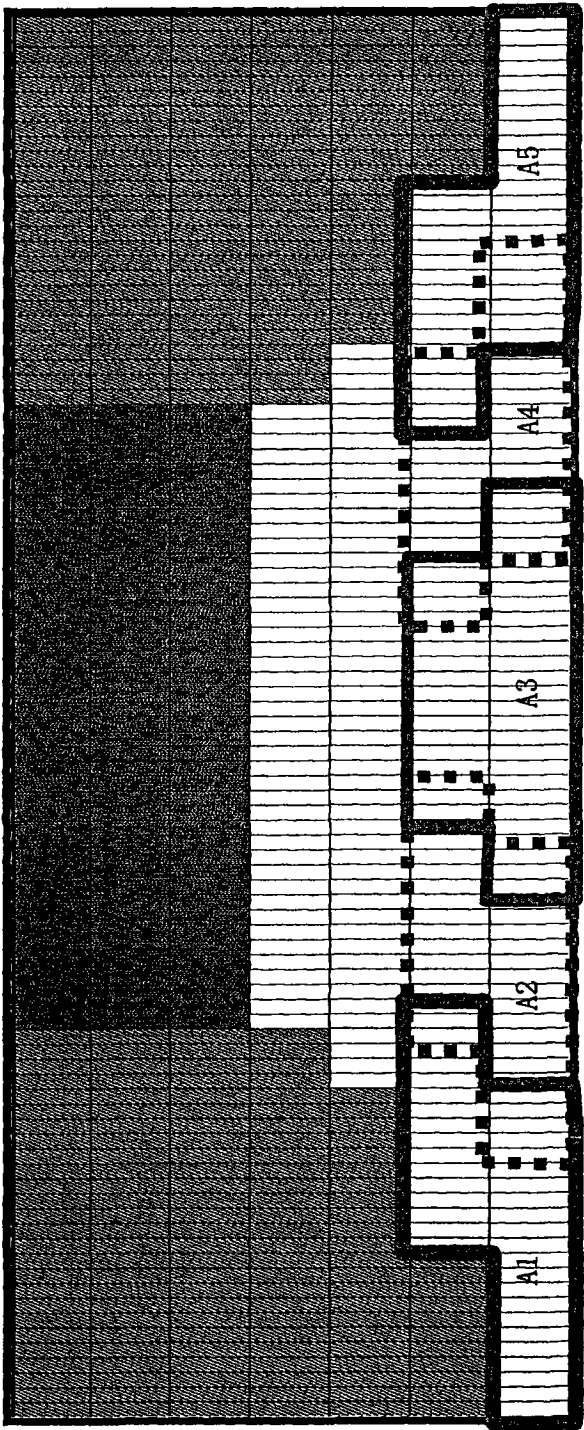


图 44

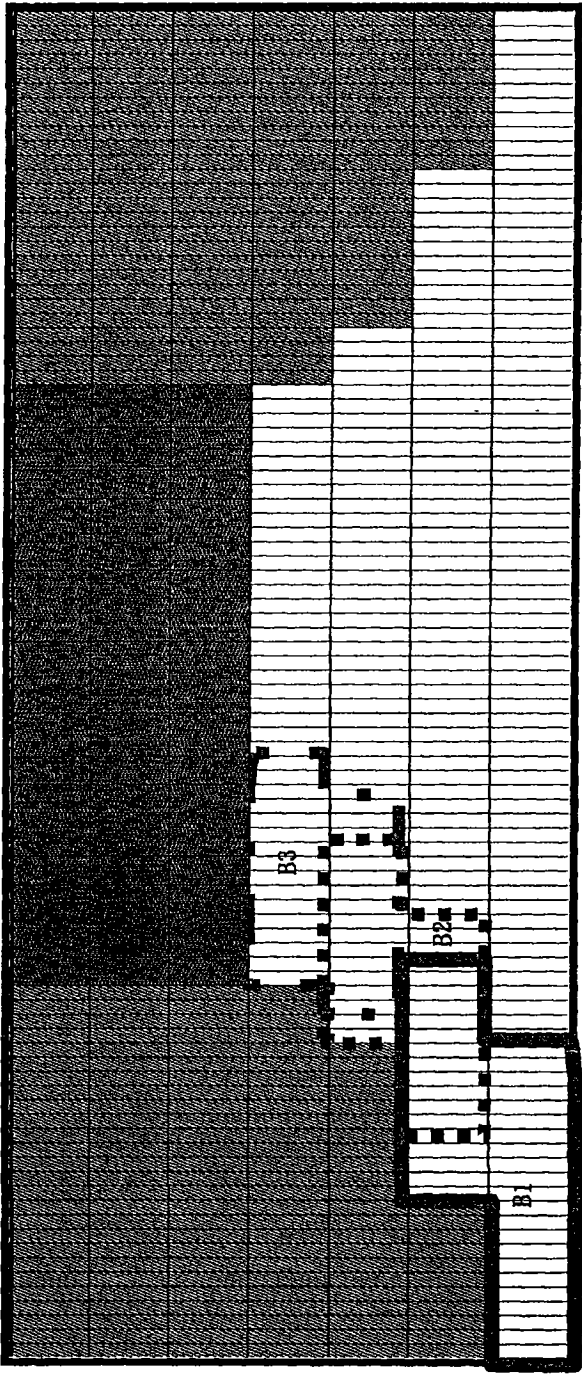


图 45

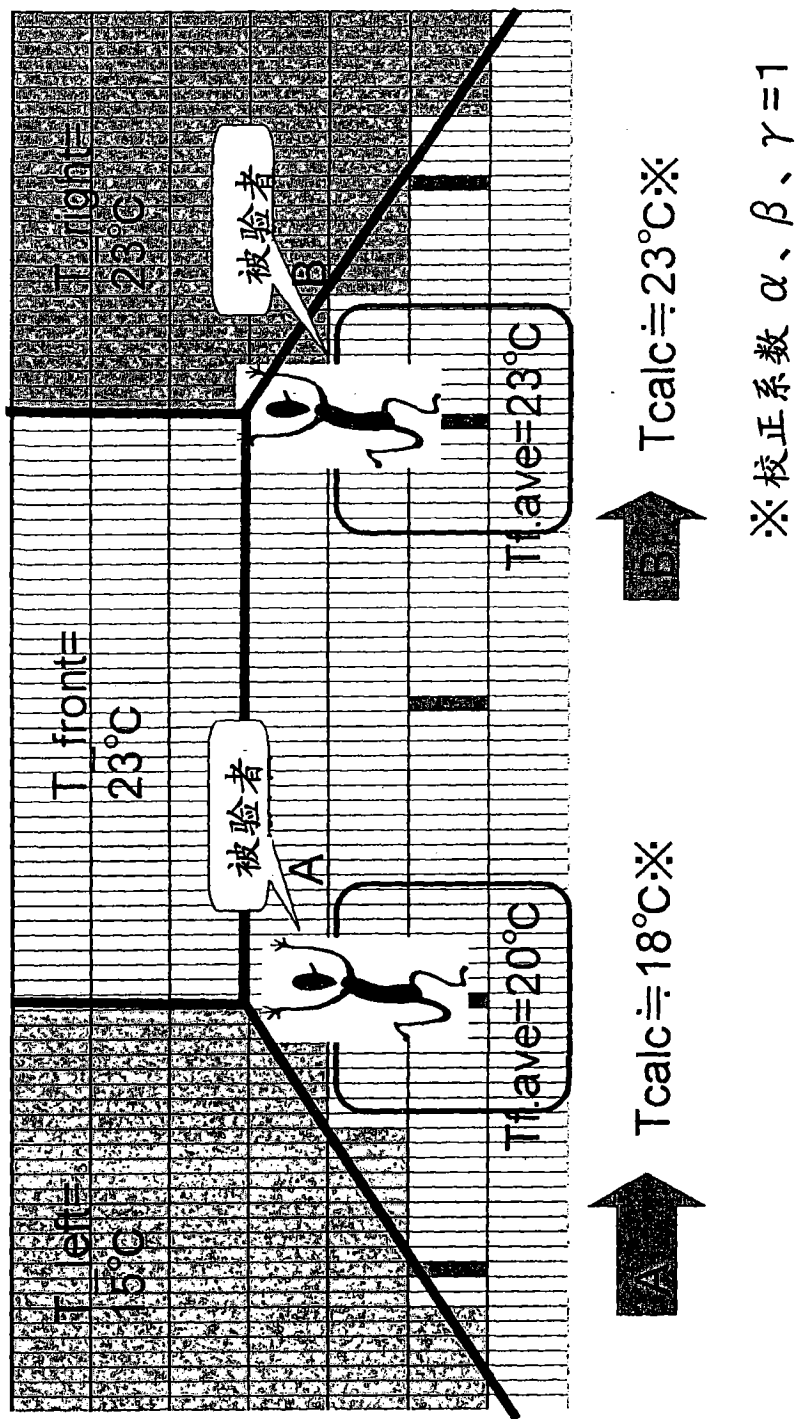


图 46

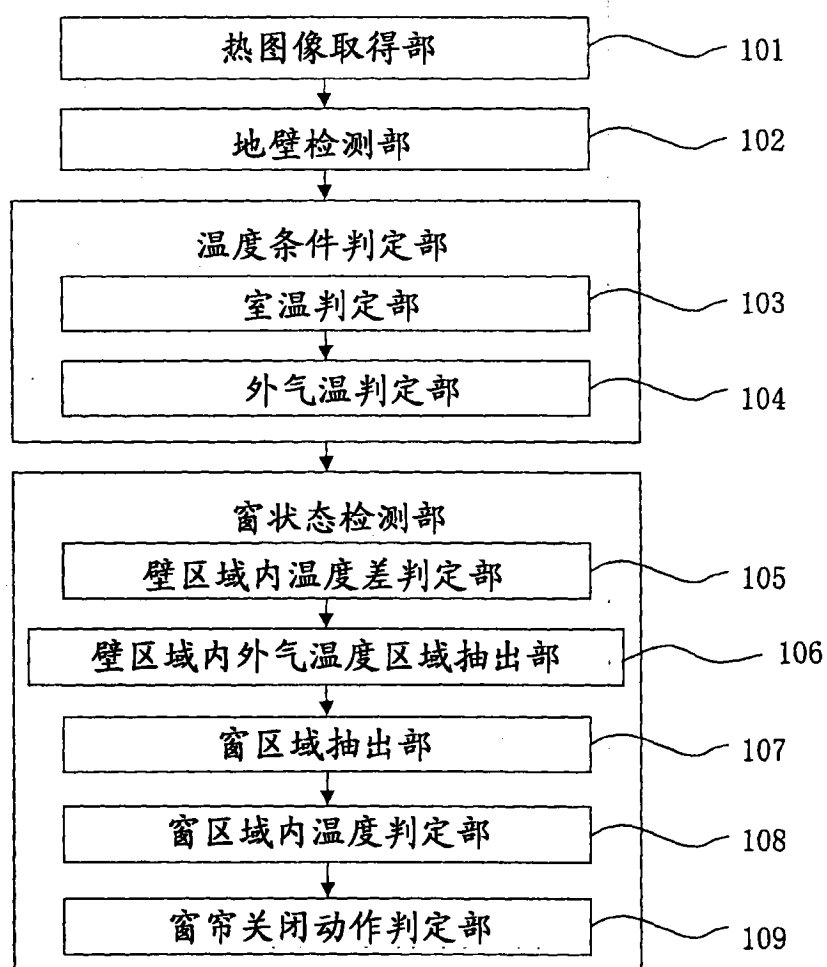


图 47

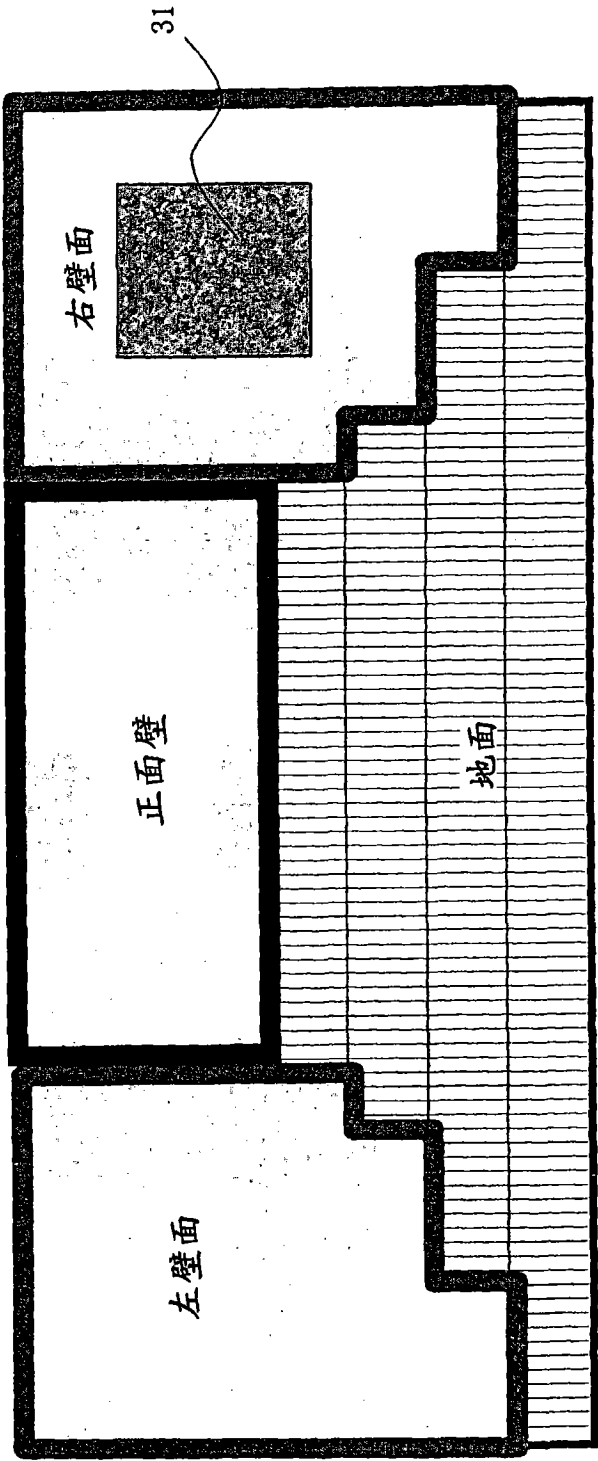


图 48