(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 120077406 A
(43)申请公布日 2025.05.30

(21)申请号 202380073339.1
(22)申请日 2023.09.08
(30)优先权数据
2022-173631 2022.10.28 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.04.16
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/032840 2023.09.08
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/090054 JA 2024.05.02
(71)申请人 松下知识产权经营株式会社
地址 日本
(72)发明人 北川勇斗 佐藤太一 村田久治 石井正宏
(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
专利代理师 刘新宇 张文慧
(51)Int.Cl.
G06T 7/00(2017.01)
G06V 10/72(2022.01)

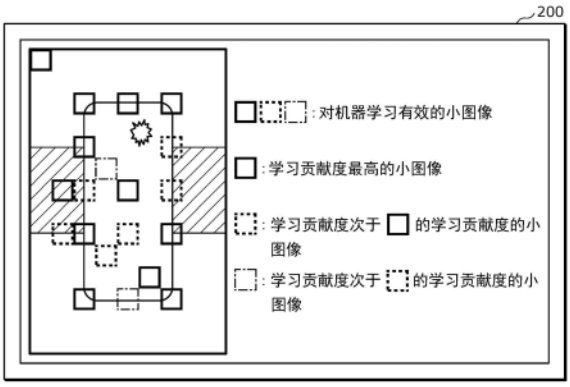
权利要求书2页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

图像处理方法、程序以及图像处理装置

(57)摘要

本公开的一个方式所涉及的图像处理方法由计算机执行,所述图像处理方法包括以下步骤:获取步骤(S10),获取映现出对象物的原始图像;选择步骤(S20),基于通过分割原始图像而生成的多个小图像各自的、表示在机器学习中的效果的程度的学习贡献度,来从多个小图像中选择对机器学习有效的两个以上的小图像;以及输出步骤(S30),将两个以上的小图像以与该两个以上的小图像各自的学习贡献度相应的显示方式输出。



CN 120077406 A

1.一种图像处理方法,由计算机执行,所述图像处理方法包括以下步骤:

获取步骤,获取映现出对象物的原始图像;

选择步骤,基于通过分割所述原始图像而生成的多个小图像各自的、表示在机器学习中的效果的程度的学习贡献度,来从所述多个小图像中选择对机器学习有效的两个以上的小图像;以及

输出步骤,将所述两个以上的小图像以与所述两个以上的小图像各自的学习贡献度相应的显示方式输出。

2.根据权利要求1所述的图像处理方法,其中,

所述多个小图像各自的学习贡献度是基于所述多个小图像之间的相似度来决定的,

在所述选择步骤中,基于所述多个小图像之间的相似度以及该相似度的阈值来选择所述两个以上的小图像。

3.根据权利要求2所述的图像处理方法,其中,

所述两个以上的小图像分别是所述原始图像中的不包含所述对象物的缺陷的正常区域的图像。

4.根据权利要求2所述的图像处理方法,其中,

所述阈值越大,则所述两个以上的小图像的数量越多。

5.根据权利要求2所述的图像处理方法,其中,

在所述选择步骤中,通过重复执行以下处理来选择所述两个以上的小图像,所述处理是:基于除已被选择的所有小图像以外的所述多个小图像与所述已被选择的所有小图像之间的相似度,来从除所述已被选择的所有小图像以外的所述多个小图像中选择一个小图像。

6.根据权利要求2所述的图像处理方法,其中,

所述阈值包括第一阈值和第二阈值,所述第二阈值的值比所述第一阈值的值大,

在所述选择步骤中,从所述多个小图像中选择包括相似度小于所述第一阈值的第一图像以及相似度为所述第一阈值以上且小于所述第二阈值的第二图像的所述两个以上的小图像,

在所述输出步骤中,将所述第一图像和所述第二图像以不同的显示方式输出。

7.根据权利要求6所述的图像处理方法,其中,

还包括受理步骤,在所述受理步骤中,受理表示所述第一阈值或所述第二阈值的第一指示,

在所述输出步骤中,基于在所述受理步骤中受理到的所述第一指示来决定所述两个以上的小图像的显示方式,并将所述两个以上的小图像以所决定的所述显示方式输出。

8.根据权利要求2所述的图像处理方法,其中,

所述阈值包括第一阈值和第二阈值,所述第二阈值的值比所述第一阈值的值大,

在所述选择步骤中,从所述多个小图像中选择包括相似度小于所述第一阈值的第一图像以及相似度为所述第一阈值以上且小于所述第二阈值的第二图像的所述两个以上的小图像,

在所述输出步骤中,输出表示所述第一图像是学习贡献度比所述第二图像的学习贡献度高的小图像的信息。

9.根据权利要求1所述的图像处理方法,其中,

还包括受理步骤,在所述受理步骤中,受理第二指示,其中,所述第二指示表示在机器学习中使用被基于学习贡献度的高低排序的所述两个以上的小图像中的、从学习贡献度最高的小图像到第几个小图像为止的小图像。

10.根据权利要求1所述的图像处理方法,其中,

在所述输出步骤中,输出基于所述两个以上的小图像各自的学习贡献度来在所述两个以上的小图像各自的周围或内部附加不同的装饰后的所述多个小图像。

11.根据权利要求10所述的图像处理方法,其中,

附加所述装饰包括在所述两个以上的小图像各自的周围附加框线,

在所述输出步骤中,基于所述两个以上的小图像各自的学习贡献度来决定所述框线的粗细、所述框线的颜色以及所述框线的形态中的至少一种显示方式。

12.根据权利要求10所述的图像处理方法,其中,

附加所述装饰包括进行所述两个以上的小图像的各小图像的色相的校正、色度的校正以及明度的校正中的至少一方。

13.根据权利要求11所述的图像处理方法,其中,

在所述输出步骤中,以学习贡献度越高则框线越粗、且学习贡献度越低则框线越细的方式对所述两个以上的小图像附加所述框线,

所述图像处理方法还包括受理步骤,在所述受理步骤中,通过受理表示所述框线的粗细的第三指示,来将所述两个以上的小图像中的、用比所述第三指示所表示的所述框线粗的线装饰的小图像决定为要在机器学习中使用的图像。

14.根据权利要求1所述的图像处理方法,其中,

所述对象物是工业产品。

15.根据权利要求1所述的图像处理方法,其中,

在所述输出步骤中,将与所述两个以上的小图像有关的信息按学习贡献度从高到低的顺序输出。

16.一种程序,用于使计算机执行根据权利要求1～15中的任一项所述的图像处理方法。

17.一种图像处理装置,具备:

获取部,其获取映现出对象物的原始图像;

选择部,其基于通过分割所述原始图像而生成的多个小图像各自的、表示在机器学习中的效果的程度的学习贡献度,来从所述多个小图像中选择对机器学习有效的两个以上的小图像;以及

输出部,其将所述两个以上的小图像以与所述两个以上的小图像各自的学习贡献度相应的显示方式输出。

图像处理方法、程序以及图像处理装置

技术领域

[0001] 本公开涉及一种图像处理方法、程序以及图像处理装置。

背景技术

[0002] 以往,存在一种使用学习模型来对图像中映现出的解析对象进行诊断的系统。在使学习模型进行机器学习时,需要图像作为用于使学习模型进行机器学习的学习数据。

[0003] 在专利文献1中公开了如下一种程序:从所输入的图像中剪切出用于使识别器进行学习的多个学习图像,将学习图像分类为一个以上的集合并显示学习图像。通过由用户选择所显示的学习图像来决定最终的学习图像。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2011-145791号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 在识别器等学习模型的机器学习中需要大量的机器学习用的图像。当存在大量的与机器学习用图像的结构的相似度高的图像时,产生学习时间变长、有时数据分布与本来应具有的分布不同而使得识别器的辨别性变差等问题。因此,期望能够简单地选择如机器学习用的图像少且能够提高学习模型的性能那样的、能够使得有效地进行机器学习的图像。

[0009] 本公开提供一种能够易于选择对机器学习有效的图像的图像处理方法等。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 本公开的一个方式所涉及的图像处理方法由计算机执行,所述图像处理方法包括以下步骤:获取步骤,获取映现出对象物的原始图像;选择步骤,基于通过分割所述原始图像而生成的多个小图像各自的、表示在机器学习中的效果的程度的学习贡献度,来从所述多个小图像中选择对机器学习有效的两个以上的小图像;以及输出步骤,将所述两个以上的小图像以与所述两个以上的小图像各自的学习贡献度相应的显示方式输出。

[0012] 本公开的一个方式所涉及的程序是用于使计算机执行本公开的一个方式所涉及的图像处理方法的程序。

[0013] 本公开的一个方式所涉及的图像处理装置具备:获取部,其获取映现出对象物的原始图像;选择部,其基于通过分割所述原始图像而生成的多个小图像各自的、表示在机器学习中的效果的程度的学习贡献度,来从所述多个小图像中选择对机器学习有效的两个以上的小图像;以及输出部,其将所述两个以上的小图像以与所述两个以上的小图像各自的学习贡献度相应的显示方式输出。

[0014] 发明的效果

[0015] 根据本公开,能够提供一种能够易于选择对机器学习有效的图像的图像处理方法

等。

附图说明

[0016] 图1是示出实施方式所涉及的图像处理装置的结构的框图。

[0017] 图2是用于说明实施方式所涉及的图像处理装置决定两个以上的小图像的显示方式的处理的图。

[0018] 图3是用于说明实施方式所涉及的原始图像中的正常区域和异常区域的图。

[0019] 图4是用于说明实施方式所涉及的图像处理装置输出的图像的第一例的图。

[0020] 图5是用于说明实施方式所涉及的图像处理装置输出的图像的第二例的图。

[0021] 图6是用于说明实施方式所涉及的图像处理装置输出的图像的第三例的图。

[0022] 图7是示出实施方式所涉及的图像处理装置的处理过程的流程图。

具体实施方式

[0023] 下面,参照附图来说明本公开的实施方式。此外,在下面说明的实施方式用于示出本公开的一个具体例。因而,在以下的实施方式中示出的数值、形状、材料、构成要素、构成要素的配置位置以及连接方式等是一例,并非旨在限定本公开。因此,关于以下的实施方式中的构成要素中的未被记载于独立权利要求的构成要素,作为任意的构成要素来进行说明。

[0024] 此外,各图是示意图,未必严格地进行图示。另外,在各图中,对实质上相同的结构标注相同的附图标记,并且省略或简化重复的说明。

[0025] (实施方式)

[0026] [结构]

[0027] 首先,对实施方式所涉及的图像处理装置100的结构进行说明。

[0028] 图1是示出实施方式所涉及的图像处理装置100的结构的框图。

[0029] 图像处理装置100是显示基于通过由摄像机等摄像装置拍摄对象物(工件)而生成的图像(原始图像)的图像(小图像)的装置。具体地说,图像处理装置100是用于从通过分割原始图像而生成的多个小图像中选择用于使学习模型进行机器学习(AI(Artificial Intelligence:人工智能)学习)的小图像(下面,称为学习用图像)的学习用图像自动选择装置,其中,该学习模型用于判定原始图像中映现出的对象物是否包含缺陷。

[0030] 在机器学习中,例如利用通过拍摄对象物而得到的各种各样的学习用图像以及表示相对于各个学习用图像而言存在缺陷或者正常的信息(注释信息)来使学习模型进行机器学习。

[0031] 在此,学习用图像存在能够使学习模型有效地进行机器学习、也就是说能够以较少的张数来提高学习模型的性能的图像。另一方面,根据学习用图像,还存在无法使学习模型有效地进行机器学习的图像。尤其是,存在以下问题:在不包含缺陷的正常区域的小图像的选择中存在大量的候选,但不清楚选择哪个候选对机器学习有效。

[0032] 因此,图像处理装置100将能够使学习模型有效地进行学习的学习用图像以对于用户来说易于理解的方式输出。

[0033] 此外,此处所谓的性能例如是能够正确地提取将原始图像输入到进行了机器学习

后的学习模型时的缺陷、或者能够正确地判定没有缺陷这个情况的正确率。

[0034] 图像处理装置100例如是个人计算机或平板电脑终端等计算机。具体地说,例如,图像处理装置100由用于与显示装置200及输入装置210通信的通信接口、保存有程序的非易失性存储器、用于执行程序的暂态的存储区域即易失性存储器、用于进行信号的收发的输入输出端口、执行程序的处理器等实现。该通信接口可以以能够进行有线通信的方式通过连接有通信线的连接器等实现,也可以以能够进行无线通信的方式通过天线和无线通信线路等实现。

[0035] 图像处理装置100具备信息处理部110和存储部120。

[0036] 信息处理部110是进行图像处理装置100所执行的各种处理的处理部。例如,信息处理部110将通过对获取到的原始图像进行图像处理而得到的多个小图像输出到显示装置200,由此使显示图像中显示多个小图像。

[0037] 图2是用于说明实施方式所涉及的图像处理装置100决定两个以上的小图像的显示方式的处理的图。

[0038] 例如,信息处理部110获取图2的(a)所示那样的映现出对象物的原始图像,通过分割所获取到的原始图像来生成图2的(b)所示那样的多个小图像。在图2的(b)所示的例子中,信息处理部110从原始图像生成了14×9=126个小图像。并且,如图2的(c)所示,信息处理部110将基于多个小图像各自的表示在机器学习中的效果的程度的学习贡献度选择的对机器学习有效的两个以上的小图像以与两个以上的小图像的学习贡献度相应的显示方式输出。在图2的(c)所示的例子中,关于规定的学习贡献度以上的小图像,与小于规定的学习贡献度的小图像不同地以使其外缘变成粗线、虚线或点划线的方式变更了显示方式。

[0039] 此外,所谓对机器学习有效,例如表示规定的学习贡献度以上。可以任意地决定规定的学习贡献度。

[0040] 多个小图像各自的学习贡献度例如是基于多个小图像之间的相似度来决定的。例如根据两个小图像的相同位置的各像素的亮度差或色差等差的平均值来计算相似度。例如,平均值越大,则计算为相似度越低。根据计算出的相似度来决定学习贡献度。例如以相似度越低则学习贡献度越高的方式设定学习贡献度。

[0041] 例如,信息处理部110由一个以上的处理器实现。

[0042] 信息处理部110具备获取部111、选择部112、输出部113、受理部114以及存储部120。

[0043] 获取部111是获取映现出对象物的原始图像的处理部。具体地说,获取部111获取映现出第一对象物的原始图像。

[0044] 对象物是要通过学习模型被检查的物体。获取部111例如从拍摄对象物的摄像装置获取图2的(a)所示那样的映现出对象物的原始图像。

[0045] 对象物例如是工业产品。在本实施方式中,对象物是IC(Integrated Circuit:集成电路)等电子部件。

[0046] 此外,对象物也可以不是电子部件而是基板等任意物体。

[0047] 摄像装置是通过拍摄对象物来生成原始图像的摄像机。摄像装置例如由CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体)图像传感器等实现。

[0048] 此外,获取部111也可以经由图像处理装置100所具备的通信接口而从服务器装置等获取原始图像。

[0049] 选择部112是基于通过分割原始图像而生成的多个小图像各自的、表示在机器学习中的效果的程度的学习贡献度来从多个小图像中选择对机器学习有效的两个以上的小图像的处理部。

[0050] 首先,选择部112通过分割原始图像来生成多个小图像。可以任意地决定原始图像的分割方式。例如,可以任意地决定多个小图像的数量。另外,多个小图像可以是矩形,也可以是三角形或圆形等任意的形状。另外,多个小图像的尺寸及形状既可以彼此相同,也可以彼此不同。

[0051] 接着,选择部112从多个小图像中选择任意一个图像。可以任意地决定在此要选择的图像。在图2的(c)所示的例子中,首先,从多个小图像中选择多个小图像中的图2的(c)所示的位于最左上方的小图像。

[0052] 接着,选择部112计算已被选择的小图像与未被选择的多个小图像之间的相似度。并且,选择部112在未被选择的多个小图像中选择相似度最低的图像。

[0053] 选择部112通过将这样的小图像的选择和相似度的计算的处理(也称为选择处理)重复进行规定的次数,来选择对机器学习有效的两个以上的小图像。也就是说,选择部112通过重复执行以下处理来选择两个以上的小图像,该处理是:基于除已被选择的所有小图像以外的多个小图像与该已被选择的所有小图像之间的相似度,来从除该已被选择的所有小图像以外的多个小图像中选择一个小图像。通过以上那样的处理,例如,选择部112基于多个小图像各自的、表示在机器学习中的效果的程度的学习贡献度(更具体地说是相似度),来从多个小图像中选择对机器学习有效的两个以上的小图像。

[0054] 此外,可以任意地决定规定的次数。例如,基于阈值来决定规定的次数。例如,选择部112基于多个小图像之间的相似度以及该相似度的阈值来选择两个以上的小图像。例如,在阈值为0.2的情况下,选择部112重复进行选择处理直到不再有计算出的相似度为0.2以下的小图像为止。

[0055] 例如也可以由用户任意地决定规定的次数。例如,受理部114也可以经由输入装置210从用户受理表示规定的次数的信息或表示阈值的信息。

[0056] 例如,阈值越大,则两个以上的小图像的数量越多。换言之,阈值越大,则选择部112选择越多的小图像。

[0057] 此外,阈值既可以是一个,也可以是多个。例如,阈值包括第一阈值和第二阈值,第二阈值的值比第一阈值的值大,选择部112从多个小图像中选择包括相似度小于第一阈值的第一图像和相似度为第一阈值以上且小于第二阈值的第二图像的两个以上的小图像。

[0058] 另外,例如,选择部112选择的两个以上的小图像分别是原始图像中的不包含对象物的缺陷的正常区域的图像。

[0059] 图3是用于说明实施方式所涉及的原始图像中的正常区域和异常区域的图。具体地说,图3是示出分割原始图像而得到的多个小图像的图。

[0060] 正常区域是原始图像中的不存在划痕、缺损、污迹或灰尘附着等缺陷的区域。在图3所示的例子中,“正常区域”中包含的小图像是多个小图像中的、除被粗线包围的四个小图像以外的小图像。另一方面,异常区域是原始图像中的存在这样的缺陷的区域。在图3所示

的例子中,“异常区域”中包含的小图像是多个小图像中的、被粗线包围的四个小图像。

[0061] 选择部112例如在选择两个以上的小图像时,不选择包含缺陷的异常区域的小图像,而从不包含缺陷的正常区域的小图像中选择两个以上的小图像。

[0062] 例如,获取部111获取到的原始图像通过输出部113输出到显示装置200,由此显示于显示装置200。用户通过操作输入装置210来输入原始图像中的缺陷的位置。受理部114受理该输入。选择部112基于受理部114所受理的该输入来从不包含缺陷的正常区域的小图像中选择两个以上的小图像。此时,例如,选择部112可以基于该输入来对多个小图像附加表示正常(例如没有缺陷)的信息或表示异常(例如存在缺陷)的信息、也就是注释信息,并存储于存储部120。

[0063] 输出部113是将由选择部112选择出的两个以上的小图像以与该两个以上的小图像各自的学习贡献度相应的显示方式输出的处理部。具体地说,输出部113将由选择部112选择出的两个以上的小图像变更为与该两个以上的小图像各自的学习贡献度相应的显示方式,通过将包含被变更了显示方式的两个以上的小图像的图像信息输出到显示装置200,来在显示装置200显示被变更了显示方式的两个以上的小图像。

[0064] 此外,所谓输出两个以上的小图像,输出包括两个以上的小图像的图像即可,可以是输出包括两个以上的小图像的、通过分割原始图像而生成的多个小图像,也可以是变更原始图像中的与两个以上的小图像对应的部位的显示方式并以变更后的显示方式输出。

[0065] 另外,可以任意地决定显示方式。例如,输出部113输出基于两个以上的小图像各自的学习贡献度来在两个以上的小图像各自的周围或内部附加不同的装饰后的多个小图像。

[0066] 在此,附加装饰例如包括在两个以上的小图像各自的周围附加框线。例如,输出部113基于两个以上的小图像各自的学习贡献度来决定框线的粗细、框线的颜色以及框线的形态中的至少一种显示方式。框线的形态是指线种类,是实线、点线、虚线以及点划线等线的形态。例如,输出部113以学习贡献度越高则框线越粗、且学习贡献度越低则框线越细的方式对两个以上的小图像附加框线。

[0067] 图4是用于说明实施方式所涉及的图像处理装置100输出的图像的第一例的图。具体地说,是示出输出到输出部113并显示于显示装置200的图像信息的一例的图。

[0068] 如图4所示,例如,在显示装置200显示原始图像中的、与规定的学习贡献度以上的小图像对应的部位被实线、虚线以及点划线中的任一种线包围的原始图像。例如,设为选择部112从多个小图像中选择了相似度小于第一阈值的第一图像、相似度为第一阈值以上且小于第二阈值的第二图像以及相似度为第二阈值以上且小于第三阈值的第三图像。在该情况下,例如,输出部113将两个以上的小图像的显示方式变更为:用实线包围原始图像中的与第一图像(图4所示的“学习贡献度最高的小图像”)对应的部位,用虚线包围原始图像中的与第二图像(图4所示的“学习贡献度次于实线四边形的学习贡献度的小图像”)对应的部位,用点划线包围原始图像中的与第三图像(图4所示的“学习贡献度次于虚线矩形的学习贡献度的小图像”)对应的部位。像这样,例如,输出部113将第一图像和第二图像以不同的显示方式输出。在本例中,输出部113输出将第一图像和第二图像以不同的显示方式示出的原始图像。例如,输出部113输出表示第一图像是学习贡献度比第二图像的学习贡献度高的小图像的信息。该信息例如是如图4所示的“学习贡献度最高的小图像”那样示出与两个以

上的小图像的学习贡献度(也就是相似度)有关的说明的信息。

[0069] 另外,例如,输出部113将与两个以上的小图像有关的信息按学习贡献度从高到低的顺序输出。在图4所示的例子中,输出部113以如下方式输出图像信息:从显示装置200中显示的图像的上部起,按学习贡献度从高到低的顺序排列与两个以上的小图像有关的说明(例如“学习贡献度最高的小图像”)。

[0070] 此外,所谓将与两个以上的小图像有关的信息按学习贡献度从高到低的顺序输出,例如也可以包括将图4所示的包围两个以上的图像的实线、虚线以及点划线按此顺序在时间上依次变更地进行显示。例如,也可以是,仅显示实线、虚线以及点划线中的实线,在规定的时间后仅显示虚线,在又经过规定的时间后仅显示点划线,并且重复变更这些显示。像这样,与两个以上的小图像有关的信息也可以包含用于说明两个以上的小图像的信息以及框线等两个以上的小图像的显示方式等。另外,关于按从高到低的顺序,既可以是从上部起等那样空间上的顺序,也可以是时间上的顺序。

[0071] 另外,所谓对两个以上的小图像附加装饰,例如包括进行两个以上的小图像的各小图像的色相的校正、色度的校正以及明度的校正中的至少一方。例如,输出部113通过对两个以上的小图像进行使其接近暖色系等膨胀色那样的校正、或进行提高色度的校正、或进行提高明度的校正,来进行吸引用户的视线那样的校正。当然,输出部113也可以通过在两个以上的小图像各自的周围附加框线、且进行色相的校正等图像的校正来变更显示方式。另外,例如,也可以对多个小图像中的未被选择部112选择的小图像(也就是除两个以上的小图像以外的小图像)进行色相的校正等显示方式的变更。例如,也可以对多个小图像中的未被选择部112选择的小图像进行降低明度等以使其难以被观察到等的校正。

[0072] 受理部114是受理用户的操作的处理部。受理部114例如经由输入装置210来受理用户的操作。受理部114例如受理表示原始图像中包含的异常区域(或缺陷)的位置的位置信息的输入。用户例如观察显示装置200中显示的原始图像或小图像,使用输入装置210来输入该原始图像或该小图像中包含的异常区域的位置、或者包含缺陷的小图像。受理部114例如受理该输入作为位置信息。

[0073] 此外,也可以是,受理部114受理表示第一阈值或第二阈值的第一指示,输出部113基于由受理部114受理到的第一指示来决定两个以上的小图像的显示方式,并将该两个以上的小图像以所决定的显示方式输出。也就是说,也可以基于第一指示来变更显示装置200中显示的图像信息中的两个以上的图像的显示方式。

[0074] 图5是用于说明实施方式所涉及的图像处理装置100输出的图像的第二例的图。图6是用于说明实施方式所涉及的图像处理装置100输出的图像的第三例的图。在图5和图6所示的例子中,与图4所示的第一例同样地,设为选择部112从多个小图像中选择相似度小于第一阈值的第一图像、相似度为第一阈值以上且小于第二阈值的第二图像以及相似度为第二阈值以上且小于第三阈值的第三图像。另外,在本例中,第一阈值为阈值=0.2,第二阈值为阈值=0.4,第三阈值为阈值=0.6。

[0075] 在第二例中,首先,输出部113输出对与第一图像对应的小图像附加了框线的图像信息。由此,如图5所示,在显示装置200显示对与被选择部112以阈值=0.2的条件选择出的小图像即第一图像对应的部位附加了框线后的原始图像。

[0076] 接着,例如,设为受理部114受理了阈值=0.4的选择作为第一指示。在该情况下,

输出部113输出对与第一图像及第二图像对应的小图像附加了框线的图像信息。由此,如图6所示,在显示装置200显示对与被选择部112以阈值＝0.2的条件选择出的小图像即第一图像对应的部位附加了实线的框线、且对与未被选择部112以阈值＝0.2的条件选择而被选择部112以阈值＝0.4的条件选择出的小图像即第二图像对应的部位附加了虚线的框线后的原始图像。

[0077] 例如,用户通过像这样选择阈值来选择两个以上的小图像中的要在机器学习中使用的小图像。例如,在用户选择了阈值＝0.2的情况下,决定第一图像作为要在机器学习中使用的学习用图像。另外,例如,在用户选择了阈值＝0.4的情况下,决定第一图像和第二图像作为要在机器学习中使用的学习用图像。例如,在受理部114受理到第一指示的情况下,输出部113基于第一指示来从两个以上的小图像中决定学习用图像,并将表示是学习用图像的信息存储于存储部120。例如,在受理部114受理到进行机器学习的指示的情况下,输出部113基于该信息来选择学习用图像,通过将选择出的学习用图像输入到学习模型来使学习模型进行机器学习。

[0078] 此外,可以任意地进行从多个小图像中的学习用图像的决定。

[0079] 例如,受理部114受理第二指示,该第二指示表示在机器学习中使用被基于学习贡献度的高低排序的两个以上的小图像中的、从学习贡献度最高的小图像到第几个小图像为止的小图像。也可以通过这样来决定学习用图像。选择部112例如也可以通过针对所有的小图像重复执行上述的选择处理,来针对所有的小图像计算相似度,并基于计算出的相似度来计算学习贡献度。此外,在针对所有的小图像计算学习贡献度时,选择部112也可以在计算出所有的小图像的学习贡献度之后,选择要变更显示方式的两个以上的小图像。

[0080] 另外,例如,在输出部113以学习贡献度越高则框线越粗、且学习贡献度越低则框线越细的方式对两个以上的小图像附加框线的情况下,也可以通过由受理部114受理表示框线的粗细的第三指示,来将两个以上的小图像中的、用比第三指示所表示的框线粗的线装饰的小图像决定为要在机器学习中使用的图像。

[0081] 此外,获取部111、选择部112、输出部113以及受理部114例如可以由共用的处理器实现,也可以各自由独立的处理器实现。

[0082] 存储部120是存储获取部111、选择部112、输出部113以及受理部114等处理部为了进行各处理而执行的程序、该处理所需的信息以及检查图像等的存储装置。存储部120例如由HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)和/或半导体存储器等实现。

[0083] 显示装置200是基于图像处理装置100(更具体地说是输出部113)的控制来显示图像的显示器。显示装置200例如显示包含两个以上的小图像的多个小图像(也就是原始图像)。显示装置200例如由液晶面板或有机EL(Electro Luminescence:电致发光)面板等显示设备实现。

[0084] 输入装置210是受理用户的操作的用户接口。输入装置210由鼠标、键盘、触摸面板和/或硬件按钮等实现。

[0085] 此外,显示装置200和输入装置210也可以由触摸面板显示器等一体地实现。

[0086] [处理过程]

[0087] 接着,对实施方式所涉及的图像处理装置100的处理过程进行说明。

[0088] 图7是示出实施方式所涉及的图像处理装置100的处理过程的流程图。

[0089] 首先,获取部111获取映现出对象物的原始图像(S10)。例如,获取部111经由图像处理装置100所具备的通信接口等从未图示的摄像机获取原始图像。

[0090] 此外,原始图像例如可以被存储在存储部120。在该情况下,获取部111例如从存储部120获取原始图像。

[0091] 接着,选择部112基于通过分割原始图像而生成的多个小图像各自的、表示在机器学习中的效果的程度的学习贡献度,来从多个小图像中选择对机器学习有效的两个以上的小图像(S20)。具体地说,选择部112通过分割获取部111获取到的原始图像来生成多个小图像。接着,选择部112从多个小图像中选择任意一个图像。在上述的例子中,例如,首先,从多个小图像中选择图2的(c)所示的位于最左上方的小图像。接着,选择部112计算已被选择的小图像与未被选择的多个小图像之间的相似度。选择部112计算已被选择的所有小图像与尚未被选择的小图像之间的相似度。选择部112通过将这样的处理重复进行规定的次数来选择对机器学习有效的两个以上的小图像。可以任意地决定规定的次数。例如,在上述的例子中,基于阈值来决定规定的次数。

[0092] 此外,也可以根据与各小图像之间的相似度的平均值等来计算各小图像的相似度。

[0093] 接着,输出部113将由选择部112选择出的两个以上的小图像以与该两个以上的小图像各自的学习贡献度相应的显示方式输出(S30)。具体地说,输出部113使由选择部112选择出的两个以上的小图像以与该两个以上的小图像各自的学习贡献度相应的显示方式显示于显示装置200。

[0094] 此外,输出部113可以通过将由选择部112选择出的两个以上的小图像输出到学习模型来使学习模型进行机器学习。

[0095] [效果等]

[0096] 下面,例示出根据本说明书的公开内容所得到的技术,并且对根据例示的技术而得到的效果等进行说明。

[0097] 技术1是一种图像处理方法,由计算机执行,所述图像处理方法包括以下步骤:获取步骤(S10),获取映现出对象物的原始图像;选择步骤(S20),基于通过分割原始图像而生成的多个小图像各自的、表示在机器学习中的效果的程度的学习贡献度,来从多个小图像中选择对机器学习有效的两个以上的小图像;以及输出步骤(S30),将两个以上的小图像以与该两个以上的小图像各自的学习贡献度相应的显示方式输出。

[0098] 在将图像作为输入的机器学习中,需要大量的图像作为学习数据。在此,例如,如图像中映现出的对象物的形状和配置等相同那样的图像的特征彼此相似的多个图像相比于图像的特征彼此不相似的多个图像而言对机器学习的效果低。因此,通过在机器学习中使用图像的特征彼此不相似的多个图像,能够有效地执行机器学习,例如即使机器学习用的图像较少也能够进行适当的输出。因此,在本公开的一个方式所涉及的图像处理方法中,基于通过分割原始图像而生成的多个小图像各自的、表示在机器学习中的效果的程度的学习贡献度,来从多个小图像中将对机器学习有效的两个以上的小图像以与该两个以上的小图像各自的学习贡献度相应的显示方式输出。由此,能够将小图像设为与学习贡献度相应的显示方式,因此用户能够易于选择对机器学习有效的图像。

[0099] 技术2是根据技术1所记载的图像处理方法,其中,多个小图像各自的学习贡献度

是基于多个小图像之间的相似度来决定的,在选择步骤中,基于多个小图像之间的相似度和该相似度的阈值来选择两个以上的小图像。

[0100] 像这样,本公开的一个方式所涉及的图像处理方法是利用相似度的学习图像自动选择方法,基于小图像之间的相似度来选择对学习有效的小图像。

[0101] 由此,能够从多个候选(也就是多个小图像)中自动地选择彼此不相似的、也就是相似度低的小图像,因此能够适当地选择对机器学习有效的两个以上的小图像。通过在机器学习中使用像这样选择出的两个以上的小图像,能够以更少的数量的小图像来提高学习模型的辨别性能。

[0102] 技术3是根据技术2所记载的图像处理方法,其中,两个以上的小图像分别是原始图像中的不包含对象物的缺陷的正常区域的图像。

[0103] 正常区域的图像存在有很多,不清楚哪个正常区域的图像对机器学习有效,需要试错来决定哪个图像对机器学习有效。另一方面,相比于正常区域的图像而言,异常区域的图像是局部的且图像的特征量明确,因此不需要那么多的试错来决定哪个图像对机器学习有效。因此,本公开的一个方式所涉及的图像处理方法对于正常区域的图像尤其有效。

[0104] 技术4是根据技术2或3所记载的图像处理方法,其中,阈值越大,则两个以上的小图像的数量越多。

[0105] 也就是说,当阈值变大时,显示装置200中显示的两个以上的小图像的数量增加。

[0106] 如上所述,认为图像之间的相似度越低,则对机器学习的效果越高,也就是说是学习贡献度越高的图像。因此,将阈值设定得越大,则被选择的两个以上的小图像的数量越多。因此,例如,在用户有想要从大量的图像中选择要在机器学习中使用的图像这样的要求的情况下,通过将阈值设定得高,能够简单地将对机器学习有效的图像变更为用户易于理解的显示方式。

[0107] 技术5是根据技术2~4中的任一项所记载的图像处理方法,其中,在选择步骤中,通过重复执行以下处理来选择两个以上的小图像,所述处理是:基于除已被选择的所有小图像以外的多个小图像与该已被选择的所有小图像之间的相似度,来从除该已被选择的所有小图像以外的多个小图像中选择一个小图像。

[0108] 也就是说,在已选择的小图像与未选择的小图像之间计算相似度,选择下一个对学习有效的小图像。

[0109] 由此,重复选择相对于已选择的图像的相似性低的图像,因此即使不将多个小图像彼此的相似性全部计算出,也能够简单地选择彼此相似性低的图像。

[0110] 技术6是根据技术2~5中的任一项所记载的图像处理方法,其中,阈值包括第一阈值和第二阈值,所述第二阈值的值比第一阈值的值大,在选择步骤中,从多个小图像中选择包括相似度小于第一阈值的第一图像以及相似度为第一阈值以上且小于第二阈值的第二图像的两个以上的小图像,在输出步骤中,将第一图像和第二图像以不同的显示方式输出。

[0111] 由此,能够根据各阈值来简单地将相似度接近的图像彼此分类。

[0112] 技术7是根据技术6所记载的图像处理方法,其中,还包括受理步骤,在该受理步骤中,受理表示第一阈值或第二阈值的第一指示,在输出步骤中,基于在受理步骤中受理到的第一指示来决定两个以上的小图像的显示方式,并将两个以上的小图像以所决定的显示方式输出。

[0113] 例如,在输出步骤(第一输出步骤)中,首先,如图4所示,输出(显示)阈值和与该阈值相应的框线的组合。接着,在受理步骤中,从用户受理用户所期望的阈值的选择。接着,在输出步骤(第二输出步骤)中,基于在受理步骤中受理到的选择(阈值)来变更小图像的显示方式(例如框线)。例如,当在第一输出步骤中输出了图4所示的图像、并且在受理步骤中受理到阈值=0.4的选择的情况下,在第二输出步骤中输出图5所示的图像。由此,例如能够简单地输出用户想要确认的学习贡献度的小图像。例如,在学习模型的机器学习中使用像这样选择出的小于阈值的小图像。在由计算机根据阈值进行的要在机器学习中使用的图像的选择中,使用客观评价图像相似度值,有时与由人进行观察的情况下的相似度不同。像这样,例如最终基于由用户选择出的阈值来选择要在机器学习中使用的图像,由此能够弥补这样的计算机与人之间的判断差异。

[0114] 技术8是根据技术2~7中的任一项所记载的图像处理方法,其中,阈值包括第一阈值和第二阈值,第二阈值的值比第一阈值的值大,在选择步骤中,从多个小图像中选择包括相似度小于第一阈值的第一图像以及相似度为第一阈值以上且小于第二阈值的第二图像的两个以上的小图像,在输出步骤中,输出表示第一图像是学习贡献度比第二图像的学习贡献度高的小图像的信息。

[0115] 也就是说,在相似度的阈值小的情况下所选择出的小图像作为学习贡献度高的小图像被显示于显示装置200。

[0116] 由此,基于比较小的阈值选择出的图像表示彼此不相似的图像,因此用户能够简单地选择具有相同的特征量的小图像作为要在机器学习中使用的图像、也就是学习贡献度高的图像。换言之,在阈值越小的情况下选择出的小图像是彼此越不相似的小图像,对用户来说易于选择具有相同的标签(例如亮度等规定的特征)、且具有针对该标签的互不相同的各种各样的特征量的多个小图像来作为学习用图像。

[0117] 技术9是根据技术1~8中的任一项所记载的图像处理方法,其中,还包括受理步骤,在该受理步骤中,受理第二指示,其中,所述第二指示表示在机器学习中使用被基于学习贡献度的高低排序的两个以上的小图像中的、从学习贡献度最高的小图像到第几个小图像为止的小图像。

[0118] 由此,用户能够简单地选择要在机器学习中使用的图像。

[0119] 技术10是根据技术1~9中的任一项所记载的图像处理方法,其中,在输出步骤中,输出基于两个以上的小图像各自的学习贡献度来在两个以上的小图像各自的周围或内部附加不同的装饰后的多个小图像。

[0120] 由此,能够通过装饰来简单地对用户通知各小图像的学习贡献度。

[0121] 技术11是根据技术10所记载的图像处理方法,其中,附加装饰包括在两个以上的小图像各自的周围附加框线,在输出步骤中,基于两个以上的小图像各自的学习贡献度来决定框线的粗细、框线的颜色以及框线的形态中的至少一种显示方式。

[0122] 技术12是根据技术10或11所记载的图像处理方法,其中,附加装饰包括进行两个以上的小图像的各小图像的色相的校正、色度的校正以及明度的校正中的至少一方。

[0123] 由此,用户仅通过观察利用装饰来对用户显示出各小图像的学习贡献度的各小图像,就能够简单地获知各小图像的学习贡献度。

[0124] 技术13是根据技术11所记载的图像处理方法,其中,在输出步骤中,以学习贡献度

越高则框线越粗、且学习贡献度越低则框线越细的方式对两个以上的小图像附加框线,图像处理方法还包括受理步骤,在该受理步骤中,通过受理表示框线的粗细的第三指示,来将两个以上的小图像中的用比第三指示所表示的框线粗的线装饰的小图像决定为要在机器学习中使用的图像。

[0125] 由此,用户仅通过观察利用装饰来对用户显示出各小图像的学习贡献度的各小图像,就能够简单地获知各小图像的学习贡献度,并且能够简单地选择要在机器学习中使用的小图像。

[0126] 技术14是根据技术1～13中的任一项所记载的图像处理方法,其中,对象物是工业产品。

[0127] 使用图像的机器学习例如用于电子设备的部件等工业产品的检查、以及人的识别等各种用途中。关于工业产品,例如是机械地生产相同的产品,因此与人等不同,如果是相同的工业产品,则即使是映现出不同的对象物的图像,相似性高的图像也很多。另外,为了使制造变得容易,很少实施不必要的加工,有时即使在一个图像内也存在很多相似性高的部位。因此,本公开的一个方式所涉及的图像处理方法在处理容易包含工业产品那样的相似性高的图像的图像的情况下特别地有效。

[0128] 技术15是根据技术1～14中的任一项所记载的图像处理方法,其中,在输出步骤中,将与两个以上的小图像有关的信息按学习贡献度从高到低的顺序输出。

[0129] 由此,用户能够易于选择对机器学习有效的图像。

[0130] 技术16是一种用于使计算机执行根据技术1～15中的任一项所记载的图像处理方法的程序。

[0131] 由此,起到与本公开的一个方式所涉及的图像处理方法同样的效果。

[0132] 技术17是图像处理装置100,具备:获取部111,其获取映现出对象物的原始图像;选择部112,其基于通过分割原始图像而生成的多个小图像各自的、表示在机器学习中的效果的程度的学习贡献度,来从多个小图像中选择对机器学习有效的两个以上的小图像;以及输出部113,其将两个以上的小图像以与该两个以上的小图像各自的学习贡献度相应的显示方式输出。

[0133] 由此,起到与本公开的一个方式所涉及的图像处理方法同样的效果。

[0134] 此外,这些包括性或具体的方式可以由系统、方法、集成电路、计算机程序或计算机可读取的CD-ROM等非暂态的记录介质实现,也可以由系统、方法、集成电路、计算机程序以及记录介质的任意的组合实现。

[0135] (其它实施方式等)

[0136] 以上,对实施方式进行了说明,但本公开并不限定于上述实施方式。

[0137] 另外,在上述实施方式中,图像处理装置100被实现为单个装置,但也可以由多个装置来实现。在图像处理装置由多个装置实现的情况下,可以将在上述实施方式中说明的图像处理装置所具备的构成要素任意地分配给多个装置。

[0138] 另外,在上述实施方式中,特定的处理部所执行的处理也可以由其它处理部来执行。另外,可以变更多个处理的顺序,也可以并行地执行多个处理。

[0139] 另外,在上述实施方式中,也可以通过执行适于各构成要素的软件程序来实现各构成要素(各处理部)。可以通过由CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)或处理

器等程序执行部读出硬盘或半导体存储器等记录介质中记录的软件程序并执行该软件程序来实现各构成要素。

[0140] 另外,各构成要素也可以由硬件实现。各构成要素可以是电路(或集成电路)。这些电路可以作为整体而构成一个电路,也可以分别是独立的电路。另外,这些电路可以分别是通用的电路,也可以分别是专用的电路。

[0141] 另外,本公开的总括性或具体的方式可以由系统、装置、方法、集成电路、计算机程序或计算机可读取的CD-ROM等非暂态的记录介质实现。另外,也可以由系统、装置、方法、集成电路、计算机程序以及记录介质的任意的组合实现。

[0142] 例如,本公开也可以作为由图像处理装置等计算机执行的图像处理方法来实现。另外,本公开还可以作为用于使计算机执行图像处理方法的程序来实现,还可以作为记录有这样的程序的计算机可读取的非暂态的记录介质来实现。

[0143] 此外,对各实施方式实施本领域技术人员想到的各种变形而得到的方式或者通过在不脱离本公开的主旨的范围内将各实施方式中的构成要素和功能任意地组合所实现的方式也包含于本公开。

[0144] 产业上的可利用性

[0145] 本公开作为对用户呈现图像的图像处理装置是有用的。

[0146] 附图标记说明

[0147] 100:图像处理装置;110:信息处理部;111:获取部;112:选择部;113:输出部;114:受理部;120:存储部;200:显示装置;210:输入装置。

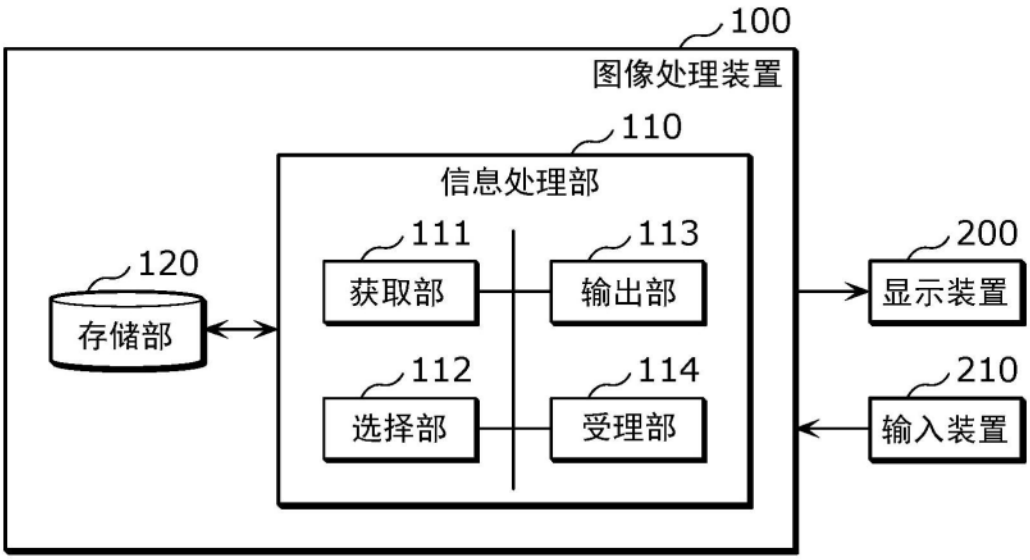

100
图像处理装置
110
信息处理部
111
获取部
113
输出部
112
选择部
114
受理部
120
存储部
200
显示装置
210
输入装置

图1

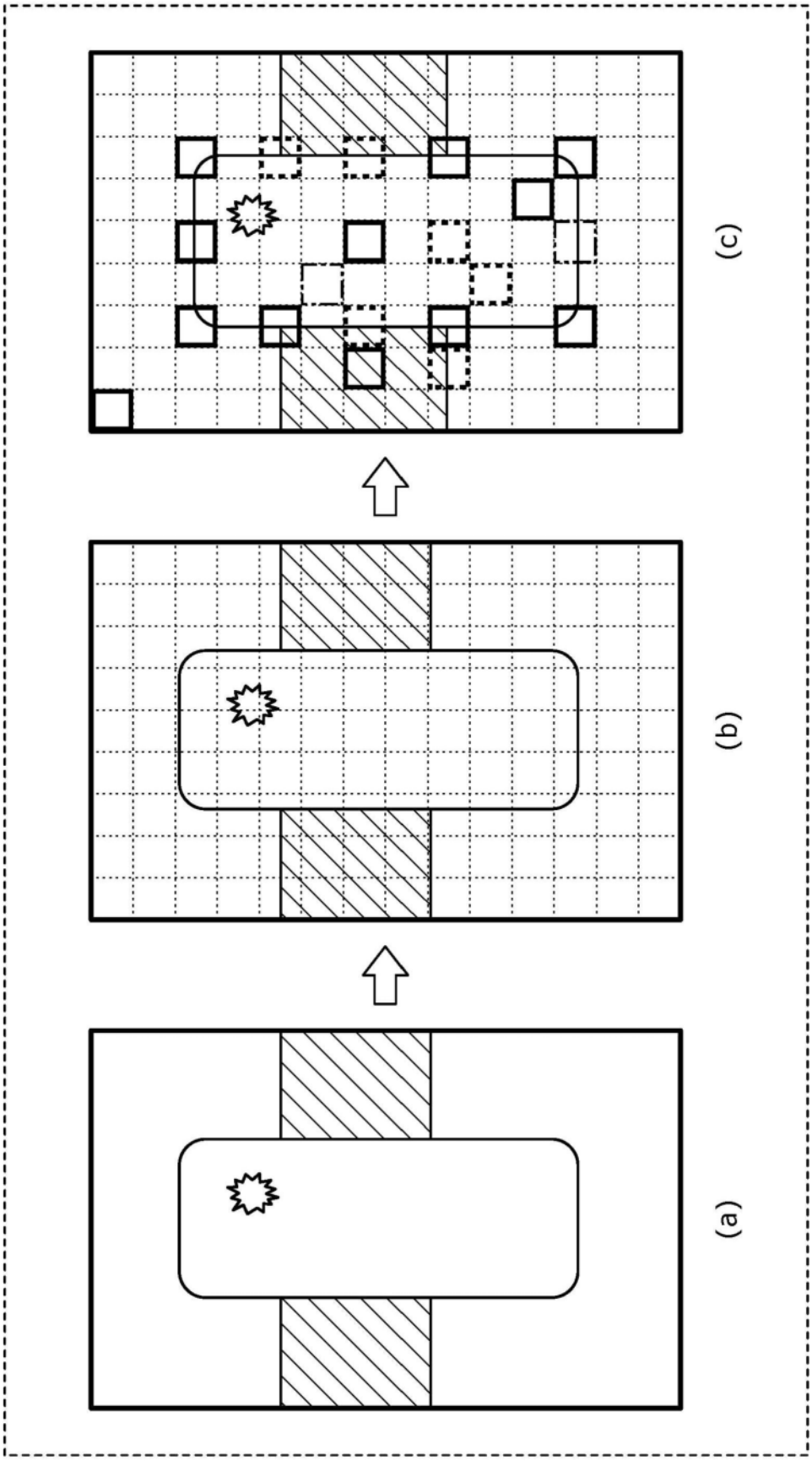


图2

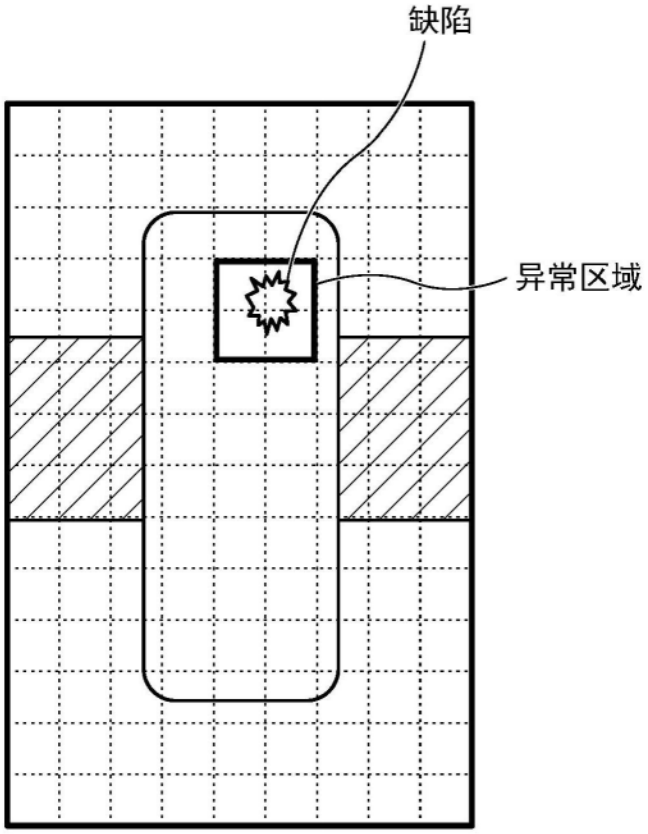


图3

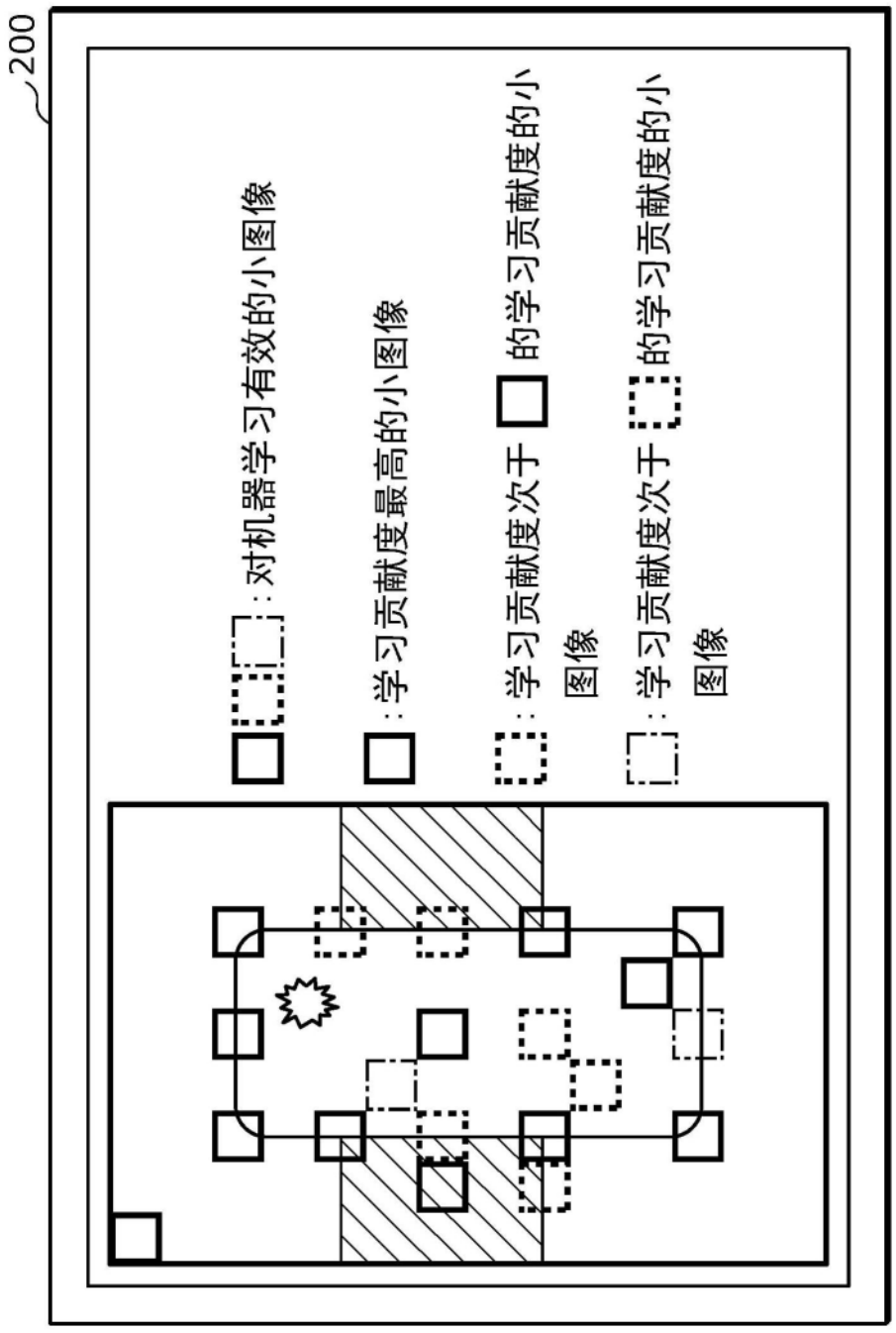

200
:对机器学习有效的小图像
:学习贡献度最高的小图像
:学习贡献度次于 的学习贡献度的小图像
:学习贡献度次于 的学习贡献度的小图像

图4

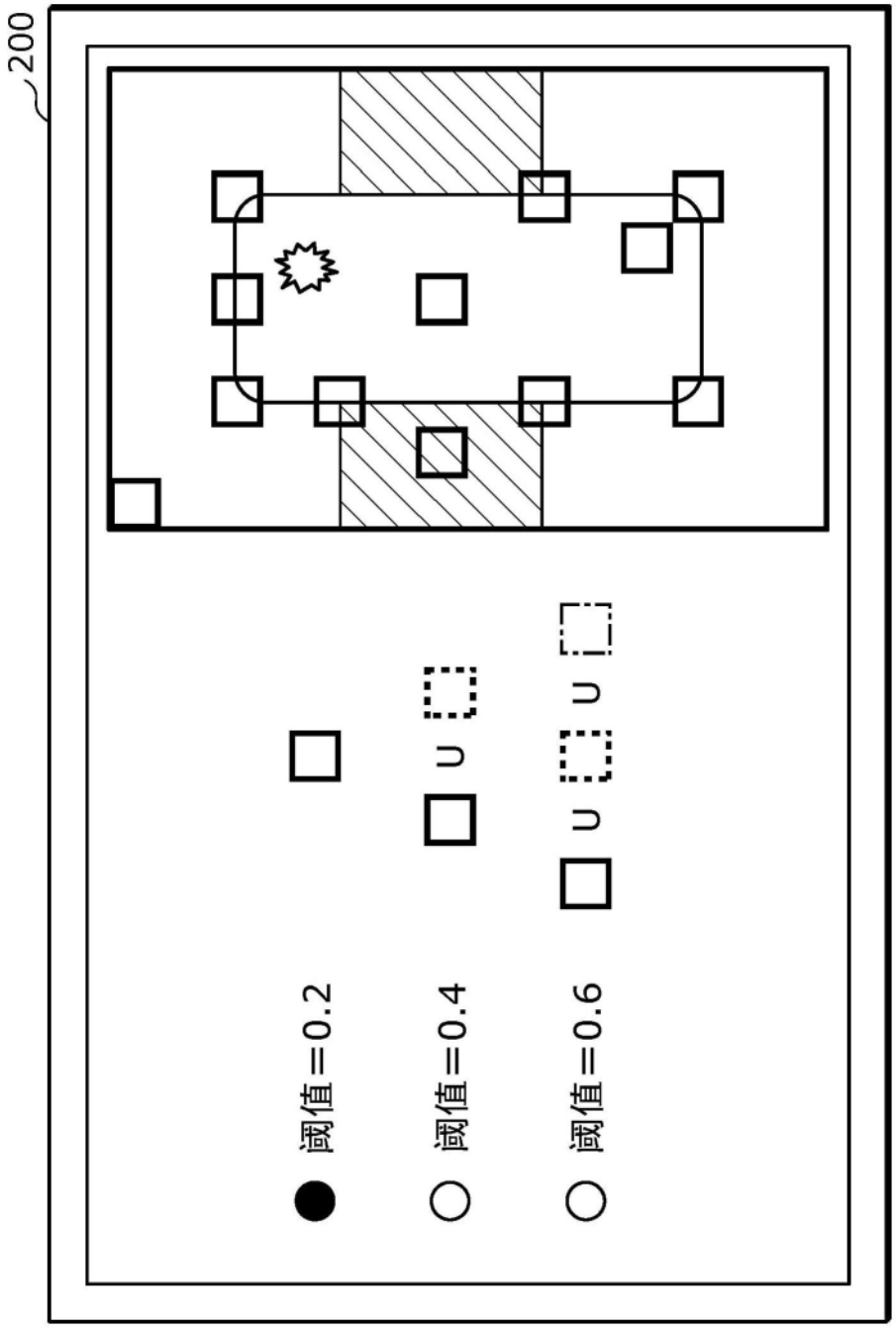


图5

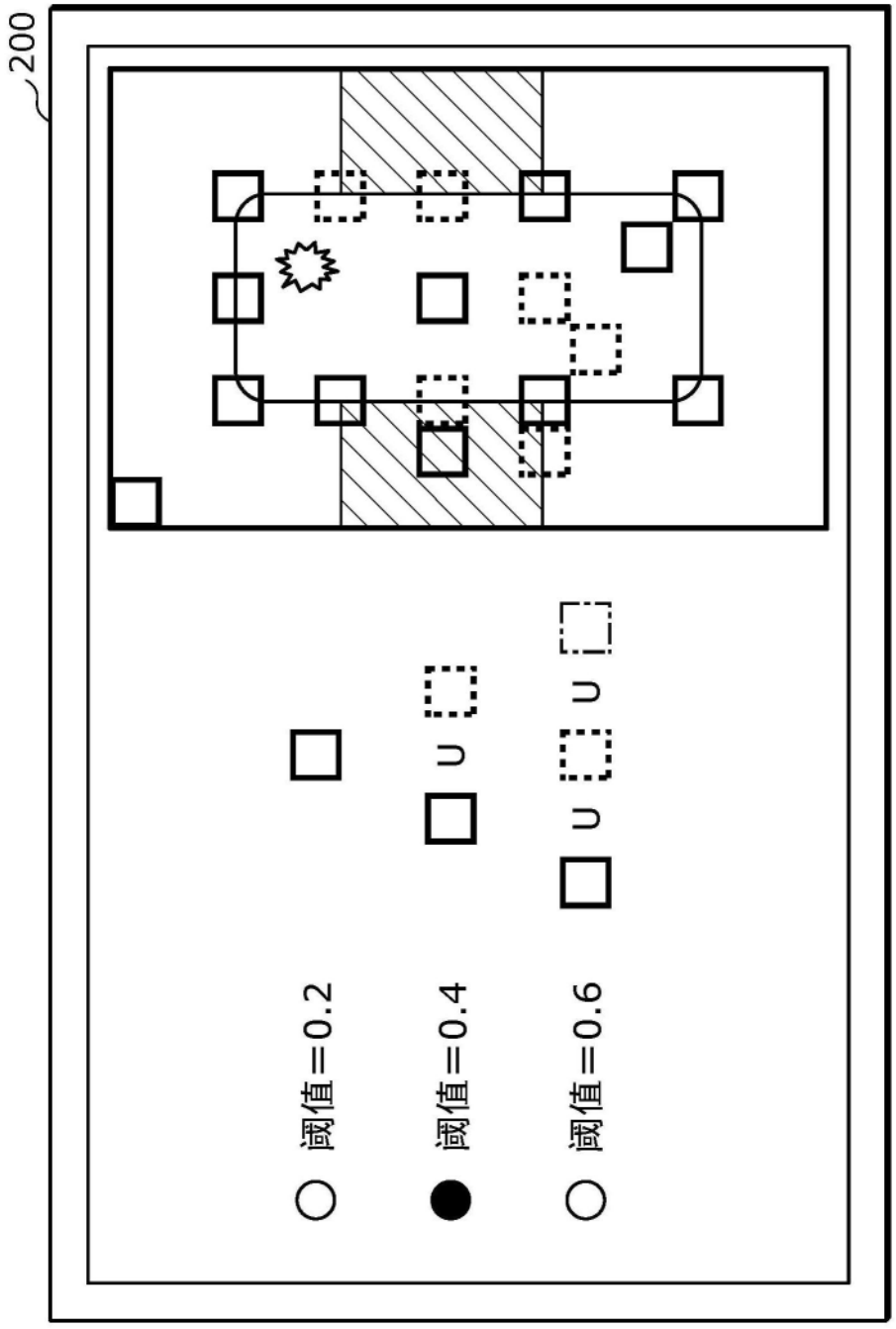


图6

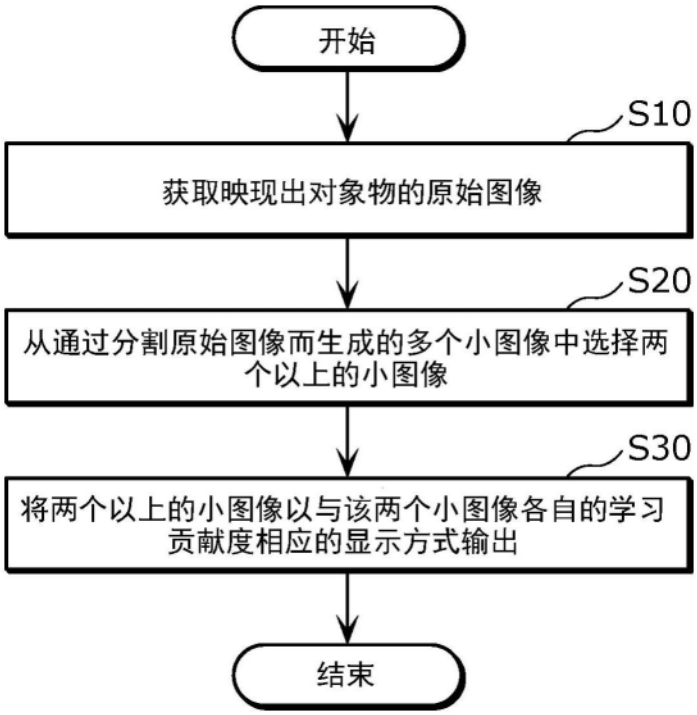

开始
S10
获取映现出对象物的原始图像
S20
从通过分割原始图像而生成的多个小图像中选择两个以上的小图像
S30
将两个以上的小图像以与该两个小图像各自的学习贡献度相应的显示方式输出
结束

图7