



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112241678 B

(45) 授权公告日 2024.10.25

(21) 申请号 202010690873.5

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2020.07.17

G06V 20/69 (2022.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G06V 10/774 (2022.01)

申请公布号 CN 112241678 A

G16H 30/20 (2018.01)

(43) 申请公布日 2021.01.19

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

CN 109891519 A, 2019.06.14

2019-131832 2019.07.17 JP

JP 2019087229 A, 2019.06.06

(73) 专利权人 仪景通株式会社

审查员 李文浩

地址 日本长野县

(72) 发明人 坂根勲

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理人 于英慧 崔成哲

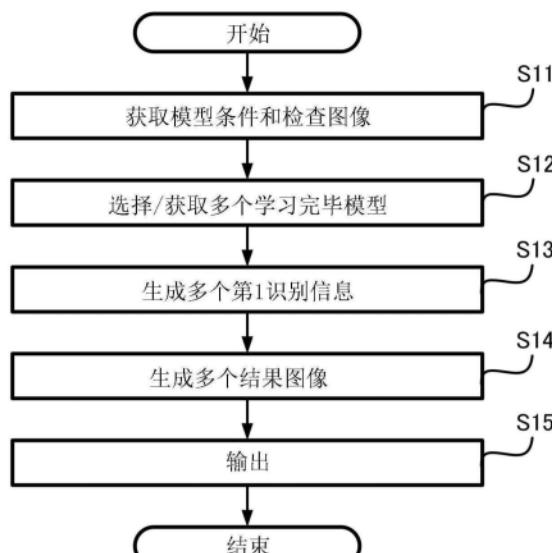
权利要求书4页 说明书24页 附图24页

(54) 发明名称

评价支援方法、评价支援系统以及计算机可读介质

(57) 摘要

本发明提供评价支援方法、评价支援系统、计算机可读介质。提供支援学习完毕模型的评价的技术。评价支援方法包含如下步骤：获取用于学习完毕模型的性能评价的第1图像；生成多个第2图像，并且多个第2图像分别是基于多个学习完毕模型的每一个学习完毕模型的第1图像的处理结果；以及将多个学习完毕模型分别与多个第2图像中的所对应的第2图像相关联地进行显示。



1. 一种评价支援方法,其特征在于,
该评价支援方法包含如下步骤:

获取用于学习完毕模型的性能评价的第1图像,其中包含获取包含所述第1图像在内的多个第1图像的步骤;

生成多个第2图像,所述多个第2图像分别是多个学习完毕模型的各个学习完毕模型对所述第1图像的处理结果;

获取多个第1标签信息,所述多个第1标签信息分别表示针对所述多个第1图像分别期待的处理结果;

生成与所述多个第2图像对应的多个第1评价信息,所述多个第1评价信息是根据所述多个第2图像和所述多个第1标签信息而生成的;以及

在生成所述多个第2图像的步骤和生成所述多个第1评价信息的步骤这两个步骤之后,将所述多个学习完毕模型分别与所述多个第2图像中的所对应的第2图像相关联地进行显示,

生成所述多个第2图像的步骤包含针对所述多个第1图像中的各第1图像生成多个第2图像的步骤,

显示所述多个学习完毕模型中的各学习完毕模型的步骤包含如下步骤:将所述多个学习完毕模型分别与所述多个第2图像中的所对应的至少一个第2图像、以及所述多个第1评价信息中的与所述至少一个第2图像对应的至少一个第1评价信息相关联地进行显示。

2. 根据权利要求1所述的评价支援方法,其特征在于,

显示所述多个学习完毕模型中的各学习完毕模型的步骤包含如下步骤:将所述多个学习完毕模型分别与所述至少一个第2图像和与所述至少一个第2图像对应的至少一个第1图像相关联地进行显示,

所述至少一个第1图像包含在所述多个第1图像中。

3. 根据权利要求1所述的评价支援方法,其特征在于,

显示所述多个学习完毕模型中的各学习完毕模型的步骤包含如下步骤:将所述多个学习完毕模型分别与所述至少一个第2图像和所述多个学习完毕模型中的所对应的学习完毕模型所附带的元数据相关联地进行显示。

4. 根据权利要求3所述的评价支援方法,其特征在于,

该评价支援方法还包含根据所述多个学习完毕模型所附带的多个元数据对多个组合分配优先顺序的步骤,所述多个组合分别是彼此对应的学习完毕模型与至少一个第2图像和元数据的组合,

显示所述多个学习完毕模型中的各学习完毕模型的步骤包含以按照所述优先顺序的排列顺序显示所述多个组合的步骤。

5. 根据权利要求1所述的评价支援方法,其特征在于,

显示所述多个学习完毕模型中的各学习完毕模型的步骤包含如下步骤:将所述多个学习完毕模型分别与所述至少一个第2图像和所述至少一个第2图像各自的可靠度相关联地进行显示。

6. 根据权利要求5所述的评价支援方法,其特征在于,

该评价支援方法还包含根据与所述多个第2图像对应的多个可靠度对多个组合分配优

先顺序的步骤,所述多个组合分别是彼此对应的学习完毕模型与至少一个第2图像和所述至少一个第2图像各自的可靠度的组合,

显示所述多个学习完毕模型中的各学习完毕模型的步骤包含以按照所述优先顺序的排列顺序显示所述多个组合的步骤。

7. 根据权利要求6所述的评价支援方法,其特征在于,

分配所述优先顺序的步骤包含构成组合的可靠度越低对所述组合分配越高的优先顺序的步骤。

8. 根据权利要求1所述的评价支援方法,其特征在于,

该评价支援方法还包含根据所述多个第1评价信息对多个组合分配优先顺序的步骤,所述多个组合分别是彼此对应的学习完毕模型与至少一个第2图像和至少一个第1评价信息的组合,

显示所述多个学习完毕模型中的各学习完毕模型的步骤包含以按照所述优先顺序的排列顺序显示所述多个组合的步骤。

9. 根据权利要求1所述的评价支援方法,其特征在于,

该评价支援方法还包含根据所述多个学习完毕模型的使用频度对多个组合分配优先顺序的步骤,所述多个组合分别是彼此对应的学习完毕模型与至少一个第2图像和至少一个第1评价信息的组合,

显示所述多个学习完毕模型中的各学习完毕模型的步骤包含以按照所述优先顺序的排列顺序显示所述多个组合的步骤。

10. 根据权利要求1所述的评价支援方法,其特征在于,

该评价支援方法还包含针对所述多个第1图像中的各个第1图像从所述多个第2图像中选择所述至少一个第2图像的步骤。

11. 根据权利要求1所述的评价支援方法,其特征在于,

该评价支援方法还包含如下步骤:

获取多个第3图像,所述多个第3图像分别是在所述多个学习完毕模型中的所对应的学习完毕模型的训练过程中使用的图像;以及

生成多个第4图像,所述多个第4图像分别是所述多个学习完毕模型中的所对应的学习完毕模型对所述多个第3图像中的所对应的第3图像的处理结果,

显示所述多个学习完毕模型中的各学习完毕模型的步骤包含如下步骤:将所述多个学习完毕模型分别与所述多个第2图像中的所对应的第2图像和所述多个第4图像中的所对应的第4图像相关联地进行显示。

12. 根据权利要求1所述的评价支援方法,其特征在于,

所述多个第2图像分别是热图。

13. 根据权利要求1所述的评价支援方法,其特征在于,

该评价支援方法还包含根据学习完毕模型所附带的元数据来选择所述多个学习完毕模型的步骤。

14. 根据权利要求1所述的评价支援方法,其特征在于,

所述多个学习完毕模型分别是分段类型、检测类型、分类类型中的任意类型。

15. 一种评价支援系统,其是学习完毕模型的评价支援系统,其特征在于,

该评价支援系统具有：

非易失性的计算机可读取存储介质,其保存有多个学习完毕模型;以及至少一个处理器,

所述处理器进行如下步骤:

获取用于学习完毕模型的性能评价的第1图像,其中包含获取包含所述第1图像在内的多个第1图像的步骤;

生成多个第2图像,所述多个第2图像分别是所述多个学习完毕模型的各个学习完毕模型对所述第1图像的处理结果;

获取多个第1标签信息,所述多个第1标签信息分别表示针对所述多个第1图像分别期待的处理结果;

生成与所述多个第2图像对应的多个第1评价信息,所述多个第1评价信息是根据所述多个第2图像和所述多个第1标签信息而生成的;以及

在生成所述多个第2图像的步骤和生成所述多个第1评价信息的步骤这两个步骤之后,将所述多个学习完毕模型分别与所述多个第2图像中的所对应的第2图像相关联地进行显示,

生成所述多个第2图像的步骤包含针对所述多个第1图像中的各第1图像生成多个第2图像的步骤,

显示所述多个学习完毕模型中的各学习完毕模型的步骤包含如下步骤:将所述多个学习完毕模型分别与所述多个第2图像中的所对应的至少一个第2图像、以及所述多个第1评价信息中的与所述至少一个第2图像对应的至少一个第1评价信息相关联地进行显示。

16. 根据权利要求15所述的评价支援系统,其特征在于,

该评价支援系统还具有显示装置,

所述显示装置将所述多个学习完毕模型分别与所述多个第2图像中的所对应的第2图像相关联地进行显示。

17. 根据权利要求15所述的评价支援系统,其特征在于,

该评价支援系统还具有数据库,

所述处理器从所述数据库提取登记在所述数据库中的所述多个学习完毕模型。

18. 一种计算机可读介质,其存储有计算机程序,其特征在于,

在处理器执行该程序时,执行如下步骤:

获取用于学习完毕模型的性能评价的第1图像,其中包含获取包含所述第1图像在内的多个第1图像的步骤;

生成多个第2图像,所述多个第2图像分别是多个学习完毕模型的各个学习完毕模型对所述第1图像的处理结果;

获取多个第1标签信息,所述多个第1标签信息分别表示针对所述多个第1图像分别期待的处理结果;

生成与所述多个第2图像对应的多个第1评价信息,所述多个第1评价信息是根据所述多个第2图像和所述多个第1标签信息而生成的;以及

在生成所述多个第2图像的步骤和生成所述多个第1评价信息的步骤这两个步骤之后,将所述多个学习完毕模型分别与所述多个第2图像中的所对应的第2图像相关联地进行显

示，

生成所述多个第2图像的步骤包含针对所述多个第1图像中的各第1图像生成多个第2图像的步骤，

显示所述多个学习完毕模型中的各学习完毕模型的步骤包含如下步骤：将所述多个学习完毕模型分别与所述多个第2图像中的所对应的至少一个第2图像、以及所述多个第1评价信息中的与所述至少一个第2图像对应的至少一个第1评价信息相关联地进行显示。

评价支援方法、评价支援系统以及计算机可读介质

技术领域

[0001] 本说明书的公开涉及评价支援方法、评价支援系统以及计算机可读介质。

背景技术

[0002] 近年来,在各个领域中机器学习备受关注。在病理诊断的领域中,期待通过使用为了识别病变部分而训练的学习模型(以下记为学习完毕模型。)而能够减轻病理医生的负担。另外,在细胞培养的领域中,期待通过使用为了识别细胞的状态而训练的学习完毕模型而能够非破坏性地检查培养中的细胞。例如,只要能够非破坏性地检查iPS细胞的分化/未分化的状态来掌握生长状态,就能够更适当地决定使用了iPS细胞的手术的时间表。

[0003] 与这样的机器学习相关联的技术例如记载在专利文献1中。在专利文献1中,记载了支援学习完毕模型的构建的技术。通过使用专利文献1中记载的技术,即使对于机器学习不具有高度的知识,也能够比较容易地构建学习完毕模型。

[0004] 专利文献1:日本特开2011-229413号公报

[0005] 一方面存在支援学习完毕模型的构建的服务,另一方面也存在提供学习完毕模型本身的服务。通过利用他人提供的学习完毕模型,能够省去构建学习完毕模型的工夫。

[0006] 但是,判断学习完毕模型的好坏未必是容易的。例如,细胞的生死的判断基准未必是一致的。因此,为了识别细胞的生死而训练的学习完毕模型可能会发生如下情况:对于某个利用者来说是好的模型,但对于其他利用者来说不是足够好的模型。

发明内容

[0007] 基于以上那样的实际情况,本发明的一个方面的目的在于,提供一种支援学习完毕模型的评价的技术。

[0008] 本发明的一个方式的评价支援方法包含如下步骤:获取用于学习完毕模型的性能评价的第1图像;生成多个第2图像,所述多个第2图像分别是多个学习完毕模型的各个学习完毕模型对所述第1图像的处理结果;以及将所述多个学习完毕模型分别与所述多个第2图像中的所对应的第2图像相关联地进行显示。

[0009] 本发明的一个方式的学习完毕模型的评价支援系统具有:非易失性的计算机可读取存储介质,其保存有多个学习完毕模型;以及至少一个处理器,所述处理器进行如下步骤:获取用于学习完毕模型的性能评价的第1图像;生成多个第2图像,所述多个第2图像分别是所述多个学习完毕模型的各个学习完毕模型对所述第1图像的处理结果;以及将所述多个学习完毕模型分别与所述多个第2图像中的所对应的第2图像相关联地进行显示。

[0010] 本发明的一个方式的计算机可读介质存储有计算机程序,其中,在处理器执行该程序时,执行如下步骤:获取用于学习完毕模型的性能评价的第1图像;生成多个第2图像,所述多个第2图像分别是多个学习完毕模型的各个学习完毕模型对所述第1图像的处理结果;以及将所述多个学习完毕模型分别与所述多个第2图像中的所对应的第2图像相关联地

进行显示。

[0011] 根据上述方式,能够支援学习完毕模型的评价。

附图说明

- [0012] 图1是示出系统1的结构的一例的图。
- [0013] 图2是示出服务提供装置5的硬件结构的一例的图。
- [0014] 图3是用于说明系统1提供的服务的序列图的一例。
- [0015] 图4是用于说明模型提供装置提供的数据的图。
- [0016] 图5是用于说明样本标签信息30的图。
- [0017] 图6是用于说明元数据40的图。
- [0018] 图7是第1实施方式的评价支援处理的流程图。
- [0019] 图8是示出输入画面的一例的图。
- [0020] 图9是示出输入画面的另一例的图。
- [0021] 图10是用于说明结果图像70的生成步骤的图。
- [0022] 图11是示出学习完毕模型一览画面的一例的图。
- [0023] 图12是第2实施方式的评价支援处理的流程图。
- [0024] 图13是示出学习完毕模型一览画面的另一例的图。
- [0025] 图14是第3实施方式的评价支援处理的流程图。
- [0026] 图15是用于说明参照图像90的生成步骤的图。
- [0027] 图16是示出学习完毕模型一览画面的又一例的图。
- [0028] 图17是示出学习完毕模型详细画面的一例的图。
- [0029] 图18是第4实施方式的评价支援处理的流程图。
- [0030] 图19是示出学习完毕模型一览画面的又一例的图。
- [0031] 图20是示出学习完毕模型一览画面的又一例的图。
- [0032] 图21是用于对评价信息的生成方法进行说明的图。
- [0033] 图22是用于说明系统1提供的服务的序列图的另一例。
- [0034] 图23是用于说明利用装置提供的数据的图。
- [0035] 图24是第5实施方式的评价支援处理的流程图。
- [0036] 图25是示出测试结果一览画面的一例的图。
- [0037] 图26是示出测试结果一览画面的另一例的图。
- [0038] 图27是第6实施方式的评价支援处理的流程图。
- [0039] 图28是示出测试结果一览画面的又一例的图。
- [0040] 图29是示出测试结果一览画面的又一例的图。
- [0041] 图30是示出测试结果一览画面的又一例的图。
- [0042] 图31是用于说明测试结果图像的变化的图。
- [0043] 图32是用于说明通过检测类型的学习完毕模型生成的测试结果图像的图。
- [0044] 图33是用于说明通过分类类型的学习完毕模型生成的测试结果图像的图。
- [0045] 标号说明
- [0046] 1:系统;2~4:模型提供装置;5:服务提供装置;5a:处理器;5b:存储器;5c:辅助存

储装置;5d:I/O接口;5e:介质驱动装置;5f:NW接口;5g:总线;5h:可移动存储介质;6:利用装置;10~13:学习完毕模型;20~25:样本图像;30:样本标签信息;40、190:元数据;50:检查图像;61~63:第1识别信息;71~73:结果图像;81~85:第2识别信息;91~96:参照图像;170~173、270:测试图像;18:测试标签信息;280、290、710~713、730:测试结果图像;720:第3识别信息;L1、L2:检查标签信息;C:正确答案区域。

具体实施方式

[0047] 图1是示出系统1的结构的一例的图。图1所示的系统1是支援学习完毕模型的评价的评价支援系统。系统1包含模型提供装置(模型提供装置2、模型提供装置3、模型提供装置4、…),服务提供装置5以及利用装置6。

[0048] 模型提供装置是提供学习完毕模型的装置。模型提供装置例如是与通信网络连接的计算机。模型提供装置向服务提供装置5提供一个以上的学习完毕模型。

[0049] 服务提供装置5是提供如下服务的装置,该服务对由模型提供装置提供的学习完毕模型的评价进行支援。服务提供装置5例如是与通信网络连接的计算机。服务提供装置5只要包含保存有多个学习完毕模型的非易失性的计算机可读取存储介质和至少一个处理器即可。

[0050] 利用装置6是利用由服务提供装置5提供的评价支援服务的利用装置,并且还是利用从模型提供装置提供到服务提供装置5的学习完毕模型的利用装置。利用装置6具有显示装置6a。利用装置6通过在显示装置6a上显示用于支援对从服务提供装置5提供的学习完毕模型的评价的画面信息,使利用装置6的利用者以利用者自身的基准来评价学习完毕模型。

[0051] 图2是示出服务提供装置5的硬件结构的一例的图。处理器5a例如是包含CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)在内的任意的处理电路,通过将保存在辅助存储装置5c或可移动存储介质5h中的程序在存储器5b中展开并执行来进行被程序化的处理。处理器5a可以包含GPU(图形处理单元)。处理器5a通过执行程序来进行被程序化的处理,从而例如进行后述的评价支援处理。

[0052] 存储器5b例如是RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)。存储器5b作为在执行程序时对保存在辅助存储装置5c或可移动存储介质5h中的程序或数据进行存储的工作存储器而发挥功能。辅助存储装置5c例如是硬盘,闪存等,主要用于保存各种数据和程序。介质驱动装置5e收纳光盘、紧凑型闪存(注册商标)等可移动存储介质5h。辅助存储装置5c和可移动存储介质5h分别是存储有程序的非易失性的计算机可读取存储介质的一例。

[0053] I/O(Input/Output:输入/输出)接口5d例如是USB(Universal Serial Bus:通用串行总线)接口电路、HDMI(High-Definition Multimedia Interface:高清多媒体接口)电路等。在I/O接口5d上例如可以连接有未图示的输入装置、显示装置等。

[0054] NW(Network:网络)接口5f例如可以是无线通信模块,也可以是LAN(Local Area Network:局域网)卡等。服务提供装置5经由NW接口5f从模型提供装置接收学习完毕模型,经由NW接口5f向利用装置6发送服务提供所需的画面信息。

[0055] 另外,图2所示的结构是服务提供装置5的硬件结构的一例,服务提供装置5不限于该结构。服务提供装置5也可以不是通用装置而是专用装置。服务提供装置5例如也可以具有专用设计的电路、例如ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电

路)等。另外,服务提供装置5也可以使用FPGA(Field-Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)构成。

[0056] 图3是用于说明系统1提供的服务的序列图的一例。图4是用于说明模型提供装置提供的数据的图。图5是用于说明样本标签信息30的图。图6是用于说明元数据40的图。以下,一边参照图3至图6,一边对系统1进行的学习完毕模型的评价支援方法进行说明。

[0057] 在系统1中,首先,模型提供装置将学习完毕模型提供给服务提供装置5(步骤S1)。服务提供装置5预先请求模型提供装置提供示教数据集和元数据以及学习完毕模型来作为接受条件。因此,在步骤S1中,模型提供装置按照接受条件,如图4所示那样,除了学习完毕模型10之外还将示教数据集和元数据40提供给服务提供装置5。在示教数据集中包含样本图像20和样本标签信息30。

[0058] 另外,学习完毕模型是指使用训练图像和与训练图像对应的正确答案信息进行训练而得的学习模型。即,学习完毕模型是如下的学习模型:为了使针对训练图像的输入的输出接近与训练图像对应的正确答案信息而进行训练,并且验证了针对验证图像的输入的输出接近与验证图像对应的正确答案信息。

[0059] 在步骤S1中由服务提供装置5提供的学习完毕模型10是用于图像识别的学习完毕模型。没有特别限定,但例如是使用了深度学习的学习完毕模型。以下,以学习完毕模型10是通过估计图像中包含的特定的区域来进行识别的模型的情况为例而进行说明。更具体地说,以学习完毕模型10输出识别信息的情况为例而进行说明,该识别信息对图像中包含的估计为阳性区域或阴性区域的估计区域进行识别。例如,如果在学习完毕模型是识别iPS细胞的分化状态的模型的情况下,则iPS细胞的分化区域相当于阳性区域,未分化区域相当于阴性区域。另外,学习完毕模型可以是进行细胞的剥离判定的模型,也可以是进行细胞的生死判定的模型。

[0060] 由服务提供装置5提供的样本图像20是在学习完毕模型10的训练过程中使用的一个以上的图像,优选是多个图像。样本图像20可以是在学习完毕模型10的训练过程中使用的多个图像的一部分(例如10张)。另外,样本图像20可以是在训练过程中使用的训练图像,也可以是在训练过程中使用的验证图像。另外,样本图像20可以包含训练图像和验证图像双方。

[0061] 由服务提供装置5提供的样本标签信息30是在学习完毕模型10的训练过程中使用的正确答案信息,是作为针对样本图像20的输入的输出示出正确答案的信息。即,如图5所示,样本标签信息30是识别作为样本图像20中包含的阳性区域或阴性区域的正确答案区域C的识别信息。另外,样本标签信息30可以是与训练图像对应的正确答案信息,也可以是与验证图像对应的正确答案信息。另外,样本标签信息30也可以包含训练图像和与验证图像对应的正确答案信息双方。样本标签信息30例如是通过模型提供者自己手动进行区域指定而生成的信息。如果样本图像20是显微镜图像,则样本标签信息30也可以是通过对荧光染色后的样本进行拍摄而生成的图像。另外,如果样本图像20是由柔性内窥镜、硬性内窥镜获取的图像,则样本标签信息30也可以是通过对进行了碘染色,亚甲蓝(MB)染色的样本进行拍摄而生成的图像。另外,如果样本图像20是由NBI(Narrow Band Imaging:窄带成像)内窥镜获取的图像,则样本标签信息30也可以是模仿由NBI内窥镜得到的图像的发光方式的信息。

[0062] 如图6所示,由服务提供装置5提供的元数据40可以是源自学习完毕模型10的元数据,也可以是源自样本图像20的元数据。另外,元数据40也可以是源自样本标签信息30的元数据。作为源自学习完毕模型10的元数据,例如如果在学习完毕模型10使用了深度学习的情况下,则可以举出网络构造、优化算法、时期数等。作为源自样本图像20的元数据,例如可以举出细胞种类、细胞的获得途径、有无基因导入、培养条件等。另外,获取了样本图像20的装置的信息、例如摄像条件、装置的种类、镜检法等也是源自样本图像20的元数据的一例。在医疗图像的情况下,对象脏器的名称、试验体的名称或者识别编号、应用准则的信息等也可以用作元数据。并且,图像尺寸、图像张数等也可以作为元数据而提供。作为源自样本标签信息30的元数据,可以举出有无试剂/染色的使用、试剂/染色条件的信息、判断阳性或阴性区域的基准、作业人员名字等。并且,元数据40可以是源自模型提供装置的元数据,例如可以包含确定构建了学习完毕模型10的企业、研究所、大学等的制作者信息等。

[0063] 另外,元数据40不限于上述例子。如后所述,当服务提供装置5选择要提供给利用装置6的学习完毕模型10时使用元数据40。因此,服务提供装置5可以请求模型提供装置将有助于选择学习完毕模型10的任意信息包含在元数据40中来作为接受条件。

[0064] 当从模型提供装置提供学习完毕模型时,服务提供装置5接受所提供的学习完毕模型(步骤S2)。这里,服务提供装置5接受示教数据集和元数据40以及学习完毕模型10,并将它们登记在非易失性的计算机可读取存储介质中构建的数据库中。

[0065] 另外,优选在数据库登记之前将学习完毕模型10转换为通用格式。由此,能够使在各种模型提供装置下使用各种框架构建的学习完毕模型10在服务提供装置5和利用装置6所使用的框架上进行动作。服务提供装置5优选从多个模型提供装置接受模型的提供,并反复接受这些模型。由此,在服务提供装置5的数据库中登记多个学习完毕模型10。

[0066] 然后,为了从服务提供装置5中登记的学习完毕模型10中搜索适于利用装置6的利用者的目的学习完毕模型,利用装置6向服务提供装置5提供对学习完毕模型要求的条件和作为应该由学习完毕模型检查的对象的检查图像(步骤S3)。检查图像只要是一个以上的图像即可,可以是一个图像,也可以是多个图像。检查图像是在学习完毕模型10的性能评价中使用的第1图像的一例。另外,步骤S3是获取用于学习完毕模型的性能评价的第1图像的步骤的一例。另外,以下以检查图像是通过显微镜获取的细胞的图像的情况为例进行说明,但检查图像不限于通过显微镜获取的细胞的图像。例如,也可以是由内窥镜获取的体腔内的器官的图像。内窥镜可以是柔性内窥镜、硬性内窥镜、NBI内窥镜。另外,通过显微镜获取的细胞的图像可以是培养细胞的图像,也可以是用于病理诊断的从被检者采集的细胞的图像。另外,通过显微镜获取的图像可以利用任意的镜检法来获取。例如,可以通过荧光镜检法、明视场镜检法、暗视场镜检法、相位差镜检法、微分干涉镜检法、偏振镜检法等来获取图像。

[0067] 当从利用装置6提供了对学习完毕模型要求的条件和检查图像时,服务提供装置5生成模型评价支援信息(步骤S4)。这里,服务提供装置5根据对学习完毕模型要求的条件来检索数据库中登记的元数据,并提取符合利用装置6对学习完毕模型要求的条件的多个学习完毕模型。进而,服务提供装置5通过对提取出的多个学习完毕模型应用检查图像而生成包含针对检查图像的多个检查结果在内的模型评价支援信息。另外,模型评价支援信息是用于支援利用装置6对学习完毕模型的评价的信息。

[0068] 生成了模型评价支援信息的服务提供装置5将模型评价支援信息提供给利用装置6(步骤S5)。然后,利用装置6的利用者通过参照在利用装置6的显示装置6a上显示的模型评价支援信息,从服务提供装置5提示的学习完毕模型中选择适于利用者的目的的学习完毕模型。然后,利用装置6请求服务提供装置5提供利用者所选择的学习完毕模型(步骤S6)。最后,服务提供装置5将从利用装置6请求的学习完毕模型移交给利用装置6(步骤S7)。

[0069] 如上所述,在系统1中,服务提供装置5通过将从利用装置6指定为检查对象的检查图像应用于多个学习完毕模型而生成多个检查结果,并将这些检查结果提供给利用装置6。由此,利用装置6的利用者通过比较多个检查结果,能够以利用者的基准来评价服务提供装置5中登记的多个学习完毕模型。以下,在各实施方式中,对图3的步骤S3至步骤S5的步骤的具体例进行详细地说明。

[0070] 【第1实施方式】

[0071] 图7是本实施方式的评价支援处理的流程图。图8和图9是示例了输入画面的图。图10是用于说明结果图像70的生成步骤的图。图11是示出学习完毕模型一览画面的一例的图。另外,图7所示的处理例如通过服务提供装置5执行规定的程序来进行。

[0072] 另外,所谓结果图像是针对检查图像应用学习完毕模型的结果。另外,结果图像是作为学习完毕模型对第1图像的处理结果的第2图像的一例。结果图像表示模型制作者针对检查图像将哪个区域判断为阳性区域的学习结果、即模型制作者的判断基准。例如,如果在使用学习了特定的模型制作者对细胞的剥离判定的基准的学习完毕模型的情况下,则结果图像中的阳性区域表示从容器底面等剥离的细胞的区域。如果是病理诊断用途的学习完毕模型,则阳性区域表示由模型制作者判断为病变部位的区域。

[0073] 服务提供装置5在开始图7所示的处理时,获取从利用装置6提供的、对学习完毕模型要求的条件和检查图像50(步骤S11)。这里,例如通过利用装置6访问服务提供装置5提供的Web站点,服务提供装置5向利用装置6发送图8所示的画面100的信息,使利用装置6的显示装置6a显示画面100。画面100是评价支援系统的输入画面,是输入对学习完毕模型要求的条件和检查图像的画面。

[0074] 另外,在输入了对病理诊断用途的学习完毕模型要求的条件的情况下,选择设置在画面100上的标签。可以在区域111中指定癌症瘤,在区域112中指定染色法,在区域113中指定肿瘤标志。另外,在输入对细胞培养用途的学习完毕模型要求的条件的情况下选择标签120。另外,在没有制约地输入对学习完毕模型要求的条件的情况下选择标签130。此外,也可以设置选择所依据的诊断准则的标签。

[0075] 在图9中示出了选择了标签130的状态下的画面100。以下,为了评价适于人的乳腺癌检查的学习完毕模型,如图9所示,在文本框131中输入“人、乳腺癌、○○区域”,通过按下按钮140来选择检查图像50,然后,以按下按钮160的情况为例进行说明。当按钮160被按下时,向服务提供装置5上传对学习完毕模型要求的条件(“人、乳腺癌、○○区域”)和检查图像50。由此,服务提供装置5获取对学习完毕模型要求的条件和检查图像50。服务提供装置5也可以获取多个检查图像50。即,步骤S11可以是获取多个第1图像的步骤的一例。

[0076] 另外,检查图像50也可以不在每次学习完毕模型检索时上传,而是再利用在以往的模型检索处理中提供的图像。例如,也可以将以前提供的检查图像50事先登记在服务提供装置5中,通过指定对该登记的图像的参照(检查图像ID),将登记在服务提供装置5中的

图像作为检查图像50读入并获取。

[0077] 接下来,服务提供装置5选择并获取多个学习完毕模型10(步骤S12)。这里,服务提供装置5根据在步骤S11中获取的条件,检索随附于学习完毕模型10而预先登记在数据库中的元数据40。然后,提取符合利用者对学习完毕模型要求的条件的多个学习完毕模型10。即,步骤S12是根据预先登记的学习完毕模型10所附带的元数据40而从预先登记的学习完毕模型10中选择多个学习完毕模型10的步骤。

[0078] 当获取多个学习完毕模型10时,服务提供装置5生成多个第1识别信息(步骤S13)。这里,如图10所示,服务提供装置5通过将在步骤S11中获取的检查图像50分别应用于在步骤S12中获取的多个学习完毕模型10(学习完毕模型11、学习完毕模型12、学习完毕模型13),生成多个第1识别信息(第1识别信息61、第1识别信息62、第1识别信息63)。另外,在该例子中,多个第1识别信息分别是识别由对应的学习完毕模型10估计为阳性区域的区域的信息。

[0079] 针对在步骤S12中获取的每个学习完毕模型,生成与检查图像50相同数量的第1识别信息。因此,虽然在图10中示出了针对每个学习完毕模型生成一个第1识别信息的例子,但在步骤S11中获取了多个检查图像50的情况下,针对每个学习完毕模型生成多个第1识别信息。

[0080] 然后,服务提供装置5生成多个结果图像(步骤S14)。这里,如图10所示,服务提供装置5通过将在步骤S13中生成的多个第1识别信息分别叠加到在步骤S11中获取的检查图像50上,生成多个结果图像(结果图像71、结果图像72、结果图像73)。即,步骤S14是生成多个第2图像的步骤的一例。另外,在步骤S11中获取了多个第1图像的情况下,步骤S14是针对多个第1图像的每一个第1图像生成多个第2图像的步骤的一例。

[0081] 最后,服务提供装置5输出多个结果图像(步骤S15)。这里,服务提供装置5将在步骤S14中生成的多个结果图像分别与在步骤S12中选择的多个学习完毕模型10中的所对应的学习完毕模型10相关联地输出。具体而言,服务提供装置5将图11所示的画面200发送给利用装置6,使画面200显示在利用装置6的显示装置6a上。画面200是评价支援系统的学习完毕模型一览画面,是将使用多个学习完毕模型10生成的多个结果图像排列显示的画面。

[0082] 在图11所示的画面200中,在模型条件栏201的下侧,按照在步骤S12中选择出的学习完毕模型的数量,排列显示学习完毕模型的识别信息(模型ID)、元数据(制作者、细胞种类、方法)以及结果图像的组合。即,步骤S15是将多个学习完毕模型分别与多个第2图像中的所对应的第2图像相关联地显示的步骤的一例。另外,在步骤S11中获取了多个第1图像的情况下,步骤S15是将多个学习完毕模型分别与多个第2图像中的所对应的至少一个第2图像相关联地显示的步骤的一例,包含针对多个第1图像的每一个第1图像,从多个第2图像中选择至少一个第2图像的步骤。另外,由于组合中还包含元数据,因此步骤S15也是将多个学习完毕模型分别与多个第2图像中的所对应的至少一个第2图像和多个学习完毕模型中的所对应的学习完毕模型所附带的元数据相关联地显示的步骤的一例。

[0083] 组合的排列顺序也可以根据学习完毕模型与利用者所要求的条件的吻合度来决定。例如,如果在指定了某种培养条件的情况下,则可以越是通过在接近指定的培养条件的培养条件下培养的细胞的图像来训练的学习完毕模型,越优先排列。即,步骤S15可以包含根据多个学习完毕模型所附带的多个元数据,对多个组合分配优先顺序的步骤,还可以包

含以按照优先顺序的排列顺序显示多个组合的步骤。这里,多个组合分别是彼此对应的学习完毕模型与至少一个第2图像和元数据的组合。另外,排列顺序也可以通过按下在画面200上提供的排序按钮而按照利用者优先的条件来变更。

[0084] 如上所述,通过系统1进行本实施方式的评价支援处理,将针对检查图像的多个学习完毕模型的图像识别结果作为多个结果图像而输出,因此利用者可以容易地比较多个结果图像。检查图像是由利用者指定的图像,通过输入检查图像而得到的结果图像所表示的良好的识别结果强烈地暗示利用者在自身的目的下使用了学习完毕模型的情况下的高性能。因此,通过一边对根据检查图像生成的多个结果图像进行比较,一边确认各结果图像所表示的识别结果与按照利用者自身的评价基准的识别结果之间的差异,利用者可以掌握各学习完毕模型相对于利用者的目的的适合情况。因此,能够容易地确定适于利用者的目的的学习完毕模型。这样,根据本实施方式的评价支援方法,能够支援以利用者自身的基准评价他人构建的学习完毕模型。

[0085] 另外,虽然在图11中示出了将多个学习模型分别与对应于该学习完毕模型的至少一个第2图像相关联地显示的例子,但还可以显示第1图像。即,在步骤S15中,也可以将多个学习模型分别与对应于该学习完毕模型的至少一个第2图像和对应于至少一个第2图像的至少一个第1图像相关联地显示。通过将第1图像与第2图像一起显示,能够更适当地评价第2图像,其结果为,能够更适当地评价学习完毕模型。

[0086] 另外,虽然在图11中示出了将多个学习模型分别与对应于该学习完毕模型的至少一个第2图像相关联地显示的例子,但还可以显示第2图像的可靠度。即,在步骤S15中,也可以将多个学习完毕模型分别与对应于该学习完毕模型的至少一个第2图像和至少一个第2图像各自的可靠度相关联地显示。可靠度是学习完毕模型生成的结果图像的可靠度,更详细地说,是在学习完毕模型生成结果图像时输出的第1识别信息的可靠度。即,可靠度表示学习完毕模型以何种程度的確证生成了第1识别信息。通过将可靠度与第2图像一起显示,能够更适当地评价学习完毕模型。

[0087] 服务提供装置5在显示可靠度的情况下,也可以根据多个第2图像的可靠度,对多个组合分配优先顺序,并且,也可以按照优先顺序的排列顺序显示多个组合。这里,多个组合分别是彼此对应的学习完毕模型与至少一个第2图像和至少一个第2图像各自的可靠度的组合。可以是可靠度越高则分配越高的优先顺序,反之也可以是可靠度越低则分配越高的优先顺序。通过可靠度越低分配越高的优先顺序,能够抑制过度评价学习完毕模型的性能的可能性。另外,也可以不显示可靠度而将可靠度仅用于优先顺序的分配。

[0088] 【第2实施方式】

[0089] 图12是本实施方式的评价支援处理的流程图。图13是示出学习完毕模型一览画面的另一例的图。另外,图12所示的处理例如通过服务提供装置5执行规定的程序来进行。

[0090] 服务提供装置5在开始图12所示的处理时,获取从利用装置6提供的对学习完毕模型要求的条件、检查图像50以及检查标签信息(步骤S21)。步骤S21的处理与图7的步骤S11的处理的不同之处在于获取检查标签信息,但在获取对学习完毕模型要求的条件和检查图像50这一点上与步骤S11的处理相同。

[0091] 检查标签信息是示出对第1图像期待的处理结果的第1标签信息的一例。检查标签信息例如是识别作为检查图像50中包含的阳性区域或阴性区域的正确答案区域的信息。检

查标签信息可以通过按下图9所示的画面100的按钮150来指定,例如向服务提供装置5上传对学习完毕模型要求的条件(“人、乳腺癌、○○区域”)和检查图像50。由此,服务提供装置5获取对学习完毕模型要求的条件、检查图像50以及检查标签信息。另外,在步骤S21中,在获取了多个第1图像的情况下,获取与多个第1图像对应的多个第1标签信息。

[0092] 另外,检查标签信息也可以不是在每次学习完毕模型检索时上传,而是再利用在以往的模型检索处理中提供的检查标签信息。例如,也可以将以前提供的检查标签信息事先登记在服务提供装置5中,通过指定对该登记的信息的参照(检查标签信息ID),读入并获取服务提供装置5中登记的检查标签信息。

[0093] 然后,服务提供装置5获取多个学习完毕模型10(步骤S22),生成多个第1识别信息(步骤S23),生成多个结果图像(步骤S24)。即,针对每个学习完毕模型生成第1识别信息和结果图像。另外,步骤S22至步骤S24的处理与图7的步骤S12至步骤S14的处理相同。

[0094] 并且,服务提供装置5生成多个第1评价信息(步骤S25)。多个第1评价信息分别根据在步骤S23中生成的多个第1识别信息的每一个第1识别信息和在步骤S21中获取的检查标签信息而生成。即,服务提供装置5针对每个学习完毕模型计算第1评价信息。步骤S25是生成对应于多个第2图像的多个第1评价信息的步骤的一例。另外,在步骤S21中获取多个第1图像和多个第1标签信息的情况下,多个第1评价信息根据多个第2图像和多个第1标签信息而生成。

[0095] 另外,第1评价信息是根据检查标签信息定量地评价学习完毕模型10而得的信息,例如是适合率、再现率、作为适合率与再现率的调和平均的F值。此外,也可以是特异度,准确度等。另外,关于第1评价信息,并不限于值越高越好。例如,也可以是假阴性率、假阳性率等。另外,第1评价信息不限于单一的指标,可以是上述多个指标的任意组合。

[0096] 在步骤S25中,服务提供装置5首先对检查标签信息与第1识别信息进行比较来确定分别对应于真阳性、假阳性、假阴性以及真阴性的区域,该检查标签信息和第1识别信息均为确定图像上的区域的信息。当这些区域被确定时,服务提供装置5使用这些区域的面积来计算第1评价信息。

[0097] 另外,检查图像只要是一个以上的图像即可,可以是一个图像,也可以是多个图像。在检查图像为多个的情况下,除了根据与各个检查图像对应的多个检查标签信息计算出的多个第1评价信息的值之外,还可以计算多个第1评价信息的代表值。作为代表值,例如可以是平均值,也可以是中央值。

[0098] 最后,服务提供装置5输出多个结果图像和多个第1评价信息(步骤S26)。这里,服务提供装置5将在步骤S24中生成的多个结果图像分别与在步骤S22中选择的多个学习完毕模型10中的所对应的学习完毕模型10和在步骤S25中生成的多个第1评价信息中的所对应的第1评价信息相关联地输出。具体地说,服务提供装置5将图13所示的画面300发送到利用装置6,使画面300显示在利用装置6的显示装置6a上。画面300是评价支援系统的学习完毕模型一览画面,是将使用多个学习完毕模型10生成的多个结果图像与关于多个结果图像的多个第1评价信息一起排列显示的画面。

[0099] 当在步骤S21中获取了多个检查图像的情况下,针对多个学习完毕模型10的每一个学习完毕模型10生成多个结果图像。在该情况下,可以按照每个学习完毕模型10显示一个以上的结果图像。另外,针对多个学习完毕模型的每一个学习完毕模型,也可以基于根据

多个检查图像计算出的多个第1评价信息和这些多个第1评价信息的代表值,选择应该显示的一个以上的结果图像。例如,也可以从按照每个检查图像计算出的F值较高的一方开始选择一个以上的F值,并选择与所选择的一个以上的F值对应的一个以上的结果图像。另外,例如,可以选择与最接近多个第1评价信息的代表值的第1评价信息对应的一个以上的结果图像,并显示所选择的一个以上的结果图像。在按照每个学习完毕模型显示多个结果图像的情况下,例如也可以在显示图13的结果图像的场所排列显示多个结果图像。另外,也可以通过在图像的下方显示滑动条,从多个结果图像中选择性地仅显示用户指定的图像。

[0100] 在图13所示的画面300中,在模型条件栏301的下侧,按照在步骤S22中选择出的学习完毕模型的数量,排列显示学习完毕模型的识别信息(模型ID)、元数据(制作者、细胞种类、方法)、结果图像以及第1评价信息(得分)的组合。即,步骤S26是将多个学习完毕模型分别与至少一个第2图像和多个第1评价信息中的与至少一个第2图像对应的至少一个第1评价信息相关联地显示的步骤的一例。

[0101] 另外,在步骤S26中,也可以包含根据多个第1评价信息对多个组合分配优先顺序的步骤,也可以按照优先顺序,将多个结果图像分别与对应的学习完毕模型和对应的第1评价信息双方相关联地输出。即,画面300上的组合的排列顺序可以根据所分配的优先顺序来决定,也可以按照优先顺序的排列顺序来显示多个组合。另外,排列顺序也可以通过按下画面300上提供的排序按钮而按照利用者优先的条件来变更。

[0102] 例如,在第1评价信息是值越高则越好的指标、例如F值等的情况下,服务提供装置5可以向包含更高的第1评价信息的组合分配更高的优先顺序。另外,在第1评价信息是值越低则越好的指标的情况下,服务提供装置5可以向包含更低的第1评价信息的组合分配更高的优先顺序。另外,在图13中示出了优先显示第1评价信息高的学习完毕模型的例子。

[0103] 并且,在获取多个检查图像,并且第1评价信息是值越高则越好的指标的情况下,服务提供装置5可以针对多个学习完毕模型分别选择与更高的第1评价信息对应的一个以上的结果图像。另外,在获取多个检查图像,并且第1评价信息是值越低则越好的指标的情况下,服务提供装置5也可以针对多个学习完毕模型分别选择与更低的第1评价信息对应的一个以上的结果图像。另外,结果图像的选择基准也可以与画面300上提供的排序按钮联动。

[0104] 另外,服务提供装置5也可以根据多个学习完毕模型的利用频度,对多个组合分配优先顺序,并且,也可以按照优先顺序的排列顺序来显示多个组合。这里,多个组合分别是彼此对应的学习完毕模型与至少一个第2图像和至少一个第1评价信息的组合。另外,利用频度例如也可以用图3的步骤S6的模型提供请求的次数来代替。

[0105] 通过系统1进行本实施方式的评价支援处理,也与第1实施方式同样地输出多个结果图像。因此,利用者通过确认各结果图像所表示的识别结果与按照利用者自身的评价基准的识别结果的差异,能够掌握各学习完毕模型相对于利用者的目的的适合情况。

[0106] 并且,在本实施方式中,将多个第1评价信息与多个结果图像一起输出。因此,可以通过多个第1评价信息来定量地比较多个学习完毕模型从而进行评价。由于检查标签信息是利用者以利用者的评价基准作为正确答案的区域的信息,因此根据检查标签信息评价了学习完毕模型的第1评价信息与利用者在自身的目的下使用了学习完毕模型的情况下的该学习完毕模型的性能具有较强的相关性。因此,根据本实施方式,能够比第1实施方式更容易

易地确定适于利用者的目的的学习完毕模型。并且,通过按照基于第1评价信息的优先顺序输出多个结果图像,能够缩短确定适于利用者的目的的学习完毕模型所需的时间。这样,根据本实施方式的评价支援方法,也能够支援以利用者自身的基准评价他人构建的学习完毕模型。

[0107] 【第3实施方式】

[0108] 图14是本实施方式的评价支援处理的流程图。图15是用于说明参照图像90的生成步骤的图。图16是示出学习完毕模型一览画面的又一例的图。图17是示出学习完毕模型详细画面的一例的图。另外,图14所示的处理例如通过服务提供装置5执行规定的程序来进行。

[0109] 服务提供装置5在开始图14所示的处理时,获取从利用装置6提供的对学习完毕模型要求的条件和检查图像50(步骤S31)。然后,服务提供装置5获取多个学习完毕模型10(步骤S32),生成多个第1识别信息(步骤S33),生成多个结果图像(步骤S34)。即,针对每个学习完毕模型生成第1识别信息和结果图像。另外,步骤S31至步骤S34的处理与图7的步骤S11至步骤S14的处理相同。

[0110] 并且,服务提供装置5获取多个样本图像(步骤S35)。多个样本图像分别是第3图像的一例,该第3图像是在步骤S32中获取的多个学习完毕模型中的所对应的学习完毕模型的训练过程中使用的图像。即,步骤S35是获取多个第3图像的步骤的一例。样本图像与学习完毕模型一起被预先登记在数据库中。另外,在步骤S35中,只要按照每个学习完毕模型获取至少一个样本图像即可,可以按照每个学习完毕模型获取多个样本图像。以下,以按照每个学习完毕模型获取一个样本图像的情况为例进行说明。

[0111] 当获取多个样本图像时,服务提供装置5生成多个第2识别信息(步骤S36)。这里,如图15所示,服务提供装置5通过对在步骤S32中获取的多个学习完毕模型10(学习完毕模型11、学习完毕模型12、学习完毕模型13)分别应用在步骤S35中获取的多个样本图像(样本图像21、样本图像22、样本图像23)中的所对应的样本图像,而生成多个第2识别信息(第2识别信息81、第2识别信息82以及第2识别信息83)。另外,在该例子中,多个第2识别信息分别是识别由对应的学习完毕模型10估计为阳性区域的区域的信息。生成与样本图像相同数量的第2识别信息。

[0112] 然后,服务提供装置5生成多个参照图像(步骤S37)。多个参照图像分别是第4图像的一例,该第4图像是多个学习完毕模型中的所对应的学习完毕模型对多个第3图像中的所对应的第3图像的处理结果。即,步骤S37是生成多个第4图像的步骤的一例。这里,如图15所示,服务提供装置5通过将在步骤S36中生成的多个第2识别信息分别叠加到在步骤S35中获取的样本图像中的所对应的样本图像上而生成多个参照图像(参照图像91、参照图像92、参照图像93)。

[0113] 最后,服务提供装置5输出多个结果图像和多个参照图像(步骤S38)。这里,服务提供装置5将在步骤S34中生成的多个结果图像,分别与在步骤S32中选择的多个学习完毕模型10中的所对应的学习完毕模型10和在步骤S37中生成的多个参照图像中的所对应的参照图像相关联地输出。具体而言,服务提供装置5将图16所示的画面400发送到利用装置6,使画面400显示在利用装置6的显示装置6a上。画面400是评价支援系统的学习完毕模型一览画面,是排列显示使用多个学习完毕模型10生成的多个结果图像和多个参照图像的画面。

[0114] 在图16所示的画面400中,在模型条件栏401的下侧,按照在步骤S32中选择出的学习完毕模型的数量,排列显示学习完毕模型的识别信息(模型ID)、元数据(制作者、细胞种类、方法)、结果图像以及参照图像的组合。即,步骤S38是将多个学习完毕模型分别与多个第2图像中的所对应的第2图像和多个第4图像中的所对应的第4图像相关联地显示的步骤的一例。组合的排列顺序也可以根据学习完毕模型与利用者所要求的条件的吻合度来决定。另外,排列顺序也可以通过按下画面400上提供的排序按钮,按照利用者优先的条件来变更。

[0115] 通过系统1进行本实施方式的评价支援处理,也与第1实施方式同样地输出多个结果图像。因此,利用者通过确认各结果图像所表示的识别结果与按照利用者自身的评价基准的识别结果的差异,能够掌握各学习完毕模型相对于利用者的目的的适合情况。

[0116] 并且,在本实施方式中,将多个参照图像与多个结果图像一起输出。多个参照图像是在样本图像上叠加了第2识别信息的图像。由于样本图像是模型提供者自身选择的样本图像,因此通过确认参照图像,利用者能够掌握模型提供者试图构建针对何种样本的学习完毕模型。并且,由于第2识别信息是模型提供者使用以模型提供者的评价基准作为正确答案的区域的信息进行训练而得的学习完毕模型的输出结果,因此通过确认参照图像,利用者能够掌握模型提供者以怎样的判断基准训练了学习完毕模型。这样,由于利用者可以通过确认参照图像来掌握模型提供者的目标,因此可以使用参照图像作为预测学习完毕模型相对于利用者的目的的适合情况的材料。因此,根据本实施方式,能够避免偶然选择生成了表示与利用者的识别接近的结果的结果图像的学习完毕模型,因此能够以比第1实施方式高的精度确定适于利用者的目的的学习完毕模型。

[0117] 另外,在本实施方式中,优选在步骤S35中获取的样本图像是验证图像。这是因为,通过获取验证图像作为样本图像,与获取到训练图像的情况相比,可以更公平地评价学习完毕模型的性能。

[0118] 另外,在本实施方式中,示出了在步骤S36中生成第2识别信息的例子,但是,在步骤S36中,可以获取预先生成的第2识别信息。这是因为,第2识别信息可以根据数据库中登记的学习完毕模型和样本图像而生成,可以在来自利用者的请求被输入到服务提供装置5之前生成。第2识别信息可以在服务提供装置5接受模型时生成,也可以在接受模型后的任意时机生成。另外,第2识别信息可以不在服务提供装置5中生成,而在模型提供装置中生成,也可以在模型提供时与学习完毕模型一起上传到服务提供装置5。通过利用预先生成的第2识别信息,能够更高速地响应利用者的要求。

[0119] 另外,在本实施方式中,也可以通过按下画面400上提供的详细按钮,例如从服务提供装置5输出图17所示的画面500。画面500是评价支援系统的学习完毕模型详细画面,是显示关于所选择的学习完毕模型10的更详细的信息的画面。

[0120] 在图17所示的画面500中,在模型条件栏501和模型信息栏502的下侧设置有多个标签(标签510、标签520、标签530、标签540、标签550)。在图17中示出了选择了标签510的状态,并且显示出与用于构建学习完毕模型的多个样本图像(样本图像21、样本图像24、样本图像25)对应的多个第2识别信息(第2识别信息81、第2识别信息84、第2识别信息85)。并且,作为第2评价信息,还显示出再现率、适合率、F值等主要的评价指标。通过参照这些评价指标,利用者能够更好地掌握模型提供者的目的。

[0121] 另外,通过选择标签520,显示通过对学习完毕模型应用检查图像而得到的各种信息。通过选择标签530,显示细胞信息和摄影信息的详细内容。通过选择标签540,显示染色信息和判断条件的详细内容。通过选择标签550,显示学习条件的详细内容。

[0122] 【第4实施方式】

[0123] 图18是本实施方式的评价支援处理的流程图。图19和图20是示出学习完毕模型一览画面的又一例的图。图21是用于对评价信息的生成方法进行说明的图。另外,图18所示的处理例如通过服务提供装置5执行规定的程序来进行。

[0124] 服务提供装置5在开始图18所示的处理时,获取从利用装置6提供的对学习完毕模型要求的条件、检查图像50以及检查标签信息(步骤S41)。然后,服务提供装置5获取多个学习完毕模型10(步骤S42),生成多个第1识别信息(步骤S43),生成多个结果图像(步骤S44),生成多个第1评价信息(步骤S45)。即,针对每个学习完毕模型生成第1识别信息、结果图像和第1评价信息。另外,步骤S41至步骤S45的处理与图12的步骤S21至步骤S25的处理相同。

[0125] 并且,服务提供装置5获取多个样本图像和多个样本标签信息(步骤S46)。多个样本图像分别是在步骤S42中获取的多个学习完毕模型中的所对应的学习完毕模型的训练过程中使用的图像。另外,多个样本标签信息分别是识别多个样本图像中分别包含的作为阳性区域或阴性区域的正确答案区域的信息。样本标签信息与学习完毕模型和样本图像一起被预先登记在数据库中。另外,在步骤S46中,只要按照每个学习完毕模型获取至少一个样本图像与样本标签信息的组合即可,也可以按照每个学习完毕模型获取多个样本图像与样本标签信息的组合。以下,以按照每个学习完毕模型获取一个样本图像与样本标签信息的组合的情况为例进行说明。

[0126] 当获取多个样本图像和多个样本标签信息时,服务提供装置5生成多个第2识别信息(步骤S47),生成多个参照图像(步骤S48)。另外,步骤S47和步骤S48的处理与图14的步骤S36和步骤S37的处理相同。

[0127] 然后,服务提供装置5生成多个第2评价信息(步骤S49)。多个第2评价信息分别是根据在步骤S47中生成的多个第2识别信息的每一个第2识别信息和在步骤S46中获取的多个样本标签信息的每一个样本标签信息而生成的。

[0128] 另外,第2评价信息除了是根据样本标签信息而定量地评价学习完毕模型10而得的信息这一点之外,与第1评价信息相同。即,第2评价信息例如可以是适合率、再现率、F值、特异度、准确度等,也可以是假阴性率、假阳性率等。另外,第2评价信息不限于单一的指标,可以是上述多个指标的任意组合。

[0129] 在步骤S49中,服务提供装置5首先通过比较样本标签信息和第2识别信息,来确定与真阳性、假阳性、假阴性、真阴性分别对应的区域,该样本标签信息和第2识别信息均为确定图像上的区域的信息。当这些区域被确定时,服务提供装置5使用这些区域的面积来计算第2评价信息。

[0130] 另外,只要按照每个学习完毕模型获取至少一个样本图像即可,也可以按照每个学习完毕模型获取多个样本图像。在按照每个学习完毕模型获取多个样本图像的情况下,按照每个学习完毕模型,除了根据对应于多个样本图像的多个样本标签信息计算的多个第2评价信息的值之外,还可以计算多个第2评价信息的代表值。作为代表值,例如可以为平均值,也可以为中央值。

[0131] 最后,服务提供装置5输出多个结果图像、多个第1评价信息以及多个第2评价信息(步骤S50)。这里,服务提供装置5将在步骤S44中生成的多个结果图像分别与在步骤S42中选择的多个学习完毕模型10中的所对应的学习完毕模型10、在步骤S45中生成的多个第1评价信息中的所对应的第1评价信息、在步骤S48中生成的多个参照图像中的所对应的参照图像、以及在步骤S49中生成的多个第2评价信息中的所对应的第2评价信息相关联地输出。具体而言,服务提供装置5将图19所示的画面600发送到利用装置6,使画面600显示在利用装置6的显示装置6a上。画面600是评价支援系统的学习完毕模型一览画面,是将使用多个学习完毕模型10生成的多个结果图像和多个参照图像与关于多个结果图像的多个第1评价信息和关于多个参照图像的多个第2评价信息一起排列显示的画面。

[0132] 在获取了多个检查图像的情况下,针对多个学习完毕模型10的每一个学习完毕模型10生成多个结果图像。在该情况下,可以按照每个学习完毕模型10显示一个以上的结果图像。另外,针对多个学习完毕模型的每一个学习完毕模型,也可以基于根据多个检查图像计算出的多个第1评价信息和这些多个第1评价信息的代表值,选择要显示的一个以上的结果图像。例如,也可以从按照每个检查图像计算出的F值较高的一方开始选择一个以上,显示与所选择的一个以上的F值对应的一个以上的结果图像。另外,例如,可以选择与最接近多个第1评价信息的代表值的第1评价信息对应的一个以上的结果图像,并显示所选择的一个以上的结果图像。

[0133] 在针对多个学习完毕模型10的每一个学习完毕模型10存在多个样本图像和多个样本标签信息的情况下,针对样本图像与样本标签信息的每个组合生成参照图像。其结果为,针对每个学习完毕模型10生成多个参照图像。在该情况下,可以按照每个学习完毕模型10显示一个以上的参照图像。另外,对于多个学习完毕模型10的每一个学习完毕模型10,也可以基于根据多个样本图像计算出的多个第2评价信息和这些多个第2评价信息的代表值,选择要显示的一个以上的参照图像。例如,也可以从按照每个样本图像计算出的F值较高的一方开始选择一个以上的F值,显示与所选择的一个以上的F值对应的参照图像。另外,例如,可以选择与最接近多个第2评价信息的代表值的第2评价信息对应的一个以上的参照图像,并显示所选择的一个以上的参照图像。

[0134] 在图19所示的画面600中,在模型条件栏601的下侧,按照在步骤S42中选择出的学习完毕模型的数量,排列显示学习完毕模型的识别信息(模型ID)、元数据(制作者、细胞种类、方法)、结果图像、第1评价信息(得分)、参照图像以及第2评价信息(得分)的组合。另外,在步骤S50中,也可以包含根据多个第1评价信息和多个第2评价信息对多个组合分配优先顺序的步骤,也可以按照优先顺序,将多个结果图像分别与对应的学习完毕模型、对应的第1评价信息、对应的参照图像、以及第2评价信息相关联地输出。即,画面600中的组合的排列顺序可以根据所分配的优先顺序来决定。另外,排列顺序也可以通过按下画面600上提供的排序按钮,按照利用者优先的条件来变更。

[0135] 例如,在第1评价信息和第2评价信息是F值等值越高则越好的指标的情况下,服务提供装置5可以向包含更高的第1评价信息和第2评价信息的组合分配更高的优先顺序。另外,在第1评价信息和第2评价信息是值越低则越好的指标的情况下,服务提供装置5可以向包含更低的第1评价信息和第2评价信息的组合分配更高的优先顺序。

[0136] 另外,在针对每个学习完毕模型生成多个第2评价信息的情况下,可以根据针对每

个学习完毕模型表示最高值的第2评价信息来决定优先顺序,在该情况下,如图19所示,可以在画面600上显示与针对每个学习完毕模型表示最高值的第2评价信息对应的参照图像。

[0137] 另外,在针对每个学习完毕模型生成多个第2评价信息的情况下,可以根据针对每个学习完毕模型表示最低值的第2评价信息来决定优先顺序,在该情况下,如图20所示,可以在画面600上显示与针对每个学习完毕模型表示最低值的第2评价信息对应的参照图像。由此,利用者可以根据对于每个学习完毕模型出来的最差的结果来评价学习完毕模型,因此可以避免根据偶然得到的好结果进行错误的评价。

[0138] 另外,关于针对每个学习完毕模型显示最好的结果和最差的结果中的哪一个,例如也可以通过参照图像附近设置的单选按钮而根据利用者的选择来切换。另外,在针对每个学习完毕模型生成多个第1评价信息的情况下、即提供多个验证图像的情况下,可以与参照图像同样地在最好的结果和最差的结果之间切换并显示结果图像。另外,除了最好的结果和最差的结果之外,还可以选择显示它们之间的中间结果。通过以中间的结果进行评价,能够不被偶然情况左右地进行公平的评价。

[0139] 通过系统1进行本实施方式的评价支援处理,也与第1实施方式同样地输出多个结果图像。因此,利用者通过确认各结果图像所表示的识别结果与按照利用者自身的评价基准的识别结果的差异,能够掌握各学习完毕模型相对于利用者的目的的适合情况。

[0140] 另外,在本实施方式中,与第2实施方式同样地将多个第1评价信息与多个结果图像一起输出。因此,利用者可以通过多个第1评价信息定量地比较多个学习完毕模型从而进行评价,能够更容易地确定适于利用者的目的的学习完毕模型。

[0141] 另外,在本实施方式中,与第3实施方式同样地将多个参照图像与多个结果图像一起输出。因此,利用者能够通过确认参照图像来掌握模型提供者的目的,因此能够以更高的精度确定适于利用者的目的的学习完毕模型。

[0142] 并且,在本实施方式中,将多个第2评价信息与多个第1评价信息一起输出。因此,通过比较第1评价信息和第2评价信息,能够评价第1评价信息的可靠度。因此,能够以更高的精度确定适于利用者的目的的学习完毕模型。

[0143] 在第4实施方式中,示出了生成第1评价信息和第2评价信息双方的例子,但也可以仅生成第2评价信息并输出。在该情况下,可以按照根据第2评价信息分配的优先顺序输出与包含结果图像的学习完毕模型相关联的信息。另外,在第2实施方式和第4实施方式中,示出了在显示装置6a上显示所生成的评价信息的例子,但评价信息也可以不一定显示,例如也可以仅用于决定优先顺序。

[0144] 另外,在第2实施方式和第4实施方式中,如图21所示,示出了如下例子:通过将无遗漏地识别检查图像50中包含的阳性区域或阴性区域而得的检查标签信息L1与第1识别信息进行比较,来计算第1评价信息。但是,无遗漏地指定检查图像50中包含的阳性区域或阴性区域的作业有可能强加给利用者很大的负担。因此,例如,也可以通过将图21所示那样的部分地识别检查图像50中包含的阳性区域和阴性区域中的至少一方而得的检查标签信息L2与第1识别信息进行比较,来计算第1评价信息。通过使用这样的检查标签信息L2,能够大幅减轻利用者的作业负担。另外,利用者也可以通过仅指定与学习完毕模型的评价直接相关的重要部分(例如,绝对不想错误判断的部分、特别是难以判断的部分等)而生成检查标签信息L2。由此,由于第1评价信息不会被重要性比较低的信息稀释,因此能够根据第1评价

信息进行更适当的评价。另外,在图21中,例示了检查标签信息,但关于样本标签信息,也可以使用部分地识别样本图像中包含的阳性区域和阴性区域中的至少一方而得的样本标签信息。在该情况下,能够大幅减轻模型提供者的负担。

[0145] 另外,在以上的实施方式中,示出了通过比较多个学习完毕模型来进行评价的例子,但服务提供装置5也可以支援针对一个学习完毕模型的评价。即,服务提供装置5可以输出与一个学习完毕模型对应的结果图像和参照图像。通过将结果图像和参照图像相关联地输出,利用者通过确认模型提供者的目的、各结果图像所表示的识别结果与按照利用者自身的评价基准的识别结果的差异,能够掌握各学习完毕模型相对于利用者的目的的适合情况。

[0146] 以上,示出了服务提供装置5提供支援利用装置6评价学习完毕模型的服务的例子,但服务提供装置5提供的服务不限于该例子。服务提供装置5也可以提供支援模型提供装置评价学习完毕模型的服务。以下,对模型提供装置将学习完毕模型临时登记在服务提供装置5中,并利用服务提供装置5提供的服务来评价临时登记的自身的学习完毕模型的例子进行说明。临时登记是指将学习完毕模型以一般不公开的形式登记在服务提供装置5的数据库中。由此,模型提供装置一般能够在公开之前评价自身的学习完成模型。

[0147] 图22是用于说明系统1提供的服务的序列图的另一例。图23是用于说明利用装置提供的数据的图。以下,一边参照图22和图23,一边对系统1进行的学习完毕模型的评价支援方法进行说明。

[0148] 在系统1中,首先,用户装置6向服务提供装置5提供测试图像170(步骤S51)。服务提供装置5预先请求利用装置6提供测试标签信息180和元数据190以及测试图像170来作为接受条件。因此,在步骤S51中,如图23所示,利用装置6按照接受条件向服务提供装置5提供测试图像170、测试标签信息180以及元数据190。测试图像170和测试标签信息180构成测试数据集。

[0149] 另外,测试图像170是为了评价学习完毕模型的性能而准备的第1图像的一例。利用装置6的利用者将测试图像170提供给服务提供装置5,以评价未知的学习完毕模型的性能,由此提高了将适于自身提供的数据(测试图像)的学习完毕模型提供给服务提供装置5的可能性。

[0150] 由利用装置6提供的测试标签信息180是表示正确答案的信息,该正确答案作为针对测试图像170的输入的输出。即,测试标签信息180例如是识别测试图像170中包含的作为阳性区域或阴性区域的正确答案区域的识别信息。

[0151] 由利用装置6提供的元数据190在服务提供装置5选择用于评价学习完毕模型的测试数据时被利用。作为元数据190,如果在测试图像170是细胞的图像的情况下,则例如可以包含细胞种类、细胞的获得途径、有无基因导入、培养条件等。另外,还可以包含作为获取了测试图像170的装置的信息的摄像条件、图像尺寸、图像张数等。并且,也可以包含有无试剂/染色的使用、试剂/染色条件的信息、判断阳性或阴性区域的基准、图像的制作者信息等。

[0152] 当从模型提供装置提供测试图像170时,服务提供装置5接受所提供的测试图像170(步骤S52)。这里,服务提供装置5将测试标签信息180和元数据190与测试图像170一起接受,并登记到非易失性的计算机可读取存储介质中构建的数据库中。

[0153] 通过由多个利用装置进行步骤S51的图像提供处理,在服务提供装置5中登记多个测试图像170。

[0154] 然后,模型提供装置向服务提供装置5提供学习完毕模型,以评价学习完毕模型(步骤S53)。另外,步骤S53的处理与图3的步骤S1的处理相同。

[0155] 当从模型提供装置提供了学习完毕模型时,服务提供装置5接受所提供的学习完毕模型(步骤S54)。这里,服务提供装置5接受示教数据集和元数据40以及学习完毕模型10,并将它们以一般不公开的形式登记在非易失性的计算机可读取存储介质中构建的数据库中。另外,步骤S54的处理除了学习完毕模型10以一般不公开的形式被登记、即被临时登记这一点之外,与图3的步骤S2的处理相同。

[0156] 然后,模型提供装置将图像条件提供给服务提供装置5,以评价提供给服务提供装置5的学习完毕模型,(步骤S55)。图像条件是对在学习完毕模型的评价中使用的测试图像170要求的条件。

[0157] 当从模型提供装置提供图像条件时,服务提供装置5生成模型评价支援信息(步骤S56)。这里,服务提供装置5根据图像条件来检索数据库中登记的元数据,并提取符合模型提供装置所要求的条件的多个测试图像170。并且,服务提供装置5通过对从模型提供装置提供的学习完毕模型应用测试图像,而生成包含针对测试图像的多个测试结果在内的模型评价支援信息。另外,模型评价支援信息是用于支援模型提供装置对学习完毕模型的评价的信息。

[0158] 生成了模型评价支援信息的服务提供装置5将模型评价支援信息提供给模型提供装置(步骤S57)。然后,模型提供装置的利用者、即模型提供者通过参照显示在模型提供装置的显示装置上的模型评价支援信息,来评价自身的学习完毕模型的性能。

[0159] 如上所述,在系统1中,服务提供装置5通过对学习完毕模型应用多个测试图像而生成多个测试结果,并将这些测试结果提供给模型提供装置。由此,模型提供者能够通过参照多个测试结果来评价自身的学习完毕模型的性能。以下,在各实施方式中,对图22的步骤S55至步骤S57的步骤的具体例进行详细地说明。

[0160] 【第5实施方式】

[0161] 图24是本实施方式的评价支援处理的流程图。图25是示出测试结果一览画面的一例的图。另外,图24所示的处理例如通过服务提供装置5执行规定的程序来进行。

[0162] 服务提供装置5在开始图24所示的处理时,获取从模型提供装置提供的图像条件(步骤S61)。这里,例如通过模型提供装置访问服务提供装置5提供的Web站点,服务提供装置5将图像条件输入画面发送到模型提供装置,使图像条件输入画面显示在模型提供装置的显示装置上。然后,模型提供装置向服务提供装置5发送由模型提供者在输入画面中输入的图像条件,由此服务提供装置5获取图像条件。另外,以下,以服务提供装置5获取“人、乳腺癌、○○区域”作为图像条件的情况为例进行说明。

[0163] 接下来,服务提供装置5选择并获取多个测试图像170(步骤S62)。这里,服务提供装置5根据在步骤S51中获取的图像条件,检索随附于测试图像170而预先登记在数据库中的元数据190。然后,提取符合模型提供者所要求的条件的多个测试图像170。即,步骤S62是获取用于学习完毕模型的性能评价的多个第1图像的步骤。

[0164] 当获取到多个测试图像170时,服务提供装置5生成多个第3识别信息(步骤S63)。

这里,服务提供装置5通过将在步骤S62中获取的多个测试图像170分别应用到在步骤S54中接受到的学习完毕模型10,而生成与多个测试图像170对应的多个第3识别信息。生成与在步骤S62中获取的测试图像170相同数量的第3识别信息。另外,在该例子中,多个第3识别信息分别是识别由学习完毕模型10估计为阳性区域的区域的信息。

[0165] 然后,服务提供装置5生成多个测试结果图像710(步骤S64)。另外,测试结果图像710是第2图像的一例,该第2图像是学习完毕模型对测试图像170的处理结果。这里,服务提供装置5通过将在步骤S63中生成的多个第3识别信息分别叠加到在步骤S62中获取的测试图像170上,而生成多个测试结果图像710(测试结果图像711、测试结果图像712以及测试结果图像713)。

[0166] 最后,服务提供装置5输出多个测试结果图像(步骤S65)。这里,服务提供装置5将在步骤S64中生成的多个测试结果图像分别与在步骤S54中接受到的学习完毕模型10相关联地输出。具体地说,服务提供装置5将图25所示的画面700发送到模型提供装置,使画面700显示在模型提供装置的显示装置上。即,步骤S65是将学习完毕模型与多个第2图像相关联地显示的步骤。画面700是评价支援系统的测试结果一览画面,是将使用多个测试图像170生成的多个测试结果图像710排列显示的画面。

[0167] 在图25所示的画面700中,在显示学习完毕模型的信息的模型栏701和显示图像条件的信息的图像条件栏702的下侧,按照在步骤S62中选择的测试图像的数量,排列显示测试图像的识别信息(数据ID)、元数据(制作者、细胞种类、方法)以及测试结果图像的组合。组合的排列顺序也可以根据与学习完毕模型的提供者所要求的条件的吻合度来决定。另外,排列顺序也可以通过按下画面700上提供的排序按钮,按照模型提供者优先的条件来变更。

[0168] 如上所述,通过系统1进行本实施方式的评价支援处理,将针对由第3方提供的多个测试图像的测试结果作为多个测试结果图像而输出。因此,模型提供者通过参照多个测试结果图像,能够客观地评价自身的学习完毕模型。因此,根据本实施方式的评价支援方法,能够使用第3方的数据来验证自身构建的学习完毕模型的性能从而客观地进行评价。

[0169] 在步骤S65中,系统1可以输出图26所示的画面800来代替图25所示的画面700。画面800与画面700的不同之处在于,在测试结果图像710(测试结果图像711、测试结果图像712、测试结果图像713)的旁边显示有测试图像170(测试图像171、测试图像172、测试图像173)。即,步骤S65是将多个第2图像分别与对应的第1图像相关联地显示的步骤。

[0170] 通过显示图26所示的画面800,模型提供者能够更清楚地识别针对各测试图像的测试结果,因此能够更适当地评价学习完毕模型。

[0171] 【第6实施方式】

[0172] 图27是本实施方式的评价支援处理的流程图。图28是示出测试结果一览画面的另一例的图。另外,图27所示的处理例如通过服务提供装置5执行规定的程序来进行。

[0173] 服务提供装置5在开始图27所示的处理时,获取从模型提供装置提供的图像条件(步骤S71)。步骤S71的处理与图24的步骤S61的处理相同。

[0174] 接下来,服务提供装置5选择并获取多个测试图像170和多个测试标签信息180(步骤S72)。这里,服务提供装置5获取测试图像170以及与测试图像170相关联地登记的测试标签信息180。步骤S72的处理除了获取测试标签信息180这一点之外,与图24的步骤S62的处

理相同。

[0175] 当获取多个测试图像170时,服务提供装置5生成多个第3识别信息(步骤S73),生成多个测试结果图像710(步骤S74)。步骤S73和步骤S74的处理与图24的步骤S63和步骤S64的处理相同。

[0176] 然后,服务提供装置5生成多个第3评价信息(步骤S75)。多个第3评价信息分别根据在步骤S73中生成的多个第3识别信息的每一个第3识别信息和在步骤S72中获取的多个测试标签信息中的所对应的测试标签信息而生成。即,服务提供装置5按照每个测试结果图像710计算第3评价信息。

[0177] 另外,第3评价信息与第1评价信息同样地例如是适合率、再现率、F值,该F值是适合率与再现率的调和平均。此外,也可以是特异度、准确度等。另外,第3评价信息不限于是值越高则越好的信息这一点也与第1评价信息相同。第3评价信息可以是例如假阴性率、假阳性率等。第3评价信息不限于单一的指标,可以是上述多个指标的任意组合。

[0178] 另外,在步骤S75中,服务提供装置5可以根据多个第3评价信息来计算多个第3评价信息的代表值。作为代表值,例如可以为平均值,也可以为中央值。

[0179] 最后,服务提供装置5输出多个测试结果图像和多个第3评价信息(步骤S76)。这里,服务提供装置5将在步骤S74中生成的多个测试结果图像分别与在步骤S54中接受到的学习完毕模型10和在步骤S75中生成的多个第3评价信息中的所对应的第3评价信息相关联地输出。具体而言,服务提供装置5将图28所示的画面900发送到模型提供装置,使画面900显示在模型提供装置的显示装置上。

[0180] 画面900与画面700的不同之处在于,在测试结果图像710(测试结果图像711、测试结果图像712、测试结果图像713)的旁边显示有作为第3评价信息的得分。

[0181] 如上所述,通过系统1进行本实施方式的评价支援处理,将针对由第3方提供的多个测试图像的测试结果作为多个测试结果图像和多个得分而输出。因此,模型提供者通过参照多个测试结果图像和多个得分,能够客观地评价自身的学习完毕模型。因此,根据本实施方式的评价支援方法,也能够使用第3方的数据来验证自身构建的学习完毕模型的性能从而客观地进行评价。特别是,通过将得分与测试结果图像一起显示,能够定量地评价测试结果图像。

[0182] 在步骤S76中,系统1可以输出图29所示的画面1000来代替图28所示的画面900。画面1000与画面900的不同之处在于,在测试结果图像710(测试结果图像711、测试结果图像712、测试结果图像713)的旁边显示有测试图像170(测试图像171、测试图像172、测试图像173)和合成图像(合成图像1001、合成图像1002、合成图像1003)。另外,合成图像是在测试图像上叠加有测试标签信息的图像。

[0183] 通过显示图29所示的画面1000,模型提供者将作为得分的依据的信息与针对各测试图像的测试结果(测试结果图像和得分)一起显示,由此能够更适当地评价学习完毕模型。

[0184] 另外,在步骤S76中,系统1可以输出图30所示的画面1100来代替图28所示的画面900。画面1100与画面900的不同之处在于,在测试结果图像710(测试结果图像711、测试结果图像712、测试结果图像713)的旁边,除了得分(第3评价信息)之外还显示有可靠度。另外,可靠度是学习完毕模型生成的测试结果图像的可靠度,更详细地说,是在学习完毕模型

生成测试结果图像时输出的第3识别信息的可靠度。

[0185] 通过显示图30所示的画面1000,模型提供者能够更清楚地识别针对各测试图像的测试结果(测试结果图像、得分以及可靠度),因此能够更适当地评价学习完毕模型。特别是,通过显示得分和可靠度,能够更详细地评价学习完毕模型。例如,即使在输出具有相同的低得分的测试结果图像的情况下,在以高可靠度输出的情况和以低可靠度输出的情况下,模型提供者也能够使学习完毕模型的性能评价不同。

[0186] 在第5实施方式和第6实施方式中,示出了学习完毕模型10输出识别正确答案区域的第3识别信息720,通过将第3识别信息720叠加在测试图像170上而生成测试结果图像710的例子,但测试结果图像的生成方法不限于该例子。例如,如图31所示,也可以将第3识别信息720本身作为测试结果图像而输出。另外,如图31所示,学习完毕模型10可以生成作为热图的测试结果图像730。测试结果图像730也可以是通过将图像的各区域是正确答案区域的概率作为可靠度输出并使该可靠度可视化而生成的。另外,关于第1实施方式至第4实施方式所示的结果图像和参照图像,不限于通过将识别信息叠加在检查图像和样本图像上而生成的图像,可以是识别信息本身,也可以是热图。

[0187] 另外,在上述实施方式中,例示了以像素为单位对图像进行标记的分段类型的学习完毕模型,但学习完成模型不限于分段类型。如图32所示,学习完毕模型也可以是确定图像中的何处存在什么的检测类型的学习完毕模型。在图32中,示出了将测试图像270输入到学习完毕模型10并从图像中检测肿瘤的例子,该测试图像270是由内窥镜获取的体腔内的图像。在从学习完毕模型10输出的测试结果图像280中,显示有确定肿瘤的位置的框281。

[0188] 另外,如图33所示,学习完毕模型也可以是对图像进行分类的分类类型的学习完毕模型。在图33中示出了将测试图像270输入到学习完毕模型10并用概率对图像进行分类的例子。学习完毕模型10可以输出分类信息291本身作为测试结果图像,也可以输出将分类信息291转换成图像而得的测试结果图像290。另外,也可以将用曲线图表现各概率的图像作为测试结果图像而输出。具体而言,可以是圆形图,也可以是横轴记载了各种分类名称,纵轴记载了各分类的概率的直方图。

[0189] 在上述实施方式中,示出了处理静态图像的例子,但学习完毕模型也可以处理动态图像。显示在画面上的各图像可以是动态图像。例如,可以反复显示动态图像中特别重要的几秒左右的部分,另外,动态图像可以通过点击图像显示区域而开始,例如,可以在点击后几秒等一定时间内再现动态图像。通过显示动态图像,能够一边反映脏器的蠕动运动、细胞的移动等某特定时间前后的信息一边参照识别信息。另外,可以显示动态图像中的一部分图像,具体而言,可以仅提取动态图像中的特定帧,并作为静态图像进行显示。另外,在利用动态图像的情况下,使用预先学习了动态图像的学习完毕模型。在设想识别信息移动的情形的情况下,优选使用检测类型的学习完毕模型。

[0190] 上述的实施方式示出了用于使发明的理解变得容易的具体例,本发明的实施方式并不限于这些具体例。也可以将上述实施方式的一部分应用于其他实施方式。学习完毕模型的评价支援方法、评价支援系统以及程序可以在不脱离权利要求书的记载的范围内进行各种变形、变更。

[0191] 根据第5实施方式和第6实施方式,学习完毕模型提供者不用对不确定的多个利用者不必要地公开由自己制作的学习完毕模型的详细内容,就能够评价自身的学习完毕模

型。另外,根据第1实施方式至第4实施方式,学习完毕模型利用者不用对不确定的多个利用者不必要地公开自身获取的图像,就能够进行期望的学习完毕模型的评价。即,提供者和利用者均不用公开想要保密的核心信息,就能够进行学习完毕模型的评价。由此,能够检索适于医疗图像等需要保护隐私的图像的学习完毕模型。

[0192] 关于上述的实施方式,还公开以下的附记。

[0193] 【附记1】

[0194] 一种评价支援方法,其是训练完毕的学习模型的评价支援方法,其特征在于,

[0195] 该评价支援方法包含如下步骤:

[0196] 获取作为检查对象而输入的检查图像;

[0197] 生成多个第1识别信息,所述多个第1识别信息分别是通过对多个训练完毕的学习模型的各个学习模型应用所述检查图像而生成的,所述多个训练完毕的学习模型分别是用于输出识别信息的模型,该识别信息对图像中包含的估计为阳性区域或阴性区域的估计区域进行识别;

[0198] 生成多个结果图像,所述多个结果图像分别是通过将所述多个第1识别信息分别叠加在所述检查图像上而生成的;以及

[0199] 将所述多个结果图像分别与所述多个训练完毕的学习模型中的所对应的学习模型相关联地输出。

[0200] 【附记2】

[0201] 根据附记1所述的评价支援方法,其特征在于,

[0202] 该评价支援方法还包含如下步骤:

[0203] 获取多个样本图像,所述多个样本图像分别是在所述多个训练完毕的学习模型中的所对应的学习模型的训练过程中使用的图像;

[0204] 生成多个第2识别信息,所述多个第2识别信息分别是通过对所述多个训练完毕的学习模型的各个学习模型应用所述多个样本图像中的所对应的样本图像而生成的步骤;以及

[0205] 生成多个参照图像,所述多个参照图像分别是通过将所述多个第2识别信息分别叠加在所述多个样本图像中的所对应的样本图像上而生成的步骤,

[0206] 分别输出所述多个结果图像的步骤包含如下步骤:将所述多个结果图像分别与所述对应的学习模型和所述多个参照图像中的所对应的参照图像相关联地输出。

[0207] 【附记3】

[0208] 根据附记1所述的评价支援方法,其特征在于,

[0209] 该评价支援方法还包含如下步骤:

[0210] 获取识别所述检查图像中包含的作为所述阳性区域或所述阴性区域的正确答案区域的检查标签信息;以及

[0211] 生成多个第1评价信息,所述多个第1评价信息分别是根据所述多个第1识别信息的各个第1识别信息和所述检查标签信息而生成的,

[0212] 分别输出所述多个结果图像的步骤包含如下步骤:将所述多个结果图像分别与所述对应的学习模型和所述多个第1评价信息中的所对应的第1评价信息相关联地输出。

[0213] 【附记4】

- [0214] 根据附记2所述的评价支援方法,其特征在于,
[0215] 该评价支援方法还包含如下步骤:
[0216] 获取识别所述检查图像中包含的作为所述阳性区域或所述阴性区域的正确答案区域的检查标签信息;
[0217] 获取多个样本标签信息,所述多个样本标签信息分别是识别所述多个样本图像中分别包含的作为所述阳性区域或所述阴性区域的正确答案区域的信息;
[0218] 生成多个第1评价信息,所述多个第1评价信息分别是根据所述多个第1识别信息的各个第1识别信息和所述检查标签信息而生成的;以及
[0219] 生成多个第2评价信息,所述多个第2评价信息分别是根据所述多个第2识别信息的各个第2识别信息和所述多个样本标签信息的各个样本标签信息而生成的,
[0220] 分别输出所述多个结果图像的步骤包含如下步骤:将所述多个结果图像分别与所述对应的学习模型、所述多个参照图像中的所对应的参照图像、所述多个第1评价信息中的所对应的第1评价信息、以及所述多个第2评价信息中的所对应的第2评价信息相关联地输出。

[0221] **【附记5】**

- [0222] 根据附记3所述的评价支援方法,其特征在于,
[0223] 该评价支援方法还包含如下步骤:根据所述多个第1评价信息,对多个组合分配优先顺序,所述多个组合分别是彼此对应的结果图像与第1评价信息和学习模型的组合,
[0224] 分别输出所述多个结果图像的步骤包含如下的步骤:按照所述优先顺序,将所述多个结果图像分别与所述对应的学习模型和所述对应的第1评价信息相关联地输出。

[0225] **【附记6】**

- [0226] 根据附记4所述的评价支援方法,其特征在于,
[0227] 该评价支援方法还包含如下步骤:根据所述多个第1评价信息和所述多个第2评价信息,对多个组合分配优先顺序,所述多个组合分别是彼此对应的结果图像、参照图像、第1评价信息、第2评价信息以及学习模型的组合,
[0228] 分别输出所述多个结果图像的步骤包含如下的步骤:按照所述优先顺序,将所述多个结果图像分别与所述对应的学习模型、所述对应的参照图像、所述对应的第1评价信息、以及所述对应的第2评价信息相关联地输出。

[0229] **【附记7】**

- [0230] 根据附记3所述的评价支援方法,其特征在于,
[0231] 在输入的检查图像为多个的情况下,根据按照多个检查图像的每一个检查图像而生成的第1评价信息的高低,选择要输出的结果图像。

[0232] **【附记8】**

- [0233] 根据附记4所述的评价支援方法,其特征在于,
[0234] 在验证图像和样本图像的输入为多个的情况下,根据按照多个验证图像和样本图像而生成的第1评价信息和第2评价信息的高低,选择要输出的结果图像和参照图像。

[0235] **【附记9】**

- [0236] 根据附记1至附记8的任意一项所述的评价支援方法,其特征在于,
[0237] 该评价支援方法还包含如下步骤:根据预先登记的训练完毕的学习模型所附带的

元数据,从所述预先登记的训练完毕的学习模型中选择所述多个训练完毕的学习模型。

[0238] **【附记10】**

[0239] 一种评价支援系统,其是训练完毕的学习模型的评价支援系统,其特征在于,

[0240] 该评价支援系统具有:

[0241] 非易失性的计算机可读取存储介质,其保存有多个训练完毕的学习模型;以及

[0242] 至少一个处理器,

[0243] 所述处理器进行如下步骤:

[0244] 获取作为检查对象而输入的检查图像;

[0245] 生成多个第1识别信息,所述多个第1识别信息分别是通过对多个训练完毕的学习模型的各个学习模型应用所述检查图像而生成的,所述多个训练完毕的学习模型分别是用于输出识别信息的模型,该识别信息对图像中包含的估计为阳性区域或阴性区域的估计区域进行识别;

[0246] 生成多个结果图像,所述多个结果图像分别是通过将所述多个第1识别信息分别叠加在所述检查图像上而生成的;以及

[0247] 将所述多个结果图像分别与所述多个训练完毕的学习模型中的所对应的学习模型相关联地输出。

[0248] **【附记11】**

[0249] 一种评价支援系统,其是训练完毕的学习模型的评价支援系统,其特征在于,

[0250] 该评价支援系统具有:

[0251] 非易失性的计算机可读取存储介质,其保存有多个训练完毕的学习模型;以及

[0252] 至少一个处理器,

[0253] 所述处理器进行如下步骤:

[0254] 获取作为检查对象而输入的检查图像;

[0255] 获取多个样本图像,所述多个样本图像分别是在所述多个训练完毕的学习模型中的所对应的学习模型的训练过程中使用的图像;

[0256] 生成多个第1识别信息,所述多个第1识别信息分别是通过对多个训练完毕的学习模型的各个学习模型应用所述检查图像而生成的,所述多个训练完毕的学习模型分别是用于输出识别信息的模型,该识别信息对图像中包含的估计为阳性区域或阴性区域的估计区域进行识别;

[0257] 生成多个第2识别信息,所述多个第2识别信息分别是通过对所述多个训练完毕的学习模型的各个学习模型应用所述多个样本图像中的所对应的样本图像而生成的;

[0258] 生成多个结果图像,所述多个结果图像分别是通过将所述多个第1识别信息分别叠加在所述检查图像上而生成的;

[0259] 生成多个参照图像,所述多个参照图像分别是通过将所述多个第2识别信息分别叠加在所述多个样本图像中的所对应的样本图像上而生成的;以及

[0260] 分别输出所述多个结果图像的步骤包含如下步骤:将所述多个结果图像分别与所述对应的学习模型和所述多个参照图像中的所对应的参照图像相关联地输出。

[0261] **【附记12】**

[0262] 根据附记10所述的评价支援系统,其特征在于,

- [0263] 该评价支援系统还具有显示装置，
- [0264] 所述显示装置显示所述处理器关联输出的彼此对应的结果图像和学习模型。
- [0265] 【附记13】
- [0266] 根据附记12所述的评价支援系统,其特征在于,
- [0267] 该评价支援系统还具有显示装置，
- [0268] 所述显示装置显示所述处理器关联输出的彼此对应的结果图像、参照图像以及学习模型。
- [0269] 【附记14】
- [0270] 一种程序,其特征在于,
- [0271] 该程序使计算机执行如下步骤:
- [0272] 获取作为检查对象而输入的检查图像；
- [0273] 生成多个第1识别信息,所述多个第1识别信息分别是通过对多个训练完毕的学习模型的各个学习模型应用所述检查图像而生成的,所述多个训练完毕的学习模型分别是用于输出识别信息的模型,该识别信息对图像中包含的估计为阳性区域或阴性区域的估计区域进行识别；
- [0274] 生成多个结果图像,所述多个结果图像分别是通过将所述多个第1识别信息分别叠加在所述检查图像上而生成的;以及
- [0275] 将所述多个结果图像分别与所述多个训练完毕的学习模型中的所对应的学习模型相关联地输出。
- [0276] 【附记15】
- [0277] 一种评价支援方法,其是训练完毕的学习模型的评价支援方法,其特征在于,
- [0278] 该评价支援方法具有如下步骤:
- [0279] 获取作为检查对象而输入的检查图像；
- [0280] 获取训练完毕的学习模型和样本图像,所述训练完毕的学习模型是用于输出识别信息的模型,该识别信息对图像中包含的估计为阳性区域或阴性区域的估计区域进行识别,所述样本图像是在所述训练完毕的学习模型的训练过程中使用的图像；
- [0281] 通过对所述训练完毕的学习模型应用所述检查图像而生成第1识别信息；
- [0282] 通过对所述训练完毕的学习模型应用所述样本图像而生成第2识别信息；
- [0283] 通过将所述第1识别信息叠加在所述检查图像上而生成结果图像；
- [0284] 通过将所述第2识别信息叠加在所述样本图像上而生成参照图像;以及将所述结果图像和所述参照图像相关联地输出。

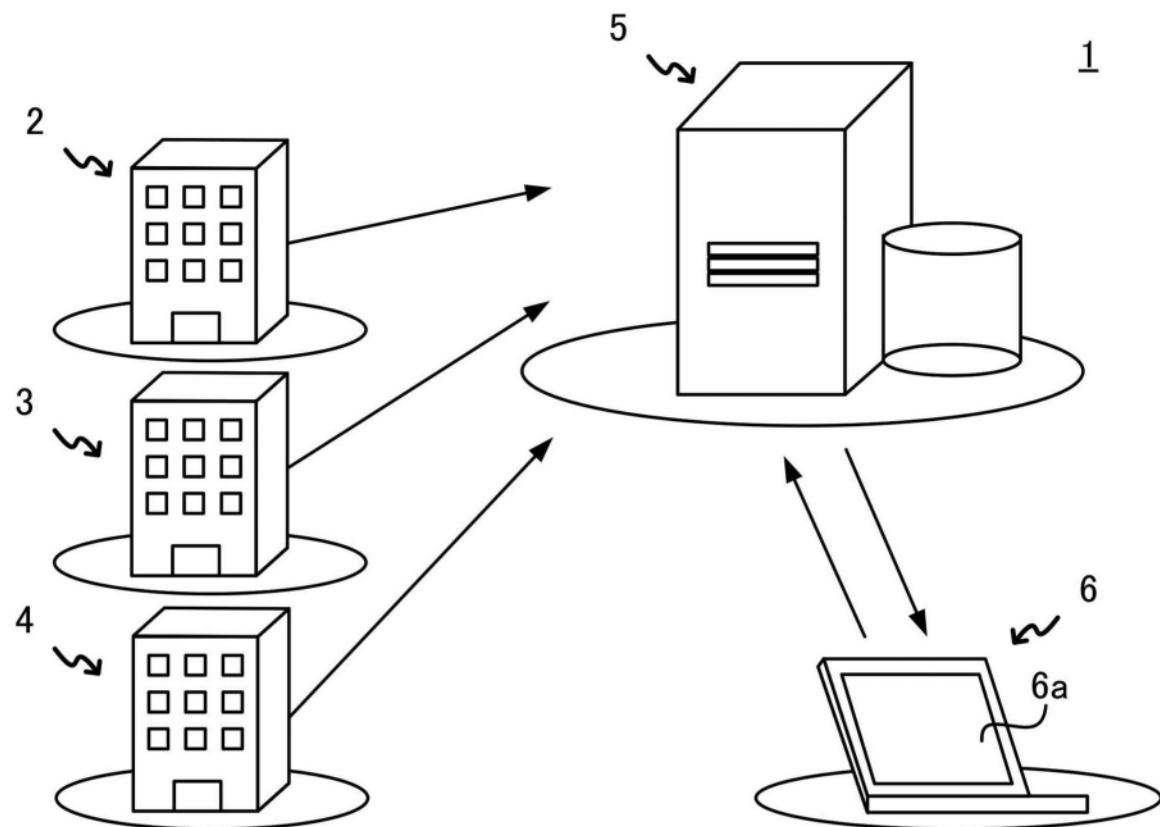


图1

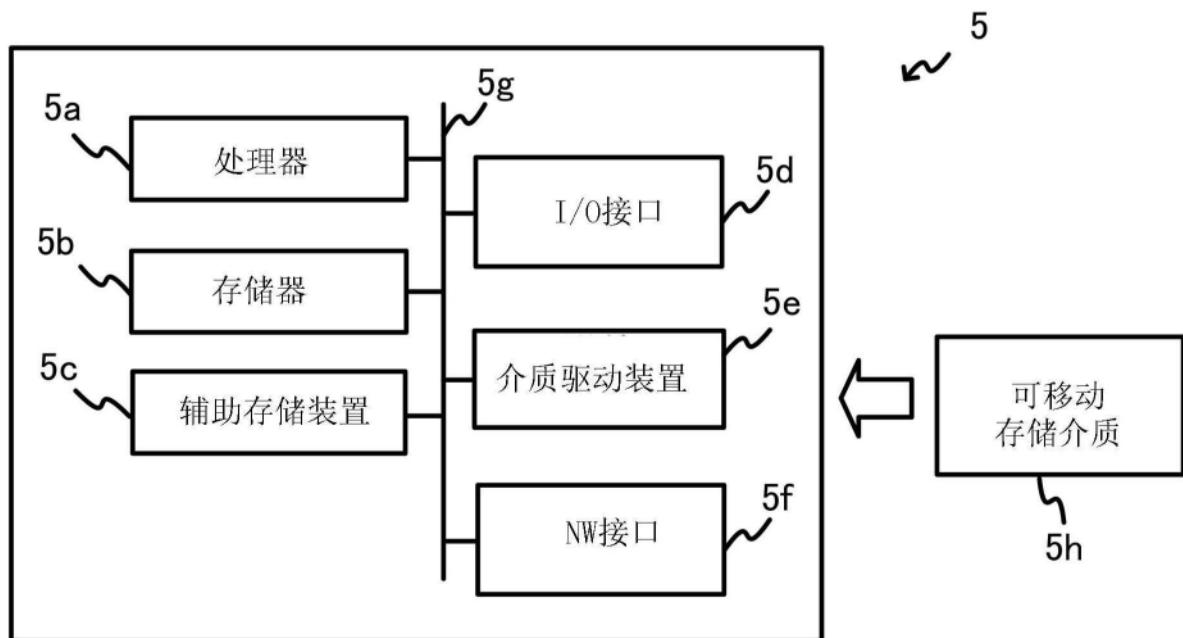


图2

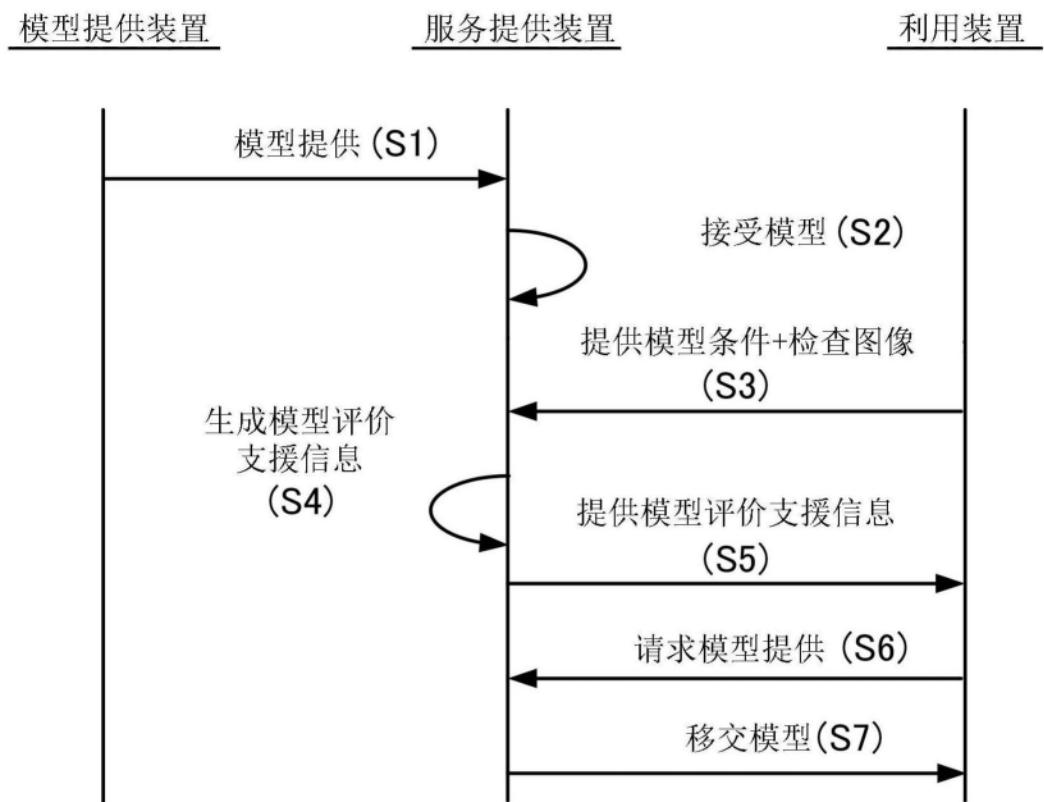


图3

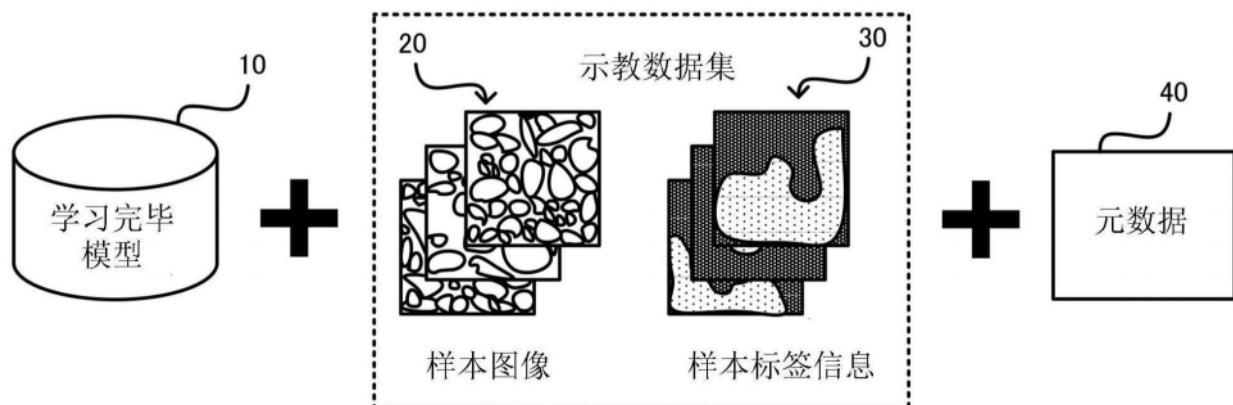


图4

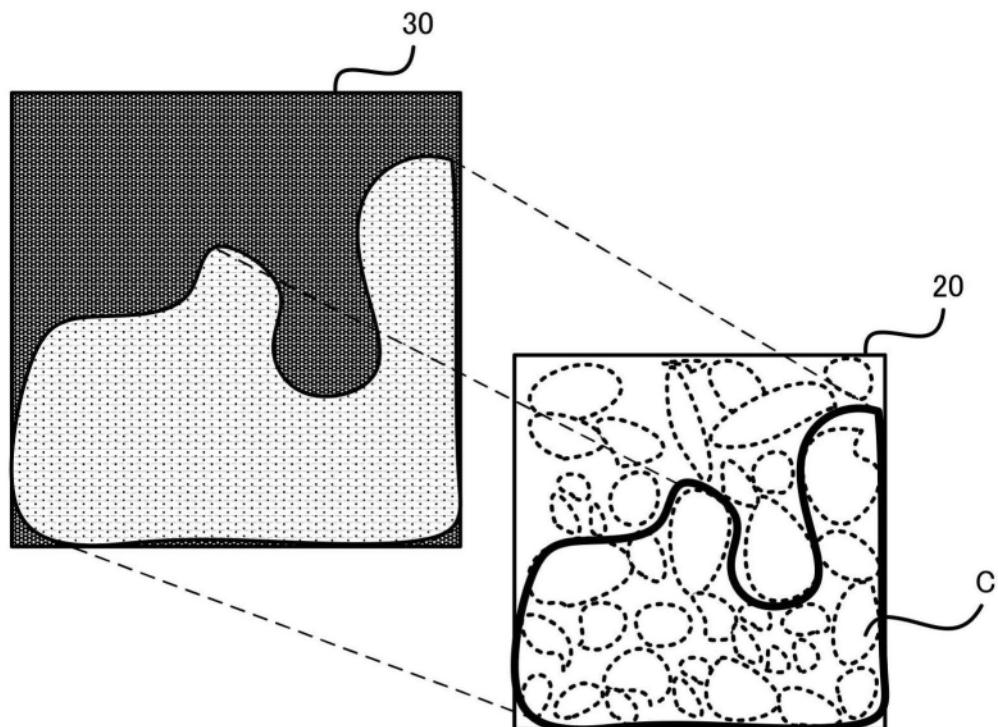


图5

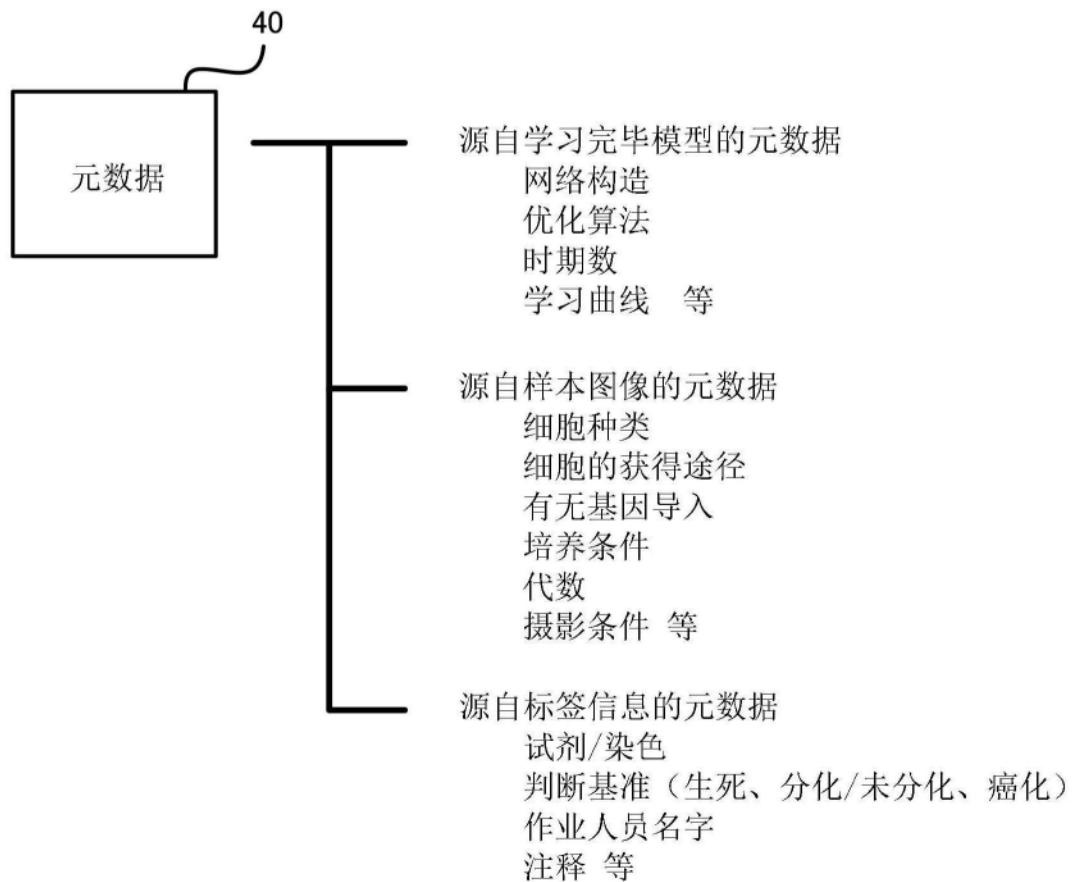


图6

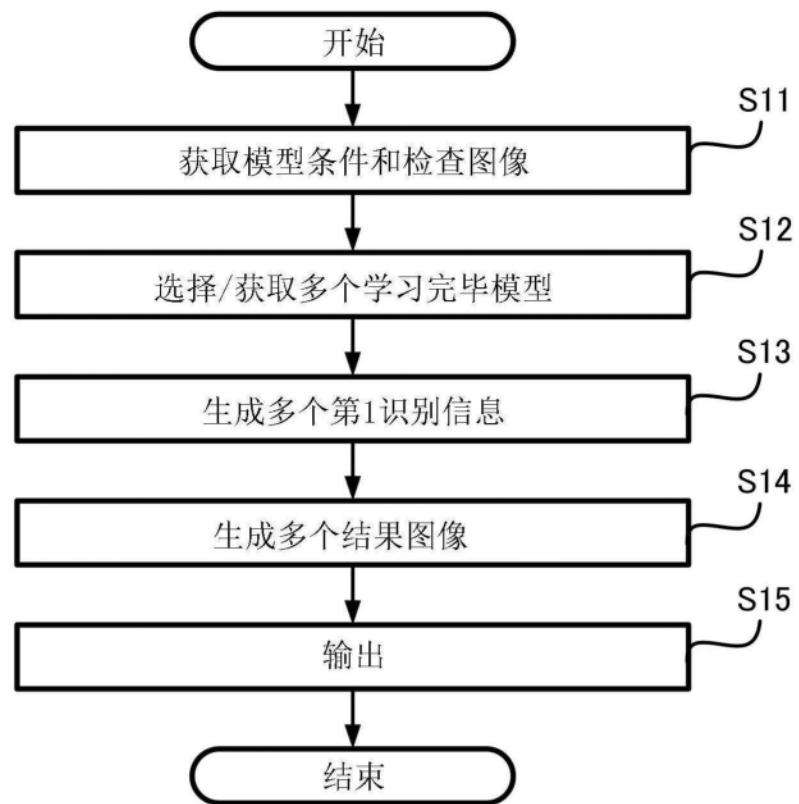


图7

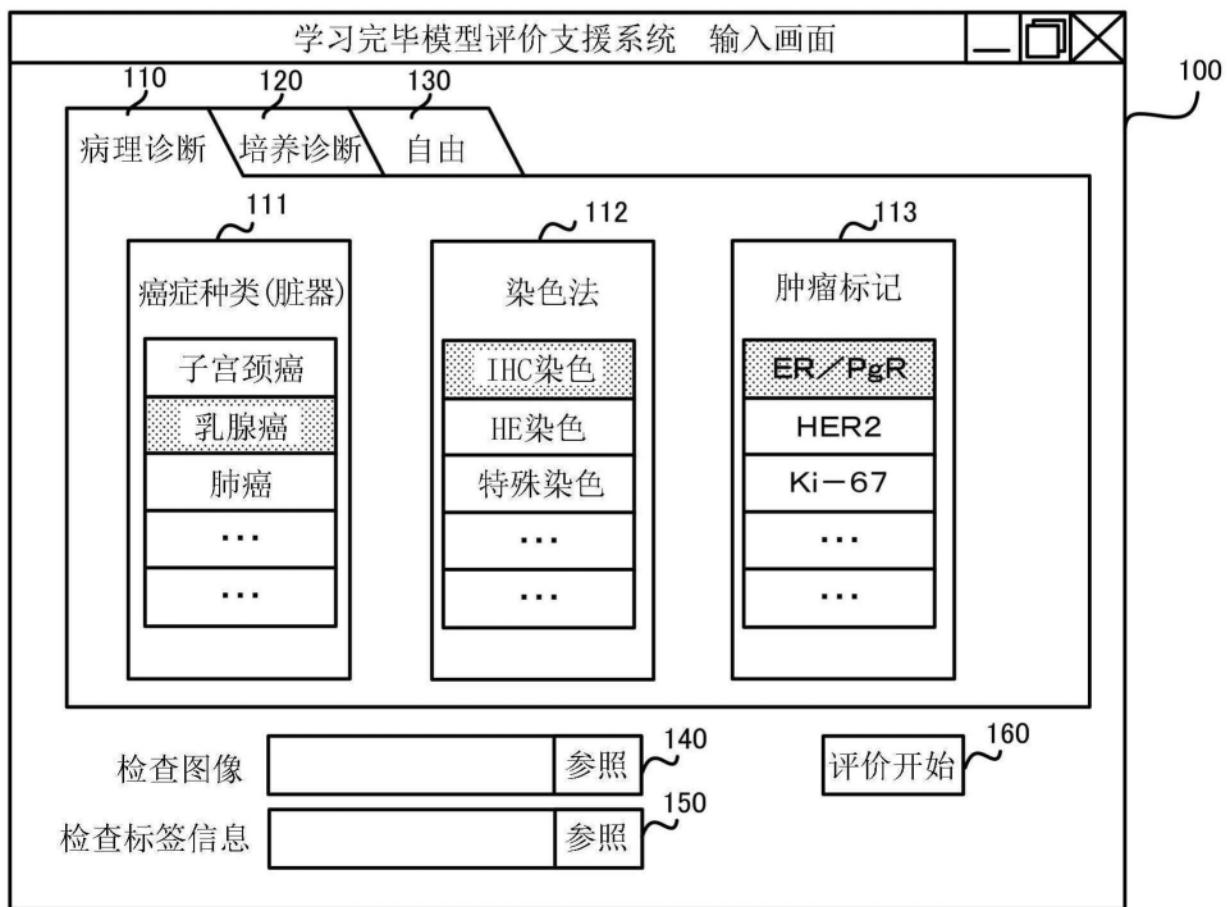


图8

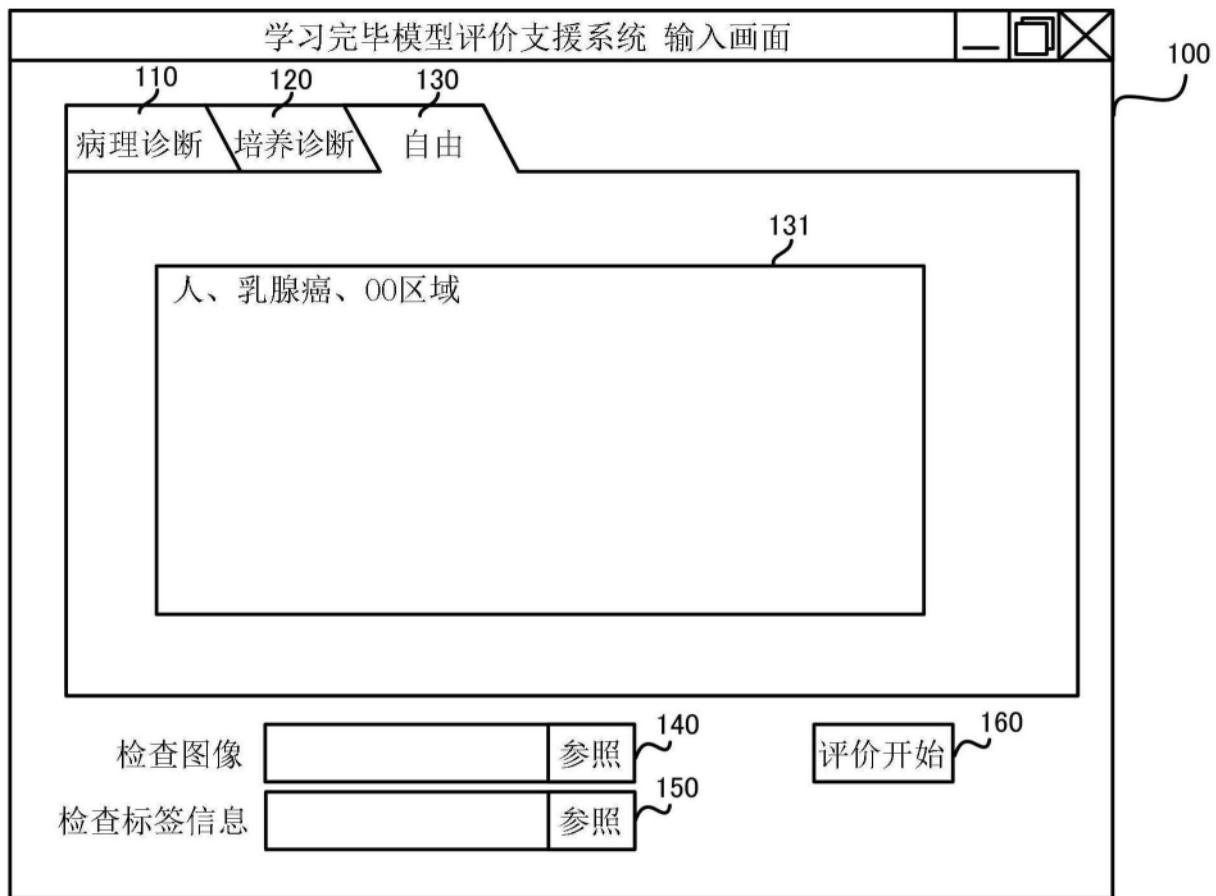


图9

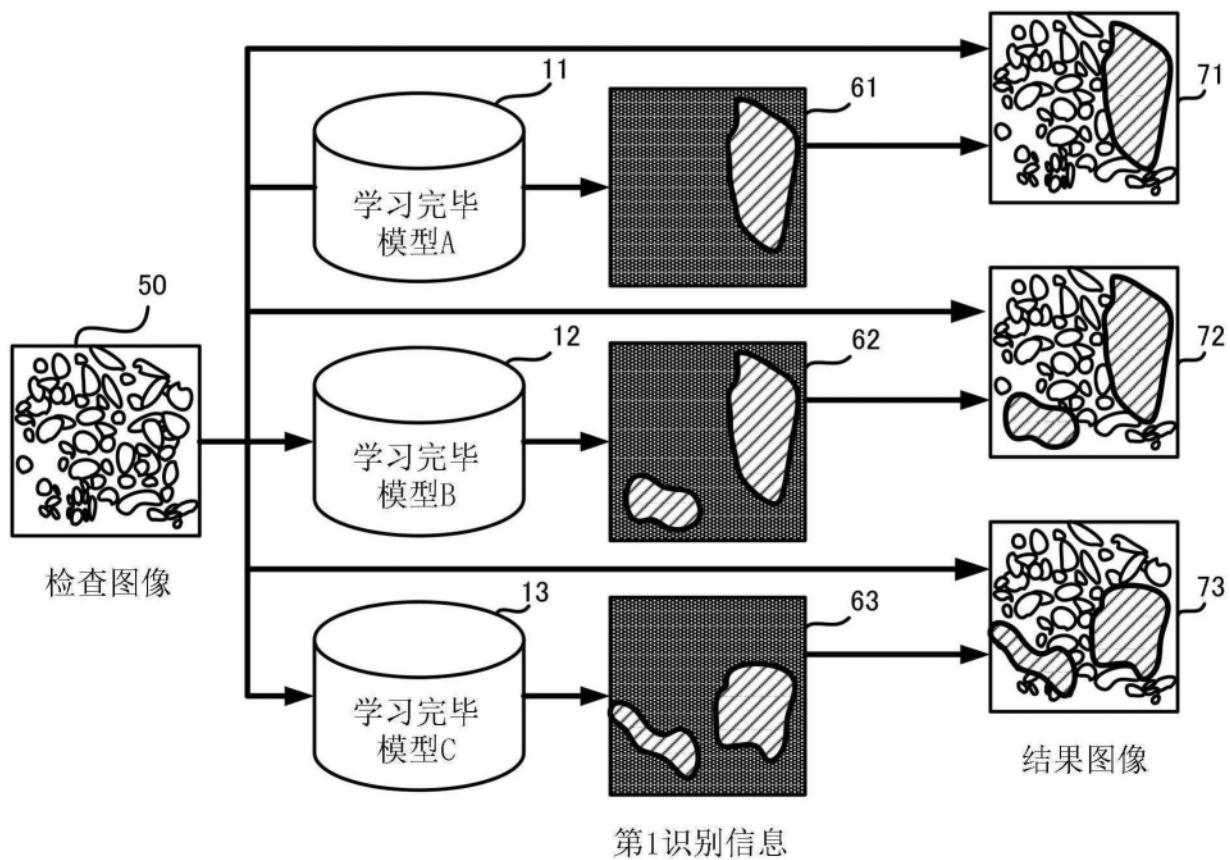


图10

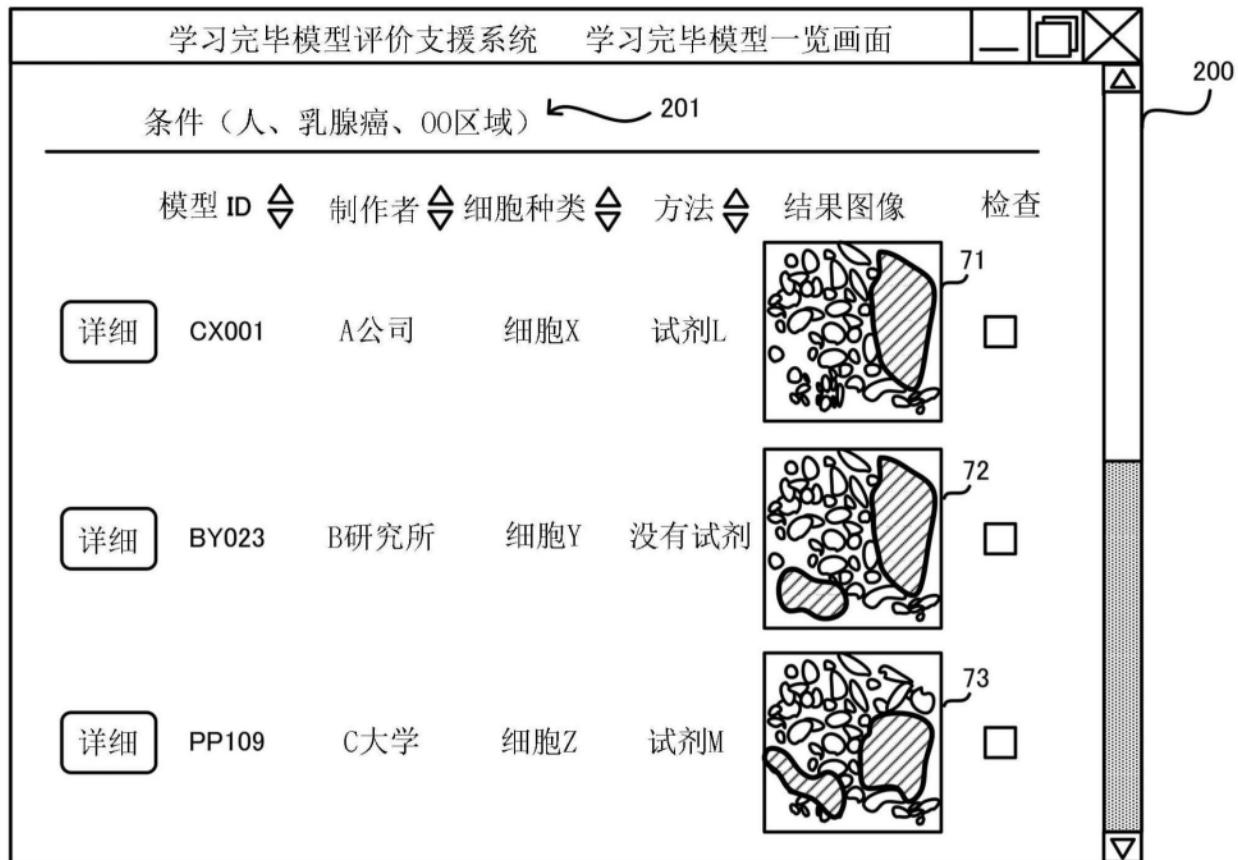


图11

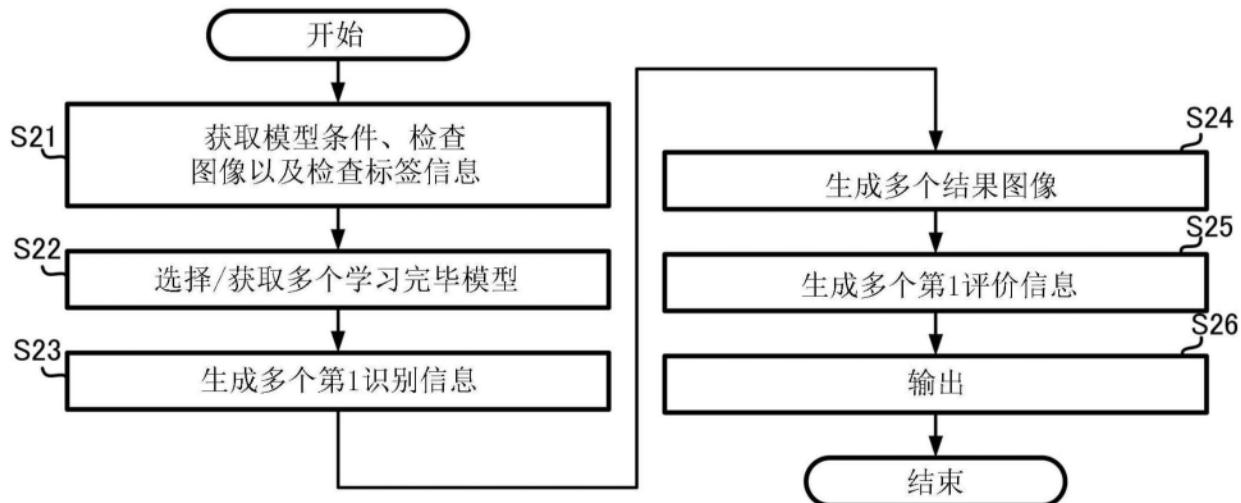


图12

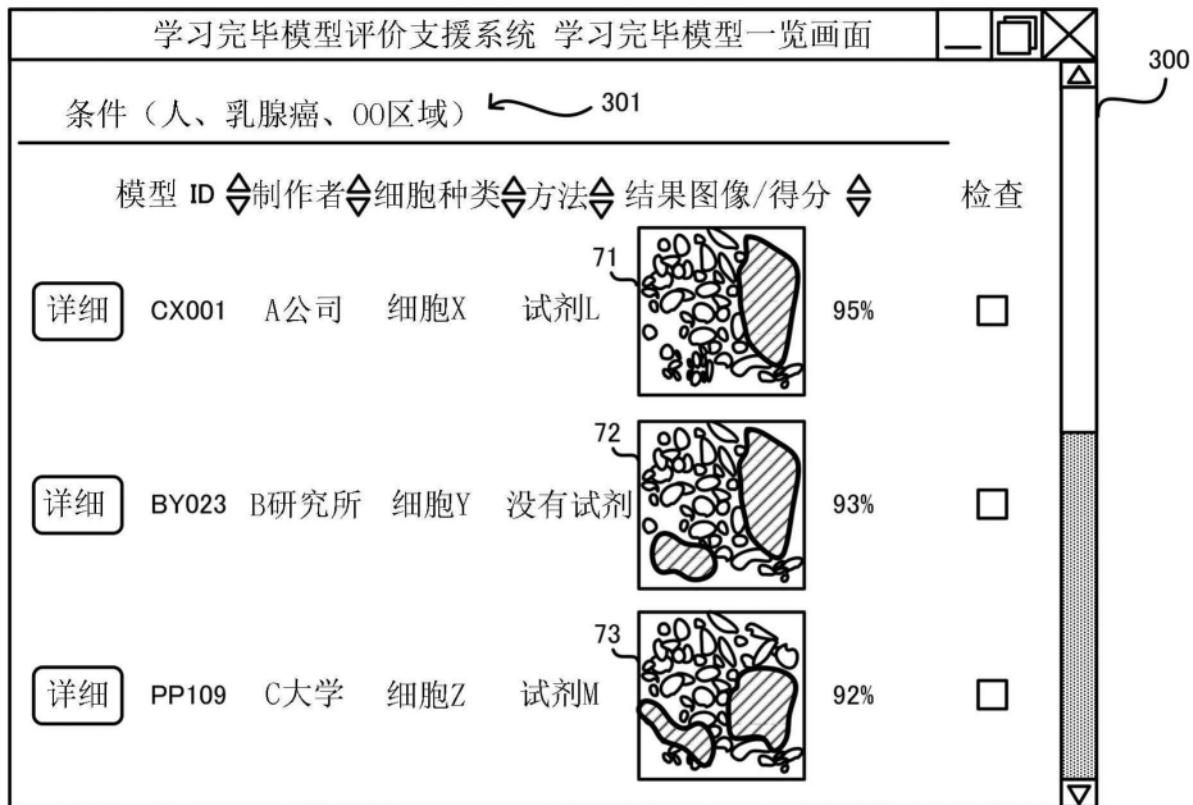


图13

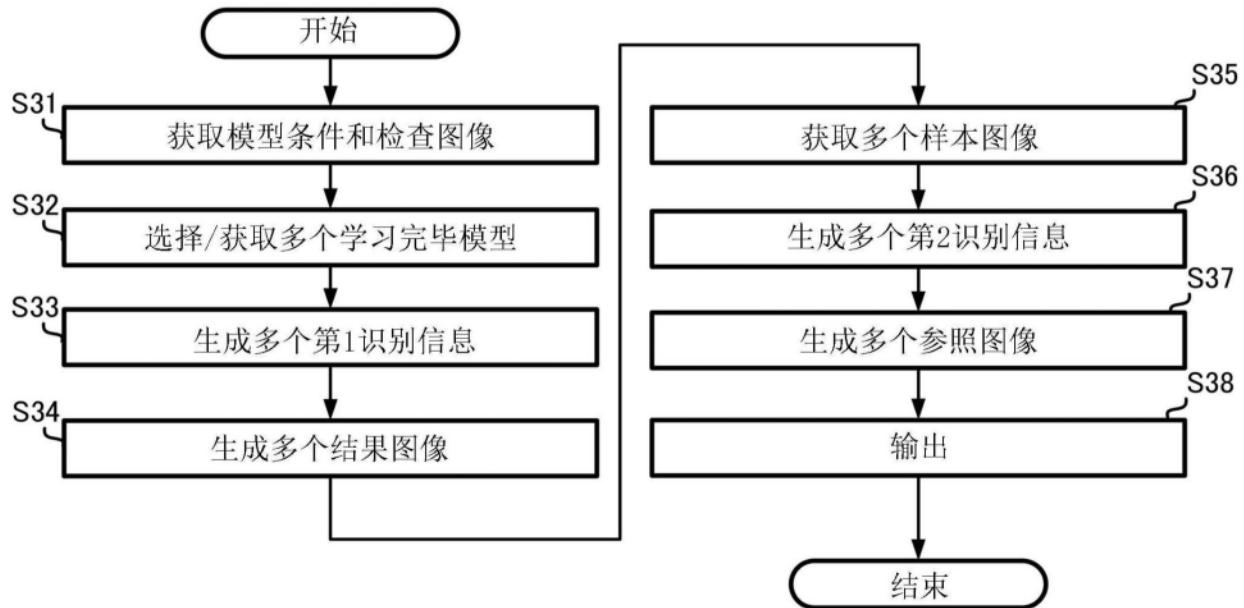


图14

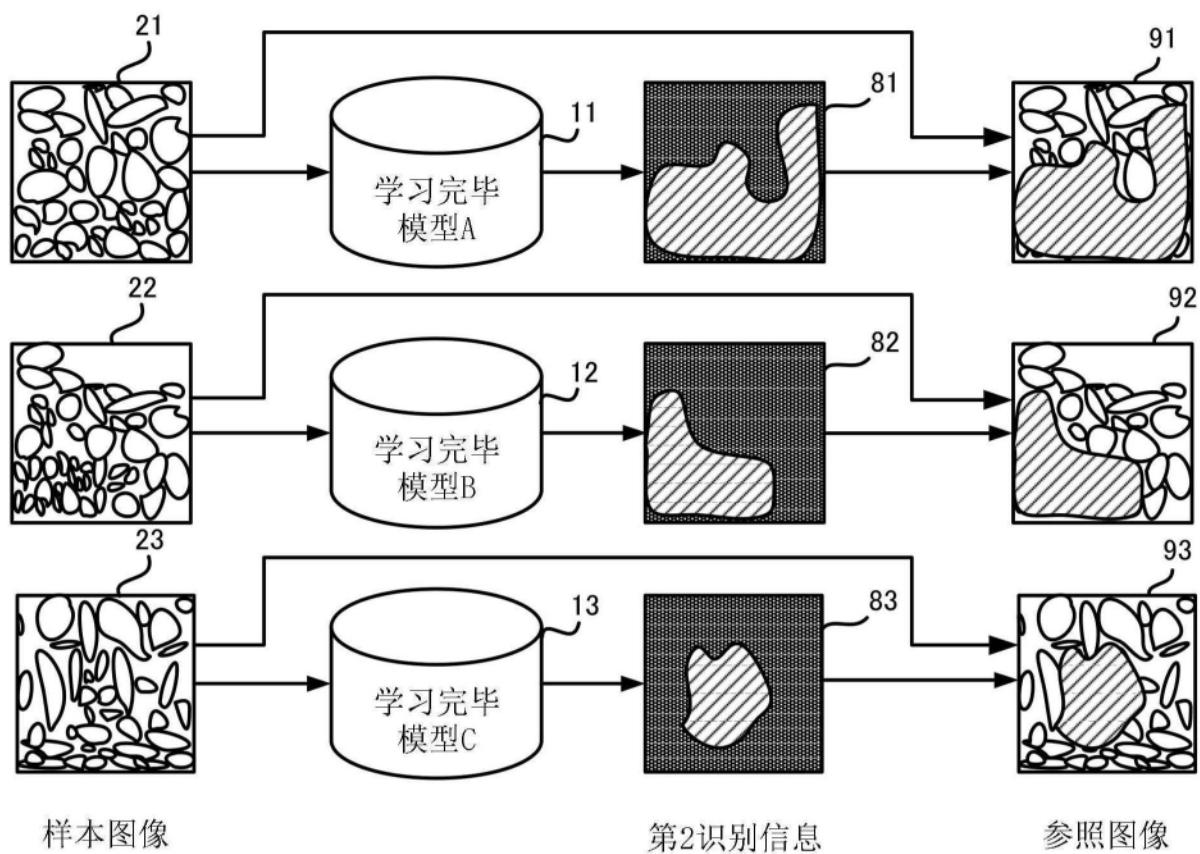


图15

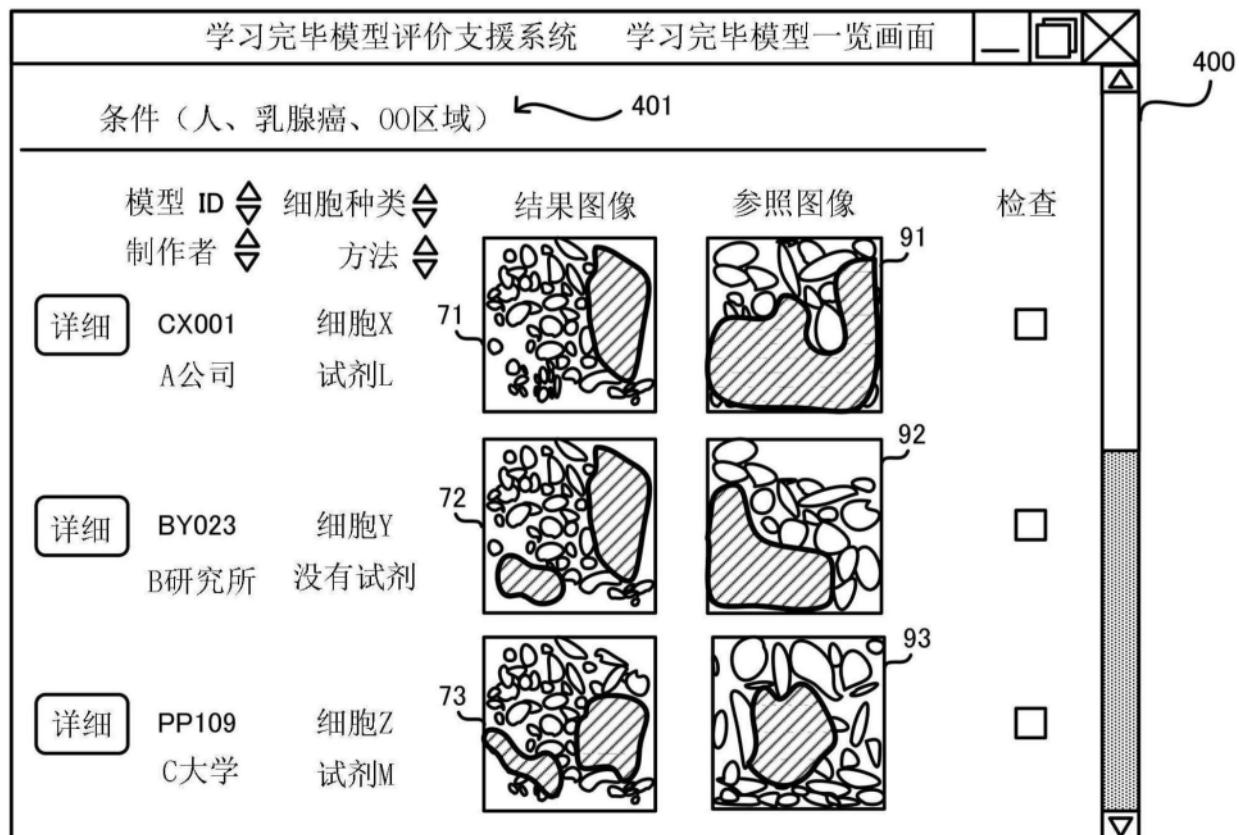


图16

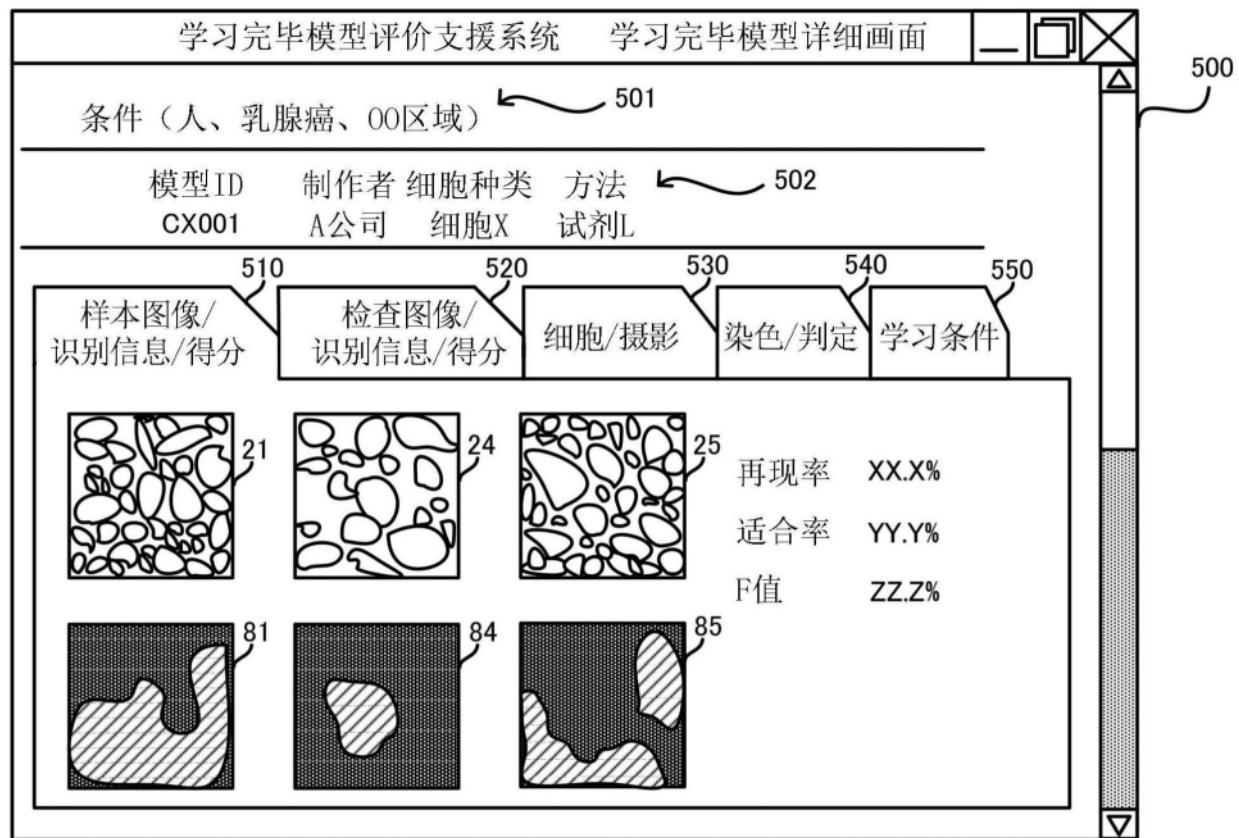


图17

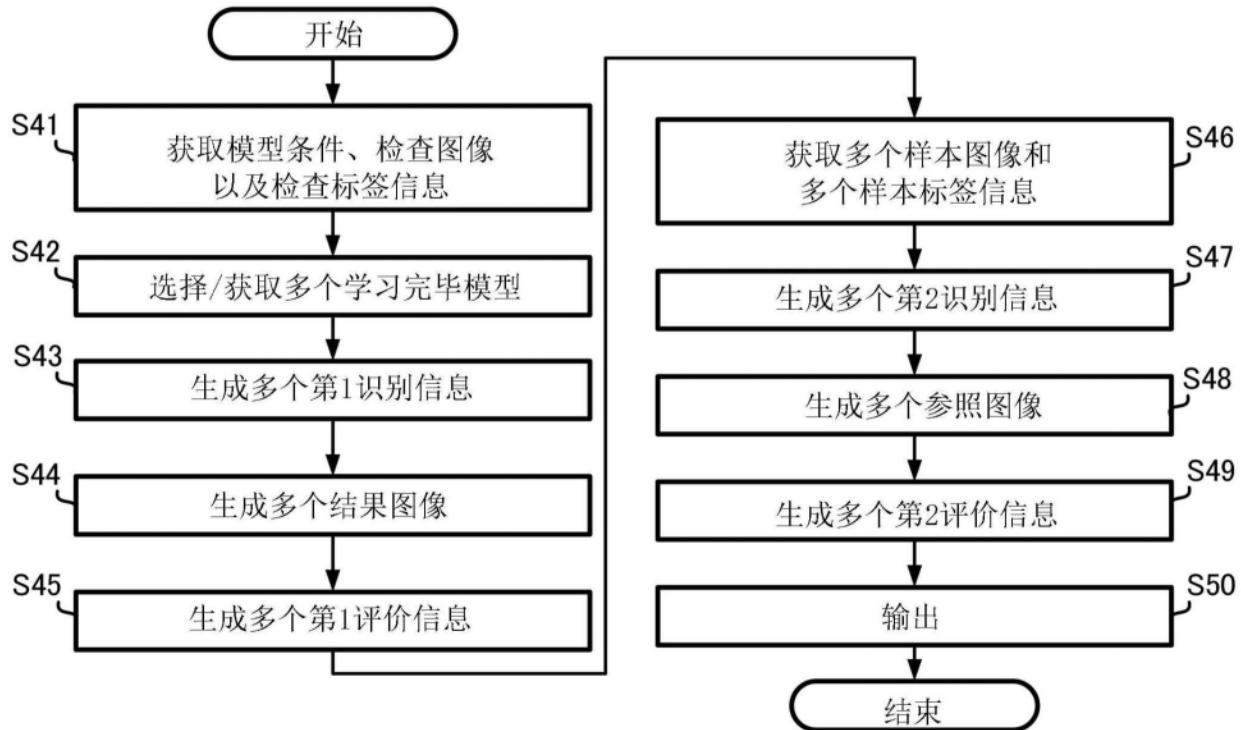


图18

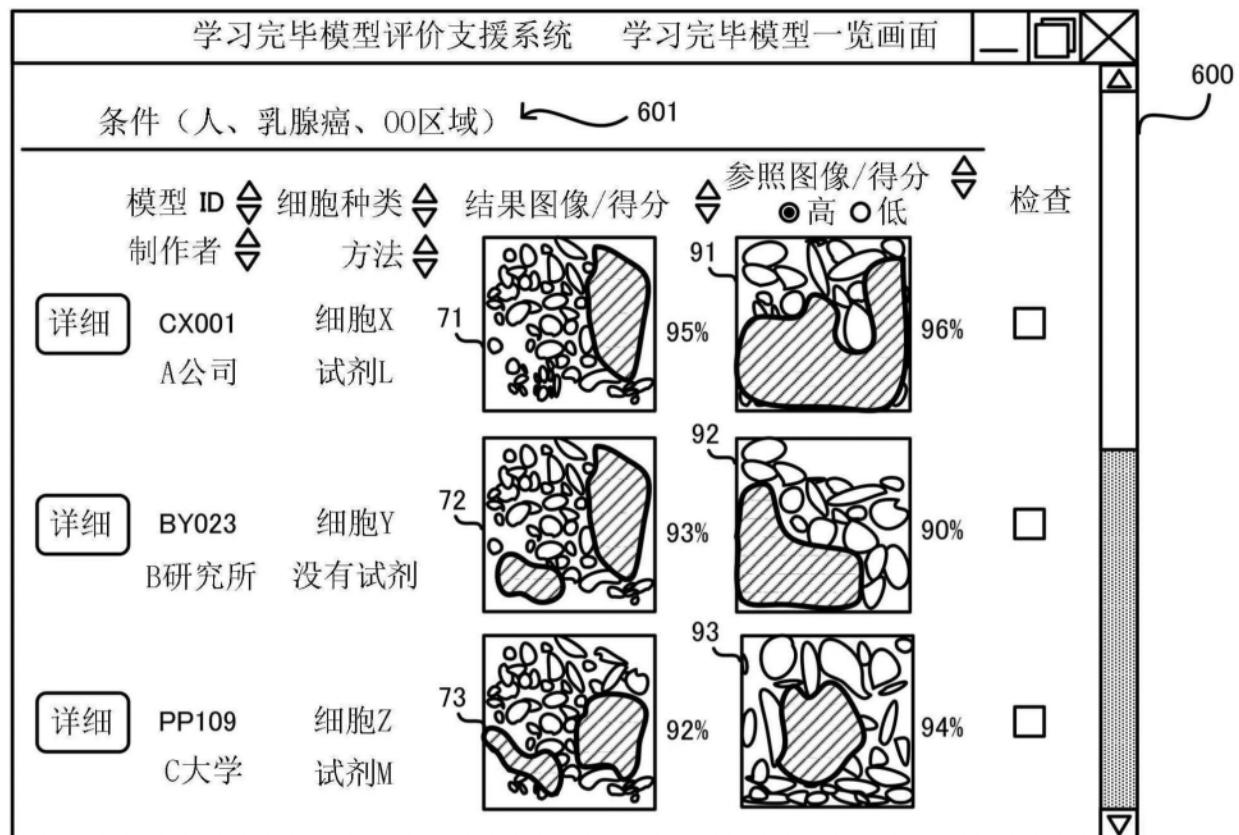
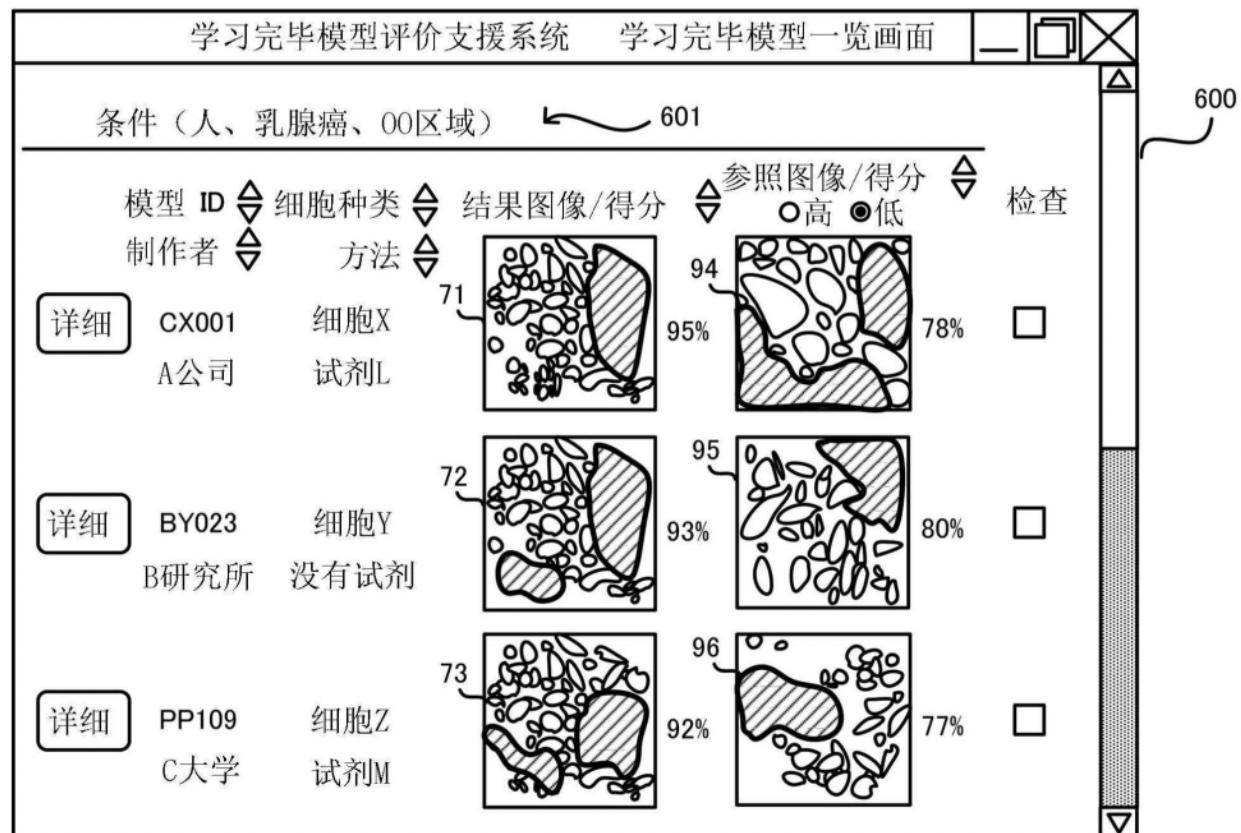


图19



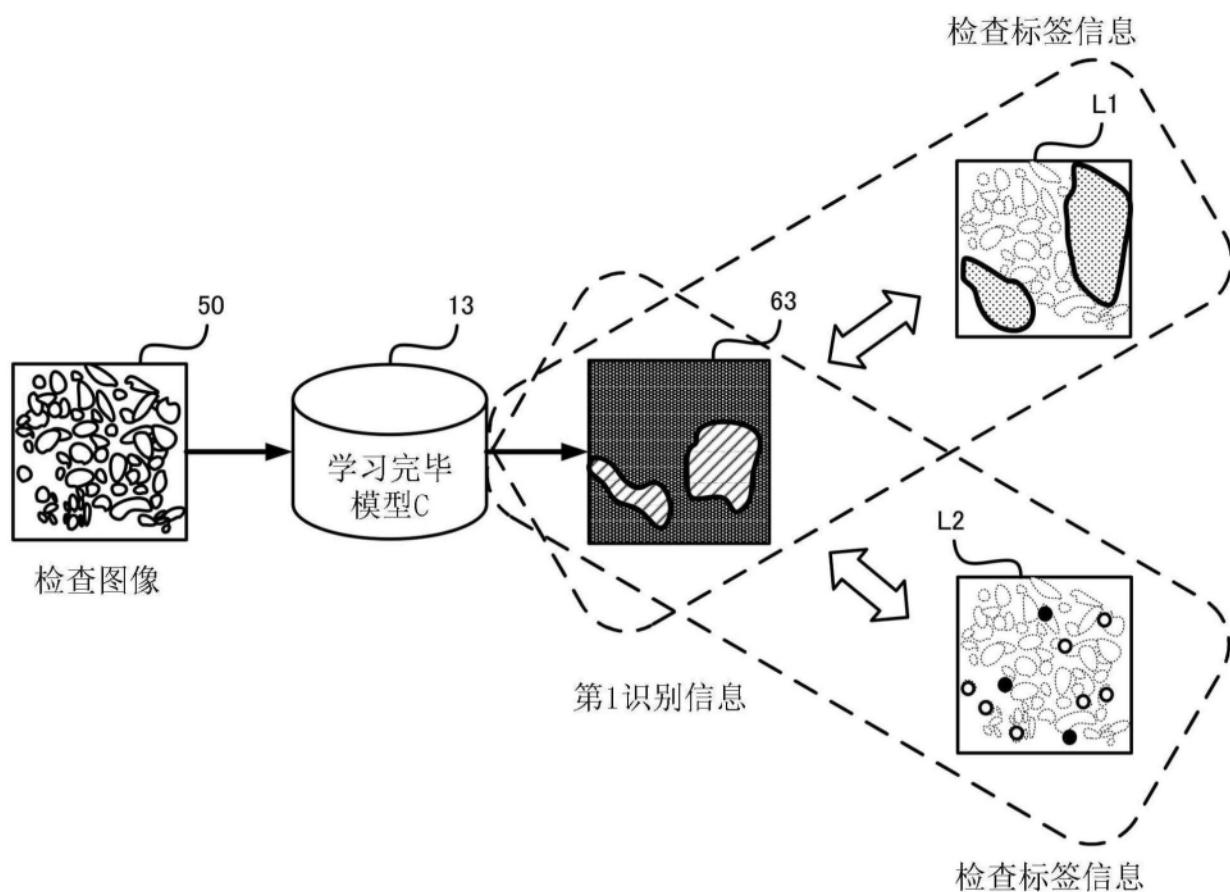


图21

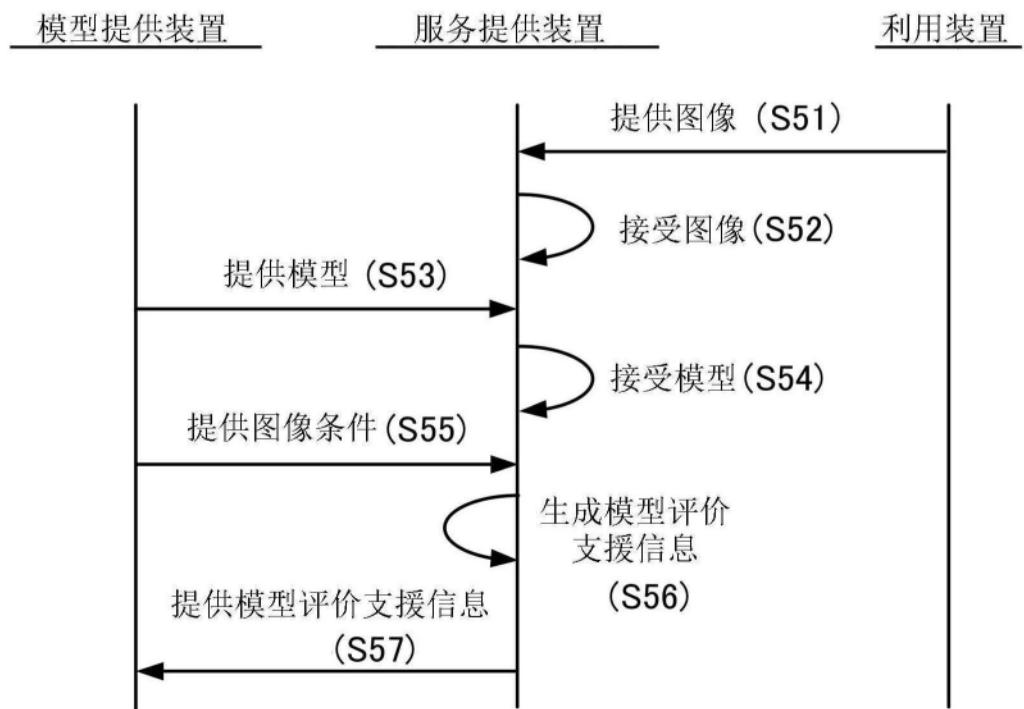


图22

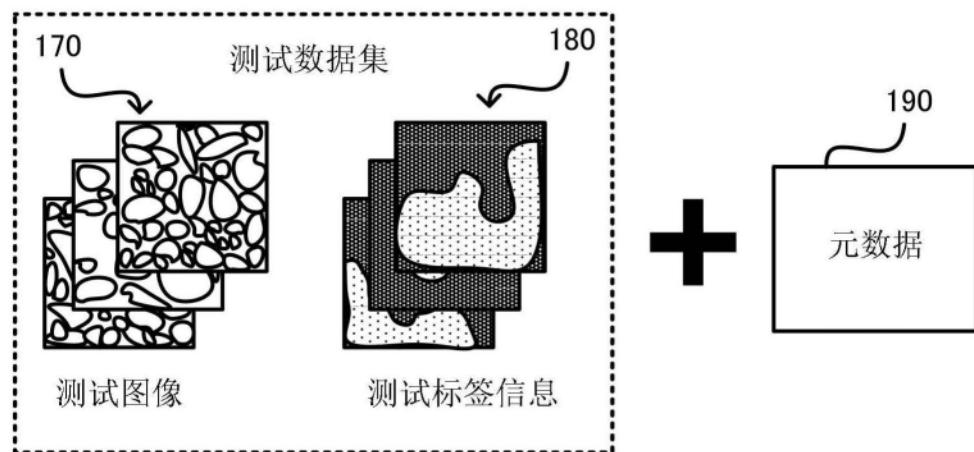


图23

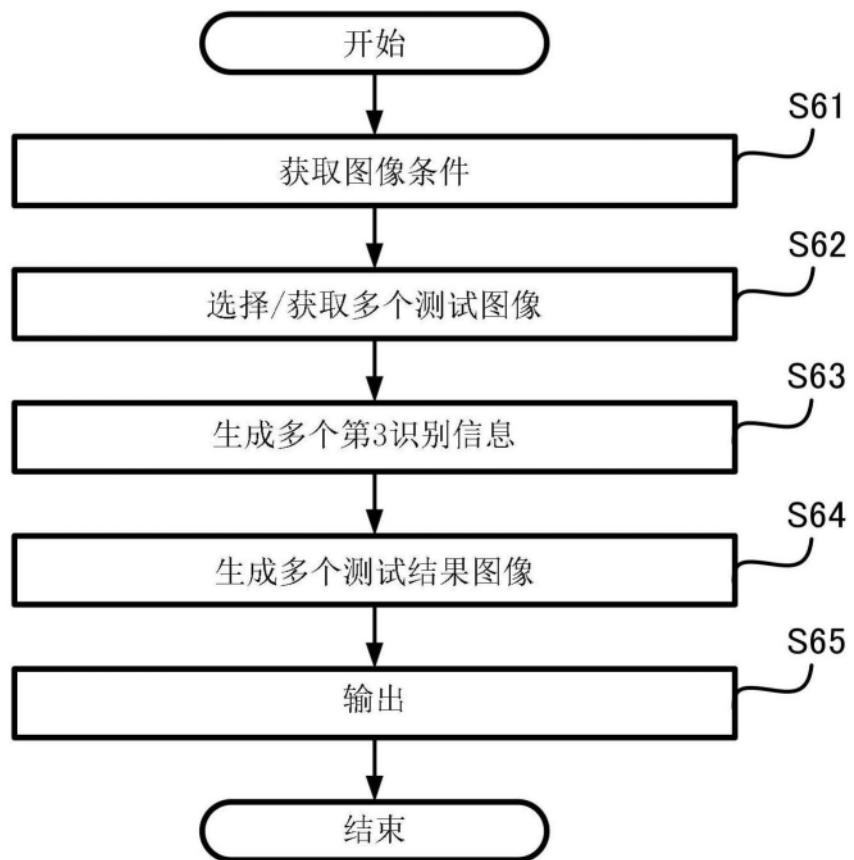


图24

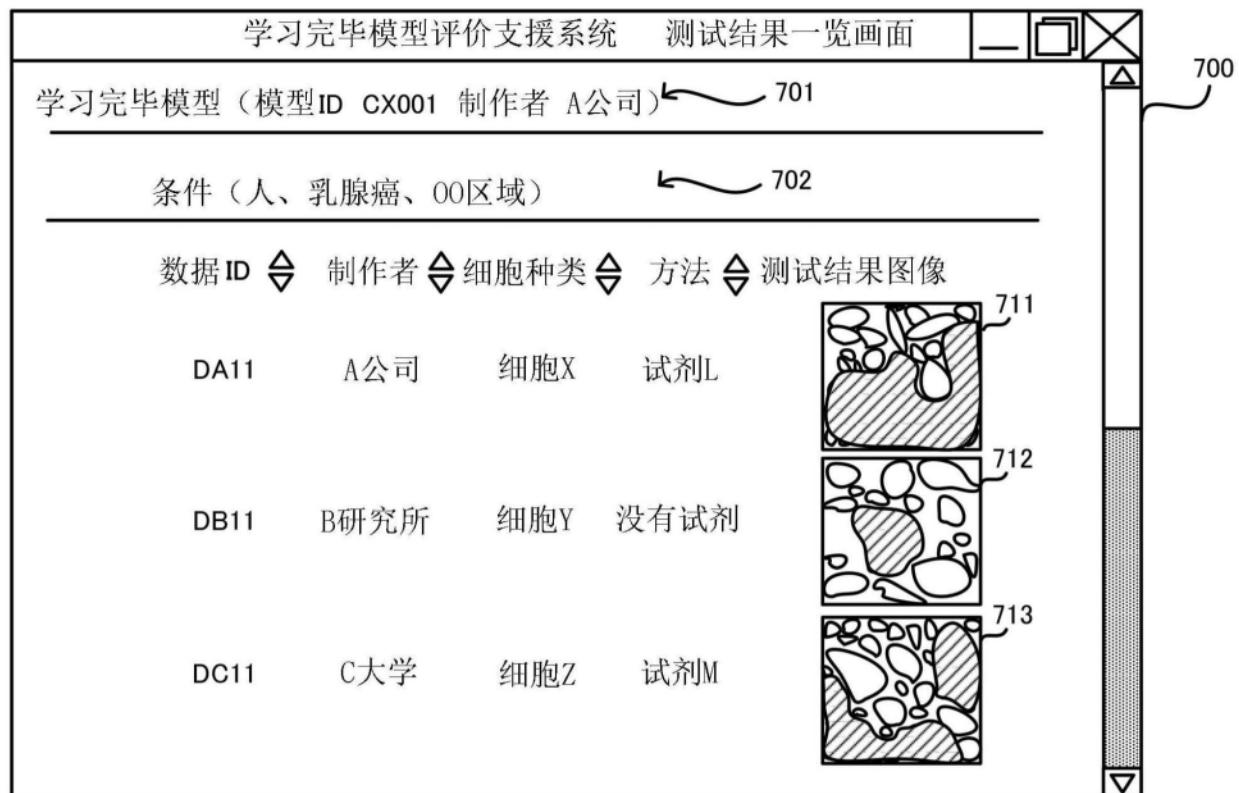


图25

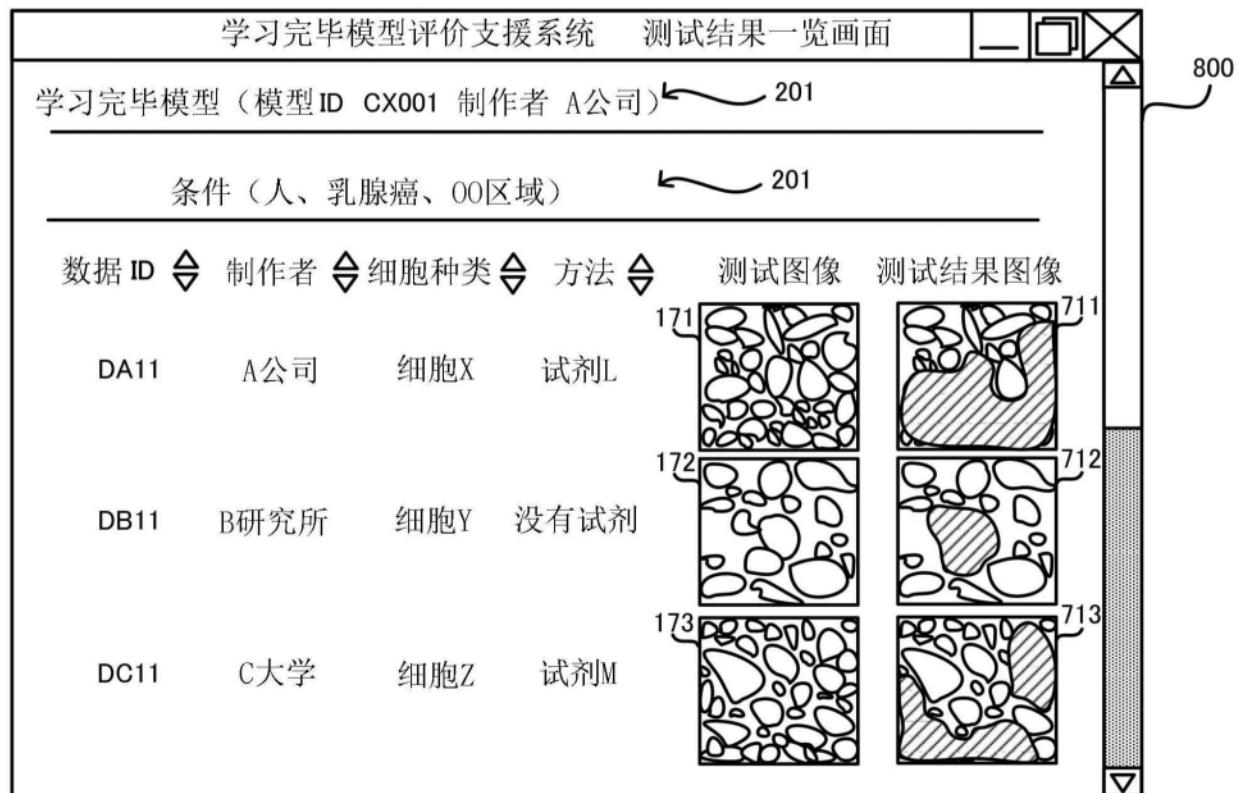


图26

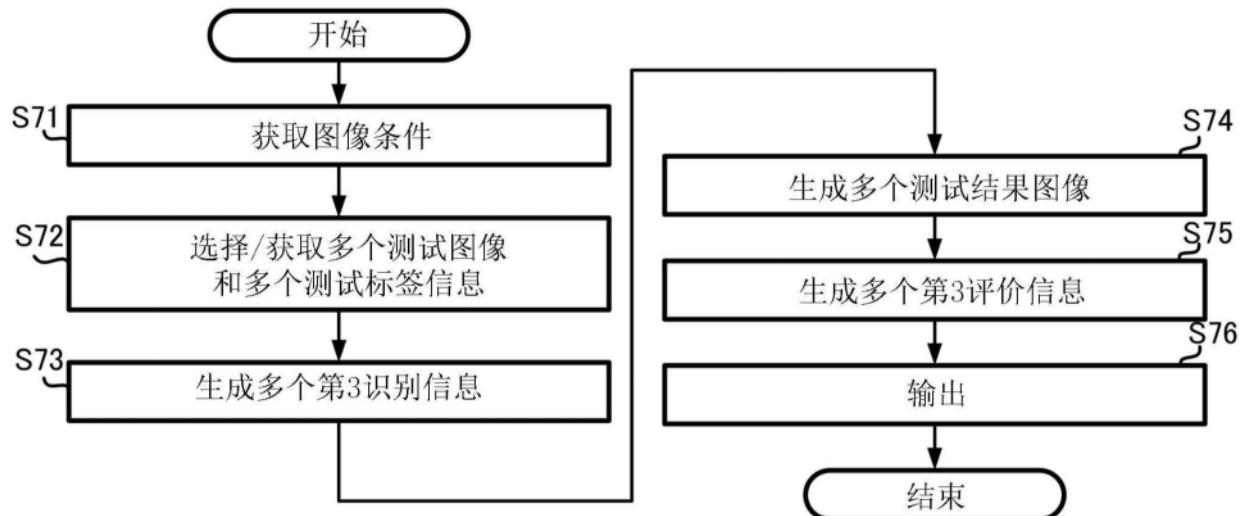


图27

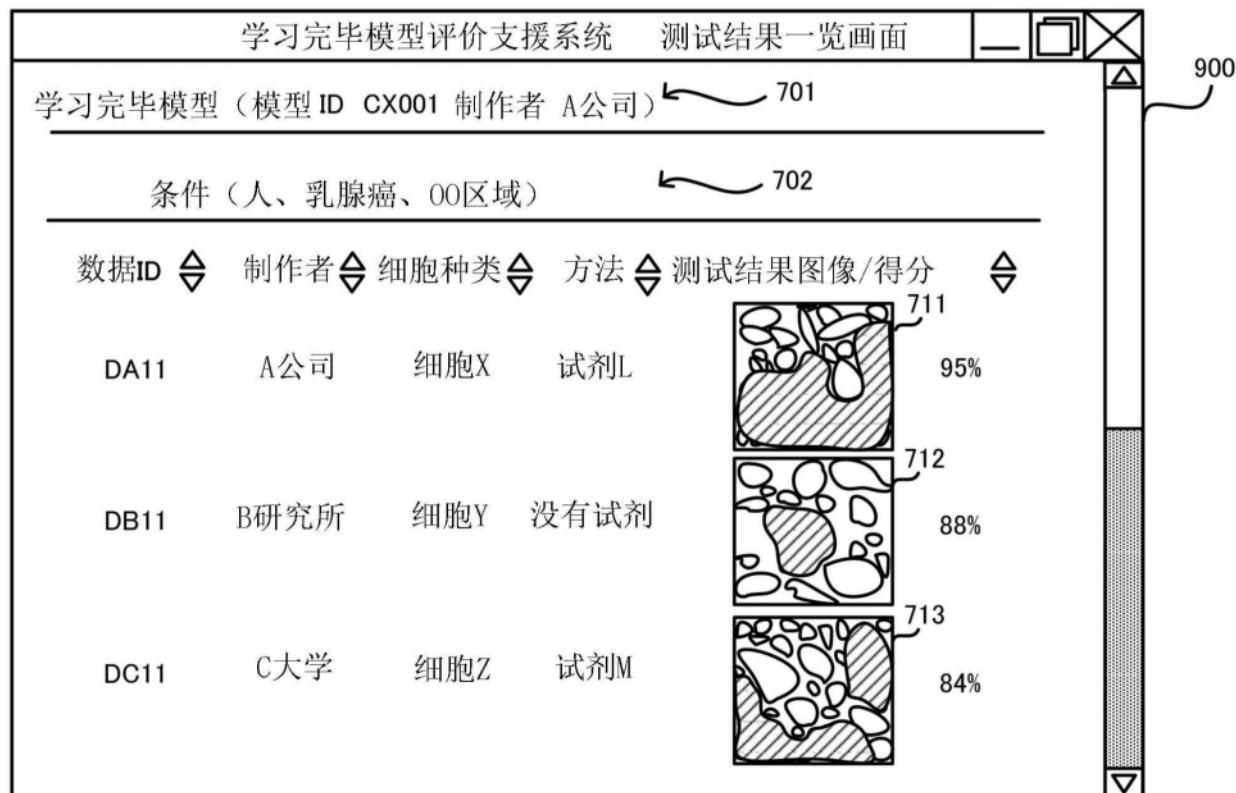


图28

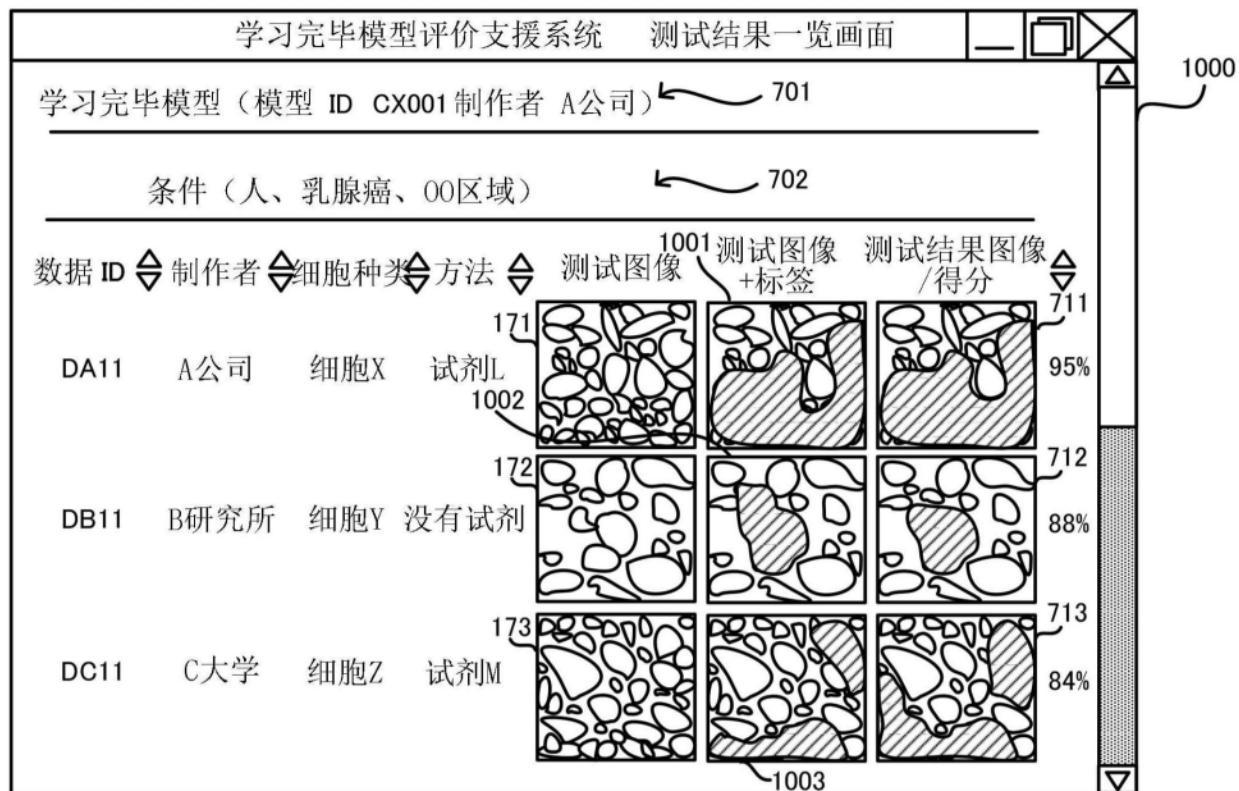


图29

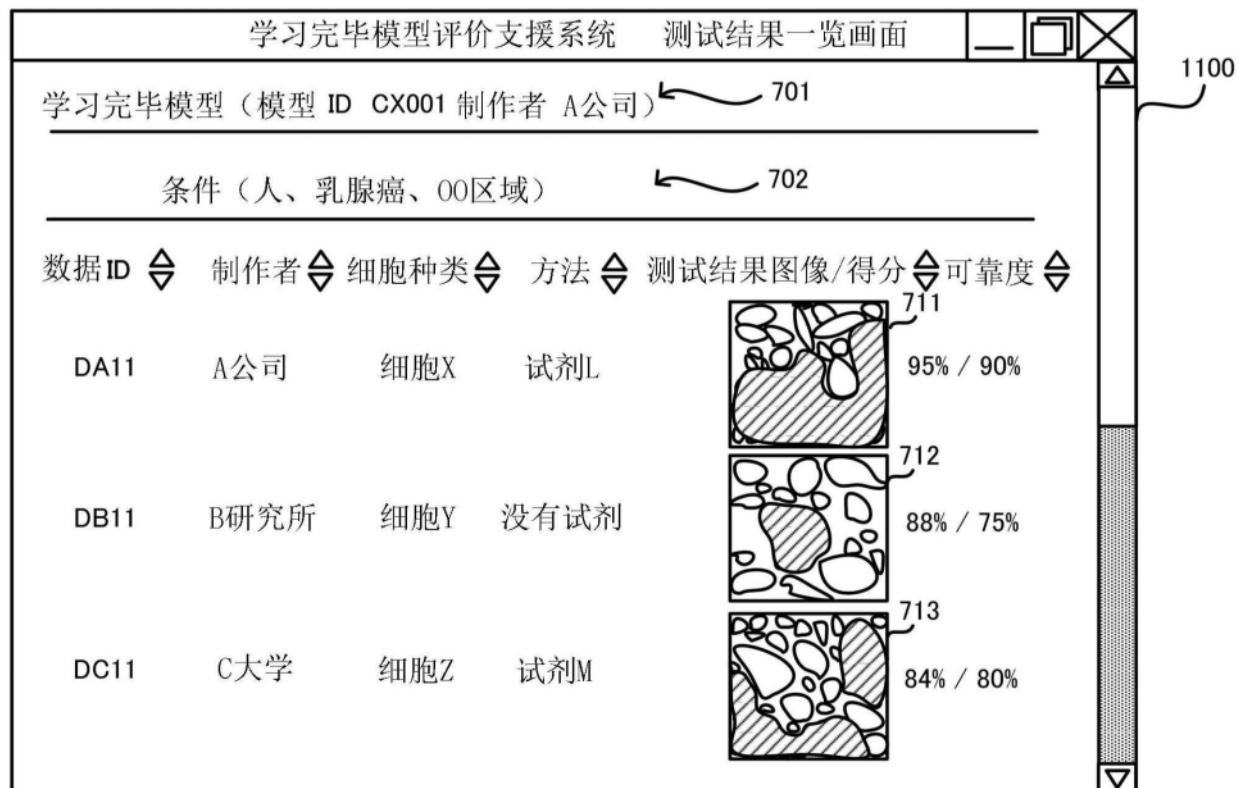


图30

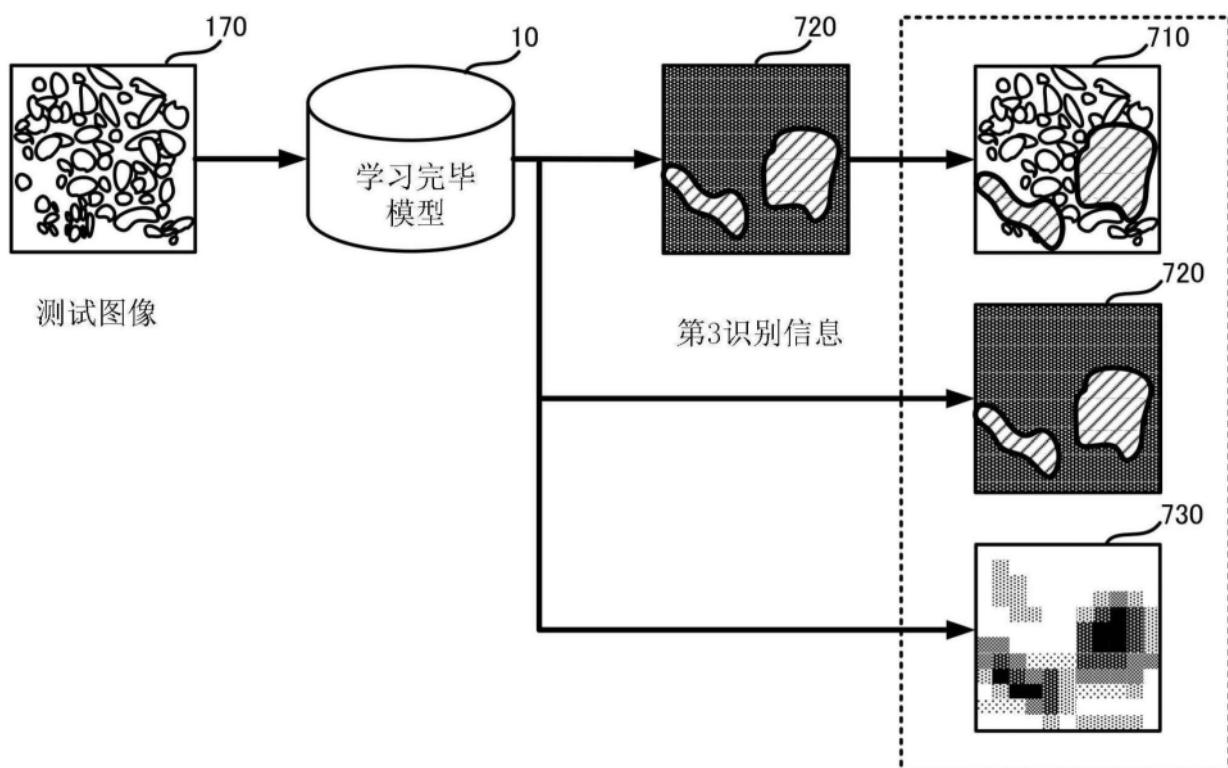
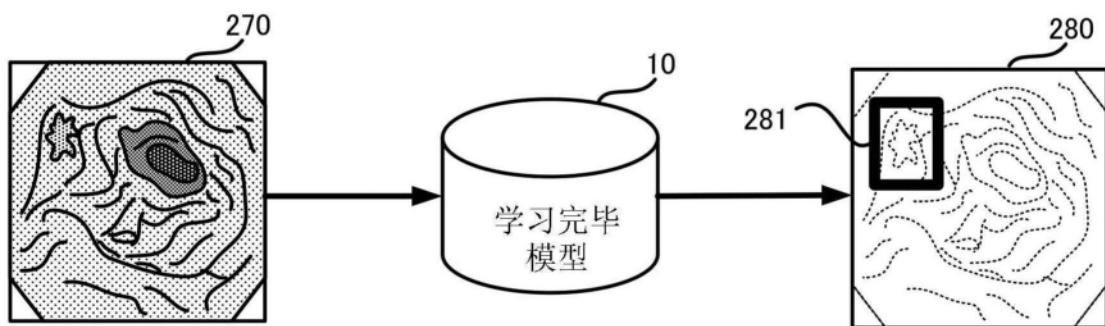


图31

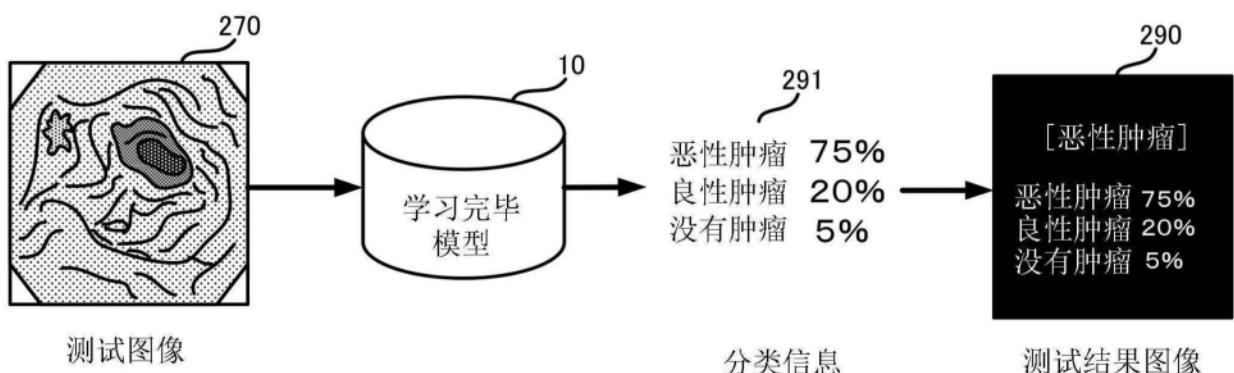
测试结果图像



测试图像

测试结果图像

图32



测试图像

分类信息

测试结果图像

图33