(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年5月2日(02.05.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/090054 A1

(51) 国際特許分類:
G06T 7/00 (2017.01) *G06V 10/72* (2022.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/032840

(22) 国際出願日： 2023年9月8日(08.09.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2022-173631 2022年10月28日(28.10.2022) JP

(71) 出願人:パナソニックＩＰマネジメント株式会社(**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒5710057 大阪府門真市元町２２番６号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 北川 勇斗 (**KITAGAWA, Yuto**). 佐藤 太一 (**SATO, Taichi**). 村田 久治 (**MURATA, Hisaji**). 石井 正宏(**ISHII, Masahiro**).

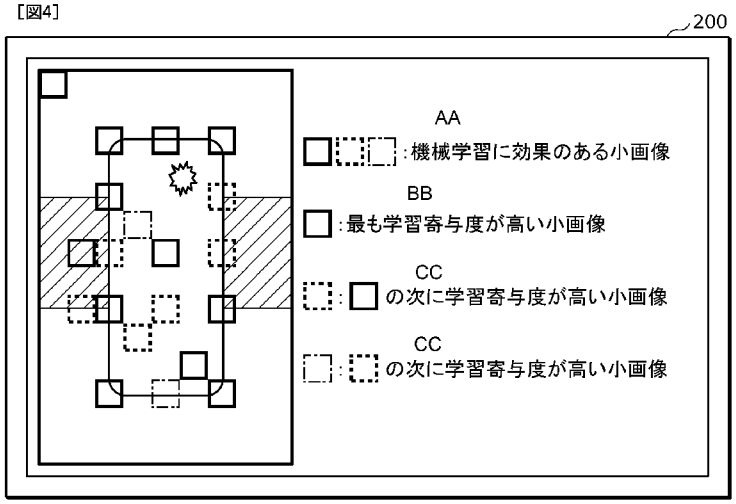
(74) 代理人: 新居 広守, 外 (**NII, Hiromori** et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５丁目３番１０号タナカ・イトーピア新大阪ビル６階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) **Title:** IMAGE PROCESSING METHOD, PROGRAM, AND IMAGE PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称： 画像処理方法、プログラム、および、画像処理装置

[図4]



AA Small images effective for machine learning
BB Small image with highest degree of learning contribution
CC Small image with next highest degree of learning contribution after

(57) **Abstract:** An image processing method according to an embodiment of the present disclosure is performed by a computer and comprises: an acquisition step (S10) for acquiring an original image showing a target object; a selection step (S20) for selecting two or more small images effective for machine learning from among a plurality of small images generated by dividing the original image, on the basis of the degree of learning contribution of each of the plurality of small images, which indicates a degree of effectiveness in machine learning; and an output step (S30) for outputting the

WO 2024/090054 A1

[続葉有]

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能):ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

two or more small images in a display mode according to the respective degrees of learning contribution thereof.

(57) 要約：本開示の一態様に係る画像処理方法は、コンピュータにより実行される画像処理方法であって、対象物が映る原画像を取得する取得ステップ（Ｓ１０）と、原画像を分割することで生成される複数の小画像の中から、複数の小画像のそれぞれの、機械学習における効果の程度を示す学習寄与度に基づいて、機械学習に効果のある２以上の小画像を選択する選択ステップ（Ｓ２０）と、２以上の小画像をそれぞれの学習寄与度に応じた表示態様で出力する出力ステップ（Ｓ３０）と、を含む。

明　細　書

発明の名称 ： 画像処理方法、プログラム、および、画像処理装置

技術分野

[0001]　本開示は、画像処理方法、プログラム、および、画像処理装置に関する。

背景技術

[0002]　従来、学習モデルを用いて画像に映る解析対象を診断するシステムがある。学習モデルに機械学習させる際には、機械学習させるための学習データとして画像が必要になる。

[0003]　特許文献１には、入力した画像から識別器を学習させるための複数の学習画像を切出し、学習画像を１つ以上の集合に分類して学習画像を表示するプログラムが開示されている。ユーザが表示された学習画像を選択することで、最終的な学習画像が決定される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：２０１１－１４５７９１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　識別器などの学習モデルの機械学習には、多くの機械学習用の画像が必要となる。機械学習用画像の構成に類似度の高い画像が多く存在すると、学習時間が大きくなる、データ分布が本来持つべき分布とは異なり、識別器の弁別性が劣化する場合があるなどの問題が発生する。そこで、機械学習用の画像が少なく、かつ、学習モデルの性能を向上できるような、効果的に機械学習させることができる画像が簡単に選択できることが望まれている。

[0006]　本開示は、機械学習に効果的な画像を選択しやすくできる画像処理方法などを提供する。

課題を解決するための手段

[0007]　本開示の一態様に係る画像処理方法は、コンピュータにより実行される画

像処理方法であって、対象物が映る原画像を取得する取得ステップと、前記原画像を分割することで生成される複数の小画像の中から、前記複数の小画像のそれぞれの、機械学習における効果の程度を示す学習寄与度に基づいて、機械学習に効果のある２以上の小画像を選択する選択ステップと、前記２以上の小画像をそれぞれの学習寄与度に応じた表示態様で出力する出力ステップと、を含む。

[0008] 本開示の一態様に係るプログラムは、本開示の一態様に係る画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

[0009] 本開示の一態様に係る画像処理装置は、対象物が映る原画像を取得する取得部と、前記原画像を分割することで生成される複数の小画像の中から、前記複数の小画像のそれぞれの、機械学習における効果の程度を示す学習寄与度に基づいて、機械学習に効果のある２以上の小画像を選択する選択部と、前記２以上の小画像をそれぞれの学習寄与度に応じた表示態様で出力する出力部と、を備える。

発明の効果

[0010] 本開示によれば、機械学習に効果的な画像を選択しやすくできる画像処理方法などを提供できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、実施の形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。

[図2]図２は、実施の形態に係る画像処理装置が２以上の小画像の表示態様を決定する処理を説明するための図である。

[図3]図３は、実施の形態に係る原画像における正常領域および異常領域を説明するための図である。

[図4]図４は、実施の形態に係る画像処理装置が出力する画像の第１例を説明するための図である。

[図5]図５は、実施の形態に係る画像処理装置が出力する画像の第２例を説明するための図である。

[図6]図６は、実施の形態に係る画像処理装置が出力する画像の第３例を説明するための図である。

[図7]図７は、実施の形態に係る画像処理装置の処理手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、本開示の一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される、数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態などは、一例であって本開示を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0013] なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略または簡略化する。

[0014] （実施の形態）

［構成］

まず、実施の形態に係る画像処理装置１００の構成について説明する。

[0015] 図１は、実施の形態に係る画像処理装置１００の構成を示すブロック図である。

[0016] 画像処理装置１００は、カメラなどの撮像装置が対象物（ワーク）を撮像することにより生成された画像（原画像）に基づく画像（小画像）を表示させる装置である。具体的には、画像処理装置１００は、原画像を分割することで生成される複数の小画像の中から、原画像に映る対象物に欠陥が含まれているか否かを判定するための学習モデルに機械学習（ＡＩ（Ａｒｔｉｆｉｃｉａｌ Ｉｎｔｅｌｌｉｇｅｎｃｅ）学習）させるための小画像（以下、学習用画像ともいう）を選択するための学習用画像自動選択装置である。

[0017] 機械学習では、例えば、対象物を撮像することで得られる様々な学習用画像と、それぞれの学習用画像に対して欠陥があるまたは正常であることを示

す情報（アノテーション情報）とによって学習モデルを機械学習させる。

[0018] ここで、学習用画像には、学習モデルを効果的に機械学習させることができる、つまり、少ない枚数で学習モデルの性能を向上させることができる画像がある。一方、学習用画像によっては、学習モデルを効果的に機械学習させることができない画像もある。特に、欠陥を含まない正常領域の小画像の選択には多数の候補が存在するが、どの候補を選択すれば機械学習に効果があるかどうかが不明瞭であるという課題がある。

[0019] そこで、画像処理装置１００は、学習モデルを効果的に学習させることができる学習用画像をユーザにとって分かりやすいように出力する。

[0020] なお、ここでいう性能とは、例えば、機械学習させた学習モデルに原画像を入力した際の欠陥を正しく抽出できる、または、欠陥がないことを正しく判定できる正解率である。

[0021] 画像処理装置１００は、例えば、パーソナルコンピュータまたはタブレット端末などのコンピュータである。具体的に例えば、画像処理装置１００は、表示装置２００および入力装置２１０と通信するための通信インターフェース、プログラムが格納された不揮発性メモリ、プログラムを実行するための一時的な記憶領域である揮発性メモリ、信号の送受信をするための入出力ポート、プログラムを実行するプロセッサなどで実現される。当該通信インターフェースは、有線通信可能なように通信線が接続されるコネクタなどにより実現されてもよいし、無線通信可能なようにアンテナおよび無線通信回路などにより実現されてもよい。

[0022] 画像処理装置１００は、情報処理部１１０と、記憶部１２０と、を備える。

[0023] 情報処理部１１０は、画像処理装置１００が実行する各種処理を行う処理部である。例えば、情報処理部１１０は、取得した原画像に対して画像処理を行うことで得られる複数の小画像を表示装置２００に出力することで、表示画像に複数の小画像を表示させる。

[0024] 図２は、実施の形態に係る画像処理装置１００が２以上の小画像の表示態

様を決定する処理を説明するための図である。

[0025] 例えば、情報処理部１１０は、図２の（ａ）に示すような対象物の映る原画像を取得し、取得した原画像を分割することで図２の（ｂ）に示すような複数の小画像を生成する。図２の（ｂ）に示す例では、情報処理部１１０は、原画像から１４×９＝１２６枚の小画像を生成している。さらに、情報処理部１１０は、図２の（ｃ）に示すように、複数の小画像のそれぞれの、機械学習における効果の程度を示す学習寄与度に基づいて選択される、機械学習に効果のある２以上の小画像を、２以上の小画像の学習寄与度に応じた表示態様で出力する。図２の（ｃ）に示す例では、所定の学習寄与度未満の小画像とは異なり、所定の学習寄与度以上の小画像の外縁が、太線、破線、または、一点鎖線となるように、表示態様が変更されている。

[0026] なお、機械学習に効果のある、とは、例えば、所定の学習寄与度以上であることを示す。所定の学習寄与度は、任意に定められてよい。

[0027] 複数の小画像のそれぞれの学習寄与度は、例えば、複数の小画像同士の類似度に基づいて決定される。類似度は、例えば、２つの小画像の同じ位置の各ピクセルの輝度差または色差などの差分の平均値から算出される。例えば、平均値が大きいほど、類似度が低くなるように算出される。算出された類似度から学習寄与度が決定される。学習寄与度は、例えば、類似度が低いほど、学習寄与度が高くなるように設定される。

[0028] 例えば、情報処理部１１０は、１以上のプロセッサにより実現される。

[0029] 情報処理部１１０は、取得部１１１と、選択部１１２と、出力部１１３と、受付部１１４と、記憶部１２０と、を備える。

[0030] 取得部１１１は、対象物が映る原画像を取得する処理部である。具体的には、取得部１１１は、第１対象物が映る原画像を取得する。

[0031] 対象物は、学習モデルによって検査される物体である。取得部１１１は、例えば、対象物を撮影する撮像装置から、図２の（ａ）に示すような対象物が映る原画像を取得する。

[0032] 対象物は、例えば、工業製品である。本実施の形態では、対象物は、ＩＣ

（Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ）などの電子部品である。

[0033] なお、対象物は、電子部品ではなく基板などの任意の物体でよい。

[0034] 撮像装置は、対象物を撮像することで原画像を生成するカメラである。撮像装置は、例えば、ＣＭＯＳ（Ｃｏｍｐｌｅｍｅｎｔａｒｙ　Ｍｅｔａｌ　Ｏｘｉｄｅ　Ｓｅｍｉｃｏｎｄｕｃｔｏｒ）イメージセンサなどによって実現される。

[0035] なお、取得部１１１は、画像処理装置１００が備える通信インターフェースを介してサーバ装置などから原画像を取得してもよい。

[0036] 選択部１１２は、原画像を分割することで生成される複数の小画像の中から、複数の小画像のそれぞれの、機械学習における効果の程度を示す学習寄与度に基づいて、機械学習に効果のある２以上の小画像を選択する処理部である。

[0037] まず、選択部１１２は、原画像を分割することで複数の小画像を生成する。原画像の分割のされ方は、任意に定められてよい。例えば、複数の小画像の数は、任意に定められてよい。また、複数の小画像は、矩形であってもよいし、三角形または円形などの任意の形状であってよい。また、複数の小画像同士のサイズおよび形状は、同じであってもよいし、異なっていてもよい。

[0038] 次に、選択部１１２は、複数の小画像の中から任意の１枚の画像を選択する。ここで選択される画像は、任意に定められてよい。図２の（ｃ）に示す例では、複数の小画像の中から、まず、複数の小画像のうち、図２の（ｃ）に示す最も左上に位置する小画像が選択される。

[0039] 次に、選択部１１２は、選択した小画像と、選択していない複数の小画像との類似度を算出する。さらに、選択部１１２は、選択していない複数の小画像の中で、最も類似度が低い画像を選択する。

[0040] 選択部１１２は、このような小画像の選択及び類似度の算出の処理（選択処理ともいう）を所定の回数繰り返すことにより、機械学習に効果のある２以上の小画像を選択する。つまり、選択部１１２は、既に選択したすべての

小画像を除く複数の小画像の中から、当該既に選択したすべての小画像を除く複数の小画像と、当該既に選択したすべての小画像との類似度に基づいて１つの小画像を選択する処理を繰り返し実行することで２以上の小画像を選択する。以上のような処理によって、例えば、選択部１１２は、複数の小画像の中から、複数の小画像のそれぞれの、機械学習における効果の程度を示す学習寄与度（より具体的には、類似度）に基づいて、機械学習に効果のある２以上の小画像を選択する。

[0041] なお、所定の回数は、任意に定められてよい。例えば、所定の回数は、閾値に基づいて決定される。例えば、選択部１１２は、複数の小画像同士の類似度と、当該類似度の閾値とに基づいて、２以上の小画像を選択する。例えば、閾値が０．２である場合、選択部１１２は、算出される類似度が０．２以下の小画像がなくなるまで、選択処理を繰り返し行う。

[0042] 所定の回数は、例えばユーザにより任意に決定されてもよい。例えば、受付部１１４は、所定の回数を示す情報または閾値を示す情報を、入力装置２１０を介してユーザから受け付けてもよい。

[0043] 例えば、閾値が大きいほど、２以上の小画像の数が多くなる。言い換えると、選択部１１２は、閾値が大きいほど、多くの小画像を選択する。

[0044] なお、閾値は、１つでもよいし、複数であってもよい。例えば、閾値は、第１閾値と、第１閾値より値が大きい第２閾値とを含み、選択部１１２は、複数の小画像の中から、第１閾値未満の類似度の第１画像と、第１閾値以上第２閾値未満の類似度の第２画像とを含む２以上の小画像を選択する。

[0045] また、例えば、選択部１１２が選択する２以上の小画像は、それぞれ、原画像における対象物の欠陥が含まれていない正常領域の画像である。

[0046] 図３は、実施の形態に係る原画像における正常領域および異常領域を説明するための図である。具体的には、図３は、原画像を分割した複数の小画像を示す図である。

[0047] 正常領域とは、原画像における、傷、欠け、汚れ、または、ごみの付着などの欠陥がない領域である。図３に示す例では、「正常領域」に含まれる小

画像は、複数の小画像のうち、太線で囲まれた４つの小画像以外の小画像である。一方、異常領域とは、原画像におけるこのような欠陥がある領域である。図３に示す例では、「異常領域」に含まれる小画像は、複数の小画像のうち、太線で囲まれた４つの小画像である。

[0048] 選択部１１２は、例えば、２以上の小画像を選択する際には、欠陥の含まれている異常領域の小画像は選択せず、欠陥の含まれていない正常領域の小画像の中から２以上の小画像を選択する。

[0049] 例えば、取得部１１１が取得した原画像は、出力部１１３によって表示装置２００に出力されることで表示装置２００に表示される。ユーザは、入力装置２１０を操作することで、原画像のおける欠陥の位置を入力する。受付部１１４は、当該入力を受け付ける。選択部１１２は、受付部１１４が受け付けた当該入力に基づいて、欠陥の含まれていない正常領域の小画像の中から２以上の小画像を選択する。このとき、例えば、選択部１１２は、当該入力に基づいて、複数の小画像に対して、正常であること（例えば、欠陥ではないこと）を示す情報または異常であること（例えば、欠陥があること）を示す情報、つまり、アノテーション情報を付して記憶部１２０に記憶させてもよい。

[0050] 出力部１１３は、選択部１１２が選択した２以上の小画像をそれぞれの学習寄与度に応じた表示態様で出力する処理部である。具体的には、出力部１１３は、選択部１１２が選択した２以上の小画像をそれぞれの学習寄与度に応じた表示態様に変更し、表示態様を変更した２以上の小画像を含む画像情報を表示装置２００に出力することで、表示装置２００に表示態様を変更した２以上の小画像を表示させる。

[0051] なお、２以上の小画像を出力する、とは、２以上の小画像を含む画像が出力されればよく、２以上の小画像を含む、原画像が分割されることで生成された複数の小画像が出力されてもよいし、原画像における２以上の小画像に対応する箇所の表示態様が変更されて出力されてもよい。

[0052] また、表示態様は、任意に定められてよい。例えば、出力部１１３は、２

以上の小画像のそれぞれの周囲または内部に、２以上の小画像のそれぞれの学習寄与度に基づいて異なる装飾を付けた複数の小画像を出力する。

[0053] ここで、装飾を付けることは、例えば、２以上の小画像のそれぞれの周囲に枠線を付けることを含む。例えば、出力部１１３は、２以上の小画像のそれぞれの学習寄与度に基づいて、枠線の太さ、枠線の色、および、枠線の形態の少なくとも１つの表示態様を決定する。枠線の形態とは、線種であって、実線、点線、破線、および、一点鎖線などの線の形態である。例えば、出力部１１３は、２以上の小画像に、学習寄与度が高いものほど太く、かつ、学習寄与度が低いものほど細くなるように枠線を付ける。

[0054] 図４は、実施の形態に係る画像処理装置１００が出力する画像の第１例を説明するための図である。具体的には、出力部１１３に出力され、表示装置２００に表示される画像情報の一例を示す図である。

[0055] 図４に示すように、例えば、表示装置２００には、原画像における、所定の学習寄与度以上の小画像に対応する箇所が、実線、破線、および、一点鎖線のいずれかによって囲まれた原画像が表示される。例えば、選択部１１２が、複数の小画像の中から、第１閾値未満の類似度の第１画像と、第１閾値以上第２閾値未満の類似度の第２画像と、第２閾値以上第３閾値未満の類似度の第３画像と、を選択したとする。この場合、例えば、出力部１１３は、原画像における、第１画像（図４に示す「最も学習寄与度が高い小画像」）に対応する箇所を実線で囲み、第２画像（図４に示す「実線四角の次に学習寄与度が高い小画像」）に対応する箇所を破線で囲み、第３画像（図４に示す「破線矩形の次に学習寄与度が高い小画像」）に対応する箇所を一点鎖線で囲むように、２以上の小画像の表示態様を変更する。このように、例えば、出力部１１３は、第１画像と第２画像とを異なる表示態様で出力する。本例では、出力部１１３は、第１画像と第２画像とが異なる表示態様で示された原画像を出力している。例えば、出力部１１３は、第１画像が第２画像よりも学習寄与度が高い小画像であることを示す情報を出力する。当該情報は、例えば、図４に示す「最も学習寄与度が高い小画像」のように、２以上の

小画像の学習寄与度（つまり、類似度）に関する説明を示す情報である。

[0056] また、例えば、出力部１１３は、２以上の小画像に関する情報を学習寄与度の高い順に出力する。図４に示す例では、出力部１１３は、２以上の小画像に関する説明（例えば、「最も学習寄与度が高い小画像」）が、表示装置２００に表示される画像の上から学習寄与度の高い順に並ぶように、画像情報を出力する。

[0057] なお、２以上の小画像に関する情報を学習寄与度の高い順に出力するとは、例えば、図４に示す２以上の画像を囲む実線、破線、および、一点鎖線が、この順に時間的に順次変更されて表示されることを含んでもよい。例えば、実線、破線、および、一点鎖線のうち、実線のみが表示され、所定の時間後には破線のみが表示され、さらに所定の時間後には一点鎖線のみが表示され、これらの表示が繰り返し変更されてもよい。このように、２以上の小画像に関する情報には、２以上の小画像を説明するための情報、および、枠線などの２以上の小画像の表示態様などが含まれてもよい。また、高い順に、とは、上から、などのように空間的な順序であってもよいし、時間的な順序であってもよい。

[0058] また、２以上の小画像に装飾を付けることは、例えば、２以上の小画像のそれぞれの、色相の補正、彩度の補正、および、明度の補正を行うことの少なくとも１つを含む。例えば、出力部１１３は、２以上の小画像に対して、暖色系などの膨張色に近づけるような補正をしたり、彩度を上げる補正をしたり、明度を上げる補正をすることで、ユーザの目を引くような補正を行う。もちろん、出力部１１３は、２以上の小画像のそれぞれの周囲に枠線を付け、かつ、色相の補正などの画像の補正を行うことにより、表示態様を変更してもよい。また、例えば、複数の小画像の中の選択部１１２によって選択されていない小画像（つまり、２以上の小画像以外の小画像）に対して、色相の補正などの表示態様の変更が行われてもよい。例えば、複数の小画像の中の選択部１１２によって選択されていない小画像に対して、明度を下げるなどして見えにくくするなどの補正がされてもよい。

[0059] 受付部１１４は、ユーザの操作を受け付ける処理部である。受付部１１４は、例えば、入力装置２１０を介してユーザの操作を受け付ける。受付部１１４は、例えば、原画像に含まれる異常領域（あるいは、欠陥）の位置を示す位置情報の入力を受け付ける。ユーザは、例えば、表示装置２００に表示された原画像または小画像を見て、当該原画像または当該小画像に含まれる異常領域の位置、または、欠陥が含まれる小画像を、入力装置２１０を用いて入力する。受付部１１４は、例えば、当該入力を位置情報として受け付ける。

[0060] なお、受付部１１４は、第１閾値または第２閾値を示す第１指示を受け付け、出力部１１３は、受付部１１４で受け付けた第１指示に基づいて、２以上の小画像の表示態様を決定して出力してもよい。つまり、第１指示に基づいて、表示装置２００に表示される画像情報における２以上の画像の表示態様が変更されてもよい。

[0061] 図５は、実施の形態に係る画像処理装置１００が出力する画像の第２例を説明するための図である。図６は、実施の形態に係る画像処理装置１００が出力する画像の第３例を説明するための図である。図５および図６に示す例では、図４に示す第１例と同様に、選択部１１２が、複数の小画像の中から、第１閾値未満の類似度の第１画像と、第１閾値以上第２閾値未満の類似度の第２画像と、第２閾値以上第３閾値未満の類似度の第３画像と、を選択したとする。また、本例では、第１閾値は、閾値＝０．２であり、第２閾値は、閾値＝０．４であり、第３閾値は、閾値＝０．６である。

[0062] 第２例では、出力部１１３は、まず、第１画像に対応する小画像に枠線を付けた画像情報を出力する。これにより、図５に示すように、表示装置２００には、閾値＝０．２の条件で選択部１１２に選択された小画像である第１画像に対応する箇所に枠線が付された原画像が表示される。

[0063] 次に、例えば、受付部１１４が、第１指示として閾値＝０．４の選択を受け付けたとする。この場合、出力部１１３は、第１画像および第２画像に対応する小画像に枠線を付けた画像情報を出力する。これにより、図６に示す

ように、表示装置２００には、閾値＝０．２の条件で選択部１１２に選択された小画像である第１画像に対応する箇所に実線の枠線が付され、かつ、閾値＝０．２の条件で選択部１１２に選択されず閾値＝０．４の条件で選択部１１２に選択された小画像である第２画像に対応する箇所に破線の枠線が付された原画像が表示される。

[0064] 例えば、ユーザは、このように閾値を選択することで、２以上の小画像のうち、機械学習に用いる小画像を選択する。例えば、ユーザが閾値＝０．２を選択した場合、第１画像が機械学習に用いられる学習用画像として決定される。また、例えば、ユーザが閾値＝０．４を選択した場合、第１画像および第２画像が機械学習に用いられる学習用画像として決定される。例えば、出力部１１３は、第１指示を受付部１１４が受け付けた場合、第１指示に基づいて２以上の小画像の中から学習用画像を決定して、学習用画像であることを示す情報を記憶部１２０に記憶させる。例えば、出力部１１３は、受付部１１４が機械学習させる指示を受け付けた場合、当該情報に基づいて学習用画像を選択し、選択した学習用画像を学習モデルに入力することで、学習モデルに機械学習させる。

[0065] なお、複数の小画像の中からの学習用画像の決定は、任意になされてよい。

[0066] 例えば、受付部１１４は、学習寄与度の高さに基づき順番が付けられた２以上の小画像のうち、学習寄与度が最も高い小画像から何番目までの小画像を機械学習に用いるかを示す第２指示を受け付ける。これにより、学習用画像が決定されてもよい。選択部１１２は、例えば、上記の選択処理を全ての小画像について繰り返し実行することで、全ての小画像に対して類似度を算出し、算出した類似度に基づいて学習寄与度を算出してもよい。なお、全ての小画像に対して学習寄与度を算出する際には、選択部１１２は、全ての小画像の学習寄与度を算出した後に、表示態様を変更する２以上の小画像を選択してもよい。

[0067] また、例えば、出力部１１３が、２以上の小画像に、学習寄与度が高いも

のほど太く、かつ、学習寄与度が低いものほど細くなるように枠線を付ける場合には、受付部１１４が、枠線の太さを示す第３指示を受け付けることで、２以上の小画像のうち、第３指示が示す枠線よりも太い線で装飾された小画像を機械学習に用いる画像に決定されてもよい。

[0068] なお、取得部１１１と、選択部１１２と、出力部１１３と、受付部１１４とは、例えば、共通のプロセッサによって実現されてもよいし、それぞれ独立したプロセッサにより実現されてもよい。

[0069] 記憶部１２０は、取得部１１１、選択部１１２、出力部１１３、および、受付部１１４などの処理部が各処理を行うために実行するプログラム、当該処理に必要な情報、ならびに、検査画像などが記憶される記憶装置である。記憶部１２０は、例えば、ＨＤＤ（Ｈａｒｄ　Ｄｉｓｋ　Ｄｒｉｖｅ）、および／または、半導体メモリなどによって実現される。

[0070] 表示装置２００は、画像処理装置１００（より具体的には、出力部１１３）の制御に基づいて画像を表示するディスプレイである。表示装置２００は、例えば、２以上の小画像を含む複数の小画像（つまり、原画像）を表示する。表示装置２００は、例えば、液晶パネルまたは有機ＥＬ（Ｅｌｅｃｔｒｏ　Ｌｕｍｉｎｅｓｃｅｎｃｅ）パネルなどの表示デバイスによって実現される。

[0071] 入力装置２１０は、ユーザの操作を受け付けるユーザインターフェースである。入力装置２１０は、マウス、キーボード、タッチパネルおよび／またはハードウェアボタンなどによって実現される。

[0072] なお、表示装置２００および入力装置２１０は、タッチパネルディスプレイなどにより一体で実現されてもよい。

[0073] ［処理手順］

続いて、実施の形態に係る画像処理装置１００の処理手順について説明する。

[0074] 図７は、実施の形態に係る画像処理装置１００の処理手順を示すフローチャートである。

[0075] まず、取得部１１１は、対象物が映る原画像を取得する（Ｓ１０）。例えば、取得部１１１は、図示しないカメラから、画像処理装置１００が備える通信インターフェースなどを介して原画像を取得する。

[0076] なお、原画像は、例えば、記憶部１２０に記憶されていてもよい。この場合、取得部１１１は、例えば、記憶部１２０から原画像を取得する。

[0077] 次に、選択部１１２は、原画像を分割することで生成される複数の小画像の中から、複数の小画像のそれぞれの、機械学習における効果の程度を示す学習寄与度に基づいて、機械学習に効果のある２以上の小画像を選択する（Ｓ２０）。具体的には、選択部１１２は、取得部１１１が取得した原画像を分割することで複数の小画像を生成する。次に、選択部１１２は、複数の小画像の中から任意の１枚の画像を選択する。上記の例では、例えば、複数の小画像の中から、まず、図２の（ｃ）に示す最も左上に位置する小画像が選択される。次に、選択部１１２は、選択した小画像と、選択していない複数の小画像との類似度を算出する。選択部１１２は、既に選択したすべての小画像と、未だ選択していない小画像との類似度を算出する。選択部１１２は、このような処理を所定の回数繰り返すことにより、機械学習に効果のある２以上の小画像を選択する。所定の回数は、任意に定められてよい。例えば、上記の例では、所定の回数は、閾値に基づいて決定される。

[0078] なお、各小画像の類似度は、各小画像との類似度の平均値などから算出されてもよい。

[0079] 次に、出力部１１３は、選択部１１２が選択した２以上の小画像をそれぞれの学習寄与度に応じた表示態様で出力する（Ｓ３０）。具体的には、出力部１１３は、選択部１１２が選択した２以上の小画像を、当該２以上の小画像のそれぞれの学習寄与度に応じた表示態様となるように、表示装置２００に表示させる。

[0080] なお、出力部１１３は、選択部１１２が選択した２以上の小画像を学習モデルに出力することで、学習モデルに機械学習を行わせてもよい。

[0081] ［効果など］

以下、本明細書の開示内容から得られる技術を例示し、例示される技術から得られる効果等について説明する。

[0082] 技術１は、コンピュータにより実行される画像処理方法であって、対象物が映る原画像を取得する取得ステップ（Ｓ１０）と、原画像を分割することで生成される複数の小画像の中から、複数の小画像のそれぞれの、機械学習における効果の程度を示す学習寄与度に基づいて、機械学習に効果のある２以上の小画像を選択する選択ステップ（Ｓ２０）と、２以上の小画像をそれぞれの学習寄与度に応じた表示態様で出力する出力ステップ（Ｓ３０）と、を含む、画像処理方法である。

[0083] 画像を入力とする機械学習には、学習データとして多くの画像が必要になる。ここで、例えば、画像に映る対象物の形状および配置などが同一であるような、画像の特徴が互いに類似する複数の画像は、画像の特徴が互いに類似しない複数の画像に比べて、機械学習への効果が低い。そのため、画像の特徴が互いに類似しない複数の画像が機械学習に用いられることで、効果的に、例えば、機械学習用の画像が少なくても適切な出力が行えるように機械学習が実行され得る。そこで、本開示の一態様に係る画像処理方法では、原画像を分割することで生成される複数の小画像の中から、複数の小画像のそれぞれの、機械学習における効果の程度を示す学習寄与度に基づいて、機械学習に効果のある２以上の小画像をそれぞれの学習寄与度に応じた表示態様で出力する。これによれば、小画像を学習寄与度に応じた表示態様とできるため、ユーザが、機械学習に効果的な画像を選択しやすくできる。

[0084] 技術２は、複数の小画像のそれぞれの学習寄与度は、複数の小画像同士の類似度に基づいて決定され、選択ステップでは、複数の小画像同士の類似度と、当該類似度の閾値とに基づいて、２以上の小画像を選択する、技術１に記載の画像処理方法である。

[0085] このように、本開示の一態様に係る画像処理方法は、類似度を用いた学習画像自動選択方法であって、小画像同士の類似度に基づいて学習に効果のある小画像を選択する。

[0086] これによれば、複数の候補（つまり、複数の小画像）の中から互いに類似しない、つまり、類似度の低い小画像が自動で選択できるため、機械学習に効果のある２以上の小画像を適切に選択できる。このように選択された２以上の小画像が機械学習に用いられることで、より少ない数の小画像で学習モデルの弁別性能が向上され得る。

[0087] 技術３は、２以上の小画像は、それぞれ、原画像における対象物の欠陥が含まれていない正常領域の画像である、技術２に記載の画像処理方法である。

[0088] 正常領域の画像は、大量に存在し、どの正常領域の画像が機械学習に効果があるかどうかが不明瞭であり、どの画像が機械学習に効果的であるかを決定するには、試行錯誤が必要である。一方、異常領域の画像は、正常領域の画像に比べて、局所的かつ画像の特徴量が明確であるため、どの画像が機械学習に効果的であるかを決定するために、試行錯誤をそこまで必要としない。そのため、本開示の一態様に係る画像処理方法は、正常領域の画像に対して特に効果的である。

[0089] 技術４は、閾値が大きいほど、２以上の小画像の数が多くなる、技術２または３に記載の画像処理方法である。

[0090] つまり、閾値が大きくなると、表示装置２００に表示される２以上の小画像の数が増える。

[0091] 上記の通り、画像同士の類似度は低いほど機械学習に効果の高い、つまり、学習寄与度の高い画像であると考えられる。そのため、閾値が大きく設定されるほど、選択される２以上の小画像の数は多くなる。そのため、例えば、ユーザに、多くの画像から機械学習に用いられる画像を選択したいというような要望がある場合には、閾値を高く設定することで、機械学習に効果のある画像を簡単にユーザに分かりやすい表示態様が変更できる。

[0092] 技術５は、選択ステップでは、既に選択したすべての小画像を除く複数の小画像の中から、当該既に選択したすべての小画像を除く複数の小画像と、当該に選択したすべての小画像との類似度に基づいて１つの小画像を選択す

る処理を繰り返し実行することで２以上の小画像を選択する、技術２～４のいずれか１つに記載の画像処理方法である。

[0093] つまり、選択済み小画像と未選択済み小画像間で類似度を計算し、次の学習に効果のある小画像を選択する。

[0094] これによれば、選択された画像に対する類似性が低い画像が繰り返し選択されるため、複数の小画像の互いの類似性を全て算出しなくても、互いに類似性の低い画像が簡単に選択され得る。

[0095] 技術６は、閾値は、第１閾値と、第１閾値より値が大きい第２閾値とを含み、選択ステップでは、複数の小画像の中から、第１閾値未満の類似度の第１画像と、第１閾値以上第２閾値未満の類似度の第２画像とを含む２以上の小画像を選択し、出力ステップでは、第１画像と第２画像とを異なる表示態様で出力する、技術２～５のいずれか１つに記載の画像処理方法である。

[0096] これによれば、閾値ごとに応じて類似度が近い画像同士を簡単に分類できる。

[0097] 技術７は、さらに、第１閾値または第２閾値を示す第１指示を受け付ける受付ステップを含み、出力ステップでは、受付ステップで受け付けた第１指示に基づいて、２以上の小画像の表示態様を決定して出力する、技術６に記載の画像処理方法である。

[0098] 例えば、出力ステップ（第１出力ステップ）では、まず、図４に示すように、閾値と当該閾値に応じた枠線との組み合わせが出力（表示）される。次に、受付ステップにおいて、ユーザから、ユーザが所望する閾値の選択を受け付ける。次に、出力ステップ（第２出力ステップ）では、受付ステップで受け付けた選択（閾値）に基づいて、小画像の表示態様（例えば、枠線）を変更する。例えば、第１出力ステップで図４に示す画像を出力し、受付ステップで、閾値＝０．４の選択を受け付けた場合、第２出力ステップでは、図５に示す画像を出力する。これによれば、例えばユーザが確認したい学習寄与度の小画像を簡単に出力させることができる。例えば、このように選択された閾値未満の小画像が、学習モデルの機械学習に用いられる。コンピュー

タによる閾値からの機械学習に用いられる画像の選択では、客観評価画像類似度値が用いられ、人間が見た場合の類似度とは異なる場合がある。このように、例えば最終的にはユーザにより選択された閾値に基づいて機械学習に用いられる画像が選択されることで、このようなコンピュータと人間との判断の差異を埋めることができる。

[0099] 技術８は、閾値は、第１閾値と、第１閾値より値が大きい第２閾値とを含み、選択ステップでは、複数の小画像の中から、第１閾値未満の類似度の第１画像と、第１閾値以上第２閾値未満の類似度の第２画像とを含む２以上の小画像を選択し、出力ステップでは、第１画像が第２画像よりも学習寄与度が高い小画像であることを示す情報を出力する、技術２～７のいずれか１つに記載の画像処理方法である。

[0100] つまり、表示装置２００には、類似度の閾値が小さい場合に選択された小画像が、学習寄与度が高い小画像として表示される。

[0101] これによれば、比較的小さい閾値に基づいて選択された画像は、互いに類似しない画像を示しているため、同一の特徴量を有する小画像を機械学習に用いられる画像、つまり、学習寄与度の高い画像としてユーザが簡単に選択できる。言い換えると、閾値がより小さい場合に選択された小画像ほど、互いに類似しない小画像であり、同一のラベル（例えば、輝度などの所定の特徴）を有し、かつ、当該ラベルに対する、互いに異なる様々な特徴量を有する複数の小画像が学習用画像としてユーザによって選択されやすくなる。

[0102] 技術９は、さらに、学習寄与度の高さに基づき順番が付けられた２以上の小画像のうち、学習寄与度が最も高い小画像から何番目までの小画像を機械学習に用いるかを示す第２指示を受け付ける受付ステップを含む、技術１～８のいずれか１つに記載の画像処理方法である。

[0103] これによれば、機械学習に用いられる画像をユーザが簡単に選択できる。

[0104] 技術１０は、出力ステップでは、２以上の小画像のそれぞれの周囲または内部に、２以上の小画像のそれぞれの学習寄与度に基づいて異なる装飾を付けた複数の小画像を出力する、技術１～９のいずれか１つに記載の画像処理

方法である。

[0105] これによれば、装飾によってユーザに各小画像の学習寄与度を簡単に通知できる。

[0106] 技術１１は、装飾を付けることは、２以上の小画像のそれぞれの周囲に枠線を付けることを含み、出力ステップでは、２以上の小画像のそれぞれの学習寄与度に基づいて、枠線の太さ、枠線の色、および、枠線の形態の少なくとも１つの表示態様を決定する、技術１０に記載の画像処理方法である。

[0107] 技術１２は、装飾を付けることは、２以上の小画像のそれぞれの、色相の補正、彩度の補正、および、明度の補正を行うことの少なくとも１つを含む、技術１０または１１に記載の画像処理方法である。

[0108] これらによれば、ユーザが装飾によってユーザに各小画像の学習寄与度を表示された各小画像を見ただけで簡単に知ることができる。

[0109] 技術１３は、出力ステップでは、２以上の小画像に、学習寄与度が高いものほど太く、かつ、学習寄与度が低いものほど細くなるように枠線を付け、画像処理方法は、さらに、枠線の太さを示す第３指示を受け付けることで、２以上の小画像のうち、第３指示が示す枠線よりも太い線で装飾された小画像を機械学習に用いる画像に決定する受付ステップを含む、技術１１に記載の画像処理方法である。

[0110] これによれば、ユーザが装飾によってユーザに各小画像の学習寄与度を表示された各小画像を見ただけで簡単に知ることができ、かつ、機械学習に用いられる小画像を簡単に選択することができる。

[0111] 技術１４は、対象物は、工業製品である、技術１～１３のいずれか１つに記載の画像処理方法である。

[0112] 画像が用いられる機械学習は、例えば、電気機器の部品などの工業製品の検査、および、人の識別などの様々な用途に用いられる。工業製品は、例えば同じものが機械的に生産されるため、人などとは異なり、同じ工業製品であれば異なる対象物が映る画像であっても、類似性が高い画像が多い。また、製造を容易にするために、不要な加工が施されることが少なく、１つの画

像内でも類似性が高い箇所が多く存在することがある。そのため、本開示の一態様に係る画像処理方法は、工業製品のような類似性が高い画像が含まれやすい画像が取り扱われる場合に特に効果的である。

[0113] 技術１５は、出力ステップでは、２以上の小画像に関する情報を学習寄与度の高い順に出力する、技術１～１４のいずれか１つに記載の画像処理方法である。

[0114] これによれば、ユーザが、機械学習に効果的な画像を選択しやすくできる。

[0115] 技術１６は、技術１～１５のいずれか１項に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させるための、プログラムである。

[0116] これによれば、本開示の一態様に係る画像処理方法と同様の効果を奏する。

[0117] 技術１７は、対象物が映る原画像を取得する取得部１１１と、原画像を分割することで生成される複数の小画像の中から、複数の小画像のそれぞれの、機械学習における効果の程度を示す学習寄与度に基づいて、機械学習に効果のある２以上の小画像を選択する選択部１１２と、２以上の小画像をそれぞれの学習寄与度に応じた表示態様で出力する出力部１１３と、を備える、画像処理装置１００である。

[0118] これによれば、本開示の一態様に係る画像処理方法と同様の効果を奏する。

[0119] なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なＣＤ－ＲＯＭなどの非一時的な記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0120] （他の実施の形態など）

以上、実施の形態について説明したが、本開示は、上記実施の形態に限定されるものではない。

[0121] また、上記実施の形態では、画像処理装置１００は、単一の装置として実現されたが、複数の装置によって実現されてもよい。画像処理装置が複数の装置によって実現される場合、上記実施の形態で説明された画像処理装置が備える構成要素は、複数の装置にどのように振り分けられてもよい。

[0122] また、上記実施の形態において、特定の処理部が実行する処理を別の処理部が実行してもよい。また、複数の処理の順序が変更されてもよいし、複数の処理が並行して実行されてもよい。

[0123] また、上記実施の形態において、各構成要素（各処理部）は、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）またはプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスクまたは半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

[0124] また、各構成要素は、ハードウェアによって実現されてもよい。各構成要素は、回路（または集積回路）でもよい。これらの回路は、全体として１つの回路を構成してもよいし、それぞれ別々の回路でもよい。また、これらの回路は、それぞれ、汎用的な回路でもよいし、専用の回路でもよい。

[0125] また、本開示の全般的または具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なＣＤ－ＲＯＭなどの非一時的な記録媒体で実現されてもよい。また、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0126] 例えば、本開示は、画像処理装置などのコンピュータによって実行される画像処理方法として実現されてもよい。また、本開示は、画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムとして実現されてもよいし、このようなプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な非一時的な記録媒体として実現されてもよい。

[0127] その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られ

る形態、または、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素および機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本開示に含まれる。

産業上の利用可能性

[0128] 本開示は、画像をユーザに提示する画像処理装置として有用である。

符号の説明

[0129] １００ 画像処理装置
１１０ 情報処理部
１１１ 取得部
１１２ 選択部
１１３ 出力部
１１４ 受付部
１２０ 記憶部
２００ 表示装置
２１０ 入力装置

請求の範囲

[請求項1] コンピュータにより実行される画像処理方法であって、

対象物が映る原画像を取得する取得ステップと、

前記原画像を分割することで生成される複数の小画像の中から、前記複数の小画像のそれぞれの、機械学習における効果の程度を示す学習寄与度に基づいて、機械学習に効果のある２以上の小画像を選択する選択ステップと、

前記２以上の小画像をそれぞれの学習寄与度に応じた表示態様で出力する出力ステップと、を含む、

画像処理方法。

[請求項2] 前記複数の小画像のそれぞれの学習寄与度は、前記複数の小画像同士の類似度に基づいて決定され、

前記選択ステップでは、前記複数の小画像同士の類似度と、当該類似度の閾値とに基づいて、前記２以上の小画像を選択する、

請求項１に記載の画像処理方法。

[請求項3] 前記２以上の小画像は、それぞれ、前記原画像における前記対象物の欠陥が含まれていない正常領域の画像である、

請求項２に記載の画像処理方法。

[請求項4] 前記閾値が大きいほど、前記２以上の小画像の数が多くなる、

請求項２に記載の画像処理方法。

[請求項5] 前記選択ステップでは、既に選択したすべての小画像を除く前記複数の小画像の中から、前記既に選択したすべての小画像を除く前記複数の小画像と、前記既に選択したすべての小画像との類似度に基づいて１つの小画像を選択する処理を繰り返し実行することで前記２以上の小画像を選択する、

請求項２に記載の画像処理方法。

[請求項6] 前記閾値は、第１閾値と、前記第１閾値より値が大きい第２閾値とを含み、

前記選択ステップでは、前記複数の小画像の中から、前記第１閾値未満の類似度の第１画像と、前記第１閾値以上前記第２閾値未満の類似度の第２画像とを含む前記２以上の小画像を選択し、

前記出力ステップでは、前記第１画像と前記第２画像とを異なる表示態様で出力する、

請求項２に記載の画像処理方法。

[請求項7] さらに、前記第１閾値または前記第２閾値を示す第１指示を受け付ける受付ステップを含み、

前記出力ステップでは、前記受付ステップで受け付けた前記第１指示に基づいて、前記２以上の小画像の表示態様を決定して出力する、

請求項６に記載の画像処理方法。

[請求項8] 前記閾値は、第１閾値と、前記第１閾値より値が大きい第２閾値とを含み、

前記選択ステップでは、前記複数の小画像の中から、前記第１閾値未満の類似度の第１画像と、前記第１閾値以上前記第２閾値未満の類似度の第２画像とを含む前記２以上の小画像を選択し、

前記出力ステップでは、前記第１画像が前記第２画像よりも学習寄与度が高い小画像であることを示す情報を出力する、

請求項２に記載の画像処理方法。

[請求項9] さらに、学習寄与度の高さに基づき順番が付けられた前記２以上の小画像のうち、学習寄与度が最も高い小画像から何番目までの小画像を機械学習に用いるかを示す第２指示を受け付ける受付ステップを含む、

請求項１に記載の画像処理方法。

[請求項10] 前記出力ステップでは、前記２以上の小画像のそれぞれの周囲または内部に、前記２以上の小画像のそれぞれの学習寄与度に基づいて異なる装飾を付けた前記複数の小画像を出力する、

請求項１に記載の画像処理方法。

[請求項11] 前記装飾を付けることは、前記２以上の小画像のそれぞれの周囲に枠線を付けることを含み、

前記出力ステップでは、前記２以上の小画像のそれぞれの学習寄与度に基づいて、前記枠線の太さ、前記枠線の色、および、前記枠線の形態の少なくとも１つの表示態様を決定する、

請求項１０に記載の画像処理方法。

[請求項12] 前記装飾を付けることは、前記２以上の小画像のそれぞれの、色相の補正、彩度の補正、および、明度の補正を行うことの少なくとも１つを含む、

請求項１０に記載の画像処理方法。

[請求項13] 前記出力ステップでは、前記２以上の小画像に、学習寄与度が高いものほど太く、かつ、学習寄与度が低いものほど細くなるように前記枠線を付け、

前記画像処理方法は、さらに、前記枠線の太さを示す第３指示を受け付けることで、前記２以上の小画像のうち、前記第３指示が示す前記枠線よりも太い線で装飾された小画像を機械学習に用いる画像に決定する受付ステップを含む、

請求項１１に記載の画像処理方法。

[請求項14] 前記対象物は、工業製品である、

請求項１に記載の画像処理方法。

[請求項15] 前記出力ステップでは、前記２以上の小画像に関する情報を学習寄与度の高い順に出力する、

請求項１に記載の画像処理方法。

[請求項16] 請求項１～１５のいずれか１項に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させるための、

プログラム。

[請求項17] 対象物が映る原画像を取得する取得部と、

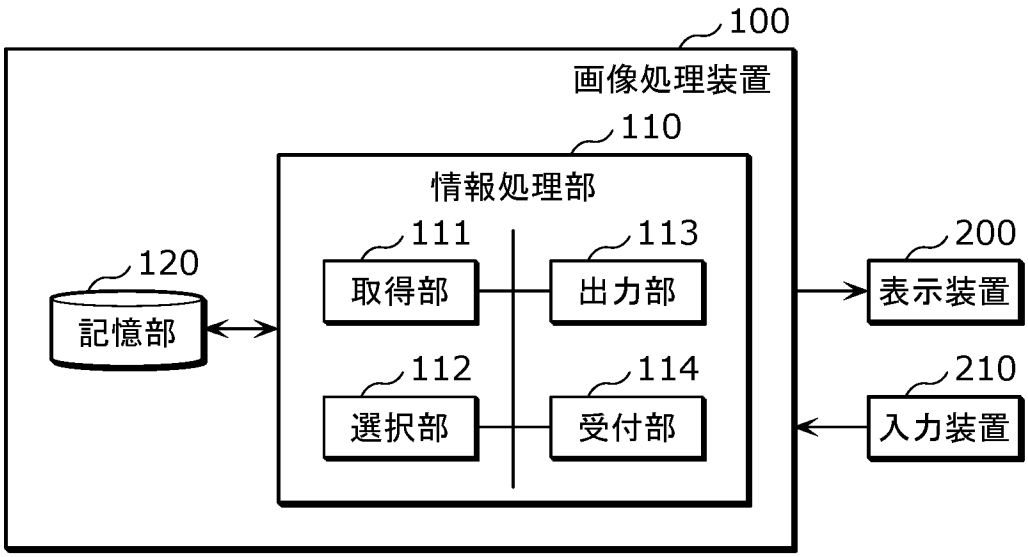
前記原画像を分割することで生成される複数の小画像の中から、前

記複数の小画像のそれぞれの、機械学習における効果の程度を示す学習寄与度に基づいて、機械学習に効果のある２以上の小画像を選択する選択部と、

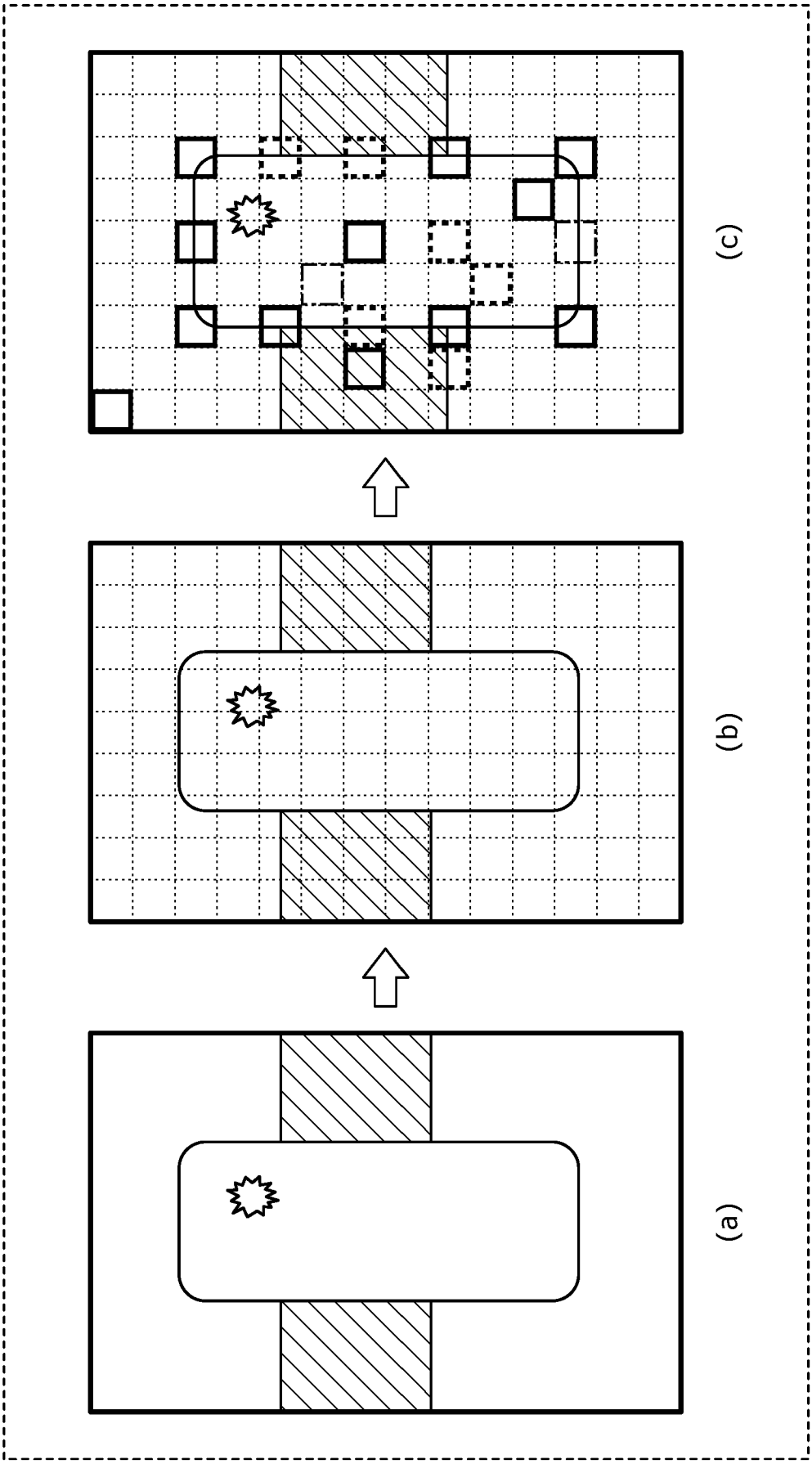
前記２以上の小画像をそれぞれの学習寄与度に応じた表示態様で出力する出力部と、を備える、

画像処理装置。

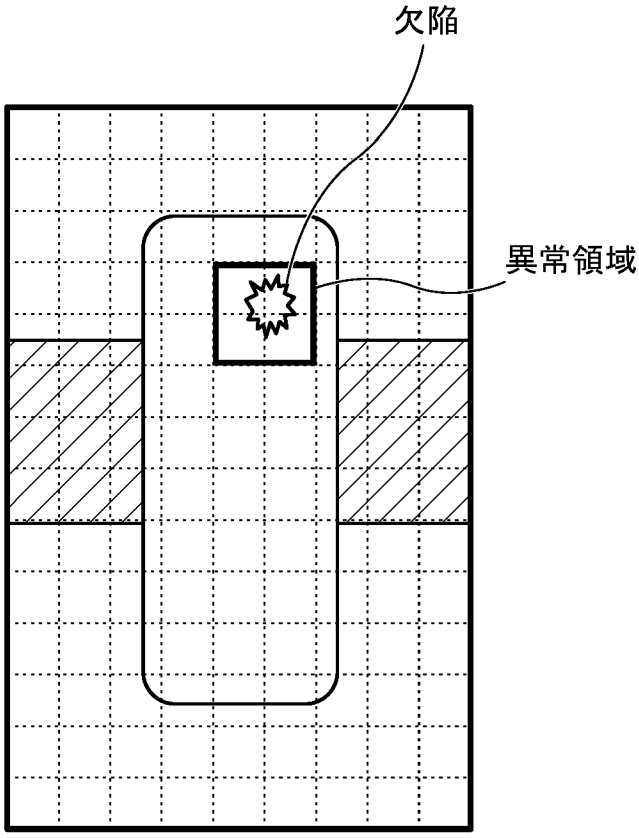
[図1]


100
画像処理装置
110
情報処理部
111
取得部
113
出力部
112
選択部
114
受付部
120
記憶部
200
表示装置
210
入力装置

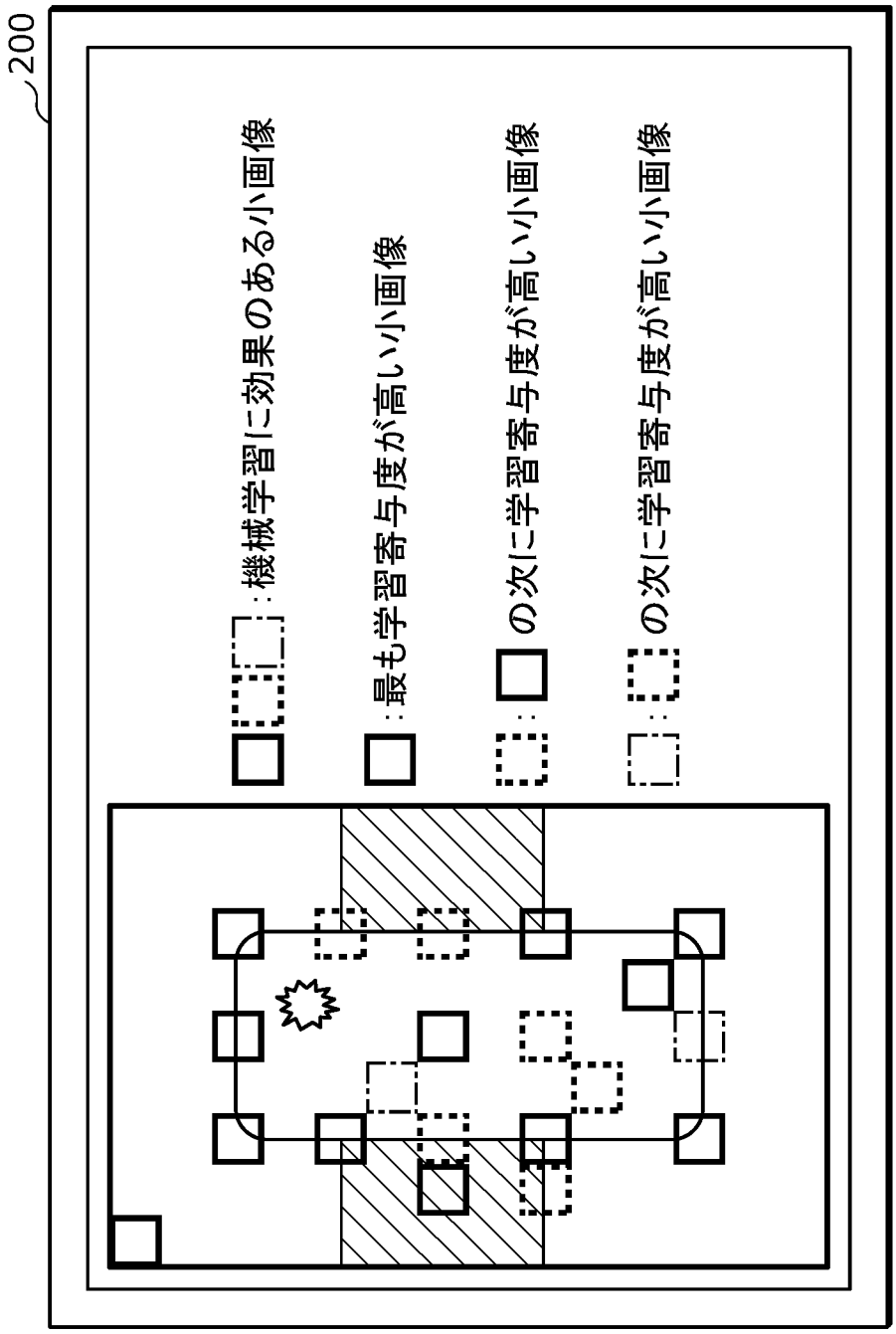
[図2]



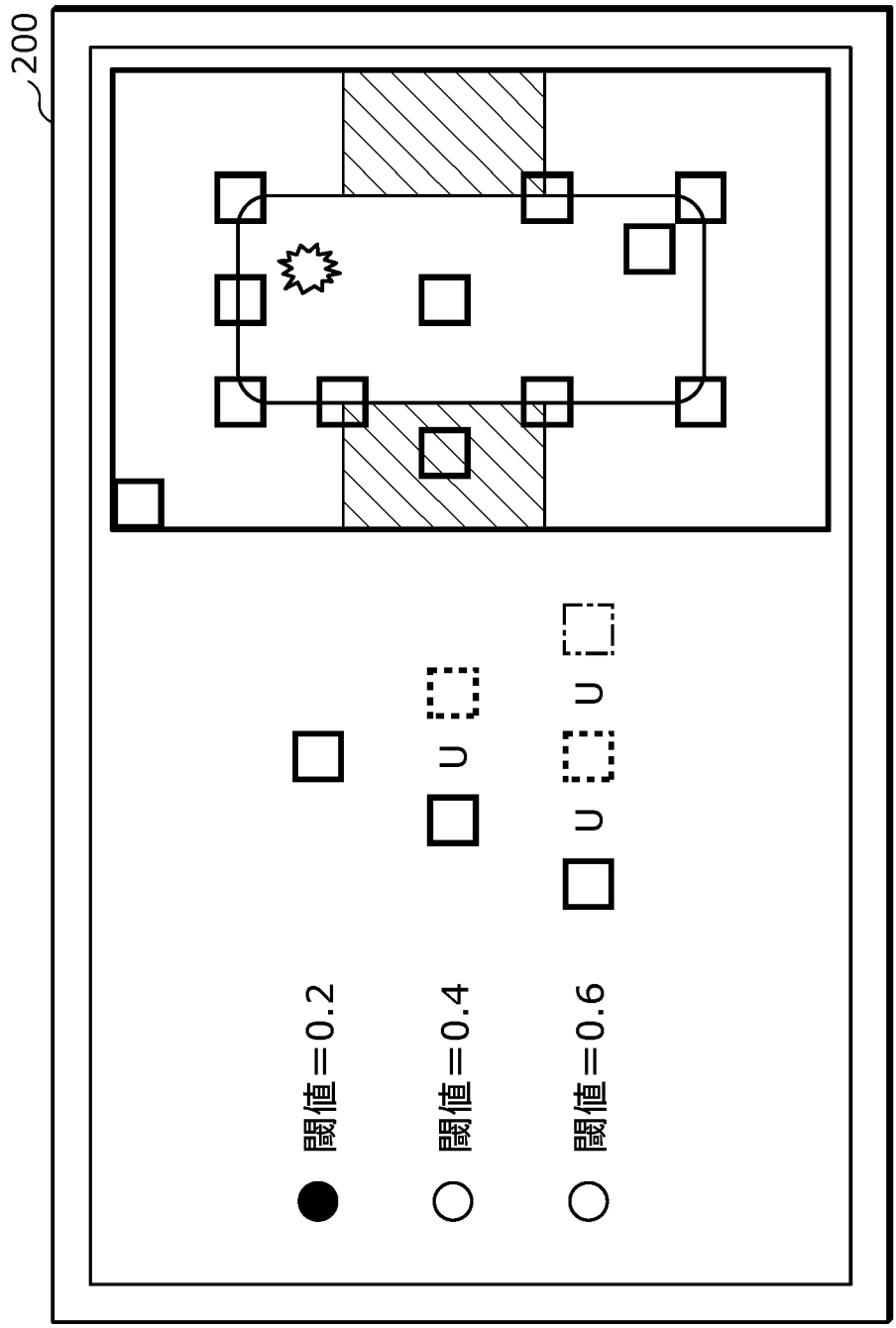
[図3]



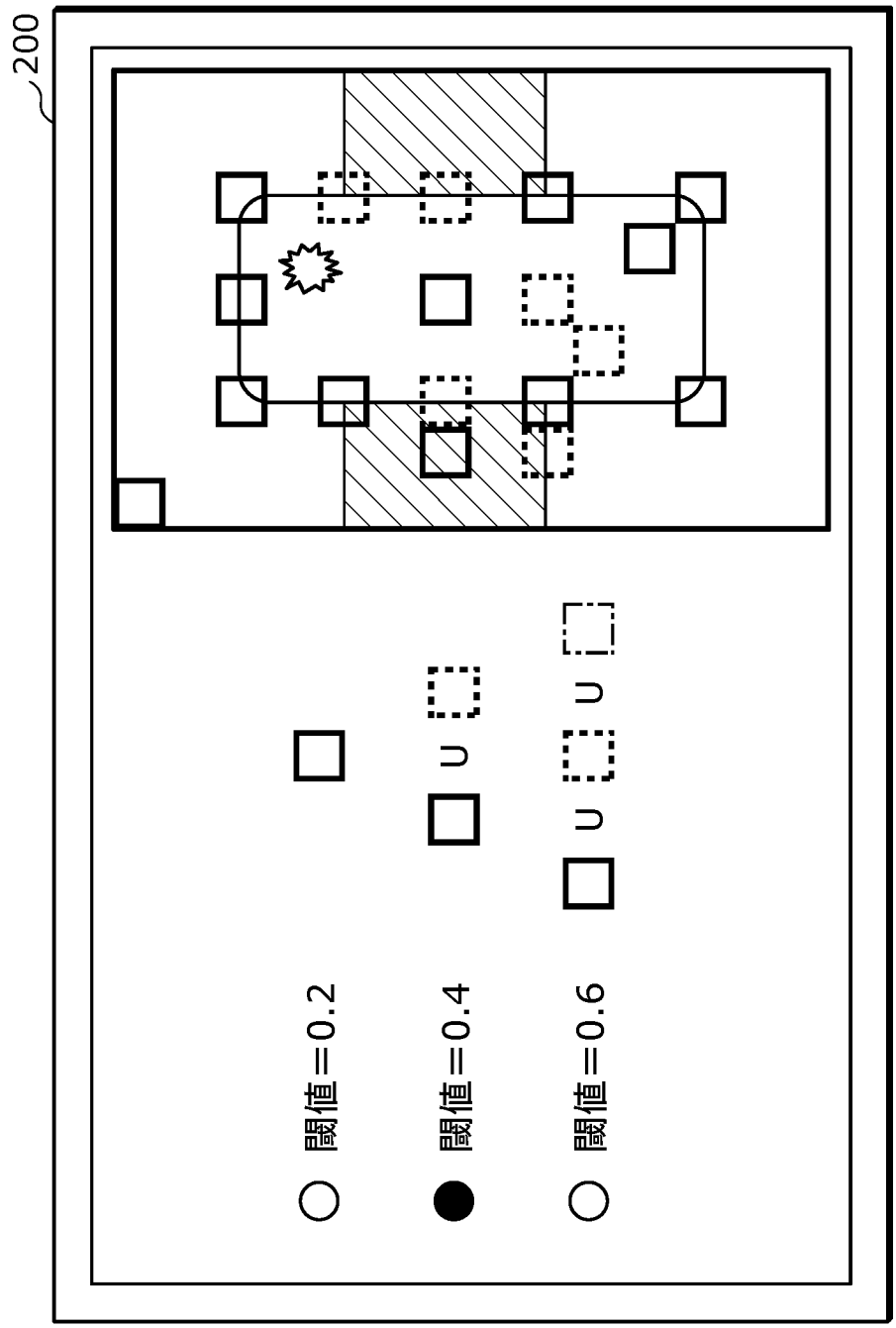
[図4]


200
:機械学習に効果のある小画像
:最も学習寄与度が高い小画像
:の次に学習寄与度が高い小画像
:の次に学習寄与度が高い小画像

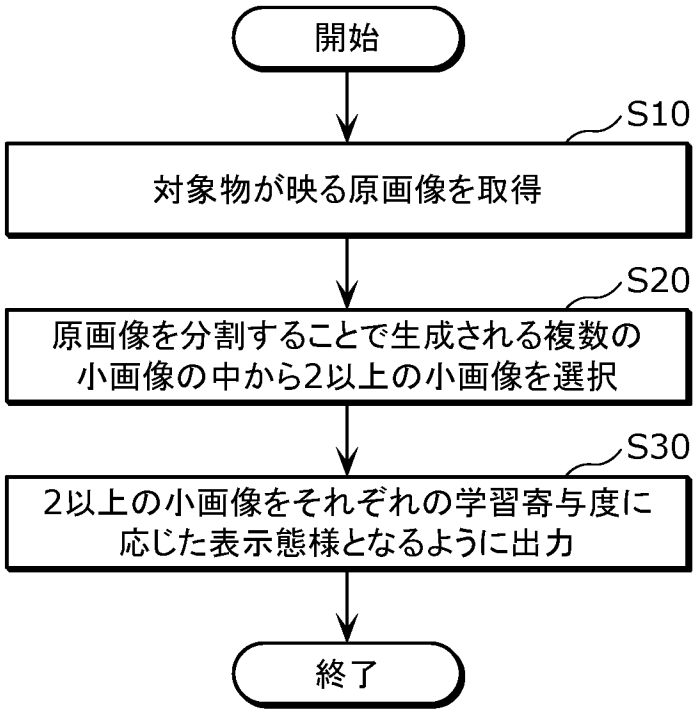
[図5]



[図6]



[図7]


開始
S10
対象物が映る原画像を取得
S20
原画像を分割することで生成される複数の
小画像の中から2以上の小画像を選択
S30
2以上の小画像をそれぞれの学習寄与度に
応じた表示態様となるように出力
終了

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/032840

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/00(2017.01)i; ***G06V 10/72***(2022.01)i
FI: G06T7/00 350B; G06T7/00 610B; G06V10/72

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06T7/00; G06V10/72; G06N20/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2021-60692 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 15 April 2021 (2021-04-15) abstract, paragraphs [0001]-[0109], fig. 1-11	1-17
Y	JP 2022-99572 A (NAGOYA ELECTRIC WORKS CO., LTD.) 05 July 2022 (2022-07-05) abstract, paragraphs [0001]-[0042], [0058], fig. 1-9	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
06 October 2023	**24 October 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/032840

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2021-60692 A	15 April 2021	(Family: none)	
JP 2022-99572 A	05 July 2022	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/032840

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G06T 7/00(2017.01)i; G06V 10/72(2022.01)i
FI: G06T7/00 350B; G06T7/00 610B; G06V10/72

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

G06T7/00; G06V10/72; G06N20/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2021-60692 A (株式会社東芝) 15.04.2021 (2021-04-15) ［要約］、［０００１］～［０１０９］、［図１］～［図１１］	1-17
Y	JP 2022-99572 A (名古屋電機工業株式会社) 05.07.2022 (2022-07-05) ［要約］、［０００１］～［００４２］、［００５８］、［図１］～［図９］	1-17

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

*　引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
06.10.2023	24.10.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
真木　健彦 5H 9569

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/032840

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-60692 A	15.04.2021	（ファミリーなし）	
JP 2022-99572 A	05.07.2022	（ファミリーなし）	