(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9月6日(06.09.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/180824 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 23/04 (2018.01) *G06T 3/00* (2024.01)
G01N 23/18 (2018.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/040819

(22) 国際出願日： 2023年11月13日(13.11.2023)

(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 2023-030565 2023年2月28日(28.02.2023) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社(**FUJIFILM CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布２丁目２６番３０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 池田 遼(**IKEDA, Haruka**); 〒1068620 東京都港区西麻布２丁目２６番３０号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人太陽国際特許事務所(**TAIYO, NAKAJIMA & KATO**); 〒1600022 東京都新宿区新宿４丁目３番１７号 Tokyo (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, 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.

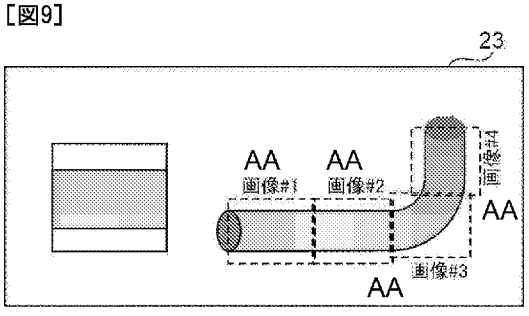
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, 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：
— 国際調査報告（条約第21条(3)）

(54) **Title:** DISPLAY CONTROL DEVICE, DISPLAY CONTROL METHOD, AND DISPLAY CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称： 表示制御装置、表示制御方法、及び表示制御プログラム

[図9]



AA ...Image

(57) **Abstract:** This display control device performs control in which a selection of at least one image from among a plurality of images stored in a storage device is received, and if, in the storage device, there is a same object image group that includes the selected at least one image, said same object image group having been obtained by imaging a plurality of sections of the same object that at least partially do not overlap, a synthesized image that is based on said same object image group is displayed.

(57) 要約：表示制御装置は、記憶装置に格納された複数の画像の中から少なくとも１枚の画像の選択を受け付け、同一個体における少なくとも一部が重複しない複数の部位を撮影して得られた同一個体画像群であって、選択された少なくとも１枚の画像を含む同一個体画像群が記憶装置に存在する場合、同一個体画像群に基づく合成画像を表示する制御を行う。

WO 2024/180824 A1

明　細　書

発明の名称 ：

表示制御装置、表示制御方法、及び表示制御プログラム

技術分野

[0001] 本開示は、表示制御装置、表示制御方法、及び表示制御プログラムに関する。

背景技術

[0002] 特開２０１０－２０３８０８号公報には、放射線検出器によって撮像された検査対象物の一部の画像をそれぞれ組み合わせて、検査対象物全体の画像を合成する非破壊検査システムが開示されている。この非破壊検査システムは、隣接する検査対象物の一部の画像同士を重複領域がないように重ね合わせることによって検査対象物全体の画像を合成する。このように複数の画像を合成することにより１つの大きな画像を生成する処理は、モザイキングと呼ばれる処理である。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 産業用製品の製造工程においては、対象物について撮影された画像を用いた検査（以下、「画像検査」という）が行われる場合がある。例えば、製品の内部における欠陥の有無を、放射線画像を用いて判定する非破壊検査が行われている。

[0004] 画像検査において、画像検査の対象が大型の装置である場合等、１枚の画像には収まらない対象物を複数回に分けて撮影する場合がある。この場合、複数回に分けて撮影された各画像は、対象物の異なる部位を撮影した画像となる。この場合、ユーザは、１枚の画像だけでは対象物を局所的にしか確認することができない。よって、分割数分の画像に逐次アクセスして、１枚ずつ確認する手間が生じる。

[0005] また、この場合、ユーザは、１枚の画像に写る対象物の一部だけでは、そ

の一部の周辺部位又は対象物全体の構造等の周辺領域の情報を得ることができないため、対象物全体を確認するためには、複数の画像を比較して総合的に判断する必要があり、ユーザが画像を確認する際の効率が低下してしまう。

[0006] 本開示は、以上の事情を鑑みてなされたものであり、ユーザが画像を確認する際の効率の低下を抑制することができる表示制御装置、表示制御方法、及び表示制御プログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 第１の態様の表示制御装置は、少なくとも一つのプロセッサを備える表示制御装置であって、プロセッサは、記憶装置に格納された複数の画像の中から少なくとも１枚の画像の選択を受け付け、同一個体における少なくとも一部が重複しない複数の部位を撮影して得られた同一個体画像群であって、選択された少なくとも１枚の画像を含む同一個体画像群が記憶装置に存在する場合、同一個体画像群に基づく合成画像を表示する制御を行う。

[0008] 第２の態様の表示制御装置は、第１の態様の表示制御装置において、プロセッサは、選択された少なくとも１枚の画像及び合成画像の双方を表示する制御を行う。

[0009] 第３の態様の表示制御装置は、第１の態様又は第２の態様の表示制御装置において、合成画像は、同一個体画像群が、同一個体画像群の各画像に写る同一個体の部位の相対的な位置関係に基づいて並べられた画像である。

[0010] 第４の態様の表示制御装置は、第１の態様から第３の態様の何れか１態様の表示制御装置において、同一個体は、非破壊検査の対象物であり、プロセッサは、同一個体画像群の各画像に対して行われたきずの検出処理の結果を取得し、合成画像を表示する制御を行う際に、その合成画像を構成する同一個体画像群の各画像のきずの検出処理の結果を判別可能に表示する制御を行う。

[0011] 第５の態様の表示制御装置は、第４の態様の表示制御装置において、プロセッサは、きずの検出処理の結果として、欠陥が存在するか否かを表す情報

と、きずの個数、密度、及び重篤度の少なくとも１つとを判別可能に表示する制御を行う。

[0012] 第６の態様の表示制御装置は、第１の態様から第５の態様の何れか１態様の表示制御装置において、同一個体画像群は、隣り合う部位については、一部の領域を重複して撮影することにより得られた画像を含み、プロセッサは、同一個体画像群の各画像から部位の形状の特徴を抽出し、隣り合う部位を撮影して得られた２枚の画像であって、特徴の類似度が一定値以上の２枚の画像の特徴を有する形状を重ねる画像処理を行うことによって合成画像を生成する。

[0013] 第７の態様の表示制御装置は、第１の態様から第６の態様の何れか１態様の表示制御装置において、同一個体は、非破壊検査の対象物であり、同一個体画像群は、隣り合う部位については、一部の領域を重複して撮影することにより得られた画像を含み、プロセッサは、同一個体画像群の各画像に対して行われたきずの検出処理の結果を取得し、隣り合う部位を撮影して得られた２枚の画像であって、同じきずが写る２枚の画像のきずを重ねる画像処理を行うことによって合成画像を生成する。

[0014] 第８の態様の表示制御装置は、第４の態様又は第７の態様の表示制御装置において、プロセッサは、同一個体画像群の各画像に対して、きずの検出処理を行う。

[0015] 第９の態様の表示制御装置は、第１の態様から第８の態様の何れか１態様の表示制御装置において、同一個体画像群の各画像は、マーカが写りこむ状態で撮影して得られた画像であり、プロセッサは、隣り合う部位を撮影して得られた２枚の画像のマーカを重ねる画像処理を行うことによって合成画像を生成する。

[0016] 第１０の態様の表示制御装置は、第１の態様から第９の態様の何れか１態様の表示制御装置において、合成画像を構成する同一個体画像群の各画像に対して、その画像へ個別にアクセスするためのリンクが設定される。

[0017] 第１１の態様の表示制御装置は、第１の態様から第１０の態様の何れか１

態様の表示制御装置において、同一個体画像群の各画像には、属性情報が付与されており、プロセッサは、属性情報に基づいて、選択された少なくとも１枚の画像を含む同一個体画像群が記憶装置に存在するか否かを判定する。

[0018] 第１２の態様の表示制御装置は、第１の態様から第１１の態様の何れか１態様の表示制御装置において、プロセッサは、同一個体画像群を合成することによって合成画像を生成する処理が失敗した場合、合成画像を生成する処理が失敗したことを表す情報を表示する制御を行い、合成画像に対するユーザによる修正又はユーザによる再合成指示を受け付ける。

[0019] 第１３の態様の表示制御装置は、第１の態様から第１２の態様の何れか１態様の表示制御装置において、プロセッサは、合成画像を構成する少なくとも１つの画像に対して、階調補正処理、歪み補正処理、及び拡大縮小処理の少なくとも１つの処理を行う。

[0020] 第１４の態様の表示制御方法は、記憶装置に格納された複数の画像の中から少なくとも１枚の画像の選択を受け付け、同一個体における少なくとも一部が重複しない複数の部位を撮影して得られた同一個体画像群であって、選択された少なくとも１枚の画像を含む同一個体画像群が記憶装置に存在する場合、同一個体画像群に基づく合成画像を表示する制御を行う処理を表示制御装置が備えるプロセッサが実行するものである。

[0021] 第１５の態様の表示制御プログラムは、記憶装置に格納された複数の画像の中から少なくとも１枚の画像の選択を受け付け、同一個体における少なくとも一部が重複しない複数の部位を撮影して得られた同一個体画像群であって、選択された少なくとも１枚の画像を含む同一個体画像群が記憶装置に存在する場合、同一個体画像群に基づく合成画像を表示する制御を行う処理を表示制御装置が備えるプロセッサに実行させるためのものである。

発明の効果

[0022] 本開示によれば、ユーザが画像を確認する際の効率の低下を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]放射線画像撮影装置の概略構成を示すブロック図である。

[図2]表示制御装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

[図3]属性情報を説明するための図である。

[図4]学習済みモデルを説明するための図である。

[図5]表示制御装置の機能的な構成の一例を示すブロック図である。

[図6]画像の合成処理を説明するための図である。

[図7]変形例に係る画像の合成処理を説明するための図である。

[図8]変形例に係る画像の合成処理を説明するための図である。

[図9]表示画面の一例を示す図である。

[図10]合成画像の一例を示す図である。

[図11]合成画像の一例を示す図である。

[図12]変形例に係る表示画面の一例を示す図である。

[図13]表示制御処理の一例を示すフローチャートである。

[図14]マーカを用いた画像の合成処理を説明するための図である。

[図15]変形例に係るマーカの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、図面を参照して、本開示の技術を実施するための形態例を詳細に説明する。

[0025] まず、図１を参照して、本実施形態に係る放射線画像撮影装置１の構成を説明する。放射線画像撮影装置１は、検査対象物の非破壊検査に用いられる。図１に示すように、放射線画像撮影装置１は、表示制御装置１０、放射線源１２、及び放射線検出器１４を含む。表示制御装置１０、放射線源１２、及び放射線検出器１４は、互いに通信可能な状態で接続される。表示制御装置１０の例としては、パーソナルコンピュータ又はサーバコンピュータ等が挙げられる。

[0026] 放射線源１２は、例えばＸ線等の放射線Ｒを非破壊検査の対象物Ｏに照射する。本実施形態に係る放射線源１２は、コーンビーム状の放射線Ｒを照射する。

[0027] 放射線検出器１４は、放射線Ｒが照射されることにより光を発する発光層の一例としてのシンチレータ及びＴＦＴ（Thin Film Transistor）基板を含む。シンチレータ及びＴＦＴ基板は積層されている。ＴＦＴ基板は二次元状に配置された複数の画素を備え、各画素は、照射される放射線量の増加に伴って発生する電荷が増加する変換素子の一例としてのセンサ部及び電界効果型薄膜トランジスタを備える。センサ部は、シンチレータが発する光を吸収して電荷を発生させ、発生させた電荷を蓄積する。電界効果型薄膜トランジスタは、センサ部に蓄積された電荷を電気信号に変換して出力する。以上の構成により、放射線検出器１４は、放射線源１２から対象物Ｏに対して照射された放射線Ｒに応じた２次元の放射線画像を生成し、生成した放射線画像を表示制御装置１０に出力する。

[0028] このように、放射線画像撮影装置１では、放射線源１２から対象物Ｏに対して放射線Ｒを照射することによって撮影された放射線画像が表示制御装置１０に保存される。以下では、対象物Ｏに対して放射線Ｒを照射することによって撮影された放射線画像を「検査画像」という。

[0029] 次に、図２を参照して、本実施形態に係る表示制御装置１０のハードウェア構成を説明する。図２に示すように、表示制御装置１０は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）２０、一時記憶領域としてのメモリ２１、及び不揮発性の記憶装置２２を含む。また、表示制御装置１０は、液晶ディスプレイ等のディスプレイ２３、キーボードとマウス等の入力装置２４、及びネットワークに接続されるネットワークＩ／Ｆ（InterFace）２５を含む。また、表示制御装置１０は、放射線源１２及び放射線検出器１４が接続される外部Ｉ／Ｆ２６を含む。ＣＰＵ２０、メモリ２１、記憶装置２２、ディスプレイ２３、入力装置２４、ネットワークＩ／Ｆ２５、及び外部Ｉ／Ｆ２６は、バス２７に接続される。ＣＰＵ２０は、開示の技術に係るプロセッサの一例である。

[0030] 記憶装置２２は、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）、ＳＳＤ（Solid State Drive）、又はフラッシュメモリ等によって実現される。記憶媒体としての記憶装

置２２には、表示制御プログラム３０が記憶される。ＣＰＵ２０は、記憶装置２２から表示制御プログラム３０を読み出してからメモリ２１に展開し、展開した表示制御プログラム３０を実行する。

[0031] また、記憶装置２２には、複数の検査画像３２、複数の属性情報３４、及び１つの学習済みモデル３６が記憶される。複数の検査画像３２には、対象物Ｏが比較的小型の装置である場合等、１枚に対象物Ｏ全体が写っている検査画像３２が含まれる。図１の例では、対象物Ｏが放射線検出器１４よりも小さいため、１枚の検査画像３２に対象物Ｏ全体が写る。

[0032] また、複数の検査画像３２には、対象物Ｏが大型の装置である場合等、１枚の画像には収まらない対象物Ｏを複数回に分けて撮影された検査画像３２群も含まれる。この場合、この検査画像３２群は、同一個体における少なくとも一部が重複しない複数の部位を撮影して得られた画像群（以下、「同一個体画像群」という）である。ここでいう同一個体とは、例えば、対象物Ｏが同じ製品であり、かつ製造番号も同じである、ということを意味する。すなわち、本実施形態では、対象物Ｏが同じ製品であっても、製造番号が異なれば、別の個体であると見なされる。また、本実施形態では、同一個体画像群の各画像は、隣り合う部位については一部の領域を重複して撮影することにより得られた画像である。

[0033] 図３に示すように、各検査画像３２には、その検査画像３２に関する複数の情報を含むメタデータである属性情報３４が付与される。属性情報３４は、検査画像３２の外部のデータファイルとして付加されてもよいし、検査画像３２のプロパティとして検査画像３２と一体化されてもよい。属性情報３４には、属性項目として、撮影日時、製品ＩＤ（identification）、製造番号、及び撮影順番等が含まれる。

[0034] 撮影日時は、検査画像３２を撮影した日時を示す情報である。製品ＩＤは、製品を識別するための情報である。製造番号は、製品の個体を識別するための情報である。すなわち、製品ＩＤ及び製造番号の組によって同一個体であるか否かが判別可能である。撮影順番は、同一個体画像群における検査画

像３２を撮影した順番を表す情報である。本実施形態では、隣り合う部位は連続する順番で撮影が行われるものとする。

[0035] 図４に示すように、学習済みモデル３６は、検査画像３２を入力とし、入力の検査画像３２における対象物Ｏのきずに関する情報を出力とする学習済みモデルである。学習済みモデル３６は、複数組の検査画像３２及びその検査画像３２における対象物Ｏのきずに関する情報を教師データとして用いた機械学習によって予め得られる。きずに関する情報の例としては、検査画像３２におけるきずの位置、きずのサイズ、及びきずの形状等が挙げられる。本実施形態では、検査画像３２におけるきずの位置は、２次元の検査画像の特定の点（例えば、左上の角の点）を原点とし、かつＸ軸及びＹ軸の２軸で構成された直交座標系の座標で表される。なお、本明細書における「きず」とは、非破壊検査の用語として定義されているものであり、気泡、異物、及び亀裂等の不連続部を意味する。

[0036] 次に、図５を参照して、本実施形態に係る表示制御装置１０の機能的な構成について説明する。図５に示すように、表示制御装置１０は、受付部４０、判定部４２、検出部４４、合成部４６、及び表示制御部４８を含む。ＣＰＵ２０が表示制御プログラム３０を実行することにより、受付部４０、判定部４２、検出部４４、合成部４６、及び表示制御部４８として機能する。

[0037] ユーザは、記憶装置２２に格納された複数の検査画像３２の中から１枚の検査画像３２を選択する。例えば、ユーザは、ファイラ等のファイル管理ソフトを介して１枚の検査画像３２を選択する。受付部４０は、ユーザによる１枚の検査画像３２の選択を受け付ける。

[0038] 判定部４２は、属性情報３４に基づいて、選択された１枚の検査画像３２を含む同一個体画像群が記憶装置２２に存在するか否かを判定する。具体的には、判定部４２は、選択された１枚の検査画像３２と製品ＩＤ及び製造番号の組が同一である検査画像３２が記憶装置２２に２枚以上存在するか否かを判定することによって同一個体画像群が記憶装置２２に存在するか否かを判定する。

[0039] なお、判定部４２は、同一個体画像群が記憶装置２２に存在するか否かの判定に、更に、撮影日時を用いてもよい。この場合、判定部４２は、選択された１枚の検査画像３２と製品ＩＤ及び製造番号の組が同一であり、かつ撮影日時の差が所定の時間内（例えば、３０分以内）の検査画像３２が記憶装置２２に２枚以上存在するか否かを判定する。この場合の所定の時間は、検査画像３２の撮影の所要時間に応じて予め設定される。

[0040] 検出部４４は、判定部４２により、選択された１枚の検査画像３２を含む同一個体画像群が記憶装置２２に存在しないと判定された場合、その１枚の検査画像３２を学習済みモデル３６に入力する。学習済みモデル３６からは、きずの検出処理の結果として、入力の検査画像３２における対象物Ｏのきずに関する情報が出力される。これにより、検出部４４は、１枚の検査画像３２に対して、きずの検出処理を行う。

[0041] また、検出部４４は、判定部４２により、選択された１枚の検査画像３２を含む同一個体画像群が記憶装置２２に存在すると判定された場合、同一個体画像群の各画像を学習済みモデル３６に入力する。学習済みモデル３６からは、きずの検出処理の結果として、入力の各検査画像３２における対象物Ｏのきずに関する情報が出力される。これにより、検出部４４は、同一個体画像群の各画像に対して、きずの検出処理を行う。

[0042] なお、検出部４４は、公知の検出アルゴリズムによって検査画像３２における対象物Ｏのきずを検出してもよい。また、検査画像３２における対象物Ｏのきずは、ユーザにより入力装置２４を介して指定されてもよい。この場合、検出部４４は、ユーザにより指定されたきずを検出する。なお、きずの検出処理は、表示制御装置１０とは別の装置によって実行されてもよい。この場合、検出部４４は、その別の装置からきずの検出処理の結果を取得する。

[0043] 合成部４６は、判定部４２により、選択された１枚の検査画像３２を含む同一個体画像群が記憶装置２２に存在すると判定された場合、同一個体画像群の各画像を合成することによって１枚の画像（以下、「合成画像」という

）を生成する。

[0044] 具体的には、合成部４６は、同一個体画像群の各画像から、その画像に写る部位の形状の特徴を抽出する。この抽出処理には、公知の形状検出のアルゴリズムを適用することができる。

[0045] そして、一例として図６に示すように、合成部４６は、隣り合う部位を撮影して得られた２枚の検査画像３２であって、抽出した特徴の類似度が一定値以上の２枚の検査画像３２の特徴を有する形状を重ねる画像処理を行うことによって合成画像を生成する。図６の例では、破線の円で囲まれた部分が、特徴の類似度が一定値以上の形状部分を示している。この合成画像の生成処理では、検査画像３２の平行移動及び回転等が行われる。

[0046] 前述したように、隣り合う部位は連続する順番で撮影が行われるため、合成部４６は、属性情報３４の撮影順番の項目を参照することによって、隣り合う部位を撮影して得られた２枚の検査画像３２を把握することができる。また、合成部４６は、同一個体画像群が３枚以上の検査画像３２を含む場合、上記の２枚の検査画像の合成を、２枚の組を異ならせながら繰り返し実行することによって１枚の合成画像を生成する。すなわち、合成画像は、同一個体画像群が、同一個体画像群の各画像に写る同一個体の部位の相対的な位置関係に基づいて並べられた画像となる。

[0047] なお、図７に示すように、対象物Ｏが、同じ形状が繰り返されるような形状の物体である場合、上記の処理では２枚の検査画像３２の合成が困難な場合もある。そこで、一例として図８に示すように、合成部４６は、隣り合う部位を撮影して得られた２枚の画像であって、検出部４４により検出された同じきずが写る２枚の画像のきずを重ねる画像処理を行うことによって合成画像を生成してもよい。

[0048] 表示制御部４８は、判定部４２により、選択された１枚の検査画像３２を含む同一個体画像群が記憶装置２２に存在すると判定された場合、合成部４６により生成された合成画像をディスプレイ２３に表示する制御を行う。一例として図９に示すように、本実施形態では、表示制御部４８は、この場合

、選択された１枚の検査画像３２及び合成部４６により生成された合成画像の双方をディスプレイ２３に表示する制御を行う。図９の例では、「画像＃２」が選択された例を示している。なお、表示制御部４８は、合成画像において、選択された１枚の検査画像３２に対応する部分の枠線をハイライト表示すること等によって、合成画像における選択された１枚の検査画像３２を判別可能にしてもよい。

[0049] また、図１０に示すように、合成画像は、円柱のパイプの側面を周回するように撮影して得られた複数の検査画像３２が合成されたものであってもよい。また、図１１に示すように、対象物Ｏを放射線検出器１４の検出面の方向に沿って、中心を固定した状態で回転させながら撮影して得られた複数の検査画像３２が合成されたものであってもよい。図１１では、対象物Ｏを９０度ずつ回転させながら４回の撮影によって得られた４枚の検査画像３２が合成された合成画像の例を示している。

[0050] また、図１２に示すように、表示制御部４８は、合成画像を表示する制御を行う際に、その合成画像を構成する同一個体画像群の各画像のきずの検出処理の結果を判別可能に表示する制御を行ってもよい。図１２の例では、表示制御部４８が、きずの検出処理の結果として、欠陥が存在するか否かを表す情報の一例である「ＯＫ」及び「ＮＧ」を表示する例を示している。きずが欠陥であるか否かは、例えば、きずのサイズが閾値以上であるか否かによって判別される。

[0051] また、表示制御部４８は、きずの検出処理の結果として、きずの個数、きずの密度、及びきずの重篤度の少なくとも１つを表示する制御を行ってもよい。きずの密度は、例えば、検査画像３２に写る部位の面積に占めるきずの面積の割合によって求められる。また、きずの重篤度は、例えば、きずのサイズが大きくなるほど高い値とされる。また、この場合、表示制御部４８は、きずの個数、きずの密度、及びきずの重篤度の値が大きくなるほど、画像の枠線の色又は「ＮＧ」の文字の色の濃度を濃くする等、きずの個数、きずの密度、及びきずの重篤度の値の大きさを判別可能に表示する制御を行って

もよい。

[0052] 次に、図１３を参照して、本実施形態に係る表示制御装置１０の作用を説明する。ＣＰＵ２０が表示制御プログラム３０を実行することによって、図１３に示す表示制御処理が実行される。図１３に示す表示制御処理は、例えば、ユーザにより１枚の検査画像３２が選択された場合に実行される。

[0053] 図１３のステップＳ１０で、受付部４０は、ユーザによる１枚の検査画像３２の選択を受け付ける。ステップＳ１２で、判定部４２は、前述したように、属性情報３４に基づいて、ステップＳ１０で選択された１枚の検査画像３２を含む同一個体画像群が記憶装置２２に存在するか否かを判定する。この判定が肯定判定となった場合、処理はステップＳ１４に移行する。

[0054] ステップＳ１４で、検出部４４は、前述したように、ステップＳ１０で選択された１枚の検査画像３２を含む同一個体画像群の各画像に対して、きずの検出処理を行う。ステップＳ１６で、合成部４６は、前述したように、同一個体画像群の各画像を合成することによって合成画像を生成する。

[0055] ステップＳ１８で、表示制御部４８は、ステップＳ１０で選択された１枚の検査画像３２及びステップＳ１６で生成された合成画像の双方をディスプレイ２３に表示する制御を行う。ステップＳ１８の処理が終了すると、表示制御処理が終了する。

[0056] 一方、ステップＳ１２の判定が否定判定となった場合、処理はステップＳ２０に移行する。ステップＳ２０で、検出部４４は、前述したように、ステップＳ１０で選択された１枚の検査画像３２に対して、きずの検出処理を行う。ステップＳ２２で、表示制御部４８は、ステップＳ１０で選択された１枚の検査画像３２をディスプレイ２３に表示する制御を行う。ステップＳ２２の処理が終了すると、表示制御処理が終了する。

[0057] 以上説明したように、本実施形態によれば、ユーザによる１枚の検査画像３２の選択が受け付けられ、その１枚の検査画像３２を含む同一個体画像群が記憶装置２２に存在する場合、合成画像を表示する制御が行われる。従って、ユーザは、１枚の検査画像３２の周辺領域の情報も把握しつつ、画像を

確認することができる結果、ユーザが画像を確認する際の効率の低下を抑制することができる。

[0058] なお、上記実施形態では、ユーザが記憶装置２２に格納された複数の検査画像３２の中から１枚の検査画像３２を選択する場合について説明したが、開示の技術はこの態様に限定されない。例えば、ユーザが記憶装置２２に格納された複数の検査画像３２の中から２枚以上の検査画像３２を選択する形態としてもよい。この場合、選択された各検査画像３２について上記実施形態における表示制御処理が行われる。

[0059] また、上記実施形態では、合成画像が同一個体画像群の各画像が合成されることにより生成される１枚の画像である場合について説明したが、開示の技術はこの態様に限定されない。例えば、合成画像は、同一個体画像群が、同一個体画像群の各画像に写る同一個体の部位の相対的な位置関係に基づいて並べられた複数の検査画像３２であってもよい。この場合、同一個体画像群の各画像は、隣り合う部位について一部の領域が重複せずに撮影することにより得られた画像であってもよい。

[0060] また、上記実施形態では、合成部４６が、隣り合う部位を撮影して得られた２枚の検査画像３２であって、抽出した特徴の類似度が一定値以上の２枚の検査画像３２の特徴を有する形状を重ねる画像処理を行うことによって合成画像を生成する場合について説明したが、開示の技術はこの態様に限定されない。例えば、図１４に示すように、同一個体画像群の各検査画像３２が、マーカＭが写りこむ状態で撮影して得られた画像である場合、合成部４６は、隣り合う部位を撮影して得られた２枚の検査画像３２のマーカＭを重ねる画像処理を行うことによって合成画像を生成してもよい。図１４では、マーカＭが撮影順番を表す数字である例を示している。この形態例において、マーカＭは、例えば、鉛等の放射線Ｒを透過しない材料で形成される。

[0061] なお、マーカＭは数字に限定されず、文字でもよい。また、図１５に示すように、マーカＭは、合成画像に残る範囲を示す矢印等の記号であってもよい。また、マーカＭは合成処理専用のものでなくてもよい。非破壊検査の規

格（例えば、ＪＩＳ　Ｚ　２０３６：２０１５）においては、透過度計（ＩＱＩ：Image Quality Indicator）を画像に写り込ませた状態で撮影を行うことが定められている。また、透過度計の形状は規格によって定められている。そこで、合成部４６は、透過度計をマーカＭとして用いてもよい。

[0062] また、上記実施形態において、合成部４６は、合成画像を構成する同一個体画像群の各画像に対して、その画像へ個別にアクセスするためのリンクを設定してもよい。この場合、表示制御部４８は、ユーザにより、ディスプレイ２３に表示された合成画像を構成する各画像が指定されると、その画像をディスプレイ２３に表示する制御を行う。

[0063] また、上記実施形態において、表示制御部４８は、同一個体画像群を合成することによって合成画像を生成する処理が失敗した場合、合成画像を生成する処理が失敗したことを表す情報をディスプレイ２３に表示する制御を行ってもよい。この場合、受付部４０は、合成画像に対するユーザによる修正又はユーザによる再合成指示を受け付けてもよい。この場合のユーザによる修正とは、例えば、合成画像を構成する各画像の位置を修正すること等が挙げられる。また、ユーザは、再合成指示を行う場合、一部の画像について回転させたり、拡大率を変更したりしてもよいし、合成対象の画像を追加してもよいし、合成画像の一部の画像を合成対象から外してもよい。

[0064] また、上記実施形態において、ＣＰＵ２０は、合成画像を構成する少なくとも１つの画像に対して、階調補正処理、歪み補正処理、及び拡大縮小処理の少なくとも１つの処理を行ってもよい。ＣＰＵ２０は、例えば、合成画像を構成する各画像の拡大率が異なる場合、拡大率をそろえるために拡大縮小処理を行う。

[0065] また、上記実施形態において、例えば、表示制御装置１０の各機能部のように各種の処理を実行する処理部（processing unit）のハードウェア的な構造としては、次に示す各種のプロセッサ（processor）を用いることができる。上記各種のプロセッサには、前述したように、ソフトウェア（プログラム）を実行して各種の処理部として機能する汎用的なプロセッサであるＣＰＵ

に加えて、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）等の製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス（Programmable Logic Device：PLD）、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）等の特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路等が含まれる。

[0066] １つの処理部は、これらの各種のプロセッサのうちの１つで構成されてもよいし、同種又は異種の２つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数のＦＰＧＡの組み合わせや、ＣＰＵとＦＰＧＡとの組み合わせ）で構成されてもよい。また、複数の処理部を１つのプロセッサで構成してもよい。

[0067] 複数の処理部を１つのプロセッサで構成する例としては、第１に、クライアント及びサーバ等のコンピュータに代表されるように、１つ以上のＣＰＵとソフトウェアの組み合わせで１つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の処理部として機能する形態がある。第２に、システムオンチップ（System on Chip：SoC）等に代表されるように、複数の処理部を含むシステム全体の機能を１つのＩＣ（Integrated Circuit）チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の処理部は、ハードウェア的な構造として、上記各種のプロセッサの１つ以上を用いて構成される。

[0068] 更に、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造としては、より具体的には、半導体素子などの回路素子を組み合わせた電気回路（circuitry）を用いることができる。

[0069] また、上記実施形態では、表示制御プログラム３０が記憶装置２２に予め記憶（インストール）されている態様を説明したが、これに限定されない。表示制御プログラム３０は、ＣＤ－ＲＯＭ（Compact Disc Read Only Memory）、ＤＶＤ－ＲＯＭ（Digital Versatile Disc Read Only Memory）、及びＵＳＢ（Universal Serial Bus）メモリ等の記録媒体に記録された形態で提供されてもよい。また、表示制御プログラム３０は、ネットワークを介して外部装置からダウンロードされる形態としてもよい。

[0070] ２０２３年２月２８日に出願された日本国特許出願２０２３－０３０５６

５号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。また、本明細書に記載された全ての文献、特許出願、及び技術規格は、個々の文献、特許出願、及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

[請求項1] 少なくとも一つのプロセッサを備える表示制御装置であって、

前記プロセッサは、

記憶装置に格納された複数の画像の中から少なくとも１枚の画像の選択を受け付け、

同一個体における少なくとも一部が重複しない複数の部位を撮影して得られた同一個体画像群であって、選択された前記少なくとも１枚の画像を含む前記同一個体画像群が前記記憶装置に存在する場合、前記同一個体画像群に基づく合成画像を表示する制御を行う

表示制御装置。

[請求項2] 前記プロセッサは、

選択された前記少なくとも１枚の画像及び前記合成画像の双方を表示する制御を行う

請求項１に記載の表示制御装置。

[請求項3] 前記合成画像は、前記同一個体画像群が、前記同一個体画像群の各画像に写る前記同一個体の部位の相対的な位置関係に基づいて並べられた画像である

請求項１又は請求項２に記載の表示制御装置。

[請求項4] 前記同一個体は、非破壊検査の対象物であり、

前記プロセッサは、

前記同一個体画像群の各画像に対して行われたきずの検出処理の結果を取得し、

前記合成画像を表示する制御を行う際に、その合成画像を構成する前記同一個体画像群の各画像のきずの検出処理の結果を判別可能に表示する制御を行う

請求項１又は請求項２に記載の表示制御装置。

[請求項5] 前記プロセッサは、

前記きずの検出処理の結果として、欠陥が存在するか否かを表す情

報と、きずの個数、密度、及び重篤度の少なくとも１つとを判別可能に表示する制御を行う

請求項４に記載の表示制御装置。

[請求項6] 前記同一個体画像群は、隣り合う部位については、一部の領域を重複して撮影することにより得られた画像を含み、

前記プロセッサは、

前記同一個体画像群の各画像から前記部位の形状の特徴を抽出し、

隣り合う部位を撮影して得られた２枚の画像であって、前記特徴の類似度が一定値以上の２枚の画像の前記特徴を有する形状を重ねる画像処理を行うことによって前記合成画像を生成する

請求項１又は請求項２に記載の表示制御装置。

[請求項7] 前記同一個体は、非破壊検査の対象物であり、

前記同一個体画像群は、隣り合う部位については、一部の領域を重複して撮影することにより得られた画像を含み、

前記プロセッサは、

前記同一個体画像群の各画像に対して行われたきずの検出処理の結果を取得し、

隣り合う部位を撮影して得られた２枚の画像であって、同じきずが写る２枚の画像の前記きずを重ねる画像処理を行うことによって前記合成画像を生成する

請求項１又は請求項２に記載の表示制御装置。

[請求項8] 前記プロセッサは、

前記同一個体画像群の各画像に対して、きずの検出処理を行う

請求項４に記載の表示制御装置。

[請求項9] 前記同一個体画像群の各画像は、マーカが写りこむ状態で撮影して得られた画像であり、

前記プロセッサは、

隣り合う部位を撮影して得られた２枚の画像の前記マーカを重ねる

画像処理を行うことによって前記合成画像を生成する

請求項１又は請求項２に記載の表示制御装置。

[請求項10] 前記合成画像を構成する前記同一個体画像群の各画像に対して、その画像へ個別にアクセスするためのリンクが設定される

請求項１又は請求項２に記載の表示制御装置。

[請求項11] 前記同一個体画像群の各画像には、属性情報が付与されており、

前記プロセッサは、

前記属性情報に基づいて、選択された前記少なくとも１枚の画像を含む前記同一個体画像群が前記記憶装置に存在するか否かを判定する

請求項１又は請求項２に記載の表示制御装置。

[請求項12] 前記プロセッサは、

前記同一個体画像群を合成することによって前記合成画像を生成する処理が失敗した場合、前記合成画像を生成する処理が失敗したことを表す情報を表示する制御を行い、

前記合成画像に対するユーザによる修正又はユーザによる再合成指示を受け付ける

請求項１又は請求項２に記載の表示制御装置。

[請求項13] 前記プロセッサは、

前記合成画像を構成する少なくとも１つの画像に対して、階調補正処理、歪み補正処理、及び拡大縮小処理の少なくとも１つの処理を行う

請求項１又は請求項２に記載の表示制御装置。

[請求項14] 記憶装置に格納された複数の画像の中から少なくとも１枚の画像の選択を受け付け、

同一個体における少なくとも一部が重複しない複数の部位を撮影して得られた同一個体画像群であって、選択された前記少なくとも１枚の画像を含む前記同一個体画像群が前記記憶装置に存在する場合、前記同一個体画像群に基づく合成画像を表示する制御を行う

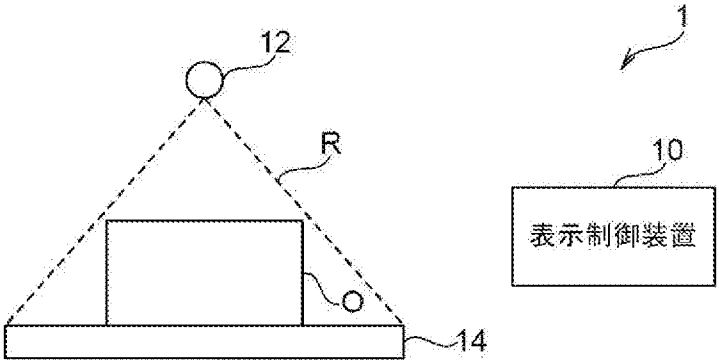
処理を表示制御装置が備えるプロセッサが実行する表示制御方法。

[請求項15] 記憶装置に格納された複数の画像の中から少なくとも１枚の画像の選択を受け付け、

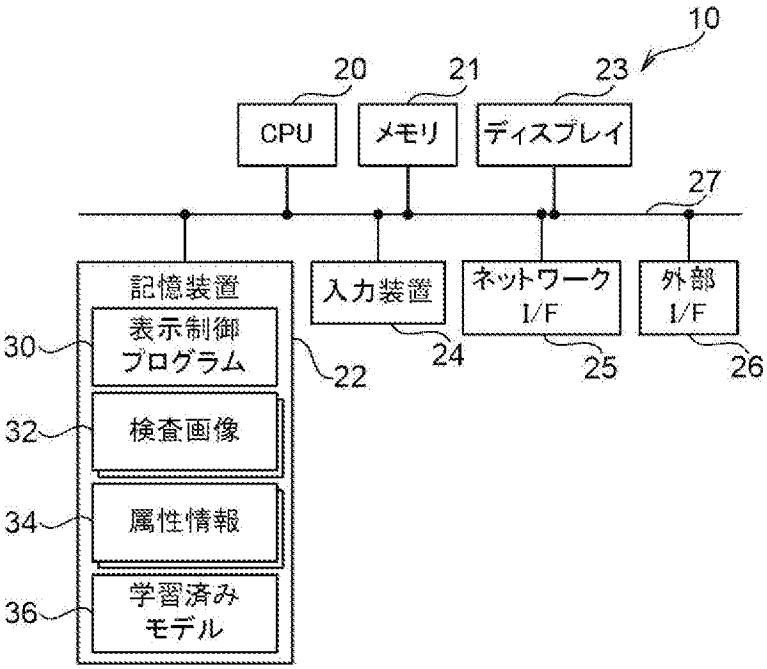
同一個体における少なくとも一部が重複しない複数の部位を撮影して得られた同一個体画像群であって、選択された前記少なくとも１枚の画像を含む前記同一個体画像群が前記記憶装置に存在する場合、前記同一個体画像群に基づく合成画像を表示する制御を行う

処理を表示制御装置が備えるプロセッサに実行させるための表示制御プログラム。

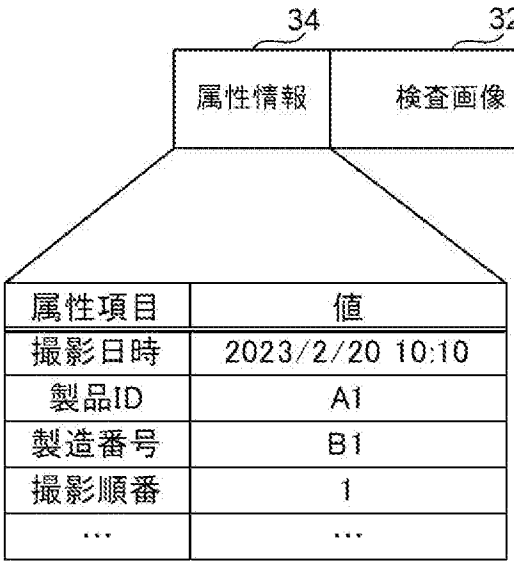
[図1]



[図2]

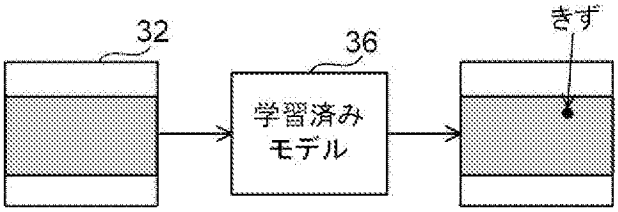


[図3]

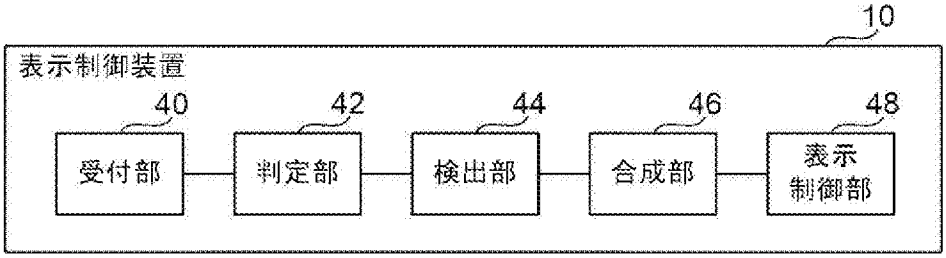


属性項目	値
撮影日時	2023/2/20 10:10
製品ID	A1
製造番号	B1
撮影順番	1
…	…

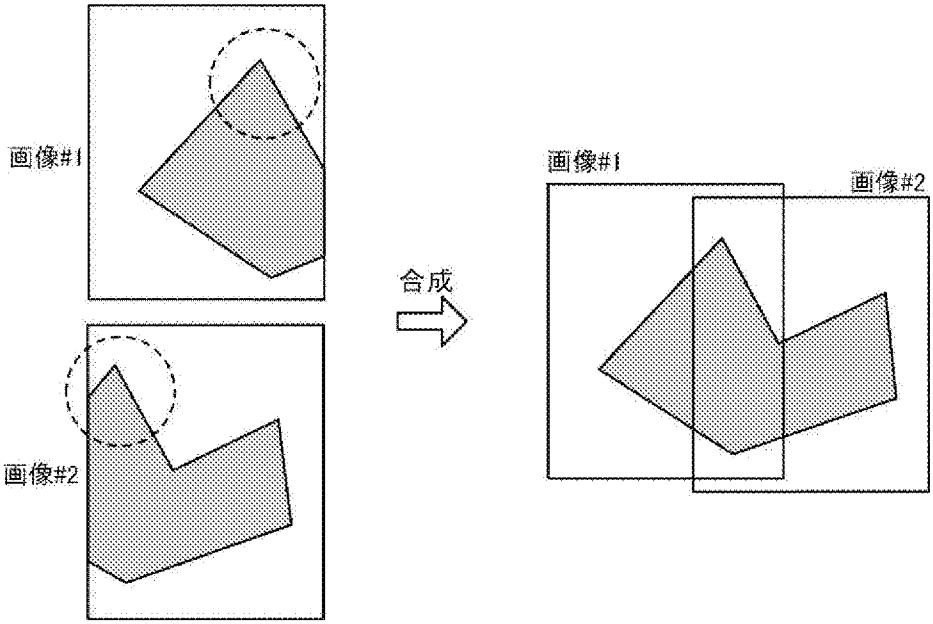
[図4]



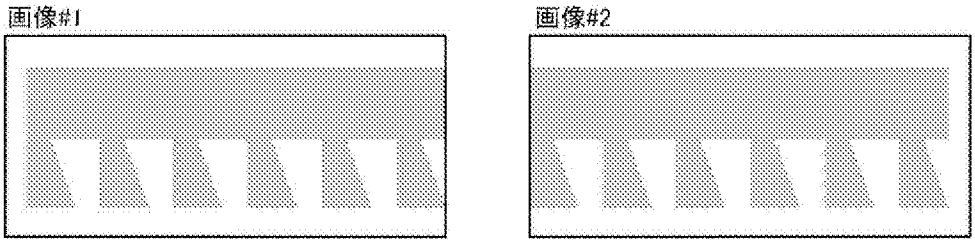
[図5]


10
表示制御装置
40
42
44
46
48
受付部
判定部
検出部
合成部
表示
制御部

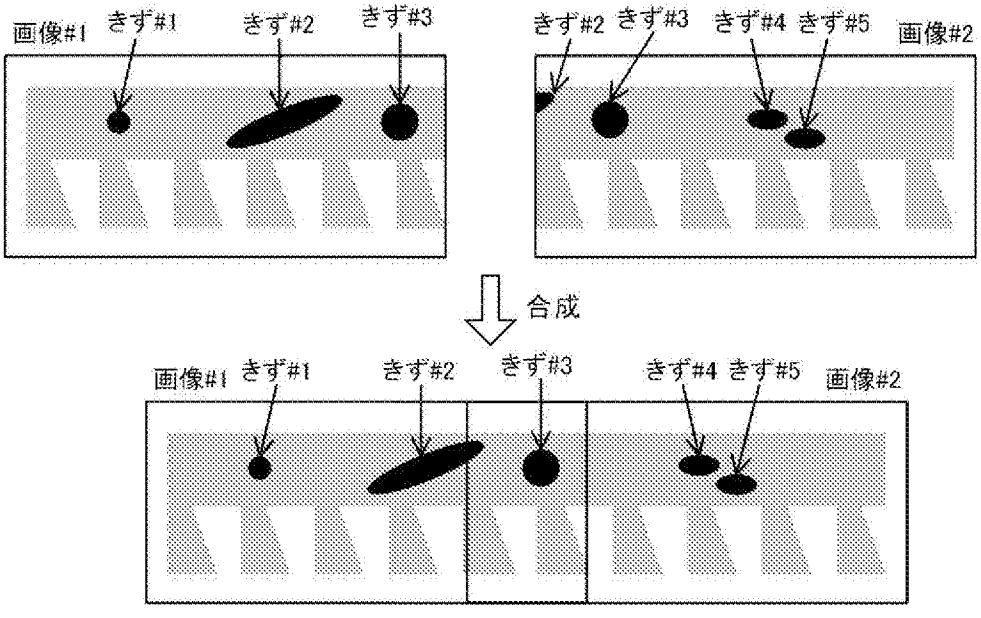
[図6]


画像#1
画像#2
合成
画像#1
画像#2

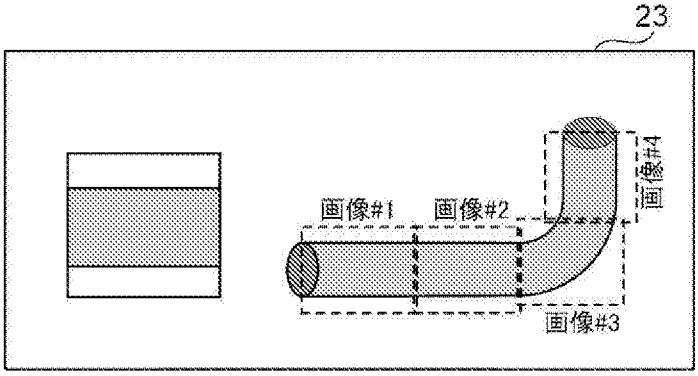
[図7]


画像#1
画像#2

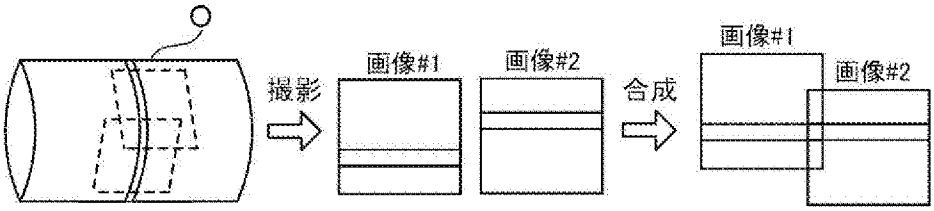
[図8]


画像#1
きず#1
きず#2
きず#3
きず#2
きず#3
きず#4
きず#5
画像#2
合成
画像#1
きず#1
きず#2
きず#3
きず#4
きず#5
画像#2

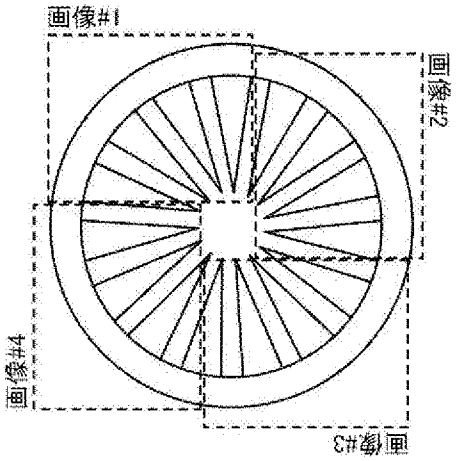
[図9]



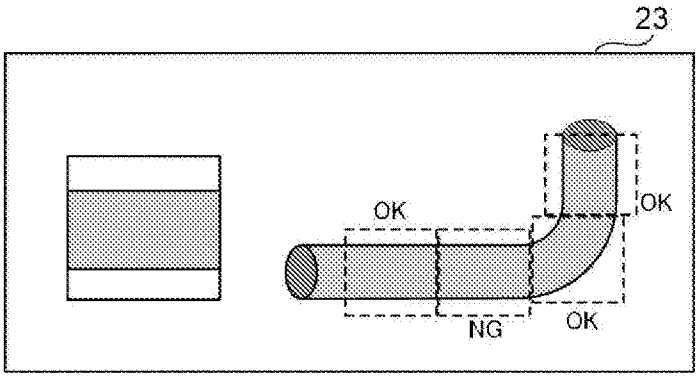
[図10]



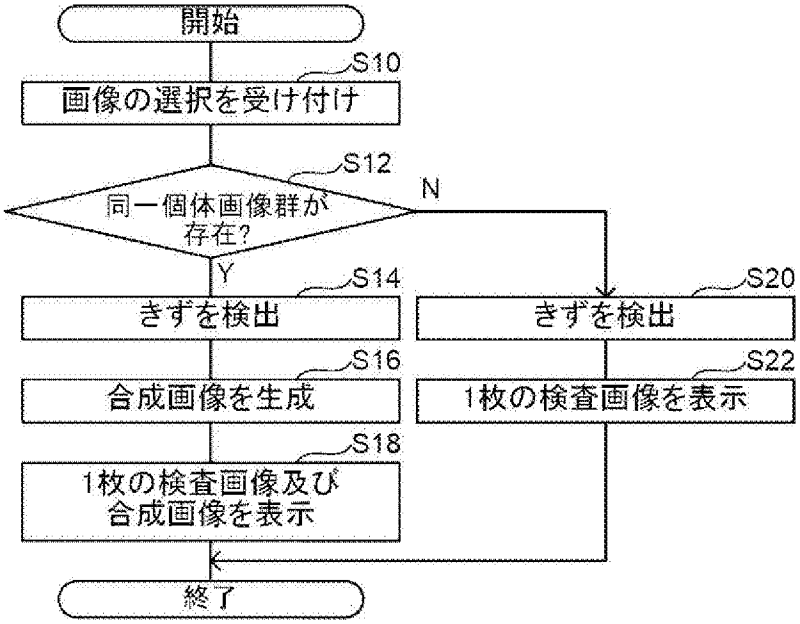
[図11]



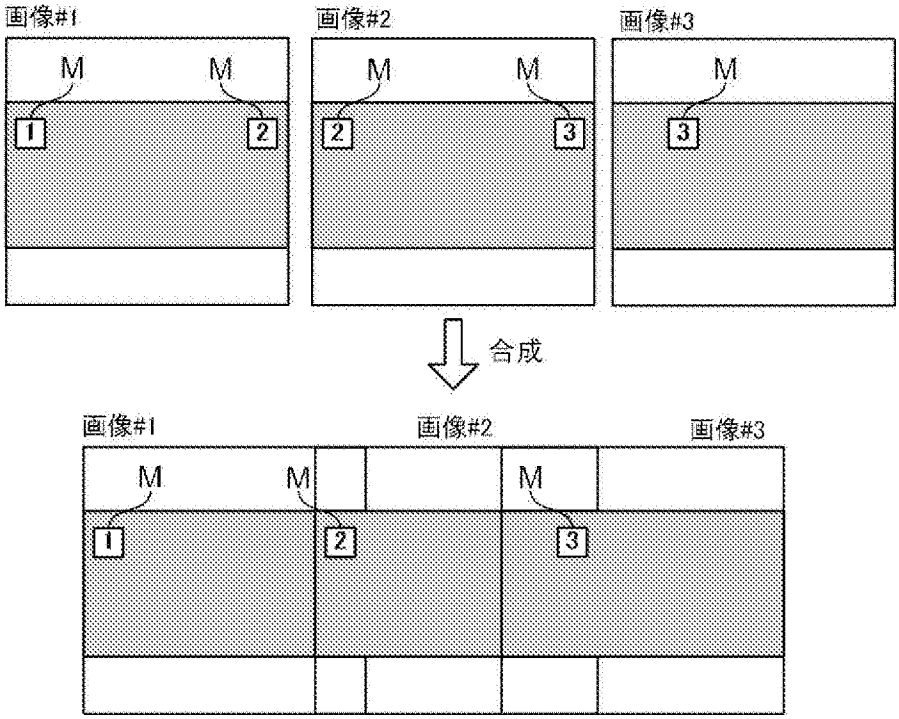
[図12]



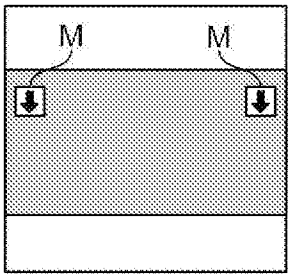
[図13]


開始
S10
画像の選択を受け付け
S12
同一個体画像群が存在?
N
Y
S14
きずを検出
S16
合成画像を生成
S18
1枚の検査画像及び合成画像を表示
S20
きずを検出
S22
1枚の検査画像を表示
終了

[図14]


画像#1
画像#2
画像#3
M
1
2
3
合成

[図15]


M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/040819

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 23/04(2018.01)i; ***G01N 23/18***(2018.01)i; ***G06T 3/00***(2024.01)i
FI: G01N23/04 340; G01N23/18; G06T3/00 780

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)

G01N23/00-G01N23/2276; G01N21/84-G01N21/958; G01N29/00-G01N29/52; G01B15/00-G01B15/08; G01B11/00-G01B11/30; G01B17/00-G01B17/08; G06T1/00-G06T7/90; G06F15/00-G06F15/82; H04N1/00-H04N1/64; H04N5/222-H04N5/257;

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
X	JP 2000-97881 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 07 April 2000 (2000-04-07) paragraphs [0006]-[0041]	1-5, 8, 10, 12-15
Y		6, 9, 13
A		7, 11
Y	JP 2009-122982 A (JFE ENGINEERING CORPORATION) 04 June 2009 (2009-06-04) paragraphs [0015]-[0031]	6
Y	JP 2020-85699 A (NIPPON EXPRESSWAY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 04 June 2020 (2020-06-04) paragraph [0079]	9
Y	JP 11-112790 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 23 April 1999 (1999-04-23) paragraph [0027]	13

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
10 January 2024	**23 January 2024**
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.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-95623 A (FUJIFILM CORPORATION) 22 May 2014 (2014-05-22) entire text, all drawings	1-15
A	JP 2012-517022 A (ADVANTEST CORPORATION) 26 July 2012 (2012-07-26) entire text, all drawings	1-15
A	WO 2018/037689 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 01 March 2018 (2018-03-01) entire text, all drawings	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/040819

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2000-97881 A	07 April 2000	(Family: none)	
JP 2009-122982 A	04 June 2009	(Family: none)	
JP 2020-85699 A	04 June 2020	(Family: none)	
JP 11-112790 A	23 April 1999	US 6424752 B1 column 6, lines 17-22 EP 908847 A2 DE 69833302 T2	
JP 2014-95623 A	22 May 2014	WO 2014/073521 A1 entire text, all drawings	
JP 2012-517022 A	26 July 2012	US 2010/0196804 A1 entire text, all drawings WO 2010/089954 A1 DE 112010000466 T5	
WO 2018/037689 A1	01 March 2018	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/040819

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01N 23/04(2018.01)i; G01N 23/18(2018.01)i; G06T 3/00(2024.01)i
FI: G01N23/04 340; G01N23/18; G06T3/00 780

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））

G01N23/00-G01N23/2276; G01N21/84-G01N21/958; G01N29/00-G01N29/52; G01B15/00-G01B15/08; G01B11/00-G01B11/30; G01B17/00-G01B17/08; G06T1/00-G06T7/90; G06F15/00-G06F15/82; H04N1/00-H04N1/64; H04N5/222-H04N5/257;

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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
X	JP 2000-97881 A (日立建機株式会社) 07.04.2000 (2000-04-07) [0006]-[0041]	1-5, 8, 10, 12-15
Y		6, 9, 13
A		7, 11
Y	JP 2009-122982 A (ＪＦＥエンジニアリング株式会社) 04.06.2009 (2009-06-04) [0015]-[0031]	6
Y	JP 2020-85699 A (株式会社高速道路総合技術研究所) 04.06.2020 (2020-06-04) [0079]	9
Y	JP 11-112790 A (キヤノン株式会社) 23.04.1999 (1999-04-23) [0027]	13
A	JP 2014-95623 A (富士フイルム株式会社) 22.05.2014 (2014-05-22) 全文、全図	1-15

☑ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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
10.01.2024	23.01.2024

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）

清水　靖記 2W 3605

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

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
A	JP 2012-517022 A (株式会社アドバンテスト) 26.07.2012 (2012-07-26) 全文、全図	1-15
A	WO 2018/037689 A1 (富士フイルム株式会社) 01.03.2018 (2018-03-01) 全文、全図	1-15

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/JP2023/040819

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2000-97881 A	07.04.2000	（ファミリーなし）	
JP 2009-122982 A	04.06.2009	（ファミリーなし）	
JP 2020-85699 A	04.06.2020	（ファミリーなし）	
JP 11-112790 A	23.04.1999	US 6424752 B1 第6欄第17-22行 EP 908847 A2 DE 69833302 T2	
JP 2014-95623 A	22.05.2014	WO 2014/073521 A1 全文、全図	
JP 2012-517022 A	26.07.2012	US 2010/0196804 A1 全文、全図 WO 2010/089954 A1 DE 112010000466 T5	
WO 2018/037689 A1	01.03.2018	（ファミリーなし）	