

(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
2020年6月18日(18.06.2020)



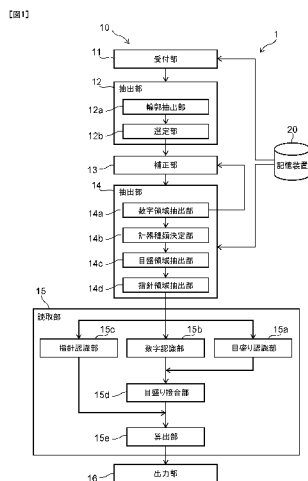
(10) 国際公開番号

WO 2020/121622 A1

- (51) 国際特許分類:
G08C 19/36 (2006.01) **G08C 15/00** (2006.01)
G06K 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/037258
- (22) 国際出願日: 2019年9月24日(24.09.2019)
- (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 2018-232730 2018年12月12日(12.12.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社 東芝(KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝エネルギーシステムズ株式会社(TOSHIBA ENERGY SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 林家佑(Lin, Chiayu); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 日向寺 雅彦, 外(HYUGAJI, Masahiko et al.); 〒2318966 神奈川県横浜市中区桜木町一丁目1番地8 日石横浜ビル Kanagawa (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: READING ASSISTANCE SYSTEM, MOVING BODY, READING ASSISTANCE METHOD, PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 読取支援システム、移動体、読取支援方法、プログラム、及び記憶媒体



11 Reception unit
12, 14 Extraction unit
12a Outline extraction unit
12b Selection unit
13 Correction unit
14a Numerals region extraction unit
14b Instrument-type-determining unit
14c Scale region extraction unit
14d Pointer region extraction unit
15 Reading unit
15a Scale recognition unit
15b Numerals recognition unit
15c Pointer recognition unit
15d Scale joining unit
15e Calculation unit
16 Output unit
20 Storage device

(57) Abstract: The reading assistance system according to an embodiment is provided with a processing device. The processing device includes a numeral region extraction unit and a type-determining unit. The numeral region extraction unit extracts, from a candidate region which is a candidate of a region in which an instrument is imaged, a plurality of numeral regions including a plurality of numerals on the instrument. The type-determining unit determines the type of the instrument on the basis of the positions of the plurality of numeral regions.

(57) 要約: 実施形態に係る読取支援システムは、処理装置を備える。前記処理装置は、数字領域抽出部と、種類決定部と、を含む。前記数字領域抽出部は、計器が撮影された領域の候補である候補領域から、前記計器の複数の数字をそれぞれ含む複数の数字領域を抽出する。前記種類決定部は、前記複数の数字領域の位置に基づき前記計器の種類を決定する。

(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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))

明 細 書

発明の名称：

読取支援システム、移動体、読取支援方法、プログラム、及び記憶媒体
技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、読取支援システム、移動体、読取支援方法、プログラム、及び記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] 計器で示された値（示度）の読み取りに用いられるシステムがある。このシステムでは、示度のより高精度な読み取りを可能とする処理の実行が求められている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-114828号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明が解決しようとする課題は、示度のより高精度な読み取りを可能とする、読取支援システム、移動体、読取支援方法、プログラム、及び記憶媒体を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 実施形態に係る読取支援システムは、処理装置を備える。前記処理装置は、数字領域抽出部と、種類決定部と、を含む。前記数字領域抽出部は、計器が撮影された領域の候補である候補領域から、前記計器の複数の数字をそれぞれ含む複数の数字領域を抽出する。前記種類決定部は、前記複数の数字領域の位置に基づき前記計器の種類を決定する。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]第1実施形態に係る読取支援システムの構成を表すブロック図である。

[図2]計器を例示する模式図である。

[図3]第1実施形態に係る読取支援システムによる処理を説明するための図である。

[図4]第1実施形態に係る読取支援システムによる処理を説明するための図である。

[図5]第1実施形態に係る読取支援システムによる処理を説明するための図である。

[図6]第1実施形態に係る読取支援システムによる処理を説明するための図である。

[図7]第1実施形態に係る読取支援システムによる処理を説明するための図である。

[図8]第1実施形態に係る読取支援システムによる処理を説明するための図である。

[図9]第1実施形態に係る読取支援システムによる処理を説明するための図である。

[図10]第1実施形態に係る読取支援システムによる処理を説明するための図である。

[図11]第1実施形態に係る読取支援システムによる処理を説明するための図である。

[図12]第1実施形態に係る読取支援システムによる処理を説明するための図である。

[図13]第1実施形態に係る読取支援システムにおける処理を表すフローチャートである。

[図14]第1実施形態に係る読取支援システムにおける処理を表すフローチャートである。

[図15]第1実施形態に係る読取支援システムにおける処理を表すフローチャートである。

[図16]第1実施形態に係る読取支援システムにおける処理を表すフローチャートである。

ートである。

[図17]第2実施形態に係る読取支援システムの構成を表すブロック図である

。

[図18]第3実施形態に係る読取支援システムの構成を表すブロック図である

。

[図19]第3実施形態に係る読取支援システムの動作を説明する模式図である

。

[図20]実施形態に係る読取支援システムのハードウェア構成を表すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下に、本発明の各実施形態について図面を参照しつつ説明する。

本願明細書と各図において、既に説明したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

[0008] (第1実施形態)

図1は、第1実施形態に係る読取支援システムの構成を表すブロック図である。

図2は、計器を例示する模式図である。

図3～図12は、第1実施形態に係る読取支援システムによる処理を説明するための図である。

[0009] 読取支援システム1は、計器を含む画像から、計器によって示された値（示度）を読み取る際に用いられる。対象の計器の種類は、任意である。例えば、読取支援システム1は、図2（a）及び図2（b）に表したような丸型計器M1及びM2の示度の読み取りに用いられる。丸型計器は、ある点を中心に回転する指針Inと、その中心点の周りに記された複数の目盛Scと、複数の目盛Scの少なくとも一部に対応して記された数字Nuと、を含む。目盛Scは、円状又は円弧状に配列されている。丸型計器では、指針In又は目盛Scのいずれかが目盛Scの配列方向に沿って回転し、指針Inが特定の目盛Scを指すことで、値が示される。

- [0010] 読取支援システム 1 は、図 2 (c) に表したような縦型計器 M3、又は図 2 (d) に表したような横型計器 M4 における示度の読み取りに用いることもできる。縦型計器及び横型計器は、指針 l_n と、一方向に配列された複数の目盛 S_c と、複数の目盛 S_c の少なくとも一部に対応して記された数字 N_u と、を含む。縦型計器及び横型計器では、指針 l_n 又は目盛 S_c のいずれかが目盛 S_c の配列方向に沿って移動し、指針 l_n が特定の目盛 S_c を指すことで、値が示される。
- [0011] 図 1 に表したように、第 1 実施形態に係る読取支援システム 1 は、処理装置 10 及び記憶装置 20 を備える。処理装置 10 は、抽出部 14 を含む。図 1 の例では、処理装置 10 が、受付部 11、抽出部 12、補正部 13、読取部 15、及び出力部 16 をさらに含む。
- [0012] 例えば、外部の撮像装置が、計器を撮影し、静止した画像を取得する。撮像装置は、取得した画像を処理装置 10 へ送信する。又は、撮像装置は、記憶装置 20 に画像を記憶しても良い。処理装置 10 は、記憶装置 20 にアクセスし、画像を取得する。撮像装置により動画が撮影されても良い。例えば、撮像装置は、その動画から静止画像を切り出して処理装置 10 又は記憶装置 20 へ送信する。撮影される画像には、計器以外のものが写っていても良い。
- [0013] 受付部 11 は、処理装置 10 に入力された画像を受け付ける。受付部 11 は、その画像を抽出部 12 へ出力する。図 3 (a) は、処理装置 10 に入力された画像の一例である。
- [0014] 抽出部 12 は、入力された画像から、計器が撮影されている領域の候補を抽出する。ここでは、撮像装置によって撮影され、処理装置 10 に入力された画像を、入力画像と呼ぶ。入力画像の一部であって、計器が撮影された領域の候補を、候補領域と呼ぶ。抽出部 12 から出力される候補領域は、複数であっても良い。
- [0015] 具体的な一例として、抽出部 12 は、輪郭抽出部 12a 及び選定部 12b を有する。

輪郭抽出部 1 2 a は、例えば、入力画像における明度差又は輝度差に基づき、入力画像に含まれる輪郭（エッジ）を抽出する。輪郭を抽出する際に、輪郭抽出部 1 2 a は、入力画像に適宜処理を加えても良い。例えば、輪郭抽出部 1 2 a は、入力画像をグレースケールに変換した後に二値化し、この二値画像から輪郭を抽出する。

[0016] 選定部 1 2 b は、入力画像から輪郭で囲まれた領域を抽出する。例えば、選定部 1 2 b は、各領域について、ある一方向の最大長さや面積を、それぞれ予め設定された閾値と比較する。選定部 1 2 b は、最大長さ及び面積がそれぞれ閾値を超えた領域を、候補領域として選定する。これにより、面積が小さすぎる領域や、計器と形が大きく異なる領域などが除外される。図 3（b）は、図 3（a）に表した入力画像 1 1 から抽出された、候補領域 C R 1 を表している。選定部 1 2 b は、候補領域を補正部 1 3 へ出力する。

[0017] 補正部 1 3 は、候補領域を適宜射影変換する。典型的には、計器の外縁又は計器の表示盤の外縁は、円形又は四角形である。候補領域が台形や平行四辺形などの場合、補正部 1 3 は、候補領域の外縁が長方形となるように、その候補領域を射影変換する。候補領域が楕円形やオーバルの場合、補正部 1 3 は、候補領域の外縁が円形となるように、その候補領域を射影変換する。射影変換により、候補領域の歪みが補正される。補正部 1 3 は、補正した候補領域を抽出部 1 4 へ出力する。

[0018] 抽出部 1 4 は、候補領域から、数字領域、目盛領域、及び指針領域を抽出する。具体的には、抽出部 1 4 は、数字領域抽出部 1 4 a、種類決定部 1 4 b、目盛領域抽出部 1 4 c、及び指針領域抽出部 1 4 d を含む。

[0019] 数字領域抽出部 1 4 a は、候補領域から、文字が写っている領域の候補である文字候補を抽出する。文字候補は、候補領域の一部である。文字候補には、数字、アルファベットなどが含まれる。又は、文字候補には、計器への付着物や画像のノイズなどの文字以外のものが含まれる。文字候補の抽出には、例えば、情景文字認識技術などが用いられる。抽出される文字候補の大きさは、候補領域の大きさに基づいて決定される。

[0020] 数字領域抽出部 14 a は、それぞれの文字候補について、以下の処理を行う。

まず、数字領域抽出部 14 a は、文字候補と、数字と、の照合率をそれぞれ算出する。例えば、数字領域抽出部 14 a は、文字候補と、予め登録された数字の画像と、の間の特徴量の類似度を、照合率として算出する。次に、数字領域抽出部 14 a は、文字候補を、予め設定された角度回転させる。数字領域抽出部 14 a は、再び、回転した文字候補と、数字と、の照合率をそれぞれ算出する。以降は、回転回数が所定の回数に達するか、合計の回転角度が所定の閾値に達するまで、文字候補の回転と照合率の算出を繰り返す。

[0021] 図 4 (a) 及び図 4 (b) において、横軸は、回転角度 A を表す。縦軸は、照合率 R を表す。文字候補の回転及び照合率の算出を繰り返すことで、図 4 (a) 及び図 4 (b) に表したような結果が得られる。

[0022] 図 4 (a) は、文字候補に数字が含まれる場合の結果を表す。数字領域抽出部 14 a は、結果から、回転角度の変化に対する照合率の変化の割合を算出する。例えば、当該割合が閾値を超えている場合、数字領域抽出部 14 a は、その文字候補に数字が含まれていると判断する。図 4 (a) の例では、数字領域抽出部 14 a は、網掛部分の結果から、文字候補に数字が含まれていると判断する。

[0023] 図 4 (b) は、文字候補に数字が含まれない場合の結果を表す。文字候補に数字が含まれない場合、図 4 (b) に表したように、回転角度の変化に対する照合率の変化の割合が小さい。この結果に基づき、数字領域抽出部 14 a は、複数の文字候補から、数字を含まない文字候補を除外する。数字領域抽出部 14 a は、数字を含むと判断された各文字候補について、文字候補を囲む最小の範囲を決定する。

[0024] 数字領域抽出部 14 a は、回転角度と照合率の結果に基づき、候補領域を回転させても良い。例えば、数字領域抽出部 14 a は、文字候補に数字が含まれると判断すると、照合率の最大値が得られた角度を記録する。数字領域抽出部 14 a は、全ての文字候補について判断が完了すると、それらの角度

の平均値を算出する。数字領域抽出部 14 a は、候補領域を、算出された平均値回転させる。

[0025] 以上の処理により、例えば、図 3 (b) に表した候補領域 C R 1 の画像から、図 3 (c) に表したように、数字を囲む最小範囲が得られる。これらの最小範囲が、それぞれ候補領域 C R 1 から数字領域 R 1 として抽出される。数字領域抽出部 14 a は、抽出された複数の数字領域及び候補領域における各数字領域の位置を、種類決定部 14 b へ出力する。

[0026] このとき、数字領域抽出部 14 a から補正部 13 へ、数字領域に関する情報が出力されても良い。例えば、数字領域抽出部 14 a は、図 3 (c) に表したように、抽出された数字領域の少なくとも一部について、長さ L 1 と長さ L 2 を取得し、補正部 13 へ出力する。例えば、補正部 13 は、長さ L 1 と長さ L 2 の比率を基に候補領域の歪みを算出し、この歪みを補正するように候補領域を再度射影変換する。この場合、射影変換後の候補領域について、再び数字領域抽出部 14 a による処理が実行される。これにより、歪みのより小さい数字領域を抽出できる。後の処理において、歪みのより小さい目盛領域及び指針領域を抽出できる。数字領域、目盛領域、及び指針領域の歪みが小さいと、計器の示度の読み取り精度を向上させることができる。

[0027] 種類決定部 14 b は、数字領域の位置に基づき、入力画像に写っている計器の種類を決定する。例えば、図 3 (c) に表したように、複数の数字領域 R 1 が周方向に湾曲して並んでいる場合、種類決定部 14 b は、入力画像に写っている計器が、丸型計器であると決定する。数字が一方向に沿って並んでいる場合、種類決定部 14 b は、入力画像に写っている計器が、縦型計器又は横型計器であると決定する。種類決定部 14 b は、計器の種類を目盛領域抽出部 14 c へ出力する。

[0028] 目盛領域抽出部 14 c は、候補領域から目盛領域を抽出する。例えば、目盛領域抽出部 14 c による処理は、種類決定部 14 b による決定の結果に応じて変化する。具体的には、計器の種類が丸型と決定されると、目盛領域抽出部 14 c は、候補領域を極座標変換する。例えば、候補領域が円状である

場合、その円の中心を極座標系の中心とする。候補領域が四角形の場合、対角線同士の交点を極座標系の中心とする。極座標系の中心を設定すると、候補領域が極座標変換される。

[0029] 計器が丸型である場合、候補領域において、目盛は周方向に配列されている。極座標変換後の候補領域では、目盛が実質的に一方向に配列される。計器の種類が縦型又は横型である場合には、候補領域は極座標変換されない。縦形計器及び横型計器では、目盛が既に一方向に配列されているためである。図5（a）は、図3（b）の候補領域CR1を極座標変換した結果を表している。

[0030] 例えば、目盛領域抽出部14cは、図5（a）に表した極座標変換後の候補領域CR2を二値化する。これにより、図5（b）に表したように、二値化された候補領域CR3が得られる。目盛領域抽出部14cは、二値化された候補領域CR3から輪郭を抽出する。これにより、図5（c）に表したように、輪郭が強調された候補領域CR4が得られる。

[0031] 目盛領域抽出部14cは、輪郭を抽出した画像に対して、図6（a）に表したように、複数の第1サブ領域SRAを設定する。複数の第1サブ領域SRAは、第1方向D1に配列されている。第1方向D1に垂直な第2方向D2における第1サブ領域SRAの長さは、例えば、候補領域CR4の第2方向D2における長さと同じである。例えば、設定される第1サブ領域SRAの数は、候補領域の大きさに基づいて決定される。図6（a）の例では、10個の第1サブ領域SRA1～SRA10が設定されている。

[0032] 計器が丸型である場合、第1方向D1は、極座標変換前の径方向に対応する。径方向とは、計器又は目盛の回転中心から目盛に向かう方向である。第2方向D2は、周方向に対応する。周方向とは、目盛が配列された方向である。目盛領域抽出部14cは、各第1サブ領域SRAにおける横線の数 را カウントする。ここでは、横線とは、第1方向D1に延びる線を指す。

[0033] 図6（b）は、図6（a）に表した部分P1を拡大した画像である。図6（c）は、図6（a）に表した部分P2を拡大した画像である。ここでは、

説明の便宜のため、図6（b）及び図6（c）では、図6（a）の画像の白黒を反転して表している。例えば、目盛領域抽出部14cは、図6（b）及び図6（c）に表したように、各第1サブ領域SRAにマスクMaを設定する。例えば、マスクMaで覆われていない領域の第2方向D2における長さが、規定値となるように、マスクMaが設定される。目盛領域抽出部14cは、マスクMaで覆われていない領域に輪郭が有るか確認する。輪郭が有る場合、目盛領域抽出部14cは、その輪郭の第1方向D1における長さを測定する。第1方向D1における長さが所定の閾値を超えている場合、その輪郭は横線であると判断される。例えば、図6（b）に表した例では、マスクMa同士の間での輪郭E1は横線とは判断されない。図6（c）に表した例では、マスクMa同士の間での輪郭E2及びE3が横線と判断される。目盛領域抽出部14cは、マスクMaの位置を変化させながら、各第1サブ領域SRAにおける横線の数のカウントする。

[0034] 目盛領域抽出部14cは、各第1サブ領域SRAについて、横線の数合計する。例えば、図6（a）に表した画像からは、図6（d）に表した結果が得られる。図6（d）は、第1方向D1の各点における横線の数合計Sumを表している。目盛領域抽出部14cは、この結果から、横線の合計数が所定の閾値を超えた第1サブ領域を、計器の目盛が存在する範囲（目盛範囲）と判断する。図6（d）の例では、目盛領域抽出部14cは、網掛けで示した第1サブ領域SRA8～SRA10の位置を、目盛範囲と判断する。目盛領域抽出部14cは、この判断結果に基づき、候補領域から目盛範囲を抽出する。例えば、この処理により、図5（a）に表した画像から、図7（a）に表した目盛範囲SAが抽出される。

[0035] 目盛領域抽出部14cは、例えば図7（b）に表したように、輪郭を抽出した目盛範囲SAに、複数の第2サブ領域SRBを設定する。複数の第2サブ領域SRBは、第2方向D2に配列されている。図7（b）の例では、9個の第2サブ領域SRB1～SRB9が設定されている。目盛領域抽出部14cは、上述した各第2サブ領域SRBにおける横線の数合計算出と同様

に、各第2サブ領域SRBについて、横線の数合計する。

[0036] 例えば、図7(b)に表した画像からは、図7(c)に表した結果が得られる。図7(c)は、各第2サブ領域SRBにおける横線の数合計Sumを表している。目盛領域抽出部14cは、この結果から、横線の合計数が閾値を超えた第2サブ領域を、計器の目盛が存在する領域(目盛領域)と決定する。図7(c)の例では、目盛領域抽出部14cは、網掛けで示した第2サブ領域SRB1~SRB6及びSRB9の位置を、計器の目盛領域と決定する。目盛領域抽出部14cは、この結果に基づき、目盛範囲から目盛領域を抽出する。

[0037] 以上の処理により、候補領域において、目盛が存在する領域が特定される。目盛領域抽出部14cは、この結果を基に、候補領域から目盛領域を抽出する。例えば図7(d)に表したように、数字領域抽出部14aにより回転された候補領域CR1から、目盛領域R2が抽出される。目盛領域抽出部14cは、抽出した目盛領域を指針領域抽出部14dへ出力する。

[0038] 目盛領域抽出部14cは、候補領域が極座標変換されていた場合には、さらに以下の処理を実行しても良い。

目盛領域抽出部14cは、目盛領域から目盛を抽出する。例えば、目盛領域抽出部14cは、目盛領域において、第2方向D2に並ぶ横線を目盛として識別する。目盛領域抽出部14cは、図8に表したように、極座標変換後の候補領域の第1方向D1における端部と、目盛Scと、の間の距離Dをそれぞれ算出する。極座標系の中心が、実際の丸型計器の中心と一致している場合、各距離はほぼ等しくなる。距離にばらつきがある場合、極座標系の中心が、実際の丸型計器の中心と一致していないことを示す。

[0039] 例えば、目盛領域抽出部14cは、距離の最大値、距離の最小値、距離が最大となった横線の位置、及び距離が最小となった横線の位置を取得する。距離が最小となった位置では、実際の丸型計器の中心が、極座標系の中心よりも第1方向D1において離れた位置にある。距離が最大となった位置では、実際の丸型計器の中心が、極座標系の中心よりも第1方向D1において近

い位置にある。目盛領域抽出部 14 c は、これらの情報に基づき、極座標系の中心を修正し、候補領域を再び極座標変換する。目盛領域抽出部 14 c は、新たに極座標変換された候補領域に対して、目盛領域の再度抽出する。これにより、目盛領域をより正確に抽出できる。計器の示度の読み取り精度を向上させることができる。

[0040] 図 5 ～図 8 では、計器が丸型の場合における目盛領域抽出部 14 c の処理を説明した。計器が縦型又は横型の場合も、上記と同様の処理が実行される。すなわち、目盛領域抽出部 14 c は、目盛が一方向に配列された候補領域に対して、複数の第 1 サブ領域を設定する。目盛領域抽出部 14 c は、各第 1 サブ領域における横線の合計数に基づき、候補領域から目盛範囲を抽出する。目盛領域抽出部 14 c は、目盛範囲に対して、複数の第 2 サブ領域を設定する。目盛領域抽出部 14 c は、各第 2 サブ領域における横線の合計数に基づき、目盛範囲から目盛領域を抽出する。

[0041] 指針領域抽出部 14 d は、候補領域に、指針を検出するための検出領域を設定する。種類決定部 14 b により計器が丸型と決定されていた場合、指針領域抽出部 14 d は、円状の指針領域を設定する。計器が縦型又は横型と決定されていた場合、指針領域抽出部 14 d は、四角形の指針領域を設定する。指針領域抽出部 14 d は、検出領域から得られる情報に基づいて、指針の位置を決定する。指針領域抽出部 14 d は、検出領域の大きさを変化させながら、各検出領域における指針位置の決定結果に基づいて、指針領域を抽出する。

[0042] 計器が丸型である場合の指針領域抽出部 14 d による処理の一例を説明する。

まず、指針領域抽出部 14 d は、円状の検出領域を設定する。この検出領域の中心は、候補領域の中心に設定される。始めに、検出領域の円の径は、予め決定された値に設定される。指針領域抽出部 14 d は、検出領域を極座標変換する。例えば図 9 (a) に表したように、円状の検出領域 D R 1 が候補領域に設定される。図 9 (b) は、図 9 (a) に表した検出領域 D R 1 を

極座標変換し、二値化した結果を表す。指針領域抽出部 14 d は、極座標変換された検出領域の第 2 方向 D 2 の各点において、第 1 方向 D 1 に並んだ複数の画素の輝度の合計を算出する。二値化された検出領域に対してこの処理を実行すると、第 2 方向 D 2 の各点において、第 1 方向 D 1 に並んだ白色画素の数が算出される。図 9 (c) は、図 9 (b) に表した検出領域について、第 2 方向 D 2 における位置 P と輝度の合計 Sum の関係を表す。指針領域抽出部 14 d は、例えば、輝度の合計が最小となった第 2 方向 D 2 の位置に、指針が存在すると決定する。複数の点で輝度の合計の最小値が同じ場合、指針領域抽出部 14 d は、輝度が最小値である位置の分布範囲と、分布範囲閾値と、を比較する。指針領域抽出部 14 d は、分布範囲が分布範囲閾値以下のとき、平均した位置を指針の位置とする。一例として、分布範囲閾値は、極座標系で 10 度の角度に対応する第 2 方向 D 2 の距離が設定される。指針領域抽出部 14 d は、分布範囲が分布範囲閾値を超えると、指針の位置を未検出とする。

[0043] 設定した検出領域における指針位置を決定すると、指針領域抽出部 14 d は、検出領域の大きさを変化させる。例えば、始めに小さな検出領域が設定される場合、指針領域抽出部 14 d は、検出領域を大きくする。図 10 (a) は、検出領域の別の一例を表す。図 10 (a) に表した検出領域 DR 2 の径は、図 9 (a) に表した検出領域 DR 1 の径よりも長い。図 10 (b) は、図 10 (a) に表した検出領域 DR 2 を極座標変換し、二値化した結果を表す。指針領域抽出部 14 d は、図 10 (b) に表した検出領域 DR 2 についても同様に、第 2 方向 D 2 の各点において、第 1 方向 D 1 に並んだ複数の画素の輝度の合計を算出する。図 10 (c) は、図 10 (b) に表した検出領域について、第 2 方向 D 2 における位置 P と輝度の合計 Sum の関係を表す。

[0044] 指針領域抽出部 14 d は、上述した検出領域の大きさの変更及び検出領域における指針位置の決定を繰り返す。これらの処理は、検出領域の大きさが所定の条件を満たすまで繰り返される。例えば、検出領域が、目盛領域に達

するまで繰り返される。典型的な丸型計器では、指針の少なくとも一部は、目盛領域の内側に存在する。検出領域が目盛領域に達すれば、その検出領域内には、指針の少なくとも一部が存在する。又は、検出領域の大きさが、候補領域の大きさに基づいて算出される特定の値に達するまで、上述した処理が繰り返されても良い。

[0045] 図 1 1 は、検出領域の大きさの変更及び検出領域における指針位置の決定の繰り返しにより得られた結果を表す。図 1 1 において、横軸は、検出領域の大きさ S を表し、縦軸は、第 2 方向 $D 2$ における指針の位置 P を表す。計器が丸型の場合、検出領域の大きさは、径（半径又は直径）に対応する。第 2 方向 $D 2$ における位置は、角度に対応する。

[0046] 指針領域抽出部 1 4 d は、検出領域の大きさの変化と指針位置との結果から、検出領域の大きさについて、第 1 範囲及び第 2 範囲を決定する。大きさが第 1 範囲内にあるとき、指針位置の変化が小さい。大きさが第 2 範囲内にあるとき、指針位置の変化が大きい。例えば、指針領域抽出部 1 4 d は、図 1 1 に表したグラフに関して、横軸の各点において、大きさの変化に対する指針位置の変化の割合を算出する。指針領域抽出部 1 4 d は、前記割合が第 1 閾値以下であり、且つ連続している部分を、第 1 範囲として抽出する。指針領域抽出部 1 4 d は、前記割合が第 2 閾値を超え、且つ連続している部分を、第 2 範囲として抽出する。第 2 閾値は、第 1 閾値よりも高い値である。

[0047] 図 1 1 では、第 1 範囲 $R a 1$ 及び第 2 範囲 $R a 2$ の一例を表している。丸型計器では、典型的には、指針の一端は目盛に近接し、指針の他端は回転中心よりも反対側に突出している。検出領域が小さいと、図 9 (b) 及び図 9 (c) に表したように、指針の一端が存在する位置と他端が存在する位置の両方で輝度の合計値が大きい。このため、指針の一端を精度良く識別することが容易では無い。この結果、図 1 1 に表した第 2 範囲 $R a 2$ のように、指針位置の変化が大きくなる。一方で、検出領域が大きくなると、図 1 0 (b) 及び図 1 0 (c) に表したように、指針の一端が存在する位置における輝度の合計が、他端が存在する位置の輝度の合計よりも大きくなる。これによ

り、指針の一端を、他端と判別できるようになり、指針位置の変化が小さくなる。

[0048] 指針領域抽出部 14 d は、第 1 範囲の大きさ（径）の上限値に基づき、指針領域の大きさを決定する。指針領域抽出部 14 d は、さらに、第 2 範囲の大きさの上限値又は第 1 範囲の大きさ（径）の下限値に基づき、指針領域の大きさを決定しても良い。例えば、計器が丸型るとき、図 12 に表したように、円環状の指針領域 R 3 が抽出される。指針領域 R 3 の内径 I R は、第 2 範囲の大きさの上限値又は第 1 範囲の大きさの下限値に基づいて設定される。指針領域 R 3 の外径 O R は、第 1 範囲の長さの上限値に基づいて設定される。換言すると、指針領域は、長さが第 2 範囲内にある検出領域を含まないように、設定される。これにより、示度の読み取りの精度を向上させることができる。

[0049] 以上の処理により、候補領域から、数字領域、目盛領域、及び指針領域が抽出される。抽出部 14 は、抽出した各領域を読取部 15 へ出力する。

[0050] 読取部 15 は、抽出部 14 により抽出された数字領域、目盛領域、及び指針領域を用いて、計器の示度を読み取る。

具体的には、読取部 15 は、目盛認識部 15 a、数字認識部 15 b、指針認識部 15 c、目盛接合部 15 d、及び算出部 15 e を有する。

[0051] 目盛認識部 15 a は、抽出部 14 により抽出された目盛領域において、輝度差を基に計器の目盛を認識する。例えば、目盛認識部 15 a は、基準線を決定し、この基準線と各目盛との間の角度を算出する。

[0052] 数字認識部 15 b は、抽出部 14 により抽出された数字領域において、数字を認識する。指針認識部 15 c は、抽出部 14 により抽出された指針領域の情報に基づいて、基準線と指針との間の角度を検出する。

[0053] 目盛接合部 15 d は、目盛認識部 15 a により認識された目盛と、数字認識部 15 b により認識された数字と、を対応付ける。算出部 15 e は、各目盛の角度、目盛と数字の対応情報、及び指針の角度に基づき、計器の示度を算出する。読取部 15 は、算出された示度を出力部 16 へ送る。

[0054] 出力部 16 は、例えば、算出された示度に基づく情報を、外部の出力装置へ出力する。例えば、情報は、読み取った示度を含む。情報は、読み取った示度に基づいて算出された結果を含んでも良い。出力部 16 は、読み取った複数の示度を基に、別の値を算出し、その算出結果を出力しても良い。出力部 16 は、読み取った時刻などの情報をさらに出力しても良い。又は、出力部 16 は、読み取った示度数字及び読み取った時刻などの情報を含むファイルを、CSVなどの所定の形式で出力しても良い。出力部 16 は、FTP (File Transfer Protocol) などを用いて外部のサーバへデータを送信しても良い。又は、出力部 16 は、データベース通信を行い、ODBC (Open Database Connectivity) などを用いて外部のデータベースサーバへデータを挿入してもよい。

[0055] 処理装置 10 は、例えば、中央演算処理装置からなる処理回路を含む。記憶装置 20 は、例えば、ハードディスクドライブ (HDD)、ネットワーク接続ハードディスク (NAS)、組み込み用マルチメディアカード (eMMC)、ソリッドステートドライブ (SSD)、及びソリッドステートハイブリッドドライブ (SSHD) の少なくともいずれかを備える。処理装置 10 と記憶装置 20 は、有線又は無線で接続される。又は、処理装置 10 と記憶装置 20 は、ネットワークを介して相互に接続されていても良い。

[0056] 図 13～図 16 は、第 1 実施形態に係る読取支援システムにおける処理を表すフローチャートである。

図 13 に表したように、受付部 11 は、入力された画像を受け付ける (ステップ S11)。輪郭抽出部 12a は、入力画像から輪郭を抽出する (ステップ S12a)。選定部 12b は、輪郭で囲まれた領域から、条件を満たす一部の領域を候補領域として選定する。(ステップ S12b)。補正部 13 は、候補領域を射影変換し、補正する。(ステップ S13)。数字領域抽出部 14a は、候補領域から複数の数字領域を抽出する (ステップ S14a)。種類決定部 14b は、複数の数字領域のそれぞれの位置を基に、計器の種類を決定する (ステップ S14b)。目盛領域抽出部 14c は、候補領域か

ら目盛領域を抽出する（ステップS 1 4 c）。指針領域抽出部 1 4 d は、候補領域から指針領域を抽出する（ステップS 1 4 d）。読取部 1 5 は、指針の示度を読み取る（ステップS 1 5）。出力部 1 6 は、読み取り結果に基づく情報を出力する（ステップS 1 6）。

[0057] 図 1 4 は、数字領域抽出部 1 4 a により実行されるステップS 1 4 a の処理を具体的に表したフローチャートである。数字領域抽出部 1 4 a は、候補領域から文字候補を抽出する（ステップS 1 4 a 1）。数字領域抽出部 1 4 a は、複数の文字候補の 1 つを回転させる（ステップS 1 4 a 2）。数字領域抽出部 1 4 a は、回転させた文字候補について、照合率を算出する（ステップS 1 4 a 3）。数字領域抽出部 1 4 a は、算出された照合率を記録する（ステップS 1 4 a 4）。数字領域抽出部 1 4 a は、文字候補の回転回数が閾値以下か判断する（ステップS 1 4 a 5）。回転回数が閾値以下のとき、ステップS 1 4 a 2～S 1 4 a 4 が繰り返される。回転回数が閾値を超えると、数字領域抽出部 1 4 a は、照合率の変化量が閾値以下か判断する（ステップS 1 4 a 6）。照合率の変化量が閾値以下のとき、ステップS 1 4 a 8 に進む。照合率の変化量が閾値を超えると、数字領域抽出部 1 4 a は、文字候補に含まれる数字を囲む最小範囲を決定する（ステップS 1 4 a 7）。数字領域抽出部 1 4 a は、数字の認識を試行していない他の文字候補があるか判断する（ステップS 1 4 a 8）。他の文字候補があるとき、数字領域抽出部 1 4 a は、他の文字候補について、ステップS 1 4 a 2 を実行する。他の文字候補がないとき、数字領域抽出部 1 4 a は、それまでに決定した最小範囲を、数字領域として候補領域から抽出する（ステップS 1 4 a 9）。

[0058] 図 1 5 は、目盛領域抽出部 1 4 c により実行されるステップS 1 4 c の処理を具体的に表したフローチャートである。目盛領域抽出部 1 4 c は、種類決定部 1 4 b により決定された計器の種類を参照し、計器が丸型か判断する（ステップS 1 4 c 1）。計器が丸型ではないとき、ステップS 1 4 c 3 に進む。計器が丸型のとき、目盛領域抽出部 1 4 c は、候補領域を極座標変換する（ステップS 1 4 c 2）。目盛領域抽出部 1 4 c は、候補領域に対して

、複数のサブ領域列を設定する（ステップS 1 4 c 3）。目盛領域抽出部 1 4 c は、候補領域に含まれる横線を検出する（ステップS 1 4 c 4）。目盛領域抽出部 1 4 c は、サブ領域列における横線の数の合計を算出する（ステップS 1 4 c 5）。目盛領域抽出部 1 4 c は、ステップS 1 4 c 6 及び S 1 4 c 7 を実行しても良い。目盛領域抽出部 1 4 c は、横線の数の合計の最大値をスコアとし、そのスコアが閾値を超えるか判断する（ステップS 1 4 c 7）。スコアが閾値以下のとき、横線が適切に検出できていない可能性がある。目盛領域抽出部 1 4 c は、横線の検出条件を変更し、ステップS 1 4 c 4 を再度実行する。

[0059] スコアが閾値を超えるとき、目盛領域抽出部 1 4 c は、分解能が閾値以下か判断する（ステップS 1 4 c 8）。分解能は、例えば、抽出領域の全体の大きさに対する 1 つの第 1 サブ領域の大きさの割合で表される。分解能が閾値を超えるのとき、目盛領域抽出部 1 4 c は、第 1 サブ領域の設定条件を変更し、ステップS 1 4 c 3 を再度実行する。分解能が閾値以下のとき、目盛領域抽出部 1 4 c は、各第 1 サブ領域における横線の数の合計に基づき、候補領域から目盛範囲を抽出する（ステップS 1 4 c 8）。

[0060] 目盛領域抽出部 1 4 c は、目盛範囲に対して、複数の第 2 サブ領域を設定する（ステップS 1 4 c 9）。目盛領域抽出部 1 4 c は、目盛範囲に含まれる横線を検出する（ステップS 1 4 c 1 0）。目盛領域抽出部 1 4 c は、第 2 サブ領域における横線の数の合計を算出する（ステップS 1 4 c 1 1）。目盛領域抽出部 1 4 c は、ステップS 1 4 c 1 2 及び S 1 4 c 1 3 を実行しても良い。目盛領域抽出部 1 4 c は、横線の数の合計の最大値をスコアとし、そのスコアが閾値を超えるか判断する（ステップS 1 4 c 1 2）。スコアが閾値以下のとき、横線が適切に検出できていない可能性がある。目盛領域抽出部 1 4 c は、横線の検出条件を変更し、ステップS 1 4 c 1 0 を再度実行する。スコアが閾値を超えるとき、目盛領域抽出部 1 4 c は、分解能が閾値以下か判断する（ステップS 1 4 c 1 3）。分解能が閾値を超えるとき、目盛領域抽出部 1 4 c は、第 2 サブ領域の設定条件を変更し、ステップS 1

4 c 9 を再度実行する。分解能が閾値以下のとき、目盛領域抽出部 1 4 c は、各第 2 サブ領域における横線の数の合計に基づき、目盛範囲から目盛領域を抽出する（ステップ S 1 4 c 1 4）。

[0061] 図 1 6 は、指針領域抽出部 1 4 d により実行されるステップ S 1 4 d の処理を具体的に表したフローチャートである。指針領域抽出部 1 4 d は、候補領域に検出領域を設定する（ステップ S 1 4 d 1）。指針領域抽出部 1 4 d は、設定した検出領域における指針の位置を決定する（ステップ S 1 4 d 2）。指針領域抽出部 1 4 d は、決定した指針の位置を記録する（ステップ S 1 4 d 3）。指針領域抽出部 1 4 d は、検出領域が条件を満たすか判断する（ステップ S 1 4 d 4）。例えば、指針領域抽出部 1 4 d は、検出領域が目盛領域に達しているか（重なっているか）判断する。検出領域が条件を満たさないとき、指針領域抽出部 1 4 d は、検出領域の特定の方向における長さを変更する（ステップ S 1 4 d 5）。長さを変更した検出領域に基づいて、指針領域抽出部 1 4 d は、ステップ S 1 4 d 2 を再度実行する。検出領域が条件を満たすとき、指針領域抽出部 1 4 d は、長さの変化と指針位置の変化との関係に基づき、候補領域から指針領域を抽出する（ステップ S 1 4 d 6）。

[0062] 第 1 実施形態の効果を説明する。

計器の示度を画像から読み取る際、画像には計器の種類に応じた処理が実行される。図 2（a）～図 2（d）に表したように、計器の種類に応じて目盛の配置が異なるためである。計器の種類に応じた処理を実行することで、示度の読み取りの精度を向上させることができる。

計器の種類に応じた処理を実行するために、例えば、撮影される計器の種類を予め登録する方法が考えられる。処理装置 1 0 は、登録された計器の種類を参照し、実行する処理を決定する。しかし、この方法では、計器の種類が予め登録されなければ、示度を適切に読み取ることができない。互いに異なる複数の計器の画像から示度を順次読み取る場合などは、画像に写っている計器と計器の種類をそれぞれ対応付ける必要があり、事前の設定に長い時

間を要する。

[0063] 第1実施形態に係る読取支援システム1では、まず、数字領域抽出部14aが、計器の複数の数字を含む数字領域を候補領域から抽出する。そして、種類決定部14bが、複数の数字領域の位置に基づいて計器の種類を決定する。すなわち、第1実施形態に係る読取支援システム1によれば、計器の種類が画像から自動で決定される。読取支援システム1を用いることで、示度の読み取りにおいて、ユーザは予め計器の種類を登録する必要がなくなる。

[0064] 第1実施形態の別の効果を説明する。

計器の示度を画像から読み取る際には、候補領域から、数字領域、目盛領域、及び指針領域の抽出が行われる。そして、抽出されたこれらの領域に基づいて、計器の示度が読み取られる。このとき、数字領域、目盛領域、又は指針領域がより適切に抽出されることが望ましい。数字領域、目盛領域、又は指針領域がより適切に抽出されることで、示度をより精度良く読み取ることが可能となる。

例えば、計器において目盛が存在する位置を予め登録し、この登録情報と画像における輝度を基に、候補領域から目盛領域を抽出する方法がある。しかし、この方法では、実際の目盛領域が登録された位置と異なる場合には、目盛領域を適切に抽出できない。互いに異なる複数の計器の画像から示度を順次読み取る場合などは、画像に写っている計器とその計器における目盛の位置をそれぞれ対応付ける必要があり、事前の設定に長い時間を要する。

[0065] 第1実施形態に係る読取支援システム1では、目盛領域抽出部14cが、以下の処理を実行する。

目盛領域抽出部14cは、候補領域に対して、第1方向に並んだ複数の第1サブ領域を、第2方向において複数設定する。目盛領域抽出部14cは、それぞれの第1サブ領域において第2方向に延びる線分の数を検出する。目盛領域抽出部14cは、検出された線分の数に基づいて、候補領域の第2方向における一部を、計器の目盛が存在する目盛範囲として抽出する。

これらの処理によれば、計器における目盛領域の位置の事前登録を必要と

せずに、候補領域から、目盛が存在する範囲をより適切に抽出できる。このため、示度の読み取りにおいて、ユーザは予め計器の目盛の位置を登録する必要がなくなる。目盛範囲がより適切に抽出されることで、この目盛範囲を用いた示度の読み取りの精度を向上させることができる。

[0066] 読取支援システム 1 では、目盛領域抽出部 14 c が、さらに以下の処理を実行する。

目盛領域抽出部 14 c は、目盛範囲に対して、第 2 方向に並んだ複数の第 2 サブ領域を、第 1 方向において複数設定する。目盛領域抽出部 14 c は、それぞれの第 2 サブ領域において第 2 方向に延びる線分の数を検出する。目盛領域抽出部 14 c は、検出された線分の数に基づいて、目盛範囲の第 1 方向における一部を、計器の目盛が存在する目盛領域として抽出する。

目盛範囲を抽出した後にこれらの処理を実行することで、目盛範囲から目盛が存在する領域をより高精度に抽出できる。例えば、この目盛領域を示度の読み取りに用いることで、読み取りの精度を向上させることができる。

[0067] 第 1 実施形態に係る読取支援システム 1 では、指針領域抽出部 14 d が、以下の処理を実行する。

指針領域抽出部 14 d は、計器の種類が丸型である場合、候補領域に対して、計器の指針を検出するための円状の検出領域を設定する。指針領域抽出部 14 d は、検出領域の大きさを変化させながら、それぞれの大きさの検出領域において指針の角度を決定し、決定の結果に基づいて候補領域から指針が存在する指針領域を抽出する。これらの処理によれば、計器における指針領域の位置の事前登録を必要とせずに、候補領域から指針領域をより適切に抽出できる。

[0068] 特に、指針領域抽出部 14 d は、大きさの変化に対する角度の変化の結果から、大きさについて、第 1 範囲及び第 2 範囲を決定する。そして、指針領域抽出部 14 d は、第 1 範囲の上限値に基づく外径と、第 2 範囲の上限値に基づく内径と、を有する円環状の指針領域を抽出する。この処理によれば、指針の認識への寄与が小さい領域を指針領域から除外できる。この処理によ

り抽出された指針領域を示度の読み取りに用いることで、読み取りの精度を向上させることができる。

[0069] (第2実施形態)

図17は、第2実施形態に係る読取支援システムの構成を表すブロック図である。

第2実施形態に係る読取支援システム2は、撮像装置30をさらに備える。撮像装置30は、計器を撮影し、画像を生成する。撮像装置30は、生成した画像を処理装置10へ送信する。又は、撮像装置30は、画像を記憶装置20に記憶しても良い。処理装置10は、記憶装置20にアクセスし、記憶された画像を参照する。撮像装置30が動画を取得する場合、撮像装置30は、その動画から静止画像を取り出して処理装置10に送信する。撮像装置30は、例えばカメラを含む。

[0070] 処理装置10は、識別して読み取った文字に基づく情報を出力装置40へ送信する。出力装置40は、処理装置10から受信した情報を、ユーザが認識できるように出力する。出力装置40は、例えば、モニタ、プリンタ、及びスピーカの少なくともいずれかを含む。

[0071] 処理装置10、記憶装置20、撮像装置30、及び出力装置40は、例えば、有線又は無線で相互に接続される。又は、これらはネットワークを介して相互に接続されていても良い。又は、処理装置10、記憶装置20、撮像装置30、及び出力装置40の少なくとも2つ以上が、1つの装置に組み込まれていても良い。例えば、処理装置10が、撮像装置30の画像処理部などと一体に組み込まれていても良い。

[0072] (第3実施形態)

図18は、第3実施形態に係る読取支援システムの構成を表すブロック図である。

第3実施形態に係る読取支援システム3は、移動体50をさらに備える。移動体50は、所定のエリア内を移動する。移動体50が移動するエリア内には、計器が設けられている。移動体50は、例えば、無人搬送車（AGV

）である。移動体50は、ドローンなどの飛翔体であっても良い。移動体50は、自立歩行するロボットであっても良い。移動体50は、無人で所定の作業を行うフォークリフトやクレーンなどであっても良い。

[0073] 例えば、処理装置10及び撮像装置30は、移動体50に搭載される。処理装置10は、移動体50とは別に設けられ、移動体50とネットワークを介して接続されても良い。移動体50が計器を撮影可能な位置に移動したとき、撮像装置30は、計器を撮影し、画像を生成する。

[0074] 図18に表したように、読取支援システム3は、取得装置60をさらに備えても良い。取得装置60は、移動体50に搭載される。例えば、計器に対応して、固有の識別情報を有する識別体が設けられる。取得装置60は、識別体が有する識別情報を取得する。

[0075] 図18に表したように、読取支援システム3は、制御装置70をさらに備えても良い。制御装置70は、移動体50を制御する。移動体50は、制御装置70から送信される指令に基づいて、所定のエリア内を移動する。制御装置70は、移動体50に搭載されても良いし、移動体50とは別に設けられても良い。制御装置70は、例えば、中央演算処理装置からなる処理回路を含む。1つの処理回路が、処理装置10及び制御装置70の両方として機能しても良い。

[0076] 例えば、識別体は、ID情報を有するradio frequency (RF) タグである。識別体は、ID情報を含む電磁界又は電波を発する。取得装置60は、識別体から発せられた電磁界又は電波を受信し、ID情報を取得する。

[0077] 又は、識別体は、1次元又は2次元のバーコードであっても良い。取得装置60は、バーコードリーダである。取得装置60は、バーコードを読み取ることで、そのバーコードが有する識別情報を取得する。

[0078] 図18に表したように、処理装置10は、紐付部17をさらに含んでも良い。例えば、取得装置60は、識別情報を取得すると、処理装置10に送信する。紐付部17は、送信された識別情報と、読み取った文字と、を紐付ける。紐付けた情報は、記憶装置20に記憶される。

[0079] 図19は、第3実施形態に係る読取支援システムの動作を説明する模式図である。

例えば、移動体50は、所定の軌道Tに沿って移動する移動体である。移動体50には、撮像装置30及び取得装置60が搭載されている。処理装置10は、移動体50に搭載されても良いし、移動体50とは別に設けられても良い。軌道Tは、移動体50が、計器M11及びM12の前を通過するように設けられている。

[0080] 例えば、移動体50は、軌道Tに沿って移動し、撮像装置30により計器M11又はM12を撮影可能な位置に着くと、減速又は停止する。例えば、移動体50は、減速又は停止すると、撮像装置30に撮像の指令を送信する。又は、制御装置70から撮像装置30へ撮像の指令が送信されても良い。撮像装置30は、指令を受信すると、移動体50が減速又は停止している間に、計器M11又はM12を撮影する。

[0081] 又は、移動体50は、撮像装置30が計器M11又はM12をぶれずに撮影できる程度の速度で軌道Tに沿って移動する。撮像装置30により計器M11又はM12を撮影可能な位置に着くと、移動体50又は上記制御装置から撮像の指令が送信される。撮像装置30は、指令を受信すると、計器M11又はM12を撮影する。撮像装置30は、撮影して画像を生成すると、移動体50に搭載された又は移動体50とは別に設けられた処理装置10へ、画像を送信する。

[0082] 計器M11近傍には、識別体ID1が設けられている。計器M12近傍には、識別体ID2が設けられている。例えば、取得装置60は、移動体50が減速又は停止している間に、識別体ID1又はID2の識別情報を取得する。

[0083] 例えば、移動体50が計器M11の前に移動する。撮像装置30は、計器M11を撮影し、画像を生成する。処理装置10は、この画像から、計器M11に表示された文字を識別する。取得装置60は、計器M11に対応する識別体ID1の識別情報を取得する。処理装置10は、識別された文字と、

識別情報と、を紐付ける。

[0084] 処理装置 10 による処理は、図 19 に表したように、撮像装置 30 が移動体 50 に搭載され、複数の計器を順次撮影する場合に、特に好適である。数字領域抽出部 14 a 及び種類決定部 14 b により、計器の種類が自動で決定されるため、ユーザは予め計器の種類を登録する必要が無い。

移動体 50 の状態に応じて、撮影された画像にばらつきが生じる可能性もある。処理装置 10 による処理によれば、画像にばらつきがある亜倍でも、数字領域抽出部 14 a、目盛領域抽出部 14 c、及び指針領域抽出部 14 d により、候補領域から、数字領域、目盛領域、及び指針領域が自動で抽出される。このため、示度の読み取りの精度を向上させることができる。

[0085] 図 20 は、実施形態に係る読取支援システムのハードウェア構成を表すブロック図である。

例えば、読取支援システム 1～3 の処理装置 10 は、コンピュータであり、ROM (Read Only Memory) 10 a、RAM (Random Access Memory) 10 b、CPU (Central Processing Unit) 10 c、および HDD (Hard Disk Drive) 10 d を有する。

[0086] ROM 10 a は、コンピュータの動作を制御するプログラムを格納している。ROM 10 a には、コンピュータを、制御部 10 として機能させるために必要なプログラムが格納されている。

[0087] RAM 10 b は、ROM 10 a に格納されたプログラムが展開される記憶領域として機能する。CPU 10 c は、処理回路を含む。CPU 10 c は、ROM 10 a に格納された制御プログラムを読み込み、当該制御プログラムに従ってコンピュータの動作を制御する。CPU 10 c は、コンピュータの動作によって得られた様々なデータを RAM 10 b に展開する。HDD 10 d は、読み取りに必要な情報や、読み取りの過程で得られた情報を記憶する。HDD 10 d は、例えば、図 1 に表した記憶装置 20 として機能する。

[0088] 制御部 10 は、HDD 10 d に代えて、eMMC (embedded Multi Media Card)、SSD (Solid State Drive)、SSHDD (Solid State Hybrid Drive)

ve)などを有していても良い。

[0089] 制御部10には、入力装置10e及び出力装置10fが接続されても良い。入力装置10eは、制御部10へユーザが情報を入力するために用いられる。入力装置10eは、マイク、キーボード、マウス（音声入力）、及びタッチパッドの少なくともいずれかを含む。出力装置10fには、制御部10から送信された情報が出力される。出力装置10fは、モニタ、スピーカ、プリンタ、及びプロジェクタの少なくともいずれかを含む。タッチパネルのように、入力装置10eと出力装置10fの両方の機能を備えた機器が用いられても良い。

[0090] 読取支援システム3における制御装置70にも、図20と同様のハードウェア構成を適用できる。又は、読取支援システム3において、1つのコンピュータが処理装置10及び制御装置70として機能しても良い。処理装置10及び制御装置70のそれぞれの処理及び機能は、より多くのコンピュータによる協働によって実現されても良い。

[0091] 以上で説明した実施形態に係る読取支援システム、読取支援方法、及び移動体を用いることで、計器に表示された数字を、より高精度に読み取ることが可能となる。同様に、コンピュータを、読取支援システムとして動作させるためのプログラムを用いることで、計器に表示された数字を、より高精度にコンピュータに読み取らせることが可能となる。

[0092] 上記の種々のデータの処理は、例えば、プログラム（ソフトウェア）に基づいて実行される。例えば、コンピュータが、このプログラムを記憶し、このプログラムを読み出すことにより、上記の種々の情報の処理が行われる。

[0093] 上記の種々の情報の処理は、コンピュータに実行させることのできるプログラムとして、磁気ディスク（フレキシブルディスク及びハードディスクなど）、光ディスク（CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD±R、DVD±RWなど）、半導体メモリ、または、他の記録媒体に記録されても良い。

[0094] 例えば、記録媒体に記録された情報は、コンピュータ（または組み込みシ

ステム)により読み出されることが可能である。記録媒体において、記録形式(記憶形式)は任意である。例えば、コンピュータは、記録媒体からプログラムを読み出し、このプログラムに基づいてプログラムに記述されている指示をCPUで実行させる。コンピュータにおいて、プログラムの取得(または読み出し)は、ネットワークを通じて行われても良い。

[0095] 実施形態に係る処理装置及び制御装置は、1つまたは複数の装置(例えばパーソナルコンピュータなど)を含む。実施形態に係る処理装置及び制御装置は、ネットワークにより接続された複数の装置を含んでも良い。

[0096] 以上、本発明のいくつかの実施形態を例示したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更などを行うことができる。これら実施形態やその変形例は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。また、前述の各実施形態は、相互に組み合わせて実施することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 計器が撮影された領域の候補である候補領域から、前記計器の複数の数字をそれぞれ含む複数の数字領域を抽出する数字領域抽出部と、
- 、
- 前記複数の数字領域の位置に基づき前記計器の種類を決定する種類決定部と、
- を含む処理装置を備えた読取支援システム。
- [請求項2] 前記数字領域抽出部は、
- 前記候補領域から複数の文字を抽出し、
- 前記複数の文字を回転させながら、前記複数の文字と数字との間の照合率をそれぞれ算出し、
- 前記照合率が所定の閾値以上となった前記複数の文字の少なくとも一部を、前記計器の複数の数字領域として抽出する、
- 請求項1記載の読取支援システム。
- [請求項3] 前記種類決定部は、前記複数の数字が湾曲して並んでいるとき、前記計器の種類を丸型と判断し、前記複数の数字が一方向に沿って並んでいるとき、前記計器の種類を縦型又は横型と判断する請求項1又は2に記載の読取支援システム。
- [請求項4] 前記処理装置は、
- 前記候補領域に対して、第1方向に並んだ複数の第1サブ領域を含むサブ領域列を、前記第1方向に垂直な第2方向において複数設定し、
- それぞれの前記第1サブ領域において前記第2方向に延びる線分の数を検出し、
- 検出された前記線分の数に基づいて、前記候補領域の前記第2方向における一部を、前記計器の目盛が存在する目盛範囲として抽出する、
- 目盛領域抽出部をさらに含む請求項1～3のいずれか1つに記載の

読取支援システム。

[請求項5]

前記目盛領域抽出部は、

前記目盛範囲に対して、前記第2方向に並んだ複数の第2サブ領域を含むサブ領域行を、前記第1方向において複数設定し、

それぞれの前記第2サブ領域において前記第2方向に延びる線分の数を検出し、

検出された前記線分の数に基づいて、前記目盛範囲の前記第1方向における一部を、前記計器の目盛が存在する目盛領域として抽出する、

請求項4記載の読取支援システム。

[請求項6]

前記候補領域を射影変換する補正部をさらに備え、

前記数字領域抽出部は、射影変換された前記候補領域から前記数字領域を抽出し、

前記目盛領域抽出部は、射影変換された前記候補領域から前記目盛領域を抽出する、

請求項4又は5に記載の読取支援システム。

[請求項7]

前記数字領域抽出部は、前記複数の数字領域の位置を前記補正部へ出力し、

前記補正部は、前記複数の数字領域の位置に基づいて前記候補領域を再び射影変換し、

前記数字領域抽出部は、再度射影変換された前記候補領域から前記数字領域を抽出し、

前記目盛領域抽出部は、再度射影変換された前記候補領域から前記目盛領域を抽出する、

請求項4～6のいずれか1つに記載の読取支援システム。

[請求項8]

前記目盛領域抽出部は、前記計器の種類が丸型である場合、前記候補領域を極座標変換し、極座標変換された前記候補領域から前記目盛範囲及び前記目盛領域を抽出する請求項4～6のいずれか1つに記載

の読取支援システム。

[請求項9]

前記目盛領域抽出部は、

前記目盛範囲又は前記目盛領域における前記計器の目盛を用いて、前記極座系の中心を前記計器の中心に近づけるよう補正し、

補正された前記極座系の中心に基づいて前記候補領域を再度極座標変換し、再度極座標変換された前記候補領域から前記目盛範囲及び前記目盛領域を抽出する、

請求項8記載の読取支援システム。

[請求項10]

前記処理装置は、抽出された前記数字領域及び前記目盛領域に基づいて前記計器の示度を読み取る読取部をさらに含む請求項4～9のいずれか1つに記載の読取支援システム。

[請求項11]

前記処理装置は、

前記計器の種類が丸型である場合、前記候補領域に対して、前記計器の指針を検出するための円状の検出領域を設定し、

前記検出領域の大きさを変化させながら、それぞれの大きさの前記検出領域において前記指針の角度を決定し、前記大きさの変化に対する前記角度の変化の結果に基づいて前記候補領域から前記指針が存在する指針領域を抽出する、

指針領域検出部をさらに含む請求項1～9のいずれか1つに記載の読取支援システム。

[請求項12]

前記指針領域検出部は、

前記大きさの変化に対する前記角度の変化の結果から、前記大きさについて、前記角度の変化が第1閾値以下である第1範囲と、前記角度の変化が前記第1閾値よりも高い第2閾値以上である第2範囲と、を決定し、

前記第1範囲の上限値に基づく外径と、前記第2範囲の上限値に基づく内径と、を有する円環状の前記指針領域を抽出する、

請求項11記載の読取支援システム。

[請求項13] 計器が撮影された領域の候補である候補領域に対して、第1方向に並んだ複数の第1サブ領域を含むサブ領域列を、前記第1方向に垂直な第2方向において複数設定し、

それぞれの前記第1サブ領域において前記第2方向に延びる線分の数を検出し、

検出された前記線分の数に基づいて、前記候補領域の前記第2方向における一部を、前記計器の目盛が存在する目盛範囲として抽出する、

目盛領域抽出部を含む処理装置を備えた読取支援システム。

[請求項14] 前記目盛領域抽出部は、

前記目盛範囲に、前記第2方向に並んだ複数の第2サブ領域を含むサブ領域行を、前記第1方向において複数設定し、

それぞれの前記第2サブ領域において前記第2方向に延びる線分の数を検出し、

検出された前記線分の数に基づいて、前記目盛範囲の前記第1方向における一部を、前記計器の目盛が存在する目盛領域として抽出する、

請求項13記載の読取支援システム。

[請求項15] 前記計器を撮影し、前記候補領域を含む画像を取得する撮像装置をさらに備えた請求項1～14のいずれか1つに記載の読取支援システム。

[請求項16] 前記撮像装置が搭載され、所定のエリア内を移動する移動体をさらに備えた請求項15記載の読取支援システム。

[請求項17] 計器を撮影し、画像を取得する撮像装置と、
前記画像が入力される処理装置であって、

前記画像から計器が撮影された領域の候補である候補領域を抽出する抽出部と、

前記候補領域から前記計器の複数の数字が位置する数字領域を抽

出する数字領域抽出部と、

前記複数の数字領域の位置に基づき前記計器の種類を決定する種類決定部と、

を含む、前記処理装置と、

を備えた所定のエリア内を移動する移動体。

[請求項18]

計器を撮影し、画像を取得する撮像装置と、

前記画像が入力される処理装置であって、

前記画像から計器が撮影された領域の候補である候補領域を抽出する抽出部と、

計器が撮影された領域の候補である候補領域に対して、第1方向に並んだ複数のサブ領域を含むサブ領域列を、前記第1方向に垂直な第2方向において複数設定し、それぞれの前記サブ領域において前記第2方向に延びる線分の数を検出し、検出された前記線分の数に基づいて、前記候補領域の前記第2方向における一部を、前記計器の目盛が存在する目盛範囲として抽出する、目盛領域抽出部と、

を含む、前記処理装置と、

を備えた所定のエリア内を移動する移動体。

[請求項19]

前記目盛領域抽出部は、

前記目盛範囲に、前記第2方向に並んだ複数の第2サブ領域を含むサブ領域行を、前記第1方向において複数設定し、

それぞれの前記第2サブ領域において前記第2方向に延びる線分の数を検出し、

検出された前記線分の数に基づいて、前記目盛範囲の前記第1方向における一部を、前記計器の目盛が存在する目盛領域として抽出する、

請求項18記載の移動体。

[請求項20]

計器が撮影された領域の候補である候補領域から、前記候補領域から複数の文字を抽出し、

前記複数の文字を回転させながら、前記複数の文字と数字との間の照合率をそれぞれ算出し、

前記照合率が所定の閾値以上となった前記複数の文字の少なくとも一部を前記計器の複数の数字と判断し、

前記候補領域から前記複数の数字をそれぞれ含む複数の数字領域を抽出し、

前記複数の数字領域の位置に基づき前記計器の種類を決定する、
読取支援方法。

[請求項21] 計器が撮影された領域の候補である候補領域に対して、第1方向に並んだ複数の第1サブ領域を含むサブ領域列を、前記第1方向に垂直な第2方向において複数設定し、

それぞれの前記第1サブ領域において前記第2方向に延びる線分の数を検出し、

検出された前記線分の数に基づいて、前記候補領域の前記第2方向における一部を、前記計器の目盛が存在する目盛範囲として抽出する、

読取支援方法。

[請求項22] 処理装置を、

計器が撮影された領域の候補である候補領域から、前記計器の複数の数字をそれぞれ含む複数の数字領域を抽出する数字領域抽出部、及び

前記複数の数字領域の位置に基づき前記計器の種類を決定する種類決定部、

として機能させるプログラム。

[請求項23] 処理装置を、

計器が撮影された領域の候補である候補領域に対して、第1方向に並んだ複数の第1サブ領域を含むサブ領域列を、前記第1方向に垂直な第2方向において複数設定し、

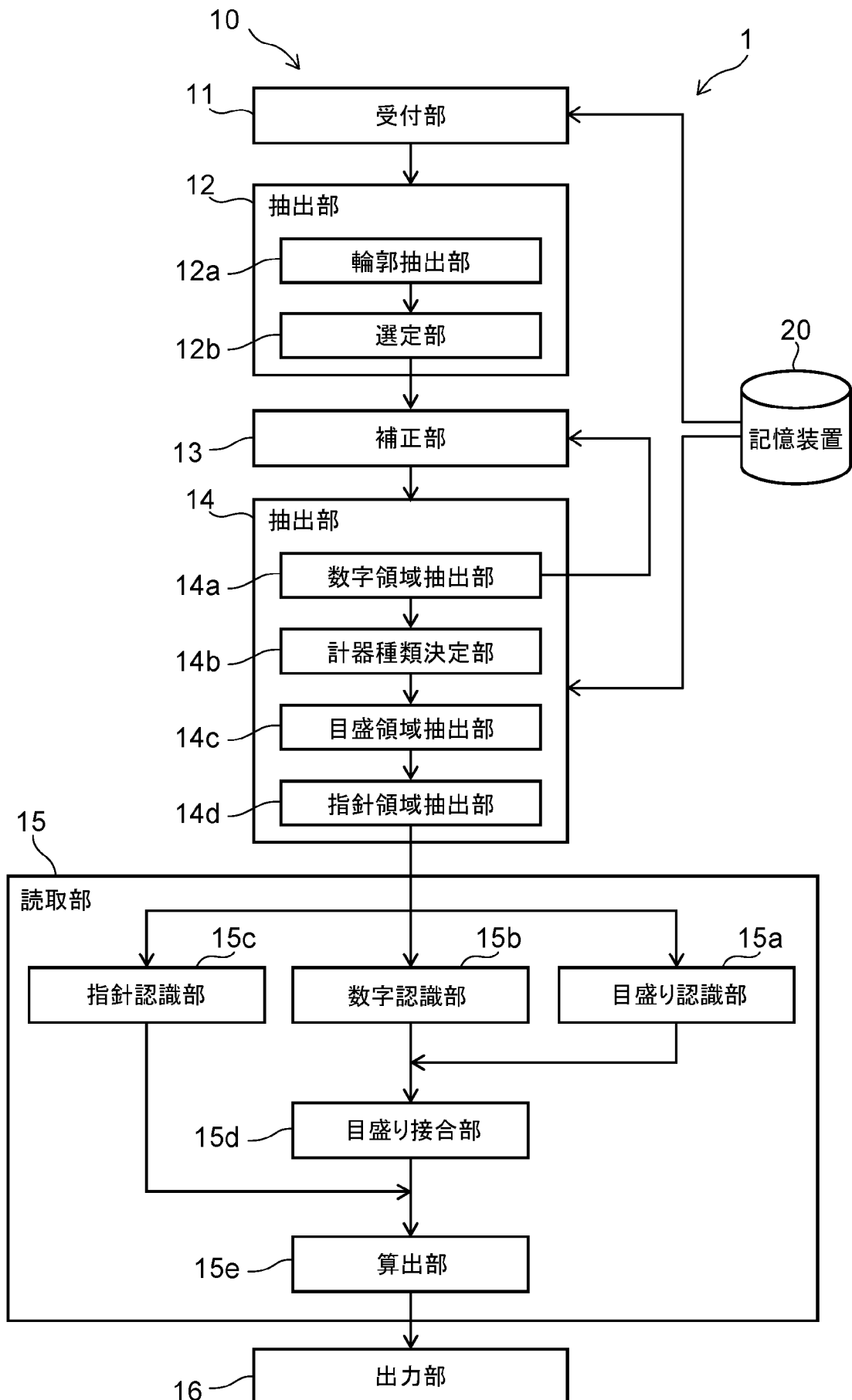
それぞれの前記第 1 サブ領域において前記第 2 方向に延びる線分の数を検出し、

検出された前記線分の数に基づいて、前記候補領域の前記第 2 方向における一部を、前記計器の目盛が存在する目盛範囲として抽出する、

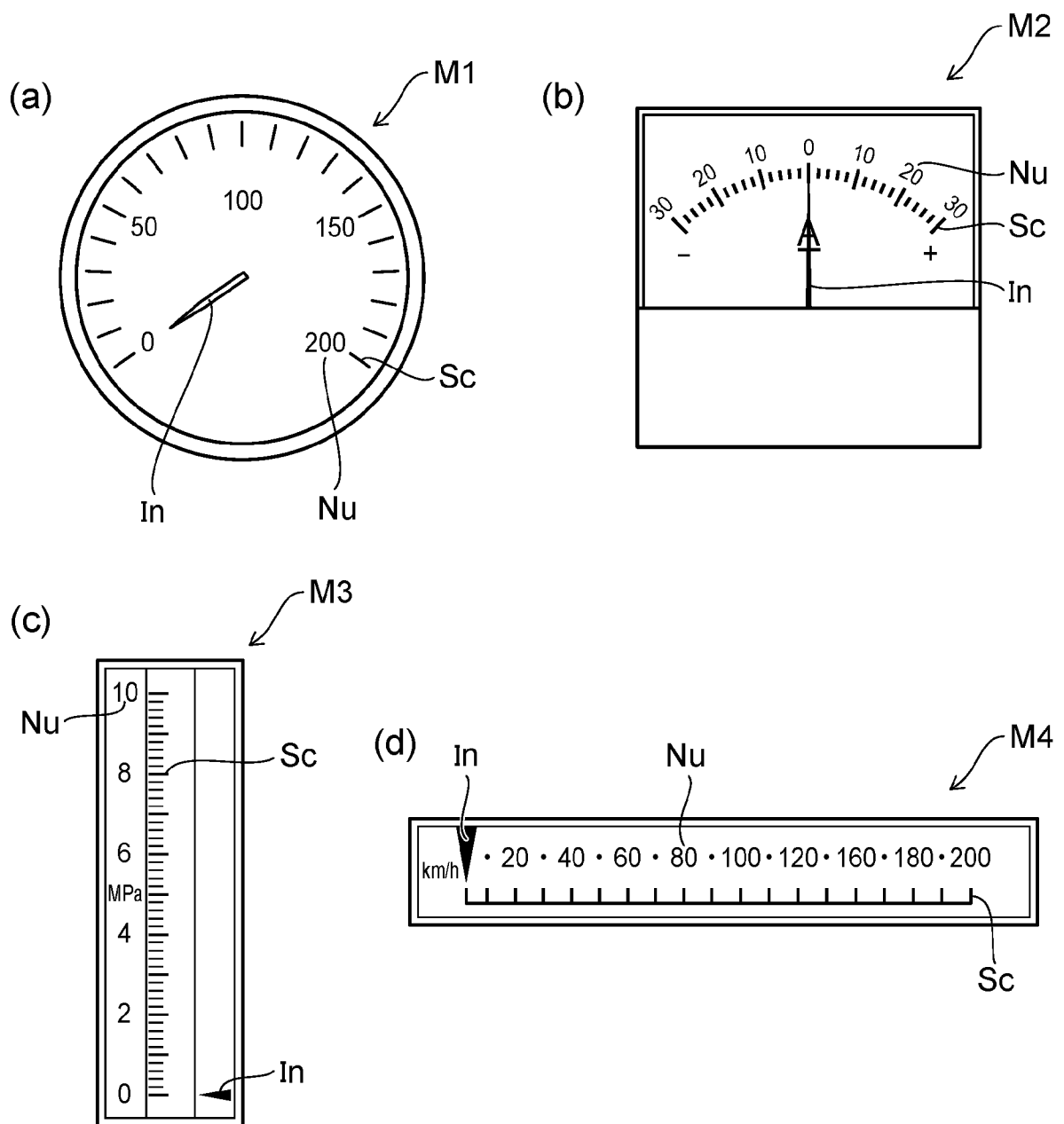
目盛領域抽出部として機能させるプログラム。

[請求項24] 請求項 2 2 又は 2 3 に記載のプログラムを記憶した記憶媒体。

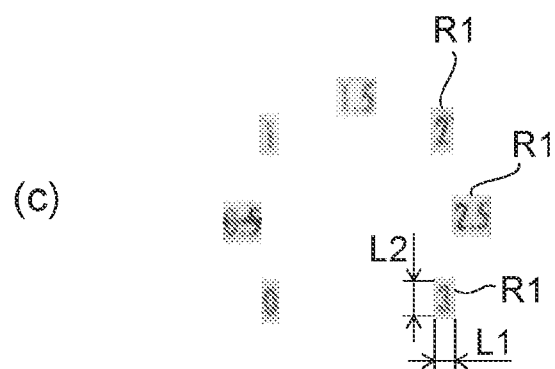
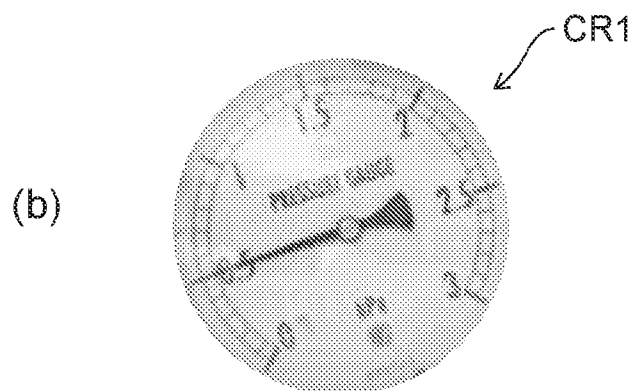
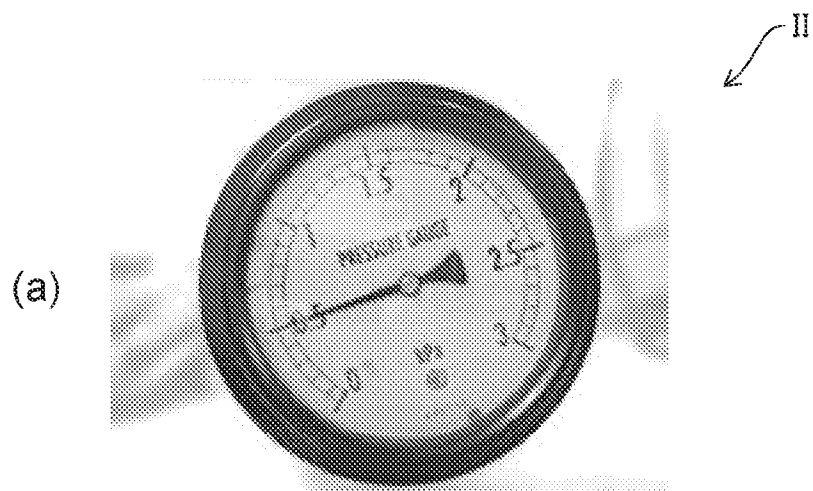
[図1]



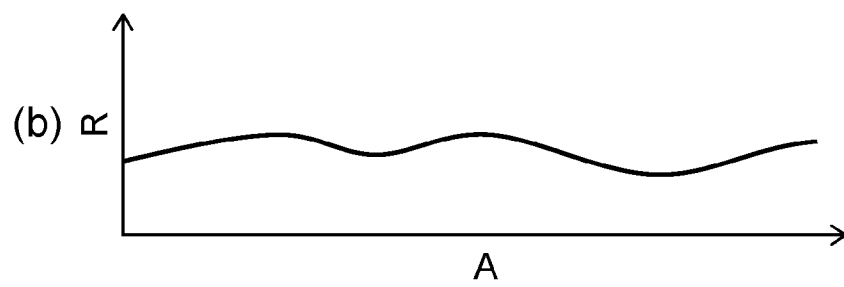
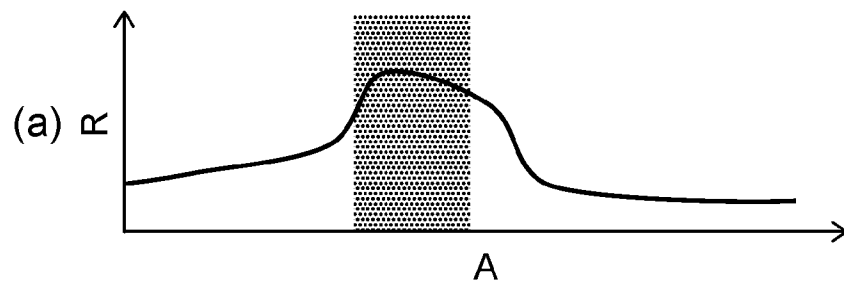
[図2]



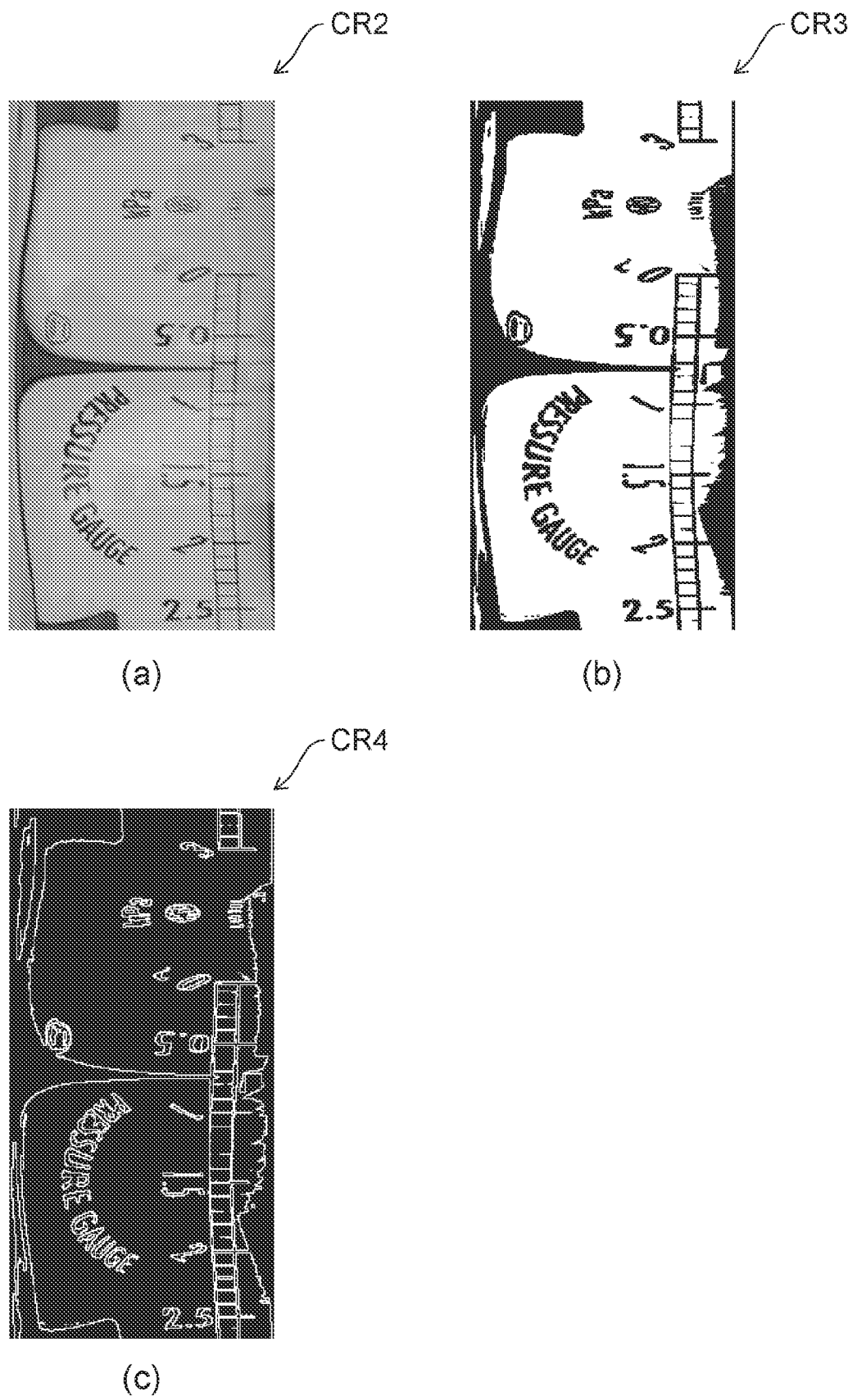
[図3]



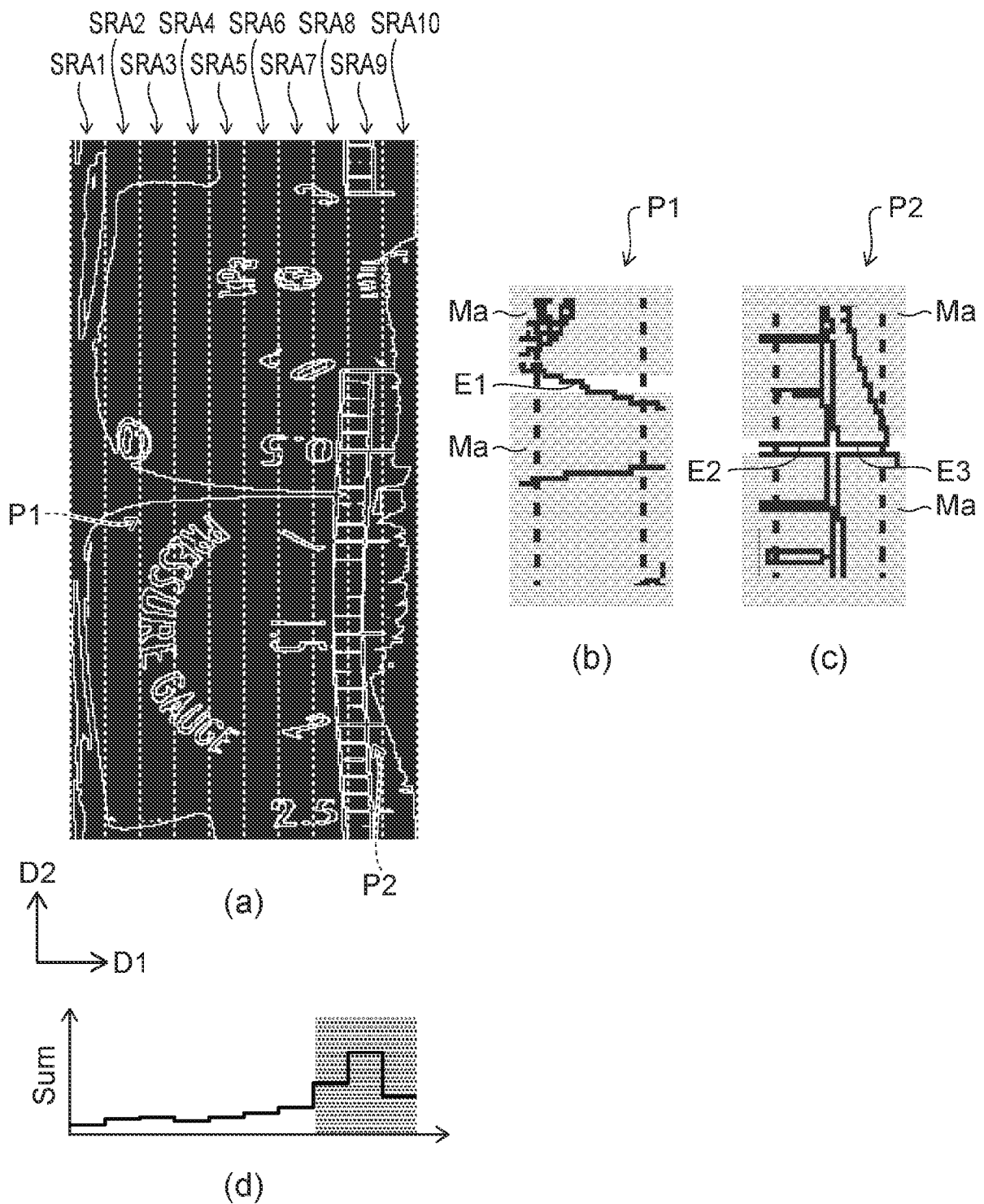
[図4]



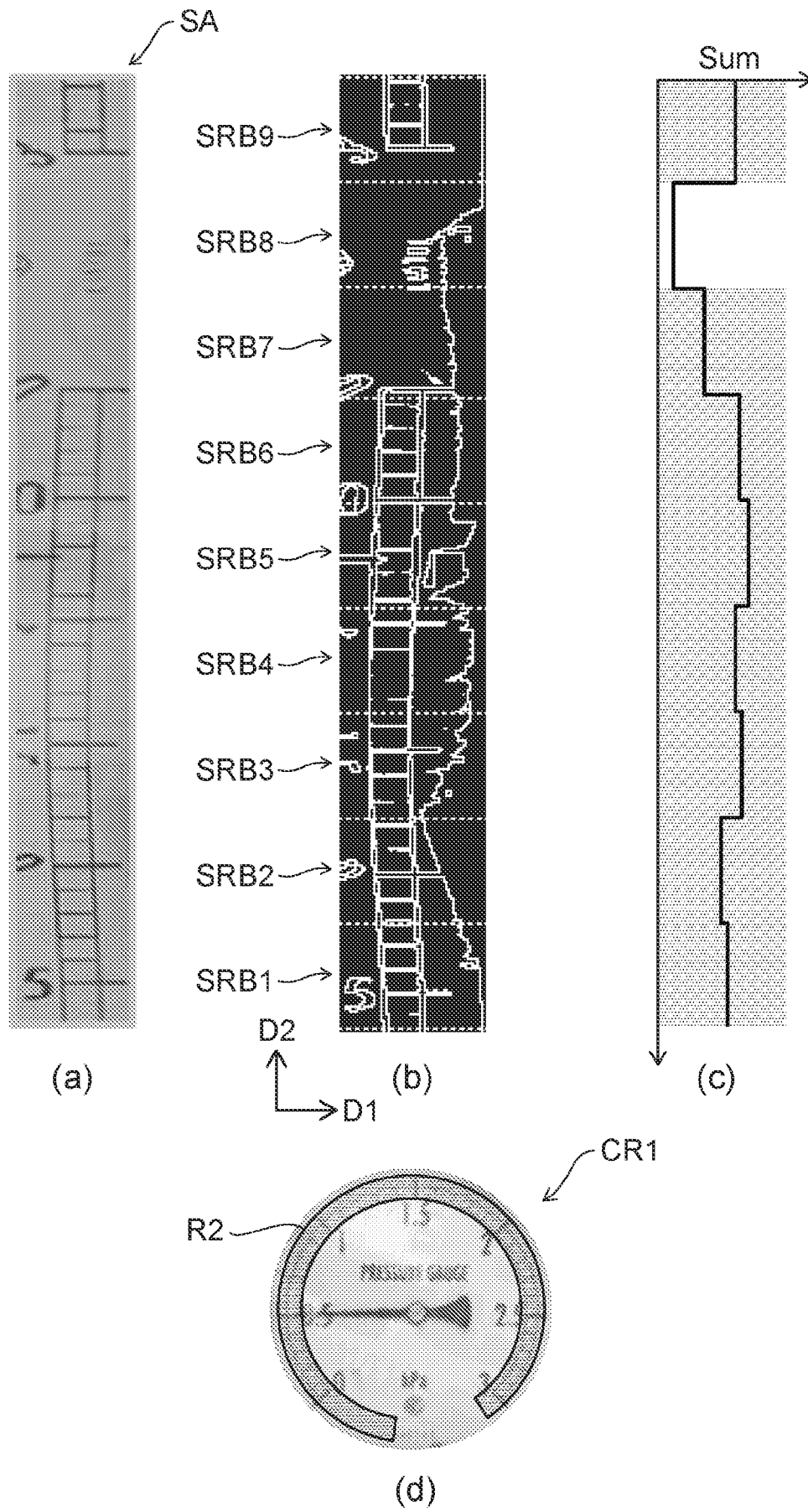
[図5]



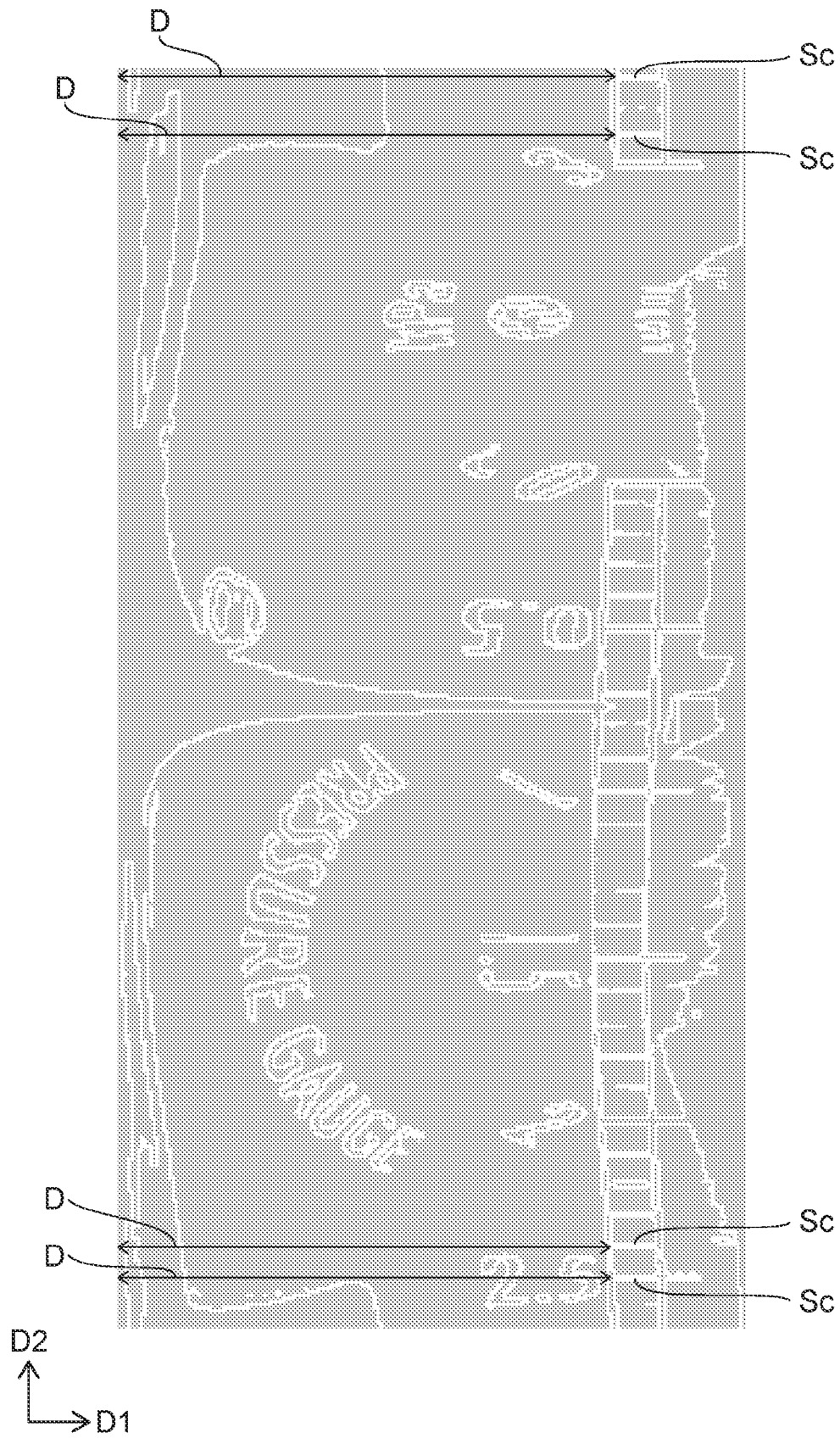
[図6]



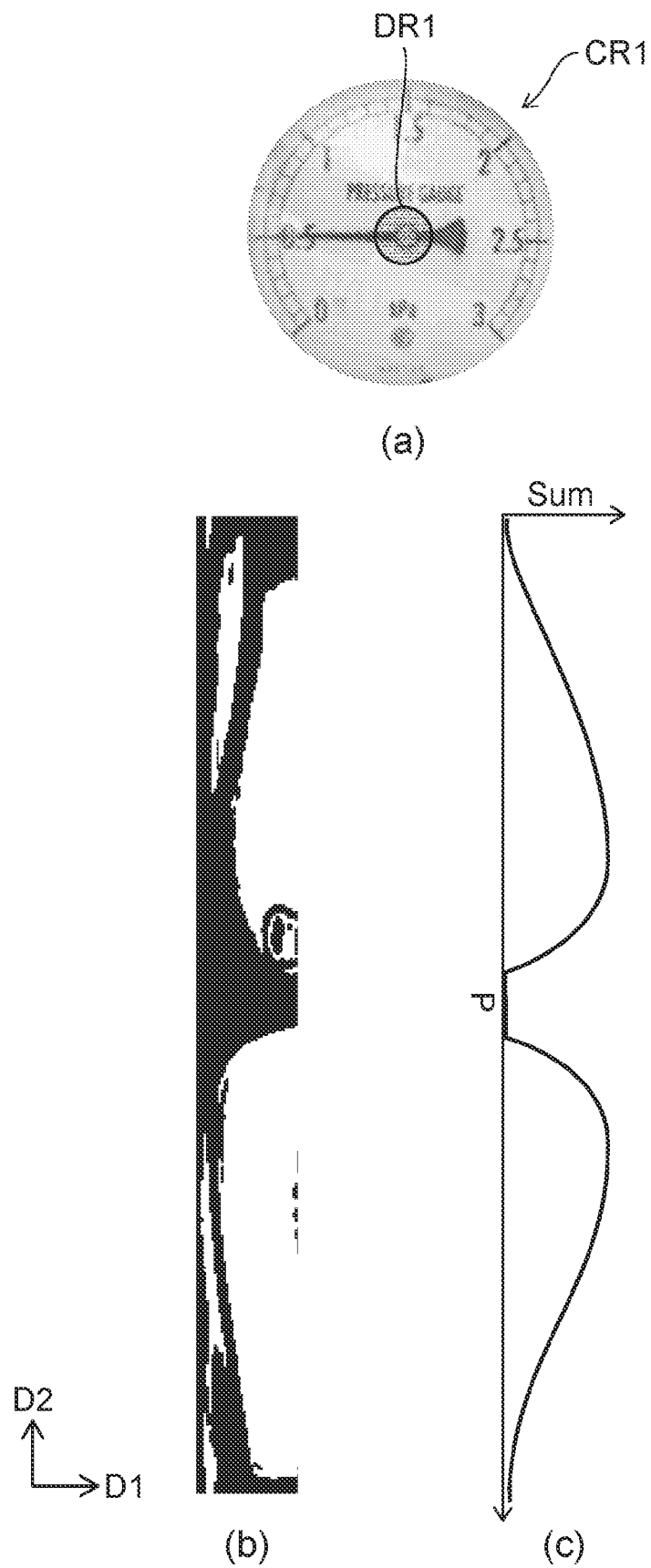
[図7]



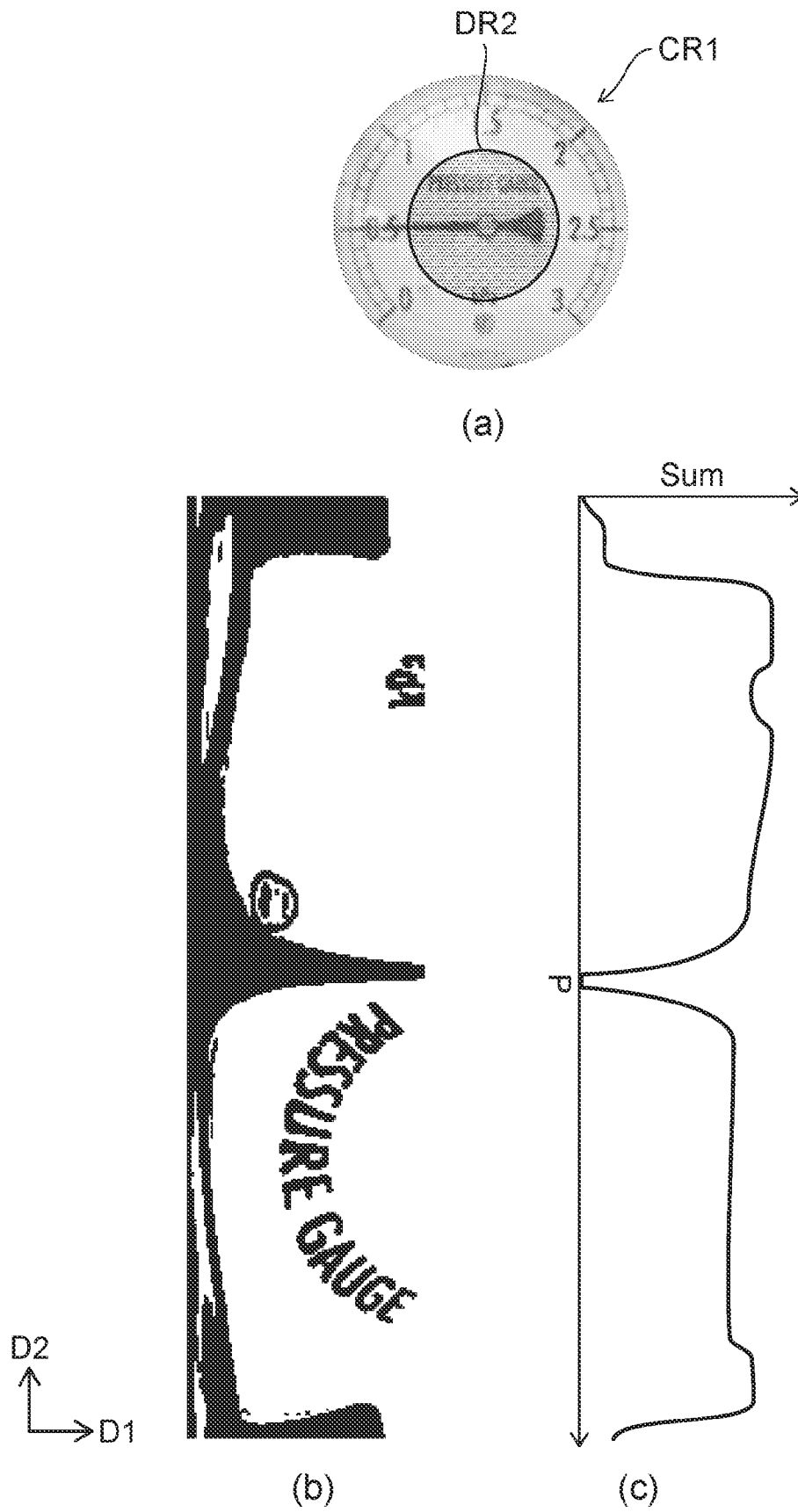
[図8]



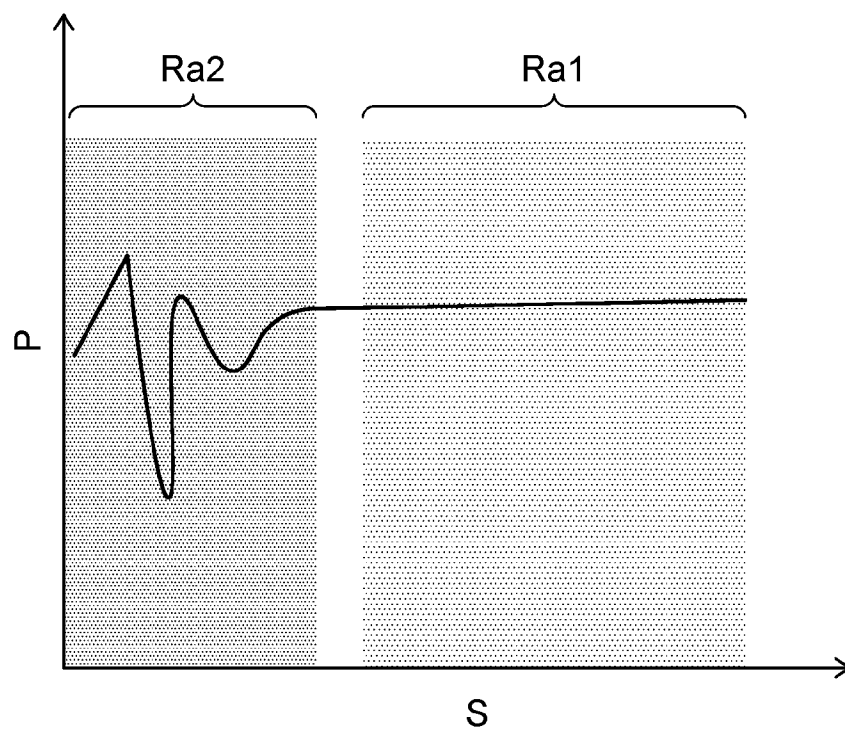
[図9]



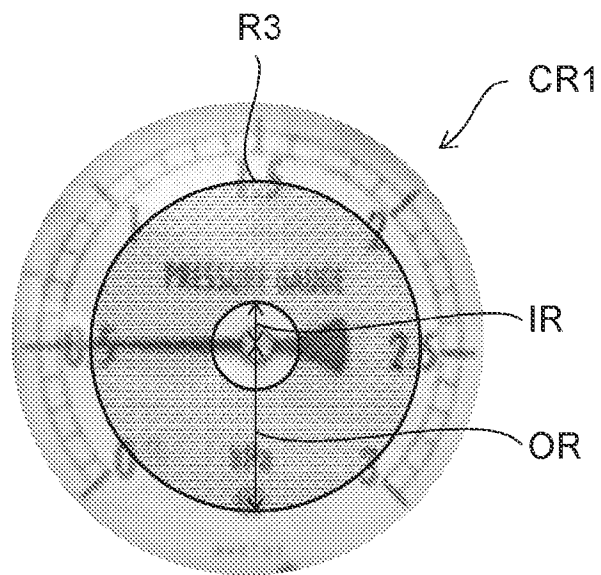
[図10]



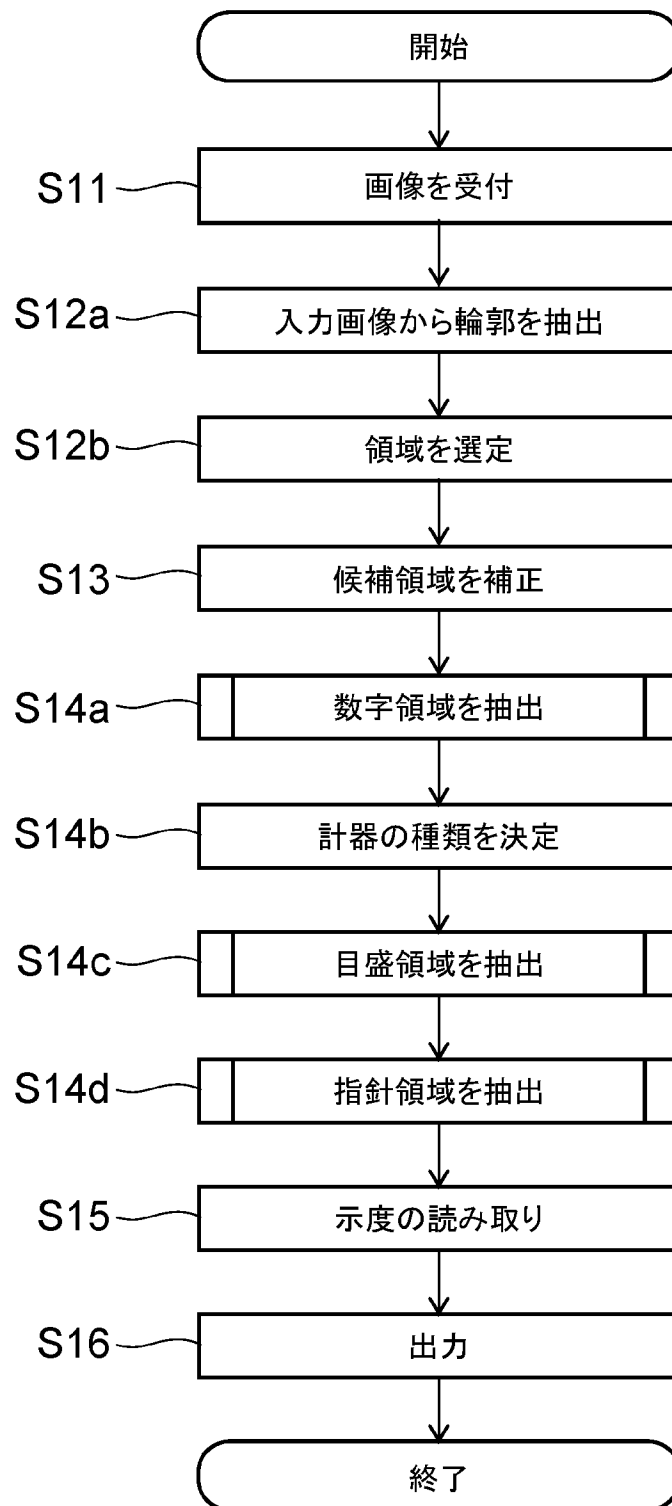
[図11]



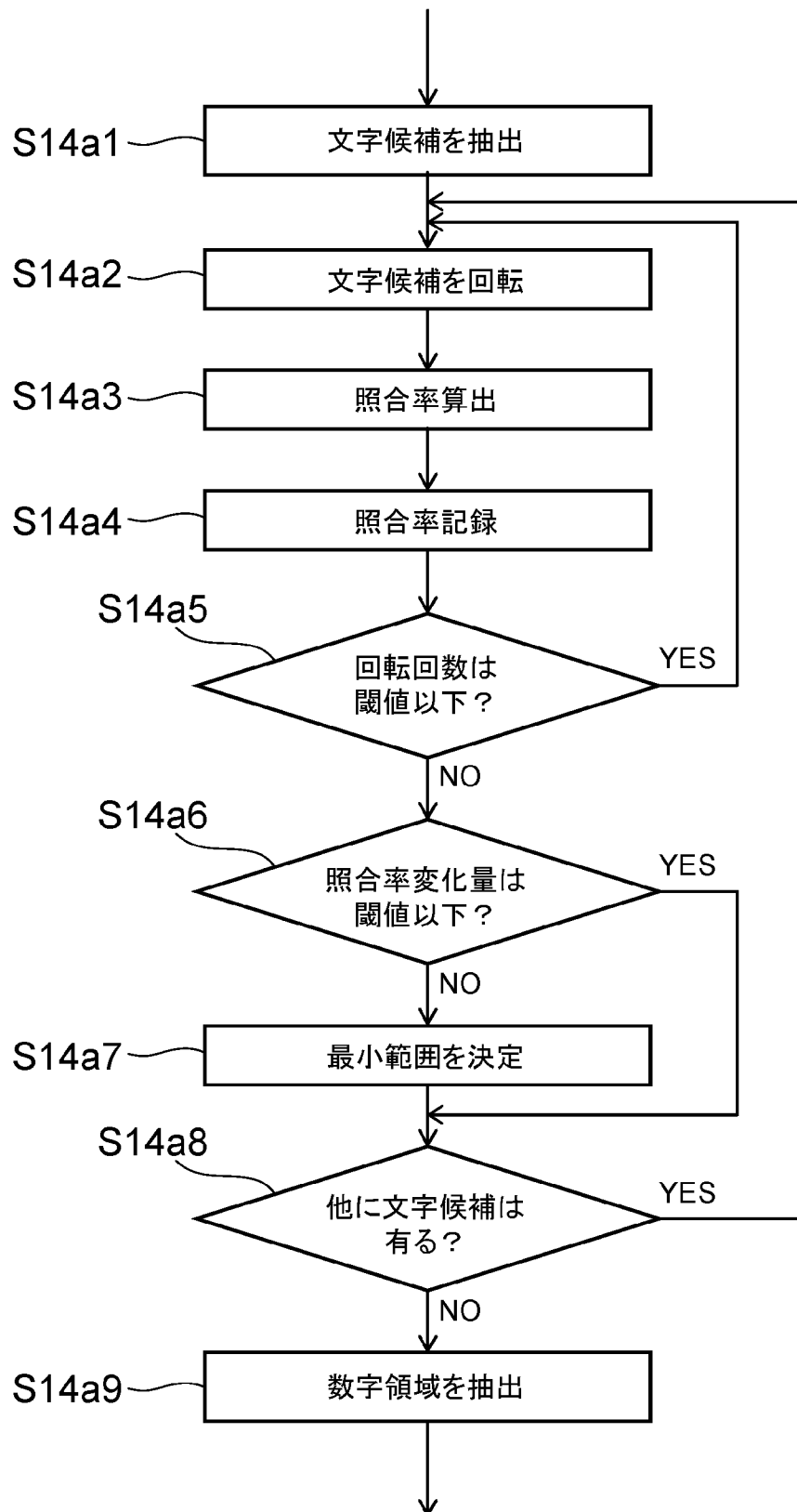
[図12]



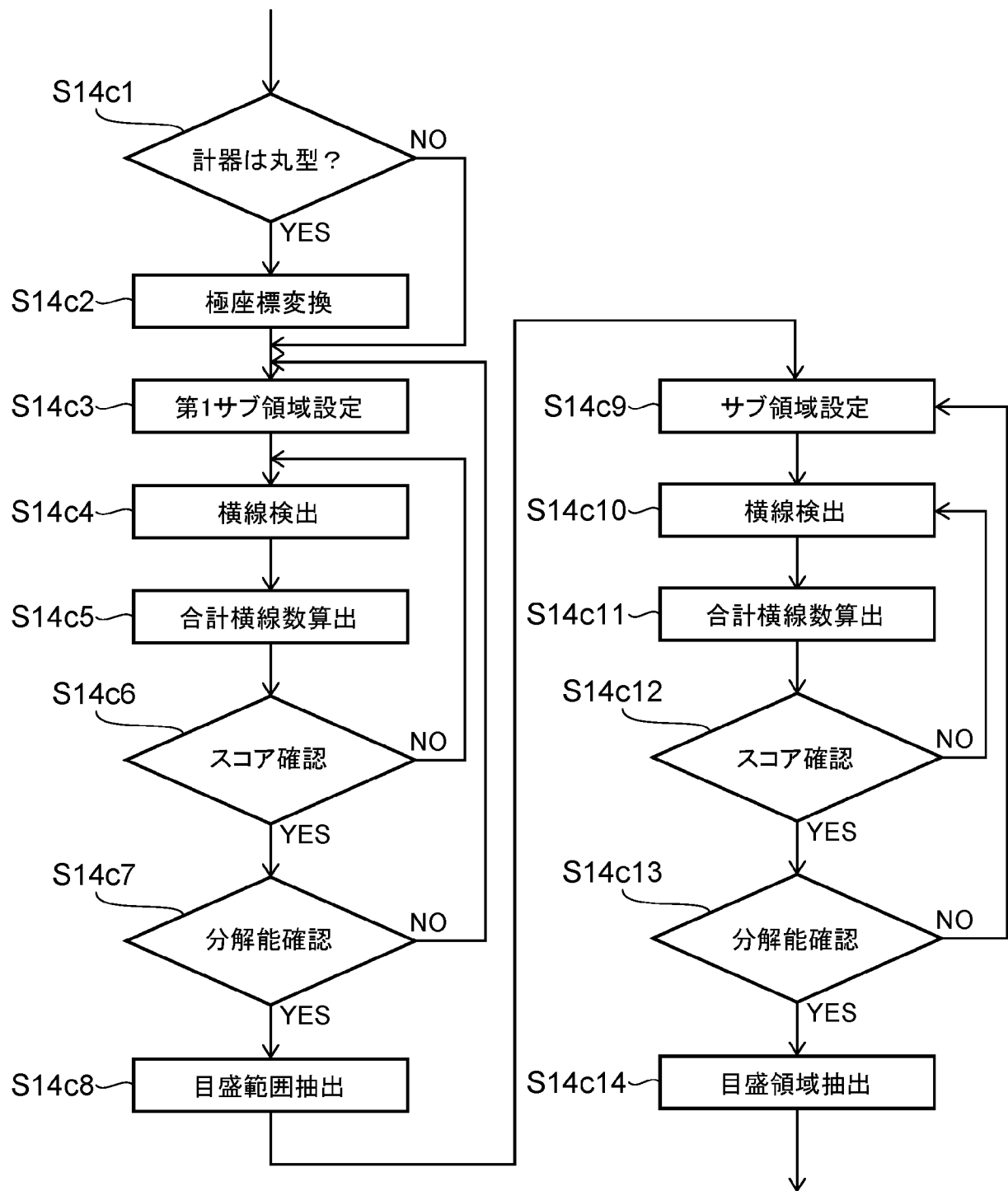
[図13]



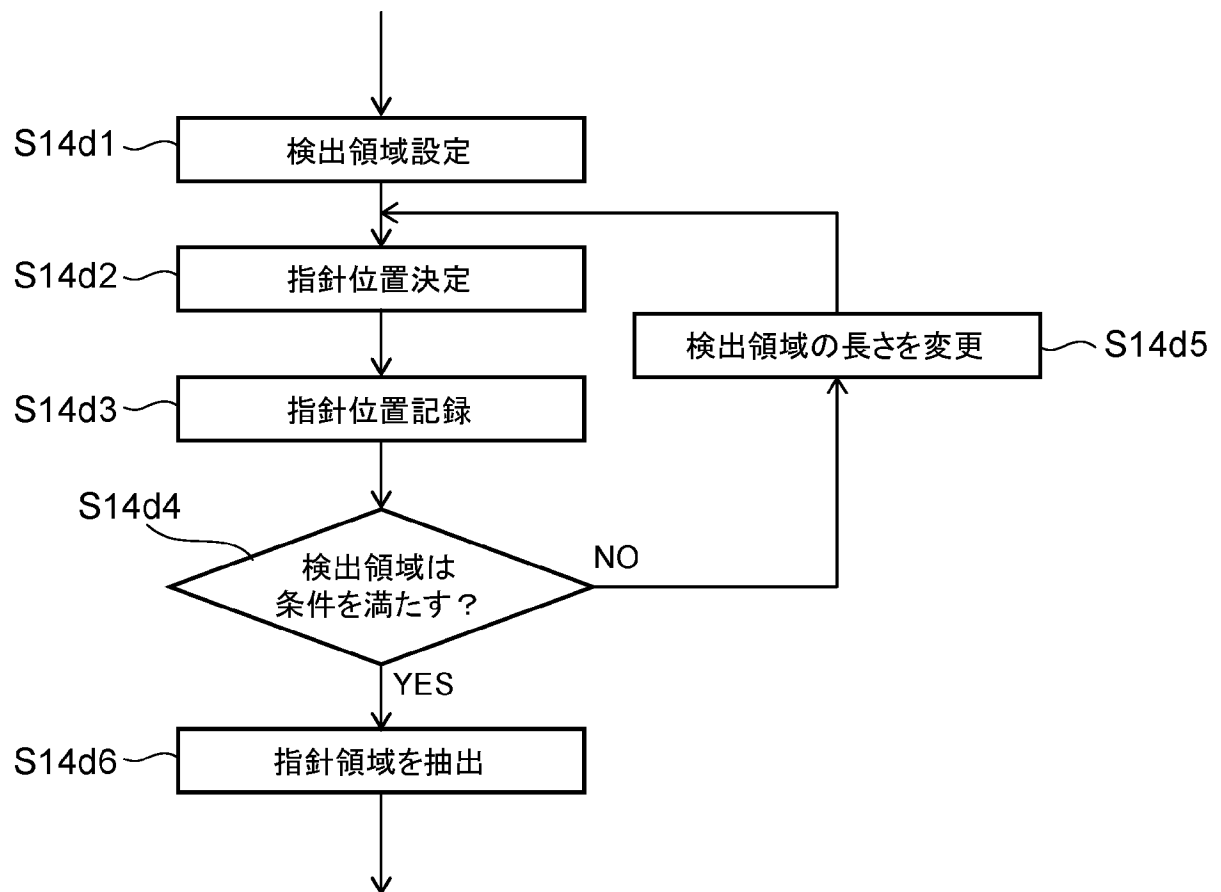
[図14]



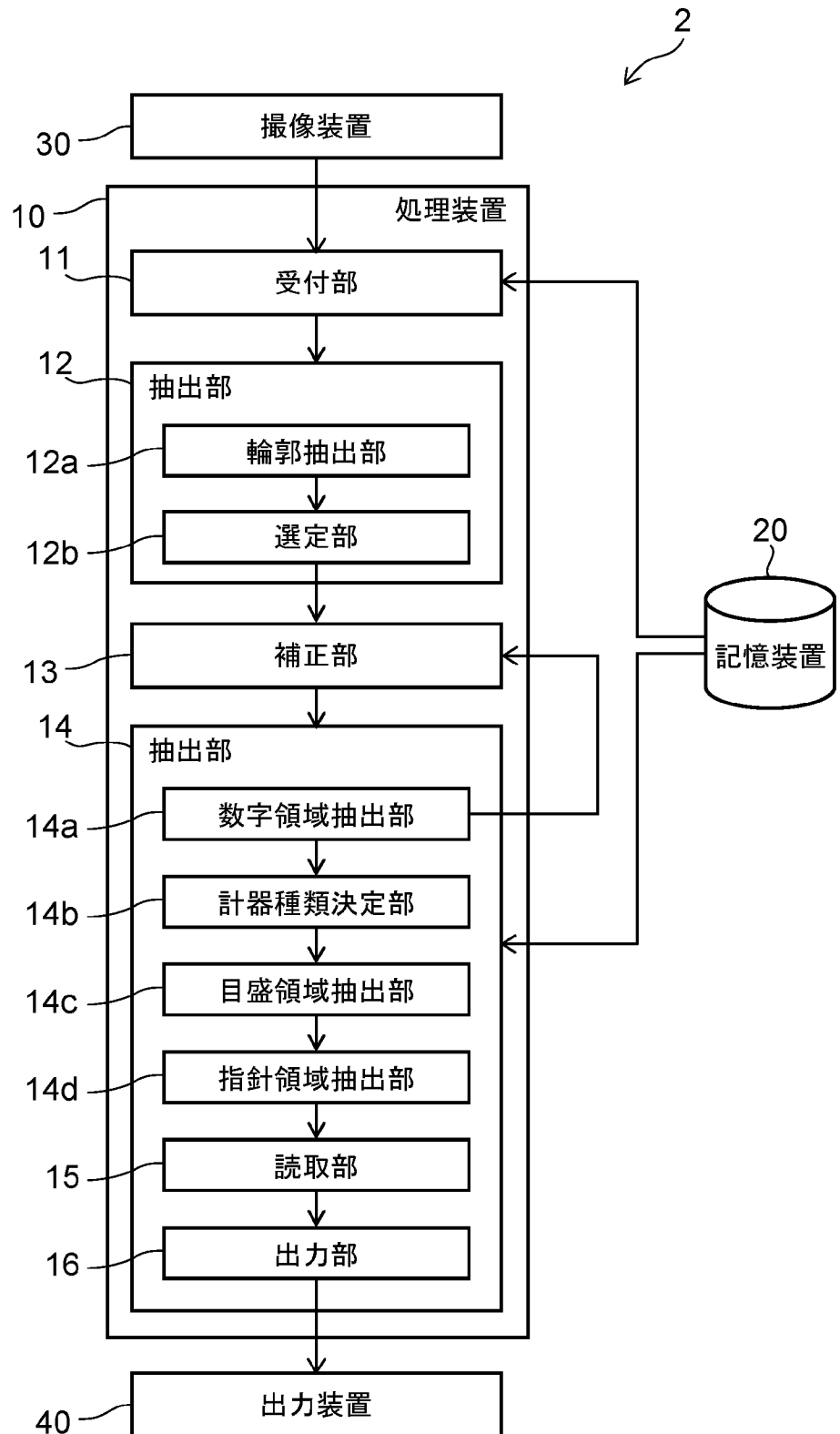
[図15]



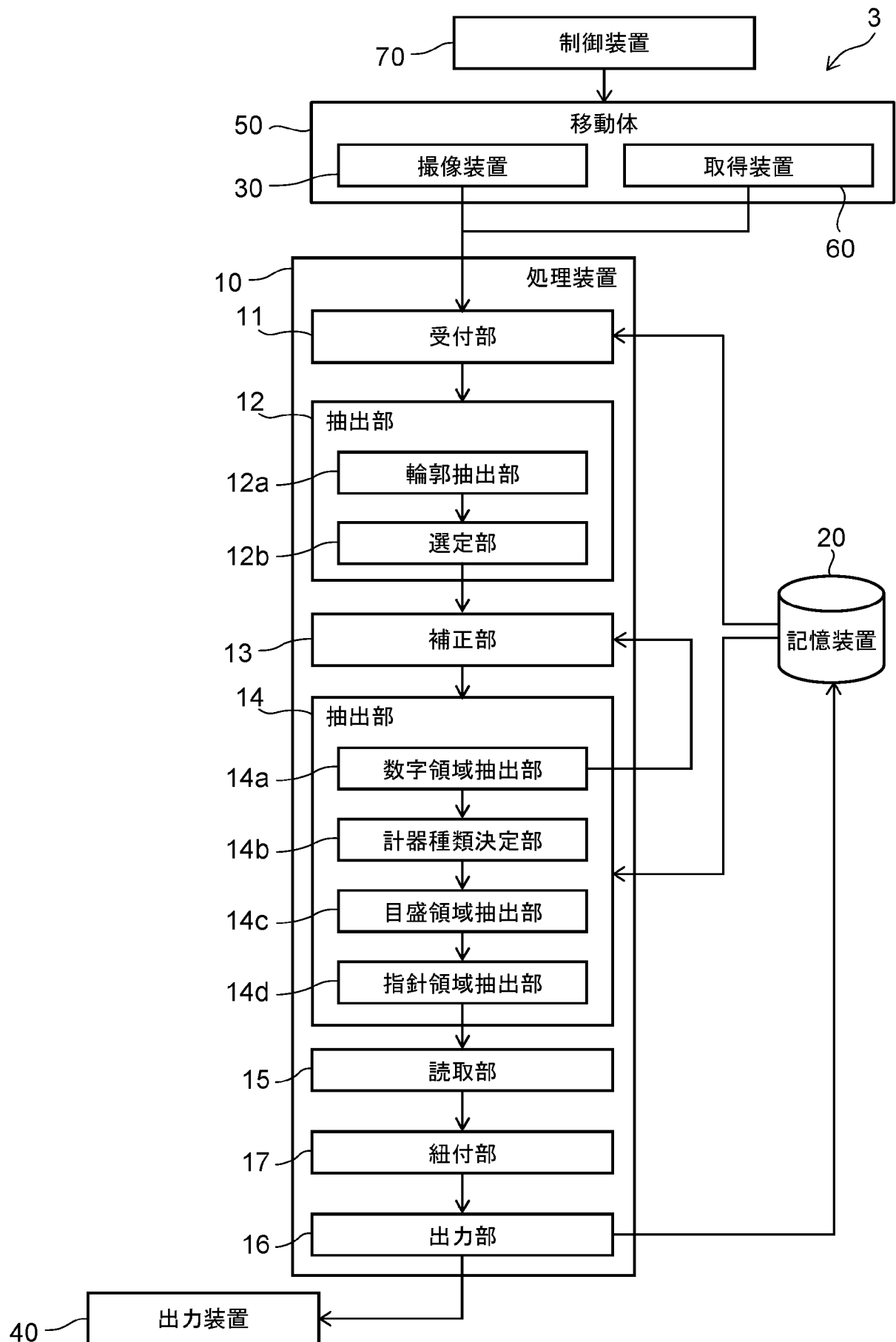
[図16]



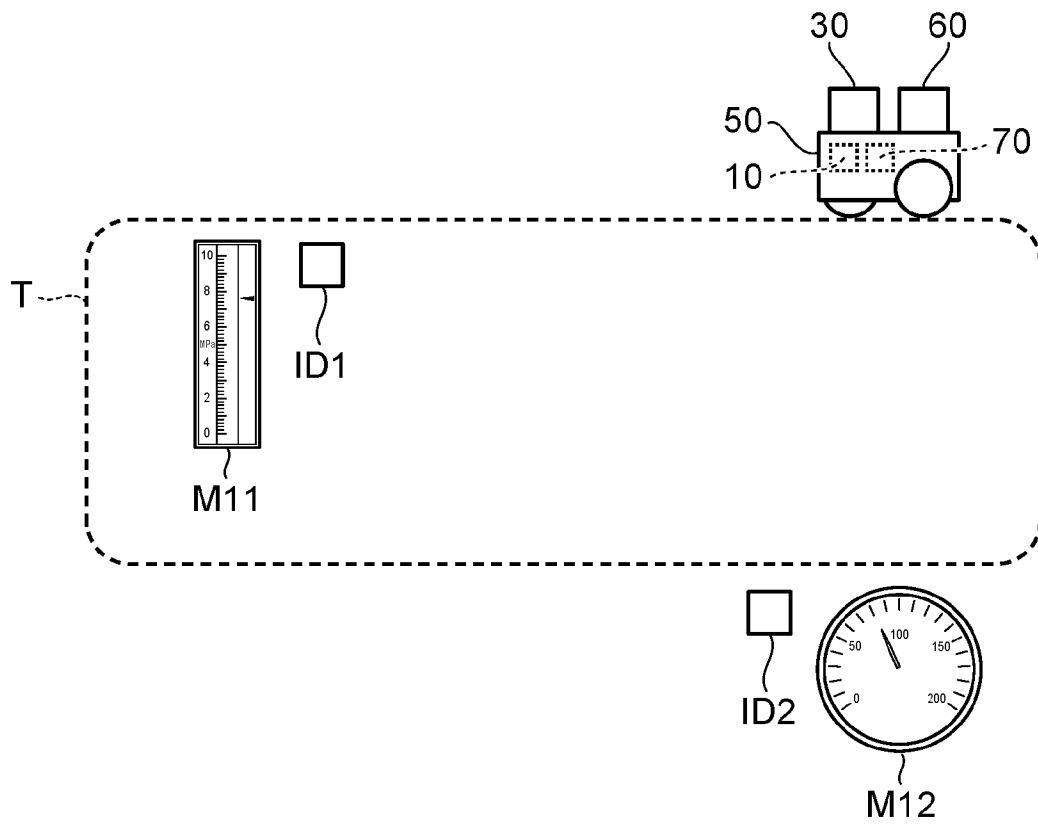
[図17]



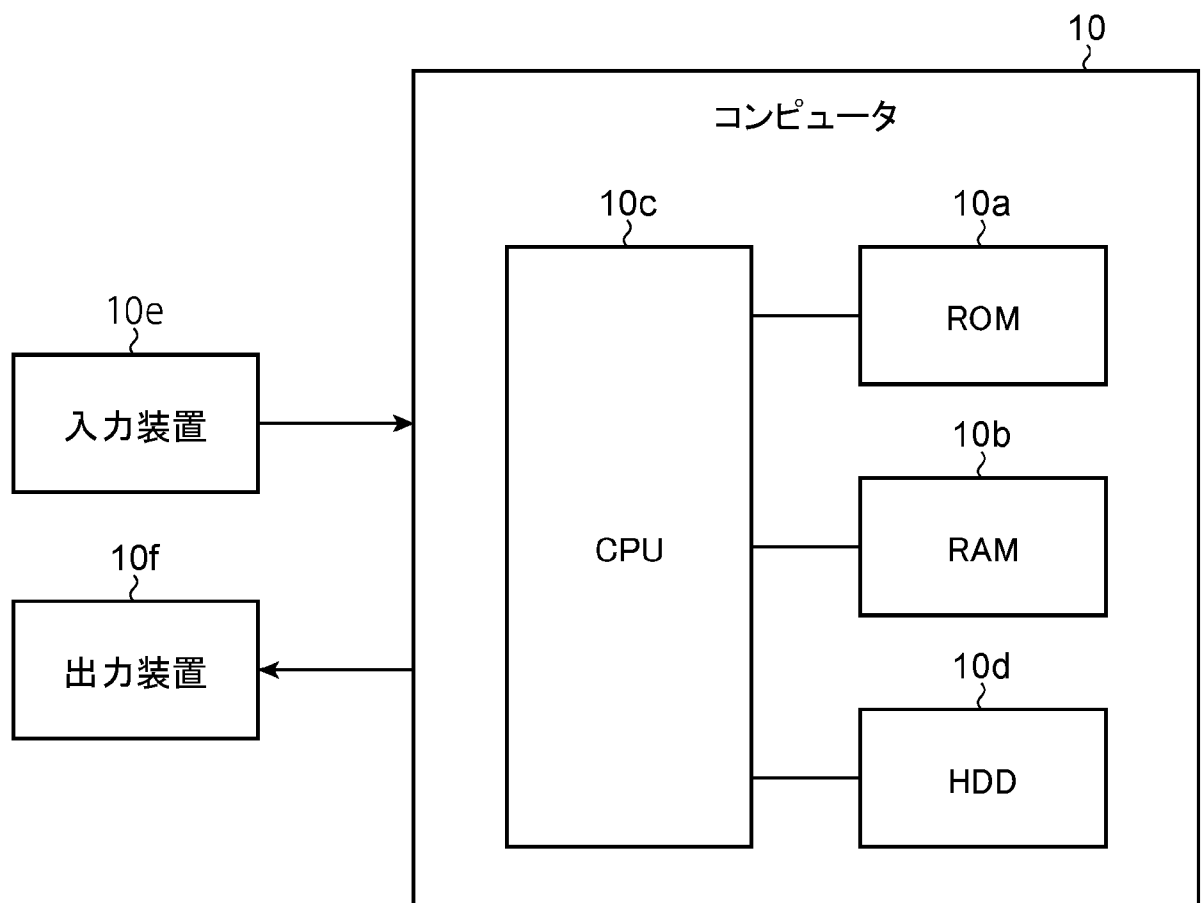
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/037258

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G08C19/36 (2006.01) i, G06K9/00 (2006.01) i, G08C15/00 (2006.01) i

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)

Int. Cl. G08C19/36, G06K9/00, G08C15/00, G06T1/00, G06T7/00

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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	US 2001/0055425 A1 (CHILI, Ming-Yee) 27 December 2001, paragraphs [0001]-[0008], [0028]-[0057],	13, 15, 21, 23-24
Y	fig. 1-7 & EP 1122521 A1 & CA 2330947 A1	16, 18
Y	JP 7-019814 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 20 January 1995, paragraphs [0007], [0052] (Family: none)	16, 18
A	JP 2007-114827 A (YAMAGUCHI UNIVERSITY) 10 May 2007, paragraphs [0017]-[0027], fig. 3 & JP 3799407 B1	1-24
A	JP 2008-243103 A (YAMAGUCHI UNIVERSITY) 09 October 2008, entire text, all drawings & JP 3998215 B1	1-24



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
27.11.2019

Date of mailing of the international search report
10.12.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/037258

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-032039 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 20 February 2014, entire text, all drawings (Family: none)	1-24
A	JP 2004-133560 A (CENTRAL RESEARCH INSTITUTE OF ELECTRIC POWER INDUSTRY) 30 April 2004, entire text, all drawings (Family: none)	1-24
A	CN 101498592 A (VIMICRO CO., LTD. BEIJING) 05 August 2009, entire text, all drawings (Family: none)	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/037258

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

[see extra sheet]

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/037258

Document 3: JP 2007-114827 A (YAMAGUCHI UNIVERSITY) 10 May 2007, paragraphs [0017]-[0027], fig. 3 & JP 3799407 B

(i) Number of inventions included in the claims: 2

(ii) Numbers of claims classified as each invention

(Invention 1) Claims 1-12, 15-17, 20, 22, and 24

(Invention 2) Claims 13-14, 18-19, 21, and 23

(iii) Reasons for judging that the requirement of unity of invention is not met
The claims are classified into the following two inventions.

(Invention 1) Claims 1-12, 15-17, 20, 22, and 24

Claims 1-12, 15-17, 20, 22, and 24 have a special technical feature of "the type of instrument is determined on the basis of the locations of the plurality of numerical regions," and are therefore classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 13-14, 18-19, 21, and 23

Claims 13-14, 18-19, 21, and 23 share with claim 1 classified as invention 1 the feature of "a reading support system comprising a processing device" with respect to a "candidate region that is a candidate for a region where an instrument has been imaged." However, this feature does not make a contribution over the prior art in the light of the content disclosed in document 3 (in particular, see paragraphs [0017]-[0027] and fig. 3), and thus this feature cannot be said to be a special technical feature. Moreover, no other identical or corresponding special technical feature exists between claims 13-14, 18-19, 21, and 23 and claim 1. In addition, claims 13-14, 18-19, 21, and 23 are not dependent claims of claim 1. Furthermore, claims 13-14, 18-19, 21, and 23 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

As such, claims 13-14, 18-19, 21, and 23 cannot be classified as invention 1.

Claims 13-14, 18-19, 21, and 23 do have a special technical feature of "a plurality of subregion columns comprising a plurality of first subregions lined up in the first direction is set in a second direction perpendicular to a first direction; the number of line segments extending in the second direction in each of the first subregions is detected; and on the basis of the number of line segments detected, a part of the candidate region in the second direction is extracted as a scale range where the scale of the instrument is present," and are therefore classified as invention 2.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08C19/36(2006.01)i, G06K9/00(2006.01)i, G08C15/00(2006.01)i

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））

Int.Cl. G08C19/36, G06K9/00, G08C15/00, G06T1/00, G06T7/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	US 2001/0055425 A1 (CHIU, Ming-Yee) 2001.12.27, 段落 0001-0008, 0028-0057, 図 1-7	13, 15, 21, 23-24
Y	& EP 1122521 A1 & CA 2330947 A1	16, 18
Y	JP 7-019814 A (三菱電機株式会社) 1995.01.20, 段落 0007, 0052 (ファミリーなし)	16, 18

☒ 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矛盾するものではなく、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

27.11.2019

国際調査報告の発送日

10.12.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

細見 斉子

2 F

6000

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

C (続き) . 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 2007-114827 A (国立大学法人山口大学) 2007.05.10, 段落 0017-0027, 図 3 & JP 3799407 B1	1-24
A	JP 2008-243103 A (国立大学法人山口大学) 2008.10.09, 全文, 全図 & JP 3998215 B1	1-24
A	JP 2014-032039 A (三菱重工業株式会社) 2014.02.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-24
A	JP 2004-133560 A (財団法人電力中央研究所) 2004.04.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-24
A	CN 101498592 A (VIMICRO CO LTD BEIJING) 2009.08.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-24

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

第 III 欄の続き

文献 3 : JP 2007-114827 A (国立大学法人山口大学) 2007.05.10, 段落 0017-0027, 図 3 & JP 3799407 B

(i) 請求の範囲に含まれる発明の数 2

(ii) 各発明に区分した請求項の番号

(発明 1) 請求項 1-12, 15-17, 20, 22, 24

(発明 2) 請求項 13-14, 18-19, 21, 23

(iii) 発明の単一性の要件を満たさないと判断した理由

請求の範囲は、以下の 2 つの発明に区分される。

(発明 1) 請求項 1-12, 15-17, 20, 22, 24

請求項 1-12, 15-17, 20, 22, 24 は、「前記複数の数字領域の位置に基づき前記計器の種類を決定する」という特別な技術的特徴を有しているので発明 1 に区分する。

(発明 2) 請求項 13-14, 18-19, 21, 23

請求項 13-14, 18-19, 21, 23 は、発明 1 に区分された請求項 1 と「計器が撮影された領域の候補である候補領域」に対する「処理装置を備えた読取支援システム」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献 3 の開示内容（特に段落 0017-0027, 図 3）に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、請求項 13-14, 18-19, 21, 23 と請求項 1 との間に、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。さらに、請求項 13-14, 18-19, 21, 23 は請求項 1 の従属請求項ではない。また、請求項 13-14, 18-19, 21, 23 は、発明 1 に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項 13-14, 18-19, 21, 23 は発明 1 に区分できない。

そして、請求項 13-14, 18-19, 21, 23 は、「第 1 方向に並んだ複数の第 1 サブ領域を含むサブ領域列を、前記第 1 方向に垂直な第 2 方向において複数設定し、それぞれの前記第 1 サブ領域において前記第 2 方向に延びる線分の数を検出し、検出された前記線分の数に基づいて、前記候補領域の前記第 2 方向における一部を、前記計器の目盛が存在する目盛範囲として抽出する」という特別な技術的特徴を有しているので、発明 2 に区分する。