

(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1月9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/008584 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/025457

(22) 国際出願日: 2018年7月5日(05.07.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:氏家 純也(UJIE Junya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 山崎 淳平(YAMASAKI

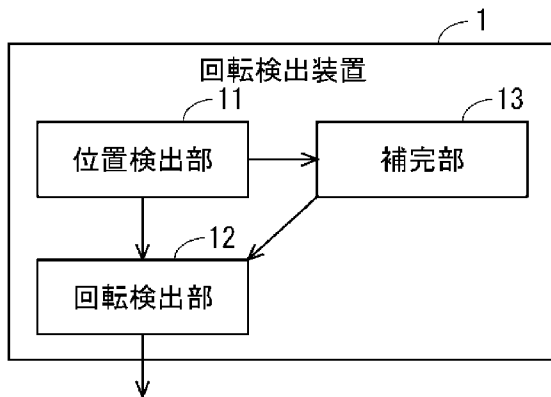
Jumpei); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 吉竹 英俊, 外(YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区域見1丁目4番70号住友生命OBPプラザビル10階 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, 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, JP, 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,

(54) Title: ROTATION DETECTION DEVICE AND ROTATION DETECTION METHOD

(54) 発明の名称: 回転検出装置及び回転検出方法



- 1 Rotation detection device
- 11 Position detection unit
- 12 Rotation detection unit
- 13 Supplementation unit

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a technology with which it is possible to detect the rotation of a knob with increased precision. A rotation detection device 1 comprises: a position detection unit 11 that detects the position of a plurality of detection points 22 on a touch panel 23; a rotation detection unit 12 that detects the rotation of a knob 21 on the basis of the position of the plurality of detection points 22; and a supplementation unit 13 that, when only the positions of some of the detection points 22 among the plurality of detection points 22 have been detected, supplementarily provides the positions of the remaining detection points 22 used for detecting by the rotation detection unit 12, on the basis of the position of the portion of detection points 22 and the preset position of a rotation shaft 21a.

(57) 要約: ノブの回転の検出精度を高めることが可能な技術を提供することを目的とする。回転検出装置1は、タッチパネル23に対する複数の検出点22の位置を検出する位置検出部11と、複数の検出点22の位置に基づいてノブ21の回転を検出する回転検出部12と、複数の検出点22のうち一部の検出点22の位置だけが検出された場合に、一部の検出点22の位置と、回転軸21aの予め定められた位置とに基づいて、回転検出部12の検出に用いられる残りの検出点22の位置を補完する補完部13とを備える。

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.

- (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： 回転検出装置及び回転検出方法

技術分野

[0001] 本発明は、回転検出装置、及び、回転検出方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、タッチパネル付き表示装置について様々な技術が提案されている。
例えば、表示画面に対して直接的な回転操作ができるように、物理的な回転式操作子であるノブが配設されたタッチパネル付き表示装置が提案されている。

[0003] ノブは、端子などの導電接触部を検出点として備えており、タッチパネルは、タッチ操作のタッチ位置の検出と同様にして、検出点の位置を検出可能である。これにより、タッチパネルは、検出点の回転を、ノブに対する回転操作として検出することが可能となっている。

[0004] しかしながら、ノブが1つの検出点しか備えず、かつ、回転操作の間に1つの検出点が何らかの理由で検出されない場合には、ノブの回転を検出することができないという問題があった。この問題を解決するための技術として、特許文献1及び2では、複数の検出点を備えるノブが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2016-45525号公報

特許文献2：特開2016-206930号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、複数の検出点の位置を検出する技術において、一部の検出点の位置だけしか検出されない場合には、ノブの回転を精度よく検出することができないという問題があった。

[0007] そこで、本発明は、上記のような問題点を鑑みてなされたものであり、ノ

ブの回転の検出精度を高めることが可能な技術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

[0008] 本発明に係る回転検出装置は、回転軸のまわりに回転可能なノブの回転を検出する回転検出装置であって、ノブは、回転軸から離間された複数の検出点を備え、ノブは、タッチパネルの予め定められた位置に回転軸を位置させて配設可能であり、回転検出装置は、タッチパネルに対する複数の検出点の位置を検出する位置検出部と、位置検出部で検出された複数の検出点の位置に基づいてノブの回転を検出する回転検出部と、位置検出部で複数の検出点のうち一部の検出点の位置だけが検出された場合に、一部の検出点の位置と、回転軸の予め定められた位置とに基づいて、回転検出部の検出に用いられる残りの検出点の位置を補完する補完部とを備える。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、複数の検出点のうち一部の検出点の位置だけが検出された場合に、一部の検出点の位置と、回転軸の予め定められた位置とに基づいて、ノブの回転の検出に用いられる残りの検出点の位置を補完する。このような構成によれば、ノブの回転の検出精度を高めることができる。

[0010] 本発明の目的、特徴、態様及び利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の形態1に係る回転検出装置の構成を示すブロック図である。

[図2]実施の形態1に係るノブの構成を示す平面図である。

[図3]実施の形態1に係る回転検出装置の補完を説明するための平面図である。

[図4]実施の形態2に係る回転検出装置の構成を示すブロック図である。

[図5]関連回転検出装置における問題を説明するための平面図である。

[図6]関連回転検出装置における問題を説明するための平面図である。

[図7]実施の形態2に係る回転検出装置の対応付けを説明するための平面図で

ある。

[図8]実施の形態2に係る回転検出装置の対応付けを説明するための平面図である。

[図9]実施の形態2に係る回転検出装置の動作を説明するためのフローチャートである。

[図10]実施の形態3に係る回転検出装置の補正を説明するための平面図である。

[図11]実施の形態3に係る回転検出装置の動作を説明するためのフローチャートである。

[図12]その他の変形例に係る回転検出装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

[図13]その他の変形例に係る回転検出装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] <実施の形態1>

図1は、本発明の実施の形態1に係る回転検出装置1の構成を示すブロック図であり、図2は、実施の形態1に係るノブ21の構成を示す平面図である。ノブ21は、回転軸21aのまわりに回転可能であり、回転検出装置1は、ノブ21の回転を検出する。以下、回転検出装置1におけるノブ21の回転の検出について説明する。

[0013] ノブ21は、回転軸21aから離間された複数の検出点22を備える。図2の例では、ノブ21は、回転軸21aの同心円状に等間隔で配列された3つの検出点22（検出点22a、22b、22c）を備える。なお、各検出点22は、例えば端子などの導電接触部である。

[0014] ノブ21は、タッチパネル23の予め定められた位置に回転軸21aを位置させて配設可能であり、例えばタッチパネル23に脱着可能である。ノブ21は、タッチパネル23に配設された場合にタッチパネル23から突出する。

- [0015] タッチパネル 23 は、タッチ操作のタッチ位置の検出と同様にして、当該複数の検出点 22 の位置を検出可能である。これにより、タッチパネル 23 は、複数の検出点 22 の回転を、音量などを変更するためのノブ 21 に対する回転操作として検出可能である。なお、タッチパネル 23 は、例えば静電容量方式のタッチパネルである。
- [0016] 図 1 の回転検出装置は、位置検出部 11 と、回転検出部 12 と、補完部 13 とを備える。
- [0017] 図 1 の位置検出部 11 は、タッチパネル 23 に対する複数の検出点 22 の位置を随時検出する。なお、位置検出部 11 は、タッチパネル 23 に備えられてもよいし、タッチパネル 23 外部に設けられてもよい。
- [0018] 回転検出部 12 は、位置検出部 11 で検出された複数の検出点 22 の位置に基づいて、ノブ 21 の回転を検出する。回転検出部 12 によるノブ 21 の検出は、ノブ 21 の回転方向及び回転角度の少なくともいずれか 1 つの検出を含む。
- [0019] 補完部 13 は、位置検出部 11 で複数の検出点 22 のうち一部の検出点 22 の位置だけが検出された場合に、一部の検出点 22 の位置と、回転軸 21 a の予め定められた位置とに基づいて、回転検出部 12 の検出に用いられる残りの検出点 22 の位置を補完する。
- [0020] 図 3 は、補完部 13 による補完を説明するための平面図である。図 3 において、検出された検出点 22 は実線で示され、検出されていない検出点 22 は破線で示されている。つまり、図 3 では、図 2 の検出点 22 a ~ 22 c のうち位置検出部 11 で検出点 22 a の位置だけが検出された状態が示されている。
- [0021] この場合、補完部 13 は、回転軸 21 a と検出点 22 a ~ 22 c との間の予め規定された位置関係にしたがって、回転軸 21 a の位置と検出点 22 a の位置とに基づき、検出点 22 b, 22 c を補完する。その後、回転検出部 12 は、位置検出部 11 で検出された検出点 22 a の位置と、補完部 13 で補完された検出点 22 b, 22 c の位置とに基づいてノブ 21 の回転を検出

する。なお、回転検出部 1 2 の具体的な検出については、実施の形態 2 以降で詳細に説明する。

[0022] <実施の形態 1 のまとめ>

以上のような本実施の形態 1 に係る回転検出装置 1 によれば、複数の検出点 2 2 のうち一部の検出点 2 2 の位置だけが検出された場合に、一部の検出点 2 2 の位置と回転軸 2 1 a の位置とに基づいて、ノブ 2 1 の回転の検出に用いられる残りの検出点 2 2 の位置を補完する。このような構成によれば、位置検出部 1 1 で全ての検出点 2 2 の位置が検出された状態と同様の状態を得ることができるので、ノブ 2 1 の回転の検出精度を高めることができる。

[0023] <実施の形態 2>

図 4 は、本発明の実施の形態 2 に係る回転検出装置 1 の構成を示すブロック図である。以下、本実施の形態 2 に係る構成要素のうち、上述の構成要素と同じまたは類似する構成要素については同じ参照符号を付し、異なる構成要素について主に説明する。

[0024] 図 4 の回転検出装置 1 は、入力部 1 1 a と、ノブ回転検出部 1 2 a と、対応付け情報記憶部 1 2 b と、対応付け部 1 2 c と、ノブ情報記憶部 1 3 a と、検出点補完部 1 3 b とを備える。なお、入力部 1 1 a は、図 1 の位置検出部 1 1 に対応する。ノブ回転検出部 1 2 a、対応付け情報記憶部 1 2 b、及び、対応付け部 1 2 c は、図 1 の回転検出部 1 2 に対応する。ノブ情報記憶部 1 3 a、及び、検出点補完部 1 3 b は、図 1 の補完部 1 3 に対応する。

[0025] 入力部 1 1 a は、実施の形態 1 の位置検出部 1 1 と同様に、タッチパネル 2 3 に対する複数の検出点 2 2 の位置（座標）を随時検出する。なお、入力部 1 1 a は、検出された複数の検出点 2 2 のそれぞれに対して、複数の検出点 2 2 のそれぞれを識別するための、互いに異なる識別子を付与する。この識別子は、ノブ回転検出部 1 2 a などを用いられる。

[0026] ノブ回転検出部 1 2 a は、検出点 2 2 の移動量を識別子ごとに求める。本実施の形態 2 では、ノブ回転検出部 1 2 a は、入力部 1 1 a で今回検出された複数の検出点 2 2 の位置と、入力部 1 1 a で前回検出された複数の検出点

22の位置との差を識別子ごとに求める。そして、ノブ回転検出部12aは、求めた差に基づいてノブ21の回転を検出する。

[0027] ここで、本実施の形態2に係る回転検出装置1に関連する回転検出装置（以下「関連回転検出装置」と記す）について説明する。

[0028] 図5及び図6は、関連回転検出装置における問題を説明するための平面図である。図5及び図6において、今回検出された検出点22は実線で示され、今回検出されていない検出点22は破線で示され、前回検出された検出点は二点鎖線で示されている。ここでは、関連回転検出装置の入力部11aは、全ての検出点22を検出しなかった場合、その後に最初に検出された検出点22から時計回りに、全ての検出点22の識別子を「1」、「2」、「3」の順で1つずつ付け替えるものとして説明する。

[0029] 図5の状態では、「1」という識別子が付与された検出点22aが入力部11aによって検出されている。ここで、回転操作によって図5の状態から図6の状態に移行している間に、全ての検出点22a～22cが入力部11aで検出されなかった場合を想定する。この場合、入力部11aは、図6の状態において検出されている検出点22bに「1」という識別子を付与することになる。そして、ノブ回転検出部12aは、前回検出されて「1」という識別子が付与されていた検出点22aの位置と、今回検出されて「1」という識別子が付与された検出点22bの位置との差を求めることになる。

[0030] この結果、図6に示すように、関連回転検出装置で検出される回転角度31aは、実際の回転角度31bよりも大きくなってしまいう問題がある。また図示しないが、上記説明とは逆に、ノブ回転検出部12aで検出される回転角度31aが、実際の回転角度31bよりも小さくなってしまいうこと、ひいてはノブ21に回転操作を行ったにもかかわらず回転が検出されない空回りが発生してしまうこともある。これに対して以下の説明で明らかとなるが、本実施の形態2に係る回転検出装置1では、以上のような問題を解決することが可能となっている。

[0031] 以下、図4の本実施の形態2に係る回転検出装置1の説明に戻る。

- [0032] ノブ情報記憶部 1 3 a には、ノブ 2 1 に関する情報が記憶されている。ノブ 2 1 に関する情報は、例えば、複数の検出点 2 2 の個数と、ノブ 2 1 の回転軸 2 1 a と複数の検出点 2 2 との間の予め規定された位置関係とを含む。
- [0033] 検出点補完部 1 3 b は、実施の形態 1 で説明した補完と同様に、入力部 1 1 a で一部の検出点 2 2 の位置だけが検出された場合に、ノブ情報記憶部 1 3 a に記憶された位置関係にしたがって、一部の検出点 2 2 の位置と、回転軸 2 1 a の予め定められた位置とに基づき、残りの検出点 2 2 の位置を補完する。
- [0034] 対応付け情報記憶部 1 2 b には、今回の複数の検出点の位置と、前回の複数の検出点 2 2 の位置とを対応付けるための対応付け情報が記憶されている。ここで、今回の複数の検出点の位置、及び、前回の複数の検出点 2 2 の位置について説明する。
- [0035] 入力部 1 1 a が全ての検出点 2 2 を今回検出していた場合、今回の複数の検出点 2 2 の位置は、入力部 1 1 a で今回検出された全ての検出点 2 2 の位置を含む。一方、入力部 1 1 a が一部の検出点 2 2 を今回検出し、検出点補完部 1 3 b が残りの検出点 2 2 を今回補完していた場合、今回の複数の検出点 2 2 の位置は、入力部 1 1 a で今回検出された一部の検出点 2 2 の位置と、検出点補完部 1 3 b で今回補完された残りの検出点 2 2 の位置とを含む。
- [0036] 同様に、入力部 1 1 a が全ての検出点 2 2 を前回検出していた場合、前回の複数の検出点 2 2 の位置は、入力部 1 1 a で前回検出された全ての検出点 2 2 の位置を含む。一方、入力部 1 1 a が一部の検出点 2 2 を前回検出し、検出点補完部 1 3 b が残りの検出点 2 2 を前回補完していた場合、前回の複数の検出点 2 2 の位置は、入力部 1 1 a で前回検出された一部の検出点 2 2 の位置と、検出点補完部 1 3 b で前回補完された残りの検出点 2 2 の位置とを含む。
- [0037] なお、対応付け情報記憶部 1 2 b に記憶されている対応付け情報は、前回の複数の検出点 2 2 の位置及び識別子などを含む。
- [0038] 対応付け部 1 2 c は、対応付け情報を用いて、今回の複数の検出点 2 2 の

位置と、前回の複数の検出点 2 2 の位置とを対応付ける。

[0039] 図 7 及び図 8 は、本実施の形態 2 に係る対応付け部 1 2 c の対応付けを説明するための平面図である。本実施の形態 2 では、対応付け部 1 2 c は、前回の複数の検出点 2 2 である第 1 検出点群と、当該第 1 検出点群を基準にしてそれぞれ設定された複数の領域内に位置する、今回の複数の検出点 2 2 である第 2 検出点群と、をそれぞれ対応付ける。

[0040] 図 7 に示すように、対応付け部 1 2 c は、前回の複数の検出点 2 2 (検出点 2 2 a, 2 2 b, 2 2 c) を基準にして複数の領域 2 6 (領域 2 6 a, 2 6 b, 2 6 c) をそれぞれ設定する。なお、図 7 の例では、各領域 2 6 は 120° の中心角を有し、各領域 2 6 の中心部に検出点 2 2 が位置している。しかしながら、各領域 2 6 は、図 7 の例に限ったものではなく、対応付け部 1 2 c が対応付けを行う周期において検出点 2 2 が移動可能な領域であればよい。例えば、対応付け部 1 2 c は、対応付けを行う周期が閾値よりも大きい場合には各領域 2 6 の中心角の大きさを 120° よりも大きくしてもよいし、対応付けを行う周期が閾値よりも小さい場合には各領域 2 6 の中心角の大きさを 120° よりも小さくしてもよい。

[0041] 領域 2 6 a, 2 6 b, 2 6 c が設定された後、対応付け部 1 2 c は、前回の検出点 2 2 a, 2 2 b, 2 2 c と、領域 2 6 a, 2 6 b, 2 6 c 内に位置する今回の検出点 2 2 a, 2 2 b, 2 2 c と、をそれぞれ対応付ける。そして図 8 に示すように、対応付け部 1 2 c は、今回の検出点 2 2 a, 2 2 b, 2 2 c に、対応する前回の検出点 2 2 a, 2 2 b, 2 2 c と同じ識別子をそれぞれ付与する。このような構成によれば、図 5 及び図 6 で説明した状態が発生した場合であっても、図 6 において「1」という識別子が付与された検出点 2 2 b には、「2」という適切な識別子が付け替えられることになる。

[0042] ノブ回転検出部 1 2 a は、対応付け部 1 2 c で互いに対応付けられた、今回の複数の検出点 2 2 の位置と前回の複数の検出点 2 2 の位置とに基づいて、ノブ 2 1 の回転を検出する。図 8 の例では、ノブ回転検出部 1 2 a は、前回の検出点 2 2 a, 2 2 b, 2 2 c の位置と、識別子が付け替えられた今回

の検出点 2 2 a, 2 2 b, 2 2 c の位置との差を識別子ごとに求め、当該差に基づいてノブ 2 1 の回転を検出する。これにより、本実施の形態 2 に係る回転検出装置 1 で検出される回転角度を、実際の回転角度 3 1 b に近づけることが可能となる。

[0043] <動作>

図 9 は、本実施の形態 2 に係る回転検出装置 1 の動作を示すフローチャートである。なお、入力部 1 1 a は、検出点 2 2 の位置をまとめて検出するものとし、入力部 1 1 a が 1 以上の検出点 2 2 の位置を検出した場合に図 9 の動作が行われるものとする。

[0044] ステップ S 1 にて、検出点補完部 1 3 b は、入力部 1 1 a で検出された検出点 2 2 の数が、ノブ 2 1 に備えられた検出点 2 2 の全数と同じであるか否かを判定する。同じであると判定された場合には処理がステップ S 3 に進む。異なると判定された場合、つまり検出された検出点 2 2 の数が、ノブ 2 1 の検出点 2 2 の数よりも少ないと判定された場合には処理がステップ S 2 に進む。

[0045] ステップ S 2 にて、検出点補完部 1 3 b は、ノブ情報記憶部 1 3 a に記憶された情報にしたがって、入力部 1 1 a で検出された一部の検出点 2 2 の位置と、回転軸 2 1 a の予め定められた位置とに基づき、残りの検出点 2 2 の位置を補完する。また、検出点補完部 1 3 b は、残りの検出点 2 2 に識別子を付与する。なお、このステップ S 2 にて検出点補完部 1 3 b は、ノブ情報記憶部 1 3 a からノブ 2 1 に関する情報を取得してもよいし、装置起動時においてのみこのような情報取得が行われてもよい。その後、処理がステップ S 3 に進む。

[0046] ステップ S 3 にて、対応付け部 1 3 c は、対応付け情報記憶部 1 2 b に記憶されている対応付け情報を取得する。これにより、対応付け部 1 3 c は、前回の複数の検出点 2 2 の位置及び識別子を取得し、取得した前回の複数の検出点 2 2 を基準にして複数の領域 2 6 を設定する。

[0047] ステップ S 4 にて、対応付け部 1 3 c は、複数の領域 2 6 に基づいて、今

回の複数の検出点 2 2 の位置と、前回の複数の検出点 2 2 の位置とを対応付ける。

[0048] ステップ S 5 にて、対応付け部 1 3 c は、今回の検出点 2 2 の識別子が、対応する前回の検出点の識別子と同じであるか否かを判定する。識別子と同じであると判定された場合には処理がステップ S 7 に進み、識別子が異なると判定された場合には処理がステップ S 6 に進む。

[0049] ステップ S 6 にて、対応付け部 1 3 c は、今回の検出点 2 2 の識別子を、ステップ S 4 で対応付けられた前回の検出点 2 2 の識別子に付け替える。これにより概ね、今回の検出点 2 2 と前回の検出点 2 2 との差は、識別子の組み合わせに関して最小となる。その後、処理がステップ S 7 に進む。

[0050] ステップ S 7 にて、ノブ回転検出部 1 2 a は、前回の複数の検出点 2 2 の位置と、今回の複数の検出点 2 2 の位置との差を識別子ごとに求め、当該差に基づいてノブ 2 1 の回転を検出する。これにより、ノブ回転検出部 1 2 a は、対応付け部 1 2 c で互に対応付けられた、今回の複数の検出点 2 2 の位置と前回の複数の検出点 2 2 の位置とに基づいて、ノブ 2 1 の回転を検出する。

[0051] ステップ S 8 にて、ノブ回転検出部 1 2 a は、ステップ S 7 で用いた今回の複数の検出点 2 2 の位置及び識別子を、前回の複数の検出点 2 2 の位置及び識別子として対応付け情報記憶部 1 2 b に記憶する。その後、図 9 の動作が終了する。

[0052] <実施の形態 2 のまとめ>

以上のような本実施の形態 2 に係る回転検出装置 1 によれば、第 1 検出点群と、当該第 1 検出点群を基準にしてそれぞれ設定された複数の領域内に位置する第 2 検出点群とをそれぞれ対応付ける。このような構成によれば、ノブ回転検出部 1 2 a で検出される回転角度を、実際の回転角度に近づけることができるので、ノブ 2 1 の回転の検出精度をさらに高めることができる。

[0053] なお、以上の説明では、第 1 検出点群が、図 7 及び図 8 において二点鎖線で示される前回の複数の検出点 2 2 であり、第 2 検出点群が、図 7 及び図 8

において実線で示される今回の複数の検出点 2 2 であった。しかしこれに限ったものではなく、これらの関係は逆であってもよい。つまり、第 1 検出点群が、図 7 及び図 8 において実線で示される今回の複数の検出点 2 2 であり、第 2 検出点群が、図 7 及び図 8 において二点鎖線で示される前回の複数の検出点 2 2 でであってもよい。

[0054] また、以上の説明では、ノブ回転検出部 1 2 a は、今回の複数の検出点 2 2 の位置及び識別子と、過去の複数の検出点 2 2 の位置及び識別子とに基づいて、ノブ 2 1 の回転を検出した。そして、過去の複数の検出点 2 2 の位置及び識別子は、過去の 1 つの時点における複数の検出点 2 2 の位置及び識別子であった。しかしながら、ノブ回転検出部 1 2 a の検出に用いられる過去の複数の検出点 2 2 の位置及び識別子は、これに限ったものではなく、例えば、過去の複数の時点における複数の検出点 2 2 の位置及び識別子、つまり、複数の検出点 2 2 の位置及び識別子の履歴であってもよい。

[0055] <実施の形態 3>

本発明の実施の形態 3 に係る回転検出装置 1 のブロック構成は、実施の形態 2 に係る回転検出装置 1 のブロック構成（図 4）と同じである。以下、本実施の形態 3 に係る構成要素のうち、上述の構成要素と同じまたは類似する構成要素については同じ参照符号を付し、異なる構成要素について主に説明する。

[0056] 実施の形態 2 の図 7 では、各領域 2 6 の中心部に検出点 2 2 が位置していた。しかしながら、図 7 のような検出点 2 2 の位置では、タッチパネル 2 3 などの検出周期やノブ 2 1 に対する回転操作の速度次第で、領域 2 6 から出てしまうべきではない検出点 2 2 が、当該領域 2 6 から出てしまう虞がある。その結果、ノブ 2 1 の回転を適切に検出できない虞がある。

[0057] そこで本実施の形態 3 では、ノブ回転検出部 1 2 a は、ノブ 2 1 の回転としてノブ 2 1 の回転方向、または、ノブ 2 1 の回転方向及び回転角度を検出し、対応付け部 1 2 c は、ノブ回転検出部 1 2 a で検出されたノブ 2 1 の回転に基づいて複数の領域 2 6 を補正する。例えば、ノブ回転検出部 1 2 a が

、ノブ 21 の回転方向として時計回りの方向を検出した場合に、対応付け部 12c は、図 7 の領域 26 の位置を、図 10 に示すように領域 26 の位置に補正する。つまり、この場合に、基準となる検出点 22 に対して領域 26 を時計回りの方向にずらす補正を行う。

[0058] なお、ノブ回転検出部 12a が、ノブ 21 の回転としてノブ 21 の回転角度も検出するように構成されている場合、対応付け部 12c は、ノブ回転検出部 12a で検出された回転角度が大きくなるにつれて、領域 26 をずらす量を大きくしてもよい。以下では、ノブ回転検出部 12a が、ノブ 21 の回転としてノブ 21 の回転方向及び回転角度を検出し、対応付け部 12c が、ノブ回転検出部 12a で検出された回転方向及び回転角度に基づいて複数の領域 26 を補正するものとして説明する。

[0059] <動作>

図 11 は、本実施の形態 3 に係る回転検出装置 1 の動作を示すフローチャートである。なお、図 11 のフローチャートは、図 9 のフローチャートのステップ S3, S4, S7, S8 をステップ S13, S14, S17, S18 にそれぞれ変更したものと同様である。そこで以下の説明では、ステップ S13, S14, S17, S18 について主に説明する。

[0060] ステップ S13 にて、対応付け部 13c は、対応付け情報記憶部 12b に記憶されている対応付け情報を取得する。本実施の形態 3 では、対応付け情報は、補正条件として、ノブ回転検出部 12a で前回検出された回転方向及び回転角度をさらに含んでいる。このため、ステップ S13 にて、対応付け部 13c は、前回の複数の検出点 22 の位置及び識別子に加えて、補正条件を取得する。

[0061] ステップ S14 にて、対応付け部 13c は、補正条件に基づいて複数の領域 26 を補正し、当該複数の領域 26 に基づいて、今回の複数の検出点 22 の位置と、前回の複数の検出点 22 の位置とを対応付ける。

[0062] ステップ S5 などの後、ステップ S17 にて、ノブ回転検出部 12a は、対応付け部 12c で互いに対応付けられた、今回の複数の検出点 22 の位置

と前回の複数の検出点 2 2 の位置とに基づいて、ノブ 2 1 の回転方向及び回転角度を検出する。

[0063] ステップ S 1 8 にて、ノブ回転検出部 1 2 a は、ステップ S 1 7 で用いた今回の複数の検出点 2 2 の位置及び識別子を、前回の複数の検出点 2 2 の位置及び識別子として対応付け情報記憶部 1 2 b に記憶する。また、対応付け部 1 2 c は、ノブ回転検出部 1 2 a で今回検出された回転方向及び回転角度によって補正条件を更新し、更新された補正条件を対応付け情報記憶部 1 2 b に記憶する。その後、図 1 1 の動作が終了する。

[0064] <実施の形態 3 のまとめ>

以上のような本実施の形態 3 に係る回転検出装置 1 によれば、検出されたノブ 2 1 の回転に基づいて複数の領域 2 6 を補正する。このような構成によれば、ノブ 2 1 の回転の検出精度をさらに高めることができる。

[0065] なお、以上の説明では、対応付け部 1 2 c は、ノブ回転検出部 1 2 a で検出された回転方向及び回転角度に基づいて複数の領域 2 6 を補正した。そして、ノブ回転検出部 1 2 a で検出された回転方向及び回転角度は、過去の 1 つの時点で検出された回転方向及び回転角度であった。しかしながら、対応付け部 1 2 c の補正に用いられる回転方向及び回転角度は、これに限ったものではなく、例えば、過去の複数の時点で検出された回転方向及び回転角度、つまり、回転方向及び回転角度の履歴であってもよい。

[0066] また、対応付け部 1 2 c は、ノブ回転検出部 1 2 a で検出された回転方向が、当該回転方向よりも過去に検出された回転方向と逆になった場合に、複数の領域 2 6 の補正を解除してもよい。例えば、図 1 0 の状態において、ノブ回転検出部 1 2 a が、ノブ 2 1 の回転方向として反時計回りの方向を検出した場合に、対応付け部 1 2 c は、検出点 2 2 に対して領域 2 6 を時計回りの方向にずらす補正を解除して、図 7 の状態に戻してもよい。

[0067] <実施の形態 4>

本発明の実施の形態 4 に係る回転検出装置 1 のブロック構成は、実施の形態 2 に係る回転検出装置 1 のブロック構成（図 4）と同じである。以下、本

実施の形態４に係る構成要素のうち、上述の構成要素と同じまたは類似する構成要素については同じ参照符号を付し、異なる構成要素について主に説明する。

[0068] 実施の形態２では、対応付け部１２ｃは、複数の領域２６（図７）を用いて、今回の複数の検出点２２の位置と、前回の複数の検出点２２の位置とを対応付ける。しかしながら、対応付けはこれに限ったものではない。本実施の形態４では、対応付け部１２ｃは、今回の複数の検出点２２と前回の複数の検出点２２との間の距離に基づいて、今回の複数の検出点２２と前回の複数の検出点２２とをそれぞれ対応付ける。具体的には、対応付け部１２ｃは、今回の複数の検出点２２と前回の複数の検出点２２との間の距離が最も短くなるように、今回の複数の検出点２２と前回の複数の検出点２２とをそれぞれ対応付ける。このような構成であっても、ノブ２１の回転の検出精度をある程度高めることができる。

[0069] <その他の変形例>

上述した図１の位置検出部１１と、回転検出部１２及び補完部１３を、以下「位置検出部１１等」と記す。位置検出部１１等は、図１２に示す処理回路８１により実現される。すなわち、処理回路８１は、タッチパネル２３に対する複数の検出点２２の位置を検出する位置検出部１１と、位置検出部１１で検出された複数の検出点２２の位置に基づいてノブ２１の回転を検出する回転検出部１２と、位置検出部１１で複数の検出点２２のうち一部の検出点２２の位置だけが検出された場合に、一部の検出点２２の位置と、回転軸２１ａの予め定められた位置とに基づいて、回転検出部１２の検出に用いられる残りの検出点２２の位置を補完する補完部１３と、を備える。処理回路８１には、専用のハードウェアが適用されてもよいし、メモリに格納されるプログラムを実行するプロセッサが適用されてもよい。プロセッサには、例えば、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、DSP（Digital Signal Processor）などが該当する。

[0070] 処理回路８１が専用のハードウェアである場合、処理回路８１は、例えば

、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、A S I C (Application Specific Integrated Circuit)、F P G A (Field Programmable Gate Array)、またはこれらを組み合わせたものが該当する。位置検出部 1 1 等の各部の機能それぞれは、処理回路を分散させた回路で実現されてもよいし、各部の機能をまとめて一つの処理回路で実現されてもよい。

[0071] 処理回路 8 1 がプロセッサである場合、位置検出部 1 1 等の機能は、ソフトウェア等との組み合わせにより実現される。なお、ソフトウェア等には、例えば、ソフトウェア、ファームウェア、または、ソフトウェア及びファームウェアが該当する。ソフトウェア等はプログラムとして記述され、メモリに格納される。図 1 3 に示すように、処理回路 8 1 に適用されるプロセッサ 8 2 は、メモリ 8 3 に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、各部の機能を実現する。すなわち、回転検出装置 1 は、処理回路 8 1 により実行されるときに、タッチパネル 2 3 に対する複数の検出点 2 2 の位置を検出するステップと、検出された複数の検出点 2 2 の位置に基づいてノブ 2 1 の回転を検出するステップと、複数の検出点 2 2 のうち一部の検出点 2 2 の位置だけが検出された場合に、一部の検出点 2 2 の位置と、回転軸 2 1 a の予め定められた位置とに基づいて、ノブ 2 1 の回転の検出に用いられる残りの検出点 2 2 の位置を補完するステップと、が結果的に実行されることになるプログラムを格納するためのメモリ 8 3 を備える。換言すれば、このプログラムは、位置検出部 1 1 等の手順や方法をコンピュータに実行させるものであるともいえる。ここで、メモリ 8 3 は、例えば、R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、E P R O M (Erasable Programmable Read Only Memory)、E E P R O M (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) などの、不揮発性または揮発性の半導体メモリ、H D D (Hard Disk Drive)、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、D V D (Digital Versatile Disc)、そのドライブ装置等、または、今後使用されるあ

らゆる記憶媒体であってもよい。

[0072] 以上、位置検出部 11 等の各機能が、ハードウェア及びソフトウェア等のいずれか一方で実現される構成について説明した。しかしこれに限ったものではなく、位置検出部 11 等の一部を専用のハードウェアで実現し、別の一部をソフトウェア等で実現する構成であってもよい。例えば、位置検出部 11 については専用のハードウェアとしての処理回路 81、インターフェース及びレシーバなどでその機能を実現し、それ以外についてはプロセッサ 82 としての処理回路 81 がメモリ 83 に格納されたプログラムを読み出して実行することによってその機能を実現することが可能である。

[0073] 以上のように、処理回路 81 は、ハードウェア、ソフトウェア等、またはこれらの組み合わせによって、上述の各機能を実現することができる。

[0074] なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態及び各変形例を自由に組み合わせたり、各実施の形態及び各変形例を適宜、変形、省略したりすることが可能である。

[0075] 本発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての態様において、例示であって、本発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、本発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

符号の説明

[0076] 1 回転検出装置、11 位置検出部、12 回転検出部、13 補完部、21 ノブ、21a 回転軸、22, 22a, 22b, 22c 検出点、23 タッチパネル、26, 26a, 26b, 26c 領域。

請求の範囲

- [請求項1] 回転軸のまわりに回転可能なノブの回転を検出する回転検出装置であって、
- 前記ノブは、前記回転軸から離間された複数の検出点を備え、
- 前記ノブは、タッチパネルの予め定められた位置に前記回転軸を位置させて配設可能であり、
- 前記回転検出装置は、
- 前記タッチパネルに対する前記複数の検出点の位置を検出する位置検出部と、
- 前記位置検出部で検出された前記複数の検出点の位置に基づいて前記ノブの回転を検出する回転検出部と、
- 前記位置検出部で前記複数の検出点のうち一部の検出点の位置だけが検出された場合に、前記一部の検出点の位置と、前記回転軸の前記予め定められた位置とに基づいて、前記回転検出部の検出に用いられる残りの検出点の位置を補完する補完部と
- を備える、回転検出装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の回転検出装置であって、
- 前記回転検出部は、
- 前記位置検出部で検出された前記一部の検出点の位置と前記補完部で補完された前記残りの検出点の位置とを含む今回の複数の検出点の位置と、前回の複数の検出点の位置とを対応付け、互いに対応付けられた、前記今回の複数の検出点の位置と前記前回の複数の検出点の位置とに基づいて、前記ノブの回転を検出する、回転検出装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の回転検出装置であって、
- 前記回転検出部は、
- 前記今回の複数の検出点及び前記前回の複数の検出点の一方である第1検出点群と、前記第1検出点群を基準にしてそれぞれ設定された複数の領域内に位置する、前記今回の複数の検出点及び前記前回の複

数の検出点の他方である第2検出点群と、をそれぞれ対応付ける、回転検出装置。

[請求項4] 請求項3に記載の回転検出装置であって、
前記回転検出部は、前記ノブの回転として前記ノブの回転方向、または、前記ノブの回転方向及び回転角度を検出し、
前記回転検出部は、検出された前記ノブの回転に基づいて前記複数の領域を補正する、回転検出装置。

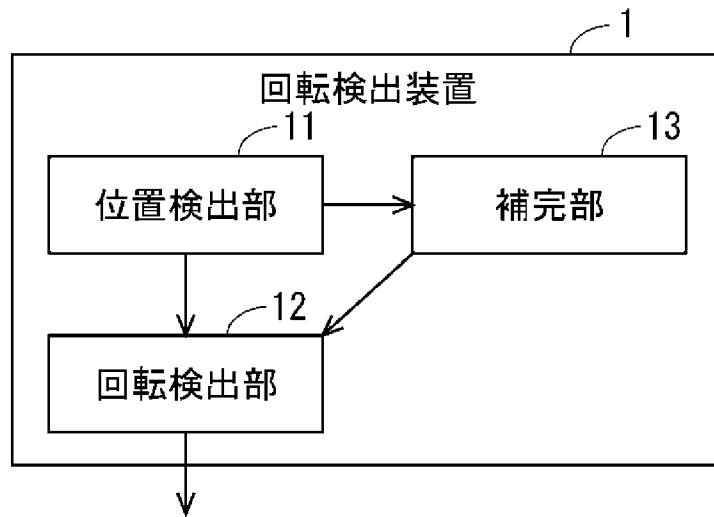
[請求項5] 請求項4に記載の回転検出装置であって、
前記回転検出部は、
前記回転方向が、当該回転方向よりも過去に検出された前記回転方向と逆になった場合に、前記複数の領域の補正を解除する、回転検出装置。

[請求項6] 請求項2に記載の回転検出装置であって、
前記回転検出部は、
前記今回の複数の検出点と前記前回の複数の検出点との間の距離に基づいて、前記今回の複数の検出点と前記前回の複数の検出点とをそれぞれ対応付ける、回転検出装置。

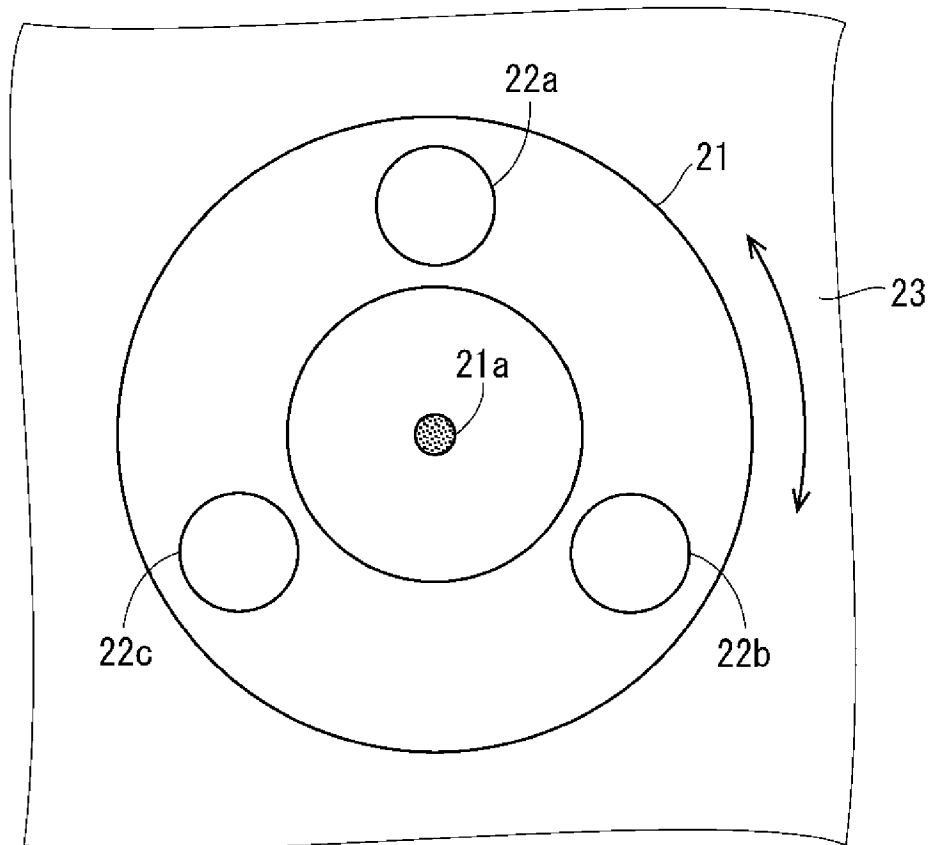
[請求項7] 回転軸のまわりに回転可能なノブの回転を検出する回転検出方法であって、
前記ノブは、前記回転軸から離間された複数の検出点を備え、
前記ノブは、タッチパネルの予め定められた位置に前記回転軸を位置させて配設可能であり、
前記回転検出方法は、
前記タッチパネルに対する前記複数の検出点の位置を検出し、
検出された前記複数の検出点の位置に基づいて前記ノブの回転を検出し、
前記複数の検出点のうち一部の検出点の位置だけが検出された場合に、前記一部の検出点の位置と、前記回転軸の前記予め定められた位

置とに基づいて、前記ノブの回転の検出に用いられる残りの検出点の位置を補完する、回転検出方法。

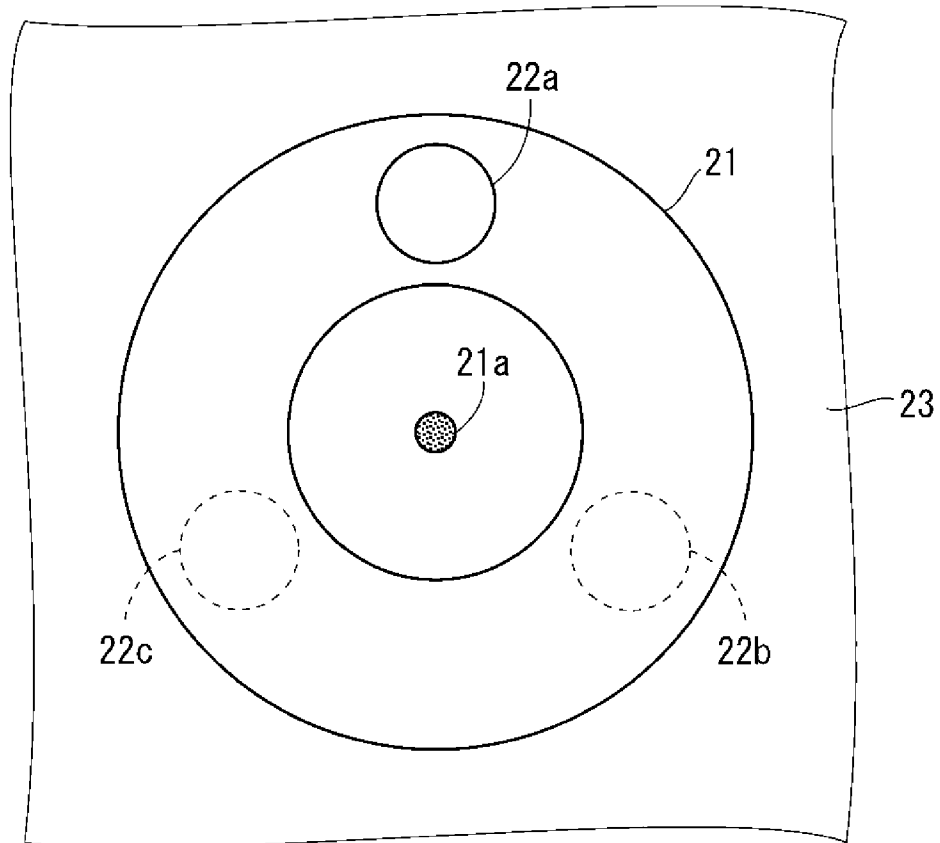
[図1]



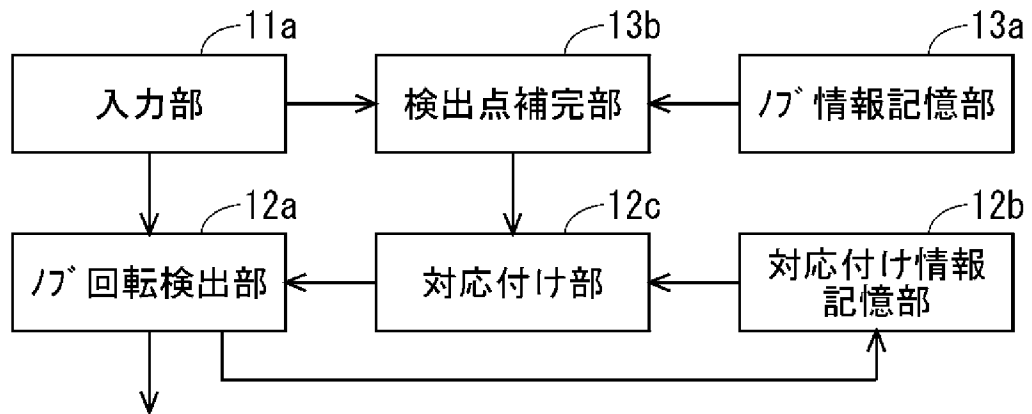
[図2]



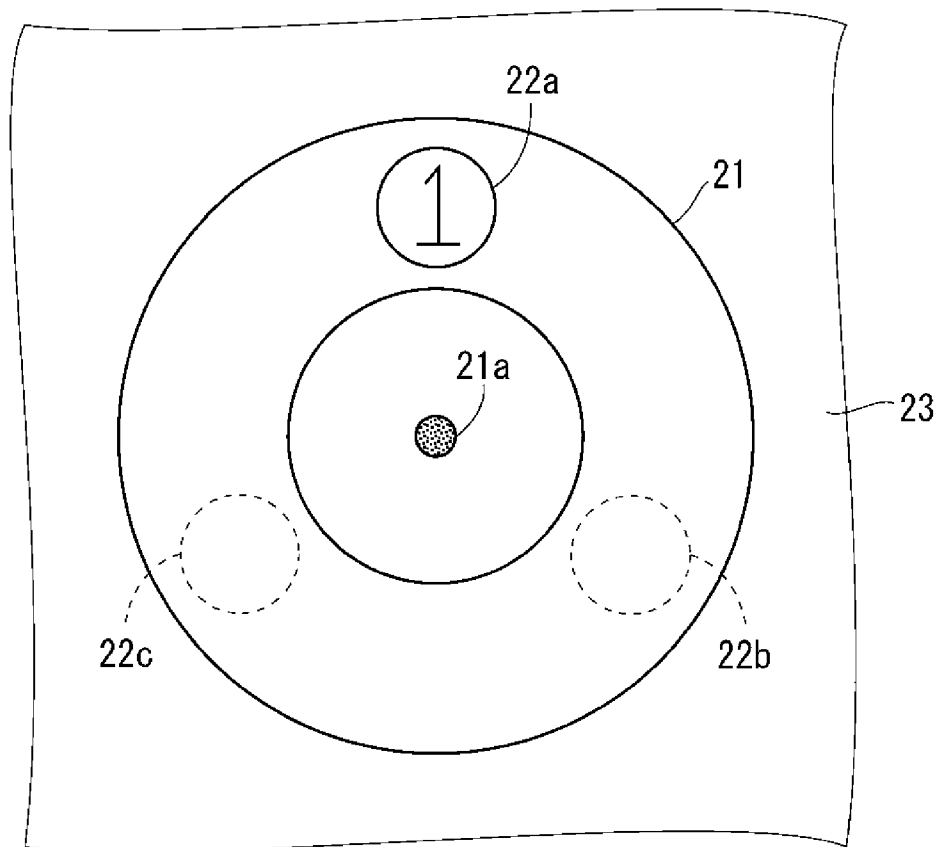
[図3]



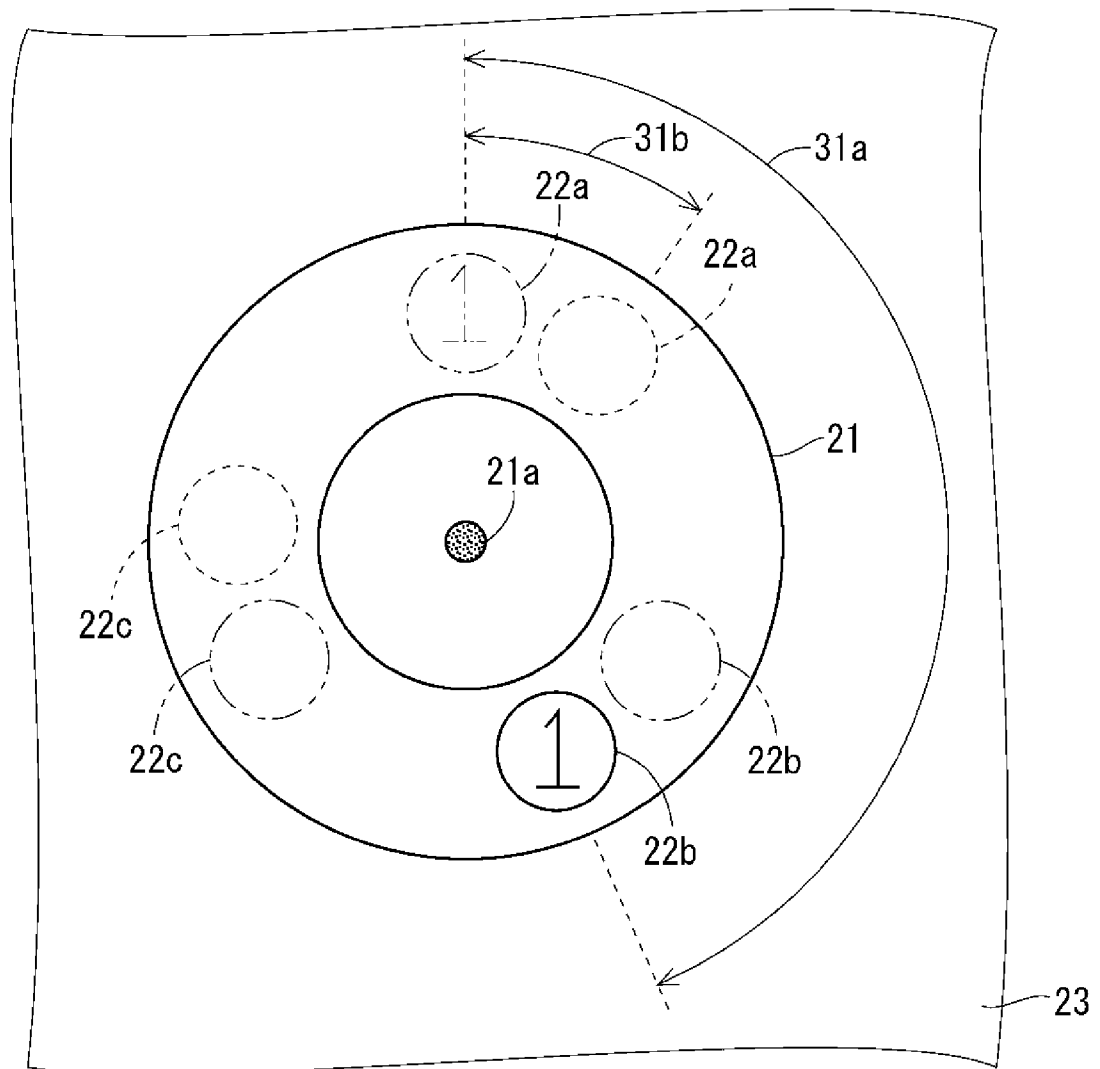
[図4]



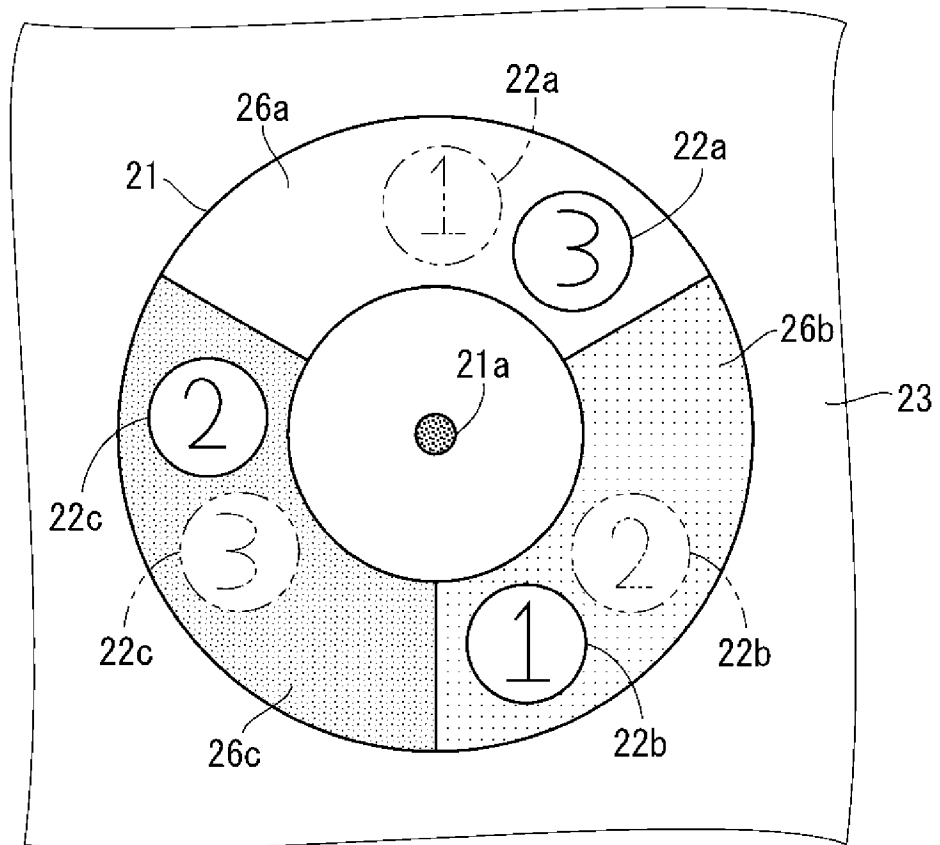
[図5]



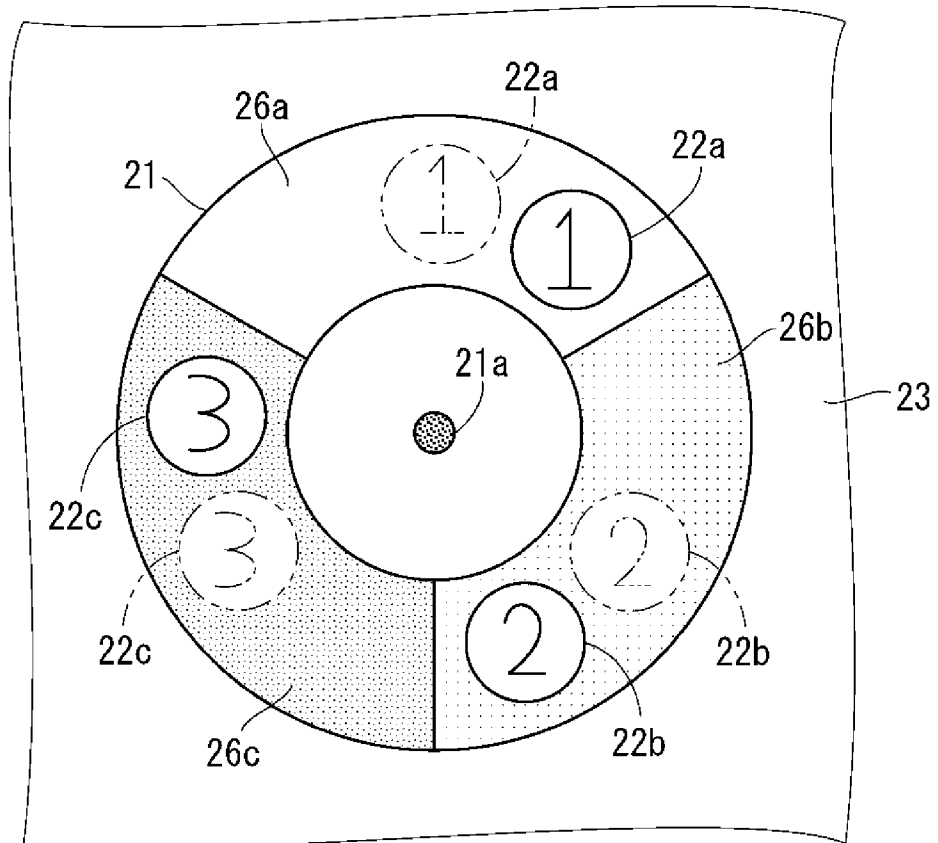
[図6]



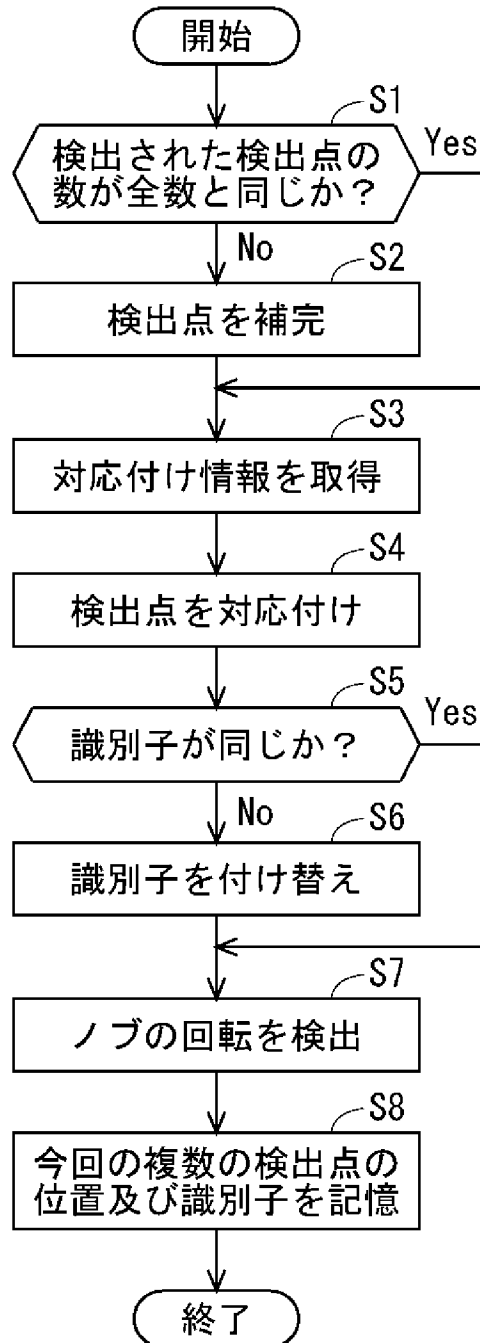
[図7]



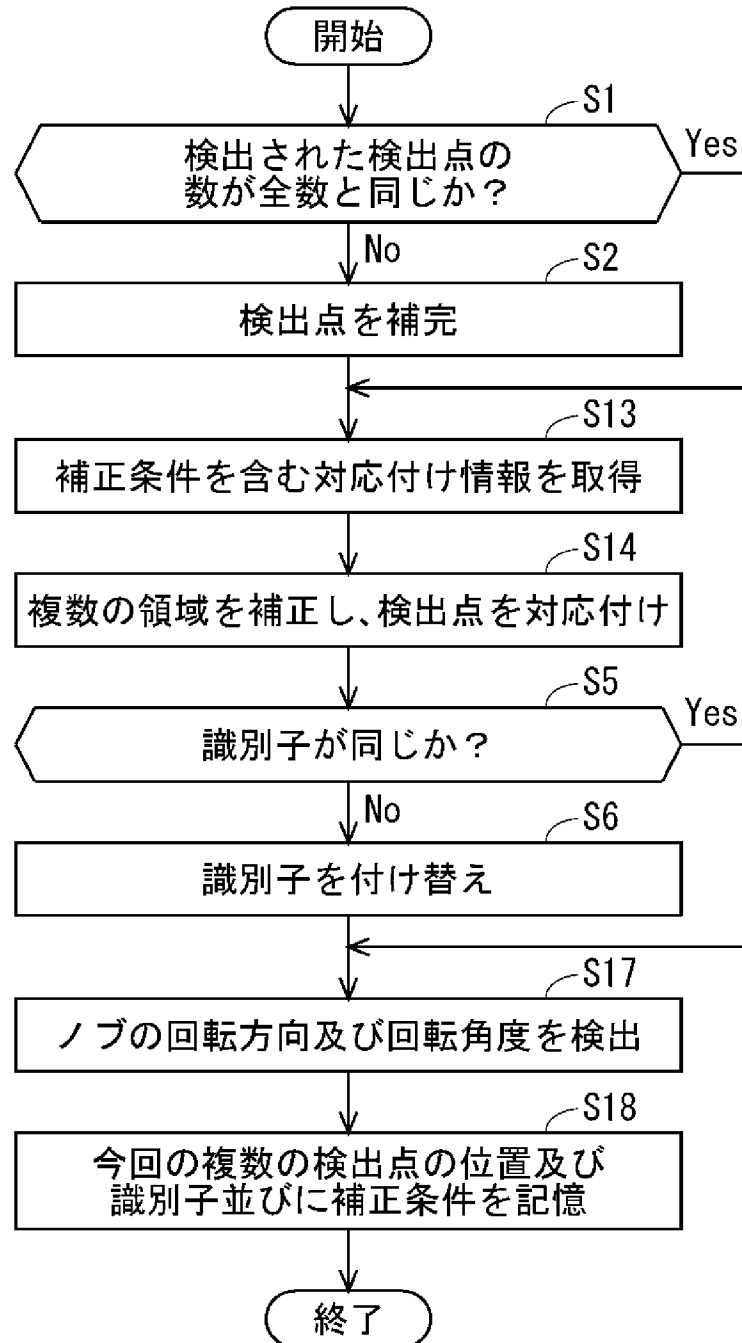
[図8]



[図9]



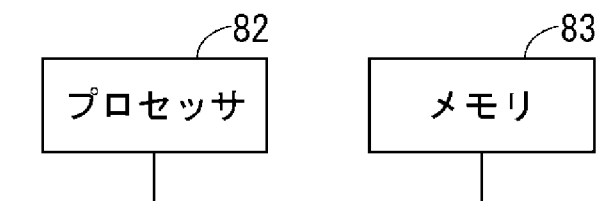
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/025457

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06F3/041 (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. G06F3/01-3/0489

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
A	WO 2016/166793 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 20 October 2016, entire text, all drawings & US 2018/0024649 A1, entire text, all drawings & CN 107430447 A	1-7
A	JP 2016-45525 A (ALPINE ELECTRONICS INC.) 04 April 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-7

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 25.07.2018	Date of mailing of the international search report 07.08.2018
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/JP2018/025457

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 6031689 B1 (IP SOLUTIONS LTD.) 24 November 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2015-191250 A (CANON INC.) 02 November 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/041(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（I P C））

Int.Cl. G06F3/01-3/0489

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
A	WO 2016/166793 A1（三菱電機株式会社） 2016.10.20, 全文・全図 & US 2018/0024649 A1, 全文・全図 & CN 107430447 A	1-7
A	JP 2016-45525 A（アルパイン株式会社） 2016.04.04, 全文・全図 (ファミリーなし)	1-7

☒ 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

25.07.2018

国際調査報告の発送日

07.08.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

菊池 伸郎

5 E

6292

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

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 6031689 B1 (株式会社 I・P ソリューションズ) 2016.11.24, 全文・全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2015-191250 A (キヤノン株式会社) 2015.11.02, 全文・全図 (ファミリーなし)	1-7