

(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
2022年3月3日(03.03.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/044753 A1

(51) 国際特許分類:
G01D 5/347 (2006.01)

大阪府大阪市中央区城見2丁目1
番61号 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/029083

(72) 発明者: 永井 秀一(NAGAI Shuichi).

(22) 国際出願日: 2021年8月5日(05.08.2021)

(74) 代理人: 鎌田 健司, 外 (KAMATA Kenji et al.);
〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目
1番61号 パナソニックIPマネジメ
ント株式会社内 Osaka (JP).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

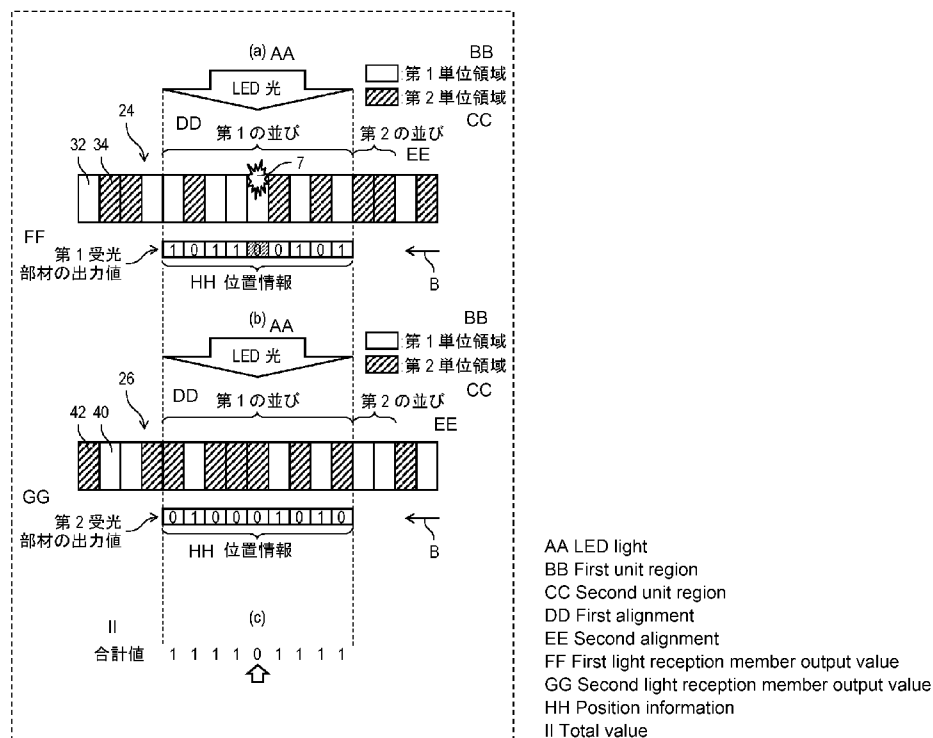
(30) 優先権データ:
特願 2020-142141 2020年8月25日(25.08.2020) JP

(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, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会
社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207

(54) Title: ENCODER

(54) 発明の名称: エンコーダ



(57) Abstract: This encoder comprises a rotary plate having a first pattern and a second pattern, a light emission part for emitting light, and a light reception part for receiving light, wherein: the first pattern is configured such that a first unit region which guides light emitted from the light emission part to the light reception part and a second unit region which does not guide light emitted from the light emission part to the light reception part are aligned in a circumferential direction about a rotation axis of the rotary plate; the second pattern is configured such that the first unit region which

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,
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, 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))

guides light emitted from the light emission part to the light reception part and the second unit region which does not guide light emitted from the light emission part to the light reception part are aligned in the circumferential direction about the rotation axis of the rotary plate; and the first unit region and the second unit region in the first pattern are arranged in such a manner as to be reverse to the first unit region and the second unit region in the second pattern in a direction orthogonal to a rotation direction of the rotary plate.

(57) 要約: エンコーダは、第1パターンおよび第2パターンを有する回転板と、光を照射する照射部と、光を受光する受光部とを備え、第1パターンは、照射部から照射された光を受光部に導く第1単位領域と、照射部から照射された光を受光部に導かない第2単位領域とが、回転板の回転軸線を中心とする周方向に並ぶ構成を有し、第2パターンは、照射部から照射された光を受光部に導く第1単位領域と、照射部から照射された光を受光部に導かない第2単位領域とが、回転板の回転軸線を中心とする周方向に並ぶ構成を有し、第1パターンにおける第1単位領域と第2単位領域とは、第2パターンにおける第1単位領域と第2単位領域とに対して、前記回転板の回転方向と直角の方向において、反転するように設けられている。

明 細 書

発明の名称：エンコーダ

技術分野

[0001] 本開示は、エンコーダに関する。

背景技術

[0002] 従来、モータの回転軸の回転を検出するエンコーダが知られている。たとえば、特許文献1には、測定方向に沿ったパターンと、当該パターンに光を出射する光源と、測定方向に沿って並べられ、光源から出射され当該パターンを透過または反射された光を受光するように構成された複数の受光素子とを有するエンコーダが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-118486号公報

発明の概要

[0004] 本開示の一態様に係るエンコーダは、第1パターンおよび第2パターンを有する回転板と、前記第1パターンおよび前記第2パターンに光を照射する照射部と、前記照射部から照射されて前記第1パターンを経由した光および前記照射部から照射されて前記第2パターンを経由した光を受光する受光部とを備え、前記第1パターンおよび前記第2パターンは、前記照射部から照射された光を前記受光部に導く第1単位領域と、前記照射部から照射された光を前記受光部に導かない第2単位領域とが、前記回転板の回転軸線を中心とする周方向に並ぶ構成を有し、前記第1パターンにおける前記第1単位領域と前記第2単位領域とが並ぶ順番と、前記第2パターンにおける前記第1単位領域と前記第2単位領域とが並ぶ順番とは、反転している。

[0005] また、本開示の一態様に係るエンコーダは、パターンを有する回転板と、前記パターンに光を照射する照射部と、前記照射部から照射されて前記パターンを経由した光を受光する受光部とを備え、前記パターンは、前記照射部

から照射された光を前記受光部に導く第1単位領域と、前記照射部から照射された光を前記受光部に導かない第2単位領域とが、前記回転板の回転軸線を中心とする周方向に並ぶ構成を有し、前記第1単位領域および前記第2単位領域を単位領域と呼ぶとき、検出対象の位置を示す位置情報を出力するためのM個の前記単位領域の並びである第1の並びと、前記第1の並びと隣り合うN個の前記単位領域の並びであって、前記位置情報を訂正するための訂正情報を出力するためのN個の前記単位領域の並びである第2の並びとを有する。

[0006] 本開示によれば、検出精度の低下を抑制できるエンコーダを提供できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、実施の形態に係るエンコーダを備えるモータを示す図である。

[図2A]図2Aは、図1のエンコーダの回転板を示す図である。

[図2B]図2Bは、図1のエンコーダの回転板を示す図である。

[図3]図3は、図1のエンコーダの機能構成を示すブロック図である。

[図4]図4は、図1のエンコーダの判定部による判定方法の一例を説明するための図である。

[図5]図5は、図1のエンコーダの受光部が受光した光の受光強度の一例を示す図である。

[図6]図6は、図1のエンコーダの訂正部による判定方法および訂正方法の一例を説明するための図である。

[図7]図7は、図1のエンコーダの回転板における第1パターンを形成するための値を算出する算出回路を示す図である。

[図8]図8は、図7の算出回路によって得られる値を載せた表を示す図である。

[図9]図9は、図1のエンコーダの訂正部の動作中におけるデータの流れを示す図である。

[図10]図10は、図1のエンコーダの訂正部による訂正方法の他の一例を説明するための図である。

[図11]図11は、図1のエンコーダの訂正部による訂正方法のその他の一例を説明するための図である。

[図12]図12は、図1のエンコーダの訂正部による訂正方法のさらにその他の一例を説明するための図である。

[図13]図13は、図1のエンコーダの受光部が受光した光の受光強度の他の一例を示す図である。

[図14]図14は、図1のエンコーダの第1パターンとは異なる第1パターンを形成するための値を算出する算出回路を示す図である。

[図15]図15は、図14の算出回路によって得られる値を載せた表を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本開示の実施の形態について説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本開示の一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される、数値、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態、ならびに、工程および工程の順序等は、一例であって本開示を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本開示の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0009] また、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。なお、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。

[0010] (実施の形態)

図1は、実施の形態に係るエンコーダ10を備えるモータ1を示す図である。図2Aと図2Bは、図1のエンコーダ10の回転板12を示す図である。図2Aは、回転板12を軸方向から見た図であり、図2Bは、図2Aの点線で囲まれた部分を示す拡大図である。なお、図1では、ケース6、第1パターン24、および第2パターン26を断面図で示す。また、以下の説明において、軸方向とは、回転軸線Aが延びる方向（図1の矢印X参照）を示し

、径方向とは、回転軸線Aを中心とする径方向（図2Aと図2Bの矢印Y参照）を示し、周方向とは、回転軸線Aを中心として回転軸線Aを囲む周方向（図1の矢印Z参照）を示す。径方向は、周方向と回転軸線とに直角である。図1および図2Aと図2Bを参照して、エンコーダ10の構成について説明する。

[0011] 図1に示すように、モータ1は、本体2と、固定子3と、回転子4と、回転軸5と、ケース6と、エンコーダ10とを備える。

[0012] 本体2は、固定子3および回転子4等を収容する筐体である。固定子3は、本体2の内面に固定される。回転子4は、固定子3に対して回転可能に設けられる。

[0013] 回転軸5は、円柱状等の棒状であり、回転子4の内面に固定され、回転軸線A回りに回転する。たとえば、回転軸5は、モータ1に電力が供給されると、当該電力に基づいて、回転子4とともに回転軸線Aを回転中心として回転する。回転軸5の軸方向の一端部には、エンコーダ10が設けられる。回転軸5の軸方向の他端部には、回転軸5の回転によって回転駆動される負荷（図示せず）等が取り付けられる。たとえば、回転軸5は、鉄等の磁性体金属によって形成される。

[0014] ケース6は、回転軸5の軸方向の一端部、およびエンコーダ10等を覆うように、本体2に取り付けられる。たとえば、ケース6は、鉄等の磁性体金属によって形成される。

[0015] エンコーダ10は、検出対象の回転を検出する。具体的には、エンコーダ10は、検出対象の位置（回転位置）、検出対象の回転方向、および検出対象の回転数等を検出する。この実施の形態では、検出対象は、回転軸5である。つまり、エンコーダ10は、回転軸5の位置、回転軸5の回転方向、および回転軸5の回転数等を検出する。

[0016] エンコーダ10は、上述したように、回転軸5の軸方向の一端部に設けられる。図1および図2Aと図2Bに示すように、エンコーダ10は、回転板12と、第1基板14と、第2基板16と、照射部18と、受光部20とを

備える。

[0017] 回転板 12 は、回転軸線 A を回転中心として回転する回転板であり、本体 22 と、第 1 パターン 24 と、第 2 パターン 26 とを有する。

[0018] 本体 22 は、軸方向に直交する方向に延びる板状であり、軸方向から見たとき円形である。本体 22 は、回転軸 5 の軸方向の一端部に取り付けられ、回転軸 5 とともに回転軸線 A を回転中心として回転する。本体 22 の軸心と回転軸線 A とは一致する。たとえば、本体 22 は、光を透過させる透明のガラス等によって形成される。

[0019] 第 1 パターン 24 は、本体 22 の第 1 基板 14 側の主面に設けられる。第 1 パターン 24 は、周方向に沿って環状に設けられる。第 1 パターン 24 は、本体 22 とともに回転する。この実施の形態では、第 1 パターン 24 は、アブソリュートパターンである。第 1 パターン 24 は、複数の第 1 導光部 28 と、複数の第 1 非導光部 30 とを有する。

[0020] 複数の第 1 導光部 28 は、周方向に間隔を空けて並んで設けられる。複数の第 1 導光部 28 のそれぞれは、照射部 18 から照射された光を受光部 20 に導く第 1 単位領域 32 が周方向に並ぶことによって構成される。つまり、複数の第 1 導光部 28 のそれぞれは、1 以上の第 1 単位領域 32 によって構成される領域であり、照射部 18 から照射された光を受光部 20 に導く。第 1 単位領域 32 は、予め決められた大きさの領域である。たとえば、第 1 単位領域 32 は、光を透過させる透明のガラス等によって形成される。

[0021] 複数の第 1 導光部 28 のそれぞれを構成する第 1 単位領域 32 の個数は一様ではない。周方向における複数の第 1 導光部 28 のそれぞれの寸法は、当該第 1 導光部 28 を構成する第 1 単位領域 32 の個数によって定まり、周方向における複数の第 1 導光部 28 のそれぞれの寸法は、一様ではない。なお、図 2 B では、図面が煩雑になることを避けるため、一部の第 1 単位領域 32 のみを図示する（二点鎖線参照）。

[0022] 複数の第 1 非導光部 30 は、周方向に間隔を空けて並んで設けられる。具体的には、複数の第 1 非導光部 30 のそれぞれは、複数の第 1 導光部 28 の

うちの隣り合う第1導光部28の間に配置される。つまり、第1パターン24は、第1導光部28と第1非導光部30とが周方向に交互に並んで配置される構成を有する。複数の第1非導光部30のそれぞれは、照射部18から照射された光を受光部20に導かない第2単位領域34が周方向に並ぶことによって構成される。つまり、複数の第1非導光部30のそれぞれは、1以上の第2単位領域34によって構成される領域であり、照射部18から光が照射された場合に当該光を透過させず受光部20に導かない。第2単位領域34は、予め決められた大きさの領域であり、照射部18から光が照射された場合に当該光を透過させず受光部20に導かない。第2単位領域34の大きさは、第1単位領域32の大きさと同じである。たとえば、第2単位領域34は、光を透過させない黒クロムメッキ等によって形成される。

[0023] 複数の第1非導光部30のそれぞれを構成する第2単位領域34の個数は一様ではない。周方向における複数の第1非導光部30のそれぞれの寸法は、当該第1非導光部30を構成する第2単位領域34の個数によって定まり、周方向における複数の第1非導光部30のそれぞれの寸法は、一様ではない。なお、図2Bでは、図面が煩雑になることを避けるため、一部の第2単位領域34のみを図示する（二点鎖線参照）。

[0024] 上述したように、複数の第1導光部28のそれぞれは、1以上の第1単位領域32が周方向に並ぶことによって構成され、複数の第1非導光部30のそれぞれは、1以上の第2単位領域34が周方向に並ぶことによって構成される。つまり、第1パターン24は、第1単位領域32と第2単位領域34とが周方向に並ぶ構成を有する。

[0025] 第2パターン26は、本体22の第1基板14側の主面に設けられる。第2パターン26は、第1パターン24よりも径方向の内方に設けられ、周方向に沿って環状に設けられる。第2パターン26は、本体22とともに回転する。この実施の形態では、第2パターン26は、アブソリュートパターンである。第2パターン26は、複数の第2導光部36と、複数の第2非導光部38とを有する。

[0026] 複数の第2導光部36は、周方向に間隔を空けて並んで設けられる。複数の第2導光部36のそれぞれは、照射部18から照射された光を受光部20に導く第1単位領域40が周方向に並ぶことによって構成される。つまり、複数の第2導光部36のそれぞれは、1以上の第1単位領域40によって構成される領域であり、照射部18から照射された光を受光部20に導く。第1単位領域40は、予め決められた大きさの領域であり、照射部18から光が照射された場合に当該光を透過させて受光部20に導く。第2パターン26における第1単位領域40の大きさと、第1パターン24における第1単位領域32の大きさとは、異なる。たとえば、第1単位領域40は、光を透過させる透明のガラス等によって形成される。

[0027] 複数の第2導光部36のそれぞれを構成する第1単位領域40の個数は一様ではない。周方向における複数の第2導光部36のそれぞれの寸法は、当該第2導光部36を構成する第1単位領域40の個数によって定まり、周方向における複数の第2導光部36の寸法は、一様ではない。なお、図2Bでは、図面が煩雑になることを避けるため、一部の第1単位領域40のみを図示する（二点鎖線参照）。

[0028] 複数の第2導光部36のそれぞれは、複数の第1非導光部30のそれぞれに対応する。この実施の形態では、複数の第2導光部36のそれぞれは、複数の第1非導光部30のうちの対応する第1非導光部30と、径方向に隣り合う。第2導光部36を構成する第1単位領域40の個数と、当該第2導光部36に対応する第1非導光部30を構成する第2単位領域34の個数とは、同じである。

[0029] つまり、第2パターン26における複数の第1単位領域40のそれぞれは、第1パターン24における複数の第2単位領域34のそれぞれに対応する。この実施の形態では、第2パターン26における複数の第1単位領域40のそれぞれは、第1パターン24における複数の第2単位領域34のうちの対応する第2単位領域34と、径方向に隣り合う。

[0030] 複数の第2非導光部38は、周方向に間隔を空けて並んで設けられる。具

体的には、複数の第2非導光部38のそれぞれは、複数の第2導光部36のうちの隣り合う第2導光部36の間に配置される。つまり、第2パターン26は、第2導光部36と第2非導光部38とが周方向に交互に並んで配置される構成を有する。複数の第2非導光部38のそれぞれは、照射部18から照射された光を受光部20に導かない第2単位領域42が周方向に並ぶことによって構成される。つまり、複数の第2非導光部38のそれぞれは、1以上の第2単位領域42によって構成される領域であり、照射部18から光が照射された場合に当該光を透過させず受光部20に導かない。第2単位領域42は、予め決められた大きさの領域であり、照射部18から光が照射された場合に当該光を透過させず受光部20に導かない。第2単位領域42の大きさは、第1単位領域40の大きさと同じである。また、第2パターン26における第2単位領域42の大きさと、第1パターン24における第2単位領域34の大きさとは、異なる。たとえば、第2単位領域42は、光を透過させない黒クロムメッキ等によって形成される。

[0031] 複数の第2非導光部38のそれぞれを構成する第2単位領域42の個数は一様ではない。周方向における複数の第2非導光部38のそれぞれの寸法は、当該第2非導光部38を構成する第2単位領域42の個数によって定まり、周方向における複数の第2非導光部38のそれぞれの寸法は、一様ではない。なお、図2Bでは、図面が煩雑になることを避けるため、一部の第2単位領域42のみを図示する（二点鎖線参照）。

[0032] 複数の第2非導光部38のそれぞれは、複数の第1導光部28のそれぞれに対応する。この実施の形態では、複数の第2非導光部38のそれぞれは、複数の第1導光部28のうちの対応する第1導光部28と、径方向に隣り合う。第2非導光部38を構成する第2単位領域42の個数と、当該第2非導光部38に対応する第1導光部28を構成する第1単位領域32の個数とは、同じである。

[0033] つまり、第2パターン26における複数の第2単位領域42のそれぞれは、第1パターン24における複数の第1単位領域32のそれぞれに対応する

。この実施の形態では、第2パターン26における複数の第2単位領域42のそれぞれは、第1パターン24における複数の第1単位領域32のうちの対応する第1単位領域32と、径方向に隣り合う。

[0034] 上述したように、複数の第2導光部36のそれぞれは、1以上の第1単位領域40が周方向に並ぶことによって構成され、複数の第2非導光部38のそれぞれは、1以上の第2単位領域42が周方向に並ぶことによって構成される。つまり、第2パターン26は、第1単位領域40と第2単位領域42とが周方向に並ぶ構成を有する。

[0035] また、第2パターン26における複数の第1単位領域40のそれぞれは、第1パターン24における複数の第2単位領域34のそれぞれに対応し、第2パターン26における複数の第2単位領域42のそれぞれは、第1パターン24における複数の第1単位領域32のそれぞれに対応しており、第1パターン24における第1単位領域32と第2単位領域34とが並ぶ順番と、第2パターン26における第1単位領域40と第2単位領域42とが並ぶ順番とは、反転している。第1パターン24における第1単位領域32と第2単位領域34とは、第2パターン26における第1単位領域40と第2単位領域42とに対して、回転板12の回転方向（矢印B）と直角の方向（径方向、矢印Y）において、反転するように設けられている、すなわち、第1パターン24における第1単位領域32と第2パターン26における第2単位領域42とは径方向に並んでおり、第1パターン24における第2単位領域34と第2パターン26における第1単位領域40とは別の径方向に並んでいる。

[0036] 第1単位領域32に照射部18からの光が照射されるときには、当該第1単位領域32に対応する第2単位領域42にも照射部18からの光が照射されるように、第2パターン26が設けられる。また、第2単位領域34に照射部18からの光が照射されるときには、当該第2単位領域34に対応する第1単位領域40にも照射部18からの光が照射されるように、第2パターン26が設けられる。このように第2パターン26を設けることによって、

第1受光部材48の出力値と第2受光部材50の出力値とを反転させることができる。つまり、第2パターン26は、第2受光部材50の出力値が第1受光部材48の出力値を反転した値になるように設けられる。

[0037] 図1に示すように、第1基板14は、軸方向に直交する方向に延びる。第1基板14は、軸方向において、回転板12と間隔を空けて設けられ、回転板12と対向する。第1基板14は、ケース6の内面に固定され、回転軸5とともに回転しない。

[0038] 第2基板16は、軸方向に直交する方向に延びる。第2基板16は、軸方向において、回転板12と間隔を空けて設けられ、回転板12と対向する。第2基板16は、回転板12に対して、第1基板14とは反対側に設けられる。第2基板16は、ケース6の内面に固定されており、回転軸5とともに回転しない。

[0039] 照射部18は、第1発光部44と第2発光部46とを有し、第1パターン24および第2パターン26に光を照射する。

[0040] 第1発光部44は、軸方向において第1パターン24と対向するように第1基板14に取り付けられ、第1パターン24に光を照射する。たとえば、第1発光部44は、発光モジュール等によって実現される。

[0041] 第2発光部46は、軸方向において第2パターン26と対向するように第1基板14に取り付けられ、第2パターン26に光を照射する。たとえば、第2発光部46は、発光モジュール等によって実現される。

[0042] 受光部20は、照射部18から第1パターン24に照射されて第1パターン24を経由した光、および照射部18から第2パターン26に照射されて第2パターン26を経由した光を受光する。受光部20は、第1受光部材48と、第2受光部材50とを有する。

[0043] 第1受光部材48は、軸方向において第1パターン24と対向するように第2基板16に取り付けられ、第1パターン24を透過した光を受光する。また、第1受光部材48は、受光した光の強度を2値化して出力する。たとえば、第1受光部材48は、受光素子等によって実現される。

- [0044] 第2受光部材50は、軸方向において第2パターン26と対向するように第2基板16に取り付けられ、第2パターン26を透過した光を受光する。また、第2受光部材50は、受光した光の強度を2値化して出力する。たとえば、第2受光部材50は、受光素子等によって実現される。
- [0045] 図3は、図1のエンコーダ10の機能構成を示すブロック図である。図3を参照して、エンコーダ10の機能構成について説明する。
- [0046] 図3に示すように、エンコーダ10は、判定部52と、訂正部54とをさらに備える。
- [0047] 第1受光部材48は、受光した光の強度を2値化して出力し、判定部52に送信する。具体的には、第1受光部材48は、受光した光の強度と予め設定された所定の閾値とを比較し、比較した結果に応じて2個の値のうちの1個の値を出力する。この実施の形態では、第1受光部材48は、受光した光の強度が所定の閾値以上である場合、「1」を出力し、受光した光の強度が所定の閾値よりも小さい場合、「0」を出力する。
- [0048] 第2受光部材50は、受光した光の強度を2値化して出力し、判定部52に送信する。具体的には、第2受光部材50は、受光した光の強度と予め設定された所定の閾値とを比較し、比較した結果に応じて2個の値のうちの1個の値を出力する。この実施の形態では、第2受光部材50は、受光した光の強度が所定の閾値以上である場合、「1」を出力し、受光した光の強度が所定の閾値よりも小さい場合、「0」を出力する。
- [0049] 判定部52は、第1受光部材48の出力値と、第2受光部材50の出力値とを取得し、これらの出力値が誤っているか否かを判定する。具体的には、判定部52は、第2受光部材50の出力値が第1受光部材48の出力値を反転した値になっている場合、第1受光部材48の出力値および第2受光部材50の出力値は誤っていないと判定し、判定結果を出力する。判定部52は、第2受光部材50の出力値が第1受光部材48の出力値を反転した値になっていない場合、第1受光部材48の出力値および第2受光部材50の出力値のいずれか一方が誤っていると判定し、判定結果を出力する。たとえば、

判定部 52 は、プロセッサ等によって実現される。

[0050] たとえば、判定部 52 は、第 1 受光部材 48 の出力値が「1」であり、第 2 受光部材 50 の出力値が「0」である場合、これらの出力値は誤っていないと判定する。判定部 52 は、第 1 受光部材 48 の出力値が「0」であり、第 2 受光部材 50 の出力値が「0」である場合、これらの出力値のいずれか一方が誤っていると判定する。

[0051] 訂正部 54 は、判定部 52 によって第 1 受光部材 48 の出力値および第 2 受光部材 50 の出力値のいずれか一方が誤っていると判定された場合、第 1 受光部材 48 の出力値が誤っているか否かを判定する。訂正部 54 は、第 1 受光部材 48 の出力値が誤っている場合、第 1 受光部材 48 の出力値を正しい値に訂正して出力する。訂正部 54 による判定方法および訂正方法については後述する。たとえば、訂正部 54 は、プロセッサ等によって実現される。

[0052] 図 4 は、図 1 のエンコーダ 10 の判定部 52 による判定方法の一例を説明するための図である。図 4 (a) は、第 1 パターン 24 および第 1 受光部材 48 の出力値を模式的に示す図であり、図 4 (b) は、第 2 パターン 26 および第 2 受光部材 50 の出力値を模式的に示す図であり、図 4 (c) は、第 1 受光部材 48 の出力値と、第 2 受光部材 50 の出力値との合計値を示す図である。図 5 は、図 1 のエンコーダ 10 の受光部 20 が受光した光の受光強度の一例を示す図である。図 5 (a) は、第 1 受光部材 48 が受光した光の受光強度の一例を示し、図 5 (b) は、第 2 受光部材 50 が受光した光の受光強度の一例を示す。図 4 および図 5 を参照して、判定部 52 による判定方法の一例について説明する。

[0053] 図 4 (a) に示すように、第 1 パターン 24 において、第 1 単位領域 32 と第 2 単位領域 34 とは、回転板 12 の回転方向（図 4 の矢印 B 参照）に並んでいる。以下、回転板 12 の回転方向を、単に回転方向とも呼ぶ。回転方向は、周方向と一致して周方向に沿っている。また、第 1 単位領域 32 および第 2 単位領域 34 を、単に単位領域とも呼ぶ。ここで、第 1 単位領域 32

および第2単位領域34を、単位領域と呼ぶとき、第1パターン24は、検出対象である回転軸5の位置を示す位置情報を出力するためのM個の単位領域の並びである第1の並びと、第1の並びと隣り合うN個の単位領域の並びであって、位置情報を訂正するための訂正情報を出力するためのN個の単位領域の並びである第2の並びとを有する。この実施の形態では、 $M=9$ であり、 $N=2$ である。

[0054] 第1受光部材48は、照射部18から照射されて第1パターン24を透過したLED光を受光し、受光した光の強度を2値化して出力する。たとえば、第1受光部材48は、第1単位領域32と対向し、第1単位領域32を透過した光を十分に受光した場合、受光した光の強度が所定の閾値以上となり、「1」を出力する。一方、第1受光部材48は、第2単位領域34と対向し、第2単位領域34によって光を十分に受光できなかった場合、受光した光の強度が所定の閾値よりも小さくなり、「0」を出力する。

[0055] 回転板12が回転することによって、第1受光部材48は、周方向に並ぶ第1単位領域32および第2単位領域34のいずれかと順次対向し、第1単位領域32および第2単位領域34のいずれかと対向する度に、受光強度を2値化して出力する。

[0056] たとえば、第1の並びの各単位領域と対向することによって、第1受光部材48は、9個の値を出力する。第1の並びの回転方向における先頭は第1単位領域32であり、第1受光部材48は、当該第1単位領域32と対向することによって、照射部18から照射されて当該第1単位領域32を透過した光を受光する。以下の説明において、回転方向における先頭を、単に、先頭とも呼ぶ。図5(a)に示すように、当該第1単位領域32と対向することによって第1受光部材48が受光した光の強度は、所定の閾値以上となり、第1受光部材48は、「1」を出力する。

[0057] 一方、第1の並びの先頭から2番目は第2単位領域34であり、第1受光部材48は、当該第2単位領域34と対向した場合、照射部18から照射された光を十分に受光できない。したがって、当該第2単位領域34と対向す

ることによって第1受光部材48が受光した光の強度は、所定の閾値よりも小さいので、第1受光部材48は、「0」を出力する。

[0058] このようにして第1の並びに基づいて出力される9個の出力値は、回転軸5の位置を示す位置情報であり、9個の出力値の組み合わせによって、回転軸5の位置等を特定できる。

[0059] なお、ここでは、第1の並びの先頭から5番目の第1単位領域32には、光の透過を妨げる異物7が付着しており、第1受光部材48は、当該第1単位領域32と対向した場合、十分な光を受光できず、受光した光の強度が所定の閾値よりも小さくなり、「0」を出力する。つまり、この場合、当該第1単位領域32に基づいて得られる出力値は、「0」となる。

[0060] 第2の並びに基づいて出力される出力値については、後述する。

[0061] 図4(b)に示すように、第2パターン26において、第1単位領域40と第2単位領域42とは、回転方向に並んでいる。以下、第1単位領域40および第2単位領域42を、単に単位領域とも呼ぶ。ここで、第1単位領域40および第2単位領域42を、単位領域と呼ぶとき、第2パターン26は、検出対象である回転軸5の位置を示す位置情報を出力するためのM個の単位領域の並びである第1の並びと、第1の並びと隣り合うN個の単位領域の並びであって、位置情報を訂正するための訂正情報を出力するためのN個の単位領域の並びである第2の並びとを有する。この実施の形態では、M=9であり、N=2である。

[0062] 第2受光部材50は、照射部18から照射されて第2パターン26を透過したLED光を受光し、受光した光の強度を2値化して出力する。たとえば、第2受光部材50は、第1単位領域40と対向し、第1単位領域40を透過した光を受光した場合、受光した光の強度が所定の閾値以上となり、「1」を出力する。一方、第2受光部材50は、第2単位領域42と対向し、第2単位領域42によって光を十分に受光できなかった場合、受光した光の強度が所定の閾値よりも小さくなり、「0」を出力する。

[0063] 回転板12が回転することによって、第2受光部材50は、周方向に並ぶ

第1単位領域40および第2単位領域42のいずれかと順次対向し、第1単位領域40および第2単位領域42のいずれかと対向する度に、受光強度を2値化して出力する。

[0064] たとえば、第1の並びの各単位領域と対向することによって、第2受光部材50は、9個の値を出力する。第1の並びの先頭は第2単位領域42であり、第2受光部材50は、当該第2単位領域42と対向した場合、照射部18から照射された光を十分に受光できない。図5(b)に示すように、当該第2単位領域34と対向することによって第2受光部材50が受光した光の強度は、所定の閾値よりも小さいので、第2受光部材50は、「0」を出力する。

[0065] 一方、第1の並びの先頭から2番目は第1単位領域40であり、第2受光部材50は、当該第1単位領域40と対向した場合、照射部18から照射されて当該第1単位領域40を透過した光を受光する。当該第1単位領域40と対向することによって第2受光部材50が受光した光の強度は、所定の閾値以上であるので、第2受光部材50は、「1」を出力する。

[0066] 第2パターン26における第1の並びの順番と、第1パターン24における第1の並びの順番とは、反転している。したがって、第2パターン26における第1の並びに基づいて出力される第2受光部材50の出力値を反転させることによって、第1パターン24における第1の並びに基づいて出力される第1受光部材48の出力値と同じになり、回転軸5の位置を示す位置情報が得られる。

[0067] また、第2パターン26における第2の並びの順番と、第1パターン24における第2の並びの順番とは、反転している。したがって、第2パターン26における第2の並びに基づいて出力される第2受光部材50の出力値を反転させることによって、第1パターン24における第2の並びに基づいて出力される第1受光部材48の出力値と同じになり、位置情報を訂正するための訂正情報が得られる。

[0068] なお、この実施の形態において、出力値を反転させるとは、「1」を「0

」にし、「0」を「1」にすることである。

[0069] 図4(c)に示すように、判定部52は、第1受光部材48の出力値と、当該出力値に対応する第2受光部材50の出力値とを合計することによって、第2受光部材50の出力値が第1受光部材48の出力値を反転した値になっているか否かを判定する。具体的には、判定部52は、第1受光部材48の出力値と、当該出力値に対応する第2受光部材50の出力値とを合計し、合計値が「1」であれば、これらの出力値が相互に反転しており、これらの出力値は誤っていないと判定する。判定部52は、第1受光部材48の出力値と、当該出力値に対応する第2受光部材50の出力値とを合計し、合計値が「0」であれば、これらの出力値が相互に反転しておらず、これらの出力値のうちのいずれか一方が誤っていると判定する。

[0070] たとえば、第1パターン24の第1の並びにおける先頭の単位領域に基づいて得られる出力値「1」と、第2パターン26の第1の並びにおける先頭の単位領域に基づいて得られる出力値「0」とは、対応しており、対応するこれらの出力値を合計すると、「1」+「0」=「1」となり、合計値は「1」となる。したがって、判定部52は、これらの出力値が誤っていないと判定する。

[0071] 一方、たとえば、第1パターン24の第1の並びにおける先頭から5番目の単位領域に基づいて得られる出力値「0」と、第2パターン26の第1の並びにおける先頭から5番目の単位領域に基づいて得られる出力値「0」とは、対応しており、対応するこれらの出力値を合計すると、「0」+「0」=「0」となり、合計値は「0」となる。したがって、判定部52は、これらの出力値のうちのいずれか一方が誤っていると判定する。

[0072] たとえば、第1単位領域および第2単位領域が並ぶ順番が同じである2つのパターンを設けた場合、一方のパターンの第2単位領域、および当該第2単位領域に対応する他方のパターンの第2単位領域に基づいて出力される出力値は、いずれも「0」となる。また、一方のパターンの第1単位領域、および当該第1単位領域に対応する他方のパターンの第1単位領域の両方に異

物 7 が付着した場合にも、2つの当該第 1 単位領域に基づいて出力される出力値は、いずれも「0」となる場合がある。このように、第 1 単位領域および第 2 単位領域が並ぶ順番が同じである 2つのパターンを設けた場合、第 2 単位領域に基づいて出力された値なのか、異物が付着した第 1 単位領域に基づいて出力された値なのかを判別できない。したがって、出力値が誤っていることに気付かず、回転軸 5 の位置等を誤って検出してしまう場合があり、検出精度が低下してしまう。

[0073] この実施の形態では、第 1 受光部材 48 の出力値、および当該出力値に対応する第 2 受光部材 50 の出力値は、反転するようになっている。つまり、
(第 1 受光部材 48 の出力値, 当該出力値に対応する第 2 受光部材 50 の出力値) = (1, 0) または (0, 1) となる。したがって、これらの出力値の合計値は原則「1」になる。これによって、合計値が「1」の場合、第 1 受光部材 48 の出力値、および当該出力値に対応する第 2 受光部材 50 の出力値は誤っておらず、合計値が「1」でない場合、これらの出力値のうちのいずれか一方が誤っていることがわかる。このように、出力値が誤っていることに気付くことができるので、検出精度の低下を抑制できる。

[0074] 特許文献 1 のエンコーダでは、パターンにごみ等が付着すると、光源からの光が当該ごみ等によって透過または反射し難くなり、誤検出が発生する場合がある。さらに、誤検出に気付かず検出精度が低下する場合がある。また、誤検出が発生したことに気付いたとしても、誤りを訂正することは困難であり、検出精度が低下する。

[0075] 対して、実施の形態におけるエンコーダ 10 は、前述のように、検出精度の低下を抑制できる。

[0076] 図 6 は、図 1 のエンコーダ 10 の訂正部 54 による判定方法および訂正方法の一例を説明するための図である。図 6 (a) は、第 2 の並びの先頭の単位領域に基づいて出力される出力値を用いる場合について説明する図であり、図 6 (b) は、第 2 の並びの先頭から 2 番目の単位領域に基づいて出力される出力値を用いる場合について説明する図である。

[0077] 図6(a)では、判定部52が、第1パターン24の第1の並びの先頭から3番目の単位領域に基づいて出力される出力値、および第2パターン26の第1の並びの先頭から3番目の単位領域に基づいて出力される出力値のいずれか一方が誤っていると判定した場合において、第1パターン24の当該単位領域に基づいて出力される出力値が正しいか否かを判定し、誤っている場合に当該出力値を訂正する方法について説明する。

[0078] 図6(a)に示すように、訂正部54は、第1の並びに基づいて出力される9個の出力値に加えて、第2の並びに基づいて出力される2個の出力値を取得する。第2の並びに基づいて出力される2個の出力値は、第1の並びに基づいて出力される9個の出力値と同様、第1受光部材48から出力される出力値である。第2の並びに基づいて出力される2個の出力値は、回転軸5の位置を示す位置情報である当該9個の出力値の少なくとも1個を訂正するための訂正情報である。

[0079] この実施の形態では、第2の並びの先頭の単位領域に基づいて出力される出力値は、第1の並びの先頭、先頭から3番目、先頭から5番目、先頭から6番目、先頭から7番目、および先頭から8番目の単位領域のそれぞれに基づいて出力される出力値のうち、判定部52によって誤っている可能性があるとして判定された1個の出力値が誤っているか否かを判定するための情報であり、当該1個の出力値が誤っている場合に当該1個の出力値を訂正するための情報である。

[0080] 第1の並びの先頭および先頭から3番目の単位領域に基づいて出力される出力値の排他的論理和をとった値を第1値とし、第1値および先頭から5番目の単位領域に基づいて出力される出力値の排他的論理和をとった値を第2値とし、第2値および先頭から6番目の単位領域に基づいて出力される出力値の排他的論理和をとった値を第3値とし、第3値および先頭から7番目の単位領域に基づいて出力される出力値の排他的論理和をとった値を第4値とし、第4値および先頭から8番目の単位領域に基づいて出力される出力値の排他的論理和をとった値を第5値としたとき、第2の並びの先頭の単位領域

に基づいて得られる出力値は、第5値と等しくなる。

[0081] たとえば、第2の並びの先頭の単位領域に基づいて出力される出力値が「0」である場合、第1の並びの先頭、先頭から3番目、先頭から5番目、先頭から6番目、先頭から7番目、および先頭から8番目の単位領域のそれぞれに基づいて出力される出力値の合計値が偶数になる。

[0082] 一方、第2の並びの先頭の単位領域に基づいて出力される出力値が「1」である場合、第1の並びの先頭、先頭から3番目、先頭から5番目、先頭から6番目、先頭から7番目、および先頭から8番目の単位領域のそれぞれに基づいて出力される出力値の合計値が奇数になる。

[0083] 図6(a)では、第2の並びの先頭の単位領域に基づいて得られる出力値は「0」である。また、第1の並びの先頭、先頭から3番目、先頭から5番目、先頭から6番目、先頭から7番目、および先頭から8番目の単位領域のそれぞれに基づいて出力される出力値の合計値は、「0」+「0」+「1」+「1」+「0」+「1」=「3」となり、奇数となる。したがって、第1の並びの先頭、先頭から3番目、先頭から5番目、先頭から6番目、先頭から7番目、および先頭から8番目の単位領域のそれぞれに基づいて出力される出力値のいずれかが誤っていることがわかる。

[0084] 上述したように、ここでは、第1パターン24の第1の並びの先頭から3番目の単位領域に基づいて出力される出力値、および第2パターン26の第1の並びの先頭から3番目の単位領域に基づいて出力される出力値のいずれか一方が誤っていると判定されている。したがって、訂正部54は、第1パターン24の第1の並びの先頭、先頭から3番目、先頭から5番目、先頭から6番目、先頭から7番目、および先頭から8番目の単位領域のそれぞれに基づいて出力される出力値のうち、先頭から3番目の単位領域に基づいて得られる出力値が誤っていると判定し、当該出力値を「0」から「1」に訂正して出力する。

[0085] 図6(b)では、判定部52が、第1パターン24の第1の並びの先頭から4番目の単位領域に基づいて出力される出力値、および第2パターン26

の第1の並びの先頭から4番目の単位領域に基づいて出力される出力値のいずれか一方が誤っていると判定した場合において、第1パターン24の当該単位領域に基づいて出力される出力値が正しいか否かを判定し、誤っている場合に当該出力値を訂正する方法について説明する。

[0086] 図6(b)に示すように、訂正部54は、図6(a)で示した場合と同様、第1の並びに基づいて得られる9個の出力値に加えて、第2の並びに基づいて得られる2個の出力値を取得する。

[0087] この実施の形態では、第2の並びの先頭から2番目の単位領域に基づいて出力される出力値は、第1の並びの先頭から2番目、先頭から4番目、先頭から6番目、先頭から7番目、先頭から8番目、および先頭から9番目のそれぞれに基づいて出力される出力値のうち、判定部52によって誤っている可能性があると判定された1個の値が誤っているか否かを判定するための情報であり、当該1個の値が誤っている場合に当該1個の値を訂正するための情報である。

[0088] 第1の並びの先頭から2番目および先頭から4番目の単位領域に基づいて出力される出力値の排他的論理和をとった値を第6値とし、第6値および先頭から6番目の単位領域に基づいて出力される出力値の排他的論理和をとった値を第7値とし、第7値および先頭から7番目の単位領域に基づいて出力される出力値の排他的論理和をとった値を第8値とし、第8値および先頭から8番目の単位領域に基づいて出力される出力値の排他的論理和をとった値を第9値とし、第9値および先頭から9番目の単位領域に基づいて出力される出力値の排他的論理和をとった値を第10値としたとき、第2の並びの先頭から2番目の単位領域に基づいて出力される出力値は、第10値と等しくなる。

[0089] たとえば、第2の並びの先頭から2番目の単位領域に基づいて得られる出力値が「0」である場合、第1の並びの先頭から2番目、先頭から4番目、先頭から6番目、先頭から7番目、先頭から8番目、および先頭から9番目の単位領域のそれぞれに基づいて出力される出力値の合計値が偶数になる。

- [0090] 一方、第2の並びの先頭から2番目の単位領域に基づいて得られる出力値が「1」である場合、第1の並びの先頭から2番目、先頭から4番目、先頭から6番目、先頭から7番目、先頭から8番目、および先頭から9番目の単位領域のそれぞれに基づいて出力される出力値の合計値が奇数になる。
- [0091] 図6（b）では、第2の並びの先頭から2番目の単位領域に基づいて出力される出力値は「0」である。また、第1の並びの先頭から2番目、先頭から4番目、先頭から6番目、先頭から7番目、先頭から8番目、および先頭から9番目の単位領域のそれぞれに基づいて出力される出力値の合計値は、 $「1」 + 「0」 + 「0」 + 「0」 + 「0」 + 「1」 = 「2」$ となり、偶数となる。したがって、訂正部54は、第1パターン24の第1の並びの先頭から4番目の単位領域に基づいて出力される出力値は誤っていないと判定し、当該出力値を訂正せずに「0」を出力する。
- [0092] なお、第2パターン26の第1の並びおよび第2の並びに基づいて出力される出力値を反転させることによって、上述したような処理と同様の処理を行うことができる。
- [0093] 図7は、図1のエンコーダ10の回転板12における第1パターン24を形成するための値を算出する算出回路56を示す図である。図8は、図7の算出回路56によって得られる値を示す表である。
- [0094] 図7に示す算出回路56は、Mコード（既約多項式）： $X^9 + X^8 + X^7 + X^6 + X^5 + X^3 + 1$ に基づく値を算出するための回路である。算出回路56によって得られる値に基づいて第1パターン24を形成することによって、第1の並びおよび第2の並びを有する第1パターン24を形成できる。
- [0095] 図7に示すように、算出回路56は、複数のレジスタ58～74と、複数のXOR回路76～86とを有する。
- [0096] 複数のレジスタ58～74のそれぞれには、算出回路56による演算に用いられる値が格納され、複数のレジスタ58～74のそれぞれは、格納されている値を出力する。
- [0097] レジスタ60から出力された値は、レジスタ58に入力される。レジスタ

レジスタ 62 から出力された値は、XOR 回路 76 およびレジスタ 60 に入力される。レジスタ 64 から出力された値は、レジスタ 62 に入力される。レジスタ 66 から出力された値は、XOR 回路 78 およびレジスタ 64 に入力される。レジスタ 68 から出力された値は、XOR 回路 80 およびレジスタ 66 に入力される。レジスタ 70 から出力された値は、XOR 回路 82 およびレジスタ 68 に入力される。レジスタ 72 から出力された値は、XOR 回路 84 およびレジスタ 70 に入力される。レジスタ 74 から出力された値は、レジスタ 72 に入力される。

[0098] 複数の XOR 回路 76 ~ 86 のそれぞれは、入力された 2 つの値の排他的論理和を算出し、算出した値を出力する。XOR 回路 76 には、レジスタ 58 から出力された値と、レジスタ 62 から出力された値とが入力され、XOR 回路 76 は、これらの 2 つの値の排他的論理和を算出し、算出した値を出力する。XOR 回路 78 には、レジスタ 66 から出力された値と、XOR 回路 76 から出力された値とが入力され、XOR 回路 78 は、これらの 2 つの値の排他的論理和を算出し、算出した値を出力する。XOR 回路 80 には、レジスタ 68 から出力された値と、XOR 回路 78 から出力された値とが入力され、XOR 回路 80 は、これらの 2 つの値の排他的論理和を算出し、算出した値を出力する。XOR 回路 82 には、レジスタ 70 から出力された値と、XOR 回路 80 から出力された値とが入力され、XOR 回路 82 は、これらの 2 つの値の排他的論理和を算出し、算出した値を出力する。XOR 回路 84 には、レジスタ 72 から出力された値と、XOR 回路 82 から出力された値とが入力され、XOR 回路 84 は、これらの 2 つの値の排他的論理和を算出し、算出した値を出力する。XOR 回路 86 には、外部から入力される所定の値と、XOR 回路 84 から出力された値とが入力され、XOR 回路 86 は、これらの 2 つの値の排他的論理和を算出し、算出した値を出力する。たとえば、所定の値は、予め決められた 1 つの値である。XOR 回路 86 から出力された値は、レジスタ 74 に入力される。

[0099] 複数のレジスタ 58 ~ 74 のそれぞれは、新たに値が入力される度に、入

力された値を出力する。複数のXOR回路76～86のそれぞれは、新たに2つの値が入力される度に、入力された2つの値の排他的論理和を算出して出力する。

[0100] ここでは、レジスタ58、60、64、70、および74には「0」が予め格納され、レジスタ62、66、68、および72には「1」が予め格納されている場合について説明する。

[0101] この場合、まず、レジスタ58、60、64、70、および74は、「0」を出力し、レジスタ62、66、68、および72は、「1」を出力する。

[0102] XOR回路76は、「0」と「1」の排他的論理和である「1」を出力する。XOR回路78は、「1」と「1」の排他的論理和である「0」を出力し、XOR回路80は、「1」と「0」の排他的論理和である「1」を出力し、XOR回路82は、「0」と「1」の排他的論理和である「1」を出力し、XOR回路84は、「1」と「1」の排他的論理和である「0」を出力する。XOR回路86には、外部から「0」が入力され、XOR回路86は、「0」と「0」の排他的論理和である「0」を出力する。

[0103] 上述したように、複数のレジスタ58～74のそれぞれは、新たに値が入力される度に、入力された値を出力する。複数のXOR回路76～86のそれぞれは、新たに2つの値が入力される度に、入力された2つの値の排他的論理和を算出して出力する。このように、排他的論理和を繰り返し算出して出力することによって、図8に示すような値が得られる。

[0104] 図8に示すように、複数のレジスタ58～74から出力される9個の出力値は、第1の並びを形成するための値である。たとえば、図8に示す表の出力値の最上段を見ると、複数のレジスタ58～74から出力される9個の出力値は、「001011010」となっている。この場合、第2単位領域34、第2単位領域34、第1単位領域32、第2単位領域34、第1単位領域32、第1単位領域32、第2単位領域34、第1単位領域32、および第2単位領域34を、この順番で周方向に配置することによって、第1の並

びを形成できる。

- [0105] レジスタ 60 から出力された値は、次にレジスタ 58 から出力され、レジスタ 62 から出力された値は、次にレジスタ 60 から出力され、レジスタ 64 から出力された値は、次にレジスタ 62 から出力され、レジスタ 66 から出力された値は、次にレジスタ 64 から出力され、レジスタ 68 から出力された値は、次にレジスタ 66 から出力される。また、レジスタ 70 から出力された値は、次にレジスタ 68 から出力され、レジスタ 72 から出力された値は、次にレジスタ 70 から出力され、レジスタ 74 から出力された値は、次にレジスタ 72 から出力され、XOR 回路 86 から出力された値は、次にレジスタ 74 から出力され、XOR 回路 86 は、これらの値に基づいて新たな値を算出して出力する。これが繰り返し行われる。
- [0106] 複数のレジスタ 58～74 から出力される 9 個の出力値は、上述したように、第 1 の並びを形成するための値である。当該 9 個の出力値とともに XOR 回路 86 から出力された値と、当該値の次に XOR 回路 86 から出力された値とは、当該 9 個の出力値に基づいて形成される第 1 の並びに対応する第 2 の並びを形成するための値である。
- [0107] 複数のレジスタ 58～74 および XOR 回路 86 によって、値を繰り返し出力することによって、第 1 の並びを形成するための値を複数得ることができ、第 1 の並びを複数形成することができる。つまり、図 8 に示す値を用いて形成された第 1 パターン 24 は、複数の第 1 の並びを有する。第 1 パターン 24 における複数の第 1 の並びは、単位領域が 1 個ずつずれて連続的に形成される。つまり、第 1 パターン 24 における 9 個の単位領域の並びは、第 1 の並びであり、当該 9 個の単位領域の並びに対して周方向に単位領域が 1 個ずつずれた 9 個の並びも、第 1 の並びである。複数の第 1 の並びは、相互に、第 1 単位領域 32 と第 2 単位領域 34 とが並ぶ順番が異なっている。つまり、複数の第 1 の並びのそれぞれに基づいて得られる 9 個の出力値の並びが同じにならないように、複数の第 1 の並びが形成されている。
- [0108] また、複数のレジスタ 58～74 および XOR 回路 86 によって、値を繰

り返し出力することによって、第2の並びを形成するための値を複数得ることができ、第2の並びを複数形成することができる。つまり、図8に示す値を用いて形成された第1パターン24は、複数の第2の並びを有する。第1パターン24における複数の第2の並びは、上述した複数の第1の並びのそれぞれに対応しており、複数の第2の並びのそれぞれは、対応する第1の並びと隣り合う2個の単位領域の並びである。複数の第2の並びのそれぞれは、対応する第1の並びに基づいて出力される出力値を訂正するための訂正情報を出力するための並びである。第1パターン24における複数の第2の並びは、単位領域が1個ずつずれて連続的に形成される。つまり、第1パターン24における2個の単位領域の並びは、第2の並びであり、当該2個の単位領域の並びに対して周方向に単位領域が1個ずつずれた2個の並びも、第2の並びである。

[0109] 図9は、図1のエンコーダ10の訂正部54の動作中におけるデータの流れを示す図である。なお、図9では、第1の並びおよび第2の並びにおける、「1」は第1単位領域32を示し、「0」は第2単位領域34を示す。図9では、第1パターン24の第1の並びの先頭から3番目の単位領域に異物7が付着している場合について説明する。

[0110] 図9に示すように、判定部52は、第1受光部材48によって出力された9個の出力値と第2受光部材50によって出力された9個の出力値とを用いて、これらの出力値に誤りがないか否かを判定する。判定部52による判定方法については、上述した説明を参照することによって、ここでは省略する。判定部52は、誤っている可能性がある出力値を示す誤り箇所情報を訂正部54に送信する。

[0111] 訂正部54は、誤り箇所情報に基づいて、第1の並びに基づいて出力された第1受光部材48の出力値のうち、誤っている可能性がある出力値を認識する。ここでは、誤り箇所情報は、先頭から3番目の単位領域に基づいて出力された出力値が誤っている可能性があることを示す。

[0112] 訂正部54は、誤っている可能性がある出力値について、誤っているか否

かの誤り判定を行う。具体的には、訂正部54は、第1受光部材48の出力値のうち、誤っている可能性がある出力値について、当該出力値以外の出力値を用いて誤っているか否かを判定する。訂正部54による判定方法については、上述した説明を参照することによって、ここでは省略する。

[0113] 訂正部54は、第1受光部材48の出力値が誤っている場合、訂正前データに対して訂正演算を行い、訂正後データを算出する。訂正後データとは、第1受光部材48の出力値を訂正した値である。訂正部54による訂正方法については、上述した説明を参照することによって、ここでは省略する。

[0114] 訂正部54は、訂正後データを算出した後、巡回を行い、第1受光部材48の出力値のうち、他に誤っている出力値がないか否かを判定する。

[0115] 訂正部54は、訂正可能な出力値の全てを訂正した後、生データまたは訂正後データを選択して外部に出力する。生データとは、第1受光部材48の出力値と同じ値である。訂正部54は、誤っていた出力値については訂正後データを出力する。

[0116] 図10は、図1のエンコーダ10の訂正部54による訂正方法の他の一例を説明するための図である。図10(a)は、第1受光部材48の出力値のうちの1個の出力値の訂正について説明する図であり、図10(b)は、第1受光部材48の出力値のうちの他の1個の出力値の訂正について説明する図である。図10を参照して、第1受光部材48の出力値のうちの2個の出力値を訂正する場合について説明する。

[0117] 図10(a)に示すように、訂正部54は、第1の並びに基づいて出力される9個の出力値（位置情報）に加えて、第2の並びに基づいて出力される2個の出力値（訂正情報）を取得する。

[0118] 第2の並びの先頭の単位領域に基づいて得られる出力値は「0」である。また、第1の並びの先頭、先頭から5番目、先頭から6番目、先頭から7番目、および先頭から8番目の単位領域のそれぞれに基づいて出力される出力値の合計値は、「0」+「1」+「1」+「0」+「1」=「3」となり、奇数となる。したがって、訂正部54は、当該合計値を偶数にするために、

第1の並びの先頭から3番目の単位領域に基づいて出力された出力値を「1」にして出力する。

[0119] 次に、図10(b)に示すように、訂正部54は、第1の並びの先頭から2番目の単位領域に基づいて出力される出力値を訂正する。

[0120] 第2の並びの先頭から2番目の単位領域に基づいて出力される出力値は「0」である。また、第1の並びの先頭から4番目、先頭から6番目、先頭から7番目、先頭から8番目、および9番目の単位領域のそれぞれに基づいて出力される出力値の合計値は、「0」+「1」+「0」+「1」+「0」=「2」となり、偶数となる。したがって、訂正部54は、当該合計値を偶数のまま維持するために、第1の並びの先頭から2番目の単位領域に基づいて出力された出力値を「0」にして出力する。

[0121] 図11は、図1のエンコーダ10の訂正部54による訂正方法のその他の一例を説明するための図である。図11(a)は、第1受光部材48の出力値のうちの1個の出力値の訂正について説明する図であり、図11(b)は、第1受光部材48の出力値のうちの他の1個の出力値の訂正について説明する図である。図11を参照して、第1受光部材48の出力値のうちの2個の出力値を訂正する場合について説明する。

[0122] 図11(a)に示すように、第2の並びの先頭から2番目の単位領域に基づいて得られる出力値は「0」である。また、第1の並びの先頭から2番目、先頭から4番目、先頭から7番目、先頭から8番目、および先頭から9番目の単位領域のそれぞれに基づいて出力される出力値の合計値は、「0」+「0」+「0」+「1」+「0」=「1」となり、奇数となる。したがって、訂正部54は、当該合計値を偶数にするために、第1の並びの先頭から6番目の単位領域に基づいて出力された出力値を「1」にして出力する。

[0123] 次に、図11(b)に示すように、訂正部54は、訂正した値を用いて、第1の並びの先頭から5番目の単位領域に基づいて出力される出力値を訂正する。

[0124] 第2の並びの先頭の単位領域に基づいて出力される出力値は「0」である

。また、第1の並びの先頭、先頭から3番目、先頭から6番目、先頭から7番目、および先頭から8番目の単位領域のそれぞれに基づいて出力される出力値の合計値は、「0」+「1」+「1」+「0」+「1」=「3」となり、奇数となる。したがって、訂正部54は、当該合計値を偶数にするために、第1の並びの先頭から5番目の単位領域に基づいて出力された出力値を「1」にして出力する。

[0125] 図12は、図1のエンコーダ10の訂正部54による訂正方法のさらにその他の一例を説明するための図である。図12(a)は、第1受光部材48の出力値のうちの1個の出力値の訂正について説明する図であり、図12(b)は、第1受光部材48の出力値のうちの他の1個の出力値の訂正について説明する図である。図12を参照して、第1受光部材48の出力値のうちの2個の出力値を訂正する場合について説明する。

[0126] 図12(a)に示すように、第2の並びの先頭の単位領域に基づいて得られる出力値は「0」である。また、第1の並びの先頭、先頭から3番目、先頭から5番目、先頭から6番目、および先頭から7番目の単位領域のそれぞれに基づいて出力される出力値の合計値は、「0」+「1」+「1」+「1」+「0」=「3」となり、奇数となる。したがって、訂正部54は、当該合計値を偶数にするために、第1の並びの先頭から8番目の単位領域に基づいて出力された出力値を「1」にして出力する。

[0127] 次に、図12(b)に示すように、訂正部54は、訂正した値を用いて、第1の並びの先頭から4番目の単位領域に基づいて出力される出力値を訂正する。

[0128] 第2の並びの先頭から2番目の単位領域に基づいて出力される出力値は「0」である。また、第1の並びの先頭から2番目、先頭から6番目、先頭から7番目、先頭から8番目、および先頭から9番目の単位領域のそれぞれに基づいて出力される出力値の合計値は、「0」+「1」+「0」+「1」+「0」=「2」となり、偶数となる。したがって、訂正部54は、当該合計値を偶数のまま維持するために、第1の並びの先頭から4番目の単位領域に

基づいて出力された出力値を「0」にして出力する。

[0129] このように、訂正部54は、訂正した出力値を用いて、他の出力値をさらに訂正できる。

[0130] 以上、実施の形態に係るエンコーダ10について説明した。

[0131] 実施の形態に係るエンコーダ10は、第1パターン24および第2パターン26を有する回転板12と、第1パターン24および第2パターン26に光を照射する照射部18と、照射部18から照射されて第1パターン24を経由した光および照射部18から照射されて第2パターン26を経由した光を受光する受光部20とを備え、第1パターン24は、照射部18から照射された光を受光部20に導く第1単位領域32と、照射部18から照射された光を受光部20に導かない第2単位領域34とが、回転板12の回転軸線Aを中心とする周方向に並ぶ構成を有し、第2パターン26は、照射部18から照射された光を受光部20に導く第1単位領域40と、照射部18から照射された光を受光部20に導かない第2単位領域42とが、回転板12の回転軸線Aを中心とする周方向に並ぶ構成を有し、第1パターン24における第1単位領域32と第2単位領域34とが並ぶ順番と、第2パターン26における第1単位領域40と第2単位領域42とが並ぶ順番とは、反転している。

[0132] これによれば、第1パターン24から導かれる光と、第2パターン26から導かれる光とを反転させることができる。具体的には、第1パターン24が受光部20に光を導くときには、第2パターン26は受光部20に光を導かず、第1パターン24が受光部20に光を導かないときには、第2パターン26は受光部20に光を導く、というようにすることができる。したがって、第1パターン24および第2パターン26の両方から光が受光部20に導かれていない場合、何らかの異常が発生していることに気付くことができる。たとえば、第1パターン24および第2パターン26の両方に異物7が付着し、第1パターン24および第2パターン26の両方から光が受光部20に導かれない場合にも、何らかの異常が発生していることに気付くことが

できる。このように、異常の発生に気付くことによって、誤検出の発生を抑制でき、検出精度の低下を抑制できる。

[0133] また、実施の形態に係るエンコーダ 10 は、判定部 52 をさらに備え、受光部 20 は、照射部 18 から照射されて第 1 パターン 24 を経由した光を受光し、受光した光の強度を 2 値化して出力する第 1 受光部材 48 と、照射部 18 から照射されて第 2 パターン 26 を経由した光を受光し、受光した光の強度を 2 値化して出力する第 2 受光部材 50 とを有し、第 2 パターン 26 は、第 2 受光部材 50 の出力値が第 1 受光部材 48 の出力値を反転した値になるように設けられ、判定部 52 は、第 2 受光部材 50 の出力値が第 1 受光部材 48 の出力値を反転した値になっていない場合、第 1 受光部材 48 の出力値および第 2 受光部材 50 の出力値のいずれか一方が誤っていると判定し、判定結果を出力する。

[0134] これによれば、第 1 パターン 24 を経由した光に基づく第 1 受光部材 48 の出力値と、第 2 パターン 26 を経由した光に基づく第 2 受光部材 50 の出力値とを、反転させることができ、判定部 52 は、これらの出力値が反転していない場合、これらの出力値の一方が誤っていると判定する。したがって、出力値が誤っていることに容易に気付くことができ、誤検出の発生をさらに抑制できるので、検出精度の低下をさらに抑制できる。

[0135] また、第 1 パターン 24 は、第 1 単位領域 32 および第 2 単位領域 34 を単位領域と呼ぶとき、回転軸 5 の位置を示す位置情報を出力するための 9 個の単位領域の並びである第 1 の並びと、第 1 の並びと隣り合う 2 個の単位領域の並びであって、位置情報を訂正するための訂正情報を出力するための 2 個の単位領域の並びである第 2 の並びとを有する。

[0136] これによれば、第 1 パターン 24 は、位置情報を訂正するための訂正情報を出力するための 2 個の単位領域の並びである第 2 の並びを有する。したがって、第 1 の並びが照射部 18 からの光を正常に受光部 20 に導けず、位置情報が誤っている場合に、訂正情報を用いて位置情報を訂正でき、検出精度の低下を抑制できる。

- [0137] また、第1パターン24は、複数の第1の並びと、複数の第1の並びのそれぞれに対応する複数の第2の並びとを有する。
- [0138] これによれば、複数の第1の並びに基づいて得られた複数の位置情報のそれぞれについて、訂正情報が得られる。したがって、複数の位置情報のうちのどの位置情報が誤っていても、対応する訂正情報を用いて訂正でき、検出精度が低下することを抑制できる。
- [0139] 次に、訂正部54による訂正方法のその他の一例について説明する。
- [0140] 図13は、図1のエンコーダ10の受光部20が受光した光の受光強度の他の一例を示す図である。図13(a)は、第1受光部材48が受光した光の受光強度の他の一例を示す図であり、図13(b)は、第2受光部材50が受光した光の受光強度の他の一例を示す図である。
- [0141] 上述した説明では、訂正部54が、第2の並びに基づいて出力される出力値を用いて、第1の並びに基づいて出力される出力値の誤りを訂正する場合について説明したが、これに限定されない。たとえば、訂正部54は、第1受光部材48が受光した光の受光強度、および第2受光部材50が受光した光の受光強度を取得し、取得したこれらを用いて、第1の並びに基づいて得られる出力値の誤りを訂正してもよい。
- [0142] ここでは、第1パターン24の第1の並びの先頭から5番目の単位領域に基づいて出力される出力値、および第2パターン26の第1の並びの先頭から5番目の単位領域に基づいて出力される出力値の両方が「0」であり、判定部52が、これらの出力値のいずれか一方が誤っていると判定した場合について説明する。
- [0143] この場合、図13に示すように、訂正部54は、第1パターン24の第1の並びの先頭から5番目の単位領域に基づいて第1受光部材48が受光した光の受光強度、および第2パターン26の第1の並びの先頭から5番目の単位領域に基づいて第2受光部材50が受光した光の受光強度を取得する。そして、訂正部54は、取得したこれらの受光強度を比較し、比較結果に基づいて、出力値の誤りを訂正する。具体的には、第1受光部材48が受光した

光の受光強度は、第2受光部材50が受光した光の受光強度よりも大きい。

したがって、訂正部54は、第1受光部材48の出力値を「1」に訂正して出力し、第2受光部材50の出力値を「0」のまま出力する。

[0144] 次に、エンコーダ10の第1パターン24とは異なる第1パターンを形成するための値を算出する算出回路88について説明する。

[0145] 図14は、図1のエンコーダ10の第1パターン24とは異なる第1パターンを形成するための値を算出する算出回路88を示す図である。図15は、図14の算出回路88によって得られる値を示す表である。

[0146] 図14に示す算出回路88は、Mコード（既約多項式）： $X^9 + X^5 + 1$ に基づく値を算出するための回路である。算出回路88によって得られる値に基づいて第1パターンを形成することによって、第1パターン24とは異なった第1の並びおよび第2の並びを有する第1パターンを形成できる。

[0147] 図14に示すように、算出回路88は、複数のレジスタ90～106と、複数のXOR回路108、110とを有する。

[0148] レジスタ90から出力された値は、XOR回路108に入力される。レジスタ92から出力された値は、レジスタ90に入力される。レジスタ94から出力された値は、レジスタ92に入力される。レジスタ96から出力された値は、レジスタ94に入力される。レジスタ98から出力された値は、XOR回路108およびレジスタ96に入力される。レジスタ100から出力された値は、レジスタ98に入力される。レジスタ102から出力された値は、レジスタ100に入力される。レジスタ104から出力された値は、レジスタ102に入力される。レジスタ106から出力された値は、レジスタ104に入力される。

[0149] XOR回路108には、レジスタ90から出力された値と、レジスタ98から出力された値とが入力され、XOR回路108は、これらの2つの値の排他的論理和を算出し、算出した値を出力する。XOR回路110には、外部から入力される所定の値と、XOR回路108から出力された値とが入力され、XOR回路110は、これらの2つの値の排他的論理和を算出し、算

出した値を出力する。たとえば、所定の値は、予め決められた1つの値である。XOR回路110から出力された値は、レジスタ106に入力される。

[0150] たとえば、レジスタ90、94、98、および102には「0」が予め格納され、レジスタ92、96、100、104、および106には「1」が予め格納されている場合、排他的論理和を繰り返し算出して出力することによって、図15に示す値が得られる。

[0151] 図15に示す値を用いることによって、9個の単位領域の並びである第1の並びと、4個の単位領域の並びである第2の並びと、1個の単位領域の並びであって、第1の並びに基づいて得られる位置情報を訂正するための訂正情報を出力するための第3の並びとを有する第1パターンを形成できる。第3の並びは、第2の並びと反対側において、第1の並びと隣り合う。

[0152] たとえば、第2の並びの先頭の単位領域に基づいて出力される出力値は、第1の並びの先頭および先頭から5番目の単位領域に基づいて出力される2つの出力値の排他的論理和をとった値となる。また、第2の並びの先頭から4番目の単位領域に基づいて出力される出力値は、第1の並びの先頭から4番目および先頭から8番目の単位領域に基づいて出力される2つの出力値の排他的論理和をとった値となる。また、第1の並びの先頭から9番目の単位領域に基づいて出力される出力値は、第3の並びの先頭および第1の並びの先頭から4番目の単位領域に基づいて出力される2つの出力値の排他的論理和をとった値となる。このような関係を有しているので、第1の並びに基づいて得られる位置情報を、第2の並びに基づいて得られる訂正情報、および第3の並びに基づいて得られる訂正情報を用いて訂正できる。

[0153] (他の実施の形態等)

以上のように、本出願において開示する技術の例示として、実施の形態について説明した。しかしながら、本開示による技術は、これらに限定されず、本開示の趣旨を逸脱しない限り、適宜、変更、置き換え、付加、省略等を行った実施の形態または変形例にも適用可能である。

[0154] 上述した実施の形態では、エンコーダ10が、第1パターン24と第2パ

ターン２６とを備える場合について説明したが、これに限定されない。たとえば、エンコーダ１０は、第２パターン２６を備えていなくてもよい。

[0155] この場合、エンコーダは、第１パターン２４を有する回転板１２と、第１パターン２４に光を照射する照射部１８と、照射部１８から照射されて第１パターン２４を経由した光を受光する受光部２０とを備え、第１パターン２４は、照射部１８から照射された光を受光部２０に導く第１単位領域３２と、照射部１８から照射された光を受光部２０に導かない第２単位領域３４とが、回転板１２の回転軸線Ａを中心とする周方向に並ぶ構成を有し、第１単位領域３２および第２単位領域３４を単位領域と呼ぶとき、回転軸５の位置を示す位置情報を出力するための９個の単位領域の並びである第１の並びと、第１の並びと隣り合う２個の単位領域の並びであって、位置情報を訂正するための訂正情報を出力するための２個の単位領域の並びである第２の並びとを有する。

[0156] これによれば、第１パターン２４は、位置情報を訂正するための訂正情報を出力するための２個の単位領域の並びである第２の並びを有する。したがって、第１の並びが照射部１８からの光を正常に受光部２０に導けず、位置情報が誤っている場合に、訂正情報を用いて位置情報を訂正でき、検出精度の低下を抑制できる。

[0157] また、上述した実施の形態では、エンコーダ１０による検出対象が、回転軸５である場合について説明したが、これに限定されない。たとえば、エンコーダ１０による検出対象は、回転軸５でなくてもよく、回転する回転体であればよい。

[0158] また、上述した実施の形態では、第１単位領域３２および第１単位領域４０が、照射部１８から照射された光を透過させて受光部２０に導く場合について説明したが、これに限定されない。たとえば、第１単位領域は、照射部から照射された光を反射させて受光部に導いてもよい。この場合、たとえば、回転板の本体は、ＳＵＳ等によって形成され、第１単位領域は、光を反射させるクロムメッキ等によって形成され、第２単位領域は、光を反射させな

い黒クロムメッキ等によって形成される。

[0159] また、上述した実施の形態では、第2パターン26が、第1パターン24よりも径方向の内方に設けられる場合について説明したが、これに限定されない。たとえば、第2パターンは、第1パターンよりも径方向の外方に設けられてもよい。

[0160] また、上述した実施の形態では、第1単位領域32と当該第1単位領域32に対応する第2単位領域42とが、径方向に隣り合う場合について説明したが、これに限定されない。たとえば、第1単位領域32と当該第1単位領域32に対応する第2単位領域42とは、径方向に隣り合っていないくてもよく、径方向にずれた位置に設けられてもよい。

[0161] また、上述した実施の形態では、第2単位領域34と当該第2単位領域34に対応する第1単位領域40とが、径方向に隣り合う場合について説明したが、これに限定されない。たとえば、第2単位領域34と当該第2単位領域34に対応する第1単位領域40とは、径方向に隣り合っていないくてもよく、径方向にずれた位置に設けられてもよい。

[0162] また、上述した実施の形態では、第1パターン24および第2パターン26が、本体22の第1基板14側の主面に設けられる場合について説明したが、これに限定されない。たとえば、回転板の本体が光を透過させない材料によって形成され、第1単位領域が回転板の本体を貫通する貫通孔によって形成されることによって、第1パターンおよび第2パターンが形成されてもよい。この場合、回転板の本体の一部が、第2単位領域となる。

[0163] また、上述した実施の形態では、第1の並びが9個の単位領域の並びであり、第2の並びが2個または4個の単位領域の並びであり、第3の並びが1個の単位領域の並びである場合について説明したが、これに限定されない。

産業上の利用可能性

[0164] 本開示に係るエンコーダは、負荷を回転駆動させるモータの回転軸等の回転検出に利用可能である。

符号の説明

[0165]	1 0	エンコーダ
	1 2	回転板
	1 4	第 1 基板
	1 6	第 2 基板
	1 8	照射部
	2 0	受光部
	2 2	本体
	2 4	第 1 パターン
	2 6	第 2 パターン
	2 8	第 1 導光部
	3 0	第 1 非導光部
	3 2, 4 0	第 1 単位領域
	3 4, 4 2	第 2 単位領域
	3 6	第 2 導光部
	3 8	第 2 非導光部
	4 4	第 1 発光部
	4 6	第 2 発光部
	4 8	第 1 受光部材
	5 0	第 2 受光部材
	5 2	判定部
	5 4	訂正部

請求の範囲

[請求項1]

回転軸線を中心に回転方向に回転するように構成されており、
第1パターンおよび第2パターンを有する回転板と、

前記第1パターンおよび前記第2パターンに光を照射する照射部と、

前記照射部から照射されて前記第1パターンを経由した光および前記照射部から照射されて前記第2パターンを経由した光を受光する受光部と、

を備え、

前記第1パターンおよび前記第2パターンは、前記照射部から照射された光を前記受光部に導く第1単位領域と、前記照射部から照射された光を前記受光部に導かない第2単位領域とが、前記回転板の回転軸線を中心とする周方向に並ぶ構成を有し、

前記第1パターンにおける前記第1単位領域と前記第2単位領域とは、前記第2パターンにおける前記第1単位領域と前記第2単位領域とに対して、前記回転方向と直角の方向において、反転するように設けられている、

エンコーダ。

[請求項2]

判定部をさらに備え、

前記受光部は、前記照射部から照射されて前記第1パターンを経由した光を受光し、受光した光の強度を2値化して出力する第1受光部材と、前記照射部から照射されて前記第2パターンを経由した光を受光し、受光した光の強度を2値化して出力する第2受光部材とを有し、

前記第2パターンは、前記第2受光部材の出力値が前記第1受光部材の出力値を反転した値になるように設けられ、

前記判定部は、前記第2受光部材の出力値が前記第1受光部材の出力値を反転した値になっていない場合、前記第1受光部材の出力値お

よび前記第 2 受光部材の出力値のいずれか一方が誤っていると判定し、判定結果を出力する、

請求項 1 に記載のエンコーダ。

[請求項3]

訂正部をさらに備え、

前記第 1 パターンは、

前記第 1 単位領域および前記第 2 単位領域を単位領域と呼ぶとき、

検出対象の単位領域の位置を示す位置情報を出力するための M 個の前記単位領域の並びである第 1 の並びと、

前記第 1 の並びと隣り合う N 個の前記単位領域の並びである第 2 の並びと、

を有し、

前記訂正部は、前記第 1 受光部材の出力値および前記第 2 受光部材の出力値のいずれか一方が誤っていると前記判定部が判定した場合に、前記第 2 の並びに基づき前記位置情報を訂正するように構成されている、

請求項 2 に記載のエンコーダ。

[請求項4]

前記第 1 パターンは、

前記第 1 単位領域および前記第 2 単位領域を単位領域と呼ぶとき、

検出対象の単位領域の位置を示す位置情報を出力するための M 個の前記単位領域の並びである第 1 の並びと、

前記第 1 の並びと隣り合う N 個の前記単位領域の並びであって、前記位置情報を訂正するための訂正情報を出力するための N 個の前記単位領域の並びである第 2 の並びと、

を有する、

請求項 1 または 2 に記載のエンコーダ。

[請求項5]

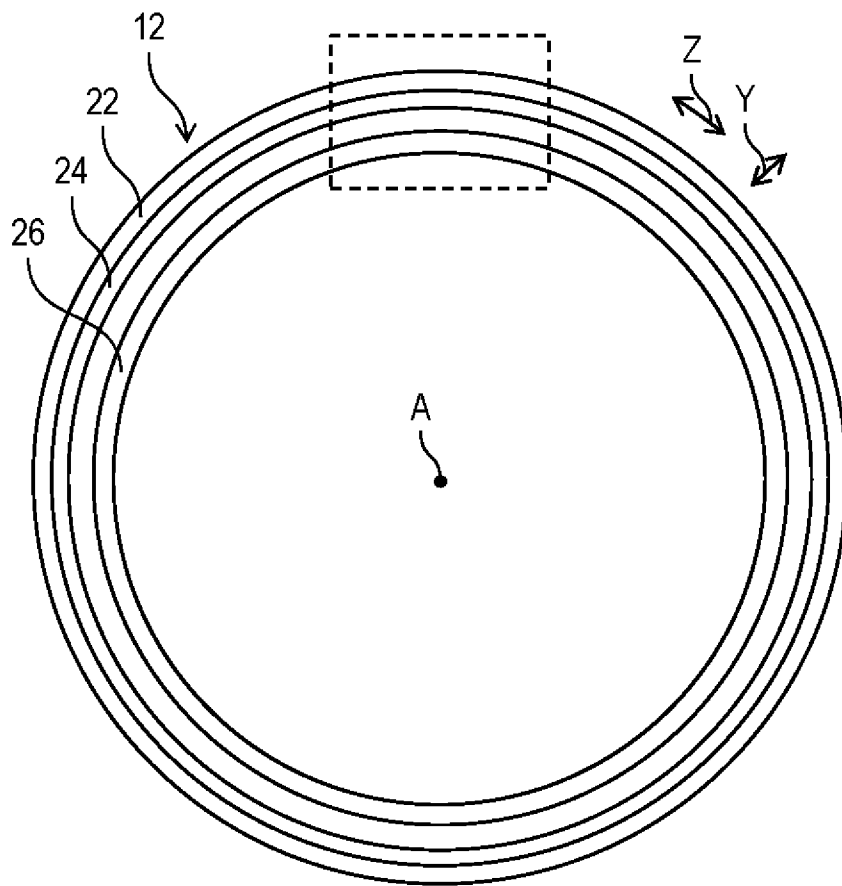
前記第 1 パターンは、複数の前記第 1 の並びと、前記複数の第 1 の

並びのそれぞれに対応する複数の前記第2の並びとを有する、
請求項3または4に記載のエンコーダ。

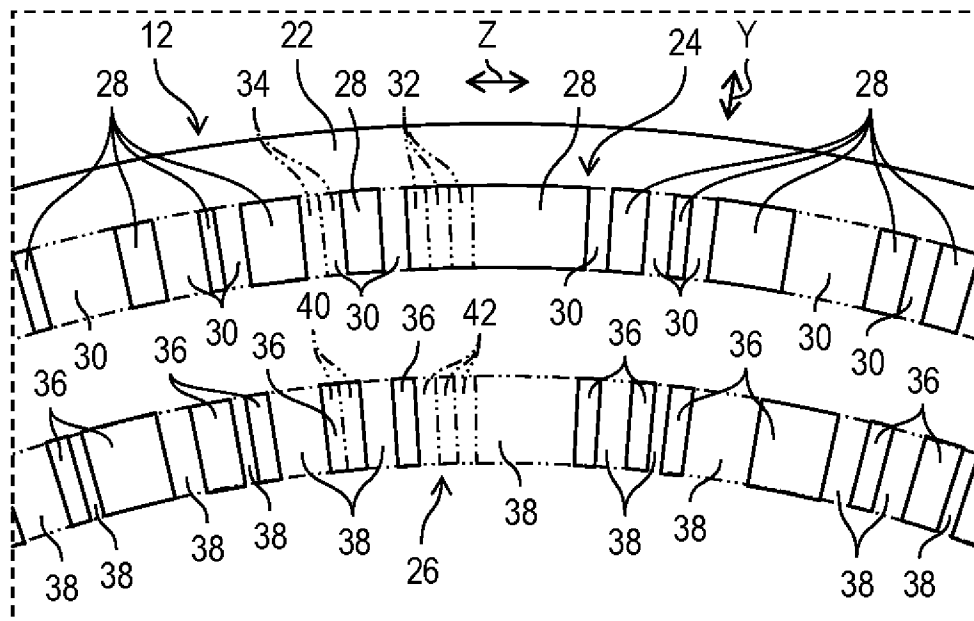
[請求項6]

パターンを有する回転板と、
前記パターンに光を照射する照射部と、
前記照射部から照射されて前記パターンを経由した光を受光する受光部と、
を備え、
前記パターンは、
前記照射部から照射された光を前記受光部に導く第1単位領域と、
前記照射部から照射された光を前記受光部に導かない第2単位領域とが、
前記回転板の回転軸線を中心とする周方向に並ぶ構成を有し、
前記第1単位領域および前記第2単位領域を単位領域と呼ぶとき、
検出対象の位置を示す位置情報を出力するためのM個の前記単位領域の並びである第1の並びと、
前記第1の並びと隣り合うN個の前記単位領域の並びであって、
前記位置情報を訂正するための訂正情報を出力するためのN個の前記単位領域の並びである第2の並びとを有する、
エンコーダ。

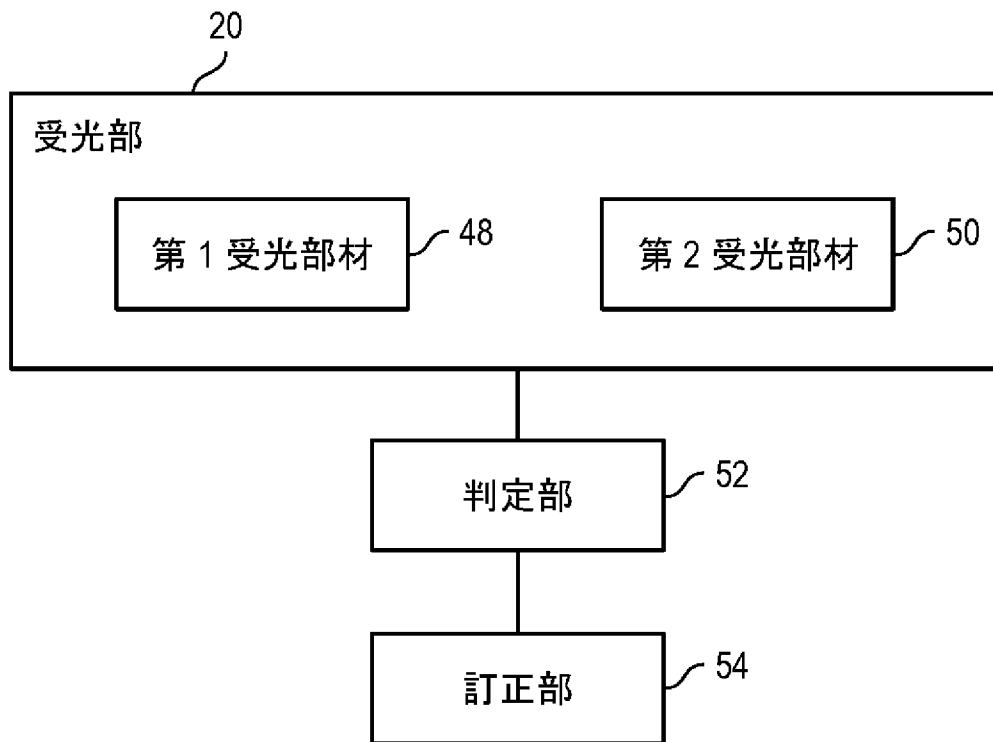
[図2A]



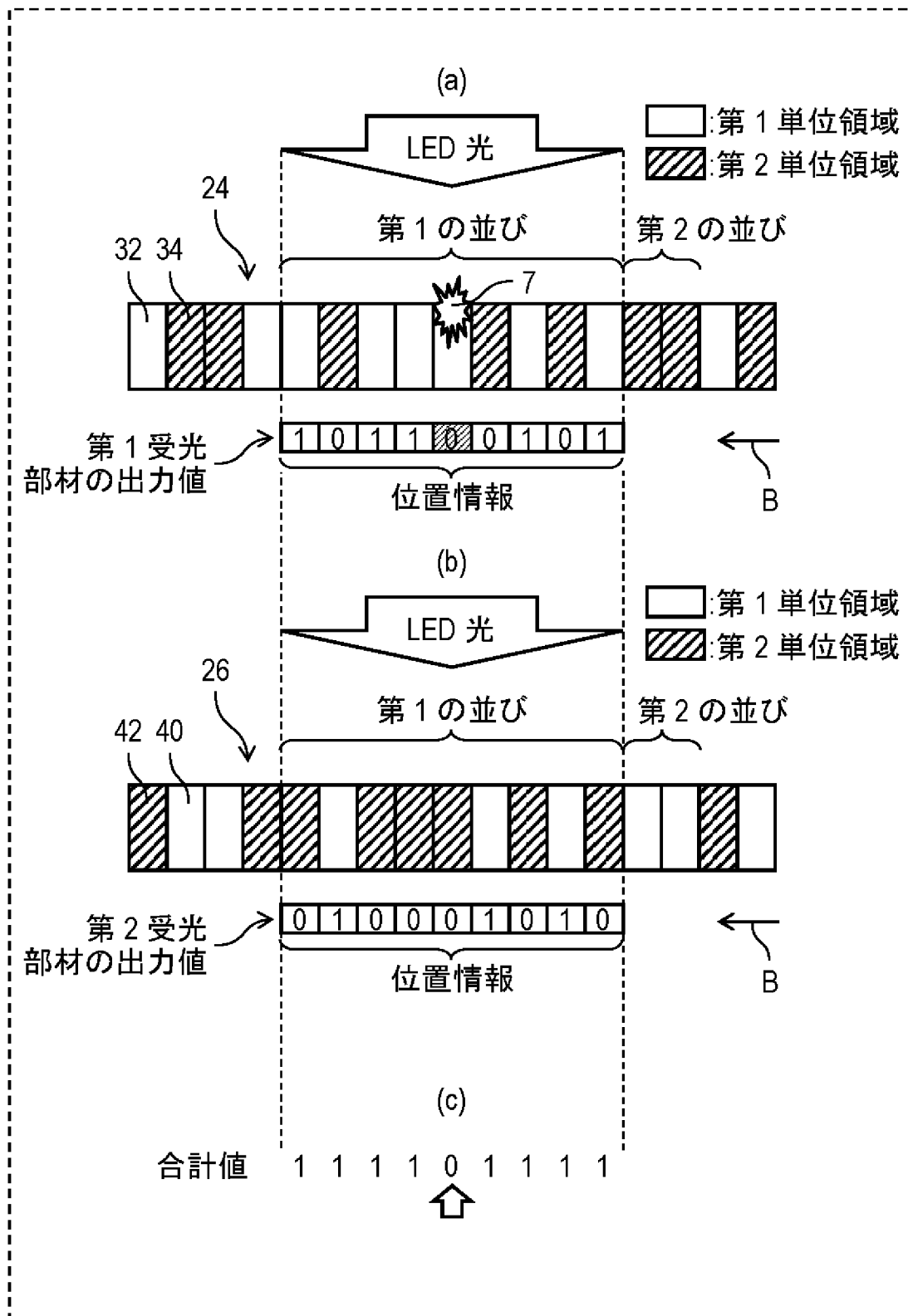
[図2B]



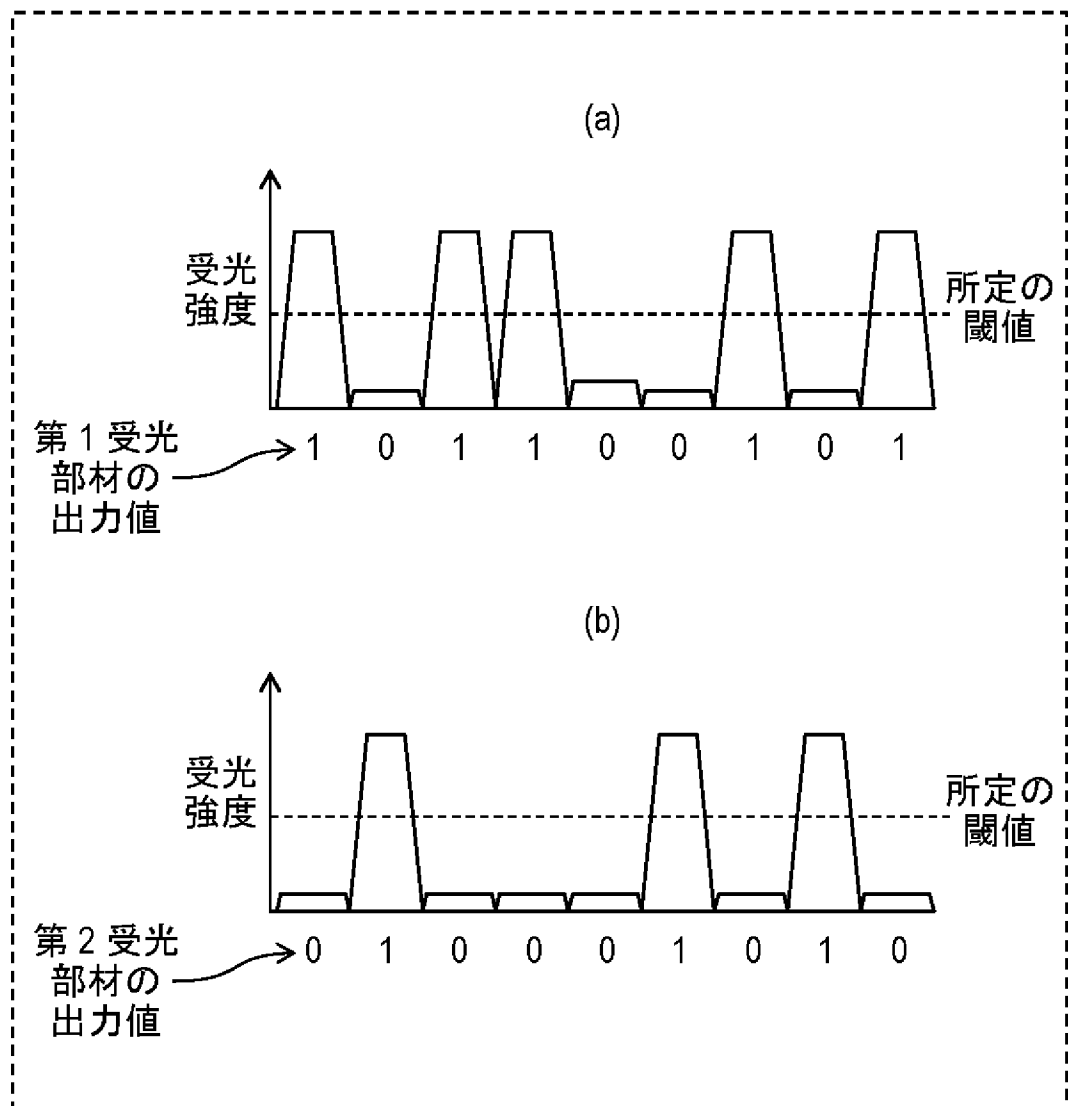
[図3]



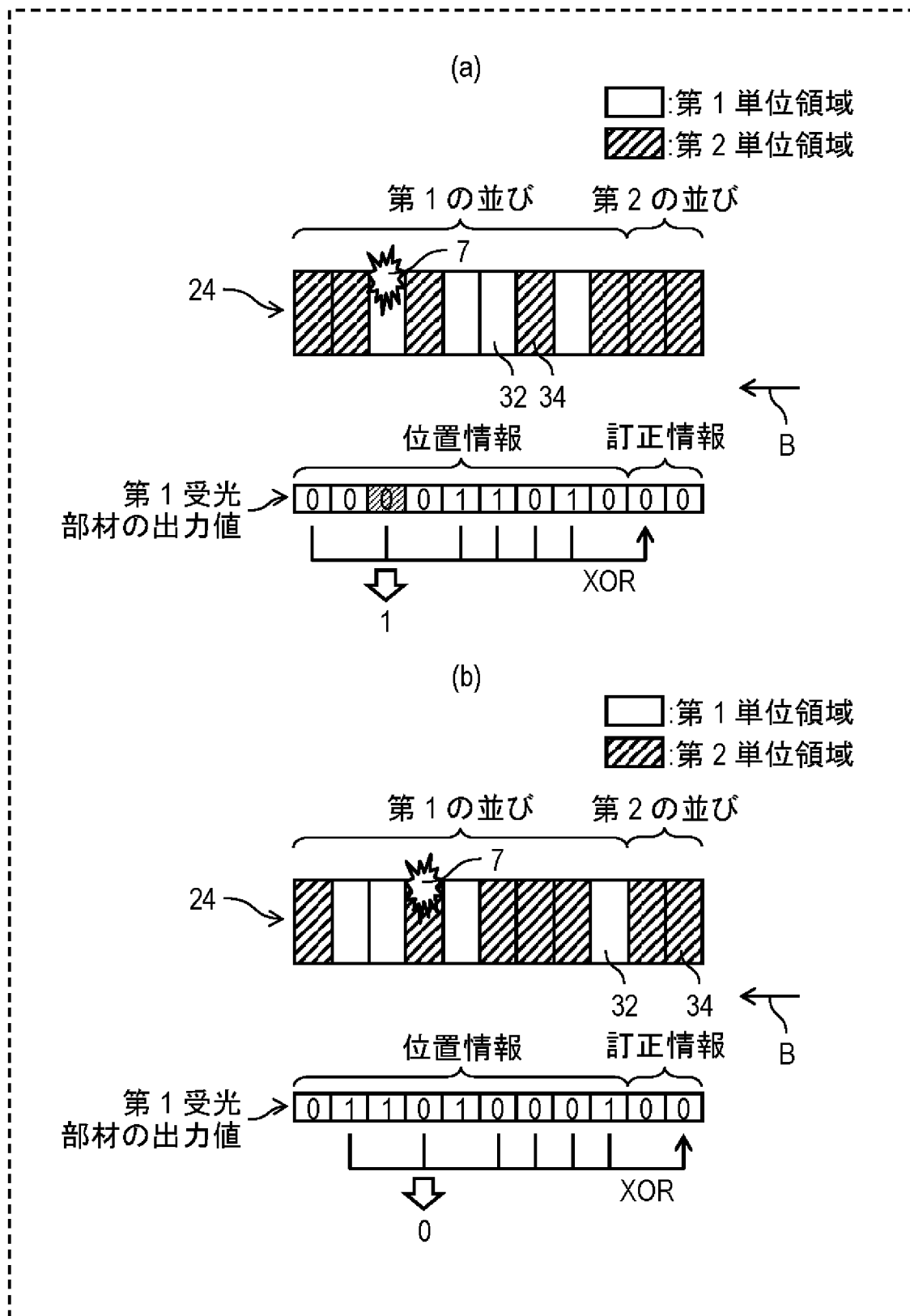
[図4]



[図5]



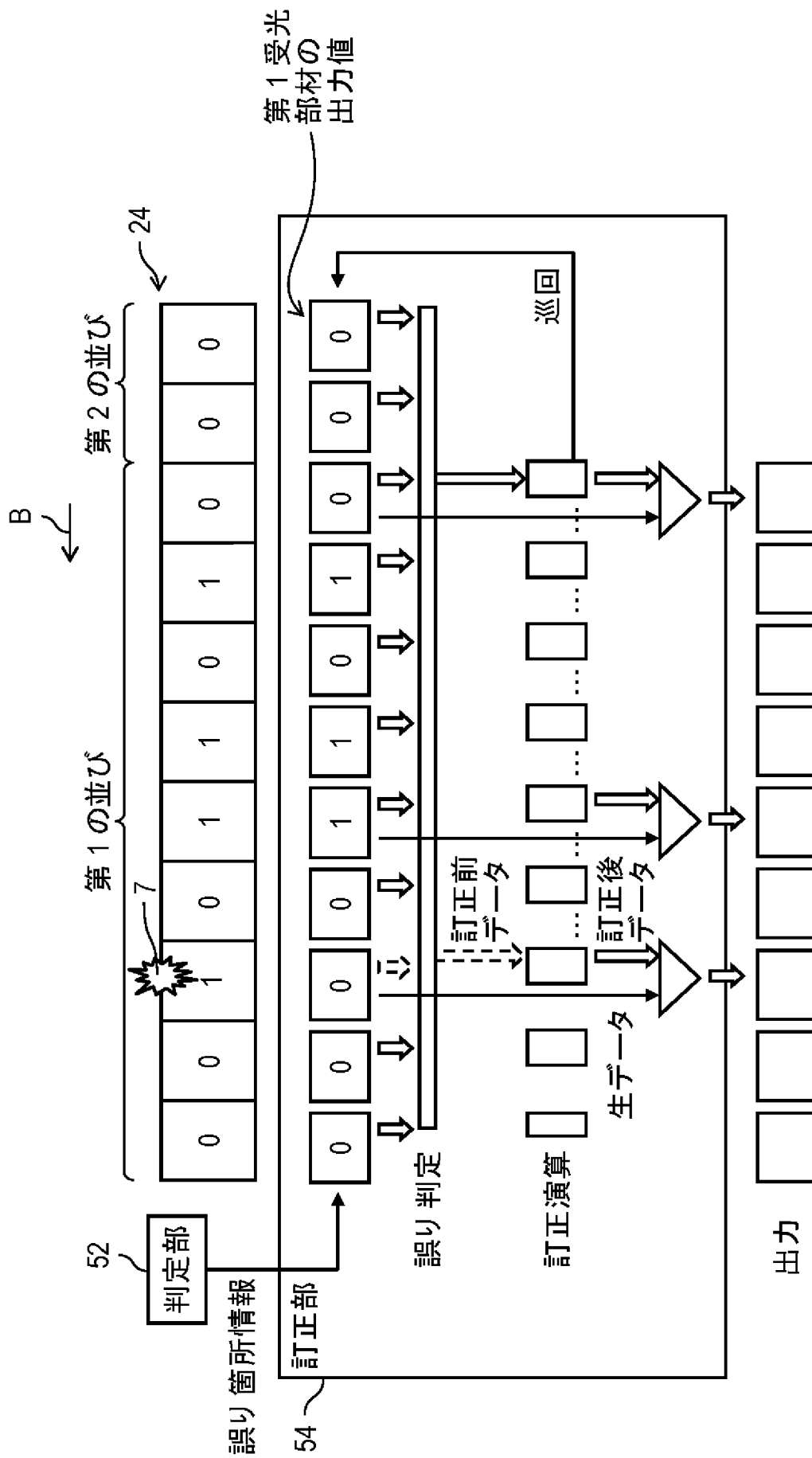
[図6]



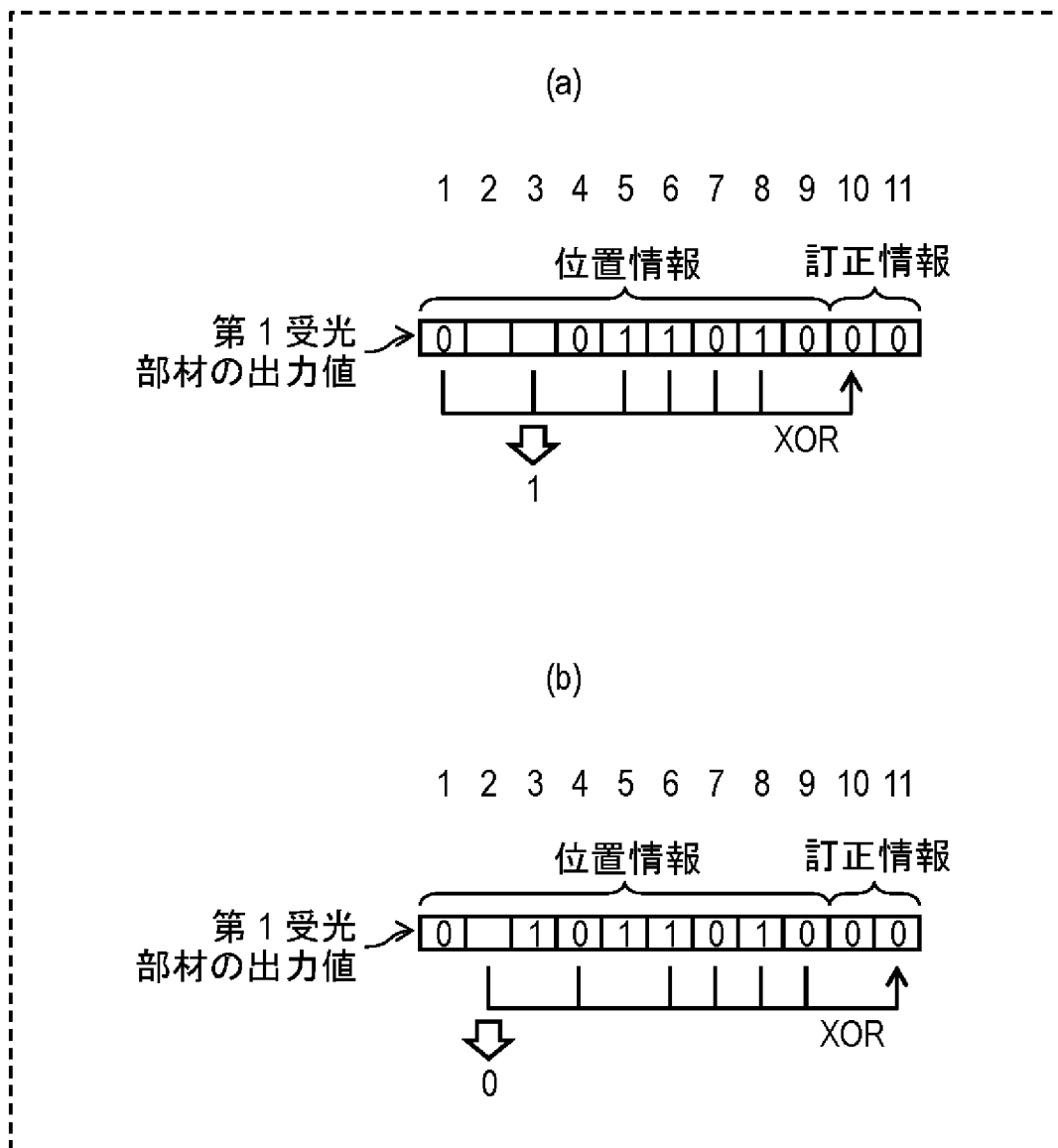
第1の並びを
形成する
ための値

[illegible]

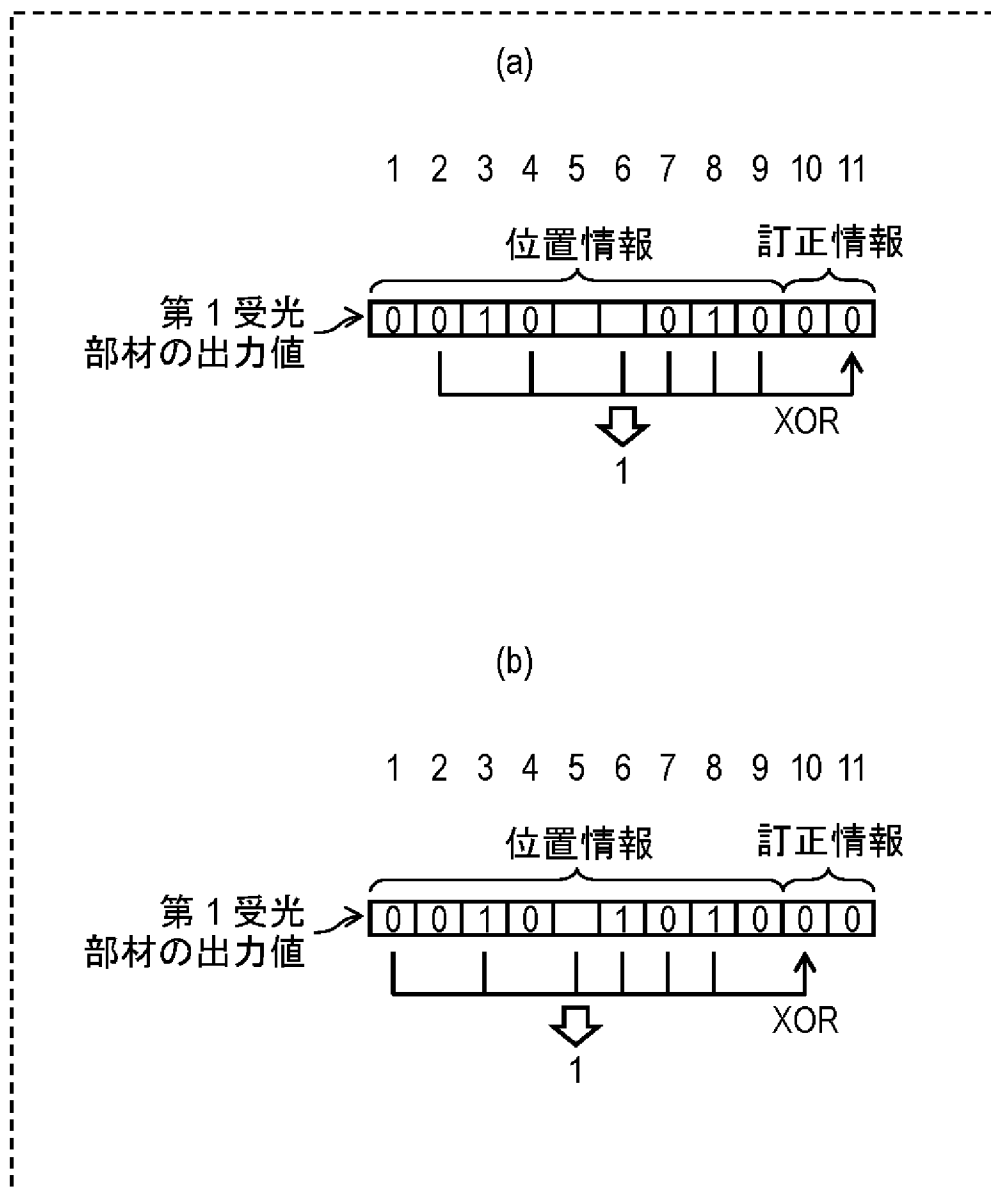
[図9]



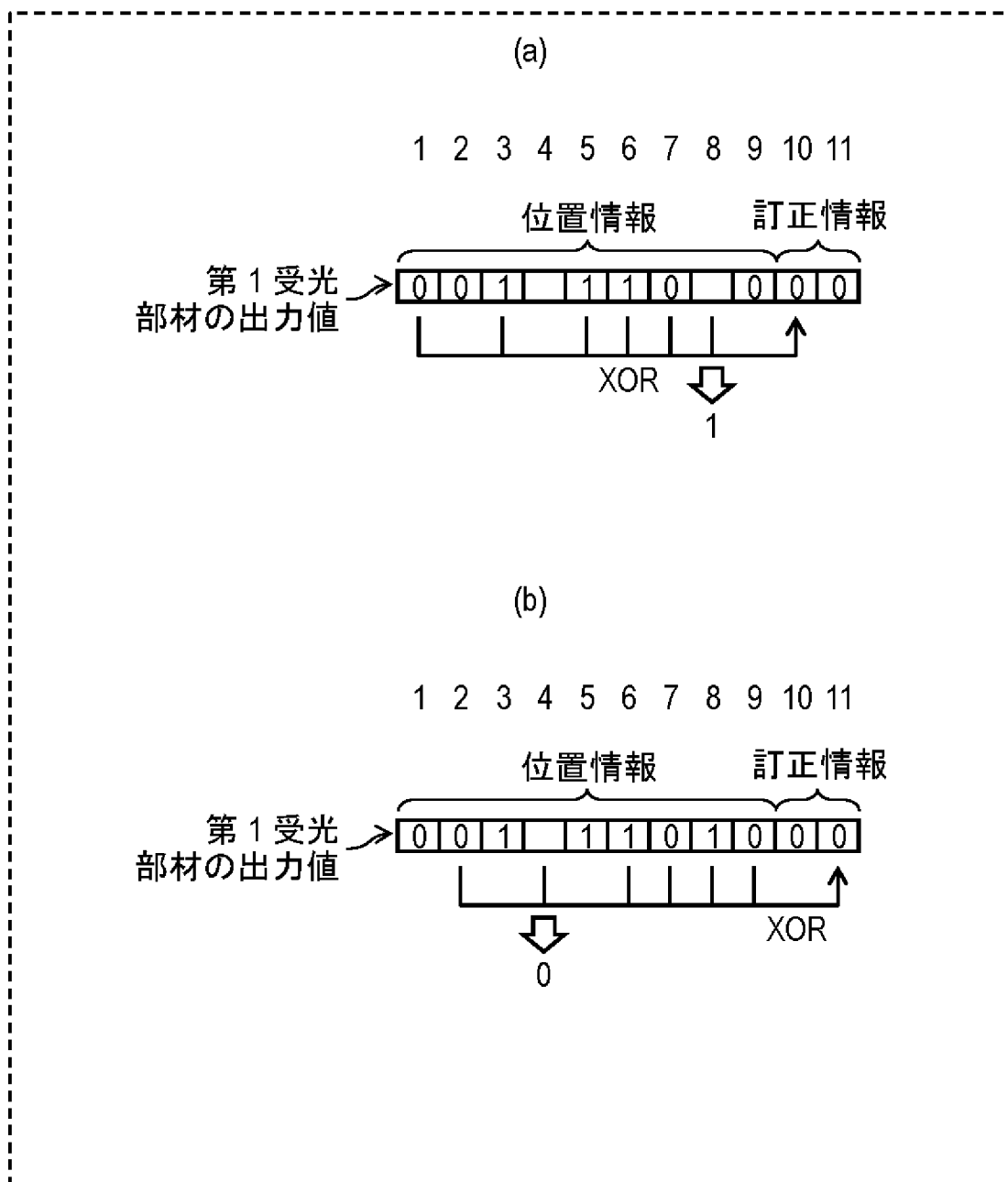
[図10]



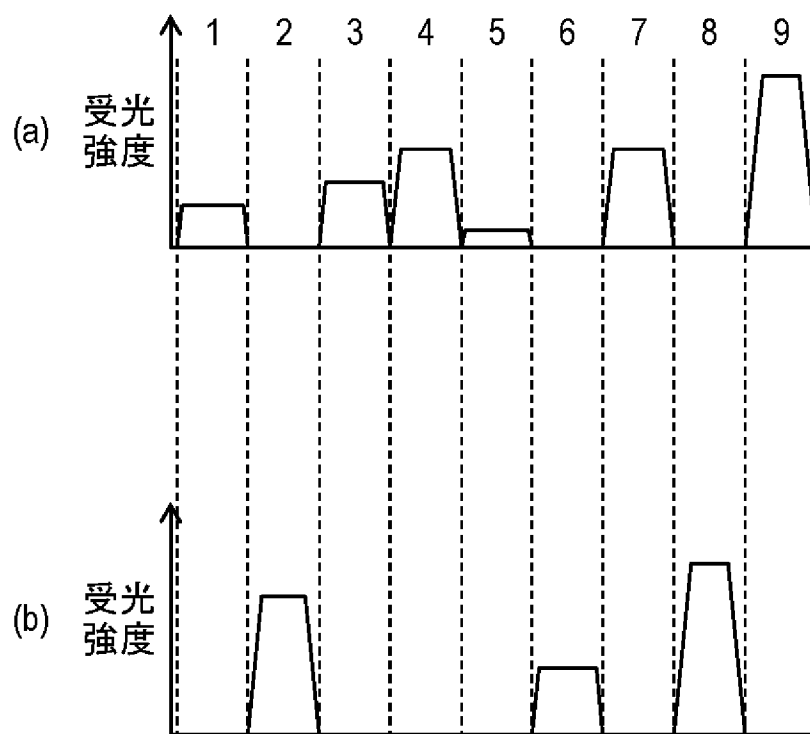
[図11]



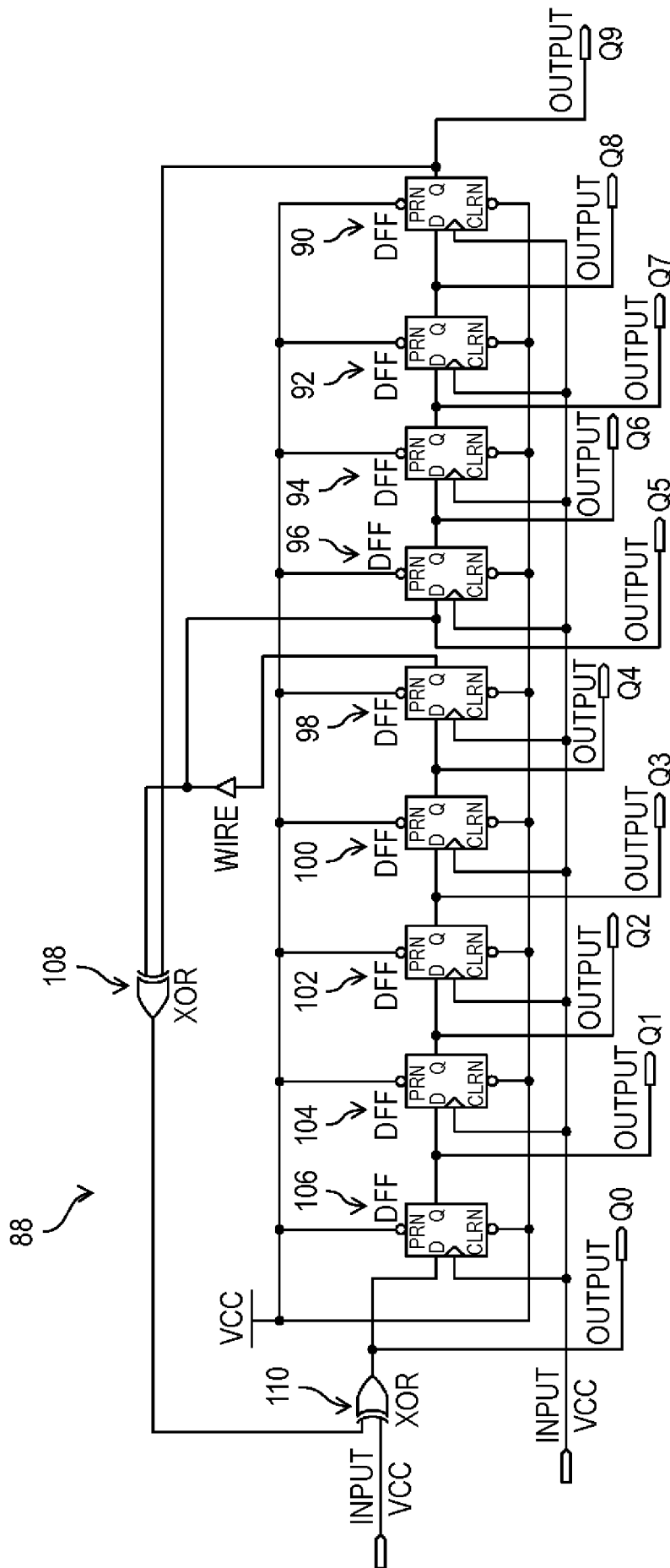
[図12]



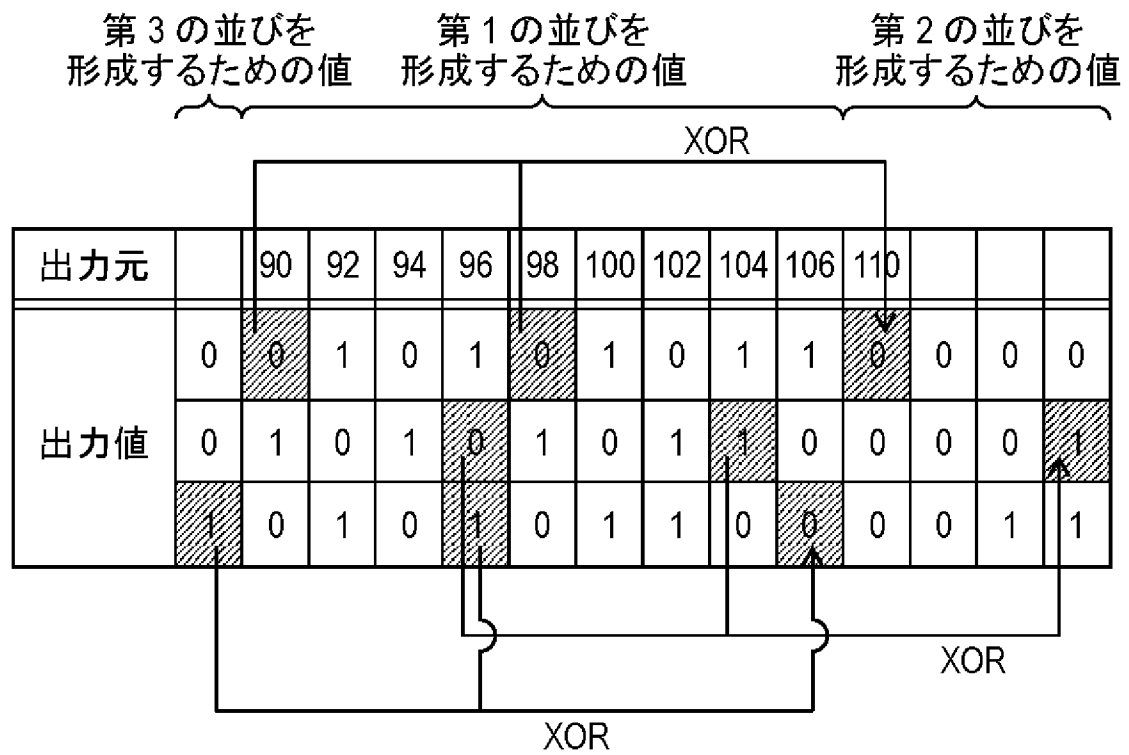
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/029083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01D 5/347**(2006.01)i

FI: G01D5/347 C

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)

G01D5/00-5/62

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 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 1-318920 A (NIKON CORP.) 25 December 1989 (1989-12-25) page 6, upper left column, line 2 to upper right column, line 14, fig. 8, 9	1
Y		4-5
A		2-3
Y	JP 4-131713 A (NIKON CORP.) 06 May 1992 (1992-05-06) page 7, lower left column, line 16 to page 9, upper left column, line 12, fig. 1	4-5
X		6
A	JP 2016-14534 A (CITIZEN HOLDINGS CO., LTD.) 28 January 2016 (2016-01-28)	1-6

☐ 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

15 October 2021

Date of mailing of the international search report

26 October 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/029083

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	1-318920	A	25 December 1989	(Family: none)	
JP	4-131713	A	06 May 1992	(Family: none)	
JP	2016-14534	A	28 January 2016	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01D 5/347(2006.01)i FI: G01D5/347 C		
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）） G01D5/00-5/62		
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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 1-318920 A（株式会社ニコン） 25.12.1989（1989-12-25） 第6頁左上欄第2行－右上欄第14行、第8,9図	1
Y		4-5
A		2-3
Y	JP 4-131713 A（株式会社ニコン） 06.05.1992（1992-05-06） 第7頁左下欄第16行－第9頁左上欄第12行、第1図	4-5
X		6
A	JP 2016-14534 A（シチズンホールディングス株式会社） 28.01.2016（2016-01-28）	1-6
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 15.10.2021		国際調査報告の発送日 26.10.2021
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） 平野 真樹 2F 4631 電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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/JP2021/029083

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	1-318920	A	25.12.1989	(ファミリーなし)	
JP	4-131713	A	06.05.1992	(ファミリーなし)	
JP	2016-14534	A	28.01.2016	(ファミリーなし)	