(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4月2日(02.04.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/066730 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 35/00 (2006.01) *G01V 8/20* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/036278

(22) 国際出願日： 2019年9月17日(17.09.2019)

(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 2018-184737 2018年9月28日(28.09.2018) JP

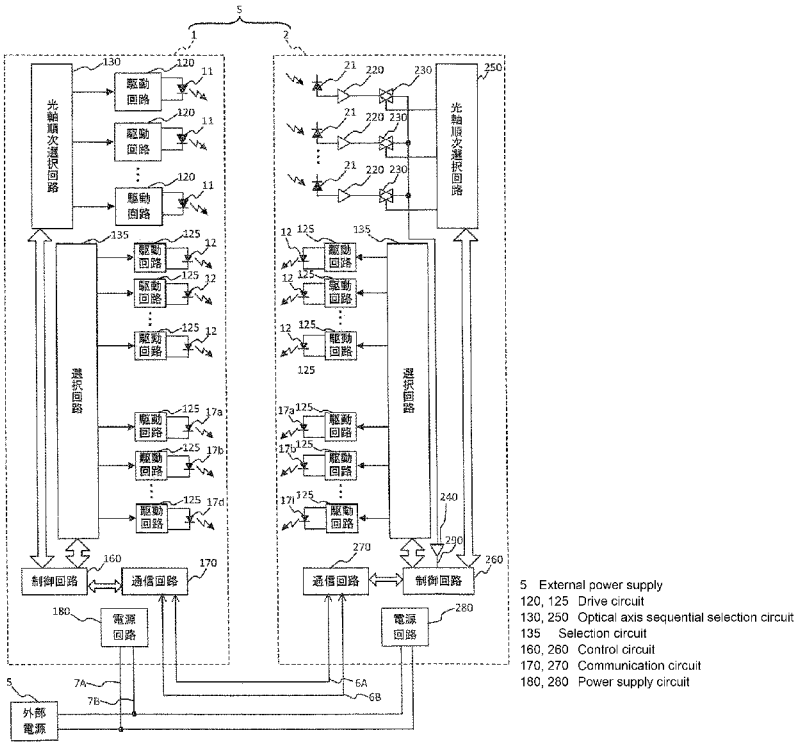
(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 橋本 実 (**HASHIMOTO, Minoru**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 菊池 啓作 (**KIKUCHI, Keisaku**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 菅 孝博 (**SUGA, Takahiro**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 山尾 憲人, 外 (**YAMAO, Norihito** et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町８番１号梅田阪急ビルオフィスタワー 青山特許事務所 Osaka (JP).

(54) **Title:** MULTI-OPTICAL-AXIS PHOTOELECTRIC SENSOR

(54) 発明の名称： 多光軸光電センサ



(57) **Abstract:** Provided is a multi-optical-axis photoelectric sensor capable of reporting completion of optical axis alignment of the multi-optical-axis photoelectric sensor in an easy-to-understand manner and allowing and optical axis alignment to be completed in a small amount of time. The multi-optical-axis photoelectric sensor is provided with: multiple light-projecting elements (11) disposed in line in a light projector 1; multiple light-receiving elements (12) disposed in line in a light receiver (2) and respectively paired with the multiple light-projecting elements (11); at least one ABI (12)

WO 2020/066730 A1

[続葉有]

(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.

(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)）

disposed in each of the light projector (1) and the light receiver (2) for each of at least two groups of light-emitting and light-projecting elements, the groups of light-emitting and light-projecting elements each constituting a group which is a pairing of a light-projecting element (11) and light-receiving element (21) among the multiple light-projecting elements (11) and the multiple light-receiving elements (21); and a control circuit (260) having an optical axis alignment mode and a normal lighting mode and performing control such that the ABIs (12) demonstrate different lighting patterns when in the optical axis alignment mode and when in the normal lighting mode.

(57) 要約：多光軸光電センサの光軸合わせの完了を分かり易く報知することができ、光軸合わせを短時間で完了させることのできる多光軸光電センサを提供する。投光器１に一列に配置された複数の投光素子（１１）と、受光器（２）に一列に配置され、複数の投光素子（１１）のそれぞれと一対の複数の受光素子（２１）と、複数の投光素子（１１）および複数の受光素子（２１）を、一対の投光素子（１１）および受光素子（２１）の組から成る少なくとも二つ以上の投受光素子群に分け、各投受光素子群に対応して投光器（１）および受光器（２）のそれぞれに少なくとも一つ配置されたＡＢＩ（１２）と、光軸合わせモードと通常点灯モードとを備え、光軸合わせモードと通常点灯モードとで、ＡＢＩ（１２）の点灯のパターンが異なるように制御する制御回路（２６０）と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 多光軸光電センサ

技術分野

[0001] この発明は、多光軸光電センサに関する。

背景技術

[0002] 多光軸光電センサの使用に当たっては、投光器と受光器とを対向配置し、表示灯で受光状態を確認しながら、投光器と受光器との位置を微調整する光軸合わせ処理が必要となる。

[0003] 例えば特許文献１のように、複数の受光素子を、少なくとも２つ以上の受光素子群に分けて、各受光素子群にそれぞれ対応した光軸一致表示手段を設け、各受光素子群を構成する複数の受光素子の全てが、正規の相手方投光素子からの光を受光したときに、光軸一致表示手段を作動させる技術が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第３９０２３９３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１では、光軸の遮断状態を検知した時に作動する動作表示部と、光軸が一致した際に作動する光軸一致表示手段とが別々に設けられており、光軸調整が完了すると、全ての光軸一致表示手段が点灯し、動作表示部が消灯した状態になる。

[0006] 特許文献１における動作表示部は、受光器の上部の一箇所に設けられているだけであり、動作表示部の点灯状態を見ただけでは、どの光軸が遮断状態になったのかを判断することはできない。

[0007] 光軸合わせが完了した通常の使用モードにおいて光軸一致表示手段が作動するか否かについては特許文献１には明記されていない。しかし、仮に、通

常の使用モードにおいても光軸一致表示手段が作動したとしても、通常の使用モードと光軸合わせの際の点灯の仕方が同じであるため、ユーザにとっては、被検出物体によって光軸が遮断されたのか、何らかの原因により光軸が一致しない状態になったのかを判断することができない。

[0008] このように、特許文献１において、光軸一致表示手段が通常の使用モードでも作動すると考えた場合には、ユーザにとっては、光軸合わせが完了したのかどうかが分かり難く、結果的に光軸合わせの作業を短時間で済ませることができないという課題があった。

[0009] そこで、この開示の課題は、多光軸光電センサの光軸合わせの完了を分かりやすく報知することができ、光軸合わせを短時間で完了させることのできる多光軸光電センサを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するため、この開示の多光軸光電センサは、

投光器と、受光器と、を備え、前記投光器と前記受光器との間に形成される複数の光軸毎に遮光状態を検知し、検知結果に基づき物体の有無を示す信号を出力する多光軸光電センサであって、

前記投光器に一列に配置された複数の投光素子と、

前記受光器に一列に配置され、前記複数の投光素子のそれぞれと一対の複数の受光素子と、

前記複数の投光素子および前記複数の受光素子を、一対の前記投光素子および前記受光素子の組から成る少なくとも二つ以上の投受光素子群に分け、各投受光素子群に対応して前記投光器および前記受光器のそれぞれに少なくとも一つ配置された投受光素子群表示部と、

光軸合わせモードと通常点灯モードとを備え、前記光軸合わせモードと前記通常点灯モードとで、前記投受光素子群表示部の点灯のパターンが異なるように制御する制御部と、を備える。

[0011] 上述の多光軸光電センサは、制御部が、光軸合わせモードと通常点灯モードとで、投受光素子群表示部の点灯のパターンを異なるように制御する。し

たがって、上述の多光軸光電センサによれば、多光軸光電センサの光軸合わせの完了をユーザに対して分かり易く報知し、光軸合わせを短時間で完了させる。

[0012] 一実施形態の多光軸光電センサによれば、前記制御部は、前記光軸合わせモードにおいて、一の前記投受光素子群における一部の前記一対の前記投光素子および前記受光素子の組の受光が確認でき、かつ、全ての前記投受光素子群において前記受光が確認できた場合に、前記全ての前記投受光素子群における光軸合わせが完了したことを示すパターンにより、前記全ての前記投受光素子群における前記投受光素子群表示部を制御する。

[0013] 一実施形態の多光軸光電センサによれば、一の投受光素子群における全ての一対の投光素子および受光素子の組の受光が確認できた場合ではなく、一部の投光素子および受光素子の組の受光が確認できた場合であって、全ての前記投受光素子群において前記受光が確認できた場合に、全ての前記投受光素子群における光軸合わせが完了したと判断し、当該完了を示すパターンにより、全ての投受光素子群における投受光素子群表示部を制御する。したがって、光軸合わせを短時間で完了させる。

[0014] 一実施形態の多光軸光電センサでは、前記制御部は、前記光軸合わせモードにおいて、一の前記投受光素子群における一部の前記一対の前記投光素子および前記受光素子の組の受光が確認できた場合に、前記一の前記投受光素子群における光軸合わせが完了したことを示すパターンにより、前記一の前記投受光素子群における前記投受光素子群表示部を制御する。

[0015] 一実施形態の多光軸光電センサによれば、投受光素子群における全ての一対の投光素子および受光素子の組の受光が確認できた場合ではなく、一部の投光素子および受光素子の組の受光が確認できた場合に、光軸合わせが完了したと判断し、当該完了を示すパターンにより、一の投受光素子群における投受光素子群表示部を制御する。したがって、光軸合わせを短時間で完了させる。

[0016] 一実施形態の多光軸光電センサでは、前記制御部は、全ての前記投受光素

子群において光軸合わせが完了したと判断した場合には、前記光軸合わせモードから前記通常点灯モードへモードを遷移させる。

[0017] 一実施形態の多光軸光電センサによれば、光軸合わせが完了すると、制御部が光軸合わせモードから通常点灯モードへモードを遷移させるので、ユーザがスイッチ等の切り替え処理を行わなくてもよく、取り扱い易い多光軸光電センサが提供される。

[0018] 一実施形態の多光軸光電センサでは、前記制御部は、それぞれの前記一対の前記投光素子および前記受光素子の組において、光軸の遮光状態を検知し、検知結果に基づき物体の有無を示す信号を出力する安全制御を、前記投受光素子群表示部の点灯制御とは独立して行う。

[0019] 一実施形態の多光軸光電センサによれば、光軸合わせモードにおける投受光素子群表示部の点灯制御とは独立して安全制御が行われるので、安全性を損なうことなく、光軸合わせの容易な多光軸光電センサが提供される。

発明の効果

[0020] 以上より明らかなように、この開示の多光軸光電センサによれば、多光軸光電センサの光軸合わせの完了をユーザに対して分かり易く報知することができ、光軸合わせを短時間で完了させることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]第１実施形態における多光軸光電センサの概略構成を示す図である。

[図2]投光器を投光器との対向面側から見た平面図である。

[図3]受光器を投光器との対向面側から見た平面図である。

[図4]多光軸光電センサの回路構成を示す図である。

[図5]光軸合わせモードにおける投受光素子群表示部の点灯処理の流れを示すフローチャートである。

[図6]（Ａ）～（Ｄ）は、光軸合わせモードにおける対象素子を説明するための図である。

[図7]光軸合わせモードと通常点灯モードにおける投受光素子群表示部の点灯パターンを説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、この発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

[0023] （第１実施形態）

まず、図面を参照しつつ、本発明に係る多光軸光電センサの第１実施形態について説明する。

＜多光軸光電センサの概略構成＞

図１は、この開示の第１実施形態にかかる多光軸光電センサの概略構成を示す図である。図１に示すように、本実施形態の多光軸光電センサＳは、投光器１と、投光器１に対向して配置される受光器２とを備えている。

[0024] 投光器１の受光器２に対向する正面には、複数の投光素子１１が一列に配置されている。また、図１においては図示を省略するが、受光器２の投光器１に対向する正面にも、複数の投光素子１１のそれぞれと一対の複数の受光素子２１が一列に配置されている（図２、図３参照）。なお、投光素子１１と受光素子２１の個数は、多光軸光電センサＳの用途等に応じて変更可能であり、図１から図３においては、一例として、それぞれ１２個の投光素子１１と受光素子２１が備えられている。また、投光器１および受光器２の正面には、投受光素子群表示部としてのエリア・ビーム・インディケータ（以下、ＡＢＩとする）１２が複数配置されている。

[0025] 投光器１の本体１３には、本体ケーブル１４が接続され、受光器２の本体２３には、本体ケーブル２４が接続されている。本体ケーブル１４および本体ケーブル２４は、それぞれ延長ケーブル３０および延長ケーブル３１と接続可能であり、投光器１および受光器２をコントローラ等の他の機器に接続可能となっている。

[0026] 図２は、投光器１を受光器２との対向面側から見た平面図であり、図３は、受光器２を投光器１との対向面側から見た平面図である。図２および図３に示すように、ＡＢＩ１２は、隣り合う投光素子１１の間の位置、および隣り合う受光素子２１の間の位置に配置されている。

[0027] ＡＢＩ１２は、例えば、赤色および緑色のＬＥＤ素子を備えており、赤色

のＬＥＤ素子が発光した場合には赤色に、緑色のＬＥＤ素子が発光した場合には緑色に、および、両方のＬＥＤ素子が発光した場合には橙色にそれぞれ点灯する。

[0028] 図２および図３に示すように、投光器１および受光器２の正面におけるＡＢＩ１２の下方位置には、ＡＢＩ１２以外の表示部として、制御用の表示部１７ａ～１７ｉが設けられている。制御用の表示部１７ａ～１７ｉは、投光器１および受光器２の同期処理等に用いられる。

[0029] ＜多光軸光電センサの回路構成＞

図４に多光軸光電センサＳの回路構成を示す。図４に示すように、投光器１には、投光素子１１、各投光素子１１を個別に駆動する駆動回路１２０、および光軸順次選択回路１３０が組み込まれる。また、投光器１には、ＡＢＩ１２、制御用の表示部１７ａ～１７ｄ、各ＡＢＩ１２およびこれらの表示部を個別に駆動する駆動回路１２５、および選択回路１３５が組み込まれる。さらに投光器１には、制御部としての制御回路１６０、通信回路１７０、および電源回路１８０等が組み込まれる。

[0030] 受光器２には、受光素子２１、各受光素子２１毎のアンプ２２０およびアナログスイッチ２３０、および光軸順次選択回路２５０が組み込まれる。また、受光器２には、ＡＢＩ１２、制御用の表示部１７ａ～１７ｉ、各ＡＢＩ１２およびこれらの表示部を個別に駆動する駆動回路１２５、選択回路１３５、および光軸順次選択回路２５０が組み込まれる。さらに受光器には、制御部としての制御回路２６０、制御回路２６０への入力用のアンプ２４０、通信回路２７０、電源回路２８０等が組み込まれる。

[0031] 投受光器１，２の各制御回路１６０，２６０は、ＣＰＵやメモリを具備するマイクロコンピュータなどにより構成される。各通信回路１７０，２７０は、ＲＳ４８５に準拠する通信インターフェースであって、同じくＲＳ４８５に対応するタイプの２本の通信線６Ａ，６Ｂを介して、投受光器１，２間における信号のやりとりを制御する。

[0032] 各電源回路１８０，２８０は、共通の外部電源５（直流電源）から電源の

提供を受け、それぞれ同じ装置内（投光器１または受光器２内）の各部に電源を供給する。なお、外部電源５から各電源回路１８０，２８０への電源供給は、２本の電源ライン７Ａ，７Ｂをそれぞれ分岐させて、一方を投光器１側の電源回路１８０に、他方を受光器２側の電源回路２８０に接続することにより行われる。したがって投光器１と受光器２とは、通信線６Ａ，６Ｂおよび電源ライン７Ａ，７Ｂにより接続された状態となる。通信線６Ａ，６Ｂおよび電源ライン７Ａ，７Ｂは、図１に示す本体ケーブル１４，２４内に収容される。

[0033] 投光器１の制御回路１６０は、所定の時間毎にタイミング信号を発生させて、これを光軸順次選択回路１３０に与える。光軸順次選択回路１３０は、各投光素子１１の駆動回路１２０を順に制御回路１６０に接続するためのゲート回路であって、この回路における切替処理により、制御回路１６０からのタイミング信号が各駆動回路１２０に順に与えられて、各投光素子１１の順次発光動作が実現する。さらにタイミング信号は、通信回路１７０，２７０を介して受光器２側の制御回路２６０にも与えられる。

[0034] 受光器２において、各受光素子２１からの出力（以下、「受光出力」という。）は、アンプ２２０、アナログスイッチ２３０、および入力用のアンプ２４０を介して制御回路２６０への入力ライン２９０に送出される。制御回路２６０は、投光器１からのタイミング信号を光軸順次選択回路２５０に送って、各光軸のアナログスイッチ２３０を順にオン動作させ、発光した投光素子１１に対応する受光素子２１からの受光出力を取り込むとともに、各受光出力をそれぞれ所定のしきい値と比較するなどして、各光軸が遮光状態であるか否かを判別する。すべての光軸に対する受光出力の取り込みが終了すると、制御回路２６０は、光軸毎の判別結果をまとめて最終的な判別処理を行って、その判別結果を示す物体検知信号を生成し、これを図示しない出力回路を介して外部に出力する。

[0035] 受光器２の制御回路２６０は、一対となる投光素子１１と受光素子２１との間の光軸における入光状態または遮光状態に応じて、制御信号を発生させ

て、これを選択回路１３５に与える。選択回路１３５は、ＡＢＩ１２、および制御用の表示部１７ａ～１７ｉの駆動回路１２５を制御回路２６０に接続するためのゲート回路である。選択回路１３５における切替処理により、制御回路２６０からの制御信号が各駆動回路１２５に与えられて、ＡＢＩ１２、および制御用の表示部１７ａ～１７ｉの発光動作が実現する。さらに、制御信号は、通信回路２７０，１７０を介して投光器１の制御回路１６０にも与えられる。したがって、投光器１においては、制御回路１６０により、ＡＢＩ１２、および制御用の表示部１７ａ～１７ｄの発光動作が実現する。

[0036] ＜光軸合わせモードにおけるＡＢＩの点灯処理＞

次に、図５から図７を参照しつつ、多光軸光電センサＳによる光軸合わせモードにおけるＡＢＩの点灯処理における処理について説明する。

[0037] 図５は、本実施形態における光軸合わせモードにおけるＡＢＩ１２の点灯処理の流れを示すフローチャートである。図５のフローチャートに示す処理は、多光軸光電センサＳの起動時に実行される。図６（Ａ）～（Ｄ）は、光軸合わせモードにおける対象素子を説明するための図である。図７は、光軸合わせモードと通常点灯モードにおけるＡＢＩ１２の点灯パターンを説明するための図である。

[0038] なお、図１から図３においては、投光素子１１および受光素子２１を、投光器１および受光器２にそれぞれ１２個備えた態様について説明したが、図５および後述する図６に示す例では、投光素子１１および受光素子２１を、投光器１および受光器２にそれぞれ３１個備えた態様について説明する。

[0039] この例においては、それぞれ３１個の投光素子１１および受光素子２１は、図６に示すように、４つの投受光素子群に分けられている。また、この例では、説明をわかり易くするため、投光器１および受光器２を図１に示すように縦方向に配置した場合に、最下位置の投光素子１１および受光素子２１を１番目の投光素子１１および受光素子２１とし、最上位置の投光素子１１および受光素子２１を３１番目の投光素子１１および受光素子２１とする。図６（Ａ）～（Ｄ）において、受光素子２１の上に表記された１～３１の数

字は、各受光素子２１が何番目の受光素子２１であるかを示している。なお、図６（Ａ）～（Ｄ）においては、投光素子１１についての図示を省略する。

[0040] 図６（Ａ）は、第１の投受光素子群を示しており、第１の投受光素子群は、１番目から７番目の投光素子１１および受光素子２１により構成される。図６（Ｂ）は、第２の投受光素子群を示しており、第２の投受光素子群は、８番目から１５番目の投光素子１１および受光素子２１により構成される。図６（Ｃ）は、第３の投受光素子群を示しており、第３の投受光素子群は、１６番目から２３番目の投光素子１１および受光素子２１により構成される。図６（Ｄ）は、第４の投受光素子群を示しており、第４の投受光素子群は、２４番目から３１番目の投光素子１１および受光素子２１により構成される。

[0041] まず、図５に示すように、多光軸光電センサＳが起動されると、受光器２の制御部２６０は、光軸合わせモードにおけるＡＢＩの点灯処理を開始する前に、一定時間ウエイトする（Ｓ１）。この一定時間においては、投光器１と受光器２との同期処理等が実行される。

[0042] 次に、前記一定時間が経過すると、受光器２の制御部２６０は、光軸合わせが完了しているかどうかを判断する（Ｓ２）。制御部２６０は、光軸合わせが完了していると判断した場合には（Ｓ２：ＹＥＳ）、処理モードを通常点灯モードに遷移させ（Ｓ１９）、図５に示す処理から抜ける。

[0043] しかし、制御部２６０は、光軸合わせが完了していないと判断した場合には（Ｓ２：ＮＯ）、処理モードを光軸合わせモードに遷移させ（Ｓ３）、投光器１および受光器２における全てのＡＢＩ１２を赤に点灯させる（Ｓ４）。

[0044] 次に、制御部２６０は、１番目から７番目の受光素子２１を含む第１の投受光素子群における対象素子の受光出力があったか否かを判断する（Ｓ５）。ここで、対象素子とは、光軸合わせモードにおいて、光軸合わせが行われたと判断する際に用いる受光素子２１のことを言う。このように、本実施形

態では、各投受光素子群の全ての受光素子２１において受光が確認された場合に光軸合わせが行われたと判断するのではなく、各投受光素子群の一部の受光素子２１である対象素子において受光が確認された場合に光軸合わせが行われたと判断する。

[0045] 本実施形態においては、図６（Ａ）～（Ｄ）において、黒色で塗り潰した受光素子２１が対象素子となっている。つまり、図６（Ａ）に示すように、第１の投受光素子群では、１番目と３番目の受光素子２１が対象素子となっている。また、図６（Ｂ）に示すように、第２の投受光素子群では１１番目と１５番目の受光素子２１が、図６（Ｃ）に示すように、第３の投受光素子群では１９番目と２３番目の受光素子２１が、図６（Ｄ）に示すように、第４の投受光素子群では２７番目と３１番目の受光素子２１が、それぞれ対象素子となっている。

[0046] 制御部２６０は、１番目から７番目の受光素子２１を含む第１の投受光素子群における対象素子の受光が確認されないと判断した場合には（Ｓ５：ＮＯ）、第１の投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を赤色に点灯させる（Ｓ６）。なお、この際、投光器１では、制御部１６０が、第１の投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を赤色に点灯させる。

[0047] 制御部２６０は、第１の投受光素子群における対象素子の受光が確認されたと判断した場合には（Ｓ５：ＹＥＳ）、第１の投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を、橙色を点灯させ、光軸が合ったことをユーザに知らせる。この際、投光器１では、制御部１６０が、第１の投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を同様に橙色に点灯させる。

[0048] 次に、制御部２６０は、８番目から１５番目の受光素子２１を含む第２の投受光素子群における対象素子の受光出力があったか否かを判断する（Ｓ８）。制御部２６０は、８番目から１５番目の受光素子２１を含む第２の投受光素子群における対象素子の受光が確認されないと判断した場合には（Ｓ８：ＮＯ）、第２の投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を赤色に点灯させる（Ｓ９）。なお、この際、投光器１では、制御部１６０が、第２の投受光

素子群における全てのＡＢＩ１２を赤色に点灯させる。

[0049] 制御部２６０は、第２の投受光素子群における対象素子の受光が確認されたと判断した場合には（Ｓ８：ＹＥＳ）、第２の投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を、橙色に点灯させ、第２の投受光素子群における光軸合わせが完了したことをユーザに知らせる。この際、投光器１では、制御部１６０が、第２の投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を同様に橙色に点灯させる。

[0050] 次に、制御部２６０は、１６番目から２３番目の受光素子２１を含む第３の投受光素子群における対象素子の受光出力があったか否かを判断する（Ｓ１１）。制御部２６０は、１６番目から２３番目の受光素子２１を含む第３の投受光素子群における対象素子の受光が確認されないと判断した場合には（Ｓ１１：ＮＯ）、第３の投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を赤色に点灯させる（Ｓ１２）。なお、この際、投光器１では、制御部１６０が、第３の投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を赤色に点灯させる。

[0051] 制御部２６０は、第３の投受光素子群における対象素子の受光が確認されたと判断した場合には（Ｓ１１：ＹＥＳ）、第３の投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を、橙色に点灯させ、第３の投受光素子群における光軸合わせが完了したことをユーザに知らせる。この際、投光器１では、制御部１６０が、第３の投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を同様に橙色に点灯させる。

[0052] 次に、制御部２６０は、２４番目から３１番目の受光素子２１を含む第４の投受光素子群における対象素子の受光出力があったか否かを判断する（Ｓ１４）。制御部２６０は、２４番目から３１番目の受光素子２１を含む第４の投受光素子群における対象素子の受光が確認されないと判断した場合には（Ｓ１４：ＮＯ）、第４の投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を赤色に点灯させる（Ｓ１５）。なお、この際、投光器１では、制御部１６０が、第４の投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を赤色に点灯させる。

[0053] 制御部２６０は、第４の投受光素子群における対象素子の受光が確認され

たと判断した場合には（Ｓ１４：ＹＥＳ）、第４の投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を、橙色に点灯させ、第４の投受光素子群における光軸合わせが完了したことをユーザに知らせる。この際、投光器１では、制御部１６０が、第４の投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を同様に橙色に点灯させる。

[0054] 制御部２６０は、以上のようにして、投受光素子群ごとに光軸合わせの完了または未完了に応じたＡＢＩ１２の点灯処理を行い、全ての投受光素子群において光軸合わせが完了したかどうかを判断する（Ｓ１７）。制御部２６０は、全ての投受光素子群において光軸合わせが完了していないと判断した場合には（Ｓ１７：ＹＥＳ）、ステップＳ５からステップＳ１７までの処理を繰り返す。

[0055] 制御部２６０は、全ての投受光素子群において光軸合わせが完了したと判断した場合には（Ｓ１７：ＹＥＳ）、光軸合わせが完了したことユーザに通知するために、全ての投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を、緑色と橙色に交互に例えば１秒ずつ点滅させ、この状態を例えば５秒継続させる（Ｓ１８）。そして、制御部２６０は、処理モードを通常点灯モードへと遷移させ（Ｓ１９）、図５に示す処理を抜ける。

[0056] 以上のような光軸合わせモードにおけるＡＢＩ１２の点灯パターンを図７にまとめて示す。図７に示すように、光軸合わせモードにおいては、光軸が合っておらず、遮光状態の場合には、該当する投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を赤色に点灯させる。また、光軸が合った場合には、該当する投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を、橙色に点灯させる。

[0057] さらに、全ての投受光素子群において光軸合わせが完了した場合には、全ての投受光素子群における全てのＡＢＩ１２を、緑色と橙色に交互に例えば１秒ずつ点滅させ、この状態を例えば５秒継続させ、その後に通常点灯モードへ遷移する。通常点灯モードでは、光軸が遮光状態でなければ、ＡＢＩ１２は消灯のままで、光軸が遮光状態になったと判断されると、赤色に点灯させる。

[0058] 光軸合わせモードにおいては、以上のようなＡＢＩ１２の点灯制御が行われるが、本実施形態においては、光軸合わせモードにおいても安全制御が独立して実行される。つまり、光軸合わせモードにおいても、それぞれの一対の投光素子１１および受光素子２１の組において、光軸の遮光状態を検知し、検知結果に基づき物体の有無を示す信号を出力する安全制御が行われる。

[0059] 以上のように、本実施形態によれば、通常点灯モードとは別に光軸合わせモードを備え、光軸合わせモードと通常点灯モードとで、ＡＢＩ１２の点灯のパターンが異なるように制御するので、ユーザにとって光軸合わせの完了をわかり易く報知することができる。また、本実施形態によれば、各投受光素子群における全ての受光素子を光軸合わせの完了の判断に用いるのではなく、各投受光素子群における一部の受光素子による受光が確認された場合に光軸合わせが完了したと判断するので、ユーザは、従来よりも短時間で光軸合わせを行うことができる。

[0060] また、本実施形態によれば、光軸合わせが完了すると、制御部２６０が、光軸合わせモードから通常点灯モードへモードを遷移させるので、ユーザがスイッチ等の切り替え処理を行わなくてもよく、取り扱い易い多光軸光電センサＳを提供することができる。

[0061] （第２実施形態）

次に、本発明に係る第２実施形態について説明する。上述した第１実施形態においては、図６（Ａ）～（Ｄ）に位置の受光素子２１を光軸合わせの完了判断のための対象素子としたが、各投受光素子群における受光素子２１を対象素子として選択するパターンは、図６（Ａ）～（Ｄ）に示す態様に限定される訳ではない。多光軸光電センサＳの用途、投光素子１１および受光素子２１の個数等に応じて、適宜のパターンで対象素子としての受光素子２１を選択すればよい。

[0062] また、第１実施形態においては、隣接する投光素子１１および受光素子２１の間の位置にＡＢＩ１２を配置する態様について説明したが、本発明はこのような態様に限定される訳ではない。例えば、各投受光素子群に１個のＡ

ＢＩ１２を配置するようにしてもよい。

[0063] 第１実施形態においては、ＡＢＩ１２を、投光器１および受光器２の互いに対向する正面に設ける態様について説明したが、本発明はこのような態様に限定される訳ではない。例えば、投光器１の本体１３および受光器２の本体２３の側面にＡＢＩ１２を配置するようにしてもよい。

[0064] 以上の実施形態は例示であり、この発明の範囲から離れることなく様々な変形が可能である。上述した複数の実施の形態は、それぞれ単独で成立し得るものであるが、実施の形態同士の組みあわせも可能である。また、異なる実施の形態の中の種々の特徴も、それぞれ単独で成立し得るものであるが、異なる実施の形態の中の特徴同士の組みあわせも可能である。

符号の説明

[0065]

１ 投光器

２ 受光器

５ 外部電源

６Ａ 通信線

６Ｂ 通信線

７Ａ 電源ライン

７Ｂ 電源ライン

１１ 投光素子

１２ ＡＢＩ（投受光素子群表示部）

１４ 本体ケーブル

１７ａ～１７ｉ 制御用の表示部

２１ 受光素子

２４ 本体ケーブル

１２０ 駆動回路

１２５ 駆動回路

１３０ 光軸順次選択回路

１３５ 選択回路

１６０　制御回路

１７０　通信回路

１８０　電源回路

２２０　アンプ

２３０　アナログスイッチ

２４０　入力用のアンプ

２５０　光軸順次選択回路

２６０　制御回路

２７０　通信回路

２８０　電源回路

２９０　入力ライン

Ｓ　多光軸光電センサ

請求の範囲

[請求項1] 投光器と、受光器と、を備え、前記投光器と前記受光器との間に形成される複数の光軸毎に遮光状態を検知し、検知結果に基づき物体の有無を示す信号を出力する多光軸光電センサであって、

前記投光器に一列に配置された複数の投光素子と、

前記受光器に一列に配置され、前記複数の投光素子のそれぞれと一対の複数の受光素子と、

前記複数の投光素子および前記複数の受光素子を、一対の前記投光素子および前記受光素子の組から成る少なくとも二つ以上の投受光素子群に分け、各投受光素子群に対応して前記投光器および前記受光器のそれぞれに少なくとも一つ配置された投受光素子群表示部と、

光軸合わせモードと通常点灯モードとを備え、前記光軸合わせモードと前記通常点灯モードとで、前記投受光素子群表示部の点灯のパターンが異なるように制御する制御部と、を備える、

多光軸光電センサ。

[請求項2] 前記制御部は、前記光軸合わせモードにおいて、一の前記投受光素子群における一部の前記一対の前記投光素子および前記受光素子の組の受光が確認でき、かつ、全ての前記投受光素子群において前記受光が確認できた場合に、前記全ての前記投受光素子群における光軸合わせが完了したことを示すパターンにより、前記全ての前記投受光素子群における前記投受光素子群表示部を制御する、

請求項１に記載の多光軸光電センサ。

[請求項3] 前記制御部は、前記光軸合わせモードにおいて、一の前記投受光素子群における一部の前記一対の前記投光素子および前記受光素子の組の受光が確認できた場合に、前記一の前記投受光素子群における光軸合わせが完了したことを示すパターンにより、前記一の前記投受光素子群における前記投受光素子群表示部を制御する、

請求項１または請求項２に記載の多光軸光電センサ。

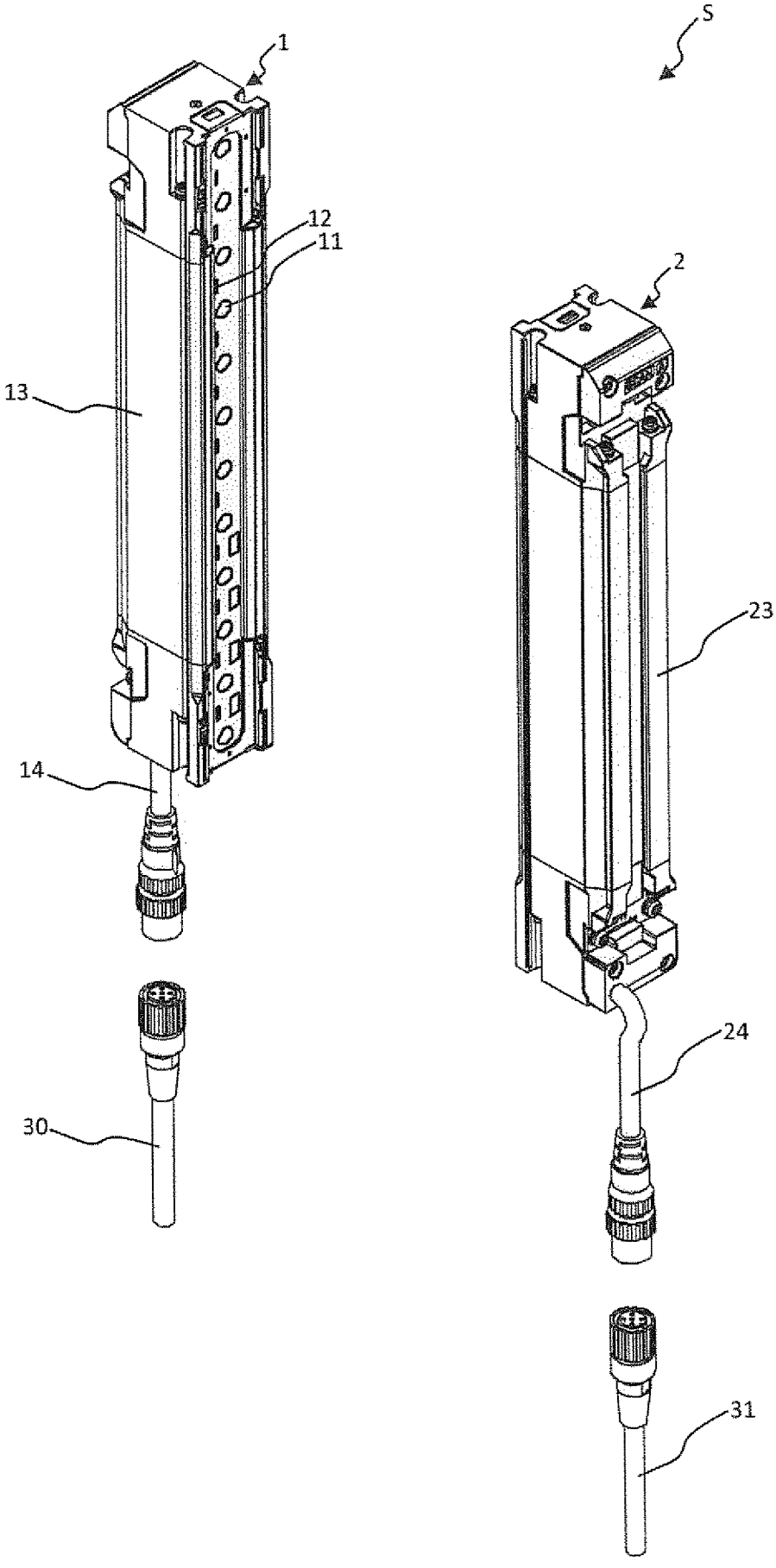
[請求項4] 前記制御部は、全ての前記投受光素子群において光軸合わせが完了したと判断した場合には、前記光軸合わせモードから前記通常点灯モードへモードを遷移させる、

請求項１ないし請求項３のいずれか一項に記載の多光軸光電センサ。

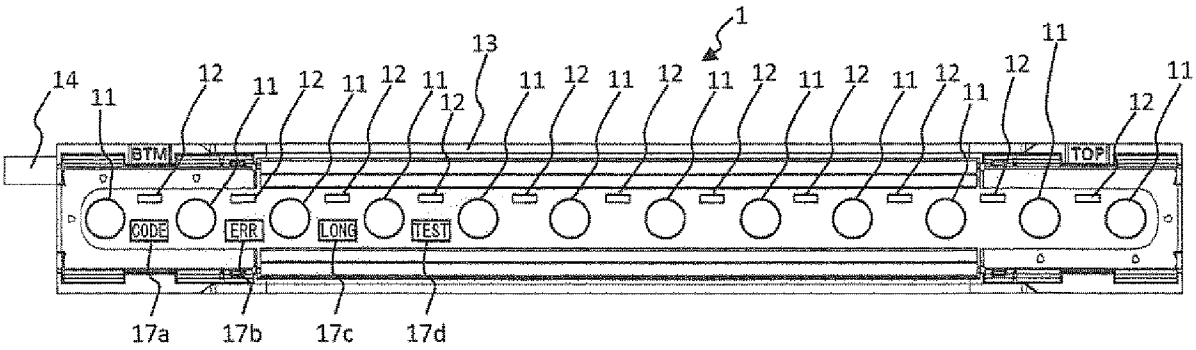
[請求項5] 前記制御部は、それぞれの前記一対の前記投光素子および前記受光素子の組において、光軸の遮光状態を検知し、検知結果に基づき物体の有無を示す信号を出力する安全制御を、前記投受光素子群表示部の点灯制御とは独立して行う、

請求項１ないし請求項４のいずれか一項に記載の多光軸光電センサ。

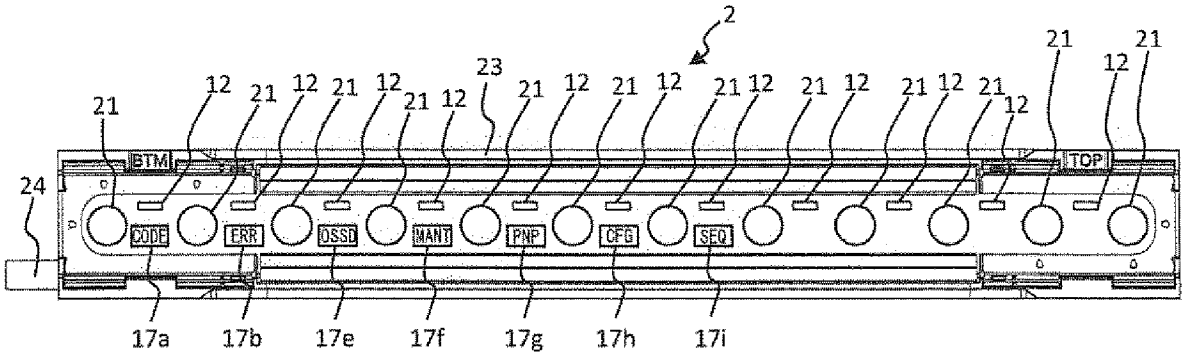
[図1]



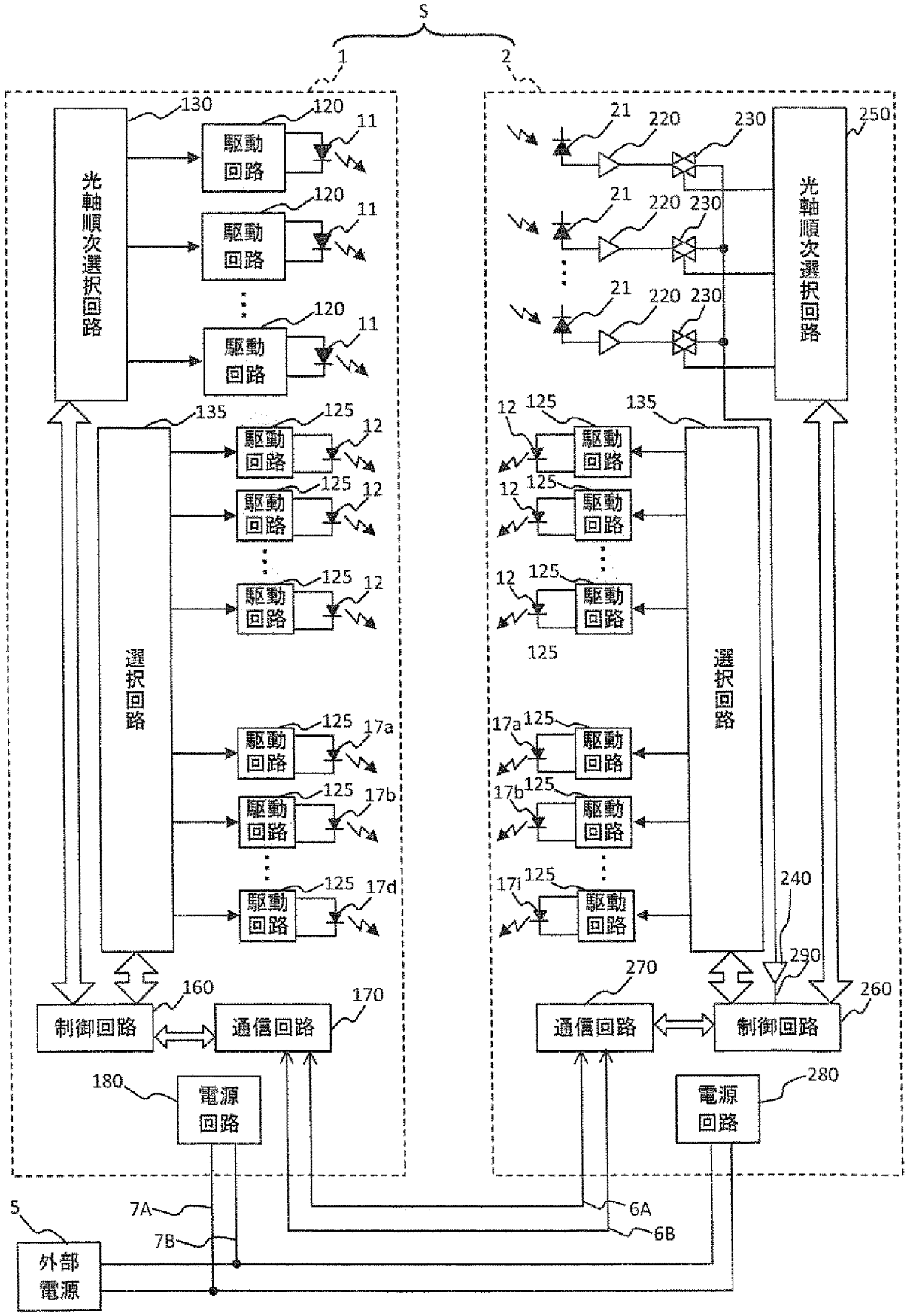
[図2]


1
11
12
13
14
BTM
TOP
CODE
ERR
LONG
TEST
17a
17b
17c
17d

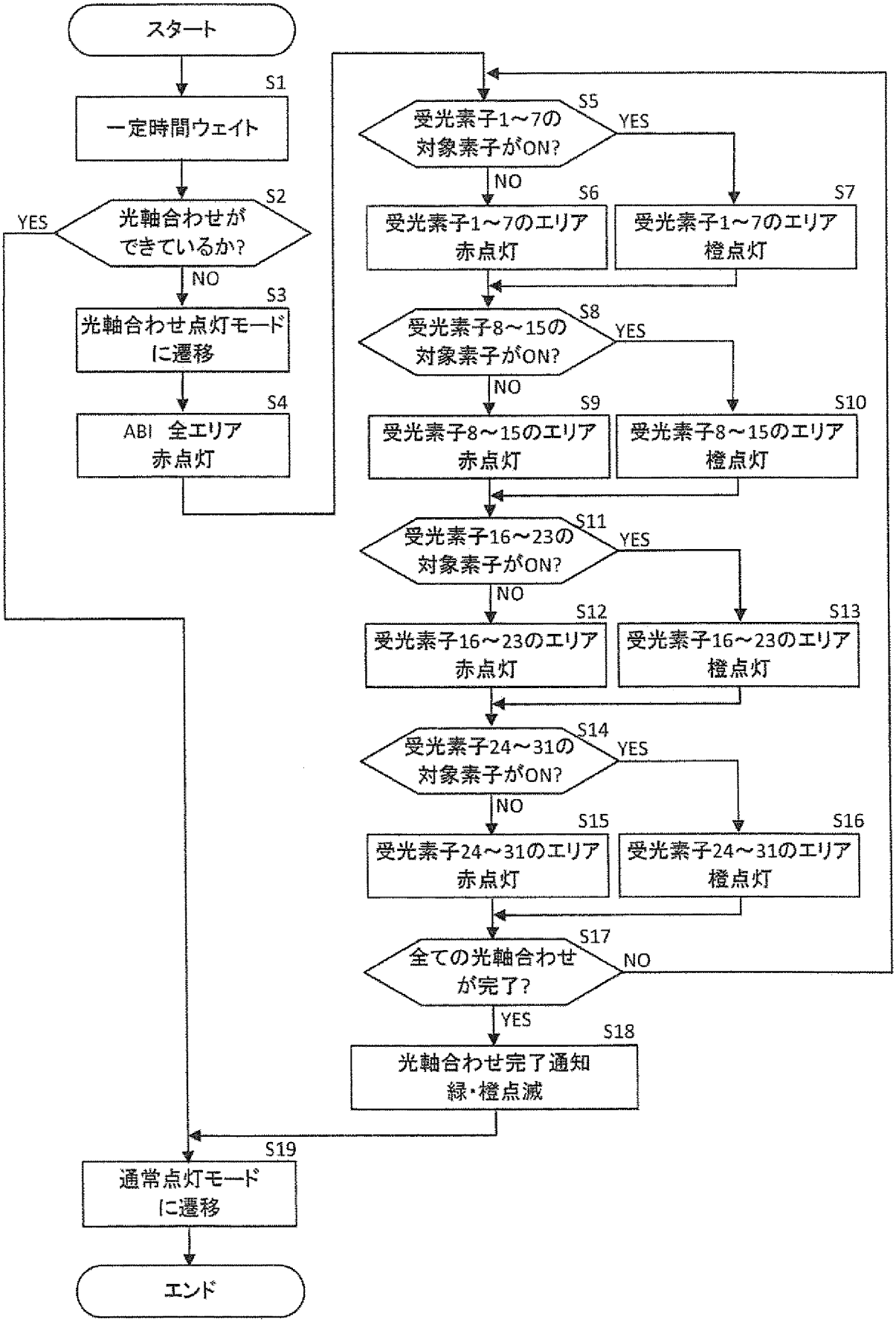
[図3]


2
12
21
23
24
BTM
TOP
CODE
ERR
OSSD
MANT
PNP
CFG
SEQ
17a
17b
17e
17f
17g
17h
17i

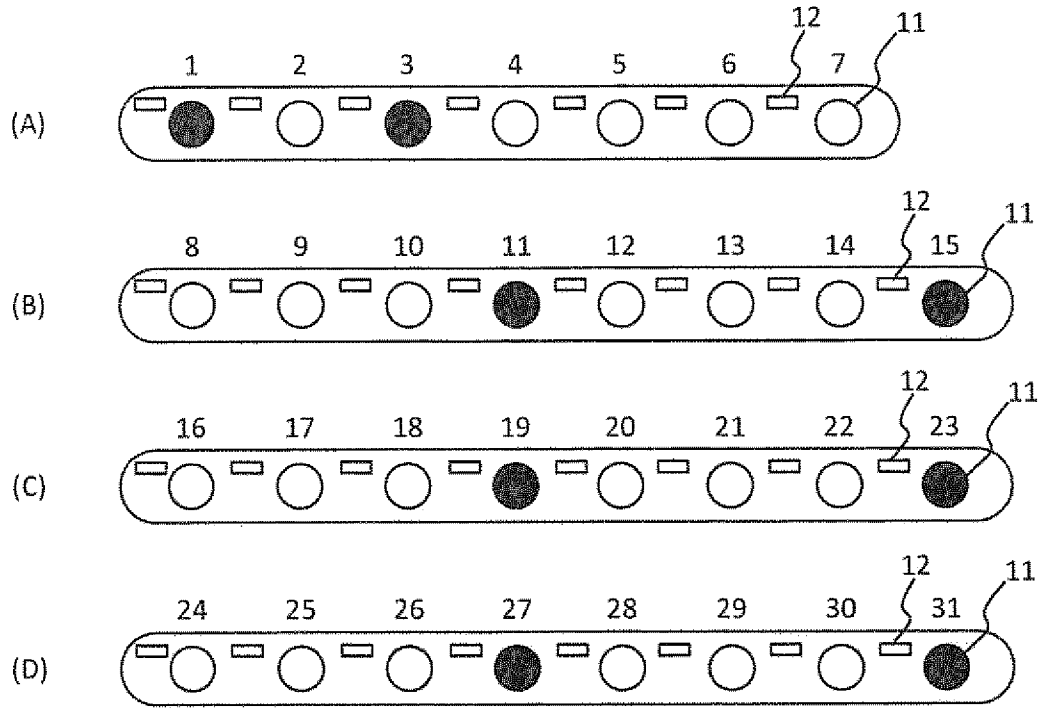
[図4]


S
1
2
光軸順次選択回路
130
駆動回路
120
11
選択回路
135
125
12
17a
17b
17d
制御回路
160
通信回路
170
電源回路
180
外部電源
5
7A
7B
6A
6B
21
220
230
250
光軸順次選択回路
選択回路
240
290
270
通信回路
制御回路
260
電源回路
280

[図5]


スタート
S1
一定時間ウェイト
S2
光軸合わせができているか?
YES
NO
S3
光軸合わせ点灯モードに遷移
S4
ABI 全エリア赤点灯
S5
受光素子1～7の対象素子がON?
YES
NO
S6
受光素子1～7のエリア赤点灯
S7
受光素子1～7のエリア橙点灯
S8
受光素子8～15の対象素子がON?
YES
NO
S9
受光素子8～15のエリア赤点灯
S10
受光素子8～15のエリア橙点灯
S11
受光素子16～23の対象素子がON?
YES
NO
S12
受光素子16～23のエリア赤点灯
S13
受光素子16～23のエリア橙点灯
S14
受光素子24～31の対象素子がON?
YES
NO
S15
受光素子24～31のエリア赤点灯
S16
受光素子24～31のエリア橙点灯
S17
全ての光軸合わせが完了?
NO
YES
S18
光軸合わせ完了通知緑・橙点滅
S19
通常点灯モードに遷移
エンド

[図6]



[図7]

入光状態	光軸合わせモード	通常点灯モード
入光	橙点灯	OFF
光軸OK	緑・橙点滅	OFF
遮光	赤点灯	赤点灯

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/036278

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01H35/00(2006.01)i, G01V8/20(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. H01H35/00, G01V8/20

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 Y A	JP 2008-300201 A (SUNX LTD.) 11 December 2008, paragraphs [0018]-[0042], fig. 1-7 (Family: none)	1 2, 4-5 3
Y	JP 2008-181788 A (KEYENCE CO., LTD.) 07 August 2008, paragraph [0060], fig. 3 & US 2008/0179505 A1, paragraph [0123], fig. 3 & DE 102008005543 A1	2, 4-5
Y	JP 2003-317585 A (SUNX LTD.) 07 November 2003, paragraphs [0022]-[0026], fig. 1 (Family: none)	4-5

☐ 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 16.10.2019	Date of mailing of the international search report 05.11.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０３６２７８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01H35/00(2006.01)i, G01V8/20(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.　H01H35/00, G01V8/20

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 Y A	JP 2008-300201 A（サンクス株式会社）2008.12.11, 【００１８】－【００４２】及び【図１】－【図７】（ファミリーなし）	1 2, 4-5 3
Y	JP 2008-181788 A（株式会社キーエンス）2008.08.07, 【００６０】, 【図３】 & US 2008/0179505 A1,[0123],FIG.3 & DE 102008005543 A1	2, 4-5
Y	JP 2003-317585 A（サンクス株式会社）2003.11.07, 【００２２】－【００２６】,【図１】（ファミリーなし）	4-5

☐　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	国際調査報告の発送日
１６．１０．２０１９	０５．１１．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｔ　９１４２
高橋　学
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８