

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4026911号
(P4026911)

(45) 発行日 平成19年12月26日(2007.12.26)

(24) 登録日 平成19年10月19日(2007.10.19)

(51) Int.C1.

F 1

GO1C	3/06	(2006.01)	GO1C	3/06	110B
GO2B	7/32	(2006.01)	GO1C	3/06	140
GO3B	13/36	(2006.01)	GO2B	7/11	B

GO3B 3/00 A

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平10-17142

(22) 出願日

平成10年1月29日(1998.1.29)

(65) 公開番号

特開平11-211462

(43) 公開日

平成11年8月6日(1999.8.6)

審査請求日

平成17年1月26日(2005.1.26)

前置審査

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100087398

弁理士 水野 勝文

(72) 発明者 鈴木 脍史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

審査官 大和田 有軌

(56) 参考文献 特開平08-240766 (JP, A)

特開昭63-078134 (JP, A)

特開昭62-144123 (JP, A)

特開昭63-291040 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】信号生成装置、測距装置および光学機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一方向に並んで配置された複数の発光部を有する投光素子からの光を、互いに異なる位置の複数の目標領域に対して投射するための投光光学素子と、前記目標領域からの反射光を集光するための複数の受光光学素子と、前記複数の受光光学素子により集光された前記目標領域からの反射光をそれぞれ受光して光電変換する複数のセンサアレイと、前記複数のセンサアレイの受光像の相関により距離に関連した信号を出力する演算手段とを有し、前記複数の発光部は、互いに異なる投光パターンを有する光を投射し、中央に位置する第1の発光部と、端に位置する第2の発光部と、前記第1および第2の発光部の間に配置された第3の発光部とを含み、前記各発光部から投射される投光パターンにおける前記センサアレイの画素列方向と直交するエッジの数は、前記第1の発光部から前記第2の発光部に向かって減少していることを特徴とする信号生成装置。

【請求項 2】

前記第2の発光部は、最も広視野内に位置する前記目標領域に対して光を投射する発光部であることを特徴とする請求項1に記載の信号生成装置。

【請求項 3】

請求項1または2に記載の信号生成装置を備え、

10

20

前記演算手段の出力信号を用いた三角測距方式に基づいて、測定対象までの距離を測定することを特徴とする測距装置。

【請求項 4】

請求項3に記載の測距装置を有し、前記測距装置の測距結果に基づいてフォーカスレンズを駆動することを特徴とする光学機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、信号生成装置、測距装置および光学機器に係り、例えば測距対象との距離を測定する測距装置、あるいは被写体から反射した補助光のデフォーカス量により合焦状態の検出を行う合焦装置等に適用できる信号生成装置に関するものである。 10

【0002】

【従来の技術】

従来、距離を測定したい測定対象にスポット投光し、その反射光を受光して三角測距を行う測距装置として、図4に示すものがよく知られている。即ち、発光ダイオード（I R E D）41から投光レンズ42を介して測距対象43にスポット投光し、その反射光を受光レンズ44を介して位置検出素子（P S D）45により受光する。P S D 45は、その受光位置に応じた信号A、Bを両端子から出力するので、その信号A、Bを夫々測定することによって、P S D 45の受光位置を検出することができ、測距対象43までの距離をその受光位置から知ることができる。なお、I R E D 41はドーム状に形成されたカバー部材としてのドーム内に格納されている。 20

【0003】

しかし、この図4に示した従来の測距装置には、次のような問題点があった。即ち、S / N比を考えると、微弱な信号に対して不図示の信号処理回路のアンプ及びP S D 45の抵抗から発生するノイズが毎回の同期積分にのるため、信号成分を大きくするには、投光レンズ42、受光レンズ44等からなる測距ブロックを大きくしたり、I R E D 41のパワーを大きくする必要があり、測距装置の小型化が困難であった。 30

【0004】

また、測距距離範囲を広くするためにはP S D 45を長くする必要があるが、P S D 45が長くなると、得られるA、B信号の距離に対する変化率が小さくなり、位置を検出する精度が低下するという問題もあった。 30

【0005】

また、測定したい測定対象にスポットパルス光を投光し、その反射光を受光して三角測距する測距装置に、受光素子として一対のセンサアレイを用い、投光したI R E D光の測距対象による反射光の像を受光レンズによって各センサアレイ上にそれぞれ形成し、それら一対の受光像の位相差を相關演算により求めることで、測距対象までの距離を算出する測距装置があり、例えば、本出願人により提案されている特公平5 - 22843号公報、特開平9 - 42955号公報等の測距装置などがこれに該当する。このような位相差検知型のアクティブA Fでは、多分割センサを用いることでP S Dを用いたアクティブA Fよりも受光位置を検出する分解能が向上し、またP S Dを用いたアクティブA Fの場合に支配的な雑音源となる出力部の抵抗による熱雑音についても、C C D等を用いる位相差検知型アクティブA Fではほとんど影響を受けないため、S / Nも向上する。 40

【0006】

ところで、前記P S Dを用いたアクティブA Fは受光像の重心を検知して距離を算出するタイプのA Fであるため、用いるI R E Dの発光部は1つの測距点に対し1つの発光部があればよく、発光部がパターンを持つ必要は無かった。図5にP S Dを用いたアクティブA Fで用いる、多点測距対応のI R E Dの発光パターンの例を示す。

【0007】

図5のI R E Dは、3つの発光部を有し、3方向の測距点に対応するものである。

【0008】

10

20

30

40

50

一方、前記位相差検知型アクティブAFにおいては、IREDの発光部を複数に分割し、センサアレイの出力信号に、センサアレイの画素列の方向に対して垂直方向のエッジが多いほど測距精度が増すことが知られている。これを図6及び図7を用いて説明する。図6(a)及び図7(a)は、5方向の測距点に対応するIREDの発光パターンの例である。図6(a)は1つの測距点に対し、1つの縦長バー形状の発光部(図中黒く塗りつぶしている)を有し、図7(a)は1つの測距点に対し、2つの縦長バー形状の発光部(図中黒く塗りつぶしている)を有するものである。

【0009】

それぞれのIREDにおいて、1測距点のセンサ上のIRED像を図6(b)及び図7(b)に示す。また、図6(c)、図7(c)はセンサアレイの出力値を並べた相関演算に用いられる像で、隣の画素(センサアレイにおける画素)との差が大きくなる部分が、図6(c)の像では2ヶ所であるのに対して、図7(c)の像では4ヶ所ある。位相差を検知するための相関演算を行う際、隣の画素との差が大きくなる部分が多いほど、反射光の状態や外来ノイズ等の影響を受け難くなり、測距精度がよくなる。よって、発光面積やIREDの駆動電流など、他の条件が同じであれば、図7(a)の発光パターンを持つIREDを用いた測距装置よりも、よりよい測距精度を得ることができる。ゆえに、上記位相差検知型のアクティブAFにおいては、1つの測距点に対し複数の発光部をもつ投光素子か、もしくは画素列方向と垂直な方向に多くのエッジを有する発光パターンをもつ投光素子が用いられることが多い。

10

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の位相差検知型アクティブAFの測距装置には、以下のような問題点がある。

【0011】

先に説明したとおり、IREDの発光部のバーの本数は多ければ多いほど良いのだが、実際にはさまざまな制約により、バーの本数は決定される。

【0012】

例えば、1つの測距点に対する発光部毎にパッケージ(発光素子をドーム内に格納したもの)を用意するのは、測距装置自体の大きさが大きくなること等から適当ではなく、測距装置の小型化を考えても、すべての測距点に対応する発光部を1つのパッケージの中に収めるのが普通である。その際、IREDのパッケージのサイズ(ドームのサイズ)により、チップ(IREDが形成されているチップ)の全体幅の制約を受けてしまう。

30

【0013】

また、IRED発光部を形成する際のパターン精度により、1本のバーの幅を狭くするのにも限界があり、これと、上述したチップ全体幅の制約より、バーの総本数は限られてしまう。

【0014】

ところで、広視野を測距するAFにおいては、より測距対象が存在する頻度の高いセンター(中央)の測距能力を、他の測距点よりも高くすべきであるという考え方がある。このような中央の測距能力を周辺に比べて高くするという考え方には、特許第2574189号公報、特開昭62-280726号公報等で提案されている。

40

【0015】

特許第2574189号公報は、中央の投光手段の最大発光回数を、他の測距点よりも大きくするというものである。特開昭62-280726号公報は、基線長と垂直となるスリット光を測距対象に向か照射する測距装置において、スリット光束の中央部分の光量を両端の光量よりも高くするというものである。

【0016】

また、ズーム機能付きカメラのAFにおいては、視野中心から離れた測距点ほど、撮影レンズの焦点距離が短いところで使われるようになっているが、この場合は被写界深度も深

50

く、過焦点距離も短いため、中央の測距点や、撮影レンズの焦点距離が長いところで用いられる測距点と比べて、要求測距精度が甘くてよいという考え方もある。

【0017】

しかしながら、従来の I R E D 発光部の形状は、図 7 (a) で示したような、各測距点で一律に同じ本数の発光部を持つようになっており、パッケージのドームによる投光像の歪みなどの影響を除けば、中央部も最広視野部も同じ測距能力を与えていることになる。

【0018】

この場合、最広視野の測距点の測距能力が適当となるように発光部の本数を決めてしまうと、その他の測距点は、中央に近い測距点ほど測距能力が足りなくなってしまう。

【0019】

よって、中央の測距点の測距能力を満たすように発光部の本数を決定しなければならないが、この場合、中央以外の測距点は広視野の測距点ほど、必要以上の測距能力を有していることになり、無駄にチップサイズを大きくしているといえる。

【0020】

更に、前記のようにチップ全体幅が決まっている場合には、発光部の本数を各測距点で一律に同じ数にしてしまうと、中央の測距点は測距能力が足らず、広視野角の測距点は必要以上の測距能力を有するような、バランスの悪い測距システムになってしまふ虞がある。

【0021】

本出願に係る第 1 の発明の目的は、このような事情に鑑みてなされたもので、距離に関連した信号をバランス良く生成することができる信号生成装置を提供しようとするものである。

【0022】

本出願に係る第 2 の発明の目的は、このような事情に鑑みてなされたもので、距離の遠近に応じてバランス良く測距を行える測距装置を提供しようとするものである。

【0023】

本出願に係る第 3 の発明の目的は、このような事情に鑑みてなされたもので、測距あるいは合焦のための小型化した装置を有するカメラ等の光学機器を提供しようとするものである。

【0024】

【課題を解決するための手段】

本出願に係る発明の目的を実現する構成は、一方向に並んで配置された複数の発光部を有する投光素子からの光を、互いに異なる位置の複数の目標領域に対して投射するための投光光学素子と、前記目標領域からの反射光を集光するための複数の受光光学素子と、前記複数の受光光学素子により集光された前記目標領域からの反射光をそれぞれ受光して光電変換する複数のセンサアレイと、前記複数のセンサアレイの受光像の相関により距離に関連した信号を出力する演算手段とを有し、前記複数の発光部は、互いに異なる投光パターンを有する光を投射し、中央に位置する第 1 の発光部と、端に位置する第 2 の発光部と、前記第 1 および第 2 の発光部の間に配置された第 3 の発光部とを含み、前記各発光部から投射される投光パターンにおける前記センサアレイの画素列方向と直交するエッジの数は、前記第 1 の発光部から前記第 2 の発光部に向かって減少している。

【0026】

また他の本出願に係る発明の目的を実現する構成は、前記第 2 の発光部が、最も広視野内に位置する前記目標領域に対して光を投射する発光部であるようにしたものである。

【0032】

また他の本出願に係る発明の目的を実現する測距装置の構成は、上記の信号生成装置を備え、前記演算手段の出力信号を用いた三角測距方式に基づいて、測定対象までの距離を測定するようにしたものである。

【0033】

また他の本出願に係る発明の目的を実現する光学機器の構成は、上記した測距装置を有し、前記測距装置の測距結果に基づいてフォーカスレンズを駆動するようにしたものであ

10

20

30

40

50

る。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図示の実施の形態に基づき説明する。

【0035】

図1～図3は本発明の実施の形態を示す。

【0036】

本実施の形態による測距装置の基本構成を図2を参照して説明する。

【0037】

図2において、コントロール回路29は、転送クロック信号IRCLKを出力し、ドーム内に5つの発光部を有する投光素子(ILED)21を格納した投光パッケージの該ILED21を点灯させる。このとき前記ILED21からの投射光は、投光レンズ22を通して測距対象23に当たって反射され、受光レンズ24R及び24Lを通って受光部25R、25L上に受光像が形成される。10

【0038】

即ちILEDの点灯時には、受光部25R、25L上に受光像が現れ、この信号と外光が光電変換素子によって電荷に変換される。またILED21の消灯時には受光部25R及び25Lには外光のみ当たり、光電変換素子によって外光が電荷に変換される。

【0039】

電荷は受光部25R及び25LのCCDがリング状に繋げられている部分を廻り蓄積される。不図示のコンパレータによってリングCCD部に溜まった電荷量が測距演算を行うのに十分な所定レベルに達したと判断されると、蓄積された電荷は、出力アンプ部フローティングゲート26R及び26Lより出力アンプ27R、27Lを介してCPU28に伝えられる。20

【0040】

CPU28は、転送されてきた信号電荷のILED21点灯時と消灯時の電荷量の差分を演算することで、受光部25R、25Lの各センサに当たったILED21による投光の反射光による電荷量を得る。この得られた像データから相関演算を実施し(ILEDの反射光と外光との光量と、外光のみとの差をとる)、2つの受光像の相対的な位置関係(一方の受光像に対して他方の受光像を画素数としてどれだけ移動させると像が一致するかの関係)を得、その結果より三角測量の原理を利用して、測距対象23までの距離を算出することができる。そして、この演算結果に基づいてフォーカスレンズを駆動する。30

【0041】

次に本実施の形態による測距装置の投光素子の発光部形状、センサ上に形成されるILED像及びセンサの出力をならべた像を、図1を参照して説明する。

【0042】

図1(a)は、本実施の形態による測距装置に用いる投光素子の発光部を表す図で、図1の(d)はその断面図である。ILED(LED)は、PN接合を持つ結晶体で、(d)に示すように電圧を印加すると、P領域から正孔がPN接合に移動して、電子と正孔が再結合し、その際自由になったエネルギーが光となり、電極部の隙間を通して放射され、該電極部の隙間の部分が発光しているように見える。本実施の形態では、この電極部の隙間を図1の(a)で黒く塗りつぶして示すように縦長のバー形状としたもので、チップサイズは図7(a)で示した従来のもの(測距点5点とも2本バー)とほぼ同じで、中央測距点Cを3本バー、撮影レンズの焦点距離が長いときに用いる中央の隣の測距点(R1,L1)を2本バー、撮影レンズの焦点距離が短いときに用いる最も端の測距点(R2,L2)を1本バーとしている。40

【0043】

ILEDの駆動電流は、発光輝度を各測距点でほぼ同じになるように、中央が大きく、脇が小さくなるように設定されている。図1(b)は、図1(a)の発光部形状の投光素子を持つ本実施の形態の測距装置の中央測距点Cのセンサ面上での受光像である。これがセ50

ンサアレイで光電変換され、図1の(c)に示す出力像を形成する。

【0044】

測距点(C)の出力像は、隣の画素の出力値との差が大きくなる箇所が6ヶ所あり、4ヶ所の測距点(R1, L1)より測距能力が高くなる。

【0045】

一方、測距点(R2, L2)の出力像は隣の画素の出力値との差が大きくなる箇所(いわゆる、エッジ)が2ヶ所しかなく、測距点(R1, L1)に比べて測距能力が低くなるが、測距点(R2, L2)は、撮影レンズの焦点距離が短い時に用いられる測距点なので、過焦点距離が近いことなどを考慮すると、他の測距点ほどの測距能力を必要とせず、また、バーを1本とすることで、測距点(C)を3本としたことによるチップサイズの拡大を相殺している。10

【0046】

次に、本実施の形態によるズーム付きカメラの測距装置のおおまかな動作を図3のフローチャートに基づいて説明する。

【0047】

まず始めに、中央の測距点(C)の測距を行う(ステップS1)。次に本実施の形態の測距装置が搭載されているズームカメラのズームポジションを調べ(ステップS2)、テレ側であつたら続けて測距点(R1)、測距点(L1)の順に測距を行う(ステップS3及びS4)。ワイド側であつたら続けて測距点(R2)、測距点(L2)の順に測距を行う(ステップS5及びS6)。20

【0048】

最後に測距した3点のうちどの測距点の測距結果が信頼のにおけるものかを所定の処理に従って判断し(なおこの判断処理については本発明と直接の関係がないのでその説明は省略する)、採用された測距点の測距結果をもって本実施の形態の測距装置の測距結果とする(ステップS7)。

【0049】

本実施の形態を説明する図3のフローチャートでは、必ず3点の測距点について測距を行っているが、始めに行う中央の測距結果が信頼のにおける結果であると判断した場合には、他の測距点は測距を行わず、中央の測距点の結果を測距結果とするような測距装置も可能である。また測距を行う順番も中央を先に行う順番には限定されない。30

【0050】

以上説明したように、本実施の形態では、中央の測距点の測距能力を高めるためにセンターの投光発光部を3本バーにし、その分大きくなるチップサイズを元のサイズに抑えるために、比較的小さな測距能力を要求される最広視野の測距点の投光発光部を1本バーにすることで、投光素子の全体のチップサイズを大きくすることなく、総合的な測距能力を向上させている。

【0051】

本発明は以上説明した実施の形態に限定されるものではなく、以下のようなものであっても良い。

【0052】

1：中央の投光発光部を2本バー、その両隣の投光発光部を2本バー、外側の投光発光部を1本バーとしたり、投光部を3か所とし、中央の投光発光部を2本バー、その両隣の発光部を1本バーとするようにしても良い。40

【0053】

2：上記した実施の形態では、中央部を重視していることから、測距点の中央における測距精度を高めるために、発光部を3本バーとしているが、重視する点は中央に限らず、他のポイントであっても良い。

【0054】

3：発光部の形状はバー形状に限らず他の形状であっても良い。その際、受光素子を上記の実施の形態のように、基線長方向に複数の画素を並列に配置した1次元ラインセン

サでなく、2次元ラインセンサを使用すれば発光部の形状の自由度が増す。

【0055】

4：本発明はカメラのみでなく、双眼鏡等の他の光学機器に適用することも可能である。

【0056】

5：本発明は、パッシブAFの補助光に適用することも可能である。

【0057】

5：本発明の投光手段として、ILEDの電極部の隙間を投光部としているが、これに限定されることはなく、投光素子の上面に投光部としてのスリット等を形成したマスクを配置するようにしても良い。 10

【0058】

(発明と実施の形態との対応)

上記した実施の形態において、ILED21が本発明の投光素子に、AF投光レンズ22が本発明の投光光学素子に、AF受光レンズ24が受光光学素子に、受光部25R、Lが本発明のセンサアレイに、CPU28が本発明の演算手段にそれぞれ相当する。

【0059】

【発明の効果】

本発明によれば、複数の発光部を有する投光素子の投光パターンの形状を一律にせずに異ならせたので、全体の複数の発光部を組み込んだ投光素子(チップサイズ)を大きくすることなく、総合的な能力バランスの向上を図ることができるようになった。 20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示し、(a)は測距装置の投光素子の発光部の形状、(b)はセンサ面上に結像される受光像、(c)はセンサの出力像、(d)は発光部の断面図。

【図2】本発明の実施の形態による測距装置の概略図。

【図3】本発明の実施の形態の動作を説明するフローチャート。

【図4】PSDを用いた従来の測距装置の測定の原理を示す概略図。

【図5】図4の投光素子の発光部の形状を示す図。

【図6】従来例を示し、(a)は投光素子の発光部の形状、(b)はセンサ面上に結像される受光像、(c)はセンサの出力像を示す。 30

【図7】従来の他の例を示し(a)は投光素子の発光部の形状、(b)はセンサ面上に結像される受光像、(c)はセンサの出力像を示す。

【符号の説明】

21...ILED(投光素子)

22...AF投光レンズ

23...測距対象物

24...AF受光レンズ

25...受光部

26...出力アンプ部フローティングゲート

27...出力アンプ

28...CPU

29...コントロール回路

41...ILED

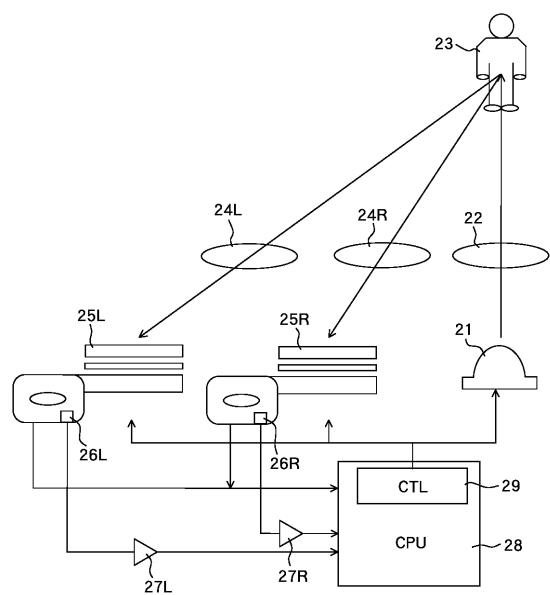
42...投光レンズ

43...測距対象物

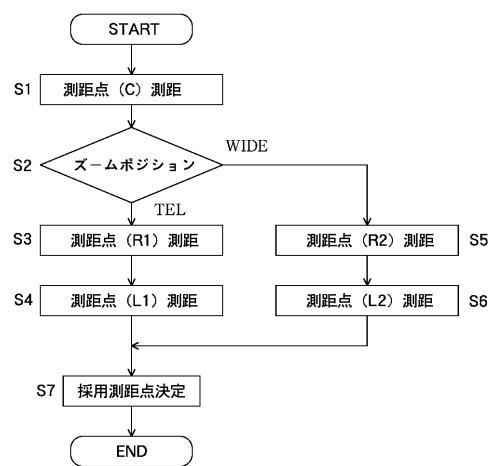
44...受光レンズ

45...PSD

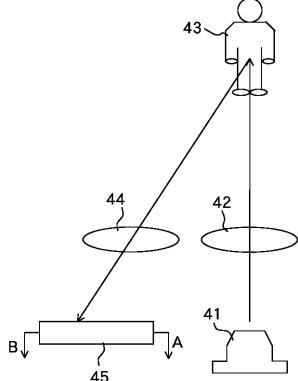
【図2】



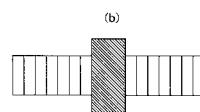
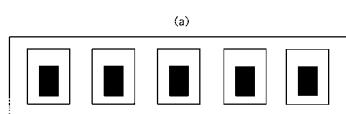
【図3】



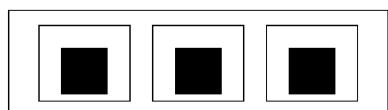
【図4】



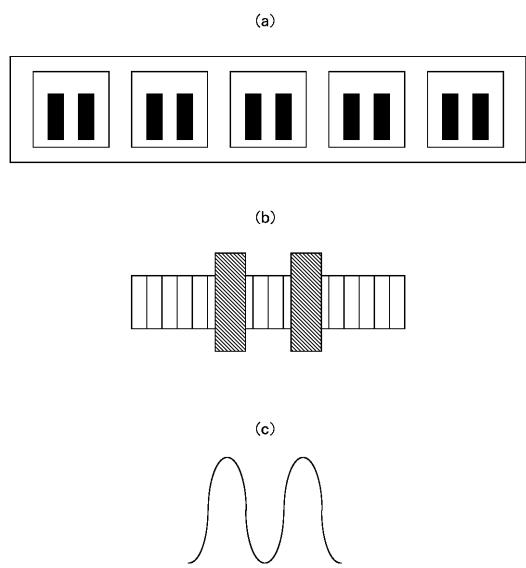
【図6】



【図5】

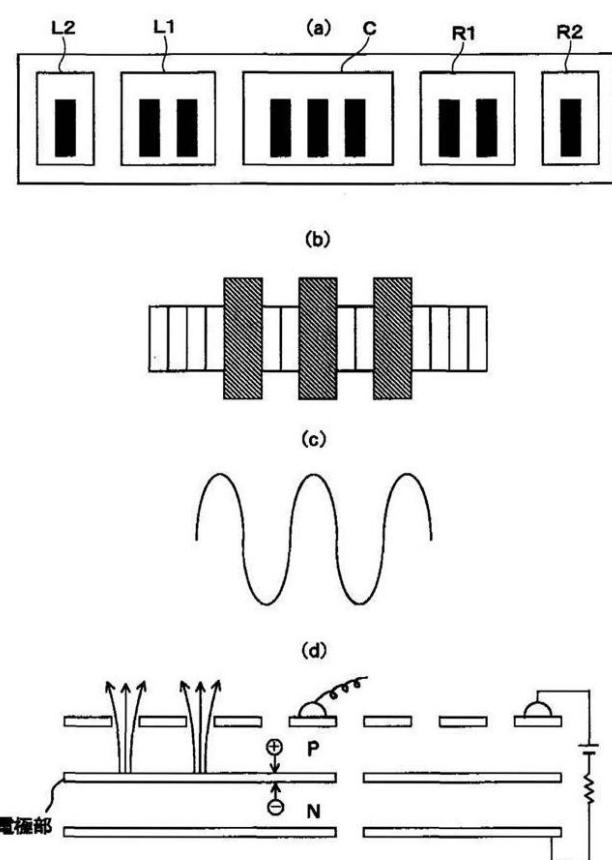


【図7】



【図1】

【図1】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C 3/00 - 3/32

G01B 11/00 - 11/30

G02B 7/28 - 7/40

G03B 13/32 - 13/36

H04N 5/222 - 5/257