(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4010463号
(P4010463)
(45)発行日　平成19年11月21日(2007.11.21)　(24)登録日　平成19年9月14日(2007.9.14)

(51)Int.Cl.　F I
G02B 6/28 (2006.01)　G02B 6/28 N

請求項の数 3　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平7-124546
(22)出願日　平成7年4月26日(1995.4.26)
(65)公開番号　特開平7-294768
(43)公開日　平成7年11月10日(1995.11.10)
審査請求日　平成14年4月24日(2002.4.24)
審判番号　不服2004-18878(P2004-18878/J1)
審判請求日　平成16年9月13日(2004.9.13)
(31)優先権主張番号　9408323.5
(32)優先日　平成6年4月27日(1994.4.27)
(33)優先権主張国　英国(GB)
(31)優先権主張番号　9408324.3
(32)優先日　平成6年4月27日(1994.4.27)
(33)優先権主張国　英国(GB)
(31)優先権主張番号　9408340.9
(32)優先日　平成6年4月27日(1994.4.27)
(33)優先権主張国　英国(GB)

(73)特許権者　503367240
トムソン
ＴＨＯＭＳＯＮ
フランス国ブローニュ－ビアンクール、ケ　アルフォンス　ル　ガロ　４６
(74)代理人　100074930
弁理士　山本　恵一
(72)発明者　小山　裕史
埼玉県東松山市松風台２番地４号

合議体
審判長　稲積　義登
審判官　吉田　禎治
審判官　井上　博之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】多重光路装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ビーム導波路の入口または出口を形成し、球面レンズの中にもうけられ、該球面レンズの光軸と所定の角度を有する反射面を有し、
該反射面は前記球面レンズの焦点とは異なる位置で、光軸を外れてもうけられ、
前記反射面は前記球面レンズの側壁の楔形の空洞によって形成され、前記球面レンズの光送信機又は光受信機と結合する面に対し、約４５°の角度をなすことを特徴とする多重光路装置。
【請求項２】
前記反射面は、半反射面である請求項１記載の装置。
【請求項３】
前記反射面は、空気に露出する、請求項１記載の装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は装置間光学結合方法、多重光路配列及び装置間光学結合装置に関し、特にワイヤレス光学Ａ／Ｖ（オーディオ及び／又はビデオ）通信システムに使用される。
【０００２】
【従来の技術】
例えば、オーディオ受信機とヘッドフォンとの間、リモコンとテレビとの間、ビデオテー

プレコーダ（ＶＴＲ）とテレビとの間のように異なる協働装置間を赤外（ＩＲ）線によって光学リンクを提供することはよく知られている。これらの装置各々は互いの装置の前にそれぞれＩＲ受信機及び／又はＩＲ送信機を有する。もし光源と拡がり角が好ましくはセットされるならばワイヤレス光学通信システムは実現され得る。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

前記協働装置の間の通信は妨げられ、又は赤外線の結合が妨げられる事実によって遮断される。これはダスト、人間、動物などのような原因によって生じるものである。

【０００４】

そのような通信障害を減少することを目的とする。

【０００５】

この目的は特許請求の範囲の独立項における本発明によって達成される。効果的な実施例は特許請求の範囲の従属項によって保護される。

【０００６】

【課題を解決するための手段及び作用】

本発明に係る、少なくとも２つの光学リンクは発光ダイオード（ＬＥＤ）、光検出器、ホトダイオード（ＰＤ）又はそれに類したものような受光領域を含む光レーザ又はそれに類したもの及び光受信機を含む特に光送信機の間のように協働装置間に設けられる。更なる説明において、発光領域はＬＥＤと呼ばれ、かつ受光領域は本発明に対しての制限なしでＰＤと呼ばれている。少なくとも１つの光学リンクは空気を介して光送信機から光受信機へＩＲ通信によって実現される。また少なくとも１つの他の光学リンクは光送信機から少なくとも部分的に光ファイバを介して光受信機へ赤外通信によって実現される。

【０００７】

本発明の説明はＴＶやＶＴＲをもってなされ、本発明はそのような協働装置に限定されないことは前述のとおりである。

【０００８】

光送信機及び／又は光受信機の価格を下げるために、光放射領域又は光受信領域をそれぞれリンクさえるレンズ本体を使用することは好ましい実施例として提案される。レンズ本体によって、放射領域の光信号は空気と同様に光ファイバに導くことができる。受信領域に対してそのようなレンズ本体を使用するために、光線は光ファイバからと同様に空気から導かれる。

【０００９】

レンズ本体は光ファイバ光路における入射及び／又は出射領域を形成し、かつレンズ本体の組み入れられた反射部の少なくとも１つの小さな部分を有する。反射部は入射又は出射ビームの方向を有する角度を作るものである。前記反射層はビーム導波管スタッド又はレンズに設けられた光ファイバの横側の中に入射光をレンズに導くものである。このスタッドはレンズとして同じ光学特性を有する材料から好ましくは製造される。レンズ自体はＬＥＤ又はＰＤを配列された水平側を有する樹脂性の球面レンズである。また光ファイバに対してはＬＥＤ又はＰＤを配列されている。改変されたレンズをもつＬＥＤ及びＰＤを使用することによって、多重光路をもつことができる。つまり例えばＬＥＤは空間に及び同時に光ファイバに光線を伝送でき、ＰＤは空間から及び同時に光ファイバから光線を受光できる。

【００１０】

レンズ本体の反射部は反射物質でコーティングされる反射層として実現され得る。また反射部は反射としての表面をコーティングすることなしに又はハーフミラーを用いることなしで実現され得る。

【００１１】

ＬＥＤ又はＰＤと関係する主として用いたレンズ本体は光学樹脂であり、そして多重光路配列は樹脂レンズ本体内の三角形の空洞によって提供される。

【００１２】

空間に及び例えばポリメタクリル酸メチルの光学樹脂の反射率はそれぞれ約１及び１．５であり、それらの臨界反射角は約４５度である。よって、もし約４５度の三角形の空洞は樹脂で作られるならば、空間に露出されているのでレンズの水平側に対して角度を有する部分は反射をなし、配列される必要がなくかつ任意の材料によって反射のための表面をコーティングする必要もない。

【００１３】

空洞の角度の部分は反射壁を形成し、かつ横側に配列された光ファイバ光路としての入射及び／又は角度領域を形成する。ビーム導波管又は光ファイバの中に光線を入射されるレンズの中に導く反射壁はレンズの横側に設けられる。

【００１４】

また一般的には１つ以上の反射部でレンズの中に作りつけることができる。

【００１５】

本発明に係る実施例はＬＥＤと同様にＰＤを受信機として働く特別な構造を含む。

【００１６】

ＬＥＤ（複数）は良く知られている。ＬＥＤ（複数）は任意の方法で作成され、光の最大放射効率を有するものである。またＰＤ（複数）も良く知られており、任意の方法で作られ、光の最大感度を有する。

【００１７】

しかしながら、ワイヤレス光オーディオ及びビデオ（Ａ／Ｖ）伝送システムとして、１つの光構造として有することが望ましいし、変調された光信号を同時に伝送できかつ受信できる。

【００１８】

それは次のＰＬＥＤと呼ばれるように光放射ダイオードを提供する実施例の１つの見地であり、変調された光信号の同時に伝送／受信として使用され、同一チップ上に１つのユニットとして製造される。実施例に用いられるＰＬＥＤは同一チップの横側に配列されるＰＤの部分とＬＥＤの部分を有する。ＰＬＥＤチップは小さな皿又はカップ状に配列され、外部の電極に接続されている。

【００１９】

【実施例】

本発明に係るワイヤレス光学伝送システムの第１の実施例を図１に示す。同図において、光検出器１０は焦点１２の近くで改変された球面レンズ本体１１の水平側に配列されて、第２のＬＥＤ１４から第１の発光ダイオード（ＬＥＤ）から同じように同時に光線を受信する。第１のＬＥＤ１３からの光線は空間を介して到来してレンズ本体１１を通り、かつ第２のＬＥＤ１４からの光線はスタッド１６に接続される光ファイバ１５を介して到来する。スタッド１６は方向が変えれてかつ光線がＰＤ１０に向けられる反射部１７に光線を導く。この実施例は理解のために二重光通過配置を示す。

【００２０】

図１に示す同様な手段は更なる説明での同じ反射部材をなし、本発明を理解するために必要である説明を行う。

【００２１】

図２は伝送における二重通過配置を示す。図１の実施例と比較しての相違はレンズ本体１１の水平側に提供される第３のＬＥＤ２０であり、このＬＥＤ２０第２のＰＤ２１に、第３のＰＤ２２に同時に２つの通過を介して光線を伝送する。

【００２２】

ＬＥＤ２０の光線の第１の部分はレンズ本体１１を通過し、第２のＰＤ２１に空間を介して放射される。放射光線の第２の部分は反射部１７で反射され、第３のＰＤ２２にスタッド１６及び光ファイバ１５を介して通過する。

【００２３】

図３は光線に対してより詳細にレンズ本体１１を示す。レンズ本体１１は好ましくは樹脂の球面レンズであり、反射部１７はフラットな物質の部材によってこの実施例に有効であ

る。またこの反射部１７は金属蒸着によって盛り上がった半反射層である。

【００２４】

反射部１７はレンズの光学軸に関し角度を形成する。反射部１７は製造工程中の球面レンズにもたらされる。まず、樹脂の球面レンズと同じ材質で、又は光ファイバで作られたビーム導波管はレンズ内に盛り上がっている端で斜角として斜角を付けられている。そして、反射部１７は斜角を提供され、ビーム導波管のこの端はモールドにもたらされ、樹脂球面レンズが形成される。ビーム導波管の光軸は球面レンズの光軸に対して直交配列され、表面はレンズの凸側に角度をなす。ビーム導波管は球面レンズの横側から突き出るスタッド１６を形成する。この突き出た端は光ファイバに又はＬＥＤあるいはＰＤに結合される。スタッド１６の端は凸形状をなし、第２のレンズを形成する。また光ファイバの端はＬＥＤ又はＰＤに接続されている。

【００２５】

レンズ本体１１内のビーム導波管上の反射部１６は図１及び図２に示すような球面レンズ１１の水平側３２から又はそこへの光線の反射によって入射及び出射光線又は特別に光の方向を変える。球面レンズ本体１１は球面レンズの水平側２２の前及び外側に焦点１２を有する。

【００２６】

図４は平面、側面（０）及び側面（９０）というレンズ本体１１の３つの異なる面から見た図を示す。図４の側面はスタッド１６が球面レンズ１１内に均一に示され、球面レンズ１１内の反射部１７は球面レンズの水平側３２を有する最適な角度をなす。反射部１７は中央の近くに球面レンズ１１のサイドでの表面から伸びている。

【００２７】

反射部１７の陰影の影響を減らすために、これは半反射層として実現できる。またスタッド１６の直径を最小にできる。

【００２８】

図５はレンズ本体１１に関しての配列の一例を示す。レンズ本体１１は締め金具５１で結合され、水平側３２に配列されるＬＥＤ２０又はＰＤ（図１を参照して）を一例として有する。締め金具５１はレンズ１１に光ファイバ１５を結合し、かつ反射部１７に方向を光ファイバ１５に与えるものである。ＬＥＤ２０又はＰＤは好ましくはレンズ本体１１に設けられ、光ファイバソケットと呼ばれる光ファイバ締め金具５１上に設けられている。

【００２９】

図６には表面に関してコーティングなしでの反射部１７を実現できるレンズ１１の樹脂本体内に特別なくさび形の空洞６１を示す。図７はこの空洞６１の反射の原理を示す。この空洞の原理は次に示す。

【００３０】

空間及び例えばポリメタクリル酸メチルのような光学樹脂の反射率はそれぞれ約１及び１．５であり、この臨界の反射角は約４５度である。

【００３１】

もし約４５度を有する三角形の空洞が樹脂で作られるならば、水平側３２に対して傾く部分は空間に対して向いているので反射をなす。そのような方法で、配列することは必要でなくかつ任意の材料で反射としてのコーティングをする必要もない。

【００３２】

図８はレンズ本体１１の内側の外形を有するモールド８１を示す。このモールド８１は多重光通過構造を製造するために使用され得る。スライド８２レンズ本体１１内のくさび形空洞６１を形成するためのこのモールド８１内の横側に配列されている。溶解状の又は液状の光学樹脂はモールド８１の中にいれられる。材料が固まったときにレンズ本体１１が引き出される。

【００３３】

本発明に係る多重光通過配列の実施例は図１又は図２それぞれに示す光検出器１０又は第３のＬＥＤ２０に使用しないが、赤外光線のような光放射を同時に伝送及び受信するため

に使用され得るホト発光ダイオード（ＰＬＥＤ）を使用する。

【００３４】

図９はＰＬＥＤチップ９１の平面を示す図である。本実施例に係るＰＬＥＤチップ９１は従来のＬＥＤと比較して寸法で二倍の矩形領域上のＰＤの部分９２及びＬＥＤの部分９３を含む。ＰＤの部分９２及びＬＥＤの部分９３は同じチップ上で並んで配列される。

【００３５】

電極９４はＬＥＤの部分９３の表面に面している。この電極９４は図１０に示すようにボンディングワイヤ１０２によって第１の外部電極１０１に接続されている。ＰＬＥＤチップ９１は反射カップ１０３内に配列されている。

【００３６】

第２の外部電極１０４との接続はＰＬＥＤチップ９１の図示されていない底部の電極によってなされる。図１０に示すように、ＰＬＥＤ９１は赤外線又は変調された光信号を受光及び／又は放射するために使用されるように設計される。ＰＬＥＤ９１は電気的に変調された赤外線を放射し、また電気的に変調された赤外線を検出する。

【００３７】

図１１（ａ）～図１１（ｈ）からなる図１１はＰＬＥＤチップの製造方法を示す。この方法はＧａＡｓウェハ（図１１（ａ））、液状のエピタキシャル成長（図１１（ｂ））、ＰＤとしてマスキング（図１１（ｃ））、ＺＮ拡散（図１１（ｄ））、Ｍ除去をマスクすること（図１１（ｅ））、金属蒸着による第１の電極の電極配列（図１１（ｆ））、裏側の研磨（図１１（ｇ））、金属蒸着による第２の電極Ｅ３の電極配列（図１１（ｈ））からなる。

【００３８】

製造工程ではＧａＡｓウェハ上をベースに、またＬＥＤを製造する第１の２つのステップにＬＥＤアナロジックとして液状のエピタキシャル成長をベースとなっている。行われない光の放射に対する電流密度を増やすために手助けを行い、そしてホト電流を与えるＰ－Ｎ接合領域だけは増大される。第３のステップはＰＤの部分９２を設けるために層Ｐの表面の半分のマスキングに関するものである。次のステップは層Ｐ＋を組み立てるためにＺＮ拡散である。マスクの後除去は層Ｐ＋の表面の一部分上における金属蒸着によって電極組成を次に示す。これは第１の電極Ｅ１を組み立てる。この後の次のステップは裏側を研磨し、そして第２の電極の組成が図１１に示すように第２の電極Ｅ２を組み立てるために底側での金属蒸着によって行われる。

【００３９】

このＰＬＥＤチップは図１０に示されたカップ型のように配列することができ、かつ同時の光線の受光と伝送は光ファイバ１５を介したことと同様に空間を介してできているのでレンズ本体１１の焦点１２の近くに調整することができる。また水平側３２の近くレンズ本体１１でＰＬＥＤ９１を集積化することができる。赤外光線が空間に放射され、かつビーム導波管あるいは光ファイバからの光が図１２に示すように検出又は受信されるのでこれは実現できる。よって、ＬＥＤの部分９３はレンズ本体の中央でかつ凸の表面３１に対向して配列されることができる。ＰＤの部分９２は反射放射からの反射光がＰＤの部分９２に達するように設けられる。反射光を焦点に集めるためにレンズ（図示せず）はレンズ本体１１の内部に設けられる。

【００４０】

図１３を参照するとＰＤ９２はレンズ本体１１の中央に配列され、かつＬＥＤの部分９３は放射１７を反射するために回転される。これが図１２の一例と比較してみると異なる点である。空間から到来する赤外線は検出され得、かつ赤外線又は光は光ファイバ１５又はビーム導波管を介して同時に伝送されることができる。

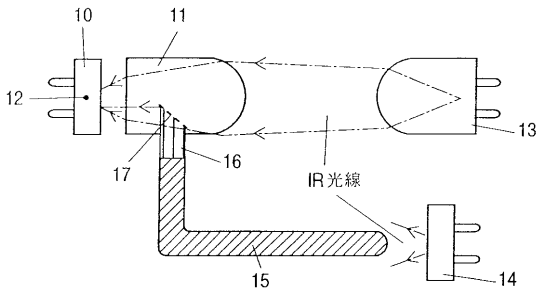
【００４１】

ＰＬＥＤ９１の場合では改変された又は二重光路レンズを使用するがより有効である。なぜならば反射層ＲＬを介しての光線のための図示してないレンズの焦点が凸レンズ３１の焦点より異なる点になるからである。ＰＬＥＤ９１は図１２及び図１３に示すように２つ

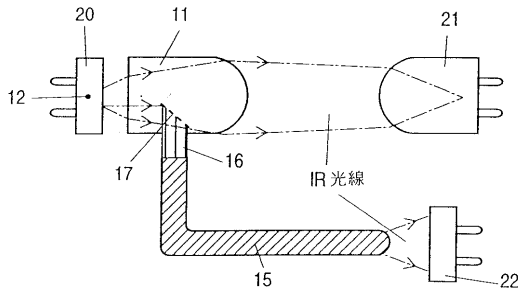
の異なる作用のために使用され得る。
【００４２】
前述の実施例によってオーディオ及びビデオ（ＡＶ）信号を伝送及び受信ことができる。異なる変調は検出及び伝送の両方における同時作用を提供するために使用され得る。図１４は周波数ｆに対する信号増幅Ａの特性を示し、検出の部分１４１及び伝送の部分１４２における周波数成分の一例を付与するものである。
【００４３】
検出部分１４１はリモートコントロール信号におけるＲＣＵとして呼ばれる４０～４００ｋＨｚのレンジで第１の周波数を含む。第２及び第３の検出信号は右及び左のオーディオチャネルにおける周波数ＦＭ１，ＦＭ２によって放射される。この実施例では前記周波数がそれぞれ２．３及び２．８ＭＨｚのレンジであることが好ましい。
【００４４】
伝送部分１４２は例えば約１３ＭＨｚの合成ビデオ信号ＦＭＣＰＶを含む。そのような周波数成分は図１５に示すシステムを使用する例である。ＰＬＥＤ９１は電気的な変調された赤外線を放射し、かつ電気的な変調された赤外線を検出する。各周波数スペクトルは考慮されていないし、変調におけるそれらの周波数成分は考慮される。
【００４５】
図１５を参照して示されないビデオ信号源は入力端１５１に結合され、かつｐｎｐトランジスタ１５３に結合されるビデオ放射周波数変調器１５２を通過する。このトランジスタ１５３はコレクタに結合されるＰＬＥＤ９１を駆動し、コレクタ通過は接地するために結合される抵抗１５４を含む。抵抗１５４の代わり、例えばコンデンサ、ダイオード等の任意の他の電気構成要素がＰＬＥＤ９１によって生じる電流に対する電圧を生じるように使用され得る。ＰＬＥＤ９１と構成１５４との間の接続は第１の低域通過フィルタ１５５をもってなされる。前記低域通過フィルタ１５５の出力端子はプリアンプ１５６を介して第２の低域通過フィルタ１５７に、第１の帯域通過フィルタ１５８に、かつ第２の帯域通過フィルタ１５９に接続される。低域通過フィルタ１５７はリモートコントロール信号を選択し、アンプ１６０を介して出力端子１６１に出力する。帯域通過フィルタ１５８，１５９は左及び右オーディオチャネルの信号を選択する。選択された信号はそれぞれＦＭ復調器１６２又は１６３に入力され、それぞれ端子１６４又は１６５に出力信号が出力される。
【００４６】
このシステムはＰＬＥＤが光ファイバ又はビーム導波管を介してのオーディオ信号及び／又はリモートコントロール信号の検出をレンズを介してビデオ信号の伝送のために使用されるとき特に有効である。そのようなシステムは特にワイヤレス光通信システムに使用される。
【図面の簡単な説明】
【図１】２つの光路を同時に介する赤外線を受光する第１の実施例を示す図である。
【図２】２つの光路を同時に介する赤外線を受光する第２の実施例を示す図である。
【図３】放射部分におけるレンズ本体の側面図である。
【図４】図３のレンズ本体の３つの方向からの図である。
【図５】レンズ本体の光ファイバの接続を示す図である。
【図６】樹脂本体内のくさび形空洞を示す図である。
【図７】反射の特性を示す図である。
【図８】多重光路配列におけるレンズ本体を製造するモールドを示す図である。
【図９】ＰＤ及びＬＥＤの部分を含むＰＬＥＤチップを示す図である。
【図１０】ＰＬＥＤの基本的な構造を示す図である。
【図１１】ＰＬＥＤを製造する工程を示す図である。
【図１２】光ファイバを介して受光のためのＰＬＥＤの配列を示す図である。
【図１３】光ファイバを介して発光のためのＰＬＥＤの配列を示す図である。
【図１４】周波数成分の一例を示す特性図である。

【図１５】ワイヤレス光通信システムの構成を示すブロック図である。
【符号の説明】
１０　光検出器
１１　レンズ本体
１２　焦点
１３，１４，２０，ＬＥＤ
１５　光ファイバ
１６　スタッド
１７　反射部
２１，２２　ＰＤ

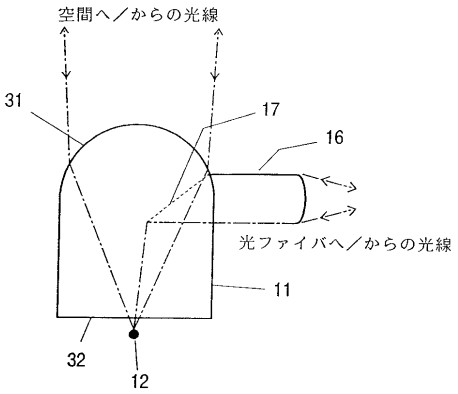
【図１】



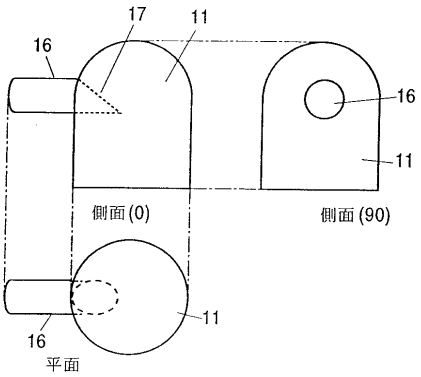
【図２】



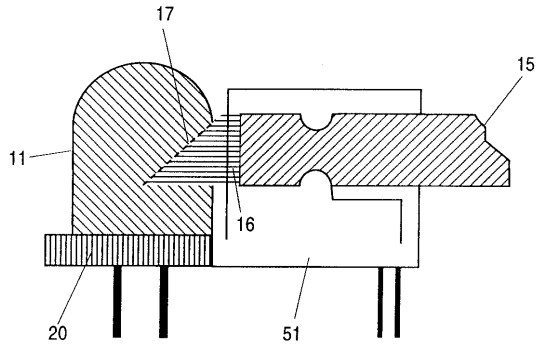
【図３】



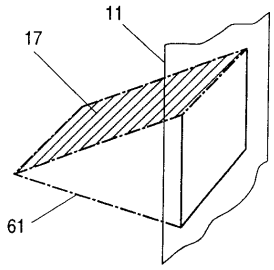
【図４】



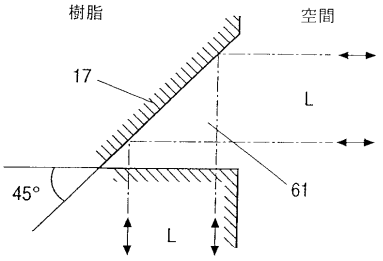
【図５】



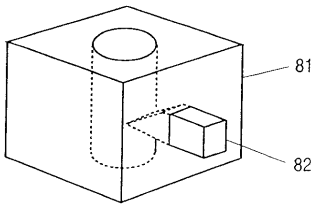
【図６】



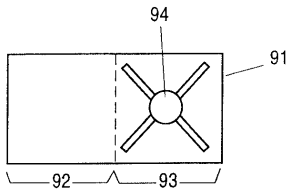
【図７】



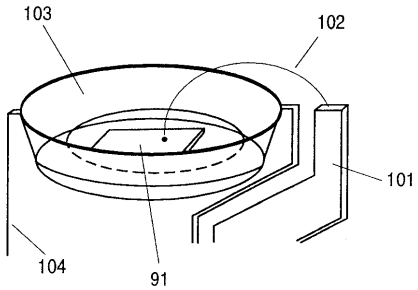
【図８】



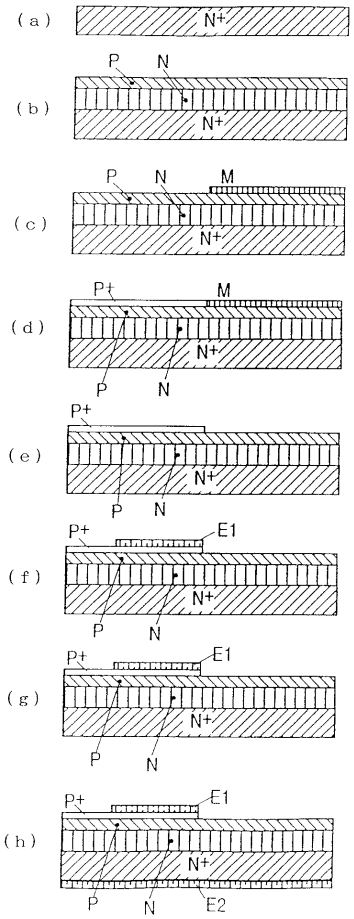
【図９】



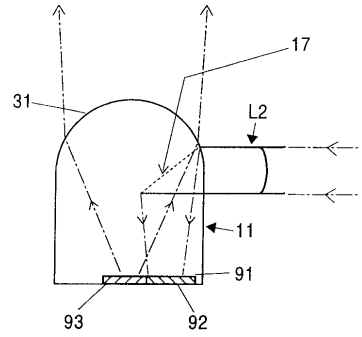
【図１０】



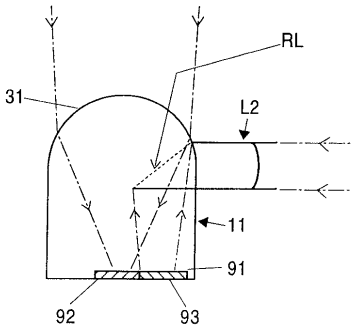
【図１１】



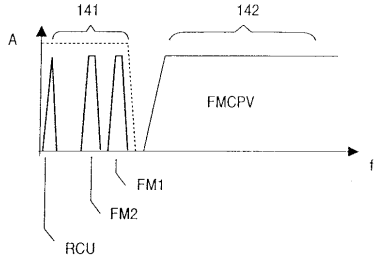
【図１２】



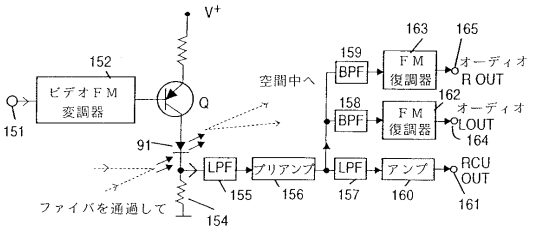
【図１３】



【図１４】



【図１５】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭５３－９３２４０（ＪＰ，Ｕ）
仏国特許出願公開第２５６９０１５（ＦＲ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02B 6/28