

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3891027号

(P3891027)

(45) 発行日 平成19年3月7日(2007.3.7)

(24) 登録日 平成18年12月15日(2006.12.15)

(51) Int. Cl.

G06K 7/10 (2006.01)

F I

G06K 7/10

C

請求項の数 16 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-117628 (P2002-117628)
 (22) 出願日 平成14年4月19日(2002.4.19)
 (65) 公開番号 特開2003-317030 (P2003-317030A)
 (43) 公開日 平成15年11月7日(2003.11.7)
 審査請求日 平成16年5月6日(2004.5.6)

(73) 特許権者 501428545
 株式会社デンソーウェーブ
 東京都港区虎ノ門4丁目2番12号
 (74) 代理人 100071135
 弁理士 佐藤 強
 (72) 発明者 藤原 修
 東京都港区虎ノ門4丁目2番12号 虎ノ
 門4丁目森ビル2号館 株式会社デンソー
 ウェーブ内

審査官 梅沢 俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学的情報読取装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数個の発光手段を並んで有する照明光源と、この照明光源からの入射光を集光及び/又は拡散して照明光として射出する照明用レンズと、読取対象からの反射光を結像するための結像レンズと、この結像レンズによる像を取込む二次元撮像素子とを具備してなる光学的情報読取装置であって、

前記照明光の光軸が、前記結像レンズの光軸及び二次元撮像素子を含む光学的平面と同一平面内に配置されていると共に、

前記照明用レンズは、前記複数個の発光手段間に、それら発光手段の虚像を、実質的に同一点に生じさせるように構成されていることを特徴とする光学的情報読取装置。

10

【請求項2】

前記照明用レンズは、合成樹脂製であることを特徴とする請求項1記載の光学的情報読取装置。

【請求項3】

前記照明用レンズは、少なくとも対象側及び光源側に配置される複数枚のレンズから構成されることを特徴とする請求項1又は2記載の光学的情報読取装置。

【請求項4】

前記対象側に配置されたレンズと光源側に配置されたレンズとは、屈折率が互いに異なることを特徴とする請求項3記載の光学的情報読取装置。

【請求項5】

20

前記照明用レンズのうち光源側に配置されるレンズは、アプラナティックレンズであることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の光学的情報読取装置。

【請求項 6】

前記照明用レンズの前記照明光源からの光入射面は、非球面形状とされていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の光学的情報読取装置。

【請求項 7】

前記照明用レンズの光入射面は、中央部の曲率半径よりも端部の曲率半径の方が大きく構成されることを特徴とする請求項 6 記載の光学的情報読取装置。

【請求項 8】

前記照明用レンズのうち光源側に配置されるレンズは凸レンズ、対象側に配置されるレンズは凹レンズであることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の光学的情報読取装置。

10

【請求項 9】

複数の発光手段を並んで有する照明光源と、この照明光源からの入射光を集光及び/又は拡散して照明光として射出する照明用レンズと、読取対象からの反射光を結像するための結像レンズと、この結像レンズによる像を取込む二次元撮像素子とを具備してなる光学的情報読取装置であって、

前記照明光の光軸が、前記結像レンズの光軸及び二次元撮像素子を含む光学的平面と同一平面内に配置されていると共に、

前記発光手段の光軸と前記照明用レンズの光軸とが同一直線上に存在しない組合せを少なくとも 1 組有しており、前記照明用レンズは、前記照明光源を構成する複数の発光手段の虚像を、実質的に同一点に生じさせるように構成されていることを特徴とする光学的情報読取装置。

20

【請求項 10】

前記照明用レンズは、合成樹脂製であることを特徴とする請求項 9 記載の光学的情報読取装置。

【請求項 11】

前記照明用レンズは、少なくとも対象側及び光源側に配置される複数のレンズから構成されることを特徴とする請求項 9 又は 10 記載の光学的情報読取装置。

【請求項 12】

前記対象側に配置されたレンズと光源側に配置されたレンズとは、屈折率が互いに異なることを特徴とする請求項 11 記載の光学的情報読取装置。

30

【請求項 13】

前記照明用レンズのうち光源側に配置されるレンズは、アプラナティックレンズであることを特徴とする請求項 9 ないし 12 のいずれかに記載の光学的情報読取装置。

【請求項 14】

前記照明用レンズの前記照明光源からの光入射面は、非球面形状とされていることを特徴とする請求項 9 ないし 12 のいずれかに記載の光学的情報読取装置。

【請求項 15】

前記照明用レンズの光入射面は、中央部の曲率半径よりも端部の曲率半径の方が大きく構成されることを特徴とする請求項 14 記載の光学的情報読取装置。

40

【請求項 16】

前記照明用レンズのうち光源側に配置されるレンズは凸レンズ、対象側に配置されるレンズは凹レンズであることを特徴とする請求項 9 ないし 15 のいずれかに記載の光学的情報読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、二次元コード例えばバーコード等を読取る光学的情報読取装置に関する。

【0002】

50

【発明が解決しようとする課題】

光学的情報読取装置例えば手持ち式のバーコードリーダにおいては、図11に示すように、ケース1内の先端側に、結像レンズ2及び一次元撮像素子(ラインセンサ)3を有すると共に、前記結像レンズ2の左右に位置して、横方向に並ぶ複数個のLED4とその前方に配置された照明用レンズ5とからなる照明部6が設けられている。これにて、照明部6により、ケース1の先端の読取窓1aから、図示しないバーコードが記録された読取対象(ラベル等)に対して、照明光が射出され、その反射光を結像レンズ2によって結像して一次元撮像素子3に取込むようになっている。

【0003】

この場合、前記照明用レンズ5は、1個の樹脂レンズからなり、光入射面が、縦方向を軸とした凹面状の円筒面とされ、光射出面が、横方向を軸とした円筒面(シリンドリカル面)とされており、複数個のLED4からの光を集光、拡散して横方向に細長い細帯状の照明光とするようになっている。尚、照明光を明るく(必要な光量を確保)し且つ視認性を高めるために、各照明部6の照明光源としては複数個のLED4を用いることが一般的である。

10

【0004】

しかしながら、上記したような従来の照明部6では、光源となる複数個のLED4間に物理的な距離が存在するため、次のような不具合を有していた。即ち、今、図12に示すように、例えば、照明光源としてLED4が左右に2個存在する場合(LED4(A)、LED4(B)と区別する)を考えると、照明用レンズ5を通した照明光において、LED4(A)からの光とLED4(B)からの光とが一部で重なってしまい、その重なり部分で照度が大きくなるといったように、照明光の強度分布にむらが発生していた。

20

【0005】

このため、従来の照明部6では、照明光の長手方向(横方向)の照度分布の均一化を図ることが難しかった。あるいは、1個の照明用レンズ5で、複数個のLED4からの光を同時に集光、拡散する構成であるため、照明光の任意(所望)の照度分布を得るための照明用レンズ5の設計の自由度が制限され、理想的な照度分布を得ることができないものとなっていた。

【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、照明光源を複数個の発光手段を並べて構成するものにあつて、照明光の照度分布の均一化を図る、あるいは、目標とする照度分布を得るにあつての照明用レンズの設計の自由度を高めることができる光学的情報読取装置を提供することにある。

30

【0007】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明の第1の光学的情報読取装置は、照明光源を複数個の発光手段を並べて構成するものにあつて、照明光源及び照明用レンズにより射出される照明光の光軸を、結像レンズの光軸及び一次元撮像素子を含む光学の平面と同一平面内に配置すると共に、照明用レンズを、複数個の発光手段間に、それら発光手段の虚像を、実質的に同一点に生じさせるように構成したところに特徴を有する(請求項1の発明)。

40

【0008】

これによれば、複数個の発光手段の虚像を、実質的に同一点に生じさせるように照明用レンズを構成したことにより、照明光は、実際の発光手段間の物理的距離が離れていても、見掛け上、1点の発光手段から放射された形態となり1点の発光手段から放射された形態となり、各発光手段を光源とした光の重なりをなくすることができる。この結果、請求項1の発明によれば、照明光の照度分布の均一化を図ることができる。

【0009】

尚、照明光の光軸が結像光学系の光軸と光学的に同一平面内に配置されるので、読取対象と照明光学系との距離に関係なく、常に結像光学系による読取位置に適切に照明光を照射することができる。このとき、光学的に同一平面とは、物理的に同一平面であることは勿

50

論、光路がミラー等により曲折されていて物理的には平面といえない場合でも、読取対象に照明光が照射される直前の照明光の光軸と、その読取対象を反射して結像レンズにより結像される反射光の反射直後の光軸とが同一の平面にあれば、光学的に同一平面内にあるとすることができる。

【0010】

本発明の第2の光学的情報読取装置は、照明光源を複数個の発光手段を並べて構成するものにおいて、照明光源及び照明用レンズにより射出される照明光の光軸を、結像レンズの光軸及び一次元撮像素子を含む光学的平面と同一平面内に配置すると共に、各発光手段の光軸と照明用レンズの光軸とが同一直線上に存在しない組合せを少なくとも1組設け、照明用レンズを、照明光源を構成する複数個の発光手段の虚像を、実質的に同一点に生じ

10

【0011】

これによれば、発光手段の光軸と照明用レンズの光軸とがずれていることにより、複数個の発光手段間の物理的距離よりも小さい距離となる位置に、発光手段の虚像を生じさせることが可能となる。従って、上記と同様に、照明用レンズから射出される照明光を、見掛け上、1点の発光手段から放射された形態とし、各発光手段を光源とした光の重なりをなくすことができる。この結果、請求項9の発明によれば、照明光の照度分布の均一化を図ることができる。

【0013】

また、本発明に係る照明用レンズは、レンズとしては特殊な形状となるが、合成樹脂の成形により製造することができ(請求項2, 10の発明)、これにより、ガラス製等の場合と比較して、製造しやすくなり、比較的安価に済ませることができる。

20

【0014】

そして、本発明においては、上記照明用レンズを、少なくとも対象側及び光源側に配置される複数枚のレンズから構成することができる(請求項3, 11の発明)。これによれば、照明用レンズ全体としての収差を少なくしたり、照射光の光量を大きくすることが可能となり、目標とする照度分布を得るにあたっての照明用レンズの設計の自由度を高めることができる。

【0015】

この場合、対象側に配置されたレンズと光源側に配置されたレンズとを、屈折率が互いに異なるものとすることができ(請求項4, 12の発明)、これにより、収差の補正を容易に行うことが可能となる。尚、本発明においては、例えば照明光の光量が十分であるような場合には、照明用レンズを1枚のレンズから構成しても良いことは勿論であり、簡単に安価な構成で済ませることができる。

30

【0016】

また、照明用レンズのうち光源側に配置されるレンズをアプラナティックレンズから構成することができる(請求項5, 13の発明)。これにより、レンズの球面収差を考慮しなくて良くなり、又、比較的安価に済ませることができる。

【0017】

あるいは、照明用レンズの照明光源からの光入射面を、非球面形状としても良い(請求項6, 14の発明)。これによっても、レンズの収差を改善することができる。この際、その光入射面を、中央部の曲率半径よりも端部の曲率半径の方が大きくなるように構成することができ(請求項7, 15の発明)、これにより、照明光の照度分布を均一化することができる。

40

【0018】

さらには、照明用レンズのうち光源側に配置されるレンズを凸レンズ、対象側に配置されるレンズを凹レンズとすることもでき(請求項8, 16の発明)、これによっても、レンズ群全体で収差を改善することができる。尚、本発明にいう非球面形状とは、例えば、一方向から見た場合、その方向に直角な断面において、その面を構成する縁部が円弧状(直線を含む)をなしているのであるが、その円弧の曲率半径が一方向に漸次変動している

50

面（二次元的な非球面形状）や、曲率半径が一定値でない曲線（例えば放物線等）が一方方向に連続した面（一方向に非球面形状）のこと等である。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、手持ち式（ハンディタイプ）のバーコードリーダーに適用した第1の実施例について、図1ないし図4を参照しながら説明する。本実施例に係る光学的情報読取装置たるバーコードリーダーは、図4に一部示すように、ユーザが片手で持って操作可能な大きさの縦長形状をなすケース11内の先端側に、後述するように、図示しないラベル等の読取対象に記録されたバーコードを読取るための、結像光学系及び照明光学系からなる光学機構（読取機構）12を備えて構成されている。このケース11の先端には、横長な矩形形状をなし透光性を有する読取窓11aが設けられている。

10

【0020】

また、図示はしないが、前記ケース11内には、全体の制御及びデコード処理等を行う制御回路、外部との通信を行うための通信回路、駆動電源となる二次電池等が設けられている。さらに、これも図示はしないが、ケース11の上面部には、表示部やキー操作部が設けられ、ケース11の側面部には、トリガスイッチが設けられている。

【0021】

ここで、前記光学機構12について述べる。前記結像光学系は、ケース11内の中央部に横長に配設された例えばCCDエリアセンサからなる一次元撮像素子13と、この一次元撮像素子13の前方に配置された結像レンズ14とを備えて構成されている。この場合、この結像レンズ14の読取光軸Oは、読取窓11aの中心を該読取窓11a面に直交する状態で延びている。また、結像光学系の視野F（外縁を二点鎖線で示す）は、前記読取窓11aの大きさとほぼ同等に設定されている。尚、詳しい図示及び説明は省略するが、前記結像レンズ14は、鏡筒内に複数枚のレンズを配設して構成される。

20

【0022】

そして、前記照明光学系は、前記結像レンズ14の左右部に配設された一对の照明部15から構成され、各照明部15は、図1～図3にも示すように、照明光源16の前面側に、横長な形状を有する照明用レンズを配して構成される。本実施例では、照明用レンズは、複数枚この場合、対象側（射出側）の第1の照明用レンズ17と、光源側（入射側）の第2の照明用レンズ18との2枚のレンズを組合わせて構成されている。これら照明用レンズ17, 18の形状については後述する。

30

【0023】

また、本実施例では、前記照明光源16は、図示しない基板上に、発光手段たるLED19を、複数個この場合2個横方向に並んで有して構成されている。この場合、図1に示すように、それら2個のLED19は、所定の物理的距離（間隔）tをもって配設されている。尚、以下、2個のLED19（左右）を区別する必要がある場合には、符号の後に夫々（A）,（B）を付して区別することとする。

【0024】

これにて、照明部15は、LED19から発せられた光が、照明用レンズ17, 18により集光, 拡散されて横方向に広がると共に縦方向には細い帯状の照明光として射出され、以て、前記読取窓11aから前方に照明光を照射するようになっている。このとき、各照明部15の照明光軸C（図2等参照）は、前記読取光軸Oに対し互いに内側にやや傾斜されており、これと共に、照明光軸Cが、前記結像レンズ14の読取光軸O及び一次元撮像素子13を含む光学的平面と、同一の光学的平面内に位置されるようになっている。尚、各照明部15の照明光軸Cを読取光軸Oと平行としても良い。

40

【0025】

上記構成により、ユーザが、ケース11の読取窓11aを、横長のバーコードが記録された読取対象に対してほぼ平行となるように近接（例えば基準距離が80mm）させた状態で、読取操作（トリガスイッチのオン操作）を行うことにより、両照明部15により読取窓11aを通してバーコードに横長な帯状の照明光が照射され、バーコードからの反射光が

50

読取窓 11a を通して入射されて結像レンズ 14 を介して一次元撮像素子 13 に結像され、以てバーコードが読取られるようになっているのである。

【0026】

さて、前記照明用レンズ 17, 18 について、図 1 ないし図 3 を参照して詳述する。これら照明用レンズ 17, 18 は、合成樹脂製とされていてもよく、その材質が相違することにより、屈折率が互いに異なるものとされてもよい。そして、これら照明用レンズ 17, 18 は、前記 2 個の LED 19 間の物理的距離 (間隔 t) よりも小さい距離となる位置に、それら LED 19 の虚像 V を生じさせる、この場合 2 個の LED 19 の虚像 V を実質的に同一点 (距離が 0) に生じさせるようになっている。

【0027】

具体的には、これら照明用レンズ 17, 18 は、夫々次のような形状に構成されている。即ち、まず、図 2 に示すように、対象側の第 1 の照明用レンズ 17 は、この場合、前記 LED 19 の並び方向と同方向 (横方向) に長い柱状 (いわゆるかまぼこ形) をなし、光入射面が、縦方向を軸とした緩やかな凹面状の円筒面とされ、光射出面が、横方向を軸とした円筒面とされている。

【0028】

これに対し、図 3 は、前記第 2 の照明用レンズ 18 の形状及び LED 19 との位置関係を示すもので、(a) は平面図、(b) はその右側面図を示している。図 1 にも示すように、この第 2 の照明用レンズ 18 は、例えば全体として横長の柱状をなしているのであるが、その光射出面 18a は照明光軸 C に垂直な平面とされており、光入射面 18b が、上面から見て、中央部がくびれ、その左右方向に曲率半径が一定値でない曲線状に膨らむ (凸となる) ような非球面形状とされている。また、光入射面 18b は、側方から見て上下方向に延びる (光射出面 18a と平行な) 直線状、つまり横方向のどの位置で切った縦断側面も長方形となるようになっている。

【0029】

またこの場合、図 3 に示すように、この第 2 の照明用レンズ 18 においては、実質上左右に 2 本の光軸 R1, R2 を有するものとなるが、これら光軸 R1, R2 と、前記 LED 19 (A), 19 (B) の光軸とは、左右にずれを生じている、つまり同一直線上に存在しないようになっている。これにて、上述のように、2 個の LED 19 の虚像 V が実質的に同一点に位置されるようになっているのである。

【0030】

上記構成のバーコードリーダにおいては、上述のように、各照明部 15 において、図 2 に示すように、2 個の LED 19 から放射された光を照明用レンズ 17, 18 が集光、拡散して横方向に細長く広がる照明光として射出するようになっている。このとき、図 1 に示すように、2 個の LED 19 の虚像 V が実質的に同一点に生じさせるように構成されているので、照明用レンズ 18 から射出される照明光が、見掛け上、1 点の発光源から放射された形態とすることができる。図 1 では、実際の光路を実線で示し、見掛け上の光路を二点鎖線で示している。

【0031】

これにより、LED 19 (A) からの光が照明用レンズ 18 の左半部から射出され、LED 19 (B) からの光が照明用レンズ 18 の右半部から射出される形態となり、図 2 に示すように、各 LED 19 (A), 19 (B) から発せられた光の重なりをなくすことができ、読取対象に照射された照明光の照度分布の均一化を図ることができるのである。また、照明用レンズ 17, 18 の 2 枚構成とし、しかもそれらの屈折率を相違させたことにより、レンズ群全体の収差を容易に改善し、照明光の集光性を向上させてより視認性の高い照明光を得ることができる。尚、照明光の光軸 C が、結像光学系の光軸 O と光学的に同一平面内に配置されるので、常に結像光学系による読取位置に適切に照明光を照射することができる。

【0032】

このように本実施例によれば、照明光源 16 を複数個の LED 19 を並べて構成したもの

10

20

30

40

50

にあって、光源側の照明用レンズ18を、それらLED19の虚像Vを実質的に同一点に生じさせるように構成したので、従来のような照明光の強度分布にむらが発生していたものと異なり、照明光の照度分布の均一化を図ることができるものである。また、2枚の照明用レンズ17, 18を用いたことにより、目標とする照度分布を得るにあたっての照明用レンズ17, 18の設計の自由度を高めることができるものである。

【0033】

図5～図10は、本発明の第2～第7の実施例を夫々示しており、光源側に配置される照明用レンズの形状のいくつかの変形例を示している。これらは、いずれも、照明用レンズの光入射面が非球面形状をなしており、また、実質上左右に2本の光軸を有するものとなるが、それら光軸と、LED19(A), 19(B)の光軸とが同一直線上に存在しないようになつており、もって、2個のLED19の虚像Vを実質的に同一点(距離が0)に生じさせるようになっている。これにて、上記第1の実施例における照明用レンズ18の場合と同様の作用、効果が得られるようになっている。

10

【0034】

即ち、図5に示す第2の実施例に係る照明用レンズ21は、光射出面21aが凸状の球面(平面から見ても側面から見ても緩やかな円弧状)とされており、光入射面21bは、上面から見て、中央部がくびれ、その左右方向に曲率半径が一定値でない曲線状に膨らむ(凸となる)ような非球面形状をなすと共に、側面から見て凸状の円弧状をなすような曲面とされている。

【0035】

図6に示す第3の実施例に係る照明用レンズ22は、光射出面22aが凸状の円筒面(平面から見て緩やかな円弧状であり側面から見て直線状)をなし、光入射面22bが、上記第1の実施例の照明用レンズ18の光入射面18bと同様の非球面形状をなしている。

20

【0036】

図7に示す第4の実施例に係る照明用レンズ23は、光射出面23aが凹状の円筒面(平面から見て緩やかな円弧状であり側面から見て直線状)をなし、光入射面23bが、上記照明用レンズ18や照明用レンズ22と同様の非球面形状をなしている。

【0037】

図8に示す第5の実施例に係る照明用レンズ24は、光射出面24aが凹状の球面(平面から見ても側面から見ても緩やかな円弧状)をなし、光入射面24bが、上記照明用レンズ18や照明用レンズ22, 23と同様の非球面形状をなしている。

30

【0038】

図9に示す第6の実施例に係る照明用レンズ25は、光射出面25aが凸状の円筒面(平面から見て直線状であり側面から見ても緩やかな円弧状)をなし、光入射面25bが、上記照明用レンズ18や照明用レンズ22, 23, 24と同様の非球面形状をなしている。

【0039】

図10に示す第7の実施例に係る照明用レンズ26は、光射出面26aが凹状の円筒面(平面から見て直線状であり側面から見ても緩やかな円弧状)をなし、光入射面26bが、上記照明用レンズ18や照明用レンズ22, 23, 24, 25と同様の非球面形状をなしている。

40

【0043】

尚、上記実施例では、結像レンズの読取光軸及び二次元撮像素子を含む平面と、照明光軸とを物理的にも同一平面内に配置するようにしたが、光路がミラー等により曲折されていて物理的には平面といえない場合でも、読取対象に照明光が照射される直前の照明光の光軸と、その読取対象を反射して結像レンズにより結像される反射光の反射直後の光軸とが同一の平面にあれば、光学的に同一平面に内あるとすることができる。

【0044】

また、上記した各実施例では、照明用レンズを2枚のレンズから構成したが、例えば照明光の光量が十分に得られるような場合には、照明用レンズを1枚のレンズから構成しても良いことは勿論であり、簡単で安価な構成で済ませることができる。3枚以上のレンズか

50

ら構成しても良いことは勿論である。そして、上記実施例では、照明光の照度分布を均一とするようにしたが、本発明によれば、例えば左右両端部側を中央部よりも明るくするような照度分布とするといったように、所望の照度分布を容易に得ることができる。その他、照明光源を構成する発光手段の数は3個以上であっても良く、また、LED以外の発光手段を採用することもできる等、本発明は要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更して実施し得るものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例を示すもので、照射光の光路を示す照明部部分の拡大平面図

【図2】 照明光の範囲と強度分布とを示す図

10

【図3】 照明用レンズの形状及びそれとLEDとの位置関係を示す平面図(a)及び側面図(b)

【図4】 バーコードリーダの先端側の光学系の配置を示す概略的な平面図

【図5】 本発明の第2の実施例を示す図3相当図

【図6】 本発明の第3の実施例を示す図3相当図

【図7】 本発明の第4の実施例を示す図3相当図

【図8】 本発明の第5の実施例を示す図3相当図

【図9】 本発明の第6の実施例を示す図3相当図

【図10】 本発明の第7の実施例を示す図3相当図

【図11】 従来例を示すもので、図4相当図

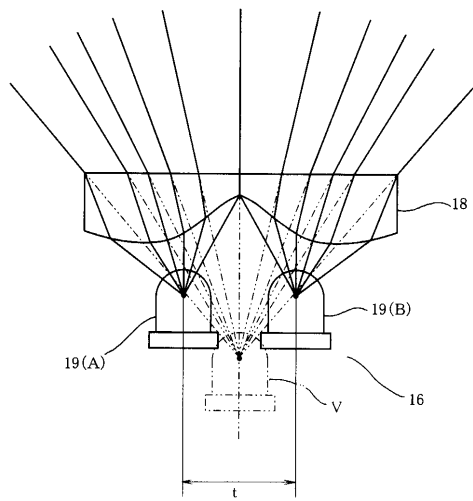
20

【図12】 図2相当図

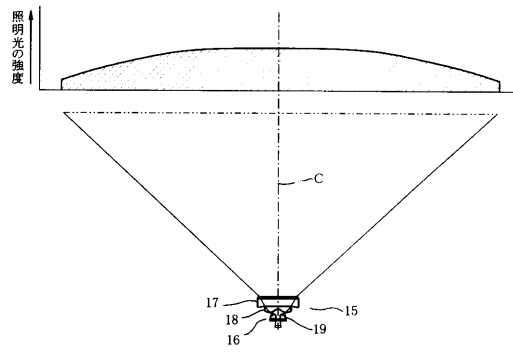
【符号の説明】

図面中、11はケース、11aは読取窓、12は光学機構、13は一次元撮像素子、14は結像レンズ、15は照明部、16, 31は照明光源、17は照明用レンズ(第1の照明用レンズ)、18, 21, 22, 23, 24, 25, 26は照明用レンズ(第2の照明用レンズ)、18a, 21a, 22a, 23a, 24a, 25a, 26aは光射出面、18b, 21b, 22b, 23b, 24b, 25b, 26bは光入射面、19はLED(発光手段)、Vは虚像を示す。

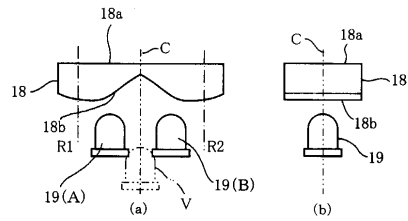
【 図 1 】



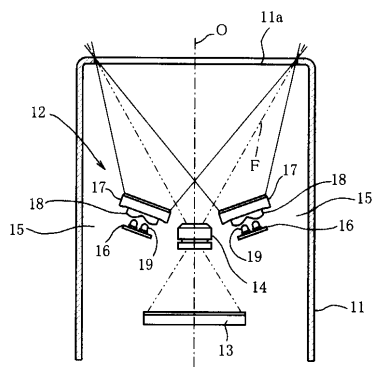
【 図 2 】



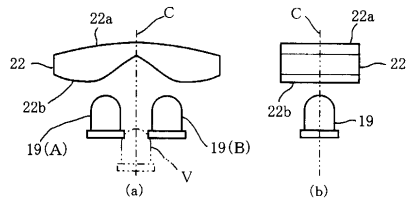
【 図 3 】



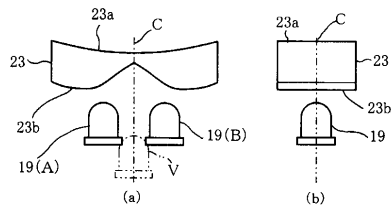
【 図 4 】



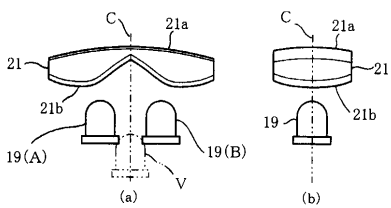
【 図 6 】



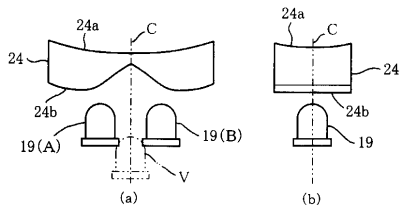
【 図 7 】



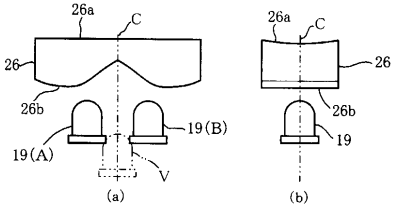
【 図 5 】



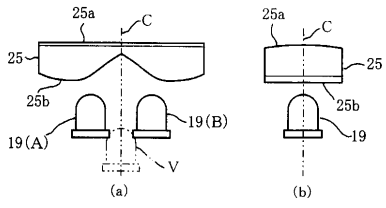
【 図 8 】



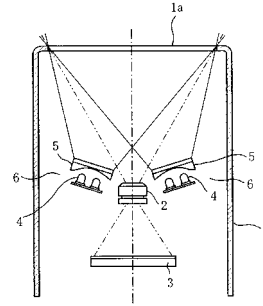
【 図 10 】



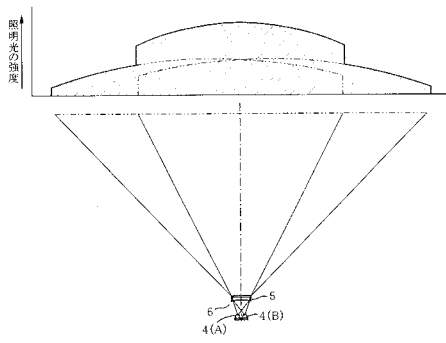
【 図 9 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-111970(JP,A)
国際公開第96/009596(WO,A1)
特開平05-189592(JP,A)
特開平11-003395(JP,A)
特開平02-138681(JP,A)
特開2000-089168(JP,A)
特開昭54-088177(JP,A)
実開昭63-143964(JP,U)
特開2001-256428(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06K 7/10