

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006年3月30日 (30.03.2006)

PCT

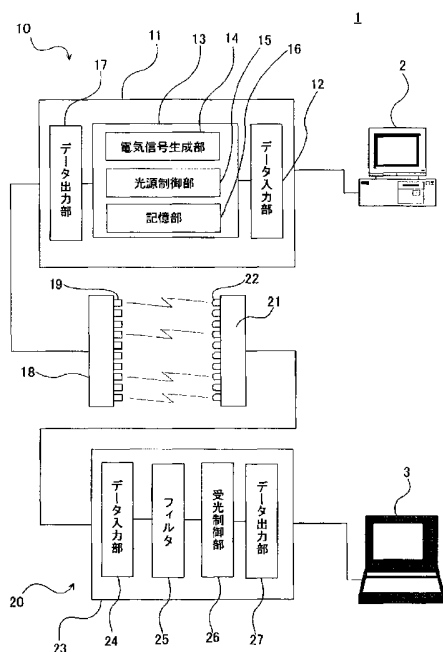
(10) 国際公開番号
WO 2006/033263 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 10/10 (2006.01) H04B 10/22 (2006.01)
H04B 10/105 (2006.01) H04B 10/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/016812
- (22) 国際出願日: 2005年9月13日 (13.09.2005)
- (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2004-275705 2004年9月22日 (22.09.2004) JP
特願2004-275706 2004年9月22日 (22.09.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 入江 泰行 (IRIE, Yasuyuki) [JP/JP]; 〒2448502 神奈川県横浜市都筑区加賀原二丁目1番1号 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 内藤 照雄, 外 (NAITO, Teruo et al.); 〒1076012 東京都港区赤坂一丁目12番32号 アーク森ビル12階 信栄特許事務所 Tokyo (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

/ 続葉有 /

(54) Title: OPTICAL TRANSMISSION APPARATUS AND OPTICAL COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 光送信装置及び光通信システム



- 17 DATA OUTPUT PART
14 ELECTRIC SIGNAL GENERATING PART
15 LIGHT SOURCE CONTROL PART
16 STORING PART
12 DATA INPUT PART
24 DATA INPUT PART
25 FILTER
26 LIGHT RECEPTION CONTROL PART
27 DATA OUTPUT PART

(57) Abstract: An optical transmission apparatus and optical communication system wherein a light source control part (15) selects and causes a first light emitting element array (a color combination element group), the LED (19) of which are arranged to provide a particular visible light color by use of a color combination and form a single optical communication path, to emit a light. While the first light emitting element array emits no light, the light source control part (15) selects a second light emitting element array such that the whole light amount of a light source (18) is uniform. Then, the light source control part (15) causes the selected second light emitting element array to emit a light, whereby an illumination light exhibiting a uniform light amount can be used for irradiation with no occurrence of illumination flicker during optical communication.

(57) 要約: 光源制御部15は、LED19が、色合成により特定の可視光色をなし、且つ、一つの光通信路を形成する第1発光素子列(色組合せ素子群)を選択して発光させ、第1発光素子列が発光していない場合、第2発光素子列を、光源器18全体の光量が均等になるように選択し、この選択された第2発光素子列を発光させることによって、光通信を行う際に、照明のちらつきが生ぜず均等な光量の照明光で照射できる光送信装置及び光通信システムを実現する。



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

光送信装置及び光通信システム

技術分野

- [0001] 本発明は、光送信装置及び光通信システムに関し、特に、可視光を用いて光通信を行うと共に、その光を照明光として利用する技術に関する。

背景技術

- [0002] 近年、赤外線や可視光を用いた光通信が利用されつつあるが、赤外線通信においては、アイ・セイフティ(目の保護)の観点から高い電力で送信せず、通信速度を向上できないという問題等がある。

一方、可視光通信においては、色が可変のLED(Light Emitting Diode)等の可視光素子を光源としているため、上記赤外線通信の問題を解消し、可視光素子が高速で点滅するという特性を利用してデータを送信できるという利点等がある(非特許文献1参照)。

- [0003] このような可視光素子は、光通信としてだけでなく、照明光としても用いられる。

例えば、特許文献1に記載の装置においては、光3原色の赤色(R)、緑色(G)、青色(B)それぞれの光を発光する3種のLEDを用いて、混色により白色光で照明する共に、各LEDに個別のデータを載せて多重色通信するようにしている。

この場合において、可視光素子の通信に用いられる光量は、照明光としての光量を十分に満たすことが求められる。

例えば、特許文献2に記載の装置においては、パルス領域で発光(オン)し、フラット領域で発光しない(オフ)とするパルス信号列について、そのオンオフ位置を反転させた反転パルス位置変調に基づいて、LEDを発光させることにより、パルスのオン時間を長くして、照明の光度を向上させて通信を行うようにしている。

特許文献1:特開2002-290335号公報

特許文献2:特開2004-72365号公報

非特許文献1:“可視光通信とは”、[online]、可視光通信コンソーシアム、[平成16年9月7日検索]、インターネット<<http://www.vlcc.net/about.html>>

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上述した従来技術には、以下に示すような問題があった。

すなわち、特許文献1に記載された装置においては、RGBそれぞれのLEDが異なるタイミングで発光しているため、照明として白色光を維持できず、その結果、照明のちらつきが生じ、このことは、周波数分割多重方式を採用した場合に顕著になるという問題があった。

[0005] また、特許文献2に記載された装置においては、パルスのオンオフを反転させてLEDの照明時間を長くしても、オフの時間がある以上、やはり照明のちらつきが解消されていなかった。

[0006] 本発明の目的は、光通信を行う際に、照明のちらつきが生ぜず均等な光量の照明光で照射できる光送信装置及び光通信システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決する、本発明の要旨は、以下の(1)～(16)である。

(1)所定の入力信号を変換して電気信号を生成する電気信号生成部と、発光素子が複数配列された光源と、該電気信号を光信号に変換し該発光素子を点滅して発光させる光源制御部と、を備え、該発光素子の発光により可視光を照射すると共に該発光素子の点滅により光通信を行う光送信装置であって、前記光源は、前記発光素子を構成単位とした発光素子群を配置し、前記光源制御部は、前記発光素子群の光量に応じて前記発光素子の制御を行うことを特徴とする。

(2)前記光源制御部は、前記発光素子が、色合成により特定の可視光色をなし、且つ、一つの光通信路を形成する色組合せ素子群を選択し、該色組合せ素子群を発光させることを特徴とする。

(3)前記色組合せ素子群は、補色により白色光をなす二色の前記発光素子、又は光三原色により白色光をなす三色の前記発光素子からなることを特徴とする。

(4)前記色組合せ素子群は、前記入力信号と同数分を一集合体として、前記光源の照射面にわたって繰り返し配列されていることを特徴とする。

(5)前記光源制御部は、光通信に用いられている前記色組合せ素子群が発光しな

い場合、光通信に用いられていない前記色組合せ素子群を、前記光源全体の光量が略均等になるように発光させることを特徴とする。

[0008] (6)前記光源制御部は、光通信に用いられている前記発光素子が発光しない場合、光通信に用いられていない前記発光素子を、前記光源全体の光量が略均等になるように発光させることを特徴とする。

(7)前記光源は、前記発光素子が、色合成により特定の可視光色をなし、且つ、一つの光通信路を形成する発光素子群を構成単位として配置されていることを特徴とする。

(8)前記発光素子群は、光通信の際に点滅する第1発光素子列と、該第1発光素子列が発光しない場合にその不足光量分だけ発光する第2発光素子列とからなることを特徴とする。

(9)前記発光素子群は、前記入力信号と同数分を一集合体として、前記光源の照射面にわたって繰り返し配列されていることを特徴とする。

(10)前記電子信号生成部は、前記入力信号 $P(i)$ ($i=1, 2, \dots, n$)に応じて、前記発光素子のオンオフを示す通信信号 $S(i)$ と、該通信信号 $S(i)$ を反転した反転信号 $R(i)$ とを生成し、前記光源制御部は、前記通信信号 $S(i)$ に基づき、前記第1発光素子列を発光させ、前記反転信号 $R(i)$ に基づき、前記第2発光素子列を発光させることを特徴とする。

(11)前記発光素子群は、前記入力信号 $P(i)$ ($i=1, 2, \dots, n$)に応じて、光通信の際に点滅する通信素子群 $q(i)$ と、該通信素子群 $q(i)$ のうち何れかが発光しない場合にその不足光量分だけ発光する調光素子群とからなることを特徴とする。

(12)前記調光素子群は、前記通信素子群 $q(i)$ の光量和に応じて、光強度が可変に構成されていることを特徴とする。

(13)前記光源は、前記通信素子群 $q(i)$ がLEDからなり、前記調光素子群が蛍光灯からなることを特徴とする。

(14)前記電気信号生成部は、前記入力信号 $P(i)$ ($i=1, 2, \dots, n$)に応じて、前記発光素子のオンオフを示す通信信号 $S(i)$ と、該通信信号 $S(i)$ の光量和についてその不足光量分を補う調光信号とを生成し、前記光源制御部は、前記通信信号 $S(i)$

に基づき、前記通信素子群 $q(i)$ を発光させ、前記調光信号に基づき、前記調光素子群を発光させることを特徴とする。

(15)前記電気信号生成部は、一定振幅を示す直流成分を、前記通信信号 $S(i)$ に加算して増幅通信信号を生成すると共に、該直流成分を、前記調光信号に加算して増幅調光信号を生成し、前記光源制御部は、該増幅通信信号に基づき、前記通信素子群 $s(i)$ を発光させ、該増幅調光信号に基づき、前記調光素子群 c を発光させることを特徴とする。

(16)請求項5～15の何れかに記載の光送信装置と、前記光信号を受信して前記入力信号を取り出す光受信装置とを備えた光通信システムであって、

前記光受信装置は、光通信に用いられていない前記発光素子から発光された光信号について、該光信号の固有値に基づき、該光信号から前記入力信号を取り出さないことを特徴とする。

発明の効果

[0009] 上記(1)～(16)の構成によって、発光素子が、色合成により特定の可視光色をなし、且つ、一つの光通信路を形成する色組合せ素子群を選択し、この色組合せ素子群を同期して発光させることにより、常に特定色の光を維持して照明光のちらつきを防止できる。

また、光通信に用いられている発光素子が発光しない場合、光通信に用いられていない発光素子が発光して、光源全体の光量を均等にするることにより、入力信号の内容に関わらず、光源全体で均等な光量を維持できるため、照明のちらつきを防止できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]は第1実施形態の光通信システムの概略構成を示す図である。

[図2]は第1実施形態の光源のLEDの第1配列パターンを示す図である。

[図3]は第1実施形態の光通信システムの処理の流れを示すフローチャートである。

[図4](a)は、第1実施形態の光源の特定時間($t=1$)における発信状態を示す図、(b)は同光源の特定時間($t=2$)における発信状態を示す図である。

[図5](a)は第1実施形態の通信信号を示すパルス図、(b)は第1実施形態の反転信

号を示すパルス図、(c)は第1実施形態の光源全体の光量を示す図である。

[図6]は第2実施形態の光源のLEDの第2配列パターンを示す図である。

[図7](a)は、第2実施形態の発光素子群の光量を示す図、(b)は第2実施形態の調光素子群の光量を示す図、(c)は第2実施形態の光源の光量を示す図、(d)は他の実施形態の光源の光量を示す図である。

符号の説明

- [0011] 10 光送信装置
- 11 光装置本体
- 13 制御部
- 14 電気信号生成部
- 15 光源制御部
- 18 光源器(光源)
- 19 LED(発光素子)
- 20 光受信装置
- 21 受光器
- 25 受光制御部
- 27 フィルタ

発明を実施するための最良の形態

- [0012] 以下、本発明の光通信システムの好ましい一実施形態(第1実施形態)を図1～図5を参照して説明する。

図1は、本実施形態(第1実施形態)の光通信システムの概略構成を示す図、図2は、本実施形態の光源のLEDの第1配列パターンを示す図である。

図5(a)は、本実施形態の通信信号を示すパルス図(縦軸;オンオフ、横軸;時間)、図5(b)は、本実施形態の反転信号を示すパルス図(縦軸;オンオフ、横軸;時間)、図5(c)は、本実施形態の光源全体の光量を示す図(縦軸;光量、横軸;時間、ドット部分;通信信号、黒塗り部分;反転信号)である。

- [0013] 図1に示すように、本実施形態の光通信システム1は、光送信装置10と、光受信装置20とを備え、例えば、PC(Personal Computer)やPDA(Personal Data Assistant)

等の情報機器の相互間や、PCとプリンタ等の周辺機器との間で、送信側の機器から入力された、文字、音声、画像等の入力信号を変調して、搬送波としての可視光を発光すると共に、受信した光から取り出した上記入力信号を、送信側の機器に出力するものである。

- [0014] 本実施形態では、送信側PC2と受信側PC3との間で、光通信を行う光通信システム1の一例を挙げ、以下、このような光通信システム1における光送信装置10及び光受信装置20の具体的な構成を述べる。

光送信装置10は、送信側PC2に接続された光送信本体11と、これに接続された光源器(光源)18とからなり、光送信本体11により、送信側PC2から入力された入力信号 $P(i)$ [i ; 信号数]を電気信号に変換し、光源器18で、この電気信号に基づき、光信号を発信すると共に、照明として照射するものである。

- [0015] 光送信本体11は、データ入力部12、送信制御部13及びデータ出力部17から構成されている。

データ入力部12は、アナログ又はデジタルの入力信号 $P(i)$ を2値化し、この際、入力信号 $P(i)$ が多重信号又は複数の単一信号の何れであっても、その信号数 i で分波するように構成されている。

送信制御部13は、電気信号生成部14、光源制御部15、記憶部16及びCPU(図示しない)等の構成要素を有し、CPUが、電気信号生成部14及び光源制御部15についてのプログラムの命令に基づいて実行することにより、入力信号 $P(i)$ を電気信号に変換し、この電気信号に基づいて光源器18を発光させるための機能を実現する装置として構築されている。

- [0016] このプログラムは、通信信号生成機能、反転記号生成機能及び発光素子選択機能を有し、電気信号生成部14に通信信号生成機能及び反転記号生成機能を実現させ、光源制御部15に発光素子選択機能を実現させるように構成されている。

具体的には、電気信号生成部14は、入力信号 $P(i)$ の変換により、電気信号として、LED19の点滅(オンオフ)を示す通信信号 $S(i, t)$ [t ; ビット数、時間]と、これを反転した反転信号 $R(i, t)$ とを生成するようになっている。

- [0017] 図5(a)に示すように、通信信号 $S(i, t)$ は、8ビットのパルス信号列であり、「1」がオ

ン(点灯)、「0」がオフ(消灯)を示している。反転信号 $R(i, t)$ は、通信信号 $S(i, t)$ の「1」と「0」とを反転したパルス信号列である。

光源制御部15は、LED(発光素子)19が、色合成により特定の可視光色をなし、且つ、一つの光通信路を形成する第1発光素子列(色組合せ素子群)を選択して発光させ、第1発光素子列が発光していない場合、第2発光素子列(色組合せ素子群)を、光源器18全体の光量が均等になるように選択し、この選択された第2発光素子列を発光させるようになっている。

[0018] ここで、図1及び図2に示すように、光源器18は、入力された通信信号 S 及び反転信号 R (電気信号)を光信号に変換して発光するものである。光源器18の照射面には、複数のLED19が複数配置されている。LED19は、それぞれ、固有のスペクトルをもつ可視光を発光するものであり、以下に述べる第1配列パターンに従って配置されている。

第1配列パターンは、光通信に用いられているLED19と、光通信に用いられていないLED19とが均等に並ぶパターンであり、2個のLED19の単色光が合成により白色光(可視光色)をなす補色関係(a, b)を構成単位としている。

[0019] この補色関係(a, b)にある2個のLED19は、電気信号に対し同期して点滅することにより一つの光通信路を形成するものである。

このような第1配列パターンは、2組の補色関係(a, b)にあるLED19を、それぞれ、光通信用の第1発光素子列($a(k), b(k)$)、及び調光用の第2発光素子列($a(k+1), b(k+1)$)とし、これらからなる発光素子群 $\{p(i); (a(k), b(k)), (a(k+1), b(k+1)), [k=2 \times i - 1]\}$ が、 i 個並んだ多角形を形成している。

[0020] ここに、発光素子群 $p(i)$ の数 i は、入力信号 $P(i)$ の信号数 i に対応してこれと同数であり、本実施形態の場合、信号数 i は4である。この場合、発光素子群 $p(i)$ の一構成単位は、正方形セルに配置された4個のLED19である。

そして、発光素子群 $p(1) \sim p(4)$ が、一集合体として、光源器18の照射面全体にわたって、繰り返し配列されている。

[0021] 第1発光素子列($a(k), b(k)$)は、光通信の際に点滅する2個のLED19であり、正方形セルの一の対角線上にある。

第2発光素子列($a(k+1)$ 、 $b(k+1)$)は、第1発光素子列が発光しない場合にその不足光量分だけ発光する2個のLED19であり、上記正方形セルの他の対角線上にある。

例えば、発光素子群 $p(3)$ は、3番目の入力信号 $P(3)$ に対応し、第1発光素子列($a(3)$ 、 $b(3)$)と、第2発光素子列($a(4)$ 、 $b(4)$)とからなる。

[0022] なお、この発光素子群 $p(3)$ の周囲には、2個の発光素子群 $p(2)$ 、及び2個の発光素子群 $p(4)$ が隣接して配置されており、これらとの境界部分には、遮光壁18aが発光素子群 $p(3)$ を囲んで形成されている。この遮光壁18aは、発光素子群 $p(3)$ の内部光を漏らさず、また、外部光が差し込まれないようにするものであり、発光素子群 $p(3)$ の混色精度を高める機能を有している。以上の点は、他の発光素子群 $p(1)$ 、 $p(2)$ 、 $p(4)$ についても同様である。

[0023] このような第1配列パターンにおける、入力信号 $P(i)$ と発光素子群 (i) との関係や、第1発光素子列($a(k)$ 、 $b(k)$)と第2発光素子列($a(k+1)$ 、 $b(k+1)$)との関係等は、記憶部16に格納されている。

そして、光源制御部15は、電気信号生成部14により生成された通信信号 $S(i, t)$ に基づき、記憶部16から第1発光素子列($a(k)$ 、 $b(k)$)を選択し、この選択した第1発光素子列($a(k)$ 、 $b(k)$)を発光させ、電気信号生成部14により生成された反転信号 $R(i, t)$ に基づき、記憶部16から第2発光素子列($a(k+1)$ 、 $b(k+1)$)を選択し、この選択した第2発光素子列($a(k+1)$ 、 $b(k+1)$)を発光させるようになっている。

[0024] なお、データ出力部17は、光源制御部15からの出力値(通信信号及び反転信号)の波形を整形して光源器18に出力するようになっている。

図1に示すように、光受信装置20は、光源器18と所定の距離をおいて対向配置された受光器21と、これに接続された受信装置本体23とからなり、受光器21で受光した光信号について、受信装置本体23により、入力信号 $P(i)$ を取り出し、この入力信号 $P(i)$ を、受信装置本体23に接続された受信側PC3に送信するものである。

[0025] 受光器21は、通信信号 $S(i, t)$ 及び反転信号 $R(i, t)$ が合成された多重光信号を受信し、この多重光信号を電気信号に変換するものである。受光器21の受光面には、CCD又はCMOS等の受光素子22が、光源器18側のLED19と同数で、この第1

配列パターンと同じパターンで配置されている。

[0026] 受信装置本体23は、データ入力部24、フィルタ25、受光制御部26及びデータ出力部27から構成されている。

データ入力部24は、受光器21からの電気信号を2値化している。

フィルタ25は、特定の周波数の電気信号を通過させ、それ以外の電気信号を阻止するものである。

[0027] この「特定の周波数」は、光通信用のLED19から発光された光のスペクトルに対応している。

そして、受光制御部26は、受信した光のスペクトルに基づき、通信信号 $S(i, t)$ の合成部分を、フィルタ25によって通過させてからこれを信号数 i で分波し、反転信号 $R(i, t)$ の合成部分を、フィルタ25によって阻止している。

データ出力部27は、受光制御部26の命令により、受光制御部26から出力値の波形を整形して上記入力信号 $P(i)$ を生成し、これを受光側PC3に出力している。

[0028] 図3は、本実施形態の光通信システムの処理の流れを示すフローチャート、図4(a)は、本実施形態の光源の特定時間($t=1$)における発信状態を示す図、図4(b)は、同光源の特定時間($t=2$)における発信状態を示す図である(図4において、黒色部分は「点灯」を示し、白色部分は「消灯」を示す)。以下、この図3、図4及びその他図1等を参照して、本実施形態の光通信システム1の処理及び作用等を説明する。

[0029] 図3に示すように、 $S1 \sim S5$ までの処理は、光送信装置10によるものであり、 $S6$ 、 $S7$ の処理は、光受信装置20によるものである。

$S1$ では、データ入力部12が、送信側PC2からの入力信号 $P(1) \sim P(4)$ について、上述した処理をする。

$S2$ では、電気信号生成部14が、入力信号 $P(1) \sim P(4)$ に基づいて、通信信号 $S(1, t) \sim S(4, t)$ を生成する(図5(a)参照)。この「 t 」は、パルス信号列のビット数を示し、通信信号 $S(i, t)$ が時間的変化をした場合に単位時間を示す。

[0030] 例えば、通信信号 $S(1, 3)$ は、入力信号 $P(1)$ に対応したパルス信号列において、3番目のビットに格納された「1(オン)」信号を表し、この「1(オン)」信号を、単位時間

3(例えば3秒)後に出力することを意味する。

S3では、電気信号生成部14が、通信信号 $S(1, t) \sim S(4, t)$ に対応して、この「1(オン)」信号と「0(オフ)」信号とを反転した反転信号 $R(1, t) \sim R(4, t)$ を生成する(図5(b)参照)。

[0031] ここでの「 t 」は、通信信号 $S(1, t) \sim S(4, t)$ における「 t 」と同意義である。例えば、通信信号 $\{S(1, t); 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1\}$ に対し、反転信号 $\{R(1, t); 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0\}$ である(図5(a)(b)参照)。

[0032] S4では、光源制御部15が、記憶部16に格納された内容に基づいて、入力信号 $P(1) \sim P(4)$ に対応して、発光素子群 $p(1) \sim p(4)$ それぞれにおいて、第1発光素子列 $(a(k), b(k))$ 、及び第2発光素子列 $(a(k+1), b(k+1))$ [$k=2 \times i - 1$]を選択する(図2参照)。例えば、発光素子群 $p(2)$ は、入力信号 $P(2)$ に対応し、第1発光素子列 $(a(3), b(3))$ と、第2発光素子列 $(a(4), b(4))$ とからなる。

[0033] S5では、光源制御部15が、通信信号 $S(1, t) \sim S(4, t)$ 及び反転信号 $R(1, t) \sim R(4, t)$ を出力し、通信信号 $S(1, t) \sim S(4, t)$ に基づいて、第1発光素子列 $(a(k), b(k))$ を発光させ、反転信号 $R(1, t) \sim S(4, t)$ に基づいて、第2発光素子列 $(a(k+1), b(k+1))$ を発光させる。

[0034] この場合、例えば、単位時間 $t=1$ においては、図5(a)に示すように、通信信号 $S(1, 1) \sim S(4, 1)$ のすべてが、「1(オン)」信号であるため、第1発光素子列 $(a(1), b(1))$ 、 $(a(3), b(3))$ 、 $(a(5), b(5))$ 及び $(a(7), b(7))$ のすべてが点灯している(図4(a)参照)。

[0035] これに対し、図5(b)に示すように、反転信号 $R(1, 1) \sim R(4, 1)$ のすべてが、「0(オフ)」信号であるため、第2発光素子列 $(a(2), b(2))$ 、 $(a(4), b(4))$ 、 $(a(6), b(6))$ 及び $(a(8), b(8))$ のすべてが消灯している(図4(a)参照)。

[0036] また、単位時間 $t=2$ においては、図5(b)に示すように、通信信号 $S(1, 2)$ 及び $S(3, 2)$ が「0(オフ)」信号であり、通信信号 $S(2, 2)$ 及び $S(4, 2)$ が「1(オン)」信号であるため、第1発光素子列 $(a(1), b(1))$ 及び $(a(5), b(5))$ が消灯し、第1発光素子列 $(a(3), b(3))$ 及び $(a(7), b(7))$ が点灯している(図4(b)参照)。

[0037] これに対し、反転信号 $R(1, 2)$ 及び $S(3, 2)$ が「1(オン)」信号であり、反転信号 $R($

2、2) 及び S(4、2) が「0(オフ)」信号であるため、第2発光素子列(a(2)、b(2)) 及び(a(6)、b(6)) が点灯し、第2発光素子列(a(4)、b(4)) 及び(a(8)、b(8)) が消灯している(図4(b) 参照)。

[0038] このようなS5の処理は、単位時間 $t=3\sim 8$ についても、上記同様である。

このように、発光素子群 $p(i)$ において、第1発光素子列(a(k)、b(k)) 又は第2発光素子列(a(k+1)、b(k+1)) のうち、何れか一方が点灯している場合、その他方が消灯しているため通信信号S(i、t) のデータ内容(オンオフ) に関わらず、光量のバランスが均等に保たれており、その結果、光源器18の光量全体が均等に保たれている(図5(c) 参照)。

[0039] 一方、S6では、受光器21が、通信信号S(1、t) $\sim$ (4、t) 及び反転信号R(1、t) $\sim$ (4、t) が合成された多重光信号を受信する。この多重光信号は、単位時間ごとに、通信信号S(1、t) $\sim$ (4、t) の各光量及び反転信号R(1、t) $\sim$ (4、t) の各光量を合成したもので、これには、光通信に必要な光量(通信信号の合成部分であって、図5(c) のドット部分) と、光通信に不必要な光量(反転信号の合成部分であって、図5(c) の黒塗り部分) とが含まれる。

[0040] そして、受光制御部26が、受信した光のスペクトルに基づき、通信信号S(1、t) $\sim$ (4、t) の合成部分を、フィルタ25によって通過させ、反転信号R(1、t) $\sim$ (4、t) の合成部分を、フィルタ25によって阻止する。ここでの「受信した光のスペクトル」は、第1発光素子列(a(k)、b(k)) において各LED19が発する光スペクトル(固有値)、及び第2発光素子列(a(k+1)、b(k+1)) において各LED19が発する光スペクトル(固有値) にそれぞれ対応している。

[0041] 例えば、単位時間 $t=2$ においては、第1発光素子列(a(3)、b(3)) 及び(a(7)、b(7)) の光量と、第2発光素子列(a(2)、b(2)) 及び(a(6)、b(6)) の光量とが含まれているが、第1発光素子列(a(3)、b(3)) 及び(a(7)、b(7)) の各LED19が発する光スペクトルに基づいて、第1発光素子列(a(3)、b(3)) 及び(a(7)、b(7)) の光量の合成成分を取り出し、第2発光素子列(a(2)、b(2)) 及び(a(6)、b(6)) の各LED19が発する光スペクトルに基づいて、第2発光素子列(a(2)、b(2)) 及び(a(6)、b(6)) の光量の合成成分をカットする。

[0042] S7では、上記単位時間 $t=2$ において、受光制御部26が、発光素子群 $p(i)$ の第1発光素子列 $(a(k), b(k)) [k=2 \times i - 1]$ の各LED19が発する光スペクトルに基づいて、信号数 i で分派し、入力信号 $\{P(1, 2); 0\}$ 、 $\{P(2, 2); 1\}$ 、 $\{P(3, 2); 0\}$ 及び $\{P(4, 2); 1\}$ を生成し、データ出力部27を介して、受信側PC3に出力する。

このようなS6及びS7における処理は、単位時間 $t=1, 3 \sim 8$ についても同様である。

[0043] 以上述べたように、本実施形態によれば、本実施形態によれば、LED19の配置につき、合成により白色光をなす補色関係 (a, b) となり、且つ、一つの光通信路を形成するLED19の組合せを、構成単位として発光素子群 $p(i)$ にしたことから、この発光素子群 $p(i)$ を通信用の光信号又は調光用の光信号として同期して発光することにより、発光素子群 $p(i)$ を一単位として、常に白色光を維持して照明光のちらつきを防止できる。

[0044] 特に、本実施形態の場合、光源器18について、発光素子群 $p(i)$ を、入力信号 $P(i)$ の信号数 $i (=4)$ と同数分 $(p(1) \sim p(4))$ を一集合体として、光源器18の照射面にわたって繰り返し配列したことから、光通信の際、光源器18の照射面上で常に一定の光量にすることができる。

[0045] また、本実施形態によれば、光通信に用いられている第1発光素子列 $(a(k), b(k))$ が発光しない場合、光通信に用いられていない第2発光素子列 $(a(k+1), b(k+1))$ を発光して、光源器18全体の光量を均等になるようにしたことから、入力信号のオンオフに関わらず、光源器18全体で均等な光量を発光できるため、照明のちらつきを防止できる。

[0046] 特に、本実施形態の場合、光源器18について、発光素子群 $p(i)$ を、光通信の際に点滅する第1発光素子列 $(a(k), b(k))$ と、これが発光しない場合にその不足光量分だけ発光する第2発光素子列 $(a(k+1), b(k+1))$ とからなる構成にしたことから、光通信の際、発光素子群 $p(i)$ の中で常に一定の光量にすることができる。

[0047] このような光源器18に対し、電子信号生成部14及び光源制御部15により、通信信号 $S(i)$ に基づき、第1発光素子列 $(a(k), b(k))$ を発光させ、反転信号 $R(i)$ に基づき、第2発光素子列 $(a(k+1), b(k+1))$ を発光させることで、上述した効果を実現でき

る。

[0048] さらに、本実施形態によれば、光受信装置20において、受信した光のスペクトルに基づき、光通信に用いられている第1発光素子列($a(k)$ 、 $b(k)$)から発光された光信号からのみ、入力信号 $P(i)$ を取り出し、光通信に用いられていない第2発光素子列($a(k+1)$ 、 $b(k+1)$)から発光された光信号をカットするようにしたことから、光送信装置10から、調光信号と共に送信された通信信号について、精度よく通信信号のみを受信することができる。

[0049] 次に、本発明の光通信システムの好ましい他の一実施形態(第2実施形態)を図6及び図7並びに図1等を参照して説明する。

図6は、本実施形態(第2実施形態)の光源のLEDの配列を示す図である。図7(a)は、本実施形態の発光素子群の光量を示す図、図7(b)は、本実施形態の調光素子群の光量を示す図、図7(c)は、本実施形態の光源の光量を示す図である。

[0050] 本実施形態の光通信システム1は、光送信装置10において、主に、光源器18の照射面にLED19が第2配列パターンに従って配列されている点、これに対応した電気信号生成部14及び光源制御部15の制御等が異なっている。以下、このような差異を説明し、その他の構成については上記第1実施形態と同じ符号を付してその説明を省略する。

[0051] 図6に示すように、LED19の第2配列パターンにおける発光素子群(色組合せ素子群) $p(i)$ は、入力信号 $P(i)$ に対し、光通信の際に点滅する通信素子群 $q(i)$ と、これらの何れかが発光しない場合にその不足光量分だけ発光する調光素子群 c とからなる。

[0052] このような第2配列パターンは、調光素子群 c を中央部に配置し、その周囲に通信素子群 $q(1) \sim q(4)$ を配置した「十文字」状に形成されている。

通信素子群 $q(i)$ [i ; 信号数]は、正方形セルに、2組の発光素子群($a(k)$ 、 $b(k)$)及び($a(k+1)$ 、 $b(k+1)$) [$k=2 \times i - 1$]がそれぞれ補色関係を満たして配置されてなる。

($a(k)$ 、 $b(k)$)及び($a(k+1)$ 、 $b(k+1)$)のLED19は、電気信号に対しすべて同期して点滅するものである。

[0053] 調光素子群cは、正方形セルに、2組の発光素子群(A(1)、B(1))及び(A(2)、B(2))がそれぞれ補色関係を満たして配置されてなる。(A(1)、B(1))及び(A(2)、B(2))のLED19は、通信素子群p(i)の点滅に応じて、全部が点滅するものであるが、通信素子群p(i)の光量和に応じて、光強度が可変に構成されている。

[0054] このような光源器18に対し、電気信号生成部14は、入力信号P(i) (i=1、2、…、4)に対し、LED19のオンオフを示す通信信号S(i)と、これらの光量和についてその不足光量分を補う調光信号Cとを生成するようになっている。

[0055] 通信信号S(i)は、上記第1実施形態と同様である(図5(a)参照)。図7(a)(b)に示すように、調光信号Cは、通信信号S(i)の光量和における不足部分(図7(a)の斜線部分)について、光強度を示すパルス信号列にしたものである(図7(b)参照)。

[0056] そして、光源制御部15は、通信信号S(i)に基づき、通信素子群q(i)を発光させ、調光信号Cに基づき、調光素子群cを発光させるようになっている。

このような電気信号生成部15及び光源制御部15により、本実施形態の光通信システムの処理は、図3に示すフローチャートにおいて、S3～S5の処理が異なっている。

[0057] S3では、電気信号生成部14が、通信信号S(1,t)～S(4,t)の光量和に対応して、これらの「1(オン)」信号をビット毎に加算した調光信号C(t)を生成する。

[0058] 例えば、図5(a)及び図7(a)(b)に示すように、単位時間t=2においては、通信信号{S(1,2);0}、{S(2,2);1}、{S(3,2);0}、{S(4,2);1}に対し、調光信号{C(2);2}である。ここで、調光信号の光強度の1単位は、通信素子群s(i)の全光量に相当し、調光信号C(2)が「2」の場合、調光素子群cの光強度は、通信素子群s(i)の2倍である。

[0059] S4では、光源制御部15が、入力信号P(1)～P(4)に対応して、通信素子群q(1)～q(4)を選択する。例えば、通信素子群q(2)は、入力信号P(2)に対応し、(a(3)、b(3))の2個のLED19と、(a(4)、b(4))の2個のLED19とからなる。

[0060] S5では、光源制御部15が、通信信号S(i,t)及び調光信号C(t)を出力し、通信信号S(i,t)に基づいて、通信素子群q(i)を発光させ、調光信号C(t)に基づいて、これに対応した光強度で調光素子群cを発光させる。

[0061] この場合、例えば、単位時間t=1においては、図5(a)に示すように、通信信号S(

1、1)～S(4、1)のすべてが、「1(オン)」信号であり、通信素子群q(1)～q(4)のすべてが点灯しているため、この不足光量分は「0」である。

[0062] そのため、調光信号C(1)が「0」であり、調光素子群cは消灯している。

また、単位時間t=2においては、図7(a)に示すように、通信信号S(2、2)及びS(4、2)の光量和が「2」でありこの不足光量分が「2」であるため、調光信号C(2)が「2」であり、調光素子群cは光強度2で発光している。

単位時間t=3～8についても、上記同様である。

[0063] 以上述べたように、本実施形態によれば、光源器18について、発光素子群p(i)を、光通信の際に点滅する通信素子群q(i)と、これが発光しない場合にその不足光量分だけ発光する調光素子群cとからなる構成にしたことから、光通信の際、発光素子群p(i)の中で常に一定の光量にすることができる。

[0064] このような光源器18に対し、電子信号生成部14及び光源制御部15により、通信信号S(i)に基づき、通信素子群q(i)を発光させ、調光信号Cに基づき、調光素子群cを発光させることで、上述した効果を実現できる。

その他の作用効果は上記第1実施形態と同様である。

[0065] 本発明は、上記第1、第2実施形態に限られることなく、種々の変更が可能である。

本発明は、発光素子が、色合成により特定の可視光色をなし、且つ、一つの光通信路を形成する発光素子群を構成単位として配置されていればよく、上記第1、第2実施形態のように、補色関係にある2色の発光素子の組合せで白色光を照射すると共に一つの光通信路を形成していてもよいが、光3原色のR、G、Bそれぞれの発光素子を用いて白色光を照射すると共に一つの光通信路を形成していてもよく、また、照射する光は、白色に限られず、照明光として用いられる色であればよい。

[0066] また、上記第1実施形態においては、光通信用の第1発光素子列と、調光用の第2発光素子列とを均等配置し、これらの何れかの択一的な選択により、光源器全体の光量を、通信信号(入力信号と同じ)の内容に関わらず、常に均等の領域且つ光量で点灯させるようにし、上記第2実施形態においては、光通信用の通信素子群の光量和に対し、この不足光量分を調光用の調光素子群で光強度の調整により、光源器全体の光量を、通信信号の内容に関わらず、常に均等の光量で点灯させるようにし

たが、本発明は、これらに限られず、通信用の発光素子群と調光用の発光素子群との択一的な選択と、調光用の発光素子群の光強度の調整とを組み合わせ、光源器全体の光量を均等にしてもよく、通信用の発光素子群の点滅に応じて、光源器全体の光量が均等になるように、調光用の発光素子群を選択してこれを発光するようにしてもよい。

[0067] さらに、上記第2実施形態においては、通信素子群及び調光素子群の双方を、LEDからなるものにしたが、調光素子群は蛍光灯であってもよい。この場合、蛍光灯はLEDより光強度の範囲が広い、ため、調光素子群をLEDとした場合より有利である。

[0068] さらにまた、本発明は、上記第2実施形態において、電気信号生成部14は、一定振幅を示す直流成分を、通信信号S(i)に加算して増幅通信信号を生成すると共に、この直流成分を、調光信号Cに加算して増幅調光信号を生成し、光源制御部15は、増幅通信信号に基づき、通信素子群s(i)を発光させ、増幅調光信号に基づき、調光素子群cを発光させるようにしてもよい。

[0069] ここで、図7(d)は、このような変形例における光源の光量を示す図である。図7(d)に示すように、光源器18は、通信素子群q(i)と調光素子群cとの一定の光量とに、直流成分(図7(d)の斜線部分)を加えた分だけ明るくなるという利点がある。

産業上の利用可能性

[0070] 本発明の(1)～(16)の構成によって、発光素子が、色合成により特定の可視光色をなし、且つ、一つの光通信路を形成する色組合せ素子群を選択し、この色組合せ素子群を同期して発光させることにより、常に特定色の光を維持して照明光のちらつきを防止できる。

また、光通信に用いられている発光素子が発光しない場合、光通信に用いられていない発光素子が発光して、光源全体の光量を均等にするにより、入力信号の内容に関わらず、光源全体で均等な光量を維持できるため、照明のちらつきを防止できるので、産業上の利用可能性は極めて大きい。

なお、本発明は、上述の実施の形態に限定されるものではない。

請求の範囲

- [1] 所定の入力信号を変換して電気信号を生成する電気信号生成部と、
発光素子が複数配列された光源と、
該電気信号を光信号に変換し該発光素子を点滅して発光させる光源制御部と、を備え、
該発光素子の発光により可視光を照射すると共に該発光素子の点滅により光通信を行う光送信装置であって、
前記光源は、前記発光素子を構成単位とした発光素子群を配置し、
前記光源制御部は、前記発光素子群の光量に応じて前記発光素子の制御を行うことを特徴とする光送信装置。
- [2] 前記光源制御部は、前記発光素子が、色合成により特定の可視光色をなし、且つ、一つの光通信路を形成する色組合せ素子群を選択し、該色組合せ素子群を発光させることを特徴とする請求項1記載の光送信装置。
- [3] 前記色組合せ素子群は、補色により白色光をなす二色の前記発光素子、又は光三原色により白色光をなす三色の前記発光素子からなることを特徴とする請求項1又は2記載の光送信装置。
- [4] 前記色組合せ素子群は、前記入力信号と同数分を一集合体として、前記光源の照射面にわたって繰り返し配列されていることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の光送信装置。
- [5] 前記光源制御部は、光通信に用いられている前記色組合せ素子群が発光しない場合、光通信に用いられていない前記色組合せ素子群を、前記光源全体の光量が略均等になるように発光させることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の光送信装置。
- [6] 前記光源制御部は、光通信に用いられている前記発光素子が発光しない場合、光通信に用いられていない前記発光素子を、前記光源全体の光量が略均等になるように発光させることを特徴とする請求項1記載の光送信装置。
- [7] 前記光源は、前記発光素子が、色合成により特定の可視光色をなし、且つ、一つの光通信路を形成する発光素子群を構成単位として配置されていることを特徴とする

請求項6記載の光送信装置。

- [8] 前記発光素子群は、光通信の際に点滅する第1発光素子列と、該第1発光素子列が発光しない場合にその不足光量分だけ発光する第2発光素子列とからなることを特徴とする請求項7記載の光送信装置。
- [9] 前記発光素子群は、前記入力信号と同数分を一集合体として、前記光源の照射面にわたって繰り返し配列されていることを特徴とする請求項7又は8記載の光送信装置。
- [10] 前記電気信号生成部は、前記入力信号 $P(i)$ ($i=1, 2, \dots, n$) に応じて、前記発光素子のオンオフを示す通信信号 $S(i)$ と、該通信信号 $S(i)$ を反転した反転信号 $R(i)$ とを生成し、
前記光源制御部は、前記通信信号 $S(i)$ に基づき、前記第1発光素子列を発光させ、前記反転信号 $R(i)$ に基づき、前記第2発光素子列を発光させることを特徴とする請求項8又は9に記載の光送信装置。
- [11] 前記発光素子群は、前記入力信号 $P(i)$ ($i=1, 2, \dots, n$) に応じて、光通信の際に点滅する通信素子群 $q(i)$ と、該通信素子群 $q(i)$ のうち何れかが発光しない場合にその不足光量分だけ発光する調光素子群とからなることを特徴とする請求項7記載の光送信装置。
- [12] 前記調光素子群は、前記通信素子群 $q(i)$ の光量和に応じて、光強度が可変に構成されていることを特徴とする請求項11記載の光送信装置。
- [13] 前記光源は、前記通信素子群 $q(i)$ がLEDからなり、前記調光素子群が蛍光灯からなることを特徴とする請求項11又は12記載の光送信装置。
- [14] 前記電気信号生成部は、前記入力信号 $P(i)$ ($i=1, 2, \dots, n$) に応じて、前記発光素子のオンオフを示す通信信号 $S(i)$ と、該通信信号 $S(i)$ の光量和についてその不足光量分を補う調光信号とを生成し、
前記光源制御部は、前記通信信号 $S(i)$ に基づき、前記通信素子群 $q(i)$ を発光させ、前記調光信号に基づき、前記調光素子群を発光させることを特徴とする請求項11～13の何れかに記載の光送信装置。
- [15] 前記電気信号生成部は、一定振幅を示す直流成分を、前記通信信号 $S(i)$ に加算し

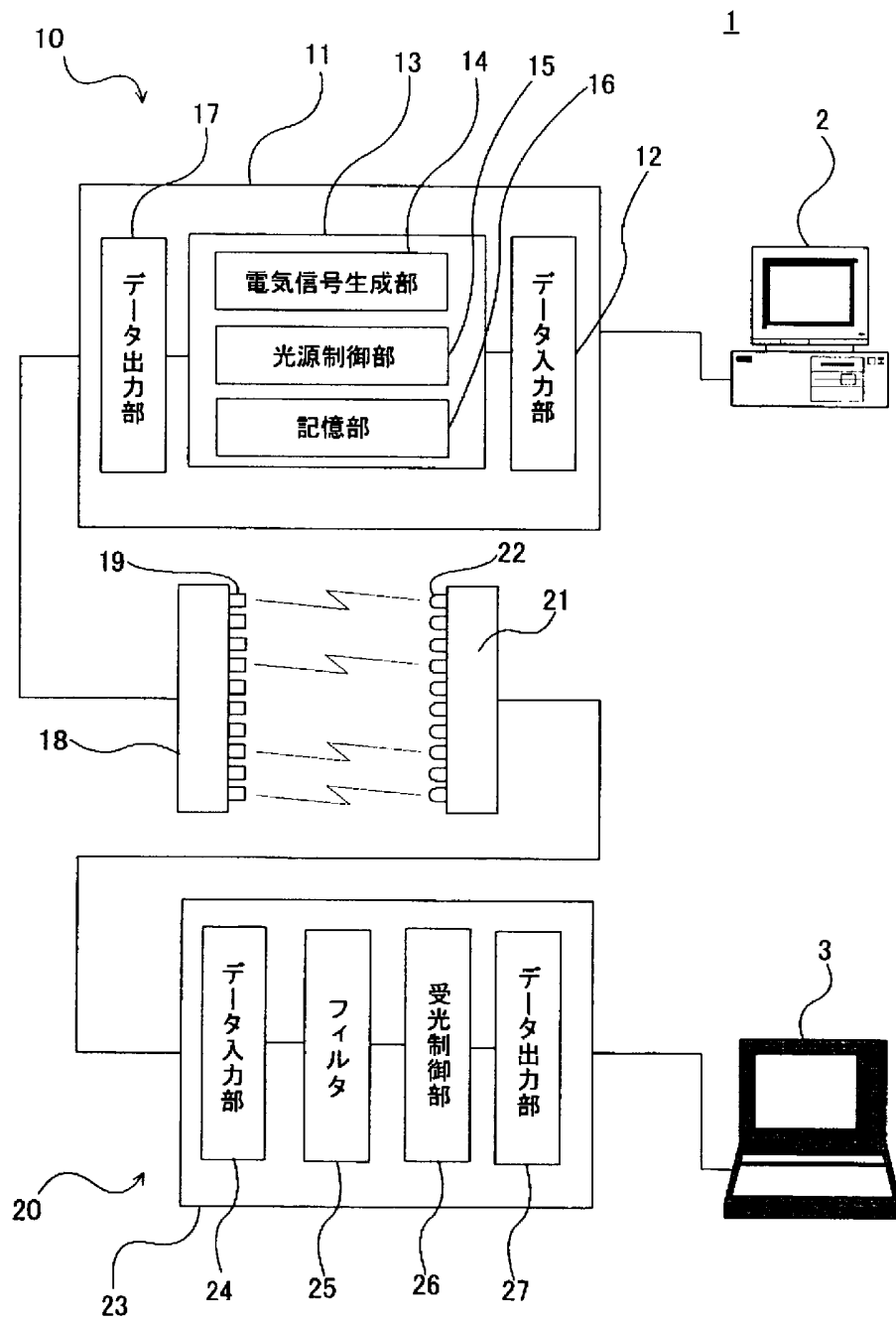
て増幅通信信号を生成すると共に、該直流成分を、前記調光信号に加算して増幅調光信号を生成し、

前記光源制御部は、該増幅通信信号に基づき、前記通信素子群s(i)を発光させ、該増幅調光信号に基づき、前記調光素子群cを発光させることを特徴とする請求項14記載の光送信装置。

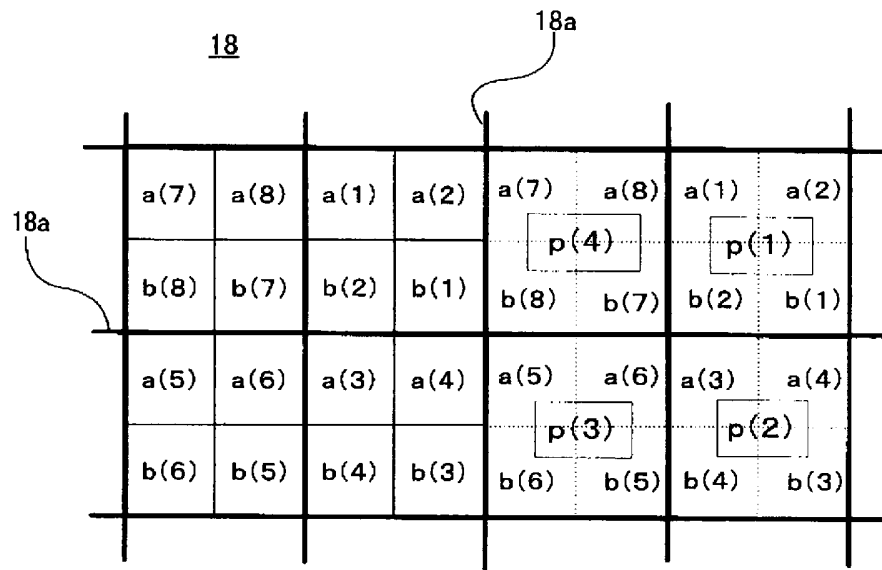
- [16] 請求項5～15の何れかに記載の光送信装置と、前記光信号を受信して前記入力信号を取り出す光受信装置とを備えた光通信システムであって、

前記光受信装置は、光通信に用いられていない前記発光素子から発光された光信号について、該光信号の固有値に基づき、該光信号から前記入力信号を取り出さないことを特徴とすることを特徴とする光通信システム。

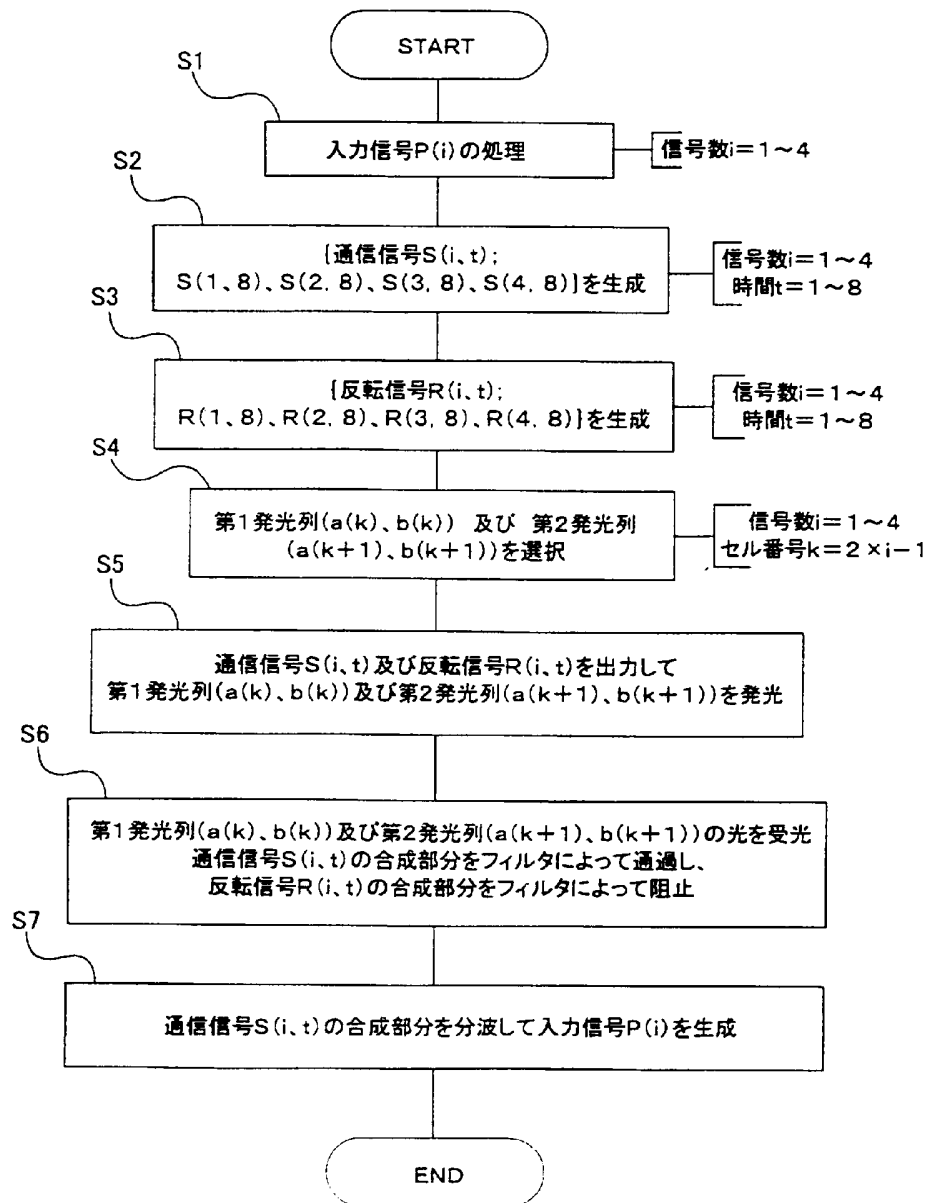
[図1]



[図2]



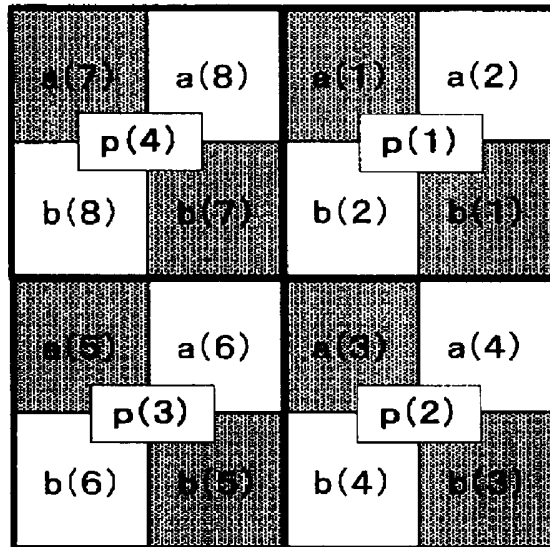
[図3]



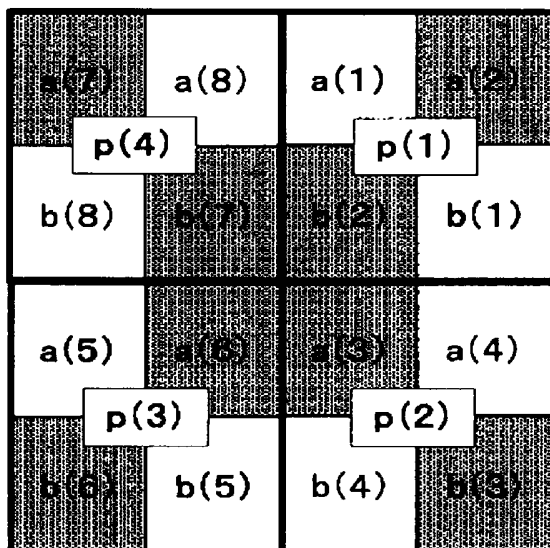
[図4]

18

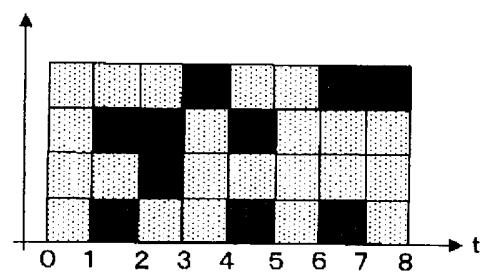
(a)

18

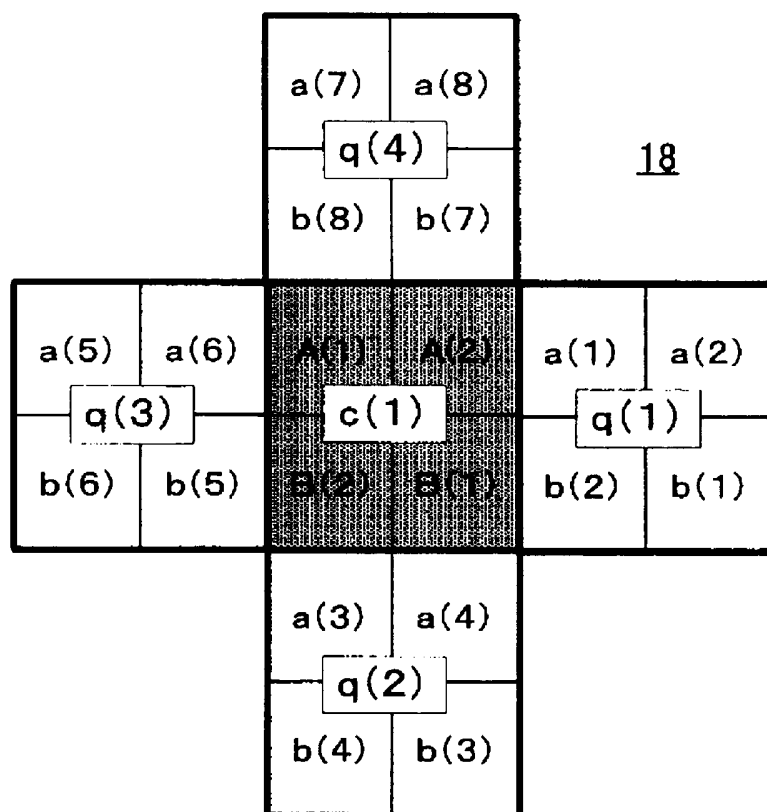
(b)



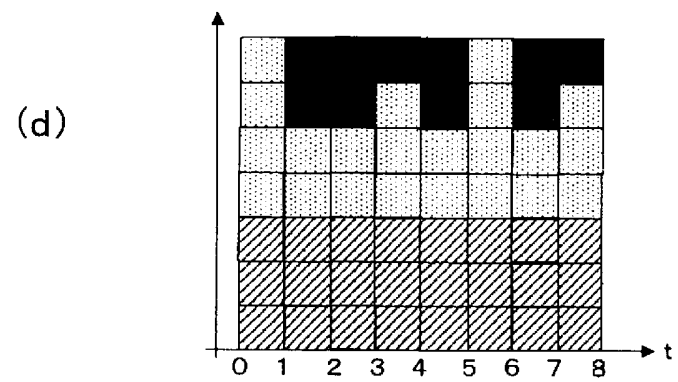
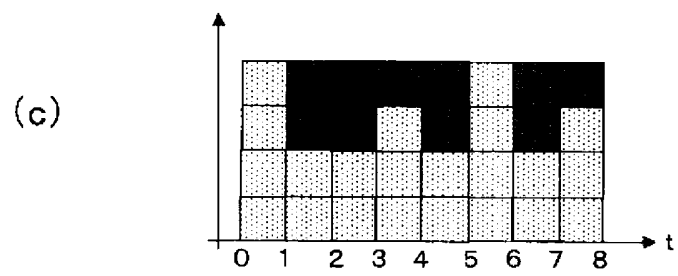
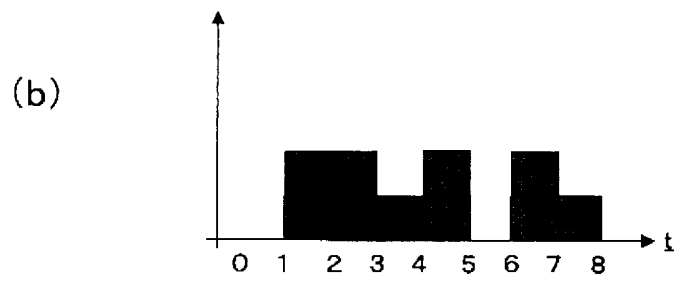
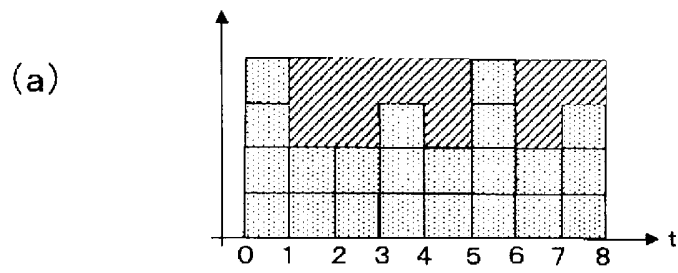
(a)



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016812

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B10/10 (2006.01), **H04B10/105** (2006.01), **H04B10/22** (2006.01),
H04B10/00 (2006.01)

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)

H04B10/00 (2006.01) - **H04B10/28** (2006.01),
H04J14/00 (2006.01) - **H04J14/08** (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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 2002-290335 A (Sony Corp.), 04 October, 2002 (04.10.02), Full text; all drawings & US 2002-0167701 A1	1-3
P, X	JP 2005-216780 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 11 August, 2005 (11.08.05), Par. Nos. [0020] to [0025], [0030] to [0038]; all drawing (Family: none)	1-3, 5-8, 11-16
P, X	JP 2004-297425 A (Toshiba Corp.), 21 October, 2004 (21.10.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 16

☐ 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
05 December, 2005 (05.12.05)

Date of mailing of the international search report
13 December, 2005 (13.12.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04B10/10 (2006.01), H04B10/105 (2006.01), H04B10/22 (2006.01), H04B10/00 (2006.01)

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. H04B10/00 (2006.01) ~ H04B10/28 (2006.01), H04J14/00 (2006.01) ~ H04J14/08 (2006.01)

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
X	JP 2002-290335 A(ソニー株式会社)2002.10.04, 全文全図 & US 2002-0167701 A1	1-3
P X	JP 2005-216780 A(松下電工株式会社)2005.08.11, [0020]-[0025], [0030]-[0038], 全図 (ファミリーなし)	1-3, 5-8, 11-16
P X	JP 2004-297425 A(株式会社東芝)2004.10.21, 全文全図 (ファミリーなし)	1-4, 16

☐ 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

05.12.2005

国際調査報告の発送日

13.12.2005

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)

前田 典之

電話番号 03-3581-1101 内線 3536

5 J

9073