

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4202683号
(P4202683)

(45) 発行日 平成20年12月24日(2008.12.24)

(24) 登録日 平成20年10月17日(2008.10.17)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 1 L 33/00	(2006.01)	HO 1 L 33/00	K
GO 1 J 1/00	(2006.01)	GO 1 J 1/00	C
GO 1 R 31/26	(2006.01)	GO 1 R 31/26	F

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-182249 (P2002-182249)	(73) 特許権者	591064014 株式会社テクノログ 神奈川県川崎市麻生区栗木2丁目8番18号
(22) 出願日	平成14年6月21日(2002.6.21)	(74) 代理人	100062834 弁理士 高橋 光男
(65) 公開番号	特開2004-31460 (P2004-31460A)	(72) 発明者	湊 芳男 東京都調布市多摩川1-26-2 株式会社テクノログ内
(43) 公開日	平成16年1月29日(2004.1.29)	審査官	角地 雅信
審査請求日	平成17年4月8日(2005.4.8)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光ダイオードの光量測定方法及び光量測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

交流ベース信号を、
被測定LEDの数に対応する複数の周波数の異なる識別信号で変調し複数の交流バイアス信号を作り、
前記複数の交流バイアス信号を基準レベルの直流バイアス電流に重畳して複数のLED発光用信号を作り、
前記複数のLED発光用信号で複数の被測定LEDを同時に発光させ、
発光した光の総量を単一の受光センサで受光して電気信号に変換し、
得られた前記電気信号の中から前記識別信号の電圧を取り出し、
個々のLED発光量を計測するようにした複数のLEDの光量同時測定方法。

10

【請求項2】

請求項1記載の方法において、
受光センサで変換して得られた複数のLEDの総光量に相当する電気信号の中から、
まず基準レベルの直流バイアス電流で発光した成分を除去し、
次いで識別信号で変調される前の交流ベース信号成分を除去し、
残った総識別信号光成分を個別識別信号で分離後時分割することにより、個々の識別信号別の発光量を計測する複数LEDの光量同時測定方法。

【請求項3】

一定周波数の交流信号を発生する交流ベース信号発生器、

20

被測定LEDの数に対応する異なる周波数の識別信号を発生する複数の識別信号発生器、
前記交流ベース信号を前記複数の識別信号で変調し、複数の交流バイアス信号に変換する
複数のバイアス変調器

前記複数の交流バイアス信号を基準レベルの直流バイアス電流に重畳する複数のバイアス
レベル調節器、

前記バイアスレベル調節器の出力で、複数のLEDを同時発光させるようにした複数のLED
の発光バイアス印加装置、

前記複数のLEDの発光を同時に受光する一つの受光センサ、

前記受光センサの出力電流信号を電圧に変換する電流/電圧変換器、

前記電流/電圧変換器の出力から直流バイアス電圧による発光成分を除去する高域フィル
ター、

前記高域フィルターを通過した交流信号成分から個々の識別信号を分離する装置からなる
複数のLEDの発光量から個々のLEDの発光量を計測するLEDの光量測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光ダイオード（以下LEDという）の光量測定方法及びそれに用いられる装
置に関するもので、特に複数のLEDを同時に発光させ、多量のLEDを高速に測定する
方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

LEDの自動化製造ラインの検査工程において、LEDの発光出力を測定するためには、
通常LEDと受光センサを1対1で対峙させ、LEDの発光量を受光センサで電気量に変
換して測定する方法が行われている。

しかしながら、LEDの発光面に比し、受光センサの受光面が広いので、受光センサに外
部光の混入が避けられず、それを防ぐための遮光機構が複雑にならざるを得ないので、そ
れが装置の小型化や簡略化の溢路にもなっている。

特に大量生産工程において、テストステーション上に密集して並べられた複数のLEDを
同時並列的に検査しようとするときは、各系列間相互の遮光の問題に加え、各系列間の電
氣的雑音の遮断や、受光センサを含めた各電気回路系統の特性が均一になるような維持管
理をしなければならぬという問題があり、検査工程の効率化の妨げとなっていた。

【0003】

検査の速度を上げる方法としては、通常発光光量測定と同時に測定している正・逆両方向
の電流、電圧測定などを別工程に移すことなどによって、測定時間の短縮化をはかっている
が、基本的な問題解決には到っていない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、従来の方法及び装置における外部光の影響を無くすることにより、遮光手段を
省略し、測定装置を小型簡略化しようとするものである。

また、各系列間の電氣的雑音の干渉や回路特性の相違による測定結果の誤差を低減し、全
体として測定工程における測定時間の短縮を計るものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明の方法及び装置においては複数のLEDを同時に発光さ
せ、その総光量を一つの受光センサで測定するようにしたものである。

総光量から個々のLEDの発光量を抽出するためには、発光側において発光信号に、各LED
毎の識別信号を加え、受光側においてこれを分離することにより個々のLEDの発光
量を測定しようとするものである。

【0006】

【実施例】

10

20

30

40

50

図 3 は従来の複数の (図示の場合は 2 個の) L E D を測定する装置の概略を説明する図である。

図 3 において、1 は D C バイアス基準レベル発生器で、バイアスレベル調整部 2 によってレベルを最適な値に調整された後、二系統に分離され夫々の印加電流出力部 3 , 3 ' に加えられる。

印加電流出力部 3 , 3 ' の出力は、被測定 L E D 4 , 4 ' に印加され、L E D 4 , 4 ' を発光させる。

【 0 0 0 7 】

受光センサ 5 には L E D 4 の、受光センサ 5 ' には L E D 4 ' の発光光量に比例した電流が生じ、電流 / 電圧変換機 6 , 6 ' により出力信号 E X 1 , E X 2 に変換される。

7 はスキャナー付 A / D 変換機の如き、多チャンネル電圧測定器で出力信号 E X 1 , E X 2 を測定する。

【 0 0 0 8 】

以上の如き従来の装置においては、L E D 4 及び受光センサ 5 の系統と L E D 4 ' 及び受光センサ 5 ' の系統間は完全に遮光されていなければならない、更にそれ以外の外部入射光からも完全に遮光されている必要があり、それが従来の装置を小型化する上での障害となっていた。

また、両系統の回路特性の整合、電氣的雑音の遮弊などが必要なことも上述のとおりである。

【 0 0 0 9 】

図 1 は、本発明の装置及び方法を説明するブロック図である。

図示の例では、説明上 2 個の L E D を同時に測定する場合について表わしているが、同一回路を追加することによって、その数に応じた複数個の L E D を同時に測定できることは言うまでもない。

図 1 に示す装置は大別して二部分から構成されている。

L E D を発光させる信号源から、L E D に到る発光バイアス印加セクション A (図中央点線の上部) と、光量検出測定セクション B (図中央点線の下部) である。

【 0 0 1 0 】

以下、先ず発光バイアス印加セクション A の動作から説明する。

A C B は A C ベース信号発生器で、一定振幅、一定周波数 (周波数 f_b) の正弦波 A C ベース信号を発生する。

この信号の一部はバイアス変調器 B M 1 に加えられ、ここで識別信号発生器 I D 1 の識別信号 (周波数 f_1) によって、振幅変調、周波数変調或いは位相変調等の変調を受け A C バイアス信号となる。(以下振幅変調の場合を例に説明する)

同様に A C ベース信号の一部は、バイアス変調器 B M 2 に加えられ、ここで識別信号発生器 I D 2 の識別信号 (周波数 f_2) によって同様の変調を受け A C バイアス信号となる。

f_1 と f_2 は異なる周波数なので、各 A C バイアス信号の波形もそれに応じて異なってくる。

【 0 0 1 1 】

バイアス変調器 B M 1 , B M 2 の出力は、夫々アナログ加算機で代表されるバイアス信号合成器 B C 1 , B C 2 に加えられ、ここで D C バイアス基準レベル発生器 D C B の直流バイアス電圧に一定の比率で重畳される。

この比率は、後に述べるように受光側で A C バイアス信号による発光成分が忠実に現われるように設定することが重要で、 $0.1 \leq \text{A C バイアス} / \text{D C バイアス} \leq 0.9$ の範囲の比率が最適である。

バイアス信号合成器 B C 1 , B C 2 の出力信号の波形の一例を図 4 に示す。

【 0 0 1 2 】

次いでこの信号は、D / A 変換器の機能を有するバイアスレベル調整部 B L 1 , B L 2 によって、所定のバイアスレベルに調整される。B L 1 , B L 2 に L E D の諸測定条件が予めプログラムとして入力されていれば、それに応じたバイアスレベルを設定することがで

10

20

30

40

50

きる。

【 0 0 1 3 】

この信号を印加電流出力部 I P 1 , I P 2 に駆動指令信号として与えると、この駆動指令信号に比例した電流がバイアス電流として被測定 L E D である L E D 1 , L E D 2 に印加される。

このバイアス電流の波形は、図 4 の波形に示す如く、D C バイアス電流の基準レベル上に識別信号によって振巾変調された A C バイアス電流が一定比率で重畳した波形なので、L E D 1 , L E D 2 の発光出力もこれに応じた固有の発光出力となる。

【 0 0 1 4 】

次に図 1 の光量検出測定セクション B の動作について説明する。

P D は、ホトダイオード、光電管のような受光センサで、一個の受光センサ P D によって L E D 1 , L E D 2 の発光量の和の光量を同時に受光するようになっている。

従って、L E D 1 と L E D 2 間の光の遮弊は全く不要である。

また、L E D 1 と L E D 2 の発光出力以外の本来は測定の妨害となる外部入射光があっても後述のとおりこれを排除出来る。

【 0 0 1 5 】

受光センサ P D は、入射光総量にほぼ比例した電流変化を発生し、I / V 変換アンプ等と呼ばれる電流電圧変換器 I V C により、電圧の変化に変換される。

この出力成分を分析すれば大凡次の四成分からなっている。

(a) 各 L E D の発光に共通して含まれる D C バイアス成分の総和に相当する電圧 (以下 D C 受光分電圧と言う。)

(b) D C 受光分電圧に重畳された、A C バイアス信号成分の総和に相当する電圧 (以下 A C 受光分電圧と言ひ、A C ベース信号の周波数成分 f_b を含む)

なお、A C 受光分電圧に含まれる A C ベース信号の周波数 f_b は、ここに到る間の信号変換の過程で位相に多少のずれが生じることがあり、厳密には周波数 f_b でない場合もあるが、説明を簡単にするため、A C ベース信号の位相と、A C 受光分電圧の位相は同相関係に調整されているものとし、また両信号は回路特性不完全性に基づく歪みが無視できるものとする。

A C 受光分電圧は、振巾変調が行われている場合は図 5 のような波形が系統数分合成された波形となり、周波数変調の場合は図 6 のような波形が系統数分合成された波形となる。

(c) 外部入射光に相当する不規則変動電圧 (以下不要光分電圧と称し、その周波数を f_p で表わす)

(d) 測定系周辺に存在する電源から拾った電氣的雑音 (以下電氣的雑音分電圧と称し、その周波数を f_n で表わす)

【 0 0 1 6 】

以上、四成分を含む出力電圧を高域フィルター H P F に入力し、まず上記 (a) の D C 受光分電圧を取り除く。

D C 受光分電圧取り除いても、各 L E D の光量情報は (b) の A C 受光分電圧に比例的に含まれているので、測定に支障は生じない。

【 0 0 1 7 】

高域フィルター H P F の出力は、乗算機能を有する位相検知器 P S D 0 に入力される。

同時に位相検知器 P S D 0 には、A C ベース信号発生器 A C B から A C ベース信号 (周波数 f_b) が加えられ、両信号は乗算される。

【 0 0 1 8 】

すると、高域フィルター H P F の交流出力の周波数成分は、

A C バイアス信号の周波数を f_b , 識別信号周波数を f_1 , f_2 とすると、 f_b , 上側波帯成分 $f_b + f_1$, $f_b + f_2$, 及び下側波帯成分 $f_b - f_1$, $f_b - f_2$ とからなる。この内 A C バイアス信号と位相、タイミングが一致するのは f_b 成分のみということになる。

【 0 0 1 9 】

10

20

30

40

50

従って、位相検知器 P S D 0 出力には、下記周波数成分の電圧が現れる。

(1) 高域フィルタ H P F の出力に、A C ベース信号の位相と完全に同相な信号が存在する場合にのみ現れる零 H z の電圧、即ち直流で、その電圧レベルは前記 (b) の A C 受光分電圧中の A C ベース信号成分のレベルに比例する。

(2) $f_b + f_b = 2 f_b$ の周波数で、振巾は上記 (b) の A C 受光分電圧レベルに比例する電圧

(3) f_1, f_2 で、振巾は識別信号の振巾に比例する電圧

(4) $f_b + f_b + f_1 = 2 f_b + f_1, f_b + f_b + f_2 = 2 f_b + f_2$, 振巾は各識別信号の振巾に比例する。

(5) $f_b + f_{p1}, f_b + f_{p2}$ 、振巾は不要光分電圧 (c) に比例する。

(6) $f_b - f_{p1}, f_b - f_{p2}$ 、振巾は不要光分電圧 (c) に比例する。

(7) $f_b + f_{n1}, f_b + f_{n2}$ 、振巾は電氣的雑音分電圧 (d) に比例する。

(8) $f_b - f_{n1}, f_b - f_{n2}$ 、振巾は電氣的雑音分電圧 (d) に比例する。

【 0 0 2 0 】

f_b は他の周波数 (f_1, f_2, f_{p1}, f_{n1}) に対して十分高く設定されているので、位相検知器 P S D 0 の出力を遮断周波数が f_b より + 分低く設定されている低域フィルタ L P F 0 に通すことにより、高域成分が取り除かれ、低域フィルタ L P F 0 の出力には上記 (1) と (3) のみが現れる。

また、低域フィルタ L P F 0 を通過帯域周波数が零 H z 通過帯域周波数 f_b となるような帯域フィルタに置換すれば、上記 (3) の成分のみが通過する。

この信号は、識別信号の総和の信号である。

【 0 0 2 1 】

こうして得られた (1) , (3) の成分のみの信号、或いは (3) の成分のみからなる信号を位相検知器 P S D 0 とほぼ同様の乗算機能を有する位相検知器 P S D 1 , P S D 2 に供給する。

一方、発光バイアス印加セクション A の各識別信号発生器 I D 1 , I D 2 からは、各系統に対応した識別信号と同成分の信号が位相検知器 P S D 1 , P S D 2 に供給される。

【 0 0 2 2 】

その結果、位相検知器の出力点には次のような周波数成分の電圧が現れる。

(イ) 低域フィルタ L P F 0 の出力に識別信号と同様の成分が存在するときは、周波数零 H z、即ち直流電圧で、振巾は識別信号による発光によって生じた電圧に比例する。

(ロ) $f_1 + f_1 = 2 f_1$ 。振巾は識別信号による発光により生じた電圧に比例する

(ハ) $f_1 + f_2$ 。振巾は (ロ) 以外の各識別信号による発光により生じた電圧に比例する。

(ニ) $f_1 - f_2$ 。振巾は (ロ) 以外の各識別信号による発光により生じた電圧に比例する。

(ホ) f_1 。振巾は A C 受光分電圧中の A C ベース信号電圧により生じた電圧に比例する。

【 0 0 2 3 】

上記周波数成分からなる信号を遮断周波数を識別信号周波数 f_1, f_2 より低くした低域フィルタ L P F 1 , L P F 2 に加えると、高域成分が取り除かれ (イ)、即ち識別信号による発光により生じた直流電圧 E D 1 , E D 2 が得られる。

この E D 1 , E D 2 を、2 チャンネル以上のスキャナ付の A / D 変換器 A D C に入力し、これを時分割選択して測定値を得る。

【 0 0 2 4 】

なお、実施例は発光バイアス印加セクションのバイアス変調器 B M 1 , B M 2 において、振巾変調を行った場合について説明したが、周波数変調、位相変調を行った場合でも同様に適用できる。

図 2 は周波数変調を行った場合の光量検出測定セクション B の構成を示し、この場合図 1 に示す位相検出器 P S D 0、低域フィルタ L P F 0 は省略することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

【 発明の効果 】

本発明の方法及び装置によれば、複数のLEDを同時発光させ、その総光量に基づいて個々のLED発光量の測定を行うので、各LED間の遮光手段を省略し得るばかりでなく、外部入射光や電氣的雑音の影響も無くすることができる。

従って、装置を小型化できるばかりでなく、同時大量の検査が可能になる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明のLED発光量測定装置を表わすブロック図

【 図 2 】 本発明のLED発光量測定装置の光量検出測定セクションの他の実施例を表わすブロック図

10

【 図 3 】 従来のLEDの発光量測定装置を表わすブロック図

【 図 4 】 図 1 の装置で使用されるACバイアス信号の波形を説明する図

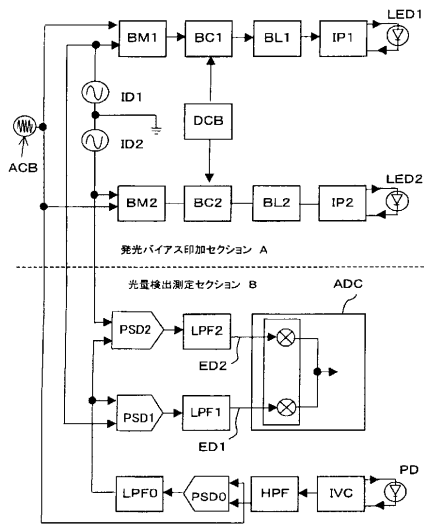
【 図 5 】 図 1 の装置で使用されるAC受光分電圧の波形を説明する図

【 図 6 】 図 2 の装置で使用されるAC受光分電圧の波形を説明する図

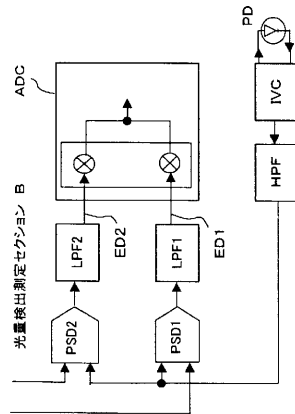
【 符号の説明 】

BM 1 , BM 2	バイアス変調器	
BC 1 , BC 2	バイアス信号合成器	
BL 1 , BL 2	バイアスレベル調整部	
IP 1 , IP 2	印加電流出力部	
ACB	ACベース信号発生器	20
ID 1 , ID 2	識別信号発生器	
DCB	DCバイアス基準レベル発生器	
LED 1 , LED 2	被測定LED	
PSD 1 , PSD 2	位相検知器	
LPF 1 , LPF 2	低域フィルタ	
ED 1 , ED 2	直流電圧	
ADC	スキャナ付A/D変換器	
LPF 0	低域フィルタ又は帯域フィルタ	
PSD 0	位相検知器	
HPF	高域フィルタ	30
IVC	電流/電圧変換器	
PD	受光センサ	
1	DCバイアス基準レベル発生器	
2	バイアスレベル調整部	
3 , 3 '	印加電流出力部	
4 , 4 '	LED	
5 , 5 '	受光センサ	
6 , 6 '	電流/電圧変換器	
7	多チャンネル電圧測定器	
EX 1 , EX 2	出力信号	40

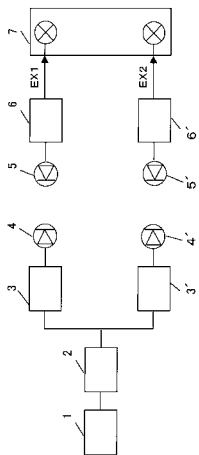
【 図 1 】



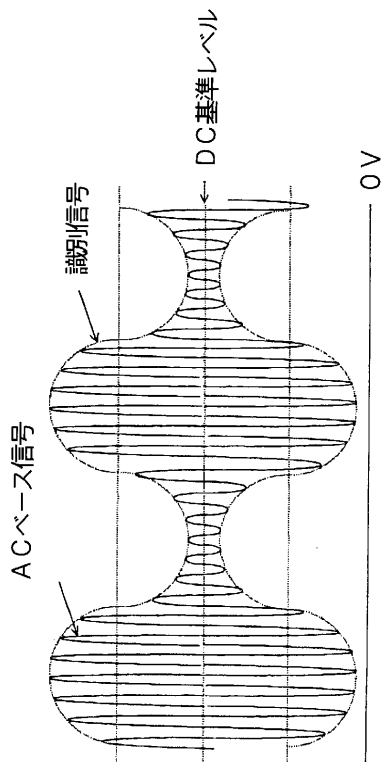
【 図 2 】



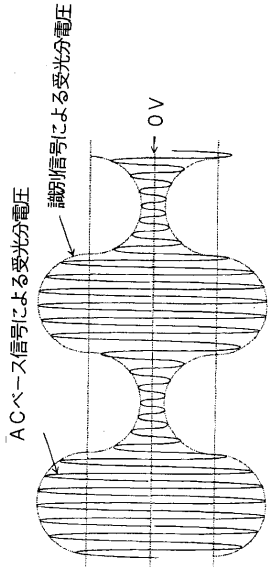
【 図 3 】



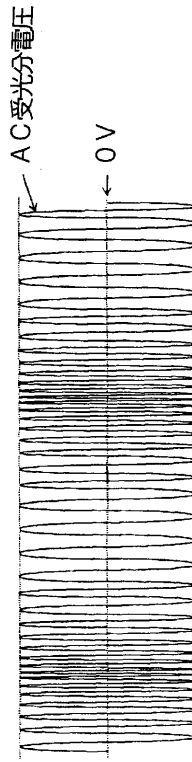
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-270278(JP,A)
特開昭62-219974(JP,A)
特開2001-204175(JP,A)
特開2001-042236(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00
F21S 2/00
F21V 8/00