

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5540300号
(P5540300)

(45) 発行日 平成26年7月2日(2014.7.2)

(24) 登録日 平成26年5月16日(2014.5.16)

(51) Int.Cl.
G03B 43/02 (2006.01)

F I
G03B 43/02

請求項の数 5 (全 7 頁)

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(21) 出願番号 特願2007-174864 (P2007-174864) (22) 出願日 平成19年7月3日(2007.7.3) (65) 公開番号 特開2009-14889 (P2009-14889A) (43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22) 審査請求日 平成22年2月3日(2010.2.3)</p> | <p>(73) 特許権者 505374783 独立行政法人日本原子力研究開発機構 茨城県那珂郡東海村村松4番地49 (74) 代理人 100140109 弁理士 小野 新次郎 (74) 代理人 100075270 弁理士 小林 泰 (74) 代理人 100080137 弁理士 千葉 昭男 (74) 代理人 100096013 弁理士 富田 博行 (74) 代理人 100109276 弁理士 岡本 芳明</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光シャッターの性能評価用分析装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光量を可変的に制御するシャッター装置の性能を評価するための光シャッターの性能評価用分析装置であって、

時間的に周波数が変化する光を発生する光発生部と、

前記光発生部で発生した光の周波数スペクトル分布を計測する周波数スペクトル分析装置と、

を備え、

前記周波数スペクトル分析装置は、前記シャッター装置が開閉動作せず開いている期間に前記シャッター装置を通過した光の第1の周波数スペクトル分布を計測すると共に前記シャッター装置が開閉動作している間を含む期間に前記シャッター装置を通過した光の第2の周波数スペクトル分布を計測する第1の計測、並びに、前記シャッター装置が開閉動作している間を含む期間において、前記シャッター装置を通過する前の光の第1の周波数スペクトル分布を計測すると共に前記シャッター装置を通過した後の光の第2の周波数スペクトル分布を計測する第2の計測のいずれかを実行し、

前記第1の周波数スペクトル分布と前記第2の周波数スペクトル分布とに基づいて、前記シャッター装置のシャッター速度または立ち上がり性能を評価することを特徴とする光シャッターの性能評価用分析装置。

【請求項2】

前記光発生部として、チャープパルスレーザーを用いたことを特徴とする請求項1記載

の光シャッターの性能評価用分析装置。

【請求項 3】

前記第 1 の周波数スペクトル分布と前記第 2 の周波数スペクトル分布との強度比を演算し、該強度比を周波数から時間の関数に変換し、時間の関数に変換された前記強度比に基づいて、前記シャッター装置のシャッター速度または立ち上がり性能を評価することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光シャッターの性能評価用分析装置。

【請求項 4】

前記シャッター装置が閉じている所定時間における、前記時間の関数に変換された強度比に基づいて、前記シャッター装置の遮光性能を評価することを特徴とする請求項 3 記載の光シャッターの性能評価用分析装置。

10

【請求項 5】

前記時間の関数に変換された強度比の時間に関する増加又は減少の割合に基づいて、前記シャッター装置のシャッター速度を評価することを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の光シャッターの性能評価用分析装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光シャッターのシャッター速度及び遮光性能等を評価するための光シャッターの性能評価用分析装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

図 5 に、従来例による光シャッターの性能評価用分析装置の概略図を示す。この分析装置では、光源 2 から発生する光 1 を光シャッター 3 に通し、その光を光電変換素子 4 によって電気的な信号に変換し、その時間波形をオシロスコープ 5 で計測することによって評価している（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2003 - 295240 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記の分析装置では、光電変換素子 4 によって計測システムの読み出しに電気的な信号が用いられるため、電気的な雑音に弱いという欠点があった。また、時間分解能が光電変換素子 4 及びオシロスコープ 5 の電気的な性能で制限されるという技術的課題があった。

30

【0004】

従って、本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、時間分解能に優れ且つ電気的な雑音に強い、光シャッターの性能評価用分析装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

即ち、本発明の光シャッターの性能評価用分析装置は、光量を可变的に制御するシャッター装置の性能を評価するための光シャッターの性能評価用分析装置であって、時間的に周波数が変化する光を発生する光発生部と、前記シャッター装置動作時及び非動作時それぞれの周波数スペクトル分布、もしくは動作時の前記シャッター装置通過前後の周波数スペクトル分布を計測するための周波数スペクトル分析装置を備えることを特徴とする。

40

【0006】

前記光発生部として、チャープパルスレーザーを用いることが好ましい。

【0007】

前記周波数スペクトル分析装置において、前記シャッター装置動作時及び非動作時の所定の時間における周波数スペクトルの強度比を取ることによって前記シャッター装置の遮

50

光性能を評価することができる。

【0008】

前記周波数スペクトル分析装置において、前記シャッター装置通過前後での周波数スペクトルの強度比を取ることによって、前記シャッター装置の遮光性能を評価することもできる。

【0009】

前記周波数スペクトルの強度比の増加又は減少の割合を測定することによって、前記シャッター装置のシャッター速度を評価することができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、旧来の手法と比較して高い時間分解能での評価ができる。さらに、電氣的な雑音に強いため、電氣的な雑音の多い周囲環境でも劣化の無い計測ができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図1に、本発明の一実施形態に係る光シャッターの性能評価用分析装置を示す。本分析装置は、図中左側から順に、光源6、光シャッター3、分光器8、解析装置9により構成される。光源6には、時間的に周波数が変化し、かつその変化が既知である光源が用いられている。時間的に周波数が変化し、かつその変化が既知である光源としては、例えば、チャープパルスレーザーを用いることができる。

【0012】

光源6から出射されるレーザービーム7は、光シャッター3を通じて、分光器8に入射する。このとき、光シャッター3を動作しない状態及び動作させた状態それぞれについて、分光器8によって周波数スペクトルを取得する。また、光シャッター3を動作させた状態でシャッター前後での周波数スペクトルを観測する。これらのスペクトル情報は解析装置9にてデジタル情報として記憶後、これらの周波数スペクトルの構造を比較演算処理され、シャッターの遮光性能及びシャッター速度の情報として出力される。

【0013】

即ち、本光シャッターの性能評価用分析装置では、時間的に周波数が変化する光を使うため、ある時間でどの程度光がブロックされているかは、その時間に対応した周波数での強度分布の比を見ることで評価できる。また、この強度分布の比の増加（減少）の速度がシャッター速度となるため、遅いシャッター速度の場合は緩やかな強度の変化、早いシャッター速度の場合は急峻な強度の変化として現れる。

【0014】

本分析装置によれば、時間的に変化する光をシャッター速度の分析に用いることにより、高速の光電変換装置やオシロスコープが不要となり、従来の電気に変換する方法と比較して、電氣的な雑音に強く、高い時間分解での評価が可能となる。

【実施例】

【0015】

図1に示した構成の分析装置で実験を行った。光源6には、チャープパルスレーザーによって発生する時間的に変化した光を用いた。この光は、パルスあたりのエネルギーが1 mJ、レーザー中心波長810 nm、パルス幅420 ps（半値全幅）、3200 ps / PHzで周波数が時間的に変化する直線偏光のレーザービーム7を用いた。このレーザービーム7を光シャッター3に入射し、光シャッター3により出射する光を分光器8に入射し、シャッター動作時・非動作時それぞれでの周波数スペクトルを解析装置9で記憶・演算処理することによって、光シャッターの立ち上がり性能を評価した。

【0016】

図2に、分光器で取得したシャッター動作・非動作時それぞれの周波数スペクトルを示す。解析装置9でこの周波数スペクトルのそれぞれの強度比を比較することによって、図3に示す周波数に応じた比較情報となる。本実施例では、用いたレーザービーム7の周波数が時間的に線形に変化した光パルスであってその量は3200 ps / PHzであるため

10

20

30

40

50

、図3に示す比較情報を、図4に示すように、横軸を時間とする波形情報に書き換えることができる。これにより、10% - 90%の消光になる時間が120 psとなり、光シャッターの立ち上がり性能の評価を達成することができた。これより、1 ns以下の立ち上りを評価できる高性能の光電変換素子やオシロスコープが無くても、本装置によって評価できることが分かった。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施形態に係る光シャッターの性能評価用分析装置を示す概略図である。

【図2】実施例における周波数スペクトルの計測結果を示すグラフである。

10

【図3】実施例における解析装置によって見出されたシャッター動作・非動作のスペクトルの比に関する分析結果を示すグラフである。

【図4】実施例におけるシャッター速度に関する分析結果（時間表示）を示すグラフである。

【図5】従来例による光シャッターの性能評価用分析装置の概略図である。

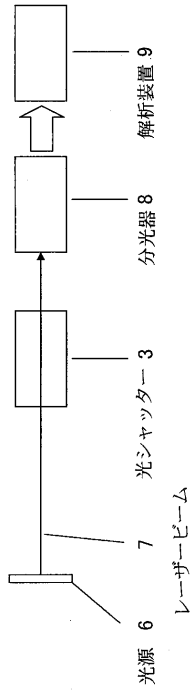
【符号の説明】

【0018】

- 1 光
- 2 光源
- 3 光シャッター
- 4 光電変換素子
- 5 オシロスコープ
- 6 光源
- 7 レーザービーム
- 8 分光器
- 9 解析装置

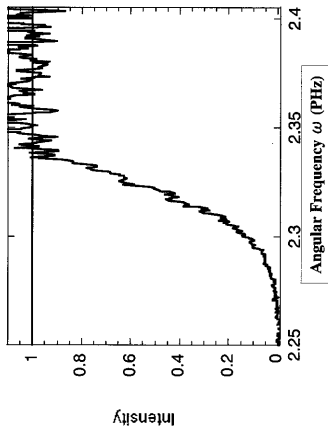
20

【図1】



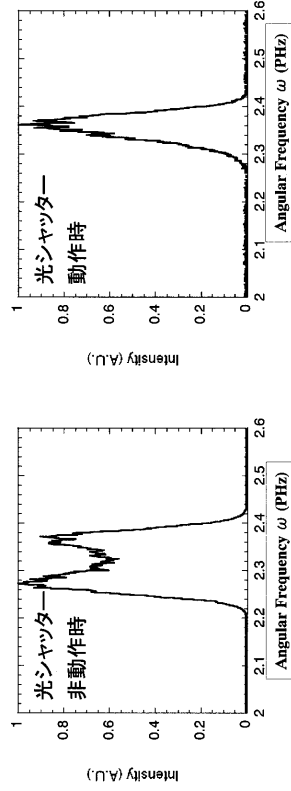
本発明の実施形態にかかる例としての光シャッターのシャッター速度および遮光性能に関する分析装置構成の構成図

【図3】



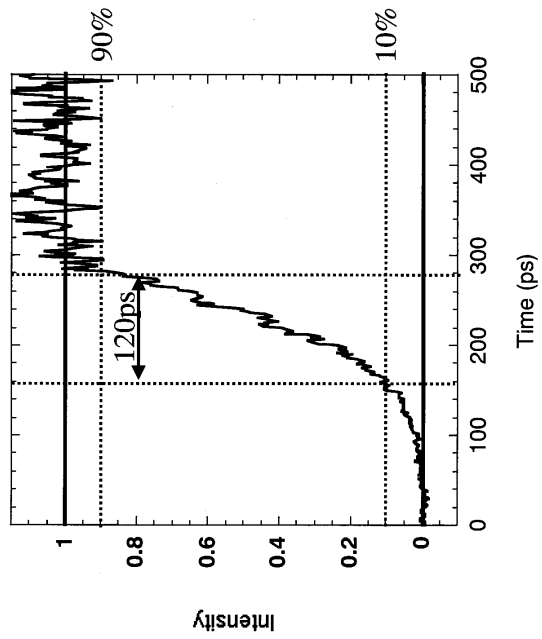
実施例における解析装置によって見出されたスペクトルの比に関する分析結果

【図2】



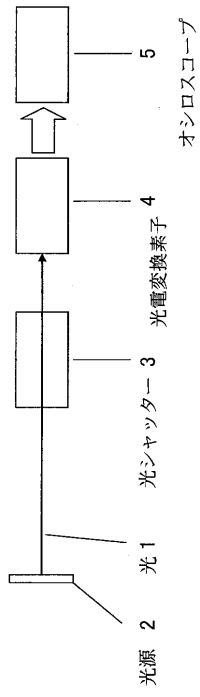
実施例における周波数スペクトルの計測結果

【図4】



実施例におけるシャッター速度に関する分析結果(時間表示)

【図5】



従来例の光シャッターのシャッター速度および遮光性能に関する分析装置

フロントページの続き

- (72)発明者 森 道昭
京都府相楽郡木津町梅美台8丁目1番 独立行政法人日本原子力研究開発機構 関西光科学研究所
内
- (72)発明者 桐山 博光
京都府相楽郡木津町梅美台8丁目1番 独立行政法人日本原子力研究開発機構 関西光科学研究所
内
- (72)発明者 近藤 修司
京都府相楽郡木津町梅美台8丁目1番 独立行政法人日本原子力研究開発機構 関西光科学研究所
内
- (72)発明者 金沢 修平
京都府相楽郡木津町梅美台8丁目1番 独立行政法人日本原子力研究開発機構 関西光科学研究所
内
- (72)発明者 大道 博行
京都府相楽郡木津町梅美台8丁目1番 独立行政法人日本原子力研究開発機構 関西光科学研究所
内

審査官 居島 一仁

- (56)参考文献 特開2000-029002(JP,A)
特開2000-193558(JP,A)
特開2003-139653(JP,A)
特開2004-212071(JP,A)
特表2006-504083(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 43/02

G01M 11/00 - 11/08