

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 1 区分

【発行日】平成 29 年 8 月 17 日 (2017.8.17)

【公表番号】特表 2016-534344 (P2016-534344A)

【公表日】平成 28 年 11 月 4 日 (2016.11.4)

【年通号数】公開・登録公報 2016-062

【出願番号】特願 2016-535373 (P2016-535373)

【国際特許分類】

G 0 1 N 25/72 (2006.01)

G 0 1 J 5/48 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 25/72 G

G 0 1 J 5/48 A

G 0 1 J 5/48 D

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 7 月 4 日 (2017.7.4)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気回路の少なくとも 1 つの熱源 ( 2 3 ) が内部に埋設している試料 ( 1 2 ) である密封された被検査デバイス ( D U T ) において前記電気回路に電流が流れた時に生成されたホットスポット ( 2 7 ) をロックインサーモグラフィ ( L I T ) により位置特定するための方法であり、ロックイン周波数で非調波励起検査信号を前記試料 ( 1 2 ) の前記電気回路へ印加して前記ホットスポット ( 2 7 ) を生成するための前記熱源 ( 2 3 ) を活性化し、前記非調波励起検査信号を電気回路に印加しながら赤外線センサ ( 1 6 ) を用いて前記試料 ( 1 2 ) を撮影して前記試料 ( 1 2 ) の I R 画像を取得し、前記試料 ( 1 2 ) 内部の熱伝搬に相関している、前記撮影により取得された熱応答信号を検出する方法において、

単一の選択された周波数で非調波信号を印加することで前記非調波励起検査信号を印加し、前記熱応答信号にフーリエ変換 ( F T ) を行って前記熱応答信号を基本の調波信号と高調波信号とを含む周波数スペクトルに分解することで複数の特定周波数で周波数固有の複数の応答信号を取得し、

前記周波数固有の応答信号の各々の位相ずれを測定し、

前記周波数固有の応答信号の前記位相ずれから周波数対位相ずれ曲線を取得し、

前記特定周波数の 1 つにそれぞれが対応する複数の画像を表示することを特徴とする方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法において、

前記フーリエ変換は高速フーリエ変換 ( F F T ) である方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の方法において、

方形パルス検査信号の印加することで前記非調波励起検査信号を印加する方法。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の方法において、さらに、

前記熱源 ( 2 3 ) の深度位置の特定を向上させるように、前記周波数対位相ずれ曲線の

傾斜を平方根関数により平滑化する方法。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の方法において、さらに、

熱波伝搬の解析解により、または、熱波伝搬の有限要素モデリングにより、理論的な試料固有の周波数対位相ずれ曲線を計算し、

前記理論的な試料固有の周波数対位相ずれ曲線を測定した周波数対位相ずれ曲線に相関させて前記試料（12）における前記熱源（23）の深度位置を特定する方法。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の方法において、

検査信号を外部ソースから取得し、前記赤外線センサ（16）としての IR カメラを前記外部ソースから取得した信号に同期させることで前記非調波励起検査信号を印加する方法。

【請求項 7】

試料（12）である密封された被検査デバイス（DUT）内部の欠陥の位置特定のためのシステムであって、

前記試料（12）を搭載するためのベンチと、

前記試料（12）にロックイン周波数で非調波励起検査信号を印加するための励振源と、

前記非調波励起検査信号を電気回路に印加しながら、前記試料（12）を撮影して前記試料（12）の IR 画像を取得するための赤外線センサ（16）としての赤外線カメラと、

前記撮影により取得された熱応答信号を受信するプロセッサ（30）とを備え、

前記プロセッサ（30）は、

単一の選択された周波数で前記非調波励起検査信号を印加し、

前記熱応答信号にフーリエ変換（FT）を行って前記熱応答信号を基本の調波信号と高調波信号とを含む周波数スペクトルに分解することで複数の特定周波数で周波数固有の複数の応答信号を取得し、

前記周波数固有の複数の応答信号の各々の位相ずれを測定し、

前記試料（12）の深度位置にそれぞれ関係する前記周波数固有の複数の応答信号または周波数固有の画像の測定された位相ずれから周波数対位相ずれ曲線を取得し、

前記特定周波数の 1 つにそれぞれ対応する複数の画像を表示する

ことによって前記赤外線センサ（16）からデータを読み取り、前記赤外線センサ（16）の赤外線画像を使用して熱波形を生成するように構成されているシステム。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のシステムにおいて、

前記プロセッサ（30）は、前記熱応答信号に高速フーリエ変換（FFT）を行うように構成されているシステム。

【請求項 9】

請求項 7 のシステムにおいて、

前記励振源は、前記試料（12）に前記非調波励起検査信号として方形パルス検査信号を印加するように構成されているシステム。

【請求項 10】

請求項 7 に記載のシステムにおいて、

ホットスポット（27）を生成するための熱源（23）を活性化するために前記試料（12）の前記電気回路に印加される前記非調波励起検査信号に対応する同期信号を受信するように構成された同期信号入力部を備え、

前記プロセッサ（30）は、前記同期信号を受信し、前記赤外線センサ（16）を操作して前記同期信号に相関する時間周期で前記試料（12）の一連の赤外線画像を撮影するようにさらに構成されているシステム。

【請求項 11】

請求項 7 のシステムにおいて、  
前記赤外線センサ（ 1 6 ）は、 2 次元配列センサを備え、  
前記プロセッサ（ 3 0 ）は、前記 2 次元配列センサの各画素に前記フーリエ変換（ F T  
）を適用して前記画素の各々の周波数固有の応答信号を取得するように構成されているシステム。