

【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24年5月31日(2012.5.31)

【公表番号】特表2011-521230(P2011-521230A)

【公表日】平成23年7月21日(2011.7.21)

【年通号数】公開・登録公報2011-029

【出願番号】特願2011-509684(P2011-509684)

【国際特許分類】

G 01 N 29/00 (2006.01)

【F I】

G 01 N 29/00 5 0 1

【手続補正書】

【提出日】平成24年4月3日(2012.4.3)

【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】

超音波試験の方法において、

放射波をポンプレーザー源から結晶の内部に設けられている第1の光変換器へ放射するステップであって、前記第1の光変換器は、前記放射波を信号波及びアイドラー波に変換し、前記アイドラー波の波長は、中赤外線範囲である、ステップと、

前記信号波及びアイドラー波を、前記第1の光変換器と共に結晶の内部に設けられている第2の光変換器へ方向付けるステップであって、前記第2の光変換器は、前記信号波の波長を中赤外線範囲に変換し、前記アイドラー波は、実質的には変化せずに前記第2の光変換器を通過し、及び前記アイドラー波は、単一の出力波を形成するように前記変換された信号波と結合する、ステップと、

検査対象を超音波検査するために、前記単一の出力波を検査対象の検査表面に放射するステップと

を含んでいることを特徴とする方法。

【請求項2】

請求項1記載の方法において、前記単一の出力波は、前記検査表面上に超音波変位を発生する発生波であることを特徴とする方法。

【請求項3】

請求項1記載の方法において、前記単一の出力波は、前記検査表面上の超音波変位を検出する検出波であることを特徴とする方法。

【請求項4】

請求項1～3いずれかに記載の方法において、前記検査表面は、複合物であることを特徴とする方法。

【請求項5】

請求項1～4いずれかに記載の方法において、前記第1の光変換器は、光パラメトリック発振器を備えていることを特徴とする方法。

【請求項6】

請求項1～5いずれかに記載の方法において、前記第2の光変換器は、光パラメトリック変換器及び差周波発生器から選択されたデバイスを備えていることを特徴とする方法。

【請求項7】

請求項 1 ~ 6 いずれかに記載の方法において、前記第 1 の光変換器及び第 2 の光変換器は、前記結晶の異なる部分に分離して配置されることを特徴とする方法。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 6 いずれかに記載の方法において、前記第 1 の光変換器及び第 2 の光変換器は、前記結晶の中に統合されて配置されることを特徴とする方法。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 いずれかに記載の方法において、前記ポンプレーザー波の波長は、約 1.064 ミクロンであり、前記信号波の波長は、約 1.594 ミクロンであり、且つ前記アイドラー波の波長は、約 3.2 ミクロンであることを特徴とする方法。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 いずれかに記載の方法において、前記出力波の波長は、約 3 ~ 4 ミクロンであることを特徴とする方法。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 いずれかに記載の方法において、前記出力波の波長は、約 3.2 ミクロンであることを特徴とする方法。

【請求項 12】

検査対象を超音波試験の方法において、

(a) 結晶に対して、約 1.064 ミクロンの波長の入力レーザー波を放射するステップと、

(b) 前記入力レーザー波を、約 1.594 ミクロンの波長を有する信号波と約 3.2 ミクロンの波長を有するアイドラー波に変換するステップと、

(c) 前記結晶の別の部分において、前記信号波の波長を約 3.2 ミクロンの波長に変換するステップと、

(d) 前記検査対象の検査表面に、前記アイドラー波及び波長が変換された前記信号波の混合波を放射することによって、該検査表面に超音波変位を生成するステップとを含んでいることを特徴とする方法。

【請求項 13】

請求項 12 記載の方法において、該方法はさらに、

別のレーザー波を生成して、該レーザー波を振動している前記検査表面に放射するステップと、

前記検査表面の変位を検出するステップとを含んでいることを特徴とする方法。

【請求項 14】

請求項 12 又は 13 記載の方法において、前記ステップ (a) は、前記入力レーザー波を光パラメトリック発振器に放射するステップであることを特徴とする方法。

【請求項 15】

請求項 12 ~ 14 いずれかに記載の方法において、前記ステップ (b) は、前記信号波及びアイドラー波を、光パラメトリック発振器及び別の周波数発生器から選択された周波数変換器からなるデバイスに放射するステップからなることを特徴とする方法。

【請求項 16】

レーザー超音波試験システムにおいて、

入力レーザー源と、

結晶と、

前記入力レーザー源からの入力レーザー波を信号波及びアイドラー波に変換する変換器であって、前記結晶内に配置される第 1 の光周波数変換器と、

前記結晶内に前記第 1 の光周波数変換器と統合して配置される第 2 の光周波数変換器であって、前記信号波の波長を前記アイドラー波と実質的に同じ波長に変換し、該変換された信号波及びアイドラー波を含む複合出力波であって、検査対象の対象表面上に超音波振動を発生するように、前記対象表面に方向付けることが可能である複合出力波を生成する第 2 の光周波数変換器と、

前記目標表面に方向付けることが可能であり且つ超音波変位を検出するように構成される検出レーザーと

を備えていることを特徴とするレーザー超音波試験システム。

【請求項 17】

請求項 16 記載のレーザー超音波試験システムにおいて、前記入力レーザー波は、約 1.064 ミクロンの波長を有していることを特徴とするレーザー超音波試験システム。

【請求項 18】

請求項 16 又は 17 記載のレーザー超音波試験システムにおいて、前記アイドラー波及び前記変換された信号波は、約 3 ~ 約 4 ミクロンの範囲の波長を有していることを特徴とするレーザー超音波試験システム。

【請求項 19】

請求項 16 ~ 18 いずれかに記載のレーザー超音波試験システムにおいて、前記アイドラー波及び前記変換された信号波は、約 3.2 ミクロンの波長を有していることを特徴とするレーザー超音波試験システム。

【請求項 20】

請求項 16 ~ 19 いずれかに記載のレーザー超音波試験システムにおいて、前記第 1 の光変換器は、光パラメトリック発振器を備えていることを特徴とするレーザー超音波試験システム。

【請求項 21】

請求項 16 ~ 20 いずれかに記載のレーザー超音波試験システムにおいて、前記第 2 の光変換器は、光パラメトリック発振器及び差周波発生器から選択されたデバイスを備えていることを特徴とするレーザー超音波試験システム。