【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2011-521233(P2011-521233A)
【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2011-509696(P2011-509696)
【国際特許分類】
　Ｇ０１Ｎ　29/00　　　(2006.01)
【ＦＩ】
　Ｇ０１Ｎ　29/00　　　５０１

【手続補正書】
【提出日】平成24年4月6日(2012.4.6)
【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】
高エネルギー生成レーザービームを使用して対象物を超音波検査する方法であって、
　約１ジュール～約４．５ジュールのエネルギーを有し、約９ミクロン～約１１ミクロンの基本波長を有するＣO_2レーザービームを提供するステップと、
　前記基本波長のＣO_2レーザービームを、水晶で構成された高調波発生器に指向するステップと、
　前記高調波発生器を用いて、前記基本波長のＣO_2レーザービームの所定の高調波を生成するステップであって、該所定の高調波が、約５０ミリジュール以上の範囲のエネルギーを有し、かつ約３ミクロン～約４ミクロンの波長を有している、高調波生成ステップと、
　前記ＣO_2レーザービームの前記所定の高調波のパルスであって、約１００Ｈｚ～１０００Ｈｚの範囲のパルス周波数を有するパルスを前記対象物に指向するステップと、
　前記対象物の表面を熱弾性的に励起し、前記対象物上に超音波変位を生成するステップと、
　前記超音波変位を測定するステップと
を含む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、前記高調波生成ステップは、前記高調波発生器を用いて、前記ＣO_2レーザービームの基本波長の第２の高調波を生成するステップを含むことを特徴とする方法。
【請求項３】
請求項２記載の方法において、前記高調波生成ステップは、別の高調波発生器を用いて、前記ＣO_2レーザービームの基本波長の第３の高調波を生成するステップを含むことを特徴とする方法。
【請求項４】
請求項１記載の方法において、該方法はさらに、前記ＣO_2レーザービームの前記所定の高調波を前記対象物上に指向する前に、前記ＣO_2レーザービームの所定の高調波を、光ファイバに結合するステップを含んでいることを特徴とする方法。
【請求項５】

請求項２記載の方法において、前記高調波生成ステップは、前記基本波長を別の高調波発生器によって変換波長に変換するステップと、該変換波長を前記第２の高調波と混合して、前記ＣＯ$_2$レーザービームの所定の高調波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６】
請求項１記載の方法において、前記ＣＯ$_2$レーザービームの前記所定の高調波は、少なくとも約１００ミリジュールのエネルギーを有していることを特徴とする方法。
【請求項７】
請求項１記載の方法において、前記ＣＯ$_2$レーザービームの前記所定の高調波は、少なくとも約３００ミリジュールのエネルギーを有していることを特徴とする方法。
【請求項８】
請求項１記載の方法において、前記ＣＯ$_2$レーザービームの前記パルス周波数は少なくとも約５００Ｈｚであることを特徴とする方法。
【請求項９】
請求項１記載の方法において、前記ＣＯ$_2$レーザービームの前記パルス周波数は少なくとも約２００Ｈｚであることを特徴とする方法。
【請求項１０】
請求項１記載の方法において、前記ＣＯ$_2$レーザービームの前記パルス周波数は少なくとも約４００Ｈｚであることを特徴とする方法。
【請求項１１】
請求項３記載の方法において、前記第３の高調波を生成するステップは、
　前記第２の高調波を別の高調波発生器に指向するステップと、該別の高調波発生器を用いて前記第２の高調波を前記第３の高調波に変換するステップとからなることを特徴とする方法。
【請求項１２】
超音波検出システムであって、
　約１ジュール～約４．５ジュールのエネルギーを有し、かつ約９ミクロン～約１１ミクロンの基本波長を有するＣＯ$_2$レーザービームを生成するＣＯ$_2$レーザーと、
　水晶で形成され、前記ＣＯ$_2$レーザーからの前記ＣＯ$_2$レーザービームが指向されて、該ビームの前記基本波長の所定の高調波を生成する高調波ビーム生成システムであって、該所定の高調波が、少なくとも約５０ミリジュールのエネルギーを有し、かつ、約３ミクロン～約５．５ミクロンの波長を有している、高調波ビーム生成システムと
を備え、
　前記対象物の表面の情報を得るために、前記所定の高調波は、約１００～１０００Ｈｚのパルス周波数を有するパルスで前記対象物の表面に指向される
ことを特徴とする超音波検出システム。
【請求項１３】
請求項１２記載の超音波検出システムにおいて、前記所定の高調波は、前記対象物の一部分を熱弾性的に励起して前記対象物上に変位を生成するよう構成され、該超音波検出システムはさらに、前記変位に指向される検出ビームを生成するよう構成され、前記変位により該検出ビームは位相変調されかつ反射されることを特徴とする超音波検出システム。
【請求項１４】
請求項１２記載の超音波検出システムにおいて、前記高調波ビーム生成システムは、前記基本波長の第２の高調波を生成する高調波発生器と、前記基本波長の第３高調波を生成する別の高調波発生器とを備えていることを特徴とする超音波検出システム。
【請求項１５】
請求項１２記載の超音波検出システムにおいて、前記高調波ビーム生成システムは、前記基本波長の第２の高調波を生成する高調波発生器と、前記基本波長の第３高調波を生成する別の高調波発生器とを備え、前記所定の高調波のビームは、前記第２及び第３の高調波の混合であることを特徴とする超音波検出システム。

【請求項１６】
請求項１２記載の超音波検出システムにおいて、前記所定の高調波のビームのエネルギーは、少なくとも約１００ミリジュールであることを特徴とする超音波検出システム。
【請求項１７】
請求項１２記載の超音波検出システムにおいて、前記所定の高調波のビームのエネルギーは、少なくとも約３００ミリジュールであることを特徴とする超音波検出システム。
【請求項１８】
請求項１２記載の超音波検出システムにおいて、前記所定の高調波のパルス周波数は、少なくとも約４００Ｈｚであることを特徴とする超音波検出システム。
【請求項１９】
請求項１２記載の超音波検出システムにおいて、前記所定の高調波のパルス周波数は、少なくとも約５００Ｈｚであることを特徴とする超音波検出システム。
【請求項２０】
請求項１２記載の超音波検出システムにおいて、前記所定の高調波の波長は約３ミクロン～約４ミクロンであることを特徴とする超音波検出システム。
【請求項２１】
請求項１２記載の超音波検出システムにおいて、前記所定の高調波の波長は約３．２ミクロンであることを特徴とする超音波検出システム。
【請求項２２】
高エネルギー生成レーザービームを使用して対象物を超音波検査する方法であって、
（ａ）約１ジュール～約４．５ジュールのエネルギーを有し、約９ミクロン～約１１ミクロンの基本波長を有するＣＯ$_2$レーザービームを提供するステップと、
（ｂ）前記基本波長のＣＯ$_2$レーザービームを、水晶で構成された高調波発生器に指向するステップと、
（ｃ）前記高調波発生器を用いて、前記基本波長のＣＯ$_2$レーザービームの第２の高調波を生成するステップと、
（ｄ）水晶で構成された別の高調波発生器を用いて、前記基本波長のＣＯ$_2$レーザービームの第３の高調波を生成するステップであって、該第３の高調波が、約５０ミリジュール以上の範囲のエネルギーを有し、かつ約３ミクロン～約４ミクロンの波長を有している、ステップと、
（ｅ）前記ＣＯ$_2$レーザービームの前記第３の高調波のパルスであって、約１００Ｈｚ～１０００Ｈｚの範囲のパルス周波数を有するパルスを前記対象物に指向するステップと、
（ｆ）前記対象物の表面を熱弾性的に励起し、前記対象物上に超音波変位を生成するステップと、
（ｇ）前記超音波変位を測定するステップと
を含むことを特徴とする方法。
【請求項２３】
請求項２２記載の方法において、前記ステップ（ｄ）は、前記別の高調波発生器に前記第２の高調波を指向するステップと、該第２の高調波を前記別の高調波発生器により前記第３の高調波に変換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２４】
請求項２２記載の方法において、前記ステップ（ｄ）は、前記別の高調波発生器により前記基本波長をある高調波を変換するステップと、該変換により得られた高調波を前記第２の高調波と混合して前記第３の高調波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。