

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016年2月11日(11.02.2016)

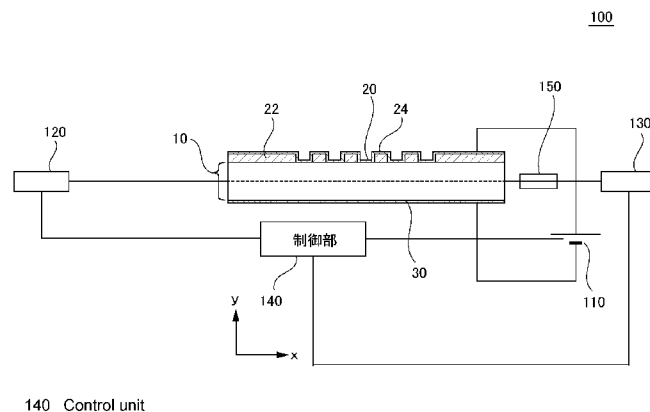


(10) 国際公開番号  
**WO 2016/021272 A1**

- (51) 国際特許分類:  
**G02F 1/37** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/064556
- (22) 国際出願日: 2015年5月21日(21.05.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2014-159371 2014年8月5日(05.08.2014) JP
- (71) 出願人: 富士電機株式会社(FUJII ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 松下 浩二(MATSUSHITA Koji); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP). 大登 正敬(OOTO Masanori); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 速水 進治(HAYAMI Shinji); 〒1410031 東京都品川区西五反田7丁目9番2号 五反田TGビル9階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: POLARIZATION INVERTING METHOD AND POLARIZATION INVERSION PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 分極反転方法及び分極反転処理装置



(57) Abstract: A power supply (110) applies a voltage between a first electrode (20) and a second electrode (30). A light source (120) causes light to become incident on one of two end faces (a first end face or the left end face in Fig. 1) of a ferroelectric crystal (10) in a first direction (the x direction in Fig. 1). The incident light has a wavelength (a first wavelength) that is to be wavelength converted by a polarization inverting structure of the ferroelectric crystal (10). A measuring unit (130) measures the strength of a wavelength component, of light emitted (emitted light) from the other end face (a second end face or the right end face in Fig. 1) of the ferroelectric crystal (10) in the first direction, that has been wavelength converted by the polarization inverting structure of the ferroelectric crystal (10). Then, on the basis of the strength measured by the measuring unit (130), a control unit (140) determines the timing for ending the application of the voltage by the power supply (110).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/021272 A1



---

電源（１１０）は、第１電極（２０）と第２電極（３０）の間に電圧を印加する。光源（１２０）は、強誘電体結晶（１０）の第１方向（図１におけるｘ方向）における２つの端面の一方（第１端面：図１における左側の端面）に、光を入射する。この入射光には、強誘電体結晶（１０）の分極反転構造によって波長変換される波長（第１波長）が含まれる。測定部（１３０）は、強誘電体結晶（１０）の第１方向の他方の端面（第２端面：図１における右側の端面）から放射された光（放射光）のうち、強誘電体結晶（１０）の分極反転構造によって波長変換された後の波長成分の強度を測定する。そして制御部（１４０）は、測定部（１３０）によって測定された強度に基づいて、電源（１１０）による電圧印加の終了タイミングを判断する。

## 明 細 書

**発明の名称：**分極反転方法及び分極反転処理装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、強誘電体結晶に分極反転領域を形成する分極反転方法及び分極反転処理装置に関する。

### 背景技術

[0002] 強誘電体結晶に分極反転領域を周期的に形成することにより、疑似位相整合素子を形成することが行われている。疑似位相整合素子を用いると、光の波長を例えば短波長側に変換することができる。疑似位相整合素子において、分極反転領域の周期は、変換前の光の波長及び変換後の光の波長によって定まる。言い換えると、分極反転領域の周期は高い精度で管理される必要がある。

[0003] 例えば特許文献 1 には、強誘電体結晶に分極反転領域を周期的に形成する方法が記載されている。この方法では、まず、強誘電体結晶の第 1 主表面に絶縁膜を形成する。そして、この絶縁膜に複数の開口を周期的に形成した後、この絶縁膜上及び開口内に位置する強誘電体結晶に第 1 電極を形成する。また、強誘電体結晶の第 1 主表面とは逆側の面に、第 2 電極を形成する。次いで、第 1 電極と第 2 電極の間に電圧を印加することにより、強誘電体結晶に分極反転領域を周期的に形成する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2011-43604 号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 強誘電体結晶に電圧を印加しておくと、強誘電体結晶のうち電圧が印加されている領域の分極は徐々に反転していく。そして電圧の印加時間が長くなると、分極反転領域は電圧が印加されている領域の周囲まで広がる。このた

め、強誘電体結晶に高い精度で分極反転領域を形成するためには、電圧の印加時間を適切な範囲に収める必要がある。一方、強誘電体結晶にはある程度のばらつきがあるため、上記した電圧の印加時間の適切な範囲は、個々の強誘電体結晶によって異なる。このため、強誘電体結晶に分極反転領域を周期的に形成する場合において、分極反転領域の精度を高めることは難しかった。

[0006] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、強誘電体結晶に分極反転領域を周期的に形成する場合において、分極反転領域の精度を高めることにある。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明において、強誘電体結晶の第1面には、複数の第1電極が第1方向に互いに離して配置される。また、強誘電体結晶の第1面に対向する第2面には、第2電極が複数の第1電極に対向するように配置される。そして、強誘電体結晶に分極反転構造を形成するために、第1電極と第2電極の間に電圧を印加する。ここで、電圧を印加しながら、強誘電体結晶の第1方向の第1端面から、第1波長の光を有する入射光を入射する。第1波長の光は、上記した分極反転構造によって波長変換される。また、強誘電体結晶の第1端面に対向する第2端面から放射された放射光のうち、上記した分極反転構造によって波長変換された後の波長の強度を測定する。そして、この強度に基づいて、電圧印加の終了タイミングを判断する。

### 発明の効果

[0008] 本発明によれば、強誘電体結晶に分極反転領域を周期的に形成する場合において、分極反転領域の精度を高めることができる。

### 図面の簡単な説明

[0009] 上述した目的、およびその他の目的、特徴および利点は、以下に述べる好適な実施の形態、およびそれに付随する以下の図面によってさらに明らかになる。

[0010] [図1]第1の実施形態に係る分極反転処理装置の構成を、強誘電体結晶とともに

に示す図である。

[図2]測定部による検出結果の一例を示すグラフである。

[図3]第2の実施形態に係る分極反転処理装置の構成を示す図である。

[図4]測定部による検出結果の一例を示すグラフである。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。尚、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0012] (第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る分極反転処理装置100の構成を、強誘電体結晶10とともに示す図である。本実施形態に係る分極反転処理装置100は、電源110、光源120、測定部130、及び制御部140を備え、強誘電体結晶10に周期的な分極反転構造に形成する。強誘電体結晶10の第1面には第1電極20が形成されており、強誘電体結晶10のうち第1面に対向する第2面には第2電極30が形成されている。電源110は、第1電極20と第2電極30の間に電圧を印加する。光源120は、強誘電体結晶10の第1方向(図1におけるx方向)における2つの端面の一方(第1端面:図1における左側の端面)に、光を入射する。この入射光には、強誘電体結晶10の分極反転構造によって波長変換される波長(第1波長)が含まれる。測定部130は、強誘電体結晶10の第1方向の他方の端面(第2端面:図1における右側の端面)から放射された光(放射光)のうち、強誘電体結晶10の分極反転構造によって波長変換された後の波長成分の強度を測定する。そして制御部140は、測定部130によって測定された強度に基づいて、電源110による電圧印加の終了タイミングを判断する。以下、詳細に説明する。

[0013] 強誘電体結晶10は、例えばMgを添加したLiNbO<sub>3</sub>(ニオブ酸リチウム)単結晶基板であるが、LiTaO<sub>3</sub>(タンタル酸リチウム)などの他の強誘電体からなる結晶であってもよい。強誘電体結晶10の第1面(例えば

+Z面)には、複数の第1電極20が第1方向(図1におけるx方向)に互いに離間して配置されている。これら複数の第1電極20は、電氣的に接続されている。

[0014] 本図に示す例では、強誘電体結晶10の第1面には絶縁膜22が形成されている。絶縁膜22は、例えば酸化アルミニウムや酸化ジルコニウムなどの金属酸化物、酸化シリコンなどの無機酸化物、又は窒化シリコンなどの窒素化合物である。絶縁膜22は、例えばスパッタリング法、真空蒸着法、またはCVD法などを用いて形成される。絶縁膜22には複数の開口が第1方向に互いに離間して配置されている。そして絶縁膜22上及び絶縁膜22の開口内には、導電膜24が形成されている。導電膜24のうち絶縁膜22の開口内に位置する部分が第1電極20となっている。そして複数の第1電極20は、導電膜24のうち絶縁膜22の上に位置する部分を介して、互いに接続している。導電膜24は、例えばA1膜などの金属膜であり、例えばスパッタリング法を用いて形成されている。

[0015] また、強誘電体結晶10の第2面(例えば-Z面)には、第2電極30が形成されている。第2電極30は、複数の第1電極20のいずれにも対向するように形成されている。第2電極30は、例えばA1膜などの金属膜であり、例えばスパッタリング法を用いて形成されている。

[0016] 第1電極20及び第2電極30には、電源110が接続している。電源110は、第1電極20及び第2電極30の間に電圧を印加する。電源110は、制御部140によって制御されている。制御部140は、電源110を制御することにより、第1電極20及び第2電極30に、パルス波形の電圧を印加する。パルス波形は、例えば矩形である。

[0017] 光源120は、例えばレーザ光源であり、強誘電体結晶10の第1端面に光を入射する。この光には、上記したように、第1波長の成分が含まれる、第1波長は、強誘電体結晶10の分極反転構造によって波長変換される波長である。光源120の発光は、制御部140によって制御されている。例えば制御部140は、電源110が第1電極20及び第2電極30に電圧を印

加している間、光源 120 を発光させる。ここで制御部 140 は、光源 120 をパルス的に発光させてもよい。

[0018] 測定部 130 は、フォトダイオードなどの光電変換素子を有しており、強誘電体結晶 10 の第 2 端面から放射された放射光を光電変換する。測定部 130 が有する光電変換素子は、放射光のうち、第 1 波長が強誘電体結晶 10 の分極反転構造によって波長変換された後の波長（第 2 波長）を光電変換する。このようにするためには、光電変換素子は、第 2 波長における光電変換効率が特に高いのが好ましい。

[0019] また、強誘電体結晶 10 の第 2 端面と測定部 130 の間に、波長フィルタ 150 を設けてもよい。波長フィルタ 150 は、第 2 波長の光を通し、その他の波長（第 1 波長を含む）の光をカットする。なお、波長フィルタ 150 は、第 1 波長の光をカットするフィルタであってもよい。波長フィルタ 150 を設けることにより、測定部 130 は、高い精度で第 2 波長の光の強度を測定することができる。

[0020] 制御部 140 は、測定部 130 の測定結果を用いて、電源 110 及び光源 120 を制御する。具体的には、制御部 140 は、測定部 130 が検出した第 2 波長の光の強度が基準値になった時に、電源 110 による第 1 電極 20 及び第 2 電極 30 への電圧の印加を終了する。このとき、制御部 140 は、光源 120 の動作も終了させる。

[0021] 図 2 は、測定部 130 による検出結果の一例を示すグラフである。本図に示す例において、横軸は、電源 110 が第 1 電極 20 及び第 2 電極 30 の間に電圧を印加してから時間  $t$  である。本図に示すように、第 1 電極 20 及び第 2 電極 30 の間に電圧していると、初期の間は徐々に測定部 130 の検出値が増加していく。これは、強誘電体結晶 10 のうち第 1 電極 20 と第 2 電極 30 に挟まれている領域に分極反転領域が形成され、かつこの分極反転領域が時間  $t$  とともに広がっていくためである。ただし、時間  $t$  が長くなりすぎると、測定部 130 の検出結果は低下してしまう。これは、強誘電体結晶 10 の分極反転領域が広がりすぎ、第 1 電極 20 と第 2 電極 30 に挟まれ

た領域からはみ出てしまい、分極反転の周期が崩れるためである。

[0022] これに対して本実施形態では、制御部 140 は、測定部 130 の測定結果が基準値に達したときに、電源 110 の動作を終了させる。このため、強誘電体結晶 10 の分極反転領域を適切な範囲に収めることができる。すなわち、強誘電体結晶 10 に、高い精度で分極反転領域を周期的に形成することができる。

[0023] (第 2 の実施形態)

図 3 は、第 2 の実施形態に係る分極反転処理装置 100 の構成を示す図である。本実施形態に係る分極反転処理装置 100 は、以下の点を除いて、第 1 の実施形態に係る分極反転処理装置 100 と同様の構成である。

[0024] まず、光源 120 と強誘電体結晶 10 の間には、光路制御部 122 が設けられている。光路制御部 122 は、強誘電体結晶 10 の第 1 端面における入射光の入射位置を、第 1 面と第 2 面の間（図 3 における y 方向）で移動させる。本図に示す例では、光路制御部 122 はガルバノミラー及びこれを回転させる駆動部である。光源 120 は、ガルバノミラーに入射光を照射する。この入射光は、ガルバノミラーによって反射され、強誘電体結晶 10 の第 1 端面に入射する。この際、強誘電体結晶 10 の第 1 端面に対するガルバノミラーの反射面の角度は徐々に変化する。これにより、強誘電体結晶 10 の第 1 端面における入射光の入射位置は、第 1 面と第 2 面の間で移動する。

[0025] なお、光路制御部 122 の構成は上記した例に限定されない。例えば光路制御部 122 は、光源 120 の向きを変えることにより、強誘電体結晶 10 の第 1 端面における入射光の入射位置を、第 1 面と第 2 面の間（図 3 における y 方向）で移動させてもよい。

[0026] また、光路制御部 122 と強誘電体結晶 10 の第 1 端面の間には、レンズ 124 が設けられており、強誘電体結晶 10 の第 2 端面と波長フィルタ 150 の間には、レンズ 126 が設けられている。レンズ 124 は、光路制御部 122 から強誘電体結晶 10 に入射する光を、第 1 方向（図 3 における x 方向）に揃える。一方、レンズ 126 は、強誘電体結晶 10 の第 2 端面から放

射される放射光を、波長フィルタ 150 及び測定部 130 に入射させる。

[0027] 図 4 は、測定部 130 による検出結果の一例を示すグラフである。本図に示す例において、横軸は、強誘電体結晶 10 の第 1 面からの深さ  $d$ （図 3 参照）である。このグラフは、強誘電体結晶 10 の厚さ方向に分極反転がどの程度進んでいるかを示している。そして図 4 において点線で示すように、このグラフは、一定間隔で生成される。制御部 140 は、 $d$  方向においてほぼ全域で測定部 130 による検出結果が基準値以上になった時に、電源 110 による電圧印加を終了させる。

[0028] なお、入射光をさらに強誘電体結晶 10 の幅方向（図 3 の紙面に対して垂直な方向）に移動させると、測定部 130 による測定結果に基づいて、強誘電体結晶 10 の分極反転の進行状況を示す画像を生成することができる。

[0029] 本実施形態によっても、第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。また、光路制御部 122 を設けることにより、強誘電体結晶 10 の第 1 端面における入射光の入射位置は、第 1 面と第 2 面の間で移動する。これにより、強誘電体結晶 10 の厚さ方向（図 3 における  $d$  方向）において、どの領域の分極反転が進んでいるかを確認することができる。そして、強誘電体結晶 10 のうち第 1 電極 20 及び第 2 電極 30 で挟まれている領域において、厚さ方向のほぼ全体が分極反転したときに、電源 110 による電圧印加を終了させることができる。従って、さらに高い精度で、強誘電体結晶 10 に分極反転領域を周期的に形成することができる。

[0030] 以上、図面を参照して本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

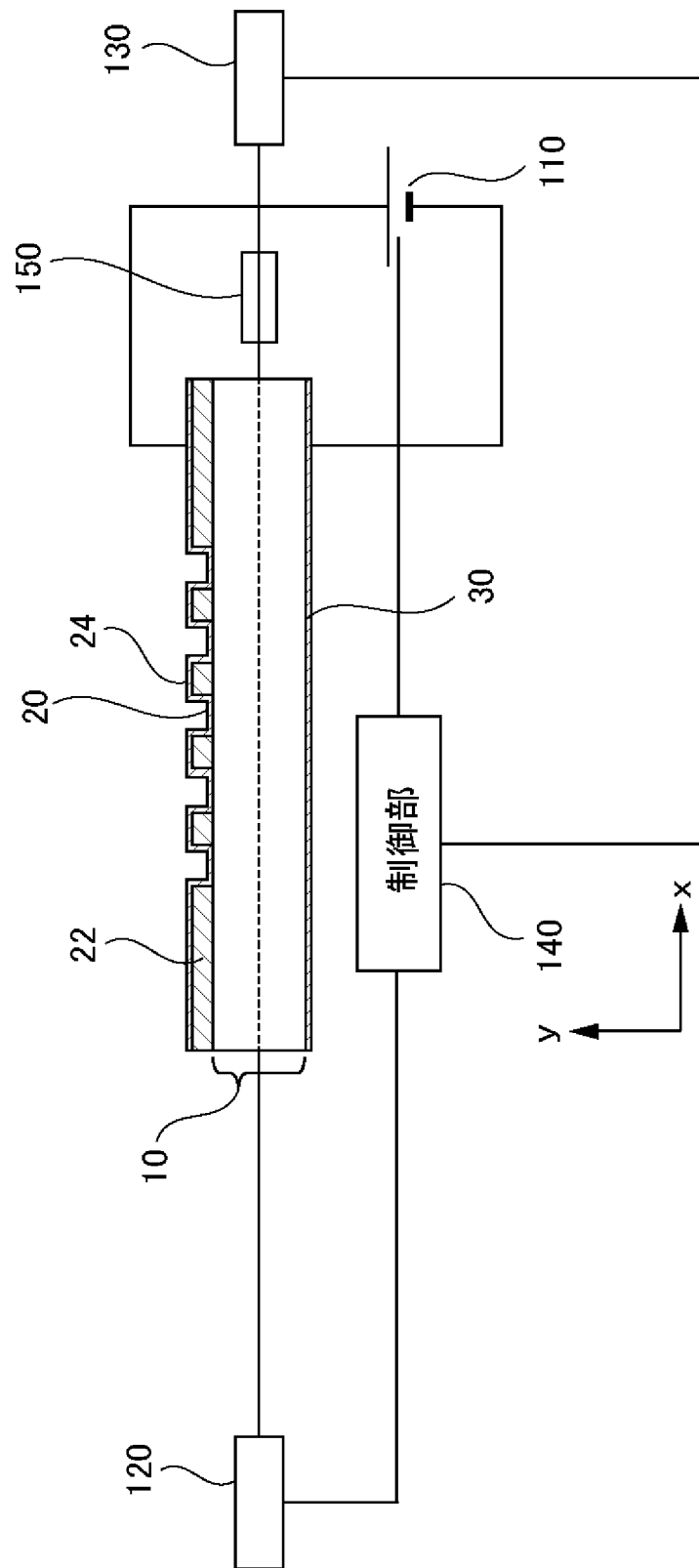
[0031] この出願は、2014 年 8 月 5 日に提出された日本出願特願 2014-159371 号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

## 請求の範囲

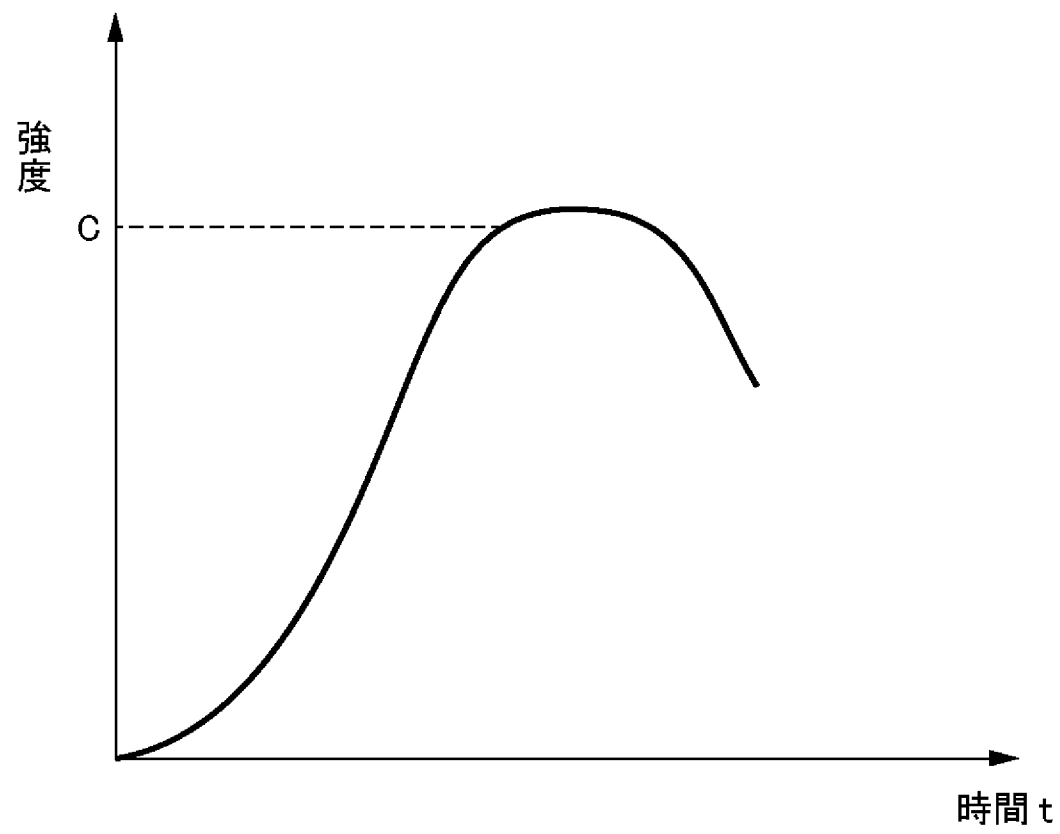
- [請求項1] 強誘電体結晶の第1面に、複数の第1電極を第1方向に互いに離して配置し、かつ、前記強誘電体結晶のうち前記第1面に対向する第2面に、第2電極を前記複数の第1電極に対向するように配置し、
- 前記強誘電体結晶に分極反転構造を形成するために、前記第1電極と前記第2電極の間に電圧を印加し、
- 前記電圧を印加しながら、前記強誘電体結晶の第1方向の第1端面から、前記分極反転構造によって波長変換される第1波長の光を有する入射光を入射し、かつ前記強誘電体結晶の前記第1端面に対向する第2端面から放射された放射光のうち、前記分極反転構造によって波長変換された後の波長の強度を測定し、当該強度に基づいて、前記電圧の印加の終了タイミングを判断する、分極反転方法。
- [請求項2] 請求項1に記載の分極反転方法において
- 前記第1端面における前記入射光の入射位置を、前記第1面と前記第2面の間で移動させる分極反転方法。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の分極反転方法において、
- 前記第2端面と、前記放射光を測定する測定部の間に、前記第1波長の光をカットする波長フィルタを配置する分極反転方法。
- [請求項4] 強誘電体結晶の第1面に形成された第1電極と、前記強誘電体結晶のうち前記第1面に対向する第2面に形成された第2電極の間に、前記強誘電体結晶に分極反転構造を形成するために電圧を印加する電源と、
- 前記強誘電体結晶の第1方向の第1端面から、前記分極反転構造によって波長変換される第1波長の光を有する入射光を入射する光源と、
- 前記強誘電体結晶の前記第1端面に対向する第2端面から放射された放射光のうち、前記分極反転構造によって波長変換された後の波長成分の強度を測定する測定部と、

前記強度に基づいて、前記電圧印加の終了タイミングを判断する制御部と、  
を備える分極反転処理装置。

[図1]

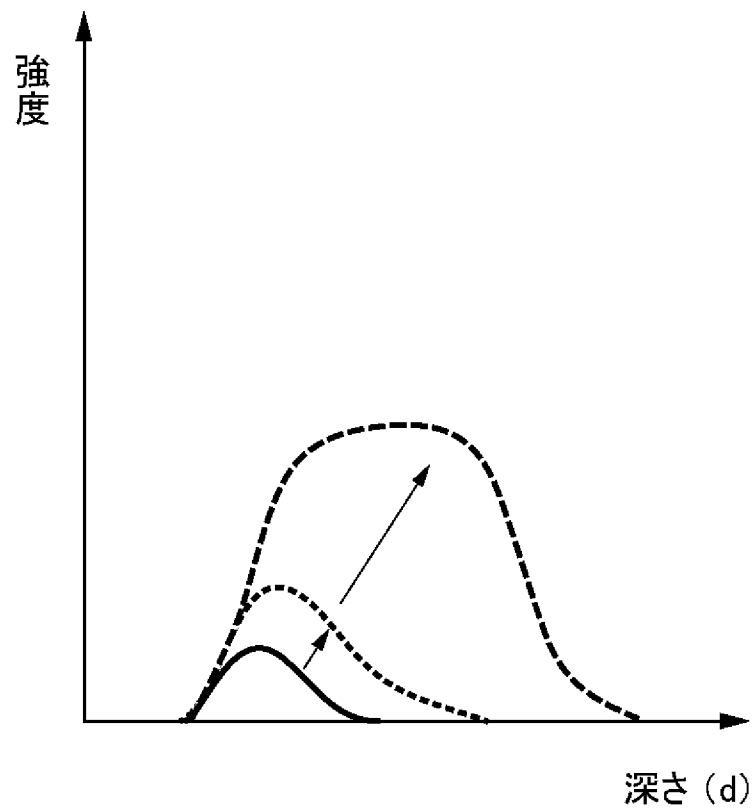
100

[図2]





[図4]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/064556

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/37(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/35-1/39, H01S3/00-3/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2015 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2015 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2015 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JST7580(JDreamIII), Science Direct

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                           | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | N.E. Yu, et al., "In-situ Visualization Method of Domain Boundaryfor Stoichiometric Lithium Niobate Crystal", Japanese Journal of Applied Physics, 2009.12.21, Vol.48, p.121407-1 - 121407-4 | 1-4                   |
| A         | M.J.Missey, et al., "Real-time visualization of domain formation inperiodically poled lithium niobate", OPTICS EXPRESS, 2000.05.08, Vol.6, No.10, p.186-195                                  | 1-4                   |
| A         | JP 2011-43604 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.),<br>03 March 2011 (03.03.2011),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                                             | 1-4                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
27 July 2015 (27.07.15)

Date of mailing of the international search report  
04 August 2015 (04.08.15)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/064556

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                          | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2009-92712 A (Sony Corp.),<br>30 April 2009 (30.04.2009),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-4                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02F1/37(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02F1/35-1/39, H01S3/00-3/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2015年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2015年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2015年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

JSTPlus/JST7580 (JDreamIII), Science Direct

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                                                                             | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | N.E. Yu, et al., "In-situ Visualization Method of Domain Boundary for Stoichiometric Lithium Niobate Crystal", Japanese Journal of Applied Physics, 2009.12.21, Vol.48, p.121407-1 - 121407-4 | 1-4            |
| A               | M. J. Missey, et al., "Real-time visualization of domain formation in periodically poled lithium niobate", OPTICS EXPRESS, 2000.05.08, Vol.6, No.10, p.186-195                                | 1-4            |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.07.2015

国際調査報告の発送日

04.08.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

林 祥恵

2 X

4 0 8 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3294

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                            |                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                          | 関連する<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2011-43604 A (沖電気株式会社) 2011. 03. 03, 全文、全図<br>(ファミリーなし) | 1-4            |
| A                     | JP 2009-92712 A (ソニー株式会社) 2009. 04. 30, 全文、全図<br>(ファミリーなし) | 1-4            |