

(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
2012 年 12 月 20 日(20.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/172902 A1

- (51) 国際特許分類:
G01J 3/45 (2006.01) *G01N 21/35* (2006.01)
G02B 7/00 (2006.01) *G01N 21/45* (2006.01)
G02B 7/198 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/062279
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 14 日(14.05.2012)
- (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 2011-132206 2011 年 6 月 14 日(14.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタホールディングス株式会社 (KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小坂 明 (KOSAKA, Akira) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町 1 番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP). 水本 賢次 (MI-ZUMOTO, Kenji) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町 1 番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP).

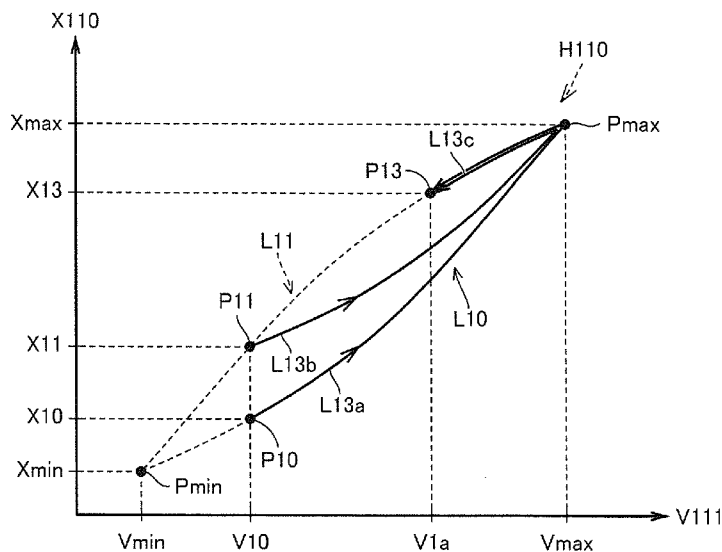
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (Fukami Patent Office, p.c.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: POSTURE ADJUSTING DEVICE, MICHELSON INTERFEROMETER, AND FOURIER TRANSFORM SPECTROSCOPIC ANALYSIS DEVICE

(54) 発明の名称: 姿勢調整装置、マイケルソン干渉計、およびフーリエ変換分光分析装置

[図5]



(57) Abstract: When a posture adjusting device adjusts an optical element to a predetermined posture, a control unit sets a target voltage value (V1a) of a driving voltage (V111) to be applied to a piezoelectric element in response to a posture adjustment signal. In addition, the control unit controls a driving unit so that the driving voltage (V111) to be applied to the piezoelectric element is once set to the maximum voltage value (Vmax) or the minimum voltage value (Vmin) from a current voltage value (V10) and then set to the target voltage value (V1a). The posture adjusting device can accurately and simply adjust the optical element to a predetermined posture.

(57) 要約: 姿勢調整装置が光学素子を所望の姿勢に調整する際には、制御部は、姿勢調整信号に応じて圧電素子に印加されるべき駆動電圧 (V111) の目標電圧値 (V1a) を設定し、さらに、制御部は、圧電素子に印加される駆動電圧 (V111) が、現在の電圧値 (V10) から最大電圧値 (Vmax) ま

たは最小電圧値 (Vmin) に一旦設定された後に目標電圧値 (V1a) に設定されるように、駆動部を制御する。この姿勢調整装置は、光学素子を所望の姿勢に正確かつ簡便に調整することができる。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

姿勢調整装置、マイケルソン干渉計、およびフーリエ変換分光分析装置

技術分野

[0001] 本発明は、姿勢調整装置、マイケルソン干渉計、およびフーリエ変換分光分析装置に関し、特に、光学素子を所望の姿勢に調整する姿勢調整装置、その姿勢調整装置を備えたマイケルソン干渉計、およびそのマイケルソン干渉計を備えたフーリエ変換分光分析装置に関する。

背景技術

[0002] 特開昭61-013212号公報（特許文献1）には、光ビーム偏光器に関する発明が開示されている。この光ビーム偏光器は、圧電素子の伸縮を利用して、反射鏡の姿勢を調整する。

[0003] 特開平01-059019号公報（特許文献2）には、フーリエ変換分光分析装置に関する発明が開示されている。このフーリエ変換分光分析装置は、圧電素子の伸縮を利用して、固定鏡の姿勢を調整する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開昭61-013212号公報
特許文献2：特開平01-059019号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記の文献に開示されている発明のように、ミラー、レンズ、またはビームスプリッターなどの光学素子の姿勢を圧電素子を用いて調整する姿勢調整装置においては、その光学素子を所望の姿勢に正確に調整することが望まれる。

[0006] 本発明は、光学素子を所望の姿勢に正確かつ簡便に調整することが可能な姿勢調整装置、その姿勢調整装置を備えたマイケルソン干渉計、およびその

マイケルソン干渉計を備えたフーリエ変換分光分析装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明のある局面に基づく姿勢調整装置は、光学素子を所望の姿勢に調整する姿勢調整装置であって、第1圧電素子を含み、上記光学素子を揺動可能に支持するとともに、上記第1圧電素子の伸縮によって上記光学素子の姿勢を変化させる支持部と、上記第1圧電素子に接続され、上記第1圧電素子を伸縮させる第1駆動電圧を出力する第1駆動部と、上記光学素子を所望の姿勢に調整するための姿勢調整信号を出力する姿勢調整信号出力部と、上記姿勢調整信号出力部および上記第1駆動部に接続され、上記姿勢調整信号出力部から受けた上記姿勢調整信号に応じて、上記第1駆動部から出力される上記第1駆動電圧の電圧値を制御する制御部と、を備え、上記第1圧電素子は、上記第1圧電素子に印加される上記第1駆動電圧の最大電圧値と最小電圧値との間において形成されるヒステリシス特性を有し、上記姿勢調整装置が上記光学素子を所望の姿勢に調整する際には、上記制御部は、上記姿勢調整信号に応じて上記第1圧電素子に印加されるべき上記第1駆動電圧の第1目標電圧値を設定し、さらに、上記制御部は、上記第1圧電素子に印加される上記第1駆動電圧が、現在の電圧値から上記最大電圧値または上記最小電圧値に一旦設定された後に上記第1目標電圧値に設定されるように、上記第1駆動部を制御する。

[0008] 好ましくは、上記支持部は、上記第1圧電素子と対向するように配置され且つ上記第1圧電素子の上記ヒステリシス特性と同一のヒステリシス特性を有する第2圧電素子を含み、上記第2圧電素子には、上記第2圧電素子を伸縮させる第2駆動電圧を出力する第2駆動部が接続され、上記制御部は、上記第2駆動部に接続され、上記姿勢調整信号出力部から受けた上記姿勢調整信号に応じて、上記第2駆動部から出力される上記第2駆動電圧の電圧値を制御し、上記姿勢調整装置が上記光学素子を所望の姿勢に調整する際には、上記制御部は、上記姿勢調整信号に応じて上記第2圧電素子に印加されるべ

き上記第2駆動電圧の第2目標電圧値を設定し、さらに、上記制御部は、上記第2圧電素子に印加される上記第2駆動電圧が、現在の電圧値から上記最大電圧値または上記最小電圧値に一旦設定された後に上記第2目標電圧値に設定されるように、上記第2駆動部を制御する。

[0009] 好ましくは、上記第1目標電圧値を $V1a$ とし、上記第2目標電圧値を $V2a$ とし、上記最大電圧値を $Vmax$ とし、上記最小電圧値を $Vmin$ とすると、

$$(式1) \quad V2a = (Vmax + Vmin) - V1a$$

が満足するように構成され、

上記制御部は、上記第1圧電素子に印加される上記第1駆動電圧が、現在の電圧値から上記最大電圧値に一旦設定された後に上記第1目標電圧値に設定されるように、上記第1駆動部を制御し、さらに、上記制御部は、上記第2圧電素子に印加される上記第2駆動電圧が、現在の電圧値から上記最小電圧値に一旦設定された後に上記第2目標電圧値に設定されるように、上記第2駆動部を制御し、上記第1圧電素子に上記第1目標電圧値の上記第1駆動電圧が印加され、且つ上記第2圧電素子に上記第2目標電圧値の上記第2駆動電圧が印加された後の状態において、上記姿勢調整装置が上記光学素子を所望の姿勢に調整する際には、上記姿勢調整信号出力部から上記姿勢調整信号を受けた上記制御部は、上記第1圧電素子に印加される上記第1駆動電圧と上記第2圧電素子に印加される上記第2駆動電圧とが互いに逆位相となるように、上記第1駆動部および上記第2駆動部をそれぞれ制御する。

[0010] 好ましくは、上記第1目標電圧値、上記第2目標電圧値、上記最大電圧値、および、上記最小電圧値は、

$$(式2) \quad V1a = V2a = (Vmax + Vmin) / 2$$

を満足するように構成される。

[0011] 好ましくは、互いに逆位相となるように上記第1圧電素子に印加される上記第1駆動電圧および上記第2圧電素子に印加される上記第2駆動電圧の各々は、上記第1目標電圧値および上記第2目標電圧値を中心として対称な電

圧値である。

[0012] 本発明に基づくマイケルソン干渉計は、本発明に基づく上記の姿勢調整装置と、移動鏡と、上記光学素子としての固定鏡と、光源と、上記光源が出射した光を上記固定鏡に向かう光と上記移動鏡に向かう光とに分割するとともに、上記固定鏡および上記移動鏡の各々に反射した光を合成し干渉光として出射するビームスプリッタと、上記干渉光を検出する検出器と、を備える。

[0013] 本発明に基づくフーリエ変換分光分析装置は、本発明に基づく上記のマイケルソン干渉計と、上記検出器が検出した上記干渉光のスペクトルを算出する演算部と、上記演算部によって得られた上記スペクトルを出力する出力部と、を備える。

[0014] 本発明の他の局面に基づく姿勢調整装置は、光学素子を所望の姿勢に調整する姿勢調整装置であって、第1圧電素子および上記第1圧電素子と対向するように配置された第2圧電素子を含み、上記光学素子を揺動可能に支持するとともに、上記第1圧電素子および上記第2圧電素子の伸縮によって上記光学素子の姿勢を変化させる支持部と、上記第1圧電素子に接続され、上記第1圧電素子を伸縮させる第1駆動電圧を出力する第1駆動部と、上記第2圧電素子に接続され、上記第2圧電素子を伸縮させる第2駆動電圧を出力する第2駆動部と、上記光学素子を所望の姿勢に調整するための姿勢調整信号を出力する姿勢調整信号出力部と、上記姿勢調整信号出力部、上記第1駆動部および上記第2駆動部に接続され、上記姿勢調整信号出力部から受けた上記姿勢調整信号に応じて、上記第1駆動部から出力される上記第1駆動電圧の電圧値および上記第2駆動部から出力される上記第2駆動電圧の電圧値を制御する制御部と、を備え、上記第1圧電素子および上記第2圧電素子は、上記第1圧電素子および上記第2圧電素子にそれぞれ印加される上記第1駆動電圧および上記第2駆動電圧の最大電圧値と最小電圧値との間において形成されるヒステリシス特性がほぼ同一となるように構成され、上記姿勢調整装置が上記光学素子を所望の姿勢に調整する際には、上記制御部は、上記姿勢調整信号に応じて上記第1圧電素子に印加されるべき上記第1駆動電圧の

目標電圧値と、上記姿勢調整信号に応じて上記第 2 圧電素子に印加されるべき上記第 2 駆動電圧の目標電圧値とを設定し、さらに、上記制御部は、上記第 1 駆動電圧および上記第 2 駆動電圧の大小関係に応じて、上記第 1 圧電素子および上記第 2 圧電素子のうちの一方に印加される駆動電圧が現在の電圧値から上記最大電圧値に一旦設定された後に上記第 1 圧電素子および上記第 2 圧電素子のうちの上記一方の上記目標電圧値に設定され、且つ上記第 1 圧電素子および上記第 2 圧電素子のうち他方に印加される駆動電圧が現在の電圧値から上記最小電圧値に一旦設定された後に上記第 1 圧電素子および上記第 2 圧電素子のうちの上記他方の上記目標電圧値に設定されるように、上記第 1 駆動部および上記第 2 駆動部を制御する。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、光学素子を所望の姿勢に正確かつ簡便に調整することが可能な姿勢調整装置、その姿勢調整装置を備えたマイケルソン干渉計、およびそのマイケルソン干渉計を備えたフーリエ変換分光分析装置を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]実施の形態 1 における姿勢調整装置の全体構成を模式的に示す断面図である。

[図2]実施の形態 1 における姿勢調整装置に備えられる圧電素子に印加される駆動電圧と圧電素子の変位量との関係を示す第 1 図である。

[図3]実施の形態 1 における姿勢調整装置に備えられる圧電素子に印加される駆動電圧と圧電素子の変位量との関係を示す第 2 図である。

[図4]実施の形態 1 における姿勢調整装置に備えられる圧電素子に印加される駆動電圧と圧電素子の変位量との関係を示す第 3 図である。

[図5]実施の形態 1 における姿勢調整装置に備えられる圧電素子に印加される駆動電圧と圧電素子の変位量との関係を示す第 4 図である。

[図6]実施の形態 1 の変形例における姿勢調整装置に備えられる圧電素子に印加される駆動電圧と圧電素子の変位量との関係を示す図である。

[図7]実施の形態2における姿勢調整装置の全体構成を模式的に示す斜視図である。

[図8]実施の形態2における姿勢調整装置の全体構成を模式的に示す断面図である。

[図9]実施の形態2における姿勢調整装置に備えられる圧電素子（第2圧電素子）に印加される駆動電圧と圧電素子の変位量との関係を示す図である。

[図10]実施の形態2の変形例における姿勢調整装置に備えられる圧電素子（第2圧電素子）に印加される駆動電圧と圧電素子の変位量との関係を示す図である。

[図11]実施の形態3におけるフーリエ変換分光分析装置を模式的に示す図である。

[図12]実施の形態3におけるマイケルソン干渉計に用いられる参照検出器の構成を示す正面図である。

[図13]（A）は、実施の形態3におけるマイケルソン干渉計に用いられる参照検出器が検出した干渉光の一部の強度の経時的な変化を示す図である。（B）は、実施の形態3におけるマイケルソン干渉計に用いられる参照検出器が検出した干渉光の残部の強度の経時的な変化を示す図である。

[図14]実施の形態3における姿勢調整装置の分解した状態を示す斜視図である。

[図15]実施の形態3における姿勢調整装置を示す平面図である。

[図16]図15中におけるXVⅠーXVⅠ線に沿った矢視断面図である。

[図17]実施の形態3における姿勢調整装置が光学素子（固定鏡）の姿勢を調整している様子を示す断面図である。

[図18]実施の形態3における姿勢調整装置に用いられる圧電素子（第1圧電素子）に印加される駆動電圧と圧電素子の変位量との関係を示す図である。

[図19]実施の形態3における姿勢調整装置に用いられる圧電素子（第1圧電素子）に印加される駆動電圧と時間との関係を示す図である。

[図20]実施の形態3における姿勢調整装置に用いられる圧電素子（第2圧電

素子)に印加される駆動電圧と圧電素子の変位量との関係を示す図である。

[図21]実施の形態3における姿勢調整装置に用いられる圧電素子(第2圧電素子)に印加される駆動電圧と時間との関係を示す図である。

[図22]実施の形態3の変形例における姿勢調整装置に用いられる圧電素子(第1圧電素子)に印加される駆動電圧と圧電素子の変位量との関係を示す図である。

[図23]実施の形態3の変形例における姿勢調整装置に用いられる圧電素子(第2圧電素子)に印加される駆動電圧と圧電素子の変位量との関係を示す図である。

[図24]図22中の点P13および図23中の点P24の近傍をそれぞれ拡大し且つ1つの図に合成するように表した図である。

発明を実施するための形態

[0017] 本発明に基づいた各実施の形態について、以下、図面を参照しながら説明する。各実施の形態の説明において、個数、量などに言及する場合、特に記載がある場合を除き、本発明の範囲は必ずしもその個数、量などに限定されない。各実施の形態の説明において、同一の部品、相当部品に対しては、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない場合がある。

[0018] [実施の形態1]

(姿勢調整装置1000)

図1を参照して、本実施の形態における姿勢調整装置1000の構成について説明する。図1は、姿勢調整装置1000の全体構成を模式的に示す断面図である。姿勢調整装置1000は、光学素子200を所望の姿勢に調整する。

[0019] 姿勢調整装置1000は、光学素子200を揺動可能に支持する支持部150を備える。支持部150は、圧電素子110(第1圧電素子)、弾性支持部材154、およびベース部材152を含む。圧電素子110および弾性支持部材154の各々の長手方向における一方の端部が、ベース部材152に固定される。圧電素子110および弾性支持部材154の各々の長手方向

における他方の端部によって、光学素子 200 が支持される。

[0020] 圧電素子 110 には、駆動部 111（第 1 駆動部）が接続される。駆動部 111 は、圧電素子 110 を伸縮させる所定の駆動電圧 V_{111} （第 1 駆動電圧）を出力する。駆動電圧 V_{111} が印加された圧電素子 110 は、矢印 AR_{110} 方向に伸縮する。当該伸縮によって、光学素子 200 は弾性支持部材 154 側を支点として、矢印 AR_{200} 方向に揺動される。光学素子 200 は、圧電素子 110 の伸縮（変位量）によって所定の姿勢に変化される。

[0021] 駆動電圧 V_{111} を出力する駆動部 111 には、いわゆるサーボ制御を行なう制御部 160 が接続される。制御部 160 には、姿勢調整信号出力部 170 が接続される。姿勢調整信号出力部 170 は、たとえば光学素子 200 の姿勢を検出する外部の機器（図示せず）に接続されており、その機器から、光学素子 200 の姿勢に関する情報を取得する。姿勢調整信号出力部 170 は、取得した情報に応じて、光学素子 200 を所望の姿勢に調整するための姿勢調整信号 S_{170} を出力する。

[0022] 制御部 160 は、姿勢調整信号出力部 170 から受けた姿勢調整信号 S_{170} に応じて、駆動部 111 から出力される駆動電圧 V_{111} の電圧値を制御する。駆動電圧 V_{111} の電圧値が圧電素子 110 の変位量に変換されることによって、光学素子 200 における所望の姿勢を得ることが可能となる。光学素子 200 がミラーとして用いられる場合などには、光学素子 200 の表面 200S の角度は、所望の値に設定されることが可能となる。

[0023] 図 2 は、圧電素子 110 に印加される駆動電圧 V_{111} の大きさと圧電素子 110 の変位量 X_{110} との関係を示す図である。図 2 に示すように、圧電素子 110 は、所定のヒステリシス特性を有している。

[0024] 圧電素子 110 に印加される駆動電圧 V_{111} のうち、最も大きな電圧値を最大電圧値 V_{max} とし、最も小さな電圧値を最小電圧値 V_{min} とする。最大電圧値 V_{max} および最小電圧値 V_{min} は、いずれも設計などによって定められる。圧電素子 110 に最大電圧値 V_{max} が印加された場合、

圧電素子 110 においては変位量 X_{max} が得られる。圧電素子 110 に最小電圧値 V_{min} が印加された場合、圧電素子 110 においては変位量 X_{min} が得られる。圧電素子 110 は、最大電圧値 V_{max} と最小電圧値 V_{min} との間においては、図 2 に示すようなヒステリシス特性 H_{110} を有している。

[0025] たとえば、圧電素子 110 に印加されている電圧が、最小電圧値 V_{min} から最大電圧値 V_{max} に昇圧されたとする。この場合、圧電素子 110 の変位量 X_{110} は、変位量 X_{min} (図 2 中の点 P_{min}) から変位量 X_{max} (図 2 中の点 P_{max}) まで、線 L_{10} に示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0026] 圧電素子 110 に印加されている電圧が最大電圧値 V_{max} から最小電圧値 V_{min} に降圧されたとする。この場合、圧電素子 110 の変位量 X_{110} は、変位量 X_{max} (図 2 中の点 P_{max}) から変位量 X_{min} (図 2 中の点 P_{min}) まで、線 L_{11} に示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0027] 図 3 を参照して、圧電素子 110 に対して、ある時点において印加されている駆動電圧 V_{111} が、電圧値 V_{10} であるとする。上述のとおり、圧電素子 110 はヒステリシス特性 H_{110} を有しているため、電圧値 V_{10} が圧電素子 110 に対して昇圧方向に印加された場合には (線 L_{10})、圧電素子 110 においては変位量 X_{10} が得られている (図 3 中の点 P_{10})。一方、電圧値 V_{10} が圧電素子 110 に対して降圧方向に印加された場合には (線 L_{11})、圧電素子 110 においては変位量 X_{11} が得られている (図 3 中の点 P_{11})。

[0028] 姿勢調整信号出力部 170 (図 1 参照) から制御部 160 に姿勢調整信号 S_{170} が入力されることによって、姿勢調整装置 1000 (図 1 参照) が動作し始めたとする。この場合において、電圧値 V_{10} が圧電素子 110 に対して昇圧方向に印加されたものであるか、または、電圧値 V_{10} が圧電素子 110 に対して降圧方向に印加されたものであるかが、制御部 160 等に

記憶されていないと仮定する。

[0029] 制御部 160 (図 1 参照) は、姿勢調整信号出力部 170 から受けた姿勢調整信号 S170 に応じて、たとえば電圧値 V1a (第 1 目標電圧値) を出力するように、駆動部 111 に指示する。

[0030] 図 4 を参照して、電圧値 V10 が圧電素子 110 に対して昇圧方向に印加されたものである場合、圧電素子 110 の変位量 X110 は、変位量 X10 (図 3 中の点 P10) から変位量 X12a (図 3 中の点 P12a) まで、線 L12a に示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0031] 一方、電圧値 V10 が圧電素子 110 に対して降圧方向に印加されたものである場合、圧電素子 110 の変位量 X110 は、変位量 X11 (図 3 中の点 P11) から変位量 X12b (図 3 中の点 P12b) まで、線 L12b に示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0032] 変位量 X12a と変位量 X12b とは異なる値である。同一の電圧値 V1a である駆動電圧 V111 が圧電素子 110 に印加された場合であっても、圧電素子 110 のヒステリシス (履歴) に応じて、駆動電圧の印加の後に得られる圧電素子 110 の変位量 X110 は、異なることとなる。

[0033] したがって、電圧値 V10 が圧電素子 110 に対して昇圧方向に印加されたものであるか、または、電圧値 V10 が圧電素子 110 に対して降圧方向に印加されたものであるかが、制御部 160 等に記憶されていない場合などには、圧電素子 110 における所望の変位量 X110 を得ることが困難となる。

[0034] (姿勢調整装置 1000 による姿勢調整方法)

これに対して、本実施の形態における姿勢調整装置 1000 が光学素子 200 を所望の姿勢に調整する際には、姿勢調整装置 1000 は次のように動作する。

[0035] 図 5 (および図 1) を参照して、姿勢調整信号出力部 170 から姿勢調整信号 S170 を受けた制御部 160 は、姿勢調整信号 S170 に応じて圧電素子 110 に印加されるべき駆動電圧 V111 の電圧値 V1a (第 1 目標電

圧値)を設定する。

[0036] さらに、姿勢調整信号出力部170から姿勢調整信号S170を受けた制御部160は、圧電素子110に印加される駆動電圧V111が、現在の電圧値V10から最大電圧値Vmaxに一旦設定された後に電圧値V1a（第1目標電圧値）に設定されるように、駆動部111を制御する。以下、この作用について説明する。

[0037] 図5に示すように、圧電素子110に印加される駆動電圧V111が、現在の電圧値V10から最大電圧値Vmaxに一旦設定されたとする。

[0038] 電圧値V10が圧電素子110に対して昇圧方向に印加されたものである場合、圧電素子110の変位量X110は、変位量X10（図5中の点P10）から変位量Xmax（図5中の点Pmax）まで、線L13aに示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0039] その後、圧電素子110に印加される駆動電圧V111が、最大電圧値Vmaxから電圧値V1a（第1目標電圧値）に設定されたとする。圧電素子110の変位量X110は、変位量Xmax（図5中の点Pmax）から変位量X13（図5中の点P13）まで、線L13cに示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0040] 一方、電圧値V10が圧電素子110に対して降圧方向に印加されたものである場合、圧電素子110の変位量X110は、変位量X11（図5中の点P11）から変位量Xmax（図5中の点Pmax）まで、線L13bに示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0041] その後、圧電素子110に印加される駆動電圧V111が、最大電圧値Vmaxから電圧値V1a（第1目標電圧値）に設定されたとする。圧電素子110の変位量X110は、変位量Xmax（図5中の点Pmax）から変位量X13（図5中の点P13）まで、線L13cに示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0042] 上記のように、姿勢調整装置1000においては、圧電素子110に印加される駆動電圧V111が、現在の電圧値V10から最大電圧値Vmaxに

一旦設定された後に電圧値 V_{1a} （第1目標電圧値）に設定される。電圧値 V_{10} が圧電素子110に対して昇圧方向に印加されたものであるか、または、電圧値 V_{10} が圧電素子110に対して降圧方向に印加されたものであるかに関わらず、最終的に得られる圧電素子110の変位量 X_{110} は、変位量 X_{13} （図5中の点 P_{13} ）となる。

[0043] 電圧値 V_{1a} における圧電素子110の変位量 X_{110} が一義的に定められることが可能となるため、姿勢調整装置1000（図1参照）においては、光学素子200を所望の姿勢に正確に調整することが可能となる。また、フィードバック制御などを行なう必要が無いため、本実施の形態における姿勢調整装置1000によれば、光学素子200を所望の姿勢に正確且つ簡便に調整することが可能となる。

[0044] [実施の形態1の変形例]

図6（および図1）を参照して、姿勢調整装置1000が光学素子200を所望の姿勢に調整する際には、姿勢調整信号出力部170から姿勢調整信号 S_{170} を受けた制御部160は、圧電素子110に印加される駆動電圧 V_{111} が、現在の電圧値 V_{10} から最小電圧値 V_{min} に一旦設定された後に電圧値 V_{1a} （第1目標電圧値）に設定されるように、駆動部111を制御してもよい。

[0045] 図6に示すように、圧電素子110に印加される駆動電圧 V_{111} が、現在の電圧値 V_{10} から最小電圧値 V_{min} に一旦設定されたとする。

[0046] 電圧値 V_{10} が圧電素子110に対して昇圧方向に印加されたものである場合、圧電素子110の変位量 X_{110} は、変位量 X_{10} （図6中の点 P_{10} ）から変位量 X_{min} （図6中の点 P_{min} ）まで、線 L_{14a} に示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0047] その後、圧電素子110に印加される駆動電圧 V_{111} が、最小電圧値 V_{min} から電圧値 V_{1a} （第1目標電圧値）に設定されたとする。圧電素子110の変位量 X_{110} は、変位量 X_{min} （図6中の点 P_{min} ）から変位量 X_{14} （図6中の点 P_{14} ）まで、線 L_{14c} に示されるヒステリシス

曲線を描くように変化する。

[0048] 一方、電圧値 V_{10} が圧電素子 110 に対して降圧方向に印加されたものである場合、圧電素子 110 の変位量 X_{110} は、変位量 X_{11} （図6中の点 P_{11} ）から変位量 X_{min} （図6中の点 P_{min} ）まで、線 L_{14b} に示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0049] その後、圧電素子 110 に印加される駆動電圧 V_{111} が、最小電圧値 V_{min} から電圧値 V_{1a} （第1目標電圧値）に設定されたとする。圧電素子 110 の変位量 X_{110} は、変位量 X_{min} （図6中の点 P_{min} ）から変位量 X_{14} （図6中の点 P_{14} ）まで、線 L_{14c} に示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0050] 圧電素子 110 に印加される駆動電圧 V_{111} が、現在の電圧値 V_{10} から最小電圧値 V_{min} に一旦設定された後に電圧値 V_{1a} （第1目標電圧値）に設定される。電圧値 V_{10} が圧電素子 110 に対して昇圧方向に印加されたものであるか、または、電圧値 V_{10} が圧電素子 110 に対して降圧方向に印加されたものであるかに関わらず、最終的に得られる圧電素子 110 の変位量 X_{110} は、変位量 X_{14} （図6中の点 P_{14} ）となる。

[0051] 電圧値 V_{1a} における圧電素子 110 の変位量 X_{110} が一義的に定められることが可能となるため、本変形例の姿勢調整装置 1000 においても、光学素子 200 を所望の姿勢に正確に調整することが可能となる。また、フィードバック制御などを行なう必要が無いため、光学素子 200 を所望の姿勢に正確且つ簡便に調整することが可能となる。

[0052] [実施の形態2]

図7および図8を参照して、本実施の形態における姿勢調整装置 2000 の構成について説明する。図7は、姿勢調整装置 2000 の全体構成を模式的に示す斜視図である。図8は、姿勢調整装置 2000 の全体構成を模式的に示す断面図である。姿勢調整装置 2000 は、上述の姿勢調整装置 1000 （図1参照）と同様に、光学素子 200 を所望の調整に調整する。以下、具体的に説明する。

- [0053] 姿勢調整装置 2000 は、光学素子 200 を揺動可能に支持する支持部 150 を備える。本実施の形態における支持部 150 は、圧電素子 110（第 1 圧電素子）、圧電素子 120（第 2 圧電素子）、およびベース部材 152 を含む。圧電素子 110 および圧電素子 120 の各々の長手方向における一方の端部が、ベース部材 152 に固定される。圧電素子 110 および圧電素子 120 の各々の長手方向における他方の端部によって、光学素子 200 が支持される。
- [0054] 圧電素子 110 は、上述の実施の形態 1 における圧電素子 110（図 1 参照）と同様に構成される。圧電素子 120 は、圧電素子 110 と対向するように並んで配置される。圧電素子 120 は、圧電素子 110 のヒステリシス特性 H110（図 2 参照）と略同一のヒステリシス特性 H120（図 9 参照）を有している。
- [0055] 圧電素子 120 には、駆動部 121（第 2 駆動部）が接続される。駆動部 121 は、圧電素子 120 を伸縮させる所定の駆動電圧 V121（第 2 駆動電圧）を出力する。駆動電圧 V121 が印加された圧電素子 120 は、矢印 AR120 方向（図 8 参照）に伸縮する。
- [0056] 圧電素子 110 が矢印 AR110 方向に伸縮したり、圧電素子 120 が矢印 AR120 方向に伸縮したりすることによって、光学素子 200 は、矢印 AR200 方向に揺動される。光学素子 200 は、圧電素子 110 および圧電素子 120 の伸縮（変位量）によって所定の姿勢に変化される。
- [0057] ここで、駆動電圧 V121 を出力する駆動部 121 は、駆動電圧 V111 を出力する駆動部 111 と同様に、制御部 160 が接続される。制御部 160 は、姿勢調整信号出力部 170 から受けた姿勢調整信号 S170 に応じて、駆動部 111 から出力される駆動電圧 V111 の電圧値、および、駆動部 121 から出力される駆動電圧 V121 の電圧値をそれぞれ制御する。
- [0058] 駆動電圧 V111 の電圧値は、圧電素子 110 の変位量に変換される。駆動電圧 V121 の電圧値は、圧電素子 120 の変位量に変換される。駆動電圧 V111、V121 の電圧値が圧電素子 110、120 の変位量に変換さ

れることによって、光学素子 200 における所望の姿勢を得ることが可能となる。

[0059] 図 9 は、圧電素子 120 に印加される駆動電圧 V_{121} の大きさと圧電素子 120 の変位量 X_{120} との関係を示している。上述のとおり、圧電素子 120 は、圧電素子 110 のヒステリシス特性 H_{110} (図 2 参照) と略同一のヒステリシス特性 H_{120} を有している。

[0060] 圧電素子 120 も、上述の圧電素子 110 の場合 (図 5 参照) と同様に動作される。具体的には、図 9 (および図 8) を参照して、姿勢調整信号出力部 170 から姿勢調整信号 S_{170} を受けた制御部 160 は、姿勢調整信号 S_{170} に応じて圧電素子 120 に印加されるべき駆動電圧 V_{121} の電圧値 V_{2a} (第 2 目標電圧値) を設定する。

[0061] さらに、姿勢調整信号出力部 170 から姿勢調整信号 S_{170} を受けた制御部 160 は、圧電素子 120 に印加される駆動電圧 V_{121} が、現在の電圧値 V_{20} から最大電圧値 V_{max} に一旦設定された後に電圧値 V_{2a} (第 2 目標電圧値) に設定されるように、駆動部 121 を制御する。

[0062] 図 9 に示すように、圧電素子 120 に印加される駆動電圧 V_{121} が、現在の電圧値 V_{20} から最大電圧値 V_{max} に一旦設定されたとする。

[0063] 電圧値 V_{20} が圧電素子 120 に対して昇圧方向に印加されたものである場合、圧電素子 120 の変位量 X_{120} は、変位量 X_{20} (図 9 中の点 P_{20}) から変位量 X_{max} (図 9 中の点 P_{max}) まで、線 L_{23a} に示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0064] その後、圧電素子 120 に印加される駆動電圧 V_{121} が、最大電圧値 V_{max} から電圧値 V_{2a} (第 2 目標電圧値) に設定されたとする。圧電素子 120 の変位量 X_{120} は、変位量 X_{max} (図 9 中の点 P_{max}) から変位量 X_{23} (図 9 中の点 P_{23}) まで、線 L_{23c} に示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0065] 一方、電圧値 V_{20} が圧電素子 120 に対して降圧方向に印加されたものである場合、圧電素子 120 の変位量 X_{120} は、変位量 X_{21} (図 9 中の

点 P_{21}) から変位量 X_{max} (図 9 中の点 P_{max}) まで、線 L_{23b} に示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0066] その後、圧電素子 120 に印加される駆動電圧 V_{121} が、最大電圧値 V_{max} から電圧値 V_{2a} (第 2 目標電圧値) に設定されたとする。圧電素子 120 の変位量 X_{120} は、変位量 X_{max} (図 9 中の点 P_{max}) から変位量 X_{23} (図 9 中の点 P_{23}) まで、線 L_{23c} に示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0067] 上記のように、圧電素子 120 に印加される駆動電圧 V_{121} が、現在の電圧値 V_{20} から最大電圧値 V_{max} に一旦設定された後に電圧値 V_{2a} (第 2 目標電圧値) に設定される。電圧値 V_{20} が圧電素子 120 に対して昇圧方向に印加されたものであるか、または、電圧値 V_{20} が圧電素子 120 に対して降圧方向に印加されたものであるかに関わらず、最終的に得られる圧電素子 120 の変位量 X_{120} は、変位量 X_{23} (図 9 中の点 P_{23}) となる。

[0068] 上述 (図 5 参照) のとおり、電圧値 V_{10} が圧電素子 110 に対して昇圧方向に印加されたものであるか、または、電圧値 V_{10} が圧電素子 110 に対して降圧方向に印加されたものであるかに関わらず、最終的に得られる圧電素子 110 の変位量 X_{110} は、一義的に定められる。

[0069] したがって、姿勢調整装置 2000 (図 8 参照) においては、電圧値 V_{1a} における圧電素子 110 の変位量 X_{110} が一義的に定められ、且つ電圧値 V_{2a} における圧電素子 120 の変位量 X_{120} が一義的に定められることが可能となる。姿勢調整装置 2000 においては、光学素子 200 を所望の姿勢に正確に調整することが可能となる。また、フィードバック制御などを行なう必要が無いため、本実施の形態における姿勢調整装置 2000 によれば、光学素子 200 を所望の姿勢に正確且つ簡便に調整することが可能となる。

[0070] [実施の形態 2 の変形例]

図 10 (および図 8) を参照して、姿勢調整装置 2000 が光学素子 200

0を所望の姿勢に調整する際には、姿勢調整信号出力部170から姿勢調整信号S170を受けた制御部160は、圧電素子120に印加される駆動電圧V121が、現在の電圧値V20から最小電圧値Vminに一旦設定された後に電圧値V2a（第2目標電圧値）に設定されるように、駆動部121を制御してもよい。

[0071] 図10に示すように、圧電素子120に印加される駆動電圧V121が、現在の電圧値V20から最小電圧値Vminに一旦設定されたとする。

[0072] 電圧値V20が圧電素子120に対して昇圧方向に印加されたものである場合、圧電素子120の変位量X120は、変位量X20（図10中の点P20）から変位量Xmin（図10中の点Pmin）まで、線L24aに示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0073] その後、圧電素子120に印加される駆動電圧V121が、最小電圧値Vminから電圧値V2a（第2目標電圧値）に設定されたとする。圧電素子120の変位量X120は、変位量Xmin（図10中の点Pmin）から変位量X24（図10中の点P24）まで、線L24cに示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0074] 一方、電圧値V20が圧電素子120に対して降圧方向に印加されたものである場合、圧電素子120の変位量X120は、変位量X21（図10中の点P21）から変位量Xmin（図10中の点Pmin）まで、線L24bに示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0075] その後、圧電素子120に印加される駆動電圧V121が、最小電圧値Vminから電圧値V2a（第2目標電圧値）に設定されたとする。圧電素子120の変位量X120は、変位量Xmin（図10中の点Pmin）から変位量X24（図10中の点P24）まで、線L24cに示されるヒステリシス曲線を描くように変化する。

[0076] 上記のように、圧電素子120に印加される駆動電圧V121が、現在の電圧値V20から最小電圧値Vminに一旦設定された後に電圧値V2a（第2目標電圧値）に設定される。電圧値V20が圧電素子120に対して昇

圧方向に印加されたものであるか、または、電圧値 V_{20} が圧電素子 120 に対して降圧方向に印加されたものであるかに関わらず、最終的に得られる圧電素子 120 の変位量 X_{120} は、変位量 X_{24} （図 10 中の点 P_{24} ）となる。

[0077] したがって、上記の実施の形態 2 の場合と同様に、電圧値 V_{1a} における圧電素子 110 の変位量 X_{110} が一義的に定められ、且つ電圧値 V_{2a} における圧電素子 120 の変位量 X_{120} が一義的に定められることが可能となる。本変形例における姿勢調整装置 2000 によっても、光学素子 200 を所望の姿勢に正確且つ簡便に調整することが可能となる。圧電素子 110 、 120 に印加される駆動電圧 V_{111} 、 V_{121} が現在の電圧値から目標電圧値に設定される際、現在の電圧値から最大電圧値に一旦設定された後に目標電圧値に設定されるか、または、現在の電圧値から最小電圧値に一旦設定された後に目標電圧値に設定されるか、の選択については、圧電素子 110 、 120 に印加される駆動電圧 V_{111} 、 V_{121} の大小関係に応じて決められるとよい。

[0078] [実施の形態 3]

図 11 ～図 21 を参照して、実施の形態 3 について説明する。図 11 は、実施の形態 3 におけるフーリエ変換分光分析装置 100 を模式的に示す図である。

[0079] （フーリエ変換分光分析装置 100 ・マイケルソン干渉計 1 ）

図 11 を参照して、まず、フーリエ変換分光分析装置 100 について説明する。フーリエ変換分光分析装置 100 は、マイケルソン干渉計 1 、演算部 2 、および出力部 3 を備える。マイケルソン干渉計 1 は、分光光学系 11 、参照光学系 21 、および姿勢調整装置 30 を含む。

[0080] （分光光学系 11 ）

分光光学系 11 は、光源 12 、コリメート光学系 13 、ビームスプリッタ 14 、固定鏡 15 （光学素子）、移動鏡 16 、集光光学系 17 、検出器 18 、および駆動機構 60 を有する。

[0081] 光源 1 2 は、ランプ等の発光素子から構成され、赤外光等の光を出射する。光源 1 2 が出射した光は、参照光学系 2 1（詳細は後述する）における光路合成鏡 2 3 に導入され、参照光源 2 2（詳細は後述する）が出射した光と合成される。合成された光は光路合成鏡 2 3 から出射され、コリメート光学系 1 3 によって平行光に変換された後、ビームスプリッタ 1 4 に導入される。ビームスプリッタ 1 4 はハーフミラー等から構成される。

ビームスプリッタ 1 4 に導入された光（入射光）は 2 光束に分割される。

[0082] 分割された光の一方は固定鏡 1 5 に照射される。固定鏡 1 5 の表面に反射した光（反射光）は、反射前と略同一の光路を通過してビームスプリッタ 1 4 に再び照射される。分割された光の他方は移動鏡 1 6 に照射される。移動鏡 1 6 の表面に反射した光（反射光）は、反射前と略同一の光路を通過してビームスプリッタ 1 4 に再び照射される。固定鏡 1 5 からの反射光および移動鏡 1 6 からの反射光は、ビームスプリッタ 1 4 によって合成される（重ね合わせられる）。

[0083] ここで、分割された光の他方が移動鏡 1 6 の表面に反射する際、移動鏡 1 6 は駆動機構 6 0 によって平行を維持した状態で矢印 A R 方向に往復移動している。移動鏡 1 6 の往復移動によって、固定鏡 1 5 からの反射光と移動鏡 1 6 からの反射光との間には、光路長の差が生じる。固定鏡 1 5 からの反射光と移動鏡 1 6 からの反射光とは、ビームスプリッタ 1 4 に合成されることによって干渉光を形成する。

[0084] 移動鏡 1 6 の位置に応じて光路長の差は連続的に変化する。光路長の差に応じて干渉光としての光の強度も連続的に変化する。光路長の差が、たとえば、コリメート光学系 1 3 からビームスプリッタ 1 4 に照射される光の波長の整数倍のとき、干渉光としての光の強度は最大となる。

[0085] 干渉光を形成した光は試料 S に照射される。試料 S を透過した光は集光光学系 1 7 に集光される。集光された光は、参照光学系 2 1（詳細は後述する）における光路分離鏡 2 4 に導入される。検出器 1 8 は、光路分離鏡 2 4 から出射された光を干渉パターン（インターフェログラム）として検出する。

この干渉パターンは、CPU (Central Processing Unit) 等を含む演算部 2 に送られる。演算部 2 は、収集 (サンプリング) した干渉パターンをアナログ形式からデジタル形式に変換し、変換後のデータをさらにフーリエ変換する。

[0086] フーリエ変換によって、試料 S を透過した光 (干渉光) の波数 ($= 1 / \text{波長}$) 毎の光の強度を示すスペクトル分布が算出される。フーリエ変換後のデータは、出力部 3 を通して他の機器に出力されたりディスプレイ等に表示されたりする。このスペクトル分布に基づいて、試料 S の特性 (たとえば、材料、構造、または成分量) が分析される。

[0087] (参照光学系 2 1)

参照光学系 2 1 は、コリメート光学系 1 3、ビームスプリッタ 1 4、固定鏡 1 5、移動鏡 1 6、集光光学系 1 7、参照光源 2 2、光路合成鏡 2 3、光路分離鏡 2 4、参照検出器 2 5、および信号処理部 2 6 を有している。コリメート光学系 1 3、ビームスプリッタ 1 4、固定鏡 1 5、移動鏡 1 6、および集光光学系 1 7 は、分光光学系 1 1 および参照光学系 2 1 の双方の構成として共通している。

[0088] 参照光源 2 2 は、半導体レーザ等の発光素子から構成され、赤色光等の光を出射する。上述のとおり、参照光源 2 2 が出射した光は光路合成鏡 2 3 に導入される。光路合成鏡 2 3 はハーフミラー等から構成される。光源 1 2 からの光は光路合成鏡 2 3 を透過する。参照光源 2 2 からの光は光路合成鏡 2 3 に反射される。

[0089] 光源 1 2 からの光および参照光源 2 2 からの光は、光路合成鏡 2 3 によって合成された状態で、光路合成鏡 2 3 から同一光路上に出射される。光路合成鏡 2 3 から出射された光は、コリメート光学系 1 3 によって平行光に変換された後、ビームスプリッタ 1 4 に導入されて 2 光束に分割される。

[0090] 上述のとおり、分割された光の一方は固定鏡 1 5 に照射され、反射光としてビームスプリッタ 1 4 に再び照射される。分割された光の他方は移動鏡 1 6 に照射され、反射光としてビームスプリッタ 1 4 に再び照射される。固定

鏡 1 5 からの反射光と移動鏡 1 6 からの反射光とは、ビームスプリッタ 1 4 に合成されることによって干渉光を形成する。

[0091] 上述のとおり、干渉光を形成した光は試料 S に照射される。試料 S を透過した光は集光光学系 1 7 に集光される。集光された光は、参照光学系 2 1 における光路分離鏡 2 4 に導入される。光路分離鏡 2 4 はハーフミラー等から構成され、光路分離鏡 2 4 に導入された光（入射光）は 2 光束に分割される。

[0092] 光源 1 2 から出射され、光路合成鏡 2 3、コリメート光学系 1 3、ビームスプリッタ 1 4、固定鏡 1 5、移動鏡 1 6、試料 S、および集光光学系 1 7 を通して光路分離鏡 2 4 に導入された光は、光路分離鏡 2 4 を透過する。上述のとおり、光路分離鏡 2 4 を透過したこの光（干渉光）は、検出器 1 8 によって検出される。

[0093] 一方、参照光源 2 2 から出射され、光路合成鏡 2 3、コリメート光学系 1 3、ビームスプリッタ 1 4、固定鏡 1 5、移動鏡 1 6、試料 S、および集光光学系 1 7 を通して光路分離鏡 2 4 に導入された光は、光路分離鏡 2 4 に反射される。光路分離鏡 2 4 からの反射光（干渉光）は、4 分割センサ等から構成される参照検出器 2 5 によって干渉パターンとして検出される。

[0094] 干渉光の干渉パターンは、CPU 等を含む信号処理部 2 6 に送られる。信号処理部 2 6 は、収集した干渉パターンに基づいて光路分離鏡 2 4 からの反射光の強度を算出する。信号処理部 2 6 は、光路分離鏡 2 4 からの反射光の強度に基づいて、演算部 2 におけるサンプリングのタイミングを示す信号を生成することができる。演算部 2 におけるサンプリングのタイミングを示す信号は、公知の手段によって生成されることができる。

[0095] 信号処理部 2 6 は、光路分離鏡 2 4 からの反射光の強度に基づいて、2 光路間における光の傾き（固定鏡 1 5 からの反射光と移動鏡 1 6 からの反射光との相対的な傾き）を算出することもできる。2 光路間における光の傾きは、たとえば以下のように算出される。

[0096] 図 1 2 を参照して、4 分割センサから構成される参照検出器 2 5 は、4 つ

の受光領域 E 1 ～ E 4 を有している。受光領域 E 1 ～ E 4 は反時計回りに並んで相互に隣接している。受光領域 E 1 ～ E 4 によって構成される領域に、光路分離鏡 2 4 からの反射光が照射される。受光領域 E 1 ～ E 4 によって構成される領域の中心と、光路分離鏡 2 4 からの反射光のスポット D の中心とは略一致している。

[0097] 受光領域 E 1 ～ E 4 は、光路分離鏡 2 4 からそれぞれの領域に照射された反射光の強度を検出する。光路分離鏡 2 4 からの反射光の強度は、経時的に変化する位相信号として、たとえば図 1 3 (A) および図 1 3 (B) に示されるように検出される。

[0098] 図 1 3 (A) および図 1 3 (B) の各々の横軸は、時間（単位：秒）の経過を示している。図 1 3 (A) の縦軸は、受光領域 E 1 が検出した光強度および受光領域 E 2 が検出した光強度の和を強度 A 1（相対値）として示している。図 1 3 (B) の縦軸は、受光領域 E 3 が検出した光強度および受光領域 E 4 が検出した光強度の和を強度 A 2（相対値）として示している。

[0099] 図 1 3 (A) および図 1 3 (B) に示すように、強度 A 1 と強度 A 2 との間に、位相差 Δ が生じているとする。位相差 Δ に基づいて、2 光路間での光の傾き（固定鏡 1 5 からの反射光と移動鏡 1 6 からの反射光との相対的な傾き）が算出される。受光領域 E 1 ～ E 4 からなる他の組み合わせ（たとえば受光領域 E 1, E 4 と受光領域 E 2, E 3 との組合せ）によって、他の位相差 Δ を得ることができる。上記の位相差 Δ とこの他の位相差 Δ とに基づいて、2 光路間での光の傾きの方向（ベクトル）を算出することもできる。

[0100] （姿勢調整装置 3 0）

図 1 1 を再び参照して、姿勢調整装置 3 0 は、信号処理部 2 6 における検出結果（固定鏡 1 5 からの反射光と移動鏡 1 6 からの反射光との相対的な傾き）に基づいて、固定鏡 1 5 の姿勢（ビームスプリッタ 1 4 に対する固定鏡 1 5 の表面の角度）を調整する。当該調整によって、固定鏡 1 5 における反射光の光路が補正され、2 光路間での光の傾きを無くす（若しくは減少させる）ことが可能となる。姿勢調整装置 3 0 がマイケルソン干渉計 1 内に設け

られていることによって、干渉光をより精度高く生成することが可能となる。

[0101] 図14～図16を参照して、本実施の形態における姿勢調整装置30の構成について詳細に説明する。図14は、姿勢調整装置30の分解した状態を示す斜視図である。図15は、姿勢調整装置30を示す平面図である。図16は、図15中におけるXVⅠーXVⅠ線に沿った矢視断面図である。姿勢調整装置30は、固定鏡15を姿勢を所望の姿勢に調整する。以下、具体的に説明する。

[0102] 図14を参照して、姿勢調整装置30は、固定鏡15を揺動可能に支持する支持部150を備える。本実施の形態における支持部150は、圧電素子110（第1圧電素子）、圧電素子120（第2圧電素子）、圧電素子130、圧電素子140、ベース部材152、および台座156を含む。

[0103] 圧電素子110、120、130、140は、略同一のヒステリシス特性を有しており、互いに対向するように平面視（図15参照）正形状に配置される。

[0104] 図14～図16を参照して、台座156は、円板状の大径部156aおよび円板状の小径部156bから構成される。圧電素子110、120、130、140の各々の長手方向における一方の端部が、ベース部材152に固定される。圧電素子110、120、130、140の各々の長手方向における他方の端部上に、台座156の小径部156bが設けられる。

[0105] 図16に示すように、圧電素子110、120、130、140の各々の長手方向における他方の端部と台座156の小径部156bとの間には、接着剤158が設けられる。台座156の大径部156a上に、固定鏡15が固着される。

[0106] 上述の実施の形態2の場合と同様に、圧電素子110には、駆動部111（第1駆動部）が接続される。駆動部111は、圧電素子110を伸縮させる所定の駆動電圧V111（第1駆動電圧）を出力する。駆動電圧V111が印加された圧電素子110は、矢印AR110方向に伸縮する。

- [0107] 圧電素子 120 には、駆動部 121（第 2 駆動部）が接続される。駆動部 121 は、圧電素子 120 を伸縮させる所定の駆動電圧 V121（第 2 駆動電圧）を出力する。駆動電圧 V121 が印加された圧電素子 120 は、矢印 AR120 方向に伸縮する。
- [0108] 圧電素子 130、140 についても、圧電素子 110、120 と同様に構成される。圧電素子 130、140 は、圧電素子 110、120 と同様に機能する。以下、圧電素子 110、120 についてのみ説明する。
- [0109] 圧電素子 110 の伸縮および圧電素子 120 の伸縮によって、固定鏡 15 は揺動される。固定鏡 15 は、圧電素子 110、120 の伸縮（変位量）によって所定の姿勢に変化される。
- [0110] 上述の実施の形態 2 の場合と同様に、駆動電圧 V111 を出力する駆動部 111 には、制御部 160 が接続される。駆動電圧 V121 を出力する駆動部 121 にも、制御部 160 が接続される。制御部 160 には、姿勢調整信号出力部 170 が接続される。姿勢調整信号出力部 170 は、図 11 における信号処理部 26 に接続されており、信号処理部 26 から固定鏡 15 の姿勢に関する情報を取得する。姿勢調整信号出力部 170 は、取得した情報に応じて、固定鏡 15 を所望の姿勢に調整するための姿勢調整信号 S170 を出力する。
- [0111] 制御部 160 は、姿勢調整信号出力部 170 から受けた姿勢調整信号 S170 に応じて、駆動部 111 から出力される駆動電圧 V111 の電圧値と、駆動部 121 から出力される駆動電圧 V121 の電圧値とをそれぞれ制御する。
- [0112] 駆動電圧 V111 の電圧値は、圧電素子 110 の変位量に変換される。駆動電圧 V121 の電圧値は、圧電素子 120 の変位量に変換される。駆動電圧 V111、V121 の電圧値が圧電素子 110、120 の変位量に変換されることによって、固定鏡 15 における所望の姿勢を得ることが可能となる。
- [0113] ここで、本実施の形態における制御部 160 は、圧電素子 110 に印加さ

れる駆動電圧 V_{111} と圧電素子 120 に印加される駆動電圧 V_{121} とが互いに逆位相となるように、駆動部 111 および駆動部 121 を制御する。

[0114] 図17を参照して、圧電素子 110 に印加される駆動電圧 V_{111} と圧電素子 120 に印加される駆動電圧 V_{121} とが互いに逆位相となることによって、たとえば圧電素子 110 が伸長している場合は、圧電素子 120 は収縮することとなる（図17中の白抜き矢印参照）。これにより、固定鏡 15 は矢印 AR_{15} 方向に傾く。固定鏡 15 を所望の姿勢に調整する際、圧電素子 110 に印加される駆動電圧 V_{111} と圧電素子 120 に印加される駆動電圧 V_{121} とが互いに逆位相となることによって、固定鏡 15 を所望の姿勢に簡便に調整することが可能となる。

[0115] （姿勢調整動作）

本実施の形態におけるフーリエ変換分光分析装置 100 （図11参照）が、たとえば、起動時の状態またはスタンバイの状態から、分析開始の状態に移移するとする。この際、姿勢調整装置 30 を利用して固定鏡 15 の姿勢を調整することが開始される。フーリエ変換分光分析装置 100 においては、固定鏡 15 に対してまず粗調整が行なわれた後、固定鏡 15 に対して微調整がいわゆるサーボ制御によって行なわれる。以下、この粗調整および微調整について順に説明する。

[0116] （粗調整）

図18および図19を参照して、フーリエ変換分光分析装置 100 の駆動を開始した時点（駆動開始時点としての現在）において、電圧値 V_{10} の駆動電圧 V_{111} が圧電素子 110 に印加されているとする（図19中における時間 T_0 ）。

[0117] 制御部 160 は、圧電素子 110 に印加されるべき駆動電圧 V_{111} の電圧値 V_{1a} （第1目標電圧値）を設定する。この電圧値 V_{1a} は、予め設定されていた値（設計値）であってもよいし、姿勢調整信号出力部 170 から受けた姿勢調整信号 S_{170} に応じて算出された値であってもよい。

[0118] さらに、制御部 160 は、圧電素子 110 に印加される駆動電圧 V_{111}

が、現在の電圧値 V_{10} から最大電圧値 V_{max} に一旦設定されるように、駆動部 111 を制御する（図 19 中における時間 $T_0 \sim T_1$ ）。圧電素子 110 には、最大電圧値 V_{max} の駆動電圧 V_{111} が所定の時間印加される（図 19 中における時間 $T_1 \sim T_2$ ）。その後、制御部 160 は、圧電素子 110 に印加される駆動電圧 V_{111} が、電圧値 V_{1a} に設定されるように駆動部 111 を制御する（図 19 中における時間 $T_2 \sim T_3$ ）。

[0119] 上述の実施の形態 1（図 5 参照）の場合と同様に、電圧値 V_{10} が圧電素子 110 に対して昇圧方向に印加されたものであるか、または、電圧値 V_{10} が圧電素子 110 に対して降圧方向に印加されたものであるかに関わらず、最終的に得られる圧電素子 110 の変位量 X_{110} は、変位量 X_{13} （図 18 中の点 P_{13} ）となる。図 19 中の領域 RR_1 によって示される粗調整が完了する。詳細は後述されるが、固定鏡 15 に対しては、この後、図 19 中の領域 RR_2 によって示される微調整が行なわれる。

[0120] 一方、図 20 および図 21 を参照して、フーリエ変換分光分析装置 100 の駆動を開始した時点（駆動開始時点としての現在）において、電圧値 V_{20} の駆動電圧 V_{121} が圧電素子 120 に印加されているとする（図 21 中における時間 T_0 ）。

[0121] 制御部 160 は、圧電素子 120 に印加されるべき駆動電圧 V_{121} の電圧値 V_{2a} （第 2 目標電圧値）を設定する。本実施の形態においては、この電圧値 V_{2a} が、

$$(\text{式 } 1) \quad V_{2a} = (V_{max} + V_{min}) - V_{1a}$$

を満足するように構成される。

[0122] さらに、制御部 160 は、圧電素子 120 に印加される駆動電圧 V_{121} が、現在の電圧値 V_{20} から最小電圧値 V_{min} に一旦設定されるように駆動部 121 を制御する（図 21 中における時間 $T_0 \sim T_1$ ）。圧電素子 120 には、最小電圧値 V_{min} の駆動電圧 V_{121} が所定の時間印加される（図 21 中における時間 $T_1 \sim T_2$ ）。その後、制御部 160 は、圧電素子 120 に印加される駆動電圧 V_{121} が、電圧値 V_{2a} に設定されるように駆

動部 121 を制御する（図 21 中における時間 T2 ～ T3）。

[0123] 上述の実施の形態 2 の変形例（図 10 参照）の場合と同様に、電圧値 V20 が圧電素子 120 に対して昇圧方向に印加されたものであるか、または、電圧値 V20 が圧電素子 120 に対して降圧方向に印加されたものであるかに関わらず、最終的に得られる圧電素子 120 の変位量 X120 は、変位量 X24（図 20 中の点 P24）となる。

[0124] 圧電素子 110 の変位量 X110 が変位量 X13（図 18 中の点 P13）となり、且つ圧電素子 120 の変位量 X120 が変位量 X24（図 20 中の点 P24）となることによって、固定鏡 15 は所定の姿勢に変化される（粗調整が完了する）。

[0125] 圧電素子 110 および圧電素子 120 によって、固定鏡 15 は所望の姿勢に正確に（一義的に）粗調整されることが可能となる。

[0126] （微調整）

上述のとおり、粗調整が完了することによって、圧電素子 110 の変位量 X110 は変位量 X13（図 18 中の点 P13）となり、且つ圧電素子 120 の変位量 X120 は変位量 X24（図 19 中の点 P24）となる。

[0127] この状態で、光路分離鏡 24（図 11 参照）からの反射光の強度に基づいて、2 光路間における光の傾きを算出した信号処理部 26 は、姿勢調整信号出力部 170 に対してその算出した値に応じた所定の信号を送る。姿勢調整信号出力部 170 は、姿勢調整信号 S170 を制御部 160 に送る。

[0128] 圧電素子 110 は、制御部 160 によって制御される駆動部 111 からの駆動電圧 V111 を受けて、固定鏡 15 の傾きが所望の姿勢となるように連続的に駆動される。圧電素子 120 は、制御部 160 によって制御される駆動部 121 からの駆動電圧 V121 を受けて、固定鏡 15 の傾きが所望の姿勢となるように連続的に駆動される。なお、これらについては、圧電素子 130、140（図 14 参照）についても同様である。

[0129] 姿勢調整装置 30 が、信号処理部 26 における検出結果（固定鏡 15 からの反射光と移動鏡 16 からの反射光との相対的な傾き）に基づいて、固定鏡

15は所望の姿勢に調整される。干渉光を、より精度高く生成することが可能となる。

[0130] [実施の形態3の変形例]

上述の実施の形態3において、圧電素子110に印加されるべき駆動電圧V111の電圧値V1a（第1目標電圧値）、および圧電素子120に印加されるべき駆動電圧V121の電圧値V2a（第2目標電圧値）は、最大電圧値Vmaxおよび最小電圧値Vminに対して、

$$(\text{式}2) \quad V1a = V2a = (Vmax + Vmin) / 2$$

を満足するように構成されるとよい。当該構成によれば、微調整時において以下のような効果が得られる。

[0131] 図22を参照して、上記の式が満足される場合、圧電素子110が粗調整された後の状態において、圧電素子110の変位量X110は、変位量X13となる（図22中の点P13）。

[0132] 図23を参照して、上記の式が満足される場合、圧電素子120が粗調整された後の状態において、圧電素子120の変位量X120は、変位量X24となる（図23中の点P24）。

[0133] 図24は、図22中の点P13および図23中の点P24をそれぞれ拡大しつつ、1つの図として表した図である。図24に示すように、圧電素子110および圧電素子120が、電圧値V1a、V2aを中心として電圧値V3aおよび電圧値V3bの間でサーボ制御される場合、上記の式が満足されることによって、圧電素子110のヒステリシス曲線の両折り返し点を含むラインLAの傾きと、圧電素子120のヒステリシス曲線の両折り返し点を含むラインLBの傾きとが、互いに同一となる。印加電圧に対する変位量（伸縮量）が圧電素子110および圧電素子120において略同一となるため、固定鏡15の姿勢は安定して調整されることが可能となる。

[0134] また、互いに逆位相となるように印加される駆動電圧V111および駆動電圧V121の各々は、電圧値V1a、V2aを中心として対称な電圧値であるとよい。換言すると、駆動電圧V111として圧電素子110に印加さ

れる電圧値（ V_A ）と、駆動電圧 V_{121} として圧電素子 120 に印加される電圧値（ V_B ）と、電圧値 V_{1a} 、 V_{2a} との間には、 $(V_A + V_B) / 2 = \text{電圧値 } V_{1a} = \text{電圧値 } V_{2a}$ の関係が常に成立しているとよい。

[0135] 当該構成によれば、圧電素子 110 および圧電素子 120 のちょうど間の部分に、固定鏡 15 の揺動軸が形成される。圧電素子 110 および圧電素子 120 は、固定鏡 15 に対していわゆるpush-pull動作をすることになる。上記の揺動軸を中心として、圧電素子 110 の変位量と圧電素子 120 の変位量に応じて、固定鏡 15 の姿勢は調整されることが可能となる。結果として、固定鏡 15 の姿勢はさらに安定して調整されることが可能となる。

[0136] 以上、本発明に基づいた各実施の形態について説明したが、今回開示された各実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の技術的範囲は請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0137] 1 マイケルソン干渉計、2 演算部、3 出力部、11 分光光学系、12 光源、13 コリメート光学系、14 ビームスプリッタ、15 固定鏡（光学素子）、16 移動鏡、17 集光光学系、18 検出器、21 参照光学系、22 参照光源、23 光路合成鏡、24 光路分離鏡、25 参照検出器、26 信号処理部、30, 1000, 2000 姿勢調整装置、60 駆動機構、100 フーリエ変換分光分析装置、110 圧電素子（第1圧電素子）、120 圧電素子（第2圧電素子）、130, 140 圧電素子、111 駆動部（第1駆動部）、121 駆動部（第2駆動部）、150 支持部、152 ベース部材、154 弾性支持部材、156 台座、156a 大径部、156b 小径部、158 接着剤、160 制御部、170 姿勢調整信号出力部、200 光学素子、200S 表面、A1, A2 強度、D スポット、E1, E2, E3, E4 受光領域、H110, H120 ヒステリシス特性、L10, L11, L12a, L

12b, L13a, L13b, L13c, L14a, L14b, L14c, L23a, L23b, L23c, L24a, L24b, L24c 線、LA, LB ライン、P10, P11, P12a, P12b, P13, P14, P20, P21, P23, P24, Pmin, Pmax 点、RR1, RR2 領域、S 試料、S170 姿勢調整信号、T0, T1, T2, T3 時間、V1a 電圧値（第1目標電圧値）、V2a 電圧値（第2目標電圧値）、V3a, V3b, V10, V20 電圧値、V111 駆動電圧（第1駆動電圧）、V121 駆動電圧（第2駆動電圧）、Vmix 最小電圧値、Vmax 最大電圧値、X10, X11, X12a, X12b, X13, X14, X20, X21, X23, X24, X110, X120, Xmin, Xmax 変位量。

請求の範囲

- [請求項1] 光学素子（200）を所望の姿勢に調整する姿勢調整装置（1000, 2000, 30）であって、
- 第1圧電素子（110）を含み、前記光学素子を揺動可能に支持するとともに、前記第1圧電素子の伸縮によって前記光学素子の姿勢を変化させる支持部（150）と、
- 前記第1圧電素子に接続され、前記第1圧電素子を伸縮させる第1駆動電圧（V111）を出力する第1駆動部（111）と、
- 前記光学素子を所望の姿勢に調整するための姿勢調整信号（S170）を出力する姿勢調整信号出力部（170）と、
- 前記姿勢調整信号出力部および前記第1駆動部に接続され、前記姿勢調整信号出力部から受けた前記姿勢調整信号に応じて、前記第1駆動部から出力される前記第1駆動電圧の電圧値を制御する制御部（160）と、を備え、
- 前記第1圧電素子は、前記第1圧電素子に印加される前記第1駆動電圧の最大電圧値（Vmax）と最小電圧値（Vmin）との間において形成されるヒステリシス特性（H110）を有し、
- 前記姿勢調整装置（1000, 2000, 30）が前記光学素子（200）を所望の姿勢に調整する際には、
- 前記制御部（160）は、前記姿勢調整信号に応じて前記第1圧電素子に印加されるべき前記第1駆動電圧の第1目標電圧値（V1a）を設定し、
- さらに、前記制御部（160）は、前記第1圧電素子に印加される前記第1駆動電圧が、現在の電圧値（V10）から前記最大電圧値または前記最小電圧値に一旦設定された後に前記第1目標電圧値に設定されるように、前記第1駆動部を制御する、
- 姿勢調整装置。
- [請求項2] 前記支持部（150）は、前記第1圧電素子と対向するように配置

され且つ前記第1圧電素子の前記ヒステリシス特性と同一のヒステリシス特性（H120）を有する第2圧電素子（120）を含み、

前記第2圧電素子には、前記第2圧電素子を伸縮させる第2駆動電圧（V121）を出力する第2駆動部（121）が接続され、

前記制御部（160）は、前記第2駆動部に接続され、前記姿勢調整信号出力部から受けた前記姿勢調整信号に応じて、前記第2駆動部から出力される前記第2駆動電圧の電圧値を制御し、

前記姿勢調整装置（2000, 30）が前記光学素子（200）を所望の姿勢に調整する際には、

前記制御部（160）は、前記姿勢調整信号に応じて前記第2圧電素子に印加されるべき前記第2駆動電圧の第2目標電圧値（V2a）を設定し、

さらに、前記制御部（160）は、前記第2圧電素子に印加される前記第2駆動電圧が、現在の電圧値（V20）から前記最大電圧値または前記最小電圧値に一旦設定された後に前記第2目標電圧値に設定されるように、前記第2駆動部を制御する、
請求項1に記載の姿勢調整装置。

[請求項3] 前記第1目標電圧値をV1aとし、前記第2目標電圧値をV2aとし、前記最大電圧値をVmaxとし、前記最小電圧値をVminとすると、

$$(\text{式}1) \quad V2a = (Vmax + Vmin) - V1a$$

が満足するように構成され、

前記制御部（160）は、前記第1圧電素子に印加される前記第1駆動電圧が、現在の電圧値から前記最大電圧値に一旦設定された後に前記第1目標電圧値に設定されるように、前記第1駆動部（111）を制御し、

さらに、前記制御部（160）は、前記第2圧電素子に印加される前記第2駆動電圧が、現在の電圧値から前記最小電圧値に一旦設定さ

れた後に前記第 2 目標電圧値に設定されるように、前記第 2 駆動部（1 2 1）を制御し、

前記第 1 圧電素子に前記第 1 目標電圧値の前記第 1 駆動電圧が印加され、且つ前記第 2 圧電素子に前記第 2 目標電圧値の前記第 2 駆動電圧が印加された後の状態において、前記姿勢調整装置が前記光学素子（2 0 0）を所望の姿勢に調整する際には、

前記姿勢調整信号出力部から前記姿勢調整信号を受けた前記制御部は、前記第 1 圧電素子に印加される前記第 1 駆動電圧と前記第 2 圧電素子に印加される前記第 2 駆動電圧とが互いに逆位相となるように、前記第 1 駆動部（1 1 1）および前記第 2 駆動部（1 2 1）をそれぞれ制御する、

請求項 2 に記載の姿勢調整装置。

[請求項 4] 前記第 1 目標電圧値、前記第 2 目標電圧値、前記最大電圧値、および、前記最小電圧値は、

$$(\text{式 } 2) \quad V_{1a} = V_{2a} = (V_{\max} + V_{\min}) / 2$$

を満足するように構成される、

請求項 3 に記載の姿勢調整装置。

[請求項 5] 互いに逆位相となるように前記第 1 圧電素子に印加される前記第 1 駆動電圧（V 1 1 1）および前記第 2 圧電素子に印加される前記第 2 駆動電圧（V 1 2 1）の各々は、前記第 1 目標電圧値（V 1 a）および前記第 2 目標電圧値（V 2 a）を中心として対称な電圧値である、請求項 4 に記載の姿勢調整装置。

[請求項 6] 請求項 1 から 5 のいずれかに記載の姿勢調整装置と、移動鏡と、

前記光学素子（2 0 0）としての固定鏡と、

光源と、

前記光源が出射した光を前記固定鏡に向かう光と前記移動鏡に向かう光とに分割するとともに、前記固定鏡および前記移動鏡の各々に反

射した光を合成し干渉光として出射するビームスプリッタと、
前記干渉光を検出する検出器と、を備える、
マイケルソン干渉計。

[請求項7] 請求項6に記載のマイケルソン干渉計（1）と、
前記検出器が検出した前記干渉光のスペクトルを算出する演算部（2）と、
前記演算部によって得られた前記スペクトルを出力する出力部（3）と、を備える、
フーリエ変換分光分析装置。

[請求項8] 光学素子（200）を所望の姿勢に調整する姿勢調整装置（200, 30）であって、
第1圧電素子（110）および前記第1圧電素子と対向するように配置された第2圧電素子（120）を含み、前記光学素子を揺動可能に支持するとともに、前記第1圧電素子および前記第2圧電素子の伸縮によって前記光学素子の姿勢を変化させる支持部（150）と、
前記第1圧電素子に接続され、前記第1圧電素子を伸縮させる第1駆動電圧（V111）を出力する第1駆動部（111）と、
前記第2圧電素子に接続され、前記第2圧電素子を伸縮させる第2駆動電圧（V121）を出力する第2駆動部（121）と、
前記光学素子を所望の姿勢に調整するための姿勢調整信号（S170）を出力する姿勢調整信号出力部（170）と、
前記姿勢調整信号出力部、前記第1駆動部および前記第2駆動部に接続され、前記姿勢調整信号出力部から受けた前記姿勢調整信号に応じて、前記第1駆動部から出力される前記第1駆動電圧の電圧値および前記第2駆動部から出力される前記第2駆動電圧の電圧値を制御する制御部（160）と、を備え、
前記第1圧電素子および前記第2圧電素子は、前記第1圧電素子および前記第2圧電素子にそれぞれ印加される前記第1駆動電圧および

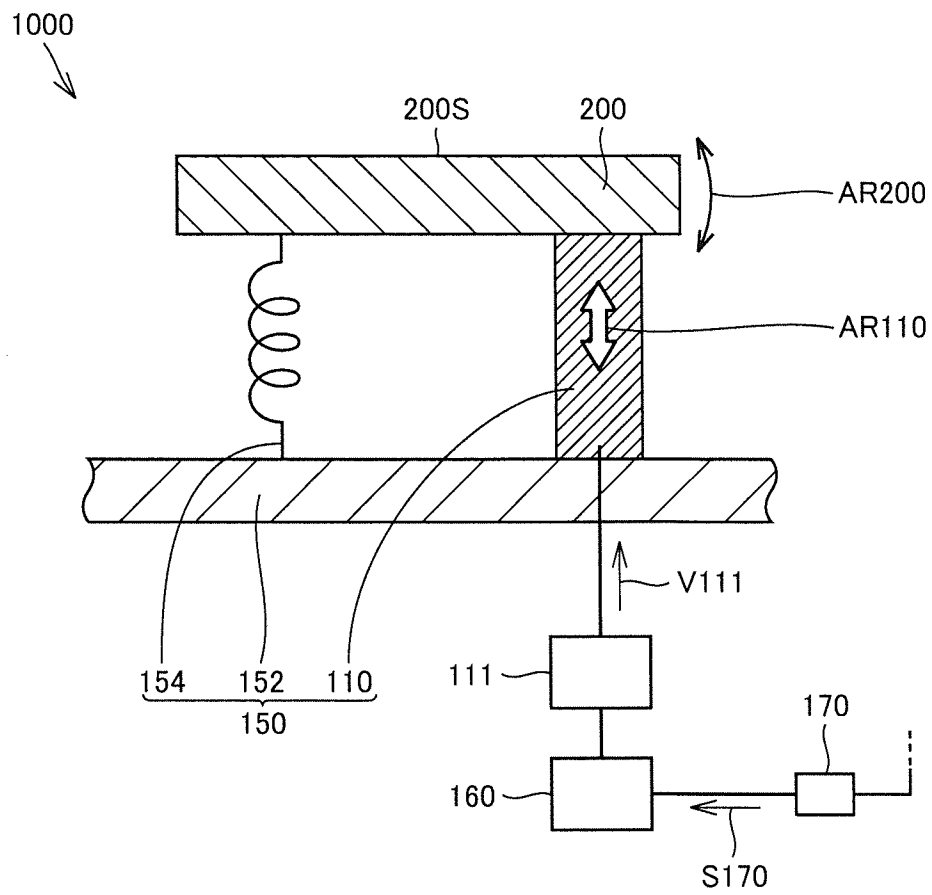
前記第2駆動電圧の最大電圧値 (V_{max}) と最小電圧値 (V_{min}) との間において形成されるヒステリシス特性 ($H110$, $H120$) がほぼ同一となるように構成され、

前記姿勢調整装置 (2000, 30) が前記光学素子 (200) を所望の姿勢に調整する際には、

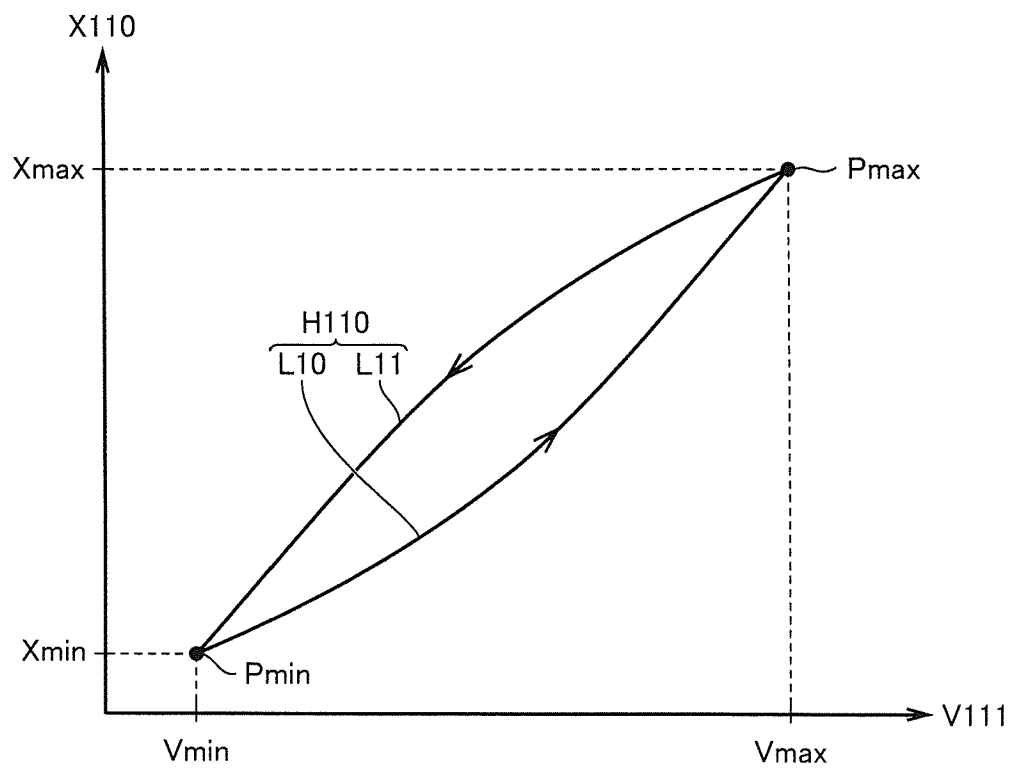
前記制御部 (160) は、前記姿勢調整信号に応じて前記第1圧電素子に印加されるべき前記第1駆動電圧の目標電圧値 ($V1a$) と、前記姿勢調整信号に応じて前記第2圧電素子に印加されるべき前記第2駆動電圧の目標電圧値 ($V2a$) とを設定し、

さらに、前記制御部 (160) は、前記第1駆動電圧および前記第2駆動電圧の大小関係に応じて、前記第1圧電素子および前記第2圧電素子のうちの一方に印加される駆動電圧が現在の電圧値から前記最大電圧値に一旦設定された後に前記第1圧電素子および前記第2圧電素子のうちの前記一方の前記目標電圧値に設定され、且つ前記第1圧電素子および前記第2圧電素子のうちの他方に印加される駆動電圧が現在の電圧値から前記最小電圧値に一旦設定された後に前記第1圧電素子および前記第2圧電素子のうちの前記他方の前記目標電圧値に設定されるように、前記第1駆動部および前記第2駆動部を制御する、姿勢調整装置。

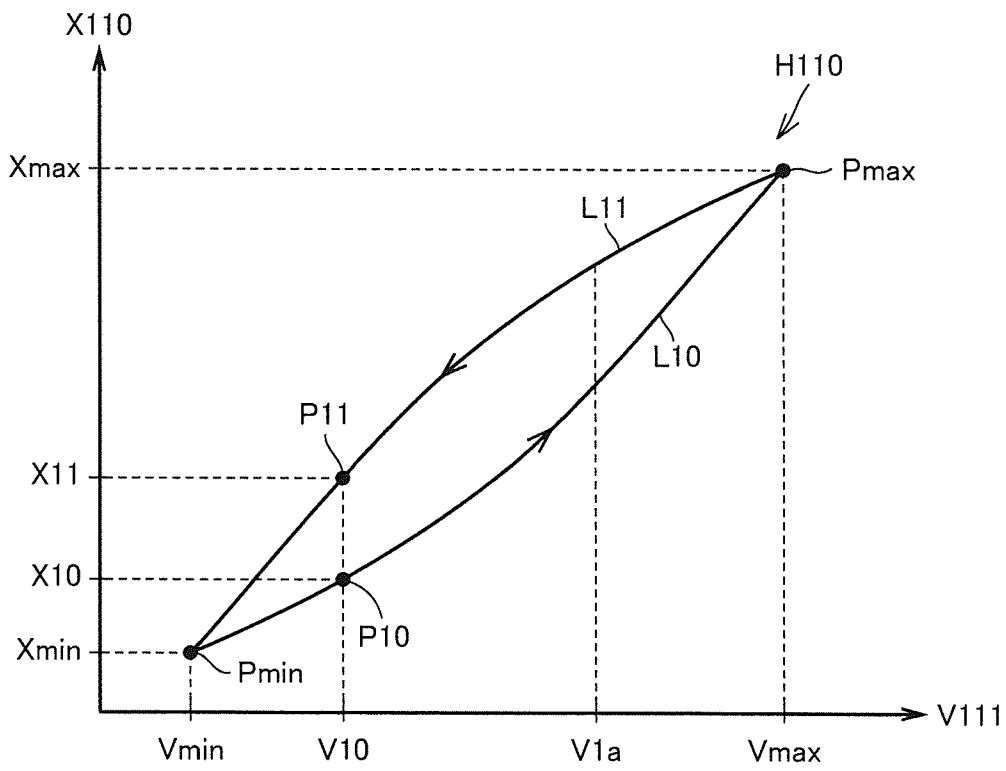
[図1]



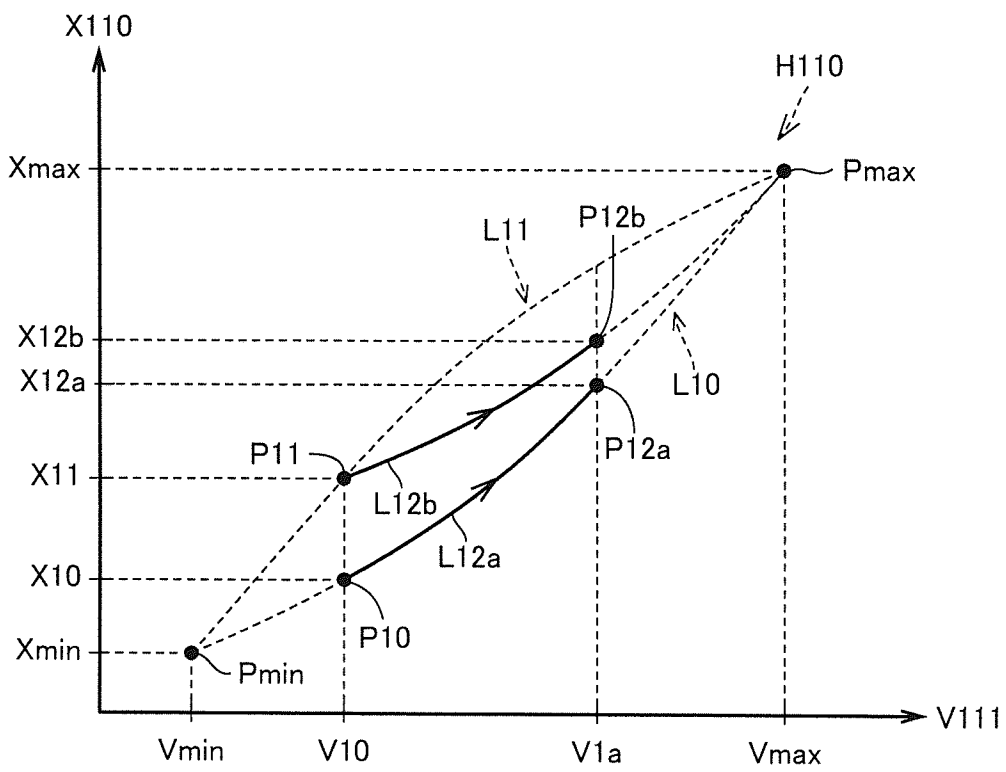
[図2]



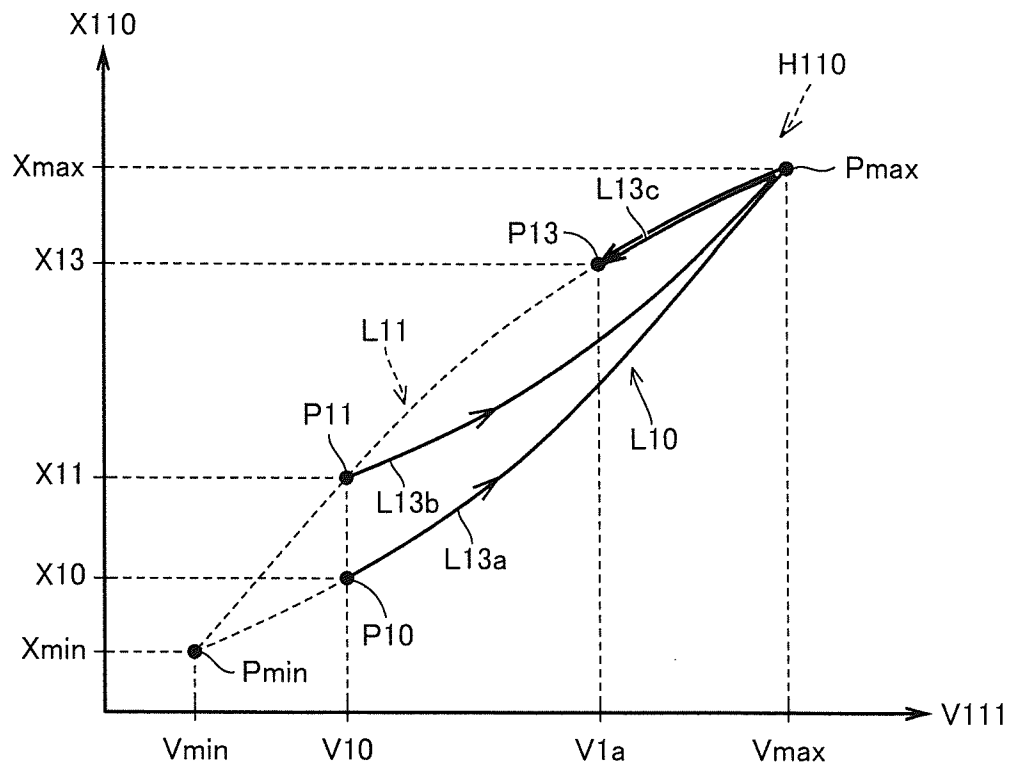
[図3]



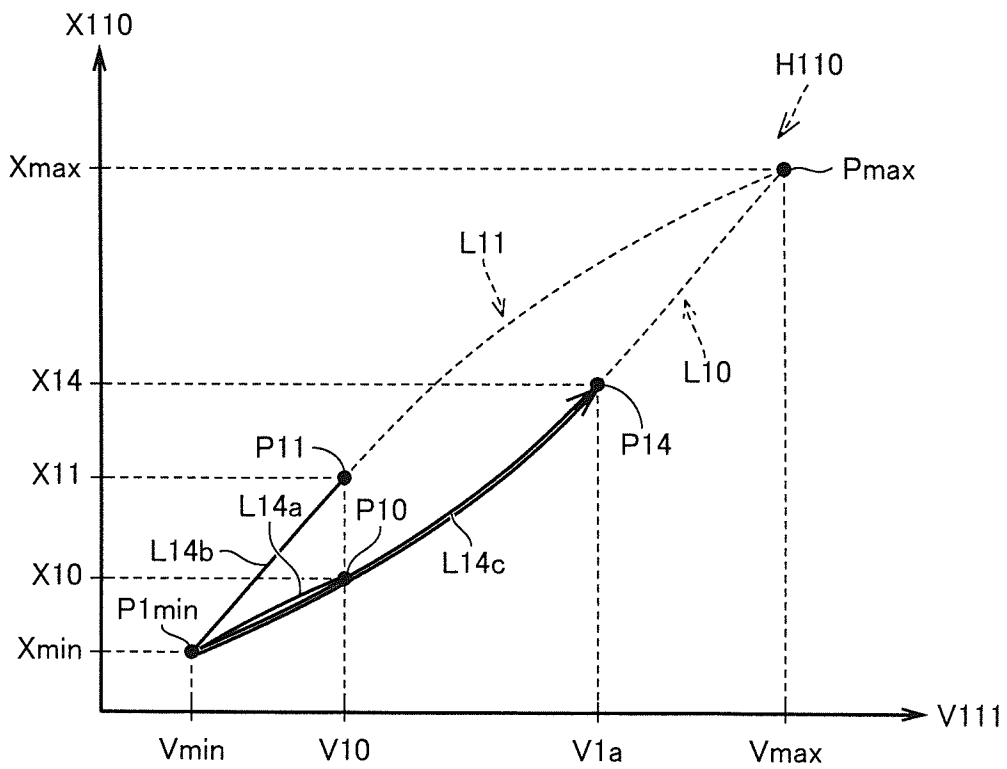
[図4]



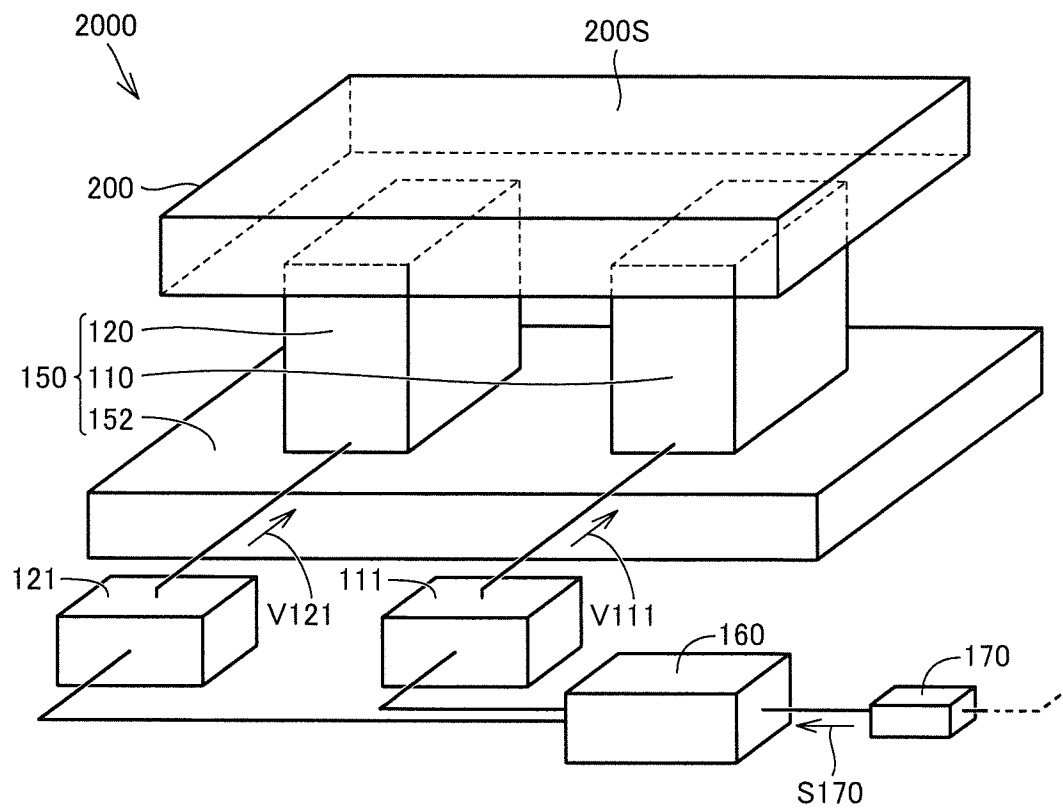
[図5]



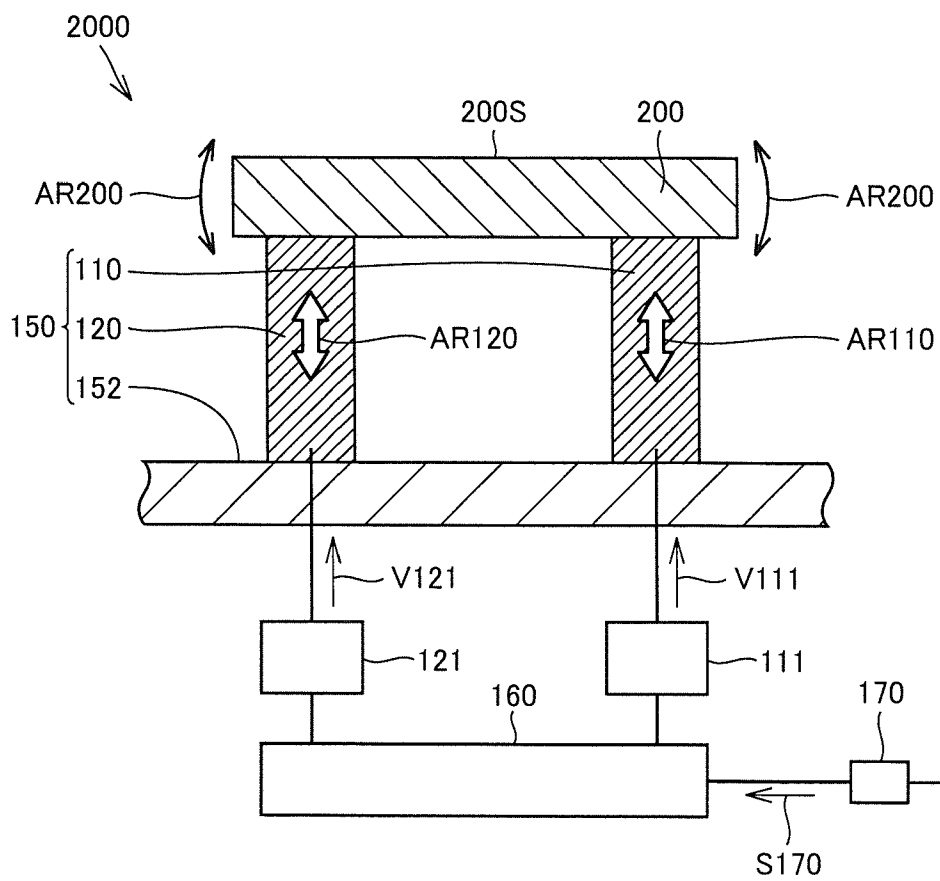
[図6]



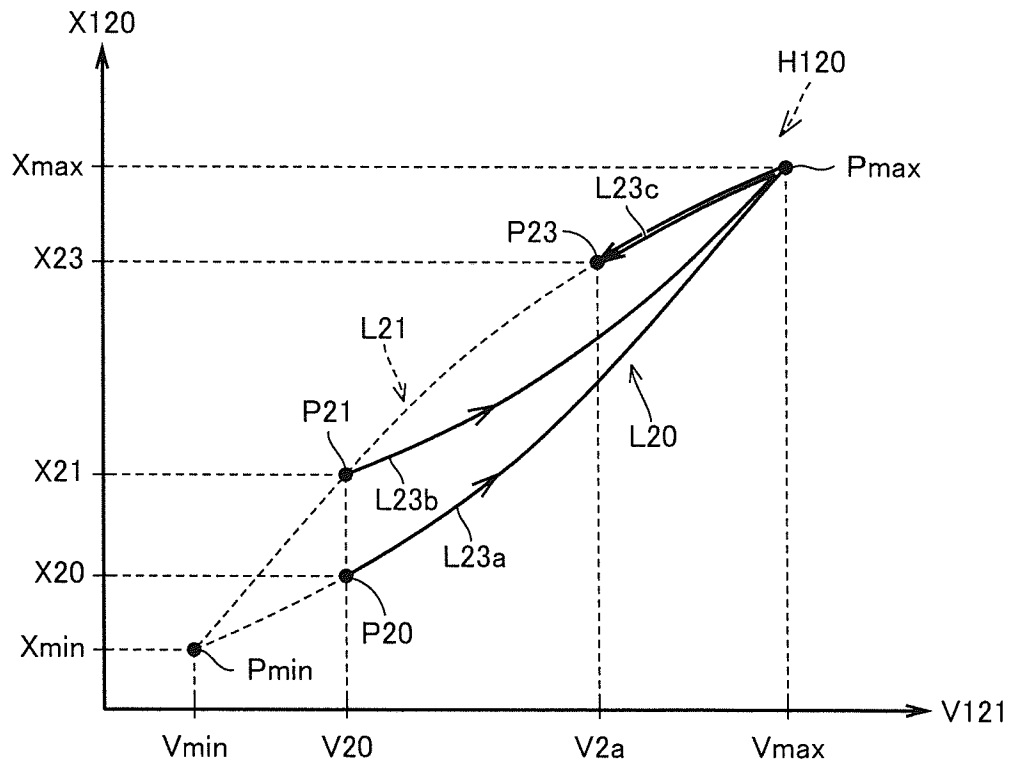
[図7]



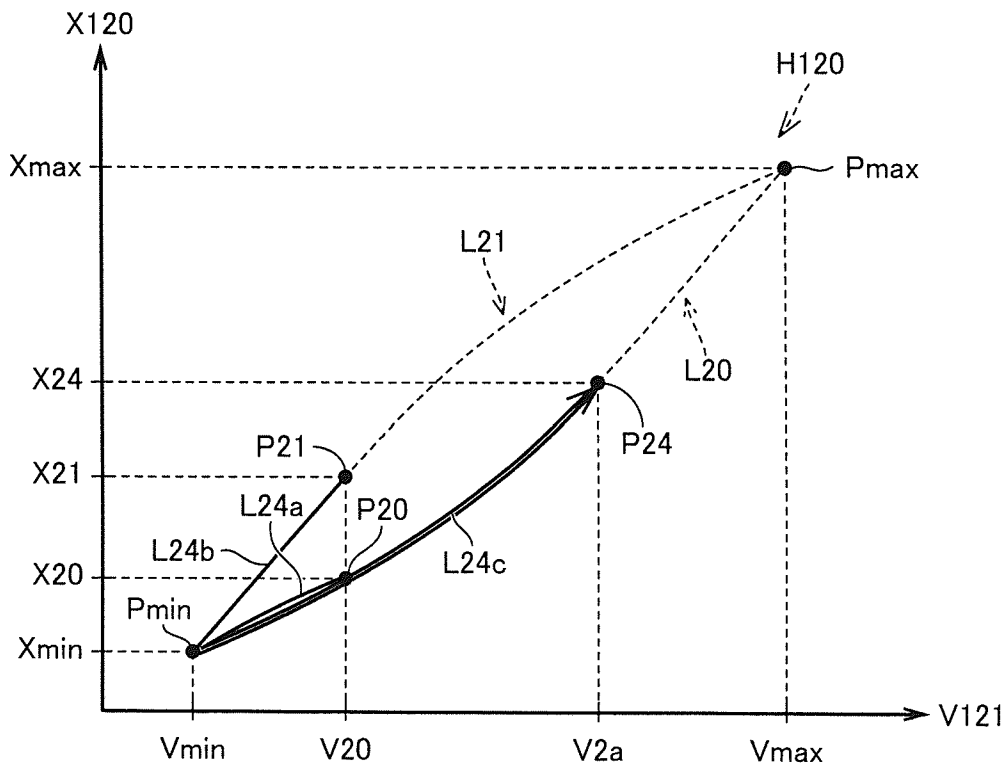
[図8]



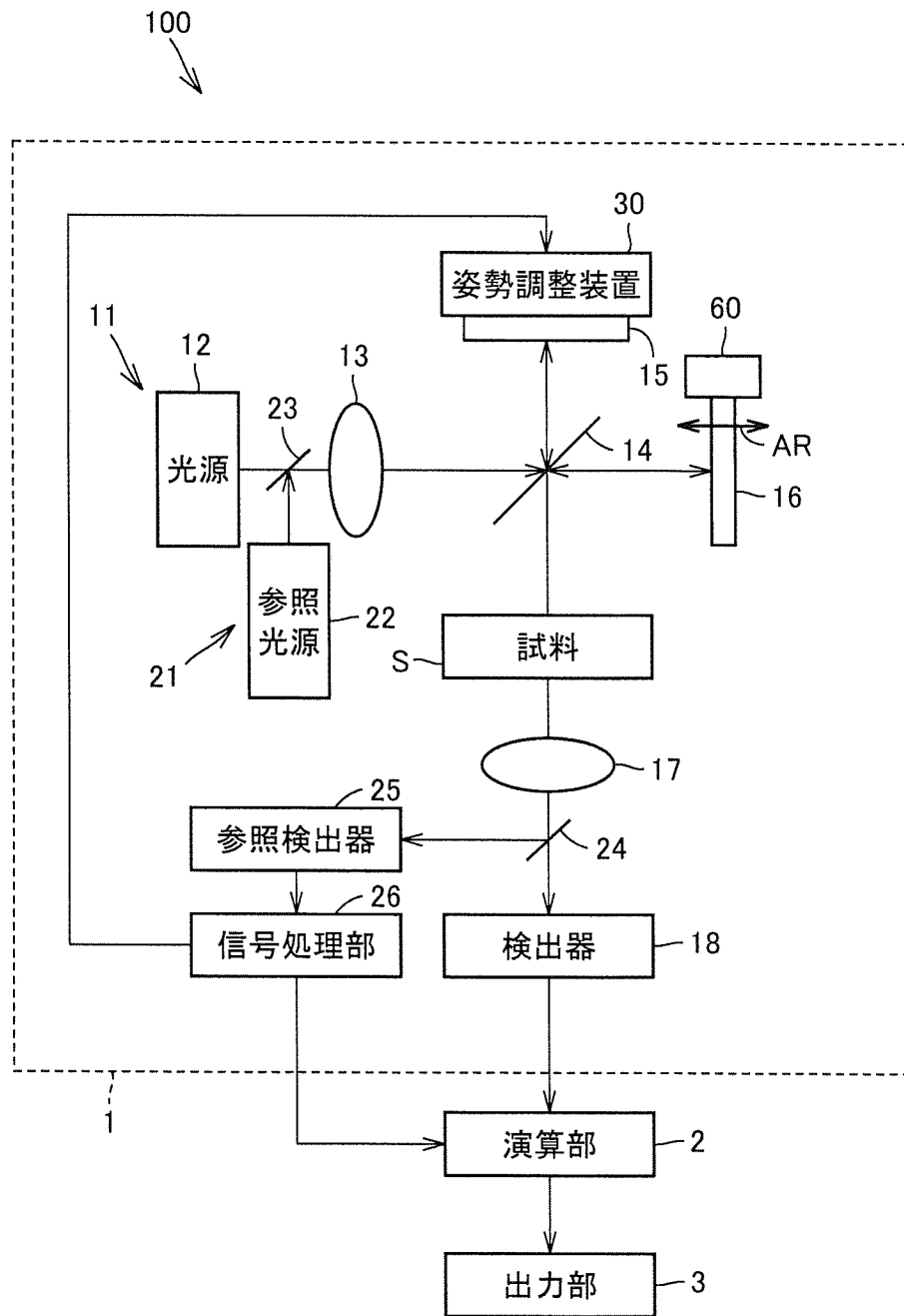
[図9]



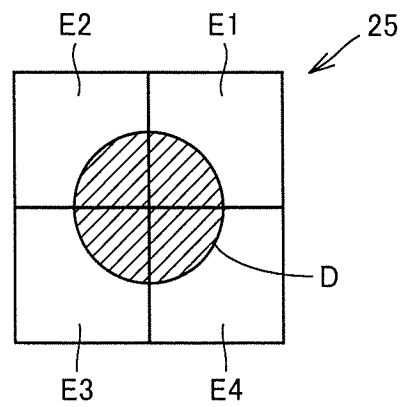
[図10]



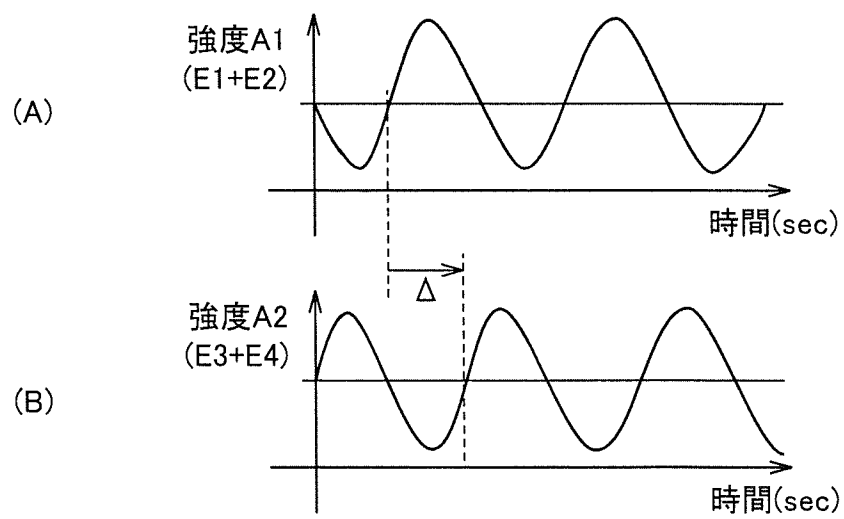
[図11]



[図12]

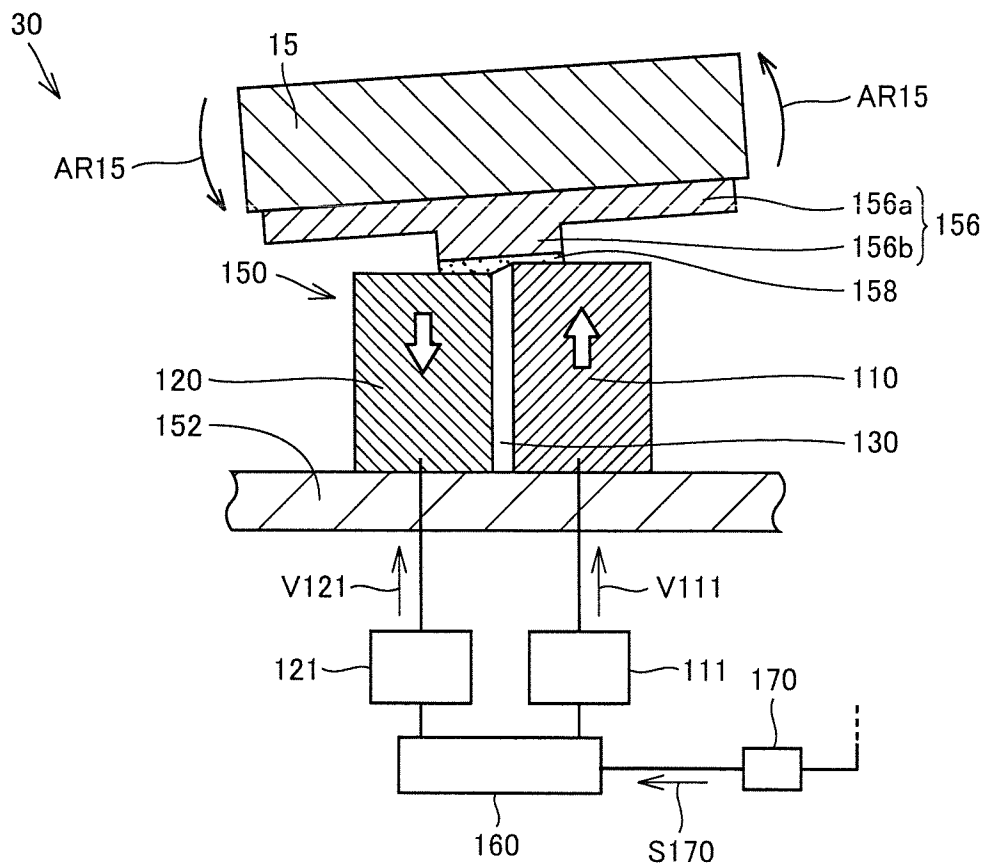


[図13]

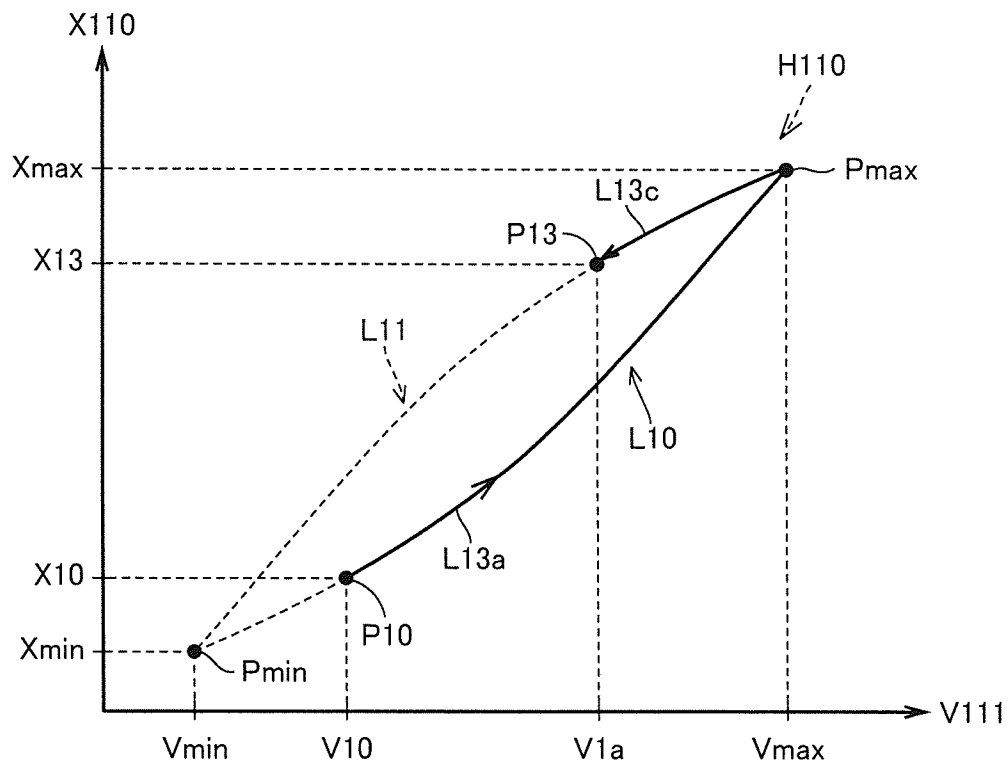


[illegible]

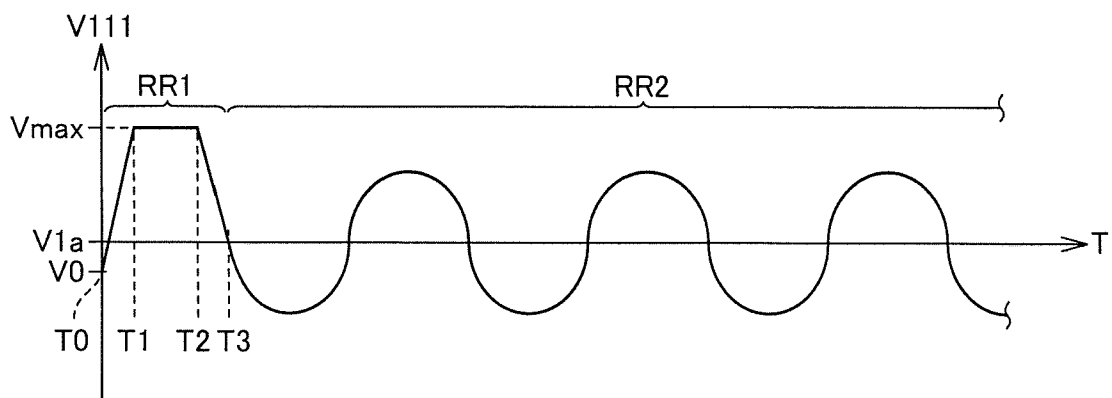
30



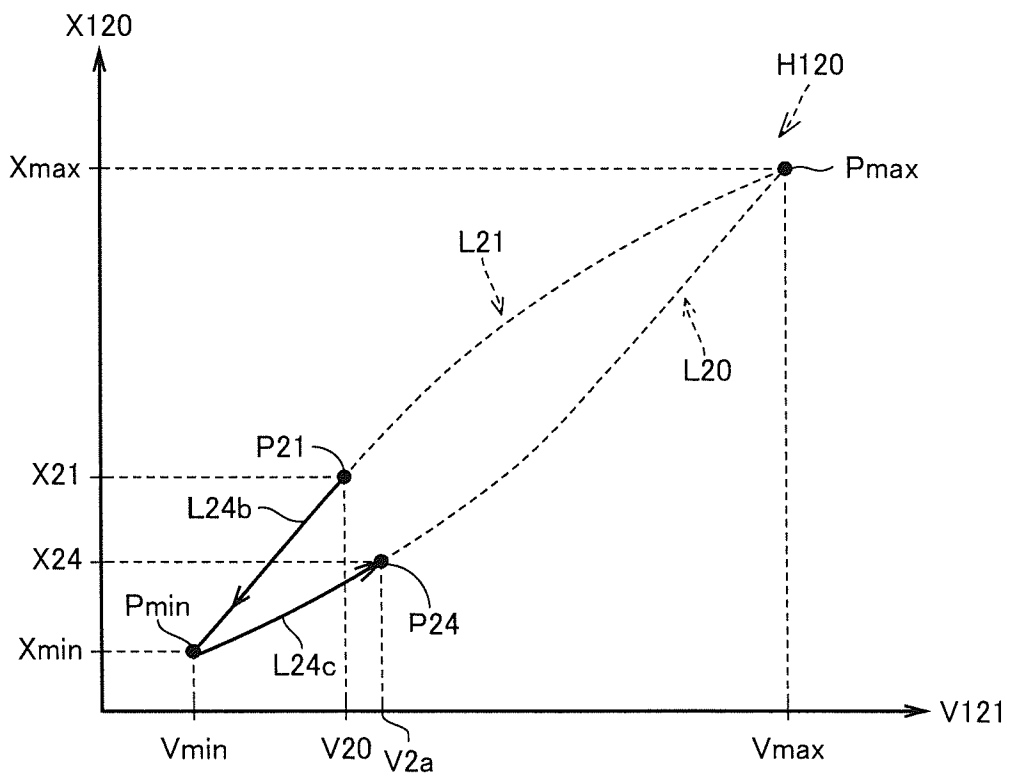
[図18]



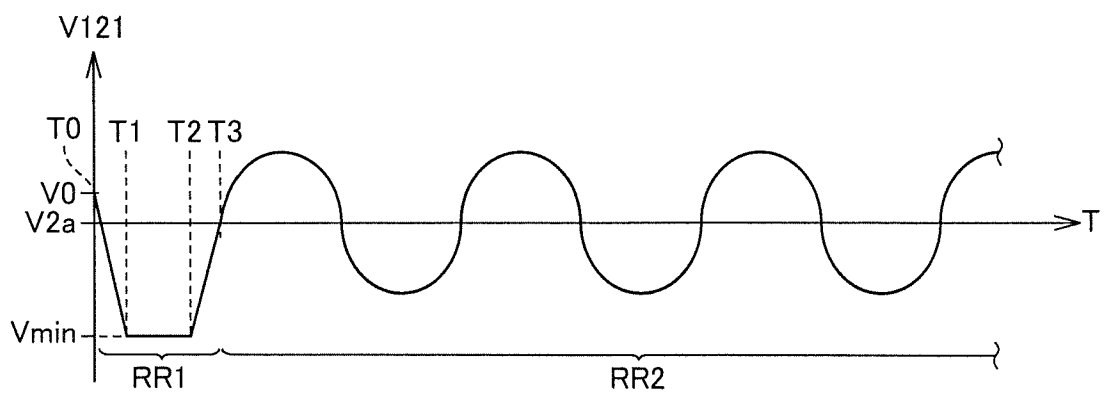
[図19]



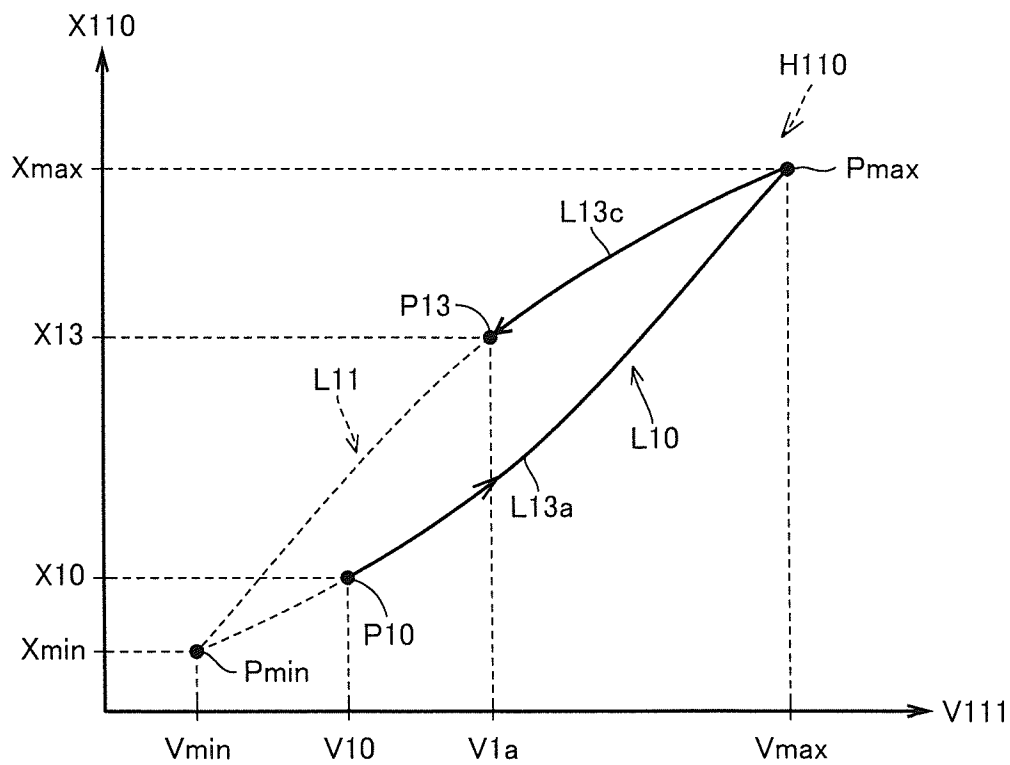
[図20]



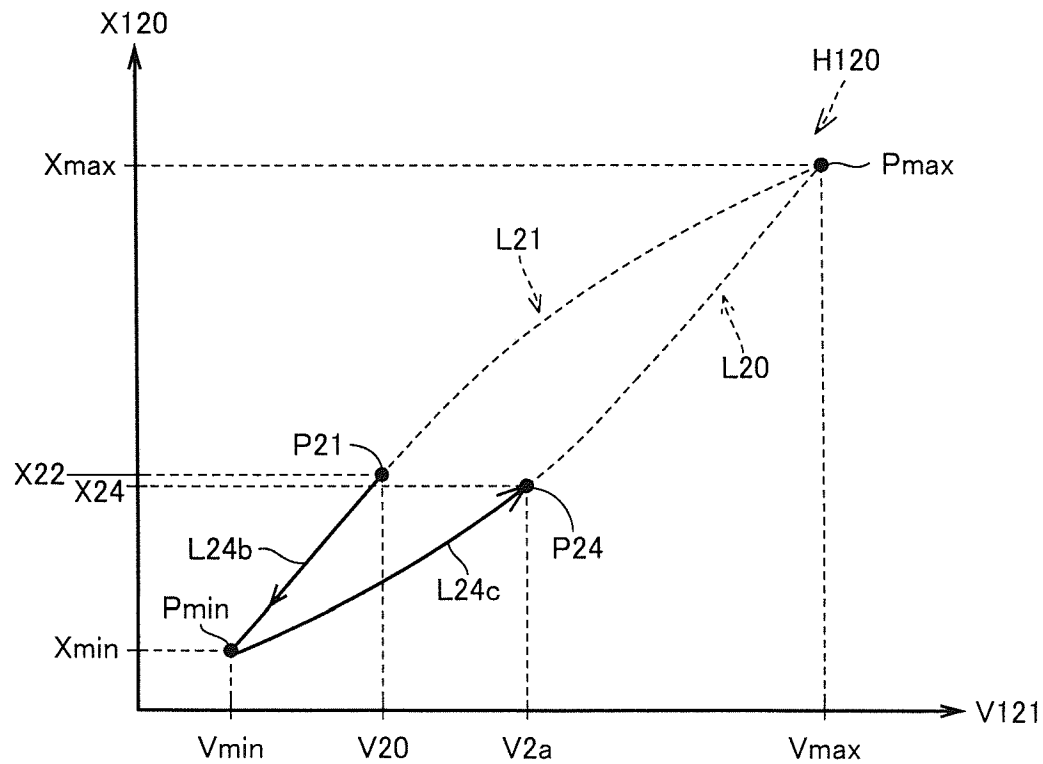
[図21]



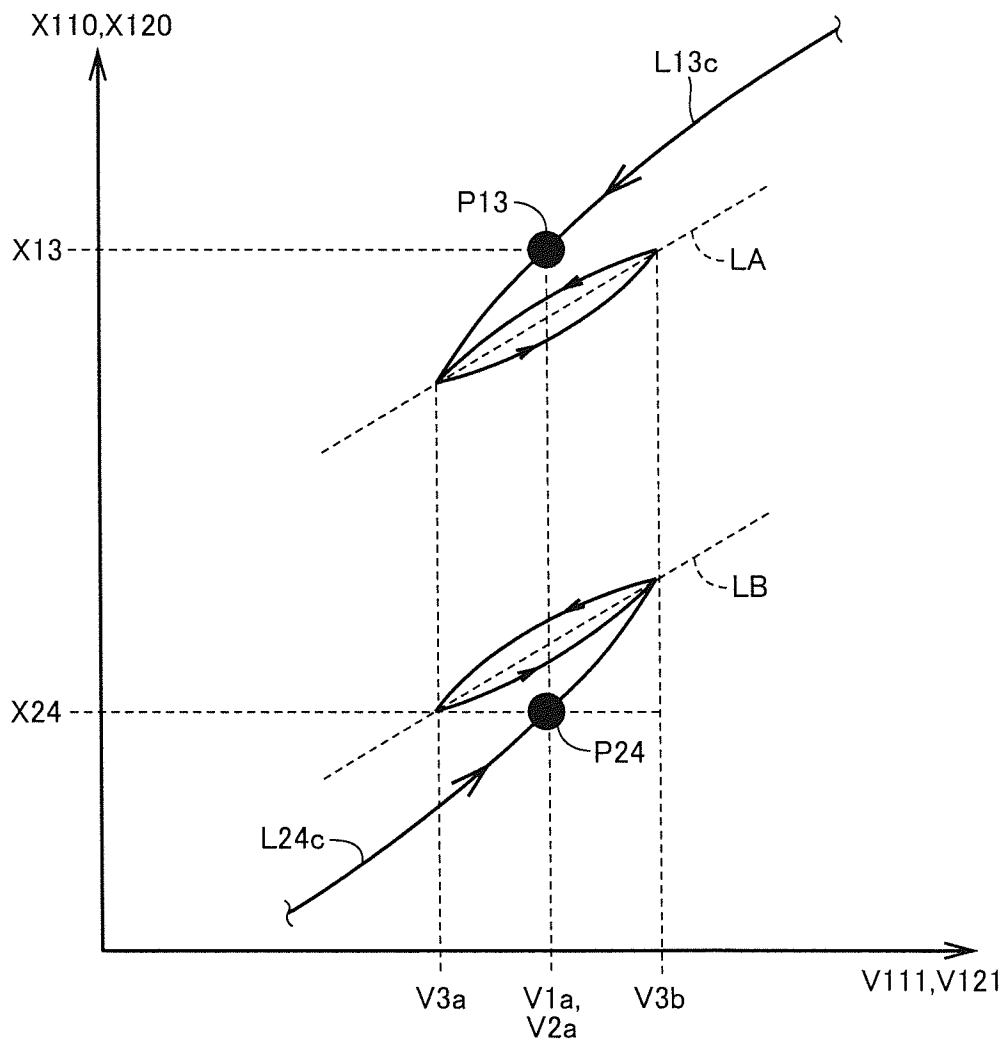
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/062279

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01J3/45(2006.01)i, G02B7/00(2006.01)i, G02B7/198(2006.01)i, G01N21/35
(2006.01)n, G01N21/45(2006.01)n

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)

G01J3/00-3/45, G01J9/00-9/04, G01N21/35, G01N21/45, G02B7/00,
G02B7/18-7/198, G02B26/08, H01L41/00-41/26, H02N2/00-2/08

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 64-059019 A (Shimadzu Corp.), 06 March 1989 (06.03.1989), page 2, upper right column, line 10 to lower left column, line 5; fig. 2 (Family: none)	1-8
Y	JP 03-256375 A (NEC Corp.), 15 November 1991 (15.11.1991), entire text; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8
Y	JP 2005-043407 A (Ricoh Co., Ltd.), 17 February 2005 (17.02.2005), paragraphs [0063] to [0068]; fig. 5 to 8 (Family: none)	2-5, 8



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
31 July, 2012 (31.07.12)

Date of mailing of the international search report
07 August, 2012 (07.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/062279

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	WO 2011/135943 A1 (Konica Minolta Technology Center, Inc.), 03 November 2011 (03.11.2011), entire text; fig. 1 to 16 & JP 4888614 B1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01J 3/45(2006.01)i, G02B 7/00(2006.01)i, G02B 7/198(2006.01)i,
G01N 21/35(2006.01)n, G01N 21/45(2006.01)n

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（I P C））

Int.Cl. G01J 3/00-3/45, G01J 9/00-9/04, G01N 21/35, G01N 21/45, G02B 7/00,
G02B 7/18-7/198, G02B 26/08, H01L 41/00-41/26, H02N 2/00-2/08

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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 2 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）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の 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 請求項の番号
Y	J P 6 4 - 0 5 9 0 1 9 A （株式会社島津製作所） 1 9 8 9 . 0 3 . 0 6 , 第 2 頁 右 上 欄 第 1 0 行 - 同 頁 左 下 欄 第 5 行 , 第 2 図 (ファミリーなし)	1 - 8

☒ 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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

3 1 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

平田 佳規

2 W

9 8 0 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
Y	J P 03-256375 A (日本電気株式会社) 1991. 11. 15, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-8
Y	J P 2005-043407 A (株式会社リコー) 2005. 02. 17, 段落番号【0063】-【0068】, 第5-8図 (ファミリーなし)	2-5, 8
P, A	WO 2011/135943 A1 (コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社) 2011. 11. 03, 全文, 第1-16図 & J P 4888614 B1	1-8