

Title (en)

USE OF FREQUENCY OF A TIMEPIECE OSCILLATOR BY OPTO-MECHANICAL DEFORMATIONS

Title (de)

FREQUENZANPASSUNG EINES UHRENOSZILLATORS DURCH OPTO-MECHANISCHE VERFORMUNGEN

Title (fr)

MISE DE FRÉQUENCE D'UN OSCILLATEUR D'HORLOGERIE PAR DÉFORMATIONS OPTO-MÉCANIQUES

Publication

**EP 4202565 A1 20230628 (FR)**

Application

**EP 21217879 A 20211227**

Priority

EP 21217879 A 20211227

Abstract (en)

[origin: US2023205137A1] A method for the fine adjustment of the rate of a mechanical oscillator with an oscillating inertial mass, equipped, in a first step, with an actuator made of material suitable for irreversible local micro-expansion under the action of laser fires, to impart to an inertia-block a radial travel during suitable laser fires on a writing zone of the actuator, in a second step, the initial rate of the oscillator is set and measured, in a third step, the direction and the value of the deviation required to achieve a predetermined rate range, and of the travel to be imparted to inertia-blocks are calculated, in a fourth step, a writing zone is subjected to femtosecond laser fires to create expansion lines by local molecular expansion to radially deform the actuator, in a fifth step the rate is measured and the third step and fourth step are repeated if required.

Abstract (fr)

Un aspect de l'invention concerne un procédé d'ajustement fin de la marche d'un oscillateur mécanique (100) à masse inertielle (1) oscillante, que l'on équipe, en première étape (801), d'un actionneur (35) en matériau apte à une micro-expansion locale irréversible sous l'action de tirs laser, pour imprimer à une masselotte (3) une course radiale lors de tirs laser appropriés sur une zone d'écriture (39 ; 391 ; 392) dudit actionneur (35), en deuxième étape (802) on règle et mesure la marche initiale dudit oscillateur (100), en troisième étape (803) on calcule le sens et la valeur de l'écart nécessaire pour atteindre une plage de marche prédéterminée, et de la course à imprimer aux masselottes (3), en quatrième étape (804) on soumet une zone d'écriture (39 ; 391 ; 392) à des tirs laser femtoseconde pour créer des lignes d'expansion (390) par dilatation moléculaire locale pour déformer radialement l'actionneur (35), en cinquième étape (805) on mesure la marche et on réitère si nécessaire les troisième étape (803) et quatrième étape (804).

IPC 8 full level

**G04B 17/06** (2006.01); **G04B 18/00** (2006.01)

CPC (source: CN EP US)

**G04B 15/14** (2013.01 - US); **G04B 17/063** (2013.01 - EP US); **G04B 18/006** (2013.01 - EP); **G04B 18/02** (2013.01 - CN); **G04B 18/04** (2013.01 - CN); **G04C 3/064** (2013.01 - EP)

Citation (applicant)

- Y. BELLOUARD: "Non-contact sub-nanometer optical repositioning using femtosecond lasers", OPTIC EXPRESS, vol. 23, no. 22, 2 November 2015 (2015-11-02)
- Y. BELLOUARD ET AL.: "Fabrication of high-aspect ratio, micro-fluidic channels and tunnels using femtosecond laser pulses and chemical etching", OPTICS EXPRESS, vol. 12, 2004, pages 2120 - 2129

Citation (search report)

- [A] US 2017017205 A1 20170119 - PARATTE LIONEL [CH]
- [A] US 2013272100 A1 20131017 - KLINGER LAURENT [CH], et al
- [AD] Y. BELLOUARD: "Non-contact sub-nanometer optical repositioning using femtosecond lasers", OPTIC EXPRESS, vol. 23, no. 22, 2 November 2015 (2015-11-02), XP002806753

Designated contracting state (EPC)

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Designated extension state (EPC)

BA ME

Designated validation state (EPC)

KH MA MD TN

DOCDB simple family (publication)

**EP 4202565 A1 20230628**; CN 116360231 A 20230630; JP 2023097393 A 20230707; US 2023205137 A1 20230629

DOCDB simple family (application)

**EP 21217879 A 20211227**; CN 202211681722 A 20221227; JP 2022199243 A 20221214; US 202218056990 A 20221118