

## Title (en)

Circuit for self-regulating the oscillation frequency of an oscillating mechanical system and device including same

## Title (de)

Schaltkreis zur Selbstregulierung der Schwingungsfrequenz eines schwingenden mechanischen Systems, und diesen umfassende Vorrichtung

## Title (fr)

CIRCUIT D'AUTOREGULATION DE LA FREQUENCE D'OSCILLATION D'UN SYSTEME MECANIQUE OSCILLANT, ET DISPOSITIF LE COMPRENANT

## Publication

**EP 2590035 A1 20130508 (FR)**

## Application

**EP 11187360 A 20111101**

## Priority

EP 11187360 A 20111101

## Abstract (en)

The circuit (10) has a rectifier (11) for rectifying the alternating voltage (VP). An oscillator stage (15) provides a reference signal (VR). A comparison unit compares the frequency of the alternating voltage with the frequency of the reference signal. A frequency adjusting unit (18) is connected to the piezoelectric element or electro-active polymer (23) for providing a frequency adjustment signal (VA) to the piezoelectric element or polymer based on the result of the comparison by the comparison unit to regulate oscillation frequency of an oscillating mechanical system.

## Abstract (fr)

Le circuit d'autorégulation (10) permet de réguler la fréquence d'oscillation d'un système mécanique oscillant, tel qu'un balancier ayant un ressort spiral. Un élément piézoélectrique ou à polymère électro-actif (23) est monté sur le ressort spiral en oscillation pour générer une tension alternative (V P ). Le circuit d'autorégulation est relié à l'élément piézoélectrique ou à polymère électro-actif pour d'une part redresser la tension alternative (V P ) générée par l'élément piézoélectrique ou à polymère actif, et réguler la fréquence de la tension alternative. La tension redressée est stockée sur un condensateur (Cc) pour alimenter le circuit d'autorégulation. Le circuit d'autorégulation comprend encore un étage oscillateur (15) relié à un résonateur MEMS (16) pour fournir un signal de référence (V R ), des moyens de comparaison (12, 13, 14, 17) pour comparer la fréquence de la tension alternative (V P ) avec la fréquence du signal de référence (V R ), et une unité d'adaptation de fréquence (18) reliée à l'élément piézoélectrique ou à polymère électro-actif (23) pour fournir un signal d'adaptation de fréquence (VA) à l'élément piézoélectrique ou à polymère électro-actif sur la base du résultat de la comparaison dans les moyens de comparaison (12, 13, 14, 17), afin de réguler la fréquence d'oscillation du système mécanique oscillant. Tous les composants électroniques du circuit d'autorégulation sont regroupés pour ne former qu'un unique module électronique.

## IPC 8 full level

**G04C 3/04** (2006.01); **G04C 3/06** (2006.01)

## CPC (source: EP)

**G04C 3/04** (2013.01); **G04C 3/065** (2013.01)

## Citation (applicant)

- EP 0762243 A1 19970312 - ASULAB SA [CH]
- EP 0822470 A1 19980204 - ASULAB SA [CH]
- FR 2119482 A5 19720804 - KI
- JP 2002228774 A 20020814 - SEIKO EPSON CORP

## Citation (search report)

- [Y] WO 2011131784 A1 20111027 - TEAM SMARTFISH GMBH [CH], et al
- [Y] US 2004004520 A1 20040108 - GIOUSOUF METIN [DE], et al
- [A] US 6194878 B1 20010227 - SCHAFFROTH KONRAD [CH]

## Cited by

EP3540528A1; CN110275420A; EP3457223A1; US11415946B2; EP4194960A1; EP3457224A1

## 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

## DOCDB simple family (publication)

**EP 2590035 A1 20130508; EP 2590035 B1 20201230**

## DOCDB simple family (application)

**EP 11187360 A 20111101**