

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

URKUNDE

über die Erteilung des

Patents

Nr. 103 18 128

IPC

G04B 17/24

Bezeichnung

Regelung der Dichte der Luft in einem luftdicht abgeschlossenen Uhrengehäuse

Patentinhaber

Philippe Würtz, 63329 Egelsbach, DE

Erfinder

Erfinder gleich Anmelder

Tag der Anmeldung

22.04.2003

München, den 05.07.2012



Die Präsidentin des Deutschen Patent- und Markenamts

Rudloff-Schäffer

Rudloff-Schäffer



(10) **DE 103 18 128 B4** 2012.07.05

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 18 128.8**
(22) Anmeldetag: **22.04.2003**
(43) Offenlegungstag: **23.06.2005**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **05.07.2012**

(51) Int Cl.: **G04B 17/24** (2006.01)
G04B 17/02 (2006.01)
G04B 18/04 (2006.01)
G05D 16/04 (2012.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Würtz, Philippe, 63329, Egelsbach, DE

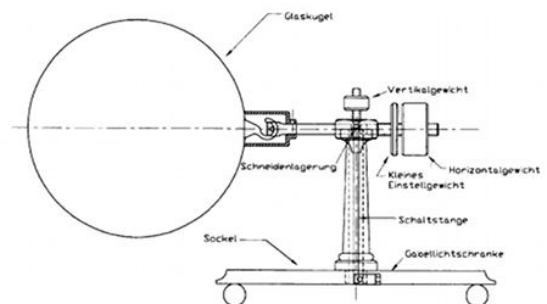
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

GB 623 190 A
US 451 181 A

(54) Bezeichnung: **Regelung der Dichte der Luft in einem luftdicht abgeschlossenen Uhrengehäuse**

(57) Hauptanspruch: Präzisionspendeluhr mit Regeleinrichtung zur Regelung der Luftdichte in ihrem Gehäuse, dadurch gekennzeichnet, dass zur Regelung der Luftdichte im Gehäuse eine Glaskugel mit ca. einem Liter Volumen am Balken einer hochempfindlich Waage angebracht ist, wobei das Gewicht der Kugel durch ihren Auftrieb in der Luft gemindert wird und über ein bewegliches Gegengewicht die Waage ins Gleichgewicht gebracht werden kann, dass eine am Balken der Waage angebrachte Stange vorgesehen ist, die in den Sockel der Waage ragt und den Strahl einer Gabellichtschränke unterbrechen kann, um eine Pumpe zur Regelung der Luftdichte bei Unterbrechung des Strahls der Gabellichtschränke anzuhalten.



Beschreibung

[0001] Um bei mechanisch angetriebenen Uhren alle Parameter einzuschließen, die zu einer Veränderung der Luftdichte führen können, wird bei dem Verfahren, auf das hiermit ein Patentschutz ersucht wird, die Dichte der Luft unmittelbar im Gehäuse auf einen konstanten Wert geregelt. Dazu wird im luftdichten Gehäuse der Uhr mittels einer Membranpumpe ein Teilvakuum erzeugt, die Luftdichte gemessen und durch Entnahme eines Teils der eingeschlossenen Luftmengen, konstant gehalten. Wird beim Aufziehen der Uhr die Luft durch trockenere oder feuchtere ausgetauscht, wird über die Pumpe das Vakuum so eingestellt, dass die Dichte der Luft auf den vorgegebenen Sollwert eingestellt wird. Die Dichte der Luft im Gehäuse von Pendeluhr auf einen konstanten Wert zu halten ist bereits aus den Patenten GB 623 190 A und US 451 181 A bekannt.

[0002] Erfindungsgemäß wird zur Regelung der Luftdichte im Gehäuse eine Glaskugel mit ca. einem Liter Volumen an eine hoch empfindliche Waage angebracht. Das Gewicht der Kugel wird durch ihren Auftrieb in der Luft gemindert. Dieser Auftrieb beträgt bei normalen Verhältnissen ca. 1,2 g abhängig von der Luftdichte.

[0003] Über das bewegliche Gegengewicht wird die Waage ins Gleichgewicht gebracht. Wird nun ein Teil der Luft aus dem Gehäuse evakuiert, verringert sich die Dichte der Luft im Gehäuse und somit auch der Auftrieb der Kugel. Die Waage gerät außer Gleichgewicht und die Kugel fällt. Eine am Arm angebrachte Stange ragt in den Sockel der Waage. Sie unterbricht den Strahl einer Gabellichtschranke und die Pumpe wird angehalten.

[0004] Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass, die Dichte der Luft im Gehäuse einer Pendeluhr auf einem konstanten Wert gehalten wird. Bekanntlich ist jeder Körper, der sich in einem Fluidum befindet, der Archimedischen Kraft (A.-K.) ausgesetzt. Die Größe dieser Kraft ist gleich dem Gewicht des verdrängten Fluidums, in dem sich der Körper befindet und wirkt seinem Gewicht entgegen. Bei einem schwingendem Pendel wirkt die A.-K. wie eine Minderung der Schwerkraft und hat eine Zunahme der Schwingungsperiode, d. h. ein Nachgehen der Uhr zur Folge. Verglichen mit einem Betrieb im Leerraum, geht eine Uhr mit üblichem 7 kg schwerem Pendel aus Messing bei normaler Atmosphäre um ca. 7 sek. pro Tag nach. Diese Abweichung kann selbstverständlich über die normalen Einstellung der Uhr korrigiert werden. Erschwerend ist aber die Tatsache, dass durch die üblichen Schwankungen des atmosphärischen Luftdrucks die Dichte der Luft sich im selben Verhältnis verändert. Die Dichte der Luft wird außerdem von ihrer Feuchte (Wasserdampfgehalt) und ihrer Temperatur beeinflusst. Übliche Luftfeuch-

tigkeitsschwankungen verursachen Schwankungen der Luftdichte um ca. 0,15 g/Liter bei gleichem Luftdruck. Dies bewirkt bei Präzisionspendeluhr einen Gangfehler von bis zu 0,08 sek. pro Tag, also weit mehr als die angestrebte Genauigkeit solcher Uhren.

Stand der Technik:

[0005] Um den Gangfehler der durch Schwankungen der atmosphärischen Verhältnissen verursacht wird, zu korrigieren, werden im wesentlichen zwei Maßnahmen wahlweise getroffen:

a – Auf einem Satz Aneroiddosen der an der Pendelstange angebracht wird, bewegt sich ein kleines Zusatzgewicht auf und ab je nach Veränderung des Luftdrucks. Seine Masse und die Lage der Vorrichtung wird so berechnet, dass seine Bewegung dem Gangfehler durch die veränderte Luftdruck entgegenwirkt. Diese Maßnahme beruft sich auf das Mariott'sche Gesetz das besagt:

Druck mal Volumen ist konstant ($P \cdot V = k$) oder anders ausgedrückt: Die Dichte der Luft ist proportional zu ihren Druck. Die Bewegung des Zusatzgewichtes ist proportional zur Luftdruckveränderung und somit der Veränderung der Luftdichte. Mit dieser Vorrichtung können nur Veränderungen der Dichte der Luft ausgeglichen werden die durch Veränderung des Luftdrucks verursacht werden. Schwankungen der Luftdichte aufgrund von Luftfeuchte- und Temperaturschwankungen bleiben unberücksichtigt.

b – Noch genauere Uhren werden in einem großen, luftdicht abgeschlossenen Glas-, Messing- oder Kupferzylinder eingebaut. Der Luftdruck wird bis auf wenige hPa herabgesetzt und konstant gehalten. Die Uhr wird somit vom Einfluss der atmosphärischen Schwankungen abgeschirmt. Die Zu- und Abfluss von Luft ins Gehäuse wird verhindert so dass eine Veränderung der Luftdichte nicht vorkommen kann. Wegen des Aufwandes, das Gehäuse unter Hochvakuum zu setzen, wird dieses über längere Zeit aufrecht erhalten und deshalb ist diese Maßnahme nur bei elektrisch angetriebene Uhren sinnvoll.

Funktionsweise

[0006] Sobald auch nur die geringste Menge Luft in das Gehäuse gelangt, erhöht sich der Auftrieb der Kugel und die Pumpe wird über die Gabellichtschranke wieder solange eingeschaltet, bis die Kugel durch Abnahme des Auftriebs wieder fällt. Da die Dichte der Luft ständig überwacht wird, ist eine absolute Dichtigkeit des Gehäuses keine zwingende Bedingung. Mit einem kleinen vertikal angeordnetem Gewicht wird der Schwerpunkt der Waage verstellbar. Je näher dieser sich am Drehpunkt befindet, um so empfindlicher ist die Waage. Diese kann so eingestellt werden, dass der Schallpunktunterschied einer Luftdruckdifferenz von weniger als 0,5 hPa entspricht.

[0007] Der Sollwert der Luftdichte im Gehäuse wird durch Verschieben des horizontalen Gewichts eingestellt. Wird das Gewicht nach außen verschoben, muss das Gleichgewicht durch Gewichtszunahme der Glaskugel wieder hergestellt werden. Durch Verringerung der Luftdichte wird der Auftrieb der Kugel verringert und somit das Gewicht erhöht. Durch ein zweites kleineres Gegengewicht kann der Sollwert sehr feinfühlig auf ± 1 hPa eingestellt, was einer theoretischen Gangänderung der Uhr von weniger als 1/100 Sek./Tag entspricht.

[0008] Da der Auftrieb der Luft den Gang einer Uhr beeinflusst, kann dieser sehr feinfühlig über die Luftdichte justiert werden. Dazu wird der Sollwert über das horizontale Gegengewicht soweit verändert, bis der Gang der Uhr genau ist.

Zusammenfassung

[0009] Die vorliegende Erfindung zur Regulierung der Dichte der Luft in einem luftdichten Uhrengehäuse stellt einen ganz neuen Weg dar, eine Präzisionspendeluhr von den Schwankungen der atmosphärischen Einflüsse abzuschirmen. Mit dieser Erfindung ist gewährleistet, dass auch bei mechanischen Uhren, deren Gehäuse regelmäßig geöffnet werden muss, durch eine konstante Luftdichte ein hervorragender Gang erreicht wird.

Patentansprüche

1. Präzisionspendeluhr mit Regeleinrichtung zur Regelung der Luftdichte in ihrem Gehäuse, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Regelung der Luftdichte im Gehäuse eine Glaskugel mit ca. einem Liter Volumen am Balken einer hochempfindlich Waage angebracht ist, wobei das Gewicht der Kugel durch ihren Auftrieb in der Luft gemindert wird und über ein bewegliches Gegengewicht die Waage ins Gleichgewicht gebracht werden kann, dass eine am Balken der Waage angebrachte Stange vorgesehen ist, die in den Sockel der Waage ragt und den Strahl einer Gabellichtschranke unterbrechen kann, um eine Pumpe zur Regelung der Luftdichte bei Unterbrechung des Strahls der Gabellichtschranke anzuhalten.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Philippe Würtz; Regelung der Luftdichte im luftdichten Uhrengehäuse

