



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** B5

Die technischen Unterlagen stimmen überein mit der beigehefteten Auslegeschrift Nr. 684 863 G

⑳ Gesuchsnummer: 1127/93

㉔ Anmeldungsdatum: 14.04.1993

㉔ Gesuch bekanntgemacht: 31.01.1995

㉔ Auslegeschrift veröffentlicht: 31.01.1995

㉔ Patent erteilt: 31.07.1995

㉔ Patentschrift veröffentlicht: 31.07.1995

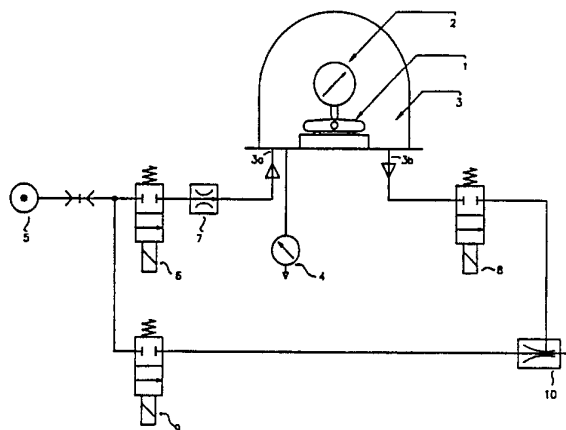
㉔ Inhaber:
Witschi Electronic AG, Büren an der Aare

㉔ Erfinder:
Witschi, Friedrich, Büren an der Aare

㉔ Vertreter:
Novator AG, Zürich

⑤④ **Verfahren und Einrichtung zur Prüfung der Wasserdichtigkeit von Gehäusen.**

⑤⑦ Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Prüfung der Wasserdichtigkeit anzugeben, bei dem in rascher Folge Gehäuse geprüft werden können ohne die übrigen Nachteile der bekannten Prüfmethode zu haben. Jedes Gehäuse wird in einen Deformationssensor eingesetzt, wo es in einer verschliessbaren Kammer zuerst in einer ersten Prüfung einem Unterdruck ausgesetzt und die Deformation nach einer Stabilisierungszeit gemessen wird. Das Messresultat wird dann mit vorgegebenen Toleranzwerten verglichen und das Ergebnis angezeigt. Dann wird das Gehäuse in derselben Kammer einer zweiten Prüfung einem Überdruck ausgesetzt, die Deformation auch wieder nach einer Stabilisierungszeit gemessen, und das Messresultat mit vorgegebenen Toleranzgrenzen verglichen. Das Messresultat wird neben dem ersten Messresultat angezeigt und die Entscheidung gut – schlecht wird getroffen.





SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 684863 G A3

⑤① Int. Cl.⁶: G 04 D 7/00
G 01 M 3/36

Patentgesuch für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **AUSLEGESCHRIFT** A3

⑫① Gesuchsnummer: 1127/93

⑫② Anmeldungsdatum: 14.04.1993

⑫④ Gesuch
bekanntgemacht: 31.01.1995

⑫④ Auslegeschrift
veröffentlicht: 31.01.1995

⑦① Patentbewerber:
Witschi Electronic AG, Büren an der Aare

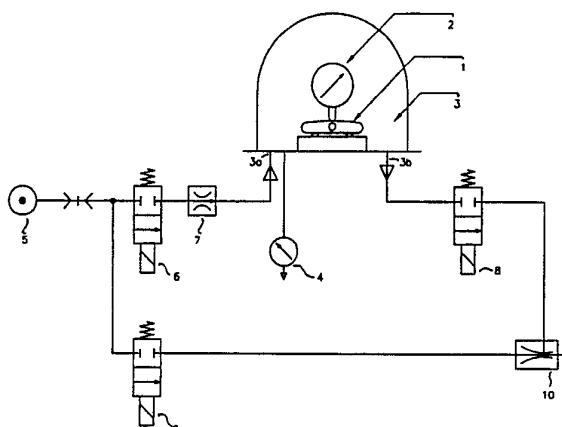
⑦② Erfinder:
Witschi, Friedrich, Büren an der Aare

⑦④ Vertreter:
Novator AG, Zürich

⑤⑥ Recherchenbericht siehe Rückseite

⑤④ **Verfahren und Einrichtung zur Prüfung der Wasserdichtigkeit von Gehäusen.**

⑤⑦ Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Prüfung der Wasserdichtigkeit anzugeben, bei dem in rascher Folge Gehäuse geprüft werden können ohne die übrigen Nachteile der bekannten Prüfmethode zu haben. Jedes Gehäuse wird in einen Deformationssensor eingesetzt, wo es in einer verschliessbaren Kammer zuerst in einer ersten Prüfung einem Unterdruck ausgesetzt und die Deformation nach einer Stabilisierungszeit gemessen wird. Das Messresultat wird dann mit vorgegebenen Toleranzwerten verglichen und das Ergebnis angezeigt. Dann wird das Gehäuse in derselben Kammer einer zweiten Prüfung einem Überdruck ausgesetzt, die Deformation auch wieder nach einer Stabilisierungszeit gemessen, und das Messresultat mit vorgegebenen Toleranzgrenzen verglichen. Das Messresultat wird neben dem ersten Messresultat angezeigt und die Entscheidung gut – schlecht wird getroffen.





Bundesamt für geistiges Eigentum
Office fédéral de la propriété intellectuelle
Ufficio federale della proprietà intellettuale

RECHERCHENBERICHT

Patentgesuch Nr

HO 16010
CH 112793

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
D,Y A	DE-A-33 12 963 (GREINER ELECTRONICS AG) * Seite 7, Zeile 17 - Seite 9, Zeile 25 * ---	1 2-5,7
Y	NL-A-8 502 528 (STORK AMSTERDAM B.V.) * Ansprüche 1,5 * ---	1
A	US-A-4 899 574 (POTTEIGER) * Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 3, Zeile 57 * ---	1-5
A	JOURNAL SUISSE D'HORLOGERIE Bd. 9/10, 1966, SCHWEIZ Seiten 341 - 343 PERUCCHI 'APPAREIL POUR LA MESURE DE L'ETANCHEITE' ---	1
A	US-A-4 888 980 (DEROME) * Zusammenfassung * ---	1,6
A	US-A-4 953 396 (LANGSDORF) * Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 6, Zeile 23 * -----	1-5,7
		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
		G04D G01M
Abschlußdatum der Recherche		EPA Prüfer
8. Oktober 1993		
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Prüfung der Wasserdichtigkeit von Gehäusen, indem die Gehäuse einem Druck ausgesetzt werden und die Deformation und deren Rückbildung während der Messzeit gemessen und analysiert wird, gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Sie betrifft ausserdem noch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 5.

Gemäss der DE-A 3 312 963 ist es bekannt die Dichtheit von Uhrengehäusen dadurch zu prüfen, dass der Prüfling einem erhöhten Druck ausgesetzt wird und dann die Verformung des Bodens und des Glases gemessen wird. Bei gegebener Leckrate darf die durch die Leckage bewirkte Rückbildung der Verformung nach einer vorbestimmten Zeitdauer einen für die Bezeichnung «dicht» repräsentativen Wert nicht überschreiten. Bei erhöhtem Druck werden aber beispielsweise das Glas und der Boden gegen die Dichtungsmassnahmen gepresst, so dass sich Leckstellen schliessen können.

Im Gegensatz dazu wird gemäss der US-A 3 837 215 vorgeschlagen, das verschlossene zu prüfende Gehäuse in einen Behälter einzubringen und dann wird im Behälter entweder ein Unterdruck oder ein Überdruck erzeugt und es wird die Deformation infolge Kompression oder Dehnung mittels einer Reihenmessung gemessen und die Grösse und die Geschwindigkeit der Deformation nach Korrektur der Fehlerrate mittels eines Rechners ermittelt und die Gehäuse nach diesen errechneten Resultaten ausgeschieden oder verwendet. Es ist vorgesehen gleichzeitig mehrere Gehäuse mit mehreren Sensoren zu vermessen, weil der Rechner die einzelnen Angaben reihenmässig erfasst. Einer solchen Anordnung haftet derselbe Nachteil an, dass nämlich bei der Messung der Deformation mit Druck oder bei Messung unter Vakuum die Uhr als dicht erkannt werden könnte und unter diesen einzeln betrachteten Druckverhältnissen Leckstellen nicht erkennbar sein könnten.

Undichtigkeiten bei Uhrgehäusen können auf drei Fehlerquellen zurückgeführt werden:

- a) Undichtigkeiten bedingt durch Bearbeitungsfehler der Dichtflächen,
- b) Undichtigkeiten bedingt durch die Deformation der an der Dichtung beteiligten Komponenten bei Druckbeanspruchung,
- c) Undichtigkeiten bedingt durch ungenügenden Anpressdruck der Gehäusekomponenten gegen die Dichtelemente.

Undichtigkeiten der Arten a) und b) werden bei einer Prüfung mittels Druck festgestellt, hingegen können Undichtigkeiten der Art c) mittels einer Prüfung mit Druck nicht festgestellt werden, da der Druck die Komponenten gegen die Dichtungen presst. Unter Vakuum lassen sich nun Undichtigkeiten der Arten a) und c) feststellen, nicht aber Undichtigkeiten der Art b).

Es ist dementsprechend eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Prüfung der Wasserdichtig-

keit anzugeben, bei dem in rascher Folge Gehäuse geprüft werden können ohne die übrigen Nachteile der bekannten Prüfmethoden zu haben.

Erfindungsgemäss wird dies mit einem Verfahren erreicht, das gemäss dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 dadurch gekennzeichnet ist, dass jedes Gehäuse in einen Deformationssensor eingesetzt wird, dass es in einer verschliessbaren Kammer zuerst einer ersten Prüfung in Unterdruck ausgesetzt und die Deformation und deren Rückbildung während der Messzeit gemessen und analysiert wird, und das Messresultat mit vorgegebenen Toleranzwerten verglichen wird, dass dann das Gehäuse in derselben Kammer einer zweiten Prüfung einem Überdruck ausgesetzt wird, die Deformation und deren Rückbildung während der Messzeit gemessen und analysiert, und das Messresultat mit vorgegebenen Toleranzgrenzen verglichen wird, und dass die Messresultate angezeigt werden.

Die Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist gemäss dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 5 dadurch gekennzeichnet, dass einer Messkammer zur Aufnahme einer Uhr in einem Deformationssensor an einem Einlass von einem Kompressor Druckluft über ein erstes Steuerventil und eine Drossel zuführbar ist, dass ein Auslass aus der Kammer über ein zweites Sperrventil mit dem Vakuumanschluss eines Vakuumerzeugers verbunden ist, und dass zum Betrieb des Vakuumerzeugers diesem Druckluft aus dem Kompressor über ein drittes Sperrventil zuführbar ist.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung an Hand der beiliegenden Zeichnung, in der schematisch eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens dargestellt ist, erläutert.

In einer dichten Messkammer 3 befindet sich eine Auflage, auf die eine zu prüfende Uhr 1 aufgelegt wird, sowie ein elektronischer Deformationssensor 2 zur Messung der Dickenänderung der zu prüfenden Uhr. Dieser Deformationssensor ist an sich bekannt und nicht Teil der Erfindung. Er braucht deshalb nicht weiter beschrieben zu werden. Ein elektronischer Drucksensor 4 ist mit der Messkammer verbunden. Der Einlass 3a in die Kammer 3 ist über eine Drossel 7 zur Reduktion der Durchflussmenge und über ein elektrisch betätigbares Sperrventil 6 mit einem Kompressor 5 zur Erzeugung der Druckluft verbunden. Über diesen Pfad wird die Kammer bei einer Messung mit Druck mit Druckluft gefüllt.

Der Auslass 3b der Kammer 3 ist über ein weiteres elektrisch betätigbares Sperrventil 8 mit dem Vakuumanschluss eines Vakuumerzeugers 10 nach dem Venturiprinzip verbunden, um bei einer Messung unter Vakuum die Kammer 3 über diesen Pfad zu evakuieren. Der Vakuumerzeuger 10 wird über ein elektrisch betätigbares Sperrventil 9 mit Druckluft gespeist und saugt damit Luft aus der Kammer 3 über den genannten Auslass 3b ab. Wenn nur Druckluft aus der Kammer 3 abgelassen wird, dient der Vakuumerzeuger 10 nur als Auslass.

Die Signale aus dem Deformationssensor 2 und aus dem Drucksensor 4 werden einem nicht dargestellten Rechner zugeführt und dort verarbeitet. Mit

diesem Rechner können auch die Sperrventile 6, 8 und 9 sowie eine ebenfalls nicht dargestellte alphanumerische Anzeige gesteuert werden.

Der Ablauf erfolgt entweder nach einem vom Anwender festgelegten Prüfprogramm oder nach einem gespeicherten Programm. Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf ein standardisiertes Programm mit einer Prüfung im Vakuum bei -0,5 bar und einer Prüfung unter Druck mit 2 bar.

Die Betriebsweise der oben beschriebenen Vorrichtung ist die folgende:

Nach dem Einlegen der Uhr 1 in den Deformationssensor 2 wird die Messkammer 3 automatisch verriegelt. Das Ventil 9 im zweiten Ast einerseits und das Ventil 8 im Auslass 3b der Messkammer 3 andererseits wird geöffnet. Da nun die Auslassleitung in den Vakuumerzeuger 10 einmündet, wird durch die Druckluft aus dem Kompressor 5 Luft aus der Messkammer 3 angesaugt und es entsteht dort ein Unterdruck. Mit dem Drucksensor 4, der mit dem Innenraum der Messkammer 3 in Verbindung ist, wird der Innendruck in der Messkammer laufend überwacht und mit nichtdargestellten Steuerleitungen bewirkt dieser Drucksensor 4 dass die beiden Ventile 8, 9 geschlossen werden. In der Messkammer 3 herrscht nun der gewünschte Druck von -0,5 bar.

Die Deformation des Gehäuses 1 wird gemessen, sobald sich die Deformation stabilisiert hat, was mittels des Deformationssensors 2 geschieht, darauf wird mit der eigentlichen Messung begonnen. In einem nicht dargestellten Rechner wird nun die Prüfzeit berechnet. Nach dieser Zeit wird das Resultat der Prüfung im Vakuum berechnet und mit den Toleranzgrenzen verglichen und auf einem Bildschirm angezeigt oder einem Drucker zugeleitet.

Danach wird das Einlassventil 6 zwischen dem Kompressor 5 und der Messkammer 3 geöffnet und der mit der Drossel 7 konstant und auf tieferem Druck als dem durch den Kompressor erzeugten Druck gehaltene Arbeitsdruck in die Messkammer 3 geleitet. Indem das Ventil 8 geschlossen ist, baut sich in der Messkammer 3 der programmierte und mittels des Sensors 4 gemessene Druck, von beispielsweise 2 bar auf.

Das Gehäuse 1 der zu prüfenden Uhr deformiert sich nun unter dem Überdruck. Sobald sich die Deformation stabilisiert hat, was mittels des Deformationssensors 2 feststellen lässt, beginnt wiederum die eigentliche Messung, wobei die benötigte Messzeit automatisch mit dem Rechner ermittelt wird. Nach Abschluss der Messzeit wird das Deformationsresultat der Prüfung unter Druck berechnet, mit den programmierten Toleranzwerten verglichen und parallel zum vorher ermittelten Resultat der Prüfung unter Vakuum dargestellt. Das Auslassventil 8 wird geöffnet und der Druck über die Venturidüse 10 und über den Auspuff ins Freie abgelassen. Nach dem Abbau des Druckes wird die Messkammer 3 entriegelt und der Prüfling kann herausgenommen werden.

Die Vorteile einer derartigen Vorrichtung sind einerseits dass nur ein Prüfgerät benötigt wird, und dass keine Luftpumpe zur Erzeugung des Unterdruckes benötigt wird. Die Messzeiten werden stark

verkürzt weil der Ablauf automatisiert ist und die Prüfergebnisse mit der Entscheidung gut – schlecht unter Berücksichtigung beider Messresultate ausgewertet werden.

Während hier ein Ausführungsbeispiel für eine direkte Messung beschrieben wurde, kann dasselbe Messprinzip auch für Messungen nach dem Differenz-Druckverfahren angewendet werden, bei dem die Druck-Differenzwerte zwischen einer zu prüfenden Uhr mit den Werten einer gleichzeitig derselben Prüfung unterworfenen Referenzuhr verglichen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Prüfung der Wasserdichtigkeit von Gehäusen, indem die Gehäuse einem Druck ausgesetzt werden und die Deformation und deren Rückbildung während der Messzeit gemessen und analysiert wird, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Gehäuse in einen Deformationssensor eingesetzt wird, dass es in einer verschliessbaren Kammer zuerst einer ersten Prüfung in Unterdruck ausgesetzt und die Deformation und deren Rückbildung während der Messzeit gemessen und analysiert wird, und das Messresultat mit vorgegebenen Toleranzwerten verglichen wird, dass dann das Gehäuse in derselben Kammer einer zweiten Prüfung einem Überdruck ausgesetzt wird, die Deformation und deren Rückbildung während der Messzeit gemessen und analysiert wird, und das Messresultat mit vorgegebenen Toleranzgrenzen verglichen wird, und dass die Messresultate angezeigt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einwirkzeiten von Unter- und Überdruck nach einstellbaren Programmwerten eingestellt werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Messung benötigte Zeit auf Grund der Angaben aus dem Deformationssensor berechnet und in einem Steuergerät gespeichert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die gemessenen Resultate einem Rechner zur Auswertung zugeführt werden.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass einer Messkammer (3) zur Aufnahme einer Uhr (1) in einem Deformationssensor (2) an einem Einlass (3a) von einem Kompressor (5) Druckluft über ein erstes Steuerventil (6) und eine Drossel (7) zuführbar ist, dass ein Auslass (3b) aus der Kammer (3) über ein zweites Sperrventil (8) mit dem Vakuumanschluss eines Vakuumerzeugers (10) verbunden ist, und dass zum Betrieb des Vakuumerzeugers (10) diesem Druckluft aus dem Kompressor (5) über ein drittes Sperrventil (9) zuführbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Vakuumerzeuger (10) ein Venturirohr ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass mit der Kammer (3) ein elektrischer Drucksensor (4) verbunden ist.

