



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 884 660 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**14.01.2004 Patentblatt 2004/03**

(51) Int Cl.7: **G04B 37/10**

(21) Anmeldenummer: **97109487.5**

(22) Anmeldetag: **11.06.1997**

(54) **Sicherheitsventil für eine Uhr**

Safety valve for timepiece

Soupepe de sécurité pour pièce d'horlogerie

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

(74) Vertreter: **Patry, Didier Marcel Pierre et al**  
**I C B,**  
**Ingénieurs Conseils en Brevets S.A.**  
**Rue des Sors 7**  
**2074 Marin (CH)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.12.1998 Patentblatt 1998/51**

(73) Patentinhaber: **Meco SA Grenchen**  
**2540 Grenchen (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**CH-A- 237 996** **GB-A- 2 045 478**

(72) Erfinder: **Rieben, Hans**  
**2544 Bettlach (CH)**

**EP 0 884 660 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Sicherheitsventil für eine Uhr nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Aus der CH 682 199 ist bekannt, eine Uhr mit einem Sicherheitsventil auszurüsten, um einen sich gegenüber dem Umgebungsdruck unter besonderen Voraussetzungen bildenden Überdruck im Uhreninnern zu verhindern.

**[0003]** Ein Überdruck im Uhreninnern kann folgende Herkunft haben:

**[0004]** Wird eine Uhr, ausgehend von einer Situation, bei welcher der Innendruck zunächst dem Aussendruck entspricht, einem höheren Umgebungsdruck ausgesetzt, so ist es für einige Stoffe möglich, durch Dichtungseinrichtungen hindurch ins Uhreninnere zu diffundieren und so eine Druckzunahme im Uhreninnern, respektive eine Druckanpassung herbeizuführen. Wird diese Uhr anschliessend innert relativ kurzer Zeit wieder einem deutlich niederen Umgebungsdruck ausgesetzt, kann der nun gegenüber der Umgebung bestehende Überdruck in der Uhr beispielsweise dazu führen, dass das Uhrenglas abgesprengt wird und empfindliche Bauteile der Uhr beschädigt werden.

**[0005]** Solche Druckveränderungen können zum Beispiel bei einem Tauchvorgang auftreten, sei es, dass sich die Uhr in einer gasförmigen Umgebung, wie es in einer Tauchglocke der Fall ist, oder direkt im Wasser befindet. Unter den Stoffen, die durch Dichtungen hindurch ins Uhreninnere diffundieren können, ist vor allem das Element Helium mit seiner geringen atomaren Abmessung zu nennen. Helium dringt nicht nur dann in die Uhr, wenn sie einer für Tauchglocken üblichen Heliumatmosphäre ausgesetzt wird, sondern löst sich in grösseren Tiefen, d.h. bei hohem Druck, auch aus dem Wasser.

**[0006]** Das in der obengenannten Schrift CH 682 199 gezeigte Sicherheitsventil weist zwei O-Ringe und einen schraubbaren Deckel zum Verschliessen des Ventils auf. Bei losgeschraubtem Deckel ist nur eine der beiden Dichtungen in Funktion, während bei zugeschraubtem Deckel beide hintereinander angeordnet eine bessere Abdichtung gewährleisten. Der Deckel wird vor dem Tauchgang zugeschraubt und das Ventil verschlossen, damit beim Abtauchen unter zunehmendem Umgebungsdruck der Eintritt von Stoffen mit grösserer atomarer Abmessung, wie etwa Wasser und Schmutzpartikel, verhindert werden kann. Um anschliessend einen rasch erfolgenden Abbau des sich bei sprungartigem Teilaufstieg bildenden Überdrucks im Uhreninnern zu ermöglichen, ist der Deckel vor dem Aufstieg loszuschrauben und das Ventil freizulegen, so dass Helium entweichen kann.

**[0007]** Falls der Deckel vor dem Tauchgang jedoch nicht zugeschraubt wird, können kleine Mengen Wasser und Schmutzpartikel ins Uhreninnere gelangen und die Dichtungseigenschaften des Sicherheitsventils ver-

schlechtern.

**[0008]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitsventil zu schaffen, welches

- 5 - bei Umgebungsüberdruck ausgezeichnet abdichtet,
- bei Umgebungsunterdruck einen raschen Druckausgleich ermöglicht,
- 10 - sowie Schmutzpartikel vom Dichtungsbereich und vom Uhreninnern fernhält.

**[0009]** Die erfindungsgemässe Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Anspruchs 1.

15 **[0010]** Dadurch, dass das erfindungsgemässe Sicherheitsventil mit einer Lippendichtung ausgerüstet ist, die so orientiert ist, dass die konzentrische, schürzenförmige Lippe vom Innenraum der Uhr zur Umgebung weist, wird die Lippe bei sich vergrösserndem Umgebungsüberdruck stärker an den zylindermantelförmigen Oberflächenbereich gepresst, woraus eine ausgezeichnete Abdichtung hervorgeht.

20 **[0011]** Umgekehrt wird die Lippe bei Überdruck in der Uhr vorteilhafterweise derart deformiert, dass sie vom zylindermantelförmigen Oberflächenbereich weggedrückt wird und einen Durchlass für einen wirkungsvollen Druckabbau bildet.

25 **[0012]** Die Lippendichtung wirkt also ohne zusätzliche, verschiebbare Elemente als sich automatisch betätigendes Ventil.

30 **[0013]** Gegenüber einem O-Ring ist bei der Lippendichtung noch ein weiteres Vorteil von grosser Bedeutung: O-Ringe weisen herstellungsbedingt eine kreisförmige Naht auf, die sich am Ort der grössten Umfangsline befindet. Diese Naht ist bei Dichtungen mit geringen Abmessungen, wie es in der Uhrenbranche der Fall ist, durch markante Unregelmässigkeiten der Oberfläche gekennzeichnet, welche deren Abdichtqualität wesentlich beeinträchtigen. Bei einer Lippendichtung hingegen ist an den Dichtungsstellen, d.h. in denjenigen Bereichen, die mit der Bohrwandung in Kontakt sind, keine Nähte vorhanden. Auch dies trägt wesentlich zur Verbesserung der Dichtigkeit bei.

35 **[0014]** Bei der CH-237 996 ist ein Betätigungsmittel in einer Uhr gezeigt, das eine Lippendichtung aufweist, die den Uhreninnenraum von der Umgebung abgrenzt. Diese Dichtung, die einen Basisbereich sowie eine rotationssymmetrische Lippe aufweist, liegt zwischen einem gehäusefesten Element und einem beweglichen Element. Diese Lippe, die vom Basisbereich ausgeht und in Richtung zur Umgebung weist, führt konisch an einen zylindermantelförmigen Oberflächenbereich des gehäusefesten Elements heran und liegt unter Vorspannung an diesem zylindermantelförmigen Oberflächenbereich an.

40 **[0015]** Obwohl mit dieser Lösung ein Überdruckabbau in der Uhr auch möglich ist, muss der Innenraumüberdruck beachtlich sein, da die Dichtung bereits sehr

deformiert ist und unter beachtlicher Vorspannung anliegt.

**[0016]** Weiter fordert der Aufbau dieser Dichtung die Benutzung einer Unterlagscheibe, um die genannte Dichtung an ihrem Platz zu halten.

**[0017]** Nach der vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung gemäss Anspruch 1 ist eine zusätzliche Dichtung vorgesehen, die innenraumseitig der Lippendichtung angeordnet ist, um beispielsweise für den Abtauchvorgang eine weitere Wassersperre zu bilden.

**[0018]** Weiter hat eine Lippendichtung in der vorgeschlagenen Ausrichtung den Vorteil, dass sie als Schmutzabweiser funktioniert und somit den Zugang von Schmutzpartikeln zum Dichtbereich sowie zum Uhreninneren verhindert. Dadurch bleibt der Dichtbereich stets sauber und die Gefahr des Wassereintrittes verringert sich wesentlich. Dann bleibt der zusätzlich vorgesehene O-Ring auf diese Weise ebenfalls sauber und seine Abdichtqualität, insbesondere gegenüber Wasser, bleibt erhalten.

**[0019]** Unter Dichtbereich sind Kontaktflächen der Dichtung sowie der mit dieser in Kontakt befindlichen Teile des Sicherheitsventils oder der Uhr gemeint, d.h. Oberflächenbereiche der Dichtung sowie Oberflächenbereiche beispielsweise der Aussen- und Innenwandungen der Hülse, des Deckels, des Uhrengehäuses usw, je nach Ausführungsform des erfinderischen Sicherheitsventils.

**[0020]** Die Abdichteigenschaften der Lippendichtung des erfinderischen Sicherheitsventils sind jedoch derart vortrefflich, dass auch ohne zusätzliche Dichtung zufriedenstellende Resultate erzielt würden.

**[0021]** Diese zusätzliche Dichtung wird nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung bei Umgebungsüberdruck selbsttätig komprimiert, indem das Zurückweichen der Lippendichtung in Richtung Innenraum dahingehend genutzt wird, einen beweglichen Ventilkolben, auf dem die Lippendichtung ortfest aufgebracht ist, auf die zusätzliche Dichtung einwirken zu lassen. Umgekehrt wird der Ventilkolben bei Innenraumüberdruck in die entgegengesetzte Richtung getrieben, was eine Entlastung der zusätzlichen Dichtung bedeutet. Die Lippendichtung hat also zusätzlich den Vorteil, dass sie als Antriebsmittel wirkt, um ein zusätzliches Dichtungselement, wie etwa ein O-Ring, bei Umgebungsüberdruck verstärkt abzudichten und bei Innenraumüberdruck in Durchlassstellung zu bringen.

**[0022]** Diese zusätzliche Dichtung kann nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung bei bevorstehendem Umgebungsüberdruck zusätzlich von Hand komprimiert werden, indem das Sicherheitsventil über einen schraubbaren Deckel verfügt, der beim Zuschrauben die Verschiebung des Ventilkolben in Richtung zum Innenraum hin und die Komprimierung des zusätzlichen Dichtungselementes ermöglicht.

**[0023]** Die Abdichteigenschaften der Lippendichtung des erfinderischen Sicherheitsventils sind jedoch derart vortrefflich, dass beim Abtauchen auch dann kein Was-

sereintritt erfolgt, wenn der Deckel nicht zugeschraubt wurde.

**[0024]** Eine Feder kann vorteilhafterweise so angeordnet sein, dass sich das zusätzliche Dichtungselement auch ohne Einwirkung des Aussenüberdruckes oder des Deckels in vorkomprimiertem Zustand befindet.

**[0025]** Durch eine vorteilhafte Ausgestaltung nach der Erfindung weist das ausserhalb des Mittelteils liegende Aussengewinde der Hülse eine Ringnut auf, welche beim erstmaligen Zuschrauben des Deckels eine Deformation eines Gewindeabschnittes ermöglicht, so dass der Deckel nicht mehr verloren gehen kann.

**[0026]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand von einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

- die Figur 1 eine Ausführungsform des erfindungsgemässen Sicherheitsventils im Axialschnitt.

**[0027]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert, wobei Figur 1 eine Ausführungsform des erfindungsgemässen Sicherheitsventils 10 im Axialschnitt zeigt.

**[0028]** Das im wesentlichen in bezug auf eine Achse 11 rotationssymmetrische Sicherheitsventil 10 weist eine durchgehend hohle Hülse 12 auf, die in einem nur teilweise dargestellten Mittelteil 14 oder einem Gehäuse einer Uhr eingeschraubt ist. In der Uhr ist ein in der Zeichnung unten liegender Innenraum 16 definiert, der von der in der Zeichnung oben liegenden Umgebung 18 hermetisch abgeriegelt ist.

**[0029]** Die Hülse 12 weist aussen einen Absatz 19 mit einer in bezug auf die Achse 11 kreisringförmigen, dem Gehäuse 14 zugekehrten Auflagefläche 20 auf. Zwischen dieser Auflagefläche 20 und einer korrespondierenden, am Gehäuse 14 vorgesehenen, kreisringförmigen Auflagefläche 22 ist ein Metall-Dichtungsring 23 eingesetzt ist, der an dieser Stelle den Innenraum 16 von der Umgebung 18 abdichtet.

**[0030]** Zum Einschrauben der Hülse 12, beziehungsweise des Sicherheitsventils 10 in den Mittelteil 14 mittels beispielsweise eines Montageschlüssels weist die Hülse 12 einen bezüglich der Achse 11 nach aussen weisenden Flansch 24 mit einer Verzahnung 25 auf. Auf der dem Gehäuse 14 zugekehrten Seite des Flansches 24 ist eine kreisringförmige Anschlagfläche 26 vorgesehen, die im eingeschraubten Zustand der Hülse 12 respektive des Sicherheitsventils 10 fest an einer ebenfalls kreisringförmigen Anschlagfläche 27 des Mittelteils 14 anliegt, wobei in diesem Zustand der Dichtungsring 23 komprimiert ist.

**[0031]** Innenseitig weist die Hülse 12 Bohrungen verschiedener Durchmesser auf, wobei auf der einen, der Umgebung 18 zugewandten Seite der Hülse 12 eine Bohrung 28 mit einer zylindermantelförmigen Wandung 29 bis an einen einwärts gerichteten Flansch 30 heranhöhrt, der eine kreisringförmige Auflagefläche 31 auf-

weist, welche innen durch eine Bohrung 32 begrenzt ist. Auf der andern, dem Innenraum 16 zugewandten Seite der Hülse 12 ist ebenfalls eine Bohrung vorgesehen, die mit 34 bezeichnet ist und sich ebenfalls bis an den einwärts gerichteten Flansch 30 erstreckt, wobei auch auf dieser Seite des Flansches 30 eine kreisringförmige, innen durch die Bohrung 32 begrenzte Auflagefläche 35 vorgesehen ist.

**[0032]** In der Hülse 12 ist ein demgegenüber axial beweglicher Kolben 36 angeordnet, der im Bereich der Bohrungen 32 und 34 einen zylindrischen Schaft 38 aufweist, der bis in den Bereich der Bohrung 28 hineinragt und sich dort konisch in Richtung vom Gehäuse und von der Achse 11 hinweg bis nahezu an die Wandung 29 der Bohrung 28 ausweitet und eine Auflagefläche 39 der Form eines Kegelstumpfmantels bildet. Mit anderen Worten ist der Kegelstumpfmantel so orientiert, dass der Umfang in Richtung zur Umgebung 18 zunimmt, wobei zwischen der Achse 11 und diesem Kegelstumpfmantel ein Winkel 40 von beispielsweise  $60^\circ$  vorliegt.

**[0033]** Zwischen den beiden Auflageflächen 31 und 39, einem im Bereich des Flansches 30 befindlichen Teiles 41 der Bohrung 28 sowie einem in die Bohrung 28 hineinragenden Teiles 42 des Schaftes 38 ist ein konzentrischer Raum 43 zur Aufnahme eines O-Ringes 44 vorgesehen.

**[0034]** Weiter in Richtung vom Gehäuse 14 weggehend folgt in bezug auf die Achse 11 aussen an der Auflagefläche 39 ein kurzer, zylindermantelförmiger Bereich 46, welcher durch eine kreisringförmige Auflagefläche 48 abgeschlossen ist. In Anschluss an diese Auflagefläche 48 führt ein relativ kurzer, zylindermantelförmiger Bereich 50 zu einer weiteren Auflagefläche 52, die sich radial nach aussen erstreckt und wiederum die Form eines Kreisringes aufweist.

**[0035]** Ein durch die beiden Auflageflächen 48 und 52 sowie durch den zylindermantelförmigen Bereich 50 definierter, ringförmiger Freiraum 54 nimmt eine Lippendichtung 56 auf, die eine elastische, rotationssymmetrische Lippe 58 aufweist, welche sich konisch in Richtung vom Gehäuse 14 und von der Achse 11 hinweg bis an die Wandung 29 der Bohrung 28 ausweitet und dort unter Vorspannung anliegt. Die Lippendichtung 56 kann auch als Manschette bezeichnet werden.

**[0036]** Diese rotationssymmetrische Lippe 58 oder Schürze ist mit anderen Worten derart ausgebildet und in bezug auf die Achse 11 so orientiert, dass die äussere Abmessung in Richtung vom Gehäuse 14 weggehend im wesentlichen kontinuierlich zunimmt und im wesentlichen die Oberfläche eines Kegelmantelstumpfes aufweist. Zwischen dieser Oberfläche, die erster Oberflächenbereich 60 genannt wird, und der Wandung 29 ist ein rotationssymmetrischer Freiraum 62 mit einem im wesentlichen keilförmigen Querschnitt und einem spitzen Winkel 64 von beispielsweise  $10^\circ$  definiert.

**[0037]** Der in Figur 1 unten bezeichnete Innenraum 16 führt bis an den O-Ring 44. Zwischen dem O-Ring 44, der Lippe 58, der Hülse 12 und dem Deckel 82 ist

ein Zwischenbereich 65 eingeschlossen. In Bezug auf die Funktion der Lippendichtung 56 kann dieser Zwischenraum 65 allerdings dem Innenraum 16 der Uhr zugeordnet werden.

**[0038]** Zusätzlich zum ersten Oberflächenbereich 60 weist die Lippendichtung 56 einen zweiten, rotationssymmetrischen Oberflächenbereich 66 auf, der sich ebenfalls konisch der Bohrung 28 in Richtung vom Gehäuse 14 weggehend nähert. Beide Oberflächenbereiche 60 und 66 weisen demnach in eine ähnliche Richtung, d.h. in Richtung vom Gehäuse 14 und von der Achse 11 hinweg. Zwischen dem zweiten Oberflächenbereich 66 und der Wandung 29 liegt ein Winkel 68 kleiner  $90^\circ$ , d.h. beispielsweise  $45^\circ$ , vor. Somit ist die Lippe 58 keilringförmig unter einem Winkel von beispielsweise  $35^\circ$  ausgebildet und weist im Kontaktbereich mit der Wandung 29 eine näherungsweise spitzen Randbereich 67 auf.

**[0039]** Weiter weist die Lippendichtung 56 einen Basisbereich 70 auf, der unter Vorspannung einerseits zwischen den sich gegenüberliegenden Auflageflächen 48 und 52 angeordnet ist und andererseits auf dem zylindermantelförmigen Bereich 50 sitzt.

**[0040]** Eine gewölbte Übergangszone 72 führt ausgehend von der Auflagefläche 52 zunächst in Richtung zum Innenraum 16 und unter zunehmendem Abstand von der Achse 11 eine Kurve beschreibend in Richtung zur Umgebung 18, um schliesslich in den zweiten, rotationssymmetrischen Oberflächenbereich 66 überzugehen.

**[0041]** In Richtung zur Umgebung 18 und in Anschluss an die Auflagefläche 52 ist der Kolben 36 durch einen sich konisch verjüngenden Kopf 74 abgeschlossen, der eine nach aussen bombierte Stirnfläche 76 aufweist, die einen Anschlag bildet. Der Kopf 74 ist deshalb konisch ausgebildet, damit die Lippendichtung 56 auf einfache Weise darübergestülpt werden kann.

**[0042]** Aussens weist die Hülse 12 ein mit 78 bezeichnetes, unterbrochenes Aussengewinde zur Aufnahme eines mit einem kurzen Innengewinde 80 versehenen, schraubbaren Schutzdeckels 82 auf, wobei das Aussengewinde 78 gemäss Figur 1 oberhalb des Mittelteils 14, d.h. oberhalb der Verzahnung 25 angeordnet ist. Dabei kann es sich beispielsweise um ein metrisches Feingewinde handeln.

**[0043]** Das Aussengewinde 78 weist eine erste, ringnutzförmige Unterbruchsstelle 84 auf, welche etwas länger als das Innengewinde 80 ist. In Richtung zur Umgebung 18 hin ist im Aussengewinde 78 eine zweite, ringnutzförmige Unterbruchsstelle 86 vorgesehen, die eine Länge 88 von beispielsweise einer halben Steigungshöhe des Aussengewindes 78 aufweist.

**[0044]** In Figur 1 rechts der Achse 11 ist der Schutzdeckel 82 in losgeschraubter Stellung gezeigt, in welcher sich sein Innengewinde 80 innerhalb der ersten Unterbruchsstelle 78 befindet, d.h. in welcher das Innengewinde 80 nicht in Eingriff mit dem Aussengewinde 78 der Hülse 12 ist.

**[0045]** Ein oberhalb der zweiten Unterbruchsstelle 86 liegender Gewindeabschnitt 90 des Aussengewindes 78 führt über das der Umgebung 18 zugewandte Ende der Hülse 12 um beispielsweise eine halbe Gewindesteigung hinaus, so dass die Hülse 12 an diesem Ende einen bezüglich der Achse 11 konzentrisch hervorstehenden Wulst 92 aufweist, welcher einem verlängerten Kern des Gewindeabschnittes 90 entspricht. Die Höhe des Wulstes 92 kann ebenfalls etwa einer halben Gewindesteigung entsprechen.

**[0046]** Links der Achse 11 ist der Schutzdeckel 82 in an- bzw. zugeschraubter Stellung gezeigt, wobei der Gewindeabschnitt 90 durch das Zuschrauben des Schutzdeckels 82 in die zweite Unterbruchsstelle 86 hineindrückt dargestellt ist und nur noch einen kleinen Freiraum 94 der zweiten Unterbruchsstelle 86 übriglässt.

**[0047]** Auf der anderen Seite des Flansches 30, die dem Innenraum 16 zugekehrt ist, liegt unter Vorspannung eine um den Schaft 38 angeordnete Druck-Spiralfeder 96 mit ihrem einen Ende 98 auf der Auflagefläche 35 an. Ihr anderes Ende 100 reicht bis an das dem Innenraum 16 zugekehrten Ende der Hülse 12. Dieses Ende 100 ist in Kontakt mit einem Druckring 102, welcher seinerseits in Kontakt mit einem Seegering 104 steht, der in einer Ringnut 106 des Schaftes 38 angeordnet ist. Je nach geforderter Druckkraft ist ein entsprechend starke Spiralfeder 96 vorzusehen.

**[0048]** Wird der Deckel 82 vor der Übergabe der Uhr an den Benützer zum ersten Mal vollständig auf die Hülse 12 geschraubt, wie es links der Achse 11 gezeigt ist, drückt dieser auf den Wulst 92 und verschiebt, beziehungsweise quetscht den Gewindeabschnitt 90 in den Freiraum 94 der zweiten Unterbruchsstelle 86 hinein. Durch diese Deformation des Gewindeabschnittes 90 kann der Benützer wohl den Deckel 82 zu- und los-schrauben, jedoch kann dieser nicht mehr entfernt werden und somit nicht mehr verloren gehen. In dieser Deckelposition kann ein Überdruck im Uhreninnern 16 in- nert sehr kurzer Zeit ausgeglichen werden.

**[0049]** Der Deckel 82 kann vor dem Abtauchen zugeschraubt werden, um einerseits durch den Gewindeeingriff eine erste Schmutzbarriere zu bilden, und anderseits den O-Ring 44 mittels einer Bewegung des Kolbens 36 in Richtung zum Innenraum 16 hin zusätzlich zur Komprimierung der Druck-Spiralfeder 96 zu komprimieren, wie es links der Achse 11 gezeigt ist.

**[0050]** Übertrifft der Umgebungsdruck den Innendruck der Uhr, so wird einerseits die Lippe 54 an die Wandung 29 der Bohrung 28 gepresst, andererseits wird der Kolben 36 in Richtung zum Innenraum 16 getrieben, wodurch der O-Ring 44 von der konischen Auflagefläche 39 des Kolbens 36 komprimiert wird und an den vier Auflagebereichen 31, 39, 41 und 42 fest anliegt. Dieser Effekt wird durch die konische Ausgestaltung des Kopfes 74 des Kolbens 36 unterstützt. Bei Aussenüberdruck wird die Dichtungswirkung des erfindungsgemässen Ventiles 10 also zweifach erhöht, indem einerseits die

Lippe 58 verstärkt schliesst und andererseits der O-Ring 44 stärker komprimiert wird. Es sei aber ausdrücklich darauf hingewiesen, dass bereits die Wirkung der Lippendichtung 56 alleine ausreicht, um den Anforderungen, wie sie beispielsweise beim Tauchen auftreten, gerecht zu werden. Wie erwähnt, weist die Lippendichtung 56 bei der vorgeschlagenen Einbauorientierung den Vorteil auf, dass der Anlagedruck der beispielsweise spitz zulaufenden, schürzenförmige Lippe 58 bei vergrösserndem Umgebungsüberdruck zunimmt.

**[0051]** Umgekehrt wird die Lippe 58 bei Überdruck in der Uhr derart deformiert, dass sie von der Bohrungswandung 29 zur Achse 11 hin weggedrückt wird und eine schnell erfolgende Entspannung des Innenraumes 16 der Uhr ermöglicht.

**[0052]** Dadurch, dass die Lippendichtung 56 das der Umgebung 18 am nächsten gelegene Dichtungselement ist und sie als Schmutzabtreifer funktioniert, können Schmutzpartikel nicht weiter Richtung Innenraum 16 vordringen.

**[0053]** Die in der Figur 1 eingetragenen Winkel 64 und 68 müssen keineswegs den gewählten  $10^\circ$  bzw.  $45^\circ$  entsprechen. Der Winkel 64 des keilförmigen Freiraumes 62 ist entscheidend für das Öffnungsverhalten der Lippendichtung bei Innenüberdruck und muss deshalb grundsätzlich kleiner als  $90^\circ$  sein. Der Winkel 68 hingegen ist entscheidend für das Schliess- und Abdichtverhalten der Lippendichtung bei Aussenüberdruck und muss deshalb grundsätzlich ebenfalls kleiner als  $90^\circ$  sein. Somit weist die Lippe selbst einen Winkel auf, der zwischen  $0^\circ$  und  $90^\circ$  liegt, wobei hier erwähnt werden muss, dass die Form dieser Lippe nicht derjenigen der Figur 1 entsprechen muss. Beispielsweise können die beiden Oberflächen 64 und 68 auch parallel zueinander verlaufen, anstelle in einen spitzen Randbereich 67 zu münden. Der Randbereich 67 muss ebenfalls nicht spitzförmig ausgebildet sein, sondern kann je nach Anforderungen an die Lippendichtung relativ dick sein. Die Schmutzabweiserfunktion wird jedoch von einem spitz zulaufenden Randbereich 67 besonders gut erfüllt. Gemäss der Figur 1 liegt die Lippe 58 an der Oberfläche 29 der Hülse 12 im wesentlichen nur in deren Randbereich 67 an. Selbstverständlich kann die Kontaktfläche zwischen Lippe 58 und Oberfläche 29 auch wesentlich grösser sein und die Form eines Zylindermantels annehmen.

**[0054]** Gemäss Figur 1 ist die Lippendichtung 56 auf dem Kolben 36 fixiert. Es ist aber grundsätzlich auch möglich, den Basisbereich der Lippendichtung in einer innen in der Hülse vorgesehenen Nut zu fixieren, während die Lippe konisch zur Achse führt und aussen am Kolben anliegt. Ausgehend von der Figur 1 müsste der Querschnitt der Lippendichtung 56 hierzu also an einer vertikalen Achse gespiegelt werden.

**[0055]** Weiter ist es auch möglich, die Lippendichtung aussen an der Hülse vorzusehen, d.h. beispielsweise zwischen Hülse und Deckel, wobei die Lippe in diesem Fall zur Uhr hin gerichtet ist. Ausgehend von der Figur

1 müsste der Querschnitt der Lippendichtung 56 hierzu also an einer horizontalen Achse gespiegelt werden. Auch hier kann der die Lippendichtung entweder in der Hülse oder dem Deckel fixiert werden, während ihre Lippe jeweils am anderen Bestandteil anliegt.

**[0056]** Entscheidend ist, dass die Lippe schliesst, wenn der Aussendruck grosser als der Druck im Uhreninnern ist, und dass sie öffnet, wenn ein Innenüberdruck vorliegt.

**[0057]** Es ist allgemein vorteilhaft, die als Schmutzbarriere wirkende Lippendichtung möglichst weit ausser im Sicherheitsventil vorzusehen, wie in Figur 1 gezeigt, d.h. den Übergang zwischen Umgebung und Innenraum so anzuordnen, dass sich möglichst alle Bestandteile des Sicherheitsventils nicht der Umgebung ausgesetzt sind. In diesem Sinne gehört der Zwischenbereich 65 bereits nicht mehr zur Umgebung 18, da er von dieser mittels der Lippendichtung 56 abgeschottet ist. Schmutzpartikel bekommen gemäss dieser Ausführungsform der Erfindung gar nicht erst Zugang zu den verschiedenen Bestandteilen wie O-Ring, Gewinde usw.

**[0058]** Ferner ist zu erwähnen, dass der überstehende Wulst 92 der Figur 1 selbstverständlich nicht vorgesehen werden muss, wenn der Deckel beispielsweise einen ringförmigen Vorsprung aufweist, der axial auf den Gewindeabschnitt 90 einwirkt.

**[0059]** Grundsätzlich ist die Anordnung der Lippendichtung an den verschiedensten Stellen des erfindnerischen Sicherheitsventils möglich, jedoch ist dessen Orientierung von entscheidender Bedeutung. Wie bereits mehrmals festgehalten, soll die elastische Lippe so gerichtet sein, dass sie schliesst, wenn der Aussendruck grösser als der Druck im Uhreninnern ist, und dass sie öffnet, wenn ein Innenüberdruck vorliegt. Dazu reicht im allgemeinen bereits eine äusserst geringfügige Deformation der Lippe aus.

**[0060]** Natürlich können auch mehrere, betreffend ihrer Wirkung hintereinander geschaltete Lippendichtungen vorgesehen werden.

## Patentansprüche

1. Sicherheitsventil (10) für eine Uhr, welches ein gehäusefestes Element (12), ein weiteres Element (36) sowie eine zwischen den beiden Elementen (12, 36) angeordnete Dichtung (56) aufweist, die den Uhreninnenraum (16) von der Umgebung (18) abgrenzt,
  - wobei die Dichtung (56) eine Lippendichtung ist, die einen Basisbereich (70) sowie eine rotationsymmetrische Lippe (58) aufweist,
  - wobei der Basisbereich (70) in einem ersten (36) dieser Elemente (12, 36) ortsfest angeordnet ist,
  - wobei die Lippe (58) an einem zylindermantelförmigen Oberflächenbereich (29) eines zweiten

(12) dieser Elemente (12, 36) unter Vorspannung anliegt,

um die Lippe (58) einerseits bei einem Innenraum-Überdruck zwecks Druckausgleich zwischen Innenraum (16) und Umgebung (18) vom Oberflächenbereich (29) zu lösen,

um andererseits die Lippe (58) bei einem Umgebungs-Überdruck zwecks Abdichtung des Innenraumes (16) gegenüber der Umgebung (18) verstärkt an den Oberflächenbereich (29) zu pressen, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** das Sicherheitsventil (10) eine weitere Dichtung (44) aufweist, und,
- **dass** die weitere Dichtung (44) innenraumseitig der Lippendichtung (56) angeordnet ist und zwischen ihr und der Lippendichtung (56), bzw. zwischen der Umgebung (18) und dem Innenraum (16) einen Zwischenraum (65) bildet.

2. Sicherheitsventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lippe (58) zwei rotationsymmetrische Oberflächenzonen (60, 66) aufweist, wovon eine erste (60) dieser Oberflächenzonen dem Uhreninnenraum (16) zugewandt und eine zweite (66) dieser Oberflächenzonen in Kontakt mit der Umgebung (18) ist.
3. Sicherheitsventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Oberflächenzone (60) im wesentlichen, vom Basisbereich (70) ausgehend und in Richtung zur Umgebung (18) weisend, konisch zum zylindermantelförmigen Oberflächenbereich (29) führt, dass zwischen der ersten Oberflächenzone (60) und dem zylindermantelförmigen Oberflächenbereich (29) ein rotationssymmetrischer Freiraum (62) vorgesehen ist, der im Querschnitt im wesentlichen keilförmig ausgebildet und durch die Lippe (58) von der Umgebung (18) abgegrenzt ist, und dass die zweite Oberflächenzone (66) im wesentlichen, vom Basisbereich (70) ausgehend und in Richtung zur Umgebung (18) weisend, konisch zum zylindermantelförmigen Oberflächenbereich (29) führt.
4. Sicherheitsventil nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die genannte zwei rotationsymmetrische Oberflächenzonen (60, 66) wesentlich parallel zueinander verlaufen.
5. Sicherheitsventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die beiden Oberflächenzonen (60, 66) in Richtung zum zylindermantelförmigen Oberflächenbereich (29) hin annähern und in einen im wesentlichen spitzförmig ausgebildeten Lippenrand (67) münden.
6. Sicherheitsventil nach einem der vorangehenden

Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Oberflächenzone (66) am Basisbereich (70) in eine Wölbung (72) übergeht.

7. Sicherheitsventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das weitere Element (36) gegenüber dem gehäusefesten Element (12) mindestens in Richtung einer Achse (11) bewegbar ist.
8. Sicherheitsventil nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bewegliche Element (36) vom gehäusefesten Element (12) mindestens teilweise umschlossen ist.
9. Sicherheitsventil nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Basisbereich (70) im beweglichen Element (36) ortsfest angeordnet ist und der zylindermantelförmige Oberflächenbereich (29) innenseitig am gehäusefesten Element (12) vorgesehen ist.
10. Sicherheitsventil nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Basisbereich (70) im gehäusefesten Element (12) ortsfest angeordnet ist und der zylindermantelförmige Oberflächenbereich (29) aussenseitig am beweglichen Element (36) vorgesehen ist.
11. Sicherheitsventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weitere Dichtung (44) ein O-Ring ist.
12. Sicherheitsventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das weitere Element (36) ein, gegenüber dem gehäusefesten Element (12) mindestens in Richtung einer Achse (11) verschiebbarer, Kolben ist, auf welchem der Basisbereich (70) ortsfest angebracht ist, und dass der Kolben (36) die weitere Dichtung (44) komprimieren kann.
13. Sicherheitsventil nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein auf dem gehäusefesten Element (12) verschraubbarer Deckel (82) vorgesehen ist, um zwecks Komprimierung der weiteren Dichtung (44) die Verschieben des Kolbens (36) zu ermöglichen.
14. Sicherheitsventil nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gehäusefeste Element (12) einen Gewindeabschnittes (90) aufweist, der durch eine Unterbruchsstelle (86) vom übrigen Gewinde (78) getrennt ist, damit beim erstmaligen Zuschrauben des Deckels (82) eine Deformation des Gewindeabschnittes (90) möglich ist.
15. Sicherheitsventil nach einem der vorangehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Feder (96) vorgesehen ist, welche das weitere Dichtungselement (44) vorspannt.

- 5 16. Uhr mit dem Sicherheitsventil nach einem der vorangehenden Ansprüche.

#### Claims

- 10 1. Safety valve (10) for a timepiece, which comprises an element (12) rigid with the housing (14), a further element (36) as well as a seal (56) arranged between the two elements (12, 36), the seal delimiting the timepiece inner space (16) from the surroundings (18),
- 15 the seal (56) being a lip seal which comprises a base region (70) as well as a rotationally symmetric lip (58),
- 20 the base region (70) being arranged stationarily in a first (36) of these elements (12, 36),
- the lip (58) bearing on a cylinder jacket shaped surface region (29) of a second (12) of these elements (12, 36) with pretensioning,
- 25 in order on the one hand to release itself from the surface region (29) for the purpose of pressure compensation between the inner space (16) and the surroundings (18) given an inner space excess pressure, and
- 30 in order on the other hand to be more strongly pressed on the surface region (29) for the purpose of sealing the inner space (16) with respect to the surroundings (18) given an excess pressure of the surroundings, **characterised in that:**
- 35 - the safety valve (10) comprises a further seal (44), and
- said further seal (44) is arranged on the inner space side of the lip seal (56) and forms, between it (44) and the lip seal (56), or between the inner space (16) and the surroundings (18), an intermediate space (65).
- 40 2. Safety valve according to claim 1, **characterised in that** the lip (58) comprises two rotationally symmetric surface zones (60, 66), of which a first (60) of these surface zones faces the timepiece inner space (16) and the second (66) of these surface zones is in contact with the surroundings (18).
- 45 3. Safety valve according to claim 2, **characterised in that** the first surface zone (60) essentially, proceeding from the base region (70) and facing in the direction of the surroundings (18), leads conically to the cylinder jacket shaped surface region (29), that between the first surface zone (60) and the cylinder jacket shaped surface region (29) there is provided a rotationally symmetric free space (62) which in
- 50
- 55

cross section is formed essentially wedge-shaped and is delimited from the surroundings (18) by the lip (58), and that the second surface zone (66) essentially, proceeding from the base region (70) and facing in the direction of the surroundings (18), leads conically to the cylinder jacket shaped surface region (29).

4. Safety valve according to claim 2 or 3, **characterised in that** the two rotationally symmetric surface zones (60, 66) run substantially parallel to one another.
5. Safety valve according to claim 3, **characterised in that** the two surface zones (60, 66) approach in the direction towards the cylinder jacket shaped surface region (29) and open into an essentially pointedly formed lip edge (67).
6. Safety valve according to any one of claims 2 to 5, **characterised in that** the second surface zone (66) blends into a curving (72) at the base region (70).
7. Safety valve according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the further element (36) is movable at least in the direction of one axis (11) with respect to the element (12) rigid with the housing.
8. Safety valve according to claim 7, **characterised in that** the movable element (36) is at least partly enclosed by the element (12) rigid with the housing.
9. Safety valve according to claim 8, **characterised in that** the base region (70) is arranged in a stationary manner in the movable element (36) and **in that** the cylinder jacket shaped surface region (29) is provided on the inner side on the element (12) rigid with the housing.
10. Safety valve according to claim 8, **characterised in that** the base region (70) is arranged in a stationary manner in the element (12) rigid with the housing and **in that** the cylinder jacket shaped surface region (29) is provided on the outer side on the movable element (36).
11. Safety valve according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the further seal (44) is an O-ring.
12. Safety valve according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the element (36) is a piston which is displaceable with respect to the element (12) at least in the direction of one axis (11) and on which the base region (70) is mounted in a stationary manner, and **in that** the piston (36) can compress the further seal (44).

13. Safety valve according to claim 12, **characterised in that** there is provided a lid (82) which can be screwed onto the element (12), in order to permit the displacing of the piston (36), for the purpose of compressing the further seal (44).

14. Safety valve according to claim 13, **characterised in that** the element (12) rigid with the housing comprises a threaded section (90) which is separated from the remaining thread (78) by an interruption location (86), so that on screwing on the lid (82) for the first time, a deformation of the threaded section (90) is possible.

15. Safety valve according to any one of the preceding claims, **characterised in that** there is provided a spring (96) which pretensions the further seal (44).

16. Timepiece with a safety valve according to any one of the preceding claims.

#### Revendications

1. Soupape de sécurité (10) pour pièce d'horlogerie, comprenant un élément fixe (12) solidaire du boîtier (14), un élément supplémentaire (36) ainsi qu'un joint (56) disposé entre les deux éléments (12, 36), ledit joint délimitant l'espace intérieur (16) de la pièce d'horlogerie par rapport à l'environnement extérieur (18),
  - le joint (56) étant un joint à lèvres comportant une région de base (70) ainsi qu'une lèvre (58) présentant une symétrie de rotation,
  - la région de base (70) étant arrangée de manière fixe dans un premier (36) desdits éléments (12, 36),
  - la lèvre (58) étant disposée en appui sous tension sur une région surfacique (29) en forme d'enveloppe cylindrique d'un second (12) desdits éléments (12, 36),
  - dans le but, d'une part, de se dégager de la région surfacique (29) pour permettre une compensation de la pression entre l'espace intérieur (16) et l'environnement extérieur (18) dans le cas d'une surpression dans l'espace intérieur, et
  - dans le but, d'autre part, de subir une force de pression plus importante en direction de la région surfacique (29) pour assurer l'étanchéité de l'espace intérieur (16) par rapport à l'environnement extérieur (18) dans le cas d'une surpression dans l'environnement extérieur, **caractérisée en ce que**
    - la soupape de sécurité (10) comporte un joint supplémentaire (44), et
    - ledit joint supplémentaire (44) est arrangé du côté de l'espace intérieur par rapport au joint à lèvres (56) et forme un espace intermédiaire (65)

entre lui-même (44) et le joint à lèvres (56), ou entre l'environnement extérieur (18) et l'espace intérieur (16).

2. Soupape de sécurité selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la lèvre (58) comprend deux zones surfaciques (60, 66) à symétrie de rotation, la première (60) desdites zones surfaciques faisant face à l'espace intérieur (16) de la pièce d'horlogerie et la seconde (66) desdites zones surfaciques étant en contact avec l'environnement extérieur (18). 5
3. Soupape de sécurité selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la première zone surfacique (60), en partant de la région de base (70) et en direction de l'environnement extérieur (18), s'étend essentiellement en une forme conique jusqu'à la région surfacique (29) en forme d'enveloppe cylindrique, **en ce qu'un** espace libre (62) à symétrie de rotation est prévu entre la première zone surfacique (60) et la région surfacique (29) en forme d'enveloppe cylindrique, ledit espace libre présentant une section transversale essentiellement en forme de coin et étant délimité de l'environnement extérieur (18) par la lèvre (58), et **en ce que** la seconde zone surfacique (66), en partant de la région de base (70) et en direction de l'environnement extérieur (18), s'étend essentiellement en une forme conique jusqu'à la région surfacique (29) en forme d'enveloppe cylindrique. 10 15 20 25 30
4. Soupape de sécurité selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** les deux zones surfaciques (60, 66) à symétrie de rotation s'étendent dans des directions sensiblement parallèles. 35
5. Soupape de sécurité selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** les deux zones surfaciques (60, 66) se rapprochent dans la direction de la région surfacique (29) en forme d'enveloppe cylindrique et se rejoignent pour former un bord (67) de lèvre de forme essentiellement pointue. 40
6. Soupape de sécurité selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisée en ce que** la seconde zone surfacique (66) se termine en une courbure (72) au niveau de la région de base (70). 45
7. Soupape de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément supplémentaire (36) est mobile au moins dans la direction d'un axe (11) par rapport à l'élément (12) solidaire du boîtier. 50
8. Soupape de sécurité selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** l'élément mobile (36) est au moins partiellement enveloppé par l'élément (12) 55

solidaire du boîtier.

9. Soupape de sécurité selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la région de base (70) est arrangée de manière solidaire dans l'élément mobile (36) et **en ce que** la région surfacique (29) en forme d'enveloppe cylindrique est disposée du côté interne de l'élément (12) solidaire du boîtier. 5
10. Soupape de sécurité selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la région de base (70) est arrangée de manière solidaire dans l'élément (12) solidaire du boîtier et **en ce que** la région surfacique (29) en forme d'enveloppe cylindrique est disposée du côté externe de l'élément mobile (36). 10
11. Soupape de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le joint supplémentaire (44) est un joint du type O-ring. 15
12. Soupape de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément (36) est un piston, mobile par rapport à l'élément (12) au moins dans la direction d'un axe (11) et sur lequel la région de base (70) est arrangée de manière solidaire, et **en ce que** le piston (36) peut comprimer le joint supplémentaire (44). 20 25
13. Soupape de sécurité selon la revendication 12, **caractérisée en ce qu'il** est prévu un couvercle (82) destiné à être vissé sur l'élément (12) pour permettre un déplacement du piston (36), dans le but de comprimer le joint supplémentaire (44). 30
14. Soupape de sécurité selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** l'élément (12) solidaire du boîtier comporte une section filetée (90) qui est séparée du reste d'un filetage (78) par une région d'interruption (86), de telle manière qu'une déformation de la section filetée (90) est possible lors du premier vissage du couvercle. 35 40
15. Soupape de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** ressort (96) est prévu pour maintenir le joint supplémentaire (44) sous tension. 45
16. Pièce d'horlogerie comportant une soupape de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes. 50

