



**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

**(12) PATENTSCHRIFT A5**



(21) Gesuchsnummer: 01418/97

(73) Inhaber:  
Meco SA Grenchen, Schützengasse 30,  
2540 Grenchen (CH)

(22) Anmeldungsdatum: 11.06.1997

(72) Erfinder:  
Hans Rieben, Föhrenweg 2,  
2544 Bettlach (CH)

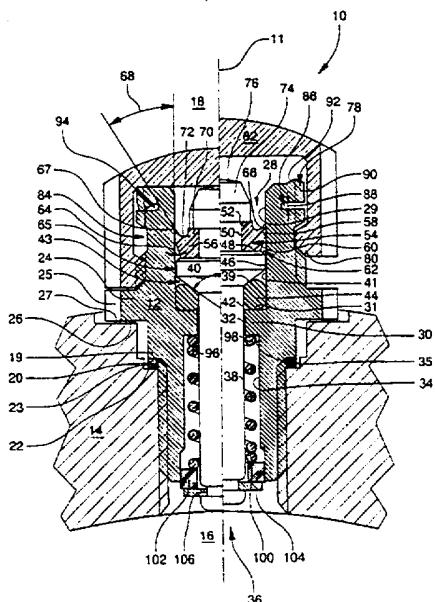
(24) Patent erteilt: 30.11.2001

(45) Patentschrift  
veröffentlicht: 30.11.2001

(74) Vertreter:  
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,  
Rue des Sors 7, 2074 Marin (CH)

**(54) Sicherheitsventil für eine Uhr.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Sicherheitsventil (10) mit einem gehäusefesten Element (12) und einem betätigbar, gegenüber diesem beweglichen Element (36). Zwischen diesen beiden Elementen (12, 36) ist eine Lippendichtung (56) mit einer elastischen Lippe (58) angeordnet, die am gehäusefesten Element (12) anliegt und den Uhreninnenraum (16) von der Umgebung (18) abgrenzt. Dadurch, dass die Lippe (58) in Richtung zur Umgebung (18) konisch an das gehäusefeste Element (12) heranführt und an diesem unter Vorspannung anliegt, kann sie sich einerseits bei einem Innenraum-Überdruck, zwecks Druckausgleich zwischen Innenraum (16) und Umgebung (18), vom gehäusefesten Element (12) lösen und wird anderseits bei einem Umgebungs-Überdruck, zwecks Abdichtung des Innenraumes (16) gegenüber der Umgebung (18), verstärkt an das gehäusefeste Element (12) gepresst.



## Beschreibung

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

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.

Ein Überdruck im Uhreninnern kann folgende Herkunft haben:

Wird eine Uhr, ausgehend von einer Situation, bei welcher der Innendruck zunächst dem Aussen- druck 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 innerhalb kurzer Zeit wieder einem deutlich niederen Umgebungsdruck ausgesetzt, kann der nun gegenüber der Umgebung bestehende Überdruck in der Uhr beispielsweise dazu führen, dass das Uhren- glas abgesprengt wird und empfindliche Bauteile der Uhr beschädigt werden.

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.

Das in der oben genannten 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, sodass Helium entweichen kann.

Falls der Deckel vor dem Tauchgang jedoch nicht zugeschraubt wird, können kleine Mengen Wasser und Schmutzpartikel ins Uhreninnere gelangen und die Dichtungseigenschaften des Sicherheitsventils verschlechtern.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Sicherheitsventil zu schaffen, welches

– bei Umgebungsüberdruck ausgezeichnet abdichtet,

- bei Umgebungsunterdruck einen raschen Druckausgleich ermöglicht,
- sowie Schmutzpartikel vom Dichtungsbereich und vom Uhreninnern fernhält.

5 Die erfindungsgemäss Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Anspruchs 1.

Dadurch, dass das erfindungsgemäss 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.

10 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.

15 20 Die Lippendichtung wirkt also ohne zusätzliche, verschiebbare Elemente als sich automatisch betätigendes Ventil.

Weiter hat eine Lippendichtung in der vorgesetzten Ausrichtung den Vorteil, dass sie als 25 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. Beispielsweise bleibt ein zusätzlich vorgesehener O-Ring auf diese Weise ebenfalls sauber und seine Abdichtqualität, insbesondere gegenüber Wasser, bleibt erhalten.

30 35 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 erfinderschen Sicherheitsventils.

40 45 Gegenüber einem O-Ring ist bei der Lippendichtung noch ein weiterer Vorteil von grosser Bedeutung: O-Ringe weisen herstellungsbedingt eine kreisförmige Naht auf, die sich am Ort der grössten Umfangslinie 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 Bohrung in Kontakt sind, keine Nähte vorhanden. Auch dies trägt wesentlich zur Verbesserung der Dichtigkeit bei.

50 55 Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist eine zusätzliche Dichtung vorgesehen, die innenraumseitig der Lippendichtung angeordnet ist, um beispielsweise für den Abtauchvorgang eine weitere Wassersperre zu bilden. Die Abdichtegenschaften der Lippendichtung des erfinderischen Sicherheitsventils sind jedoch derart vortrefflich, dass auch ohne zusätzliche Dichtung zufriedenstellende Resultate erzielt werden.

60 65 Diese zusätzliche Dichtung wird nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung bei Umge-

bungsüberdruck 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.

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

Die Abdichtegenschaften der Lippendichtung des erfinderischen Sicherheitsventils sind jedoch derart vortrefflich, dass beim Abtauchen auch dann kein Wassereintritt erfolgt, wenn der Deckel nicht zugeschraubt wurde.

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

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, sodass der Deckel nicht mehr verloren gehen kann.

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

– die Fig. 1 eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitsventils im Axialschnitt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert, wobei Fig. 1 eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitsventils 10 im Axialschnitt zeigt.

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.

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, der an dieser Stelle den Innenraum 16 von der Umgebung 18 abdichtet.

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.

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 heranführt, der eine kreisringförmige Auflagefläche 31 aufweist, 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.

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° vorliegt.

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.

Weiter in Richtung vom Gehäuse 14 wegführend 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.

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, rotationsymmetrische 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 erstreckt und wiederum die Form eines Kreisringes aufweist.

rung 28 ausweitet und dort unter Vorspannung anliegt. Die Lippendichtung 56 kann auch als Manschette bezeichnet werden.

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 wegführend 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.

Der in Fig. 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.

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 wegführend 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.

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.

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.

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 darüber gestülpt werden kann.

Aussen 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.

Das Aussengewinde 78 weist eine erste, ringnut-

förmige Unterbruchsstelle 84 auf, welche etwas länger als das Innengewinde 80 ist. In Richtung zur Umgebung 18 hin ist im Aussengewinde 78 eine zweite, ringnutförmige Unterbruchsstelle 86 vorgesehen, die eine Länge 88 von beispielsweise einer halben Steigungshöhe des Aussengewindes 78 aufweist.

In Fig. 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.

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, sodass 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.

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 übrig lässt.

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.

Wird der Deckel 82 vor der Übergabe der Uhr an den Benutzer 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 Benutzer wohl den Deckel 82 zu- und losschrauben, jedoch kann dieser nicht mehr entfernt werden und somit nicht mehr verloren gehen. In dieser Deckelposition kann ein Überdruck im Uhreninnern 16 innert sehr kurzer Zeit ausgeglichen werden.

Der Deckel 82 kann vor dem Abtauchen zugeschraubt werden, um einerseits durch den Gewindeeingriff eine erste Schmutzbarriere zu bilden, und andererseits 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.

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 erfundungsgemässen 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.

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.

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

Die in der Fig. 1 eingetragenen Winkel 64 und 68 müssen keineswegs den gewählten 10° bzw. 45° entsprechen. Der Winkel 64 des keilförmigen Freiraumes 62 ist entscheidend für das Öffnungsverhalten der Lippendichtung bei Innenüberdruck und muss deshalb grundsätzlich kleiner als 90° sein. Der Winkel 68 hingegen ist entscheidend für das Schliess- und Abdichtverhalten der Lippendichtung bei Aussenüberdruck und muss deshalb grundsätzlich ebenfalls kleiner als 90° sein. Somit weist die Lippe selbst einen Winkel auf, der zwischen 0° und 90° liegt, wobei hier erwähnt werden muss, dass die Form dieser Lippe nicht derjenigen der Fig. 1 entsprechen muss. Beispielsweise können die beiden Oberflächen 64 und 68 auch parallel zueinander verlaufen, an Stelle 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 Fig. 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.

Gemäss Fig. 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

Fig. 1 müsste der Querschnitt der Lippendichtung 56 hierzu also an einer vertikalen Achse gespiegelt werden.

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

Entscheidend ist, dass die Lippe schliesst, wenn der Aussendruck grösser als der Druck im Uhreninnern ist, und dass sie öffnet, wenn ein Innenüberdruck vorliegt.

Es ist allgemein vorteilhaft, die als Schmutzbarriere wirkende Lippendichtung möglichst weit aussen im Sicherheitsventil vorzusehen, wie in Fig. 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.

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

Grundsätzlich ist die Anordnung der Lippendichtung an den verschiedensten Stellen des erfundenen 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.

Natürlich können auch mehrere, betreffend ihrer Wirkung hintereinander geschaltete Lippendichtungen vorgesehen werden.

## 50 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 rotationssymmetrische 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) anliegt und

wobei die Lippe (58), vom Basisbereich (70) ausgehend und in Richtung zur Umgebung (18) weisend, konisch an den zylindermantelförmigen Oberflächenbereich (29) heranführt und an diesem unter Vorspannung anliegt, um sich einerseits bei einem Innenraum-Überdruck zwecks Druckausgleich zwischen Innenraum (16) und Umgebung (18) vom Oberflächenbereich (29) zu lösen, um anderseits bei einem Umgebungs-Überdruck zwecks Abdichtung des Innenraumes (16) gegenüber der Umgebung (18) verstärkt an den Oberflächenbereich (29) gepresst zu werden, 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 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.

5. Sicherheitsventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Oberflächenzone (66) am Basisbereich (70) in eine Wölbung (72) übergeht.

6. 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.

7. Sicherheitsventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das bewegliche Element (36) vom gehäusefesten Element (12) mindestens teilweise umschlossen ist.

8. Sicherheitsventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Basisbereich (70) im be-

weglichen Element (36) ortsfest angeordnet ist und der zylindermantelförmige Oberflächenbereich (29) innenseitig am gehäusefesten Element (12) vorgesehen ist.

5 9. Sicherheitsventil nach Anspruch 7, 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.

10 10. Sicherheitsventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Dichtung (44) ein O-Ring ist.

15 11. 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.

20 12. Sicherheitsventil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein auf dem gehäusefesten Element (12) verschraubbarer Deckel (82) vorgesehen ist, um zwecks Komprimierung der weiteren Dichtung (44) die Verschiebung des Kolbens (36) zu ermöglichen.

25 13. Sicherheitsventil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das gehäusefeste Element (12) einen Gewindeabschnitt (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.

30 14. Sicherheitsventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Feder (96) vorgesehen ist, welche das weitere Dichtungselement (44) vorspannt.

35 15. Uhr mit dem Sicherheitsventil nach einem der vorangehenden Ansprüche.

45

50

55

60

65

Fig. 1

