



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 035 561.8**

(22) Anmeldetag: **31.07.2009**

(43) Offenlegungstag: **03.02.2011**

(51) Int Cl.⁸: **F16J 15/06** (2006.01)

(71) Anmelder:

Aktiebolaget SKF, Göteborg, SE

(74) Vertreter:

Kohl, T., Dipl.-Ing. Univ., Pat.-Anw., 97437 Haßfurt

(72) Erfinder:

Worsley, Clifford Roland, 40764 Langenfeld, DE

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

DE	10 2005 036227	A1
DE	101 46 628	A1
DE	35 01 195	A1
US	61 73 533	B1
US	2004/02 32 626	A1
US	52 89 657	A
EP	519 545	B1
EP	369 799	A2
WO	2002/0 30 705	A1

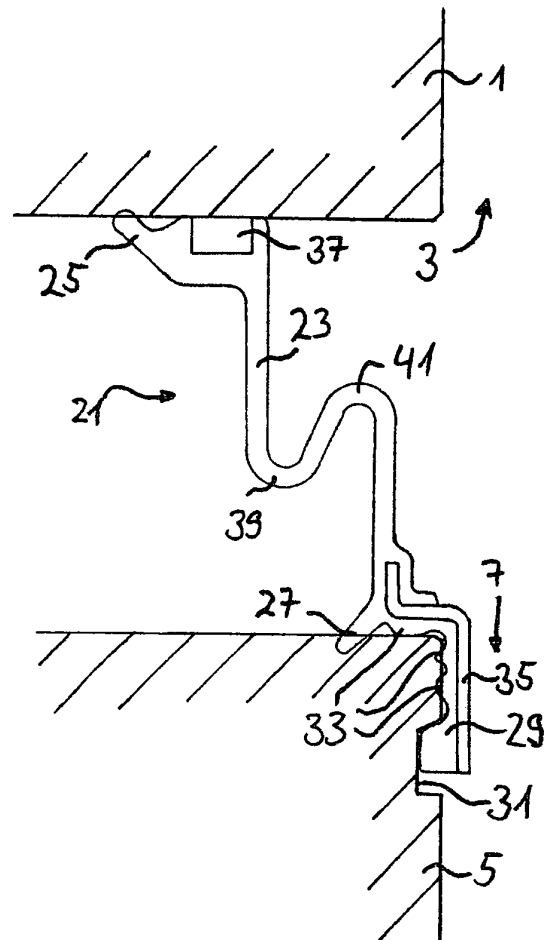
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Dichtungsanordnung zur Abdichtung eines Spalts und Stromversorgungsanordnung**

(57) Zusammenfassung: Eine Dichtungsanordnung zur Abdichtung eines Spalts zwischen einem Gehäuse und einem Bauteil weist folgende Merkmale auf:

- ein in Kontakt mit dem Gehäuse und mit dem Bauteil stehendes Dichtelement,
- Befestigungsmittel zur Befestigung des Dichtelements an dem Bauteil oder dem Gehäuse,
- ein Kontaktierelement zum Andrücken des Dichtelements an das Gehäuse bzw. an das Bauteil und
- ein Toleranzelement zum Ausgleichen eines veränderten Abstands zwischen dem Gehäuse und dem Bauteil.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung zur Abdichtung eines Spalts zwischen einem Gehäuse und einem Bauteil, sowie eine Stromversorgungsanordnung.

[0002] In zahlreichen Situationen ist es erforderlich, einen Spalt zwischen zwei Bauteilen statisch mittels einer Dichtung abzudichten. Oftmals ergibt sich die Anforderung, die Dichtung im täglichen Betrieb mehrfach entfernen zu können und mit ausreichender Dichtwirkung wieder montieren zu können.

[0003] Ein Beispiel für eine derartige Anwendung ist die Dichtung einer Kühlschranktür. Zur Abdichtung des Spalts zwischen der Kühlschranktür und dem Kühlschrankgehäuse ist eine radial umlaufende Dichtung mit der Tür verbunden. Beim Schließen der Kühlschranktür wird eine Dichtlippe an das Kühlschrankgehäuse gedrückt, so dass der entstehende Spalt zwischen der Kühlschranktür und dem Kühlschrankgehäuse abgedichtet wird. Bei normaler Verwendung des Kühlschranks wird die Tür häufig geöffnet, so dass die Dichtung im Allgemeinen mehrfach pro Tag vom Gehäuse abgelöst wird und beim Schließen der Kühlschranktür wieder zur Dichtung an das Kühlschrankgehäuse gedrückt wird. Diese Anforderungen müssen beim Entwickeln der entsprechenden Dichtung berücksichtigt werden. Im Falle der Kühlschranksdichtung sind jedoch die Anforderungen vergleichsweise gering. So muss in diesem Fall lediglich ein Luftaustausch mit geringer Toleranz verhindert werden.

[0004] Bei zukünftigen Generationen von Elektroautos wird es erforderlich sein, eine Energieversorgungseinheit mit mehreren wiederaufladbaren Batteriezellen mit dem Elektroauto derart zu verbinden, dass sie mehrfach wieder abnehmbar ist. In zukünftigen Modellen von Elektroautos wird es möglich sein, die Energieversorgungseinheiten bei Bedarf nicht im Fahrzeug aufzuladen, sondern nach jedem Entladezyklus durch eine vollgeladene Energieversorgungseinheit zu ersetzen. Dazu weisen entsprechende Energieversorgungseinheiten Befestigungselemente zur Befestigung an einem Gehäuse des Elektroautos auf. Zur Zuführung von Elektrizität aus der Energieversorgungseinheit zum Elektroauto ist eine elektrische Verbindung beider Komponenten notwendig. Dazu ist es erforderlich, die elektrische Verbindung aus der Energieversorgungseinheit in das Gehäuse des Elektroautos zu führen. Folglich weist das Gehäuse der Energieversorgungseinheit und das Gehäuse des Elektroautos Öffnungen auf, durch die die elektrische Verbindung geführt werden können, wenn die Energieversorgungseinheit am Elektroauto befestigt ist. Dabei entsteht ein Spalt zwischen dem Gehäuse des Elektroautos und dem Gehäuse der Energieversorgungseinheit. Im Betrieb ist ein Elektroauto

Umwelteinflüssen ausgesetzt, so dass Schmutz und Feuchtigkeit in den Spalt zwischen dem Elektroauto und der Energieversorgungseinheit eindringen können. Es ist daher notwendig, den Spalt um die Öffnungen für die elektrische Verbindung zwischen Elektroauto und der Energieversorgungseinheit mittels einer statischen Dichtung abzudichten. Die Situation ähnelt der der Kühlschranktür, wobei jedoch die Anforderungen an die Dichtwirkung der entsprechenden Dichtungsanordnung deutlich höher sind. Insbesondere ist es im Fall des Elektroautos oftmals erforderlich, die Energieversorgungseinheit abzutrennen und gegen eine neue auszutauschen, wobei möglichst wenig Aufwand bei der Montage der Dichtung entstehen soll.

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Dichtungsanordnung zur Abdichtung eines Spalts und eine entsprechende Stromversorgungsanordnung anzugeben, die diesen Anforderungen gerecht werden.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Dichtungsanordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, sowie eine Stromversorgungsanordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 14 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Unteransprüche.

[0007] Gemäß Patentanspruch 1 wird eine Dichtungsanordnung zur Abdichtung eines Spalts zwischen einem Gehäuse und einem Bauteil, aufweisend folgende Merkmale angegeben:

- ein in Kontakt mit dem Gehäuse und mit dem Bauteil stehendes Dichtelement,
- Befestigungsmittel zur Befestigung des Dichtelements an dem Bauteil oder dem Gehäuse,
- Ein Kontaktierelement zum Andrücken des Dichtelements an das Gehäuse bzw. an das Bauteil und
- Ein Toleranzelement zum Ausgleichen eines veränderten Abstands zwischen dem Gehäuse und dem Bauteil.

[0008] Durch das Befestigungsmittel ist es möglich, das Dichtelement fest mit dem Bauteil bzw. dem Gehäuse zu verbinden. Beim Entfernen des Bauteils vom Gehäuse verbleibt das Dichtelement aufgrund des Befestigungsmittels daher am Bauteil bzw. am Gehäuse und wird vom Gehäuse bzw. Bauteil entfernt. Wird das Bauteil mit entsprechend befestigtem Dichtelement nun wiederum in Kontakt mit dem Gehäuse gebracht, stellt das Kontaktierelement sicher, dass das Dichtelement an das Gehäuse gedrückt wird und somit der entstehende Spalt zwischen dem Gehäuse und dem Bauteil zuverlässig abgedichtet wird. Dabei ist es erforderlich, dass axiale Toleranzen, die von einer Veränderung des Abstands zwischen dem Gehäuse und dem Bauteil herrühren, durch das Ausgleichelement ausgeglichen werden.

Somit ergibt sich auch bei Toleranzen im Sitz des Bauteils am Gehäuse eine sichere Dichtwirkung des Dichtelements bei entsprechend einfacher Handhabung beim Ein- und Ausbau des Bauteils. Das Dichtelement ist bevorzugt aus einem flexiblen Kunststoff, beispielsweise einem Elastomer.

[0009] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Dichtelement mindestens zwei Dichtlippen auf, von denen jeweils wenigstens eine dem Gehäuse und wenigstens eine dem Bauteil zugeordnet ist. Zur Abdichtung wird das Dichtelement mit der Dichtlippe gegen das Gehäuse bzw. gegen das Bauteil gedrückt. Dadurch verbiegt sich die Dichtlippe und liegt entsprechend der Rückstellkraft am Gehäuse bzw. am Bauteil an, wodurch die Dichtwirkung erzielt wird.

[0010] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ein Schutzelement vorgesehen, das mit dem Gehäuse verbunden ist und sich außenseitig entlang des Dichtelements erstreckt. Das Schutzelement schützt die Dichtung vor Umwelteinflüssen, beispielsweise Steinschlag oder Reinigung mit einem Hochdruckreiniger.

[0011] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Ausgleichselement ein wellenförmiger Abschnitt des Dichtelements. In diesem Fall erstreckt sich das Dichtelement nicht linear zwischen Gehäuse und Bauteil, sondern weist beispielsweise zwei Bögen auf, wobei sich der Verlauf des Dichtelements zwischen den Bögen umkehrt. Aufgrund der flexiblen Ausgestaltung des Dichtelements ist es möglich, im Bereich der Umbiegung das Dichtelement zu stauchen oder zu strecken, so dass sich axiale Toleranzen des Spaltmaßes effektiv ausgleichen lassen.

[0012] Vorteilhaft ist eine Ausgestaltung der Erfindung derart, dass das Kontaktierement als Magnet ausgeführt ist, der endseitig am Dichtelement angeordnet ist und das Dichtelement lösbar am Gehäuse befestigt. Vorteilhaft ist hierbei, wenn der Magnet in das Dichtelement eingebettet ist und/oder mehrere Magneten entlang des Spalts vorgesehen sind. In letzterem Fall lässt sich das Dichtelement auch bei langer Erstreckung des Spalts sicher am Gehäuse befestigen. Das magnetische Kontaktierement weist insbesondere den Vorteil auf, dass es bei Entfernung des Bauteils vom Gehäuse aufgrund der Befestigung des Dichtelements am Gehäuse automatisch vom Gehäuse gelöst wird. Das Dichtelement verbleibt somit am Bauteil. Beim Anbringen des Bauteils an das Gehäuse stellt der Magnet bei Annäherung an das Gehäuse aufgrund der magnetischen Kraftwirkung einen Kontakt mit dem Gehäuse dar, wodurch das Dichtelement an das Gehäuse gedrückt wird und somit die Dichtwirkung gewährleistet ist. Je nach axialer Ausdehnung des Spaltes werden dabei

Toleranzen aufgrund des Ausgleichselements automatisch ausgeglichen.

[0013] Alternativ ist es möglich, das Dichtelement am Gehäuse zu befestigen und den Magnet an der dem Bauteil zugeordnete Seite vorzusehen. Die Funktionsweise ist dabei analog zum geschilderten Ausführungsbeispiel.

[0014] In einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist das Kontaktierement als Feder ausgeführt, die derart angeordnet ist, dass eine in Richtung des Gehäuses und des Bauteils wirkende Kraft auf das Dichtelement ausgeübt wird. Somit wird das Dichtelement aufgrund der Federkraft gegen das Gehäuse gedrückt, wodurch die Dichtwirkung sichergestellt wird.

[0015] Gemäß Patentanspruch 14 wird eine Stromversorgungsanordnung zur Montage an einem Gehäuse angegeben, aufweisend wenigstens eine Batterie, wobei die Stromversorgungsanordnung wenigstens eine Durchführungsöffnung für Kabel aufweist, wobei entlang der Durchführungsöffnung eine Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 zur Abdichtung eines Spalts zwischen der Stromversorgungsanordnung und dem Gehäuse angeordnet ist. Insbesondere bei der Verwendung an Elektroautos kommen die Vorteile und Eigenschaften der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung zum Tragen.

[0016] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend erläuterten Ausführungsbeispielen anhand der beigefügten Figuren. Es zeigen:

[0017] [Fig. 1](#) eine schematische Schnittdarstellung eines Gehäuses mit montiertem Bauteil,

[0018] [Fig. 2](#) bis [Fig. 7](#) verschiedene Ausgestaltungen der Erfindung, und

[0019] [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) verschiedene Ausgestaltungen von Dichtlippen.

[0020] Nachfolgend werden verschiedene Ausführungsbeispiele von Dichtungsanordnungen mit den erfindungsgemäßen Merkmalen erläutert. Dabei wird insbesondere auf eine Anwendung in Elektroautos zur Abdichtung von Spaltöffnungen zwischen Gehäuse und Energieversorgungseinheit des Elektroautos abgestellt. Die vorteilhaften Eigenschaften der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung lassen sich jedoch auch in zahlreichen anderen Einbausituationen vorteilhaft zum Einsatz bringen.

[0021] In der [Fig. 1](#) ist schematisch ein Gehäuse **1** dargestellt. Das Gehäuse **1** weist unterseitig eine Öffnung **3** auf. Am Gehäuse **1** ist ein Bauteil **5** befestigt.

Das Bauteil **5** weist eine oberseitig angeordnete Öffnung **7** auf. Das Bauteil **5** ist derart am Gehäuse **1** montiert, dass die Öffnungen **3** und **7** übereinander zu liegen kommen. Somit ist es möglich, beispielsweise elektrische Verbindungsleitungen vom Gehäuse **1** in das Bauteil **5** durch die Öffnungen **3** und **7** zu verlegen. Auch eine Zuführung von kühlender Luft ist vom Gehäuse **1** in das Bauteil **5** möglich. Zwischen dem Gehäuse **1** und dem Bauteil **5** entsteht durch die Anordnung ein Spalt **9**. Dadurch sind die Öffnungen **3** und **7** grundsätzlich Umwelteinflüssen von außen, beispielsweise Verschmutzung und Feuchtigkeit ausgesetzt. Zum Schutz vor derartigen Umwelteinflüssen ist im Spalt **9** eine um die Öffnungen **3** und **7** laufende Dichtung **11** angeordnet, die den Spalt **9** axial zwischen dem Gehäuse **1** und dem Bauteil **5** abdichtet. Im Spalt **9** sind Halteklammern **10** zur Verbindung des Bauteils **5** und des Gehäuses **1** angeordnet.

[0022] Das Gehäuse **1** kann beispielsweise Teil eines Elektroautos sein und zur Aufnahme einer Energieversorgungseinheit im Bauteil **5** dienen. Im Bauteil **5** werden entsprechend wiederaufladbare Batterien angeordnet, die zum einen aktive Kühlung aus dem Gehäuse benötigen und zum anderen mittels Kabeln elektrisch kontaktiert werden müssen. Zu diesem Zweck sind die Öffnungen **3** und **7** vorhanden, die vor schädlichen Umwelteinflüssen geschützt werden müssen.

[0023] Insbesondere bei Elektroautos ist es oftmals erforderlich, das Bauteil **5** zu entfernen und gegen ein gleich geartetes Bauteil **5** mit aufgeladenen Batterien zu ersetzen. In diesem Fall ist es erforderlich, den Aufwand bei der Demontage der Batterie und der Dichtung **11** möglichst gering zu halten und die Fehleranfälligkeit zu minimieren. Im Idealfall wird die Dichtung **11** an dem Bauteil **5** befestigt sein und sich bei Demontage des Bauteils **5** von selbst vom Gehäuse **1** lösen. Bei Montage des Bauteils **5** mit befestigter Dichtung **11** sollte diese automatisch derart am Gehäuse **1** zu liegen kommen, dass die Dichtwirkung sichergestellt ist. Zusätzlicher Montageaufwand bzw. Demontageaufwand für die Dichtung **11** entfällt somit.

[0024] In den **Fig. 2** bis **Fig. 7** sind verschiedene Ausführungsformen für mögliche Dichtungen dargestellt. Diese sind jeweils abdichtend zwischen einem Gehäuse **1** und einem Bauteil **5** angeordnet. Sie sind bezüglich der Formgebung derart gestaltet, dass sie die Öffnungen **3** und **7** vollständig radial umschließen. Es ist dabei nicht erforderlich, dass die Öffnungen **3** und **7** gleich gestaltet sind. Ebenfalls ist es nicht zwingend gegeben, dass die Öffnungen **3** und **7** eine regelmäßige Form aufweisen. Bezüglich der Dichtung **11** ist lediglich erforderlich, dass der Spalt **9** zwischen dem Gehäuse **1** und dem Bauteil **5** axial statisch abgedichtet wird. Die Form der Dichtung **11** kann dabei an die Öffnungen **3** und **7** angepasst sein.

Alternativ ist es möglich, die Dichtung **11** rechteckig oder rund auszuführen und entsprechend größer als die Öffnung **3** bzw. **7** zu gestalten. Maßgeblich kommt es darauf an, dass die Öffnungen **3** und **7** vollständig von der Dichtung **11** umschlossen sind.

[0025] In der **Fig. 2** ist ausschnittsweise das Gehäuse **1** im Bereich der Öffnung **3** dargestellt. Gegenüberliegend befindet sich das Bauteil **5** mit der Öffnung **7**. Zwischen dem Gehäuse **1** und dem Bauteil **5** ist eine Dichtung **21** angeordnet. Die Dichtung **21** umfasst ein flexibles Dichtelement **23**, das endseitig angeordnete Dichtlippe **25** und **27** aufweist. Die Dichtlippen **25** und **27** sind in der gewählten Darstellung in ihrer Position bei unmontiertem Zustand der Dichtung **21** dargestellt. Bei Kontakt der Dichtung **21** mit dem Gehäuse **1** und dem Bauteil **5** biegen sich die Dichtlippen **25** und **27** nach innen, so dass sie mittels einer Rückstellkraft am Gehäuse **1** bzw. am Bauteil **5** anliegen und somit die Dichtwirkung gewährleistet ist.

[0026] Das Dichtelement **23** weist an dem Bauteil **5** zugewandten Ende eine Ausformung **29** auf, die das Bauteil **5** außenseitig teilweise umgreift und in einer korrespondierenden Ausnehmung **31** des Bauteils **5** eingreift. Zwischen der Dichtlippe **27** und der Ausformung **29** sind Dichtrippen **33** angeordnet, die die Dichtwirkung des Dichtelements **23** verbessern. Der Bereich von der Ausformung **29** bis hinter die Dichtung **21** ist mittels eines Versteifungselements **35** stabilisiert, so dass die Dichtung **21** fest am Bauteil **5** befestigt ist. Am gegenüberliegenden Ende der Dichtung **21** weist diese im Bereich der Dichtlippe **25** einen Magneten **37** auf. Der Magnet **37** hält aufgrund der auf das Gehäuse **1** wirkenden Magnetkraft am Gehäuse **1** fest. Gegebenenfalls ist am Gehäuse **1** ein entsprechender Abschnitt aus magnetischem oder magnetisierbarem Material vorzusehen. Dadurch wird die Dichtlippe **25** gegen die Gehäuseoberfläche des Gehäuses **1** gedrückt, wodurch eine Dichtwirkung entsteht. Der Magnet **37** ist dabei in das Dichtelement **23** eingebettet.

[0027] Alternativ könnte der Magnet auch unterhalb des Dichtelements **23** angeordnet sein.

[0028] Aufgrund der eingebrachten Dichtung **21** ist der Spalt zwischen dem Gehäuse **1** und dem Bauteil **5** gegenüber Umwelteinflüssen von außen her abgedichtet. Diese Abdichtung dient insbesondere dem Schutz der Öffnungen **3** und **7** gegen eindringende Verschmutzung und Feuchtigkeit.

[0029] Das Dichtelement weist zwei Krümmungen **39** und **41** auf, die zwischen den Dichtlippen **25** und **27** angeordnet sind, und somit den Verlauf der Dichtung auf einem Bereich zwischen dem Gehäuse **1** und dem Bauteil **5** umkehren. Die Krümmungen **39** und **41** ermöglichen es, die Dichtung **21** für verschie-

den große Spalte zwischen dem Gehäuse **1** und dem Bauteil **5** zu verwenden. Aufgrund der doppelten Krümmung des Dichtelements **23** ist es möglich, dass der Magnet **37** sowohl auf einem weiter entfernt liegenden Gehäuse **1** Halt findet, als auch auf einem näher am Bauteil **5** liegenden Gehäuse **1**. Im ersten Fall werden die Krümmungen **39** und **41** und somit das Dichtelement **23** auf Zug beansprucht, so dass sich der vergrößerte Spalt durch die gleiche Dichtung **21** abdichten lässt. Im umgekehrten Fall wird das Dichtelement **23** gestaucht. Toleranzen im Spaltmaß lassen sich so ausgleichen.

[0030] Wird nun das Bauteil **5** vom Gehäuse **1** entfernt, so verbleibt die gesamte Dichtung **21** aufgrund der Befestigung am Bauteil **5**. Sobald das Bauteil **5** durch Zug vom Gehäuse **1** entfernt wird, wird zunächst das Dichtelement **23** auf Zug belastet und dadurch dessen effektive Länge vergrößert. Sobald jedoch die Spannkraft des Dichtelements **23** die Haltekraft des Magneten **37** am Gehäuse **1** übersteigt, wird sich der Magnet **37** vom Gehäuse **1** lösen und somit die Dichtung **21** freigeben.

[0031] Wird das Bauteil **5** an das Gehäuse **1** montiert und gerät der Magnet **37** in den kraftwirksamen Einflussbereich des Gehäuses **1**, so wird er aufgrund der wirkenden Magnetkraft an das Gehäuse **1** gezogen und drückt somit die Dichtlippe **25** gegen die Oberfläche des Gehäuses **1**. Somit ist die Dichtwirkung ohne zusätzliche Einwirkung gewährleistet.

[0032] Alternativ lassen sich magnetische oder magnetisierbare Partikel entlang des Spalts **9** in das Dichtelement **23** einbetten, so dass ebenfalls eine Kraftwirkung auf das Gehäuse **1** ausgeübt wird.

[0033] In der [Fig. 3](#) ist ein alternatives Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Eine Dichtung **51** besteht analog zum Ausführungsbeispiel der [Fig. 2](#) aus einem Dichtelement **53**, das in der Mitte zwei Krümmungen **55** und **57** zum Toleranzausgleich aufweist. Endseitig sind im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der [Fig. 2](#) jeweils zwei Dichtlippen **59** bzw. **61** angeordnet. Im Vergleich zum Ausführungsbeispiel der [Fig. 2](#) ist somit die Dichtwirkung bei gleichem Wirkprinzip erhöht. Das Dichtelement **53** weist im Bereich der Dichtlippen **59** ein Versteifungselement **63** auf, das vollständig in das Dichtelement **53** zu dessen Stabilisierung eingebettet ist. Im Bereich der Dichtlippen **61** weist die Dichtung **51** ein weiteres Versteifungselement **65** auf, das teilweise aus dem Dichtelement **53** herausragt und am Gehäuse **1** anliegt. Gegenüberliegend ist ein Metallelement **67** mit dem Dichtelement **53** verbunden, das teilweise um das Bauteil **5** herum greift und eine Ausformung **69** aufweist, die in eine korrespondierende Ausnehmung **71** am Bauteil **5** eingreift. Somit ist das Metallelement **67** am Bauteil **5** befestigt. Zwischen dem Metallelement **67** und dem Versteifungselement **65** ist ein Fe-

derelement **72** angeordnet. Das Federelement **72** übt dabei Kräfte senkrecht zur Oberfläche des Gehäuses **1** und des Bauteils **5** aus, so dass ausgehend vom Metallelement **67** über die Federwirkung des Federelement **72** das Versteifungselement **65** gegen das Gehäuse **1** gedrückt wird. Aufgrund dessen werden die Dichtlippen **61** ebenfalls gegen das Gehäuse **1** gedrückt, so dass sich die Dichtwirkung der Dichtung **51** ergibt.

[0034] Alternativ kann das Metallelement **67** auch durch ein entsprechend wirkendes Element aus Kunststoff ersetzt werden.

[0035] Zum Ausgleich von Toleranzen im Spaltmaß zwischen dem Gehäuse **1** und dem Bauteil **5** ist das Federelement selbst beim größten zu berücksichtigenden Spaltmaß n in eine gestauchten Position vorliegend, so dass stets eine Kraft in Richtung des Gehäuses **1** auf das Versteifungselement **65** wirkt. Für kleinere Spaltmaße wird das Federelement entsprechend gestaucht. Die Längenunterschiede werden dabei durch die Biegungen **55** und **57** im Dichtelement **53** ausgeglichen.

[0036] In der [Fig. 4](#) ist eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels der [Fig. 3](#) dargestellt. Hier sind zwei Federelemente **101** und **103** zwischen entsprechenden Metallelementen **105** bzw. **107** und **109** bzw. **111** angeordnet. Das Dichtelement **113** ist analog zum Ausführungsbeispiel der [Fig. 3](#) ausgeführt.

[0037] In der [Fig. 5](#) ist eine Dichtung **131** als weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel sind analog zum Ausführungsbeispiel der [Fig. 3](#) bzw. der [Fig. 4](#) ein Metallelement **133** und ein Metallelement **135** jeweils dem Gehäuse **1** bzw. dem Bauteil **5** zugeordnet. Zwischen den Metallelementen **133** und **135** erstreckt sich ein axial angeordnetes Dichtelement **137**. Am Dichtelement **137** sind Dichtlippen **139** und **141** angeordnet, die die eigentliche Dichtwirkung gegenüber dem Gehäuse **1** und dem Bauteil **5** sicherstellen. Zum Ausgleich axialer Toleranzen ist hier in das Dichtelement **137** eine Feder **143** eingebettet, die analog zur Dichtung **131** um die Öffnungen **3** und **7** herumläuft. Das Dichtelement **137** ist aus dehnbarem Material, wie beispielsweise Elastomer ausgeführt, so dass veränderte Spaltmaße zuverlässig aufgrund der Federwirkung abgedichtet werden können. Auch hier können die Metallelemente gegen entsprechende Kunststoffelemente ersetzt werden.

[0038] In den [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) ist jeweils das Ausführungsbeispiel der [Fig. 1](#) dargestellt, in der [Fig. 7](#) in leicht abgewandelter Form. In der [Fig. 6](#) weist das Gehäuse **1** eine Ausformung **201** auf, weshalb der Spalt **9** zwischen dem Gehäuse **1** und dem Bauteil **5** bezüglich der Abmessungen teilweise verkleinert ist. Das Bauteil **5** weist eine korrespondierende Ausfor-

mung **203** auf, die radial beabstandet die Ausformung **201** teilweise hintergreift. Die eingesetzte Dichtung **21** ist daher vor direkten Umwelteinflüssen, wie beispielweise Steinschlag oder unter Hochdruck stehendes Wasser, wie es bei der Reinigung des Gehäuses **1** anfallen kann, durch die Ausformung **201** geschützt.

[0039] In der [Fig. 7](#) ist das Bauteil **5** analog zu dem der [Fig. 6](#) geformt und weist ebenfalls eine Ausformung **211** auf. Das Gehäuse **1** weist jedoch hier keine Ausformung auf, so dass der Spalt **9** zwischen dem Gehäuse **1** und dem Bauteil **5** analog zu den Ausführungsbeispielen der [Fig. 2](#) bis [Fig. 5](#) vergleichsweise groß ist. Zum Schutz der Dichtung **21** vor unter Hochdruck stehendem Wasser und Steinschlag ist ein Metallelement **213** im Spalt angeordnet. Das Metallelement **213** ist axial derart ausgedehnt, dass es die Ausformung **211** des Bauteils **5** teilweise hintergreift. Es umläuft die Öffnungen **3** und **7** parallel zur Dichtung **21**. Im hinteren Bereich ist das Metallelement **213** mit einem Halteelement **215** verbunden, die in einer entsprechenden Ausnehmung **217** am Gehäuse **1** eingreift. Folglich ist das Metallelement **213** am Gehäuse **1** befestigt. Das Metallelement **213** bietet zudem eine Anhaftfläche für den Magneten **37** der Dichtung **21** und eine Dichtfläche für die Dichtlippe **25**.

[0040] In der [Fig. 8](#) ist beispielhaft für ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ein Endabschnitt eines Dichtelements **301** dargestellt. Es umfasst einen eingebetteten Magneten **303** zur Befestigung an einem Gehäuse **1**. Das Dichtelement **301** weist zwei Dichtlippen **305** auf. Durch den eingebetteten Magneten **303** ergibt sich als nebengeordneter Effekt eine Versteifung des Dichtelements **301**, so dass zusätzliche Versteifungselemente hier nicht erforderlich sind.

[0041] In der [Fig. 9](#) ist ein alternatives Ausführungsbeispiel eines Dichtelements **321** dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel ist kein Magnet vorhanden, so dass im Bereich der ebenfalls vorhandenen Dichtlippen **323** ein Versteifungselement **325** in das Dichtelement **321** eingebettet.

[0042] Insbesondere für Elektroautos und andere Anwendungen, in denen einfache Montage bei mehrfacher Wiedermontierbarkeit und hohen Anforderungen an die Dichtigkeit gestellt werden, lässt sich die Dichtungsanordnung gemäß der Erfindung vorteilhaft nutzen. Die Dichtwirkung ist auch bei einer Wasserdurchfahrt, bei der die Dichtung völlig untertaucht gewährleistet. Zugleich lassen sich axiale Toleranzen im Bereich von mehreren Millimetern ausgleichen. Die einfache Montage und Demontage wird durch den Magneten bzw. das Federelement sichergestellt. Sie üben eine in Richtung des Gehäuses bzw. des Bauteils gerichtete Kraft auf das Dichtelement aus, so dass eine Abdichtung erfolgt. Die Dichtungsan-

nung kann hohen Belastungen widerstehen, wie sie im Betrieb von Elektrofahrzeugen auftreten.

[0043] Die vorteilhaften Eigenschaften der Erfindung lassen sich auch in anderen Bereich nutzen, wie beispielsweise zur Abdichtung von Lenksäulendurchführungen in Kraftfahrzeugen.

Bezugszeichenliste

1	Gehäuse
3	unterseitige Öffnung
5	Bauteil
7	oberseitige Öffnung
9	Spalt
11, 21	Dichtung
23	flexibles Dichtelement
25, 27	Dichtlippen
29	Ausformung
33	Dichtrippen
35	Versteifungselement
37	Magnet
39, 41	Krümmungen
51	Dichtung
53	Dichtelement
55, 57	Krümmungen
59, 61	Dichtlippen
63, 65	Versteifungselement
67	Metallelement
69	Ausformung
71	Ausnehmung
72	Federelement
101, 103	Federelemente
105, 107	Metallelemente
109, 111	Metallelemente
113	Dichtelement
131	Dichtung
133, 135	Metallelement
137	Dichtelement
139, 141	Dichtlippen
143	Feder
201, 203	Ausformung
211	Ausformung
213	Metallelement
215	Halteelement
217	Ausnehmung
301	Dichtelement
303	Magnet
305	Dichtlippen
321	Dichtelement
323	Dichtlippen
325	Versteifungselement

Patentansprüche

1. Dichtungsanordnung zur Abdichtung eines Spalts zwischen einem Gehäuse und einem Bauteil, aufweisend folgende Merkmale:
 - ein in Kontakt mit dem Gehäuse und mit dem Bauteil stehendes Dichtelement,

– Befestigungsmittel zur Befestigung des Dichtelements an dem Bauteil oder dem Gehäuse,
– Ein Kontaktierelement zum Andrücken des Dichtelements an das Gehäuse bzw. an das Bauteil und
– Ein Toleranzelement zum Ausgleichen eines veränderten Abstands zwischen dem Gehäuse und dem Bauteil.

2. Lageranordnung nach Anspruch 1, wobei wenigstens ein Versteifungselement zur Stabilisierung des Dichtelements vorgesehen ist.

3. Lageranordnung nach Anspruch 2, wobei das Dichtelement mindestens zwei Dichtlippen aufweist, von denen jeweils wenigstens eine dem Gehäuse und wenigstens eine dem Bauteil zugeordnet ist.

4. Lageranordnung nach Anspruch 2 oder 3, wobei ein Schutzelement vorgesehen ist, das mit dem Gehäuse verbunden ist und sich außenseitig entlang des Dichtelements erstreckt.

5. Lageranordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Dichtelement durch das Kontaktierelement mit dem Schutzelement in Kontakt gebracht wird.

6. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Toleranzelement ein wellenförmiger Abschnitt des Dichtelements ist.

7. Lageranordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Kontaktierelement als Magnet ausgeführt ist, der endseitig am Dichtelement angeordnet ist und das Dichtelement lösbar am Gehäuse befestigt.

8. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei der Magnet in das Dichtelement eingebettet ist.

9. Lageranordnung nach Anspruch 7 oder 8, wobei entlang des Spalts mehrere Magneten vorgesehen sind.

10. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 7, 8 oder 9, wobei das Kontaktierelement als Feder ausgeführt ist, die derart angeordnet ist, dass eine in Richtung des Gehäuses und des Bauteils wirkende Kraft auf das Dichtelement ausgeübt wird.

11. Lageranordnung nach einem der obigen Ansprüche, wobei die Feder Windungen aufweist, die im Wesentlichen parallel zum Spalt verlaufen.

12. Lageranordnung nach einem der obigen Ansprüche, wobei das Dichtelement eine endseitig dem Bauteil zugeordnete Ausformung aufweist, mittels der das Dichtelement in einer entsprechenden Ausnehmung des Bauteils befestigbar ist.

13. Lageranordnung nach einem der obigen Ansprüche, wobei im Bereich der Ausformung das Versteifungselement angeordnet ist.

14. Stromversorgungsanordnung zur Montage an einem Gehäuse, aufweisend wenigstens eine Batterie, wobei die Stromversorgungsanordnung wenigstens eine Durchführungsöffnung für Kabel aufweist, wobei entlang der Durchführungsöffnung eine Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 zur Abdichtung eines Spalts zwischen der Stromversorgungsanordnung und dem Gehäuse angeordnet ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

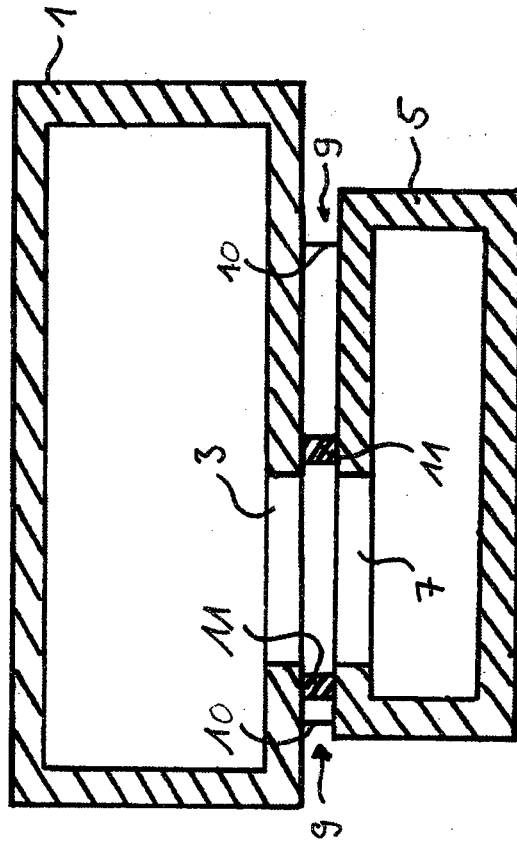


Fig.1

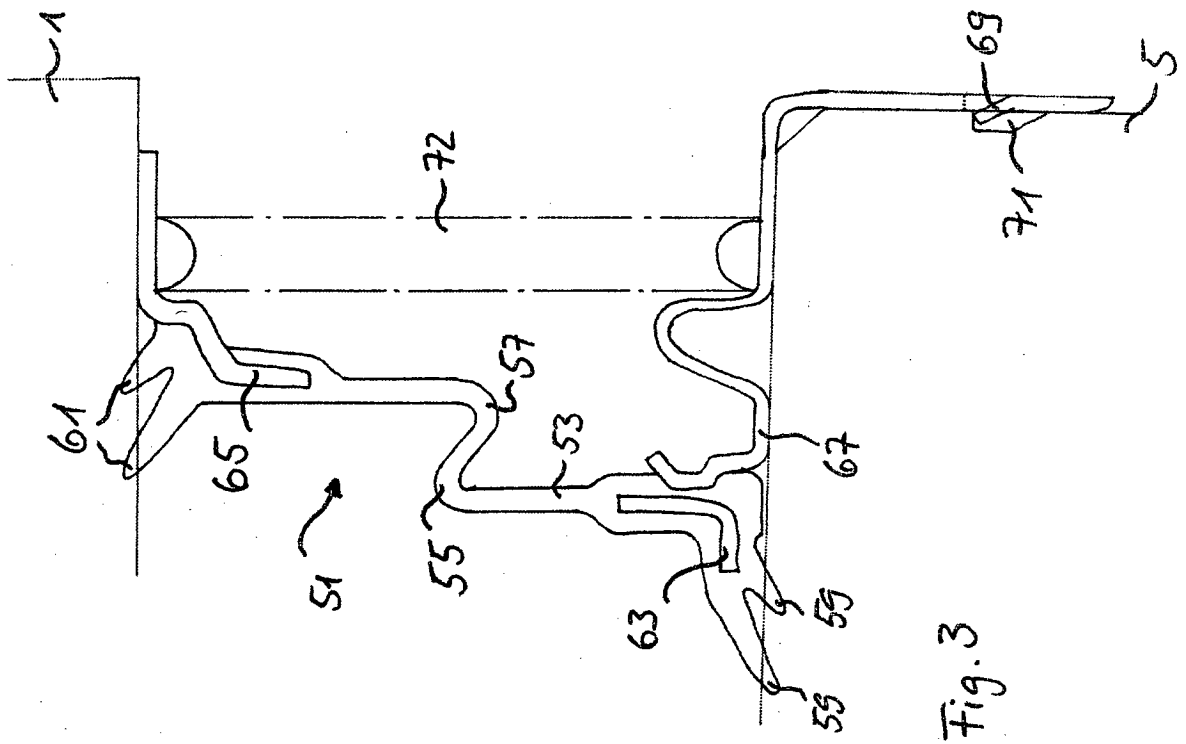


Fig. 3

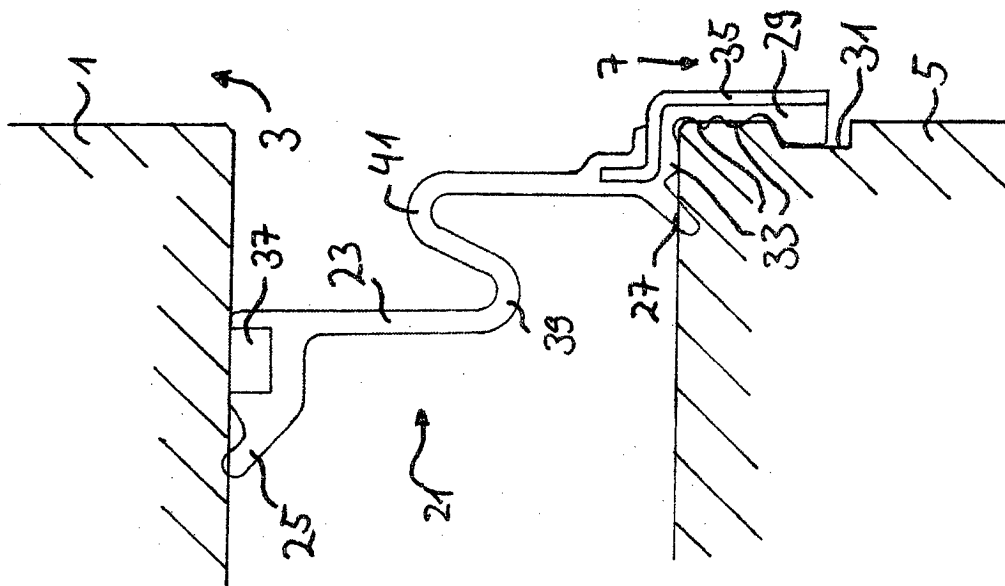


Fig. 2

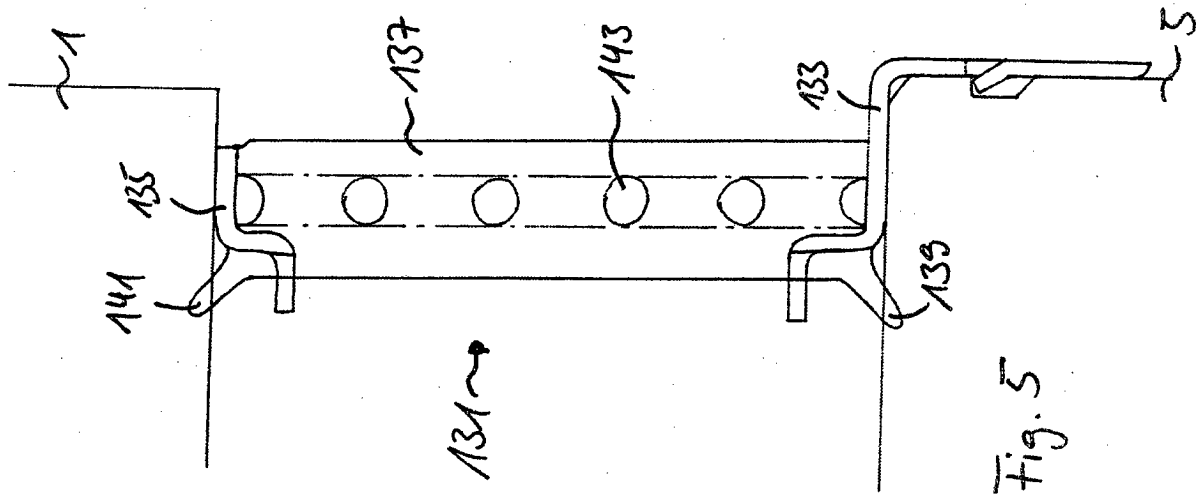


Fig. 5

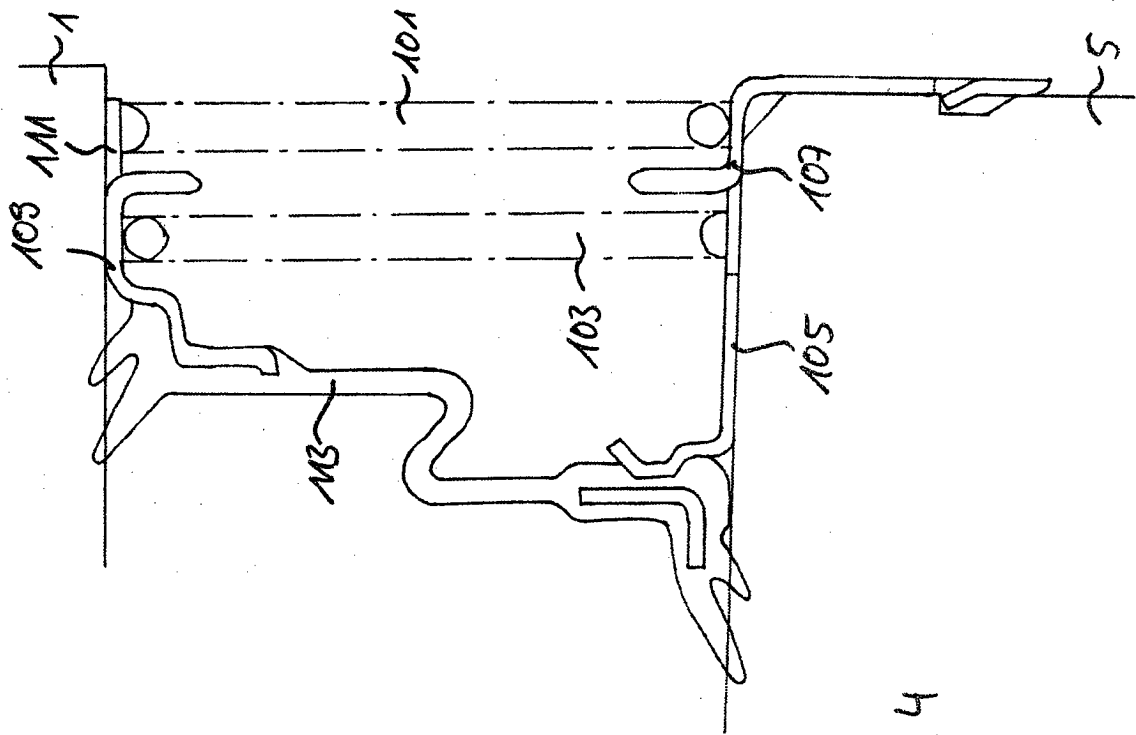


Fig. 4

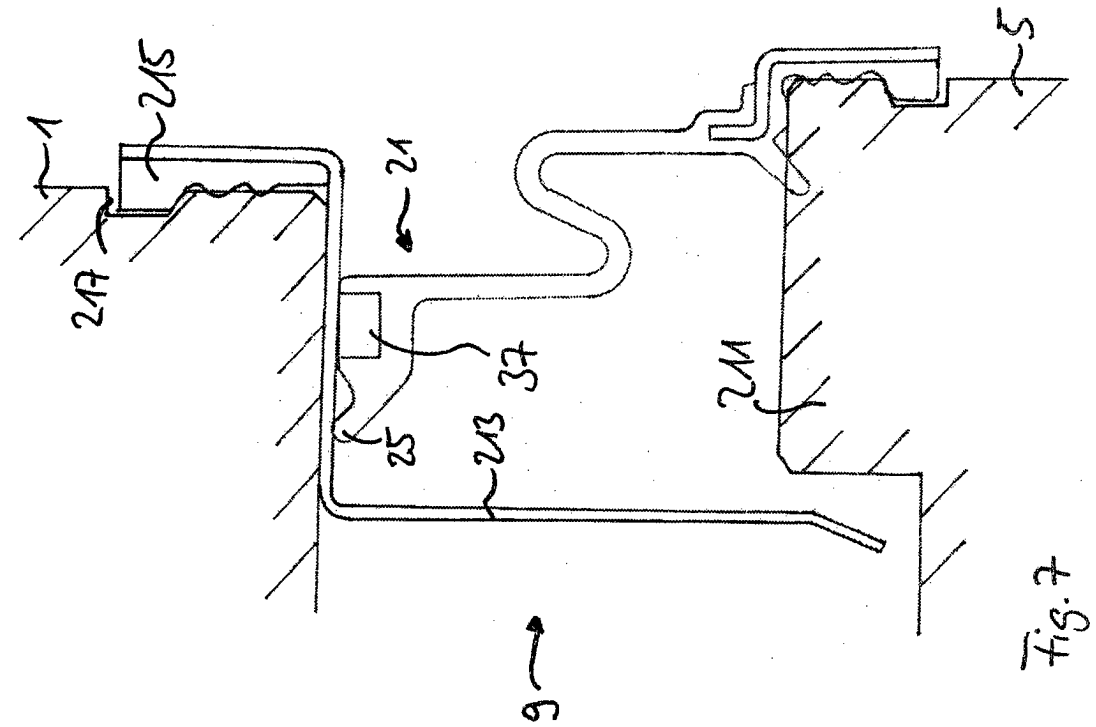


Fig. 6

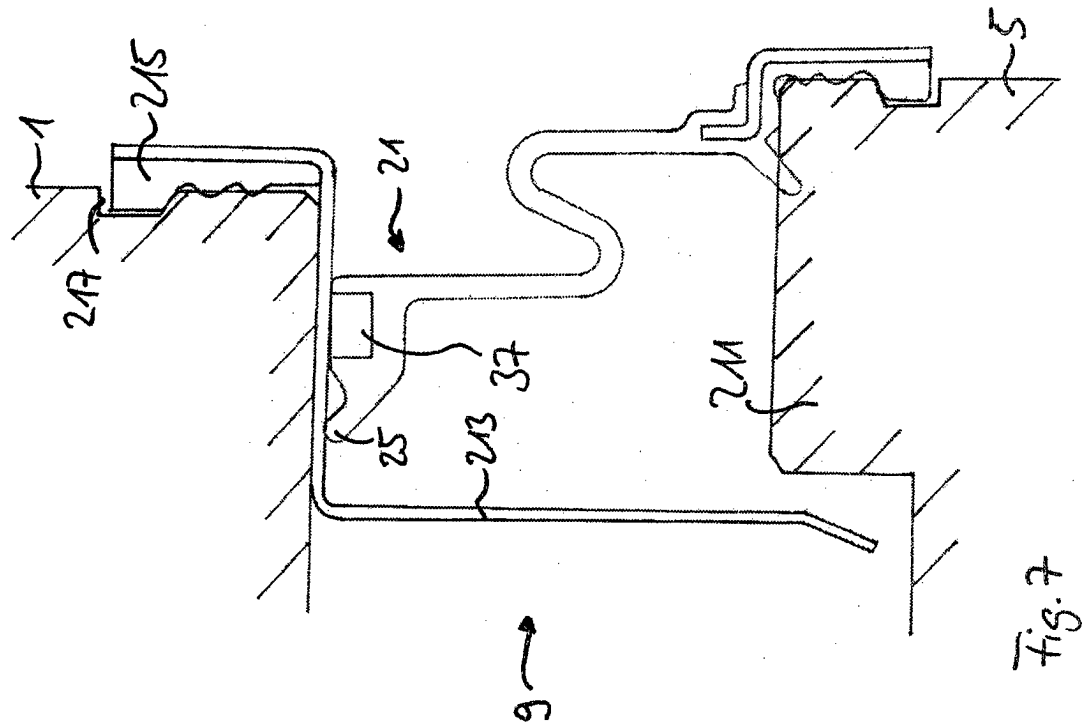


Fig. 7

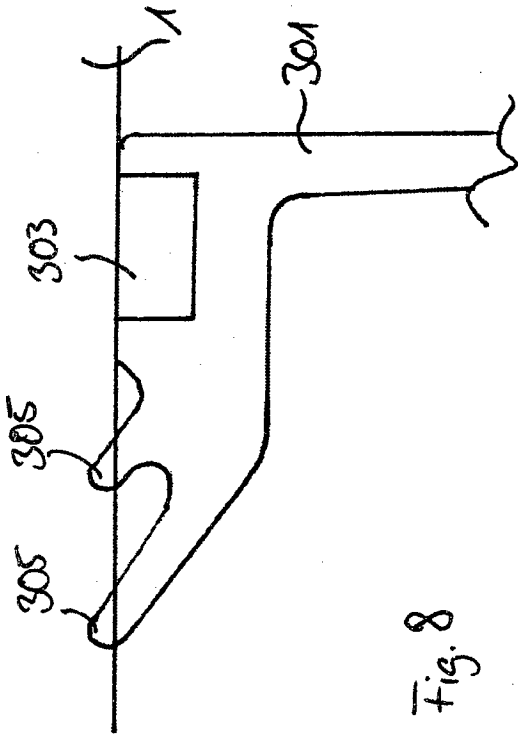


Fig. 8

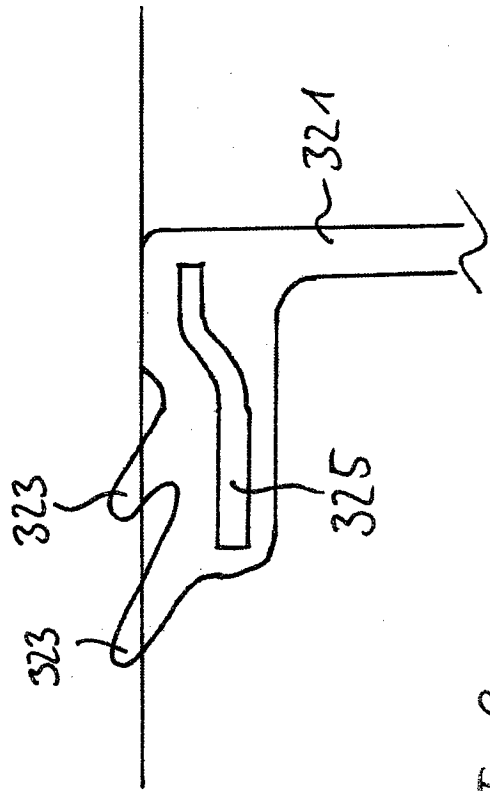


Fig. 9