



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2007 002 946 B4 2009.07.16

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2007 002 946.4

(51) Int Cl.⁸: F16J 15/10 (2006.01)

(22) Anmelddatum: 19.01.2007

(43) Offenlegungstag: 24.07.2008

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 16.07.2009

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

(73) Patentinhaber:

METZELER Automotive Profile Systems GmbH,
88131 Lindau, DE

(74) Vertreter:

Flügel Preissner Kastel Schober, 80335 München

(72) Erfinder:

Fellner, Johannes, 88142 Wasserburg, DE; Seidel, Ulrich, 88138 Sigmarszell, DE; Kapler, Kai Uwe, 88276 Berg, DE; Müller, Stephan, 88079 Kressbronn, DE; Dunstheiner, Reiner, 88131 Lindau, DE

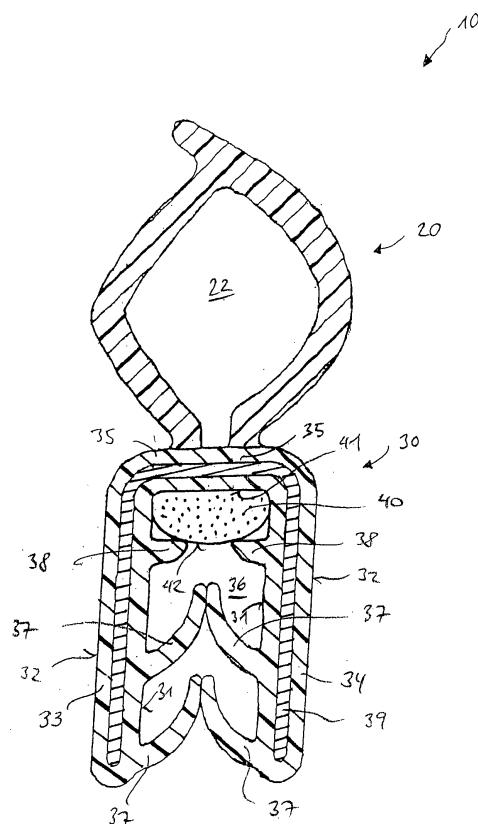
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	29 24 574	C2
DE	10 2005 013005	A1
DE	10 2004 050777	A1
DE	195 31 167	A1
DE	36 27 537	A1
DE	696 06 564	T2
GB	11 37 770	A
US	54 15 822	A

(54) Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung einer Dichtung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Herstellung einer sich in einer Längsrichtung erstreckenden Dichtung (10), insbesondere für ein Kraftfahrzeug, wobei die Dichtung (10) einen Befestigungsabschnitt (30) und einen Dichtungsabschnitt (20) umfasst, wobei der Befestigungsabschnitt (30) an einem starren Bauteil (50) festlegbar ist und wobei eine Dichtmasse (40) zur Abdichtung eines Bereiches zwischen dem starren Bauteil (50) und dem Befestigungsabschnitt (30) vorgesehen ist und wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- a) Extrudieren der Dichtung (10);
- b) Aufbringen eines Schaumstoffmaterials auf Polyurethan-Basis als Dichtmasse (40) auf den Befestigungsabschnitt (30), so dass die Dichtmasse (40) stoffschlüssig oder formschlüssig mit dem Befestigungsabschnitt (30) verbunden ist;
- c) Aushärten der Dichtmasse (40) zumindest in einem solchen Maß, dass die Dichtmasse (40) frei von einer stoffschlüssigen Verbindung mit dem starren Bauteil (50) dichtend an dem starren Bauteil (50) anlegbar ist; wobei das Schaumstoffmaterial zum Aushärten bei einer Temperatur von etwa 50°C bis etwa...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer sich in einer Längsrichtung erstreckenden Dichtung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, wobei die Dichtung einen Befestigungsabschnitt und einen Dichtungsabschnitt umfasst. Der Befestigungsabschnitt ist an einem starren Bauteil festlegbar. Ferner ist eine Dichtmasse zur Abdichtung eines Bereiches zwischen dem starren Bauteil und dem Befestigungsabschnitt vorgesehen.

[0002] Eine derartige Dichtung kommt bei Kraftfahrzeugen zur Abdichtung im Bereich von Karosserieöffnungen zum Einsatz. Zur Befestigung der Dichtung ist ein Befestigungsabschnitt vorgesehen, der üblicherweise im Querschnitt U-förmig ausgebildet ist und einen Aufnahmekanal bereitstellt, so dass der Befestigungsabschnitt auf einen Karosserieflansch als starres Bauteil aufsteckbar ist. Ein mit dem Befestigungsabschnitt verbundener, elastisch verformbarer Dichtungsabschnitt liegt beispielsweise im Falle eines beweglich an der Karosserieöffnung angeschlossenen Bauteils in dessen geschlossener Stellung an dem beweglichen Bauteil an. Eine solchermaßen ausgebildete Dichtung gewährleistet beispielsweise die Abdichtung einer Fahrzeugtür oder einer Heckklappe.

[0003] Um das Eindringen von Feuchtigkeit beziehungsweise Wasser über den Aufnahmekanal in einen dem Fahrzeuginnern zugewandten Bereich zwischen Karosserieflansch und dem Befestigungsabschnitt zu vermeiden, ist es beispielsweise aus der DE 195 31 167 A1 bekannt nach der Extrusion des Dichtungsstranges eine klebrige Dichtmasse, wie beispielsweise Butyl, in einen Bereich zwischen Karosserieflansch und Befestigungsabschnitt in den Aufnahmekanal einzubringen. Nach Aufstecken des Befestigungsabschnittes auf den Karosserierahmen ist das freie Ende des Rahmens fest mit der Dichtmasse verklebt. Die Dichtmasse trägt also zur Befestigung des Befestigungsabschnittes an dem Rahmen bei.

[0004] Nachteilig hierbei ist, dass die Dichtmasse nach dem Einbringen in den Aufnahmekanal zähflüssig beziehungsweise klebrig ist. Infolgedessen ergeben sich beim anschließenden Ablängen des Dichtungsstranges Probleme aufgrund dieser Klebrigkeit, es ergibt sich zwangsläufig ein unsauberer Schnitt. Folglich ist ein erhöhter Reinigungsaufwand notwendig. Ferner kommt es beim späteren Verbinden der Enden des Dichtungsstranges zu einem erhöhten Arbeitsaufwand infolge der ungleichmäßigen Ausbildung der Enden. Ähnliche Probleme ergeben sich auch im Rahmen etwaiger Reparaturen, bei welchen der Dichtungsstrang von dem Karosserieflansch abgezogen werden muss. Da der Karosserieflansch mit der Butylmasse verklebt ist, wird zum einen ein er-

höhter Kraftaufwand erforderlich, um die Dichtung überhaupt abziehen zu können. Zum anderen bleibt nach dem Abziehen ein Teil der Butylmasse an der Flanschaußenfläche kleben. Folglich kann die Dichtung nicht ohne weiteres auf den Flansch aufgesteckt werden. Vorab müssen nämlich die an dem Flansch verbliebenen Reste des Dichtmassenmaterials entfernt werden.

[0005] Ferner ist es aus der DE 10 2004 050 777 A1 bekannt, Schaumstoffmaterial auf Polyurethan-Basis sowohl zum Zwecke der Abdichtung als auch zur Abstützung eines Dichtungsabschnittes gegenüber einem Karosserieblech einzusetzen. Zur Herstellung wird zunächst die einen Befestigungsabschnitt und einen Dichtungsabschnitt umfassende Dichtung als Strangpressprofil extrudiert und in der gewünschten Länge abgelängt. Anschließend wird das Profil in ein zwei Formhälften umfassendes Formwerkzeug zur Vulkanisation eingelegt. Das Formwerkzeug weist neben einem Bereich zur Aufnahme des Profils einen weiteren Formraum auf, in welchem eine Dichtmasse einbringbar ist. So kann während der Vulkanisation des Profils ein Reaktionsgemisch aus Polyurethan-Basis als Dichtmasse in den weiteren Formraum eingespritzt und auf diese Weise an das Profil angeformt werden.

[0006] Es hat sich als nachteilig erwiesen, dass ein vergleichsweise hoher Materialaufwand erforderlich ist, um den Freiraum zwischen Blech und Dichtungsabschnitt mit dem Schaumstoffmaterial auszufüllen, so dass neben der Dichtwirkung auch eine Abstützwirkung durch das Schaumstoffmaterial erzielt werden kann. Ferner eignet sich das Herstellverfahren aufgrund der Herstellung mittels eines Formwerkzeuges nicht für lange Dichtungsstränge. Zudem erfordert auch hier eine etwaige spätere Demontage des Dichtungsprofils einen erhöhten Arbeitsaufwand.

[0007] Die GB 1,137,770 offenbart einen elastomeren Dichtungsstreifen mit einem Fensterrahmenaufnahmekanal und einem Fensteraufnahmekanal. Zur Abdichtung eines in den Fensterrahmenaufnahmekanal eingebrachten Fensterrahmens wird in dem Fensterrahmenaufnahmekanal ein Dichtstreifen eingebracht. Der Dichtstreifen ist aus Polyurethan-Schaum oder einem ähnlichen Material. Zur Fixierung der Dichtmasse in dem Fensterrahmenaufnahmekanal kann diese entweder mittels eines Klebstoffs in dem Kanal eingebracht werden oder die Dichtmasse wird formschlüssig in dem Fensterrahmenaufnahmekanal gehalten.

[0008] Die DE 10 2004 050 777 A1 offenbart ein Dichtungsprofil sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung. Das Dichtungsprofil umfasst einen ersten elastomeren Dichtbereich und einen zweiten thermoplastisch-elastomeren Dichtbereich. Der erste Dichtbereich wird aus einem Ethylen-Propylen-Dien-Kaut-

schuk stranggepresst und der zweite Dichtbereich wird an den ersten Dichtbereich mittels eines PUR-basierten Schaumwerkstoffs angeschäumt. Die beiden Dichtungsbereiche werden an einem Schließblech des Fahrzeugs und einer Fensterrahmenabdeckung formschlüssig festgelegt.

[0009] Zur Herstellung des Dichtungsprofils wird zunächst der Dichtbereich als Strangpressprofil extrudiert und entsprechend abgelängt. Anschließend wird der Dichtbereich in ein zwei Formhälften umfassendes Formwerkzeug zur Vulkanisation eingelegt. Das Formwerkzeug weist neben einem Bereich zur Aufnahme des Dichtbereichs einen weiteren Formraum auf, in welchem der PUR-basierte Schaumwerkstoff zur Bildung des zweiten Dichtbereichs eingebracht wird. Anschließend werden beide Dichtbereiche in dem Formwerkzeug vulkanisiert.

[0010] Die US 5,415,822 offenbart ein Verfahren zur Herstellung vom Kompositextrudaten. Die Dichtung umfasst einen Dichtungsabschnitt und einen Befestigungsabschnitt. Der Befestigungsabschnitt hat zwei U-förmige Ausnehmungen, wobei eine Ausnehmung als Aufnahmekanal ausgebildet ist und mit einem metallischen Verstärkungsträger armiert ist. In den Aufnahmekanal ragen mehrere Dichtlippen hinein. An dem Fuß des Befestigungsabschnitts sind zwei weitere Dichtlippen angebracht. Der Befestigungsabschnitt ist aus EPDM extrudiert. Der Dichtungsabschnitt und die Haltelippen bestehen aus einem aufgeschäumten Gummi und sind stoffschlüssig mit dem Befestigungsabschnitt verbunden. Zudem ist an einer der Dichtlippen eine kreisförmige Spitze angeschäumt. Des Weiteren ist der Befestigungsabschnitt mit einer thermoplastischen Lage versehen.

[0011] Zur Herstellung der Dichtung wird zunächst der Befestigungsabschnitt und der Dichtungsabschnitt koextrudiert und noch in heißem Zustand durch einen zweiten Extruder geleitet, der die thermoplastische Schicht auf dem Befestigungsabschnitt extrudiert.

[0012] Bei der DE 29 24 574 handelt es sich um eine U-förmige Abdichtungsleiste. Die U-förmige Abdichtungsleiste umfasst einen Verstärkungsträger, der in ein flexibles Überzugmaterial eingebettet ist, sowie zwei in den U-förmigen Kanal hineinragenden Klemmrippen. Des Weiteren weist die Abdichtungsleiste auf der Innenseite des U-förmigen Aufnahmekanals eine Beschichtung aus einem thermoplastischen Material aus Polyamid und/oder Ethylen-Vinylacetat auf. Zur Montage wird die Abdichtungsleiste auf einen Flansch aufgesetzt. Anschließend wird die Abdichtungsleiste erwärmt und das Material dehnt sich zwischen der Innenfläche der Abdichtungsleiste und dem Flansch derart aus, dass der verbleibende Zwischenraum vollständig mit dem Material ausgefüllt ist. Hierdurch dichtet das Material den Flansch

gegen Rost ab und schützt ihn gleichzeitig vor weiterer Korrosion.

[0013] Die DE 36 27 537 A1 offenbart eine Glasscheibe die mit einem elastischen Dichtprofil versehen ist. Zur Abdichtung der Glasscheibe wird zwischen der Glasscheibe und einem Dichtflansch ein schlauchförmiges Dichtprofil sowie ein Profilstrang eingebracht. Der Profilstrang wird aus einem feuchtigkeitshärtenden Einkomponenten-Polyurethan oder aus einem Zweikomponenten-Reaktionskleber auf Basis von Polyurethan auf dem rahmenartigen Belag der mit der Glasscheibe fest verbunden ist, extrudiert. Der Profilstrang ist U-förmig ausgebildet, so dass das Dichtprofil formschlüssig in einen kanalförmigen Hohlraum des Profilstrangs eingesetzt werden kann. Das Dichtprofil weist einen schlauchförmigen Abschnitt und einen Abschnitt mit einem dem Querschnitt des kanalförmigen Hohlraums entsprechenden Querschnitt auf.

[0014] Die DE 10 2005 013 005 A1 offenbart eine Dichtung zum Abdichten einer Karosserie eines Kraftfahrzeugs. Die Dichtung umfasst einen Dichtungsabschnitt und einen Befestigungsabschnitt. Der Befestigungsabschnitt ist mit einem Träger armiert. In den Befestigungsabschnitt ragen mehrere Haltelippen hinein. Eine erste Haltelippe und eine zweite definiert ein erstes Volumen in das eine erste Klebstoffkomponente eingebracht ist. Unterhalb des ersten Volumens definiert eine erste Haltelippe und eine zweite Haltelippe ein zweites Volumen in dem eine zweite Klebstoffkomponente eingebracht ist. Zur Festlegung der Dichtung an einem Flansch wird die Dichtung auf den Flansch aufgesteckt, wodurch sich die Haltelippen derart verformen, dass die erste Klebstoffkomponente und die zweite Klebstoffkomponente miteinander vermischt werden und schließlich ihre Klebwirkung entfalten.

[0015] Die DE 696 06 564 T2 offenbart einen Dichtungsstreifen insbesondere für Fenster- oder Türrahmen. Der Dichtungsstreifen umfasst einen Basisabschnitt und ein Greifelement. Für eine verbesserte Abdichtung zwischen einem Rahmen und dem Greifelement ist ein Dichtelement eingebracht. Das Dichtelement ist dem Greifelement durch Strangguss zugeordnet und besteht aus Butyl oder einem anderen Material. Das Material wird derart ausgewählt, dass das Dichtelement mit dem Rahmen nicht verklebt. Demgemäß kann der Dichtungsstrang auf einfache Weise entfernt werden, ohne dass Klebstoffreste zurückbleiben.

[0016] Der Erfindung liegt der Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Dichtung zu schaffen, mit dem sich eine einfach herstellbare, leicht montierbare und insbesondere mehrfach montier- und demontierbare Dichtung erzielen lässt, bei der auch der Bereich zwischen Befestigungsab-

schnitt und starrem Bauteil abgedichtet ist.

[0017] Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren zur Herstellung einer sich in einer Längsrichtung erstreckenden Dichtung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, vorgesehen, wobei die Dichtung die eingangs genannten Merkmale und das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- a) Extrudieren der Dichtung;
- b) Aufbringen eines Schaumstoffmaterials auf Polyurethan-Basis als Dichtmasse auf den Befestigungsabschnitt, so dass die Dichtmasse stoffschlüssig oder formschlüssig mit dem Befestigungsabschnitt verbunden ist,
- c) Aushärten der Dichtmasse zumindest in einem solchen Maß, dass die Dichtmasse frei von einer stoffschlüssigen Verbindung mit dem starren Bauteil dichtend an dem starren Bauteil anlegbar ist, wobei das Schaumstoffmaterial zum Aushärten wärmebehandelt wird, und wobei das Schaumstoffmaterial bei einer Temperatur von etwa 50°C bis etwa 150°C wärmebehandelt wird,
- d) wobei die Verfahrensschritte a) bis c) nacheinander und jeweils in einem kontinuierlichen Durchlaufprozess entlang der Längsrichtung ausgeführt werden.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren beruht auf der Erkenntnis, nach der Extrusion der Dichtung ein Schaumstoffmaterial auf Polyurethan-Basis als Dichtmasse auf dem Befestigungsabschnitt und zur Abdichtung des Bereiches zwischen dem starren Bauteil und dem Befestigungsabschnitt aufzubringen. Anschließend erfolgt eine Aushärtung des Schaumstoffmaterials, wobei der Grad der Aushärtung zumindest so hoch sein sollte, dass der Befestigungsabschnitt beziehungsweise die Dichtmasse nicht an dem starren Bauteil festklebt. Der Schaumstoff weist bevorzugt eine im Wesentlichen geschlossen-zellige Struktur auf und ist im Vergleich zu herkömmlichem Dichtmaterial, wie beispielsweise Butyl, zumindest weitaus weniger klebrig. Durch das Aushärten des Schaumstoffmaterials fehlt diesem die Klebrigkeit zumindest in einem solchen Maß, dass bei einem eventuellen Abziehen der Dichtung von dem starren Bauteil keine Reste der Dichtmasse an dem starren Bauteil verbleiben. Vorzugsweise ist das Schaumstoffmaterial nach der Aushärtung vollständig nicht klebrig. Auf diese Weise kann die in Form eines Dichtungsstranges hergestellte Dichtung auch auf einfache Weise abgelängt werden, ohne dass es zu eingangs erwähnten Verunreinigungen und Problemen bei der weiteren Handhabung kommt.

[0019] Zur Herstellung des Schaumstoffes an sich wird bevorzugt mechanisches Schäumen eingesetzt, wobei die Dichtmasse mit Gas, insbesondere Druckluft, als Treibmittel gemischt wird. Hierfür eignet sich insbesondere ein Einkomponenten-Polyurethan-Schaumstoff. Bereits durch die Druckdifferenz

beim Aufbringen des Gemisches auf den Befestigungsabschnitt bildet sich der Schaumstoff aus. Zudem findet bereits beim Austritt aus der Aufbringeinheit durch die Umgebungsbedingungen, wie beispielsweise die Raumtemperatur oder die Luftfeuchtigkeit, eine teilweise Härtung des Schaumstoffmaterials statt.

[0020] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird auch eine Verschmutzung der Werkzeuge zur weiteren Bearbeitung der Dichtung, wie beispielsweise für das Ablängen des Dichtungsstranges, vermieden. Ferner kann das Dichtungsprofil mehrfach auf einen Karosseriefansch aufgesteckt und abgezogen werden, ohne dass es zu einer Verschmutzung des Flansches kommt und ohne dass die Dichtmasse in ihrer Dichtfunktion eingeschränkt wird. Zudem erlaubt die Verwendung des Polyurethan-Schaumstoffmaterials eine Reduzierung des Gewichts der Dichtung. Mit der gezielten Aushärtung des Schaumstoffmaterials wird eine weitere Reduzierung der Dauer des Herstellungsverfahrens erreicht.

[0021] Die einzelnen Verfahrensschritte können nacheinander als kontinuierliche Durchlaufprozesse durchgeführt werden, so dass somit das gesamte Verfahren als Durchlaufverfahren durchgeführt werden kann.

[0022] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Ansprüchen 2 bis 6 beschrieben.

[0023] Um eine Beschleunigung des Verfahrens zu erreichen, kann das Schaumstoffmaterial zum Aushärten wärmebehandelt werden. Vorteilhafterweise erfolgt die Wärmebehandlung des Schaumstoffmaterials mittels Mikrowellen. In diesem Zusammenhang erweist es sich ferner als vorteilhaft, wenn das Schaumstoffmaterial bei einer Temperatur von etwa 80°C bis etwa 120°C, wärmebehandelt wird. Infolge der Verwendung von Mikrowellen zur Wärmebehandlung wird lediglich das Schaumstoffmaterial angeregt und ausgehärtet, wohingegen die übrigen Komponenten der Dichtung nahezu unberührt bleiben. Auf diese Weise werden die Werkstoffeigenschaften des Schaumstoffmaterials verbessert. So kann beispielsweise die Klebrigkeit der Dichtmasse reduziert werden, um ein Anhaften des starren Bauteils an der Dichtmasse zu vermeiden. Gleichzeitig werden die Werkstoffeigenschaften und Form der übrigen Bestandteile der Dichtung nicht beeinträchtigt. Mit anderen Worten werden der Dichtungs- und der Befestigungsabschnitt nicht verformt, sondern behalten ihre durch den Extrusionsprozess geschaffene gewünschte Form. Alternativ kann das Schaumstoffmaterial auch mittels UV-Licht ausgehärtet werden.

[0024] In Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorgeschlagen, dass das Schaum-

stoffmaterial ein Einkomponenten-Polyurethan-Schaumstoff ist. Auf diese Weise müssen nicht mehrere Basisstoffe zur Herstellung des Schaumstoffes vorgehalten werden. Zudem lässt sich ein solches Einkomponenten-Material durch mechanisches Schäumen mit vergleichsweise geringem Aufwand aufschäumen. Alternativ kann auch ein Zweikomponenten- oder ein Mehrkomponenten-Polyurethan-Schaumstoff verwendet werden.

[0025] Vorteilhafterweise werden im Schritt a) der Dichtungs- und der Befestigungsabschnitt koextrudiert. Dies führt zu einer weiteren Vereinfachung der Herstellung und der Schritt des Aufbringens des Schaumstoffmaterials kann direkt nachgeschaltet werden. Insgesamt können alle Verfahrensschritte als Durchlaufprozess ausgeführt werden.

[0026] Überdies wird mit dem zuvor beschriebenen Verfahren eine Dichtung hergestellt, die insbesondere zur Abdichtung der Karosserie eines Kraftfahrzeuges Anwendung findet. Die durch Extrusion gefertigte Dichtung umfasst einen Befestigungsabschnitt und einen Dichtungsabschnitt, wobei der Befestigungsabschnitt einen Aufnahmekanal zur Aufnahme eines starren Bauteils aufweist. Der Befestigungsabschnitt ist mit wenigstens einer in den Aufnahmekanal hineinragenden Haltelippe zur Festlegung des Befestigungsabschnittes an dem starren Bauteil versehen. Eine Dichtmasse aus einem Schaumstoffmaterial auf Polyurethan-Basis ist zur Abdichtung eines Bereiches zwischen dem starren Bauteil und dem Befestigungsabschnitt stoffschlüssig oder formschlüssig mit dem Befestigungsabschnitt verbunden. Zudem weist der Befestigungsabschnitt wenigstens einen ersten in den Aufnahmekanal hineinragenden Vorsprung zur Halterung der Dichtmasse an dem Befestigungsabschnitt und zur Positionierung des Befestigungsabschnitts an dem starren Bauteil auf.

[0027] Der in den Aufnahmekanal hineinragende Vorsprung dient zum einen als Zentriernocken, um das Aufstecken des Befestigungsabschnittes auf das starre Bauteil zu erleichtern und eine mittige Anordnung des Befestigungsabschnittes auf dem starren Bauteil zu erreichen. Zum anderen ermöglicht der Vorsprung wenigstens teilweise einen Halt der Dichtmasse an dem Befestigungsabschnitt, vorzugsweise an der Basis des Befestigungsabschnittes. Ferner kann der Vorsprung auch zur Positionierung der Aufbringeinheit für das Schaumstoffmaterial, insbesondere entlang der Längsrichtung des Dichtungsstranges, und zur Formgebung des Dichtmassenmaterials herangezogen werden. Die Dichtmasse kann mit dem wenigstens einen Vorsprung stoffschlüssig und/oder formschlüssig verbunden sein. Der Vorsprung kann bei einer eventuellen späteren Demontage der Dichtung von dem starren Bauteil ein Abziehen des Dichtmassenstranges von dem Befestigungsabschnitt verhindern.

[0028] Das Schaumstoffmaterial auf Polyurethan-Basis kann direkt nach der Extrusion der Dichtung auf den Befestigungsabschnitt aufgebracht werden. Zudem können einfachere Profilgeometrien für das starre Bauteil verwendet werden und die Rohbautoleranzen großzügiger gestaltet werden. All dies führt zu weiteren Zeit- und Kostensparnissen.

[0029] Sowohl der erste Befestigungsschenkel als auch der zweite Befestigungsschenkel sind jeweils mit einem Vorsprung versehen. Die beiden Vorsprünge bilden zweckmäßigerweise einen freien Spalt, durch den das starre Bauteil in die endgültige Lage innerhalb des Aufnahmekanals geführt werden kann. Dabei ist es von Vorteil, wenn wenigstens ein Vorsprung eine schräge Führungsfläche aufweist, um das Einfädeln zu erleichtern.

[0030] Die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren geschaffene Dichtung kann mehrfach auf das starre Bauteil, insbesondere einen Karosserieflansch, aufgesteckt und abgezogen werden, ohne dass es zu einer Verschmutzung des starren Bauteils kommt und ohne dass die Dichtmasse in ihrer Funktion eingeschränkt wird. Zudem wird ein Gewichtersparnis erzielt.

[0031] Der Befestigungsabschnitt weist zur Ausbildung des Aufnahmekanals einen ersten Befestigungsschenkel, einen zweiten Befestigungsschenkel und eine den ersten Befestigungsschenkel und den zweiten Befestigungsschenkel miteinander verbindende Basis auf. Die Dichtmasse ist mit der Basis und/oder wenigstens einem Befestigungsschenkel verbunden. So kann die Dichtmasse beispielsweise in den durch die Basis und wenigstens teilweise durch die Befestigungsschenkel gebildeten Grund des Aufnahmekanals eingebracht werden. Der zugehörige Verfahrensschritt des Dichtmasseneintrages wird dabei in kontinuierlicher Weise ausgeführt, wobei eine vorbestimmte Menge an Dichtmasse entlang der Längsrichtung des Dichtungsstranges in den Bereich des Grunds des Aufnahmekanals eingeschäumt wird.

[0032] Der Befestigungsabschnitt weist einen zweiten in den Aufnahmekanal hineinragenden Vorsprung auf, wobei der erste Vorsprung und der zweite Vorsprung derart angeordnet und ausgeformt sind, dass ein freier Spalt zwischen den Vorsprüngen zur Positionierung des starren Bauteils gebildet ist. Das freie Ende des Vorsprungs weist eine schräge Führungsfläche zur geeigneten Positionierung des Befestigungsabschnittes auf dem starren Bauteil auf.

[0033] Der erste Vorsprung ist an dem ersten Befestigungsschenkel und der zweite Vorsprung an dem zweiten Befestigungsschenkel sowie im Wesentlichen gegenüberliegend zu dem ersten Vorsprung angeordnet. Infolge der Anordnung der Vorsprünge an

den Befestigungsschenkeln kann das Schaumstoffmaterial beispielsweise auch derart in den Bereich des Grundes des Aufnahmekanals eingebracht werden, so dass lediglich eine formschlüssige Halterung der Dichtmasse an dem Befestigungsabschnitt erzielt wird. Nach dem Aufstecken des Dichtungsstranges auf das starre Bauteil drückt dessen Stirnseite die Dichtfläche weitgehend elastisch ein und die Dichtmasse wird an die Basis des Befestigungsabschnittes angedrückt. Falls der Dichtungsstrang demontiert werden sollte, verhindern die Vorsprünge, dass die nach Entfernen des Dichtungsstranges von dem Flansch lediglich formschlüssig gehaltene Dichtmasse aus dem Aufnahmekanal gezogen wird. Die Dichtmasse muss also beim erneuten Aufstecken des Dichtungsstranges auf den Flansch nicht erneuert werden. Auch wenn eine Erneuerung des Dichtmassenstranges nötig sein sollte, ist dieser aufgrund der lediglich formschlüssigen Halterung auf einfache Weise entfernbar und ein neuer Dichtmassenstrang mittels eines Durchlaufprozesses auf den Befestigungsabschnitt aufbringbar.

[0034] Alternativ ist die Dichtmasse mit wenigstens einem der Vorsprünge stoffschlüssig verbunden. Dies eignet sich beispielsweise für den Fall, dass ein oder zwei Vorsprünge an der Basis angeordnet sind und weitgehend parallel zu den Befestigungsschenkeln in den Aufnahmekanal ragen.

[0035] Das Schaumstoffmaterial ist ein Einkomponenten-Polyurethan-Schaumstoff oder ein Zweikomponenten-Polyurethan-Schaumstoff.

[0036] Um eine ausreichende kraftschlüssige Verbindung des Befestigungsabschnittes mit dem starren Bauteil, insbesondere mit einem Karosseriefansch, zu ermöglichen sind der erste Befestigungsschenkel und/oder der zweite Befestigungsschenkel mit mehreren in den Aufnahmekanal hineinragen Haltelippen versehen. Im Hinblick auf die Befestigung an dem starren Bauteil ist der Befestigungsabschnitt durch einen Verstärkungsträger armiert. Dieser vorzugsweise metallische Verstärkungsträger erhöht die Steifigkeit des Befestigungsabschnittes.

[0037] Der Dichtungsabschnitt und/oder der Befestigungsabschnitt sind aus einem elastomeren Werkstoff, vorzugsweise aus einem thermoplastischen Elastomer oder Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk extrudiert.

[0038] Der Befestigungsabschnitt ist durch Koextrusion mit dem Dichtungsabschnitt verbunden. In Hinblick auf die Dichtfunktion der Dichtung ist der Dichtungsabschnitt mit wenigstens einer Hohlkammer und/oder wenigstens einer Dichtlippe versehen.

[0039] Die Dichtmasse liegt frei von einer stoffschlüssigen Verbindung mit dem starren Bauteil dicht-

tend an dem starren Bauteil an. Das starre Bauteil wird durch einen Flansch gebildet. Der Flansch liegt mit seiner im Vergleich zu dessen Seitenflächen schmalen Stirnseite dichtend, aber nicht klebend an der Dichtfläche der Dichtmasse an und drückt diese leicht ein. Die Dichtmasse kann stoffschlüssig und/oder formschlüssig mit dem Befestigungsabschnitt verbunden sein.

[0040] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen weiter erläutert. Dabei zeigen schematisch:

[0041] [Fig. 1](#) einen Querschnitt durch eine erste Dichtung zum Abdichten einer Karosserie eines Kraftfahrzeugs vor dem Aufstecken auf einen Rahmen der Karosserie;

[0042] [Fig. 2](#) den Querschnitt gemäß [Fig. 1](#) nach dem Aufstecken auf den Karosserierahmen;

[0043] [Fig. 3](#) einen Querschnitt durch eine zweite Dichtung zum Abdichten einer Karosserie eines Kraftfahrzeugs vor der Befestigung an einem Karosserierahmen;

[0044] [Fig. 4](#) den Querschnitt gemäß [Fig. 3](#) nach der Befestigung an dem Karosserierahmen;

[0045] [Fig. 5](#) einen Querschnitt durch eine dritte Dichtung zum Abdichten einer Karosserie eines Kraftfahrzeugs vor der Befestigung an einem Karosserierahmen, und

[0046] [Fig. 6](#) den Querschnitt gemäß [Fig. 5](#) nach der Befestigung an dem Karosserierahmen.

[0047] Die in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) dargestellten Dichtungen **10** finden beispielsweise zum Abdichten eines beweglichen Bauteils gegenüber der Karosserie eines Kraftfahrzeugs Anwendung und erstrecken sich entlang eines Bereiches der Karosserie, an dem das bewegliche Bauteil im geschlossenem Zustand anliegt. Bei dem beweglichen Bauteil kann es sich um eine Kraftfahrzeugtür oder eine Heckklappe handeln.

[0048] Sämtliche in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) gezeigten Dichtungen **10** weisen zu diesem Zweck einen Dichtungsabschnitt **20** auf, der aus einem elastisch verformbaren Werkstoff, wie beispielsweise EPDM, extrudiert ist. Der Dichtungsabschnitt **20** umfasst in allen Fällen eine Hohlkammer **22**, die eine hohe Verformungsfähigkeit des Dichtungsabschnittes **20** und damit eine zuverlässige Dichtwirkung sicherstellt. Weiterhin umfassen die Dichtungen **10** jeweils einen durch Koextrusion erzeugten Befestigungsabschnitt **30** zur Festlegung der Dichtungen **10** an der Karosserie.

[0049] Gemäß den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist der Befestigungsabschnitt **30** im Querschnitt im Wesentlichen U-förmig und weist entlang dessen Umfangsfläche eine Innenseite **31** und eine Außenseite **32** auf. Der Befestigungsabschnitt **30** umfasst einen ersten Befestigungsschenkel **33**, einen zweiten Befestigungsschenkel **34** und eine den ersten Befestigungsschenkel **33** und den zweiten Befestigungsschenkel **34** miteinander verbindende Basis **35** auf. Die beiden Befestigungsschenkel **33, 34** sind derart zueinander angeordnet, dass sie einen Aufnahmekanal **36** zur Aufnahme eines starren Bauteils in Form eines Rahmens **50** der Karosserie bilden. Im vorliegenden Fall weist der Rahmen **50** zwei Flansche **52, 54** auf.

[0050] Um die Steifigkeit des Befestigungsabschnittes **30** zu erhöhen, ist ein Verstärkungsträger **39** in den Befestigungsabschnitt **30** eingebettet, der sich im Wesentlichen parallel zur Außenseite **32** erstreckt. Der Verstärkungsträger **39** kann mit Durchbrechungen versehen sein, um eine gewisse Verformung des Verstärkungsträgers **39** zu ermöglichen.

[0051] Ferner weisen sowohl der erste Befestigungsschenkel **33** als auch der zweite Befestigungsschenkel **34** an der Innenseite **31** jeweils zwei Haltelippen **37** auf, die in den Aufnahmekanal **36** hineinragen und zur kraftschlüssigen Befestigung des Befestigungsabschnittes **30** an dem Rahmen **50** dienen. Zur Befestigung der Dichtung **10** an dem Rahmen **50**, dass heisst an den zwei nebeneinander liegenden Flanschen **52, 54**, wird die Dichtung **10** mit dem Befestigungsabschnitt **30** derart auf den Rahmen **50** aufgesteckt, dass der Befestigungsabschnitt **30** an den beiden Flanschen **52, 54** festgelegt ist. Um das Aufstecken zu ermöglichen, sind die Haltelippen **37** in einem gewissen Maß flexibel, üben jedoch im aufgesteckten Zustand eine ausreichende Kraft zur dauerhaften Befestigung der Dichtung **10** an den Rahmen **50** aus.

[0052] Innerhalb des Aufnahmekanals **36** ist im Bereich der Basis **35** eine Dichtmasse **40** an der Innenseite **31** des Befestigungsabschnittes **30** aufgebracht. Die Dichtmasse **40** besteht aus einem Polyurethan-Schaumstoff und ist mit der Basis **35** sowie abschnittsweise mit den Befestigungsschenkeln **33, 34** stoffschlüssig verbunden. Dieser Verbindungsbereich der Umfangsfläche der Dichtmasse **40** mit dem Befestigungsbereich **30** wird als Kontaktfläche **41** bezeichnet. Der in den Aufnahmekanal **36** gerichtete, verbleibende Abschnitt der Umfangsfläche der Dichtmasse **40** wird als Dichtfläche **42** bezeichnet.

[0053] In der Nähe der Anschlussbereiche der Befestigungsschenkel **33, 34** zur Basis **35** befindet sich an der Innenseite **31** des ersten Befestigungsschenkels **33** und des zweiten Befestigungsschenkels **34** jeweils ein Vorsprung **38**. Die beiden Vorsprünge **38** sind in etwa auf gleicher Höhe gegenüberliegend und

in den Aufnahmekanal **36** hineinragend angeordnet und dienen zum einen als Zentriernocken, um das Aufstecken des Befestigungsabschnittes **30** auf den Rahmen **50** zu erleichtern und eine mittige Anordnung des Befestigungsabschnittes **30** auf dem Rahmen **50** zu erreichen. Für diesen Zweck weisen die Vorsprünge **38** eine schräge Führungsfläche auf. Zum anderen ermöglichen die Vorsprünge **38** wenigstens teilweise einen Halt der Dichtmasse **40** an der Basis **35**. Ferner können die Vorsprünge **38** auch zur Formgebung des Dichtmassenbereiches **40** herangezogen werden.

[0054] Beim Montagevorgang der Dichtung **10** wird der Befestigungsabschnitt **30** soweit auf den Rahmen **50** aufgeschoben bis eine Stirnfläche **56** des Rahmens **50** mit der Dichtfläche **42** der Dichtmasse **40** in Kontakt kommt und die Dichtfläche **42** in Richtung der Basis **35** weitgehend elastisch eindrückt. Es kommt allerdings nicht zu einer Verklebung von Dichtmasse **40** und Rahmen **50**. Durch das teilweise Eindrücken des Rahmens **50** in die Dichtmasse **40** wird die gewünschte Dichtfunktion erreicht. Die beim Eindrücken auftretende Verformung der Dichtmasse **40** wird durch die Vorsprünge **38** wenigstens teilweise gesteuert. Insbesondere verhindern die Vorsprünge **38** ein zu starkes seitliches Ausweichen der Dichtmasse **40**. Mit anderen Worten kann die Dichtmasse **40** zumindest geringfügig zu einer formschlüssigen Halterung des Endes des Rahmens **50** an dem Befestigungsabschnitt **30** beitragen. Diese Halterungsfunktion steht auch in Wechselwirkung mit den Vorsprüngen **38**.

[0055] In dem nach dem Aufsteckvorgang erreichten Endzustand (siehe [Fig. 2](#)) wird ein Eindringen von Feuchtigkeit oder Wasser (auch als Kriechwasser bezeichnet) von der Außenseite des Kraftfahrzeugs zur Innenseite des Kraftfahrzeugs durch die zwischen dem Rahmen **50** und dem Befestigungsabschnitt **30** eingebrachte Dichtmasse **40** verhindert.

[0056] Das Schaumstoffmaterial ist vorzugsweise ein Einkomponenten-Polyurethan-Schaumstoff, alternativ aber auch ein Mehrkomponentenschaumstoff, beispielsweise ein Zweikomponentenschaumstoff. Ein solches eine geschlossenzellige Struktur aufweisendes Schaumstoffmaterial stellt sowohl eine ausreichende Dichtwirkung als auch eine elastische Verformungsfähigkeit zur Verfügung. Die Verformungsfähigkeit ermöglicht ein zumindest teilweises Andrücken des Rahmens **50** an die Dichtmasse **40**, ohne dass der Rahmen **50** mit der Dichtmasse **40** verklebt, insbesondere ohne dass die Stirnfläche **56** an der Dichtfläche **42** anliegt. Somit kann die Dichtung **10** mehrfach auf den Rahmen **50** aufgesteckt und abgezogen werden, insbesondere ohne dass der Rahmen **50** beim Abziehen mit der Dichtmasse **40** verschmutzt und infolgedessen gereinigt werden muss.

[0057] Auf Grundlage der Dichtung 10 gemäß den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) soll im Folgenden das Verfahren zur Herstellung dieser Dichtung 10 ebenfalls an Hand der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) erläutert werden. In einem ersten Schritt wird die Dichtung 10 extrudiert, wobei der Befestigungsabschnitt 30 und Dichtungsabschnitt 10 koextrudiert werden und in den Befestigungsabschnitt 30 ein Verstärkungsträger 39 eingebettet wird.

[0058] Im zweiten Schritt wird das Polyurethan-Schaumstoffmaterial als Dichtmasse 40 im Bereich der Basis 35 des Aufnahmekanals 36 auf die Innenseite 31 des Befestigungsabschnittes 30 aufgebracht. Hierzu wird zunächst der zur Herstellung des Schaumstoffmaterials verwendete Basiskunststoff mittels Druckluft als Treibmittel aufgeschäumt. Anschließend wird eine vorbestimmte Menge an Schaumstoffmaterial vollautomatisiert aufgebracht, wobei vorzugsweise eine solche Menge an Schaumstoffmaterial eingebracht wird, dass der Schaumstoffeintrag ausgehend von der Basis 35 bis in etwa auf Höhe der beiden Vorsprünge 38 reicht. Der frisch aufgebrachte Schaumstoff verklebt mit seiner Kontaktfläche 41 mit der Basis 35 und abschnittsweise mit den Befestigungsschenkeln 33, 34.

[0059] Im nächstfolgenden Schritt erfolgt die Aushärtung des Schaumstoffmaterials durch eine Wärmebehandlung mittels Mikrowellen. Dazu wird die in Form eines Dichtungsstranges ausgebildete Dichtung 10 kontinuierlich durch einen Mikrowellenofen geführt, in dem eine Temperatur in einem Bereich von etwa 80°C bis etwa 120°C herrscht. Die Mikrowellen aktivieren das Schaumstoffmaterial der Dichtmasse 40, haben aber keinen oder einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Werkstoffeigenschaften und die äußere Form der restlichen Komponenten der Dichtung 10, das heißt auf den Dichtungsabschnitt 20 und den Befestigungsabschnitt 30. Auf diese Weise kann eine schnelle und kontinuierliche Aushärtung der Dichtmasse 40 erzielt werden. Nach Durchlaufen des Mikrowellenofens kann der Dichtungsstrang schließlich in der gewünschten Länge abgelängt werden, wobei es zu keiner Verklebung oder Verschmutzung der Ablängvorrichtung beziehungsweise der Endabschnitte des Dichtungsstranges kommt.

[0060] Im Folgenden soll das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren anhand der [Fig. 3](#) bis [Fig. 6](#) weiter erläutert werden.

[0061] In dem Ausführungsbeispiel gemäß den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) werden der Dichtungsabschnitt 20 und der Befestigungsabschnitt 30 zur Bildung der Hohlkammer 22 mittels Koextrusion hergestellt. Der Befestigungsabschnitt 30 umfasst zwei Befestigungsschenkel 33, 34 in Form von Vorsprüngen, wobei im montierten Zustand (siehe [Fig. 4](#)) der Befestigungsschenkel 33 eine Nase 59 des Flansches 54 und der Befestigungsschenkel 34 eine Nut 60 des

Flansches 52 hintergreift. Nach Koextrusion von Dichtungsabschnitt 20 und Befestigungsabschnitt 30 wird das Schaumstoffmaterial auf Polyurethan-Basis auf die Innenseite der Basis 35 in Form eines Dichtmassenstranges entlang der Längsrichtung des Dichtungsstranges aufgebracht. Dabei wird die Dichtmasse 40 stoffschlüssig mit dem Befestigungsabschnitt 30 verbunden. Anschließend erfolgt eine Aushärtung der Dichtmasse 40 mittels Mikrowellen in einem Durchlaufofen. Die Verweildauer in diesem Aushärteofen wird derart gewählt, dass die äußere Dichtfläche 42 ausreichend elastisch verformbar ist, ohne dass es zu einer Verklebung mit dem starren Bauteil 50, insbesondere dem Flansch 52 kommen kann.

[0062] Das Ausführungsbeispiel gemäß den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) unterscheidet sich von der Ausgestaltung gemäß den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) insbesondere dahingehend, dass der Befestigungsabschnitt 30 einen Anlagebereich 65 umfasst, der auf der zu dem Flansch 52 gerichteten Seite mehrere Vertiefungen beziehungsweise Ausnehmungen 66 aufweist. Hierbei dienen zwei Ausnehmungen 66 jeweils zur Aufnahme einer Dichtmasse 40 in Form eines Stranges oder eines entlang der Längsrichtung begrenzten Abschnittes. Der Dichtungsabschnitt 20 umfasst neben der Hohlkammer 22 zusätzlich zwei Dichtlippen 23. Der Befestigungsschenkel 33 weist zwei Ansätze 68 in Form von Vorsprüngen auf, an denen der Flansch 52 im montierten Zustand (siehe [Fig. 6](#)) anliegt. Zudem umfasst der Befestigungsschenkel 34 eine Haltelippe 37 zur kraftschlüssigen Aufnahme der Flansche 52, 54 in dem Aufnahmekanal 36.

[0063] Nach Koextrusion von Dichtungsabschnitt 20 und Befestigungsabschnitt 30 wird das Schaumstoffmaterial auf Polyurethan-Basis als Dichtmasse 40 im Bereich zweier Ausnehmungen 66 des Anlagebereiches 65 auf den Befestigungsabschnitt 30 aufgebracht, so dass die Dichtmasse 40 stoffschlüssig mit dem Befestigungsabschnitt 30 verbunden ist. Anschließend erfolgt wiederum eine Aushärtung im Mikrowellenofen entsprechend den obigen Ausführungen.

[0064] Das vorgestellte Verfahren lässt sich vorteilhafterweise ohne weiteres in bestehende Herstellungsabläufe integrieren. So können bereits vorhandenen Extrusionsvorrichtungen auf einfache Weise eine Aufbringeinheit zum Auftragen des Schaumstoffmaterials, wie beispielsweise eine Düse, und eine Aushärteeinrichtung, wie beispielsweise ein Mikrowellenofen, nachgeschaltet werden. Auf diese Weise wird insgesamt ein kontinuierlicher Durchlaufprozess erhalten.

Bezugszeichenliste

10	Dichtung
20	Dichtungsabschnitt
22	Hohlkammer
23	Dichtlippe
30	Befestigungsabschnitt
31	Innenseite
32	Außenseite
33	erster Befestigungsschenkel
34	zweiter Befestigungsschenkel
35	Basis
36	Aufnahmekanal
37	Haltelippe
38	Vorsprung
39	Verstärkungsträger
40	Dichtmasse
41	Kontaktfläche
42	Dichtfläche
50	Rahmen
52	Flansch
54	Flansch
56	Stirnfläche
57	Außenseite
58	Außenseite
59	Nase
60	Nut
65	Anlagebereich
66	Ausnehmung
68	Ansatz

prozess entlang der Längsrichtung ausgeführt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaumstoffmaterial mittels Mikrowellen wärmebehandelt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaumstoffmaterial bei einer Temperatur von etwa 80°C bis etwa 120°C, wärmebehandelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaumstoffmaterial mittels UV-Licht ausgehärtet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Schaumstoffmaterial ein Einkomponenten-Polyurethan-Schaumstoff oder ein Zweikomponenten-Polyurethan-Schaumstoff vorgesehen ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Schritt a) der Dichtungsabschnitt (20) und der Befestigungsabschnitt (30) koextrudiert werden.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer sich in einer Längsrichtung erstreckenden Dichtung (10), insbesondere für ein Kraftfahrzeug, wobei die Dichtung (10) einen Befestigungsabschnitt (30) und einen Dichtungsabschnitt (20) umfasst, wobei der Befestigungsabschnitt (30) an einem starren Bauteil (50) festlegbar ist und wobei eine Dichtmasse (40) zur Abdichtung eines Bereiches zwischen dem starren Bauteil (50) und dem Befestigungsabschnitt (30) vorgesehen ist und wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
 - a) Extrudieren der Dichtung (10);
 - b) Aufbringen eines Schaumstoffmaterials auf Polyurethan-Basis als Dichtmasse (40) auf den Befestigungsabschnitt (30), so dass die Dichtmasse (40) stoffschlüssig oder formschlüssig mit dem Befestigungsabschnitt (30) verbunden ist;
 - c) Aushärten der Dichtmasse (40) zumindest in einem solchen Maß, dass die Dichtmasse (40) frei von einer stoffschlüssigen Verbindung mit dem starren Bauteil (50) dichtend an dem starren Bauteil (50) anlegbar ist;
 - d) wobei das Schaumstoffmaterial zum Aushärten bei einer Temperatur von etwa 50°C bis etwa 150°C wärmebehandelt wird und

Fig. 1

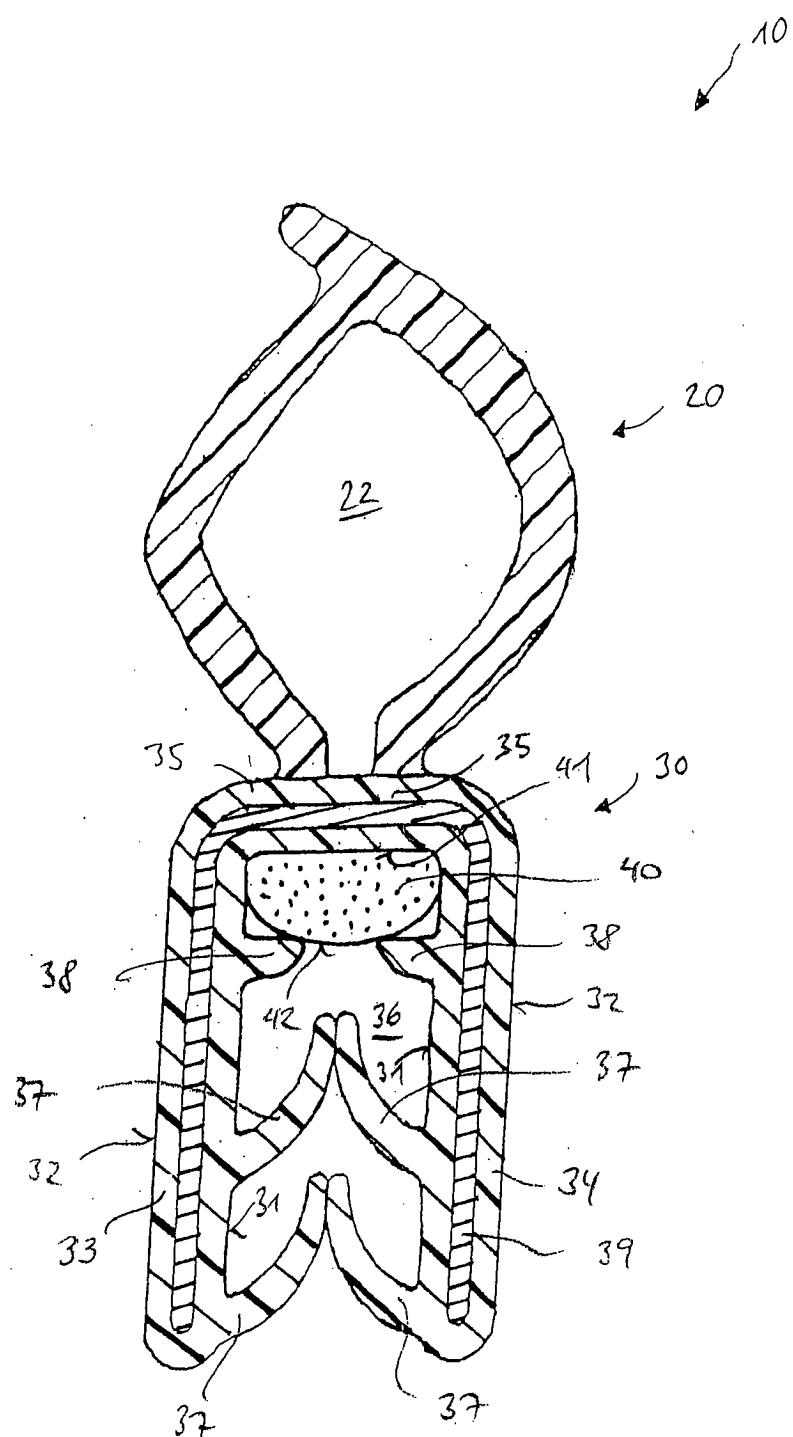


Fig. 2

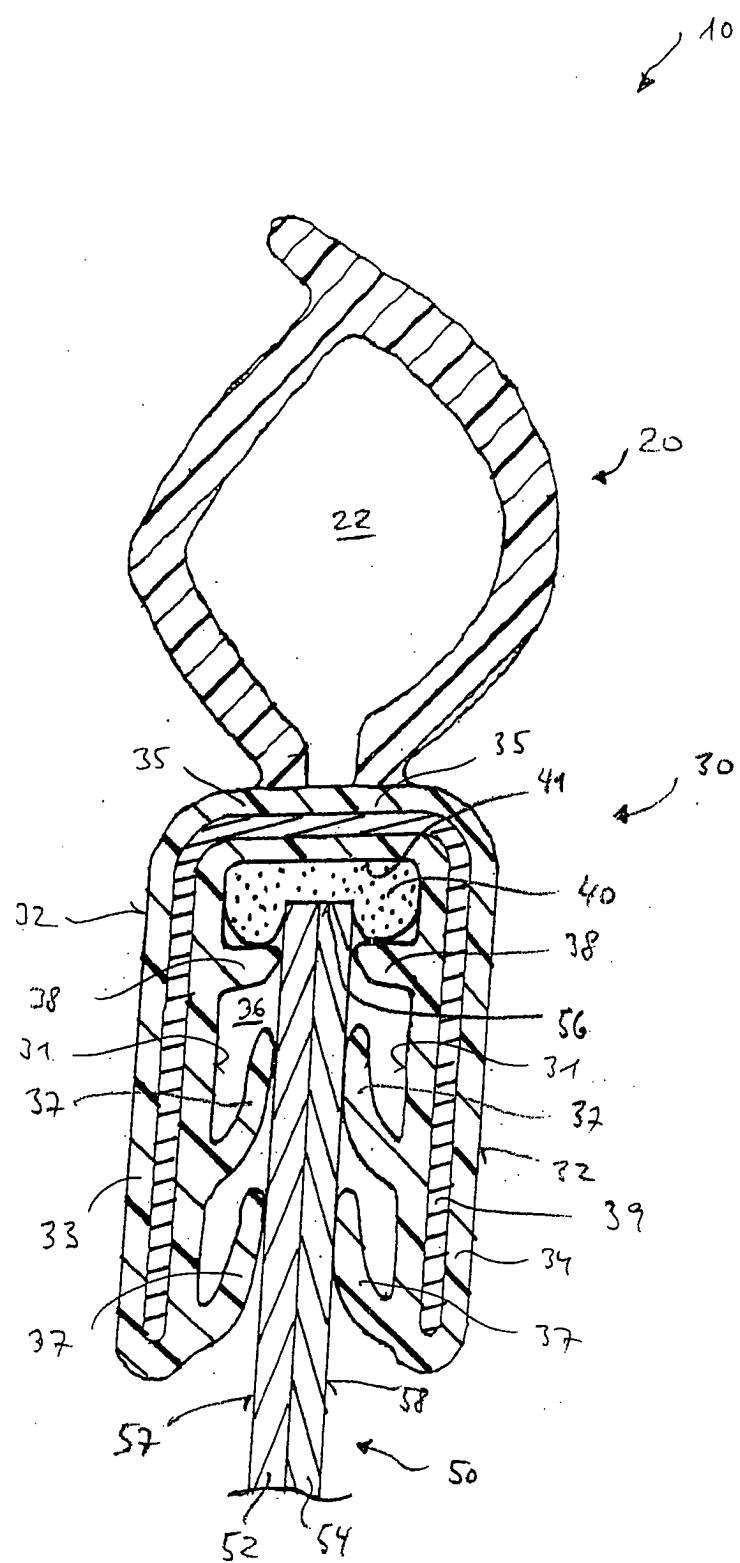


Fig. 3

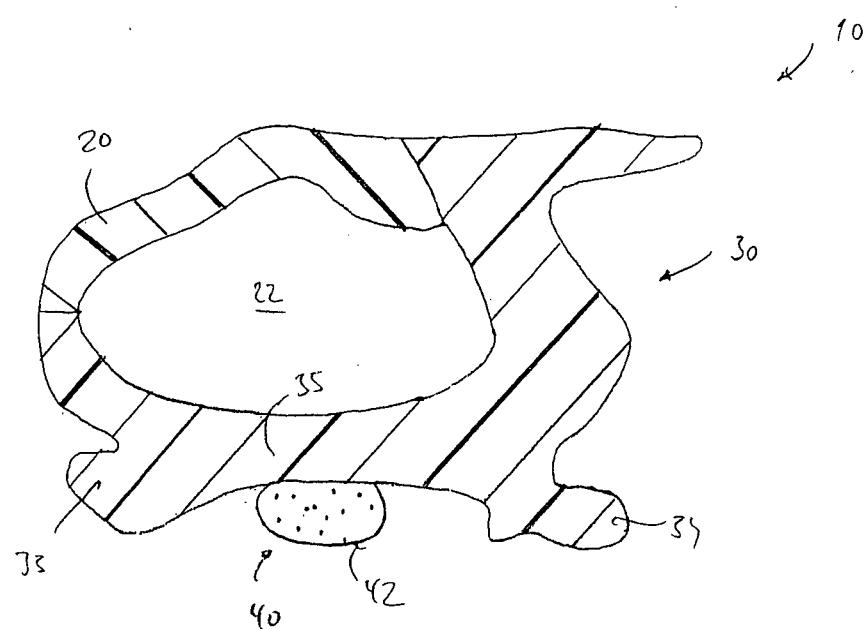


Fig. 4

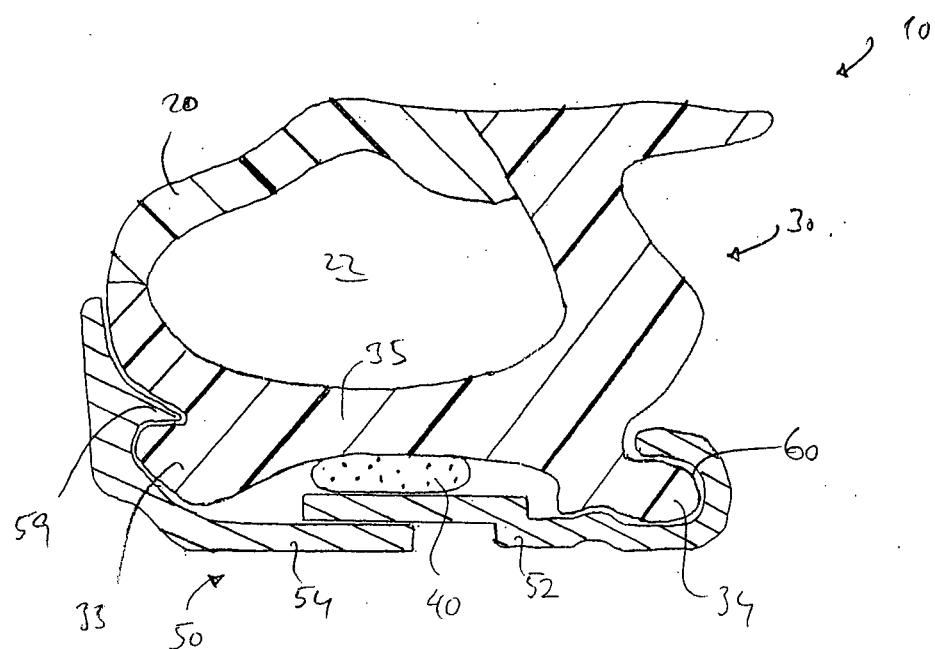


Fig. 5

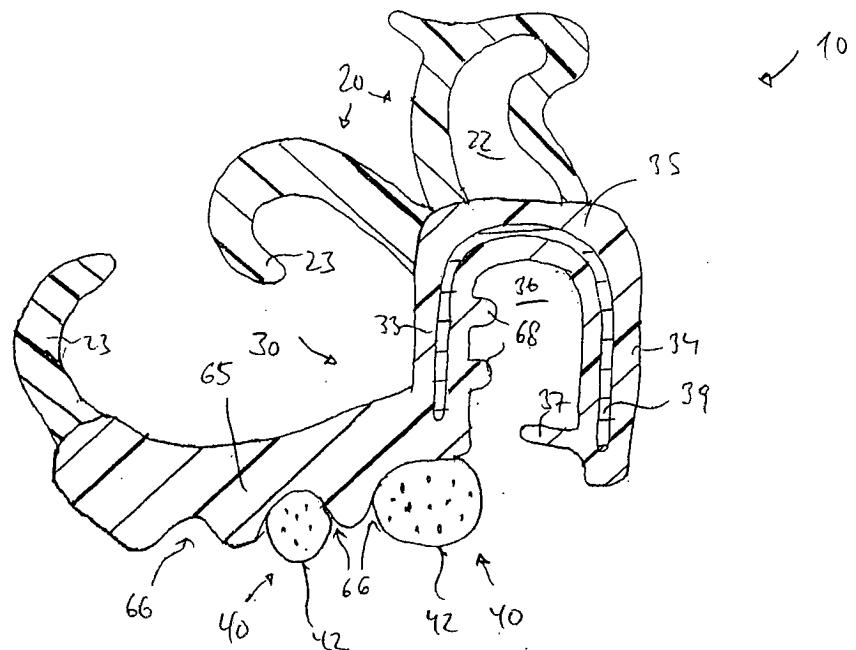


Fig. 6

