

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/017871 A1

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2022/017871 A1



KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

the housing wall, which is greater than the material thickness of the material of the housing wall.

(57) **Zusammenfassung:** Um ein Gehäuseelement, umfassend eine Gehäusewandung und eine Aufnahmestruktur für ein Druckausgleichselement, wobei die Aufnahmestruktur eine Durchtrittsöffnung berandet, in welche das Druckausgleichselement einsetzbar ist, zu schaffen, welches es ermöglicht, auch bei relativ geringer Materialdicke des Materials der Gehäusewandung eine zuverlässige Abdichtung zwischen dem Druckausgleichselement und der Aufnahmestruktur des Gehäuseelements zu erzielen, wird vorgeschlagen, dass die Aufnahmestruktur eine Ausdehnung längs einer Dickenrichtung eines Basisbereichs der Gehäusewandung aufweist, welche größer ist als die Materialdicke des Materials der Gehäusewandung.

**Gehäuseelement, Kombination aus einem Druckausgleichselement
und einem Gehäuseelement und Verfahren zum Herstellen einer
solchen Kombination**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gehäuseelement, das eine Gehäusewandung und eine Aufnahmestruktur für ein Druckausgleichselement umfasst, wobei die Aufnahmestruktur eine Durchtrittsöffnung berandet, in welche das Druckausgleichselement einsetzbar ist.

Ein solches Gehäuseelement dient dazu, eine Öffnung in einem Gehäuse, das neben dem Gehäuseelement noch mindestens ein weiteres Gehäuseteil, beispielsweise einen Gehäusekorpus, umfasst, zu verschließen.

Mittels des in das Gehäuseelement einsetzbaren Druckausgleichselements ist es möglich, einen Druckausgleich zwischen einem von dem Gehäuse umschlossenen Innenraum und einem Außenraum des Gehäuses herzustellen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gehäuseelement der eingangs genannten Art zu schaffen, welches es ermöglicht, auch bei relativ geringer Materialdicke des Materials der Gehäusewandung eine zuverlässige Abdichtung zwischen dem Druckausgleichselement und der Aufnahmestruktur des Gehäuseelements zu erzielen.

Diese Aufgabe wird bei einem Gehäuseelement mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Aufnahmestruktur eine Ausdehnung D längs einer Dickenrichtung eines Basisbereichs der Gehäusewandung aufweist, welche größer ist als die Materialdicke d des Materials der Gehäusewandung.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit das Konzept zugrunde, eine Klemmlänge zwischen einer Anlagestelle des Druckausgleichselements, an welcher das Druckausgleichselement im montierten Zustand des

Druckausgleichselements an einer Anlagefläche des Gehäuseelements anliegt, und einer Hinterschneidung, mittels welcher ein Rastelement des Gehäuseelements 102 an einem Randbereich der Gehäusewandung des Gehäuseelements anliegt, zu vergrößern. Durch diese Vergrößerung der Klemmlänge K gegenüber der Materialdicke d wird der Einfluss von Fertigungstoleranzen am Druckausgleichselement und/oder am Gehäuseelement verringert, insbesondere der Einfluss dieser Fertigungstoleranzen auf die Verformung eines elastischen Dichtelements des Druckausgleichselements, so dass die zwischen dem elastischen Dichtelement einerseits und einer Abdichtfläche der Aufnahmestruktur des Gehäuseelements andererseits wirkende elastische Dichtkraft toleranzunabhängiger einstellbar ist.

Auch die Größe der Abdichtfläche der Aufnahmestruktur des Gehäuseelements, an welcher das elastische Dichtelement des Druckausgleichselements im montierten Zustand des Druckausgleichselements abdichtend anliegt, kann sich durch die Vergrößerung der Ausdehnung d der Aufnahmestruktur längs der Dickenrichtung des Basisbereichs der Gehäusewandung vergrößern, wodurch eine bessere Abdichtung zwischen der Innenraumseite und der Außenraumseite des Gehäuseelements erzielbar ist.

Auch die Abhängigkeit der Abdichtkraft von der Position des elastischen Dichtelements relativ zu der Aufnahmestruktur des Gehäuseelements und/oder relativ zu einem Grundkörper des Druckausgleichselements kann durch die Vergrößerung der Ausdehnung D der Aufnahmestruktur längs der Dickenrichtung des Basisbereichs der Gehäusewandung reduziert werden.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Ausdehnung D der Aufnahmestruktur längs der Dickenrichtung des Basisbereichs der Gehäusewandung größer ist als 110 %, insbesondere größer als 200 %, besonders bevorzugt größer als 280 %, der Materialdicke d des Materials der Gehäusewandung.

Bei einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Aufnahmestruktur mindestens einen Biegebereich umfasst.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass dieser Biegebereich – von einer Innenraumseite des Gehäuseelements her gesehen – konkav gekrümmt ist.

Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Aufnahmestruktur mindestens einen ersten Biegebereich und einen zweiten Biegebereich umfasst, wobei der erste Biegebereich – von einer Innenraumseite des Gehäuseelements her gesehen – konkav gekrümmt und der zweite Biegebereich – von der Innenraumseite des Gehäuseelements her gesehen – konvex gekrümmt ist.

Um das Einführen des Druckausgleichselements bei der Montage des Druckausgleichselements an dem Gehäuseelement zu vereinfachen, kann vorgesehen sein, dass die Aufnahmestruktur eine Einführschräge umfasst.

Eine solche Einführschräge kann insbesondere eine konische oder kegelmantelförmige Einführschrägenfläche aufweisen.

Die Aufnahmestruktur des Gehäuseelements umfasst vorzugsweise eine Abdichtfläche, an welche ein elastisches Dichtelement des Druckausgleichselements im montierten Zustand des Druckausgleichselements anlegbar ist.

Das elastische Dichtelement des Druckausgleichselements umfasst vorzugsweise ein Elastomermaterial.

Besonders bevorzugt ist das elastische Dichtelement des Druckausgleichselements im Wesentlichen vollständig aus einem Elastomermaterial gebildet.

Das elastische Dichtelement des Druckausgleichselements kann insbesondere ringförmig geschlossen ausgebildet sein.

Beispielsweise kann das elastische Dichtelement des Druckausgleichselements als ein O-Ring ausgebildet sein.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Aufnahmestruktur eine Einführschräge umfasst, welche durch eine Einführschrägenfläche begrenzt ist, wobei eine Neigung der Abdichtfläche der Aufnahmestruktur gegenüber der Dickenrichtung des Basisbereichs der Gehäusewandung geringer ist als eine Neigung der Einführschrägenfläche gegenüber der Dickenrichtung des Basisbereichs der Gehäusewandung.

Die Abdichtfläche der Aufnahmestruktur kann beispielsweise im Wesentlichen konisch oder im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet sein.

Die Aufnahmestruktur des Gehäuseelements ist vorzugsweise einstückig mit dem Basisbereich der Gehäusewandung ausgebildet.

Die Aufnahmestruktur des Gehäuseelements ist vorzugsweise durch Umformung eines Teils der Gehäusewandung gebildet.

Insbesondere kann die Aufnahmestruktur durch einen Prägevorgang und/oder durch einen Biegevorgang und/oder durch einen Tiefziehvorgang gebildet sein.

Das erfindungsgemäße Gehäuseelement eignet sich insbesondere zur Verwendung in einer Kombination, die ein Druckausgleichselement und ein erfindungsgemäßes Gehäuseelement umfasst, wobei das Druckausgleichselement vorzugsweise an der Aufnahmestruktur des Gehäuseelements verrastbar ist.

Das Druckausgleichselement umfasst vorzugsweise ein elastisches Dichtelement.

Das elastische Dichtelement kann insbesondere als ein O-Ring ausgebildet sein.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Druckausgleichselement eine Anlagestelle aufweist, mit welcher das Druckausgleichselement im montierten Zustand des Druckausgleichselements an einer Anlagefläche auf der Außenraumseite des Gehäuseelements anliegt, und eine Hinterschneidung aufweist, welche im montierten Zustand des Druckausgleichselements die Aufnahmestruktur des Gehäuseelements hintergreift, wobei eine durch den Abstand zwischen der Hinterschneidung und der Anlagestelle des Druckausgleichselements längs einer Längsmittelachse des Druckausgleichselements definierte Klemmlänge K des Druckausgleichselements größer ist als die Materialdicke d des Materials der Gehäusewandung.

Das Druckausgleichselement umfasst vorzugsweise eine Membran.

Eine solche Membran kann insbesondere semipermeabel ausgebildet sein, das heißt, dass die Membran ein Fluid nur von der Innenraumseite des Gehäuseelements zu der Außenraumseite des Gehäuseelements oder nur von der Außenraumseite des Gehäuseelements zu der Innenraumseite des Gehäuseelements passieren lässt.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Herstellen einer Kombination aus einem Gehäuseelement und einem Druckausgleichselement.

Der vorliegenden Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, ein solches Verfahren zu schaffen, mittels welchem eine Kombination aus einem Gehäuseelement und einem Druckausgleichselement hergestellt wird, die auch

bei relativ geringer Materialdicke des Materials einer Gehäusewandung des Gehäuseelements eine zuverlässige Abdichtung zwischen dem Druckausgleichselement und einer Aufnahmestruktur des Gehäuseelements aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Herstellen einer Kombination aus einem Gehäuseelement und einem Druckausgleichselement gelöst, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:

- Umformen einer Gehäusewandung des Gehäuseelements zur Bildung einer Aufnahmestruktur-Vorform; und
- Heraustrennen einer Durchtrittsöffnung aus der Gehäusewandung zur Bildung der Aufnahmestruktur aus der Aufnahmestruktur-Vorform;

wobei die Aufnahmestruktur eine Ausdehnung D längs einer Dickenrichtung des Basisbereichs der Gehäusewandung aufweist, welche größer ist als die Materialdicke d des Materials der Gehäusewandung.

Bevorzugte Ausgestaltungen eines solchen Verfahrens zum Herstellen einer Kombination aus einem Gehäuseelement und einem Druckausgleichselement sind bereits vorstehend im Zusammenhang mit besonderen Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Gehäuseelements und besonderen Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Kombination aus einem Druckausgleichselement und einem Gehäuseelement erläutert worden.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere zur Herstellung der erfindungsgemäßen Kombination aus einem Druckausgleichselement und einem Gehäuseelement.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung betrifft ein durch einen Umformvorgang hergestelltes Gehäuseelement, das eine Anschlussgeometrie oder Aufnahmestruktur für ein elastisches Dichtelement eines Druckausgleichselements aufweist.

Durch die Anschlussgeometrie oder Aufnahmestruktur des erfindungsgemäßen Gehäuseelements lässt sich für das Druckausgleichselement eine größere Klemmlänge K erzielen.

Hierdurch kann auch die Abdichtfläche, an welcher das elastische Dichtelement des Druckausgleichselements im montierten Zustand des Druckausgleichselements abdichtend anliegt, größer sein.

Insbesondere kann die Abdichtfläche eine Ausdehnung D längs einer Dickenrichtung eines Basisbereichs des Gehäuseelements aufweisen, welche größer ist als die Materialdicke d des Materials der Gehäusewandung im Basisbereich des Gehäuseelements.

Die Abdichtkraft zwischen dem elastischen Dichtelement des Druckausgleichselements und dem Gehäuseelement wird unabhängiger von Fertigungstoleranzen des Gehäuseelements und/oder des Druckausgleichselements und unabhängiger von der Lage des elastischen Dichtelements relativ zu einem Grundkörper des Druckausgleichselements und/oder relativ zu dem Gehäuseelement.

Wenn die Abdichtfläche des Gehäuseelements, an welcher das elastische Dichtelement des Druckausgleichselements im montierten Zustand des Druckausgleichselements anliegt, im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist, führt dies zu einer homogenen Verpressung des elastischen Dichtelements.

Bei bevorzugten Ausgestaltungen der Erfindung ist die Klemmlänge K des Druckausgleichselements größer als die Materialdicke d des Materials der Gehäusewandung des Gehäuseelements.

Das Gehäuseelement kann eine Einführschräge aufweisen, welche die Montage des elastischen Dichtelements des Druckausgleichselements erleichtert.

Die Abdichtfläche des Gehäuseelements, an welcher das elastische Dichtelement des Druckausgleichselements im montierten Zustand des Druckausgleichselements anliegt, weist vorzugsweise eine gleich große Neigung gegenüber einer Dickenrichtung eines Basisbereichs des Gehäuseelements auf wie eine die Einführschräge des Gehäuseelements begrenzende Einführschrägenfläche oder eine größere Neigung gegenüber der Dickenrichtung des Basisbereichs des Gehäuseelements auf als die die Einführschräge des Gehäuseelements begrenzende Einführschrägenfläche.

Die Abdichtfläche des Gehäuseelements, an welcher das elastische Dichtelement des Druckausgleichselements im montierten Zustand des Druckausgleichselements anliegt, kann im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet sein.

Die Anschlussgeometrie oder Aufnahmestruktur des Gehäuseelements kann durch einen Umformvorgang und/oder durch einen Prägevorgang hergestellt sein.

Das Gehäuseelement kann insbesondere als ein Gehäusedeckel ausgebildet sein.

Das Druckausgleichselement kann mit einem O-Ring versehen sein.

Das Druckausgleichselement kann mit dem Gehäuseelement, insbesondere mit der Aufnahmestruktur des Gehäuseelements, verrastbar sein.

Das elastische Dichtelement des Druckausgleichselements kann als ein radiales Abdichtelement ausgebildet sein. Dabei ist die Normalenrichtung der Dichtfläche des elastischen Dichtelements, mit welcher das elastische Dichtelement im montierten Zustand des Druckausgleichselements an einer Abdichtfläche des Gehäuseelements anliegt, vorzugsweise im Wesentlichen radial zu einer Längsmittelachse des Druckausgleichselements ausgerichtet.

Die Längsmittelachse des Druckausgleichselements ist im montierten Zustand des Druckausgleichselements vorzugsweise im Wesentlichen parallel zu einer Dickenrichtung des Materials der Gehäusewandung in einem Basisbereich der Gehäusewandung des Gehäuseelements ausgerichtet.

Ein Prägewerkzeug, mittels welchem die Aufnahmestruktur des Gehäuseelements durch einen Umformvorgang hergestellt wird, kann einen geführten Stempel aufweisen.

Zum Heraustrennen der Durchtrittsöffnung, welche die Aufnahmestruktur berandet, kann ein schwimmendes Stanzwerkzeug verwendet werden, das sich über eine konische Fläche der Aufnahmestruktur zentriert.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Kombination aus einem Gehäuseelement und einem Druckausgleichselement, wobei das Gehäuseelement eine Gehäusewandung und eine Aufnahmestruktur für das Druckausgleichselement umfasst und wobei die Aufnahmestruktur eine Durchtrittsöffnung berandet, in welche das Druckausgleichselement einsetzbar ist, und eine Ausdehnung D

längs einer Dickenrichtung der Gehäusewandung aufweist, welche größer ist als die Materialdicke d des Materials der Gehäusewandung, mit der Blickrichtung auf eine Außenseite des Gehäuseelements;

- Fig. 2 eine Draufsicht auf die Kombination aus dem Gehäuseelement und dem Druckausgleichselement aus Fig. 1, mit Blick auf die Außenseite des Gehäuseelements;
- Fig. 3 einen ausschnittsweisen Längsschnitt durch die Kombination aus dem Gehäuseelement und dem Druckausgleichselement aus den Fig. 1 und 2, längs der Linie 3 – 3 in Fig. 2;
- Fig. 4 einen der Fig. 3 entsprechenden ausschnittsweisen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform einer Kombination aus einem Gehäuseelement und einem Druckausgleichselement, wobei die Aufnahmestruktur des Gehäuseelements einen ersten Biegebereich, der – von einer Innenraumseite des Gehäuseelements her gesehen – konkav gekrümmt ist, und einen zweiten Biegebereich umfasst, der – von der Innenraumseite des Gehäuseelements her gesehen – konvex gekrümmt ist;
- Fig. 5 einen der Fig. 3 entsprechenden ausschnittsweisen Längsschnitt durch eine dritte Ausführungsform einer Kombination aus einem Gehäuseelement und einem Druckausgleichselement, wobei die Aufnahmestruktur des Gehäuseelements eine konische Abdichtfläche umfasst, an welcher ein elastisches Dichtelement des Druckausgleichselements im montierten Zustand des Druckausgleichselements anliegt;

- Fig. 6 einen den Fig. 3 und 5 entsprechenden ausschnittsweisen Längsschnitt durch eine vierte Ausführungsform einer Kombination aus einem Gehäuseelement und einem Druckausgleichselement, wobei die Aufnahmestruktur des Gehäuseelements eine konische Abdichtfläche umfasst, an welcher ein elastisches Dichtelement des Druckausgleichselements im montierten Zustand des Druckausgleichselements anliegt, wobei die Materialstärke d des Materials der Gehäusewandung bei dieser vierten Ausführungsform relativ zu der Ausdehnung D der Aufnahmestruktur längs der Dickenrichtung des Basisbereichs der Gehäusewandung und/oder relativ zu der Klemmlänge K des Druckausgleichselements größer ist als bei der in Fig. 5 dargestellten dritten Ausführungsform;
- Fig. 7 einen der Fig. 3 entsprechenden ausschnittsweisen Längsschnitt durch eine fünfte Ausführungsform einer Kombination aus einem Gehäuseelement und einem Druckausgleichselement, wobei die Aufnahmestruktur des Gehäuseelements eine zylindrische Abdichtfläche umfasst, an welcher ein elastisches Dichtelement des Druckausgleichselements im montierten Zustand des Druckausgleichselements anliegt; und
- Fig. 8 einen der Fig. 7 entsprechenden ausschnittsweisen Längsschnitt durch eine Gehäuseelement-Vorform des Gehäuseelements aus Fig. 7, wobei die Gehäuseelement-Vorform eine Aufnahmestruktur-Vorform umfasst, aus der die Durchtrittsöffnung, in welche das Druckausgleichselement einsetzbar ist, noch nicht aus dem Material der Gehäusewandung herausgetrennt worden ist.

Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

Eine in den Fig. 1 bis 3 dargestellte, als Ganzes mit 100 bezeichnete Kombination aus einem Gehäuseelement 102 und einem Druckausgleichselement 104 dient dazu, mittels des Gehäuseelements 102 eine Öffnung in einem (nicht als Ganzes dargestellten) Gehäuse, das neben dem dargestellten Gehäuseelement 102 noch mindestens ein weiteres Gehäuseteil, beispielsweise einen Gehäusekorpus, umfasst, zu verschließen und mittels des Druckausgleichselements 104 einen Druckausgleich zwischen einem von dem Gehäuse umschlossenen Innenraum und dem Außenraum des Gehäuses herzustellen.

Das Gehäuseelement 102 ist beispielsweise als ein Gehäusedeckel 106 ausgebildet.

Das Gehäuseelement 102 kann eine oder mehrere Befestigungsmittel-Durchtrittsöffnungen 108 aufweisen, durch welche sich im montierten Zustand des Gehäuses Befestigungsmittel, beispielsweise Schrauben, hindurch erstrecken können, um das Gehäuseelement 102, vorzugsweise lösbar, an einem anderen Gehäuseteil festzulegen.

Das Gehäuseelement 102 umfasst eine Gehäusewandung 110, die vorzugsweise zumindest abschnittsweise in Form einer Platte 112 ausgebildet ist.

Die Gehäusewandung 110 besteht vorzugsweise aus einem metallischen Material, beispielsweise aus einem Stahlmaterial oder aus einem Aluminium-Material.

Ein Aluminium-Material kann eine Aluminiumlegierung oder im Wesentlichen reines Aluminium sein.

Die Gehäusewandung 110 weist eine auf einer Außenraumseite 114 des Gehäuseelements 102 angeordnete Anlagefläche 116 auf, welche vorzugsweise im Wesentlichen eben ausgebildet ist.

Auf der Außenraumseite 114 des Gehäuseelements 102 liegt der Außenraum des Gehäuses, das aus dem Gehäuseelement 102 und mindestens einem weiteren (nicht dargestellten) Gehäuseteil gebildet ist.

Das Gehäuseelement 102 umfasst ferner eine Aufnahmestruktur 118 zur Aufnahme des Druckausgleichselements 104.

Die Aufnahmestruktur 118 berandet eine Durchtrittsöffnung 120 des Gehäuseelements 102, in welche das Druckausgleichselement 104 einsetzbar ist und im montierten Zustand des Druckausgleichselements 104 eingesetzt ist.

Das Druckausgleichselement 104 erstreckt sich von der Außenraumseite 114 des Gehäuseelements 102 durch die Durchtrittsöffnung 120 hindurch zu einer Innenraumseite 122 des Gehäuseelements 102.

Auf der Innenraumseite 122 des Gehäuseelements 102 liegt der Innenraum des Gehäuses, das aus dem Gehäuseelement 102 und mindestens einem weiteren (nicht dargestellten) Gehäuseteil gebildet ist.

Die Aufnahmestruktur 118 umfasst einen Biegebereich 124, der – von der Innenraumseite 122 des Gehäuseelements 102 her gesehen – konkav gekrümmt ist.

In dem Biegebereich 124 ändert sich die Normalenrichtung der der Außenraumseite 114 des Gehäuseelements 102 zugewandten Oberfläche 126 der Gehäusewandung 110 um einen Winkel α von vorzugsweise mindestens 45° , insbesondere von mindestens 60° , beispielsweise von im Wesentlichen 90° .

An den Biegebereich 124 schließt sich ein Randbereich 128 an, welcher die Durchtrittsöffnung der Aufnahmestruktur 118 ringförmig umgibt.

Der Randbereich 128 der Gehäusewandung 110 kann insbesondere im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet sein.

Der Randbereich 128 der Gehäusewandung 110 endet an einer Stirnfläche 130, welche vorzugsweise im Wesentlichen parallel zu der Anlagefläche 116 der Gehäusewandung 110 ausgerichtet ist.

Der Randbereich 128 der Gehäusewandung 110 ist über den Biegebereich 124 der Gehäusewandung 110 mit einem Basisbereich 132 der Gehäusewandung 110 verbunden.

Der Basisbereich 132 der Gehäusewandung 110 ist mit der Anlagefläche 116 für das Druckausgleichselement 104 versehen.

Wie am besten aus Fig. 3 zu ersehen ist, weist die Aufnahmestruktur 118 dadurch, dass der Randbereich 128 und ein Teil des Biegebereichs 124 der Gehäusewandung 110 aus der Ebene des Basisbereichs 132 herausgebogen sind, eine Ausdehnung D längs einer Dickenrichtung 134 des Basisbereichs 132 der Gehäusewandung 110 auf, welche größer ist als die Materialdicke d des Materials der Gehäusewandung 110 in dem Basisbereich 132 der Gehäusewandung 110.

Vorzugsweise ist die Ausdehnung D der Aufnahmestruktur 118 längs der Dickenrichtung 134 des Basisbereichs 132 der Gehäusewandung 110 größer als 110 % der Materialdicke d , insbesondere größer als 200 % der Materialdicke d , besonders bevorzugt größer als 280 % der Materialdicke d .

Die Materialdicke d der Gehäusewandung 110 ist vorzugsweise kleiner als 5 mm, insbesondere kleiner als 3,5 mm, besonders bevorzugt kleiner als 2,5 mm.

Ferner ist die Materialdicke d der Gehäusewandung 110 vorzugsweise größer als 0,5 mm, insbesondere größer als 0,8 mm, besonders bevorzugt größer als 1,2 mm.

Die Aufnahmestruktur 118 wird an dem Gehäuseelement 102 beispielsweise dadurch hergestellt, dass in dem Bereich der Gehäusewandung 110, in dem die Durchtrittsöffnung 120 angeordnet sein soll, ein Umformvorgang, beispielsweise ein Biegevorgang, ein Prägevorgang oder ein Tiefziehvorgang, an dem Material der Gehäusewandung 110 durchgeführt wird, um den Biegebereich 124 zu bilden und den Randbereich 128 der Gehäusewandung 110 zu der Innenraumseite 122 des Gehäuseelements 102 hin gegenüber dem Basisbereich 132 der Gehäusewandung 110 zu versetzen.

Anschließend wird die Durchtrittsöffnung 120 aus dem Material der Gehäusewandung 110 herausgetrennt, beispielsweise durch Ausschneiden, vorzugsweise mittels eines Lasers, oder durch Ausstanzen.

Grundsätzlich kann auch erst die Durchtrittsöffnung 120 aus dem Material der Gehäusewandung 110 herausgetrennt werden, beispielsweise durch Ausschneiden, vorzugsweise mittels eines Lasers, oder durch Ausstanzen, und dann ein Umformvorgang an dem verbleibenden Material der Gehäusewandung 110 durchgeführt werden, durch welchen der Biegebereich 124 gebildet und der Randbereich 128 der Gehäusewandung 110 aus der Ebene des Basisbereichs 132 der Gehäusewandung 110 heraus bewegt wird.

Ein solcher Umformvorgang kann insbesondere ein Biegevorgang, ein Prägevorgang oder ein Tiefziehvorgang sein.

Das an der Aufnahmestruktur 118 anzuordnende Druckausgleichselement 104 umfasst einen Grundkörper 136, an dem eine Druckausgleichsmembran 138 angeordnet ist.

Zum Schutz der Druckausgleichsmembran 138 ist eine Abdeckung 140 vorgesehen, welche vorzugsweise auf der Außenraumseite 114 des Grundkörpers 136 angeordnet ist.

Die Abdeckung 140 ist vorzugsweise formschlüssig an dem Grundkörper 136, vorzugsweise lösbar, festgelegt.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Abdeckung 140 an dem Grundkörper 136 des Druckausgleichselements 104 verrastet ist.

Das Druckausgleichselement 104 weist ferner einen, vorzugsweise von dem Grundkörper 136 umgebenen, innenraumseitigen Fluidaufnahmeraum 142 auf, der im montierten Zustand des Druckausgleichselements 104 in Fluidverbindung mit der Innenraumseite 122 des Gehäuseelements 102 steht.

Von diesem innenraumseitigen Fluidaufnahmeraum 142 kann ein, vorzugsweise gasförmiges, Fluid, beispielsweise Luft, durch mindestens einen (nicht dargestellten) Fluidkanal, welcher vor oder hinter der Zeichenebene von Fig. 3 liegt, zu der Druckausgleichsmembran 138 und durch die Druckausgleichsmembran 138 hindurch in einen außenraumseitigen Fluidaufnahmeraum 144 des Druckausgleichselements 104 gelangen.

Der außenraumseitige Fluidaufnahmeraum 144 des Druckausgleichselements 104 ist vorzugsweise zwischen dem Grundkörper 136 und der Abdeckung 140 des Druckausgleichselements 104 angeordnet.

Von dem außenraumseitigen Fluidaufnahmeraum 144 kann das Fluid dann durch Austrittskanäle im Grundkörper 136 des Druckausgleichselements 104 in den Außenraum des Druckausgleichselements 104 und auf die Außenraumseite 114 des Gehäuseelements 102 gelangen.

Das Druckausgleichselement 104 umfasst ferner ein oder mehrere Rastelemente 146, welche zur Verrastung des Druckausgleichselements 104 an der Aufnahmestruktur 118 des Gehäuseelements 102 dienen.

Jedes der Rastelemente 146 umfasst vorzugsweise eine Rastzunge 148, welche über eine Raststütze 150 mit dem Grundkörper 136 des Druckausgleichselements 104 verbunden ist.

Jedes der Rastelemente 146 kann insbesondere einstückig mit dem Grundkörper 136 des Druckausgleichselements 104 ausgebildet sein.

Wenn das Druckausgleichselement 104 an dem Gehäuseelement 102 montiert ist, liegt der Grundkörper 136 des Druckausgleichselements 104 mit einer Anlagestelle 152 an der Anlagefläche 116 der Gehäusewandung 110 an, wobei die Rastzunge 148 die Aufnahmestruktur 118, insbesondere den Randbereich 128 der Gehäusewandung 110, hintergreift und somit eine Hinterschneidung 162 des Druckausgleichselements 104 bildet.

Jede der Rastzungen 148 weist eine ausreichende Flexibilität auf, welche es ermöglicht, bei der Montage des Druckausgleichselements 104 an dem Gehäuseelement 102 die Rastzungen 148 durch die Durchtrittsöffnung 120 hindurch zu bewegen.

Wenn die Rastzungen 148 die Durchtrittsöffnung 120 passiert haben, federn sie radial nach auswärts, das heißt von der Längsmittelachse 154 des Druckausgleichselements 104 weg, aus, um die Aufnahmestruktur 118 zu hintergreifen.

Hierdurch ist das Druckausgleichselement 104 durch Verrastung formschlüssig und lösbar an dem Gehäuseelement 102 festgelegt.

Das Druckausgleichselement 104 umfasst ferner ein elastisches Dichtelement 156, welches im montierten Zustand des Druckausgleichselements 104 zwischen dem Grundkörper 136 des Druckausgleichselements 104 einerseits und der Aufnahmestruktur 118 des Gehäuseelements 102 andererseits eingeklemmt ist.

Das elastische Dichtelement 156 umfasst vorzugsweise ein Elastomermaterial und ist besonders bevorzugt im Wesentlichen vollständig aus einem Elastomermaterial gebildet.

Das elastische Dichtelement 156 kann beispielsweise als ein O-Ring 158 ausgebildet sein.

Durch diese Klemmung wird das elastische Dichtelement 156 zumindest teilweise elastisch verformt, so dass das elastische Dichtelement 156 mit einer elastischen Rückstellkraft gegen eine Abdichtfläche 160 der Aufnahmestruktur 118 des Gehäuseelements 102 gepresst wird.

Wie aus Fig. 3 zu ersehen ist, befindet sich diese Abdichtfläche 160 des Gehäuseelements 102 in dem Biegebereich 124 der Aufnahmestruktur 118.

Eine Klemmlänge K des Druckausgleichselements 104 entspricht dem Abstand zwischen der Anlagestelle 152 des Druckausgleichselements 104, an welcher das Druckausgleichselement 104 in seinem montierten Zustand an der Anlagefläche 116 des Gehäuseelements 102 anliegt, und der Hinterschneidung 162, mit welcher eines der Rastelemente 146 des Druckausgleichselements 104 an der Aufnahmestruktur 118 anliegt, längs der Längsmittelachse 154 des Druckausgleichselements 104, welche im montierten Zustand des Druckausgleichselements 104 parallel zu der Dickenrichtung 134 des Basisbereichs 132 der Gehäusewandung 110 ausgerichtet ist.

Diese Klemmlänge K entspricht im vorliegenden Fall der Ausdehnung D der Aufnahmestruktur 118 längs der Dickenrichtung 134 und ist somit größer als die Materialdicke d des Materials der Gehäusewandung 110 des Gehäuseelements 102.

Durch diese Vergrößerung der Klemmlänge K gegenüber der Materialdicke d wird der Einfluss von Fertigungstoleranzen am Druckausgleichselement 104 und/oder am Gehäuseelement 102 auf die Verformung des elastischen Dichtelements 156 im montierten Zustand des Druckausgleichselements 104 verringert, so dass die zwischen dem elastischen Dichtelement 156 einerseits und der Abdichtfläche 160 der Aufnahmestruktur 118 andererseits wirkende elastische Dichtkraft toleranzunabhängiger einstellbar ist.

Der zwischen der Abdichtfläche 160 der Aufnahmestruktur 118 und der Anlagefläche 116 der Gehäusewandung 110 liegende Bereich der Oberfläche 126 der Gehäusewandung 110 bildet eine Einführschrägenfläche 166 einer Einführschräge 164 der Aufnahmestruktur 118, welche das Einführen des Druckausgleichselements 104 in die Durchtrittsöffnung 120 der Aufnahmestruktur 118 des Gehäuseelements 102 erleichtert.

Wie aus Fig. 3 zu ersehen ist, ist die Neigung der Abdichtfläche 160 der Aufnahmestruktur 118 gegenüber der Dickenrichtung 134 des Basisbereichs 132 der Gehäusewandung 110 geringer als die (variable) Neigung der Einführschrägenfläche 166 gegenüber der Dickenrichtung 134 des Basisbereichs 132 der Gehäusewandung 110.

Da die Einführschrägenfläche 166 an der Außenraumseite 134 des Biegebereichs 124 der Aufnahmestruktur 118 liegt, nimmt die Neigung der Einführschrägenfläche 166 gegenüber der Dickenrichtung 134 des Basisbereichs 132 der Gehäusewandung 110 von dem anlageflächenseitigen Rand der Einführschrägenfläche 166 bis zu dem abdichtflächenseitigen Rand der Einführschrägenfläche 166, vorzugsweise im Wesentlichen kontinuierlich, ab.

Eine in Fig. 4 dargestellte zweite Ausführungsform einer Kombination 100 aus einem Gehäuseelement 102 und einem Druckausgleichselement 104 unterscheidet sich von der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten ersten Ausführungsform dadurch, dass die Aufnahmestruktur 118 des Gehäuseelements 102 nicht nur einen Biegebereich 124, sondern mehrere Biegebereiche 124, nämlich einen ersten Biegebereich 124a und einen zweiten Biegebereich 124b umfasst, wobei der erste Biegebereich 124a – von der Innenraumseite 122 des Gehäuseelements 102 her gesehen – konkav gekrümmt ist und der zweite Biegebereich 124b – von der Innenraumseite 122 des Gehäuseelements 102 her gesehen – konvex gekrümmt ist.

Der Biegewinkel α_1 , um welchen die Gehäusewandung 110 im ersten Biegebereich 124a aus der Ebene des Basisbereichs 132 der Gehäusewandung 110 heraus gebogen ist, beträgt beispielsweise mehr als 40° , vorzugsweise mehr als 50° .

Ferner beträgt der Biegewinkel α_1 beispielsweise weniger als 80° , vorzugsweise weniger als 70° .

Der Biegewinkel α_2 , um welchen die Gehäusewandung 110 in dem zweiten Biegebereich 124b zurück gebogen wird, ist vorzugsweise im Wesentlichen gleich groß wie der erste Biegewinkel α_1 .

Der Randbereich 128 der Gehäusewandung 110, welcher sich an den zweiten Biegebereich 124b anschließt, erstreckt sich somit vorzugsweise im Wesentlichen parallel zu dem Basisbereich 132 der Gehäusewandung 110.

Im Übrigen stimmt die in Fig. 4 dargestellte zweite Ausführungsform einer Kombination 100 aus einem Gehäuseelement 102 und einem Druckausgleichselement 104 hinsichtlich Aufbau, Funktion und Herstellungsweise mit der in

den Fig. 1 bis 3 dargestellten ersten Ausführungsform überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

Eine in Fig. 5 dargestellte dritte Ausführungsform einer Kombination 100 aus einem Gehäuseelement 102 und einem Druckausgleichselement 104 unterscheidet sich von der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten ersten Ausführungsform dadurch, dass die Aufnahmestruktur 118 des Gehäuseelements 102 statt eines Biegebereichs 124, in welchem die Gehäusewandung 110 eine kontinuierliche Krümmung aufweist, einen Abkantbereich 168 umfasst, in welchem die Gehäusewandung 110 längs einer sich um die Durchtrittsöffnung 120 der Aufnahmestruktur 118 herum erstreckenden Abkantlinie 170 um einen Abkantwinkel β aus der Ebene des Basisbereichs 132 der Gehäusewandung 110 heraus abgekantet ist.

Der Abkantbereich 168 schließt mit dem Basisbereich 132 den Abkantwinkel β ein.

Der Abkantwinkel β beträgt beispielsweise mehr als 30° , insbesondere mehr als 40° , besonders bevorzugt mehr als 50° .

Ferner beträgt der Abkantwinkel β beispielsweise weniger als 90° , insbesondere weniger als 80° , besonders bevorzugt weniger als 70° .

Das dem Basisbereich 132 abgewandte Ende des Abkantbereichs 168 geht in den Randbereich 128 der Gehäusewandung 110 über, dessen Stirnfläche 130 bei dieser Ausführungsform im Wesentlichen parallel zu der Anlagefläche 116 des Basisbereichs 132 der Gehäusewandung 110 ausgerichtet ist.

Bei dieser Ausführungsform ist die Einführschräge 164 der Durchtrittsöffnung 120 der Aufnahmestruktur 118 im Wesentlichen konisch ausgebildet.

Die Einführschrägenfläche 166 weist in diesem Fall die Form einer Kegelschalen-Mantelfläche auf.

Die Abdichtfläche 160, an welcher im montierten Zustand des Druckausgleichselements 104 das elastische Dichtelement 156 des Druckausgleichselements 104 anliegt, und die Einführschrägenfläche 166 schließen in diesem Fall vorzugsweise knickfrei aneinander an, wobei die Einführschrägenfläche 166 und die Abdichtfläche 160 im Wesentlichen dieselbe Neigung gegenüber der Längsmittelachse 154 des Druckausgleichselements 104 und/oder gegenüber der Dickenrichtung 134 des Basisbereichs 132 der Gehäusewandung 110 des Gehäuseelements 102 aufweisen.

Im Übrigen stimmt die in Fig. 5 dargestellte dritte Ausführungsform einer Kombination aus einem Gehäuseelement 102 und einem Druckausgleichselement 104 hinsichtlich Aufbau, Funktion und Herstellungsweise mit der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten ersten Ausführungsform überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

Eine in Fig. 6 dargestellte vierte Ausführungsform einer Kombination 100 aus einem Gehäuseelement 102 und einem Druckausgleichselement 104 unterscheidet sich von der in Fig. 5 dargestellten dritten Ausführungsform dadurch, dass die Materialdicke d der Gehäusewandung 110 im Basisbereich 132 im Verhältnis zu der Klemmlänge K des Druckausgleichselements 104 und/oder im Verhältnis zur Ausdehnung D der Aufnahmestruktur 118 des Gehäuseelements 102 längs der Dickenrichtung 134 des Basisbereichs 132 der Gehäusewandung 110 größer ist als bei der in Fig. 5 dargestellten dritten Ausführungsform.

Während bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform die Materialdicke d vorzugsweise kleiner ist als die Hälfte der Ausdehnung D der Aufnahmestruktur 118 längs der Dickenrichtung 134 und/oder vorzugsweise kleiner ist

als die Hälfte der Klemmlänge K , ist bei der in Fig. 6 dargestellten vierten Ausführungsform die Materialdicke d vorzugsweise größer als die Hälfte der Ausdehnung D der Aufnahmestruktur 118 längs der Dickenrichtung 134 und/oder vorzugsweise größer als die Hälfte der Klemmlänge K des Druckausgleichselements 104.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass bei der in Fig. 6 dargestellten vierten Ausführungsform die Materialdicke d größer ist als 50 %, besonders bevorzugt größer als 60 %, der Ausdehnung D der Aufnahmestruktur 118 längs der Dickenrichtung 134 und/oder der Klemmlänge K des Druckausgleichselements 104.

Im Übrigen stimmt die in Fig. 6 dargestellte vierte Ausführungsform einer Kombination 100 aus einem Gehäuseelement 102 und einem Druckausgleichselement 104 hinsichtlich Aufbau, Funktion und Herstellungsweise mit der in Fig. 5 dargestellten dritten Ausführungsform überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

Eine in den Fig. 7 und 8 dargestellte fünfte Ausführungsform einer Kombination 100 aus einem Gehäuseelement 102 und einem Druckausgleichselement 104 unterscheidet sich von der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten ersten Ausführungsform dadurch, dass sich an den Biegebereich 124 der Aufnahmestruktur 118 des Gehäuseelements 102 ein Zentrierbereich 172 der Aufnahmestruktur 118 anschließt, in welchem der Radius r der Durchtrittsöffnung 120 der Aufnahmestruktur 118 sich mit wachsendem Abstand von der Anlagefläche 116 des Gehäuseelements 102 verringert.

Vorzugsweise ist der Radius r der Durchtrittsöffnung 120 im Bereich der Stirnfläche 130, an welcher der Zentrierbereich 172 endet, nur geringfügig größer als der Radius des Druckausgleichselements 104, das sich durch diesen Bereich der Durchtrittsöffnung 120 hindurch erstreckt.

Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Radius r an dem innenraumseitigen Ende der Durchtrittsöffnung 120 kleiner ist als das 0,9-fache, insbesondere kleiner als das 0,8-fache, besonders bevorzugt kleiner ist als das 0,7-fache, des Radius R der Durchtrittsöffnung 120 an dem außenraumseitigen Ende der Durchtrittsöffnung 120.

Hierdurch ist das radiale Spiel – bezogen auf die Längsmittelachse 154 des Druckausgleichselements 104 – des Druckausgleichselements 104 in der Durchtrittsöffnung 120 der Aufnahmestruktur 118 reduziert, wodurch das Druckausgleichselement 104 bei seiner Montage an dem Gehäuseelement 102 in Bezug auf die Längsmittelachse der Durchtrittsöffnung 120 präziser zentriert wird als bei der ersten Ausführungsform.

Zur Herstellung des Gehäuseelements 102 bei dieser Ausführungsform wird zunächst aus einer im Wesentlichen ebenen Gehäusewandung 110 durch einen Umformvorgang, insbesondere durch einen Prägevorgang oder durch einen Tiefziehvorgang, eine Gehäuseelement-Vorform 176 mit einer napfförmigen Aufnahmestruktur-Vorform 174 gebildet, wie dies in Fig. 8 dargestellt ist.

Aus der Aufnahmestruktur-Vorform 174 wird durch Heraustrennen eines – vorzugsweise im Wesentlichen zylindrischen – Teils 178 der Gehäusewandung 110, welcher zwischen den Zentrierbereichen 172 der Aufnahmestruktur-Vorform 174 liegt, die in Fig. 7 dargestellte Aufnahmestruktur 118 gebildet. Der Rand 180 der durch das Heraustrennen des Teils 178 der Gehäusewandung 110 gebildeten Durchtrittsöffnung ist in Fig. 8 in gebrochenen Linien dargestellt.

Im Übrigen stimmt die in den Fig. 7 und 8 dargestellte fünfte Ausführungsform einer Kombination 100 aus einem Gehäuseelement 102 und einem Druckausgleichselement 104 hinsichtlich Aufbau, Funktion und Herstellungsweise mit der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten ersten Ausführungsform überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

Patentansprüche

1. Gehäuseelement,
umfassend eine Gehäusewandung (110) und eine Aufnahmestruktur (118) für ein Druckausgleichselement (104),
wobei die Aufnahmestruktur (118) eine Durchtrittsöffnung (120) berandet, in welche das Druckausgleichselement (104) einsetzbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Aufnahmestruktur (118) eine Ausdehnung (D) längs einer Dickenrichtung (134) eines Basisbereichs (132) der Gehäusewandung (110) aufweist, welche größer ist als die Materialdicke (d) des Materials der Gehäusewandung (110).
2. Gehäuseelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausdehnung (D) der Aufnahmestruktur (118) längs der Dickenrichtung (134) des Basisbereichs (132) der Gehäusewandung (110) größer ist als 110 % der Materialdicke (d) des Materials der Gehäusewandung (110).
3. Gehäuseelement nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmestruktur (118) mindestens einen Biegebereich (124) umfasst.
4. Gehäuseelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmestruktur (118) mindestens einen ersten Biegebereich (124) und einen zweiten Biegebereich (124) umfasst, wobei der erste Biegebereich (124) – von einer Innenraumseite (122) des Gehäuseelements (102) her gesehen – konkav gekrümmt und der zweite Biegebereich (124) – von der Innenraumseite (122) des Gehäuseelements (102) her gesehen – konvex gekrümmt ist.

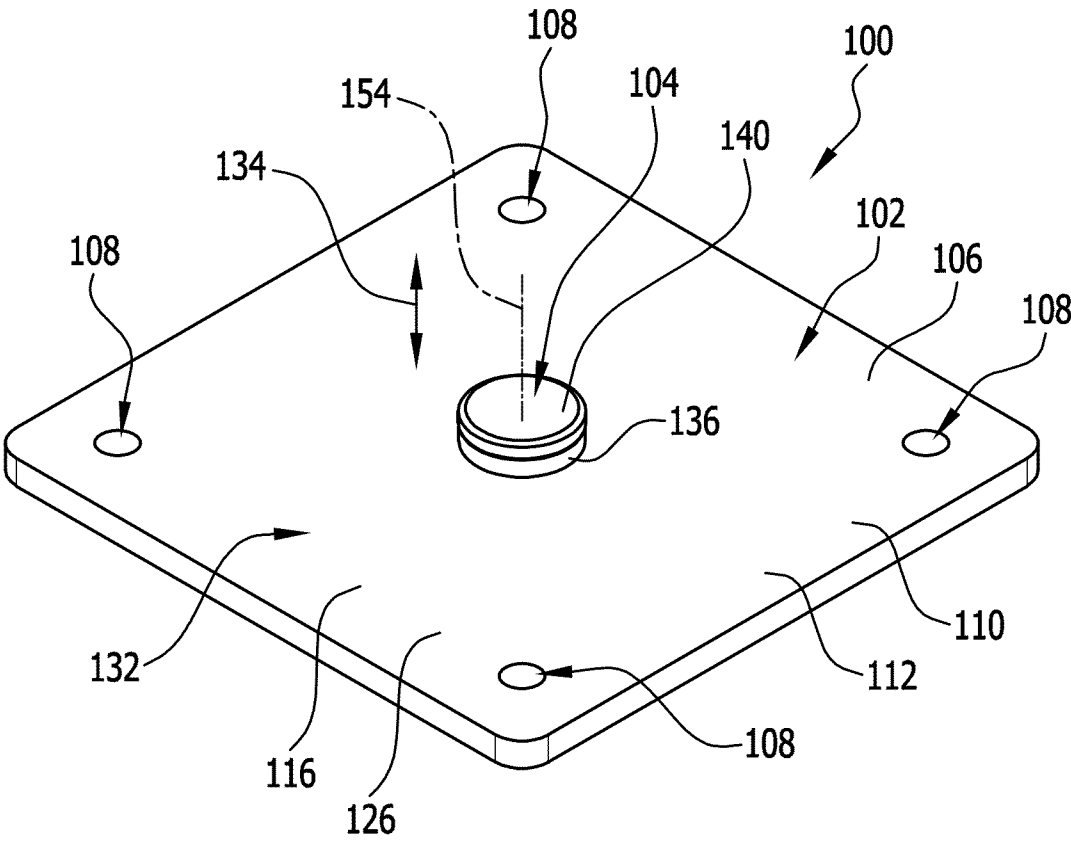
5. Gehäuseelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmestruktur (118) eine Einführschräge (164) umfasst.
6. Gehäuseelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmestruktur (118) eine Abdichtfläche (160) umfasst, an welche ein elastisches Dichtelement (156) des Druckausgleichselements (104) im montierten Zustand des Druckausgleichselements (104) anlegbar ist.
7. Gehäuseelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmestruktur (118) eine Einführschräge (164) umfasst, welche durch eine Einführschrägenfläche (166) begrenzt ist, wobei eine Neigung der Abdichtfläche (160) der Aufnahmestruktur (118) gegenüber der Dickenrichtung (134) des Basisbereichs (132) der Gehäusewandung (110) geringer ist als eine Neigung der Einführschrägenfläche (166) gegenüber der Dickenrichtung (134) des Basisbereichs (132) der Gehäusewandung (110).
8. Gehäuseelement nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdichtfläche (160) der Aufnahmestruktur (118) im Wesentlichen konisch oder im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist.
9. Gehäuseelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmestruktur (118) einstückig mit dem Basisbereich (132) der Gehäusewandung (110) ausgebildet ist.
10. Gehäuseelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmestruktur (118) durch Umformung eines Teils der Gehäusewandung (110) gebildet ist.

11. Kombination aus einem Druckausgleichselement (104) und einem Gehäuseelement (102) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Druckausgleichselement (104) an der Aufnahmestruktur (118) des Gehäuseelements (102) verrastbar ist.
12. Kombination nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckausgleichselement (104) ein elastisches Dichtelement (156) umfasst.
13. Kombination nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckausgleichselement (104) eine Anlagestelle (152) aufweist, mit welcher das Druckausgleichselement (104) im montierten Zustand des Druckausgleichselements (104) an einer Anlagefläche (116) auf der Außenraumseite (114) des Gehäuseelements (102) anliegt, und eine Hinterschneidung (162) aufweist, welche im montierten Zustand des Druckausgleichselements (104) die Aufnahmestruktur (118) des Gehäuseelements (102) hintergreift, wobei eine durch den Abstand zwischen der Hinterschneidung (162) und der Anlagestelle (152) des Druckausgleichselements (104) definierte Klemmlänge (K) des Druckausgleichselements (104) größer ist als die Materialdicke (d) des Materials der Gehäusewandung (110).
14. Kombination nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckausgleichselement (104) eine Membran (138) umfasst.
15. Verfahren zum Herstellen einer Kombination aus einem Gehäuseelement (102) und einem Druckausgleichselement (104), umfassend Folgendes:

- Umformen einer Gehäusewandung (110) des Gehäuseelements (102) zur Bildung einer Aufnahmestruktur-Vorform (174); und
- Heraustrennen einer Durchtrittsöffnung (120) aus der Gehäusewandung (110) zur Bildung der Aufnahmestruktur (118) aus der Aufnahmestruktur-Vorform (174);

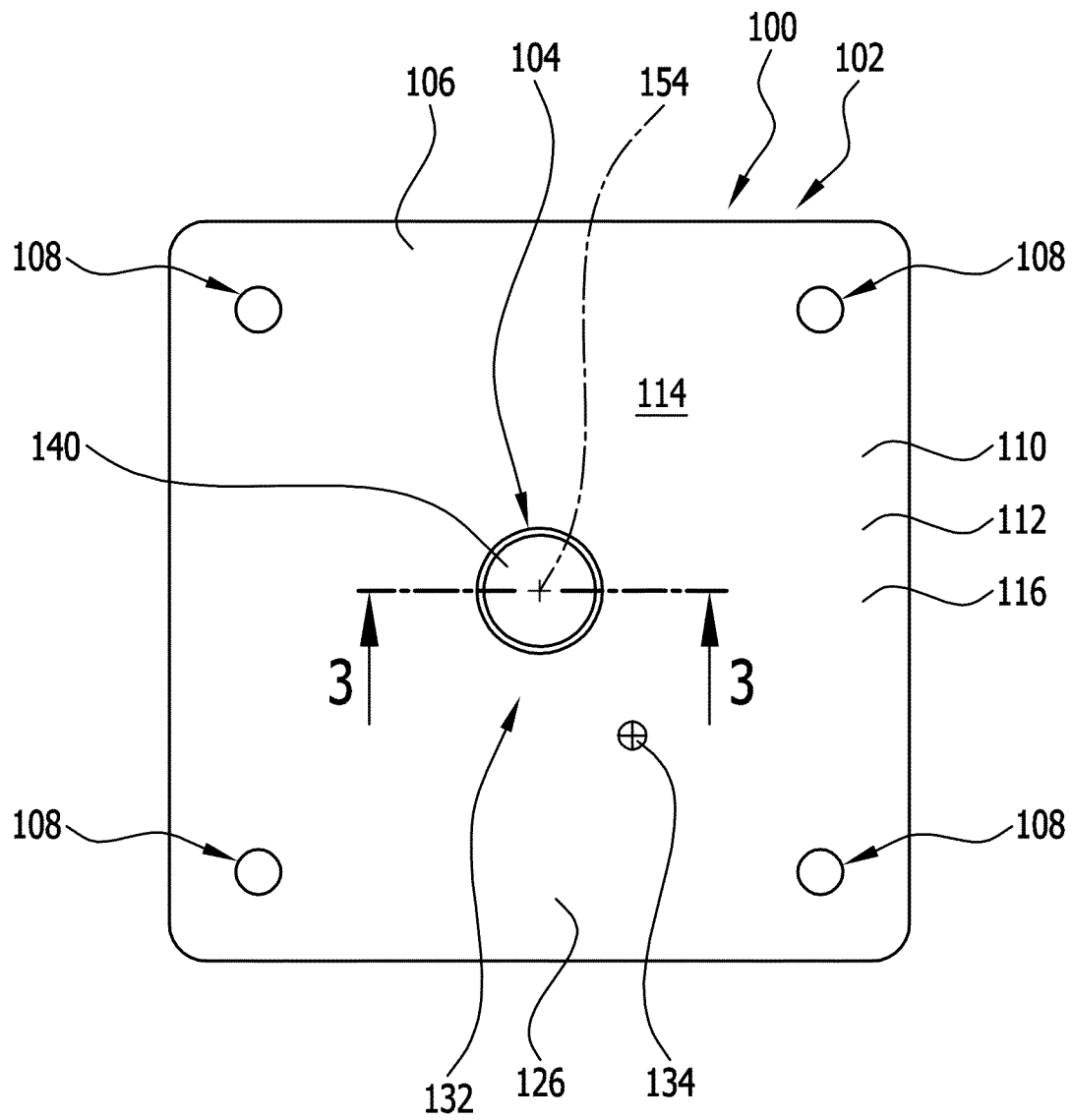
wobei die Aufnahmestruktur (118) eine Ausdehnung (D) längs einer Dickenrichtung (134) des Basisbereichs (132) der Gehäusewandung (110) aufweist, welche größer ist als die Materialdicke (d) des Materials der Gehäusewandung (110).

FIG.1



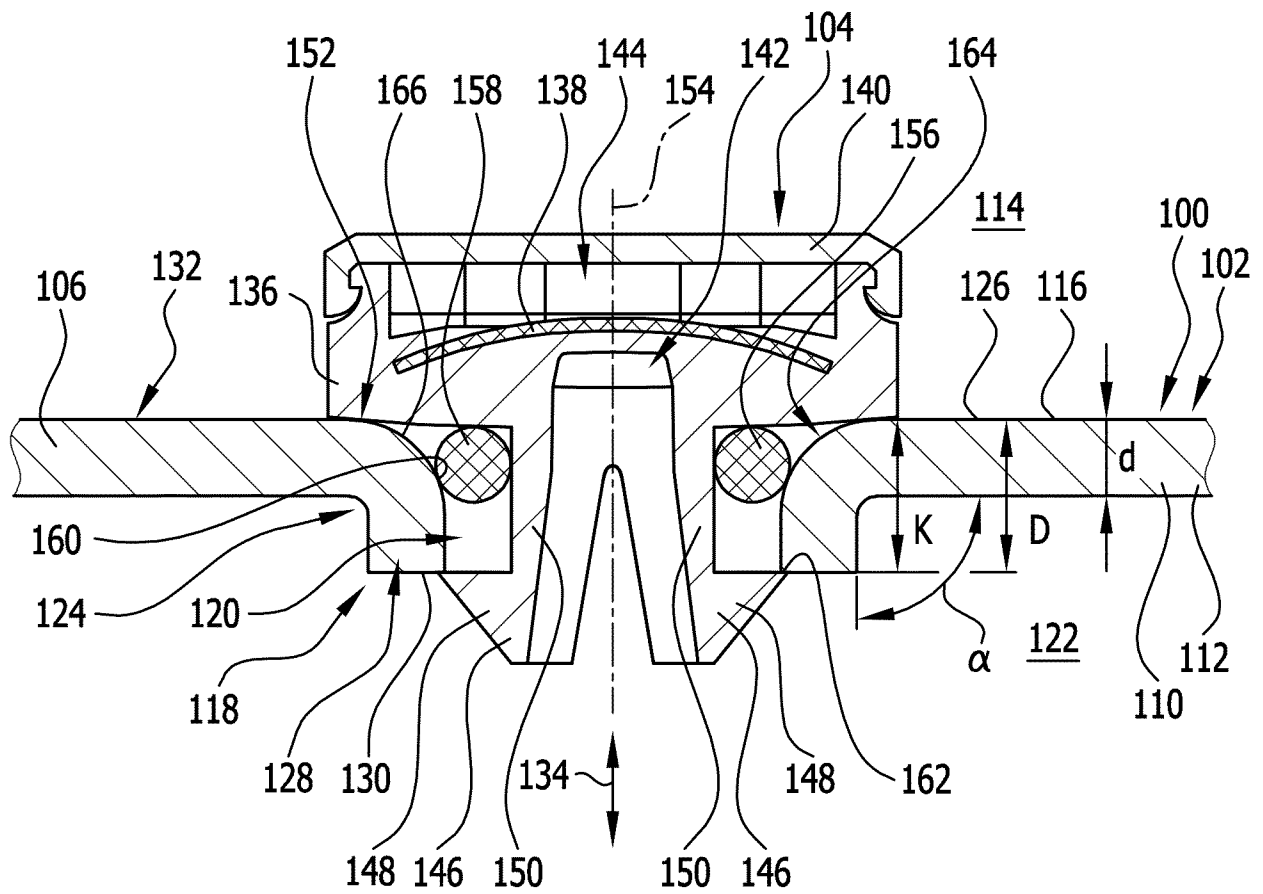
2/8

FIG.2



3/8

FIG.3



5/8

FIG.5

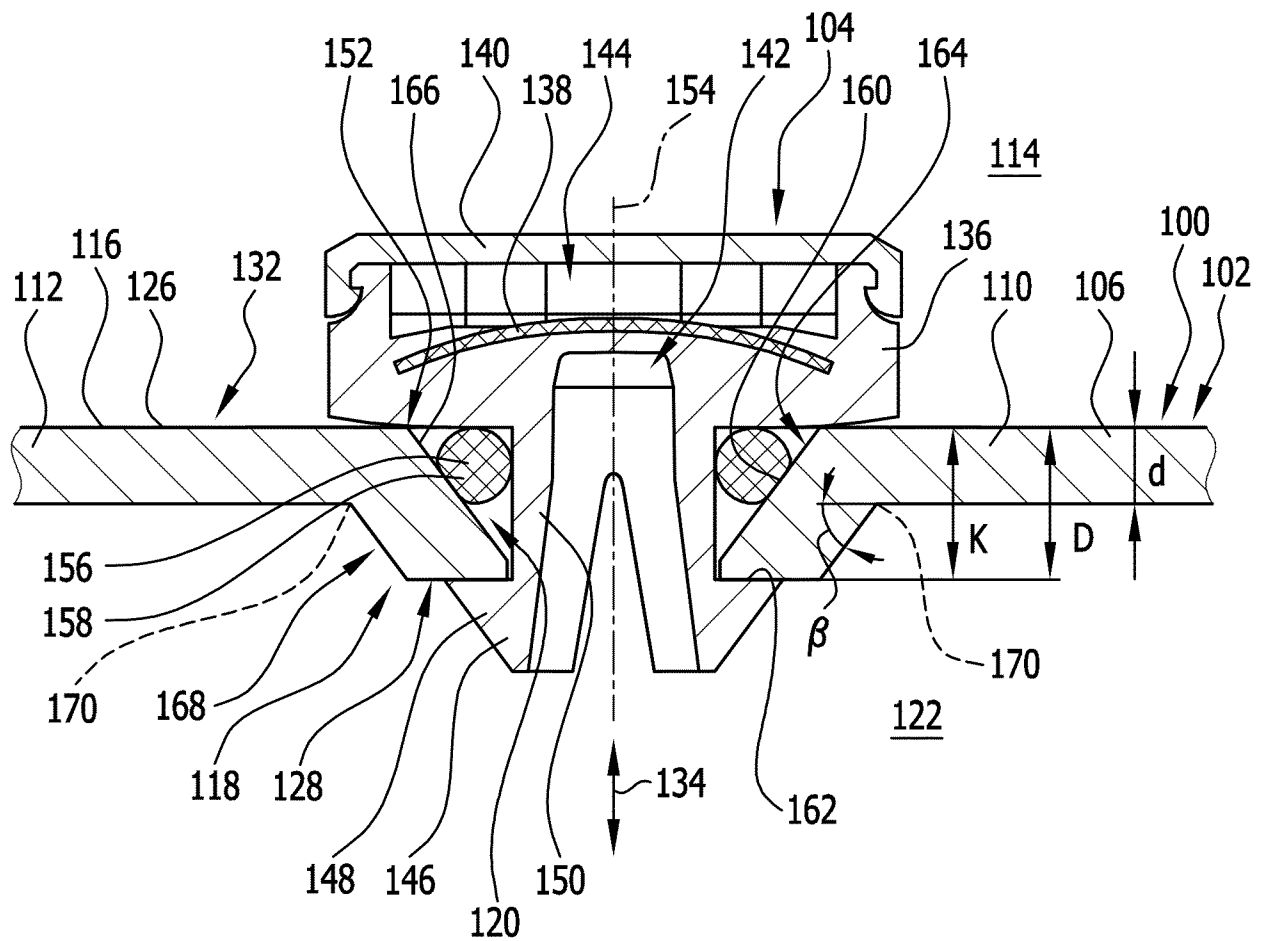


FIG.6

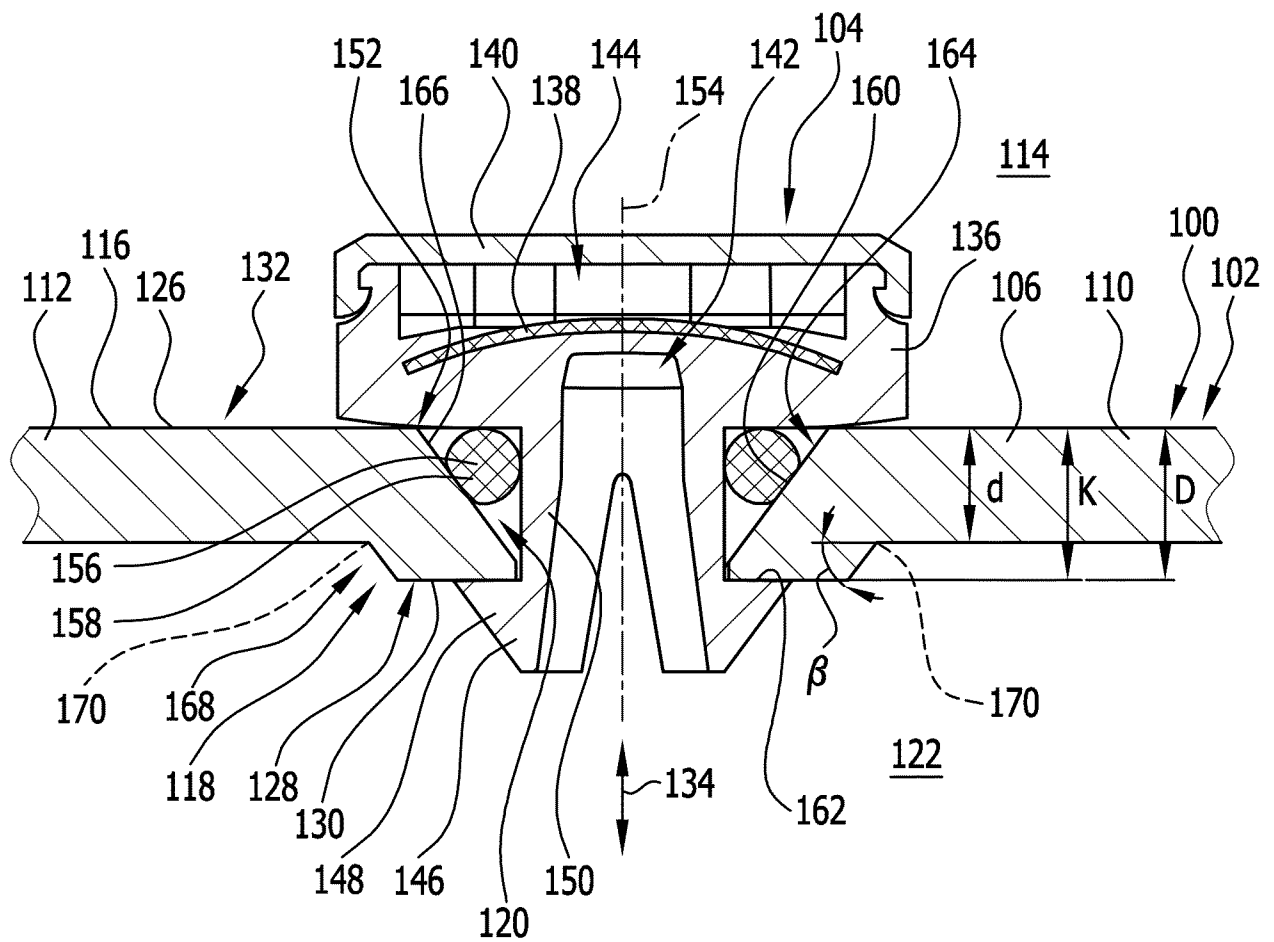
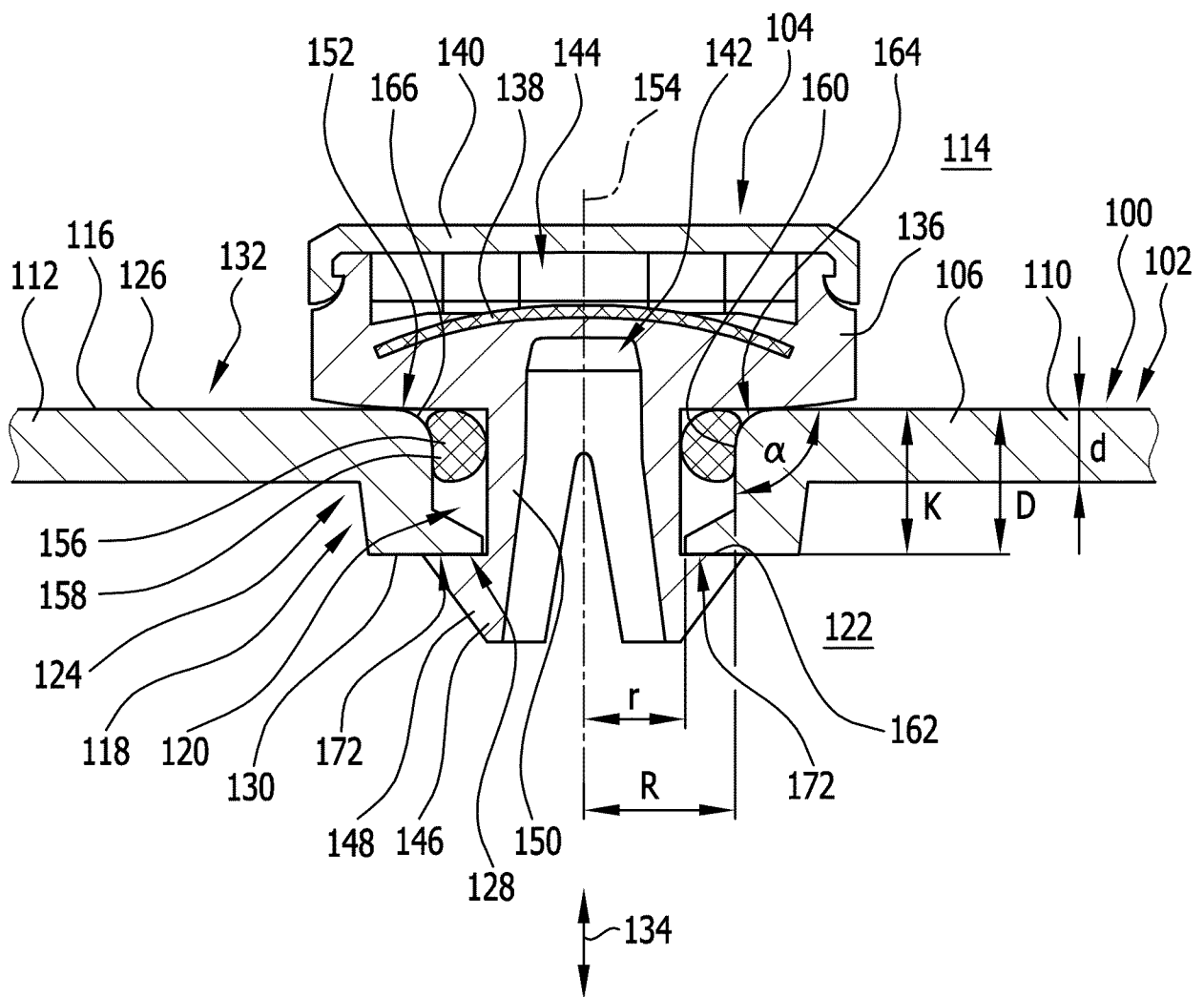


FIG.7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/069462**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H05K 5/02**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014041520 A1 (DAIMON ATSUSHI [JP] ET AL) 13 February 2014 (2014-02-13) figures 2, 5-7 paragraphs [0026] - [0029]	1-15
X	US 2017156228 A1 (UEMURA KOU [JP] ET AL) 01 June 2017 (2017-06-01) figures 7-12	1-15
X	DE 102017220293 A1 (DENSO CORP [JP]) 17 May 2018 (2018-05-17) figure 4	1-15
X	EP 2036413 A1 (KAMSTRUP B V [NL]) 18 March 2009 (2009-03-18) figure 4	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 October 2021

Date of mailing of the international search report

29 October 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Galary, Grzegorz

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/069462

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
US	2014041520	A1	13 February 2014	CN	103503587 A	08 January 2014
				EP	2704542 A1	05 March 2014
				JP	5714402 B2	07 May 2015
				JP	2012231088 A	22 November 2012
				KR	20140026519 A	05 March 2014
				US	2014041520 A1	13 February 2014
				WO	2012147240 A1	01 November 2012
US	2017156228	A1	01 June 2017	CN	106416444 A	15 February 2017
				EP	3151643 A1	05 April 2017
				JP	6438683 B2	19 December 2018
				JP	2015228428 A	17 December 2015
				KR	20170012292 A	02 February 2017
				US	2017156228 A1	01 June 2017
				WO	2015186279 A1	10 December 2015
DE	102017220293	A1	17 May 2018	DE	102017220293 A1	17 May 2018
				JP	6652038 B2	19 February 2020
				JP	2018082090 A	24 May 2018
EP	2036413	A1	18 March 2009	AT	508619 T	15 May 2011
				EP	2036413 A1	18 March 2009
				NL	1032115 C2	08 January 2008
				WO	2008004862 A1	10 January 2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H05K5/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H05K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2014/041520 A1 (DAIMON ATSUSHI [JP] ET AL) 13. Februar 2014 (2014-02-13) Abbildungen 2, 5-7 Absätze [0026] - [0029] -----	1-15
X	US 2017/156228 A1 (UEMURA KOU [JP] ET AL) 1. Juni 2017 (2017-06-01) Abbildungen 7-12 -----	1-15
X	DE 10 2017 220293 A1 (DENSO CORP [JP]) 17. Mai 2018 (2018-05-17) Abbildung 4 -----	1-15
X	EP 2 036 413 A1 (KAMSTRUP B V [NL]) 18. März 2009 (2009-03-18) Abbildung 4 -----	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Oktober 2021

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/10/2021

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Galary, Grzegorz

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/069462

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2014041520	A1	13-02-2014	CN	103503587 A	08-01-2014
			EP	2704542 A1	05-03-2014
			JP	5714402 B2	07-05-2015
			JP	2012231088 A	22-11-2012
			KR	20140026519 A	05-03-2014
			US	2014041520 A1	13-02-2014
			WO	2012147240 A1	01-11-2012

US 2017156228	A1	01-06-2017	CN	106416444 A	15-02-2017
			EP	3151643 A1	05-04-2017
			JP	6438683 B2	19-12-2018
			JP	2015228428 A	17-12-2015
			KR	20170012292 A	02-02-2017
			US	2017156228 A1	01-06-2017
			WO	2015186279 A1	10-12-2015

DE 102017220293	A1	17-05-2018	DE	102017220293 A1	17-05-2018
			JP	6652038 B2	19-02-2020
			JP	2018082090 A	24-05-2018

EP 2036413	A1	18-03-2009	AT	508619 T	15-05-2011
			EP	2036413 A1	18-03-2009
			NL	1032115 C2	08-01-2008
			WO	2008004862 A1	10-01-2008
