

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. September 2015 (03.09.2015)

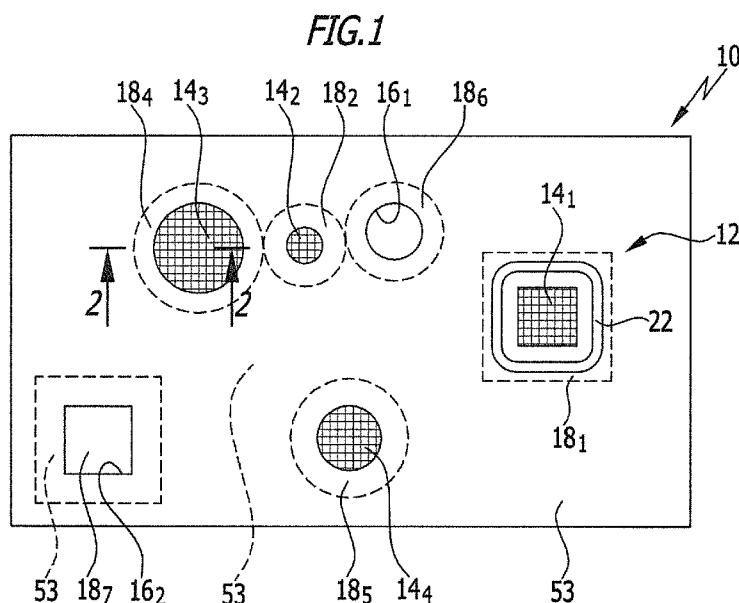


(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/128251 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
F16J 15/06 (2006.01) F16J 15/12 (2006.01)
F16J 15/10 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2015/053593
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
20. Februar 2015 (20.02.2015)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2014 102 462.1
25. Februar 2014 (25.02.2014) DE
10 2014 105 806.2
24. April 2014 (24.04.2014) DE
- (71) **Anmelder:** ELRINGKLINGER AG [DE/DE]; Max-Eyth-Strasse 2, 72581 Dettingen (DE).
- (72) **Erfinder:** SCHÖLLHAMMER, Jochen; Hülbener Strasse 32, 72581 Dettingen (DE). HASSLER, Florian; Karlstrasse 52, 72581 Dettingen (DE).
- (74) **Anwalt:** HOEGER, STELLRECHT & PARTNER; Uhlandstrasse 14c, 70182 Stuttgart (DE).
- (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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)

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING A FUNCTIONAL ELEMENT FOR FLAT SEALS, AND FUNCTIONAL ELEMENT FOR FLAT SEALS

(54) **Bezeichnung :** VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES FUNKTIONSELEMENTS FÜR FLACHDICHTUNGEN SOWIE FUNKTIONSELEMENT FÜR FLACHDICHTUNGEN



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for producing a functional element for flat seals in particular. A functional material layer is provided with a sieve region (14) in which through-openings (44) for the flow of a fluid are freely arranged between threads (34, 38) of a fabric or braided fabric (30). The aim of the invention is to improve such a method such that the best possible seal is allowed around the sieve regions (14). This is achieved in that the functional material layer is provided with a sealing region (18) which is designed to have a tight cross-section and in which the through-openings (44) of the fabric or braided fabric (30) are closed by softening and compressing a filler material (52) which fills the through-openings (44).

(57) **Zusammenfassung:** Verfahren zum Herstellen eines Funktionselements insbesondere für Flachdichtungen, bei welchen eine Funktionsmateriallage mit einem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/128251 A1

Siebbereich (14) versehen wird, in welchem zwischen Fäden (34, 38) eines Gewebes oder Geflechts (30) Durchlassöffnungen (44) zum Durchströmen für ein Fluid freiliegend sind, derart zu verbessern, dass eine möglichst gute Abdichtung um die Siebbereiche (14) herum möglich ist, wird vorgeschlagen, dass die Funktionsmateriallage mit einem querschnittsdicht ausgebildeten Abdichtbereich (18) versehen wird, in welchem die Durchlassöffnungen (44) des Gewebes oder Geflechts (30) durch Erweichen und Verpressen eines die Durchlassöffnungen (44) füllenden Füllmaterials (52) verschlossen werden.

**VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES FUNKTIONSELEMENTS FÜR
FLACHDICHTUNGEN SOWIE FUNKTIONSELEMENT FÜR
FLACHDICHTUNGEN**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Funktionselements insbesondere für Flachdichtungen, bei welchem eine Funktionsmateriallage mit einem Siebbereich versehen wird, in welchem zwischen Fäden eines Gewebes oder Geflechts Durchlassöffnungen zum Durchströmen für ein Fluid freiliegend sind.

Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise aus der DE 20 2011 004 993 U1 bekannt.

Bei dieser bekannten Lösung ist zur Herstellung einer Abdichtung um die Siebbereiche vorgesehen, die Fäden selbst im Bereich der Kreuzungsstellen der Fäden zu deformieren.

Eine derartige Deformation der Fäden verbessert zwar die Möglichkeit der Abdichtung um den Siebbereich, schafft jedoch keine zuverlässige dauerhafte Querschnittsdichtheit um den Siebbereich herum, da im Bereich der Kreuzungsstellen der Fäden immer noch Spalten verbleiben, die die Dichtheit negativ beeinflussen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der gattungsgemäßen Art derart zu verbessern, dass eine möglichst gute Abdichtung um die Siebbereiche herum möglich ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Funktionsmateriallage mit einem querschnittsdicht ausgebildeten Abdichtbereich versehen wird, in welchem die

Durchlassöffnungen des Gewebes oder Geflechts durch Erweichen und Verpressen eines die Durchlassöffnungen füllenden Füllmaterials verschlossen werden.

Erst durch Verschließen der Durchlassöffnungen ist eine zuverlässige und dauerhafte Querschnittsdichtheit in dem Abdichtbereich um den jeweiligen Siebbereich herum gegeben.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist, dass das Füllmaterial auch eine Stabilisierung des Gewebes oder Geflechts, ähnlich wie bei einem Faserverbundwerkstoff, bewirkt, und zwar eine Stabilisierung der Lage der Fäden relativ zueinander, die somit den Fadenverlauf fixiert und eine formstabile Struktur erzeugt, die insbesondere um den mindestens einen Siebbereich herum eine Formstabilität der Funktionsmateriallage bewirkt.

Außerdem wird bei entsprechend großer Ausdehnung des Abdichtbereichs ein stabiles flächenhaftes Gebilde geschaffen.

Insbesondere lassen sich durch eine derartige formstabile Struktur auch Randbereiche der Funktionsmateriallage stabil ausbilden.

Damit wird auch die Positioniergenauigkeit des Siebbereichs und des Abdichtbereichs beim Einbau eines derartigen Funktionselements verbessert sowie auch das Langzeitpositionierverhalten.

Ferner schafft die erfindungsgemäße Lösung die Möglichkeit, nach wie vor das Gewebe oder Geflecht als Basis für die Ausbildung des Abdichtbereichs heranzuziehen, so dass insbesondere der Übergang vom Siebbereich zu dem Abdichtbereich in einfacher Weise herstellbar ist, da ausgehend von dem Gewebe oder Geflecht als Ausgangsmaterial lediglich im Abdichtbereich die Durchlassöffnungen mit dem Füllmaterial verschlossen werden müssen, während der Siebbereich im einfachsten Fall durch das Gewebe oder Geflecht

selbst gebildet werden kann, ohne dass ein Einwirken auf das Gewebe oder Geflecht oder eine Behandlung des Gewebes oder Geflechts im Siebbereich erforderlich sind.

Vielmehr kann das Gewebe oder Geflecht so ausgewählt werden, dass es die erforderlichen Eigenschaften für die Bildung des Siebbereichs hat und lediglich dann ein Verschließen der Durchlassöffnungen in dem Abdichtbereich erfolgt.

Der Abdichtbereich erstreckt sich dabei nicht ausschließlich um den jeweiligen Siebbereich herum, sondern es ist beispielsweise auch denkbar, einen derartigen Abdichtbereich zum Abdichten um einen Durchbruch durch die Funktionsmateriallage heranzuziehen, wobei der Durchbruch entweder für Verbindungselemente oder für Fluiddurchgänge ohne Sieb oder Filterfunktion eingesetzt werden kann.

In einem Fall, in welchem die Fäden ausreichend Material aufweisen, ist es beispielsweise bei einer Lösung denkbar, dass im Abdichtbereich die Fäden erweicht werden und das erweichte Material der Fäden als Füllmaterial dient, mit welchem die Durchlassöffnungen verschlossen werden.

Das heißt, dass in diesem Fall die Fäden zumindest einen Teil des Füllmaterials zum Verschließen der Durchlassöffnungen zur Verfügung stellen oder das gesamte Füllmaterial zum Verschließen der Durchlassöffnungen zur Verfügung stellen.

Um ausreichend Füllmaterial, insbesondere auch bei dünnen Fäden, zu haben, ist vorzugsweise vorgesehen, dass auf das Gewebe oder Geflecht Füllmaterial aufgetragen und das erweichte Füllmaterial verpresst wird, um die Durchlassöffnungen zu verschließen.

In diesem Fall wäre es beispielsweise denkbar, das Füllmaterial bereits im erweichten Zustand aufzutragen und dann nur noch das erweichte Füllmaterial zu verpressen.

Das Füllmaterial lässt sich beispielsweise im erweichten, das heißt beispielsweise nicht vernetzten oder teilvernetzten, Zustand herstellen und in diesem Zustand auf das Gewebe oder Geflecht auftragen, dann verpressen und anschließend erfolgt ein Übergang in den nicht mehr erweichten Zustand.

In diesem nicht mehr erweichten Zustand ist das Füllmaterial dann immer noch elastisch deformierbar.

Eine andere vorteilhafte Lösung sieht vor, dass das die Durchlassöffnungen verschließende Füllmaterial als Schicht auf das Gewebe oder Geflecht aufgetragen oder aufgelegt wird und nach dem Erweichen in das Gewebe oder Geflecht eingepresst wird.

Das heißt, dass in diesem Fall das Füllmaterial in einem noch nicht erweichten Zustand auf das Gewebe oder Geflecht aufgetragen oder aufgelegt wird und dann erst das Erweichen und Verpressen des Füllmaterials erfolgt.

Beispielsweise wäre es in diesem Fall denkbar, das Füllmaterial als Pulver aufzutragen oder als feste Schicht oder Folie auf das Gewebe oder Geflecht im Abdichtbereich aufzulegen und dann zu erweichen, um dieses dann zum Verschließen der Durchlassöffnungen zu verpressen.

Besonders günstig ist es dabei, wenn durch das Verpressen des erweichten Füllmaterials die Durchlassöffnungen des Gewebes oder Geflechts verschlossen und auch die Fäden umschließende Raumbereiche des Gewebes oder Geflechts ausgefüllt werden.

Das heißt, dass in diesem Fall durch das Füllmaterial nicht nur die Durchlassöffnungen verschlossen werden, sondern die sich an die Fäden insbesondere angrenzend an Kreuzungsstellen anschließenden Raumbereiche ausgefüllt werden.

Damit lassen sich weitestgehend Spalte oder Hohlräume vermeiden, die die Querschnittsdichtigkeit im Abdichtbereich beeinträchtigen könnten.

Besonders günstig ist es für ein dauerhaftes Verschließen der Durchlassöffnungen, wenn das Füllmaterial so verpresst wird, dass dieses die Durchlassöffnungen durchsetzt.

Um eine möglichst optimale Abdichtung des Funktionselements im Abdichtbereich zu ermöglichen, ist vorzugsweise vorgesehen, dass durch das Verpressen des erweichten Füllmaterials beiderseits des Gewebes oder Geflechts eine zur Abdichtung gegen eine Anlagefläche geeignete Dichtoberfläche gebildet wird.

Eine derartige Dichtoberfläche ist beispielsweise so ausgebildet, dass sie eine Oberflächenrauigkeit aufweist, die kleiner ist als eine Fadendicke, noch besser kleiner als die Hälfte einer Fadendicke und vorzugsweise kleiner als ein Zehntel einer Fadendicke.

Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn die Oberflächenrauigkeit weniger als 20 μm , noch besser weniger als 10 μm , beträgt.

Damit stehen ausreichend präzise Dichtoberflächen zur Verfügung, um ein Abdichten des Funktionselements mit einfachen Mitteln dauerhaft realisieren zu können.

Insbesondere ist dabei vorgesehen, dass die jeweilige Dichtoberfläche zur Abdichtung gegen eine Anlagefläche einer höhenunelastischen Baugruppe ausgebildet ist.

Das heißt, dass die Oberflächenqualität der Dichtoberfläche so gut ist, dass die geringe Elastizität des Abdichtbereichs ausreichend ist, um gegenüber einer Anlagefläche einer höhenunelastischen Baugruppe eine ausreichend gute Abdichtung zu erreichen.

Hinsichtlich der Auswahl des Füllmaterials wurde bislang lediglich festgelegt, dass dieses erweichbar und verpresst in das Gewebe oder Geflecht einpressbar sein soll.

Ein derartiges Füllmaterial könnte beispielsweise ein Füllmaterial sein, das sich durch Lösungsmittel erweichen und dann verpressen lässt.

Eine besonders günstige Lösung sieht jedoch vor, dass als Füllmaterial ein Thermoplastmaterial verwendet wird, welches durch Aufheizen in einfacher Art und Weise erweichbar oder verflüssigbar ist.

Hinsichtlich der Ausbildung der Fäden selbst wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, dass die Fäden eine Fadendicke von maximal 300 μm aufweisen, besser ist es, wenn die Fäden eine Fadendicke von maximal 200 μm , noch besser eine Fadendicke von maximal 100 μm , und besonders bevorzugt eine Fadendicke von maximal 50 μm , aufweisen, um ein sehr feines Gewebe oder Geflecht einsetzen zu können.

Die Fäden können dabei beispielsweise Metallfäden sein, insbesondere wäre es denkbar, als Fäden Edelstahlfäden einzusetzen.

Eine andere vorteilhafte Lösung sieht jedoch vor, dass das Gewebe oder Geflecht aus Kunststofffäden gebildet wird.

Derartige Kunststofffäden können aus unterschiedlichsten Materialien ausgebildet sein.

Eine besonders zweckmäßige Lösung sieht vor, dass das Gewebe oder Geflecht Fäden aus Thermoplastmaterial aufweist, wobei das Thermoplastmaterial der Fäden als Füllmaterial zum Verschließen der Durchlassöffnung thermisch erweicht und verpresst wird.

In diesem Fall kann somit das Füllmaterial teilweise oder ganz durch den erweichten Anteil des Materials der Fäden zum Verschließen der Durchlassöffnungen eingesetzt werden.

Bei einer anderen Lösung, bei welcher insbesondere das Gewebe oder Geflecht eine stabile Basis für den Abdichtbereich bildet, ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Funktionsmateriallage durch ein Gewebe oder Geflecht aus Fäden gebildet wird, deren Schmelzpunkt soweit über dem Schmelzpunkt des auf dieses aufgetragenen Thermoplastmaterials liegt, das bei einem Erweichen des aufgetragenen Thermoplastmaterials kein Erweichen der Fäden erfolgt.

In diesem Fall bleiben somit die Fäden auch beim Erweichen des Füllmaterials undeformiert und behalten ihre mechanischen Eigenschaften bei, um somit eine stabile Basis für den Abdichtbereich und den Übergang zwischen dem Abdichtbereich und dem Siebbereich zu haben, so dass keinerlei Fadenbrüche oder andere Brucherscheinungen am Übergang vom Siebbereich zum Abdichtbereich auftreten.

Hinsichtlich der weiteren Ausbildung des Funktionselements wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

Prinzipiell könnte ein derartiges Funktionselement mit den bislang definierten Merkmalen als Flachdichtung eingesetzt werden.

Besonders vorteilhaft ist es jedoch für den Einsatz eines erfindungsgemäßen Funktionselements als Flachdichtung, wenn auf mindestens einer der Dichtoberflächen ein Abdichtelement vorgesehen wird.

Ein derartiges Abdichtelement dient dazu, als insbesondere höhenelastisch wirkendes Element eine Abdichtung zu einer Anlagefläche einer Baugruppe herzustellen, wobei ein derartiges höhenelastisches Abdichtelement insbesondere dazu dient, einen Spalt zwischen der Dichtoberfläche und der Anlagefläche der Baugruppe, insbesondere dann, wenn dieser über seine Spaltausdehnung variiert, zu überbrücken und somit zu verschließen.

Aus diesem Grund ist beispielsweise vorgesehen, dass mindestens einer der Abdichtbereiche mit einem Abdichtelement aus Elastomermaterial vorgesehen wird.

Ein derartiges Elastomermaterial schafft in üblicher Weise die Möglichkeit, den Spalt zwischen der Dichtoberfläche und einer Anlagefläche der Baugruppe elastisch zu überbrücken.

Eine derartige Elastomerschicht kann beispielsweise nachträglich nach Ausbildung der Dichtoberflächen aufgetragen werden.

Eine hinsichtlich der Herstellung besonders vorteilhafte Lösung sieht vor, dass das Abdichtelement aus Elastomermaterial zusammen mit einer das Füllmaterial aufweisenden Folie auf das Gewebe oder Geflecht aufgelegt wird, wobei insbesondere in diesem Fall vorgesehen ist, dass beim Erweichen der Folie die Elastomerschicht keine Formveränderung erfährt, so dass die Elastomerschicht dann, wenn das Füllmaterial in das Gewebe oder Geflecht eingepresst ist, unverändert vorhanden ist.

Vorzugsweise ist die Elastomerschicht aus einem Duomer gebildet und somit thermisch nicht erreichbar.

Eine andere vorteilhafte Lösung sieht vor, dass auf der mindestens einen Dichtoberfläche als Abdichtelement mindestens eine Lage aus einem metallischen Flachmaterial vorgesehen wird.

Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass die mindestens eine Lage aus metallischem Flachmaterial mit mindestens einem Dichtelement versehen wird, wobei ein derartiges Dichtelement beispielsweise als Elastomerauflage oder Sicke ausgebildet sein kann.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Funktionselement insbesondere für Flachdichtungen umfassend eine Funktionsmateriallage mit einem Siebbereich, in welchem zwischen Fäden eines Gewebes oder Geflechts Durchlassöffnungen zum Durchströmen für ein Fluid freiliegend angeordnet sind, wobei erfindungsgemäß in einem querschnittsdicht ausgebildeten Abdichtbereich die Durchlassöffnungen des Gewebes oder Geflechts durch ein Füllmaterial ausgefüllt und somit verschlossen sind.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist darin zu sehen, dass somit in einfacher Weise eine querschnittsdichte Ausbildung des Abdichtbereichs realisiert werden kann.

Außerdem bewirkt bei einem derartigen Funktionselement das Füllmaterial eine Stabilisierung des Gewebes, wie bereits eingangs im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben.

Beispielsweise ist es dabei denkbar, dass das Füllmaterial Material der Fäden umfasst, wobei das Füllmaterial entweder ausschließlich aus Material der Fäden gebildet werden kann oder zumindest zum Teil durch Material der Fäden gebildet ist.

Weiterhin ist vorzugsweise vorgesehen, dass in das Gewebe oder Geflecht ein das Gewebe oder Geflecht ergänzendes Füllmaterial eingepresst ist.

Dabei kann das das Gewebe oder Geflecht ergänzende Füllmaterial ausschließlich dazu dienen, die Durchlassöffnungen aufzufüllen, so dass die Fäden des Gewebes oder Geflechts unverändert ihre Form beibehalten oder es kann zumindest teilweise auch Material der Fäden des Gewebes oder Geflechts als Füllmaterial herangezogen sein.

Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Durchlassöffnungen verschließende Füllmaterial durch eine in das Gewebe oder Geflecht eingepresste Schicht aus ergänzendem Füllmaterial gebildet ist.

Besonders vorteilhaft ist es für die Querschnittsdichtigkeit in dem Abdichtbereich, wenn das verpresste Füllmaterial die Durchlassöffnung des Gewebes oder Geflechts verschließt und sich an die Fäden anschließende Raumbereiche des Gewebes oder Geflechts ausfüllt.

Damit werden nicht nur die Durchlassöffnungen verschlossen, sondern es werden auch sich an die Fäden anschließende Raumbereiche, insbesondere im Anschluss an Kreuzungsstellen der Fäden, durch das Füllmaterial aufgefüllt.

Besonders günstig ist es, wenn das Füllmaterial die Durchlassöffnungen durchsetzt, um somit eine optimale Querschnittsdichtigkeit im Bereich der Durchlassöffnungen zu erreichen.

Um das erfindungsgemäße Funktionselement optimal gegen Anlageflächen von weiteren Baugruppen abdichten zu können, ist vorzugsweise vorgesehen, dass das eingepresste Füllmaterial beidseitig des Gewebes oder Geflechts eine zur Abdichtung gegen eine Anlagefläche geeignete Dichtoberfläche bildet.

Eine derartige Dichtoberfläche ist vorzugsweise eine Dichtoberfläche mit einer geringen Oberflächenrauigkeit von weniger als 20 μm , noch besser weniger als 10 μm .

Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn die jeweilige Dichtoberfläche zur Abdichtung gegen eine Anlagefläche einer höhenunelastischen Baugruppe ausgebildet ist, das heißt eine ausreichend gute Oberflächenqualität aufweist, um eine optimale Abdichtung zu einer derartigen Anlagefläche zu gewährleisten.

Hinsichtlich der Ausbildung des Füllmaterials wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

So wäre es beispielsweise denkbar, das Füllmaterial als durch ein Lösungsmittel erweichbares Material auszubilden.

Eine andere vorteilhafte Lösung sieht vor, dass das Füllmaterial ein Thermoplastmaterial ist.

Ferner wurden hinsichtlich der Ausbildung des Gewebes oder Geflechts keine näheren Angaben gemacht.

Besonders günstig ist es, wenn die Fäden des Gewebes oder Geflechts eine Fadenstärke von maximal 300 μm , besser maximal 200 μm , noch besser maximal 100 μm und in einem besonderen Fall maximal 50 μm , aufweisen.

Prinzipiell könnte das Gewebe oder Geflecht aus Metallfäden oder auch Fäden aus anderen Materialien, wie beispielsweise Keramik, gebildet sein.

Eine besonders günstige Lösung sieht jedoch vor, dass das Gewebe oder Geflecht aus Kunststofffäden gebildet ist.

Im Fall von Kunststofffäden ist vorzugsweise vorgesehen, dass das Gewebe oder Geflecht Fäden aus Thermoplastmaterial aufweist, wobei das Thermoplastmaterial der Fäden zumindest zum Teil als Füllmaterial zum Verschließen der Durchlassöffnungen verpresst ist.

Das heißt, dass in diesem Fall das Material der Fäden des Gewebes oder Geflechts zumindest zum Teil dazu herangezogen werden kann, als Füllmaterial die Durchlassöffnungen zu verschließen.

Gegebenenfalls ist es aber auch denkbar, ohne ergänzendes Füllmaterial nur mit einem Teil des Materials der Fäden des Gewebes oder Geflechts die Durchlassöffnungen zu verschließen.

Eine weitere vorteilhafte Lösung sieht vor, dass die Funktionsmateriallage durch ein Gewebe oder Geflecht aus Fäden gebildet ist, deren Schmelzpunkt soweit über dem Schmelzpunkt des auf dieses aufgetragenen Thermoplastmaterials liegt, dass das aufgetragene Thermoplastmaterial in den Durchlassöffnungen der formunveränderten Fäden angeordnet ist, das heißt, dass die Fäden in diesem Fall keine Formveränderung erfahren und deren Material nicht als Füllmaterial herangezogen wird, sondern ausschließlich das ergänzende Füllmaterial als Thermoplastmaterial dazu dient, die Durchlassöffnungen zu verschließen.

Hinsichtlich der weiteren Ausbildung des erfindungsgemäßen Funktionselements wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, das Funktionselement selbst ohne weitere zusätzliche Elemente als Flachdichtung einzusetzen, wobei die Dichtoberflächen unmittelbar an Anlageflächen der abzudichtenden Baugruppe angelegt werden.

Eine andere vorteilhafte Lösung sieht vor, dass auf mindestens einer der Dichtoberflächen ein Abdichtelement angeordnet ist, welches dazu dient, einen Spalt zwischen der Dichtoberfläche und der Anlagefläche der Baugruppe zu verschließen.

In diesem Fall ist vorzugsweise das Abdichtelement als höhenelastisches Abdichtelement ausgebildet.

Eine Lösung für ein derartiges Abdichtelement sieht vor, dass auf mindestens einer der Dichtoberflächen ein Abdichtelement aus Elastomermaterial angeordnet ist.

Dabei kann das Elastomermaterial beispielsweise nach Herstellung der Dichtoberflächen auf diese aufgelegt oder aufgetragen werden.

Eine besonders günstige Lösung sieht vor, dass das Elastomermaterial aus einem thermisch nicht erweichbaren Material, beispielsweise einem Duromer, ausgebildet ist, so dass das Abdichtelement nach einem thermischen Erweichen des Füllmaterials formunverändert ist.

In diesem Fall besteht beispielsweise die Möglichkeit, dass das Füllmaterial und das Abdichtelement gleichzeitig auf das Gewebe oder Geflecht aufgelegt oder aufgetragen werden und dann ein thermisches Erweichen des Füllmaterials erfolgt, ohne dass dadurch die Form des Abdichtelements beeinflusst wird, so dass auch mitsamt dem Abdichtelement ein Verpressen des erweichten Füllmaterials in das Gewebe oder Geflecht hinein erfolgen kann.

Alternativ oder ergänzend ist bei einer weiteren Ausführung des erfindungsgemäßen Funktionselements vorgesehen, dass mindestens eine der Dichtoberflächen als Abdichtelement mit mindestens einer Lage aus einem metallischen Flachmaterial versehen ist, welche ebenfalls als höhenelastisches Element ausgebildet ist dazu dient, den Spalt zwischen der Dichtoberfläche und der Anlageseite einer Baugruppe abzudichten.

Insbesondere ist dabei vorgesehen, dass die mindestens eine Lage aus metallischem Flachmaterial mit Dichtelementen, wie beispielsweise Elastomerauflagen oder Sicken, versehen ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele.

In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Funktionselements;
- Fig. 2 einen Schnitt längs Linie 2-2 in Fig. 1;
- Fig. 3 einen Schnitt längs Linie 3-3 in Fig. 2;
- Fig. 4 einen Schnitt ähnlich Fig. 3, welches ein Auflegen einer Schicht aus einem Füllmaterial auf ein Gewebe oder Geflecht vor einem Verpressen mit ebenfalls in Fig. 4 dargestellten Presswerkzeugen zeigt;
- Fig. 5 eine Darstellung ähnlich Fig. 4 eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Funktionselements;

- Fig. 6 eine Darstellung ähnlich Fig. 3 des zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Funktionselements;
- Fig. 7 eine Darstellung ähnlich Fig. 4 eines dritten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Funktionselements;
- Fig. 8 eine Darstellung ähnlich Fig. 3 des dritten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Funktionselements;
- Fig. 9 eine Darstellung ähnlich Fig. 4 eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Funktionselements;
- Fig. 10 eine Darstellung ähnlich Fig. 3 des vierten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Funktionselements;
- Fig. 11 eine Darstellung eines fünften Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Funktionselements basierend auf dem ersten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Funktionselements;
- Fig. 12 eine Darstellung einer Steuereinheit mit einer Zwischenplatte umfassend ein erfindungsgemäßes Funktionselement;
- Fig. 13 einen Schnitt durch eine erste Ausführungsform der Zwischenplatte gemäß Fig. 12 mit in dieser integrierten erfindungsgemäßen Funktionselement gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel und
- Fig. 14 einen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform der Zwischenplatte gemäß Fig. 12, gebildet aus einem Funktionselement gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

Ein in Fig. 1 dargestelltes erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Funktionselements 10, umfasst eine als Ganzes mit 12 bezeichnete Funktionsmateriallage, welche Siebbereiche 14₁, 14₂, 14₃ und 14₄ aufweist, mit welchen ein Filtern eines durch die Funktionsmateriallage 12 hindurchtretenden Fluids erfolgt.

Beispielsweise kann die Funktionsmateriallage 12 zusätzlich zu den Siebbereichen 14 noch Durchbrüche 16₁ und/oder 16₂ aufweisen, durch welche ein Fluid ungehindert hindurchtreten kann.

Die Siebbereiche 14 und die Durchbrüche 16 sind vorzugsweise umgeben von Abdichtbereichen 18, in welchen die Funktionsmateriallage 12 querschnittsdicht ausgeführt ist.

Dabei können die acht Abdichtbereiche 18, wie in Fig. 1 beispielsweise gepunktet dargestellt, die jeweiligen Siebbereiche 14 oder Durchbrüche 16 umgebende Bereiche sein oder es kann die gesamte Funktionsmateriallage 12 außerhalb der Siebbereiche 14 und der Durchbrüche 16 als ein zusammenhängender Abdichtbereich 18 ausgebildet sein.

Die Abdichtbereiche 18 können so ausgebildet sein, dass sie direkt an eine abzudichtende Fläche eines Gehäuses oder eine Fluid-Aus- und /oder -Einlässe aufweisende Einheit anlegbar sind.

Beispielsweise kann die Funktionslage 12 aber auch so ausgebildet sein, dass sie in den Abdichtbereichen 18 Abdichtelemente 22 aufweist, die beispielsweise als den jeweiligen Siebbereich 14 oder den jeweiligen Durchbruch 16 geschlossen umgeben.

Wie in Fig. 2 dargestellt, umfasst die Funktionsmateriallage 12 ein als Ganzes mit 30 bezeichnetes Gewebe oder Geflecht aus parallel zu einer ersten Richtung 32 verlaufenden und quer zur zweiten Richtung 36 im Abstand

voneinander angeordneten Fäden 34 sowie aus parallel zu einer zweiten Richtung 36, die quer zur ersten Richtung 32 verläuft, verlaufende und im Abstand voneinander angeordneten zweiten Fäden 38, wobei sich die Fäden 34 und 38 an Kreuzungsstellen 42 übergreifen und aufeinanderliegen und außerdem jeweils Durchlassöffnungen 44 umschließen, deren Ausdehnung durch den Abstand der ersten Fäden 34 voneinander und den Abstand der zweiten Fäden 38 voneinander festgelegt ist.

Beispielsweise liegt die Dicke der Fäden 34, 38 im Bereich zwischen 30 µm und 300 µm.

Das in einem der Siebbereiche 14 verlaufende Gewebe 30 entfaltet somit mit seinen Durchlassöffnungen 44 in dem jeweiligen Siebbereich 14 die gewünschte Filterwirkung, die dadurch bedingt ist, dass durch die Durchlassöffnungen 44 nur Partikel hindurchtreten können, die eine kleinere Ausdehnung als die jeweilige Durchlassöffnungen 44 aufweisen, während Partikel mit einer größeren Ausdehnung als die Durchlassöffnungen 44 zurückgehalten werden.

Das Gewebe oder Geflecht 30 erstreckt sich bei der erfindungsgemäßen Funktionsmateriallage 12 über die gesamte Ausdehnung derselben bis zu dessen äußeren Randbereichen und bildet einerseits in den Siebbereichen 14 mit seinen Durchlassöffnungen 44 das Filterelement für Filterung des hindurchtretenden Fluids, während das Gewebe oder Geflecht 30 außerhalb der Siebbereiche 14 eine Grundstruktur 46 für den Abdichtbereich 18 bildet.

In dem Abdichtbereich 18 sind allerdings die Durchlassöffnungen 44 verschlossen, und zwar beispielsweise durch ein thermoplastisches Füllmaterial 52, welches, wie in Fig. 2 und 3 dargestellt, im Abdichtbereich 18 die Durchlassöffnungen 42 verschließt und außerdem die Fäden 34 und 38 des Gewebes oder Geflechts 30 einbettet.

Dadurch ergibt sich zumindest in dem jeweiligen Abdichtbereich 18 eine formstabile Struktur 53 ähnlich einem Faserverbundwerkstoff.

Diese formstabile Struktur 53 stabilisiert nicht nur die von dieser umgebenen Siebbereiche 14 sondern auch das Gewebe oder Geflecht 30 insgesamt, so dass beispielsweise eine derartige formstabile Struktur 53 in allen Bereichen des Funktionselements 10 außerhalb der Siebbereiche 14 und der Durchbrüche 16 vorgesehen werden kann.

Zumindest kann eine derartige formstabile Struktur 53 nahe den äußeren Randbereichen der Funktionsmateriallage 12 vorgesehen werden.

Mit dieser formstabilen Struktur 53 ist es möglich, dass sich ungefähr parallel zu einer Ausdehnungsfläche 54 des Gewebes oder Geflechts 30 verlaufende Dichtoberflächen 56 und 58 ergeben, die eine Oberflächenrauigkeit aufweisen, die kleiner ist als ein 0,5-faches einer Dicke der Fäden 34, 38, noch besser kleiner als das 0,1-fache einer Dicke der Fäden 34, 38.

Vorzugsweise beträgt die Oberflächenrauigkeit weniger als 10 µm.

Somit sind die Dichtoberflächen 56, 58 quer zu ihrer Flächenausdehnung in einem Abstand von einander angeordnet, der vorzugsweise mindestens der Summe aus der Dicke eines Fadens 34 und der Dicke eines Fadens 38 entspricht, da diese in den Kreuzungsstellen 42 übereinanderliegen und somit den Mindestabstand der Dichtoberflächen 56, 58 festlegen, wenn keine Deformation der Fäden 34, 38 erfolgen soll.

Das die Durchlassöffnungen 44 und die seitlich derselben liegenden und die Raumbereiche 48 zwischen den Fäden 34 und 38 sowie den Dichtoberflächen 56, 58 ausfüllende erweichte Füllmaterial 52 ist dabei beispielsweise ein Thermoplast, welcher sich relativ zu dem Gewebe oder Geflecht 30 so formen lässt, dass dieses Füllmaterial 52 die Durchlassöffnungen 44 durchsetzt und

verschließt und außerdem die sich an die Fäden 34, 38 anschließenden Raumbereiche 48 bis zu den Dichtoberflächen 56, 58 auffüllt, so dass die Dichtoberflächen 56, 58 mit der genannten geringen Oberflächenrauigkeit ausgebildet werden können.

Das Aufbringen eines derartigen Füllmaterials 52 erfolgt, wie in Fig. 4 dargestellt, durch Auflegen von einer Füllmaterialfolie 62 auf eine erste Seite 64 des Gewebes oder Geflechts 30 und das Auflegen einer Füllmaterialfolie 66 auf einer der ersten Seite 64 gegenüberliegende zweiten Seite 68 des Geflechts oder Gewebes 30, wobei die Folien 62, 66 aus Füllmaterial 52 eine Dicke aufweisen, die in der Größenordnung der Dicke der Fäden 34, 38 liegt, vorzugsweise etwas geringer ist als die Dicke der Fäden 34 und 38.

Das Füllmaterial kann in der Füllmaterialfolie 62, 66 bereits im erweichten Zustand dadurch vorliegen, dass es im erweichten Zustand hergestellt und zu der Füllmaterialfolie verarbeitet wurde.

Bei einem Thermoplast als Füllmaterial 52 der Füllmaterialfolien bewirkt ein Erhitzen der Folien 62 und 64 ein Erweichen des die Folien 62 und 66 bildenden Füllmaterials 52 aus dem Thermoplast.

Durch anschließendes Einpressen des von den Füllmaterialfolien 62 und 66 umfassten erweichten Füllmaterials mittels Presswerkzeugen 72 und 74 in die Durchlassöffnungen 44 können die Durchlassöffnungen 44 und die Raumbereiche 48 um die Fäden 34 und 38 soweit aufgefüllt werden, dass eine Ausbildung der Dichtoberflächen 56 und 58 mit der genannten geringen Oberflächenrauigkeit erfolgt.

Dabei lassen sich insbesondere durch entsprechend ausgebildete Pressflächen 76, 78 der Presswerkzeuge 72, 74 die Dichtoberflächen 56 und 58 mit der gewünschten geringen Oberflächenrauigkeit ausbilden.

Auf diese Dichtoberflächen 56 und 58 lassen sich dann beispielsweise die Dichtelemente 22 nachträglich auftragen oder auflegen.

Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Funktionselements 10', dargestellt in den Fig. 5 und 6, sind die Folien 62' und 66' aus dem Füllmaterial 52 bereits auf ihrer jeweils dem Gewebe oder Geflecht 30 abgewandten Seite mit einer Elastomerschicht 82 bzw. 84 versehen, wobei die Elastomerschichten 82, 84 eine größere Temperaturstandfestigkeit als das Füllmaterial 52 der Folien 62' und 66' selbst aufweisen, so dass bei Erhitzen und Verpressen mit den Verpresswerkzeugen 72 und 74 die Elastomerschichten 82 und 84 als solche unverändert erhalten bleiben, während das Füllmaterial 52 der Folien 62' und 66' erweicht und beim Verpressen in die Durchlassöffnungen 44 und die Raumbereiche 48 eingepresst und eingedrückt wird, so dass nach dem Verpressen das Füllmaterial 52 der Folien 62' und 66' wiederum die Dichtoberflächen 56' und 58' bildet, auf denen jedoch bereits aufliegend die Elastomerschichten 82 und 84 vorhanden sind, welche für eine weitere Abdichtung von mit dem Funktionselement abzudichtenden Flächenbereichen zur Verfügung stehen.

Zur Ausbildung der Fäden 34 und 38 wurden im Zusammenhang mit dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel keine näheren Angaben gemacht.

Beispielsweise könnte das Gewebe 30 ein Gewebe auf Metallfäden 34 und 38 sein.

Es ist aber auch denkbar, das Gewebe 30 aus Fäden 34 und 38 aus Kunststoffmaterial, beispielsweise sogar aus Thermoplastmaterial, herzustellen, sofern sichergestellt ist, dass das Material der Fäden 34 und 38 einen höheren Erweichungspunkt aufweist als das als Füllmaterial 52 eingesetzte Material, beispielsweise das Thermoplastmaterial, aus welchem die Folien 62 und 66 hergestellt sind.

Damit ist selbst bei Erweichen des Thermoplastmaterials der Folien 62 und 66 sichergestellt, dass die Struktur der Fäden 34 und 38 erhalten bleibt, so dass die Fäden 34 und 38 auch in diesem Fall zur mechanischen Festigkeit der Funktionsmateriallage wesentlich beitragen.

Bei einem dritten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Funktionselements 10", dargestellt in Fig. 7 und 8 sind die Fäden 34 und 38 aus einem thermoplastischen Material, das sich aber in gleicher Weise wie das thermoplastische Material der Folien 62" und 66" erweichen lässt.

Wird daher auf die herzustellenden Abdichtbereiche 18 des Gewebes oder Geflechts 30" jeweils beiderseits die Folie 62" und 66" aufgelegt und verpresst, so erfolgt einerseits ein Eindringen des Füllmaterials der Folie 62" und 66" in die Durchlassöffnungen 44, gleichzeitig erfolgt jedoch ein Deformieren der Fäden 34 und 38, insbesondere im Bereich der Kreuzungsstellen 42 unter Abflachung derselben, so dass bereits durch die Abflachung der Fäden 34 und 38 die Querschnittsfläche der Durchlassöffnungen 44 reduziert wird und insgesamt dünnere Folien 62" und 66" verwendet werden können, um die Durchlassöffnungen 44 und die Raumbereiche 48 auszufüllen.

Wie in den Fig. 9 und 10 dargestellt, sind bei einem vierten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Funktionselements 10" die Fäden 34 und 38 des Geflechts 30" aus einem thermoplastischen Material hergestellt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird kein zusätzliches Füllmaterial verwendet, sondern das thermoplastische Material der Fäden 34 und 38 wird derart stark verpresst, dass wie in Fig. 10 dargestellt, ein Abdichtbereich 18 entsteht, in welchem die Fäden 34 und 38 derart deformiert sind, dass deren Material eine zusammenhängende und somit querschnittsdichte Fläche ausbildet, die ihrerseits die Dichtoberflächen 54" und 58" aufweist.

Diese Dichtoberflächen 54" und 58" können selbst unmittelbar an abzudichtende Flächen angelegt werden oder mit Abdichtelementen 22 versehen werden.

Die Abdichtelemente 22, die auf den Dichtoberflächen 56 und 58 aufliegen, sind dabei nicht zwangsläufig nur als Elastomerschichten 82 und 84 ausgebildet, sondern können, wie bei einem fünften Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Funktionselements in Fig. 11 dargestellt, auch als Sickenbleche 92 und 94 aus Metall ausgebildet sein, die beispielsweise nahe eines Übergangs zwischen dem Abdichtbereich 18 und dem Siebbereich 14 Sicken 96, 98 aufweisen mit denen eine Abdichtung beispielsweise gegenüber Anlageflächen 116, 118 eines Gehäuses oder einer Fluid-Aus- und/oder -Einlässe aufweisenden Einheit möglich ist.

Dabei weisen die Sickenbleche 92 und 94 beispielsweise Auflagebereiche 102 und 104 auf, mit denen diese unmittelbar auf den Dichtoberflächen 56 und 58 aufliegen, wobei sich ausgehend von diesen Auflagebereichen 102 und 104 die Sicken 96 und 98 mit ihren Sickenfüßen 106 und 108 von den Dichtoberflächen 56 und 58 weg erstrecken und jeweils Sickenkämme 112 und 114 aufweisen, die einen größeren Abstand von den Dichtoberflächen 56 und 58 aufweisen als die Auflagebereiche 102 und 104.

Eine derartige Kombination eines erfindungsgemäßen Funktionselements 10 mit Dichtelementen 22, wie sie beispielsweise im zweiten Ausführungsbeispiel oder im fünften Ausführungsbeispiel beschrieben sind, lässt sich insbesondere als Flachdichtung einsetzen, beispielsweise als Flachdichtung bei Zylinderköpfen oder als Flachdichtung in Form einer Zwischenplatte zwischen Gehäuseteilen von fluidbetriebenen Steuereinheiten.

Eine derartige, mit 120 bezeichnete Steuereinheit ist beispielsweise in Fig. 12 dargestellt, wobei diese dazu dient, fluidbetriebene Verbraucher, beispielsweise fluidbetriebene Getriebeeinheiten, insbesondere Getriebeeinheiten für Kraftfahrzeuge, zu steuern.

Eine derartige Steuereinheit 120 umfasst beispielsweise ein erstes Gehäuseteil 122, das insbesondere aus Metall hergestellt ist, und ein zweites Gehäuseteil 124, ebenfalls insbesondere aus Metall hergestellt, von denen beispielsweise das erste Gehäuseteil Ventile 126 und 128 und das zweite Gehäuseteil 124 beispielsweise einen Schieber 132 aufweist, wobei diese jeweils ein Fluss von einem Fluid in dem jeweiligen Gehäuseteil 122 bzw. 124 steuern oder regeln.

Die beiden Gehäuseteile 122, 124 weisen einander zugewandte Kanalseiten 134 und 136 auf, welche so ausgebildet sind, dass das Fluid von dem einen Gehäuseteil 122, 124 in das jeweils andere Gehäuseteil 124, 126 übertreten kann.

Zwischen diesen Kanalseiten 134 und 136 der Gehäuseteile 122, 124 ist eine als Ganzes mit 140 bezeichnete Zwischenplatte eingesetzt, die an der Kanalseite 134 des ersten Gehäuseteils 122 mit einer ersten Seite 142 und an der Kanalseite 136 des zweiten Gehäuseteils 124 mit einer zweiten Seite 144 anliegt und jeweils mit den Kanalseiten 134 und 136 dicht abschließt, wobei in der Zwischenplatte 140 Durchlässe, beispielsweise die Durchlässe 152, 154 und 156, und eventuell noch weitere Durchlässe vorgesehen sind, durch welche ein Übertreten des Fluids von dem einen Gehäuseteil 122, 124 in das andere Gehäuseteil 124, 122 erfolgt.

Dabei ermöglichen einige der Durchlässe, beispielsweise die Durchlässe 152 und 156, ein ungehindertes Übertreten des Fluids von dem einen Gehäuseteil 122, 124 in das andere Gehäuseteil 124, 122, ergänzend dazu dienen einige der Durchlässe, beispielsweise der Durchlass 154, als Funktionselement zur

Beeinflussung des vom einen Gehäuseteil 122, 124 in das andere Gehäuseteil 124, 122 übertretenden Fluids, wobei durch einen derartigen Durchlass 154 beispielsweise eine gezielt anpassbare Drosselwirkung zur Steuerung von Abläufen, insbesondere zeitlichen Abläufen bei Schaltvorgängen, erreicht werden kann.

Bei der in Fig. 13 dargestellten ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zwischenplatte 140 ist der Durchlass 154 durch die Zwischenplatte 140 durch eine Drosselöffnung 158 verengt, die in einer Zentraleinheit 160 der Zwischenplatte 140 angeordnet ist.

Die Zentraleinheit 160 wird beispielsweise gebildet durch eine Metallplatte.

Auf einer Seite der Zentraleinheit 160 ist beispielsweise ein erfindungsgemäßes Funktionselement 10 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel angeordnet, wobei dieses mit seiner Dichtoberfläche 56 unmittelbar an einer Anlagefläche darstellenden Oberfläche 162 der Zentraleinheit 160 anliegt.

Die gegenüberliegende Dichtoberfläche 58 liegt an einer Anlagefläche darstellenden Oberfläche 172 einer weiteren Metalllage 170 an, so dass das erfindungsgemäße Funktionselement 10 zwischen zwei höhenunelastischen Metalllagen 160 und 170 liegt und aufgrund der geringen Oberflächenunebenheiten der Dichtoberflächen 56 und 58 mit diesen dicht abschließen kann.

Ferner ist das Funktionselement 10 so angeordnet, dass der Siebbereich 14 überlappend mit einer in die Drosselöffnung 158 übergehenden Vertiefung 157 angeordnet ist, so dass Fluid durch den Siebbereich 14 zu der Drosselöffnung 158 strömen kann.

Beispielsweise erfolgt eine Abdichtung der Zwischenplatte 140 relativ zu den Kanalseiten 134 und 136 der Gehäuseteile 122, 124 dadurch, dass die Zentraleinheit 160 auf ihrer der Kanalseite 134 zugewandten Oberfläche 164 ein Abdichtelement 182 trägt und die Zwischenlage 170 auf ihrer der Kanalseite 136 zugewandten Oberfläche 174 ein Dichtelement 184 trägt, wobei die Dichtelemente 182 und 184 entweder als Elastomerschichten oder als metallische Dichtelemente, beispielsweise mit Sicken, ausgebildet sein können.

Bei einer in Fig. 14 dargestellten zweiten Ausführungsform der Zwischenplatte 140' ist diese nur durch das Funktionselement 10 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel gebildet, das mit seinen Dichtoberflächen 56, 58 unmittelbar an den Kanalseiten 134 und 136 anliegt.

Durch die geringe Oberflächenrauigkeit von beispielsweise weniger als 10 µm ist eine unmittelbare Abdichtung zu den höhenunelastisch ausgebildeten Kanalseiten 134 und 136, wobei vorzugsweise die Gehäuseteile 122, 124 so miteinander verbunden sind, dass die Kanalseiten 134 und 136 mit einer Flächenpressung von mindestens 0,1 MPa (Mega Pascal) an den Dichtoberflächen 56, 58 anliegen.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Herstellen eines Funktionselements (10) insbesondere für Flachdichtungen, bei welchen eine Funktionsmateriallage (12) mit einem Siebbereich (14) versehen wird, in welchem zwischen Fäden (34, 38) eines Gewebes oder Geflechts (30) Durchlassöffnungen (44) zum Durchströmen für ein Fluid freiliegend sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionsmateriallage (12) mit einem querschnittsdicht ausgebildeten Abdichtbereich (18) versehen wird, in welchem die Durchlassöffnungen (44) des Gewebes oder Geflechts (30) durch Erweichen und Verpressen eines die Durchlassöffnungen (44) füllenden Füllmaterials (52) verschlossen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Abdichtbereich (18) die Fäden (34, 38) erweicht werden und das erweichte Material der Fäden (34, 38) als Füllmaterial (52) dient, mit welchem die Durchlassöffnungen (44) verschlossen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf das Gewebe oder Geflecht (30) Füllmaterial (62, 66) aufgetragen, und das erweichte Füllmaterial (52) verpresst wird.
4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das die Durchlassöffnungen (44) verschließende Füllmaterial (52) als Schicht (62, 66) auf das Gewebe oder Geflecht (30) aufgetragen oder aufgelegt und nach dem Erweichen in das Gewebe oder Geflecht (30) eingepresst wird.

5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Verpressen des erweichten Füllmaterials (52) die Durchlassöffnungen (44) des Gewebes oder Geflechts (30) verschlossen und auch die Fäden (34, 38) anschließende Raumbereiche (48) des Gewebes oder Geflechts (30) ausgefüllt werden.
6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterial (52) so verpresst wird, dass dieses die Durchlassöffnungen (44) durchsetzt.
7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Verpressen des erweichten Füllmaterials (62, 66) beidseitig des Gewebes oder Geflechts (30) eine zur Abdichtung gegen eine Anlagefläche geeignete Dichtoberfläche (56, 58) gebildet wird.
8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Dichtoberfläche (56, 58) zur Abdichtung gegen eine Anlagefläche einer höhenunelastischen Baugruppe ausgebildet wird.
9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Füllmaterial (52) ein Thermoplastmaterial verwendet wird.
10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fäden (34, 38) eine Fadendicke von maximal 300 µm aufweisen.

11. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewebe oder Geflecht (30) aus Kunststofffäden (34, 38) gebildet wird.
12. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewebe oder Geflecht (30) Fäden (34, 38) aus Thermoplastmaterial aufweist, wobei das Thermoplastmaterial der Fäden (34, 38) zumindest zum Teil als Füllmaterial zum Verschließen der Durchlassöffnungen (44) thermisch erweicht und verpresst wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionsmateriallage (12) durch ein Gewebe oder Geflecht (30) aus Fäden (34, 38) gebildet wird, deren Schmelzpunkt soweit über dem Schmelzpunkt des auf dieses aufgetragenen Thermoplastmaterials (52) liegt, dass bei einem Erweichen des aufgetragenen Thermoplastmaterials keine Erweichung der Fäden (34, 38) erfolgt.
14. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf mindestens einer der Dichtoberflächen (56, 58) eine Abdichtelement (22) vorgesehen wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Abdichtbereiche (18) mit einem Abdichtelement (22) aus Elastomermaterial (82, 84) versehen wird.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Abdichtelement aus Elastomermaterial (82, 84) mit einer das Füllmaterial (52) aufweisenden Folie (62, 66) auf das Gewebe oder Geflecht (30) aufgelegt wird.

17. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der mindestens einen Dichtoberfläche (56, 58) als Abdichtelement (22) mindestens eine Lage (92, 94) aus einem metallischen Flachmaterial vorgesehen wird.
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Lage aus metallischem Flachmaterial (92, 94) mit mindestens einem Dichtelement (106, 108) versehen wird.
19. Funktionselement (10) insbesondere für Flachdichtungen umfassend eine Funktionsmateriallage (12) mit einem Siebbereich (14), in welchem zwischen Fäden (34, 38) eines Gewebes oder Geflechts (30) Durchlassöffnungen (44) zum Durchströmen für ein Fluid freiliegend angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass in einem querschnittsdicht ausgebildeten Abdichtbereich (18), die Durchlassöffnungen (44) des Gewebes oder Geflechts (30) durch ein Füllmaterial (52) ausgefüllt und somit verschlossen sind.
20. Funktionselement nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterial (52) Material der Fäden (34, 38) umfasst.
21. Funktionselement nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass in das Gewebe oder Geflechts (30) das Gewebe oder Geflecht (30) ein ergänzendes Füllmaterial (52) eingepresst ist.
22. Funktionselement nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassöffnungen (44) verschließende Füllmaterial (52) durch eine in das Gewebe oder Geflecht (30) eingepresste Schicht (62, 66) aus ergänzendem Füllmaterial gebildet ist.

23. Funktionselement nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass das verpresste Füllmaterial (52) die Durchlassöffnungen (44) des Gewebes oder Geflechts (30) verschließt und sich an die Fäden anschließende Raumbereiche (48) des Gewebes oder Geflechts ausfüllt.
24. Funktionselement nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterial (62, 66) die Durchlassöffnungen (44) durchsetzt.
25. Funktionselement nach einem der Ansprüche 19 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das eingepresste Füllmaterial (52) beidseitig des Gewebes oder Geflechts (30) eine zur Abdichtung gegen eine Anlagefläche (162, 172) geeignete Dichtoberfläche (56, 58) bildet.
26. Funktionselement nach einem der Ansprüche 19 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Dichtoberfläche (56, 58) zur Abdichtung gegen eine Anlagefläche (162, 172) einer höhenunelastischen Baugruppe ausgebildet ist.
27. Funktionselement nach einem der Ansprüche 19 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterial (52) ein Thermoplastmaterial ist.
28. Funktionselement nach einem der Ansprüche 19 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Fäden (34, 38) eine Fadenstärke von maximal 300 µm aufweisen.
29. Funktionselement nach einem der Ansprüche 19 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewebe oder Geflecht (30) aus Kunststoffäden (34, 38) gebildet ist.

30. Funktionselement nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewebe oder Geflecht (30) Fäden (34, 38) aus Thermoplastmaterial aufweist, wobei das Thermoplastmaterial der Fäden (34, 38) zumindest zum Teil als Füllmaterial (52) zum Verschließen der Durchlassöffnungen (44) verpresst ist.
31. Funktionselement nach einem der Ansprüche 19 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionsmateriallage (12) durch ein Gewebe oder Geflecht (30) aus Fäden (34, 38) gebildet ist, deren Schmelzpunkt soweit über dem Schmelzpunkt des auf dieses aufgetragenen Thermoplastmaterials (52) liegt, dass das aufgetragene Thermoplastmaterial in den Durchlassöffnungen (44) der formunveränderten Fäden (34, 38) angeordnet ist.
32. Funktionselement nach einem der Ansprüche 19 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass auf mindestens einer der Dichtoberflächen (56, 58) ein Abdichtelement (22) angeordnet ist.
33. Funktionselement nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass auf mindestens einer der Dichtoberflächen (56, 58) ein Abdichtelement (22) aus Elastomermaterial angeordnet ist.
34. Funktionselement nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass das Elastomermaterial (82, 84) eine Erweichungstemperatur aufweist, die so weit über einer Erweichungstemperatur des Füllmaterials (52) liegt, dass das Abdichtelement (22) nach einem thermischen Erweichen des Füllmaterials (52) formunverändert ist.
35. Funktionselement nach einem der Ansprüche 19 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Dichtoberflächen (56, 58) als Abdichtelement (22) mit mindestens einer Lage (92, 94) aus einem metallischen Flachmaterial versehen ist.

36. Funktionselement nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Lage auf metallischem Flachmaterial (92, 94) mit Dichtelementen (106, 108) versehen ist.

FIG. 1

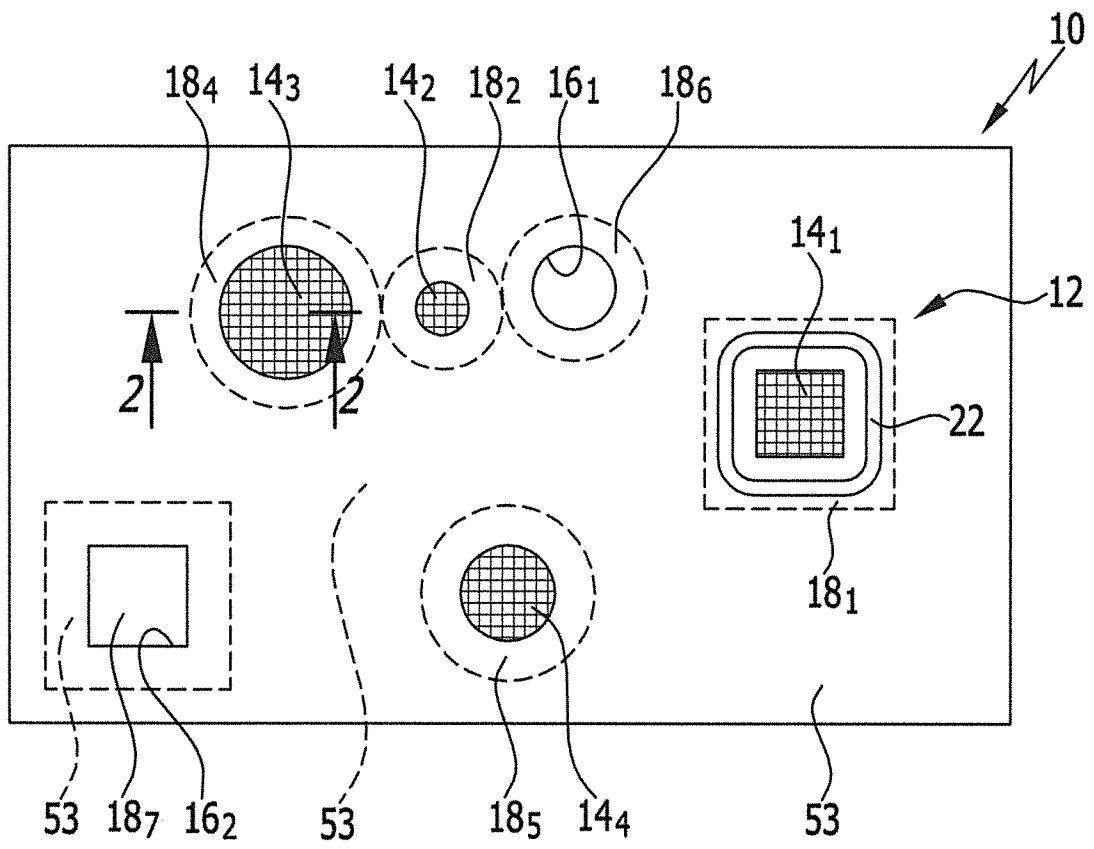


FIG. 2

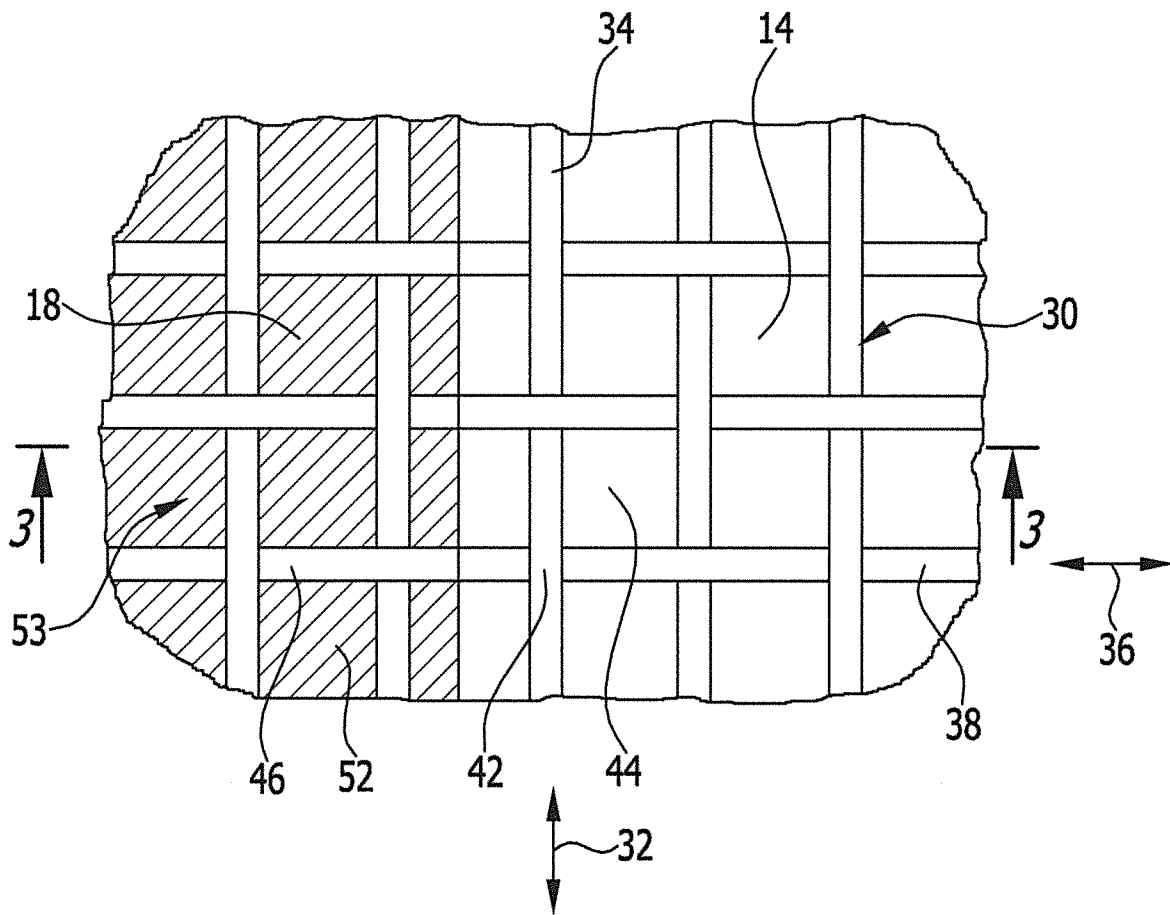


FIG.3

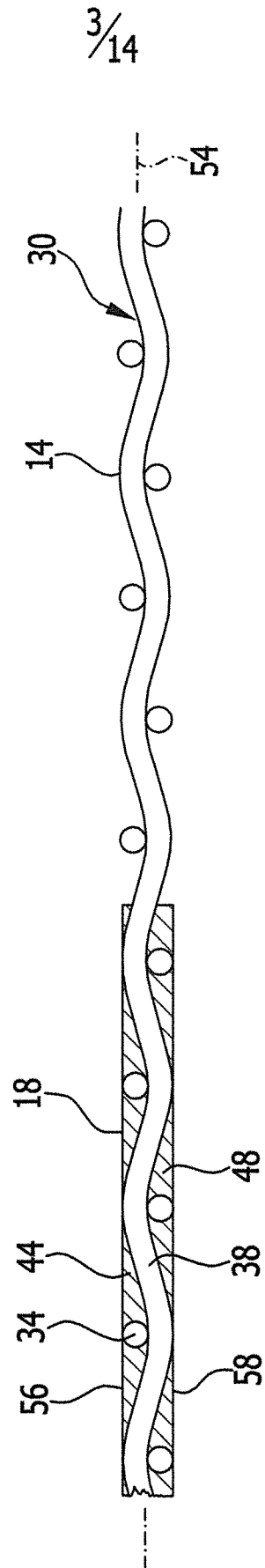
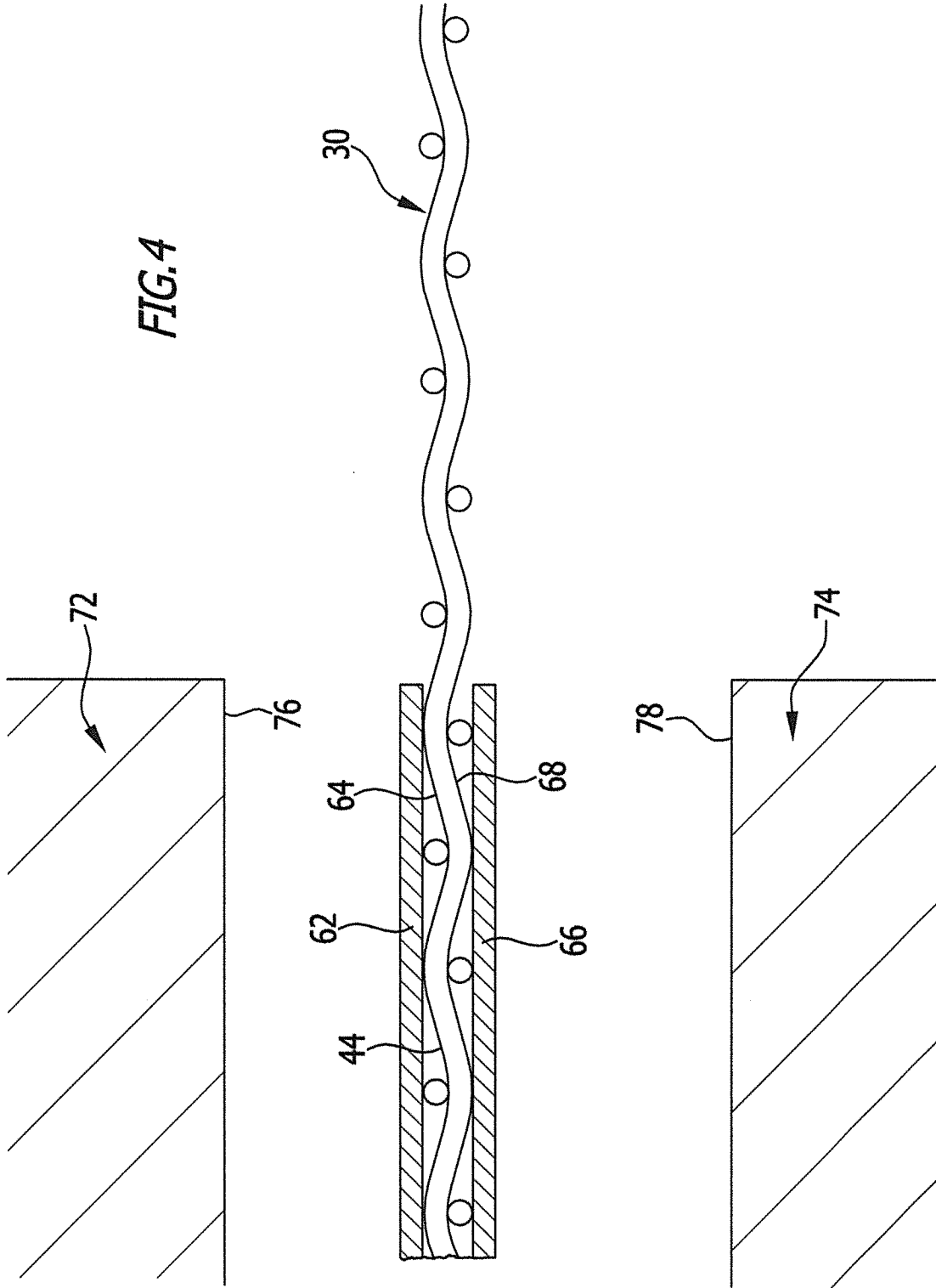


FIG. 4



5/14

FIG.5

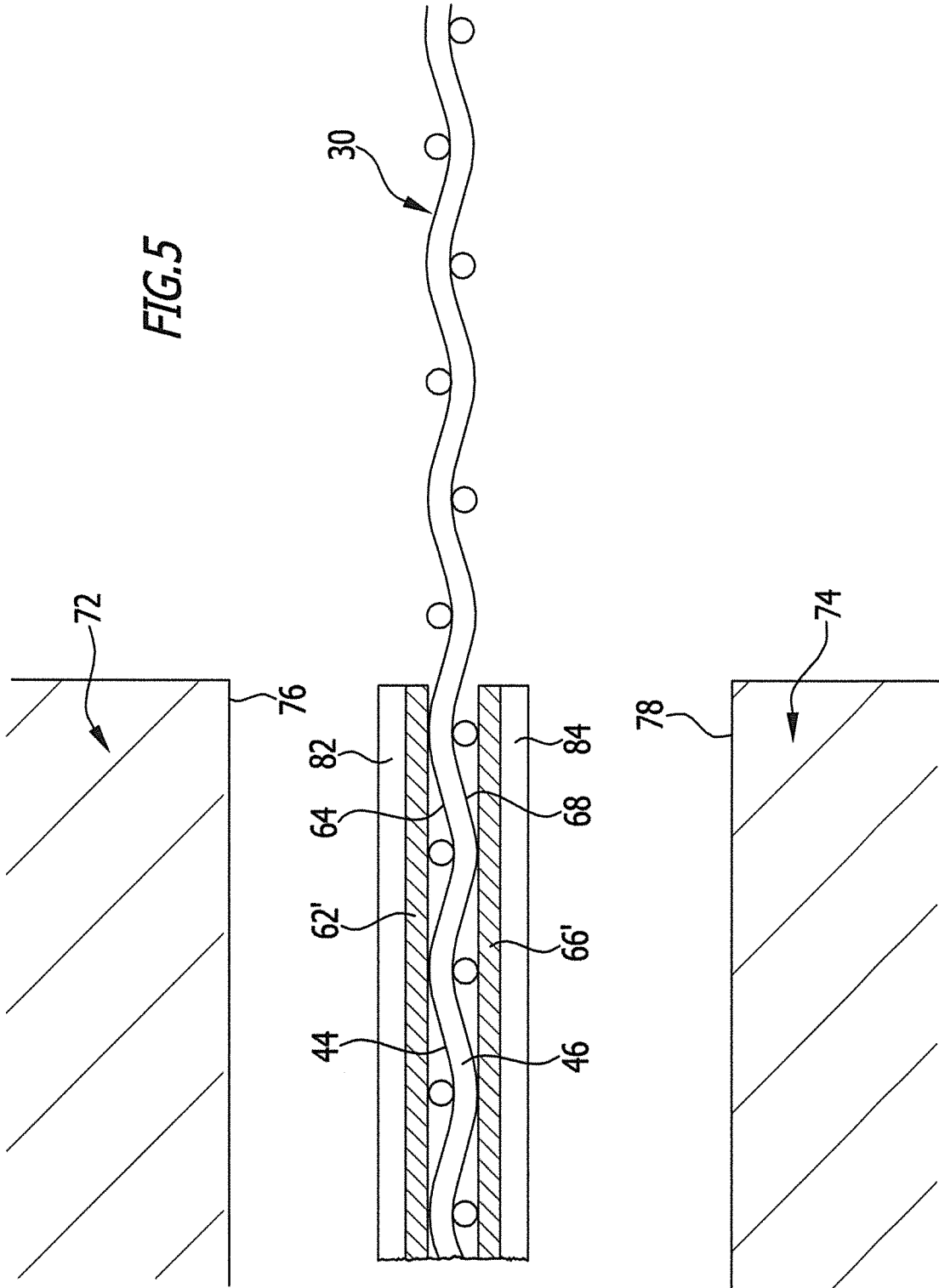
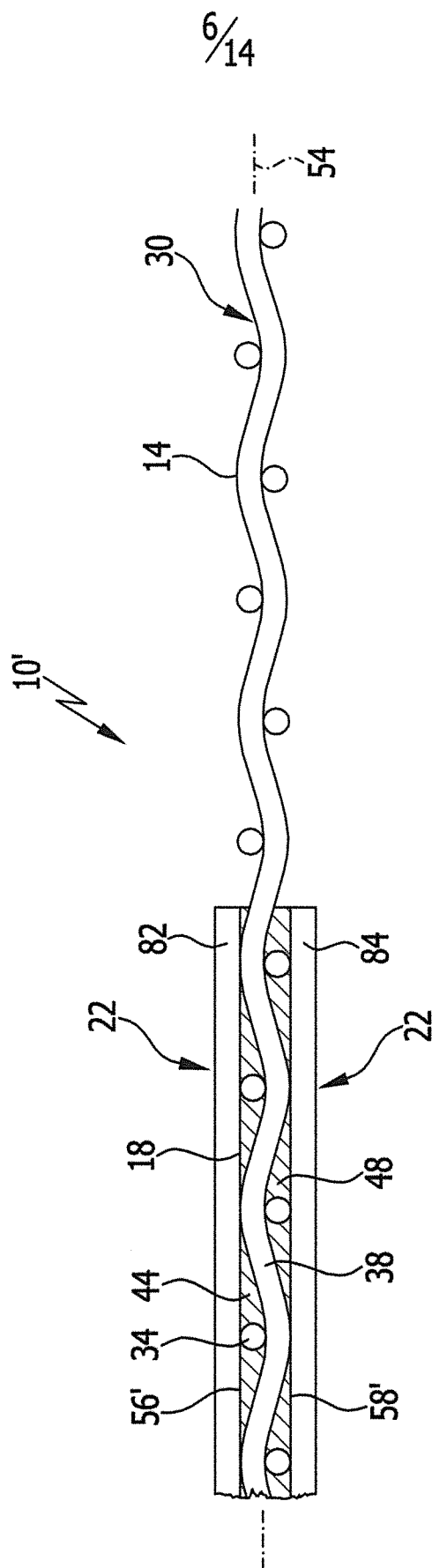


FIG.6



7/14

FIG.7

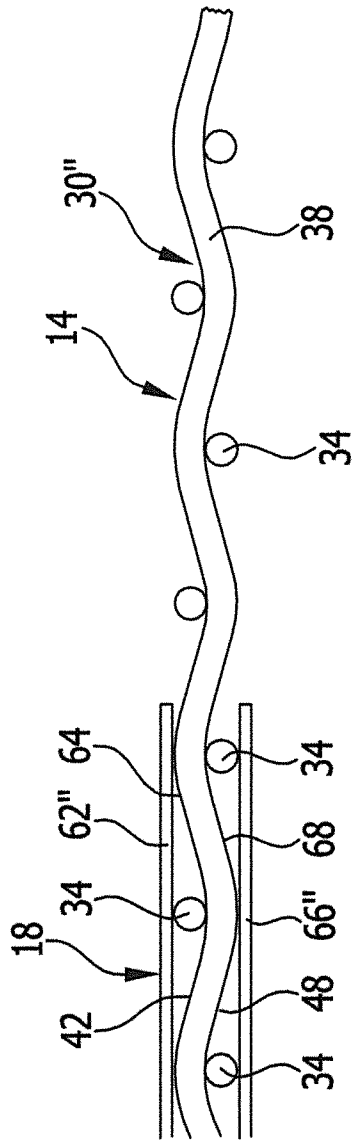


FIG.8

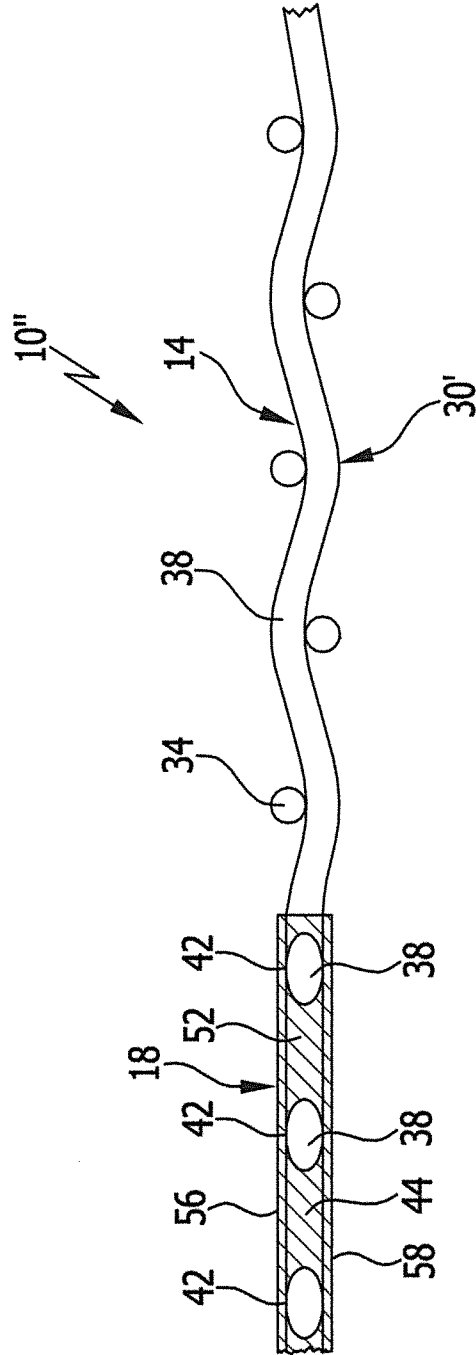


FIG.9

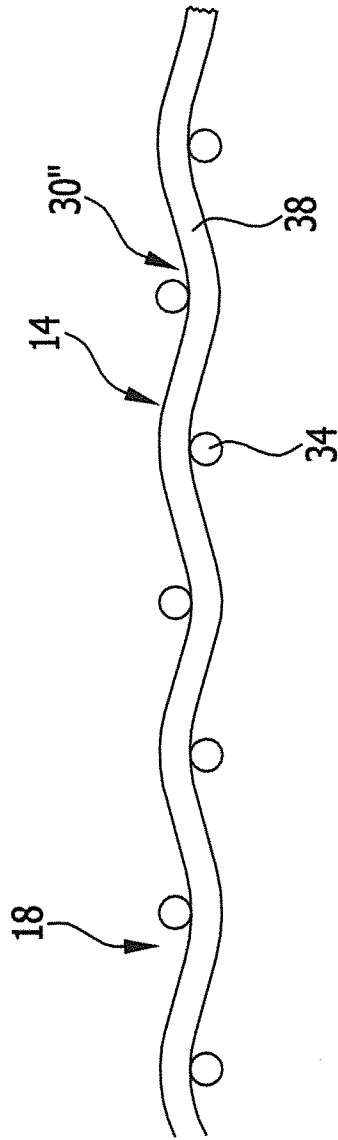


FIG.10

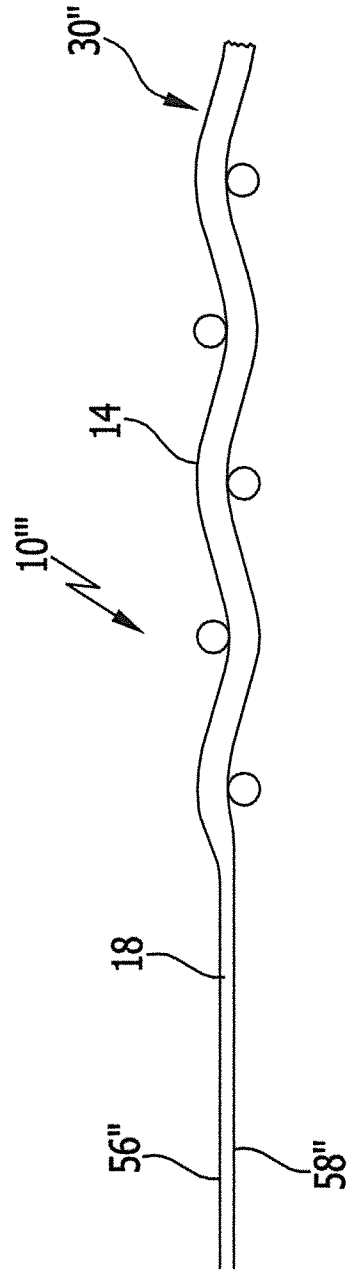
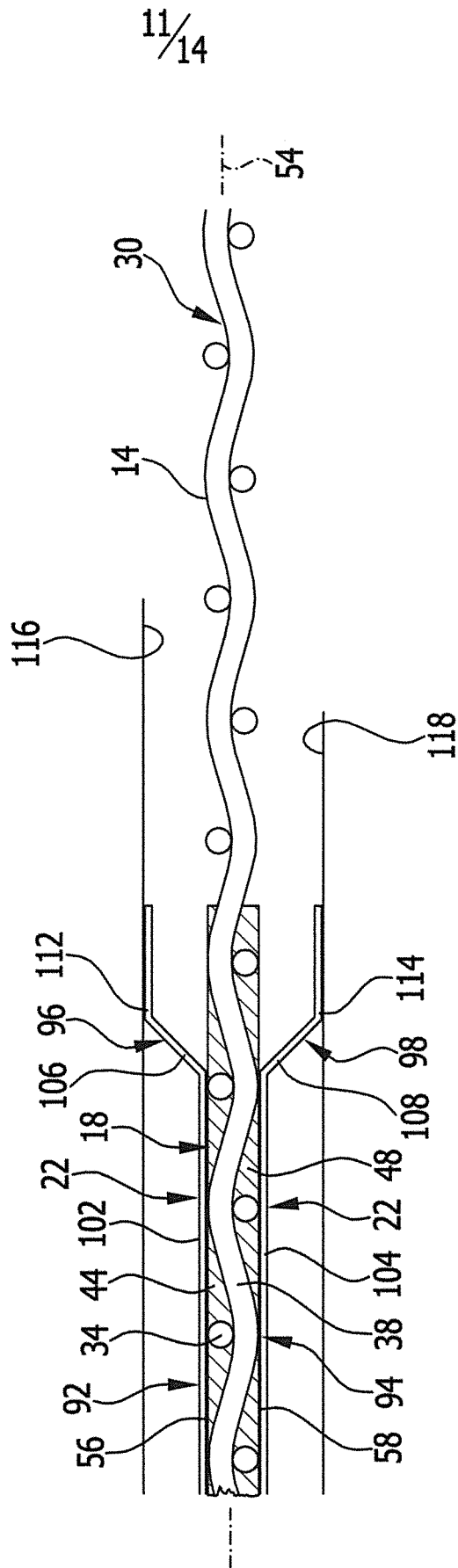


FIG.11



12/14

FIG.12

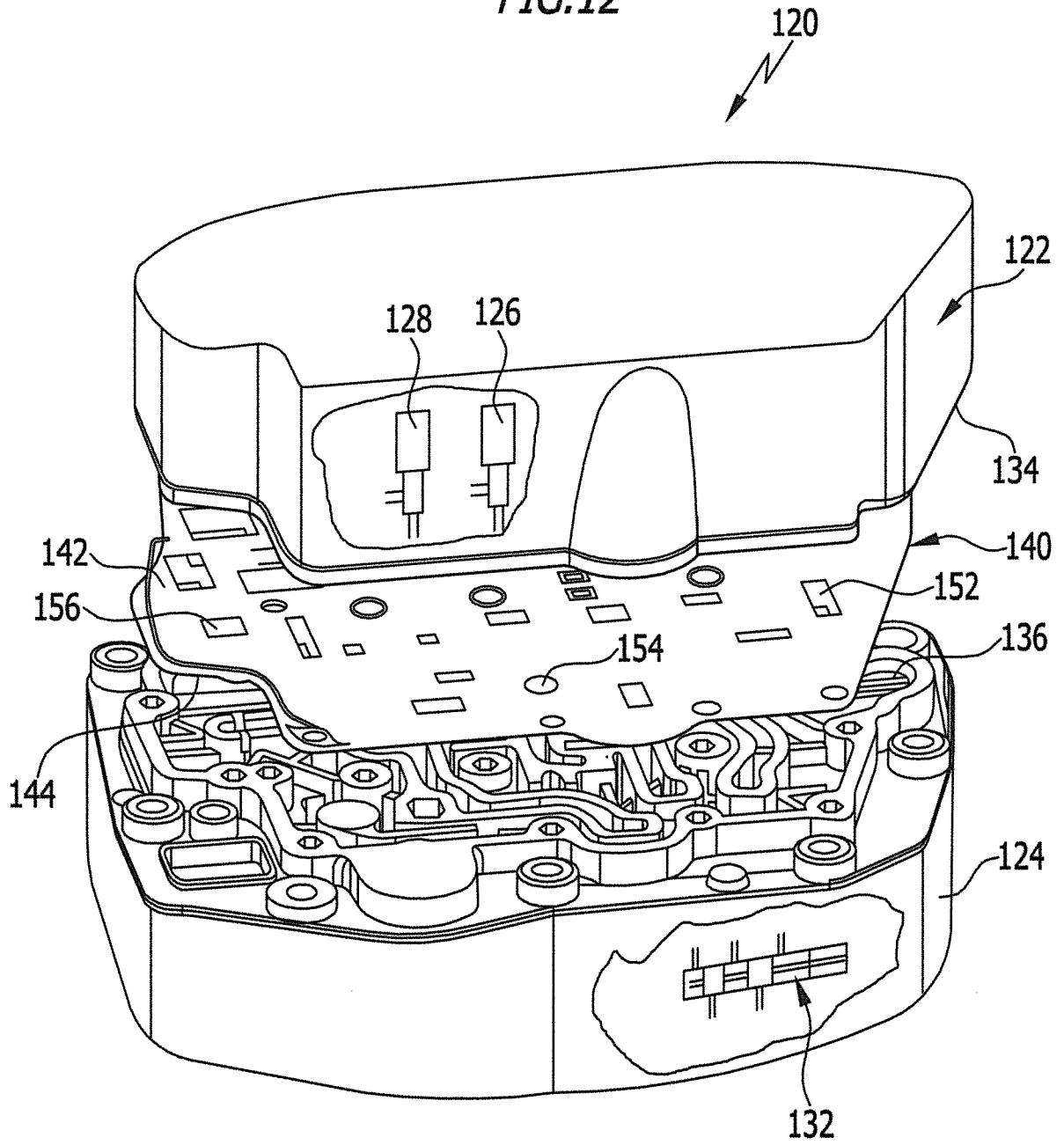


FIG.13

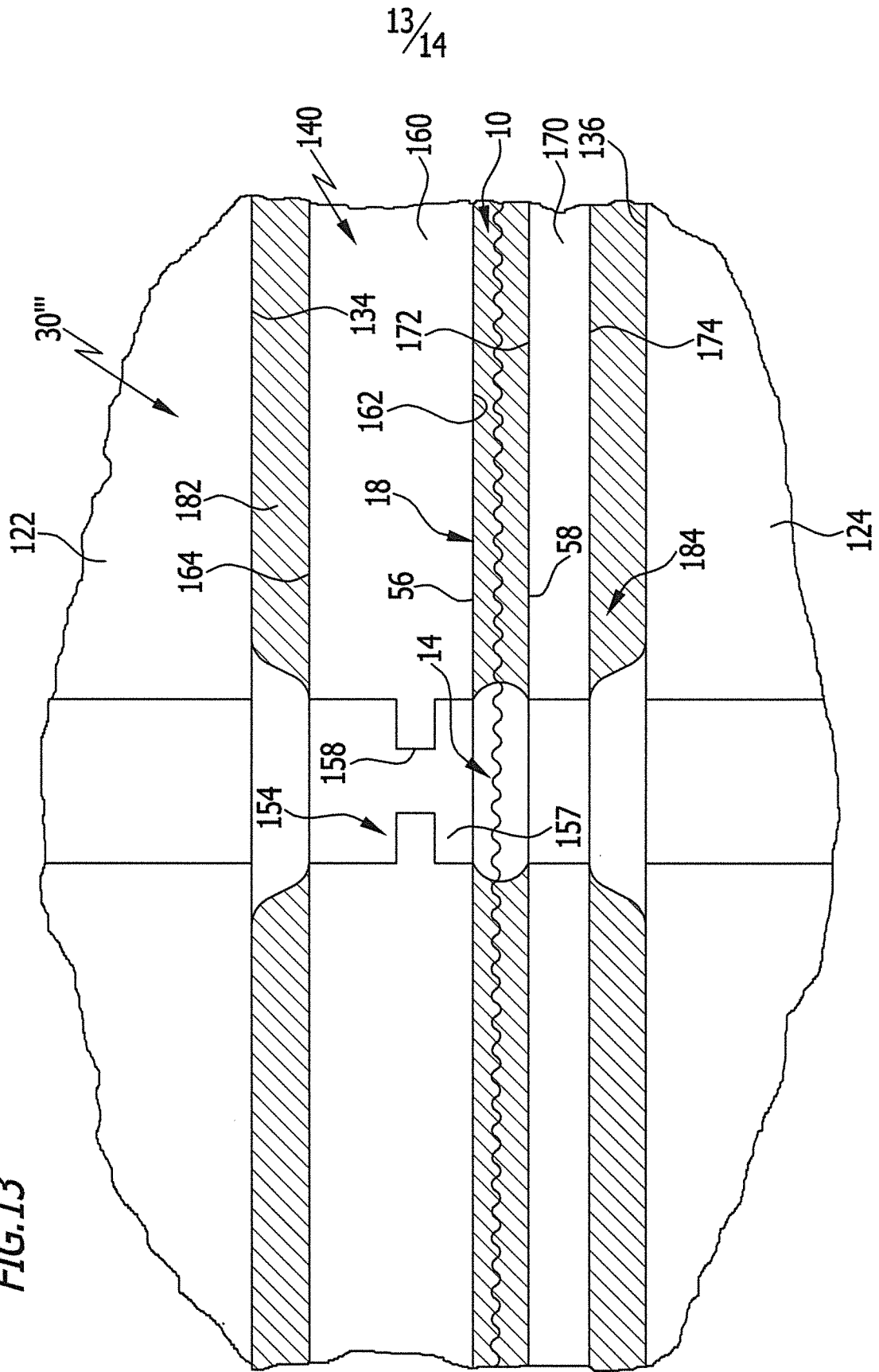
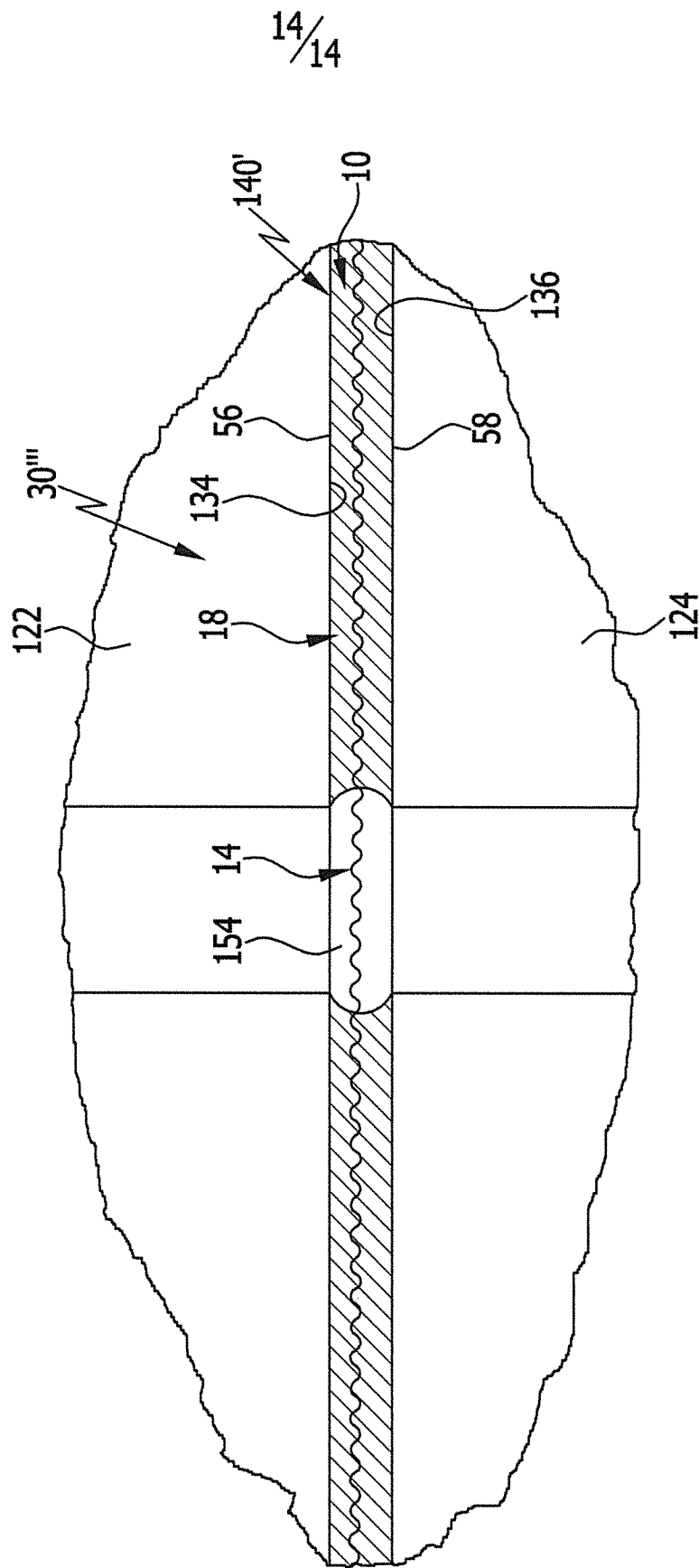


FIG.14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/053593

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16J15/06 F16J15/10 F16J15/12
 ADD.
 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)
 F16J F15B
 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	WO 2007/126978 A2 (INTERFACE SOLUTIONS INC [US]; DEMPSEY DENNIS [US]; BARRALL JEFFERY [US] 8 November 2007 (2007-11-08)	1,3-9, 11, 13-16, 19, 21-27, 29,31,32
Y	paragraph [0067] - paragraph [0070]; figures 1, 2, 9, 10 paragraph [0077] - paragraph [0080] ----- -/--	2,12,20, 30,33

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 21 May 2015	Date of mailing of the international search report 02/06/2015
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Grunfeld, David
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/053593

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/135133 A1 (ELRINGKLINGER AG [DE]; BOEHM KLAUS [DE]) 13 November 2008 (2008-11-13) page 15, line 12 - page 21, line 14; figures 1, 2 -----	1,3-6, 8-10, 13-15, 17-19, 21-24, 26-28, 31,32, 34,35
X	EP 1 610 042 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 28 December 2005 (2005-12-28) paragraph [0013] - paragraph [0021]; figures 1-4 -----	1,3-11, 13-15, 19,21, 23-29, 31,32
X	DE 20 2010 006768 U1 (REINZ DICHTUNG GMBH [DE]) 5 August 2010 (2010-08-05) paragraph [0007] - paragraph [0010]; figures 3-6 paragraph [0019] - paragraph [0021] paragraph [0037] - paragraph [0040] -----	19-23, 25,26, 28,32, 35,36 2,12,30
X	US 2 222 058 A (MCMULLEN DONALD R ET AL) 19 November 1940 (1940-11-19) page 1, column 2, line 21 - page 2, column 1, line 16; figures 1-3 -----	19, 24-26, 28,29,35
Y	DE 20 2011 004993 U1 (REINZ DICHTUNG GMBH [DE]) 10 April 2012 (2012-04-10) cited in the application paragraph [0050]; figures 4, 5 -----	2,12,20, 30,33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2015/053593

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007126978	A2	08-11-2007	EP 2005041 A2 24-12-2008 JP 2009531636 A 03-09-2009 KR 20090012229 A 02-02-2009 US 2007228668 A1 04-10-2007 WO 2007126978 A2 08-11-2007
WO 2008135133	A1	13-11-2008	DE 102007019946 A1 30-10-2008 EP 2150734 A1 10-02-2010 WO 2008135133 A1 13-11-2008
EP 1610042	A1	28-12-2005	AT 393337 T 15-05-2008 CA 2509889 A1 22-12-2005 DE 602005006196 T2 09-07-2009 EP 1610042 A1 28-12-2005 JP 2006010075 A 12-01-2006 MX PA05006777 A 26-01-2006 US 2005280214 A1 22-12-2005
DE 202010006768	U1	05-08-2010	NONE
US 2222058	A	19-11-1940	NONE
DE 202011004993	U1	10-04-2012	CN 103459140 A 18-12-2013 DE 112012001575 T5 06-02-2014 DE 202011004993 U1 10-04-2012 JP 2014518778 A 07-08-2014 US 2014090343 A1 03-04-2014 WO 2012136384 A1 11-10-2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/053593

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16J15/06 F16J15/10 F16J15/12 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16J F15B		
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	WO 2007/126978 A2 (INTERFACE SOLUTIONS INC [US]; DEMPSEY DENNIS [US]; BARRALL JEFFERY [US]) 8. November 2007 (2007-11-08)	1,3-9, 11, 13-16, 19, 21-27, 29,31,32
Y	Absatz [0067] - Absatz [0070]; Abbildungen 1, 2, 9, 10 Absatz [0077] - Absatz [0080] ----- -/--	2,12,20, 30,33
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 <p style="text-align: center;">21. Mai 2015</p>		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts <p style="text-align: center;">02/06/2015</p>
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 <p style="text-align: center;">Grunfeld, David</p>

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2008/135133 A1 (ELRINGKLINGER AG [DE]; BOEHM KLAUS [DE]) 13. November 2008 (2008-11-13) Seite 15, Zeile 12 - Seite 21, Zeile 14; Abbildungen 1, 2 -----	1,3-6, 8-10, 13-15, 17-19, 21-24, 26-28, 31,32, 34,35
X	EP 1 610 042 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 28. Dezember 2005 (2005-12-28) Absatz [0013] - Absatz [0021]; Abbildungen 1-4 -----	1,3-11, 13-15, 19,21, 23-29, 31,32
X	DE 20 2010 006768 U1 (REINZ DICHTUNG GMBH [DE]) 5. August 2010 (2010-08-05) Absatz [0007] - Absatz [0010]; Abbildungen 3-6 Absatz [0019] - Absatz [0021] Absatz [0037] - Absatz [0040] -----	19-23, 25,26, 28,32, 35,36 2,12,30
X	US 2 222 058 A (MCMULLEN DONALD R ET AL) 19. November 1940 (1940-11-19) Seite 1, Spalte 2, Zeile 21 - Seite 2, Spalte 1, Zeile 16; Abbildungen 1-3 -----	19, 24-26, 28,29,35
Y	DE 20 2011 004993 U1 (REINZ DICHTUNG GMBH [DE]) 10. April 2012 (2012-04-10) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0050]; Abbildungen 4, 5 -----	2,12,20, 30,33

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/053593

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007126978 A2	08-11-2007	EP 2005041 A2	24-12-2008
		JP 2009531636 A	03-09-2009
		KR 20090012229 A	02-02-2009
		US 2007228668 A1	04-10-2007
		WO 2007126978 A2	08-11-2007

WO 2008135133 A1	13-11-2008	DE 102007019946 A1	30-10-2008
		EP 2150734 A1	10-02-2010
		WO 2008135133 A1	13-11-2008

EP 1610042 A1	28-12-2005	AT 393337 T	15-05-2008
		CA 2509889 A1	22-12-2005
		DE 602005006196 T2	09-07-2009
		EP 1610042 A1	28-12-2005
		JP 2006010075 A	12-01-2006
		MX PA05006777 A	26-01-2006
		US 2005280214 A1	22-12-2005

DE 202010006768 U1	05-08-2010	KEINE	

US 2222058 A	19-11-1940	KEINE	

DE 202011004993 U1	10-04-2012	CN 103459140 A	18-12-2013
		DE 112012001575 T5	06-02-2014
		DE 202011004993 U1	10-04-2012
		JP 2014518778 A	07-08-2014
		US 2014090343 A1	03-04-2014
		WO 2012136384 A1	11-10-2012
