

(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

27. März 2014 (27.03.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2014/044245 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60K 15/035 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/000535

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. September 2013 (20.09.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 018 558.8
20. September 2012 (20.09.2012) DE

(71) Anmelder: AUDI AG [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder: KALAUCH, Gerd; Grasiger Weg 12, 78727 Oberndorf (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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: TANK VENTILATION SYSTEM FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : TANKENTLÜFTUNGSSYSTEM FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

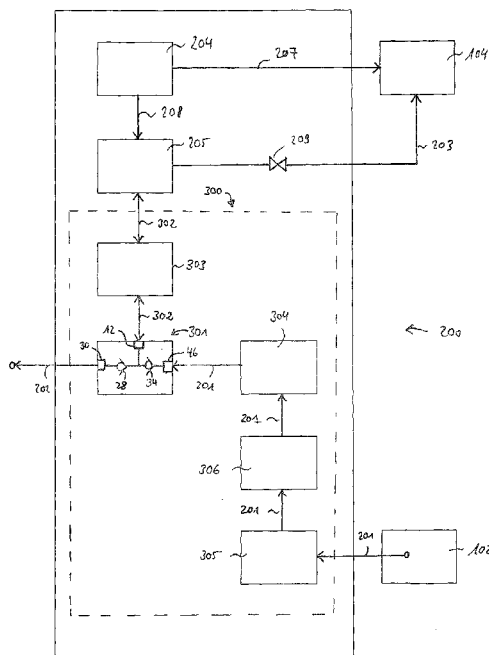


Fig. 2

(57) Abstract: A tank ventilation system (200) for a motor vehicle (100) is proposed, having a fuel tank (204), a fuel vapour store (205) which is connected to a fuel tank (204), and a ventilating device (300) which is connected to the fuel vapour store (205), in order to ventilate the latter. The tank ventilation system is distinguished by the fact that the ventilating device (300) has an aeration line (201) which opens in an interior space (102) of the motor vehicle (100), which interior space (102) is delimited on all sides by vehicle body parts from the surroundings of the motor vehicle (100).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Tankentlüftungssystem (200) für ein Kraftfahrzeug (100) vorgeschlagen, mit einem Kraftstofftank (204), einem Kraftstoffdämpfespeicher (205), welcher mit einem Kraftstofftank (204) verbunden ist, und einer Lüftungseinrichtung (300), welche mit dem Kraftstoffdämpfespeicher (205) verbunden ist, um diesen zu lüften. Das Tankentlüftungssystem zeichnet sich dadurch aus, dass die Lüftungseinrichtung (300) eine Belüftungsleitung (201) aufweist, welche in einem nach allen Seiten durch Karosserieteile von einer Umgebung des Kraftfahrzeugs (100) abgegrenzten Innenraum (102) des Kraftfahrzeugs (100) mündet.

WO 2014/044245 A2

Tankentlüftungssystem für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Tankentlüftungssystem für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiges Tankentlüftungssystem ist aus der DE 196 50 517 C2 bekannt. Die dem Kraftstofftank entweichenden Kraftstoffdämpfe werden in einem Aktivkohlebehälter adsorbiert. Zu dessen Regeneration werden die adsorbierten Kohlewasserstoffe bei bestimmten Betriebspunkten der Brennkraftmaschine in den Ansaugkanal angesaugt und der Verbrennung in den Zylindern zugeführt. Um einen Spüleffekt des Aktivkohlebehälters zu erreichen, ist eine Belüftungsleitung vorgesehen, welche den Aktivkohlebehälter bei geöffneten Belüftungsventil mit der Atmosphäre verbindet. Die Belüftungsleitung mündet üblicherweise an einer Außenseite des Kraftfahrzeugs.

Bei derartigen bekannten Tankentlüftungssystemen kann es jedoch zu einer Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit kommen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Tankentlüftungssystem für ein Kraftfahrzeug bereitzustellen, welches sich durch eine höhere Betriebssicherheit auszeichnet.

Diese Aufgabe wird durch das Tankentlüftungssystem gemäß dem unabhängigen Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Ein Tankentlüftungssystem für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Anspruch 1 weist einen Kraftstofftank, einen Kraftstoffdämpfespeicher, welcher mit dem Kraftstofftank verbunden ist, und eine Lüftungseinrichtung auf, welche mit dem Kraftstoffdämpfespeicher verbunden ist, um diesen zu lüften. Das Tankentlüftungssystem zeichnet sich dadurch aus, dass die Lüftungseinrichtung eine Belüftungsleitung aufweist, welche in einem Innenraum des Kraftfahrzeugs mündet.

Unter Lüftungseinrichtung ist dabei eine Einrichtung zu verstehen, mittels der der Kraftstoffdämpfespeicher mit der Umgebung bzw. der Atmosphäre pneumatisch verbindbar ist. Insbesondere kann es sich dabei um Leitungen und darin angeordnete Ventile handeln. Die Lüftungseinrichtung kann dabei derart ausgestaltet sein, dass lediglich eine Belüftung des Kraftstoffdämpfespeichers, d.h. eine Zufuhr von Umgebungsluft in den Kraftstoffdämpfespeicher, möglich ist. Die Lüftungseinrichtung kann jedoch auch derart ausgestaltet sein, dass sowohl eine Belüftung als auch eine Entlüftung, d.h. eine Abfuhr von Gas aus dem Kraftstoffdämpfespeicher an die Umgebung, möglich sind. Demnach umfasst der Begriff „Lüften“ sowohl das Belüften als auch das Entlüften des Kraftstoffdämpfespeichers.

Kernidee der Erfindung ist nun, die Belüftungsleitung so auszugestalten und vorzusehen, dass sie in einem Innenraum des Kraftfahrzeugs mündet, der nach allen Seiten durch Karosserieteile von einer Umgebung des Kraftfahrzeugs (100) abgegrenzt ist. Die Belüftungsleitung ist einerseits mit dem Kraftstoffdämpfespeicher pneumatisch verbunden. Andererseits weist die Belüftungsleitung ein freies Ende mit einer Ansaugöffnung auf, über welche Umgebungsluft durch die Belüftungsleitung in den Innenraum des Kraftstoffdämpfespeichers strömen kann. An diesem freien Ende mündet die Belüftungsleitung erfindungsgemäß in einem Innenraum des Kraftfahrzeugs.

Unter einem Innenraum des Kraftfahrzeugs ist ein Raum innerhalb der Systemgrenzen des Kraftfahrzeugs zu verstehen. Als vorteilhafte Beispiele seien der Passagierraum, der Gepäckraum oder ein Funktionsraum (Reserveradmulde, Batteriemulde) genannt. Die Systemgrenze des Kraftfahrzeugs trennt dieses von der Umgebung. Vorteilhafterweise ist der Innenraum nach allen Seiten durch Karosserieteile von der Umgebung abgegrenzt. Bestenfalls ist der Innenraum zusätzlich gegenüber der Umgebung abgedichtet, sodass keine Wasser eindringen kann und der Innenraum trocken bleibt. Der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen Tankentlüftungssystems liegt darin, dass über die Belüftungsleitung kein oder nur ein sehr geringer Flüssigkeits- oder Feuchtigkeitseintrag in den Kraftstoffdämpfespeicher und das ganze Tankentlüftungssystem stattfindet. Insbesondere ist das freie Ende und die Ansaugöffnung der Belüftungsleitung vor Spritzwasser, Gischt und Regen gut geschützt. Im Unterschied zu dem aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen, wo die Belüftungsleitung nicht im Innenraum des Kraftfahrzeugs sondern in der Umgebung mündet (beispielsweise im Radhaus oder am Unterboden), kann die Gefahr von Wasserschlag und Korrosion erheblich reduziert werden, was die Funktionssicherheit des Tankentlüftungssystems erheblich verbessert.

In einer Ausgestaltung des Tankentlüftungssystems nach Anspruch 2 weist die Lüftungseinrichtung zumindest ein Belüftungsventil auf, welches eine Gasströmung von der Mündung der Belüftungsleitung in Richtung zum Kraftstoffdämpfespeicher ermöglicht, eine Rückströmung jedoch verhindert.

Durch das Belüftungsventil kann ein Austritt von im Kraftstoffdämpfespeicher gespeicherten Kohlenwasserstoffen in den Innenraum des Kraftfahrzeugs mit großer Zuverlässigkeit verhindert werden. Insbesondere für eine Anwendung, bei der die Belüftungsleitung in einem Gepäckraum oder in einem Fahrgastraum des Kraftfahrzeugs mündet, können eventuelle Geruchsbelästigungen weitgehend verhindert werden. Dies trägt zum Komfort der

Passagiere bei. Zur weiteren Verbesserung der Dichtheit kann das Belüftungsventil auch als Mehrfachventil ausgebildet werden.

In der Ausgestaltung des Tankentlüftungssystems nach Anspruch 3 weist die Lüftungseinrichtung eine Entlüftungsleitung auf, welche in der Umgebung des Kraftfahrzeugs mündet. Die Lüftungseinrichtung weist zumindest ein Entlüftungsventil auf, welches eine Gasströmung vom Kraftstoffdämpfespeicher in Richtung der Umgebung ermöglicht, eine Rückströmung jedoch verhindert.

Die Entlüftungsleitung dient dem kontrollierten Ableiten von Kohlenwasserstoffen aus dem Kraftstoffdämpfespeicher an die Umgebung des Kraftfahrzeugs für den seltenen Fall eines Durchbruchs oder einer Überbelastung des Kraftstoffdämpfespeichers. Derartige Situationen treten insbesondere bei einem verstärkten Ausgasen des Kraftstoffs im Kraftstofftank bei hohen Temperaturen und bei stillstehender Brennkraftmaschine auf. Um eine Beschädigung des Tankentlüftungssystems zu vermeiden, muss in diesem Fall eine Entlastung des Kraftstoffdämpfespeichers sichergestellt werden. Im Unterschied zur Belüftungsleitung mündet die Entlüftungsleitung in der Umgebung des Kraftfahrzeugs. Das Entlüftungsventil stellt sicher, dass keine Fremdluft von der Umgebung in den Kraftstoffdämpfespeicher angesaugt wird. Dies soll ausschließlich über die Belüftungsleitung erfolgen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass auch über die Entlüftungsleitung keine Feuchtigkeit aus der Umgebung in den Kraftstoffdämpfespeicher gelangt.

In der Ausgestaltung des Tankentlüftungssystems nach Anspruch 4 ist in der Belüftungsleitung ein weiterer Kraftstoffdämpfespeicher angeordnet.

Dieser Kraftstoffdämpfespeicher kann beispielsweise als Aktivkohlefilter ausgebildet sein. Da eine absolute Dichtheit des Belüftungsventils nicht immer gewährleistet werden kann, dient der weitere Kraftstoffdämpfe-

speicher in der Belüftungsleitung der Adsorption geringer Mengen von Kohlenwasserstoffen, welche aus dem Kraftstoffdämpfespeicher über die Belüftungsleitung und das Belüftungsventil in den Innenraum des Kraftfahrzeugs strömen würden. Dadurch kann eine Geruchsbelästigung im Innenraum des Kraftfahrzeugs sicher verhindert werden.

In einer Ausgestaltung des Tankentlüftungssystems nach Anspruch 5 sind das Belüftungsventil und der weitere Kraftstoffdämpfespeicher in einer Baueinheit integriert.

Dabei kann gemäß einer Ausgestaltung des Tankentlüftungssystems nach Anspruch 6 die Baueinheit ein Partikelfilter aufweisen, um in der Belüftungsleitung befindliche Partikel zu filtern, wobei der Partikelfilter eine Beschichtung aufweist, welche Kohlenwasserstoffe speichert.

Diese Ausgestaltungen gewährleisten einen kompakten Aufbau und reduzieren die Anzahl der Einzelkomponenten des Tankentlüftungssystems. Das Vorsehen eines Partikelfilters verhindern das Eindringen von Staub und Schmutzpartikeln in das Tankentlüftungssystem, wodurch die Betriebssicherheit des Tankentlüftungssystems weiter gesteigert werden kann.

In seiner Ausgestaltung des Tankentlüftungssystems nach Anspruch 7 ist in der Belüftungsleitung ein Schalldämpfer und/oder ein zusätzliches Belüftungsventil angeordnet.

Durch den Schalldämpfer kann ein Vordringen von Geräuschen aus dem Tankentlüftungssystem in den Innenraum und somit eine Geräuschbelästigung verhindert werden. Das zusätzliche Belüftungsventil dient lediglich als weitere Absicherung gegen ein Rückströmen von Kohlenwasserstoffen von dem Kraftstoffdämpfespeicher über die Belüftungsleitung in den Innenraum.

Nach einer Ausgestaltung des Tankentlüftungssystem nach Anspruch 8 sind das zumindest eine Belüftungsventil und das zumindest eine Entlüftungsventil aus eine Baueinheit ausgebildet.

Beispielsweise können beide Ventile in einem Dreiwegeventil integriert werden. Ein derartiges Ventil hat insgesamt drei Anschlüsse: Einen für die Entlüftungsleitung, einen für die Belüftungsleitung und einen für die Verbindungsleitung zum Kraftstoffdämpfespeicher. Diese Ausgestaltung gewährleistet einen sehr kompakten und Service freundlichen Aufbau.

In einer Ausgestaltung des Tankentlüftungssystems nach Anspruch 9 weist die Lüftungseinrichtung eine Leckerkennungseinrichtung zum Erkennen einer Leckage im Tankentlüftungssystem auf. Die Leckerkennungseinrichtung ist zwischen dem Belüftungsventil und dem Kraftstoffdämpfespeicher angeordnet.

Durch die Anordnung der Leckerkennungseinrichtung zwischen dem Belüftungsventil und dem Kraftstoffdämpfespeicher wird sichergestellt, dass diese sowohl vor Feuchtigkeit, Wasserschlag, Staub und Schmutzpartikel geschützt ist. Da die Leckerkennungseinrichtungen häufig über eine Pumpe zur Evakuierung oder Druckbeaufschlagung des Tankentlüftungssystems, insbesondere des Kraftstoffdämpfespeichers, sowie sensible Ventile und Sensoren verfügen, so ist die Funktionstüchtigkeit dieser Komponenten gewährleistet.

Ein Kraftfahrzeug gemäß dem Anspruch 10 weist ein Tankentlüftungssystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 auf.

Bezüglich er sich ergebenden Vorteile dieses Kraftfahrzeugs wird auf die Ausführungen zu den vorhergehenden Ansprüchen verwiesen, welche analog gelten.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert. In den Figuren sind:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeugs mit einem Tankentlüftungssystem;

Figur 2 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels des Tankentlüftungssystems;

Figuren

3A bis 3C schematische Querschnittsansichten einer Baueinheit mit integrierten Belüftungsventil und Entlüftungsventil.

In Figur 1 ist ein Kraftfahrzeug 100 schematisch dargestellt. Beispielhaft sind zwei, mit gestrichelten Linien umgrenzte Innenräume dargestellt: Der Passagierraum 101 und der Gepäckraum 102. Als Innenraum im Sinne der Erfindung gelten Räume innerhalb der Systemgrenzen des Kraftfahrzeugs 100, welche vorteilhafter durch Karosserieteile von der Umgebung derart abgegrenzt sind, dass im normalen Betrieb des Kraftfahrzeugs 100 ein Eindringen von Wasser (Wassertropfen, Regen, Spritzwasser, Gischt, etc.) im Wesentlichen verhindert wird. So kann auch ein Motorraum 103 des Kraftfahrzeugs 100 als Innenraum im Sinne der Erfindung angesehen werden, falls er z.B. durch eine entsprechend ausgebildete Unterbodenverkleidung gegenüber der Umgebung abgegrenzt und gegen Eindringen von Wasser geschützt ist. Neben diesen prinzipiellen Innenräumen weist das Kraftfahrzeug 100 jedoch zahlreiche weitere Innenräume im Sinne der Erfindung auf, welche jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit hier nicht dargestellt sind.

Das Kraftfahrzeug 100 weist ferner eine Brennkraftmaschine 104 und ein Tankentlüftungssystem 200 auf. Das Tankentlüftungssystem 200 ist dabei über eine Belüftungsleitung 201 mit einem der Innenräume (hier der

Gepäckraum 102) , über eine Entlüftungsleitung 202 mit der Umgebung und mit einer Regenerationsleitung 203 mit der Brennkraftmaschine 104 verbunden.

In Figur 2 ist ein Ausführungsbeispiel des Tankentlüftungssystems 200 schematisch dargestellt. Das Tankentlüftungssystem 200 weist einen Kraftstofftank 204, einen Kraftstoffdämpfespeicher 205 und eine Lüftungseinrichtung 300 auf. Der Kraftstofftank 204 dient als Vorratsbehälter für insbesondere flüssige Kraftstoffe und ist über eine Kraftstoffversorgungsleitung 207 mit der Brennkraftmaschine 104 des Kraftfahrzeugs verbunden. Da flüssiger Kraftstoff mit zunehmender Temperatur und sinkendem Umgebungsdruck (Bergfahrten) zum Ausgasen neigt, befinden sich in dem Kraftstofftank 204 oberhalb des Flüssigkeitsspiegels Kraftstoffdämpfe in Form von Kohlenwasserstoffen. Aus gesetzlichen Gründen dürfen diese Kraftstoffdämpfe nicht an die Umgebung geleitet werden. Aus diesem Grund ist der Kraftstoffdämpfespeicher 205 über eine Verbindungsleitung 208 mit dem Kraftstofftank 204 verbunden, sodass die dort entstehenden Kraftstoffdämpfe über die Verbindungsleitung 208 in den Kraftstoffdämpfespeicher 205 strömen können. Der Kraftstoffdämpfespeicher 205 ist insbesondere als Aktivkohlebehälter ausgebildet, sodass die Kraftstoffdämpfe an den Aktivkohlepartikeln adsorbiert und somit gespeichert werden. Um eine Überladung des Kraftstoffdämpfespeichers 205 zu vermeiden, muss dieser von Zeit zu Zeit regeneriert werden. Dazu ist der Kraftstoffdämpfespeicher 205 über die Regenerationsleitung 203 und ein steuerbares Regenerationssystem 209 mit der Brennkraftmaschine 104 , insbesondere dem Ansaugsystem der Brennkraftmaschine (nicht dargestellt), verbunden, um die Kraftstoffdämpfe in bestimmten Betriebsbereichen kontrolliert den Brennräumen der Brennkraftmaschine 104 zuzuführen und dort zu verbrennen.

Für die Regeneration und zur die Entlastung in Notsituationen ist der Kraftstoffdämpfespeicher 205 mit der Lüftungseinrichtung 300 verbunden. Im

Ausführungsbeispiel weist die Lüftungseinrichtung 300 eine Ventileinrichtung 301 auf, in der zumindest ein Belüftungsventil 34 und zumindest ein Entlüftungsventil 28 in Form eines Dreiwegeventils in einer kompakten Baueinheit zusammengefasst sind (siehe Figuren 3A bis 3C).

Die Ventileinrichtung 301 ist an einem Lüftungsanschluss über eine Lüftungsleitung 302 mit dem Kraftstoffdämpfespeicher 205 verbunden.

Ferner ist die Ventileinrichtung 301 an einem Belüftungsanschluss 46 über eine Belüftungsleitung 201 mit zumindest einem der Innenräume (hier der Gepäckraum) des Kraftfahrzeugs verbunden, wobei die Belüftungsleitung mit ihrer Ansaugöffnung in dem jeweiligen Innenraum 192 des Kraftfahrzeugs 100 mündet.

Die Ventileinrichtung ist ferner an einem Entlüftungsanschluss 30 über eine Entlüftungsleitung 202 mit der Umgebung des Kraftfahrzeugs verbunden, wobei die Entlüftungsleitung 202 mit ihrer Austrittsöffnung in der Umgebung des Kraftfahrzeugs - außerhalb dessen Systemgrenzen - mündet.

Das Belüftungsventil 34 ist derart ausgebildet, dass es eine Gasströmung von der Mündung der Belüftungsleitung 201 im Innenraum 102 des Kraftfahrzeugs in Richtung zum Kraftstoffdämpfespeicher 205 ermöglicht, eine Rückströmung jedoch verhindert. Dadurch kann im Wesentlichen trockene Luft vom Innenraum des Kraftfahrzeugs über die Belüftungsleitung 201, das Belüftungsventil 34 und die Lüftungsleitung 302 in den Kraftstoffdämpfespeicher 205 strömen, und so den Kraftstoffdämpfespeicher 205 bei dessen Regeneration (geöffnetes Regenerationsventil 209) mit Frischluft zu versorgen und zu spülen.

Das Entlüftungsventil 28 ist derart ausgebildet, dass es eine Gasströmung vom Kraftstoffdämpfespeicher 205 in Richtung zur Umgebung ermöglicht, eine Rückströmung jedoch verhindert.

Im Ausführungsbeispiel weist die Lüftungseinrichtung 300 ferner eine Leckerkennungseinrichtung 303 zum Erkennen einer Leckage im Tankentlüftungssystem 200 des Kraftfahrzeugs auf. Die Leckerkennungseinrichtung 303 ist in der Lüftungsleitung 302 zwischen dem Kraftstoffdämpfespeicher 205 und der Ventileinrichtung 301 angeordnet. Derartige Leckerkennungseinrichtungen 303 sind aus dem Stand der Technik vielfältig bekannt. Insbesondere können diese Leckerkennungseinrichtungen 303 eine Pumpe und einen Drucksensor (nicht dargestellt) aufweisen, mittels denen im Tankentlüftungssystem 200 ein definierter Druck eingestellt werden kann und über den vom Drucksensor registrierten Druckverlauf auf eine Leckage geschlossen werden kann. Die Leckerkennung funktioniert dabei nach einem Überdruck oder einen Unterdruckprinzip.

In der Belüftungsleitung 201 kann vorteilhafter Weise ein weiterer Kraftstoffdämpfespeicher 304 angeordnet sein. Dieser kann beispielsweise als separates Bauteil in Form einer kompakten Aktivkohlekapsel in der Belüftungsleitung 201 angeordnet sein. Vorteilhafter Weise kann der weitere Kraftstoffdämpfespeicher in der Ventileinrichtung 301 integriert sein. Einzelheiten dazu werden anhand der Figuren 3A bis 3C näher erläutert. Dieser weitere Kraftstoffdämpfespeicher 304 dient dazu, geringe Spuren von Kraftstoffdämpfen, welche über das Belüftungsventil 34 austreten und so ungehindert in den Innenraum des Kraftfahrzeugs strömen würden, zu adsorbieren. Auf diese Weise kann eine Geruchsbelästigung im Innenraum 102 des Kraftfahrzeugs sicher vermieden werden. Der weitere Kraftstoffdämpfespeicher 304 wird bei jeder Belüftung des Kraftstoffdämpfespeichers 205 automatisch regeneriert.

Vorteilhafter Weise kann in der Belüftungsleitung 201 ein Schalldämpfer 305 vorgesehen sein, um eine Ausbreitung von Geräuschen aus dem Tankentlüftungssystem 200 in den Innenraum 102 des Kraftfahrzeugs zu unterbinden. Dadurch kann der Komfort der Passagiere des Kraftfahrzeugs deutlich verbessert werden.

Ferner kann vorteilhafter Weise ein weiteres Belüftungsventil 306 in der Belüftungsleitung 201 angeordnet sein. Auch dieses ist so ausgestaltet, dass es eine Strömung von Gas vom Innenraum 102 in Richtung zum Kraftstoffdämpfespeicher 205 erlaubt, jedoch eine Rückströmung unterbindet. Ein derartiges weiteres Belüftungsventil 306 verbessert die Dichtheit des Innenraums 102 gegenüber dem Tankentlüftungssystem 200.

Es wird darauf hingewiesen, dass das weitere Belüftungsventil 306, der Schalldämpfer 305, der zusätzliche Kraftstoffdämpfespeicher 304, die Leckerkennungseinrichtung 303 sowie das Entlüftungsventil 28 samt Entlüftungsleitung 202 im Sinne der Erfindung keine notwendigen Komponenten sind, sondern es sich lediglich um vorteilhafte Zusatzkomponenten handelt, welche die genannten Vorteile mit sich bringen. Vielmehr ist als erforderlich anzusehen, dass die Lüftungseinrichtung 300 die Belüftungsleitung 201 aufweist und dass diese im Innenraum 102 des Kraftfahrzeugs mündet, um zur Belüftung des Kraftstoffdämpfespeichers 205 im Wesentlichen trockene Luft aus dem Innenraum 102 des Kraftfahrzeugs in den Kraftstoffdämpfespeicher 205 zu leiten. Ferner ist es im Sinne der Erfindung nicht notwendig, das mindestens eines Belüftungsventil 34 und das Entlüftungsventil 28 aus eine Baueinheit (in Form des Dreiwegeventils) auszubilden. Vielmehr wäre es auch möglich, den Kraftstoffdämpfespeicher 205 über eine Belüftungsleitung 201 und das darin angeordnete Belüftungsventil 34 mit dem Innenraum 102 des Kraftfahrzeugs zu koppeln und den Kraftstoffdämpfespeicher 205 über eine separate Entlüftungsleitung 202 und das darin angeordnete, separates Entlüftungsventil 28 mit der Umgebung zu koppeln.

Das vorgestellte Tankentlüftungssystem 200 bietet den Vorteil, dass zur Belüftung des Kraftstoffdämpfespeichers 205 im Wesentlichen trockene Luft vom Innenraum 102 über die Belüftungsleitung 201 in den Kraftstoffdämpfespeicher 205 strömt. Auf diese Weise werden der Kraftstoffdämpfespeicher

205, die Lüftungseinrichtung 300 samt der optional vorgesehenen Leckerkennungseinrichtung 303 sehr gut vor einer Beschädigung durch Wasserschlag bzw. Feuchtigkeit geschützt. Dadurch kann die Funktionssicherheit des Tankentlüftungssystems 200 deutlich erhöht werden.

Anhand der Figuren 3A, 3B und 3C wird nun eine vorteilhafte Ausgestaltung der Ventileinrichtung 301 der Lüftungseinrichtung 300 näher beschrieben. Dabei stellt Figur 3A eine schematische Querschnittsansicht der als Drei-Wege-Ventil ausgestalteten Ventileinrichtung 301 dar. Zur Erläuterung des Funktionsprinzips sind in den Figuren 3B bzw. 3C zusätzlich die Strömungsverhältnisse beim Belüften bzw. beim Entlüften des Kraftstoffdämpfspeichers 205 durch Pfeile dargestellt. Die Lüftungsleitung, die Belüftungsleitung und die Entlüftungsleitung sind zur besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

Die Ventileinrichtung 301 weist einen Lüftungsanschluss 12 auf, über welchen sie mittels der Lüftungsleitung (z.B. Schlauch) mit dem Kraftstoffdämpfspeicher 205 verbunden ist (siehe Figur 2). Der Lüftungsanschluss 12 ist einstückig mit einem Gehäuseteil 14 ausgebildet, welches zusammen mit einem weiteren Gehäuseteil 16 das Gehäuse 18 der Vorrichtung 10 bildet. Das Gehäuse 18 ist zylindrisch ausgebildet und coaxial am Lüftungsanschluss 12 angebracht.

Im Innenraum 20 des Gehäuses 18 schließt sich an den Lüftungsanschluss 12 ein Rohr 22 an. Das Rohr 22 mündet in eine Ventilkammer 24 eines Drei-Wege-Ventils 26. Das Drei-Wege-Ventil 26 weist dabei das Entlüftungsventil 28 auf, welche die Ventilkammer 24 von dem Entlüftungsanschluss 30 abgrenzt, über den die Ventileinrichtung 301 mittels der Entlüftungsleitung 202 mit der Umgebung verbunden ist (siehe Figur 2). Das Entlüftungsventil 28 ist derart gestaltet, dass es geschlossen ist, wenn der Umgebungsdruck höher ist als der Druck auf Seite des Lüftungsanschlusses 12. Umgekehrt ist das Entlüftungsventil 28 offen, wenn der Druck am Lüftungsanschluss 12 den

Druck am Entlüftungsanschluss 30 (Umgebungsdruck) um einen bestimmten Betrag überschreitet.

Übersteigt der im Kraftstoffdämpfespeicher 205 (siehe Figur 2) herrschende Druck den Umgebungsdruck um den bestimmten Betrag, so strömen die darin gespeicherten Kohlenwasserstoffe über die Lüftungsleitung 302 und den Lüftungsanschluss 12 in die Ventileinrichtung 201 (siehe Figur 3C). Das Entlüftungsventil 28 öffnet, so dass die Kohlenwasserstoffe über den Entlüftungsanschluss 30 und die Entlüftungsleitung 202 in die Umgebung strömen können (siehe Figur 3C). Das Rohr 22 und der Entlüftungsanschluss 30 stellen in diesem Fall einen Teil der Entlüftungsleitung dar. Die Lüftungsleitung 302 fungiert in diesem Fall als Entlüftungsleitung.

Ferner weist die Ventileinrichtung in diesem Ausführungsbeispiel zwei Belüftungsventile 34, 40 auf. Jedoch ist auch nur ein einziges Belüftungsventil ausreichend. Die Belüftungsventile 34, 40 sind als ringförmige Ventilklappen ausgebildet. Das eine Belüftungsventil 34 umgibt den Endbereich 36 des Rohres 22 konzentrisch und schließt den Ventilraum 24 gegenüber einer Zwischenkammer 38 ab. Die Zwischenkammer 38 ist durch das andere Belüftungsventil 40 begrenzt, welches die Zwischenkammer 38 von einem Partikelfilter 42 trennt. Die Belüftungsventile 34, 40 schließen in der gleichen Richtung. Das Gehäuseteil 16 dient als Belüftungsanschluss 46 für die Belüftungsleitung 201 (siehe Figur 2). Beispielsweise kann die als Schlauch ausgebildete Belüftungsleitung 201 über den Belüftungsanschluss 46 bzw. das Gehäuseteil 16 gestülpt werden. Ferner ist zwischen dem Gehäuse 18 und dem Entlüftungsanschluss 30 ein Ringkanal 44 ausgebildet, der als Teil der Belüftungsleitung 201 fungiert.

In dem Ringkanal 44 kann der weitere Kraftstoffdämpfespeicher 304 in Form eines Aktivkohlefilters angeordnet sein. Alternativ und zusätzlich kann der weitere Kraftstoffdämpfespeicher 304 in den Partikelfilter 42 integriert sein.

Bei einem Unterdruck (gegenüber dem Umgebungsdruck) im Kraftstoffdämpfespeicher (z.B. beim Regenerieren des Kraftstoffdämpfespeichers 205) öffnen sich die Belüftungsventile 34, 40, während das Entlüftungsventil 28 schließt. Über den Belüftungsanschluss 46 und den Ringkanal 44 strömt dann Umgebungsluft durch den weiteren Kraftstoffdämpfespeicher 49 und den Partikelfilter 42 in Richtung des Pfeils 50, wie in Fig. 3B dargestellt. Weiter strömt die Luft durch die Zwischenkammer 38 und die Ventilkammer 42 entlang der Pfeile 52 in das Rohr 22. Über den Lüftungsanschluss 12 und die Lüftungsleitung 302 kann die angesaugte Luft schließlich in Richtung des Pfeiles 54 zum Kraftstoffdämpfespeicher 205 strömen, einen Unterdruck ausgleichen und einen Spüleffekt erzielen. Die Lüftungsleitung fungiert in diesem Fall als Belüftungsleitung.

Der weitere Kraftstoffdämpfespeicher 304 ist für den Fall vorgesehen, dass - trotz geschlossener Belüftungsventile - Spuren von Kohlenwasserstoffen in die Belüftungsleitung vordringen. Diese werden dann von der Aktivkohle adsorbiert, sodass eine Geruchsbelästigung vermieden wird. Bei der folgenden Belüftung des Kraftstoffdämpfespeichers wird der weitere Kraftstoffdämpfespeicher 304 wieder gespült bzw. regeneriert.

Patentansprüche

1. Tankentlüftungssystem (200) für ein Kraftfahrzeug (100), mit
 - einem Kraftstofftank (204),
 - einem Kraftstoffdämpfespeicher (205), welcher mit einem Kraftstofftank (204) verbunden ist,
 - einer Lüftungseinrichtung (300), welche mit dem Kraftstoffdämpfespeicher (205) verbunden ist, um diesen zu lüften,dadurch gekennzeichnet, dass die Lüftungseinrichtung (300) eine Belüftungsleitung (201) aufweist, welche in einen nach allen Seiten durch Karosserieteile von einer Umgebung des Kraftfahrzeugs (100) abgegrenzten Innenraum (102) des Kraftfahrzeugs (100) mündet.
2. Tankentlüftungssystem (200) nach Anspruch 1, wobei die Lüftungseinrichtung (300) zumindest ein Belüftungsventil (34, 40) aufweist, welches eine Gasströmung von der Mündung der Belüftungsleitung (201) in Richtung zum Kraftstoffdämpfespeicher (205) ermöglicht, eine Rückströmung jedoch verhindert.
3. Tankentlüftungssystem (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei die Lüftungseinrichtung (300) eine Entlüftungsleitung (202) aufweist, welche in der Umgebung des Kraftfahrzeugs (100) mündet, und wobei die Lüftungseinrichtung (300) zumindest ein Entlüftungsventil (28) aufweist, welches eine Gasströmung vom Kraftstoffdämpfespeicher (205) in Richtung der Umgebung ermöglicht, eine Rückströmung jedoch verhindert.

4. Tankentlüftungssystem (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei in der Belüftungsleitung (201) ein weiterer Kraftstoffdämpfespeicher (304) angeordnet ist.
5. Tankentlüftungssystem (200) nach Anspruch 4, wobei das mindestens eine Belüftungsventil (34, 40) und der weitere Kraftstoffdämpfespeicher (304) in einer Baueinheit (301) integriert sind.
6. Tankentlüftungssystem (200) nach Anspruch 5, wobei die Baueinheit (301) einen Partikelfilter (42) aufweist, um in der Belüftungsleitung (201) befindliche Partikel zu filtern, wobei der Partikelfilter (42) eine Beschichtung aufweist, welche Kohlenwasserstoffe speichert.
7. Tankentlüftungssystem (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei in der Belüftungsleitung (201) zumindest eines der folgenden Elemente angeordnet ist:
 - ein Schalldämpfer (305),
 - ein zusätzliches Belüftungsventil (306),
8. Tankentlüftungssystem (200) nach Anspruch 3, wobei das zumindest eine Belüftungsventil (34, 40) und das zumindest eine Entlüftungsventil (28) als eine Baueinheit (301) ausgebildet sind.
9. Tankentlüftungssystem (200) nach einem der Ansprüche 2 bis 8, wobei die Lüftungseinrichtung (300) eine Leckerkennungseinrichtung (303) zum Erkennen einer Leckage im Tankentlüftungssystem (200) des Kraftfahrzeugs (100) aufweist, welche zwischen dem Belüftungsventil (34, 40) und dem Kraftstoffdämpfespeicher (205) angeordnet ist.
10. Kraftfahrzeug (100) mit einem Tankentlüftungssystem (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

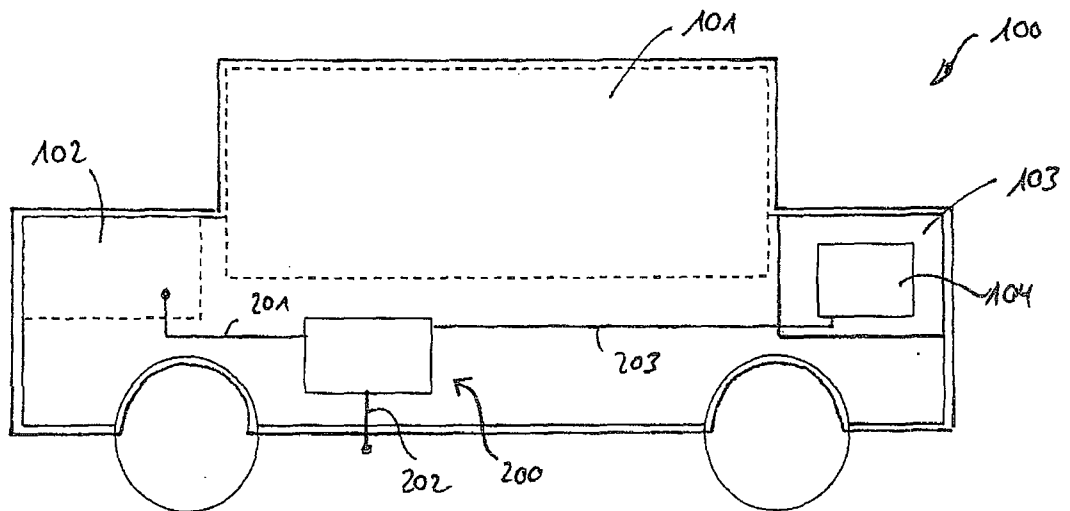


Fig. 1

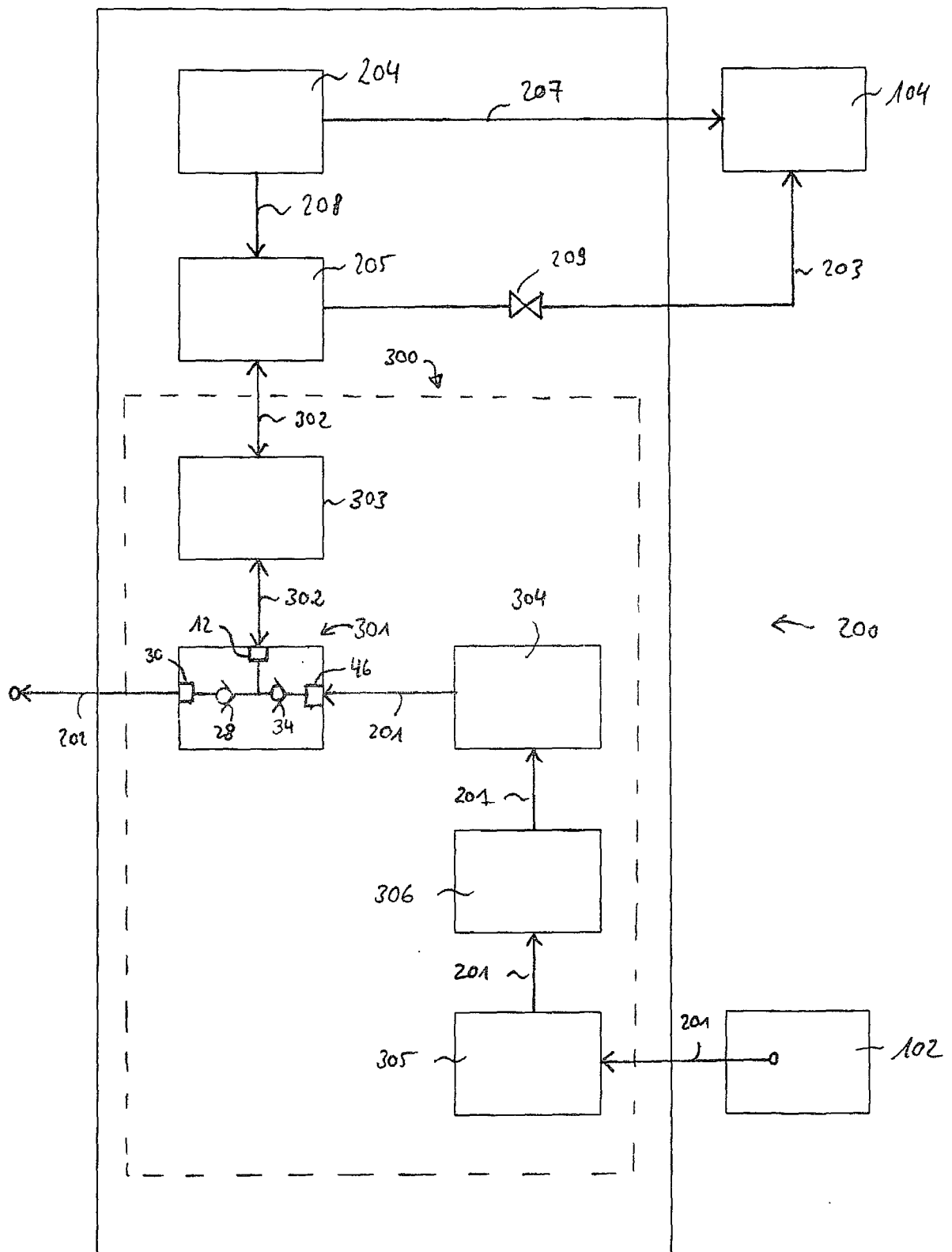


Fig. 2

Fig. 3A

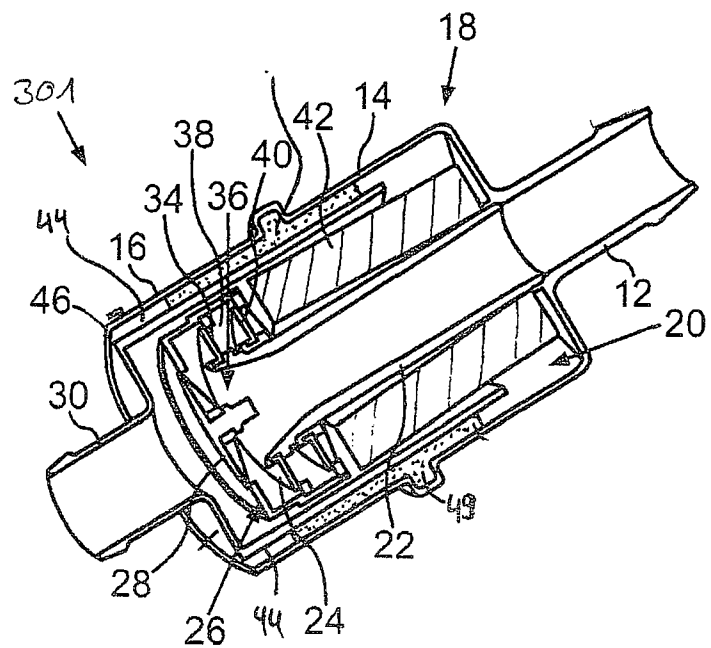
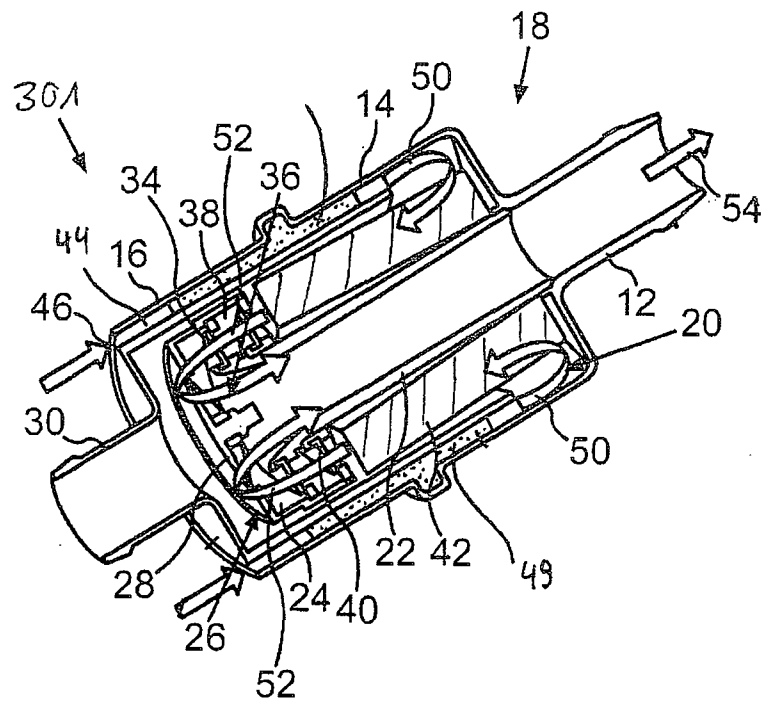


Fig. 3B



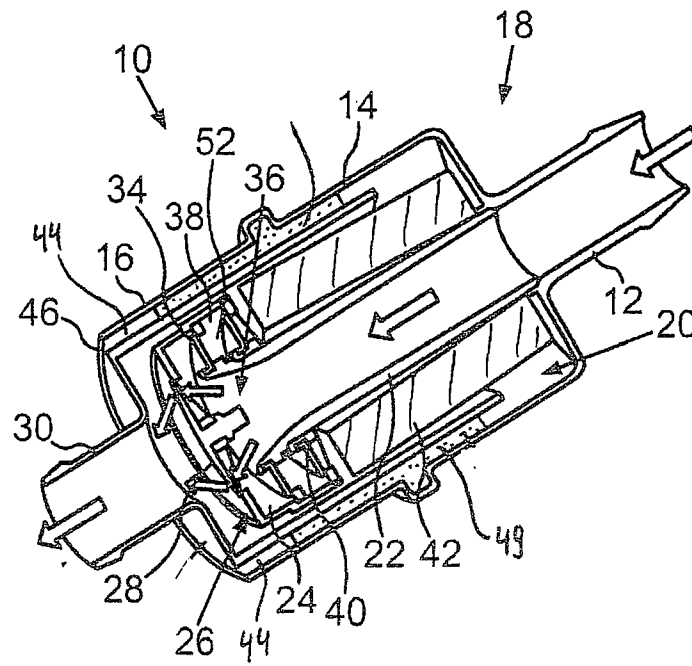


Fig. 3C