



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.04.2020 Patentblatt 2020/16**

(51) Int Cl.:  
**F01N 3/023<sup>(2006.01)</sup> F01N 3/05<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **18199719.8**

(22) Anmeldetag: **10.10.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Ceramex Ltd**  
**Gainsborough**  
**Lincolnshire DN21 2BE (GB)**

(72) Erfinder: **Mayer, Hanspeter**  
**8643 Allerheiligen (AT)**

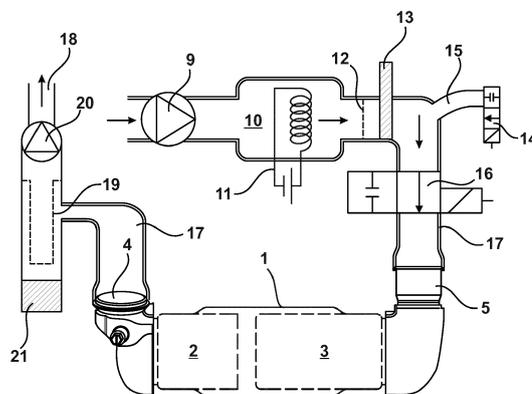
(74) Vertreter: **Dummett Copp LLP**  
**25 The Square**  
**Martlesham Heath**  
**Ipswich IP5 3SL (GB)**

(54) **VERFAHREN ZUM REINIGEN UND/ODER PRÜFEN EINES GASDURCHLÄSSIGEN, ZUR REINIGUNG EINES ABGASES EINES VERBRENNUNGSMOTORS GEEIGNETEN GEGENSTANDES SOWIE VORRICHTUNG HIERZU**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen und/oder Prüfen eines gasdurchlässigen, zur Reinigung eines Abgases eines Verbrennungsmotors geeigneten Gegenstandes, insbesondere eines Filters (3) oder Katalysators (2) eines Kraftfahrzeuges, welcher zur Abgasreinigung in einem Gehäuse (1), welches eine Gaseintrittsöffnung (4) und eine Gasaustrittsöffnung (5) aufweist, derart angeordnet ist, dass ein durch die Gaseintrittsöffnung (4) in das Gehäuse (1) eingeleitetes Abgas den Gegenstand zur Abgasreinigung zumindest teilweise passiert, bevor das Abgas aus der Gasaustrittsöffnung (5) aus dem Gehäuse (1) austritt. Um eine besonders hohe Effizienz zu erreichen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass eine Leitung (17) einer Vorrichtung mit der Gasaustrittsöffnung (5) und eine weitere Leitung (17) der Vorrichtung mit der Gaseintrittsöffnung (4) verbunden werden, wonach mittels der Vorrichtung durch die Leitungen (17) ein Fluid durch den Gegenstand geleitet wird, um den Gegenstand zu prüfen und/oder zu reinigen.

Weiter betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Reinigen und/oder Prüfen eines gasdurchlässigen, zur Reinigung eines Abgases eines Verbrennungsmotors geeigneten Gegenstandes, insbesondere eines Filters (3) oder Katalysators (2) eines Kraftfahrzeuges, welcher zur Abgasreinigung in einem Gehäuse (1), welches eine Gaseintrittsöffnung (4) und eine Gasaustrittsöffnung (5) aufweist, derart angeordnet ist, dass ein durch die Gaseintrittsöffnung (4) in das Gehäuse (1) eingeleitetes Abgas den Gegenstand zumindest teilweise passiert, bevor das Abgas aus der Gasaustrittsöffnung (5) aus dem Ge-

häuse (1) austritt.



**Fig. 3**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen und/oder Prüfen eines gasdurchlässigen, zur Reinigung eines Abgases eines Verbrennungsmotors geeigneten Gegenstandes, welcher zur Abgasreinigung in einem Gehäuse, welches eine Gaseintrittsöffnung und eine Gasaustrittsöffnung aufweist, derart angeordnet ist, dass ein durch die Gaseintrittsöffnung in das Gehäuse eingeleitetes Abgas den Gegenstand zumindest teilweise passiert, bevor das Abgas aus der Gasaustrittsöffnung aus dem Gehäuse austritt.

**[0002]** Weiter betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Reinigen und/oder Prüfen eines gasdurchlässigen, zur Reinigung eines Abgases eines Verbrennungsmotors geeigneten Gegenstandes, insbesondere eines Filters oder Katalysators eines Kraftfahrzeuges, welcher zur Abgasreinigung in einem Gehäuse, welches eine Gaseintrittsöffnung und eine Gasaustrittsöffnung aufweist, derart angeordnet ist, dass ein durch die Gaseintrittsöffnung in das Gehäuse eingeleitetes Abgas den Gegenstand zumindest teilweise passiert, bevor das Abgas aus der Gasaustrittsöffnung aus dem Gehäuse austritt.

**[0003]** Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Verfahren und Vorrichtungen der eingangs genannten Art zum Reinigen und Prüfen von derartigen Gegenständen, die beispielsweise zur Abgasreinigung in einem Kraftfahrzeug eingesetzt werden, insbesondere von Filtern, beispielsweise Partikelfiltern, und Katalysatoren, bekannt geworden. Derartige Gegenstände sind üblicherweise in einem Abgastrakt eines Kraftfahrzeuges in einem Gehäuse fix angeordnet. Um solche Partikelfilter, Katalysatoren und zugehörige Blechteile zu reinigen und zu prüfen, werden diese bei Verfahren des Standes der Technik aus dem Gehäuse bzw. einem sogenannten Canning ausgebaut und nach einer erfolgten Reinigung oder Prüfung wieder in ein Gehäuse eingebaut, wonach die Gegenstände wieder zur Abgasreinigung eingesetzt werden konnten. Dies hat sich als sehr ineffizient und teuer erwiesen, zumal das Gehäuse bei der Demontage in aller Regel beschädigt wird und die Gegenstände daher anschließend in ein neues Gehäuse eingesetzt werden müssen. Ferner führt ein Öffnen des Gehäuses häufig zu Undichtheiten und Strukturschwächungen.

**[0004]** Hier setzt die Erfindung an. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, welches besonders effizient umsetzbar ist.

**[0005]** Ferner soll eine Vorrichtung der eingangs genannten Art angegeben werden, mit welcher ein Verfahren zum Reinigen und/oder Prüfen eines solchen Gegenstandes besonders effizient umsetzbar ist.

**[0006]** Die erste Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, bei welchem eine Leitung einer Vorrichtung mit der Gasaustrittsöffnung und eine weitere Leitung der Vorrichtung mit der Gaseintrittsöffnung verbunden werden, wonach mittels der Vorrichtung durch die Leitungen ein Fluid durch den Gegenstand geleitet wird, um den Gegenstand zu

prüfen und/oder zu reinigen.

**[0007]** Im Rahmen der Erfindung wurde erkannt, dass eine aufwendige Demontage des Gegenstandes aus dem Gehäuse und eine erneute Montage des Gegenstandes in das Gehäuse entfallen können, wenn die Reinigung und/oder Prüfung des Gegenstandes im Gehäuse erfolgt. Hierzu wird eine Vorrichtung über Leitungen dicht mit dem Gehäuse verbunden, wonach mit der Vorrichtung ein Fluid durch die Leitungen in das Gehäuse und durch den Gegenstand transportiert wird, wobei das Fluid als Reinigungsfluid und/oder als Prüffluid ausgebildet sein kann, um den Gegenstand bei einem Durchströmen zu reinigen oder eine Qualität des Gegenstandes zu erfassen, indem ein oder mehrere Zustandswerte des Fluides bzw. des Prüffluides vor und nach einem Passieren des Gegenstandes erfasst werden. Diese Zustandswerte, welcher zur Beurteilung einer Qualität des Gegenstandes bzw. einer Prüfung herangezogen werden können, können beispielsweise ein Druck, eine Partikelbeladung, eine chemische Zusammensetzung und dergleichen sein, welche vor Beaufschlagung des Gegenstandes gemessen werden oder bekannt sind und mit entsprechenden Werten des Fluides nach Passieren des Gegenstandes verglichen werden. Der Gegenstand verbleibt somit während der Prüfung und/oder Reinigung im Gehäuse, in welchem dieser auch bei bestimmungsgemäßem Betrieb in einem Kraftfahrzeug eingesetzt ist. Um den Gegenstand zu reinigen kann das Fluid als Reinigungsfluid ausgebildet sein, wobei insbesondere Dichte-, Druck- und Temperaturunterschiede des Fluids genutzt werden können. Beispielsweise kann das Fluid durch Luft gebildet sein oder Luft enthalten.

**[0008]** Es versteht sich, dass das Verfahren sowohl für einen einzelnen als auch mehrere im Gehäuse angeordnete Gegenstände gleichzeitig anwendbar ist. Ferner kann das Verfahren selbstverständlich auch mit Gehäusen umgesetzt werden, welche mehrere Gaseintrittsöffnungen und/oder mehrere Gasaustrittsöffnungen aufweisen. Es kann dann vorgesehen sein, dass einzelne Gaseintrittsöffnungen oder Gasaustrittsöffnungen für die Durchführung des Verfahrens verschlossen werden. Alternativ können natürlich auch Leitungen mit sämtlichen Gaseintrittsöffnungen und Gasaustrittsöffnungen verbunden werden, um ein Reinigungs- und/oder Prüffluid durch den Gegenstand oder die Gegenstände zu leiten.

**[0009]** Günstig ist es, wenn der Gegenstand mit einem Reinigungsfluid gereinigt wird, welches durch die Gasaustrittsöffnung in das Gehäuse eingeleitet wird, wonach das Reinigungsfluid den Gegenstand passiert, um den Gegenstand zu reinigen, wonach das Reinigungsfluid durch die Gaseintrittsöffnung aus dem Gehäuse ausgeleitet wird. Das Fluid kann das Reinigungsfluid enthalten oder gänzlich aus dem Reinigungsfluid bestehen.

**[0010]** Es hat sich gezeigt, dass entsprechende Gegenstände wie Filter, insbesondere Partikelfilter für mit Diesel oder Benzin betriebene Personenkraftwagen, oder Katalysatoren auf besonders einfache Weise gereinigt werden können, wenn ein Reinigungsfluid genau

entgegengesetzt zu einer Richtung aufgebracht wird, entlang welcher ein Abgas den entsprechenden Gegenstand bei bestimmungsgemäßem Betrieb desselben durchströmt. Beispielsweise können durch das Reinigungsfluid, welches den Gegenstand dann entgegengesetzt zu einer Strömungsrichtung des Abgases durchströmt, an Oberflächen des Filters befindliche Verunreinigungen gelöst oder mittels chemischer Reaktionen umgewandelt und durch die Gaseintrittsöffnung aus dem Gehäuse ausgetragen werden, durch welche Gaseintrittsöffnung bei bestimmungsgemäßem Betrieb ein Abgas in das Gehäuse einströmt. Der Gegenstand kann somit beim erfindungsgemäßen Verfahren während der Reinigung im Gehäuse verbleiben.

**[0011]** Das üblicherweise aus zumindest einem Metall bestehende Gehäuse kann dabei grundsätzlich auch im Abgastrakt des Kraftfahrzeuges angeordnet sein. In diesem Fall ist lediglich zu gewährleisten, dass das aus der Gaseintrittsöffnung austretende Reinigungsfluid entweichen kann. Das Gehäuse kann natürlich auch samt dem oder den darin befindlichen Gegenständen vom Fahrzeug entfernt werden, um die üblicherweise aus einer Keramik oder einem Metall bestehenden Gegenstände, die häufig wabenförmig aufgebaut sind, an einem vom Fahrzeug entfernten Ort zu reinigen.

**[0012]** Es kann somit vorgesehen sein, dass das Gehäuse vor der Reinigung und/oder Prüfung aus einem Abgastrakt einer Maschine mit einem Verbrennungsmotor, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, entfernt wird, in welchem das Gehäuse bzw. der oder die im Gehäuse angeordneten Gegenstände zur Abgasreinigung vor der Reinigung und/oder Prüfung zur Abgasreinigung eingesetzt wurde. Das Gehäuse wird hierbei üblicherweise von der Maschine bzw. einem Kraftfahrzeug entfernt, sodass an einem vom Kraftfahrzeug entfernten Ort eine Prüfung und/oder Reinigung erfolgen kann. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens muss dann nicht zu der Maschine transportiert werden, in welchem das Gehäuse zur Abgasreinigung angeordnet ist.

**[0013]** Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass das Gehäuse während der Reinigung und/oder Prüfung in einem Abgastrakt einer Maschine mit einem Verbrennungsmotor, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, angeordnet ist, in welchem das Gehäuse bzw. der oder die im Gehäuse angeordneten Gegenstände vor der Reinigung und/oder Prüfung zur Abgasreinigung eingesetzt wurde.

**[0014]** Die Reinigung und/oder Prüfung kann dann direkt an der Maschine bzw. direkt am Kraftfahrzeug erfolgen, beispielsweise in einer Werkstätte oder in einer Anlage, sodass eine aufwendige Demontage des Gehäuses vom Abgastrakt entfällt. Dadurch wird die Reinigung und/oder Prüfung der im Gehäuse angeordneten Gegenstände, welche vor der Reinigung bei der Abgasreinigung im Abgastrakt dieser Maschine verunreinigt wurden, bzw. des Abgastraktes auf besonders einfache Weise erreicht. Üblicherweise ist hierzu in Abgasströmungsrichtung stromaufwärts des ersten zu reinigenden

und/oder zu prüfenden Gegenstandes eine Reinigungsöffnung im Abgasstrang vorgesehen oder wird eine solche eingebracht, wonach eine Leitung mit der Reinigungsöffnung des Abgasstranges, und somit mit der Gaseintrittsöffnung des Gehäuses zumindest mittelbar, verbunden wird, während eine zweite Leitung mit dem Auspuff des Kraftfahrzeuges oder einer anderen dem Gehäuse nachgelagerten Öffnung verbunden wird, um eine Strömung eines Prüf- und/oder Reinigungsfluides durch den oder die Gegenstände zu ermöglichen, wobei diese im erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt und/oder geprüft werden.

**[0015]** Es sind somit nur eine Gaszuleitung und eine Gasableitung des Gehäuses bzw. eine Gaseintrittsöffnung und eine Gasaustrittsöffnung zugänglich zu machen, um einerseits das Reinigungs- und/oder Prüffluid zuführen zu können und andererseits, das verschmutzte Fluid bzw. ein Prozessgas oder das Prüfgas nach Passieren der Gegenstände bzw. der Prüflinge abführen und analysieren zu können. Bei der Reinigung an der Maschine bzw. am Fahrzeug wird die Vorrichtung somit üblicherweise an die Maschine bzw. das Fahrzeug herangeführt und die Qualitätsverbesserung direkt an der Maschine vorgenommen. Dies kann insbesondere bei Großmaschinen vorteilhaft sein, welche schwer beweglich oder für den Straßenverkehr nicht zugelassen bzw. gar nicht fahrbar sind.

**[0016]** Das Reinigungsfluid kann grundsätzlich auf verschiedenste Weise ausgebildet sein. Günstig ist es, wenn das Reinigungsfluid Luft enthält oder aus Luft besteht, um das Verfahren auf besonders kostengünstige Weise umsetzen zu können. Das Reinigungsfluid wird üblicherweise durch den Gegenstand oder die Gegenstände bewegt und kann aufgrund einer Strömung und/oder aufgrund einer Aufbereitung unterschiedliche Dichte, Drücke und/oder Temperaturen während des Passierens des Gegenstandes oder der Gegenstände aufweisen, um eine effektive Reinigung zu erzielen.

**[0017]** Eine besonders schonende Reinigung des Gegenstandes ist auf einfache Weise möglich, wenn das Reinigungsfluid ausschließlich gasförmig ist. So hat sich gezeigt, dass bei einer Reinigung entsprechender Gegenstände mit Wasser gerade jene Beschichtungen ausgewaschen bzw. beschädigt werden, welche für eine Funktion wesentlich sind. Insbesondere betrifft dies Vanadium-, Eisen-Zeolith- und Kupfer-Zeolith-Beschichtungen, welche bei einer Reinigung des Gegenstandes mit Wasser beschädigt werden würden, sodass eine katalytische Reaktivität nach der Reinigung nicht oder nur mehr stark eingeschränkt gegeben wäre.

**[0018]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Reinigungsfluid getrocknet wird, bevor dieses auf den Gegenstand aufgebracht wird. Dadurch ist ein Beschädigen von Beschichtungen auf zuverlässige Weise vermieden. Ferner wird dadurch vermieden, dass ein Substrat eines Filters oder Katalysators eine Feuchtigkeit des Reinigungsfluides aufnimmt.

**[0019]** Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Reini-

gungsfluid ein erstes Fluid und ein zweites Fluid enthält, wobei das zweite Fluid dem ersten Fluid vorzugsweise über ein Magnetventil beigemischt wird, bevor das Reinigungsfluid in den Gegenstand geleitet wird. So kann beispielsweise neben Luft ein zusätzliches Fluid auf den Gegenstand zur Reinigung desselben aufgebracht werden, welches zusätzliche Fluid beispielsweise Bestandteile zur Regeneration einer Beschichtung oder dergleichen des Gegenstandes enthält. Es versteht sich, dass natürlich auch mehr als zwei unterschiedliche Fluide im Reinigungsfluid vermengt sein können.

**[0020]** Üblicherweise wird das Reinigungsfluid unter einem Überdruck auf den Gegenstand aufgebracht. Das Reinigungsfluid wird somit durch den zu reinigenden Gegenstand gepresst, wobei entstehende Druckwellen zur Reinigung genutzt werden. Alternativ oder ergänzend ist natürlich eine Ausführung des Verfahrens möglich, bei welcher das Reinigungsfluid durch den Gegenstand gesaugt wird, um den Gegenstand zu reinigen.

**[0021]** Um Verunreinigungen am und im Gegenstand auf besonders effiziente Weise zu lösen und auszutragen, kann vorgesehen sein, dass das Reinigungsfluid unter einem gepulst wechselnden Druck auf den Gegenstand aufgebracht wird, beispielsweise bei einer Pulsfrequenz von 0,01 Hz bis 500 Hz, vorzugsweise 1 Hz bis 100 Hz.

**[0022]** Es kann vorgesehen sein, dass ein Fluidstrom, welcher auf den Gegenstand aufgebracht wird, gepulst wird, also dass ein zeitlich mit hoher Frequenz wechselnder Druck auf das dem Gegenstand zugeführte Reinigungsfluid wirkt. Das Reinigungsfluid kann dem Gegenstand somit mit unterschiedlichem Druck und/oder unterschiedlichem Volumenstrom zugeführt werden. Dabei kann vorgesehen sein, dass eine Pulsation in einem Überschallbereich erfolgt, sodass Druckwellen durch den Gegenstand geleitet werden, welche Druckwellen eine Beladung des Gegenstandes, insbesondere eine Filterbeladung mit Kontaminationen, aus Zellen lösen und mittels des gegen eine Abgasströmungsrichtung strömenden Reinigungsfluides aus dem Gegenstand austragen. Vorzugsweise erfolgt eine Beaufschlagung derart, dass sich Druckwellen im Gegenstand bilden, die an und/oder im Gegenstand reflektiert werden, sodass eine Überlagerung und Reflexion von Druckwellen zu einer verstärkten Wirkung der Reinigung und einer Qualitätsverbesserung der Gegenstände führt.

**[0023]** Es hat sich bewährt, dass das Reinigungsfluid mit Überschallgeschwindigkeit auf den Gegenstand aufgebracht wird. Dadurch können Verunreinigung besonders gut gelöst werden. Hierzu kann es ausreichend sein, wenn das Reinigungsfluid zumindest lokal und zeitlich begrenzt eine Schallgeschwindigkeit übersteigt, welche bei Luft bei einer Temperatur von 20 °C etwa 343 m/s beträgt.

**[0024]** Weiter kann vorgesehen sein, dass das Reinigungsfluid auf eine definierte Temperatur gebracht wird, bevor das Reinigungsfluid auf den Gegenstand aufgebracht wird. Dies ermöglicht beispielsweise die Auslö-

sung definierter chemischer Reaktionen, welche zu einer thermischen Reinigung des Gegenstandes beitragen können. Ferner kann dies physikalische Reaktionen wie ein Trocknen von Feuchtigkeit oder Flüssigkeit im Gegenstand sowie ein Aufweiten von Rissen bewirken, um durch aufgeweitete Risse Schädigungen besser erkennen zu können. Insbesondere kann das Reinigungsfluid auf eine Temperatur von 100 °C bis 900 °C gebracht werden, um den Gegenstand bei der Durchströmung auch thermisch zu reinigen und/oder zu trocknen.

**[0025]** Zur Einbringung des Reinigungsfluides in das Gehäuse kann ein mit einer unter Überdruck stehenden Kammer verbundener Schlauch oder dergleichen mit der Gasaustrittsöffnung des Gehäuses verbunden werden, sodass die Gasaustrittsöffnung vollflächig mit dem Reinigungsfluid beaufschlagt wird.

**[0026]** Um gezielt einzelne Teilbereiche des im Gehäuse befindlichen Gegenstandes zu reinigen, kann auch vorgesehen sein, dass das Reinigungsfluid mittels einer in die Gasaustrittsöffnung eingeführten Sonde aufgebracht wird. In diesem Fall tritt das Reinigungsfluid erst innerhalb des Gehäuses aus der Sonde aus, üblicherweise mit einer Strömung in Richtung einer Stirnseite des Gegenstandes. Es kann vorgesehen sein, dass mit der Sonde eine Reinigung sowohl über die Gaseintrittsöffnung als auch über die Gasaustrittsöffnung erfolgt, um unterschiedliche Stirnseiten des Gegenstandes oder Stirnseiten von unterschiedlichen Gegenständen zu reinigen. Entsprechend kann auch ein Aufbringen von Reinigungsfluid in Abgasströmungsrichtung zweckmäßig sein, üblicherweise bei einem in Abgasströmungsrichtung stromaufwärts angeordneten Katalysator. Eine Stirnseite eines in Abgasströmungsrichtung stromabwärts angeordneten Filters wird üblicherweise mit einem Reinigungsfluid gereinigt, welches mit der Sonde entgegen der Abgasströmungsrichtung aufgebracht wird.

**[0027]** Um auf besonders effiziente Weise einzelne Teilbereiche des Gegenstandes gezielt reinigen zu können, ist es vorteilhaft, wenn die Sonde zumindest eine, vorzugsweise mehrere, Düsen aufweist, um einzelne Teilbereiche des Gegenstandes gezielt mit Reinigungsfluid zu beaufschlagen. Die Düsen können beispielsweise an einem Ende der Sonde angeordnet und frei dreh- bzw. schwenkbar sein. Dies kann beispielsweise über einen insbesondere elektrischen Antrieb für eine Düsenaustrittsöffnung erfolgen. Die Düsen können dabei grundsätzlich beliebig ausgebildet sein. Vorzugsweise sind die Düsen zur Aufbringung des Reinigungsfluides mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten, insbesondere mit Überschallgeschwindigkeit ausgebildet. Günstig ist es, wenn das Reinigungsfluid bei einem Austritt aus den Düsen einen Strahlwinkel von 0 ° bis 45 °, vorzugsweise 10 ° bis 20 °, beträgt, um Verunreinigungen besonders effektiv austragen zu können.

**[0028]** Alternativ oder ergänzend kann das Reinigungsfluid auch mit peristaltischen Bewegungen, insbesondere über einen Peristaltik-Roboter aufgebracht werden, welcher über die Gasaustrittsöffnung in das Gehäu-

se eingeführt wird. Der Peristaltik-Roboter kann dann zu unterschiedlichen Koordinatenpositionen bewegt werden, um eine Oberfläche optimal zu reinigen.

**[0029]** Dem üblicherweise als Reinigungs- und/oder Prüffluid ausgebildeten, insbesondere gasförmigen, Fluid kann ein weiterer Stoff zugefügt werden, welcher einen Zustand des Reinigungs- und/oder Prüffluides verändern kann. Beispielsweise kann dadurch eine Energieerhöhung durch eine exotherme Reaktion bewirkt werden, um somit thermischen Effekte zur Reinigung, Trocknung und chemischen Reinigung zu nutzen. Weiter kann dadurch eine Druckwelle gebildet werden, welche einen Energieimpuls auslöst, der für die Reinigungs- und Prüfwirkung genutzt werden kann. Eine solche Zustandsänderung kann zyklisch, insbesondere pulsierend, oder kontinuierlich erfolgen.

**[0030]** Nachdem das Gehäuse abhängig von einem Fahrzeughersteller auf unterschiedlichste Weisen geformt sein kann, ist es günstig, wenn die Sonde krümmbar und drehbar ausgebildet ist. Es können dann auch Krümmungen im Gehäuse zwischen dem Gegenstand und der Gasaustrittsöffnung mit der Sonde passiert werden, um den Gegenstand gezielt zu reinigen.

**[0031]** Ein besonders effizientes Verfahren kann erreicht werden, wenn während des Reinigens oder in festgelegten Zeitintervallen eine Qualität des Gegenstandes geprüft wird. Eine Qualität des Gegenstandes kann dabei beispielsweise durch die Qualitätsmerkmale Partikelfangrate, katalytische Reaktivität, Einspeichervermögen von Gasen im Gegenstand oder Druckverlust über den Gegenstand definiert sein. Es versteht sich, dass auch mehrere Formen der Qualität bzw. mehrere der vorstehend genannten Qualitätsmerkmale gemessen werden können. Durch ein Prüfen des Gegenstandes parallel zum Reinigen oder nach einer Reinigung, insbesondere in einem Closed-Loop-Prozess, kann festgestellt werden, wann der Gegenstand ausreichend gereinigt ist, sodass eine weitere Reinigung oder Qualitätsverbesserung nicht mehr erforderlich ist und das Verfahren beendet werden kann. Sollte der Gegenstand beschädigt sein und eine Reinigung nicht zu einer Qualitätsverbesserung führen, kann dies ebenfalls durch ein Prüfen der Qualität ermittelt werden. Auch in diesem Fall kann die Reinigung dann beendet werden, wenn keine weitere Qualitätsverbesserung erzielbar ist. Bevorzugt wird der Gegenstand abwechselnd geprüft und gereinigt, um die Reinigung beenden zu können, wenn ein definierter Zustand des Gegenstandes erreicht ist und/oder trotz weiterer Reinigung keine weitere Qualitätsverbesserung erzielbar ist bzw. keine weitere Qualitätsverbesserung gemessen wird.

**[0032]** Um die Qualität des Gegenstandes zu prüfen, kann vorgesehen sein, dass ein Prüffluid in Abgasströmungsrichtung oder zu einer Abgasströmungsrichtung entgegengesetzt durch den Gegenstand bewegt wird, wobei die Qualität des Gegenstandes anhand einer Druckdifferenz zwischen einem Druck, welchen das Prüffluid an einer Position stromaufwärts des Gegen-

standes aufweist, und einem Druck, welchen das Prüffluid an einer stromabwärts des Gegenstandes angeordneten Position aufweist, beurteilt wird. Nachdem ein Druckverlust über den Gegenstand mit zunehmender Verschmutzung steigt, kann auf diese Weise eine Qualität des Gegenstandes auf zuverlässige Weise bereits während der Reinigung beurteilt werden. Dies kann unabhängig von einer Reinigung des Gegenstandes oder auch gleichzeitig mit der Reinigung erfolgen.

**[0033]** Alternativ oder ergänzend kann vorgesehen sein, dass eine Qualität des Gegenstandes geprüft wird, indem ein Prüffluid mit definierter chemischer Zusammensetzung durch den Gegenstand bewegt wird, wobei eine Qualität des Gegenstandes anhand von chemischen Bestandteilen des Prüffluides an einer stromabwärts des Gegenstandes angeordneten Position beurteilt wird. Beispielsweise kann hierzu ein Prüffluid mit einer Zusammensetzung, welche einem Abgas entspricht, mit welchem der Gegenstand bei bestimmungsgemäßem Betrieb beaufschlagt wird, gewählt werden, um mit dem Gegenstand bei einem realen Betrieb in einem Fahrzeug erreichbare Abgasdaten zu bestimmen. Das Prüffluid, welches zur Vermeidung von Beschädigungen des Gegenstandes üblicherweise gasförmig und trocken ist, kann in diesem Fall beispielsweise Propangas, Kohlenmonoxid, Stickstoffmonoxid, Ammoniak oder dergleichen enthalten. Es kann dann an einer stromabwärts des Gegenstandes gelegenen Position ein reduzierter oder oxydierter Bestandteil des Prüfgases gemessen werden, um auf eine katalytische Reaktivität des Gegenstandes oder ein Einspeicherverhalten des Gegenstandes in Bezug auf eine oder mehrere Gaskomponenten zu schließen. Üblicherweise wird das Prüffluid über die Gaseintrittsöffnung zugeführt und tritt an der Gasaustrittsöffnung aus, nachdem es den Gegenstand passiert hat, sodass das Prüffluid den Gegenstand in Abgasströmungsrichtung passiert. Es ist jedoch hier auch eine Beaufschlagung des Gegenstandes mit einem üblicherweise als Prüfgas ausgebildeten Prüffluid entgegen der Abgasströmungsrichtung möglich. In diesem Fall sind entsprechende Sensoren natürlich an der Gaseintrittsöffnung anzuordnen, um eine Qualität des Gegenstandes anhand von chemischen Reaktionen und zeitlichen Effekten zu beurteilen.

**[0034]** Um eine Partikelfangrate oder eine Partikelpenetration des Gegenstandes zu beurteilen und somit eine weitere Form der Qualität zu erfassen, kann es günstig sein, wenn eine Qualität des Gegenstandes geprüft wird, indem ein Prüffluid mit definierter Partikelbeladung durch den Gegenstand bewegt wird, wobei eine Qualität des Gegenstandes anhand einer Partikelbeladung, insbesondere einer Partikelmasse oder einer Partikelanzahl, des Prüfgases an einer stromabwärts des Gegenstandes angeordneten Position und/oder eines Schwärzungsgrades eines Filters beurteilt wird. Eine Qualität ergibt sich dann aus einer Differenz zwischen der Partikelbeladung des Prüfgases vor und nach einem Passieren des Gegenstandes. Als definierte Partikelbeladung kann eine

definierte Menge an Partikeln innerhalb eines definieren Volumens oder innerhalb eines definieren Volumenstromes des Prüffluides angesehen werden. Üblicherweise wird dabei auch eine Partikelgröße definiert, welche innerhalb vordefinierter Grenzen liegt.

**[0035]** Bei Abgasreinigungsanlagen bzw. Abgasreinigungssystemen des Standes der Technik sind häufig zumindest ein Katalysator und zumindest ein Partikelfilter vorgesehen, welche vom Abgas seriell durchströmt werden, um einerseits Partikel aus dem Abgas zu filtern und andererseits Stickoxide zu reduzieren bzw. Kohlenwasserstoffe und Kohlenmonoxyde zu oxidieren. Häufig sind ein Filter und ein Katalysator in einem einzigen Gehäuse angeordnet. Es hat sich gezeigt, dass eine Reinigung und/oder Prüfung eines solchen Abgasnachbehandlungssystems auf besonders effiziente Weise erfolgen kann, wenn das Fluid, welches als Reinigungsfluid und/oder als Prüffluid ausgebildet sein kann, über die Gasaustrittsöffnung in das Gehäuse eingebracht wird, in welchem die zumindest zwei gasdurchlässigen, zur Abgasreinigung geeigneten Gegenstände angeordnet sind, wobei das Fluid die Gegenstände seriell durchströmt. Das Fluid tritt somit üblicherweise an der Gasaustrittsöffnung in das Gehäuse ein, durchströmt anschließend den bei bestimmungsgemäßem Betrieb in Abgasströmungsrichtung stromabwärts angeordneten Gegenstand, wonach das Fluid den bei bestimmungsgemäßem Betrieb stromaufwärts der Abgasströmungsrichtung angeordneten Gegenstand durchströmt, wonach das Fluid an der Gaseintrittsöffnung aus dem Gehäuse austritt, wengleich auch bei mehreren im Gehäuse angeordneten Gegenständen eine Strömungsrichtung des Fluides natürlich auch in Abgasströmungsrichtung erfolgen kann. Es ist somit bevorzugt vorgesehen, dass im Gehäuse zumindest zwei gasdurchlässige, zur Abgasreinigung in einem Krafffahrzeug geeignete Gegenstände angeordnet sind, wobei das Fluid die Gegenstände seriell durchströmt. Die Gegenstände sind üblicherweise beabstandet zueinander angeordnet, sodass zwischen den Gegenständen ein Freiraum verbleibt.

**[0036]** Es hat sich gezeigt, dass eine besonders effektive Reinigung von seriell im Gehäuse angeordneten Gegenständen dann möglich ist, wenn das Fluid mit hohem Druck, insbesondere mit Überschall, aufgebracht wird, vorzugsweise mit einem Strahlwinkel von 0 ° bis 45 °, besonders bevorzugt 10° bis 20°. Ergänzend oder alternativ kann das Fluid auch mit hoher Geschwindigkeit und/oder mit einem Zustand der einen hohen Gradienten eines Zustandes, beispielsweise Druck über der Zeit, aufweist aufgebracht werden. Der Strahl oder eine Zustandsänderung wie beispielsweise eine Druckwelle bleibt besteht dann auch nach Passieren eines ersten Gegenstandes zumindest noch teilweise, sodass auch eine Reinigung des nachgelagerten Gegenstandes mit einer kinetischen Energie des Strahles oder mit einer wechselnden Strömungsrichtung des Fluides, insbesondere des Reinigungsfluides, oder mit wechselnden Druckwellen möglich ist.

**[0037]** Es kann vorgesehen sein, dass ein erster Gegenstand als Katalysator und ein zweiter, bei bestimmungsgemäßer Verwendung in einer Abgasströmungsrichtung stromabwärts angeordneter, Gegenstand als Partikelfilter oder als katalytisch beschichteter Filter ausgebildet ist.

**[0038]** Die weitere Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, welche zwei Leitungen aufweist, welche mit der Gaseintrittsöffnung des Gehäuses einerseits und der Gasaustrittsöffnung des Gehäuses andererseits verbindbar sind, wobei die Vorrichtung derart ausgebildet ist, dass wenn eine Leitung mit der Gaseintrittsöffnung eines Gehäuses und die weitere Leitung mit der Gasaustrittsöffnung dieses Gehäuses verbunden sind, mit der Vorrichtung ein Fluid durch das Gehäuse bewegbar ist, um den im Gehäuse angeordneten Gegenstand zu prüfen und/oder zu reinigen. Bevorzugt ist die Vorrichtung zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet. Üblicherweise sind die Leitungen mit der Gaseintrittsöffnung und der Gasaustrittsöffnung dicht verbindbar, sodass ein über die Leitungen in das Gehäuse eingeleitetes Fluid größtenteils durch den Gegenstand bewegt wird und nicht aus dem Gehäuse austritt, ohne den Gegenstand zu passieren.

**[0039]** Günstig ist es, wenn die Vorrichtung zur Einbringung eines als Reinigungsfluid ausgebildeten Fluides in die Gasaustrittsöffnung sowie zur Aufnahme von aus der Gaseintrittsöffnung des mit der Vorrichtung verbundenen Gehäuses austretendem, verunreinigten Reinigungsfluid ausgebildet ist. Üblicherweise ist die Vorrichtung zur Herstellung einer dichten Verbindung einer Leitung, welche mit einem Kompressor und/oder einer Einrichtung zum Erzeugen einer Geschwindigkeit, einem Druck und/oder einer Temperatur im Reinigungsfluid und/oder einem Raum verbunden ist, in welchem mit der Vorrichtung ein Überdruck erzeugbar ist, mit einer Gasaustrittsöffnung des Gehäuses ausgebildet, um Fluid verlustfrei in das Gehäuse einbringen zu können. Wenn das Reinigungsfluid über eine in das Gehäuse eingeführte Sonde aufgebracht wird, ist eine Dichtheit einer Verbindung der Leitung mit der Gasaustrittsöffnung nicht zwingend erforderlich, wengleich auch hier eine im Wesentlichen dichte Verbindung bevorzugt ist.

**[0040]** Üblicherweise wird das verschmutzte Reinigungsfluid nach dem Reinigen des zu reinigenden Gegenstandes gefiltert, wobei Schmutz und Schadstoffe separiert und aufgefangen werden.

**[0041]** Die Vorrichtung kann ferner zur Aufbringung eines als Prüfgas ausgebildeten Fluides auf die Gaseintrittsöffnung oder die Gasaustrittsöffnung und zur Analyse des Prüfgases ausgebildet sein, welches den Gegenstand in oder entgegen einer Richtung passiert hat, in welcher Richtung ein Abgas bei bestimmungsgemäßem Betrieb den Gegenstand in einem Krafffahrzeug passiert. Hierzu sind entsprechende Leitungen üblicherweise ebenfalls dicht mit der Gaseintrittsöffnung und der Gasaustrittsöffnung verbindbar.

**[0042]** Mit Vorteil weist die Vorrichtung zumindest einen, vorzugsweise mehrere Sensoren auf, mit welchen von einem in das Gehäuse eintretenden und aus dem Gehäuse austretenden Fluid eine chemische Zusammensetzung und/oder ein Druck und/oder eine Partikelbelastung, insbesondere eine Partikelmasse, eine Anzahl von Partikeln, eine Größenverteilung von Partikeln, und/oder eine Änderung des Spektrums eines strahlenden Mediums messbar ist, um eine Qualität des Gegenstandes beurteilen zu können.

**[0043]** Das Verfahren wird vorzugsweise vollautomatisiert durchgeführt. Es ist daher günstig, wenn die Vorrichtung zur automatisierten Beurteilung einer Qualität des Gegenstandes basierend auf gemessenen Werten ausgebildet ist.

**[0044]** Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich anhand des nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispiels. In den Zeichnungen, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigen:

- Fig. 1 ein Gehäuse mit zwei zur Abgasreinigung in einem Kraftfahrzeug geeigneten Gegenständen;
- Fig. 2 einen Schnitt durch ein weiteres Gehäuse mit zwei zur Abgasreinigung geeigneten Gegenständen;
- Fig. 3 eine erfindungsgemäße Vorrichtung;
- Fig. 4 einen mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung erzielbaren Druckverlauf;
- Fig. 5 eine weitere erfindungsgemäße Vorrichtung;
- Fig. 6 eine weitere erfindungsgemäße Vorrichtung;
- Fig. 7 ein Detail einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 8 zwei Gegenstände während eines Reinigens in einem erfindungsgemäßen Verfahren;
- Fig. 9 ein Gehäuse mit drei zur Abgasreinigung in einem Kraftfahrzeug geeigneten Gegenständen in schematischer Darstellung.

**[0045]** Fig. 1 zeigt ein Gehäuse 1, in welchem wie bei Kraftfahrzeugen üblich zwei Gegenstände zur Abgasreinigung angeordnet sind, welche bei bestimmungsgemäßem Betrieb in einem Kraftfahrzeug von einem Abgas entlang einer Abgasströmungsrichtung 6 durchströmt werden. Ein erster Gegenstand ist hierbei als Katalysator 2 ausgebildet, üblicherweise als Dieseloxydationskatalysator. Ein zweiter Gegenstand, welcher in Abgasströmungsrichtung 6 dem Katalysator 2 nachgelagert angeordnet ist, ist als Filter 3, üblicherweise als keramischer, beschichteter Partikelfilter, ausgebildet. Der Katalysator 2 und der Filter 3 sind fest im Gehäuse 1 positioniert, sodass ein Reinigen dieser Gegenstände außerhalb des Gehäuses 1 nur unter Zerstörung des Gehäuses 1 möglich wäre. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist eine Reinigung dieser Gegenstände auch ohne Zerstörung des Gehäuses 1 möglich, indem nämlich ein Reinigungsfluid über eine Gasaustrittsöffnung 5 des Gehäuses 1 in das Gehäuse 1 eingebracht wird, wonach das Reinigungsfluid die Gegenstände entgegengesetzt zur Abgas-

strömungsrichtung 6 entlang einer Reinigungsfluidströmungsrichtung 8 durchströmt, wonach das Reinigungsfluid an der Gaseintrittsöffnung 4 aus dem Gehäuse 1 austritt.

**[0046]** Das Reinigungsfluid kann aus einem oder mehreren Bestandteilen bestehen. Dabei kann auch ein Medium im Reinigungsfluid enthalten sein, welches durch eine chemische Reaktion eine Energieerhöhung in Form einer Druckwelle oder einer Temperaturerhöhung verursacht.

**[0047]** Fig. 2 zeigt ein weiteres Gehäuse 1 mit darin angeordneten Gegenständen zur Abgasreinigung. Dieses Gehäuse 1 ist mehrflutig ausgebildet, wobei entlang zweier möglicher Strömungspfade 7 eines Abgases wieder jeweils Katalysatoren 2 und Filter 3 vorgesehen sind, die im jeweiligen Strömungspfad 7 in Serie geschaltet sind. Auch in einem derartigen Gehäuse 1 angeordnete Filter 3 und Katalysatoren 2 sind mit einem erfindungsgemäßen Verfahren reinigbar, ohne die Gegenstände aus dem Gehäuse 1 auszubauen. Hier kann ein Reinigungsfluid über die Gasaustrittsöffnung 5 in das Gehäuse 1 eingeleitet werden, welches die Gegenstände dann durchströmt und dabei reinigt, wonach das dann üblicherweise mit Asche beladene Reinigungsfluid an der Gaseintrittsöffnung 4 aus dem Gegenstand austritt.

**[0048]** Fig. 3 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Reinigen eines in einem Gehäuse 1 angeordneten Gegenstandes samt einem an die Vorrichtung angeschlossenen Gehäuse 1 mit zu reinigenden Gegenständen. Wie ersichtlich weist die Vorrichtung einen Kompressor 9 zum Verdichten von zugeführter Luft auf, welche anschließend einem Luftspeicher 10 zugeführt wird. Im Luftspeicher 10 wird die Luft unter einem Überdruck gespeichert, um den Prozess kontinuierlich versorgen zu können. Hierbei ist eine Heizung 11 im Luftspeicher 10 vorgesehen, um die Luft bei Bedarf auf eine gewünschte Temperatur bringen zu können. So kann auch eine thermische Reinigung der Gegenstände auf einfache Weise erfolgen.

**[0049]** Dem Luftspeicher 10 nachgeordnet ist ein Luftfilter 12 positioniert, um Verunreinigungen 21 in der Luft auszufiltern, bevor die Luft in das Gehäuse 1 eingebracht wird, um die Gegenstände zu reinigen. Dem Luftfilter 12 nachgeschaltet ist eine Trocknungseinrichtung 13, um allfällige Feuchtigkeit aus der Luft zu trocknen, sodass Beschädigungen von Beschichtungen der Gegenstände auf einfache Weise vermieden werden.

**[0050]** Eine weitere Sekundärfluidzuleitung 15 ist vorgesehen, über welche ein Sekundärfluid zugeführt werden kann, um beispielsweise eine Reinigungs- oder Prüfwirkung des dem Gehäuse 1 zugeführten Fluides zu verbessern. Eine Zuführung des Sekundärfluides kann über ein Magnetventil 14 gesteuert werden. Das Reinigungsfluid wird somit hier über eine Mischung aus Luft und dem Sekundärfluid gebildet, wenngleich das Reinigungsfluid natürlich auch nur aus Luft oder einem anderen Fluid, insbesondere einem Gas, bestehen kann. Ein weiteres Hauptstrommagnetventil 16 ist vorgesehen, um

einen Fluidstrom des Reinigungsfluides zu steuern. Das Reinigungsfluid kann mittels des Hauptstrommagnetventils 16 beispielsweise auch gepulst auf die Gasaustrittsöffnung 5 des Gehäuses 1 aufgebracht werden, um gezielt Druckwellen im Gehäuse 1 zu erzeugen.

**[0051]** Eine Rohrleitung der Vorrichtung ist lösbar und dicht mit der Gasaustrittsöffnung 5 des Gehäuses 1 verbunden, sodass ein Austritt von Reinigungsfluid in die Umgebung vermieden ist.

**[0052]** Nach Eintritt des Reinigungsfluides an die Gasaustrittsöffnung 5 des Gehäuses 1 passiert das Reinigungsfluid zunächst den Filter 3, wonach das Reinigungsfluid den Katalysator 2 im Gehäuse 1 passiert, wonach das Reinigungsfluid an der Gaseintrittsöffnung 4 aus dem Gehäuse 1 austritt.

**[0053]** Das dann verunreinigte Fluid bzw. Reinigungsfluid tritt über eine weitere Leitung 17, welche lösbar und dicht mit der Gaseintrittsöffnung 4 des Gehäuses 1 verbunden ist, wieder in die Vorrichtung ein, wonach das verunreinigte Reinigungsfluid mittels eines Absauggebläses 20 in eine Abluftleitung 18 geleitet wird. Hierbei wird das Reinigungsfluid über eine Abluftfilteranlage 19 geleitet, um es zu reinigen, sodass das gereinigte Reinigungsfluid aus der Vorrichtung austreten oder zur erneuten Reinigung eingesetzt werden kann. Zu Reinigung des Reinigungsfluides können insbesondere chemische Wäscher, Filteranlagen oder Aktivkohle oder Fackeln zum Abbrennen von Schadstoffen vorgesehen sein. In der Abluftfilteranlage 19 gesammelte und aus den Gegenständen ausgetragenen Verunreinigungen 21 können dann entsorgt werden. Wie ersichtlich wird das Reinigungsfluid zur Durchführung des Verfahrens entgegen der Abgasströmungsrichtung 6 durch das Gehäuse 1 geleitet.

**[0054]** Durch mit dem Hauptstrommagnetventil 16 bewirkten Pulsationen im Reinigungsfluid, welche Überschallgeschwindigkeiten im Reinigungsfluid zur Folge haben können, werden Druckwellen in das Abgassystem geleitet, wodurch eine Filterbeladung aus Zellen des Filters 3 gelöst und mit dem gegen die Abgasströmungsrichtung 6 strömenden Reinigungsfluid ausgetragen werden können.

**[0055]** Das Reinigungsfluid kann auch zur Regeneration von Beschichtungen des Filters 3 oder des Katalysators 2 ausgebildet sein, um eine katalytische Wirkung der Abgaskomponenten und/oder ein Einspeicherverhalten von Ammoniak zu verbessern, indem mechanische Abdeckungen der katalytischen Zentren entfernt werden und Vergiftungen durch anorganische Verbindungen wie beispielsweise Schwefel oder Phosphor rückgängig gemacht werden können. Ferner können innere Poren geöffnet werden, sodass die innere katalytische Oberfläche vergrößert wird. Des Weiteren können mit einem erhitzten Reinigungsfluid Reaktionsprodukte und Polymere eines Ad-Blue von einer Oberfläche der zur Abgasreinigung geeigneten Gegenstände entfernt werden. Darüber hinaus werden auch metallische Teile des Gehäuses 1 innenseitig von Ruß und öligen Ab-

gerungen befreit.

**[0056]** Fig. 4 zeigt einen Druckverlauf 22 des Reinigungsfluides an der Gasaustrittsöffnung 5. Wie ersichtlich weist der Druckverlauf 22 mehrere Pulse bzw. Wechsel von einem niedrigeren auf ein höheres Druckniveau auf, wobei ein Wechsel sehr rasch erfolgt, sodass steile Flanken erreicht werden. Dadurch können Überschallstöße im Reinigungsfluid erreicht werden, um die Gegenstände besonders effektiv zu reinigen. Insbesondere können dadurch rasche Zustandsänderungen des Reinigungs- oder Prüffluides zur Erreichung von chemischen und physikalischen Effekten zur Verbesserung des Qualitätszustandes des zu reinigenden Bauteiles erzielt werden.

**[0057]** Fig. 5 zeigt schematisch eine weitere erfindungsgemäße Vorrichtung, welche zur Prüfung eines in einem Abgastrakt eines Kraftfahrzeuges angeordneten Gegenstandes ausgebildet ist. Ein als Prüffluid ausgebildetes Fluid wird hierzu mittels eines üblicherweise geregelten Verdichters 23 auf mit definiertem Überdruck über einen Prüffluidfilter 24, eine Trocknungseinrichtung 13 und eine als Prüffluidzuleitung 25 ausgebildete Leitung 17, welche dicht mit der Gaseintrittsöffnung 4 verbunden ist, über die Gaseintrittsöffnung 4 in das Gehäuse 1 und den oder die zu prüfenden Gegenstände eingebracht. Das Prüffluid kann beispielsweise eine definierte chemische Zusammensetzung, einen definierten Druck und/oder eine definierte Partikelbeladung aufweisen. Wie ersichtlich sind mit der Prüffluidzuleitung 25 mehrere Sekundärleitungen 29 verbunden, welche über Magnetventile 14 mit Zuführbehältern 27 verbunden sind, in denen sich Zusatzmedien 26 für die Prüfung befinden. Es können somit abhängig von einer zu prüfenden Form der Qualität des oder der Gegenstände mehrere unterschiedliche Zusatzmedien 26 dem Prüffluid beigemischt werden, um beispielsweise eine chemische Reaktion des Gegenstandes auf eines oder mehrere der Zusatzmedien 26 beurteilen zu können. Die Zusatzmedien 26 können fest, flüssig oder gasförmig sein und zur Kühlung, Aufheizung oder Einleitung chemischer oder physikalischer Reaktionen im Gegenstand bzw. im Abgassystem vorgesehen sein.

**[0058]** Das Prüffluid durchströmt dann die zur Abgasreinigung geeigneten Gegenstände im Gehäuse 1 in der Abgasströmungsrichtung 6, in welcher Abgas bei bestimmungsgemäßem Betrieb das Gehäuse 1 durchströmt, wonach das Prüffluid an der Gasaustrittsöffnung 5 aus dem Gehäuse 1 austritt. Über an der Gasaustrittsöffnung 5 angeordneten bzw. mit dieser verbundenen Sensoren 31 können chemische Bestandteile im Prüffluid, ein Druck sowie eine Partikelbeladung gemessen werden, um eine Qualität des Gegenstandes zu beurteilen. Hierzu kann wie dargestellt eine weitere, als Prüffluidableitung 30 ausgebildete Leitung 17 vorgesehen sein, welche dicht mit der Gasaustrittsöffnung 5 verbunden ist und mit welcher entsprechende Sensoren 31 zur Qualitätsbeurteilung des Gegenstandes verbunden sind. Um das Prüffluid aus dem Gehäuse 1 auszutragen, ist hier in der Prüf-

fluidableitung 30 ein Absauggebläse vorgesehen. Sämtliche Aggregate und Sensoren 31 sind üblicherweise mit einer Steuereinrichtung 28 verbunden, um das Verfahren vollautomatisiert durchführen und eine Qualität der Gegenstände automatisiert beurteilen bzw. diese automatisiert klassifizieren zu können, wenngleich natürlich auch ein manueller oder teilautomatisierter Betrieb möglich ist. Beispielsweise können mit der Vorrichtung ein Druckverlust über das Abgasnachbehandlungssystem, welches im Gehäuse 1 angeordnet ist, eine mit diesem erreichbare katalytische Reaktivität sowie eine Aussage über mechanische Beschädigungen der im Gehäuse 1 angeordneten Gegenstände getätigt werden. Hierzu sind üblicherweise entsprechende Sensoren 31 wie Drucksensoren, Gassensoren sowie gegebenenfalls optische Sensoren 31 und/oder Partikelsensoren in der Prüfflüsszuleitung 25 und/oder der Prüfflüssableitung 30 angeordnet bzw. mit diesen verbunden.

**[0059]** Die in Fig. 5 dargestellte Vorrichtung kann natürlich mit der in Fig. 3 dargestellten Vorrichtung kombiniert sein, sodass automatisiert zwischen einem Reinigen und Prüfen der Vorrichtung gewechselt werden kann bzw. ein Prüfen und Reinigen auch gleichzeitig durchgeführt werden können. Hierzu kann das Prüfflüss auch entgegengesetzt zur Abgasströmungsrichtung 6 durch das Gehäuse 1 bewegt werden. Das Reinigungsverfahren kann dann automatisiert abhängig von einem Reinigungserfolg bzw. einer erzielten Qualitätsverbesserung beendet werden.

**[0060]** Diese wechselnde Reinigung und Prüfung kann zur Prozesssteuerung in Form eines geschlossenen Regelkreises benutzt werden, um mit der Reinigung ein bestimmtes zu erzielendes Ergebnis bzw. einen gewünschten Reinigungsgrad zu erreichen. Der Abbruch der Reinigung erfolgt üblicherweise erst nach Erreichen eines oder mehrerer Abbruchkriterien und ist damit zeitunabhängig. Bei Bedarf können auch fixe Prozesszeiten eingestellt werden und unterschiedliche Reinigungsergebnisse innerhalb von bestimmten Eingriffsgrenzen erreicht werden.

**[0061]** Fig. 6 zeigt eine Vorrichtung zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens in einer Übersichtsdarstellung für eine Kompaktanlage zur Qualitätsverbesserung von Abgaskomponenten. Die Vorrichtung weist einerseits eine Überdruckeinheit 32 auf, welche den Kompressor 9 und den Luftspeicher 10 sowie ein Magnetventil 14 enthält. Die Überdruckeinheit 32 ist über eine Leitung 17 mit der Gasaustrittsöffnung 5 des aus dem Abgastrakt eines Kraftfahrzeuges oder einer sonstigen Maschine mit einem Verbrennungsmotor ausgebauten Gehäuses 1 dicht verbunden, in welchem ein Filter 3 und ein Katalysator 2 angeordnet sind. Andererseits ist eine Unterdruckeinheit 33 vorgesehen, welche das Absauggebläse 20 und die Abluftfilteranlage 19 enthält. Die Unterdruckeinheit 33 ist über eine weitere Leitung 17 dicht mit der Gaseintrittsöffnung 4 verbunden, um das aus dem Gehäuse 1 austretende und verunreinigte Reinigungsfluid zu reinigen und Verunreinigungen 21 zu

sammeln, sodass diese entsorgt werden können. Wie ersichtlich ist die Vorrichtung verfahrbar ausgebildet, sodass diese sehr leicht beispielsweise in Werkstätten zur Reinigung von Abgasreinigungssystemen eingesetzt werden kann. Durch eine damit erreichbare Kombination von Überdruck vor dem Gehäuse 1 und Unterdruck nach dem Gehäuse 1 können Verunreinigungen 21 in den im Gehäuse 1 angeordneten Gegenständen besonders effektiv entfernt werden. Es versteht sich, dass die Leitungen 17 auch als Prüfflüsszuleitung 25 und Prüfflüssableitung 30 genutzt werden können, um die im Gehäuse 1 angeordneten Gegenstände zu prüfen.

**[0062]** Fig. 7 zeigt eine Sonde 36 zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens, welche an der Gasaustrittsöffnung 5 in das Gehäuse 1 einbringbar ist, um gezielt einzelne Positionen des Gegenstandes zu reinigen. Mit der Sonde 36, welche über eine Leitung 17 sowie ein nicht dargestelltes Magnetventil üblicherweise mit der Überdruckeinheit 32 bzw. einem Kompressor 9 verbunden ist, kann das Reinigungsfluid mit einem geringen Strahlwinkel 35 von 1° bis 45°, vorzugsweise 10° bis 15°, und Überschallgeschwindigkeit sowie gegebenenfalls gepulst gezielt auf einzelne Teilbereiche des Gegenstandes aufgebracht werden, um diese gezielt zu reinigen. Die Düsen 34 sind üblicherweise schwenkbar. Ferner kann eine Kamera oder dergleichen vorgesehen sein, um stark verunreinigte Bereiche leicht zu identifizieren und diese gezielt mit der Sonde 36 zu reinigen. Es versteht sich, dass die Sonde 36 dabei in verschiedene Raumrichtungen bewegt werden kann. Insbesondere ist die Sonde 36 üblicherweise in drei senkrecht zueinander angeordnete Raumrichtungen translatorisch und um drei senkrecht zueinander angeordnete Raumachsen rotatorisch bewegbar.

**[0063]** Fig. 8 zeigt schematisch ein Reinigen eines Katalysators 2 und eines als Partikelfilter ausgebildeten Filters 3 in einem erfindungsgemäßen Verfahren mit einer Düse 34, welche beispielsweise an einer Sonde 36 gemäß Fig. 7 angeordnet sein kann, wobei Reinigungsfluid gezielt mit einem Strahl 37 mit geringem Strahlwinkel 35 auf Kanäle 38 des Partikelfilters aufgebracht wird. Wie ersichtlich ist die Form des Strahles 37 auch nach Passieren des Filters 3 bzw. der Kanäle 38 noch deutlich erkennbar, sodass auch der Katalysator 2 mit dem Strahl 37 bzw. einer kinetischen Energie desselben und dem Reinigungsfluid, üblicherweise Luft, beaufschlagt und somit besonders effektiv gereinigt werden kann. Der Katalysator 2 und der Filter 3 sind hierbei in einem nicht dargestellten Gehäuse 1 angeordnet und werden somit seriell vom Reinigungsfluid durchströmt, sodass beide Gegenstände gleichzeitig gereinigt werden können.

**[0064]** Fig. 9 zeigt ein weiteres Gehäuse 1 samt Gegenständen zur Abgasreinigung in schematischer Darstellung, mit welchem das erfindungsgemäße Verfahren umgesetzt werden kann. Wie ersichtlich weist dieses Gehäuse 1 ebenfalls eine Gaseintrittsöffnungen 4 und eine Gasaustrittsöffnung 5 auf, über welche bei einem bestimmungsgemäßen Betrieb ein Abgas üblicherweise durch

das Gehäuse 1 strömt. Im Gehäuse 1 ist ein Katalysator 2 angeordnet, welchem zwei Partikelfilter nachgelagert sind, sodass bei einem Betrieb Abgas über eine Gaseintrittsöffnung 4 in das Gehäuse 1 gelangt, wonach es entlang eines Strömungspfadens 7 in Abgasströmungsrichtung 6 zunächst den Katalysator 2 passiert, wonach das Abgas die beiden Filter 3 seriell passiert, wonach das Abgas über die Gasaustrittsöffnung 5 aus dem Gehäuse 1 austritt. Zwischen dem Katalysator 2 und den Partikelfiltern ist eine zusätzliche Öffnung 39 angeordnet, über welche Mittel 40 zur selektiven katalytischen Reaktion bei einem Betrieb in das Gehäuse 1 einbringbar sind, insbesondere Harnstoff bzw. sogenanntes AdBlue.

**[0065]** Auch über diese Öffnung 39 könnte Abgas dem Gehäuse 1 zugeführt werden, um dieses zu reinigen, weswegen auch diese Öffnung 39 als Gaseintrittsöffnung 4 bzw. Gasaustrittsöffnung 5 im Sinne der Erfindung anzusehen ist.

**[0066]** Die zusätzliche Öffnung 39 kann bei Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens somit sowohl zum Einbringen von Reinigungs- und/oder Prüffluid als auch zum Austragen eines über die Gaseintrittsöffnung 4 oder die Gasaustrittsöffnung 5 in das Gehäuse 1 eingebrachten Reinigungs- und/oder Prüffluides genutzt werden. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass das in Fig. 9 dargestellte Gehäuse 1 gereinigt und/oder geprüft wird, indem die zusätzliche Öffnung 39 verschlossen wird, wonach über die Gasaustrittsöffnung 5 ein Reinigungs- und/oder Prüffluid in das Gehäuse 1 eingebracht wird, welches in weiterer Folge zunächst die beiden Filter 3 seriell entgegengesetzt zur Abgasströmungsrichtung 6 passiert, wonach das Reinigungs- und/oder Prüffluid den Katalysator 2 passiert, wonach das Reinigungs- und/oder Prüffluid an der Gaseintrittsöffnung 4 aus dem Gehäuse 1 ausgetragen wird.

**[0067]** Mit einem erfindungsgemäßen Verfahren sowie einer Vorrichtung können zur Abgasreinigung geeignete Gegenstände wie Filter 3 oder Katalysatoren 2 gereinigt werden, ohne dass diese aus einem Gehäuse 1 ausgebaut werden müssen. Dadurch wird ein entsprechendes Verfahren wesentlich effizienter durchführbar als Verfahren des Standes der Technik, bei welchen die Gegenstände aus dem Gehäuse 1 ausgebaut werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen und/oder Prüfen eines gasdurchlässigen, zur Reinigung eines Abgases eines Verbrennungsmotors geeigneten Gegenstandes, insbesondere eines Filters (3) oder Katalysators (2) eines Kraftfahrzeuges, welcher zur Abgasreinigung in einem Gehäuse (1), welches eine Gaseintrittsöffnung (4) und eine Gasaustrittsöffnung (5) aufweist, derart angeordnet ist, dass ein durch die Gaseintrittsöffnung (4) in das Gehäuse (1) eingeleitetes Abgas den Gegenstand zur Abgasreinigung zumindest teilweise passiert, bevor das Abgas aus der Gasaus-

trittsöffnung (5) aus dem Gehäuse (1) austritt, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Leitung (17) einer Vorrichtung mit der Gasaustrittsöffnung (5) und eine weitere Leitung (17) der Vorrichtung mit der Gaseintrittsöffnung (4) verbunden werden, wonach mittels der Vorrichtung durch die Leitungen (17) ein Fluid durch den Gegenstand geleitet wird, um den Gegenstand zu prüfen und/oder zu reinigen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gegenstand mit einem Reinigungsfluid gereinigt wird, welches durch die Gasaustrittsöffnung (5) in das Gehäuse (1) eingeleitet wird, wonach das Reinigungsfluid den Gegenstand passiert, um den Gegenstand zu reinigen, wonach das Reinigungsfluid durch die Gaseintrittsöffnung (4) aus dem Gehäuse (1) ausgetragen wird, wobei das Reinigungsfluid vorzugsweise getrocknet wird, bevor dieses auf den Gegenstand aufgebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungsfluid ein erstes Fluid und ein zweites Fluid enthält, wobei das zweite Fluid dem ersten Fluid vorzugsweise über ein Magnetventil (14) beigemischt wird, bevor das Reinigungsfluid in den Gegenstand geleitet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungsfluid unter einem gepulst wechselnden Druck auf den Gegenstand aufgebracht wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungsfluid mit Überschallgeschwindigkeit auf den Gegenstand aufgebracht wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungsfluid mittels einer in die Gasaustrittsöffnung (5) eingeführten Sonde (36) aufgebracht wird, welche vorzugsweise krümmbar und/oder drehbar ausgebildet ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sonde (36) zumindest eine, vorzugsweise mehrere, Düsen (34) aufweist, um einzelne Teilbereiche des Gegenstandes gezielt mit Reinigungsfluid zu beaufschlagen.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Qualität des Gegenstandes geprüft wird, indem ein Prüffluid mit definierter chemischer Zusammensetzung durch den Gegenstand bewegt wird, wobei eine Qualität des Gegenstandes anhand von chemischen Bestandteilen des Prüffluides an einer stromabwärts des Gegenstandes angeordneten Position beurteilt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gehäuse (1) zumindest zwei gasdurchlässige, zur Abgasreinigung in einem Kraftfahrzeug geeignete Gegenstände angeordnet sind, wobei das Fluid die Gegenstände seriell durchströmt. 5
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Gegenstand als Katalysator (2) und ein zweiter, bei bestimmungsgemäßer Verwendung in einer Abgasströmungsrichtung (6) stromabwärts angeordneter, Gegenstand als Partikelfilter ausgebildet ist. 10
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) vor der Reinigung und/oder Prüfung aus einem Abgasstrakt einer Maschine mit einem Verbrennungsmotor, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, entfernt wird, in welchem das Gehäuse (1) vor der Reinigung und/oder Prüfung zur Abgasreinigung eingesetzt wurde. 15  
20
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) während der Reinigung und/oder Prüfung in einem Abgasstrakt einer Maschine mit einem Verbrennungsmotor, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, angeordnet ist, in welchem das Gehäuse (1) vor der Reinigung und/oder Prüfung zur Abgasreinigung eingesetzt wurde. 25  
30
13. Vorrichtung zum Reinigen und/oder Prüfen eines gasdurchlässigen, zur Reinigung eines Abgases eines Verbrennungsmotors geeigneten Gegenstandes, insbesondere eines Filters (3) oder Katalysators (2) eines Kraftfahrzeuges, welcher zur Abgasreinigung in einem Gehäuse (1), welches eine Gaseintrittsöffnung (4) und eine Gasaustrittsöffnung (5) aufweist, derart angeordnet ist, dass ein durch die Gaseintrittsöffnung (4) in das Gehäuse (1) eingeleitetes Abgas den Gegenstand zumindest teilweise passiert, bevor das Abgas aus der Gasaustrittsöffnung (5) aus dem Gehäuse (1) austritt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zwei Leitungen (17) aufweist, welche mit der Gaseintrittsöffnung (4) des Gehäuses (1) einerseits und der Gasaustrittsöffnung (5) des Gehäuses (1) andererseits verbindbar sind, wobei die Vorrichtung derart ausgebildet ist, dass wenn eine Leitung (17) mit der Gaseintrittsöffnung (4) eines Gehäuses (1) und die weitere Leitung (17) mit der Gasaustrittsöffnung (5) dieses Gehäuses (1) verbunden sind, mit der Vorrichtung ein Fluid durch das Gehäuse (1) bewegbar ist, um den im Gehäuse (1) angeordneten Gegenstand zu prüfen und/oder zu reinigen, wobei die Vorrichtung insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12, ausgebildet ist. 35  
40  
45  
50  
55
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zur Einbringung eines als Reinigungsfluid ausgebildeten Fluides in die Gasaustrittsöffnung (5) sowie zur Aufnahme von aus der Gaseintrittsöffnung (4) austretendem, verunreinigten Reinigungsfluid ausgebildet ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zur automatisierten Beurteilung einer Qualität des Gegenstandes basierend auf gemessenen Werten ausgebildet ist.

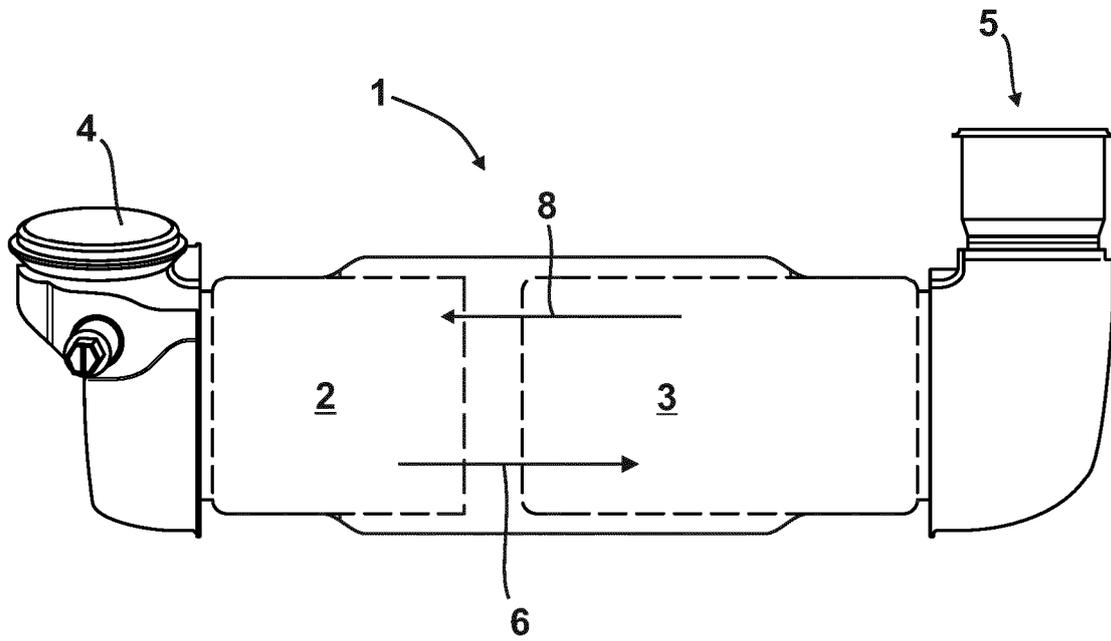


Fig. 1

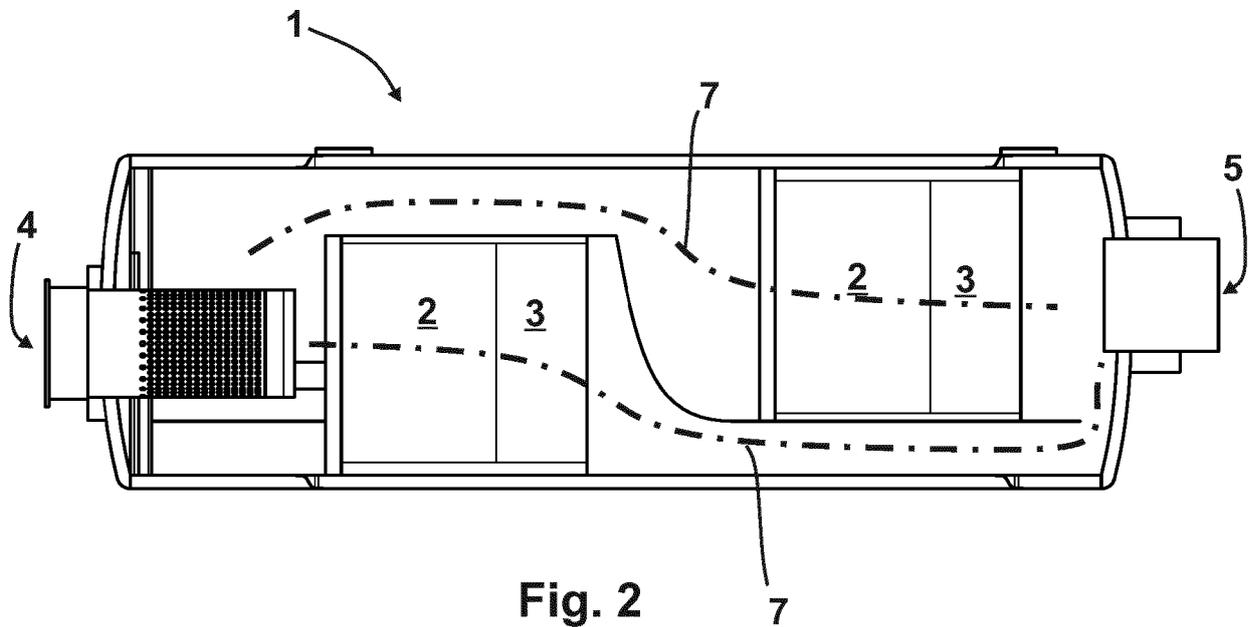


Fig. 2

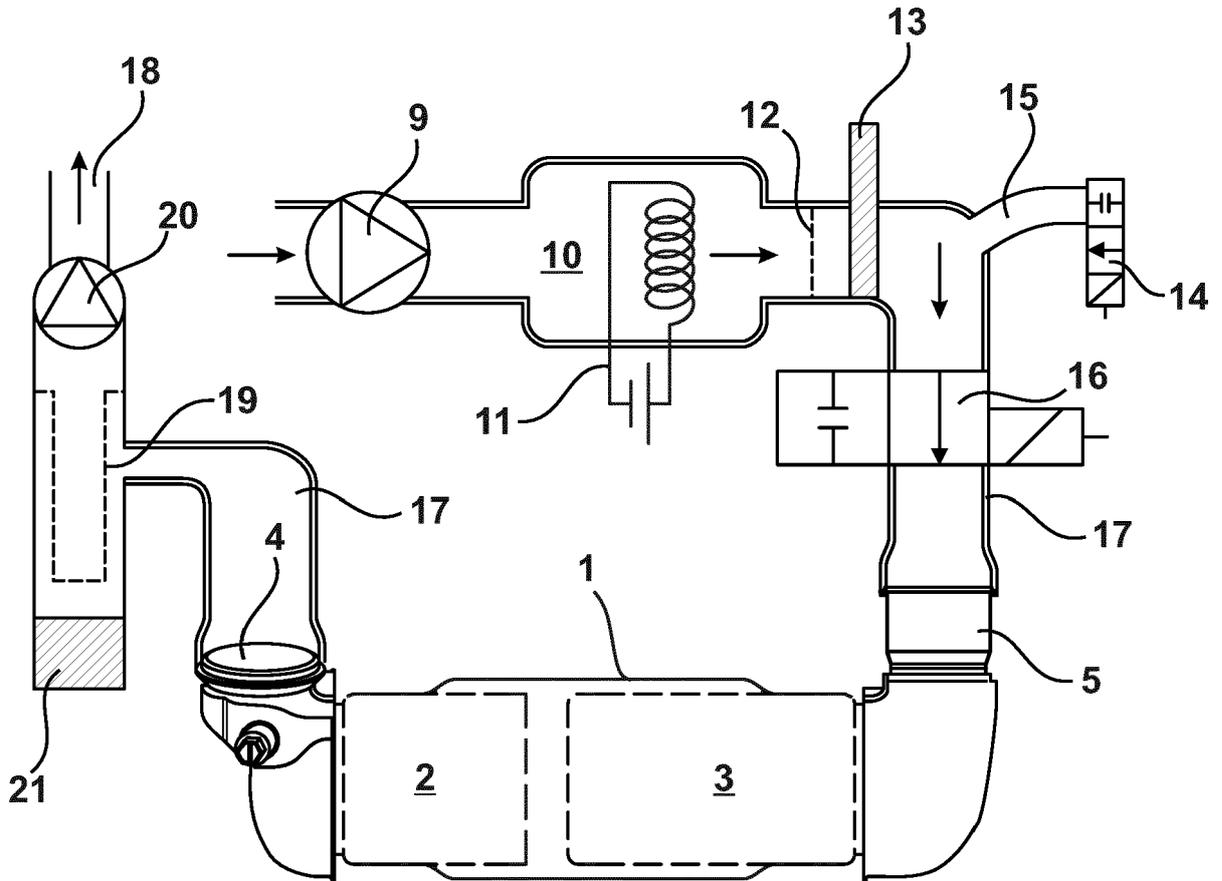


Fig. 3

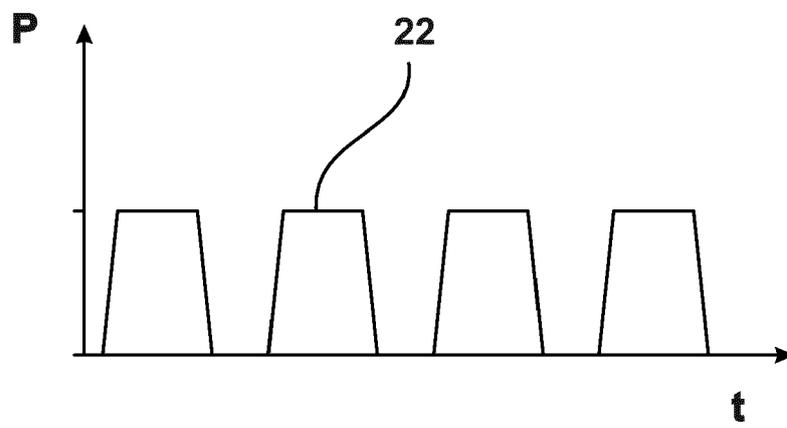


Fig. 4

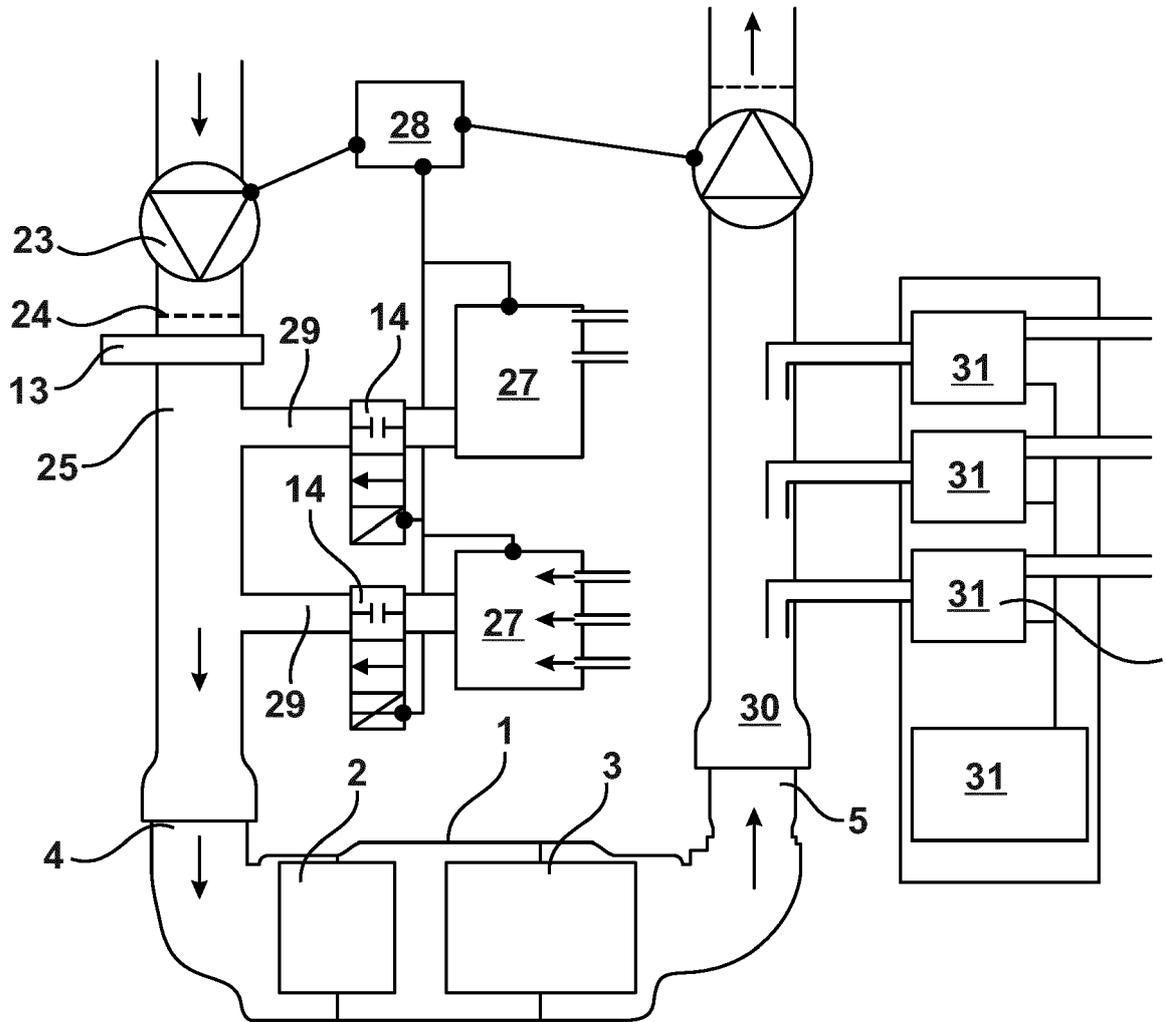


Fig. 5

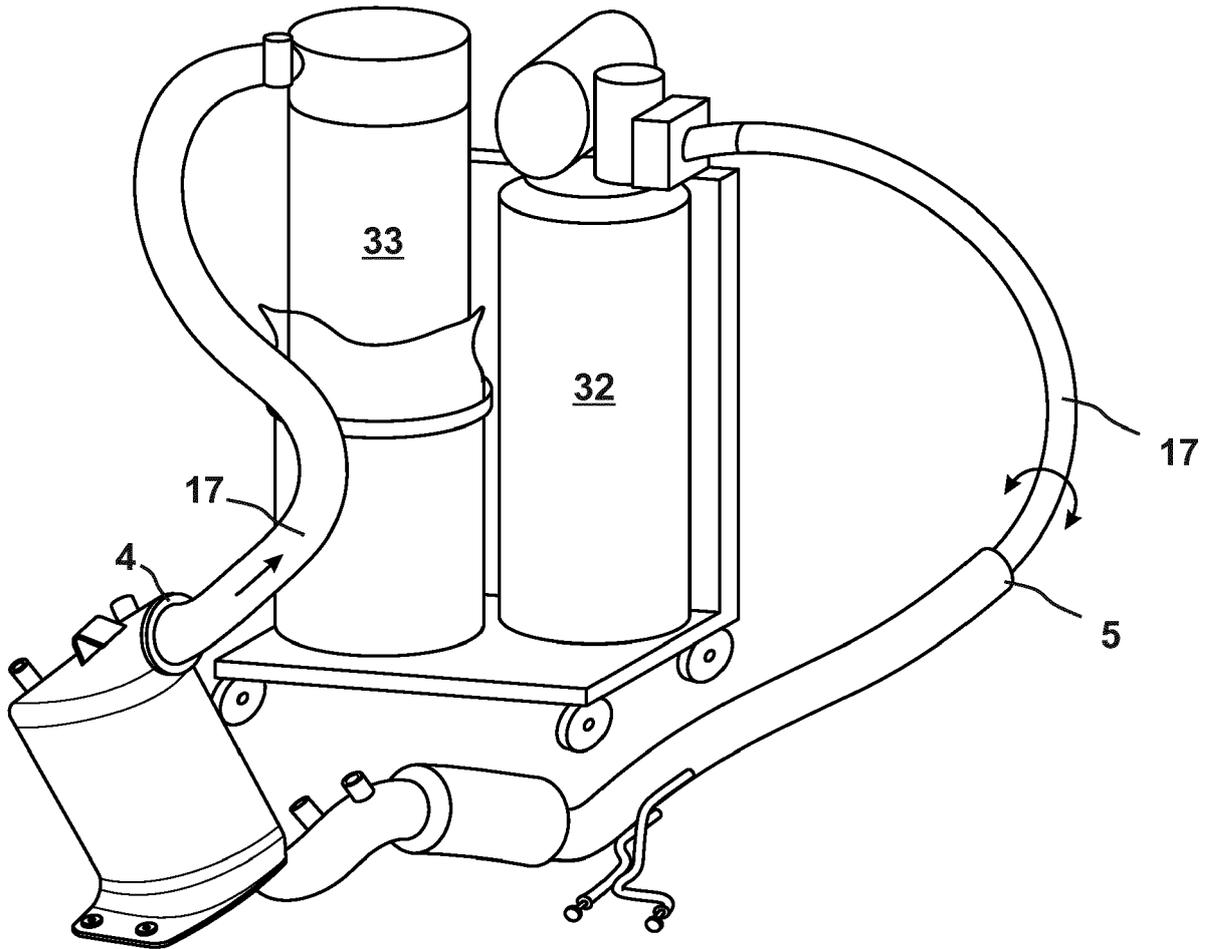


Fig. 6

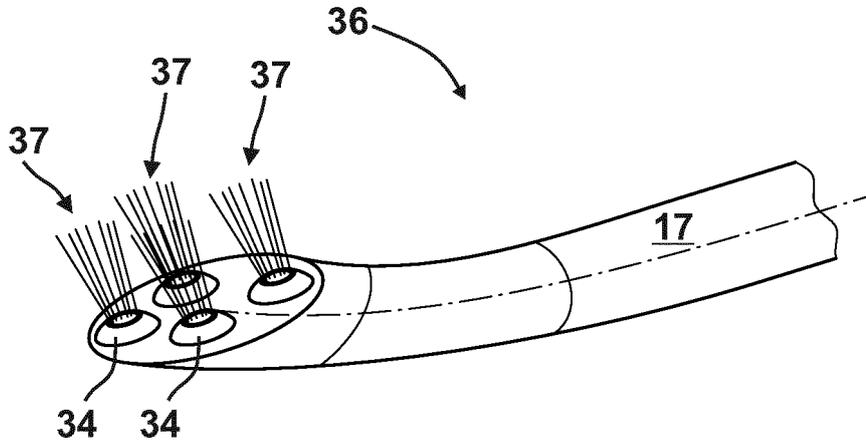


Fig. 7

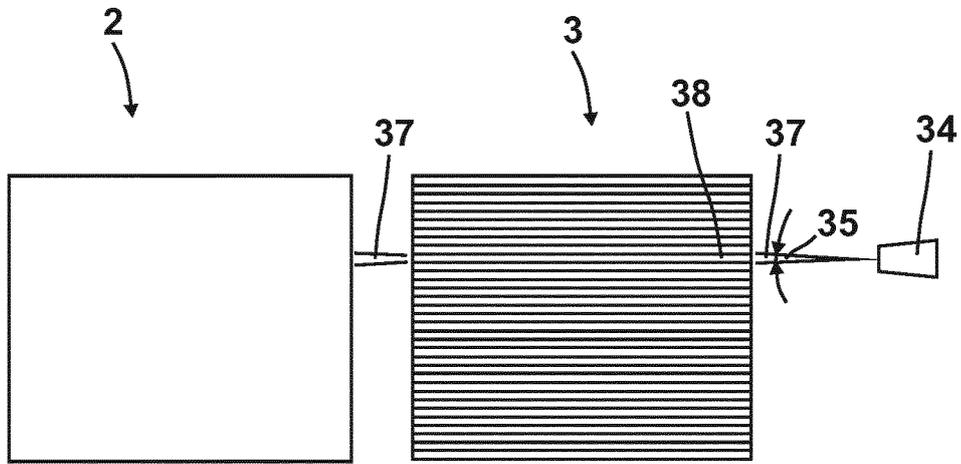


Fig. 8

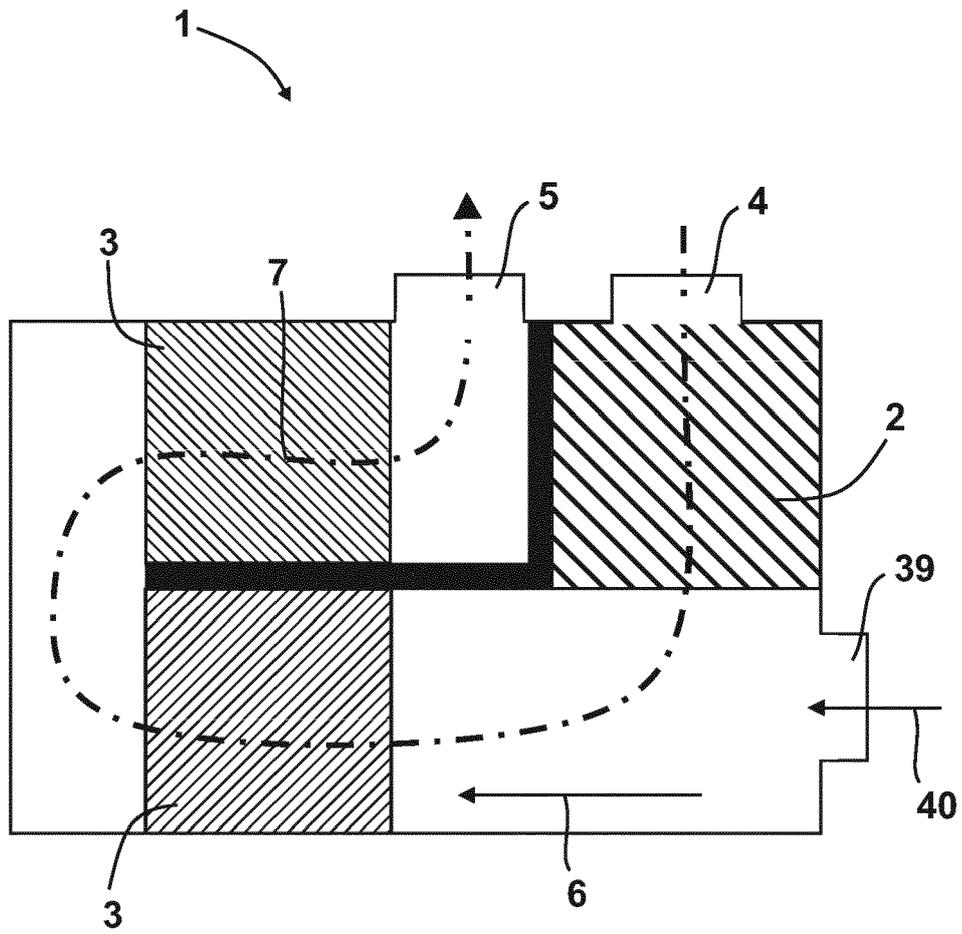


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 19 9719

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 554 808 A1 (YANMAR CO LTD [JP]) 6. Februar 2013 (2013-02-06) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-15	INV. F01N3/023 F01N3/05
X	DE 43 06 284 A1 (INABA MINORU [JP]) 9. September 1993 (1993-09-09) * Anspruch 1; Abbildung 2 *	1-15	
X	DE 37 09 671 A1 (MAN TECHNOLOGIE GMBH [DE]) 6. Oktober 1988 (1988-10-06) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-15	
X	EP 0 220 588 A2 (FEV FORSCH ENERGIETECH VERBR [DE]) 6. Mai 1987 (1987-05-06) * Abbildung 2 *	1-15	
X	US 2013/298771 A1 (ALBRECHT ANDREAS [DE] ET AL) 14. November 2013 (2013-11-14) * Abbildung 1 *	1-15	
X	EP 0 930 422 A1 (KOREA MACH & MATERIALS INST [KR]) 21. Juli 1999 (1999-07-21) * Abbildung 1 *	1-15	
X	DE 10 2010 042035 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12. April 2012 (2012-04-12) * Abbildung 1 *	1-15	F01N
X	WO 2011/142718 A1 (STOCKFORSA INVEST AB [SE]; HAAKANSSON MIKAEL [SE]) 17. November 2011 (2011-11-17) * Abbildung 2 *	1-15	
X	WO 91/00769 A1 (AHLSTROEM OY [FI]) 24. Januar 1991 (1991-01-24) * Abbildung 1 *	1-15	
	----- -/--		
3 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Januar 2019	Prüfer Seifert, Marco
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 19 9719

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 816 646 A1 (IBIDEN CO LTD [JP]) 7. Januar 1998 (1998-01-07) * Abbildung 5 *  -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>15. Januar 2019</b>	Prüfer <b>Seifert, Marco</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

50

55

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 19 9719

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-01-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 2554808 A1	06-02-2013	CN 102869861 A EP 2554808 A1 JP 5087100 B2 JP 2011202636 A KR 20120123152 A US 2013125753 A1 WO 2011118714 A1	09-01-2013 06-02-2013 28-11-2012 13-10-2011 07-11-2012 23-05-2013 29-09-2011
20	DE 4306284 A1	09-09-1993	CA 2087283 A1 DE 4306284 A1 FR 2688266 A1 GB 2267448 A IT 1260896 B JP H05248226 A	06-09-1993 09-09-1993 10-09-1993 08-12-1993 29-04-1996 24-09-1993
25	DE 3709671 A1	06-10-1988	KEINE	
30	EP 0220588 A2	06-05-1987	DE 3538155 A1 EP 0220588 A2 US 4730454 A	30-04-1987 06-05-1987 15-03-1988
35	US 2013298771 A1	14-11-2013	DE 102013008147 A1 US 2013298771 A1	14-11-2013 14-11-2013
40	EP 0930422 A1	21-07-1999	EP 0930422 A1 JP 2957981 B2 JP H11207121 A US 6010547 A	21-07-1999 06-10-1999 03-08-1999 04-01-2000
45	DE 102010042035 A1	12-04-2012	KEINE	
50	WO 2011142718 A1	17-11-2011	EP 2569075 A1 SE 1050468 A1 WO 2011142718 A1	20-03-2013 12-11-2011 17-11-2011
55	WO 9100769 A1	24-01-1991	CA 2063605 A1 CS 9003402 A3 DE 69003948 D1 DE 69003948 T2 EP 0483173 A1 ES 2046786 T3 JP H0729014 B1 KR 950007911 B1 PL 286041 A1 WO 9100769 A1	13-01-1991 15-01-1992 18-11-1993 07-04-1994 06-05-1992 01-02-1994 05-04-1995 21-07-1995 29-07-1991 24-01-1991

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 19 9719

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-01-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0816646 A1	07-01-1998	CN 1174929 A	04-03-1998
		DE 69710263 D1	21-03-2002
		DE 69710263 T2	14-08-2002
		EP 0816646 A1	07-01-1998
		KR 100400974 B1	24-12-2003
		TW 340053 B	11-09-1998
		US 5930994 A	03-08-1999
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82