



(10) **DE 20 2021 103 624 U1 2022.11.24**

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2021 103 624.9**

(51) Int Cl.: **B05B 1/30 (2006.01)**

(22) Anmelddetag: **06.07.2021**

B05C 7/04 (2006.01)

(47) Eintragungstag: **14.10.2022**

B05C 11/10 (2006.01)

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **24.11.2022**

B01J 37/02 (2006.01)

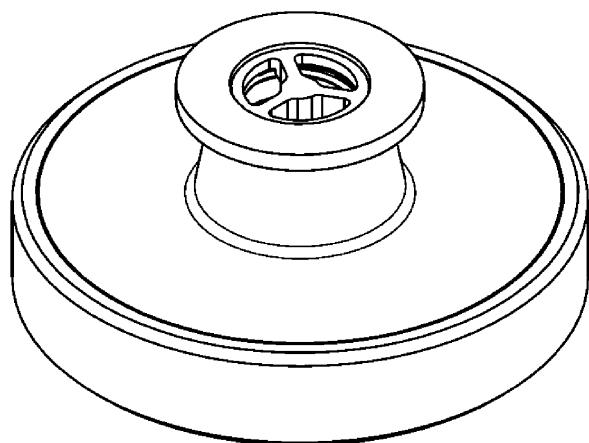
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

Umicore AG & Co. KG, 63457 Hanau, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **WC Applikator**

(57) Hauptanspruch: Applikator (1) zur Beschichtung eines Substrats (2) mit einem Beschichtungsmedium (3), wobei der Applikator (1) mindestens eine Zuleitung (4) für das Beschichtungsmedium (3), eine Abschlussplatte (9) mit mindestens einer Öffnung (5) zur Applikation des Beschichtungsmediums (3) auf das Substrat (2) und einen Hohlraum (6), in dem sich das Beschichtungsmedium (3) vor der Applikation auf das Substrat (2) verteilen kann, aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Hohlraum (6) eine Prallplatte (7) den Fluss des Beschichtungsmediums (3) von der Zuleitung (4) zur mindestens einen Öffnung (5) im drucklosen Zustand versperrt und bei Druck durch das Beschichtungsmedium (3) auf die Prallplatte (7) den Fluss des Beschichtungsmediums (3) von der Zuleitung (4) zur mindestens einen Öffnung (5) gestattet.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung ist auf einen Applikator zum Applizieren eines Beschichtungsmediums auf ein Substrat gerichtet. Die Substrate selbst kommen z.B. in der katalytischen Abgasnachbehandlung, insbesondere im Automobilsektor zum Einsatz.

[0002] Substrate oder Substratmonolithe werden in der chemischen Industrie als Katalysatorträger eingesetzt. Auch für die Behandlung von Autoabgasen spielen sie eine wichtige Rolle. Zur Entfernung der für Umwelt und Gesundheit schädlichen Emissionen aus den Abgasen von Kraftfahrzeugen sind eine Vielzahl katalytischer Abgasreinigungstechnologien entwickelt worden, deren Grundprinzip üblicherweise darauf beruht, dass das zu reinigende Abgas über ein Substrat, z.B. einen Durchfluss- (flow-through) oder einen Wandflusswabenkörper oder -monolithen (wall-flow) mit einer darauf aufgebrachten katalytisch aktiven Beschichtung geleitet wird. Der Katalysator fördert die chemische Reaktion verschiedener Abgaskomponenten unter Bildung unschädlicher Produkte wie beispielsweise Kohlendioxid und Wasser.

[0003] Die eben beschriebenen Durchfluss- oder Wandflussmonolithe werden demgemäß auch als Katalysatorträger, Träger oder eben auch als Substratmonolithe bezeichnet, tragen sie doch die katalytisch aktive Beschichtung auf ihrer Oberfläche bzw. in den diese Oberfläche bildenden Poren der Wand. Die katalytisch aktive Beschichtung wird häufig in einem sogenannten Beschichtungsvorgang in Form einer Suspension (Washcoat) auf den Katalysatorträger aufgebracht. Viele derartige Prozesse sind in der Vergangenheit von Autoabgaskatalysatorherstellern hierzu veröffentlicht worden (WO9947260A1, EP2521618B1, EP1136462B1, EP1900442A1).

[0004] Ein wichtiger Aspekt der Herstellung dieser heterogenen Katalysatoren ist das präzise Beschichten von Substraten mit einem Washcoat, insbesondere im Hinblick auf z.B. Beschichtungslänge der Kanäle des Substrates, aufgebrachte Beschichtungsmenge, Gleichmäßigkeit der Beschichtungsschicht, Gleichmäßigkeit der Beschichtungslänge und Beschichtungsgradienten entlang der Längsachse des Katalysatorträgers sowie bei der Herstellung von geschichteten oder zonierten Beschichtungsdesigns.

[0005] In der EP2533901 B1 wird eine Beschichtungstechnik für Substratmonolithe vorgestellt, welche es gestattet, eine besonders genaue, zonierte Beschichtung zu erzielen. Hierbei wird mittels einer speziellen Beschichtungsanlage in einen aufrecht stehenden Substratmonolithen von unten eine Menge an Beschichtungssuspension im Überschuss hineingeprämt. Anschließend erfolgt eine Absau-

gung der überschüssigen, sich in den Kanälen befindlichen Beschichtungssuspension nach unten. Dabei ist es besonders wichtig, dass eine genau vorgegebene Menge an Beschichtungsmedium auf den Substratmonolithen verbleibt. Da die Beschichtungssuspensionen häufig teure Edelmetall wie Platin, Palladium und/oder Rhodium enthalten, würde ein Zuviel an Suspension die Verschwendungen an teurem Edelmetall bedeuten. Ein Zuwenig hingegen kann dazu führen, dass die notwendige katalytische Aktivität des Katalysators nicht mehr gegeben ist.

[0006] Die EP2415522B1 zeigt ebenfalls ein Beschichtungsverfahren, bei dem ein Beschichtungsmedium von oben auf ein Substrat appliziert wird. Über einen Stempel wird das Beschichtungsmedium über eine Zuleitung in einen Hohlraum geführt und anschließend über Öffnungen in einer Bodenplatte - ähnlich wie bei einem Duschkopf - auf das Substrat aufgegeben. Die gleichmäßige Verteilung des Beschichtungsmediums wird hier über die Öffnungen und ggf. vorhandene Diffusoren versucht zu erreichen.

[0007] Andere Arten von Applikatoren für entsprechende Beschichtungsmedien werden z.B. in der JP5925101B2, der JP201539672A2 und der EP3738681A1 sowie der EP2181821 B1 vorgestellt. In der WO2020109771A1 werden Applikatoren für ein Beschichtungsmedium vorgestellt, welche mit Prallplatten für das einzudosierende Beschichtungsmedium zur besseren Verteilung desselben im Hohlraum des Applikators ausgestattet sind.

[0008] Trotz dieser im Stand der Technik bekannten Verfahren ist es immer noch eine Herausforderung, Substratmonolithe ausreichend gleichmäßig zu beschichten. Insbesondere das Nachtropfen des Beschichtungsmediums nach der Applikation desselben auf das Substrat stellt eine Herausforderung für die Herstellung von Substraten dar. Unterschiedliche Beschichtungsmenge sind z.B. aufgrund der hohen Edelmetallpreise nach Möglichkeit zu vermeiden. Gleichförmige Beschichtungen sind auch aus katalytischer Sicht zu bevorzugen.

[0009] Diese und weitere sich für den Fachmann in naheliegender Weise ergebende Aufgaben werden durch einen Applikator gemäß vorliegendem Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Applikators werden in den von Anspruch 1 abhängigen Unteransprüchen adressiert.

[0010] Dadurch, dass man einen Applikator (1) zur Beschichtung eines Substrats (2) mit einem Beschichtungsmedium (3) angibt, wobei der Applikator (1) mindestens eine Zuleitung für das Beschichtungsmedium (4), eine Abschlussplatte (9) mit mindestens einer Öffnung (5) zur Applikation des

Beschichtungsmediums auf das Substrat (2) und einen Hohlraum (6), in dem sich das Beschichtungsmedium vor der Applikation auf das Substrat (2) verteilen kann, aufweist, und in dem Hohlraum (6) eine Prallplatte (7) den Fluss des Beschichtungsmediums (3) von der Zuleitung (4) zur mindestens einen Öffnung (5) im drucklosen Zustand versperrt und bei Druck durch das Beschichtungsmedium (3) auf die Prallplatte (7) den Fluss des Beschichtungsmediums (3) von der Zuleitung (4) zur mindestens einen Öffnung (5) gestattet, gelangt man zur Lösung der gestellten Aufgaben. Der hier beschriebene Applikator erlaubt die genaue Dosierung eines Beschichtungsmediums auf ein Substrat, wie z.B. einen Substratmonolithen für die Autoabgasnachbehandlung.

[0011] Es hat sich von Vorteil erwiesen, wenn der Applikator (1) so ausgeführt ist, dass er in etwa den Durchmesser und/oder die Form der Stirnseite des zu beschichtenden Substrats (2) besitzt. Substrate mit großem Durchmesser benötigen größere Applikatoren als kleinere. In der Regel hat der Applikator einen Durchmesser im Bereich von 50 - 400 mm, mehr bevorzugt 75 - 350 mm. In Abhängigkeit der Größe des Applikators können die weiteren Bestandteile gewählt werden. Die Dimensionen kann der Fachmann nach seinem Wissenstand ausführen. Die Prallplatte (7) ist vorzugsweise 2 - 10 mm stark, bevorzugt 4 - 5 mm. Die Abschlussplatte (9) weist dann vorzugsweise eine Dicke von 2 - 10 mm, mehr bevorzugt 4 - 5 mm auf.

[0012] Der Mechanismus der Prallplatte (7) im Inneren des Applikators stellt sich wie folgt dar. Durch eine Pumpe wird z.B. analog der EP241552B1 das Beschichtungsmedium in den erfindungsgemäßen Applikator (1) eindosiert. Der Druck, der über das Beschichtungsmedium aufgebaut wird, dient dazu, die Prallplatte (7) des Applikators so zu verschieben, dass sich der Weg zur Abschlussplatte (9) öffnet. Um die Prallplatte (7) herum oder z.B. durch diese hindurch (siehe unten) kann die Beschichtungssuspension so in einen Hohlraum (6) des Applikators gepresst werden. Sodann erfolgt auf weiteren Druck der Pumpe hin das Durchdrücken des Beschichtungsmediums durch die Öffnung(en) (5) der Abschlussplatte (9). Das Beschichtungsmedium fließt auf das unter dem Applikator (1) befindliche Substrat (2). Sofern der Beschichtungsvorgang abgeschlossen ist, wird der Druck der Pumpe auf das Beschichtungsmedium reduziert und die Prallplatte (7) schließt den Hohlraum (6) des Applikators gegenüber der Zuleitung (4) wieder ab. Kein Beschichtungsmedium kann mehr in den Hohlraum (6) gelangen (**Fig. 3** und **Fig. 4**).

[0013] Durch die sich im drucklosen Zustand schließende Prallplatte (7) im Inneren des Applikators (1) bedingt erfolgt kein Nachtropfen des kostbaren Beschichtungsmediums (3) auf die Stirnseite des

Substrats (2). Denn nach dem Schließen gelangt kein weiteres Beschichtungsmedium zu den Öffnungen (5) in der Abschlussplatte (9). Damit kann auch kein Beschichtungsmedium nach dem Applizieren mehr aus dem Applikator tropfen. Dies erhöht folglich die Präzision der Dosierung und erlaubt die Herstellung einheitlicherer mit z.B. katalytischer Beschichtung versehener Katalysatorträger oder Substrate während einer Kampagne. Weniger Ausschuss ist das Resultat.

[0014] Das Verschieben der Prallplatte (7) kann dabei nach allen dem Fachmann zur Verfügung stehenden Mitteln bewerkstelligt werden. Z.B. kann dies mittels eines mechanischen Antriebs erfolgen, der über einen entsprechenden Drucksensor oder zeitlich gesteuert wird. Vorteilhaft ist es jedoch, wenn in robuster Art und Weise die Prallplatte (7) im Hohlraum (6) des Applikators federnd gelagert ist. Die Feder (10) hält die Prallplatte (7) im drucklosen Zustand so, dass der Hohlraum (6) gegenüber der Zuleitung (4) geschlossen ist. Beim Anlegen eines Druckes gibt sie nach und die Prallplatte (7) öffnet den Weg von der Zuleitung (4) zum Hohlraum (6). Beschichtungsmedium (3) kann dann in den Hohlraum (6) eindringen.

[0015] Bei der Prallplatte (7) kann es sich um eine einfache Platte handeln. Im geöffneten Zustand kann das Beschichtungsmedium über die Prallplatte fließen und an der Seite vorbei in den Hohlraum (6) eindringen. Ebenfalls denkbar und bevorzugt ist die Ausführungsform, bei der die Prallplatte (7) in ihrer Peripherie mindestens eine Öffnung (8) z.B. in Form von Löchern aufweist. Dann kann das Beschichtungsmedium zumindest durch diese Löcher fließen, welche dann quasi als zusätzlicher Diffusor wirken und bedingen, dass der Hohlraum (6) gleichmäßig mit Beschichtungsmedium gefüllt wird. Die Löcher müssen dabei so positioniert sein, dass sie im geschlossenen, drucklosen Zustand keine Verbindung von Zuleitung (4) zu Hohlraum (6) bewerkstelligen können. In diesem Zusammenhang ist es mehr bevorzugt, wenn die Prallplatte (7) mindestens eine Öffnung (8) besitzt, durch die das Beschichtungsmedium (3) bei Anlegen eines Druckes zur Öffnung (5) fließen kann. Äußerst bevorzugt weist die Prallplatte (7), entsprechend dem Applikator Durchmesser, 2 bis 6 Lochkreise mit je 12 bis 40 Öffnungen auf, wobei die Lochkreise vorzugsweise so einteilt sind, dass die Öffnungen in möglichst gleichen Abständen zueinander liegen. Der bevorzugte Abstand der Öffnungen (8) zueinander liegt in einem Bereich von 5-20 mm, mehr bevorzugt im Bereich von 8-14 mm. Die hier angesprochenen Öffnungen (8) haben je nach Ausmaß des Applikators verschiedene Durchmesser. Vorteilhaft ist, wenn der Durchmesser im Bereich von 3 - 10 mm, mehr bevorzugt 6 - 8 mm liegt.

[0016] Im Hohlraum (6) angekommen wird das Beschichtungsmedium (3) unter weiterer Druckeinwirkung durch die Öffnung(en) (5) der Abschlussplatte (9) gedrückt. Vorzugsweise sind mehrere Öffnungen (5) vorhanden, eine Öffnung zentrisch und 2-6 Lochkreise mit je 6 bis 40 Öffnungen in der Peripherie. Die Öffnungen (5) sind hierbei in möglichst gleichmäßigen Abständen zueinander eingeteilt. Der Abstand zwischen den Öffnungen (5) liegt bevorzugt im Bereich von 5 - 20 mm und ganz bevorzugt 8 - 14 mm (auch hier wieder Abhängig vom Durchmesser des Applikators). Die Öffnung(en) (5) in der Abschlussplatte (9) sind bevorzugt stutzenförmig ausgebildet. Sie ragen nach außen über den Rand der Abschlussplatte hinaus. Dabei weisen sie bevorzugt eine Länge von 5 mm - 15 mm, mehr bevorzugt eine Länge von 6 - 8 mm auf. Die Höhe der Erhebung über den Rand der Abschlussplatte (9) beträgt um die 0,5 - 2,9 mm, mehr bevorzugt 1,5 - 2,5 mm.

[0017] Vorzugsweise befinden sich - wie gesagt - mehrere Öffnungen (5) in der Abschlussplatte (9). Die vorzugsweise stutzenförmigen Öffnungen (5) in der Abschlussplatte (9) können nach dem Fachmann geläufigen Mustern gebildet sein. Sie können jedwede Form annehmen (z.B. Schlitze, Kreise, Spiralen etc.). Im einfachsten Fall sind es runde Öffnungen. Aufgrund der weiteren Verhinderung von Tropfenbildung und - abriss sind die Stutzen der Öffnungen (5) vorzugsweise in besonderer Art und Weise ausgestaltet. Die Stutzen weisen zum Ausfluss hin eine konkave beziehungsweise angesenkte Öffnung auf (Fig. 5). Die minimale Öffnung der Öffnungen (5) beträgt vorzugsweise 1 - 4 mm, mehr bevorzugt 2 - 3 mm. Die Öffnungen (5) sind bevorzugt alle gleich groß.

[0018] Die Prallplatte (7) mit ihren Öffnungen (8), der Hohlraum (6) sowie die Abschlussplatte (9) mit ihren Öffnungen (5) sind in ihren Dimensionen und ihrer Gestaltung aufeinander abgestimmt, sodass sich eine homogene Verteilung des Beschichtungsmediums (2) auf dem zu beschichtenden Substrat (2) ergibt.

[0019] Der gesamte Applikator ist vorzugsweise aus Plastik gefertigt, wobei die Feder und deren Stößel dann aber vorzugsweise aus Metall bestehen. Er kann jedoch auch komplett aus Metall aufgebaut sein. Die Materialien sind so gewählt, dass diese sich mit der katalytisch aktiven Beschichtung für die Autoabgasnachbehandlung vertragen. Als Plastik wird bevorzugt das Material PE-HD 1000 verwendet, die Feder besteht bevorzugt aus dem Material EN 10270-3-1.4310, Teile aus Metall sind bevorzugt aus einem Edelstahl gleichwertig oder ähnlich Werkstoffnummer 1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2) gefertigt.

[0020] Der erfindungsgemäße Applikator kann in dem Fachmann in Frage kommenden Anwendungen

benutzt werden. Vorteilhaft ist eine Verwendung des Applikators zur Herstellung eines Substratmonolithen mit einer für die Autoabgasnachbehandlung katalytisch aktiven Beschichtung. Entsprechende Verfahrensweisen diesbezüglich können der eingangs zitierten Literatur entnommen werden. Das hier verwendete Beschichtungsmedium ist dabei in der Regel eine Suspension (slurry, washcoat), welche evtl. saure oder basische Eigenschaften hat, zumindest aber sehr abrasiv wirkt (siehe weiter hinten). Dies ist bei der vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Applikators entsprechend zu berücksichtigen. Die einzusetzenden Beschichtungsmedien sind dem Fachmann hinlänglich bekannt.

[0021] In diesem Zusammenhang kommen als Substrat vorzugsweise solche vom Wandfluss-Typ (Wandflussfilter) oder vom Durchfluss-Typ in Frage. Durchflussmonolithe sind im Stand der Technik übliche Katalysatorträger, die aus Metall (corrugated carrier, z.B. WO17153239A1, WO16057285A1, WO15121910A1 und darin zitierte Literatur) oder keramischen Materialien bestehen können. Bevorzugt werden feuerfeste Keramiken wie zum Beispiel Corderit, Siliziumcarbit oder Aluminiumtitanat etc. eingesetzt. Die Anzahl der Kanäle pro Fläche wird durch die Zeldichte charakterisiert, welche üblicher Weise zwischen 200 und 900 Zellen pro Quadrat inch (cells per square inch, cpsi) liegt. Die Wanddicke der Kanalwände beträgt bei Keramiken zwischen 0,5 - 0,05 mm.

[0022] Als Wandflussmonolithe oder Wandflussfilter können alle im Stand der Technik üblichen keramischen Materialien eingesetzt werden. Bevorzugt werden poröse Wandflussfiltersubstrate aus Corderit, Siliziumcarbid oder Aluminiumtitanat eingesetzt. Diese Wandflussfiltersubstrate weisen An- und Abströmkanäle auf, wobei jeweils die abströmseitigen Enden der Anströmkanäle und die anströmseitigen Enden der Abströmkanäle gegeneinander versetzt mit gasdichten „Stopfen“ verschlossen sind. Hierbei wird das zu reinigende Abgas, das das Filtersubstrat durchströmt, zum Durchtritt durch die poröse Wand zwischen An- und Abströmkanal gezwungen, was eine exzellente Partikelfilterwirkung bedingt. Durch die Porosität, Poren-/Radienverteilung, und Dicke der Wand kann die Filtrationseigenschaft für Partikel ausgelegt werden. Die Porosität der unbeschichteten Wandflussfilter beträgt in der Regel mehr als 40 %, generell von 40 % bis 75 %, besonders von 50 % bis 70 % [gemessen nach DIN 66133 - neueste Fassung am Anmeldetag]. Die durchschnittliche Porengröße (Durchmesser) der unbeschichteten Filter beträgt wenigstens 7 µm, z. B. von 7 µm bis 34 µm, bevorzugt mehr als 10 µm, insbesondere mehr bevorzugt von 10 µm bis 25 µm oder ganz bevorzugt von 15 µm bis 20 µm [gemessen nach DIN 66133 - neueste Fassung am Anmeldetag].

sen nach DIN 66134 neueste Fassung am Anmelde-
tag].

[0023] Vorzugsweise sind die hier betrachteten Beschichtungsmedien strukturviskos (<https://de.wikipedia.org/wiki/Strukturviskosit%C3%A4t>). Sie haben eine Viskosität von 1,0087 - 1000 mPas, vorzugsweise 100 - 780 mPas bei einer Scherrate von 100 1/s. Sie weisen Festkörper auf und enthalten die katalytisch aktiven Komponenten oder deren Precursor sowie anorganische Oxide wie Aluminiumoxid, Titandioxid, Zirkonoxid, Ceroxid oder deren Kombinationen, wobei die Oxide mit z.B. Silizium oder Lanthan dotiert sein können. Als katalytisch aktive Komponenten können Oxide von Vanadium, Chrom, Mangan, Eisen, Kobalt, Kupfer, Zink, Nickel oder Sel tenerdmetalle wie Lanthan, Cer, Praseodym, Neodym, Promethium, Samarium, Europium, Gadolinium, Terbium, Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium, Ytterbium oder deren Kombinationen eingesetzt werden. Als katalytisch aktive Komponenten können außerdem Edelmetalle wie Platin, Palladium, Gold, Rhodium, Iridium, Osmium, Ruthenium sowie deren Kombinationen eingesetzt werden. Diese Metalle können auch als Legierungen miteinander oder anderen Metallen oder als Oxide vorliegen. Im flüssigen Beschichtungsmedium können die Metalle auch als Precursor vorliegen, wie Nitrate, Sulfite oder Organyle der genannten Edelmetalle sowie deren Mischungen, insbesondere können Palladiumnitrat, Palladiumsulfat, Platinnitrat, Platinsulfat oder $\text{Pt}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_3)_2$ eingesetzt werden. Durch Kalzinierung bei etwa 400°C bis etwa 700°C kann dann die katalytisch aktive Komponente aus dem Precursor erhalten werden.

[0024] Als für die Oxidation von Kohlenwasserstoffen geeignet haben sich beispielsweise Metallionen aus der Gruppe der Platinmetalle, insbesondere Platin, Palladium und Rhodium herauskristallisiert, während z.B. sich die SCR-Reaktion am effektivsten mit Zeolithen bzw. Zeotypen (Molekularsiebe mit anderen oder weiteren Elementen als Kationen im Framework verglichen mit Zeolithen) gezeigt hat, die mit Eisen- und/oder Kupferionen ausgetauscht sind. Das die katalytische Aktivität bedingende Material (Washcoat) kann demnach auch Zeolithe oder Zeotype enthalten. Als Zeolithe bzw. Zeotype können im Prinzip alle, dem Fachmann für den entsprechenden Anwendungsbereich in Frage kommende Typen oder Mischungen derselben angewendet werden. Dazu gehören natürlich vorkommende, bevorzugt aber synthetisch hergestellte Zeolithe. Diese können Gerüsttypen z.B. aus der Gruppe bestehend aus Beta, Ferrierit, Y, USY, ZSM-5, ITQ aufweisen. Beispiele für hier in Frage kommende synthetisch hergestellte Kleinporige Zeolithe und Zeotype sind solche, die den Strukturtypen ABW, ACO, AEI, AEN, AFN, AFT, AFX, ANA, APC, APD, ATN, ATT, ATV, AWO, AWW, BIK, BRE, CAS, CDO, CHA, DDR, DFT,

EAB, EDI, EPI, ERI, ESV, GIS, GOO, IHW, ITE, ITW, JBW, KFI, LEV, LTA, LTJ, MER, MON, MTF, NSI, OWE, PAU, PHI, RHO, RTE, RTH, SAS, SAT, SAV, SIV, THO, TSC, UEI, UFI, VNI, YUG und ZON angehören. Bevorzugt werden solche vom kleinporigen Typ eingesetzt, welche sich von einem Strukturtyp aus der Gruppe bestehend aus CHA, LEV, AFT, AEI, AFI, AFX, KFI, ERI, DDR ableiten. Besonders bevorzugt sind hier diejenigen, welche sich vom CHA-, LEV-, AEI-, AFX-, AFI- oder KFI-Gerüst ableiten. Ganz besonders bevorzugt ist ein Zeolith vom AEI- bzw. CHA-Typ in diesem Zusammenhang. Auch Mischungen der genannten Spezies sind möglich. Der SAR-Wert des Zeolithen oder der entsprechende Wert beim Zeotypen (z.B. SAPO -> $(\text{Al} + \text{P})/2\text{Si}$) sollte im Bereich von 5 bis 50, bevorzugt 10 bis 45 und ganz bevorzugt 20 bis 40 liegen. Für eine entsprechend gute Aktivität z.B. in der SCR-Reaktion ist es notwendig, dass die Zeolithe bzw. Zeotype und insbesondere die vom kleinporigen Typ mit Metallionen, insbesondere Übergangsmetallionen ausgetauscht vorliegen. Hier kann der Fachmann die für die entsprechende Reaktion bevorzugt einsetzbaren Metallionen, insbesondere Kupferionen, heranziehen. Der Fachmann weiß, wie ein solcher Ionenaustausch erfolgen kann (z.B. WO2008/106519A1). Der Austauschgrad (Anzahl Ionen an Austauschplätzen/Gesamtzahl der Austauschplätze) sollte zwischen 0,3 und 0,5 liegen. Als Austauschplätze sind hier solche gemeint, an denen die positiven Ionen negative Ladungen des Gitters kompensieren. Bevorzugt können auch weitere nichtausgetauschte Metallionen, insbesondere Fe- und/oder Cu-Ionen im finalen SCR-Katalysator vorliegen. Das Verhältnis ausgetauschte zu nichtausgetauschten Ionen liegt bei >50:50, bevorzugt 60:40 - 95:5 und äußerst bevorzugt 70:30 - 90:10. Die auf Austauschplätzen sitzenden Ionen sind in der Elektronenspinresonanzanalyse sichtbar und können quantitativ bestimmt werden (Quantitative EPR, Gareth R. Eaton, Sandra S. Eaton, David P. Barr, Ralph T. Weber, Springer Science & Business Media, 2010). Alle nicht-ionenausgetauschten Kationen befinden sich an anderen Stellen innerhalb oder außerhalb des Zeolithen/Zeotypen. Letztere kompensieren keine negative Ladung des Zeolith/Zeotyp-Gerüsts. Sie sind in der EPR unsichtbar und können so aus der Differenz zwischen der Gesamtmetallbeladung (z.B. per ICP bestimmt) und dem in der EPR bestimmten Wert errechnet werden. Die Zugabe der entsprechenden Ionen zur Beschichtungsmischung wird so gesteuert, dass die Gesamtmenge an Metallionen, insbesondere Fe- und/oder Cu-Ionen im finalen Gesamtkatalysator bei 0,5 - 10 Gew.-%, bevorzugt 1 - 5 Gew.-% der Beschichtungs menge liegt.

[0025] Neben den eben diskutierten Komponenten kann das Beschichtungsmedium auch weitere Bestandteile enthalten. Diese Komponenten können

die katalytische Funktion des katalytisch aktiven Materials weiter unterstützen, greifen selbst jedoch nicht aktiv in die Reaktion ein. Hier zum Einsatz kommende Materialien sind z.B. sogenannte Binder. Letztere sorgen unter anderem dafür, dass die an der Reaktion beteiligten Materialien und Komponenten ausreichend fest auf dem entsprechenden Substrat haften können. Als vorteilhafte Komponenten haben sich in diesem Zusammenhang Binder ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Aluminiumoxid, Titandioxid, Zirkondioxid, Siliziumdioxid oder deren Oxid-Hydroxiden (beispielsweise Boehmit) oder Mischungen derselben erwiesen. Vorteilhaft kommen vorliegend hochoberflächige Aluminiumoxide zum Einsatz. Der Binder wird in einer bestimmten Menge in der Beschichtung verwendet. Bezogen auf das in der Beschichtungssuspension eingesetzte feste Material wird der weitere Bestandteil, z.B. der Binder in einer Menge von max. 25 Gew.-%, vorzugsweise max. 20 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt in einer Menge von 5 Gew.-% - 15 Gew.-% verwendet.

[0026] Die derart hergestellten katalytisch in der Abgasnachbehandlung aktiven Substratmonolithe können im Prinzip in allen dem Fachmann für den Autoabgasbereich bekannten Abgasnachbehandlungen eingesetzt werden. Bevorzugt kann die katalytische Beschichtung des Substratmonolithen ausgewählt sein aus der Gruppe bestehend aus Dreiwegkatalysator, SCR-Katalysator, Stickoxidspeicherkatalysator, Oxidationskatalysator, Rußzündbeschichtung. Hinsichtlich der einzelnen in Frage kommenden katalytischen Aktivitäten und deren Erklärung wird auf die Ausführungen in der WO2011151711A1 verwiesen.

Bezugszeichenliste

- 1 Applikator
- 2 zu beschichtendes Substrat
- 3 Beschichtungsmedium
- 4 Zuleitungsbereich innerhalb des Applikators (1)
- 5 Öffnung in der Abschlussplatte (9)
- 6 Hohlraum innerhalb des Applikators (1)
- 7 Prallplatte
- 8 Öffnung in der Prallplatte (7)
- 9 Abschlussplatte
- 10 Kragen

Fig. 1: Fig. 1 zeigt den erfindungsgemäßen Applikator in einer Draufsicht von schräg oben.

Fig. 2: Fig. 2 zeigt den erfindungsgemäßen Applikator in einer Sicht von schräg unten.

Fig. 3: Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch den erfindungsgemäßen Applikator. Zu sehen ist insbesondere die federnde Aufhängung der Prallplatte (7) innerhalb des Applikators (1).

Fig. 4: Fig. 4 zeigt den Einbau des Applikators (1) in eine entsprechende Beschichtungsanlage. Das Beschichtungsmedium wird dabei auf die Stirnfläche eines Substrats (2) dosiert. Um diese Stirnfläche wird eine Art Kragen (10) gelegt/gesteckt, der ein Herunterlaufen des Beschichtungsmediums von der Stirnfläche an den Seiten des Substrats (2) verhindern soll.

Fig. 5 Zu sehen sind die konkaven beziehungsweise die angesenkten Auswölbungen der Stutzen, welche die Öffnung(en) (5) darstellen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 9947260 A1 [0003]
- EP 2521618 B1 [0003]
- EP 1136462 B1 [0003]
- EP 1900442 A1 [0003]
- EP 2533901 B1 [0005]
- EP 2415522 B1 [0006, 0012]
- JP 5925101 B2 [0007]
- JP 201539672 A2 [0007]
- EP 3738681 A1 [0007]
- EP 2181821 B1 [0007]
- WO 2020109771 A1 [0007]
- WO 17153239 A1 [0021]
- WO 16057285 A1 [0021]
- WO 15121910 A1 [0021]
- WO 2008/106519 A1 [0024]
- WO 2011151711 A1 [0026]

Schutzansprüche

1. Applikator (1) zur Beschichtung eines Substrats (2) mit einem Beschichtungsmedium (3), wobei der Applikator (1) mindestens eine Zuleitung (4) für das Beschichtungsmedium (3), eine Abschlussplatte (9) mit mindestens einer Öffnung (5) zur Applikation des Beschichtungsmediums (3) auf das Substrat (2) und einen Hohlraum (6), in dem sich das Beschichtungsmedium (3) vor der Applikation auf das Substrat (2) verteilen kann, aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Hohlraum (6) eine Prallplatte (7) den Fluss des Beschichtungsmediums (3) von der Zuleitung (4) zur mindestens einen Öffnung (5) im drucklosen Zustand versperrt und bei Druck durch das Beschichtungsmedium (3) auf die Prallplatte (7) den Fluss des Beschichtungsmediums (3) von der Zuleitung (4) zur mindestens einen Öffnung (5) gestattet.

2. Applikator (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Prallplatte (7) im Hohlraum (6) federnd gelagert ist.

3. Applikator (1) nach Anspruch 1 und/oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Prallplatte (7) mindestens eine Öffnung (8) besitzt, durch die das Beschichtungsmedium (3) bei Anlegen eines Druckes zur Öffnung (5) fließen kann.

4. Applikator (1) nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Öffnung (5) stutzenförmig ausgebildet ist und eine Gesamtlänge von 5 - 15 mm aufweist.

5. Applikator (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stutzen der Öffnung (5) über die Abschlussplatte (9) um 0,5 - 2,9 mm nach außen ragen.

6. Applikator (1) nach Anspruch 4 und/oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stutzen der Öffnung (5) nach zum Ausfluss hin eine konkave beziehungsweise eine angesenkte Öffnung besitzen.

7. Verwendung eines Applikators gemäß einem der Ansprüche 1-6 zur Herstellung eines Substratmonolithen mit einer für die Autoabgasnachbehandlung katalytisch aktiven Beschichtung.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1:

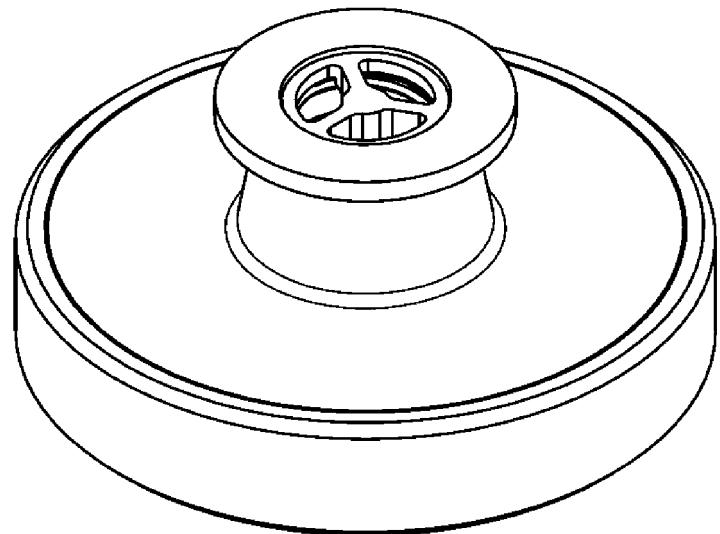


Fig. 2:

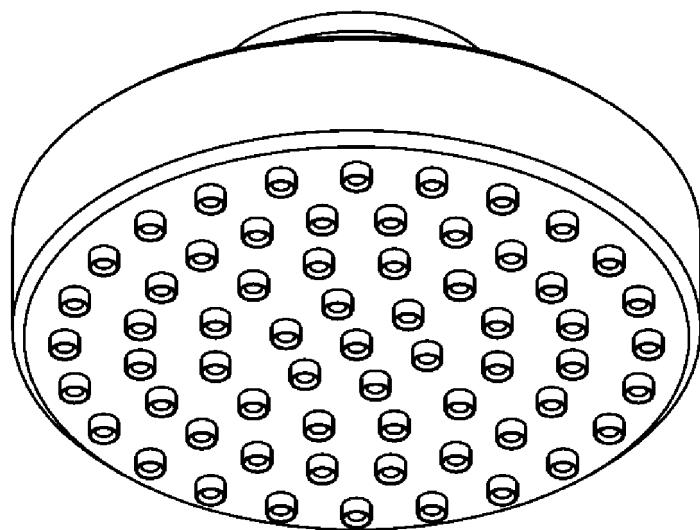


Fig. 3

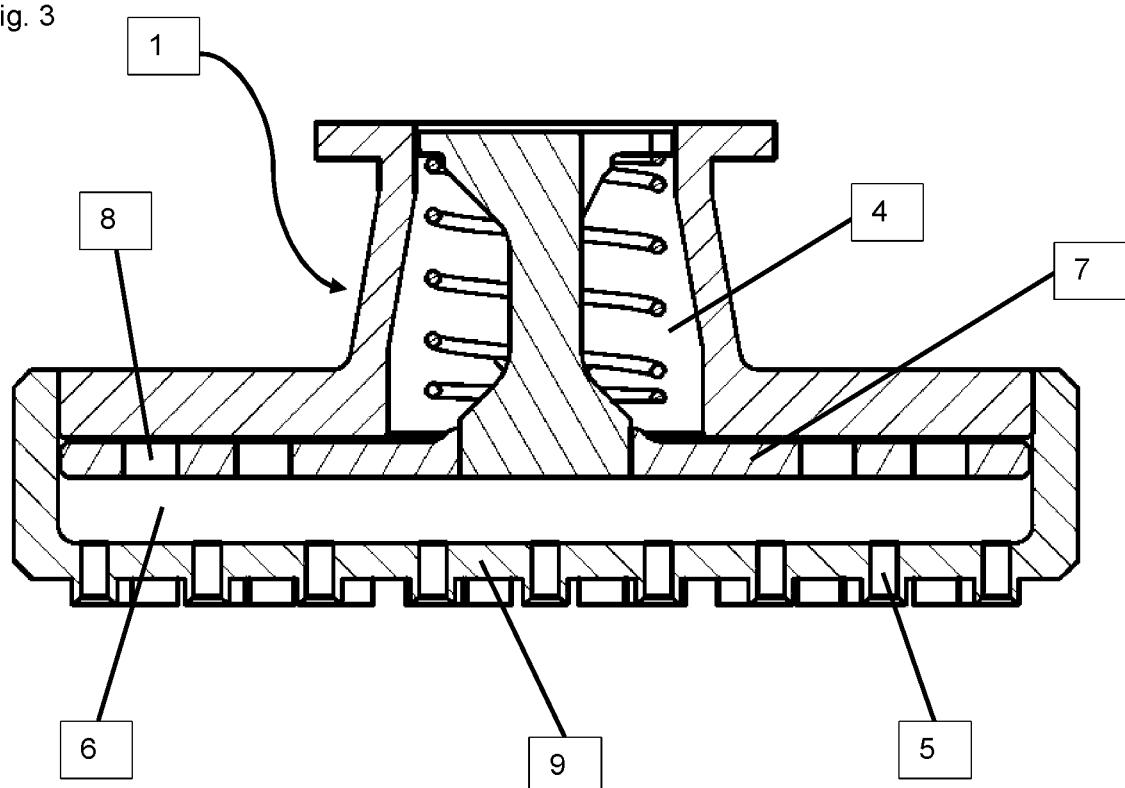


Fig. 4

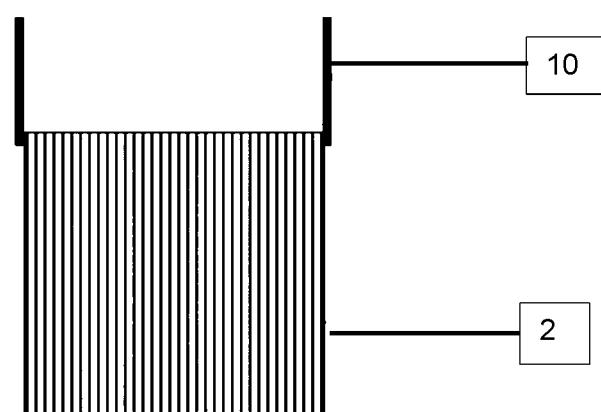
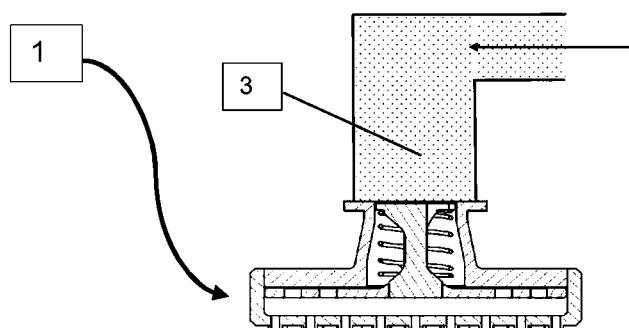


Fig. 5

