



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.06.2022 Patentblatt 2022/26

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B05B 14/00 (2018.01)

(21) Anmeldenummer: **20217023.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B05B 14/43; B01D 46/66

(22) Anmeldetag: **23.12.2020**

(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

(72) Erfinder:
• **VOGEL, Joachim**
71034 Böblingen (DE)
• **MOLL, Mathias Manfred**
75365 Calw-Heumaden (DE)

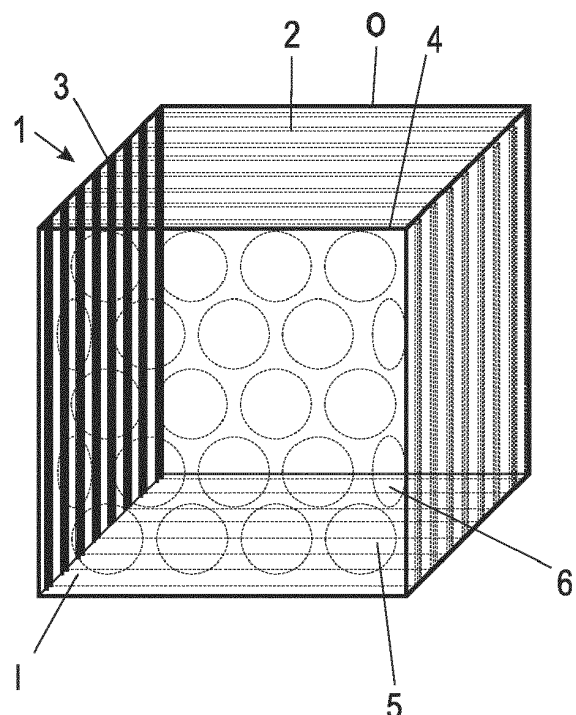
(71) Anmelder: **IPCS GmbH Innovative Paint & Conveyor Systems**
67459 Böhl-Iggelheim (DE)

(74) Vertreter: **Dantz, Jan Henning et al**
Loesenbeck - Specht - Dantz
Patent- und Rechtsanwälte
Am Zwinger 2
33602 Bielefeld (DE)

(54) **FILTERMODUL UND VERWENDUNG EINES FILTERMODULS ZUR ABSCHIEDUNG VON LACK- UND/ODER FARBRESTEN, INSBESONDERE VON OVERSPRAY IN EINER LACKIERKABINE**

(57) Ein Filtermodul (1) mit einer Anströmseite (I) und einer Ausströmseite (O) zur Abscheidung von Lack- und/oder Farbresten, insbesondere von Overspray in einer Lackierkabine (200), wobei das Filtermodul (1) eine Anordnung aus mehreren Filterplatten (2, 7, 8, 2') aufweist, welche innerhalb des Filtermoduls (1) miteinander unlösbar durch eine Führungsstruktur (3) verbunden und zueinander beabstandet sind, wobei das gesamte Filtermodul (1) aus einem pyrolysefesten und/oder chemisch beständigen Material besteht, sowie die Verwendung in einer Lackierkabine und ein Verfahren zur thermischen und/oder chemischen Regeneration des Filtermoduls.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Filtermodul sowie dessen Verwendung zur Abscheidung von Lack- und/oder Farbstoffen, sowie eine Lackierkabine und ein Verfahren zur Regeneration des Filtermoduls, insbesondere in der vorgenannten Lackierkabine.

[0002] Die WO 2009/030308 A1 offenbart den grundsätzlichen Aufbau einer geeigneten Lackieranlage, wobei der Filterblock aus einer losen Schüttung besteht, was den Vorteil einer großen Oberfläche für die Abscheidung aufweist. Allerdings muss die Schüttung fachgerecht aufgearbeitet und entsorgt werden, was mit zusätzlichem Entsorgungsaufwand verbunden ist.

[0003] Aus der Praxis sind verschiedene Filtermodule mit dreidimensionalen Kartondelementen bekannt. Diese können ausschließlich aus Karton bestehen und aufgrund der fehlenden Eigenstabilität ausschließlich in einem Stützgehäuse eingesetzt werden. Aus Gründen einer guten Austauschbarkeit sind die Kartondelemente bei Einsatz in einem Stützgehäuse austauschbar eingesetzt. Der Karton und der daran abgeschiedene Lack- und Farbstoff können sodann verbrannt oder anderweitig entsorgt werden. Diese Lösungen sind sogenannte Single-use-Anwendungen.

[0004] Bekannt ist die Technologie beispielsweise aus der EP 1 492 609 B1 in welchem in einem Filtermodul mehrere Kartondelemente mit unterschiedlich geformten Durchtrittsöffnungen in einer Stapelrichtung hintereinander angeordnet sind. Diese Kartondelemente dienen als Vorfilter vor dem Feinfiltermaterial des gesamten Filters, welches sich andernfalls durch die große Menge an klebrigen Lackanhaftungen sich schnell zusetzen würde. Da der Filter aus brennbarem Material besteht kann er anschließend entsorgt werden, wobei aufgrund des Kartons zunächst jedoch viel Abfall entsteht. Derartige Filtermodule sind aufgrund ihrer single-use Anwendung vergleichsweise teuer.

[0005] Die US 2014 130 674 A offenbart ein Filtermodul auf Basis eines metallischen oder gesinterten, porösen Trägermaterials, z.B. ein Gitter, und darauf beschichtetes Kalkmehl-Precoating Material. Dieses Filterhilfsmaterial wird vor seiner Pyrolysebehandlung vom Träger abgeklopft und anschließend pyrolysebehandelt. Der Träger muss sodann wieder beschichtet werden, was einen erheblichen Mehraufwand bedeutet.

[0006] Die EP 3 167 948 A1 und die DE 10 2014 003 608 A offenbaren jeweils einzelne Filterstrukturen mit unterschiedlichen Abscheidecharakteristika, welche als Set lose hintereinander in Strömungsrichtung in ein Gehäuse eines Filtermoduls einsetzbar sind. In der Praxis wurden diese Ideen mittels Kartoneinsätzen realisiert, allerdings offenbaren die Dokumente auch die Möglichkeit der Realisierung mit Metallelementen. Im Vordergrund bei beiden Dokumenten steht der modulare Aufbau und damit die Austauschbarkeit einzelner Filterstrukturen in einem Filtermodul, so dass auch hier ein "single-use"-Konzept vorliegt. Die lose Anordnung in der Variante der

Metallplatten würde beispielsweise aufgehoben, wenn man die dargestellten jeweiligen Filtermodule einer Pyrolysebehandlung unterzieht, in welche die Module aufgrund ihrer Wärmeausdehnung sich verziehen oder verkleben würden. Dann wären sie nicht mehr austauschbar. Somit sind die beschriebenen Filterelemente bei Berücksichtigung der Grundidee einer Austauschbarkeit einzelner Filterstrukturen nicht pyrolysefähig.

[0007] Die vorliegende Erfindung setzt ausgehend von der Vorbetrachtung des Standes der Technik bei Aufgabe an ein Filtermodul bereitzustellen, welches aufgrund seiner chemischen und thermischen Beständigkeit reinigbar ist und sich daher für die Mehrfachverwendung eignet.

[0008] Die vorliegende Erfindung löst diese Aufgabe durch ein Filtermodul mit den Merkmalen des Anspruchs 1, sowie durch die Verwendung eines Filtermoduls mit den Merkmalen des Anspruchs 2.

[0009] Weiterhin erfindungsgemäß ist eine Lackierkabine mit den Merkmalen des Anspruchs 14 und ein Verfahren zur Regeneration einer erfindungsgemäßen Filtermoduls mit den Merkmalen des Anspruchs 15

[0010] Ein erfindungsgemäßes Filtermodul verfügt über mit einer Anströmseite und eine Ausströmseite und dient der Abscheidung von Lack- und/oder Farbstoffen in seinem Inneren. Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet ist dabei das Abscheiden von Overspray in einer Lackierkabine.

[0011] Das Filtermodul weist hierfür eine Anordnung aus mehreren Filterplatten auf, welche zur Vermeidung von Zug- und Deformierungen während einer Pyrolyse oder einer chemischen Reinigung und insbesondere unter zusätzlicher Belastung des Filtermoduls durch die Massen anderer Filtermodule während der Pyrolyse oder der chemischen Reinigung miteinander unlösbar durch eine Führungsstruktur verbunden ist.

[0012] Die Führungsstruktur ist dabei vorzugsweise randseitig zu den Filterplatten angeordnet.

[0013] Die Filterplatten sind durch die Führungsstruktur zueinander beabstandet, wobei das gesamte Filtermodul, also die Führungsstruktur, die Filterplatten und auch ein optional-vorgesehener Gehäusekasten aus einem pyrolysefesten und/oder chemisch beständigen Material besteht.

[0014] Dies erlaubt die Reinigung und Mehrfachverwendung des Filtermoduls bei minimalem Anfall von Abfall sowie die Rückgewinnung von thermischer Energie im Falle einer Pyrolyse.

[0015] Weiterhin erfindungsgemäß ist die Verwendung des vorgenannten Filtermoduls zur Abscheidung von Lack- und/oder Farbstoffen. In diesem Anwendungsbereich weist das Filtermodul besondere Vorteile hinsichtlich seiner Reinigbarkeit auf.

[0016] Besonders bevorzugt ist dabei eine Verwendung des Filtermoduls zur Abscheidung von Lack- und/oder Farbstoffen unter Anwendung einer regenerativen Pyrolysebehandlung nach der besagten Abscheidung.

[0017] Optional können einzelne oder alle Teile des Filtermoduls im Neuzustand, insbesondere die Filterplatten vorbehandelt sein, entsprechende Vorbehandlungen umfassen ein Aufrauhen z.B. durch Sandstrahlbehandlung einzelner Oberflächen.

[0018] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0019] Es ist von Vorteil, wenn die Filterplatten des Filtermoduls stapelweise hintereinander angeordnet sind, wobei die Stapelrichtung der Anströmrichtung von der Anströmseite zur Ausströmseite des Filtermoduls entspricht und wobei die Filterplatten derart ausgebildet sind, dass der Abscheidegrad des Filtermoduls in Stapelrichtung zunimmt.

[0020] Jede der Filterplatten weist vorzugsweise Durchtrittsöffnungen auf, wobei die Summe der Flächen der Durchtrittsöffnungen pro Filterplatte von der Anströmseite zur Ausströmseite vorteilhaft abnimmt und/oder wobei die Anzahl der Durchtrittsöffnungen pro Filterplatte von der Anströmseite zur Ausströmseite vorteilhaft zunimmt.

[0021] Die Führungsstruktur und die Filterplatten kann vorteilhaft durch eine stoffschlüssige Verbindung, insbesondere durch Kleben oder vorzugsweise Schweißen, als Einheit ausgebildet sein. Dies erhöht die Stabilität des Filtermoduls und damit die mechanische Belastbarkeit bzw. die Reinigbarkeit mehrerer übereinander gestapelter Filtermodule durch Pyrolyse. Das Gewicht der aus metall-bestehenden Filtermodule ist dabei erheblich. Typische Dimensionen umfassen ein Volumen von mehr als 0,075 Kubikmetern, insbesondere zwischen 0,08-0,12 m³.

[0022] Die Führungsstruktur kann für eine abgedichtete Bauweise des Filtermoduls stoffschlüssig an der Wand eines endständig offenen Gehäusekastens angeordnet sein. Zusätzliche geschlossene Außengehäuse sind bei dieser Bauweise nicht notwendig.

[0023] Zumindest eine erste Filterplatte des Filtermoduls kann benachbart zu einer Durchtrittsöffnung ein abgewinkeltes Teilsegment aufweisen, welches in Ausströmrichtung oder entgegen der Ausströmrichtung aus der Plattenebene der Filterplatte herausragt und die Durchtrittsöffnung bereichsweise überdeckt.

[0024] Der Winkel des Teilsegments in Abweichung zu deren Ausrichtung in der Plattenebene beträgt dabei vorzugsweise zwischen 25-155°, besonders bevorzugt zwischen 30-60°.

[0025] Alternativ oder zusätzlich kann das Filtermodul eine Filterplatte aufweisen, die, abgesehen von seiner Plattenstärke, im Wesentlichen entlang der Plattenebene verläuft.

[0026] Die Plattenstärke der vorbeschriebenen Filtermodule, mit oder ohne abgewinkeltes Teilsegment, beträgt vorzugsweise weniger als 5 mm, vorzugsweise zwischen 0,2 mm - 3 mm. Dies erleichtert die Handhabung der Filtermodule und führt zu einer Gewichtsreduzierung. Zugleich heizen sich die dünnen Platten bei der Pyrolyse schneller auf, so dass die Reinigungszeit verkürzt wird.

Eine Plattenstärke von mehr als 0,2 mm trägt wiederum zur Verbesserung der mechanischen Stabilität des Filtermoduls bei.

[0027] Bevorzugt wird das gesamte Filtermodul aus Stahl gefertigt, vorzugsweise der Materialklasse hochtemperaturfester und/oder chemisch beständiger Edelstähle wie beispielsweise der Klasse 1.4713.

[0028] Bevorzugt wird das Filtermodul in einem Filter verwendet und dient dort als Hauptabscheider für Farb- und Lackreste. Weiterhin ist ein strömungsmechanisch dem Hauptabscheider nachgeordnetes zweites Filtermodul als Nachfilter Bestandteil des Filters, wobei der Nachfilter einen höheren Abscheidegrad aufweist als der Hauptabscheider.

[0029] Der Nachfilter sollte ein pyrolysefähiges oder chemisch beständiges Filtermaterial, insbesondere Metallwolle, Metallgewebe oder Keramikfasern aufweisen. Somit ist der gesamte Filter pyrolysefähig oder chemisch reinigbar, was das Abfallvolumen weiter senkt.

[0030] Aufgrund seiner mechanischen Stabilität kann das Filtermodul insbesondere in dem Filter als Teil eines Filterblocks mit mehreren weiteren neben- und/oder übereinander angeordneten Filtern, sowohl in einem Stützgerüst als auch ohne ein solches, verwendet werden.

[0031] Besonders vorteilhaft ist die Verwendung des vorgenannten Filtermoduls in einem Filterblock, welcher austauschbar in einer Lackierkabine angeordnet ist.

[0032] Weiterhin Teil der vorliegenden Erfindung ist eine Lackierkabine umfassend einen Lackierraum sowie eine Mehrzahl von Filterblöcken, sowie ein Transportsystem zum Austausch der Filterblöcke und eine Pyrolyse und/oder chemische Reinigung zur Regeneration eines oder mehrerer Filterblöcke, wobei in dem Filterblock erfindungsgemäß ein vorgenanntes Filtermodul verwendet wird.

[0033] Weiterhin erfindungsgemäß ist ein Verfahren zur Regeneration des vorgenannten Filtermoduls umfassend die folgenden Schritte:

i Generierung eines Meldesignals hinsichtlich eines Verbrauchszustandes eines in einer Lackierkabine eingesetzten Filtermoduls;

ii Austausch eines verbrauchten Filtermoduls durch eine Transporteinheit, wobei vorzugsweise zum Antransport eines neuen und/oder regenerierten Filtermoduls eine andere Transporteinheit genutzt wird als zum Abtransport des verbrauchten Filtermoduls;

iii Überführen des verbrauchten Filtermoduls in einen Pyrolyseofen, in welchem anhaftende Farbreste bei mehr als 350°C thermisch zersetzt werden und/oder einer chemischen Reinigung, wodurch eine Regeneration des Filtermoduls für einen nochmaligen, ggf. vielfachen Einsatz in einer Lackierkabine erfolgt.

[0034] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Be-

schreibung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert wird. Der Fachmann wird die in der Zeichnung, der Beschreibung und den Ansprüchen in Kombination offenbarten Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen. Insbesondere gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten im Detail näher erläutert.

[0035] Das nachfolgende Beispiel zeigt:

- Fig. 1 teiltransparente Perspektivansicht eines erfindungsgemäßen Filtermoduls;
- Fig. 2a-2c geschnittene Draufsicht auf verschiedene Varianten eines erfindungsgemäßen Filtermoduls;
- Fig. 3a teiltransparente Perspektivansicht einer ersten Variante eines Filters umfassend ein erfindungsgemäßes Filtermodul;
- Fig. 3b Perspektivansicht einer ersten Variante eines Filters umfassend ein erfindungsgemäßes Filtermodul;
- Fig. 4 teiltransparente Perspektivansicht eines Filterblocks umfassend mehrere Filter der Fig. 3a oder 3b;
- Fig. 5 schematischer Querschnitt einer Lackierkabine;
- Fig. 6 geschnittene Draufsicht einer Lackierkabine auf der Höhe eines Gitterrostes umfassend eine Anordnung aus Filterblöcken;
- Fig. 7a schematische erste Variante einer Lackierkabine;
- Fig. 7b schematische zweite Variante einer Lackierkabine; und
- Fig. 8a-8d Verfahrensschritte zur Regeneration von Filterblöcken.

[0036] Fig. 1 zeigt ein Filtermodul 1 zum Abscheiden von Overspray in einer Lackieranlage. Derartiges Overspray entsteht beim Lackieren von beispielsweise Fahrzeugen oder Gegenständen des täglichen Gebrauchs in einer Lackierkabine. Typischer weist eine solche Lackierkabine einen Innenraum zur Positionierung eines Fahrzeugs oder eines zu lackierenden Gegenstands auf, sowie eine Ausgabevorrichtung für Farbe und/oder Lack, z.B. eine Düsenleiste mit einer Vielzahl von Sprühdüsen. Dabei ist die Karosserie eines Fahrzeugs oder der Gegenstand, vorzugsweise auf einem Gestell auf einem Gitterrost positioniert ist und wird mit Lack und/oder Farbe besprüht. Unterhalb des Gitterrostes ist ein Luftkanal,

insbesondere ein Umluftkanal, angeordnet, über welchen überschüssige Lack- und/oder Farbreste abgesaugt werden. Zwischen dem Luftkanal und dem Gitterrost ist ein Filterblock angeordnet, durch welchen der Lack und/oder die Farbe geleitet wird und im welchen sich schädliche Farb- oder Lackbestandteile abgeschieden werden.

[0037] Die WO 2009/030308 A1 offenbart den grundsätzlichen Aufbau einer geeigneten Lackieranlage, wobei der Filterblock mit einer losen Schüttung mit den eingangs benannten Nachteilen versehen ist. Für weitere Details der Funktionsweise und des Aufbaus einer Lackieranlage wird auf diese Druckschrift verwiesen, auf die im Rahmen der vorliegenden Anmeldung hinsichtlich der Grundlagen einer Lackieranlage verwiesen wird.

[0038] Im Unterschied zur WO 2009/030308 A1 werden in einer Lackieranlagen in der vorliegenden Erfindung Filtermodule 1 eingesetzt. Diese sind aus Metall gefertigt und vorzugsweise einstückig ausgebildet. Einstückig im Sinne der vorliegenden Erfindung bedeutet, dass die einzelnen Bauteile des Filtermoduls stoffschlüssig, z.B. durch Schweißen oder Kleben, miteinander zu einem Stück verbunden sind. Es können Punktverbindungen oder besonders bevorzugt Linienverbindungen, z.B. Schweißnähte zwischen den Bauteilen vorgesehen sein.

[0039] Ein in Fig. 1 und 2a beispielhaft dargestelltes Filtermodul 1 umfasst einen metallischen Gehäusekasten 4 mit randseitig eingefassten Filterplatten 2, 7, 8. Die Einfassung durch den Gehäusekasten 4 ist stoffschlüssig, vorzugsweise über Schweißen, insbesondere über zumindest zwei randseitige parallel-zueinander verlaufende Schweißnahten realisiert. Zwei gegenüberliegende Wände des Gehäusekastens 4 können zudem jeweils eine Führungsstruktur 3, z.B. Führungsnuten aufweisen. Diese dient der Beabstandung der Filterplatten 2, 7, 8 voneinander. Weiterhin dienen sie der Führung und der Positionierung der Filterplatten 2, 2' während ihrer Montage.

[0040] Das Filtermodul 1 weist eine vordere und eine hintere Öffnung, betrachtet von der Anströmrichtung F aus, auf. Die Filterplatten 2, 7, 8 weisen eine Plattenebene schräg, insbesondere senkrecht, zur Anströmrichtung F auf. Sie weisen eine Plattenstärke von vorzugsweise weniger als 5 mm auf und sind randseitig in der Führungsstruktur 3, insbesondere in Führungsnuten angeordnet.

[0041] Die Filterplatten 2, 7, 8 weisen jeweils Durchströmungsöffnungen 5, 6 auf. Randseitig angeordnete Durchströmungsöffnungen können aus Gründen des Platzbedarfs eine andere Form aufweisen als zentral angeordnete Durchströmungsöffnungen 5. Die Summe aller Durchströmungsöffnungen 5a, 5b oder 5c pro Filterplatte 2, 7 oder 8 definieren jeweils eine Öffnungsfläche A, welche bei einer Abfolge mehrerer hintereinander angeordneter Filterplatten 2, 7, 8 in Anströmrichtung F von der Anströmseite I zur Ausströmseite O des Filtermoduls 1 abnimmt.

[0042] Alternativ oder zusätzlich kann auch die Anzahl der Öffnungen 5a, 5b, 5c in einer Filterplatte bei der Abfolge von Filterplatte 2, 7, 8 in Anströmrichtung F zunehmen.

[0043] Insgesamt nimmt somit der Abscheidegrad von Lack und/oder Farbe innerhalb des Filtermoduls 1 in Anströmrichtung zu. Eine solche Erhöhung des Abscheidegrades von stapelförmig-angeordneten Filterplatten ist u.a. aus der EP 1 492 609 B1 für Kartonsysteme bereits bekannt.

[0044] Im Unterschied hierzu ist das Filtermodul für die Mehrfachanwendung aus einem pyrolysebeständigen und/oder chemisch beständigen Metall, vorzugsweise aus einem Stahl der Materialklasse 1.4713 und insbesondere aus Edelstahl gefertigt.

[0045] Pyrolysebeständig im Kontext der vorliegenden Anmeldung umfasst eine Formstabilität bei zumindest 350°C, vorzugsweise 480°C. Die Pyrolysebeständigkeit umfasst zudem eine mechanische Belastbarkeit der Filtermoduls 1 bei einer Beaufschlagung des Filtermoduls mit einer Masse von zumindest 20 kg, vorzugsweise zumindest 50 kg bis der vorgenannten Temperaturgrenze von 350°C, insbesondere 480°C. Hintergrund ist die Möglichkeit einer stapelweisen Anordnung mehrerer Filtermodule in einem Filterblock, so dass das Gewicht der oberen Filtermodule nicht zu einer Verformung der unteren Filtermodule während des Pyrolysevorgangs führt.

[0046] Das Filtermodul 2 ist dabei für den Mehrfachgebrauch ausgelegt. Die Abfolge der Filterplatten 2, 7, 8 mit dem entsprechenden Gradienten des Abscheidegrades verhindert vorteilhaft ein Verblocken des Filtermoduls 1 im Betrieb.

[0047] Der Gehäusekasten 4 als Teil des Filtermoduls ist lediglich optional. So kann anstelle des Gehäusekastens auch lediglich ein Gestell mit der Führungsstruktur 3, zum Einschub in ein kastenförmiges Außengehäuse 51 eines Filters 50 vorgesehen sein. Dies wird nachfolgend in 3a noch näher erläutert.

[0048] Fig. 2b zeigt in Abwandlung zu Fig. 1 Filterplatten 2' mit mehreren in der Plattenebene verlaufenden ersten Plattenteilsegmenten 9b sowie demgegenüber abgewinkelten zweiten Teilsegmenten 9a. Der Winkel der zweiten Teilsegmente 9a in Abweichung zu deren Ausrichtung in der Plattenebene beträgt dabei vorzugsweise zwischen 25-155°, vorzugsweise zwischen 30-60°.

[0049] Beim Durchleiten einer tröpfchenhaltigen Luftströmung entstehen entlang der abgewinkelten Teilsegmente in größerem Ausmaß Verwirbelungen, welche in ebener Richtung bis hin zu einer Abrisskante auslaufen. Durch die Stabilität der Wirbel werden besonders viele Lack- und/oder Farbpartikel aus dem Nebel aufgrund ihrer Trägheit in die Mitte des Wirbels transportiert. Hier sind die Scherturbulenzen am größten. Scherturbulenzen sind fluiddynamisch meist unerwünscht, da sie für einen Druckabfall sorgen. Allerdings sorgen die Scherturbulenzen in der vorliegenden Anwendung für eine Feinverteilung von Lack- und/oder Farbpartikeln entlang

der Oberfläche und der Druckverlust, so dass der tropfen- und/oder partikelbeladene Luftstrom nahe, verlangsamt und mit erhöhter Dissipation entlang der Oberfläche der jeweiligen Filterplatte 2' entlanggeführt wird.

[0050] Die abgewinkelten zweiten Teilsegmente sind fertigungstechnisch einfach durch dreiseitiges Ausstanzen und Umbiegen aus der Plattenebene heraus fertigbar. Die Filterplatten 2, 2', 7, 8 sind, abgesehen von diesen optionalen abgewinkelten zweiten Teilsegmente 9a, im Wesentlichen zweidimensionale Objekte, deren Erstreckung in der dritten Raumrichtung nicht über die Plattendicke hinausgeht.

[0051] Die Führungsstruktur 3 weist insbesondere Belegungsplätze 20, 21 auf. Der Belegungsplatz 20 ist in Fig. 2b durch eine Filterplatte besetzt, während der Belegungsplatz 21 frei ist. Dies ist durch den Platzbedarf der Filterplatte mit den abgewinkelten Teilsegmente 9a begründet, welche aus der Ebene der Filterplatte herausgebogen sind und daher mehr Platz in der Stapelrichtung, welche zugleich die Anströmrichtung F ist, bedarf.

[0052] Zwar sorgen mehr besetzte Belegungsplätze für eine größere Oberfläche innerhalb des Filtermoduls, allerdings sorgen die abgewinkelten Teilsegmente für eine optimiertere Strömungsführung und somit für eine optimiertere Dissipation von Farbpartikeln entlang Fläche einer Filterplatte.

[0053] Fig. 2c zeigt eine Mischbelegung aus den Filterplatten 2 und 2' mit zunehmenden Abscheidegrad in Anströmrichtung des Filtermoduls. Auch hier sind die Belegungsplätze nicht vollständig, allerdings zu mehr als 60%, besetzt.

[0054] In Fig. 2a und 2c sind die Öffnungen 5 in der zentralen Position der jeweiligen Filterplatte kreisförmig ausgebildet. Dies ist nur ein Beispiel für eine Form. Sie kann jede beliebige Form aufweisen, so z.B. oval, rechteckig, dreieckig, langlochförmig oder in beliebiger anderer Formgebung.

[0055] Die stoffschlüssige Verbindung der Filterplatten 2, 7, 8 in den Figuren 2a-2c ist eine bevorzugte Ausführungsvariante. Die Verbindung kann auch durch Einstecken der Filterplatten in die Führungsstruktur erfolgen, so dass die Filterplatten formschlüssig in der Führungsstruktur einliegt. Nach dem Einstecken der Filterplatten kann der Gehäusekasten 4 verschlossen, insbesondere verschweißt werden, so dass die Filterplatten und der Gehäusekasten eine unlösbare miteinander verbundene Einheit bilden.

[0056] Ein sogenanntes Verziehen der Filterplatten 2, 2', 7, 8 und des Gehäusekastens 4, der Führungsstruktur 3 aufgrund von thermischer Behandlung während der Pyrolysebehandlung erfolgt nur in geringem Ausmaß und verstärkt die Verbindung zwischen den Filterplatten und dem Gehäusekasten 4 und/oder der Führungsstruktur 3 zusätzlich.

[0057] Fig. 3a zeigt einen Filter 50 zum Einsatz in einer Lackkabine einer Lackieranlage, insbesondere für Fahrzeugkarosserien. Der Filter weist ein röhrenförmiges Au-

ßengehäuse 51 auf, in welches zwei auf die Innenkontur des Außengehäuses 51 abgestimmte Filtermodule 1 und 52 angeordnet, insbesondere eingeschoben sind.

[0058] Die das Außengehäuse 51 dient der Halterung der Filtermodule 1 und 52 an einer Aufnahme der Lackkabine oder es kann selbst die Aufnahme darstellen. Das erfindungsgemäße Filtermodul 1 dient dabei als sogenannter Hauptabscheider und innerhalb des Filters 50. Strömungsmechanisch hinter dem Hauptabscheider, siehe Pfeil der Anströmrichtung F, ist ein weiteres Filtermodul 52 angeordnet, welches als Nachfilter dient. Das Filtermodul 52 kann vorzugsweise ein pyrolysebeständiges Material mit einem größeren Abscheidegrad als das Filtermodul 1 aufweisen. Ein solches Material kann beispielsweise Stahlwolle, vorzugsweise aus der Materialklasse 1.4713, sein. Auch keramische Fasern, auch CEF-Fasern, Fasermatten oder poröser Keramikschäum oder anderes hitzebeständiges Material mit großer Oberfläche ist grundsätzlich als Füllmaterial für das Filtermodul 52 geeignet.

[0059] Aufgrund der Kastenform bzw. Röhrenform des Außengehäuses 51 mit den geschlossenen Seitenwänden ist hierbei auch ein Filtermodul 1 einsetzbar, in welchem lediglich die Führungskontur 3 z.B. in einem Gestell jedoch ohne das Kastengehäuse 4 realisiert ist. Optional kann das Außengehäuse 51 auch zusätzliche Mittel zur Abdichtung der Führungskontur 3 bzw. des Gestells gegenüber den gesagten Seitenwänden haben.

[0060] Fig. 3b zeigt eine weitere Abwandlung des Filters der Fig. 3a als Filter 50' mit einem offenen Gestell 53 anstelle des Außengehäuses 51. Auch innerhalb dieses Gestells 53 ist ein erstes Filtermodul 1 als Hauptabscheider und ein zweites Filtermodul 52 als Nachfilter in Anströmrichtung F hintereinander angeordnet. Bezüglich der Ausgestaltung der Filtermodule wird auf die zuvor beschriebenen Ausführungsvarianten verwiesen. In dieser Variante eines Filters ist die Ausgestaltung eines ersten Filtermoduls 1 mit einem endständig geöffneten Gehäusekasten 4 an.

[0061] Das Gestell 53 setzt sich aus einer Mehrzahl von Gestellstäben zusammen und ist seitlich offen. Die Filtermodule 1 und 52 können in das Gestell 53 eingeschoben oder auf andere Weise eingesetzt sein. Das Material des Gestells 53 und/oder des Außengehäuses 51 kann vorzugsweise aus einem pyrolysefesten Material, insbesondere aus Stahl der Materialklasse 1.4713 gefertigt sein. Die Erwärmung des Filtermoduls 1 bei einem Gestell 53 ist direkter als bei der Variante der Fig. 3a.

[0062] Fig. 4 zeigt einen Filterblock 100 aus acht Filtermodulen mit jeweils vier erfindungsgemäße erste Filtermodule 1 und vier nachgeordneten als Nachfilter ausgebildeten zweite Filtermodule 52.

[0063] Der Filterblock 100 setzt sich aus vier Filtern 50' zusammen, wobei jeweils zwei nebeneinander und zwei übereinander angeordnet sind. Die oberen Filter üben eine Belastung von zumindest 20 kg, vorzugsweise 50 kg auf die unteren Filter aus.

[0064] Die Filtermodule 1 haben eine Breite und Höhe

von weniger als 500 mm, und idealerweise auch eine Länge von weniger als 500 mm, so dass der Filterblock 100 in einen Pyrolyseofen mit 1 m Öffnungsbreite passt.

[0065] Fig. 5 zeigt eine Lackierkabine 200 zum Auftrag von Lack und/oder Farbe auf einer Karosserie. Die Lackierkabine 200 weist eine Abgabeeinheit 201, z.B. eine Düseneinheit, zur Abgabe und/oder Verteilung eines Farbnebels über die Karosserie auf. Die Lackierkabine 200 weist einen Lackierraum 202 auf, in welchem bei Betrieb die Karosserie platziert wird.

[0066] Sodann weist die Lackierkabine 200 einen Gitterrost 203 zum Ableiten der Farbe und/oder des Lacks, insbesondere des Farb- oder Lacknebels, auf. Die unterhalb des Gitterrostes 203 ist ein Feld bzw. eine Anordnung aus einer Vielzahl von Filterblöcken 100 angeordnet. Die Filterblöcke sind unmittelbar benachbart zueinander angeordnet, wobei die ersten erfindungsgemäßen Filtermodule 1 mit ihrer Anströmseite I zum Gitterrost 203 hin ausgerichtet sind.

[0067] Die zweiten Filtermodule 52 sind mit Bezug auf die Draufsicht von Fig. 6 unterhalb der ersten erfindungsgemäßen Filtermodule angeordnet.

[0068] Unterhalb der Filterblöcke 100 ist ein Umluftkanal angeordnet, welcher eine Strömungsleitung innerhalb der Lackierkabine 200 vorgibt. Randseitig der Filterblöcke 100 und entlang einer Mittelspur zwischen den Filterblöcken sind Transportvorrichtungen 205 und 207 zum Ab- oder Antransport von Filterblöcken 100 vorgesehen, für den Fall, dass diese verbraucht sind und gegen neue Filterblöcke ausgetauscht werden müssen. Die Transportvorrichtung 207 der Mittelspur übernimmt dabei den Abtransport der verbrauchten Filterblöcke 100 b und die Transportvorrichtung 205 den Abtransport der neuen bzw. regenerierten Filterblöcke 100a. Die Transportvorrichtung 207 kann dabei eine Einschubvorrichtung z.B. einen Roboterarm oder dergleichen aufweisen, welche ein Einschieben des Filterblocks von der Transportebene in das Feld aus Filterblöcken ermöglicht. Zugleich wird ein verbrauchter Filterblock aus dem Feld verdrängt. Die Transportvorrichtungen 205 und 207 sind jeweils mit einer Überdachung 221 und/oder Einhausung 220 versehen, so dass Lack nicht in den Transportbereich gelangt.

[0069] Geeignete Transportvorrichtungen sind Fließbänder, Kettenförderer, Wagenförderer, Shuttlesysteme oder dergleichen.

[0070] In Fig. 6 erkennt man eine Umlenkungstransportvorrichtung 208 welche die Weiterleitung der Filterblöcke von der Öffnung eines Pyrolyseofens 209 in den randseitigen Bereich ermöglicht. Dieser Pyrolyseofen 209 ist ebenfalls Teil der Lackierkabine. Der Pyrolyseofen nimmt zumindest einen Filterblock auf und heizt diesen auf Temperaturen von zumindest 350°C, vorzugsweise weniger als 600, insbesondere 500°C. Alternativ kann eine chemische Reinigungsanlage zum Einsatz kommen.

[0071] Der Pyrolyseofen 209, alternativ die chemische Reinigungsanlage, kann über eine Ausstoßeinheit ver-

fügen. Bei der Pyrolyse werden Farb- und Lackverbindungen die auf den Filtermodulen 1 und 52 eines Filterblocks 100 abgeschieden wurden thermisch zersetzt und abtransportiert. Diese Vorgehensweise und die Mehrfachverwendung der Filtermodule tragen erheblich zur Verringerung des anfallenden Abfalls einer Lackieranlage bei.

[0072] Die Anordnung der Filterblöcke 100 kann an verschiedenen Positionen in einer Lackierkabine 200 erfolgen, wobei Fig. 7a eine sogenannte Unterflurabsaugung darstellt. Wie in Fig. 7a und 7b dargestellt, können die Filterblöcke 100 in einem Bodenbereich 210 des Lackierraums 202 oberhalb des Umluftkanals 206 angeordnet sein oder entlang einer Seitenwandung 211 des Lackierraums strömungsmechanisch vorgeschaltet zum Umluftkanal 206'. In beiden Fällen empfiehlt sich eine räumliche Abtrennung des Lackierraumes 202 durch einen Gitterrost 203 oder 203'. Hier kann ein Aus- oder Einbau einzelner Filterblöcke von Vorne erfolgen.

[0073] Fig. 8a-d stellt grafisch einzelne Verfahrensschritte eines erfindungsgemäßen Verfahrens 100 zur Regeneration von erfindungsgemäßen Filtermodulen bzw. Filterblöcken 100 dar.

[0074] In Schritt 301 erfolgt zunächst eine Meldung, dass ein Filterblock voll ist. Dies kann zeitgesteuert erfolgen oder durch Gewichtsermittlung oder durch eine sensorische Erfassung durch einen im Filtermodul verbautes Sensorelement.

[0075] Von der Transporteinheit 205 und 207 ist jeweils nur eine Führung erkennbar. Nach der Meldung wird ein Schlitten 205a in Schritt 302 mit einem neuen bzw. regenerierten Filterblock 100 an die Austauschposition gefahren. Dies erfolgt in Schritt 303.

[0076] Eine im Schlitten 205 a verbaute Einschubvorrichtung - hier ein winkligausgeführter Schieber 222 - schiebt den neuen Filterblock 100 a an eine Stelle im Feld der Filterblöcke 100.

[0077] Der verbrauchte Filterblock 100b wird dabei nach innen verdrängt und ausgestoßen. Dies erfolgt in Schritt 304 Ein bereitgestellter Schlitten 207a als Teil der Transportvorrichtung 207 nimmt den Filterblock auf und transportiert diesen zum Pyrolyseofen.

[0078] Der Weg des Schlittens 207a zum Pyrolyseofen ist dabei vorzugsweise linear also direkt - so dass Verschmutzungen nur wenig Zeit und Fahrstrecke gegeben wird um sich zu verteilen. Dies ist insbesondere aus Fig. 6 erkennbar.

[0079] Alternativ oder zusätzlich zur Verwendung eines Pyrolyseofens kann der Filterblock 100 oder zumindest das Filtermodul 1 auch in ein Reinigungsbad getaucht werden. Dabei kann durch aggressive Reinigungsmedien ggf. in Verbindung mit einem Ultraschalleintrag ein Ablösen der Lack- und/oder Farbreste von der Oberfläche erreicht werden. Auch hier kann es zu einem Verrutschen einzelner Platten kommen, weshalb eine feste Verbindung mit der Führungsstruktur bevorzugt ist. Zugleich löst sich das Filtermodul - anders als Kartonelemente im single-use Bereich - nicht bei der Rei-

nigung auf. Gerade für die Reinigung im Ultraschallbad sind Filterbauteile aus Metall mit stoffschlüssig miteinander verbundenen Teilen für die Leitung der Vibrationen besonders günstig. Andere Materialien wie Karton oder Keramikschaum würden den Schall eher dämpfen und dadurch eine effiziente Ultraschall-Reinigung erschweren.

Bezugszeichen

[0080]

1	Filtermodul
2	Filterplatte
2'	Filterplatte
3	Führungsstruktur
4	Gehäusekasten
5	Durchtrittsöffnung
5a	Durchtrittsöffnung
5b	Durchtrittsöffnung
5c	Durchtrittsöffnung
6	Durchtrittsöffnung
7	Filterplatte
8	Filterplatte
9a	erstes abgewinkeltes Teilsegment
9b	zweites Teilsegment
20	besetzter Belegungsplatz
21	freier Belegungsplatz
50	Filter
51	Außengehäuse
52	zweites Filtermodul
53	Gerüst
100	Filterblock
200	Lackierkabine
201	Abgabereinheit
202	Lackierraum
203	Gitterrost
203'	Gitterrost
204	Filterblockfeld
205	Transportvorrichtung
205a	Transportschlitten
206	Umluftkanal
206'	Umluftkanal
207	Transportvorrichtung
207a	Transportschlitten
209	Pyrolyseofen
210	Bodenbereich
211	Seitenwandung
100a	neuer oder regenerierter Filterblock
100b	verbrauchter Filterblock
220	Einhausung
221	Überdachung
222	Schieber
300	Verfahren
301	erster Verfahrensschritt
302	zweiter Verfahrensschritt
303	dritter Verfahrensschritt

304 vierter Verfahrensschritt

F Anströmrichtung
I Anströmseite
O Ausströmseite

Patentansprüche

1. Filtermodul (1) mit einer Anströmseite (I) und einer Ausströmseite (O) zur Abscheidung von Lack- und/oder Farbresten, insbesondere von Overspray in einer Lackierkabine (200), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filtermodul (1) eine Anordnung aus mehreren Filterplatten (2, 7, 8, 2') aufweist, welche innerhalb des Filtermoduls (1) miteinander unlösbar durch eine Führungsstruktur (3) verbunden und zueinander beabstandet sind, wobei das gesamte Filtermodul (1) aus einem pyrolysefesten und/oder chemisch beständigen Material besteht. 10
2. Verwendung eines Filtermoduls (1) mit einer Anströmseite (I) und einer Ausströmseite (O) zur Abscheidung von Lack- und/oder Farbresten, insbesondere von Overspray in einer Lackierkabine (200), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filtermodul (1) eine Anordnung aus mehreren Filterplatten (2, 7, 8, 2') aufweist, welche innerhalb des Filtermoduls (1) miteinander unlösbar durch eine Führungsstruktur (3) verbunden und zueinander beabstandet sind, wobei das gesamte Filtermodul (1) aus einem pyrolysefesten und/oder chemisch beständigen Material besteht. 15
3. Verwendung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gesamte Filtermodul (1) aus hochtemperaturfestem und/oder chemisch beständigem Edelstahl, insbesondere der Materialklasse 1.4713, gefertigt ist. 20
4. Verwendung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filterplatten (2, 7, 8, 2') des Filtermoduls (1) stapelweise hintereinander angeordnet sind, wobei die Stapelrichtung der Anströmrichtung (F) von der Anströmseite (I) zur Ausströmseite (O) des Filtermoduls (1) entspricht und wobei die Filterplatten (2, 7, 8, 2') derart ausgebildet sind, dass der Abscheidegrad des Filtermoduls (1) in Stapelrichtung zunimmt. 25
5. Verwendung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der Filterplatten (2, 7, 8, 2') Durchtrittsöffnungen (5, 5a, 5b, 5c, 6) aufweist, wobei die Summe der Flächen der Durchtrittsöffnungen (5, 5a, 5b, 5c, 6) pro Filterplatte (2, 7, 8, 2') von der Anströmseite (I) zur Ausströmseite (O) abnimmt und/oder wobei die Anzahl der Durchtrittsöffnungen (5, 5a, 5b, 5c, 6) pro Filterplatte (2, 7, 8, 2') von der 30

Anströmseite (I) zur Ausströmseite (O) zunimmt.

6. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsstruktur (3) und die Filterplatten (2, 7, 8, 2') durch eine stoffschlüssige Verbindung, insbesondere durch Kleben oder vorzugsweise Schweißen, als Einheit ausgebildet sind. 35
7. Verwendung nach einer der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsstruktur (3) stoffschlüssig an der Wand eines endständig offenen Gehäusekastens (4) angeordnet ist. 40
8. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine erste Filterplatte (2') des Filtermoduls (1) benachbart zu einer Durchtrittsöffnung (5') ein abgewinkeltes Teilsegment (9a) aufweist, welches aus der Plattenebene der Filterplatte (2') hervorsticht und die Durchtrittsöffnung (5') bereichsweise überdeckt. 45
9. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Filterplatte, insbesondere eine zweite Filterplatte (2), des Filtermoduls (1, 1"), abgesehen von seiner Plattenstärke, im Wesentlichen entlang der Plattenebene verläuft. 50
10. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plattenstärke einer Filterplatte (2, 2') weniger als 5 mm, vorzugsweise zwischen 0,2-3 mm, beträgt.
11. Verwendung eines Filtermoduls (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, in einem Filter (50) umfassend das Filtermodul (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche als Hauptabscheider für Farb- und Lachreste und ein strömungsmechanisch dem Hauptabscheider nachgeordnetes zweites Filtermodul (52) als Nachfilter, wobei der Nachfilter einen höheren Abscheidegrad aufweist als der Hauptabscheider. 55
12. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nachfilter ein pyrolysefähiges und/oder chemisch beständiges Filtermaterial, insbesondere Metallwolle, Metallgeflecht oder Keramikfasern aufweist.
13. Verwendung nach einem Filtermoduls (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, in dem Filter (50) als Teil eines Filterblocks (100) mit mehreren weiteren neben- und/oder übereinander angeordneten Filtern (50) wobei der Filterblock (100) in einer besonders bevorzugten Verwendung austauschbar in einer Lackierkabine (200) angeordnet ist.

14. Lackierkabine (200) umfassend einen Lackierraum (202) sowie eine Mehrzahl von Filterblöcken (100), sowie ein Transportsystem zum Austausch der Filterblöcke (100) und einen Pyrolyseofen (209) zur Regeneration eines Filterblocks (100), wobei in dem Filterblock (100) ein Filtermodul (1) gemäß einer der vorhergehenden Verwendungen angeordnet ist. 5

15. Verfahren zur Regeneration eines Filtermoduls (1) gemäß einer Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfassend die folgenden Schritte: 10

- i Generierung eines Meldesignals hinsichtlich eines Verbrauchszustandes eines in einer Lackierkabine (200) eingesetzten Filtermoduls (1); 15
- ii Austausch eines verbrauchten Filtermoduls (1) durch eine Transporteinheit, wobei vorzugsweise zum Antransport eines neuen und/oder regenerierten Filtermoduls eine andere Transportvorrichtung (205) genutzt wird als zum Abtransport (207) des verbrauchten Filtermoduls; 20
- iii Überführen des verbrauchten Filtermoduls in einen Pyrolyseofen (209), in welchem anhaftende Farbreste bei mehr als 350°C thermisch zersetzt werden, wodurch eine Regeneration des Filtermoduls (1) für einen nochmaligen Einsatz in einer Lackierkabine (200) erfolgt. 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

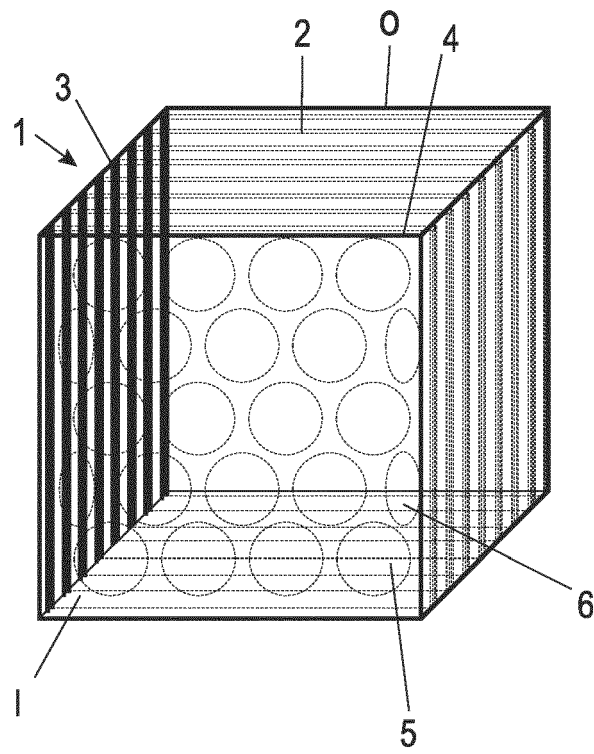


Fig. 2a

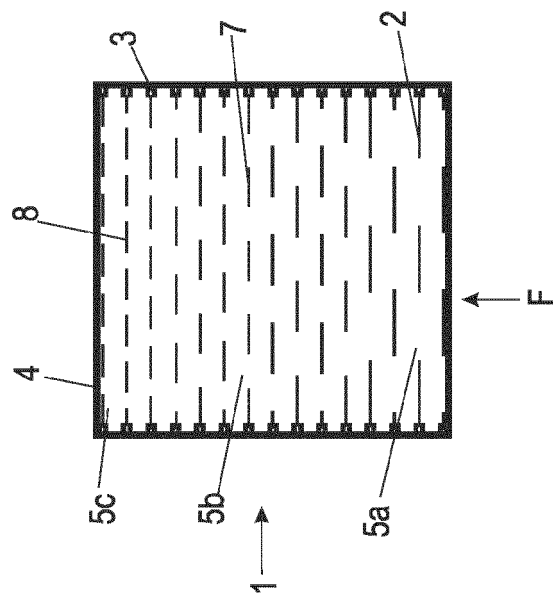


Fig. 2b

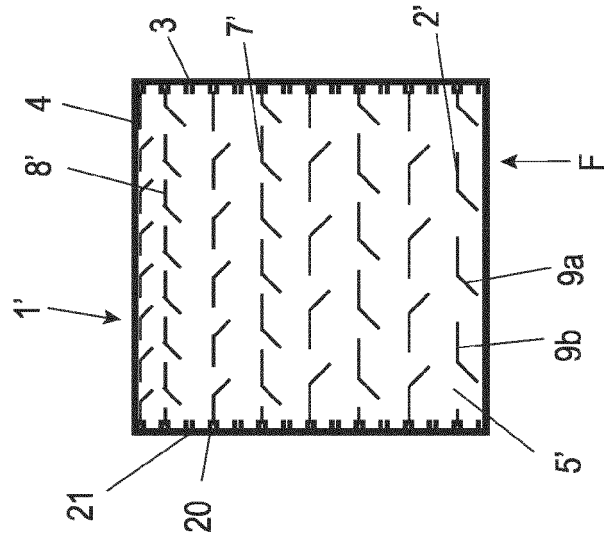


Fig. 2c

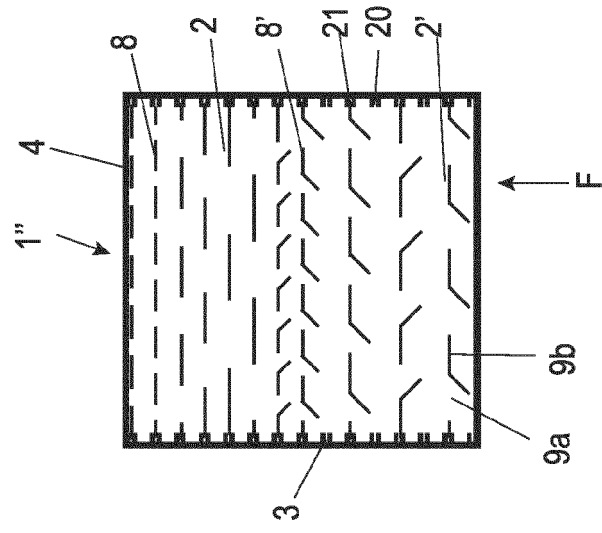


Fig. 3b

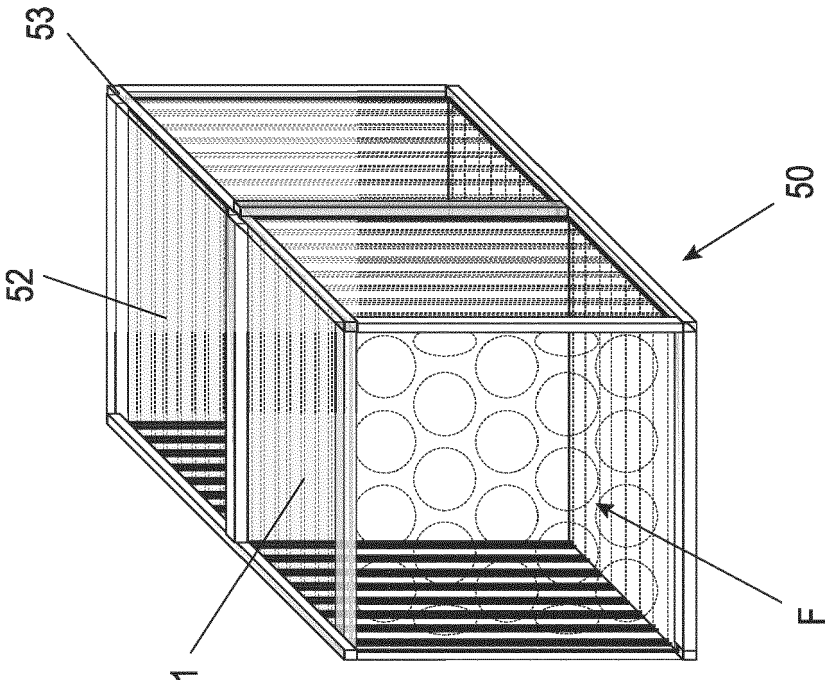


Fig. 3a

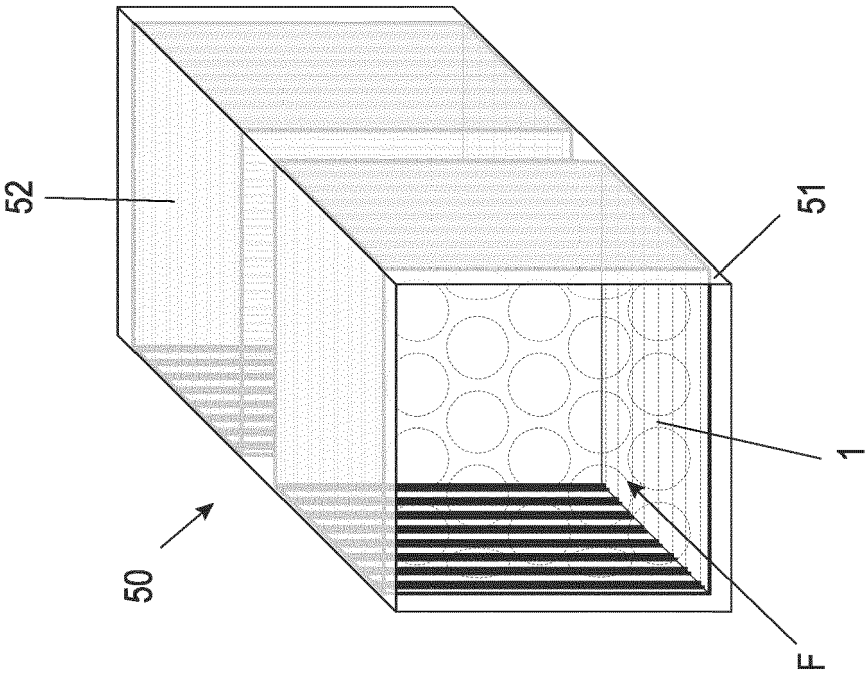


Fig. 4

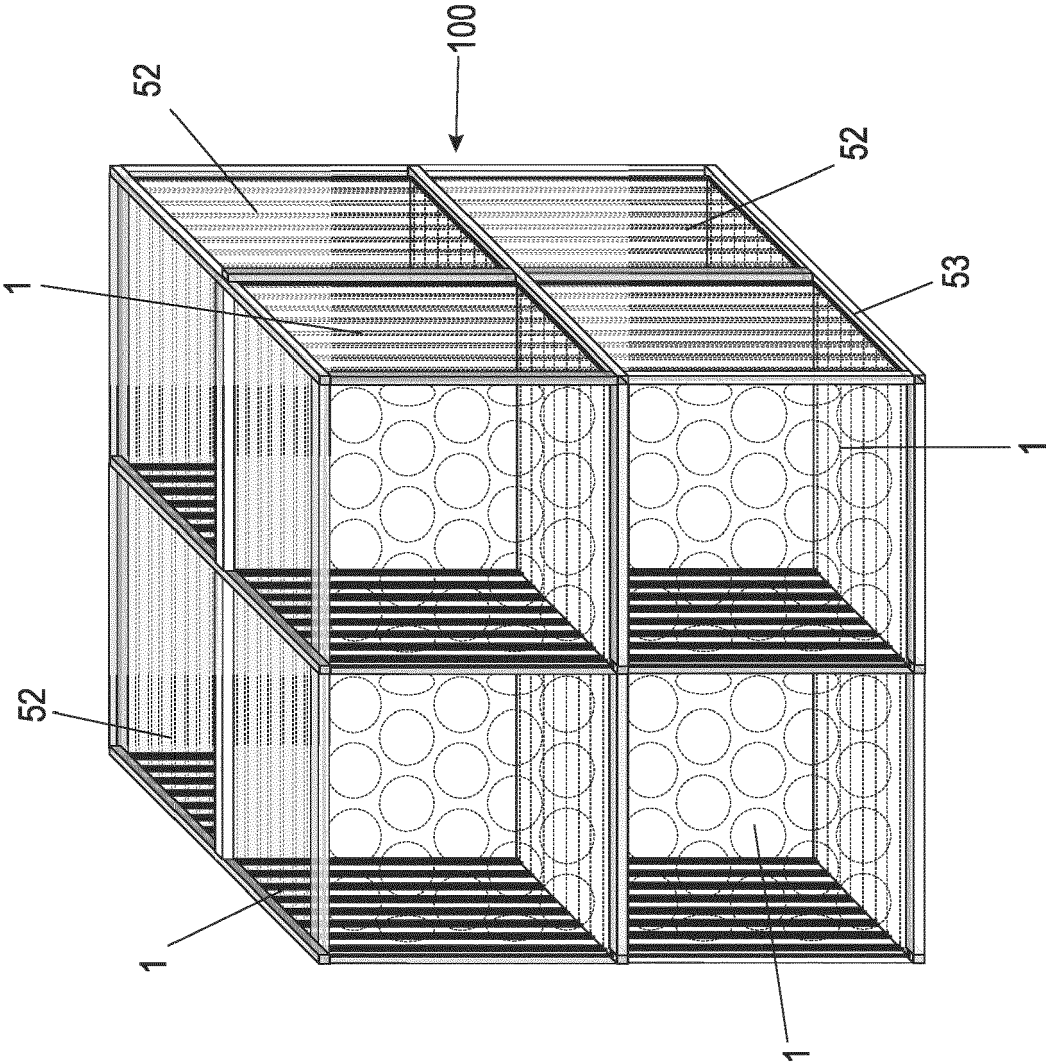


Fig. 6

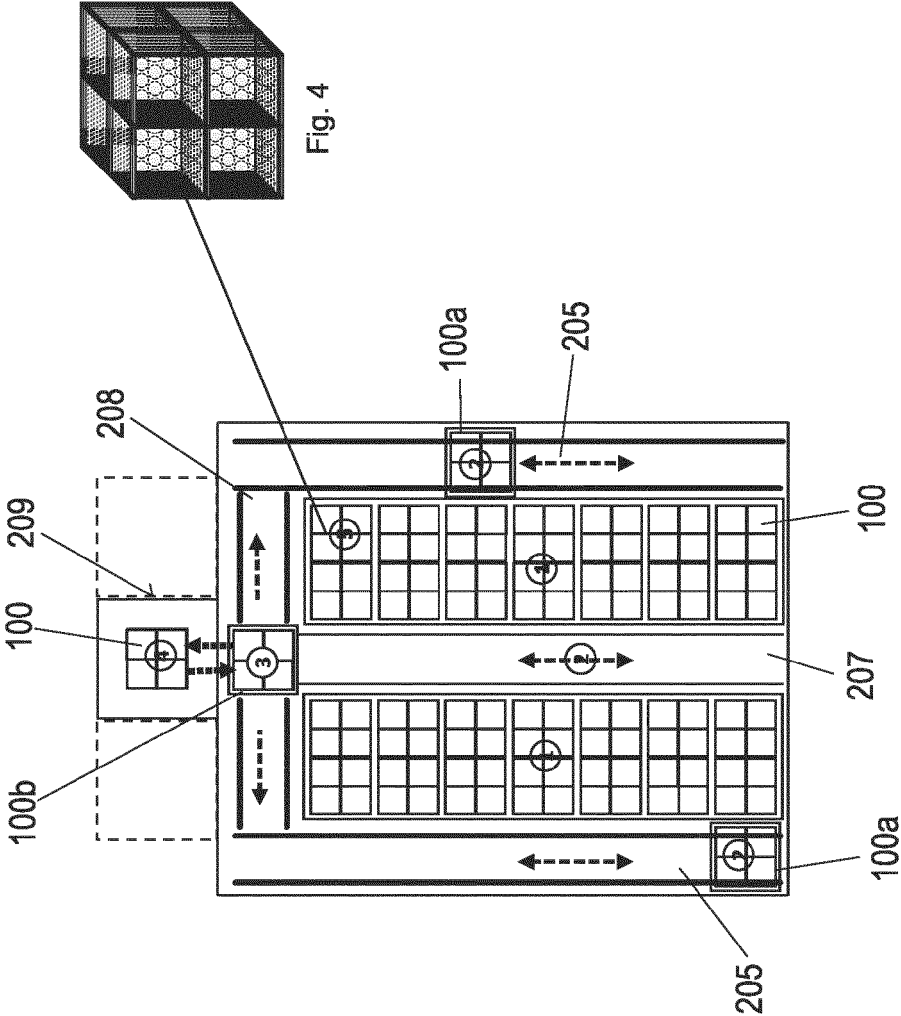


Fig. 4

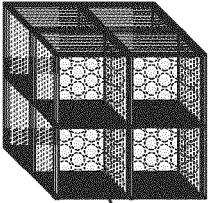


Fig. 5

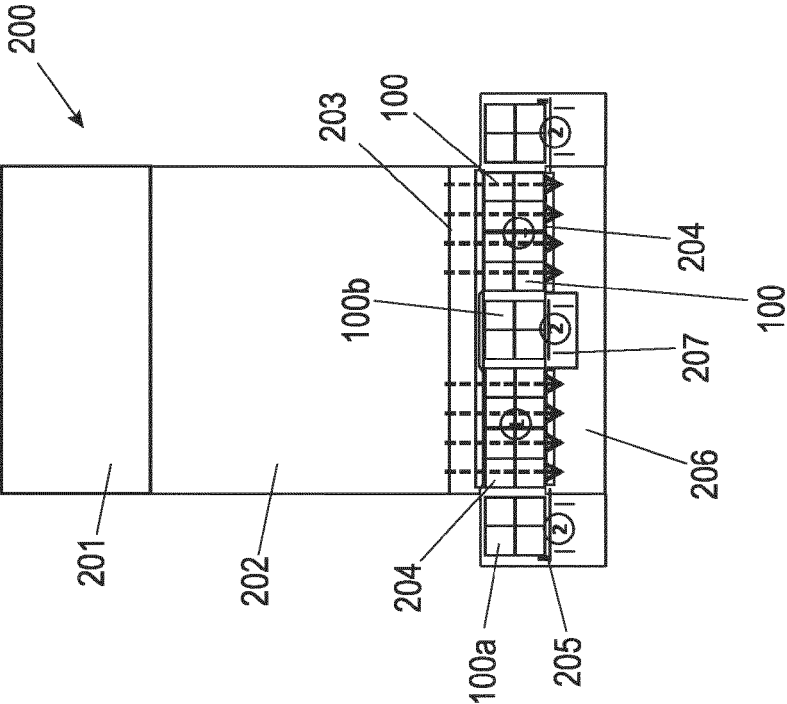


Fig. 7b

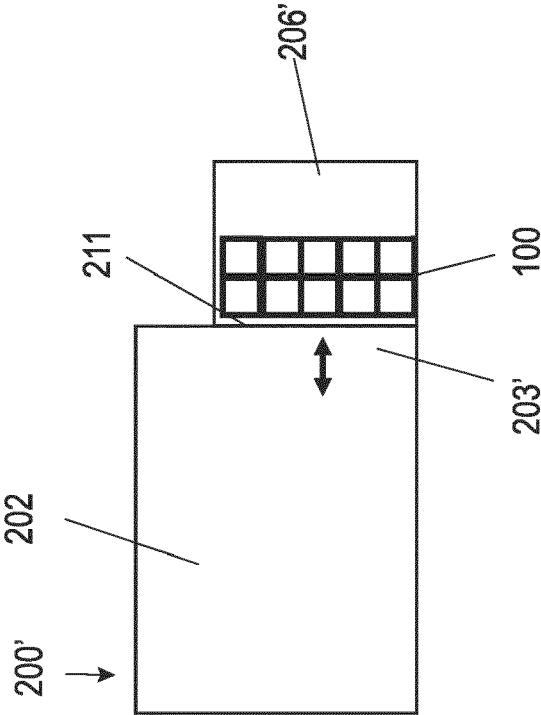


Fig. 7a

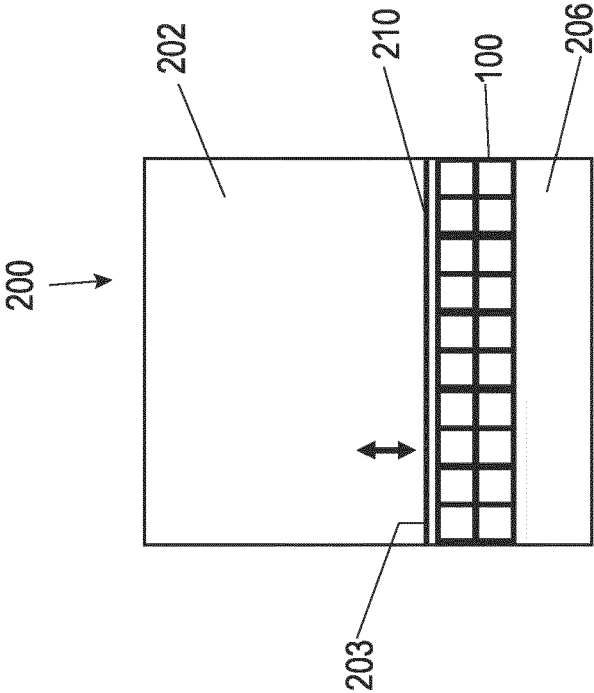


Fig. 8a

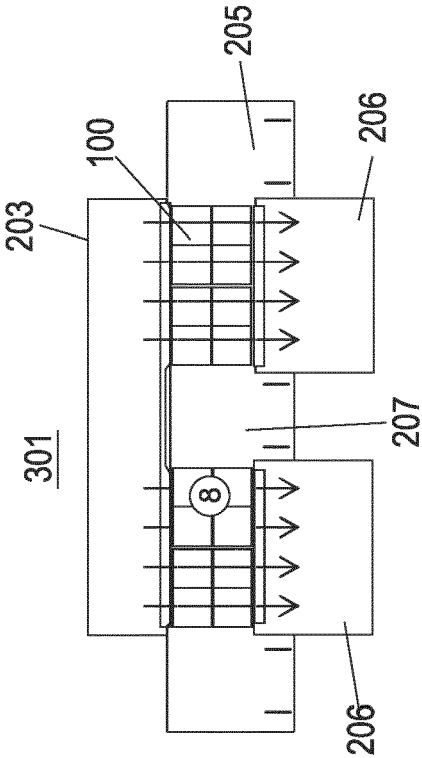


Fig. 8b

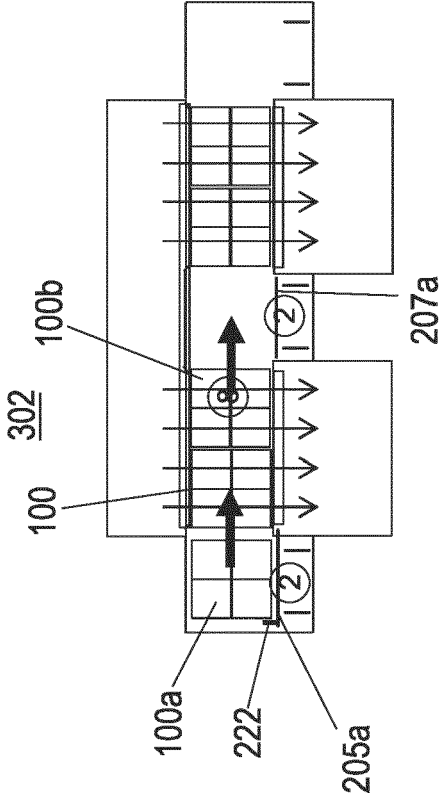


Fig. 8c

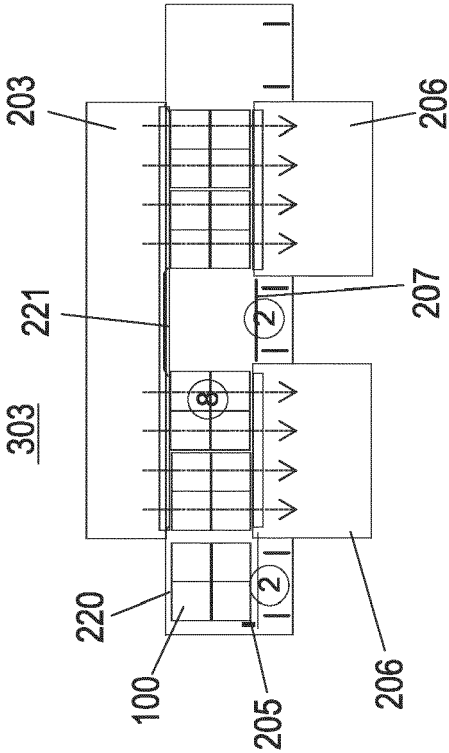
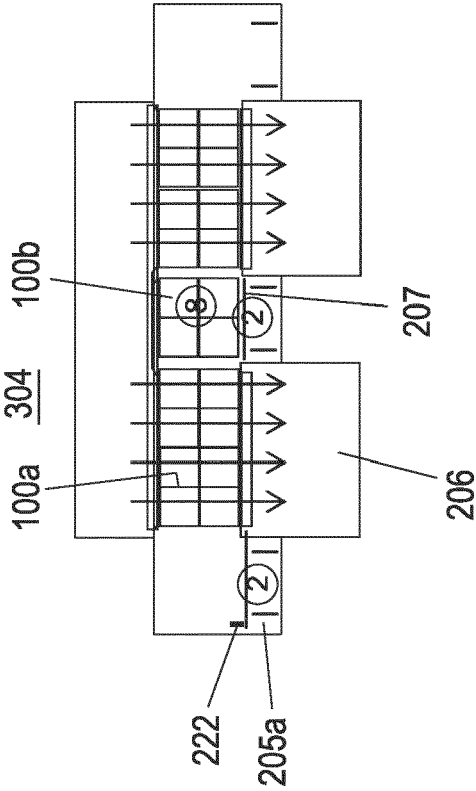


Fig. 8d





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 21 7023

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	US 6 162 270 A (NYSTROM KENNETH A [US] ET AL) 19. Dezember 2000 (2000-12-19) * das ganze Dokument *	1-15	INV. B05B14/00
X	EP 0 129 447 A1 (PALL CORP [US]) 27. Dezember 1984 (1984-12-27) * das ganze Dokument *	15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Mai 2021	Prüfer Eberwein, Michael
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)

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

EP 20 21 7023

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.

07-05-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6162270 A	19-12-2000	KEINE	
EP 0129447 A1	27-12-1984	AU 2950684 A	13-06-1985
		CA 1265093 A	30-01-1990
		CH 661942 A5	31-08-1987
		EP 0129447 A1	27-12-1984
		ES 8601715 A1	01-05-1985
		FR 2549093 A1	18-01-1985
		GB 2142345 A	16-01-1985
		JP H0239289 B2	05-09-1990
		JP S6014919 A	25-01-1985
		NO 169604 B	06-04-1992
		PT 78767 A	01-07-1984
		US 4493756 A	15-01-1985
		ZA 844726 B	27-03-1985

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2009030308 A1 [0002] [0037] [0038]
- EP 1492609 B1 [0004] [0043]
- US 2014130674 A [0005]
- EP 3167948 A1 [0006]
- DE 102014003608 A [0006]