

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
08. Oktober 2020 (08.10.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/200611 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B03C 3/12 (2006.01) B03C 3/41 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/055566

(22) Internationales Anmeldedatum:

03. März 2020 (03.03.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2019 108 207.2

29. März 2019 (29.03.2019) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) Erfinder: **ROSSKOPF, Christian**; Leopoldstr. 71, 80802
München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,

ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: AIR FILTER DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE AND MOTOR VEHICLE HAVING SAME

(54) Bezeichnung: Luftfiltervorrichtung für ein Kraftfahrzeug und Kraftfahrzeug mit einer solchen

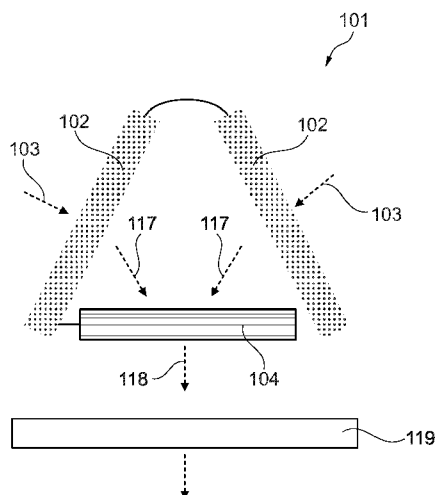


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to an air filter device (101) for a motor vehicle, having at least one ionization unit (102) for generating electrons (13), through which unit an air stream (103) to be purified can flow; a separating unit (104), which is arranged downstream of the ionization unit (102), for generating an electric attractive force, by means of which electrons (13) generated by the ionization unit (102) can be deposited on the separation unit (104), wherein an area through which air can flow of all ionization units (102) together is greater than 150% of an area through which air can flow through of the separation unit (104).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Luftfiltervorrichtung (101) für ein Kraftfahrzeug, mit zumindest einer Ionisationseinheit (102) zum Erzeugen von Elektronen (13), die von einem zu reinigenden Luftstrom (103) durchströmbar ist; einer Abscheideeinheit (104), die stromabwärts der Ionisationseinheit (102) angeordnet ist, zum Erzeugen einer elektrischen Anziehungskraft, mittels der von der Ionisationseinheit (102) erzeugte Elektronen (13) auf der Abscheideeinheit (104) ablagerbar sind, wobei eine durchströmbare Fläche aller Ionisationseinheiten (102) zusammen größer ist als 150% einer durchströmbaren Fläche der Abscheideeinheit (104).



WO 2020/200611 A1

5 **Luftfiltervorrichtung für ein Kraftfahrzeug und Kraftfahrzeug mit einer
solchen**

10 Die Erfindung betrifft eine Luftfiltervorrichtung mit einer Ionisationseinheit und einer Abscheideeinheit sowie ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Luftfiltervorrichtung.

Derzeit wird die Kabinenzuluft, welche einem Insassenraum eines
15 Kraftfahrzeugs zugeführt wird, mittels Partikel- und/oder Aktivkohlefilter von Partikeln, Schadstoffen oder Schadgasen gereinigt. Darüber hinaus sind aus dem Bereich von Raumluftreinigern für Gebäude oder aus Industriebereichen (Rauchgasreinigung) elektrostatische Filter bekannt, um Stäube und Ultrafeinstäube aus einem Luftstrom zu entfernen. Solche elektrostatische
20 Abscheider sind jedoch schwierig bei Fahrzeugen einzusetzen, weil dort deutlich höhere Anforderungen an Bauraum und Volumen des zu behandelnden Luftstroms bestehen.

Figur 1 zeigt schematisch einen elektrostatischen Filter 1, mit einer
25 Ionisationseinheit 2, die von einem zu reinigenden Luftstrom 3 durchströmt wird und die Elektronen erzeugt, die an Partikel im Luftstrom 3 anhaften. Stromabwärts ist eine Abscheideeinheit 4 angeordnet, in der die Partikel im Luftstrom 3, aufgrund der an sie anhaftenden Elektronen an die Abscheideeinheit 4 anhaften.

30

Figur 2 zeigt schematisch das Grundprinzip eines elektrostatischen Filters 1. Der Luftstrom 3 mit Partikeln 5 strömt zuerst durch die Ionisationseinheit 2.

Die Ionisationseinheit 2 weist eine Endladungsplatte 6 auf, die wiederum eine Vielzahl von Luftdurchgangsöffnungen 7 (beispielsweise rund) mit dazwischen befindlichen Stegen 8 aufweist. Darüber hinaus weist die Ionisationseinheit 2 eine Stiftplatte 9 auf, die wiederum Stifte 10 aufweist, zwischen denen Luftdurchgangsöffnungen 11 ausgebildet sind. Spitzen 12 der Stifte 10 erstrecken sich hin zur Endladungsplatte 6 und/oder in die Luftdurchgangsöffnungen 7 und erzeugen Elektronen, die von der positiv geladenen Endladungsplatte 6 elektrisch angezogen werden. Genauer wandern die Elektronen von den Spitzen 12 hin zu Rändern der Luftdurchgangsöffnungen 7 der Endladungsplatte 6. Einige der Elektronen 13 haften auf dem Weg von den Spitzen 12 zur Endladungsplatte 6 an Partikel 5 an, die beispielsweise entlang von Pfaden 13 durch die Luftdurchgangsöffnungen 11 strömen. Diese Partikel mit anhaftenden Elektronen sind stromabwärts der Ionisationseinheit 2 mit Bezugszeichen 14 versehen und strömen stromabwärts der Ionisationseinheit 2 durch die Abscheideeinheit 4. Diese weist negativ geladene Platten 15 sowie positiv geladene Platten 16 auf. Die Partikel 14 werden beim Durchströmen der Abscheideeinheit 4 aufgrund ihrer anhaftenden Elektronen von der positiv geladenen Platte 16 angezogen, elektrostatisch gebunden und somit in der Abscheideeinheit 4, genauer an der Platte 16, zurückbleiben und dort anhaften.

Nachteilig an einem elektrostatischen Filter, wie in den Figuren 1 und 2 dargestellt, ist, dass die Reinigungseffizienz im Kraftfahrzeugbereich nicht ausreichend ist. Aufgrund des Bauraums und der hohen erforderlichen Volumenströme in der Fahrzeugklimatisierung, ist die Effizienz solcher elektrostatischer Filter bei Fahrzeugen deutlich geringer als im Haus- und Industriebereich.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung die vorstehend genannten Nachteile zumindest teilweise zu beseitigen. Diese Aufgabe wird durch eine Luftfiltervorrichtung gemäß Anspruch 1 sowie ein Kraftfahrzeug

gemäß Anspruch 9 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird eine

5 Luftfiltervorrichtung für ein Kraftfahrzeug bereitgestellt, mit zumindest einer Ionisationseinheit zum Erzeugen von Elektronen, die von einem zu reinigenden Luftstrom durchströmbar ist; einer Abscheideeinheit, die stromabwärts der Ionisationseinheit angeordnet ist, zum Erzeugen einer elektrischen Anziehungskraft, mittels der von der Ionisationseinheit erzeugte

10 Elektronen auf der Abscheideeinheit ablagerbar sind, wobei eine durchströmbare Fläche aller Ionisationseinheiten zusammen größer ist als 150% einer durchströmbaren Fläche der Abscheideeinheit. Insbesondere sind dabei die Ionisationseinheiten, im Falle mehrerer Ionisationseinheiten, nicht seriell angeordnet, d.h. sie sind vom Luftstrom nicht nacheinander

15 durchströmbar, sondern sind parallel angeordnet. Dadurch, dass die durchströmbare Fläche der Ionisationseinheit wesentlich größer ist als die durchströmbare Fläche der Abscheideeinheit kann eine höhere elektrostatische Aufladung von Partikeln im Luftstrom (d.h. mehr Elektronen haften an die Partikel im Luftstrom an) erreicht werden, was wiederum zu

20 einem zuverlässigeren Anhaften der elektrostatisch aufgeladenen Partikel in der Abscheideeinheit führt. Dadurch wird insgesamt eine bessere Reinigung des Luftstroms erreicht.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, ist die

25 Luftfiltervorrichtung derart ausgebildet, dass sich eine Hauptausdehnungsebene der zumindest einen Ionisationseinheit, in der die Ionisationseinheit ihre größte Ausdehnung hat, von einer Hauptausdehnungsebene der Abscheideeinheit, in der die Abscheideeinheit ihre größte Ausdehnung hat, unterscheidet. Diese Ausrichtung ermöglicht,

30 die durchströmbare Fläche der Ionisationseinheit gegenüber der durchströmbaren Fläche der Abscheideeinheit wesentlich zu vergrößern. Dadurch lassen sich die vorstehend erwähnten Vorteile erreichen.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, ist die Luftfiltervorrichtung derart ausgebildet, dass zwei Ionisationseinheiten vorgesehen sind, die zusammen mit der Abscheideeinheit dreiecksförmig angeordnet sind, wobei die Abscheideeinheit einen Schenkel des Dreiecks bildet und die zwei Ionisationseinheiten die beiden anderen Schenkel des Dreiecks bilden. Durch eine derartige Anordnung lässt sich die Vergrößerung der durchströmbaren Fläche der Ionisationseinheit realisieren und gleichzeitig der erforderliche Bauraum möglichst klein halten.

10

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, ist die Luftfiltervorrichtung derart ausgebildet, dass luftstromabwärts der Abscheideeinheit ein Aktivkohle aufweisender Filter angeordnet ist. Durch diesen Filter können eventuell vorhandene Ozonbestandteile, aus dem Luftstrom herausgefiltert werden, bevor dieser in den Insassenraum geleitet wird.

15

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, ist die Luftfiltervorrichtung derart ausgebildet, dass die Ionisationseinheit eine Endladungsplatte mit Luftdurchgangsöffnungen sowie eine Stiftplatte mit Luftdurchgangsöffnungen aufweist, auf welcher Endladungsstifte angeordnet sind, deren Spitzen sich zu oder in den/die Luftdurchgangsöffnungen erstrecken.

20

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, ist die Luftfiltervorrichtung derart ausgebildet, dass der kleinere Wert aus einer Summe der Flächen der Luftdurchgangsöffnungen der Endladungsplatten und einer Summe der Flächen der Luftdurchgangsöffnungen der Stiftplatte die durchströmbare Fläche der zumindest einen Ionisationseinheit bildet.

25

30

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, ist die Luftfiltervorrichtung derart ausgebildet, dass die Abscheideeinheit in Strömungsrichtung verlaufende Platten aufweist.

- 5 Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, ist die Luftfiltervorrichtung derart ausgebildet, dass die durchströmbare Fläche der Abscheideeinheit aus den Summen der durchströmbaren Flächen zwischen den Platten gebildet wird.

- 10 Darüber hinaus stellt die vorliegende Erfindung ein Kraftfahrzeug mit solch einer Luftfiltervorrichtung bereit.

Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

- 15 In diesen Zeichnungen ist Folgendes dargestellt:

Figur 1 zeigt schematisch einen elektrostatischen Filter vom Stand der Technik;

- 20 Figur 2 zeigt schematisch das Grundprinzip eines elektrostatischen Filters; und

Figur 3 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Luftfiltervorrichtung.

25

- Figur 3 zeigt schematisch eine Filtervorrichtung 101, insbesondere einen elektrostatischen Filter, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Filtervorrichtung 101 hat eine oder mehrere Ionisationseinheiten 102, welche Partikel (beispielsweise Stäube oder Feinstäube), die in einem die Ionisationseinheit 102 durchströmenden Luftstrom 103 enthalten sind elektrostatisch auflädt, so dass sich diese Filtervorrichtung 101 ablagern. Der Aufbau der Ionisationseinheit 102 kann
- 30

beispielsweise dem in Figur 2 dargestellten Aufbau der Ionisationseinheit 2 entsprechen mit einer Endladungsplatte 6 und einer Stiftplatte 9, daher wird an dieser Stelle auf die Beschreibung der Ionisationseinheit 2 verwiesen.

Ebenso ist es möglich für die Ionisationseinheit 102 einen Aufbau zu
5 verwenden, bei dem die Elektronen anstatt von Stiften von Sprühdrahten abgegeben werden. In diesem Fall wären anstatt der Endladungsplatte mit Luftdurchgangsöffnungen mehrere in Luftströmungsrichtung verlaufende Platten vorgesehen, die die Massepole bilden.

10 Darüber hinaus hat die Filtervorrichtung 101 eine Abscheideeinheit 104, welche die elektrisch aufgeladenen Partikel, die in einem Luftstrom 117 stromabwärts der Ionisationseinheit 102 enthalten sind, aus dem Luftstrom 117 herausfiltert. Dies geschieht nach dem in Figur 2 in Zusammenhang mit Abscheideeinheit 4 beschriebenen Prinzip. Hinsichtlich des Aufbaus der
15 Abscheideeinheit 104 soll vollumfänglich auf die Beschreibung der Abscheideeinheit 4 gemäß Figur 2 verwiesen sein.

Ein die Abscheideeinheit 104 verlassender Luftstrom 118 ist ein durch die Filtervorrichtung 101 gereinigter Luftstrom, der stromabwärts der
20 Filtervorrichtung 101 einen Aktivkohle aufweisenden Filter 119 durchströmt.

Im Unterschied zum Stand der Technik, beispielsweise wie in Figur 1 dargestellt, hat die Ionisationseinheit 101 eine deutlich größere durchströmbare Fläche als jene aus Figur 1, was dazu führt, dass die Partikel
25 zuverlässiger elektrostatisch aufgeladen werden können.

Beispielsweise kann die Filtervorrichtung 101 zwei Ionisationseinheiten 102 und eine Abscheideeinheit 104 aufweisen, die in Form eines Dreiecks angeordnet sind, wobei die Abscheideeinheit 104 einen Schenkel des
30 Dreiecks bildet und die beiden Ionisationseinheiten 102 die beiden anderen Schenkel des Dreiecks bilden. Zwischen den beiden Ionisationseinheiten 102 kann eine Wandung vorgesehen sein. Zwischen zwei benachbarten

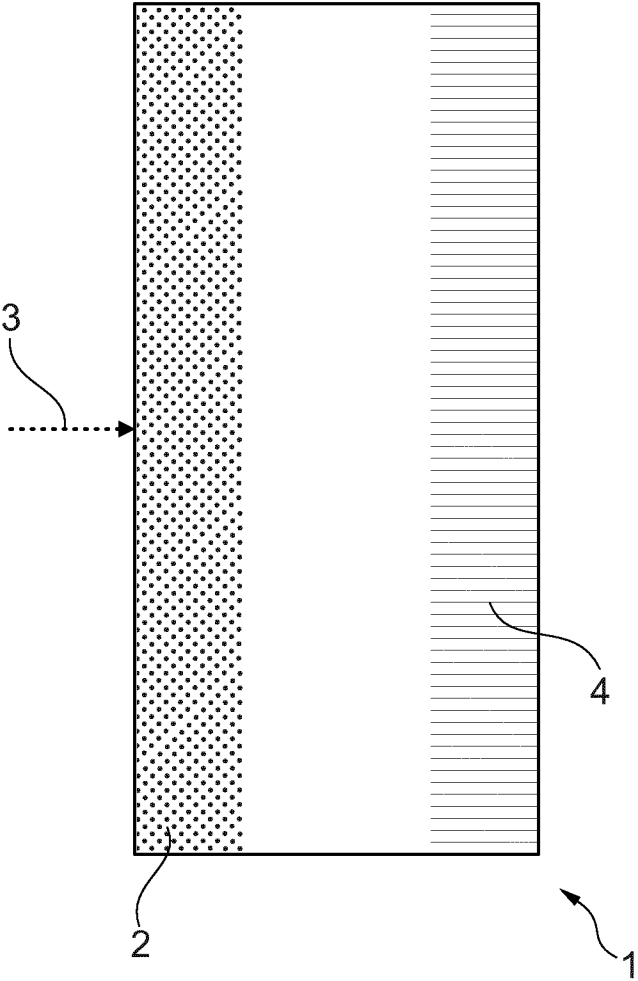
- Schenkeln wird beispielsweise ein Winkel von 60° eingeschlossen. Es kann anstatt der zwei Ionisationseinheiten 102 auch eine einzige entsprechend gekrümmte oder abgewinkelte Ionisationseinheit 102 verwendet werden. Ebenso sind andere Anordnungen denkbar. Beispielsweise kann eine
- 5 Ionisationseinheit 102 verwendet werden, die im Wesentlich parallel zur Abscheideeinheit 104 ausgerichtet ist (ähnlich wie in Figur 1), jedoch eine größere durchströmbare Fläche als die Abscheideeinheit aufweist, was bedeutet, dass das Gehäuse der Filtervorrichtung sich stromabwärts einer solchen Ionisationseinheit hin zu der Abscheideeinheit verjüngt. Ebenso
- 10 könnte eine trapezförmige Anordnung verwendet werden, in der die Wandung zwischen den beiden Ionisationseinheiten 102 aus Fig. 3 durch einen im Wesentlichen parallel zur Abscheideeinheit 104 verlaufenden Deckel ersetzt wird, so dass insgesamt eine Trapezform entsteht.
- 15 Die durchströmbare Fläche der Ionisationseinheit 101 wird durch die durchströmbare Fläche der Endladungsplatte 6 oder die durchströmbare Fläche der Stiftplatte 9 bestimmt, je nachdem welche die kleinere der beiden Flächen ist. Die durchströmbare Fläche der Endladungsplatte 6 ist dabei die Summe der Flächen der Luftdurchgangsöffnungen 7 der Endladungsplatte 6.
- 20 Die durchströmbare Fläche der Stiftplatte 6 ist dabei die Summe der Flächen der Luftdurchgangsöffnungen 11 der Stiftplatte 6. Im Falle der Abscheideeinheit 6 ist die durchströmbare Fläche die Summe der durchströmbaren Flächen welche zwischen den Platten 15, 16 ausgebildet werden.
- 25 Erfindungsgemäß ist eine durchströmbare Fläche der Ionisationseinheit größer ist als 150% einer durchströmbaren Fläche der Abscheideeinheit. Insbesondere ist eine durchströmbare Fläche der Ionisationseinheit größer ist als 170% einer durchströmbaren Fläche der Abscheideeinheit.
- 30 Insbesondere ist eine durchströmbare Fläche der Ionisationseinheit größer ist als 200% einer durchströmbaren Fläche der Abscheideeinheit.

Während die Erfindung detailliert in den Zeichnungen und der vorangehenden Beschreibung veranschaulicht und beschrieben wurde, ist diese Beschreibung als veranschaulichend oder beispielhaft und nicht als beschränkend zu verstehen und es ist nicht beabsichtigt die Erfindung auf
5 das offenbarte Ausführungsbeispiel zu beschränken. Die bloße Tatsache, dass bestimmte Merkmale in verschiedenen abhängigen Ansprüchen genannt sind, soll nicht andeuten, dass eine Kombination dieser Merkmale nicht auch vorteilhaft genutzt werden könnte.

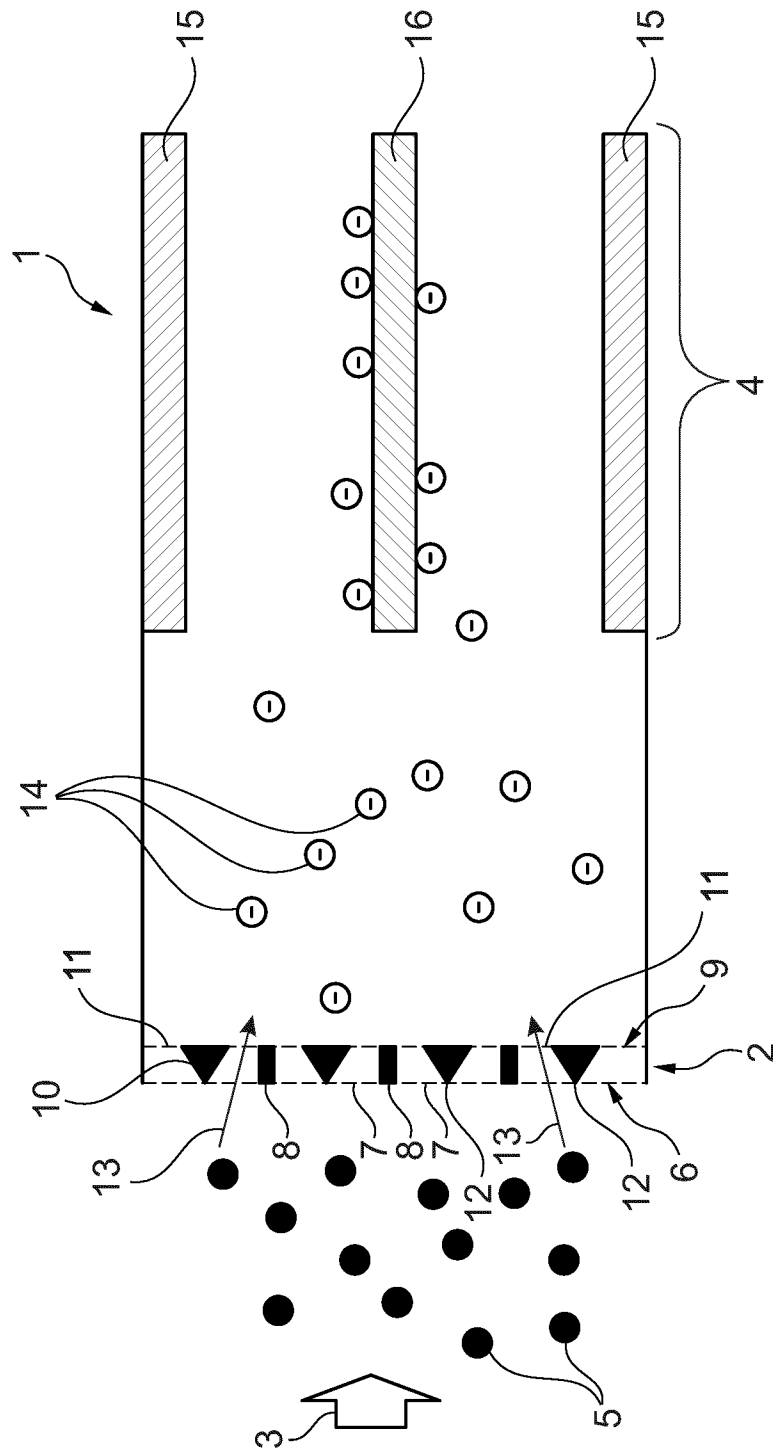
Ansprüche

1. Luftfiltervorrichtung (101) für ein Kraftfahrzeug, mit:
zumindest einer Ionisationseinheit (102) zum Erzeugen von
5 Elektronen (13), die von einem zu reinigenden Luftstrom (103) durchströmbare
ist;
einer Abscheideeinheit (104), die stromabwärts der Ionisationseinheit
(102) angeordnet ist, zum Erzeugen einer elektrischen Anziehungskraft,
mittels der von der Ionisationseinheit (102) erzeugte Elektronen (13) auf der
10 Abscheideeinheit (104) ablagerbar sind,
wobei eine durchströmbare Fläche aller Ionisationseinheiten (102)
zusammen größer ist als 150% einer durchströmbaren Fläche der
Abscheideeinheit (104).
- 15 2. Luftfiltervorrichtung (101) gemäß Anspruch 1, wobei sich eine
Hauptausdehnungsebene der zumindest einen Ionisationseinheit (102), in
der die Ionisationseinheit (102) ihre größte Ausdehnung hat, von einer
Hauptausdehnungsebene der Abscheideeinheit (104), in der die
Abscheideeinheit (104) ihre größte Ausdehnung hat, unterscheidet.
20
3. Luftfiltervorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden
Ansprüche, wobei zwei Ionisationseinheiten (102) vorgesehen sind, die
zusammen mit der Abscheideeinheit (104) dreiecksförmig angeordnet sind,
wobei die Abscheideeinheit (104) einen Schenkel des Dreiecks bildet und die
25 zwei Ionisationseinheiten (102) die beiden anderen Schenkel des Dreiecks
bilden.
4. Luftfiltervorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden
Ansprüche, wobei luftstromabwärts der Abscheideeinheit (104) ein Aktivkohle
30 aufweisender Filter (119) angeordnet ist.

5. Luftfiltervorrichtung (101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ionisationseinheit (102) eine Endladungsplatte (6) mit Luftdurchgangsöffnungen (7) sowie eine Stiftplatte (9) mit Luftdurchgangsöffnungen (11) aufweist, auf welcher Endladungsstifte (10) angeordnet sind, deren Spitzen (12) sich zu oder in den/die Luftdurchgangsöffnungen (11) erstrecken.
6. Luftfiltervorrichtung (101) gemäß Anspruch 5, wobei der kleinere Wert aus einer Summe der Flächen der Luftdurchgangsöffnungen (7) der Endladungsplatten (6) und einer Summe der Flächen der Luftdurchgangsöffnungen (11) der Stiftplatte (9) die durchströmbare Fläche der zumindest einen Ionisationseinheit (102) bildet.
7. Luftfiltervorrichtung (101) gemäß Anspruch 5 oder 6, wobei die Abscheideeinheit (104) in Strömungsrichtung verlaufende Platten (4) aufweist.
8. Luftfiltervorrichtung (101) gemäß Anspruch 7, wobei die durchströmbare Fläche der Abscheideeinheit (104) aus den Summen der durchströmbaren Flächen zwischen den Platten (15, 16) gebildet wird.
9. Kraftfahrzeug mit einer Luftfiltervorrichtung (101) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8.



Stand der Technik
Fig. 1



Stand der Technik
Fig. 2

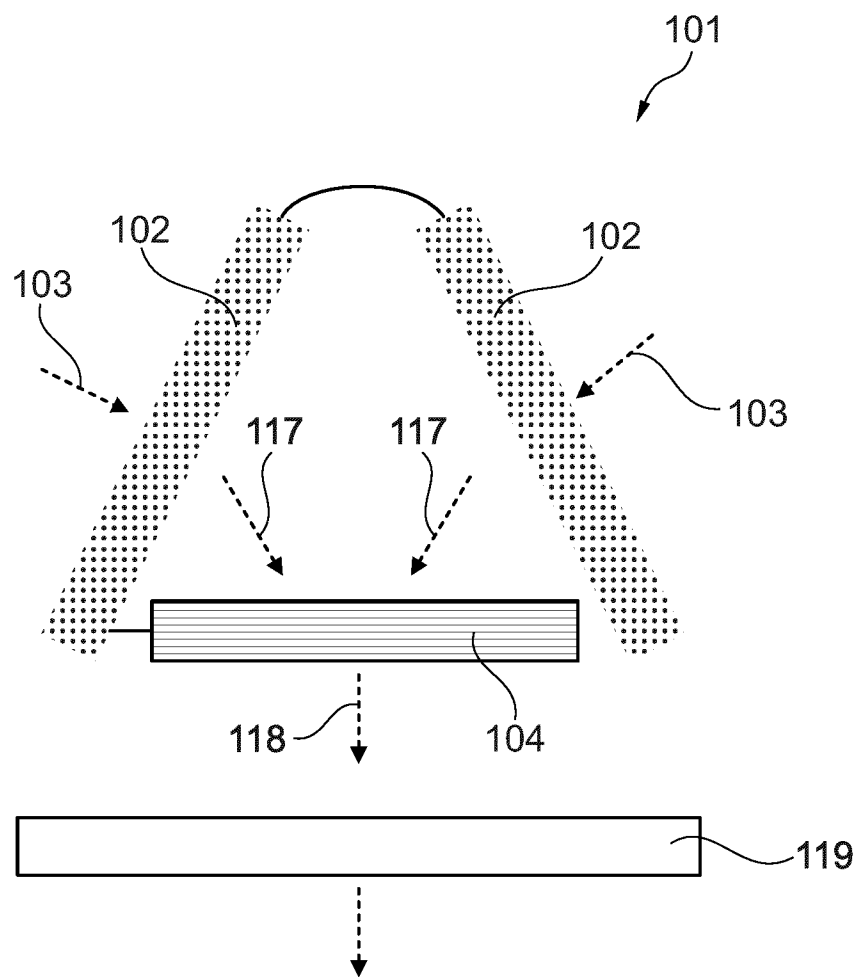


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/055566

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B03C 3/12**(2006.01)i; **B03C 3/41**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B03C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2018162201 A1 (JEE YONG JUN [KR] ET AL) 14 June 2018 (2018-06-14) paragraph [0010]; figure 2 paragraph [0059] - paragraph [0065]; figures 6-11	1-9
X	DE 102009026010 A1 (SOLMAZ BUELENT [DE]) 14 January 2010 (2010-01-14) paragraph [0033] - paragraph [0038]; figure 1	1-9
X	US 2018072136 A1 (KWON DONG HO [KR] ET AL) 15 March 2018 (2018-03-15) paragraph [0039]; figure 2	1-9
A	US 2011171094 A1 (ZAHEDI KARIM [US]) 14 July 2011 (2011-07-14) paragraph [0048] - paragraph [0049]; figures 6,7	3
A	US 5593476 A (COPPO REX R [US]) 14 January 1997 (1997-01-14) column 7, line 7 - line 21; figures 1,6	3
A	US 2015375237 A1 (KOJIMA KATSUHISA [JP] ET AL) 31 December 2015 (2015-12-31) paragraph [0048] - paragraph [0053]; figures 1-4	3



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 June 2020

Date of mailing of the international search report

23 June 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Skaropoulos, N

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/055566

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2018162201	A1	14 June 2018	CN	106103149	A	09 November 2016
				CN	109334394	A	15 February 2019
				DE	112015000777	T5	15 December 2016
				US	2018162201	A1	14 June 2018
				US	2019351745	A1	21 November 2019
				WO	2016111465	A1	14 July 2016
DE	102009026010	A1	14 January 2010	NONE			
US	2018072136	A1	15 March 2018	CN	107813679	A	20 March 2018
				KR	20180029352	A	21 March 2018
				US	2018072136	A1	15 March 2018
US	2011171094	A1	14 July 2011	US	2011171094	A1	14 July 2011
				US	2015071842	A1	12 March 2015
US	5593476	A	14 January 1997	AU	2700395	A	04 January 1996
				CA	2190954	A1	14 December 1995
				JP	3711145	B2	26 October 2005
				JP	H10501175	A	03 February 1998
				US	5549735	A	27 August 1996
				US	5593476	A	14 January 1997
				WO	9533570	A1	14 December 1995
US	2015375237	A1	31 December 2015	BR	112015018756	A2	18 July 2017
				CN	104994960	A	21 October 2015
				EP	2954955	A1	16 December 2015
				JP	6367123	B2	01 August 2018
				JP	WO2014123202	A1	02 February 2017
				US	2015375237	A1	31 December 2015
				WO	2014123202	A1	14 August 2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B03C3/12 B03C3/41
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B03C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2018/162201 A1 (JEE YONG JUN [KR] ET AL) 14. Juni 2018 (2018-06-14) Absatz [0010]; Abbildung 2 Absatz [0059] - Absatz [0065]; Abbildungen 6-11 -----	1-9
X	DE 10 2009 026010 A1 (SOLMAZ BUELENT [DE]) 14. Januar 2010 (2010-01-14) Absatz [0033] - Absatz [0038]; Abbildung 1 -----	1-9
X	US 2018/072136 A1 (KWON DONG HO [KR] ET AL) 15. März 2018 (2018-03-15) Absatz [0039]; Abbildung 2 -----	1-9
A	US 2011/171094 A1 (ZAHEDI KARIM [US]) 14. Juli 2011 (2011-07-14) Absatz [0048] - Absatz [0049]; Abbildungen 6,7 ----- -/-	3



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Juni 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/06/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Skaropoulos, N

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 593 476 A (COPPO M REX R [US]) 14. Januar 1997 (1997-01-14) Spalte 7, Zeile 7 - Zeile 21; Abbildungen 1,6	3

A	US 2015/375237 A1 (KOJIMA KATSUHISA [JP] ET AL) 31. Dezember 2015 (2015-12-31) Absatz [0048] - Absatz [0053]; Abbildungen 1-4	3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/055566

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2018162201 A1	14-06-2018	CN 106103149 A	09-11-2016
		CN 109334394 A	15-02-2019
		DE 112015000777 T5	15-12-2016
		US 2018162201 A1	14-06-2018
		US 2019351745 A1	21-11-2019
		WO 2016111465 A1	14-07-2016

DE 102009026010 A1	14-01-2010	KEINE	

US 2018072136 A1	15-03-2018	CN 107813679 A	20-03-2018
		KR 20180029352 A	21-03-2018
		US 2018072136 A1	15-03-2018

US 2011171094 A1	14-07-2011	US 2011171094 A1	14-07-2011
		US 2015071842 A1	12-03-2015

US 5593476 A	14-01-1997	AU 2700395 A	04-01-1996
		CA 2190954 A1	14-12-1995
		JP 3711145 B2	26-10-2005
		JP H10501175 A	03-02-1998
		US 5549735 A	27-08-1996
		US 5593476 A	14-01-1997
		WO 9533570 A1	14-12-1995

US 2015375237 A1	31-12-2015	BR 112015018756 A2	18-07-2017
		CN 104994960 A	21-10-2015
		EP 2954955 A1	16-12-2015
		JP 6367123 B2	01-08-2018
		JP WO2014123202 A1	02-02-2017
		US 2015375237 A1	31-12-2015
		WO 2014123202 A1	14-08-2014
