

(19)



(11)

**EP 2 060 325 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**20.05.2009 Patentblatt 2009/21**

(51) Int Cl.:

**B03C 3/74** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **08020163.5**(22) Anmeldetag: **19.11.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

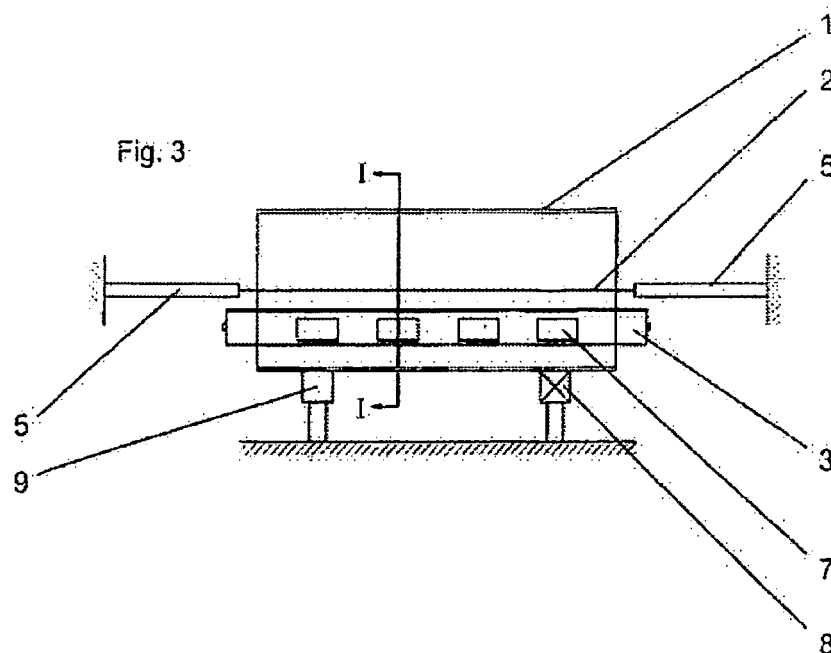
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT  
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA MK RS**(71) Anmelder: **Forsthuber, Paul****5081 Anif (AT)**(72) Erfinder: **Forsthuber, Paul****5081 Anif (AT)**(30) Priorität: **19.11.2007 AT 18732007**(54) **Verfahren zum Reinigen von Elektrofiltern sowie Elektrofilter für die Durchführung dieses Verfahrens**

(57) Bei einem Verfahren zum Reinigen von Elektrofiltern mit einer Sprühelektrode und einer konzentrisch die Sprühelektrode umgebenden Mantelelektrode wird wenigstens ein zur Sprühelektrode parallel angeordnetes Reinigungselement eingesetzt, das über den Innenumfang der Mantelelektrode durch relative Bewegung des Reinigungselements und/oder der Mantelelektrode um die durch die Sprühelektrode definierte Achse geführt

wird. Das Elektrofilter mit einer zentralen Sprühelektrode und einer die Sprühelektrode konzentrisch umgebenden Mantelelektrode zeichnet sich dadurch aus, dass parallel zur Sprühelektrode wenigstens ein Reinigungselement angeordnet ist, welches mit dem Innenmantel der Mantelelektrode zusammenwirkt und dass das oder die Reinigungselement(e) und/oder die Mantelelektrode um die von der Sprühelektrode gebildete Achse rotierbar gelagert und zur Rotation antreibbar ausgebildet ist.

**EP 2 060 325 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Reinigen von Elektrofiltern mit einer Sprühelektrode und einer konzentrisch die Sprühelektrode umgebenden Mantelelektrode sowie auf ein Elektrofilter mit einer zentralen Sprühelektrode und einer die Sprühelektrode konzentrisch umgebenden Mantelelektrode.

**[0002]** Elektrofilter sind für unterschiedliche Verwendungszwecke in unterschiedlichen Bauformen bekannt geworden. Neben Plattenfiltern sind vor allen Dingen Rohrfilter bekannt, bei welchen eine zentrale, zumeist von einem Draht gebildete Sprühelektrode axial in einem zylindrischen Mantelrohr angeordnet ist, wobei das Mantelrohr in aller Regel konzentrisch zur Sprühelektrode als entsprechende Abscheidungselektrode konfiguriert ist.

**[0003]** Aus der EP 433152 A1 ist es bekannt geworden, einen Reinigungskörper längs der drahtförmigen Sprühelektrode im Inneren der Mantelelektrode zu verschieben, um Ablagerungen am Mantel der Elektrode zu beseitigen. Eine derartige Reinigung setzt allerdings voraus, dass der Reinigungskörper, der über die Länge der Sprühelektrode verfahrbar sein muss, nur dann verfahren wird, wenn der Filter abgeschaltet wird, wodurch die Filterleistung erheblich beeinträchtigt wird, während die entsprechende Elektrode gereinigt wird. Es muss somit eine Mehrzahl von Filtern zyklisch gereinigt werden, um sicherzustellen, dass ein kontinuierlicher Betrieb möglich bleibt, wodurch die erforderliche Filterleistung aufrecht erhalten werden kann.

**[0004]** Aus der WO 99/59724 ist ein Verfahren zum Reinigen von Elektrofiltern und ein entsprechendes Elektrofilter mit einer Reinigungsvorrichtung bekannt geworden, bei welchem der Reinigungskörper lediglich über eine die Korona ausbildende frei endende erste Stufe einer zweistufigen Sprühelektrode geführt wird, um auf diese Weise Ablagerungen an der frei endenden ersten Stufe der Sprühelektrode zu beseitigen. Auch diese Ausbildung wird in aller Regel so betrieben, dass eine Reinigung nur dann vorgenommen wird, wenn der Filter nicht benötigt wird, wobei eine Reinigung bei laufendem Betrieb bestenfalls unter Verwendung von Resonanzschwingungen und dann naturgemäß nur über einen überaus kleinen Bereich einer Elektrode erfolgen kann. Die bei dieser Ausbildung vorgesehene zweistufige Ausgestaltung der Sprühelektrode ist in erster Linie für den Einsatz in Kraftfahrzeugen von besonderer Bedeutung, da diese Ausbildung besonders robust und schwingungsunempfindlich sein soll. Die Reinigung kann aber nur auf einen Bereich vergleichsweise geringer Baulänge beschränkt werden, sodass nur entsprechend kurzhubige Antriebe des Reinigungskörpers eingesetzt werden können.

**[0005]** Bei Feuerungsanlagen, und insbesondere bei Anlagen mit Strohfeuerung oder Holzheizungen, werden große Mengen an teilweise leitenden Feststoffen in der Gasströmung transportiert, sodass hier besonders hohe Mengen an Ablagerungen gebildet werden. Um hier den

kontinuierlichen Betrieb sicherzustellen, muss eine Ausbildung geschaffen werden, welche die Reinigung bei laufendem Filter ermöglicht. Zur Lösung dieser Aufgabe wird nun erfindungsgemäß ausgehend von einem Verfahren der eingangs genannten Art vorgeschlagen, dass wenigstens ein zur Sprühelektrode parallel angeordnetes Reinigungselement eingesetzt wird, das über den Innenumfang der Mantelelektrode durch relative Bewegung des Reinigungselements und/oder der Mantelelektrode um die durch die Sprühelektrode definierte Achse geführt wird. Dadurch, dass das Reinigungselement beispielsweise von einer langgestreckten Kratzerschiene oder einer entsprechend langgestreckten Bürste gebildet ist, wird der freie Durchtrittsquerschnitt des Filters nicht wesentlich beeinträchtigt und es kann über einen entsprechenden Zeitraum ohne Reinigung die gewünschte Filterwirkung erzielt werden. Zum Zwecke der Reinigung genügt es nun, die Mantelelektrode oder das Reinigungselement zur Rotation um die Sprühelektrode anzutreiben, sodass durch Schab- Kratz- der Bürstwirkung die entsprechende Reinigung der Innenoberfläche der zylinderförmigen Niederschlagselektrode gewährleistet ist. Bevorzugt ist die Ausbildung hierbei so getroffen, dass die Mantelelektrode zur Rotation um die Achse angetrieben wird, wobei die bei dieser Rotation aufgenommenen Ablagerungen entweder über ein axiales Ende der Mantelelektrode und/oder über Durchbrechungen des Mantels der Mantelelektrode ausgetragen werden. Eine derartige Verfahrensweise erlaubt beliebige Anordnungen des Elektrofilters, wobei insbesondere bei langbauenden, rohrförmigen Elektrofiltern eine im wesentlichen horizontale Anordnung möglich ist, wenn Durchbrechungen im Mantel vorgesehen sind. Ein axialer Austrag ist in erster Linie bei geneigter Anordnung des rohrförmigen Filters vorgesehen, wobei keine Durchbrechungen im Mantel angeordnet sein müssen.

**[0006]** Der erfindungsgemäße Elektrofilter mit einer zentralen Sprühelektrode und einer die Sprühelektrode konzentrisch umgebenden Mantelelektrode ist erfindungsgemäß im wesentlichen so ausgebildet, dass parallel zur Sprühelektrode wenigstens ein Reinigungselement angeordnet ist, welches mit dem Innenmantel der Mantelelektrode zusammenwirkt und dass das oder die Reinigungselement(e) und/oder die Mantelelektrode um die von der Sprühelektrode gebildete Achse rotierbar gelagert und zur Rotation antreibbar ausgebildet ist. Durch entsprechende Rotation des Reinigungselements und/oder der Mantelelektrode kann auf diese Weise der gewünschte Reinigungseffekt erzielt werden, wobei mit Vorteil die Ausbildung so getroffen ist, dass das Reinigungselement als Schaber oder Kratzer ausgebildet ist. In besonders bevorzugter Weise ist das Reinigungselement als Bürste ausgebildet, wobei in diesem Fall zur weiteren Verbesserung der Reinigungswirkung bevorzugt das Reinigungselement um eine zur zentralen Elektrode parallele Achse rotierbar und zur Rotation antreibbar gelagert ist. In jedem Fall kann mit Vorteil das Reinigungselement federnd in Anlage an den Innenmantel

der Mantelelektrode gehalten sein.

**[0007]** Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Elektrofilters ist dieses so ausgebildet, dass der Mantel der Mantelelektrode über die axiale Länge derselben verteilt eine radiale Durchbrechung oder eine Mehrzahl von radialen Durchbrechungen aufweist, wobei zusätzlich oder alternativ die Achse der Mantelelektrode relativ zur Aufstellenebene zur axialen Austragsöffnung hin geneigt angeordnet sein kann.

**[0008]** Die am Umfang der rohrförmigen Niederschlagselektrode an geordneten Öffnungen können auch schlitzförmig ausgebildet sein, wobei an der Innenwand die Kratzerschiene feststehend anliegen kann. Bevorzugt kann hierbei in der Ruhestellung die Drehstellung so gewählt werden, dass die Öffnungen der Niederschlagselektrode von der Kratzerschiene verdeckt sind. Lediglich zum Zwecke der Reinigung der Niederschlagselektrode wird diese wenigstens einmal um ihre eigene Achse zur Rotation angetrieben, wobei die Kratzerschiene den Belag an der Innenwand der Elektrode abschabt und das Material durch die Öffnungen oder bei entsprechender Neigung der Achse durch das stirnseitige, tieferliegende Ende ausgetragen wird. Durch Anordnung von einer Mehrzahl an versetzt angeordneten Lochreihen, kann über die gesamte Länge des Elektrode Belag ausgetragen werden.

**[0009]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen Fig.1 einen schematischen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Elektrofilter, Fig.2 eine Anordnung in Seitenansicht bei geschnittener Mantelelektrode mit geneigter Achse und Fig.3 eine abgewandelte Ausbildung mit Durchbrechungen in der Mantelfläche. Bei der Darstellung nach Fig.3 entspricht der Schnitt nach Fig.1 dem Schnitt nach der Linie I/I der Fig.3.

**[0010]** In Fig.1 ist mit 1 eine rohrförmige zylindrische Niederschlagselektrode bezeichnet. 2 bezeichnet hierbei die zentrale Sprühelektrode, welche gleichzeitig die Rotationsachse für die rohrförmige Niederschlagselektrode definiert. Die Niederschlagselektrode kann hierbei im Sinne des Doppelpfeils 4 relativ zu einem feststehenden Schaber 3 im Inneren der Elektrode zur Rotation angetrieben werden, wobei die Rotationsrichtung 4 jeweils entsprechend der Anlagstellung des Schabers 3 so gewählt wird, dass der Reinigungseffekt entsprechend verbessert wird. Die Drehrichtung wird somit entgegen der anliegenden Kante des Schabers 3 gewählt.

**[0011]** Bei der Ausbildung nach Fig.2 sind zusätzlich noch die Isolatoren 5 ersichtlich, über welche die Sprühelektrode 2 in ihrer axialen Position gehalten ist. Bei dieser Ausbildung ist die Achse, die der Richtung der Sprühelektrode 2 entspricht, zur Bodenebene geneigt, sodass bei einer Rotation der Mantelelektrode das vom Schaber 3 aufgenommene Gut in Richtung des Pfeils 6 in axialer Richtung ausgetragen wird.

**[0012]** Bei der Ausbildung nach Fig.3 sind im Mantel 1 Durchbrechungen 7 ersichtlich, welche in der Normal-

stellung vom Schaber 3 abgedeckt sind. Die Niederschlagselektrode 1 wird hierbei von einem Antriebsmotor 8 zur Rotation angetrieben, wobei mit 9 ein entsprechendes Lager für die rohrförmige Niederschlagselektrode ersichtlich ist. Eine derartige Ausbildung kann mehrere Meter lang gewählt werden, sodass bei entsprechender horizontaler Anordnung auch in niedrig bauenden Räumen eine entsprechende Filterleistung gewährleistet werden kann.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Elektrofiltern mit einer Sprühelektrode und einer konzentrisch die Sprühelektrode umgebenden Mantelelektrode, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein zur Sprühelektrode parallel angeordnetes Reinigungselement eingesetzt wird, das über den Innenumfang der Mantelelektrode durch relative Bewegung des Reinigungselements und/oder der Mantelelektrode um die durch die Sprühelektrode definierte Achse geführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mantelelektrode zur Rotation um die Achse angetrieben wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Ablagerungen über ein axiales Ende der Mantelelektrode und/oder über Durchbrechungen des Mantels der Mantelelektrode ausgetragen werden.
4. Elektrofilter mit einer zentralen Sprühelektrode (2) und einer die Sprühelektrode konzentrisch umgebenden Mantelelektrode (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** parallel zur Sprühelektrode (2) wenigstens ein Reinigungselement (3) angeordnet ist, welches mit dem Innenmantel der Mantelelektrode (1) zusammenwirkt und dass das oder die Reinigungselement(e) (3) und/oder die Mantelelektrode (1) um die von der Sprühelektrode gebildete Achse (2) rotierbar gelagert und zur Rotation antreibbar ausgebildet ist.
5. Elektrofilter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungselement (3) als Schaber oder Kratzer ausgebildet ist.
6. Elektrofilter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungselement (3) als Bürste ausgebildet ist.
7. Elektrofilter nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungselement (3) federnd in Anlage an den Innenmantel der Mantelelektrode (1) gehalten ist.

8. Elektrofilter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungselement (3) um eine zur zentralen Elektrode (2) parallele Achse rotierbar und zur Rotation antreibbar gelagert ist.

5

9. Elektrofilter nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mantel der Mantelelektrode (1) über die axiale Länge derselben verteilt eine radiale Durchbrechung (7) oder eine Mehrzahl von radialen Durchbrechungen aufweist.

10

10. Elektrofilter nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achse (2) der Mantelelektrode (1) relativ zur Aufstellebene zur axialen Austragsöffnung geneigt angeordnet ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

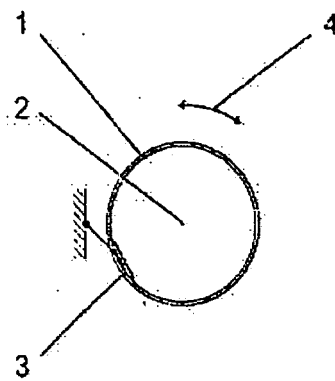


Fig. 2

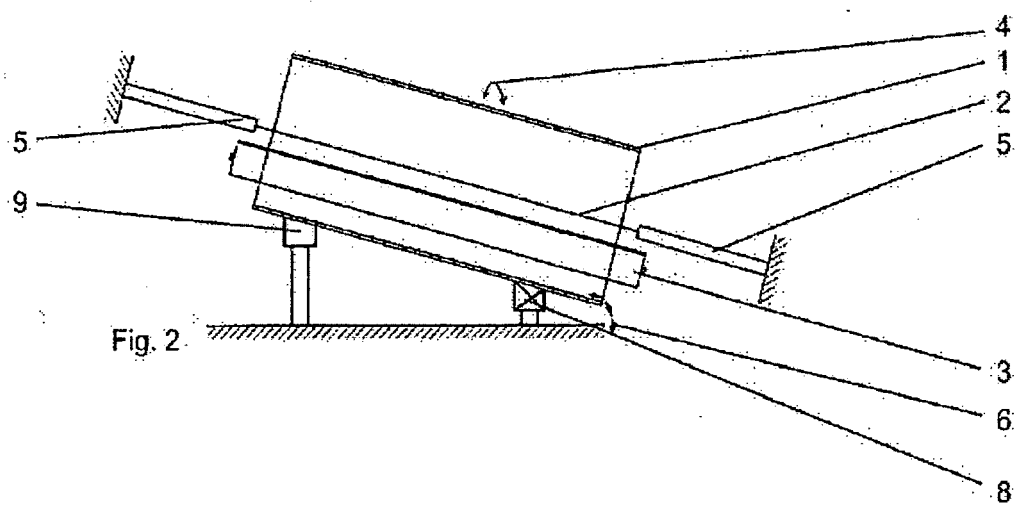
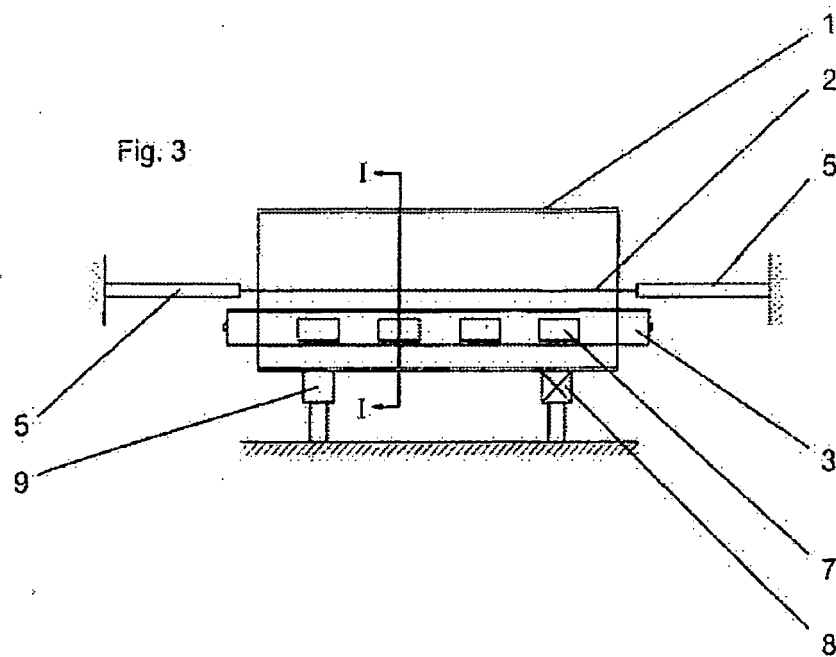


Fig. 3.





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 08 02 0163

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 185 971 A (ISAHAYA FUMIO [JP]) 29. Januar 1980 (1980-01-29) * das ganze Dokument *	1-10	INV. B03C3/74
X	JP 54 139174 A (KOYO KENSETSU KOUGIYOU KK) 29. Oktober 1979 (1979-10-29) * Abbildungen 1,2 *	1-10	
X	JP 54 019272 A (KOYO KENSETSU KOUGIYOU KK) 13. Februar 1979 (1979-02-13) * Abbildungen 1-6 *	1-10	
X	JP 54 064777 A (KOYO KENSETSU KOUGIYOU KK) 24. Mai 1979 (1979-05-24) * Abbildungen 1-3 *	1-10	
X	CH 669 538 A5 (BBC BROWN BOVERI & CIE) 31. März 1989 (1989-03-31) * Abbildungen 5,6 *	1,4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B03C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		18. März 2009	Demol, Stefan
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 02 0163

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.

18-03-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4185971	A	29-01-1980	KEINE		
-----					
JP 54139174	A	29-10-1979	JP	1055610 C	23-07-1981
			JP	55046220 B	21-11-1980
-----					
JP 54019272	A	13-02-1979	JP	1038291 C	24-03-1981
			JP	55030416 B	11-08-1980
-----					
JP 54064777	A	24-05-1979	JP	1029185 C	22-01-1981
			JP	55018142 B	16-05-1980
-----					
CH 669538	A5	31-03-1989	KEINE		
-----					

EPO FORM P0461

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**

- EP 433152 A1 [0003]
- WO 9959724 A [0004]