



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer : **92204110.8**

Int. Cl.⁵ : **B03C 3/62, B03C 3/06,
B03C 3/08**

Anmeldetag : **29.12.92**

Priorität : **09.01.92 DE 4200343**

Veröffentlichungstag der Anmeldung :
14.07.93 Patentblatt 93/28

Benannte Vertragsstaaten :
DE ES GB IT

Anmelder : **METALLGESELLSCHAFT
Aktiengesellschaft
Reuterweg 14
W-6000 Frankfurt am Main (DE)**

Erfinder : **Weber, Ekkehard, Prof. Dr.
Amselweg 6
W-4300 Essen 17 (DE)**

Verfahren und Vorrichtungen zur Entstaubung von Gasen bei hohen Temperaturen.

Es wird ein Verfahren zur Entstaubung von Gasen durch Elektrofiltration bei Temperaturen von mehr als 400°C beschrieben, bei dem das heiße staubhaltige Gas durch mindestens eine Gasse geleitet wird, die von einer rohrförmigen Niederschlagselektrode oder von zwei plattenförmigen Niederschlagselektroden begrenzt ist und in der sich mittig mindestens eine Sprühelektrode befindet. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Niederschlagselektroden aus keramischem Material bestehen sowie auf den Flächen, die den Sprühelektroden zugewandt sind, eine elektrisch leitende Schicht aus Metallen oder Legierungen aufweisen und daß die Sprühelektroden rohr- oder plattenförmig ausgebildet sind. Ferner werden drei Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens beschrieben.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Entstaubung von Gasen durch Elektrofiltration bei Temperaturen von mehr als 400°C, bei dem das heiße, staubhaltige Gas durch mindestens eine Gasse geleitet wird, die von einer rohrförmigen Niederschlagselektrode oder von zwei plattenförmigen Niederschlagselektroden begrenzt ist und in der sich mittig mindestens eine Sprühelektrode befindet. Die Erfindung bezieht sich

5 ferner auf Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens.

In der Veröffentlichung "Heißgasentstaubung" von R. Pitt, Sonderlösungen der Luftreinhaltung, März 1989, L 4 bis L 9, wird darauf hingewiesen, daß Elektrofilter bei üblichen Abgastemperaturen bewährte Komponenten in der Kraftwerkstechnik sind. Aus der Veröffentlichung geht ferner hervor, daß der Abscheidegrad des Staubs unter sonst konstanten Bedingungen mit steigender Temperatur des Gases abnimmt, weil sowohl

10 die Zähigkeit als auch der Volumenstrom des Gases zunehmen. Nach der Veröffentlichung ist es nicht zweckmäßig, zum Ausgleich die Niederschlagsfläche zu vergrößern, denn dies würde zu einem insgesamt größeren und teureren Filter mit erhöhtem Temperaturabfall führen. Daher wird in der Veröffentlichung vorgeschlagen, bei erhöhten Betriebstemperaturen die elektrische Feldstärke zu vergrößern, soweit dies ohne Überschlag möglich ist. Positiv beeinflusst wird die zulässige Feldstärke durch einen erhöhten Gasdruck und der damit verbundenen größeren Gasdichte. Es kommt ferner darauf an, daß der Staub auch bei erhöhten Betriebstemperaturen auf der Niederschlagselektrode festgehalten und zu einer für die Abreinigung ausreichend dicken Schicht verdichtet wird.

Es hat sich gezeigt, daß beim Betrieb von bekannten Elektrofiltern, wie sie beispielsweise in Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, 4. Auflage, Band 2, Seiten 240 bis 247 beschrieben werden, dann erhebliche Schwierigkeiten auftreten, wenn die Betriebstemperatur bei normalen Gasdrücken oberhalb 400°C liegt. Ab etwa dieser Temperaturgrenze verändert sich die Strom-Spannungs-Charakteristik negativ, wenn der Gasdruck nicht auf 3 bis 5 bar erhöht wird. Der Abscheidegrad sinkt auch dadurch, daß - bedingt durch unterschiedliche thermische Ausdehnung verschiedener Materialien - Veränderungen der Elektrodenabstände und damit Störungen des elektrischen Feldes auftreten. Außerdem kommt es zu Festigkeitsproblemen bei den verwendeten Werkstoffen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und Vorrichtungen zur Entstaubung von Gasen bei hohen Temperaturen durch Elektrofiltration zu schaffen, die auch über einen langen Zeitraum wartungsarm und betriebssicher arbeiten, die eine hohe Entstaubungsleistung haben und eine technisch einfache Abführung des Staubs ermöglichen.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch die Schaffung eines Verfahrens der eingangs genannten Art gelöst, bei dem die Niederschlagselektroden aus keramischem Material bestehen sowie auf den Flächen, die den Sprühelektroden zugewandt sind, eine elektrisch leitende Schicht aus Metallen oder Legierungen aufweisen und bei dem die Sprühelektroden rohr- oder plattenförmig ausgebildet sind. Es wurde überraschenderweise gefunden, daß bei höheren Temperaturen mit vergleichsweise geringen Filterspannungen relativ hohe Ströme erzeugt werden können. Dieser für die Elektrofiltration günstige Effekt wird insbesondere durch die rohr- oder plattenförmige Gestaltung der Sprühelektroden begünstigt. Da die erfolgreiche Elektrofiltration bei Temperaturen bis 300° vorzugsweise mit kleinflächigen Sprühelektroden (Sprühdrahte, sprühspitzen) betrieben werden muß, ist es für den Fachmann überraschend, daß bei höheren Temperaturen großflächige Sprühelektroden vorteilhaft eingesetzt werden können. Offenbar wird durch die erfindungsgemäße Verwendung großflächiger Sprühelektroden die Thermoemission von Elektronen begünstigt und die Ausbildung einer Korona zurückgedrängt. Es hat sich ferner gezeigt, daß sich an den großflächigen Sprühelektroden zwar nennenswerte Staubmengen anlagern, daß dieser Effekt die Ausbildung eines elektrischen Feldes aber keineswegs behindert, so daß die bei Temperaturen bis 300°C auftretenden negativen Wirkungen des sog. Rücksprühens bei erhöhten Temperaturen und beim Einsatz der erfindungsgemäßen großflächigen Sprühelektroden nicht beobachtet werden. Dadurch, daß die Ausbildung einer Korona beim erfindungsgemäßen Verfahren zurückgedrängt ist, wird die Gefahr von Überschlägen drastisch herabgesetzt, so daß sich die Betriebsverhältnisse bei der Elektrofiltration wesentlich einfacher gestalten und der Einfluß des Gasdrucks während der Elektrofiltration zurückgedrängt ist; das erfindungsgemäße Verfahren kann also sowohl bei Normaldruck als auch bei erhöhtem Druck vorteilhaft eingesetzt werden. Dadurch, daß die rohrförmigen oder plattenförmigen Niederschlagselektroden aus keramischem Material bestehen und eine elektrisch leitende Schicht aus Metallen oder Legierungen aufweisen, wird bei erhöhten Temperaturen eine Formstabilität der Niederschlagselektroden erreicht; es kommt also bei hohen Temperaturen vor allem nicht zum Verziehen des plattenförmigen keramischen Materials, und auch die elektrisch leitenden Schichten lösen sich nicht von den Platten bzw. Rohren ab.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann besonders vorteilhaft durchgeführt werden, wenn die rohrförmigen Sprühelektroden aus Stahl bestehen und eine Wandstärke von 0,5 bis 2 mm sowie einen Durchmesser von 4 bis 80 mm. vorzugsweise 25 bis 80 mm, haben, oder wenn die rohrförmigen Sprühelektroden aus keramischem Material bestehen und an der Außenseite eine elektrisch leitende Schicht aus Metallen oder Le-

gierungen aufweisen. In beiden Fällen kommt es bei vergleichsweise geringen Filterspannungen zur Erzeugung relativ großer Ströme und zur Ausbildung eines stabilen elektrischen Feldes, wobei die an den Sprühelektroden auftretenden Staubablagerungen das elektrische Feld nicht verändern.

5 Nach der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß die beim Plattenfilter einsetzbaren plattenförmigen Sprühelektroden aus keramischem Material bestehen und beidseitig eine elektrisch leitende Schicht aus Metallen oder Legierungen aufweisen. Derartige Sprühelektroden haben sich insbesondere bei Betriebstemperaturen von mehr als 600°C bewährt, da sie ein sehr gleichmäßiges elektrisches Feld aufbauen, das auch durch Staubablagerungen nicht gestört wird.

10 Nach der Erfindung ist vorgesehen, daß die elektrisch leitende Schicht aus Kupfer, Nickel, Bronze oder einer Eisen-Chrom-Nickel-Legierung besteht und einen Durchmesser von 0,1 bis 2 mm hat. Derartige Schichten haben eine ausgezeichnete elektrische Leitfähigkeit und lassen sich beispielsweise durch Flammgespritzen auf das keramische Material aufbringen. Auch bei höheren Temperaturen lösen sie sich nicht vom keramischen Material ab; andererseits löst sich der auf den Schichten abgelagerte Staub relativ leicht in Form von Agglomeraten ab.

15 Das erfindungsgemäße Verfahren kann besonders vorteilhaft durchgeführt werden, wenn das keramische Material ein Porenvolumen von 25 bis 90 % hat, denn durch die Verwendung poröser keramischer Materialien haben die Niederschlags- und Sprühelektroden ein sehr geringes Eigengewicht, was sich bei höheren Temperaturen vorteilhaft auf die Formstabilität der Elektroden auswirkt.

20 Nach der Erfindung ist weiter vorgesehen, daß das keramische Material aus Fasern besteht, die mit einem anorganischen Bindemittel zu einem Filz verdichtet sind, und daß es 30 bis 70 Gew. % Al_2O_3 , 15 bis 50 Gew. % SiO_2 sowie 1 bis 10 Gew. % eines anorganischen Bindemittels enthält. Ein derartiges Material ist auch im Langzeitbetrieb bei Temperaturen von 1000°C formstabil und besitzt ein geringes spezifisches Gewicht. Insbesondere haben die auf dieses Material aufgetragenen elektrisch leitenden Schichten eine außerordentlich gute Haftfestigkeit, so daß das beschichtete plattenförmige Material problemlos zu groben Elektroden verarbeitet werden kann, die sich während des Dauerbetriebs außerordentlich gut bewährt haben.

25 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die plattenförmigen Niederschlags- und Sprühelektroden eine Dicke von 5 bis 100 mm aufweisen, da derartige Platten vorteilhafte mechanische Eigenschaften besitzen und problemlos verarbeitet werden können. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist auch vorgesehen, daß die aus keramischem Material bestehenden, rohrförmigen Sprühelektroden eine Wandstärke von 5 bis 30 mm und einen Durchmesser von 20 bis 100 mm aufweisen, da derartig gestaltete Sprühelektroden ein sehr stabiles elektrisches Feld bei hohen Temperaturen aufbauen.

Schließlich ist nach der Erfindung vorgesehen, daß das Entstaubungsverfahren bei 500 bis 1000°C durchgeführt wird, denn innerhalb dieses Temperaturbereichs wird eine betriebssichere Arbeitsweise bei guter Staubabscheidung erreicht.

35 Das erfindungsgemäße Verfahren kann beispielsweise bei einer Betriebstemperatur von 600° mit einer Filterspannung von 25 bis 35 kV und bei einer Betriebstemperatur von 800°C mit einer Filterspannung von 8 bis 15 kV betrieben werden, wobei ein maximaler Filterstrom von ca. 2,5 mA/m² erreicht wird. Besonders überraschend ist es, daß das erfindungsgemäße Verfahren im Regelfall ohne Maßnahmen zur Abreinigung der Elektroden auskommt, da sich der an den Elektroden befindliche Staub nach einer bestimmten Zeit selbständig in Form von Agglomeraten ablöst, die dann im Staubbunker gesammelt und in an sich bekannter Weise mit einer geeigneten Vorrichtung ausgetragen werden. Lediglich in vereinzelten Fällen mußten die Elektroden durch Vibration mit Infraschall (z.B. 40 Hertz) abgereinigt werden.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird ferner durch die Schaffung von Vorrichtungen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst.

45 Eine als vertikal durchströmtes Röhrenfilter gestaltete Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem Gehäuse besteht, in dem mehrere rohrförmige Niederschlagsselektroden senkrecht angeordnet sind, in denen sich jeweils mittig in axialer Richtung eine rohrförmige Sprühelektrode befindet, daß der untere Teil des Gehäuses als Staubbunker ausgebildet ist, daß die rohrförmigen Niederschlagsselektroden aus keramischem Material bestehen sowie an der der jeweiligen Sprühelektrode zugewandten Innenfläche eine elektrisch leitende Schicht aus Metallen oder Legierungen aufweisen und daß die rohrförmigen Sprühelektroden entweder aus Stahl oder aus keramischem Material bestehen, wobei die keramischen Sprühelektroden an der Außenseite eine elektrisch leitende Schicht aus Metallen oder Legierungen aufweisen. Das Konstruktionsprinzip des vertikal durchströmten Röhrenfilters ist an sich bekannt.

55 Eine weitere, als horizontal durchströmtes Plattenfilter gestaltete Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem Gehäuse besteht, in dem in Strömungsrichtung des Gases mindestens zwei plattenförmige, aus keramischem Material bestehende, auf beiden Seiten mit einer elektrisch leitenden Schicht aus Metallen oder Legierungen versehenen Niederschlagsselektroden parallel zueinander senkrecht angeordnet sind, daß sich mittig zwischen zwei Niederschlagsselektroden mindestens eine rohrförmige, senkrecht angeordnete

Sprühelektrode befindet, daß die rohrförmigen Sprühelektroden entweder aus Stahl oder aus keramischem Material bestehen, wobei die keramischen Sprühelektroden an der Außenseite eine elektrisch leitende Schicht aus Metallen oder Legierungen aufweisen, und daß der untere Teil des Gehäuses als Staubbunker ausgebildet ist. Das Konstruktionsprinzip des horizontal durchströmten Plattenfilters ist an sich bekannt.

Schließlich ist eine weitere, als horizontal durchströmtes Plattenfilter gestaltete Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem Gehäuse besteht, in dem in Strömungsrichtung des Gases mindestens zwei plattenförmige, aus keramischem Material bestehende, auf beiden Seiten mit einer elektrisch leitenden Schicht aus Metallen oder Legierungen versehene Niederschlagselektroden parallel zueinander senkrecht angeordnet sind, daß sich mittig zwischen zwei Niederschlagselektroden eine plattenförmige, senkrecht angeordnete Sprühelektrode befindet, die aus keramischem Material besteht und beidseitig eine elektrisch leitende Schicht aus Metallen oder Legierungen aufweist, und daß der untere Teil des Gehäuses als Staubbunker ausgebildet ist.

Die erfindungsgemäßen Vorrichtungen ermöglichen eine betriebssichere und wartungsarme Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei die Aufhängung und die Isolierung der Elektroden mit an sich bekannten Mitteln problemlos erfolgen kann. Als vorteilhaft hat sich insbesondere erwiesen, daß die Elektrodenabstände eine Toleranz von $\pm 10\%$ zulassen.

Nach der Erfindung ist schließlich vorgesehen, daß das Gehäuse aus einem Stahlmantel und einer feuerfesten Innenauskleidung besteht, denn dieses Material ist auch bei Temperaturen von 500 bis 1000°C gasdicht und formstabil.

Die erfindungsgemäßen Vorrichtungen haben sich zur Abscheidung von Stäuben, insbesondere von Flugaschestäuben, bewährt, die einen mittleren Teilchendurchmesser von 0,1 bis 25 μm aufweisen. Die Dielektrizitätskonstante der abgeschiedenen Stäube lag zwischen 1 und 10. In den erfindungsgemäßen Vorrichtungen herrscht eine turbulente Strömung, und die Gasgeschwindigkeit liegt zwischen 0,5 und 3 m/sec. Werden die Vorrichtungen mit rohrförmigen Sprühelektroden bestückt, werden diese als negative Pole geschaltet. Das Gehäuse der Vorrichtungen besteht aus einem Stahlmantel und ist innen dann mit einer feuerfesten Auskleidung versehen, wenn Betriebstemperaturen über 500°C gefahren werden. Der Staubbunker der Vorrichtungen ist gegen Gasnebenströmungen abgeschirmt. Selbstverständlich sind die Vorrichtungen mit einer Wärmeisolation versehen, um einen Temperaturabfall im Elektrofilter zu verhindern. Die Sprühelektroden werden gegen Erde isoliert aufgehängt. Weder die Sprühelektroden noch die Niederschlagselektroden werden geklopft; in einigen Fällen hat sich aber eine Abreinigung der Niederschlagselektroden durch Infraschall bewährt. Die erfindungsgemäßen Vorrichtungen können aus mehreren Filtrationsfeldern zusammengesetzt sein. Eine Beheizung der an den Sprühelektroden angeordneten Isolatoren ist nicht erforderlich; allerdings hat sich in einigen Fällen eine Gasspülung der Isolatoren bewährt.

Der Gegenstand der Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Ein verunreinigtes Verbrennungsabgas wurde in einem Röhren- und in einem Plattenfilter entstaubt. Die Entstaubung wurde unter den in der nachfolgenden Tabelle genannten Bedingungen durchgeführt.

		Röhren-Filter	Platten-Filter
Rohgasstaubgehalt:	(g/m ³ i.N.)	2,16	2,12
Rauchgastemperatur:	(°C)	821	849
Rauchgasmenge:	(m ³ i.N./h)	203	418
Anzahl der elektr. Felder		1	1
Spez. Filterstrom:	(kV)	13,7	14,8
Reingasstaubgehalt:	(g/m ³ i.N.)	0,184	0,177
Wanderungsgeschw.:	(m/s)	0,069	0,084

Patentansprüche

1. Verfahren zur Entstaubung von Gasen durch Elektrofiltration bei Temperaturen von mehr als 400°C, bei

- dem das heiße staubhaltige Gas durch mindestens eine Gasse geleitet wird, die von einer rohrförmigen Niederschlags Elektrode oder von zwei plattenförmigen Niederschlags Elektroden begrenzt ist und in der sich mittig mindestens eine Sprühelektrode befindet, dadurch gekennzeichnet, daß die Niederschlags Elektroden aus keramischem Material bestehen sowie auf den Flächen, die den Sprühelektroden zugewandt sind, eine elektrisch leitende Schicht aus Metallen oder Legierungen aufweisen und daß die Sprühelektroden rohr- oder plattenförmig ausgebildet sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die rohrförmigen Sprühelektroden aus Stahl bestehen und eine Wandstärke von 0,5 bis 2 mm sowie einen Durchmesser von 4 bis 80 mm, vorzugsweise 25 bis 80 mm, haben.
 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die rohrförmigen Sprühelektroden aus keramischem Material bestehen und an der Außenseite eine elektrisch leitende Schicht aus Metallen oder Legierungen aufweisen.
 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die plattenförmigen Sprühelektroden aus keramischem Material bestehen und beidseitig eine elektrisch leitende Schicht aus Metallen oder Legierungen aufweisen.
 5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 sowie 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Schicht aus Kupfer, Nickel, Bronze oder einer Eisen-Chrom-Nickel-Legierung besteht und einen Durchmesser von 0,1 bis 2 mm hat.
 6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 sowie 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das keramische Material ein Porenvolumen von 25 bis 90 % hat.
 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das keramische Material aus Fasern besteht, die mit einem anorganischen Bindemittel zu einem Filz verdichtet sind, und daß es 30 bis 70 Gew.% Al_2O_3 , 15 bis 50 Gew.% SiO_2 sowie 1 bis 10 Gew.% eines anorganischen Bindemittels enthält.
 8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 sowie 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die plattenförmigen Niederschlags- und Sprühelektroden eine Dicke von 5 bis 100 mm aufweisen.
 9. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die aus keramischem Material bestehenden rohrförmigen Sprühelektroden eine Wandstärke von 5 bis 30 mm und einen Durchmesser von 30 bis 100 mm aufweisen.
 10. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß es bei 500 bis 1000°C durchgeführt wird.
 11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 3, 5 bis 7 sowie 9 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem Gehäuse besteht, in dem mehrere rohrförmige Niederschlags Elektroden senkrecht angeordnet sind, in denen sich jeweils mittig in axialer Richtung eine rohrförmige Sprühelektrode befindet, daß der untere Teil des Gehäuses als Staubbunker ausgebildet ist, daß die rohrförmigen Niederschlags Elektroden aus keramischem Material bestehen sowie an der der jeweiligen Sprühelektrode zugewandten Innenfläche eine elektrisch leitende Schicht aus Metallen oder Legierungen aufweisen und daß die rohrförmigen Sprühelektroden entweder aus Stahl oder aus keramischem Material bestehen, wobei die keramischen Sprühelektroden an der Außenseite eine elektrisch leitende Schicht aus Metallen oder Legierungen aufweisen.
 12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 3 sowie 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem Gehäuse besteht, in dem in Strömungsrichtung des Gases mindestens zwei plattenförmige, aus keramischem Material bestehende, auf beiden Seiten mit einer elektrisch leitenden Schicht aus Metallen oder Legierungen versehene Niederschlags Elektroden parallel zueinander senkrecht angeordnet sind, daß sich mittig zwischen zwei Niederschlags Elektroden mindestens eine rohrförmige, senkrecht angeordnete Sprühelektrode befindet, daß die rohrförmigen Sprühelektroden entweder aus Stahl oder aus keramischem Material bestehen, wobei die keramischen Sprühelektroden an der Außenseite eine elektrisch leitende Schicht aus Metallen oder Legierungen aufweisen, und daß der untere Teil des Gehäuses als Staubbunker ausgebildet ist.

- 5 **13.** Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1, 4 bis 8 sowie 10, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem Gehäuse besteht, in dem in Strömungsrichtung des Gases mindestens zwei plattenförmige, aus keramischem Material bestehende, auf beiden Seiten mit einer elektrisch leitenden Schicht aus Metallen oder Legierungen versehenen Niederschlagselektroden parallel zueinander senkrecht angeordnet sind, daß sich mittig zwischen zwei Niederschlagselektroden eine plattenförmige, senkrecht angeordnete Sprühelektrode befindet, die aus keramischem Material besteht und beidseitig eine elektrisch leitende Schicht aus Metallen oder Legierungen aufweist, und daß der untere Teil des Gehäuses als Staubbunker ausgebildet ist.
- 10 **14.** Vorrichtung nach den Ansprüchen 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse aus einem Stahlmantel und einer feuerfesten Innenauskleidung besteht.

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 20 4110

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	GB-A-227 022 (INTERNATIONAL PRECIPITATION COMP.)	1	B03C3/62
A	* Seite 2, Zeile 60 - Seite 3, Zeile 130; Ansprüche 1-3,7; Abbildungen 1-4 *	11-13	B03C3/06 B03C3/08
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 438 (C-544)(3285) 17. November 1988 & JP-63 162 052 (FUJI ELECTRIC CO) 5. Juli 1988 * Zusammenfassung *	1	
A	---	3,5	
A	DE-U-8 810 485 (HUMBOLDT-UNIVERSITÄT) * Seite 6 - Seite 7; Beispiel 2 * * Seite 8; Beispiel 4 * * Ansprüche 1,3,4,6; Abbildungen 2,3 *	1-3,5,10	
A	DE-A-425 273 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE) * das ganze Dokument *	1,3	
A	DE-A-2 851 757 (E.WEBER)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	DE-C-314 030 (H.PUNING)		B03C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31 MAERZ 1993	Prüfer DECANNIERE L.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)