



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.02.2012 Patentblatt 2012/09

(51) Int Cl.:
B01F 5/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10075365.6**

(22) Anmeldetag: **26.08.2010**

(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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(71) Anmelder: **Puth, Hans Edgar**
51643 Gummersbach (DE)

(72) Erfinder: **Puth, Hans Edgar**
51643 Gummersbach (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Zusammenführen und Mischen oder Lösen von flüssigen, festen und gasförmigen Stoffen**

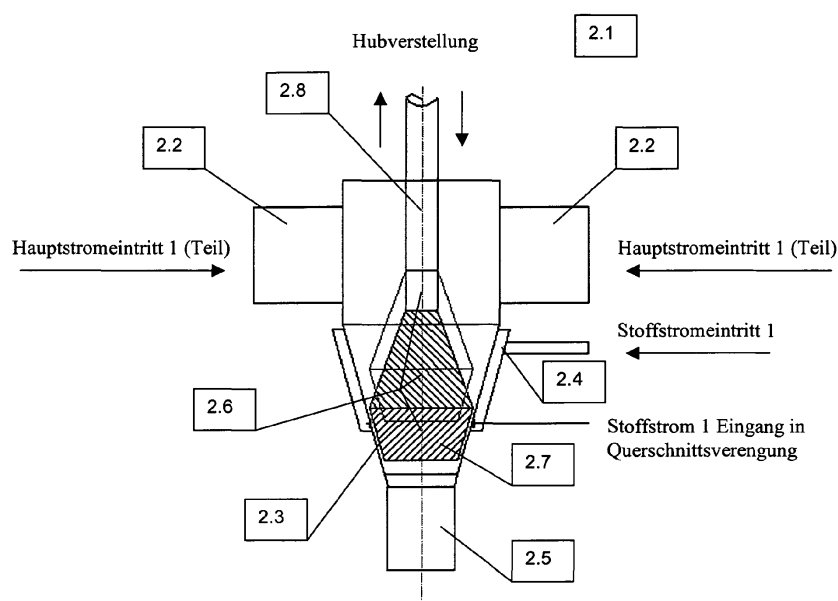
(57) Verfahren und eine Vorrichtung zum Zusammenführen und Mischen oder Lösen von flüssigen, festen und gasförmigen Stoffen bei welchem das Venturiprinzip mittels einer variablen Querschnittsverengung realisiert wird. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht insbesondere die hochgenaue Regelung der Zufuhr von Stoffen und die Vermeidung von besonderen Regeleinrichtungen in den Zuführwegen der zuzuführenden Stoffe.

Verfahren und Vorrichtung zum Zusammenführen und Mischen oder Lösen von flüssigen, festen und gasförmigen

Stoffen, bei dem

- a) ein oder mehrere Stoffe über ein oder mehrere Einlässe (2.2) in ein Gehäuse (2.1) fließen,
- b) in dem Gehäuse (2.1) ein oder mehrere Querschnittsverengungen (2.3) des Hauptstoffflusses (nachfolgende Querschnittsverengung genannt) herbeigefügt werden,
- c) an der Stelle der Querschnittsverengung (2.3), respektive Querschnittsverengungen oder in einem Bereich unmittelbar nach der Querschnittsverengung oder den Querschnittsverengungen ein weiterer Stoff oder weitere Stoffe (2.4) zugeführt werden.

Bild 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Zusammenführen und Mischen oder Lösen von flüssigen, festen und gasförmigen Stoffen bei welchem das Venturiprinzip mittels einer variablen Querschnittsverengung realisiert wird. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht insbesondere die hochgenaue, druckunabhängige Regelung der Zufuhr von Stoffen und die Vermeidung von besonderen Regeleinrichtungen in den Zuführungswegen der zuzuführenden Stoffe.

[0002] Es ist bekannt, dass nach Bernoulli die Summe des statischen und des kinematischen Druckes konstant ist, so dass bei einem definierten Fluss und einer folgenden Querschnittsverengung im Fluss der kinematische Druck durch die höhere Fließgeschwindigkeit ansteigt und der statische Druck im Verhältnis sinkt. Hierdurch können Stoffe erleichtert und geregelt eingetragen werden. Technische Anwendung findet hier die Venturidüse nach Giovanni Battista Venturi welcher im Vorfeld erkannte, dass in einem verengten Rohr der Druck erniedrigt und die Strömungsgeschwindigkeit erhöht wird.

[0003] Aus der Patentveröffentlichung US200062-19967 ist ein Verfahren bekannt, bei welchem in einem Gehäuse der Querschnitt konisch verengt wird und nach einer Strecke mit, im Vergleich zum Eintritt, kleinerem Querschnitt folgenden Erweiterung die Zufuhr eines zweiten Stoffes erfolgt. Die Verengung des Querschnittes erfolgt hier durch einen elektrisch- oder handverstellten Kugelhahn im Bereich des verengten Querschnitts.

[0004] Nachteilig an diesem Verfahren und der Vorrichtung ist, dass durch die Verengung mit einem Kugelhahn Turbulenzen und Störungen der Strömung entstehen, welche keinen kontrollierten Druckverlauf im verengten Bereich erlauben und durch Wirbel die nachfolgende Zufuhr von Stoffen im Expansionsbereich im gleichmäßigem Fluss behindern. Hierdurch wird eine exakte Zufuhr und Dosierung ohne weitere Regeleinbauten unmöglich.

[0005] Aus der Patentveröffentlichung NZ258910 ist ein Verfahren bekannt, bei welchem eine Mischbatterie für die Mischung von heißem mit kaltem Wasser mit einem zentralen Rohr, einer Mischdüse und einer beweglichen Regelnadel eingesetzt wird. Über die Regelnadel wird der Zufluss des heißen Wasser derart verengt, dass kaltes Wasser in diesen Bereich einfließt.

[0006] Nachteilig an diesem Verfahren ist, dass die Querschnittsverengung aufgrund der Ausführung nur in einem engen Regelbereich erfolgen kann welches nur einen geringen Leistungsbereich zulässt. Unterschiedliche Vorlaufdrücke beeinflussen zudem das Regelverhalten. Da die Zufuhr des einen Stoffes zentral in den Fluss des zweiten Stoffes erfolgt, kommt es hier nicht zur idealen Vermischung und behindert eine nachfolgende rasche Lösung der Stoffe. Der Aufbau der Einrichtung ist durch die Kompliziertheit der Formgebung kostenintensiv. Die Ausführungsform ist für hygienische Zwecke, insbesondere für die Lebensmittel- und Pharmaindustrie

nicht einsetzbar. Eine totraumfreie Reinigung ist nicht möglich. Mehr als 2 Stoffe können nicht gleichzeitig eingebracht werden. Weiterhin nachteilig ist, dass der 2te Stoff am Umfang der Regelnadel zugeführt wird und somit nicht in der optimalen Querschnittsverengung. Der Venturieffekt ist hierdurch nicht fein regelbar. Bei einer weitgehenden Verengung des Querschnitts steigt der Rückstaudruck an ohne dass der 2te Stoff durch einen Venturieffekt angesaugt werden kann. Eine nachfolgende Turbulenzbildung zur Mischung und Lösung der Stoffe ist nicht gegeben.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung vermeiden diese Nachteile in dem ein oder mehrere Stoffströme, welche auch Mischungen aus weiteren Stoffen sein können, in ein Gehäuse gelangen, ein oder mehrere Einbauteile den Querschnitt dieses Rohres in axialer Richtung verengen und die Stoffzufuhr im Bereich der oder den Verengungen oder unmittelbar nach der oder den Verengungen erfolgt. Weiterhin kann ein gewollte Turbulenz, bezogen auf die Strömung von außen nach innen, eine hohe Durchmischung und Lösung der Stoffe herbeiführen, ohne dass die Zufuhr dieser Stoffe gestört wird.

[0008] Der Hub dieses Einbauteils ist variabel. Der Hub kann über eine kontinuierlich regelnde Hubverstellung oder eine nicht kontinuierlich regelnde Hubeinstellung über einen weiten Bereich verändert und dem gewünschten Ergebnis angepasst werden. Ausführungsbeispiel ist hier die kontinuierliche Regelung mittels eines Stellungsregler welcher über einen Soll/Istwertvergleich des Zufuhrstromes, der gewünschten Austrittsparameter oder des gewünschten Regelziels gesteuert wird.

[0009] Ein Ausführungsbeispiel mit einem Hauptstrom (1.1), einem Gehäuse mit Stellungsregler (1.2) und einer Regelung des Zufuhrstroms (1.3) (Messung 2) oder der Qualität des Gesamtstromes (1.4) (Ergebnismessung) wird in Bild 1 gezeigt.

Im Bereich der Querschnittsverengung, auch bei mehreren folgenden Querschnittsverengungen, können weitere Stoffe über den Venturieffekt eingetragen werden. Durch den Hub des Einbauteils ist die Eintragung der weiteren Stoffe ohne zusätzliche Zutragregeleinrichtungen möglich. Über eine definierte Länge kann die Querschnittsverengung gleichbleibend aufrecht erhalten werden. Große Volumenflussbereiche sind durch die variable Querschnittsverengung möglich ohne den Fluss und den Druckverlauf in der Verengung durch Ablösewirbel in dieser Verengung zu stören. Eine definierte Ablösung und Turbulenz der zusammengeführten Stoffe nach dem verengten Querschnitt kann durch die variable Formgestaltung des oder der Kegel mit gewollt unterschiedlich hohen

[0010] Drucksprünge erfolgen. Hierdurch ist der für eine rasche Mischung oder Lösung notwendige Stoffaustausch durch eine hohe Turbulenz gegeben.

[0011] Erfolgt die Stoffzufuhr unmittelbar nach der Querschnittsverengung so stören die Wirbel die stete Zufuhr nicht, da die Abrisswirbel des Hauptstromes von au-

ßen nach innen und nicht von innen nach außen führen.
[0012] Weiterhin ermöglicht dieses Verfahren aufgrund der definiert langen Querschnittsverengung die Zufuhr von Stoffen über verschiedene Grenzflächen, z.B. Sintereinsätze, Membraneinsätze, Bohrungen, mit unterschiedlichen Durchlassraten. Aufgrund des erfindungsgemäßen Verfahren kann eine aseptische oder hygienische Ausführung, welche tottraumfrei reinigbar und sterilisierbar ist, erfolgen. Die Einfachheit der möglichen Ausführungsformen lässt eine kostengünstige Fertigung zu.

[0013] Ein Beispiel mit einer veränderbaren Querschnittsverengung wird in Bild 2 gezeigt.

Patentansprüche

1. Verfahren und Vorrichtung zum Zusammenfügen und Mischen oder Lösen von flüssigen, festen und gasförmigen Stoffen, bei dem

- a) ein oder mehrere Stoffe über ein oder mehrere Einlässe in ein Gehäuse fließen,
- b) in dem Gehäuse ein oder mehrere Querschnittsverengungen des Hauptstoffflusses (nachfolgende Querschnittsverengung genannt) herbeigefügt werden,
- c) an der Stelle der Querschnittsverengung, respektive Querschnittsverengungen oder in einem Bereich unmittelbar nach der Querschnittsverengung oder den Querschnittsverengungen ein weiterer Stoffe oder weitere Stoffe zugeführt werden.

2. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsverengung veränderbar ist.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsverengung stetig veränderbar ist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsverengung im Gehäuse von innen nach außen erfolgt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsverengung durch eine Verschiebung eines im Gehäuse liegenden Bauteils herbeigeführt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsverengung über eine definierte Länge erfolgt welche mindestens 10% des Durchmesser der mittleren Querschnittsverengung beträgt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine konstante Querschnittsverengung über eine definierte Weglänge erfolgt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der Stoffzufuhr, respektive den Stoffzufuhren der freie Querschnitt, respektive die freien Querschnitte, um das mindestens 1,2 fache vergrößert werden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stoffzufuhr, respektive die Stoffzufuhren von außen nach innen in den Hauptstrom erfolgen.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptstrom von 2 Seiten in das Gehäuse erfolgt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsverengung derart reduziert werden kann, dass die Strömungsgeschwindigkeit maximal 50% der Sollströmungsgeschwindigkeit beträgt.

12. Vorrichtung zum Zusammenfügen und Mischen oder Lösen von flüssigen, festen und gasförmigen Stoffen, bestehend aus

1. einem Gehäuse (2.1) mit

- a) einem oder mehreren Hauptstromeinläufen (2.2)
- b) einer oder mehreren Gehäuse- oder Rohr-Verengungen (2.3)
- c) einem oder mehreren zuzuführenden Stoffströmen (2.4)
- d) einem Gesamtstromaustritt (2.5)

2. einem veränderbaren Einbauteil (2.6) mit

- a) einem den Strömungsquerschnitt verengenden Körper (2.7)
- b) einer Führungsspindel (2.8) des Körpers (2.7)

13. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der verengende Körper (2.7) ein kegelförmiges Einbauteil ist

14. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der verengende Körper (2.7) ein Kegelstumpfteil ist

15. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuse- oder Rohr-Verengung (2.3) konisch verläuft

16. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der verengende Körper (2.7) ein kegelförmiges Einbauteil ist
17. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellung der Position des Körpers (2.7) über automatische Stellungsregler in Abhängigkeit von Sollwerten erfolgt. 5
18. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellung der Position des Körpers (2.7) über die Führungsspindel (2.8) von Hand erfolgt. 10
19. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellung der Position des Körpers (2.7) über die Führungsspindel (2.8) von einem automatischen Stellungsregler erfolgt 15
20. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere auf einander folgende Querschnittsverengungen ausgeführt sind 20
21. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführung der Stoffe (2.4) in den Hauptstrom an einer Stelle der Querschnittsverengung (2.3) oder der jeweiligen Querschnittsverengungen erfolgt. 25
22. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführung der Stoffe (2.4) in den Hauptstrom unmittelbar nach der Stelle der Querschnittsverengung oder der jeweiligen Querschnittsverengungen erfolgt. 30
23. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführung der Stoffe (2.4) in den Hauptstrom über Bohrungen in Gehäuse oder im Rohr des Hauptstromes erfolgen. 35
24. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführung der Stoffe (2.4) in den Hauptstrom über Sintermaterial am Gehäuse oder am Rohr des Hauptstromes erfolgen. 40
25. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführung der Stoffe (2.4) in den Hauptstrom über teildurchlässige Membranen am Gehäuse oder am Rohr des Hauptstromes erfolgen. 45
- 50
- 55

Bild 1

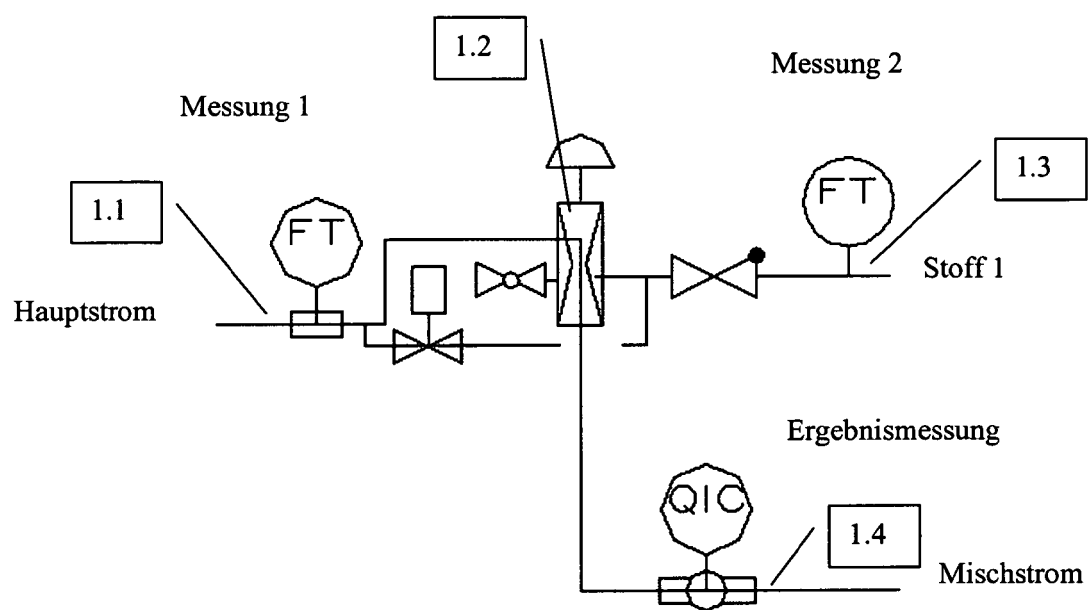
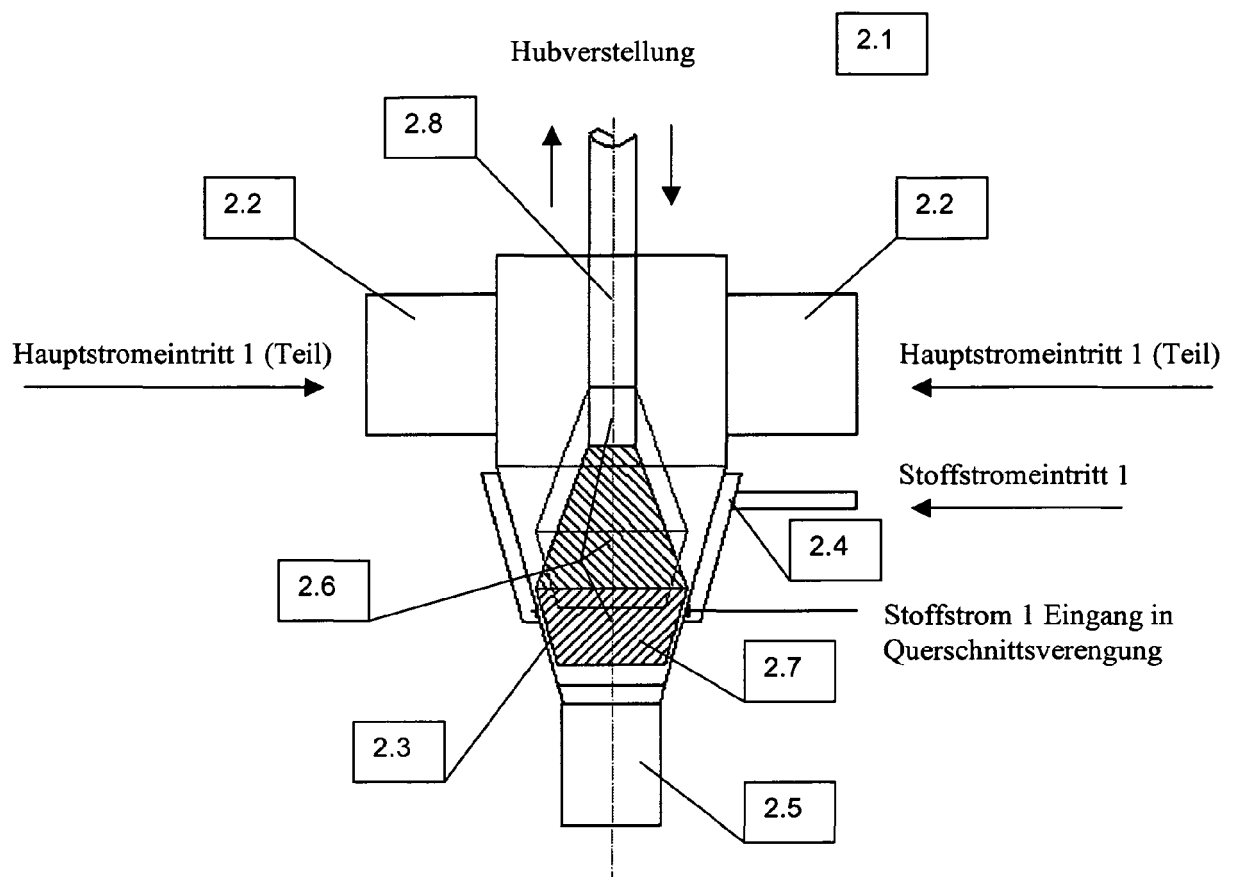


Bild 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 10 07 5365

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 02/01970 A2 (FMC CORP [US]) 10. Januar 2002 (2002-01-10) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,2 * -----	1-9, 11-17, 19-22,25	INV. B01F5/04
X	GB 1 600 802 A (KABISCH H P) 21. Oktober 1981 (1981-10-21) * Abbildungen 1,2 * * Seite 1, Zeile 89 - Seite 2, Zeile 54 * -----	1-6,8,9, 11,12, 15,21, 22,24,25	
X,D	US 2006/219967 A1 (WANG CHI-CHANG [TW]) 5. Oktober 2006 (2006-10-05) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-4 * * Absatz [0013] - Absatz [0019] * -----	1-4,6-9, 11,12, 15,18, 20,22,25	
X	DE 41 37 573 A1 (MOTOREN WERKE MANNHEIM AG [DE]) 19. Mai 1993 (1993-05-19) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-3 * -----	1-6,8,9, 11,12, 15,21, 22,25	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC) B01F
X	WO 00/45100 A1 (TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE [CH]; PALM BENGT [SE]) 3. August 2000 (2000-08-03) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,2 * ----- -/-	1-12,17, 19-22,25	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. Januar 2011	Prüfer Krasenbrink, B
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 07 5365

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 42 15 286 A1 (GOLLE HERMANN DR ING [DE]) 11. November 1993 (1993-11-11) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-2 * * Anspruch 1 * -----	1-6,8,9, 11,12, 15, 20-23,25	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. Januar 2011	Prüfer Krasenbrink, B
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 : nichtschriftliche 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 07 5365

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.

21-01-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0201970	A2	10-01-2002	AU 7016701 A	14-01-2002

GB 1600802	A	21-10-1981	DE 2722226 A1	23-11-1978
			FR 2391368 A1	15-12-1978
			IT 1095128 B	10-08-1985
			JP 54016030 A	06-02-1979

US 2006219967	A1	05-10-2006	KEINE	

DE 4137573	A1	19-05-1993	KEINE	

WO 0045100	A1	03-08-2000	AT 389159 T	15-03-2008
			AU 2469900 A	18-08-2000
			BR 0007677 A	06-11-2001
			CN 1338037 A	27-02-2002
			DE 60038287 T2	30-04-2009
			DK 1163482 T3	26-05-2008
			EP 1163482 A1	19-12-2001
			ES 2300254 T3	16-06-2008
			SE 516081 C2	12-11-2001
			SE 9900218 A	27-07-2000
			US 6708709 B1	23-03-2004

DE 4215286	A1	11-11-1993	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

- US 20006219967 A [0003]
- NZ 258910 [0005]