



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.12.2003 Patentblatt 2003/51**

(51) Int Cl.7: **F23G 7/00**

(21) Anmeldenummer: **03090164.9**

(22) Anmeldetag: **28.05.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

(71) Anmelder: **Berliner Wasserbetriebe Anstalt des  
öffentlichen Rechts  
10179 Berlin (DE)**

(72) Erfinder: **Schommer, Reiner  
14669 Ketzin (DE)**

(30) Priorität: **11.06.2002 DE 10226322**

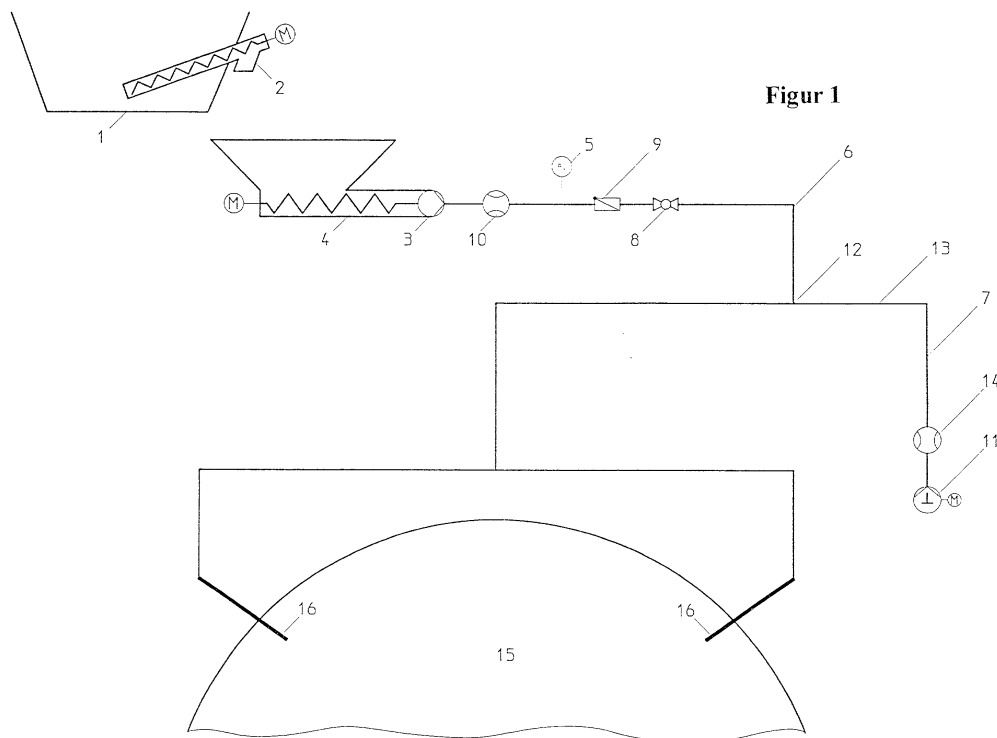
(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Verbrennen von Schwimmschlamm**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbrennen von Schwimmschlamm und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, die mit der Klärschlammverbrennung Anwendung finden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verbrennen von Schwimmschlamm anzugeben, die eine Reduzierung von Rohrleitungsdruckverlusten und eine Minimierung des Zusatzbrennstoffbedarfs mit der Klärschlammverbrennung ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Schwimmschlamm über eine Fördereinrichtung

in eine Schwimmschlammleitung (6) eingebracht, in eine Schlammkuchenleitung (13) mit dem Schlammkuchen dosiert und gemeinsam über die Schlammkuchenleitung (13) dem Wirbelschichtverbrennungssofen (15) zugeführt und anschließend gemeinsam verbrannt wird und, dass eine Vorpresseeinrichtung (4) mit einer Exzentrerschnecke (3), in der sich der Schwimmschlamm befindet, vor einer Schwimmschlammleitung (6), die mit einer Schlammkuchenleitung (13) verbunden ist, und über mehrere vorhandene Schlammkuchenaufgabeln (16) in einem Wirbelschichtverbrennungssofen (15) mündet, angeordnet ist.



Figur 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbrennen von Schwimmschlamm und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, die mit der Klärschlammverbrennung Anwendung finden.

**[0002]** In einer Kläranlage werden über den Abwasserzulauf neben Fäkalien, Rechengut und Schwerstoffen, gelöste oder emulgierte Öle und Fette kontinuierlich in schwankenden Konzentrationen in den Abwasserreinigungsprozess eingetragen. Diese Schwimmstoffe werden bekannterweise mittels Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeit in der Vorklärstufe dichteabhängig an der Wasseroberfläche abgeschieden und über Räumleinrichtungen aus dem Abwasserreinigungsprozess entfernt.

**[0003]** Üblicherweise wird der Schwimmschlamm zur Gewichtsreduktion anschließend entwässert und grundsätzlich außerhalb einer Kläranlage entsorgt oder einem Verwertungsprozess, beispielsweise durch Herstellung von Industriefett, zugeführt.

**[0004]** Nach der DE 33 07 509 A1 werden Schwimmstoffe durch Zugabe von Chemikalien gelöst. Der Anteil an schwimmfähigen Kunststoffen wird nicht aufgelöst und baut sich mit den bekannten Nachteilen weiterhin als Schwimmdecke im Nacheindicker auf. Aufgrund des schwankenden Anteils an löslichen Schwimmstoffen wird zur Sicherstellung des Verfahrens immer eine Chemikalien-Überschussdosierung durchgeführt. Nach der Entwässerung des eingedickten Schlammes gelangt der Chemikalienüberschuss über die Zentratrückführung in den Klärprozess und führt zu einer Erhöhung des chemischen Sauerstoffbedarfs und damit zu einer wirtschaftlichen Belastung, infolge des höheren Sauerstoffeintrages in die Belebung oder bei Kläranlagen ohne biologische Reinigungsstufe zur Belastung des Klarwasserablaufes.

**[0005]** Es ist nach der DE 199 23 108 A1 ein Verfahren zur Auftrennung von Stoffgemischen in die einzelnen Bestandteilfraktionen bekannt, das zur Auftrennung von Stoffgemischen in die einzelnen Bestandteilfraktionen dient. Die jeweiligen Fraktionen werden anschließend separat den entsprechenden Verwertungsmöglichkeiten zugeführt.

**[0006]** Nachteilig hierbei ist, dass die Verwertungsmöglichkeiten entsprechend der abfallrechtlichen Auflagen stark eingeschränkt sind. Es müssen ausreichend Stapelkapazitäten zur Überbrückung von Transport- und Verwertungsengpässen vorgehalten werden. Soweit für die Organikfraktion eine Kompostierung vorgesehen ist, entsteht eine erhebliche Belastung für die Umwelt durch Geruchsemissionen.

**[0007]** Bei einem weiteren Verfahren (DE 34 40 754 C2) wird Schwimmschlamm weiteren Stoffkomponenten zugemischt und letztendlich kompostiert. Die Minimierung von Geruchsemissionen erfordert vom Verwerker ein zügiges Untermischen mit leicht rottbarem Material um einen Faulungsprozess einzuschränken. Die

Verwertung wird nicht beim Erzeuger durchgeführt, da dieser lediglich einen Teil der benötigten Stoffkomponenten liefert. Die energetische Nutzung der Schwimmstoffe wird, soweit verfahrenstechnisch überhaupt möglich, nicht beim Erzeuger stattfinden.

**[0008]** Weitere Verfahren (DE 100 15 441 A1, DE 37 08 079 C2) beschreiben die Aufbereitung von Schwimmschlamm. Der aufbereitete Schwimmschlamm wird einem Verwertungsverfahren zugeführt.

**[0009]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verbrennen von Schwimmschlamm anzugeben, die eine Reduzierung von Rohrleitungsdruckverlusten und eine Minimierung des Zusatzbrennstoffbedarfs mit der Klärschlammverbrennung ermöglichen.

**[0010]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Schwimmschlamm über eine Fördereinrichtung in eine Schwimmschlammleitung eingebracht wird.

Danach wird der Schwimmschlamm in eine Schlammkuchenleitung mit dem Schlammkuchen dosiert und gemeinsam über die Schlammkuchenleitung dem Wirbelschichtverbrennungssofen zugeführt und anschließend verbrannt.

**[0011]** Die Dosierung erfolgt über eine Ringdüse, die eine gleichmäßige Stoffverteilung am Rohrleitungsumfang ermöglicht, oder einer Einpunktdosierung. Da der verdichtete, stichfeste Schlammkuchen sich nicht mit dem fließfähigen Schwimmschlamm vermischt, bildet sich zwischen Rohrleitungswandung und Schlammkuchen ein partieller Gleitfilm aus. Durch den Gleitfilm werden die Rohrreibungsverluste herabgesetzt und somit der für das Pumpen des Schlammkuchens erforderliche Energieaufwand reduziert.

**[0012]** Der Schwimmschlamm wird entgegen dem Schlammkuchen exotherm verbrannt und somit minimiert sich der Bedarf an Zusatzbrennstoff bei der Verbrennung des Schlammkuchens.

**[0013]** Vor einer Schwimmschlammleitung ist eine Vorpresseinrichtung mit Exzentrerschnecke, in der sich der Schwimmschlamm befindet, angeordnet. Diese Schwimmschlammleitung ist mit einer Schlammkuchenleitung verbunden und mündet über mehrere Schlammkuchenaufgabeln in einem Wirbelschichtsofen.

Die Schlammkuchenaufgabeln sind gleichmäßig auf den Umfang des Wirbelschichtverbrennungssofens verteilt.

An der Schwimmschlammleitung und der Schlammkuchenleitung sind ein Manometer zur Messung des Rohrleitungsdrucks und ein Induktionsmessgerät zur Messung des Volumenstroms angebracht.

**[0014]** Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel in Figur 1 näher erläutert.

Die in einem Schwimmschlammvorlagebehälter 1 eingebaute Austragsschnecke 2 fördert die Schwimmstoffe in den Übergabetrichter einer Exzentrerschneckenpumpe 3 mit Vorpresseinrichtung 4. Nach Einschalten der

Pumpe steigt der durch das Manometer 5 angezeigte Rohrleitungsdruck in der Schwimmschlammleitung 6. Mit Überschreiten des vom Manometer 7 der Schlammkuchenleitung gemessenen Rohrleitungsdruckes wird der Kugelhahn 8 geöffnet und der Förderweg in die Schlammkuchenleitung freigegeben. Die Rückschlagklappe 9 verhindert bei einem Pumpenausfall den Rückfluss von Schlammkuchen in die Schwimmschlammleitung 6. Der mittels eines Induktionsmessgerätes 10 gemessene Schwimmschlammvolumenstrom wird über die Regelung der Pumpendrehzahl, entsprechend dem beim Verbrennungsvorgang momentanen Zusatzenergiebedarf, eingestellt.

**[0015]** Der von der Schlammkuchenpumpe 11 geförderte Schlammkuchen trifft an der Einbindung der Schwimmschlammleitung mit dem Schwimmschlamm zusammen.

Der Schwimmschlamm wird mittels einer Einpunktdosierung 12 am Umfang der Schlammkuchenleitung 13 verteilt. Aufgrund der hohen Verdichtung des Schlammkuchens vermengt sich der Schwimmschlamm nicht mit dem Schlammkuchen, sondern bildet zwischen Rohrlitungswandung und Schlammkuchen einen partiellen Gleitfilm. Die eintretende Reduzierung der Rohrreibungsverluste erfordert das Herunterregeln der Schlammkuchenpumpe 11 auf den ursprünglichen Schlammkuchenvolumenstrom, der mittels eines Induktionsmessgerätes 14 kontinuierlich gemessen wird.

**[0016]** Die Schlammkuchenleitung 13 teilt sich im weiteren Verlauf auf und mündet in mehreren, gleichmäßig auf den Umfang des Wirbelschichtverbrennungsofens 15 verteilten Schlammkuchenaufgabeln 16. Die Wirbelschicht selbst sorgt für eine schnelle und gleichmäßige Verteilung und Vermengung von Schwimmschlamm und Schlammkuchen. Aufgrund des hohen Heizwertes des Schwimmschlammes wird die Stützölfeuerung in Form von Heizöl entsprechend der gewünschten Feuerungstemperaturen zurückgefahren.

#### Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

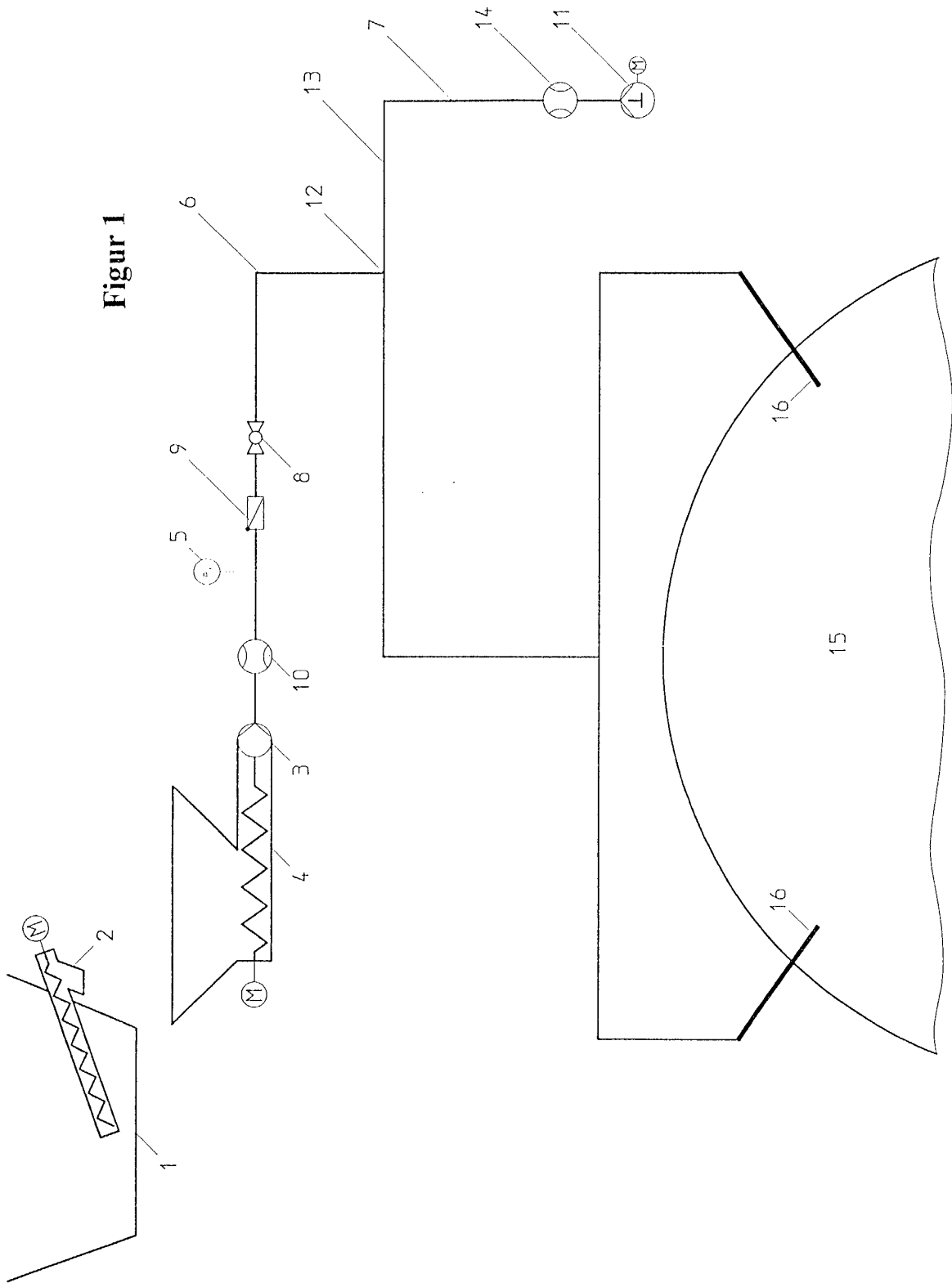
##### [0017]

- |    |   |    |
|----|---|----|
| 1  | Schwimmschlammvorlagebehälter                 |    |
| 2  | Austragsschnecke                              |    |
| 3  | Exzentrerschneckenpumpe                       |    |
| 4  | Vorpresseinrichtung                           |    |
| 5  | Manometer der Schwimmschlammleitung           |    |
| 6  | Schwimmschlammleitung                         |    |
| 7  | Manometer der Schlammkuchenleitung            |    |
| 8  | Kugelhahn                                     |    |
| 9  | Rückschlagklappe                              |    |
| 10 | Induktionsmessgerät der Schwimmschlammleitung |    |
| 11 | Schlammkuchenpumpe                            | 55 |
| 12 | Einpunktdosierung                             |    |
| 13 | Schlammkuchenleitung                          |    |
| 14 | Induktionsmessgerät der Schlammkuchenleitung  |    |

- |    |                               |
|----|-------------------------------|
| 15 | Wirbelschichtverbrennungsofen |
| 16 | Aufgabeln                     |

#### 5 Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbrennen von Schwimmschlamm, das mit Klärschlammverbrennung durchgeführt wird  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 der Schwimmschlamm über eine Fördereinrichtung in eine Schwimmschlammleitung (6) eingebracht, in eine Schlammkuchenleitung (13) mit dem Schlammkuchen dosiert und gemeinsam über die Schlammkuchenleitung (13) dem Wirbelschichtverbrennungsofen (15) zugeführt und anschließend gemeinsam verbrannt wird.
2. Verfahren nach dem Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 die Dosierung des Schwimmschlammes gleichmäßig unter Bildung eines Gleitfilmes durchgeführt wird.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 eine Vorpresseinrichtung (4) mit einer Exzentrerschnecke (3), in der sich der Schwimmschlamm befindet, vor einer Schwimmschlammleitung (6), die mit einer Schlammkuchenleitung (13) verbunden ist, und über mehrere vorhandene Schlammkuchenaufgabeln (16) in einem Wirbelschichtverbrennungsofen (15) mündet, angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach dem Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 an der Schwimmschlammleitung (6) und der Schlammkuchenleitung (13) jeweils ein Manometer (5) und (7) zur Messung des Rohrleitungsdruckes sowie jeweils ein Induktionsmessgerät (10) und (14) zur Messung des Volumenstromes angebracht sind.
5. Vorrichtung nach dem Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 die Schlammkuchenaufgabeln (16) gleichmäßig auf den Umfang des Wirbelschichtverbrennungsofens (15) verteilt sind.





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 03 09 0164

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	DE 33 07 509 A (BORST ADOLF H) 6. September 1984 (1984-09-06) * das ganze Dokument *	1,3	F23G7/00
A,D	DE 34 40 754 A (ABEL GUENTHER ;SEEFELDER JOSEF (DE)) 7. Mai 1986 (1986-05-07) * das ganze Dokument *	1,3	
A	DE 41 16 773 C (UHDE GMBH) 1. April 1993 (1993-04-01) * das ganze Dokument *	1,3	
A	DE 19 17 666 A (WINTERSHALL AG) 15. Oktober 1970 (1970-10-15) * das ganze Dokument *	1,3	
A	DE 31 03 417 A (SAARBERG FERNWAERME GMBH) 12. August 1982 (1982-08-12) * das ganze Dokument *	1,3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F23G C02F
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	17. Juli 2003	Theis, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 03 09 0164

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

17-07-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE 3307509	A	06-09-1984	DE	3307509 A1		06-09-1984	
DE 3440754	A	07-05-1986	DE	3440754 A1		07-05-1986	
			AT	53826 T		15-06-1990	
			EP	0181615 A2		21-05-1986	
DE 4116773	C	01-04-1993	DE	4116773 C1		01-04-1993	
DE 1917666	A	15-10-1970	DE	1917666 A1		15-10-1970	
DE 3103417	A	12-08-1982	DE	3103417 A1		12-08-1982	

EPO FORM P0461

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