



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 527 702 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.05.2005 Patentblatt 2005/18

(51) Int Cl.7: **A24B 3/04**

(21) Anmeldenummer: **04090413.8**

(22) Anmeldetag: **28.10.2004**

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

(72) Erfinder:
• **Grigutsch, Torsten**
21035 Hamburg (DE)
• **Koch, Torsten**
23843 Bad Oldesloe (DE)

(30) Priorität: **28.10.2003 DE 10350838**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Wenzel & Kalkoff**
Grubessallee 26
22143 Hamburg (DE)

(71) Anmelder: **Hauni Maschinenbau AG**
21033 Hamburg (DE)

(54) **Verfahren zum Abkühlen einer Trocknungsvorrichtung für ein Tabakgut und entsprechend gesteuerte Trocknungsvorrichtung**

(57) Die Anmeldung betrifft ein Verfahren zum Abkühlen einer Trocknungsvorrichtung für ein Tabakgut mit einer Trocknungseinrichtung, in die das Tabakgut zum Trocknen eintritt, wobei zum Abkühlen die Trocknungsvorrichtung leergefahren wird und eine Heizein-

richtung der Trocknungsvorrichtung abgeschaltet wird. Es erfolgt ein Zuführen von zerstäubter Kühlflüssigkeit in die Trocknungseinrichtung im Leerbetrieb. Die Anmeldung betrifft weiterhin eine entsprechend gesteuerte Trocknungsvorrichtung.

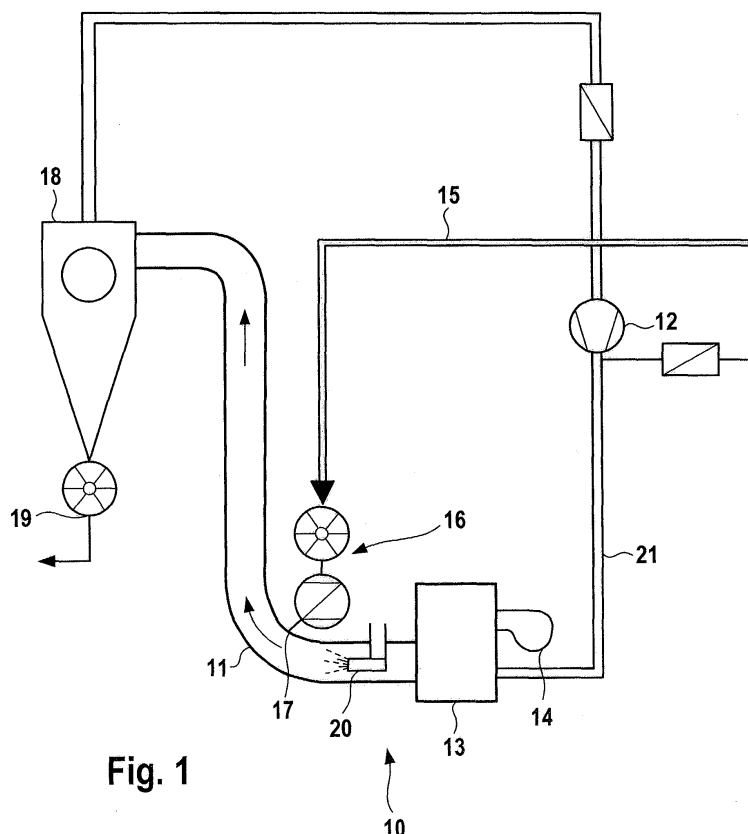


Fig. 1

EP 1 527 702 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abkühlen einer Trocknungsvorrichtung für ein Tabakgut mit einer Trocknungseinrichtung, in die das Tabakgut zum Trocknen eintritt, wobei zum Abkühlen die Trocknungsvorrichtung leergefahren wird und eine Heizeinrichtung der Trocknungsvorrichtung abgeschaltet wird. Die Erfindung betrifft weiterhin eine entsprechend gesteuerte Trocknungsvorrichtung.

[0002] Wenn die Trocknungseinrichtung von innen mit Wasser gereinigt werden muß, beispielsweise um Tabakanhaftungen zu beseitigen, ist es erforderlich, die Trocknungseinrichtung zuvor abzukühlen, um eine Materialbeeinträchtigung infolge großer Temperaturdifferenzen zu vermeiden. Zu diesem Zweck wird die Trocknungsvorrichtung leergefahren und eine zur Erhitzung des Tabakguts vorgesehene Heizeinrichtung der Trocknungsvorrichtung, beispielsweise ein Brenner, abgeschaltet. Der mit der Abkühlung auf hinreichend niedrige Temperaturen verbundene Zeitverlust ist nachteilig, da die Trocknungsvorrichtung währenddessen nicht für den Trocknungsbetrieb zur Verfügung steht.

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Abkühlen einer Trocknungsvorrichtung zu schaffen, das eine effiziente Nutzung der Trocknungsvorrichtung erlaubt.

[0004] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 9, insbesondere durch Zuführen von zerstäubter Kühlflüssigkeit in die Trocknungseinrichtung im Leerbetrieb. Die erfindungsgemäß zugeführte Kühlflüssigkeit verdampft in der Trocknungseinrichtung und entzieht dadurch dem darin enthaltenen Gas die für die Verdampfung benötigte Wärme. Das abgekühlte Gas bewirkt eine erhebliche Beschleunigung der Abkühlung der umgebenden Trocknungseinrichtung. Aufgrund der verringerten Abkühlzeit ist insgesamt eine effizientere Nutzung der Trocknungsvorrichtung möglich.

[0005] Leerfahren der Trocknungsvorrichtung bedeutet Betrieb ohne weitere Zufuhr des Tabakguts, bis im wesentlichen kein Tabakgut mehr in der Trocknungsvorrichtung enthalten ist. Leerbetrieb der Trocknungsvorrichtung bedeutet Betrieb ohne Tabakgut.

[0006] Das Leerfahren der Trocknungsvorrichtung ist beim erfindungsgemäßen Abkühlen erforderlich, da eine Wechselwirkung der zugeführten Kühlflüssigkeit mit dem Tabakgut nachteilige Folgen hervorrufen könnte.

[0007] Wesentlich für den Erfolg der Erfindung ist das Zuführen des Kühlmittels in flüssiger Form, damit eine Verdampfung innerhalb der Trocknungseinrichtung stattfinden kann. Der Begriff Kühlflüssigkeit ist daher gleichbedeutend mit Kühlmittel in flüssiger Form. Durch Zuführen von gasförmigem Kühlmittel, beispielsweise Wasserdampf, wäre dagegen der Erfolg der Erfindung nicht erzielbar, da keine Verdampfung möglich wäre und entsprechend keine Verdampfungswärme entzogen werden könnte.

[0008] Der Begriff "zerstäubt" wird gleichbedeutend mit "in Tröpfchenform" verwendet. Vorzugsweise wird die Kühlflüssigkeit mit einer ausreichend kleinen mittleren Tröpfchengröße zugeführt, damit eine im wesentlichen vollständige Verdampfung erfolgen kann und dadurch eine möglichst starke Abkühlung erreicht wird. Vorzugsweise beträgt die mittlere Tröpfchengröße weniger als 250 µm, vorzugsweise weniger als 150 µm, weiter vorzugsweise weniger als 100 µm.

[0009] Besonders vielversprechend ist die Erfindung im Falle eines Stromtrockners, wobei der ohnehin vorgesehene Gasstrom zum Transport des verdampften Kühlmittels dienen kann. In diesem Fall erfolgt das Zuführen der Kühlflüssigkeit vorzugsweise möglichst weit stromaufwärts, damit ein möglichst großer Teil der Trocknungseinrichtung von dem durch die Verdampfung abgekühlten Gasstrom erfaßt wird. Das Zuführen der Kühlflüssigkeit kann in Stromrichtung vor dem Eintritt des Tabakgutes in die Trocknungseinrichtung, oder auch vor der Position der Heizeinrichtung, erfolgen. Die Kühlflüssigkeit kann dem Gasstrom vor der Trocknungseinrichtung, also außerhalb derselben zugeführt werden, um eine Nachrüstung bekannter Trocknungseinrichtungen zu ermöglichen. Dies ist aber nicht zwingend. Die Kühlflüssigkeit wird vorzugsweise direkt in die Trocknungseinrichtung eingesprüht.

[0010] Weitere vorteilhafte Merkmale und Ausführungsformen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen hervor. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Ausführungsform einer Trocknungsvorrichtung.

[0011] Die Trocknungsvorrichtung 10 umfaßt ein Trocknungsrohr 11, in dem im Trocknungsbetrieb ein Luftstrom fließt, der mittels eines Verdichters 12 erzeugt und dem Erhitzer 13 zugeführt wird. Im Erhitzer 13 wird die zugeführte Luft mittels eines Brenners 14 erhitzt. Die erhitzte Luft wird danach dem Trocknungsrohr 11 zugeführt. Feuchter Tabak 15 wird mittels einer Zuführungseinrichtung 16 bei 17 dem Trocknungsrohr 11 zugeführt und mittels des vom Erhitzer 13 zugeführten Gasstroms in Pfeilrichtung durch das Trocknungsrohr 11 transportiert. Durch den Kontakt mit dem heißen Gasstrom wird der Tabak erhitzt und die darin enthaltene Feuchtigkeit verdampft, so daß eine Trocknung des Tabaks erfolgt. Nach Verlassen des Trocknungsrohrs 11 wird der Tabak in dem Abscheider 18 von dem Luftstrom getrennt und verläßt die Trocknungsvorrichtung 10 bei 19.

[0012] Von der Position der Tabakzuführung 17 stromaufwärts ist in dem Trocknungsrohr 11 eine Wasserzuführungseinrichtung in Form einer Zweistoffdüse 20 angeordnet. Mittels der Zweistoffdüse 20 kann in Pfeilrichtung Wasser in Tröpfchenform über ein Trägermedium, beispielsweise Wasserdampf oder Luft, eingesprüht werden.

[0013] Wenn nach Produktionsende oder nach Schichtende die Innenwände des Trocknungsrohrs 11 Tabakanhaftungen aufweisen, kann eine Reinigung des Trocknungsrohrs 11 von innen erforderlich sein. Zu diesem Zweck wird kaltes Wasser auf die Innenwände des Trocknungsrohrs 11 gesprüht. Da deren Temperatur im Betrieb beispielsweise 270 °C beträgt, ist eine Abkühlung auf etwa unter 170 °C erforderlich, um eine Materialbeeinträchtigung des Trocknungsrohrs 11 infolge zu großer Temperaturdifferenzen relativ zu der Reinigungsflüssigkeit zu vermeiden.

[0014] Das Abkühlen des Trocknungsrohrs 11 umfaßt folgende Schritte. Die Zuführung des Tabakstroms 15 wird unterbrochen, der Verdichter 12 bleibt in Betrieb. Dadurch wird der restliche in der Trocknungsvorrichtung 10 befindliche Tabak aus dieser herausherausgeführt und die Trocknungsvorrichtung 10 leergefahren. Der Brenner 14 wird ausgeschaltet. Mittels der Zweistoffdüse 20 wird Wasser mittels Wasserdampf in das Trocknungsrohr 11 eingesprüht. Der Verdichter 12 wird so betrieben, daß Luft vorzugsweise mit einer mittleren Geschwindigkeit von 5 bis 30 m/s, weiter vorzugsweise 10 bis 15 m/s, beispielsweise 17 m/s durch die Trocknungsanlage strömt. Vorzugsweise kann die Strömungsgeschwindigkeit im Abkühlbetrieb unverändert gegenüber dem Trocknungsbetrieb sein. Bei einem geschlossenen Kreislauf, wie im vorliegenden Fall, dauert ein Umlauf des Gases vorzugsweise 0,5 bis 5 s, weiter vorzugsweise 1 bis 3 s, beispielsweise 2 s. Für die Abkühlung des Trocknungsrohrs 11 ist eine einzige Zweistoffdüse 20 ausreichend.

[0015] Die Zweistoffdüse 20 ist vorzugsweise so eingestellt, daß das damit eingesprühte Wasser eine ausreichend geringe mittlere Tröpfchengröße aufweist, so daß das Wasser innerhalb des Trocknungsrohrs 11 vollständig verdampft. Bevorzugt ist eine möglichst schnelle Verdampfung bzw. eine Verdampfung auf möglichst kurzer Strecke, damit sich möglichst wenig Wasser auf den Innenwänden des Trocknungsrohrs niederschlägt. Vorzugsweise verdampft das Wasser daher innerhalb einer Strecke von höchstens 200 cm, weiter vorzugsweise höchstens 100 cm, weiter vorzugsweise höchstens 50 cm, beispielsweise etwa 30 bis 40 cm.

[0016] Aufgrund der Verdampfung des mittels der Zweistoffdüse 20 zugeführten Wassers wird der das Trocknungsrohr 11 durchströmenden Luft entsprechende Verdampfungswärme entzogen, welche diese Abkühlung an das Trocknungsrohr 11 überträgt. Hierdurch erfolgt eine spürbar beschleunigte Abkühlung des Trocknungsrohrs 11. Nach einer Abkühlung auf eine hinreichend niedrige Temperatur kann der Verdichter 12 abgeschaltet werden und das Reinigungsverfahren gestartet werden.

[0017] Vorzugsweise ist die Zweistoffdüse 20, bzw. allgemeiner die Kühlmittelzuführungseinrichtung, so angeordnet, daß ein möglichst großer Teil des Trocknungsrohrs 11 von der abgekühlten Luft erfaßt ist. Die Kühlmittelzuführungseinrichtung kann auch vor dem

Trocknungsrohr 11 angeordnet sein, so daß beispielsweise ein Einsprühen in den Erhitzer 13 oder die Leitung 21 zwischen Verdichter 12 und Erhitzer 13 erfolgt. Vorzugsweise ist jedoch die Kühlmittelzuführungseinrichtung in dem Trocknungsrohr 11 bzw. dem Erhitzer 13 nachfolgend angeordnet, damit das Wasser bereits unmittelbar nach dem Austreten aus der Kühlmittelzuführungseinrichtung verdampfen kann. Hierdurch wird beispielsweise eine Wasseransammlung beispielsweise in dem Erhitzer 13 oder der Leitung 21, vermieden. Die Kühlmittelzuführungseinrichtung kann auch gleichauf oder nachfolgend der Tabakzuführung bei 17 angeordnet sein.

[0018] Die Trocknungsvorrichtung 10 weist eine nicht gezeigte Steuerungseinrichtung auf, mittels der Trocknung und/oder Abkühlung automatisch gesteuert werden können. Hierbei kann es sich insbesondere um einen Computer mit einem entsprechend eingerichteten Computerprogramm handeln.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abkühlen einer Trocknungsvorrichtung für ein Tabakgut mit einer Trocknungseinrichtung (11), in die das Tabakgut zum Trocknen eintritt, wobei zum Abkühlen die Trocknungsvorrichtung leergefahren wird und eine Heizeinrichtung (14) der Trocknungsvorrichtung abgeschaltet wird, **gekennzeichnet durch** Zuführen von zerstäubter Kühlfüssigkeit in die Trocknungseinrichtung im Leerbetrieb.
2. Abkühlverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kühlfüssigkeit in die Trocknungseinrichtung (11) eingesprüht wird.
3. Abkühlverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trocknungsvorrichtung eine Stromtrocknungsvorrichtung ist.
4. Abkühlverfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zuführen der Kühlfüssigkeit in Stromrichtung vor dem Eintritt des Tabakgutes in die Trocknungseinrichtung erfolgt.
5. Abkühlverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kühlfüssigkeit mit einer Tröpfchengröße zugeführt wird, die eine im wesentlichen vollständige Verdampfung in der Trocknungseinrichtung (11) ermöglicht.
6. Abkühlverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kühlfüssigkeit mit einer Tröpfchengröße zugeführt wird, die eine im wesentlichen vollständige Verdampfung nach einer Strecke von höchstens 200 cm, vorzugsweise höchstens 100 cm, weiter vorzugsweise höchstens

50 cm ermöglicht.

7. Abkühlverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kühlflüssigkeit mit einer Tröpfchengröße von weniger als 250 μm , vorzugsweise weniger als 150 μm , weiter vorzugsweise weniger als 100 μm eingesprüht wird. 5
8. Abkühlverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Einsprühen der Kühlflüssigkeit mittels einer einzigen Zweistoffdüse (20) erfolgt. 10
9. Trocknungsvorrichtung zum Trocknen eines Tabakguts mit einer Steuerungseinrichtung, die zur Steuerung eines Abkühlverfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 eingerichtet ist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

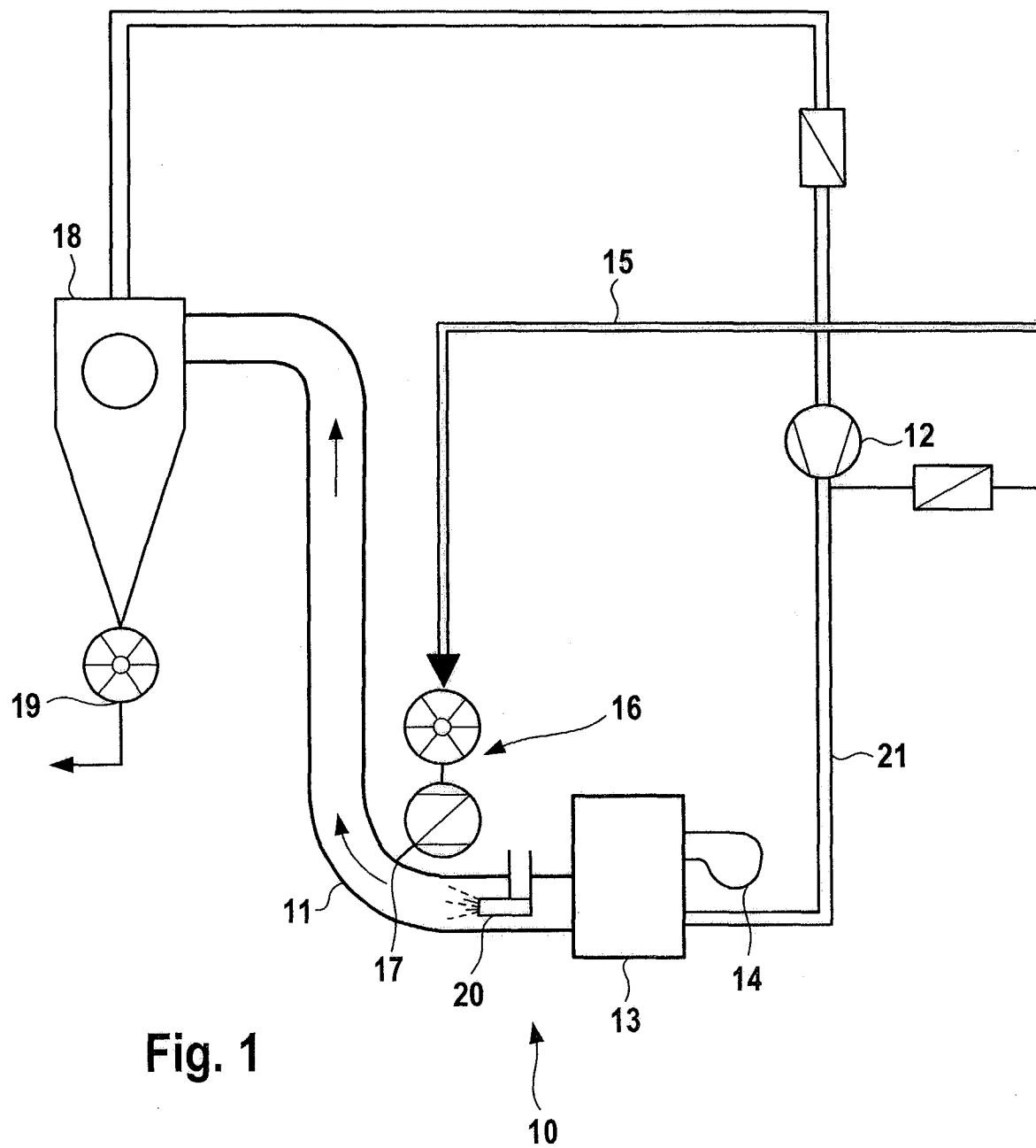


Fig. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 09 0413

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 6 062 238 A (KORTE, SR. ET AL) 16. Mai 2000 (2000-05-16) * Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 40; Abbildung 1 *	1,9	A24B3/04
A	US 5 720 306 A (KORTE, SR. ET AL) 24. Februar 1998 (1998-02-24) * Spalte 4, Zeile 31 - Zeile 64; Abbildungen *	1,9	
A	US 6 591 840 B1 (GRIGUTSCH TORSTEN ET AL) 15. Juli 2003 (2003-07-15) * Spalte 7, Zeile 43 - Zeile 51; Abbildungen *	1,9	
A	US 2002/185755 A1 (PLUCKHAHN FRANK ET AL) 12. Dezember 2002 (2002-12-12) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			A24B B08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Februar 2005	Prüfer MARZANO MONTEROSSO
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 : mündliche 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 04 09 0413

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

04-02-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6062238 A	16-05-2000	KEINE	
US 5720306 A	24-02-1998	WO 9934696 A1	15-07-1999
		EG 21488 A	28-11-2001
		EP 1045649 A1	25-10-2000
		ID 17214 A	11-12-1997
		US 5908033 A	01-06-1999
		ZA 9704202 A	10-12-1997
		AT 246457 T	15-08-2003
		AU 732659 B2	26-04-2001
		AU 5820698 A	26-07-1999
		BR 9814798 A	23-10-2001
		CA 2317561 A1	15-07-1999
		DE 69817024 D1	11-09-2003
		DE 69817024 T2	05-02-2004
		JP 3441436 B2	02-09-2003
		JP 2002500031 T	08-01-2002
US 6591840 B1	15-07-2003	DE 19734364 A1	11-02-1999
		CN 1214885 A ,C	28-04-1999
		DE 59804176 D1	27-06-2002
		EP 0895721 A1	10-02-1999
		ES 2176864 T3	01-12-2002
		JP 11103842 A	20-04-1999
		US 6158441 A	12-12-2000
		US 6581608 B1	24-06-2003
US 2002185755 A1	12-12-2002	DE 10117783 A1	24-10-2002
		AT 285686 T	15-01-2005
		BR 0201174 A	10-06-2003
		DE 50201868 D1	03-02-2005
		EP 1249181 A2	16-10-2002
		RU 2229252 C2	27-05-2004

EPO FORM P0461

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