



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 985 880 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.03.2000 Patentblatt 2000/11**

(51) Int Cl.7: **F23J 13/00**

(21) Anmeldenummer: **99117681.9**

(22) Anmeldetag: **08.09.1999**

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

(72) Erfinder: **Wunsch, Horst**  
**8597 Landschlacht (CH)**

(74) Vertreter: **Hiebsch, Gerhard F., Dipl.-Ing.**  
**Patentanwälte,**  
**Dipl.-Ing. G.F. Hiebsch,**  
**Dipl.-Ing. N. Behrmann M.B.A. (NY),**  
**Heinrich-Weber-Platz 1**  
**78224 Singen (DE)**

(30) Priorität: **08.09.1998 DE 29815970 U**

(71) Anmelder: **Technaflon AG**  
**8274 Tägerwilen (CH)**

(54) **Kaminrohr**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kaminrohr, insbesondere zur Verwendung in einem Nasskamin, aus einem starren Rohrkörper (10) ausbildenden Kunststoffmaterial, insbesondere PVDF oder PETP, mit einer glatten, zylindrischen Außenfläche (12), wobei eine auf eine

Innenfläche des Kaminrohres gebildete Profilierung (14) vorgesehen ist, die eine gegenüber einer glatten Innenfläche vergrößerte Oberfläche anbietet und im Querschnitt, bezogen auf eine Umfangsrichtung des Kaminrohres, zumindest abschnittsweise kontinuierlich ausgebildet ist.

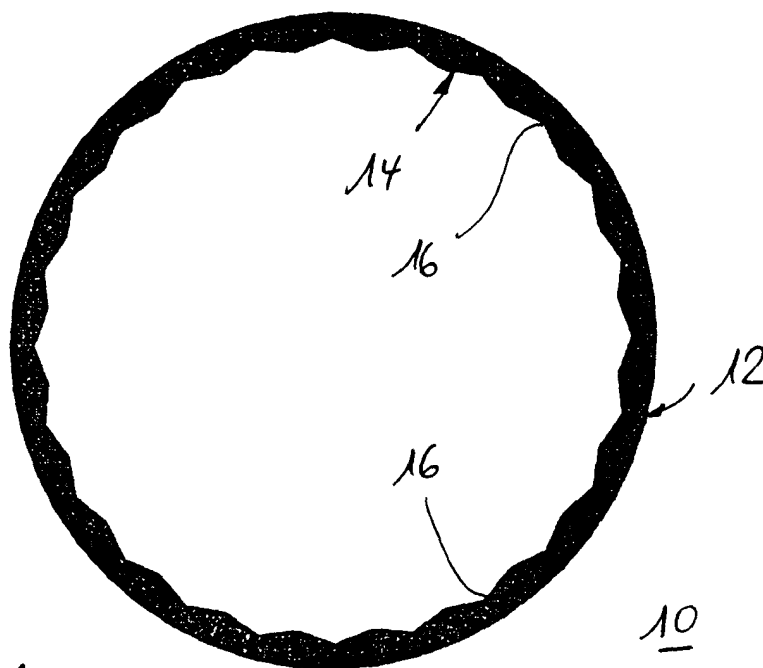


Fig.1

EP 0 985 880 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kaminrohr nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

**[0002]** Kaminrohre, insbesondere solche zur Verwendung in einem Kondensations- bzw. Nasskamin, sind bauartbedingt besonderen Belastungen sowohl durch das an ihrer Innenfläche kondensierende Kondensat aus dem Rauch bzw. Abgas, als auch hinsichtlich mechanischer Beanspruchungen ausgesetzt.

**[0003]** Traditionell werden daher derartige Kaminrohre aus korrosionsbeständigen Stählen hergestellt, wobei dieses Material jedoch nicht nur aufwendig in der Verarbeitung ist, sondern darüber hinaus auch noch Kostennachteile besitzt.

**[0004]** Unter der Marke "TECHNAFLON" werden daher seit einigen Jahren Kunststoff-Kaminrohre vertrieben, die aus dem Werkstoff PVDF (Polyvinylidenchlorid) realisiert sind. Nicht nur erreicht dieses zähe und hochtemperaturbeständige Material die für Abgastemperaturen kritische Grenze von 160°, auch ist dieser Werkstoff hinreichend beständig gegen insbesondere in Nasskaminen auftretendes, aggressives Kondensat. Darüber hinaus erreicht das Material die Brandklasse V0. Damit konnten sich derartige Kunststoff-Kaminrohre als ernsthafte Alternative zu den vorbeschriebenen Edelstahl-Kaminrohren etablieren.

**[0005]** Gleichwohl weisen jedoch auch herkömmliche, hohlzylindrische PVDF-Kaminrohre den Nachteil teureren Materials und damit hoher Fertigungskosten auf, so dass unter reinen Kostengesichtspunkten diese Lösung nur begrenzt gegenüber Edelstahl konkurrenzfähig ist.

**[0006]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, gattungsgemäße Kunststoff-Kaminrohre, insbesondere zur Verwendung in einem Nasskamin, dahingehend zu verbessern, dass bei i.w. unveränderter Stabilität und keinesfalls verschlechterten Betriebs- (Kondensations-) Eigenschaften eine effizientere Herstellung durch verbesserte Materialausnutzung und damit in der Folge auch eine preisgünstigere Produktion ermöglicht ist.

**[0007]** Die Aufgabe wird durch das starre Kaminrohr mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

**[0008]** In erfindungsgemäß vorteilhafter Weise weist dieses Kaminrohr eine lediglich an der Innenfläche gebildete Oberflächenprofilierung auf, wodurch die Stabilität, beispielsweise also die Knickfestigkeit, eines solchen Rohres gegenüber einem hohlzylindrischen Rohr glatter Innenfläche mit einer der maximalen Dicke des Profiles entsprechenden Innenfläche praktisch unverändert ist. Dagegen sorgt die Profilierung der Innenfläche, die bevorzugt durch eine geeignete Werkzeugausbildung des Extrusionswerkzeuges zum Herstellen des Rohres realisiert wird, sowohl für eine Materialersparnis gegenüber dem Vollrohr (d.h. dem Rohr mit durchgehend glatter Innenfläche), als auch für eine Vergrößerung der mit dem Abgasstrom im Kamin in Kontakt tre-

tenden Oberfläche, erhöht mithin also die wirksame Kondensationsfläche und verbessert damit den Wirkungsgrad des Kamins.

**[0009]** Als "starr" im Sinne der Erfindung sind dabei solche Rohre anzusehen, die bestimmungsgemäß langgestreckt, gebogen oder abgewinkelt ausgebildet sind, stets aber nicht zum Verändern einer Erstreckungsrichtung bzw. einer Biege- bzw. Knickrichtung vorgesehen sind, mithin also eine zum Erreichen dieses Zustandes notwendige Mindeststeifigkeit aufweisen.

**[0010]** Während es im Rahmen der Erfindung besonders bevorzugt ist, PVDF als Material für die Realisierung des Kaminrohres einzusetzen, sind auch andere, für die Herstellung eines beabsichtigten Kaminrohres geeignete Kunststoffe mitumfasst, so etwa PET bzw. PETP (Polyethylenterephthalat) oder ECTFE bzw. Fluor enthaltende Thermoplaste.

**[0011]** Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

**[0012]** So ist es besonders bevorzugt, etwa durch entsprechende Gestaltung des Extrusionswerkzeuges die Profilierung und damit die Querschnittskontur der Innenfläche durchgehend und regelmäßig mit dem jeweils gewählten Profilmuster zu versehen, wobei dieses bevorzugt wellenförmig, gezahnt oder halbwellenförmig ist.

**[0013]** Weiter bevorzugt kann die Profilierung durch Radien bzw. Kreisbögen definiert sein, die je nach Ausformung der Wellenstruktur ihren Ursprung innerhalb oder außerhalb des Rohres haben.

**[0014]** Gemäß alternativer Ausführungsformen ist es zudem möglich, die Profilierung mittels einer Mehrzahl von Vorsprüngen zu realisieren, die sich von einer ansonsten glatten Innenfläche des Kaminrohres erstrecken. Diese Vorsprünge sind besonders bevorzugt im Querschnitt T-förmig, um eine möglichst große Kondensationsoberfläche bei minimiertem Strömungswiderstand für das Abgas zu realisieren.

**[0015]** Im Ergebnis wird somit ein Kaminrohr geschaffen, welches bei nach wie vor genügender mechanischer Stabilität einen deutlich verringerten Materialeinsatz für die Fertigung und damit eine wesentlich effizientere Produktion ermöglicht, und darüber hinaus zusätzliche Vorteile im Wirkungsgrad durch effektive Erhöhung der Kondensationsfläche im Innenbereich des Kaminrohres erreicht.

**[0016]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen; diese zeigen in

Fig. 1: eine Schnittansicht durch ein Kaminrohr gemäß einer ersten, bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit glattem Außenmantel und gezahntem, innerem Profil;

Fig. 2: eine vorbereitende Schnittansicht zum Verdeutlichen der Geometrie eines Kaminroh-

res gemäß einer zweiten, bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 3: eine Detailansicht von im Querschnitt kreisabschnittsförmigen Rinnen als Profilierung auf der Innenfläche gemäß Anordnung in Fig. 2 und

Fig. 4: eine weitere, alternative Ausführungsform mit einer durch sich von der Innenfläche erstreckende Vorsprünge realisierte Profilierung des Kaminrohres.

**[0017]** Die Fig. 1 zeigt in der Querschnittsansicht ein mittels Extrusion aus PVDF gefertigtes, für den Einsatz in Nass- bzw. Kondensationskaminen vorgesehenes Kaminrohr 10, dessen glattzylindrische Außenfläche (Mantelfläche) 12 einen Außendurchmesser von im dargestellten Ausführungsbeispiel 125 mm bestimmt. Eine Innenfläche des Rohres 10 weist die in der Fig. 1 gezeigte, im Querschnitt gezahnte Profilierung 14 auf, die in jeweiligen Vertiefungen der Verzahnung eine maximale Stärke des Kaminrohres 10 von 2 mm auf minimal 1,2 mm reduziert und so dafür sorgt, dass in der Erstreckungsrichtung (Längsrichtung) des Rohres dieses entlang seiner Innenfläche regelmäßig angeordnete, längliche Vertiefungen (Rinnen) 16 aufweist.

**[0018]** Durch die in der Fig. 1 gezeigte Ausführungsform lässt sich der für die Extrusion eines Rohres benötigte Materialaufwand um 10 bis 40 %, praktisch etwa 30 % gegenüber einem Vollrohr einer konstanten Wandstärke von 2 mm (und damit einer analog zur Außenfläche glatten Innenfläche) verringern. Entsprechend steigt die für die Kondensation maßgebliche Oberfläche gegenüber einer glatten Innenfläche um ca. 30 % und erhöht somit den Wirkungsgrad eines mit dem gezeigten Rohr aufgebauten Kondensations- bzw. Nasskamins.

**[0019]** Anhand der Fig. 2 und 3 wird nunmehr der konkrete, geometrische Aufbau eines Kamins gemäß einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform beschrieben. Dabei zeigt die Fig. 2 einen Querschnitt durch das Kaminrohr, wobei jedoch hier die Profilierung lediglich durch die in 7,5°-Abstand verlaufenden Strahlen in einem Quadranten angedeutet sind. Auch das Rohr gemäß dieser Ausführungsform besitzt einen Außendurchmesser  $D_a$  von 125 mm sowie einen durch den Abstand zwischen zwei maximalen Profilerhebungen definierten lichten Innendurchmesser  $D_i$  von 121 mm.

**[0020]** Die Fig. 3 verdeutlicht in der Detailansicht, wie die Profilierung im Rohr der Fig. 3 realisiert ist. Das Bezugszeichen 10 beschreibt dabei die Rohrwand des Außendurchmessers  $D_a$ , in welche im Abstand von  $2 \times \alpha$ , d.h. 15°, Kreisbögen bzw. Kreisausschnitte (jeweils bezogen auf die Querschnittsansicht der Fig. 3) aufgenommen sind. Genauer gesagt weist ein solcher Kreisbogen einen Radius R1 von 16 mm im dargestellten Ausführungsbeispiel auf, so dass nebeneinanderlie-

gende, einander nicht überschneidende kreisbogenförmige Ausnehmungen entstehen. Der Ursprung des Radius (Kreisbogens) für die Ausnehmung gemäß R1 liegt im Inneren des Rohres.

**[0021]** Zusätzlich wird die so entstehende Form, wie durch den Bogen entlang Radius R2 gezeigt, mittels eines um einen Mittelpunkt außerhalb des Rohres verlaufenden Kreisbogens eines Radius R2 verschliffen (hier:  $R2 = 18 \text{ mm}$ ), so dass eine kontinuierliche, weitgehend absatzfreie Wellenform entsteht. Der Mittelpunkt dieses Kreises liegt dabei auf der Winkelhalbierenden des 15°-Winkels  $2 \alpha$ , verläuft also zwischen den beiden innenliegenden Kreisbögen R1.

**[0022]** Durch die gezeigte Profilierung wird eine maximale Wandstärke D1 von im dargestellten Ausführungsbeispiel 2 mm am tiefsten Punkt einer jeweiligen kreisbogenförmigen Ausnehmung auf eine minimale Wandstärke von 1,2 mm reduziert.

**[0023]** Die Fig. 4 zeigt eine weitere, alternative Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**[0024]** Wie insbesondere durch entsprechende -- etwas aufwendigere -- Ausgestaltung des Extrusionswerkzeuges möglich, sind hier in regelmäßigen Abständen entlang der (ansonsten glatten) Innenfläche des Rohres Vorsprünge 20 einstückig mit der Wand 22 gebildet, die die in der Fig. 4 gezeigte querschnittliche T-Form besitzen und sich entlang der inneren Umfangsrichtung über eine Breite a erstrecken. Besonders geeignet ist es, die Breite a breiter auszubilden als eine Dicke eines Verbindungssteiges 24 zur Wand 22, damit eine möglichst große effektive Oberfläche für die Kondensation erreicht wird.

**[0025]** Im dargestellten Ausführungsbeispiel der Fig. 4 sind zwei benachbarte Vorsprünge 20 um einen Abstand b zwischen ihren jeweiligen Enden beabstandet, wobei es besonders bevorzugt ist, den Abstand b gleich der Breite a der Vorsprünge zu gestalten, damit eine Optimierung der Kondensationsfläche bei gleichzeitiger Minimierung eines durch die Profilierung entstehenden Strömungswiderstandes im Rohr erreicht wird.

**[0026]** Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsformen beschränkt; so ist es insbesondere möglich, die Rohre in beliebigen weiteren Innen- und Außendurchmessern (bevorzugt angepasst an für Kamine vorgesehene Normgrößen) auszugestalten, so etwa auch mit Außendurchmessern von 75 oder 160 mm, und darüber hinaus ist es möglich, über langgestreckte, gerade Kaminrohre hinaus auch vorbestimmte Winkel- oder Bogenstücke in der erfindungsgemäßen Weise zu gestalten.

**[0027]** Darüber hinaus ist die vorliegende Erfindung nicht auf das verwendete Material PVDF beschränkt, sondern beliebige andere Kunststoffe, etwa auch PET, könnten sich, je nach Anforderungsprofil für das Rohr im Kaminsystem, zur Realisierung der Erfindung eignen.

**[0028]** Im Ergebnis wird durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ein deutlich verbessertes Kaminrohr

erreicht, welches eine deutliche Senkung des Herstellungsaufwandes mit verbesserten Betriebseigenschaften kombiniert, ohne dass Nachteile hinsichtlich Knickfestigkeit oder anderer Stabilitätsparameter in Kauf genommen werden müssen.

ßigen Abständen angeordneten, im Querschnitt bevorzugt T-förmigen Vorsprüngen (20) aufweist.

9. Kaminrohr nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Breite (a) eines Vorsprungs in Umfangsrichtung dem Abstand (b) zu einem benachbarten, identischen Vorsprung entspricht.

## Patentansprüche

1. Kaminrohr, insbesondere zur Verwendung in einem Nasskamin, aus einem einen starren Rohrkörper (10) ausbildenden Kunststoffmaterial, insbesondere PVDF oder PETP, mit einer glatten, zylindrischen Außenfläche (12),  
gekennzeichnet durch  
eine auf eine Innenfläche des Kaminrohres gebildete Profilierung (14), die eine gegenüber einer glatten Innenfläche vergrößerte Oberfläche anbietet und im Querschnitt, bezogen auf eine Umfangsrichtung des Kaminrohres, zumindest abschnittsweise kontinuierlich ausgebildet ist.
2. Kaminrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenfläche im Querschnitt, bezogen auf eine Umfangsrichtung, durchgehend und regelmäßig profiliert ist.
3. Kaminrohr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilierung wellenförmig und so ausgebildet ist, dass eine Profilform querschnittlich durch eine Mehrzahl benachbarter, durch Kreisbögen eines gleichen Radius (R1) definierter Ausschnitte aus einer glatten Innenfläche vorbestimmter Wandstärke (D1) bestimmbar ist.
4. Kaminrohr nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kreisbögen einen Ursprung aufweisen, der im Inneren oder außerhalb des Kaminrohres liegt.
5. Kaminrohr nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius, bezogen auf einen Außendurchmesser des Kaminrohres, ein Verhältnis von 1 : 5 bis 1 : 10 aufweist.
6. Kaminrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine maximale Profiltiefe der Profilierung in radialer Richtung, bezogen auf eine maximale Wandstärke, 20 bis 60 % von dieser, bevorzugt 30 bis 45 % von dieser, beträgt.
7. Kaminrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilierung eine Zahn- oder Halbwellenform aufweist.
8. Kaminrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilierung eine Mehrzahl von in der Umfangsrichtung in regelmä-

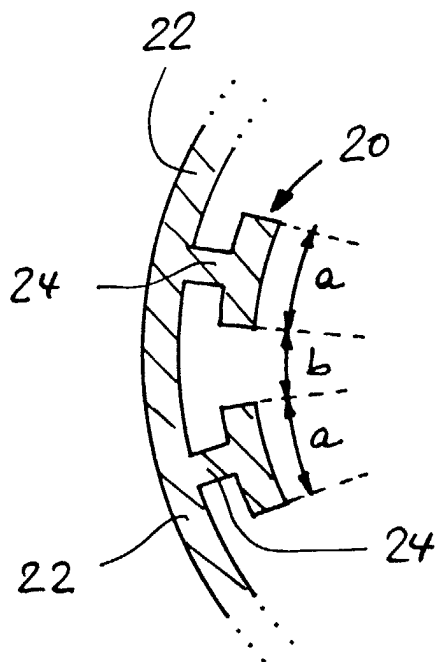
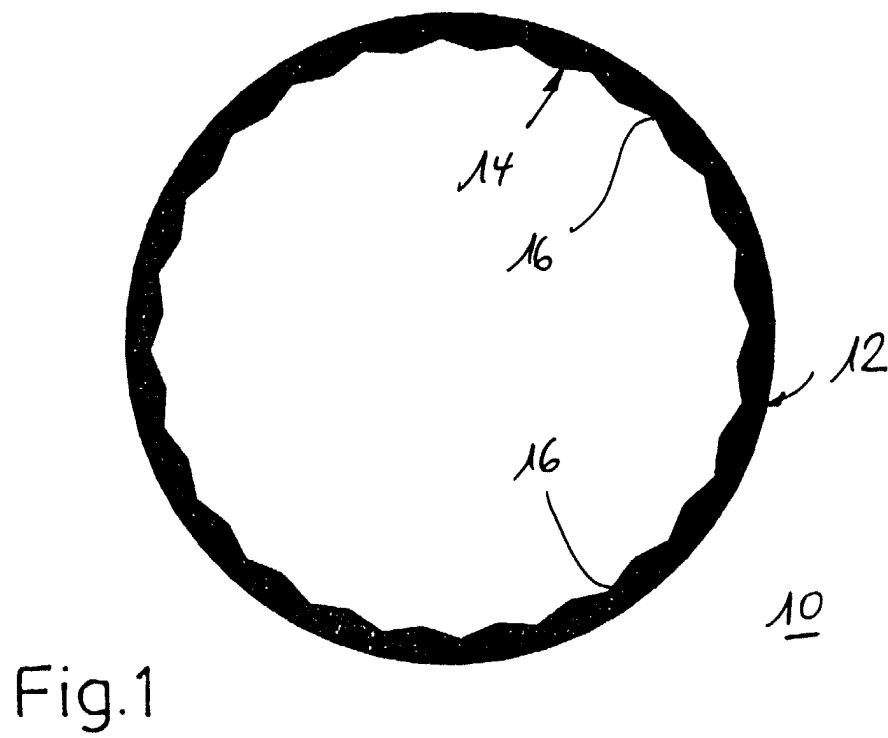


Fig. 2

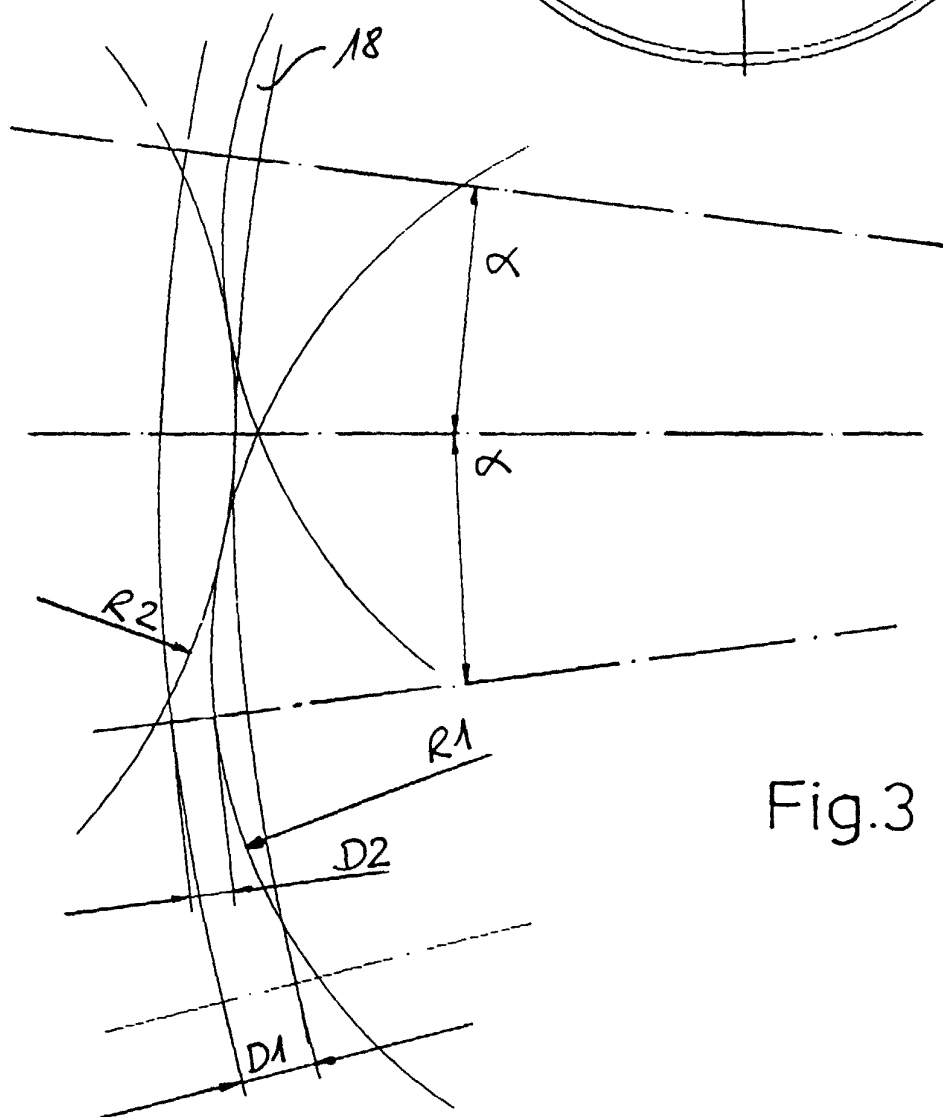
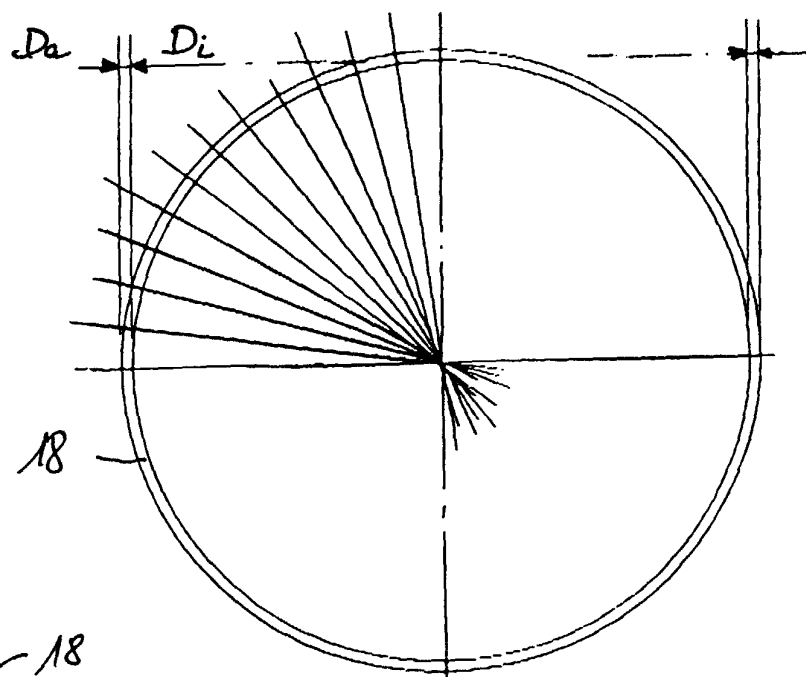


Fig.3



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 11 7681

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                                   | Betrifft<br>Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | KLASSIFIKATION DER<br>ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                            | GB 2 227 542 A (BRITISH GAS PLC)<br>1. August 1990 (1990-08-01)<br>* Seite 3, Absatz 5 - Seite 4, Absatz 1 *<br>* Seite 6, Absatz 2 *<br>* Seite 8, Absatz 3 *<br>* Seite 9, Absatz 2 - Seite 10, Absatz 2 *<br>* Abbildungen 1,3,4 * | 1,2,7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | F23J13/00                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                            | EP 0 438 850 A (DU PONT)<br>31. Juli 1991 (1991-07-31)                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                            | US 3 933 182 A (COSTES DIDIER)<br>20. Januar 1976 (1976-01-20)                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int.Cl.7)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | F23J<br>E04F<br>F16L<br>F28F               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |
| Recherchenort<br><b>DEN HAAG</b>                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | Abschlußdatum der Recherche<br><b>5. Januar 2000</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prüfer<br><b>Coquau, S</b>                 |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br>anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                                                                       | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br>nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br>Dokument |                                            |

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 99 11 7681

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.

05-01-2000

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| GB 2227542 A                                       | 01-08-1990                    | KEINE                             |                               |
| EP 0438850 A                                       | 31-07-1991                    | US 4937064 A                      | 26-06-1990                    |
|                                                    |                               | AU 623479 B                       | 14-05-1992                    |
|                                                    |                               | AU 4863290 A                      | 25-07-1991                    |
| US 3933182 A                                       | 20-01-1976                    | FR 2228188 A                      | 29-11-1974                    |
|                                                    |                               | DE 2404911 A                      | 08-08-1974                    |
|                                                    |                               | GB 1442894 A                      | 14-07-1976                    |
|                                                    |                               | JP 49105089 A                     | 04-10-1974                    |

EPO FORM P0461

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