



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 327 836 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.07.2003 Patentblatt 2003/29

(51) Int Cl.7: **F24H 3/08, F24B 7/04**

(21) Anmeldenummer: **03000280.2**

(22) Anmeldetag: **08.01.2003**

(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 SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(72) Erfinder: **Born, Christian**
97907 Hasloch (DE)

(74) Vertreter: **Pöhner, Wilfried Anton, Dr.**
Patentanwalt
Postfach 6323
97070 Würzburg (DE)

(30) Priorität: **09.01.2002 DE 10200430**

(71) Anmelder: **Born, Christian**
97907 Hasloch (DE)

(54) **Wärmeluftofen**

(57) Beschrieben wird ein Wärmeluftofen für feste, flüssige oder gasförmige Brennstoffe mit einer liegend angeordneten Brennkammer, die an ihrer vorderen Stirnwand eine Feuertür und im oberen Bereich ihrer rückwärtigen Stirnwand einen Rauchgasabzug aufweist, einer Umlenkvorrichtung für Rauchgase, die sich von der rückwärtigen Stirnwand bis in den vorderen Brennkammerbereich hinein erstreckt und Rohre, welche von Luft durchströmbar und vom Rauchgas erwärmbar sind. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen,

daß die Brennkammer etwa die Form eines Quaders hat, dessen Seitenwände im wesentlich vertikal ausgerichtet sind, die Rohre die Brennkammer in vertikaler Richtung durchlaufen, wenigstens an beiden Seiten der Brennkammer vorgesehen und im Abstand zu deren Seitenwänden angebracht sind. Dabei sind die Rohre so angeordnet, daß der Abstand zwischen den Rohren und den Seitenwänden klein gegen den Abstand der beiden Seitenwände voneinander ist und die Ein- und Auslaßöffnung der Rohre jeweils außerhalb der Brennkammer zu liegen kommen.

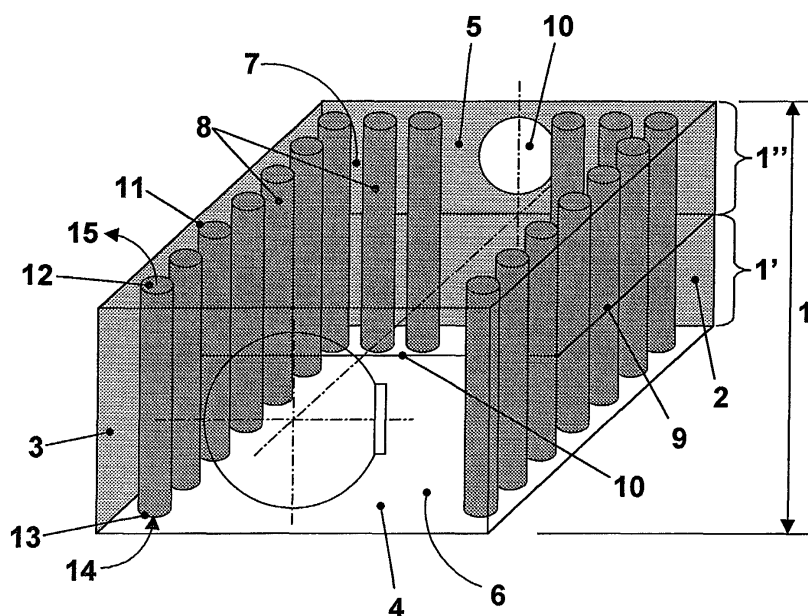


Fig. 1

EP 1 327 836 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Warmluftofen für feste, flüssige oder gasförmige Brennstoffe mit einer liegend angeordneten Brennkammer, die an ihrer vorderen Stirnwand eine Feuertür und im oberen Bereich ihrer rückwärtigen Stirnwand einen Rauchgasabzug aufweist, einer Umlenkvorrichtung für Rauchgase, die sich von der rückwärtigen Stirnwand bis in den vorderen Brennkammerbereich hinein erstreckt und Rohre, welche von Luft durchströmbar und vom Rauchgas erwärmbar sind.

[0002] Warmluftöfen der genannten Art sind bekannt, beispielsweise aus der DE 29 17 125 A1 oder der EP 0 231 424 B1.

[0003] In der DE 29 17 125 A1 wird ein Heizofen beschrieben, der einen zylindrischen, horizontal liegenden Brennraum aufweist, dessen Mantelfläche teilweise durch Rohre gebildet wird. Dabei sind zwei Rohrsysteme vorgesehen, von denen jeweils ein System, von der Zylinderachse aus gesehen, an je einem seitlichen Bereich des Zylindermantels angeordnet ist. Die einzelnen Rohre liegen jeweils in einer vertikalen, zur Zylinderachse senkrechten Ebene, wobei die mittleren Abschnitte der Rohre jeweils in Umfangsrichtung ausgerichtet sind, während die Öffnungen der Rohre von der Mantelfläche weg weisen und jeweils außerhalb des Brennraums zu liegen kommen. Die zwischen den Rohren liegenden rohrfreien Bereiche werden jeweils durch Abschnitte oder Ausschnitte eines zylindrischen Hohlzylinders gebildet und sind mit den Rohren fest verbunden, so daß die Rohre und die genannten Ab- und Ausschnitte insgesamt einen zylindrischen Brennraum bilden.

[0004] Beim Beheizen des Ofens kommt die dem Brennraum zugewandte Seite der Rohrwandungen jeweils in Kontakt mit dem heißen Rauchgas, wodurch die in den Rohren befindliche Luft erwärmt wird. Aufgrund der Konvektion tritt die erwärmte Luft jeweils aus den oberen Rohröffnungen aus, während durch die unteren Öffnungen der Rohre jeweils kalte Raumluft nachströmt.

[0005] Der Heizofen gemäß der EP 0 231 424 B1 entspricht in seinem prinzipiellen Aufbau dem der vorbenannten Schrift. Der Anmeldungsgegenstand beschränkt sich jedoch auf eine Vorrichtung zur Zufuhr von sekundärer Verbrennungsluft.

[0006] Die im Stand der Technik bekannten Heizöfen weisen mehrere, z.T. erhebliche Nachteile auf. Diese bestehen unter anderem in einem vergleichsweise großen Aufwand bei der Herstellung des Brennraums, der jeweils aus Rohrstücken und Ab- und Ausschnitten einer zylindrischen Fläche zusammenschweißen ist. Nachteilig bei diesen Öfen wirkt sich auch aus, daß jeweils nur die halbe Mantelfläche der Rohre innerhalb des Brennraums liegt. Beim Betrieb des Ofens kommt daher jeweils nur diese Hälfte der Rohrmantelfläche in Kontakt mit den heißen Rauchgasen. Der Wärmeübergang vom Rauchgas zur Luft in den Rohren ist daher

vergleichsweise klein, der Wirkungsgrad des Ofens in nachteiliger Weise dementsprechend beschränkt. Schließlich ist auch die Formgebung der Rohre, die jeweils einen in einer vertikalen Ebene liegenden Kreisbogen mit anschließenden geraden Rohrstücken aufweist, nicht als optimal anzusehen. Da die erwärmte Luft das Bestreben hat senkrecht aufzusteigen, aufgrund der genannten Formgebung dabei jedoch behindert wird, ist der Strömungswiderstand der Rohre in nachteiliger Weise erhöht.

[0007] Hiervon ausgehend hat sich die Erfindung die Aufgabe gestellt, einen Warmluftofen anzugeben, der vorstehende Nachteile vermeidet, einen hohen Wirkungsgrad und einen relativ einfachen Aufbau aufweist.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß

- die Brennkammer etwa die Form eines Quaders hat, dessen Seitenwände im wesentlich vertikal ausgerichtet sind,
- die Rohre
- die Brennkammer in vertikaler Richtung durchlaufen,
- wenigstens an beiden Seiten der Brennkammer und im Abstand zu deren Seitenwänden angeordnet sind,
- wobei der Abstand zwischen den Rohren und den Seitenwänden klein gegen den Abstand der beiden Seitenwände voneinander ist,
- und die Ein- und Auslaßöffnung der Rohre jeweils außerhalb der Brennkammer liegen.

[0009] Der Warmluftofen gemäß vorliegender Erfindung geht von an sich bekannten Öfen mit einer liegend angeordneten Brennkammer aus, die von Rohren, durchzogen sind, welche von Luft durchströmbar und vom Rauchgas erwärmbar sind. In Abweichung zum Stand der Technik sind bei vorliegenden Ofen die Rohre jedoch vertikal ausgerichtet und im Abstand zu den Seitenwänden angeordnet. Um den zentralen Brennraum frei zu halten, ist der Abstand der Rohre zu den Seitenwänden klein gegen den Abstand der Seitenwände untereinander vorgegeben.

[0010] Wesentliche Überlegungen der Erfindung zielen darauf ab, den Wärmeübergang von den heißen Rauchgasen auf die in den Rohren befindliche Luft möglichst effektiv zu gestalten. Dementsprechend ist gemäß einem Merkmal der Erfindung vorgesehen, die Rohre innerhalb des Brennraums anzuordnen, so daß deren Wandungen vollständig vom heißen Rauchgas umströmt werden. Diese Ausbildung führt dazu, daß sich zwischen Rohrwandung und der innerhalb der Rohre befindlichen Luft ein hoher Temperaturgradient einstellt, der in vorteilhafter Weise zu einem hohen Wärmeübergang führt. Die gute Wärmedurchgangszahl der aus Metall ausgebildeten Rohre begünstigt diesen Vorgang noch zusätzlich. Darüber hinaus bieten die in vertikaler Richtung orientierten Rohre der aufsteigenden Warm-

luft nur einen vergleichsweise geringen Strömungswiderstand. Die vorteilhafte Folge hiervon ist ein erhöhter Durchsatz an Luft durch die Rohre und somit eine rasche Erwärmung der umgebenden Raumluft. Die vertikale Ausrichtung der Rohre führt auch dazu, daß die Menge an Rohrmaterial vergleichsweise gering ausfällt. Als Folge davon nimmt auch die Wärmekapazität der Rohre insgesamt einen niedrigen Wert an, wodurch die Zeit für die Erwärmung der Raumluft ebenfalls reduziert wird.

[0011] Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Warmluftofens ist in dessen einfachen Aufbau zu sehen. Die Kosten für die Herstellung derartiger Öfen werden hierdurch im Vergleich zu den nach dem Stand der Technik üblichen Heizöfen wesentlich verringert. Darüber hinaus zeichnet sich der vorgeschlagene Warmluftofen durch einen hohen Wirkungsgrad und eine rasche Erwärmung der Umgebungsluft aus.

[0012] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des vorgeschlagenen Warmluftofens sind die genannten Rohre auch an der rückwärtigen Stirnwand der Brennkammer vorgesehen und im Abstand zur rückwärtigen Stirnwand angeordnet. Dabei ist der Bereich der Stirnwand, welcher der Breite des Rauchgasabzugs entspricht, frei von Rohren. Durch die zusätzlichen Rohre wird die Oberfläche zum Wärmeaustausch zwischen Rauchgas und der in den Rohren befindlichen Luft in vorteilhafter Weise weiter vergrößert, so daß der Wirkungsgrad des Ofens und die Erwärmzeit für die Raumluft ebenfalls weiter verbessert werden.

[0013] Der gleichen Zielsetzung dient eine Ausbildung des erfindungsgemäßen Warmluftofens, bei welcher die genannten Rohre doppelreihig angeordnet sind. Auch hierdurch wird die Wärme tauschende Oberfläche vergrößert und dementsprechend die Wirkung des Ofens in der oben dargelegten Weise verbessert.

[0014] Die eigentliche Aufgabe des Warmluftofens ist eine allmähliche Umwälzung der Raumluft durch die Rohre des Ofens herbeizuführen und dadurch die Umgebungsluft aufzuwärmen. Eine spezielle Ausführungsform des Ofens hingegen ermöglicht darüber hinaus auch die Anwendung des Warmluftofens als Herd zum Kochen von Speisen. Bei dieser Ausführung ist vorgesehen, daß die Auslaßöffnungen der genannten Rohre bündig mit der oberen Begrenzungsfläche des Ofens abschließen. Die obere Begrenzungsfläche des Ofens kann somit in ihrer Gesamtheit als ebene Fläche ausgebildet werden und daher in vorteilhafter Weise als Kochfeld genutzt werden.

[0015] Die Umwälzung der Luft führt zwangsläufig auch zu einer Umwälzung der in der Luft enthaltenen Staubpartikel. Da die Raumluft aufgrund der Konvektion in den Rohren und im beheizten Raum innerhalb eines wenn auch großen Zeitintervalls komplett umgewälzt wird, bietet der Warmluftofen die Möglichkeit, die Raumluft wirksam von Staub zu reinigen. Bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Warmluftofens ist daher in den genannte Rohren jeweils ein Staubfilter einge-

baut. Dabei ist es zweckmäßig, wenn der Filter als Einmalfilter ausgebildet ist, so daß er nach Abscheiden einer ausreichend großen Staubmenge durch einen neuen ersetzt werden kann.

[0016] Um die Erwärmung der Raumluft auch benachbarten Räumen zugänglich zu machen, sind gemäß einem Merkmal der Erfindung auch Mittel vorgesehen, welche eine Fortleitung der erwärmten Luft vorsehen. Insbesondere wird hierbei vorgeschlagen, warme feste Schläuche einzusetzen, die mit Klappen und/oder Ventilen zur Regulierung des Luftstroms ausgestattet sind. Eine einfache Lösung läßt sich dadurch herbeiführen, daß die Einlaßöffnungen der Schläuche jeweils mit den Auslaßöffnungen der genannten Rohre verbunden werden, während die Auslaßöffnungen der Schläuche in einem oder mehreren zum Aufstellungsort des Ofens benachbarten Räumen liegen.

[0017] Bei der weiteren Ausgestaltung des Warmluftofens kommen die an sich bekannten konstruktiven Maßnahmen für Öfen dieser Art zur Anwendung. Insbesondere eine dieser Maßnahmen ist gemäß einem Merkmal der Erfindung auch bei vorliegendem Ofen vorgesehen. Sie umfaßt eine Feuertür, welche eine Vorrichtung zur Regelung der Zuluft aufweist. Die Zuluftmenge bestimmt dabei die Geschwindigkeit des Abbrandes und somit mittelbar die an die Luft in den Rohren abgegebene Wärme.

[0018] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung lassen sich dem nachfolgenden Teil der Beschreibung entnehmen. In diesem Teil wird der erfindungsgemäße Warmluftofen anhand einer stark vereinfachten Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Figur 1: eine axiometrische Darstellung der Brennkammer des vorgeschlagenen Warmluftofens.

[0019] Die in Figur 1 wiedergegebene Brennkammer 1 weist eine quaderförmige Form auf mit den Seitenwänden 2, 3, der vorderen und rückwärtigen Stirnwand 4 bzw. 5, der Bodenplatte 6 und der Deckplatte 7. Im Abstand zu den Seitenwänden 2, 3 und der rückwärtigen Stirnwand 5 sind Rohre 8 vorgesehen, welche die Brennkammer 1 in vertikaler Richtung durchlaufen. Die Rohre sind untereinander ebenfalls beabstandet, wobei der gegenseitige Abstand und der zu den Wänden etwa gleich groß und klein gegen den Abstand der beiden Seitenwände 2, 3 zueinander gewählt ist.

[0020] Etwa in halber Höhe des Brennraums ist ein Umlenkblech vorgesehen, dessen Lage durch das Bezugszeichen 9 angedeutet ist. Das Blech 9 erstreckt sich von der rückwärtigen Stirnwand 5 bis in den vorderen Bereich der Brennkammer 1 hinein. Es hat die Aufgabe den Weg der Rauchgase innerhalb der Brennkammer zu verlängern. Die (nicht dargestellten) Rauchgase strömen daher zunächst in der unteren Hälfte 1' der Brennkammer 1 nach hinten, werden an der rückwärtigen Stirnwand 5 nach vorne umgelenkt, umströmen das

Blech 9 an dessen Vorderkante 10 und erreichen nach Durchströmen der oberen Brennkammerhälfte 1" schließlich den Rauchgasabzug 10.

[0021] Beim Betrieb des Ofens werden die Wandungen 11 der Rohre 8 durch die heißen Rauchgase erhitzt, wodurch die in den Rohren befindliche Luft erwärmt wird. Aufgrund der Konvektion tritt die erwärmte Luft jeweils aus den oberen Rohröffnungen 12 aus, während durch die unteren Öffnungen 13 der Rohre 8 jeweils kalte Raumluft nachströmt. Die Strömung der Luft ist durch die Pfeile 14 bzw. 15 an einem der Rohre angedeutet.

[0022] Wie der Figur zu entnehmen ist, verlaufen bei vorliegendem Warmluftofen die Rohre 8 vollständig im Innern des Brennraums 1. Sie werden daher von allen Seiten von heißem Rauchgas umströmt und dem zufolge in optimaler Weise erwärmt. Zwischen der Wandung 11 der Rohre 8 und der innerhalb der Rohre befindlichen Luft stellt sich daher ein hoher Temperaturgradient ein, der zu einem hohen Wärmeübergang führt. Die vertikale Anordnung der Rohre stellt darüber hinaus einen geringen Strömungswiderstand für die in den Rohren aufsteigende erwärmte Luft sicher. Die Folge hiervon ist ein hoher Durchsatz an Luft durch die Rohre 8 und somit eine rasche Erwärmung der umgebenden Raumluft.

Patentansprüche

1. Warmluftofen für feste, flüssige oder gasförmige Brennstoffe ausgestattet mit

- einer liegend angeordneten Brennkammer (1),
 - die an ihrer vorderen Stirnwand (4) eine Feuertür
 - und im oberen Bereich ihrer rückwärtigen Stirnwand (5) einen Rauchgasabzug (10) aufweist,
- einer Umlenkvorrichtung (9) für Rauchgase, die sich von der rückwärtigen Stirnwand (4) bis in den vorderen Brennkammerbereich hinein erstreckt
- und Rohre (8),
 - welche von Luft durchströmbar
 - und vom Rauchgas erwärmbar sind,

dadurch gekennzeichnet, daß

- die Brennkammer (1) etwa die Form eines Quaders hat, dessen Seitenwände (2, 3) im wesentlich vertikal ausgerichtet sind,
- die Rohre (8)
 - die Brennkammer (1) in vertikaler Richtung durchlaufen,
 - wenigstens an beiden Seiten der Brenn-

kammer und im Abstand zu deren Seitenwänden (2, 3) angeordnet sind,

- wobei der Abstand zwischen den Rohren (8) und den Seitenwänden (2, 3) klein gegen den Abstand der beiden Seitenwände (2), (3) voneinander ist,
- und die Ein- und Auslaßöffnung (13 bzw. 12) der Rohre (8) jeweils außerhalb der Brennkammer (1) liegen.

2. Warmluftofen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- genannte Rohre (8) an der rückwärtigen Stirnwand (5) und im Abstand zur rückwärtigen Stirnwand angeordnet sind.

3. Warmluftofen nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- genannte Rohre (8) doppelreihig angeordnet sind.

4. Warmluftofen nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- die Auslaßöffnungen (12) der genannten Rohre (8) bündig mit der oberen Begrenzungsfläche des Ofens abschließen.

5. Warmluftofen nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- genannte Rohre (8) einen Staubfilter aufweisen.

6. Warmluftofen nach einem der Ansprüche 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- Mittel zur Fortleitung der in genannten Rohren (8) erwärmten Luft,
 - vorzugsweise warmfeste Schläuche
 - und Klappen und/oder Ventile zur Regulierung des Luftstroms,

vorgesehen sind.

7. Warmluftofen nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- die Einlaßöffnungen der Schläuche jeweils mit den Auslaßöffnungen (12) der genannten Rohre (8) verbunden sind,
- und die Auslaßöffnungen der Schläuche in einem oder mehreren zum Aufstellungsort des Ofens benachbarten Räumen liegen.

8. Warmluftofen nach einen der Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- die Feuertür eine Vorrichtung zur Regelung der Zuluft aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

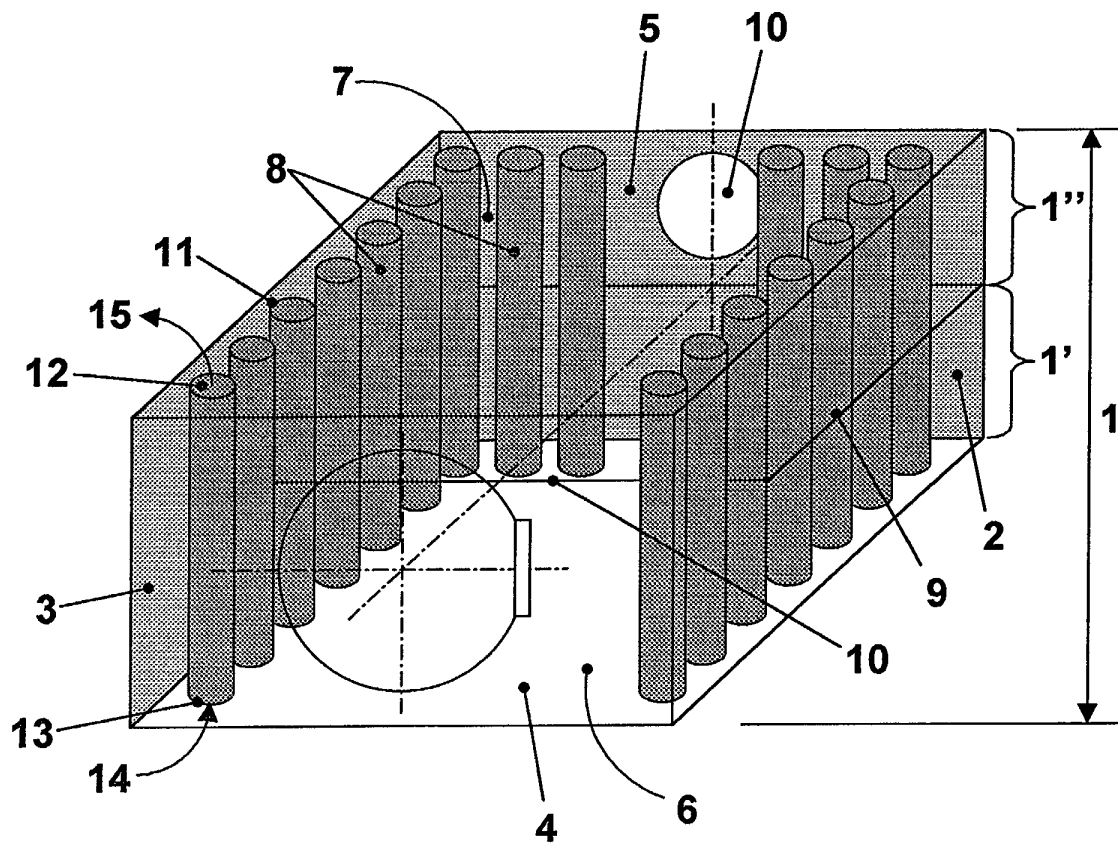


Fig. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 0280

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	FR 1 395 877 A (TREMBLAIS EUGENE ADOLPHE MARIE) 16. April 1965 (1965-04-16) * das ganze Dokument *	1-8	F24H3/08 F24B7/04
Y	DE 31 40 498 A (WERNER GEB OHMS FRAUKE) 21. April 1983 (1983-04-21) * das ganze Dokument *	1-8	
A	FR 1 295 931 A (GARCIA MARIUS) 15. Juni 1962 (1962-06-15) * das ganze Dokument *	1,4,6	
A	US 3 266 480 A (MILLER JAMES H ET AL) 16. August 1966 (1966-08-16) * Abbildung 4 *	1,4,6	
A	DE 199 07 990 A (HEIL HEINRICH) 7. September 2000 (2000-09-07) * das ganze Dokument *	1-8	
A,D	DE 29 17 125 A (DARNELL ERIC) 15. November 1979 (1979-11-15) * das ganze Dokument *	1-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A,D	EP 0 231 424 A (ENERGETEC GES FÜR ENERGIETECHN) 12. August 1987 (1987-08-12) * das ganze Dokument *	1-8	F24H F24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 23. April 2003	Prüfer García Moncayo, 0
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 03 00 0280

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.

23-04-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 1395877 A	16-04-1965	KEINE	
DE 3140498 A	21-04-1983	DE 3140498 A1	21-04-1983
FR 1295931 A	15-06-1962	KEINE	
US 3266480 A	16-08-1966	KEINE	
DE 19907990 A	07-09-2000	DE 19907990 A1	07-09-2000
DE 2917125 A	15-11-1979	US 4230090 A	28-10-1980
		BE 897744 A7	02-01-1984
		CA 1096730 A1	03-03-1981
		DE 2917125 A1	15-11-1979
		GB 2027532 A ,B	20-02-1980
EP 0231424 A	12-08-1987	DE 3602285 A1	30-07-1987
		AT 55638 T	15-09-1990
		DE 3673513 D1	20-09-1990
		EP 0231424 A1	12-08-1987
		ES 8707333 A1	01-10-1987

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