

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 762 819 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.08.2014 Patentblatt 2014/32

(51) Int Cl.:

F27B 3/20 (2006.01)

F23B 30/04 (2006.01)

F23B 50/12 (2006.01)

F23G 7/10 (2006.01)

F23J 1/00 (2006.01)

F27D 99/00 (2010.01)

(21) Anmeldenummer: 14450002.2

(22) Anmeldetag: 21.01.2014

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

(71) Anmelder: Keiml, Otto
2000 Stockerau (AT)

(30) Priorität: 24.01.2013 AT 472013

(72) Erfinder: Keiml, Otto
2000 Stockerau (AT)

(54) Brenner für feste Brennstoffe mit drehbarem Brennrohr

(57) Vorrichtung zum Verbrennen von festen Brennstoffen, insbesondere Holzpellets, Hackgut und ähnliches, mit einem tragenden, an einen Ofen, Wärmetauscher, Boiler oder ähnlichem anflanschbarem tragenden Gehäuse, in dem ein vorzugsweise zylindrisches Brennrohr als Hauptteil einer Brennkammer auf Rollen oder Zahnrädern drehbar gelagert ist, wovon mindestens eine (s) angetrieben wird.

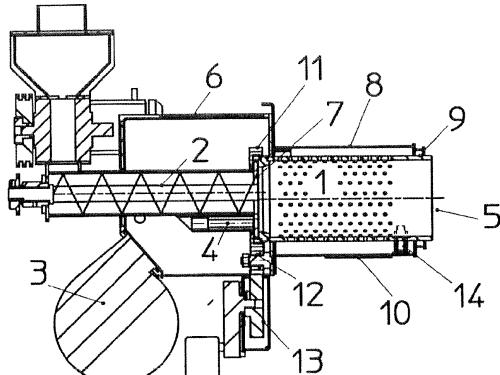
Der Antrieb erfolgt formschlüssig über eine Verzahnung oder ähnliches von einer Antriebseinheit auf mindestens eine der Lagerrollen und von den Lagerrollen weiter auf das Brennrohr.

Die axiale Führung des Brennrohrs erfolgt durch eine in eine innenliegende umlaufende Nut des Brennrohrs eingreifende Platte, welche mit der Brennstoffzuführungseinrichtung oder dem Brennergehäuse verbunden ist, und an der auch die Zündeinheit befestigt ist.

Das tragende Gehäuse ist vorzugsweise luftdicht ausgeführt und leitet die Verbrennungsluft zum mit Luft einlässen versehenen Brennrohr und zur Zündeinheit.

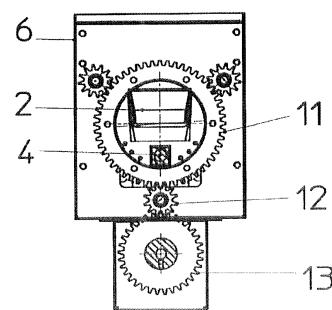
Durch eine periodische Welterdrehung des Brennrohrs während der Verbrennung entsteht ein Selbstreinigungseffekt der Brennkammer.

Fig. 1



Schnitt A-A

Fig. 2



Schnitt B-B

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Brenner für feste Brennstoffe, insbesondere für Holzpellets oder andere biogene Brennstoffe, etwa Pellets aus pflanzlichen Abfällen oder Hackgut, mit einer um eine im wesentlichen horizontale Achse drehbaren Brennkammer, welche aus einem mit radialen Lufteinlässen versehenen drehbaren Brennrohr und einer in eine innenliegende umlaufende Nut egreifende feststehende Abschlussplatte gebildet wird.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist bekannt, dass mit Brennern mit drehbarer Brennkammer eine kontinuierliche und vollständige Verbrennung bei hohem Wirkungsgrad erreichbar ist und diese deshalb auch für Brennstoffe aus minderwertigeren Rohstoffen, wie etwa Pellets aus rasch nachwachsenden pflanzlichen Rohstoffen, gut geeignet sind. Bei der Verbrennung solcher Brennstoffe ist jedoch eine betriebssichere und langlebige Ausführung der Lagerung der drehbaren Brennkammer und die Anordnung der Antriebselemente besonders wichtig, um Störungen durch zu hohe Temperaturen bei Lager- und Antriebsteilen zu vermeiden. Wichtig ist auch die Art der Führung der Verbrennungsluft, da diese die kritischen Bauteile umströmen und kühlen soll.

[0003] Die vorliegende Erfindung kann diese Anforderungen besser als die bisher bekannten Ausführungen (aus WO 2008 141594 A2, GB 2198519A, US 6164220 und anderen) erfüllen, wobei auf eine einfache und kostengünstig herstellbare Konstruktion ohne komplizierte Abdichtsysteme und auf betriebssichere und servicefreundliche Ausführung geachtet wurde.

Unterschiede zu bisherigen Ausführungen:

[0004] Bisherige Antriebsysteme, wie z.B. in US 6164220 (EP 0906542B1) oder EP 0 346531 A1 oder AT 006506 U1 angeführt, haben den Nachteil dass die Antriebselemente direkt mit dem heißen Brennrohr verbunden sind, was durch Wärmeübertragung zu Problemen und kurzen Standzeiten führt. Durch den **gemeinsamen Antrieb** von Brennrohr und Brennstoffzuführungseinheit, wie in GB 2198519 A (EP 0346531 A1), ist das Reinigen des Brennrohres durch Drehen vor und nach der Verbrennung **nicht** möglich.

[0005] Gegenüber WO2008/141594 (EP 2 162 677) unterscheidet sich dieser Brenner dadurch, dass das Brennrohr **nicht direkt** axial und von einer Kette angetrieben wird, sondern über ein gelagertes Zwischenzahnrad, welches im kühlen Bereich unter dem Brennrohr angeordnet ist, und wo der Antriebsmotor unterhalb angeordnet ist, dass die hintere Abschlussplatte der Brennkammer **nicht** mit dem Brennrohr verbunden ist, sondern in eine umlaufende Nut des Brennrohres eingreift und dieses axial führt, dass die hintere Abschlussplatte am Rohr der Zubringerschnecke befestigt ist und die Zündvorrichtung dahinter

fix angeordnet ist. Bei WO2008/141594 erfolgt die Entzündung des Brenngutes durch eine Bohrung in der sich mit dem Brennrohr drehenden Abschlussplatte, dadurch muss zum Zünden immer eine bestimmte Position der Brennkammer erreicht werden, welche über einen Sensor an die Steuerung gemeldet wird (ungenau und störungsanfällig). Die heiße Zündluft wird durch die Bohrung in der Abschlussplatte hindurch in die Brennkammer geblasen, dadurch Verluste und eine schlechtere Entzündung als bei direkter Anordnung der Zündeinheit an der feststehenden Abschlussplatte, dass das Gebläse an einem tragenden dichten Gehäuse angeflanscht ist und so **keine weiteren** Luftführungsschläuche oder Luftführungseinrichtungen erforderlich sind.

Beschreibung der erfindungsgemäßen Ausführung:

[0006] Die Erfindung betrifft einen Brenner für feste Brennstoffe, mit einer um eine im wesentlichen horizontale Achse drehbaren Brennkammer, welche aus einem mit radialen Lufteinlässen versehenen drehbaren Brennrohr und einer in eine innenliegende umlaufende Nut egreifende feststehende Abschlussplatte gebildet wird.

[0007] Das Brennrohr ist auf Rollen gelagert und mit einem Laufring und einem Zahnkranz versehen. Die Rollen sind so angeordnet, dass sie im Luftstrom der Verbrennungsluft liegen und von diesem gekühlt werden.

[0008] Ein vorzugsweise unter dem Brennrohr im Gehäuse gelagertes Zahnrad greift einerseits in die Verzahnung des Zahnkranzes am Brennrohr ein und wird auf der anderen Seite von einem an der Welle eines Getriebemotors gelagertes Zahnrad angetrieben, siehe Figur 1 und 2.

[0009] Durch diese Anordnung erfolgt keine **direkte** Wärmeübertragung vom Brennrohr auf den Antriebsmotor und der Motor kann im kühlssten Bereich der Brennrumgebung platziert werden, trotzdem ist der Antrieb wartungsfrei und keine Nachstell- oder Nachspannvorrichtung erforderlich, wie das bei einem Kettenantrieb erforderlich wäre.

[0010] Die hintere Abschlussplatte der Brennkammer ist mit dem Brennrohr **nicht verbunden**, sondern greift in eine umlaufende Nut auf der Innenseite des Brennrohres ein und führt das Brennrohr in axialer Richtung. Die Abschlussplatte ist mit dem Außenrohr der Brennstoff-Zubringerschnecke verbunden und hat vorzugsweise im unteren Bereich Luftdurchströmungsöffnungen.

[0011] Durch diese Anordnung erfolgt keine **direkte** Wärmeübertragung vom Brennrohr auf die Abschlussplatte. Durch die Luftöffnungen wird die Platte von der durchströmenden Verbrennungsluft gekühlt und dadurch wenig Wärme auf das Brennstoffzuführungsrohr übertragen, was die Gefahr eines Rückbrandes im Rohr verringert.

[0012] Das Brennstoffzuführungsrohr wird durch eine an der Oberseite innerhalb des Gehäuses angebrachte Bohrung ebenfalls mit Luft durchströmt und gekühlt.

[0013] Die Zündeinheit kann bei dieser Anordnung direkt unter dem Brennstoffzuführungsrohr an der Abschlussplatte an optimaler Stelle angebracht werden, um eine rasche Entzündung des eingebrachten Brennstoffes ohne viel Rauchentwicklung zu gewährleisten.

[0014] Die Brennstoffzuführungseinheit besteht aus der Zubringerschnecke und einer vorgeschalteten Zellradschleuse, welche gemeinsam angetrieben werden (Fig.1), oder einem vorgeschalteten Kugelventil mit selbstschließendem Federantrieb (Fig.2), wodurch gewährleistet ist, dass die Verbrennungsluft nur vom Gebläse geliefert wird und nicht durch den Brennstoff hindurch angesaugt werden kann, somit kein Rückbrand beim Ausfall des Gebläses entstehen kann.

[0015] Bei der Verbrennung von biogenen Brennstoffen ist das Problem, dass die Öffnungen für die Zufuhr von Verbrennungsluft nach einiger Zeit durch Asche und Schlacke und teerartige Verbrennungsrückstände verschlossen werden, was zu einer schlechten Verbrennung und großem Reinigungs- und Wartungsaufwand führt.

[0016] Mechanische Reinigungseinrichtungen sind aufwendig und störungsanfällig.

[0017] Durch periodische Weiterdrehung des Brennrohres während der Verbrennung wird die Asche unterstützt vom Luftstrom hinausbefördert und anhaftende Verbrennungsrückstände wieder weggebrannt, wodurch eine gleichbleibende gute Verbrennung ohne Reinigungs- und Wartungsaufwand gewährleistet ist.

[0018] Der Antrieb des Brennrohres erfolgt **unabhängig** vom Antrieb des Brennstoffzuführungssystems, dadurch kann nicht nur während der Verbrennung periodisch in über eine Steuerung veränderbaren Zeiten das Brennrohr kurz weitergedreht werden, um den Selbstreinigungseffekt aufrechtzuerhalten, es kann auch vor dem Zünden ein Entaschungszyklus durchgeführt werden, wo durch längeres Drehen des Brennrohres die Asche hinausbefördert wird.

[0019] Weiters können beim Abstellen des Brenners während des "Ausbrennens" die Drehzyklen so gesteuert werden, dass das im Brennrohr befindliche Brennmaterial vollständig verbrannt wird und keine Glutnester zurückbleiben, was die Gefahr von Rückbrand senkt, die Betriebssicherheit erhöht und den Wartungsaufwand erheblich reduziert.

[0020] Durch die Anordnung aller Bauteile an und in einem tragenden geschlossenen Gehäuse entsteht nicht nur eine kompakte Brennereinheit, welche an jeden Ofen, Wärmetauscher oder Boiler angeflanscht werden kann, es entsteht durch das angeflanschte Gebläse ein Überdruck im Gehäuse, welcher **ohne** zusätzliche Luftführungsschläuche oder Luftführungseinrichtungen die Verbrennungsluft zu den einzelnen Lufteintrittsöffnungen des Brennrohres führt und gleichzeitig alle Bauteile kühl, sodass der Brenner auch bei voller Leistung außen nicht heiß wird.

[0021] Das Brennluftgebläse ist vorzugsweise an eine Steuerung angeschlossen, wo die Luftleistung verändert

werden kann, der Luftstrom kann aber auch durch Größe und Anordnung der einzelnen Lufteintrittsöffnungen verändert werden.

[0022] In den Zeichnungen Fig. 1 und Fig. 2 werden erfundungsgemäße Ausführungsformen dargestellt.

Fig.1 zeigt einen Längsschnitt durch einen Brenner mit einer waagrechten Brennstoffzuführungseinrichtung mit Schnecke,

Fig. 2 zeigt einen Schnitt quer durch einen Brenner mit einer Brennstoffzuführungseinrichtung durch einen von oben in die Brennkammer einmündenden Fallschacht,

wobei das Brennrohr 1 auf der vorderen offenen Seite 5 auf zwei Rollen 14 im Luftführungsgehäuse 8 aufliegt und an der hinteren Seite einen Zahnkranz 11 trägt, der zwischen mindestens drei Rollen 12 gelagert ist, wovon mindestens Eine eine Verzahnung hat und in den Zahnkranz 11 eingreift.

[0023] Der Antrieb des Brennrohres erfolgt von einer am tragenden Gehäuse 6 angebrachten Antriebseinheit 13 mit einem Zahnrad, welches in die verzahnte Lagerrolle eingreift.

[0024] Die axiale Führung des Brennrohres erfolgt über die feststehende hintere Abschlussplatte 7, welche in die innenliegende umlaufende Nut des Brennrohres eingreift und die Brennkammer nach hinten abschließt.

[0025] Diese Platte 7 ist entweder am Brennstoffzuführungsrohr wie in Fig. 1 dargestellt oder am tragenden Gehäuse 6 wie in Fig. 2 gezeichnet befestigt und mit der Zündvorrichtung 4 verbunden.

[0026] Am tragenden Gehäuse ist das Gebläse 3 angebracht, die Verbrennungsluft strömt an den Antriebs- und Lagerrollen vorbei in das Brennrohrgehäuse 8 und durch die radialen Lufteinlässe in das Brennrohr 1.

[0027] Das Brennrohrgehäuse (Luftführungsgehäuse) ist vorne zum Brennrohr abgedichtet 5 und so ausgebildet, dass die Verbrennungsluft hauptsächlich von unten in das Brennrohr strömt und so das Durchfallen von Asche weitgehend verhindert wird.

[0028] Das Brennrohrgehäuse 8 hat unten eine Reinigungsöffnung 10.

[0029] Ein Teil der Verbrennungsluft wird durch die Zündeinheit und die Brennstoffzuführungseinheit geführt und verhindert einen Rückbrand bei stillstehendem Brennrohr.

[0030] Durch eine Weiterdrehung des Brennrohres nach einer in Abhängigkeit von der verbrannten Brennstoffmenge einstellbaren Zeit um einen bestimmten Drehwinkel wird das Brennmaterial weiterbefördert und frisches Brennmaterial kann nachgefördert werden bzw. bei der Ausführung nach Fig. 2 im Fallschacht nachrutschen, um einen Rückstau zu verhindern.

[0031] Durch die periodische Weiterdrehung kann somit eine größere Leistung erzielt werden und gleichzeitig erfolgt eine Selbstreinigung des Brenners, da nicht nur

die Asche hinausbefördert wird, sondern auch anhaftende Verbrennungsrückstände und Ablagerungen abgebrannt werden.

[0032] Durch zwei voneinander unabhängige Antriebe für Brennrohr und Brennstoffzuführungseinheit können Reinigungs- und Entaschungszyklen programmiert werden. 5

Patentansprüche

10

1. Vorrichtung zum Verbrennen von festen Brennstoffen, zum Beispiel Holzpellets, Hackgut und ähnliches, mit einem drehbaren Brennrohr (1) als Brennkammer, einer Brennstoffzuführungsvorrichtung (2), einem Gebläse (3), einer Zündvorrichtung (4), und einem Auslass (5) für Flammen und Verbrennungsgase, einem Luftführungsgehäuse über dem Brennrohr, welches zum Brennrohr auslassseitig abgedichtet ist, und einem tragenden Gehäuse, in dem das Brennrohr auf Rollen oder Zahnrädern drehbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der Räder angetrieben wird. 15

20

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraftübertragung von den angetriebenen Rollen zum Brennrohr formschlüssig, z.B. durch eine Verzahnung, erfolgt. 25

30

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hintere Abschluss des Brennrohres durch eine Platte (7) erfolgt, welche an der Brennstoffzuführungsvorrichtung (2) oder an Brennergehäuse (6) befestigt ist und durch die das Brennmaterial in die Brennkammer gefördert wird. 35

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Brennrohr durch die hintere Platte axial geführt wird. 40

40

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündvorrichtung an der hinteren Platte (7) des Brennrohres oder an der Brennstoffzuführungsvorrichtung befestigt ist und die heiße Zündluft durch eine Ausnehmung in der Platte auf das Brennmaterial strömt. 45

45

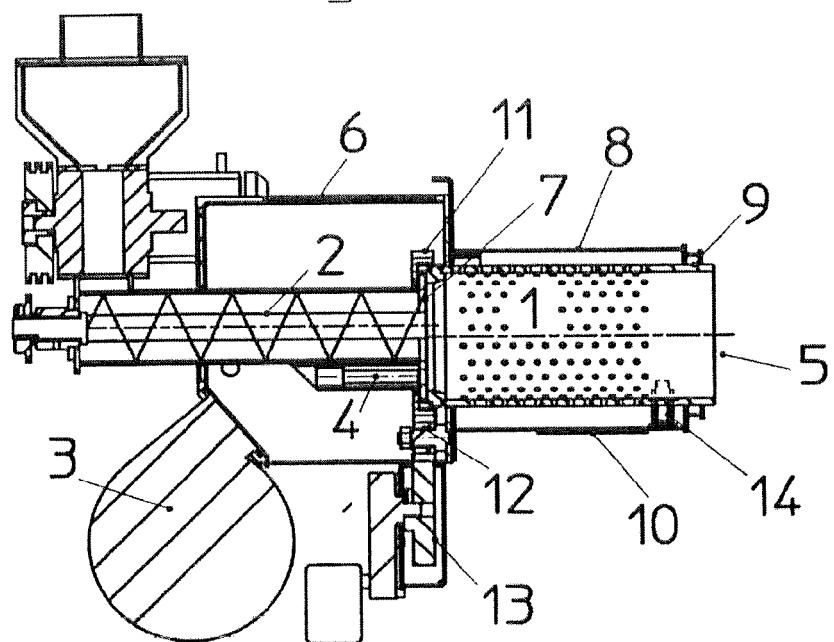
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gebläse (3) an dem tragenden Gehäuse (6), befestigt ist und die Verbrennungsluft durch dieses und durch das Brennrohrgehäuse zum Brennrohr und zur Zündvorrichtung (4) geführt wird. 50

50

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eine Antriebseinheit (11) an dem tragenden Gehäuse (6) angeordnet ist, welche form- 55

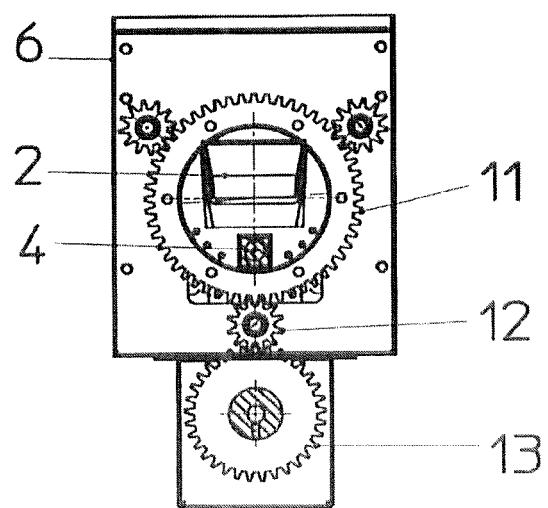
schlüssig über Zahnräder oder ähnliches das Brennrohr direkt oder über Lagerrollen antriebt .

Fig. 1



Schnitt A-A

Fig. 2



Schnitt B-B



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 45 0002

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 198 566 A (UNDERFEED STOKER CO LTD; SAMUEL MCEWEN) 7. Juni 1923 (1923-06-07) * Seite 2, Zeile 39 - Zeile 125; Abbildung 1 *	1	INV. F27B3/20 F23B30/04 F23B50/12 F23G7/10
Y	DE 32 11 249 A1 (TRUNKENPOLZ MASCH FRIEDR [AT]) 2. Dezember 1982 (1982-12-02) * Seite 16, Zeile 1 - Seite 19, Zeile 3; Abbildung 4 *	1	F23J1/00 F27D99/00
Y	WO 2008/141594 A2 (PETRO JAN [CZ] SYSTEMY S R O [CZ]; PETRO JAN [CZ]) 27. November 2008 (2008-11-27) * das ganze Dokument *	1	
A, P	WO 2013/034807 A1 (KONEPAJA M PAPPINEN OY [FI]; PAPPINEN MATTI [FI]; PAPPINEN MIKKO [FI]) 14. März 2013 (2013-03-14) * das ganze Dokument *	1-6	
A	EP 1 843 091 A1 (BIOVARME APS [DK] BIOVARME AS NRG UDVIKLING AS [DK]) 10. Oktober 2007 (2007-10-10) * das ganze Dokument *	1-6	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
A	EP 0 114 219 A2 (WELGER GEB [DE]) 1. August 1984 (1984-08-01) * das ganze Dokument *	1-6	F27B F23B F23G F23J F27D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 25. Juni 2014	Prüfer Gavriliu, Alexandru
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 Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 14 45 0002

5

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.

25-06-2014

10

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	GB 198566	A	07-06-1923		KEINE		
15	DE 3211249	A1	02-12-1982	AT DE	386268 B 3211249 A1		25-07-1988 02-12-1982
	WO 2008141594	A2	27-11-2008	EP WO	2162677 A2 2008141594 A2		17-03-2010 27-11-2008
20	WO 2013034807	A1	14-03-2013	CA EP GB WO	2847990 A1 2753878 A1 2494403 A 2013034807 A1		14-03-2013 16-07-2014 13-03-2013 14-03-2013
25	EP 1843091	A1	10-10-2007	AT DK EP	502254 T 1843091 T3 1843091 A1		15-04-2011 04-07-2011 10-10-2007
	EP 0114219	A2	01-08-1984		KEINE		
30							
35							
40							
45							
50							
55							

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

- WO 2008141594 A2 [0003]
- GB 2198519 A [0003] [0004]
- US 6164220 A [0003] [0004]
- EP 0906542 B1 [0004]
- EP 0346531 A1 [0004]
- AT 006506 U1 [0004]
- WO 2008141594 A [0005]
- EP 2162677 A [0005]