



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.03.2010 Patentblatt 2010/11

(51) Int Cl.:
F23N 5/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09011593.2**

(22) Anmeldetag: **10.09.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Viessmann Werke GmbH & Co. KG**
35107 Allendorf (DE)

(72) Erfinder: **Le, Huu-Thoi**
35039 Marburg (DE)

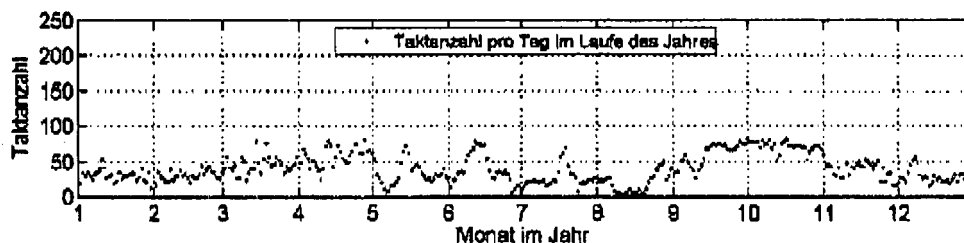
(74) Vertreter: **Wolf, Michael**
An der Mainbrücke 16
63456 Hanau (DE)

(30) Priorität: **11.09.2008 DE 102008046895**
12.09.2008 DE 102008047070

(54) **Verfahren zum Betrieb eines mit einem Brenner versehenen Heizkessels**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines mit einem Brenner versehenen Heizkessels, bei dem zur Taktreduzierung eine Brennersperrzeit festgelegt wird. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass eine

bestimmte Wärmeforderung an den Heizkessel als Grenzwert festgelegt und die Brennersperrzeit bei ausgeschaltetem Brenner bei Überschreitung des Grenzwertes abgebrochen wird.



Figur 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines mit einem Brenner versehenen Heizkessels gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein mit einem Brenner versehener Heizkessel arbeitet zur Abdeckung unterschiedlicher Leistungs- bzw. Wärmeanforderungen typischer Weise in einem bestimmten Leistungsbereich, dem so genannten Modulationsbereich. Dieser beträgt beispielsweise 1:5, d. h. die Leistung des Kessels wird in Abhängigkeit des vorliegenden Bedarfs stetig zwischen 20% und 100% geregelt. In diesem Leistungsbereich ist der Brenner eingeschaltet und erbringt in Abhängigkeit von der zugeführten Brennstoffmenge (zum Beispiel Öl oder Gas) die eingestellte bzw. geforderte Leistung.

[0003] Von besonderem Interesse ist die untere Leistungsgrenze (hier zum Beispiel 20%): Im Bereich dieser Leistung ist die Regelung des Heizkessels typischer Weise als so genannter Zwei-Punkt - Regler ausgebildet, d. h. der Brenner wird ausgeschaltet, sobald die Temperatur des Heizkessels eine vordefinierte obere Temperaturgrenze überschreitet bzw. der Brenner wird eingeschaltet, sobald die Temperatur des Heizkessels eine vordefinierte untere Temperaturgrenze unterschreitet.

[0004] Aufgrund der bei Gebäuden immer weiter verbreiteten Wärmedämmtechnik kommt es häufig vor, dass der Heizkessel für das Gebäude an sich überdimensioniert ist und dementsprechend häufig im Bereich seiner unteren Leistungsgrenze arbeitet. Dies wiederum hat zur Folge, dass der Brenner häufig ein und ausgeschaltet wird, was zu Einbußen des Kesselwirkungsgrades, zu unerwünschten Geräuschen, zu erhöhten Startemissionen, zum Verschleiß der Komponenten und damit letztlich auch zu einer verkürzten Lebensdauer des Heizkessels führt.

[0005] Um diesem Problem zu begegnen, ist es bekannt, ein Regelungsverfahren vorzusehen, bei dem zur Taktreduzierung eine Brennersperrzeit festgelegt wird, wobei unter Taktreduzierung - genauer ausgedrückt - die Reduzierung der Takthäufigkeit des Brenners zu verstehen ist.

[0006] Die Länge der Brennersperrzeit wird dabei, je nach Heizkesselhersteller, unterschiedlich festgelegt. Bekannt ist eine feste Brennersperrzeit von zum Beispiel vier Minuten; bekannt ist aber auch eine Brennersperrzeit, die in Abhängigkeit von der eingestellten maximalen Brennersperrzeit und der momentanen Kesselsolltemperatur auf Basis einer in der Regelung hinterlegten Tabelle ermittelt wird. Außerdem ist auch eine Regelung bekannt, bei der die Größe der Hysterese des Zwei-Punkt-Reglers bei eingeschaltetem Brenner dynamisch in Abhängigkeit des Gradienten der Temperatur des Heizkessels festgelegt wird. Schließlich ist auch bekannt, dass der Brennerbetrieb nach der so genannten dynamischen Schaltdifferenz (Kombination mit vorgegebener Hysterese und der Summe der Regelabweichungen über ein bestimmtes Zeitintervall [Integral]) arbeitet.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren zum Betrieb eines mit einem Brenner versehenen Heizkessels der eingangs genannten Art weiter zu verbessern.

5 **[0008]** Diese Aufgabe ist mit einem Verfahren der eingangs genannten Art durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

[0009] Nach der Erfindung ist also vorgesehen, dass eine bestimmte Wärme forderung an den Heizkessel als Grenzwert festgelegt und die Brennersperrzeit bei ausgeschaltetem Brenner bei Überschreitung des Grenzwertes abgebrochen wird.

10 **[0010]** Mit anderen Worten ausgedrückt, ist es nach der Erfindung vorgesehen, unter bestimmten Bedingungen ganz bewußt die Brennersperrzeit zu unterbrechen. Es hat sich nämlich gezeigt, dass die Brennersperrzeit zwar zur gewünschten Taktreduzierung führt, gleichzeitig hat diese Maßgabe aber auch eine Komforteinschränkung zur Folge, nämlich insofern, als eine aktuelle Wärmeanforderungen vom Heizkessel erst nach Ablauf der Brennersperrzeit befriedigt werden kann. Befindet sich also zum Beispiel ein Brenner gerade im gesperrten Zustand und stellt ein Benutzer in diesem Moment am Thermostat des Heizkörpers einen größeren Wärmebedarf ein, so kann diesem Wunsch erst nach Ablauf der Brennersperrzeit, die bei manchen Regelungen bis zu einer Stunde dauern kann, entsprochen werden.

25 **[0011]** Gemäß der Erfindung wird nun eine bestimmte Wärmeanforderung an den Heizkessel als Grenzwert festgelegt und die Brennersperrzeit bei ausgeschaltetem Brenner bei Überschreitung des Grenzwertes abgebrochen, d. h. registriert die Regelung zum Beispiel aufgrund eines vom Benutzer höher eingestellten Thermostatventils oder eines höher eingestellten Sollwertes an der Heizkesselregelung eine Änderung der Wärmeanforderung, die oberhalb des definierten Grenzwertes liegt, so kann der Brenner sofort wieder anspringen. Die vorherige Definition des Grenzwertes, die werkseitig, aber auch individuell vor Ort erfolgen kann, dient dabei dazu, dass die Brennersperrzeit nicht bei jeder beliebigen, noch so kleinen Änderung am Gesamtsystem aufgehoben wird (Beispiel; ein Kind verdreht "zum Spaß" kurz das Thermostatventil), sondern nur dann, wenn tatsächlich "längerfristig" eine Änderung bzw. Erhöhung der Wärmeanforderung vorliegt, wobei "längerfristig" natürlich kürzer als die aktuelle Brennersperrzeit bedeuten.

30 **[0012]** Andere vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

35 **[0013]** Der Vollständigkeit halber wird noch auf folgenden, weiter abliegenden Stand der Technik hingewiesen:

Aus der DE 44 29 215 A1 ist ein Verfahren zur Reduzierung der Schalthäufigkeit von Heizkesselbrennern bekannt. Bei dieser Lösung ist allerdings keine Brennersperrzeit im erfindungsgemäßen Sinne vorgesehen oder beschrieben.

Aus der DE 195 26 793 A1 ist ein Verfahren zum Steuern einer Heizungsanlage bekannt. Bei dieser Lösung ist zwar auch eine Brennersperrzeit, aber nicht deren Unterbrechung vorgesehen.

Aus der DE 201 06 433 U1 ist eine Vorrichtung zum Verändern der Temperaturdifferenzspreizung bei einer brennerbetriebenen Heizungsanlage bekannt. Allerdings ist auch bei dieser Lösung keine Brennersperrzeit im erfindungsgemäßen Sinne vorgesehen.

[0014] Das erfindungsgemäße Verfahren einschließlich seiner vorteilhaften Weiterbildungen gemäß der abhängigen Patentansprüche wird nachfolgend näher erläutert.

[0015] Es zeigt

- Figur 1 die Brennersperrzeit in Abhängigkeit des Gradienten der Temperatur des Heizkessels;
 Figur 2 die Taktanzahl eines Brenners pro Tag im Laufe eines Jahres bei fester Brennersperrzeit von vier Minuten; und
 Figur 3 die Taktanzahl eines Brenners pro Tag im Laufe eines Jahres bei variabler Brennersperrzeit.

[0016] Wie bereits erwähnt, betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb eines mit einem Brenner versehenen Heizkessels, bei dem zur Taktreduzierung eine Brennersperrzeit festgelegt wird. Wesentlich für das erfindungsgemäße Verfahren ist, dass eine bestimmte Wärmeanforderung an den Heizkessel als Grenzwert festgelegt und die Brennersperrzeit bei ausgeschaltetem Brenner bei Überschreitung des Grenzwertes (Abbruchkriterium) abgebrochen wird.

[0017] Wie bereits eingangs erläutert, gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Brennersperrzeit festzulegen. Bezogen auf das erfindungsgemäße Verfahren ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass die Brennersperrzeit bei eingeschaltetem Brenner in Abhängigkeit des Gradienten der Temperatur des Heizkessels festgelegt wird. Bei dieser Lösung überwacht die Heizungsregelung also dynamisch die Temperatur des Heizkessels (Kesseltemperatur), und zwar insbesondere die Änderung der Temperatur über der Zeit (Gradient). Zur Bestimmung der Brennersperrzeit greift die Heizungsregelung dann auf den in Figur 1 dargestellten, vordefinierten Zusammenhang zwischen Gradient und Brennersperrzeit zurück, d. h. beträgt der ermittelte Gradient zum Beispiel 0,2 [K/s] wird eine Brennersperrzeit von 20 Minuten festgelegt, die, wie gemäß Patentanspruch 1 ausgeführt, bei Vorliegen einer aktuellen Wärmeanforderung auch unterbrochen werden kann.

[0018] Weiter konkretisiert, ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass die Brennersperrzeit bei ausgeschaltetem Brenner bei Erreichen eines vordefinierten Gradienten der Temperatur des Heizkessels abgebrochen wird. Bei dieser Variante wird also der Gradient nicht nur

bei eingeschaltetem, sondern auch bei ausgeschaltetem Brenner überwacht, wobei es für die Heizungsregelung mittels dieser Überwachung insbesondere möglich ist, zu erkennen, dass ein Benutzer ein Thermostatventil aufgedreht hat, da es dadurch zu einer deutlich schnelleren Abkühlung der Kesseltemperatur kommt, was sich entsprechend im Gradienten niederschlägt.

[0019] Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass die Brennersperrzeit bei ausgeschaltetem Brenner bei Einstellung einer höheren Heizkessel-Solltemperatur abgebrochen wird. Diese Maßgabe berücksichtigt insbesondere die Möglichkeit, dass ein Benutzer an der Heizungsregelung einen anderen, höheren Solltemperaturwert einstellt und damit zum Ausdruck bringt, dass eine umgehende Erhöhung der Raumtemperatur gewünscht ist: Bei den bisher bekannten Verfahren würde vor Einschalten des Brenners zunächst die festgelegte Brennersperrzeit abgewartet werden. Aufgrund der erfindungsgemäßen Option, die Brennersperrzeit bei Bedarf vorzeitig abzubrechen, kommt es somit zu einer erheblichen Komfortsteigerung.

[0020] Ferner ist vorgesehen, dass die Brennersperrzeit bei ausgeschaltetem Brenner bei Unterschreitung einer vordefinierten (Ist-) Temperatur des Heizkessels abgebrochen wird. Diese Maßgabe gewährleistet, dass der Heizkessel während der Brennersperrzeit nicht unnötig auskühlt.

[0021] Darüber hinaus ist vorteilhaft vorgesehen, dass die Brennersperrzeit bei ausgeschaltetem Brenner bei Überschreitung eines vordefinierten Differenzwertes zwischen Soll- und Isttemperatur des Heizkessels abgebrochen wird. Auch diese Maßgabe gewährleistet, dass der Heizkessel während der Brennersperrzeit nicht über ein vorgesehenes Maß hinaus auskühlt.

[0022] In den Figuren 2 und 3 ist schließlich noch dargestellt, welcher günstigen Einfluss die variable Festlegung der Brennersperrzeit auf die Gesamtaktanzahl im Laufe eines Jahres hat: Figur 2 zeigt die Taktanzahl pro Tag im Laufe eines Jahres bei einer festen Brennersperrzeit von vier Minuten. Die Ergebnisse gemäß Figur 3 ergeben sich, wenn die Brennersperrzeit gemäß Figur 1 auf Basis des Gradienten der Temperatur des Heizkessels festgelegt wird.

[0023] Aufgrund einer gewissen Trägheit bei Heizkessel mit großem Wasserinhalt ist das erfindungsgemäße Verfahren insbesondere für wandhängende Geräte, vorzugsweise Gaswandgerät mit kleinem Wasserinhalt, vorgesehen.

Patentansprüche

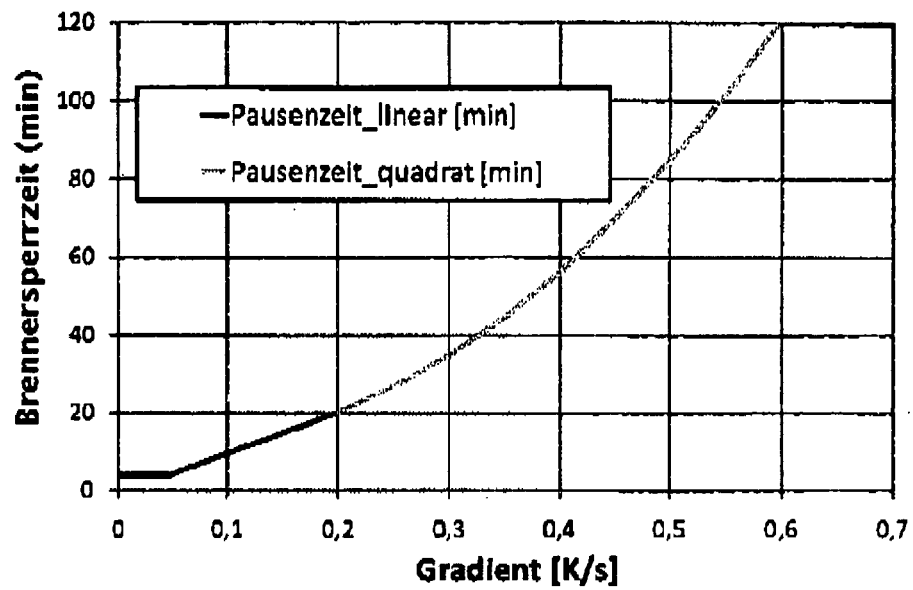
- Verfahren zum Betrieb eines mit einem Brenner versehenen Heizkessels, bei dem zur Taktreduzierung eine Brennersperrzeit festgelegt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine bestimmte Wärmeanforderung an den Heizkessel als Grenzwert festgelegt und die Brennersperrzeit bei Überschreitung des Grenzwertes (Abbruchkriterium) abgebrochen wird.

sperrzeit bei ausgeschaltetem Brenner bei Überschreitung des Grenzwertes abgebrochen wird.

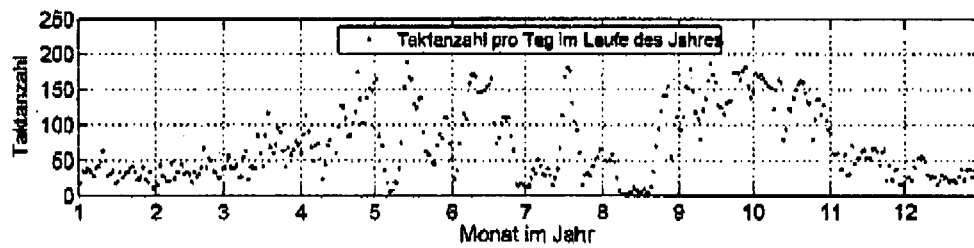
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, 5
dass die Brennersperrzeit bei ausgeschaltetem Brenner bei Erreichen eines vordefinierten Gradienten der Temperatur des Heizkessels abgebrochen wird.
10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Brennersperrzeit bei ausgeschaltetem Brenner bei Einstellung einer höheren Heizkessel-Solltemperatur abgebrochen wird. 15
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Brennersperrzeit bei ausgeschaltetem Brenner bei Unterschreitung einer vordefinierten Temperatur des Heizkessels abgebrochen wird. 20
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, 25
dass die Brennersperrzeit bei ausgeschaltetem Brenner bei Überschreitung eines vordefinierten Differenzwertes zwischen Soll- und Isttemperatur des Heizkessels abgebrochen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 30
dadurch gekennzeichnet,
dass die Brennersperrzeit dynamisch bei eingeschaltetem Brenner festgelegt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, 35
dadurch gekennzeichnet,
dass die Brennersperrzeit in Abhängigkeit des Gradienten der Temperatur des Heizkessels festgelegt wird.
40
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Heizkessel ein wandhängendes Gerät, vorzugsweise ein Gaswandgerät mit kleinem Wassergehalt, verwendet wird. 45

50

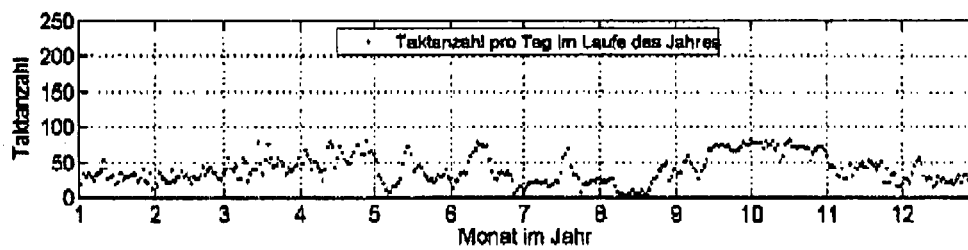
55



Figur 1



Figur 2



Figur 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 01 1593

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 195 26 793 A1 (VAILLANT JOH GMBH & CO [DE]) 18. Januar 1996 (1996-01-18)	1-7	INV. F23N5/20
Y	* Anspruch 1;; Spalte 2, Zeile 21 - Spalte 7, Zeile 20; Abbildung 1 *	8	
Y	----- EP 1 248 044 A2 (VAILLANT GMBH [DE]) 9. Oktober 2002 (2002-10-09) * Absatz [0002]; Abbildung 1 *	8	
A	----- GB 2 418 724 A (ENERGY CONTROL SYSTEMS LTD) 5. April 2006 (2006-04-05) * das ganze Dokument *	1	
A	----- WO 99/48713 A1 (INTELLIDYNE LLC [US]; HAMMER JACK [US]) 30. September 1999 (1999-09-30) * das ganze Dokument *	1	
A	----- US 4 716 858 A (BARTELS JAMES I [US]) 5. Januar 1988 (1988-01-05) * das ganze Dokument *	1	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
			F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. Dezember 2009	
		Prüfer Munteh, Louis	
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 Patentedokument, 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 09 01 1593

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.

11-12-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19526793 A1	18-01-1996	CH 692757 A5	15-10-2002
EP 1248044 A2	09-10-2002	AT 397191 T	15-06-2008
		DE 10214212 A1	07-11-2002
		ES 2305146 T3	01-11-2008
GB 2418724 A	05-04-2006	AT 392657 T	15-05-2008
		DE 602005006149 T2	20-05-2009
		DK 1807745 T3	11-08-2008
		EP 1807745 A1	18-07-2007
		WO 2006036064 A1	06-04-2006
		US 2007215340 A1	20-09-2007
WO 9948713 A1	30-09-1999	AU 742376 B2	03-01-2002
		AU 6768498 A	18-10-1999
		CA 2324462 A1	30-09-1999
		CN 1294556 A	09-05-2001
		EP 1077821 A1	28-02-2001
		NZ 507617 A	28-03-2003
US 4716858 A	05-01-1988	AU 589104 B2	28-09-1989
		AU 8099987 A	23-06-1988
		DE 3772184 D1	19-09-1991
		EP 0274688 A1	20-07-1988

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

- DE 4429215 A1 [0013]
- DE 19526793 A1 [0013]
- DE 20106433 U1 [0013]