



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.09.2018 Patentblatt 2018/36

(51) Int Cl.:
F23N 5/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18159104.1**

(22) Anmeldetag: **28.02.2018**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD TN

(71) Anmelder: **Viessmann Werke GmbH & Co. KG**
35108 Allendorf (DE)

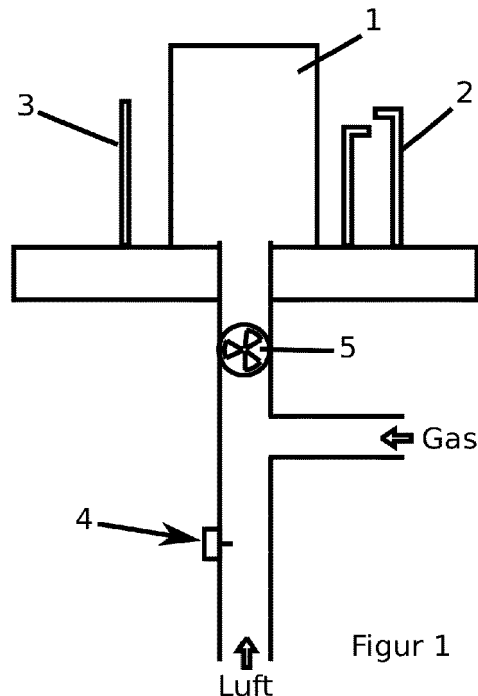
(72) Erfinder: **Hack, Sebastian**
35037 Marburg (DE)

(74) Vertreter: **Wolf, Michael**
Patent- und Rechtsanwälte
Wolf & Wolf
Hirschstrasse 7
63450 Hanau (DE)

(30) Priorität: **03.03.2017 DE 102017104526**

(54) **VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG DER URSACHE EINER FEHLZÜNDUNG AM BRENNER EINES HEIZKESSELS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Ursache einer Fehlzündung am Brenner eines Heizkessels, wobei der Brenner (1) zur Verbrennung eines Gemisches aus einem gasförmigen oder flüssigen Brennstoff und Luft, eine Zündelektrode (2) zur Entzündung des Gemisches während einer Zündphase und eine Ionisationselektrode (3) zur Überwachung der Verbrennung des Gemischs dient, wobei mindestens während der Zündphase außerdem eine Temperatur des Heizkessels, ein zum Brenner (1) strömender Luft-Massenstrom, eine Spannungsversorgung der Zündelektrode (2) und ein Ionisationssignal der Ionisationselektrode (3) überwacht wird. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass bei Feststellung eines fehlenden Ionisationssignals und einer fehlenden Spannungsänderung zwischen der Zündelektrode (2) und dem Brenner (1) während der Zündphase ein Signal mit der Information erzeugt wird, dass kein Zündfunke erzeugt wurde, und/oder dass bei Feststellung eines fehlenden Ionisationssignals während der Zündphase und eines Temperaturanstiegs des Heizkessels nach der Zündphase ein Signal mit der Information erzeugt wird, dass die Ionisationselektrode (3) defekt ist, und/oder dass bei Feststellung eines fehlenden Ionisationssignals und eines fehlenden Luft-Massenstromeinbruchs während der Zündphase ein Signal mit der Information erzeugt wird, dass dem Brenner (1) kein Gas zugeführt wurde.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Ursache einer Fehlzündung am Brenner eines Heizkessels gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein Verfahren der eingangs genannten Art ist allgemein bekannt, so dass es diesbezüglich keines besonderen druckschriftlichen Nachweises bedarf. Bei einem solchen Verfahren dient der Brenner zur Verbrennung eines Gemisches aus einem gasförmigen oder flüssigen Brennstoff und Luft. Außerdem dient eine Zündelektrode zur Entzündung des Gemisches während einer Zündphase. Schließlich dient eine Ionisationselektrode zur Überwachung der Verbrennung des Gemischs. Dabei wird mindestens während der Zündphase außerdem eine Temperatur des Heizkessels, ein zum Brenner strömender Luft-Massenstrom, eine Spannungsversorgung der Zündelektrode und ein Ionisationssignal der Ionisationselektrode überwacht. Sollte aufgrund eines Fehlstarts des Heizkessels eine Flammenbildung am Brenner ausgeblieben sein, so wird an der Regelung eine Fehlermeldung ausgegeben, nämlich der bei der Anmelderin sogenannte "Fehler EE", der dafür steht, dass keine Flamme detektiert werden konnte.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren der eingangs genannten Art zu verbessern. Insbesondere soll ein Verfahren geschaffen werden, bei dem nicht nur die Fehlermeldung als solche, sondern darüber hinaus auch noch die technische Ursache für den Fehler angezeigt wird.

[0004] Diese Aufgabe ist mit einem Verfahren der eingangs genannten Art durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

[0005] Nach der Erfindung ist also vorgesehen, dass bei Feststellung eines fehlenden Ionisationssignals und einer fehlenden Spannungsänderung zwischen der Zündelektrode und dem Brenner während der Zündphase ein Signal mit der Information erzeugt wird, dass kein Zündfunke erzeugt wurde, und/oder dass bei Feststellung eines fehlenden Ionisationssignals während der Zündphase und eines Temperaturanstiegs des Heizkessels nach der Zündphase ein Signal mit der Information erzeugt wird, dass die Ionisationselektrode defekt ist, und/oder dass bei Feststellung eines fehlenden Ionisationssignals und eines fehlenden Luft-Massenstromeinbruchs während der Zündphase ein Signal mit der Information erzeugt wird, dass dem Brenner kein Brennstoff zugeführt wurde.

[0006] Mit anderen Worten zeichnet sich das erfindungsgemäße Verfahren somit dadurch aus, dass anhand der genannten systeminternen Informationen des Heizkessels geschlussfolgert wird, was genau die Ursache für die fehlende Flammenbildung ist. Hierdurch kann die Zeit zur Fehlerdiagnose reduziert und die defekte Komponente gezielt getauscht werden.

[0007] Die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 verwendete Maßgabe "und/oder" bringt dabei zum Aus-

druck, dass die drei genannten Optionen solange durchprobiert werden, bis mindestens eine Ursache ermittelt ist. Es kann also sein, dass bereits nach der ersten Prüfung, die Ursache feststeht; genauso gut kann es aber auch sein, dass die Ursache erst nach der letzten Prüfung gefunden ist. Die Reihenfolge der Prüfung ist dabei erfindungsgemäß grundsätzlich beliebig, auch wenn es tatsächlich, was weiter unten noch erläutert wird, eine bevorzugte Reihenfolge gibt.

[0008] Im Ergebnis verkürzt das erfindungsgemäße Verfahren somit erheblich die Fehlersuche, falls es zu einem Fehlstart des Heizkessels kommen sollte, da direkt angezeigt wird, ob die Ursache an einem fehlenden Zündfunken, an einer defekten Ionisationselektrode oder an fehlendem Brennstoff liegt.

[0009] Sollte keiner der drei vorgenannten Fehlerursachen detektierbar sein, wird, wie bisher auch schon, einfach ein Signal mit der Information erzeugt, dass ein unbekannter Fehler vorliegt.

[0010] Nochmals mit anderen Worten ausgedrückt, ist somit vorgesehen, dass maximal drei Tests zur Bestimmung der Ursache der Fehlzündung am Brenner vorgesehen sind, und zwar wird bei Feststellung eines fehlenden Ionisationssignals und einer fehlenden Spannungsänderung zwischen der Zündelektrode und dem Brenner während der Zündphase ein Signal mit der Information erzeugt, dass kein Zündfunke erzeugt wurde, und es wird bei Feststellung eines fehlenden Ionisationssignals während der Zündphase und eines Temperaturanstiegs des Heizkessels nach der Zündphase ein Signal mit der Information erzeugt, dass die Ionisationselektrode defekt ist, und es wird bei Feststellung eines fehlenden Ionisationssignals und eines fehlenden Luft-Massenstromeinbruchs während der Zündphase ein Signal mit der Information erzeugt, dass dem Brenner kein Brennstoff zugeführt wurde, wobei diese drei Tests in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden und die verbliebenen der drei Tests nicht mehr durchgeführt werden, sobald einer der Tests die Ursache der Fehlzündung ermittelt.

[0011] Andere vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren einschließlich seiner vorteilhaften Weiterbildungen gemäß der abhängigen Patentansprüche wird nachfolgend anhand einiger Abbildungen genauer erläutert.

[0013] Es zeigt

Figur 1 schematisch den Brenner eines Heizkessels mit Gemischzufuhr, Zündelektrode und Ionisationselektrode;

Figur 2 als Diagramm vier Signalverläufe, wobei bei den ersten dreien aus verschiedenen Gründen kein Ionisationssignal vorliegt und der vierte Verlauf einen ordnungsgemäßen Brennerstart darstellt.

[0014] Das erfindungsgemäße Verfahren wird nach-

folgend anhand der beiden Figuren näher erläutert:

[0015] Wie bereits erwähnt (siehe hierzu Figur 1), dient bei dem Verfahren zur Bestimmung der Ursache einer Fehlzündung am Brenner eines Heizkessels in an sich bekannter Weise der Brenner 1 zur Verbrennung eines Gemisches aus einem gasförmigen oder flüssigen Brennstoff und Luft, eine Zündelektrode 2 zur Entzündung des Gemisches während einer Zündphase und eine Ionisationselektrode 3 zur Überwachung der Verbrennung des Gemischs. Dabei wird mindestens während der Zündphase außerdem eine Temperatur des Heizkessels, ein zum Brenner 1 strömender Luft-Massenstrom, eine Spannungsversorgung der Zündelektrode 2 und ein Ionisationssignal der Ionisationselektrode 3 überwacht.

[0016] Wie aus Figur 1 ersichtlich, wird weiterhin in an sich bekannter Weise der zum Brenner 1 strömende Luft-Massenstrom mit einem Massenströmsensor 4 gemessen und das Gemisch aus Brennstoff und Luft mit einem Gebläse 5 zum Brenner 1 gefördert.

[0017] Wesentlich für das erfindungsgemäße Verfahren ist nun, dass bei Feststellung eines fehlenden Ionisationssignals und einer fehlenden Spannungsänderung zwischen der Zündelektrode 2 und dem Brenner 1 während der Zündphase ein Signal mit der Information erzeugt wird, dass kein Zündfunke erzeugt wurde, und/oder dass bei Feststellung eines fehlenden Ionisationssignals während der Zündphase und eines Temperaturanstiegs des Heizkessels nach der Zündphase ein Signal mit der Information erzeugt wird, dass die Ionisationselektrode 3 defekt ist, und/oder dass bei Feststellung eines fehlenden Ionisationssignals und eines fehlenden Luft-Massenstromeinbruchs während der Zündphase ein Signal mit der Information erzeugt wird, dass dem Brenner 1 kein Brennstoff zugeführt wurde.

[0018] In Figur 2 ist diese Verfahrensweise nochmals bildlich dargestellt:

[0019] Wie ersichtlich, ist im Zeitabschnitt A insbesondere keine Spannungsänderung zwischen der Zündelektrode 2 und dem Brenner 1 feststellbar. Dies deutet darauf hin, dass die Ursache der Fehlzündung ein fehlender Zündfunke ist.

[0020] Wie ferner ersichtlich, ist im Zeitabschnitt B insbesondere ein Temperaturanstieg des Heizkessels feststellbar, was bei fehlendem Ionisationssignal darauf hindeutet, dass die Ursache der - in diesem Fall angeblichen - Fehlzündung eine defekte Ionisationselektrode 3 ist.

[0021] Wie außerdem ersichtlich, ist im Zeitabschnitt C insbesondere kein Luft-Massenstromeinbruch feststellbar. Dies deutet bei vorhandener Zündspannung darauf hin, dass dem Brenner 1 kein Brennstoff (Öl oder Gas) zugeführt wurde, und zwar deshalb, weil die Zündung des Gemisches ansonsten gewissermaßen einen Rückschlag in der Zufuhrleitung der Luft und damit einen kurzen Signaleinbruch am Massenströmsensor 4 verursacht hätte.

[0022] Im Zeitabschnitt D ist schließlich zum Vergleich ein ordnungsgemäßer Brennerstart dargestellt, bei dem

dann auch das Ionisationssignal in typischer Weise ansteigt.

[0023] Um die konkret ermittelten Messwerte gut vergleichen zu können, ist dabei insgesamt besonders bevorzugt vorgesehen, dass beim Einschalten des Heizkessels Referenzwerte ermittelt und abgespeichert werden, die dann bei der Bestimmung der Ursache einer Fehlzündung verwendet werden.

[0024] Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass die Feststellung eines Fehlers von einer Recheneinheit eines Reglers des Heizkessels getroffen wird.

[0025] Darüber hinaus ist bevorzugt vorgesehen, dass das Signal auf einer Anzeige eines Reglers des Heizkessels angezeigt oder zur weiteren Verwendung per Datenübertragung an eine andere Recheneinheit weitergegeben wird.

[0026] Schließlich ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass bei Feststellung eines fehlenden Ionisationssignals und bei Abwesenheit der drei anderen vorgenannten Fehler ein Signal mit der Information erzeugt wird, dass ein unbekannter Fehler vorliegt, sprich, es wird wieder ein Signal "Fehler EE" erzeugt. Dieses Signal wird aber wesentlich weniger als beim bekannten Stand der Technik angezeigt werden, da ein Großteil der Fehler unter die genannten drei fällt, die nunmehr erfindungsgemäß detektierbar sind.

Bezugszeichenliste

[0027]

- 1 Brenner
- 2 Zündelektrode
- 3 Ionisationselektrode
- 4 Massenströmsensor
- 5 Gebläse

Patentansprüche

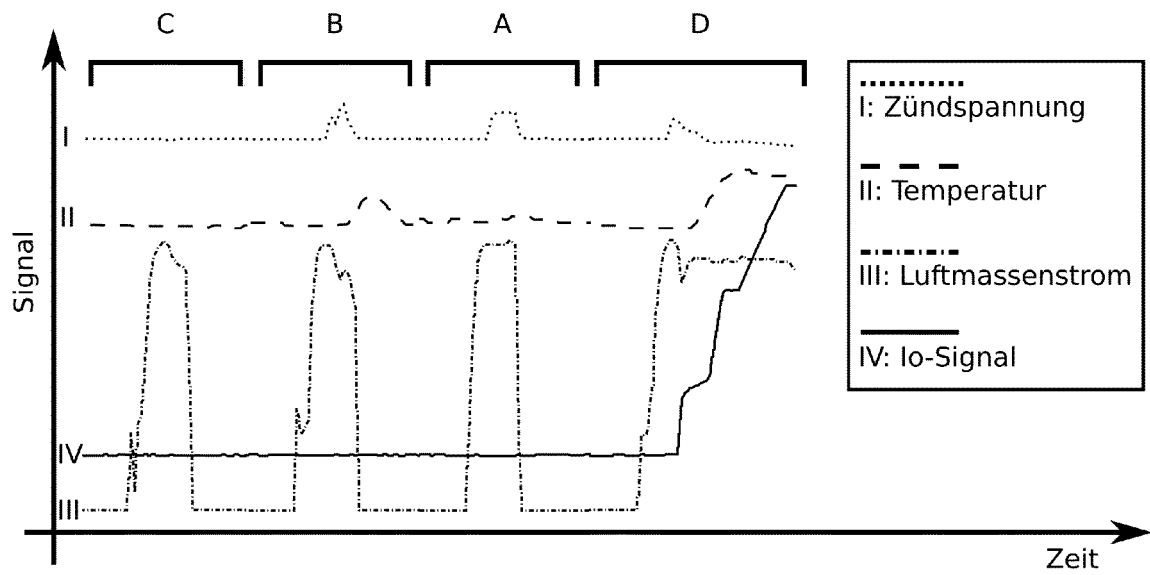
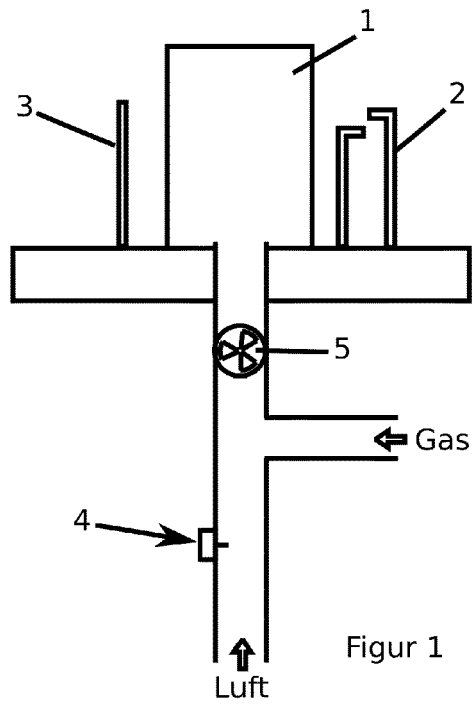
1. Verfahren zur Bestimmung der Ursache einer Fehlzündung am Brenner eines Heizkessels, wobei der Brenner (1) zur Verbrennung eines Gemisches aus einem gasförmigen oder flüssigen Brennstoff und Luft, eine Zündelektrode (2) zur Entzündung des Gemisches während einer Zündphase und eine Ionisationselektrode (3) zur Überwachung der Verbrennung des Gemischs dient, wobei mindestens während der Zündphase außerdem eine Temperatur des Heizkessels, ein zum Brenner (1) strömender Luft-Massenstrom, eine Spannungsversorgung der Zündelektrode (2) und ein Ionisationssignal der Ionisationselektrode (3) überwacht wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei Feststellung eines fehlenden Ionisationssignals und einer fehlenden Spannungsänderung zwischen der Zündelektrode (2) und dem Brenner (1) während der Zündphase ein Signal mit der Infor-

mation erzeugt wird, dass kein Zündfunke erzeugt wurde, und/oder

dass bei Feststellung eines fehlenden Ionisations-signals während der Zündphase und eines Temperaturanstiegs des Heizkessels nach der Zündphase ein Signal mit der Information erzeugt wird, dass die Ionisationselektrode (3) defekt ist, und/oder

dass bei Feststellung eines fehlenden Ionisations-signals und eines fehlenden Luft-Massenstrom-eintritts während der Zündphase ein Signal mit der Information erzeugt wird, dass dem Brenner (1) kein Brennstoff zugeführt wurde.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Einschalten des Heizkessels Referenzwerte ermittelt und abgespeichert werden, die dann bei der Bestimmung der Ursache einer Fehlzündung verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Feststellung eines Fehlers von einer Recheneinheit eines Reglers des Heizkessels getroffen wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Signal auf einer Anzeige eines Reglers des Heizkessels angezeigt oder per Datenübertragung an eine andere Recheneinheit weitergegeben wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei Feststellung eines fehlenden Ionisations-signals und bei Abwesenheit der drei anderen vorgenannten Fehler ein Signal mit der Information erzeugt wird, dass ein unbekannter Fehler vorliegt.



Figur 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 15 9104

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)
Y	US 5 938 424 A (KUROGI YASU HARU [JP] ET AL) 17. August 1999 (1999-08-17) * Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 31 * * Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 63 * * Spalte 12, Zeile 12 - Zeile 61; Abbildungen 1-8 *	1-5	INV. F23N5/12
Y	DE 10 2012 108268 A1 (EBM PAPST LANDSHUT GMBH [DE]) 6. März 2014 (2014-03-06) * Absätze [0021], [0022]; Abbildung 1 *	1-5	
A	DE 10 2004 004065 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 12. August 2004 (2004-08-12) * Absätze [0003], [0008], [0021] *	1,4	
A	EP 1 983 264 A2 (VIESSMANN WERKE KG [DE]) 22. Oktober 2008 (2008-10-22) * Absätze [0005], [0010], [0018], [0025], [0026], [0040]; Abbildung 8 *	1	
A	US 2012/028199 A1 (BOGUSZEWSKI STANLEY JOSEPH [US] ET AL) 2. Februar 2012 (2012-02-02) * Absätze [0008], [0013], [0038], [0039]; Abbildungen 1-3 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F23N
A	DE 101 57 310 C1 (WEBASTO THERMOSYSTEME GMBH [DE]) 31. Oktober 2002 (2002-10-31) * Absatz [0024]; Abbildung 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. Juli 2018	Prüfer Harder, Sebastian
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 18 15 9104

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.

05-07-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5938424 A	17-08-1999	CN 1151475 A	11-06-1997
		JP 3587604 B2	10-11-2004
		JP H09119636 A	06-05-1997
		US 5938424 A	17-08-1999
DE 102012108268 A1	06-03-2014	DE 102012108268 A1	06-03-2014
		EP 2706300 A2	12-03-2014
DE 102004004065 A1	12-08-2004	DE 102004004065 A1	12-08-2004
		EP 1479984 A1	24-11-2004
EP 1983264 A2	22-10-2008	DE 102007018122 A1	23-10-2008
		EP 1983264 A2	22-10-2008
US 2012028199 A1	02-02-2012	AU 2011283072 A1	07-03-2013
		CA 2806553 A1	02-02-2012
		CN 103003633 A	27-03-2013
		EP 2598802 A2	05-06-2013
		JP 5615436 B2	29-10-2014
		JP 2013532813 A	19-08-2013
		TW 201221869 A	01-06-2012
		US 2012028199 A1	02-02-2012
		WO 2012015586 A2	02-02-2012
		ZA 201300825 B	30-04-2014
DE 10157310 C1	31-10-2002	KEINE	

EPO FORM P0461

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