

(19)



(11)

EP 2 012 060 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.2009 Patentblatt 2009/02

(51) Int Cl.:
F23Q 3/00 (2006.01) F23D 11/42 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07013006.7**

(22) Anmeldetag: **03.07.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:

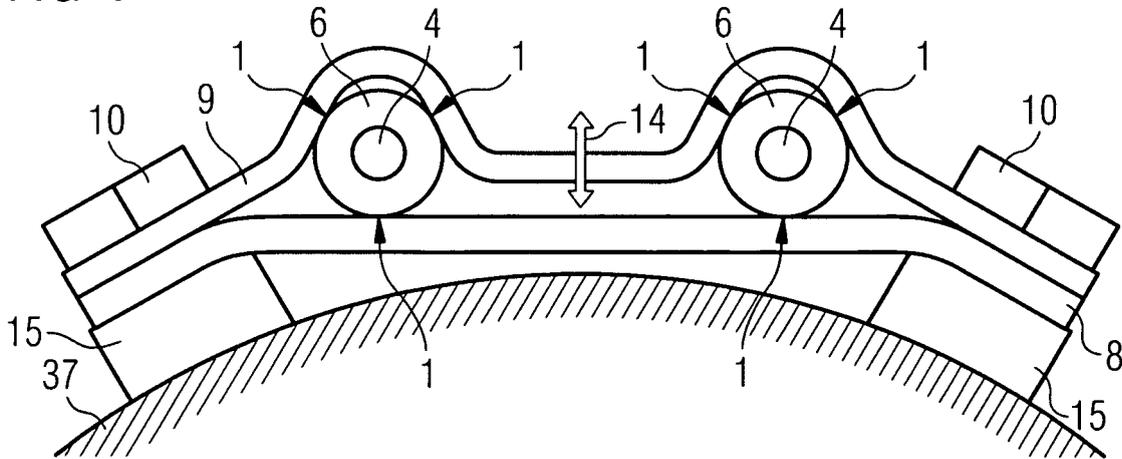
- **Hohmann, Christian Dr.**
45473 Mülheim an der Ruhr (DE)
- **Kluge, Andre**
48249 Dülmen (DE)
- **Liebe, Roland Dr.**
40789 Monheim (DE)
- **Pfeiffer, Elmar**
52525 Heinsberg (DE)

(54) **Drei-Punkt-Fixierung von Zündelektroden eines Brenners**

(57) Es wird ein Brenner (3) mit zwei Zündelektroden (4) und einer Halterung (2) zur Verfügung gestellt, wobei die Halterung (2) an der Außenfläche des Brenners (3)

angeordnet ist und die Zündelektroden (4) an jeweils drei Punkten (1) ihres Umfanges durch die Halterung (2) in einer festgelegten Position gehalten werden.

FIG 4



EP 2 012 060 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft die Befestigung von Zündelektroden an einem Brenner einer Gasturbine.

[0002] Ein wichtiger Bestandteil einer Gasturbine ist unter anderem die so genannte Brennkammer, in der Brennstoff mit Hilfe eines Oxidators verbrannt wird. Bei dem Oxidator handelt es sich typischerweise um Luft. Das bei der Verbrennung in der Brennkammer entstehende Heißgas wird zu einer Turbine weitergeleitet.

[0003] An der der Turbine abgewandten Seite der Brennkammer befindet sich typischerweise der so genannte Brenner. Dieser dient zur Zündung des Brennstoffes bzw. des Brennstoff-Luft-Gemisches und ist zu diesem Zweck mit Zündelektroden ausgestattet. Der Brennstoff und die Luft werden durch Öffnungen des Brenners in die Brennkammer eingedüst. Die Zündelektroden sind in der Nähe dieser Öffnungen angeordnet und entzünden das dort vorbeiströmende Gas. Dazu wird durch Anlegen einer Zündspannung zwischen zwei Zündelektroden ein Zündfunke erzeugt. Dieser Zündfunke steht während der gesamten Zünddauer an. Zur Erzielung eines optimalen Zündfunkens ist die genaue Einhaltung eines bestimmten Abstandes der Spitzen der Zündelektroden erforderlich.

[0004] Bisher werden die Zündelektroden häufig mit Hilfe einer Schelle an der Außenfläche des Brenners befestigt. Dabei werden die Zündelektroden in der Schelle mit Hilfe einer zwischen den Zündelektroden mittig angeordneten Schraube festgeklemmt. Typischerweise liegen die Auflageflächen der Zündelektroden an ihrem vollen Umfang an der Schelle, die beispielsweise einen runden Querschnitt aufweisen kann, an. Im Bereich der Schelle sind die Zündelektroden üblicherweise mit einer Keramik ummantelt. Die keramische Ummantelung dient der elektrischen Isolierung der Zündelektroden und verringert so deren wärmebedingte Ausdehnung. Schwankungen in der Oberflächengüte der Keramik und Ungenauigkeiten in der Form und der Lage der Schelle können dazu führen, dass die Zündelektroden nicht richtig befestigt werden können. Die Befestigung ist entweder zu fest oder zu lose. Im Falle einer zu festen Befestigung wird die thermische Ausdehnung der Zündelektrode verhindert und im Falle einer zu losen Befestigung treten unerwünschte Schwingungen der Zündelektroden auf.

[0005] Typischerweise sind die Zündelektroden nicht mittig zwischen einem so genannten Diagonalgitter und einem Brennerträger angeordnet, da die für die Befestigung der Zündelektroden verwendeten Schellen häufig an einem Nocken festgeschraubt sind, der wegen der Mindesteinschraubtiefe über eine gewisse Höhe verfügt. Der Abstand zum Diagonalgitter ist somit gering und es kann zum Funkenübersprung in diesem Bereich kommen, sofern der Abstand an dieser Stelle kleiner ist als am so genannten Zündspalt, an dem der Zündfunke erzeugt werden soll. Die Folge davon ist, dass der betroffene Brenner nicht mehr direkt gezündet werden

kann.

[0006] Eine weitere Schwierigkeit der bisher verwendeten Zündelektrodenbefestigungen besteht in der Empfindlichkeit gegen Stöße beim Ein- und Ausbau sowie beim Transport des Brenners. Die in eine Keramik eingeklebte Zündelektrode liegt normalerweise nicht direkt am Brenner an. Es kann daher schnell zum Verbiegen und zum Bruch der Zündelektrode kommen, was ein Austauschen der Zündelektroden erforderlich macht.

[0007] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Brenner mit einer vorteilhaften Halterung zur Befestigung der Zündelektroden zur Verfügung zu stellen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch einen Brenner, insbesondere einen Gasturbinenbrenner, nach Anspruch 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche enthalten weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0009] Der erfindungsgemäße Brenner umfasst zwei Zündelektroden und eine Halterung, wobei die Halterung an der Außenfläche des Brenners angeordnet ist. Der Brenner ist dadurch gekennzeichnet, dass die Zündelektroden an jeweils drei Punkten ihres Umfangs durch die Halterung in einer festgelegten Position gehalten sind. Mit dieser Drei-Punkt-Fixierung, bei der es sich wegen der axialen Ausdehnung der Halterung insbesondere auch um eine Drei-Linien-Fixierung handeln kann, wird eine statisch optimale Fixierung gewährleistet. Dabei können die drei Fixierungspunkte bzw. die drei Fixierungslinien optimalerweise so über den Umfang der Zündelektroden verteilt sein, dass die Winkel zwischen ihnen 120° betragen.

[0010] Die Zündelektroden können axial verschiebbar in der Halterung gelagert sein, was sich beispielsweise durch eine federnde Ausgestaltung der Halterung realisieren lässt. Eine derartige axiale Verschiebung der Zündelektroden kann durch eine thermische Ausdehnung der Zündelektroden verursacht werden. Durch die axial verschiebbare Lagerung können axiale Wärmespannungen in der Zündelektrode vermieden werden. Gleichzeitig können die Zündelektroden radial sicher fixiert werden, so dass mögliche Probleme, die aus mangelnder Abstandstreue der Zündelektroden resultieren, vermieden werden können.

[0011] Weiterhin kann jede Zündelektrode eine keramische Ummantelung aufweisen. Die keramische Ummantelung dient der elektrischen Isolierung der Zündelektrode. Im Vergleich zu anderen Halterungen bietet die erfindungsgemäße Halterung mit einer Drei-Punkt-Fixierung den Vorteil, dass durch sie mögliche Abweichungen der Oberflächengüte der Keramik problemlos ausgeglichen werden können, ohne dass dies die statische Fixierung der Zündelektroden beeinträchtigt.

[0012] Zudem können die Zündelektroden jeweils radial federnd in der Halterung gelagert sein. Dies kann insbesondere dadurch realisiert werden, dass die Halterung mindestens eine radial federnde Schelle umfasst. Die radiale Federung ermöglicht den Ausgleich von Schwingungen, wodurch die Lebensdauer der Zündelektrode erhöht wird. Im Zusammenhang mit einer mögli-

chen Verwendung einer radial federnden Schelle ermöglicht die erfindungsgemäße Drei-Punkt-Fixierung einen Ausgleich von möglichen Maßungengenauigkeiten bei der Schellenfertigung.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Halterung eine Auflageschelle und eine Fixierungsschelle. In diesem Falle kann die erfindungsgemäße Drei-Punkt-Fixierung dadurch erreicht werden, dass die Auflageschelle und die Fixierungsschelle so ausgestaltet und relativ zueinander angeordnet sind, dass jede Zündelektrode an einem Punkt ihres Umfangs durch die Auflageschelle und an zwei weiteren Punkten ihres Umfangs durch die Fixierungsschelle in einer festgelegten Position gehalten wird. Dabei ist die Fixierungsschelle weiterhin so ausgestaltet, dass sie eine Federwirkung zulässt und darüber hinaus durch ihre Spannkraft die für den Ausgleich der Wärmedehnung notwendige axiale Verschiebung zulässt. Die Verwendung von nur einer Auflageschelle und einer Fixierungsschelle zur Halterung von zwei Zündelektroden hat den Vorteil, dass mit Hilfe einer sehr geringen Anzahl von Bauteilen eine optimale Befestigung der Zündelektroden erreicht wird. Diese Anordnung ermöglicht zudem eine leichte Montierbarkeit und Austauschbarkeit der Zündelektroden.

[0014] Grundsätzlich kann die erfindungsgemäße Halterung auf beliebige Weise an der Außenfläche des Brenners befestigt sein. Es ist jedoch vorteilhaft, wenn die Halterung mit Hilfe von mindestens zwei Befestigungselementen an der Außenfläche des Brenners befestigt ist. Bei diesen Befestigungselementen kann es sich insbesondere um lösbare Befestigungsmittel, beispielsweise Schrauben, handeln. Die Verwendung von mindestens zwei Befestigungselementen, insbesondere Schrauben, hat den Vorteil, dass beim Befestigen die Fixierungsschelle nicht gegen die Auflageschelle verdreht wird. Im Gegensatz zur Verwendung von nur einem Befestigungselement, insbesondere von nur einer Schraube, kommt es bei der Verwendung von mindestens zwei Befestigungselementen nicht zu einer ungleichmäßig verteilten Haltekraft, sowie zum Verbiegen der Zündelektroden. Ein Verbiegen der Zündelektroden ist unerwünscht, da es eine Vergrößerung des Zündspaltes bewirken kann und den Bruch der Zündelektroden zur Folge haben kann.

[0015] Bei dem erfindungsgemäßen Brenner kann es sich insbesondere um den Brenner einer Gasturbine handeln. In diesem Fall kann durch die mögliche flache Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Halterung der Abstand der Zündelektroden zum Brennerträger, an dem sie befestigt sind, im Vergleich zu anderen bekannten Halterungen verringert werden. Dadurch wird gleichzeitig der Abstand zu einem in der Nähe des Brenners befindlichen Diagonalgitter vergrößert und ein Funkenüberschlag zum Diagonalgitter vermieden. Grundsätzlich wird durch die erfindungsgemäße Halterung ein gleichmäßiger Abstand der Zündelektroden zum Diagonalgitter und zum Brennerträger gewährleistet. Zusätzlich bietet die durch die erfindungsgemäße Halterung mögliche

flache Ausgestaltung derselben einen besseren Schutz der Zündelektroden beim Ein- und Ausbau, da der Abstand zum Diagonalgitter vergrößert wird.

[0016] Shaker-Table-Untersuchungen haben gezeigt, dass die Eigenfrequenzen der Zündelektroden je nach Art ihrer Fixierung stark voneinander abweichen. Die Kenntnis und Reproduzierbarkeit der Eigenfrequenzen ist für die Auslegung der Bauteile von Bedeutung. Durch eine optimale Auslegung der Bauteile lassen sich mögliche Brüche der Zündelektroden vermeiden und auf diese Weise deren Lebensdauer verlängern. Es hat sich herausgestellt, dass nur bei einer festen Einspannung der Zündelektroden eindeutige und reproduzierbare Eigenfrequenzen auftreten. Die erfindungsgemäße Halterung ermöglicht einerseits eine feste Einspannung, die eindeutige und reproduzierbare Eigenfrequenzen zulässt. Andererseits ermöglicht die erfindungsgemäße Halterung gleichzeitig einen Ausgleich von auftretenden axialen und radialen Ausdehnungen, ohne dass dadurch die Festigkeit der Einspannung beeinträchtigt wird. Insgesamt hat der erfindungsgemäße Brenner, insbesondere die erfindungsgemäße Halterung, zahlreiche Vorteile. Er ermöglicht eine definierte Fixierung der Zündelektroden über drei Auflagepunkte bzw. Auflagelinien, welche im Idealfall zueinander um jeweils 120° zueinander versetzt um den Umfang der Zündelektrode verteilt sind. Die mit Hilfe von Schellen erzielte Federwirkung ermöglicht eine Aufnahme von entstehenden Schwingungen und Ausdehnungen. Dadurch werden kritische Spannungen der Zündelektroden und mögliche Brüche derselben vermieden. Gleichzeitig können die Schellen und die Zündelektroden fest fixiert werden. Weiterhin ist die benötigte Anzahl an Bauteilen sehr gering. Darüber hinaus ist eine sehr flache Ausgestaltung der Halterung möglich.

[0017] Der erfindungsgemäße Brenner verhindert Fehlzündungen im Diagonalgitter. Darüber hinaus verringert er die Gefahr von Schädigungen der Zündelektroden beim Ein- und Ausbau derselben.

[0018] Weitere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren.

45 FIG 1 zeigt schematisch einen Brenner mit Zündelektroden.

FIG 2 zeigt schematisch eine dem Stand der Technik entsprechende Halterung.

50 FIG 3 zeigt schematisch einen Brenner mit einer erfindungsgemäßen Halterung in perspektivischer Ansicht.

55 FIG 4 zeigt einen radialen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Halterung.

FIG 5 zeigt eine Draufsicht auf eine erfindungsgemä-

ße Halterung.

FIG 6 zeigt einen radialen Querschnitt durch die in Figur 5 gezeigte erfindungsgemäße Halterung.

[0019] Im Folgenden wird zunächst ein dem Stand der Technik entsprechende Brenner mit zwei Zündelektroden und einer Halterung anhand der Figuren 1 und 2 näher beschrieben. Die Figur 1 zeigt einen Brenner 3 für eine Gasturbine mit einem Flansch 5, einem Brennerträger in Form eines Rohres 37, einem Swirler 38, welcher auch Axialgitter genannt wird, und einer Düse 39, die den Swirler 38 konzentrisch umgibt. Weiterhin weist der Brenner Zündelektroden 4 und eine Halterung 2 auf. Die Halterung 2 umfasst eine Schelle 7 und eine Schraube 10.

[0020] Das Rohr 37 grenzt an einen Flansch 5 an. Beide Elemente sind leicht exzentrisch zueinander angeordnet. An der Außenseite des Rohres 37 sind die Zündelektroden 4 mit einer Halterung 2 befestigt. Die Zündelektroden 4 verlaufen im Wesentlichen parallel zueinander.

[0021] Im Betrieb wird dem Swirler 38 Luft L zugeführt und durch die Schaufeln des Swirlers 38 verwirbelt. Gleichzeitig wird dem Swirler 38 durch das Innere des Rohres 37 Brennstoff zugeführt. Der Brennstoff wird durch einen Zündfunken, der zwischen den beiden Zündelektroden 4 gebildet wird, gezündet. Es bildet sich eine Flamme aus, die in die Brennkammer (nicht dargestellt) hinein getragen wird und das Luft-Brennstoff-Gemisch verbrennt. Das so entstandene unter hohem Druck stehende Heißgas wird der Turbine zugeführt.

[0022] Die Figur 2 zeigt den Ausschnitt des in der Figur 1 gezeigten Brenners 3, in dem sich die Halterung 2 befindet. Man sieht in Figur 2 einen Teil des Rohres 37, zwei Zündelektroden 4 und die Halterung 2, die die Zündelektroden 4 an dem Rohr 37 befestigt. Die Zündelektroden 4 sind in dem Bereich in dem sich die Halterung 2 befindet, mit einer keramischen Ummantelung 6 versehen. Sie verlaufen im Wesentlichen parallel zueinander.

[0023] Die Halterung 2 besteht aus einer Schelle 7, die mit Hilfe eine Schraube 10 an dem Rohr 37 befestigt ist. Der Drehsinn der Schraube 10 ist durch einen Pfeil 12 gekennzeichnet. Dabei besteht die Gefahr, dass beim Anziehen der Schraube 10 in Drehrichtung 12 auch die Schelle 7 leicht verdreht wird. Das Verdrehen der Schelle 7 ist durch Pfeile 13 gekennzeichnet. Das Verdrehen der Schelle 7 kann zu einem Verbiegen oder Verdrehen der Zündelektroden 4 führen. Dies ist durch Pfeile 18 gekennzeichnet. Das Verbiegen oder Verdrehen der Zündelektroden 4 kann zu einer Veränderung des Abstandes zwischen den Zündelektroden 4 und möglicherweise auch zu einem Bruch der Zündelektroden 4 führen. Dies wird durch einen erfindungsgemäßen Brenner vermieden.

[0024] Der erfindungsgemäße Brenner wird im Folgenden anhand der Figuren 3 und 4 in einem ersten Ausführungsbeispiel näher beschrieben. Die Figur 3 zeigt

die erfindungsgemäße Halterung in perspektivischer Ansicht. Man sieht in Figur 3 einen Ausschnitt des Brennerträgers bzw. des Rohres 37, auf dem sich die Halterung 2 befindet. Die Halterung 2 befestigt zwei Zündelektroden 4 mit Hilfe von zwei Schrauben 10 und zwei Schellen 8, 9 an dem Rohr 37. Im Bereich der Halterung 2 sind die Zündelektroden 4 mit einer keramischen Ummantelung 6 versehen. Die Zündelektroden 4 verlaufen im Wesentlichen parallel zueinander.

[0025] Die Figur 4 zeigt die erfindungsgemäße Halterung in einer Schnittansicht entlang der radialen Richtung des Rohres 37. Man sieht in Figur 4 den Teil des Rohres 37 in dem sich die Halterung 2 befindet. Es sind die zwei Schellen zu erkennen, die eine ebene Auflageschelle 8 und eine gebogene Fixierungsschelle 9 bilden, welche mit Hilfe von Abstandsbolzen 15 und Schrauben 10 an dem Rohr 37 befestigt sind. Zwischen der Auflageschelle 8 und der Fixierungsschelle 9 sind zwei Zündelektroden 4 zueinander parallel verlaufend fixiert. Die Zündelektroden 4 weisen im Bereich der Halterung 2 eine keramische Ummantelung 6 auf.

[0026] Die Auflageschelle 8 befindet sich zwischen dem Rohr 37 und den Zündelektroden 4 bzw. deren keramischer Ummantelung 6. Auf der ebenen Auflageschelle 8 liegen die Zündelektroden 4 auf jeweils einem Auflagepunkt 1 auf. An der der Auflageschelle 8 gegenüberliegenden Seite der Zündelektroden 4 befindet sich die Fixierungsschelle 9, welche die Zündelektroden 4 in einem bestimmten Abstand zueinander fixiert. Die Fixierungsschelle 9 weist jeweils im Bereich einer Zündelektrode Auswölbungen auf, die jedoch keinen kreisförmigen Querschnittsverlauf, sondern einen etwa sinusförmigen Querschnittsverlauf aufweisen. Dadurch liegen sie nicht mit der gesamten Auswölbung an der jeweiligen Zündelektrode 4 an, sondern lediglich an zwei Punkten 1, wie es in Figur 4 zu erkennen ist. Auch andere als sinusförmige Querschnitte der Auswölbungen, beispielsweise dreiecksförmige Querschnittsverläufe, würden zu dem gleichen Ergebnis führen.

[0027] Obwohl von Auflagepunkten die Rede ist, liegen wegen der axialen Ausdehnung der Fixierungsschelle 9 und der Auflageschelle 8 tatsächlich Auflagelinien mit einer Ausdehnung in Axialrichtung der Zündelektroden vor. Die Zündelektroden 4 sind erfindungsgemäß so zwischen der Auflageschelle 8 und der Fixierungsschelle 9 gelagert, dass sie jeweils an zwei Punkten, bzw. Linien, ihres Umfanges die Fixierungsschelle 9 und an einem dritten Punkt, bzw. einer dritten Linie, ihres Umfanges die Auflageschelle 8 berühren. Diese Fixierungspunkte 1 einer Zündelektrode 4 liegen vorzugsweise an deren Umfang in einem Winkel von jeweils 120° zueinander versetzt. Auch andere Winkel der Fixierungspunkte 1 zueinander sind möglich, solange eine statische Fixierung der Zündelektroden 4 gewährleistet ist.

[0028] Die Fixierungsschelle 9 zeichnet sich im vorliegenden Ausführungsbeispiel dadurch aus, dass sie insgesamt federnde Eigenschaften aufweist. Die Federwirkung ist durch einen Pfeil 14 gekennzeichnet, der die

mögliche Bewegung der Fixierungsschelle 9 in radialer Richtung andeutet. Durch diese Federung wird eine axiale Verschiebbarkeit der Zündeletroden 4 gewährleistet. Dies ist durch einen Pfeil 11 (FIG 3) gekennzeichnet. Die axiale Verschiebbarkeit ermöglicht einen Ausgleich der thermischen Ausdehnung der Zündeletroden 4 in Folge der während des Betriebes des Brenners entstehenden Hitze. Weiterhin ist jede Zündeletrode 4 durch die Auflageschelle 8 und die Fixierungsschelle 9 radial federnd in der Halterung gelagert. Dies erlaubt einen Ausgleich der in Folge der Hitze auftretenden radialen thermischen Ausdehnung der Zündeletroden 4 und eine Aufnahme von möglicherweise entstehenden Schwingungen der Zündeletroden 4. In vorliegenden Ausführungsbeispielen ist lediglich die Fixierungsschelle 9 radial federnd ausgestaltet.

[0029] Die Auflageschelle 8 und die Fixierungsschelle 9 sind mit Hilfe von zwei Schrauben 10 an das Rohr 37 angeschraubt. Die Schrauben 10 sind dabei so angeordnet, dass sich die Zündeletroden 4 zwischen ihnen befinden. Die Verwendung von zwei Schrauben 10 verhindert es, dass sich beim Befestigen der Fixierungsschelle 9 und der Auflageschelle 8 an dem Rohr 37 die Fixierungsschelle 9 und/oder die Auflageschelle 8 verdrehen. Alternativ können auch mehr als zwei Schrauben verwendet werden.

[0030] Im Folgenden wird ein zweites Ausführungsbeispiel der Halterung des erfindungsgemäßen Brenners anhand der Figuren 5 und 6 näher beschrieben. Elemente, die den im ersten Ausführungsbeispiel beschriebenen Elementen entsprechen, sind mit denselben Bezugsziffern versehen und werden zur Vermeidung von Wiederholungen nicht erneut beschrieben.

[0031] Die Figur 5 zeigt schematisch eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Halterung 2. Man sieht in der Figur 5 zwei parallel zueinander verlaufende Zündeletroden, die im Bereich der Halterung 2 mit einer keramischen Ummantelung 6 versehen sind. Die Halterung 2 umfasst u. a. eine Fixierungsschelle 9 und zwei Schrauben 10. In diesem Ausführungsbeispiel sind die Schrauben 10 so angeordnet, dass sie sich zwischen den beiden Zündeletroden 4 befinden. Auch in diesem Fall wird mit Hilfe der zwei Schrauben 10 ein Verdrehen der Fixierungsschelle 9 unterbunden. Grundsätzlich ist es möglich, auch mehr als zwei Schrauben zur Fixierung zu verwenden.

[0032] In Figur 6 ist die erfindungsgemäße Halterung 2 in einer Schnittansicht dargestellt. Man sieht die zwei Zündeletroden 4, die von einer keramischen Ummantelung 6 umgeben sind und auf der Auflageschelle 8 aufliegen. Die Zündeletroden 4 werden von oben durch die Fixierungsschelle 9 in ihrer Position festgehalten. Die zur Befestigung verwendeten Schrauben 10 befinden sich in der Mitte zwischen den beiden Zündeletroden 4.

[0033] Die Fixierungsschelle 9 ist im Bereich der Zündeletroden 4 so gebogen, dass sie die Zündeletroden 4 jeweils an zwei Punkten 1 des Umfanges der Zündeletroden 4 berührt. Die Fixierungsschelle 9 hat im Be-

reich ihrer Biegungen federnde Eigenschaften. Die in Folge der Federung mögliche Bewegung der Fixierungsschelle 9 ist beispielhaft durch Pfeile 14 gekennzeichnet. Durch die Federung der Fixierungsschelle 9 können Eigenschwingungen der Zündeletroden 4 von der Fixierungsschelle 9 aufgenommen werden. Im Übrigen hat die in diesem Ausführungsbeispiel beschriebene Halterung 2 die gleichen Vorteile wie die im Rahmen des ersten Ausführungsbeispiels beschriebene Halterung 2.

[0034] Zusammenfassend ermöglicht die erfindungsgemäße federnde Drei-Punkt-Fixierung eine stabile Befestigung von Zündeletroden an der Außenseite eines Brenners, die axiale und radiale Ausdehnungen zulässt und Schwingungen aufnimmt.

Patentansprüche

1. Brenner (3) mit zwei Zündeletroden (4) und einer Halterung (2), wobei die Halterung (2) an der Außenfläche des Brenners (3) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündeletroden (4) an jeweils drei Punkten (1) ihres Umfanges durch die Halterung (2) in einer festgelegten Position gehalten sind.
2. Brenner (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drei Punkte (1) so über den Umgang der Zündeletrode verteilt sind, dass die Winkel zwischen ihnen 120° betragen.
3. Brenner (3) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündeletroden (4) axial verschiebbar in der Halterung (2) gelagert sind.
4. Brenner (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Zündeletrode (4) eine keramische Ummantelung (6) aufweist.
5. Brenner (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Zündeletrode (4) radial federnd in der Halterung (2) gelagert ist.
6. Brenner (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (2) mindestens eine radial federnde Schelle (9) umfasst.
7. Brenner (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (2) eine Auflageschelle (8) und eine Fixierungsschelle (9) umfasst.
8. Brenner (3) nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Auflageschelle (8) und die Fixierungsschelle (9) so ausgestaltet und relativ zueinander angeordnet sind, dass jede Zündelektrode (4) an einem Punkt (1) ihres Umfanges durch die Auflageschelle (8) und an zwei weiteren Punkten (1) ihres Umfanges durch die Fixierungsschelle (9) in einer festgelegten Position gehalten ist.

5

9. Brenner (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (2) mit Hilfe von mindestens zwei Befestigungselementen an der Außenfläche des Brenners (3) befestigt ist.

10

15

10. Brenner (3) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei den Befestigungselementen um Schrauben (10) handelt.

20

11. Gasturbine mit einem Brenner (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

25

30

35

40

45

50

55

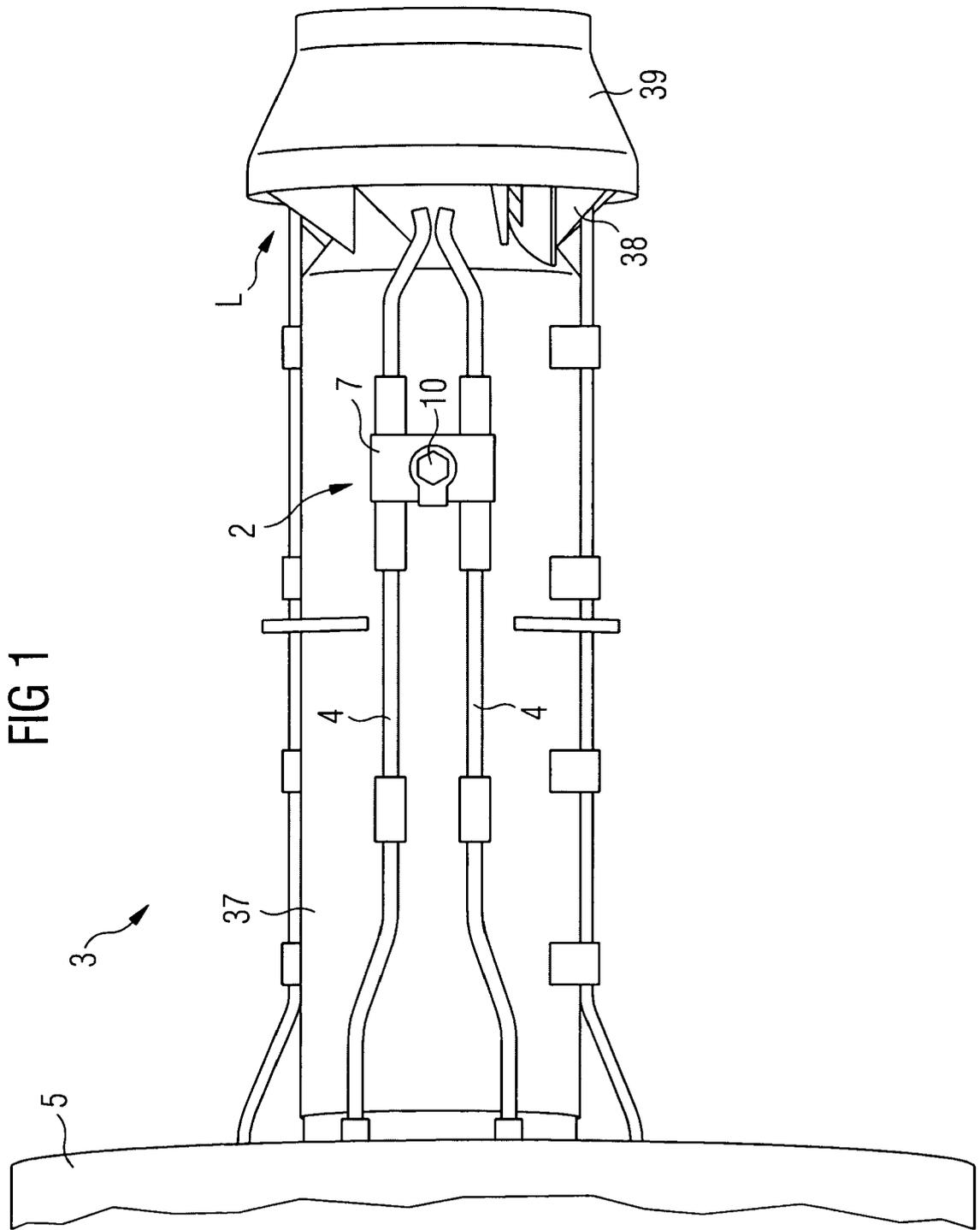


FIG 2

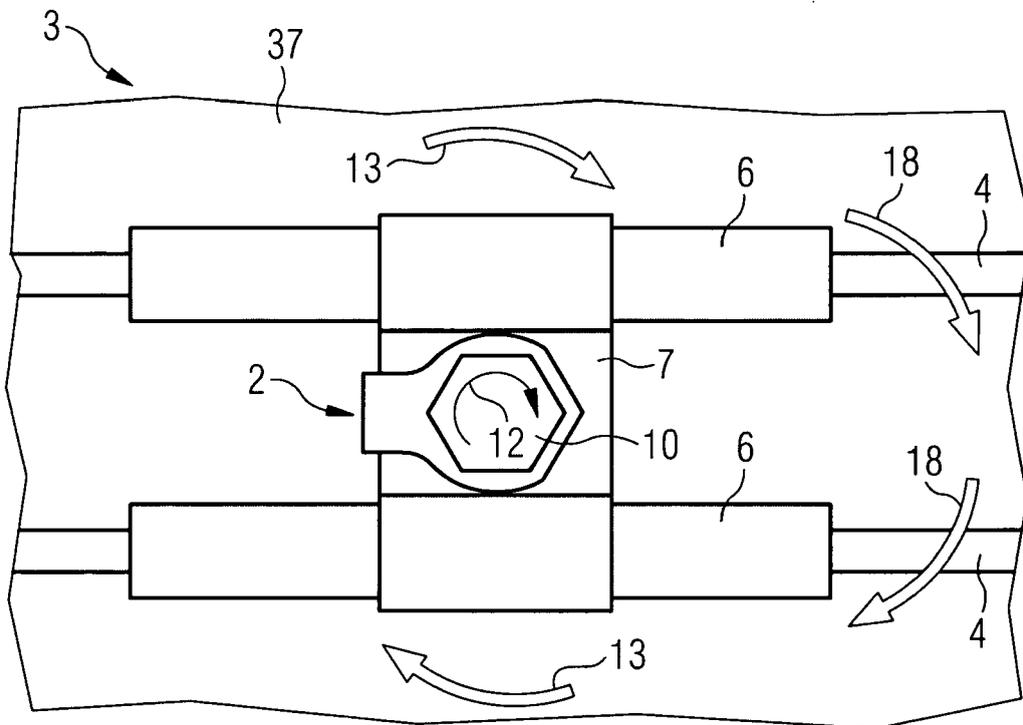


FIG 3

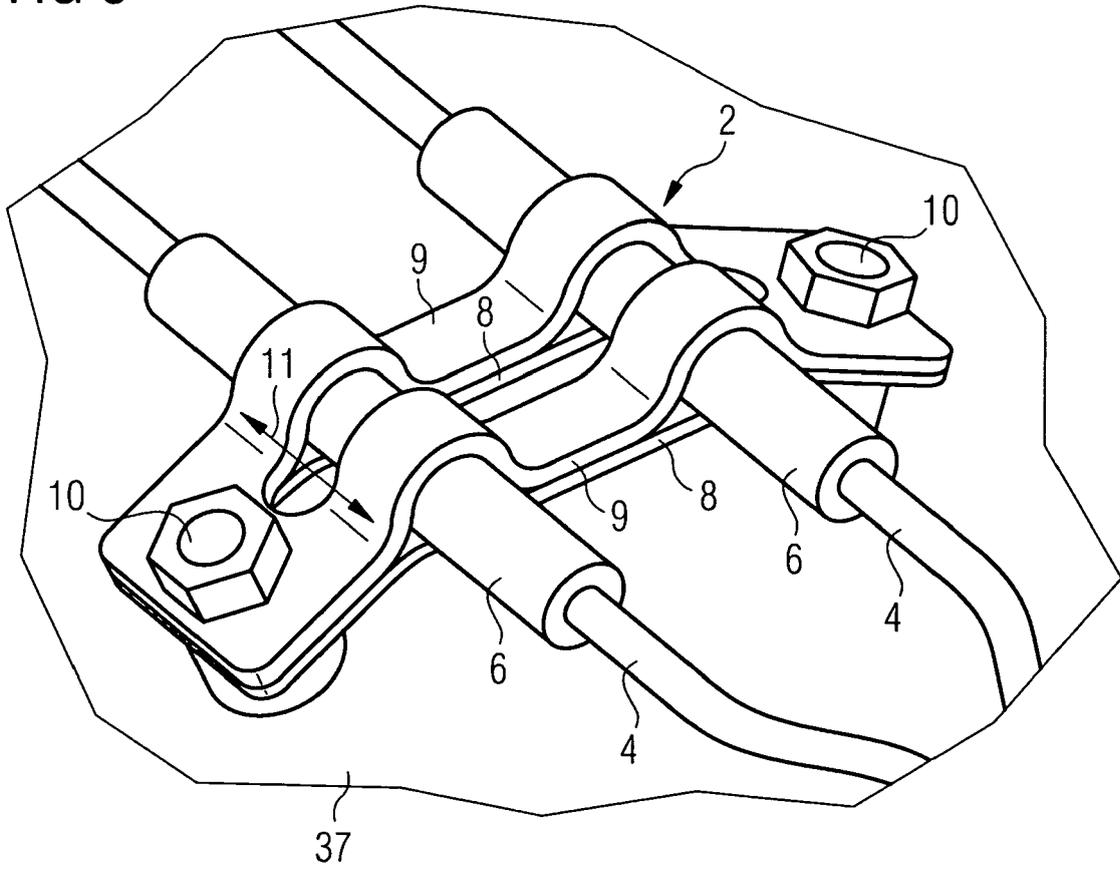


FIG 4

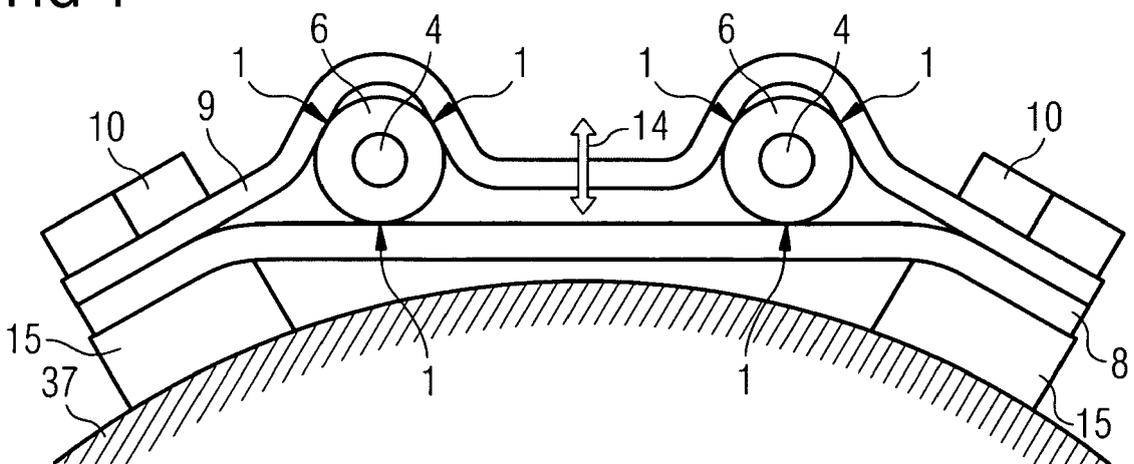


FIG 5

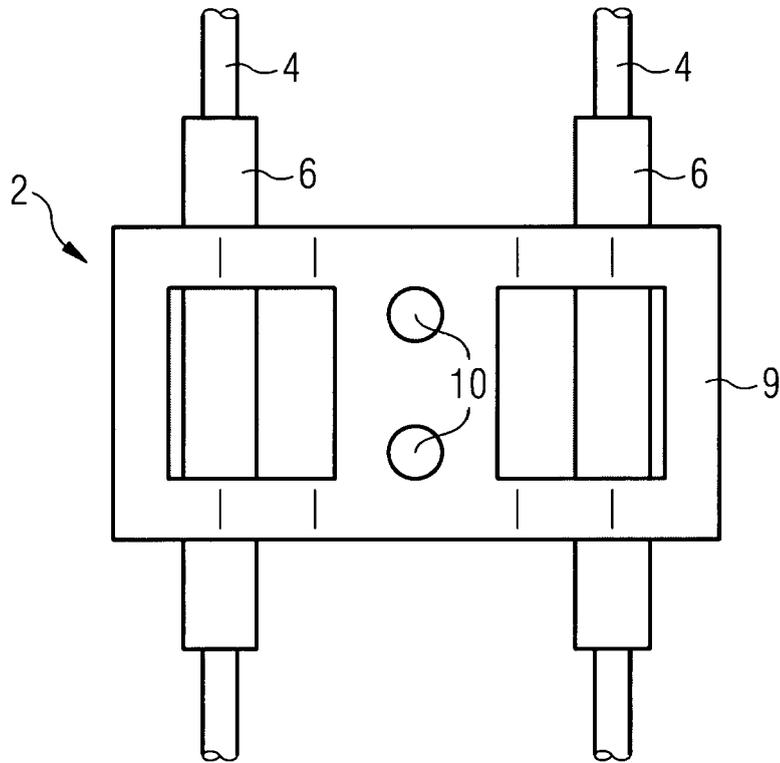
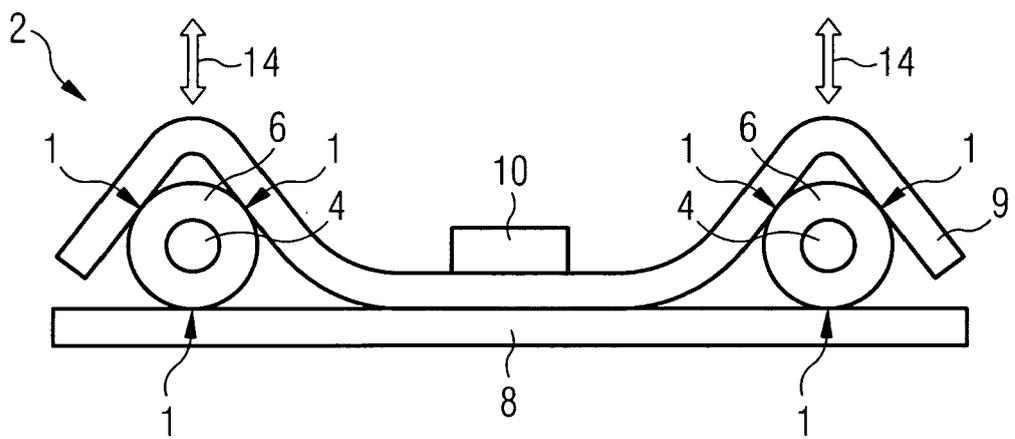


FIG 6





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 92 11 464 U1 (MEKU METALLVERARBEITUNGS-GMBH, 7735 DAUCHINGEN, DE) 26. November 1992 (1992-11-26) * Seite 4, letzter Absatz - Seite 6, Absatz 1; Abbildungen 1-4 *	1	INV. F23Q3/00 F23D11/42
A	US 4 136 259 A (DJEDDAH JACQUES L) 23. Januar 1979 (1979-01-23) * Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 20; Abbildungen 1,2,1A *	1	
A	EP 1 605 206 A (RAUSCHERT GMBH TECH KERAMIK UN [DE]) 14. Dezember 2005 (2005-12-14) * Spalte 5, Zeile 20 - Spalte 6, Zeile 38; Abbildungen 1-3 *	1	
A	GB 1 190 924 A (RADIATION LTD [GB]) 6. Mai 1970 (1970-05-06) * Seite 2, Zeile 61 - Seite 3, Zeile 7; Abbildungen 1,2 *	1	
A	DE 295 20 584 U1 (VAILLANT JOH GMBH & CO [DE]) 15. Februar 1996 (1996-02-15) * das ganze Dokument *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F23Q F23D
A	EP 0 193 838 A (KRAFTWERK UNION AG [DE]) 10. September 1986 (1986-09-10) * Seite 4, Zeile 15 - Seite 5, Zeile 9 * * Seite 7, Zeile 23 - Seite 8, Zeile 22; Abbildung 1 *	11	
A	EP 0 593 816 A (ASEA BROWN BOVERI [CH]) 27. April 1994 (1994-04-27) * das ganze Dokument *	11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Januar 2008	Prüfer Gavriliu, Costin
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	

1
EPO FORM 1503 03/82 (P04/C03)

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

EP 07 01 3006

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.

22-01-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9211464 U1	26-11-1992	IT RM930151 U1	28-02-1994
US 4136259 A	23-01-1979	BE 847509 A1	21-04-1977
		BR 7606967 A	30-08-1977
		CA 1075763 A1	15-04-1980
		CS 202061 B2	31-12-1980
		DD 126935 A5	24-08-1977
		DE 2645034 A1	05-05-1977
		ES 452578 A1	01-11-1977
		FR 2329088 A1	20-05-1977
		GB 1550855 A	22-08-1979
		IT 1073764 B	17-04-1985
		JP 1158181 C	25-07-1983
		JP 52052049 A	26-04-1977
		JP 57044891 B	24-09-1982
		MX 143760 A	09-07-1981
		NL 7611686 A	25-04-1977
		SE 7611655 A	22-04-1977
EP 1605206 A	14-12-2005	DE 102004028135 A1	29-12-2005
GB 1190924 A	06-05-1970	DE 1994454 U	26-09-1968
		ES 355893 A1	01-03-1970
		NL 6808889 A	30-12-1968
DE 29520584 U1	15-02-1996	KEINE	
EP 0193838 A	10-09-1986	NO 860750 A	05-09-1986
		US RE33896 E	21-04-1992
		US 4701124 A	20-10-1987
EP 0593816 A	27-04-1994	DE 59208364 D1	22-05-1997
		JP 6229362 A	16-08-1994
		US 5413478 A	09-05-1995

EPO FORM P0461

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