



(11)

EP 2 565 399 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
06.03.2013 Patentblatt 2013/10

(51) Int Cl.:  
**F01D 25/28** (2006.01)

**F23R 3/60** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 11007152.9

(22) Anmeldetag: 02.09.2011

(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: **Siemens Aktiengesellschaft  
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:  

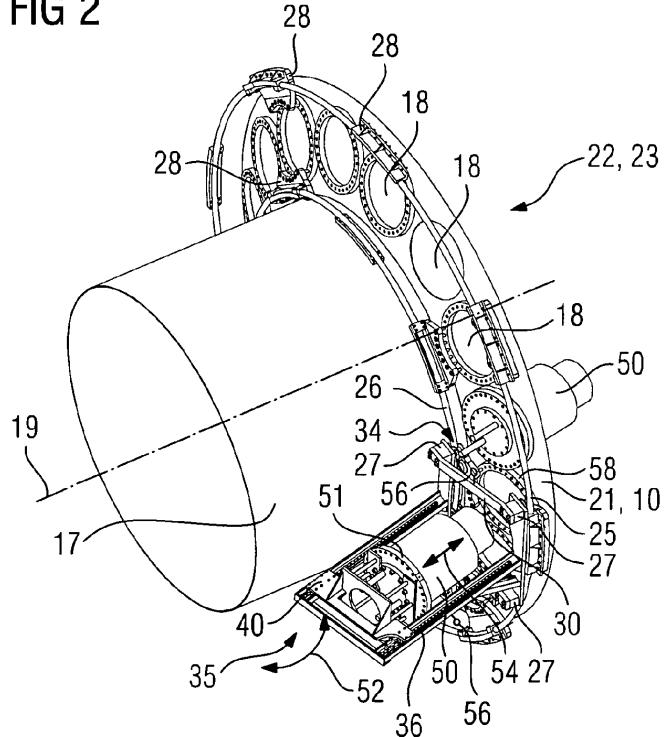
- Griese, Andreas**  
10585 Berlin (DE)
- Müller, Dirk**  
45470 Mülheim a.d.Ruhr (DE)
- Porschke, Simon**  
12277 Berlin (DE)

(54) **Vorrichtung zur Montage bzw. Demontage eines Bauteils an bzw. in einer stationären Gasturbine und Verfahren zur Montage und Demontage von einem Bauteil einer stationären Gasturbine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (22), umfassend ein Schienensystem (23) mit einem daran entlang verfahrbaren Rahmenwagen (30), an dem eine Einführleinheit (36) mit einer daran längs einer Verschiebeachse verschiebbaren Trägereinheit (40) für das Bauteil angeordnet ist. Um eines besonders platzsparende sowie besonders steife Konstruktion anzugeben, mit der

vergleichsweise einfach und schnell Bauteile einer Gasturbine montiert bzw. demontiert werden können, ist vorgesehen, dass das Schienensystem (23) zweiseitig ausgebildet ist und die Verschiebeachse quer zur zwischen den Schienen (25,26) aufgespannte Ebene sich zwischen den beiden Schienen (25,26) hindurch erstreckt.

FIG 2



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Montage bzw. Demontage eines Bauteils an bzw. in einer stationären Gasturbine und ein Verfahren dazu.

**[0002]** Stationäre Gasturbinen sind aus dem umfangreichen Stand der Technik längst bekannt. Ein Typus der bekannten stationären Gasturbinen ist mit über den Umfang gleichmäßig verteilten Brennkammern ausgestattet, welche jeweils als Rohrbrennkammer oder auch als Can-Brennkammer bezeichnet werden. Jede dieser Rohrbrennkammern umfasst stets einen im Gasturbinengehäuse sitzenden Brenner mit einem Brennerrohr, an dem sich ein Übergangsrohr - im Englischen auch als "Transition" bezeichnet - anschließt. Die Übergangsrohre leiten das in den einzelnen zylindrischen Brennerrohren entstandene Heißgas in einen Ringkanal über. Hierzu haben die Übergangsrohre brennerseitig einen kreisrunden Querschnitt, der ausgangsseitig in einen sektorförmigen Querschnitt übergeht. Die sektorförmigen Querschnitte aller Übergangsrohre liegen in der Regel in Umfangsrichtung aneinander, so dass das in den einzelnen Rohrbrennkammern erzeugte Heißgas verlustarm in den Ringkanal der Gasturbine überführt werden kann. Im Ringkanal sind die in der Turbine angeordneten Turbinenschaufeln stufenweise angeordnet.

**[0003]** Im Service-Fall, sofern der Austausch eines der Brenner, der Brennerrohre oder der Übergangsrohre erforderlich ist, müssen bisher Monteure die Befestigung des betreffenden Gasturbinen-Bauteils lösen, wonach dieses dann durch die im Gehäuse angeordnete Brenneröffnung händisch oder mit Hilfe eines Hebezeugs aus dem Gehäuseinneren herausgenommen werden kann. Danach und auch während des Zusammenbaus der Gasturbine sind dann funktionsfähige einzusetzende Bauteile ebenso mit Hilfe des Hebezeugs zur Gasturbine und dann anschließend in diese hinein zu bewegen.

**[0004]** Besonders an bzw. in der unteren Gehäusehälfte zu lösende bzw. zu befestigende Bauteile sind mit dem Hebezeug in nur unzureichender Art und Weise an ihren Bestimmungsort zu transportieren, da das Gasturbinengehäuse den Weg des Hebezeugs bzw. dessen Seile oder Ketten teilweise blockiert.

**[0005]** Zur Erleichterung dieser Arbeit ist aus dem US-Patent 5,921,075 ein Brenneraustauschsystem bekannt, bei dem an einer Umfangsflanschverbindung zweier axial benachbarter Teile des Gasturbinengehäuses eine Schiene befestigt wird, entlang derer ein aufwändig gestalteter Schlitten zum Transport des zu montierenden Brenners verfahrbar ist. Der Schlitten ist mit einem Gelenk sowie mit einem translatorisch verschiebbaren Brennerträger ausgestattet, um einzelne Brenner der Gasturbine zu ihrem Bestimmungsort transportieren zu können. Mit Hilfe des bekannten Brenneraustauschsystems können auch die Übergangsrohre aus dem Inneren der Gasturbine entnommen oder in das Innere der Gasturbine eingesetzt werden.

**[0006]** Nachteilig an der bekannten Vorrichtung ist je-

doch, dass diese sehr raumgreifend ist und einen vergleichsweise großen Bewegungsraum um das Gasturbinengehäuse herum benötigt. Dieser freie Bewegungsraum ist dabei derartig groß, dass dessen äußerster Radius weit größer ist als der äußerste Radius des Gasturbinengehäuses. Dieser Bewegungsraum steht jedoch nicht immer zur Verfügung. Weiterer Nachteil der bekannten Vorrichtung ist, dass aufgrund der vergleichsweise langen und frei endenden Gestänge am Schlitten und den beträchtlichen Gewichten der auszutauschenden Bauteile wie Brenner und Übergangsrohre diese nur unzureichend genau gegenüber der Bauteilöffnung, durch die sie in die Gasturbine eingebracht werden sollen, positioniert werden können.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist daher die Bereitstellung einer Vorrichtung zur Montage bzw. Demontage eines Bauteils an bzw. in einer stationären Gasturbine, welche einerseits vergleichsweise kleinbauend ist und andererseits eine passgenaue Positionierung des betreffenden Bauteils an bzw. in der stationären Gasturbine ermöglicht. Weitere Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung eines Verfahrens zur Montage und Demontage eines Bauteils einer stationären Gasturbine, welches ohne einen besonders großen Bedarf an Montageraum vergleichsweise schnell durchführbar ist.

**[0008]** Die auf die Vorrichtung gerichtete Aufgabe wird mit einer solchen gemäß den Vorrichtungsmerkmalen nach Anspruch 1 gelöst. Die auf das Verfahren gerichtete Aufgabe wird mit einem solchen gemäß Anspruch 9 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung und des Verfahrens sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben. Soweit nichts anderes angegeben ist, sind die Merkmale unterschiedlicher Unteransprüche in beliebiger Weise miteinander kombinierbar.

**[0009]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Vorrichtung zur Montage bzw. Demontage eines Bauteils an bzw. in einer stationären Gasturbine ein Schienensystem mit einem daran entlang verfahrbaren Rahmenwagen, an dem eine Einföhreinheit mit einer daran längs einer Verschiebeachse verschiebbaren Trägereinheit für das Bauteil angeordnet ist, umfasst, wobei das Schiebesystem zweispurig ist - also zwei Schienen umfasst - und die Verschiebeachse quer zur von den Schienen aufgespannten Ebene sich zwischen den beiden Schienen hindurch erstreckt. Der Rahmenwagen, die Einföhreinheit und die Trägereinheit - mit oder ohne daran temporär befestigtem Bauteil, wird nachfolgend auch als verfahrbare Einheit bezeichnet.

**[0010]** Der Erfindung liegt somit die Erkenntnis zugrunde, dass die Befestigung des aus dem Stand der Technik bekannten Schienensystems an dem Gehäuseflansch der Gasturbine unvorteilhaft ist. Eine einföhröffnungsnahe Befestigung des Schienensystems ist konstruktiv wesentlich günstiger. Da an diesem Teil des Gehäuses jedoch nur begrenzt Raum zur Verfügung steht, schlägt die Erfindung vor, ein zweispuriges Schienensystem zu verwenden. In diesem Fall können die Schienen und die daran gleitenden oder rollenden Komponenten kleinbau-

ender ausgestaltet sein als bei einer Ausgestaltung mit nur einer Schiene. Um dabei eine besonders kleinbauende Vorrichtung insgesamt zu erhalten, ist vorgesehen, dass die beiden Schienen beidseits der Einführöffnung für das betreffende Bauteil - also in Bezug auf die Maschinenachse der Gasturbine weiter innen und weiter außen - am Gehäuse der Gasturbine befestigt werden können. Das zu montierende oder demontierende Bauteil kann dann zwischen den beiden Schienen hindurch montiert werden, indem die Trägereinheit längs einer Verschiebeachse verschiebbar ist, welche Verschiebeachse quer zu einer Ebene steht, die zwischen den beiden Schienen aufgespannt ist. Die Schienen sind folglich so weit voneinander entfernt, dass bei an der Gasturbine befestigter Vorrichtung die Einführöffnung vollständig frei ist. Das betreffende Bauteil kann so ohne weiteres längs der Verschiebeachse zwischen den beiden Schienen hindurch in die Gasturbine hinein bzw. aus der Gasturbine hinaus bewegt werden. Weiter wurde erkannt, dass mit dem zweispurigen Schienensystem gleichzeitig eine wesentlich höhere Steifigkeit und Festigkeit der Vorrichtung erzielt insgesamt werden kann, da die Gewichtskräfte des Bauteils und auch der Vorrichtung selber über die Trägereinheit, den Tragschienen und den Rahmenwagen dann über mehrere Angriffspunkte in das Schienensystem und von dort aus weiter in das Gehäuse der Gasturbine verteilt abgeleitet werden.

**[0011]** Weiterer Vorteil ist, dass in Bezug auf die Mittelachse der Gasturbine kein derartig großer Durchmesser für den Bewegungsraum der Montagevorrichtung erforderlich ist wie beim Stand der Technik, da selbst die äußere Schiene des Schienensystems innerhalb des äußersten Durchmessers des Gehäuses der Gasturbine angesiedelt ist.

**[0012]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0013]** Das Schienensystem ist entweder als endlose Kreisbahn oder als Kreisbogen ausgebildet. Vorzugsweise ist jedoch das Schienensystem als endlose Kreisbahn ausgebildet, so dass mit Hilfe dieser endlosen Kreisbahn der Rahmenwagen sowie die daran angeordnete Einföhreinheit und Trägereinheit jede an der Gasturbine angeordnete Einführöffnung anfahren kann. Bei einem als Kreisbogen ausgeschaltetem Schienensystem wäre dies mehrfach zu demontieren und an einer anderen Umfangsposition erneut zu montieren. Beide Ausgestaltungen verkürzen die Rüstzeit zur Vorbereitung der Montage bzw. Demontage des Bauteils an bzw. in der stationären Gasturbine.

**[0014]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst das Schienensystem für jede Schiene mehrere Schienengerüste zur Befestigung des Schienensystems an der Gasturbine. Die Schienengerüste können dabei modular ausgestaltet sein, um diese an den Einführöffnungen des Brenners befestigen zu können. Das Schienensystem kann aber auch neben den Einführöffnungen befestigt sein, beispielsweise auch durch Bolzen.

**[0015]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst der Rahmenwagen je Schiene des Schienensystems zumindest zwei auf der jeweiligen Schiene synchron verfahrene Rollenwagen, welche vorzugsweise jeweils zumindest zwei Rollen umfassen. Mit Hilfe der insgesamt vier Rollenwagen und somit insgesamt acht Rollen ist eine sichere Befestigung des Rollenwagens an dem zweispurigen Schienensystem möglich, ohne dass weitere Hilfsmittel ein Entgleisen des entlang des Umfangs der Gasturbine verfahrbaren Rahmenwagens verhindern müssen. Zudem lassen sich damit die Gewichtskräfte der verfahrbaren Einheit und des zu montierenden Bauteils über vier Eckpunkte des Rahmenwagens - exakter gesagt über die acht Rollen - wesentlich weiträumiger verteilt als beim Stand der Technik in das Schienensystem und das Gasturbinengehäuse ableiten. Dies vermeidet eine punktuelle Belastung, was größere Komponenten für die Vorrichtung erfordern würde.

**[0016]** Vorzugsweise sind die Rollen an denjenigen Seiten der Schienen abrollbar, die jeweils der anderen Schienen zugewandt sind. Mit anderen Worten: die Rollen drücken jeweils mit ihrer Abrollfläche gegen die Innenseite der jeweiligen Schiene, so dass prinzipiell die beiden Schienen von den Rollen geringfügig auseinander gepresst werden. Die Rollen sind vorzugsweise als Umlenkrollen ausgestaltet, so dass prinzipiell die Rollfläche beidseitig von einem Spurkranz begrenzt ist. Damit ist gleichzeitig ein Formschluss zwischen der jeweiligen Schiene und den betreffenden Rollen gegeben, so dass ein Entgleisen des Rahmenwagens von dem Schienensystem für jede Umfangsposition des Rahmenwagens auf dem Schienensystem sicher verhindert ist.

**[0017]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die Einföhreinheit zumindest zwei Linearschienen aufweisende Tragschienen, entlang welcher die Trageeinheit verschiebbar ist. Hierdurch ist eine geführte Bewegung des Bauteils beim Einbringen in die Gasturbine bzw. bei der Entnahme aus der Gasturbine gewährleistet. Dies verhindert einen ungewünschten, zufälligen Kontakt von Bauteil und Gehäuse, was die beiden Elemente vor Beschädigungen schützt.

**[0018]** Weitere Ausführungsformen der Erfindung, weitere Merkmale sowie mit den Merkmalen einher gehende Vorteile werden in der nachfolgenden Figurenbeschreibung angegeben. Es zeigt:

Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines Gehäuseabschnitts für stationäre Gasturbinen,

Figur 2 eine perspektivische, schematische Darstellung eines Gehäuseteils der Gasturbine mit der Vorrichtung umfassend ein am Gehäuse befestigtes Schienensystem sowie eine längs des Schienensystems verfahrbare Einheit,

Figur 3 eine Alternative zu dem in Figur 2 darge-

stellten Schienensystem,

Figur 4 eine Seitenansicht der an dem Gasturbinengehäuse befestigten Vorrichtung zur Montage und Demontage von Gasturbinenbauteilen,

Figur 5, 6 zwei unterschiedliche Befestigungen von Rollenwagen am Rahmenwagen und

Figur 7 eine alternative Ausgestaltung, bei der anstelle des Schienensystems der Rahmenwagen unmittelbar mit dem Gehäuse der Gasturbine befestigt ist.

**[0019]** Gleiche Bauteile sind in allen Figuren mit identischen Bezugszeichen versehen.

**[0020]** In Figur 1 ist ein Teil des Gehäuses 10 einer stationären Gasturbine in perspektivischer Darstellung gezeigt. Das Gehäuseteil umfasst eine untere Hälfte 12 sowie eine obere Hälfte 14, welche flanschartig in einer Teilungsebene 16 aneinanderliegen und deren Flansche miteinander verschraubt sind. Jede Hälfte weist dabei einen koaxialen Wandabschnitt 17 und einen dazu steil angestellten Wandabschnitt 21 auf. Im Wandabschnitt 21 jeder Hälfte 12, 14 sind Öffnungen 18 vorgesehen, die insgesamt alle auf einem gedachten Kreis liegen, welcher konzentrisch zur Maschinenachse 19 ist. Bei den Öffnungen 18 handelt es sich um Brenner- bzw. Einführöffnungen. In der unteren Hälfte 12 ist in einer der Öffnungen 18 ein Brenner 20 eingesetzt, wodurch die Öffnung 18 verschlossen ist. Durch die Öffnung 18 können auch andere Bauteile der Gasturbine in das Innere eingebaut werden, wenn das Abheben der oberen Hälfte 14 des Gehäuses 10 zu aufwändig ist. Bei den Bauteilen kann es sich um aus dem Stand der Technik bekannte Brennerrohre oder auch Übergangsrohre handeln.

**[0021]** Um einen weiter vereinfachten als auch gefährdungsarmen Ausbau des Brenners 20, des Brennerrohres oder auch des Übergangsrohrs zu ermöglichen und gleichzeitig eine platzsparende Konstruktion anzugeben, ist die Verwendung einer Vorrichtung 22 (Figur 2) zur Montage und Demontage dieser Gasturbinenbauteile vorgesehen. Obwohl das nachfolgende Ausführungsbeispiel lediglich den Einbau eines Brenners der Gasturbine beschreibt, ist dieses nicht limitierend. Selbstverständlich ist die Vorrichtung 22 auch zum Ausbau eines Brenners geeignet. Des Weiteren können anstelle des Brenners auch Übergangsrohre mit Hilfe der Vorrichtung 22 montiert oder demontiert werden.

**[0022]** In Figur 2 sind aus Gründen der Übersichtlichkeit für die Erfindung nicht weiter relevante Teile des Gehäuses und der Gasturbine nicht dargestellt. Die Öffnungen 18 sind an dem Wandabschnitt 21 des Gasturbinengehäuses 10 angesiedelt, welche in Bezug auf die Radialrichtung der Maschinenachse 19 vergleichsweise nur geringfügig abgewinkelt ist.

**[0023]** Die Vorrichtung 22 umfasst ein Schienensy-

stem 23 mit zwei Schienen, einer äußeren Schiene 25 und einer inneren Schiene 26. Die Begriffe "innen" und "außen" beziehen sich auf die Maschinenachse 19 der Gasturbine. Jede Schiene 25, 26 ist über mehrere Schienenshalter 28 am Wandabschnitt 21 befestigt. Die innere Schiene 26 kann ergänzend oder alternativ auch am koaxialen Wandabschnitt 17 befestigt sein. Die Vorrichtung 22 umfasst ferner eine längs der Schienen 25, 26 verfahrbare Einheit 35. Diese Einheit 35 weist einen Rahmenwagen 30, eine am Rahmenwagen 30 befestigte Einführeinheit 36 mit einer daran längs verschiebbaren Trägereinheit 40 auf. An der Trägereinheit 40 ist das zu montierende Bauteil - gemäß Figur 2 ein Brenner 50 - für die Rohrbrennkammern der Gasturbine angeschraubt. In einer der Öffnungen 18 ist ein weiterer Brenner 50 bereits befestigt.

**[0024]** Figur 3 zeigt im Gegensatz zu Figur 2 eine alternative Vorrichtung 22, die sich im Wesentlichen von der Vorrichtung 22 nach Figur 2 darin unterscheidet, dass das Schienensystem 23 sich lediglich über einen Kreisbogen des Umfangs des Gasturbinengehäuses 10 erstreckt und nicht - wie in Figur 2 - als endlose Kreisbahn ausgestaltet ist.

**[0025]** Wie insbesondere aus Figur 3 ersichtlich, ist an jeder Ecke 27 des Rahmenwagens 30 ein Rollenwagen 32 mit je zwei Rollen vorgesehen. Die Rollen 34 sind in Form von Umlenkrollen, also mit einem beidseitigen Spurkranz ausgebildet, so dass die Rollen 34 nicht von den Schienen 25, 26 seitlich abrutschen können. Der Rahmenwagen 30 und somit auch die Einführeinheit 36 samt der Trägereinheit 40 sind entlang der Schienen 25, 26 in Umfangsrichtung des Gasturbinengehäuses 10 verschiebbar, was durch den Doppelpfeil 52 dargestellt ist. Gleichzeitig ist die Trägereinheit 40 längs eines Schienensystems 23 verschiebbar, was mit Hilfe des Doppelpfeils 54 dargestellt ist. Somit stehen Fahrweg des Rahmenwagens 30 und Verschiebeachse der Trägereinheit 40 quer zueinander.

**[0026]** Mit Hilfe der in den Figuren 2 bis 4 dargestellten Vorrichtungen 22 ist eine vergleichsweise einfache sowie passgenaue Montage bzw. Demontage eines Bauteils, beispielsweise eines Brenners 50 an bzw. in der stationären Gasturbine möglich. Um den Brenner 50 an dem Gehäuse 10 der Gasturbine zu montieren, ist zuerst das Schienensystem 23 mit den Schienen 25, 26 an dem Gehäuse 10 der Gasturbine anzuordnen. Anschließend wird der Rahmenwagen 30 mit der daran angeordneten Einführeinheit 36 und mit einer daran längs einer Verschiebeachse verschiebbaren Trägereinheit 40 in das Schienensystem 23 eingesetzt. Gleichzeitig wird an einem Haken 56 der verschiebbaren Einheit 35 ein Seilzug befestigt, an dem die Einheit 35 dann hängt. Mit Hilfe des Seilzugs kann die Einheit 35 zu jeder beliebigen Position bewegt werden, ohne dass Montiere die Gewichtskraft der Einheit 35 und des Brenners halten müssen. In einer Zwölf-Uhr-Position kann der Brenner 50 an der Trägereinheit 40 temporär für den letzten Abschnitt des Transportwegs befestigt werden. Durch die Veränderung der

Länge des Seilzugs kann mit Hilfe der verfahrbaren Einheit 35 der Brenner 50 an diejenige Öffnung 18 transportiert werden, an der der Brenner 50 befestigt werden soll. Dort wird die Einheit 35 dann gegen eine weitere Bewegung gesichert, was einerseits den Seilzug entlastet und andererseits eine besonders exakte Ausrichtung des Brenners 50 gegenüber der Öffnung 18 ermöglicht. Anschließend wird die Trägereinheit 40 längs ihrer Verschiebeachse verschoben, so dass währenddessen der Brenner 50 durch die Öffnung 18 in das Innere der Gasturbine ohne einen bauteilschädigenden Kontakt eintritt. Nach Erreichen der Endposition kann ein am Brenner 50 angeordneter Flansch 51 mit einem um die Öffnung 18 angesiedelten Flansch 58 verschraubt werden. Danach wird der Brenner 50 von der Trägereinheit 40 gelöst, wonach die Montage des betreffenden Brenners 50 abgeschlossen ist. Anschließend fährt die verfahrbare Einheit 35 zurück zu einer Ladeposition, in der das nächste zu montierende Bauteil an der Trägereinheit 40 befestigt werden kann.

**[0027]** Dabei ist von besonderem Vorteil, dass die zu montierenden Bauteile an einer gut zugänglichen Stelle in einer "Ladeposition" an der verfahrbaren Einheit 35 montiert werden können und durch eine Art Revolversystem in eine weniger gut zugängliche Montageposition transportiert werden kann. Insbesondere sind dabei die in der unteren Gehäusehälfte angeordneten Öffnungen 18 als vergleichsweise schwer zugänglich einzustufen, da diese ohne die Bereitstellung einer derartigen Vorrichtung 22 nur unzureichend mit Hilfe eines Ladekrans mit Brennern 50 bestückt werden können. Ein weiterer Vorteil der Vorrichtung 22 ist die Tatsache, dass Montageschritte zum Teil parallel ausgeführt werden können. So ist es z.B. denkbar, dass ein mit Hilfe des Rahmenwagens 30 positionierter Brenner 50 erst hilfsweise an seiner Öffnung 18 befestigt und danach die Befestigung an der Trägereinheit 40 gelöst wird. Anschließend steht der Rahmenwagen 30 samt Trägereinheit 40 zur Bestückung mit dem nächsten zu montierenden Brenner 50 zur Verfügung, wobei währenddessen der erst hilfsweise befestigte Brenner 50 dann gleichzeitig während der Beladung des Rahmenwagens 30 mit dem nächsten Brenner 50 noch vorschriftsmäßig am Gehäuse 10 befestigt wird.

**[0028]** Die Schienenthalterung 28 umfasst einen Aufsatz 29 sowie eine Platte 31 und eine Aufnahme 33. Die Verwendung des Aufsatzes 29 ist insbesondere von Vorteil, wenn der Schienenthalterung 28 an eine Gasturbine montiert werden soll, an der noch Brenner auf die Öffnung 18 befestigt sind. In diesem Fall ist die Verwendung eines Aufsatzes 29 nicht erforderlich, was dazu führt, dass unabhängig davon, ob an einer Öffnung 18 ein Brenner 50 befestigt ist oder nicht, die Schiene 25 bzw. 26 stets den gleichen Abstand zum Wandabschnitt 21 aufweist.

**[0029]** Vorzugsweise sind die Schienenthalterungen 28 jedoch nicht an dem Flansch 58 befestigt, seitlich davon am Wandabschnitt 21, oder auch am Wandabschnitt 17. Dadurch ist jede Öffnung 18 mit Brennern 50 bestückt.

bar und nicht durch etwaige Schienenthalterungen 28 blockiert.

**[0030]** Die Figuren 5, 6 zeigen im Querschnitt zwei unterschiedliche Ausgestaltungen von Rollenwagen 32 mit jeweils zwei daran angeordneten Rollen 34. Sie sind über eine angestellte Lagerung mit zwei Rollenlagern 60 auf den Achsen 62 gelagert, wobei die axiale Sicherung in die eine Richtung durch einen Wellenabsatz und in die andere Richtung durch eine Nutmutter gewährleistet ist. Beide Achsen 62 sind im Achshalter 64 durch eine Mutter 65 fest eingespannt. Um zu gewährleisten, dass stets beide Rollen 34 an der Schiene anliegen, ist der Achshalter 64 drehbar gelagert. Hierfür ist eine Lagerung mit einem radialen Gleitlager 66 und zwei angepassten Axialgleitlagern vorgesehen, die durch eine Nutmutter 67, die an einen Ansatz gepresst wird, axial festgelegt ist. Die Lagerung des Achshalters 64 an den Längsverstrebungen innen und außen sind dabei unterschiedlich gelöst. An der Längsverstrebung innen wird ein Excenter 69 (FIG 5) eingebracht, der eine Verstellung des Rollenwagens 32 in Richtung der Schiene ermöglicht. Gleichzeitig kann mit dem Excenter die Ausrichtung der verfahrbaren Einheit 35 gegenüber den Öffnungen 18 einstellbar sein. Dafür wird der obere Achsteil des Excenters 69 mit einer Spielpassung in die Lageraufnahme innen eingeführt. Durch einen eingebrachten Innensechskant an der Stirnfläche des oberen Achsteils 68 des Excenters 69 und dem Außengewinde kann dieser mit einer definierten Kraft gegen die innere Schiene gedrückt und durch Verspannen der Bauteile fixiert werden.

**[0031]** Selbstverständlich ist es auch möglich, den Rahmenwagen 30 ohne Rollenwagen 32 auszustalten und diesen mit Hilfe eines Zwischenwerkzeugs 60 unmittelbar an dem Gehäuse 10 der Gasturbine zu befestigen, wie FIG 7 zeigt.

**[0032]** Insgesamt betrifft die Erfindung somit eine Vorrichtung 22 zur Montage bzw. Demontage eines Bauteils, vorzugsweise eines Brenners 50 oder eines Übergangsrohrs einer Gasturbine an bzw. in einer stationären Gasturbine, umfassend ein Schienensystem 23 mit einem daran entlang verfahrbaren Rahmenwagen 30, an dem eine Einführeinheit 36 mit einer daran längs einer Verschiebeachse verschiebbaren Trägereinheit 40 für das Bauteil angeordnet ist. Um eines besonders platzsparende sowie besonders steife Konstruktion anzugeben, mit der vergleichsweise einfach und schnell Bauteile einer Gasturbine montiert bzw. demontiert werden können, ist vorgesehen, dass das Schienensystem 23 zweispurig ausgebildet ist und die Verschiebeachse quer zur zwischen den Schienen 25, 26 aufgespannte Ebene sich zwischen den beiden Schienen 25, 26 hindurch erstreckt.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung (22) zur Montage bzw. Demontage eines Bauteils an bzw. in einer stationären Gasturbine, umfassend:

ein Schienensystem (23) mit einem daran entlang verfahrbaren Rahmenwagen (30), an dem eine Einführeinheit (36) mit einer daran längs einer Verschiebeachse verschiebbaren Trägereinheit (40) für das Bauteil angeordnet ist,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Schienensystem (23) zweispurig ist und die Verschiebeachse quer zur von den Schienen (25, 26) aufgespannten Ebene sich zwischen den beiden Schienen (25, 26) hindurch erstreckt.

5

- montieren eines Bauteils der Gasturbine an bzw. in der Gasturbine und/oder demontieren eines Bauteils einer Gasturbine unter Verwendung der Vorrichtung (22).

**10. Verfahren nach Anspruch 9,**

bei dem das betreffende Bauteil als Brenner (50) oder als Übergangsrohr einer Gasturbine ausgebildet ist und die Öffnung (18) eine der Brenneröffnungen der Gasturbine ist.

2. Vorrichtung (22) nach Anspruch 1,  
bei der das Schienensystem (23) als endlose Kreisbahn oder als Kreisbogen ausgebildet ist. 15

3. Vorrichtung (22) nach einem Ansprüche 1 oder 2,  
bei der das Schienensystem (23) für jede Schiene (25, 26) mehrere Schienenthalter (28) zur Befestigung des Schienensystems (23) an einer Gasturbine 20 umfasst.

4. Vorrichtung (22) nach einen der Ansprüche 1, 2 oder 3,  
bei der der Rahmenwagen (30) je Schiene (25, 26) 25 des Schienensystems (23) zumindest zwei auf der jeweiligen Schiene synchron verfahrbare Rollenwagen (32) umfasst.

5. Vorrichtung (22) nach Anspruch 4,  
bei der der Rollenwagen (32) zumindest zwei Rollen (34) umfasst. 30

6. Vorrichtung (22) nach einem der Ansprüche 4 oder 5,  
bei der die beiden Schienen (25, 26) jeweils eine der anderen Schiene (25, 26) zugewandte Innenseite 35 aufweist, an welcher Rollen (34) der Rollenwagen (32) abrollbar sind.

7. Vorrichtung (22) nach Anspruch 6,  
bei der die Rollen (34) unter Vorspannung an den beiden Schienen (25, 26) anliegen. 40

8. Vorrichtung (22) nach einem der Ansprüche,  
bei der die Einführeinheit (36) zumindest zwei Tragschienen (42) aufweisende Linearschienen umfasst, 45 entlang welcher die Trägereinheit (40) verschiebbar ist.

9. Verfahren zur Montage und Demontage von einem Bauteil einer Gasturbine,  
umfassend die Schritte:

- Anordnen einer Vorrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 an einem Gehäuse (10) 55 einer Gasturbine, derart, dass zwischen den beiden Schienen (25, 26) die Öffnung (18) für das betreffende Bauteil vorgesehen ist und

FIG 1

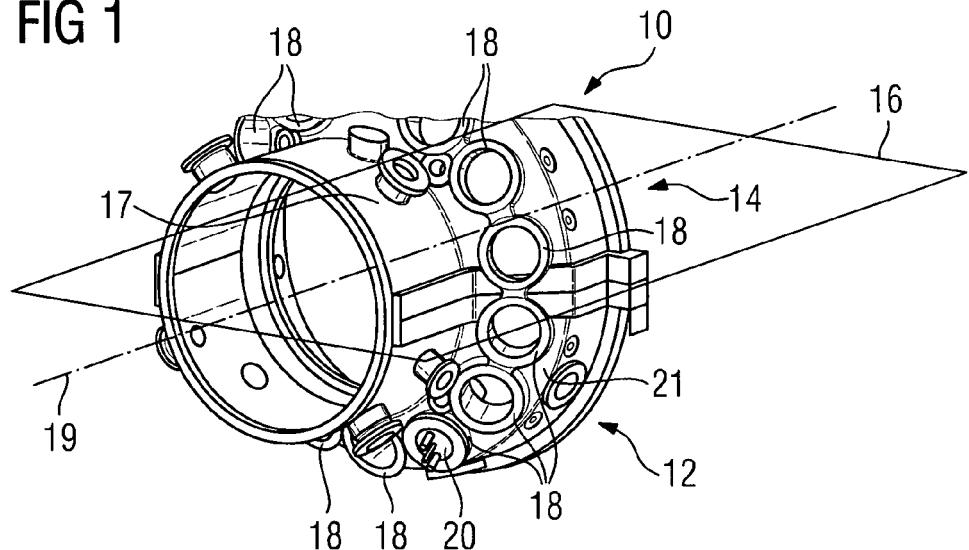


FIG 2

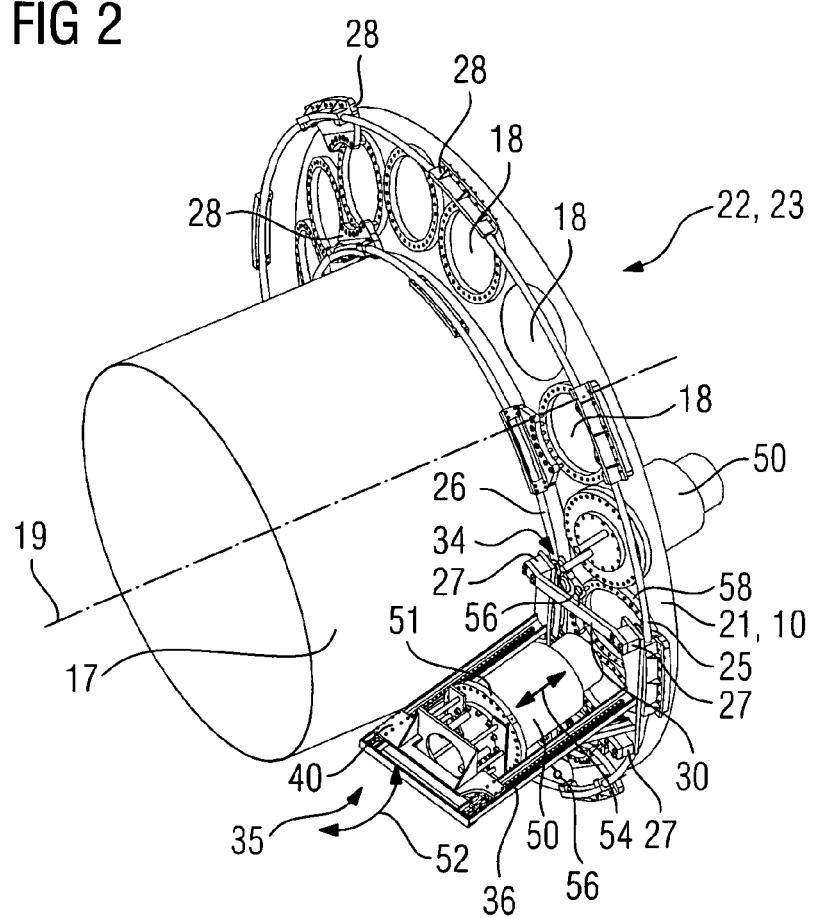


FIG 3

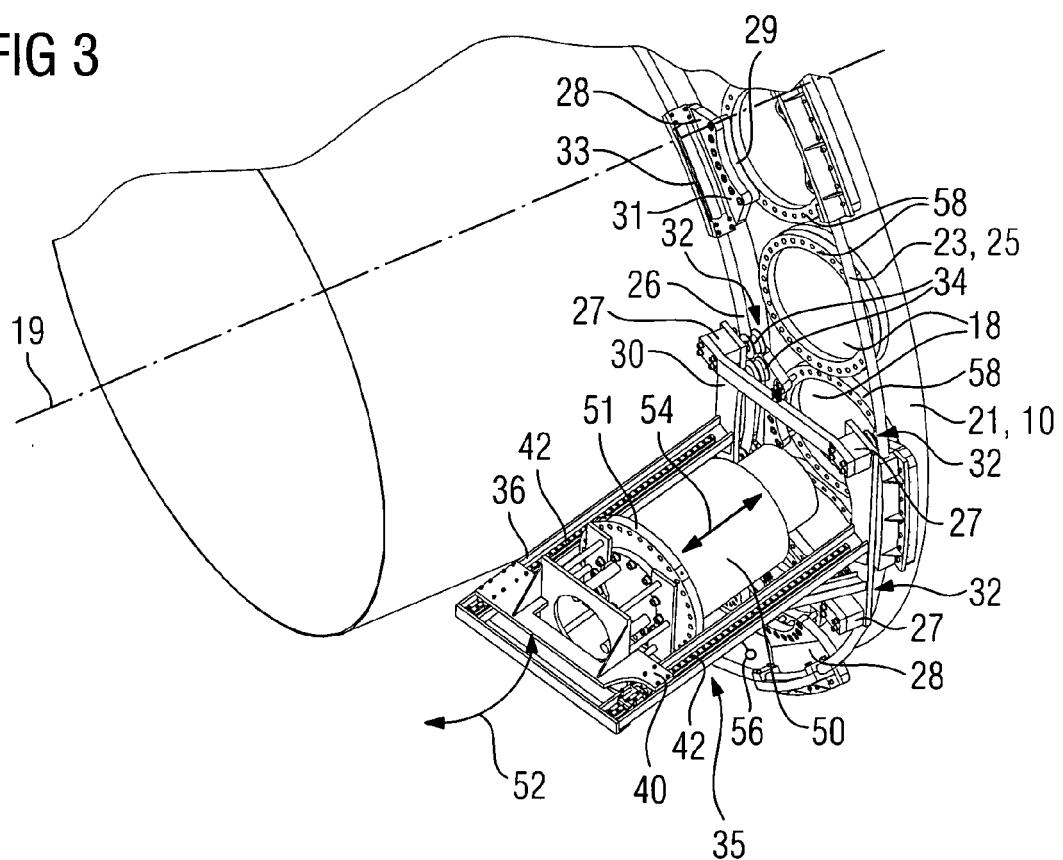


FIG 4

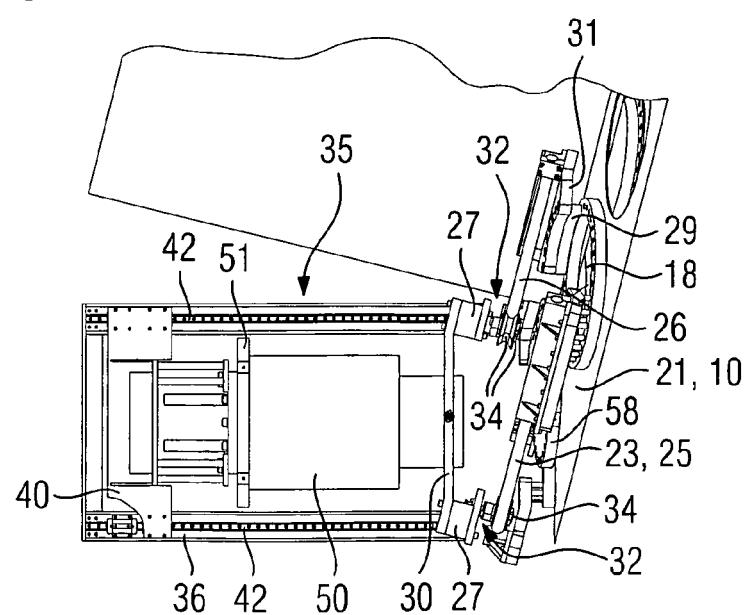


FIG 5

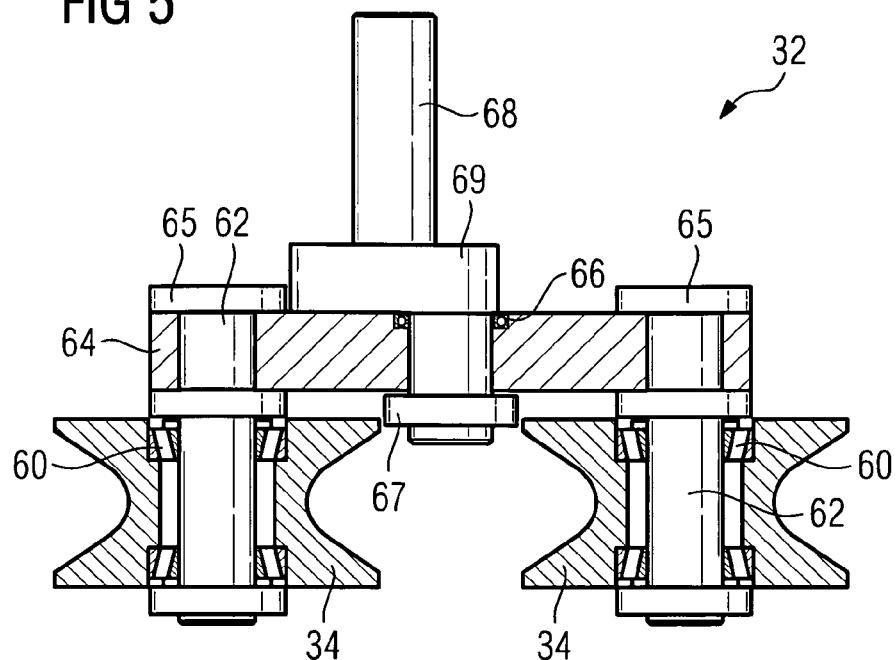


FIG 6

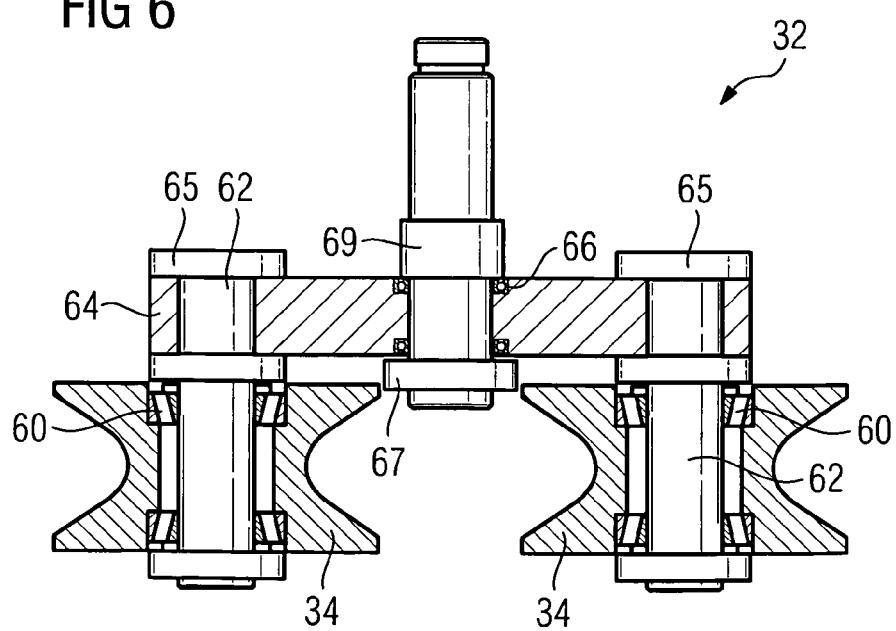
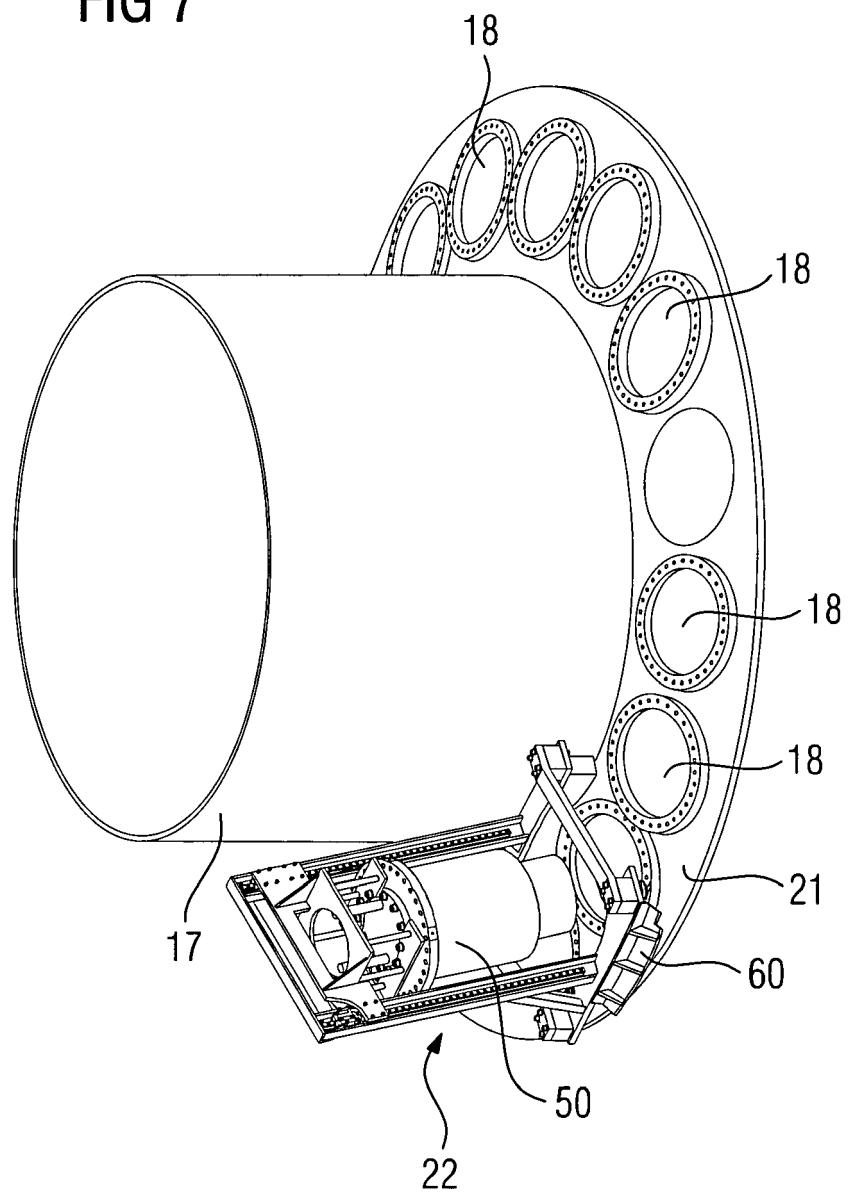


FIG 7





Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 00 7152

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	
X	US 6 141 862 A (MATSUI HIROSHI [JP] ET AL) 7. November 2000 (2000-11-07)	1-5,8-10	INV. F01D25/28
A	* Spalte 8, Zeile 59 - Spalte 37, Zeile 38; Abbildungen 1-5,8,37-42,45-49 *	6,7	F23R3/60
A	EP 2 070 663 A1 (SIEMENS AG [DE]) 17. Juni 2009 (2009-06-17) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,9	
A	EP 2 236 939 A1 (SIEMENS AG [DE]) 6. Oktober 2010 (2010-10-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	1,9	
A,D	US 5 921 075 A (SHIMOYAMA HIROSHI [JP] ET AL) 13. Juli 1999 (1999-07-13) * das ganze Dokument *	1,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			F01D F23R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
3	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 11. November 2011	Prüfer Theis, Gilbert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

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

EP 11 00 7152

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.

11-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6141862	A	07-11-2000	CN GB US	1159380 A 2306155 A 6141862 A		17-09-1997 30-04-1997 07-11-2000
EP 2070663	A1	17-06-2009	EP WO	2070663 A1 2009077270 A2		17-06-2009 25-06-2009
EP 2236939	A1	06-10-2010		KEINE		
US 5921075	A	13-07-1999	DE DE EP ES US WO	69621585 D1 69621585 T2 0800892 A1 2177812 T3 5921075 A 9714529 A1		11-07-2002 19-12-2002 15-10-1997 16-12-2002 13-07-1999 24-04-1997

**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**

- US 5921075 A [0005]