



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**18.10.2006 Patentblatt 2006/42**

(51) Int Cl.:  
**F23M 5/04 (2006.01) F23R 3/60 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **05008093.6**

(22) Anmeldetag: **13.04.2005**

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

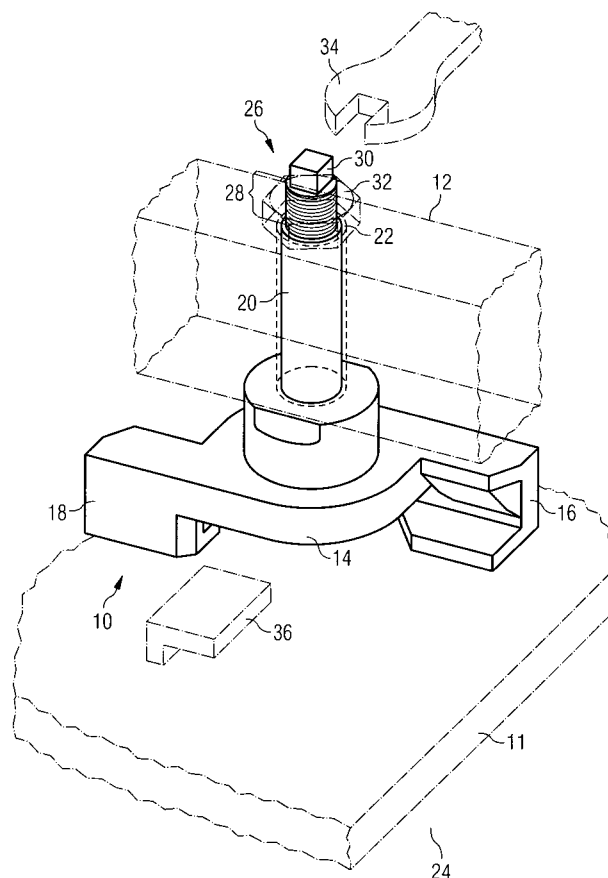
(72) Erfinder:  
• **Barbeln, Claudia**  
**46149 Oberhausen (DE)**  
• **Fischer, Marcus**  
**56589 Niederbreitbach (DE)**  
• **Kleinfeld, Jens**  
**45470 Mülheim an der Ruhr (DE)**

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

(54) **Hitzeschildanordnung mit einem Befestigungsbolzen**

(57) Eine Hitzeschildanordnung für einen Heißgasraum (24), insbesondere eine Brennkammer einer Gasturbine, mit einer Tragstruktur (12), mindestens einem Befestigungsbolzen (10) und mindestens einem Hitzeschild (11), welches durch Verdrehen des mindestens einen Befestigungsbolzens (10) an der Tragstruktur (12)

befestigbar ist, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsbolzen (10) an seinem vom Heißgasraum (24) abgewandten Endbereich (26) mit einem Schlüsselansatz (30) versehen ist, mit dem der Befestigungsbolzen (10) von außerhalb des Heißgasraumes (24) verdrehbar ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Hitzeschildanordnung für einen Heißgasraum, insbesondere eine Brennkammer einer Gasturbine, mit einer Tragstruktur, mindestens einem Befestigungsbolzen und mindestens einem Hitzeschild, welches durch Verdrehen des mindestens einen Befestigungsbolzens an der Tragstruktur befestigbar ist. Ferner betrifft die Erfindung eine Gasturbine mit einer derartigen Hitzeschildanordnung.

**[0002]** Hitzeschildanordnungen werden beispielsweise als Innenwände der Brennkammer einer Gasturbine vorgesehen, um dadurch die Tragstruktur der Brennkammer gegen die enorm hohen Temperaturen im Innern der Brennkammer abzuschirmen.

**[0003]** Damit das Material der dabei vorgesehenen Hitzeschilder bei den großen Temperaturunterschieden nicht übermäßig großen Dehnungsspannungen ausgesetzt wird, werden solche Hitzeschildanordnungen mit speziellen Befestigungsbolzen versehen.

**[0004]** Die Befestigungsbolzen dienen zum eigentlichen Befestigen der Hitzeschilder an der Tragstruktur und funktionieren oftmals in der Art eines Bajonettverschlusses. Dies bedeutet, dass der einzelne Befestigungsbolzen zunächst verdrehbar an der Tragstruktur angebracht wird. Nachfolgend wird dann an dem Befestigungsbolzen ein Hitzeschild angeordnet und der Befestigungsbolzen beispielsweise um einen Winkel von zirka 90 ° gedreht. Der derart verdrehte Befestigungsbolzen fasst mit einem auskragenden Bolzenabschnitt vor einen Fangabschnitt des Hitzeschildes und hält dadurch das Hitzeschild an der Tragstruktur in Position. Zum Verdrehen der Befestigungsbolzen müssen diese von der Innenseite der Brennkammer bzw. des Heißgasraumes aus erreichbar sein.

**[0005]** Es besteht nun die Schwierigkeit, dass mit den genannten Hitzeschildern auch der Bereich eines Mannlochs in der Brennkammer ausgekleidet sein soll. Das Mannloch dient bekanntlich als Zugang für Montage- und Reparaturarbeiten in der Brennkammer. Es dient damit aber auch als Ausstieg für die Person, welche die Hitzeschilder in der Brennkammer befestigen soll.

**[0006]** Weil es bei bekannten Gasturbinen für ein Anbringen von Hitzeschildern am Mannloch aber letztendlich notwendig wäre, dass eine Person in der Brennkammer verbleibt, können solche Hitzeschilder derzeit mit den genannten Befestigungsbolzen nicht im Bereich des Mannlochs angebracht werden.

**[0007]** Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung eines Hitzeschildes an einer Heißgaskammer zu schaffen, welche auch zum Anbringen von Hitzeschildern im Bereich eines Mannlochs der Heißgaskammer geeignet ist.

**[0008]** Die Aufgabe ist erfindungsgemäß mit einer Anordnung der gattungsgemäßen Art gelöst, bei der der Befestigungsbolzen an seinem vom Heißgasraum abgewandten Endbereich mit einem Schlüsselansatz versehen ist, mit dem der Befestigungsbolzen von außerhalb

des Heißgasraumes verdrehbar ist. Ferner ist die Aufgabe mit einer Gasturbine gelöst, die mit einer derartigen erfindungsgemäßen Hitzeschildanordnung insbesondere im Bereich eines Mannloches versehen ist.

**[0009]** Erfindungsgemäß ist das Verriegelungskonzept bisher bekannter Befestigungsbolzen zum Anbringen von Hitzeschildern grundsätzlich geändert worden, indem der Befestigungsbolzen nicht mehr vom Inneren der zu verkleidenden Heißgaskammer aus zu betätigen ist, sondern von deren Außenseite. Um diese geänderte Art der Betätigung zu erreichen, ist gemäß der Erfindung ein Befestigungsbolzen vorgesehen, welcher von außen mittels eines Schlüssels oder eines anderen geeigneten Werkzeugs verdreht werden kann.

**[0010]** Auf diese Weise ist es möglich, dass beispielsweise an einem Mannloch einer Gasturbine die Hitzeschilder soweit wie möglich angebracht und ferner die erfindungsgemäß gestalteten Befestigungsbolzen eingesetzt werden, bevor der Monteur die Brennkammer durch das Mannloch verlässt. Der Monteur setzt dann gegebenenfalls von außen noch das letzte Hitzeschild ein und verriegelt abschließend sämtliche erfindungsgemäßen Befestigungsbolzen von der Außenseite der Brennkammer aus. Mit diesem Verriegeln werden die zugehörigen Hitzeschilder endgültig positioniert und in dieser Stellung für den Betrieb der zugehörigen Gasturbine im Wesentlichen ortsfest gehalten.

**[0011]** Die erfindungsgemäß ausgebildeten Befestigungsbolzen weisen darüber hinaus den Vorteil auf, dass sie an dem zum Inneren der Brennkammer gewandten Endbereich besonders einfach gestaltet sein können, weil sie von dort nicht betätigbar sein müssen.

**[0012]** Die Erfindung steht schließlich auch im Gegensatz zu möglichen großflächigen Aussparungen, welche grundsätzlich neben jedem Befestigungsbolzen in der Tragstruktur vorgesehen werden könnten, um durch sie hindurch die innen liegenden Befestigungsbolzen zu betätigen.

**[0013]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Hitzeschildanordnung ist in der Tragstruktur jeweils eine einfach herzustellende Durchgangsöffnung vorgesehen, durch welche der Befestigungsbolzen hindurchragt. Solche Durchgangsöffnungen können insbesondere erheblich kostengünstiger hergestellt werden, als beispielsweise die oben genannten grundsätzlich möglichen großflächigen Aussparungen, durch welche hindurch allein innen liegende Befestigungsbolzen betätigt werden könnten.

**[0014]** Damit der erfindungsgemäß gestaltete Befestigungsbolzen in grundsätzlich ähnlicher Weise vormontiert und nachfolgend in seiner Endposition auch gesichert werden kann, und damit dabei auch auf positive Erfahrungen aus bekannten Konstruktionen zurückgegriffen werden kann, ist es von Vorteil, wenn der Befestigungsbolzen an seinem vom Heißgasraum abgewandten Endbereich mit einem Gewindeabschnitt versehen ist, auf den außenseitig von der Tragstruktur eine Gewindemutter aufgeschraubt ist.

[0015] Durch eine besondere Gestaltung insbesondere der Länge des Gewindeabschnitts kann dieser dabei auch derart gestaltet sein, dass der Befestigungsbolzen mit einer wenig aufgeschraubten Gewindemutter zum Befestigen des mindestens einen Hitzeschildes verdrehbar ist und mit einer vollständig angezogenen Gewindemutter gegen ein Zurückdrehen gesichert ist.

[0016] Um schließlich die vollständig aufgeschraubte Gewindemutter während des Betriebs in ihrer Endlage dauerhaft zu sichern, sollte für sie eine Losdrehsicherung vorgesehen sein, die vorteilhaft in Gestalt einer Nordlockscheibe ausgestaltet sein kann.

[0017] Wie oben bereits erwähnt ist die erfindungsgemäße Lösung besonders vorteilhaft für jene Bereiche einer Heißgaskammer zielführend, an denen eine innen-seitige Montage von Hitzeschildern nur schwer oder gar nicht möglich ist. Einer der wichtigsten solcher Bereiche ist das Mannloch an Brennkammern moderner Gasturbinen.

[0018] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hitzeschildanordnung anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

[0019] Die Figur eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäß gestalteten Befestigungsbolzens.

[0020] In der Figur ist ein Befestigungsbolzen 10 zum Anbringen eines Hitzeschildes 11 an einer ebenfalls gestrichelt dargestellten Tragstruktur 12 einer weiter nicht veranschaulichten Brennkammer einer Gasturbine dargestellt.

[0021] Der Befestigungsbolzen 10 weist einen im Wesentlichen scheibenförmigen Kopf 14 auf, von dem diametral zwei auskragende Kopfabschnitte 16 und 18 abstehen.

[0022] Vom Kopf 14 steht ferner ein Schaft 20 ab, der durch eine Durchgangsöffnung 22 hindurchgeführt ist, welche in der Tragstruktur 12 ausgebildet ist.

[0023] Der Kopf 14 ist derart zu einem Heißgasraum bzw. Brennraum 24 gerichtet und der Schaft 20 so gestaltet, dass der Schaft 20 einen Endbereich 26 aufweist, der an der vom Heißgasraum abgewandten Seite der Tragstruktur 12 zu liegen kommt. An diesem Endbereich 26 ist am Schaft 20 ein Gewindeabschnitt 28 ausgebildet. Das eigentliche Ende des Schafts 20 ist mit einem Schlüsselansatz 30, beispielsweise in Form eines Vierkants gestaltet.

[0024] Der derart gestaltete Befestigungsbolzen 10 wird während der Montage der Hitzeschilder 11 zusammen mit einer Gewindemutter 32 und einem Schlüssel 34 bzw. Werkzeug wie folgt verwendet.

[0025] An der Tragstruktur 12 wird zunächst das bzw. die Hitzeschild(er) grob vorpositioniert und dann mindestens einer der Befestigungsbolzen 10 dort angeordnet. Alternativ kann auch zuerst mindestens einer der Befestigungsbolzen 10 in der zugehörigen Durchgangsöffnung 22 eingefügt und nachfolgend in dessen Nähe mindestens ein Hitzeschild 11 grob positioniert werden.

[0026] Nach dem Einbringen des mindestens einen Befestigungsbolzens 10 wird an diesem auf den Gewindeabschnitt 28 die Gewindemutter 32 zunächst ein kurzes Stück aufgeschraubt. Dieses Aufschrauben geschieht nur so weit, wie danach der Befestigungsbolzen 10 zumindest noch um zirka einen Winkel von 90 ° gedreht werden kann.

[0027] Das Drehen um 90° geschieht mit dem Schlüssel 34, der von außerhalb des Heißgasraums 24 und auch von außerhalb der Tragstruktur 12 auf den Schlüsselansatz 30 aufgesetzt werden kann.

[0028] Beim Drehen gelangen die auskragenden Kopfabschnitte 16 und 18 hinter Fangabschnitte an dem/n Hitzeschild(ern) 11 und bringen diese/s in seine gesicherte Lage.

[0029] Damit nach diesem "Einfangen" der Hitzeschilder 11 ein unbeabsichtigtes Zurückdrehen des Befestigungsbolzens 10 sicher verhindert ist, wird abschließend die Gewindemutter 32 soweit auf den Gewindeabschnitt 28 aufgeschraubt, bis sie an der Tragstruktur 12 anliegt. In dieser Lage kann die Gewindemutter 32 gegebenenfalls durch eine nicht dargestellte Verdrehsicherung gegen Losdrehen gesichert sein.

## Patentansprüche

1. Hitzeschildanordnung für einen Heißgasraum (24), insbesondere eine Brennkammer einer Gasturbine, mit einer Tragstruktur (12), mindestens einem Befestigungsbolzen (10) und mindestens einem Hitzeschild, welches durch Verdrehen des mindestens einen Befestigungsbolzens (10) an der Tragstruktur (12) befestigbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsbolzen (10) an seinem vom Heißgasraum (24) abgewandten Endbereich (26) mit einem Schlüsselansatz (30) versehen ist, mit dem der Befestigungsbolzen (10) von außerhalb des Heißgasraumes (24) verdrehbar ist.
2. Hitzeschildanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Tragstruktur (12) eine Durchgangsöffnung (22) vorgesehen ist, durch welche der Befestigungsbolzen (10) hindurchragt.
3. Hitzeschildanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsbolzen (10) an seinem vom Heißgasraum (24) abgewandten Endbereich mit einem Gewindeabschnitt (28) versehen ist, auf den außenseitig von der Tragstruktur (12) eine Gewindemutter aufgeschraubt ist.
4. Hitzeschildanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gewindeabschnitt (28) derart gestaltet ist, dass der Befestigungsbolzen (10) mit einer wenig aufgeschraubten

Gewindemutter zum Befestigen des mindestens einen Hitzeschildes verdrehbar ist und mit einer vollständig angezogenen Gewindemutter gegen ein Zurückdrehen gesichert ist.

5

5. Hitzeschildanordnung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die an dem Gewindeabschnitt (28) des Befestigungsbolzens (10) angeordnete Gewindemutter eine Losdrehicherung, insbesondere eine Nordlockscheibe vorgesehen ist. 10
6. Hitzeschildanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese an einem Mannlochdeckel einer Gasturbine angebracht ist. 15
7. Gasturbine mit einer Hitzeschildanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6. 20

20

25

30

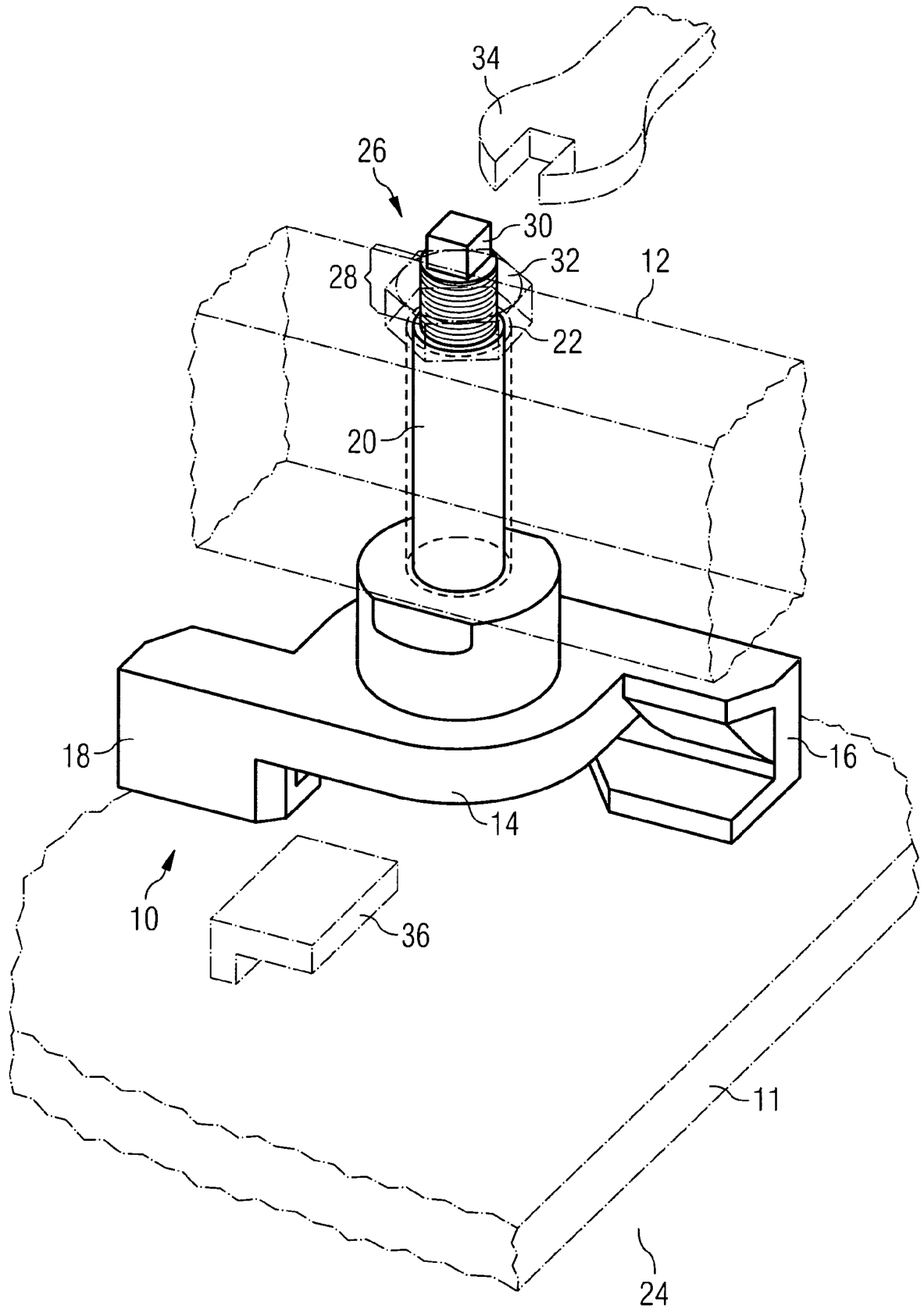
35

40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 05 00 8093

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 477 737 A (SIEMENS WESTINGHOUSE POWER CORPORATION) 17. November 2004 (2004-11-17)	1,2,6,7	F23M5/04 F23R3/60
Y	* Absätze [0014], [0030], [0031], [0036], [0038]; Abbildungen 4-6 *	3-5	
Y	----- EP 0 724 116 A (ABB MANAGEMENT AG) 31. Juli 1996 (1996-07-31) * Spalte 4, Zeile 43 - Zeile 49 * * Spalte 6, Zeile 9 - Zeile 22 *	3-5	
A	----- EP 1 467 151 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 13. Oktober 2004 (2004-10-13) * Absätze [0009], [0032], [0033]; Abbildungen 2,3 *	1,2,7	
A	----- DE 11 73 734 B (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT) 9. Juli 1964 (1964-07-09) * Spalte 1, Zeile 46 - Spalte 2, Zeile 40; Abbildungen 1-3 *	1,2,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	----- US 6 341 485 B1 (LIEBE ROLAND) 29. Januar 2002 (2002-01-29) * Spalte 4, Zeile 62 - Spalte 5, Zeile 45; Abbildung 3 *	1-3,7	F23R F23M F16B F02K
A	----- US 2002/056277 A1 (PARRY GETHIN M) 16. Mai 2002 (2002-05-16) * Absatz [0049] - Absatz [0051]; Abbildungen 6,6a.65 *	1,2,7	
A	----- US 4 748 806 A (DROBNY ET AL) 7. Juni 1988 (1988-06-07) * Spalte 2, Zeile 30 - Zeile 64 *	1-5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 25. Januar 2006	Prüfer Mougey, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 05 00 8093

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-01-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1477737	A	17-11-2004	US 2004255597 A1	23-12-2004
EP 0724116	A	31-07-1996	DE 19502730 A1	01-08-1996
			JP 8296976 A	12-11-1996
			US 5624256 A	29-04-1997
EP 1467151	A	13-10-2004	WO 2004090423 A1	21-10-2004
DE 1173734	B	09-07-1964	KEINE	
US 6341485	B1	29-01-2002	WO 9927304 A1	03-06-1999
			DE 19751299 A1	02-06-1999
			EP 1032791 A1	06-09-2000
			JP 2001524643 T	04-12-2001
US 2002056277	A1	16-05-2002	GB 2368902 A	15-05-2002
US 4748806	A	07-06-1988	DE 3665764 D1	26-10-1989
			EP 0216721 A1	01-04-1987
			JP 8019927 B	04-03-1996
			JP 62024016 A	02-02-1987

EPO FORM P0461

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