

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1613/2004** (51) Int. Cl.⁸: **G01J 5/08** (2006.01),
(22) Anmeldetag: **27.09.2004** **G01M 15/00** (2006.01),
(43) Veröffentlicht am: **15.06.2006** **F02P 23/04** (2006.01)

(73) Patentanmelder:

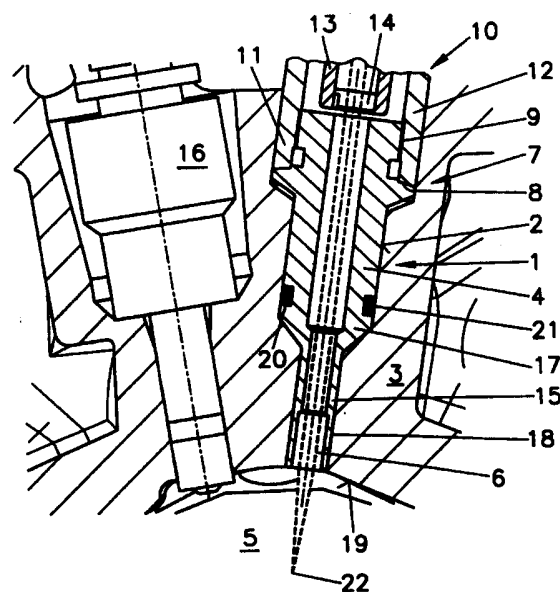
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ (AT)

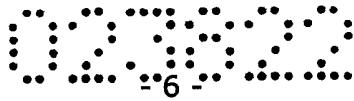
(72) Erfinder:

WINKLHOFFER ERNST DIPL.ING. DR.
ST. JOHANN OB HOHENBURG (AT)

(54) **FENSTERELEMENT FÜR EINE OPTISCHE EINRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Fensterelement (1) für eine optische Einrichtung (10) mit einem in eine Bohrung (2) einer Brennraumwandung (3) einsetzbaren Gehäuse (4), welches brennraumseitig eine Eintrittsoptik (6) aufweist, wobei das Gehäuse (4) an der von der Eintrittsoptik (6) abgewandten Seite einen selbstzentrierenden Justiersitz (7) aufweist, der mit einem entsprechend ausgebildeten Endbereich (11) der optischen Einrichtung (10) verbindbar ist. Erfindungsgemäß weist der selbstzentrierende Justiersitz (7) eine konische Sitzfläche (8) auf, wobei an die konische Sitzfläche (8) an der vom Brennraum (5) abgewandten Seite des Fensterelementes (1) ein zylindrischer Führungsteil mit einem Passsitz oder einem Montagegewinde (9) zum Aufstecken oder Aufschrauben der optischen Einrichtung (10), vorzugsweise einer Laserzündeinrichtung oder einem Lichtleiterflansch, anschließt.





ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft Fensterelement (1) für eine optische Einrichtung (10) mit einem in eine Bohrung (2) einer Brennraumwandung (3) einsetzbaren Gehäuse (4), welches brennraumseitig eine Eintrittsoptik (6) aufweist. Erfindungsgemäß weist das Gehäuse (4) an der von der Eintrittsoptik (6) abgewandten Seite einen selbstzentrierenden Justiersitz (7) auf, der mit einem entsprechend ausgebildeten Endbereich (11) der optischen Einrichtung (10), vorzugsweise einer Laserzündeinrichtung oder einem Lichtleiterflansch, verbindbar ist.

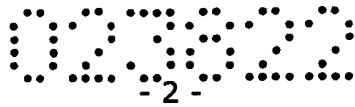
Fig. 2

Die Erfindung betrifft ein Fensterelement für eine optische Einrichtung mit einem in eine Bohrung einer Brennraumwandung einsetzbaren Gehäuse, welches brennraumseitig eine Eintrittsoptik aufweist.

Fensterelemente zur Herstellung eines optischen Zugangs in Brennräume von Brennkraftmaschinen sind beispielsweise aus der Motorenentwicklung bekannt, wo derartige Fensterelemente für optoelektronische Messeinrichtungen verwendet werden, um den zeitlichen und örtlichen Ablauf von Verbrennungsvorgängen zu studieren. So ist beispielsweise aus der EP 0 593 413 B1 ein optisches Fenster in Form einer Kugellinse bekannt, wobei die Linse und ein Lichtleiter mit einem Abstand zueinander in der Bohrung einer metallischen Halterung angeordnet sind. Die Größe der Apertur der Bohrung, der Durchmesser des Lichtleiters und der Abstand zwischen Lichtleiter und Kugellinse definieren die Abbildungseigenschaften dieses Systems. Das Eintrittsfenster (die Kugellinse) ist fix mit der optischen Einrichtung (Lichtleiter) verbunden, so dass das für eine Anordnung in einer Zylinderkopfdichtung optimierte System keinen variablen Einsatz erlaubt.

Eine weitere derartige optische Einrichtung ist aus der AT 002 910 U1 bekannt geworden, bei welcher die Eintrittsoptik durch eine plankonvexe Stablinse aus Quarz oder Saphir realisiert ist, deren konvexe Fläche zum Brennraum ausgerichtet ist und deren plane Fläche gleichzeitig die Brennebene der Linse darstellt. Die plane Fläche dient auch als Kontaktfläche zum Lichtleiter bzw. zu einem Lichtleiterbündel, so dass der Lichtleiter bei der Montage einfach bis an die Stablinse herangeschoben werden kann. Die Stablinse und der Lichtleiter befinden sich in einer gemeinsamen Sensorhülle und sind dort mit einem Kleber, vorzugsweise Epoxykleber oder Glaskeramik, unlösbar miteinander verbunden. Eine Verwendung als Fensterelement für andere optische Einrichtungen, beispielsweise für eine Laserzündeinrichtung, ist ohne aufwendige Adaptierungsschritte nicht möglich.

Aus dem Artikel "Laser-Spark Ignition for Natural Gas Fuel Reciprocating Engines" (Michael McMillian et al; Gas Machinery Conference 2003 DOE Research Review, Oct. 5-8, 2003) ist ein Fensterelement bekannt, welches bei einem Testaufbau zur Einbringung von Laserstrahlung in den Brennraum einer Brennkraftmaschine dient. Das Fensterelement weist ein im Wesentlichen zylindrisches Gehäuse auf, an dessen brennraumseitigen Ende eine Eintrittsoptik angeordnet ist. Das Fensterelement ist in einen Adapter einsetzbar, welcher seinerseits in die Zündkerzenbohrung einer stationären Gas-Brennkraftmaschine einschraubbar ist. Das Fensterelement dichtet mit einer Dichtschulter gegenüber dem Adapter ab



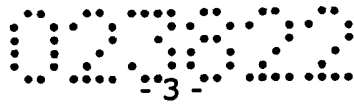
und weist am vom Brennraum abgewandten Ende eine freie Eintrittsöffnung für den Laserstrahl auf. Die Eintrittsoptik ist 24 mm von der Brennrauminnenwand entfernt, sodass der Zündort bei einer Brennweite der Optik von 30 mm ca. 6 mm innerhalb des Brennraumes angeordnet ist. Nachteilig ist das große Schadvolumen im Bereich der Laserzündeinrichtung.

Aufgabe der Erfindung ist es, ausgehend vom dargelegten Stand der Technik ein Fensterelement für eine optische Einrichtung zum Einsatz in eine Brennraumwandung derart zu verbessern, dass dieses möglichst flexibel für unterschiedliche Anwendungen bei Brennkraftmaschinen einsetzbar ist, wobei das Fensterelement sowohl für optische Einrichtungen zur Verbrennungsdetektion als auch zum Einbringen von Laserstrahlung im Zusammenhang mit einer Laserzündeinrichtung einsetzbar.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Gehäuse an der von der Eintrittsoptik abgewandten Seite einen selbstzentrierenden Justiersitz aufweist, der mit einem entsprechend ausgebildeten Endbereich der optischen Einrichtung, vorzugsweise einer Laserzündeinrichtung oder einem Lichtleiterflansch, verbindbar ist. Das erfindungsgemäße Fensterelement stellt somit in vorteilhafter Weise ein separates Bauelement dar, welches flexibel mit der jeweils eingesetzten optischen Einrichtung verbindbar ist. Mit Hilfe des selbstzentrierenden Justiersitzes kann das Fensterelement auf den entsprechend ausgebildeten Endbereich der optischen Einrichtung aufgesetzt werden und dann in die Bohrung in der Brennraumwandung eingeführt werden. Fixiert wird das Fensterelement über das optische Element, beispielsweise mit Hilfe der am Zylinderkopf befestigten Laserzündeinrichtung.

Erfindungsgemäß weist der selbstzentrierende Justiersitz eine konische Sitzfläche auf, wobei an der vom Brennraum abgewandten Seite des Fensterelementes ein zylindrischer Führungsteil mit einem Passsitz oder einem Montagegewinde zum Aufstecken oder Aufschrauben der optischen Einrichtung anschließt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung geht das Gehäuse am brennraumseitigen Ende in eine Optikhülse mit verringertem Durchmesser über, wobei am Übergang zur Optikhülse eine Dichtschulter ausgebildet ist, welche an einem Absatz der Bohrung in der Brennraumwandung zur Anlage kommt. Der Absatz in der Bohrung und die Dichtschulter dienen als Montageanschlag des Fensterelementes, zur Zentrierung des Elementes und Abdichtung gegenüber dem Brennraumgas.



Erfindungsgemäß ist am brennraumseitigen Ende der Optikhülse eine mit dieser im Wesentlichen plan abschließende Eintrittsoptik vorgesehen, welche vorzugsweise als plankonvexe Eintrittslinse aus Quarz oder Saphir ausgeführt ist.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen: Fig. 1 eine Schnittdarstellung des erfindungsgemäßen Fensterelements im Zusammenhang mit einer Laserzündeinrichtung, eingesetzt in den Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine, sowie Fig. 2 das erfindungsgemäße Fensterelement nach Fig. 1 im Detail.

In den Fig. 1 und 2 ist das erfindungsgemäße Fensterelement 1 für eine optische Einrichtung 10, beispielsweise eine Laserzündeinrichtung, dargestellt. Anstelle der Laserzündeinrichtung kann mit dem Fensterelement 1 auch ein Lichtleiterflansch verbunden werden, wobei lediglich eine entsprechende Ausbildung des Endbereiches der optischen Einrichtung 10 erforderlich ist und ansonsten keinerlei Einschränkungen hinsichtlich Bauart und Form der optischen Einrichtung erforderlich sind.

Wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist, weist das Fensterelement 1 ein in eine Bohrung 2 einer Brennraumwandung 3 (im dargestellten Beispiel ein Zylinderkopf) einsetzbares Gehäuse 4 auf, welches als eine metallische Fassung ausgebildet ist und an der dem Brennraum 5 zugewandten Seite eine Eintrittsoptik 6 fixiert hat. An der von der Eintrittsoptik 6 abgewandten Seite weist das Gehäuse 4 einen selbstzentrierenden Justiersitz 7 auf, der mit einem entsprechend ausgebildeten Endbereich 11 der optischen Einrichtung 10 (zum Beispiel Laserzündeinrichtung) verbunden werden kann. Der Justiersitz 7 besteht aus einer auf einer ringförmigen Schulter des Gehäuses angeordneten konischen Sitzfläche 8, an welche an der vom Brennraum 5 abgewandten Seite ein Montagegewinde 9 zum Aufschrauben der optischen Einrichtung 10 anschließt. Alternativ kann anstelle des Montagegewindes 9 auch ein zylindrischer Führungsteil vorgesehen sein, welcher als Passsitz für den Endbereich 11 der optischen Einrichtung 10 ausgeführt ist. Im dargestellten Beispiel besteht der Endbereich 11 der optischen Einrichtung aus einem Hüllrohr 12 der Laserzündeinrichtung, welches mit seiner konischen Endfläche mit der konischen Sitzfläche 8 einen selbstzentrierenden Justiersitz bildet. In Fig. 2 ist weiters der Lasertubus 13 und der endseitig angeordnete Auskoppelspiegel 14 der Laserzündeinrichtung erkennbar.

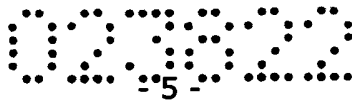
Das Gehäuse 4 des Fensterelements 1 geht am brennraumseitigen Ende in eine Optikhülse 15 mit verringertem Durchmesser (Durchmesser 6 bis 8 mm, Länge 10 bis 18 mm) über, so dass das Fensterelement 1 bei einer Anordnung im Zylinderkopf sehr nahe an der in den Fig. 1 und 2 angedeutete Einspritzeinrichtung

16 eingesetzt werden kann. Am Übergang zur Optikhülse 15 weist das Fensterelement 1 eine konische Dichtschulter 17 aus, welche beim Einbau des Fensterelementes 1 in die Bohrung 2 an einen entsprechenden Absatz der Bohrung 2 angepresst wird. Der Anpressdruck wird über die hier nicht dargestellte Befestigungseinrichtung für die optische Einrichtung 10 aufgebracht.

Am brennraumseitigen Ende der Optikhülse 15 ist die mit dieser im Wesentlichen plan abschließende Eintrittsoptik 6 vorgesehen, welche durch Löten, Kleben oder Schrumpfen fix mit der Optikhülse 15 verbunden ist. Die Eintrittsoptik 6 ist im dargestellten Beispiel als plankonvexe Eintrittslinse ausgeführt, die den Laserstrahl in den Zündort 22 im Brennraum 5 fokussiert. Die Brennweite kann durch Auswahl der Eintrittsoptik zwischen 3 und 25 mm fixiert werden.

Die Optikhülse 15 weist zur Bohrung 2 in der Brennraumwandung 3 einen dünnen Ringspalt 18 von ca. 0.05 mm auf und schließt mit der Innenseite 19 der Brennraumwandung 3 plan ab. Da weiters in einer Ringnut 20 zwischen dem Justiersitz 7 und der Dichtschulter 17 ein Dichtring 21 vorgesehen ist, wird das Spaltvolumen reduziert, was sich günstig auf die HC Emissionen auswirkt.

Das Fensterelement 1, insbesondere dessen Optikhülse 15, kann lang und dünn ausgeführt werden, wodurch sich ein geringer Platzbedarf in Brennraumnähe bzw. im Bereich der Einspritzeinrichtung 16 ergibt.



7

PATENTANSPRÜCHE

1. Fensterelement (1) für eine optische Einrichtung (10) mit einem in eine Bohrung (2) einer Brennraumwandung (3) einsetzbaren Gehäuse (4), welches brennraumseitig eine Eintrittsoptik (6) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (4) an der von der Eintrittsoptik (6) abgewandten Seite einen selbstzentrierenden Justiersitz (7) aufweist, der mit einem entsprechend ausgebildeten Endbereich (11) der optischen Einrichtung (10), vorzugsweise einer Laserzündeinrichtung oder einem Lichtleiterflansch, verbindbar ist.
2. Fensterelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der selbstzentrierende Justiersitz (7) eine konische Sitzfläche (8) aufweist.
3. Fensterelement (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass an die konische Sitzfläche (8) an der vom Brennraum (5) abgewandten Seite des Fensterelementes (1) ein zylindrischer Führungsteil mit einem Passsitz oder einem Montagegewinde (9) zum Aufstecken oder Aufschrauben der optischen Einrichtung (10) anschließt.
4. Fensterelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (4) am brennraumseitigen Ende in eine Optikhülse (15) mit verringertem Durchmesser übergeht, wobei am Übergang zur Optikhülse (15) eine konische Dichtschulter (17) ausgebildet ist, welche an einem entsprechenden Absatz der Bohrung (2) in der Brennraumwandung (3) zur Anlage kommt.
5. Fensterelement (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass am brennraumseitigen Ende der Optikhülse (15) die mit dieser im Wesentlichen plan abschließende Eintrittsoptik (6), vorzugsweise eine plankonvexe Eintrittslinse, vorgesehen ist, welche durch Löten, Kleben oder Schrumpfen fix mit der Optikhülse (15) verbunden ist.
6. Fensterelement (1) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Optikhülse (15) zur Bohrung (2) in der Brennraumwandung (3) einen Ringspalt (18) aufweist und mit der Innenseite (19) der Brennraumwandung (3) plan abschließt.
7. Fensterelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Justiersitz (7) und Dichtschulter (17) eine Ringnut (20) zur Aufnahme eines Dichtringes (21) vorgesehen ist.
8. Fensterelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eintrittsoptik (6) aus Quarz oder Saphir besteht.

2004 09 27; Lu/Sc/Ik



Patentanwalt

Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk

A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17

Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333

e-mail: patent@babeluk.at

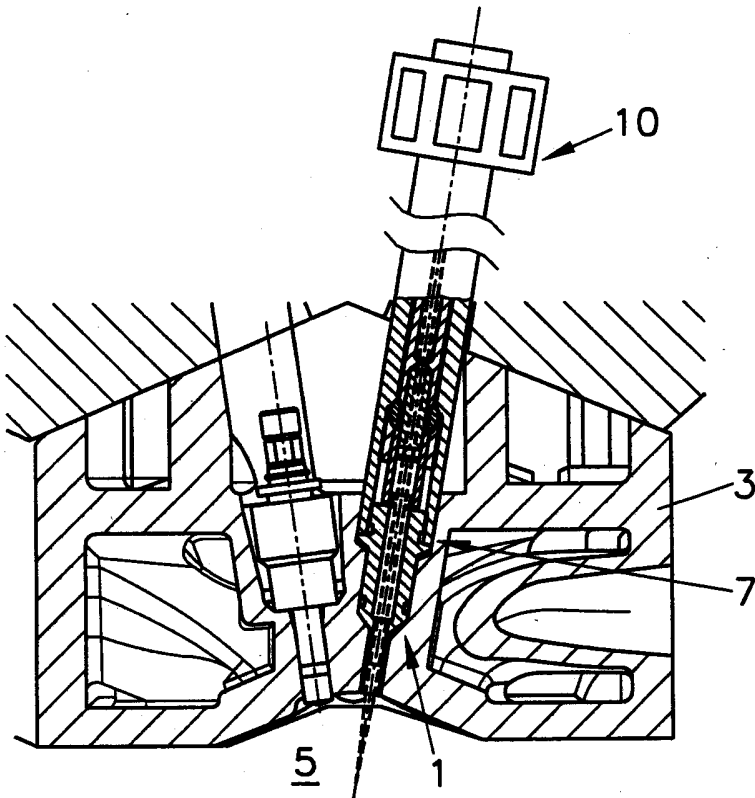


Fig. 1

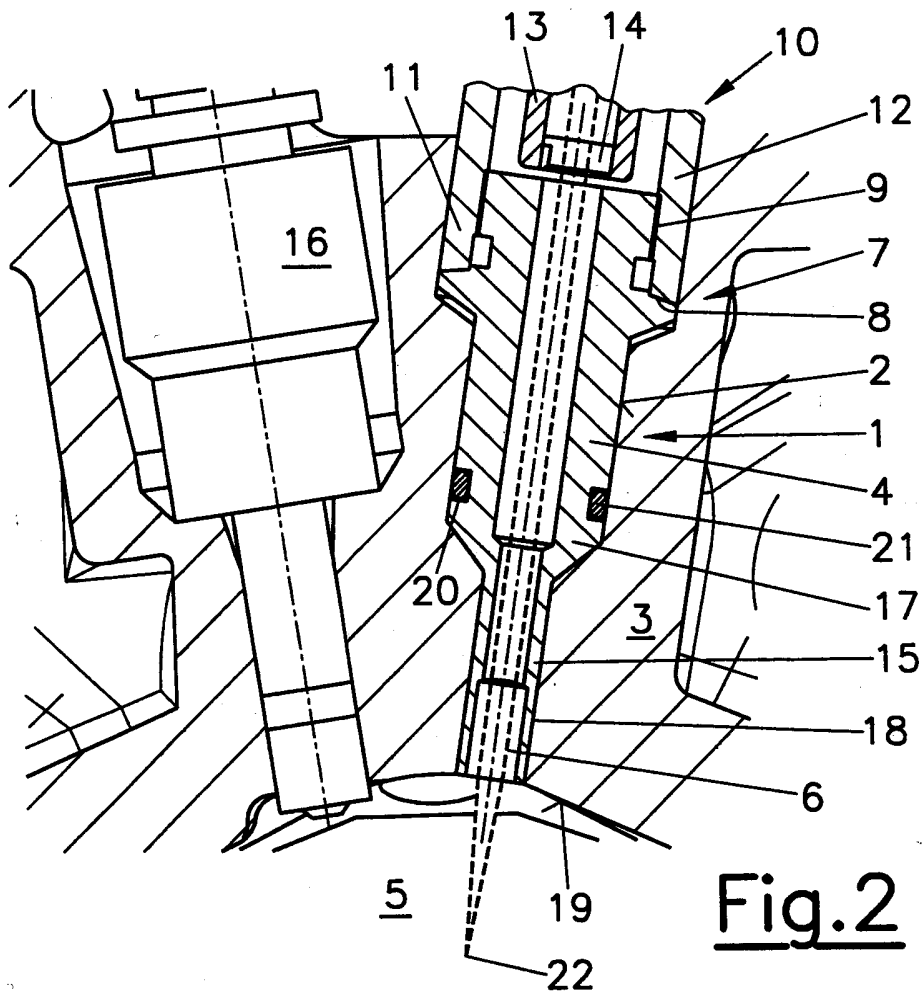


Fig. 2

NACHGEREICHT

(neue) PATENTANSPRÜCHE

1. Fensterelement (1) für eine optische Einrichtung (10) mit einem in eine Bohrung (2) einer Brennraumwandung (3) einsetzbaren Gehäuse (4), welches brennraumseitig eine Eintrittsoptik (6) aufweist, wobei das Gehäuse (4) an der von der Eintrittsoptik (6) abgewandten Seite einen selbstzentrierenden Justiersitz (7) aufweist, der mit einem entsprechend ausgebildeten Endbereich (11) der optischen Einrichtung (10) verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der selbstzentrierende Justiersitz (7) eine konische Sitzfläche (8) aufweist, wobei an die konische Sitzfläche (8) an der vom Brennraum (5) abgewandten Seite des Fensterelementes (1) ein zylindrischer Führungsteil mit einem Passsitz oder einem Montagegewinde (9) zum Aufstecken oder Aufschrauben der optischen Einrichtung (10), vorzugsweise einer Laserzündeinrichtung oder einem Lichtleiterflansch, anschließt.
2. Fensterelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (4) am brennraumseitigen Ende in eine Optikhülse (15) mit verringertem Durchmesser übergeht, wobei am Übergang zur Optikhülse (15) in bekannter Weise eine konische Dichtschulter (17) ausgebildet ist, welche an einem entsprechenden Absatz der Bohrung (2) in der Brennraumwandung (3) zur Anlage kommt.
3. Fensterelement (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass am brennraumseitigen Ende der Optikhülse (15) eine mit dieser im Wesentlichen plan abschließende plankonvexe Eintrittslinse (6) vorgesehen ist, welche durch Löten, Kleben oder Schrumpfen fix mit der Optikhülse (15) verbunden ist.
4. Fensterelement (1) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Optikhülse (15) zur Bohrung (2) in der Brennraumwandung (3) einen Ringspalt (18) aufweist und mit der Innenseite (19) der Brennraumwandung (3) plan abschließt.
5. Fensterelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Justiersitz (7) und der Dichtschulter (17) eine Ringnut (20) zur Aufnahme eines Dichtringes (21) vorgesehen ist.
6. Fensterelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eintrittsoptik (6) in bekannter Weise aus Quarz oder Saphir besteht.

2005-08-10/Lu *h***NACHGEREICHT**

Michael Babeluk
Patentanwalt
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk
A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17
Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333
e-mail: patent@babeluk.at



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC⁸:
G01J 5/08 (2006.01); **G01M 15/00** (2006.01); **F02P 23/04** (2006.01)
Recherchierter Prüfstoß (Klassifikation):
G01J, G01M, F02P
Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI, PAJ
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **27. September 2004** eingereichten Ansprüchen **1-8** erstellt.

Kategorie ⁷⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X A	US 4 484 469 A (GROVER et al.); 27. November 1984 (27.11.1984) Spalte 2, Zeile 34 - Spalte 3, Zeile 68; Fig. 1 - 3	1, 4, 5 2, 3, 6 - 8
X A	US 4 665 740 A (MATSUMOTO et al.); 19. Mai 1987 (19.05.1987) Spalte 3, Zeile 60 - Spalte 6, Zeile 49; Fig. 1 - 3	1, 4, 5, 8 2, 3, 6, 7
A	DE 34 00 034 A1 (SCHICK et al.); 11. Juli 1985 (11.07.1985) Seiten 15 - 17; Fig. 1 - 3, 8, 11	1 - 8
A	EP 0 837 307 A1 (JENBACHER ENERGIESYSTEME AG); 22. April 1998 (22.04.1998) Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 3, Zeile 25; Fig. 1, 3	1 - 8

Datum der Beendigung der Recherche:
4. Mai 2005

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dipl.-Ing. BAUER

⁷⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
- P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.