

(19)



(11)

EP 4 741 713 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.05.2026 Patentblatt 2026/20

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23R 3/00 (2006.01) **F23R 3/50** (2006.01)
F23R 3/42 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **25214733.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F23R 3/002; F23R 3/42; F23R 3/50

(22) Anmeldetag: **10.11.2025**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH LA MA MD TN

(71) Anmelder: **Rolls-Royce Deutschland Ltd & Co KG**
15827 Blankenfelde-Mahlow (DE)

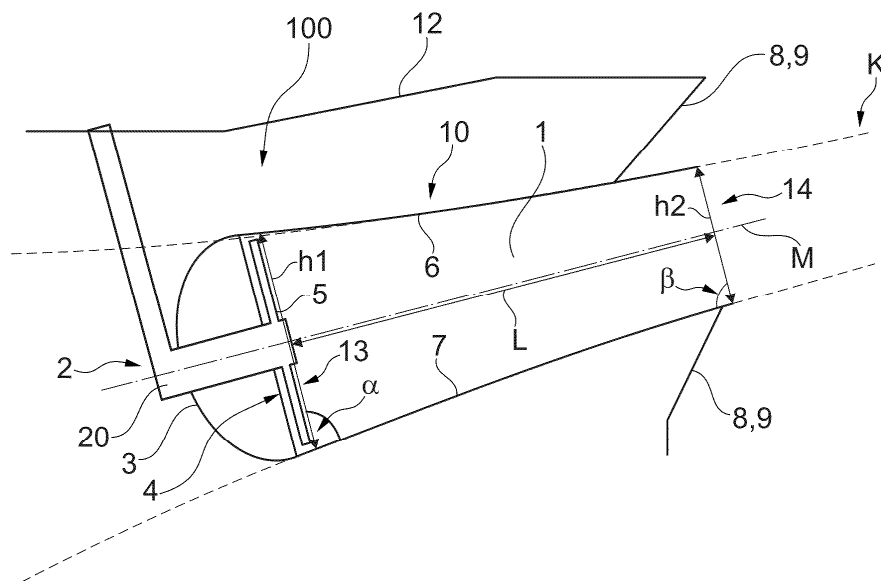
(72) Erfinder:
• **CLEMEN, Carsten**
15827 Blankenfelde-Mahlow (DE)
• **EGGELS, Ruud**
15827 Blankenfelde-Mahlow (DE)
• **GERENDAS, Miklos**
15827 Blankenfelde-Mahlow (DE)

(30) Priorität: **12.11.2024 DE 102024133092**

(54) BRENNKAMMER FÜR EINE GASTURBINE UND TRIEBWERK

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkammer (10) für eine Gasturbine, insbesondere ein Triebwerk eines Flugzeugs, die insbesondere ringförmig umlaufend ausgebildet ist, mit einer Außenwandung (6) und einer Innenwandung (7), die bezüglich einer zwischen ihnen verlaufenden Längsachse (M) angeordnet sind, und mit einer eintrittsseitig zwischen der Außenwandung (6) und der Innenwandung (7), insbesondere orthogonal zu der Längsachse (M), verlaufenden Frontplatte (4), wobei die Außenwandung (6), die Innenwandung (7) und die Frontplatte (4) einen, insbesondere ringförmig umlaufenden, Brennraum (1) begrenzen, wobei sich der

Brennraum (1) über eine Länge (L) der Brennkammer (10), von einer injektorseitigen Eintrittsseite (13) mit einer eintrittsseitigen Höhe (h1) bis zu einer stromabseitigen Austrittsöffnung (14) mit einer austrittsseitigen Höhe (h2), erstreckt. Eine optimierte Emissionscharakteristik im Betrieb ist dadurch erreichbar, dass in einem Längsschnitt durch die Brennkammer (10) die Außenwandung (6) und/oder die Innenwandung (7) einen sich der Längsachse (M) in Strömungsrichtung stetig und streng monoton annähernden Verlauf aufweisen, wobei die Annäherung an der Eintrittsseite (13) stärker ausgebildet ist als an der Austrittsseite (Fig. 1).

**Fig. 1****EP 4 741 713 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennkammer für eine Gasturbine, insbesondere ein Triebwerk eines Flugzeugs, die insbesondere ringförmig umlaufend ausgebildet ist, mit einer Außenwandung und einer Innenwandung, die bezüglich einer zwischen ihnen verlaufenden Längsachse angeordnet sind und mit einer eintrittsseitig zwischen der Außenwandung und der Innenwandung, insbesondere orthogonal zu der Längsachse, verlaufenden Frontplatte, wobei die Außenwandung, die Innenwandung und die Frontplatte einen, insbesondere ringförmig umlaufenden, Brennraum begrenzen, wobei sich der Brennraum über eine Länge der Brennkammer, von einer injektorseitigen Eintrittsseite mit einer eintrittsseitigen Höhe bis zu einer stromabseitigen Austrittsöffnung mit einer austrittsseitigen Höhe, erstreckt. Ferner betrifft die Erfindung ein Triebwerk.

[0002] Eine derartige Brennkammer ist in der EP 1 522 792 B1 angegeben, welche eine RQL-(Rich-Quench-Lean)-Brennkammer zeigt.

[0003] Weitere Brennkammern für ein Triebwerk eines Flugzeugs sind in der EP 1 775 516 A2 und der EP 3 321 584 A1 angegeben.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Brennkammer der eingangs genannten Art sowie ein Triebwerk mit einer optimierten Emissionscharakteristik im Betrieb bereitzustellen.

[0005] Die Erfindung wird für die Brennkammer mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und für das Triebwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst.

[0006] Bei der Brennkammer ist vorgesehen, dass in einem Längsschnitt durch die Brennkammer die Außenwandung und/oder die Innenwandung einen sich der Längsachse in (Haupt-) Strömungsrichtung (bzw. axialer Richtung bezüglich der Längsachse) stetig (ohne Knicke und/oder Sprünge) und streng monoton (sich kontinuierlich) annähernden Verlauf aufweisen, wobei die Annäherung an der Eintrittsseite stärker ausgebildet ist als an der Austrittsseite (mit der Austrittsöffnung).

[0007] Die Annäherung kann im mathematischen Sinne als Steigung bzw. Gradient gegenüber der Längsachse interpretiert werden. Würde in dem Längsschnitt die Längsachse eine Abszisse eines kartesischen Koordinatensystems (mit einer z. B. an der Eintrittsseite positionierten Ordinate) bilden, entsprächen die Schnittkanten der Außenwandung und/oder der Innenwandung streng monoton verlaufenden, stetigen Kurven, mit einem ausgehend von der Eintrittsseite in Richtung Austrittsöffnung stetig geringer werdenden Betrag ihrer Steigung, d. h. der Betrag der Gradienten ist an der Eintrittsseite am größten.

[0008] Die Längsachse verläuft insbesondere mittig durch die insbesondere orthogonal dazu angeordnete Frontplatte. Vorzugsweise ist auch ein Injektor-Hauptkörper zumindest eines Injektors der Brennkammeranordnung, der die Brennkammer zugeordnet ist, entlang und/oder symmetrisch auf und/oder zu der Längsachse

angeordnet.

[0009] Die eintrittsseitige Höhe bemisst sich an der axialen Position der Frontplatte (auf deren in Richtung Brennraum weisenden Seite) von der Außenwandung zu der Innenwandung orthogonal zu der Längsachse. Die austrittsseitige Höhe bemisst sich an der axialen Position der Austrittsöffnung von der Außenwandung zu der Innenwandung orthogonal zu der Längsachse.

[0010] Die Austrittsöffnung ist hier definitionsgemäß in einer orthogonal zu der Längsachse ausgerichteten Austrittsebene und zwischen den Brennkammerwandungen angeordnet. Die Austrittsöffnung erstreckt sich von dem stromabseitigen Ende der Außenwandung bis zu dem stromabseitigen Ende der Innenwandung. Falls die stromabseitigen Enden auf unterschiedlichen axialen Positionen angeordnet sind, erstreckt sich die Austrittsöffnung von dem stromabseitigen Ende derjenigen Brennkammerwandung, die weiter stromauf endet (Außenwandung oder Innenwandung) bis zu der anderen Brennkammerwandung (Innenwandung oder Außenwandung), d. h. eine der Brennkammerwandungen kann axial über die Austrittsöffnung hinausragen.

[0011] Die Frontplatte kann brennkammerseitig einen Hitzeschutz aufweisen und einwandig und/oder doppelwandig ausgebildet sein.

[0012] Die Außenwandung und/oder die Innenwandung kann einwandig oder doppelwandig ausgebildet sein.

[0013] Bei einer ringförmig umlaufenden Brennkammer ist der Längsschnitt insbesondere parallel zu einer zentralen Mittellängsachse geführt, um welche die Brennkammer angeordnet ist. Vorzugsweise ist dabei die Brennkammer dreh-symmetrisch ausgebildet, wobei die erfindungsgemäße Ausbildung der Außenwandung und/oder der Innenwandung über die gesamte Umlaufrichtung vorliegt. Die Längsachse bildet umlaufend eine Längsfläche, die insbesondere (bzgl. der zentralen Mittellängsachse) radial mittig und/oder orthogonal bezüglich der Frontplatte verläuft.

[0014] Durch die erfindungsgemäße Formgebung der Brennkammerwandungen (der Außenwandung und/oder der Innenwandung) wird eine vorteilhafte Strömungsführung erreicht, wobei durch sprunghafte Veränderungen in der Führung der Brennkammerwandungen induzierte Rückströmgebiete, die mit erhöhter Verweilzeit der Strömung und damit Stickoxid-Bildung einhergehen, vermieden werden. Auf diese Weise trägt die vorgeschlagene Ausbildung der Brennkammerwandungen zu geringen Stickoxidemissionen im Betrieb bei.

[0015] Besonders bevorzugt ist der Verlauf der Außenwandung und/oder der Innenwandung im Längsschnitt ellipsenbogenförmig und/oder auf einem Kreisbogen kreisbogenförmig ausgebildet. Die Wölbung des Bogens verläuft (ggf. jeweils) dem Brennraum zugewandt. Bei entsprechender Ausbildung beider Brennkammerwandungen ähnelt in der Gesamtschau die Anordnung der Brennkammerwandungen in dem Längsschnitt der Form einer bikonkaven Linse.

[0016] Dabei weist vorzugsweise bei kreisbogenförmigem Verlauf der Kreisbogen einen Kreistradius zwischen 3,5-mal und 10-mal der Länge, insbesondere zwischen 5-mal und 8-mal der Länge, auf. Bei ellipsenbogenförmigem Verlauf beträgt vorzugsweise ein erster Radius zwischen 80 % und 100 % und ein zweiter Radius zwischen 100 % und 120 % des (vorstehend definierten) Kreistradius.

[0017] In einer zweckmäßigen Ausbildungsvariante kann vorgesehen sein, dass die Außenwandung und die Innenwandung den gleichen Kreistradius und/oder den gleichen ersten Radius und zweiten Radius aufweisen, und insbesondere bezüglich der Längsachse spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet sind. Möglich ist auch ein unterschiedlicher Kreistradius und/oder ein unterschiedlicher erster Radius und zweiter Radius.

[0018] Vorteilhaft wirkt es sich aus, wenn ein Verhältnis der eintrittsseitigen Höhe zu der austrittsseitigen Höhe zwischen 1,4 und 1,6 (mit $1,4 \leq h_1/h_2 \leq 1,6$), vorzugsweise 1,5, beträgt.

[0019] Bevorzugt beträgt ein Winkel α zwischen der Frontplatte und der Außenwandung und/oder der Innenwandung zwischen 45° und 90° (mit α kleiner 90° , d. h. $45^\circ \leq \alpha < 90^\circ$), insbesondere zwischen 60° und 90° ($60^\circ \leq \alpha < 90^\circ$).

[0020] Vorzugsweise ist die Länge (der Brennkammer) zwischen der eintrittsseitigen Höhe und der austrittsseitigen Höhe nach der Vorschrift $1 \leq L/h_1 \leq 3$, insbesondere $1,6 \leq L/h_1 \leq 2,3$ (für Flüssigtreibstoffe) oder $1 \leq L/h_1 \leq 2,3$ (für wasserstoffhaltige Treibstoffe), ausgelegt.

[0021] Die Brennkammer kann endseitig (austrittsseitig) montierbar ausgebildet sein, z. B. mittels Befestigungsmitteln, die näher an der Austrittsseite angeordnet sind als an der der Eintrittsseite.

[0022] Das Triebwerk weist eine Brennkammeranordnung umfassend zumindest einen Injektor und eine Brennkammer nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele auf. Die Brennkammeranordnung ist insbesondere zum Betrieb mit einem kerosinbasierten und/oder einem alternativen flüssigen Treibstoff ausgebildet und/oder zum Betrieb mit einem gasförmigen, insbesondere einem wasserstoffhaltigen, Treibstoff ausgebildet.

[0023] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Brennkammeranordnung mit einer kreisbogenförmig ausgebildeten Innenwandung und einer kreisbogenförmig ausgebildeten Außenwandung im Längsschnitt.

[0024] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Brennkammeranordnung 100 für eine Gasturbine, insbesondere ein Triebwerk eines Flugzeuges, in einem Längsschnitt durch eine Brennkammer 10 entlang einer Längsachse M. Die Brennkammeranordnung 100 ist von

einem Außengehäuse 12 des Triebwerks umgeben, an welchem sie beispielhaft endseitig mittels Befestigungsmitteln 8, 9 montiert ist. Die Brennkammeranordnung 100 ist insbesondere für einen RQL(Rich-Quench-Lean)-Betrieb mit flüssigem Treibstoff, z. B. einem kerosinbasierten und/oder alternativen Treibstoff, und/oder einem gasförmigen Treibstoff, z. B. einem wasserstoffhaltigen Treibstoff, ausgebildet.

[0025] Die Brennkammeranordnung 100 umfasst zumindest einen Injektor 2 und die Brennkammer 10, in welche der Injektor 2 mit einem Injektorhauptkörper 20 eintrittsseitig mündet. Der Injektorhauptkörper 20 ist insbesondere entlang der Längsachse M und/oder symmetrisch zu dieser angeordnet.

[0026] Die Brennkammer 10 ist insbesondere ringförmig um eine (hier nicht gezeigte) Mittellängsachse umlaufend ausgebildet, wobei sie vorzugsweise zumindest im Wesentlichen drehsymmetrisch ausgebildet ist. Eintrittsseitig, an einer injektorseitigen Eintrittsseite 13 (an der in montiertem Zustand der Injektor angeordnet ist), weist die Brennkammer 10 eine Frontplatte 4 auf, die vorzugsweise orthogonal zu der Längsachse M und/oder zumindest im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zu dieser angeordnet ist. Wie Fig. 1 zeigt, kann die Frontplatte 4 doppelwandig ausgebildet sein und/oder einen brennraumseitigen Hitzeschutz 5 aufweisen.

[0027] Zudem weist die Brennkammer 10 eine Außenwandung 6 und eine Innenwandung 7 auf, zwischen welchen in dem Längsschnitt die Längsachse M angeordnet ist, die insbesondere ringförmig umlaufen. Die Außenwandung 6 und die Innenwandung 7 sind vorliegend beispielhaft einwandig ausgebildet, können jedoch auch doppelwandig ausgebildet sein, zum Beispiel zu Kühlzwecken.

[0028] Die Frontplatte 4 ist zwischen der Außenwandung 6 und der Innenwandung 7, vorzugsweise sich von der Außenwandung 6 bis zu der Innenwandung 7 erstreckend, angeordnet, gegebenenfalls unterbrochen durch Einbauten wie den Injektor 2.

[0029] Die Außenwandung 6, die Innenwandung 7 und die Frontplatte 4 begrenzen eingangsseitig und mantel-seitig einen insbesondere ringförmig umlaufenden Brennraum 1, der sich über eine Länge L von der injektor-seitigen Eintrittsseite 13 bis zu einer Austrittsseite, mit einer stromabseitigen Austrittsöffnung 14, erstreckt. Die Austrittsöffnung 14 ist hier definitionsgemäß in einer orthogonal zu der Längsachse M ausgerichteten Austrittsebene und zwischen den Brennkammerwandungen (Außenwandung 6 und Innenwandung 7) angeordnet, wobei sie sich in Fig. 1 beispielhaft von dem stromab-seitigen Ende der Außenwandung 6 an das stromab-seitige Ende der Innenwandung 7 erstreckt.

[0030] An der dem Brennraum 1 zugewandten Seite der Frontplatte 4, insbesondere des Hitzeschutzes 5, weist der Brennraum 1 bzw. die Brennkammer 10 eine eintrittsseitige Höhe h_1 auf. Die eintrittsseitige Höhe h_1 bemisst sich von der Außenwandung 6 zu der Innenwandung 7 orthogonal zu der Längsachse M. Austritts-

seitig, axial auf Position der Austrittsöffnung 14, weist der Brennraum 1 von der Außenwandung 6 zu der Innenwandung 7 eine austrittsseitige Höhe h_2 auf.

[0031] Durch die erfindungsgemäße Formgebung der Außenwandung 6 und/oder der Innenwandung 7 ergeben sich vorteilhafte Auswirkungen auf die Stickoxid-Emissionen im Betrieb. Dabei weisen die Außenwandung 6 und/oder die Innenwandung 7 in dem Längsschnitt durch die Brennkammer 10 entlang der Längsachse M einen sich der Längsachse M in Strömungsrichtung stetig und streng monoton annähernden Verlauf auf. Die Annäherung ist von der Eintrittsseite 13 ausgehend stärker als zu der Austrittsseite 14 hin. Würde die Längsachse M eine Abszisse eines kartesischen Koordinatensystems (mit einer z. B. an der Eintrittsseite 13 positionierten Ordinate) bilden, entsprächen die Schnittkanten der Außenwandung 6 und/oder der Innenwandung 7 Kurven mit einem ausgehend von der Eintrittsseite 13 in Richtung Austrittsöffnung 14 stetig geringer werdenden Betrag ihrer Steigung. Knicke und/oder Sprünge in der Wandungsführung sind nicht vorhanden.

[0032] Diese Ausbildung der Außenwandung 6 und/oder der Innenwandung 7 ist in Umlaufrichtung vorzugsweise über die gesamte Außenwandung 6 und/oder Innenwandung 7, bei Ausbildung als Ringbrennkammer vorzugsweise ringförmig umlaufend, vorgesehen.

[0033] Ein eintrittsseitiger Winkel α , zwischen der Frontplatte 4 mit dem Hitzeschutz 5 (an dessen dem Brennraum 1 zugewandter Seite) und der Außenwand 6 und/oder der Innenwand 7, beträgt zwischen 45° und 90° , insbesondere zwischen 60° und 90° , vorliegend beispielhaft etwa 84° . Ein austrittsseitiger Winkel β , zwischen der Ebene der Austrittsöffnung 14 (orthogonal zu der Längsachse M) und der Außenwand 6 und/oder der Innenwand 7, liegt näher an 90° und beträgt vorliegend zwischen 85° und 90° , beispielhaft etwa 87° .

[0034] Wie Fig. 1 durch die gestrichelte Darstellung zweier Kreisbögen K verdeutlicht, ist der Verlauf der Außenwandung 6 und der Innenwandung 7 vorliegend beispielhaft kreisbogenförmig ausgebildet, wobei die Wölbungen der beiden Kreisbögen nach innen, in Richtung Längsachse M weisen bzw. die Außenwandung 6 und die Innenwandung 7 nach innen konvex geformt sind. In der Gesamtschau ähnelt die Anordnung der Brennkammerwandungen (Außenwandung 6, Innenwandung 7) in dem gezeigten Längsschnitt somit der Form einer bikonkaven Linse. Möglich ist auch eine kreisförmige und/oder ellipsenbogenförmige Ausbildung mit unterschiedlichen Radien (hier nicht gezeigt).

[0035] Vorliegend weisen die Außenwand 6 und die Innenwand 7 beispielhaft den gleichen Kreisradius auf und sind bezüglich der Längsachse M spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet. Möglich sind auch unterschiedliche Kreis- bzw. Ellipsenradien (hier nicht gezeigt). Der Kreisradius entspricht vorzugsweise zwischen 3,5-mal und 10-mal, insbesondere zwischen 5-mal und 8-mal der Länge L der Brennkammer 10. Die Länge L ist vorzugsweise gemäß der Vorschrift $1 \leq L/h_1 \leq$

3, z. B. $1,6 \leq L/h_1 \leq 2,3$ (für flüssige Treibstoffe) oder $1 \leq L/h_1 \leq 2,3$ (für gasförmige, wasserstoffhaltige Treibstoffe) dimensioniert.

[0036] Ein Verhältnis der eintrittsseitigen Höhe h_1 zu der austrittsseitigen Höhe h_2 beträgt vorzugsweise zwischen 1,4 und 1,6.

[0037] Die beschriebene kreisbogenförmige und/oder ellipsenförmige Formgebung der Brennkammerwandungen mit in Richtung der Längsachse M weisender Wölbung führt vorteilhaft zu einem kontinuierlich konvergierenden Brennraum 1, wobei die Höhe in der axialen Mitte des Brennraums 1 näher an der austrittsseitigen Höhe h_2 als an der eintrittsseitigen Höhe h_1 liegt. Auf diese Weise kann gegebenenfalls etwa in diesem Bereich zugegebene Mischluft (hier nicht gezeigt) verhältnismäßig tief in die Strömung innerhalb des Brennraums 1 eindringen. Zudem bietet die kontinuierliche Formgebung einen vergleichsweise großen Spielraum bei der Auslegung der axialen Position gegebenenfalls anzuordnender Mischluftöffnungen an den Brennkammerwandungen, was ebenfalls zur Optimierung der Emissionscharakteristik beitragen kann.

[0038] Zusammenfassend führt insbesondere die Kombination der vorstehend genannten Dimensionierungsregeln zu einer insbesondere hinsichtlich Stickoxidemissionen äußerst vorteilhaften Brennkammer 10, die nicht nur mit flüssigen Treibstoffen, wie Kerosin und/oder synthetischen Treibstoffen, sondern insbesondere auch mit (alleinigem oder beigemischtem) Wasserstoff als Treibstoff optimiert betrieben werden kann.

Bezugszeichenliste

[0039]

1	Brennraum
10	Brennkammer
100	Brennkammeranordnung
2	Injektor
20	Injektorhauptkörper
3	Haube
4	Frontplatte
5	Hitzeschutz
6	Außenwandung
7	Innenwandung
8	Befestigungsmittel
9	Befestigungsmittel
12	Außengehäuse
13	Eintrittsseite
14	Austrittsöffnung
α	Winkel
β	Winkel
h_1	eintrittsseitige Höhe
h_2	austrittsseitige Höhe
K	Kreisbogen
L	Länge
M	Längsachse

Patentansprüche

1. Brennkammer (10) für eine Gasturbine, insbesondere ein Triebwerk eines Flugzeugs, die insbesondere ringförmig umlaufend ausgebildet ist, mit

einer Außenwandung (6) und einer Innenwandung (7), die bezüglich einer zwischen ihnen verlaufenden Längsachse (M) angeordnet sind, und

mit einer eintrittsseitig zwischen der Außenwandung (6) und der Innenwandung (7), insbesondere orthogonal zu der Längsachse (M), verlaufenden Frontplatte (4),

wobei die Außenwandung (6), die Innenwandung (7) und die Frontplatte (4) einen, insbesondere ringförmig umlaufenden, Brennraum (1) begrenzen, wobei sich der Brennraum (1) über eine Länge (L) der Brennkammer (10) entlang der Längsachse (M), von einer injektorseitigen Eintrittsseite (13) mit einer eintrittsseitigen Höhe (h1) rechtwinklig zur Längsachse (M) bis zu einer stromabseitigen Austrittsöffnung (14) in einer orthogonal zur Längsachse (M) ausgerichteten Austrittsebene mit einer austrittsseitigen Höhe (h2) rechtwinklig zur Längsachse (M), erstreckt,

dadurch gekennzeichnet,

dass in einem Längsschnitt durch die Brennkammer (10) die Außenwandung (6) und/oder die Innenwandung (7) einen sich der Längsachse (M) in Strömungsrichtung stetig und streng monoton annähernden Verlauf in Form einer Kurve mit einem ausgehend von der Eintrittsseite bis zur Austrittsseite (14) stetig geringer werdenden Betrag ihrer Steigung aufweisen, wobei die Annäherung an der Eintrittsseite (13) stärker ausgebildet ist als an der Austrittsseite.

2. Brennkammer (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Verlauf der Außenwandung (6) und/oder der Innenwandung (7) im Längsschnitt ellipsenbogenförmig und/oder auf einem Kreisbogen (K) kreisbogenförmig ausgebildet ist.

3. Brennkammer (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**

dass bei kreisbogenförmigem Verlauf der Kreisbogen (K) einen Kreisradius zwischen 3,5-mal und 10-mal der Länge (L), insbesondere zwischen 5-mal und 8-mal der Länge (L), aufweist, und

dass bei ellipsenbogenförmigem Verlauf ein erster Radius zwischen 80 % und 100 % und ein zweiter Radius zwischen 100 % und 120 %

des Kreisradius beträgt.

4. Brennkammer (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Außenwandung (6) und die Innenwandung (7) den gleichen Kreisradius und/oder den gleichen ersten Radius und zweiten Radius aufweisen, und insbesondere bezüglich der Längsachse (M) spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet sind.
5. Brennkammer (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein Verhältnis der eintrittsseitigen Höhe (h1) zu der austrittsseitigen Höhe (h2) zwischen 1,4 und 1,6, vorzugsweise 1,5 beträgt.
6. Brennkammer (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein Winkel (α) zwischen der Frontplatte (4) und der Außenwandung (6) und/oder der Innenwandung (7) zwischen 45° und 90°, insbesondere zwischen 60° und 90°, beträgt.
7. Brennkammer (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Länge (L) zwischen der eintrittsseitigen Höhe (h1) und der austrittsseitigen Höhe (h2) nach der Vorschrift $1 \leq L/h1 \leq 3$, insbesondere $1,6 \leq L/h1 \leq 2,3$ oder $1 \leq L/h1 \leq 2,3$, ausgelegt ist.
8. Brennkammer (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Brennkammer (10) endseitig montierbar ausgebildet ist.
9. Triebwerk mit einer Brennkammeranordnung (100) umfassend zumindest einen Injektor (2) und eine Brennkammer (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

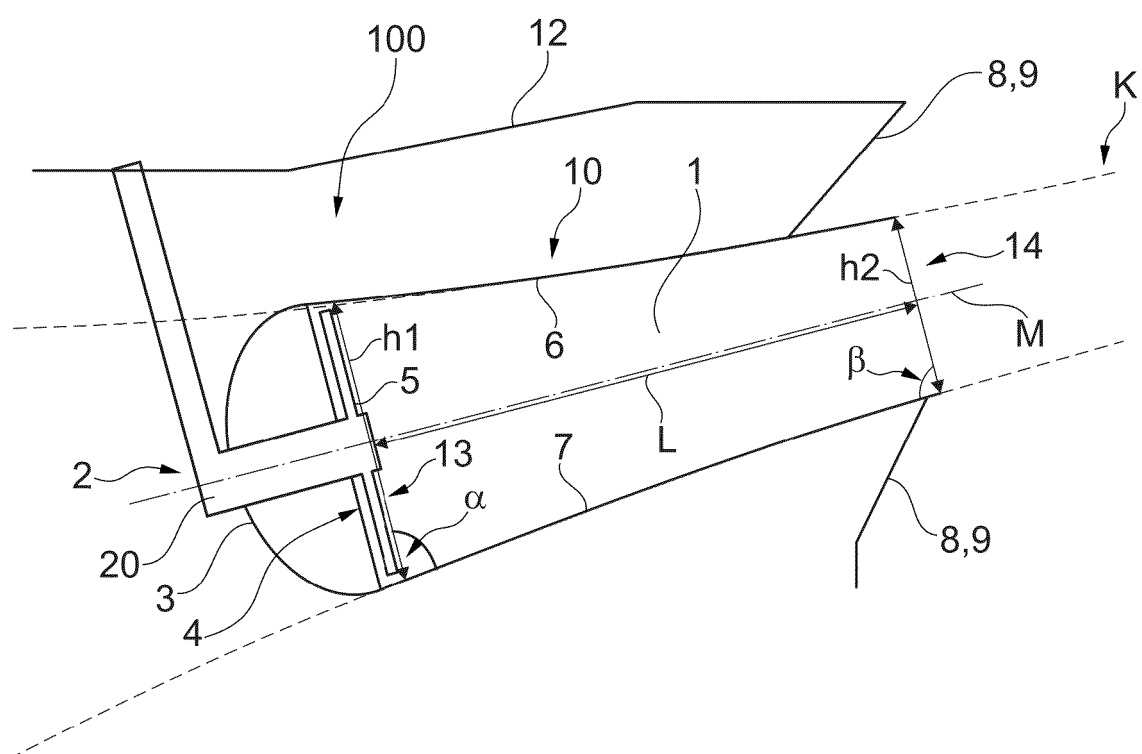


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 25 21 4733

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 3 593 998 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 15. Januar 2020 (2020-01-15) * Absatz [0011] - Absatz [0014]; Abbildungen 2-4 *	1-9	INV. F23R3/00 F23R3/50 F23R3/42
Y	US 2024/027066 A1 (NATH HIRANYA [IN] ET AL) 25. Januar 2024 (2024-01-25) * Absätze [0050], [0112]; Abbildung 12; Tabelle 1 *	1-9	
A	EP 3 712 505 A1 (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 23. September 2020 (2020-09-23) * Absätze [0072], [0080]; Abbildungen 6,10 *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		26. Februar 2026	Mootz, Frank
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 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 25 21 4733

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.

26-02-2026

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3593998 A1	15-01-2020	CN 109414922 A	01-03-2019
		EP 3478503 A2	08-05-2019
		EP 3593998 A1	15-01-2020
		US 2018001423 A1	04-01-2018
		WO 2018005889 A2	04-01-2018

US 2024027066 A1	25-01-2024	CN 117469698 A	30-01-2024
		US 2024027066 A1	25-01-2024

EP 3712505 A1	23-09-2020	CN 111720856 A	29-09-2020
		EP 3712505 A1	23-09-2020
		US 2020348024 A1	05-11-2020

EPO FORM P0461

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

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

- EP 1522792 B1 [0002]
- EP 1775516 A2 [0003]
- EP 3321584 A1 [0003]