



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 29 753 T2 2006.10.19

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 010 944 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 29 753.2

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 308 112.4

(96) Europäischer Anmeldetag: 14.10.1999

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 21.06.2000

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 08.02.2006

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 19.10.2006

(51) Int Cl.⁸: F23R 3/00 (2006.01)

F23R 3/06 (2006.01)

F23R 3/60 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
215862 18.12.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, GB

(73) Patentinhaber:
General Electric Co., Schenectady, N.Y., US

(72) Erfinder:
Burrus, David Louis, Cincinnati, Ohio 45242, US;
Johnson, Arthur Wesley, Cincinnati, Ohio 45208,
US; Moertle, George Eric, Cincinnati, Ohio 45236,
US

(74) Vertreter:
Rüger und Kollegen, 73728 Esslingen

(54) Bezeichnung: Kühlungs- und Verbindungselement für das Brennkammerhemd einer Gasturbine

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Einsatz für die Brennkammer eines Gasturbinentriebwerks mit einer Wirbeleinschlusskammer und insbesondere ein ringförmiges Kühlprofil (cooling nugget), das ein Hohlraumeinsatzteil mit einem stromabseitigen Einsatzteil verbindet.

[0002] Triebwerkstechnologieanforderungen moderner Flugzeuggasturbinen bedingen, dass die Brennkammern darin eine kürzere Länge aufweisen, höhere Leistungspegel über weitere Betriebsbereiche aufweisen und niedrigere Abgasschadstoff-Emissionspegel erzeugen. Ein Beispiel einer für die Lösung dieser Aufgaben konstruierte Brennkammer ist in dem U.S. Patent 5,619,855 für Burrus offenbart. Wie es darin zu sehen ist, ist die Burrus-Brennkammer in der Lage, bei Einlassluftströmungen mit einer hohen Unterschall-Mach-Zahl effizient zu arbeiten. Dieses beruht zum Teil auf einem Kammereinlassmodul, welches es ermöglicht, dass Luft aus einem stromaufseitigen Kompressor in die Brennkammer strömt, wobei Brennstoff in den Strömungskanal eingespritzt wird. Die Brennkammer weist innere und äußere Einsätze auf, die an dem Kammereinlassmodul befestigt sind, welche stromaufseitige Abschnitte beinhalten, um darin einen eingeschlossenen Wirbel aus Brennstoff und Luft zu erzeugen, sowie stromabseitige Abschnitte, die sich in die Turbinendüse erstrecken.

[0003] Es hat sich herausgestellt, dass in der vorstehend erwähnten Burrus-Brennkammer heiße Gase aus den Hohlraumverbrennungszonen mit hohen Temperaturen und moderat hohen Geschwindigkeiten auf einen Muffenübergang ("comer junction") auftreffen, wo sich das Hohlraumteil des entsprechenden Einsatzes mit dem restlichen stromabseitigen Einsatzteil vereint. Dieses führt zu hohen Wärmefbelastungen an einer derartigen Übergangsstelle des Einsatzes. Obwohl ein Kühlkanal in der US 5,619,855 an dem stromaufseitigen Ende des stromabseitigen Einsatzteils zum Einleiten einer Kühlströmung entlang dessen Oberfläche offenbart ist, ist eine zusätzliche Kühlung sowohl an der Muffenübergangsstelle selbst, als auch entlang der Rückseite des Hohlraumeinsatzteils erforderlich. Ferner sind der Muffenübergang des Hohlraumeinsatzteiles und das abstromseitige Einsatzteil strukturell gefordert, und Maßnahmen, welche diesen Bereich auch verstärken sind ebenso erforderlich.

[0004] Eine Verbindungsanordnung mit einem Übergangsteil zwischen den Einsatzteilen, auf welche Kühlluft geleitet werden kann ist in US-A-5 791 148 dargestellt.

[0005] Demzufolge wäre es erwünscht, dass ein Einsatz entwickelt wird, in welchem der Übergang

zwischen dem Hohlraumeinsatzteil und einem stromabseitigen Einsatzteil eine größere strukturelle Stabilität besitzt. Ferner wäre es erwünscht, wenn ein derartiger Einsatz eine bessere Kühlung an dieser Stelle und entlang einem hinteren Abschnitt des Hohlraumeinsatzteils bereitstellen würde.

[0006] Erfindungsgemäß wird ein Einsatz für eine Brennkammer eines Gasturbinentriebwerks geschaffen, wobei der Einsatz ein stromaufseitiges Teil, ein stromabseitiges Teil, das in einem Winkel zu dem stromaufseitigen Einsatzteil ausgerichtet ist, und ein ringförmiges Kühlprofil aufweist, das die stromaufseitigen und stromabseitigen Einsatzteile verbindet, um eine mechanische Steifigkeit an einem Übergang der stromaufseitigen und stromabseitigen Einsatzteile zu erzeugen, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlprofil aufweist:

- (a) einen mit dem stromaufseitigen Einsatzteil verbundenen ersten Abschnitt;
- (b) einen mit dem stromabseitigen Einsatzteil verbundenen zweiten Abschnitt; und
- (c) einen die ersten und zweiten Kühlprofilabschnitte an einem ersten Ende verbindenden dritten Abschnitt, wobei sich der dritte Kühlprofilabschnitt radial von dem ersten Ende weg erstreckt; wobei das Kühlprofil mit einer Kühlluftzuführung in Strömungsverbindung steht und dafür konfiguriert ist, einen Startfilm aus Kühlluft entlang entsprechenden Oberflächen des stromaufseitigen Einsatzteils und des stromabseitigen Einsatzteils zu erzeugen.

[0007] Der dritte Abschnitt des Kühlprofils kann ferner einen ersten Flanschabschnitt enthalten, der mit einem zweiten Ende des dritten Abschnittes verbunden ist, wobei der erste Flanschabschnitt von dem stromaufseitigen Einsatzteil in Abstand angeordnet und parallel dazu orientiert ist, sowie einen zweiten Flanschabschnitt, der mit dem zweiten Ende des dritten Abschnittes verbunden ist, wobei der zweite Flanschabschnitt von dem stromabseitigen Einsatzabschnitt in Abstand angeordnet und dazu parallel ausgerichtet ist.

[0008] Die Erfindung wird nun im Rahmen eines Beispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, in welchen:

[0009] [Fig. 1](#) eine Längsquerschnittsansicht einer Brennkammer eines Gasturbinentriebwerkes mit einem Einsatz gemäß der vorliegenden Erfindung ist; und

[0010] [Fig. 2](#) eine vergrößerte Längsquerschnittsansicht des in [Fig. 1](#) dargestellten Eckenkühlprofils ist.

[0011] Gemäß detaillierter Bezugnahme auf die Zeichnungen, in welchen identische Bezugszeichen

dieselben Elemente durchgängig durch die Figuren bezeichnen, stellt [Fig. 1](#) eine Brennkammer **10** dar, welche einen Hohlkörper aufweist, der einen Brennhohlraum **12** darin definiert. Die Brennkammer **10** ist im Wesentlichen um eine Achse **14** ringförmig und besteht ferner aus einem äußeren Einsatz **16**, einem inneren Einsatz **18** und einem Kammereinlassmodul, das insgesamt mit den Bezugssymbolen **20** bezeichnet ist. Ein Gehäuse **22** ist bevorzugt um die Brennkammer **10** herum so positioniert, dass ein äußerer radialer Kanal **24** zwischen dem Gehäuse **22** und dem äußeren Einsatz **16** ausgebildet wird, und es ist ein innerer Kanal **26** zwischen dem Gehäuse **22** und dem inneren Einsatz **18** ausgebildet.

[0012] Man erkennt, dass das Kammereinlassmodul **20** ähnlich wie das in dem U.S. Patent 5,619,855 (Burrus) dargestellte und offenbar sein kann, welches ebenfalls im Besitz des Rechtsnachfolger der vorliegenden Erfindung ist und hierin durch Bezugnahme eingeschlossen ist. Stattdessen stellt [Fig. 1](#) jedoch eine Brennkammer **10** mit einem anderen Kammereinlassmodul **20** dar, bei dem dieses von einem stromaufseitig davor angeordneten Diffusor **28** getrennt ist, um einen Luftstrom aus einem Austrittsende **30** eines Kompressors zu führen. Das Kammereinlassmodul **20** ist detaillierter in einer weiteren Patentanmeldung mit dem Titel "Fuel Injector Bar For Gas Turbine Engine Combustor Having Trapped Vortex Cavity" beschrieben, welche gleichzeitig hiermit eingereicht wurde und hierin durch Bezugnahme beinhaltet ist. Man erkennt, dass die Einsatzteile **16** und **18** der vorliegenden Erfindung in jeder Konstruktion verwendet werden können, und es wird Bezug auf das vorstehend erwähnte Patent und die Patentanmeldung bezüglich Größe und Details bezüglich des Kammereinlassmoduls **20** der Brennkammer **10**.

[0013] Es sei angemerkt, dass das Erzielen und Aufrechterhalten einer Verbrennung in einer Strömung mit derart hoher Geschwindigkeit schwierig ist und sich in ähnlicher Weise stromabwärts in die Brennkammer **12** überträgt. Um dieses Problem innerhalb der Brennkammer **12** zu überwinden, sind einige Einrichtungen zum Zünden des Brennstoff/Luft-Gemisches und zum Stabilisieren von dessen Flamme erforderlich. Bevorzugt wird dieses durch die Einbeziehung eines insgesamt durch das Bezugssymbol **32** bezeichneten Wirbeleinschluss-Hohlraums erreicht, der wenigstens in dem äußeren Einsatz **16** ausgebildet ist. Ein ähnlicher Wirbeleinschluss-Hohlraum **34** ist bevorzugt auf dem Inneneinsatz **18** vorgesehen. Die Räume **32** und **34** werden dazu verwendet, einen eingeschlossenen Wirbel aus Brennstoff und Luft wie dem vorstehend diskutierten '855-Patent zu erzeugen. Man erkennt, dass eine weitere Beschreibung primär auf den äußeren Einsatz **16** und dessen Hohlraum **32** gerichtet ist, so dass sie auch in gleicher Weise auf dem inne-

ren Einsatz **18** und den darin ausgebildeten Hohlraum **34** anwendbar ist.

[0014] Bezuglich des äußeren Einsatzes **16** ist der Wirbeleinschluss-Hohlraum **32** unmittelbar stromabwärts von dem Kammereinlassmodul **20** angeordnet und ist im Wesentlichen mit rechteckiger Form dargestellt (obwohl der Hohlraum **32** auch im Querschnitt gekrümmt sein kann). Der Hohlraum **32** ist zur Brennkammer **12** offen, so dass er durch eine hintere Wand **36**, eine vordere Wand **38** und eine dazwischen ausgebildete äußere Wand **40**, welche bevorzugt im Wesentlichen parallel zu dem äußeren Einsatz **16** liegt, ausgebildet ist. Obwohl Brennstoff in den Wirbeleinschluss-Hohlraum **32** über einen Brennstoffeinspritzdüse eintreten kann, welcher innerhalb eines Kanals in einer rückseitigen Wand **36** gemäß Darstellung im U.S. Patent 5,619,855 angeordnet ist, wird es bevorzugt, dass der Brennstoff durch eine vordere Wand **38** mittels einer Brennstoffeinspritzstange **42** gemäß Diskussion in dem vorstehend angegebenen Patentanmeldung eingespritzt wird.

[0015] Es wird in dem '855-Patent angegeben, dass der Hohlraum **32** (das heißt, die hintere Wand **36**) direkt mit einem stromabseitigen Teil **44** des äußeren Einsatzes an einem (nicht gekennzeichneten) Eckenbereich verbunden ist. Eine weitere Analyse dieser Konstruktion hat aufgedeckt, dass dieser Eckenbereich hohen Wärmeverlusten unterworfen ist, die durch heiße Gase aus einer Brennzone **46** innerhalb des Hohlraums **32** bewirkt werden, welche mit hohen Temperaturen und moderat hohen Geschwindigkeiten darauf auftreffen. Ferner hat es sich herausgestellt, dass dieser Eckenbereich ein struktureller Schwachpunkt innerhalb des Einsatzes **16** ist.

[0016] Um diese Probleme anzugehen, sowie die Wirbelströmung innerhalb der Räume **32** und **34** zu verbessern, führt die vorliegende Erfindung ringförmige Kühlprofile **48** bzw. **49** für die Verbindung von Einsatzteilen **32** und **34** mit stromabseitigen Einsatzteilen **44** und **50** des äußeren Einsatzes **16** und inneren Einsatzes **18** ein. Man erkennt, dass die hinteren Wände **36** und **52** der äußeren Räume **32** und **34** im Wesentlichen senkrecht zu dem stromabseitigen Einsatzteilen **44** und **50** und bevorzugt innerhalb eines Bereichs von angenähert 75° bis angenähert 105° orientiert sind.

[0017] Wie es am Besten in [Fig. 2](#) zu sehen ist, enthält das Kühlprofil **48** einen ersten Abschnitt **54**, der mit einem Hohlraumeinsatzteil **32** bei der hinteren Wand **36** verbunden ist, einen zweiten Abschnitt **56** der mit dem abstromseitigen Einsatzteil **44** verbunden ist, und einen dritten Abschnitt **58**, der die ersten und zweiten Abschnitte **54** und **56** bei einem ersten Ende **60** verbindet. Es sei angemerkt, dass sich der dritte Kühlprofilabschnitt **58** radial nach innen vom ersten Ende **60** zu einem zweiten Ende **62** er-

streckt. Ein erster Flanschabschnitt **64** ist mit dem zweiten Ende **62** eines dritten Kühlprofilabschnittes **58** wie auch ein zweiter Flanschabschnitt **66** verbunden, wobei der erste Flanschabschnitt **64** bevorzugt von der hinteren Wand **36** in Abstand angeordnet und im Wesentlichen parallel dazu angeordnet ist, und der zweite Flanschabschnitt **66** bevorzugt von einem stromabseitigen Einsatzteil **44** in Abstand angeordnet und im Wesentlichen parallel dazu ausgerichtet ist. Auf diese Weise wirken die ersten und zweiten Flanschabschnitte **64** und **66** so, dass sie einen Wärmeschild an dem Übergang eines Hohlraumeinsatzteils **32** und eines stromabwärtigen Einsatzteiles **44** ausbilden.

[0018] Man wird erkennen, dass der dritte Kühlprofilabschnitt mit einer Kühlluftzuführung (zum Beispiel Nebenstromluft, die aus dem Inneren des Außenkanals **24** verfügbar ist) über mehrere ringförmig in Abstand angeordnete Kühlkanäle **68** innerhalb des ersten Kühlprofilabschnittes **54** und mehrere ringförmig in Abstand angeordnete Kühlkanäle **70** innerhalb des zweiten Kühlprofilabschnittes **56** in einer Strömungsverbindung steht. Auf diese Weise kann der Aufbau des Kühlprofilabschnittes **48** kühl gehalten werden und dadurch seine mechanische Steifigkeit bewahrt werden, um den Übergang zwischen dem Hohlraumeinsatzteil **32** und dem stromabseitigen Einsatzteil **44** zu unterstützen. Ferner ist das Kühlprofil **48** so konfiguriert, dass es einen Startfilm einer Kühlluft entlang der Oberfläche **72** der hinteren Wand **36** und einer Oberfläche **74** eines abstromseitigen Einsatzteiles **44** bereitstellt. Alternativ können Kühlkanäle **68** und **70** innerhalb der hinteren Wand **36** und des stromabseitigen Einsatzteils **44** ausgebildet werden, um die Strömungsverbindung zwischen der Kühlluftzuführung und dem dritten Kühlprofilabschnitt **58** zu ermöglichen. Da der Winkel zwischen den Kühlkanälen **68** und **70** typischerweise den Winkel zwischen der hinteren Wand **36** und dem abstromseitigen Einsatzteil **44** entspricht, fällt er bevorzugt ebenfalls in den Bereich von angenähert 75° bis angenähert 105°.

[0019] Insbesondere sieht man, dass der erste Kühlprofilabschnitt **54**, der erste Flanschabschnitt **64** und eine Oberfläche **76** des dritten Kühlprofilabschnittes **58** so konfiguriert sind, dass sie Kühlluft entlang der hinteren Wandoberfläche **72** des äußeren Hohlraums führen. Ebenso sind der zweite Kühlprofilabschnitt **56**, zweite Flanschabschnitt **76** und eine Oberfläche **77** eines dritten Kühlprofilabschnittes **58** so konfiguriert, dass sie Kühlluft entlang der Oberfläche **74** des äußeren stromabseitigen Einsatzteils **44** führen. Es dürfte sich auch verstehen, dass Starterfilme von Kühlluft in gleicher Weise durch das Kühlprofil **49** der vorliegenden Erfindung entlang der Oberfläche **80** der hinteren Wand **52** des inneren Hohlraums und der Oberfläche **82** des inneren stromabseitigen Einsatzteils **50** erzeugt werden. Außer der

Unterstützung der Kühlung der Einsätze **16** und **18** werden die Wirbelströmungen innerhalb der Räume **32** und **34** durch die an die hinteren Wandoberflächen **72** und **80** gelieferte Kühlluft verbessert.

[0020] Um bei der Kühlung des Bereichs entlang den ersten und zweiten Flanschabschnitten **64** und **66** zu unterstützen, kann eine Serie in Abstand angeordneter Kühlkanäle **78** durch den mittleren Abschnitt **76** des dritten Profilabschnittes **58** vorgesehen werden. Dieses ermöglicht eine Strömungsverbindung aus der Kühlluftzuführung direkt zu dem Bereich, wo das Hohlraumeinsatzteil **32** und das stromabseitige Einsatzteil **44** verbunden sind.

[0021] Nachdem die bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt und beschrieben wurde, können weitere Anpassungen des Einsatzes durch geeignete Modifikationen durch einen Fachmann auf diesem Gebiet erreicht werden. Insbesondere sei angemerkt, dass, obwohl das speziell hierin beschriebene Kühlprofil sich auf das Kühlprofil **48** und den äußeren Einsatz **16** bezieht, dasselbe auch auf das Kühlprofil **49** und den inneren Einsatz **18** zutrifft. Ferner kann, obwohl der hierin beschriebene Brennkammereinsatz einen Wirbeleinschluss-Hohlraum aufweist, die vorliegende Erfindung mit jedem Einsatz mit benachbarten Abschnitten verwendet werden, welche in einem Winkel in Bezug zueinander angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Einsatz für die Brennkammer **(10)** eines Gasturbinentreibwerks, wobei der Einsatz aufweist: ein stromaufseitiges Teil **(20)**, ein stromabseitiges Teil **(44, 50)**, das in einem Winkel zu dem stromaufseitigen Einsatzteil **(20)** ausgerichtet ist, ein ringförmiges Kühlprofil (cooling nugget) **(48, 49)**, das die stromaufseitigen und stromabseitigen Einsatzteile **(20, 44, 50)** verbindet, um eine mechanische Steifigkeit an einem Übergang der stromaufseitigen und stromabseitigen Einsatzteile **(20, 44, 50)** zu erzeugen, wobei das Kühlprofil **(48, 49)** aufweist:
 - (a) einen mit dem stromaufseitigen Einsatzteil **(20)** verbundenen ersten Abschnitt **(54)**;
 - (b) einen mit dem stromabseitigen Einsatzteil **(44, 50)** verbundenen zweiten Abschnitt **(56)**; und
 - (c) einen die ersten und zweiten Kühlprofilabschnitte **(54, 56)** an einem ersten Ende verbindenden dritten Abschnitt **(58)**, wobei sich der dritte Kühlprofilabschnitt **(58)** radial von dem ersten Ende weg erstreckt;
 wobei das Kühlprofil **(48, 49)** mit einer Kühlluftzuführung in Strömungsverbindung steht und dafür eingerichtet ist, einen Startfilm aus Kühlluft entlang entsprechenden Oberflächen des stromaufseitigen Einsatzteils **(20)** und des stromabseitigen Einsatzteils **(44, 50)** zu erzeugen.

2. Einsatz nach Anspruch 1, wobei das stromaufseitige Einsatzteil ferner einen Hohlraum (46) aufweist mit:

- (a) einer hinteren Wand (36);
- (b) einer vorderen Wand (38); und
- (c) einer Zwischenwand, die mit der hinteren Wand (36) an einem Ende und mit der vorderen Wand (38) an dem anderen Ende verbunden ist; wobei die hintere Wand (36) des stromaufseitigen Einsatzteils (20) mit dem Kühlprofil (48, 49) verbunden und in dem Winkel zu dem stromabseitigen Einsatzteil (44, 50) ausgerichtet ist.

3. Einsatz nach Anspruch 1 oder 2, wobei das stromabseitige Einsatzteil (20) eine im Wesentlichen rechteckige Form aufweist.

4. Einsatz nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die ersten und zweiten Kühlprofilabschnitte (54, 56) mehrere darin in Strömungsverbindung mit dem dritten Kühlprofilabschnitt (54) enthaltene, ringförmig beabstandete Kühlkanäle (68, 70) aufweisen.

5. Einsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die stromaufseitigen und stromabseitigen Einsatzteile (20, 44, 50) mehrere darin enthaltene mit dem dritten Kühlprofilabschnitt (54) in Strömungsverbindung stehende, ringförmig beabstandete Kühlkanäle (68, 70) aufweisen.

6. Einsatz nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der dritte Kühlprofilabschnitt (58) ferner aufweist:

- (a) einen mit einem zweiten Ende des dritten Kühlprofilabschnitts (58) verbundenen ersten Flanschabschnitt (64), wobei der erste Flanschabschnitt (64) von dem stromaufseitigen Einsatzteil (20) in Abstand und parallel zu diesem angeordnet ist; und
- (b) einen mit dem zweiten Ende des dritten Kühlprofilabschnitts (58) verbundenen zweiten Flanschabschnitt (66), wobei der zweite Flanschabschnitt (66) von dem stromabseitigen Einsatzteil (44, 50) in Abstand und parallel zu diesem angeordnet ist.

7. Einsatz nach Anspruch 6, wobei der erste Kühlprofilabschnitt (54), der erste Flanschabschnitt (64) des dritten Kühlprofilabschnitts (58) und eine Oberfläche (76) des dritten Kühlprofilabschnitts (58) so konfiguriert sind, dass sie die Kühlluft entlang einer Oberfläche des stromaufseitigen Einsatzteils (20) leiten.

8. Einsatz nach Anspruch 6 oder 7, wobei der zweite Kühlprofilabschnitt (56), der zweite Flanschabschnitt (66) des dritten Kühlprofilabschnitts (58) und eine Oberfläche (77) des dritten Kühlprofilabschnitts (58) so konfiguriert sind, dass sie die Kühlluft entlang einer Oberfläche des stromabseitigen Einsatzteils (44, 50) leiten.

9. Einsatz nach Anspruch 9, 7 oder 8, wobei die ersten und zweiten Flansche (64, 66) des dritten Kühlprofilabschnitts (58) an dem Übergang der stromaufseitigen und stromabseitigen Einsatzteile (20, 44, 50) einen Hitzeschild bilden.

10. Einsatz nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der dritte Kühlprofilabschnitt (58) mehrere darin in Strömungsverbindung mit einer Kühlluftzuführung enthaltene Kühlkanäle (78) aufweist, wodurch Hitzebelastungen an dem Übergang zwischen den stromaufseitigen und stromabseitigen Einsatzteilen (20, 44, 50) reduziert werden.

11. Einsatz nach Anspruch 4, wobei die Kühlkanäle (68, 70) der ersten und zweiten Kühlprofilabschnitte (54, 56) in einem spezifizierten Winkel in Bezug zueinander ausgerichtet sind.

12. Einsatz nach Anspruch 11, wobei der spezifizierte Winkel innerhalb eines Bereichs von angenähert 75° bis angenähert 105° liegt.

13. Einsatz nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Einsatz ein innerer Einsatz (18) der Brennkammer ist.

14. Einsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei der Einsatz ein äußerer Einsatz (16) der Brennkammer ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

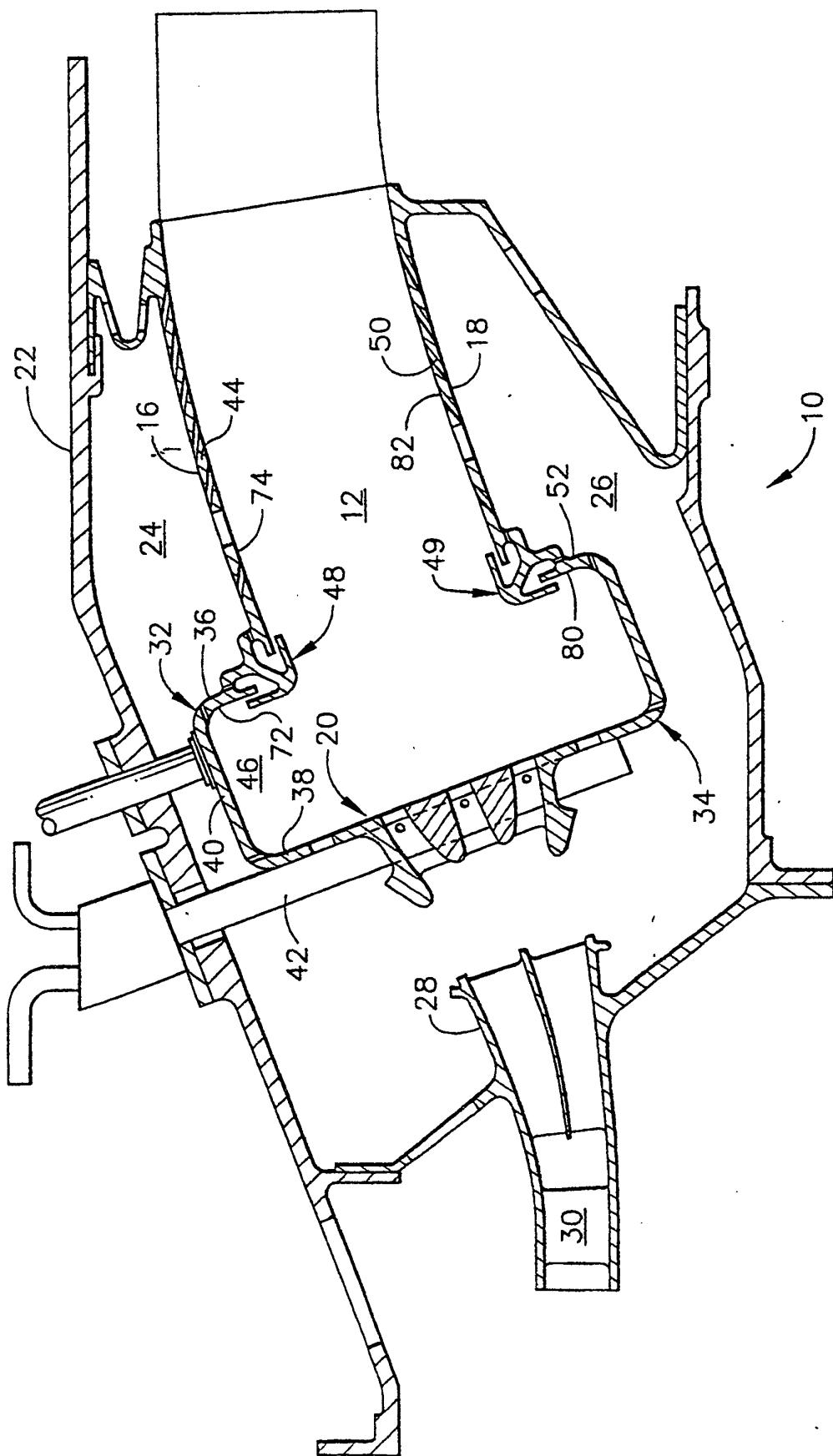


FIG. 1

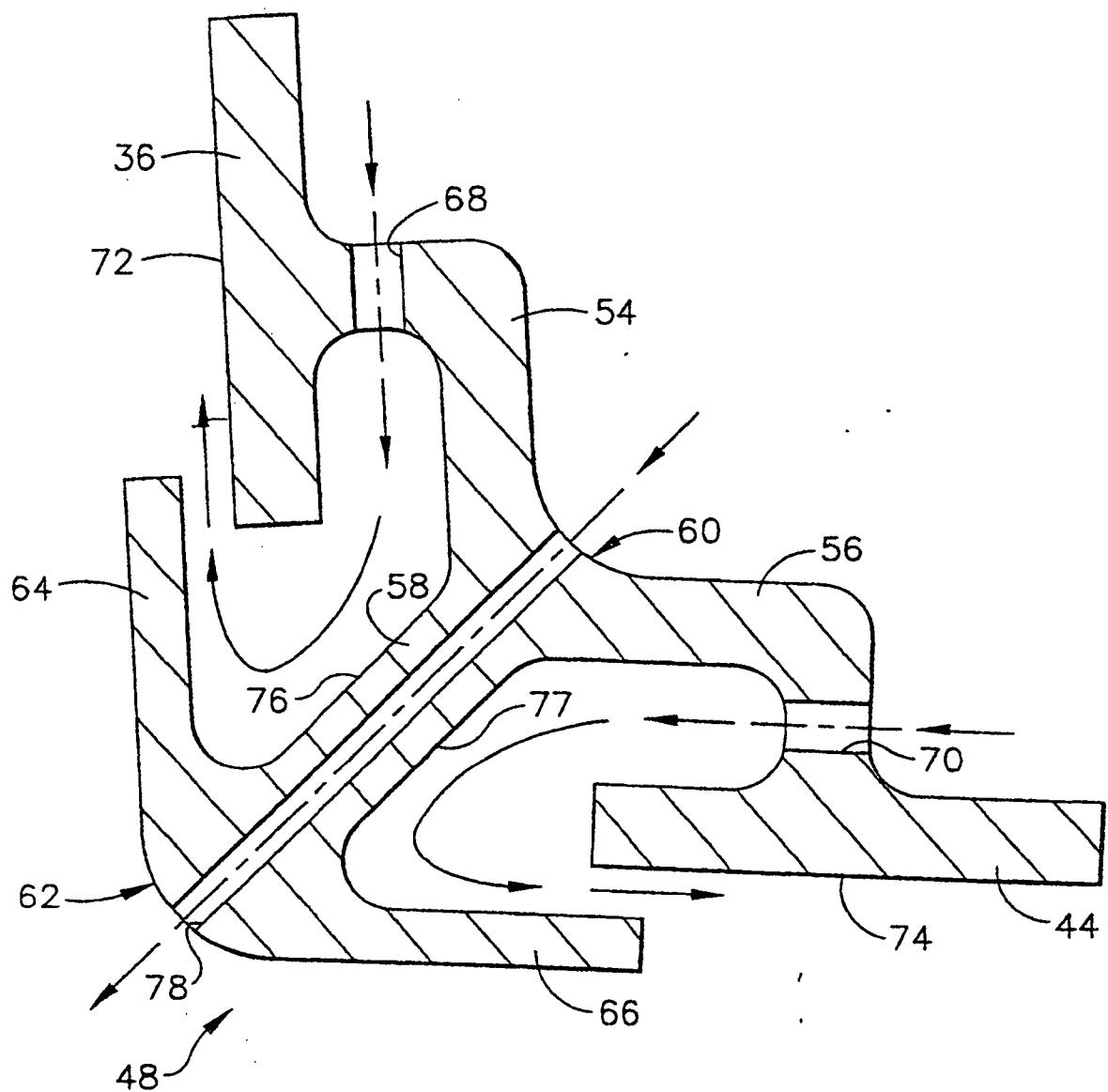


FIG. 2