



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 07 940 T2 2006.08.10**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 279 810 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 07 940.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 255 184.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **24.07.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.01.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.12.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.08.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F02C 7/22 (2006.01)**

F02C 9/26 (2006.01)

F02C 9/46 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

0118214 26.07.2001 GB

(73) Patentinhaber:

**Goodrich Control Systems Ltd., Luton,
Bedfordshire, GB**

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT

(72) Erfinder:

**Elliott, Philip Laurence, Stirchley, Birmingham
B30 2SX, GB**

(54) Bezeichnung: **Kraftstoffregelsystem**

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 eingelegt, 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] Diese Erfindung bezieht sich auf ein Kraftstoffregelsystem für den Einsatz in Verbindung mit einem Gasturbinenmotor, hauptsächlich einem Gasturbinenmotor, der einer der Motoren eines zweimotorigen oder sonstigen mehrmotorigen Flugzeuges ist.

[0002] Wenn man ein zweimotoriges Flugzeug als einfachstes Beispiel eines mehrmotorigen Flugzeuges betrachtet, dann kann im Falle, dass ein Regelsystem eines Motors in einer Weise gestört ist, die eine Überdrehzahl jenes Motors zur Folge hat, der Motor einen Schub erzeugen, der im Vergleich mit dem Schub, der bei jenem Betriebszustand erforderlich wäre, unzulässig hoch ist, wodurch es zu einer Gierbewegung des Flugzeuges kommt. Eine solche Situation ist, wenn sie beim größten Teil des Flugzyklus auftritt, unglücklich, lässt sich aber normalerweise durch Abschalten des Motors, der den unzulässig hohen Schub erfährt, in den Griff bekommen. Wenn jedoch einer der Motoren eine ungeforderte Schuberrhöhung in der Phase vor dem Landeanflug des Flugzyklus erfährt, dann kann sich die erzeugte Gierbewegung als problematischer erweisen.

[0003] Wenn, wie dies durchaus der Fall sein kann, die Gierbewegung vom Piloten nicht über die Seitenrudersteuerung kompensiert werden kann, dann gibt es nur noch die Möglichkeit, die Kraftstoffzufuhr zum Motor, der die ungeforderte Schuberrhöhung erfährt, zu verringern und eine schnelle Verringerung der Kraftstoffübernahme kann durchaus bewirken, dass es beim Motor zum „Flameout“ (Flammabbriss) kommt und er somit plötzlich in einem Teil des Flugzyklus seinen Betrieb einstellt, bei dem es keine Zeit mehr gibt, den Motor erneut zu starten. Ein plötzlicher Flammabbriss eines Motors ergibt ein Schubungleichgewicht und führt wahrscheinlich zu einer schwerwiegenden resultierenden Gierbewegung in der entgegengesetzten Richtung. Solche Probleme wurden in der Vergangenheit anerkannt und unsere gleichzeitig anhängige Patentanmeldung GB 2300451 offenbart eine Möglichkeit, mit der der Kraftstofffluss zu jedem Motor geregelt werden kann, um solche Schwierigkeiten zu vermeiden. Obwohl die in unserer gleichzeitig anhängigen britischen Patentanmeldung GB 2300451 offenbarte Anordnung solche betrieblichen Schwierigkeiten ausgezeichnet überwindet, erfordert sie hierfür eine beträchtliche Vervielfältigung von Komponenten im Motor-Kraftstoffregelsystem, um die das Gewicht, die Kosten und die Komplexität des Kraftstoffsystems und die Wartungsanforderungen des Kraftstoffsystems erhöht werden. Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Kraftstoffregelsystem für einen Gasturbinenmotor bereitzustellen, bei dem die oben erwähnten Nachteile in einer einfachen und geeigneten Weise reduziert werden.

[0004] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein

Kraftstoffregelsystem für einen Gasturbinenmotor bereitgestellt, das Folgendes umfasst:

ein Haupt-Kraftstoffdosierventil zur Regelung des Kraftstoffflusses zu einem jeweiligen, im Einsatz befindlichen Gasturbinenmotor, wobei das Ventil ein Ventilregelement umfasst, das sich in Bezug auf einen Ventilkörper durch den auf eine Druckkammer des Ventils aufgebrachtten Flüssigkeitsdruck bewegen lässt, um die über das Ventil zugeführte Menge des Kraftstoffes zwischen null in einem geschlossenen Ventilzustand und einem Höchstwert in einem vollständig geöffneten Ventilzustand zu regeln;

ein erstes Flüssigkeitsregelventil, das sich betreiben lässt, um das Aufbringen des Flüssigkeitsdruckes auf die Druckkammer des Dosierventils zu regeln, um die Einstellung des Dosierventils und somit die Menge des Kraftstoffes zu bestimmen, die dem Gasturbinenmotor über das Dosierventil zugeführt wird;

Mittel zum Erkennen eines Überdrehzahlbetriebszustandes des jeweiligen, im Einsatz befindlichen Gasturbinenmotors; und,

ein zweites Flüssigkeitsregelventil, das sich als Reaktion auf die Erkennung eines solchen Überdrehzahlzustandes von einem ersten Zustand zu einem zweiten Zustand bewegen lässt, wobei das zweite Flüssigkeitsregelventil im ersten Zustand dazu dient, den vom ersten Flüssigkeitsregelventil abgeleiteten Flüssigkeitsdruck auf die Druckkammer des Dosierventils aufzubringen und in seinem zweiten Zustand dazu dient, das Aufbringen des vom ersten Flüssigkeitsregelventil abgeleiteten Flüssigkeitsdruckes auf die Druckkammer des Dosierventils zu verhindern und die Druckkammer zu entlüften, damit sich das Regelement des Dosierventils hin zu einer Position bewegen kann, in der das Ventil geschlossen ist.

[0005] Vorzugsweise umfasst der Kanal, über den der Flüssigkeitsdruck in der Druckkammer des Dosierventils im zweiten Zustand des zweiten Flüssigkeitsregelventils abgebaut wird, eine Drosseleinrichtung, die die Geschwindigkeit bestimmt, mit der sich das Regelement des Dosierventils hin zum geschlossenen Zustand des Dosierventils bewegt.

[0006] Das Dosierventil umfasst vorzugsweise Folgendes: Eintrittsöffnungsmittel, die mit der Flüssigkeitsdruck-Versorgung von dem ersten Flüssigkeitsregelventil anders als über das zweite Flüssigkeitsregelventil verbunden sind, und eine innere Verbindung zwischen den Eintrittsöffnungsmitteln und der Druckkammer, die öffnet, um die Druckkammer mit Flüssigkeitsdruck von dem ersten Flüssigkeitsregelventil zu versorgen, und zwar in einer Position des Dosierventilregelementes in Bezug auf den Ventilkörper, in der dem im Einsatz befindlichen Motor eine vorgegebene Menge von Kraftstoff über das Dosierventil zugeführt wird.

[0007] Es wird jetzt ein Beispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung be-

schrieben, die eine grafische Darstellung eines Kraftstoffregelsystems für einen Gasturbinenmotor ist.

[0008] In der Zeichnung lässt sich erkennen, dass das Kraftstoffregelsystem des Gasturbinenmotors ein Kraftstoffdosierventil **11** umfasst, das einen äußeren, im Allgemeinen unbeweglichen Körper **12** umfasst, der ein Ventilregелеlement **13** verschiebbar aufnimmt.

[0009] Eine Hochdruck-Kraftstoffzuführungsleitung **14** kommuniziert um das Regelelement **13** herum mit einem Einlasskanal **15** im Körper **12** und ein zweiter ähnlicher Auslasskanal **16** im Körper **12** ist mit einer Hochdruck-Kraftstoffausgangsleitung **17** verbunden, die zur Brennerbaugruppe des zugeordneten Gasturbinenmotors führt. Eine ringförmige Kammer **18** des Ventilregелеlementes **13** liegt über den gesamten Bereich der Axialbewegung des Elementes **13** im Körper **12** auf dem Einlasskanal **15** und kommuniziert mit demselben und ein axiales Ende der Kammer **18** wirkt mit dem Auslasskanal **16** zusammen, um eine veränderliche Öffnung **20** zu definieren, die die Menge des Kraftstoffes regelt, der von der Leitung **14** durch den Kanal **15**, die Kammer **18**, den Kanal **16** und die Leitung **17** zum Motor fließen kann. Die Größe der Öffnung **20** und damit die Menge des zum Motor fließenden Kraftstoffes wird durch die axiale Position des Regelelementes **13** im Körper **12** bestimmt. Gleitdichtungen **19** dichten die Kontaktstelle des Elementes **13** und des Körpers **12** ab und ein Ablasskanal **21** im Element **13** gestattet es, dass etwaiger Kraftstoff, der bis hinter die Dichtungen durchsickert, zu einem Niederdruckablass **22** fließt, der den Kraftstoff vorteilhaft über einen Filter zu einem Kraftstoffbehälter zurückleitet.

[0010] Die axiale Position des Regelelementes **13** im Körper **12** wird durch den hydraulischen Druck bestimmt, der auf die entgegengesetzten axialen Enden des Elementes **13** wirkt. An einem axialen Ende definiert das Element **13** einen relativ kleinflächigen Kolben **23**, der über eine Leitung **25** einem Flüssigkeitsdruck von einer druckgeregelten Quelle **24** ausgesetzt ist. Das entgegengesetzte axiale Ende des Elementes **13** definiert einen großflächigen Kolben **26**, der einem Flüssigkeitsdruck in einer Flüssigkeitsdruckkammer **27** ausgesetzt ist.

[0011] Das System umfasst außerdem ein erstes Flüssigkeitsregelventil **28**, das von einem Drehmomentmotor **29** in einer bekannten Weise betätigt wird. Das Ventil **28** umfasst einen Einlass **31** und einen Auslass **32** und ein Verschlusselement **33** des Ventils, das sich durch den Drehmomentmotor **29** bewegen lässt und den Durchfluss der unter Druck stehenden Flüssigkeit durch das Ventil **28** zwischen dem Einlass **31** und dem Auslass **32** regelt. Die von der Quelle **24** zugeführte Flüssigkeit ist zweckmäßigerweise Kraftstoff. Der Auslass **32** des Ventils **28** ist mit

einem Niederdruckablass verbunden und dort, wo die Flüssigkeit Kraftstoff ist, ist der Niederdruckablass mit dem Ablass **22** verbunden. Die Flüssigkeitsdruckquelle **24** ist über eine Drosseleinrichtung **34** mit dem Einlass **31** des Ventils **28** verbunden und eine Leitung **35** zwischen dem Einlass **31** und der Drosseleinrichtung **34** ist mit einem Einlass **37** des zweiten drehmomentmotorgeregelten Ventil **36** verbunden.

[0012] Das Ventil **36** ist ein Umschaltventil und weist eine Eintrittsöffnung **37**, eine Austrittsöffnung **38** und eine dritte Öffnung **39** auf, die mit der Kammer **27** des Ventils **11** kommuniziert. Die Austrittsöffnung **38** des Ventils **36** ist über eine Drosseleinrichtung **41** mit dem Niederdruckablass **22** verbunden. Das Regelelement **42** des Ventils **36**, das durch den Drehmomentmotor des Ventils bewegt wird, kann, wie in der Zeichnung dargestellt, eine erste Position, in der der Auslass **38** geschlossen ist und der Einlass **37** mit der Öffnung **39** kommuniziert, so dass die unter Druck stehende Flüssigkeit von der Leitung **35** zur Kammer **27** fließt, und eine zweite, entgegengesetzte Position einnehmen, in der das Regelelement **42** den Einlass **37** schließt und für die Öffnung **39** die Kommunikation mit der Austrittsöffnung **38** herstellt, so dass die Kammer **27** über die Drosseleinrichtung **41** zum Niederdruckablass hin entlüftet werden kann.

[0013] Der Körper **12** des Ventils **11** ist mit einem weiteren ringförmigen Kanal **43** versehen, der dauernd über eine Leitung **44** mit der Leitung **35** verbunden ist. Somit ist der Kanal **43** ständig dem Flüssigkeitsdruck ausgesetzt, der zwischen der Drosseleinrichtung **34** und dem Einlass **31** des Ventils **28** vorhanden ist. Neben der Kolbenstirnfläche **26** ist eine ringförmige Aussparung **45** in der zylindrischen Wand des Regelelementes **13** des Ventils **11** ausgebildet. Die Aussparung **45** ist über Innenkanäle **46** des Regelelementes **13** mit der Kammer **27** verbunden, aber die Aussparung **45** ist in Bezug auf das Ventil **11** axial so positioniert, dass es erst eine Kommunikation zwischen der Aussparung **45** und dem Kanal **43** gibt, wenn sich das Regelelement **13** in einer axialen Position befindet, an der es einen vorgegebenen Durchfluss über das Ventil zwischen der Hochdruckversorgung **14** und der Leitung **17** gibt.

[0014] Ein Sensor in Form eines linear variablen Differenzialtransformators (LVDT) **47** überwacht kontinuierlich die Position des Regelelementes **13** im Ventilkörper **12** und liefert dem elektronischen Regelkreis des Kraftstoffsystems ein Signal, das für die Position des Regelelementes **13** repräsentativ ist.

[0015] Die Arbeitsweise des Kraftstoffregelsystems ist wie folgt. Während des Normalbetriebs des Systems befindet sich das Ventil **36** in dem, in der Zeichnung dargestellten Betriebszustand, in dem das Regelelement **42** die Austrittsöffnung **38** schließt und

eine Verbindung zwischen der Eintrittsöffnung **37** und der dritten Öffnung **39** herstellt. Somit wird ein Flüssigkeitsdruck von der Quelle **24**, der im Einsatz als ein konstanter Druck betrachtet werden kann, auf den kleinflächigen Kolben **23** des Regelelementes **13** des Ventils **11** aufgebracht und der Flüssigkeitsdruck, der zwischen der Drosseleinrichtung **34** und dem Ventileinlass **31** vorhanden ist und mit der Einstellung des Ventils **28** variieren kann, wird der Kammer **27** zugeführt und wirkt so am entgegengesetzten, großflächigen Kolben **26** des Regelelementes **13**. Wenn die am Kolben **23** wirkende Kraft größer ist als die Kraft, die am Kolben **26** wirkt, wird das Element **13** hin zur geschlossenen Position des Ventils getrieben und wenn die Kraft am Kolben **26** die am Kolben **23** übersteigt, wird das Element hin zur vollständig geöffneten Position des Ventils getrieben.

[0016] Der zwischen dem Einlass **31** des Ventils **28** und der Drosseleinrichtung **34** vorhandene Druck wird durch den Grad der Öffnung des Ventils **28** geregelt, wobei die Öffnung ihrerseits durch die Betätigung des Drehmomentmotors **29** geregelt wird. Der elektronische Regelkreis **30** des Kraftstoffsystems liefert dem Drehmomentmotor **29** Signale, um die Öffnung des Ventils **28** entsprechend der geforderten Betriebsdrehzahl des Motors und der vom LVDT **47** gemessenen Position des Regelelementes **13** des Ventils **11** zu regeln und durch Variieren der Position des Regelelementes **33** des Ventils **28** kann der Druck in der Leitung **35** variiert werden, und somit lässt sich die axiale Position des Regelelementes **13** mit Folgeänderungen hinsichtlich der Kraftstoffmenge verändern, die der Leitung **17** und den Brennern des Gasturbinenmotors von der Leitung **14** über das Regelventil **11** zugeführt wird. Der LVDT **47** stellt tatsächlich eine Regelung über die Öffnung des Ventils **11** dahingehend bereit, dass der Kreis **30** die Ist-Position des Elementes **13** mit einer gespeicherten oder berechneten Position vergleichen kann, die einem Soll-Kraftstofffluss entspricht.

[0017] Während des Normalbetriebs ändert sich der Zustand des Ventils **36** nicht.

[0018] Der elektronische Regelkreis **30** des Motor-Kraftstoffregelsystems überwacht kontinuierlich die Betriebsdrehzahl des Motors und regelt durch Bewegen des Regelelementes **33** des Ventils **28** die Kraftstoffzufuhr zum Motor, damit die Motordrehzahl entsprechend dem geschwindigkeitsgesteuerten Regelsystem des Flugzeuges aufrechterhalten wird. Der elektronische Regelkreis **30** umfasst eine Überdrehzahl-Erkennungseinrichtung, die, für den Fall, dass die Motordrehzahl die geforderte Drehzahl um einen vorgegebenen Betrag überschreitet, die Betätigung des Drehmomentmotors des Ventils **36** bewirkt, damit der Zustand des Ventils **36** von dem dargestellten Zustand aus in den zweiten Zustand wechselt, in dem das Regelelement **42** den Einlass **37** schließt

und für die Öffnung **39** die Kommunikation mit der Austrittsöffnung **38** herstellt.

[0019] Ein Überdrehzahlzustand kann sich beispielsweise als Folge des Ausfalls des Ventils **28** ergeben. Zum Beispiel kann das Ventil **28** in einer Weise ausfallen, bei der es in einem stärkeren Maße schließt als es vom elektronischen Regelkreis gefordert wurde, wodurch sich der Druck in der Leitung **35** erhöht und das Regelelement **13** des Ventils **11** zu einer weiter geöffneten Position getrieben wird, so dass dem Motor mehr Kraftstoff zugeführt wird als es für die geforderte Betriebsdrehzahl des Motors erforderlich ist. Wie oben erwähnt, kann die Motorüberdrehzahl bewirken, dass es beim Flugzeug als Folge eines Schubungleichgewichts zwischen Motoren an entgegengesetzten Seiten des Flugzeuges zu einer Gierbewegung kommt. Durch Ändern des Betriebszustandes des Ventils **36** wird die Leitung **35** von der Kammer **27** getrennt und somit das Ventil **11** von etwaigen weiteren Druckschwankungen in der Leitung **35** isoliert, die durch die ungeforderte Betätigung des Ventils **28** entstehen könnten. Indem die Kammer **27** über die Öffnung **39** und die Austrittsöffnung **38** mit dem Ablass **22** verbunden wird, kann gleichzeitig der Druck in der Kammer **27** abnehmen und somit kann sich das Ventilelement **13** hin zu seiner geschlossenen Position bewegen, was die Menge des Kraftstoffes verringert, die dem Überdrehzahlmotor zugeführt wird.

[0020] Die vorhandene Drosseleinrichtung **41** in der Leitung zwischen dem Auslass **38** und dem Niederdruckablass regelt die Geschwindigkeit, mit der der Druck in der Kammer **27** abnimmt und regelt somit die Geschwindigkeit, mit der die Kraftstoffzufuhr zum Motor verringert wird. Bei einem Nichtvorhandensein der Drosseleinrichtung **41** wäre es möglich, dass die Kraftstoffzufuhr zum Motor so schnell verringert würde, dass es zum Flammriss des Motors kommen könnte und in der Phase vor dem Landeanflug des Flugzeugflugzyklus könnte ein Motorflammriss auf einer Seite des Flugzeuges eindeutig katastrophale Folgen haben.

[0021] Damit das Ventil **11** als Reaktion auf einen Überdrehzahl-Störungszustand nicht ganz schließt und stattdessen eine vorgegebene Kraftstoffzufuhr zum Motor aufrechterhält, so dass der Motor weiter zweckmäßig mit niedriger Drehzahl läuft, ist die Aussparung **45** so angeordnet, dass sie mit dem Kanal **43**, wie oben beschrieben, kommuniziert, bevor das Regelelement **13** einen Punkt erreicht, an dem es die Öffnung **20** schließt, wodurch die Kommunikation zwischen den Kanälen **15** und **16** unterbrochen wird. Somit wird in dem Maße, wie das Element **13** sich seiner geschlossenen Position nähert, ein Flüssigkeitsdruck von der Leitung **35** über die Leitung **44**, den Kanal **43**, die Aussparung **45** und die Innenkanäle **46** auf die Druckkammer **27** aufgebracht. Die

Druckkammer **27** bleibt über die Drosseleinrichtung **41** zum Niederdruckablass hin entlüftet und es wird eine Gleichgewichtsposition erreicht, an der der Druck in der Kammer **27** aufrechterhalten wird, der zur Erhaltung des vorgegebenen Kraftstoffflusses zum Motor dient. Sollte sich der Druck in der Leitung **35** beispielsweise aufgrund eines ungeforderten weiteren Schließens des Ventils **28** erhöhen, dann erhöht sich der Druck in der Kammer **27** und das Element **13** hat das Bestreben, sich hin zu seiner geöffneten Position zu bewegen. In dem Moment, in dem jedoch eine solche Bewegung erfolgt, wird die Kommunikation zwischen dem Kanal **43** und der Aussparung **45** unterbrochen und somit wird der Kammer **27** kein Druck mehr von der Leitung **35** zugeführt. Der Druck der Kammer **27** nimmt somit aufgrund der Verbindung über die Drosseleinrichtung **41** mit dem Niederdruckablass ab und das Element **13** kehrt wieder zu seiner geschlossenen Position zurück, bis die Kommunikation zwischen dem Kanal **43** und der Aussparung **45** erneut hergestellt ist. Somit wird unabhängig von den Betriebsschwankungen des Ventils **28** die vorgegebene Kraftstoffzufuhr zum Motor aufrechterhalten, so dass der Motor weiter läuft und ein gewisses Maß an Schub bereitstellt, wodurch der Pilot oder Autopilot des Flugzeuges die Kontrolle behalten kann.

[0022] Sobald eine Überdrehzahlsituation aufgetreten ist, bleibt das Ventil **36** bis zum Rücksetzen durch den Piloten in seinem zweiten Zustand. Wenn das Regelsystem des Flugzeuges einen Störungszustand erkennt, der sich auf den Betrieb des Ventils **28** auswirkt, dann wird natürlich jeder Versuch vom Piloten, das Ventil **36** rückzusetzen, außer Kraft gesetzt. Das oben beschriebene System stellt daher sicher, dass bei einem Überdrehzahlzustand die Kraftstoffzufuhr zum Überdrehzahlmotor in einer kontrollierten Weise verringert wird, was einen unbeabsichtigten Flammriss vermeidet, und dass außerdem die Kraftstoffzufuhr auf einem gefahrenlosen niedrigen Niveau aufrechterhalten wird, so dass der Motor, unabhängig von den Schwankungen bezüglich der Einstellungen des Ventils **28**, weiter laufen kann.

[0023] Wenn der Motor abgeschaltet werden soll, wird der Kraftstofffluss zu den Motorbrennern absichtlich unterbrochen, und zwar durch Öffnen eines in Strömungsrichtung vorgeschalteten Überströmventils, um Kraftstoff zurück zur Versorgung zu leiten, oder/und durch Schließen eines in Strömungsrichtung nachgeschalteten Kraftstoffabsperrventils.

Patentansprüche

1. Kraftstoffregelsystem für einen Gasturbinenmotor, das Folgendes umfasst:
ein Haupt-Kraftstoffdosierventil (**11**) zur Regelung des Kraftstoffflusses zu einem jeweiligen, im Einsatz befindlichen Gasturbinenmotor, wobei das Ventil (**11**)

ein Ventilregelement (**13**) umfasst, das sich in Bezug auf einen Ventilkörper (**12**) durch den auf eine Druckkammer (**27**) des Ventils aufgebrachtene Flüssigkeitsdruck bewegen lässt, um die über das Ventil zugeführte Menge des Kraftstoffes zwischen null in einem geschlossenen Ventilzustand und einem Höchstwert in einem vollständig geöffneten Ventilzustand zu regeln;

ein erstes Flüssigkeitsregelventil (**28**), das sich betreiben lässt, um das Aufbringen des Flüssigkeitsdruckes auf die Druckkammer (**27**) des Dosierventils (**11**) zu regeln, um die Einstellung des Dosierventils und somit die Menge des Kraftstoffes zu bestimmen, die dem Gasturbinenmotor über das Dosierventil zugeführt wird; und

Mittel (**30**) zum Erkennen eines Überdrehzahlbetriebszustandes des jeweiligen, im Einsatz befindlichen Gasturbinenmotors, wobei das System gekennzeichnet ist durch

ein zweites Flüssigkeitsregelventil (**36**), das sich als Reaktion auf die Erkennung eines solchen Überdrehzahlzustandes von einem ersten Zustand zu einem zweiten Zustand bewegen lässt, wobei das zweite Flüssigkeitsregelventil (**36**) im ersten Zustand dazu dient, den vom ersten Flüssigkeitsregelventil (**28**) abgeleiteten Flüssigkeitsdruck auf die Druckkammer (**27**) des Dosierventils (**11**) aufzubringen und in seinem zweiten Zustand dazu dient, das Aufbringen des vom ersten Flüssigkeitsregelventil (**28**) abgeleiteten Flüssigkeitsdruckes auf die Druckkammer (**27**) des Dosierventils (**11**) zu verhindern und die Druckkammer (**27**) zu entlüften, damit sich das Regelement (**13**) des Dosierventils hin zu einer Position bewegen kann, in der das Ventil geschlossen ist.

2. Kraftstoffregelsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kanal, über den der Flüssigkeitsdruck in der Druckkammer (**27**) des Dosierventils (**11**) im zweiten Zustand des zweiten Flüssigkeitsregelventils (**36**) abgebaut wird, eine Drosseleinrichtung (**41**) umfasst, die die Geschwindigkeit bestimmt, mit der sich das Regelement (**13**) des Dosierventils (**11**) hin zum geschlossenen Zustand des Dosierventils bewegt.

3. Kraftstoffregelsystem nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Dosierventil (**11**) Eintrittsöffnungsmittel (**43**), die mit der Flüssigkeitsdruck-Versorgung von dem ersten Flüssigkeitsregelventil (**28**) anders als über das zweite Flüssigkeitsregelventil (**36**) verbunden sind, und eine innere Verbindung (**45**, **46**) zwischen den Eintrittsöffnungsmitteln (**43**) und der Druckkammer (**27**) umfasst, die öffnet, um die Druckkammer (**27**) mit Flüssigkeitsdruck von dem ersten Flüssigkeitsregelventil (**28**) zu versorgen, und zwar in einer Position des Dosierventilregelementes (**13**) in Bezug auf den Ventilkörper (**12**), in der dem im Einsatz befindlichen Motor eine vorgegebene Menge von Kraftstoff über das

Dosierventil (11) zugeführt wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

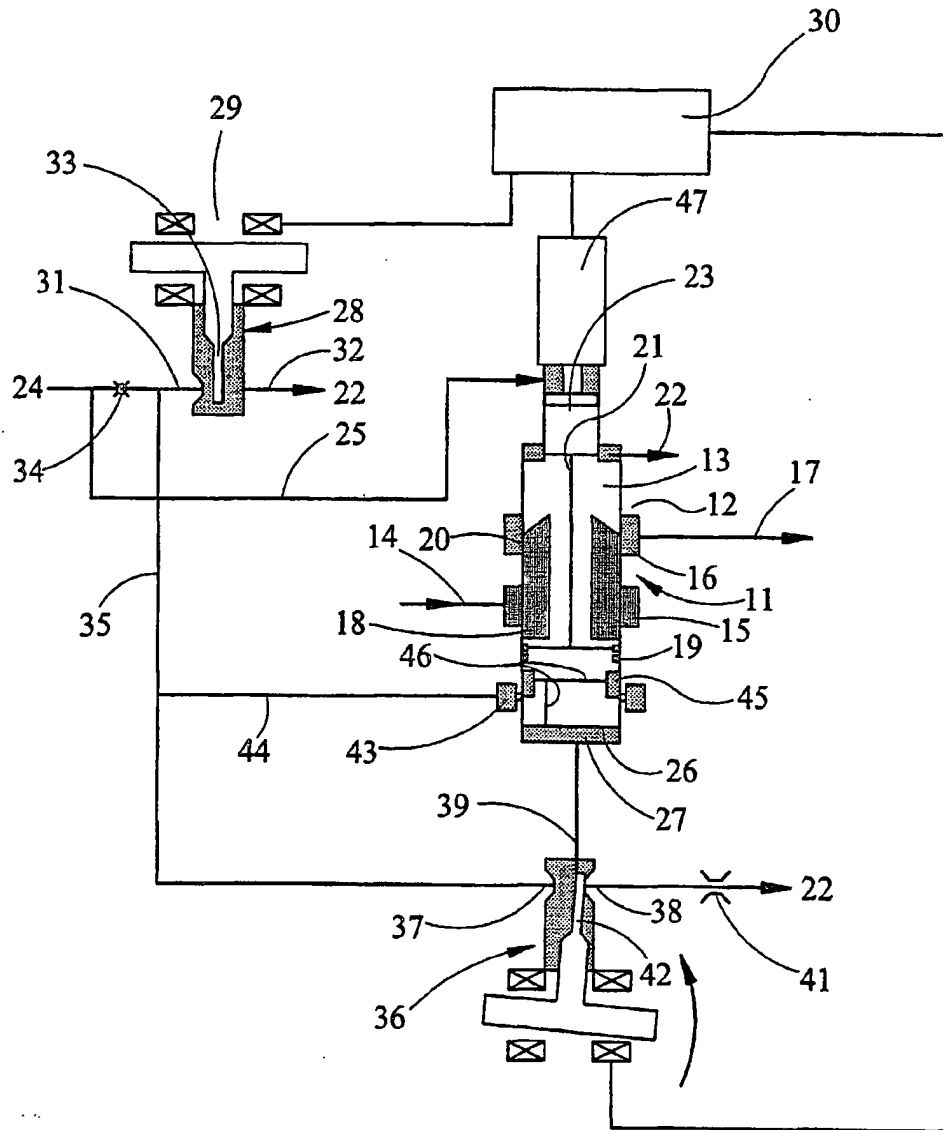


FIG 1