



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 06 091 T2** 2006.11.16

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 437 539 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 06 091.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 079 122.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **18.12.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.07.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.06.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.11.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F16K 11/048** (2006.01)

F16K 31/06 (2006.01)

F15B 13/044 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

341194 13.01.2003 US

(73) Patentinhaber:

Delphi Technologies, Inc., Troy, Mich., US

(74) Vertreter:

Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**Moreno, Alejandro, El Paso, TX 79912, US;
Carrillo, Conrado, Juarez, Chihuahua 32326, MX**

(54) Bezeichnung: **Variable Kraftbetätigungsverrichtungen mit Doppelnadel- Kegelveilanordnung**

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

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Elektromagnete und Stellantriebe.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Fahrzeuge sind mit zahlreichen Stellantrieben ausgestattet, die zur Steuerung der Fluidströmung in und aus verschiedenen Komponenten des Fahrzeugs, z. B. den Bremsen, dem Getriebe, dem Stoßdämpfersteuerungssystem, dem Traktionssteuerungssystem usw., vorgesehen sind. Oft ist es notwendig, den Fluiddruck oder die Fluidströmung von einer konstanten Zuführung auf ein gesteuertes Volumen einzustellen. Dies kann unter Verwendung einer veränderlichen Durchflussöffnung erreicht werden, d. h. eines Fluidwegs innerhalb eines Stellantriebs, in dem die Einschränkung einer Fluidströmung in Abhängigkeit vom Ankerhub verändert werden kann.

[0003] Veränderliche Durchflussöffnungen sind wesentlich für die Funktion von Elektromagneten mit veränderlichem Ablass (VBS) und Elektromagneten mit veränderlichem Durchfluss (VFS). Viele VBS- und VFS-Stellantriebe verwenden eine Ventilteller- und Kugelkonfiguration, um eine lineare Durchfluss- und Drucksteuerung durch die Stellantriebe zu erzeugen. Leider schränkt das Verwenden einer Kugel die Entwurfsflexibilität hinsichtlich der Steuerung einer veränderlichen Öffnung wegen ihrer Form ein. Außerdem kann die Kugel in dem Stellantrieb schwimmen, was beträchtliche Leistungsschwankungen des Stellantriebs erzeugen kann.

[0004] US 5152320 und FR 1020134 offenbaren bekannte Stellantriebe.

[0005] Die vorliegende Erfindung hat diese Nachteile des Standes der Technik erkannt und schafft die unten beschriebenen Lösungen für eine oder mehrere der Unzulänglichkeiten des Standes der Technik.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Stellantrieb, wie er in Anspruch 1 beansprucht ist, geschaffen.

[0007] Vorzugsweise bildet das distale Ende jedes Ventiltellers eine Bohrung, die so bemessen ist, dass sie den Nippel aufnimmt, wobei der Nippel des ersten Ventiltellers mit der Bohrung des zweiten Ventiltellers in Eingriff ist.

[0008] Vorzugsweise bildet der Ventiltellerkopf jedes Ventiltellers eine erste kegelstumpfförmige und eine zweite kegelstumpfförmige Oberfläche. Die ers-

te kegelstumpfförmige Oberfläche jedes Ventiltellers ist so konfiguriert, dass sie mit dem zweiten Ventiltellersitz in Eingriff gelangt, wobei die zweite kegelstumpfförmige Oberfläche jedes Ventiltellers so konfiguriert ist, dass sie mit dem ersten Ventiltellersitz in Eingriff gelangt.

[0009] Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Fluidsteuersystem, wie es in Anspruch 7 beansprucht ist, geschaffen.

[0010] Die vorliegende Erfindung wird nun beispielhaft anhand der beigefügten Zeichnung beschrieben, in der:

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0011] Die vorliegende Erfindung wird nun beispielhaft anhand der beigefügten Zeichnung beschrieben, in der:

[0012] [Fig. 1](#) eine Querschnittsansicht eines Stellantriebs mit normalerweise niedriger veränderlicher Kraft mit einer Nadelventilteller-Doppelanordnung in einer aberregten Konfiguration ist;

[0013] [Fig. 2](#) eine ausführliche Querschnittsansicht der Nadelventilteller-Doppelanordnung ist;

[0014] [Fig. 3](#) eine Querschnittsansicht des Stellantriebs in einer teilerregten Konfiguration ist; und

[0015] [Fig. 4](#) eine Querschnittsansicht des Stellantriebs in einer vollständig erregten Konfiguration ist.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0016] Zunächst ist in [Fig. 1](#) ein Stellantrieb mit normalerweise niedriger veränderlicher Kraft mit einer Nadelventilteller-Doppelanordnung gezeigt und allgemein mit **10** bezeichnet. Wie gezeigt ist, definiert der Stellantrieb **10** eine Längsachse **12**, wobei er vorzugsweise einen im Allgemeinen zylindrischen Hohlrahmen **14** aufweist, der ein offenes proximales Ende **16** und ein offenes distales Ende **18**, das durch einen inneren Rand **20** begrenzt ist, definiert. [Fig. 1](#) zeigt, dass der bevorzugte Stellantrieb **10** außerdem ein Gehäuse **22** aufweist, das ein proximales Ende **24** und ein distales Ende **26** definiert. Das proximale Ende **24** des Gehäuses **22** kann durch einen Flansch **28** begrenzt sein, der einen Außendurchmesser besitzt, der etwa gleich dem Innendurchmesser des Rahmens **14** ist. Das Gehäuse **22** kann so in dem Rahmen **14** angeordnet sein, dass das distale Ende **26** des Gehäuses **22** durch das distale Ende **18** des Rahmens **14** vorsteht und sich über es hinaus erstreckt. Außerdem kann der Flansch **28** des Gehäuses **22** an den Innenrand **20** des Rahmens **14** stoßen.

[0017] Zudem zeigt [Fig. 1](#), dass eine im Allgemeinen zylindrische Bohrung **30** durch das Gehäuse **22** längs der Längsachse **12** ausgebildet sein kann. Die Bohrung **30** kann einen ersten Abschnitt **32** mit einem relativ großen Durchmesser aufweisen, der sich zu einem zweiten Abschnitt **34** verengt. Wie gezeigt ist, erweitert sich der zweite Abschnitt **34** in einer bevorzugten, nicht einschränkenden Ausführungsform zu einem dritten Abschnitt **36** mit einem relativ großen Durchmesser. Außerdem kann ein erster Ventiltellersitz **38** am Übergang zwischen dem ersten Abschnitt **32** und dem zweiten Abschnitt **34** der Gehäusebohrung **30** ausgebildet sein. Ein zweiter Ventiltellersitz **40** kann am Übergang zwischen dem zweiten Abschnitt **34** und dem dritten Abschnitt **36** der Gehäusebohrung **30** ausgebildet sein.

[0018] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, kann in dem Gehäuse **22** ein Zuführanschluss **42** ausgebildet sein, der zu der Gehäusebohrung **30**, vorzugsweise zu ihrem ersten Abschnitt **32**, führt. Vorzugsweise kann sich ein Steueranschluss **44** durch das Gehäuse **22** zu dem zweiten Abschnitt **34** der Gehäusebohrung **30** zwischen dem ersten Ventiltellersitz **38** und dem zweiten Ventiltellersitz **40** erstrecken. Außerdem kann ein Abführanschluss **46** zu der Gehäusebohrung **30**, genauer ihrem dritten Abschnitt **36**, führen. Wie gezeigt ist, kann eine Fluidzuführung **48**, z. B. eine Pumpe, an dem Zuführanschluss **42** angeschlossen sein. Außerdem kann eine hydraulisch gesteuerte Vorrichtung **50**, z. B. ein Bremszylinder, an dem Steueranschluss **44** angeschlossen sein. Eine Fluidabführung **52**, z. B. ein Behälter, kann an dem Abführanschluss **46** angeschlossen sein.

[0019] [Fig. 1](#) zeigt ferner eine erste O-Ringnut **43**, die zwischen dem Zuführanschluss **42** und dem Steueranschluss **44** ausgebildet ist. Außerdem ist eine zweite O-Ringnut **45** zwischen dem Steueranschluss **44** und dem Abführanschluss **46** ausgebildet. Ein erster O-Ring **47** ist in der ersten O-Ringnut **43** angebracht, während ein zweiter O-Ring **49** in der zweiten O-Ringnut **45** angebracht ist. Die O-Ringe **47**, **49** isolieren die Anschlüsse **42**, **44**, **46** voneinander.

[0020] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, kann ein Federhalter **54** in dem ersten Abschnitt **32** der Gehäusebohrung **30** am distalen Ende **26** des Gehäuses **22** angeordnet sein. Vorzugsweise weist der Federhalter **54** eine zentrale Nabe **56** mit einem Flansch **58** auf, der sich radial von der zentralen Nabe **56** erstreckt. Der Federhalterflansch **58** steht mit der Wand des ersten Abschnitts **32** der Gehäusebohrung **30** in Eingriff, um den Federhalter **54** in der Gehäusebohrung **30** zu halten. [Fig. 1](#) zeigt, dass die zentrale Nabe **56** des Federhalters **54** mit einer Mittelbohrung **60** ausgebildet sein kann. Es ist erkennbar, dass der Federhalter **54** längs der Mittelachse **12** in beide Richtungen bewegt werden kann, um den Stellantrieb **10** einzustel-

len.

[0021] Vorzugsweise sind ein erster Ventilteller **62** und ein zweiter Ventilteller **64** gleitend in der Gehäusebohrung **30** für Zwecke angebracht, die in Kürze offenbart werden. Die Ventilteller **62**, **64** werden unten ausführlich beschrieben. Außerdem kann eine vorzugsweise wendelförmige Feder **66** unter Druck zwischen dem ersten Ventilteller **62** und dem Federhalter **54** montiert sein. Wie unten ausführlich beschrieben wird, drückt die Feder **66**, wenn der Stellantrieb **10** aberregt ist, den ersten Ventilteller **62** gegen den ersten Ventiltellersitz **38**, so dass er mit dem ersten Ventiltellersitz **38** in Eingriff steht, um eine Fluidströmung darüber zu blockieren.

[0022] Wie weiterhin in [Fig. 1](#) gezeigt ist, kann ein primärer Spulenteller **68** in dem Rahmen **14** in der Nähe des proximalen Endes **24** des Gehäuses **22** angeordnet sein. Wie gezeigt ist, kann der primäre Spulenteller **68** eine Basis **70** und eine Nabe **72**, die sich von der Basis **70** zur Mitte des Rahmens **14** erstreckt, aufweisen. Vorzugsweise steht die Basis **70** des primären Spulentellers **68** mit der Innenwand des Rahmens **14** in Eingriff, so dass er sich in Bezug auf den Rahmen **14** nicht bewegt. Außerdem ist der primäre Spulenteller **68** mit einer Mittelbohrung **74** ausgebildet, durch die sich das Ende eines unten beschriebenen Plungers erstreckt. In einer bevorzugten Ausbildungsform erstreckt sich eine kreisförmige Rippe **76** von der Basis **70** des primären Spulentellers **68**, so dass eine Membranfederkammer **78** innerhalb der kreisförmigen Rippe **76** zwischen dem primären Spulenteller **68** und dem Gehäuseflansch **22** gebildet wird.

[0023] [Fig. 1](#) zeigt, dass eine flache, im Allgemeinen scheibenförmige Membranfeder **80** in der Nähe des proximalen Endes des Gehäuses **22** in der von dem primären Spulenteller **68** gebildeten Federkammer **78** montiert sein kann. Vorzugsweise ist die Membranfeder **80** mit einer nach der Achse **12** ausgerichteten Mittelbohrung **82** ausgebildet.

[0024] [Fig. 1](#) zeigt ferner, dass in einer bevorzugten, nicht einschränkenden Ausführungsform außerdem eine im Allgemeinen "I"-förmige Spule **84** in dem Rahmen **14** angeordnet sein kann. Wie gezeigt ist, kann die Spule **84** mit einer Mittelbohrung **86** ausgebildet sein. Ein Flansch **88** kann sich von der Wand der Bohrung **86** nach innen erstrecken und die Bohrung in einen proximalen Abschnitt **90** und einen distalen Abschnitt **92** teilen. Vorzugsweise passt der distale Abschnitt **92** der Spulenbohrung **86** um die primäre Spulentellernabe **72**. Außerdem ist ein zweiter Spulenteller **94** gezeigt, der in einer bevorzugten Ausführungsform eine Basis **96** und eine Nabe **98**, die sich von der Basis **98** erstreckt, aufweist. In einer bevorzugten Ausführungsform passt die Nabe **98** des zweiten Spulentellers **94** in den proximalen Abschnitt

90 der Spulenbohrung 86. Zudem ist der zweite Spulenteller 94 vorzugsweise mit einer im Allgemeinen zylindrischen Mittelbohrung 100 längs der Längsachse 12 ausgebildet. Vorzugsweise ist eine hohle, im Allgemeinen zylindrische Buchse 102 in der Mittelbohrung 100 des zweiten Spulentellers 94 montiert.

[0025] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, kann ein Steckergehäuse 104 einteilig mit der Spule 84 ausgebildet sein. Das Steckergehäuse 104 kann so bemessen und geformt sein, dass es einen komplementär bemessenen und geformten Stecker (nicht gezeigt) aufnimmt. Außerdem ist in einer bevorzugten, nicht einschränkenden Ausführungsform ein fester, im Allgemeinen zylindrischer Anker 106 gleitend in dem Stellantrieb 10 und genauer in der Buchse 102 und dem Spulenflansch 88 angeordnet. Der Anker 106 definiert ein proximales Ende 108 und ein distales Ende 110. Vorzugsweise ist das proximale Ende 108 des Ankers 106 mit einer Federkammer 112 ausgebildet, in der eine Schraubenfeder 114 unter Druck zwischen dem zweiten Spulenteller 94 und dem Anker 106 montiert ist. Außerdem erstreckt sich vorzugsweise ein distaler Stab 116 aus dem distalen Ende 110 des Ankers 106. Der distale Stab ist mit einer Mittelbohrung 118 ausgebildet, die so bemessen und geformt ist, dass sie das proximale Ende des zweiten Ventiltellers 64 aufnimmt, wie unten im Einzelnen beschrieben wird.

[0026] Fig. 1 zeigt außerdem, dass in einer bevorzugten, nicht einschränkenden Ausführungsform eine im Allgemeinen ringförmige Wicklung 121 die Spule 84 umgibt. Die Wicklung 121 kann magnetisch mit dem Anker 106 gekoppelt werden, wobei sie, wenn sie erregt und abgeregelt wird, bewirkt, dass der Stellantrieb 10 so arbeitet, wie unten beschrieben wird.

[0027] Nunmehr in Fig. 2 sind Einzelheiten in Bezug auf die Konstruktion des ersten Ventiltellers 62 und des zweiten Ventiltellers 64 gezeigt. Fig. 2 zeigt, dass der erste Ventilteller 62 und der zweite Ventilteller 64 in der Konstruktion völlig gleich sind, wobei jeder ein entsprechendes proximales Ende 120, 122 und ein distales Ende 124, 126 aufweist. Wie gezeigt ist, erstreckt sich ein vorzugsweise zylindrischer Nippel 128, 130 von dem proximalen Ende 120, 122 jedes Ventiltellers 62, 64. Außerdem ist das distale Ende 124, 126 jedes Ventiltellers 62, 64 mit einer Mittelbohrung 132, 134, die nach der Längsachse 12 ausgerichtet ist, ausgebildet. Selbstverständlich ist der Nippel 128, 130 jedes Ventiltellers 62, 64 so bemessen und geformt, dass er in die Mittelbohrung 132, 134 eines anderen Ventiltellers 62, 64 passt, der dieselbe Konstruktion, wie sie gezeigt ist, besitzt.

[0028] Außerdem ist der Nippel 130 des zweiten Ventiltellers 64 so bemessen und geformt, dass er durch die Mittelbohrung 82 (Fig. 1) der Membranfeder (Fig. 1) passt, und dass er in die Bohrung 118

(Fig. 1), die von dem distalen Stab 116 (Fig. 1) ausgebildet wird, der sich von dem distalen Ende 110 (Fig. 1) des Ankers 106 (Fig. 1) erstreckt, passt. Dementsprechend ist die Membranfeder 80 (Fig. 1) sandwichartig zwischen dem distalen Stab 116 (Fig. 1) des Ankers 106 (Fig. 1) und dem proximalen Ende 122 des zweiten Ventiltellers 64 angeordnet.

[0029] Nunmehr in der ausführlichen Beschreibung der Ventilteller 62, 64 ist gezeigt, dass die bevorzugte Ausführungsform jedes Ventiltellers mit einem Ventiltellerkopf 136, 138 ausgebildet ist, der eine erste kegelstumpfförmige Oberfläche 140, 142 und eine zweite kegelstumpfförmige Oberfläche 144, 146 aufweist. Diese kegelstumpfförmigen Oberflächen 140, 142, 144, 146 sind so bemessen und geformt, dass sie mit dem ersten und dem zweiten Ventiltellersitz 38, 40 (Fig. 1) in Eingriff gelangen. Die erste kegelstumpfförmige Oberfläche 140, 142 jedes Ventiltellers 62 kann in einem Winkel gleich zu oder verschieden von der zweiten kegelstumpfförmigen Oberfläche 144, 146 jedes Ventiltellers 62, 64 orientiert sein.

Funktionsweise

[0030] Wenn die Wicklung 121 zu Beginn aberregt ist, wie in Fig. 1 gezeigt ist, befindet sich der Stellantrieb 10 in einer aberregten Konfiguration, wobei die Membranfeder 80 entspannt ist, d. h., sie ist nicht in Richtung der Längsachse 12 gebogen. In dieser Konfiguration sitzt der Kopf 136 des ersten Ventiltellers 62 fest gegen den ersten Ventiltellersitz 38, so dass eine Strömung von dem Zuführanschluss 42 zu dem Steueranschluss 44 und dem Abführanschluss 46 blockiert ist. Genauer steht die zweite kegelstumpfförmige Oberfläche 144 des ersten Ventiltellers 62 mit dem ersten Ventiltellersitz 38 in Eingriff. In der aberregten Konfiguration ist der Kopf 138 des zweiten Ventiltellers 64 einem maximalen Abstand von dem zweiten Ventiltellersitz 40 entfernt, so dass eine Fluidströmung zwischen dem Steueranschluss 44 und dem Abführanschluss 46 möglich ist. Genauer ist die von dem zweiten Ventilteller 64 gebildete kegelstumpfförmige Oberfläche 142 von dem zweiten Ventiltellersitz 40 distanziert.

[0031] Wenn sich der Stellantrieb in einer teilerregten Konfiguration befindet, die in Fig. 3 gezeigt ist, wird die Wicklung 121 teilerregt und der Anker 106 bewegt sich nach unten auf Fig. 3 schauend nach rechts, wobei dieser die Membranfeder 80 durchbiegt und die erste Schraubenfeder 66 zusammendrückt. Der Anker 106 bewegt außerdem den zweiten Ventilteller 64 in Richtung des zweiten Ventiltellersitzes 40, so dass der Abstand zwischen dem zweiten Ventilteller 64 und dem zweiten Ventiltellersitz 40 verringert wird. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, schiebt der zweite Ventilteller 64 den ersten Ventilteller 62 nach rechts, drückt die erste Schraubenfeder 66 zusammen und hebt den ersten Ventilteller 62 aus dem ersten Ventil-

tellersitz **38**, so dass eine Fluidströmung zwischen dem Zuführanschluss **42**, dem Steueranschluss **44** und dem Abführanschluss **46** zugelassen wird.

[0032] Wenn der an den Stellantrieb **10** angelegte Strom auf einem vorgegebenen oberen Schwellenwert zu ansteigt, bewegt sich der Anker **106** weiter nach rechts, wobei er wiederum den zweiten Ventilteller **64** weiter in Richtung des zweiten Ventiltellersitzes **40** schiebt und folglich den Abstand zwischen dem zweiten Ventilteller **64** und dem zweiten Ventiltellersitz **40** verringert. Diese Bewegung erzeugt eine zunehmende Änderung in Bezug auf die Durchflussmenge zwischen dem Steueranschluss **44** und dem Abführanschluss **46**. Theoretisch gibt es selbstverständlich eine unendlich große Anzahl teilerregter Konfigurationen für den Stellantrieb **10** zwischen der aberregten Konfiguration und der vollständig erregten Konfiguration, die unten beschrieben wird.

[0033] Wenn sich der Stellantrieb **10** in der vollständig erregten Konfiguration befindet, die in [Fig. 4](#) gezeigt ist, hat der an die Wicklung **121** angelegte Strom den vorgegebenen oberen Schwellenwert erreicht. In dieser Konfiguration erreicht der Anker **121** seine maximale Verschiebung, wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, wobei der zweite Ventilteller **64** in Eingriff mit dem zweiten Ventiltellersitz **40** gelangt, so dass die Fluidströmung zwischen dem Zuführanschluss **42** und dem Abführanschluss **64** und die Fluidströmung zwischen dem Steueranschluss **44** und dem Abführanschluss **46** blockiert ist. In dieser Konfiguration ist die Fluidströmung zwischen dem Zuführanschluss **42** und dem Steueranschluss **44** auf das Maximum eingestellt, wobei die Fluidströmung zu dem Abführanschluss **46** auf ein Minimum zurückgeführt ist.

[0034] Auf die [Fig. 1](#), [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) schauend bewegen die Membranfeder **80** und die erste Schraubenfeder **66** den ersten Ventilteller **62**, den zweiten Ventilteller **64** und den Anker **106** nach links, wenn der an den Stellantrieb **10** angelegte Strom abnimmt. Wenn der Stellantrieb **10** aberregt ist, kehrt der Stellantrieb in die in [Fig. 1](#) gezeigte Konfiguration zurück.

[0035] Mit der oben beschriebenen Konstruktionskonfiguration wird klar, dass die Konstruktionskonfiguration des Stellantriebs mit veränderlichem Durchfluss mit einer Ventilteller-Doppelanordnung die Ausrichtung der Ventilteller **62**, **64** verbessert und ein Knicken der Ventilteller **62**, **64** verhindert. Außerdem minimiert die Ausrichtung der Ventilteller in Bezug auf die Anschlüsse **42**, **44**, **46** Leistungsschwankungen, die gewöhnlich in Ventilen gefunden werden, in denen der Ventilteller oder die Kugel schwimmt.

[0036] Während der besondere STELLANTRIEB MIT VERÄNDERLICHEM DURCHFLUSS MIT EINER NADELVENTILTELLER-DOPPELANORDNUNG, wie er hier gezeigt und ausführlich beschrie-

ben ist, die oben beschriebenen Aufgaben der Erfindung lösen kann, ist es selbstverständlich, dass er die derzeit bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist und folglich den Gegenstand repräsentiert, der durch die vorliegende Erfindung allgemein betrachtet wird, dass der Umfang der vorliegenden Erfindung andere Ausführungsformen, die für den Fachmann auf dem Gebiet offensichtlich sind, vollständig einschließt, und dass der Umfang der vorliegenden Erfindung dementsprechend von nichts anderem als den beigefügten Ansprüchen eingeschränkt wird, in denen der Bezug auf ein Element im Singular nicht "ein und nur ein" bedeuten soll, sofern es nicht ausdrücklich so angegeben ist, sondern eher "ein oder mehrere". Alle konstruktiven und funktionellen Entsprechungen für die Elemente der oben beschriebenen bevorzugten Ausführungsform, die dem Fachmann auf dem Gebiet bekannt sind oder später bekannt werden, sind von den vorliegenden Ansprüchen eingeschlossen. Außerdem ist es für eine Vorrichtung oder ein Verfahren nicht notwendig, auf jedes einzelne gelöste Problem einzugehen, weil es in den vorliegenden Ansprüchen eingeschlossen ist. Abgesehen davon ist kein Element, keine Komponente oder kein Verfahrensschritt in der vorliegenden Offenbarung für die Öffentlichkeit freigegeben, gleichgültig, ob das Element, die Komponente oder der Verfahrensschritt in den Ansprüchen ausdrücklich angegeben ist.

Patentansprüche

1. Stellantrieb, der umfasst:
 ein Gehäuse (**22**);
 einen ersten Ventilteller (**62**), der in dem Gehäuse (**22**) gleitend angeordnet ist; und
 einen zweiten Ventilteller (**64**), der in dem Gehäuse (**22**) in der Nähe des ersten Ventiltellers (**62**) gleitend angeordnet ist, wobei der zweite Ventilteller (**64**) mit dem ersten Ventilteller (**62**) in Eingriff gelangen kann und der erste Ventilteller (**62**) mit einem Sitz des Gehäuses (**22**) in Eingriff gelangen kann, um eine Fluidströmungskonfiguration herzustellen;
 wobei das Gehäuse (**22**) einen Zuführanschluss (**42**), einen Steueranschluss (**44**) und einen Abführanschluss (**46**) bildet, wobei der erste Ventilteller (**62**) und der zweite Ventilteller (**64**) so beweglich sind, dass sie die Strömung durch einen oder mehrere der Anschlüsse (**42**, **44**, **46**) blockieren, wobei der erste Ventilteller (**62**) und der zweite Ventilteller (**64**) zwischen einer aberregten Konfiguration, in der eine Strömung zwischen dem Zuführanschluss (**42**) und dem Steueranschluss (**44**) gesperrt ist, zwischen dem Abführanschluss (**46**) und dem Zuführanschluss (**42**) gesperrt ist und zwischen dem Steueranschluss (**44**) und dem Abführanschluss (**46**) zugelassen ist, mehreren teilerregten Konfigurationen, in denen eine Strömung zwischen dem Zuführanschluss (**42**) und dem Steueranschluss (**44**), zwischen dem Steueranschluss (**44**) und dem Abführanschluss (**46**) sowie

zwischen dem Abführanschluss (46) und dem Zuführanschluss (42) zugelassen ist, und einer vollständig erregten Konfiguration, in der eine Strömung zwischen dem Steueranschluss (44) und dem Abführanschluss (46) gesperrt ist und eine Strömung zwischen dem Zuführanschluss (42) und dem Steueranschluss (44) zugelassen ist, beweglich sind, wobei der Stellantrieb ferner umfasst: einen ersten Ventiltellersitz (38); und einen zweiten Ventiltellersitz (40), wobei jeder Ventilteller (62, 64) so konfiguriert ist, dass er mit einem Ventiltellersitz (38, 40) in Eingriff gelangt; wobei jeder Ventilteller (62, 44) umfasst: ein proximales Ende (120, 122); ein distales Ende (124, 126); und einen Ventiltellerkopf (136, 138) dazwischen, wobei der Ventiltellerkopf (136, 138) so konfiguriert ist, dass er mit dem Ventiltellersitz (38, 40) in Eingriff gelangt; **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Ventilteller (64) zu dem ersten Ventilteller (62) identisch ist und dass das proximale Ende (120, 122) jedes Ventiltellers (62, 64) einen hiervon sich erstreckenden Nippel (128, 130) enthält.

2. Ventil nach Anspruch 1, bei dem das distale Ende (124, 126) jedes Ventiltellers (62, 64) eine Bohrung (132, 134) bildet, die so bemessen ist, dass sie den Nippel (128, 130) aufnimmt.

3. Ventil nach Anspruch 2, bei dem der Nippel (128) des ersten Ventiltellers (62) mit der Bohrung (134) des zweiten Ventiltellers (64) in Eingriff ist.

4. Ventil nach Anspruch 3, bei dem der Ventiltellerkopf (136, 138) jedes Ventiltellers (62, 64) eine erste kegelstumpfförmige Oberfläche (140, 142) und eine zweite kegelstumpfförmige Oberfläche (144, 146) bildet.

5. Ventil nach Anspruch 4, bei dem die erste kegelstumpfförmige Oberfläche (140, 142) jedes Ventiltellers (62, 64) so konfiguriert ist, dass sie mit dem zweiten Ventiltellersitz (40) in Eingriff gelangt.

6. Ventil nach Anspruch 5, bei dem die zweite kegelstumpfförmige Oberfläche (144, 146) jedes Ventiltellers (62, 64) so konfiguriert ist, dass sie mit dem ersten Ventiltellersitz (38) in Eingriff gelangt.

7. Fluidsteuersystem, das umfasst: eine Fluidzuführung (48); eine hydraulisch gesteuerte Vorrichtung (50); eine Fluidabführung (52); und einen Stellantrieb (10), der mit der Fluidzuführung (48), der hydraulisch gesteuerten Vorrichtung (50) und der Fluidabführung (52) in einer Fluidverbindung steht, wobei der Stellantrieb (10) ein Gehäuse (22) und einen in dem Gehäuse (22) gleitend angeordneten ersten Ventilteller (62) sowie einen in dem Gehäuse (22) in der Nähe des ersten Ventiltellers (62)

gleitend angeordneten zweiten Ventilteller (64) aufweist, wobei der Stellantrieb ferner umfasst: einen ersten Ventiltellersitz (38); und einen zweiten Ventiltellersitz (40), wobei jeder Ventilteller (62, 64) so konfiguriert ist, dass er mit einem Ventiltellersitz (38, 40) in Eingriff gelangt, wobei jeder Ventilteller (62, 64) aufweist: ein proximales Ende (120, 122); ein distales Ende (124, 126); und einen Ventiltellerkopf (136, 138) dazwischen, wobei der Ventiltellerkopf (136, 138) so konfiguriert ist, dass er mit dem Ventiltellersitz (38, 40) in Eingriff gelangt; dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Ventilteller (64) zu dem ersten Ventilteller (62) identisch ist und dass das proximale Ende (120, 122) jedes Ventiltellers (62, 64) einen sich hiervon erstreckenden Nippel (128, 130) aufweist.

8. Ventil nach Anspruch 7, bei dem das distale Ende (124, 126) jedes Ventiltellers (62, 64) eine Bohrung (132, 134) bildet, die so bemessen ist, dass sie den Nippel (128, 130) aufnimmt.

9. Ventil nach Anspruch 8, bei dem der Nippel (128) des ersten Ventiltellers (62) mit der Bohrung (134) des zweiten Ventiltellers (64) in Eingriff ist.

10. Ventil nach Anspruch 9, bei dem der Ventiltellerkopf (136, 138) jedes Ventiltellers (62, 64) eine erste kegelstumpfförmige Oberfläche (140, 142) und eine zweite kegelstumpfförmige Oberfläche (144, 146) bildet.

11. Ventil nach Anspruch 10, bei dem die erste kegelstumpfförmige Oberfläche (140, 142) jedes Ventiltellers (62, 64) so konfiguriert ist, dass sie mit dem zweiten Ventiltellersitz (40) in Eingriff gelangt.

12. Ventil nach Anspruch 11, bei dem die zweite kegelstumpfförmige Oberfläche (144, 146) jedes Ventiltellers (62, 64) so konfiguriert ist, dass sie mit dem ersten Ventiltellersitz (38) in Eingriff gelangt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Fig.3

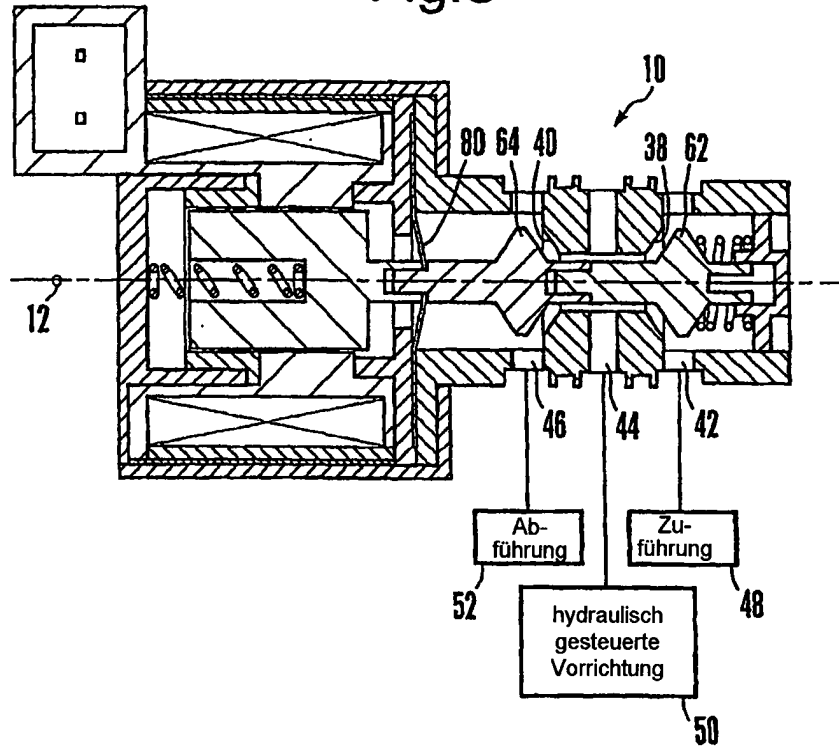


Fig.4

