



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 603 08 820 T2 2007.06.28

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 472 461 B1

(51) Int Cl.⁸: F15B 9/10 (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: 603 08 820.1

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/CA03/00011

(96) Europäisches Aktenzeichen: 03 729 204.2

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2003/058073

(86) PCT-Anmeldetag: 10.01.2003

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 17.07.2003

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 03.11.2004

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 04.10.2006

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 28.06.2007

(30) Unionspriorität:

42272 11.01.2002 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, DE, IT

(73) Patentinhaber:

Teleflex Canada Inc., Richmond, British Columbia,
CA

(72) Erfinder:

ELLENS, William, Mark, Vancouver, British
Columbia V6P 3V2, CA; KUYPER, Jan, Gibsons,
British Columbia V6P 3V2, CA; WOOD, Wesley,
Neal, Burnaby, British Columbia V3J 1A9, CA;
WINISKI, Michael, Steven, Vancouver, British
Columbia V6G 2N6, CA; MARK, Theodore,
Randall, Vancouver, British Columbia V6R 2Y5, CA

(74) Vertreter:

Stoffregen, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,
63450 Hanau

(54) Bezeichnung: SCHIEBERVENTIL

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**HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Schiffssteuervorrichtung und auf ein Verfahren zum Kontrollieren von Antriebsschwingungen in einer Schiffssteuervorrichtung gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 bzw. 10.

[0002] Herkömmlicherweise beinhalten Spulenventile ein äußeres Element oder Gehäuse mit einer durch diese verlaufende Längsbohrung. In der Bohrung wird eine Spule hin- und herbewegend aufgenommen. Das Innere der Bohrung weist eine oder mehrere Umfangsrillen auf, während das Äußere der Spule ebenfalls eine oder mehrere Umfangsrillen aufweist. Die Rillen in der Spule decken sich mit den Rillen in der Bohrung des äußeren Elements oder decken sich nicht mit den Rillen in dem äußeren Element, je nach axialer Position der Spule relativ zur Bohrung.

[0003] Deckt sich eine der Rillen in der Spule mit einer der Rillen in der Bohrung, so wird das Fluid so gleich mit einem relativ großen Übertragungsbereich zwischen dem äußeren Element und der Spule präsentiert. Auf diese Weise kann umgehend ein Fluidstoß zwischen dem äußeren Element und der Spule auftreten. In einigen Anwendungsfällen stellt sich dies jedoch als nachteilig heraus. Wenn beispielsweise solche Spulenventile für Lenkzylinder binnenaufbords/außenbords, Außenbord-/Innenschiffsantriebe, verwendet werden, stellt diese Eigenschaft typischer Spulenventile Probleme dar. Einige Schiffsstangenantriebe neigen zu Schlingerbewegungen und diese Eigenschaft wird verschärft durch die Verwendung eines solchen Spulenvents, das sofort den vollen Fluiaddruck aufbringt, sobald eine der Rillen in der Spule sich mit einer der Rillen in dem Gehäuse decken.

[0004] Bei einem speziellen Lenkzylindertyp fungiert das Äußere des Zylinders als die Spule für ein Spulenventil. Zur relativen Axialbewegung zwischen dem Gehäuse und dem Äußeren des Zylinders erstreckt sich das Gehäuse über das Äußere des Zylinders.

[0005] In diesem Fall wird die Größe der Ventilspule effektiv bestimmt und somit kann das Volumen des Fluids, das bei Öffnen des Ventils fließt, nicht durch Reduzierung der Größe der Ventilspule kontrolliert werden.

[0006] Ein mit dem Stand der Technik, wie US Patent Nr. 5,404,961, verbundenes Problem ist es, Antriebsschwingungen eines Wasserfahrzeugs zu bewältigen. In den Geräten nach dem Stand der Technik wurden Rückstellfedern, externe Dämpfer oder

Hohlkehlen benötigt, um zu versuchen, diese Schwingungen zu dämpfen. Die Anmelder haben ein neues System entdeckt, das solcher Sachen nicht bedarf. Der Dämpfungseffekt wird durch die Konfiguration der Rillen erzielt, welche die Öffnungen auf dem Spulenventil umfassen.

[0007] Das Problem ist besonders bei Spulenventilen des Typs akut, wo die Spule durch das Stellantriebgehäuse gebildet wird. Normalerweise würde dies bedeuten, dass die ringförmigen Öffnungen eine übermäßig große Fläche aufweisen. Demgemäß gibt es eine beträchtliche Fluidströmung sobald die Durchgänge sich mit dem Spulenventil decken. Dies verschlimmert Schwingungen in dem Flansch des Stellantriebs.

[0008] Die Anmelder fanden heraus, dass es möglich ist, diese Probleme mittels eines Durchgangs in Form einer Nut zu überwinden, die sich parallel zu der Achse erstreckt, jedoch nicht vollständig peripher über eine der Spulen oder das Ventilgehäuse. Dies kontrolliert die Fluidströmung, um Schwingungen zu dämpfen. Die Form der Schlitzöffnung besagt, dass sich das Gehäuse signifikant weiter entlang der Spule bewegt, um das Ventil vollständig zu öffnen. Nach dem Stand der Technik erfolgt die Öffnung praktisch unmittelbar sobald sich die Spule und das Gehäuse decken. Verwendet man Nuten, die sich parallel zu der Achse, jedoch nicht vollständig peripher über die Spule erstrecken, so bedeutet dies, dass sich das Gehäuse relativ zur Spule weiter bewegen muss. Hierdurch werden Schwingungen gedämpft, da das Gehäuse nicht in der Lage ist, schnell genug auf die Schwingungen zu reagieren, die mit dem Flansch des Stellantriebs entstehen. Beim Stand der Technik bedeutete die relativ begrenzte Bewegung des Gehäuses, dass das Spulenventil schnell reagierte und demgemäß diese Schwingungen verschlimmerte.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird eine Schiffssteuervorrichtung des Typs umfassend eine Pinne angeschlossen an eine Heckantriebseinheit eines Wasserfahrzeugs und an eine Fluidaktuator- und Spulenventil-Kombination vorgesehen. Der Aktuator weist ein Aktuatorgehäuse mit einer inneren Zylinderbohrung und einem äußeren Bereich auf, welcher eine Spule für das Spulenventil bildet, und einen in der Bohrung hin- und herbewegend aufgenommen Kolben. Das Spulenventil weist ein Ventilgehäuse auf, welches mit dem Aktuatorgehäuse im Wesentlichen konzentrisch ist und sich über das Aktuatorgehäuse erstreckt. Das Ventilgehäuse weist eine Schlitzbohrung mit einer Längsachse auf. Die Spule ist zur Relativbewegung des Gehäuses entlang des Ventils parallel zu der Achse hin- und herbewegend in der Bohrung befestigt. Das Ventilgehäuse weist einen Gehäusedurchgang und die Spule einen

Spulendurchgang auf. Die Durchgänge fluchten in zumindest einer axialen Position der Spule entlang der Bohrung, wobei Fluid zwischen der Spule und dem Ventilgehäuse passieren kann. Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein erster der Durchgänge entweder der Spule oder des Ventilgehäuses eine erste Nut umfasst, die sich parallel zur Achse, jedoch nicht vollständig umlaufend entweder um die Spule oder das Ventilgehäuse herum erstreckt. Ein zweiter der Durchgänge entweder des Ventilgehäuses oder der Spule umfasst eine zweite Nut, die sich umlaufend um entweder die Spule oder das Ventilgehäuse herum erstreckt. Der erste Durchgang ist ausgebildet, um den Fluss des Fluids zu kontrollieren, um Schwingungen der Heckantriebseinheit zu dämpfen.

[0010] Gemäß eines weiteren Aspekts der Erfindung wird ein Verfahren vorgesehen zum Kontrollieren von Antriebsschwingungen in einer Schiffsvorrichtung des Typs umfassend eine Pinne angeschlossen an eine Heckantriebseinheit eines Wasserfahrzeugs und an eine Aktuator- und Spulenventil-Kombination. Der Aktuator weist ein Aktuatorgehäuse mit einem äußeren Bereich auf, welcher eine Spule für das Spulenventil bildet. Das Spulenventil weist ein Ventilgehäuse auf, welches mit dem Aktuatorgehäuse im Wesentlichen konzentrisch ist und sich über das Aktuatorgehäuse erstreckt. Das Ventilgehäuse weist eine Schlitzbohrung mit einer Längsachse auf. Das Ventil ist zur Relativbewegung des Gehäuses entlang des Ventils parallel zu der Achse hin- und herbewegend in der Bohrung befestigt. Das Ventilgehäuse weist einen Gehäusedurchgang und die Spule einen Spulendurchgang auf. Die Durchgänge fluchten in zumindest einer axialen Position der Spule entlang der Bohrung, wobei Fluid zwischen der Spule und dem Ventilgehäuse passieren kann. Das Verfahren ist gekennzeichnet durch Bereitstellen einer ersten Nut in einem ersten der Durchgänge entweder der Spule oder des Ventilgehäuses, wobei sich die erste Nut parallel zur Achse, jedoch nicht vollständig um entweder die Spule oder das Ventilgehäuse herum erstreckt. Ein zweiter der Durchgänge entweder des Ventilgehäuses oder der Spule umfasst eine zweite Nut, die sich umlaufend um entweder das Ventilgehäuse oder die Spule herum erstreckt. Der erste Durchgang ist derart ausgebildet, um den Fluss des Fluids zu kontrollieren, um Schwingungen der Heckantriebseinheit zu dämpfen.

[0011] Verglichen mit dem Stand der Technik bietet die Erfindung signifikante Vorteile. Das Spulenventil kann in Einsatzgebieten benutzt werden, wo eine plötzliche Fluidströmung oder ein plötzlicher Stillstand in der Strömung nachteilig wäre, wie es der Fall ist, wenn ein herkömmliches Spulenventil öffnet oder schließt. Insbesondere ist das Ventil vorteilhaft bei der Verwendung in Schiffsteuersystemen. Es wird eine Steueraktuator- und Spulenventil-Kombination

bereitgestellt, die mit der Pinne eines Wasserfahrzeugs verbunden ist. Solch eine Kombination aus einem Aktuator und einem Spulenventil dämpft gemäß der Erfindung wirksam Antriebsschwingungen, ohne dass es Rückstellfedern, externer Dämpfer oder Hohlkehlen auf herkömmlichen ringförmigen Spulennuten bedarf. Somit wird die Anzahl der Komponenten signifikant reduziert und das System ist insgesamt ökonomischer und verlässlicher.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] In den Zeichnungen:

[0013] [Fig. 1](#) stellt eine schematische Ansicht der Öffnungen einer Spule und eines Ventilgehäuses für ein typisches Spulenventil nach dem Stand der Technik dar;

[0014] [Fig. 2](#) ist eine Schnittansicht einer Kombination aus Fluidaktuator und Spulenventil nach dem Stand der Technik;

[0015] [Fig. 3](#) ist eine perspektivische, teilweise weggebrochene Ansicht eines Gehäuses oder einer Hülse für eine Spulenventil-Aktuator-Kombination gemäß eines Ausführungsbeispiels der Erfindung;

[0016] [Fig. 4](#) ist eine schematische Illustration der Öffnungen dieser;

[0017] [Fig. 5](#) ist eine isometrische Ansicht der Spulenventil-Aktuator-Kombination gemäß des erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#);

[0018] [Fig. 6](#) ist eine Seitenansicht eines Endes dieser;

[0019] [Fig. 7](#) ist eine Seitenansicht des Endes gegenüber [Fig. 6](#);

[0020] [Fig. 8](#) ist eine Seitenansicht dieser;

[0021] [Fig. 9](#) ist eine bruchstückartige, entlang der Linie 9-9 der [Fig. 6](#) genommene Schnittansicht;

[0022] [Fig. 10](#) ist ein Seitenaufriss, teilweise im Schnitt, der Kombination Aktuatorzylinder und Spule dieser;

[0023] [Fig. 11](#) ist eine bruchstückartige, entlang der Linie 11-11 der [Fig. 10](#) genommene Schnittansicht;

[0024] [Fig. 12](#) ist eine bruchstückartige, entlang der Linie 12-12 der [Fig. 10](#) genommene Schnittansicht;

[0025] [Fig. 13](#) ist ein Längsschnitt von Aktuator und Spulenventil;

[0026] [Fig. 14](#) ist ein Bruchstück des Gehäuses; und

[0027] [Fig. 15](#) ist eine vereinfachte Oberseitenskizze eines Wasserfahrzeugs mit der Aktuator-Spulenventil-Kombination.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVOR-ZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0028] Bezug nehmend auf die Zeichnungen und als erstes auf [Fig. 1](#) zeigt diese ein typisches Spulenventil **20** nach dem Stand der Technik. Das Ventil hat ein Gehäuse **21** mit einer zylindrischen Bohrung **22**. Es existiert eine Spule **24** mit einer zylindrischen Außenfläche **26**, die hin- und herbewegend in der Bohrung aufgenommen wird. Das Gehäuse hat in diesem Beispiel drei beabstandete Durchgänge **28**, **29** und **30**, die peripher über der Innenseite der Bohrung verlaufen. Die Spule weist zwei solcher beabstandeten Durchgänge **34** und **36** auf, die peripher über der Außenfläche **37** der Spule verlaufen. In anderen Ausführungsbeispielen könnten verschiedene Anzahlen von Durchgängen auf dem Gehäuse bzw. der Spule vorhanden sein, jedoch zumindest jeweils ein Durchgang. Fluid kann zwischen dem Gehäuse und der Spule passieren, wenn sich zumindest einer der Durchgänge auf dem Gehäuse mit einem der Durchgänge auf der Spule deckt. In [Fig. 1](#) ist beispielsweise Durchgang **28** des Gehäuses teilweise fluchtend mit Durchgang **34** der Spule, wodurch Fluid zwischen der Spule und dem Gehäuse passieren kann.

[0029] [Fig. 2](#) zeigt einen speziellen Typ eines ebenfalls aus dem Stand der Technik bekannten Spulenventils. In diesem Beispiel weist die Spule die Form eines zylindrischen Fluidaktuators **38** mit einer zylindrischen Außenfläche **40** und einem inneren mit einem Kolben **44** versehenen Schaft **42** auf. In diesem Beispiel hat das Gehäuse die Form einer Hülse **46**, die über der durch den Fluidaktuator **38** gebildeten Spule verläuft. Jedoch entsteht ein Problem, wenn, wie in dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel gezeigt, sowohl Außenfläche **40** des Zylinders als auch die Innenseite der Hülse **46** mit peripheren Durchgängen versehen sind. Deckt sich einer der Durchgänge der Spule mit einem der Durchgänge des Gehäuses, beispielsweise **34** und **28** des vorhergehenden Ausführungsbeispiels, erfolgt eine umfangreiche unkontrollierte Fluidströmung. In einigen Anwendungsfällen führt dies zu Schwierigkeiten. Beispielsweise können solche Ventile bei Schiffssteuerungsvorrichtungen verwendet werden, wie sie für Innen-/Außenbordantriebe, Außenbordantriebe oder Innenbordantriebe verwendet werden. Innen-/Außenbordantriebe und Außenbordantriebe können aufgrund von Antriebsschwingungen zu Schlängerbewegungen tendieren. Die plötzliche Fluidströmung – sobald die Durchgänge fluchtend sind – kann dazu tendieren, die Vorrichtung unstabil zu machen.

Dies kann auch auftreten, wenn die Fluidströmung plötzlich stoppt sobald die Durchgänge sich nicht mehr decken, wenn die Spule relativ zum Gehäuse bewegt wird.

[0030] [Fig. 5–Fig. 9](#) zeigen eine Kombination **50** aus Aktuator und Spulenventil nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel. Aktuator **52** ist in diesem Beispiel ein hydraulischer Zylinder und ist mit einem mit einer Kabelrohrbefestigung **56** verbundenem Träger **54** eingebaut, auch wenn dies für die Erfindung nicht wesentlich ist. Aus der Perspektive der [Fig. 8](#) wird das Kabelrohr **51** zur Horizontalbewegung in der Befestigung hin- und herbewegend aufgenommen. Das Gehäuse des Ventils hat die Form einer Buchse **58**, detaillierter dargestellt in [Fig. 3](#), [Fig. 8](#), [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#). In diesem Beispiel weist die Buchse drei innere periphere, ringförmige Durchgänge **60**, **62** und **64** auf. In diesem Beispiel sind die Durchgänge **60** und **64** mit dem Innenrohr **65** verbunden, wie in [Fig. 14](#) dargestellt, welches wiederum mit Armatur **67** verbunden ist, dargestellt in [Fig. 8](#) und [Fig. 13](#), die mit einem Hydraulikfluidtank verbunden ist. Durchgang **62** ist durch einen inneren Durchgang, nicht dargestellt, mit Armatur **71** verbunden, die mit einer hydraulischen Pumpe oder anderen Quelle unter inneren Überdruck gesetztem Fluids verbunden ist. Es ist klar, dass in anderen Ausführungsformen eine verschiedene Anzahl von Durchgängen vorgesehen sein könnte, vorausgesetzt, dass sowohl die Spule als auch das Gehäuse jeweils einen Durchgang aufweisen. In diesem Beispiel ist die Hülse mit einem Träger **59** verbunden, der eine Kabelrohrbefestigung **61** aufweist, die das Kabelrohr **51** hin- und herbewegend aufnimmt.

[0031] Wie in dem vorhergehendem Ausführungsbeispiel weist der Aktuator **52** einen Kolben **66** auf, der an einem Stab **68** befestigt ist, wie am besten der [Fig. 13](#) entnommen werden kann. Der Kolben wird gleitend innerhalb Bohrung **70** des Aktuators aufgenommen. Wie aus [Fig. 8](#) ersichtlich, ist äußeres Ende **69** des Stabs mit dem Träger **17** verbunden. Das Lenkkabel **160**, dargestellt in [Fig. 15](#), ist mit dem Träger fest verbunden. Der Träger beinhaltet einen integralen Schäkel **19** mit einem Gelenkzapfen **21**, der, wie in [Fig. 15](#) dargestellt, schwenkbar mit Ruderpinne **158** verbunden ist.

[0032] Das Spulenventil **50** unterscheidet sich jedoch vom Stand der Technik in der Art der durch den Aktuator **52** gebildeten Durchgänge auf der Spule. Der Aktuator hat eine zylindrische Außenfläche **80**, die zwei Durchgänge **82** und **84** aufweist, was am Besten in [Fig. 10](#) dargestellt ist, welche sich entgegen dem Stand der Technik nicht vollständig peripher über dem Umfang der Außenfläche **80** erstrecken. Stattdessen verlaufen die Durchgänge parallel zur longitudinalen Mittelachse **90** der Außenfläche des Aktuators. In beiden Fällen begründet der Umfang

des Aktuators, abgesehen von dem relativ kleinen Teil des durch die Nut belegten Umfangs, zylindrische Oberfläche **80** und ist eine Anschlussfläche des Ventils. In diesem Beispiel sollte erwähnt werden, dass die Zylinderbohrung **70** des Aktuators eine in [Fig. 13](#) dargestellte Achse **93** aufweist, die bezüglich der Achse **90** leicht außermittig verläuft, jedoch ist dies für die Erfindung nicht entscheidend. [Fig. 6](#) zeigt ebenfalls die außermittige Verschiebung der Außenfläche **80** relativ zur Achse **93**. Die Durchgänge **82** und **84** parallel zu beiden Achsen.

[0033] Bezug nehmend auf [Fig. 10](#) wird dargestellt, dass jeder der Durchgänge eine Nut **86** beinhaltet. Jede Nut hat ein erstes Ende **91** und ein zweites Ende **92**, die in einer Richtung parallel zur Achse **90** beabstandet sind. Jedes der Enden **91** und **92** ist in diesem Beispiel abgerundet. Die Nuten verlaufen nicht vollständig durch die Spule, sondern sind vielmehr seichte Vertiefungen in der Außenfläche der Spule. Dies wird ersichtlich aus den Schnittdarstellungen der [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#). Die Nuten sind maschinell bearbeitet, so dass sie von der Mitte der Nut, dargestellt in [Fig. 12](#), seichter werden in Richtung der Enden der Nut, wie in [Fig. 11](#) abgebildet. Begrüßt werden könnte auch, dass der Querschnitt der Nut in Richtung der Enden kleiner wird, wie ein Vergleich der [Fig. 12](#) und [Fig. 11](#) zeigt.

[0034] Wie aus [Fig. 10](#) ersichtlich, beinhaltet jeder der Durchgänge **82** und **84** eine Öffnung **96**, die sich durch die Spule erstreckt, die in diesem Beispiel den Aktuator umfasst. Die Öffnung kommuniziert mit der Nut **86** und mit Bohrung **97**, die sich längs durch den Aktuator erstreckt und mit Zylinderbohrung **70** durch Öffnung **99** kommuniziert. In diesem speziellen Beispiel fällt die Nut **86**, verglichen mit Bodenfläche **95**, die in Richtung Ende **91** geneigt ist, entlang Bodenfläche **93**, die in Richtung Ende **92** geneigt ist, steiler ab. In anderen Ausführungsbeispielen kann jedoch die Konfiguration der Nut variieren. In anderen Beispielen sind die Neigungen der Flächen **93** und **95** gleich. Klar sollte auch sein, dass sich in alternativen Ausführungsformen Durchgänge **82** und **84**, die axial mit Bezug zur Achse **90** verlaufen, in dem Gehäuse befinden können, während die Spule herkömmliche periphere Durchgänge wie Durchgänge **60**, **62** und **64** aufweisen kann. In diesem Beispiel, das zur Verwendung in einer Heckantriebseinheit eines Wasserfahrzeugs konfiguriert ist, sind Durchgänge **60** und **64** zwecks eines Fluidrückusses mit Tank verbunden, während Durchgang **62** mit einer Hydraulikpumpe verbunden ist, die, wie oben beschreiben, dem Aktuator Hydraulikfluid zuführt. Durchgang **84** ist, verglichen mit Durchgang **82**, mit dem gegenüberliegenden Ende des Aktuators via Öffnung **98**, Bohrung **101** und Öffnung **103** verbunden, und somit wird das Spulenventil verwendet, um unter inneren Überdruck gesetztes Hydraulikfluid an das entsprechende Ende des Aktuators zu führen, je nach Richtung, in welche

das Wasserfahrzeug gesteuert wird. In alternativen Beispielen können die Öffnungen **96** und **98** und Bohrungen **97** und **101** durch andere Öffnungen ersetzt werden, die mit der Nut und alternativen Hydraulikfluid durchgängen kommunizieren.

[0035] In Betrieb gleicht das Spulenventil **50** Spulenventilen nach dem Stand der Technik. Decken sich die Durchgänge **82** und **84** in der Spule mit den Durchgängen **60**, **62** und **64** in dem Gehäuse, wird Fluidströmung zwischen dem Gehäuse und der Spule ermöglicht. Verglichen mit einem konventionellen Spulenventil kontrolliert die begrenzte Größe und axiale Längung der Durchgänge den Durchlauf des Fluids restriktiver. Wenn beispielsweise Durchgang oder Öffnung **82** der Spule sich Durchgang oder Öffnung **60** des Gehäuses nähert, ist das erste, was passiert, dass Ende **91** der Nut **86** auf den Durchgang **90** trifft und somit nur eine relativ begrenzte Fluidströmung zwischen der Spule und dem Gehäuse ermöglicht wird. Ursächlich hierfür ist die flache Natur der Nut neben Ende **91**. Dieser Strom steigt an, sowie sich Nut **86** und Bohrung **96** mehr in völlige Kommunikation mit dem Durchgang **60** bewegen. In der entgegengesetzten Richtung, wenn sich Durchgang **82** von Durchgang **60** weg bewegt, läuft die Fluidströmung allmählich aus.

[0036] [Fig. 15](#) zeigt ein Meeresfahrzeug **150**, das ausgestattet ist mit einer Innen-/Außenbordeintriebeinheit **152** umfassend einen Flansch **154** und einen Propeller **156**. Der Innen-/Außenbordantrieb hat eine Ruderpinne **158**, die mit einer Aktuator/Spulenventil-Kombination **50** verbunden ist, wie oben detailliert beschrieben. Kabel **160** verbindet die Aktuator/Spulenventil-Kombination mit Ruderanlage **162** des Fahrzeugs. Dies ist eine typische Einrichtung der Aktuator/Spulenventil-Kombination, obwohl sie, wie oben offenbart, in andere Meeresfahrzeuge einschließlich Fahrzeuge mit Außenbordantrieb und mit Innenbordantrieb eingepasst werden könnte. Auch könnte alternativ die Ruderanlage eine Fluidpumpe beinhalten und das Kabel könnte ersetzt werden durch Fluidleitungen. In diesem Beispiel ist das Ende des Kabels **160** neben dem Heck der Ruderanlage mit einem Kabelkanal **51** verbunden und veranlasst Rohr, Träger **17** und Stange **68** sich von der Perspektive der [Fig. 8](#) aus nach rechts oder nach links zu bewegen, wenn die Ruderanlage in die eine oder die andere Richtung gesteuert wird. Wird zum Beispiel die Ruderanlage in die eine Richtung gesteuert, veranlasst dies die Stange **68** sich aus Perspektive der [Fig. 8](#) und [Fig. 13](#) nach rechts zu bewegen. Diese tendiert dazu, den Träger **17** nach rechts zu bewegen, ohne jedoch hierzu die nötige Kraft aufzubringen. Da das äußere Gehäuse des Kabels mit Kabelbefestigung **61** verbunden ist, bewegt sich stattdessen das Gehäuse **58** in die entgegengesetzte Richtung, also nach links, relativ zur Fläche **80**. Das Gehäuse bewegt sich und bleibt in der im Wesentlichen

linken Position, solange sich das Rad weiter dreht. Dies veranlasst Durchgang **62** auf dem Gehäuse sich mit Durchgang **82** auf der Spule zu decken, so dass unter inneren Überdruck gesetztes Hydraulikfluid durch Öffnung **96**, Bohrung **97** und Durchgang **99** zu dem linken Ende des Zylinders fließt. Dies zwingt Kolben **66** nach rechts, wodurch Träger **17**, Zapfen **21** und Ruderpinne **158**, dargestellt in [Fig. 15](#), aus der Perspektive in [Fig. 8](#) nach rechts bewegt werden. Wird die Bewegung des Rads gestoppt, bewegt sich das Gehäuse aufgrund von Reibungseffekten nach rechts relativ zur Fläche **80**, um zu der Position in [Fig. 13](#) zurückzukehren. In dieser Position, ähnlich der Position in [Fig. 4](#), dringt das gesamte unter inneren Überdruck gesetzte durch den Durchgang **62** auf dem Gehäuse **58** eindringende Hydraulikfluid durch Durchgänge **82** und **84** und Durchgänge **60** und **64** und kehrt zurück in den Behälter oder Tank. Somit existiert keine Steuerwirkung.

[0037] Einem Durchschnittsfachmann wird klar sein, dass viele der oben gebotenen Details nur exemplarisch genannt wurden und nicht dazu gedacht sind, den Umfang der Erfindung zu begrenzen, wie dieser in den folgenden Ansprüchen definiert ist.

Patentansprüche

1. Eine Schiffssteuerungsvorrichtung des Typs umfassend eine Pinne (**158**) angeschlossen an eine Heckantriebseinheit (**152**) eines Wasserfahrzeugs (**150**) und an eine Fluidaktuator- und Spulenventil-Kombination (**50**), wobei der Aktuator ein Aktuatorgehäuse mit einer inneren Zylinderbohrung und einem äußeren Bereich (**80**) aufweist, welcher eine Spule für das Spulenventil bildet, und einen in der Bohrung hin- und herbewegend aufgenommenen Kolben, wobei das Spulenventil ein Ventilgehäuse (**58**) aufweist, welches mit dem Aktuatorgehäuse im Wesentlichen konzentrisch ist und sich über das Aktuatorgehäuse erstreckt, wobei das Ventilgehäuse eine Schlitzbohrung mit einer Längsachse aufweist, die Spule zur Relativbewegung des Gehäuses entlang des Ventils parallel zu der Achse hin- und herbewegend in der Bohrung befestigt ist, das Ventilgehäuse einen Gehäusedurchgang und die Spule einen Spulendurchgang aufweist, die Durchgänge in zumindest einer axialen Position der Spule entlang der Bohrung fluchten, wobei Fluid zwischen der Spule und dem Ventilgehäuse passieren kann, die Vorrichtung ist gekennzeichnet durch einen ersten der Durchgänge (**80**, **82**) entweder der Spule oder des Ventilgehäuses umfassend eine erste Nut (**86**), die sich parallel zur Achse, jedoch nicht vollständig umlaufend entweder um die Spule oder das Ventilgehäuse herum erstreckt, durch einen zweiten der Durchgänge (**60**, **62**, **64**) entweder des Ventilgehäuses oder der Spule umfassend eine zweite Nut, die sich umlaufend um entweder die Spule oder das Ventilgehäuse herum erstreckt, wobei der erste Durchgang ausgebildet ist,

um den Fluss des Fluids zu kontrollieren, um Schwingungen der Heckantriebseinheit zu dämpfen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Nut in einer parallel zu der Achse verlaufenden Richtung länger ist als in einer um die Spule oder das Ventilgehäuse herumlauenden.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Nut ringförmig ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Nut erste und zweite Enden aufweist, die in der Richtung parallel zu der Achse beabstandet sind, wobei die Nut einen Querschnittsbereich aufweist, der in Richtung der Enden abnimmt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Nut sich entweder in die Spule oder das Ventil hinein, jedoch nicht vollständig hindurch erstreckt, und wobei der Durchgang der Spule oder des Ventilgehäuses eine Öffnung aufweist, die sich durch die Spule oder das Gehäuse erstreckt und mit der ersten Nut kommuniziert.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Nut einen Boden aufweist, der in Richtung des ersten Endes steiler abfällt als in Richtung des zweiten Endes.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilgehäuse oder die Spule eine dritte Nut aufweist, die im Wesentlichen eine gleiche wie die erste Nut und zu dieser beabstandet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass entweder die Spule oder das Ventilgehäuse vierte und fünfte Nuten aufweist, die im Wesentlichen die gleichen wie die zweite Nut und zu dieser und zueinander beabstandet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich die ersten und dritten Nuten in der Spule und die zweiten, vierten und fünften Nuten in dem Ventilgehäuse befinden.

10. Verfahren zum Kontrollieren von Antriebschwingungen in einer Schiffsvorrichtung des Typs umfassend eine Pinne (**158**) angeschlossen an eine Heckantriebseinheit (**152**) eines Wasserfahrzeugs (**150**) und an eine Aktuator- und Spulenventil-Kombination (**50**), wobei der Aktuator ein Aktuatorgehäuse mit einem äußeren Bereich (**80**) aufweist, welcher eine Spule für das Spulenventil bildet, wobei das Spulenventil ein Ventilgehäuse (**58**) aufweist, welches mit dem Aktuatorgehäuse im Wesentlichen konzentrisch ist und sich über das Aktuatorgehäuse er-

streckt, wobei das Ventilgehäuse eine Schlitzbohrung mit einer Längsachse aufweist, das Ventil zur Relativbewegung des Gehäuses entlang des Ventils parallel zu der Achse hin- und herbewegend in der Bohrung befestigt ist, das Ventilgehäuse einen Gehäusedurchgang und die Spule einen Spulendurchgang aufweist, die Durchgänge in zumindest einer axialen Position des Ventils entlang der Bohrung fluchten, wobei Fluid zwischen der Spule und dem Ventilgehäuse passieren kann, das Verfahren ist gekennzeichnet durch Bereitstellen einer ersten Nut (86) in einem ersten der Durchgänge (80, 82) entweder der Spule oder des Ventilgehäuses, wobei sich die erste Nut parallel zur Achse, jedoch nicht vollständig um entweder die Spule oder das Ventilgehäuse herum erstreckt, einen zweiten der Durchgänge (60, 62, 64) entweder des Ventilgehäuses oder der Spule umfassend eine zweite Nut, die sich umlaufend um entweder das Ventilgehäuse oder die Spule herum erstreckt, wobei der erste Durchgang ausgebildet ist, um den Fluss des Fluids zu kontrollieren, um Schwingungen der Heckantriebseinheit zu dämpfen.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Nut in einer parallel zu der Achse verlaufenden Richtung länger hergestellt wird als in einer um die Spule oder das Ventilgehäuse herumlaufenden.

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Nut mit ringförmiger Gestalt hergestellt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Nut hergestellt wird mit ersten und zweiten Enden, die in der Richtung parallel zu der Achse beabstandet sind, wobei die Nut einen Querschnittsbereich aufweist, der in Richtung der Enden abnimmt.

14. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Nut so hergestellt wird, dass sie sich entweder in die Spule oder das Ventil hinein, jedoch nicht vollständig hindurch erstreckt, und wobei der Durchgang der Spule oder des Ventilgehäuses eine Öffnung aufweist, die sich durch die Spule oder das Gehäuse erstreckt und mit der ersten Nut kommuniziert.

15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Nut mit einem Boden ausgebildet wird, der in Richtung des ersten Endes steiler abfällt als in Richtung des zweiten Endes.

16. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilgehäuse oder die Spule versehen wird mit einer dritten Nut, die im Wesentlichen die gleiche wie die erste Nut und zu dieser beabstandet ist.

17. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass entweder die Spule oder das Ventilgehäuse versehen wird mit vierten und fünften Nuten, die im Wesentlichen die gleichen wie die zweite Nut und zu dieser und zueinander beabstandet sind.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass sich die ersten und dritten Nuten in der Spule und die zweiten, vierten und fünften Nuten in dem Ventilgehäuse befinden.

19. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator ein Fluidaktuator ist, wobei das Aktuatorgehäuse eine innere Zylinderbohrung aufweist, der Aktuator einen Kolben umfasst, der hin- und herbewegend in der Bohrung aufgenommen ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

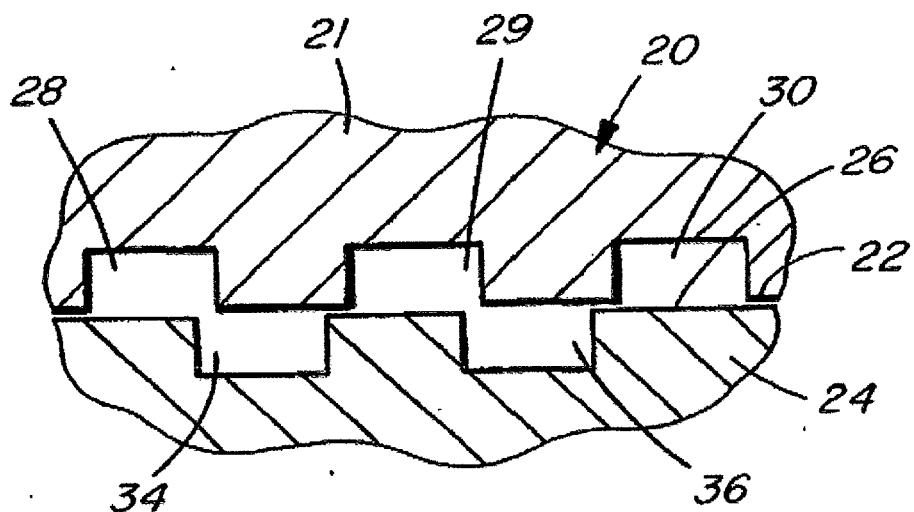


FIG. 1 STAND DER TECHNIK

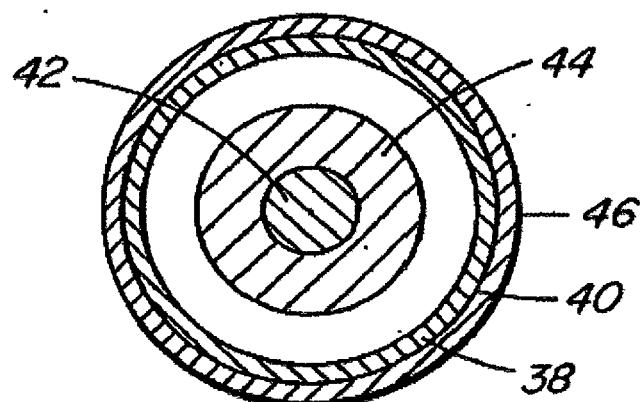


FIG. 2 STAND DER TECHNIK

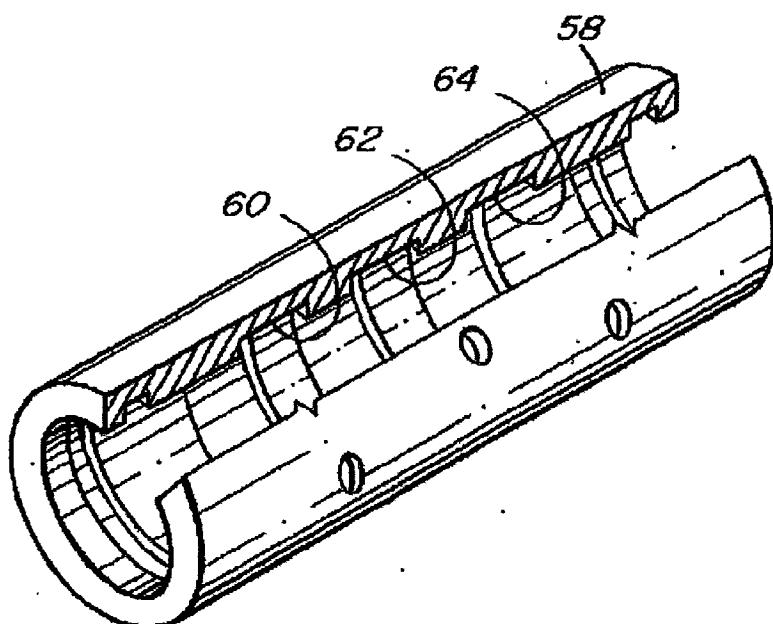


FIG. 3

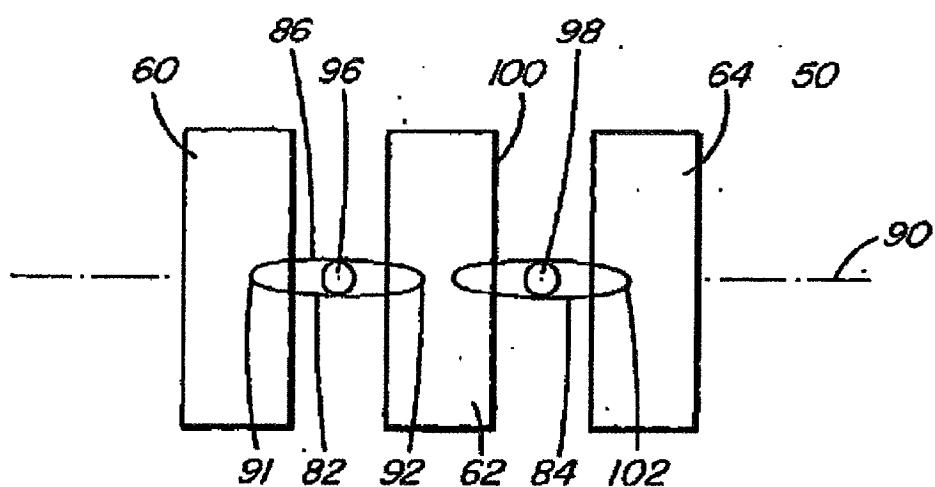


FIG. 4

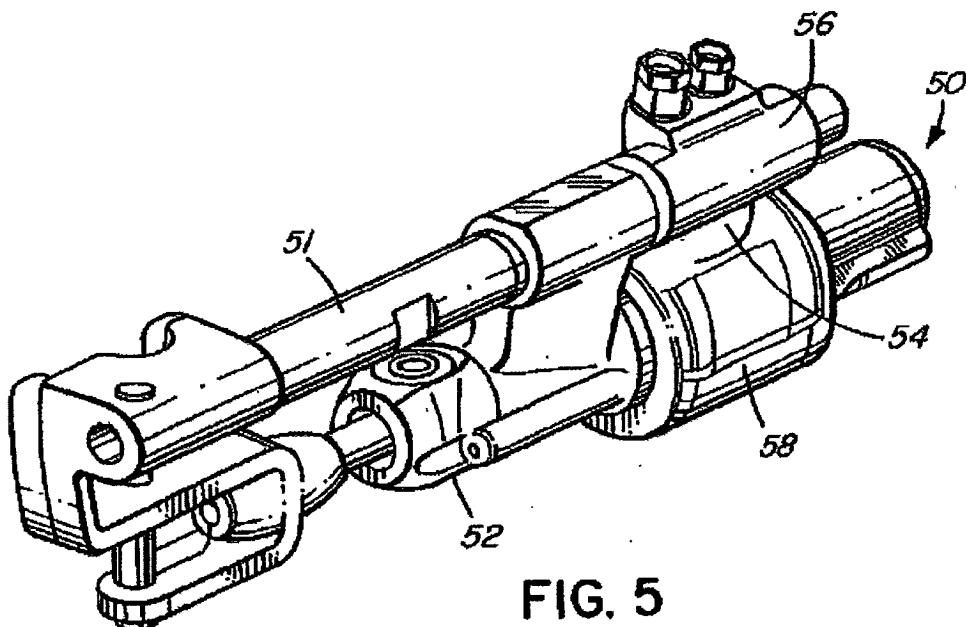


FIG. 5

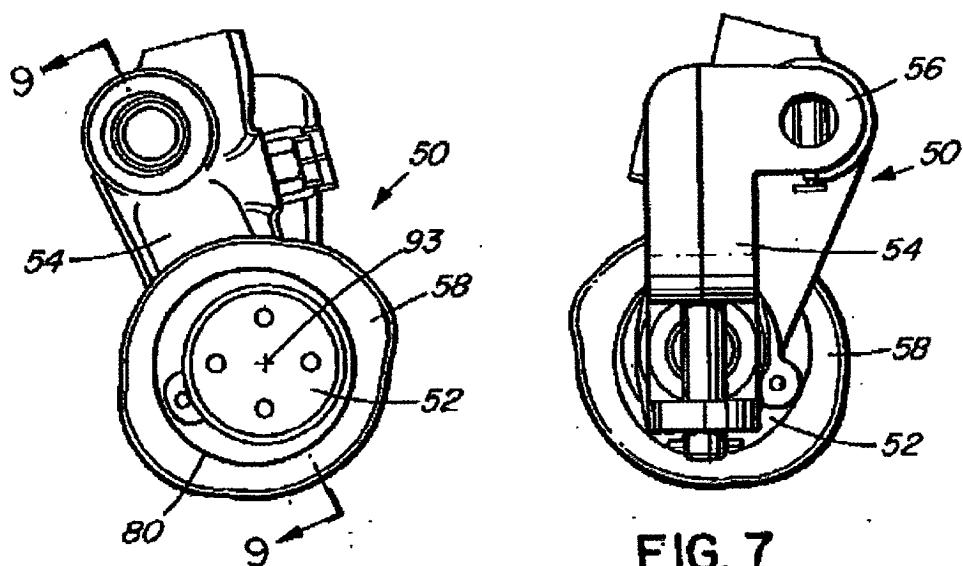


FIG. 6

FIG. 7

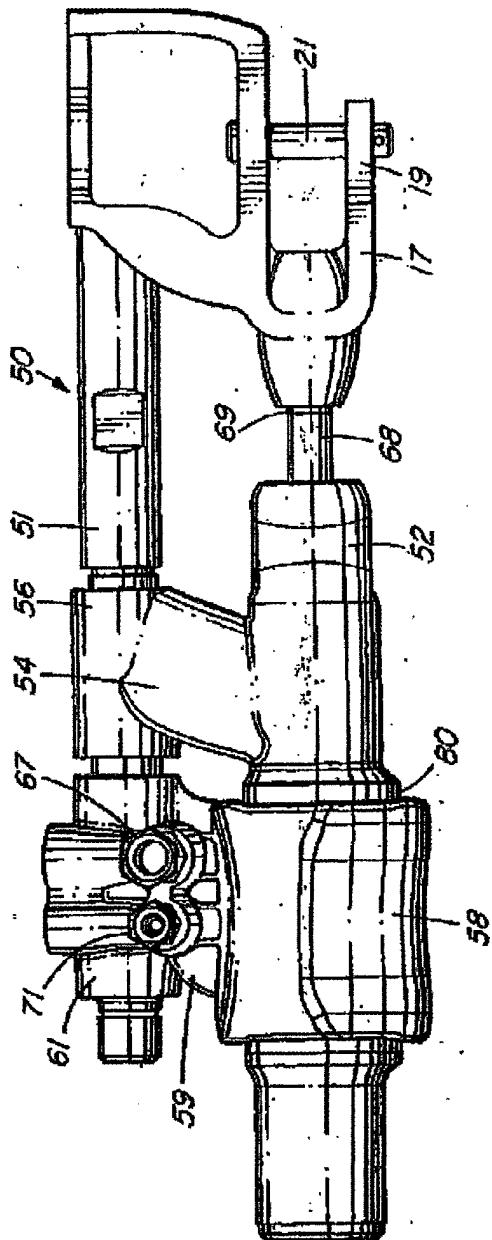


FIG. 8

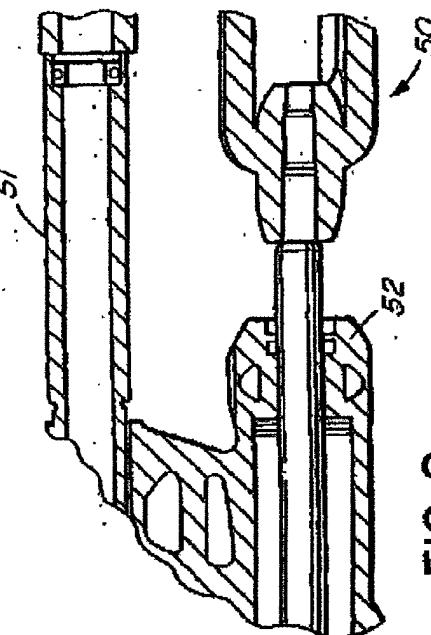


FIG. 9

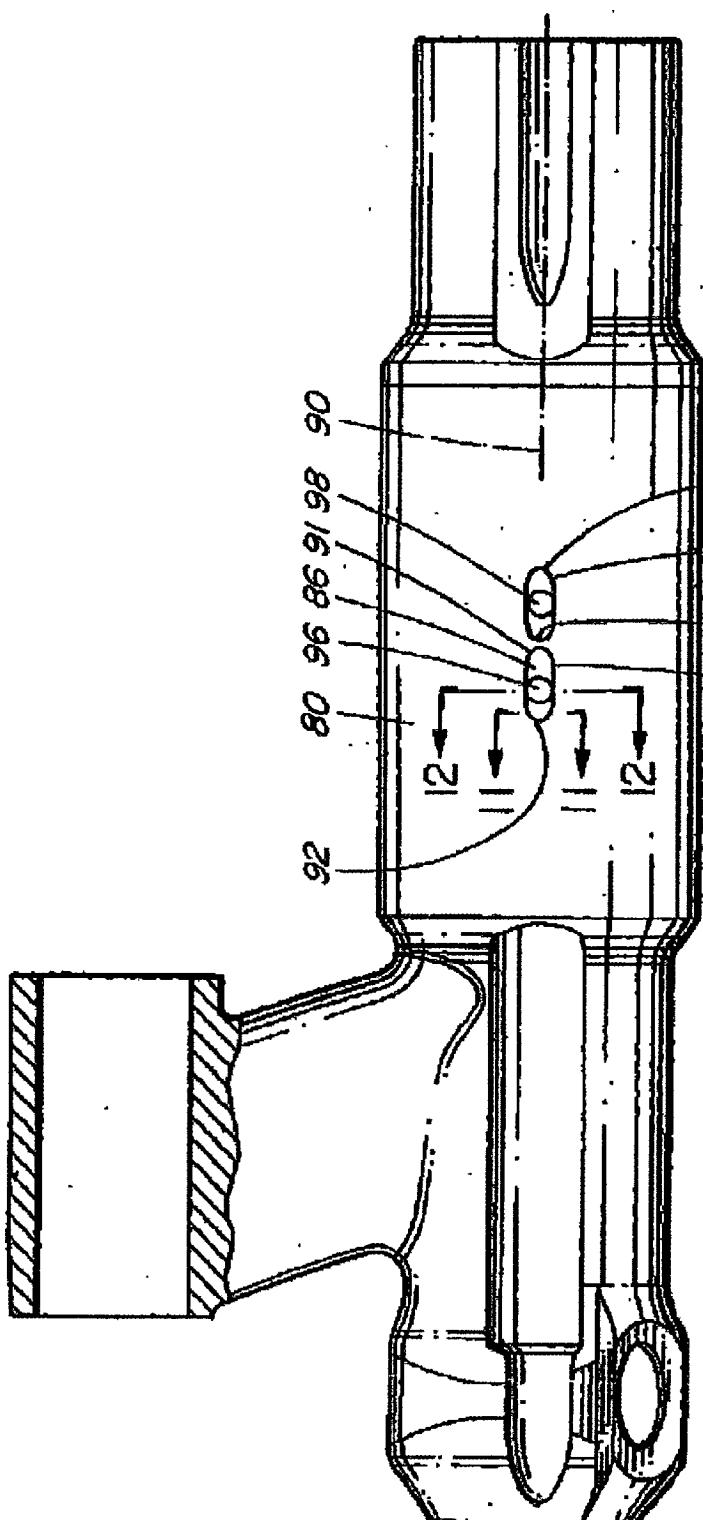


FIG. 10

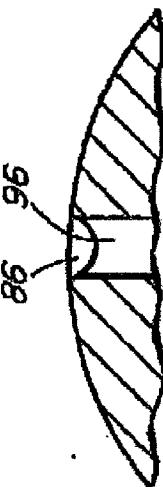


FIG. 11

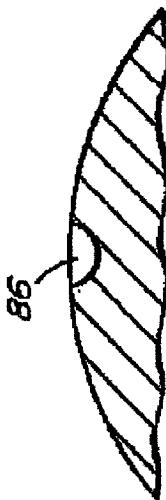


FIG. 12

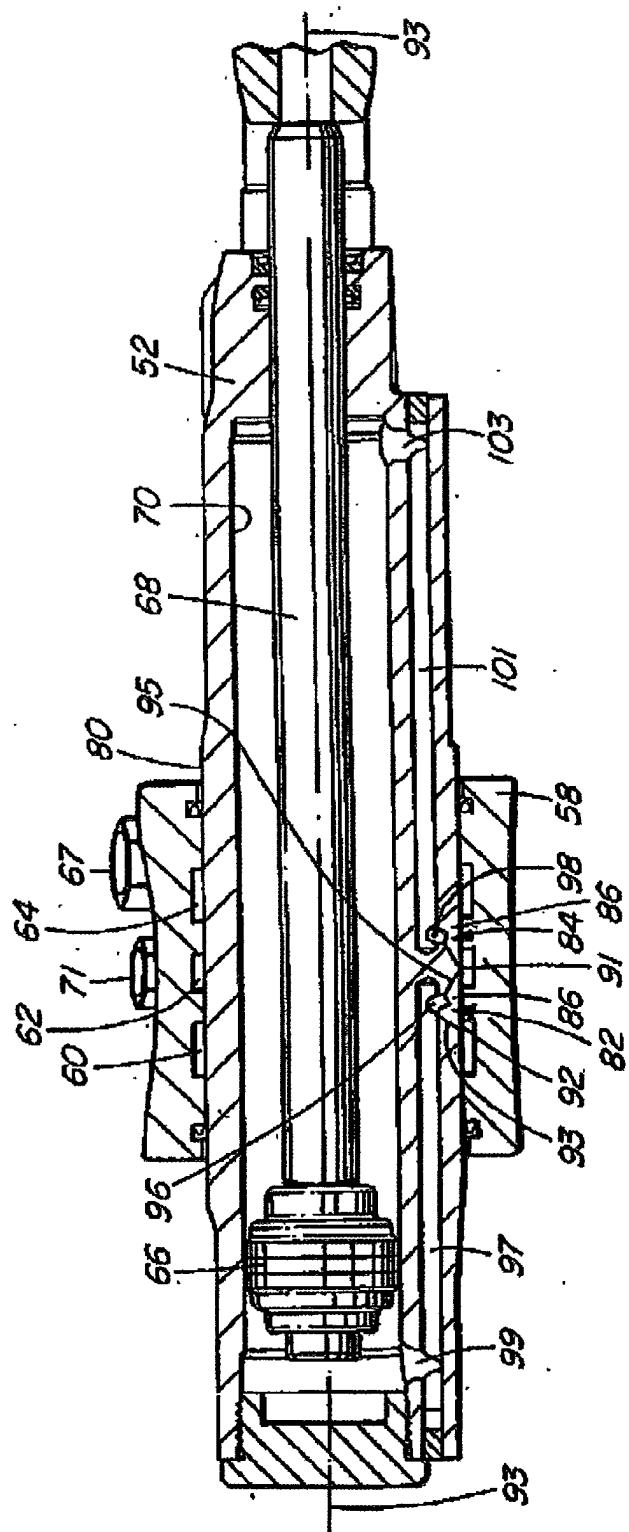


FIG. 13

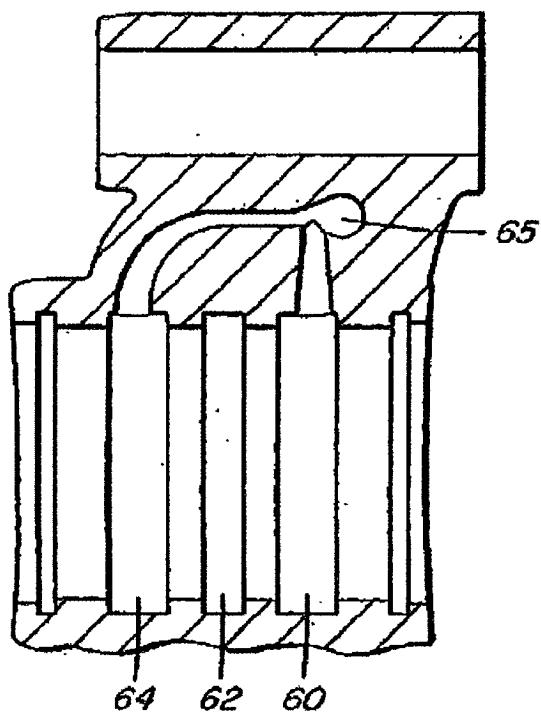


FIG. 14

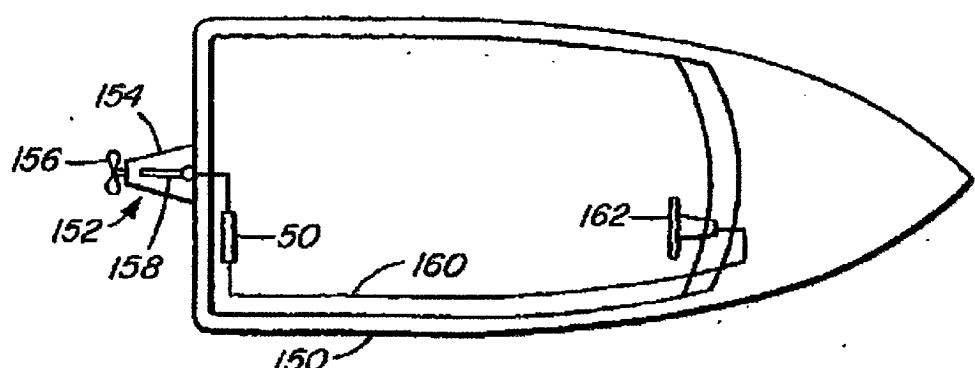


FIG. 15