



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 08 588 T2 2004.05.06**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 076 789 B1**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **F16K 37/00**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 08 588.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/09110**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 918 853.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/057470**

(86) PCT-Anmeldetag: **27.04.1999**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **11.11.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.02.2001**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **04.06.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.05.2004**

(30) Unionspriorität:

**72403                      04.05.1998              US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**CH, DE, GB, LI**

(73) Patentinhaber:

**Emerson Electric Co., St. Louis, Mo., US**

(72) Erfinder:

**NICHOLS, Brooks, Jimmy, Statesboro, US**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **UMSCHLOSSENE POSITIONSANZEIGE FÜR SCHIEBER EINES KONTROLLVENTILS**

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****Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Anzeigen der Position eines beweglichen Elementes im Inneren einer Baugruppe gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus Dokument DE-A-27 38 296 bekannt.

**Problem**

[0002] Es ist üblich, ein Steuerventil zum Steuern des Stroms von Material durch eine Rohrleitung einzusetzen. Ein Typ Steuerventil weist einen Zylinder mit einem Einlass an einem Kopfende und einem Auslass in einer Seitenwand auf. Ein Kolben, der verschiebbar im Inneren des Zylinders angebracht ist, steuert den Materialstrom durch den Zylinder. Die Position des Kolbens wird von einer Feder und dem Materialstrom durch eine Steuerleitung gesteuert. Wenn der Druck von Materialstrom auf ein Kopfende des Kolbens den Druck von dem Materialstrom in der Steuerleitung und von der Feder am hinteren Ende des Kolbens übersteigt, bewegt sich der Kolben, so dass Material durch den Zylinder strömen kann. In einer geschlossenen Position ist der Druck von der Feder und von Materialstrom durch die Steuerleitung am hinteren Ende des Kolbens größer als der Druck vom Material am Kopfende des Kolbens. Dadurch wird der Kopf des Kolbens an das Kopfende des Zylinders gedrückt, wodurch verhindert wird, dass Material durch den Zylinder strömt.

[0003] Ein Problem besteht darin, ein System zu schaffen, das die Menge an Material anzeigt, die durch ein Zylinderventil strömt. Ein System, das eingesetzt wird, um die Menge des Materialstroms anzuzeigen, ist eine Anzeigeeinrichtung. Eine Anzeigeeinrichtung kann eine Spindel bzw. Welle sein, die ein Ende aufweist, das an einem Kolben angebracht ist, sowie ein zweites Ende, das aus einem Ventilgehäuse vorsteht. Wenn sich der Kolben in dem Zylinder bewegt, ändert sich die Länge des Schaftes, die aus dem Gehäuse vorsteht und zeigt die Position des Kolbens in dem Zylinder an, die wiederum den Materialstrom durch den Zylinder anzeigt.

[0004] Zwei Probleme bestehen bei einer Anzeigeeinrichtung mit einem vorstehenden Schaft. Das eine Problem ist Undichtigkeit. Da der Schaft der Anzeigeeinrichtung mit dem Kolben im Inneren des Zylinders verbunden ist, ist es möglich, dass Material aus dem Zylinder über die Schaftöffnung in dem Gehäuse austritt. Selbst wenn ausreichende Maßnahmen ergriffen werden, um die Öffnung abzudichten, ist es möglich, dass Material durch die Öffnung austritt. Zur Undichtigkeit kommt es normalerweise, wenn eine Dichtung, wie beispielsweise ein O-Ring, aufgrund von Verschleiß, Alter oder Korrosion nachlässt.

[0005] Ein zweites Problem besteht in unbefugtem

Eingriff. Da der Schaft direkt mit dem Kolben verbunden ist, ist es möglich, den Schaft nach außen zu ziehen und den Kolben in eine offene Position in dem Zylinder zu bewegen, so dass Material durch den Zylinder strömen kann. Bedienungspersonen können den Schaft benutzen, um das Ventil zu öffnen und Material aus der Rohrleitung zu stehlen. Es gibt in der Technik einen Bedarf nach einer Anzeigeeinrichtung, die Undichtigkeit verhindert und gegenüber unbefugtem Eingriff geschützt ist.

**Lösung**

[0006] Die obenstehenden sowie weitere Probleme werden gelöst, und ein technischer Fortschritt wird erreicht, indem eine Vorrichtung geschaffen wird, wie sie in Anspruch 1 definiert ist. Bevorzugte Ausführungen sind in den abhängigen Ansprüchen offenbart.

[0007] Eine umschlossene Anzeigeeinrichtung wird auf folgende Weise geschaffen. Ein Schaft wird verschiebbar in einem Schaftgehäuse angebracht. Ein erstes Ende des Schaftes wird von dem Gehäuse umschlossen, und ein zweites Ende des Schaftes wird mit einem Kolben im Inneren des Zylinders verbunden. Der Schaft gleitet im Inneren des Schaftgehäuses, wenn der Kolben in dem Zylinder gleitet. Ein Scheibenmagnet ist am ersten Ende des Schaftes befestigt. Ein Ringmagnet ist verschiebbar an der Außenseite des Schaftgehäuses angebracht. Magnetische Anziehung bewirkt, dass der Ringmagnet an der Außenseite des Schaftgehäuses gleitet, wenn der Schaft den Scheibenmagnet an der Innenseite des Schaftgehäuses entlangschiebt. Die Position des Ringmagneten an der Außenseite des Schaftgehäuses zeigt die Position des Kolbens in dem Zylinder an. Der Ringmagnet wird von einem transparenten Gehäuse umschlossen, um Beschädigung der Anzeigeeinrichtung zu vermeiden, wobei gleichzeitig ein Benutzer die Anzeigeeinrichtung sehen kann. Das Schaftgehäuse ist an dem Steuerventil mit einem Gewindeverbinder angebracht, der in einen passenden Steueranschluss in dem Gehäuse passt. Das zweite Ende des Schaftes weist eine Nut um den Umfang des Schaftes herum auf. Zähne von einem mit Zähnen versehenen Haltering, der am Ende des Kolbens befestigt ist, passen gleitend in die Nut des Schaftes, um den Schaft sicher an dem Kolben anzubringen. Das zweite Ende des Schaftes ist konisch, um den Schaft während der Installation des Schaftes in den mit Zähnen versehenen Haltering zu führen. Dadurch kann der Schaft in den Steueranschluss eingeführt und mit dem Kolben verbunden werden, ohne den Kolben aus dem Zylinder zu entnehmen.

**Beschreibung der Zeichnungen**

[0008] Die obenstehenden und weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der Lektüre der untenstehenden ausführlichen Beschreibung und den folgenden Zeichnungen ersichtlich:

[0009] **Fig. 1** zeigt ein normales Steuerventil, das eine umschlossene Anzeigeeinrichtung der vorliegenden Erfindung enthält;

[0010] **Fig. 2** zeigt eine Schnittansicht des normalen Steuerventils ohne eine Anzeigeeinrichtung zur Erläuterung der Funktion des Steuerventils; und

[0011] **Fig. 3** zeigt eine auseinandergezogene Ansicht einer bevorzugten, beispielhaften Ausführung eines umschlossenen Anzeigesystems, das mit einem Kolben eines Steuerventils verbunden ist.

#### Ausführliche Beschreibung

[0012] **Fig. 1** offenbart Steuerventil **100**, das ein Gehäuse **110** aufweist. Einlassflansch **101** und Auslassflansch **102** verbinden Steuerventil **100** mit einer Rohrleitung (nicht dargestellt).

[0013] Material strömt in Steuerventil **100** über Einlass **103** und tritt über Auslass **104** aus Steuerventil **100** aus. Das Kolbenbaugruppengehäuse **105** bildet einen zylindrischen Hohlraum zwischen Einlass **103** und Auslass **104**. Eine Kolbenbaugruppe (in **Fig. 2** dargestellt) ist im Inneren von Kolbenbaugruppengehäuse **105** enthalten und reguliert den Strom von Material durch Steuerventil **100**.

[0014] Steuereinlass **108** ist eine Öffnung in Gehäuse **110** nahe an Einlass **103** zum Ableiten von Material in eine Steuerleitung (in **Fig. 2** dargestellt). Steuereinlass **108** ist mit einem Stopfen **118** dargestellt, der in Steuereinlass **108** geschraubt ist. Steueröffnung **109** ist eine Öffnung in Zylinderabdeckung **106** an einer Oberseite von Kolbenbaugruppengehäuse **105** zum Leiten eines Stroms aus einer Steuerleitung (in **Fig. 2** dargestellt) zu einem zweiten Ende eines Kolbens. Anzeigeeinrichtung **105** ist in Steueröffnung **109** eingeschraubt. Steuerauslass **107** ist eine Öffnung in Gehäuse **100** nahe an Auslass **104** zum Zurückführen von Material zu Steuerventil **100** von einer Steuerleitung. Stopfen **117** ist in Steuerauslass **107** eingeschraubt dargestellt.

[0015] **Fig. 2** ist eine Schnittansicht von Steuerventil **100**, das mit Steuerleitung **200** ohne eine Anzeigeeinrichtung **150** verbunden ist. **Fig. 2** offenbart die Funktion von Steuerventil **100**. Steuerleitung **200** weist ein erstes Ende **201** auf, das mit Steuereinlass **108** zur Aufnahme von Material über den Einlass von Steuerventil **100** verbunden ist. Das Material strömt durch Steuerleitung **200** zu einer Leitung, die mit Steueröffnung **109** verbunden ist. Das Material strömt dann durch Steueröffnung **109** in einen Zylinder **220** von Kolbenbaugruppe **250**. Ein Steuer-Vorsteuerventil **202** befindet sich stromab von Steueröffnung **109** in Steuerleitung **200**. Steuer-Vorsteuerventil **202** ist eine Hahnbaugruppe, die so eingestellt werden kann, dass sie den Strom von Material durch Steuerleitung **200** reguliert. Ein zweites Ende **205** von Steuerleitung **200** ist mit Steuerauslass **107** verbunden, um Material aus Steuerleitung **200** zu dem Material zurückzuführen, das über Auslass **104** ausströmt.

[0016] Kolbenbaugruppe **250** umfasst einen Zylinder **220** und Kolben **221**. Kolben **221** ist verschiebbar in Zylinder **220** angebracht. Zylinder **220** weist ein Kopfende **231** mit einer Einlassöffnung **230** auf, die nahe an dem Einlass **103** liegt, um einen Strom von Material über Einlass **103** aufzunehmen. Auslassöffnung **232** befindet sich in einer Seitenwand von Zylinder **220** und ermöglicht den Strom von Material durch Zylinder **220** zu Auslass **104**. Kolben **221** gleitet im Inneren von Zylinder **220**, um den Strom von Material durch Zylinder **220** zu regulieren. In einer geschlossenen Position wird Kolben **221** an Kopfende **231** gedrückt und verhindert, dass Fluid in Zylinder **220** strömt. In einer offenen Position gleitet Kolben **221** zu einem zweiten Ende **234** von Zylinder **220**, und der Strömungsweg zwischen Einlass **230** und Auslass **232** ist frei. Kolben **221** kann auch eine beliebige Position zwischen der offenen und der geschlossenen Position einnehmen, um den Strömungsweg teilweise zu versperren und den Strom von Material durch Zylinder **220** zu regulieren.

[0017] Feder **222** weist ein erstes Ende, das fest an einer oberen Innenwand von Zylinder **220** angebracht ist, sowie ein zweites Ende auf, das an einem zweiten Ende von Kolben **221** angebracht ist. Feder **222** dient dazu, die Position von Kolben **221** im Inneren von Zylinder **220** zu steuern. Die Position von Kolben **221** wird auf der Basis eines Prinzips des ausgeglichenen Druck gesteuert. Der Strom von Material über Einlass **103** und Feder **222** üben gemeinsam einen Druck P1 auf die Kopfseite von Kolben **221** aus. Druck P2 wird durch Feder **222** und den Materialstrom über Steueranschluss **109** aus Steuerleitung **200** auf eine Rückseite von Kolben **221** ausgeübt.

[0018] Wenn Vorsteuerventil **202** geschlossen ist, kann Material nicht zu dem Steuerauslass **107** strömen. Dadurch wird Druck P2 am zweiten Ende von Kolben **221** größer als Druck P1 am Kopfende von Kolben **221**. Damit wird Kolben **221** in die geschlossene Position gespannt, wenn Vorsteuerventil **202** geschlossen ist. Wenn Vorsteuerventil **202** offen ist, verringert der Materialstrom zu Steuereinlass **107** den Druck P2 auf das zweite Ende von Kolben **221**. Die von P1 ausgeübte Kraft übersteigt die von P2 ausgeübte Kraft, und Kolben **221** wird in die offene Position geschoben. Material kann dann durch Zylinder **220** strömen. Je weiter Vorsteuerventil **202** geöffnet ist, um so mehr wird P2 verringert, wodurch wiederum die Höhe von Kolben **221** in Zylinder **220** gesteuert wird.

[0019] **Fig. 3** zeigt eine bevorzugte Ausführung von Anzeigeeinrichtung **150**, die mit Kolben **221** verbunden ist. Sockel **300** bildet den Träger von Anzeigeeinrichtung **150**. Sockel **300** ist ein zylindrisches Teil aus Metall oder einer anderen festen Substanz, die beständig gegen Korrosion durch Kontakt mit dem Material ist, das durch Steuerventil **100** strömt. Eine Öffnung **305** ist durch die Mitte von Sockel **300** von einem ersten Ende zu einem zweiten Ende gebohrt.

Schaftgehäuse **301** ist ein langer schmaler Schaft, der Öffnung **305** an einem ersten Ende von Plattform **300** umschließt. Steueröffnungsverbinder **302** ist ein mit Gewinde versehener zylindrischer Ring, der Öffnung **305** an der zweiten Seite von Sockel **300** umschließt. Steueröffnungsverbinder wird in Steueröffnung **109** von Kolbenbaugruppengehäuseabdeckung **106** eingeschraubt, um Anzeigeeinrichtung **150** mit Gehäuse **110** zu verbinden. Steuereinlass **304** ist eine Öffnung in der Seite von Plattform **300**, die eine Steuerleitung mit Anzeigeeinrichtung **150** verbindet, um einen Materialstrom über Anzeigeeinrichtung **150** zu Kolben **221** zu leiten.

[0020] Schaft **310** ist gleitend mit Öffnung **305** in Eingriff, wobei sich ein erstes Ende in Schaftgehäuse **301** hinein erstreckt und ein zweites aus Steueröffnungsverbinder **302** vorsteht. Scheibenmagnete **311** sind an Spitze **312** von Schaft **310** befestigt. Das zweite Ende von Schaft **310** weist eine konische Spitze **313** auf. Die konische Spitze **313** dient dazu, Schaft **310** in den mit Zähnen versehenen Haltering **352** zu führen, um die Installation von Anzeigeeinrichtung **150** ohne Entnahme von Kolben **221** aus Zylinder **220** zu ermöglichen.

[0021] Der mit Zähnen versehene Haltering **352** ist in einer Einkerbung (nicht dargestellt) in einer Rückseite von Kolben **221** angeordnet und wird von Scheibe **351** und Haltering **350** festgehalten. Nut **314** um den Umfang von Schaft **310** herum passt in den mit Zähnen versehenen Haltering **352**, um Schaft **310** an Kolben **221** anzubringen. Die Zähne des mit Zähnen versehenen Halterings **352** passen in Gleitsitz in Nut **314** und halten Welle **310** fest an Kolben **221**. Nachdem Schaft **310** mit Kolben **221** verbunden ist, bewirkt Bewegung von Kolben **221** im Inneren von Zylinder **220**, dass sich das erste Ende von Schaft **310** in der gleichen Richtung im Inneren von Schaftgehäuse **310** bewegt, in der sich Kolben **221** bewegt.

[0022] Die Position von Kolben **221** wird mit Ringmagnet **320** angezeigt. Ringmagnet **320** ist gleitend an der Außenwand von Schaftgehäuse **301** angebracht. Ringmagnet **320** wird magnetisch von Scheibenmagneten **311** im Inneren von Schaftgehäuse **301** angezogen und gleitet an der Außenwand von Gehäuse **301**, wenn Schaft **310** die Scheibenmagneten **312** im Inneren von Schaftgehäuse **301** bewegt. Die Position von Ringmagnet **320** an Schaftgehäuse **301** zeigt die Position von Kolben **220** im Inneren von Zylinder **220** an.

[0023] Das durchsichtige Gehäuse **321** ist ein zylindrischer Ring aus einem transparenten Material, das Ringmagnet **320** und Schaftgehäuse **301** umschließt, um Beschädigung an Anzeigeeinrichtung **150** zu verhindern. Kappe **322** befestigt das durchsichtige Gehäuse **321** an Anzeigeeinrichtung **150**, indem sie die Ränder des durchsichtigen Gehäuses **321** aufnimmt und an einem ersten Ende von Schaftgehäuse **301** befestigt wird. Schraube **324** wird in eine Öffnung **323** in Kappe **322** und eine Öffnung (nicht dargestellt) an dem ersten Ende von Schaftgehäuse **310** einge-

schraubt.

[0024] Kolbenbaugruppenabdeckung **106** ist über Schrauben **324** und Löcher **341**, Öffnungen **346** von Dichtungsring **345** sowie passende Öffnungen (nicht dargestellt) in Kolbenbaugruppengehäuse **105** (in Fig. 1 dargestellt) fest an Kolbenbaugruppengehäuse **105** (in Fig. 1 dargestellt) angebracht. Dichtungsring **345** ist zwischen Kolbenbaugruppenabdeckung **106** und Kolbenbaugruppengehäuse **105** angeordnet, um das Austreten zwischen dem Gehäuse und der Abdeckung zu verhindern. Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass Kolbenbaugruppenabdeckung **106** nicht entfernt werden muss, um Anzeigeeinrichtung **150** zu installieren. Statt dessen wird Schaft **310** über das konische Ende **313** in den mit Zähnen versehenen Haltering **352** eingeführt, bis der mit Zähnen versehene Haltering **352** in Nut **314** aufgenommen wird. Steueröffnungsverbinder **302** wird dann auf Schaft **310** gepasst, wobei Schaft **310** gleitend in Öffnung **305** aufgenommen wird und sich in Schaftgehäuse **301** hinein erstreckt. Steueröffnungsverbinder **302** wird dann in Steueröffnung **109** eingeschraubt. Steuerleitung **200** (in Fig. 2 dargestellt) kann dann an Steuereinlass **304** angebracht werden, um die Installation abzuschließen.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung (**150**) zum Anzeigen einer Position eines beweglichen Elements (**221**) im Inneren einer Baugruppe (**100**), die umfasst:

Gehäuse (**301**);

einen Schaft (**310**), der gleitend im Inneren des Gehäuses angebracht ist;

ein erstes Ende des Schaftes (**310**), das im Inneren des Gehäuses (**301**) angeordnet ist;

ein zweites Ende (**313**) des Schaftes (**310**), das aus einer Öffnung (**305**) in dem Gehäuse (**350**) in die Baugruppe (**100**) vorsteht;

wobei das erste Ende des Schaftes im Inneren des Gehäuses (**310**) in Reaktion darauf gleitet, dass sich das bewegliche Element (**221**) im Inneren der Baugruppe (**100**) bewegt; und

eine Einrichtung (**320**), die eine Position des ersten Endes des Schaftes im Inneren des Gehäuses anzeigt,

**dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung des Weiteren mit einer Nut (**314**) um den Umfang des Schaftes (**310**) nahe an dem zweiten Ende versehen ist, die Zähne von einem mit Zähnen versehenen Haltering (**352**) aufnimmt, der an dem beweglichen Element befestigt werden kann, um den Schaft und das bewegliche Element fest in Eingriff zu bringen.

2. Vorrichtung (**150**) nach Anspruch 1, die des Weiteren umfasst:

eine Verbindereinrichtung (**320**) zum Befestigen des Gehäuses (**301**) an einem Baugruppengehäuse.

3. Vorrichtung (**150**) nach Anspruch 2, wobei die

Verbindereinrichtung (**302**) mit Gewinde versehen ist und das Baugruppengehäuse umfasst:  
eine Einrichtung zum Aufnehmen der mit Gewinde versehenen Verbindereinrichtung.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das bewegliche Element ein Kolben (**221**) im Inneren eines Zylinders (**225**) ist.

5. Vorrichtung (**150**) nach Anspruch 1, wobei die Einrichtung (**320**), die die Position eines ersten Endes des Schaftes im Inneren des Gehäuses anzeigt, umfasst:  
eine erste Magneteinrichtung (**311**), die an dem ersten Ende des Schaftes im Inneren des Gehäuses befestigt ist;  
eine zweite Magneteinrichtung (**320**), die verschiebbar an der Außenseite des Gehäuses (**301**) angebracht ist und eine magnetische Anziehung auf die erste Magneteinrichtung ausübt, durch die die zweite Magneteinrichtung an der Außenseite des Gehäuses (**301**) in Reaktion darauf gleitet, dass der Schaft die erste Magneteinrichtung bewegt.

6. Vorrichtung (**150**) nach Anspruch 5, die des Weiteren umfasst:  
ein transparentes Gehäuse (**321**), dass das Gehäuse (**301**) und die zweite Magneteinrichtung (**320**) umschließt, um Beschädigung der Einrichtung zum Anzeigen zu verhindern.

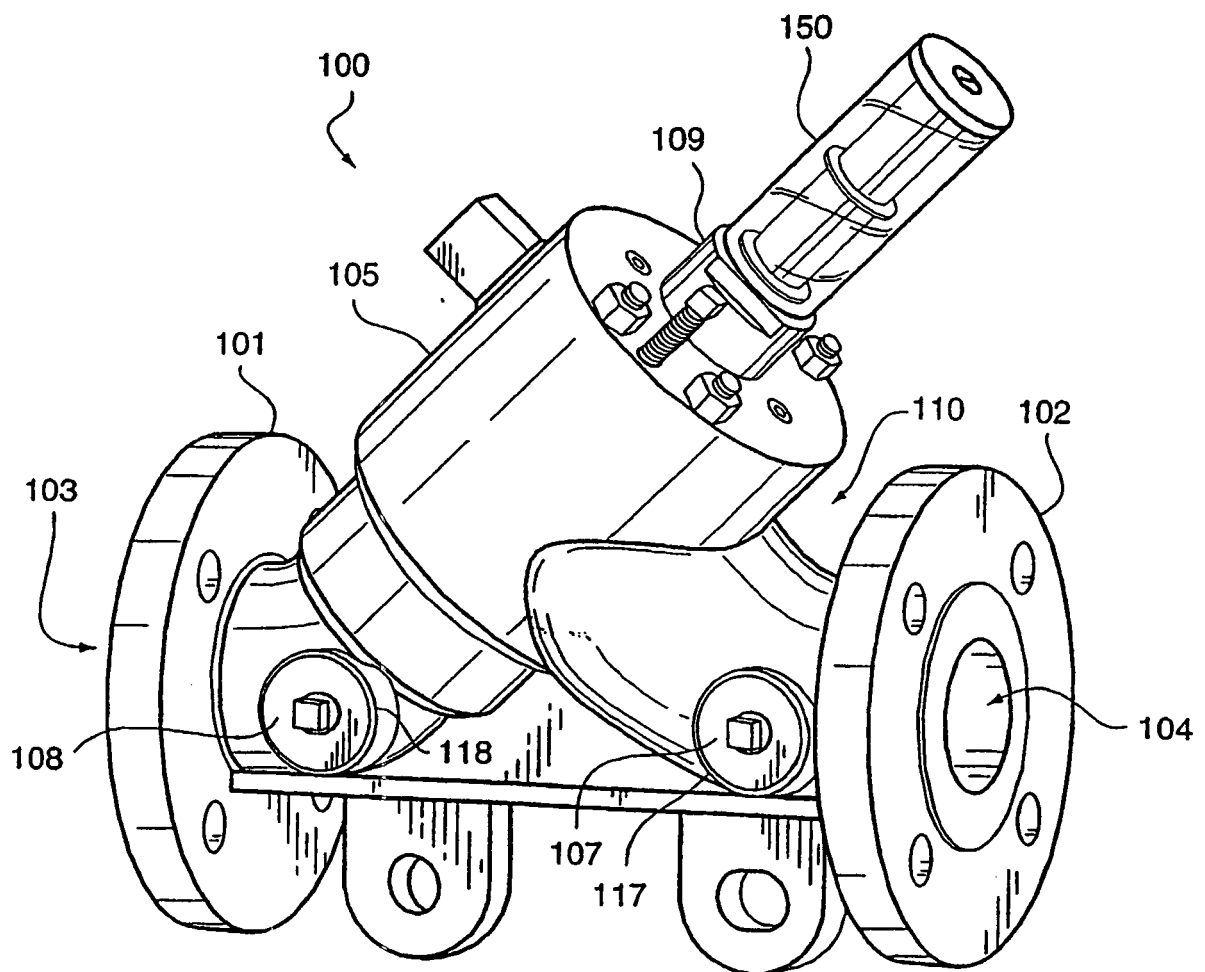
7. Vorrichtung (**150**) nach Anspruch 1, die des Weiteren umfasst:  
eine Einrichtung (**304**) zum Verbinden einer Steuerleitung mit einem strömenden System (**221**) über die Vorrichtung (**150**).

8. Vorrichtung (**150**) nach Anspruch 7, wobei die Einrichtung (**304**) zum Verbinden der Steuerleitung umfasst:  
eine Steuerleitungsöffnung (**304**) in einer Seite des Gehäuses, die einen Materialstrom in das Gehäuse hinein ermöglicht; und  
einen Auslass (**305**) durch die Öffnung in dem Gehäuse (**301**) für den Schaft.

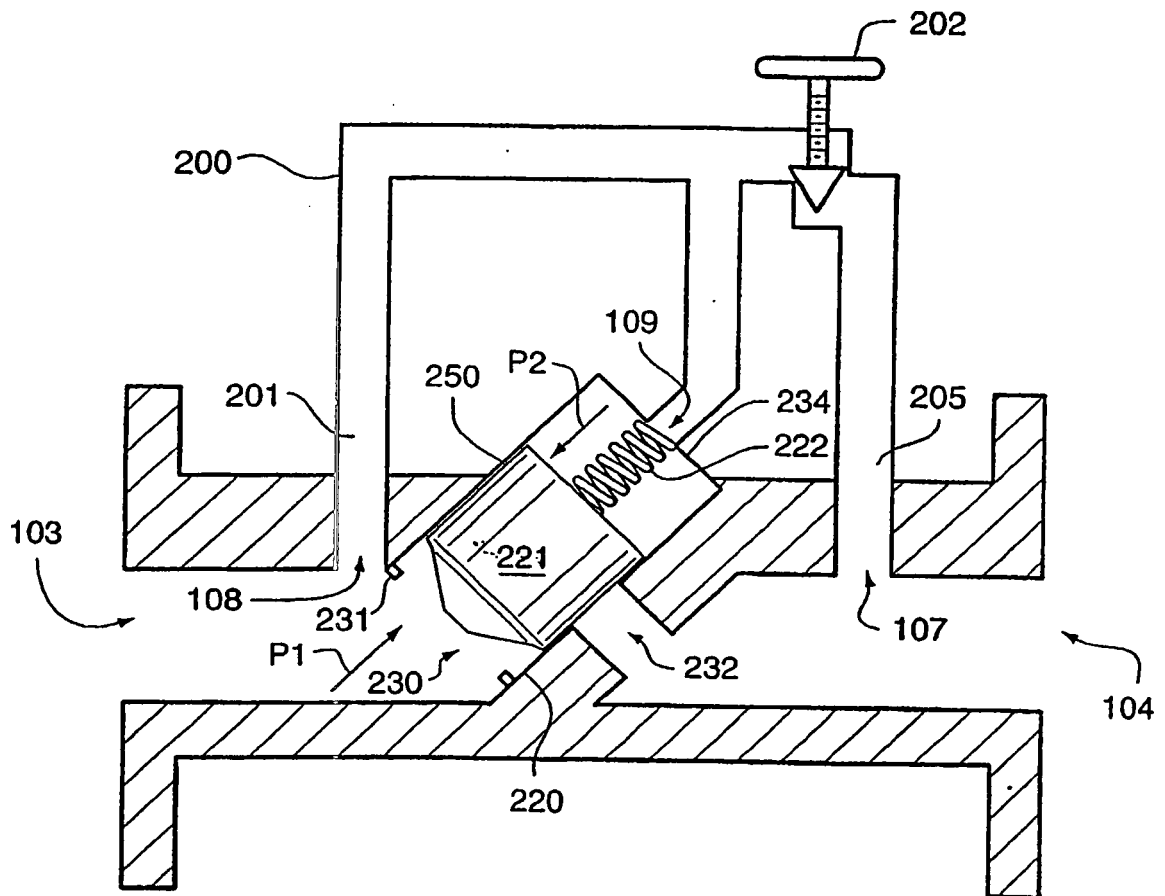
9. Vorrichtung (**150**) nach Anspruch 1, wobei die Nut blindes Einführen des zweiten Endes des Schaftes in die bewegliche Vorrichtung ermöglicht.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

**FIG. 1**



**FIG. 2**



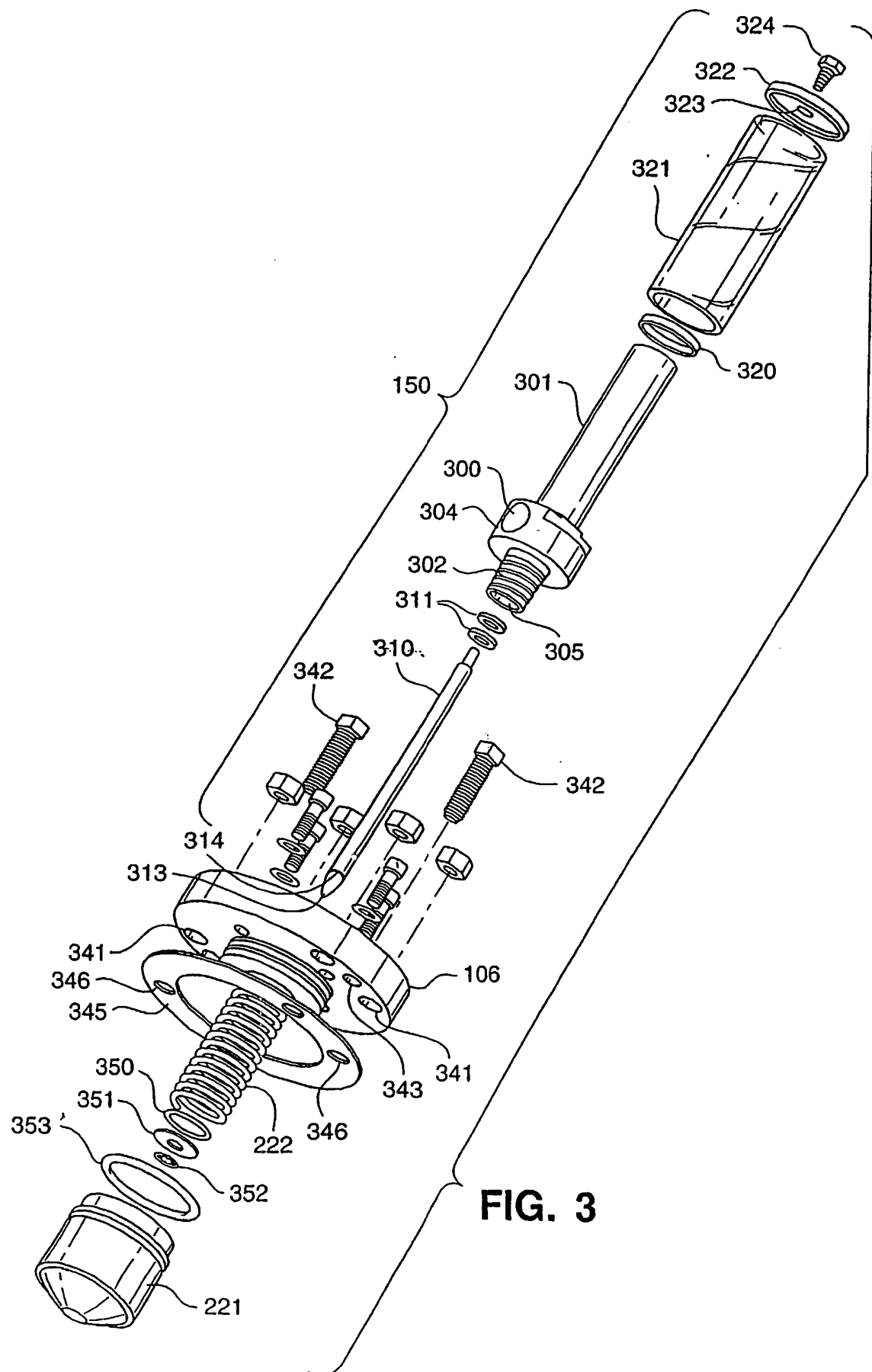


FIG. 3