



(10) **DE 10 2015 114 603 A1** 2016.03.03

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 114 603.7**

(22) Anmeldetag: **01.09.2015**

(43) Offenlegungstag: **03.03.2016**

(51) Int Cl.: **E05B 81/30 (2014.01)**

(30) Unionspriorität:

**62/045,403**                      **03.09.2014**    **US**

**62/138,634**                      **26.03.2015**    **US**

(71) Anmelder:

**Magna Closures Inc., Newmarket, Ontario, CA**

(74) Vertreter:

**Hössle Patentanwälte Partnerschaft, 70173  
Stuttgart, DE**

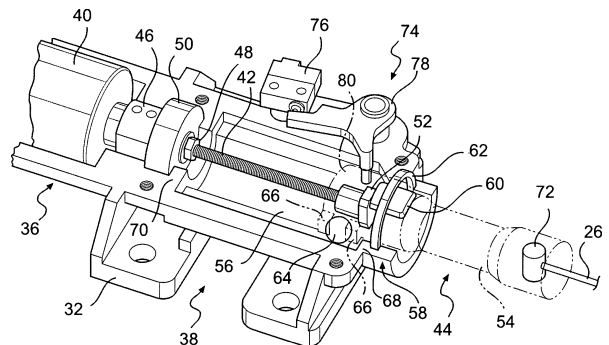
(72) Erfinder:

**Clark, John Edward, Maple, Ontario, CA; Neyman,  
Ilya, Thornhill, Ontario, CA; Andraos, Dani,  
Richmond Hill, Ontario, CA; Scott Mitchell, John  
Robert, Newmarket, Ontario, CA; Distefano,  
John, Richmond Hill, Ontario, CA; Pailian, Shant,  
Toronto, Ontario, CA**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Einstufiger Spindel-Anziehaktor**

(57) Zusammenfassung: Eine Türschlossanordnung für eine Kraftfahrzeugtür (24) umfasst einen getriebelosen Anziehaktor (20). Der Anziehaktor (20) umfasst ein Ausziehgehäuseelement (54), das mittels einer Mutter (52) mit einer Gewindestange (42) verbunden ist. Das Ausziehgehäuseelement (54) ist auch mit einem Kabel (26) zum Anziehen der Tür (24) verbunden. Ein Motor (40) dreht die Gewindestange (42), die das Ausziehgehäuseelement (54) zwischen einer Ruheposition und einer vollständig angezogenen Position bewegt. Der Motor (40) ist mit der Gewindestange (42) ohne die Verwendung von Verzahnungen verbunden. Ein Gleitmittel, wie eine Kombination einer PTFE enthaltenden Gleitbeschichtung und einem PTFE enthaltenden Gleitfett, ist zwischen der Mutter (52) und der Gewindestange (42) angebracht. Die an der Schnittstelle zwischen der Gewindestange (42) und der Mutter (52) verwendeten Materialien und Gleitmittel führen zu einem Reibungskoeffizient ( $\mu$ ) von 0,045 oder weniger.



## Beschreibung

### Querverweis zu verwandter Anmeldung

**[0001]** Diese US-Patentanmeldung beansprucht den Vorrang der vorläufigen US-Patentanmeldung 62/045,403 vom 03. September 2014 und der vorläufigen US-Patentanmeldung 62/138,634 vom 26. März 2015, deren vollständiger Inhalt durch Bezugnahme hierin aufgenommen ist.

### Hintergrund

#### 1. Gebiet der Erfindung

**[0002]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Anziehhaktor, und insbesondere einen einstufigen getriebelosen linearen Spindel-Anziehhaktor für Kraftfahrzeugtürschlossanwendungen.

#### 2. Stand der Technik

**[0003]** Um ein Schloss einer Fahrzeugtür anzuziehen, werden in Kraftfahrzeugen häufig Aktoren verwendet. Derartige Aktoren umfassen typischerweise ein Betätigungsgerät, wie einen Motor, und eine Antriebsanordnung, die über ein Kabel bzw. Seil mit dem Türschloss verbunden ist. Beispiele derartiger Aktoren sind in den US-Patentanmeldungsveröffentlichungen 2013/0152644 und 2004/01591518 und dem US-Patent 6,341,448 offenbart.

**[0004]** Die bekannten Anziehhaktoren umfassen typischerweise eine Mehrzahl von Getrieben bzw. Zahnrädern, die zu unerwünschten Geräuschen führen können. Zusätzlich ist es wünschenswert, die Anzahl von Komponenten und die mit derartigen Anziehhaktoren verbundenen Kosten zu reduzieren, insbesondere bei denjenigen, die für Fahrzeugtürschlossanwendungen entwickelt sind.

### Zusammenfassung

**[0005]** Es wird ein kostengünstiger getriebeloser linearer Anziehhaktor bereitgestellt, der mit verminderter Geräuschkentwicklung verbunden ist und klein baut. Der Aktor umfasst eine Gewindestange und ein Ausziehgehäuseelement, eine Mutter und einen Motor. Die Gewindestange erstreckt sich entlang einer Lastachse zwischen einem ersten Ende und einem zweiten Ende, das Ausziehgehäuseelement umgibt die Lastachse und eine Mutter verbindet die Gewindestange mit dem Ausziehgehäuseelement. Ein Motor ist mit dem ersten Ende der Gewindestange verbunden, um die Gewindestange in einer ersten Richtung zu drehen, die das Ausziehgehäuseelement entlang der Lastachse in Richtung des Motors aus einer Ruheposition in eine vollständig angezogene Position bewegt, und um die Gewindestange in eine zweite Richtung zu drehen, die das Ausziehgehäuse-

element entlang der Lastachse weg von dem Motor und aus der vollständig angezogenen Position in die Ruheposition bewegt. Der Motor ist mit der Gewindestange ohne die Verwendung von Verzahnungen bzw. Zahnrädern bzw. Getrieben verbunden, und ein Gleitmittel ist zwischen der Mutter und der Gewindestange angebracht.

**[0006]** Ein weiterer Aspekt umfasst eine Türschlossanordnung für ein Kraftfahrzeug mit einem Türschloss, einem Kabel zum Anziehen des Türschlosses und dem Anziehhaktor zum Ziehen des Kabels, um das Türschloss anzuziehen. Der Anziehhaktor kann verwendet werden, um eine Seitentür des Fahrzeugs anzuziehen. Der Anziehhaktor kann jedoch auch für viele andere Anwendungen verwendet werden.

**[0007]** Ein Verfahren zum Herstellen des Anziehhaktors wird ebenfalls bereitgestellt. Das Verfahren umfasst das Bereitstellen einer Gewindestange, die sich entlang einer Lastachse zwischen einem ersten Ende und einem zweiten Ende erstreckt, das Anbringen eines Ausziehgehäuseelements um die Lastachse und das Verbinden der Gewindestange mit dem Ausziehgehäuseelement mittels einer Mutter. Das Verfahren umfasst des Weiteren das Verbinden eines Motors mit dem ersten Ende der Gewindestange, um die Gewindestange in einer ersten Richtung zu drehen, die das Ausziehgehäuseelement entlang der Lastachse in Richtung des Motors aus einer Ruheposition in eine vollständig angezogene Position bewegt, und um die Gewindestange in eine zweite Richtung zu drehen, die das Ausziehgehäuseelement entlang der Lastachse weg von dem Motor und aus der vollständig angezogenen Position in die Ruheposition bewegt. Der Schritt des Verbindens des Motors erfolgt ohne die Verwendung von Verzahnungen bzw. Zahnrädern. Das Verfahren umfasst des Weiteren das Aufbringen eines Gleitmittels zwischen der Mutter und der Gewindestange.

### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0008]** Weitere Vorteile der vorliegenden Ausführungsformen werden ohne weiteres erkannt, wenn diese unter Bezugnahme auf die folgende ausführliche Beschreibung in Verbindung und unter Berücksichtigung der begleitenden Zeichnungen besser verstanden werden.

**[0009]** Fig. 1 zeigt einen beispielhaften Aktor, der in einer Fahrzeugtüranwendung über ein Kabel mit einem Türschloss verbunden ist.

**[0010]** Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht des beispielhaften Aktors und zeigt eine Gehäuseanordnung.

**[0011]** Fig. 3 zeigt den beispielhaften Aktor mit einem entfernten Teil der Gehäuseanordnung, um ein lineares Betätigungsgerät und eine Antriebsanordnung zu zeigen.

**[0012]** Fig. 4 zeigt den beispielhaften Aktor in einer vollständig geöffneten Position.

**[0013]** Fig. 5 zeigt den beispielhaften Aktor in einer vollständig angezogenen Position.

**[0014]** Fig. 6 ist eine vergrößerte Ansicht einer Gewindestange, einem Muttergehäuse und einer Mutter des beispielhaften Aktors.

**[0015]** Fig. 7 ist eine vergrößerte Ansicht der Schnittstelle zwischen der Gewindestange und dem Muttergehäuse des beispielhaften Aktors.

**[0016]** Figur ist eine vergrößerte Draufsicht auf das Muttergehäuse des beispielhaften Aktors und

**[0017]** Fig. 9 ist eine vergrößerte Ansicht eines Motors des beispielhaften Aktors.

#### Ausführliche Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0018]** Unter Bezugnahme auf die Figuren ist allgemein ein einstufiger Spindel-Anziehaktor **20** (auch als getriebeloser linearer Aktor bezeichnet) dargestellt, der eine reduzierte Geräuscentwicklung, eine kompakte Bauweise und reduzierte Kosten bereitstellt. Der Aktor **20** wird typischerweise in einer Fahrzeuganwendung verwendet, bspw. um ein Türschloss **22** einer Fahrzeugtür **24** über ein Kabel bzw. Seil **26** anzuziehen, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist. Der Aktor **20** kann jedoch auch dazu verwendet werden, andere Schloss- bzw. Schließeinrichtungen mit Druck zu beaufschlagen oder andere Komponenten zu aktivieren. Zusätzlich kann der Aktor **20** in anderen Automobil- oder Nicht-Automobil-Anwendungen verwendet werden. Die die vorliegende Beschreibung begleitenden Figuren zeigen ein Beispiel des Linearaktors **20**, insbesondere eines einstufigen Spindeltriebsaktors, mit einer schwimmenden Verbindung mit einem Anziehungskabel bzw. Anziehseil für die Türschlossanziehaktivierung, aber der Aktor **20** könnte auch andere Ausgestaltungen aufweisen.

**[0019]** Wie in Fig. 2 dargestellt weist der beispielhafte Aktor **20** eine Gehäuseanordnung **28** mit einer Mehrzahl von Gehäuseeinheiten **30**, **32**, **34** auf. Die Gehäuseanordnung **28** kann mit der Fahrzeugtür **24** durch jegliche geeignete Methode gekoppelt sein. Die Gehäuseanordnung **28** schützt auch die funktionalen Komponenten des Aktors **20**, einschließlich eines linearen Betätigungsgeräts **36** und einer Antriebsanordnung **38**. In dem Ausführungsbeispiel weist die Gehäuseanordnung **28** ein Obergehäuse

**30**, ein Untergehäuse **32** und eine Seilabdeckung **34** auf. Das Obergehäuse **30** und das Untergehäuse **32** sind miteinander verschraubt, und die Seilabdeckung **34** ist an einer Stirnfläche sowohl des Obergehäuses **30** als auch des Untergehäuses **32** angebracht.

**[0020]** Fig. 3 veranschaulicht den beispielhaften Aktor **20** mit entferntem Obergehäuse **30** und entfernter Seilabdeckung **34**, um das lineare Betätigungsgerät **36** und die Antriebsanordnung **38** zu zeigen. Das lineare Betätigungsgerät **36** bewegt die Antriebsanordnung **38** linear zwischen einer vollständig offenen Position, wie sie in den Fig. 3 und Fig. 4 dargestellt ist, und einer vollständigen angezogenen Position, wie sie in Fig. 5 dargestellt ist. Die vollständig offene Position wird auch als Ruheposition bezeichnet. Wird der Aktor **20** in einer Fahrzeugtür verwendet und befindet sich die Antriebsanordnung **38** in der vollständig offenen Position, dann ist das Türschloss **22** nicht angezogen und die Tür kann somit bei Betätigung eines Türgriffs geöffnet oder geschlossen werden. Wenn sich die Antriebsanordnung **38** in der angezogenen Position befindet, dann ist das Türschloss **22** angezogen und somit kann die Tür bei Betätigung des Türgriffs nicht geöffnet oder geschlossen werden.

**[0021]** Wie in Fig. 3 dargestellt umfasst das lineare Betätigungsgerät **36** des Ausführungsbeispiels einen Motor **40**, und die Antriebsanordnung **38** umfasst eine mit einer erweiterbaren bzw. ausdehnbaren bzw. ausziehbaren Einheit **44** gekoppelte Gewindestange **42**. Ein Drehtrieb des Motors **40** ist mittels eines Adapters **46** mit der Gewindestange **42** gekoppelt und mittels einer Gegenmutter **48** daran befestigt. Ein Lager **50** ist ebenfalls zwischen dem Adapter **46** und der Gegenmutter **48** angeordnet, um ein erstes Ende der Gewindestange **42** drehbar zu lagern bzw. tragen. In dem Ausführungsbeispiel regelt lediglich das Lager **50** die axiale Ausrichtung der innerhalb der Gehäuseanordnung **28** angeordneten Komponenten, so dass der Aktor **20** an keinem seiner Enden eingeschränkt ist. Der Motor **40** rotiert sowohl im Uhrzeigersinn als auch gegen den Uhrzeigersinn und dreht wiederum die Gewindestange **42** in die gleiche Richtung. Der Motor **40** dreht die Gewindestange **42** in einer ersten Richtung, um die ausziehbare Einheit **44** aus der vollständig offenen Position in die vollständig angezogene Position zu bewegen. Wenn sich die Gewindestange **42** in der ersten Richtung dreht, dann bewegt sich die ausziehbare Einheit **44** entlang der Lastachse in die Gehäuseanordnung **28** und zu dem Motor **40** hin. Der Motor **40** dreht die Gewindestange **42** auch in einer entgegengesetzten zweiten Richtung, um die ausziehbare Einheit **44** aus der vollständig angezogenen in die vollständig geöffnete Position zu bewegen. Wenn sich die Gewindestange **42** in der zweiten Richtung dreht, dann bewegt sich die ausziehbare Einheit **44** entlang der Lastachse aus der Gehäuseanordnung **28** und weg von dem Motor **40**.

In dem Ausführungsbeispiel, in dem der Aktor **20** in einer Fahrzeugtür verwendet wird, bewegt der Motor **40** die Gewindestange **42** und somit die ausziehbare Einheit **44** in der ersten Richtung in die vollständig angezogene Position, wenn die Fahrzeugtür geschlossen ist. Nach Erreichen der vollständig angezogenen Position, in welchem Falle das Fahrzeugtürschloss **22** angezogen ist, bewegt der Motor **40** die Gewindestange **42** und die ausziehbare Einheit **44** in der zweiten Richtung zurück in die vollständig geöffnete Position, welches die Ruheposition ist. In der Ruheposition bleibt die Tür verriegelt, kann jedoch bei Betätigung des Türgriffs geöffnet werden.

**[0022]** Wie am besten in den **Fig. 3**, **Fig. 6** und **Fig. 7** dargestellt ist, umfasst die ausziehbare Einheit **44** des Ausführungsbeispiels eine Mutter **52** und ein Ausziehgehäuseelement, das auch als Muttergehäuse **54** bezeichnet wird und das in einer durch die Gehäuseanordnung **28** definierten Kammer **56** enthalten ist. Die Mutter **52** umfasst ein Innengewinde, das mit dem Außengewinde der Gewindestange **42** in Gewindeeingriff steht. In dem Ausführungsbeispiel ist die Mutter **52** innerhalb des Muttergehäuses **54** mit diesem gekoppelt. Die Mutter **52** und das Muttergehäuse **54** können alternativ jedoch auch eine einzelne Einheit umfassen. Wenn sich die ausziehbare Einheit **44** in der vollständig geöffneten Position befindet, wie in den **Fig. 3** und **Fig. 4** dargestellt, erstreckt sich ein Abschnitt des Muttergehäuses **54** aus der Kammer **56** heraus. Wenn sich die ausziehbare Einheit **44** in der vollständig angezogenen Position befindet, wie in **Fig. 5** dargestellt, ist das gesamte Muttergehäuse **54** oder ein Großteil des Muttergehäuses **54** in die Kammer **56** der Gehäuseanordnung **28** zurückgezogen.

**[0023]** Die Schnittstelle zwischen der Gewindestange **42** und der Mutter **52** ist vorzugsweise dazu ausgelegt, Betriebsgeräusche zu minimieren und die Verwendung von Zahnrädern zu vermeiden. In dem Ausführungsbeispiel verwendet die Gestaltung einen linearen Direktantrieb einschließlich der Mutter **52** und der Führungsgewindestange **42**. Es sind jedoch auch Riemen- oder Riemenscheibenantriebssysteme möglich. Die Gewindestange **42** umfasst eines oder mehrere Gewinde, die eine Gewindesteigung und einen Gewindedurchmesser aufweisen. Die kleinstmögliche Gewindesteigung sollte verwendet werden, um die Kraftabgabe gemäß der folgenden Gleichung zu maximieren:

$\text{Drehmoment} \cdot \# \text{Radiant} = \text{Effizienz} \cdot \text{Kraft} \cdot \text{Strecke}$ .

**[0024]** Wird eine kleine Gewindesteigung verwendet, dann sollten die Gewindestärke, die Aktivierungszeit und die Motorauswahl sorgfältig abgewogen werden, und die jeweiligen Anforderungen hängen von der besonderen Anwendung des Aktors ab. Ein Reduzieren der Gewindesteigung hat ein niedrigeres notwendiges Eingangsdrehmoment zur Fol-

ge, was wiederum zu einem kleineren Motor mit niedrigeren Kosten führen könnte. Der kleinstmögliche Gewindedurchmesser sollte auch verwendet werden, um die Effizienz zu minimieren und die Reibungsempfindlichkeit zu minimieren. Beispielsweise führt ein kleiner Gewindedurchmesser im Vergleich mit einem großen Gewindedurchmesser bei gleicher Gewindesteigung zu einem größeren Steigungswinkel, und ein größerer Steigungswinkel führt zu erhöhter Effizienz und geringerer Reibungsempfindlichkeit. Ein weiterer Vorteil eines großen Steigungswinkels besteht darin, dass er eine manuelle Zurückstellung erlaubt.

**[0025]** Die Schnittstelle zwischen der Gewindestange **42** und der Mutter **52** sollte auch mit dem kleinstmöglichen Reibungskoeffizienten ausgelegt sein, um Reibung zu minimieren und die Effizienz zu erhöhen. Die zur Bildung der Mutter **52** und der Gewindestange **42** verwendeten Materialien sind ausgewählt, um den niedrigen Reibungskoeffizienten zu erzielen. Die Gewindestange **42** und die Mutter **52** sind typischerweise aus Standardmaterialien gebildet, die dazu geeignet sind, den niedrigen Reibungskoeffizienten zu erzielen. Beispielsweise kann die Gewindestange **42** aus Stahl gebildet sein, wie einem von M3 Steel Structures, Ltd. erhältlichen Standardstahlgewinde. Gleichermaßen kann die Mutter **52** aus einem Standardautomobilkunststoffmaterial gebildet sein. Gemäß einer Ausführungsform sind die Mutter **52** und das Muttergehäuse **54** aus dem gleichen Kunststoffmaterial gebildet, was eine Integration der beiden Komponenten erlaubt und somit zu einem weiteren Kostenvorteil führt. Die Verwendung von Komponenten mit Standarddesign führt zu reduzierten Werkzeugkosten und reduzierten Messausrüstungskosten im Vergleich zu Sonderdesigns.

**[0026]** Zur weiteren Reduzierung des Reibungskoeffizienten werden Gleitbeschichtungen, Gleitfette oder Kombinationen davon auf die Schnittstelle zwischen Gewindestange **42** und der Mutter **52** aufgebracht. Zusätzlich zu einer Verbesserung der Leistung des Aktors **20** verhindern die Gleitbeschichtungen und -fette einen Verschleiß entlang der Schnittstelle und verlängern somit das Leben der Mutter **52** und der Gewindestange **42**.

**[0027]** **Fig. 7** ist eine vergrößerte Ansicht der Schnittstelle zwischen der Gewindestange **42** und der Mutter **52** des Beispielaktors **20**. Gemäß dieser Ausführungsform ist die Gewindestange **42** aus Stahl gebildet. Die Gewindestange **42** hat auch eine Feingewindesteigung von etwa 0,5 mm oder weniger und einen Gewindedurchmesser von etwa 3,0 mm oder weniger mit einem Steigungswinkel von etwa 3,4° oder höher. Die Mutter **52** ist aus einem Acetal-Homopolymerharz wie bspw. Delrin® 100 gebildet. Ein Gleitmittel, wie eine Gleitbeschichtung und/oder ein Gleitfett, ist gleichfalls auf die Schnittstelle der Gewindestange **42**

und der Nuss **52** aufgebracht. In dem Ausführungsbeispiel umfassen die Gleitbeschichtungen und/oder das Gleitfett Polytetrafluorethylen (PTFE). Eine Kombination von Gleitbeschichtung und Gleitfett könnte ebenfalls auf die Schnittstelle der Gewindestange **42** und der Nuss **52** aufgebracht werden. Die Kombination könnte bspw. eine Polytetrafluorethylen(PTFE)-Gleitbeschichtung, wie bspw. BERUCOAT AF 320, und ein Gleitmittel mit einem PTFE-Pulver, wie bspw. BERULAB FR 43, das über der Gleitbeschichtung aufgebracht ist, umfassen. Die an der Schnittstelle der Gewindestange **42** und der Mutter **52** verwendeten Materialien und Gleitmittel stellen gemeinsam einen sehr niedrigen Reibungskoeffizienten ( $\mu$ ) von etwa 0,045 oder weniger bereit.

**[0028]** Der Aktor **20** umfasst des weiteren eine Verdrehsicherung oder eine Linearführung **58**, die eine Drehung des ausziehbaren Elements **44** einschließlich der Mutter **52** und dem Muttergehäuse **54** verhindert und somit das ausziehbare Element **44** einschließlich der Mutter **52** und dem Muttergehäuse **54** in einer linearen Richtung antreibt. Die Linearführung **58** kann das Muttergehäuse **54** in die ausgefahrene Position bewegen, die als vollständig offene Position bezeichnet wird, oder in die eingefahrene Position bewegen, die als vollständig angezogene Position bezeichnet wird. In dem Ausführungsbeispiel ist die Linearführung **58** dazu vorgesehen, eine Drehung der ausfahrbaren Einheit **44** während der Drehung der Gewindestange **42** zu verhindern. Gemäß dieser Ausführungsform umfasst die Linearführung **58** eine Halteklammer **60** und einen Dämpfer **62**, die zwischen dem Muttergehäuse **54** und der Gehäuseanordnung **28** angebracht sind, um eine Drehbewegung des Muttergehäuses **54** zu begrenzen.

**[0029]** Die Linearführung **58** kann auch eine Kugel **64** umfassen, die zwischen zwei sich radial nach außen erstreckenden Rippen **66** des Muttergehäuses **54** eingebracht ist und die dem Muttergehäuse **54** gestattet, innerhalb der Kammer **56** der Gehäuseanordnung **28** zu schwimmen. **Fig. 8** ist eine vergrößerte Draufsicht auf das schwimmende Muttergehäuse **54** des Beispielaktors **20**. Wenn die Kugel **64** entlang dem Untergehäuse **32** rollt, bewegt sich das Muttergehäuse **54** linear, entweder indem es in die Kammer **56** einfährt oder aus der Kammer **56** herausfährt, bis eine der die Kugel **64** umgebenden Rippen **66** eine vorderere Innenwand **68** oder eine hintere Innenwand **70** der Kammer **56** beaufschlägt. Die Kraft zwischen der Kugel **64** und dem Untergehäuse **32** verhindert darüber hinaus eine Drehbewegung des Muttergehäuses **54** und führt das Muttergehäuse **54** in die Linearrichtung. Ein weiterer Vorteil des schwimmenden Muttergehäuses **54** besteht darin, dass es Toleranzempfindlichkeiten minimiert. Bspw. werden der Effekt einer Fehlausrichtung wegen Lasteinleitung oder der Effekt, dass die Gewindestange **22** zu Ende geht, minimiert. Die Komponentenkosten und

eine Abhängigkeit von Zuliefererverfügbarkeiten werden ebenfalls reduziert. Darüber hinaus ist das Muttergehäuse **54** ebenso wie die unbeschränkte Gewindestange **42** und Mutter **52** an dem Kabelende nicht beschränkt, sondern vielmehr durch die Kugel **64** geführt und somit ausreichend flexibel, um eine geringere axiale Fehlausrichtung auszugleichen. Dies stellt sich gegenüber anderen Ausgestaltungen, die eine Führung, zwei Lager oder ein lineares Lager verwenden, als Vorteil dar, da diese eine höhere Präzision bei der Herstellung benötigen.

**[0030]** Wie in **Fig. 9** gezeigt ist der Motor **40** vorzugsweise mit einer schwimmenden Verbindung gestaltet, die axial von der Anordnung der Gewindestange **42** und der Mutter **52** entkoppelt ist, um eine Empfindlichkeit gegenüber Toleranzen zu minimieren. In dem Ausführungsbeispiel ist der Motor **40** mit der Anordnung aus Gewindestange **42** und Mutter **52** mittels des Adapters **46** an einem Ende verbunden. Eine Motoraufhängung **84** ist zwischen dem Motor **40** und der Gehäuseanordnung **28** an dem anderen Ende angebracht. Diese schwimmende Verbindung minimiert axiale Fehlausrichtungseffekte aufgrund von Komponententoleranzen. Wie in **Fig. 9** dargestellt ist eine Welle des Motors **40** mit leichtem Presssitz auf dem Adapter **46** aufgebracht, jedoch nicht axialer Richtung beschränkt. Die Motoraufhängung **84** ist typischerweise ein aus Gummi gebildeter Ring, der eine leichte Fehlausrichtung des Motors **40** ausgleichen kann, ohne die Ausrichtung mit der Gewindestange **42** und der Mutter **52** zu beeinträchtigen.

**[0031]** Wie in den **Fig. 3** bis **Fig. 5** dargestellt ist das Muttergehäuse **54** des Aktors **20** mit dem Kabel bzw. Seil **26**, wie bspw. einem Bowdenzug, gekoppelt, das wiederum mit dem Türschloss **22** gekoppelt ist. Jegliche andere Art von Kabel oder Verbindungseinrichtung ist jedoch verwendbar, um den Aktor **20** mit dem Türschloss **22** zu koppeln. Alternativ kann das Kabel **26** die ausfahrbare Einheit **44** mit einer anderen zu betätigenden Komponente koppeln. In dem Ausführungsbeispiel umfasst das proximale Ende des Kabels **26** eine Anschlaghülse **72**, die in einem zu einem distalen Ende des Muttergehäuses **54** benachbarten Schlitz angeordnet ist. Das Kabel **26** kann jedoch auch mittels anderer Methoden mit dem Muttergehäuse **54** gekoppelt werden. Wenn das Muttergehäuse **54** sich aus der vollständig offenen Position in die vollständig angezogene Position zurückzieht, zieht das Muttergehäuse **54** typischerweise das Kabel **26** und aktiviert dadurch den Türschlossanzug. Wenn sich das Muttergehäuse **54** aus der vollständig ausgezogenen Position zurück in die vollständig geöffnete Position bewegt, erlaubt es dem Kabel **26** und dem Türschloss **22**, in eine hohe Position zurückzukehren.

**[0032]** Wie in **Fig. 1** dargestellt koppelt das Kabel **26** typischerweise das Muttergehäuse **54** mit einer be-

wegbaren Komponente des Türschlosses **22**, wie einem Hebel oder einem Kurvengetriebe. In dem Ausführungsbeispiel wird das Kabel **26** nur gezogen. Gemäß dieser Ausführungsform ist der Aktor **20** ein Anziehaktor und ist nicht dazu ausgelegt, einen Freigabebetrieb auszuführen, wenn er sich in die entgegengesetzte Richtung bewegt. Das ausziehbare Gehäuseelement **54** des Aktors **20** bewegt sich zurück in die vollständig geöffnete Position, nach dem es eine Anziehoperation ausgeführt hat, mit sehr niedriger Belastung durch das Schloss **22**, wenn der aktivierte und der Federbelastete Schlosshebel (oder das Kurvengetriebe) in seine Ruheposition zurückkehrt. Wenn sich der Aktor **20** in der vollständig geöffneten Position befindet, die als die Ruheposition bezeichnet wird, kann die Fahrzeughür durch Betätigung des Türgriffs geöffnet werden.

**[0033]** Unterschiedliche Typen von Schlössern **22** können mit dem Aktor **20** verwendet werden. Der Aktor **20** des Ausführungsbeispiels ist als Einzelanordnung bzw. als separate Komponente entwickelt, so dass kein spezifisches Schloss benötigt wird. Die US-Patente 7,175,212 und 6,848,727 offenbaren Beispiele von Anziehschlössern, die mit dem Aktor **20** verwendet werden können.

**[0034]** Der Aktor **20** des Ausführungsbeispiels umfasst des weiteren einen Positionsgeber bzw. Positionsmelder **74**, um zu detektieren, wenn sich das ausziehbare Element **44** in der vollständig geöffneten Position oder der vollständig angezogenen Position befindet. In dem in **Fig. 3** dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst der Positionsgeber **74** einen Schalter **76** und einen Schalterhebel **78**. Eine (nicht dargestellte) Feder spannt den Schalterhebel **78** in Richtung des Schalters **76**, d. h. in Richtung einer Schalterschließstellung, vor. Wenn sich das ausziehbare Element **44** in der vollständig geöffneten Position befindet, verhindert ein radial nach außen abstehender Vorsprung **80** an dem Muttergehäuse **54** den Schalterhebel **78** an einem Beaufschlagen des Schalters **76**. Zieht sich das ausziehbare Element **44** jedoch in die vollständig angezogene Position zurück, dann löst sich der Vorsprung **80** von dem Schalterhebel **78** und erlaubt dem Schalterhebel **78**, einen Knopf an dem Schalter **76** zu beaufschlagen. Der Schalter **76** kann in Kommunikation mit einer (nicht dargestellten) Steuereinheit des Fahrzeugs stehen.

**[0035]** Zahlreiche Modifikationen und Variationen der voranstehenden Ausführungsformen sowie alternative Ausführungsformen und Aspekte sind im Lichte der voranstehenden Lehre möglich und können anders als ausdrücklich beschrieben und innerhalb des Umfangs der folgenden Ansprüche umgesetzt werden.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- US 6341448 [0003]

### Patentansprüche

1. Anziehaktor (20) für ein Schloss (22), mit:  
einer Gewindestange (42), die sich entlang einer Lastachse zwischen einem ersten Ende und einem zweiten Ende erstreckt,  
einem Ausziehgehäuseelement (54), das die Lastachse umgibt,  
einer Mutter (52), die die Gewindestange (42) mit dem Ausziehgehäuseelement (54) verbindet,  
einem Motor (40), der mit dem ersten Ende der Gewindestange (42) verbunden ist, um die Gewindestange (42) in einer ersten Richtung zu drehen, die das Ausziehgehäuseelement (54) entlang der Lastachse in Richtung des Motors (40) aus einer Ruheposition in eine vollständig angezogene Position bewegt, und um die Gewindestange (42) in eine zweite Richtung zu drehen, die das Ausziehgehäuseelement (54) entlang der Lastachse weg von dem Motor (40) und aus der vollständig angezogenen Position in die Ruheposition bewegt, wobei der Motor (40) mit der Gewindestange (42) ohne die Verwendung von Verzahnungen verbunden ist, und  
einem zwischen der Mutter (52) und der Gewindestange (42) angebrachten Gleitmittel.
2. Anziehaktor (20) nach Anspruch 1, bei dem das Gleitmittel mindestens eine Gleitbeschichtung und/oder ein Gleitfett umfasst.
3. Anziehaktor (20) nach Anspruch 2, bei dem zumindest die Gleitbeschichtung und/oder das Gleitfett Polytetrafluorethylen (PTFE) umfasst.
4. Anziehaktor (20) nach Anspruch 3, bei dem das Gleitmittel eine Kombination der Gleitbeschichtung und dem Gleitfett umfasst, und die Gleitbeschichtung und das Gleitfett jeweils Polytetrafluorethylen (PTFE) umfassen.
5. Anziehaktor (20) nach Anspruch 1, bei dem die Mutter (52) mindestens ein mit der Gewindestange (42) eingreifendes Gewinde umfasst und bei dem das Gleitmittel an dem mindestens einen Gewinde der Mutter (52) und der Gewindestange (42) angebracht ist.
6. Anziehaktor (20) nach Anspruch 1, bei dem die Gewindestange (42) aus Stahl gebildet ist und die Mutter (52) aus einem Acetal-Homopolymerharz gebildet ist.
7. Anziehaktor (20) nach Anspruch 1, bei dem der Reibungskoeffizient an einer Schnittstelle zwischen der Gewindestange (42) und der Mutter (52) 0,045 oder weniger ist.
8. Anziehaktor (20) nach Anspruch 1, bei dem der Motor (40) mit der Gewindestange (42) über einen Adapter (46) und eine Gegenmutter (48) gekoppelt ist.
9. Anziehaktor (20) nach Anspruch 1, bei dem die Gewindestange (42) eine Gewindesteigung von etwa 0,5 mm oder weniger, einen Gewindedurchmesser von etwa 3,0 mm oder weniger und einen Steigungswinkel von etwa 3,4° oder höher aufweist.
10. Anziehaktor (20) nach Anspruch 1, bei dem das Ausziehgehäuseelement (54) und die Mutter (52) einstückig miteinander aus dem gleichen Kunststoffmaterial gebildet sind.
11. Anziehaktor (20) nach Anspruch 1, der eine Gehäuseanordnung (28) umfasst, die eine Kammer (56) definiert, die die Gewindestange (42), zumindest einen Teil des Ausziehgehäuseelements und zumindest einen Teil des Motors (40) umgibt.
12. Anziehaktor (20) nach Anspruch 11, bei dem das Ausziehgehäuseelement (54) ein Paar von sich nach außen erstreckenden Rippen (66) aufweist, die an entgegengesetzten Seiten einer Kugel (64) angeordnet sind, die in der Kammer (56) der Gehäuseanordnung (28) rollt, um eine Rotationsbewegung des Ausziehgehäuseelements (54) zu verhindern, wenn sich das Ausziehgehäuseelement (54) entlang der Lastachse zwischen der Ruheposition und der vollständig angezogenen Position bewegt.
13. Anziehaktor (20) nach Anspruch 11, der einen zwischen dem Ausziehgehäuseelement (54) und der Gehäuseanordnung (28) angeordneten Dämpfer (62) zum Begrenzen der Drehbewegung des Ausziehgehäuseelements (54) aufweist, wenn sich das Ausziehgehäuseelement (54) entlang der Lastachse zwischen der Ruheposition und der vollständig angezogenen Position bewegt.
14. Anziehaktor (20) nach Anspruch 1, der ein Lager (50) und einen Adapter (46) aufweist, die das erste Ende der Gewindestange (42) mit dem Motor (40) verbinden, wobei der Adapter (46) zwischen dem Lager (50) und dem Motor (40) angeordnet ist.
15. Anziehaktor (20) nach Anspruch 14, der eine Gehäuseanordnung (28) aufweist, die die Gewindestange (42) enthält und zumindest einen Abschnitt des Motors (40) umgibt, wobei eine Welle des Motors (40) in den Adapter (46) eingepresst ist und ein aus Gummi gebildeter Ring (84) zwischen dem Motor (40) und der Gehäuseanordnung (28) angeordnet ist.
16. Anziehaktor (20) nach Anspruch 1, der einen Positionsmelder (74) aufweist, der detektiert, wenn sich das Ausziehgehäuseelement (54) in der vollständig angezogenen Stellung befindet, und die vollständig angezogene Stellung einer Steuereinheit des Fahrzeugs meldet.



17. Türschlossanordnung für ein Kraftfahrzeug, mit:

einem Türschloss (22),  
 einem Kabel (26) zum Anziehen des Türschlosses (22) und  
 einem Anziehaktor (20) zum Ziehen des Kabels (26), um das Türschloss (22) anzuziehen, wobei der Anziehaktor (20) folgendes umfasst:  
 eine Gewindestange (42), die sich entlang einer Lastachse zwischen einem ersten Ende und einem zweiten Ende erstreckt,  
 ein Ausziehgehäuseelement (54), das die Lastachse umgibt und das mit der Gewindestange (42) verbunden ist, wobei das Ausziehgehäuseelement (54) mit dem Kabel (26) verbunden ist,  
 eine Mutter (52), die die Gewindestange mit dem Ausziehgehäuseelement (54) verbindet,  
 einen Motor (40), der mit dem ersten Ende der Gewindestange (42) verbunden ist, um die Gewindestange (42) in einer ersten Richtung zu drehen, die das Ausziehgehäuseelement (54) entlang der Lastachse in Richtung des Motors (40) aus einer Ruheposition in eine vollständig angezogene Position bewegt, und um die Gewindestange in eine zweite Richtung zu drehen, die das Ausziehgehäuseelement (54) entlang der Lastachse weg von dem Motor (40) und aus der vollständig angezogenen Position in die Ruheposition bewegt, wobei das Ausziehgehäuseelement (54) das Kabel (26) zieht, wenn es sich von der Ruheposition in die vollständig angezogene Position bewegt, und wobei der Motor (40) mit der Gewindestange (42) ohne die Verwendung von Verzahnungen verbunden ist, und  
 ein zwischen der Mutter (52) und der Gewindestange angebrachtes Gleitmittel.

18. Türschlossanordnung nach Anspruch 17, bei dem sich das Ausziehgehäuseelement (54) nach dem Ziehen des Kabels (26) in die vollständig offene Position bewegt.

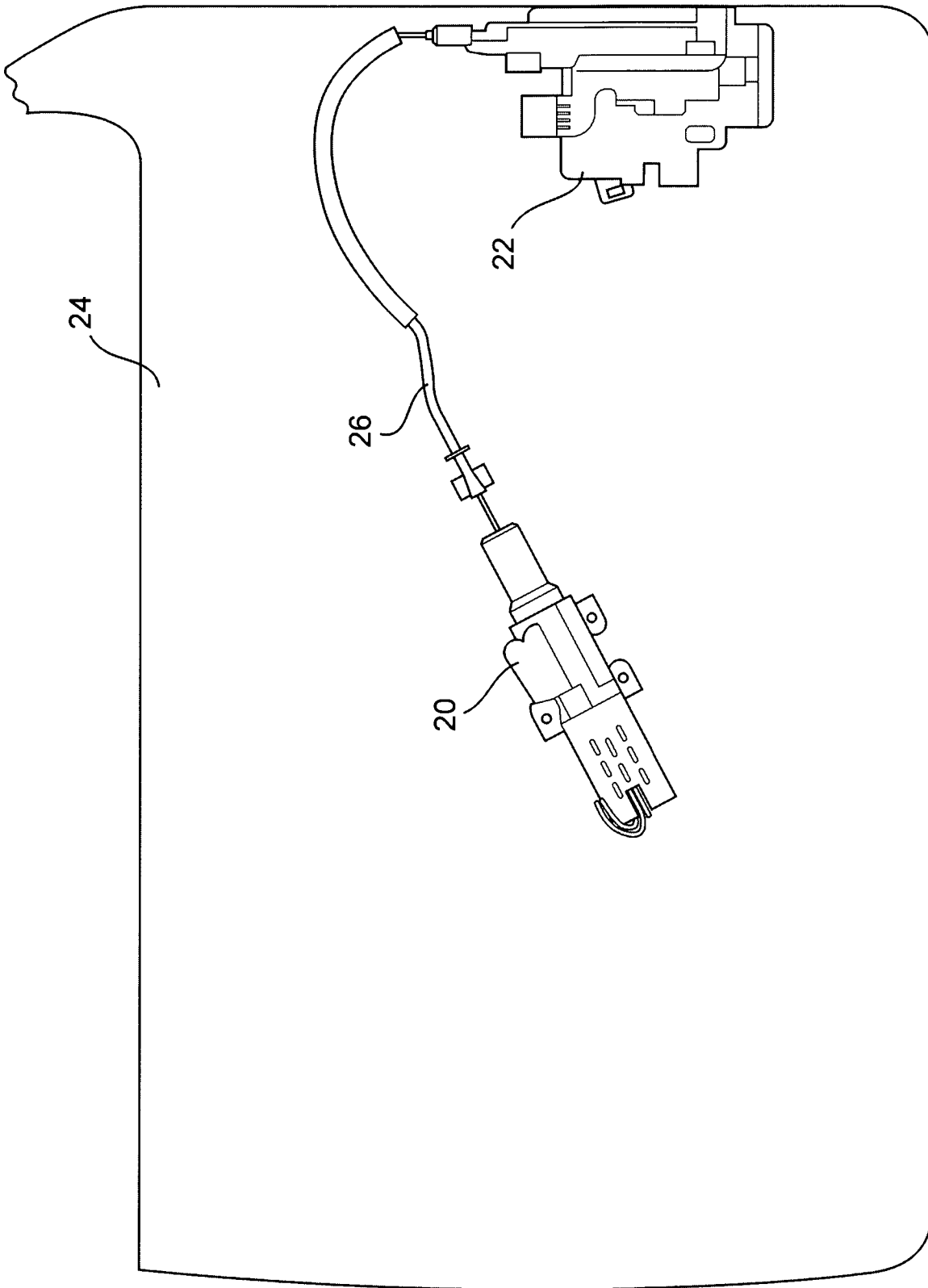
19. Türschlossanordnung nach Anspruch 17, bei dem das Ausziehgehäuseelement (54) einen an einem distalen Ende angeordneten Schlitz umfasst, wobei das Kabel (26) eine Anschlaghülse (72) umfasst, die in dem Schlitz des Ausziehgehäuseelements (54) angeordnet ist.

20. Verfahren zum Herstellen eines Anziehaktors (20) für ein Schloss (22), mit den folgenden Schritten:  
 Bereitstellen einer Gewindestange (42), die sich entlang einer Lastachse zwischen einem ersten Ende und einem zweiten Ende erstreckt,  
 Anbringen eines Ausziehgehäuseelements (54) um die Lastachse,  
 Verbinden der Gewindestange (42) mit dem dem Ausziehgehäuseelement (54) mittels einer Mutter (52),  
 Verbinden eines Motors (40) mit dem ersten Ende der Gewindestange (42), um die Gewindestange (42)

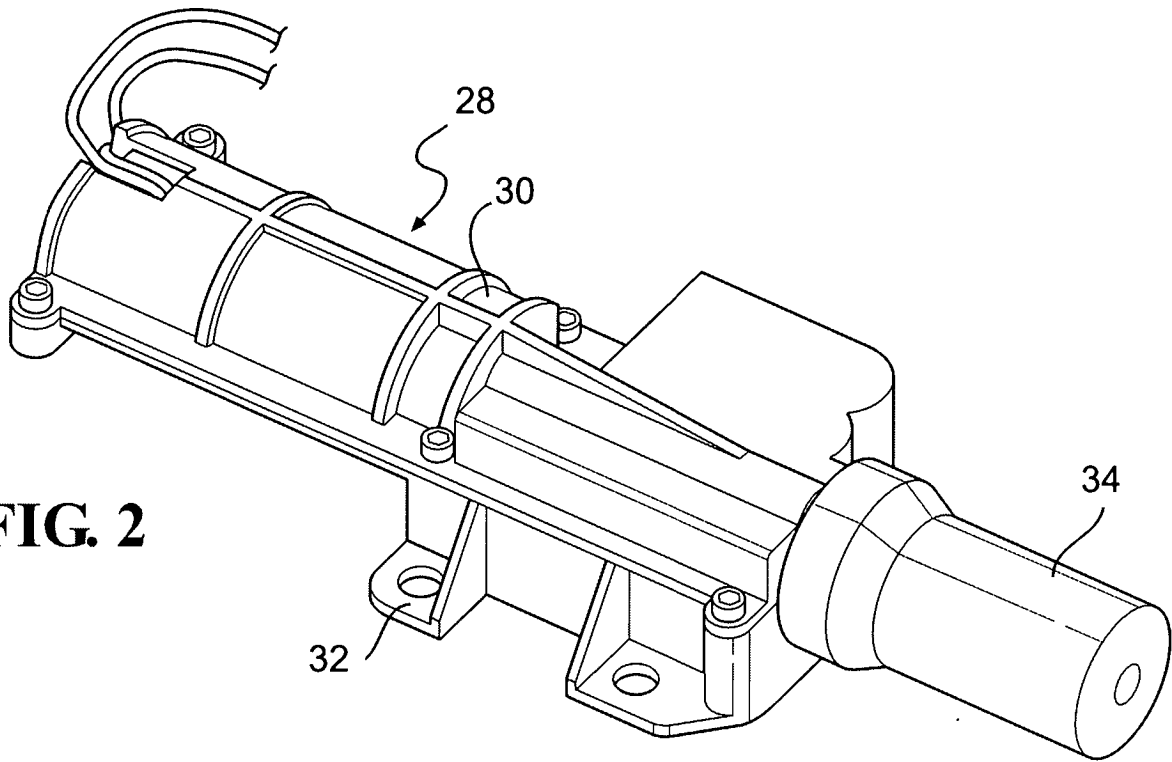
in einer ersten Richtung zu drehen, die das Ausziehgehäuseelement (54) entlang der Lastachse in Richtung des Motors (40) aus einer Ruheposition in eine vollständig angezogene Position bewegt, und um die Gewindestange (42) in eine zweite Richtung zu drehen, die das Ausziehgehäuseelement (54) entlang der Lastachse weg von dem Motor (40) und aus der vollständig angezogenen Position in die Ruheposition bewegt,  
 wobei der Schritt des Verbindens des Motors (40) ohne die Verwendung von Verzahnungen erfolgt, und Aufbringen eines Gleitmittels zwischen der Mutter (52) und der Gewindestange (42).

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

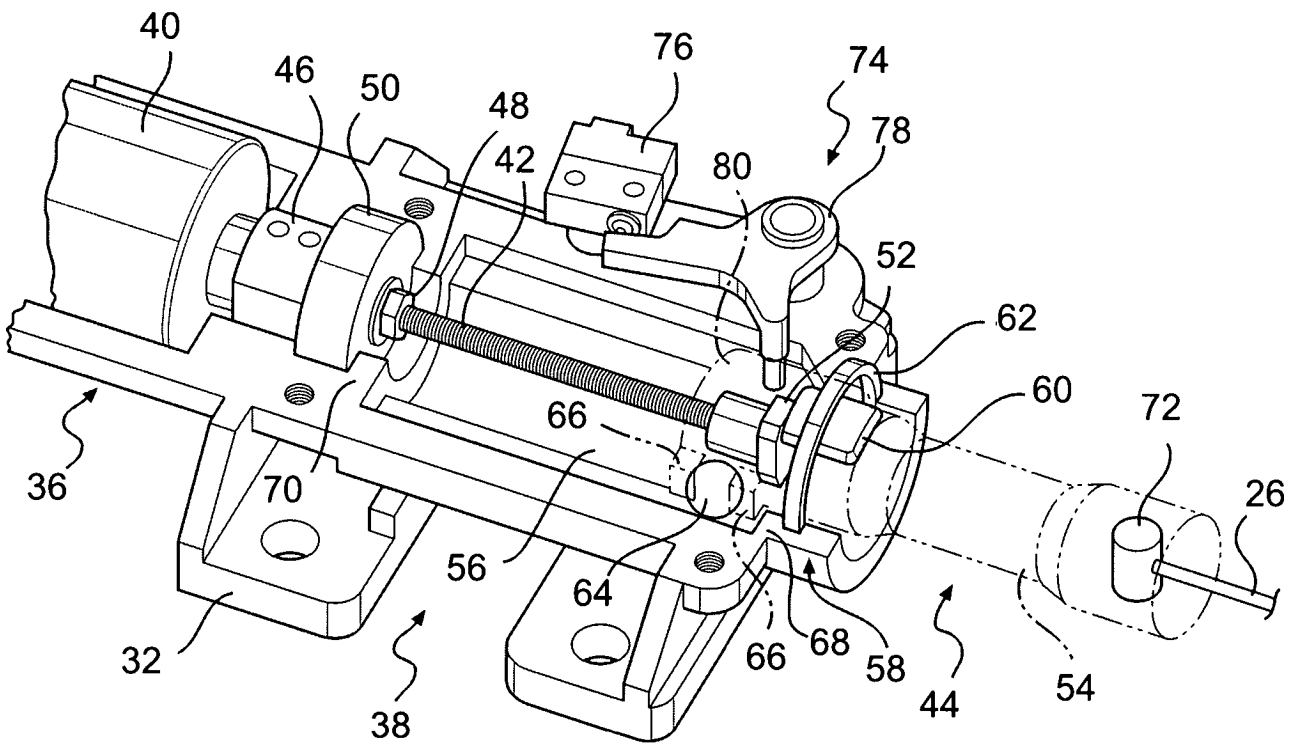
Anhängende Zeichnungen



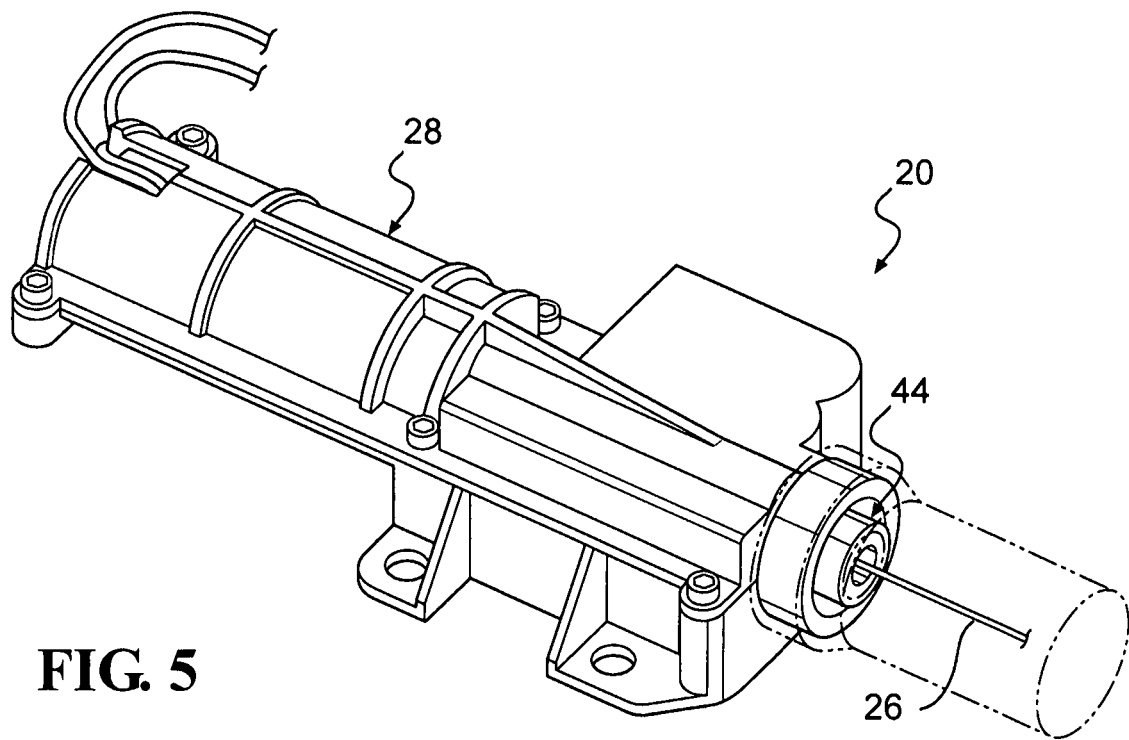
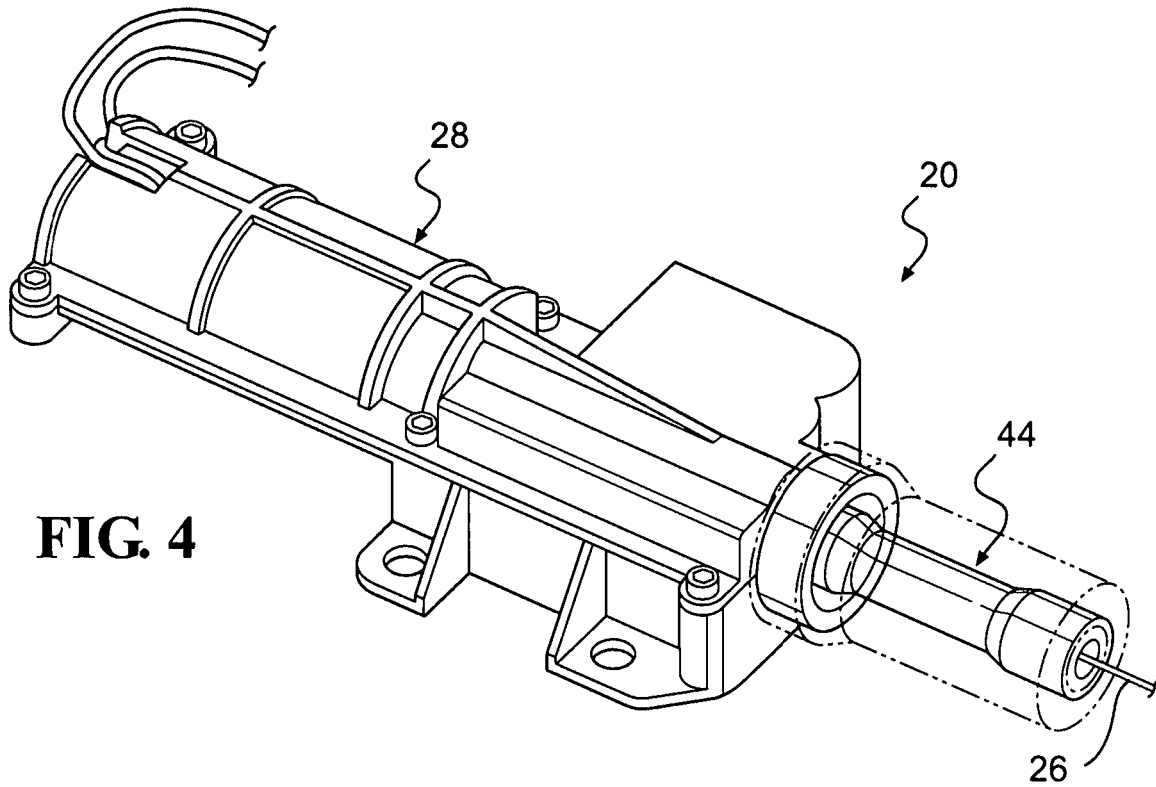
**FIG. 1**

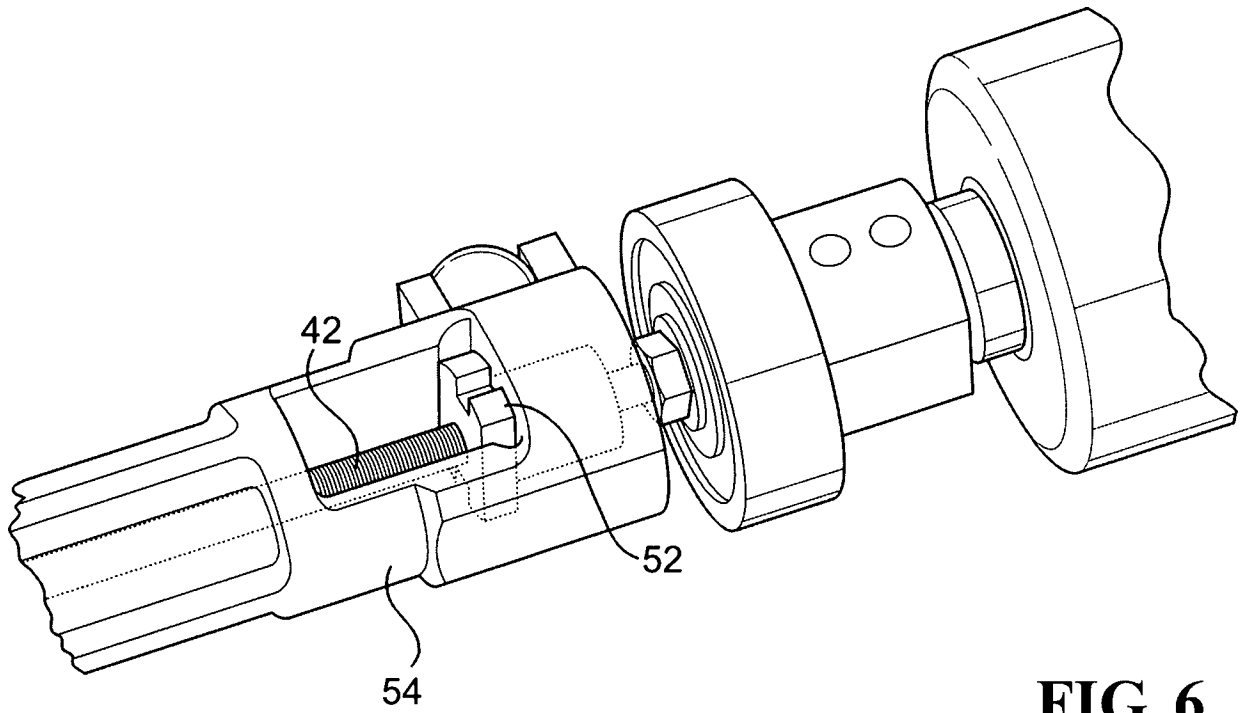


**FIG. 2**

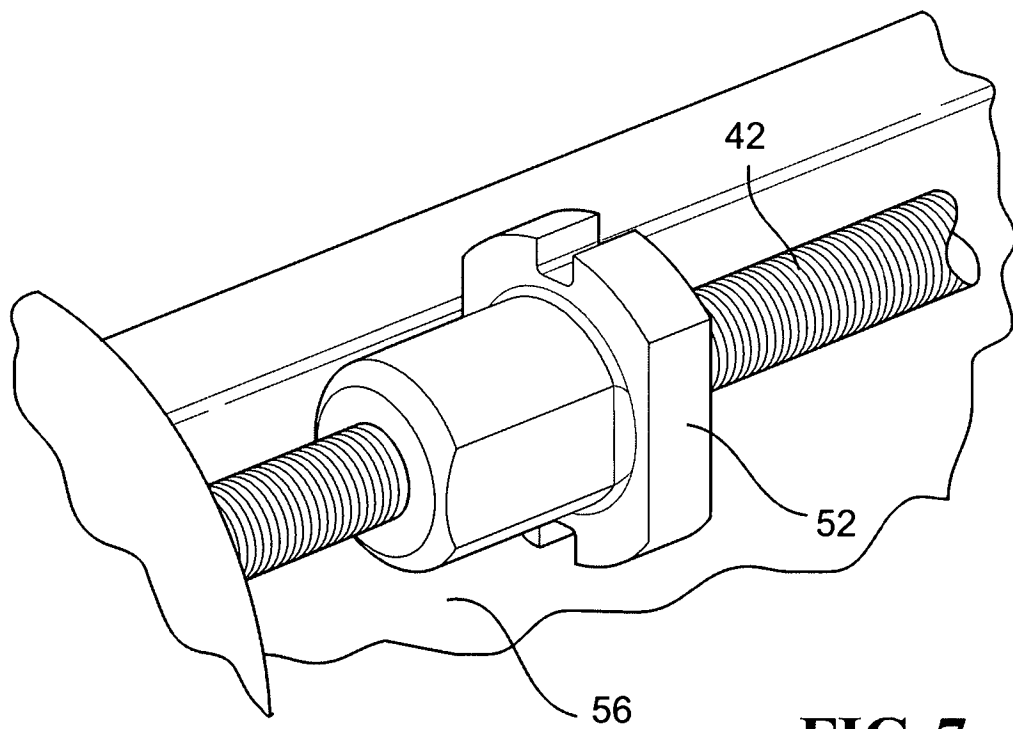


**FIG. 3**

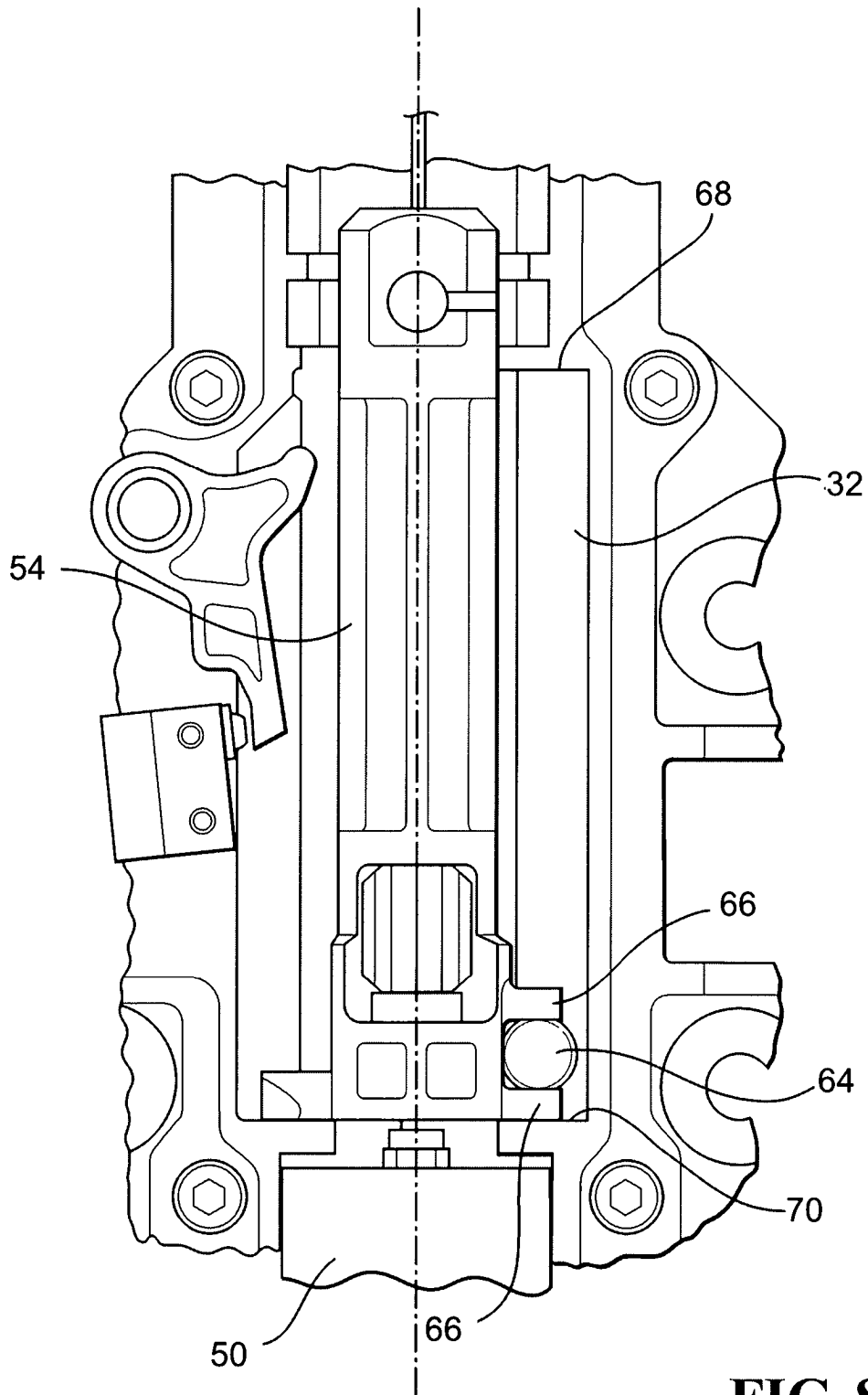




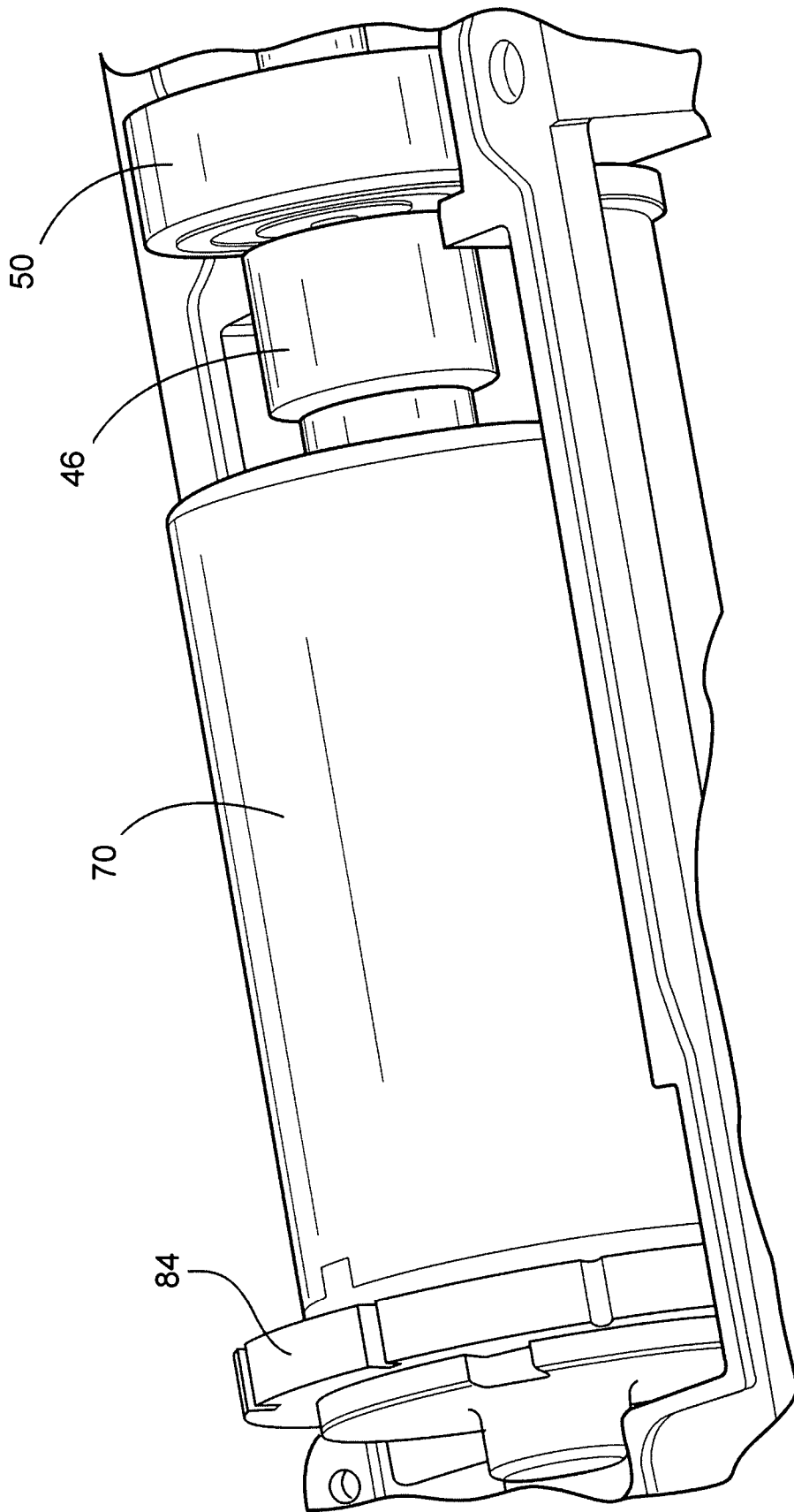
**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**