

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50143/2012  
(22) Anmeldetag: 25.04.2012  
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2013

(51) Int. Cl. : **F16D 25/08** (2006.01)  
**F15B 7/08** (2006.01)  
**F15B 15/28** (2006.01)  
**F15B 15/14** (2006.01)  
**B60T 11/18** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
WO 2007069955 A1  
GB 2105880 A US 2223424 A  
EP 1602543 A1

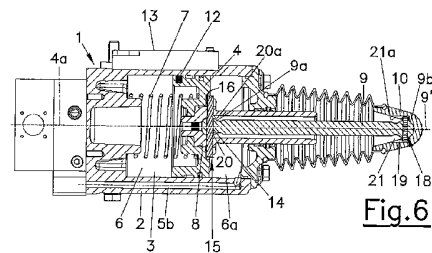
(73) Patentinhaber:  
AVL LIST GMBH  
8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:  
Freidl Mario  
Admont (AT)  
Breinesberger Burkhart  
Linz (AT)

(54) **Druckmittelbetätigte Kolben-Zylinder-Einheit**

(57) Die Erfindung betrifft eine druckmittelbetätigte Kolben-Zylinder-Einheit (1) mit einem Kolben (4), der in einem Zylinder (3) in Richtung einer Kolbenachse (4a) verschiebbar gelagert und gegen Verdrehen um die Kolbenachse (4a) gesichert ist, wobei der Kolben (4) mit einem ersten Ende (9a) einer Schubstange (9) und ein zweites Ende (9b) der Schubstange (9) mit einem Ausrückhebel (10) verbunden ist. Um mit geringen Fertigungs- und Bauaufwand die Position und den Hub des Kolbens (4) ermitteln zu können, ist vorgesehen, dass die Schubstange (9) -bezüglich einer Drehung um die Kolbenachse (4a) - sowohl mit dem Kolben (4), als auch mit dem Ausrückhebel (10) drehfest verbunden ist.

Erfindungsgemäß ist der Kolben (4) weiters fest mit einer Kolbenstange (8) verbunden, welche - vorzugsweise über einen ersten Bolzen (15) - mit der Schubstange (9) in Verbindung steht.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine druckmittelbetätigte Kolben-Zylinder-Einheit mit einem Kolben, der in einem Zylinder in Richtung einer Kolbenachse verschiebbar gelagert und gegen Verdrehen um die Kolbenachse gesichert ist, wobei der Kolben mit einem ersten Ende einer Schubstange und ein zweites Ende der Schubstange mit einem Ausrückhebel zur Betätigung eines Ausrückelementes, insbesondere einer Kupplung, verbunden ist, wobei die Schubstange - bezüglich einer Drehung um die Kolbenachse - sowohl mit dem Kolben, als auch mit dem Ausrückhebel drehfest verbunden ist.

**[0002]** Es ist bekannt, bei Kolben-Zylinder-Einheiten die Kolben mit einem oder mehreren Permanentmagneten zu bestücken, um den Kolbenweg und/oder die Kolbenposition erfassen zu können. Das von den Magneten aufgebaute Feld ermöglicht es, bei Verwendung geeigneter Sensoren die Kolbenposition passiv zu detektieren. Um dies unabhängig von eventuellen Kolbenverdrehungen durchführen zu können, werden üblicherweise Ringmagnete eingesetzt.

**[0003]** Weiters ist es bekannt, insbesondere bei Kupplungsaktuatorkolben, sogenannte "Tachsensoren" einzusetzen, welche zentral in einem Kupplungssteller-Gehäuse angeordnet sind und mittels eines kleinen Ringmagneten die Position des Kolbens detektieren. Diese einfache Lösung bringt aber relativ große Platzprobleme mit sich.

**[0004]** Die Verwendung von Segmentmagneten an Stelle von Ringmagneten bringt Kostenvorteile - ein Segmentmagnet kostet zum Beispiel ein Zehntel eines Ringmagneten - und verursacht weniger Probleme bei der Platzaufteilung. Da aber Segmentmagnete nur in bestimmten Umfangsbereichen des Kolbens angeordnet sind, muss der Kolben allerdings gegen Verdrehung im Zylinder gesichert werden, was mit zusätzlichem konstruktivem Aufwand verbunden ist.

**[0005]** In der DE 33 19 522 A wird beispielsweise eine druckmittelbetätigte Kolben-Zylinder-Einheit mit einem Kolben vorgeschlagen, der einen Permanentmagneten trägt und einen oder mehrere magnetempfindliche Sensoren an der Peripherie des Zylinders aufweist. Der Permanentmagnet steht dabei in radial Richtung vom Kolben ab und ist in einer Längsnut des Zylindermantels geführt, um dabei eine Verdrehsicherung für den Kolben auszubilden.

**[0006]** Nachteilig ist dabei, dass zusätzliche Bearbeitungsschritte bei der Herstellung der Verdrehsicherung für die Kolben-Zylinder-Einheit erforderlich sind.

**[0007]** Aus der GB 2 105 880 A ist ein Kupplungsservomechanismus mit einem in einem Zylinder verschiebbar gelagerten Kolben bekannt, welcher gegen Verdrehen um die Kolbenachse gesichert ist. Ein erstes Ende einer Schubstange ist mit dem Kolben, ein zweites Ende der Schubstange mit einer Ausrückhebel verbunden. Darüber hinaus ist die Schubstange mit dem Ausrückhebel bezüglich einer Drehung um die Kolbenachse drehfest verbunden.

**[0008]** Ähnliche Servo-Zylinder sind auch aus den Druckschriften WO 2007/069 955 A1 und US 2,223,424 A bekannt.

**[0009]** Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und mit geringem Fertigungs- und Bauaufwand die Position und den Hub des Kolbens zu ermitteln. Insbesondere soll auf möglichst einfache Weise eine Verdrehsicherung für den Kolben realisiert werden.

**[0010]** Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Kolben fest mit einer Kolbenstange verbunden ist, welche - vorzugsweise über den ersten Bolzen - drehfest mit der Schubstange in Verbindung steht.

**[0011]** Dadurch, dass die Verdrehsicherung über die Schubstange erfolgt, sind keine weiteren Eingriffe im Zylinder erforderlich. Der Mantel des Kolbens sowie der Mantel des Zylinders können ohne vorspringende bzw. einspringende Bereiche ausgeführt werden, was die Fertigung wesentlich erleichtert.

**[0012]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn der erste Bolzen, durch den die Verbindung zwischen Schubstange und Kolben erfolgt, in einer quer zur Kolbenachse angeordneten ersten Bohrung

der Schubstange angeordnet ist.

**[0013]** Der erste und der zweite Bolzen sind dabei als Passstifte ausgebildet, welche die zu sichernden Bauteile Kolben und Schubstange bzw. Schubstange und Ausrückhebel so verbinden, dass keine Verdrehung um die Kolbenachsen möglich ist.

**[0014]** Der erste Bolzen kann dabei in eine Querbohrung der Kolbenstange fest eingepresst sein.

**[0015]** Weiters kann vorgesehen sein, dass der erste Bolzen in eine Querbohrung der Kolbenstange fest eingepresst ist. Um ein unbeabsichtigtes Verschieben des ersten Bolzens zu vermeiden, kann dieser gegen eine Bewegung quer zur Kolbenachse, vorzugsweise durch den Kolben selbst, gesichert sein.

**[0016]** Um eine einfache Verdrehsicherung zwischen Schubstange und Ausrückhebel zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn der zweite Bolzen in die zweite Bohrung der Schubstange fest eingepresst ist, wobei vorzugsweise die beiden Enden des zweiten Bolzens aus der zweiten Querbohrung herausragen und - in Drehrichtung um die Kolbenachse - formschlüssig mit dem Ausrückhebel verbunden sind, wobei vorzugsweise die beiden Enden des zweiten Bolzens in im Wesentlichen in Richtung der Kolbenachse angeordnete Längsnuten des Ausrückhebels eingreifen.

**[0017]** Die beiden Enden der Schubstange können dabei - zumindest abschnittsweise - eine kugelförmige Oberfläche aufweisen, wobei vorzugsweise das erste Ende und/oder das zweite Ende - zumindest abschnittsweise - eine kugelförmige Oberfläche aufweist und in einer entsprechend reziprok geformten kugelförmigen Ausnehmung des Kolbens oder der Kolbenstange bzw. des Ausrückhebels eingebettet ist.

**[0018]** Die Messung des Kolenhubes bzw. der Position des Kolbens kann somit auf einfache Weise erfolgen, wenn zur Wegmessung in einem Umfangsbereich des Kolbens zumindest ein - vorzugsweise genau ein - Magnetsegment angeordnet ist, welches mit einem gehäusefesten Wegsensor zusammenwirkt.

**[0019]** Die Erfindung wird im Folgenden Anhand der Figuren näher erläutert.

**[0020]** Es zeigen:

**[0021]** Fig. 1 eine erfindungsgemäße Kolben-Zylinder-Einheit in einer ersten Schrägansicht,

**[0022]** Fig. 2 die Kolben-Zylinder-Einheit in einer zweiten Schrägansicht,

**[0023]** Fig. 3 die Kolben-Zylinder-Einheit in einem Längsschnitt gemäß der Linie III-III in Fig. 4,

**[0024]** Fig. 4 die Kolben-Zylinder-Einheit in einem Längsschnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 3,

**[0025]** Fig. 5 einen Ausrückhebel samt Schubstange in einer Schrägansicht,

**[0026]** Fig. 6 die Kolben-Zylinder-Einheit im Detail entsprechend dem Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 3 und

**[0027]** Fig. 7 die Kolben-Zylinder-Einheit in einem Schnitt gemäß der Linie VII-VII in Fig. 3.

**[0028]** Die Fig. zeigen eine erfindungsgemäße Kolben-Zylinder-Einheit 1, im vorliegenden Fall zum Betätigen einer nicht weiter dargestellten Kupplung eines Fahrzeuges.

**[0029]** Die Kolben-Zylinder-Einheit 1 weist ein Gehäuse 2 mit einem Zylinder 3 auf, in welchem ein Kolben 4 in Richtung der Kolbenachse 4a verschiebbar gelagert ist. Der Kolben 4 kann durch Einspeisung eines Druckmittels, beispielsweise von Druckluft, über die Druckleitung 5a in den Druckraum 6 ausgelenkt werden. Die Feder 7 dient zur Vorspannung des kompletten Systems. Mit 5b ist ein Entlüftungskanal für die drucklose Seite 6a bezeichnet. Mit dem Kolben 4 ist fest eine Kolbenstange 8 verbunden. Die Bewegung des Kolbens 4 kann über eine Schubstange 9 an einen Ausrückhebel 10, beispielsweise einen Kupplungsausrückhebel, übertragen werden, welcher an einem Auslenkelement 11, beispielsweise für eine Kupplung, angreift.

**[0030]** Am äußeren Mantel des Kolbens 4 ist ein Magnetsegment 12 angeordnet, welches im Wesentlichen mit der äußeren Mantelfläche des Kolbens 4 abschließt, also von der Mantelfläche keinesfalls hervorspringt. Außen am Gehäuse 2 ist ein Wegsensor 13 angeordnet, welcher die magnetische Feldstärke des Magnetsegmentes 12 erfasst und somit die Position und den Hub des Kolbens 4 ermittelt.

**[0031]** Der Kolben 4 ist verdrehgesichert in Bezug auf die Kolbenachse 4a, wobei die Verdrehesicherung des Kolbens 4 über die Schubstange 9 und den Ausrückhebel 10 erfolgt. Der Ausrückhebel 10 ist um eine Drehachse 10a schwenkbar, wobei die virtuelle Drehachse 10a der Schwenkbewegung und die Längsachse 10b des Ausrückhebels 10 eine Ebene  $\epsilon$  aufspannen, welche im Wesentlichen normal zur Kolbenachse 4a verläuft.

**[0032]** Im Bezug auf die Kolbenachse 4a ist die Schubstange 9 sowohl mit dem Kolben 4 als auch mit dem Ausrückhebel 10 drehfest verbunden. Das erste Ende 9a der Schubstange 9 ist dabei in eine entsprechend geformte Ausnehmung 20 der Kolbenstange 8 eingebettet, deren Innenfläche mit 20a bezeichnet ist. Die Schubstange 9 weist an ihrem ersten Ende 9a eine etwa normal zur Kolbenachse 4a verlaufende erste Bohrung 14 auf, in welcher ein erster Bolzen 15 angeordnet ist. Die erste Bohrung 14 verläuft quer zur Längsachse 9' der Schubstange 9 bzw. zur Kolbenachse 4a. Die Längsachse 9' der Schubstange 9 fällt näherungsweise mit der Kolbenachse 4a zusammen. Der als Passstift ausgebildete erste Bolzen 15 durchdringt entsprechende Querbohrungen der Kolbenstange 8 und ist über durch den Kolben 4 gebildete Schulter 16 gegen radiales Herausfallen gesichert. Der erste Bolzen 15 ist dabei in die Querbohrungen der Kolbenstange 8 fest eingepresst.

**[0033]** Analog zum ersten Ende 9a weist auch das zweite Ende 9b eine zweite Bohrung 17 normal zur Kolbenachse 4a bzw. Längsachse 9' der Schubstange 9 auf, wobei sich die zweite Bohrung 17 in der durch die Drehachse 10a und die Längsachse 10b des Ausrückhebels 10 aufgespannten Ebene  $\epsilon$  befindet. In die zweite Bohrung 17 ist ein zweiter Bolzen 18 fest eingepresst, wobei die Enden 18a, 18b des zweiten Bolzens 18 beidseits der zweiten Querbohrung 17 aus der Schubstange 9 herausragen und in Richtung der Kolbenachse 4a bzw. Längsachse 9' der Schubstange 9 angeordneten seitlichen Längsnuten 19 des Ausrückhebels 10 gleiten. Die Längsnuten 19 sind an den Innenflächen 21a der Ausnehmung 21 des Ausrückhebels 10 angeordnet, in welche das zweite Ende 9b der Schubstange 9 eingebettet ist.

**[0034]** Wie in den Fig. 3 und 4 gezeigt, können die beiden Enden 9a und 9b der Schubstange 9 eine kugelförmige Oberfläche aufweisen, welche von entsprechend kugelförmig gestalteten Innenflächen 20a, 21a der Kolbenstange 8 bzw. des Ausrückhebels 10 aufgenommen werden.

**[0035]** Die Kraftübertragung erfolgt nur über die kugelförmigen Oberflächen der Schubstange 9 und die kugelförmigen Innenflächen 20a, 21a der Kolbenstange 8 und des Ausrückhebels 10. Die Bolzen 15, 18 dienen nur der Verdrehesicherung.

**[0036]** Zur Ausrichtung der Schubstange 9 während der Montage weist diese eine Abflachung 22 auf.

**[0037]** Bei der beschriebenen Kolben-Zylinder-Einheit 1 können kostengünstige Magnetsegmente 12 anstelle von Ringmagneten verwendet werden, wobei der bauliche Aufwand zur Herstellung einer Verdrehesicherung für den Kolben 4 auf ein Minimum beschränkt werden kann.

## Patentansprüche

1. Druckmittelbetätigte Kolben-Zylinder-Einheit (1) mit einem Kolben (4), der in einem Zylinder (3) in Richtung einer Kolbenachse (4a) verschiebbar gelagert und gegen Verdrehen um die Kolbenachse (4a) gesichert ist, wobei der Kolben (4) mit einem ersten Ende (9a) einer Schubstange (9) und ein zweites Ende (9b) der Schubstange (9) mit einem Ausrückhebel (10) zur Betätigung eines Ausrückelementes (11), insbesondere einer Kupplung, verbunden ist, wobei die Schubstange (9) - bezüglich einer Drehung um die Kolbenachse (4a) - sowohl mit dem Kolben (4), als auch mit dem Ausrückhebel (10) drehfest verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kolben (4) fest mit einer Kolbenstange (8) verbunden ist, welche -vorzugsweise über einen ersten Bolzen (15) - drehfest mit der Schubstange (9) in Verbindung steht.
2. Kolben-Zylinder-Einheit (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Bolzen (15), durch den die Verbindung zwischen Schubstange (9) und Kolben (4) erfolgt, in einer quer zur Kolbenachse (4a) angeordneten ersten Bohrung (14) der Schubstange (9) angeordnet ist.
3. Kolben-Zylinder-Einheit (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindung zwischen Schubstange (9) und Ausrückhebel (10) durch einen zweiten Bolzen (18) erfolgt, welcher quer zur Längsachse (9') der Schubstange (9) in einer zweiten Bohrung (17) der Schubstange (9) angeordnet ist.
4. Kolben-Zylinder-Einheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Bolzen (15) durch eine Verliersicherung gegen ein Verschieben quer zur Kolbenachse (4a) gesichert ist, wobei die Verliersicherung vorzugsweise durch Schultern (16) des Kolbens (4) gebildet ist.
5. Kolben-Zylinder-Einheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Bolzen (15) in zumindest eine Querbohrung der Kolbenstange (8) fest eingepresst ist.
6. Kolben-Zylinder-Einheit (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Bolzen (18) in die zweite Bohrung (17) der Schubstange (9) fest eingepresst ist, wobei vorzugsweise die beiden Enden (18a, 18b) des zweiten Bolzens (18) aus der zweiten Bohrung (17) herausragen und - bezüglich einer Drehung um die Kolbenachse (4a) - formschlüssig mit dem Ausrückhebel (10) verbunden sind.
7. Kolben-Zylinder-Einheit (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Enden (18a, 18b) des zweiten Bolzens (18) im Wesentlichen in Richtung der Kolbenachse (4a) angeordnete Längsnuten (19) des Ausrückhebels (10) eingreifen.
8. Kolben-Zylinder-Einheit (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsnuten (19) an den Innenflächen (21a) einer Ausnehmung (21) des Ausrückhebels (10) angeordnet sind, in welche Ausnehmung (21) das zweite Ende (9b) der Schubstange (9) eingreift.
9. Kolben-Zylinder-Einheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Ende (9a) und/oder das zweite Ende (9b) der Schubstange (9) - zumindest abschnittsweise - eine kugelförmige Oberfläche aufweist und in einer entsprechend reziprok geformten kugelförmigen Ausnehmung (20; 21) des Kolbens (4) oder der Kolbenstange (8) bzw. des Ausrückhebels (10) eingebettet ist.
10. Kolben-Zylinder-Einheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Wegmessung in einem Mantelbereich des Kolbens (1) zumindest ein - vorzugsweise genau ein - Magnetsegment (12) angeordnet ist, welches mit einem gehäusesfesten Wegsensor (13) zusammenwirkt.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

