(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2016 110 038 B4** 2019.09.19

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 110 038.2**
(22) Anmeldetag: **31.05.2016**
(43) Offenlegungstag: **30.11.2017**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **19.09.2019**

(51) Int Cl.: ***B60G 11/27*** (2006.01)
F16F 9/02 (2006.01)
F16F 9/05 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
SAF-HOLLAND GmbH, 63856 Bessenbach, DE

(74) Vertreter:
Müller Schupfner & Partner Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft mbB, 80336 München, DE

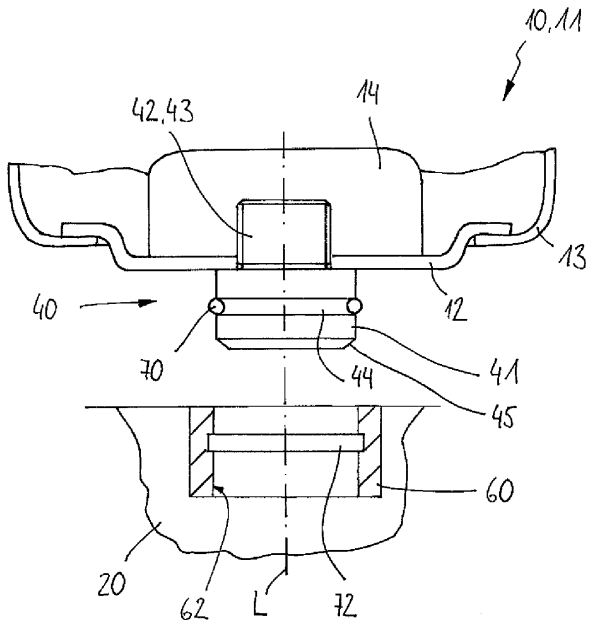
(72) Erfinder:
Khoury, Jean, 63303 Dreieich, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**100 57 921**	**A1**
DE	**10 2013 219 912**	**A1**
WO	**2011/ 136 758**	**A1**

(54) Bezeichnung: **Luftfedersystem**

(57) Hauptanspruch: Luftfedersystem,
umfassend einen Luftfederbalg (10), einen Tauchkolben (20), ein Eingriffselement (40) sowie einen Haltebereich (60), wobei das Eingriffselement (40) dem Luftfederbalg (10) und der Haltebereich (60) dem Tauchkolben (20) zugeordnet sind, oder umgekehrt, und wobei sich das Eingriffselement (40) und der Haltebereich (60) entlang einer Längsrichtung (L) erstrecken, und
wobei der Haltebereich (60) ausgelegt ist, mit einem Eingriffsbereich (41) des Eingriffselements (40) derart zusammenzuwirken, dass das Eingriffselement (40) quer zur Längsrichtung (L) fixiert und/oder gehalten ist, und
wobei zwischen dem Eingriffsbereich (41) und dem Haltebereich (60) eine Sicherungsvorrichtung vorgesehen ist, welche das Eingriffselement (40) und den Haltebereich (60) entlang der Längsrichtung (L) zueinander fixiert und/oder hält,
wobei das Eingriffselement (40) einen, ein Gewinde (43) aufweisenden, Anordnungsbereich (42) aufweist, der ausgelegt ist, in eine Bodenplatte (12) und/oder ein Pufferelement (14) des Luftfederbalgs (10) oder in den Tauchkolben (20) geschraubt zu werden.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Luftfedersystem, insbesondere für Nutzfahrzeuge, einen Luftfederbalg sowie einen Tauchkolben.

[0002] Die in Rede stehenden Luftfedersysteme kommen insbesondere bei Nutzfahrzeugen zum Einsatz, bei denen zwei zueinander bewegliche Bauteile gegeneinander abgefedert werden müssen. Insbesondere kommen die in Rede stehenden Luftfedersysteme zum Beispiel an Hinterachsen von Zugmaschinen oder bei Nutzfahrzeuganhängern zum Einsatz. Dabei ist ein Tauchkolben des Luftfedersystems mit dem federnden Bauteil, beispielsweise mit einem Längslenker verbunden, während der Luftfederbalg zum Beispiel an einem Rahmen des entsprechenden Fahrzeugs festgelegt ist. Luftfederbalg und Tauchkolben sind miteinander verbunden, wobei bei der eigentlichen Federbewegung der Luftfederbalg an einer Außenseite des Tauchkolbenmantels abrollt. Problematisch ist insbesondere die Verbindung des Tauchkolbens und des Luftfederbalgs. Im Stand der Technik wird dies beispielsweise durch eine zentral positionierte Schraubverbindung bewerkstelligt, welche allerdings in der Handhabung äußerst unpraktikabel ist. Beim vollständigen Ausfedern, beispielsweise beim Anheben des entsprechenden Fahrzeugs, kann es bei diesem System außerdem zu einer Vakuumbildung innerhalb des Luftfederbalgs kommen. Bekannt sind deshalb auch Systeme, bei welchen der Luftfederbalg und der Tauchkolben lösbar aneinander befestigt sind. Hier ergibt sich aber das Problem, dass der Sitz des Luftfederbalgs relativ zum Tauchkolben unter Umständen nicht ausreichend zuverlässig sichergestellt ist.

[0003] Die WO 2011/ 136 758 A1 zeigt ein Luftfedersystem, insbesondere für Nutzfahrzeuge, umfassend einen Luftfederbalg, einen Tauchkolben, ein Eingriffselement sowie einen Haltebereich, wobei das Eingriffselement dem Luftfederbalg zugeordnet ist und der Haltebereich dem Tauchkolben, oder umgekehrt, und wobei sich das Eingriffselement und der Haltebereich entlang einer Längsrichtung erstrecken, und wobei der Haltebereich ausgelegt ist, mit einem Eingriffsbereich des Eingriffselements derart zusammenzuwirken, dass das Eingriffselement quer zur Längsrichtung fixiert bzw. gehalten ist, und wobei zwischen dem Eingriffsbereich und dem Haltebereich eine Sicherungsvorrichtung vorgesehen ist, welche das Eingriffselement entlang der Längsrichtung fixiert bzw. hält.

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Luftfedersystem, einen Luftfederbalg und einen Tauchkolben anzugeben, welche die vorgenannten Nachteile beseitigen und einen einfachen und kostengünstigen Aufbau eines Luftfedersystems, insbesondere für Nutzfahrzeuge, ermöglichen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Luftfedersystem gemäß Anspruch 1, durch einen Luftfederbalg gemäß Anspruch 9 sowie durch einen Tauchkolben gemäß Anspruch 10 gelöst. Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der Beschreibung und den beigefügten Figuren.

[0006] Erfindungsgemäß umfasst ein Luftfedersystem, insbesondere für Nutzfahrzeuge, einen Luftfederbalg, einen Tauchkolben, ein Eingriffselement sowie einen Haltebereich, wobei das Eingriffselement dem Luftfederbalg oder dem Tauchkolben zugeordnet ist und der Haltebereich dem anderen (d. h. Tauchkolben oder Luftfederbalg), und wobei sich das Eingriffselement und der Haltebereich entlang einer Längsrichtung erstrecken und wobei der Haltebereich ausgelegt ist, mit einem Eingriffsbereich des Eingriffselements derart zusammenzuwirken, dass das Eingriffselement quer zur Längsrichtung fixiert bzw. gehalten ist und wobei zwischen dem Eingriffsbereich und dem Haltebereich eine Sicherungsvorrichtung vorhanden bzw. vorgesehen ist, welche das Eingriffselement und den Haltebereich entlang der Längsrichtung zueinander fixiert bzw. hält. Bei dem Eingriffselement kann es sich in einer bevorzugten Ausführungsform um einen Zapfen oder Stift mit einem im Wesentlichen runden, insbesondere kreisrunden, Querschnitt handeln. Der Durchmesser dieses Stifts bzw. Zapfens liegt in bevorzugten Ausführungsformen in einem Bereich von etwa 2-3,5 cm, besonders bevorzugt bei etwa 2,5-3 cm. Letztlich bildet eine Außenfläche des Stifts bzw. des Zapfens den Eingriffsbereich, welcher ausgelegt ist, formschlüssig in einem entsprechend ausgebildeten Haltbereich angeordnet zu sein, insbesondere an einer entsprechend kongruent ausgebildeten Innenkontur. Der Haltebereich ist dabei bevorzugt ein im Wesentlichen zylindrischer Körper, welcher einen Formschluss mit dem Eingriffsbereich des Eingriffselements ermöglicht, insbesondere derart, dass eine Verlagerung der beiden Bauteile quer zur Längsrichtung nicht möglich ist. Durch die zylindrische Form bleibt ein Verdrehen des Luftfederbalgs relativ zum Tauchkolben um die Längsachse herum möglich. Alternativ kann das Eingriffselement auch nicht rotationssymmetrisch ausgebildet sein, sodass im Zusammenspiel mit einem kongruent ausgebildeten Haltebereich ein Verdrehen verhindert werden kann. Gemäß einer Ausführungsform ist das Eingriffselement dem Luftfederbalg bzw. einer Komponente des Luftfederbalgs zugeordnet und der Haltebereich dem Tauchkolben. Alternativ kann das Eingriffselement aber auch dem Tauchkolben zugeordnet sein, sodass der Luftfederbalg den Eingriffsbereich aufweist bzw. umfasst. Entscheidend ist, dass mit Vorteil die Sicherungsvorrichtung vorgesehen ist, welche zusätzlich zu dem bereits beschriebenen Formschluss bzw. „Halten quer zur Längsrichtung“ eine zusätzliche Fixierung entlang der Längsrichtung ermöglicht.

Die Sicherungsvorrichtung ist also insbesondere zwischen dem Eingriffsbereich, also einer Außenkontur des Eingriffselements bzw. des Stifts oder Rings, und der Innenkontur oder einer Innenfläche des Haltebereichs angeordnet. Die Sicherungsvorrichtung bewirkt einen Form- und/oder Kraftschluss, welcher das Eingriffselement und den Haltebereich insbesondere entlang der Längsrichtung fixiert bzw. hält. Dabei wirkt der Kraftschluss im Wesentlichen quer zur Längsrichtung, der Formschluss bevorzugt im Wesentlichen längs und quer zur Längsrichtung. Ein Stoffschluss zwischen Eingriffselement und Haltebereich ist nicht gegeben.

[0007] Mit Vorteil ist der Eingriffsbereich in den Haltebereich steckbar bzw. gesteckt und formschlüssig festlegbar bzw. gehalten, sowohl quer als auch entlang der Längsrichtung.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Sicherungsvorrichtung ein Sicherungselement, insbesondere einen Haltering, und eine Aufnahme für das Sicherungselement, insbesondere eine Haltenut. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Haltenut beispielsweise dem Eingriffsbereich zugeordnet und das Sicherungselement, in Form des Halterings, dem Eingriffselement bzw. dem Eingriffsbereich. Die Zuordnung kann gemäß einer alternativen Ausführungsform auch umgekehrt vertauscht sein, sodass z. B. die Haltenut dem Eingriffselement zugeordnet ist und z. B. der Haltering dem Haltebereich. Die Haltenut weist zweckmäßigerweise einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf, welcher ausgelegt ist, mit dem Haltering zusammenzuwirken. Ein Durchmesser des Halterings liegt in bevorzugten Ausführungsformen in einem Bereich von etwa 0,8-1,5 mm, bevorzugt in einem Bereich von etwa 0,9-1,1 mm. Über die Dimensionierung der Haltenut kann mit Vorteil der Kraft- bzw. Formschluss eingestellt werden. Dies bedeutet, dass über die Sicherungsvorrichtung festgelegt werden kann, ob beim kompletten Ausfedern des Luftfedersystems, beispielsweise in dem Fall, dass das entsprechende Fahrzeug mit einem Kran angehoben wird, ein Lösen des Luftfederbalgs vom Tauchkolben möglich ist oder auch nicht. Bewerkstelligt werden kann dies beispielsweise über die Dimensionierung der Sicherungsvorrichtung oder über eine entsprechende Materialwahl des Halterings. Je fester bzw. steifer dieser ist, desto fester ist auch die Fixierung entlang der Längsrichtung. Zweckmäßigerweise ist das Eingriffselement aus einem Stahlwerkstoff gebildet und der Haltering aus einem Federstahl.

[0009] Zweckmäßigerweise überstreicht der Haltering einen Winkelbereich von 250 bis 350 °, insbesondere einen Bereich von etwa 280 bis 340 °. Es handelt sich also um einen offenen Ring, welcher dadurch eine radiale Variabilität bzw. Flexibilität erlaubt, die sowohl die Anordnung des Eingriffselements bzw. des Eingriffsbereichs im Haltebereich erleichtert als auch die Anordnung des Halterings in der Haltenut. Zweckmäßigerweise unterliegt der Haltering beim Anordnen einer Vorspannung, sodass er sich, angeordnet in der Haltenut, aufweiten und dort für einen idealen Form- und Kraftschluss sorgen kann. Gemäß einer Ausführungsform sind die beiden Enden des offenen Halterings (im nicht eingebauten Zustand) nicht zueinander fluchtend. Dadurch kann, angeordnet in der Nut bzw. in der Haltenut, eine axiale Kraftwirkung aufgebaut werden, welche den Form- und Kraftschluss entlang und quer zur Längsrichtung unterstützt.

[0010] Erfindungsgemäß weist das Eingriffselement einen Anordnungsbereich auf. Der Anordnungsbereich ist bevorzugt ebenfalls als Zapfen oder Stift ausgebildet, ggf. mit einem kleineren Durchmesser als der Eingriffsbereich als solches. Gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform weist der Anordnungsbereich ein Gewinde auf.

[0011] Der Anordnungsbereich kann zum Beispiel in eine Bodenplatte und/oder in ein Pufferelement des Luftfederbalgs geschraubt sein. Alternativ kann er auch in den Tauchkolben geschraubt sein. Ebenso alternativ kann das Eingriffselement über den Anordnungsbereich aber auch unlösbar mit dem Luftfederbalg oder Tauchkolben verbunden sein, beispielsweise über eine stoffschlüssige Verbindung, wie eine Klebe- oder Schweißverbindung.

[0012] Wie bereits erwähnt ist der Eingriffsbereich bevorzugt im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet. Zur Anordnung des Sicherungselements umfasst der Eingriffsbereich bevorzugt eine, insbesondere umlaufende, Nut. Gemäß einer alternativen Ausführungsform umfasst der Haltebereich die, insbesondere umlaufende, Nut.

[0013] Zweckmäßigerweise weist die Nut einen im Wesentlichen kreissegmentförmigen und insbesondere asymmetrischen Querschnitt auf. Zweckmäßigerweise setzt sich der Querschnitt aus zwei Radien unterschiedlichen Durchmessers zusammen, wobei der kleinere Radius mit Vorteil näher am Haltebereich liegt als der größere Radius (bzw. näher am Eingriffselement, wenn die Nut im Halterbereich vorgesehen ist). Insbesondere kann dadurch die Kraft eingestellt werden, mit welcher das Eingriffselement aus dem Haltbereich wieder herausgezogen werden kann. Durch die vorgenannte Auslegung wird eine besonders feste Fixierung des Eingriffselements relativ zum Haltebereich entlang der Längsrichtung ermöglicht.

[0014] Zur Anordnung des Eingriffselements in den Haltebereich weist der Eingriffsbereich zweckmäßigerweise eine Montagekante auf, welche durch eine schräge Kante oder einen Radius gebildet sein kann.

[0015] Wie bereits erwähnt weist der Haltebereich mit Vorteil die Haltenut auf bzw. bildet diese aus. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Haltebereich durch einen Einsatz gebildet, welcher im Tauchkolben oder im Luftfederbalg angeordnet ist. Zweckmäßigerweise ist der Einsatz eine Buchse oder eine Hülse, insbesondere aus Metall.

[0016] Zweckmäßigerweise ist eine Länge des Eingriffsbereichs kürzer als eine Länge des Haltebereichs. Dadurch wird sichergestellt, dass die eigentliche Fixierung entlang der Längsrichtung der beiden Bauteile über die Sicherungsvorrichtung erfolgen kann.

[0017] Die Erfindung bezieht sich auch auf einen Luftfederbalg für ein Luftfedersystem, insbesondere für ein erfindungsgemäßes Luftfedersystem, umfassend ein Eingriffselement oder einen Haltebereich, wobei das Eingriffselement oder der Haltebereich ein Sicherungselement oder eine Aufnahme für ein Sicherungselement umfassen, insbesondere einen Haltering oder eine Haltenut.

[0018] Weiter bezieht sich die Erfindung auch auf einen Tauchkolben für ein Luftfedersystem, insbesondere für ein erfindungsgemäßes Luftfedersystem, umfassend ein Eingriffselement oder einen Haltebereich, wobei das Eingriffselement oder der Haltebereich ein Sicherungselement oder eine Aufnahme für ein Sicherungselement umfassen, insbesondere einen Haltering oder eine Haltenut.

[0019] Die in Bezug auf das Luftfedersystem genannten Vorteile und Merkmale gelten analog und entsprechend auch für den Luftfederbalg sowie für den Tauchkolben bzw. umgekehrt.

[0020] Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen des Luftfedersystems, des Luftfederbalgs bzw. des Tauchkolbens mit Bezug auf die beigefügten Figuren. Die verschiedenen Merkmale der Ausführungsformen können dabei im Rahmen der Erfindung miteinander kombiniert werden.

[0021] Es zeigen:

Fig. 1: einen Querschnitt durch eine Ausführungsform eines Luftfedersystems;

Fig. 2: einen Querschnitt durch eine Ausführungsform eines Tauchkolbens;

Fig. 3: eine perspektivische Detailansicht eines Tauchkolbens;

Fig. 4: eine Ausführungsform eines Halterings;

Fig. 5: eine Ausführungsform eines Eingriffselements;

Fig. 6: eine Detailansicht des aus der **Fig. 5** bekannten Eingriffselements.

[0022] **Fig. 1** zeigt in einer Schnittdarstellung ein Luftfedersystem umfassend einen Luftfederbalg **10** sowie einen Tauchkolben **20**. Es sind jeweils nur Ausschnitte der Bauteile skizziert. Insbesondere ist ein unterer Abschnitt **11** des Luftfederbalgs **10** gezeigt, welcher ein Schlauchrollteil **13** und eine Bodenplatte **12** umfasst, wobei das Schlauchrollteil **13** aus einem Gummiwerkstoff und die Bodenplatte **12** z. B. aus einem Metall gefertigt sind. Mittig im Luftfederbalg **10** ist ein Pufferelement **14** angeordnet, welches als Federwegbegrenzung wirkt. Im Pufferelement **14** bzw. in der Bodenplatte **12** ist ein Eingriffselement **40** angeordnet, welches einen Eingriffsbereich **41** und einen Anordnungsbereich **42** umfasst. In der hier gezeigten Ausführungsform weist der Anordnungsbereich **42** beispielsweise ein Gewinde **43** auf. Am Eingriffsbereich **41**, welcher im Wesentlichen eine zylindrische Form aufweist, ist eine umlaufende Nut **44** angeordnet, welche der Anordnung eines Sicherungselements in der hier gezeigten Ausführungsform eines Halterings **70**, dient. Der Eingriffsbereich **41** endet in einer Montagekante **45**, welche in der hier gezeigten Ausführungsform als schräge Kante gebildet ist. Analog zu dem Haltering **70** weist ein Haltebereich **60** eine Aufnahme **72** für das Sicherungselement auf, welche in der hier gezeigten Ausführungsform als Haltenut **72** mit einem im Wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt ausgebildet ist. Sowohl der Haltebereich **60** als auch das Eingriffselement **40** erstrecken sich entlang einer Längsrichtung **L**. Leicht erkennbar ist, dass der Luftfederbalg **10** mit seinem Eingriffselement **40** beispielsweise in den Tauchkolben **20** bzw. in den Haltebereich **60** gesteckt werden kann. Der Haltering **70** ist dann in der Haltenut **72** angeordnet und der Luftfederbalg **10** und der Tauchkolben **20** sind sowohl quer als auch entlang der Längsrichtung **L** fixiert. Quer zur Längsrichtung **L** ist insbesondere über die Form des Eingriffsbereichs **41** und eine kongruent ausgebildete Innenkontur **62** des Haltebereichs **60** ein Formschluss gegeben.

[0023] **Fig. 2** zeigt in einer Schnittdarstellung eine Ausführungsform eines Tauchkolbens **20**. Ein Haltebereich **60** ist hier als Einsatz ausgebildet, welcher beispielsweise aus Metall ist. Ein derartiger Einsatz kann leicht in einer entsprechenden Öffnung, gekennzeichnet mit dem Bezugszeichen **22**, des Tauchkolbens **20** angeordnet werden.

[0024] **Fig. 3** zeigt in einer perspektivischen Darstellung eine Draufsicht auf eine Öffnung **22**, welche beispielsweise der Anordnung eines hier nicht gezeigten Haltebereichs dient. Zu erkennen ist noch, dass

der Tauchkolben **20** nicht aus einem Vollmaterial sondern durch eine rippenartige Struktur geformt ist.

[0025] Fig. 4 zeigt ein Sicherungselement, insbesondere einen Haltering. Ein Durchmesser **d70** des Halterings liegt in der hier gezeigten Ausführungsform bei etwa 1 mm. Der Haltering, welcher im Wesentlichen eine Kreissegmentform aufweist, überstreicht einen Winkel von etwa 350° und ist bevorzugt aus einem Federstahl gebildet.

[0026] Fig. 5 zeigt in einer Seitenansicht ein Eingriffselement **40**, umfassend einen Anordnungsbereich **42** mit einem Gewinde **43** und einem Eingriffsbereich **41**, welcher in einer runden Montagekante **45** endet. Das Eingriffselement **40** und insbesondere der Eingriffsbereich **41** weisen eine im Wesentlichen zylindrische Form auf, wobei ein Durchmesser **d41** des Eingriffsbereichs **41** in der hier gezeigten Ausführungsform bei etwa 2,5 cm liegt. Der Eingriffsbereich **41** umfasst eine Nut **44**, welche einen im Wesentlichen runden Querschnitt aufweist und der Anordnung eines hier nicht gezeigten Sicherungselements dient.

[0027] Fig. 6 zeigt die Geometrie der Nut **44** des aus der **Fig. 5** bekannten Eingriffselements **40** im Detail. Erkennbar ist, dass der Verlauf der Kontur der Nut **44** im Wesentlichen durch zwei Radien **r1** und **r2** zusammengesetzt ist. Zweckmäßigerweise ist der kleinere der beiden Radien zu einem (nicht dargestellten) Haltbereich hin orientiert. Dies ermöglicht eine besonders feste Arretierung des Eingriffselements und des Haltebereichs entlang der Längsrichtung **L**.

Bezugszeichenliste

10	Luftfederbalg
11	unterer Abschnitt
12	Bodenplatte
13	Schlauchrollteil
14	Pufferelement
20	Tauchkolben
22	Öffnung
40	Eingriffselement
41	Eingriffsbereich
d41	Durchmesser Eingriffsbereich
42	Anordnungsbereich
43	Gewinde
44	Nut
r1, r2	Radien
45	Montagekante
60	Haltebereich
62	Innenkontur
70	Haltering
d70	Durchmesser Haltering
72	Haltenut
L	Längsrichtung

Patentansprüche

1. Luftfedersystem,
umfassend einen Luftfederbalg (10), einen Tauchkolben (20), ein Eingriffselement (40) sowie einen Haltebereich (60),
wobei das Eingriffselement (40) dem Luftfederbalg (10) und der Haltebereich (60) dem Tauchkolben (20) zugeordnet sind, oder umgekehrt, und wobei sich das Eingriffselement (40) und der Haltebereich (60) entlang einer Längsrichtung (L) erstrecken, und
wobei der Haltebereich (60) ausgelegt ist, mit einem Eingriffsbereich (41) des Eingriffselements (40) derart zusammenzuwirken, dass das Eingriffselement (40) quer zur Längsrichtung (L) fixiert und/oder gehalten ist, und
wobei zwischen dem Eingriffsbereich (41) und dem Haltebereich (60) eine Sicherungsvorrichtung vorgesehen ist, welche das Eingriffselement (40) und den Haltebereich (60) entlang der Längsrichtung (L) zueinander fixiert und/oder hält,
wobei das Eingriffselement (40) einen, ein Gewinde (43) aufweisenden, Anordnungsbereich (42) aufweist, der ausgelegt ist, in eine Bodenplatte (12) und/oder ein Pufferelement (14) des Luftfederbalgs (10) oder in den Tauchkolben (20) geschraubt zu werden.

2. Luftfedersystem nach Anspruch 1, wobei der Eingriffsbereich (41) in den Haltebereich (60) gesteckt und formschlüssig gehalten ist.

3. Luftfedersystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Sicherungsvorrichtung einen Haltering (70) und eine Haltenut (72) für den Haltering (70) umfasst.

4. Luftfedersystem nach Anspruch 3, wobei der Haltering (70) als offener Ring ausgebildet ist, der einen Winkelbereich von 250 Grad bis 350 Grad überstreicht.

5. Luftfedersystem nach einem der Ansprüche 3-4 wobei der Eingriffsbereich (41) zylindrisch ausgebildet ist, und eine Nut (44) zur Anordnung des Halterings (70) aufweist.

6. Luftfedersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das Eingriffselement (40) in einem unteren Abschnitt (11) des Luftfederbalgs (11) angeordnet ist, und

wobei der untere Abschnitt (11) eine Bodenplatte (12) und/oder ein Pufferelement (14) des Luftfederbalgs (10) ist.

7. Luftfedersystem nach einem der Ansprüche 3-6, wobei der Haltebereich (60) die Haltenut (72) aufweist, und
wobei der Haltebereich (60) durch einen Einsatz gebildet ist.

8. Luftfedersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Länge des Eingriffsbereichs (41) kürzer ist als eine Länge des Haltebereichs (60).

9. Luftfederbalg (10) für ein Luftfedersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
umfassend ein Eingriffselement (40) oder einen Haltebereich (60),
wobei das Eingriffselement (40) oder der Haltebereich (60) einen Haltering (70) oder eine Haltenut (72) für den Haltering (70) umfassen,
wobei das Eingriffselement (40) einen, ein Gewinde (43) aufweisenden, Anordnungsbereich (42) aufweist, der ausgelegt ist, in eine Bodenplatte (12) und/oder ein Pufferelement (14) des Luftfederbalgs (10) oder in den Tauchkolben (20) geschraubt zu werden, und
wobei der Haltebereich (60) die Haltenut (72) aufweist und durch einen Einsatz gebildet ist.

10. Tauchkolben (20) für ein Luftfedersystem nach einem der Ansprüche 1-8, umfassend ein Eingriffselement (40) oder einen Haltebereich (60), wobei das Eingriffselement (40) oder der Haltebereich (60) einen Haltering (70) oder eine Haltenut (72) für den Haltering (70) umfassen,
wobei das Eingriffselement (40) einen, ein Gewinde (43) aufweisenden, Anordnungsbereich (42) aufweist, der ausgelegt ist, in eine Bodenplatte (12) und/oder ein Pufferelement (14) des Luftfederbalgs (10) oder in den Tauchkolben (20) geschraubt zu werden, und
wobei der Haltebereich (60) die Haltenut (72) aufweist und durch einen Einsatz gebildet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

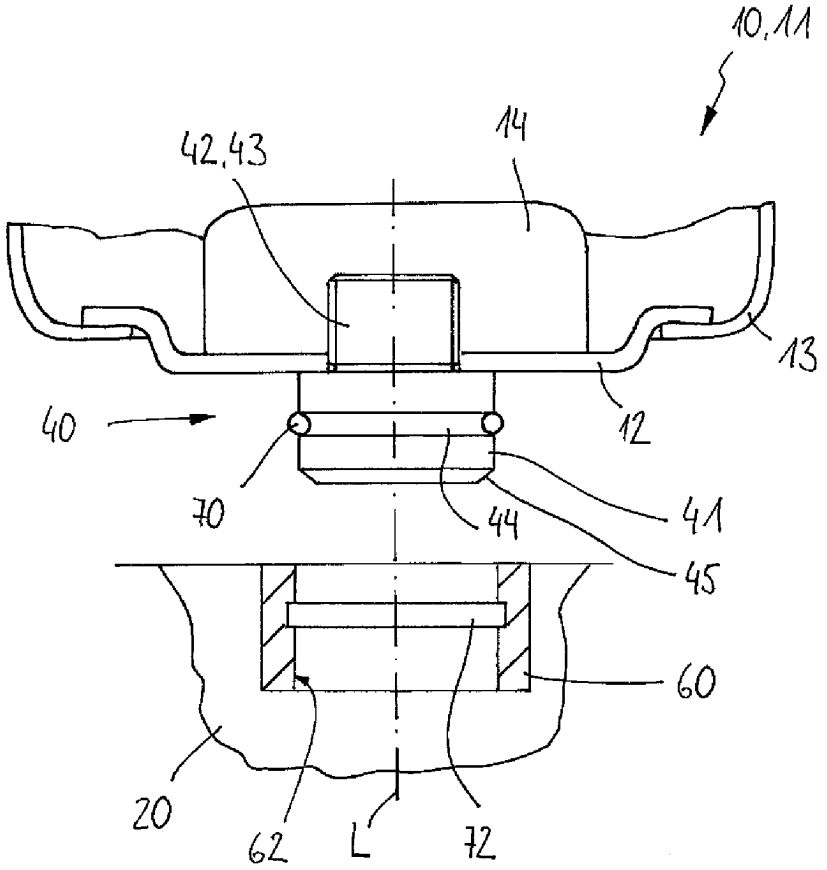


Fig. 2

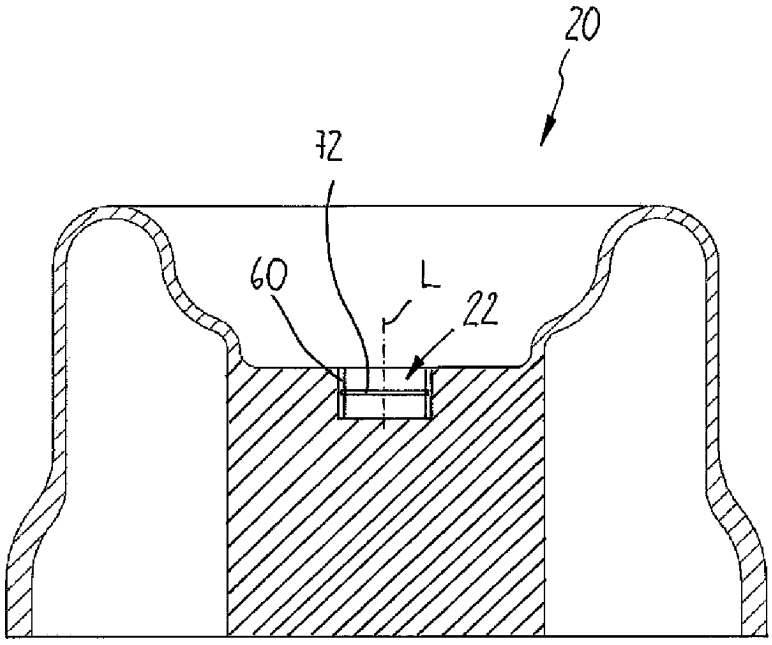


Fig. 3

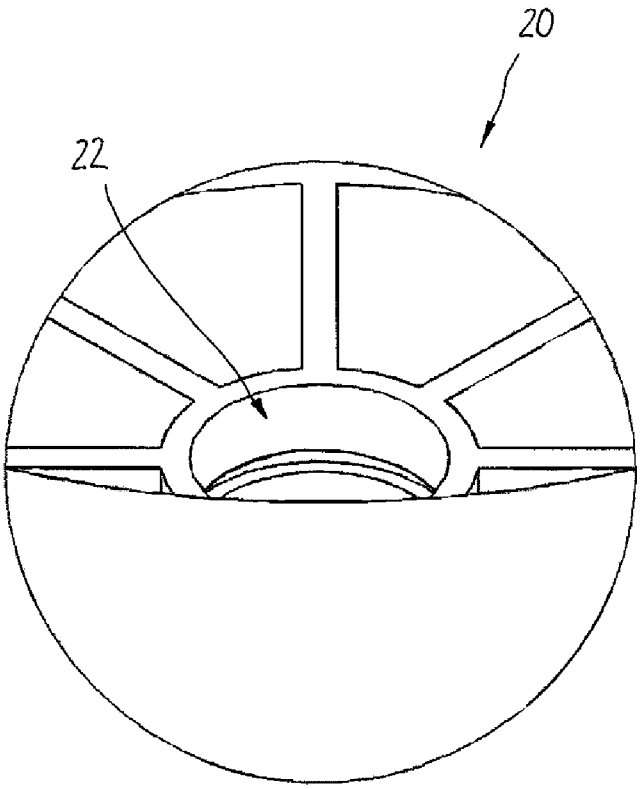


Fig. 4

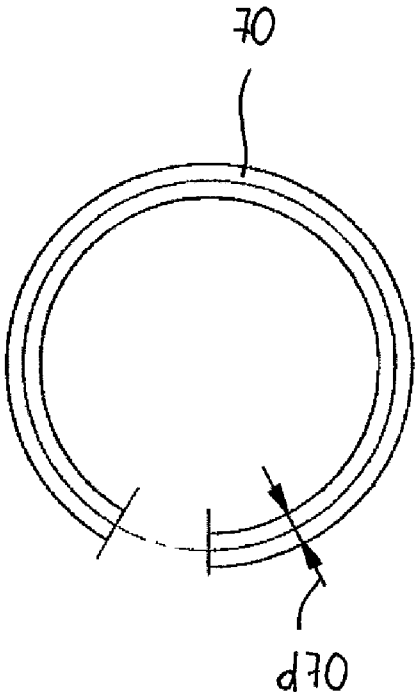


Fig. 5

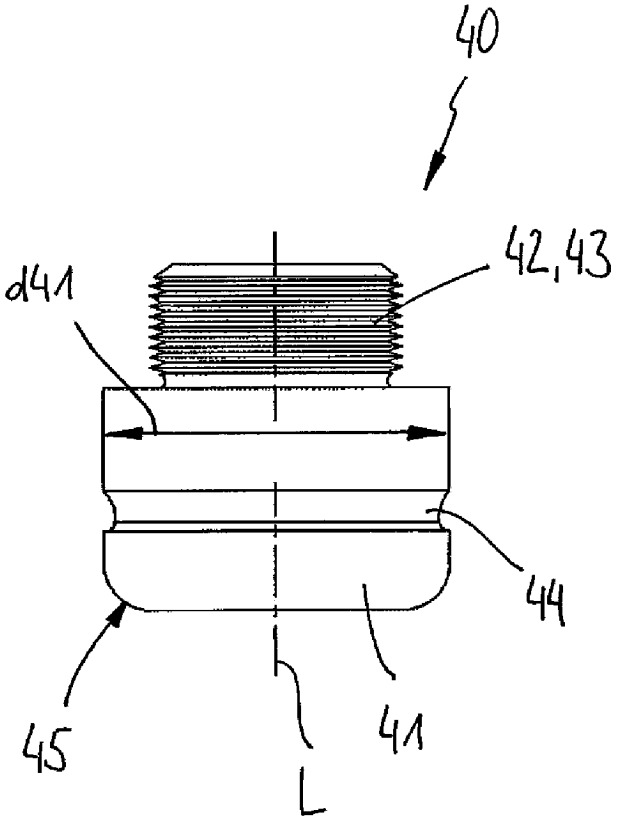


Fig. 6

