



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 331 428 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.09.2005 Patentblatt 2005/36

(51) Int Cl.7: **F16L 29/02**, B67D 1/00,
B67D 1/04

(21) Anmeldenummer: **02001542.6**

(22) Anmeldetag: **23.01.2002**

(54) **Dichtung für einen Carbonisator**

Sealing for a carbonator

Joint pour un carbonateur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

- **Valentin, Zlatko**
5722 Gränichen (CH)
- **Hugger, Werner**
5726 Unterkulm (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.07.2003 Patentblatt 2003/31

(74) Vertreter: **Schaad, Balass, Menzl & Partner AG**
Dufourstrasse 101
Postfach
8034 Zürich (CH)

(73) Patentinhaber: **KWC AG**
CH-5726 Unterkulm (CH)

(72) Erfinder:
• **Gloor, Herbert**
5726 Unterkulm (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 472 995 **WO-A-01/20218**
FR-A- 1 038 427 **US-A- 4 189 068**

EP 1 331 428 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum dichten Anschliessen eines, ein unter Überdruck stehendes Medium enthaltenden Vorratsbehälters an ein Verbraucherelement gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verbraucherelement für eine solche Vorrichtung gemäss dem Anspruch 8.

[0002] Bei Vorrichtungen dieser Art, wie zum Beispiel bei der sogenannten "Soda-Club®", einer Vorrichtung zum Carbonisieren von Getränken, liegt ein flacher Dichtungsring an einem Boden einer Ausnehmung eines Verbraucherelements an. Beim Einschrauben eines an einem Vorratsbehälter angeordneten Anschlusselements in ein Gewinde des Verbraucherelements kommt eine Stirnseite des Anschlusselements an den Dichtungsring zur Anlage und wird gegen denselben gedrückt. Dies schafft eine Abdichtung zwischen einem Ventil des Vorratsbehälters und der Umgebung. Dabei kann es vorkommen, dass erst kurz nach dem Öffnen des Ventils des Vorratsbehälters durch einen im Verbraucherelement angebrachten Öffnungsstift vollständig zur Umgebung hin abgedichtet wird.

[0003] Der Nachteil bei dieser Vorrichtung liegt darin, dass beim Einschraubvorgang des Vorratsbehälters ein Teil des sich darin befindlichen Mediums verloren geht, wenn erst nach dem Öffnen des Ventils des Vorratsbehälters vollständig zur Umgebung hin abgedichtet wird. Ist das in dem Vorratsbehälter befindliche Medium beispielsweise ein Gas, entsteht durch das rasche Ausströmen des Gases in die Umgebung ein Geräusch, welches Personen, die nicht darauf vorbereitet sind, erschrecken kann. Ist das sich in dem Vorratsbehälter befindliche Medium eine Flüssigkeit, verunreinigt diese beim Ausströmen das Innengewinde des Verbraucherelements.

[0004] Eine weitere ähnliche Vorrichtung ist in der FR-A-1038427 beschrieben. Sie weist ein Verbraucherelement mit einer Ausnehmung zur Aufnahme eines unter Gasdruck stehenden Vorratsbehälters, einem Öffnungselement und einem Dichtelement auf. Eine Strömungsverbindung zwischen dem Verbraucherelement und dem Vorratsbehälter wird vor dem Öffnen des Vorratsbehälters perforiert eine Spitze des Öffnungselements eine Dichtscheibe des Vorratsbehälters und zerstört diese dabei irreparabel.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art sowie ein Verbraucherelement zu schaffen, die bzw. das ein Austreten des Mediums sicher verhindert.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist und durch ein Verbraucherelement, welches die Merkmale des Anspruchs 8 aufweist.

[0007] Die vorliegende Erfindung weist den Vorteil auf, dass das Öffnen des Ventils verlustlos und praktisch lautlos geschieht. Dies wird insbesondere durch

eine spezielle Form des Dichtelements erreicht. Das Dichtelement befindet sich in fester und schmutzundurchlässiger Anlage an einem Boden einer Ausnehmung des Verbraucherelements. Das Dichtelement ist dabei so ausgelegt, dass eine Abdichtung zwischen dem Ventil des Vorratsbehälters und der Umgebung noch vor dem Öffnen des Ventils des Vorratsbehälters geschaffen wird wie in Anspruch 1 beschrieben.

[0008] Besonders vorteilhaft einsetzbar ist die Erfindung beim Carbonisieren von Getränken gemäss Anspruch 7. Dabei beinhaltet der Vorratsbehälter unter Druck stehendes Kohlendioxid und das Verbraucherelement weist ein Druckreduzierelement auf, mit welchem der Druck des ausströmenden Gases in das Getränk verringert wird.

[0009] Weitere bevorzugte Ausbildungsformen sind in den weiteren abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung erläutert.

[0011] Es zeigen rein schematisch:

Fig. 1 eine erste Ausbildungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung mit einem Verbraucherelement und einem Vorratsbehälter im nicht vollständig eingeschraubten und im vollständig eingeschraubten Zustand im Querschnitt, wobei der Vorratsbehälter nur teilweise im Querschnitt dargestellt ist;

Fig. 2 ein Dichtelement der Vorrichtung aus Fig. 1, vergrössert dargestellt, im Querschnitt; und

Fig. 3 eine zweite Ausbildungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung mit einem Verbraucherelement und einem Vorratsbehälter im nicht vollständig eingeschraubten und im vollständig eingeschraubten Zustand im Querschnitt, wobei der Vorratsbehälter nur teilweise im Querschnitt dargestellt ist.

[0012] Funktionsgleiche Teile werden in den Figuren mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0013] Die Orientierung der Figuren ist durch die Beschriftung derselbigen gegeben. Die Begriffe links und rechts, beziehungsweise oben und unten sind bezüglich dieser Orientierung zu verstehen.

[0014] Fig. 1 zeigt eine erste Ausbildungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung, wobei ein Vorratsbehälter 12 im linken Teil der Figur nicht vollständig, im rechten Teil der Figur vollständig in ein Verbraucherelement 13 eingeschraubt ist.

[0015] Fig. 1 zeigt den um eine Längsachse L symmetrischen Vorratsbehälter 12, welcher ein unter Druck stehendes Medium 14 beinhaltet und an seinem Hals ein Anschlusselement 16 mit einem Aussengewinde 18 aufweist. An seiner Stirnseite weist das Anschlusselement 16 eine ringförmige Dichtfläche 20 auf und ein Ventil 22, welches von der ringförmigen Dichtfläche 20

umschlossen wird.

[0016] Darüberhinaus zeigt Fig. 1 einen zum Verbraucherelement 13 gehörenden Verbraucherelementkörper 24. Dieser weist in seinem unteren Teil eine um die Längsachse L im wesentlichen zylindrische Ausnehmung 26 auf mit einem Boden 27 dieser Ausnehmung 26. Auf der Mantelfläche der Ausnehmung 26 befindet sich ein Innengewinde 28. Zwischen diesem Innengewinde 28 und dem Boden 27 befindet sich eine umlaufende Nut 30. In dieser befindet sich ein Haltewulst 32 eines Dichtelements 33, wobei der Haltewulst im linken Teil der Figur an derjenigen Seitenwand der Nut, welche den grösseren Abstand von dem Boden 27 hat, anliegt. In Richtung der Längsachse L gemessen ist die Breite der Nut 30 grösser als die Breite des Haltewulstes 32. Dadurch ist ein Spiel 36 für den Haltewulst 32 in der Nut 30 gegeben.

[0017] Der Teil des Dichtelements 33 ausserhalb der Nut 30 ist, wie im linken Teil der Figur 1 zu sehen, im Querschnitt rechteckförmig und weist eine obere ringförmige Dichtfläche 50 auf, die an dem Boden 27 anliegt, und eine untere ringförmige Dichtfläche 52, die an der stirnseitigen Dichtfläche 20 des Anschlusselements 16 anliegt. In der Mitte der Ausnehmung 26 angeordnet befindet sich ein vom Boden 27 ausgehendes Öffnungselement 34 in Form eines Stiftes.

[0018] Im oberen Teil des Verbraucherelements 13 befindet sich ein allgemein bekanntes Druckreduzierelement 38, welches über einen Verbindungsdurchlass 40 mit der Ausnehmung 26 in strömungsmässiger Verbindung steht. Das Druckreduzierelement 38 dient der Reduktion des Druckes des aus dem Vorratsbehälter 12 ausströmenden Gases. An das Druckreduzierelement 38 kann ein Auslassventil angeschlossen werden, durch welches das Gas in das Getränk ausströmen kann.

[0019] Im folgenden wird der vollständig eingeschraubte Zustand des Vorratsbehälters 12 anhand des rechten Teils der Fig. 1 beschrieben.

[0020] Das Dichtelement 33 ist deformiert und der Haltewulst 32 steht in Kontakt mit der Seitenwand der Nut, die bezüglich dem Boden 27 der Ausnehmung 26 den kleineren Abstand aufweist. Zudem befindet sich das Ventil 22 im offenen Zustand. Somit ist der Innenraum des Vorratsbehälters 12 mit dem Innenraum 44, dem Verbindungsdurchlass 40 und dem Druckreduzierelement 38 fluiddynamisch verbunden.

[0021] Im folgenden wird der Einschraubvorgang des Vorratsbehälters 12 in den Verbraucherelementkörper 24 beschrieben.

[0022] Das Aussengewinde 18 des Anschlusselements 16 wird in das Innengewinde 28 der Ausnehmung 26 eingeschraubt. Dabei kommt die stirnseitige ringförmige Dichtfläche 20 des Vorratsbehälters 12 zur Anlage mit der unteren ringförmigen Dichtfläche 50 des Dichtelements 33 und übt eine Kraft in Längsrichtung L auf dieselbige aus, die das Dichtelement 33 deformiert. Dabei wandert der Haltewulst 32 des Dichtelements 33 in

der umlaufenden Nut 30 in Längsrichtung L nach oben. Nach einem vom Dichtelement 33 aufgenommenem Hub von etwa 0.8 mm ist eine Abdichtung zwischen dem Ventil 22 des Vorratsbehälters 12 und der Umgebung geschaffen. Der Teil der Ausnehmung 26 der zu diesem Zeitpunkt mit dem Ventil 22 in fluiddynamischem Kontakt steht wird als Innenraum 44 bezeichnet. Beim weiteren Einschrauben des Anschlusselements 16 wird das Ventil 22 durch das Öffnungselement 34 geöffnet. Der dafür benötigte Hub entspricht ebenfalls etwa 0.8 mm. Nach einem Gesamthub, beginnend mit dem Anliegen der Dichtfläche 20 des Anschlusselements 16 am Dichtelement 33 gerechnet, von etwa 1.6 mm ist der Vorratsbehälter 12 vollständig eingeschraubt.

[0023] In Fig. 2 ist das Dichtelement 33 wie es in Fig. 1 zu sehen ist, im Querschnitt dargestellt. Typische Abmessungen sind: A1=21mm, A2=12mm, A3=6mm, A4=3mm, A5=2mm. Abweichungen von diesen Werten sind dabei durchaus möglich.

[0024] In Fig. 3 ist eine zweite Ausbildungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung dargestellt. Sie unterscheidet sich bezüglich Fig. 1 in der Form des Dichtelements 33 und dadurch, dass kein Spiel 36 für den Haltewulst 32 in der umlaufenden Nut 30 vorhanden ist. Im linken Teil der Figur ist der Vorratsbehälter 12 nicht vollständig, im rechten Teil der Figur vollständig eingeschraubt. Bei dieser Ausbildungsform weist das Dichtelement 33 Dichtlippen 46,48 auf, die im Querschnitt V-förmig sind.

[0025] Beim Einschraubvorgang gelangt die untere Dichtlippe 46 in Kontakt mit der stirnseitigen ringförmigen Dichtfläche 20 des Vorratsbehälters 12. Beim weiteren Einschrauben wird die untere Dichtlippe 46 in Richtung der oberen Dichtlippe 48 bewegt, die immer in Kontakt mit dem Boden 27 der Ausnehmung 26 steht. Nach dem Öffnen des Ventils 22 des Vorratsbehälters 12 befindet sich im Innenraum 44 ein höherer Druck als in der Umgebung. Durch diese Druckdifferenz bedingt wirkt eine Kraft, die die untere Dichtlippe 46 an die stirnseitige ringförmige Dichtfläche 20 des Vorratsbehälters 12 und die obere Dichtlippe 48 gegen den Boden 27 drückt, und somit eine vollständige Abdichtung zwischen dem Innenraum 44 und der Umgebung schafft. Im vollständig eingeschraubten Zustand des Vorratsbehälters 12 liegt die untere Dichtlippe 46 derart auf der Dichtfläche 20 auf, sodass der Normalvektor des Teils der Oberfläche der unteren Dichtlippe, der an der Dichtfläche 20 anliegt, parallel zur Längsachse L ist.

[0026] Beim Ausdrehen des Vorratsbehälters 12 aus dem Verbraucherelement 13 schliesst das Ventil 22 bevor die Abdichtung zwischen dem Ventil 22 und der Umgebung aufgehoben ist.

[0027] Beim Verbraucherelement 13 kann es sich beispielsweise auch um einen Hahn, einen Schieber und dergleichen handeln. Selbstverständlich ist es auch denkbar, dass das Anschlusselement 16 mittels einer Leitung oder eines Schlauches mit dem Vorratsbehälter 12 verbunden ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum dichten Anschliessen eines, ein unter Überdruck stehendes Medium (14) enthaltenden Vorratsbehälters (12) an ein Verbraucherelement (13), mit einem eine Ausnehmung (26) mit einem Innengewinde (28) aufweisenden Verbraucherelementkörper (24), einem dem Vorratsbehälter (12) zugeordneten, ein wiederverschliessbares Ventil (22) aufweisendes Anschlusselement (16) mit einer stirnseitigen ringförmigen Dichtfläche (20) und einem Aussengewinde (18), das dazu bestimmt ist, in das Innengewinde (28) eingedreht zu werden, einem dem Verbraucherelementkörper (24) zugeordneten Öffnungselement (34) zum automatischen Öffnen des Ventils (22) beim Eindrehen des Anschlusselements (16) in den Verbraucherelementkörper (24), und einem, dem Verbraucherelement (13) zugeordneten einerseits mit einem Boden (27) der Ausnehmung (26) dichtend zusammenwirkenden ringförmigen Dichtelement (33), an dessen unterer ringförmiger Dichtfläche (50), beim Eindrehen des Anschlusselements (16) andererseits die Dichtfläche (20) zur Anlage gelangt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die untere ringförmige Dichtfläche (50) des Dichtelements (33) bezüglich des Öffnungselements (34) derart angeordnet ist, dass sie - beim Eindrehen des Anschlusselements (16)- mit der Dichtfläche (20) dichtend zusammenwirkt, bevor das Ventil (22) geöffnet wird, und - beim Ausdrehen des Anschlusselements (16) - die Abdichtung mit der Dichtfläche (20) erst aufgehoben wird, nach dem das Ventil (22) geschlossen worden ist, und das Dichtelement (33) ausgebildet ist um mindestens den Hub zum dichtenden Zusammenwirken mit dem Anschlusselement (16) und den Öffnungshub des Ventils (22) aufzunehmen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbraucherelementkörper (24) zwischen dem Innengewinde (28) und dem Boden (27) eine umlaufende Nut (30) aufweist, in welche ein vom Dichtelement (33) in radialer Richtung gegen aussen absteher Haltewulst (32) eingreift.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (33) im Querschnitt wenigstens annähernd rechteckförmig ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (33) Dichtlippen (46,48) aufweist, die im Querschnitt V-förmig angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die umlaufende

Nut (30), in Längsrichtung (L) der Ausnehmung (26) gemessen, breiter ist als der Haltewulst (32).

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Haltewulst (32) bei ausgeschraubtem Anschlusselement (16) an einer Seitenwand der umlaufenden Nut (30) anliegt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorratsbehälter (12) Kohlendioxid beinhaltet, welches vorzugsweise der Carbonisierung von Getränken dient.
8. Verbraucherelement (13) zu einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7.
9. Verbraucherelement (13) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbraucherelement (13) ein Druckreduzierelement (38) beinhaltet.
10. Verbraucherelement (13) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Öffnungselement (34) ein Stift ist, der am Verbraucherelement (13) gelagert ist.

Claims

1. Arrangement for making a sealed connection from a supply container (12) containing a medium (14) at a pressure above atmospheric to a consuming element (13), having a consuming-element body (24) having a recess (26) with an inside thread (28), having a connecting element (16) associated with the supply container (12), which connecting element (16) has a re-closable valve (22), an annular sealing end-face (20), and an outside thread (18) which is intended to be screwed into the inside thread (28), having an opening member (34), associated with the consuming-element body (24), for automatically opening the valve (22) when the connecting element (16) is screwed into the consuming-element body (24), and having an annular sealing member (33) which is associated with the consuming element (13), which on the one hand sealingly co-operates with a floor (27) of the recess (26), and against whose bottom, annular sealing face (50) the sealing face (20) on the other hand comes to bear when the connecting element (16) is screwed in, **characterised in that** the bottom, annular sealing face (50) of the sealing member (33) is so arranged in relation to the opening member (34) that, when the connecting element (16) is screwed in, said bottom, annular sealing face (50) co-operates sealingly with the sealing face (20) before the valve (22) is opened and, when the connecting element (16) is screwed out, the seal with

the sealing face (20) is not broken until after the valve (22) has been closed, and the sealing member (33) is designed to take up at least the travel for sealing co-operation with the connecting element (16) and the opening travel of the valve (22).

2. Arrangement according to claim 1, **characterised in that** the consuming-element body (24) has, between the inside thread (28) and the floor (27), a groove (30) extending round in a circle in which a retaining bead (32), which projects outwards from the sealing member (33) in a radial direction, engages.
3. Arrangement according to claim 1 or 2, **characterised in that** the sealing member (33) is at least approximately quadrilateral in cross-section.
4. Arrangement according to claim 1 or 2, **characterised in that** the sealing member (33) has sealing lips (46, 48) which are arranged to be V-shaped in cross-section.
5. Arrangement according to either of claims 2 and 3, **characterised in that** the groove (30) extending round in a circle is wider than the retaining bead (32) when measured in the longitudinal direction (L) of the recess (26).
6. Arrangement according to claim 5, **characterised in that** the retaining bead (32) rests against a side-wall of the groove (30) extending round in a circle when the connecting element (16) is screwed out.
7. Arrangement according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the supply container (12) contains carbon dioxide which is preferably used for the carbonation of beverages.
8. Consuming element (13) for an arrangement according to one of claims 1 to 7.
9. Consuming element (13) according to claim 8, **characterised in that** the consuming element (13) includes a pressure-reducing element (38).
10. Consuming element (13) according to claim 8 or 9, **characterised in that** the opening member (34) is a pin which is mounted on the consuming element (13).

Revendications

1. Dispositif pour le raccordement étanche d'un réservoir (12) contenant un milieu en surpression (14) à un élément récepteur (13), comprenant un corps d'élément récepteur (24) qui présente un creux (26)

muni d'un taraudage (28), un élément de raccordement (16) associé au réservoir (12) présentant une soupape (22) pouvant être refermée, et comportant une surface d'étanchéité annulaire (20) du côté frontal et un filetage extérieur (18) destiné à être vissé dans le taraudage (28), un élément d'ouverture (34) associé au corps d'élément de récepteur (24) pour l'ouverture automatique de la soupape (22) lors du vissage de l'élément de raccordement (16) dans le corps d'élément de récepteur (24), associé à l'élément de récepteur (13), et un élément d'étanchéité annulaire (33) coopérant hermétiquement d'un côté avec un fond (27) du creux (26), au contact de la surface d'étanchéité annulaire inférieure (50) duquel parvient de l'autre côté la surface d'étanchéité (20) lors du vissage de l'élément de raccordement (16), **caractérisé en ce que** la surface d'étanchéité annulaire inférieure (50) de l'élément d'étanchéité (33) est disposée par rapport à l'élément d'ouverture (34) de telle sorte qu'elle coopère hermétiquement avec la surface d'étanchéité (20) - lors du vissage de l'élément de raccordement (16) -, avant que la soupape (22) soit ouverte, et - lors du dévissage de l'élément de raccordement (16) - l'étanchéité par la surface d'étanchéité (20) n'est supprimée qu'après que la soupape (22) ait été fermée, et l'élément d'étanchéité (33) est réalisé pour absorber au moins la course pour la coopération hermétique avec l'élément de raccordement (16) et la course d'ouverture de la soupape (22).

2. Dispositif suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps d'élément récepteur (24) présente entre le taraudage (28) et le fond (27) une gorge périphérique (30), dans laquelle s'engage un bourrelet de retenue (32) dépassant dans la direction radiale vers l'extérieur de l'élément d'étanchéité (33).
3. Dispositif suivant l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** l'élément d'étanchéité (33) est au moins approximativement rectangulaire en section transversale.
4. Dispositif suivant l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** l'élément d'étanchéité (33) présente des lèvres d'étanchéité (46, 48), disposées en V en section transversale.
5. Dispositif suivant l'une des revendications 2 et 3, **caractérisé en ce que** la gorge périphérique (30), mesurée dans la direction longitudinale (L) du creux (26), est plus large que le bourrelet de retenue (32).
6. Dispositif suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que** le bourrelet de retenue (32) s'applique sur une paroi latérale de la gorge périphérique (30) lorsque l'élément de raccordement (16) est dévissé.

7. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le réservoir (12) contient du dioxyde de carbone, qui sert de préférence à la gazéification de boissons. 5
8. Élément récepteur (13) afférent à un dispositif suivant l'une des revendications 1 à 7.
9. Élément récepteur (13) suivant la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'élément récepteur (13) comporte un élément réducteur de pression (38). 10
10. Élément récepteur (13) suivant l'une des revendications 8 et 9, **caractérisé en ce que** l'élément d'ouverture (34) est une broche montée sur l'élément récepteur (13). 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

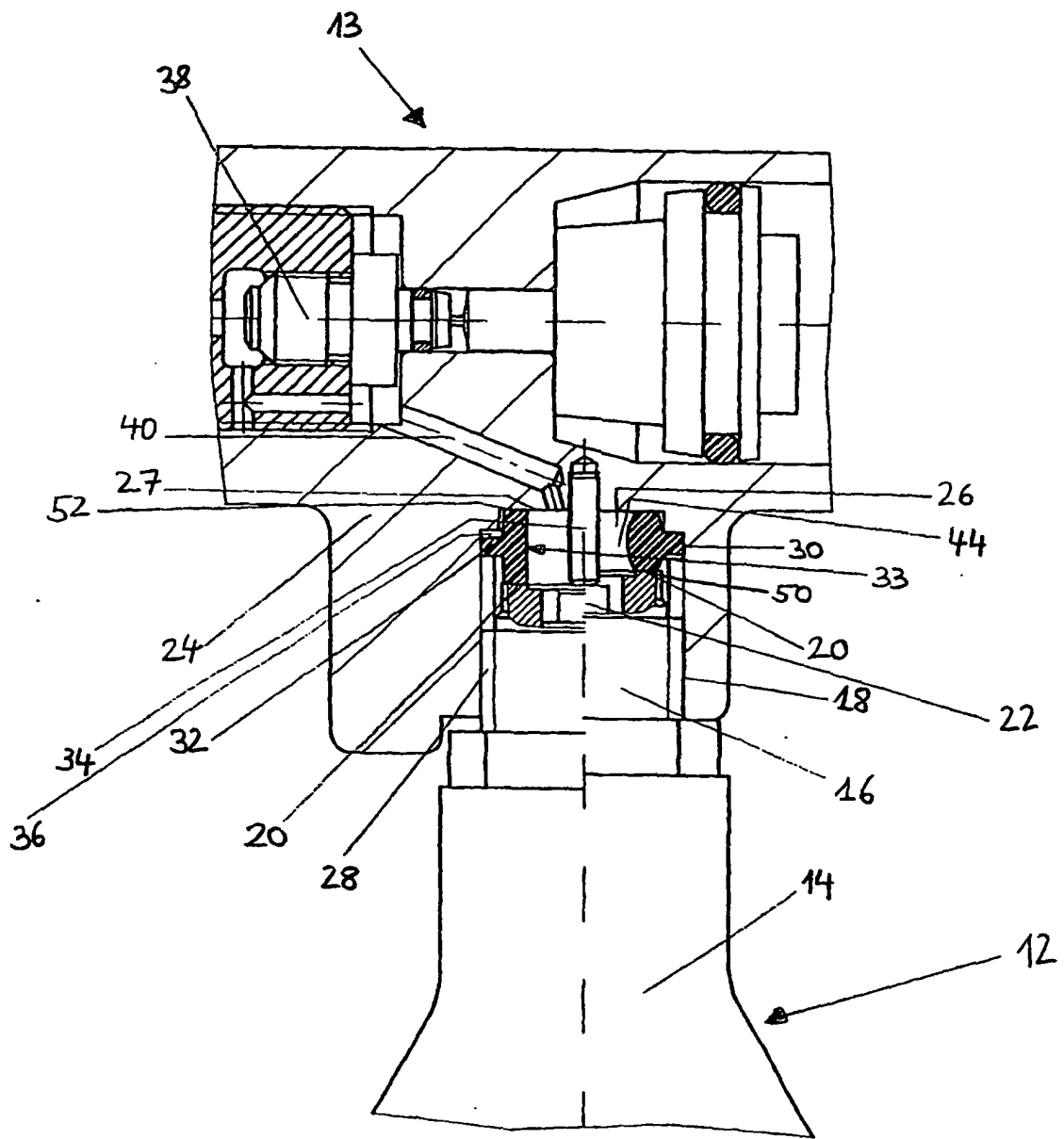


Fig. 2

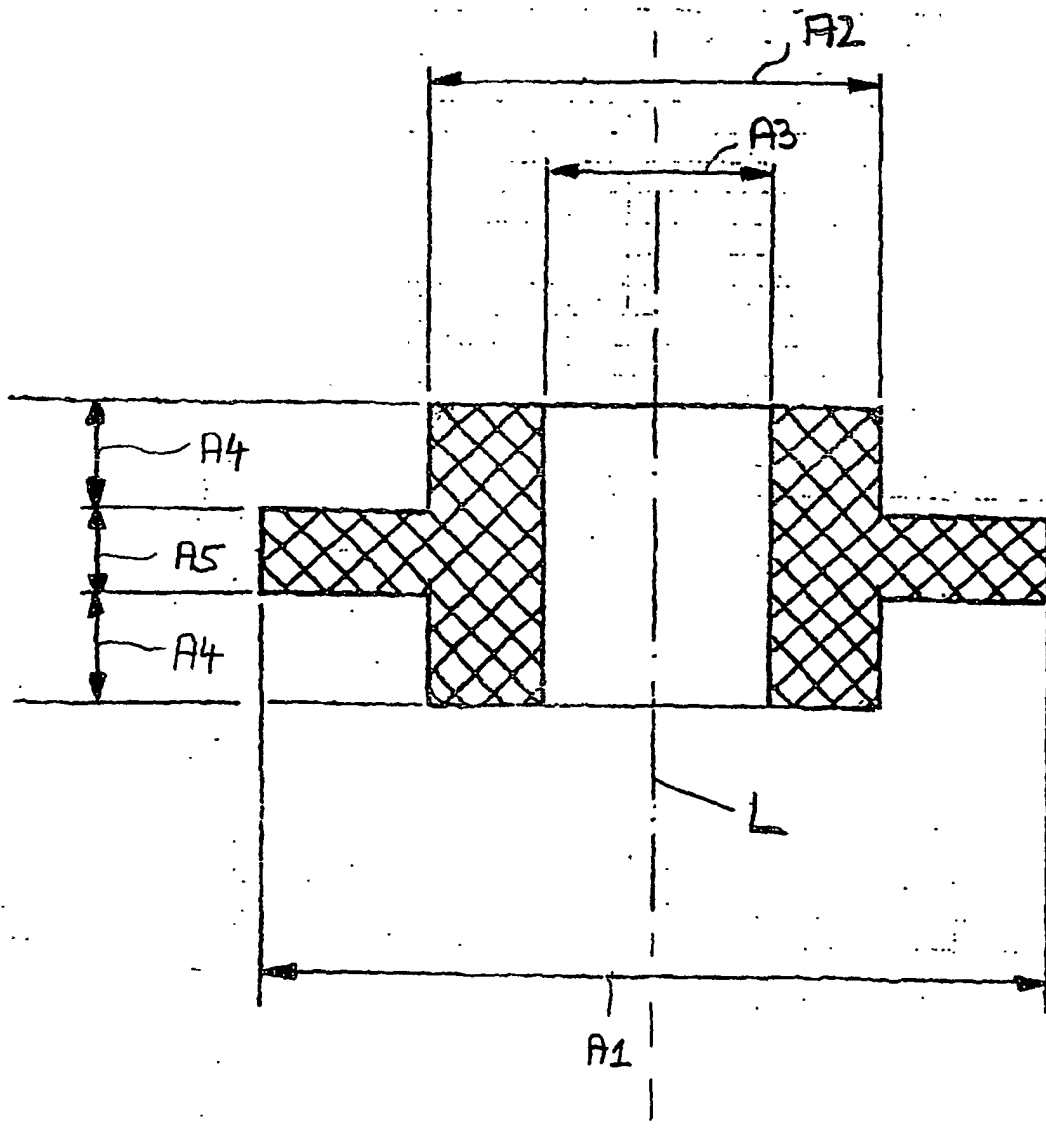


Fig. 3

