

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 707 894 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
16.08.2000 Bulletin 2000/33

(51) Int Cl.7: **B05B 11/00**

(21) Numéro de dépôt: **95402284.4**

(22) Date de dépôt: **13.10.1995**

(54) **Pompe miniature à précompression**

Miniatur-Vordruckpumpe

Miniature precompression pump

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE**
Etats d'extension désignés:
LT LV SI

(30) Priorité: **19.10.1994 FR 9412460**

(43) Date de publication de la demande:
24.04.1996 Bulletin 1996/17

(73) Titulaire: **REXAM SOFAB
76470 Le Tréport (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Behar, Alain**
F-76260 Eu (FR)
• **Eudes, Marcel**
Belloy, F-78600 Mesnil-le-Roi (FR)

(74) Mandataire: **Busnel, Jean-Benoît et al**
Cabinet Beau de Loménie,
158, rue de l'Université
75340 Paris Cédex 07 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 536 617 **US-A- 4 154 374**

EP 0 707 894 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] De nombreux types de pompes miniatures ont été proposés pour équiper des conditionnements de produits cosmétiques ou pharmaceutiques et permettre de les distribuer commodément par doses successives. Leur encombrement est usuellement inférieur au centimètre cube.

[0002] La plupart comprennent un corps cylindrique possédant une prise basse équipée d'une soupape d'admission, en particulier à bille retombant sous son propre poids, où une collerette enferme un piston mobile contre l'action d'un ressort de renvoi ; traversant cette collerette, la tige de commande creuse du piston forme un conduit d'évacuation ou gicleur à canal interne axial que ferme une soupape d'échappement à clapet tarée par un organe de rappel élastique, et recevra un poussoir portant normalement aussi la buse émettrice du produit.

[0003] Le gicleur de la pompe décrite dans le EP-A-0 536 617 possède, en outre, en partie haute un épaulement interne (33), son extrémité inférieure s'élargissant au contraire sous la collerette en un collet (30) sur lequel s'emboîte par son bord supérieur (25) une douille (21) qui sert extérieurement de garniture d'étanchéité du piston, délimitant sous le collet du gicleur une chambre intérieure (26) où le clapet d'échappement se trouve logé, son culot (22) percé d'un orifice axial (23) servant de siège annulaire audit clapet.

[0004] Une difficulté accrue par l'extrême miniaturisation des pièces, en particulier lorsqu'on recherche une pulvérisation, est d'obtenir une émission franche et précise : les solutions les plus simples et les plus anciennes proposaient l'emploi d'une soupape d'échappement à clapet interne, placé par le haut dans la tige du piston. La faible section disponible conduisait à des ressorts de rappel très faibles et on a longtemps préféré l'emploi d'un manchon externe combinant les rôles de clapet et de garniture d'étanchéité du piston sur le corps. Pour avoir un fonctionnement plus franc, ce clapet pouvait avantageusement travailler en tiroir, ne s'ouvrant qu'après une certaine course morte ; mais, surpris par l'impression de double détente qui en résultait, le comportement de l'utilisateur défie quelque peu les espoirs des concepteurs.

[0005] L'objet de l'invention est de parvenir à un meilleur compromis en conciliant douceur et précision, se fondant sur le fait que le perfectionnement des techniques de fabrication et notamment de la précision d'exécution des pièces permet aujourd'hui de revenir à l'emploi d'un clapet interne en supprimant à la fois ses inconvénients initiaux et l'impression de double détente créée par une course morte excessive.

[0006] Selon l'invention, le siège dudit clapet revêt la forme en cuvette dont l'assise se raccorde par un congé arrondi à une ceinture évasée ; le clapet possède, quant à lui, une forme en cloche à lèvres assez mince tournée vers le bas, d'arête ayant à l'état libre un périmètre sen-

siblement égal ou à peine supérieur à celui du congé et portant au repos sur le culot, appliquée de façon étanche sur l'assise et dans l'angle de la cuvette sous l'effet du ressort de rappel du clapet. La surface active du clapet est alors minimale. L'arête aura de préférence une courbure plus forte que celle dudit congé.

[0007] Lorsque l'opérateur agit sur le bouton poussoir, le clapet d'admission se ferme : la pression augmente dans la pompe et plaque d'abord la lèvre contre la ceinture de la cuvette, renforçant son étanchéité ; au-delà d'un certain seuil, elle tend à soulever le clapet d'échappement, repoussant son étanchéité vers l'angle : ce dernier effet provoque une augmentation de la surface de ce clapet soumise à la pression assez notable, en raison des faibles dimensions de la pompe, pour faire céder brusquement son ressort de rappel.

[0008] L'élasticité limitée de la lèvre du clapet ne permet alors à celle-ci de s'élargir pour suivre la paroi évasée de la cuvette que sur une distance très faible, inférieure à la hauteur totale de la ceinture ; aussitôt qu'elle quitte cette paroi, elle revient presque à son périmètre initial car la majeure partie de la pression se transmet sur la buse émettrice, et le clapet tend à redescendre, offrant à l'écoulement du produit le long de la ceinture oblique un passage latéral étroit dont la section varie avec sa levée résiduelle ; ce passage est précédé d'un convergent qui repousse en aval les pertes de charge, centrant le clapet d'échappement et stabilisant à la fois sa position et la pression disponible sur l'orifice de la buse.

[0009] Le fait de placer le clapet dans la chambre élargie formée par la douille sous le collet du gicleur permet de lui donner au repos une section efficace minimale au moins égale à celle du canal du gicleur et levé, une section efficace maximale au moins double, de l'ordre d'un tiers ou au moins du quart de celle du piston dans le corps de pompe, de sorte qu'il devient possible de doter la soupape d'échappement d'un ressort raisonnablement fort ; l'évasement de la ceinture minimise les effets peu maîtrisables des frottements ; le déplacement du piston nécessaire à l'ouverture du clapet est environ trois fois plus faible que le sien propre donc presque négligeable.

[0010] Il résulte de cette construction une souplesse de fonctionnement qui évite des réactions nuisibles de l'utilisateur et permet le cas échéant une pulvérisation très franche.

[0011] La hauteur totale de la cuvette n'a pas à dépasser la levée du clapet, à savoir quelques dixièmes de millimètre, pour une pente d'évasement moyenne proche de 0,3 et croissant de préférence du raccord du congé vers le haut pour donner à sa paroi un profil en S. Le faible encombrement latéral disponible comme le souci de réduire les volumes morts et d'éviter de brusques variations des sections de passage conduisent avantageusement à placer sa ceinture à l'aplomb ou presque de la paroi latérale de la chambre, également circulaire, pour former un canal s'évasant légèrement

vers le haut.

[0012] D'autres caractéristiques de l'invention ressortiront de la description d'un exemple avantageux, donnée ci-dessous en référence aux dessins. Ceux-ci montrent :

- **figure 1** : une coupe d'ensemble d'une pompe selon l'invention,
- **figure 2** : un détail de la soupape d'échappement montrant les profils de son siège en cuvette et de la lèvre de son clapet.
- **figure 3** : un détail d'une variante de la soupape d'échappement.

[0013] La pompe de la **figure 1** possède un corps **1** doté d'une prise inférieure munie d'un tube de prise **11** et commandée par une soupape d'admission dont le clapet à bille **12** est prisonnier d'une cage **13** porteuse de butées internes **14** et d'une portée supérieure **15** à saignées radiales.

[0014] Le piston est constitué d'une douille **2** assemblée sur une tige creuse **3**.

[0015] La paroi latérale de la douille **2** fait étanchéité sur le corps de pompe par l'intermédiaire de deux lèvres souples **21** tournées en sens opposés et son culot **22**, percé d'un orifice axial **23**, crée sur sa face supérieure une portée annulaire **24** en cuvette à ceinture évasée.

[0016] La tige creuse **3** porte à sa partie inférieure un collet **30** qui, dans l'exemple représenté, est formé de deux brides concentriques **31** et **32** que sépare une saignée où le bord supérieur **25** de la douille vient s'emboîter. Cette tige forme gicleur et, engendrant intérieurement un épaulement **33**, son extrémité supérieure se rétrécit extérieurement à un diamètre normalisé permettant d'y emboîter un poussoir de type courant, non représenté, usuellement équipé d'une buse pulvérisatrice.

[0017] Le culot **22** délimite vers le bas à l'intérieur de la douille **2**, sous le collet **30**, une chambre **26** qui reçoit un clapet d'échappement **4** en forme de cloche à lèvre **40** tournée vers le bas. Un ressort de rappel **41** placé dans le canal interne de la tige ou gicleur **3** en appui sur son épaulement **33** applique la cloche **40** sur le fond de la cuvette **24** située sur la face supérieure du culot **22**.

[0018] Un ressort **5**, comprimé entre deux portées antagonistes de la cage **13** et de la douille **2** renvoie le piston vers le haut. Une collerette **6** enferme l'ensemble de ce mécanisme à l'intérieur du corps de pompe, laissant passer le gicleur **3** ; sur la figure il s'agit d'une coupelle métallique sertie sur le rebord **16** du corps ; elle sera ensuite sertie une seconde fois, par le conditionneur, son joint **61** en serrage étanche sur un flacon, non représenté, contenant le produit.

[0019] Le ressort **5** plaque le piston contre la collerette **6** ; dans l'exemple actuel le jeu interne laissé par le joint **61** et des saignées **17** sur le rebord **16** du corps **1** ménagent un évent entre le récipient et l'atmosphère le long du gicleur **3** ; c'est l'épaulement formé par le collet

30 de celui-ci qui vient faire étanchéité en butée sur un joint **62** ; toute action sur le poussoir ouvrira cette communication pour rééquilibrer la pression.

[0020] On notera que le clapet possède deux broches axiales opposées qui facilitent le montage.

[0021] La broche supérieure **42** réduit les volumes morts et guide le ressort **41** ; à sa naissance, une portée **43** supporte ce dernier, de préférence rainurée pour faciliter aussi le passage du produit, elle peut servir de butée. La broche inférieure **44** vient en fin de course basse du piston, un peu avant le culot **22**, buter contre la portée **15** de la cage **13**, provoquant de façon classique l'ouverture forcée du clapet **4** pour faciliter l'amorçage en début d'utilisation, le retour du piston en position de repos provoquant ensuite une aspiration de produit dès que le ressort **41**, à nouveau libre, referme l'échappement.

[0022] La structure de la soupape d'échappement apparaît mieux sur la **figure 2** qui, agrandie soixante-quinze fois, permet d'en comprendre le fonctionnement.

[0023] Sur le culot **22** de la douille **2**, la cuvette **24** dessine autour de l'orifice **23**, d'un diamètre de 1,6 mm, une étroite assise annulaire **27** qu'un congé **28** de 0,2 mm de rayon dessinant un tore de 2 mm de diamètre moyen raccorde à une ceinture évasée **29** au profil en arc de cercle d'une hauteur de 0,4 mm ; du bas vers le haut la pente de cette ceinture croît de 0,25 à 0,7 environ. La lèvre **40** du clapet **4** se termine par une arête en demi-cercle de 0,15 mm de rayon dessinant un tore de 2,1 mm de diamètre moyen qui, à l'état libre vient toucher la paroi au bas de la ceinture, son centre dans la position repérée **A** représentée en traits pleins. Clapet au repos sur le siège formé par la cuvette, cette lèvre s'écrase dans une position basse, schématisée en **B** (en traits interrompus longs fins), avec un léger serrage dans l'angle de la cuvette. Lorsque la pompe est mise en action, l'augmentation de la pression sous le clapet la plaque en appui sur la paroi latérale, dans une position **C** (représentée en traits interrompus longs forts), légèrement décalée vers l'extérieur.

[0024] Quand le ressort de rappel du clapet commence à céder, le produit s'infiltre rapidement sous la lèvre, l'étanchéité ne subsistant qu'à hauteur de la ceinture : il en résulte que l'effort sur le ressort double et que la résistance de celui-ci s'effondre entièrement. La lèvre **40** remonte aussitôt le long de la paroi mais son élasticité ne lui permet pas de la suivre au delà d'une position **D** (représentée en traits mixtes), sa course n'atteint alors pas 0,4 mm ce qui, négligeant les effets de l'élasticité, correspond à une course de piston de l'ordre de 0,1 mm seulement.

[0025] La lèvre **40** décolle alors, la soupape livrant passage à l'écoulement : étant donné la faiblesse des volumes morts la chute de pression s'équilibre aussitôt entre l'orifice qu'elle vient d'ouvrir et celui de la buse pulvérisatrice, de sorte que la lèvre se resserre et que le clapet redescend jusqu'à une position d'équilibre **E** (représentée en pointillés) qui laisse en regard de la cein-

ture évasée **29** un col étroit vers lequel l'écoulement converge pour ensuite diverger progressivement. En fin d'utilisation elle reste d'abord ouverte sous l'effet de la broche **44** et ne reviendra en position **B** que lorsque l'utilisateur interrompra son effort. Le trajet à l'intérieur de la cuvette **24** est un cycle schématisé en **F** avec des pointillés.

[0026] La **figure 3** donne un exemple de variante acceptable, dans lequel la ceinture **29** a une pente constante de 0,3 et l'assise **27** une forme conique accroissant au repos la surface de contact, compensée par un angle intérieur abattu sur l'arête de la lèvre **40**. Elle conduit à une levée de soupape un peu supérieure mais permet aussi un fonctionnement doux et une pulvérisation très franche.

Revendications

1. Pompe miniature comprenant un corps cylindrique (1) équipée d'une soupape d'admission (12) où une collerette (6) enferme contre l'action d'un ressort de renvoi (5) un piston mobile muni d'un gicleur (3) traversant la collerette, à canal axial fermé par une soupape d'échappement à clapet interne (4), tarée par un ressort interne (41), et possédant en partie haute un épaulement interne (33), son extrémité inférieure s'élargissant au contraire sous la collerette en un collet (30) sur lequel s'emboîte par son bord supérieur (25) une douille (21) qui sert extérieurement de garniture d'étanchéité du piston, délimitant sous le collet du gicleur une chambre intérieure (26) où le clapet d'échappement se trouve logé, le culot (22) de la douille étant percé d'un orifice axial (23) servant de siège annulaire audit clapet,

caractérisée en ce que le siège revêt la forme en cuvette (24) dont l'assise (27) se raccorde par un congé arrondi (28) à une ceinture évasée (29), le clapet possédant une forme de cloche à lèvre assez mince (40) tournée vers le bas, de périmètre à l'état libre sensiblement égal ou à peine supérieur à celui du congé, qui porte au repos sur le culot (22), appliquée de façon étanche sur l'assise et dans l'angle de la cuvette sous l'effet du ressort de rappel (41) du clapet.

2. Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que le clapet d'échappement (4) possède une section efficace minimale au moins égale à celle du canal du gicleur (3) et maximale au moins double.
3. Pompe selon la revendication 2, caractérisée en ce que le clapet possède une section efficace maximale au moins égale au quart de celle du piston dans le corps de pompe.
4. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élasticité de la lèvre ne

permet à celle-ci de suivre la paroi évasée de la ceinture (29) que sur une distance inférieure à la hauteur totale de celle-ci.

5. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la cuvette (24) a une hauteur de quelques dixièmes de millimètre pour une pente d'évasement moyenne de sa ceinture proche de 0,3.
6. Pompe selon la revendication 5, caractérisée en ce que la pente de la ceinture (29) croît du raccord du congé (28) vers le haut, pour donner à sa paroi un profil en S.
7. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'arête de la lèvre (40) a une courbure plus forte que celle dudit congé (28).
8. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'assise (27) de la cuvette possède une forme conique.

Claims

1. Miniature pump comprising a cylindrical body (1) fitted with an inlet valve (12) where a flange (6) encloses, against the action of a return spring (5), a moveable piston provided with a nozzle (3) passing through the flange, with an axial channel closed off by an internal outlet clack valve (4), counterbalanced by an internal spring (41), and having in the upper portion an internal shoulder (33), its lower end widening out in contrast under the flange into a collar (30) onto which engages by its upper edge (25) a bushing (21), which serves externally as a sealing gasket of the piston, delimiting below the collar of the nozzle an inner chamber (26) where the outlet clack valve is housed, the base (22) of the bushing being pierced by an axial orifice (23) serving as an annular seat for said clack valve,

characterised in that the seat assumes the shape of a cup (24), the bedding (27) of which is connected by a rounded fillet (28) to a flared belt (29), the clack valve having a bell shape with a fairly thin, downwardly-turned lip (40), having a perimeter in the free state that is substantially equal to or slightly greater than that of the fillet, which bears at rest on the base (22), applied tightly against the bedding and into the angle of the cup by the effect of the return spring (41) of the clack valve.

2. Pump according to Claim 1, characterised in that the outlet clack valve (4) has a minimum cross section at least equal to that of the channel of the nozzle (3) and a maximum cross section that is at least double.

3. Pump according to Claim 2, characterised in that the clack valve has a maximum cross section at least equal to a quarter of that of the piston within the body of the pump.
4. Pump according to one of the preceding claims, characterised in that the elasticity of the lip allows it to follow the flared wall of the belt (29) only over a distance less than the total height thereof.
5. Pump according to one of the preceding claims, characterised in that the cup (24) has a height of a few tens of millimetres for a mean flaring gradient of its belt close to 0.3.
6. Pump according to Claim 5, characterised in that the gradient of the belt (29) increases from the connection of the fillet (28) upwards, to give its wall an S-shaped profile.
7. Pump according to one of the preceding claims, characterised in that the ridge of the lip (40) has a greater curvature than that of said fillet (28).
8. Pump according to one of the preceding claims, characterised in that the seat (27) of the cup has a conical shape.

Patentansprüche

1. Eine Minipumpe mit zylindrischem Hauptstück (1), versehen mit einem Einlassventil (12), wobei ein Flansch (6) gegen die Wirkung einer Wendelfeder (5) einen beweglichen Kolben mit einer Düse (3), der den Flansch durchsetzt, einschließt, mit einem axialen Kanal, verschlossen durch ein Auslassventil mit innerer Klappe (4), austariert durch eine innere Feder (41), und mit einer inneren Schulter (33) im oberen Teil, wohingegen sich der untere Teil der Düse (3) unter dem Flansch in einen Kragen (30) verbreitert, an den sich eine Hülse (21) mit ihrem oberen Rand (25) anfügt, die außen als Kolbendichtung dient, wobei unter dem Kragen der Düse eine innere Kammer (26) begrenzt ist, wo sich die Auslassklappe befindet, wobei der Sockel (22) der Hülse mit einer axialen Öffnung (23) versehen ist, die als ringförmiger Sitz für besagte Klappe dient, dadurch gekennzeichnet, dass der Sitz die Form einer Schale (24) aufweist, deren Grundplatte (27) durch eine gerundete Kehle (28) mit einem aufgeweiteten Gürtel (29) verbunden ist, wobei die Klappe die Form einer Glocke mit einer ziemlich dünnen Lippe (40), die nach unten gerichtet ist, aufweist, mit einem Umfang, der im freien Zustand etwa dem der Kehle entspricht oder geringfügig größer ist, im Ruhezustand auf dem Sockel (22) aufliegend, dichtend appliziert auf die Grundplatte und

im Winkel der Schale unter der Wirkung der Abreißfeder (41) der Klappe.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslassklappe (4) einen minimalen Wirkungsquerschnitt, der zumindest dem des Kanals der Düse (3) entspricht, und einen maximalen doppelt so großen Wirkungsquerschnitt aufweist.
3. Pumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Klappe einen maximalen Wirkungsquerschnitt aufweist, der zumindest ein Viertel des Wirkungsquerschnitts des Kolbens im Pumpenhauptstück ist.
4. Pumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Elastizität der Lippe es dieser lediglich ermöglicht, der ausgeweiteten Wand des Gürtels (29) auf einem Weg zu folgen, der kürzer als ihre Gesamthöhe ist.
5. Pumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schale (24) eine Höhe von einigen Zehntelmillimetern bei einer mittleren Aufweitungsneigung ihres Gürtels von annähernd 0,3 aufweist.
6. Pumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Neigung des Gürtels (29) von der Verbindung mit der Kehle (28) nach oben ansteigt und so seiner Wand ein S-Profil gibt.
7. Pumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kante der Lippe (40) eine stärkere Krümmung als die der besagten Kehle (28) aufweist.
8. Pumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundplatte (27) der Schale eine konische Form aufweist.

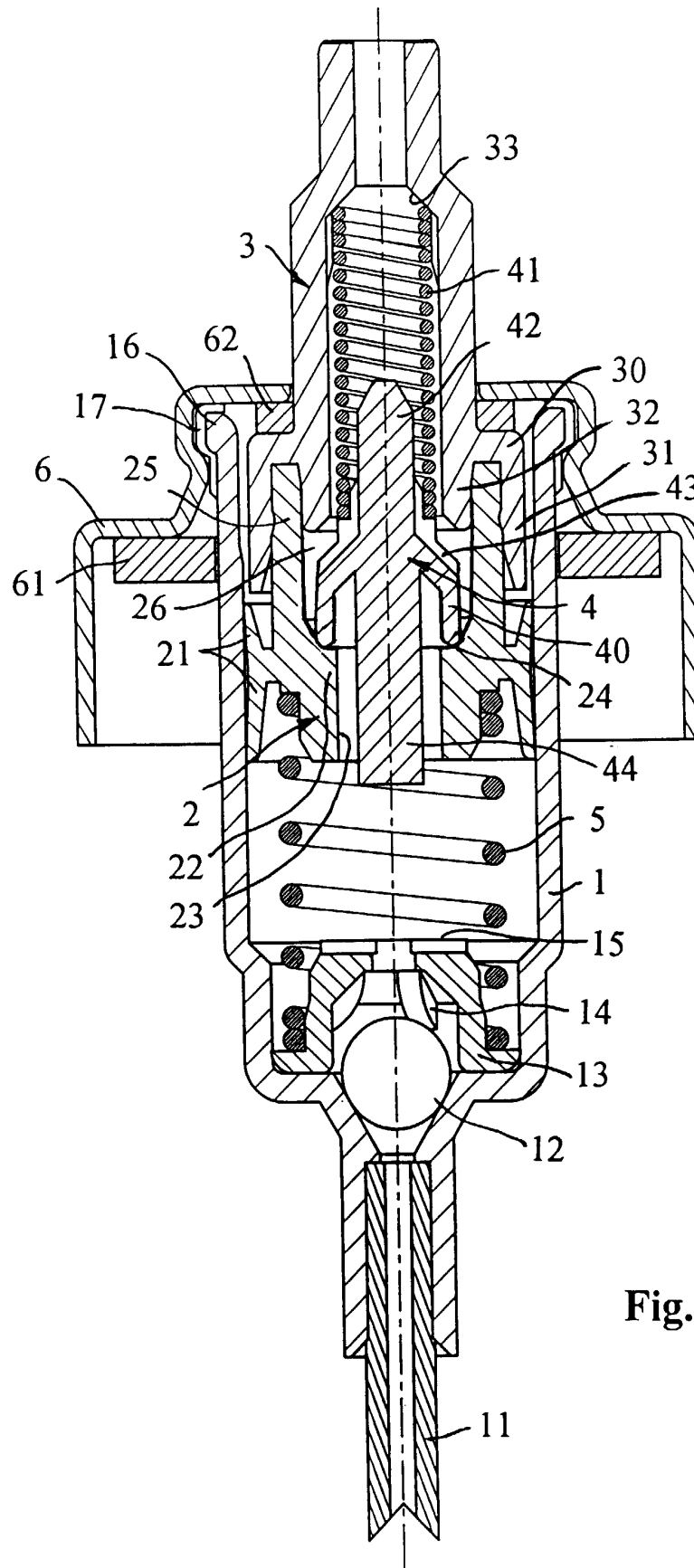


Fig. 1

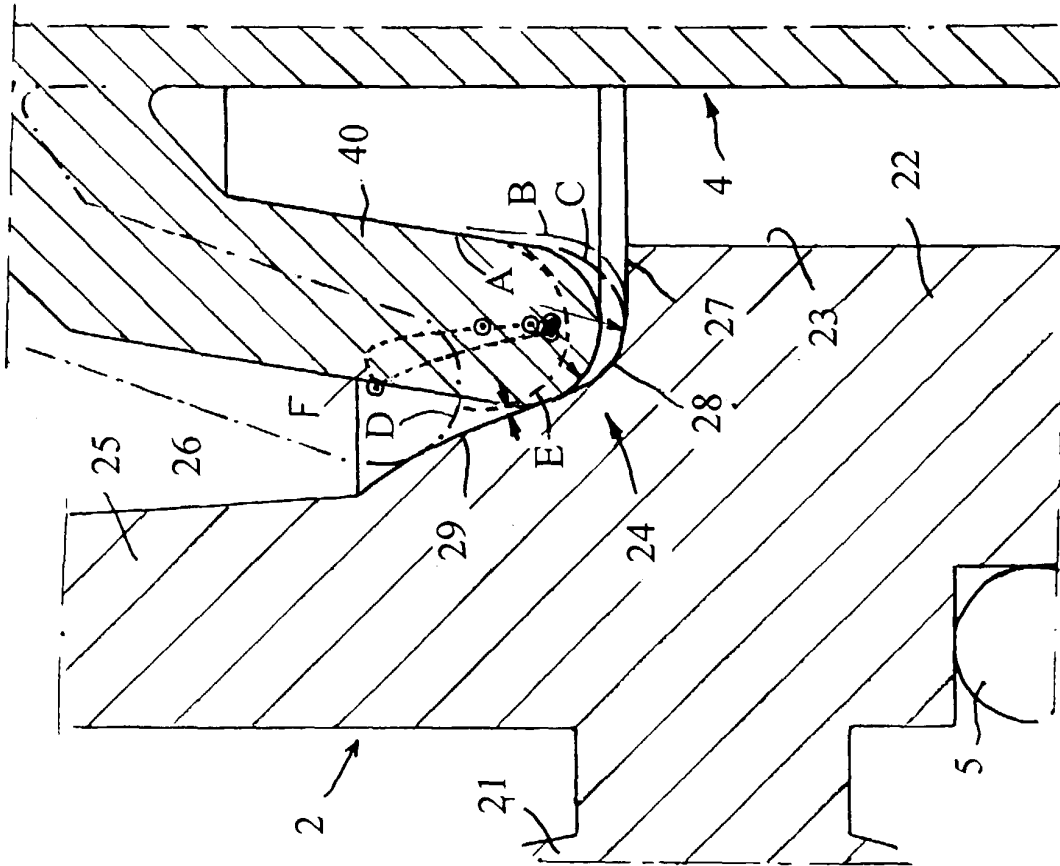


Fig. 2

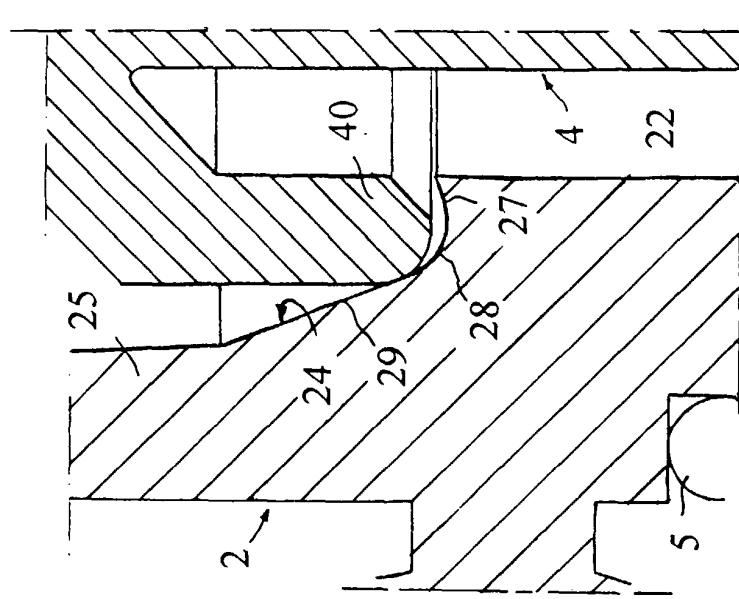


Fig. 3