



Patentdirektoratet

TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 5981/87

(51) Int.Cl.5

F 16 K 31/40

(22) Indleveringsdag: 13 nov 1987

(41) Alm. tilgængelig: 14 jun 1988

(44) Fremlagt: 09 jun 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 13 dec 1986 DE 3642669

(71) Ansøger: *A. u. K. Mueller GmbH & Co. KG; Buecherstrasse 31-37; D-W-4000 Duesseldorf 12, DE

(72) Opfinder: Hermann *Moldenhauer; DE

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Servostyret ventil, der styres af det gennem ventilen strømmende medium

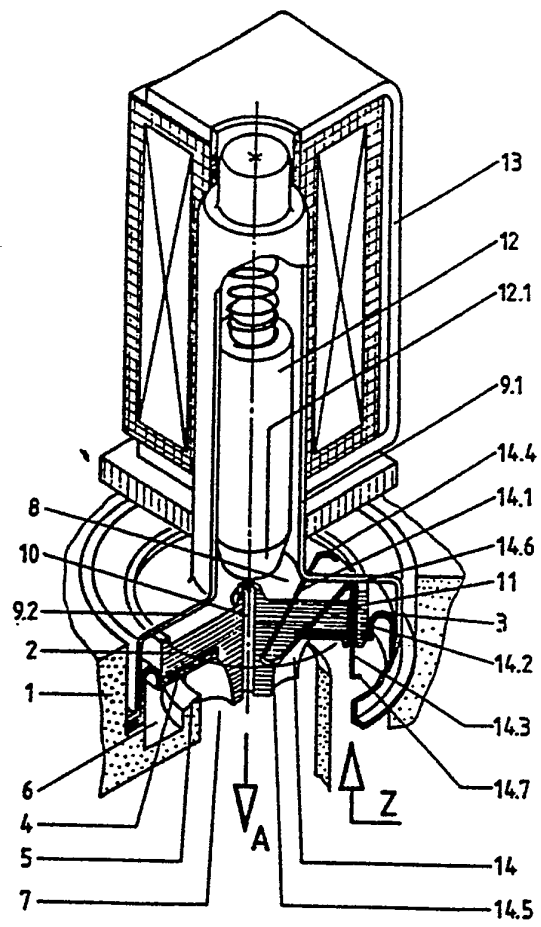
(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammen drag:

5981-87

Ved en servostyret ventil med et differentialstempel (2), der har en med styreventilen lukkelig aflastningsboring (10) og en styreboring (11), der forbinder tryktilløbet med et styrekammer (8), bliver styreboringen (11) under driften bestandigt rensset, ved at der i styrekammeret (8) er indsat et af en tråd dannet fjederelement (14), som støtter sig mod differentialstemplet (2) og mod ventilhuset (1), og er ført gennem styreboringen (11). Ved bevægelsen af differentialstemple (2) fremkommer der en relativbevægelse mellem styreboringen (11) og fjederelementet (14), som fører til en stadig rensning. Ventilen er især anvendelig ved vandinstallationer og har fordelen med en stadig selvrensning af styreboringen (11). Ved passende forspænding af fjederelementet (14) er en åbning ved trykomvendning ikke mulig. Desuden består der en elektrisk metallisk ledende forbindelse gennem styreboringen (11).

Fig. 1 5981-87



Opfindelsen angår en servostyret ventil, der styres af det gennem ventilen strømmende medium, og som kan udløses af en fortrinsvis elektromagnetisk aktiveret styreventil, og som har et i ventilhuset bevægeligt anbragt differentialstempel, der bærer en ventiltallerken, og hvor der ved differentialstemplets ene side er tilvejebragt et med ventiltilløbet forbundet trykkammer, som via en passage mellem ventiltallerkenen og et over for denne liggende ventilsæde kan forbindes med ventilafløbet, og ved differentialstemplets anden side et styrekammer, som via en midt i differentialstemplet placeret aflastningsboring, kan forbindes med ventilafløbet, og via en uden for midten i differentialstemplet placeret styreboring er forbundet med trykkammeret, hvorhos en forbindelsen gennem aflastningsboringen kan lukkes ved hjælp af en styreventiltallerken, og ventilen har en i ventilhuset fastholdt bevægelig stift, der rager ind i styreboringen.

Sådanne servostyrede ventiler er i og for sig kendte.

Således er det f.eks. fra en sådan i tysk patentskrift nr. 976.465 beskrevet ventil kendt at udforme den i styreboringen indragende stift konisk, så at gennemstrømningstværsnittet i styreboringen bliver ændret ved en bevægelse af differentialstemplet. Hermed skal ved den kendte ventil opnås, at ventils lukkebevægelse i den sidste fase bliver forhalet og derved fremkomsten af et vandslag undgået.

Der er endvidere i tysk patentskrift nr. 1.263.425 beskrevet en af det gennemstrømmende medium styret ventil, ved hvilken trykkammeret er adskilt fra styrekammeret ved hjælp af en membran, i hvilken der befinder sig en til styreboringen svarende gennemgangsåbning, hvori en på en bevægelig afdækningsdel anbragt konisk stift rager ind. Også ved denne ventil skal der ved hjælp af denne indretning opnås en vandslagsforhindrende forhaling af lukkebevægelsen. Endvidere bliver der i dette trykskrift henvist til, at der ved hjælp af den i gennemgangsåbningen indragende koniske stift bliver undgået en tilstop-

ning af gennemgangsåbningen med urenheder fra mediet, da stif-
ten ved sin bevægelse i gennemgangsåbningen foruden bevægelsen
i aksialretningen også udfører en bevægelse i radialretningen
og derved foretager en rensning af åbningen.

5

Ventiler af den ovenfor beskrevne art, der styres af det medi-
um, der strømmer gennem dem, må frem for alt, når de finder
anvendelse i offentlige vandnet, opfylde bestemte betingelser
med hensyn til virkemåden. Således forventes det, at der i åb-
ningsfasen ikke kan måles noget utilladeligt trykfald foran
10 ventilen. Med henblik på åbningen af en sådan servostyret ven-
til er aflastningsboringen af vigtighed. For lukkefasen forud-
sættes det, at der ikke opstår noget overdrevent trykstød for-
an ventilen, som kunne udøve tilbagevirkninger på andre arma-
turer og installationer.
15

Dette betyder, at de for funktionen vigtige styre- og aflast-
ningsboringer må stå i et bestemt forhold til hinanden og være
passende dimensioneret med henblik på at kunne overholde de
20 her eksisterende relevante forskrifter.

Det har nu vist sig, at der ved ventiler, hvis funktionsmåde
straks efter deres fremstilling blev efterprøvet med vand
ifølge forskrifterne, efter en længere lagertid indtil den
25 første idrifttagning optræder problemer ved, at styreboringen
i sit tværsnit har ændret sig eller endog er blevet tilstop-
pet. Dette kan i første række føres tilbage til, at der i det
resterende prøvevand har dannet sig biomasse, f.eks. i form af
alger eller slimbakterier, som har tilstoppet styreboringen,
30 der ofte har et meget lille forhold mellem diameteren og læng-
den.

Fremstilleren af sådanne ventiler må derfor gribe til passende
forholdsregler for at forebygge denne effekt.

35

Særlig truet er i denne henseende ventiler, ved hvilke diffe-
rentialstemplet, der indeholder styreboringen, består af
plast.

Med udgangspunkt i den ovenfor beskrevne i og for sig kendte grundtanke med henblik på rengøringen af en styreboring under driften af ventilen består formålet med opfindelsen i at udforme en ventil af den i indledningen beskrevne konstruktion således, at der med de enklest mulige konstruktive midler, 5 også ved styreboringer med et relativt lille forhold mellem diameteren og længden, med sikkerhed bliver opnået en rensningsvirkning, hvorhos konstruktionen frem for alt skal være tænkt anvendt til af plastdele opbyggede ventiler. Endvidere skal den tilstræbte løsning på den enkleste måde åbne mulighed 10 for at opfylde yderligere krav, som hyppigt bliver stillet til sådanne ventiler.

En sådan fordring kan f.eks. bestå i, at det skal sikres, at 15 der ikke kan strømme vand i omvendt retning gennem ventilen.

En yderligere hyppigt stillet fordring består i, at ved en af plastdele opbygget magnetventil må det berørbare medium, altså vandet, være draget med ind i jordingsbeskyttelsesforanstaltningerne. Dette er ved en ventil med trækkene fra indledningen 20 til krav 1 særligt vanskeligt at opfylde, da det i trykkammeret værende medium ved en lukket ventil kun er forbundet med det i styrekammeret værende medium via den med medium fyldte styreboring, hvilket kan udgøre en relativt høj elektrisk modstand. 25

Opfyldelsen af ovennævnte formål og muliggørelsen af en opfyldelse af de yderligere fordringer sker ifølge opfindelsen ved, at stiften er en del af et af en tråd dannet fjederelement, 30 som er indsat i styrekammeret, og hvis udformning og indretning er således, at den med et første længdeafsnit støtter sig mod den mod styrekammeret vendende side af differentialstemplettet og med et andet længdeafsnit, liggende i tilslutning til det første, støtter sig mod den oven for differentialstemplettet liggende indervæg i styrekammeret, medens et tredje længdeafsnit, liggende i tilslutning til det andet, er ført ind gennem 35 styreboringen og ind i trykkammeret.

Fordelagtige udførelsesformer for ventilen ifølge opfindelsen er beskrevet i underkravene.

5 Grundtanken med opfindelsen består i at udforme den i styreboringen indragende stift som en del af et fjederelement, af hvilket et længdeafsnit er ført gennem hele styreboringen, altså fra styrekammeret og ind i trykkammeret. Et sådant fjederelement kan yderst let fremstilles, og der behøver ikke at træffes andre forholdsregler med henblik på, f.eks. som ved 10 kendte ventiler at denne art, at fastgøre en stift til huset eller en bevægelig del, hvad der især ved ventiler af plast er forbundet med vanskeligheder.

15 Som det endvidere nedenfor ved hjælp af udførelseseksempler bliver forklaret nærmere, er løsningen ifølge opfindelsen ikke blot konstruktivt overordentlig enkel at realisere, men resulterer også i en fremragende rensningsvirkning, da den del af fjederelementet, der bliver ført gennem styreboringen, til stadighed befinder sig i denne boring og ved enhver bevægelse 20 af differentialstemplet udfører en aksial og yderligere en radial relativbevægelse i denne styreboring.

Med fjederelementet ifølge opfindelsen er det også meget let muligt samtidigt at opfylde den yderligere ovenfor nævnte fordring, at der ved en omvendt trykpåvirkning af ventilen ikke 25 skal ske nogen åbning. Hertil behøver fjederelementet, som støtter sig mod såvel differentialstemplet som også mod den indre væg i styrekammeret, kun at være således udformet og dimensioneret, at der virker en yderligere fjederkraft på differentialstemplet. Denne modtryksthed kan f.eks. være udlagt 30 for et tryk fra $0,2 \times 10^5$ til $0,5 \times 10^5$ N/m².

Endelig er det med indretningen ifølge opfindelsen også muligt at opfylde den yderligere fordring, at mediet er draget med 35 ind i jordingsbeskyttelsesforanstaltningerne. Ved den hele vegen gennem styreboringen førte de af det metalliske fjederelement er det i styrekammeret værende medium metallisk forbundet

med det i trykkammeret værende medium. Når således den elektromagnetisk aktiverede styreventils anker, der bærer styreventiltallerkenen, og som i almindelighed er indført i trykkammeret, og med dette ventiloverdelen, er elektrisk ledende forbundet med beskyttelseslederen, er også mediet i styrekammeret inddraget i denne beskyttelsesforanstaltning, og beskyttelsesforanstaltningen bliver ved hjælp af den gennem styreboringen førte del af fjederelementet udvidet til det i trykkammeret værende medium.

Opfindelsen beskrives i det følgende nærmere ved hjælp af to udførelseseksempler for en af det gennemstrømmende medium styret ventil ifølge opfindelsen og under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 perspektivisk viser et delvis gennemskåret udsnit af en første udførelsesform for en af det gennemstrømmende medium styret ventil ifølge opfindelsen med elektromagnetisk aktiveret styreventil og

fig. 2 analogt med fig. 1 en fremstilling af en yderligere udførelsesform for en af det gennemstrømmende medium styret ventil med elektromagnetisk betjent styreventil.

I fig. 1 og 2 er kun vist de for styringen vigtige dele ved en servostyret ventil.

I det kun antydede ventilhus 1 er der tilvejebragt et i aksialretningen forskydeligt differentialstempel 2, som ved sine rande er forbundet med ventilhuset via en rullemembran 3. Differentialstemplet 2 bærer ved sin underside en ventiltallerken 4, der ligger over for et ventilsæde 5. Ventiltilløbet Z, altså tryktilslutningen, indmunder i et ringformet trykkammer 6, som via ventilsædet 5 er forbundet med et til ventilafløbet A førende afstrømningskammer 7.

I fig. 1 er der over differentialstemplet 2 tilvejebragt et styrekammer 8, som ved sin underside er begrænset af overfla-

den af differentialstemplet 2 henholdsvis af membranen 3, medens de andre begrænsninger bliver dannet af de indvendige overflader af et føringsrør, som har en udvidet underdel 9.2 og en smallere overdel 9.1, hvor der i sidstnævnte er indført et magnetanker 12 for en elektromagnetisk aktiveret styreventil, hvis aktiveringsdel generelt er betegnet med henvisningstallet 13.

I differentialstemplet 2 findes en i midten tilvejebragt aksial aflastningsboring 10, gennem hvilken styrekammeret 8 er forbundet med afstrømningskammeret 7. Endvidere har differentialstemplet 2 en uden for midten placeret aksial styreboring 11, gennem hvilken styrekammeret 8 er forbundet med trykkammeret 6. Den ved den nedre ende af magnetankeret 12 indrettede styreventiltallerken 12.1 ligger over for den øvre ende af aflastningsboringen 10 og lukker denne i styreventilens hvilestilling.

Den i og for sig kendte funktionsmåde for denne ventil er som følger:

Det gennem ventiltilløbet Z under tryk indstrømmende medium når via trykkammeret 6 og styreboringen 11 ind i styrekammeret 8. Fladeforholdene ved differentialstemplet er valgt således, at når aflastningsboringen 10 er lukket af styreventilen, bevæger differentialstemplet 2 sig nedad under påvirkning af trykket fra mediet i styrekammeret 8 og lukker ventilen ved at bringe ventiltallerkenen 4 til anlæg mod ventilsædet 5.

Bliver styreventilen påvirket og aflastningsboringen 10 åbnet ved indtrækning af ankeret 12, så optræder der en trykudligning mellem styrekammeret 8 og afstrømningskammeret 7, og differentialstemplet 2 hæver sig på grund af det i trykkammeret 6 stående tryk, så at ventilen åbner sig.

Det ses tydeligt, at ved en tilstopning af styreboringen 11 indtræder der en tilstand, i hvilken ventilen ikke mere luk-

ker, fordi der i styrekammeret 8 ikke kan opbygges det hertil nødvendige tryk. Dette kan f.eks. ved ventiler, som er indbygget i en vaskemaskine, føre til overordentligt uheldige følger med ukontrolleret vandudløb.

5

Med henblik på til stadighed at forhindre en tilstopning af styreboringen 11, f.eks. med urenheder, der afsætter sig, er der ved den i fig. 1 viste ventil tilvejebragt følgende enkle indretning:

10

I styrekammeret 8 er indlagt et generelt med henvisningstallet 14 betegnet fjederelement, som er opbygget på følgende måde:

15

Det er dannet af fjedertråd med et rundt tværsnit og har et første i hovedsagen retliniet afsnit 14.1, som ligger på den øvre overflade af differentialstemplet 2, og ved sin frie ende, med en ombøjning 14.4, afstøtter sig i randområdet for differentialstemplet 2, medens dets anden ende, ved hjælp af en ombøjning 14.5, ligeledes afstøtter sig i randområdet, hvorhos der til denne ende slutter sig et yderligere i hovedsagen retliniet afsnit 14.2, som er ført skråt opad og afstøtter sig mod den indre overflade af den udvidede del 9.2 af føringsrøret, som ligger over for differentialstemplet 2. På dette sted er fjedertråden udformet med en yderligere ombøjning 14.6 i retning nedad mod differentialstemplet 2, hvortil der slutter sig et tredje retliniet afsnit 14.3, som er ført gennem styreboringen 11 og ind i trykkammeret 6. Ved den frie ende af dette tredje længdeafsnit 14.3 har fjedertråden en hageformet retvinklet ombøjning 14.7, som bevirker, at fjederelementet ikke kan mistes.

30

35

Virkningsmåden for dette fjederelement fremgår umiddelbart af fig. 1. Bevæger differentialstemplet 2 sig op og ned, så fremkommer der på grund af afstøtningen af ombøjningen 14.6 mod det faste hus en relativbevægelse mellem det tredje længdeafsnit 14.3 og den indre væg i styreboringen 11. Ved at dette længdeafsnit 14.3 er ført gennem hele styreboringen 11, bliver tværsnittet af styreboringen 11 dannet af en ringformet spalte.

Ved at fjederelementet 14 med det første længdeafsnit 14.1 støtter sig mod differentialstemplet 2, fremkommer der foruden den relative aksialbevægelse mellem det tredje længdeafsnit 14.3 og styreboringen 11 en vippebevægelse af fjederelementet 14, som fører til en radiallygnende bevægelse af det tredje længdeafsnit 14.3 i et lodret stående plan gennem styreboringen 11. På denne måde bliver ringspalten i styreboringen 11 bestandig tilforladeligt rengjort for fremmedlegemer og vedhæftende belægninger.

Desuden fremgår det, at fjederelementet 14 mellem differentialstemplet 2 og det faste ventilhus 1 også ved denne udførelsesform modvirker differentialstemplets 2 åbningsbevægelse, så at en åbning ved omvendt trykpåvirkning kan forhindres ved en passende dimensionering. Endeligt fremgår det også klart, at ved hjælp af fjederelementet 14 er det i styrekammeret 8 værende medium metallisk ledende forbundet med det i trykkammeret 6 værende medium.

Den i fig. 2 viste udførelsesform for en af det gennemstrømmende medium styret ventil med elektromagnetisk aktiveret styreventil adskiller sig fra udførelsesformen ifølge fig. 1, i første række ved udformningen af fjederelementet.

Også denne ventil har et hus 21 og en på huset anbragt magnetdel 33 for styreventilen, hvis magnetanket 32 er ført ind i den øvre del af føringsrøret 29.1 og ovenfra rager ind i trykkammeret 28, hvorhos dets underside bærer styreventiltallerkenen 32.1, som ligger over for aflastningsboringen 30 i differentialstemplet 22. Neden under differentialstemplet 22 er indrettet det ringformede trykkammer 26, som er direkte forbundet med ventiltilløbet Z og som via ventilsædet 25, der ligger over for den ved undersiden af differentialstemplet 22 tilvejebragte ventiltallerken 24, kan forbindes med afstrømningskammeret 27, som på sin side er forbundet med ventilafløbet A.

Uden for midten af differentialstemplet 22 er tilvejebragt styreboringen 31, som forbinder styrekammeret 28 med trykkammeret 26. Differentialstemplet 22 er forbundet med ventilhuset via en rullemembran 23.

5

Fjederelementet 34 er ved denne udførelsesform udformet ud i et med en skruetrykfjeder 34.4, som omsluttende magnetankeret 32 afstøtter sig mod en afsats i føringsrøret 29.1 og som med sin nedre endevinding sidder på differentialstemplet 22. Denne endevinding fortsætter i et første længdeafsnit 34.1 af fjeder-
10 elementet 34, som via et krummet afsnit 34.5 går over i et andet stigende længdeafsnit 34.2, som ved sin krummede ende 34.6 støtter sig mod indervæggen af den udvidede del 29.2 af føringsrøret, og på dette sted er bøjet nedad og med det tred-
15 je længdeafsnit 34.3 er ført ind gennem styreboringen 31 ind i trykkammeret 26, hvor den hageformede ombøjning 34.7 befinder sig.

Virkningsmåden for fjederelementet 34 er principielt den samme
20 som den for fjederelementet 14 ved udførelsesformen ifølge fig. 1.

Ved udførelsesformen ifølge fig. 2 er på en særlig tydelig måde ved hjælp af forbindelsen mellem fjederelementet 34 og
25 skruetrykfjederen 34.4 fremkommet et helhedselement, som for-
ener en god afstøtning af differentialstemplet mod fjederkraften mod huset med henblik på at forhindre en åbning ved omvendt tryktilslutning med en fremragende bestandig rengøring af styreboringen 31. Også den elektriske forbindelse for det i
30 styrekammeret 28 værende medium med mediet i trykkammeret 26 er sikret på samme måde ved udførelsesformen ifølge fig. 1.

P a t e n t k r a v.

35

1. Servostyret ventil, der styres af det gennem ventilen strømmende medium, og som kan udløses af en fortrinsvis elek-

tromagnetisk aktiveret styreventil, og som har et i ventilhuset (1, 21) bevægeligt anbragt differentialstempel (2, 22), der bærer en ventiltallerken (4, 24), og hvor der ved differentialstemplets (2, 22) ene side er tilvejebragt et med ventiltilløbet (Z) forbundet trykkammer (6, 26), som via en passage mellem ventiltallerkenen (4, 24) og et over for denne liggende ventilsæde (5, 25) kan forbindes med ventilafløbet (A), og ved differentialstemplets (2, 22) anden side et styrekammer (8, 28), som via en midt i differentialstemplets placeret aflastningsboring (10, 30), kan forbindes med ventilafløbet (A), og via en uden for midten i differentialstemplets placeret styreboring (11, 31) er forbundet med trykkammeret (6, 26), hvorhos forbindelsen gennem aflastningsboringen (10, 30) kan lukkes ved hjælp af en styreventiltallerken (12.1, 32.1), og ventilen har en i ventilhuset fastholdt bevægelig stift (14.3, 34.3), der rager ind i styreboringen (11, 31), k e n d e t e g n e t ved, at stiften (14.3, 34.3) er en del af et af en tråd dannet fjederelement (14, 34), som er indsat i styrekammeret (8, 28), og hvis udformning og indretning er således, at den med et første længdeafsnit (14.1, 34.1) støtter sig mod den mod styrekammeret vendende side af differentialstemplets (2, 22), og med et andet længdeafsnit (14.2, 34.2), liggende i tilslutning til det første, støtter sig mod den oven for differentialstemplets (2, 22) liggende indervæg (9.2, 29.2) i styrekammeret, medens et tredje længdeafsnit (14.3, 34.3), liggende i tilslutning til det andet, er ført ind gennem styreboringen (11, 31) og ind i trykkammeret (6, 26).

2. Ventil ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det i trykkammeret (6, 26) indragende tredje afsnit (14.3, 34.3) af fjederelementet (14, 34) ved sin yderste ende har en hageformet ombøjning (14.7, 34.7).

3. Ventil ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at de tre længdeafsnit (14.1, 14.2, 14.3) er udformet i hovedsagen retliniede og er således forbundne med hinanden med krummede mellemafsnit (14.5, 14.6), at det første længdeafsnit

(14.1) ligger på overfladen af differentialstemplet (2), det andet længdeafsnit (14,2) forløber under en vinkel mellem overfladen af differentialstemplet (2) og den indre overflade (9,2) af styrekammeret (8), og med sin ende støtter sig mod denne indre overflade, og det tredje længdeafsnit (14.3) er ført vinkelret på denne indre overflade gennem styreboringen (11).

4. Ventil ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at fjederelementet (34) er en del af en skruetrykfjeder (34.4), ved hjælp af hvilken differentialstemplet (22) støtter sig mod ventilhuset (21), og som er udformet ud i ét stykke med den mod differentialstemplet (22) afstøttende endevinding (34.1, 34.2, 34.3).

Fig. 1

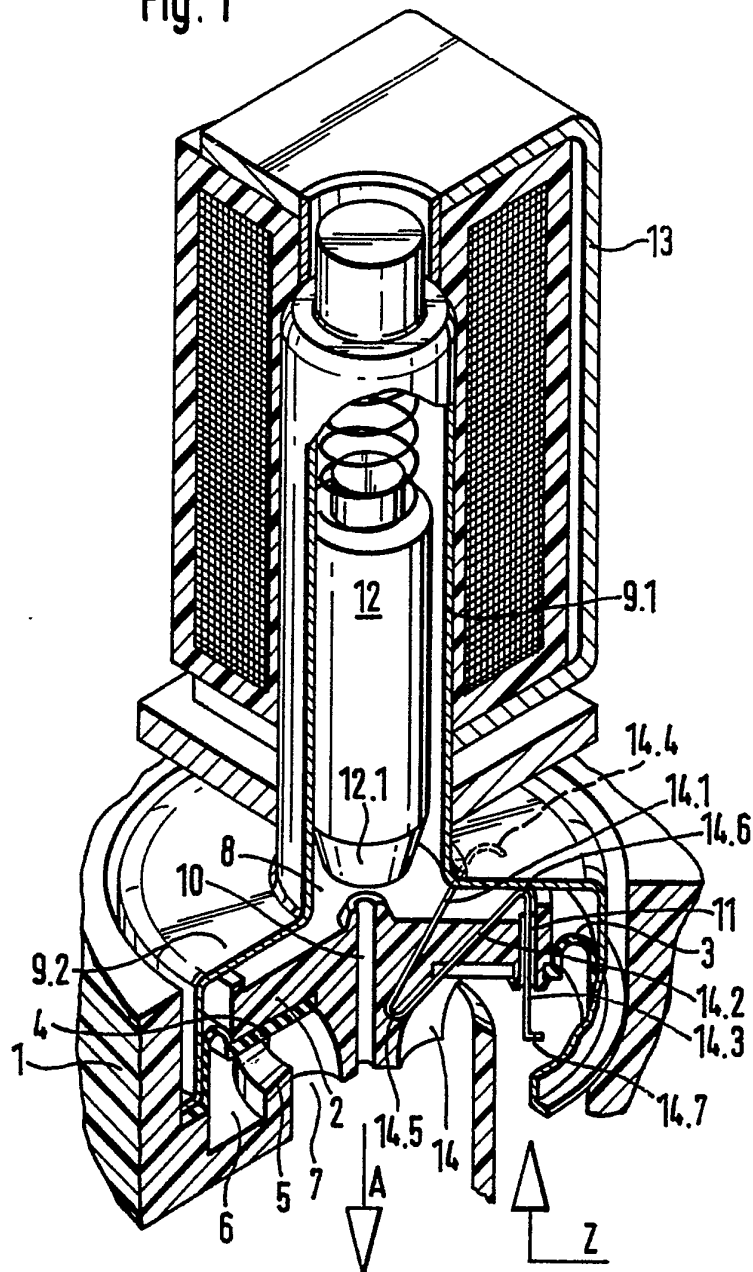


Fig. 2

