



(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) **169091**

(13) B

(51) Int Cl⁵ F 16 K 7/16, F 16 K 11/048, F 16 K 31/06

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr 880059
(22) Inng. dag 08.01.88
(24) Løpedag 08.01.88
(41) Alm. tilgj. 13.07.88
(44) Utlegningsdag 27.01.92
(62)

(86) Int. inng. dag og søknadsnummer

(85) Videreføringsdag

(30) Prioritet 12.01.87, FR, 8700209

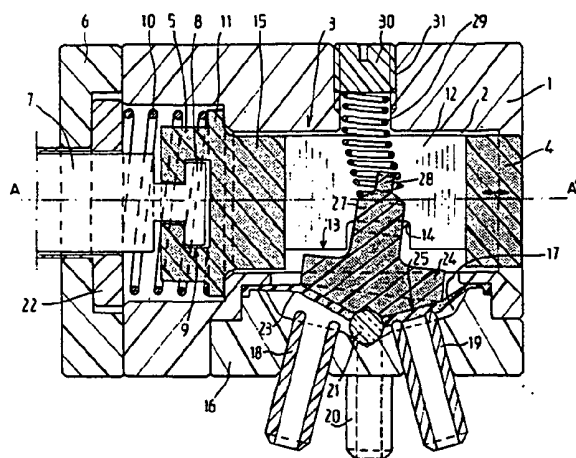
(71/73) Søker/Innehaver A.B.X., 16, rue Baudin, F-92300 Levallois Perret, FR
(72) Oppfinner(e) Serge Champseix, Yvelines, FR
(74) Fullmektig Henrik Levkowetz, J.K. Thorsens Patentbureau AS, Oslo

(54) Benevnelse Omkoblingsbar mikroelektroventil

(56) Anførte publikasjoner Fransk (FR) patent nr. 2223605, Sveitsisk (CH) patent nr. 481335, USA (US) patent nr. 2935086, 2562631.

(57) Sammendrag

I en omkoblingsbar mikroelektroventil med minst to koblingsveier og som omfatter et ventilhus (1) med et kammer hvor innløps- og utløpsrør (18, 19, 20) for fluid munner ut, utgjøres det mobile legeme som sørger for å lukke det ene eller det annet av rørene (18, 19) av en eneste membran (23). Et vippestykke (24) sørger for orientert deformasjon av membranen mot det ene eller det annet av rørene som skal lukkes, idet vippestykket (24) meddeles vippebevegelse fra den ene til den annen av sine to utbalanserte stillinger, som tilsvarende de to lukkestillinger for membranen, ved hjelp av et spolestykke (3) anordnet for glidebevegelse i ventilleget (1) under påvirkning fra en elektromagnetkjerne (7).



Foreliggende oppfinnelse, som gjelder en omkoblingsbar mikroelektroventil for alle slags fluider og særlig for aggressive eller forurensningsfylte væsker, angår nærmere bestemt en sådan elektroventil som er utstyrt med et vippestykke og en eneste membran.

Det er kjent at formålet for manuelt styrte eller motordrevne toveis eller treveis ventiler er å lukke fluidpassasjen gjennom et rør eller å rette en fluidstrøm fra et tilførselsrør til det ene eller det annet av to fordelingsrør. For dette formål er det ventilhus som disse rør er forbundet med vanligvis utstyrt med en bevegelig enhet som alt etter sin stilling åpner eller lukker en portåpning.

I en treveisventil vil denne bevegelige enhet lukke en åpning mens den åpner en annen, samt tvert om, idet den bevegelige enhet f.eks. utgjøres av en svingbar plate som bærer et bøyelig tetningselement, eller også et lukkelegeme med to sideflater som forskyves i translasjon inne i et hylster mellom to motsatte portåpninger. Særlig hvis sådanne bevegelige enheter drives av en motor, eller av en elektromagnet, slik det vanligvis er tilfelle ved elektroventiler, må de være omsorgsfullt utført, således at tetningen blir fullstendig selv etter hyppig anvendelse. Dette innebærer ofte komplementære innstillingssystemer med tilordnede retur fjærer, hvilket vil komplisere produktet og gjøre det tyngre. Skjønt dette ikke er altfor vesentlig ved vanlig bruk, når det f.eks. gjelder å rette en strømning av vann ved normalt trykk fra et hovedrør til et grenrør, er forholdene helt anderledes innenfor visse spesielle anvendelsesområder, slik som ved medisinsk bruk, hvor vanlige elektroventiler ikke kan anvendes. Ved sådanne anvendelser kan man faktisk under ingen omstendighet risikere at vedkommende væsker kan lekke ut fra elektroventilen, eller omvendt, at de kan nås eller forurenses av et ytre medium av en eller annen art. Videre må de ønskede mikroelektroventiler ofte være små og ha lav vekt, samt være i stand til å styres av en laveffektselektromagnet.

For å overvinne disse problemer er det kjent å utnytte et lukkestykke som anvender to plastmembraner montert på hver sin side av en magnetkjerne som er ført gjennom et midtre hulrom tatt ut i elektroventilhuset. Disse membraner, som er bøye-
lige, kan da deformeres inne i sitt hylster og lukke port-
åpninger, som åpnes mens andre åpninger lukkes, idet det hele finner sted under påvirkning fra elektromagnetkjernen. Det er også kjent å utføre en mikroelektroventil på sådan måte som beskrevet i FR patentsøknad nr. 86.08908, således at den på tross av sitt reduserte omfang vil være i stand til å motstå forholdsvis høye trykk, hvilket gjør den egnet for overføring av alle slags fluider.

Fordi det foreligger to membraner må imidlertid mikroventiler av denne art anvende to hylstre for inntak og utløp av fluid, og en avtettet forbindelsesinnretning må da foreligge mellom de to. Membran/forbindelsesenheten danner da en enkelt bevegelig sammenstilling som drives av en og samme kjerne. For å oppnå at membranenes lukningstrykk mot sine seter opprettholdes konstant, innebærer imidlertid denne løsning fremstilling av flere små deler, hvis sammenstilling vil være ømtålig og innstilling vanskelig. Videre vil det døde fluidvolum som foreligger i hylsteret for hver membran ikke være ubetydelig, hvilket vil være en ulempe ved overføring av meget små mengdestrømmer av fluid.

Fra FR patentkrift nr. 2 223 605 er det dessuten kjent en ventil som er utstyrt med en manuelt betjent trykk-knapp for begrensnings av en fluidstrømning til en visuelt innstillbar verdi. Trykk-knappen er utformet som et vippestykke som påvirker to separate trykk-staver til å bevege hver sin del av en ekstra tetningsmembran. Trykk-knappen inneholder to permanente magneter for med sin tiltrekningskraft å sikre åpning og lukning av kretsløpskanaler for en meget liten del av fluidet, som ledes inn i et hjelpekammer. I denne ventil tjener således magnetene bare til å holde trykk-knappen i stilling og de styrer ikke vippestykkets bevegelse.

Det er derfor et formål for foreliggende oppfinnelse å frembringe en ny ventilutførelse som har fordelene av en enklere konstruksjon samtidig som den er mer pålitelig i drift, og hvor de ovenfor angitte ulemper er unngått.

Oppfinnelsen gjelder således en omkoblingsbar mikroelektroventil med minst to koblingsveier og som omfatter et ventilhus med et kammer hvor innløps- og utløpsrør for fluid munner ut, samt en membran anordnet for å påføres orientert deformasjon mot det ene eller det annet av nevnte rør av et vippestykke, som styres fra en elektromagnet, og derved lukke vedkommende rør, idet vippestykket er anordnet for å drives i vippebevegelse mellom den ene og den annen av to stabile stillinger, som tilsvarer hver sin lukkestilling for membranen.

På denne bakgrunn av prinsipielt kjent teknikk fra ovenfor nevnte FR patentsøknad nr. 86.08908 og FR patentskrift nr. 2 223 605 har så mikroelektroventilen i henhold til oppfinnelsen som særtrekk at et sleidestykke er anordnet for glidebevegelse i inngrep med vippestykket for derved å drive vippestykkets nevnte vippebevegelse under påvirkning fra elektromagnetens magnetkjerne.

I henhold til en foretrukket utførelse av oppfinnelsesgjenstanden er sleidestykket anbragt i en utboring gjennom ventilhuset langs dets lengdeakse og således at den ene endeflate av sleidestykket befinner seg i flukt med en endeåpning, som ikke er lukket, av nevnte utboring i den ene stilling av vippestykket.

Midtpartiet av sleidestykket har fortrinnsvis et gjennomgående hull gjennom hele stykkets tykkelse vinkelrett på nevnte akse, og er utskåret langs et plan vinkelrett på hullet for derved å danne en utskjæring mellom lengdeaksen og en generatrise for sleidestykket, idet to hakk er tatt ut på tvers av utskjæringen og midt på denne.

I henhold til et annet trekk ved oppfinnelsesgjenstanden er membranen innklemt mellom sidekantene av en sylinderformet åpning i en sidevegg av ventilhuset og en profilert flens som lukker denne åpning, samt har gjennomføringer for tre smale innløps- eller utløpsrør som munner ut i et lite kammer mellom flensen og membranen.

I henhold til et ytterligere trekk ved mikroelektroventilen i henhold til oppfinnelsen har vippestykket hovedsakelig form av en snurrebass, hvis koniske underside ligger an mot oversiden av membranen under påvirkning fra en fjær og er anordnet for vippebevegelse på en kule som er anbragt på flensen, mens vippestykkets overside er forsynt med en oppragende stav utført for inngrep med hullet gjennom sleidestykket.

Ved en fordelaktig utførelse av oppfinnelsen er den koniske underside av vippestykket utført med en sentral uttagning for anbringelse av vippestykket på kulen, mens vippestykket på den motsatte side av den koniske underside er forsynt med et tverrstykke beregnet på inngrep i nevnte hakk på sleidestykket.

Ytterligere særtrekk og fordeler ved foreliggende oppfinnelse vil bli bedre forstått ut fra etterfølgende beskrivelse av et utførelseseksempel på en mikroelektroventil i henhold til oppfinnelsen, og som gis under henvisning til de vedføyde tegninger, hvorpå:

- Fig. 1 viser skjematisk et snitt gjennom en mikroelektroventil i hvilestilling,
- fig. 2 er en perspektivskisse av det styrende sleidestykke,
- fig. 3 er en perspektivskisse av vippestykket, og
- fig. 4 viser skjematisk et snitt gjennom mikroelektroventilen i arbeidsstilling.

Den mikroelektroventil som er vist på tegningene har hovedsakelig form av en rektangulær boks utført i plastmaterial og som danner ventilhuset 1. Langs sin lengdeakse A-A' er ventilhuset forsynt med en sylinderformet utboring 2, hvori det er anbragt et styrende sleidestykke 3 som også er vist separat i fig. 2.

En sylinderformet ende 4 av sleidestykket er anordnet for glidebevegelse inne i ventilhuset og dens endeflate ligger i flukt med en åpen utløpsåpning av utboringen 2. Den motsatte ende 5 av sleidestykket befinner seg i flukt med den annen utløpsåpning av utboringen 2, som videre er lukket av et koblingsstykke 6 som er fastskrudd til ventilhuset og gjør tjeneste som bærer for spolen på en elektromagnet, som ikke er vist. Den bevegelige kjerne 7 av denne elektromagnet er ført gjennom koblingsstykket og ender i et kjernehode som danner et inngrepsfremspring 8 som befinner seg i en uttagning 9 i endepartiet 5 av sleiden 3. En fjær 10 er videre innlagt mellom en skulder 11 på sleidestykket 3, i nærheten av uttagningen 9, og en krave 22 som er anbragt mellom koblingsstykket 6 og ventilhuset 1 for føring av kjernen 7.

Midtpartiet av sleidestykket mellom det sylinderformede endeparti 4 og en annen sylinderformet del 15 nær skulderen 11, som begge er anordnet for glidebevegelse i utboringen 2, er utført med et hull 12 som er ført gjennom sleidestykkets hele tykkelse på tvers av aksene A-A'. Midtpartiet mellom de to sylinderformede endepartier 4 og 5 er også utskåret i et plan vinkelrett på hullet 12, således at det dannes et utskåret område 13 mellom aksene A-A' og en generatrise for sleidestykket. På tvers og midt på denne utskjæring er det endelig anordnet to hakk 14.

En sidevegg av ventilhuset 1 er videre utstyrt med en sylinderformet åpning som er lukket av en flens 16. Mellom flensen og kanten av åpningen i ventilhuset 1 er det innklemmt en tetningsmembran 23 som sammen med nevnte flens danner et lite indre kammer 17. Gjennom flensen 16 er det ført tre smale innløps- eller utløpsrør 18, 19 og 20 som alle munner ut i nevnte kammer 17. To av disse rør 18 og 19 munner ut i kammeret 17 innenfor en ring som danner et relieff i bunnen av flensen, mens et tredje rør 20 løper ut direkte i flensens bunn. Av fig. 1 vil det fremgå at flensen 16 har en meget spesiell profil i form av en skål, hvis midtre koniske parti er forsynt med en kule 21,

anbragt i membranens midtpunkt. For dette formål er membranen gjennomhullet med en liten sentral åpning.

I en utførelsesvariant, som ikke er vist, kan kulen være utført i ett stykke med flensen 16 og støpt sammen med denne, hvilket eventuelt også kan være tilfellet for rørene 18, 19 og 20.

I utboringen 2 foreligger det et tomrom mellom membranen 23 og utskjæringen 13 i sleidestykket 3, og som danner et hus for et vippestykke 24, som også er vist separat i fig. 3. Vippestykket 24 har hovedsakelig form av en snurrebass hvis koniske underside 25 står i forbindelse med oversiden av membranen 23. Membranen har da en profil tilsvarende denne underside 25 og vil bli deformert avhengig av undersidens orientering, på en måte som vil bli nærmere forklart senere. Undersiden 25 har dessuten en midtre uttagning for posisjonsinnstilling av vippestykket på kulen. På den motsatte side av sin koniske underside er vippestykket 24 forsynt med et tverrstykke 26 utformet for inngrep med hakkene 14. På dette tverrstykke på vippestykkets overside befinner det seg en oppragende stav 27 som ender i en tapp 28, og som er ført inn i hullet 12 i sleidestykket.

I spesielle utførelsesvarianter, som ikke er vist, kan membran og vippestykke være støpt sammen til ett eneste stykke.

Av fig. 1 vil det fremgå at en fjær 29 som ligger an mot staven 27, strekker seg inn i hullet 12 i sleidestykket 3 fra en innstillbar stopper 30 anordnet i en gjenget åpning 31 i en sidevegg av ventilhuset 1, rett overfor kammeret 17. Tverrstykket 26 befinner seg med liten klaring i inngrep med hakkene 14 og tillater vippestykket å anta en viss skråstilling i forhold til et plan vinkelrett på aksene A-A', alt etter stillingen av sleidestykket 3. Fjæren 29 utøver da et trykk på ytterenden av staven 27, som er skråstilt i forhold til dette plan, og vil således låse vippestykket 24 i sin stilling. I stedet for denne fjær kan eventuelt en elastisk strimmel anvendes for å utføre samme funksjon.

Den viste elektroventil arbeider på følgende måte. I den hvilestilling som er vist i fig. 1 er elektromagneten ikke eksitert og sleidestykket 3 holdes da i sin høyre stilling under påvirkning fra fjæren 10, mens dets ytterende 4 befinner seg i flukt med den åpne ytterende av utboringen 2. Vippestykket 24 er skråstilt mot høyre således at membranen 23 lukker røret 19 og samtidig frigjør røret 18. Det fluid som slippes inn i kammeret 17 gjennom røret 20 kan da strømme fritt ut gjennom røret 18. Det anleggstrykk som utøves av fjæren 29 på staven 27 overføres da til den anleggsflate 25 på vippestykket som vender mot røret 19, mens membranen 23 klemmes mot omkretsringen på enden av nevnte rør, således at utmerket tetning opprettholdes.

Når elektromagneten eksiteres vil kjernen 7 over sitt inngreps-hode 8, utøve en tiltrekningskraft på endepartiet 5 av sleidestykket 3 mot spennkraften av fjæren 10. Sleidestykket 3 forskyves da til å innta den stilling som er vist i fig. 4. Under denne forskyvningsbevegelse vil kantene av hakkene 14 ha forskjøvet kanten av tverrstykket 26 og fått vippestykket 24 til å svinge. Tappen 28 på enden av vippestykkets utragende stav 27 har da forskjøvet seg inne i fjæren 29, som selv har vippet over til venstre. Så snart vippestykket har passert en mellomstilling i et plan vinkelrett på aksen A-A', vil fjæren 29 drive denne vippebevegelse, som er gjort mulig ved klaringen mellom hakkene 14 og tverrstykket 26. Membranen 23 blir da raskt deformert i samsvar med skråstillingen av vippestykket, idet membranen beveger seg bort fra røret 19 og trykkes mot røret 18. Fluidforbindelse opprettes da mellom røret 20 og røret 19. Siden membranen 23 presses mot sitt sete, vil det ikke foreligge noen risiko for dårlig lukking på grunn av forurensninger. Omkoblingen er rask og entydig, da vippestykket 24 passerer fra den første utbalanserte stilling, som er vist i fig. 1, til den annen utbalanserte stilling, som er vist i fig. 4, og hver av disse stillinger tilsvarer en av de to mulige stillinger av membranen.

Så snart eksiteringen av elektromagneten opphører vil fjæren 10 skyve sleidestykket 3 tilbake til opprinnelig stilling vist i fig. 1. Det vil da bli automatisk låst i denne stilling. Det skal bemerkes at brukeren selv kan påvirke sleidestykket direkte ved å utøve et trykk mot den ytterende 4 som ligger i flukt med den ene sidevegg av elektroventilen, hvilket innebærer at ventilen fremdeles er anvendbar i tilfelle elektromagneten skulle svikte.

Siden kammeret 17 mellom membranen 23 og flensen 16 har liten størrelse, vil det døde fluidvolum være lite, hvilket gjør gjennomskylling lett. Ventilens eneste membran gjør da ikke bare tjeneste som dens lukkestykke mot sitt sete, men utøver også fullstendig avtetning mot det ytre medium samt mot utboringen 2 som sleidestykket 3 forskyves i. Denne avtetning er ikke bare sikret for væsker under trykk, men også for fluider i gassform under høyt eller lavt trykk, og også i vakuum. Størrelsen av ventilhuset 1 er således nedsatt uten at dette reduserer strømningsverrsnittet for fluidet gjennom rørene 18, 19 og 20.

På grunn av klaringen mellom sleidestykket 3 og vippestykket 24, nemlig ved hakkene 14, foreligger ingen stiv forbindelse mellom den styrende elektromagnet og lukkesystemet, og det er da ingen fare for at de faller ut av innstilling. Lukkekraften på membranen mot det ene eller det annet av ventilsetene kan videre, uavhengig av elektromagnetens tiltrekningskraft, innstilles ved hjelp av stopperen 30. Da vippestykket 24 ved hjelp av hakkene på sleidestykket 3 drives til et høyt nivå i forhold til sitt vippepunkt som dannes av kulen 21, vil vippearmen være slik at tiltrekningskraften på kjernen 7 og følgelig elektromagnetens effekt kan holdes liten, mens lukkekraften på membranen likevel er høy.

Ved denne spesielle sammenstilling vil videre utskifting av omkoblingssystemet og membranen være mulig fra utsiden uten at det er nødvendig å fjerne ventilen fra utstyret hvor den anvendes.

Disse fordeler innebærer at omkoblingsbare mikroventiler av denne type kan monteres sammen i et batteri som tar liten plass. En sådan løsning er mulig fordi alle rørtilkoblingene er anordnet på en og samme side. Ventilene kan også være utført i materialer som er i stand til å motstå aggressive fluider og kan således finne foretrukne anvendelser i medisinsk analyseutstyr så vel som i næringsmiddelindustrien og lignende.

I en ikke vist utførelsesvariant kan særlig sleidestykket 3 erstattes av en mekanisme av f.eks. fjærtype, og som er innrettet for på lignende måte å sikre bevegelse av vippestykket.

PATENTKRAV

1. Omkoblingsbar mikroelektroventil med minst to koblingsveier og som omfatter et ventilhus (1) med et kammer (17) hvor innløps- og utløpsrør (18, 19, 20) for fluid munner ut, samt en membran (23) anordnet for å påføres orientert deformasjon mot det ene eller det annet av nevnte rør (18, 19) av et vippe-stykke (24), som styres fra en elektromagnet, og derved lukke vedkommende rør, idet vippestykket (24) er anordnet for å drives i vippebevegelse mellom den ene og den annen av to stabile stillinger, som tilsvarer hver sin lukkestilling for membranen,

k a r a k t e r i s e r t v e d at et sleidestykke (3) er anordnet for glidebevegelse i inngrep med vippestykket (24) for derved å drive vippestykkets nevnte vippebevegelse under påvirkning fra elektromagnetens magnetkjerne (7).

2. Mikroelektroventil som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at sleidestykket (3) er anbragt i en utboring (2) gjennom ventilhuset (1) langs dets lengdeakse (A-A') og således at den ene endeflate (4) av sleidestykket befinner seg i flukt med en endeåpning, som ikke er lukket, av nevnte utboring i den ene stilling av vippestykket (24).

3. Mikroelektroventil som angitt i krav 1 og 3, karakterisert ved at den annen endeåpning av utboringen (2), som vender mot magnetkjernen (7), er lukket av et koblingsstykke (6) som omslutter en krave (22) for føring av kjernen.

4. Mikroelektroventil som angitt i krav 1, karakterisert ved at endepartiet (5) av sleidestykket (3) på den side som vender mot magnetkjernen (7), har en uttagning (10) for mottagelse av et inngrepshode (8) på nevnte magnetkjerne.

5. Mikroelektroventil som angitt i krav 1 og 3, karakterisert ved at en fjær (2) på kjerne-siden er innlagt mellom en skulder (11) på sleidestykket (3) og kraven (22).

6. Mikroelektroventil som angitt i krav 1, karakterisert ved at midtpartiet av sleidestykket (3) har et gjennomgående hull gjennom hele stykkets tykkelse vinkelrett på nevnte akse (A-A').

7. Mikroelektroventil som angitt i krav 6, karakterisert ved at midtpartiet av sleidestykket (3) er utskåret langs et plan vinkelrett på hullet (12), således at det dannes en utskjæring (13) mellom lengdeaksen (A-A') og en generatrise for sleidestykket.

8. Mikroelektroventil som angitt i krav 7, karakterisert ved at to hakk (14) er utformet på tvers av og midt på utskjæringen (13).

9. Mikroelektroventil som angitt i krav 1, karakterisert ved at membranen (23) er innklemt mellom sidekantene av en sylindrerformet åpning i en sideflate av ventilhuset (1) og en profilert flens (16) som lukker denne åpning.

10. Mikroelektroventil som angitt i krav 1 og 9,

k a r a k t e r i s e r t v e d at flensen (16) har tre gjennomgående smale innløps- eller utløpsrør (18, 19 og 20) som munner ut i et lite kammer (17) dannet mellom flensen og membranen (23).

11. Mikroelektroventil som angitt i krav 9, k a r a k t e r i s e r t v e d at flensen (16) har en skålformet profil hvis midtre profilparti er påført en kule (21).

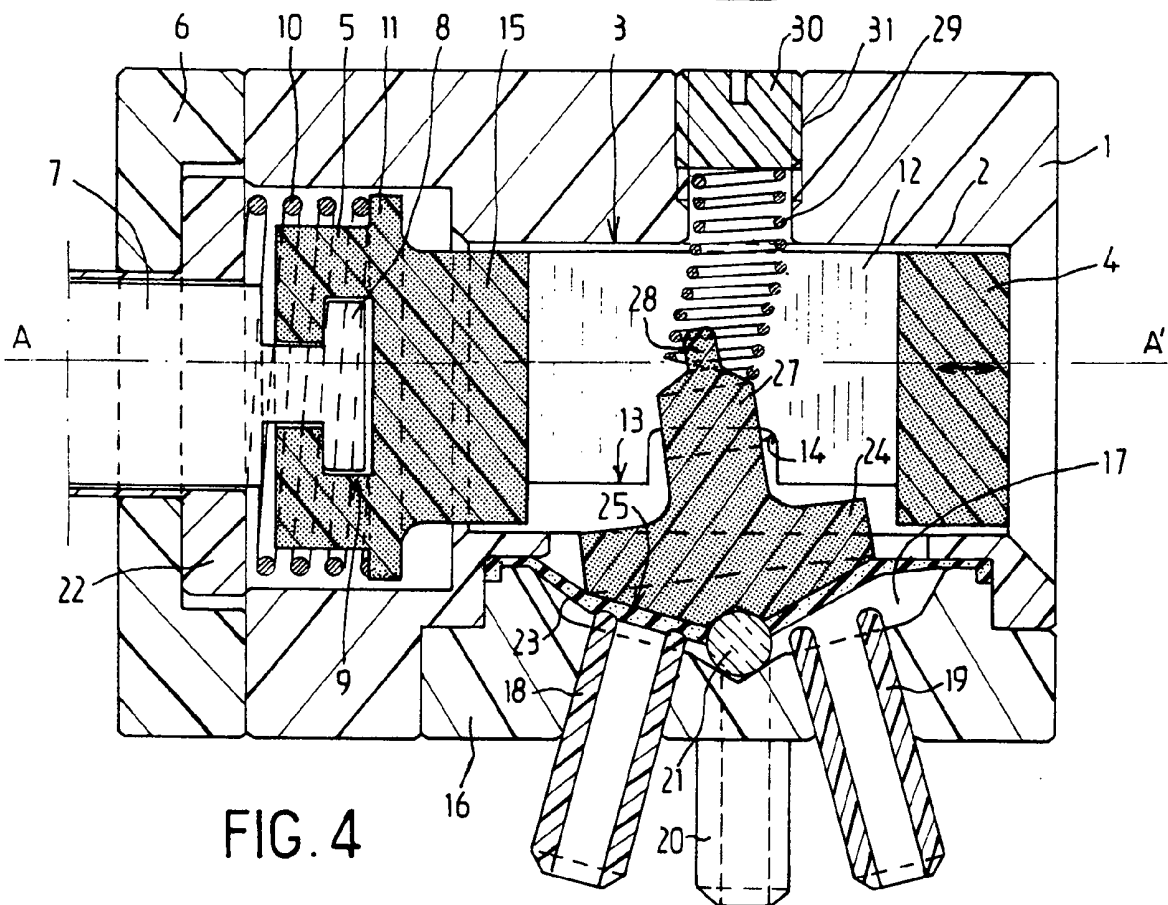
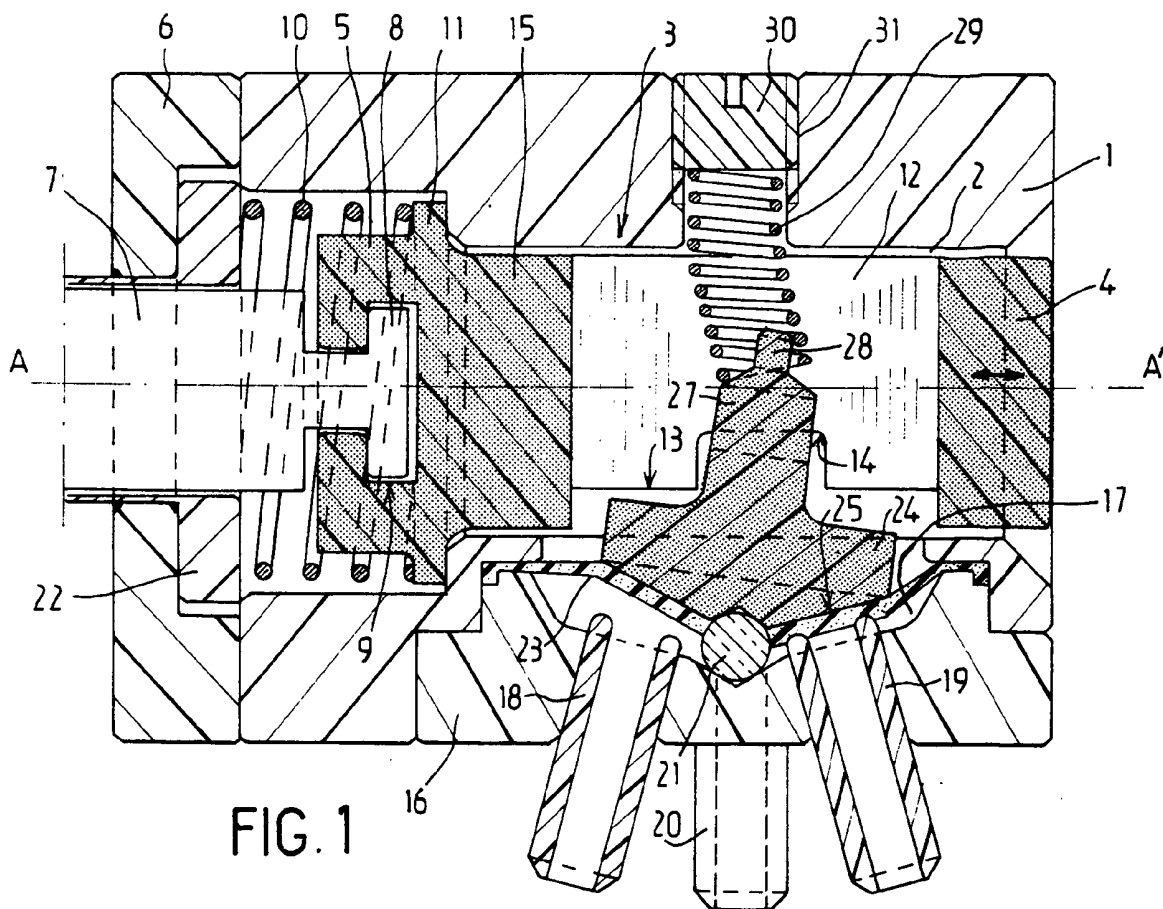
12. Mikroelektroventil som angitt i krav 1, 6, 9 og 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at vippestykket (24) hovedsakelig har form av en snurrebass, hvis koniske underside (25) ligger an mot oversiden av membranen (23) under påvirkning fra en fjær (29) samt anordnet for å vippe på kulen (21), og hvis overside er påført en utragende stav (27) i inngrep med hullet (12) gjennom sleidestykket (3).

13. Mikroelektroventil som angitt i krav 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at den koniske underside (25) av vippestykket (24) er forbundet med oversiden av membranen (23).

14. Mikroelektroventil som angitt i krav 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at den koniske underside (25) av vippestykket (24) er utformet med en sentral uttagning for posisjonsinnstilling av vippestykket (24) på kulen.

15. Mikroelektroventil som angitt i krav 8 og 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at vippestykket (24) på motsatt side av sin koniske underside (25) er utstyrt med et tverrstykke (26) utført for å plasseres i hakkene (14) i sleidestykket (3).

16. Mikroelektroventil som angitt i krav 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at fjæren (29) er ført gjennom hullet (12) og ligger an mot en innstillbar stopper (30) anordnet på en annen sidevegg av ventilhuset (1).



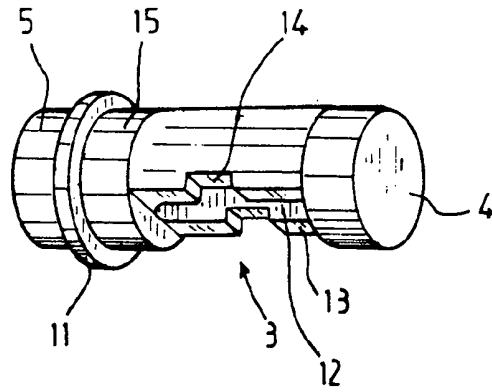


FIG. 2

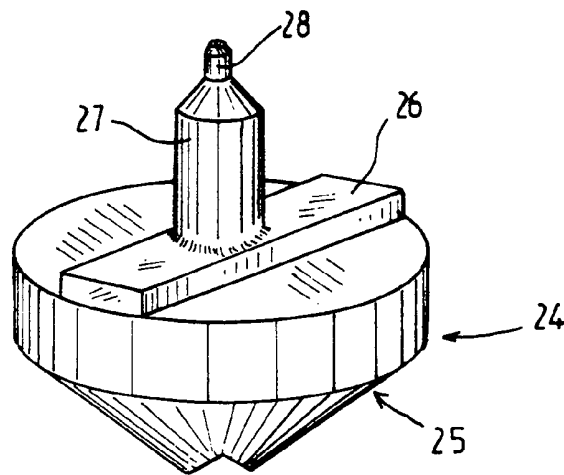


FIG. 3