

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 144711 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Ansøgning nr. 1869/76

(51) Int.Cl.³ F 01 D 17/14

(22) Indleveringsdag 26. apr. 1976

(24) Løbedag 26. apr. 1976

(41) Alm. tilgængelig 31. okt. 1976

(44) Fremlagt 17. maj 1982

(86) International ansøgning nr. -

(86) International indleveringsdag -

(85) Videreførelsesdag -

(62) Stamansøgning nr. -

(30) Prioritet 30. apr. 1975, 5565/75, CH

(71) Ansøger BBC AKTIENGESSELLSCHAFT BROWN BOVERI & CIE., CH-5401 Baden, CH.

(72) Opfinder Arthur Oberle, CH.

(74) Fuldmægtig Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree.

(54) Kombineret hurtiglukke- og regule=
ringsventil til turbineanlæg.

Opfindelsen angår en kombineret hurtiglukke- og reguleringsventil til turbineanlæg, navnlig til dampturbineanlæg, hvis hurtiglukke- og styreventillegemer kan styres uafhængigt af hinanden og er anbragte koaksialt med hinanden ved gennemstrømningsåbningen ved ventilsædet i et fælles hus med umiddelbart ved siden af hinanden og koaksialt med hinanden beliggende tætningsflader.

Ved moderne kraftværksanlæg indskydes i de arbejdsmediumførende ledninger for turbinerne, navnlig ved dampturbiner, altid hurtiglukkeventiler foran reguleringsventilerne for at der ved svigt af reguleringen eller ved forekommende ydre påvirkninger kan ske en øjeblikkelig afbrydelse. Derved er der draget omsorg for det sædvanlige princip om dobbeltsikring af hele kraftværksanlægget. Det har ligeledes længe været kendt at indsætte sikkerhedsventiler i mellemdampledningen ved dampturbiner med mellemoverhedere, idet det i mellemoverhederen og forbindelsesledningen eksisterende dampvolumen ellers ville være tilstrækkeligt til trods afspærret højtryksledning efter en afbrydelse af damptilførslen foran dampturbineanlægget at bringe turbineratoren op på et utilladeligt højt omdrejningstal, hvilket i sig selv ville udsætte hele anlægget for fare.

Der kendes kombinerede hurtiglukke- og reguleringsventiler, der ikke består af to separate ventilhuse, men hvis reguleringsventil og hurtiglukkeventil er anbragte i et fælles ventilhus. Derved opnås som følge af et fælles ventilsæde for hurtiglukkeventilen og reguleringsventilen en fordel i form af en reduceret strømningsmodstand.

Ved en kendt konstruktion er reguleringsventillegemet klokkeformet, og under åbningen af ventilen bevæges det tallerkenformede hurtiglukkeventillegeme ind i reguleringsventillegemet. Ventilerne kobles her fortrinsvis på en sådan måde, at de to ventillegemers indbyrdes stilling er ens både i ventilens åbne og dens lukkede stilling.

I forbindelse med kraftværkernes udvikling var det nærliggende ved store dampvolumener ud over som sikkerhedsventiler også at anvende en sådan ventilform som friskdamp-reguleringsventiler, således at den klokkeformede reguleringsventil tjener til tilpasning af dampturbins driftsforhold ved ændring af ydelsen.

Det har imidlertid vist sig, at denne ventilform ved længere drift under dellast, og reguleringsventilen altså befinder sig i drøvlestilling, har tendens til at vibrere, således at reguleringsevnen nedsættes. Herved kan der opstå beskadigelser som følge af slid og vekselbelastning. Denne tendens til at vibrere, som optræder ved disse

kendte ventiludformninger, hvor det klokkeformede ventillegeme tjener til regulering, skyldes, at det klokkeformede ventillegeme frembyder en stor angrebsflade for dampstrålen og har en strømningsteknisk ufordelagtig form, således at der ved ventillegemet optræder kraftige periodiske turbolente strømninger. For at kunne beherske de derved forårsagede svingninger i ventilens mellemstillinger under reguleringen ville det være nødvendigt at udforme ventilen med minimale tolerancer mellem spindlen og spindelstyret. Dette frembyder ikke blot fremstillingstekniske vanskeligheder, men er desuden udelukket på grund af sådanne forhold, f.eks. varmeudvidelser, som optræder under driften. Det er derfor ikke muligt at udforme en sådan ventils føringer med så små tolerancer, at svingningerne ikke kan udøve en skadelig påvirkning på føringerne og hele ventilen.

Formålet med den foreliggende opfindelse er at eliminere de nævnte ulemper og at afhjælpe manglen på tilstrækkelig driftssikkerhed.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen ved, at hurtiglukkeventillegemet er udformet som en klokke, der i den lukkede og den åbne stilling af de to ventillegemer omgiver reguleringsventilen, der er udformet som en del af en løgkuppel, at de to ventillegemer er forsynede med pilotventiler, at den spidse ende af det løgkuppelformede reguleringsventillegeme er fast forbundet med den ene ende af en spindel, som i den anden ende bærer et fast anbragt stempel, der er bevægeligt i et cylindrisk hulrum, at reguleringsventillegemets pilotventil er anbragt ved denne ende af spindelen i et kammer, som over en central boring i spindelen er forbundet med det indre klokkeformede rum af hurtiglukkeventillegemet, samt at spindelen er lejret aksialt forskydeligt i en i huset fast anbragt styrebøsning, som danner en begrænsningsflade for det cylindriske hulrum, der indeholder stemplet, idet styrebøsningen har gennemgående trykaflastningskanaler, der forbinder hulrummet med gennemstrømningsåbningen.

En foretrukken udførelsesform for opfindelsen er ejendommelig ved, at reguleringsventillegemets pilotventil kan styres ved hjælp af en dermed fast forbunden hjælpeventilspindel med to modsat rettede ventillegemer, hvis tætningsflader er anbragte i en fast med spindelen forbunden montagedel, der er udformet som et i et hulrum i stemplet forskydeligt stempel med gennemgående boringer, hvor stemplet har en boring for enten over den centrale boring at tilvejebringe en forbindelse mellem stemplets øvre samt nedre cylinderrum og hurtiglukkeventillegemets indre rum eller over trykaflastningskanalerne i ventilsædet at tilvejebringe en forbindelse mellem stemplets cylinderrum og gennemstrømningsåbningen.

Ved konstruktionen ifølge opfindelsen, hvor de to ventillegermer har skiftet funktion, åbnes det som hurtiglukkeventil tjenende klokkeformede ventillegeme helt og trykkes herunder ved hjælp af damptrykket med en flad tætningsflade kraftigt mod en tilsvarende flade i huset, således at det ikke kan bringes i svingninger, og hele ventilkonstruktionen derved skånes. Endvidere bestryges hurtiglukkeventillegemet ikke som ved kendte konstruktioner af reguleringsventilens drøvlede massestråle under driften, således at yderligere en kilde til opståelse af svingninger er elimineret. Udformningen af det inderst beliggende ventillegeme til regulering indebærer endvidere den fordel, at det ligger i en accellereret strømning og af denne grund samt på grund af dets strømningsfordelagtige form ikke er udsat for så kraftige svingningsfremkaldende strømningskræfter. Desuden kan det af konstruktive grunde forsynes med en meget længere føringspindel og dermed en mere præcis føring end det klokkeformede ventillegeme, således at der heller ikke i reguleringsventillegemets mellemstillinger optræder svingninger af dette.

Endvidere muliggør hjælpeventilspindlen en materialebesparelse, idet aflastningsstemplet og også følgestemplet tillader anvendelse af væsentligt mindre kræfter henholdsvis servomotorer.

Endvidere opnås den fordel, at der ved hjælp af udformningen af trykaflastningskanalerne i ventilsædet kan øves indflydelse på ventillukkehastighederne.

Ved den klare, overskuelige konstruktion med få bevægelige dele opnås desuden en enkel geometri i damprummet, som udmærker sig ved en særlig ringe støj udvikling.

I det følgende beskrives opfindelsen nærmere under henvisning til de på tegningen anskueliggjorte udførelsesformer. På tegningen viser:

- 30 fig. 1 et snit gennem den kombinerede hurtiglukke- og reguleringsventils hus i en reguleringsstilling, og
 fig. 2 en udførelsesform i delvis snit, ved hvilken reguleringsventilen styres af et følgestempel.

I tegningens figurer er ens dele betegnede med samme henvisningstal. Skønt de er nævnt i beskrivelsen, er dele, såsom spindel-lejringer eller tætninger, som ikke er væsentlige for opfindelsen, af hensyn til overskueligheden ikke vist på tegningen.

I fig. 1 er i det delvis viste ventilhus 1's skillevæg 2 indsat et ventilsæde 3. En dampsi 4 er med sin ene ende centreret på

ventilsædet 3 og med sin anden ende forbundet med hurtiglukkeventilen 7's låg 5. Låget har en gennemgangsåbning 6 for spindelen 10, på hvis ende en pilotventil 11 er anbragt. pilotventilen 11 samvirker med sæder 12 og 13, som er anbragte i et ventillegeme 8. Over boringer 14, 15 og 16 i ventillegemet 8 trykaflastes dette både ved åbning og ved lukning. Til åbning af hurtiglukkeventilen sættes legemet 8's indre rum 19 under tryk over boringerne 14, 15. Til lukning af ventilen sættes et rum 18 over boringerne 15, 16 under tryk.

Ventillegemet 8's føringsdel 8' er udformet som et stempel i låget 5 og har langs sin omkreds udsparinger 17, således at dampen, når pilotventilen er hævet fra sædet 13 under lukningen kan strømme gennem boringen 16 og udsparingerne 17 ind i udligningsrummet 18. Derved opnås en trykaflastning af henholdsvis spindelen 10 og ventillegemet 8.

Ved åbning af hurtiglukkeventilen 7 hæves pilotventilen 11 fra sædet 12, således at damp kan strømme gennem boringen 15 og boringen 14 ind i den klokkeformede hurtiglukkeventil 7's indre rum, således at der også derved fås en trykaflastning.

Hurtiglukkeventillegemet 8 har et bryst med en flad tætningsflade 20, der aflukker damprummet mod spindelgennemføringen i låget 5 og desuden sikrer et fast anlæg af ventillegemet 8 mod låget under drift.

Reguleringsventilen 22 er løgkuppelformet med en tætningsflade 23, som hviler mod ventilsædet 3. Ventilsædet 3 og en styrebøsning 25 for et reguleringsventillegeme 26's spindel 27 danner en gennemstrømningsåbning 28. Denne er i den viste udførelsesform udformet som en cirkelringformet diffusor, hvor styrebøsningen 25 med sin ydre omkredsflade danner diffusorens indre væg, og ventilsædelegemet 3 danner dens ydre væg.

Styrebøsningen 25 er forsynet med trykaflastningskanaler 29, der danner en forbindelse mellem gennemstrømningsåbningen 28 og et cylinderrum 30. Cylinderrummet 30 dannes af et med spindelen 27 forbundet stempel 31 og husets ved reguleringsventilenden beliggende låg 32 samt af styrebøsningen 25's bund. Spindelen 27 har en central boring, der danner en forbindelse henholdsvis mellem hurtiglukkeventillegemet 8's indre rum eller damptilførselsrummet og et kammer oven over en til reguleringsventillegemet hørende pilotventil 34 i stemplet 31. Pilotventilen 34 er anbragt ved enden af hjælpeventilspindelen 35 i stemplet 31 og er af monteringsgrunde anbragt i en del 45, der er

skruet på den nederste ende af spindelen og derved fastholder stemplet 31 på spindlen 27.

Ved åbning af pilotventilen 34, som så ligger an mod spindelen 27 og er skudt længere ind i det nævnte oven over pilotventilen 34 beliggende kammer, og en tætningsflade 36 på pilotventilen derved er hævet fra et tilhørende sæde i kammerets bund, slipper damp med indstrømningstrykket over centralboringen 33 og ringspalten 37 ind i rummet 38. Derved aflastes stemplet 31. Hjelpeventilspindelen 35 behøver derfor kun at udøve en ringe kraft for at løfte reguleringsventilen 22.

Det har vist sig at være hensigtsmæssigt at dimensionere stemplet 31's diameter på en sådan måde, at der trods trykudligningen mellem rummene 19 og 38 opretholdes en resulterende kraftkomposant, som påvirker reguleringsventilen 22 i lukkeretningen. Af hensyn til reguleringsventilen 22's lukkehastighed forsynes spillerummet for stemplet 31 i husets låg 32 som en sikkerhedsforanstaltning med en tilstrækkelig lækage. Lækagemængden når over gennemgangsåbningerne 29 ind i den mod udstrømningsenden vendende del af gennemgangsåbningen 28.

I fig. 2 ses en udførelsesform, ved hvilken der ikke blot opnås en aflastning af reguleringsventilspindelen men også en kontinuerlig følgebevægelse af stemplet 31. Elementer, som svarer til delene i fig. 1, er forsynede med samme henvisningstal.

Stemplet 31 har en boring 39, der samvirker med en kanal 40 i monteringsdelen 45'. Pilotventilen 34' har i stedet for den hidtidige tætningsflade 36 to tætningsflader 42 og 43, der forbinder rummet 38' enten med den centrale boring 33 eller med cylinderrummet 30. Hertil er der i montagedelen 45' desuden anbragt en udligningsboring 41.

Ved betjening af hjelpeventilspindelen 35' i åbningsretningen for pilotventilen 34' henholdsvis tætningsfladen 42 lukkes tætningsfladen 43. Trykket i rummet 38' stiger derefter så meget, at kræfterne mod stemplet 31' overvinder de dampkræfter, som virker mod ventilleget 26 i dettes lukkeretning. Så snart denne tilstand er opnået, kan reguleringsventilen 22 åbnes ved hjælp af hjelpeventilspindelen 35', hvorved der finder en permanent trykaflastning mellem rummene 19 og 38' sted.

Ved lukning af reguleringsventilen 22 bliver først henholdsvis tætningsfladen 42 lukket og tætningsfladen 43 åbnet, således at udligningsrummet 38' over kanalen 40, boringen 39, og trykaflastningskanalerne 29' træder i forbindelse med gennemstrømningsåbningen 28's udstrømningsende. Derved sænkes trykniveauet, således at stemplet 31'

ved yderligere aflastning af hjælpeventilspindelen 35' allerede på grund af de resulterende dampkræfter mod reguleringsventillegemet 26 bevæges til lukkestilling.

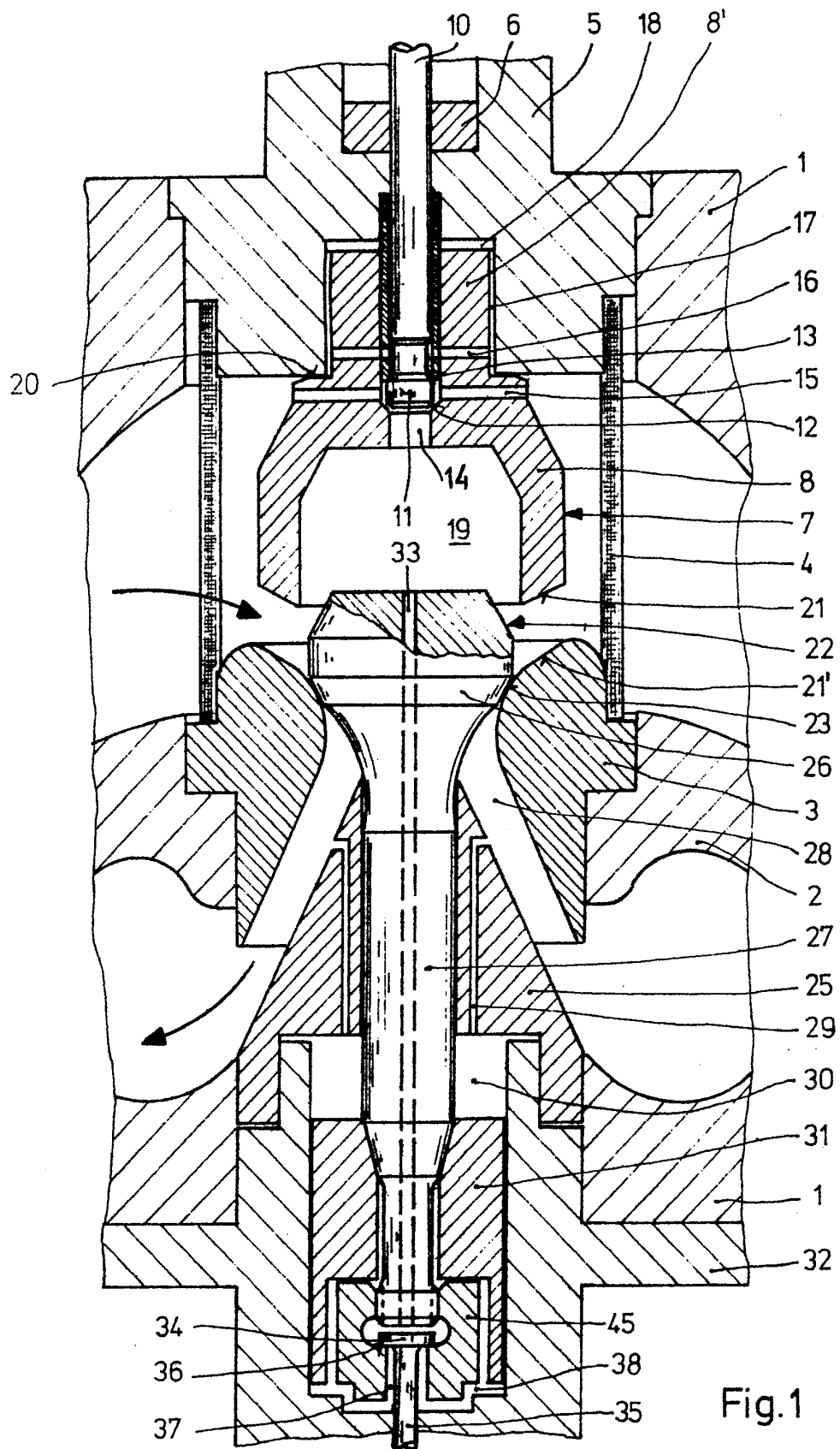
P a t e n t k r a v.

1. Kombineret hurtiglukke- og reguleringsventil til turbinanlæg, navnlig til dampturbineanlæg, hvis hurtiglukke- og styreventillegemer kan styres uafhængigt af hinanden og er anbragte koaksialt med hinanden ved gennemstrømningsåbningen ved ventilsædet i et fælles hus med umiddelbart ved siden af hinanden og koaksialt med hinanden beliggende tætningsflader, k e n d e t e g n e t ved, at hurtiglukkeventillegemet er udformet som en klokke, der i den lukkede og den åbne stilling af de to ventillegemer omgiver reguleringsventillegemet, der er udformet som en del af en løgkuppel, at de to ventillegemer er forsynede med pilotventiler, at den spidse ende af det løgkuppelformede reguleringsventillegeme (26) er fast forbundet med den ene ende af en spindel (27), som i den anden ende bærer et fast anbragt stempel (31), der er bevægeligt i et cylindrisk hulrum (30), at reguleringsventillegemets (26) pilotventil (34) er anbragt ved denne ende af spindelen (27) i et kammer, som over en central boring (33) i spindelen (27) er forbundet med det indre klokkeformede rum (19) af hurtiglukkeventillegemet (8), samt at spindelen (27) er lejret aksialt forskydeligt i en i huset fast anbragt styrebøsning (25), som danner en begrænsningsflade for det cylindriske hulrum (30), der indeholder stemplet (31), idet styrebøsningen har gennemgående trykaflastningskanaler (29), der forbinder hulrummet (30) med gennemstrømningsåbningen (28).

2. Kombineret hurtiglukke- og reguleringsventil ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at reguleringsventillegemets (26) pilotventil (34') kan styres ved hjælp af en dermed fast forbunden hjælpeventilspindel (35') med to modsat rettede ventillegemer, hvis tætningsflader (42,43) er anbragte i en fast med spindelen (27) forbunden montagedel (45'), der er udformet som et i et hulrum i stemplet (31) forskydeligt anbragt stempel (45') med gennemgående boringer (40,41), hvor stemplet (31) har en boring (39) for enten over den centrale boring (33) at tilvejebringe en forbindelse mellem stemplets (31) øvre samt nedre cylinderrum (30,38') og hurtiglukkeventillegemets (8) indre rum (19) eller over trykaflastningskanalerne (29) i ventilsædet (3) at tilvejebringe en forbindelse mellem stemplets (31) cylinderrum (30,38') og gennemstrømningsåbningen (28).

Fremdragne publikationer:

US patenter nr. 2254472, 3334647.



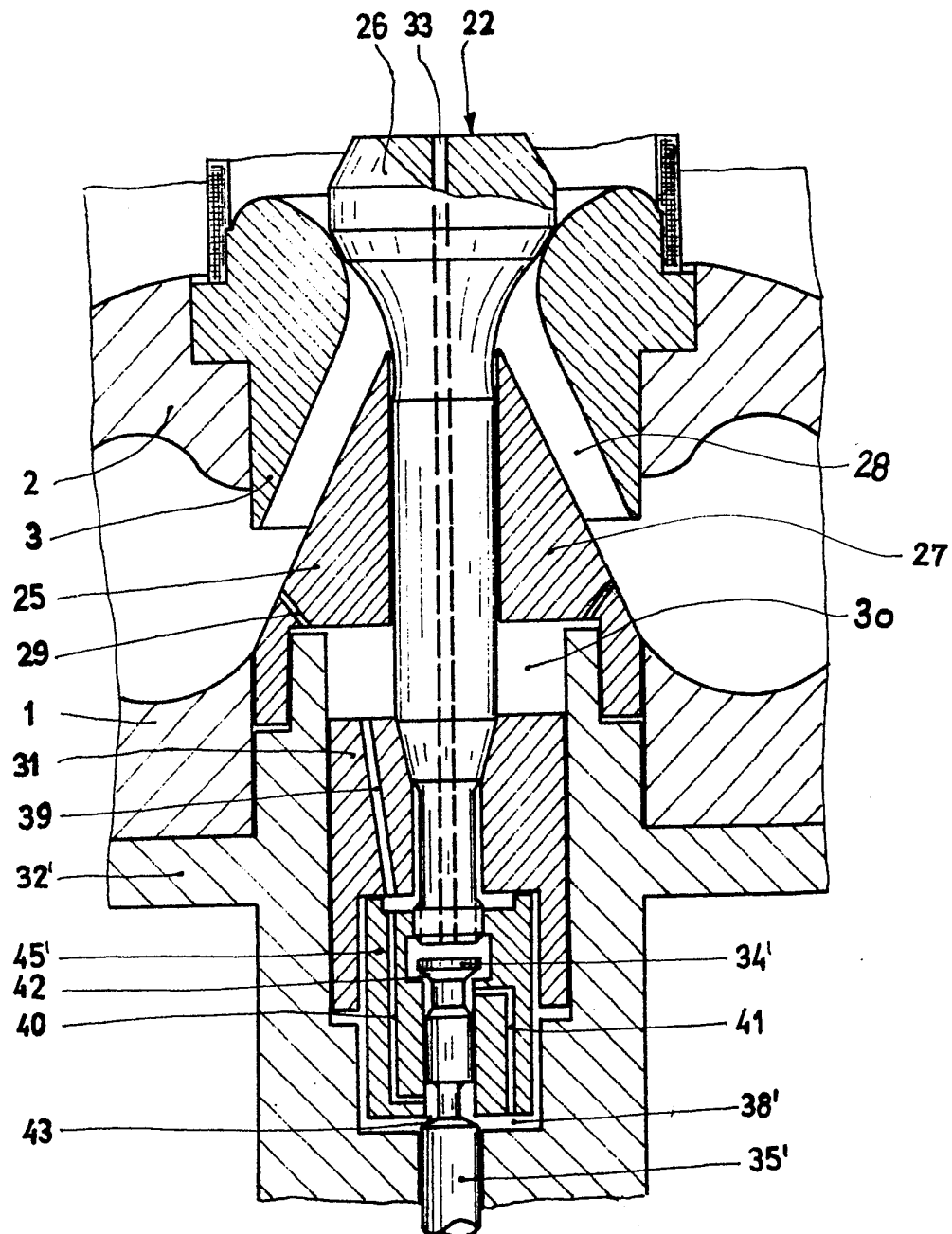


Fig. 2