



Patent- og
Varemærkestyrelsen

- (51) Int.Cl.: F 02 M 45/06 F 02 M 59/36
 (21) Patentansøgning nr: PA 1986 04067
 (22) Indleveringsdag: 1986-08-26
 (24) Løbedag: 1986-08-26
 (41) Alm. tilgængelig: 1987-04-19
 (45) Patentets meddelelse bkg. den: 2002-07-29
 (30) Prioritet: 1985-10-18 CH 4496/85

- (73) Patenthaver: **SULZER BROTHERS LIMITED, Winterthur, Schweiz**
 (72) Opfinder: **Peter Fuchs, Sonnenrain (Rustica), 8450 Adlikon, Schweiz**

- (74) Fuldmægtig: **Larsen & Birkeholm A/S, Skandinavisk Patentbureau, Banegårdspladsen 1, 1570 København V, Danmark**

- (54) Benævnelse: **Brændstofindsprøjtningssindretning til en dieselforbrændingsmotor**

- (56) Fremdragne publikationer:
Ingen

- (57) Sammendrag:

Brændstofindsprøjtning er forsynet med en brændstofpumpe (1), som udviser et af en kamaksel (6) drevet pumpestempel (2), såvel som en sugeventil (11), der bestemmer pumpens leveringsbegyndelse og en overstrømningsventil (24), der bestemmer pumpens leveringsafslutning. Stemplet (2) har et par styrekanter (36,37), som samvirker med en åbning (38) i pumpens cylindervæg på en sådan måde, at de - ved leveringsbegyndelse lagt før øverste døde punkt - under den af leveringsbegyndelse og leveringsafslutning afgrænsede leveringsfase - kortvarigt forringer eller afbryder pumpens brændstoflevering. Åbningen (38) står i forbindelse med overstrømningsventilens (24) afstrømningsrum (22).

Herved bliver det muligt at nå det maksimale tændtryk i cylinderen tidligere end hidtil og at holde dette tryk i det væsentlige konstant under hele forbrændingsprocessen.

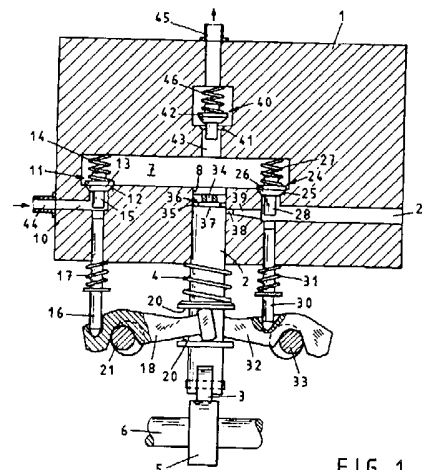


FIG. 1

Brændstofindsprøjtningsindretning til en dieselforbrændingsmotor

Opfindelsen vedrører en brændstofindsprøjtningsindretning til en dieselforbrændingsmotor med en brændstofpumpe, som udviser et af en kamaksel drevet stempel, som leverer brændstof ind i et pumperum, og med en sugeventil, som ved lukning bestemmer pumpens leveringsbegyndelse, og med en overstrømningsventil som ved åbning bestemmer pumpens leveringsafslutning.

Ved kendte indretninger af denne slags styres sugeventilen og overstrømningsventilen i afhængighed af stempelbevægelsen, hvorved pumpens leveringsfase begynder med lukningen af sugeventilen og pumpens leveringsfase slutter med åbning af overstrømningsventilen. Mellem sugeventilens lukning og overstrømningsventilens åbning leverer pumpen altså brændstoffet under højt tryk gennem en trykledning til indsprøjtningsventilen i cylinderen. Den under denne leveringsfase i cylinderen indsprøjtede brændstofmængde har til følge, at trykket i den i cylinderen komprimerede luft efter indsprøjtningsens begyndelse gradvis stiger til en tændtryk-maksimalværdi, og derefter falder. Derved bestemmer denne tilladelige maksimal-værdi for tændtrykket indsprøjtningsens begyndelse, som for det meste ligger efter øverste dødpunkt. Desuden er der sat konstruktionsmæssige grænser for kammens formgivning, som i betydelig grad begrænser indflydelsen på pumpetrykforløbet og dermed tændtrykforløbet. Det hidtil opnåelige bedst mulige tændtrykforløb svarer derfor ikke til de optimale forbrændingsbetingelser i cylinderen. Sådanne betingelser ville blive opnået, hvis trykket allerede umiddelbart efter det øverste dødpunkt hurtigt steg til tændtrykkets maksimale værdi og derefter så længe som muligt forblev konstant.

Til grund for opfindelsen ligger den opgave at forbedre en brændstofindsprøjtningsindretning af den i indledningen nævnte slags således, at det skildrede optimale tændtrykforløb i cylinderen opnås.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen derved, at stemplet er forsynet med mindst et par styrekanter, som står i forbindelse med pumperummet og samvirker med mindst en åbning i pumpens cylindervæg på en sådan måde, at de – ved leveringsbegyndelse lagt før øverste dødpunkt, hvilket sker ved en tilsvarende tidligere lukning af sugeventilen – under den af leveringsbegyndelsen og leveringsafslutningen afgrænsede leveringsfase mindst en gang kortvarigt forringer eller afbryder pumpens brændstoflevering, og at der til ændring af sugeventilens lukketidspunkt findes en indstillelig ekscenter. Ved hjælp af de to styrekanter bliver den ellers i en uafbrudt fase i cylinderen indsprøjtede brændstofmængde opdelt i to afsnit ved kortvarig trykaflastning på brændstoffet, hvorved der under det første afsnit indsprøjtes ca. 20% og under det andet afsnit tilsvarende ca. 80% af den samlede brændstofmængde. Samtidig lægges indsprøjtningens begyndelse fremad i forhold til ved kendte indretninger og endda før øverste dødpunkt. Ved denne fremlægning opnås, at det maksimale tændtryk forskydes henimod det øverste dødpunkt, hvorved dette tændtryk på grund af den reducerede eller afbrudte levering og indsprøjtning under størstedelen af forbrændingsprocessen praktisk taget holdes på den maksimale værdi. På grund af den tidligere opnåelse af det maksimale tændtryk bliver det derudover muligt at afslutte leveringsfasen og indsprøjtningen tidligere en før, hvad der har den fordel, at også det brændstof, der indsprøjtes nær ved leveringsafslutningen, bliver forbrændt under tryk. Dermed opnås en optimal forbrænding af det indsprøjtede brændstof og samtidig formindskes det specifikke brændstofforbrug.

To udførelseseksempler på opfindelsen forklares i det følgende nærmere ved hjælp af tegningen. Den viser:

fig. 1 et skematisk snit gennem en brændstofindsprøjtningssindretning ifølge opfindelsen,

fig. 2 et diagram over det tidsmæssige forløb af leveringsfasen ved hjælp af indretningen ifølge opfindelsen og

5 fig. 3 et skematisk snit gennem et ændret udførelseseksempel på indsprøjtningsindretningen.

Ifølge fig. 1 findes der i et pumpehus 1 en cylinderboring 8, i hvilket et pumpestempel 2 er styret tætnende. Stemplet 2 er på sin i fig. 1 nederste ende forsynet med en rulle 3, som trykkes mod en kam 5 på en kamaksel 6 af en fjeder 4, der støtter sig af mod huset 1. I pumpehuset 1 er der udformet et pumperum 7, som står i forbindelse med cylinderboringen 8. I pumperummet 7 udmunder en indgangskanal 10, som ved sin udmunding i rummet 7 er forsynet med en sugeventil 11. Sugeventilen 11 udviser en sædeflade 12 i pumpehuset og et med denne samvirkende ventillegeme 13, som af en fjeder 14 trykkes mod sædefladen 12. Ventillegemet 13 har en nedadragende tap 15, som samvirker med en stødstang 16, som er styret i huset 1. Stødstangen 16 trykkes nedad af en fjeder 17, som støtter sig af mod huset, og hviler med sin nederste ende i en fordybning på en to-armet styrearm 18. Styrearmen 18 ligger med sit midterste afsnit på en ekscentrisk tap 21, og er med sin i fig. 1 højre ende styret mellem to styringsflader på stemplet 2. Den ekscentriske tap 21 er på ikke nærmere vist måde lejret svingbart, hvorved tidspunktet for lukning af sugeventilen 11 kan indstilles. På pumpehuset 1 er der tilsluttet en tilgangsledning 44 for dieselbrændstof, som udmunder i indgangskanalen 10.

25 I pumpehuset 1 findes en afgangskanal 43, som udgår fra pumpehuset 7 og ved sin øverste ende udmunder i en til huset 1 tilsluttet ledning 45, som fører til en ikke vist indsprøjtningsventil i forbrændingsmotorens cylinder. Afgangskanalen udviser en trykventil 40, som består af en sædeflade 41 i huset 1 og et ventillegeme 42, der trykkes i lukket stilling af en fjeder 46.

30

I pumpehuset 1 findes en overstrømningskanal 22, som ligeledes grener af fra

pumperummet 7 og er forsynet med en overstrømningsventil 24. Overstrømningsventilen 24 består af en sædeflade 25 i huset 1 og et ventillegeme 26, som trykkes mod sædefladen af en fjeder 27. Ventillegemet udviser en nedadvendende tap 28, som samvirker med en stødstang 30, der er styret i huset. Stødstangen 30 trykkes nedad af en mod huset afstøttet fjeder 31 og hviler med sin nederste ende i en fordybning på en styrearm 32, som med sin højre ende ligger an på en ekscentrisk tap 33, og med sin venstre ende er styret mellem fladerne 20 på stemplet 2. Den ekscentriske tap 33 er – ligesom den ekscentriske tap 21 – lejret således, at tidspunktet for åbning af overstrømningsventilen 24 kan ændres ved svingning af tappen.

Pumpestemplet 2 udviser nedenfor sin øverste endeflade en ringnot 35, hvis i fig. 1 øverste begrænsningsflade danner en første styrekant 36 og dens i fig. 1 nederste begrænsningsflade danner en anden styrekant 37. De to styrekanter 36 og 37 samvirker med en åbning 38 i cylinderboringens 8 væg. Åbningen 38 står gennem en kanal 39, der udvider sig, i forbindelse med overstrømningskanalen 22. Ringnoten 35 står gennem en fra stemplets 2 øverste endeflade udgående boring 34 i forbindelse med pumperummet.

Ved normal drift af indretningen bevæges stemplet 2 opad af kammen 5 i fig. 1, hvorved sugeventilen 11 i begyndelsen endnu befinder sig i åben stilling, fordi styrearmen 18 endnu trykker stødstangen 16 mod tappen 15. På denne tid er trykventilen 40 og overstrømningsventilen 24 endnu lukket. Så snart stødstangen 16 under det yderligere forløb af stemplets 2 opadbevægelse frigiver tappen 15, er sugeventilen lukket, og leveringsfasen og dermed indsprøjtningssprocessen begynder, idet stemplet 2 trykker brændstoffet, som befinder sig i rummet 7, under højt tryk ind i ledningen 45, hvorved trykventilen 45 er åben. Leveringsfasens begyndelse er i fig. 2 betegnet med A. Så snart den første styrekant 36 kommer ind i åbningens 38 område, synker trykket i leveringsrummet 7 på grund af trykaflastningen gennem boringen 34, ringnoten 35 og kanalen 39 til overstrømningskanalen 22. Begyndelsen af denne

trykaflastning er i fig. 2 betegnet med B. Denne trykaflastning, som har en forbigående formindskelse af den indsprøjtede brændstofmængde til følge, er slut, når den anden styrekant 37 på stemplet har passeret åbningen 38. Dette punkt er i fig. 2 betegnet med C. Ved stemplets 2 videre opadbevægelse stiger trykket i pumperummet 7 igen og når igen den højde, det havde haft før punkt B. Leveringsfasen henholdsvis indsprøjtningen afsluttes, når styrearmen 32 ved hjælp af stødstangen 30 åbner overstrømningsventilen 24, hvad der i fig. 2 svarer til punkt D. Trykket i pumpehuset 7 udlignes gennem overstrømningskanalen 22. Efter at stemplet 2 har vendt bevægelsen lukkes overstrømningsventilen 24, og sugeventilen 11 åbnes, hvorved der når nyt brændstof ind i pumperummet 7.

Ved udførelseseksemplet ifølge fig. 3 danner cylindervæggen med cylinderboringen 8 en separat byggedel i form af en bøsning 50, som med sin i fig. 3 øverste flange er sat ind i en tilsvarende udsparring i pumpehuset 1. Under bøsningens 50 flange er denne omgivet af en ring 51, som ligeledes er anbragt i en tilsvarende i huset 1. Ved hjælp af flere langs ringens 51 omkreds fordelte skruer, af hvilke en er vist med den stiplede linie 52 i fig. 3, er ringen 51 og dermed også bøsningen 50 fastgjort i pumpehuset 1. I bøsningen 50 findes fordelt langs dens omkreds og i samme højde flere åbninger 38, som udmunder i et ringformet hulrum i ringen 51, som gennem en boring 53 i ringen 51 og en ringnot i denne rings udvendige omkredsflade står i forbindelse med boringen 39, som udmunder i overstrømningskanalen 22.

Stemplet 2 udviser igen den første og den anden styrekant 36' henholdsvis 37', som samvirker med åbningerne 38 i cylinderbøsningen 50 og som gennem en aksial, i stemplets 2 yderflade anbragt kanal 34' står i forbindelse med pumperummet 7. Styrekanterne 36' og 37' forløber her noget skråt i forhold til længdeaksen i stemplet 2, som ovenfor den øverste styringsflade 20, er adskilt fra sin nederste del 2'. Ved adskillelsesstedet udviser den øverste del af stemplet 2 en flange 54, der er forsynet med et radialt fremspring 55, til hvilken der er

tilsluttet et ikke nærmere vist stangsystem. Ved hjælp af dette stangsystem lader den øverste del af stemplet 2 sig dreje noget om sin længdeakse, så at styrekanternes 36' og 37' stilling i forhold til åbningerne 38 lader sig ændre. Dette har til følge, at det indsprøjtningsfrie interval, altså afbrydelsestiden mellem punkterne B og C i fig. 2, kan forskydes i retning mod punkt A eller i retning mod punkt D, f.eks. i afhængighed af belastningen på forbrændingsmotoren.

I øvrigt fungerer indretningen ifølge fig. 3 på samme måde, som det blev beskrevet for indretningen ifølge fig. 1.

Afvigende fra udførelseseksemplet i fig. 3 kan der være anbragt yderligere par af styrekanter med forskellige afstande mellem kanterne på det enkelte par fordelt over stemplets omkreds, som alt efter behov ved drejning af stemplet bliver bragt til at virke sammen med åbningerne 38. Derved bliver det muligt, med et stempel at udføre forskellige leveringsprogrammer, som adskiller sig fra hinanden med hensyn til størrelsen af afbrydelsestiden mellem punkterne B og C i fig. 2.

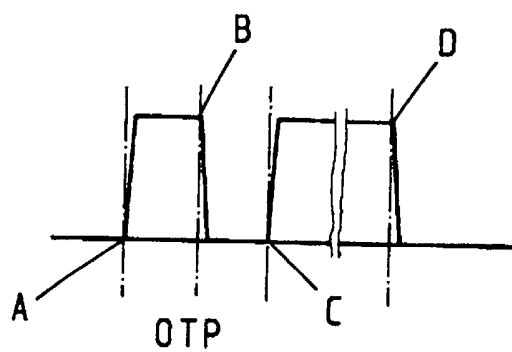
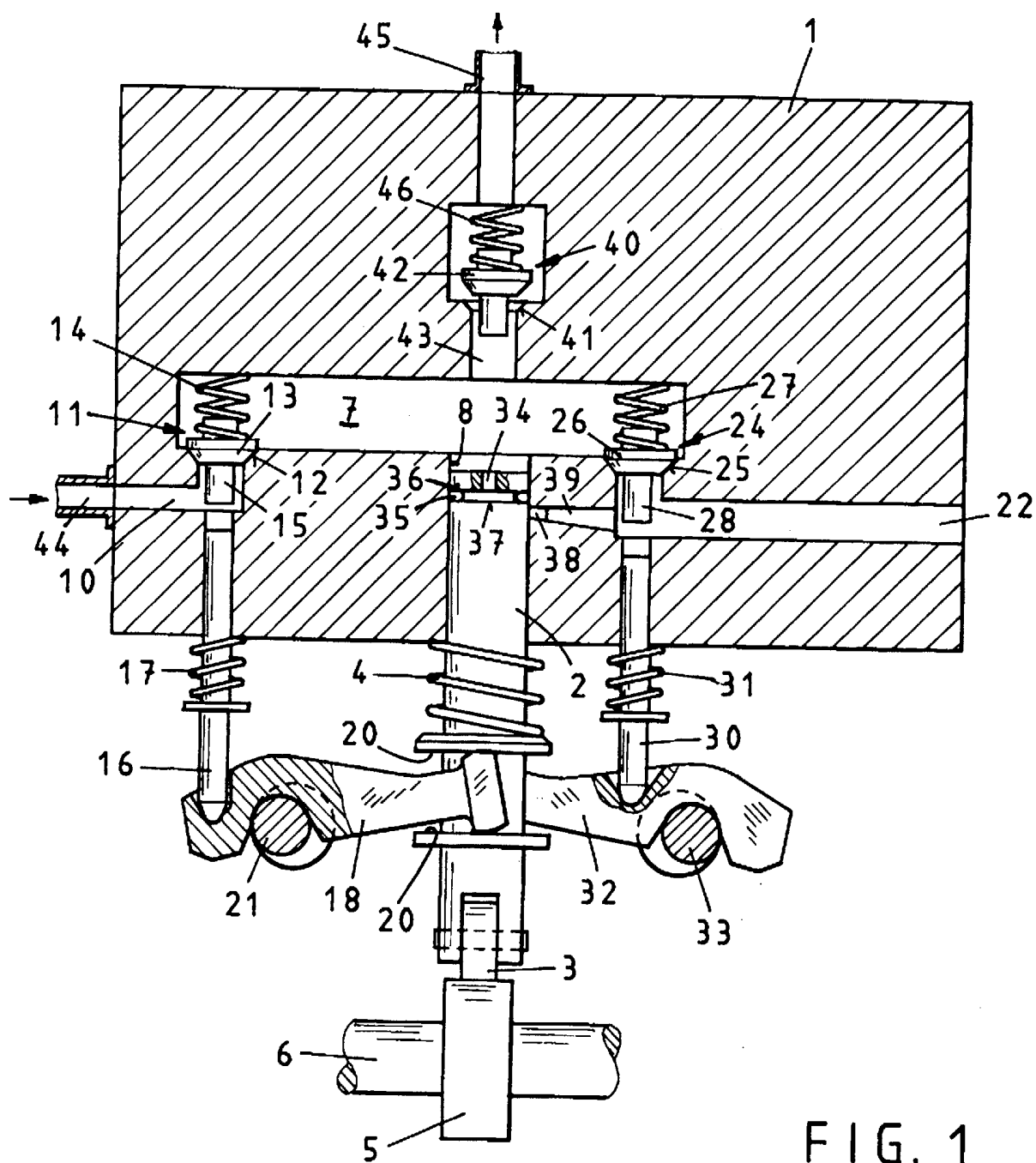
Endvidere er det muligt, og netop afvigende fra udførelsesformen i fig. 1 og 3, at anbringe flere par af styrekanter 36, 37 henholdsvis 36' og 37' forsat i aksial retning på stemplet 2, så der under en leveringsfase opstår flere intervaller med reduceret eller afbrudt levering.

Det er også muligt ved udførelseseksemplet ifølge fig. 1 at anvende en fra pumpehuset adskilt cylinderbøsning med fastgørelsesring – ligesom bøsningen 50 og ringen 51 i fig. 3.

P A T E N T K R A V

1. Brændstofindsprøjtningssindretning til en dieselforbrændingsmotor med en brændstofpumpe, som udviser et af en kamaksel (6) drevet stempel (2), som leverer brændstof ind i et pumperum (7), og med en sugeventil (11), som ved lukning bestemmer pumpens leveringsbegyndelse, og med en overstrømningsventil (24), som ved åbning bestemmer pumpens leveringsafslutning, **k e n d e t e g n e t** ved, at stemplet (2) er forsynet med mindst et par styrekanter (36, 37), som står i forbindelse med pumperummet (7) og samvirker med mindst en åbning (38) i pumpens cylindervæg på en sådan måde, at de - ved leveringsbegyndelse lagt før øverste dødpunkt, hvilket sker ved en tilsvarende tidligere lukning af sugeventilen - under den af leveringsbegyndelsen og leveringsafslutningen afgrænsede leveringsfase mindst en gang kortvarigt forringer eller afbryder pumpens brændstoflevering, og at der til ændring af sugeventilens lukketidspunkt findes en indstillelig ekscenter (21).
2. Indsprøjtningssindretning ifølge krav 1, **k e n d e t e g n e t** ved, at åbningen (38) i cylindervæggen står i forbindelse med overstrømningsventilens (24) afstrømningsrum (22).
3. Indsprøjtningssindretning ifølge krav 1 eller 2, **k e n d e t e g n e t** ved, at cylindervæggen, der udviser åbningen (38), er udformet som en fra det øvrige pumpehus (1) adskilt byggedel, der ved hjælp af skruer er fastgjort i pumpehuset.
4. Indsprøjtningssindretning ifølge et af kravene 1 til 3, **k e n d e t e g n e t** ved, at det afsnit af stemplet (2), som udviser de to styrekanter (36, 37), er udformet drejeligt om sin længdeakse i forhold til åbningen (38) i cylindervæggen.
5. Indsprøjtningssindretning ifølge krav 4, **k e n d e t e g n e t** ved, at der fordelt over stemplets omkreds er anbragt flere par styrekanter (36, 37, 36', 37'), hvorved styrekantafstanden er forskellig fra par til par.

6. Indsprøjtningens indretning ifølge et af kravene 1 til 5, *k e n d e t e g n e t* ved, at der fordelt over stemplets længde er anbragt flere par styrekanter (36, 37, 36', 37').



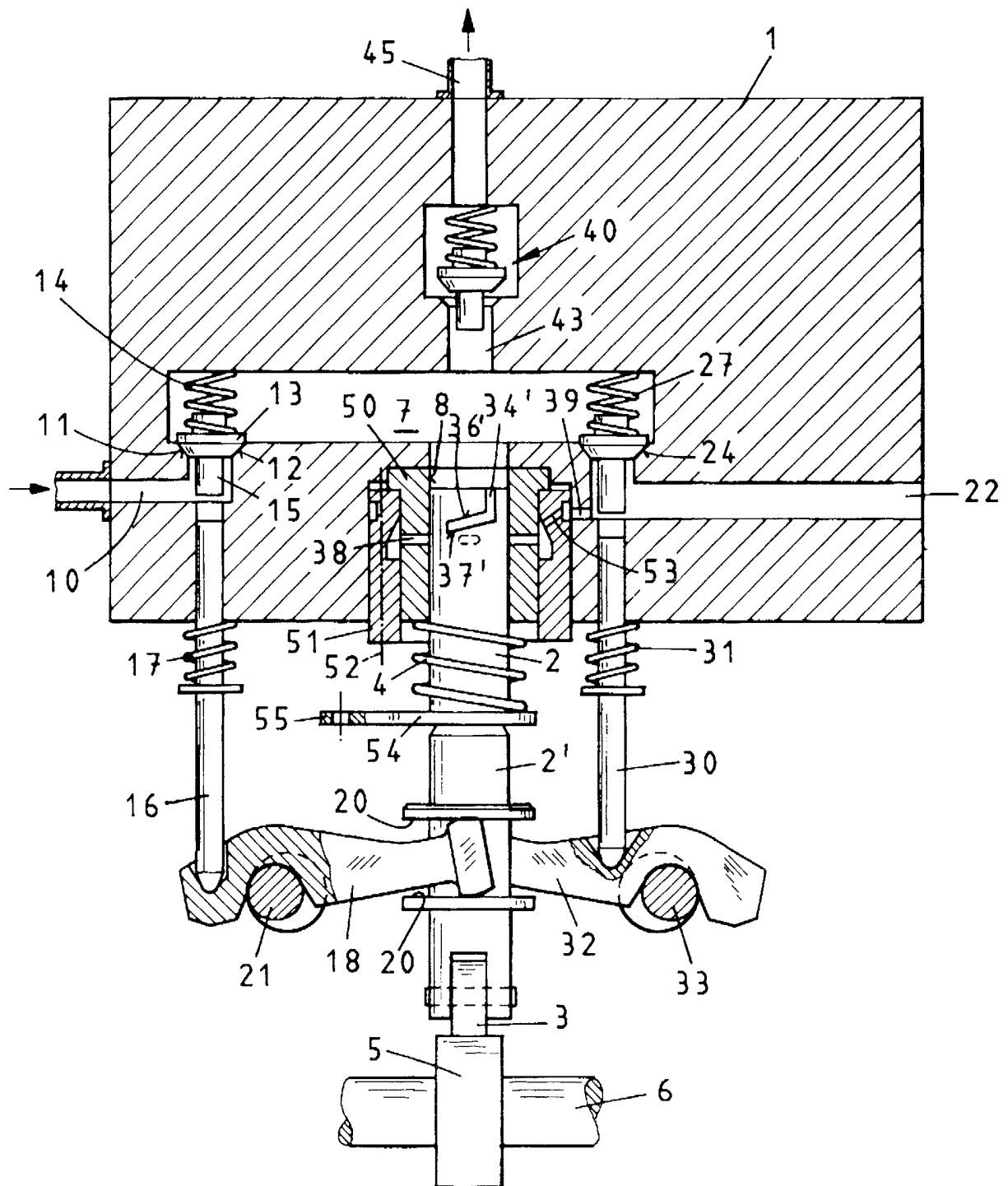


FIG. 3