



(12) **PATENT**

(11) **342014**

(13) **B1**

NORGE

(19) NO

(51) Int Cl.

E21B 29/12 (2006.01)

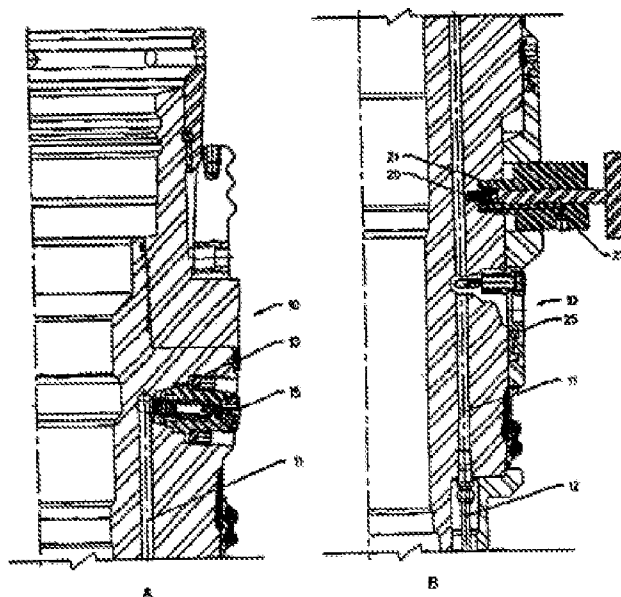
E21B 19/00 (2006.01)

E21B 23/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20050617	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2003.07.08 PCT/US2003/21258
(22)	Inng.dag	2005.02.03	(85)	Videreføringsdag	2005.02.03
(24)	Løpedag	2003.07.08	(30)	Prioritet	2002.08.01, US, 400306 2002.10.26, US, 280847
(41)	Alm.tilgj	2005.03.15			
(45)	Meddelt	2018.03.12			
(73)	Innehaver	Dril-Quip, Inc., 6401 N. Eldridge Parkway, US-TX77041 HOUSTON, USA			
(72)	Oppfinner	Lionel J Milberger, 8911 Rocky Lane, US-TX77040-1541 HOUSTON, USA Darren WT Mills, 1200 S. Dairy Ashford, US-TX77077 HOUSTON, USA			
(74)	Fullmektig	BRYN AARFLOT AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			
(54)	Benevnelse	Håvbunnsbrønn-produksjonssystem			
(56)	Anførte publikasjoner	US 6598680 B2, US 6119773 A, US 4553589 A, US 4325409 A, US 3881516 A			
(57)	Sammendrag				

En produksjonsrørhenger som er tilpasset til å senkes inn i en landet posisjon inne i boringen i et brønnhodelegeme har en vertikal boring, hvorfra en produksjonsrørstreng kan henges opp inne i en brønnboring, en fluidpassasje som, når hengeren er landet i boringen i legemet, er orientert i en ønsket rotasjonsposisjon hvor en ende er i fluidkommunikasjon med en ende av en fluidpassasje i legemet og dens andre ende er forbundet til en trykkresponsive nedihullsfunksjon i et brønnproduksjonssystem, og hvor en tallerkenventil som er montert i passasjen presses til stengt posisjon før senking av produksjonsrøret inn i boringen, men, når den er åpen, tilpasset til å tillate fluidtrykk fra kilden å tilføres til funksjonen. Produksjonshengerens passasje har en port mellom tallerkenventilen og den trykkresponsive nedihullsfunksjon, og en utsparring i dens utside danner en ytre fortsettelse av porten, og en adapter som har et ventilelement er uttagbart montert i utsparringen for bevegelse mellom posisjoner som åpner og stenger porten og en strømningspassasje som en annen kilde for trykkfluid kan forbindes til for tilførsel av slikt fluid gjennom porten til fluidpassasjen i hengeren når ventilelementet er åpent, slik at tetningsintegriteten til den stengte tallerkenventil kan testes.



Denne patentsøknaden krever prioritet fra foreløpig US-søknad nr. 60/400.306, innlevert 1. august 2002, og benevnt «Subsea Well Production System».

Denne oppfinnelsen vedrører generelt et havbunnsbrønn-produksjonssystem
5 som inkluderer et brønnhodelegeme som har en vertikal boring i hvilken en produksjons-
rørhenger er landet for å henge opp en produksjonsrørstreng inne i brønnboringen. Mer
bestemt vedrører den forbedringer i et slikt system, hvor produksjonsrørhengeren er
orientert i en ønsket rotasjonsposisjon inne i boringen i brønnhodelegemet, for å innrette
og tette enden av en fluidpassasje i dette i forhold til den tilstøtende ende av en
10 fluidpassasje i legemet, slik at trykkfluid fra en fjerntliggende kilde kan tilføres gjennom
passasjene til den fluidresponsive funksjon inne i brønnen, hvilken kan være en
fluidresponsiv operasjonsinnretning for en ventil for bruk ved åpning og stenging av
produksjonsrøret.

Som vist og beskrevet i US-patent nr. 5,865,250, tilhørende ABB Vetco, kan
15 brønnhodelegemet for eksempel være en spole i et såkalt «horisontalt» tre, selv om
denne oppfinnelsen omfatter at det kan være en del av mer konvensjonelt brønnhode-
utstyr. I alle tilfelle inkluderer systemet en adapter for å forbinde fluidtrykkkilde med den
ytre ende av fluidpassasjen i legemet, og følgelig gjennom fluidpassasjen i hengeren til
ventiloperasjonsinnretningen, for å holde produksjonsrøret åpent når det blir kjørt inn i
20 brønnen. Mer bestemt, fluidpassasjen i hengeren har en vanligvis stengt tallerkenventil,
slik at, etter åpning av produksjonsrøret, trykket i fluidet kan reduseres for å gjøre det
mulig for tallerkenventilen å stenge og derved holde inne fluidtrykk som tilføres til opera-
sjonsinnretningen. På dette tidspunkt kan adapterens tas ut av hengeren, for å tillate at
hengeren senkes inn i en landet posisjon inne i legemets boring.

25 US 6,119,773 vedrører et brønnproduksjonssystem med en hydraulisk betjent
sikkerhetsventil.

Som kjent innen teknikken etter installasjonen av hengeren, kan fluidtrykk på
ventiloperasjonsinnretningen ventileres i tilfelle av en nødsituasjon eller en annen for-
håndsbestemt tilstand, for å gjøre det mulig for ventilen å stenge produksjonsrøret. For å
30 gjøre det mulig for ventilen å åpnes på ny, er kilden for trykkfluid tilpasset til å forbindes
til den ytre ende av fluidpassasjen i brønnhodelegemet, hvorved tallerkenventilen åpnes

slik at slikt fluid kan tilføres til ventiloperasjonsinnretningen for på ny å åpne produksjonsrørventilen.

Et problem med et system som har en adapter av denne type er den manglende evne til å teste tetningsintegriteten for tallerkenventilen i fluidpassasjen i produksjons-
5 rørhengeren. Det er følgelig ingen garanti for at trykkfluid som tilføres til operasjonsinnretningen for produksjonsrørventilen ikke vil lekkе forbi tallerkenventilen, og følgelig tillate at produksjonsrørventilen stenger, og selvsagt, hindre produksjonsrørventilen i å åpnes på ny.

Den primære hensikt med oppfinnelsen er følgelig å tilveiebringe utstyr av denne
10 type hvor, etter åpning av produksjonsrøret, tetningsintegriteten til tallerkenventilen kan testes, og følgelig tillate at den kan repareres eller byttes ut hvis dette er nødvendig. Mer bestemt er det en hensikt å tilveiebringe et slikt system som har en adapter av en slik konstruksjon at den muliggjør disse og andre fordeler i forhold til den ovenfor beskrevne kjente teknikk. For disse og andre formål har passasjen i produksjonsrørhengeren en
15 port mellom tallerkenventilen og den trykkresponsive nedihullsfunksjon, og en utsparing i dens utside danner en ytre fortsettelse av porten, og en adapter som har en ventil er uttagbart montert i utsparingen for bevegelse mellom posisjoner som åpner adapter og stenger porten. Mer bestemt har adapteren også en strømningspassasje til hvilken en annen kilde for trykkfluid kan forbindes for tilføring av slikt fluid gjennom porten til
20 fluidpassasjen i hengeren når ventilelementet er åpent, slik at tetningsintegriteten til den stengte tallerkenventilen kan testes.

Mer bestemt, i en illustrert utførelse av oppfinnelsen, er et legeme i hvilket det er tildannet en strømningspassasje løsbart forbundet til utsparingen for å montere ventilelementet til bevegelse mellom åpen og stengt posisjon, og en aktuator er montert på
25 legemet i dreiemomentoverførende relasjon med ventilelementet for å bevege det mellom åpen og stengt posisjon.

I en annen illustrert utførelse av oppfinnelsen inkluderer adapteren en aktuator som er løsbart forbundet til ventilelementet for selektiv bevegelse av ventilelementet mellom åpen og stengt posisjon, og strømningspassasjen er tildannet i ventilelementet
30 og aktuatoren som er tett i forhold til hverandre og utsparingen.

I samsvar med et annet nytt aspekt av denne oppfinnelsen er det tilveiebrakt en hette for løsbar forbindelse til utsparingen for å dekke det stengte ventilelement ved uttak av legemet og aktuatoren. Fortrinnsvis, og som vist, er legemet gjengeforbundet til utsparingen, og hetten kan løsbart forbindes til utsparingen ved hjelp av de gjenger som legemet er løsbart forbundet med.

Sagt på en annen måte, porten i produksjonsrørhengeren er i en ende forbundet med fluidpassasjen i hengeren, og adapteren er fornuftig montert på hengeren for å forbinde den andre ende av porten med den annen kilde for fluidtrykk når produksjonsrøret senkes, for å tilføre slikt fluid gjennom porten når ventilen er åpen, og for å teste tetningsintegriteten til tallerkenventilen, slik at, med tallerkenventilen stengt, adapteren kan tas ut fra hengeren.

På tegningene, hvor det hele veien brukes hele henvisningstegning for å angi like deler;

Fig. 1A og 1B er vertikale snittriss av de øvre og nedre ender av en side av en produksjonsrørhenger som adapteren ifølge den foreliggende oppfinnelse er installert på, før produksjonsrøret kjøres inn i brønnboringen;

Fig. 2 er et forstørret tverrsnittsriss av en adapter med ventilelementet i en posisjon hvor det stenger porten som er forbundet med fluidpassasjen i produksjonsrørhengeren;

Fig. 3 er et riss som tilsvarer fig. 2, men hvor ventilelementet har blitt beveget til en åpen posisjon, for å tillate trykkfluid fra en fjerntliggende kilde og tilføres porten til operasjonsinnretningen for sikkerhetsventilen for produksjonsrøret;

Fig. 4 er et forstørret snittriss som viser legemet i adapteren fjernet, og en beskyttende hette installert inne i hengerens utsparing for å dekke og følgelig beskytte og tilveiebringe en sekundær tetning for det stengte ventilelement; og

Fig. 5 er et forstørret snittriss av den alternative form for adapter.

Det skal nå vises til detaljene på de ovenfor beskrevne tegninger, og særlig fig. 1A og 1B, etter åpning av produksjonsrørventilen ved bruk av adapteren ifølge den foreliggende oppfinnelse, hvilken vil bli beskrevet i det følgende, er produksjonsrørhengeren tilpasset til å landes på en skulder inne i boringen i brønnhodet (ikke vist). Som kjent innen teknikken, samvirker deler på hengeren og boringen med hverandre for korrekt

orientering av den ytre ende av et sideparti av en fluidpassasje 11 i hengeren i forhold til en tilstøtende ende av en fluidpassasje i et brønnhodeelement som kilden for trykkfluid er tilpasset til å forbindes til.

Som også beskrevet i det ovennevnte patent, inkluderer fluidpassasjen 11 i hengeren et vertikalt parti som er forbundet med et rør 12 som fører til operasjonsinnretningen for produksjonsrørventilen. Mer bestemt som vist i samverserende US-søknad nr. 10/178.747 (US-patent nr. 6,598,680 B2), innlevert 24. juni 2002, har en innsats 13 som er installert i sidepartiet av fluidpassasjen en strømningspassasje som vanligvis er stengt av en tallerkenventil 14 som er montert på en spindel 15 som forløper gjennom strømningspassasjen i innsatsen. En fjær presser tallerkenventilen til stengt posisjon, hvor enden av spindelen er posisjonert til inngrep med boringen i brønnhodeelementet, for automatisk å åpne tallerkenventilen når produksjonsrørhengeren landes, hvorved fluidtrykk fra den fjerntliggende kilde kan tilføres gjennom passasjen 11 til operasjonsinnretningen for produksjonsrørventilen.

I alle fall, og i samsvar med den foreliggende oppfinnelse, holdes produksjonsrørventilen åpen når produksjonsrøret senkes inn i brønnhodets boring, ved hjelp av en annen adapter som er installert på siden av produksjonsrørhengeren i posisjon til å åpne og stenge en port 20 i den vertikale seksjon av fluidpassasjen mellom tallerkenventilen og operasjonsinnretningen for sikkerhetsventilen for produksjonsrøret. Som vist i detalj på fig. 2 og 3 inkluderer adapteren et ventilelement 21 som er bevegelig mellom posisjoner som åpner og stenger porten. Ventilelementet har fortrinnsvis en konisk utformet ende som er i inngrep med en konisk utformet indre forlengelse av porten, for å danne en metall-mot-metall-tetning med denne.

Ventilelementet er montert i et legeme 22 løsbart innsatt i en utsparing 23 i den utvendige side av produksjonsrørhengeren, generelt koaksialt i porten. Mer bestemt inkluderer utsparingen et indre gjenget parti 23A for å motta den indre gjengede ende 22A av legemet, og ventilelementet er i sin tur montert i den indre ende av en boring 24 gjennom legemet for bevegelse mot og bort fra porten for å åpne og stenge den når dets konisk utformede ende beveges inn i og ut av tettende metall-mot-metall-inngrep med et konisk sete i den indre ende av porten. Det forstørrede ytre parti av legemet mottas

trangt inne i den forstørrede ytre ende av utsparingen, som er tildannet i en hylse 25 som er montert omkring det nedre parti av hengerens legeme.

Adapterlegemet er tett i forhold til den reduserte utsparing i hengeren ved hjelp av tetningsringer 30 og i forhold til ventilelementet ved hjelp av tetningsringer 31. Ventil-
5 elementet kan beveges mellom den posisjon hvor det stenger porten på fig. 2 og den posisjon hvor det åpner porten på fig. 3 ved hjelp av gjenger 32 omkring den reduserte indre ende av ventilelementet som er i inngrep med gjenger 32A på den indre ende av utsparingen. Motsatt stående skuldere på ventilelementet og porten 20 lokaliserer ventil-
elementet i dets åpne posisjon på fig. 3.

10 Som tidligere beskrevet, er en port 40 tildannet i adapterlegemet for å forbinde dets ytre ende med en fjerntliggende kilde for trykk og dets indre ende med en strømningspassasje 41 som strekker seg radially innover for forbindelse med et rom 42 mellom den indre ende av adapterlegemet og den indre ende av det reduserte parti av utsparingen i hengeren. Når ventilen beveges til den posisjon hvor det åpner porten på
15 fig. 3, kan fluid fra den fjerntliggende kilde slippes inn i rommet og følgelig gjennom porten 20 til operasjonsinnretningen for produksjonsrørventilen, så vel som oppover inne i fluidpassasjen 11 i produksjonsrørhengeren, til tallerkenventilen. Det er følgelig dannet et hull 45 i den indre reduserte ende av ventilelementet, for å forbinde den indre gjengede ende av legemets åpning for spindelen og ventilelementet med det oven-
20 nevnte rom 42 som er forbundet med kilden for trykk, slik at, når ventilelementet er åpent, trykkfluid er fritt til å passere gjennom den åpne port 20.

Den ytre ende av boringen 24 gjennom adapterlegemet er tilpasset til å motta spindelen 50 av en aktuator som har en urund dreiemomentoverførende forbindelse 51 med den ytre ende av ventilelementet, slik at ventilelementet kan forflyttes mellom åpen
25 og stengt posisjon ved rotasjon av spindelen. Som påpekt er utoverrettet bevegelse av ventilelementet til dets åpne posisjon begrenset av motsatt vendende skuldere omkring det og boringen i ventilleget som spindelen 50 strekker seg gjennom.

Åpningen i porten 20 gjør at trykkfluid kan strømme fra kilden og gjennom porten 40, inn i fluidpassasjen 11, for det formål å åpne produksjonsrørventilen, og, selvsagt,
30 teste tallerkenventilen. Under antakelse av at den stengte tallerkenventil ikke lekker, kan ventilelementet beveges tilbake til sin stengte posisjon på fig. 2, ved hvilket tidspunkt

den fjerntliggende kilde for trykk kan koples fra adapterlegemet, og ventillegemet og aktuatoren kan tas ut fra utsiden av hengeren.

På dette tidspunkt, og i samsvar med et annet nytt aspekt av oppfinnelsen og som vist på fig. 4, kan en beskyttende hette 60 installeres over den ytre ende av det
5 stengte ventilelement. For dette formål har den indre ende av hetten gjenger 61 som er i inngrep med de gjenger som den indre ende av adapterlegemet var forbundet til. Hetten bærer tetningsringer 62 for tettende inngrep med den reduserte ende av hulrommet i produksjonsrørhengeren, for å holde inne fluidtrykk i tilfelle det er en lekkasje gjennom porten 20. Hengeren kan deretter senkes inn i brønnhodets boring for landing i dette.

10 I en alternativ utførelse av adapteren som er vist på fig. 5, er en port 70 i fluidpassasjen 11 i hengeren tilpasset til å åpnes og lukkes ved hjelp av en adapter som har et ventilelement 71 i form av en plugg som er gjengeforbundet til den indre ende av en utsparing 72 som er tildannet i utsiden av hengeren.

Ventilelementet har en konisk utformet ende 73 som har en indre ende som
15 danner en metall-mot-metall-tetning med den koniske forlengelse 74 av porten når den er i den stengte posisjon.

Ventilelementet beveges mellom åpen og stengt posisjon ved hjelp av en aktuator 75 som er mottatt i den ytre ende av en hengerutsparing og som er løsbart forbundet med den ytre ende av ventilelementet ved hjelp av et J-spor av en velkjent konstruksjon,
20 hvilket gjør at aktuatoren selektivt kan forbindes til eller tas ut av ventilelementet, og, når den er slik forbundet, kan roteres i motsatte retninger for å åpne eller stenge ventilelementet.

Mer bestemt, en strømningspassasje 77 gjennom aktuatoren er forbundet med en innrettet strømningspassasje 78 i ventilelementet, hvilken i sin tur er forbundet med
25 sidehull 79 gjennom ventilelementet, hvilke fører til et rom 80 mellom den gjengede forbindelse 71 for ventilelementet og den indre ende i utsparingen. Den ytre ende av passasjen har en port 78 som en kilde for fluid under trykk løsbart kan forbindes til, for passasje gjennom porten 70 når ventilelementet er åpent.

Som vist, med aktuatoren løsbart forbundet til ventilelementet ved hjelp av J-sporet, er en tetningsring 81 på denne i inngrep med en utsparing 81A i den ytre ende
30 av ventilelementet, og en tetningsring 82 på denne er i tettende inngrep med den ut-

sparing hvor aktuatoren er mottatt. Disse tetningene opprettholder tettende inngrep mellom aktuatoren, ventilelementet og utsparingen, for å avgrense fluidstrøm mellom kilden og porten 78 når aktuatoren roteres for å bevege ventilelementet mellom den stengte posisjon på fig. 5 og en åpen posisjon hvor dets indre ende er hevet fra metall-
5 mot-metall-inngrep med den indre forlengelse 74 av utsparingen.

Når ventilelementet er i åpen posisjon, tilføres trykkfluid gjennom porten 78, passasjer 77 og 77A, og hull 79 til rommet 80, og følgelig til operasjonsinnretningen for produksjonsrørventilen for å holde den åpen før produksjonsrøret senkes inn i brønnhodelegemet. Som i tilfelle av den kjente utførelse av adapteren, tester et slikt trykk
10 også tetningsintegriteten til tallerkenventilen i fluidpassasjen i hengeren. Ventilen kan deretter beveges til stengt posisjon for å tillate aktuatoren og kilden for fluidtrykk å tas ut, slik at hengeren kan senkes til landet posisjon i boringen i brønnhodelegemet.

I hver utførelse kan ventilelementets metall-mot-metall-tetning med produksjonsrørhengerens utsparing testes fra baksiden før uttak av aktuatoren og kilden. En hette
15 (ikke vist) kan være tilveiebrakt for å beskytte det stengte ventilelement, som i den første utførelse, etter uttak av adapteren.

Selv om oppfinnelsen har blitt beskrevet i detalj, skal det forstås at denne forklaring er for illustrasjon og at oppfinnelsen ikke er begrenset til disse utførelser. Alternative komponenter og installasjonsteknikker vil være åpenbare for fagpersoner innen
20 teknikken i lys av denne offentliggjøring. Ytterligere modifikasjoner er følgelig tenkelige, og kan gjøres uten å avvike fra oppfinnelsens ramme som er definert av de vedføyde kravene.

P A T E N T K R A V

1. Sammenstilling for operering av en trykkresponsiv nedihullsfunksjon i et under-vannsbrønn-produksjonssystem, omfattende:

- 5 et brønnhodelegeme som har en vertikal gjennomgående boring og en siderettet fluidpassasje for å forbinde den vertikale boring med en fjerntliggende kilde for trykkfluid; en produksjonsrørhenger (10) som er tilpasset til å senkes inn i en landet posisjon med den vertikale boring i brønnhodelegemet, idet produksjonsrørhengeren (10) har en vertikal produksjonsrørboring for kommunikasjon med en produksjonsrør-
10 streng som er opphengt inne i en brønnboring, og en produksjonsrørfluidpassasje som, når produksjonsrørhengeren (10) er landet i boringen i brønnhodelegemet, er orientert i en ønsket rotasjonsposisjon, hvor en ende er i tettet fluidkommunikasjon med den siderettede fluidpassasje i brønnhodelegemet, og en motstående ende er i fluidkommunikasjon med den trykkresponsive funksjon;
- 15 en tallerkenventil (14) som er montert i produksjonsrørfluidpassasjen i produksjonsrørhengeren (10) og som, når den er åpen, er tilpasset til å tillate fluidtrykk fra den fjerntliggende kilde for å tilføres til den trykkresponsive funksjon; en port (20, 70) som forbinder produksjonsrørfluidpassasjen med den trykk-responsive funksjon;
- 20 et adapterlegeme (22) med en adapterboring (24) og som er tettende og uttagbart montert på produksjonsrørhengeren (10) for å forbinde adapterboringen (24) med porten (20, 70); et ventilelement (21, 71) som er montert på adapterlegemet for bevegelse for selektivt å stenge og åpne porten til adapterboringen;
- 25 en aktuator for å bevege ventilelementet (21, 71); idet adapterlegemet (22) har en adapterport (40) for å forbinde porten (20, 70) med en annen kilde for trykkfluid, slik at, når ventilelementet (21, 71) er åpent, fluid fra en annen kilde kan innføres i produksjonsrørpassasjen i legemehengeren for å teste tenningsintegriteten til den stengte tallerkenventil, og, når ventilelementet (21, 71) er
30 stengt, adapteren kan tas ut fra produksjonsrørhengeren (10).

2. Sammenstilling som angitt i krav 1, hvor:
ventilelementet (21, 71) omfatter en plugg (71) som er gjengemontert inne i en
utsparing (72) i en ytre overflate av produksjonsrørhengeren (10), for bevegelse mellom
posisjoner som åpner og stenger porten (70) til adapterboringen; og
- 5 aktuatoren (75) inkluderer en dreiemomentoverførende forbindelse (51) for
inngrep med pluggen (71) for å bevege pluggen (71) mellom de åpnede og stengte
posisjoner.
3. Sammenstilling som angitt i krav 1, videre omfattende:
- 10 en hette (60) som, ved uttak av adapterlegemet og aktuatoren, er tettende
forbundet til adapterboringen, for å dekke og derved beskytte ventilelementet (21, 71).
4. Sammenstilling som angitt i krav 2, hvor:
aktuatoren inkluderer et aktuatorlegeme som er tettende montert inne i en åpning
- 15 i adapterlegemet; og
pluggen (71) har en åpning som i en ende er forbundet med adapterporten og, i
sin andre ende, med porten, slik at fluidtrykk fra den andre kilde kan strømme inn i
hengerpassasjen når pluggen er i en åpen posisjon.
- 20 5. Sammenstilling bestemt for operering av en produksjonsrørsikkerhetsventil i et
havbunnsbrønn-produksjonssystem, omfattende:
et brønnhodelegeme som har en vertikal gjennomgående boring og en siderett
fluidpassasje for å forbinde den vertikale boring med en fjerntliggende kilde for trykkfluid;
en produksjonsrørhenger (10) som er tilpasset til å senkes inn i en landet
- 25 posisjon inne i den vertikale boring i brønnhodelegemet, idet produksjonsrørhengeren
(10) har en vertikal produksjonsrørboring for kommunikasjon med en
produksjonsrørstreng som er opphengt inne i en brønnboring;
en sikkerhetsventil inne i den vertikale produksjonsrørboring og tilpasset til å
åpnes og stenges ved hjelp av en trykkresponsiv operasjonsinnretning;
- 30 idet produksjonsrørhengeren (10) inkluderer en produksjonsrørfluidpassasje som,
når produksjonsrørhengeren (10) er landet i boringen i brønnhodelegemet, er orientert i

en ønsket rotasjonsposisjon, hvor dens ende er i tett fluidkommunikasjon med den siderettede fluidpassasje i brønnhodelegemet, og en motstående ende med den trykk-responsive operasjonsinnretning;

en tallerkenventil (14) som er montert i produksjonsrørfluidpassasjen i
5 produksjonsrørhengeren (10) og som, når den er åpen, er tilpasset til å tillate fluidtrykk fra den fjerntliggende kilde for å tilføres til den trykkresponsive operasjonsinnretning for å holde sikkerhetsventilen åpen, og, når den er stengt, for å tillate den trykkresponsive operasjonsinnretning å forbli trykksatt;

en port (20, 70) som forbinder produksjonsrørfluidpassasjen med den trykk-
10 responsive operasjonsinnretning;

et adapterlegeme (22) med en adapterboring (24), som er tettende og uttagbart montert på produksjonsrørhengeren (10) for å forbinde adapterboringen (24) med porten (20, 70);

et ventilelement (21, 71) som er montert på adapterlegemet (22) for bevegelse for
15 selektivt å stenge og åpne porten til adapterboringen;

en aktuator som er montert på adapterlegemet (22) for å bevege ventilelementet (21, 71); og

hvor adapterlegemet (22) har en adapterport (40) for å forbinde porten (20, 70) med en annen kilde for trykkfluid, slik at, når ventilelementet (21, 71) er åpent, fluid fra
20 en annen kilde kan innføres i produksjonsrørpassasjen i produksjonsrørhengeren (10), for å teste tetningsintegriteten til tallerkenventilen (14), og ventilelementet (21, 71) er deretter stengt for å tillate adapteren å tas ut fra produksjonsrørhengeren (10), mens trykket til operasjonsinnretningen holdes.

25 6. Sammenstilling som angitt i krav 5, hvor:

ventilelementet (21, 71) omfatter en plugg (71) som er gjengemontert inne i en utsparing (72) i en utvendig overflate av produksjonsrørhengeren (10), for bevegelse mellom posisjoner som åpner og stenger adapteren; og

aktuatoren (75) inkluderer en dreiemomentoverførende forbindelse (51) for
30 inngrep med pluggen (71) for å bevege pluggen (71) mellom de åpnede og stengte posisjoner.

7. Sammenstilling som angitt i krav 6, videre omfattende:

en hette (60) som, ved uttak av adapterlegemet og aktuatoren, er tettende forbundet til adapterboringen, for å dekke og derved beskytte ventilelementet (21, 71).

5

8. Sammenstilling som angitt i krav 5, hvor;

aktuatoren inkluderer et aktuatorlegeme som er tettende montert inne i en åpning i adapterlegemet; og

pluggen (71) har en åpning som i en ende er forbundet med adapterporten og, i
10 sin andre ende, med porten, slik at fluidtrykk fra den annen kilde kan strømme inn i hengerpassasjen når pluggen er i en åpen posisjon.

9. Sammenstilling bestemt for operering av en trykkresponsiv nedihullsfunksjon i et havbunnsbrønn-produksjonssystem, omfattende:

15 en produksjonsrørhenger (10) som er tilpasset til å senkes inn i en landet posisjon inne i en boring i et legeme og som har en vertikal produksjonsrørboring for kommunikasjon med en produksjonsrørstreng som er opphengt inne i en brønnboring; en fluidpassasje som i en ende er forbundet med den trykkresponsive funksjon, og i en motstående ende med en første kilde for trykkfluid som skal tilføres til nedihulls-
20 funksjonen;

en tallerkenventil (14), inne i fluidpassasjen, for å tilføre trykksatt fluid når den er åpen og for å holde trykket på nedihullsfunksjonen når den er stengt;

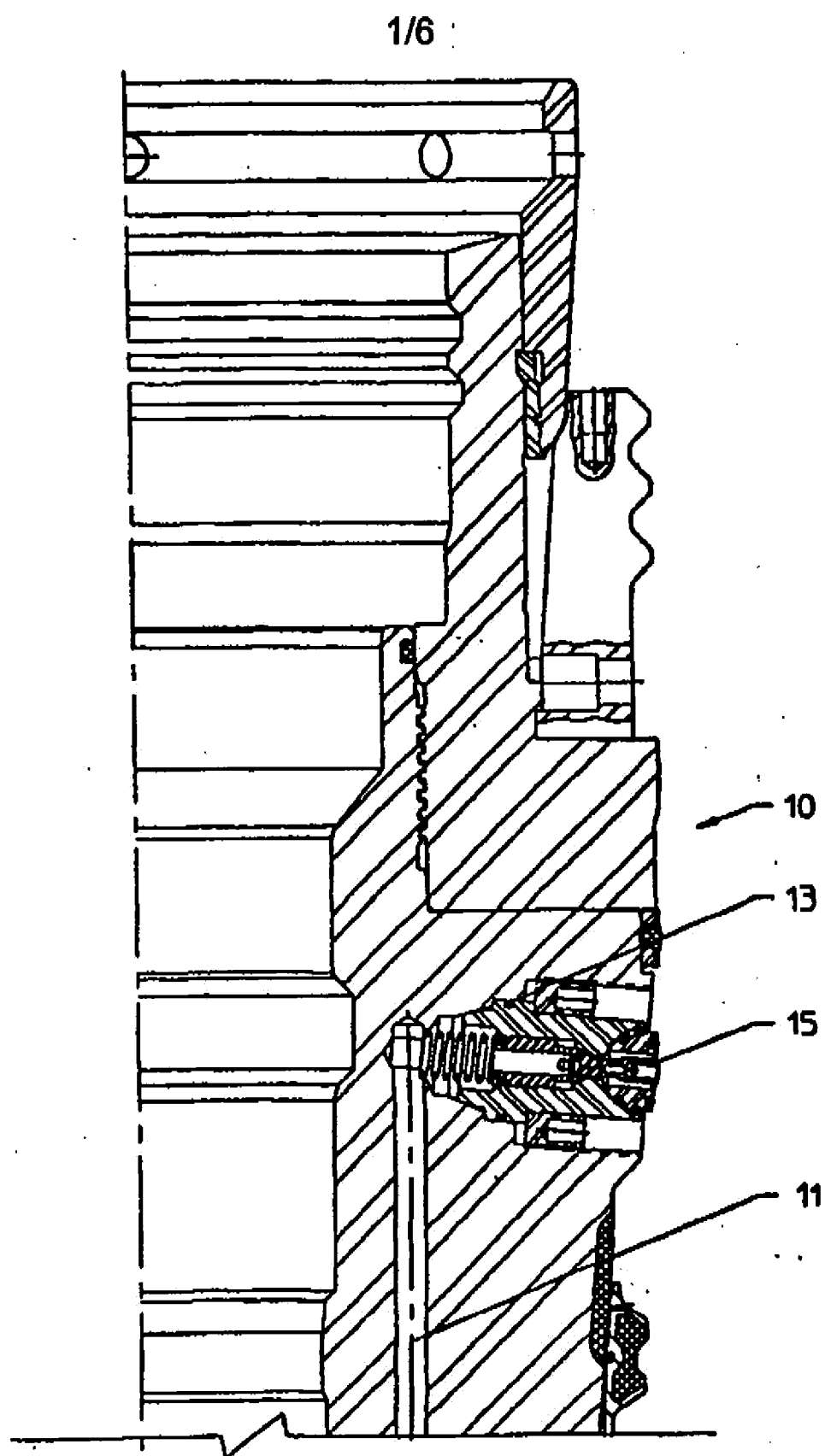
et adapterlegeme (22) som er uttagbart montert på produksjonsrørhengeren (10) for å forbinde fluidpassasjen med en annen kilde for trykk; og

25 et ventilelement (21, 71) på adapterlegemet (22) og tilpasset til å beveges mellom posisjoner som åpner og stenger den annen side til porten, slik at, når det er åpent, den annen kilde for trykkfluid tilføres til nedihullsfunksjonen, for å teste tetningsintegriteten til tallerkenventilen (14), og, når det er stengt, for å tillate adapterlegemet å tas ut av produksjonsrørhengeren (10), mens trykket til nedihullsfunksjonen holdes.

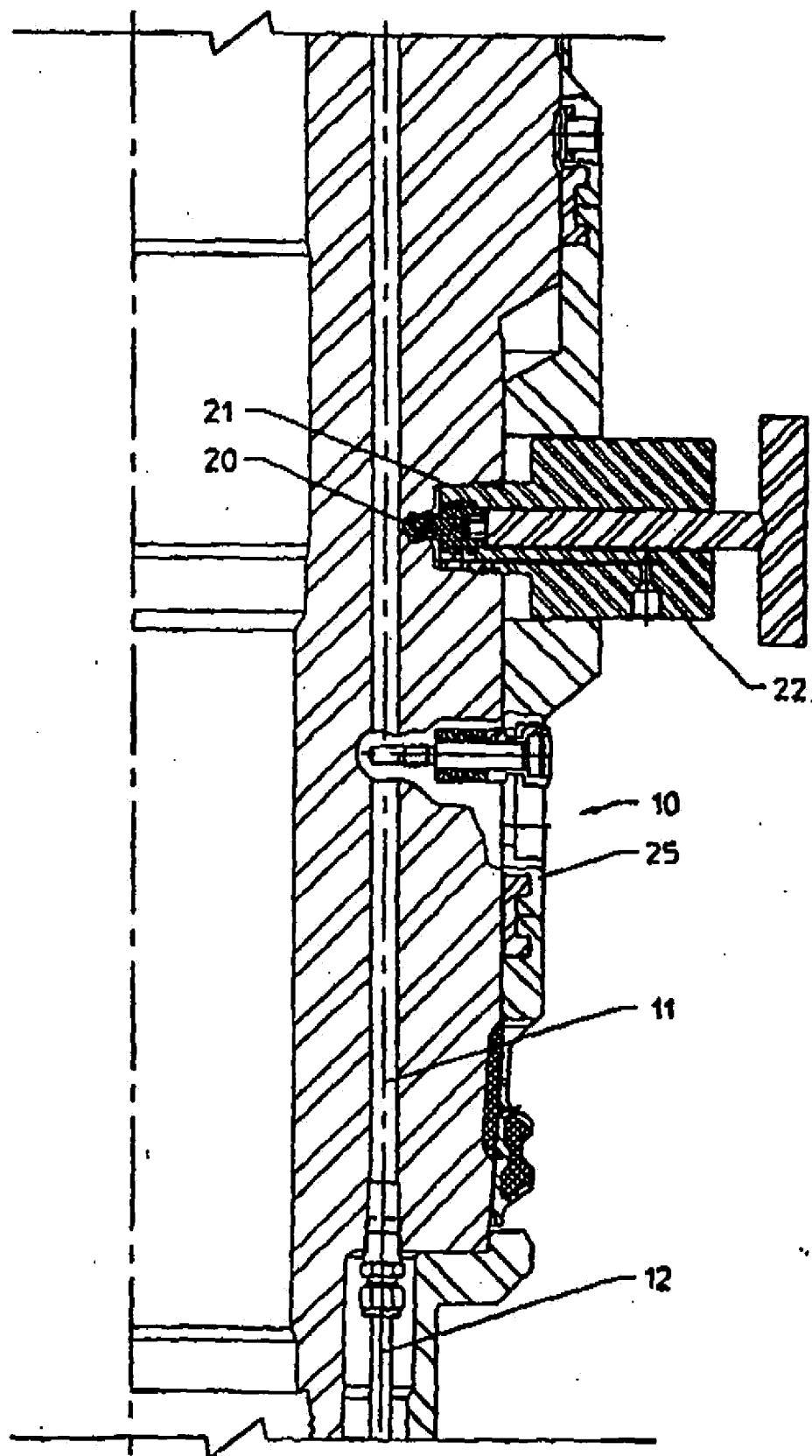
30

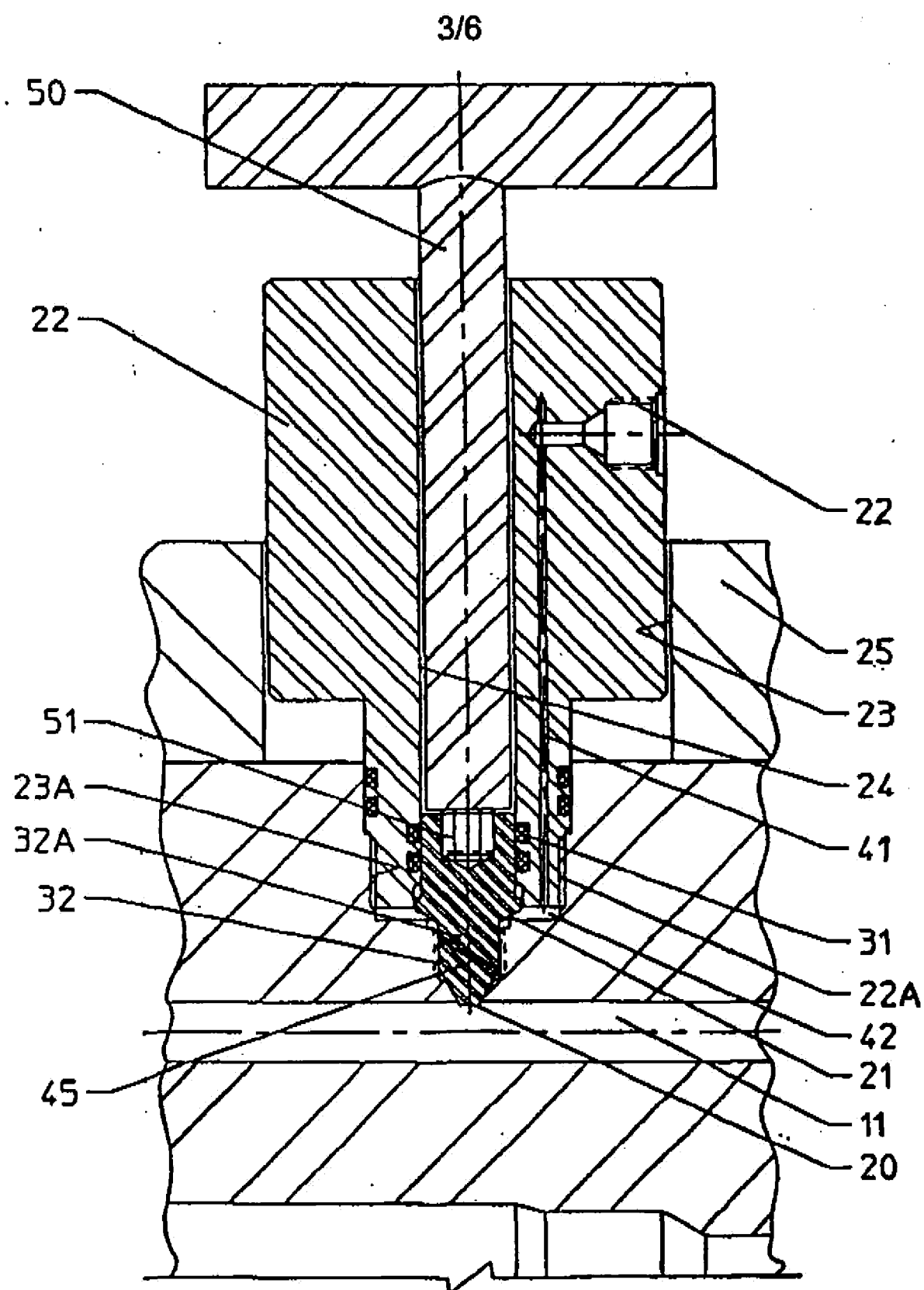
10. Sammenstilling som angitt i krav 9, videre omfattende:

en hette (60) som, ved uttak av adapterlegemet og aktuatoren, er tettende forbundet til adapterboringen, for å dekke og derved beskytte ventilelementet (21, 71).



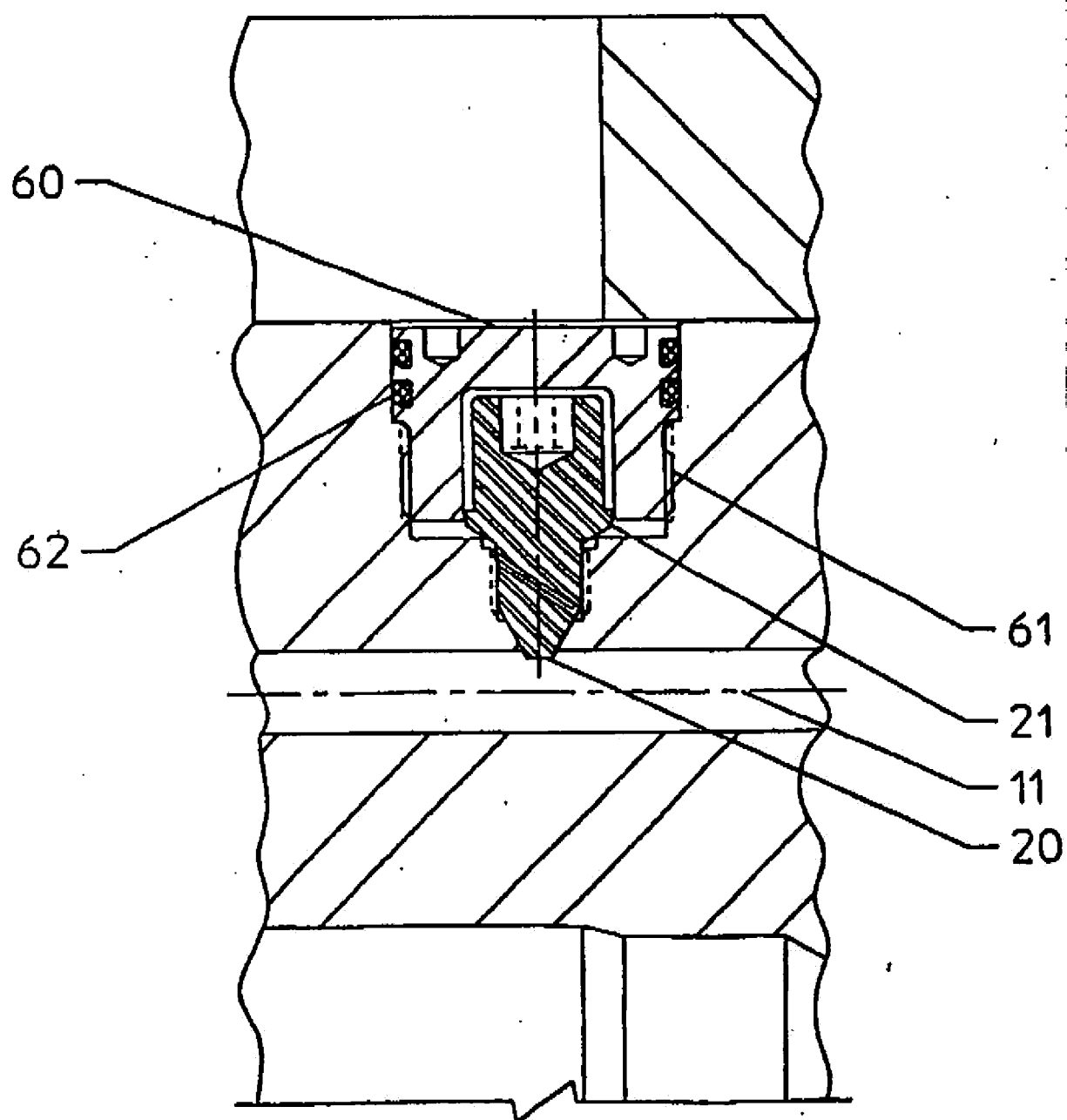
2/6

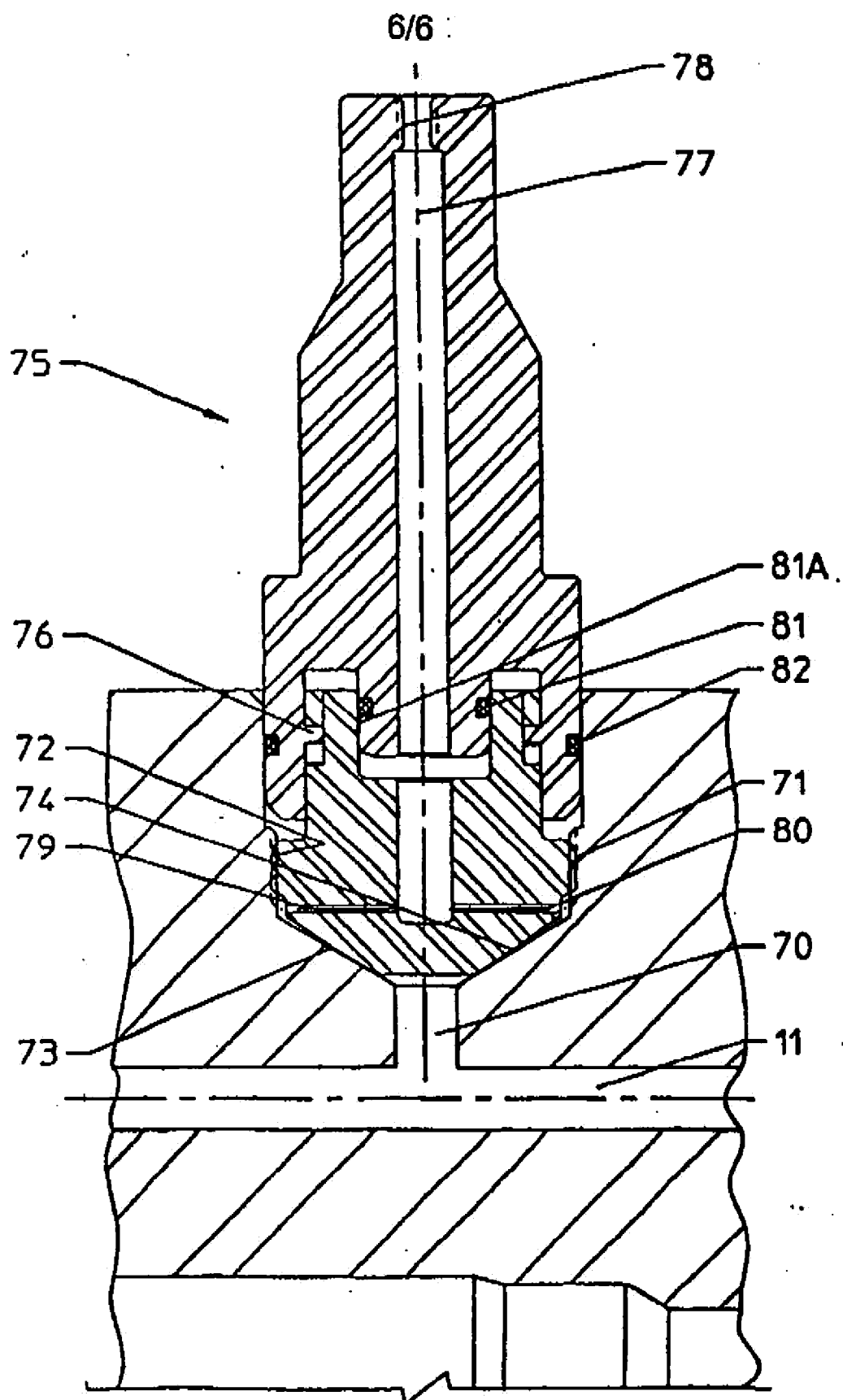
FIGUR 1B



FIGUR 2

5/6

FIGUR 4



FIGUR 5