

KORRIGERT FORSIDE / CORRECTED FRONT COVER



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(51) Int Cl⁷

(11) 319119

E 21 B 44/06

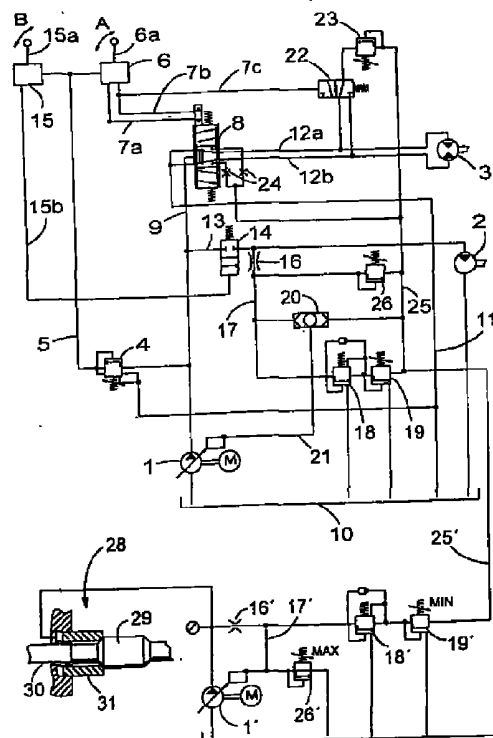
(13) B1

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20010632	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1999.08.05 PCT/FI99/00653
(22)	Inng.dag	2001.02.06	(85)	Videreføringsdag	2001.02.06
(24)	Løpedag	1999.08.05	(30)	Prioritet	1998.08.06, FI, 981707
(41)	Alm.tilgj	2001.02.06			
(45)	Meddelt	2005.06.20			
(73)	Innehaver	Sandvik Tamrock OY, Pithisulunkatu 9, 33330 TAMMERFORS, FI □			
(72)	Oppfinner	Jaakko Niemi, Pyydystäjänkatu 8, 33580 TAMMERFORS, FI Tapani Pöysti, Tampellan esplanadi 6 D 9, 33100 TAMMERFORS, FI Reijo Rämö, Hietastentie 52, 37800 TOIJALA, FI □ Timo Muuttonen, Omenapolku 13, SF-37200 Siuro, FI			
(74)	Fullmektig	Zacco Norway AS, Postboks 765 Sentrum, 0106 OSLO, NO			

(54)	Benevnelse	Anordning for styring av en hydraulisk steinbore-innretning
(56)	Anførte publikasjoner	D1 - WO A1 9528549
(57)	Sammendrag	

Oppfinnelsen vedrører et arrangement for å styre en hydraulisk steinboringsanordning. Tilpassingen inkluderer en trykkforholdsventil (18; 18') som blir benyttet for å justere forholdet mellom trykkene i trykkanalen som fører til slaganordningen og/eller annen aktivator, slik som en skaftstabilisator (28), og trykkanalen som fører til fremføringsmekanismen. Trykkforholdsventilen (18; 18') er anordnet for å holde forholdet mellom trykkene til aktivatoren og fremføringsmekanismen konstant over det normale borespekteret.



Oppfinnelsen vedrører en anordning for å styre en hydraulisk steinboreanordning, hvilket arrangement inkluderer en steinbor utstyrt med i det minst en aktivator, en fremføringsmotor for å kjøre frem steinboret i boreretningen og å reversere dette, en hydraulisk trykkpumpe og de hydrauliske fluidkanalene forbundet med den for å tilføre
5 hydraulisk fluid til hver aktivator og til fremføringsmotoren, og en returkanal som fører til en hydraulikkfluidtank for å returnere hydraulikkfluid til hydraulikkfluidtanken, og ventiler for å lede hydraulikkfluidstrømning til hver aktivator og til fremføringsmotoren.

Et mangfold av steinboringsstyremetoder har blitt benyttet med det formål å forbedre
10 boreresultatene, så vel som å forhindre utstyret fra å brette. I mange tilfeller er intensjonen å optimalisere boreprosessen på en eller annen måte for å tilfredsstille både kostnads- og produksjonsmål. Et ganske vanlig prinsipp er å benytte lav fremførings-
hastighet og slagkraft under ansatsboringen, og, når ansatsboringen er fullført, å slå over til full fremføringshastighet og slagkraft. Denne omstillingen blir utført enten ved
15 direkte å bytte fra anslagsverdier til normale boreverdier, eller gjennom en egnet rampe mellom dem.

I de kjente styremetodene for boring, blir forholdet mellom fremføringstrykket og slagmekanismetrykk regulert slik at trykkforskjellen mellom dem forblir konstant. Det
20 finnes også løsninger der både slagmekanismens trykk og fremføringstrykket er forbundet til å følge hydraulikkfluidtrykket til steinborerotasjonsmotoren.

De kjente løsningene har flere ulemper. Når regulering er basert på konstant trykkdifferanse mellom slag- og fremføringstrykk, fungerer den ikke optimalt over et
25 bredt borekraftsspekter. Derfor vil det ved ytterpunktene til operasjonsspektret for boring enten oppstå en undermating/-fremføring eller overmating/-fremføring. Dette er spesielt tilfelle når differansen mellom fremføringstrykkverdiene og slagmekanisme-
trykkverdiene er stor. Følgelig får en liten differanse mellom trykkverdiene lett slagtrykket til å falle under minimumssetteverdien når fremføringstrykket faller, for
30 eksempel grunnet mykt materiale, og dette fører til problemer ved boring.

US-patent nr. 4.074.771 fremviser en løsning der fremføringen blir justert ved bruk av en manuell kontrollspak. Nevnte publikasjon beskriver at operasjonen av slagmekanismen blir installert for å følge fremføringsmotortrykket slik at når fremføringsmotor-
35 trykket overskrider en satt grenseverdi, vil hydraulikktrykket i slagmekanismen stige i samsvar med fremføringstrykket. Publikasjonen beskriver videre at under normal boring, vil ytterposisjonen til styringsspaken gi fremføring og anslag med maksimal

kraft. I denne situasjonen er hydraulikktrykket til rotasjonsmotoren også forbundet til å følge fremføringstrykket slik at hvis fremføringstrykket minker, vil rotasjonskraften også minke. Løsningen som beskrives i nevnte publikasjon er kompleks, og dens operasjon ved boring er ikke optimal. Når fremføring, slag og rotasjon er forbundet for å bli regulert samtidig, vil problemer oppstå, og for eksempel er ansatsboring vanskelig.

WO A1 9528549 beskriver en anordning for styring av en steinboreinnretning hvor forholdet mellom hydraulikktrykk til en fremføringsmotor og til en slaganordning holdes konstant.

Formålet med foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe en anordning for å styre steinboringsutstyr slik at boring i alle sine faser kan bli enkelt og effektivt gjennomført, og at den er ukomplisert å styre for operatøren. Anordningen i henhold til oppfinnelsen er kjennetegnet ved at anordningen inkluderer en trykkforholdsventil som er tilkoblet under boring for å styre trykket til hydraulikkfluidet tilført minst en aktivator i henhold til trykket til hydraulikkfluidet tilført fremføringsmotoren, slik at i det minste når trykket til hydraulikkfluidet tilført fremføringsmotoren overskrider en forhåndssatt verdi, vil trykkforholdsventilen styre trykket til hydraulikkfluidet som strømmer til aktivatoren slik at en endring i fremføringstrykket gir en endring i trykket til hydraulikkfluidet tilført aktivatoren, og at denne endringen har et konstant forhold til trykkendringen i hydraulikkfluidet tilført fremføringsmotoren som bestemt av trykkforholdsventilen.

Den essensielle ideen ved oppfinnelsen er at forholdet mellom trykkene i trykkanalen og slagmekanismen og/eller annen aktivator, slik som skaftstabilisatoren, og mellom trykkanalen og fremføringsmekanismen bli regulert ved bruk av en trykkforholdsventil som vil opprettholde forholdet mellom trykkene til nevnte aktivator og fremføringsmekanismen konstant i det normale borespekteret. En foretrukket versjon av oppfinnelsen har en separat trykkbegrensningsventil forbundet med aktivatorens trykkanal, som holder hydraulikktrykket til aktivatoren på en forhåndssatt minimumstrykksverdi i en situasjon der en trykkforholdsventil ville justere aktivatorens trykk, i forhold til fremføringsmekanismetrykket, lavere enn nevnte minimumstrykksverdi.

En fordel med en anordning i henhold til oppfinnelsen er at slag og fremføringsfunksjonene, eller funksjonene til en annen aktivator og fremføring, har et gunstigere forhold til hverandre ved så vel lav som høy kraft. En ytterligere fordel er at ved bruk av en enkel trykkforholdsventil, basert på overflatearealene til regulatoren, er det enkelt

og raskt å skifte over til det ønskede trykkforholdet som påkrevet av karakteristikken til utstyret og boreforholdene. Den foretrukne versjonen av oppfinnelsen har den ytterligere fordel, når en minimumstrykkverdi blir benyttet, å gi muligheten til for eksempel å sette slagmekanismens minimumstrykk slik at under egnede forhold vil

5 slagmekanismen også operere med svært lav kraft. Oppfinnelsen er beskrevet mer detaljert i det vedlagte tegninger, der;

figur 1 viser en skjematisk tegning av en utførelsesform av et arrangement i henhold til oppfinnelsen,

figur 2 viser et skjematisk diagram av trykkkurvene i en applikasjon av

10 oppfinnelsen i henhold til figur 1,

figur 3 viser et skjematisk diagram av trykkkurvene i en applikasjon av oppfinnelsen i henhold til figur 1, og

figut 4 viser en skjematisk tegning av en annen versjon av et arrangement i henhold til oppfinnelsen.

15

Figur 1 viser en skjematisk tegning av hydraulikkforbindelsene for å styre en steinboringssinnretning. Denne anordningen inkluderer en hydraulikktrykkpunkt 1, fortrinnsvis en trykkkontrollert volumstrømningspumpe. Den inkluderer også en slaganordning 2, i dette tilfellet en aktivator i henhold til den foreliggende oppfinnelse,

20 og en fremføringsmotor 3 som skal bli drevet av hydraulikkfluid tilført av hydraulikktrykkpumpen 1. Fremføringsmotoren 3 kan i ulike utførelser være enten en hydraulisk motor eller en- sylinder, men i denne patentsøknaden og patentkravene blir de begge betegnet som fremføringsmotor. For å styre operasjonen til fremføringsmotoren, er en trykkreduksjonsventil 4 forbundet med hydraulikkanalen fra

25 hydraulikktrykkpumpen med det formål å senke hydraulikkfluidtrykket til et nivå som er egnet for operasjon av styringsventilene i forbindelsesarrangementet. Fra trykkreduksjonsventilen 4 fører en styretrykkanal 5 til en tilførselsstyringsventil 6 som styrer tilførselen til fremføringsmotoren. Tilførselsstyreventilen 6 er i seg selv en kjent trykkreguleringsventil, der posisjonen og således trykket til den utstrømmende

30 hydraulikkfluidet blir regulert med en styringsspak 6a. Styringsspaken 6a kan bli flyttet fra sin midtposisjon, det vil si nøytral posisjon, i begge retninger som vist med pilen A, som gjør det mulig å regulere både foroverrettet og reversert fremføring ved bruk av den samme regulatoren. To fremføringsstyrekanaler, 7a og 7b, kommer fra tilførselsstyreventilen 6, og de er forbundet for å styre tilførselsstyreventilen 8.

35 Tilførselsstyreventilen 8 er en to-veis proporsjonalventil, og hydraulikkfluidstrømmen gjennom den er proporsjonal med styretrykket som innvirker på ventilen. Også forbundet med tilførselsstyreventilen 8 er fremføringstrykkanalen 9, direkte forbundet

med hydraulikktrykkpumpen og som fører hydraulikkfluid styrt av tilførselsstyreventilen 8 til fremføringsmotoren 3.

Returkanalen 11 fra tilførselsstyreventilen 8 til hydraulikkfluidtanken 10 fører
5 hydraulikkfluidreturstrømmen fra fremføringsmotoren 3 til hydraulikkfluidtanken. To fremføringsmotorkanaler, 12a og 12b, er også forbundet fra fremføringsmotoren 3 til tilførselsstyreventilen 8 og benyttet for å få fremføringsmotoren 3 til å operere i den ønskede retning, avhengig av styringen av tilførselsstyringsventilen 8. Når hydraulikkfluid blir ledet ned tilførselsstyreventilen 6 til kanalen 7a, får den fremføringsmotoren 3
10 til å fremføre steinboret, og således også borestangen forover. Følgelig, når styrespaken 6a blir dreid i den motsatte retningen, blir styretrykkkanalen 7b trykksatt, og får tilførselsstyreventilen 8 til å bevege seg til en posisjon der fremføringsmotoren 3 tilveiebringer returbevegelse. Bevegelseshastigheten skapt av fremføringsmotoren 3 er proporsjonal med trykkverdien som nås i kanalen 7a eller 7b, og den ønskede
15 bevegelseshastigheten blir således oppnådd ved å endre posisjonen til styrespaken 6a.

Slagkanalen 13 fører høytrykkhydraulikkfluid fra hydraulikktrykkpumpen 1 til slagventilen 14 som kan bli benyttet for å forbinde den til å strømme til slaganordningen
2. Fra slaganordningen 2 fører en separat hydraulikkfluidreturkanal til
20 hydraulikkfluidtanken 10. slagventilen 14 blir styrt av en separat slagstyringsventil 15. Dette blir for eksempel gjort ved å dreie styringsspaken 15a fra sin neutrale posisjon til en annen posisjon i retning med pilen B, hvorved styringstrykket i kanalen 15b åpner ventilen 14 som så tillater hydraulikkfluid å strømme til slaganordningen 2.

25 For å styre slagtrykket til slaganordningen har trykkanalen til slaganordningen en trottell 16. Trottelen 16 er forbundet via styringskanalen 17 til trykkforholdsventilen 18 og minimumstrykkgrenseverdien 19 forbundet i serie med foregående. Kanalen 17 er også forbundet med strømningsstyrekanalen 21 til hydraulikktrykkpumpen via skifteventilen 20.

30

Fremføringsmotorkanalene 12a og 12b er forbundet med trykkstyrte omstillingsventile 22 med fremføringsstyrekanalen 7c forbundet for å styre den. Ventilen 22 er også forbundet med tilførselstrykkstyringsventilen 23. Ventilen 22 forbinder alltid tilførselstrykkstyringsventilen 23 med den fremføringsmotorkanalen langs hvilken den trykløse
35 hydraulikkfluidet fra matemotoren 3 returneres. Fra tilførselsstyreventilen 8 kommer trykksatt hydraulikkfluid inn via trottelen 24 til kanalen 25, og til forbindelse med

tilførselstrykkstyringsventilen 23. Kanalen 25 står videre i forbindelse, via skifte-ventilen 20, med trykkreguleringskanalen 21 til hydraulikktrykkpumpen 1.

Figuren viser også trykkavlastningsventilen 26 som er forbundet mellom styrekanalen 17 og kanalen som fører til hydraulikkfluidtanken 10. Ventilen 26 begrenser maksimaltrykket tilført slaganordningen 2 til en forhåndssatt verdi, slik at det høyeste tillatte operasjonstrykket ikke overskrides. Når trykket til hydraulikkfluidet tilført slaganordningen er under denne satte grenseverdien, er ventilen 26 derfor ikke i operasjon.

Systemet opererer som følger. Når boring blir startet, blir slagstyringstrykket tilkoblet fra slagstyringsventilen 15, hvorved slagventilen 14 endrer posisjon og tillater hydraulikkfluid fra hydraulikktrykkpumpen å strømme langs kanalen 13 til slaganordningen 2. I denne situasjonen antar minimumstrykket til slaganordningen nivået bestemt av trykkgrenseventilen 19. Når tilførselsstyringsventilen 6 blir benyttet for å øke hydraulikkfluidstrømmen til fremføringsmotoren 3, øker motkraften forårsaket av boremotstanden trykket til hydraulikkfluidet som strømmer til fremføringsmotoren 3. Dette forårsaker på den andre side at trykket i kanalen 25 øker tilsvarende, og trykkforholdsventilen 18 bidrar til å øke hydraulikkfluidtrykket til slaganordningen 2 i konstant forhold. Når trykket til fremføringsmotoren 3 øker, vil trykkverdien regulert av trykkforholdsventilen 18 i et eller annet punkt overskride minimumstrykkgrensen satt av trykkgrenseverdien 19. I denne fasen følger trykket til hydraulikkfluidet som strømmer til slaganordningen trykkverdien til fremføringsmotoren i et visst konstant forhold styrt av trykkforholdsventilen 18 så lenge den resulterende trykkverdien overskrider nevnte minimumstrykkverdi. I en situasjon der den resulterende trykkverdien imidlertid ville overskride det maksimale tillatte sikre operasjonstrykket, vil trykkbegrensningsventilen 26 begrense trykket til slaganordningen til nevnte maksimumstrykkverdi.

Minimumstrykksgrenseventilen 19 kan være en hvilken som helst type trykkbegrensningsventil som opprettholder en viss trykkverdi som oppfinnelsen forutsetter. Følgelig kan trykkforholdsventilen 18 være en ventil med en hvilken som helst Konfigurasjon så lenge den opprettholder trykkforholdet mellom to hydrauliske fluidkanaler i det minste i det vesentlige konstant. Fortrinnsvis blir dette oppnådd ved å benytte en trykkforholdsventil der forholdet mellom trykkene blir bestemt av det omvendte forholdet mellom overflatearealene i ventilspolen (valve spool), som alltid holder forholdet fast. Ved bruk av en plugglignende patronventil som trykkforholds-

ventil kan det ønskede fremførings/slagtrykkforholdet enkelt bli endret når anordningen og utstyret eller boreforholdene krever dette. Hvis flere ventiler med ulike trykkforhold er montert i en egnet ventilblokk og et egnet sett med ventiler er forbundet for å velge den ønskede trykkforholdsventilen, kan også trykkforholdet bli valgt med en egnet forbindelse, enten manuelt eller automatisk.

Figur 2 viser skjematisk et diagram av trykkkurvene som oppnås av den foreliggende oppfinnelse vist i figur 1. Den nedre kurven A i diagrammet indikerer hydraulikkfluidtrykket tilført fremføringsmotoren, og den øvre kurven B indikerer hydraulikkfluidtrykket tilført slaganordningen. Siom diagrammet viser, starter tilførselstrykket i henhold til kurve A lavt og stiger så i en viss vinkel α når tilførselen økes, og avtar tilsvarende når tilførselen blir redusert. Slagtrykket, på den annen side, antar den forhåndssatte minimumstrykkverdien P_{min} i begynnelsen, og begynner å stige i retning av vinkelen β bare etter punktet indikert med den vertikale linjen C. Forholdet mellom tilførselstrykket A og slagtrykket B forblir derfor konstant i denne situasjonen. Som vist med den stiplede linjen B', fortsettelsen av kurven B, vil slagtrykket ellers bli lavere hvis det ble styrt av trykkforholdsventilen 18 i starten av boringen, men minimumstrykkgrenseverdien 19 holder det på minimumsverdien over den stiplede linjen.

Når tilførselstrykket blir øket ytterligere, ville maksimumstrykkverdien tillatt for slaganordningen bli overskridet i punktet vist med den vertikale linjen D. Til tross for det stigende tilførselstrykket, begrenser derfor trykkbegrensningsverdien 26 i figur 1 slagtrykket i dette punktet til sin maksimumsverdi P_{maks} og holder det der selv om tilførselstrykket stiger. Tilsvarende, i punktet E, når tilførselstrykket avtar, starter slagtrykket å avta slik at deres forhold blir konstant. Dette er indikert ved det faktum at når tilførselstrykket blir jevnt senket i en vinkel δ avtar slagtrykket jevnt i en konstant vinkel γ . I punktet F har slagtrykket igjen nådd verdien bestemt av minimumstrykkgrenseverdien 19, i figur 1, og forblir på det nivået til tross for at tilførselstrykket blir senket ytterligere når tilførselen blir redusert.

Figur 3 viser skjematisk et diagram over hvordan trykkforholdsventilen 18 kan bli benyttet for separat å sette en verdi ved hvilken trykkforholdsventilen starter å regulere trykket til hydraulikkfluidet som strømmer til slaganordningen 2. Diagrammet viser tre alternative innstillinger. Med innstillingen P_0 starter trykkforholdsventilen 18 å regulere hydraulikkfluidet som strømmer til slaganordningen i forhold til hydraulikkfluidet som strømmer til fremføringsmekanismen, som følger kurven IP_0 . Tilsvarende, når

reguleringsventilen til trykkforholdsventilen 18 blir satt, for eksempel i henhold til trykkene P_1 og P_2 , blir de resulterende kurvene IP_1 og IP_2 . På denne måten er det mulig å sette den ønskede endringen av trykkene til å passe boreforholdene og utstyret, så vel som det borede materialet så godt som mulig. Når innstillingen av trykkforholds-

5 ventilen 18 er uendelig justerbar, er selvfølgelig antallet alternativer og mulige innstillinger mellom minimums- og maksimumsverdiene i innstillingsspekteret uendelig. Det vesentlige er imidlertid at straks trykkforholdsjusteringen er i operasjon, er endringene i fremførings- og slagtrykkene alltid i konstant forhold til hverandre, bestemt av trykkforholdsventilen.

10

Figur 4 viser en skjematisk tegning av en annen versjon av et arrangement i henhold til oppfinnelsen. I denne versjonen er delene av de hydrauliske forbindelsene vedrørende slag- og fremføringsmekanismene og deres regulering identisk med de i figur 1. I tillegg til det, viser tegningen en såkalt skaftstabilisator 28 som blir benyttet for å justere

15 posisjonen til steinborskaftet i forhold til sitt tiltenkte, såkalte optimale støtpunkt. Det optimale støtpunktet betyr det punktet der så mye som mulig av støtkraften til slag-anordningen tiltenkt skaftet 29 kan bli overført fra støtstemplet 30 til skaftet 29. En stabilisator 28 av denne typen har en separat stempelstruktur som kan inneholde et hylselignende stempel 31, som vist i tegningen, plassert bak skaftet 29, det vil si på

20 siden som vender mot støtstemplet. Hydraulikkfluid blir tilført bak stemplet 31 med et trykk som er justert slik at den ønskede posisjonen for skaftet i forhold til det optimale støtpunktet blir oppnådd, som ved normal boring betyr i det optimale støtpunktet. I stedet for et hylselignende stempel 31 kan to eller flere hylselignende stempler benyttes, eller flere stempler plassert i ringform rundt skaftaksen og forbundet på en eller annen

25 måte for å innvirke på skaftet ved å skyve det forover ved hjelp av nevnte hydrauliske fluidtrykk. Slike stabilisatorløsninger med ulike konfigurasjoner er generelt kjent, og deres struktur og operasjon er generelt kjent og selvsagt for en fagperson innen området.

30

Komponentene for å styre stabilisatoren vist i tegningen er i prinsipp identiske med de i figur 1 for styring av slaganordningen, og de har de samme henvisningstall, men med apostrofer. Operasjonen og forbindelsen av komponentene fra punktet for trykkregulering er den samme som den som er forklart i figur 1 for trykkstyring av slaganordningen, og den trenger derfor ikke å bli separat forklart igjen i denne sammenhengen.

35

Det vesentlige er at hydraulikkfluidtrykket tilført bak stabilisatorstemplet 31, eller muligens flere stempler, blir regulert i forhold til trykket tilført fremføringsmotoren, på

samme måte som reguleringen av trykket tilført slaganordningen ble forklart i forbindelse med figur 1.

Oppfinnelsen er i beskrivelsen ovenfor og tegningene beskrevet i lys av eksempler, og
5 er på ingen måte begrenset til dem. Vesentlig for oppfinnelsen er at anordningen
inneholder utstyret med hvilket slaganordningstrykket blir styrt i forhold til
fremføringstrykket, slik at disses forhold blir holdt i det vesentlige konstant. I henhold
til en foretrukket versjon av oppfinnelsen, er det vesentlige at hydraulikkfluidtrykket til
slaganordningen bli holdt i det minste på en forhåndssatt minimumstrykkverdi, slik at
10 ikke før slagtrykket i forhold til fremføringstrykket overskrider nevnte minimumsverdi,
starter slagtrykket å følge fremføringstrykket i nevnte konstant forhold. Oppfinnelsen
kan bli benyttet slik at trykkreguleringen blir benyttet for regulering av enten
slaganordningen, stabilisatoren eller en annen aktivator, eller for regulering av to eller
flere aktivatorer i henhold til prinsippene ved den foreliggende oppfinnelse. I dette
15 tilfellet, avhengig av aktivatorene, kan den samme trykkreguleringen bli benyttet for to
eller flere aktivatorer, eller en separat regulering for hver av dem.

P a t e n t k r a v

1.

Anordning for styring av en hydraulisk steinboringsinnretning, hvilken anordning
 5 inkluderer et steinbor utstyrt med i det minst en aktivator, en fremføringsmotor (3) for
 fremføring av steinboret i boreretningen og å reversere dette, en hydraulisk trykkpumpe
 (1) og de hydrauliske fluidkanalene forbundet med den for å tilføre hydraulikkfluid til
 hver aktivator (2; 28) og til fremføringsmotoren (3), og en returkanal som fører til en
 hydraulikkfluidtank (10) for å returnere hydraulikkfluid til hydraulikkfluidtanken (10),
 10 og ventiler (8, 14) for å lede hydraulikkfluidstrøm til hver aktivator (2; 28) og til
 fremføringsmotoren (3), k a r a k t e r i s e r t v e d a t
 anordningen inkluderer en trykkforholdsventil (18) som er forbundet under boring for å
 styre trykket til hydraulikkfluidet tilført i det minste en aktivator i henhold til trykket til
 hydraulikkfluidet tilført fremføringsmotoren (3) slik at i det minste når trykket til
 15 hydraulikkfluidet tilført fremføringsmotoren (3) overskrider en forhåndsatt verdi, vil
 trykkforholdsventilen (18; 18') styre trykket til hydraulikkfluidet som strømmer til
 aktivatoren (2; 28), slik at en endring i fremføringstrykket forårsaker en trykkendring i
 hydraulikkfluidet tilført aktivatoren (2; 28), og at denne endringen har et konstant
 forhold til trykkendringen i hydraulikkfluidet tilført fremføringsmotoren (3) som
 20 bestemt av trykkforholdsventilen (18; 18').

2.

Anordning i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t
 trykkforholdsventilen (18; 18') er forbundet mellom den hydrauliske fluidkanalen som
 25 tilfører hydraulikkfluid under boring til fremføringsmotoren (3) og at
 hydraulikkfluidkanalen fører hydraulikkfluid til aktivatoren (2; 28).

3.

Anordning i henhold til krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t
 30 v e d a t det inkluderer en separat trykkgrenseventil (9, 19') som holder trykket til
 hydraulikkfluidet som strømmer til aktivatoren (2) i en forhåndsatt minimumsverdi
 inntil trykkverdien til hydraulikkfluidet ledet av trykkforholdsventilen (18; 18') til
 aktivatoren (2; 28) overskrider nevnte minimumstrykkgrense.

4.

Anordning i henhold til et hvilket som helst av kravene 1 til 3, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at trykkforholdsventilen (18; 18') er en utbyttbar
ventil.

5

5.

Anordning i henhold til et hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at trykkforholdsventilen (18) inkluderer et
reguleringsorgan som kan bli benyttet for å sette en grenseverdi for trykket til
10 hydraulikkfluidet tilført fremføringsmotoren (3) og over hvilken grenseverdi
trykkforholdsventilen (18; 18') justerer trykket til hydraulikkfluidet som strømmer til
aktivatoren (2; 28).

6.

15 Anordning i henhold til et hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at den inkluderer flere trykkforholdsventiler (18; 18')
med ulike trykkforhold, og separate styreventiler som kan bli benyttet for å velge
trykkforholdsventilen (18; 18') for bruk som samsvarer med det ønskede trykkforholdet.

20 7.

Anordning i henhold til et hvilket som helst av de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at hver aktivator har sin egen
trykkforholds-ventil (18; 18') for å regulere trykket til hydraulikkfluidet som blir tilført
aktivatoren.

25

8.

Anordning i henhold til et hvilket som helst av de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at minst en av aktivatorene er en
slaganordning (2).

30

9.

Anordning i henhold til et hvilket som helst av de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at minst en av aktivatorene er en
skaftstabilisator (28).

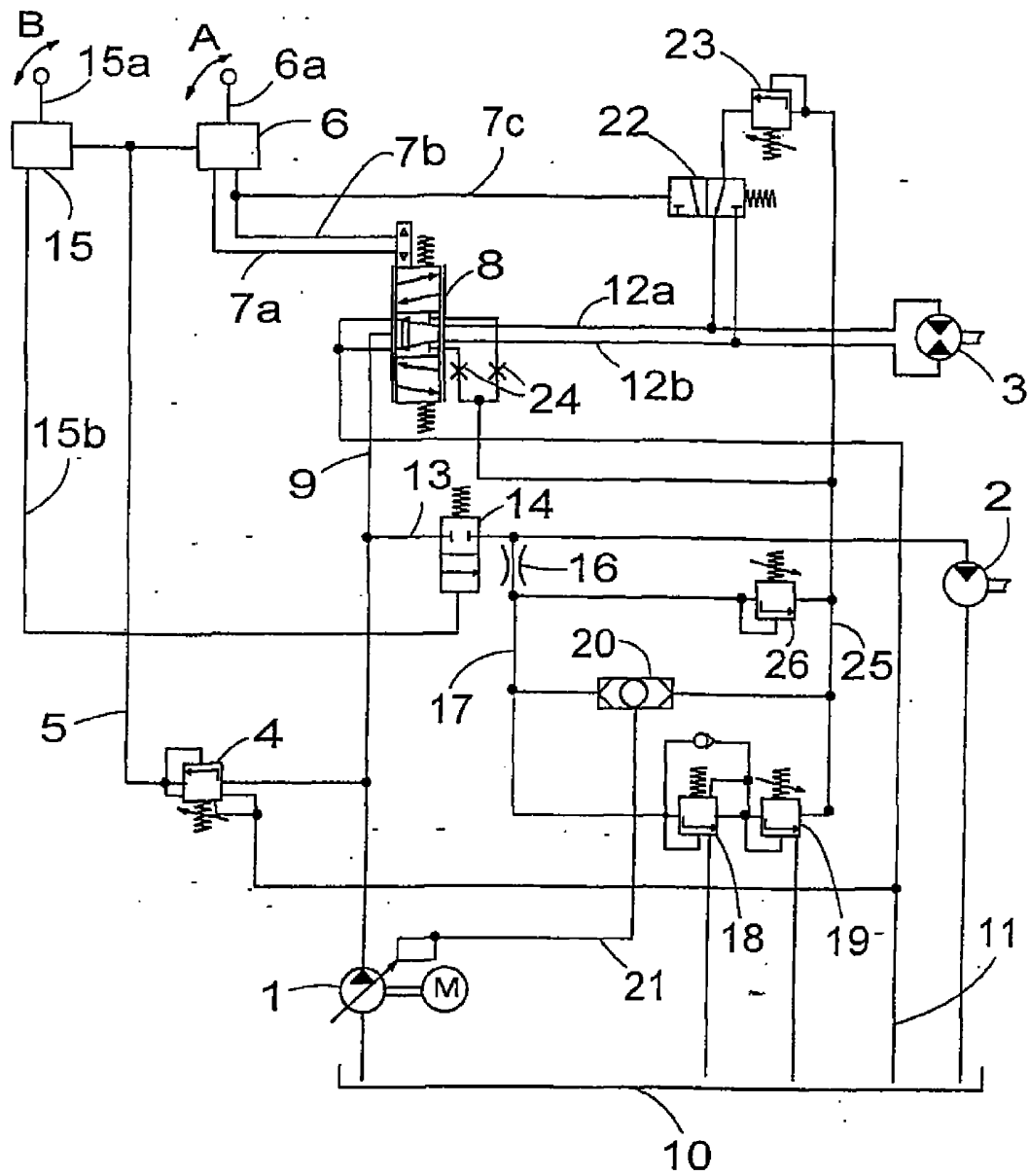


FIG. 1

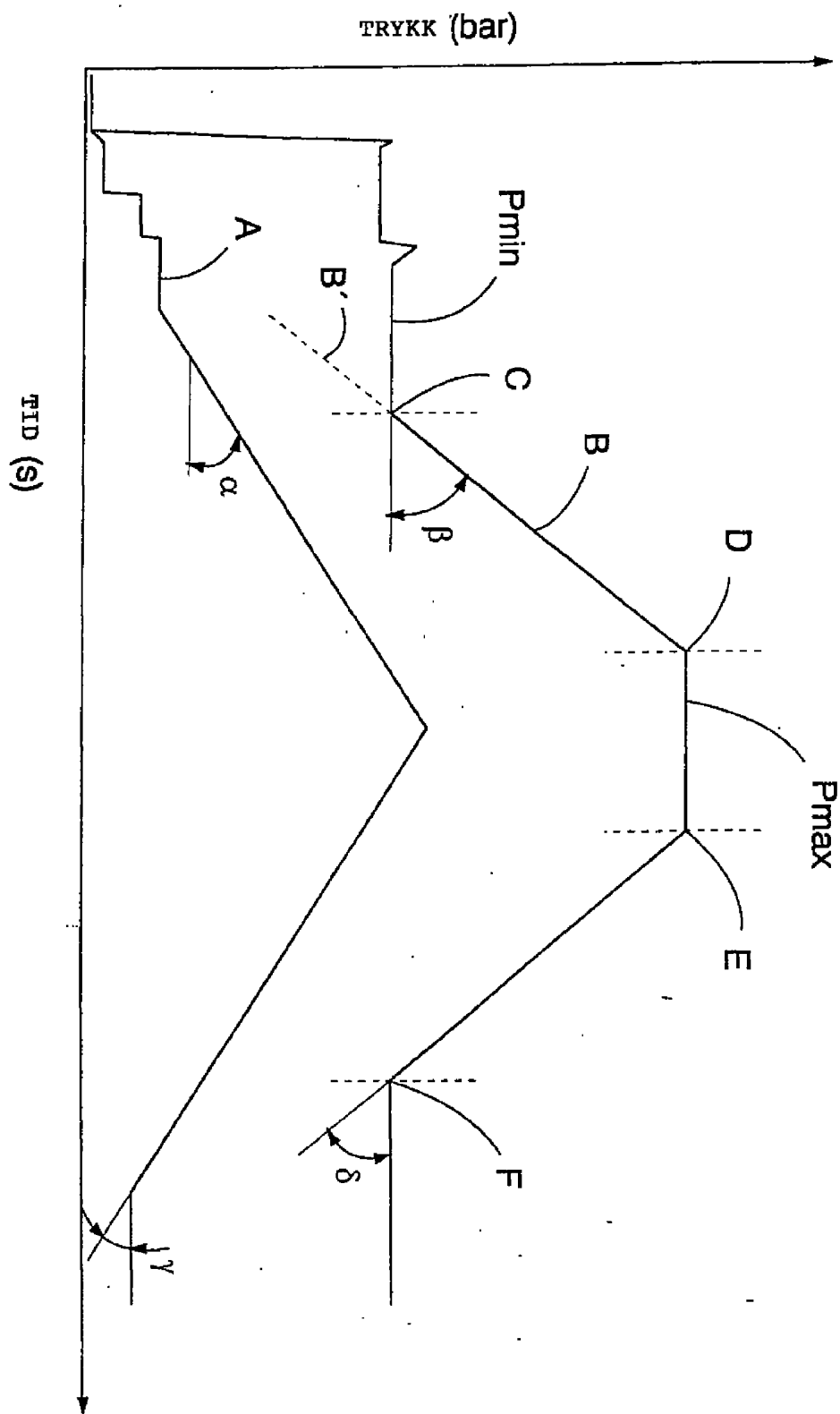


FIG. 2

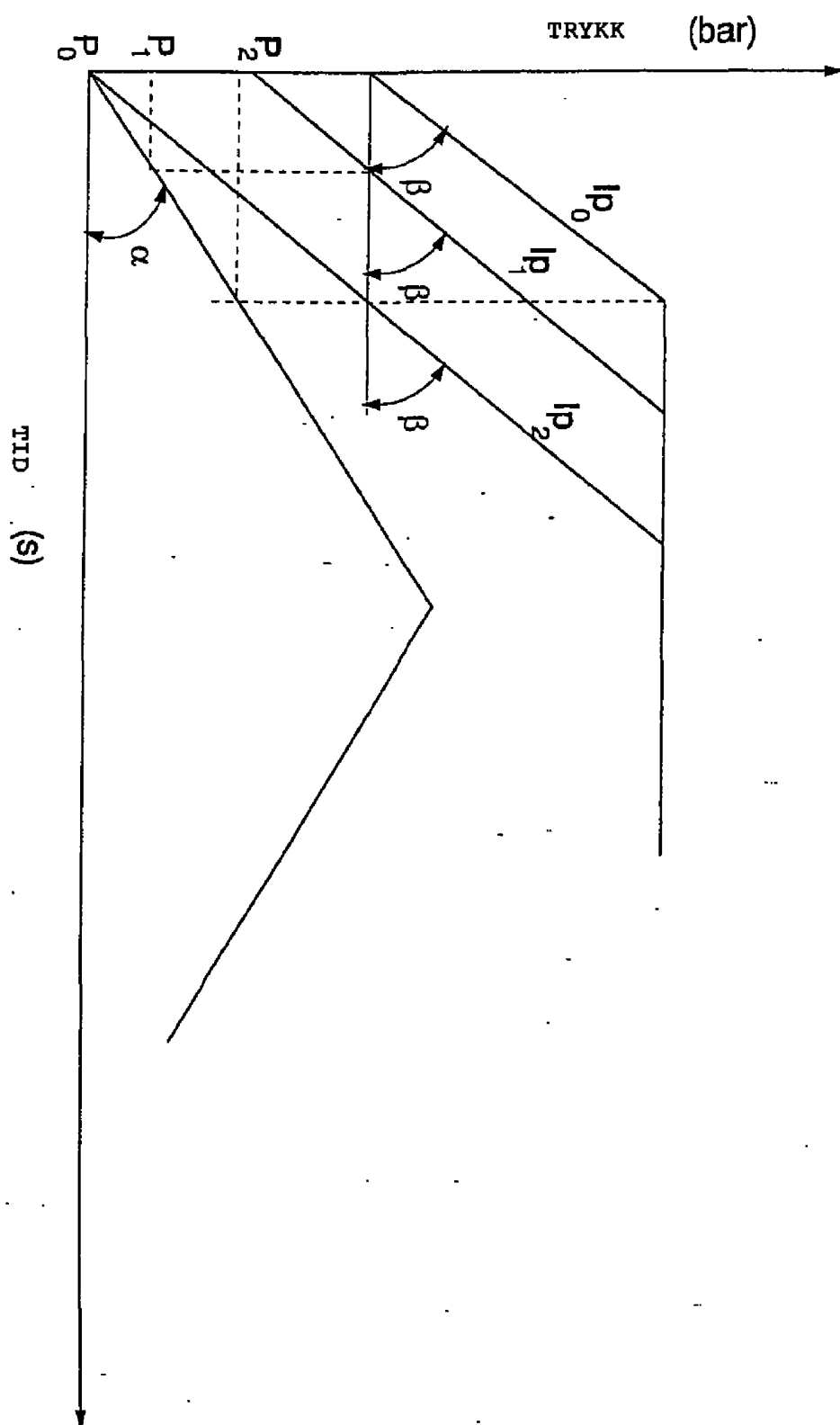


FIG. 3

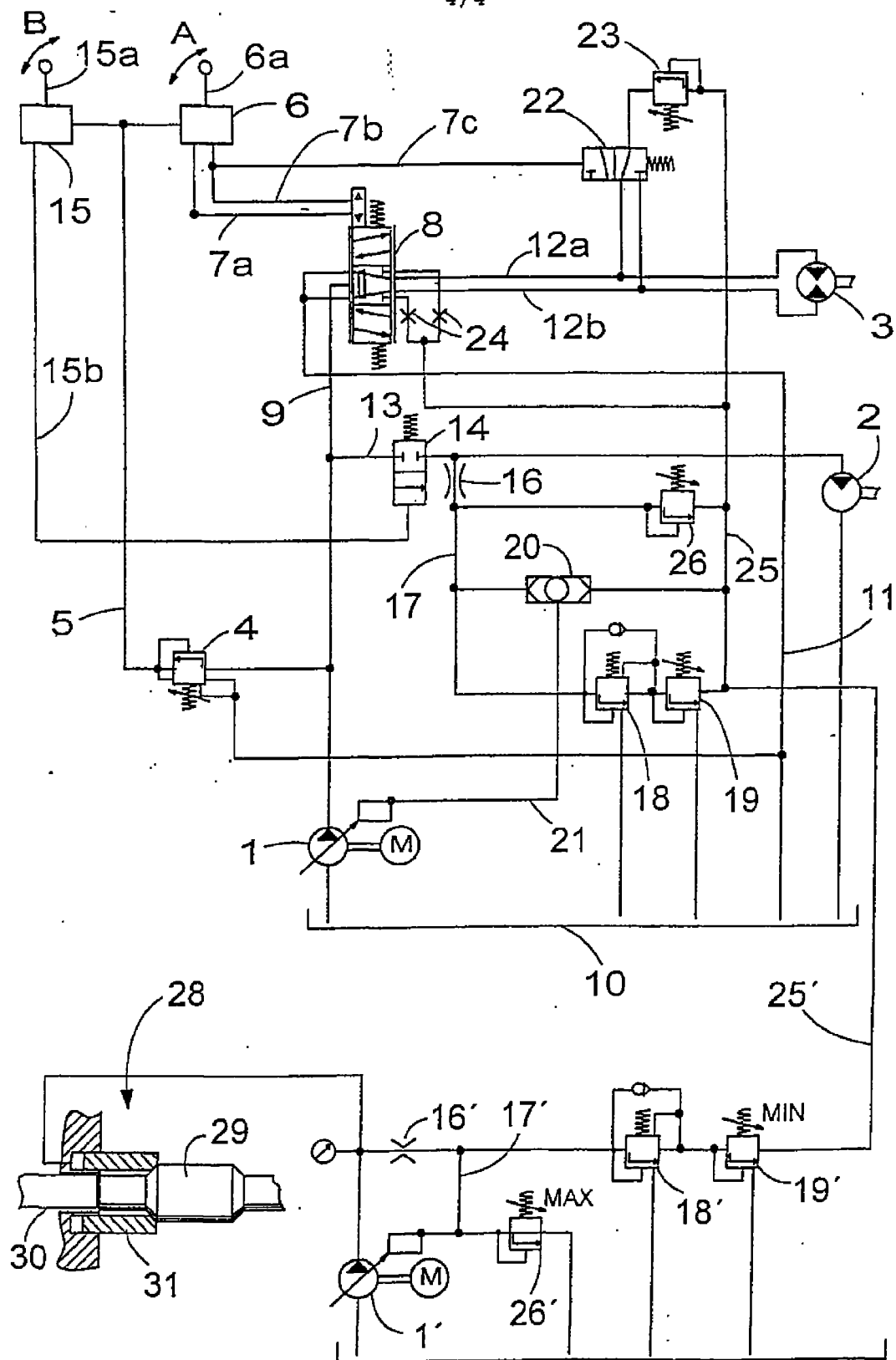


FIG. 4