



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 309971

(13) B1

(51) Int Cl⁷ B 26 F 1/26

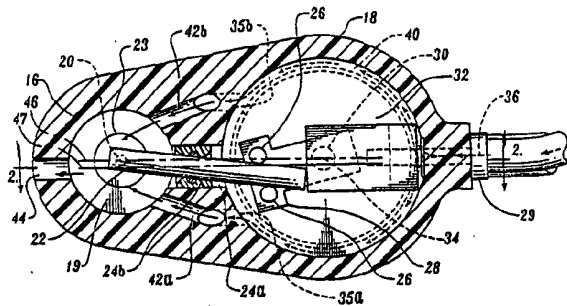
Patentstyret

(21) Søknadsnr	19971289	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1997.03.19	(85) Videreføringdag	1996.03.19, US. 618319
(24) Løpedag	1997.03.19	(30) Prioritet	
(41) Alm. tilgj.	1997.09.22		
(45) Meddeilt dato	2001.04.30		
(71) Patenthaver	Design Systems Inc, 15304 N.E. 95th Street, Redmond, WA 98052, US		
(72) Oppfinner	Norman A. Rudy, Renton, WA, US Craig E. Pfarr, Issaquah, WA, US Darren P. Wattles, Renton, WA, US		
(74) Fullmektig	Bryn & Aarflot AS, 0104 Oslo		

(54) Benevnelse **Apparat for å styre strømmingen av en strøm av høytrykksfluid**

(56) Anførte publikasjoner Ingen

(57) Sammendrag Et apparat og fremgangsmåte for å utføre høyhastighetsavbrytelse av strømmen av en meget fin, høytrykks-, høyhastighetsstråle (12) av typen benyttet for å skjære mat, papir og andre varer. Vannstrålen (12) er forstyrret (avbrutt) av en dreibar blokkeringsstang (22) innen et blokkeringshus. Blokkeringsstangen (22) er dreiet i en mansjett (24b) til en første ønsket posisjon ut av banen til vannstrålen (12) eller til en andre ønsket posisjon for blokkering av banen til vannstrålen (12). En dreiearm (28) styrt av en utgangsaksel (30) til en roterende aktuator (32) styrer rotasjonen av blokkeringsstangen (22). En høyt trykksatt driftsstrøm innføres i anordningen for å styre utslippet av blokkert vann innen anordningen og for avkjøling av den roterende aktuatoren (32).



OMRÅDE FOR OPPFINNELSEN

Denne oppfinnelse angår generelt en produktskjærer som benytter en høytrykksfluidstråle, og mer nøyaktig, et apparat for å styre strømmingen av en strøm av høytrykksfluid benyttet for skjæring.

BAKGRUNN FOR OPPFINNELSEN

Fluidstråler har blitt benyttet for å skjære mat, papir og andre produkter i mange år. Fordelene er mange: det er ingen blader som behøver å slipes eller erstattes, ikke noe støv skapes, og snittene kan være hurtige og rene. Skjæringen gjøres med en tynn, høytrykks-, høyhastighetsstrøm av vann eller annet fluid. Trykksatt vann utstøtes fra en meget liten dyse for å skape strålene. Når strålen berører produktet, fjernes en tynn skive uten at noe vesentlig vann absorberes inn i produktet.

Spesifikk manipulasjon av strømmen av fluid som strømmer ut fra vannstrålen skjærer nøyaktige former i produktet. Mange av de ønskede formene krever nøyaktig høyhastighetsinterrupsjon (avbrytelse) av vannstrålen. Jo høyere detalj av den ønskede formen av produktet, jo hurtigere må interupsjonen av strålen være for å opprettholde en slik detalj. En høyere hastighet av interupsjonen resulterer også i indre prosesseringstid.

Forskjellige måter har blitt omtalt for å avbryte vannstrålen ved høye hastigheter. En slik interupsjonsmetode er innføring av en gjenstand mellom kilden av høyhastighetsvannstrålen og produktet. En lineær aktivator trykksatt av luft som tvinger en stempelstang inn i banen til vannstrålen er et generelt kjent verktøy for å utføre denne metoden. En fjær tilveiebringer en tilbaketrekkraft for stempelstangen. Eksisterende stempelstanganordninger er i stand til å oppnå lukningstider på 50-90 ms og derved begrense hastigheten som produktet kan skjæres av vannstrålen.

US patent nr 4.693.153 (Vainwright m.fl.) omtaler en annen vannstråleforstyrrelsesteknikk. Når forstyrrelse av gjenstandskjærestrålen er ønsket, er et andre høytrykksfluid rettet mot gjenstandskjærestrålen for på den måten å spre den sistnevnte og strekke dens målskjæreegenskaper. Anordningen som styrer den andre fluidstrømmen er lik stempelstanganordningen. En solenoidanordning innen strålehindringsanordningen styrer fluidstrømmen fra strålehindringsanordningen.

En aktivert solenoid lukker en stempel (plunger) mekanisme som normalt er holdt i en åpen posisjon av en fjær. I den åpne posisjonen tilveiebringer mekanismen høytrykksfluid og forstyrrer målskjærevannstrømmen. I likhet med stempelstanganordningen, mangler også denne anordningen høyhastighetsforstyrrelsesegenskapene som er nødvendig for skjæring av produkter så hurtig som det kan være ønsket.

Internasjonal søknad nr WO 93/10950 omtaler en ventil for styring av en konstant løpende væskeskjærestråle. En pneumatisk drevet roterende sylinder 2 er festet til en ende av en langstrakt plate 1 for å rotere den motsatte enden av platen inn og ut av strømningsbanen til væskeskjærestrålen. Imidlertid er åpnings- og lukningstidene for denne roterende platen bare noe bedre enn den til eksisterende stempelstanganordninger. Skjærestrålen treffer en posisjon på platen som også resulterer i en hyppig utskiftning av platen.

Den ovenfor beskrevne kjente teknikk lykkes ikke med å adressere poenget med effektiv fjerning av avbøyet skjærefluid for å unngå absorpsjon inn i produktet. Også poenget med høy temperatur forårsaket av høy hastighetsdrift er ikke adressert. Vedvarende høye temperaturer vil bevirke for tidlig brudd av ventilanordningen.

Anordningene som i dag er i bruk, som eksemplifisert av de beskrevet ovenfor, løser ikke effektivt og virksomt problemene med skjæringen av nøyaktige former ved høye hastigheter som krever en høyfrekvens av vannstråleavbrytelse. Følgelig ble den fremlagte oppfinnelse utviklet, og tilveiebringer betydelige fordeler i forhold til tidligere anordninger eller fremgangsmåter for å skjære former med fluidstråler.

SAMMENFATNING AV OPPFINNELSEN

Ulempene med kjent teknikk som beskrevet ovenfor løses ifølge oppfinnelsen ved et apparat for å styre strømmen av en strøm av høytrykksfluid benyttet for skjæring, kjennetegnet ved at apparatet omfatter:

- (a) et hus med en første hulromseksjon og en andre hulromseksjon;
- (b) en blokkeringsdel støttet innen den andre hulromseksjon til huset og med partier posisjonerbare i banen av strømmen til høytrykksfluidet,;
- (c) en roterende aktivator anbrakt innen den første hulromseksjonen til huset og i stand til å generere et roterende utgangsmoment ved en utgangsaksel;

(d) koplingsammenstilling for å kople blokkeringsdelen med den roterende aktivatoren for å overføre det roterende utgangsmomentet fra utgangsakselen til blokkeringsdelen for å bevirke at en blokkeringsdel flytter seg inn i bevegelsesbanen av strømmen til høytrykksfluidet for å splitte strømmen av høytrykksstrømmen og ut av strømningsbanen til høytrykksfluidet for å ikke splitte strømmen av høytrykksstrømmen; og

(e) innretning for å samle den splittede strømmen av høytrykksfluid og styring av den splittede strømmen av høytrykksfluid til et fjernt sted.

Foretrukne utførelsesformer av apparatet er videre utdypet i kravene 2-6.

Målene med foreliggende oppfinnelse oppnås videre ifølge et apparat for styring av strømmen av en strøm av høytrykksvæske benyttet for skjæring kjennetegnet ved trekkene i krav 7.

Foretrukne utførelser av apparatet i krav 7 er videre utdypet i kravene 8-10.

Blokkeringsanordningen kan være en stang og koplingsmekanismen kopler et endeparti av stangen til den roterende aktivatoren.

Et bæreledd kan støtte stangen, hvor støtten for stangen er anbrakt med huset mellom bevegelsesbanen av strømmen med høytrykksfluid og stangens forbindelse til koplingsmekanismen.

Stangen kan være justerbar ortogonalt til strømmen av høytrykksstrøm.

Stangen er også fjernbar fra huset og roterbar innen huset.

Den roterende aktivator kan sperre for forhåndsbestemte grenser som er styrt ved en styremekanisme.

Høytrykksluft kan være styrt forbi den roterende aktivatoren for å avkjøle den roterende aktivatoren. Den styrte høytrykksluften er videre styrt for å utstøte fluid, som er gjenværende fra den avbrutte strømmen av høytrykksstrøm, fra huset.

Som det uten vanskeligheter vil verdsettes fra det foregående sammen- drag, tilveiebringer oppfinnelsen et nytt og bedre apparat for å styre strømmen av en strøm av høytrykksfluid benyttet for skjæring. På grunn av at apparatet ikke krever bruken av en stempelstanganordning, er ulempen forbundet med bruken av forbindelser, kort beskrevet ovenfor, unngått.

KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

De foregående aspekter og mange av de tilhørende fordeler med denne oppfinnelsen vil lettere verdsettes, da det samme blir bedre forstått ved referanse til den følgende detaljerte beskrivelse, når sett i forbindelse med de vedføyde tegningene, hvori:

Fig. 1A og 1B er horisontale tverrsnittriss av en foretrukket utførelse av den fremlagte oppfinnelsen;

Fig. 2 er et vertikalt tverrsnittriss av fig. 1A tatt vesentlig langs linje 2-2 av denne;

Fig. 3 er et blokkdiagram av den fremlagte oppfinnelsen;

Fig. 4 er et planriss av en ytterligere foretrukket utførelse av den fremlagte oppfinnelsen;

Fig. 5 er et tverrsnittriss av fig. 4 tatt vesentlig langs linje 5-5 av denne; og

Fig. 6 er et enderiss av utførelsen til den fremlagte oppfinnelsen vist i fig. 4

og 5.

DETALJERT BESKRIVELSE AV DEN FORETRUKNE UTFØRELSEN

En første foretrukket utførelse av den fremlagte oppfinnelse er illustrert i fig. 2. En høyhastighetsvannstråleblokkerer 10 innbefatter et hovedhus 18, med et fremstikkende parti 16. Hovedhuset 18 og det fremstikkende parti 16 innbefatter hulrom med en forbindelsespassasje for å romme en roterende aktivator 32, en blokkeringsstang 22, og en utgangsaksel 30, en dreiearm 28, vertikale bolter 26 og mansjett 24b. Hovedhuset 18 og fremstikkende parti 16 er fortrinnsvis sammensatt av en høy tetthetsplast, slik som Delrin®. For formålet med denne detaljerte beskrivelsen, er høyhastighetsvann i stråleblokkereren 10 vist i fig. 2 i en vertikal posisjon med en topp og bunn hvor det fremstikkende parti 16 til vannstråleblokkereren 10 er festet til og plan med fundamentet til hovedhuset 18. Snittene i fig. 1A og 1B er også mot bunnen av vannstråleblokkereren 10.

Innen fremstikkende parti 16 er et nedover forløpende motboringshulrom 19 som åpner seg ved toppen av det fremstikkende parti 16. Den åpne øvre enden av motboringshulrommet 19 mottar en dyse 14 festet til utslippsenden av en høytrykksvannledning (ikke vist). Dysen 14 tilfører (slipper ut) et meget fint høytrykks-, høyhastighetsfluid eller vannstråle 12 i en vertikalt nedadgående retning

inn i motboringshulrommet 19. En liten åpning 20 ved fundamentet av motboringshulrommet 19 tilveiebringer en åpning for høyhastighetsvannstrålen 12 for å gå ut av det fremstikkende parti 16 for det formål av å skjære produkter lokalisert under blokkereren 10. Liten åpning 20 er stor nok til å unngå innblanding med strømmen av vannstråle 12. En skiveformet karbidinnsats 23 omgir liten åpning 20, og beskytter den fra slitasje på grunn av høytrykksreflektert fluid.

Også lokalisert innen motboringshulrommet 19 til fremstikkende parti 16 er den distale enden av en dreibar blokkeringsstang 22. Den dreibare blokkeringsstangen 22 har to operasjonsposisjoner innen motboringshulrommet 19. Som vist i fig. 1A, er den første operasjonsposisjonen en vannstråleblokkering eller innblandingsposisjon. Blokkeringsstang 22 tilveiebringer forstyrrelse av strømmen av vannstrålen 12 på grunn av dens plassering over liten åpning 20. Som vist i fig 1B, er den andre operasjonsposisjonen en skjæreposisjon siden blokkeringsstang 22 er forskjøvet sideveis fra liten åpning 20 og derved tilveiebringer en uforstyrret strøm av vannstråle 12.

Som vist i fig. 1A, skaper en sideveis passasje 24a en bane fra motboringshulrom 19 til et lavere hulrom 25 innen hovedhuset 18. Lavere hulrom 25 skaper en åpning ved fundamentet av hovedhuset 18 og strekker seg vertikalt til et nivå høyere enn passasje 24a, men lavere enn toppen av fremstikkende parti 16, som vist i fig. 2. Blokkeringsstang 22 er anbrakt innen passasje 24a og støttet av en mansjett 24b for å strekke seg inn i lavere nedre hulrom 25. Mansjett 24b består fortrinnsvis av rustfritt stål og trykktilpasset innen passasje 24a. En O-ring tetning 24c er benyttet for å forhindre vann fra å gå inn i nedre hulrom 25. O-ring tetningen er plassert innen et spor formet i den indre diameteren av mansjetten 24b. De indre endene av mansjetten 24b er avfaset og tillater stangen å dreie seg fritt side-til-side, som forklart mer utfyllende nedenfor, uten innblanding med mansjetten.

Den proksimale enden av blokkeringsstang 22 som strekker seg inn i det nedre hulrom 25 strekker seg mellom et par av adskilte bolter 26 som forløper tverrgående nedover fra den distale enden av en dreiearm 28. Den proksimale enden av dreieren 28 er fast forbundet til en utgangsaksel 30. Som vist i fig. 2, strekker utgangsaksel 30 seg gjennom en vertikal åpning 31 ved toppen av nedre hulrom 25 fra en roterende aktivator 32 holdt i et øvre hulrom 33 formet innen hovedhuset 18. Det øvre hulrommet har et fundament som er omtrent ved det sam-

me vertikale nivå som toppen av det fremstikkende parti 16. De øvre og nedre hulrommene er omtrent like i diameter og begge har en større diameter enn diameteren til motboringshulrommet 19. Også øvre hulrom 33 er åpen ved toppen av hovedhuset 18. Begge hulromsåpninger er lukket ved tilhørende hulromshetter 39.

5 Som vist i fig. 1A er utgangsakslen 30, dreiet ved den roterende aktivatoren 32, ved en maksimal posisjon mot klokkeretningen. Når utgangsakslen 30 til roterende aktivator 32 er i slik maksimal posisjon mot klokkeretningen, er dreiearm 28 også ved en maksimal posisjon mot klokkeretningen, og derved dreier blokkeringsstangen 22 i en retning mot klokken omkring mansjett 24b for å blokkere
10 strømmen av vannstråle 12. Som vist i fig. 1B, roterer roterende aktivator 32 utgangsakslen 30 og dreiearm 28 til en fullstendig klokkeretningsposisjon. Tilsvarende er blokkeringsstangen 22 dreiet i en retning mot klokken omkring mansjett 24b, og derved trekker tilbake blokkeringsstangen 22 ut av banen til vannstrålen 12 for å tillate vannstrålen å strømme gjennom vannstråleblokkereren 10. Det to-
15 tale rotasjonsområde for utgangsakslen 30 og dreiearmen 28 er omtrent 45° med omtrent lik rotasjon i forhold til en langsgående senterlinje 46 som strekker seg mellom senterne av liten åpning 20 og utgangsaksel 30. Som vist i fig. 1A og 1B er den langsgående senterlinje 47 til passasje 24a noe forskjøvet fra den langsgående senterlinje 46. Passasje 24a er forskjøvet slik at blokkeringsstang 22 dekker
20 liten åpning 20 når utgangsakslen 30 og dreiearm 28 er i den fullstendige mot urviserposisjonen og slik at blokkeringsstang 22 ikke blokkerer liten åpning 20 når utgangsakselen 30 og dreiearmen 28 er i den fullstendige med urviserposisjonen.

En utslippsport 44 tilveiebringer en lateral åpning fra motboringshulrom 19
25 ved en posisjon på motboringshulrommet 19 diametralt motstående fra passasje 24a. Fundamentet til utslippsport 44 er vist ved det samme nivå som blokkeringsstang 22. Utslippsport 24 tilveiebringer en rute for fluid til å slippe ut fra motboringshulrom 19 under vannstråleavbrytelse.

Et ytterligere aspekt av den fremlagte oppfinnelse er illustrert i fig. 1A , 1B
30 og 2. Et ringformet hulrom 40 er dannet ved den indre diameteren til det øvre hulrom 33 og en metallhylse 43. Ideelt består hylsen 43 av aluminium eller lignende metall. Hylse 43 innbefatter et sylindrisk legemeparti 43a og øvre og nedre flenser 43b og 43c som strekker seg radielt utover fra de øvre og nedre ender av hylsen. Hylselegemepartiet 43a slutter tett omkring det nedre partiet 41 til aktivatoren, og

de ytre periferiene av flensene 43b og 43c opptas nøyaktig mot den indre overflaten av hovedhuset 18 som danner den ytre diameteren til det ringformede hulrommet 40. Det vil verdsettes at de øvre, nedre og indre vegger av ringformet hulrom 40 er dannet av flensene 43b og 43c og legemeparti 43a, henholdsvis, til hylse 43. Også hylse 43 opptar rommet i øvre hulrom 33 under et øvre parti av roterende aktivator 32 som ikke er opptatt av det nedre parti 41 til roterende aktivator 32 og ringformet hulrom 40.

En innløpsport 38 fører inn i det ringformede hulrommet 40, og et par av utløpsporter 35a og 35b fører bort fra det ringformede hulrom 40. Inngangsporten 38 er plassert ved det nedre partiet til det ringformede hulrommet 40 langs langsgående senterlinje 46. Inngangsport 38 er forbindbar med en trykksatt luftkilde. Også inngangsport 38 er lokalisert på hovedhuset 18 distalt motstående fra fremstikkende parti 16.

Utslippsporter 35a og 35b er lokalisert omtrent med samme avstand fra den langsgående senterlinje 46. Utslippsportene er forbundet til luftpassasjer 42a og 42b som går mellom ringformet hulrom og motboringshulrom 19. Luftpassasjer 42a og 42b strekker seg ned hovedhus 18 vinklet noe mot fremstikkende parti 16. Innen fremstikkende parti 16 strekker luftpassasjer 42a og 42b seg horisontalt ved et nivå omtrent det samme som nivået til passasje 24a. De horisontale seksjonene til luftpassasjene 42a og 42b vinklet mot sentere av motboringshulrommet 19 for å avlevere, gjennom åpninger i motboringshulrommet 19, høytrykksluft på begge sider av blokkeringsstangen 22. Når en luftkilde er tilkople, følger trykksatt luft bane 36 og går inn i innløpsport 38, beveger seg gjennom ringformet hulrom 40, og går ut gjennom utslippsporter 35a og 35b, beveger seg gjennom passasje 42a og 42b, og går inn i motboringshulrom 19 for å blåse overflødig eller avbøyet fluid ut av motboringshulrom 19 gjennom utslippsport 44. Trykksatt luft strømmer kontinuerlig og tilveiebringer således en avkjølingseffekt på hylse 43 som leder varme bort fra roterende aktivator 32.

Som angitt ovenfor tjener hylse 43, i tillegg til å danne partier til ringformet hulrom 40, også til å tette det nedre partiet 41 til roterende aktivator 42 fra fuktighet. Slik fuktighet kan være latent innen luften som er tilført stråleblokkereren 10 gjennom inngangsport 38. Fuktigheten kan også komme fra vannstrålen 12 og kan «trekke seg tilbake» inn i hulrommet 40 gjennom luftpassasjene 42a og 42b og utslippsporter 35a og 35.

Roterende aktivator 32 er en anordning som omdanner elektrisk energi til en styrt roterende kraft som er hurtig reverserbar i den roterende retningen. Den roterende aktivatoren kan dreie dreiearmen 28 inn i banen til vannstrålen 12 og reversere retningen for å trekke tilbake dreiearmen ut av banen av vannstrålen innen så lite som 5-6 millisekunder. Elektrisk energi er fremskaffet til en roterende aktivator 32 fra en krafttilførsel gjennom kraftledningsport 37 lokalisert over inn-
5 gangsport 38, vist i fig. 2. Vannstråleblokkereren 10 er styrt ved å benyttes i forskjellige systemer. Som vist i fig. 3, benytter den fremlagte oppfinnelsen en eller annen form av behandlingsenhet eller datamaskin 49 for å tilføre den roterende aktivatoren 32 med en styrt elektrisk energitilførsel. Behandlingsenheten 49, med
10 forhåndsdefinerte rutiner, styrer et elektrisk signal sendt til roterende aktivator 32, og derved styrer skjæremønsteret til vannstråleblokkereren 10. Flere vannstråleblokkerere kan benyttes i forbindelse med en datamaskinkontroller for å utføre samtidige høyhastighetsinteraktive skjæringer.

Noen systemer som innbefatter blokkeringsanordningen til den fremlagte oppfinnelsen er konstruert for å operere kontinuerlig eller med meget liten avbruddstid og krever derved en skjæreanordning med effektiv og virksomt vedlikehold. På grunn av den ødeleggende kraften til høyhastighetsvannstrålen 12, er blokkeringsstangen 22 eventuelt erodert bort, og derved reduseres det effektive
20 trekket til systemet. En løsning er en stangjusteringsmekanisme 27 og 29 innen vannstråleblokkereren 10. En riflet ledeskrue 29 styrer den langsgående posisjonen til en justerings-stoppekloss. Som vist i fig. 1A, 1B og 2, er skrue 29 tett med hensyn til hus 18 ved en O-ring i et gjennomgående hull lokalisert under inn-
25 gangsport 38 ved omtrent nivåseneteret til nedre hulrom 25. Det gjengede, førende partiet til skrue 29 strekker seg også inn i nedre hulrom 25 til en posisjon som er fri fra å forstyrre dreiearm 28.

Stoppekloss 27 er plassert innen nedre hulrom 25. Stoppeklossen innbefatter et bakre parti som innbefatter en oppover forløpende støttevegg med en gjenget åpning formet deri for å motta det komplimentære gjengende førende parti
30 av skrue 29. Stoppeklossen innbefatter også en fremre eller førende ende som støter mot den proksimale (bakre) enden av blokkeringsstangen 22. Rotasjon av skrue 29 justerer den langsgående (fremre og bakre) posisjonen av stoppekloss 27, og derved tilsvarende justerer den langsgående posisjonen av blokkeringsstangen 22.

Justering av den langsgående posisjonen av stangen innen blokkereren 10, tilveiebringer flere vannstrålekontaktsteder langs lengden av stangen, som effektivt forsinker brudd av stangen. En annen løsning er en hurtig og effektiv stangrotasjon eller fjerning. Under normale driftsforhold, opprettholder blokkeringsstang 22 dens langsgående så vel som dens rotasjonsmessige posisjon i forhold til vannstråle 12. Denne mangel på «walking» bevegelse av stangen bevirker at vannstrålen 12 sammenhengende treffer blokkeringsstang 22 ved det samme stedet på stangen. Som det vil verdsettes, eroderer eventuelt vannstrålen 12 bort tilstrekkelig av stangen for å bevirke at stangen fraskilles eller på annen måte bryter sammen. Hurtig og passende rotasjon av stangen tilveiebringer forlenget levetid for stangen, og derved forbedrer vedlikeholdsevnen til stangen.

Stangsammensetning er også viktig for å redusere vedlikeholdstid. Stangen kan bestå av titanium, karbid eller en hukommelseslegering som et nikkeltitanium, hvor alle er meget motstandsdyktig mot erosjon fra høytrykksvannstrålen. Stangen kan alternativt bestå av en karbidkjerne dekket med et rustfritt stål eller annet legeringsbelegg dimensjonert for å påføre en høy kompresjonsbelastning på kjernen. Søkerne har funnet at selv om det rustfrie stålbelegget kan erodere heller hurtig, er den belastede karbidkjernen meget motstandsdyktig mot erosjon, mye mere enn om den rustfrie stålkjernen ikke ble benyttet. Alternativt kan en meget hard substans, slik som en naturlig eller syntetisk diamant, legges inn i blokkeringsstangen for å tjene som en sliteoverflate.

Fig. 4-6 illustrerer en ytterligere utførelse av den fremlagte oppfinnelse i form av vannstråleblokkerer 10'. Komponentene til den fremlagte oppfinnelsen vist i fig. 4-6 som svarer til de komponentene vist i fig. 1A, 1B, og 2 er identifisert med det samme delnummer men med tillegget av (') angivelser. Også den følgende beskrivelse fokuserer på forskjellene mellom utførelsen vist i fig. 4-6 fra den vist i fig. 1A, 1B, og 2, og således vil ikke alle aspekter i den fremlagte oppfinnelse vist i fig 4-6 beskrives like detaljert som beskrevet ovenfor med hensyn til fig. 1A, 1B, og 2.

Med referanse først til fig. 4 og 5, er en flensforbindelse 52 brukt for å feste en høytrykksdyse (ikke vist) til huspartiet 16'. Forbindelsen 52 har et par av diametralt motsatte ringpartier 54 med spor 56 formet deri for å oppta skruer 58 som strekker seg nedover inn i huspartiet 16'. Hodene til skruene hviler mot den øvre

overflaten av vingepartiene 54 for derved å fastholde flenseforbindelsen 52 låst på plass. Selvfølgelig kan andre fremgangsmåter benyttes for å feste dysen til huset.

En kopp 62 opptas tett innen en vertikal boring formet gjennom huspartiet 16'. Koppen 62 danner et indre hulrom 19' gjennom hvilket

5 høyhastighetsvannstrålen 12' går inn og ut ved ikke-blokkering. Koppen 62 innbefatter et sylindrisk parti som strekker seg vertikalt gjennom det fremstikkende parti 16'. Koppen innbefatter også en øvre ringformet flens 64 med et oppadrettet åpent spor formet deri for å motta en stor O-ring 66 for å danne en vanntett tetning mellom undersiden av flenspartiet til forbindelsen 52 og koppen 62.

10 Koppen 62 innbefatter også et bunngulv 68 formet med en senteråpning 20 med liten diameterinnretning med sentervertikalaksen til flensforbindelsen 52, som er i innretning med senteret av banen til vannstrålen 12' som går inn i apparatet til den fremlagte oppfinnelsen. En ringformet ring 72 strekker seg nedover fra undersiden av koppingulv 68, med en motboring 74 formet deri med en størrelse større enn
15 diameteren til senteråpningen 70. Ring 72 tjener som en dryppbeskyttelse for å forhindre fuktighet på det ytre av huspartiet 16' fra å dryppe inn i bevegelsesbanen til vannstrålen 12' og derved forstyrre eller avbryte strømmen av vannstrålen.

En sirkulær støtte og sliteplate 76 passer innen en grunn motboring formet i den øvre siden av koppingulv 68. En O-ring 78 er plassert innen motboringen for å
20 tilveiebringe tetning med undersiden av sliteplaten 76, og kompenserer også for mindre misinnretninger mellom den øvre overflaten av sliteplaten og den nedre, flate overflaten 79 til blokkeringsstangen 22' og derved tilveiebringer en vesentlig fullstendig flate-til-flate samtilpasning mellom sliteplaten og blokkeringsstangens nedre overflate. En senteråpning 80 med liten diameter er formet i sliteplaten 23'
25 gjennom hvilken vannstrålen 12' passerer i en ikke-blokkert tilstand. Ideelt består kopp 62 av et hardvaremotstandsdyktig ikke-korroderende materiale, slik som rustfritt stål.

Som med blokkeringsstangen 22 beskrevet ovenfor, er blokkeringsstangen 22' støttet for dreie- eller sperrebevegelse ved et sted mellomliggende dens ender
30 ved en mansjett 24b' plassert innen sideveis passasje 24a'. Mansjetten 24b' er generelt trekantformet i tverrsnitt, som vist i fig. 5. Ideelt består mansjetten 24b' av et hardt slitesterkt materiale, slik som rustfritt stål. En O-ring tetning 24c' er anbrakt innen et spor som strekker seg rundt den innvendige diameteren av mansjetten 24b' for å tette mot den ytre diameteren til blokkeringsstangen 22'. Det vil

imidlertid verdsettes at formen av mansjett 24b' tillater at blokkeringsstangen 22' dreier seg fritt side-til-side, og O-ring tetningen 24c' tillater at blokkeringsstangen flytter seg lengdeveis, som omtalt nedenfor.

Det distale endepartiet til blokkeringsstangen 22' opptas gjennom en åpning 5 dannet i sideveggen til kopp 62, og derved strekker seg inn i det indre av koppen. Selv om partiet til blokkeringsstangen 22' opptatt gjennom en mansjett 24b' er formet med en sirkulær ytre diameter, er det distale endepartiet til blokkeringsstangen 24' formet med en utflatet nedre overflate for å glidbart passe sammen med den flate øvre overflaten til sliteplaten 23', som omtalt ovenfor.

10 Det proksimale endepartiet til blokkeringsstangen 22' er anbrakt innen et nedre hulrom 25' formet i det nedre partiet av huset 18'. Den proksimale enden av blokkeringsstangen 22' er dreiet og sperret side-til-side ved en dreiearm 28' boltet til den nedre enden av utgangsakslen 30' til roterende aktivator 32'. Dreiearmen 28' er formet med et par av integrale, nedover forløpende, adskilte ører, svarende 15 til bolter 26 vist i fig. 1 og 2 for å motta den proksimale enden av blokkeringsstangen 22' derimellom. Som ved blokkeringsstangen 22 omtalt ovenfor, er blokkeringsstangen 22' dreiet side-til-side omkring mansjett 24b' etter som dreiearm 28' (svingarm) roterer frem og tilbake omkring akse 34', svarende til det langsgående senter av utgangsaksel 30'. Ideelt er undersiden av den proksimale enden 20 av blokkeringsstangen 22' også formet med den flate (plane) flaten svarende til den distale enden av blokkeringsstangen 22'. Dette sørger for at blokkeringsstangen 22' kan fjernes og så plasseres på nytt ende-til-ende, slik at begge endepartier av blokkeringsstangen kan tjene til å blokkere vannstrålen 12'. Som omtalt ovenfor, over tid, er overflaten av blokkeringsstangen som påkjennes av vannstrålen 25 12' erodert bort på grunn av det ekstremt høye trykket av vannstrålen.

Med referanse primært til fig. 5, kan den langsgående posisjonen til blokkeringsstangen justeres, og derved å fremvise et annet parti av blokkeringsstangen til høyhastighetsvannstrålen 12' etter som blokkeringsstangen eroderes under påvirkningen av vannstrålen. For dette formål strekker en ende av den generelt U- 30 formede, vaierformforbindelsesarm 82 seg gjennom et nøyaktig tilpasset hull som strekker seg tverrgående oppover fra undersiden av den proksimale enden av låsestangen. Et tilsvarende hull er ideelt formet i den motsatte (distale) enden av blokkeringsstangen til bruk når blokkeringsstangen er gjenplassert ende-til-ende,

som beskrevet ovenfor. Det langsgående partiet av armen 82 hviler mot den øvre overflaten av en bunnhette 39b' som lukker av det nedre hulrom 25'.

Det andre tverrgående endepartiet av armen 82 strekker seg oppover inntil en justeringsblokk 27' anbrakt innen nedre hulrom 25'. Den øvre overflaten av justeringsblokken 27' er ideelt anbrakt nær tilstøtende bunnoverflaten av den horisontale skilleveggen 84 som adskiller det nedre hulrommet 25' fra husets øvre hulrom 33'. Justeringsstangen 27' er formet med et gjenget gjennomgående hull for opptak av det gjengede partiet til den førende skrue 29'. Den førende skrue 29' innbefatter en utvidet sirkulær knott 86 plassert utvendig av huset 18' for hensiktsmessig manuell rotasjon. Den ytre periferien av knotten 86 kan være riflet og hjelpe til med å gripe knotten, spesielt når den er våt. En holdeklemme 88 er låst på akselen til ledeskruen ved fundamentet av gjengene derav for å opprettholde ledeskruen innkoplet gjennom et nøyaktig tilpasset horisontalt borehull formet i huset 18'. En fjærbelastet kulesperresammenstilling 90 er tett koplet innen en blindboring formet i veggen av huset 18 ved et sted svarende til det ytre perimenterpartiet av ledeskruenknotten 86. Sperresammenstilling 90 innbefatter en fjærbelastet kule 92 som presser mot undersiden av ledeskruenknotten. Et hakk er ideelt formet i ledeskruenknotten for å tjene som et sete for sperrekule 92. For å fremvise en nye sliteoverflate til vannstrålen 12', er ledeskruen 29' periodisk rotert i en omdreining hvorpå ledeskruen anbringes med sperrekulen 92, som holder ledeskruen fra å rotere utenom når det er ønskelig.

Det vil verdsettes at forbindelsesarmen 82 hensiktsmessig fremfører og trekker tilbake blokkeringsstangen 22' etter som justeringsblokken 27' fremføres og trekkes tilbake langs lengden av ledeskruen 29', idet det samtidig tillates at det proksimale endepartiet til blokkeringsstangen dreier seg side-til-side under styring av svingarmen 28'. For dette formål beveger partiet til forbindelsesarmen 82 tilstøtende den proksimale enden av blokkeringsbanen seg kun side-til-side med bevegelsen av blokkeringsstangen.

Det vil verdsettes at blokkeringsstangen 22' hensiktsmessig kan vendes ende-til-ende ved fjerning av kapselen 39b' og så frakople forbindelsesarmen 82 fra blokkeringsstangen og justeringsblokken 27', hvorpå blokkeringsstangen kan glidbart fjernes fra mansjetten 24b'. Etter å ha blitt rotert ende-til-ende, kan blokkeringsstangen gjeninnsettes ved reversering av den ovennevnte prosedyre.

En annen måte som utførelsen av den fremlagte oppfinnelse vist i fig. 4-6 avviker fra utførelsen vist i fig. 1A, 1B, og 2 er måten som det avbøyde og blokkerte fluid fra vannstrålen 12' er fjernet fra hulrommet 19', spesielt når blokkeringsstangen 22' blokkerer bevegelsen av vannstrålen. For dette formål er en innløpsport 38' formet i den skrånende øvre flensen av huset 18' lokalisert over og sideveis for en side av ledeskruer 29'. En innløpspassasje 94 med redusert diameter forbinder innløpsporten 28' med et ringformet hulrom 40' dannet av den indre diameteren av øvre hulrom 33' og det utvendige av en varmeledende hylse 43'. Slik hylse 43' er formet med øvre og nedre ringformede flenser, den ytre omkrets av hvilken opptas tett sammen med den innvendige diameteren til det øvre hulrommet 33'. Åpningen mellom de øvre og nedre ringformede flensene og mellom innsidediameteren til det øvre hulrommet 33' og den ytre diameteren av hylsen 43' danner det ringformede hulrommet 40'

Som vist i fig. 4, ved et sted omtrent diametralt motsatt av stedet til innløpsporten 38' og innløpspassasjen 94, strekker en luftutløpspassasje 42' seg gjennom hus 18' i en retning diametralt utvendig og nedover fra hulrommet 40' til et nivå svarende til nivået av hulrom 19' formet i huspartiet 16'. Enden av luftutløpspassasje 42' motsatt ringformet hulrom 40' krysses av en horisontal luftpassasje 96 med liten diameter som igjen går ut i et horisontalt boringsparti 98 med en større diameter som fungerer som et redusert trykkventurikammer. Som et resultat virker luftstrømningen derigjennom som en vesentlig fri stråle, uhindret av den indre sylindriske formede veggen til venturikammeret 98. Som et resultat har luftstrømningen gjennom venturikammeret 98 en tendens til å trekke fluidet i hulrom 19' gjennom tverrgående passasje 100 og så ut gjennom utløpsporten 44'. Således i motsetning til utførelsen vist i fig. 1A, 1B, og 2, forsøker ikke utførelsen i fig. 4-6 å drive det oversprøytede og blokkerte fluidet ut av motboringshulrom 19' under trykksatt luft, men heller effektivt å trekke slik oversprutet og blokkert fluid ut av motboringshulrommet under et redusert trykk av venturivirkning. Søkerne har funnet at, som resultat, avtar den blokkerte vannstrålen hurtigere enn normal strøm når ikke-blokkert, d.v.s. når blokkeringsstangen 22' er fjernet fra bevegelsesbanen til vannstrålen. Under ikke-blokkeringen av vannstrålen, er en begrenset tidslengde påkrevet for at vannstrålen gjenskaper seg selv og går ut av huspartiet 16 etter som den samme høytrykksstrømmen går inn i huspartiet. Dette tidskravet

for sammensetning er kortere i utførelsen til den fremlagte oppfinnelsen vist i fig. 4-6.

Det vil verdsettes at luften som går inn i huspartiet 18' og som går ut av 7huspartiet 16' også fungerer for å avkjøle aktivatoren 32' på den samme måten
5 som beskrevet ovenfor med hensyn til fig. 1A, 1B, og 2. I tillegg, som vist i fig. 4, er en termostat 102 satt inn mellom den elektriske tilførselsledningen 104 og den roterende aktivatoren 32' for å forhindre elektrisitet fra å nå den roterende aktua-
toren hvis en overopphetet tilstand oppstår.

Idet foretrukne utførelser av oppfinnelsen har blitt skissert og beskrevet,
10 skal det forstås at forskjellige forandringer kan gjøres deri uten å avvike fra ånden og området av oppfinnelsen.

PATENTKRAV

1. Apparat for å styre strømmingen av en strøm (12) av høytrykksfluid benyttet
5 for skjæring, karakterisert ved at apparatet omfatter:

(a) et hus (18) med en første hulromseksjon (33) og en andre hulrom-
seksjon (25) ;

(b) en blokkeringsdel (22) støttet innen den andre hulromseksjon (33) til
huset (18) og med partier posisjonerbare i banen av strømmen til høytrykksflui-
10 det,;

(c) en roterende aktivator (32) anbrakt innen den første hulromseksjo-
nen (33) til huset (18) og i stand til å generere et roterende utgangsmoment (30)
ved en utgangsaksel (30);

(d) koplingsammenstilling (28) for å kople blokkeringsdelen (22) med
15 den roterende aktivatoren (32) for å overføre det roterende utgangsmomentet fra
utgangsakselen (30) til blokkeringsdelen (22) for å bevirke at en blokkeringsdel
(22) flytter seg inn i bevegelsesbanen av strømmen (12) til høytrykksfluidet for å
splitte strømmen av høytrykksstrømmen (12) og ut av strømningsbanen til høy-
trykksfluidet for å ikke splitte strømmen av høytrykksstrømmen; og

(e) innretning (44) for å samle den splittede strømmen av høytrykksfluid
20 og styring av den splittede strømmen av høytrykksfluid til et fjernt sted.

2. Apparat ifølge krav 1,
karakterisert ved at det videre omfatter en støtte (24b) for dreibar oppstøtting
25 (22) etter som blokkeringsdelen forflytter seg inn og ut av bevegelsesbanen til
strømmen (12) av høytrykksfluid, hvori støtten er anbrakt innen huset (18) mellom
bevegelsesbanen til høytrykksfluidet og stedet til koplingsinnretningen (28) .

3. Apparat ifølge krav 2,
30 hvori blokkeringsdelen (22) er innen bevegelsesbanen av strømmen med høy-
trykksfluid, støtter strømmen mot blokkeringsdelen ved et sted adskilt fra støtten
(24b); og videre karakterisert ved at det omfatter:

innretning (76) for å støtte blokkeringsdelen mot støtkrefter påført derpå av
strømmen med høytrykksfluid.

4. Apparat ifølge krav 1,

hvor i blokkeringsdelen (22) er innen bevegelsesbanen av strømmen med høytrykksfluid, støter strømmen mot blokkeringsdelen (22); og videre

5 karakterisert ved at det omfatter:

innretning (29) for justering av posisjonen av blokkeringsdelen i forhold til høytrykksstrømmen for å forandre stedet som høytrykksstrømmen støter mot blokkeringsdelen.

10 5. Apparat ifølge krav 1,

karakterisert ved at huset innbefatter et luftinnløp (38), et luftutløp (49) og en passasje (42a, 42b) som strekker seg mellom luftinnløpet og luftutløpet, passasjen kommuniserer med stedet hvor blokkeringsdelen (22) blokkerer bevegelsesbanen av strømmen med høytrykksfluid, luften som strømmer gjennom passasjen er i
15 stand til å styre høytrykksfluidet splittet av blokkeringsdelen bort fra blokkeringsdelen (20) og inn i passasjen og ut luftutløpet.

6. Apparat ifølge krav 5,

karakterisert ved at passasjen (42a, 42b) også innbefatter partier dannet av en
20 varmeledende hylse (43) anbrakt rundt det ytre av den roterende aktivatoren (32), og luften strømmer over partier av den varmeledende hylsen for avkjøling av den varmeledende hylsen, og derved kjøling av den roterende aktivatoren.

7. Apparat for styring av strømmen av en strøm (12) av høytrykksvæske be-

25 nyttet for skjæring, karakterisert ved at apparatet omfatter:

(a) et hus (18) plasserbart i forhold til banen av strømmen (12) med høytrykksvæske og huset har en første innvendig seksjon (33) og en andre innvendig seksjon (25);

(b) en roterende aktivator (32) anbrakt innen den første innvendige seksjonen (33) til huset (18) og i stand til å generere et roterende utangsmoment ved
30 en utgangsaksel (30);

(c) en blokkeringsdel (22) anbrakt innen den andre seksjon (25) til huset (18), og med partier posisjonerbare i banen til strømmen (12) av høytrykksfluid;

(d) støtte (24b) posisjonert innen den andre seksjonen (25) til huset (18) for dreibar oppstøtting av blokkeringsdelen (22) for å svinge rundt en akse; og

(e) en koplarsammenstilling (26, 28) med partier som kopler blokkeringsdelen (22) til den roterende aktivatoren (32) for å overføre det roterende utgangsmomentet (30) til utgangsakselen (30) til den roterende aktivatoren (32) til blokkeringsdelen (22) for å dreie blokkeringsdelen omkring støtten (24b) mellom en første posisjon innen bevegelsesbanen av strømmen (12) med høytrykksvæske for å splitte strømmen av høytrykksvæskestrøm (12) og en andre posisjon ut av banen til høytrykksvæskestrømmen (12) for ikke å splitte strømmen av høytrykksvæskestrømmen.

8. Apparat ifølge krav 7, karakterisert ved at støtte (24b) n for blokkeringsdelen (22) tillater justering av plasseringen av blokkeringsdelen innen huset (18) for å forandre partiet av blokkeringsdelen som splitter strømmen av høytrykksvæskestrømmen (12) når blokkeringsdelen er i dens første posisjon.

9. Apparat ifølge krav 7, karakterisert ved at huset videre omfatter et luftinnløp (38) og en luftpassasje (42a, 42b) i kommunikasjon med luftinnløpet for å motta luft fra en fjern luftkilde, luftpassasjen er i luftstrømningskommunikasjon med stedet hvor strømmen av høytrykksvæskestrømmen (12) er splittet av blokkeringsdelen (22) for derved å rette den splittede strømmen av høytrykksvæske bort fra slik plassering.

10. Apparat ifølge krav 7, karakterisert ved at blokkeringsdelen (22) omfatter en langstrakt stang, og støtten (24b) støtter den langstrakte stangen for å dreie omkring en akse lokalisert mellomliggende endene av den langstrakte stangen.

1/3

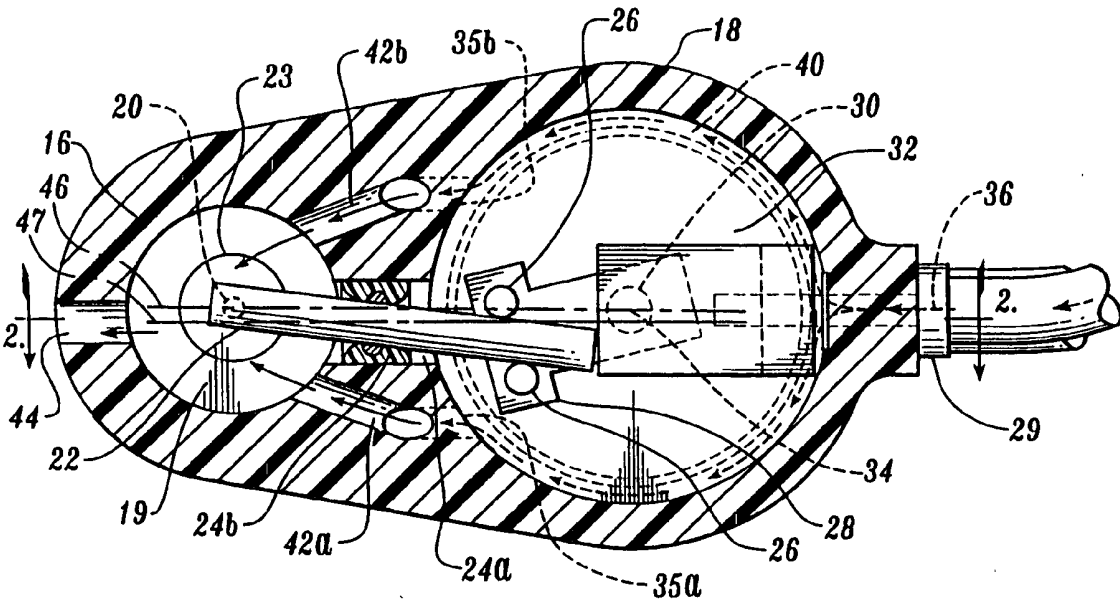


Fig. 1 A

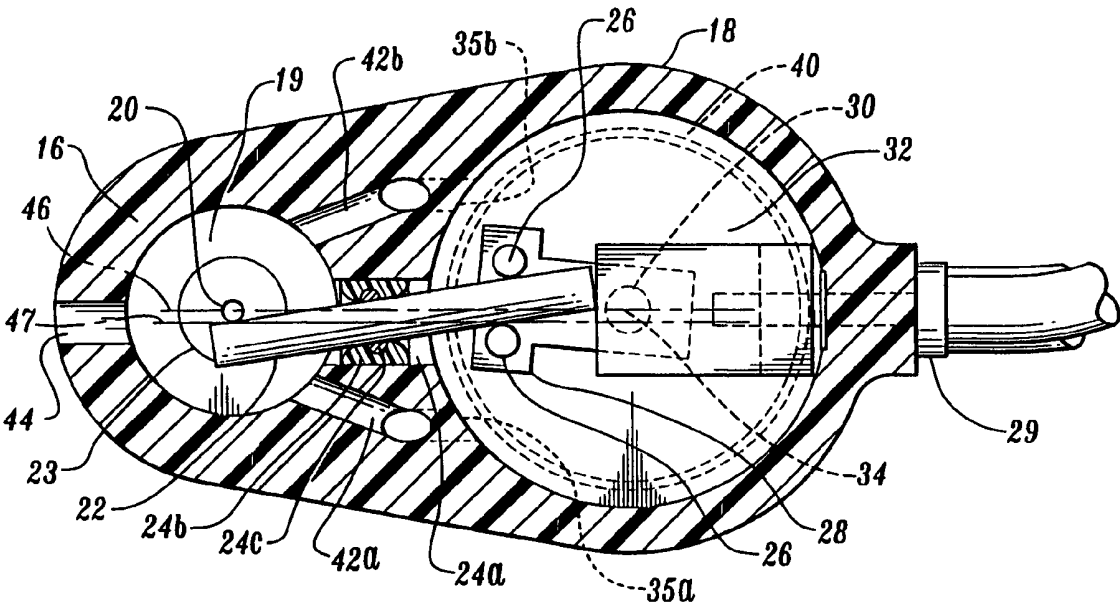


Fig. 1 B

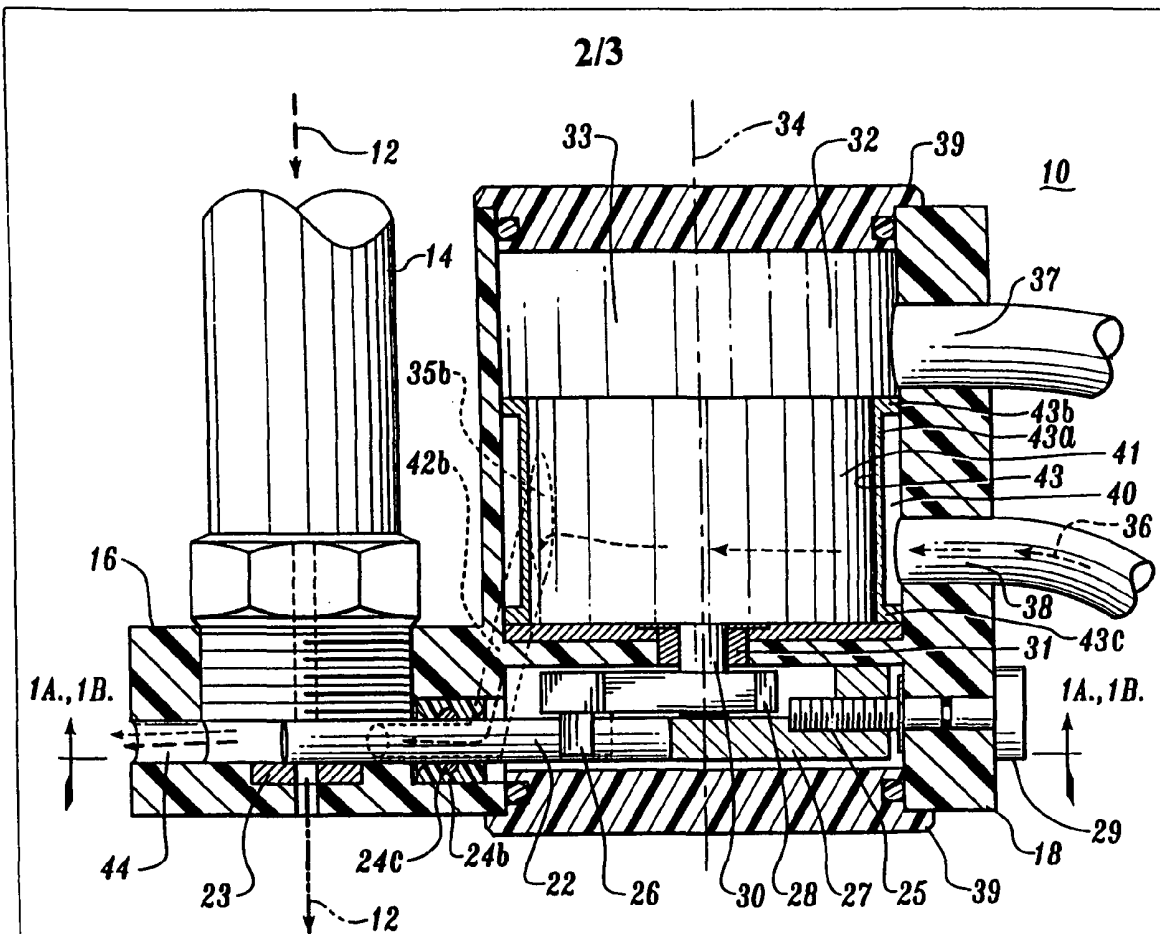


Fig. 2

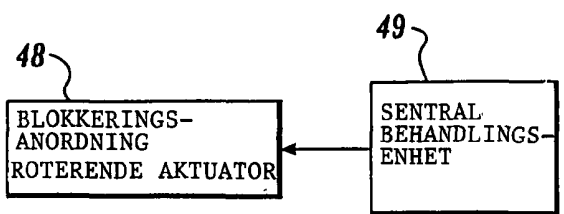


Fig. 3

