



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 310577

(13) B1

(51) Int. Cl.⁷ E 21 B 29/10, D 04 C 1/06

Patentstyret

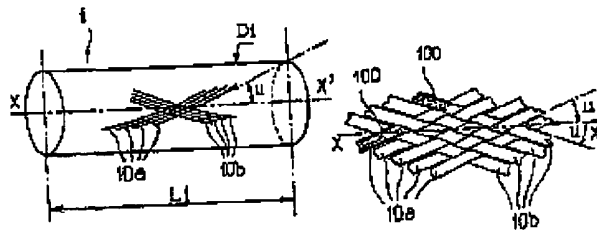
(21) Søknadsnr	19954299	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	1994.04.28, PCT/FR94/00484
(22) Inng. dag	1995.10.27	(85) Videreferingsdag	1995.10.27
(24) Løpedag	1994.04.28	(30) Prioritet	1993.05.03. FR, 9305416
(41) Alm. tilgj.	1995.12.07		
(45) Meddel. dato	2001.07.23		
(71) Patenthaver	Philippe Nobileau, 40, chemin du Vinaigrier, F-06300 Nice, FR		
(72) Oppfinner	Eric Bertet, Olivet, FR Jean-Marie Gueguch, Maisons-Laffitte, FR Jean-Louis Saltel, Le Rheu, FR Frédéric Signori, Le Rheu, FR		
(74) Fullmektig	ABC-Patent, Siviling, Rolf Chr. B. Larsen AS, 0602 Oslo		

(54) Betydning **Anordning for føring av en brønn**

(56) Anførte publikasjoner US 4971152, US 2238058, US 5337823, EP 392026

(57) Sammendrag

En rørformet struktur omfattende minst en fletning av fleksible tråder (10) omfattende fibrer (100) som krysser hverandre med en viss mengde slakk slik at strukturen kan ekspandere radielt mens den krymper aksielt når det påtrykkes et trykk på innsiden av forformen eller matrisen.



Den foreliggende oppfinnelsen angår en rørformet forform- eller matrise-struktur for foring av en brønn, særlig borede oljebørner.

I den foreliggende beskrivelsen, og i kravene, vil uttrykket "foringsrør" bli brukt for å angi et rør for konsolidering av en brønn, uttrykket "forform" vil bli brukt for å angi en rørformet struktur som i utgangspunktet er fleksibel og som senere herdes for å bindes tett og permanent mot en brønnvegg (og dermed danne et foringsrør), og uttrykket "matrise" vil bli brukt for å angi en struktur som er fleksibel og gjenvinnbar og tjener som et verktøy for ekspansering av forformen og pressing av den mot brønnveggen for festingen.

Uttrykket "produksjonsrør" blir brukt for å betegne et rør med mindre diameter plassert koaksialt inne i foringsrøret og som besørger transport av fluider produsert i brønnen (særlig vann eller olje).

Produksjonsrøret blir sentrert og forseglet i forhold til foringsrøret ved hjelp av en oppblåsbar plugg, vanligvis kjent som en "pakning".

For foring av en oljebønn eller for lignende anvendelser har fleksible og festbare forformer som er innrettet for å bli installert mens de er i en sammenbrettet form allerede blitt foreslått - i en form der de opptar en liten radiell størrelse - og deretter for å bli foldet radielt ut ved å påføre dem et internt trykk. I denne teknikken, som særlig er beskrevet i publikasjonene FR-A-2.662.207 og FR-A-2.668.241, (tilsvarende US 5,337,823) får forformen, etter at den har blitt foldet ut radielt, en form som er nøyaktig sylindrisk, med en veldefinert diameter.

Etter å ha blitt installert i en brønn eller rørsystem festes forformens vegg, for eksempel ved å polymerisere en vegg som har en kompositt-struktur som er laget av harpiks-impregnerte fiberhylser. Hylsene sikrer at forformen ikke kan utvide seg radielt.

I disse teknikkene er det nødvendig å gi den utfoldede foringen en litt mindre diameter enn diameteren til hullet som skal fores slik at hullets vegg ikke forandrer foringens sylindriske form. Selv hvis det er svært lite eller på

enkelte steder forsvinner, må generelt det ringformede rommet som dannes fylles med sement for å komplettere forseglingen mellom hullet og den installerte foringen.

I tillegg har den rørformede forformen, når den er i sin
5 foldede tilstand, en radiell utstrekning som er mindre enn omtrent halvparten av sin utviklede radielle utstrekning, og i de fleste tilfeller er dette nok, men ved noen anvendelser er det utilstrekkelig. Dette er grunnen til at formålet med den foreliggende oppfinnelsen er å løse det ovennevnte
10 problemet ved å foreslå en forform hvis struktur har en deformerbart form egnet for inngrep mot veggene i hullet som skal fores (eller i foringen som skal fylles) mens det likevel ikke overskrider bestemte grenser, der deformingene er kontrollert og variabel som funksjon av forskjellige
15 anvendelser.

US 4,971,152 beskriver reparasjon av en brønnforing ved bruk av et verktøy som er innført i borehullet. Verktøyet har et parti (stamme) som mottar et viklet båndformet materiale som skal overføres til foringsveggen. Dette dokumentet gir
20 ingen informasjon om hvordan overføring av båndet fra stamme til foringsvegg foregår. Etter overføringsoperasjonen er det nødvendig å bevege verktøyet oppover for å plassere pakningen som vender mot båndet. Festing av båndet til foringsveggen oppnås ved å blåse opp pakningen og varme opp et herdbart
25 festemiddel som er plassert mellom de overlappende overflatene på båndmaterialet. En slik anordning er vanskelig å bruke i praksis. Enn videre har båndet svært liten radiell ekspansjonsevne, som det fremgår ved å sammenligne figurene 1 og 2, fordi lengden av denne forblir den samme både før og
30 etter ekspansjon.

US 2,238,058 angår et verktøy innrettet til å bryte kull fra en åre i en gruve. Verktøyet omfatter et gummirør som kan utvides radielt ved hjelp av fluid under trykk. Røret er dekket av et omslag laget av kryssende sett av metalltråder
35 som strekker seg over hverandre diagonalt.

En slik anordning er ikke innrettet for foring i en brønn, og den omfatter heller ikke noen varme-polymeriserbar harpiksvegg som forblir i brønnen etter herding.

EP 392026 beskriver et rør for foring av et annet rør med en vegg laget av filt som er impregnert med varmekerdbar harpiks. Veggen - som til å begynne med er foldet sammen på langs - kan foldes ut, men kan ikke ekspandere radielt, slik at forskjellen i diameter før og etter innvendig oppblåsing er svært begrenset.

Et annet formål med oppfinnelsen er å frembringe en forform hvis ekspansjonsgrad er vesentlig større en den som oppnås med kjente innretninger av den ovenfor nevnte typen, der ekspansjonen utføres i to trinn, først med en radiell utfolding, og deretter med radiell ekspansjon.

For å oppnå dette tilveiebringer oppfinnelsen en flettet struktur som er beskrevet nedenfor, der strukturen er like anvendbar for en radielt ekspanderbar matrise, det vil si til et fjernbart (og gjenbrukbart) verktøy som utfører ekspansjonen av forformen i den hensikt å fore en brønn, og uavhengig av om forformen har strukturen ifølge oppfinnelsen.

Ifølge oppfinnelsen blir disse resultatene oppnådd ved det faktum at den foreslåtte rørformede forform- eller matrise-strukturen omfatter minst en fletning av fleksible tråder laget av fibrer som krysser over med en viss mengde slakk slik at den gir strukturen muligheten for å ekspandere radielt mens den krymper aksielt som resultat av overtrykk som blir påført inne i forformen eller matrisen.

I en foretrukket utførelse omfatter fletningene minst to serier med tråder som krysser symmetrisk på hver side av generator-linjene i den rørformede strukturen, det vil si i forhold til dennes langsgående akse, med trådene i hver serie innbyrdes parallelle.

Når strukturen er i sin radielt komprimerte tilstand ligger fortrinnsvis hver av seriene med tråder med en spiss vinkel i forhold til den langsgående aksens, i området 10° og 30° , og fortrinnsvis omkring 20° , mens den samme vinkelen ligger i området 50° til 70° når strukturen er i sin radielt ekspanderte tilstand.

Trådene er fortrinnsvis flate, formet som bånd.

Den rørformede strukturen som også angir oppfinnelsens idé er særpreget ved at den innehar en struktur slik som beskrevet ovenfor.

I en foretrukket utførelse omfatter forformen en vegg av kompositt-materiale, laget av et materiale som er flytende og herdbart og i hvilken strukturen er innkapslet, der mediet er plassert mellom et indre og et ytre lag av elastisk materiale.

Det indre laget kan være veggen av selve matrisen.

Det nevnte materialet er fortrinnsvis herdbar harpiks, for eksempel en harpiks som polymeriseres ved oppvarming.

I en mulig utførelse har det ytre laget relieff-mønstre, for eksempel i form av ringformede fremspring.

Fortrinnsvis omfatter strukturen et flertall med elementære koaksiale rørstrukturer ifølge oppfinnelsen, med forskjellige rørstrukturer montert inne i hverandre med mulighet for gjensidig bevegelse.

Strukturen er fortrinnsvis tilstrekkelig fleksibel til å kunne foldes ut i lengderetningen når strukturen er i sin radielt-komprimerte tilstand.

Dermed, hvis strukturen består av en forform, begynner prosedyren med å plassere den i brønnen eller rørsystemet ved å folde den ut fra den ene enden slik at den får en form som i det vesentlige er sylindrisk, etter hvilken prosedyren den blir utsatt for en radiell ekspansjon ved deforming av strukturen, der utvidelse ved utfolding og etterfølgende ekspansjon blir utført ved bruk av et fluid på innsiden av forformen.

Oppfinnelsen tilveiebringer også en rørformet matrise med en vegg som er fleksibel og radielt ekspanderbar og som er laget for å presse radielt mot innside-veggen på en forform før og under festingen av denne for å fore en brønn, særlig en oljebrønn.

Veggen i matrisen er forsynt med minst én rørformet struktur festet til en elastisk støtte (også rørformet, og lekkasjesikret) og omfattende en fletning av fleksible tråder laget av fiber som krysser over med en viss mengde slakk, slik at strukturen og dennes støtte kan ekspandere sammen i radiell retning mens den krymper i den aksielle retningen som effekt av internt trykk, mens, motsatt, de kan krympe radielt og strekke seg aksielt som effekt av internt sug (vakuum) og/eller aksielt strekk.

I en fordelaktig utførelse av en matrise ifølge oppfinnelsen er den rørformede strukturen plassert mellom to elastiske membraner, en indre membran og en ytre membran, hvilken sammenstilling danner en oppblåsbar hylse som er innrettet med et rør for mating av fluid inn i hylsen.

I en utførelse er en slik matrise festet til forformen ved hjelp av koblingselementer som er lette å bryte, og dermed gjør det mulig for matrisen å rives løs etter at foringen er foretatt, etterlatende foringen på innsiden av røret eller rørsystemet.

Andre kjennetegn og fordeler ved oppfinnelsen kommer frem i beskrivelsen og de vedlagte tegningene, som viser foretrukne utførelser som ikke-begrensede eksempler.

Figurene 1, 2 og 3 er diagrammer som viser en forform eller en matrise innrettet med rørformet struktur ifølge oppfinnelsen, der forformen eller matrisen er vist henholdsvis i sin radielt komprimerte form, i et mellom-stadium og i en radielt ekspandert tilstand.

Figurene 1A, 2A og 3A er detalj-bilder som viser hvordan de fleksible trådene som strukturen består av er flettet, mens de er i deformerte stadier tilsvarende de som er vist i figurene 1, 2 og 3.

Figur 4 er et avkuttet perspektiv-bilde av en forform ifølge oppfinnelsen som har et flertall strukturer inne i hverandre.

Figur 5 viser et tverrsnitt i en større skala av forformen i figur 4.

Figurene 6A og 6B er diagrammer som viser seksjonen av forformen den er aksielt foldet i to forskjellige konfigurasjoner.

Figurene 7 og 7' er tilsvarende bilder av den ene eller den andre av forformen i figurene 6A og 6B henholdsvis etter utfolding og etter radiell ekspansjon.

Figur 8 viser et bilde som tilsvarende figur 2A og viser en alternativ metode for fletting av strukturen.

Figur 9 viser et langsgående snitt gjennom en matrise og en forform, begge ifølge oppfinnelsen, mens forformen

blir installert i en brønn, der matrisen og for-
formen er foldet ut, men ikke radielt ekspandert.

Figur 9A er en detalj med større skala av en sone i veggen
på matrisen og på forformen, som er vist til med
referansen A i figur 9.

Figurene 10, 10A, 10B, 10C og 10D viser skjematisk de for-
skjellige etterfølgende trinnene ved installering
av en foring i en oljebønn via dennes
produksjonsrør, og bruk av en matrise- og forform-
sammenstilling som vist i figur 9.

Figur 11 viser en mulig fremgangsmåte for å ta matrisen ut.
Figurene 12 og 12A viser progressiv oppblåsing av en matrise
under ekspandering av forformen i en brønn.

Forformen eller matrisen vist til som 1 i figurene 1 og
3 er rørformet og har en flettet struktur. Fletningen er
laget av to serier med sammenvevde, flate tråder eller bånd
10a, 10b som er spunnet skrueformet for å omsluttet
strukturen. De to seriene har motsatt vikling med trådene
hellende med en skarp vinkel α i forhold til en
generatorlinje i det resulterende røret, hvilket rør er
sylindrisk. For å forenkle forklaringen bruker figurene 1 og
3 aksene XX' i røret som referanse. De to seriene med tråder
10a og 10b er vevet sammen på samme måte som kurven i en
kurv-stol, symmetrisk om aksene XX' og på begge sider av
denne.

Fortrinnsvis er vinkelen α omtrent 20° (figurene 1 og
1A).

Hver av trådene er laget av et flertall fibrer eller
tråder som er svært sterke, og som er plassert side ved side.
De kan være av glass- eller karbon-fiber og ha en diameter på
noen få mikrometer, eller det kan være stålvaiere.

Som en indikasjon er trådene 10 1 mm til 6 mm brede med
en tykkelse i området 0,1 mm til 0,5 mm.

Materialet som fibrene er laget av har fortrinnsvis en
lav friksjonskoeffisient, for dermed å gi en gjensidig glid-
ning mellom de sammenvevde trådene, og dermed muliggjøre
deformasjon av strukturen.

Som vist i figur 2A blir flettingen av de to seriene med tråder 10a og 10b utført med en viss grad av slakk, slik at man får en løs sammenstilling som etterlater seg gap 11 i form av skråvinklede ruter ved mellomrommene mellom 10a og 10b.

Figur 1 viser en forform eller en matrise i konfigurasjonen den opptar når den har maksimal lengde, L_1 . I denne tilstanden er strukturen selvlåsende ved at de forskjellige trådene ligger mot hverandre med sine sideflater. Forformen har dermed en minimums-diameter D_1 .

Det er mulig å forandre denne strukturen, for eksempel ved å påtrykke et internt trykk, slik som beskrevet nedenfor.

Dette fenomenet er vist i figur 2. Vinkelen mellom trådene og den aksielle retningen XX' kan økes, og denne forandringen skaper de ovennevnte gapene 11. I figurene 2 og 2A er de to seriene med tråder 10a og 10b i en mellomposisjon med vinkelen γ for eksempel i området 30° til 35° . Denne forandringen tilsvarer en aksieell kompresjon A av strukturen og en korresponderende radiell ekspansjon R av denne.

Strukturen har en lengde L_2 som er kortere enn L_1 og en diameter D_2 som er større enn D_1 .

Denne forandringen kan fortsette til tilstanden som er vist i figurene 3 og 3A, der strukturen igjen er låst, der trådene danner en fletning igjen ved å ligge mot hverandre som vist i figur 3A. Flettingen er fortrinnsvis laget slik at denne låse-effekten finner sted når vinkelen ω mellom trådene og den aksielle retningen ligger i området 50° til 70° . Strukturen har da en minimums-lengde L_3 og en maksimal diameter D_3 .

Denne forandringen er selvfølgelig reversibel og ved å dra aksieelt i strukturens ender, vist i figur 3, er det mulig å få den til å returnere til tilstanden som er vist i figur 1.

Flettingen som er vist i figurene 1A til 3A er enkel fletting, i hvilken en tråd 10a passerer alternerende over og under en tråd 10b, og vice versa. Andre former for fletting kan selvsagt også brukes, for eksempel den som er vist i figur 8. I figur 8 passerer hver tråd 10a suksessivt over og under par med tråder 10b, og vice versa.

Det er passende å minne om at strukturen vist i figurene 1 til 3 bare er skjematisk, med den hensikt å forklare fenomenet hvorved forformen eller matrisen kan forandre form.

Figur 4 viser en forform 1 egnet til industriell bruk. Den omfatter et flertall deformerbare rørformede strukturer av den typen som er beskrevet ovenfor, og særlig fire slike strukturer som er koaksiale, med stadig mindre diameter, og som er plassert inne i hverandre. I praksis er det naturligvis mulig å ha et stort antall, for eksempel 10, strukturer plassert inne i hverandre. De blir plassert mellom to lag, et ytre lag 4 og et indre lag 5, begge laget av elastisk materiale. Det indre lagets rolle kan også spilles av matrisens vegg. Den rørformede strukturen blir impregnert med et medium som er flytende men herdbart, for eksempel en varmeherdende harpiks som polymeriserer når det varmes opp, hvilken harpiks ligger mellom de to lagene 4 og 5.

Lagenes evne til deformering blir valgt for å tilpasses den til de flettede strukturene 3, sammenstillingens deformerbarhet i det hele, og med samme amplitude gjennom hele.

På grunn av at mediet 30 er flytende, og fordi strukturene 3a til 3d er fleksible, og kan gli i forhold til hverandre, er det mulig å folde forformen i lengderetning. Figurene 6A og 6B viser to mulige måter i hvilke den kan foldes (hvilke måter er ikke begrensede), henholdsvis i en U-form og i en spiral- (eller snegleskall-) form. Etter å ha blitt foldet på denne måten er det mulig å gi forformen et svært lite tverrsnitt. Ved å foldes ut kan forformen utvides for å innta en sylindrisk form slik som vist i figur 7. Deretter, for eksempel ved påtrykking av et internt trykk, er det mulig å få forformen til å ekspandere radielt, med hver av sine konsentriske strukturer 3a, 3b, 3c og 3d deformerende ved bruk av det ovenfor beskrevne fenomen.

Figur 9 viser en forform tilsvarende den som er beskrevet ovenfor og påmontert et ekspanderingsverktøy laget for å plassere den i brønnen, hvilket verktøy er referert til nedenfor som en "matrise".

Som allerede nevnt omfatter forformen 1, som er vist i sin utfoldede, men ikke ekspanderte, tilstand, et medium 30 med varmeherdende harpiks som opptar det ringformede hulrom-

met mellom to lag av elastisk materiale, omfattende et ytre lag 4 og et indre lag 5 eller 71 (tilhørende hylsen 7). Dette gapet inneholder også et flertall rørformede, deformerbare strukturer som er konsentriske og dannet av flettede bånd 3.

Matrisen, med referanse 6, omfatter en rørformet hylse 7 som er lukket ved sine topp- og bunn-ender med de respektive lukke-pluggene 60 og 61.

Topp-pluggen 60 har et rør 8 som passerer gjennom den med åpninger 80 som åpner ut til innsiden av hylsen, noe også den frie enden av røret 8 gjør. Egnede midler (ikke vist) injiserer en trykksatt væske via røret 8 inn i hylsen 7 via en fleksibel ledning.

Denne væsken kan leveres fra overflaten. I en alternativt utførelse kan væske som er tilstede i brønnen (slam, olje ...) der den nevnte væsken blir injisert inn i matrisen ved hjelp av en påmontert pumpe.

Veggen i hylsen består av to elastiske membraner, for eksempel av elastomer-materialer, en indre membran 72 og en ytre membran 71. Mellom de to membranene er det plassert en rørformet struktur av flettede tråder av den typen som er beskrevet ovenfor og gitt referansen 70. Alternativt kan et flertall konsentriske strukturer være tilveiebragt som er plassert inne i hverandre, slik som er tilfellet for forformen.

Lengden av hylsen 7 er større enn lengden av forformen 1. Endepluggene 60 og 61 er festet, for eksempel med lim, til endesonene av den indre membranen 72.

Hylsen 7 er festet, for eksempel ved hjelp av sin ytre membran 71, til forformen 1, ved hjelp av endemansjettene 73 og 74. Disse har bruddsoner, henholdsvis 730 og 740. Endemansjettene 73 og 74 danner kurver mellom forformen og hylsen 7 utgjørende matrisen 6.

Mellomrommet mellom hylsens ytre membran 71 og det indre laget 5 på forformen blir behandlet for å sikre at det er lite feste mellom dem, for eksempel ved å overflatebehandle dem med silikon.

I én utførelse kan det indre laget sløyfes.

Fortrinnsvis har, som det kan ses i figur 9A, utsiden av det ytre laget 4 i forformen puter 40. Putene kan for eksempel bestå av ringformede fremspring separert av utsparinger 41 som også er ringformede. Hensikten med putene er å bedre tettingen mot brønnens vegg, og å gi forspenning og en grad av fleksibilitet etter festingen.

Figur 10 og de følgende figurene viser hvordan en oljebrønn kan fores via sitt produksjonsrør med forformen 1 og ved hjelp av matrisen som er beskrevet ovenfor.

Referansen P viser til brønnveggen, og referansen 9 viser til produksjonsrøret som er installert i brønnen, der røret holdes eller sentreres ved hjelp av en hydraulisk plugg eller "pakning" 90.

Som et eksempel er rørets 90 innside-diameter 60 mm mens brønnens gjennomsnitts-diameter er omkring 180 mm. Forformen blir satt inn mens den er foldet, for eksempel i sneglehus-konfigurasjonen (se figur 6B), slik at den største dimensjonen på dens tverrsnitt er mindre enn rørets 9 innsidediameter 9. Denne største dimensjonen er for eksempel omtrent 55 mm. Forformen blir dermed senket sammen med røret 9 ned til det ønskede nivået i brønnen. Først foldes forformen 1 ut slik at den antar en sylindrisk form. Den utsidediameter er dermed 90 mm. Dette blir oppnådd ved å injisere fluid slik som vann under trykk inn i hylsen 7, via røret 8.

Denne leveringen av fluid blir representert med pilene f i figur 10A.

Deretter økes trykket i fluidet, som representert med pilene f' i figur 10B. Dette gir en radiell ekspansjon av både hylsen 7 og forformen 1, der flettingen deformeres på den måten som er beskrevet i forbindelse med figurene 1 til 3.

Mens denne radielle ekspansjonen foregår vil selvfølgelig lengde på forformen og matrisen avta. Forformen ekspanderer dermed til en diameter på 180 mm.

Forformen blir dermed presset tett inntil veggen P i brønnen. Mengden av ekspansjon som utføres avhenger av kravene, for eksempel er det en funksjon av fremspring i veggen. Dette utgjør en essensiell forskjell i forhold til

kjente fleksible forformer i hvilke den ekspansjonen ikke kan foregå utover en veldefinert diameter. Forformen tilpasser seg derfor til formen på veggen slik den foreligger. Dette er gjort lettere ved nærværet av putene 40 som sørger for forankring og tetting.

Deretter tillates forformens vegg å feste seg ved injisering av en varm væske (under trykk) inn i hylsen 7 og ved å sørge for at den sirkulerer. Med en gang polymeriseringen er ferdig suges vasken i hylsen ut, noe som fører til at hylsen krymper radielt, slik som vist i figur 10C.

Ved å trekke oppover på røret 8 blir det mulig å rive hele matrisen av ved å bryte brudd-koblings-sonene 730 og 740.

Hylsen 7 strekkes ved avtagende radius og den kan trekkes ut gjennom røret 9.

Når den er festet utgjør den opprinnelige forformen 1 en del av veggens foring.

Slik foring kan brukes med eller uten sement, avhengig av de foreliggende grunnforholdene.

Når forformen blir satt på plass i brønnen er det naturligvis nødvendig å ta hensyn til måten dens aksielle lengde blir kortere under operasjonen.

Frengangsmåten med ekstrahering som er vist i figur 11 krever ikke bruk av suging inne i matrisen.

På grunn av at strukturen er flettet krymper den, ved å anvende trekk-kraften F' på matrisen, progressivt i radiell retning, ved at krympingen beveger seg nedover, og skiller seg dermed fra foringen 1 (som allerede har blitt festet).

Referansen 7a viser til den allerede krympede delen av matrisen som har blitt løsnet fra foringen, der trådene i strukturen krysser hverandre med vinkelen \underline{u} .

Referanse 7b viser til den ekspanderte delen i hvilken trådene krysser hverandre med vinkelen \underline{w} .

Figurene 12 og 12A viser matrisen 7 og forformen 1 mens de blir ekspandert progressivt fra bunnen og oppover med en oppblåsningsvæske som bli injisert via ledningen 8 inn i bunn-delen av matrisen. Slik progressiv oppblåsning kan oppnås, for eksempel, ved å lukke forformen og matrisen inne

i en omhylning som er egnet for å rives i lengderetningen og i med retning oppover.

Naturligvis kan den flettede, deformerbare strukturen ifølge oppfinnelsen anvendes med forformer som blir
5 installert uten bruk av oppblåsbare matriser som i seg selv bruker den nevnte strukturen, og vice versa.

I en mulig utførelse av strukturen er noen av fibrene i det minste noen av trådene (og fortrinnsvis i alle trådene) byttet ut med elektrisk ledende vaiere som gjør det mulig å
10 varme opp forformen eller matrisen, for å polymerisere forformen, ved å koble vaierne til en elektrisk forsyning.

Dette er særlig fordelaktig for en (gjenbrukbar) matrise der det ikke er spesielt vanskelig å frembringe elektriske tilknytning til strukturens to ender.

P a t e n t k r a v

1. Anordning omfattende en radielt ekspanderbar rørformet forform (1) for foring av brønn, og en gjenvinnbar matrise (6) som virker som et verktøy for ekspandering av forformen, k a r a k t e r i s e r t v e d at:
 - a) forformen omfatter en vegg av kompositt-materialer dannet av en harpiks som er flytende og herdbar (30), for eksempel en varme-polymeriserbar harpiks, som er anordnet mellom et indre lag (5) og et ytre lag (4) av elastisk materiale, innenfor hvilke det er innlagt en rørformet struktur av fleksible tråder (10) som krysser over hverandre og derved tillater strukturen å ekspandere radielt mens den krymper aksielt, som resultat av trykk som blir påtrykket på innsiden av forformen,
 - b) den nevnte matrisen (6), som først er festet til forformen (1) omfattende en oppblåsbar hylse (7) inne i forformen (1) i hvilken det er mulig å injisere et fluid under trykk på en slik måte at den presser matrisen radielt mot forformens (1) indre vegg, og derved ekspanderer både hylsen (7) og forformen (1) radielt, der matrisen er innrettet til å rives bort ved slutten av operasjonen etter at forformen er festet.

2. Anordning ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at forformens (1) struktur omfatter en fletning av fleksible tråder (10) laget av fiber (100) og omfattende to serier av tråder (10a, 10b) som krysser over hverandre symmetrisk i forhold til den langsgående aksens (XX'), der trådene i hver serie er parallelle med hverandre.

3. Anordning ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at når forform-strukturen er i sin radielt komprimerte tilstand danner hver av trådseriene (10a, 10b) en spiss vinkel (μ) i området 10° til 30° og fortrinnsvis omkring 20° , i forhold til den langsgående aksens (XX').

4. Anordning ifølge krav 2 eller 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d at når forform-strukturen er i sin radielt ekspanderte tilstand danner hver av tråd-seriene (10a,10b) en spiss vinkel (α) liggende i området 50° til 70° i forhold til den langsgående aksene (XX').
5. Anordning ifølge et av kravene 2-4,
k a r a k t e r i s e r t v e d at trådene (10,70) er flate, formet som bånd.
6. Anordning ifølge et av kravene 2-5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at forformen omfatter et flertall flettede tråd-strukturer plassert koaksialt i hverandre.
7. Anordning ifølge et av kravene 1-6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at forformen (1) er tilstrekkelig fleksibel til å kunne foldes i lengderetning når den er i sin radielt komprimerte tilstand.
8. Anordning ifølge et av kravene 1-7,
k a r a k t e r i s e r t v e d at forformens (1) ytre lag (4) omfatter relieff-mønstre (40).
9. Anordning ifølge et av kravene 1-8,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den oppblåsbare hylsen (7) er innrettet med et rør (8) for mating av fluid inn i hylsen.
10. Anordning ifølge et av kravene 1-9,
k a r a k t e r i s e r t v e d at matrisen (6) er festet til forformen (1) ved hjelp av brytbare koblingselementer (73,74)
11. Anordning ifølge et av kravene 1-10,
k a r a k t e r i s e r t v e d at hylsen (7) også omfatter en rørformet struktur laget av fleksible tråder (70) som krysser over hverandre.

12. Anordning ifølge et av kravene 1-11,
k a r a k t e r i s e r t v e d at noen av trådene (70) i
hylsen (7) er erstattet av elektrisk ledende vaiere som
derved muliggjør oppvarming av forformen for polymerisering
når vaierne er koblet til en elektrisk strømkilde.

FIG. 1

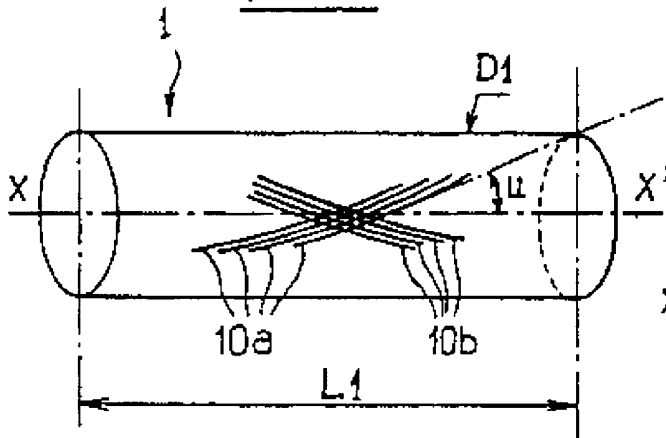


FIG. 1A

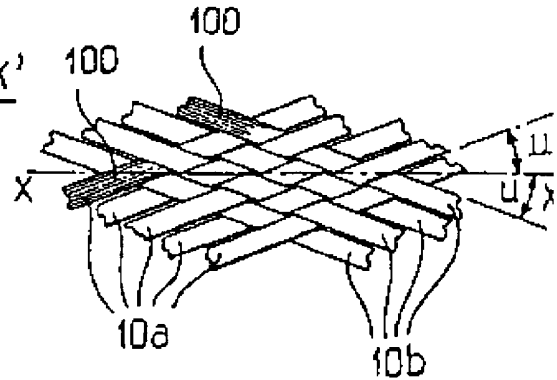


FIG. 2

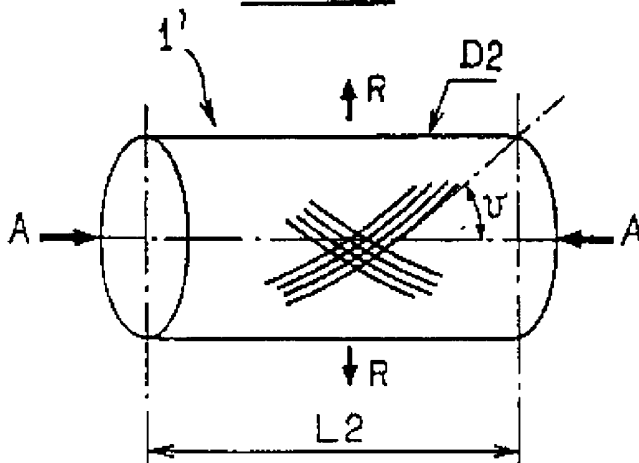


FIG. 2A

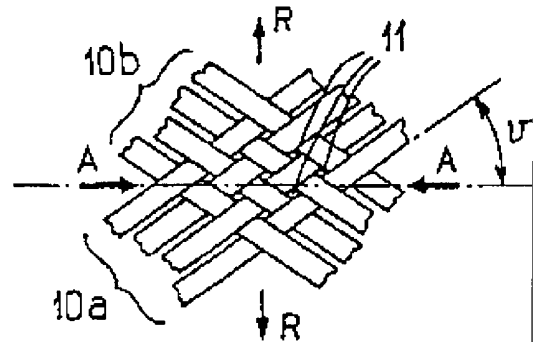


FIG. 3

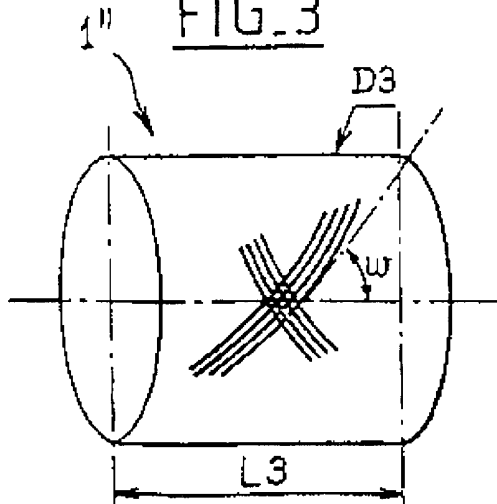


FIG. 3A

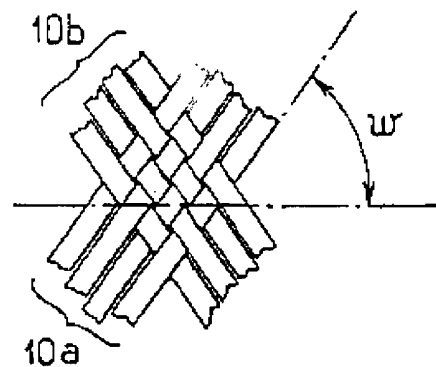


FIG. 4

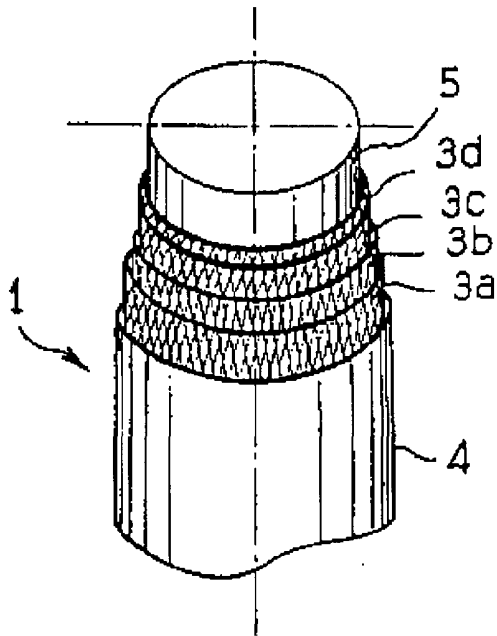


FIG. 5

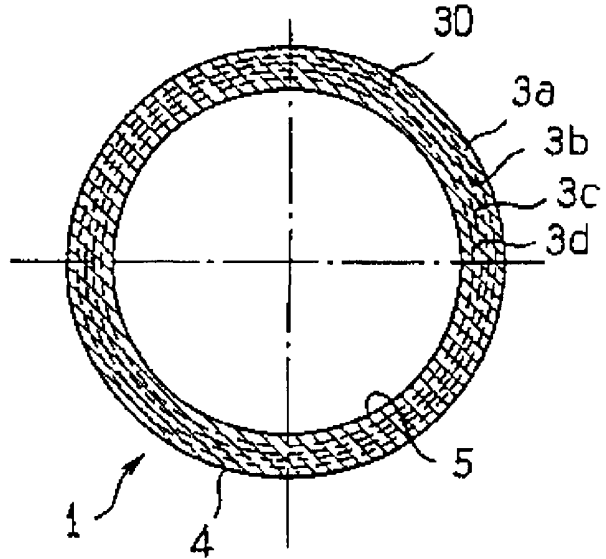


FIG. 6A

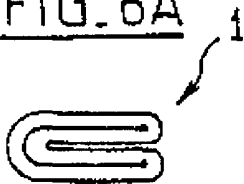


FIG. 7

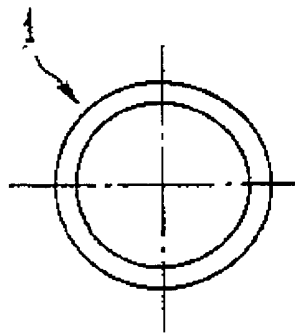


FIG. 7'

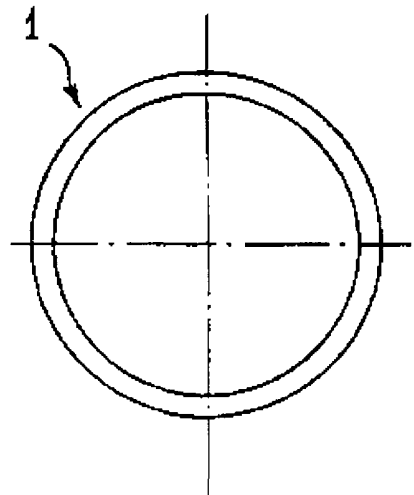


FIG. 6B

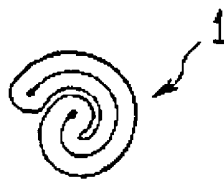


FIG. 8

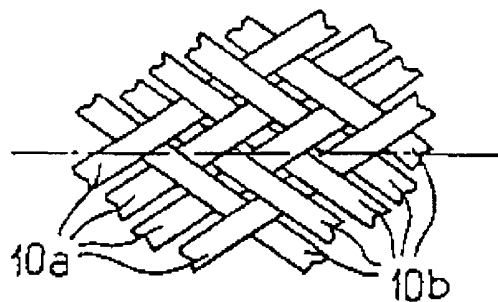


FIG. 9

FIG. 9A

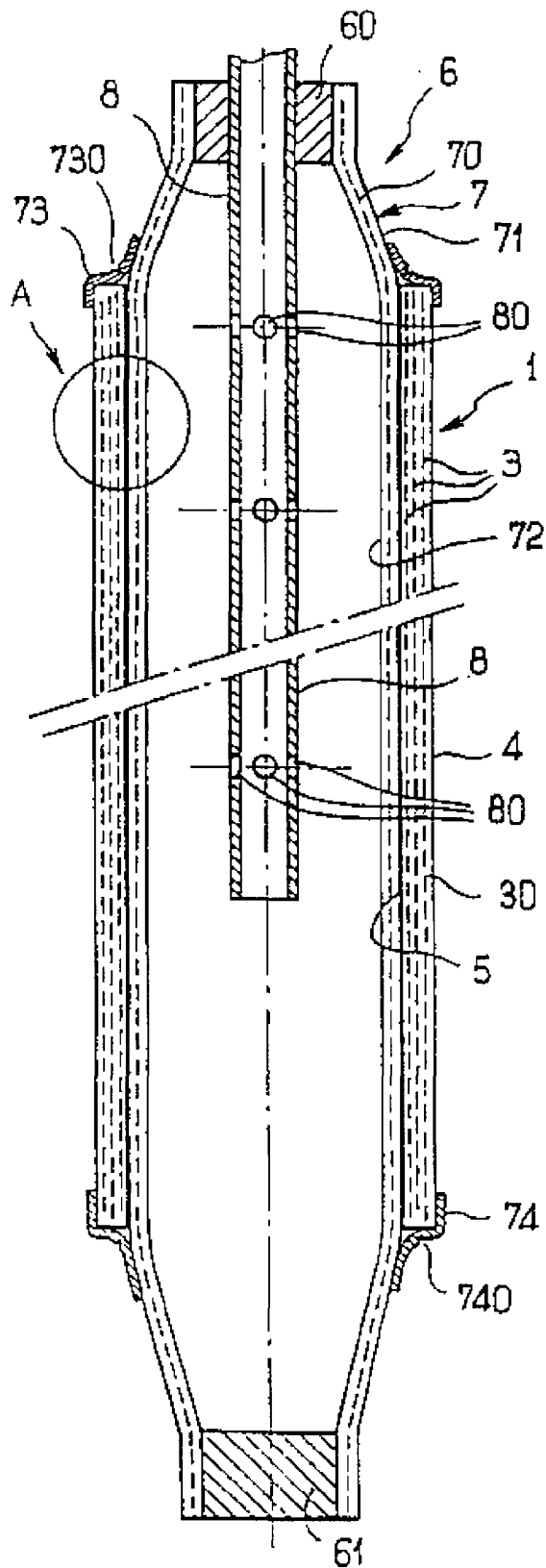
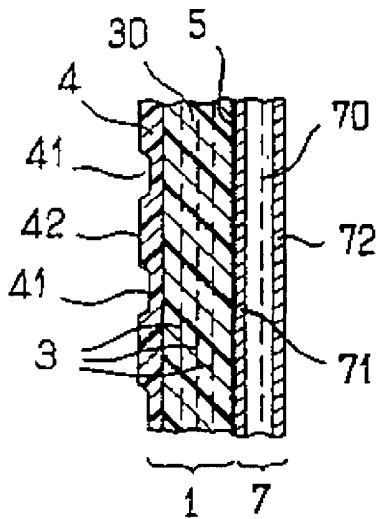


FIG. 10

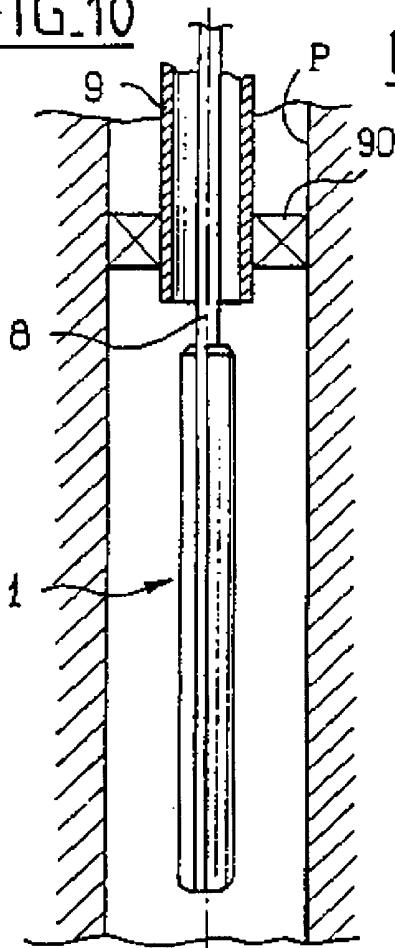


FIG. 10A

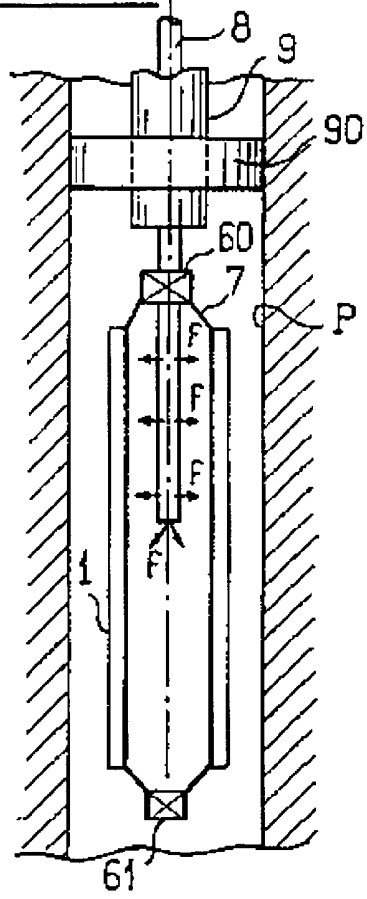


FIG. 10B

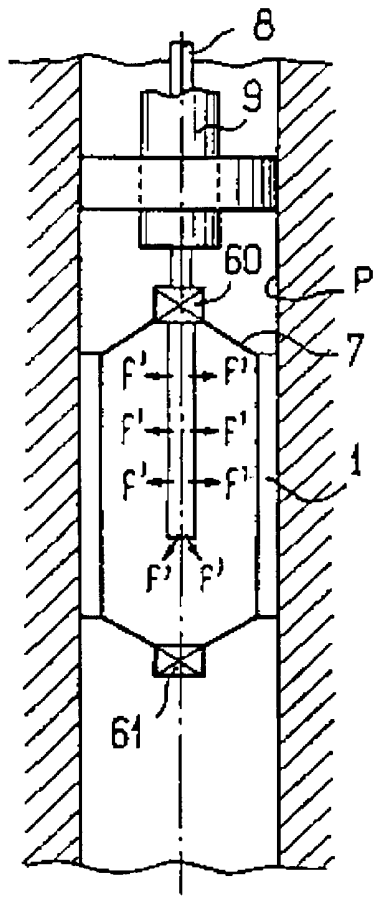


FIG. 10C

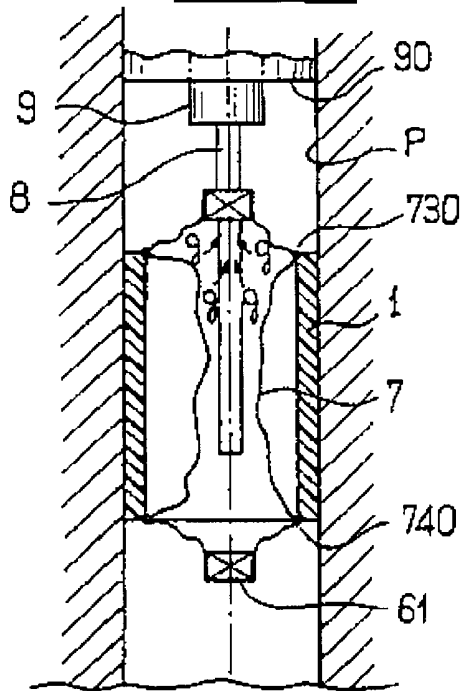


FIG. 10D

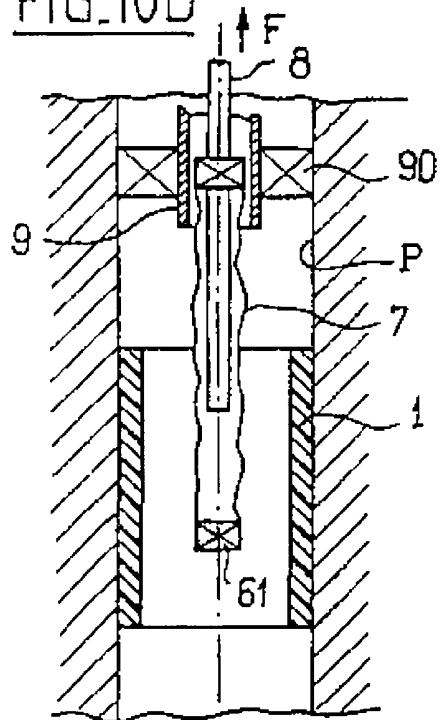


FIG.11

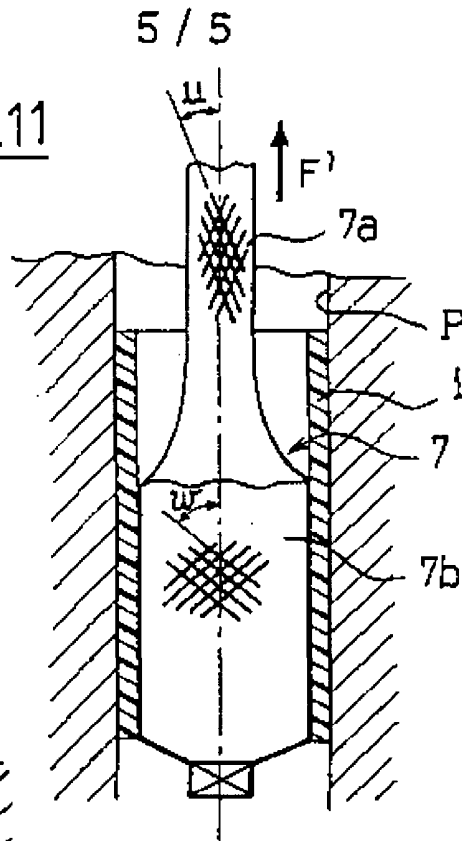


FIG.12

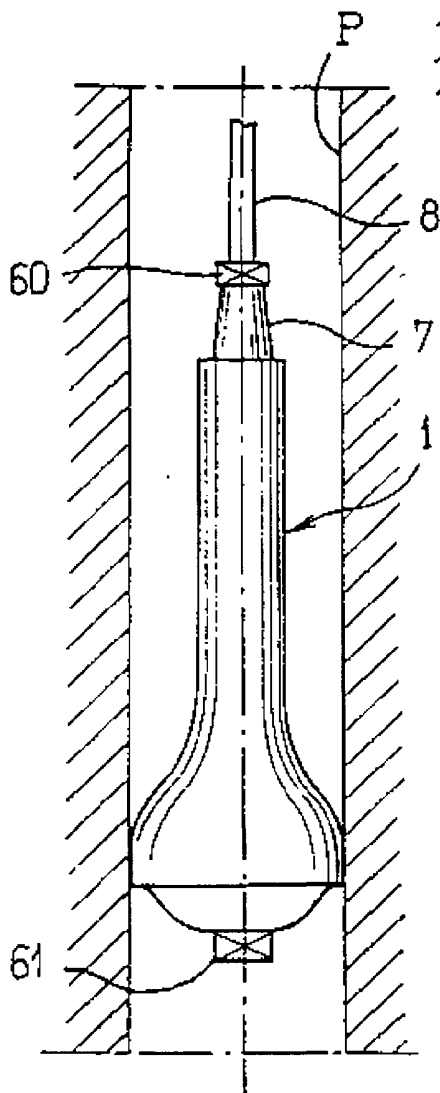


FIG.12A

