



(12) PATENT

(19) NO

(11) 336054

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

F16L 15/04 (2006.01)

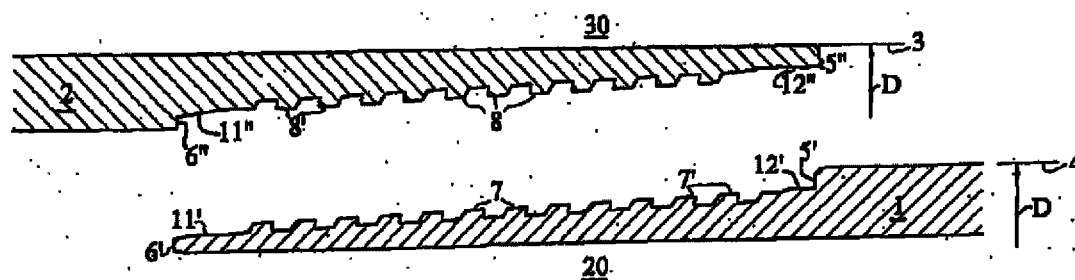
F16L 15/00 (2006.01)

E21B 17/042 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20030641	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2001.08.08 PCT/EP2001/09169
(22)	Inng.dag	2003.02.07	(85)	Videreføringsdag	2003.02.07
(24)	Løpedag	2001.08.08	(30)	Prioritet	2000.08.09, IT, MI00A001864
(41)	Alm.tilgj	2003.04.09			
(45)	Meddelt	2015.04.27			
(73)	Innehaver	Dalmine SpA, Piazza Caduti 6 Luglio 1944, 1, IT-24044 DALMINE BG, Italia			
(72)	Oppfinner	Giuseppe Della Pina, Via delle Querce, 7, IT-24048 TREVIOLO, Italia Giuseppe Rotini, Via XXV Aprile, 56/A, I-24044 Dalmine, Italia Angelo Signorelli, Via Portici Manarini, 18 E, I-24060 Chiduno, Italia			
(74)	Fullmektig	Onsagers AS, Postboks 1813 Vika, 0123 OSLO, Norge			
(54)	Benevnelse	Gjenget forbindelse for kontinuerlige rørprofiler			
(56)	Anførte publikasjoner	US 4153283 A EP 0916883 A1			
(57)	Sammendrag				

En jevn skjøt med integrerte gjenger med avbrutte koniske gjenger, med to tettende overflater (ir, 12\ir, 12') ved enden av de gjengede avsnitt (7, 8) og med to ringformede tettende skuldre (5\ 6\ 5'\ 6"). De to gjengede avsnitt (7, 8) på henholdsvis hannelementet (1) Og hunnelementet (2) har samme konisitetsverdi og de to tettende overflatene (ir, 12\ir\ 12") er i et tilfelle koniske eller sylindriske og i det andre sfæriske. Det gjengede avsnittet på hvert hann- og hunnelement kan ha et ende området med en gjenge som ikke er perfekt.



Foreliggende oppfinnelse vedrører en skjot med integrerte gjenger med null diametral hindring for rør, særlig for rør som benyttes i utvinning av naturgass og olje. De nevnte rør kan benyttes både som rør for å pumpe gass, olje eller flytbare hydrokarboner, og som foring for borehull.

- 5 Innen naturgass- og oljeutvinningsindustrien, når olje- eller gassbrønner bores, benyttes rør eller foringer med en på forhånd bestemt lengde, hvilke må skjotes sammen ved deres ender for å danne strenger, for å være i stand til å nå svært store dyp hvor reservoarer av olje, gass eller flytbare hydrokarboner befinner seg.

- 10 Den mest vanlige benyttede boreteknikk er å bore brønner som starter fra overflaten av bakken eller havet inntil oljefeltet eller gassreservoaret nås. Dybden av disse sjakter kan oppnå flere tusen meter. Under boring er borehullene dekket med metallforinger gjennom deres lengde. Segmentene av metallforing, hvilke hver er omtrent ti meter lange, er sammenføyd ved hjelp av gjengede skjøter. Disse foringene danner deretter en rørstreng med en konstant diameter gjennom hele sin
- 15 lengde, unntatt ved skjøtene, hvor den ytre diameter er hovedsakelig 1 tomme (25,4mm) større enn for selve strengen. For å kle borehullet gjennom sin dybde, benyttes et antall strenger, hvilke av hensyn til mekanisk motstand og de geologiske karakteristikkene i formasjonen, har reduserende diametre etter hvert som strengen når større dybde, for slik å danne en teleskopisk struktur. Det følger at ettersom
- 20 diameteren ved bunnen av boresjakten er fast i henhold til trykket og strømningshastigheten på fluidet som skal utvides, jo dypere brønnen er, desto større er diameteren ved overflaten. En negativ konsekvens av dette er at kostnadene ved å bore er høy og mengden materiale som er nødvendig for disse kledningene er også høy med etterfølgende høye kostnader. En mindre diameter for
- 25 brønnen gjør det også mulig å redusere boretiden og tiden for å komplettere brønnen. Følgelig er det viktig å redusere diameteren på boresjakten til et minimum, og derved også diameteren på rørene som benyttes for å danne foringen, med utgangspunkt i at samme mengde fluid skal utvinnes.

- 30 Når boreoperasjonene er ferdige, innføres et rør i veggen av borehullet som derved er dekket, hvilket har funksjonen for pumping av gassen, oljen eller de flytbare hydrokarbonene ut av det underjordiske reservoaret. Dette røret, hvilket har sunket til hele dybden av brønnen, og som derved kan nå lengder på flere tusen meter, er også dannet ved sammenføyning av rør som hver er omtrent ti meter i lengde ved hjelp av skjøter av den type som er henvist til ovenfor. Normalt har dette røret også
- 35 en konstant diameter gjennom hele sin lengde, unntatt ved skjøtene, hvor den ytre diameter er hovedsakelig større som i det foregående tilfelle.

I begge tilfellene som er referert til ovenfor, er rørene sammenføyd med gjengede skjøter, som kan være av den integrerte type, i hvilket tilfelle en ende av røret har en hanningjenget del og den andre ende en hunngjenget del, eller av muffe typen,

5 hvor begge endene av rørene har hanningjenger og er sammenføydt med en gjenget hylse eller muffe med hunngjenger i begge ender. Normalt involverer nærværet av skjøten en økning i den ytre diameter av ledningen ved skjøten, og dette resulterer i en økning i den totale dimensjonen for ledningen og for borehullet, hvilket er større desto større den ytre diameter av skjøten er i forhold til røret.

I lys av kravet fra oljeselskapene for å redusere kostnadene til et minimum ved utvinning av olje, gass og flytbare hydrokarboner, har betydelig innsats blitt gjort for å redusere diameteren på brønnene og følgelig diameteren på rørene som benyttes.

- 10 For å begrense den ytre diameteren av røret, og derved kostnadene for boring og for materialet som installeres, benyttes gjengede skjøter med liten diametrisk dimensjon. Disse kan deles inn i tre typer i overensstemmelse med trekkene som er nødvendig og de maksimale totale dimensjoner som er tillatt. En første type, som ofte er henvist til som "delvis jevn" er en skjøt av en muffetype, hvor den ytre diameter overskrider den ytre diameter av røret med ikke mer enn 6%.
- 15 En andre type, hovedsakelig henvist til som "nærmest jevn" er en skjøt av en integrert type, hvor den ytre diameter overskrider den for røret med 2-3%. Til slutt en tredje type, som henvises til som "jevn", er en integrert skjøt der den ytre diameteren er lik den ytre diameteren av røret.
- 20 Valget mellom de ulike typer av skjøter er gjort i overensstemmelse med belastningen som strengen må motstå, trykket som virker innvendig og/eller utvendig i strengen, og lengden av strengen, og de maksimale diametriske dimensjonene som er tillatt i forhold til de diametriske dimensjonene i av boresjakten.
- 25 Dersom diameteren på skjøtene reduseres, er det nødvendig å finne løsninger for å kompensere deres reduserte strukturelle styrke. Faktisk er effektiviteten til rørene i området ved skjøtene nødvendigvis lavere enn i rørlegemet ettersom de konstruktive elementene slik som gjenger, tetninger og skuldre oppnås i tykkelsen av veggen på røret og dette igjen leder til en reduksjon i netto tverrsnitt i kritiske områder av hanningjengen og hunngjengen.
- 30 Å redusere årsakene for feil i skjøtene til et minimum, er av fundamental viktighet på grunn av at feil i rørene, fremfor alt etter at de er blitt satt i operasjonen nede i grunnen og derved er i en situasjon hvor det er praktisk umulig for operatøren å intervenere direkte på skjøten i tilfelle av en feil i denne, kan ha ekstremt seriøse økonomiske konsekvenser for utvinningsplanen og
- 35 kan forårsake betydelig skade på miljøet, særlig i tilfelle hvor olje- eller gassreservoaret inneholder aggressive elementer.

Av denne grunn er stor innsats tidligere blitt rettet mot å forbedre skjøtene og bringe disse opp til et optimalt effektivitetsnivå, samtidig som en riktig balanse mellom de ulike kravene etterstrebes, hvilket til tider er motsigende, for minimale

totaldimensjoner, maksimal strukturell styrke, og tetthet for å forhindre fluid i å komme ut av eller slippe inn i brønnen. Rørene er faktisk utsatt for kompresjons-, strekk- og bøyebelastninger og før av trykket som produseres av fluidene som virker fra utsiden og/eller sirkulerer innvendig i selve røret. Skjøtene må også inneha utmerkede karakteristika for motstand mot skruing og griping.

De strukturelle problemer og problemene med tetthet er ofte forverret av temperaturen i fluidene, deres kapasitet for å forårsake korrosjon og miljøforhold som eksisterer i utvinningsområder.

Tidligere har ulike løsninger blitt foreslått for skjøter som er rettet mot å møte kravene som er henvist til ovenfor.

US patent 5.462.315 beskriver en utførelsesform av en skjøt med reduserte diametrale dimensjoner, som i en variant av oppfinnelsen til og med kan være null. Skjøten har en sentral skulder som støtter mot, både på hannelsiden og på hunnsiden, et utspring og en spalte parallelt med røraksen, med homologe overflater og slik at de passer perfekt med en blokkerende funksjon for de to elementene i skjøten. På fremspringene av skulderen er det til stede to tettende overflater. Skuldrene adskiller to avsnitt av gjenger, av en konisk eller konisksylindrisk form, radielt adskilt i forhold til hverandre.

Denne skjøten er svært effektiv, men har en struktur som er særlig kompleks å danne og som involverer høye produksjonskostnader.

US 5.427.418 beskriver en skjøt med null diametrisk hindring, med en konisk gjenge og et tannprofil med en større vinkel av belastningsflanken. Tettheten er sikret med fett innelukket i gjengene.

Denne skjøten kan oppnå høye effektivitetsverdier, men har ikke en skulder utformet for å beskytte skjøten fra mulig forhøyet skrudreimoment og derved fra økte spenninger som hindrer dens funksjonalitet og den er ikke forsynt med en metalltetning.

En første hensikt med foreliggende oppfinnelse er følgelig å overkomme ulempene som er angitt ovenfor, hvilke er tilstede ved de kjente skjøter for rør, ved å tilveiebringe en ny «jevn integrert» skjøt som selv om den har nærmest null diametrisk hindring som andre kjente skjøter, så medfører den ikke de ulemper som er tidligere nevnt.

En særlig hensikt med foreliggende oppfinnelse er å frembringe en integrert skjøt med en diametrisk dimensjon som ikke er større enn den diametriske dimensjonen på røret gjennom hele sin lengde, hvilket har en redusert produksjonskostnad, samtidig som det garanteres høye verdier for styrke og tetthet på stedet.

En ytterligere hensikt med foreliggende oppfinnelse er å frembringe en form som muliggjør installasjon.

De ovenfor angitte hensikter oppnås med en gjenget integrert skjõt for rør, hvilken, i overensstemmelse med krav 1, innbefatter omfatter et hannelement forsynt med, 5 på sin ytre overflate, et avsnitt med gjenger med en form som en avskåret konus, og et hunnelement forsynt på sin indre overflate med et avsnitt av gjenger med en form av avskåret konus, hvor hver av det nevnte hann- og hunnelement er forsynt med to tettende overflater i motsatte aksielle ender i forhold til nevnte respektive gjengede avsnitt, og med funksjoner, i første tilfelle, for ekstern tetning, og i det andre tilfelle 10 for intern tetning, og med to skuldre som har en ringform hovedsakelig beliggende i et plan ortogonalt på aksen til det nevnte hann- og hunnelement, hvilke respektive to gjengede avsnitt er utformet for å skrues sammen reversibelt, en innvendig i den andre, til kontakt mellom de to nevnte ringformede skuldre oppnås, hvilken nevnte skjõt er kjennetegnet ved at de nevnte to respektive gjengede avsnitt på hvert hann- 15 og hunnelement har samme konisitetsverdi og ved at de nevnte respektive to tettende overflater på det nevnte hann- og hunnelement har en konisk eller sylinderisk form og den andre en sfærisk form.

Takket være denne utførelsesform gjør skjøten det mulig å foreta installasjon av rørstrengen, med redusert risiko for å gripe gjengene og tetningen, samtidig som det 20 garanterer optimal styrke og tetthet for strengen ved skjøtene.

I en foretrukket utførelsesform av oppfinnelsen har en av de to overflatene i den indre tetning en konisk form og den andre en sfærisk form, mens i den ytre tetning har en av de to overflatene en konisk eller sylinderisk form og den andre har en sfærisk form.

25 Andre foretrukne utførelsesformer av oppfinnelsen er beskrevet i detalj i de etterfølgende krav.

Ytterligere kjennetegn og fordeler ved foreliggende oppfinnelse vil fremkomme tydeligere fra den etterfølgende detaljerte beskrivelse av en foretrukket, men ikke eksklusiv utførelsesform av en integrert skjõt av «jevn type», illustrert alene i form 30 av ikke begrensende eksempel ved hjelp av de vedlagte tegninger, hvor: fig. 1 representerer et snitt i et plan som passerer gjennom lengdeaksen av skjøten i overensstemmelse med oppfinnelsen, med de to elementer i en adskilt posisjon; fig. 2 representerer skjøten på fig. 1 med elementene i sammenføydd posisjon; og fig. 3 representerer en forstørrelse av en detalj av gjengen i skjøten illustrert på fig. 35 1.

Med henvisning til de ovenfor nevnte fig. omfatter en skjõt i overensstemmelse med oppfinnelsen to elementer, eller segmenter av rør, nemlig hanndelen 1 og hunndelen 2. Skjøten definerer en indre del 20, hvor fluidet strømmer, for eksempel naturgass

- eller olje eller andre liknende fluider, og en ytre del 30, som også kan fylles med gass eller væsker av ulik natur, hvilke også er hovedsakelig under trykk. Den ytre diameter 3 av dimensjon D av røret 2 i området ved skjøten er lik den ytre diameter av røret i seg selv i den del som er i en avstand fra skjøten, minus
- 5 fabrikasjonstoleransene for røret. Også røret 1, hvilket har en hunngjenge, har en ytre diameter 4 med en konstant dimensjon D gjennom hele sin lengde, unntatt for det gjengede området i seg selv.

- Hunnelementet 2 i skjøten har en indre gjenge 8 med en konisk generatriks. Gjengen har en konisitet med verdier mellom 6,25% og 12,5%. Området som er
- 10 indikert ovenfor er optimalt, fordi på den ene side vil valget av lavere verdier føre til å lage gjenger som er svært lange, med den konsekvens at det blir vanskelig å få hanndelen til å entre inn i hunndelen, og på den andre side, valget av høyere verdier vil bety at for få tenner er tilgjengelig i det gjengede avsnitt, og derved har gjengen en utilstrekkelig bærende kapasitet. I en fordelaktig variant av oppfinnelsen kan
- 15 gjengene være perfekte gjennom hele sin lengde. Ved enden av gjengen 8 på innsiden av røret 2, har denne en ringformet skulder 6'' satt i et plan ortogonalt på aksens av røret. Hunnelementet 2 har, i området ved forbindelsen mellom skulderen 6'' og det gjengede avsnitt 8, et ringformet område 11'' med en konisk overflate. Konisiteten på denne overflaten er mellom 12,5% og 25% for å garantere en god
- 20 tetning med den resiprokerende kontaktoverflaten på hannelementet 1. Verdiområdet som er foreslått viser seg å være optimalt i forhold til verdiene av konisiteten som er tilpasset for gjengen og slik at det begrenser den negative effekten av strekkbelastning på effektiviteten av den ovenfor nevnte tetning.

- Ved den ytre ende av gjengen 8 er røret 2 forsynt med en sfærisk overflate 12'',
- 25 hvilken etter sammenskruing med hannelement 1, kommer i kontakt med det koniske området 12' på den sistnevnte.

- Med særlig henvisning til fig. 3 er profilet på tannen av gjengen av den "hektende" type, med en belastningsflanke 9 ved en negativ vinkel, med verdier mellom 0° og -10° og ved en innledningsflanke 10 med en positiv vinkel, på mellom 20° og 45°.
- 30 Disse områdene av verdier gir betydelige fordeler, samtidig mens fabrikasjonsenkeltheten for skjøten beholdes. En belastningsflanke med en negativ vinkel gjør det mulig å få en effektiv pasning av de to elementene av skjøten og reduserer mulig åpningen av skjøten på bakgrunn av høye strekkbelastninger. En innledningsflanke med en vinkel som er positiv, men ikke stor, gjør det mulig å få
- 35 effektivt bidrag fra gjengene i motstanden mot kompresjonsbelastninger.

Hannelementet 1 har i området ved den ytre overflate som er rettet mot det gjengede området av hunnelementet en gjenge 7 satt i et perfekt resiprokerende vis, med avsnitt formet i et perfekt analogt vis.

Forbindelsesområdet 12' mellom den ytre skulder 5' og starten på det gjengede avsnitt 7 har en konisk overflate med konisitetsverdier mellom 0% og 25%. Denne overflate presses mot den sfæriske overflate 12'' av hunnelementet etter sammenskruing av skjøten, og dimensjonen og toleransene er valgt på slikt vis at metall-metallkontakten garanterer en tetthet som vil forhindre enhver væske eller gass under trykk som kan være utenfor skjøten fra å penetrere.

Hannelementet 1 har en overflate 11' av en sfærisk form ved sin ende, som etter sammenskruing med hunnelementet 2, kommer i press mot den koniske overflaten 11'' på hunddelen. Også i dette andre området er det produsert metall-metalkontakttrykk mellom de to elementene 1 og 2, som danner en tetning mot trykket i fluidet som er tilstede innvendig i røret.

Valget av de to områdene 11', 11'' og 12', 12'' ved endene av skjøten hvor metalltetningene er produsert med mot hverandre vendende overflater som har en sfærisk og konisk form, eller en sfærisk og sylinderisk form, i overensstemmelse med oppfinnelsen, gjør skjøten mindre følsom for trykkbelastninger som virker på denne, og har vist seg optimal for tynne rør. Faktisk tatt i betraktning slankheten av endene på hvilken tetningsoverflate 11' og 12' er dannet, er trykket på innsiden henholdsvis øg utsiden av røret som virker på de ovenfor nevnte ender, svært sannsynlig å forårsake deres bøyning. Følgelig er en sfærisk tetningsoverflate i stand til å beholde selv en slik optimal kontakt, sammenliknet med en tetning av den avskårne konus typen, hvilken i dette tilfelle, på grunn av rotasjonen påført av bøyningen av endene, feiler å opprettholde kontakt over hele tetningsbåndet.

Ved enden av gjengen 7 satt i den ytre del av røret 1, har røret 1 en ringformet skulder 5' satt i et plan ortogonalt på røraksen. Etter sammenskruing av hann- og hunnelementene, hviler skulderen 6 av hunnelementet 2 mot endeflaten 6' av hannelementet 1, og skulderen 5' av hannelementet 1 kommer til å hvile mot endeflaten 5'' av hunnelementet 2. Fabrikasjonen av skjøten og fremstillingstoleransene er slik at den indre skulder aldri kommer i kontakt før den ytre, som i seg selv er mer robust, slik at det ikke forårsaker overdreven skruspenning. Den doble skulderen beskytter videre skjøten fra mulig overdreven torsjonsbelastning ("overtorque"), som kan oppstå både på grunn av feil manøvrering under skruing og fremfor alt særlig under operasjoner ved installasjon i en brønn. Slike belastninger kan føre til overdrevne spenninger i skjøten og skader deres funksjonalitet.

Formen på tennene på gjengen av hannelementet 1 er den samme som for gjengen av hunnelementet 2, henvist til ovenfor. På fordelaktig vis har gjengen et perfekt profil gjennom lengden av det gjengede avsnitt.

I en variant i overensstemmelse med oppfinnelsen kan det forutsees at endeområdet 7' av det gjengede avsnitt 7 av hannelementet, i nærheten av den ringformede tettende overflate 12', har en gjenge med en ikke perfekt profil. Tilsvarende område 8 av hunnelementet på siden 12'', hvilket er satt i møte med avsnittet 7', har en

5 perfekt gjenge. Området 8' på den motsatte ende av det gjengede avsnitt 8, det vil si i området i nærheten av den tettende overflate 11'', kan også i seg selv ha en gjenge med en ikke perfekt profil, og det tilsvarende gjengede avsnitt 7 av hannelementet som er rettet mot dette har en perfekt gjenge.

Fra det som nevnt ovenfor er fordelene ved skjøten i overensstemmelse med

10 oppfinnelsen åpenbare, ved at de sikrer optimal operasjonell ytelse og effektivitet.

PATENTKRAV

1. En integrert gjenget skjøl for rør, innbefattende et hannelement (1) som på sin ytre overflate er forsynt med et avskåret, konisk formet gjenget avsnitt (7) og et hunnelement (2) som på sin indre overflate er forsynt med et avskåret, konisk formet gjenget avsnitt (8), hvilke to respektive avskårne, konisk formede gjengede avsnitt (7, 8) av nevnte hannelement (1) og hunnelement (2) har en konisitet med lik grad, med en verdi mellom 6,25% og 12,5%, og er utformet for å skrues sammen på et reversibelt vis, den ene inni den andre, inntil kontakt frembringes mellom to par av ringformede skuldre (5', 6', 5'', 6''), beliggende hovedsakelig i et plan ortogonalt på den longitudinale aksen av nevnte hannelement (1) og hunnelement (2), hvor hver av nevnte hannelement (1) og hunnelement (2) er forsynt med et par av tettende overflater (11', 12'; 11'', 12''), satt tilliggende hver ende av nevnte avskårne, konisk formede gjengede avsnitt (7, 8) og med funksjoner, i første tilfelle, som en ytre tetning, (12', 12'') og i andre tilfelle som en indre tetning (11', 11''), hvor en første overflate av hver av de to parene av tettende overflater (11', 12'; 11'', 12'') er tilpasset for å operere under felles radiell påvirkning av de korresponderende tettende overflater, for å tilveiebringe en «jevn» type gjenget skjøl.
2. Skjøl ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at i den indre tetningen (11', 11'') er den andre overflaten (11'') av paret av tettende overflater konisk og i den ytre tetningen er den andre overflaten av paret av tettende overflater (12) sylindrisk.
3. Skjøl ifølge krav 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den koniske tettende overflaten (11') har en konisitet på mellom 12,5% og 25%.
4. Skjøl ifølge krav 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d at profilet på en tann av en gjenge har en lastflanke (9) med en negativ vinkel (α), og en innledningsflanke (10) med en positiv vinkel (β).
5. Skjøl ifølge krav 4,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den nevnte negative vinkel (α) har en verdi mellom 0° og -10°, og den nevnte positive vinkel (β) har en verdi mellom 20° og 45°.
6. Skjøl ifølge krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at de nevnte gjengede avsnitt (7, 8) av både hannelementet (1) og hunnelementet (2) har en perfekt gjenge over hele sin lengde.

7. Skjøt ifølge krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det gjengede avsnitt (7, 8) av i det minste en av
hannelementet (1) og hunnelementet (2) har et område (7', 8') med en ikke perfekt
gjenge ved en første ende derav.
- 5 8. Skjøt ifølge krav 7,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det gjengede avsnitt (7, 8) av den andre av det
nevnte hannelementet (1) og hunnelementet (2) også har et avsnitt (7', 8') med en
ikke perfekt gjenge ved enden som er aksielt motsatt av nevnte første ende.

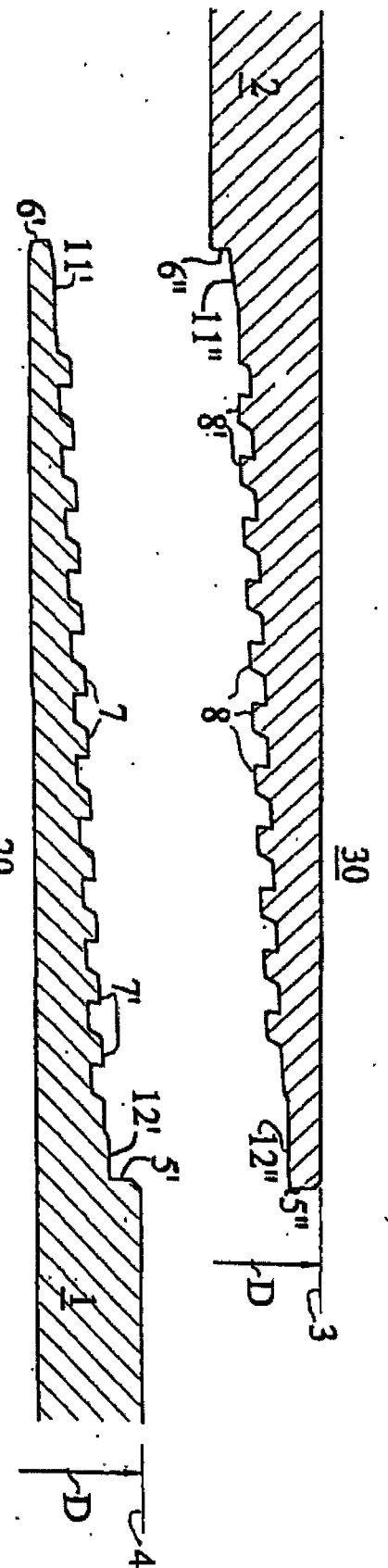


FIG. 1

20

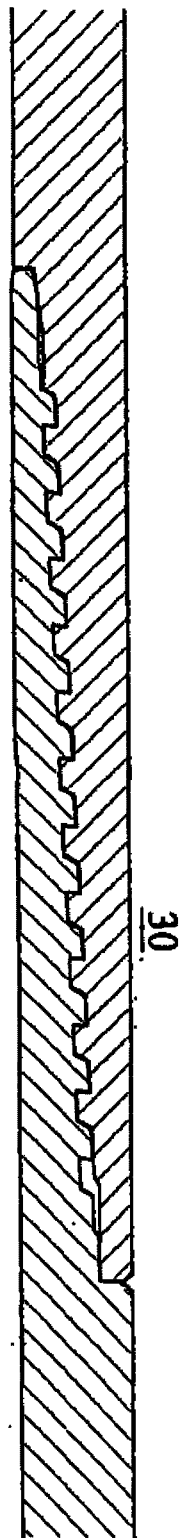


FIG. 2

20

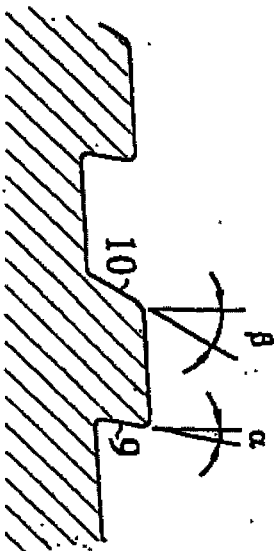


FIG. 3