



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **326307**

(13) **B1**

**NORGE**

(51) Int Cl.

**E21B 17/042 (2006.01)**

**F16L 15/04 (2006.01)**

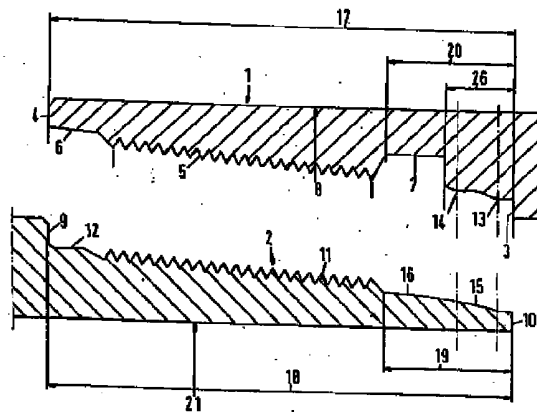
**F16L 15/06 (2006.01)**

**Patentstyret**

|      |            |                                                                                                                                                                                          |      |                           |                              |
|------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------|------------------------------|
| (21) | Søknadsnr  | 20021962                                                                                                                                                                                 | (86) | Int.inng.dag og søknadsnr | 2000.10.10<br>PCT/DE00/03617 |
| (22) | Inng.dag   | 2002.04.25                                                                                                                                                                               | (85) | Videreføringsdag          | 2002.04.25                   |
| (24) | Løpedag    | 2000.10.10                                                                                                                                                                               | (30) | Prioritet                 | 1999.11.10, DE, 19955377     |
| (41) | Alm.tilgj  | 2002.04.25                                                                                                                                                                               |      |                           |                              |
| (45) | Meddelt    | 2008.11.03                                                                                                                                                                               |      |                           |                              |
| (73) | Innehaver  | Vallourec Mannesmann Oil & Gas Germany GmbH, Rather Kreuzweg 106, D-40472 Düsseldorf, DE                                                                                                 |      |                           |                              |
| (72) | Oppfinner  | Erich Quadflieg, Grotenburgstrasse 209, D-47800 Krefeld, DE<br>Gerhard Krug, Beim Gansacker 26, D-47259 Duisburg, DE<br>Friedrich Lenze, Tiefenbroicher Strasse 76, D-40885 Ratingen, DE |      |                           |                              |
| (74) | Fullmektig | Zacco Norway AS, Postboks 2003 Vika, 0125 OSLO                                                                                                                                           |      |                           |                              |

|      |                       |                                |
|------|-----------------------|--------------------------------|
| (54) | Benevnelse            | <b>Gasstett rørforbindelse</b> |
| (56) | Anførte publikasjoner | DE C1 4446806, WO A1 96/03605  |
| (57) | Sammendrag            |                                |

Oppfinnelsen vedrører en rørforbindelse med et tappelement (2), som har et mellom en ytre skulder (9) og en tappendeflate (10) anordnet kjegleformet yttergjengeavsnitt (11) og et mellom den ytre skulder (9) og yttergjengeavsnittet (11) så vel som et mellom yttergjengeavsnittet (11) og tappendeflaten (10) anordnet gjengefritt avsnitt (12, 19), og med et med tappelementet (2) sammenskrubart muffeelement (1), som har et mellom indre skulder (3) og en muffeendeflate (4) anordnet kjegleformet innergjengeavsnitt (5) og et mellom den indre skulder (3) og innergjengeavsnittet (5) og muffeendeflaten (4) anordnet gjengefritt avsnitt (20, 6).



Oppfinnelsen vedrører en rørforbindelse med et tappelement og et muffeelement som angitt i innledningen til patentkrav 1.

Offshoreboring etter gass gjennomføres på stadig større havdyp, med større formasjons-  
trykk. Slike borehull må vedlikeholdes og repareres. Det finnes imidlertid intet til-  
fredsstillende verktøy, dvs til en streng sammenskrubare spesialrør, på markedet. Den  
endrede borevirksomhet krever et verktøy med en rørforbindelse som tilfredsstiller kra-  
vene til

- høy innetrykkfasthet og gasstetthet,
- uømfriendly, robust utførelse for grov håndtering og ofte gjentatt anvendelse  
av samme verktøy,
- flere gangers sammenskruing uten tap av tetningsfunksjonen,
- høye sammenskruingmomenter og dermed høye forspenninger med hensyn  
til bøye-vekselpåkjenninger henholdsvis høye dreiemomenter for workover-  
arbeider,
- lettere og raskere inn- og utkjøring,
- lett og kostnadsgunstige reparasjonsmuligheter.

For tiden blir offshore/workoverarbeider gjennomført med bruk av større, gasstette  
rørgjengeforbindelser, som tåler de høye gassinnertrykk, men som har dårlig gjentatt  
sammenskrubarhet og krever derfor ofte reparasjoner og kan derfor bare benyttes noen  
få ganger, dvs at bruken er forbundet med høye kostnader. Dessuten er slike forbindel-  
ser ikke konstruert for de ved offshore/workoverarbeider nødvendigvis forekommende  
bøye-vekselpåkjenninger som følge av bølger, strømminger eller virvelvibrasjoner, slik  
at den gjentatte anvendbarhet er sterkt begrenset på grunn av den lave bøyeveksel-  
fasthet.

Det kan også anvendes flensforbindelser, men disse er meget tidskrevende både ved  
montering så vel som demontering, og er forbundet med høye kostnader.

For tilfredsstillelse av de nevnte krav vil generelt sett en spesielt utformet borstang-  
kobling, særlig med innerskulder og ytterskulder egne seg, fordi en slik konstruksjon  
kan tåle høye sammenskruingmomenter og dermed også høye arbeidsdreiemomenter.  
Borstrengkoblinger tåler imidlertid ikke høyere gasstrykk. Det er kjent at man ved hjelp  
av en ekstra tetningsring, eksempelvis av teflon, kan tilveiebringe en avtetting relativt  
et gassinnertrykk. En slik avtetting er imidlertid begrenset gjentatt anvendbar og egner

seg bare for lavere trykk (se firmaprospekt – Mannesmann OCTG – "Premium Test Drill Pipe for high pressure oil and gas wells" nr 2/89).

5 Fra WO 96/03605 er det kjent en rørforbindelse. Denne kjente, i en borstreng anvendte rørforbindelse består av et tappelement, som har et mellom en ytre skulder og en tappendeflate anordnet kjegleformet yttergjengeavsnitt og et mellom den ytre skulder og ytre gjengeavsnittet så vel som et mellom yttergjengeavsnittet og tappendeflaten anordnet gjengefritt avsnitt, og med et med tappelementet sammenskrubart muffeelement, som har et mellom en indre skulder og en mufte endeflate anordnet kjegleformet innergjengeavsnitt og et mellom den indre skulder og innergjengeavsnittet så vel som et mellom innergjengeavsnittet og mufteendeflaten anordnet gjengefritt avsnitt, idet de i den sammenskruede tilstand motliggende gjengefrie avsnitt i området ved den ytre skulder er lengre enn de i området ved den indre skulder liggende frie avsnitt på tapp- og muffeelementet. Den ved sammenskruingen med mufteendeflaten i kontakt kom-  
15 mende ytre skulder danner primærskulderen.

En lignende rørforbindelse er vist i DE-3,245,819 B1. Denne likeledes som borstrengkobling utformede rørforbindelse har de samme trekk som den foranbeskrevne rørforbindelse, og også i denne utførelsesformen er det ytterskulderen som danner primærskulderen, som er den som aktiveres først ved sammenskruingen. Lengden til de i området ved ytterskulderen liggende gjengefrie avsnitt er likeledes større enn lengden til de i området ved innerskulderen liggende gjengefrie avsnitt. Videre foreslås det at avstanden fra mufteendeflaten til den indre skulder skal være større enn avstanden fra tappendeflaten og til den ytre skulder. Derved tilveiebringes det en spalte når mufteendeflaten ved manuell sammenskruing får anlegg mot den ytre skulder.  
25

Disse to kjente rørforbindelser tilfredsstiller ikke de spesielle krav som må stilles til rørforbindelser for offshore/workoverarbeider.

30 Hensikten med oppfinnelsen er å videreutvikle den kjente rørforbindelse slik at den tilfredsstiller de spesielle krav som stilles ved offshore/workoverarbeider. Disse spesielle krav er høy gasstetthet ved innertrykk over 68950 kPa (10 000 psi), høy motstandskraft mot bøyevekselpåkjenninger, robusthet ved håndteringen og flere gangers gjentatt anvendbarhet uten at tettheten går tapt, så vel som hurtig montering og demontering og lett  
35 og kostnadsgunstige reparasjonsmuligheter.

Denne hensikt oppnås med en rørforbindelse som angitt i patentkrav 1. Fordelaktige videreutviklinger er angitt i de uselvstendige patentkrav.

For opptak av de nødvendige høye dreiemomenter benyttes på kjent måte de vanlige  
5 ytter- og innerkontakter. For i tillegg å kunne begrense belastningen på den sekundært  
virkende innerkontakt, er det utformet et langt og gjengefritt avsnitt på tappeelementet,  
med ett element av den metalliske avtetting. Nedenfor skal tappeelementets gjengefrie  
avsnitt ved innerkontakten betegnes som en leppe. Leppens lengde er minst to ganger  
og fortrinnsvis opptil tre ganger så stor som lengden til det gjengefrie avsnitt ved yt-  
10 terskulderen. Derved oppnås at ytterskulderen ved økende sammenskruingmoment får  
økende belastningsandel og at de aksiale trykkspenninger i leppen holdes lave. Slike  
aksiale trykkspenninger reduserer inertrykkbelastningsevnen. En ulempe er imidlertid  
at en lengre leppe vil få større nedbøyning, hvilket vil kunne redusere tetningssitsen.  
Dette problem løses ved at det er anordnet en støttekontakt som reduserer nedbøyningen  
15 til en uskadelig verdi. I muffeelementet er det for øking av elastisiteten mellom gjenge-  
og tetningsområdet anordnet et spor hvis funksjon består i ikke å avlaste muffelegemet  
som et avlastningsspor for nedbygging av spenningstopper, men primært for å gjøre  
dette området mer elastisk, for derved å redusere leppekomprimeringen. Samtidig tje-  
ner dette spor til opptak av overskytende gjengefett fra gjengene. Fettet kan samle seg i  
20 sporet, uten utøvelse av et skadelig trykk på tetningssystemet. Dimensjoneringen av  
sporet tar dessuten også hensyn til benyttelsen av multippeltannverktøy for økonomisk  
fremstilling av gjengene.

Ved egnet valg av radiene til de krummede kontaktflater i muffeelementet så vel som  
25 ved optimalisering av de innbyrdes påvirkede avstander mellom tetningssetet og kon-  
taktflaten og støttekontaktstillingen oppnås at det i tetningssitsen tilveiebringes konstant  
flatepressing som er tilstrekkelig stor og er mest mulig uavhengig av fremstillingstole-  
ranser i overlappingen og av lengdeforskjeller mellom tapp- og muffeelementene, og  
slik at variasjoner i støttekontakten kan oppfanges. De krummede kontaktflater kan  
30 alternativt også være anordnet i tappeelementets mot innerskulderen vendte gjengefrie  
avsnitt, idet da det dermed samvirkende gjengefrie avsnitt i muffeelementet er utformet  
som en rett, skråstilt flate.

Beregninger og analyser har vist at man oppnår de ønskede resultater ved de følgende  
35 verdier for de relevante parametere:

$$R_D = \text{minst } 1,25 \times R_L$$

$$R_S = \text{ca } 2 \times R_D$$

$R_D$  = tetningskontaktflateradius

$R_L$  = gjennomsnittlig radius for tetningsleppen

$R_S$  = støttekontaktflateradius

5

$$U_D = z_1 \times R_L \times \frac{\sigma_{0,2}}{E}$$

$$(z_1 = 1,6 \dots 2,4)$$

$U_D$  = overmål i tetningskontaktflate

$$U_S = z_2 \times U_D$$

$$(z_2 = 0,5 \dots 0,7)$$

$\sigma_{0,2}$  = strekkgrense

$E$  = E-modul

$U_S$  = overmål i støttekontaktflate

10

$$L_{ID} = z_3 \times U_D \times \sqrt{\frac{R_L}{S_L}}$$

$$(z_3 = 1,2 \dots 1,5) \quad L_{ID} = \text{avstand innerskulder – tetningssits}$$

$S_L$  = midlere leppetykkelse

$$L_{DS} = z_4 \times \sqrt{R_L \times S_L}$$

$$(z_4 = 0,5 \dots 0,8) \quad L_{ID} = \text{avstand tetningssits – støttekontakt}$$

15

$$L_{SG} = z_5 \times L_{OS}$$

$$(z_5 = 1,5 \dots 2,0) \quad L_{SG} = \text{avstand støttekontakt - gjengebegynnelse}$$

20

Til grunn for beregningene ligger videre at den i gjengeavsnittene tilveiebragte gjenge for redusering av radialkomponenten som følge av aksialbelastninger har en brattere lastflanke enn sammenlignbare gjenger (eksempelvis API) på 15 til 20° (fortrinnsvis 18°), og en gjengestigning på 0,5 til 4 gjenger pr 25,4 mm (fortrinnsvis 3 gjenger pr 25,4 mm) så vel som en konisitet fra 1:4 til 1:8 (fortrinnsvis 1:6). Tetningskonisiteten skal være 1:3 til 1:5 (fortrinnsvis 1:4). Den store gjengestigningen og den bratte tetningskonus gir kort friksjonsstrekning under sammenskruing og løsskruing og dermed mindre slitasje.

25

Ifølge et videre trekk ved oppfinnelsen er den indre skulder utformet som en skulder på 90°. Det medfører den fordel at oppståelsen av radialkrefter unngås ved kompresjonen. Radialkrefter ville ha en ugunstig innvirkning på tetningssystemet.

30

Oppfinnelsen skal nå forklares nærmere under henvisning til tegningene som viser et utførelseseksempel av den nye rørforbindelse. På tegningene viser

fig. 1a et halvsnitt av et muffeelement ifølge oppfinnelsen,

35

fig. 1b viser et halvsnitt av et tappelement ifølge oppfinnelsen, og

fig. 2 viser den ifølge oppfinnelsen utformede gjengeform, i større målestokk.

5 I fig. 1a er det vist et halvsnitt gjennom et muffeelement 1 ifølge oppfinnelsen, og i fig. 1b er det vist et tappelement 2 ifølge oppfinnelsen. Muffeelementet 1 har et mellom en indre skulder 3 og en muffeendeflate 4 liggende kjegleformet innergjengeavsnitt 5. Mellom begynnelsen av innergjengeavsnittet 5 og muffeendeflaten 4 er det anordnet et kjegleformet gjengefritt avsnitt 6. Muffeelementets 1 andre gjengefrie avsnitt 20 befin-  
10 ner seg mellom enden av innergjengeavsnittet 5 og den indre skulder 3. Muffeelemen- tets 1 ytre diameter er angitt med en pil 8. Det med muffeelementet 1 sammenskrubare, ifølge oppfinnelsen utformede tappelement 2 har et mellom en ytre skulder 9 og en tap- pendeflate 10 liggende yttergjengeavsnitt 11. Mellom enden av yttergjengeavsnittet 11 og den ytre skulder 9 er det et sylindrisk gjengefritt avsnitt 12. Tappelementets 2 andre  
15 gjengefrie avsnitt 19 befinner seg mellom yttergjengeavsnittets 11 begynnelse og tapp- endeflaten 10.

Ifølge oppfinnelsen er muffeelementets 1 andre gjengefrie avsnitt 20 delt i en tetnings- del 26 og et spor 7. Sporet 7 strekker seg fra enden av innergjengeavsnittet 5 og til be-  
20 gynnelsen av tetningsdelen 26. I tetningsdelen 26 er utformet to hvelvede kontaktflater 13, 14. Den nærmest innerskulderen 3 liggende kontaktflate 13 er utformet som tet- ningssete og den lengre fra innerskulderen liggende kontaktflate 14 er utformet som støttekontakt. Tetningssetet 13 og støttekontakten 14 vil ved sammenskruingen få sam- virke med en i tappelementets 2 gjengefrie avsnitt 19 anordnet rett kjegleflate 15. Stig-  
25 ningen til denne kjegleflate 15 velges relativt bratt og ligger fortrinnsvis ved 1:4. I ret- ning mot yttergjengeavsnittet 11 går kjegleflaten 15 over i en andre kjegleflate 16. Den er noe flatere og har fortrinnsvis en stigning på 1:6. På grunn av stigningsforskjellen vil overgangsflaten 16 beskytte tetningssetet mot beskadigelser. Stigningen til overgangs- kjegleflaten 16 tilsvarer fortrinnsvis også stigningen til innergjengeavsnittet 5 og ytter-  
30 gjengeavsnittet 11.

Den ytre skulder 9 på tappelementet 2 danner primærskulderen, som er den som aktive- res først ved en kreftepåvirket sammenskruing. Dette oppnås ved at avstanden 17 mel- lom den indre skulder 3 og muffeendeflaten er større enn avstanden 18 mellom den ytre  
35 skulder 9 og tappeendeflaten 10. Et ytterligere vesentlig kjennetegn ved den nye rørfor- bindelse ifølge oppfinnelsen er at lengden til det gjengefrie avsnitt 19 på tappelementet 2 i området ved den indre kontakt er minst to ganger så stor som lengden til muffee-

mentets 1 gjengefrie avsnitt 6 i området ved den ytre kontakt. Tappelementets 2 innerdiameter er angitt med en pil 21.

I fig. 2 er den nye gjengeform ifølge oppfinnelsen vist i noe større målestokk. I den øvre del av fig. 2 er det vist 1 ½ tann 22.2, 22.2 i muffeelementets 1 innergjengeavsnitt 5. Den nedre del viser en tann 23.1 i tappelementets 2 yttergjengeavsnitt 11. Grunnformen til begge gjengeavsnitt 5, 11 er en grov rundgjenge, som bygger på API-standard, noe som er fordelaktig for den nødvendige gjentatte sammenskruing. Det kan her dreie seg om 100 gangers og mer sammenskruinger. Videre egner gjengeformen seg for rask sammenføring, dvs for en såkalt "stabbing" av tappelement 2 og muffeelement 1. Styreflanken 24 har analogt med API-rotarygjengen en vinkel på 30°. Til avvik fra API er lastflankens 25 vinkel brattere, i området fra 15 til 20°, fortrinnsvis 18°. Dette gjelder på lignende måte også for tennene 23.1 i tappelementets 2 yttergjengeavsnitt 11.

## P a t e n t k r a v

### 1.

Rørforbindelse med et tappelement (2), som har et mellom en ytre skulder (9) og en  
 5 tappendeflate (10) anordnet kjegleformet yttergjengeavsnitt (11) og et mellom den ytre  
 skulder (9) og yttergjengeavsnittet (11) så vel som et mellom yttergjengeavsnittet (11)  
 og tappendeflaten (10) anordnet gjengefritt avsnitt (12, 19), og med et med tappelemen-  
 tet (2) sammenskrubart muffeelement (1), som har et mellom en indre skulder (3) og en  
 10 muffeendeflate (4) anordnet kjegleformet innergjengeavsnitt (5) og et mellom den indre  
 skulder (3) og innergjengeavsnittet (5) så vel som et mellom innergjengeavsnittet (5) og  
 muffeendeflaten (4) anordnet gjengefritt avsnitt (20, 6), idet de i den sammenskrudde  
 tilstand motliggende gjengefrie avsnitt (19, 20) på tapp- og muffeelementet i området  
 ved den indre skulder (3) har en annen lengde enn de i området ved den ytre skulder (9)  
 liggende gjengefrie avsnitt (12, 6) på tapp- og muffeelementet, k a r a k -  
 15 t e r i s e r t v e d at den ved sammenskruingen med muffeendeflaten  
 (4) i kontakt kommende ytre skulder (9) på tappelementet (2) danner en primærskulder  
 og avstanden (18) mellom tappendeflaten (10) og den ytre skulder (9) er mindre enn  
 avstanden (17) mellom muffeendeflaten (4) og den indre skulder (3) på muffeelementet,  
 at de i området ved den indre skulder (3) henholdsvis tappendeflaten (10) anordnede  
 20 gjengefrie avsnitt (20, 19) er minst dobbelt så lange som de i området ved den ytre skul-  
 der (9) henholdsvis muffeendeflaten (4) for hånden værende avsnitt (12, 6), idet det  
 gjengefrie avsnitt (20) på muffeelementet (1) har et spor (7) og en tetningsdel (26), og i  
 den sammenskrudde tilstand det nærmest tappendeflaten (10) liggende gjengefrie områ-  
 det (15) på tappelementet (2) for kontakt med muffeelementets (1) tetningsdel (26) og  
 25 danner en mekanisk tetning, hvilken tetningsdel (26) har to i innbyrdes aksial avstand  
 plasserte kontaktflater (13, 14), av hvilke den som tetningssete virkende kontaktflate  
 (13) er nærmere til og den en støttevirkning utøvende andre kontaktflate (14) er lengre  
 fra den indre skulder (3), og det for øking av elastisiteten anbrakte spor (7) er anordnet  
 mellom gjengeavsnittet (5) og tetningsdelen (26).

30

### 2.

Rørforbindelse ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at de i  
 området ved den indre skulder (3) henholdsvis tappendeflaten (10) for hånden værende  
 gjengefrie avsnitt (19, 20) er tre ganger så lange som de i området ved den ytre skulder  
 35 (9) henholdsvis muffeendeflaten (4) for hånden værende gjengefrie avsnitt (6, 12).

### 3.



Rørforbindelse ifølge krav 1 og 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at innergjengeavsnittet (5) og yttergjengeavsnittet (11) har en grov standardgjenge, hvis lastflanke (25) har et vinkelområde på 15 til 20° og hvis styreflanke (24) har en vinkel på 30°.

5

4.

Rørforbindelse ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at lastflanken (25) har en vinkel på 18°.

10 5.

Rørforbindelse ifølge krav 3 og 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at gjengestigningen ligger i området mellom 2,5 til 4 gjenger pr 25,4 mm.

6.

15

Rørforbindelse ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at gjengestigningen er 3 gjenger pr 25,4 mm.

7.

20

Rørforbindelse ifølge et av kravene 3 til 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at gjengeavsnittenes (5, 11) konisitet ligger i området mellom 1:4 til 1:8.

8.

Rørforbindelse ifølge krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at gjengeavsnittenes (5, 11) konisitet er 1:6.

25

9.

30

Rørforbindelse ifølge et av kravene 1 til 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at tappelementet (2) i det gjengefrie avsnitt (19) har en skrått forløpende, rett kontaktflate og at muffeelementet (1) har to dermed samvirkende, konvekst hvelvede kontaktflater (13, 14).

10.

35

Rørforbindelse ifølge krav 9, k a r a k t e r i s e r t v e d at radiene til de hvelvede kontaktflater (13, 14) i muffeelementet (1) er større enn den midlere radius for tappelementets (2) leppe og at tetningskontaktflatens (13) radius alltid er mindre enn støttekontaktflatens (14) radius.

$$R_D = \text{minst } 1,25 \times R_L$$

$$R_S = \text{ca } 2 \times R_D$$

$R_D$  = tetningskontaktflateradius

$R_L$  = gjennomsnittlig radius for tetningsleppen

$R_S$  = støttekontaktflateradius

5

11.

Rørforbindelse ifølge ett av kravene 9 og 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at overmålet i kontaktflatene (13, 14) (diameterforskjell muffeelement (1)-tappelement (2)) er materialavhengig, idet overmålet i støttekontaktflaten (14) alltid er mindre enn i tetningskontaktflaten (13) og de følgende betingelser er oppfylt:

10

$$U_D = z_1 \times R_L \times \frac{\sigma_{0,2}}{E}$$

$$(z_1 = 1,6 \dots 2,4)$$

$U_D$  = overmål i tetningskontaktflate

$$U_S = z_2 \times U_D$$

$$(z_2 = 0,5 \dots 0,7)$$

$\sigma_{0,2}$  = strekkgrense

$E$  = E-modul

15

$U_S$  = overmål i støttekontaktflate

12.

Rørforbindelse ifølge ett av kravene 9 til 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at avstandene mellom tetningskontaktflaten (13) og tappelementets (2) ende (10) på den ene side og mellom tetningskontaktflaten (13) og støttekontaktflaten (14) på den annen side så vel som mellom støttekontaktflaten (14) og gjengebegynnelsen (11) tilfredsstiller de følgende betingelser:

20

$$L_{ID} = z_3 \times U_D \times \sqrt{\frac{R_L}{R_L}}$$

$$(z_3 = 1,2 \dots 1,5) \quad L_{ID} = \text{avstand innerskulder - tetningssits}$$

25

$S_L$  = midlere leppetykkelse

$$L_{DS} = z_4 \times \sqrt{R_L \times S_L}$$

$$(z_4 = 0,5 \dots 0,8) \quad L_{ID} = \text{avstand tetningssits - støttekontakt}$$

$$L_{SG} = z_5 \times L_{os}$$

$$(z_5 = 1,5 \dots 2,0) \quad L_{SG} = \text{avstand støttekontakt - gjengebegynnelse}$$

30

13.

Rørforbindelse ifølge ett av kravene 7 til 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at stigningen til tappelementets (2) rette kontaktflate ligger i området mellom 1:3 til 1:5, og går over i en stigning tilsvarende den for gjengeavsnittet (11).

35

14.

Rørforbindelse ifølge krav 13, k a r a k t e r i s e r t v e d at stigningen til tappelementets (2) rette kontaktflate er 1:4.

5 15.

Rørforbindelse ifølge et av kravene 1 til 14, k a r a k t e r i s e r t v e d at den indre skulder (3, 10) er utformet som 90°-skulder.

Fig.1A

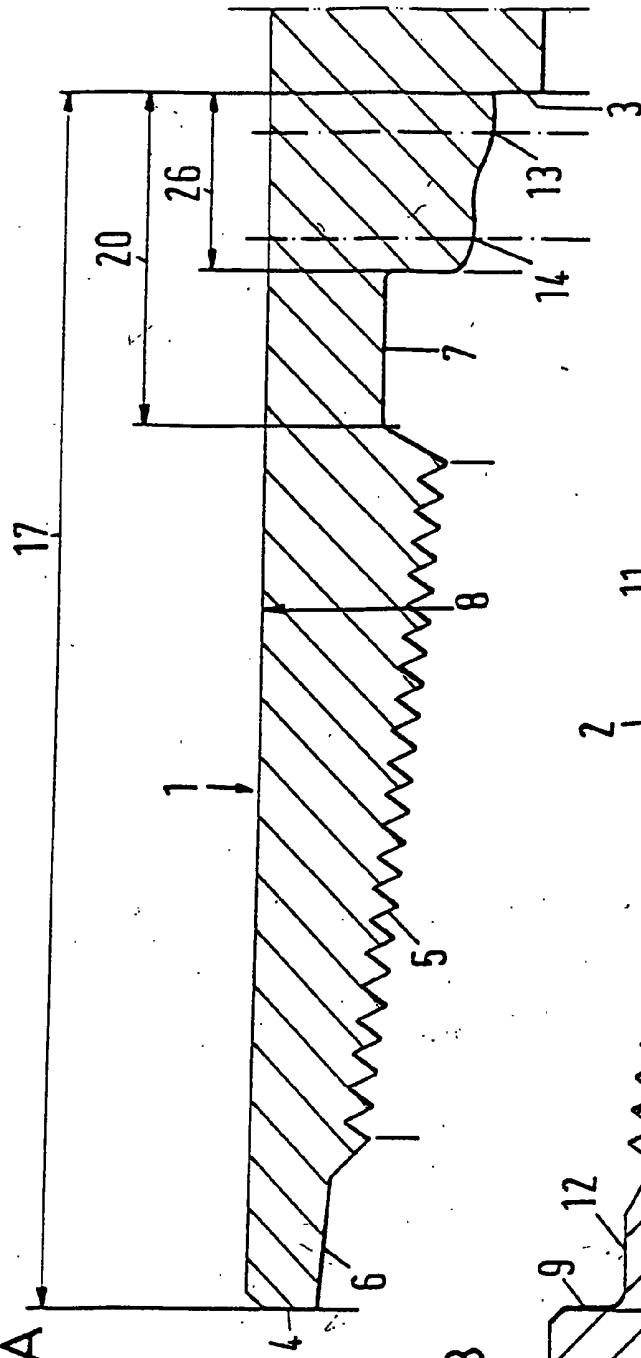


Fig.1B

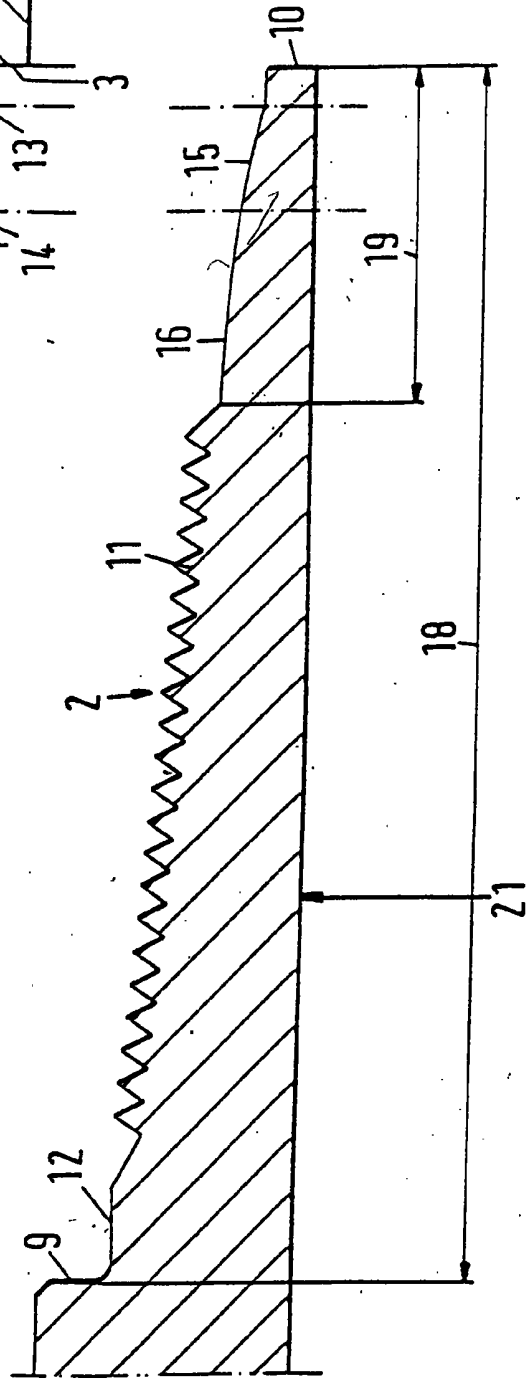


Fig.2

