NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO (11) **315292** (13) B1

(51) Int Cl[7] F 16 L 15/00

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19952056	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1995.05.24		
(24) Løpedag	1995.05.24	(85) Videreføringsdag	
(41) Alm. tilgj.	1996.04.15	(30) Prioritet	1994.10.13, FR, 9412441
(45) Meddelt dato	2003.08.11		

(71) Patenthaver Vallourec Mannesmann Oil & Gas France,
54, rue Anatole France, F-59620 Aulnoye-Aymeries, FR
Sumitomo Metal Industries Ltd,
5-33, Kitahama 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 541-0041, JP

(72) Oppfinner Thierry Noel, F-59990 Sebourg, FR
Takuya Tsujimura, Amagasaki, JP

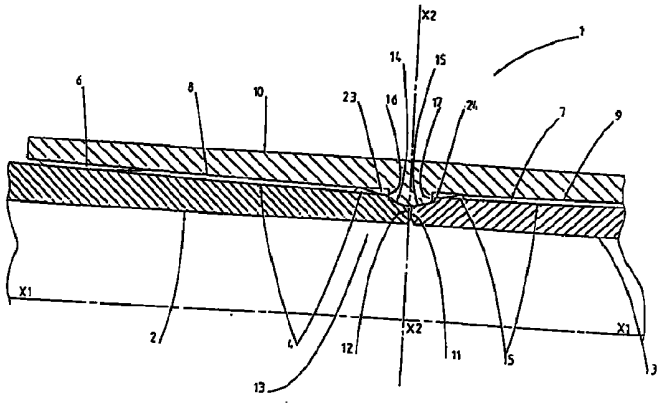
(74) Fullmektig J.K. Thorsens Patentbureau AS, 0134 Oslo

(54) Benevnelse **Gjengeforbindelsesanordning for metallrør og fremgangsmåte for dannelse av denne**

(56) Anførte publikasjoner GB 2146085, FR 1488719, US 3870351, EP 0488912

(57) Sammendrag

Gjengeforbindelsesanordning for rør, for dannelse av tett forbindelse mellom metallrør som benyttes for dannelse av produksjons- eller foringsrør for petroleumsproduksjon. Anordningen omfatter en muffe (10) med to gjengede utsparinger (8, 9) for innføring av endene (2,3) av to rør. Endeflatene (11, 12) av disse kan bringes mot hverandre inne i muffen. En ringformet, konveks, avsmalnende sone (14) nær endeflaten (11, 12) på hvert rør danner tettende anlegg mot en ringformet, konkav, stumpkonisk sone i muffen. Stoppeskuldre (16) sikrer sentrering av hver rørende. Anordningen kan anvendes i petroleumsindustrien, for jordvarme og for damp.



Oppfinnelsen angår en gjengeforbindelsesanordning for metallrør, omfattende en muffe utstyrt med to utsparinger som er gjenget, i hvilke gjengede tappelementer på to metallrør er innført ved innskruing, idet disse tappelementer på enden omfatter en ikke-gjenget anleggssone som ender i en fremre flate. Oppfinnelsen angår også en fremgangsmåte for dannelse av en forbindelse mellom en gjenget muffe og to tappelementer på to metalliske rør.

Flere problemer har oppstått på grunn av nødvendigheten av å sikre tetning i overgangene mellom rørender, idet rørene generelt er metalliske.

De rørforbindelser som oftest benyttes omfatter koniske gjenger som gjør det mulig å oppnå, med et meget lite antall omdreininger, en pålitelig tiltrekning som medfører utmerket mekanisk styrke uten fare for løsskruing.

Derimot er gjengene ikke istand til å sikre tetning i forbindelsen, fordi oljen eller gassen under høyt trykk enkelt kan strømme langs gjengene på grunn av klaring. Bruken av fett som inneholder fine faste partikler av forskjellige typer minsker slike lekkasjer, men eliminerer dem ikke.

Det er imidlertid kjent å oppnå tetning ved hjelp av ringformede anleggssoner som er maskinert på hvert koblingselement og som muliggjør, ved tiltrekning i kombinasjon med en tilstrekkelig elastisk deformasjon, å oppnå tettende anlegg metall mot metall. Det er kjent forskjellige utførelser av skjøter med gjengede tapp- og muffeelementer som gjør det mulig å oppnå tette forbindelser metall mot metall med gode egenskaper. Dette gjelder den kobling som er beskrevet i EP-patentsøknad 0488912. Et konisk, gjenget tappelement omfatter en anleggssone utformet som en stumpkonisk, konkav flate som danner anlegg mot en stumpkonisk, konveks flate i en muffe, og en stumpkonisk, konveks sone nær anlegget på tappdelen kommer samtidig til anlegg mot en stumpkonisk, konkav flate i muffen.

I henhold til EP-patentsøknad 0488912 er det anordnet en styreflate som muliggjør at faren for skade på anleggsflaten på tappdelen unngås, når denne kobles til gjengene i muffen under innføringen av tappelementet i muffeelementet.

De således dannede koblinger, som gir god tetning, medfører ulempen med at de gjør det nødvendig med betydelig øket tykkelse. Det har vært foreslått alternative løsninger som ikke har vært helt tilfredsstillende.

EP-patentsøknad 0027771 beskriver en rørskjøt med hylse, i hvilken de fremre ender av to tappelementer kommer til anlegg mot hverandre inne i hylsen. Dessuten har disse fremre ender en stumpkonisk, konkav profil som bevirker en utvidelse av endene til tappelementene, som således kommer til anlegg mot den indre veggen i hylsen, som er sylindrisk i den midtre sonen. Søknaden beskriver forskjellige profiler som muliggjør forbedringer, på den ene side av tetningen i anlegget som dannes på nivå med de fremre ender og på den annen side tetningen i anlegget mellom den sylindriske veggen i hylsen og sideflatene med hensyn til tappelementene nær de fremre ender. Denne typen kobling muliggjør en betydelig minskning av tykkelsen til hylsen og en forenkling av den indre maskinering. Den innebærer imidlertid i det minste to vesentlige ulemper: for det første deformeres anleggsflatene, som fortrinnsvis er stumpkoniske, plastisk ved tiltrekningen mot sideflatene, og gjentatt tilskruing og løsskruing øker disse deformasjoner inntil anlegget og også sideanleggene mot hylsen mister sin tetning, og for det andre, i tilfellet med en lang søyle av rør, vil aksialkraften som skyldes vekten av søylen kunne bli slik at anleggskraften minsker eller forsvinner, og samtidig gjelder dette også sideanleggene mot hylsen, idet det radiale trykket som virker mot endesonen av tappelementet forsvinner når anleggsvirkningen opphører.

GB-patentsøknad 2146085 beskriver en gjengeforbindelse for rør, slik som de som benyttes for damp, gass eller petroleum under trykk.

Den nevnte søknad gjentar de vesentlige trekk fra EP-søknad 0027771. Som i denne søknad danner de fremre ender på de to tappelementer anlegg med den ytre kant, på grunn av sin stumpkoniske, konkave form, inne i hylsen. Med tilstrekkelig tilskruing vil den V-formede åpning som disse kanter danner i retning mot det indre lukkes samtidig med at det skjer en ekspansjon og anlegg mot den indre veggen i hylsen i en midtre sone av denne.

Anleggssonen danner, slik tilfellet er i EP-søknad 0027771, en første tettesone, og det radiale anlegg som skyldes tilskruing av anlegget mot den indre vegg i hylsen danner en andre tettesone. Skuldre muliggjør en begrensning av den aksiale bevegelsen til hvert av tappelementene inne i hylsen.

Skjøten i henhold til denne GB-søknad medfører hovedsakelig de samme fordeler og de samme ulemper som skjøten i henhold til den nevnte EP-søknad.

Det er i praksis umulig å unngå fenomener med friksjon og plastisk deformasjon av de fremre kanter når disse skrus mot hverandre, selv om de stumpkoniske, konkave kanter erstattes med avrundede kanter. Det synes også meget vanskelig å oppnå en tilstrekkelig og reproduserbar radial forskyvning for å fylle det ringformede hulrom som finnes mellom veggen til hylsen og veggene på tappelementene som befinner seg nær de fremre kanter.

Dersom strekket som utøves av søylen av rør blir for stort, kan de primære og sekundære tettesoner fullstendig miste sin tetning.

Det er blitt undersøkt muligheten til å bevare de fordeler som oppnås med hylser med minsket tykkelse, slik som de som er beskrevet i de to sistnevnte dokumenter. Disse fordeler er en følge av at det unngås vulster med øket tykkelse, i hvilke de anlegg som er beskrevet i slike dokumenter som EP-patentsøknad 0488912 nevnt ovenfor er maskinert.

Først og fremst er det blitt undersøkt muligheten til å komme frem til økonomiske skjøter som omfatter en dobbelt tetning, på den ene side ved anlegg og på den annen side ved understøttelse, idet disse skjøter er slik at en opphevelse av anlegget, bevirket f.eks. av en særdeles stor vekt av søylen av rør, ikke har noen direkte innvirkning på graden av tetning i understøttelsen.

Det har også vært søkt å unngå fare for hurtig minskning av kvaliteten i kontakten metall mot metall, som er dannet mellom de fremre kanter på tappelementene i skjøten, og som skyldes flere gangers løsskruing og tilskruing av tappelementene.

Det har også vært søkt å danne en andre tettesone med begrenset aksial lengde, for å forenkle maskineringen, idet denne sonen ikke gjør det nødvendig med noen vesentlig økning av tykkelsen til hylsen, idet graden av tetning som oppnås i denne andre sonen ikke varierer vesentlig når anlegget mellom de fremre kanter av tappelementene opphører.

Det har også vært søkt å løse på en sikker og reproduserbar måte problemene med å oppnå en nøyaktig og reproduserbar aksial anbringelse av de to tappelementer i anlegg mot hverandre inne i en hylse, under unngåelse av faren for utilstrekkelig eller for sterk tilskruing av ett av de to tappelementer i forhold til det andre.

Gjengeforbindelsesanordningen for rør i henhold til den foreliggende oppfinnelse kjennetegnes ved at de fremre flater på tappelementene er innrettet til å komme til anlegg mot hverandre i innskrudd stilling under dannelse av anlegg metall mot metall, idet den ikke-gjengede, rundtgående sonen på hvert tappelement i nærheten av den fremre flaten omfatter en konisk, konveks med samme akse som tappelementet, idet denne koniske, konvekse flaten er innrettet til å danne anlegg ved slutten av innskruingen med en konisk, konkav flate i utsparingen, med positiv interferens, under dannelse av tettende anlegg metall mot metall, idet stoppeskuldre muliggjør en nøyaktig aksial posisjonering av tappelementene, slik at de fremre flater når de er i en tiltrukket anleggsstilling, befinner seg i en liten avstand fra midtplanet til muffen.

Dannelsen av anlegget metall mot metall skjer etter at det er dannet et annet tettende anlegg metall mot metall mellom en ringformet sone på omkretsveggen til endesonen på hvert tappelement, fortrinnsvis nær den fremre flate, og en tilsvarende, ringformet sone på den indre veggen i muffen. Disse to ringformede soner har stumpkoniske flater med generatriser som er skrådd i forhold til aksen til muffen. Generatrisene til disse stumpkoniske flater danner fortrinnsvis en vinkel med aksen på 5-25°, og er fortrinnsvis innbyrdes parallelle i den midtre sonen, men disse flater kan på endene omfatte buer for å kobles til de nærmeste vegger. De stumpkoniske flater er slik orientert at diameteren avtar mot midten av muffen. De er slik anordnet og dimensjonert at den stumpkoniske flaten på hvert tappelement under sammenskruingen danner anlegg mot den tilsvarende flaten i muffen, og slik at anlegget mellom disse to flater danner et stumpkonisk anlegg med tetning metall mot metall.

Generatriselengden til disse stumpkoniske tetningsanlegg er fortrinnsvis mellom omtrent 0,5 og 5 mm. Tetningsegenskapene til disse stumpkoniske anlegg avhenger av trykknivået, overflatetilstanden og egenskapene til de belegg og/eller smøremidler som benyttes. Disse belegg og/eller smøremidler spiller en særlig viktig rolle når de dannede skjøter er beregnet til å utsettes for flere gangers sammenskruing og løsskruing i løpet av brukstiden.

Bruken av stumpkoniske anleggsflater med meget korte generatriser forenkles ved nøyaktig aksial anbringelse av hvert tappelement inne i muffen, slik at anleggsplanet til endene av de to rør anbringes nøyaktig og på en reproduserbar måte ved sammenskruing av anordningen der geometrien til skjøten gir den maksimale effektivitet, dvs. i en toleransesone som er veldefinert i forhold til midtplanet til muffen.

For å oppnå dette benyttes det på muffen og på rørene et system av stoppeskuldre, som befinner seg på muffen fortrinnsvis i nærheten av de indre tetteflater. Skuldrene som befinner seg i muffen er fortrinnsvis i et antall på to, og befinner seg i like avstander fra midtplanet til muffen. Gjengeskjøten kan imidlertid omfatte bare én skulder som befinner seg på bare én side av muffen, tilsvarende anlegget og beliggenheten ved innskruing av bare ett tappelement. Hver av disse skuldre er utstyrt med en ringformet stoppeflate, som er slik orientert at den hindrer foroverbevegelse av det tilhørende tappelementet. Hver tappkomponent har en skulder med en ringformet stoppeflate, tilsvarende som den ringformede stoppeflaten i muffen, slik at bevegelsen sperres av den tilsvarende skulderen i muffen. Når det er to stoppeskuldre i muffen, bestemmes den aksiale avstand mellom de ringformede stoppeflatene på tappelementene, når disse elementer er i anleggsstilling, ved at det tas hensyn til maskineringstoleranser, slik at den er litt større enn avstanden mellom de ringformede flater på skuldrene som er festet til muffen, slik at det under normale driftsforhold er en viss klaring når endeflatene på tappelementene er i anlegg mot hverandre. Disse skuldre kan således ikke hindre anlegg mellom de to tappelementene.

Fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen kjennetegnes ved at et første tappelement skrus inn i en utsparing inntil det detekteres en økning av momentet for tiltrekning, kombinert med en sperring av bevegelsen som skyldes kontakt mot to stoppeskuldre, hvoretter det utføres innskruing av det andre tappelementet i sin utsparing inntil det dannes anlegg mellom de fremre flater på de to tappelementer, idet det utøves det ønskede tiltrekningsmoment, og idet en liten klaring gjenstår ved slutten av innskruingen, mellom de to stoppeskuldre på det andre tappelementet.

Denne fremgangsmåten sikrer tilskruing under optimale tilstander med en viss grad av tetning på nivået ved de fremre anleggsflater i anlegg mot de to rørene, samt en utmerket tetning på nivå med de stumpkoniske tetteflatene. For å oppnå de beste resultater uten fare for overdrevet tiltrekning i anleggene er det tilstrekkelig å utføre en nøyaktig innstilling av den nødvendige klaring mellom skuldrene, som ikke har til

oppgave å danne en ekstra tetning, men å muliggjøre en nøyaktig sentrering av forbindelsen. Generelt er geometrien til forbindelsen slik beregnet, idet det tas hensyn til fremstillingstoleranser, at det ikke skjer noen sperring av det andre tappelementet mot det andre paret av skuldre når sammenkobling utføres under normale tilstander. Under slike tilstander benyttes bare de ringformede stoppeflater som befinner seg på én side av muffen. Når det gjelder virkemåten kan det således benyttes muffer som bare har en stoppeskulder på én side. Selv om, i dette tilfelle, bare enden av tappelementet skal skrus inn i hulrommet i muffen som er utstyrt med en stoppeskulder må utstyres med en tilsvarende stoppeskulder, kan fordelaktig muffen på den siden som ikke er utstyrt med stoppeskulder ha en geometri som muliggjør innskruing av endene til tappelementene, enten disse har en stoppeskulder eller ikke. Det kan således anordnes en stoppeskulder på alle endene av rørene selv om muffen bare er utstyrt med en stoppeskulder på én side. Fortrinnsvis, når muffen bare omfatter en skulder på én side, dannes gjengeforbindelsen ved innskruing og anbringelse i muffen, på den siden hvor den er utstyrt med en skulder, av en ende av et rør, i fabrikk eller verksted, idet den andre enden av røret skrus inn og anbringes for å fullføre sammenkoblingen på bruksstedet. Av praktiske grunner består imidlertid den foretrukne løsning i å benytte en muffe som omfatter to symmetriske stoppeskuldre, idet muffen kan benyttes likeverdig fra begge sider, og idet de aksiale avstander mellom skuldrene beregnes slik som forklart ovenfor.

Endeflaten som befinner seg på enden av hvert av tappelementene kan eventuelt være plan. I det tilfelle at den er plan, er denne flaten vinkelrett på aksen til røret. Den kan også f.eks. ha en viss konisitet på noen grader eller brøkdeler av grader i forhold til planet som er vinkelrett på aksen, eller den kan ha en annen form. Fortrinnsvis er den felles anleggsflaten til de to fremre flater på tappelementene når de er innskrudd plan og vinkelrett på aksen til muffen. En slik felles, plan anleggsflate vinkelrett på aksen kan oppnås med plane endeflater vinkelrett på aksen på enden av hvert tappelement, eller ved elastisk deformasjon av koniske endeflater som danner en liten vinkel i forhold til et plan som er vinkelrett på aksen, ved virkningen av anleggstrykket kombinert med deformasjonen av enden til tappelementet, hvilket bevirker en felles anleggsflate som i innskrudd stilling er plan og vinkelrett på aksen til muffen.

Gjengene kan være koniske og i så fall i montert tilstand ha en positiv, negativ eller ingen interferens, eller de kan være sylindriske. Fortrinnsvis, når gjengene er koniske, utføres gjengene med positiv interferens, hvilket i tilskrudd tilstand sikrer en radial forbindelse mellom utvendige og innvendige gjenger. Når det gjelder stoppeskuldrene,

slik det fremgår av eksemplene, er mange plasseringer mulig. Selv om stillinger nær inntil hverandre foretrekkes, er det mulig å danne en avstand mellom skuldrene ved f.eks. å anbringe disse ved midten av lengderetningen til de utvendige og innvendige gjenger, som f.eks. kan være sylindriske og ha forskjellige diametre, adskilt av en ringformet flate som danner stoppeskuldrene.

En særlig foretrukket utførelse av gjengekoblingen i henhold til oppfinnelsen muliggjør opprettholdelse av tetning i anlegget metall mot metall som er dannet mellom de stumpkoniske, konvekse flater på tappelementene og de stumpkoniske, konkave flater på muffen i anordningen, til tross for ekstreme brukstilstander og utførelse av flere gangers løsskruing og ny sammenskruing under bruk.

I henhold til denne særskilte utførelsen er hver koniske, konvekse flate med den enden som har stor diameter i anlegg mot en fortrinnsvis sylindrisk flate som sikrer forbindelsen med en stoppeskulder på tappdelen, via en ringformet, torisk koblingsflate.

I dette tilfelle har generatrisen i den koniske, konvekse flaten fortrinnsvis en lengde mellom omtrent 1 og 5 mm, fortrinnsvis 2 ± 1 mm, og en skråretning i forhold til aksen som utgjør mellom 5 og 25°. Generatrisen til den toriske koblingsflaten har en radius som utgjør mellom 1 og 25,4 mm, fortrinnsvis 4-8 mm. Buevinkelen til denne generatrisen, i tilfellet med en kobling med en sylindrisk flate, er lik skråretningen til den koniske, konvekse flaten. Ved enden med minst diameter henger denne koniske, konvekse flaten sammen med den fremre veggen på tappelementet, fortrinnsvis via en torisk flate med en generatrise som har en radius som generelt er av mindre dimensjoner enn angitt ovenfor.

Den koniske, konkave flaten i muffen som skal samvirke med den koniske, konvekse flaten på tappelementet har den samme helning for generatrisen, men en noe større lengde. Dens øvre ende, som har en diameter som er større enn den tilsvarende enden av den koniske, konvekse flaten, henger sammen med stoppeskulderen via en flate som fortrinnsvis er sylindrisk.

Det fremgår at ved passende valg av dimensjonene og skråretningen til de koniske, konvekse og konkave flater samt hovedradien til forbindelsen mellom den koniske, konvekse flaten og den sylindriske flaten som befinner seg ovenfor, og også den sekundære radien i forbindelsen mellom denne koniske, konvekse flaten og den fremre

veggen, oppnås en bedre fordeling av spenningene mellom flatene som trykker mot hverandre ved tilskruingen når hvert tappelement innskrus i sitt hulrom.

Det fremgår særlig at etter innskruing av de koniske, konvekse og konkave flater opptrer den maksimale trykkspenning mellom enden med stor diameter og den koniske, konvekse flaten og den koniske, konkave flaten som den konvekse, forholdsvis smale flaten kommer til anlegg mot. Forskyvningen ved innskruing av enden til tappelementet, langs den felles aksen til dette og muffen, bevirker at denne sonen med øket trykk forskyves langs den koniske, konkave flaten, slik at slitasjen fordeles i et parti av en flate i muffen som er påført et beskyttende lag.

Denne fordeling av slitasjen i det beskyttende lag i en forholdsvis stor sone muliggjør en ganske betydelig økning av brukstiden og minsker faren for avskalling av metall. En lokal slitasje på den koniske, konvekse flaten som ikke er beskyttet medfører derimot ikke de samme ulemper. Som angitt ovenfor er geometrien til sonen på enden av tappelementet og muffen slik valgt at når den fremre veggen på tappelementet kommer til midtplanet i hylsen som befinner seg mellom de to hulrommene, bevirker tiltrekningen mellom disse to koniske flater en utmerket tetning metall mot metall. Denne tetningen opprettholdes ved at den fremre enden av disse to tappelementer er drevet mot hverandre i nærheten av dette midtplanet. Som angitt ovenfor bestemmes stillingen til parene av stoppeskuldre på hver side av hylsen slik at de tilhørende stoppeflater ikke samtidig kan være i kontakt på hver side av muffen. I praksis reguleres den samlede klaring mellom parene av stoppeflater slik at den ligger i området 0,1 - 0,5 mm. Muffen kan omfatte bare én stoppeskulder. I dette tilfelle henger den øvre enden, som er den gjengede siden av den koniske, konkave flaten, sammen med en flate som har en form som er tilpasset de innvendige gjenger. Fortrinnsvis er et ringformet rom som muliggjør maskinering av de innvendige gjenger ved innføring og fjernelse av et bearbeidings-verktøy dannet i rommet mellom stoppeskuldrene og starten av de innvendige gjenger.

De skjematiske figurer og de etterfølgende eksempler beskriver på en ikke-begrensende måte kjennetegnene ved gjengeforbindelsesanordningen for metallrør i henhold til oppfinnelsen samt særskilte utførelser og bruken av anordningen.

Fig. 1 viser skjematisk og i snitt en anordning i henhold til oppfinnelsen. Bare snittet over aksen er vist.

Fig. 2 viser skjematisk den midtre sonen i anordningen i fig. 1 før tilskruing.

Fig. 3 viser skjematisk den midtre sonen i fig. 2 etter tilskruing.

Fig. 4 viser skjematisk en anordning i henhold til oppfinnelsen som omfatter skuldre som ligger mot hverandre.

Fig. 5 viser skjematisk en anordning i henhold til oppfinnelsen som omfatter skuldre som befinner seg mellom gjengepartier med forskjellige diametere.

Fig. 6 viser skjematisk en anordning i henhold til oppfinnelsen som omfatter koniske tetteflater, idet den koniske, konvekse flaten er forlenget oppover med en torisk flate.

Fig. 1 viser skjematisk og i snitt en gjengeforbindelsesanordning i henhold til oppfinnelsen. Aksen X1-X1 som befinner seg i figurens plan er aksen til anordningen, og bare den øvre halvdel av denne er vist.

Anordningen omfatter tappelementer 2, 3 som danner endene av to ikke viste metallrør. Disse tappelementer 2, 3 omfatter koniske gjenger 4, 5 som er i inngrep med tilsvarende gjenger 6, 7 i utsparinger 8, 9 i en muffe 10. Disse gjenger har fortrinnsvis en stigning på omtrent 2,5-10% i forhold til aksen X1-X1, og er fortrinnsvis av en type med positiv "interferens".

De ringformede endeflater 11, 12 på hvert tappelement 2, 3 har en ringformet, plan flate, vinkelrett på aksen til hvert tappelement, og denne aksen faller sammen med aksen X1-X1 etter sammenskruing.

Fig. 2 og 3 viser skjematisk og forstørret den midtre sonen 13 i anordningen 1, i snitt. I fig. 2 har tappelementene 2, 3 ennå ikke kommet til bunnen i utsparingene 8, 9. Hvert av disse tappelementer har en omkretsflate 14, 15 med generelt konisk form og som går over i den fremre flaten 11, 12. Flaten 14, 15 er konisk konveks, og dens akse er den samme som for tappelementet og faller sammen med aksen X1-X1, og har en halv toppvinkel som utgjør mellom omtrent 5 og 25°. Lengden av generatrisen til denne flaten er en funksjon av denne vinkelen og også av diameteren til anordningen. Det fremgår at hver av de koniske flater 14, 15 går over i en fremre flate 11, 12 ved den minste enden. Den store enden av hver av disse koniske flater går over i en stoppeskulder 16, 17 som er dannet av en ringformet, plan flate vinkelrett på aksen X1-X1, og denne flaten henger langs omkretsen sammen med den enden av de innvendige gjenger 4, 5 som har minst diameter. Fortrinnsvis er avstanden mellom denne stoppeskulderen 16, 17 og den koniske, konvekse flaten 14, 15 liten. Som vist i fig. 2

omfatter muffen 10 et symmetriplan vinkelrett på aksen X1-X1 som skjærer fig. 2 i aksen X2-X2. Det fremgår at den indre vegg i muffen, i det viste eksempel, omfatter en rett, ringformet sylindrisk sone 18 som deles av aksen X2-X2. En slik sylindrisk sone 18 kan ikke benyttes i de øvrige utførelsesformer. På hver side av den sylindriske sonen 18 forløper flater 19, 20 med generelt konisk, konkav form og akse X1-X1, med motsatt rettede små ender, anordnet symmetrisk i forhold til planet til aksen X2-X2. Generatrisene til flatene 19, 20 har en skråretning i forhold til aksen X1-X1 som utgjør mellom omtrent 5 og 25°, hvilket er lik eller hovedsakelig lik retningen til de koniske, konvekse flater 14, 15. Diametrene til de små og store ender til de koniske flater 14, 15 og 19, 20 er slik bestemt at etter tilskruing av tappelementene 2, 3 ved innskruing til bunnen av utsparingene 8, 9 befinner de fremre flater 11, 12 seg i anlegg nær planet til aksen X2-X2, og størstedelen av hver av disse koniske flater er i anlegg mot den motstående flaten. Fig. 3 viser skjematisk interferensfenomenet som oppstår ved innskruing av tappelementene 2, 3 inntil disse danner anlegg under trykk mot de fremre flater 11, 12 i et plan i nærheten av planet til aksen X2-X2. De stiplede linjer 14A og 15A viser stillingen som generatrisene 14 og 15 til de koniske, konvekse flater ville innta dersom de ikke dannet anlegg mot de koniske, konkave flater 19 og 20.

På kjent måte unngås fenomenene med forkiling på nivå med tetteflatene og dessuten, om nødvendig, på nivå med gjengene ved at det utføres kjemisk behandling, slik som fosfatering med Zn eller Mn, eller ved påføring av metallag slik som Cu, Ni eller annen overflatebehandling. Forskjellige typer smøremiddel slik som visse typer fett eller forskjellige typer olje kan også benyttes, alene eller sammen med slike forskjellige avsetninger.

I det tilfelle som er vist i fig. 1 - 3 fremgår at det finnes ringformede, frie rom 23, 24 dannet inne i muffen mellom stoppeskuldrene 21, 22 og enden av de innvendige gjenger 6, 7. Disse rom er anordnet for om nødvendig å utgjøre et reservoar for overskytende fett og for å unngå trykkstigning, for således å bidra til smøring av anordningen slik at denne er i en gunstig tilstand ved tilskruing og fraskruing. Disse rom tjener også til fjernelse av maskineringsverktøy under fremstillingen.

Den særskilte anordningen av par av stoppeskuldre 16 - 21 og 17 - 22 muliggjør dannelsen av en anordning som er særlig effektiv. Dette består av at det først skrus et første tappelement 2 inn i den tilhørende utsparing 8 inntil det detekteres en stor og plutselig økning av momentet og sperring av bevegelsen fordi det kommer i kontakt med

de to stoppeskuldrene 16-21. Generelt passerer den fremre enden 11 litt forbi planet til aksen X2-X2 når det første tappelementet 2 innføres i muffen. Deretter utføres innskruing av det andre tappelementet i utsparingen, og under tiltrekningen kan det konstateres en første økning av momentet på grunn av interferens mellom gjengene 5 - 7 og de koniske anlegg 15 - 20, og deretter på grunn av anlegget mellom de fremre ender 11, 12. Det andre tappelementet skyver endeflaten 11 på det første tappelementet noe tilbake, slik at de to ender 11, 12 befinner seg i en innskrudd stilling i et plan som generelt danner en liten avstand e1 med planet til aksen X2-X2. På grunn av toleransene og momentene kan det inntreffe tilfeller der de to ender 11, 12 befinner seg i en innskrudd stilling i et plan som hovedsakelig faller sammen med planet til aksen X2-X2. I sammenskrudd tilstand av anordningen kan det observeres en liten klaring e2 mellom skulderflatene 17 og 22 for det andre tappelementet, og denne klaring fremgår av fig. 3, mens skulderflatene 16 og 21 for det første tappelementet er i anlegg.

Ved bruk av denne typen anordning sikres det at det dannes sammenkobling metall mot metall, den første på nivå med de fremre ender 11, 12 og den andre i de koniske anlegg 14 - 19, 15 - 20, med en grad av tetning som gir maksimal sikkerhet. Det fremgår at etter den andre innskruing skjer en liten løsskruing ved det første paret av skuldre, og flatene til det første paret av skuldre 16 - 21 holdes generelt i anlegg, slik som forklart ovenfor.

Fig. 4 viser en utførelsesvariant av anordningen vist i fig. 1-3. Som vist skjematisk i fig. 4 består denne varianten i at stoppeskuldrene er brakt maksimalt nær hverandre. Det fremgår at de to indre stoppeskuldrene 31, 32 befinner seg mellom de små endene av de koniske, konvekse tetteflatene 33, 34 og de fremre flater 35, 36 på tappelementene 37, 38. Det fremgår at avstanden mellom stoppeskuldrene 39, 40 i muffen 41 er lik eller litt større enn lengden til den sylindriske sonen 18 vist i fig. 2 og 3. Dette medfører at de koniske, konkave tetteflatene 42, 43 er i en praktisk talt uendret stilling og at bruks-tilstanden for anordningen ikke er endret. I tilskrudd tilstand er det en liten klaring e3 mellom skuldrene 32 - 40, og denne klaring fremgår av fig. 4, idet anleggsplanet i tilskrudd tilstand for de fremre flater danner en liten klaring e4 i forhold til symmetriplanet X2-X2.

Fig. 5 viser en annen utførelsesvariant, i hvilken det benyttes, i stedet for koniske gjenger, sylindriske gjenger i to nivåer. Som vist i fig. 5, som skjematisk viser en muffe 51 delvis i snitt, befinner stoppeskuldrene seg på nivå med hvert tappelement 54 og

utsparing 57 i den sonen som danner sammenheng mellom de to nivåer av utvendige og innvendige gjenger. De utvendige og innvendige gjenger er på to nivåer 52, 53 for tappelementet 54, og 55, 56 for utsparingen 57.

Variasjonen i diameter i de to gjengepartier for hvert tappelement 54 danner en ringformet flate som danner en stoppeskulder, slik som 58, og en stoppeskulder slik som 59. De øvrige trekk ved anordningen er uendret.

Gjengene som benyttes i henhold til oppfinnelsen kan være av hvilken som helst type, slik som koniske eller sylindriske og hvilke som helst andre former, slik som f.eks. sagtanngjenger med anleggsflanker som har positive eller negative vinkler, eller annet. De kan omfatte ett eller flere nivåer, og skuldrene kan i dette tilfelle være anordnet på andre steder enn de som er vist i fig. 5.

Fig. 6 viser skjematisk en kobling for rør i henhold til oppfinnelsen, fremstilt på en slik måte at den øker motstandsevnen mot slitasje i flatene som danner tetning metall mot metall, for ytterligere å forbedre deres holdbarhet ved mange gangers tilskruing og løsskruing under bruk.

Fig. 6 viser i snitt, skjematisk og sterkt forstørret, en koblingsmuffe 61 som omfatter to utsparinger 62 anordnet på hver sin side av et symmetriplan X3-X3 som er vinkelrett på den langsgående aksen til muffen 61. Bare det partiet av snittet som befinner seg over aksen er vist, og bare det ene av de to utsparinger, beliggende til venstre for symmetri-planet X3-X3, er vist.

Etter bearbeiding utsettes denne muffen for en overflatebehandling for å øke dens motstandsevne mot slitasje og korrosjon, slik som en fosfateringsbehandling.

Fig. 6 viser endesonen på tappelementet 63, etter delvis innskruing i den gjengede utsparingen 62, like før det dannes anlegg mellom de koniske, konvekse og konkave tetteflatene 64, 65.

Den koniske, konvekse tetteflaten 64 har en generatrise som er skrådd omtrent 13^{o} i forhold til lengdeaksen til tappelementet, som faller sammen med aksen til muffen. Denne generatrisen har en lengde på omtrent 2 mm. Den er forlenget, fra enden 66 med stor diameter, i en torisk koblingsflate med en generatrise 67 som er en sirkelbue α

med en åpningsvinkel på omtrent 13° og en radius på omtrent 4 mm, og denne toriske flaten er tangential til den koniske flaten 64. En sylindrisk flate, som ikke nødvendigvis er tangential til den toriske flaten, med generatrise 68, sikrer forbindelsen mellom denne toriske flaten 67 og stoppeskulderen 69. Nedenfor går enden med liten diameter 70 på den koniske, konvekse flaten over i den fremre, ringformede flaten 71, vinkelrett på lengdeaksen til tappelementet, via en avrunding 72 som hovedsakelig er konisk og med liten radius.

Den koniske, konkave flaten 65 har større lengde enn den koniske, konvekse flaten 64, og dens øvre ende 73 har større diameter enn den øvre enden 66 med størst diameter på den koniske, konvekse flaten. Denne enden går via en sylindrisk flate 74 over i en stoppeskulder 75. Over denne stoppeskulderen og foran begynnelsen av sonen med innvendige gjenger er det fortrinnsvis dannet en ikke-gjenget, ringformet sone 76 som under bearbeidingen har muliggjort innføring og fjernelse av et bearbeidingsverktøy, f.eks. med to tenner. Dessuten er lengden av denne ringformede sonen i det minste 1,5 ganger gjengestigningen.

Konturen vist stiplet er stillingen til tappelementet inne i utsparingen like før skuldrene 69 - 75 kommer til anlegg. Den fremre, ringformede flaten 71 er således i midtplanet X3-X3. Det fremgår at det dannes tettende kontakt metall mot metall mellom de to koniske flatene 64, 65 før den fremre flaten 71 kommer til midtplanet X3-X3. Det fremgår også at kontakten mellom de to koniske flatene 64, 65 etterfølges av en glidning av den konvekse flaten 64 mot den konkave flaten 65 i retning nedover og samtidig en tilbakedriving av den konkave flaten 65 og en komprimering av den konvekse flaten 64 ved interferens, slik som vist med den stiplede linjen 64.1, som søker å gi inntrykk av beliggenheten til de koniske flater 64, 65 som danner anlegg når den fremre flaten har kommet til planet X3-X3.

Som angitt i beskrivelsen har beregninger og eksperimenter vist at det maksimale trykket som utøves mellom de to koniske flater 64, 65 opptrer innenfor sonen 66 med stor diameter i den koniske, konvekse flaten, nær den toriske flaten 67. Glidningen av denne sonen langs den koniske, konkave flaten 65 begrenser slitasjen på denne på grunn av spredningen av slitasjen og det beskyttende laget.

Det oppnås således en utmerket tetning på nivå med de koniske flater, og denne tetningen er særlig motstandsdyktig mot flere gangers tilskruing og løsskruing.

PATENTKRAV

1. Gjengeforbindelsesanordning for metallrør, omfattende en muffe (10, 41) utstyrt med to utsparinger (8, 9, 57) som er gjenget, i hvilke gjengede tappelementer (2, 3, 37, 38, 54) på to metallrør er innført ved innskruing, idet disse tappelementer på enden omfatter en ikke-gjenget anleggssone som ender i en fremre flate (11, 12, 35, 36), k a r a k t e r i s e r t v e d at de fremre flater på tappelementene er innrettet til å komme til anlegg mot hverandre i innskrudd stilling under dannelse av anlegg metall mot metall, idet den ikke-gjengede, rundtgående sonen på hvert tappelement i nærheten av den fremre flaten omfatter en konisk, konveks flate (14, 15, 33, 34) med samme akse som tappelementet, idet denne koniske, konvekse flaten er innrettet til å danne anlegg ved slutten av innskruingen med en konisk, konkav flate (19, 20, 42, 43) i utsparingen, med positiv interferens, under dannelse av tettende anlegg metall mot metall, idet stoppeskuldre (16,17, 21, 22, 32, 37, 39, 40) muliggjør en nøyaktig aksial posisjonering av tappelementene, slik at de fremre flater når de er i en tiltrukket anleggsstilling, befinner seg i en liten avstand fra midtplanet til muffen.

2. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den fremre flaten på hvert tappelement (11, 12, 35, 36) er plant og befinner seg i et plan vinkelrett på aksen til tappelementet.

3. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at stoppeskuldrene (21, 22, 31, 32) befinner seg på to sider av muffen, inne i hver utsparing, i form av en ringformet stoppeflate som er slik orientert at den hindrer bevegelse av tappelementet, idet hvert tappelement omfatter en ringformet, tilsvarende flate (16, 17, 39, 40) innrettet til å samvirke med den ringformede stoppeflaten som befinner seg i utsparingen.

4. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at stoppeskuldrene befinner seg på én side av muffen, inne i den tilsvarende utsparing, i form av en ringformet stoppeflate som er slik orientert at den hindrer bevegelse av det tilsvarende tappelementet, idet i det minste hvert tappelement er beregnet til å skrus inn i en utsparing som er utstyrt med en stoppeskulder og har en ringformet stoppeflate som omfatter en tilsvarende, ringformet flate innrettet til å samvirke med den ringformede stoppeflaten i utsparingen.

5. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at hvert tappelement omfatter en ringformet flate (16, 17, 39, 40) som kan utgjøre en stoppeflate og som kan skrus vilkårlig inn i en utsparing som eventuelt omfatter en ringformet stoppeflate.

6. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i et eller flere av kravene 3 - 5, k a r a k t e r i s e r t v e d *at stoppeskuldrene inne i utsparingene i muffen omfatter* en ringformet flate (21, 22) i et plan som hovedsakelig er vinkelrett på aksen til muffen, mellom den koniske, konkave flaten (19, 20) og enden av de innvendige gjenger (6, 7), idet den ringformede flaten er innrettet til å komme til anlegg mot en ringformet, tilsvarende flate (16, 17) dannet i veggen til tappelementet, mellom den koniske, konvekse flaten (14, 15) og enden av de innvendige gjenger (4, 5).

7. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i et eller flere av kravene 3 - 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at stoppeskuldrene (39, 40) i utsparingen befinner seg mellom de koniske, konkave tetteflater (42, 43) og den midtre sonen (X2-X2) i muffen, idet stoppeskuldrene (31, 32) på tappelementet (37, 38) befinner seg mellom den fremre flaten (35, 36) og den koniske, konvekse tetteflaten (33, 34).

8. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i et eller flere av kravene 3 - 5, k a r a k t e r i s e r t v e d, når det er gjenger på to nivåer, at stoppeskuldrene (59) i utsparingene (57) befinner seg i den sonen som danner overgang mellom de to nivåene med gjenger, idet stoppeskuldrene på tappelementene (54) befinner seg i tilsvarende soner av de utvendige gjenger.

9. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i et eller flere av kravene 3 eller 6 - 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at avstanden mellom stoppeskuldrene som befinner seg på to sider av muffen er bestemt slik at i innskrudd stilling er de fremre flater på de to tappelementer (11, 12; 35, 36) tilskrudd til anlegg mot hverandre, idet det finnes en liten klaring (e2, e3) på nivå med i det minste ett av de to parene av stoppeskuldre (17,22, 32, 40).

10. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i et eller flere av kravene 1 - 9, k a r a k t e r i s e r t v e d at den koniske, konvekse flaten (64) som er dannet på den rundtgående veggen av tappelementet i den ikke-gjengede endesonen (63) fra

enden med stor diameter (66) går over i en overgangssone (68) via en ringformet koblingsflate (67) med torisk form.

11. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at den koniske, konkave flaten (65) som er dannet på den indre veggen i muffen (61) som samvirker med den koniske, konvekse flaten (64) har en stor diameter (73) som er større enn den øvre enden med større diameter (66) på den koniske, konvekse flaten og en generatrise som er parallell med generatrisen til denne koniske, konvekse flaten og større lengde enn generatrisen til denne koniske, konvekse flaten.

12. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i et eller flere av kravene 1 - 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at generatrisen til den koniske, konvekse flaten (64) har en lengde som utgjør mellom 0,5 og 5 mm og en skråretning i forhold til aksen til tappelementet som utgjør mellom 5 og 25°.

13. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i et eller flere av kravene 1 - 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at enden med liten diameter til den koniske, konvekse flaten (64) går over i den fremre flaten (71) via en torisk koblingsflate (72) med en radius som utgjør mellom 0,2 og 1,5 mm.

14. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i et eller flere av kravene 1 - 13, k a r a k t e r i s e r t v e d at det i det indre av muffen, i den ikke-gjengede sonen i hver utsparing, befinner seg et ringformet rom (76) nær begynnelsen av de koniske gjenger, dannet for å muliggjøre maskinering av gjengene.

15. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den felles anleggsflaten til de to fremre flater på tappelementene (11, 12, 35, 36) i innskrudd stilling er plan og vinkelrett på aksen til muffen.

16. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i et eller flere av kravene 1 - 15, k a r a k t e r i s e r t v e d at gjengene på tappelementene (4, 5) og i de to utsparingene (6, 7) er koniske og har positiv interferens.

17. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i et eller flere av kravene 1 - 15,

k a r a k t e r i s e r t v e d at gjengene (52, 55) på tappelementene og i de to utsparingene er sylindriske.

18. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i et eller flere av kravene 1 - 15, k a r a k t e r i s e r t v e d at gjengene (52, 53) på tappelementene og gjengene (55, 56) i de to utsparingene er gjenger på to nivåer.

19. Gjengeforbindelsesanordning som angitt i et eller flere av kravene 1 - 18, k a r a k t e r i s e r t v e d at gjengene på tappelementene og de innvendige gjenger er av sagtanntypen, med flanker som danner positive eller negative vinkler.

20. Fremgangsmåte for dannelse av en forbindelse mellom en gjenget muffe og to tappelementer på to metalliske rør, k a r a k t e r i s e r t v e d at et første tappelement (2) skrus inn i en utsparing (8) inntil det detekteres en økning av momentet for tiltrekning, kombinert med en sperring av bevegelsen som skyldes kontakt mot to stoppeskuldre (16, 21), hvoretter det utføres innskruing av det andre tappelementet (3) i sin utsparing (9) inntil det dannes anlegg mellom de fremre flater på de to tappelementer (11, 12), idet det utøves det ønskede tiltrekningsmoment, og idet en liten klaring (e2) gjenstår ved slutten av innskruingen, mellom de to stoppeskuldre (17, 22) på det andre tappelementet (3).

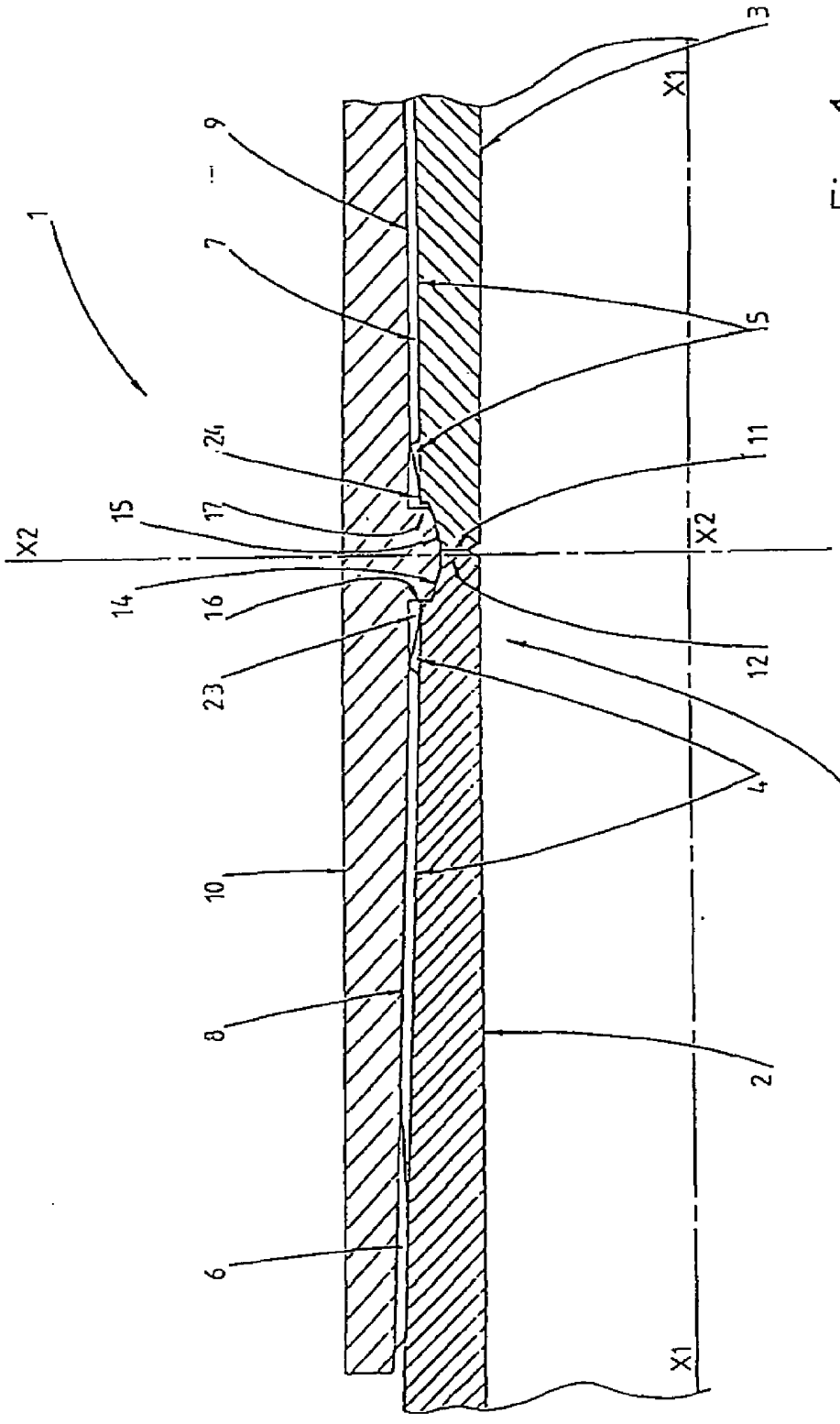


Fig : 1

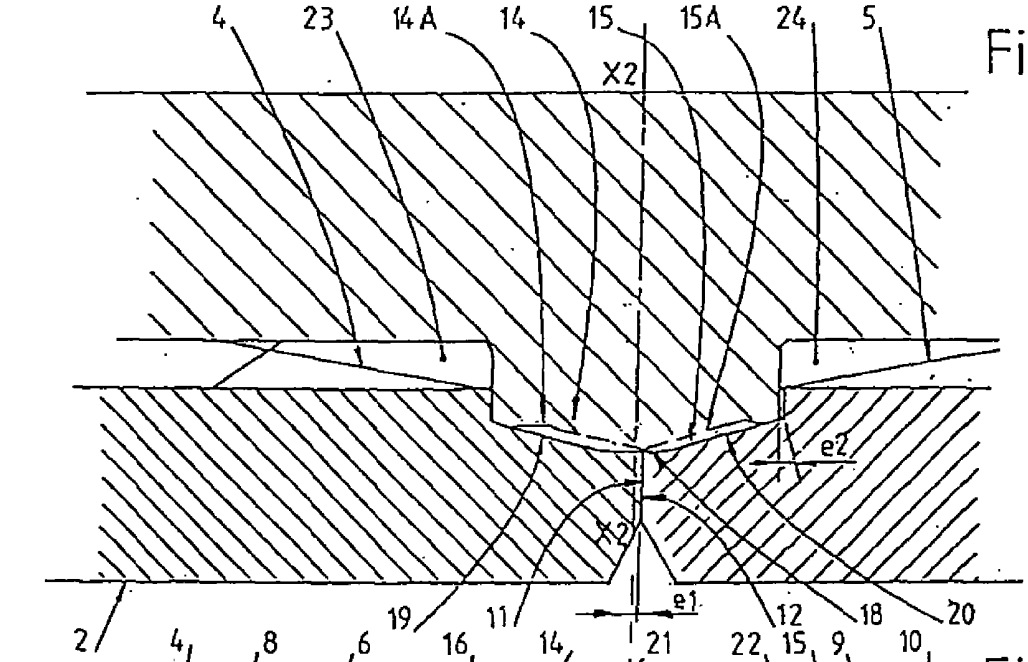

4
23
14A
14
15
15A
24
5
X2
e2
X2
e1
19
11
12
18
20
2

Fig:3

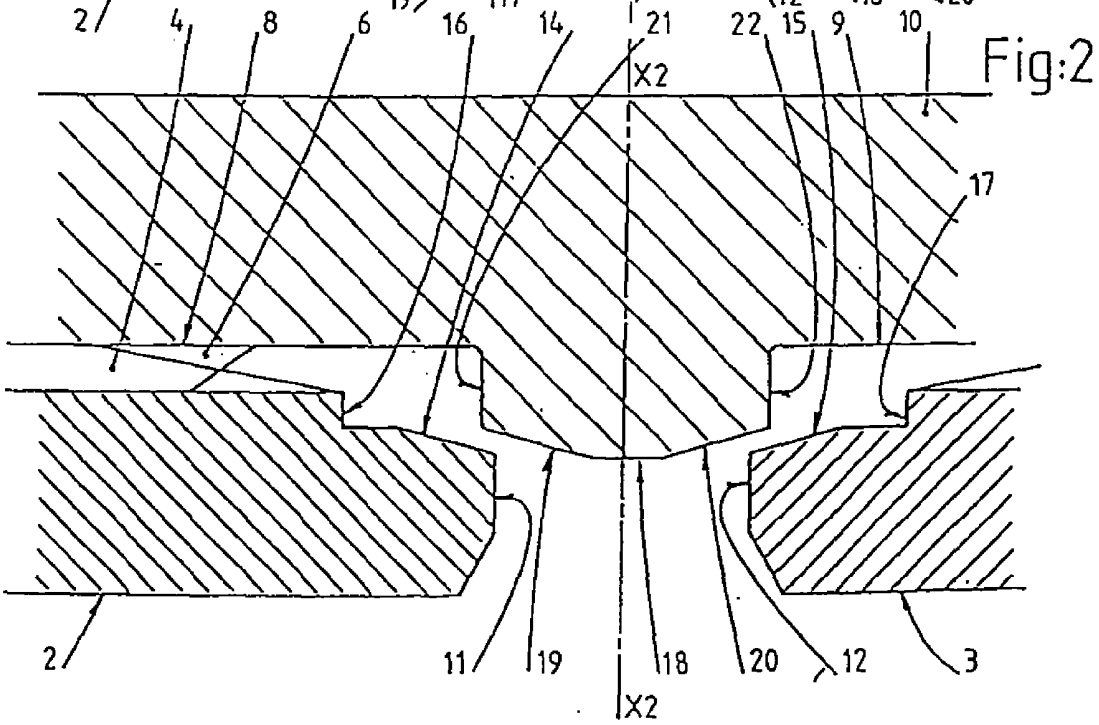

2
4
8
6
16
14
21
22
15
9
10
X2
17
2
11
19
18
20
12
3
X2

Fig:2

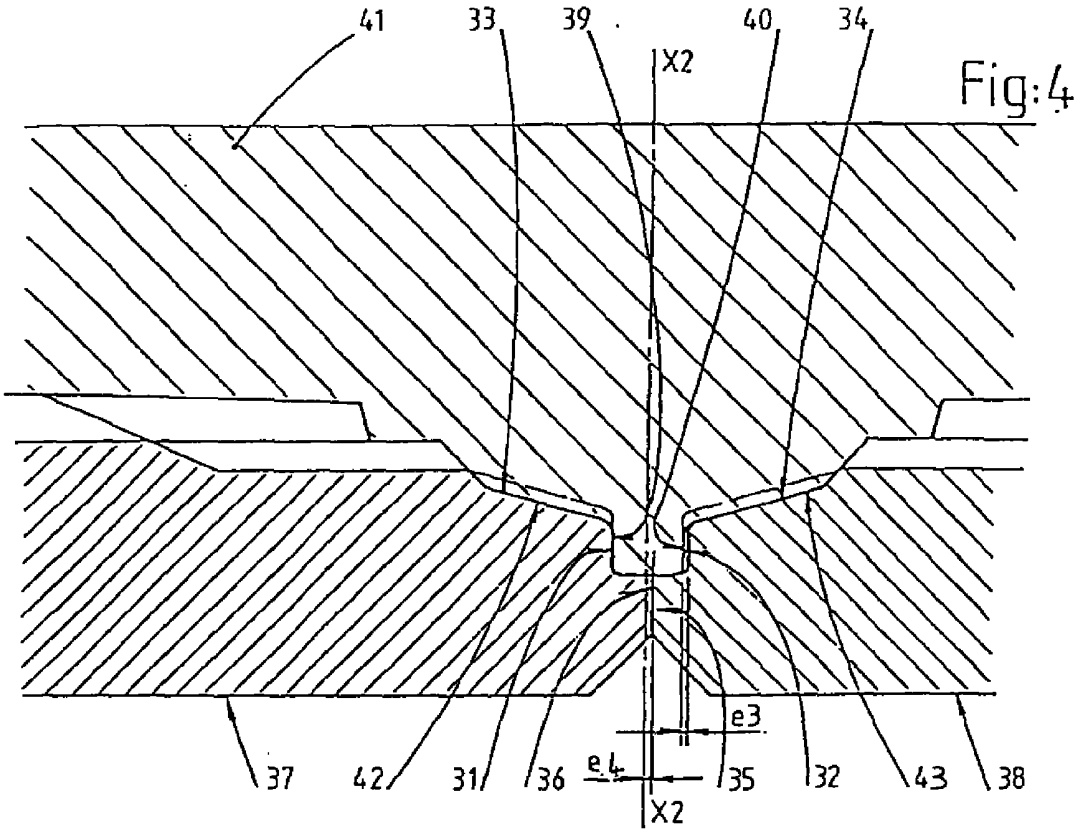

41
33
39
40
34
X2
e3
e4
37
42
31
36
35
32
43
38
X2

Fig:4

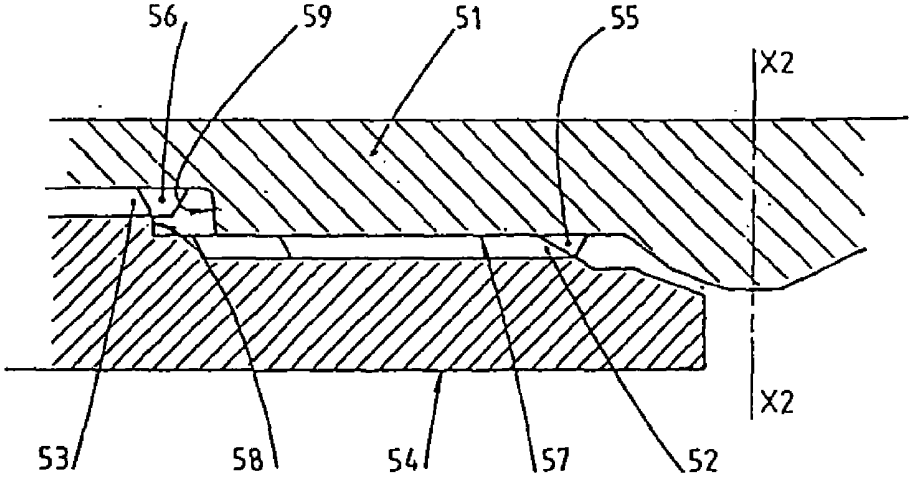

56
59
51
55
X2
X2
53
58
54
57
52

Fig:5

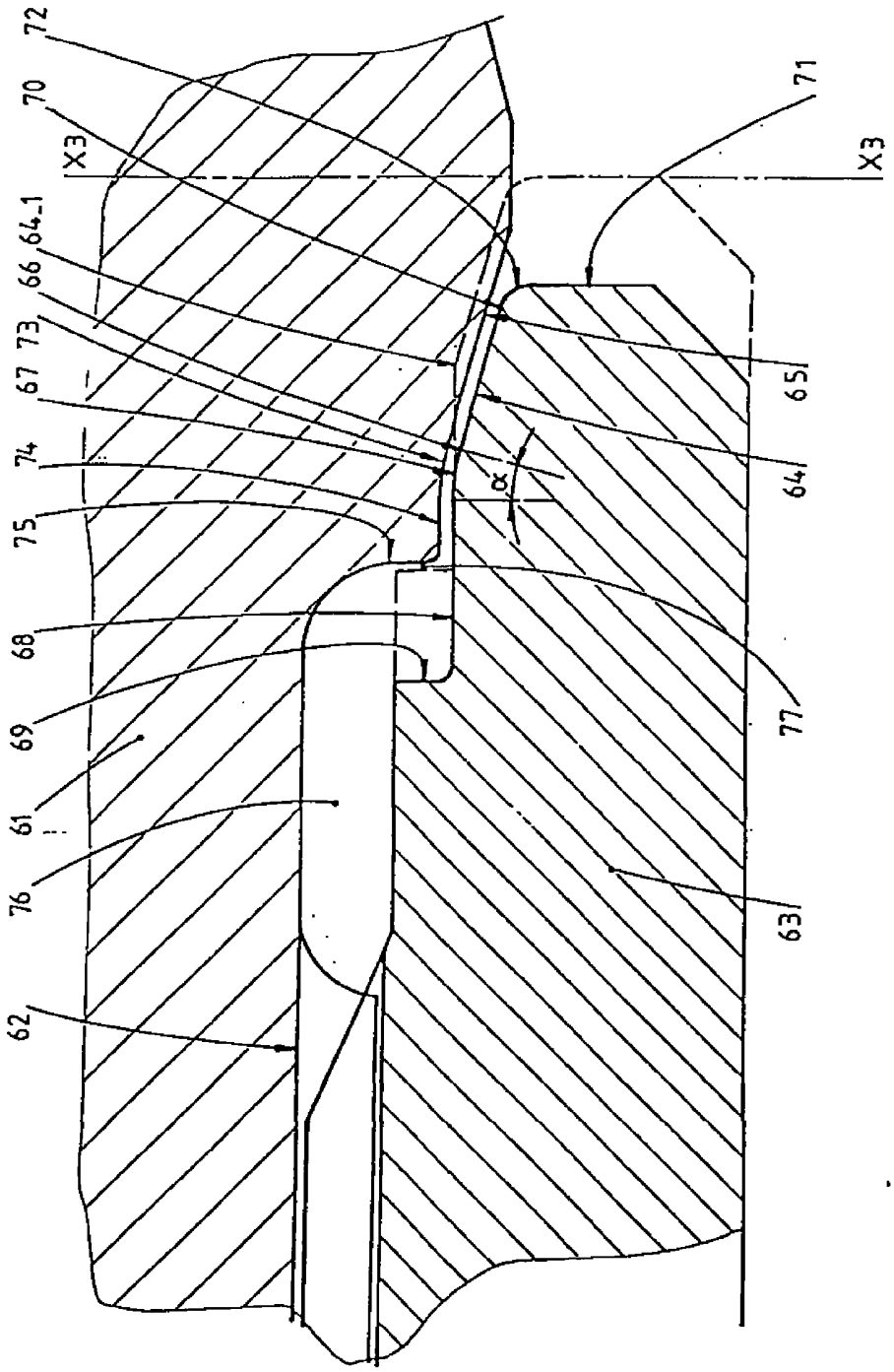


Fig:6