



(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) **169741**

(13) B

(51) Int Cl⁵ F 16 L 15/00, E 21 B 17/042

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr 843824
(22) Inng. dag 24.09.84
(24) Løpedag 24.09.84
(41) Alm. tilgj. 27.03.85
(44) Utlegningsdato 21.04.92

(86) Int. inng. dag og søknadsnummer
(85) Videreføringssdag
(30) Prioritet 26.09.83, US, 535621

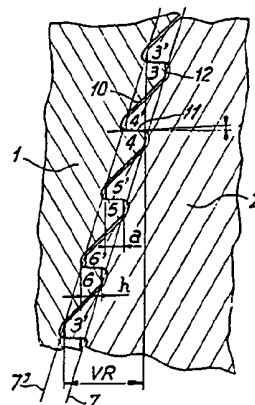
(71) Patentsøker Vetco Offshore Industries Inc., 7135 Ardmore Road, Houston, Texas 77054, US
(72) Oppfinner Philippe C. Nobileau, Biot, FR
(74) Fullmektig Bjørn H. Christiansen, J.K. Thorsens Patentbureau AS, Oslo

(54) **Benevnelse Kobling med konisk gjengeform**

(56) **Anførte publikasjoner** Fransk (FR) patent nr. 2529991 (PL § 2.2.3), USA (US) patent nr. 4346920.

(57) **Sammendrag**

Anordning ved konisk gjengeforbindelse, for dannelse av sammenkobling mellom en tappdel og en muffedel, og særlig for sammenkobling av rørseksjoner, slik som foringsrør og lederør, forankringsrør, brønnhoder og stigerør, særlig for offshore-oljeproduksjon, idet hver del har flere (n) gjengeinnløp, i et antall (n) på i det minste to, og idet den radiale dimensjon (a) til gjengeoverlappingen i sammenkoblet tilstand er mindre enn gjengehøyden (h) og mindre enn halve variasjonen (VR) i radius for den koniske flate pr. gjengeomløp samt større enn denne variasjon dividert på det dobbelte antall gjengeinnløp (VR/2n).



Foreliggende oppfinnelse angår en kobling med konisk gjengeform på stumpkoniske flater for å danne en sterk og enkel sammenkobling som kan utføres hurtig mellom rørformede deler, særlig for sammenkobling av rørseksjoner, foringsrør og lederør, forankringsrør, brønnhoder og stigerør, særlig for offshore-oljeproduksjon, idet hver del har flere gjengeinnløp (antall n), idet antallet (n) er i det minste lik 2, og hvor den radiale dimensjon til overlappingen mellom gjenger som er i inngrep etter fullført sammenkobling er mindre enn den radiale gjengeprofilhøyde.

En slik kobling er kjent fra US-PS 4346920.

Formålet med oppfinnelsen er å komme frem til en kobling med en sterk og enkel gjengeforbindelse som kan opprettes meget hurtig, mellom seksjoner av rør av forskjellige diametere, idet anordningen er særlig egnet for boreindustrien, for å sammenkoble foringsrør, lederør, forankringspeler for offshore-plattformer, brønnhode til brønnhodebeholder eller boresikringsventiler og offshore-stigerør.

Tidlig i 1960-årene ble det startet offshore-undersøkelser og oljeproduksjon, og begrensningene med hensyn til de tekniske muligheter med standard gjenge- eller flensforbindelser viste seg tydelig ved den økning i diameter til forbindelsene som var nødvendig ved offshore-drift. Kravene til å kunne fjernstyre sammenkoblingen og frakoblingen av undervanns sammenkoblinger samt bevegelsene til den flytende understøttelse der de fleste operasjoner skjedde. Også omkostningene ved den sveising som i stor utstrekning ble benyttet på land for å sammenkoble seksjoner av store rør ble ubrukelig på grunn av de høye timepriser for offshore-operasjoner. På dette tidlige tidspunkt ble det forslått tre typer forbindelser for å løse disse problemer:

Først ble det utformet en spesiell type gjengeforbindelse, ved bruk av modifiserte, koniske gjenger, for å kunne benytte gjengeforbindelse i dimensjoner større enn 40 cm ved

operasjon fra flytende understøttelse. Disse gjengeforbindelser benyttes i stor grad fremdeles, for dimensjoner under 60 cm, til tross for kravene om et minimum på to og en halv omdreining for sammenkoblingen.

Denne rotasjon oppnås vanligvis enten ved bruk av en hydraulisk drevet tang, som krever spesialisert bemanning, eller den konvensjonelle "tauteknikk", hvilken teknikk består i at dettrekkes i et mykt tau fra akselen til boreriggens hovedvinsj, hvilket tau er ført tre til fem ganger rundt røret som skal tilkobles, slik at strekket oppstår ved rotasjon av tappdelen og muffedelen. Det endelige dreiemoment for sammenkoblingen oppnås ved bruk av en mekanisk tank, som består av en stor kjetting- eller kjedetrekker som har en arm som rager radially for å mangedoble dreiemomentet som oppstår ved at kranbjelkekjettingen er heftet på enden av armen, hvilken kranbjelkekjetting trekkes med sin annen ende av boreriggens hovedvinsj.

Den maksimale rotasjon som oppnås med et slag av den mekaniske anordning med tang og kranbjelkekjetting er omtrent 1/4 til 1/3 av en omdreining uten at anordningen må tilbakestilles ved manuell tilbakedreining.

En annen forbindelse for foringsrør med stor diameter, uten gjenger, ble også introdusert og var basert på en sneppringkobling. Denne sneppringkobling muliggjør hurtig sammenkobling, men gir verken det lave forhold mellom vekt og kapasitet eller den styrke eller den konkurransedyktige pris som en gjengeforbindelse gir ved gitt kapasitet.

En tredje forbindelse, som omfatter radiale elementer, ble introdusert for å erstatte flensforbindelser, i en mekanisk utførelse for stigerørforbindelser, og i en hydraulisk utførelse for brønnehodeforbindelser.

Nylig har bruken av forbindelser med radiale elementer blitt utvidet til sammenkobling av forankringspeler for offshore-

plattformer, men suksessen har vært begrenset, på grunn av høye omkostninger som skyldes det store antall deler og det store tverrsnitt som kreves ved utformningen og fremstillingen av en slik forbindelse.

I 1970-årene ble det introdusert to andre typer forbindelser:

En første forbindelse, av "L-typen", omfattet gjenger eller sirkelformede spor med store dimensjoner, sylindriske eller koniske, idet gjengene eller sporene ble maskinert på i det minste to seksjoner begrenset av sylindriske eller koniske generatriser, slik at sammenkobling kan utføres ved aksial sammenføring, etterfulgt av rotasjon en brøkdel av en omdreining, for å bringe de øvrige deler av gjengene eller sporene til sammenkoblet stilling. Rotasjonen for sammenkobling er begrenset til et maksimum på $1/4$ omdreining.

Den viktigste ulempe ved denne forbindelse, til tross for muligheten for hurtig sammenkobling er fremstillingsomkostningene, på grunn av den omfattende maskinering, samt forholdet mellom kapasitet og vekt, på grunn av fjernelsen av 50% av de belastede flater.

Den annen forbindelse er en forbindelse uten rotasjon, hovedsakelig beregnet for permanent anvendelse, slik som for et lederør for en offshore-plattform eller en forankringspele. Den oppviser de vesentlige ulemper at den ikke kan frakobles og at den krever en spesiell, stor hydraulisk klemhet, som benyttes av spesialisert bemanning, for sammenkobling.

Koblingen i henhold til den foreliggende oppfinnelse kjennetegnes ved at overlappingen er mindre enn halvparten av variasjonen i radius for den stumpkoniske flate for hvert gjengeomløp og større enn $1/2n$ av denne variasjon.

Dessuten er antallet n gjengeinnløp fortrinnsvis mindre eller lik $(AD)x(p)x 1/6,25$,
der:

- AD er den gjennomsnittlige diameter til den stumpkoniske flate som gjengene befinner seg på,
- p er antall gjenger pr. lengdeenhet.

Det umiddelbare resultat av oppfinnelsen er muligheten til, etter aksial sammenføring av tappdelen og muffedelen, å oppnå fullstendig sammenkobling av gjengene på henholdsvis tappdelen og muffedelen bare ved rotasjon en brøkdel av en omdreining, mens hele lengden av gjengene er i fullstendig inngrep langs hele omkretsen av flatene, ettersom hver gjenge forløper over mere enn en omdreining, fortrinnsvis to omdreininger. Den nevnte brøkdel av en omdreining for sammenkobling er maksimalt en halv omdreining og i det minste en halv omdreining dividert med n.

Den koniske gjengeforbindelse i i en kobling i henhold til oppfinnelsen kombinerer fordelene med "L-typen", dvs. at det oppnås komplett sammenføyning ved aksial sammenføring etterfulgt av en rotasjon en brøkdel av en omdreining, uten at ulempene med den kjente type oppstår, nemlig lavt forhold mellom kapasitet og vekt og høye fremstillingsomkostninger, og det oppnås fordelene med den spesielle gjengeforbindelse, dvs. høyt forhold mellom kapasitet og vekt og lave fremstillingsomkostninger, uten at det oppstår ulempen med at det kreves en tang eller et tau, fordi bare én slagbevegelse for den mekaniske anordning med tang og kranbjelkekjetting er nødvendig for fullstendig sammenkobling.

Det at sammenkobling skjer ved en brøkdel av en omdreining muliggjør at en kobling i henhold til oppfinnelsen kan benyttes i mange forskjellige typer forbindelser, enten disse dannes manuelt eller ved bruk av hydrauliske sylindere for fjernstyring.

Ved en særskilt utførelsesform kan muffedelen utgjøre et middel for å koble en brønnehodekobling til et brønnehodehus. I dette tilfellet kan tappdelen være brønnehodehuset, med gjenger på sitt koniske, ytre parti. Muffedelen er svingbar

på den stasjonære brønnhodekobling, som inneholder hengslede, hydrauliske sylindere, hvilke sylindere omfatter stenger som er forbundet med muffedelen for å drive muffedelen i rotasjon i forhold til den stasjonære brønnhodekobling. Dette trekk er meget spesielt ved oppfinnelsen, ettersom bare den kjente type forbindelse med radiale elementer med suksess har blitt fjernstyrt, idet det dessuten benyttes en kamring drevet av vertikale, hydrauliske sylindere, og idet forbindelsen med radiale elementer omfatter flere deler foruten sylindrene: radiale elementer, en kam, en ring osv., mens en kobling i henhold til oppfinnelsen omfatter en muffedel som bare omfatter to deler: brønnhodekoblingen og den svingbare muffedel ved siden av sylindere.

En kobling i henhold til oppfinnelsen, med et antall gjengeinnløp som kan øke med diameteren samtidig med at det opprettholdes de selvsperrende egenskaper til spiralgjenger med liten vinkel, muliggjør å begrense den omkretsmessige bevegelse av muffedelen i forhold til tappdelen, ved aksial sammenføring med korrekt orientering, til mindre enn 76 cm i det foretrukne tilfellet.

Dette trekk muliggjør sammenkobling av store rørseksjoner, og særlig forankringspeler for offshore-plattformer, hvilke peler har en diameter i området 76 til 244 cm, eventuelt ved bruk av en tilskruingsinnretning som omfatter en 10-tonns, hydraulisk sylinder med 50 cm slaglengde og et belte med en lengde som er lik fire ganger koblingsdiameteren, hvilken sylinder skrus fast på tappdelen, ragende ut fra denne, omtrent på nivå med den ytre overgang mellom tappdelen og muffedelen, idet stempelstangen til sylindere rager radiallyt bort fra akselen til delene, og omfatter en gaffel med en rulle, hvilken rulle har sin akse parallell med koblingens akse, og beltet vikles rundt koblingen omtrent på nivå med overgangen mellom tappdelen og muffedelen, og skrus fast til henholdsvis tappdelen og muffedelen, idet boltene befinner seg nær overgangen mellom tappdelen og muffedelen, for å minske stigningsvinkelen til beltet, som føres over rullen,

slik at når fluid under trykk tilføres sylindren føres stempelstangen ut og strammer beltet, som dreier koblingsdelene i forhold til hverandre, for å oppnå sammenkobling eller frakobling av koblingsdelene.

Oppfinnelsen skal i det følgende forklares nærmere, under henvisning til den vedføyde tegning.

Fig. 1 viser koblingsdeler i henhold til oppfinnelsen, før aksial sammenføring.

Fig. 2 viser et aksialsnitt gjennom partier av koblingsdelene etter aksial sammenføring.

Fig. 3 viser i forstørret målestokk koblingsdelene etter fullstendig sammenføyning, sett i aksialsnitt.

Fig. 4 viser en variant av koblingsdelene vist i fig. 2.

Koblingen vist på tegningen omfatter en muffedel 1 og en tappdel 2. I det viste eksempel er delene sammenføyd ved hjelp av fire gjenger 3, 4, 5 og 6 i muffedelen og 3', 4', 5' og 6' på tappdelen.

I fig. 3 er gjengene vist i sammenføyd tilstand, idet gjengeprofilen i muffedelen 1, sett i aksialplan, omfatter en første flanke 10 og en annen flanke 11 som har en svak stigning mot koblingens akse, og begge flankene 10 og 11 bindes sammen av en vertikal gjengetopp 12. Gjengeprofilen på tappdelen 2 er identisk med gjengeprofilen i muffedelen 1.

Hver gjenge i muffedelen 1 er skåret i en konisk flate 7, og hver gjenge på tappdelen 2 er skåret på en konisk flate 7'. Når muffedelen 1 føres aksialt inn på tappdelen 2, slik som vist i fig. 4, går gjengen 3 i muffedelen 1 akkurat klar av toppen til gjengen 3' på tappdelen 2, og den første flanke 10 på gjengen 3 blir liggende mot flanken 10 på gjengen 4'.

Ettersom det er fire gjenger vil en rotasjon $1/4$ omdreining for muffedelen, mens tappdelen står i ro, minske radien til gjengen 4 i muffedelen, idet gjengen 4 glir mot flanken 10, oppover mot aksens, inntil flanken 11 på gjengen 4 og gjengen 4' kommer i kontakt.

I fig. 3 representerer dimensjonen a den radiale dimensjon til overlappingen mellom to gjenger, og denne er mindre enn den radiale høyden h til gjengeprofilen.

I henhold til oppfinnelsen er dimensjonen a mindre enn halvparten av variasjonen VR i radius til de koniske flater 7 og 7' pr. gjengeomløp. Med dette forhold sikres, uavhengig av antall gjengeinnløp, at det vil trenge mindre enn en halv omdreining for å bringe gjengene fra fullstendig inngrep til den stilling der en adskillelse av delene er mulig.

I utførelsen vist i fig. 3 er dimensjonen a lik $1/4$ av variasjonen VR , og ettersom det er fire gjenger, trenge bare $1/4$ omdreining for fullstendig frakobling av de to deler.

I utførelsen vist i fig. 3 tilsvarer n -ganger fremspringet til en gjengeoverlapping i et radialplan nøyaktig fremspringet til gjengeoverlappingene til alle gjengene. De overlappende fremspring til gjengene 4, 4' som er i inngrep er nøyaktig lik de overlappende fremspring til gjengene 3, 3' og gjengene 5, 5', etter avrundning av klaringer og maskineringstoleranser. Forholdet mellom økningen av overlappende fremspring på gjengene som er i inngrep for hver gjenge, og summen av overlappingene til fremspringene til alle gjengene er et relevant kriterium for kapasiteten til forbindelsen.

Dersom a er lik VR/n , der n er antall gjengeinnløp, er det ovenfor definerte forhold lik 1, som er den foretrukne verdi for diametere som er større enn 40 cm.

Når a er større enn VR/n , er det ovenfor definerte forhold større enn 1, og rotasjon for frakobling er mere enn $1/n$ omdreining. På den annen side, når a er mindre enn VR/n , er det ovenfor definerte forhold mindre enn 1, og rotasjonen for frakobling er mindre enn $1/n$ omdreining. Generelt benyttes det ikke en verdi for a som er mindre enn $VR/2n$, fordi i dette tilfellet er summen av de overlappende flater til gjengene mindre enn halvparten av de samlede fremspring, og den mekaniske kapasitet til forbindelsen er meget redusert.

Det kan utledes av det ovenstående at ved å øke antall gjengeinnløp kan rotasjonsvinkelen for å opprette forbindelsen minskes, men for en gitt diameter og dimensjon til gjengene kan ikke dette antall økes ubegrenset uten at det går ut over de selvsperrende egenskaper til forbindelsen. For å holde seg under den minste friksjonskoeffisient for smurte flater av stål mot stål på 0,06 anbefales det å begrense antallet gjengeinnløp til mindre eller lik

$$(AD) \times (p) \times 1/6,25$$

der:

AD er den gjennomsnittlige diameter til den koniske flate som gjengene befinner seg på.

p er antall gjenger pr. lengdeenhet.

Et eksempel på en foretrukket utførelse er at $AD = 50,8$ cm og $p = 0,984$ gjenger pr. cm, hvilket fører til $2 \leq n \leq 8$. Høyden til konusen er tilstrekkelig på hver del 1 og 2 til at en gjenge kan krysse en bestemt generatrise på den koniske flaten i det minste to ganger.

Tetning mellom delene kan sikres ved bruken av velkjente O-ringer. En O-ring 8 er vist i et spor i delen 2. Under rotasjonen for å fullføre sammenkoblingen glir O-ringen 8 på det vertikale parti av delen 1.

For å minske rotasjonen for sammenkobling til en verdi som ligger nær rotasjonen ved frakobling kan en markering 13 anordnes på muffedelen 1. Denne markering innrettes etter et maskinert parti 14 på platen 17.

I fig. 2 fremgår det at en sylindrisk flate 15 avslutter den koniske gjenge ved den ytre ende av muffedelen 1. På lignende måte avslutter en sylindrisk flate 16 det gjengede parti av tappdelen 2. Flatene 15 og 16 benyttes for innbyrdes aksial innretning av de to deler, og for å oppnå dette styres flaten 15 langs en tilpasset flate 17 på delen 2 og flaten 16 styres på en tilpasset flate 9 i delen 1. Fig. 5 viser at flaten 9 vist i fig. 2 er en avbrudt, sylindrisk flate 18, som er resultatet av at gjengetoppene i muffedelen er fjernet i området 19. En akseptabel innretting er bare mulig dersom antall gjengeinnløp er i det minste lik 3. Flaten 16 som føres inn i området 19 vil derfor alltid finne i det minste tre punkter for innretting.

Det vil forstås at et lignende arrangement kan oppnås mellom flatene 15 og 17.

PATENTKRAV

1. Kobling med konisk gjengeform på stumpkoniske flater for å danne en sterk og enkel sammenkobling som kan utføres hurtig mellom rørformede deler, særlig for sammenkobling av rørsesjoner, foringsrør og lederør, forankringsrør, brønnhoder og stigerør, særlig for offshore-oljeproduksjon, idet hver del har flere gjengeinnløp (antall n), idet antallet (n) er i det minste lik 2, og hvor den radiale dimensjon (a) til overlappingen mellom gjenger som er i inngrep etter fullført sammenkobling er mindre enn den radiale gjengeprofilhøyde (h),
k a r a k t e r i s e r t v e d a t overlappingen (a) er mindre enn halvparten av variasjonen (VR) i radius for den stumpkoniske flate (r, r') for hvert gjengeomløp og større enn $1/2n$ av denne variasjon (VR).

2. Kobling som angitt i krav 1, karakterisert ved at antall (n) gjengeinnløp er mindre eller lik $(AD) \times (p) \times 1/6,25$, idet
- AD er den gjennomsnittlige diameter til den stumpkoniske flate som gjengene er utformet på, og
 - p er antall gjenger pr. lengdeenhet.
3. Kobling som angitt i krav 1, karakterisert ved at hver gjenge som i og for seg kjent krysser en bestemt generatrise på den stumpkoniske flate i det minste to ganger.
4. Kobling som angitt i krav 1, karakterisert ved at hver gjenge som i og for seg kjent omfatter en belastningsflanke (11) og en innføringsflanke (10), og at når den ene delen befinner seg under den andre delen, har belastningsflanken en skråretning oppover mot aksene til delene.
5. Kobling som angitt i krav 1, karakterisert ved at antall (n) gjengeinnløp er i det minste lik 3, at hver av delene som i og for seg kjent omfatter en sylindrisk flate (15, 16) som avslutter gjengepartiet, hvilken sylindriske flate på en del styres, for innretting av delene før dreining og full sammenkobling, langs en tilpasset flate på den annen del, og at i det minste en av flatene (18) befinner seg ved et endeparti av gjengene, i hvilket parti gjengetoppene er fjernet under dannelse av en sylindrisk flate.
6. Kobling som angitt i krav 5, karakterisert ved at i det minste en av de nevnte flater (18) som i og for seg kjent befinner seg i den ytre delen (1).

Fig. 1

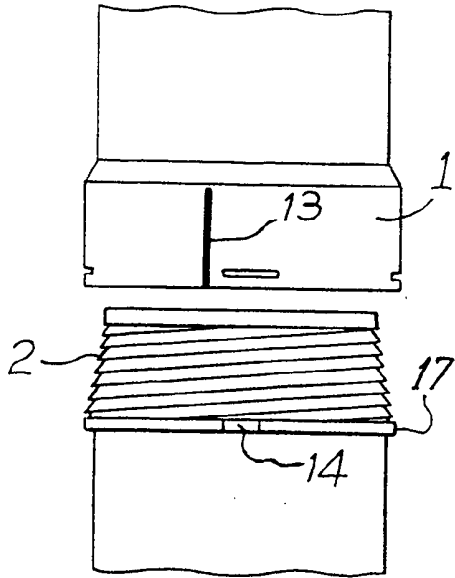


Fig. 2

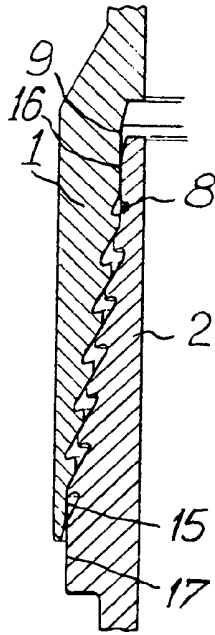


Fig. 3

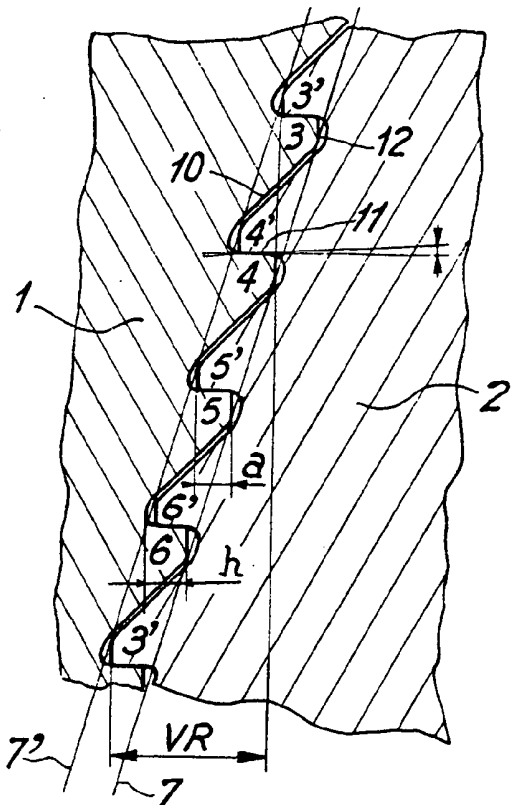


Fig. 4

