



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 147217

(51) Int. Cl.³ C 22 C 38/04, 38/40
// C 21 D 7/02

(21) Patentsøknad nr. 770224
(22) Inngitt 24.01.77
(24) Løpedag 24.01.77

(41) Alment tilgjengelig fra 14.10.77
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 15.11.82

(30) Prioritet begjært 13.04.76, Forbundsrepublikken Tyskland,
nr. P 26 16 599

(54) Oppfinnelsens benevnelse Anvendelse av et høylegert stål inneholdende
minst 12% krom til fremstilling av gjenstander
som er bestandige overfor sur gass.

(71)(73) Søker/Patenthaver **MANNESMANN AKTIENGESELLSCHAFT,**
Mannesmannufer 2,
D-4000 Düsseldorf 1,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(72) Oppfinner **NORBERT NIEHAUS, Düsseldorf,**
GÜNTER HERBSLEB, Düsseldorf,
ROLF PÖPPERLING, Oberhausen,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(74) Fullmektig **Bryns Patentkontor A/S, Oslo.**

(56) Anførte publikasjoner **BRD (DE) off. skrift nr. 2165159 (C 22 C 39/26),**
2338282 (C 22 C 39/20)

Oppfinnelsen vedrører anvendelse av et høylegert stål inneholdende minst 12% krom med høy fasthet og en strekkgrense på minst 440 N/mm² og som er bestandig ovenfor korrosjonsangrep av sur gass til fremstilling av gjenstander, spesielt apparatdeler, rør og rørforbindelser.

Hittil ble det som material for transport, befordring og forarbeidelse av sur gass (jordgass med innhold av H₂S og/eller CO₂) og produkter av sur gass, f.eks. svovelforbindelser, anvendt ulegerte og lavtlegerte rørstål med vanlig varmebehandling. Felles for disse materialer er en under de nevnte anvendelsesbetingelser utilstrekkelig korrosjonsbestandighet, eksempelvis en ikke tilstrekkelig bestandighet mot generell korrosjon, tendens mot hullkorrosjon med elementdannelse og fare for hydrogenindusert spenningsrisskorrosjon. De nevnte korrosjonstyper kan opptre enkeltvis eller sammen. For å sikre en tilstrekkelig driftssikkerhet må det derfor ved anvendelse av ulegert og lavtlegert stål treffes forskjellige forholdsregler, f.eks. tørking av gassene og/eller tilsetning av inhibitorer og/eller heving av pH-verdien.

Ved utvinning av sur gass trues de nevnte materialer i første rekke av storflatede lokale korrosjoner. Disse korrosjoner iakttas på den ytre overflate av rør og må sees i forbindelse med innføring i ringspalten mellom rør og flens av midler som oppløser svovel eller hindrer utfelling av svovel. Grunnen til disse korrosjonsangrep er sannsynligvis dannelsen av storflatede makroelementer, hvis virkning øker med økende borehulldybde og dermed økende temperatur, og som ikke iakttas under en bestemt, av de lokale omstendigheter og driftsbetingelser avhengige temperatur resp. over en bestemt borehulldybde.

Videre opptrer korrosjonsskader på den indre overflate av transportstrenger som forårsakes ved generell korrosjon og erosjonskorrosjon. Den generelle korrosjon er åpenbart forbundet med surgjøring av borehullet for opprettholdelse av utvinningsytelsen. Ved anvendelsen av inhibitorer kan denne korrosjonstype riktignok nedsettes, men ikke unngås tilstrekke-

lig sikkert. I tillegg kan det ved forskjeller i strømningsforholdene opptre betingede lokale angrep ved erosjonskorrosjon. Disse er sannsynligvis å tilbakeføre på at deksjikt som under drift oppstår og som utøver en viss beskyttelsesfunksjon i bestemte områder av røroverflaten, ikke danner seg eller ødelegges.

I den øvre, kaldere rørstrengdel består spesielt ved stopping av utvinningen faren for en på grunn av hydrogen forårsaket spenningsrisskorrosjon. Opptreden av denne korrosjonstype er å tilbakeføre på at på grunn av korrosjonsreaksjonen dannet hydrogen ved nærvær av svovelhydrogen ikke rekombinerer på materialoverflaten til hydrogenmolekylet, men diffunderer atomert inn i strukturen. Dette kan ved belastning langt under strekkgrensen føre til rissdannelse, brudd og dermed til avvivning av rørstrengen. Tendensen av ulegert og lavtlegert stål til hydrogenindusert spenningsrisskorrosjon øker med fallende temperatur og oppnår en maksimal verdi ved omtrent værelsestemperatur. Derved forklares den spesielt utsatte stilling av de øvre, kaldere og samtidig også høytbelastede deler av strengen under utvinningen og den videre økede fare i stillstandstider på grunn av den da videre fallende temperatur. Som motforholdsregel er det hittil blitt anvendt høyst, lavtlegerte stål som sammenlignet med varmvalset eller varmvalset og normalisert stål har forbedret bestandighet mot hydrogenindusert spenningsrisskorrosjon uten at imidlertid korrosjonsskader fullstendig kunne unngås.

Rør for transport av sur gass, såkalt "flow-lines" er på grunn av den her foreliggende lave temperatur omtrent utelukkende truet av hydrogenindusert spenningsrisskorrosjon, mens generell korrosjon og andre lokale korrosjonsangrep ikke har noen praktisk betydning ved dette anvendelsestilfellet. Da den ved hydrogenabsorpsjon forårsakede spenningsrisskorrosjon er bundet til en elektrokjemisk korrosjonsreaksjon, som kan forløpe ved lave pH-verdier og bare ved nærvær av fuktighet, ble det hittil for unngåelse av spenningsrisskorrosjon med en gang etter uttreden av gassen fra boringen, pH-verdien

hevet ved tilsetning av alkali, til pH-verdien lik eller over 8 og deretter ble fuktighet fjernet i et tørkeanlegg.

De samme korrosjonsproblemer består ved utvinning og transport
5 også ved anlegg for oppberedning og videreforarbeidelse av sur gass.

Til grunn for oppfinnelsen ligger den oppgave å muliggjøre fremstilling av gjenstander som er anvendbare for oppslutning,
10 transport og videreforarbeidelse av sur gass uten at de angjeldende gjenstander er korrosjonstruet. For løsning av denne oppgave foreslås ifølge oppfinnelsen at gjenstandene ved deres fremstilling blir kaldformet med en formningsgrad på minst 3%.

15 Oppfinnelsen vedrører anvendelse av høylegert stål bestående av

	0,001	-	0,12%	karbon
	0,2	-	1,5 %	silisium
	0,5	-	8 %	mangan
20	12	-	30 %	krom
	2	-	16 %	nikkel
	0,1	-	5 %	molybden
	0,01	-	1,2 %	titan
	0,01	-	1,6 %	niob
25	0,01	-	3,5 %	kobber
	0,010	-	0,35%	nitrogen

resten jern og vanlige følgeelementer,
til fremstilling av rør og rørforbindelser med høy fasthet og en strekkgrense på minst 440 N/mm^2 og som er bestandig ved
30 lagring, transport og viderebearbeidelse mot de av sur gass opptredende korrosjonsangrep og med den forholdsregel at gjenstandene ved deres fremstilling underkastes en koldforming med en formningsgrad på minst 3%.

35 Gjenstandene ifølge oppfinnelsen har på grunn av deres kjemiske sammensetning under betingelsene for oppslutning av sure gassboringer, utvinning, transport, opparbeidelse og viderebearbeidelse av sur gass en høy bestandighet mot gene-

rell korrosjon, lokale korrosjoner som hullkorrosjon og på grunn av klorider såvel som spesielt mot ved hydrogenabsorpsjon forårsaket spenningsrisskorrosjon. De er dessuten bestandige ovenfor korrosjon frembragt ved elementdannelse.

5

Ved kaldformningen ifølge oppfinnelsen av materialene økes de i den oppløsningsglødede tilstand foreliggende minstestrekkgrenser av det høylegerte stål vesentlig inntil den for rørutlegning ved store dyp nødvendige verdi ved samtidig tilstrekkelig høye verdier for utvidelse og innsnevring. Det er vesentlig ifølge oppfinnelsen at ved kaldformningen påvirkes ikke bestandigheten mot generell korrosjon, mot hullkorrosjon, på grunn av klorider og inntrengning av atomert hydrogen i strukturen frembragt spenningsrisskorrosjon og bestandigheten 10 mot korrosjon på grunn av elementdannelse. Videre kan det bortfalle eller i det minste begrenses de hittil anvendte imidlertid vanligvis utilstrekkelige korrosjonsbeskyttelsesforholdsregler for en sikker beskyttelse av ulegerte og lavtlegerte stål, som anvendelse av inhibitorer ved spyling og 20 surgjøring av borehull, alkalisering og tørking av gassen og derved økes anleggenes driftssikkerhet og det oppnås en økonomisk fordel.

25

30

35

P a t e n t k r a v

Anvendelse av et høylegert stål bestående av i vekt-%

	0,001	-	0,12%	karbon
5	0,2	-	1,5 %	silisium
	0,5	-	8 %	mangan
	12	-	30 %	krom
	2	-	16 %	nikkel
	0,1	-	5 %	molybden
10	0,01	-	1,2 %	titan
	0,01	-	1,6 %	niob
	0,01	-	3,5 %	kobber
	0,010	-	0,35%	nitrogen

resten jern og vanlige følgeelementer,
15 til fremstilling av rør og rørforbindelser med høy fasthet
og en strekkgrense på minst 440 N/mm^2 og som er bestandig
ved lagring, transport og viderebearbeidelse mot de av sur
gass opptredende korrosjonsangrep og med den forholdsregel
at gjenstandene ved deres fremstilling underkastes en kold-
20 forming med en formningsgrad på minst 3%.

25

30

35