



DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 152585 B

PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(21) Patentansøgning nr.: 3347/75

(51) Int.Cl.⁴

C 10 M 7/02

(22) Indleveringsdag: 23 jul 1975

B 21 C 9/02

(41) Alm. tilgængelig: 25 jan 1976

(44) Fremlagt: 21 mar 1988

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 24 jul 1974 FR 7425627

(71) Ansøger: *PRODUITS CHIMIQUES UGINE KUHLMANN; 25; Boulevard de l'Amiral Bruix; Paris 16^{eme}, FR

(72) Opfinder: Jean-Paul *Eudeline; FR, Jean-Louis *Moiron; FR

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

(54) Fremgangsmåde ved koldforarbejdning af rustfrit stål

(56) Fremdragne publikationer

DE off. g. skrift nr. 2016040

DK 152585 B

Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde ved koldforarbejdning af rustfrit stål, der i forvejen er belagt med oxalat, i nærvær af et smøremiddel, der indeholder et carbonfluorid, og fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved det i krav 1's kendetegnende del anførte.

Fremgangsmåder til koldforarbejdning af rustfrit stål, især trådtræknings- og koldsmedningsoperationer, er særligt vanskelige at gennemføre og kræver anvendelse af træknings- og smedningsværktøjer, såkaldte trækjern og matricer, af wolframcarbide.

Rustfrit stål hænger meget let fast på carbidet på grund af dannelsen af mikrosvejsninger, og for at forebygge denne fasthængning, der kan ske meget hurtigt, er smøring nødvendig. Eftersom de for tiden anvendte smøremidler til disse operationer, især calcium- og zinkstearater, ikke hænger fast på rustfrit stål, er det nødvendigt, at stålet først overtrækkes for at kunne fikseres og meddrive smøremidlerne.

Overtræksmetoder, såsom forkobring, phosphatering, oxalatering, kalkbehandling og forblyning anvendes til fremstilling af "maskintråde" af rustfrit stål opnået ved varmvalsning, som anvendes ved koldforarbejdningsprocesserne, men disse metoder gør det ikke muligt at gennemføre de påfølgende trådtræknings- eller koldsmedningsoperationer under særligt tilfredsstillende betingelser, fordi de opnåede overtræk er dyre, som tilfældet er ved forkobring, skrøbelige, som ved phosphatering, eller farlige, som ved forblyning.

Yderligere må de rustfrie ståltråde, der er overfladebehandlet ved de nævnte processer, efter et ringe antal passager gennem værktøjerne befries for overtrækket, der er blevet ineffektivt og har undergået anløbning, og man må foretage en yderligere overfladebehandling for at kunne fortsætte processen, hvilket fører til meget dyre installationer og behandlinger.

Det er også kendt at anvende smøremidler, som indeholder carbonfluorider, ved koldbearbejdning af rustfrit stål. DE offentlig-

gørelsesskrift nr. 2 016 040 omhandler således et smøremiddel, der består af et basismateriale, som kan være olie eller fedt, og et carbonfluorid med den almene formel $(CF)_n$. Dette smøremiddel har imidlertid en for dårlig vedhæftningsevne til den metalflade, der skal smøres, og er således ikke tilfredsstillende for det foreliggende formål.

Ved studier af egenskaberne af carbonfluorider med formlen CF_x , hvori det anvendte carbon til syntesen er naturlig grafit, kunstig grafit, aktiveret carbon eller koks, og hvor x er et tal mellem 0,4 og 1,1, har det uventet vist sig, at disse forbindelser, hvis smørende egenskaber var kendte, til forskel fra andre smøremidler har de særlige karakteristika, at de adhærer til rustfrit "maskinstål", der ikke er varmvalset og kun har undergået en overfladepræpareringsbehandling af meget kort varighed, og at de gør det muligt kontinuerligt at gennemføre de talrige mekaniske operationer på et metal, der er nødvendige for at opnå det ønskede slutprodukt, uden at man behøver at gennemføre de kostbare mellemliggende rensnings- og genbehandlinger af tråde, der er uundgåelige ved de kendte fremgangsmåder.

Anvendelsen af CF_x , enten alene eller blandet med faste smøremidler, som det er kendt at anvende inden for koldforarbejdning af rustfrit stål, og især blandet med calciumstearat og zinkstearat, som smøremiddel indeholdt i "sæbeboksen", der er anbragt før det første trækjern samt før et begrænset antal af trækjernene i de senere trækningstrin, har gjort det muligt at foretage koldforarbejdning af rustfri ståltråde, der kun har undergået en meget begrænset preliminær behandling, hvilket i betragtelig grad reducerer produktionsspildet.

Ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen er det bemærkelsesværdigt, at i stedet for, at man er nødt til at føre tråden gennem et smøremiddel før passagen gennem hvert trækjern, som ved de konventionelle metoder, er det tilstrækkeligt at smøre tråden før det første trækjern og derpå før hvert tredje eller fjerde jern, hvilket demonstrerer adhæsionen og styrken af den film af CF_x , der opnås efter passagen gennem de trækjern, hvis "sæbebokse" er fyldt

med CF_x eller blandinger af CF_x og konventionelle smøremidler, såsom calciumstearat og/eller zinkstearat, indeholdende mindst 10 vægt pct. CF_x .

CF_x -produkterne forhandles under handelsnavnet "FORACARB[®]", og de har form af pulverformige faste stoffer med en granulometri på 1-80 μ m og en massefylde tæt på 2,70. Deres farve er desto lysere, jo højere de er fluorerede.

Alle carbonfluorider CF_x kan anvendes til koldforarbejdning af rustfrit stål, men det har vist sig, at de forbindelser CF_x , hvori det anvendte carbon til syntesen er en moderat fluoreret kunstig grafit, og hvori x er 0,6-1, fortrinsvis 0,6-0,9, er særligt egnede på grund af deres bemærkelsesværdige friktionsegenskaber.

Anvendelsen af et carbonfluorid CF_x som smøremiddel gør det muligt at foretage koldtrådtrækning under meget tilfredsstillende betingelser, fordi man kontinuerligt kan trække rustfri ståltråde, der forinden har været udsat for en oxalateringsbehandling af "flash"-typen, d.v.s. en behandling, der fører til dannelsen af en diskontinuerlig aflejring af en jernoxalatfilm af en tykkelse på fra nogle få μ m på tråden; 10 eller 15 kontinuerede passager gennem wolframcarbidgeværktøjer gør det muligt, når CF_x anvendes som smøremiddel, at bringe en tråd, der har en oprindelig diameter på 6,6 mm, ned til en diameter på 1 mm.

Anvendelsen af CF_x som smøremiddel har også vist sig meget fordelagtig ved koldsmedningsoperationer med det formål at fremstille rustfri stålskruer med stor diameter og af varierende type. Ved denne fremgangsmåde undergår den oprindelige rustfri "maskin"-ståltråd en forudgående behandling, der i reglen er en forkobring eller til tider en oxalatering, og derpå en let trådtrækning gennem et trækjern i nærvær af smøremidler, sædvanligvis calcium- og/eller zinkstearater, der reducerer den oprindelige diameter af tråden med nogle få hundrededele af en mm. Denne mono-trækning, der i reglen benævnes "skin-pass", har det formål at justere trådens diameter og samtidig hærde tråden. Metoden omfatter derpå en opskæring af tråden i stykker, som efterfølges af selve smedningen, der foretages i wolframcarbidgeværktøjer, og som generelt

omfatter følgende trin: ekstrudering til indstilling af diameteren, råforarbejdning af skruehovedet, udskæring af skruehovedet og formning af tråden.

Ved denne fremgangsmåde smøres enderne af elementerne af de udskårne skruer ikke, og denne diskontinuitet i smøringen gør den afsatte film på sideoverfladerne særligt skrøbelig under smedningsoperationerne, hvilket resulterer i et meget betydeligt spild, der kan være så højt som 10-40 vægt pct. af det anvendte rustfrie stål. Yderligere kan det rustfrie stål hænge fast i matricen, hvilket ikke sjældent medfører en ødelæggelse af matricerne, der er de særligt kostbare dele.

Anvendelsen af CF_x , fortrinsvis i ren tilstand, som koldsmednings-smøremiddel gør det muligt at opnå en godt adhærerende og meget stærk film, hvilket resulterer i en produktion uden spild og uden risiko for fasthæftning til matricerne.

Opfindelsen illustreres nærmere ved nedenstående eksempler, hvor eksempel 1, 2, 4, 6, 7 og 9 illustrerer de kendte fremgangsmåder for at muliggøre en sammenligning.

Sammenligningseksempel 1: Trådtrækning

En tråd med diameteren 6,5 mm af den almindelige kvalitet Z 2 CH 18-10 rustfrit stål, der har undergået en "normal" oxalatering, dvs. er dækket af et kontinuerligt overtræk af jernoxalat med en tykkelse på ca. 1/100 mm ved gennemledning igennem et bad bestående af en vandig opløsning af oxalsyre, jern(II)oxalat og jern(III)-oxalat og opvarmning til en temperatur på 65-70°C i 12 minutter, trådtrækkes med en hastighed på 1,75 m/sekund ved passage gennem en bæk med 6 trækjern, hvorved der opnås en tråd med en diameter på 2,9 mm, idet der foran hvert jern er anbragt en "sæbeboks", der er fyldt med calciumstearat som smøremiddel.

Efter seks passager er overfladeovertrukket af oxalat delvis ødelagt, og for at kunne fortsætte trådtrækningen er det nødvendigt at udsætte tråden for en påfølgende deoxalateringsbehandling og

derpå en hyperhærdning, der består i en hærdning af metallet til en temperatur over 1000°C og en umiddelbart efterfølgende bratkøling i koldt vand, efterfulgt af en yderligere oxalatering på samme måde som den oprindelige.

Trådtrækningen gentages derpå, og ved at lede tråden med en hastighed på 1,50 m/sekund gennem en bæk med fire jern, hvis "sæbebokse" er fyldt med calciumstearat, opnår man en tråd med en diameter på 1,8 mm.

På dette tidspunkt er overfladeovertrukket igen ødelagt, og de ovenfor beskrevne deoxalaterings-, hyperhærdnings- og oxalateringsbehandlinger må gennemføres igen for at muliggøre en opnåelse af den ønskede tråd med en diameter på 1,2 mm. Endelig ledes tråden ved en hastighed på 1,5 m/sekund gennem en bæk med fire jern, hvis "sæbebokse" er fyldt med calciumstearat.

Sammenligningseksempel 2: Trådtrækning

Den samme tråd som i eksempel 1 overtrækkes med et diskontinuerligt lag af oxalat med en tykkelse på nogle få μ m ved den såkaldte "flash" oxalateringsbehandling i 3 minutter udført over de samme betingelser som den "normale" behandling i eksempel 1, men kun varende 3 minutter.

I den første trådtrækningsbæk omfattende de seks trækjern med "sæbebokse" fyldt med calciumstearat, der i eksempel 1 gjorde det muligt at reducere diameteren fra 6,5 til 2,9 mm, blev tråden ridset og knækkede, hvilket gjorde en fortsættelse af arbejdet fuldstændigt umulig.

Eksempel 3: Trådtrækning

Den samme tråd som i eksempel 1 fremstilledes ved den samme "flash" oxalatering som i eksempel 2 og ledtes derefter ved en hastighed på 1,75 m/sekund gennem en bæk med seks trækjern, hvor "sæbeboksene" ved jernene 1 og 4 var fyldt med ren CF_x med formlen $CF_{0,8}$. Ved udgangen fra denne bæk ledtes tråden, der var reduceret til

en diameter på 2,9 mm, gennem en anden bæk, hvor den ved en hastighed på 1,50 m/sekund førtes gennem fire trækjern, hvis "sæbebokse" ved det første og tredje træk var fyldt med samme CF_x som den første bæk. Herved opnåede man en tråd med en diameter på 1,8 mm, der kan indføres direkte i en tredje bæk med fire trækjern, hvor jernene 1 og 3 er smurt som tidligere med $CF_{0,8}$. Dette fører direkte til en tråd med en diameter på 1,2 mm.

Det bemærkes, at det på grund af smøringen med carbonfluorid CF_x er muligt at reducere en tråd af Z 2 CN 18-10 stål med en oprindelig diameter på 6,6 mm til en diameter på 1,2 mm ved successive passager gennem trækbenke, uden at det er nødvendigt at foretage den genbehandlingsoperation af overtræksfilmen, der var nødvendig i to tilfælde i eksempel 1, hvor det anvendte smøremiddel var calciumstearat.

Sammenligningseksempel 4: Trådtrækning

En tråd af rustfrit stål Z 2 CND 18-12, d.v.s. en kvalitet med større styrke end trådene i eksempel 1-3 og mere vanskelig at trådtrække, fremstilledes på konventionel måde ved normal oxalatering som beskrevet i eksempel 1.

For at give denne tråd en diameter på 2,18 mm er det nødvendigt successivt at lede tråden gennem en trækbank med fire trækjern, hvis "sæbebokse" er fyldt med zinkstearat, hvorved diameteren reduceres til 3,5 mm, og derpå, da overfladen er ødelagt, at genopbygge denne ved successiv deoxalatering, hyperhærdning og oxalatering som anført i eksempel 1, før den føres igennem en anden trækbank med fire trækjern, der er smurt med zinkstearat, hvilket fører til en tråd med en diameter på 2,18 mm.

Eksempel 5: Trådtrækning

Den samme tråd som i eksempel 4, der har undergået den samme normale oxalateringsbehandling som i eksempel 1 og 4, føres gennem en trækbank med fire trækjern, hvor boksene ved jernene 1 og 3 er fyldt med 20% $CF_{0,9}$ i calciumstearat. Tråden, der forlader denne bæk,

har en diameter på 3,5 mm, og dens overfladeovertræk er ikke ødelagt. Derfor kan den indføres direkte i en anden trækbænk med fire trækjern ialt, der er smurt på samme måde som den første bænk, hvilket fører til en tråd med en diameter på 2,18 mm.

Atter her muliggjorde anvendelsen af et carbonfluorid CF_x som smøremiddel en trådtrækning ved successiv gennemledning gennem to bænke med trækjern, uden at der måtte foretages mellemliggende behandlinger til genopbygning af overfladeovertrækket, hvilket var nødvendigt ved den konventionelle fremgangsmåde beskrevet i eksempel 4.

Sammenligningseksempel 6: Trådtrækning

Dette eksempel gennemførtes med et rustfrit stål Z 10 CN 30-10, der er et meget sprødt stål, som af alle eksperter anses for meget vanskeligt at trække. En tråd af dette stål med en diameter på 6,1 mm, der var behandlet ved normal oxalatering som i eksempel 1, indførtes i en første trådtrækningsbænk, hvis "sæbebokse" var fyldt med calciumstearat, og den blev ridset og knækkede, hvilket gjorde fortsættelsen af trådtrækningen helt umulig.

Sammenligningseksempel 7: Trådtrækning

Den samme tråd som i eksempel 6 udsattes for en forbehandling ved neddypning i smeltet bly. Herefter indførtes den med en hastighed på 0,30 m/sekund i en første trækbænk omfattende to trækjern, hvis "sæbebokse" var fyldt med calciumstearat. Ved udledningen fra denne bænk var diameteren 4,95 mm, og eftersom overfladeovertrækket var ødelagt, var det nødvendigt at foretage en afblyningsbehandling og derpå en hyperhårdning og en genforblyning.

Tråden indførtes derpå i en anden trækbænk omfattende to trækjern, hvis "sæbebokse" var fyldt med calciumstearat, hvorved diameteren reduceredes til 4,10 mm.

Eksempel 8: Trådtrækning

Den samme tråd som i eksempel 6 fremstilledes ved den samme normale oxalateringsbehandling som i eksempel 1. Under forsøget indførtes den i en trækbænk med fire trækjern, hvis "sæbebokse" alle var fyldt med 20% $CF_{0,85}$ i calciumstearat. Ved denne bænk var det muligt direkte at opnå en tråd med en diameter på 4,10 mm.

Sammenligningseksempel 9: Koldsmedning

En tråd med en diameter på 13,66 mm af rustfrit stål Z 2 CN 18-10 anvendtes til fremstilling af TH 14 x 80 skruer, d.v.s. skruer med en diameter på 14 mm og en længde på 80 mm.

Oxalateringen af trådrullen, der anvendtes til denne operation er klart mangelfuld, og når denne tråd udsættes for den normale behandling, hæfter den fast under de første smedningsoperationer, der udføres efter smøring med mineralolie. En passage gennem et trækjern forsynet med en "sæbeboks" fyldt med zinkstearat muliggør en ringe reduktion af diameteren af tråden, men dette forbedrer ikke den påfølgende passage igennem skrueproduktionsbænken.

Eksempel 10: Koldsmedning

Trådrullen fra eksempel 9 anbringes på en engangstrækbænk, hvor tråden undergår en meget svag reduktion af diameteren på nogle få hundrededele mm, idet man anvender ren $CF_{0,9}$ som smøremiddel. Denne tråd overføres derpå til en skrueproduktionsbænk forsynet med de nødvendige wolframcarbidgeværktøjer til fremstilling af TH 14 x 80 skruer. Produktionen foregår uden vanskelighed, og der sker ikke nogen fasthæftning eller kradning af det anvendte metal på noget tidspunkt.

Eksempel 11: Koldsmedning

Fire tons tråd med en diameter på 13,66 mm af rustfrit stål Z 2 CN 18-10 udsættes for "flash" oxalatering som i eksempel 2, før den ledes gennem et trådtrækjern forsynet med en "sæbeboks" fyldt med ren $CF_{0,85}$. Derpå anvendtes den til fremstilling af skruer af en længde varierende fra 50 til 100 mm. De fire tons jern

behandledes uden vanskelighed og uden spild, medens der ved normal produktion i en fabrik, hvor der anvendes zinkstearat som smøremiddel, opnås en spildmængde på ca. 40% under samme betingelser for denne ståltype, der betragtes som vanskelig at forarbejde ved koldsmedning.

P a t e n t k r a v :

1. Fremgangsmåde ved koldforarbejdning af rustfrit stål, der i forvejen er belagt med oxalat, i nærvær af et smøremiddel, der indeholder et carbonfluorid, k e n d e t e g n e t ved, at carbonfluoridet har formlen CF_x , hvor det til syntesen anvendte carbon er naturlig grafit, kunstig grafit, koks eller aktivt carbon, og hvor x er mellem 0,4 og 1,1.
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det anvendte smøremiddel er et carbonfluorid CF_x , hvori det til syntesen anvendte carbon er kunstig grafit, og hvor x er mellem 0,6 og 0,9.
3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at det anvendte smøremiddel er en blanding af CF_x og et fast smøremiddel indeholdende mindst 10% CF_x .
4. Fremgangsmåde ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at det faste smøremiddel anvendt i blanding med CF_x er calciumstearat eller zinkstearat.