

# KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 31 (2)

IZDAN 1 MARTA 1937

## PATENTNI SPIS BR. 12979

**International De Lavaud Manufacturing Corporation Limited, Jersey City, U. S. A.**

Cevi izradjene obrtnim livenjem, naročito cevi od livenog gvoždja i postupak za njihovu izradu.

Dopunski patent uz osnovni patent br. 12978.

Prijava od 16 oktobra 1933.

Važi od 1 septembra 1936.

Najduže vreme trajanja do 31 avgusta 1951.

U patentu br 12978 opisana je i zaštićena cev od livenog gvožđa, sa novom strukturom, izradena obrtnim livenjem, koja je spravljena livenjem u jednoj hladenoj formi, čija je površina pre livenja obradena na naročiti način. Preimućstvena obrada i spremanje te forme sastoji se, kao što je opisano u napred pomenutom patentu, u nanošenju na površinu forme, neposredno pre njenog dodira sa istopljenim metalom, jednog fino raspodeljenog praha n. pr. ferosilicijuma, pomoću nekog transportnog gasa. Cev izradena u tako pripremljenoj formi odlikuje se dvostrukom strukturom: spoljna zona cevi sastoji se iz utkanih neupravljenih u jednom pravcu dendrita od ferita i/ili perlita i slobodna je od karbida, dok se unutarnja zona sastoji iz jedne osnovne mase ferita i/ili perlita u zajednici sa pločicama ili pahuljicama grafita. Takva cev je, čak iako se po spravljanju ne žari, čvršća, žilavija i otpornija na udare i potrese od cevi, koja je dosada izradivana obrtnim livenjem, a zatim bivala žarena.

Ustanovljeno je sada, da cev izlivena u pripremljenoj hladenoj formi dobiva usled žarenja na sledeći način, novu strukturu i znatno pojačava svoju duktilnost i otpornost na udarac. Perlitski sastojak utkanih dendrita pretvara se u bitnosti u ferit bez kvarenja utkanosti ili upetljanosti dendrita. Zrnasta struktura gvožđa nežarene cevi, koja se jedva može ustanoviti, preobraća se u poliedarske kristale

potpuno pravilnog oblika i veličine, sa tačno određenom konturom. Dok nežarena cev sadrži u svojoj unutarnjoj grafitnoj zoni više vezanog ugljenika nego u spoljnoj ili dendritičnoj zoni, sadrži žarena cev približno isti procent vezanog ugljenika u svakoj zoni i taj vezani ugljenik ne prekoračuje iznos od oko 0.15% celokupne osnovne mase.

Struktura nove cevi od livenog gvožđa prema pronalasku dvostruka je. Spoljna zona sadrži utkane dendrite od ferita i u njoj se javljaju sasvim rekto izvanredno male mrljice perlita. Ta zona sadrži između ostalog i ugljenik u obliku tački i mrljica. Unutarnja zona sastoji se iz osnovne mase od ferita, u kojoj se javljaju na ponekim mestima male mrlje perlita, kao i tačkice i mrljice ugljenika oslobođenog iz njegovih jedinjenja, kao i pločice grafita. Postupak prema pronalasku sastoji se u žarenju cevi od livenog gvožđa izradenih prema osnovnom patentu bez vatrostalnih karbida ili tvrdih mesta i zagrevanjem istih na temperaturi iznad kritične tačke u kojoj kristalična struktura gvožđa prelazi iz alfa-oblika u gama-oblik.

Da bi se dobila cev, koja ima oznake karakteristične za novu cev, kao i znatno veću otpornost na udar, potrebno je da se cev zagreva na temperaturama iznad kritične tačke, u kojoj se dešava preobraćavanje alfa - strukture u gama-strukturu, a ta kritična tačka varira neš-



to sa sastavom gvožđa.

Prema dosadanjim opažanjima nastupa to preobraćanje na temperaturama između 760 i 815° C. Kod vrsta gvožđa koje se najviše upotrebljavaju nailazi se kritična tačka u blizini od 805° C. Iz praktičnih razloga pokazalo se kao probitačno, da se temperatura cevi povisi na blizu 927° C, pri čemu se mora voditi računa, da temperatura ne prekorači znatno tu tačku. Ma koliko je od odličnih cevi izrađeno pomoću te toplotne obrade, dozvoljavaju probe i opiti zaključak, da se izrađuju utoliko bolje cevi, ukoliko se više odstupa od maksimalne temperature, samo ako je udovoljeno uslovu, da se odliv zagreva iznad temperature kritične tačke.

Da bi se izbeglo stvaranje škodljivih zategnutosti u cevi po zagrevanju iznad kritične tačke, hladi se do oko 650° C postepeno, a odatle u svakoj povoljnoj brzini.

Dejstvo toplotne obrade sastoji se, kao što je pomenuto, u promeni alfa-strukture gvožđa u gama-strukturu i u ponovnom stvaranju alfa-strukture prilikom hlađenja ispod kritične tačke. Ovim se izaziva izrična promena u strukturi zrna odliva, jer pre žarenja je zrno teško odredljivo i ima potpuno nepravilan, razvučen oblik, dok posle toplotne obrade postaju zrna potpuno oivičeni poliedarski kristali, ujednačene veličine i oblika. Vezani ugljenik smanjuje se na relativno malu procentnu sadržinu, koja ne prekoračuje oko 0.15%. Grafитni ugljenik izdvojen iz jedinjenja nalazi se u žarenom livu u obliku tačkica i mrljica za razliku od ploča iz grafitnog ugljenika. Grafitni ugljenik nalazi se u spoljnoj zoni u manjoj količini nego u unutarnjoj zoni i tim svojstvom se objašnjava zadržavanje povišene duktilnosti dendritične zone.

Upoređujući fizičke opite izvedene kako sa nežarenim tako i sa žarenim cevima prema pronalasku, pokazalo se je, da se žarenjem povećava otpornost na udar za više od 300%.

U crtežu pretstavlja slika 1 pogled odozgo, a delimično jedan presek kroz cev prema pronalasku koji pokazuje dve zone različite strukture. Sl. 2 pretstavlja poprečni presek sl. 1 prema liniji 2-2. Sl. 3 pretstavlja donekle šematski jednu mikrofotografsku sliku jedne tipične površine dendritične zone u takvom uveličanju, da se dendritična struktura toga dela cevi dobro vidi. Sl. 4 pretstavlja mikrofotografsku sliku jedne površine grafite zone cevi. Sl. 5 pretstavlja mikrofotografsku sliku jedne površine dendritične

zone, iz koje se vidi struktura zrna ferita koji stvara tu zonu. Sl. 6 je mikrofotografska slika jedne tipične površine grafite zone i pokazuje strukturu zrna ferita koji se nalazi u njoj.

Uz sl. 3 napominje se, da će svaka površina dendritične zone, koja je pripremljena za mikroskopska ispitivanja i fotografiju seći međusobno utkane dendrite u svim mogućim uglovima. Isto važi i za predstavu prema sl. 1 u kojoj se vide kristali zrna. Napred rečeno važi takode i pri posmatranju sl. 6 i u izvesnom pogledu pri posmatranju sl. 4, naročito u odnosu na presek ravni posmatranja sa uobičajenim pločicama ili pahuljicama grafita. Ako se napred rečeno ima na umu, onda su šematski prikazi korisni za razumevanja i ilustraciju strukture, koju te slike treba da objasne.

U crtežu je A zvonasti kraj ili kraj sa mufnom, a A' valjkasti glavni deo cevi. B je spoljna dendritična zona, koja se pruža od spoljne površine za oko 1/3 debljine zida cevi. C je unutarnja grafitna zona. U sl. 3 označeno je sa D nekoliko feritskih kristala dendritične zone, koje se u tom prikazu vide tako, da se njihova dendritična formacija lako može poznati. Sa E su naznačene tačkice i mrljice grafitnog ugljenika, a sa F površine fosfidnog eutektikuma, koje se vide u pretstavljenom poprečnom preseku. U sl. 4 je G zrnasta osnovna masa ferita, koja sačinjava preovladujući deo grafite zone. H, H' su raspodeljene uobičajene pločice ili pahuljice grafita, koje su karakteristične za tu unutarnju zonu cevi prema pronalasku. E, E' naznačuju nepravilne tačkice i mrljice grafitnog ugljenika koji se nalazi u toj zoni, koje su slične onima koje se javljaju u dendritičnoj zoni. F, F' naznačene su površine fosfidnog eutektikuma, koje se javljaju u toj grafitnoj zoni cevi. U sl. 5 i 6 prikazana je struktura feritovih zrna. Sa I, I' naznačene su veoma male mrljice perlita, koje se javljaju razbacane u tim zrnima. Kao rezultat i posledica žarenja cevi prema postupku dobiva se cev, koja ima znatno jaču otpornost na udar od cevi tek izašle iz forme i od cevi od livenog gvožđa zrađene dosada pomoću obrtnog livenja.

#### Patentni zahtevi:

1.) Žarena cev od livenog gvožđa prema osnovnom patentu br. 12978, naznačena time, što se cev zagreva preko kritične temperature, da bi se na taj način



raspao karbid gvožđa, pa se posle toga hladi.

2.) Cev prema zahtevu 1, naznačen time, što se zagrevanje vrši do temperature 815°, a najviše na 927° C.

3.) Cev prema zahtevu 1, naznačena time što se posle zagrevanja do iznad kritične tačke postepeno hladi do temperature od oko 650° C, a zatim se dalje hladi kojom bilo pogodnom brzinom.

---









