

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

INDUSTRIJSKE SVOJINE

Klasa 18 (2).

Izdan 1 januara 1935.

PATENTNI SPIS BR. 11275

Deutsche Edelstahlwerke Aktiengesellschaft, Krefeld i Kruppa, F. Erich Leipzig
Nemačka.

Postupak za izradu slojeva na metalnim predmetima putem cementiranja (ugljenisanja),

Prijava od 19 septembra 1932.

Važi od 1 maja 1934.

Traženo pravo prvenstva od 2 juna 1932 (Čehoslovačka).

Cilj je pronalasku da poglavito da poboljšanu zaštitu za metale ili metalne površine i to na taj način, što se u ove ili na ovim proizvodi sloj za pokrivanje obloga ili prevlaka, koja je čvrsta, gusta i nepodložna koroziji. Prevlaka može pak naročito jak otpor davati protiv abanja ili kakvog drugog mehaničkog abanja pri povišenoj ili običnoj temperaturi. Zaštitni sloj može predstavljati proizvodno tanku oblogu ili proizvodno debeli sloj.

Zaštitni sloj se može dalje, po pronalasku, načiniti kako tvrd tako i vrlo postojan na toploti a da se tom prilikom ne ljuska ili prska.

Po pronalasku proizvodi se naročito karbidni pokrivni sloj sa gore opisanim osobinama, koji je, nasuprot dosadanim izradivanim karbidnim površinama, npr. kod gvozdjenih predmeta kaljenih u sanducima, gladak, pravilan bez mikroskopskih prskotina i potpuno ravnomerno debeo. Tom prilikom se debljina može po volji davati.

Po pronalasku se dalje proizvodi zaštitni sloj, koji se sastoji iz većeg broja slojeva raznih metalnih legura i smeša, koje su raspoređene tako, da su eventualne razlike između koeficijenata širenja susednih slojeva umanjene tako, da ne postoji nikakva opasnost prskanja ili odvajanja nekog sloja. Takav zaštitni sloj štiti obloženi predmet i pri velikim i naglim temperaturnim promenama a da pri tom ne prska.

Pronalazak je objašnjen na jednom primeru izvođenja. Jedan predmet od čelika prvvo je galvanizovan hromom i sada treba ovu

hromnu naslagu potpuno ili delimično preobratiti u karbidni zaštitni sloj.

U šematičkom nacrtu su:

Sl. 1 presek kroz prvo galvanski prevučeni komad čelika, sl. 2 izgled zaštitnog sloja, koji je dobiven ugljenisanjem (karburiranjem), po pronalasku, na čeliku.

Sl. 3 sličan izgled, koji pokazuje preobraćanje zaštitnog sloja daljim ugljenisanjem u sl. 2 pokazanog sloja,

Sl. 4 delimičan presek i delimičan izgled aparature za izvođenje promera po pronalasku.

Sl. 5 šema izvesnih detalja iz sl. 4 i raznih električnih veza i pribora za izvođenje ugljenisana automatski ponavljanim postupnim ugljenisanjem,

Sl. 6 vertikalni presek, poglavito duž linije 6-6 iz sl. 5, koji pokazuje dalje detalje,

Sl. 7 izgled, sličan izgledu iz sl. 4, druge aparature za postavljanje unutarnjeg mesta spoljnog zaštitnog sloja.

U sl. 1 čeličan komad 10 je po površini za zaštitu prevučen hromnim slojem 11. Ovo galvanisanje se, u prvom redu, podvrgava čišćenju da bi se eventualno obuhvaćeni gasovi uklonili; najbolje je prevučeni predmet zagrevati u vakuumu na 300° za vreme od 30 minuta. Prevlačenje se može izvesti na svaki podesan način npr. galvanisanjem. Debljina hromnog sloja može se prema potrebi birati, ona treba da čini debeo homogen sloj na čeliku.

Pri galvanskom hromisanju na katodi se jako razvija vodonik i otuda nastaje oklu-

zija vodonika u nataloženom hromu. Osim toga postoje redovno mikroskopske pukotine i prskotine u sloju hroma. Iz ovog razloga treba prvo galvanskim putem izvršiti poniklovanje, pobarisavanje ili tome slično i potom nataložiti hrom, ako se tako prevučeni predmet želi zaštititi od rđe i korozije. Dobra strana ovog pronalaska je u tome, što osnova od nikla, bakra ili tome slično može otpasti na hromisanje ili zaštitni sloj, pošto se sve prskotine za vreme dobijanja sloja po pronalasku zatvaraju ugljenikom i zaštitni sloj čini potpuno neprobojnim.

Po pronalasku se u prvom redu hromni talog, kao u sl. 1, ugljeniše dok se ne razvije zaštitni sloj za čelični komad 10, koji ima spoljni sloj 12 od hromnog karbida, ispod njega sloj 13 hroma i zatim osnovni sloj 14 iz legure hroma i čelika, kao što sl. 2 pokazuje. Debljina u karbide preobraćenog sloja 12 može se po volji podesiti. U sl. 3 pokazano je ne samo da su slojevi 12', 13', 14' — shodno slojevima 12, 13, 14 iz sl. 2 već da je obrazovan i međusloj 15, koji predstavlja leguru od hroma i hromnih karbida između slojeva 12' i 13'.

Pri izvođenju pronalaska postavlja se u prvom redu hromna prevlaka na kakav osnovni materijal putem elektrolize i potpuno ili delimično preinači dodavanjem ugljeničnog materijala ili kakvog jedinjenja koje sadrži ugljenik, npr. opiljci, kalcijum-karbid ili koštani ugalj. Ova prerada biva na temperaturi na kojoj je, s jedne strane, ugljenik aktivan u odnosu na hrom i može obrazovati sa njime hromne karbide, a s druge, temperatura treba da je dovoljno visoka, da izazove oslobodenje ugljenika iz jedinjenja. Obrada se vrši ponajbolje tako, što se galvanizovani predmet stavlja u zatvoreni sud i opasuje smešom iz kalcijum-karbida ili tome slično i sitnog peska. Pesak treba da u toj meri istisne vazduh, da se osigura željena neutralna ili redukujuća atmosfera za vreme ugljenisanja (karburisanja). Unutrašnjost su- da zagreva se do oko 600—800°.

Kod jednog drugog, korisnijeg, načina izvođenja pronalaska dovodi se ugljo-vodonik bilo u gasnom stanju (kao npr. metan, metilen ili acetilen) ili u kom drugom stanju (npr. u tečnom npr. benzin ili benzol) u dodir sa hromiranim ili hromnim slojem i koristi se toplota ili pritisak ili obadvoje, koji su potrebni za disocijaciju u ugljo-vodoniku vezanih ugljeničnih i vodoničnih atoma, da bi se karburisanje hroma izvelo do željene dubine. Korisno je ako se temperatura tako visoko podesi, da se nešto hroma istopi ali ne i sav i da se ne promeni struktura osnovnog materijala, (naročito ako je ova kristalasta). Dubina preobraćanja hromnog sloja može se odrediti i izborom pritiska. Posti-

zanje neutralne ili redukujuće atmosfere u trenutku taloženja ugljenika na hromu u ovom slučaju vrši se samim oslobodenim vodonikom.

U sl. 4, 5 i 6 pokazana aparatura predstavlja hermetički zatvoreni sud sa osnovnom pločom 16 i poklopcem 15. U otvoreni sud mogu se staviti jedan ili više komada 17, u ovom slučaju dva klipa, koji preko spoljne hromne prevlake treba da dobiju zaštitni sloj ili strukturu. Pomoću zavrtnja 18 drže se delovi 16 i 16, a 19 je zaptivač. Cev 20 vodi ka jednoj nepokazanoj vakuum crpke a vod 21 ka jednom nepokazanom sudu, koji sadrži rezervu npr. acetilen gasa pod pritiskom od 30 do 50 at. 22 je manometar, 23 su svećice za paljenje.

U vodu 20 leži elektromagnetski pokretni ventil 24 sa ventilskom polugom 24a na kojoj se nalazi magnetni anker 24b. Kada ovaj anker privuku dva iznad istog ležeća elektromagnetna kalema 24c, onda je ventil otvoren, ako ga pak privuku dva ispod njega ležeća kalema 24d onda je ventil zatvoren.

U vodu 21 leži sličan ventil 25, koji se pokreće pomoću ankera 25b na ventilskoj poluzi 25a i pomoću kalema 25c i 25d, od kojih je prvi iznad a drugi ispod ankera. Na gornjem kraju poluge 25a nalazi se kontakt 26 koji nailazi na nekretni kontakt 26 kada se poluga 25a nalazi u položaju zatvaranja.

U omotu manometra nalaze se tri kontaktne para A i A', B i B', C i C'. Kontakti A', B', C' vezani su provodnicima 27, 28, 29 sa podesnim izvorom struje odnosno vezani su za zemlju. Kontakt A je vodovima 30, 31 vezan sa oba kalema 25c i za zemlju, a vodovima 32, 33 sa kalemima 24d i sa zemljom. Kontakt B je vodovima 34, 35 vezan sa oba kalema 25d i za zemlju i vodom 36 sa kontaktom 26 na ventilskoj poluzi 25a. Nepokretni kontakt 26 vezan je provodnicima 37, 38 sa svećicama 23. Kontakt C je provodnicima 39, 40 vezan za oba kalema 24c.

Manometarska igla 22a pokazuje normalno nulu na skali (Sl. 5). Ona pokazuje gasni pritisak. Na vrhu skazaljke nalazi se povlekač 41, koji nosi dirku 42 od providljivog materijala kojom se po jedan par kontakta AA', BB', CC' može premostiti, kada skazaljka pokazuje odgovarajuće mesto na skali. Kontakti imaju lučni oblik i raspoređeni su kružno. Kad manometar pokazuje povoljan nadpritisak npr. 2 at., onda npr. može par kontakta BB' biti premošćen dirkom 42. Ako pak manometar padne na napred određeni niži pritisak, onda će npr. kontakti AA' biti premošćeni dirkom, a ako manometar pokazuje više pritiske npr. 4—20 at., onda će biti premošćeni kontakti CC'.

Pretpostavimo da je sud 15, 16 posle unošenja hromom prevučenog klipa 17 (sl. 4) zatvoren hermetički i potom zagrejan. Ako su pre klipa u aparatu obrađivani drugi predmeti, onda ventil 25 za acetilenski vod 21 treba zatvoriti a otvoriti ventil 24 za vod vakuum-pumpe. Isto tako pušta se u rad vakuum-pumpa i na kraju obrade zaustavlja.

Neka je prvo pritisak u sudu 15, 16 ravan atmosferskom pritisku (nula na skali) kada je ventil u vodu za vakuum-pumpu otvoren. Zbog ovoga dirka 42 zauzima položaj po sl. 5 i sva kola struje su otvorena.

Sa daljim praznjenjem pada pritisak u sudu 15, 16 dok izvesna određena granica bliska apsolutnom vakumu, ne bude dostignuta. Sada se par AA' kontakta premošćava dirkom 42, oba magnetska kalema se drže i zatvaraju ventil u vodu 20, dok kalemi 25c otvaraju ventil u acetilenskom vodu 21. Sada pod željenim visokim pritiskom (eventualno preko redukujućeg ventila) teče acetilenski gas u sud 15, 16, tako da se pritisak penje na oko 2 at. U ovom trenutku mogu se kontakti BB' premostiti dirkom 42 i oba kalema 25d zatvaraju ventil u vodu 21. Ovde se zatvaraju i kontakti 26 (sl. 5) i svećica 23 dobijaju napon na kojima nastaje varnica i gas se pali u sudu 15, 16. Sledeća eksplozija disocira ugljenik i vodonik gasa i počinje karburisanje hromne naslage 17. Naglo povišenje pritiska u sudu je izvanredno veliko, skazaljka manometra penje se na mnogo viši pritisak i time se dirka 42 odvaja od kontakta BB' i ide — u smislu skazaljki na satu — preko kontakta CC'. Tom prilikom kalemi 24c stvaraju ventil u vodu 20 usled čega se pritisak eksplozije smanjuje i naglo pada temperatura. Dirka ide tako brzo na desno, da je preporučljivo, da se kontakti (kao na slici) prošire preko izvesnog znatnog dela puta dirke na skali, da bi se kalemi 24c sigurno zadržali i otvorio ventil u vodu 20 pumpe.

Po otvaranju ventila u vodu 20 vakuum-pumpa sisa ostatke gasa u sudu 15, 16. Pritisak u ovom sudu pada i skazaljka opet pada na potpritisak, gde su kontakti AA' opet premošćeni dirkom 42. Pri ovom povratku dirka 42 ne može zatvoriti kolo za paljenje preko kontakta BB', jer je kolo zbog otvorenog kontaktnog para 26 prekinuto.

Pri završetku okretanja na levo dirke 42 za vreme pada pritiska opet se premošćuju kontaktom AA, i ponavlja se opisani kružni tok.

Ako se ovi tokovi ponove onoliko puta koliko se želi onda se hromna prevlaka klipa 17 karburira do određene dubine. Sada se vakuum-crpka zaustavlja. Da bi se postiglo ugljenisanje, kakvo je pokazano u sl. 2, po-

trebna su oko 5—10 ponavljanja, radnja koja traži oko 1 do 2 minuta. Da bi se postiglo ugljenisanje po sl. 3, potrebna su 50—100 ponavljanja što pak iziskuje oko 10—15 minuta.

Pri zaustavljanju vakuum-pumpe npr. rukom, svi delovi aparature (sl. 4, 5 i 6) ostaju uvek u položaju potrebnom za početak i nastavak novih automatskih operacija (t.j. sa manometarskom skazaljkom 22 na nula atmosfera nadpritiska, sa otvorenim ventilom 24 u vodu crpke i sa zatvorenim ventilom 25 u acetilenskom vodu). Ako se npr. pumpa zaustavi, onda se dirka kreće desno sa kontakta AA, prema kontaktima BB' pod pritiskom u kameri 15, 16 ušlog acetilena, pošto je ventil 25 otvoren. Ventil 24 pak zatvoren je i crpka, bilo da radi ili ne, ne dejstvuje. Zato će dirka 42 nastaviti svoje kretanje, premostiti kontakte BB', time zatvoriti ventil 25 u acetilenskom vodu i izazvati eksploziju acetilena u sudu 15, 16. Potom će, kao posledica eksplozije, dirka 42 premostiti kontakte CC' koje otvaraju ventil u vodu za crpku ali ostavljaju zatvoren ventil 25 u acetilenskom vodu. Sa sada otvorenim ventilom u vodu pumpe pada pritisak u sudu i otuda nastupajuće kretanje igle u levo 22a traje dotle dok u sudu vlada atmosferski pritisak. Dirka 42 neće dospeti do kontakta AA' i time se ventil 24 ne zatvara opet i ventil 25 opet ne otvara.

U sl. 7 pokazani aparat radi kao i gore opisani. On treba da služi poglavito za karburisanje pohromljenih površina u unutrašnjosti šupljih predmeta, kao npr. za cev 43. Unutrašnjost takvih predmeta može obrazovati jedan deo eksplozionih odeljenja. Takva dovoljno jaka cev leži sa oba svoja dva kraja na zaptivnim prstenovima, tako da se unutarnji prostor hermetički zatvara kada se zatvarači 45 i 46, koji leže na ovim zaptivačima pritegnu, na pr. ako se poklopac 45 postavi na nosač 47 koji čvrsto leži na hidrauličnoj presi 48, dok se pak zatvarač 46 postavlja na klip 49 prese. Vodovi 20a, 21a odgovaraju vodu 20 za crpku odnosno vodu 23 u sl. 4 za acetilen, manometar 22' odgovara manometru 22. Vodovi 20a, 21a su snabdeveni ventilima, kao što su ventili 24 i 25 u sl. 4, a manometar 22' ima odgovarajuće kontakte i dirku na skazaljki. Sa ovim delovima vezani su električni vodovi kao u sl. 4, 5 i 6. Aparat se na isti način upotrebljuje kao i prvo opisani, u kome se, isto tako, mogu karburisati unutarne površine.

Acetilen je nezasićeni ugljovodonik, koji se pod pritiskom ili na toploti ili zbog paljenja razlaže u svoje komponente vodonik i ugljenik. Ova toplotna disocijacija biva na 600°C u obimu od 87%. Na 750°C di-

socijacija se penje na 97% i to čak pri normalnom pritisku ako se acetilen npr. vodi kroz odgovarajuće zagrejanu cev. Na temperaturi od 9000 C i nad pritisku od samo jedne atmosfere disocijacija nastupa eksplozivno. Ako acetilen dođe u dodir sa električnom varnicom ili usijanom žicom — pri normalnom pritisku i stalnoj zapremini — onda eksplozivna disocijacija nastaje samo u blizini žice ili varnice. Na višem pritisku i stalnoj zapremini paljenje izaziva potpunu disocijaciju. Jedna takva toplotna disocijacija pri stalnoj zapremini primenjuje se kod pronalaska i doprinosi čistoj proizvodnji hromkarbida.

Disocijaciona temperatura eksplozivnog čistog acetilena prelazi prvo 30000. Ova temperatura osigurava, samo po sebi, ugljenisanje hroma, t.j. obrazovanje jednog ili više hromkarbida, koje nastupa već i pri mnogo nižim temperaturama (ako su prisutni hrom i ugljenik). Zatim se oslobađa odgovarajuća količina vodonika i ostaje prisutna kao gas. Oslobođeni ugljenik tera sa pritiskom vodonika u pore hromnog sloja. Vodonik obezbeđuje time ne samo neutralnu atmosferu oko sloja za karburisanje već svojim visokim pritiskom, pri stalnoj zapremini, deluje kao potiskivač koji odvojene čestice ugljenika tera duboko u sve pore, procepe i u sam materijal za obradu. Ako se opisani procesi ponove, onda se površina hroma na visokim i višim temperaturama karburise na sve većim dubinama. Sledeća tabela pokazuje rezultate koji su dobiveni sa opitima eksplozije čistog acetilenskog gasa (100% C₂H₂) pri stalnoj zapremini.

Nadpritisak paljenja	Pritisak neposredno iza disocijacije	Trajanje disocijacije u (1/1000 sek.)	Odnos pritiska paljenja prema krajnjem pritisku.
2,23	8,77	—	3,93
2,23	10,73	—	4,81
3,50	18,58	77,8	5,31
3,73	19,33	—	5,53
5,98	41,13	66,7	6,90
5,98	43,43	—	7,26
5,98	41,53	45,9	6,94
11,23	92,73	26,1	8,24
11,23	91,73	39,2	8,0
21,13	213,70	16,6	10,13
21,13	212,60	18,2	10,13

Ako se n. pr. elektrohemiskim putem izraedne hromne površine ispituju metodom diamantskog grebanja, onda se dobijaju stepeni tvrdoće, koji odgovaraju tvrdoći od 960 Brinelovih stepeni. Ako se pak takva hrom-

na prevlaka, po pronalasku, preobradi u karbide, utvrdiće se po gornjoj metodi tvrdoće, koje odgovaraju 3800 Brinelovih stepeni. Tvrdoće čelika sa procentom ugljenika od 0,8% odgovara tvrdoći od 220 Brinelovih stepeni. Tačka topljenja čistog hroma leži oko 1615°, a hromkarbida na oko 2.000°. Zatim hromkarbide ne napadaju azotne kiseline, dok čak i sumporna kiselina, ma da teško, i sona kiselina hrom vrlo brzo rastvaraju.

Ma da je hrom otporan protiv alkalija, ipak elektrolitnim putem dobivena hromna prevlaka ne štiti prevučenu površinu potpuno, jer prevlaka nije bez pora. Zatim je elektrolitično nataloženi hrom prezasićen vodonikom, koji postaje pri galvanisanju, koji ispušnja meduprostore između hromnih kristala i od ovih biva zatvoren. Slabe temperaturske promene izazivaju različito istezanje hroma i u njemu okludiranog vodonika, što potpomaže odvajanje hromnog sloja odvozdo. Po pronalasku se elektrolitično nataložena hromna prevlaka preobraća u hromne karbide i stvara hromna karbidna prevlaka, koja je idealna zaštita za metal ispod nje. Takva prevlaka ima izvanrednu tvrdoću, vrlo visoku tačku topljenja i ima apsolutno homogenu i ravnomernu strukturu. Preobraćanje elektrolitično dobivene hromne prevlake u hromni karbid vrši se, po pronalasku, posle zagrevanja hromne prevlake do visokih temperatura u vakuumu, čime se vodonik između kristala izgoni i otvaraju pore i pukotine u hromu, koje sada olakšavaju duboko prodiranje ugljenika u hrom. Ovo zagrevanje u vakuumu najbolje se izvodi time što se predmeti sa hromnom prevlakom peru i suše. Uz to je korisno da se predvidi zagreva naprava za eksplozivno odeljenje odnosno površinu koja se karburise. Najbolje je za to uzeti zaštitni električni otpornik. Pri primeni pronalaska broj izvodljivih eksplozija zavisi od debljine hromnog sloja i željenog stepena ugljenisanja. Ako je ponovljen dovoljan broj eksplozija onda napreduje preobraćanje hroma u hromni karbid, tako da se dobija zaštitni sloj, koji se sastoji iz površinskog sloja hromkarbida, ispod toga iz sloja hroma i hromkarbida i daje iz sloja hroma, kao n. pr. po sl. 4. Ako se hrom nanese na gvozdenu ili čeličnu površinu, onda će po sl. 3, biti najdonji sloj iz hroma i gvozdenih legura, koje hromkarbide odvajaju od gvožđa i ipak obrazuju čvrstu vezu između hromnog sloja i gvožđa.

Ako treba da se površina zaštititi samo protivu korozija, onda je dovoljno nekoliko eksplozija i u ovom slučaju biće dovoljan i vrlo tanak hromni sloj (1/10000 ili 1/100000 od cola). Ako se želi zaštita protiv mehaničkog abanja onda se preporučuje početak sa

debljim slojem hroma (od prilike nekoliko hiljaditih cola) i postići deblji hrom-karbidni sloj većim brojem eksplozija.

Patentni zahtevi:

1.) Predmet, koji je bar po svojim površinskim slojevima metalan, naznačen time, što se taj sloj sastoji potpuno ili delimično iz jednog ili više elemenata iz grupe hroma, koji obrazuju karbide, ili takve elemente sadrži, koji su toplotnom disocijacijom ugljeničnih gasova, para, tečnosti (rastopine) karburisani pri povišenoj temperaturi i prvenstveno povišenom pritisku bez znatne promene strukture.

2.) Predmet po zahtevu 1, naznačen time, što ima metalnu površinu, na kojoj se nalazi sloj hromnog karbida i jedan sloj legure hroma.

3.) Predmet po zahtevu 2, naznačen time, što se sastoji od sloja hromnog karbida i sloja legure hroma, koji se nalaze na metalnoj površini, pri čemu se ispod sloja hromnog karbida nalazi još i jedan sloj hroma.

4.) Predmet po zahtevu 2, naznačen time, što metalna površina sa slojem hromnog karbida i slojem legura hroma i još jednim hromnim slojem ispod sloja hromnog karbida se sastoji, pri čemu se jedan sloj sastoji u glavnom iz čistog hroma, a drugi iz mešavine čistog hroma i hromnog karbida.

5.) Postupak za izradu predmeta po zahtevu 1—4, putem ugljenisanja (cementiranja) predmeta ili slojeva, koji sadrže metal, koji su nanešeni na predmete koji sasvim, delimično, ili uopšte ne sadrže metale, neposredno ili posredno, taloženjem, elektrolizom, elektrolizom rastopine, difuzijom, prskanjem i t. d., a sadrže jedan ili više elemenata za stvaranje karbida, naznačen time, što se karburiranje ovih elemenata vrši jedanput ili više puta pri povećanoj temperaturi putem toplotne disocijacije gasa, pare

ili tečnosti, koje sadrže ugljenika, celishodno nezavisno od povećanja temperature, a pri povećanom pritisku, pri čemu ovi slojevi ili nosioci slojeva nisu dovedeni na temperaturu topljenja, ili na neku nižu temperaturu, koja može da prouzrokuje znatnu promenu strukture.

6.) Postupak po zahtevu 5, naznačen time, što se slojevi koje treba karburisati, pre karburisanja dovoljno oslobađaju od gasova, celishodno u vakuumu, pod istovremenim zagrevanjem.

7.) Postupak po zahtevu 6, za izradu zaštitnog sloja, postojanog na toploti i prema kiselinama, na jednoj metalnoj površini, naznačen time, što se površina električnim putem ili na koji drugi način prevlači sa jednim ili više elemenata iz grupe hroma koji obrazuju karbide, a zatim se zagrevaju celishodno u vakuumu i potom karburisanjem bar delimično preobraća u sloj hromnog karbida, bez toga da sloj ili nosioci istog postigne temperaturu topljenja, ni temperaturu koja može prouzrokovati znatnu promenu strukture.

8.) Postupak po zahtevu 7, naznačen time, što se bar jedan deo hroma (ili t. sl.) preobraća u hromni ili tome slično karbid time, što se neki ugljovodonik jako zagreva i isti u prisustvu hroma disocira, n. pr. pušta se da eksplodira acetilenski gas, no ipak bez topljenja hroma i znatne promene strukture.

9.) Naprava za karburisanje metalnih površina (slojeva), prema zahtevu 5—8, naznačena time, što se sastoji iz jednog odeljenja u koje se stavlja predmet za obradu i iz automatskih sredstava, da bi se u odeljenje uvlaa izvesna količina ugljeničnog materijala, gasa, pare, tečnosti, a ovaj materijal zagrejao i doveo do termične disocijacije, bez topljenja i promene strukture, čime se vrši karburisanje i potom uklonio bar jedan deo sredstva za karburisanje.



