

# KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

Klasa 7 (2)



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Izdan 1 aprila 1933.

## PATENTNI SPIS BR. 9834

Globe Steel Tubes Co., Milwaukee, U. S. A.

Postupak i sredstva za valjanje bezšavnih cevi.

Prijava od 17 septembra 1931.

Važi od 1 marta 1932.

Ovaj se pronalazak odnosi na postupak za valjanje bezšavnih cevi.

Dosada upotrebljavani postupci u industrijskim valjarama za izradu bezšavnih cevi obično su obuhvatali sledeće stupnje izrade. Zagrejan komad, kakav dolazi iz peći, prvo se provodi kroz napravu za probijanje u kojoj se od kompaktnog cilindra preobraća u šuplji cilindar znatno povećane dužine i prečnika i sa vrlo nepravilnim unutarnjim i spoljnim površinama. Šuplji se komad onda nosi u napravu za valjanje kroz koju vraća natrag i potom dalje preko nekretnog čepa i između jednog para kooperišućih valjaka sve dok se debljina zida ne smanji u dovoljnoj meri i ne poveća odgovarajuća dužina. Među ovim valjcima se spoljna površina šupljeg komada ugladi ali je dejstvo čepa na unutarnju površinu vrlo jako te ona ostaje izgrebana, uvijena i udubljena. Komad se potom nosi u napravu za okretanje, gde se aksialno okreće pri velikoj brzini i istovremeno lagano pomera napred preko nekretnog »čepa« koja glača nepravilnosti izazvane »čepom« naprave za valjanje. Potom se komad vodi u napravu za dimenzionisanje gde se obrađuje u gotovu cev tačnih dimenzija. Cevi manjih dimenzija obično se provode kroz »redukcionu« napravu pošto produ kroz napravu za dimenzionisanje.

Vreme utrošeno za prevodenje komada od jedne naprave do druge, pri kretanju tamo i amo kroz valjke, i laganom pomeranju napred kroz napravu za obrtanje obično je tako veliko, da je potrebno po-

novno zagrevanje komada pre završetka procesa.

Cilj je ovom pronalasku da pruži poboljšani postupak i sredstva za neprekidno valjanje bešavnih cevi za razliku od gore opisanog »valjanja« koje uslovljava provođenje komada napred i nazad kroz valjke. Gornje se postiže provođenjem »probijenog« komada — sa šipkom unutra — kroz jedan red parova valjaka koji su kombinovani na nov način i koji kooperišu sa šipkom, da bi se zid komada sveo na željenu jednostavnu debljinu i da bi se uglađile unutarnje i spoljne površine toga komada. Ovom novom metodom poklop otklanja se grubo dejstvo čepa (srca) na komad, otpada proces »obrtanja« i cev se završava u tako kratkom vremenu, da je nepotrebno ponovno zagrevanje komada.

Druge specijalne svrhe i koristi videće se iz sledećeg opisa postupka i naprava za valjanje po ovom pronalasku.

Sl. 1 je izgled sa strane jednog niza valjaka, koji su raspoređeni da vrše proces valjanja cevi po ovom pronalasku.

Sl. 2 do 7 su uvećani izgledi u preseku uzeti duž linija 2—2, 3—3, 4—4, 5—5, 6—6 i 7—7 iz sl. 1.

Sl. 8 je izgled sa strane delom u preseku naprave za valjanje, koja je načinjena po ovom pronalasku.

Pun komad, kakav dolazi iz peći, provodi se kroz običnu napravu za probijanje pomoću koje se taj komad preobraća u šuplji cilindrični komad 10. Okrugla šipka 11, koja je znatno duža od komada, uvlači se potom u komad 10 i oba se elemen-

ta provode uzduž između uzastopnih parova valjaka, koji su raspoređeni po sl. 1.

Kod pokazanog niza valjaka valjci 12—12 prvog para utvrđeni su čvrsto za obrtanje u vertikalnoj ravni; valjci 13—13 drugog para utvrđeni su čvrsto za obrtanje u horizontalnoj ravni. Valjci 14—14 četvrtog para utvrđeni su čvrsto za obrtanje u ravni nagnutoj pod  $45^\circ$ , a valjci 15—15 petog para čvrsto su utvrđeni za obrtanje u ravni normalnoj na ravan obrtanja valjaka 14—14. Svaki od ovih valjaka stoji tangencijalno prema svome susjednom valjku i prema zajedničkoj centralnoj liniji, koja se poklapa sa linijom, koja prolazi između valjaka svakog para. Periferijski žljeb 16 zaokrugljenog oblika koji je predviđen u svakom valjku, saraduje sa odgovarajućim žljebom u svom susjednom valjku u cilju obrazovanja određenog oblika ograničujućeg prolaza komadu kroz valjke.

Sa slika 2, 3, 5 i 6 vidi se da je dubina svakog žljeba 16 nešto manja nego njegova širina tako da se komad 10, pri prolazu između valjaka svakog para, nešto spljošti i time pritiskuje prema suprotnim stranama šipke 11. Šipka se ovim utiskuje u zid komada i time njegova debljina smanjuje u izvesnoj ograničenoj meri, što zavisi od dodira sa šipkom. Zatim se vidi, da je središnji položaj dna svakog žljeba 16 koncentričan sa površinom šipke 11 za veličinu izvesnog ugla  $\alpha$  (vidi sl. 2) koji je obično nešto veći od  $45^\circ$ , tako da je za veličinu ovog određenog ugla smanjeni deo zida komada ravnomerne debljine.

Na ovaj način jasno je da se, kada komad 10 sa uvučenom šipkom 11 prolazi između vertikalnih valjaka 12—12 prvog para, taj komad spljošti vertikalno uz šipku, da bi se time smanjila debljina zida od vrha do dna komada. Zatim kada komad i šipka prolaze između horizontalnih valjaka 13—13, komad se spljošti horizontalno uz bokove šipke, čime se na isti način smanjuje debljina zida duž suprotnih strana komada. U ovom pak stadijumu postupka debeli delovi rebara a—a i b—b ostaju i između smanjenih delova, koji su obrazovani na taj način. Ovi se debeli delovi uklanjaju prolazom komada i šipke između parova nagnutih valjaka 14—14 i 15—15. Na taj način, kada komad i šipka prođu između valjaka 14—14 debeli delovi a—a pritisku se uz šipku i time smanje na gore opisani način. Kada pak komad i poluga prođu između valjaka 15—15, debeli delovi b—b se na isti način umanjuju. Kako je svaki smanjeni deo ravnomerne debljine kroz celu oblast ugla ne većeg od  $45^\circ$ , kao što je to gore rečeno, svaki rav-

nomerno smanjeni deo stapa se sa susjednim ravnomernim delovima, tako da je debljina zida komada ravnomerna svuda kada ista izade iz valjaka 15—15.

Jasno je, da je, kada komad 10 izade iz valjka 12—12, njegov poprečni oblik simetričan prema prolaznoj ravni valjaka 13—13, ili da su veće dimenzije istog horizontalne i time leže u središnjoj ravni obrtanja valjaka 13—13. Ali čim izade iz valjaka 13—13 njegov je oblik nesimetričan prema nagnutoj ravni valjaka 14—14. Da bi se izbeglo neželjeno upređanje komada, što može nastupiti, kada komad dođe neposredno iz valjaka 13—13 u valjke 14—14, predviđeno je da se komad obradi tako, da njegov poprečni oblik bude simetričan prema ravni putanje valjaka 14—14 a pre nego što uđu u ove. I ako se ovo može učiniti na razne načine, na pr. upotrebom nekretnih oblikujućih ili izvlačnih matrica, ipak je bolje staviti par valjaka za oblikovanje između valjaka 13—13 i 14—14. Valjci pokazani kod 17—17 u sl. 1 i 4 služe za tu svrhu. Oni su učvršćeni za obrtanje u ravni malo nagnutoj od horizontalne i imaju nesimetrične obimne žljebove 18, koji saraduju u cilju da se oblik komada preuredi t. j. veće poprečne dimenzije prenesu u kosu centralnu ravan obrtanja valjaka 14—14. Pošto su valjci 15—15 raspoređeni u ravni normalnoj na valjke 14—14, to je oblik komada, kada izlazi iz valjaka 14—14 simetričan prema valjcima 15—15 tako da komad može proći kroz iste.

Čim komad 10 i šipke 11 izadu iz valjaka 15—15 oni prolaze kroz jedan ili više parova valjaka 19, koji su namešteni da komadu dadu pravilan kružni oblik i da ga time oslobode sa šipke. Jedan par valjaka pokazan kod 19 u sl. 1 i 7 čvrsto su utvrđeni radi obrtanja u kosoj ravni, koja je normalna na ravan putanje valjaka 15—15 i svaki valjak 19—19 ima polukružni žljeb 20, koji saraduje u cilju obrazovanja kružnog prolaza — ograničenog — za komad između valjaka. Čim komad prođe kroz iste, oblik se njegov menja od spljoštene figure po sl. 6 u kružni oblik po sl. 7 i ovom promenom zidovi komada oslobađaju se od šipke.

Iz gornjeg jasno je, da se u jednom prolazu kroz gore opisani niz valjaka delom obrađeni komad, koji dolazi iz uređaja za probijanje, preobraća u cev tačnih dimenzija i debljine zida, čija se spoljna površina gladi šipkom. Kao što se vidi veće celokupno skidanje može se postići jednim ili većim brojem ponavljanja procesa, kao dodavanjem uređaja drugog ili nekoliko drugih redova odgovarajućih parova valja-

ka a koji su relativno raspoređeni kao oni pokazani u sl. 1, sa umanjnim međuprostorom između valjaka i šipke u svakom zastopnom nizu i sa odgovarajuće povećanom obimnom brzinom valjaka.

Uredaj izveden za izvođenje postupka po ovom pronalasku na pr. sastoji se iz tri mesto jedne jedinice po sl. 1 iza kojih se nalaze tri reda zavrtnih valjaka, te prema tome ima svega 21 red valjaka. Međuprostor između valjaka i šipke u svakoj zastopnoj šesto-rednoj jedinici smanjuje se i obimna se brzina valjaka odgovarajuće povećava, da bi se postiglo veće smanjenje zida cevi. Valjci prvog reda svake jedinice postavljeni su u ravni pod uglom od  $22^{\circ}30'$ , prema vertikalni, dok su valjci drugog reda u ravni normalnoj na prvi red; valjci četvrtog reda stoje pod uglom od  $45^{\circ}$  prema prvim valjcima, a peti valjci stoje normalno prema četvrtim valjcima. Na ovaj način radni valjci u jedinicama uređaja svi su pod uglom prema vertikalni i horizontalni za razliku od specijalnog rasporeda pokazanog u primeni. Cevi smanjenih dimenzija mogu se naravno dobiti na taj način, što se cevi, kakve dolaze iz krajnjih valjaka uređaja, bilo da se ponavlja proces, kao što je gore pomenuto — provode kroz obične uređaje za dimenzionisanje kao što je to gore opisano.

Nekoliko grupa valjaka 12—12, 13—13, 14—14 i 15—15 dobijaju motorni pogon. Valjci 19—19 isto tako dobijaju motorni pogon, dok valjci mogu ili ne moraju biti pokretani, što zavisi od radnih uslova. Za vreme prolaza komada i šipke između nekoliko valjaka, materijal komada — istisnut smanjenjem debljine zida — povećava dužinu komada. Da bi se povećalo ovo izduživanje svaka grupa valjaka 13—13, 14—14 i 15—15 pokreće se pri nešto većoj brzini nego par valjaka odmah ispred njih.

Pošto debljina zida cevi, kada izade iz valjaka 15—15 zavisi od odstojanja između dna nekoliko žljebova 16 i susednih površina šipke 11, to se ova debljina zida može u praktičnim granicama menjati u potrebom šipki raznih prečnika. Naravno da se pri promeni od jedne debljine zida do druge menjaju relativne brzine nekoliko valjaka, da bi se dobile odgovarajuće promene u dužini cevi.

Valjara namenjena za izvođenje gore opisanog postupka pokazana je u sl. 8. Ona je postavljena na podesnom postolju 21, koji je udešen da prima prednji izliveni deo 22 kao i zadnji 23. Podesna sredstva, na pr. kao rebra 21', načinjena na postolju i koja saraduju sa odgovarajućim žljebovima u oba dela 22 i 23, obezbeđuju tačan

položaj jednog komada prema drugom. Prednji deo 22 nosi (drži) vertikalne valjke 12—12 i horizontalne 13—13 pomoću organa o kojima će kasnije biti reči. Zadnji deo 23 nosi nagnute valjke 14—14 i 15—15 na isti način. Deo 22 ima horizontalnu gornju površinu 24, koja se završava u vodici 25, kao i vertikalnu bočnu površinu 26, koja se završava u istu takvu vodicu 27. Obe površine imaju istu širinu i obe se pružaju sa prednjeg prema zadnjem kraju komada. Zadnji deo 23 ima iste površine 28 i 29, koje su nagnute pod  $45^{\circ}$  a normalne jedna prema drugoj i koje se završavaju u vodicama 30 i 31. Vertikalni valjci 12—12 leže svojim rukavcima u podesnim ležišnim blokovima 32, koji su podesno postavljeni u jednom vertikalnom okviru 33, koga drži konsola 34 koja se pruža na gore sa strane dela 22. U ovom primeru konsola 34 ima postolje 35, koje leži i koje je utvrđeno za bočnu površinu 26 a prema vodici 27. Blokovi 32 utvrđeni su u tim položajima podešavanja pomoću navrtki 36 koje hvataju blokove i koje se navreću na zavrtnke 37, koje se okreću istovremeno u jednom i drugom smislu pomoću zupčanika 38 i podesnog ručnog točka 39. Na ovaj način obrtanjem točka 39 oba se valjka mogu istovremeno podešavati jedan prema drugom ili tako, da se jedan udaljuje od drugog a da se ne menja položaj putanje između njih. Valjci 12—12 pokreću vratilom 40 pomoću običnih vretena 41 i podesnim zupčanicima, koji su zatvoreni u omotu 42, koji je u ovom primeru snabdeven postoljnom pločom 42' koja leži i koja je utvrđena za gornju površinu 24 a prema vodici 25 dela 22.

Horizontalni valjci 13—13 postavljeni su u okviru 43 isto kao i okvir 33 izuzev što on leži horizontalno. Okvir 43 nošen je od strane konsole 44, koja je ista kao i konsola 34, izuzev što je ona utvrđena za površinu 24 dela 22 a iza omota 42. Valjci 13—13 podešavaju se na isti način ručnim točkom 45 i zupčanicima 46, a pogon dobijaju od vratila 47 preko istih vretena od kojih je jedno delimično pokazano kod 48, kao i preko zupčanika u omotu 49, koji je utvrđen i leži na bočnoj površini dela 22 iza konsole 34. Nagnuti valjci 14—14 postavljeni su u istom omotu koja drži konsola 50 utvrđene za kosu površinu 28 dela 23. Valjci 15—15 postavljeni su isto tako na konsoli (koja nije pokazana) koja je utvrđena za nagnutu površinu 29 dela 23. Valjci 15—15 dobijaju pogon od vratila 51 preko vretena 52 i zupčanika u omotu 53, koja se nalazi na površini 29 dela 23 iza konsole 50; dok valjci 14—14 dobijaju pogon od vratila 54 preko grupe zupčanika,

koja se nalazi uz nagnutu površinu 29 dela 23.

I ako nekoliko pari valjaka mogu biti odvojeno pokretani od raznih motora promenljive brzine ili tome slično, ipak je učinjeno u pokazanoj valjari, da vratila 40, 47, 51 i 54 dobijaju pogon od jednog vratila 55. U ovom primeru vratilo 55 nosi i tera zupčanik 56, koji se hvata sa zupčanicima 57 i 58, koji su utvrđeni za vratilo 54 i 47. Zupčanik 57 hvata se i kreće zupčanik 59, koji je utvrđen za vratilo 40, a zupčanik 58 hvata se i kreće zupčanik 60 utvrđen za vratilo 51. Nekoliko pari valjaka se na taj način istovremeno kreću sa određenim brzinama, pri čem se relativne brzine nekoliko valjaka određuju odnosima zubača, koji su predviđeni u zupčanicima koji vode ka odgovarajućim parovima.

U sl. 8 nacрта vide se samo radni valjci 12—12, 13—13, 14—14 i 15—15 zajedno sa njihovim postoljima i transmisijom ili kretnim mehanizmom. Jasno je pak, da su prednji deo 22 i zadnji deo 23 dovoljno razmaknuti duž putanje valjare, da bi se mogla smestiti srednja grupa valjaka 17—17 ili kakvo drugo sredstvo za oblikovanje. Predviđeno je isto tako za postavljanje jednog ili više parova zatvarajućih valjaka 19—19 iza valjaka 15—15. Slika 8, pošto pokazuje zadnji vertikalni izgled ne pokazuje dovoljno jasno detalje valjaka 17—17 i 19—19 ali se njihovo montiranje može pojmiti od strane stručnjaka. Pogon valjaka 17—17 i 19—19 može se podesno izvesti pomoću podesnih zupčanika, koji su vezani za kretno vratilo 55 ili pomoću zasebnih motora promenljivih brzina.

Kod postupka valjare, koja je opisana gore, dva para zadnjih valjaka, koji stoje iza valjaka za oblikovanje, raspoređeni su pod uglom od 45° prema prvom paru radnih valjaka, ipak je jasno da pronalazak nije ograničen na ovaj specijalni ugaoni položaj (odnos). Širi ciljevi pronalaska su obrazovanje žljebova u unutrašnjosti komada time što se smanjuju obimni odvojeni delovi uz šipku i onda na isti način sabijaju srednji debeli delovi uz šipku, da bi se smanjili i ujednačili ti delovi sa prethodno smanjenim delovima, da bi se načinio zid svuda podjednake debljine.

Jasno je, da se gornje može postići i sa drugim ugaonim odnosima osim gore opisanih i pominjanih i sa grupama valjaka, koje se sastoje iz dva ili više valjaka. Jasno je zatim, da je ovaj postupak primenljiv sa istom lakoćom i za proizvodnju okruglih cevi ili poligonog poprečnog preseka. Prema tome ne želi se ograničenje pronalaska

u ovim ili drugim pojedinostima izuzev onog što je rečeno u zahtevima.

#### Patentni zahtevi:

1. Postupak za izradu bezšavnih cevi iz probijenog komada time što se ovaj komad obrađuje za vreme dok se nalazi na šipci, naznačen time, što se u unutrašnjosti zida komada prave naizmjenični žljebovi i ivice time, što se po obimu odvojeni delovi komada sabijaju uz šipku i onda sabijaju ivice komada uz šipku, da bi se ti strčeći delovi stopili sa ranije umanjenim delovima i dobio zid svuda podjednake debljine.

2. Postupak za izradu bezšavnih cevi, po zahtevu 1, naznačen time, što se odvojeni delovi komada sabijaju uz šipku za koje vreme drugi delovi komada stoje van šipke.

3. Postupak po zahtevu 1 i 2, naznačen time, što se komad na obimnim odvojenim delovima izlaže valjanju u cilju smanjenja zidne debljine komada na tim mestima, potom komad na sredini izlaže valjanju u cilju smanjenja zidne debljine komada na tim srednjim mestima i onda komad izlaže valjanju delova koji se nalaze između površina smanjenja, koja su učinjena prethodnim valjanjem.

4. Postupak po zahtevu 1 do 3, naznačen time: što se obrada probijenog komada sabijanjem naizmjeničnih obimnih delova i smanjenjem istih i sabijanjem srednjih delova, koji nisu sabijeni u ranijem toku rada, vrši neprekidno.

5. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se komad sabija uz polugu i tanji isti pritiskom na suprotnim stranama istog dok se komad odvađa od šipke pod pravim uglom na ravan sabijanja i onda sabija komad uz šipku podvrgavajući isti pritisku stanjivanja u ravni normalnoj na prvo sabijanje za koje se vreme sabijeni utanjeni delovi odvajaju od šipke.

6. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se sabijanje i stanjivanje zidne debljine vrši između parova podjednako razmaknutih paralelnih površina.

7. Postupak po zahtevu 1 i 6, naznačen time, što se sabijanje i stanjivanje ivica, koje ostaju između obrađenih razmaknutih delova površina komada isto tako izvodi između parova jednako razmaknutih paralelnih površina, čija su među-odstojanja tih površina jednaka paralelnom površinskom odstojanju u prednjim operacijama.

8. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se kod ponovnog oblikovanja pre nego što se isti podvrgne radu uklanjanja oboda obrazovanih u unutrašnjosti komada prethodnim sabijanjem i stanjivanjem.

9. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što je drugi tok rada ponavljanje pr-

vog izuzev što se ovaj izvodi na obimnim razmaknutim delovima komada, koji su skoro kosi za  $45^\circ$  prema delovima obradenim u prvom toku rada.

10. Postupak po zahtevu 1, 8 i 9, naznačen time, što se komad ponovo oblikuje posle izlaganja poslednjem redu radova, da bi se komad odvojio od šipke.

11. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se vrši pritisak valjanja na komad na obimnim razmaknutim spoljnim delovima komada da bi suvišan metal išao duž komada.

12. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što su površinski delovi, na koje uzastopno deluje sabijanjem u cilju promene debljine zida komada po obimu dovoljno velikij da se mogu prekriliti i stopiti, da bi se načinio zid svuda podjednake debljine.

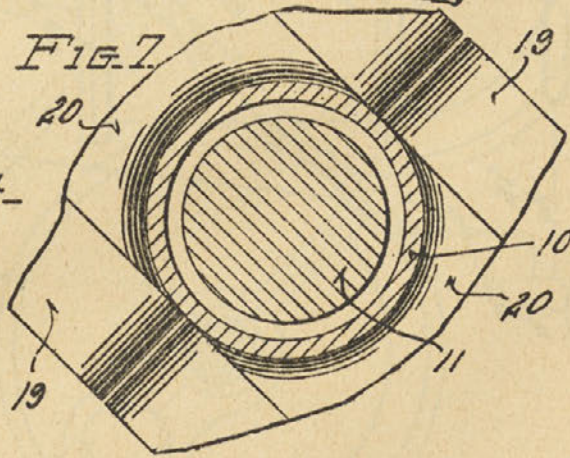
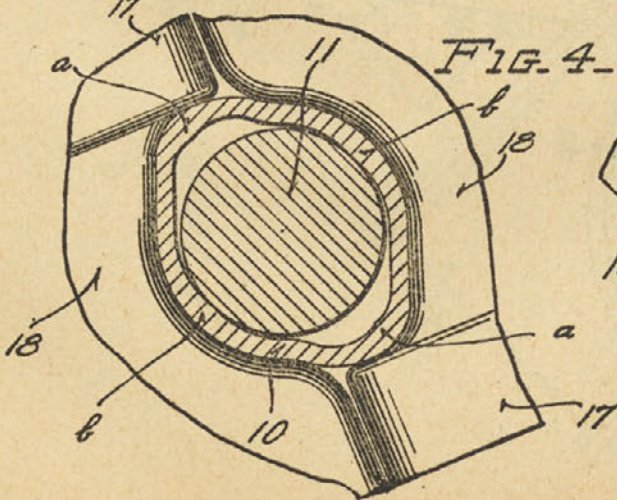
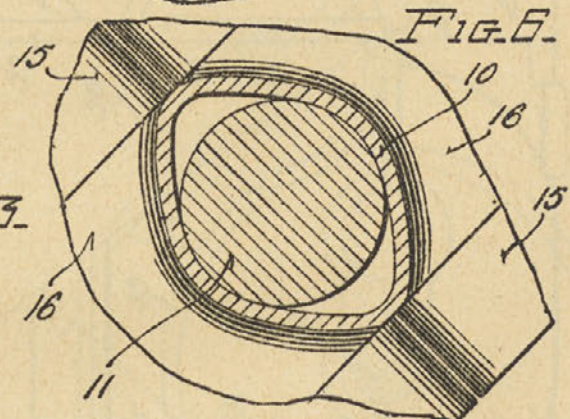
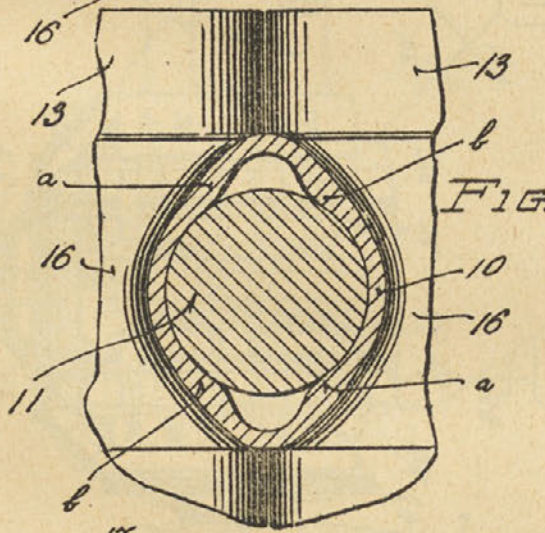
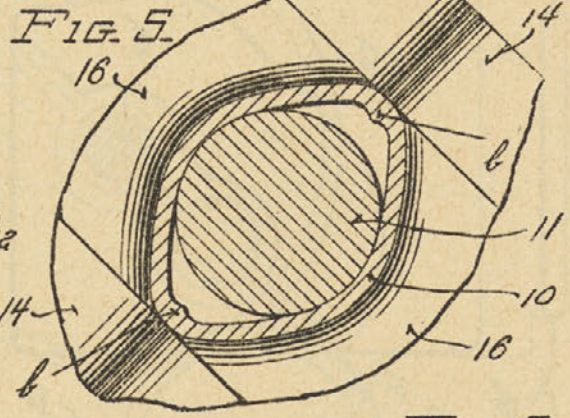
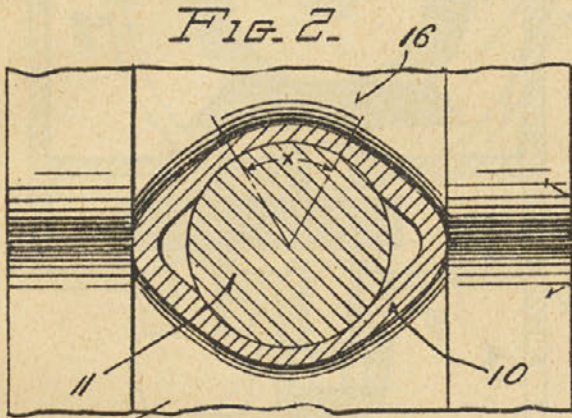
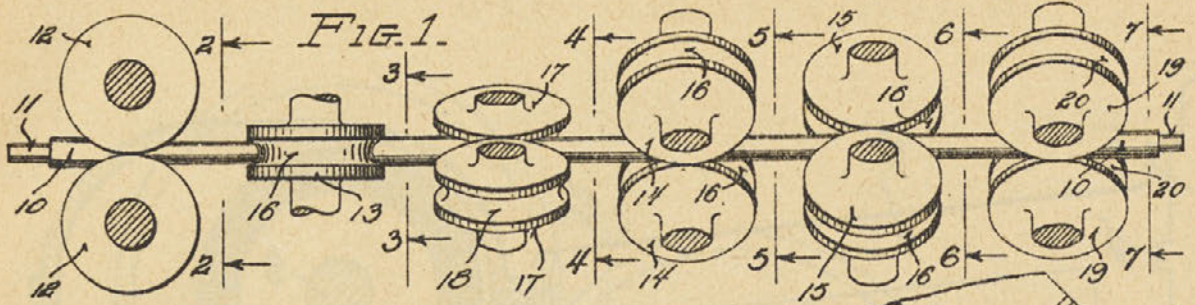
13. Postupak po zahtevu 1 i 2 naznačen time, što po obimu odvojeni delovi zida komada, iz koje je delovalo sabijanje i stanjivanje, imaju koso ispadanje veće od  $45^\circ$ , pri čem će uzastopne obrade komada na površinske delove razmaknute za oko  $180^\circ$  biti u odnosu preklapanja sa isto tako razmaknutim površinskim delovima iste veličine, koji su obrađeni u prethodnim stupnjevima reda sabijanja i stanjivanja.

14. Valjara za izradu bezšavnih cevi iz probijenog komada po postupku po zahtevu 1, naznačena time, što ima veći broj izžljebljenih valjaka, koji su raspoređeni oko jedne zajedničke putanje; komad koji prima šipku između tih valjaka, pri čem su radne površine izžljebljenih valjaka podjednako udaljene od šipke, pri čem su neki valjci stavljeni koso oko putanje tako da pritiskuju šipku uz unutarnji zid komada, da bi se u njemu načinili žljebovi i obodi, dok su i drugi valjci postavljeni koso u odnosu na prvopomenute valjke tako, da pritiskuju obode zida uz šipku, da bi se dobio zid svuda podjednake debljine.

15. Valjara po zahtevu 14, naznačena time, što ima četiri valjka raspoređena u postupnim parovima, koji su postavljeni u ravnima, koje su normalne jedna na drugu i što ima četiri pomoćna valjka isto tako raspoređena u parovima a koja su postavljena u ravnima normalnim jedna na drugu, pri čem su ovi poslednji parovi valjaka raspoređeni pod uglovima od  $45^\circ$  prema ravni prvog para valjaka.

16. Valjara po zahtevu 14 i 15, naznačena time, što su predviđena oruđa između prve i druge grupe valjaka za ponovno oblikovanje komada pre ulaza u drugi red uzastopnih valjaka.









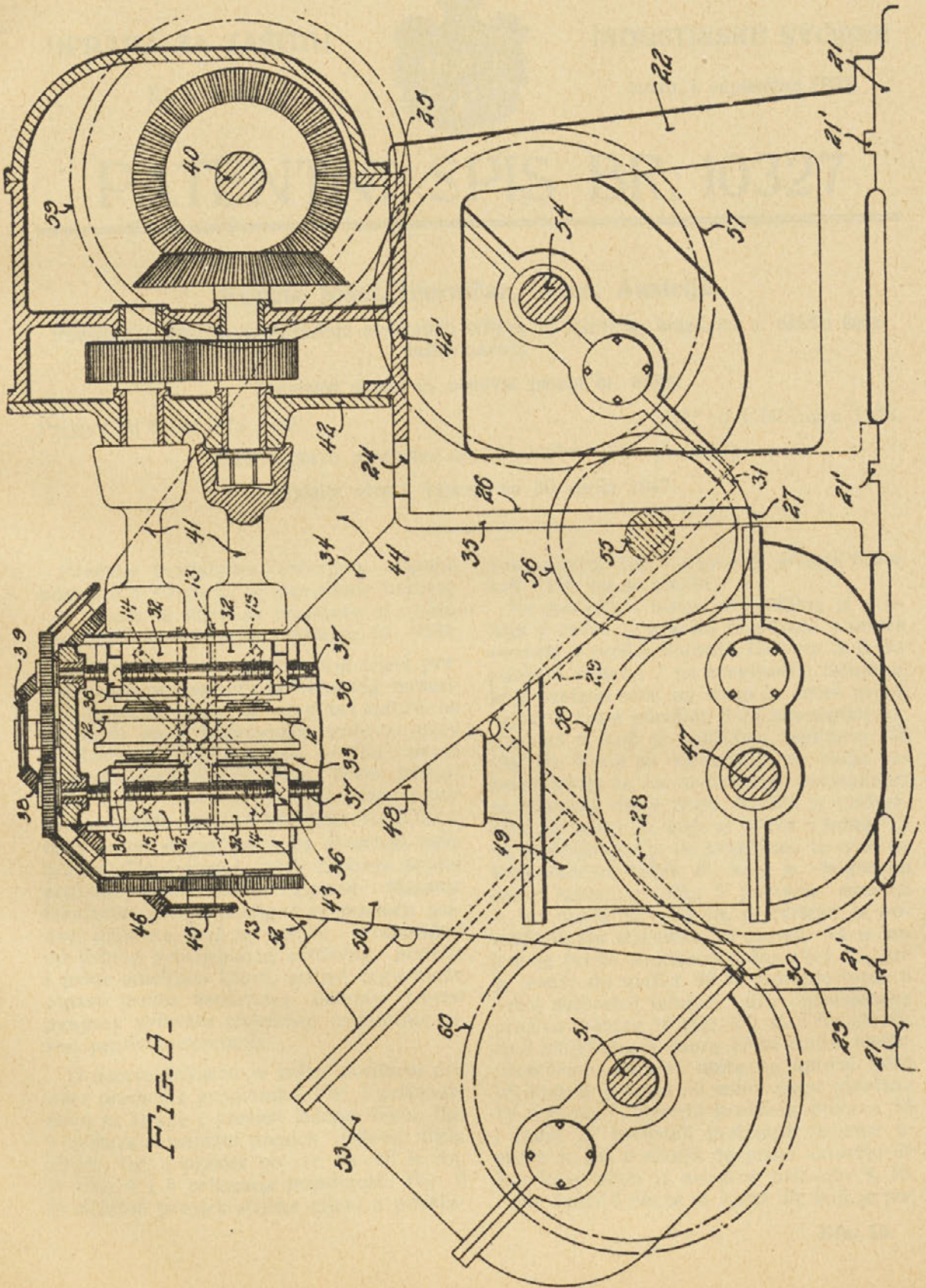


FIG. B.

