



[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 63530

C Patentti myönnetty 11 07 1983
(45) Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ B 21 B 1/00

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus — Patentansöknin	3465/74
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	29.11.74
(23) Alkuperäisyys — Giltighetsdag	29.11.74
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	30.05.76
(44) Nähtävääsiannon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.03.83
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	

- (71) M.I.M. Rolling Consultants (H.K.) Limited, c/o Universal Corporate Services Limited, Room 309, Chartered Bank Building, Des Voeux Road, Hong Kong, Hongkong(HK)
- (72) Raymond Oliver Sayer, Townsville, Queensland, Australia-Australien(AU)
- (74) Leitzinger Oy
- (54) Menetelmä ja laite metallitangon supistusvalssaamiseksi -
Förfarande och anordning för krympvalsning av metallstavar

Keksinnön kohteena on menetelmä metallitangon supistusvalssaamiseksi suhteellisen suurella poikkileikkauspinta-alalla varustetusta alkukappaleesta useammalla perättäisellä valssaimella, joista ainakin kaksi vierekkäistä valssainta on varustettu yhdensuuntaisilla, kalibroimattomilla, sylinterimäisillä teloilla ja tankomateriaalin pinnat, jotka poistuvat etummaisesta yhdensuuntaisesti telojen työpintojen kanssa, syötetään seuraavaan valssaimen kohtisuoraan sen telojen työpintoihin nähden, jolloin tankomateriaali tullessaan kalibroimattomilla teloilla varustettuihin valssaimiin omaa pääasiassa suora-kaiteenmuotoisen poikkileikkauksen, jonka pääakseli kulkee kohtisuoraan telojen työpintoihin nähden ja jonka sivuakseli kulkee kohtisuoraan pääakseliin nähden.

Julkaisusta "The Wire Industry", helmikuu 1968, sivut 149/150, on monivuotisen kokemuksen perusteella tunnettua, että sauvamateriaali voidaan vuoroittain muokata läpileikkaukseltaan neliömäiseksi ja soikionmuotoiseksi kalibroiduilla teloilla erityisesti täysautomaattisesti toimivissa valssaimissa. Näin voidaan sisäänsyöttöohjaukseen liittyvät ongelmat pienentää, niin kuin myös lopputuotteen

valmistukseen tarvittavia valssauslukumääriä voidaan vähentää.

Edellä mainitun julkaisun mukaan tankoa valssataan vuorotellen läpileikkaukseltaan neliömäiseksi ja suorakaiteen muotoiseksi. Tällöin kulkee valssauksessa tankomateriaalin pinnat, jotka jättävät etumaisen kahdesta vierekkäisestä valssaimesta yhden-suuntaisesti valssien työpintojen kanssa, seuraavaan valssaimeen suorassa kulmassa sen telojen työpintoihin nähden, koska toisiaan seuraavien telaparien akselit ovat kohtisuoraan toisiaan vastaan ja tankomateriaalia ei käännetä kahden telaparin välissä. Mainitussa julkaisussa kuvataan myöskin sisäänsyöttöohjaimien käyttöä, vaikkakaan niitä ei tarkemmin ole määritelty.

Epäkohtana tässä tunnetussa menetelmässä on se, että valssainten lukumäärää ei kaikissa tapauksissa voida vähentää kuten olisi toivottua. Tämä siitä syystä, että hyvin suurten läpileikkausten supistaminen johtaa lopputuotteen laadun heikentymiseen esimerkiksi erilaisten repeämien muodossa tai vastaavasti muodostuu niille pinnoille, jotka eivät ole kosketuksessa telojen kanssa, sisään-painautumia. Yleensä vaaditaan tankomateriaalilta terävät reunat, joten edelläesitetyt epäkohdat ovat huomattavia.

Keksinnön tarkoituksena on aikaansaada menetelmä, jolla voidaan välttää edellä kuvatut epäkohdat ja jolla laajalti voidaan käyttää kalibroimattomia sylinterimäisiä teloja sauvamateriaalin valssaamiseksi ja jolla menetelmällä mahdollisimman pienellä energiankäytöllä saadaan aikaan suuri läpileikkauksen pieneneminen mahdollisimman virheettömästi ja joka menetelmä edullisen hyötysuhteensa ansiosta on taloudellinen käytännössä ja vaatii pientä tilaa. Menetelmä on käyttökelpoinen useille metalleille, jolloin erityisesti tulee kysymykseen kupari, teräs, alumiini ja niiden seokset. Menetelmä soveltuu erityisesti automaattisiin valssaimiin ja sitä voidaan soveltaa jo olemassa oleviin valssaimiin melko pienillä keinoilla.

Keksinnölle asetettava tehtävä ratkaistaan siten, että tanko-materiaalia sisäänsyötettäessä kalibroimattomaan telapariin on pääakseli 1,5 - 2,5 kertaa niin pitkä kuin sivuakseli ja muokkauksen jälkeen on kalibroimattomista teloista ulossyötetylle tankomateriaalilla sisääntulo-suorakaideläpileikkaukseen nähden pienempi, 90° kääntynyt ulossyöttö-suorakaidepoikkileikkaus, jossa nyt ohitettujen telojen työpintojen kanssa yhdensuuntaisesti kulkeva pääakseli on

1,5 - 2,5 kertaa niin pitkä kuin kohtisuoraan sen kanssa kulkeva sivuakseli.

Keksinnön mukaisella menetelmällä ei edellä kuvattuja epäkohtia esiinny ja saadaan optimaalinen sivujen suhde. Jokaisessa puristuksessa saadaan ei aivan täysin suorakulmion muotoinen läpileikkaus vaan niin sanottu pyöreäkulmainen suorakulmio. Jokaisessa puristuksessa pienennetään tätä pyöreäkulmaista suorakulmiota pienempään poikkileikkaukseen, jolla kuitenkin on sama perusmuoto. Valssaimesta ulostulevan tankomateriaalin läpileikkaus on näin ollen saman muotoinen kuin valssaimen sisäänsyötetyn tankomateriaalin.

Valitsemalla oikein pitkittäis- ja lyhytsivujen, siis pää-akselin ja sivuakselin suhteet voidaan keksinnöllä välttää ne vaikeudet, joita esiintyy kalibroimattomilla teloilla suoritettussa valssauksessa.

Keksinnön mukaiseen menetelmään kuuluu:

(a) mainitun alkukappaleen lähettäminen pituussuuntaisesti perättäisten valssituoliparien sarjan läpi, johon sarjaan kuuluu ainakin yksi kaksi sylinterimäistä yhdensuuntaista, uratonta telaa käsittävä valssituolipari ja tulo-ohjain, joka kykenee kannattamaan mainittua alkukappaletta sen saapuessa teloihin.

(b) mainitun alkukappaleen muodostaminen ennen sen saapumista mainittuun tulo-ohjaimeen sellaiseksi, että sen poikittaiseen poikkileikkausprofiiliin kuuluu lyhyt akseli, joka on profiilin lyhin mitta sekä olennaisesti suorassa kulmassa mainittuun lyhyeen akseliin nähden oleva pitkä akseli, jolloin mainittu pitkä akseli on puolestatoista kahteen ja puoleen kertaan pidempi kuin mainittu lyhyt akseli;

(c) mainitun alkukappaleen syöttäminen mainittuihin urattomiin

teloihin mainitun tulo-ohjaimen avulla siten, että mainittu lyhyt akseli on olennaisesti yhdensuuntainen mainittujen telojen työstöpintoihin nähden;

(d) mainittujen telojen sijoittaminen erilleen sellaiselle välimatkalle, että mainituista teloista poistuvan alkukappaleen poikittainen poikkileikkauspinta-ala on pienempi kuin mainittuja teloja lähestyvän alkukappaleen poikkileikkauspinta-ala ja lisäksi sellainen, että lähtevän kappaleen poikittaismitta, joka on yhdensuuntainen tulevan kappaleen lyhyen akselin kanssa, on puolestatoista kahteen ja puoleen kertaan pidempi kuin mainitun lähtevän kappaleen se poikittaismitta, joka on yhdensuuntainen tulevan kappaleen pitkän akselin kanssa.

Vertaamalla tätä menetelmää aikaisempaan käytäntöön, jossa käytetään kehältään uritettuja teloja tankojen muodostuksessa, keksintö tarjoaa useita tärkeitä etuja, esim.:

(1) Kuten tässä selityksessä on edellä osoitettu, voi tavanomaisessa "uratankovalssauksessa" esiintyä vaikeuksia, jos kaksi vastaavaa kelan uraa on hiukankin vinossa toisiinsa nähden tai jos noiden urien tulo-ohjain on hiukankin pois oikeasta suunnasta urien suhteen tai jos telat on asennettu hiukankin liian lähelle toisiaan, jolloin saapuva alkukappale pyrkii täyttämään valssaustilan muodostavat urat liiaksi. Mikäli joitakin näitä vaikeuksia esiintyy, ne pyrkivät aiheuttamaan alkukappaleen pituussuunnassa kulkevia ripamaisia kohoutumia; nämä kääntyvät puristusvoiman johdosta kokoon ja puristuvat seuraavan supistusvaiheen aikana, jolloin ne muodostavat valmiiseen tankoon pitkittäisiä murtumia tai halkeamia, jotka yleisesti tunnetaan "taitteina" tai "falsseina". Keksinnön mukainen urattomien telojen käyttö poistaa nämä haitat yksinkertaisesti sen vuoksi, että koska teloilla ei ole uria, ei näitä pääse syntymään.

(2) Keksinnön mukaisella menetelmällä suoritettu tangon muodostus kuluttaa vähemmän energiaa valssaimen käytössä. On selvää, että "uravalssauksessa" telojen pyöriessä samalla kun alkukappale liikkuu suoraviivaisesti uran sivuseinämiä erilaiset säteet aiheuttavat läpikulkevan alkukappaleen voimakasta kitkahankausta; lisäksi urien sivuseinämät aiheuttavat huomattavia puristuskuormituskomponentteja niiden välissä olevalle alkukappaleelle. Nämä komponentit ovat suoraan vastakkain ja siten ne suorittavat jonkin verran kappaleeseen kohdistuvaa hyödyttöä työtä. Keksinnön avulla tällainen kitkahankautuminen poistetaan ja kappaleeseen kohdistunut työ ilmenee ensisijaisesti metallin vapaana muodonmuutoksena, koska kappaleeseen kohdistuva työstökuormitus suuntautuu yhteen suuntaan (yleensä valssin työstöpinnan suuntaan) ilman keskenään vastakkaisia puristuskuormituksia ja ilman että metallin vapaalle laajenemiselle valssin työstöpinnan kanssa yhdensuuntaisessa suunnassa syntyy minkäänlaisia esteitä. Toisin sanoen aikaisempi tangonmuodostustekniikka jossa käytetään uritettuja valsseja johtuu siitä käsityksestä, että kappaleen poikkipinta-alan pienentämiseksi (mikä on ensisijaisen tärkeää jokaisessa supistusprosessissa) ajatellaan olennaiseksi sulkea kappale siten, että kappaleeseen "uravalssauksen aikana" kohdistettujen erisuuntaisten puristuskuormitusten alaisuudessa metalli saatetaan mahdollisimman suurella määrällä liikkumaan (ainakin alkuvaiheessa) kokonaan sisäänpäin kohti sen omaa pitkittäistä keskiviivaa tai pikemminkin kappaleen pitkittäistä keskiviivaa. Tämä aikaisempi käsitys, jonka mukaan pitää pyrkiä estämään metallihiukkasten säteittäinen ulospäin tai leviämissuuntaan tapahtuva liikkuminen, näyttää päällisin puolin katsottuna olevan melkein vastustamaton käsitys tällä tekniikan alalla. Voisi luonnollisesti odottaa, mikäli supistusprosessin tarkoitus on vain supistaa suhteellisen suurilla poikkileikkausmitoilla varustettu lähtöelementti pienemmällä tällaisilla mitoilla varustetuksi tangoksi, että on melkein itsestään selvää se, että kaikkien kappaleeseen kohdistettujen puristuskuormitusten pitäisi olla sellaisia, että ne puristavat kappaletta sisäänpäin pienempään tilaan koko sen kehän alalta tai mahdollisimman moniin suuntiin sisäänpäin, jolloin metallin muodonmuutos ilmenee viime kädessä pelkästään kappaleen pitkittäissuuntaisena suurenemisena.

Keksintö eroaa jyrkästi ylläesitetystä aikaisemmasta tankovalssauskäsityksestä siinä, että valssituoliparien perättäisen sarjan kussakin valssituoliparissa (tai niin monessa kuin on tarpeellista) kappaleeseen kohdistetaan puristuskuormitusta vain yhdessä suunnassa

(normaalisti urattomien valssien työstöpintojen suunnassa); ja tähän suuntaan suorassa kulmassa olevassa suunnassa sallitaan kappaleen laajeta olennaisesti poikittaissuunnassa ja lisäksi tämä laajeneminen järjestetään täysin esteettömäksi; jolloin kappaleen vapaan laajenemisen määrä mainittuun toiseen suuntaan rajoitetaan (sellaiseen määrään, joka soveltuu käytettäväksi kulkusuunnassa seuraavassa valssituoliparissa), jolloin tätä rajoittamista ei suoriteta kappaleen laajenemista millään tavoin ehkäisemällä, vaan ainoastaan rajoittamalla urattomien valssien parin kaksi osaa sellaisen välimatkan päähän toisistaan, että lateraalinen laajentuminen lakkaa itsestään yksinkertaisesti siitä syystä, että sen aikaisemmin aikaansaadut voimatlakkaavat vaikuttamasta ennenkuin liiallista lateraalista laajentumista tapahtuu.

(3) Kokeellisesti on osoitettu, että keksinnön mukaisella menetelmällä, jossa kappaleen sallitaan laajeta lateraalisesti, tangon muodostuskulku voidaan suorittaa käyttämällä pienempää määrää supistusvalssaimia. Esim. selityksessä aikaisemmin viitatussa tapauksessa (kuparilankaharkon supistaminen 8 mm halkaisijalla varustetuksi tangoksi) käytettiin tavanomaisella tavalla kuuttatoista valssainta, joiden telat oli varustettu urilla. Tämän keksinnön mukaisella menetelmällä oli neljätoista valssainta riittävä määrä, jotka kaikki, lukuunottamatta ensimmäistä eli alkukappaleen uudelleen muotoilemisvalssainta ja viimeistä eli viimeistelyvalssainta, olivat varustetut urattomilla teloilla ja niitä käytettiin tässä esitetyn menetelmän mukaisesti. Tämä säästö valssainten määrässä ei tosin ole suuri, mutta se on kuitenkin tärkeä koska laitteet ovat kalliita. Säästö johtuu suuresti siitä, että urattomien telojen käyttö vähentää niiden tuntemattomien tekijöiden määrää, jotka pitää ottaa matemaattisesti huomioon laskettaessa yhtä läpikulkua kohti syntyvän muutoksen (metallin supistumisen) optimimäärää. Käytettäessä urilla varustettuja valsseja valssin tehokas halkaisija on epämääräinen, koska metallin työstöä tapahtuu urien pohjahalkaisijan lisäksi myös pitkin urien sivuseinämiä. Käytettäessä tasaisia sylinterimäisiä urilla varustettomia teloja voidaan telan tehokas halkaisija laskea täsmälleen, jolloin paras mahdollinen metallin supistuminen voidaan helposti laskea.

(4) Kun ilman uria oleva tela kuluu se voidaan helposti korjata ja tasoiittaa yksinkertaisella hionnalla kun sitävastoin urilla varustettuja teloja käytettäessä urissa tapahtuva kuluminen vaatii korjaamis-

ta useammin suuressa määrin hankausvaikutuksesta johtuvan kitkakulumisen seurauksena, ja tämä korjaustyö vaatii laajaa suhteellisen monimutkaista työstöä urien muodostamiseksi tarkasti uudelleen.

(5) Koska ilman uria olevat telat voidaan tasoittaa pelkästään hiomalla, voidaan niiden työstöpinnat tehdä niin koviksi kuin on tarkoituksenmukaista, jolloin telojen tasoittamisten väliset hyödylliset työvaiheet pitenevät.

(6) Käytettäessä ilman uria olevia teloja pitenevät telojen tasoittamisvaiheiden väliset ajanjaksot lisäksi sen vuoksi, että telojen koko sylinterimäistä pintaa voidaan käyttää hyödyksi säätämällä tulo-ohjaimia yksinkertaisesti sivusuunnassa aksiaalisesti telojen kanssa. Käytettäessä urilla varustettuja teloja ovat ainoat käyttökelpoiset työstöpinnat uran pohjien ja sivuseinämien muodostamat pinnat.

(7) Käytettäessä tavanomaisia urilla varustettuja teloja urat pitää jokaisen supistusläpikulun yhteydessä muodostaa erityisesti kyseessä olevaa tehtävää varten; esim. 8 mm tangon valmistuksessa. Teloja voidaan jossakin määrin säätää liiallisen uran kulumisen ja vastaavan estämiseksi, mutta jos pitää suorittaa muunlainen tehtävä (valmistaa esim. 10, 12 tai 13 mm tankoa), saattaa käydä niin, että koko telajono pitää muuttaa tai joitakin valssaimia ohittaa hankalasti; kun taas urattomia teloja käytettäessä ainoastaan lopullinen viimeistelyvalssain pitää vaihtaa. Kaikkien muiden valssainten kohdalla tarvitsi ainoastaan kunkin telaparin välimatkaa yksinkertaisesti säätää tai poistaa joku tarpeettomaksi käynyt valssain.

(8) Urattomassa valssauksessa on mistä tahansa urattomasta telaparista lähtevällä kappaleella välttämättä kaksi vastakkaista pintaa, jotka kummatkin ovat tasaisia ja yhdensuuntaisia ja jotka tällöin muodostavat symmetrisen ja geometrisesti vakion muodon, jonka ansiosta kappalestabiliteetti tulo-ohjaimissa on parempi verrattuna soikeisiin, vinoneliömäisiin ja muihin poikkileikkausmuotoihin, joita urilla varustetut telat yleensä saavat aikaan, koska ne pyrkivät aikaansaamaan mahdollisimman suuren metallin supistumisen yhtä läpikulukertaa kohden. Tämä parannettu stabiliteetti vuorostaan auttaa varmistamaan sen, että kappale siirtyy tarkasti oikeassa asennossa määrätyn tulo-ohjaimen kanssa välittömässä yhteydessä oleviin teloihin.

Keksintöä selostetaan seuraavassa edelleen viittaamalla nyt oheisiin piirustuksiin, joissa:

Kuvio 1 on osittain leikattu perspektiivikuva tulo-ohjaimen eräästä suoritumusmuodosta, jota voidaan käyttää suoritettaessa keksinnön mukaista tankovalssausmenetelmää.

Kuvio 2 on keskileikkaus yhdestä tulo-ohjaintelaparista esittäen niiden välissä olevan urattomasti valssatun alkukappaleen. Kuviossa 1 on esitetty neljä tällaista telaparia.

Kuvio 3 on perspektiivinen kaaviokuva, joka esittää kahta vierekkäistä vaihetta kappaleen urattomassa valssauksessa tulo-ohjainten ollessa jätettynä pois.

Kuvio 4 esittää kappaleen profiilien tyypillisen peräkkäisjärjestyksen, jossa kaikki supistukset lukuunottamatta viimeistä on suoritettu urattomalla valssauksella.

Piirustusten mukaisesti kutakin supistamisläpikulkua varten tarkoitettut valssaimet voivat olla tunnetun kaltaisia siinä mielessä, että niistä kuhunkin kuuluu pari supistamisteloja, telojen asennus- ja käyttöjärjestelyt ja tulo-ohjainkappaleen siirtämiseksi teloihin.

Tulo-ohjaimet voivat olla mitä tahansa tavanomaista tyyppiä, esim. ne voivat olla kuvioissa 1 ja 2 esitetyn kaltaisia, jolloin kuhunkin ohjaimeen kuuluu avoimella päällä varustettu laatikkomainen runko 7, johon voidaan asentaa useita parittaisia ohjainteloja 8, jotka ovat varustetut urilla ja sijoitetut sellaisen välimatkan päähän toisistaan, että viitenumeron 9 osoittama läpikulkeva kappale mahtuu niiden väliin ja ne tukevat sitä. Mikäli edullisesti suoritetaan keksinnön mukainen ilman uria tapahtuva valssaus, joka on myös meidän amerikkalaisen patenttihakemuksemme, No 306 409 (jätetty marraskuun 14, 1972) mukainen menetelmä, voivat tulo-ohjaintelat olla kaksoisurilla varustetut ja muuten tuossa hakemuksessa selitetyn ja kuvatun kaltaiset.

Kuviosta 3 havaitaan, että telojen 5 akselit on sijoitettu suoraan kulmaan seuraavan valssaimen telojen 6 akseleihin nähden. On edullista käyttää tällaista järjestelyä, jossa joka toisen valssaimen tela-ak-

selit on sijoitettu 90° kulmaan toisiinsa nähden. Tällaista järjestelyä käytetään jo yleisesti tavanomaisissa "uravalssaimissa", joissa nämä tunnetaan nimellä "vuorottaiset vaakasuorat/pystysuorat valssaimet". Vaihtoehtoisesti tela-akselit kautta koko valssainjärjestelmän voivat olla yhdensuuntaisia, jolloin on järjestetty elimet kääntämään kappaletta 90° peräkkäisten valssaimien välillä. Myös tämä menetelmä on ennestään tunnettu.

On selvää että valssaimien tai supistusvaiheiden määrä täydellisessä tankovalssaustapahtumassa riippuu suuresta määrin lähtöelementtien poikittaismoitoista ja valmiilta tangolta vaadittavista mitoista. Kuviossa 4 esitetty sarja esittää lähtöelementtiprofiilin A, joka on olennaisesti neliön muotoinen, yksitoista nelisivuista välivaiheprofiilia B - L ja valmiin tangon profiilin M. Kuvion 3 voidaan katsoa myös esittävän kolmea näistä profiileista, esim. F, G ja H.

Kuten aikaisemmin on osoitettu on edullista, että mahdollisimman monet supistamisläpikulut suoritetaan "urattomasti", vaikka ainoastaan yhdenkin vaiheen suorittaminen tällä tavoin saa aikaan jonkin verran hyötyä.

Lukuunottamatta viimeistä vaihetta (profiilin L supistaminen tankoprofiiliksi M) kaikki kuviossa 4 esitetyt vaiheet on suoritettu ilman uria. On kuitenkin selvää, että mikäli profiililla L varustetut tangot muodostavat käyttökelpoisen hyödykkeen, voidaan kaikki vaiheet suorittaa ilman uria. Esim. puhtaasti pingotettuina rakenteen osina käytettävät terästangot voivat aivan hyvin olla profiilin L muotoisia; näissä olosuhteissa L muotoinen tanko voi vieläpä olla edullisempi, koska sen tasaiset sivut mahdollistaisivat pultinreikien poraamisen, puristinkiinnityksen tai hitsaamisen muihin rakenne-elementteihin jae.

Kuitenkin haluttaessa valmiin tangon olevan M muotoinen on viimeinen supistusvaihe edullista suorittaa tavanomaisten urilla varustettujen telojen avulla, kuten profiiliin L järjestetyillä katkoviivoilla 10 on osoitettu.

Samoin kuin viimeinen supistusvaihe (L - M) voidaan myös ensimmäinen vaihe suorittaa käyttämällä tavanomaisia teloja, erityisesti silloin kun ensimmäinen vaihe on pikemminkin tarkoitettu lähtöelementin uuteen muotoon saattamiseksi kuin sen pituussuuntaa vasten kohtisuoran poik-

63530

kileikkausalan pienentämiseksi. Esim. ensimmäinen vaihe profiililtaan puolisuunnikkaan muotoisella kuparilankaharkolla (sen profiilin saatamiseksi suorakulmion tai lähes suorakulmion muotoon) voidaan haluttaessa suorittaa käyttämällä tavanomaisia teloja.

Tarkasteltaessa edelleen kuviota 4 lähtöelementin A muotoa muutetaan alistamalla se ilman uria olevan telan yhteen suuntaan tapahtuvaan puristukseen, jolloin telojen työstöpintoja merkitään katkoviivoilla 11. Mikäli tämä vaihe on tarkoitettu puhtaasti tai suurimmaksi osaksi muodon muuttamista varten, tulokseksi saatavan kappaleen profiili B on pinta-alaltaan suunnilleen sama kuin profiili A. Toisaalta tällä lähtövaiheella voidaan saada aikaan jonkin verran kappaleen supistumista. Kummassakin tapauksessa telapinnat 11 on sijoitettu sellaisen välimatkan päähän toisistaan, että syntyvä profiili B on neli-sivui-nen profiili, johon kuuluu kaksi tasaista ja yhdensuuntaista vastakkaista sivua 12, joiden välinen etäisyys on sama kuin viitenumeron 13 osoittama lyhyt akseli ja kaksi ulospäin pullistunutta vastakkaista sivua 14, joiden välinen suurin etäisyys on sama kuin viitenumeron 15 osoittama pitkä akseli.

Kokeet ovat osoittaneet, että pitkän akselin 15 pituuden ei pitäisi olla enemmän kuin n. kaksi ja puoli kertaa saman kappaleen lyhyen akselin 13 pituus, muussa tapauksessa on olemassa vaara siitä, että kappale joutuu pois oikeasta suunnasta saapuessaan seuraavan (kulkusuunnassa) urilla varustamattoman telaparin puristukseen. Tämän hetkisten tietojen perusteella paras mahdollinen suhde (ainakin kuparikappaleen ollessa kysymyksessä) pitkän ja lyhyen akselin välillä on n. 2,1 : 1,0.

Kuvion 4 mukaisessa jonossa profiililla B varustettu kappale puristetaan yksisuuntaisesti viitenumeron 16 osoittamien urilla varustamattomien telapintojen väliin, jolloin muodostuu profiilin C mukainen kappale. Tässä profiilissa (ja kulkusuunnassa seuraavissa profiileissa) pitkän ja lyhyen akselin välinen suhde on edullisesti 2,1 : 1 kuten yllä on selitetty. Seuraavat puristusvaiheet (profiilit D - L) suoritetaan samalla tavalla. Viimeinen puristusvaihe (profiilista L profiiliin M) voi olla puhtaasti uudelleen muotoileva vaihe tai sellainen vaihe, jossa tapahtuu sekä uudelleen muotoilu että supistuminen.

Kuviossa 4 esitetty puristusvaiheiden jono esittää tällä alalla tun-

nettua nk. "runsasta" tai "voimakasta" supistumista; tämä tarkoittaa poikkeuksellisen suurta kappaleen poikkileikkausalan pienenemistä yhtä puristusvaihetta kohti. On kuitenkin osoittautunut todeksi, että korkealla sivusuhteella (esim. ylläesitetty 2,1 : 1) varustetun kappaleen syöttäminen tasaisiin sylinterimäisiin teloihin sopivan tulo-ohjaimen avulla antaa läpikulkevalle kappaleelle tyydyttävän stabiliteetin; tämä tarkoittaa, että kappale ei pyri kallistumaan tai kaatumaan supistusteloihin nähden sivuttaisin. Tästä seuraa, että tämä runsas supistuminen voidaan käytännössä suorittaa, koska (kuten yllä on esitetty) tällöin vältetään kaikki kappaleen lateraalisen laajenemisen esteet.

Silloin kun runsasta supistumista voidaan soveltaa, on se luonnollisesti hyödyllinen, koska se mahdollistaa lähtöelementin muuttamisen lopullisen tangon muotoon vähemmällä puristusvaiheilla. On kuitenkin selvää, että keksinnön mukaista menetelmää voidaan yhtä hyvin soveltaa silloin kun vähemmän voimakas tai peräti "vähäinen" supistuminen on edullista; tämä tulee kysymykseen esim. valmistettaessa tankoa erikoisteräksistä tai muista metalleista, joita yleensä ei pidetä helposti tankovalssauksiin soveltuvina.

Keksintöä voidaan soveltaa sekä kuuma että kylmätankovalssaukseen. Tällöin kylmävalssaus voidaan rajata metallin deformaationa niissä lämpötiloissa, joiden alapuolella takaisin muuttumisvaiheita, esim. regeneraatiota tai uudelleen kiteytymistä ei tapahdu kohtuullisen ajan kuluessa (esim. peräkkäisten puristusvaiheiden välisenä aikana), ja kuumavalssaus puolestaan suoritetaan sellaisissa lämpötiloissa (muissa kuin juuri rajattu kylmävalssaus), joissa uudelleen kiteytyminen voi tapahtua.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä metallitangon supistusvalssaamiseksi suhteellisen suurella poikkileikkauuspinta-alalla varustetusta alkukappaleesta useammalla perättäisellä valssaimella, joista ainakin kaksi vierekkäistä valssainta on varustettu yhdensuuntaisilla, kalibroimattomilla, sylinterimäisillä teloilla ja tankomateriaalin pinnat, jotka poistuvat etummaisesta yhdensuuntaisesti telojen työpintojen kanssa, syötetään seuraavaan valssaimeen kohtisuoraan sen telojen työpintoihin nähden, jolloin tankomateriaali tullessaan kalibroimattomilla teloilla varustettuihin valssaimiin omaa pääasiassa suorakaiteenmuotoisen poikkileikkauksen, jonka pääakseli kulkee kohtisuoraan telojen työpintoihin nähden ja jonka sivuakseli kulkee kohtisuoraan pääakseliin nähden, t u n n e t t u siitä, että tankomateriaalia sisäänsyötettäessä kalibroimattomaan telapariin on pääakseli 1,5 - 2,5 kertaa niin pitkä kuin sivuakseli ja muokkauksen jälkeen on kalibroimattomista teloista ulossyötetyllä tankomateriaalilla sisään-tulo-suorakaideläpileikkaukseen nähden pienempi, 90° kääntynyt ulossyöttö-suorakaidepoikkileikkaus, jossa nyt ohitettujen telojen työpintojen kanssa yhdensuuntaisesti kulkeva pääakseli on 1,5 - 2,5 kertaa niin pitkä kuin kohtisuoraan sen kanssa kulkeva sivuakseli.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pääakselin ja sivuakselin suhde suorakaidepoikkileikkauksessa kalibroimattomiin teloihin syötetyissä ja niistä poistuvissa tankomateriaaleissa on 2,1 : 1.

3. Laite metallitankojen valssaamiseksi useammassa, perättäisessä valssaimessa, joista ainakin kaksi vierekkäistä valssainta on varustettu yhdensuuntaisilla, kalibroimattomilla sylinterimäisillä teloilla, ja tankomateriaalin pinnat, jotka poistuvat vierekkäisistä valssaimista etummaisesta yhdensuuntaisesti telojen työpintojen kanssa, syötetään seuraavaan valssaimeen sen telojen työpintoihin nähden kohtisuoraan jolloin näissä valssaimissa on telojen väliin ulottuvat sisäänsyöttöohjaukset patenttivaatimuksessa 1 tai 2 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, t u n n e t t u siitä, että sylinterimäisten telojen (5,6) etäisyys on säädetty siten, että ulostulevan tankomateriaalin suorakaiteenmuotoinen läpileikkaus on

sellainen, että pääakseli on 1,5 - 2,5 kertaa niin pitkä kuin sivuakseli.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että sylinterimäisten telojen (5,6) etäisyys on säädetty sellaiseksi, että ulostulevan tankomateriaalin suorakaiteenmuotoinen läpileikkaus on sellainen, että pääakseli on 2,1 kertaa niin pitkä kuin sivuakseli.

5. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että lukuunottamatta viimeistä ja ensimmäistä valssainta valssaimet on varustettu yhdensuuntaisilla, sylinterimäisillä teloilla (5,6) ja niihin liittyvillä sisäänsyöttöohjauksilla (7, 8).

Patentkrav

1. Förfarande för krympvalsning av metallstavar av ett utgångsstycke med relativt stor tvärsnittsyta i flere efter varandra anordnade valsstolar, av vilka minst två bredvid varandra liggande valsstolar har parallella okalibrerade, cylindriska valsar och varvid stavmaterialets ytor som lämnar den främre av de bredvid varandra liggande valsstolarna parallellt med valsarnas arbetsytor löper in i den efterföljande valsstolen i rät vinkel mot valsarnas arbetsytor, varvid stavmaterialet vid inlöpning i med okalibrerade valsar försedda valsstolar har ett i det väsentliga rektangulärt tvärsnitt med en rätvinkligt mot valsarnas arbetsytor löpande huvudaxel och en rätvinkligt mot denna huvudaxel löpande sidoaxel, k ä n n e t e c k n a t därav, att vid stavmaterialets inlöpning i ett okalibrerat valspar är huvudaxeln 1,5 - 2,5 gånger så lång som sidoaxeln och efter omformningen vid utloppet från de okalibrerade valsarna har stavmaterialet ett i förhållande till inloppsrektangel-tvärsnittet ett mindre och 90° vridet utloppsrektangel-tvärsnitt där den nu parallellt med de passerade valsarnas arbetsytor löpande huvudaxeln är 1,5 - 2,5 gånger så lång som den rätvinkligt mot denna löpande stavmaterialets sidoaxel.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att förhållandet mellan huvudaxeln och sidoaxeln i rektangulärttvärsnittet i det i valsstolarna med okalibrerade valsar inlöpande och utlöpande stavmaterialet är 2,1:1.

3. Anordning för valsning av metallstavar i flere efter varandra anordnade valsstolar, av vilka minst två bredvid varandra liggande valsstolar var och en är försedda med parallella, okalibrerade, cylindriska valsar och varvid stavmaterialets ytor, vilka lämnar den främre av de bredvid varandra liggande valsstolarna parallellt med valsarnas arbetsytor, löper in i den följande valsstolen i rät vinkel mot valsarnas arbetsytor, varvid dessa valsstolar är försedda med in i valsnycket sig sträckande inloppsstyrningar, för genomförande av förfarandet enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att de cylindriska valsarnas (5, 6) avstånd inställts så, att det utlöpande stavmaterialets rektangulära tvärsnitt är sådant, att huvudaxeln är 1,5 - 2,5

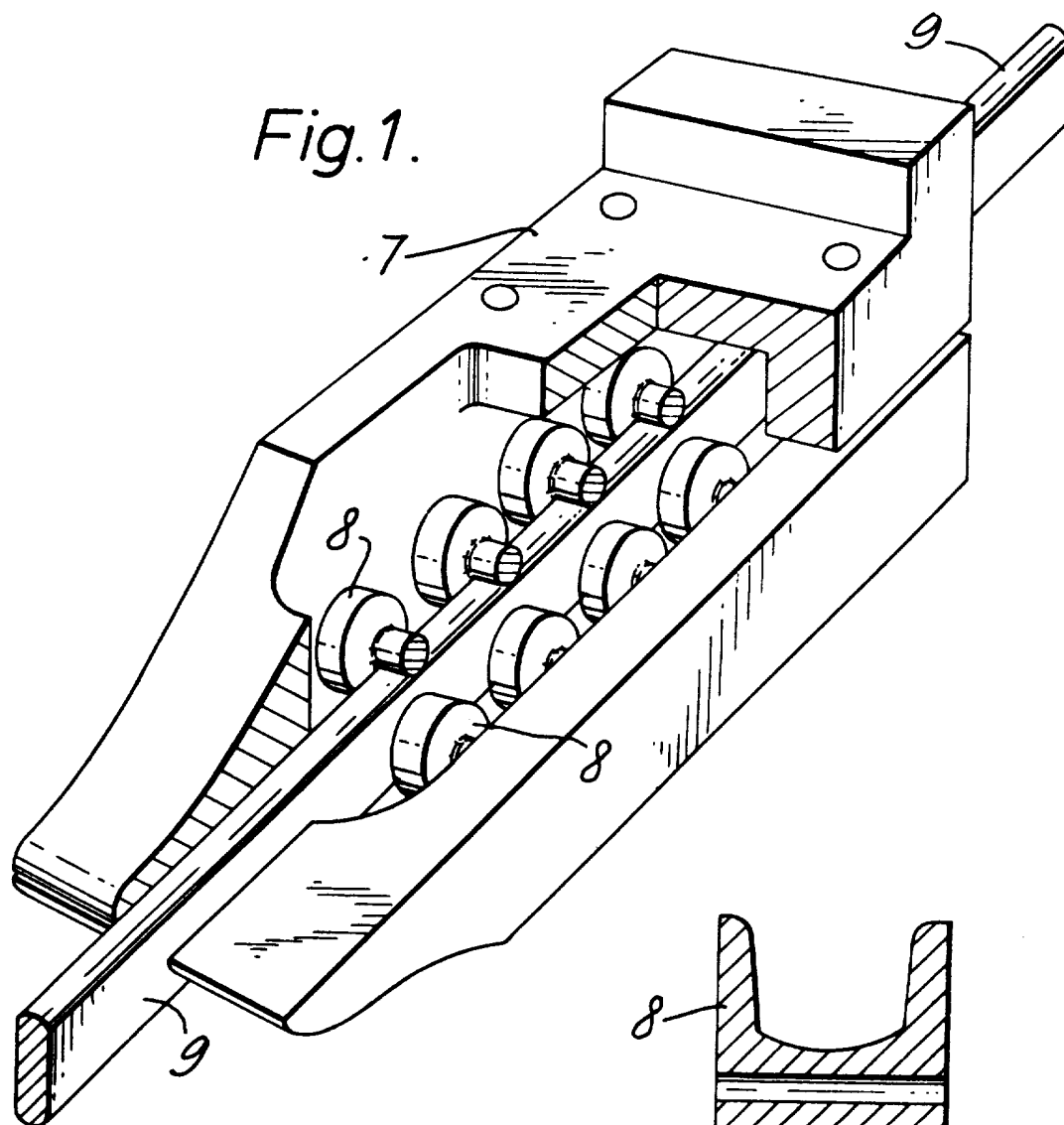
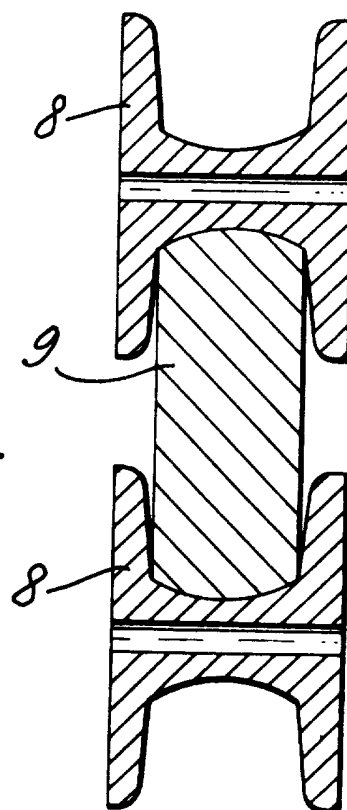
gångar så lång som sidoaxeln.

4. Anordning enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att avståndet mellan de cylindriska valsarna (5, 6) inställts så, att det utlöpande stavmaterialets rektangulära tvärsnitt är sådant, att huvudaxeln är 2,1 gånger så lång som sidoaxeln.

5. Anordning enligt patentkravet 3 eller 4, k ä n n e t e c k - n a d därav, att med undantag för den sista och första valsstolen är valsstolarna försedda med parallella, cylindriska valsar (5, 6) och till dessa hörande inloppsstyrningar.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Wire Industry, helmikuu 1968, R.D. Weber, Ab Process-Metallurgi,
"Developing Non-Ferrous Wire Rod Manufacture", kohta 5,
"Roll Pass Design and Grooveless Rolling".

Fig.1.*Fig.2.*

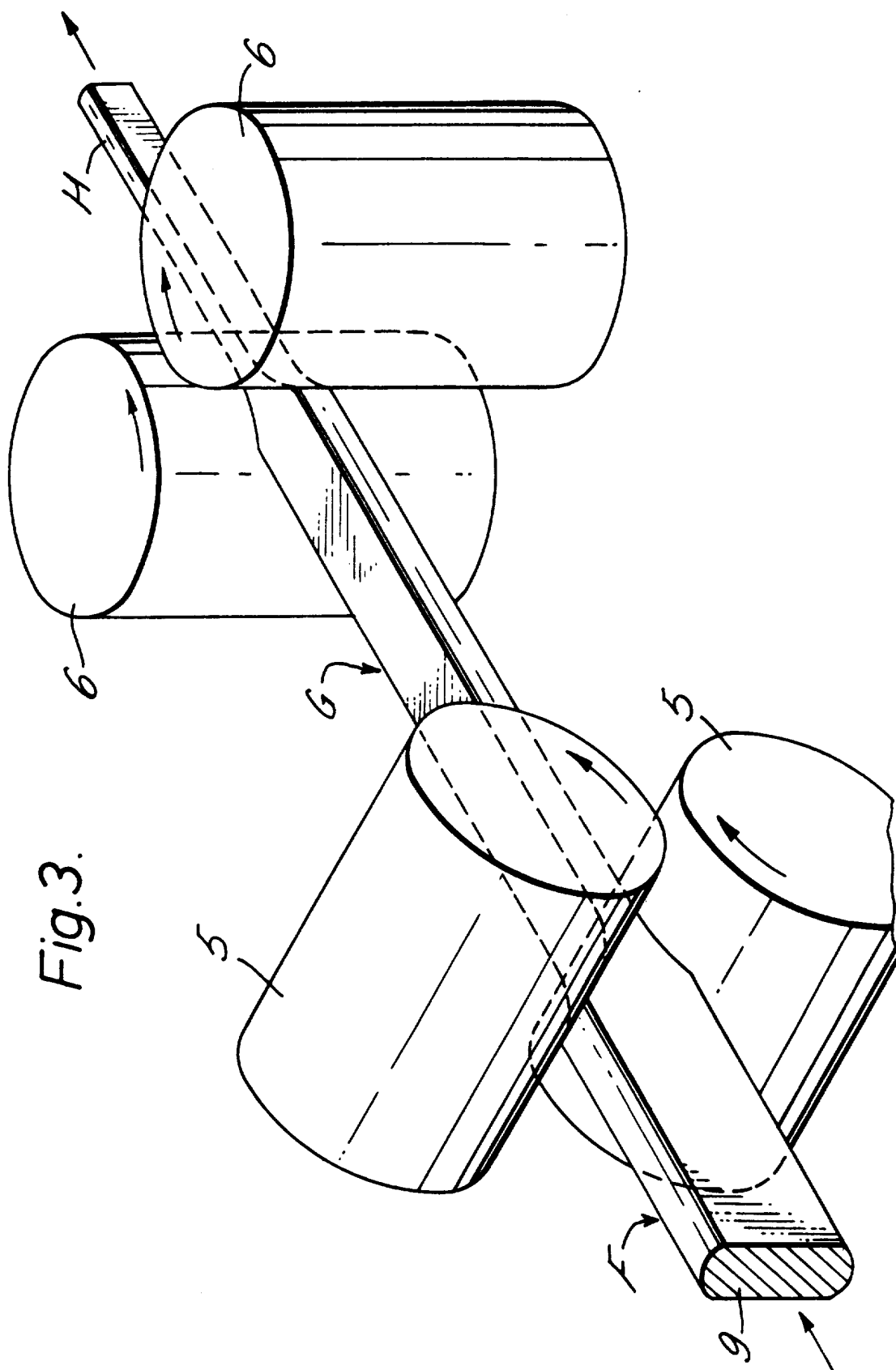


Fig.3.

