



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

207301
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
B 21 C 23/08

(22) Přihlášeno 29 12 73

(21) (PV 9130-73)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 29 12 72
(319133) Spojené státy americké

(40) Zveřejněno 17 09 79

(45) Vydáno 15 02 84

(72)

Autor vynálezu

DOBO EMERICK JOSEPH, CARY (Sp. st. a.)

(73)

Majitel patentu

MONSANTO COMPANY, ST. LOUIS (Sp. st. a.)

(54) Drát z legované ocele, způsob jeho výroby a zařízení k provádění tohoto způsobu

1

Vynález se týká odlévaných drátů z legované ocele, o malém průměru do 0,8 mm, s velkou pevností v tahu se značně sníženou pórovitostí, způsobu jeho výroby a zařízení k provádění tohoto způsobu výroby.

Při plynulém odlévání roztavených kovů ve formě volného lití, tj. při odlévání bez forem k výrobě tenkých drátů, se roztavený kov vytlačuje výtlačným otvorem a vytváří se proud roztaveného kovu, který po ztuhnutí má konečnou podobu tenkého drátu.

V patentu Sp. st. a. č. 3 658 979 je návod k výrobě tenkých drátů vytlačováním taveniny kovu. Jde o způsob výroby, při kterém se kovová tavenina nízké viskozity příslušně zvolenou rychlostí vytlačuje výtlačným otvorem do určité, k tomuto účelu vhodné atmosféry. Když horký proud roztaveného kovu vystupující z výtlačného otvoru, přijde do styku s touto atmosférou, nastane reakce, jejímž účinkem se na povrchu vytlačeného kovu vytvoří tenká ochranná vrstva. Tato tenká ochranná vrstva, zvaná stabilizační vrstva, má stabilizační vliv na tenký proud roztaveného kovu v tom smyslu, že působením sil povrchového napětí brání jeho nalomení tak dlouho, až odvodem dostatečného množství tepla proud roztaveného kovu ztuhne. Stabilizační vrstva se však

2

musí vytvořit velmi rychle. Navíc je třeba, aby tato ochranná stabilizační vrstva byla udržována v pevném stavu i při vysoké teplotě. Dále je potřebné, aby stabilizační vrstva byla v podstatě nerozpustná v proudu roztaveného kovu i za teplot, které jsou při vytlačování roztaveného kovu, a aby tak byla zajištěna plynulost její stabilizační funkce.

Ačkoliv tento způsob výroby dává velké možnosti, jejich využití, ztroskotalo na tom, že se nepodařilo zvýšit výrobu drátu nad 396 až 427 m drátu za min. Kromě toho nebylo dosud možno zmenšit pórovitost vyrobeného odlitého drátu na přijatelnou míru tak, aby se hodil pro všechna důležitá použití. Velká pórovitost odlitého drátu měla nepříznivý vliv na podstatné jeho vlastnosti, jako je pevnost v tahu, tažnost a odolnost vůči únavě.

Uvedené nevýhody odstraňuje drát z legované oceli o malém průměru do 0,8 mm, s velkou pevností v tahu a s pórovitostí nejvýše 0,06 % objemového, vyrobený vysokorychlostním litím podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že je vyroben v ocele legované hliníkem v množství 0,3 až 5,0 % hmotnostních nebo křemíkem v množství 0,5 až 6,0 % hmotnostních.

Způsob výroby drátu vysokorychlostním litím tenkého proudu roztavené legované o-

cele výtlačným otvorem licího zařízení do plynného prostředí se podle vynálezu provádí tak, že se tenký proud roztavené legované ocele vytlačuje postupně do pásma stlačeného útlumového plynu, tvořeného inertním plynem, například argonem nebo heliem nebo jeho směsí s kysličníkem uhelnatým, odtud se vytlačuje rychlostí 12,16 až 18,83 m.s⁻¹ do pásma okysličujícího stabilizačního plynu, tvořeného například kysličníkem uhelnatým nebo vzduchem, a nakonec se vytlačuje do chladicího pásma, tvořeného přídavným okysličujícím plynem, například kysličníkem uhelnatým nebo jeho směsí s inertním plynem.

Výtlačné ústrojí licího zařízení k provádění tohoto způsobu výroby drátu se skládá podle vynálezu, ze tří desek stohovitě uspořádaných pod sebou, kde ve středu první desky je výtlačný otvor, s ním souose je ve středu druhé desky vytvořen otvor, který má tvar trysky se vstupní sbíhavou částí, s následujícím zúženým hrdlem a s výstupní rozbíhavou částí o úhlu rozbíhavosti 4 až 12°, a ve středu třetí desky je otvor souosý s výtlačným otvorem a otvorem v druhé desce a stěny v otvoru v třetí desce se sbíhají ve směru jeho vyústění pod úhlem 7 až 20°, přičemž první deska a druhá deska vzájemně mezi sebou vymezují uzavřenou první komoru, do které ústí otvorem v druhé desce přírodní potrubí stlačeného útlumového plynu, druhá a třetí deska vzájemně mezi sebou vymezují uzavřenou druhou komoru, do které ústí otvorem v třetí desce přírodní potrubí okysličujícího stabilizačního plynu.

Délka otvoru v druhé desce výtlačného ústrojí podle vynálezu je 5 až 100krát větší než průměr výstupu výtlačného otvoru v první desce, průměr vstupní sbíhavé části otvoru v druhé desce je v podstatě shodný s průměrem výstupu výtlačného otvoru a poměr průměru výstupu výtlačného otvoru k průměru zúženého hrdla otvoru v druhé desce 1,1 : 1,0 až 1,5 : 1,0. Úhel rozbíhavosti výstupní rozbíhavé části otvoru v druhé desce je podle vynálezu výhodně v rozmezí 6 až 8° a stěny v otvoru v třetí desce se sbíhají ve směru jeho vyústění s výhodou pod úhlem 10 až 15°.

Stupeň pórovitosti drátu z legované ocele podle vynálezu je snížen tak, jak se dosud při výrobě odlévaného drátu nepodařilo dosáhnout. Způsob výroby drátu a zařízení k provádění tohoto způsobu podle vynálezu umožňují značně zvýšit výrobnost při současném podstatném snížení pórovitosti vyrobeného odlitého drátu.

Pórovitost drátu z legované ocele je podstatně zmenšena proto, že se vytlačování proudu roztavené legované ocele provádí podle vynálezu vysokou rychlostí, která přesahuje 732 m drátu za min.

Drát z legované ocele vyrobený způsobem a v zařízení podle vynálezu má nespočetné možnosti použití. Nejvýhodněji jej lze

použít jako vyztužujícího drátu pneumatik pro automobily a jiná vozidla.

Při výrobě tenkého drátu z legované ocele podle vynálezu se používá plyn obsahující kyslík v pásmu okysličujícího stabilizačního plynu k vytvoření tenké obalové stabilizační vrstvy na vytlačovaném proudu roztavené legované ocele, která tento proud chrání před nalomením, působením povrchového napětí tak dlouho, dokud vytlačený proud roztavené legované ocele neztuhne. Aby stabilizační vrstva působila potřebným způsobem, je třeba, aby vzniklý kysličník byl stálý a v ocelové tavenině nerozpustný. Tyto vlastnosti nemá kysličník železa. Proto je třeba, aby byl do ocelové taveniny přidán další legující kov před jejím zpracováním. To znamená, že se ocelová tavenina leguje kovem, jehož kysličník je stálý a nerozpustný v roztavené vsázce. Pro tento účel se hodí různé kovy, jako hořšík, berylium, chrom, lanthan a titan. Podle vynálezu je nejvýhodnější hliník a křemík. Legující kov se přisazuje v malých množstvích, a to 0,3 až 5,0 % hmot. hliníku nebo 0,5 až 6,0 % křemíku.

Výtlačné ústrojí licího zařízení podle vynálezu je znázorněno na připojených výkresech, kde je na obr. 1 svislý řez licím zařízením s výtlačným ústrojím podle vynálezu, na obr. 2 zvětšený pohled na soustavu výstupních otvorů výtlačného ústrojí z obr. 1 a na obr. 3 zvětšený pohled na druhou desku výtlačného ústrojí s otvorem tvaru trysky z obr. 1.

Na obr. 1 je znázorněn kelímek 10, který obsahuje určité množství roztavené legované ocele 11. Dno kelímku 10 zčásti tvoří první deska 12, která má uprostřed výtlačný otvor 13. Pod první deskou 12 je druhá deska 14, která má uprostřed otvor 15 ve tvaru trysky, uspořádaný souose s výtlačným otvorem 13. První deska 12 a druhá deska 14 vzájemně mezi sebou vymezují v podstatě uzavřenou první komoru 16, v níž je pásmo stlačeného útlumového plynu.

Pod druhou deskou 14, kterou prochází přírodní potrubí 23 stlačeného útlumového plynu, je uspořádána třetí deska 17. Tato třetí deska 17 má uprostřed otvor 18, který je souosý s otvorem 15 tvaru trysky a s výtlačným otvorem 13. Stěny v otvoru 18 v třetí desce 17 se sbíhají ve směru jeho vyústění pod úhlem 7 až 20°. Třetí deska 17 a druhá deska 14 vzájemně mezi sebou vymezují v podstatě uzavřenou druhou komoru 19, v níž je pásmo okysličujícího stabilizačního plynu. Celé toto licí zařízení, tj. kelímek 10 a výtlačné ústrojí, je nesené základem 20, uvnitř kterého je dutina 21, v níž je chladicí pásmo, ve kterém vytlačený proud 22 roztavené legované ocele vstupuje do další reakce s chladicím plynem k vytvoření tenké ochranné vrstvy na povrchu vytlačeného proudu 22 legované ocele.

Při vytlačování je roztavená legovaná ocel 11 vytlačena tlakem pomocí stlačené-

ho plynu. Tím je proud roztavené legované ocele **11** nucen výtlačným otvorem **13** vstoupit do první komory **16**. V této první komoře **16** je určité množství stlačeného útlumového plynu, přiváděného pod tlakem přívodním potrubím **23**. Stlačený útlumový plyn se nemůže pohybovat napříč mezi první deskou **12** s výtlačným otvorem **13** a druhou deskou **14** opatřenou otvorem pro jeho vstup, takže je udržován ve styku s vytlačovanou roztavenou legovanou ocelí, a to ve směru kolmém k dráze pohybu proudu roztavené legované ocele.

Tok roztavené legované ocele ve značné míře symetrický proud útlumového plynu rozděluje. Útlumový plyn proudí pak spolu s proudem **22** roztavené legované ocele přes otvor **15** do druhé komory **19**. Vlastnosti stlačeného útlumového plynu nejsou kritické. Obvykle se používá inertní plyn, jako helium nebo argon. V některých případech může být žádoucí, aby byl použit inertní plyn s jiným plynem schopným vytvářet tenkou vrstvu na povrchu proudu **22** roztavené legované ocele, např. ve směsi s kyslíčnickem uhelnatým.

V druhé komoře **19** je určité množství okysličujícího stabilizačního plynu, který vstupuje do reakce s proudem **22** roztavené legované ocele a je přiváděn do druhé komory **19** přívodním potrubím **24**. Reaktivní okysličující stabilizační plyn, potřebný ke stabilizaci tenké vrstvy na povrchu proudu **22** roztavené legované ocele, přichází do styku s proudem **22** u vstupu do otvoru **18** v třetí desce **17** a má dostatečnou rychlost, aby pronikl obalem útlumového plynu, kterým je proud **22** roztavené legované ocele obklopen při výstupu z otvoru **15** v druhé desce **14**. Další dávka reaktivního přídavného okysličujícího plynu, přiváděného přívodním potrubím **25** do dutiny **21**, přichází do styku s proudem **22** legované ocele těsně u výstupní strany otvoru **18** v třetí desce **17**. Reaktivní okysličující stabilizační plyn je výhodný potud, pokud je schopný vytvářet tenkou vrstvu na povrchu proudu **22** legované ocele.

S úspěchem byl použit jako okysličující stabilizační plyn kyslíčník uhelnatý a vzduch. Jiné vhodné stabilizační plyny pro vytvoření tenké vrstvy jsou popsány v patent. spisu Sp. st. a. č. 3 658 979.

Z obr. 2 je zřejmý vzájemný geometrický poměr mezi deskami **12**, **14** a **17** s příslušnými jejich otvory. Průměr zúženého hrdla **29** otvoru **15** v druhé desce **14**, které je nejužším místem tohoto otvoru **15**, může být větší než průměr výstupu výtlačného otvoru **13** v první desce **12**. Nejlepších výsledků se však dosahuje, když zúžené hrdlo **29** otvoru **15** má stejný nebo menší průměr než výtlačný otvor **13** na výstupu. Zvlášť dobrých výsledků se dosahuje uspořádáním, při němž poměr průměru výstupu výtlačného otvoru **13** a průměru zúženého

hrdla **29** otvoru **15** leží v rozmezí 1:1 až 1,5:1.

Délka otvoru **15** v druhé desce **14** je pět až stokrát větší, než je průměr výstupu výtlačného otvoru **13**. Jak bylo uvedeno, stěny v otvoru **18** v třetí desce **17** se sbíhají ve směru jeho vyústění pod úhlem 7 až 20°. Je žádoucí, nikoliv však nutné, aby průměr výstupu otvoru **18** byl dvakrát až pětkrát větší než průměr zúženého hrdla **29** v otvoru **15**. Mezera **31** mezi první deskou **12** a druhou deskou **14** by se měla v podstatě rovnat průměru hrdla otvoru **15**. Rozměr mezery mezi druhou deskou **14** s otvorem **15** tvaru trysky a třetí deskou **17** pro řízení proudu není rozhodující. Přesto je třeba, aby byl ponechán dostatečný prostor pro potřebné množství reaktivního okysličujícího stabilizačního plynu pronikajícího inertním útlumovým plynem, který proudí souběžně s proudem **22** roztavené legované ocele. Bylo zjištěno, že mezera **32** velikosti 0,13 až 0,51 mm mezi druhou deskou **14** a třetí deskou **17** v blízkosti jejich otvorů je dostačující.

Obr. 3 znázorňuje druhou desku **14** s otvorem **15** schematicky ve zvětšeném svislém řezu. Vstupní sbíhavá část **23** je mírně zaoblena pro zmenšení tření. Velikost sbíhavosti není rozhodující, je jen třeba, aby stěny v otvoru **15** byly u vstupu poněkud sbíhavé. Sbíhavost stěn končí u zúženého hrdla **29**, odkud se stěny rozbíhají a vytvářejí výstupní rozbíhavou část **30** otvoru **15**. Úhel rozbíhavosti výstupní rozbíhavé části **30** by měl být v rozmezí mezi 4 až 12°, přičemž z hlediska útlumu při větších rychlostech je výhodné, je-li úhel 6 až 8°. Nejlepších výsledků se dosáhne tehdy, když výstupní rozbíhavá část **30** má větší délku než vstupní sbíhavá část **23**, zejména je-li její délka 10 až 20krát větší. Šipka **26** znázorňuje dráhu proudu stlačeného útlumového plynu a šipka **27** znázorňuje dráhu okysličujícího stabilizačního plynu.

Materiály pro výrobu desek **12**, **14** a **17**, které se svými otvory vytvářejí výtlačné ústrojí podle vynálezu, mají být v podstatě inertní navzájem vůči sobě, a to za podmínek používaných během vytlačování. Dále je třeba, aby materiály desek **12**, **14** a **17** byly odolné vůči tepelným nárazům a desky byly dostatečně silné, aby byly schopné odolávat značnému mechanickému namáhání vyvolanému vytlačovacím licím postupem. Například při vytlačování kovů, jako mědi a železných slitin je výhodné, použijí-li se keramické materiály na bázi kyslíčnicku hlinitého, berylu a zirkonu. Pro vytlačování při vysoké teplotě lze použít materiály na bázi molybdenu a grafitu. Při vytlačování prováděném při nižších teplotách se dobře osvědčila výtlačná ústrojí z nerezavějící oceli.

Následující příklady popisují výrobní postup podle vynálezu k výrobě drátu z legované ocele hliníkem.

Příklad 1

Zařízení znázorněné na obr. 1 bylo použito k výrobě tenkých drátů vytlačováním taveniny ocele legované hliníkem, přičemž obsah hliníku v oceli činil 1 % hmot. Výroba probíhala rychlostí 1067 m/min.

Bylo použito výtlačné ústrojí provedení znázorněného na obr. 2. První deska 12 s výtlačným otvorem 13 měla rozměr 3,2 mm jak po délce, tak i v průměru, čímž $LD = 1$. Druhá deska 14 s otvorem 15 tvaru trysky měla tloušťku 3,2 mm a zúžené hrdlo 29 tohoto otvoru 15 mělo průměr 0,2 mm. Stejnou velikost 0,2 mm měl i průměr výtlačného otvoru 13.

Třetí deska 17 pro řízení proudu vytlačované ocele měla tloušťku 1,6 mm a otvor 18 v této třetí desce 17 měl průměr u vyústění přibližně 4krát větší, než byl průměr zúženého hrdla 29 v otvoru 15 tvaru trysky. Stěny v otvoru 18 třetí desky 17 se sbíhaly pod úhlem 15° .

Argonu pod tlakem 0,794 MPa bylo použito k protlačování roztavené legované ocele 11 výtlačným otvorem 13 v první desce 12 k vytvoření tenkého proudu 22 legované ocele, vytlačované do první komory 16 mezi první deskou 12 a druhou deskou 14. Do první komory 16 bylo přiváděno helium jako stlačený útlumový plyn pod tlakem 0,628 MPa v množství 301 cm³/min. Stlačený heliový plyn přišel do styku s proudem 22 roztavené legované ocele ve směru kolmém k dráze jeho pohybu a potom dále proudil souběžně s proudem 22 roztavené legované ocele otvorem 15 tvaru trysky v druhé desce 14. Po výstupu z otvoru 15 proud 22 legované ocele vstoupil do druhé komory 19, do které byl přiváděn kysličník uhelnatý, jakožto okysličující stabilizační plyn k vytváření tenké vrstvy na povrchu proudu 22 roztavené legované ocele. Kysličník uhelnatý byl přiváděn do druhé komory 19 v množství 5030 cm³/min. Proud 22 roztavené legované ocele procházel potom otvorem 18 v třetí desce 17, kde byl řízen a zaváděn do dutiny 21, do které byl přiváděn jako přídavný okysličující plyn kysličník uhelnatý v množství 1630 cm³/min. Proud 22 roztavené legované ocele, stabilizovaný obalovou tenkou vrstvou, na povrchu ztuhne v chladicí pásma v dutině 21 a následně se odebírá již jako hotový výrobek. V průběhu tohoto vysokorychlostního vytlačování zůstal proud 22 legované ocele nepřerušen a neodchýlil se od přímočaré dráhy.

Osmnáctinásobného zvětšení síly je třeba k dosažení výrobní rychlosti 1067 m/min ve srovnání s 411 m/min, což je nejvyšší rychlost dosahovaná dřívějšími výrobními postupy. Způsobem podle vynálezu se převážná část potřebné síly odvozuje od tlakového spádu do první komory 16 otvorem v druhé desce 14 přiváděného stlačeného útlumového plynu. Další podstatný tlakový spád vzniká jako důsledek proudění stlače-

ného útlumového inertního plynu otvorem 15 tvaru trysky v druhé desce 14. Kromě tlaku tohoto plynu na proud 22 roztavené legované ocele, který se podobá tlaku písku, přispívá svou měrou i expanze tohoto plynu v otvoru 15 tvaru trysky na rychlost proudění vytlačované roztavené legované ocele.

To znamená, že při velkém tlakovém spádu nastane odpovídající zmenšení enthalpie plynu. Uvolněná energie se napřed přenáší na plyn a potom se část této energie přenáší vlivem viskózního proudění na proud vytlačované roztavené legované ocele a tak způsobí zvýšení rychlosti vytlačování. Výpočty ukazují, že jen malé procento, tj. méně než 5 % enthalpie uvolněné tlakovým spádem plynu přivedeného otvorem v desce, se přemění na kinetickou energii vytlačovaného proudu roztavené legované ocele.

Přesto i při této nepatrné přeměně je přibližně jedna třetina až jedna polovina energie, obsažená v proudě roztavené legované ocele vytlačované rychlostí 1067 m/min, odvozena od přeměny enthalpie. Protože termodynamika plynu při jeho průchodu otvorem v desce hraje tak podstatnou roli, pokud jde o dosahované rychlosti, je třeba, aby byl tlak plynu jen mírně zvýšen k dosažení vysokých rychlostí vytlačovaného proudu roztavené legované ocele podle vynálezu.

V dalším příkladu provedení je popsána výroba drátu z ocele legované křemíkem podle vynálezu.

Příklad 2

Ocel obsahující 5 % křemíku byla při teplotě 1432 °C vytlačována výtlačným otvorem 13, velkým 0,2 mm a udržovaným na teplotě 1440 °C, tlakem 0,657 MPa. Tlak útlumového stlačeného plynu činil 0,569 MPa, čímž byl vytvořen přetlak 0,186 MPa u otvoru v druhé desce 14. Rztavená legovaná ocel byla vytlačována v množství 65 g/min. Stlačený útlumový plyn se skládal z 68 % kysličníku uhelnatého a 32 % helia a byl přiváděn do první komory 16 v množství 368 cm³/min. Samotný kysličník uhelnatý, jako okysličující stabilizační plyn, byl přiváděn do druhé komory 19 v množství 0,8 l/min. Tok kysličníku uhelnatého do dutiny 21 byl uzavřen. Helium jako chladicí plyn bylo přiváděno do chladicího pásma v dutině 21 v množství 268 l/min. Byl vyroben drát o průměru 0,1 mm, který byl ohebný a vázatelý do uzlů bez zlomení. Povrch odlitého drátu byl světlý a lesklý. Drát byl vyroben rychlostí 975 m/min.

Řada zkoušek byla provedena v souladu s výrobními postupy popsány v příkladech 1 a 2 a byla změřena pórovitost dříve vyrobených drátů a drátů odlitých podle příkladů 1 a 2.

Pórovitost v objemových % vyrobených

drátů byla měřena známými postupy, používanými plně automatizovaný mikroskopický snímací přístroj. Tento přístroj sestává z mikroskopu k analýze obrazu, z malého počítače a televizní kamery, kde elektrický výstupní signál z televizní kamery je veden do uzavřeného elektrického obvodu televizního monitoru. Obraz je snímán rovnoběžnými, rovnoměrně rozloženými liniemi snímacího systému. Vzniklý signál představuje profilovou intenzitu obrazu. Potom se tento signál zpracuje v detekčním obvodu a výsledkem je binární signál, kterým je detekovaný obraz velmi přesně definován. Výstupní signál z detektoru, který sestává jen z pulsů z detekovaných obrazců, je veden též do počítače, kde jsou ihned odvozeny od signálu změřené hodnoty pórovitosti zkoušeného drátu a jsou zaznamenány na čtecím ústrojí počítače. Při měření se vyleštěné podélné řezy vzorku ze zkoušeného drátu umístí na speciální podstavec a zasunou se do držáku vzorků v mikroskopu. Po zaostření se udělá 15 snímků, z nichž se pak stanoví průměr.

V tab. 1 jsou uvedeny změřené hodnoty pevnosti a pórovitosti tenkých drátů vyrobených z ocele legované hliníkem. Dráty, v nichž bylo 1 hmotnostní % hliníku, byly vyrobeny vysokorychlostním litím v zařízení podle vynálezu, a to rychlostí vyšší, než jaké se dosud dosahovalo. Drát pro srovnání zkoušených hodnot byl vyroben ve známém zařízení při maximálně přípustných rychlostech vytlačování.

Tabulka I

Rychlost vytlačování drátu m/min	Pevnost MPa	Pórovitost objemové %
396 až 427 — srovnávaného	1,6573	0,10
914	1,8240	0,06
1067	1,7064	0,05
1135	1,6867	0,04

Podobné zkoušky byly provedeny s dráty z ocele legované křemíkem a vyrobenými při různých rychlostech. Tenké dráty z ocele legované křemíkem, jehož bylo v oceli 0,5 % hmot., byly vyrobeny způsobem podle vynálezu rychlostmi přesahujícími rychlosti dříve dosažitelné. V tab. II jsou změřené hodnoty drátů z ocele legované křemíkem spolu s hodnotami naměřenými u drátu vyrobeného pro srovnání známým postupem na známém zařízení při maximálně přípustné rychlosti vytlačování.

Tabulka II

Rychlost vytlačování drátu m/min	Pórovitost objemová %
411 — srovnávaného	0,110
762	0,025
853	0,010
975 — podle příkladu 2	0,006
1116	0,003

Způsob výroby drátu podle vynálezu a zařízení k jeho provádění lze použít i při výrobě drátů z jiných kovů a slitin než z oceli legované hliníkem nebo křemíkem podle vynálezu.

PREDMET VYNÁLEZU

1. Drát z legované ocele o malém průměru do 0,8 mm, s velkou pevností v tahu a s pórovitostí nejvýše 0,06 % objemových, vyrobený vysokorychlostním litím, vyznačující se tím, že je vyroben z ocele legované hliníkem v množství 0,3 až 5,0 % hmotnostních nebo křemíkem v množství 0,5 až 6,0 procent hmotnostních.

2. Způsob výroby drátu podle bodu 1 vysokorychlostním litím tenkého proudu roztažené legované ocele výtlačným otvorem licího zařízení do plynného prostředí, vyznačující se tím, že se tenký proud roztažené legované ocele vytlačuje postupně do pásma stlačeného útlumového plynu, tvoře-

ného inertním plynem, například argonem nebo heliem nebo jeho směsí s kyslíčkem uhelnatým, odtud se vytlačuje rychlostí 12,16 až 18,83 m.s⁻¹ do pásma okysličujícího stabilizačního plynu, tvořeného například kyslíčkem uhelnatým nebo vzduchem, a nakonec se vytlačuje do chladicího pásma, tvořeného přídavným okysličujícím plynem, například kyslíčkem uhelnatým nebo jeho směsí s inertním plynem.

3. Výtlačné ústrojí licího zařízení k provádění způsobu výroby drátu podle bodu 2, kde ve dnu licího zařízení je výtlačný otvor, vyznačující se tím, že se skládá ze tří desek (12, 14, 17) stohovitě uspořádaných pod se-

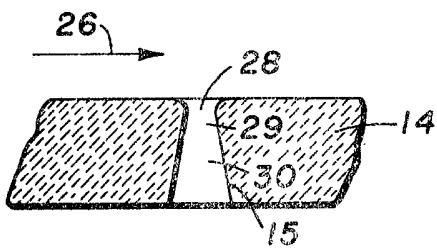
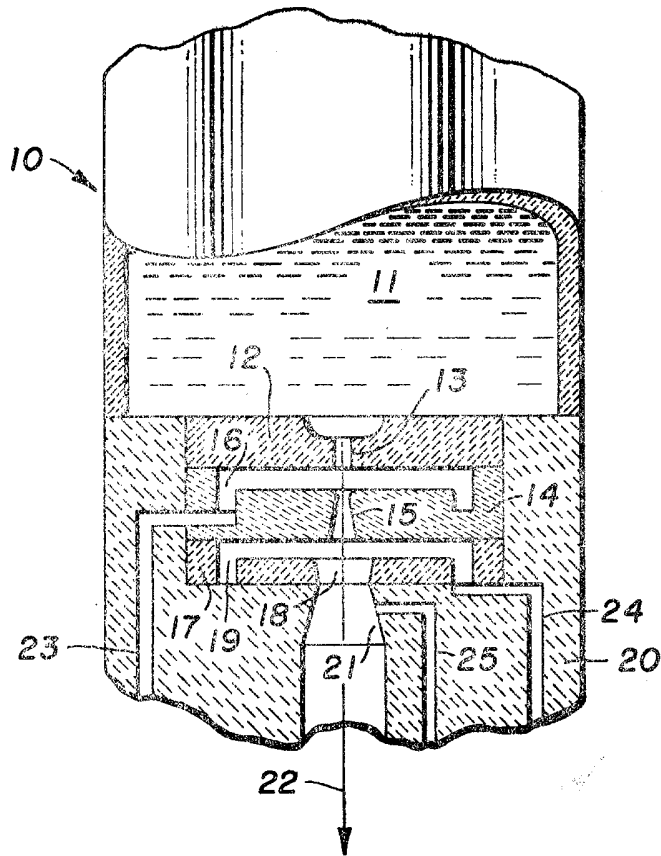
bou, kde ve středu první desky (12) je výtlačný otvor (13), s ním souose je ve středu druhé desky (14) vytvořen otvor (15), který má tvar trysky se vstupní sbíhovou částí (28), s následujícím zúženým hrdlem (29) a s výstupní rozbíhovou částí (30) o úhlu rozbíhavosti 4 až 12°, a ve středu třetí desky (17) je otvor (18) souosý s výtlačným otvorem (13) a otvorem (15) v druhé desce (14) a stěny v otvoru (18) v třetí desce (17) se sbíhají ve směru jeho vyústění pod úhlem 7 až 20°, přičemž první deska (12) a druhá deska (14) vzájemně mezi sebou vymezují uzavřenou první komoru (16), do které ústí otvorem v druhé desce (14) přívodní potrubí (23) stlačeného útlumového plynu, druhá deska (14) a třetí deska (17) vzájemně mezi sebou vymezují uzavřenou druhou komoru (19), do které ústí

otvorem ve třetí desce (17) přívodní potrubí (24) okysličujícího stabilizačního plynu.

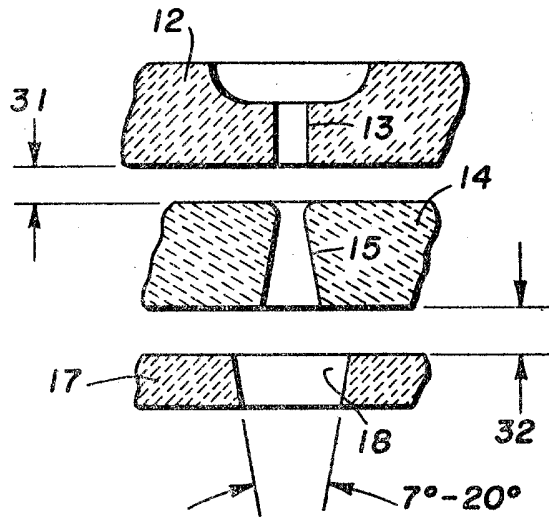
4. Výtlačné ústrojí podle bodu 3, vyznačující se tím, že délka otvoru (15) v druhé desce (14) je 5 až 100krát větší než průměr výstupu výtlačného otvoru (13) v první desce (12) a průměr vstupní sbíhové části (28) otvoru (15) v druhé desce (14) je shodný s průměrem výstupu výtlačného otvoru (13), poměr průměru výstupu výtlačného otvoru (13) k průměru zúženého hrdla (29) otvoru (15) v druhé desce (14) je 1,1 : 1,0 až 1,5 ku 1,0 a úhel rozbíhavosti výstupní rozbíhové části (30) otvoru (15) v druhé desce (14) je v rozmezí 6 až 8° a stěny v otvoru (18) v třetí desce (17) se sbíhají ve směru jeho vyústění pod úhlem 10 až 15°.

1 list výkresů

Obr. 1



Obr. 3



Obr. 2