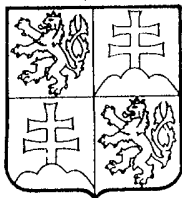


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 01123-91.W

(13) A3

5(51) B 22 D 11/04,
11/18

(22) 19.04.91

(32) 20.04.90

(31) 90/511653

(33) US

(40) 12.11.91

(71) CHAPARRAL STEEL COMPANY, Ward Road Midlothian, Texas, US

(72) Forward Gordon E., Dallas, Texas, US
Rostik Libor F., Duncanville, Texas, US
Schmelzle Loyd M., DeSoto, Texas, US

(54) Plynule odlitý předlitek a způsob plynulého lití
předlitků

(57) Plynule odlitý předlitek nosníku je tvořen stojinou a několika protilehlými výchozími částmi přírub, vyběhajícími z protilehlých konců stojiny. Stojina má průměrnou tloušťku nepřesahující 77 mm. Výchozí části přírub mají průměrnou tloušťku nepřesahující rovněž 77 mm a poměr průměrné tloušťky výchozí části příruby k průměrné tloušťce stojiny leží přednostně v mezích 0,5:1 až 2:1. Způsob lití plynule litého předlitku nosníku spočívá v lití jediným proudem roztaveného kovu volně litého do formy předlitku v místě, v němž forma tvoří stojinu nosníku u jednoho z konců stojiny nebo litím dvěma oddělenými současně litými proudy roztaveného kovu, z nichž každý je lit volně do formy v části tvořící stojinu nosníku u příslušného konce stojiny. Výsledný předlitek nosníku má krystalovou strukturu jemného feritu a perlitu v podstatě prostou jehlicových krystalů feritu a povlaků ohraničujících krystaly feritu.

1123-914

N Á Z E V V Y N Á L E Z U

Plynule odlitý předlitek a způsob plynulého lití předlitků

O B L A S T T E C H N I K Y

Vynález se týká tvářených konstrukčních členů, zejména plynule odlitých předlitků, z nichž se postupně tvarují konstrukční nosníky.

C H A R A K T R I S T I K A _ D O S A V A D N Í H O _ S T A V U T E C H N I K Y

Tvarované konstrukční členy tvořené z kovu, zvláště z uhlíkových, nebo nízko legovaných ocelí se užívají v nejrůznějších oborech použití. Tvarované konstrukční členy různých druhů jsou známi v oboru spracování kovů a zahrnují nosníky. Běžné nosníky mají stojnu s protilehlými přírubami vybíhajícími z obou konců stojiny ve směru v podstatě k ní kolmé. Nosníky jsou obvykle tvářeny z ocelových předlitků, např. ingotů, které jsou pak postupně za horka zpracovány metodami na žádaný konstrukční nosník o konečných rozměrech a tvarů. Obměnou, nosníky mohou být vytvářeny v plynulém licím pochodu, kterým se vytváří buď sochory pro následující postupné zpracování za horka nosníku, nebo se vytváří předlitky tvarovaného průřezu jejichž příčný průřez se přibližně blíží konečnému tvaru nosníku, kteréžto předlitky jsou pak podrobeny řadě horkých a pak studených válcovacích pochodů k docílení konečných rozměrů a tvaru vyrobeného nosníku. Plynulé lití má výhodu, že tímto pochodem lze vyrobit řadu předlitků nosníku z jedné, nebo více horkých dávek oceli v postupném plynulém pochodu. To umožní úspory energie a také zlepší objem výroby. V ocelářském průmyslu, výraz "předlitek nosníku" značí odlitek o tak vytvořeném příčném průřezu, v podstatě polotovaru o tvářeném příčném průřezu blížícím se tvaru nosníku, který jeli podroben dalším válcovacím pochodům ze zmíněného polotovaru získaného předlitím na konečný výrobek o žádaných konečných rozměrech a specifickém konečném tvaru. Předlitky nosníku se užívají jako výchozí materiál k výrobě různých koncových tvářených členů, včetně nosníků tvaru H, nosníků I (obvykle označované jako I nosníky) nosníky o širokých přírubách, nosníky profilu podle britských norem, nosníky profilu podle japonských průmyslových norem, a kolejnicové profily,

včetně železničních a kolejnic jeřábových mostů a kolejnic portálových jeřábů.

Jak známo z ocelářského průmyslu při horkých válcovacích operacích se předlitek přibližného tvaru koncového výrobku válcuje za snižování jeho rozměrů až ke konečným rozměrům a tvaru žádaného výrobku, při současné změně v počáteční metalurgie a krystalové struktury oceli až k poslednímu žádanému stavu. Používá se dále přídavných pochodů pro rovnání a docílení konečných rozměrů a tvaru a řezání výrobku na žádanou délku.

Forma pro plynulé lití popisovaného předlitku nosníku má typicky střední licí průtok připojený k dvojici rovnoběžných stěn navržených pro vytvoření stojiny předlitku nosníku. Po stranách středního licího průtoku jsou upraveny druhé licí vtoky z nichž každý směřuje od středního licího průtoku. Tyto druhé licí vtoky jsou navrženy pro vytvoření vnitřních částí přírub nebo předlitků přírub nebo předlitku nosníku. Každý z druhých licích toků se spojuje v podstatě pravoúhlým licím průtokem určeným k vytvoření vnějších částí přírub, nebo předlitků přírub předlitku nosníku.

Prvotní pokusy s litím předlitků nosníků s tavrovaným průřezem, se nejprve objevily ve správách z roku 1961 (N.N. Guglin, A.K. Provorny, G.F. Zassetskey, a B.B. Gulyaev, Stal (1961), (ocel)), zahrnovaly v laboratorním měřítku jednoduchý úhlový nosník svírající 125° , z dvěma rameny nestejně tloušťky (30 a 40 mm). Odlitek zaujímal prostor přibližně 127 cm^2 . Tyto pokusy v laboratorním měřítku původně nenaznačovaly životaschopnost tohoto záměru pro užití v plynulých licích pochodech.

Určité jiné laboratorní práce tedy později prováděné firmou British Iron and Steel Research Association ("BISRA") v jejích laboratořích Sheffield Laboratories (H.S. Marr, B. Witt, B.W.H. Marsden, a R.I. Marshall, Journal of the Iron and Steel Institute, prosinec 1966), směřovaly k výrobě předlitků o tvářeném průřezu, včetně předlitků nosníků. Patentový spis GB 1 049 698 (1965) popisuje souměrné a nesouměrné tvary zahrnující přibližné tvary, které by bylo lze obecně popsat jako kolejnice, nosníky s oblým příčným průřezem a nosníky o průřezu I. Nosníky tvaru I dosahovaly plochy příčného průřezu 670 cm^2 , o rozměrech $464 \times 254 \times 76 \text{ mm}$ (délka stojiny $\times$ výška příruby $\times$ tloušťka příruby).

Další výzkumná činnost prováděné firmou BISRA společně s Algoma Steel Corporation, Ltd. (Sault - Sainte - Marie, Ontario, Canada), byla zaměřena ke studiu možnosti odlévání předlitků nosníků za účelem následujícího válcování do tvaru universálních širokopřírubových nosníků tvaru I, za použití technik popsanych v patentovém spisu G.B. 1 049 698. V Algoma byla instalována v roce 1968 běžná dvoupramenná lící jednotka pro plynulé lití zmíněných předlitků nosníků. Průřezy těchto předlitků nosníků prováděné na tomto zařízení dosahovaly průřezu $845 - 1435 \text{ cm}^2$ o rozměrech nejrůznějších kombinací, zahrnujících $451 \times 305 \times 102$, $559 \times 267 \times 102$, $775 \times 356 \times 102$, $673 \times 260 \times 102$, a $1164 \times 356 \times 102$, z nichž většina měla přibližný průřez nosníku tvaru I.

V období následujícím roku 1968 byla postavena řada zařízení pro plynulé lití předlitků nosníků tvarovaného příčného průřezu vyrábějících alespoň jeden ze tří ozančených druhů příčných průřezů. Tato zařízení obsahovala řadu japonských instalací zahrnujících zařízení firmy Kawasaki Steel Corporation, čtřpramenný odlévací stroj předlitků nosníků zařízení v Mizushima, Okayawa, Japan (příčný průřez předlitků nosníku dosahoval v průměru 1155 cm^2 o rozměrech $460 \times 400 \times 120$ a $560 \times 287 \times 120$), Tokyo Steel Manufacturing Co. Ltd's., jednopramenný stroj v Kohchi Works, Shikoku, Japan (průřez předlitku nosníku dosahoval 820 cm^2 o rozměrech $445 \times 280 \times 110$), jednopramenný stroj v Himeji Works of Yamato Kogyo KK, Himeji, Japan (průřez předlitku nosníku dosahoval 1100 cm^2 , o rozměrech $460 \times 370 \times 140$), čtřpramenný stroj na odlévání předlitků nosníků Nippon Kohan KK's Fukuyama, Japan (průřez předlitků nosníků dosahoval $1145 - 1165 \text{ cm}^2$ o rozměrech $480 \times 400 \times 120$), a řada dalších evropských a ruských instalací včetně instalací Mannesmann AG, Huttenwerke, Huckingen-Duisburg, SRN (průřez předlitků nosníků dosahoval 460 cm^2 o rozměrech $350 \times 210 \times 80$), Research Development Works, Tula, SSSR jehož práce popsane v O.V. Martynov, A.I. Mazun, I.B. Frolova, S.M. Gorlov a L.S. Nechaev, v Steel in the USSR, (Ocel v SSSR), 12 (1975) (průřez předlitků nosníků dosahoval 550 cm^2 , o rozměrech $245 \times 310 \times 130$, o délce stojiny kratší než je výška příruby), Ukrainian Metals Research institute, SSSR, popsany autory V.T. Sladkoshteev, M.S. Gordienko, N.F. Gritsuk, R.V. Potanin a L.D. Kutsenko, Stal, (Ocel) 7 (1976) (průřez

předlitků nosníků dosahoval 520 cm^2 o rozměrech $415 \times 284 \times 50$)., British Steel Corporation, General Steels Division, Stoke-on-Trent, U.K. (průřezy předlitých nosníků dosahovaly 790 cm^2 , o rozměrech $286 \times 355 \times 178$, o délce stojiny kratší než je výška příruby).

Další komentáře a rozборы týkající se tvarovaných příčných průřezů odlitků a zařízení k plynulému lití předlitků o tvarovaném průřezu, mezi četnými jinými tvary příčných průřezů předlitků nosníků se objevily, v různých člancích a zprávách, zahrnujících G.S. Lucenti, Iron and Steel Enginner (železář a ocelář) (July 1969)., Y. Yagi, H. Fastert a H. Tokunaga, 1975 AISE Annual Convention (Cleveland, Ohio).m K. Ushijima, Transactions ISIJ, 15 (1975)., T.Saitō, M. Kodama, and K. Komoda, Iron and Steel International, 48(October 1975)., and W. Puppe and H. Schenck, Stahl und Eisen 95, 25 (December 4, 1975).

E.P. patentová přihláška Hartmann O 297 258 (převedena na SMS Schloemann- Siemag AG), znázorňuje formu pro plynulé lití " předlitých profilů pro válcování nosníků" a plynulé lití předlitků, která se používá v kombinaci s ponořenou licí trubkou v části stojiny formy. Forma je nezávisle seřiditelná pokud jde o výšku stojiny, tloušťku stojiny a tloušťku příruby, a dovoluje změnu všech tří rozměrů k výrobě předlitků nosníků tvořeného stojinou a dvěma přírubami. Hartmannova forma je vytvořena rovněž tak, aby obsáhla v oblasti stojiny rozšířený obloukový vtok kovu, za účelem umožnění pohotového zavedení taveniny ponornou licí trubkou ponořenou pod líc lázně a tím dosažení dobrého rozdělení litého kovu ke konečným prostorům předlitků. Hartmannem není vysvětlena a znázorněna jakákoliv příbuznost či vztah mezi tloušťkou stojiny a šířkou částí předlité příruby, při použití této formy, ani není zmíněn nebo vysvětlen vztah maximální tloušťky stojiny a // nebo příruby, nebo předlitku příruby ve skutečně nekonečném počtu výrobků k jejichž výrobě tuto formu použít.

D.E. - A.C. 2 218 408, označené Hartmann popisuje formu v níž je roztavena ocel dodávána do části stojiny formy z mezilehlého zásobníku ponořenou licí ponornou trubkou. Tato forma je seřiditelná pokud jde o tloušťku příruby, ale nedovoluje ani výšku stojiny, nebo její tloušťku.

Jiná zvláštní provedení formy byla navržena bylo-li zapotřebí ovládat napětí a praskání, které se vyskytuje u známých předlitků nosníků. Masui a kol. US Patent č 4 565 236, vydán 21.01.86 popisuje odstranění prasklin vytvořených v sochorových částech předlitků nosníků, mezi stojinou a výchozí částí přírub, užitím dutiny formy opatřené kuželových přechodem u stojinové části, ve směru lití, případně změny zakřivení $1/R$ zakřivených sochorových částí dutiny formy ve směru lití. Změna zakřivení je dána v souladu s možností volného smršťování tuhnoucího povrchu předlitku nosníku (Abstract). Masui a kol. prohlašují jejich vynález jako zvláště významný pro lití předlitých nosníků velkých rozměrů nebo mající výšku stojiny přesahující 775 mm (s.10,11,ř. 53-65. Obr. 8, H = výška stojiny) a je-li vyžadován mechanismus k výrobě předlitků nosníků o vnitřní výšce stojiny (Obr. 9, W = vnitřní výška stojiny) vyšší než 500 mm. V patentové literatuře Masui a kol. se nevyskytuje pokus k odstranění těchto problémů řízením maximální tloušťky různých částí předlitků nosníků, nebo vztahu zmíněných částí.

Plynulé lití předlitků nosníků o tvarovaném průřezu má obchodní výhodu že dovoluje výrobu řady předlitků nosníků při jednom nebo několika ohřevech oceli dodávané do zařízení, a sice tak dlouho pokud běží výroba vybraná výrobcem, aniž by bylo nutno nejprve odlévat sochory či cágle, podrobit je novému ohřevu a pak je podrobit zpracování vyžadovaného způsobem výroby. Tím se docílí úspor z toho důvodu že se vyrábí předlitý výrobek, který je svým tvarem bližší konečnému výrobku a jeho žádanému tvaru, než by bylo možno docílit odlitím ingotů nebo sochorů.

Je rovněž známo vyrábět předlité nosníky plynulým litím roztaveného kovu do formy pro plynulé lití, které by bylo lze označit jako případnou obměnu předlitku tvaru zaškrčeného skla přesýpacích hodin. Zvláštní případ známého postupu pro výrobu takových nosníků plynulým litím je popsán v Lorento, US Patentu č. 4 805 685, vydán 21.02.89. Předlité nosníky ve tvaru zaškrčeného skla přesýpacích hodin byly vyráběny v běžných obchodních zařízeních, o tloušťce stojiny alespoň 102 mm, a o výchozí části přírub, nebo příruby samé o značně větších rozměrech a tloušťce.

Všechny shora uvedené běžné výrobní způsoby a jimi získané předlitky nosníků mají nevýhodu, že rozšířené koncové části stojiny nosníku, t. j. výchozí části přírub vyžadují vzhledem k jejich

zvětšenému průřezu stojiny předlitku nosníku, současně s ohledem na jejich tloušťku extenzivní válcování za horka k docílení konečného tvaru a struktury nosníku. To vše značně přispívá k složitosti a celkovým nákladům výroby předlitých nosníků, zejména pokud jde o náklady na energii. Navíc vysoké náklady náročného válcování za horka ve stolicích je nutné aby došlo k redukci zvětšených koncových částí předlitku nosníků a rovněž k válcování za studena v příslušných zařízeních k provádění koncových operací (rovnání a řezání na délku), což vše vyžaduje obrovský investiční kapitál. Různé plynule odlité tvarované předlitky nosníků v oboru známé, musí být tedy podrobeny podstatným tvářením za horka nejenom k docílení žádaných tvarů nosníků, ale také proto, aby se docílilo potřebných metalurgických struktur a vlastností (včetně krystalizace) kovu vyžadovaných v konečném výrobku. Podle laboratorní práce BISRA bylo například zjištěno, že je zapotřebí redukce alespoň 6:1 pro převedení předlitého tvářeného předlitku nosníku, aby bylo lze obdržet konečný výrobek o požadovaných rozměrech a potřebných metalurgických vlastnostech (H.S. Marr a kol., supra). Pro sériovou výrobu dokončených nosníků tvaru I se ukázalo, že potřeba skutečné redukce je daleko vyšší a dosahuje mezí mezi 8:1 až 10,5:1

Rozměr válcovaného nosníku inch - mm	Průřez cm ²	Redukce průřezu	
H x B			
14 x 6 3/4	356 x 171	64,5	10.4:1
16 x 7	406 x 178	76.1	8.8:1
16 x 7	406 x 178	68.4	9.8:1
18 x 7 - 1/2	457 x 191	85:1	7.9:1

H = výška dokončeného nosníku (výška stojiny zvětšená o tloušťku každé příruby)

B = šířka dokončené příruby

Algoma Steel Corporation installation vytvořila zařízení vyžadující obdobný počet nutných dalších zpracování za horka s redukcí dosahující mezí kolem 6:1 až 17,5:1

Předlitek nosníku rozměr	Rozměr válcovaného nosníku		Průřez cm ²	Redukce průřezu
	inch	mm		
	H x B	H x B		
	12x10	305x254	100.6	8.4:1
	12x10	305x254	110.3	7.7:1
	12x8	305x203	76.1	11.1:1
	12x8	305x203	85.1	9.9:1
	12x8	305x203	94.8	8.9:1
(17 3/4"	12x6 1/2	305x165	51.0	16.6:1
x	12x6 1/2	305x165	58.7	14.4:1
12" x 4"	12x6 1/2	305x165	68.4	12.4:1
845 cm ²)	14x8	356x203	81.3	10.4:1
	14x8	356x203	90.9	9.3:1
	14x8	356x203	100.6	8.4:1
	14x6 3/4	356x171	56.8	14.9:1
	14x6 3/4	356x171	64.5	13.1:1
	14x6 3/4	356x171	72.2	11.7:1
	18x7 1/2	457x191	76.1	11.5:1
	18x7 1/2	457x191	85.1	10.3:1
	18x7 1/2	457x191	94.8	9.2:1
	18x7 1/2	457x191	104.5	8.4:1
(22" x	18x7 1/2	457x191	114.2	7.6:1
10 1/2"	16x7	406x178	60.6	14.4:1
x 4"	16x7	406x178	68.4	12.8:1
873 cm ²)	16x7	406x178	76.1	11.5:1
	16x7	406x178	85.1	10.3:1
	16x7	406x178	94.8	9.2:1
	16x5 1/2	406x140	49.7	17.6:1
	16x5 1/2	406x140	58.7	14.9:1
	24x9	610x229	129.0	11.1:1
	24x9	610x229	144.5	9.9:1
(30 1/2"	24x9	610x229	159.3	9.0:1
x 14"	24x9	610x229	178.0	8.1:1
x 4"	24x 12	610x305	189.6	7.6:1
1434 cm ²)	24x12	610x305	209.0	
6,9:1	24x12	610x305	227.7	6.3:1

Podobně zařízení Kawasaki Mizushima vyžadovalo redukce zpracování za horka 9,5:1 až 18:1 k docílení konečného výrobku nosníku tvaru I o požadovaných rozměrech a potřebné metalurgii.

Rozměr válcovaného nosníku HxB (mm)	Průřez cm ²	Redukce průřezu
300x300	119.8	9.6:1
250x250	92.2	12.5:1
350x250	101.5	11.4:1
350x200		
400x200	84.1	13.7:1
300x200	72.4	16.0:1
350x175	63.1	18.3:1

Zatímco známé způsoby plynulého tvarovaného lití uvádějí množství rozměrů předlitků nosníků, chybí jakékoliv poučení nebo vysvětlení v oboru týkající se záměrného nebo uskutečněného mezivztahu mezi kterýmikoliv parametry předlitého nosníku. Zvláště chybí jakékoliv poučení nebo vysvětlení o omezení průměrné tloušťky stojiny nosníku vůči průměrné tloušťce výchozí části příruby nosníku, nebo o jakémkoli omezení nebo vzájemných vztazích mezi tloušťkou výchozí části příruby a průměrnou tloušťkou stojiny nebo o jakékoli kombinaci omezení průměrné tloušťky stojiny nosníku a průměrné tloušťky výchozí části příruby nosníku nebo dále o vztazích mezi průměrnou tloušťkou výchozí části příruby a průměrnou tloušťkou stojiny.

Předlitky nosníků odlité plynule způsoby podle stavu techniky měly všechny stojinu o tloušťce alespoň 102 mm, bez ohledu zda nosník byl tvaru kolejnice v průřezu, nebo seškráceného průřezu tvaru skla přesýpacích hodin nebo nosník tvaru I. Tyto předlitky měly velmi tlusté výchozí části přírub. Hmotnost z nich vycházejících nosníků byla do jisté míry důvodem podstatných nákladných redukcí za horka a obměn tvaru než si nárokoval stav techniky. Byla také předvedena metalurgie předlitků, která byla nepřijatelná za dalšího zpracování za horka, která ve většině případů byla uskutečnitelná dříve než bylo lze získat požadovaný konečný rozměr žádaného konstrukčního členu. Zachování žá-

daných metalurgických vlastností pomocí dalších průchodů horkými válcovacími stolicemi k dokončení vyráběného členu ukázalo ve většině případů značné potíže.

Stávající plynule odlité předlitky nosníků a technika lití předlitků nosníků byly rovněž omezeny známými postupy nutnými k uskutečnění licích operací.

Používání ponořených licích trysek bylo považováno stavem techniky jako nutné v případech kdy byly vyžadovány rychlosti obchodního plynulého lití a komerční kvalita předlitků nosníků o tenkém odlitku bram. Různé ponořené trysky různých konstrukcí např. znázorněné v EP příplášce vynálezu č. 0 336 158 byly popsány jako užitečné v těchto licích postupech. V důsledku vzájemného vztahu prostoru ve formě pro plynulé lití a vysokou rychlostí lití potřebnou a žádanou v obchodních operacích, vznikly potíže při docilování řízené míry tuhnutí, jestliže byly produkovány tenké průřezy při odlévání tenkých bram. To často mělo v důsledku podélné praskliny při lití ocelí určitého druhu, které daly vznik kvalitativním a celistvostním problémům. K odstranění těchto problémů bylo nutné navrhnout užívání speciálně sestavených licích prášků. Je o tom zmínka H. J. Ehrenberg a kol., Řízení tenkých bram v závodu Mannesman AG pro výrobu trub, MPT International, 12, 3/89, s. 52.

Znamé techniky pak vyžadovaly užití jak ponorných trysek pro lití do části formy a nebo licího prášku, zvláště v těch případech v nichž byl vyžadován tenký průměr. Ačkoliv to nebylo zamýšleno v oboru, jakýkoliv pokus užití konceptu lití tenkých bram ve spojení s litím předlitků nosníků by nutně zahrnovalo použití ponorných licích trysek a licího prášku.

Každý ze známých způsobů plynulého lití předlitků nosníků podle stavu techniky, a potřebná technika pro jejich výrobu trpěla množstvím vážných nevýhod a problémů. U všech předlitků nosníků plynule odlitých způsobem podle stavu techniky přesáhla tloušťka stojiny 77 mm, obvykle přesáhla 102 mm. "Uši" (nebo výchozích částí přírub) těchto předlitků byly hmotné v poměru k tloušťce stojiny. Během chlazení a tuhnutí kovu během plynulého lití těchto předlitků nosníků způsobem známým ze stavu techniky vznikl teplotní pokles v tekutém kovu. Tento pokles případně poklesy vyvolaly vytvoření sloupové struktury. Předlitky nosníků jsou často výsledně vyznačeny mikrostrukturou s chudými ploškami v celém

průřezu s výsledkem snížení metalurgických vlastností zvláště tažnosti a pevnosti.

Rovněž počet zpracování za horka při použití běžných válcovacích technik užívajících známé válcovací stolice, je velmi podstatný a dosahuje více než 15 průchodů až do nutných 32 průchodů. Kapitálové výdaje na požadované válcovací zařízení jsou velmi podstatné, a čas potřebný a vynaložená energie na vysoký počet průchodů jím není. Docílení a zachování žádaných metalurgických vlastností v režimu válcování je velmi složité. Nežádoucí a nekontrolovatelné prodloužení nebo jeho nedosažení části stojiny předlitku je často zjištěno a je obtížné jej přesně předvídat nebo řídit. Dále odtrhávání výchozí části příruby nosníku je stálým a podstatným problémem tak jako vybočení části stojiny. Omezení a technika licích míst jsou různé: volné lití musí být prováděno do pásma formy odpovídající přibližně středu jedné z částí hmotných "uší" známé struktury předlitku.

Nebyl učiněn žádný pokrok ve vysvětlení jakýchkoli vztahů mezi tloušťkou stojiny nebo příruby v odlitém předlitku nosníku a usnadnění dosažení žádaných metalurgických vlastností předlitku nosníku nebo výrobku, ani nebylo dáno žádné vysvětlení týkající se vztahu tloušťky stojiny k tloušťce výchozí části příruby předlitku nosníku jakýmkoli způsobem, s řízením maximální tloušťky stojiny nebo příruby nebo bez něj.

Jevila se tedy potřeba způsobu plynulého lití předlitků nosníků pro jejich výrobu, která by se:

1. přiblížila konečnému tvaru nosníku nebo jiným žádaným strukturálním požadavkům,
2. snížila počet horkých válcovacích průchodů nebo kroků, které by bylo nutno podniknout k docílení žádaného konečného rozměru, který naopak by snížil kapitálové výdaje vyžadované k výrobě takových předlitků a který by znatelně snížil mimořádné energetické náklady jimiž byly vyznačeny výrobní způsoby známého stavu techniky,
3. tvořily žádané metalurgické vlastnosti při minimálním počtu možných válcovacích kroků a zachovaly tyto vlastnosti i během dalších minimálních přídavných válcovacích kroků, potřebných k docílení žádaných konečných rozměrů, přičemž počet vyžadovaných kroků k docílení požadovaných metalurgických vlastností by měl být menší než počet kroků vyžadovaných známými

způsoby lití předlitků nosníků,

4. nevžadoval užití ponorné licí techniky a rovněž nevyžadoval potřebu licích prášků,
5. řídil vztah mezi tloušťkou stojiny a tloušťkou výchozí části příruby pro uskutečnění jak požadovaného zpracování tak snížení trhání přírub a nežádoucích prodloužení a/nebo vybočení stojin s výsledným zkroucením předlitku, tak docílení rychlého tuhnutí ve formě s příslušnými metalurgickými vlastnostmi.

Žádný dosažitelný plynule odlitý předlitek nosníku nebo způsob jeho výroby, za předpokladu kombinace výhod, minimálního počtu průchodů válcovacími stolicemi k docílení jak koncového tvaru a žádané metalurgie, s nežádoucím prodloužením stojiny nebo její vybočení nebo trháním přírub, možnost užití technik otevřeného lití a odstranění povinného použití technik ponorného lití anebo a/ použití licích prášků i v případech kdy byly vyžadovány tenké průřezy stojin a zlepšení metalurgických význaků vnesených do konečného výrobku a jejich uchování řízením během počtu horkých válcovacích průchodů potřebných k dosažení konečných rozměrů a tvaru výrobku.

Je tedy prvním úkolem předloženého vynálezu dosažení plynule litých předlitků nosníku, který lze dále válcovat k vytvoření nosníku při sníženém počtu horkých válcovacích operací, vyžadující menší a méně nákladné válcovací zařízení ve vztahu k obvyklé praxi, které by vytvořilo úspory výrobního času a vynaložené energie při výrobě takového konečného předmětu.

Jiným úkolem vynálezu je vytvořit plynule litý předlitek nosníku přičemž složení a mikrostruktura je kontrolována pro dosažení nosníku o konečných rozměrech a potřebných žádaných metalurgických vlastnostech při jeho výrobě z předlitku, ve srovnání s nosníky jako výsledkem běžných procesů.

Podle vynálezu se vytváří plynule odlitý předlitek nosníku o stojině a několika protilehlých výchozích částí přírub vybíhajících z protilehlých konců části stojiny. Stojina má průměrnou tloušťku nepřesahující 77 mm a každá z výchozích částí příruby má průměrnou tloušťku nepřesahující 77 mm. Další obměna vynálezu vytváří předlitek jehož maximální rozměry stojiny a příruby a poměr střední tloušťky výchozí části příruby k střední tloušťce stojiny leží v mezích 1:5 až 1:2. To dovoluje výhodné snížení poměru redukcí požadovaných k docílení žádaných me-

chanických vlastností obvykle až na 3:1 při vytvoření žádaných a potřebných metalurgických vlastností. Výběrem a udržováním tloušťky stojiny, tloušťky výchozí části příruby, a výhodně poměru tloušťky výchozí části příruby k tloušťce stojiny se docílí výhodná mikrostruktura jak předlitku nosníku tak konečného dokončeného nosníku. Mikrostruktura předlitku a metalurgické vlastnosti jsou dostatečně blízko k výchozí části pro docílení konečného tvaru, jemuž je dána přednost při minimálním počtu horkých zpracovacích pochodů. Konečná mikrostruktura již lze docílit z předlitků nosníků podle vynálezu ve stejném počtu horkých válcovacích průchodů, které se vyžadují k docílení rozměrů konečného výrobku. Není nebezpečí změny metalurgických vlastností potřebou několika přídavných horkých válcovacích průchodů za účelem dokončení rozměrů výrobků, což představuje znatelné zlepšení předloženého vynálezu vůči známému stavu techniky. Stojina a výchozí části přírub mohou každá mít tloušťku v mezích 25 až 38 až 77 mm. Každá výchozí část příruby předlitků nosníků může mít v podstatě stejnou tloušťku. Tloušťka stojiny může být větší než tloušťka každé z výchozích částí příruby nebo obměnou každá z výchozích částí příruby může mít tloušťku než je tloušťka stojiny.

Dvě výchozí části přírub mohou vybíhat z každého konce stojiny předlitku nosníku přičemž příruby mají v podstatě rovnoběžné strany. Strany stojiny mohou být rovněž rovnoběžné. Dvě části přírub na každém konci stojiny mohou být odděleny úhlem sevřeným mezi jejich příslušnými osami a ležícím v mezích 30° až 180° .

Výraz "oředlitek nosníku" jak je užit v popisu vynálezu je míněn jako plynulý kovový tvar odlitý, tvořený stojinou a výchozí částí přírub které při dalších zpracovacích krocích vytvoří konečný I nosník o žádaných rozměrech a tvaru.

Výraz "nosník blížící se čistému tvaru" tak jak je ho užito v popisu vynálezu je míněn vyjádřit plynulý kovový tvar, odlitý tvořený stojinou a výchozí částí přírub, které lze přeměnit v konečně utvářený, i rozměrově, nosník, podrobením předlitku nutným horkým zpracováním nevyžadujícím více než 15 horkých válcovacích průchodů celkem. Zvláště je tento výraz míněn aby vyjádřil takový plynule odlitý tvar přičemž (1) stojina a příru-
by, každá mají tloušťku v mezích 25 až 37 až 77 mm, (2) každá

příruba předlitku nosníku má v podstatě stejnou tloušťku (3) z každého konce stojiny vybíhají dvě příruby předlitku nosníku z nichž každá má v podstatě rovnoběžné strany, (4) strany stojiny mohou být taky rovnoběžné, a (5) obě příruby na každém konci stojiny jsou odděleny a rozbíhají se v úhlu ležícím v mezích od 30° do 180° .

Cílem výrazu "plynule odlitý" tak jak užíván v popisu tohoto vynálezu je určit strukturu, která je výsledkem chlazení po plynulém lití v nepřítomnosti jakýchkoli horkých zpracovatelských operací. Je to struktura plynule odlitého předlitku nosníku bezprostředně po chlazení a tuhnutí po plynulé lící operaci

Předlitky nosníků podle vynálezu mají žádané metalurgické vlastnosti pro dohotovený výrobek nosníku v důsledku poměrně rychlého a rovnoměrného tuhnutí ve formě jak stojiny tak všech výchozích částí přírub. Řízená maximální tloušťka jak stojiny tak výchozích částí přírub dovoluje poměrně rychlý rovnoměrný přestup tepla podle standartu komerčního plynulého lití a jeho rychlosti ve všech částech nosníku v podstatě téže míře jejímž výsledkem je rovnoměrné jemné zrna kovu než bylo známe a dosažitelné u takových předlitků nosníků podle stávajícího stavu techniky. Rychlé tuhnutí brání nežádoucímu růstu krystalů a celková úprava a rozměry pomáhají zabránit hrubnutí krystalů během dalšího výrobního postupu který brání ztrátě průtažnosti a pevnosti v tahu a dovoluje zachování houževnatosti. Žádaná mikrostruktura byla výsledkem režimu válcování za horka když podle stavu techniky byly užívány předlitky nosníků, obvykle docházelo - li k redukci asi 3:1. (Předlitky podle známého stavu techniky vyžadovaly redukci ne menší než 6:1, aby se přiblížily k týmž metalurgickým vlastnostem).

Podle vynálezu se rovněž docílí že plynule odlitý předlitek nosníku sestávající se ze stojiny a řady protilehlých výchozích částí přírub vybíhajících z protilehlých konců zmíněné stojiny kterážto stojina má tloušťku nepřesahující 77 mm a každá ze zmíněných výchozích částí přírub má průměrnou tloušťku nepřesahující rovněž 77mm, přičemž předlitek nosníku je plynule lit jedním proudem roztaveného kovu volně litým do formy předlitku

nosníku v místě zmíněné formy tvořící stojinu nosníku poblíž jednoho ze zmíněných konců stojiny. Poměr průměrné tloušťky výchozí části přírub k průměrné tloušťce zmíněné stojiny může ležet v mezích .5:1 až 2:1.

Dále podle vynálezu se získává plynule odlitý předlitek nosníku tvořený stojinou a několika výchozími částmi přírub vybíhajícími z protilehlých konců stojiny, kterážto stojina má průměrnou tloušťku nepřesahující 77 mm a každá výchozí část přírub má průměrnou tloušťku rovněž nepřesahující 77 mm, přičemž předlitek nosníku je plynule lit dvěma oddělenými současně litými proudy roztaveného kovu, z nichž každý proud je volně lit do formy předlitku nosníku v místě této formy tvořící stojinu nosníku poblíž příslušného jednoho konce stojiny nosníku. Opět poměr průměrné tloušťky výchozí části příruby k průměrné tloušťce zmíněné stojiny může se nalézat mezi .5 až 2:1.

Podle vynálezu lze rovněž získat určité zlepšené způsoby výroby plynulého lití předlitků nosníků podle vynálezu . Za prvé u způsobů plynulého lití předlitku nosníku, nosník sestává ze stojiny a několika protilehlých výchozích částí přírub vybíhajících z protilehlých konců stojiny, přičemž zlepšení spočívá v lití předlitku nosníku jediným proudem roztaveného kovu volně litým do formy předlitku nosníku v místě formy tvořící stojinu, poblíž jednoho ze zmíněných konců stojiny a stojina má průměrnou tloušťku nedosahující 77 mm.

Za druhé u způsobu plynulého lití předlitku nosníku je nosník tvořen stojinou a několika výchozími částmi protilehlých přírub vybíhajících z protilehlých konců části stojiny, přičemž zlepšení je tvořeno litím předlitku nosníku dvěma oddělenými, současně litými proudy roztaveného kovu, z nichž každý proud je volně lit do formy předlitku nosníku v místě které tvoří stojinu nosníku, poblíž příslušných konců zmíněné stojiny, která má průměrnou tloušťku ne vyšší než 77 mm.

Stojina a příruby plynule litého předlitku nosníku podle vynálezu mají krystalickou strukturu jemného feritu a perlitu v podstatě prostou jehlicového feritu a povlaků ohraničujících krystaly feritu. Význak "krystalická struktura jemného feritu a perlitu v podstatě prostá jehlicovitého feritu a povlaků ohraničujících

krystaly feritu" definuje podle vynálezu strukturu odlitku vyznačenou krystalickou sturkturou znázorněnou na mikrografu na obr. 2. Tato struktura je vyznačena vnější rychle ochlazenou částí odlitých sochorů podle stavu techniky v protikladu k vnitřní části, která má krystalickou strukturu znázorněnou na obr. 3 a 4 získanou u známých předlitků nosníků. Tato vyobrazení znázorňují běžnou mikrostrukturu získanou plynulým litím jehlicového feritu o velkých rozměrech krystalů s ohraničením krystalů pro eutektoidního feritu, který se vyskytuje na místě krystalů austenitu podle stavu techniky.

Výraz " v podstatě prostý" je míněn aby vyjádřil, že jehlicový ferit a perlit může být přítomen v plynule litých předlitcích nosníků podle vynálezu avšak v malých množstvích neovlivňujících jeho vlastnosti.

Za použití sochoru jako výchozího tvaru pro válcování nosníku tvaru I až do množství 72 průchodů horkou válcovací stolicí bylo nutných k docílení žádané metalurgie konečných rozměrů a uspořádání vyraběného konstrukčního členu. Je-li užito zaškraceného tvaru plynule litého předlitku nosníku jako výchozího tvaru bylo nutno k výrobě konečného výrobku použít až 32 průchodů horkou válcovací stolicí. Žádaná metalurgická struktura se obvykle docílí asi po 15 průchodech horkými válcovacími stolicemi, přičemž zbývající průchody jsou nutné pro přivedení nosníku na konečné rozměry a uspořádání. Zaškracený průřez nosníku zůstává náchylným k vytváření potíží při prodloužení při válcování, které dlouho bránilo výrobě nosníku touto technikou vedoucí k trhání přírub a/ nebo přílišnému prodloužení nebo vybočení stojny. Počet průchodů vyžadovaných při použití zaškracených průřezů nosníků, vyžaduje tudíž tytéž kapitálové investice a vysoké energetické náklady, které vyznačovaly předlitky podle stavu techniky a způsoby jejich výroby.

Předlitek nosníku dovoluje výrobu žádaného konečného nosníku při minimálním počtu průchodů, obvykle konečný dohotovený tvar nosníku lze získat v nikoli více než 15 horkých průchodů, přičemž minimum zpracování potřebného k docílení žádaných metalurgických vlastností se docílí při redukci asi 3:1. Podobně uspořádání předlitků nosníků podle vynálezu, poněvadž je tvarem bližší žádanému konečnému výrobku než podle stavu techniky snižuje

namáhání a napětí v kovu během válcování, které naopak snižuje nerovnoměrné prodloužení příruby/stojiny, trhání přírub a vybočování stojiny.

Snížení počtu průchodů potřebných k docílení jak žádaného konečného tvaru a metalurgických vlastností snižuje ve značné míře kapitálové výdaje potřebné k zavedení způsobu výroby podle vynálezu, při výrobě výrobků podle vynálezu. Podstatné úspory na energii se rovněž docílí a poněvadž počet průchodů je snížen zkrátí se znatelně celý proces, který naopak zvýší potenciální vstup/průchod předlitků nosníků podle vynálezu dále umožní výrobu konečných výrobků bez zvýšení počtu plynulých licích linek nebo zařízení.

Vynález užívá optimálně techniky otevřeného lití, nejvýhodněji při současném použití řepky nebo obdobného olejového maziva jako ochranné vrstvy pro ovládání oxidace, při kterémžto způsobu lití lze a byla také uskutečněna, jako volba, technika ponorného lití případně s použitím licích prášků avšak výslovné použití těchto technik není nutné.

Vynález tak odstraňuje shora zmíněné nedostatky a nevýhody plynulého lití předlitků nosníků a způsobů plynulého lití předlitku nosníku.

STRUČNÉ OBJASNĚNÍ VÝKRESŮ

Vynález bude v dalším popsán na příkladu provedení ve vztahu k připojeným výkresům na nichž značí:

Obr.1. schematický pohled na průřez plynule odlitého předlitku nosníku podle vynálezu,

Obr.2. fotografický mikrosnímek krystalické struktury jemného feritu a perlitu v podstatě prostého jehlicového feritu a povlaků ohraničujících krystaly feritu u plynule odlitého předlitku nosníku podle vynálezu,

Obr.3. fotografický mikrosnímek běžného plynule odlitého předlitku,

Obr.4. fotografický mikrosnímek běžného plynule odlitého sochoru,

Obr.5. sloupcový diagram srovnávající vrubovou houževnatost zjištěnou na Charpyově kladivu běžného předlitku nosníku s hodnotami docílenými podle vynálezu při různých označených teplotách a

Obr.6. sloupcový diagram srovnávající tažné vlastnosti běžného předlitku nosníku s vlastnostmi docílenými podle vynálezu.

Na Obr. 1. je znázorněn schematicky plynule odlitý předlitek nosníku 10 podle vynálezu. Předlitek nosníku 10 má stojinu 12 a protilehlé příruby 14, 16, 18, 20 vybíhajících z protilehlých konců stojiny 12. Příruby vybíhající z každého protilehlého konce stojiny 12 předlitku nosníku mohou být odděleny v úhlu sevřeném jejich podélnými osami a ležícím v mezích asi 30° až 180° . Tloušťka stojiny, tloušťka výchozích částí přírub, poměr tloušťky stojiny k tloušťce výchozích částí přírub a úhel rozevřený výchozích částí přírub jsou všechny navrženy k zajištění dostatečně rychlého chlazení během plynulého lití předlitku nosníku za účelem dosažení krystalické struktury jemného feritu a perlitu v podstatě prostého jehlicového feritu a povlaků ohraničujících krystaly feritu v celém průřezu přírub. Jinak vnitřní strany a povrchy výchozích částí přírub se budou chladit pomaleji než zbytek předlitku nosníku s výsledkem významné přítomnosti krystalické struktury znázorněné na obr. 3. a 4.

Jak znázorněno na obr. 1. může být tloušťka A stojiny rovna tloušťce B a C přírub 14, 16, 18, 20. V tomto provedení jsou tloušťky B a C zmíněných přírub v podstatě stejné, přičemž jejich strany B1, B2, C1, C2 jsou v podstatě rovnoběžné. Při rozměrech a úpravě plynule odlitého předlitku nosníku znázorněného na obr.1., lze docílit dostatečně rychlého a rovnoměrného chlazení roztaveného kovu při plynulém lití a zajištění tvorby žádané krystalické struktury jemného feritu a perlitu v podstatě prostého jehlicového feritu a povlaků ohraničujících krystaly feritu v celém průřezu předlitku nosníku.

Jak je známo v procesech plynulého lití předlitek nosníků používá se průtokových, vodou chlazených měděných forem pro plynulé lití jejichž vnitřní uspořádání souhlasí s uspořádáním žádaného konečného průřezu předlitku nosníku. V důsledku smršťování odlitého kovu během chlazení je běžnou praxí konstrukce formy pro plynulé lití opatřené stěnami postupně se sklánějícími ve směru lití pro vyrovnání odchylek při postupném chlazení odlitého kovu a jeho tuhnutí při průchodu formou. Výstupní konec formy souhlasí v podstatě s žádanými rozměry průřezu a uspořádání konečného předlitku nosníku vystupujícímu z formy.

Po konečném ochlazení a ztuhnutí plynule předlitého předlitku nosníku podle vynálezu znázorněného na obr.1. bude jeho krystalická struktura typicky taková jako na fotomikrosnímku na obr.2. Z fotomikrosnímku na obr.2. je patrné, že mikrostruktura předlitku je tvořena jemným feritem a perlitem a je v podstatě prostá jehlicového feritu a povlaků ohraničujících krystaly feritů.

PŘÍKLAD PROVEDENÍ VYNÁLEZU

Byl předveden specifický příklad provedení vynálezu a byly jím dosaženy následující pokusné plynule lité předlitky nosníků podle vynálezu z oceli složení uvedeného v tabulce 1.

TABULKA 1

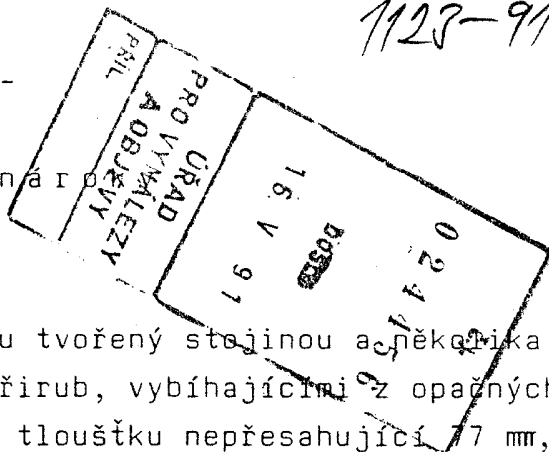
Teplota /	C	Mn	P	S	Si	Cu	Ni	Cr	Mo	Sn	Fe
zkouš.1 8-4499	.14	.85	.009	.031	.24	.27	.11	.13	.033	.011	balance
zkouš.2 8-4731	.16	.79	.010	.033	.25	.25	.09	.08	.022	.010	balance

Zkouška 1 o složení uvedeném na Tab.1. sestávala z výroby 56 vzorků předlitků nosníků a zkouška 2 sestávala z výroby 72 vzorků předlitků nosníků z nichž všechny měly přibližný tvar znázorněný na obr.1. Při zkoušce 1, byla tloušťka plynule lité příruby předlitku nosníku 64 mm a tloušťka stojiny byla 51 mm. Vzorky byly přibližně 95 mm široké. Při zkoušce 2 byla tloušťka plynule lité příruby předlitku nosníku 89 mm (průměr) a tloušťka stojiny byla 102 mm. Vzorky byly zahřívány v peci vytápěné zemním plynem na teplotu přibližně 1 260°C pro horké válcování a pro horké dohotovovací válcování dosahovala teplota vzorků 1 070°C a více pro vzorky válcované redukčním poměrem 1.7 až 2.5 až k teplotě nižší než 760°C pro vzorky pro válcování s vyšším redukčním poměrem např. 8.5. Kvalitativní přezkoušení vzorků válcovaných za horka neobjevilo žádné praskání nebo trhání okrajů při dobrém celkovém vzhledu vzorků. Šířka vzorku byla 102 mm přibližně po válcování jehož výsledkem byla délka úměrná redukci tloušťky. Charpyho vrubová houževnatost (obr.5.) a hodnoty zkoušky tažnosti (obr.6) byly stanoveny ze vzorků zkoušky 1 podle norem ASTM - A673 a ASTM - A370, a byly srovnány s vrubovými zkouškami a zkouškami tažnosti běžných výrobků o

o složení podle zkoušky 2. Srovnání jsou znázorněna sloupcovými grafy na obr. 5. a 6. Ják je patrno z těchto dat vzorky vyrobené podle vynálezu dosahovaly lepších nebo stejných mechanických vlastností ve srovnání s běžným výrobkem. Tyto vlastnosti byly docíleny s vzorky podle vynálezu při redukčním poměru horkého válcování přibližně 2:1 ; zatímco vzorky vyrobené podle stavu techniky vyžadovaly redukční poměr 6:1. Jak vysvětleno shora docílí se snížením redukčních poměrů potřebných k dosažení požadovaných mechanických vlastností podle vynálezu ekonomických úspor jak na výrobním způsobu tak na válcovacím zařízení.

JUDr. Otakar ŠVORČEK
advokát





- 1 Plynule odlitý předlítek nosníku tvořený stojinou a několika protilehlými výchozími částmi přírub, vybíhajícími z opačných konců stojiny, mající průměrnou tloušťku nepřesahující 77 mm, přičemž každá výchozí část přírub má průměrnou tloušťku nepřesahující 77mm.
- 2 Předlítek nosníku podle nároku 1 vyznačený tím, že poměr průměrné tloušťky výchozí části příruby a průměrné tloušťky stojiny leží v mezích 0.5:1 až 2:1.
- 3 Předlítek nosníku podle nároků 1 nebo 2 vyznačený tím, že stojina a každá z výchozích částí přírub má průměrnou tloušťku ležící v mezích 38 mm až 77 mm.
- 4 Předlítek nosníku podle kteréhokoli z předchozích nároků vyznačený tím, že stojina má průměrnou tloušťku větší než je průměrná tloušťka každé z výchozích částí přírub.
- 5 Předlítek nosníku podle kteréhokoli z nároků 1 - 3 vyznačený tím, že stojina má průměrnou tloušťku menší než je průměrná tloušťka každé z výchozích částí přírub.
- 6 Předlítek nosníku podle kteréhokoli z nároků 1 - 3 vyznačený tím, že stojina a každá z výchozích částí přírub mají v podstatě stejnou průměrnou tloušťku.
- 7 Předlítek nosníku podle kteréhokoli z nároků 1 - 6 vyznačený tím, že každá z výchozích částí přírub má v podstatě rovnoběžné strany.
- 8 Předlítek nosníku podle kteréhokoli z nároků 1 - 7 vyznačený tím, že z každého konce stojiny vybíhají dvě výchozí části příruby.
- 9 Předlítek nosníku podle nároku 8 vyznačený tím, že dvě výchozí části příruby vybíhající z každého konce stojiny svírají úhel v mezích 30° až 180° .
- 10 Předlítek nosníku podle kteréhokoli z nároků 1 - 9 plynule odlitý jedním proudem roztaveného kovu přivedeného do formy

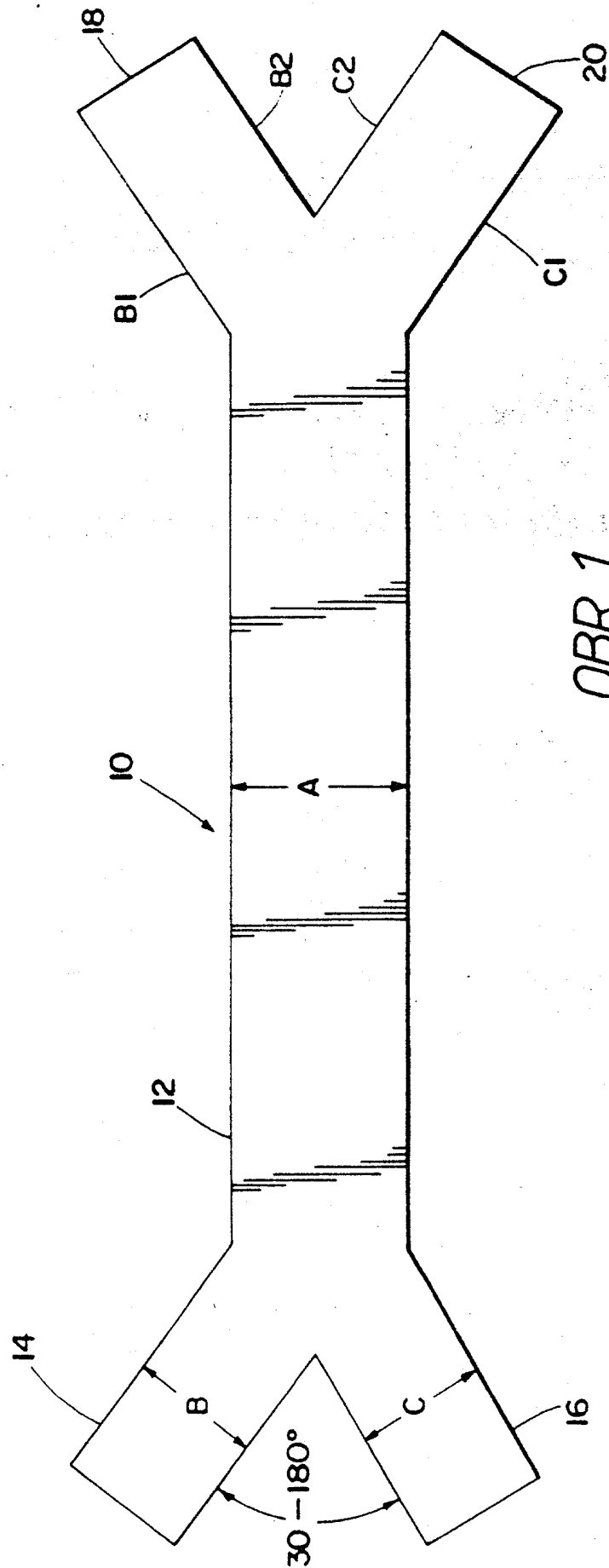
předlitku nosníku v místě části formy tvořící stojinu nosníku u jednoho z konců stojiny.

- 11 Předlitek nosníku podle kteréhokoli z nárolů 1 - 9 plynule odlitý dvěma oddělenými proudy současně tekoucího roztaveného kovu, z nichž každý proud je přiveden do formy předlitku nosníku v místě části formy tvořící stojinu nosníku u příslušného z konců stojiny.
- 12 Předlitek nosníků podle kteréhokoli z nároků 1 - 11 vyznačený tím, že stojina a výchozí část přírub mají krystalovou strukturu jemného feritu a perlitu, v podstatě prostou jehlicového feritu a povlaků ohraničujících krystaly feritů.
- 13 Nosník vytvořený z předlitků nosníků podle kteréhokoli z předchozích nároků.
- 14 Způsob plynulého lití předlitku nosníku tvořeného stojinou a protilehlými výchozími částmi přírub vybíhajících z protilehlých konců stojiny vyznačených tím, že lití předlitku nosníku se děje jediným proudem roztaveného kovu volně litého do formy předlitku nosníku v jejím místě tvořícím stojinu předlitku u jednoho z konců stojiny, přičemž stojina má průměrnou tloušťku nepřesahující 77 mm.
- 15 Způsob plynulého lití předlitků nosníku tvořeného stojinou a protilehlými výchozími částmi přírub vybíhajícími z protilehlých konců stojiny vyznačený tím, že lití předlitku se děje dvěma oddělenými současně litými proudy, z nichž každý je lit volně do formy předlitku nosníku u příslušného z konců stojiny nosníku, přičemž stojina má průměrnou tloušťku do 77 mm.


JUDr. Otakar ŠVOCH.
advokát.

zast.:

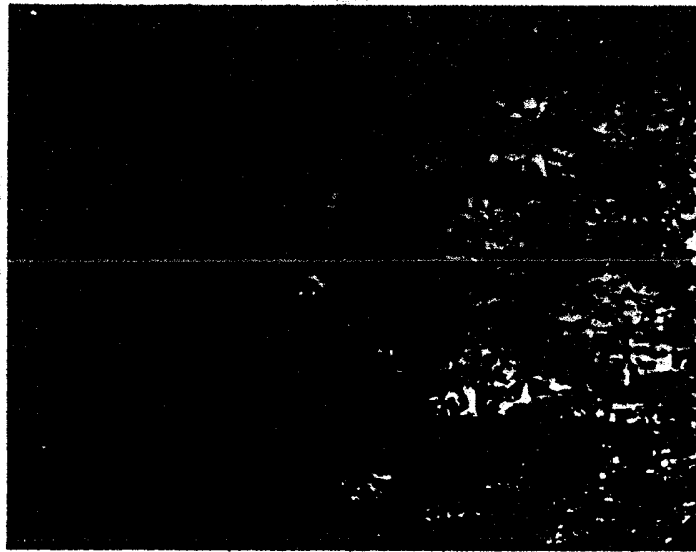
1123-97W



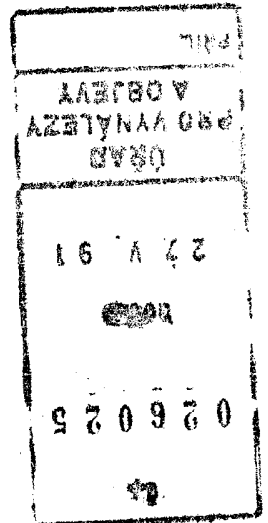
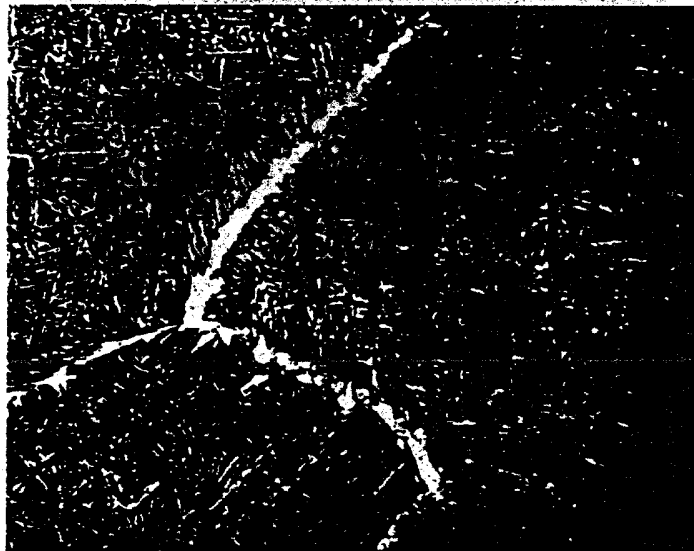
OBR. 1.

026025	27 V 91	00AD	PROVNALEZY	PALE
--------	---------	------	------------	------

OBR.2.



OBR.3.

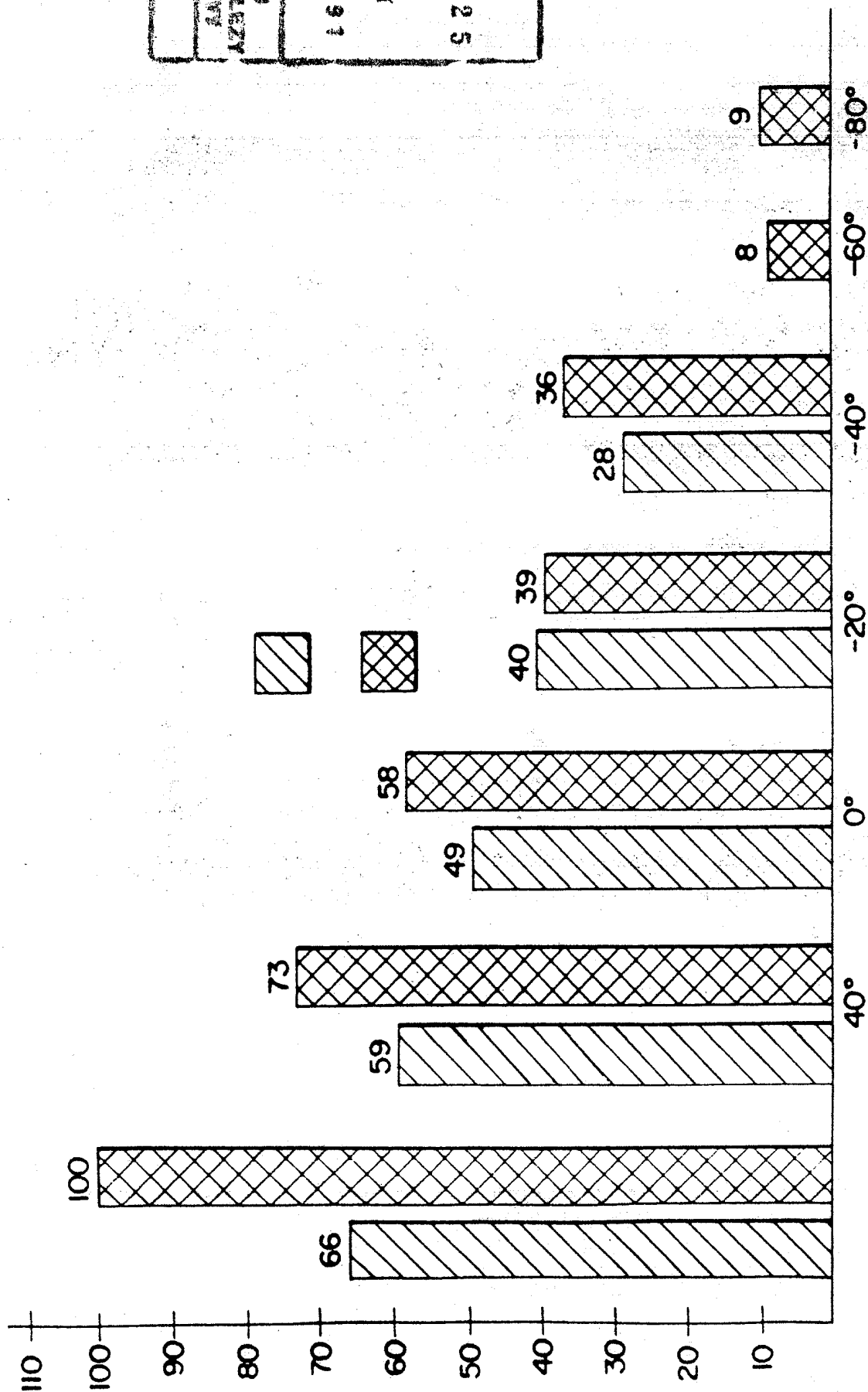


OBR.4.



1123-91W

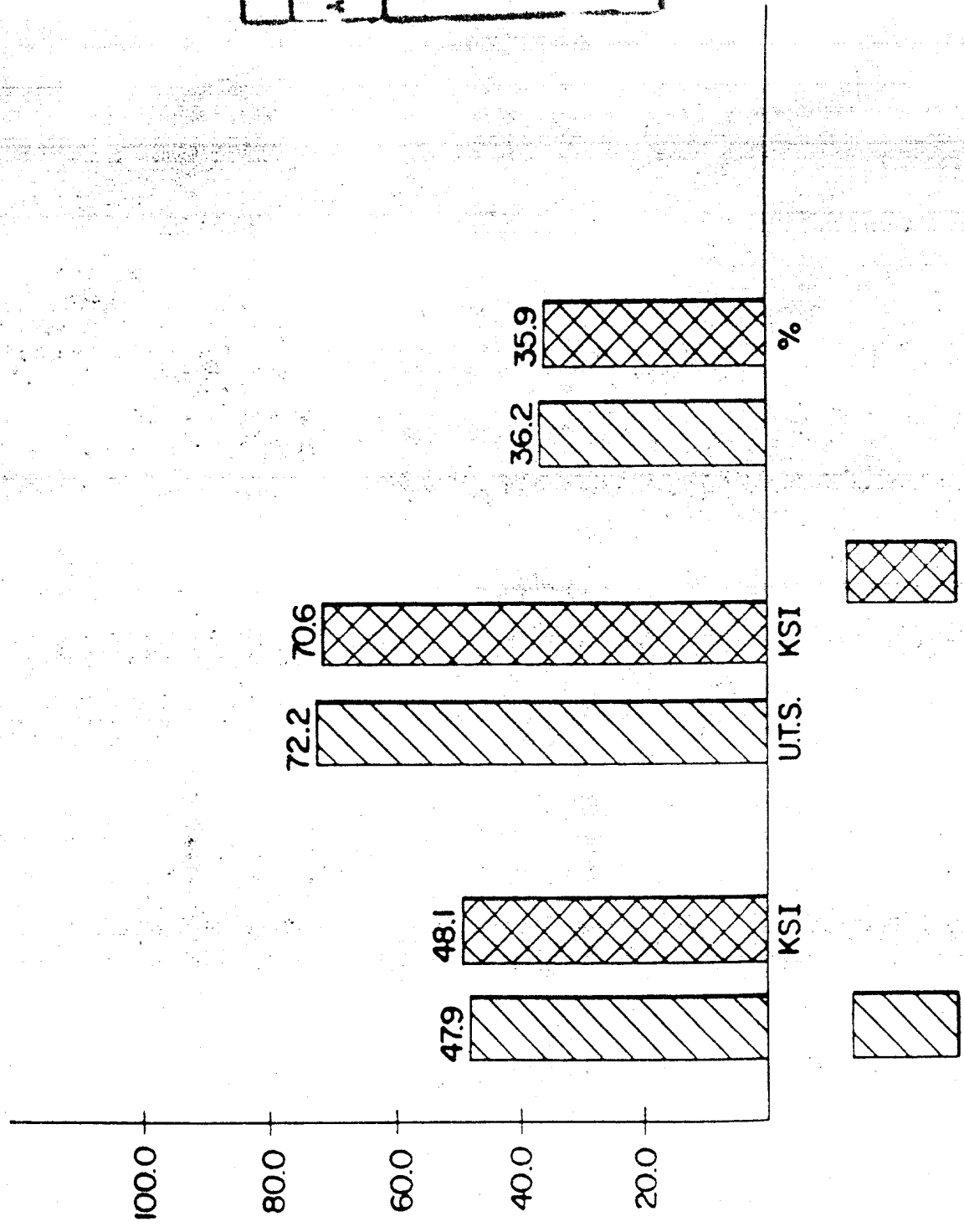
PAŁ.	125180 W	16 A 12	520930
UŁAD	1231YNAN 002		
W 081500			



OBR.5.

1123-91W

026025	16 V 22	UŠAD PRO VYNALEZY A OBJEVY	PAT.
--------	---------	----------------------------------	------



OBR. 6.

5