



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

242782

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 03 03 83

(21) PV 1486-83

(51) Int. Cl.⁴

B 21 H 7/00

(40) Zveřejněno 31 08 85

(45) Vydáno 15 05 87

(75)

Autor vynálezu

POSPÍŠIL JOSEF; FOTUL ILJA ing.; OBST OLDŘICH dr. ing.;
KŘIVÁČEK LADISLAV ing., PRAHA; MALEC VÁCLAV, Kladno

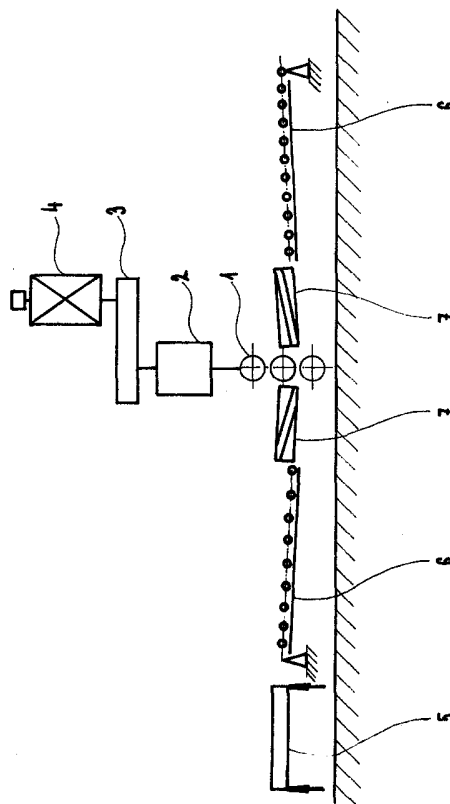
(54) Způsob výroby dlouhých kovových polotovarů, zejména tyčí a zařízení
k provádění tohoto způsobu

Vynález řeší výrobu profilů ze vstupního tyčového materiálu tvářením, po předchozím ohřevu přímým průchodem elektrického proudu materiálem.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že výchozí tyčový materiál se na tvářecí teplotu ohřívá ve dvou fázích, přičemž v první fázi se dodá 90 až 95 % tepla přímým průchodem elektrického proudu materiálem, a v druhé fázi se materiál na tvářecí teplotu dohřeje. Zařízení sestává z ohřívacího lože 5 a z válcovací stolice 1, mezi nimiž je umístěna pomocná ohřívací komora 7, s výhodou tvořená induktorem. Při reverzním válcování je pomocná ohřívací komora 7 s výhodou umístěna i za válcovací stolicí 1. Při tandemovém uspořádání válcovacích stolic 1 je výhodné umístit pomocnou ohřívací komoru 7 před každou válcovací stolicí 1.

Vynález je vhodný pro výrobu různých profilů jako jsou turbínové a kompresorové lopatky, nože, prizmatické profily, vyráběné z tyčových polotovarů tvářením při 1 100 až 1 250 °C.

Obr. 1



Vynález se týká způsobu výroby dlouhých kovových polotovarů, zejména tyčí, tvářením, po předchozím ohřevu přímým průchodem elektrického proudu, přiváděného do konců tyčí a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Doposud se kovový tyčový materiál ke tváření ohřívá nejčastěji stacionárně pomocí chlazených kleštin, jimiž se do materiálu přivede elektrický proud. Ohřev materiálů přímým průchodem elektrického proudu má řadu výhod, ve srovnání s jinými způsoby ohřevu materiálů, zejména vysokou účinnost přeměny elektrické energie na teplo v materiálu, a to více než 95 % a vysokou rychlost ohřevu.

Nevýhodou tohoto řešení je, že konce tyčového materiálu uchopené v kleštinách jsou v důsledku chlazení kleštin, chladnější než ostatní část ohřívajícího tyčového materiálu. Tato skutečnost působí nepříznivě na zdárný průběh tváření, zejména na zavedení vstupního konce tyčového materiálu do válcovací mezery. Doposud se uvedená nevýhoda řeší např. svařováním tyčového materiálu a jeho kontinuálním ohřevem přímým průchodem elektrického proudu, s následným tvářením a poté dělením kontinuálně vyválcovaného polotovaru.

Nevýhodou uvedeného řešení je vysoká pracnost, energetická náročnost a skutečnost, že neumožňuje válcování složitých profilů, u nichž je nutné několik průchodů válcovacími kalibry. Synchronizace několika válcovacích stolic v tandemovém uspořádání včetně kontinuálního ohřevu je spojená s řadou provozních a technických problémů, jakož i se značnými investičními náklady.

Stávající způsoby výroby složitějších profilů neumožňují efektivní využití energie, vložené do ohřevu polotovaru pro válcování. Při postupném válcování kupříkladu třemi průchody válcovací stolicí, se polotovar po průchodu válcovací stolicí nechá vychladnout, znovu se ohřívá atd. Postup je spojený s vysokými energetickými nároky a s negativním vlivem na kvalitu povrchu a na strukturu materiálu.

Při použití tandemového uspořádání válcovacích stolic u slabších a složitějších profilů dochází vzhledem k použitým rychlostem válcování k takovému poklesu teploty, že konečný rozměr při jednom ohřevu nelze docílit. V jiných případech bylo použito přehřívání tyčového materiálu před tvářením, což přinášelo, kromě energetické nevýhodnosti, nežádoucí vliv na strukturu a kvalitu materiálu.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby dlouhých kovových polotovarů, zejména tyčí, ohřevem výchozího materiálu na tvářecí teplotu 1 100 až 1 250 °C přímým průchodem elektrického proudu, s následujícím tvářením, podle vynálezu.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že výchozí materiál se na tvářecí teplotu ohřívá ve dvou fázích, přičemž v první fázi se výchozímu materiálu dodá 90 až 95 % tepla přímým průchodem elektrického proudu, načež ve druhé fázi se na tvářecí teplotu dohřeje. Vynález řeší i zařízení k provádění uvedeného způsobu, sestávající z válcovací stolice s předřazeným dopravníkem a ohřívacím ložem pro přímý průchod elektrického proudu materiálem. Podstata zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že mezi ohřívacím ložem pro přímý průchod elektrického proudu a válcovací stolicí je umístěna pomocná ohřívací komora. Pomocná ohřívací komora je s výhodou tvořena induktorem. Při reverzním pohybu válcovaného polotovaru je výhodné, když pomocná ohřívací komora je umístěna také za válcovací stolicí.

Výhodou vynálezu je, že zajišťuje snadné a bezpečné zavádění konců válcovaného materiálu do válcovací mezery, což má za následek zvýšení produktivity výroby, snížení zmetkovitosti a také zvýšení bezpečnosti práce obsluhy válcovací stolice. Vyrovnání teploty ve válcovaném materiálu se příznivě projevilo na kvalitě konečného profilového výrobku. Při opakovaném vstupu válcovaného materiálu do válcovací stolice, tj. při reverzním či tandemovém uspořádání válcovací tratě, vynález umožňuje operativně odstranit nežádoucí zchlazení válcovaného materiálu použitím indukčního, plazmového nebo jiného dohřevu. Byla odstraněna závislost válc-

vání na množství tepla naakumulovaného v polotovaru při základním ohřevu přímým průchodem elektrického proudu, takže je možné v souvislém sledu provést neomezený počet válcovacích stehů ve složitých kalibrech, při zachování výhod ohřevu polotovarů přímým průchodem elektrického proudu a při využití výhody libovolného výkonného zdroje přehřevu polotovarů, podle potřeby.

Podle příkladného provedení vynálezu se ve dvou fázích ohřívaly tyče určené k výrobě turbinových lopatek. V první fázi se odporově, přímým průchodem elektrického proudu ohřál výchozí materiál, jímž byly tyčové polotovary, na teplotu 115 °C, čímž se v tyčových polotovarech naakumulovalo 95 % tepla potřebného k válcování. Zbytek tepla, potřebný především k vytemperování vstupní části tyčového polotovaru, byl dodán tyčovému polotovaru indukčním ohřevem. Po zavedení tyčového polotovaru do válcovací stolice, které proběhlo bez závad, následovalo reverzní válcování průchodem třemi kalibry.

Mezi druhým a třetím stehem byl tyčový polotovar před vstupem do válcovací stolice indukčně přehřát, čímž byly pokryty ztráty tepla vzniklé během válcování a manipulace s tyčovými polotovary. Získaný vyválcovaný polotovar byl použit pro výrobu turbinových lopatek, které měly vysokou kvalitu, podstatně se snížila zmetkovitost a zvýšila se produktivita práce.

Na připojených výkresech je znázorněno schéma příkladů uspořádání zařízení podle vynálezu, a to na obr. 1 s třemi válcovacími stolicemi a na obr. 2 s tandemovým uspořádáním válcovacích stolic.

Podle prvního příkladu, zařízení tvoří reverzní válcovací stolice s průměrem válců 300 milimetrů s mechanickým převodem, sestávajícím z hřebenové skříň 2 a převodové skříň 3, spojené s elektrickým motorem 4. Před třemi válcovacími stolicemi 1 je umístěn manipulátor 6, jímž je výkyvný stůl. Stejný manipulátor 6 je umístěn za válcovací stolicí 1. Na obou manipulátorech 6 je umístěna pomocná ohřívací komora 7, tvořená induktorem. Před manipulátorem 6 umístěným před válcovací stolicí 1 je v jeho podélné ose umístěno ohřívací lože 5 s napájecím zdrojem a s přiřazeným zásobníkem, které nejsou zakresleny.

Tyčové polotovary se ze zásobníku dopraví na ohřívací lože 5, kde jsou sevřeny do kleštin, kterými se přivede z napájecího zdroje do polotovarů elektrický proud. Tyčové polotovary se ohřejí na tvářecí teplotu. Manipulátorem 6 se tyčové polotovary po průchodu pomocnou ohřívací komorou 7 dopraví do válcovací mezery. Vzhledem ke správné teplotě vstupního konce tyčového polotovaru válcování proběhlo bez závad. Při zpětném chodu se k eliminování ztrát tepla válcovaného materiálu použije pomocná ohřívací komora 7, kterou jsou tyčové polotovary vedeny před vstupem do válcovací mezery z druhé strany válcovací stolice 1.

Podle dalšího příkladu provedení vynálezu byly válcovány tyčové polotovary na profil, z něhož se zhotovovaly nože, přičemž válcovací trať měla tandemové uspořádání. Nejprve byl výchozí materiál ohřát na 170 °C, čímž naakumuloval 92 % tepla, potřebného ke tváření. Zbytek tepla byl dodán indukčně před vstupem materiálu do válcovací mezery. Uvedené rozdělení ohřevu vstupního materiálu do dvou fází, podobně jako v prvním příkladu provedení vynálezu, přineslo řadu výhod, především příznivý účinek na kvalitu nožů a na produktivitu práce.

Zařízení k provádění způsobu podle tohoto druhého příkladu provedení vynálezu sestává ze tří válcovacích stolic 1, spojených přes hřebenovou skříň 2 a převodovou skříň 3 s elektrickým motorem 4. Před první válcovací stolicí 1 je umístěno ohřívací lože 5 pro přímý průchod elektrického proudu výchozím materiálem k válcování. Mezi tímto ohřívacím ložem 5 a válcovací stolicí 1 je umístěna pomocná ohřívací komora 7 tvořená induktorem. Další pomocné ohřívací komory 7 jsou umístěny v prostoru mezi jednotlivými válcovacími stolicemi 1. Při poklesu teploty válcovaných tyčových polotovarů byl operativně tento pokles indukčním přehřevem eliminován.

Vynález je vhodný pro výrobu různých profilů jako jsou turbinové a kompresorové lopatky, nože, prizmatické profily, vyráběné z tyčových polotovarů.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob výroby dlouhých kovových polotovarů, zejména tyčí, ohřevem výchozího materiálu na tvářecí teplotu 1 100 až 1 250 °C přímým průchodem elektrického proudu, s následujícím tvářením, vyznačený tím, že výchozí materiál se na tvářecí teplotu ohřívá ve dvou fázích, přičemž v první fázi se výchozímu materiálu dodá 90 až 95 % tepla přímým průchodem elektrického proudu, načež ve druhé fázi se výchozí materiál na tvářecí teplotu dohřeje.

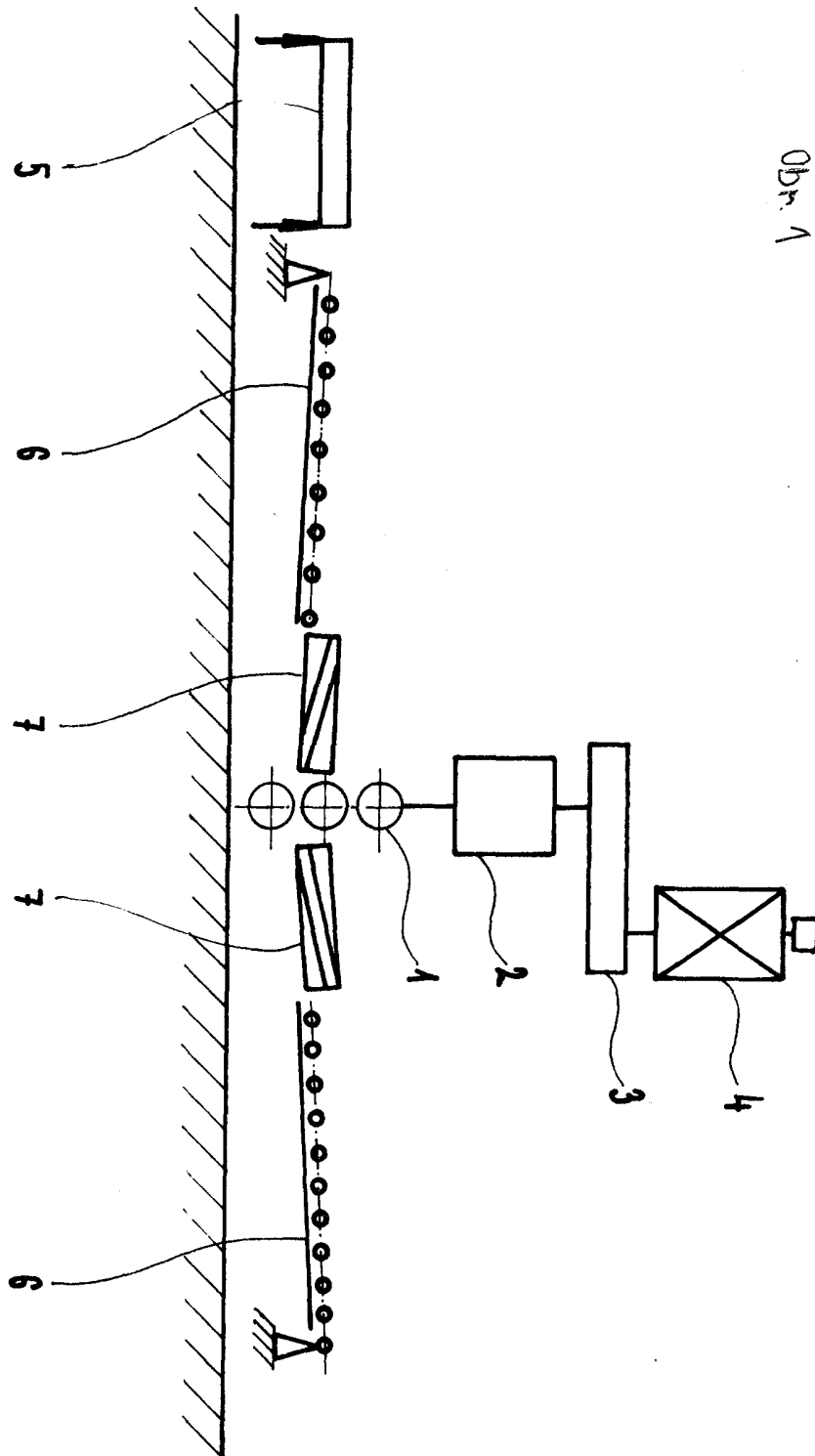
2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, sestávající z válcovací stolice s předřazeným dopravníkem a ohřívacím ložem pro přímý průchod elektrického proudu, vyznačený tím, že mezi ohřívacím ložem (5) a válcovací stolicí (1) je umístěna pomocná ohřívací komora (7).

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že pomocná ohřívací komora (7) je tvořena induktorem.

4. Zařízení podle bodu 2 nebo 3, vyznačené tím, že pomocná ohřívací komora (7) je umístěna také za válcovací stolicí (1).

2 výkresy

Obn. 1



Obr. 2

