

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

299 298

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

- (21) Číslo přihlášky: **1998-4017**
(22) Přihlášeno: **09.06.1997**
(30) Právo přednosti: **07.06.1996 NL 1996/1003293**
(40) Zveřejněno: **17.11.1999**
(**Věstník č. 11/1999**)
(47) Uděleno: **30.04.2008**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **11.06.2008**
(**Věstník č. 24/2008**)
(86) PCT číslo: **PCT/NL1997/000325**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1997/046332**

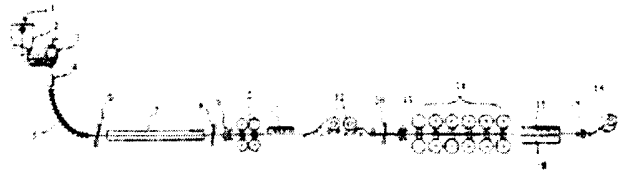
(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
B21B 1/46 (2006.01)
B21B 1/26 (2006.01)
B21B 3/00 (2006.01)
C21D 8/02 (2006.01)
C21D 8/04 (2006.01)

- (56) Relevantní dokumenty:
EP 666122; EP 306076; DE 19520832.

- (73) Majitel patentu:
HOOGO VENS STAAL B. V., IJmuiden, NL
(72) Původce:
Cornelissen Marcus Cornelis Maria, Castricum, NL
Groot Aldricus Maria, Heerhugowaard, NL
Den Hartog Huibert Willem, Noordwijkerhout, NL
(74) Zástupce:
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000

meziskladování a austeniticky vyválcovaný pás se po dosažení požadované tloušťky řeže na části o požadované délce, které se následně navíjejí do svitků.



- (54) Název vynálezu:
Způsob výroby ocelového pásu

- (57) Anotace:
Při způsobu výroby ocelového pásu se roztavená ocel odlévá ve stroji (5) pro plynulé lití do podoby plosky a při využití její teploty se přemísťuje přes zařízení pece (7). Ploska se předválcovává nahrubo v předválcovacím zařízení (10) a válcuje se na hotovo ve válcovacím dokončovacím zařízení (14) do podoby ocelového pásu s požadovanou tloušťkou. Pro výrobu feriticky válcovaného ocelového pásu se ploska válcuje v předválcovacím zařízení (10) nahrubo v austenitickém rozsahu a po tomto válcování v austenitickém rozsahu se ochlazuje na teplotu, při níž má ocel v podstatě feritickou strukturu, a pás, ploska nebo část plosky se válcuje v dokončovacím zařízení (14) na hotovo při rychlostech, jež v podstatě odpovídají vstupní rychlosti vstupu do dokončovacího zařízení (14) a postupnému ubírání tlouštěk a válcuje se alespoň v jedné válcovací stolici dokončovacího zařízení (14) ve feritickém rozsahu, přičemž ploska opouští stroj (5) pro plynulé lití před vstupem do předválcovacího zařízení (10) a ploska nebo část plosky se dopravuje z předválcovacího zařízení (10) do dokončovacího zařízení (14) bez meziskladování a feriticky vyválcovaný pás se po dosažení požadované tloušťky řeže na části o požadované délce, které se následně navíjejí do svitků. Pro výrobu austeniticky válcovaného ocelového pásu se pás vycházející z předválcovacího zařízení (10) ohřívá nebo udržuje na teplotě v austenitickém rozsahu a válcuje se v dokončovacím zařízení (14) v podstatě v austenitickém rozsahu na konečnou tloušťku a následně po tomto válcování se ochlazuje na teplotu ve feritickém rozsahu, přičemž ploska opouští stroj (5) pro plynulé lití před vstupem do předválcovacího zařízení (10), ploska nebo část plosky se dopravuje z předválcovacího zařízení (10) do dokončovacího zařízení (14) bez

CZ 299298 B6

Způsob výroby ocelového pásu

Oblast techniky

- 5 Vynález se týká způsobu výroby ocelového pásu, kdy se roztavená ocel odlévá ve stroji pro plynulé lití do podoby plosky a při využívání horka souvisejícího s odléváním se přemísťuje přes zařízení pece, předválcovává se na hrubo v předválcovacím, zařízení a válcuje se finálně v konečném válcovacím dokončovacím zařízení do podoby ocelového pásu s požadovanou tloušťkou a přepravuje se do zařízení pro další využití.

10

Dosavadní stav techniky

- 15 Uvedený způsob je znám z patentového spisu EP 0 666 122. Vynález je obzvláště výhodný pro zhotovování tenké plosky s tloušťkou menší než 150 mm, výhodně pak méně než 100 mm a výhodněji v rozmezí tloušťky od 40 do 100 mm.

20

Spis EP 0 666 122 představuje způsob podle něhož se následně po homogenizaci v tunelové peci plynule litá tenká ocelová ploska válcuje v průběhu provádění určitého počtu kroků válcování za tepla, což znamená v austenitické oblasti pásu s tloušťkou menší než 2 mm.

V zájmu dosažení takové konečné tloušťky ve válcovacích zařízeních a válcovacích tratích, která může být v praxi proveditelná, se navrhuje opětne zahřívání oceli alespoň po první válcovací stolici prostřednictvím indukční pece.

- 25 Mezi strojem pro plynulé lití a zařízením tunelové pece se nachází stříhací zařízení, které může provádět stříhání tenké plosky na díly s přibližně stejnou délkou, přičemž tyto kusy se homogenizují v tunelové peci při teplotě přibližně od 1050 do 1150 °C. Po opuštění tunelové pece se mohou uvedené kusy v případě potřeby znovu prořezávat na poloviční plosky s takovou hmotností, která odpovídá hmotnosti svitku, jenž má být zhotoven. Každá polovina plosky se válcuje do podoby pásu s požadovanou konečnou tloušťkou a následně se svinuje prostřednictvím navíjecího zařízení umístěného za válcovacím zařízením.

30

Spis EP-A 0 306 076 se zaměřuje na plynulý postup výroby feriticky válcovaného ocelového pásu a zařízení pro provádění tohoto postupu. Podle tohoto spisu se ve stroji pro plynulé lití 35 odlévá tenká ploska s tloušťkou menší než 100 mm, která se válcuje v austenitické oblasti, ochlazuje se do feritické oblasti a následně se navíjí. Podle tohoto způsobu existuje plynulý postup oceli od stroje pro plynulé lití k navíjecímu zařízení pro svinování feriticky válcovaného ocelového pásu.

- 40 Spis DE-A 19 520 832 se týká způsobu a zařízení pro výrobu ocelového pásu s vlastnostmi, jako při válcování za studena. Cílem vynálezu podle tohoto spisu je vyvinout způsob, který nevyžaduje krok opětneho ohřevu v austenitické oblasti. Navrhuje se provádění jediného kroku předválcování bez opětneho ohřevu, po němž následuje ochlazování pásu do feritické oblasti a feritické válcování v teplotním rozmezí od 850 do 600 °C. Ve způsobu podle tohoto spisu se 45 ocelový pás zpracovává systémem od svitku ke svitku.

Podstata vynálezu

- 50 Cílem vynálezu je vyvinout způsob, který nabízí širší možnosti a který navíc umožňuje výkonnější výrobu ocelového pásu.

Výše zmíněného cíle a odstranění nedostatků stávajícího stavu techniky je dosaženo způsobem výroby ocelového pásu podle tohoto vynálezu, kdy se roztavená ocel odlévá ve stroji pro plynulé

liti do podoby plosky a při využití lící teploty se přemísťuje přes zařízení pece, předválcovává se nahrubo v předválcovacím zařízení a válcuje se na hotovo v dokončovacím zařízení do podoby ocelového pásu s požadovanou tloušťkou, jehož podstatou je, že pro výrobu feriticky válcovaného ocelového pásu se ploska válcuje v předválcovacím zařízení nahrubo v austenitickém rozsahu a po tomto válcování v austenitickém rozsahu se ochlazuje na teplotu, při níž má ocel v podstatě feritickou strukturu, a pás, ploska nebo část plosky se válcuje v dokončovacím zařízení na hotovo při rychlostech, jež v podstatě odpovídají vstupní rychlosti do dokončovacího zařízení a postupnému ubírání tlouštěk, a válcuje se alespoň v jedné válcovací stolici dokončovacího zařízení ve feritickém rozsahu, přičemž ploska opouští stroj pro plynulé lití před vstupem do předválcovacího zařízení a ploska nebo část plosky se dopravuje z předválcovacího zařízení do dokončovacího zařízení bez meziskladování a feriticky vyválcovaný pás se po dosažení požadované tloušťky řeže na části o požadované délce, které se následně navíjejí do svitků.

Zmíněného, cíle je i dosaženo způsobem výroby ocelového pásu podle tohoto vynálezu, kdy se roztavená ocel odlévá ve stroji pro plynulé lití do podoby plosky a při využití lící teploty se přemísťuje přes zařízení pece, předválcovává se nahrubo v předválcovacím zařízení a válcuje se na hotovo v dokončovacím zařízení do podoby ocelového pásu s požadovanou tloušťkou, jehož podstata spočívá v tom, že pro výrobu austeniticky válcovaného ocelového pásu se pás vycházející z předválcovacího zařízení ohřívá nebo udržuje na teplotě v austenitickém rozsahu a válcuje se v dokončovacím zařízení v podstatě v austenitickém rozsahu na konečnou tloušťku a následně po tomto válcování se ochlazuje na teplotu ve feritickém rozsahu, přičemž ploska opouští stroj pro plynulé lití před vstupem do předválcovacího zařízení, ploska nebo část plosky se dopravuje z předválcovacího zařízení do dokončovacího zařízení bez meziskladování a austeniticky vyválcovaný pás se po dosažení požadované tloušťky řeže na části o požadované délce, které se následně navíjejí do svitků.

Dále je podstatou to, že po výstupu z dokončovacího zařízení se feriticky pás navíjí v rekrystalizačním zařízení do svitků při navíjecí teplotě nad 650 °C, nebo to, že po výstupu z dokončovacího zařízení a před svinováním, pokud se provádí, se feriticky ocelový pás ohřívá na teplotu, která je vyšší než rekrystalizační teplota, jakož i to, že ohřívání se s výhodou provádí v indukční peci generováním elektrického proudu v pásu, nebo že se celý postup provádí nepřetržitě od plynulého lití až po ohřívání za dokončovacím zařízením a že celý postup se provádí nepřetržitě od plynulého lití při rychlosti lití přibližně 8 m/minutu nebo vyšší až včetně po válcování v dokončovacím zařízení.

Podstatou je dále to, že před vstupem do předválcovacího zařízení se ocelová ploska odřezává na díly mající přibližně stejnou délku, jako je účinná délka zařízení pece, nebo že, ploska nebo její díly se zavádějí do zařízení pece při nižší rychlosti než je rychlost, při níž se ploska nebo její díl vytahuje při výstupu ze zařízení pece, jakož i to, že se teplota pásu udržuje nebo se pás ohřívá včleněním tepelného zařízení, jakým je druhé zařízení pece a/nebo jeden či několik tepelných krytů, bez ohledu na to, zda je nebo není vybaveno prostředky pro udržování tepla nebo prostředky pro ohřívání, do linky po předválcování, nebo že ocelové ploska se předválcovává při rychlosti vyšší než je rychlost lití a nebo že se nejméně jedna válcovací stolice vybaví vysokorychlostními ocelovými válci.

Podstatnou je i skutečnost, že lité plosky nebo části plošek, případně plosky nebo části plošek s předem zmenšenou tloušťkou, se spojují k sobě a válcují se na konečnou tloušťku v podstatě v nepřetržitém postupu, nebo že se z ocelového pásu odstraní oxidové okuje, vyskytují-li se na něm, předtím, než pás vstoupí do předválcovacího zařízení, nebo že se z ocelového pásu odstraní oxidové okuje, vyskytují-li se na něm, předtím, než pás vstoupí do dokončovacího zařízení.

Rovněž je podstatou to, že alespoň v jedné z válcovacích stolic dokončovacího zařízení nebo předválcovacího zařízení se provádí mazací válcování, jakož i to, že se vyrobí tenká ploska, která má u výstupu z formy tloušťku od 40 do 100 mm, nebo že se zmenšování tloušťky provádí v době, kdy je jádro plosky ještě v kapalném stavu a že rozsah zmenšování tloušťky v době, kdy

je jádro plosky ještě v kapalném stavu, je 20 až 40 % celkové původní tloušťky, nebo že je výstupní rychlost z dokončovacího zařízení nižší než 25 m/s, s výhodou pak méně než 20 m/s, a že tenká ploska se homogenizuje v zařízení pece na teplotu v oblasti od 1050 do 1200 °C.

5 Dále je podstatou to, že poměr šířky ke tloušťce feriticky nebo austeniticky válcovaného pásu je větší než 1500, s výhodou více než 1800 a výhodněji více než 2000, že feriticky válcovaný pás se navíjí do svitků přímo po výstupu z dokončovacího zařízení (14), nebo že se proud roztavené oceli ve formě ovládá pomocí dvoupólových nebo více než dvoupólových elektromagnetických brzdíků, nebo že se proud roztavené oceli ve formě ovládá s použitím podtlakové mezipánve, 10 jakož i to, že austeniticky válcovaný pás se po výstupu z dokončovacího zařízení intenzivně ochlazuje předtím, než se navíjí do svitků, nebo že se válcováním ve dvoufázové austeniticko-feritické oblasti vyrábí ocelový pás s vysokou pevností.

15 Rovněž je podstatou i to, že teplota, při níž se provádí válcování, a válcovací úběry tloušťky se volí pro vytvoření ocelového pásu s vysokou pevností s ohledem na složení oceli a ochlazování a že vyrobený ocelový pás má tloušťku menší než 1,5 mm, poměr šířky ke tloušťce vyšší než 1400 a korunu nižší než 0,04 mm.

20 Přehled obrázků na výkresech

Příkladné provedení způsobu výroby ocelového pásu podle tohoto vynálezu je znázorněno na 25 příložených výkresech, kde představuje obr. 1 schematický bokorys zařízení, obr. 2 grafické znázornění teplotních změn oceli v závislosti na místě výskytu, poloze, v zařízení a obr. 3 grafické znázornění postupných změn tloušťky oceli v závislosti na místě výskytu, poloze, v zařízení.

30 Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 znázorňuje stroj 5 pro plynulé lití tenkých plosek se vstupem 1. V tomto popisu se bere v 35 úvahu stroj 5 pro plynulé lití tenkých ocelových plosek s tloušťkou menší než 150 mm a výhodněji méně než 100 mm. Z lící pánve 2 se roztavená litá ocel přemísťuje směrem k mezipánvi 3. Pod touto mezipánví 3 se umísťuje forma 4, do níž se roztavená ocel lije a v níž částečně 40 tuhne. Pokud existuje taková potřeba, je možné formu 4 vybavit elektromagnetickým brzdíčem. Použití podtlakové mezipánve 3 a elektromagnetického brzdíče není nezbytně nutné, přičemž každá z těchto součástí linky se může používat zvlášť a vytvářet možnost dosahování vyšší 45 rychlostí lití a lepší kvality lité oceli. Běžný stroj 5 pro plynulé lití má rychlost odlévání přibližně 6 m/minutu, avšak s použitím zvláštních prostředků, mezi které patří podtlaková mezipánve 4 a/nebo elektromagnetická brzda, se mohou očekávat rychlosti lití dosahující 8 m/minutu nebo více. Tuhnoucí ploska se zavádí do tunelové pece 7 s délkou např. 200 až 250 m. Poté, co se litá 50 ploska dostává ke vstupnímu konci pece 7, je stříhána na ploskové díly prostřednictvím činnosti stříhacího zařízení 6. Každý ploskový díl představuje takové množství oceli, které odpovídá pěti až šesti konvenčním svitkům. V peci 7 je prostor pro skladování určitého množství takových ploskových dílů, a to například tří ploskových dílů. Toto vytváří situaci, ve které mohou jednotlivé stanoviště linky umístěné za zařízením pece pokračovat v činnosti, zatímco se vytváří časová rezerva pro výměnu lící pánve 2 ve stroji 5 pro plynulé lití, po čemž se musí zahájit lití nové plosky. Skladování v peci 7 současně umožňuje prodlužování času přítomnosti ploskových dílů v peci 7 a tím i zajišťování jejich dokonalejší homogenizace. Rychlost pohybu plosky vstupující do pece 7 odpovídá rychlosti lití, která je v tomto případě 0,1 m/s. Za pecí 7 se 55 umísťuje deoxidační zařízení 9, které využívá vysokotlaké proudy s tlakem přibližně 40 MPa a které odstraňují oxidy, vytvářející se na povrchu plosky. Rychlost pohybu plosky při průchodu deoxidačním zařízením 9 a při vstupu do předválcovacího zařízení 10 je přibližně 0,15 m/s. Předválcovací zařízení 10, které plní funkci převálcování nahrubo, obsahuje dvě válcovací tratě

s kvatro stolicemi. Pokud existuje v případě nutnosti takový záměr, může být do linky včleněno stříhací zařízení 8.

Obr. 2 graficky znázorňuje vývoj teploty ocelové plosky, která má hodnotu přibližně 1450 °C po odlití oceli z mezipánve 3 a klesá na dopravníku pod úroveň přibližně 1150 °C, přičemž při této teplotě se provádí homogenizace v peci 7. Intenzivní ostříkování vodou v deoxidačním zařízení 9 způsobuje pokles teploty z přibližně 1150 na přibližně 1050 °C. Toto vytváří podmínky pro uplatňování jak austenitického způsobu a válcování, tak i feritického způsobu f válcování, kdy každý z těchto způsobů je na obr. 2 označen příslušnou vztahovou značkou. Ve dvou válcovacích stolicích předválcovacího zařízení 10 klesá teplota plosky při každém průchodu mezi válci o dalších přibližně 50 °C, přičemž ploska s původní tloušťkou, která byla přibližně 70 mm, se přetváří na plosku s přechodnou tloušťkou 42 mm a následně na ocelový pás s tloušťkou přibližně 16,8 mm a teplotou přibližně 950 °C. Změny tloušťky ve vztahu k jednotlivým úsekům zpracovávání pásu jsou znázorněny na obr. 3. Uvedené hodnoty jsou v mm. Následně, po předválcovacím zařízení 10, se do linky včleňuje ochlazovací zařízení 11 a sestava navíjecích skříní 12 a v případě potřeby i na výkresech neznázorněné přídavné zařízení pece. V případě výroby austeniticky válcovaného pásu se může takto zpracováváný pás po výstupu z předválcovacího zařízení 10 dočasně skladovat a podstupovat homogenizaci v navíjecích skříních 12 a jestliže vzniká potřeba zvláštního zvýšení teploty, může se ohřívat v neznázorněném ohřívacím zařízení, které se umísťuje za navíjecí skříně 12. Odborníkovi bude zřejmé, že prostředky, mezi které patří ochlazovací zařízení 11, navíjecí skříně 12 a neznázorněná přídavná zařízení pece 7, se mohou umísťovat v příslušných úsecích linky, které se odlišují od popisovaného schématu. V důsledku snižování tloušťky vystupuje válcovaný ocelový pás z navíjecích skříní 12 rychlostí přibližně 0,6 m/s. Za ochlazovacím zařízením 11, navíjecími skříněmi 12 nebo neznázorněným přídavným zařízením pece, se umísťuje druhé deoxidační zařízení 13, které vyvíjí tlak vody přibližně 40 MPa a které opětně provádí odstraňování oxidových okují, jež se mohou vytvářet na povrchu válcovaného pásu. Pokud existuje takový technický záměr, může být do linky včleněno další stříhací zařízení pro odstříhování hlavy a ocasu pásu. Poté se pás zavádí do válcovací tratě, která má podobu šesti válcovacích stolic kvatro, které na sebe navazují. V případě austeniticky válcovaného pásu lze dosahovat požadovanou konečnou tloušťku pásu například 0,6 mm při požití jen pěti válcovacích stolic. Horní řada čísel na obr. 3 představuje ubírání tloušťky v každé válcovací stolici v případě plosky s tloušťkou 70 mm. Po výstupu z válcovací tratě se válcovaný pás, který má konečnou teplotu přibližně 900 °C a tloušťku 0,6 mm, účinně ochlazuje činností ochlazovacího zařízení 15 a navíjí se do svitku v navíjecím zařízení 16. Vstupní rychlost do navíjecího zařízení 16 je přibližně 13 až 25 m/s. V případě, kdy se musí zhotovovat feriticky válcovaný pás, vzniká nutnost účinného ochlazení ocelového pásu vystupujícího z předválcovacího zařízení 10 činností ochlazovacího zařízení 11. Toto ochlazovací zařízení 11 se rovněž může umístit mezi válcovacími stolicemi dokončovací tratě. Stejně tak je možné využívat přirozené ochlazení mezi válcovacími stolicemi. Poté pás vynechává navíjecí skříně 12 a případně neznázorněné zařízení pece a následuje odstraňování oxidů v deoxidačním zařízení 13. Nyní se pás nachází ve feritickém rozsahu a má teplotu přibližně 750 °C. Jak již bylo zmiňováno v předchozím textu, mohou být některé části materiálu ještě v austenitické oblasti, ale toto je přijatelné v závislosti na obsahu uhlíku a požadované konečné kvalitě. V zájmu zpracování feritického pásu na požadovanou tloušťku přibližně 0,5 až 0,6 mm se používá plný počet válcovacích stolic, kterých je v této válcovací trati šest.

Je výhodné, když alespoň jedna válcovací stolice válcovací tratě má pracovní válce z rychlořezné oceli. Takové pracovní válce mají vysokou odolnost proti opotřebování a tudíž dlouhou pracovní životnost při vytváření dobré povrchové kvality válcovaného pásu, jakož i nízký koeficient tření, který přispívá ke snižování účinku válcovacích sil a vysoké tuhosti. Poslední uvedená vlastnost přispívá ke skutečnosti, že válcování při působení velkých sil umožňuje dosahování menších tlouštěk. Vhodný průměr pracovních válců se blíží rozměru 500 mm. Stejně jako v případě austenitického válcování pásu se i v případě feritického válcování pásu provádí v podstatě stejný úběr tloušťky na jednu válcovací stolici s výjimkou poslední válcovací stolice. Všechny tyto údaje jsou názorně předvedeny na připojených výkresech, kdy v případě feritického válcování je

možné, v souvislosti s konkrétním místem postupu pásu, srovnat změny teploty na obr. 2, přičemž změny tloušťky je možné vyčíst za stejných místních okolností ze spodní řady údajů na obr. 3. Tendence vývoje teploty dokazuje, že na výstupu má ocelový pás takovou teplotu, která je značně vysoko nad rekrystalizační teplotou. V zájmu znemožnění tvorby oxidů bude tedy
 5 potřebné provádět ochlazování pásu s použitím ochlazovacího zařízení 15 na požadovanou navíjecí teplotu, při níž se ještě může rekrystalizace projevovat. Jestliže je teplota na výstupu z válcovacího dokončovacího zařízení 14 příliš nízká, pak se za tuto válcovací tratí umístí uje prostředek zařízení 18 pece, v němž se může feriticky válcovaný pás ohřívat na potřebnou navíjecí teplotu. Ochlazovací zařízení 15 a zařízení 18 pece je možné umístit vedle sebe nebo
 10 za sebou. Rovněž je možné nahrazovat jedno zařízení jiným zařízením v závislosti na okolnosti, zda se provádí feritická nebo austenitická výroba. V případě výroby feritického pásu se válcování, jak již bylo uvedeno, provádí nepřetržitě. Tzn., že pás, vystupující z válcovacího dokončovacího zařízení 14 a případně ochlazovacího zařízení 15, nebo zařízení 18 pece, má větší délku, než je obvyklá délka pro zhotovování jediného svitku a že se nepřetržitě válcuje ploskový díl s délkou odpovídající celé délce pece, nebo ještě delší. Do linky se včleňuje stříhací zařízení 17,
 15 které z pásu odstřihává požadované délky, jež odpovídají obvyklým rozměrům svitku. Na základě výhodné volby různých součástí celého zařízení a kroků výrobního postupu v něm prováděných, jako je homogenizace, válcování, ochlazování a dočasné skladování, bylo zjištěno, že je možné ovládat toto zařízení v návaznosti na jeden stroj 5 pro plynulé lití, přičemž podle dosavadního stavu techniky v této oblasti se používají dva stroje 5 pro plynulé lití, zajišťující
 20 soulad omezené rychlosti lití s podstatně vyššími obvyklými rychlostmi válcování. Pokud existuje takový záměr, je možné přímo za dokončovací válcovací zařízení 14 navíc včlenit tzv. uzavřenou navíječku, která zlepšuje ovládání dráhy postupu a teploty pásu. Toto zařízení je použitelné v případě, že je šířka pásu v rozsahu od 1 000 do 1 500 mm s tloušťkou austeniticky válcovaného pásu přibližně 1 mm a tloušťkou feriticky válcovaného pásu od 0,5 do 0,6 mm.
 25 Časový úsek provádění homogenizace v zařízení pece 7 má rozsah přibližně deset minut v případě skladování tří plosek s takovou délkou, která se blíží délce pece 7. Při provádění austenitického válcování je výhodné využívání navíjecí skříně 12 pro skladování svinutých pásů.

30

Průmyslová využitelnost

Způsob podle přihlašováného vynálezu je obzvláště použitelný pro výrobu austenitického pásu, který má konečnou tloušťku například menší než 1,2 mm. V souvislosti s tvorbou „uší“ v
 35 důsledku anizotropie se takto vyrobený pás jeví jako obzvláště vhodný pro další feritické ubírání tloušťky a následné využití jako obalové oceli například při průmyslové výrobě nápojových plechovek

40

PATENTOVÉ NÁROKY

45 1. Způsob výroby ocelového pásu, kdy se roztavená ocel odlévá ve stroji (5) pro plynulé lití do podoby plosky a při využití lící teploty se přemísťuje přes zařízení pece (7), předválcovává se nahrubo v předválcovacím zařízení (10) a válcuje se na hotovo ve válcovacím dokončovacím zařízení (14) do podoby ocelového pásu s požadovanou tloušťkou, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**,
 50 že pro výrobu feriticky válcovaného ocelového pásu se ploska válcuje v předválcovacím zařízení (10) nahrubo v austenitickém rozsahu a po tomto válcování v austenitickém rozsahu se ochlazuje na teplotu, při níž má ocel v podstatě feritickou strukturu, a pás, ploska nebo část plosky se válcuje v dokončovacím zařízení (14) na hotovo při rychlostech, jež v podstatě odpovídají vstupní rychlosti do dokončovacího zařízení (14) a postupnému ubírání tlouštěk, a válcuje se alespoň v jedné válcovací stolici dokončovacího zařízení (14) ve feritickém rozsahu, přičemž
 55 ploska opouští stroj (5) pro plynulé lití před vstupem do předválcovacího zařízení (10) a ploska

nebo část plosky se dopravuje z předválcovacího zařízení (10) do dokončovacího zařízení (14) bez meziskladování a feriticky vyválcovaný pás se po dosažení požadované tloušťky řeže na části o požadované délce, které se následně navíjejí do svitků.

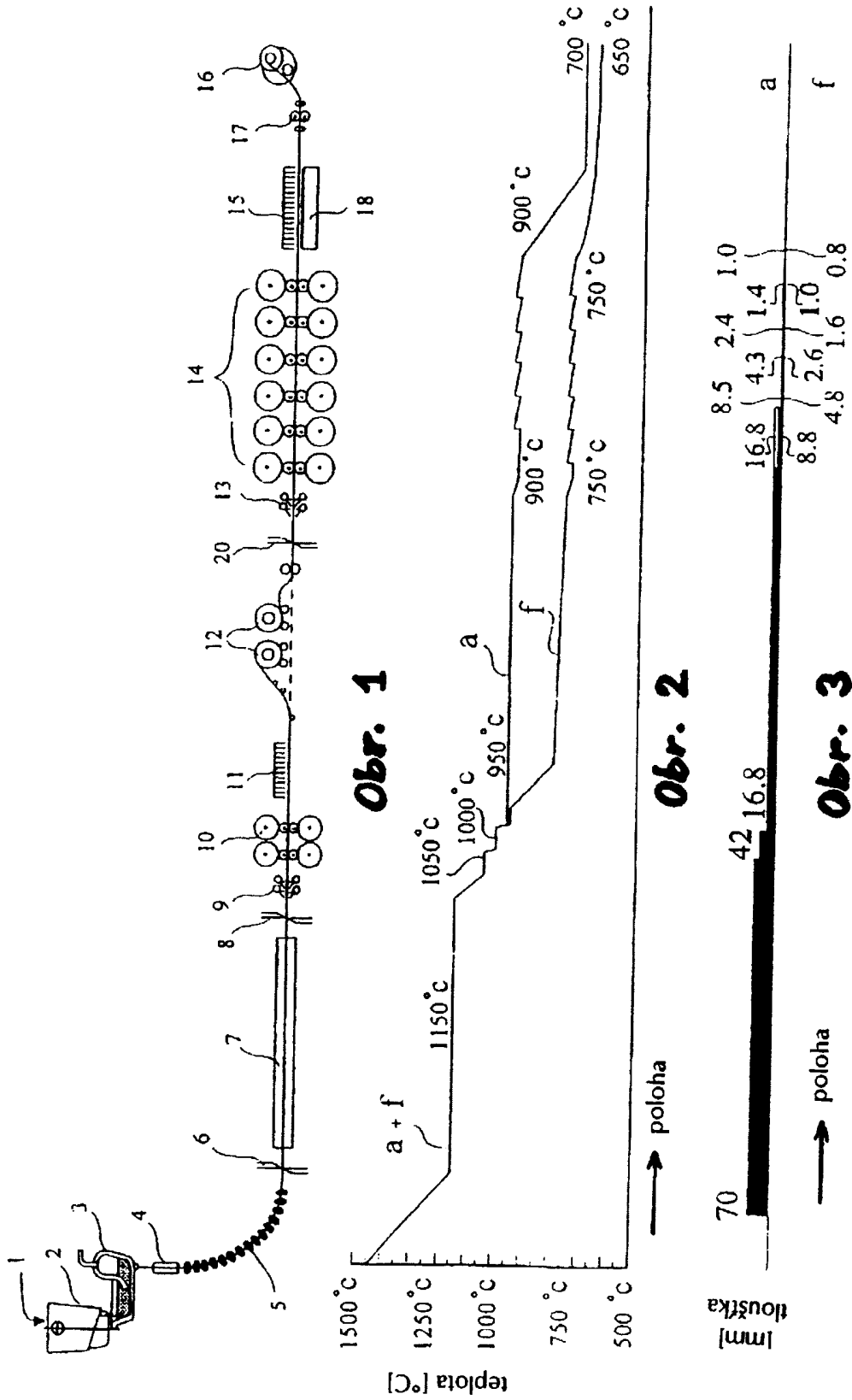
- 5 **2.** Způsob výroby ocelového pásu, kdy se roztavená ocel odlévá ve stroji (5) pro plynulé lití do podoby plosky a při využití lící teploty se přemísťuje přes zařízení pece (7), předválcovává se nahrubo v předválcovacím zařízení (10) a válcuje se na hotovo v dokončovacím zařízení (14) do podoby ocelového pásu s požadovanou tloušťkou, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že pro výrobu austeniticky válcovaného ocelového pásu se pás vycházející z předválcovacího zařízení (10) ohřívá nebo udržuje na teplotě v austenitickém rozsahu a válcuje se v dokončovacím zařízení (14) v podstatě v austenitickém rozsahu na konečnou tloušťku a následně po tomto válcování se ochlazuje na teplotu ve feritickém rozsahu, přičemž ploska opouští stroj (5) pro plynulé lití před vstupem do předválcovacího zařízení (10), ploska nebo část plosky se dopravuje z předválcovacího zařízení (10) do dokončovacího zařízení (14) bez meziskladování a austeniticky vyválcovaný pás se po dosažení požadované tloušťky řeže na části o požadované délce, které se následně navíjejí do svitků.
- 10 **3.** Způsob výroby podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že po výstupu z dokončovacího zařízení (14) se feritický pás navíjí v rekrystalizačním zařízení do svitků při navíjecí teplotě nad 650 °C.
- 15 **4.** Způsob výroby podle nároku 1 nebo 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že po výstupu z dokončovacího zařízení (14) a před svinováním, pokud se provádí, se feriticky ocelový pás ohřívá na teplotu, která je vyšší než rekrystalizační teplota.
- 20 **5.** Způsob výroby podle nároku 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ohřívání se s výhodou provádí v indukční peci generováním elektrického proudu v pásu.
- 25 **6.** Způsob výroby podle kteréhokoliv z nároků 1 a 3 až 5, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že celý postup se provádí nepřetržitě od plynulého lití až po ohřívání za dokončovacím zařízením (14).
- 30 **7.** Způsob výroby podle kteréhokoliv z nároků 1 a 3 až 6, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že celý postup se provádí nepřetržitě od plynulého lití při rychlosti lití přibližně 8 m/minutu nebo vyšší až včetně po válcování v dokončovacím zařízení (14).
- 35 **8.** Způsob výroby podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že před vstupem do předválcovacího zařízení (10) se ocelová ploska odřezává na díly mající přibližně stejnou délku, jako je účinná délka zařízení pece (7).
- 40 **9.** Způsob výroby podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ploska nebo její díly se zavádějí do zařízení pece (7) při nižší rychlosti než je rychlost, při níž se ploska nebo její díl vytahuje při výstupu ze zařízení pece (7).
- 45 **10.** Způsob výroby podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se teplota pásu udržuje nebo se pás ohřívá včleněním tepelného zařízení, jakým je druhé zařízení pece a/nebo jeden či několik tepelných krytů, bez ohledu na to, zda je nebo není vybaveno prostředky pro udržování tepla nebo prostředky pro ohřívání, do linky po předválcování.
- 50 **11.** Způsob výroby podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ocelová ploska se předválcovává při rychlosti vyšší než je rychlost lití.
- 55 **12.** Způsob výroby podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že nejméně jedna válcovací stolice se vybaví vysokorychlostními ocelovými válci.

- 5 13. Způsob výroby podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že lité plošky nebo části plošek, případně plošky nebo části plošek s předem zmenšenou tloušťkou, se spojují k sobě a válcují se na konečnou tloušťku v podstatě v nepřetržitém postupu.
14. Způsob výroby podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že se z ocelového pásu odstraní oxidové okuje, vyskytují-li se na něm, předtím než pás vstoupí do předválcovacího zařízení (10).
- 10 15. Způsob výroby podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že se z ocelového pásu odstraní oxidové okuje, vyskytují-li se na něm, předtím než pás vstoupí do dokončovacího zařízení (14).
- 15 16. Způsob výroby podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že alespoň v jedné z válcovacích stolic dokončovacího zařízení (14) nebo předválcovacího zařízení (10) se provádí mazací válcování.
- 20 17. Způsob výroby podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že se vyrobí tenká ploška, která má u výstupu z formy (4) tloušťku od 40 do 100 mm.
18. Způsob výroby podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že zmenšování tloušťky se provádí v době, kdy je jádro plošky ještě v kapalném stavu.
- 25 19. Způsob výroby podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že rozsah zmenšování tloušťky v době, kdy je jádro plošky ještě v kapalném stavu, je 20 až 40 % celkové původní tloušťky.
- 30 20. Způsob výroby podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že výstupní rychlost z dokončovacího zařízení (14) je nižší než 25 m/s, s výhodou pak méně než 20 m/s.
21. Způsob výroby podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že tenká ploška se homogenizuje v zařízení pece (7) na teplotu v oblasti od 1050 do 1200 °C.
- 35 22. Způsob výroby podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že poměr šířky ke tloušťce feriticky nebo austeniticky válcovaného pásu je větší než 1500, s výhodou více než 1800 a výhodněji více než 2000.
- 40 23. Způsob výroby podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že feriticky válcovaný pás se navíjí do svitků přímo po výstupu z dokončovacího zařízení (14).
- 45 24. Způsob výroby podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že proud roztavené oceli ve formě (4) se ovládá pomocí dvoupólových nebo více než dvou-pólových elektromagnetických brzdičů.
25. Způsob výroby podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že proud roztavené oceli ve formě (4) se ovládá s použitím podtlakové mezipánve.
- 50 26. Způsob výroby podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že austeniticky válcovaný pás se po výstupu z dokončovacího zařízení (14) intenzivně ochlazuje předtím, než se navíjí do svitků.
- 55 27. Způsob výroby podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že válcováním ve dvoufázové austeniticko-feritické oblasti se vyrábí ocelový pás s vysokou pevností.

28. Způsob výroby podle nároku 26 nebo 27, **vyznačující se tím**, že teplota, při níž se provádí válcování, a válcovací úběry tloušťky se volí pro vytvoření ocelového pásu s vysokou pevností s ohledem na složení oceli a ochlazování.
- 5 29. Způsob podle některého z předešlých nároků, **vyznačující se tím**, že vyrobený ocelový pás má tloušťku menší než 1,5 mm, poměr šířky ke tloušťce vyšší než 1400 a korunu nižší než 0,04 mm.

10

1 výkres



Konec dokumentu