

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2015-766

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

C21D 1/25 (2006.01)
C21D 1/26 (2006.01)
C21D 9/50 (2006.01)
C21D 9/52 (2006.01)
C22C 38/40 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **30.10.2015**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **03.11.2014**
(32) Číslo prioritní přihlášky: **A 50794/2014**
(32) Země priority: **AT**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.06.2016**
(Věstník č. 24/2016)

- (71) Přihlašovatel:
Berndorf Band GmbH, Berndorf, AT
- (72) Původce:
Roland Schuster, Bendorf, AT
- (74) Zástupce:
Společná advokátní kancelář
Všetečka Zelený Švorčík Kalenský a partneři,
JUDr. Otakar Švorčík, advokát, Hálkova 2, 120 00
Praha 2

- (54) Název přihlášky vynálezu:
Kovové pásy a způsob jejich výroby

- (57) Anotace:
Výroba kovového pásu, který kromě Fe obsahuje navíc 0,01 % - 0,2 % C, 12 % - 17 % Cr, 4 % - 8 % Ni, 0 % - 3,5 % Cu, 0 % - 0,5 % Ti, 0 % - 1,8 % Si a 0 % - 2 % Mn, zahrnuje následující kroky: přípravu kovového pásového materiálu s předem danou tloušťkou, šířkou a délkou; zahřívání až do dosažení předžihací teploty mezi 90 °C a 150 °C; následné rovnoměrné zahřívání z předžihací teploty na teplotu, která je o hodnotu mezi 5 °C a 60 °C nižší než předem stanovená cílová teplota po dobu mezi 2 h - 4 h, přičemž cílová teplota leží mezi 450 °C a 700 °C; následné rovnoměrné zahřívání na cílovou teplotu v průběhu doby mezi 0,1 h - 1 h; výdrž na cílové teplotě po dobu 0,5 h - 2,5 („teplota výdrže“); ochlazování na požíhací teplotu mezi 200 °C a 400 °C v průběhu doby mezi 0,5 h - 2,5 h; následné ochlazení z požíhací teploty na pokojovou teplotu.

CZ 2015 - 766 A3

KOVOVÉ PÁSY A ZPŮSOB JEJICH VÝROBY

Oblast techniky

Vynález se týká kovových pásů, s výhodou nekonečných pásů a způsobu jejich výroby.

Dosavadní stav techniky

Kovové pásy se používají například pro pásové lisy nebo pásové pily. Tvoří je plech nebo několik plechů, které se spolu případně svařují nebo jsou svařené. V případě, že jde o nekonečné pásy, což představuje jedno výhodné provedení, jsou tyto pásy na svých koncích příčně svařeny tak, aby tvořily nekonečný pás. V případě, že jsou požadovány široké pásy, jsou často po svých podélných okrajích svařovány dva nebo více pásů dohromady tak, aby vytvořily široký pás.

V případě pásového lisu, v tomto případě dvoupásového lisu, se horní a spodní nekonečný pás pohybují stejnou rychlostí, přičemž v pracovním prostoru jsou tyto nekonečné pásy vedeny v podstatě rovnoběžně nebo v mírném úhlu vůči sobě navzájem. Mírný úhel vůči sobě navzájem může být nezbytný ke zhutnění lisovaného materiálu, ale také v důsledku změny objemu v závislosti na teplotě.

V pracovním prostoru probíhá proces lisování, přičemž oba pásy jsou přitlačovány k sobě navzájem a přenášejí tento tlak na mezi nimi vedený obrobek během jeho pohybu.

Nevýhodou těchto zařízení je to, že běžné pásy mají pouze omezenou životnost, a to zejména, když při procesu lisování na pásy působí horko, a po určité době musí být nahrazeny.

Úkolem tohoto vynálezu bylo překonat nevýhody dosavadního stavu techniky a dát k dispozici kovové pásy a způsob jejich výroby, pomocí nichž by uživatel získal možnost dosáhnout v provozu dlouhé životnosti.

Podstata vynálezu

Tohoto cíle je dosaženo pomocí kovových pásů a způsobu výroby podle uvedených patentových nároků.

V následujícím textu budou znakem % uváděna hmotnostní procenta.

Kovové pásy podle tohoto vynálezu obsahují kromě Fe, které tvoří zbytek hmotnosti, a nevyhnutelných nečistot

0,01 % - 0,2 % C,

12 % - 18 % Cr,

4 % - 8 % Ni

0 % - 3,5 % Cu

0 % - 0,5 % Ti

0 % - 1,8 % Si a

0 % - 2 % Mn.

Pásy volitelně obsahují alespoň 0,03 % C.

Pásy volitelně obsahují 14 % - 17,5 % Cr.

Pásy volitelně obsahují 4 % - 7,5 % Ni, zvláště výhodně mezi 4 % a 5 %, nebo mezi 6,5 % a 7,5 %.

Pásy volitelně obsahují 0 % Cu nebo mezi 0,5 % a 0,9 % Cu nebo mezi 3 % a 3,5 % Cu.

██████████

Pásky volitelně obsahují 0 % Ti, nebo mezi 0,3 a 0,5 % Ti.

Pásky volitelně obsahují 0 % Si nebo mezi 0,6 % a 0,8 % Si.

Pásky volitelně obsahují 0,6 % - 1,4 % Mn, s výhodou ne více než 1 % Mn.

Tvrdost [HV 10] základního materiálu (před tepelným zpracováním) se s výhodou pohybuje mezi 300 a 500, zvláště s výhodou pod 400. Tvrdost se zde a v dalším textu uvádí podle Vickerse.

Pevnost v tahu (R_m) základního materiálu (před tepelným zpracováním) se s výhodou pohybuje mezi 1000 N / mm² a 1450 N / mm², s výhodou mezi 1050 N / mm² a 1200 N / mm².

Mez průtažnosti 0,2 % ($R_p - 0,2$) základního materiálu (před tepelným zpracováním) se s výhodou pohybuje mezi 900 N / mm² a 1400 N / mm², s výhodou mezi 950 N / mm² a 1100 N / mm².

Únavová pevnost při střídavém napětí v ohybu základního materiálu (před tepelným zpracováním) se s výhodou pohybuje mezi 400 N / mm² a 600 N / mm², s výhodou mezi 450 N / mm² a 550 N / mm².

Pevnost v tahu (R_m) příčného svaru základního materiálu (před tepelným zpracováním) se s výhodou pohybuje mezi 800 N / mm² a 1200 N / mm², s výhodou mezi 900 N / mm² a 1100 N / mm².

Způsob výroby takových kovových pásů podle tohoto vynálezu zahrnuje následující kroky:

- připravení kovového pásového materiálu podle předcházejícího výkladu s předem danou tloušťkou, šířkou a délkou,



- volitelně: spojení alespoň dvou kovových pásových materiálů po jejich podélných okrajích do širšího pásového materiálu pomocí svařování (podélné svařování),
- zahřívání až do dosažení předžíhací teploty mezi 90 °C a 150 °C,
- následné rovnoměrné zahřívání z předžíhací teploty na teplotu, která je o hodnotu mezi 5 °C a 60 °C, s výhodou o hodnotu mezi 20 °C a 40 °C nižší než předem stanovená cílová teplota po dobu mezi 2 h – 4 h, přičemž cílová teplota leží mezi 450 °C a 700 °C,
- následné rovnoměrné zahřívání na cílovou teplotu v průběhu 0,1 h – 1 h,
- výdrž na cílové teplotě po dobu 0,5 h – 2,5 h („teplota výdrže“),
- ochlazování na požíhací teplotu mezi 200 °C a 400 °C v průběhu 0,5 h – 2,5 h,
- následné ochlazení z požíhací teploty na pokojovou teplotu,
- volitelně: spojení konců tepelně zpracovaného pásového materiálu pro vytvoření nekonečného pásu pomocí svařování („příčné svařování“).

Předžíhací teplota se s výhodou pohybuje mezi 100 °C a 140 °C, s výhodou mezi 110 °C a 130 °C, přičemž zvláště výhodná je teplota 120 °C (+/- 2 °C). Doba, po kterou k tomu dochází, nemusí být nutně stanovena, ukázalo se nicméně jako výhodné, pokud se doba zahřívání pohybuje mezi 0,2 h a 1 h.

Zahřívání z předžíhací teploty na teplotu nižší, než je předem stanovená cílová teplota, se s výhodou provádí v průběhu 2,5 h – 4 h, zvláště s výhodou v průběhu 3 h (+/- 10 min).

Zahřívání na cílovou teplotu se s výhodou provádí v průběhu 0,5 h (+/- 5 min).

Výdrž na cílové teplotě se s výhodou provádí po dobu mezi 1 h – 2 h, zvláště s výhodou 1,5 h (+/- 10 min).

Požíhací teplota se s výhodou pohybuje mezi 250 °C a 350 °C, zvláště s výhodou kolem 300 °C (+/- 10 °C).

Ochlazení na požíhací teplotu se s výhodou provádí v průběhu 1 h – 2 h, zvláště s výhodou 1,5 h (+/- 10 min).

Cílová teplota závisí na použitém pásovém materiálu a s výhodou se pohybuje mezi 450 °C a 600 °C. V jednom výhodném provedení leží cílová teplota na „sestupné větvi“ křivky tepelného zpracování, tedy v oblasti, ve které má funkce pevnosti tepelně zpracovaného pásového materiálu v závislosti na teplotě výdrže záporný gradient.

Křivka tepelného zpracování zobrazuje funkci pevnosti tepelně zpracovaného pásového materiálu (osa y) v závislosti na teplotě výdrže (osa x). Tato křivka při nízkých teplotách výdrže s rostoucí teplotou roste, pak dosahuje maxima a při dalším nárůstu teploty opět klesá (záporný gradient).

Teplota výdrže je s výhodou volena tak, aby byla vyšší, než je teplota maxima uvedené křivky, příp. tak, že je zvolena tak, aby v tomto bodě měla uvedená funkce vzhledem k teplotě negativní derivaci.

To má tu výhodu, že v případě, že bude hotový pás v provozu podstupovat vysoké teploty, měl by změknout a tudíž získat větší tažnost. Díky tomu je minimalizována pravděpodobnost selhání v důsledku křehkosti.

Tvrдость [HV 10] tepelně zpracovaného pásu se s výhodou pohybuje mezi 400 a 600, s výhodou pod 500.

Tvrдость [HV 10] tepelně zpracovaného pásu se proti základnímu materiálu s výhodou zvýšila o hodnotu mezi 100 a 200.

Pevnost v tahu tepelně zpracovaného pásu se s výhodou pohybuje mezi 1300 N / mm² a 1700 N / mm², zvláště s výhodou mezi 1450 N / mm² a 1600 N / mm².

Pevnost v tahu tepelně zpracovaného pásu se proti základnímu materiálu s výhodou zvýšila o hodnotu mezi 350 N/mm^2 a 500 N/mm^2 , zvláště s výhodou mezi 380 N/mm^2 a 450 N/mm^2 .

Mez průtažnosti 0,2 % tepelně zpracovaného pásu se s výhodou pohybuje mezi 1300 N/mm^2 a 1700 N/mm^2 , zvláště s výhodou mezi 1400 N/mm^2 a 1550 N/mm^2 .

Mez průtažnosti 0,2 % tepelně zpracovaného pásu se proti základnímu materiálu s výhodou zvýšila o hodnotu mezi 350 N/mm^2 a 500 N/mm^2 , zvláště s výhodou mezi 380 N/mm^2 a 430 N/mm^2 .

Únavová pevnost při střídavém napětí v ohybu tepelně zpracovaného pásu se s výhodou pohybuje mezi 600 N/mm^2 a 800 N/mm^2 , zvláště s výhodou mezi 630 N/mm^2 a 720 N/mm^2 .

Únavová pevnost při střídavém napětí v ohybu tepelně zpracovaného pásu se proti základnímu materiálu s výhodou zvýšila o hodnotu mezi 100 N/mm^2 a 300 N/mm^2 , zvláště s výhodou mezi 180 N/mm^2 a 220 N/mm^2 .

Pevnost v tahu příčného svaru tepelně zpracovaného pásu se s výhodou pohybuje mezi 1000 N/mm^2 a 1300 N/mm^2 , zvláště s výhodou mezi 1180 N/mm^2 a 1250 N/mm^2 .

Pevnost v tahu příčného svaru tepelně zpracovaného pásu se proti příčnému svaru v základním materiálu s výhodou zvýšila o hodnotu mezi 20 N/mm^2 a 150 N/mm^2 , zvláště s výhodou mezi 30 N/mm^2 a 110 N/mm^2 .

Pevnost v tahu podélného svaru tepelně zpracovaného pásu se s výhodou pohybuje mezi 1200 N/mm^2 a 1700 N/mm^2 , zvláště s výhodou mezi 1310 N/mm^2 a 1550 N/mm^2 .

Pokud je dostupný pouze tepelně zpracovaný materiál, lze tvrdost, pevnost v tahu, mez pružnosti a únavovou pevnost při střídavém napětí v ohybu základního materiálu stanovit jednoduše určením chemického složení na základě odborné literatury nebo pomocí dodatečné výroby základního materiálu bez tepelného zpracování.

Tepelné zpracování pásů se s výhodou provádí v peci. Pás je v takovém případě během tepelného zpracování s výhodou svinut do svitku (cívky, coil). Během navíjení svitku může být společně s pásovým materiálem navinuta další kovová fólie, například měděná fólie. To má tu výhodu, že se vrstvy svitku pásového materiálu navzájem nepoškrábou.

Podle jednoho výhodného provedení mají pásy délku mezi 20 m a 190 m, s výhodou mezi 40 m a 170 m. V případě nekonečných pásů se tím rozumí délka jednoho oběhu přes celý pás. To představuje výhodnou délku pro pásy na dřevo a dopravní pásy.

V případě, že mají být hotové pásy dostupné v podobě nekonečných pásů, provádí se tepelné zpracování v jednom výhodném provedení před svařováním do nekonečného pásu.

V případě, že mají být podélně svařeny dva nebo více pásů do jednoho širokého pásu, provádí se tepelné zpracování v jednom výhodném provedení s výhodou po svařování. Podle dalšího výhodného provedení se tepelné zpracování provádí před svařováním.

V dalším textu budou představeny příklady výhodných provedení pásů podle tohoto vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Kovový pásový materiál sestává z max. 0,09 % C, 15 % Cr, 7 % Ni, 0,7 % Cu, 0,4 % Ti a zbytku Fe. Jeho pevnost v tahu dosahuje 1150 N / mm² a jeho tvrdost [HV 10] 360.

Po tepelném zpracování způsobem podle tohoto vynálezu s teplotou výdrže 540 °C – 570 °C dosahuje jeho pevnost v tahu 1550 N / mm² a jeho tvrdost [HV 10] 480.

Příklad 2

Kovový pásový materiál sestává z 0,03 % C, 14,5 % Cr, 4,5 % Ni, 3,3 % Cu a zbytku Fe. Jeho pevnost v tahu dosahuje 1050 N / mm² a jeho tvrdost [HV 10] 330.

Po tepelném zpracování způsobem podle tohoto vynálezu s teplotou výdrže 470 °C – 520 °C dosahuje jeho pevnost v tahu 1450 N / mm² a jeho tvrdost [HV 10] 460.

Na příkladech je zřetelně vidět, že tepelné zpracování zvyšuje pevnost v tahu a tvrdost materiálů. Tento nárůst je způsoben vyloučením příslušného disperzně vytvrzujícího prvku z termodynamicky uvolněného stavu. Vyloučené prvky tvoří fáze, které brání posuvům, a tím způsobují zvýšení tvrdosti a pevnosti.

V příkladech 1 a 2 je při tepelném zpracování obvykle jeden prvek vylučován z krystalové struktury, aniž by opustil pásový materiál (disperzně vytvrzující prvek). Příslušná látka je tedy v daném materiálu chemicky stále přítomna, ale již není součástí základní mikrostruktury. Oba materiály uvedené v příkladech 1 a 2 jsou martenzitické materiály. V příkladu 1 je disperzně vytvrzujícím slitinovým prvkem Ti, v příkladu 2 je disperzně vytvrzujícím slitinovým prvkem Cu.

Tyto příklady provedení popisují možné varianty provedení, přičemž na tomto místě budiž poznamenáno, že tento vynález není omezen na své konkrétně popsané varianty provedení, ale že jsou navíc možné i různé kombinace jednotlivých variant provedení mezi sebou a tato možnost obměn vyplývá z poznatků pro technické jednání na základě předkládaného vynálezu v rámci schopností odborníka činného v tomto technickém oboru.

Dále mohou také jednotlivé znaky nebo kombinace znaků různých znázorněných a popisovaných příkladů provedení představovat samostatná vynálezecká řešení nebo řešení podle tohoto vynálezu.

Úkol samostatných vynálezeckých řešení může být odvozen z tohoto popisu.

Veškeré údaje týkající se rozsahů hodnot v tomto popisu je třeba chápat v tom smyslu, že tyto údaje současně zahrnují libovolné a veškeré dílčí rozsahy, např. údaj 0 % až 1 % je potřeba chápat tak, že jsou v tom současně zahrnuty i všechny dílčí rozsahy, vycházející z dolní hranice 0 % (která není zahrnuta) a horní hranice 1 %, tj. všechny dílčí rozsahy začínají dolní hranicí 0 % nebo vyšší a končí horní hranicí 1 % nebo nižší, například 0 % až 0,7 %, nebo 0,1 % až 1 %, nebo 0,5 % až 0,9 %.

Především mohou jednotlivá provedení tvořit předmět samostatných řešení podle tohoto vynálezu.






PATENTOVÉ NÁROKY

1. Kovový pás, *vyznačující se tím*, že kromě Fe, které tvoří zbytek hmotnosti, a nevyhnutelných nečistot navíc obsahuje 0,01 % - 0,2 % C, 12 % - 18 % Cr, 4 % - 8 % Ni, 0 % - 3,5 % Cu, 0 % - 0,5 % Ti, 0 % - 1,8 % Si a 0 % - 2 % Mn.
2. Kovový pás podle nároku 1, *vyznačující se tím*, že tento pás má délku mezi 20 m a 190 m, s výhodou mezi 40 m a 170 m.
3. Kovový pás podle kteréhokoli z předcházejících nároků, *vyznačující se tím*, že základní materiál (před tepelným zpracováním) vykazuje tvrdost [HV 10] mezi 300 a 500, a/nebo pevnost v tahu (R_m) mezi 1000 N / mm² a 1450 N / mm², a/nebo mez průtažnosti 0,2 % ($R_p - 0,2$) mezi 900 N / mm² a 1400 N / mm², a/nebo únavovou pevnost při střídavém napětí v ohybu mezi 400 N / mm² a 600 N / mm², a/nebo pevnost v tahu (R_m) příčného svaru mezi 800 N / mm² a 1200 N / mm², a/nebo pevnost v tahu podélného svaru mezi 1200 N / mm² a 1700 N / mm².
4. Způsob výroby kovových pásů podle kteréhokoli z předcházejících nároků, zahrnující následující kroky
 - připravení kovového pásového materiálu s předem danou tloušťkou, šířkou a délkou,
 - zahřívání až do dosažení předžíhací teploty mezi 90 °C a 150 °C,
 - následné rovnoměrné zahřívání z předžíhací teploty na teplotu, která je o hodnotu mezi 5 °C a 60 °C nižší než předem stanovená cílová teplota po dobu mezi 2 h – 4 h, přičemž cílová teplota leží mezi 450 °C a 700 °C,
 - následné rovnoměrné zahřívání na cílovou teplotu v průběhu doby mezi 0,1 h – 1 h,

- výdrž na cílové teplotě po dobu 0,5 h – 2,5 h („teplota výdrže“),
- ochlazování na požíhací teplotu mezi 200 °C a 400 °C v průběhu doby mezi 0,5 h – 2,5 h,
- následné ochlazení z požíhací teploty na pokojovou teplotu.

5. Způsob podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že alespoň dva kovové pásové materiály jsou spolu spojeny pomocí svařování (podélné svařování) po podélných okrajích do širšího pásového materiálu, s výhodou před tepelným zpracováním, a/nebo že jsou konce tepelně zpracovaného pásového materiálu spojeny do pásu pomocí svařování („příčné svařování“), s výhodou po tepelném zpracování.

6. Způsob podle některého z nároků 4 nebo 5, **vyznačující se tím**, že při zahřívání z předžíhací teploty se zahřívá na teplotu, která je o hodnotu mezi 20 °C a 40 °C nižší než je cílová teplota.

7. Způsob podle některého z nároků 4 až 6, **vyznačující se tím**, že cílová teplota se pohybuje mezi 450 °C a 600 °C, a/nebo že cílová teplota leží na sestupné větvi křivky tepelného zpracování, v oblasti, ve které funkce pevnosti tepelně zpracovaného pásového materiálu v závislosti na teplotě výdrže vykazuje záporný gradient.

8. Způsob podle některého z nároků 4 až 7, **vyznačující se tím**, že tepelné zpracování pásů se provádí v peci, přičemž pás je během tepelného zpracování svinut do svitku (cívky, coil).

9. Kovový pás podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že byl vyroben postupem podle některého z nároků 4 až 8.

10. Kovový pás podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že u tepelně zpracovaného nekonečného pásu se proti základnímu materiálu zvýšila tvrdost [HV 10] o hodnotu mezi 100 a 200, a/nebo pevnost v tahu o hodnotu mezi 350 N/mm² a

500 N / mm², a/nebo mez průtažnosti 0,2 % o hodnotu mezi 350 N / mm² a 500 N / mm²,
a/nebo únavová pevnost při střídavém napětí v ohybu o hodnotu mezi 100 N / mm² a
300 N / mm², a/nebo pevnost v tahu příčného svaru o hodnotu mezi 20 N / mm² a 150
N / mm².

[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]