

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2020-564

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

B21B 45/02 (2006.01)

B21B 27/10 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

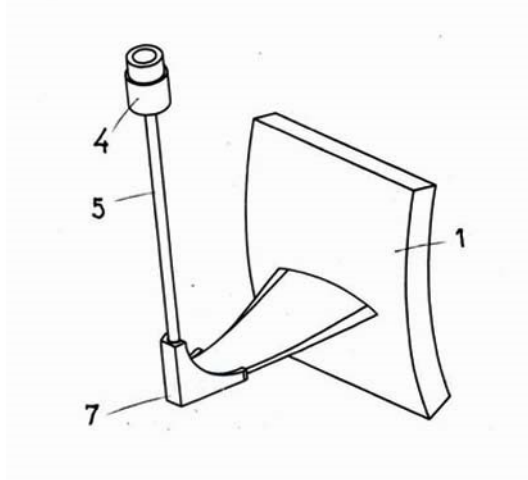
(22) Přihlášeno: **15.10.2020**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **01.12.2021**
(Věstník č. 48/2021)

- (71) Přihlašovatel:
Vysoké učení technické v Brně, Brno, Veveří, CZ
- (72) Původce:
prof. Ing. Miroslav Raudenský, CSc., Brno,
Královo Pole, CZ
Ing. Jan Boháček, Ph.D., Boskovice, CZ
- (74) Zástupce:
Ing. Libor Markes, patentový zástupce, Grohova
145/54, 602 00 Brno, Veveří

(54) Název přihlášky vynálezu:
Chladicí zařízení pro válcovací stolici

- (57) Anotace:
Chladicí zařízení je určeno pro válcovací stolici tvořenou dvojicí pracovních válců (1), mezi nimiž prochází válcovaný materiál (2), přičemž alespoň jeden válec (1) může být opatřen na výstupu stírací lištou (3) a přičemž jsou válce (1) ostříkovány chladicí kapalinou proudící z řady trysek (4). Ve válcovitém proudu (5) chladicí kapaliny je svým vstupem (6) umístěna prohnutá tvarovaná lopatka (7) s výstupem (8) nasměřovaným pod úhlem 40 až 90° na povrch válce (1), jejíž dno (9) je v příčném řezu na vstupu (6) půlkruhové a na výstupu (8) příčné, přičemž tečna (t_1) vedená v podélném centrálním řezu lopatkou (7) ke dnu (9) na vstupu (6) lopatky (7) svírá s tečnou (t_2) vedenou na výstupu (8) lopatky (7) úhel (α) 40 až 90°.



Chladicí zařízení pro válcovací stolici

Oblast techniky

5

Vynález se týká uspořádání chladicího zařízení pro válce válcovací stolice ostříkované chladicí kapalinou proudící z řady trysek.

10 Dosavadní stav techniky

Při válcování materiálu na válcovací stolici dochází k ohřevu válců v místě kontaktu provalku s válci. Dodané teplo je pak rychle vedeno dovnitř válce, čímž se válec ohřívá jako celek. Teplotu válce je nutno udržovat v přípustných mezích, a proto jsou válce chlazeny. K tomu slouží řada, resp. řady trysek rovnoběžné s osou válce. Z trysek na povrch válce dopadají proudy chladicí kapaliny, zpravidla tvarované šterbinovými tryskami. Nevýhodou těchto známých chladicích zařízení je, že trysky nejsou a nemohou být umístěny v bezprostřední blízkosti místa, kde povrch válce vykazuje nejvyšší teplotu a kde by tak chlazení bylo nejúčinnější. Proud chladiva ze vzdálených trysek, jejichž proud směřuje k místu kontaktu provalku s válcem, dopadá na povrch válce téměř tangenciálně. Při této konfiguraci je množství tepla odebíraného povrhu válce chladivém výrazně menší než v případě, kdy chladivo dopadá kolmo nebo téměř kolmo, rozstříkuje se a jeho teplosměnná kapacita je využita v plném rozsahu.

25 Vynález si klade za úkol navrhnout uspořádání chladicího zařízení válcovací stolice, které by zajistilo účinnější chlazení a lepší využití chladiva.

Podstata vynálezu

30 Uvedený úkol splňuje chladicí zařízení pro válcovací stolici tvořenou dvojicí pracovních válců, mezi nimiž prochází válcovaný materiál, a přičemž jsou válce ostříkovány chladicí kapalinou proudící z řady trysek. Podstata chladicího zařízení spočívá v tom, že tangenciálně k válcovitému proudu chladicí kapaliny vystupujícímu z trysky je umístěna prohnutá plocha se vstupním a výstupním okrajem určená k nasměrování plochého proudu chladicí kapaliny pod úhlem 40 až 35 90° k rovině tečné k povrchu válce v místě dopadu, přičemž tečna vedená v bokorysu k prohnuté ploše na jejím vstupním okraji svírá s tečnou vedenou k prohnuté ploše na výstupním okraji úhel 40 až 90°.

40 V pokročilém provedení chladicího zařízení je prohnutá plocha tvořena dny prohnutých tvarovaných lopatek umístěných ve válcovitých proudech proudících z řady trysek svým vstupem a s výstupem nasměrovaným pod úhlem 40 až 90° na povrch válce. Jejich dno je v příčném řezu na vstupu půlkruhové a na výstupu přímé, přičemž tečna vedená v podélném centrálním řezu lopatkou ke dnu na vstupu lopatky svírá s tečnou vedenou na výstupu lopatky úhel 40 až 90°.

45

Dno lopatky je pro usměrnění proudu chladicí kapaliny s výhodou rýhované ve směru proudu chladicí kapaliny.

50 Řada lopatek může být umístěna na samostatné liště rovnoběžné s osou válce, anebo může být umístěna přímo na stírací liště, kterou je opatřen na výstupu alespoň jeden válec.

Výstupní hrana dna lopatky může být z vodorovného směru vychýlena o 15 až 30°.

Objasnění výkresů

Vynález bude dále objasněn pomocí výkresu, na němž obr. 1 představuje schematicky v bokorysu konfiguraci válců válcovací stolice a chladicího zařízení, obr. 2 je konfigurace chladicího zařízení a povrchu válce v axonometrickém promítání, obr. 3 je axonometrické vyobrazení lopatky, obr. 4 je bokorys lopatky, obr. 5 až 7 představují příčné řezy A-A až C-C lopatkou podle obr. 4, na obr. 8 je v bokorysu jednoduché provedení vynálezu, ve kterém k nasměrování a zformování proudu chladiva slouží žlab, a obr. 9 je diagram intenzity chlazení v závislosti na poloze na povrchu válce.

Příklady uskutečnění vynálezu

Chladicí zařízení podle vynálezu je instalováno na válcovací stolici tvořené dvojicí válců 1, mezi nimiž prochází válcovaný materiál 2 - viz obr. 1. Horní válec 1 je opatřen stírací lištou 3 a válce 1 jsou ostříkovány chladicí kapalinou proudící z řady trysek 4. V proudu 5 chladicí kapaliny o kruhovém průřezu vystupujícím z trysky 4 je svým vstupem 6 umístěna prohnutá tvarovaná lopatka 7 s výstupem 8 nasměrovaným kolmo na válec 1. Dno 9 lopatky 7 je v příčném řezu na vstupu 6 půlkruhové - viz obr. 7 a na výstupu 8 v podstatě přímé - viz obr. 5. Přitom tečna t₁ vedená v podélném centrálním řezu lopatkou 7 ke dnu 9 na vstupu 6 lopatky 7 svírá s tečnou t₂ vedenou na výstupu 8 lopatky 7 úhel α 90°.

Dno 9 lopatky 7 je pro usměrnění proudu 5 chladicí kapaliny rýhované ve směru proudu chladicí kapaliny.

Řada lopatek 7 může být umístěna na samostatné liště rovnoběžné s osou válce 1, anebo může být umístěna přímo na stírací liště 3, jak je znázorněno na obr. 1.

Na shodném principu, i když s menší účinností, funguje obecnější provedení vynálezu, a to prohnutá plocha 10 ve tvaru žlabu podle obr. 8 táhnoucího se podél válce 1. Je určena k nasměrování plochého proudu chladicí kapaliny na povrch válce 1. Má vstupní okraj 11 umístěn tangenciálně k válcovitému proudu 5 chladicí kapaliny vystupujícímu z trysky 4, přičemž tečna vedená k této ploše na jejím vstupním okraji 11 svírá s tečnou vedenou na výstupním okraji 12 úhel 90°.

U provedení se směřovací lopatkou 7 bylo zjišťováno množství tepla odebíraného z povrchu válce 1 v místě největšího příkonu tepla a jeho okolí. Srovnávaly se 3 způsoby chlazení při shodném průtoku chladicí kapaliny:

- obvyklé chlazení plochým proudem vzdálenou šterbinovou tryskou v tangenciálním směru k povrchu válce,
- hypotetické chlazení plochým proudem chladicího media kolmo na povrch válce, a
- chlazení zařízením podle vynálezu.

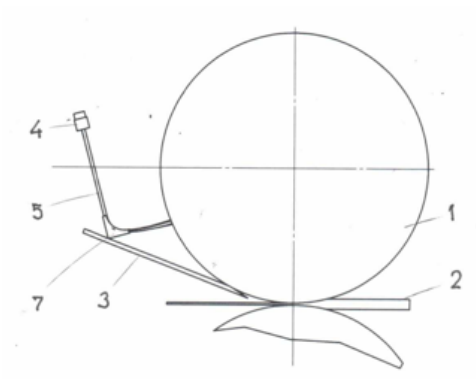
Výsledek je obsažen v diagramu podle obr. 9.

Je zřejmé, že chlazení zařízením podle vynálezu má podstatně větší účinnost než obvyklé tangenciální chlazení. Jeho účinnost je srovnatelná s účinností kolmého dopadu proudu chladiva přímo z trysky, nicméně takové řešení není technicky možné vzhledem ke konfiguraci válcovací stolice.

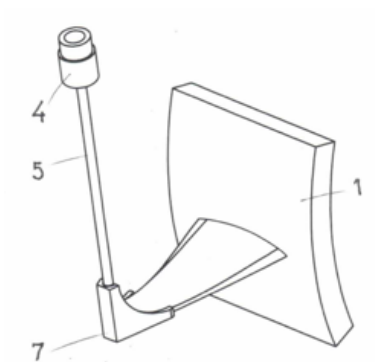
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Chladicí zařízení pro válcovací stolici tvořenou dvojicí pracovních válců (1), mezi nimiž
5 prochází válcovaný materiál (2), přičemž jsou válce (1) ostříkovány chladicí kapalinou proudící z
řady trysek (4), **vyznačující se tím**, že tangenciálně k válcovitému proudu (5) chladicí kapaliny
vystupujícímu z trysky (4) je umístěna prohnutá plocha (10) se vstupním a výstupním okrajem (11,
12) určená k nasměrování plochého proudu chladicí kapaliny pod úhlem 40 až 90° k rovině tečné
10 k povrchu válce (1) v místě dopadu, přičemž tečna vedená v bokorysu k prohnuté ploše na jejím
vstupním okraji svírá s tečnou vedenou na výstupním okraji úhel 40 až 90°.
2. Chladicí zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že prohnutá plocha (10) je tvořena dny
(9) prohnutých tvarovaných lopatek (7) umístěných ve válcovitých proudech (5) proudících z řady
15 trysek (4), přičemž prohnutá tvarovaná lopatka (7) je ve válcovitém proudu (5) chladicí kapaliny
umístěna svým vstupem (6) a výstupem (8) nasměrována pod úhlem 40 až 90° na povrch válce (1),
její dno (9) je v příčném řezu na vstupu (6) půlkruhové a na výstupu (8) přímé, přičemž tečna (t₁)
vedená v podélném centrálním řezu lopatkou (7) ke dnu (9) na vstupu (6) lopatky (7) svírá s tečnou
(t₂) vedenou na výstupu (8) lopatky (7) úhel (α) 40 až 90°.
- 20 3. Chladicí zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že dno (9) lopatky (7) je rýhované ve
směru proudění chladicí kapaliny.
4. Chladicí zařízení podle nároku 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že řada lopatek (7) je umístěna
25 na samostatné liště rovnoběžné s osou válce (1).
5. Chladicí zařízení podle nároku 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že alespoň jeden válec (1) je
opatřen na výstupu stírací lištou (3) a řada lopatek (7) je umístěna přímo na stírací liště (3).
6. Chladicí zařízení podle nároku 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že výstupní hrana dna (9) lopatky
30 (7) je z vodorovného směru vychýlena o 15 až 30°.

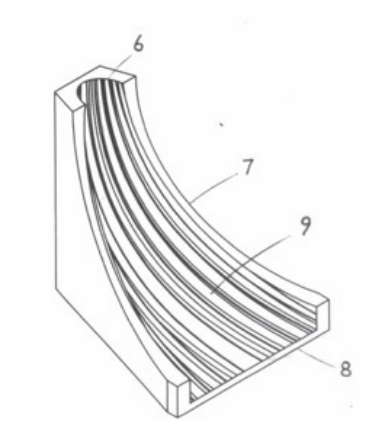
2 výkresy



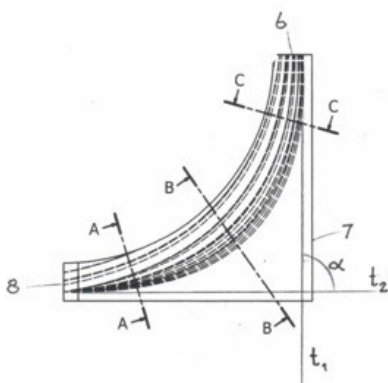
Obr. 1



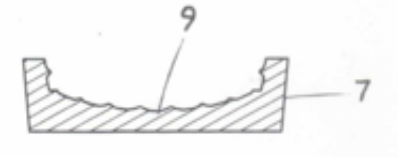
Obr. 2



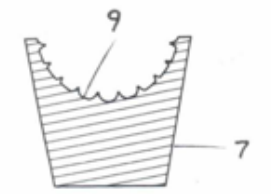
Obr. 3



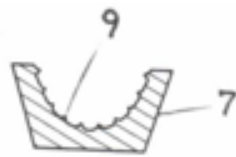
Obr. 4



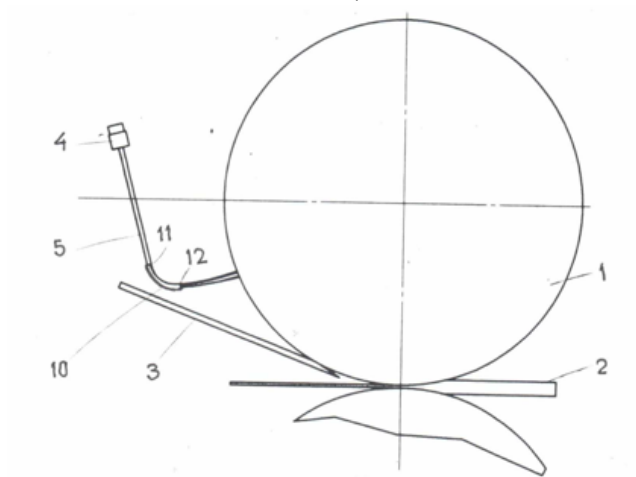
Obr. 5



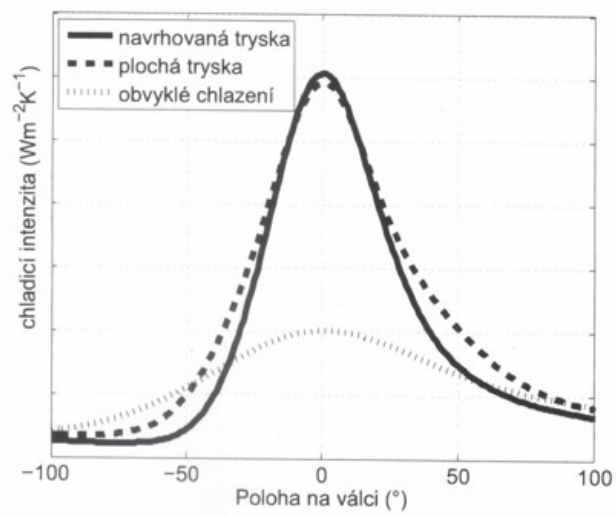
Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9