



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219757

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 23 02 81
(21) (PV 1275-81)

(51) Int. Cl.³
B 21 B 45/02
B 21 B 37/10

(40) Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 09 85

(75)
Autor vynálezu

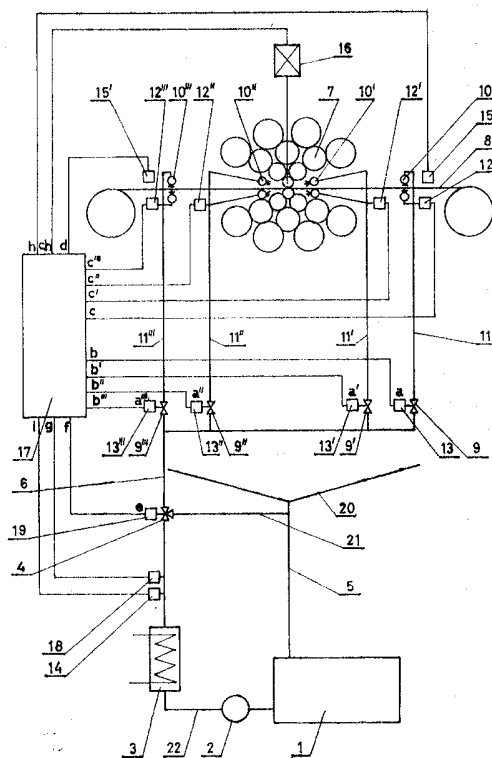
BRABEC JIŘÍ ing., SEDLÁČEK ALOIS, SKRZISZOWSKI AMANDUS ing.,
ŽÁK FRANTIŠEK ing., PLZEŇ

(54) Zařízení pro regulaci tepelného režimu pásů válcovaných za studena

1

Vynález se týká zařízení pro regulaci tepelného režimu pásů, válcovaných za studena, které zaručuje dodržení teploty pásu v požadovaném rozmezí na výstupu ze stolice. Podstatou vynálezu je zapojení jednotlivých bloků zařízení, které sestává z řídicího bloku, čidel teploty pásu, čidla rychlosti válcování, čidel tlaku média v tryskách, ovládacích prvků regulačních ventilů v přívodních vedeních, ovládacího prvku střídačního ventilu rozváděcího a přepouštěcího vedení, čidla teploty a čidla tlaku média v rozváděcím vedení. Zařízení podle vynálezu pracuje tak, že funkční vztah mezi válcovací rychlostí a množstvím přiváděného chladicího a mazacího média se neustále upravuje podle měřené teploty pásu, čímž se soustava přizpůsobuje veškerým změnám, jako je např. změna úběru, změna teploty okolí, apod.

2



Vynález se týká zařízení pro regulaci tepelného režimu pásů válcovaných za studena.

Při válcování kovových pásů za studena vzniká v důsledku přetvářené práce značné množství tepla, což vede k nutnosti intenzivního chlazení válců i válcovaného pásu kapalnými chladicími médii, což jsou zpravidla emulze ve vodě nebo oleje, aby teplota válců či pásů nepřestoupila dovolené technologické meze. Z hlediska stability technologického procesu a konečných vlastností válcovaného pásu je žádoucí, aby se pracovní teplota v zóně deformace a teplota válcovaného pásu měnila co nejméně. Proto je nutné přiváděné množství chladicího a mazacího média regulovat, což se provádí ručně, poloautomaticky a automaticky. Ruční regulace se používá zejména u válcovacích tratí, kde se nevyžaduje vysoká přesnost tolerancí vývalku. U moderních válcovacích tratí na válcování pásů za studena se používá poloautomatická a automatická regulace. U poloautomatické regulace se provádějí ručně pouze některé z úkonů, např. nastavení počtu připínaných sekcí tryskových kolektorů, apod. Náběh tlaku chladicího a mazacího média ve výtláčné větvi při rozběhu stolice a jeho udržování na požadované konstantní hodnotě se pak již provádí automaticky. Pro válcování tenkých pásů s vysokou přesností výstupní tloušťky a velkými rychlostmi válcování se pak převážně používá automatická regulace. V tomto případě zařízení reguluje bez zásahu obsluhy přívod chladicího a mazacího média na válc a pás tak, že přiváděné množství tohoto média se reguluje v závislosti na teplotě povrchu válců, která se měří kontaktními či bezkontaktními čidly teploty.

Nevýhody ruční regulace a poloautomatické regulace přiváděného množství chladicího a mazacího média na válc a pás jsou zřejmé. Použití těchto řešení je totiž pro jednotlivé válcovací tratě limitováno omezenými možnostmi obsluhy. Nevýhodou stávající automatické regulace je to, že dosažení potřebné rychlosti a současně stability regulace brání skutečnost, že je obtížné instalovat dostatečně přesné měřiče průtoku chladicího a mazacího média do všech jeho přívodů na válc a válcovaný pás. Těchto přívodů bývá zpravidla větší počet a regulační zásah v každém z nich ovlivňuje průtok tohoto média ve všech ostatních přívodech. Další nevýhodou je to, že měřiče teploty válců pracují ve velmi těžkých podmínkách a snadno se poškozuji. Automatická regulace, pracující podle měření teploty válců, neumožňuje pak reagovat dostatečně rychle na změny tepelného režimu, vznikající při změně rychlosti válcování.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro regulaci tepelného režimu pásů válcovaných za studena podle vynálezu, sestávající z řídicího bloku, čidel teploty pásu, čidla rychlosti válcování, čidel tlaku média v tryskách,

ovládacích prvků regulačních ventilů v přívodních vedeních, ovládacího prvku střídacího ventilu rozváděcího a přepouštěcího vedení a čidla teploty a čidla tlaku média v rozváděcím vedení.

Podstatou zařízení podle vynálezu je to, že výstupy čidel teploty pásu a výstup čidla rychlosti válcování jsou zapojeny na korespondující informační vstupy řídicího bloku, k jehož zpětnovazebním vstupům jsou připojeny odpovídající výstupy čidel tlaku média v tryskách. K druhému informačnímu vstupu řídicího bloku je pak připojen výstup čidla tlaku média v rozváděcím vedení a k pátému informačnímu vstupu výstup čidla teploty média v rozváděcím vedení. První řídicí výstupy řídicího bloku jsou spojeny s příslušnými ovládacími vstupy ovládacích prvků regulačních ventilů v přívodních vedeních a druhý řídicí vstup s ovládacím vstupem ovládacího prvku střídacího ventilu rozváděcího a přepouštěcího vedení.

Pokrok dosažený vynálezem lze spatřit v tom, že zařízení podle vynálezu nekomplikuje prostorové poměry uvnitř válcovací stolice, kde zejména u víceválcových stolic je minimální prostor a uspořádání čidel teploty pracovních válců by v tomto prostoru bylo velmi obtížné. Další výhodou zařízení podle vynálezu je to, že kontinuálně reaguje na změnu podmínek při válcování, přičemž zaručuje dodržení teploty pásu v požadovaném rozmezí na výstupu ze stolice. Čidlo teploty pásu na vstupní straně stolice může při reverzním válcování dát samo impuls k chlazení pásu na vstupu do stolice, čímž se zlepšují celkové podmínky chlazení pásu. Při změně druhu válcovaného materiálu lze pak velmi snadno změnit program regulace chlazení pásu pouhou výměnou programu v řídicím bloku.

Zařízení pro regulaci tepelného režimu pásů válcovaných za studena podle vynálezu je příkladně schematicky znázorněno blokovým schématem na výkresu.

Jak patrně z blokového schématu sestává zařízení podle vynálezu v daném případě z řídicího bloku 17, což je např. minipočítač, dvou čidel 15, 15' teploty pásu 8, což jsou např. fotoelektrické teploměry, čidla 16 rychlosti válcování, realizovaného např. tachodynamem a čtyř čidel 12, 12', 12'', 12''' tlaku média v tryskách 10, 10', 10'', 10''', což jsou v daném případě tenzometrické snímače. Dále pak zařízení podle vynálezu sestává ze čtyř ovládacích prvků 13, 13', 13'', 13''' regulačních ventilů 9, 9', 9'', 9''' v přívodních vedeních 11, 11', 11'', 11''', ovládacího prvku 19 střídacího ventilu 4 rozváděcího a přepouštěcího vedení 6, 21, čidla 14 teploty média v rozváděcím vedení 6, což je v daném případě odporový teploměr a čidla 18 tlaku média v rozváděcím vedení 6, což je např. tenzometrický snímač. Zařízení podle vynálezu je součástí celého chla-

dicího systému válcovací trati, kde karter **20** válcovací stolice **7** je zpětným vedením **5** propojen s nádrží **1**, jejíž výstup je přes čerpadlo **2** spojen výstupním vedením **22** se vstupem chladiče **3**. Jednotlivé bloky zařízení podle vynálezu jsou pak zapojeny tak, že výstupy čidel **15**, **15'** teploty pásu **8** a výstup čidla **16** rychlosti válcování jsou zapojeny na korespondující informační vstupy **h**, **ch**, **d** řídicího bloku **17**, k jehož zpětnovazebním vstupům **c**, **c'**, **c''**, **c'''** jsou připojeny odpovídající výstupy čidel **12**, **12'**, **12''**, **12'''** tlaku média v tryskách **10**, **10'**, **10''**, **10'''**. K druhému informačnímu vstupu **g** řídicího bloku **17** je pak připojen výstup čidla **18** tlaku média v rozváděcím vedení **6** a k pátému informačnímu vstupu **i** výstup čidla **14** teploty média v rozváděcím vedení **6**. První řídicí výstupy **b**, **b'**, **b''**, **b'''** řídicího bloku **17** jsou spojeny s příslušnými ovládacími vstupy **a**, **a'**, **a''**, **a'''** ovládacích prvků **13**, **13'**, **13''**, **13'''** regulačních ventilů **9**, **9'**, **9''**, **9'''** v přívodních vedeních **11**, **11'**, **11''**, **11'''**, a druhý řídicí výstup **f** s ovládacím vstupem **e** ovládacího prvku **19** střídacího ventilu **4** rozváděcího a přepouštěcího vedení **6**, **21**.

Funkce zařízení podle vynálezu je následující.

Chladičí a mazací médium se přivádí z nádrže **1** prostřednictvím čerpadla **2** výstupním vedením **22** přes chladič **3**, zajišťující přibližně konstantní teplotu média při různé intenzitě válcování, ke střídacímu ventilu **4** v rozváděcím a přepouštěcím vedení **6**, **21**. Střídací ventil **4** je ovládán ovládacím prvkem **19**, řízeným výstupním signálem řídicího bloku **17** v závislosti na rychlosti válcování tak, že při nulové válcovací rychlosti se chladičí a mazací médium přivádí do zpětného vedení **5** a vrací se zpět do nádrže **1**. Při jakékoliv rychlosti válcování, rozdílné od nuly, je střídací ventil **4** přepnut tak, že médium se přivádí do rozváděcího vedení **6** a dále přívodními vedeními **11**, **11'**, **11''**, **11'''** na válce válcovací stolice **7** a pás **8**. Před válcováním je pak do programu řídí-

cího bloku **17** zapsán vztah mezi válcovací rychlostí a tlakem chladičího a mazacího média v jednotlivých tryskách **10**, **10'**, **10''**, **10'''**, např. funkční závislostí nebo tabulkou. Řídicí blok **17** prostřednictvím ovládacích prvků **13**, **13'**, **13''**, **13'''** reguluje polohu regulačních ventilů **9**, **9'**, **9''**, **9'''** v přívodních vedeních **11**, **11'**, **11''**, **11'''** tak, aby v tryskách **10**, **10'**, **10''**, **10'''** bylo dosaženo takových hodnot tlaku, měřeného čidly **12**, **12'**, **12''**, **12'''** tlaku, jaké jsou předepsány pro každou konkrétní válcovací rychlost, měřenou čidlem **16** rychlosti válcování. Současně je čidly **15**, **15'** teploty měřena vstupní a výsledná teplota válcovaného pásu **8** a podle vyhodnocené odchylky od žádané hodnoty, jsou řídicím blokem **17** opravovány vztahy mezi válcovací rychlostí a požadovaným tlakem v jednotlivých tryskách **10**, **10'**, **10''**, **10'''**. Korekce žádaných hodnot tlaku v tryskách **10**, **10'**, **10''**, **10'''** při změně teploty chladičího a mazacího média se provádí řídicím blokem **17** a regulačními ventily **9**, **9'**, **9''**, **9'''**, na základě údajů čidla **14** teploty média v rozváděcím vedení **6**. V případě poklesu tlaku média v rozváděcím vedení **6** vyšle čidlo **18** tlaku signál do řídicího bloku **17**, který podle nastaveného programu určí, ve kterém z přívodních vedení **11**, **11'**, **11''**, **11'''** bude potlačen tlak, které převezme hlavní úlohu a na jakou maximální válcovací rychlost bude omezen provoz válcovací stolice **7**. Zařízení podle vynálezu může pracovat též tak, že při nižších rychlostech válcování, např. do rychlosti $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, je možno regulovat tlak na tryskách **10**, **10'**, **10''**, **10'''** pouze v závislosti na rychlosti válcování, tzn. na základě údajů čidla **16** rychlosti válcování. Při vyšších rychlostech se začíná uplatňovat korekce v závislosti na údajích čidel **15**, **15'** teploty pásu **8** a čidla **14** teploty média v rozváděcím vedení **6**.

Zařízení podle vynálezu může být s výhodou použito nejen u reverzních válcovacích stolic, ale i u nereverzních válcovacích stolic a válcovacích stolic uspořádaných v tandemu, aniž by se podstata vynálezu měnila.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro regulaci tepelného režimu pásů válcovaných za studena, sestávající z řídicího bloku, čidel teploty pásu, čidla rychlosti válcování, čidel tlaku média v tryskách, ovládacích prvků regulačních ventilů v přívodních vedeních, ovládacího prvku střídacího ventilu rozváděcího a přepouštěcího vedení a čidla teploty a čidla tlaku média v rozváděcím vedení, vyznačující se tím, že výstupy čidel (15, 15') teploty pásu (8) a výstup čidla (16) rychlosti válcování jsou zapojeny na odpovídající informační vstupy (h, ch, d) řídicího bloku (17), k jehož zpětnovazebním vstupům (c, c', c'', c''') jsou připojeny odpovídající výstupy čidel

(12, 12', 12'', 12''') tlaku média v tryskách (10, 10', 10'', 10''') a k druhému informačnímu vstupu (g) výstup čidla (18) tlaku média v rozváděcím vedení (6) a k pátému informačnímu vstupu (i) výstup čidla (14) teploty média v rozváděcím vedení (6), přičemž první řídicí výstupy (b, b', b'', b''') řídicího bloku (17) jsou spojeny s příslušnými ovládacími vstupy (a, a', a'', a''') ovládacích prvků (13, 13', 13'', 13''') regulačních ventilů (9, 9', 9'', 9''') v přívodních vedeních (11, 11', 11'', 11''') a druhý řídicí výstup (f) s ovládacím vstupem (e) ovládacího prvku (19) střídacího ventilu (4) rozváděcího a přepouštěcího vedení (6, 21).

1 list výkresů

