



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

261 499

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 12 86
(21) PV 9636-86.0

(51) Int. Cl.⁴

B 21 B 37/12

(40) Zveřejněno 15 07 88
(45) Vydáno 2.1.1990

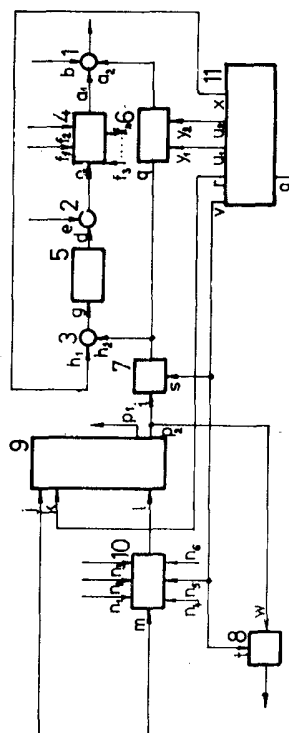
(75)
Autor vynálezu

HERCIK PETR ing. CSc.,
FRYDRYCH MILAN ing., PLZEŇ

(54)

Zařízení pro regulaci tloušťky válcovaného pásu

Účelem zařízení je zlepšit dynamic-
ké vlastnosti celého systému, zejména při
válcování slabých pásů, a tím zvýšit kva-
litu regulace tloušťky pásu. Uvedeného
účelu se dosáhne zapojením zařízení, kte-
ré sestává ze tří součtových bloků, dvou
řídících bloků, dvou upravovacích bloků,
dvou úrovnových bloků, výběrového bloku
a vyhodnocovacího bloku. Zařízení tak vy-
tváří selekční logiku funkce obou subsys-
témů řízení stavěním a řízení tahem.



Vynález se týká zařízení pro regulaci tloušťky válcovaného pásu, zejména kovového pásu, válcovaného za studena.

Při válcování kovového pásu je komerčně výhodný pouze takový produkt, který vedle homogenity má přesně definované geometrické rozměry. U kovového pásu, válcovaného za studena, je šířka vyválcovaného pásu prakticky totožná se šířkou vstupního materiálu a délka je pak určena součinem původní délky a poměrem vstupní a výstupní tloušťky pásu. Akční člen řízení tloušťky pásu je koncipován u válcovací stolice jako polohový servomechanismus, v provedení elektromechanickém, hydraulickém, případně jejich kombinací. Dosud známé řešení vychází z úplné separace zdánlivě na sobě nezávislých systémů řízení tloušťky a tahu ve tvářeném materiálu - pásu. Dle zvolené koncepce regulace tloušťky působí tah jako pomocná nebo hlavní veličina. Např. z technologického hlediska nelze pro extrémně tenké pásy používat jako akční člen řízení tloušťky servosystém stavění, neboť u tenkých pásů se relativně zvětší vliv elastické deformace pásu i vlastních tvářecích válců a navíc se zvyšuje nebezpečí proválcování pásu. U dosavadních řešení se používá pro redukci tloušťky do určité hodnoty servostavění s konstantním tahem v pásu a pod touto hodnotou řízení tahu při konstantně nastavené válcovací mezeře. Pro tenké pásy se tedy zadává k základní tahové úrovni korekční signál příslušného znaménka.

Nevýhodou stávajících řešení je, že systém elektromechanického řízení tloušťky tahem je přibližně o řád pomalejší, než systém řízení tloušťky hydraulickým servostavěním stolice, což znamená, že právě pro nejslabší pásy kvalita řízení a regulace tloušťky podstatně klesá. To má pochopitelně negativní vliv i na dodržení tolerancí tloušťky.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro regulaci tloušťky válcovaného pásu podle vynálezu, které sestává ze tří součtových bloků, dvou řídících bloků, dvou upravovacích bloků, dvou úrovnových bloků, výběrového bloku a vyhodnocovacího bloku.

Podstatou zařízení podle vynálezu je to, že řídící výstup vyhodnocovacího bloku je spojen s prvním zadávacím vstupem třetího součtového bloku, první definiční výstup s prvním parametrickým vstupem a druhý definiční výstup s druhým parametrickým vstupem druhého upravovacího bloku a úrovnový výstup s porovnávacím vstupem výběrového bloku. Stavový výstup vyhodnocovacího bloku je pak paralelně spojen s logickým vstupem prvního úrovnového bloku, pátým informačním vstupem druhého řídícího bloku a logickým vstupem druhého úrovnového bloku a řídící výstup paralelně se zadávacím vstupem druhého řídícího bloku a zadávacím vstupem výběrového bloku, na jehož odchylkový vstup je zapojen výstup druhého řídícího bloku. Druhý definiční výstup výběrového bloku je paralelně připojen na řídící vstup druhého úrovnového bloku a na řídící vstup prvního úrovnového bloku, jehož výstup je spojen jednak s korekčním vstupem druhého upravovacího bloku a jednak s druhým zadávacím vstupem třetího součtového bloku. Výstup třetího součtového bloku je zapojen na součtový vstup prvního upravovacího bloku, k jehož výstupu je připojen zadávací vstup druhého součtového bloku, jehož výstup je spojen s odchylkovým vstupem prvního řídícího bloku, na jehož výstup je zapojen první zadávací vstup prvního součtového bloku, jehož druhý zadávací vstup je připojen k výstupu druhého upravovacího bloku.

Přínosem zařízení podle vynálezu jsou zlepšené dynamické vlastnosti celého systému, zejména pro slabé pásy, což se odráží ve zvýšení kvality regulace tloušťky. Dalším přínosem je jednoduchá a zároveň efektivní selekční logika přepínání jednotlivých subsystémů řízení, odstraňující subjekt obsluhy a respektující vedle tloušťky, okamžité rychlosti válcování i druh materiálu a směr válcování.

Zařízení pro regulaci tloušťky válcovaného pásu podle vynálezu je příkladně schematicky znázorněno blokovým schématem na připojeném výkresu.

Zařízení podle vynálezu sestává ze tří součtových bloků 1,2,3, realizovaných např. součtovými operačními zesilovači, prvního řídicího bloku 4, tvořeného např. kombinací operačních zesilovačů v proporcionálním a integračním zapojení a analogových násobiček, resp. děliček, druhého řídicího bloku 10, což je např. mikropočítač, prvního upravovacího bloku 5, což je v daném případě analogový omezovač strmosti vstupního signálu a druhého upravovacího bloku 6, realizovaného kombinací operačních zesilovačů, násobičky a děličky. Dále pak zařízení podle vynálezu sestává ze dvou úroňových bloků 7,8, tvořených operačními zesilovači s externě přepínatelným zesílením, výběrového bloku 9, což je např. kombinace komparátoru a dvou bezkontaktních spínačů buď v doplňkové logice, nebo se vzájemným překrýváním oblastí funkce a vyhodnocovacího bloku 11, realizovaného např. mikropočítačem. Jednotlivé bloky 1 až 11 jsou pak zapojeny tak, že řídicí výstup x vyhodnocovacího bloku 11 je spojen s prvním zadávacím vstupem h₁ třetího součtového bloku 3, první definiční výstup u₁ s prvním parametrickým vstupem y₁ a druhý definiční výstup u₂ s druhým parametrickým vstupem y₂ druhého upravovacího bloku 6 a úroňový výstup r s porovnávacím vstupem k výběrového bloku 9. Stavový výstup v je paralelně zapojen na logický vstup s prvního úroňového bloku 7, na logický vstup t druhého úroňového bloku 8 a na pátý informační vstup n₅ druhého řídicího bloku 10, jehož první informační vstup n₁ je spojen s výstupem nezakresleného čidla rychlosti válcovací stolice, druhý informační vstup n₂ s výstupem nezakresleného čidla vstupní tloušťky, třetí informační vstup n₃ s výstupem nezakresleného čidla výstupní tloušťky, čtvrtý informační vstup n₄ s výstupem nezakresleného inkrementálního čidla pro daný směr pohybu vstupní rychlosti materiálu a šestý informační vstup n₆ s výstupem nezakresleného inkrementálního čidla pro daný směr pohybu výstupní rychlosti materiálu, přičemž výstup druhého úroňového bloku 8 je paralelně připojen na druhý zadávací vstup nezakresleného třetího součtového bloku a na korekční vstup nezakresleného druhého upravovacího bloku druhého tahového mechanismu. Řídicí výstup o vyhodnocovacího bloku 11 je paralelně spojen se zadávacím vstupem m druhého řídicího bloku 10 a zadávacím vstupem j výběrového bloku 9, na jehož odchylkový vstup l je zapojen výstup druhého řídicího bloku 10 a na první definiční výstup p₁

vstup nezakresleného polohového servomechanizmu stavění válců válcovací stolice. Druhý definiční výstup p_2 výběrového bloku 9 je pak paralelně připojen na řídicí vstup w druhého úrovnového bloku 8 a na řídicí vstup i prvního úrovnového bloku 7, jehož výstup je spojen jednak s korekčním vstupem g druhého upravovacího bloku 6 a jednak s druhým zadávacím vstupem h_2 třetího součtového bloku 3. Výstup třetího součtového bloku 3 je zapojen na součtový vstup g prvního upravovacího bloku 5, k jehož výstupu je připojen zadávací vstup d druhého součtového bloku 2 a k zpětnovazebnímu vstupu e výstup nezakresleného čidla tahu. Výstup druhého součtového bloku 2 je spojen s odchylkovým vstupem c prvního řídicího bloku 4, na jehož první informační vstup f_1 je připojen výstup nezakresleného čidla rychlosti pásu, na druhý informační vstup f_2 výstup nezakresleného čidla úhlové rychlosti tahového mechanismu a na další informační vstupy f_3 až f_n stavové složky fyzikálních veličin, např. kotevní proud pohonu tahového mechanismu, atd. Na výstup prvního řídicího bloku 4 je pak zapojen první zadávací vstup a_1 prvního součtového bloku 1, jehož druhý zadávací vstup a_2 je spojen s výstupem druhého upravovacího bloku 6, zpětnovazební vstup b s výstupem nezakresleného čidla kotevního proudu a výstup se vstupem nezakresleného výkonového bloku poháněcího motoru tahového mechanismu.

Funkce zařízení podle vynálezu je následující. Druhý řídicí blok 10 na základě zadání tloušťky pásu na zadávacím vstupu m a příslušných informací na informačních vstupech n_1 až n_6 vygeneruje potřebnou okamžitou odchylku tloušťky pásu ve tvářecí šterbině válcovací stolice. Ta je přes příslušné definiční výstupy p_1 , p_2 výběrového bloku 9 posílána na subsystém řízení tlaku a polohy stavění válcovací stolice, nebo na subsystém řízení předního a zadního tahu v pásu, resp. současně na oba subsystémy. Pro slabé pásy a nízké rychlosti je z technologického hlediska žádoucí realizovat regulaci tloušťky pásu pouze autonomně přes korekci základní úrovně tahu. Pro velké tloušťky a rychlosti je naopak vhodné použít k regulaci tloušťky pouze subsystém řízení tlaku a polohy stavění válcovací stolice. Subsystém řízení tloušťky pásu tahem pro jeden tahový mechanismus je tvořen bloky 1 až 7. Korekční signál tloušťky pásu je úrovnově upraven dle směru válcování a úběru

v prvním úrovněovém bloku 7. Poté je přiveden na druhý zadávací vstup h_2 třetího součtového bloku 3, jako aditivní signál k základní úrovni zadání tahu odpovídající složení materiálu a okamžité geometrii válcovaného pásu a současně je upraven v druhém upravovacím bloku 6 na potřebnou hodnotu korekčního kotevního proudu, přiváděnou na druhý zadávací vstup a_2 prvního součtového bloku 1. Úprava spočívá ve vynásobení průměrem svitku pásu tahového mechanismu a v podělení okamžitou hodnotou budící konstanty poháněcího motoru. Korekční signál na druhém zadávacím vstupu h_2 třetího součtového bloku 3 slouží pak společně se zadáním základní úrovně tahu na jeho prvním zadávacím vstupu h_1 , pro dynamické a úrovněové úpravě v prvním upravovacím bloku 5, jako zadání tahu prvnímu řídícímu bloku 4 s astatickým charakterem, zatímco přímá větev má derivační charakter a je vlastně v ustáleném stavu kompenzována astatickým členem zmíněného prvního řídícího bloku 4.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

261 499

Zařízení pro regulaci tloušťky válcovaného pásu, sestávající ze tří součtových bloků, dvou řídicích bloků, dvou upravovacích bloků, dvou úrovnových bloků, výběrového bloku a vyhodnocovacího bloku, vyznačující se tím, že řídicí výstup (x) vyhodnocovacího bloku (11) je spojen s prvním zadávacím vstupem (h1) třetího součtového bloku (3), první definiční výstup (u1) s prvním parametrickým vstupem (y1) a druhý definiční výstup (u2) s druhým parametrickým vstupem (y2) druhého upravovacího bloku (6), úrovnový výstup (r) s porovnávacím vstupem (k) výběrového bloku (9), stavový výstup (v) paralelně s logickým vstupem (s) prvního úrovnového bloku (7), pátým informačním vstupem (n5) druhého řídicího bloku (10) a logickým vstupem (t) druhého úrovnového bloku (8) a řídicí výstup (o) paralelně se zadávacím vstupem (m) druhého řídicího bloku (10) a zadávacím vstupem (j) výběrového bloku (9), na jehož odchylkový vstup (l) je zapojen výstup druhého řídicího bloku (10), přičemž druhý definiční výstup (p2) výběrového bloku (9) je paralelně připojen na řídicí vstup (w) druhého úrovnového bloku (8) a na řídicí vstup (i) prvního úrovnového bloku (7), jehož výstup je spojen jednak s korekčním vstupem (g) druhého upravovacího bloku (6) a jednak s druhým zadávacím vstupem (h2) třetího součtového bloku (3), jehož výstup je zapojen na součtový vstup (g) prvního upravovacího bloku (5), k jehož výstupu je připojen zadávací vstup (d) druhého součtového bloku (2), jehož výstup je spojen s odchylkovým vstupem (c) prvního řídicího bloku (4), na jehož výstup je zapojen první zadávací vstup (a1) prvního součtového bloku (1), jehož druhý zadávací vstup (a2) je připojen k výstupu druhého upravovacího bloku (6).

1 výkres

