



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

209190
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 R 33/00

(22) Přihlášeno 19 02 74
(21) (PV 1206-74)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 23 02 73
(WP B 21 C/169 004)
Německá demokratická re-
publika

(40) Zveřejněno 27 02 81

(45) Vydáno 01 02 83

(75)

Autor vynálezu

KÖPSTEIN EBERHARD dr. ing.,
EISENHÜTTENSTADT, RADECKE REINER dipl. ing., MÖBISKRUGE,
STÜRZENBECHER KARL ing., SCHMIDT MICHAEL ing.,
EISENHÜTTENSTADT a
SCHULZE HANS-GEORG, WELLNITZ (NDR)

(54) Zapojení k měření rozložení napětí v pásu za studena válcované pásové oceli

Vynález se týká zapojení k měření rozložení napětí v pásu za studena válcované pásové oceli po jeho šířce jako ukazatele rovinnosti válcovaného materiálu.

Jsou známa měřicí zařízení ke kontrole rozložení napětí pásu u pásové oceli, válcované za studena, která pracují s dotykovými nebo bezdotykovými snímači měřených hodnot. Měřicí zařízení pracují s dotykovým snímačem měřených hodnot pro měřený materiál je tvořeno dělenou kladkou, umístěnou nad šířkou pásu.

Tato kladka je však málo vhodná při použití na linkách pro široké pásy, jelikož investiční a udržovací náklady jsou značně vysoké. Mimoto zde hrozí tu nebezpečí povrchového poškození jednotlivými segmenty kladky.

Dále je známo měřicí zařízení, u něhož jsou nad šířkou pásu upraveny snímače měřených hodnot, pracující podle magneto-anizotropního měřicího principu. Signály vyvolané těmito snímači charakterizují velikost okrajového a středového zvlnění pásu. Jednotlivé údaje jsou pro praktický provoz na lince pro válcování za studena málo použitelné, jelikož zahrnují jenom část možných chyb rovinnosti za studena válcovaného feromagnetického materiálu.

Všechna známá zařízení k měření rozložení napětí v pásu, umístěné nad šířkou pásu, se vyznačují tím nedostatkem, že není možné komplexní vyhodnocení a zaznamenání všech možných chyb rovinnosti během válcování pásu za studena.

Účelem vynálezu je zlepšit měření rozložení napětí v pásu po jeho šířce tak, že je možné vyhodnocení všech rušivých veličin působících na rovinnost za studena válcovaného pásu a získání provozně spolehlivých měřených hodnot.

Vynález si položil za úkol vytvořit zapojení k měření, které by bylo vhodné k bezdotykovému a kontinuálnímu vyhodnocování všech chyb rovinnosti jako okrajového, středového, jednostranného okrajového a místního zvlnění u feromagnetických materiálů při jeho válcování za studena a které by provedlo jejich zaznamenání.

Podle vynálezu byla tato úloha vyřešena zapojením k měření napětí v pásu za studena válcované pásové oceli za použití magneto-anizotropních snímačů měřených hodnot. Jeho podstata spočívá v tom, že nejméně pět snímačů měřených hodnot, umístěných nad šířkou pásu, je v řadě propojeno vždy s jedním usměrňovačem a vstupním operačním zesilovačem, přičemž krajní napěťové obvody

209190

jsou propojeny přes druhý operační zesilovač, případně pátý operační zesilovač, střední napěťový obvod přes první operační zesilovač s druhým operačním zesilovačem, přičemž výstup prvního operačního zesilovače, čtvrtého operačního zesilovače je připojen vždy jeden záznamový přístroj. Počet snímačů měřených hodnot může být zvýšen v závislosti na šířce pásu. Signály z těchto snímačů se usměrňují pomocí usměrňovačů a jsou zesilovány napojenými operačními zesilovači. Předtím, než se signály přivedou na následné části vyhodnocovací jednotky, provádí se výhodně kontrolní záznam pomocí odpovídajících záznamových přístrojů.

Za účelem zjištění okrajového a středového zvlnění a jejich zaznamenání použijí se signály obou vnějších snímačů měřených hodnot a snímače umístěného ve středu pásu. K tomu je zapotřebí, aby signály byly, po výhodně provedeném kontrolním záznamu ještě jednou zesíleny. Signály vyvolané oběma krajními snímači měřených hodnot se přivádějí do druhého operačního zesilovače pracujícího jako sumační člen. Za tím účelem je třeba použít operační zesilovač pracující jako sumační člen. Jeho výstupní signál je zaznamenáván záznamovým přístrojem se střídavou nulovou polohou. Zjištěné vychýlení z nulové polohy je mírou okrajového a středového zvlnění za studena válcovaného feromagnetického materiálu.

Jednostranné okrajové zvlnění se zjišťuje za použití signálů obou krajních snímačů měřených hodnot. Jeden z těchto signálů se přitom vede znovu přes třetí operační zesilovač za účelem obrácení znaménka. Srovnáním obou signálů a současné zesílení, což je provedeno zapojením čtvrtého operačního zesilovače pracujícího jako sumační člen, je dán údaj jednostranného okrajového zvlnění v napojeném záznamovém přístroji se středovou nulovou polohou.

Ke zjištění místního zvlnění se přivádí signál okrajového a středového zvlnění společně se signálem, který je vydán libovolně napojitelným, vzhledem ke středu pásu pravostranným nebo levostranným snímačem měřených hodnot do operačního zesilovače pracujícího jako sumační člen, a jeho výstupní signál se zaznamenává na přirozeném záznamovém přístroji se středovou nulovou polohou.

Odchylka od nulové polohy je zjištěna místním zvlněním feromagnetického materiálu. Je výhodná, když je mezi středními a krajními snímači měřených hodnot upraveno více snímačů měřených hodnot za účelem lepšího určení místního zvlnění, z nichž každý je libovolně připojitelný. Namísto několika pevně upravených snímačů měřených hodnot může být nad polovinou pásu upraven jeden posuvný snímač měřených hodnot.

Použití zapojení podle vynálezu umožňuje získávání jednotlivých a komplexních měřených hodnot, dále zpracování a zaznamenání všech chyb rovinnosti, vznikajících při válcování feromagnetických materiálů za studena. Vyhodnocení okra-

jového a středového zvlnění umožňuje určit komplexně rovinnost válcovaného materiálu během válcovacího procesu.

Tímto zapojením mohou být zjišťovány chyby rovinnosti již ve stadiu jejich vzniku a tím mohou být potřebnými technologickými zásahy odstraněny nebo zmenšeny, takže lze dosáhnout zlepšení kvality, případně rovinnosti válcovaného materiálu.

Tímto zapojením byl zároveň vytvořen vhodný měřicí celek pro samočinně pracující regulační systém určený pro řízení rovinnosti, kterým je umožněno další zvýšení rychlosti válcování a tím také průchodnosti moderních válcovacích zařízení za studena.

Vynález je v dalším blíže popsán na příkladu provedení.

Na obr. je znázorněno zapojení k vyhodnocování rozložení napětí v pásu za studena válcovaného feromagnetického materiálu.

Zapojení sestává ze snímačů 1.1 až 1.7 měřených hodnot, usměrňovačů 2.1 až 2.5 vstupních operačních zesilovačů 3.1 až 3.5; mezilehlých operačních zesilovačů 5.1 až 5.3; operačních zesilovačů 6; 7; 8; 9; 10, z nichž operační zesilovače 6; 7; 9; 10 pracují současně jako sumační členy a dále ze záznamových přístrojů 4.1 a 4.5; 11, 12, 13. Zapojení je tvořeno vícero místně vzájemně oddělenými funkčními skupinami, které se člení na snímače 1.1 až 1.7 měřených hodnot, vyhodnocovací jednotky, sestávající z usměrňovačů 2.1 a 2.5 a vstupních operačních zesilovačů 3.1 až 3.5; mezilehlých operačních zesilovačů 5.1 až 5.3; operačních zesilovačů 6, 7, 8, 9, 10 a dále záznamových přístrojů 11, 12, 13, určených pro zjišťování údajů odchylek od rovinnosti. Jednotlivé snímače 1.1 až 1.7 měřených hodnot upravené nad šířkou za studena válcovaného ocelového pásu pracují na základě magneto-anizotropního měřicího principu a jsou napájeny střídavým napětím. Jsou spolehlivě chráněny krycími deskami proti mechanickému poškození, které může být způsobeno během nebo po válcovacím procesu. Ze snímačů 1.1 až 1.7, upravených nad šířkou pásu, jsou čtyři používány k bezprostřednímu vyhodnocování měření. K jednotlivým snímačům 1.1 až 1.7 měřených hodnot jsou v řadě připojeny usměrňovače 2.1 až 2.5 a dále vstupní operační zesilovače 3.1 až 3.5 a záznamové přístroje 4.1 až 4.5.

Střídavé napětí indukující se v sekundárním okruhu snímačů 1.1 až 1.7 měřených hodnot, je v usměrňovačích 2.1 až 2.5 transformováno na stejnosměrné napětí. Přitom je vždy ze snímačů 1.2 a 1.3, případně snímačů 1.5 a 1.6 měřených hodnot pouze jeden spojen s vyhodnocovací jednotkou. K utlumení kmitání měřicích signálů a k zabránění zkreslování měřených hodnot, vyvolaných periodickým kolísáním vzduchové mezery nad šířkou pásu během válcovacího procesu, jsou v usměrňovačích 2.1 až 2.5 zabudovány odpovídající filtrační členy. Všechny signály, vyvozované snímači 1.1 až 1.7 měřených hodnot, jsou po jejich zesílení

kontrolovatelně měřeny pomocí záznamových přístrojů 4.1 až 4.5.

Ke zjišťování okrajových a středových zvlnění a dále jednostranného okrajového zvlnění je použit první snímač 1.1, čtvrtý snímač 1.4 a sedmý snímač 1.7 naměřených hodnot. Signály vyvolané těmito snímači jsou po jejich usměrnění a kontrolovatelném měření zavedeny do mezilehlých operačních zesilovačů 5.1 až 5.3. Potom následuje srovnání obou signálů, získaných z prvního snímače 1.1 a ze sedmého snímače 1.7 měřených hodnot a potom následné zesílení pomocí druhého operačního zesilovače 7, pracujícího jako sumační člen. K vyhodnocení okrajového a středového zvlnění je výstupní signál druhého operačního zesilovače 7 spolu se signálem čtvrtého snímače 1.4 měřených hodnot přiveden do prvního operačního zesilovače 6, pracujícího jako sumační člen, jehož výstupní signál je zaznamenán pomocí šestého záznamového přístroje 11. Šestý záznamový přístroj 11 a záznamové přístroje 12, 13, určené k zaznamenávání jednostranného okrajového zvlnění a místní-

ho zvlnění, jsou opatřeny dělením stupnice s nulovou polohou, vytvořenou uprostřed stupnice. Zjištěné výkyvy z nulové polohy představují hodnotu pro druh a velikost zvlnění pásu válcovaného za studena. K vyhodnocení jednostranného okrajového zvlnění jsou použity signály prvního snímače 1.1 a sedmého snímače 1.7 měřených hodnot. Přivádí se do pátého operačního zesilovače 10, pracujícího jako sumační člen, jehož výstupní signál představuje vstupní velikost pro připojení k osmému záznamovému přístroji 13. Mezi třetím mezilehlým operačním zesilovačem 5.3 a pátým operačním zesilovačem 10 je zapojen třetí operační zesilovač 8, určený k obrácení znaménka. Místní zvlnění se vyhodnocuje za použití výstupního signálu prvního operačního zesilovače 6, který společně se signálem dalšího volitelně připojitelného snímače 1.2; 1.3; 1.5; 1.6 měřených hodnot přivádí do čtvrtého operačního zesilovače 9, pracujícího jako sumační člen. Jeho výstupní signál je zaznamenáván sedmým záznamovým přístrojem 12.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1 Zapojení k měření rozložení napětí v pásu za studena válcované pásové oceli za použití magneto-anizotropních snímačů měřených hodnot, vyznačující se tím, že nejméně pět snímačů (1.1 až 1.7) měřených hodnot, umístěných nad šířkou pásu, je v řadě propojeno vždy s jedním usměrňovačem (2.1 až 2.5) a vstupním operačním zesilovačem (3.1 až 3.5), přičemž výstupy mezilehlých operačních zesilovačů (5.1. a 5.3) jsou propojeny přes druhý operační zesilovač (7), případně přes pátý operační zesilovač (10), střední napěťový obvod a přes první operační zesilovač (6) s druhým operačním zesilovačem (7), přičemž výstup prvního operačního zesilovače (6), čtvrtého operačního zesilovače (9) a pátého operačního zesilovače (10) je připojen vždy na jeden záznamový přístroj (11, 12, 13).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že za

prvním, třetím a pátým vstupním operačním zesilovačem (3.1, 3.3, 3.5) jsou napojeny mezilehlé operační zesilovače (5.1, 5.2, 5.3).

3. Zapojení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že mezi třetím mezilehlým operačním zesilovačem (5.3) a pátým operačním zesilovačem (10) je zapojen třetí operační zesilovač (8).

4. Zapojení podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že operační zesilovače (6, 7, 9, 10) jsou upraveny jako sumační členy.

5. Zapojení podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že za každým vstupním operačním zesilovačem (3.1 až 3.5) jsou připojeny záznamové přístroje (4.1 až 4.5) za účelem kontroly záznamu signálů.

6. Zapojení podle bodů 1 až 5, vyznačené tím, že druhý a třetí snímač (1.2, 1.3), stejně jako pátý a šestý snímač (1.5, 1.6) jsou opatřeny přepínačem pro vzájemné přepojování.

