



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

203739

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 19 03 79
(21) (PV 1791-79)

(51) Int. Cl.³
B 65 H 23/18

(40) Zveřejněno 30 06 80

(45) Vydáno 15 05 83

(73)

Autor vynálezu

HRUŠKA FRANTIŠEK ing., KARÁSEK OTAKAR ing.
a HOFEREK VLADIMÍR dipl. tech., GOTTWALDOV

(54) Způsob a zařízení k samočinnému řízení polohy pohybujících se plošných útvarů

1

Předmětem vynálezu je způsob a zařízení k samočinnému řízení polohy pohybujících se útvarů.

Při výrobě plošných, zvláště pak kontinuálních pásových útvarů vzniká potřeba přesného navádění útvarů na válcích nebo jiných částech strojně technologického zařízení. Tato potřeba je vyvolána snahou o dodržení šířkových tolerancí vyráběných materiálů, úspory surovin, zabránění znečištění okrajů průchodem zařízení a zabezpečení plynulé výroby bez prostojů. Za příklad výroby plošných materiálů slouží výroba a zušlechťování tkanin, netkaných vláknitých vrstev, fólií z plastů, podlahovin, koberců apod. Současné moderní výrobní jednotky s velkými pracovními rychlostními nároky na kvalitu samočinného řízení polohy plošných útvarů dále zvyšují.

Pro zajištění správného vedení plošných materiálů se v současné době používají nejčastěji principy s nespojitým režimem řízení. Základem těchto způsobů a zařízení je bodové snímání vedeného okraje materiálu a řízení jeho polohy pomocí jednoho dvouhodnotového signálu.

Zajišťování skutečné polohy plošného materiálu se provádí především dotykovou metodou snímání. Okraj materiálu při překročení nastavené žádané polohy změny doty-

2

kem polohu snímacího ramene a tím vytvoří dále ve vyhodnocovacích spínacích prvcích řídicí signál pro akční mechanismus.

Ve složitějších provedeních se používají snímací zařízení na protilehlých stranách plošného materiálu ve spojení s odpovídajícími ovládacími prvky.

Jsou známy i způsoby a zařízení s bezdotykovým snímáním polohy okraje plošných útvarů. Materiál svou plochou vytváří clonu toku indikačního média např. usměrněnému proudu vzduchu, toku paprsků světla a při jeho přerušení se vytváří dvouhodnotový signál pro řízení polohy podle skutečného stavu toku.

Obecným nedostatkem všech dosud známých zapojení vyhodnocovacích jednotek pro řízení polohy pohybujících se plošných útvarů je zásah do řídicího procesu pomocí jednorázového dvouhodnotového signálu. Při změně správné polohy materiálu se vytváří signál pro uvedení do činnosti akčního servomechanismu, který působí proti vlivům vyvolávajících poruchu správné polohy. Trvání tohoto signálu je do okamžiku návratu materiálu do oblasti žádané polohy. Řízení polohy je prováděno dvouhodnotovými signály napnuto — vypnuto.

Během nulových řídicích signálů na materiál působí pouze malá boční síla pro zachycení pouze jednostranných vlivů.

Velmi snadno dochází z těchto příčin a ve spojitosti s rozdílnými dynamickými vlastnostmi řízené soustavy a snímače, nevhodná hysterze a necitlivosti po vyhodnocení k velkým chybám v přednosti a kvalitě řízení.

Dosud známé způsoby a zařízení pracující pouze ve funkci jednoduchého snímače bez možnosti seřízení necitlivosti případně zpětné vazby. Pomocí řídicího signálu, který má prahové hodnoty signálu pouze jedné polaritě nebo dvou hodnot, nelze zaručit řízení s odpovídající přesností, kvalitou a dynamikou. Všechny metody jsou navíc velmi citlivé na místní nerovnosti snímaného okraje plošného materiálu například v případech výřezů od odebraných vzorků, čímž vznikají nežádoucí zásahy do řízení a vlivem přechodných dějů je přerušena stabilita pásu.

Vstoupí-li do snímané oblasti nerovný nebo porušený okraj plošného útvaru, vyhodnocovací obvody vytvoří signál k sjednání nápravy, tj. k posunutí pásu na jednu či druhou stranu. Protože nejčastěji jsou tyto nerovnosti krátkodobé a malé, je vytvořený akční zásah zbytečný a škodlivý.

Nedostatky těchto známých řešení odstraňuje způsob a zařízení k samočinnému řízení polohy pohyblivých se plošných útvarů řešené podle tohoto vynálezu tak, že okraj plošného útvaru působí v rovině kolmé k jeho pohybu současně nejméně čtyři proudy indikačního média, umístěné vedle sebe, které takto podle odezvy vytváří kombinaci signálů o skutečné poloze plošného útvaru, přičemž je-li plošný útvar mimo požadovanou polohu po delší dobu než je stanovený časový úsek necitlivosti vytvoří vznik nebo zánik toku indikačního média zásad akčních servomechanismů, které působí proti směru poruchových sil a vrací jej do správné polohy.

Zařízení, jehož snímací část se skládá nejméně ze dvou základních zdrojů a snímačů a zejména ze dvou pomocných zdrojů a snímačů toku indikačního média, uskutečňujícího vazbu mezi zdroji a snímači, která je buď elektromagnetická nebo tekutinová, přičemž soubor zdrojů a snímačů je ve snímací části umístěn vedle sebe kolmo na směr pohybu plošného útvaru a to tak, že základní zdroje a snímače jsou umístěny mezi pomocnými zdroji a snímači.

Způsob nespojitého řízení polohy a řízení pro jeho provádění podle předloženého vynálezu má proti dosud známým řešením několik výhod. Snímání polohy plošného útvaru přerušováním toku indikačního média mezi nejméně dvěma skupinami základních a pomocných zdrojů a snímačů a vyhodnocování úrovně signálu těchto snímačů v logické řídicí jednotce umožňuje vytvořit nejméně dva dvouhodnotové řídicí signály a dva dvouhodnotové pomocné signály. Řídicí signály ve spojení s akčními servomechanismy, a dvěma jednočinnými nebo jedním

dvojčinným logicky navádí polohy plošného útvaru víceúrovňově. Akční zásah se uskutečňuje v režimu: vypnuto—zapnuto vpravo, vypnuto—zapnuto vlevo, případně vypnuto—zapnuto vpravo méně — zapnuto vpravo více a vypnuto—zapnuto vlevo méně—zapnuto vlevo více a vzájemné kombinace. Uvedený způsob umožňuje nepoužívat trvalé jednostranné působení boční silou na naváděný plošný útvar.

Vedle řídicích výstupních signálů umožňuje tento způsob používat další výstupní signály — pomocné pro indikaci nedovolených stavů polohy plošného útvaru v případech velkého bočního vysunutí.

Při vzniku pomocných výstupních signálů je odpovídající řídicí výstupní signál na volitelný krátkodobý interval přerušen. Vyhodnocením v logické řídicí jednotce tímto způsobem se vytváří pásmo necitlivosti řídicích signálů na drobné nerovnosti okrajů nebo jiné náhlé výpadky okrajů např. po odběru vzorků.

Způsob podle vynálezu umožňuje také vytvářet pásma necitlivosti pro řídicí a výstupní signály. Pomocí vzájemné vzdálenosti mezi základními zdroji a snímači toku indikačního média se určuje pásmo necitlivosti signálů pro nespojité řízení. Možnost její změny zaručí její optimální nastavení podle parametrů řízené soustavy a podle požadavků na přesnost a kvalitu řízení polohy.

Vzdálenost pomocných zdrojů a snímačů od nejbližšího základního zdroje a snímače a vzájemná vzdálenost pomocných zdrojů a snímačů určuje jednak rozsah tolerančního pole signálů indikace nedovolených stavů, jednak společně s velikostí intervalu přerušování řídicích signálů pásmo necitlivosti na drobné nerovnosti okrajů nebo jiné náhlé výpadky okrajů.

Snímání polohy přerušováním toku indikačního média se provádí v určité vzdálenosti od požadovaného místa přesného řízení polohy a od akčního servomechanismu. Pohyblivý se plošný útvar je umístěn kolmo na rovinu vytvořenou skupinami zdrojů a snímačů toku indikačního média. Jako nejvýhodnější druh indikačního média se jeví použití tlakového vzduchu, jehož intenzita toku je omezena předřadným pneumatickým odporem z důvodů neovlivňování vedeného materiálu, nebo elektromagnetické záření ve viditelné nebo infračervené oblasti. Operace vyhodnocování v logické řídicí jednotce je možno provádět na základě pneumatických nebo elektrických signálů, případně jejich kombinací. Volba použití druhu indikačního média, druhu vyhodnocovacích, řídicích, výstupních signálů je závislá na několika faktorech. Především je to druh prostředí, jeho specifické požadavky na zabezpečení nevybušnosti a omezení dalších negativních vlivů a druh a vlastnosti materiálu plošného útvaru.

K bližšímu objasnění podstaty vynálezu

slouží další popis a příklad konkrétního provedení schematicky znázorněného na vyobrazení, který však rozsah vynálezu neomezuje.

Snímací část 1 je sestavena z prvků pneumatického systému proudových a záchytných trysek. Jako indikačního média se v příkladě používá proudícího toku vzduchu. Proudové vzduchové trysky vytvářející bodový tok indikačního média představují základní zdroje, vnější 11 a vnitřní základní zdroj 12, dva pomocné zdroje, vnější pomocný zdroj 13 a vnitřní pomocný zdroj 14. Pro napájení se používá tlakový vzduch o tlaku 0,14 MPa, který je veden přes škrticí odpor 15. Pomocí záchytných trysek se vytvářejí snímače toku indikačního média a to základní vnější snímač 16 a vnitřní základní snímač 17 a dva pomocné snímače vnější pomocný snímač 18 a vnitřní pomocný snímač 19.

Sestavení skupin zdrojů a snímačů toku indikačního média ve snímací části 1 je provedeno v příkladném provedení pro plošné materiály z poromerické usně se vzájemnou vzdáleností základních zdrojů a snímačů $a = 5$ mm se vzdáleností pomocných zdrojů a snímačů od sousedních základních zdrojů a snímačů $b = c = 50$ mm.

Pohybující se plošný útvar 2 svou okrajovou částí přerušuje tok indikačního média ze zdrojů do snímačů. Není-li okrajovou částí přerušen tok indikačního média, mění se ve snímačích kinetická energie toku na energii tlakovou. Signály o velikosti tlaku ve snímačích, představují údaj o poloze plošného útvaru, jsou vedeny spojovacím vedením 4 do logické řídicí jednotky 3.

Vyhodnocování v logické řídicí jednotce 3 je upraveno tak, že toto vytváří nejméně dva dvouhodnotové řídicí signály, které ve spojení s akčními servomechanismy řídí polohu plošného útvaru víceúrovňově a zároveň zajišťuje necitlivost řídicích signálů na drobné nerovnosti okrajů.

Výstupní řídicí signály 31 a 32 jsou dále spojeny s dvěma akčními servomechanismy jednočinnými nebo jedním dvojčinným, které dále zabezpečují působení na naváděný plošný útvar proti směru poruchových sil, vyvolávajících nesprávnou polohu.

Výstupní pomocné signály 33 a 34 jsou určeny pro indikaci nedovolených stavů polohy v případech vzniku poruchových sil vyvolávajících velké boční vysunutí. Mohou být zapojeny na různé typy signalizačních zařízení. Současně jsou pomocné výstupní signály použity ve vnitřní zpětné vazbě v obvodech přerušení řídicích výstupních signálů pro zabezpečení necitlivosti logického řízení na drobné nerovnosti okrajů plošných útvarů a na jejich náhlé, ale krátkodobé výpadky.

Vlastní řízení polohy plošného útvaru se uskutečňuje podle konstantní žádané polohy, dané umístěním na snímači části 1 na strojně technologickém zařízení. Tato polo-

ha je charakterizována postavením okraje plošného útvaru mezi dvěma základními zdroji, vnějším základním zdrojem 11 a vnitřním základním zdrojem 12 a odpovídajícími snímači, základním vnějším snímačem 16 a základním vnitřním snímačem 17 (jak zobrazuje obr. č. 2). V této poloze je okrajovou částí plošného útvaru 2 přerušen tok z vnitřních zdrojů toku indikačního média, základního vnitřního zdroje 12 a pomocného vnitřního zdroje 14 do snímačů základního vnitřního snímače 17 a pomocného vnitřního snímače 19, přičemž z vnějších zdrojů — základního 11 a pomocného vnitřního zdroje 13 do snímačů, základního 16 a pomocného vnitřního snímače 18 není tok omezován. Vyhodnocením kombinace signálů ze snímačů při této poloze se v logické řídicí jednotce 3 nevytvářejí ani řídicí ani pomocné výstupní signály.

Působením poruchových vlivů během reálného technologického režimu vzniká boční vysunutí pásu plošného útvaru vzhledem k žádané poloze. V případě bočního posunu ve směru od střední podélné osy posunu ve směru od střední podélné osy pohybu plošného útvaru vzhledem k umístění snímací části 1 je při malé změně polohy přerušen dále navíc tok z vnějšího základního zdroje 11 do vnějšího základního snímače 16.

Tato změna signálu ze snímačů vytvoří v logické řídicí jednotce 3 výstupní řídicí signál 31, který ve spojení s akčními servomechanismy navádí plošný útvar zpět do žádané polohy. Působnost výstupního řídicího signálu je do doby, kdy se okrajová část plošného útvaru navrátí do původní polohy mezi základní vnější zdroj 11 a základní vnitřní zdroj 12. Při velké změně polohy ve směru od střední podélné osy pohybu plošného útvaru vzniká přerušení toku také z vnějšího pomocného zdroje 13 do vnějšího pomocného snímače 18. Dosažení této polohy pásu způsobí, že tok ze všech bodových zdrojů 11, 12, 13 a 14 je přerušen a vzniká pomocný výstupní signál 33 pro indikaci nedovolených stavů polohy. V okamžiku vzniku tohoto pomocného výstupního signálu je řídicí signál 31 na krátký volitelný interval přerušen pro zabezpečení necitlivosti řízení na krátké nerovnosti okraje plošného útvaru. Po uplynutí tohoto intervalu obnovuje se činnost řídicího signálu 31 a pokračuje se v navádění plošného útvaru do původní žádané polohy. Řídicí zásah výstupního signálu 31 trvá do doby, kdy okrajová část plošného útvaru se navrátí do původní polohy mezi základní vnější zdroj 11 a základní vnitřní zdroj 12. Ukončení výstupu pomocného signálu pro indikaci nedovolených stavů polohy vzniká již po obnovení toku indikačního média z vnějšího pomocného zdroje 13 do vnějšího pomocného snímače 18.

V případě bočního posunu ve směru ke střední podélné ose pohybu plošného útva-

ru vzhledem k umístění snímací části 1 je při malé změně polohy obnoven tok indikačního média z vnitřního základního zdroje 12 do vnitřního základního snímače 17. Při této změně se vytváří v logické řídicí jednotce 3 výstupní řídicí signál 32, který ve spojení s akčními servomechanismy navádí plošný útvar zpět do žádané polohy. Působnost výstupního řídicího signálu je v tomto případě do doby, kdy se okrajová část plošného útvaru navrátí do původní polohy mezi základní vnější zdroje 11 a základní vnitřní zdroj 12. Při velké změně polohy ve směru ke střední podélné ose pohybu plošného útvaru vzhledem k umístění snímací části 1 obnovuje se také tok indikačního média z pomocného vnitřního zdroje 14 do pomocného vnitřního snímače 19. V této poloze je tedy tok indikačního média ze všech bodových zdrojů 11, 12, 13 a 14 neomezo-

ván a vzniká pomocný signál 34 pro indikaci nedovolených stavů polohy.

V okamžiku vzniku tohoto pomocného výstupního signálu je obdobně řídicí signál 32 na krátký volitelný interval přerušen a zabezpečuje se tak necitlivost řízení na krátké nerovnosti okraje plošného útvaru. Po uplynutí tohoto intervalu se obnovuje činnost řídicího signálu 32 a pokračuje se v navádění do původní polohy. Řídicí zásah výstupního signálu 32 trvá opět do doby, kdy okrajová část plošného útvaru se nevrátí až do původní polohy mezi základní vnější zdroj 11 a základní vnitřní zdroj 12. Ukončení výstupu pomocného signálu pro indikaci nedovolených stavů polohy vzniká po přerušení toku indikačního média z vnitřního pomocného zdroje 14 do vnitřního pomocného snímače 19.

PREDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob samočinného řízení polohy pohybujících se plošných útvarů s bezdotykovým snímáním jejich polohy přerušováním toku indikačního média mezi jeho zdrojem a snímačem vyznačený tím, že na okraj plošného útvaru působí v rovině kolmé k jeho pohybu současně nejméně čtyři proudy indikačního média umístěné vedle sebe, které takto podle odezvy vytváří kombinaci signálů o skutečné poloze plošného útvaru, přičemž je-li plošný útvar mimo požadovanou polohu po delší dobu, než je nastavený časový úsek necitlivosti, vytvoří vznik nebo zánik toku indikačního média zásah akčních servomechanismů, které působí proti směru poruchových sil a vrací jej do správné polohy.

2. Zařízení pro provádění způsobu podle

bodu 1 sestávající ze snímací části, vyhodnocovací jednotky a akčních servomechanismů, vyznačující se tím, že snímací část (1) se skládá nejméně ze dvou základních zdrojů (11, 12) a snímačů (16, 17) a nejméně ze dvou pomocných zdrojů (13, 14) a snímačů (18, 19), toku indikačního média uskutečňujícího vazbu mezi zdroji (11 až 14) a snímači (16 až 19), která je buď elektromagnetická, nebo tekutinová, přičemž soubor zdrojů (11 až 14) u snímačů (16 až 19) je ve snímací části (1) umístěn vedle sebe kolmo na směr pohybu plošného útvaru, a to tak, že základní zdroje (11, 12) a snímače (16, 17) jsou umístěny mezi pomocnými zdroji (13, 14) a snímači (18, 19).

1 list výkresů

203739

