

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 9039-88.K
(22) Přihlášeno 30 12 88

(40) Zveřejněno 13 12 89
(45) Vydáno 04 07 91

270 771

(11)

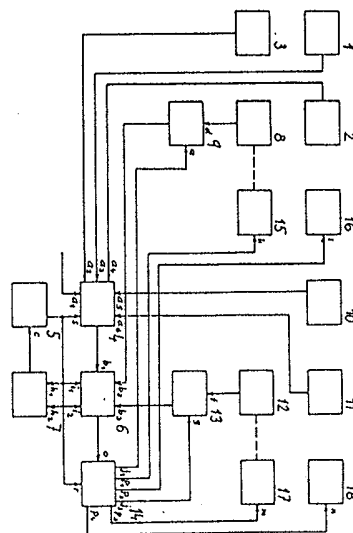
(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
B 21 C 47/24

(75) Autor vynálezu JIRKOVSKÝ JIŘÍ ing., PLZEŇ,
RANDA JIŘÍ, TRNOVÁ

(54) Zapojení pro řízení transportu svitku ve vstupním
úseku spojitě válcovací tratě

(57) Účelem řešení je dosáhnout integrity celého řízení transportu svitku při úplném vyloučení přídatných manuálních zásahů obsluhy a tím zpřesnit a zkrátit transportní a tudíž i celý válcovací cyklus. Uvedeného účelu se dosáhne zapojením, které se-
stává ze sedmi čidel polohy, tří paměť-
ových bloků, řídicího bloku, výpočtového
bloku, dvou vyhodnocovacích bloků a čtyř
ovládacích bloků.



Vynález se týká zapojení pro řízení transportu svitku ve vstupním úseku spojitě válcovací tratě.

Jedním z hlavních požadavků při řízení transportu svitku ve vstupním úseku spojitě válcovací tratě je dosažení nejkratších časů všech operací, což má kladný vliv na zvýšení celkové produkce válcovací tratě. Při transportu svitku ve vstupním úseku spojitě válcovací tratě se řídí zejména přímočaré pohyby zavážecího trnu a zvedacího stolu tak, aby se svitek dostal z přívodního dopravníku do rozvíjeda tratě. Jak zavážecí trn, který přenáší svitek, tak zvedací stůl, který svitek převáží, konají dva přímočaré pohyby, a to svislý a vodorovný pojezd. Všechny jejich pohyby jsou odvozeny od hydraulických válců, které jsou ovládány elektrohydraulickými rozváděči. Zařízení zavážecího trnu je ještě vybaveno přítlačnou kladkou, která slouží ke změření průměru svitku. Až dosud se řízení transportu svitku ve vstupním úseku spojitě válcovací tratě provádí ručně tak, že obsluha po přisunu svitku dopravníkem do vstupního úseku tratě stiskem kontaktního spínače z ovládacího panelu zapíná pohon hydraulického válce zavážecího trnu, který je spuštěn ve svislém směru na úroveň horního okraje vnitřního otvoru svitku, aby zavážecí trn mohl být do svitku nasunut. Po nasunutí zavážecího trnu do svitku obsluha stejným ovládačem trn se svitkem zvedne do horní krajní polohy a dalším kontaktním spínačem, který ovládá hydraulický válec pojezdu zavážecího trnu ve vodorovném směru, přesune směrem vpřed trn se svitkem do přední krajní polohy nad zvedací stůl. Nyní je třeba svitek nastavit výškově do úrovně odhýbání svitku tak, aby mohl být začátek pásu odehnut od svitku a zaveden do první stolice tratě. Toto provede obsluha opět prostřednictvím ovládače tak, že spouští trn se svitkem směrem dolů, zvedací stůl zvedá nahoru a vizuálně sleduje, kdy se horní vnější okraj svitku dostane na úroveň odhýbání, potom pohony obou zařízení vypne. Zavážecí trn po vysunutí vrátí obsluha do výchozí horní krajní polohy a začne spouštět zvedací stůl tak, aby osa svitku, který nyní na stole spočívá, byla výškově totožná s osou rozvíjeda. Po vizuálním vyhodnocení stůl se svitkem zastaví a dalším ovládačem spustí pojezd zvedacího stolu vpřed, čímž svitek přemístí přímo do osy rozvíjeda. Tím je transport svitku ukončen. Po sevření svitku bubny rozvíjeda a zavedení pásu do první stolice může začít vlastní válcovací proces. Jiné řešení využívá spínače výchozí svislé polohy zavážecího trnu, spínače přítlačné kladky, impulsního čidla, čítače impulsů, výpočetního bloku a vyhodnocovací kombinačně sekvenční logiky pro svislý pohyb zavážecího trnu. Pro vodorovný pohyb slouží ovládač, paměťové bloky a spínače krajních poloh, které vypínají vodorovný pojezd zavážecího trnu. Pro zařízení zvedacího stolu slouží obdobná sada čidel i bezkontaktní logiky, která obsahuje kromě čítače, výpočetního bloku, komparační obvodu a děličku dvěma, která slouží k nastavení svitku do osy rozvíjeda. Činnost zařízení spočívá v tom, že již popsané svislé pohyby obou mechanismů jsou snímány inkrementálními čidly polohy a uchovávány v čítačích, vyhodnocovány a podle hodnot získaných z výpočetních bloků jsou nastavovány hydraulické mechanismy do požadovaných hodnot. Nad touto automatickou činností bdí obsluha zařízení, která jednotlivé automatizační úkony zapíná do činnosti a po skončení dílčích automatizačních činností ovládá obsluha vodorovné pojezdy obou mechanismů pomocí ovládačů, jejichž nastavení je zapamatováno v paměťových blocích a od spínačů krajních poloh rušeno.

Nevýhodou ručního řešení je nepřesnost v zastavování při svislých pohybech obou mechanismů, daná zásahem a vyhodnocením lidského činitele. Při vodorovných pohybech mohou být krajní polohy mechanismů hlídány čidly polohy, které pohyb hydraulického válce automaticky zastaví, proto k žádným nepřesnostem nedochází. Ale u svislých pohybů mechanismů musí obsluha v případě přejetí mechanismu přes požadovanou polohu opět mechanismus spustit opačným směrem a potom jej znovu zastavit, čímž vznikají časové ztráty v celém válcovacím procesu, a tím dochází k snížení produkce tratě. Kromě časových ztrát dochází i k poškození svitku při nepřesném zastavení trnu pro nasunutí do svitku. Při nepřesném zastavení pro úroveň odhýbání je zase nutno svitek manuálně prohýbat, aby mohl být dále zaveden do tratě a v neposlední řadě dochází k poškození bubnů navíjeda při nepřesném zastavení zvedacího stolu se svitkem, protože svitek do bubnů naráží a jde špatně zasunout. Nevýhodou druhého řešení je

velký počet různých čidel polohy, zejména čidel svislých pohybů mechanismů, zdvojení výpočetní a vyhodnocovací sekvenčně kombinační logiky, což způsobuje zvýšení náchylnosti k poruchám zařízení. Další nevýhodou je to, že celý cyklus je poloautomatický, protože mezi automatizačními zásahy zařízení, které jsou spouštěny obsluhou, jsou nutné další ruční zásahy obsluhy, čímž se opět zvyšuje pravděpodobnost zanesení chyby lidským činitelem.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení pro řízení transportu svitku ve vstupním úseku spojitě válcovací tratě podle vynálezu, které sestává ze sedmi čidel polohy, tří paměťových bloků, řídicího bloku, výpočetního bloku, dvou vyhodnocovacích bloků a čtyř ovládacích bloků.

Podstatou zapojení podle vynálezu je to, že na druhý informační vstup prvního paměťového bloku je zapojen výstup třetího čidla polohy, na třetí informační vstup výstup prvního čidla polohy, na čtvrtý informační vstup výstup druhého čidla polohy, na pátý informační vstup výstup čtvrtého čidla polohy, na šestý informační vstup výstup pátého čidla polohy a na řídicí vstup paralelně řídicí vstup třetího paměťového bloku. První datový vstup-výstup výpočetného bloku, první datový vstup-výstup druhého paměťového bloku a výstup řídicího bloku, jehož informační vstup je připojen k výstupu druhého paměťového bloku, jehož druhý datový vstup-výstup je spojen s druhým datovým vstupem-výstupem výpočetného bloku. Na první datový vstup výpočetného bloku je zapojen výstup prvního paměťového bloku a na druhý datový vstup-výstup prvního vyhodnocovacího bloku, jehož impulsní vstup je připojen k výstupu šestého čidla polohy a řídicí vstup k prvnímu nastavovacímu výstupu třetího paměťového bloku. Datový vstup třetího paměťového bloku je spojen s výstupem výpočetného bloku, na jehož třetí datový vstup je zapojen výstup druhého vyhodnocovacího bloku, jehož impulsní vstup je připojen na výstup sedmého čidla polohy, přičemž ovládací výstupy třetího paměťového bloku jsou spojeny s odpovídajícími řídicími vstupy ovládacích bloků a druhý nastavovací výstup s řídicím vstupem druhého vyhodnocovacího bloku.

Přínosem zapojení podle vynálezu je integrita celého řízení, protože oba mechanismy, jak zavázeční trn, tak zvedací stůl jsou řízeny jedním výpočetním systémem, což vede ke snížení poruchovosti zařízení. Výhodou zapojení je, že zavázeční trn, který je vybaven přítlačnou kladkou umožňuje číslíkově změřit průměr svitku. Na základě této změřené hodnoty a údajů z inkrementálních čidel polohy, která jsou s mechanismy spojena, je potom možné přesně vypočítat a nastavit jak polohu zavázečního trnu pro nasunutí do svitku a pro odhýbání, tak i polohu zvedacího stolu pro odhýbání a nasunutí svitku do osy rozvíjeda. Zapojení je možno uvést do funkce od signálu technologického zařízení přísunu svitků do vstupního úseku tratě, čímž je činnost obsluhy prakticky vyřazena. Tím odpadájí přídatné manuální zásahy, a to vede opět k dalšímu zkrácení transportního a proto i válcovacího cyklu, a tím i ke zvýšení výkonnosti a produkce celé válcovací tratě.

Zapojení pro řízení transportu svitku ve vstupním úseku spojitě válcovací tratě je příkladně schematicky znázorněno blokovým schematem na připojeném výkresu.

Zapojení podle vynálezu sestává z prvních pěti čidel 1, 2, 3, 10, 11 polohy, což jsou například indukční čidla, a dalších dvou čidel 8, 12 polohy, tvořených impulsními vysílači se dvěma drahami rysek na kotouči navzájem posunutými o čtvrtinu periody pro rozlišení směru otáčení a pracujícími jako inkrementální čidla, prvního paměťového bloku 4, sestávajícího z vyrovnávací paměti, včetně oddělovacích obvodů a obvodů úpravy signálů, druhého paměťového bloku 7, což je v daném případě operační paměť s měnitelným obsahem -RAM a stálým obsahem -ROM a třetího paměťového bloku 14, sestávajícího z vyrovnávací paměti, včetně oddělovacích obvodů a obvodů úpravy signálů. Dále zapojení podle vynálezu sestává z řídicího bloku 5, což je v daném případě řadič, výpočetného bloku 6, tvořeného aritmeticko-logickou jednotkou procesoru s podpůrnými obvody a dvou vyhodnocovacích bloků 9, 13, sestávajících z reverzibilních čítačů impulsů s kombinačně-sequenčními logickými obvody a s obvody pro nastavení a nulování čítače. Nedílnou součástí zapojení podle vynálezu jsou ještě čtyři ovládací bloky 15, 16, 17, 18, což jsou v daném případě elektrohydraulické rozváděče. Jednotlivé bloky 1 až 18 jsou zapojeny tak, že na první informační vstup a₁ prvního paměťového bloku 4 je zapojen výstup nezakresleného spouštěcího bloku, který spouští posuv zavázečního trnu, na druhý informační vstup a₂ výstup třetího čidla 3 polohy, na třetí informační vstup a₃ výstup

prvního čidla 1 polohy, na čtvrtý informační vstup a₄ výstup druhého čidla 2 polohy, na pátý informační vstup a₅ výstup čtvrtého čidla 10 polohy, na šestý informační vstup a₆ výstup pátého čidla 11 polohy a na třetí řídicí vstup s paralelně řídicí vstup r třetího paměťového bloku 14, první datový vstup-výstup i₁ výpočtového bloku 6, první datový vstup-výstup h₁ druhého paměťového bloku 7 a výstup řídicího bloku 5. Informační vstup c řídicího bloku 5 je připojen k výstupu druhého paměťového bloku 7, jehož druhý datový vstup-výstup h₂ je spojen s druhým datovým vstupem-výstupem i₂ výpočtového bloku 6, na jehož první datový vstup b₁ je zapojen výstup prvního paměťového bloku 4 a na druhý datový vstup b₂ výstup prvního vyhodnocovacího bloku 9. Impulsní vstup d prvního vyhodnocovacího bloku 9 je připojen k výstupu šestého čidla 8 polohy a řídicí vstup e k prvnímu nastavovacímu výstupu j₁ třetího paměťového bloku 14, jehož datový vstup q je spojen s výstupem výpočtového bloku 6. Na třetí datový vstup b₃ výpočtového bloku 6 je zapojen výstup druhého vyhodnocovacího bloku 13, jehož impulsní vstup f je připojen na výstup sedmého čidla 12 polohy, přičemž ovládací výstupy p₁ až p₄ třetího paměťového bloku 14 jsou spojeny s odpovídajícími vstupy k, l, m, n, ovládacích bloků 15 až 18 a druhý nastavovací výstup j₂ s řídicím vstupem g druhého vyhodnocovacího bloku 13.

Funkce zapojení podle vynálezu je následující. Připojením spouštěcího signálu na první informační vstup a₁ prvního paměťového bloku 4 je tento signál prostřednictvím řídicího bloku 5 zapojen do tohoto prvního paměťového bloku 4 a přenesen přes první datový vstup b₁ do výpočtového bloku 6. Působením instrukcí, uložených ve druhém paměťovém bloku 7, je přes informační vstup c řídicího bloku 5, z jeho výstupu na první datový vstup-výstup i₁ výpočtového bloku 6 spouštěcí signál zpracován tak, že z výstupu výpočtového bloku 6 jsou vyslána data na datový vstup q třetího paměťového bloku 14, do kterého jsou působením signálu na řídicím vstupu r tato data zaznamenána. Data nesou informaci o nastavení mechanismů do výchozích poloh. Signál z prvního ovládacího výstupu p₁ třetího paměťového bloku 14 je přiveden na řídicí vstup k prvního ovládacího bloku 15, který posune prostřednictvím hydraulického válce nezakreslený zavážecí trn ve svislém směru do výchozí horní polohy. Signál z druhého ovládacího výstupu p₂ třetího paměťového bloku 14 je přiveden na řídicí vstup l druhého ovládacího bloku 16, který posune opět prostřednictvím hydraulického válce pojezd nezakresleného zavážecího trnu ve vodorovném směru do výchozí zadní polohy. Podobně signál z třetího ovládacího výstupu p₃ třetího paměťového bloku 14 způsobí přes řídicí vstup m třetího ovládacího bloku 17, že se nezakreslený zvedací stůl, poháněný také hydraulickým válcem spustí ve svislém směru do spodní výchozí polohy. Čtvrtý ovládací výstup p₄ třetího paměťového bloku 14 způsobí přes řídicí vstup n čtvrtého ovládacího bloku 18, že se pojezd nezakresleného zvedacího stolu, poháněný také hydraulickým válcem, přesune ve vodorovném směru do výchozí zadní polohy. Dosažení zadní výchozí polohy pojezdu zavážecího trnu je indikováno prvním čidlem polohy 1. Dosažení zadní výchozí polohy pojezdu zvedacího stolu je indikováno čtvrtým čidlem 10 polohy. Signály z uvedených čidel 1, 10 polohy jsou přivedeny přes třetí informační vstup a₃ a pátý informační vstup a₅ do prvního paměťového bloku 4 a odtud na první datový vstup b₁ výpočtového bloku 6. Při příchodu těchto signálů jsou z druhého datového vstupu-výstupu h₂ druhého paměťového bloku 7, přes výpočtový blok 6, vyslány povely k zastavení pojezdu zavážecího trnu a pojezdu zvedacího stolu na třetí paměťový blok 14, z jehož druhého ovládacího výstupu p₂ a čtvrtého ovládacího výstupu p₄ druhým a čtvrtým ovládacím blokem 16, 18 uvedené mechanismy zastaveny. Dosažení horní výchozí polohy zavážecího trnu je vyhodnoceno následovně. Šesté čidlo 8 polohy, které je mechanicky spojeno s prvním ovládacím blokem 15, vysílá impulsy úměrné ujeté dráze do prvního vyhodnocovacího bloku 9. Stav reverzibilního čítače 7 v prvním vyhodnocovacím bloku 9 je přenášén přes výpočtový blok 6 do druhého paměťového bloku 7, kde je v paměti s proměnným obsahem uchováván pro komparaci v aritmeticko-logické jednotce výpočtového bloku 6 s následně přičteným obsahem čítače prvního vyhodnocovacího bloku 9. V případě, že se hodnota čítače nemění, zavážecí trn se právě nachází ve výchozí horní poloze a z druhého paměťového bloku 7 je vyslán přes výpočtový blok 6 a třetí paměťový blok 14, z jeho prvního nastavovacího výstupu j₁, signál na řídicí vstup e prvního vyhodnocovacího bloku 9, kde dojde

k nastavení čítače do výchozí polohy. Dosažení spodní výchozí polohy zvedacího stolu je vyhodnoceno analogicky. Sedmé čidlo 12 polohy, spojené mechanicky s třetím ovládacím blokem 17, vysílá impulsy, úměrné ujeté dráze do druhého vyhodnocovacího bloku 13, přes impulsní vstup f. Stav reverzibilního čítače je opět přenášen přes výpočtový blok 6 do druhého paměťového bloku 7, kde je uchován pro následnou komparaci ve výpočtovém bloku 6. V případě, že se hodnota čítače nemění, zvedací stůl je právě ve spodní výchozí poloze a z druhého nastavovacího výstupu j_2 třetího paměťového bloku 14 je vyslán signál na řídicí vstup g druhého vyhodnocovacího bloku 13, kde dojde k nastavení čítače do výchozí polohy. Zároveň s nastavením obou čítačů jsou z prvního a třetího ovládacího výstupu p_1 , p_3 třetího paměťového bloku 14 vyslány povely k zastavení posunu zavážecího trnu a zvedacího stolu prostřednictvím prvního a třetího ovládacího bloku 15, 17, čímž je zařízení připraveno k činnosti. Podle instrukcí uložených v druhém paměťovém bloku 7 je z paměti s pevným obsahem přes výpočtový blok 6 a třetí paměťový blok 14 dán z jeho prvního ovládacího výstupu p_1 povel, který je přiveden na řídicí vstup k ovládacího bloku 15. Tento povel způsobí posun zavážecího trnu směrem dolů. Jakmile přítláčná kladka zavážecího trnu dosedne na horní okraj svítka, dojde k sepnutí třetího čidla 3 polohy. Tento údaj je přiveden přes druhý informační vstup a_2 prvního paměťového bloku 4 do výpočtového bloku 6, do kterého je zároveň přes druhý datový vstup b_2 přiveden stav čítače z prvního vyhodnocovacího bloku 9 a tento stav je uložen v paměti s proměnným obsahem v druhém paměťovém bloku 7. Z tohoto údaje lze snadno vypočítat vnější průměr svítka, který bude zase sloužit pro výpočet dalších hodnot nastavení mechanismů. Všechny vypočítané údaje se uloží v druhém paměťovém bloku 7. Zavážecí trn pokračuje v pohybu dolů, snímá se údaj čítače v prvním vyhodnocovacím bloku 9 a ten je komparován ve výpočtovém bloku 6. Jakmile dojde ke komparaci, je z výpočtového bloku 6 přes třetí paměťový blok 14 a první ovládací blok 15 zastaven pohyb zavážecího trnu dolů a zavážecí trn se nasune do svítka. Potom je signálem z druhého paměťového bloku 7 přes výpočtový blok 6, třetí paměťový blok 14 a první ovládací blok 15 zavážecí trn poslán do horní výchozí polohy. Z opakovaného čtení čítače zavážecího trnu je při nezměněných hodnotách zavážecí trn zastaven, jak již bylo výše popsáno. Potom je dán povel k pojezdu zavážecího trnu vpřed nad zvedací stůl, a to z druhého ovládacího výstupu p_2 třetího paměťového bloku 14 na řídicí vstup 1 druhého ovládacího bloku 16. Jakmile dosáhne pojezd zavážecího trnu koncové polohy, je to indikováno druhým čidlem polohy 2. Tento údaj je veden přes první paměťový blok 4 do řídicího bloku 5, kde je zpracován a na tomto podkladě jsou vydány z druhého paměťového bloku 7 přes výpočtový blok 6 a třetí paměťový blok 14 povely na první a třetí ovládací blok 15, 17, pro pohyb zavážecího trnu dolů a zvedacího stolu nahoru pro zastavení obou mechanismů na úrovni odhýbání. Jakmile se svítek nachází přesně v úrovni odhýbání, vydané povely se zruší. Zvedací stůl se svítkem dostane prostřednictvím signálu z třetího ovládacího bloku 17 povel k poklesu do osy rozvíjeda. Při dosažení požadované hodnoty se mechanismus zvedacího stolu zastaví a svítek je přesně ustaven v úrovni osy rozvíjeda. Nyní zbývá poslední operace, a to přesunutí svítka pojezdem zvedacího stolu vpřed do osy rozvíjeda. Toto se provede povellem ze čtvrtého ovládacího výstupu p_4 třetího paměťového bloku 14 na řídicí vstup n čtvrtého ovládacího bloku 18. Po dosažení koncové polohy je toto indikováno pátým čidlem polohy 11 a povel k přesunu se zruší. Po sevření svítka bubny rozvíjeda zvedací stůl poklesne do spodní polohy a pojezd zvedacího stolu se přesune vzad do výchozí polohy. Stejně se vrátí vpřed do výchozí polohy i pojezd zavážecího trnu. Tím je transport svítka ve vstupním úseku spojitě válcovací trati ukončen a celý cyklus se může znovu opakovat.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení pro řízení transportu svítka ve vstupním úseku spojitě válcovací tratě, sestávající ze sedmi čidel polohy, tří paměťových bloků, řídicího bloku, výpočtového bloku, dvou vyhodnocovacích bloků a čtyř ovládacích bloků, vyznačující se tím, že na druhý informační vstup (a_2) prvního paměťového bloku (4) je zapojen výstup třetího čidla (3) polohy, na tře-

tí informační vstup (a_3) výstup prvního čidla (1) polohy, na čtvrtý informační vstup (a_4) výstup druhého čidla (2) polohy, na pátý informační vstup (a_5) výstup čtvrtého čidla (10) polohy, na šestý informační vstup (a_6) výstup pátého čidla (11) polohy a na řídicí vstup (s) paralelně řídicí vstup (r) třetího paměťového bloku (14), první datový vstup-výstup (i_1) výpočtového bloku (6), první datový vstup-výstup (h_1) druhého paměťového bloku (7) a výstup řídicího bloku (5), jehož informační vstup (c) je připojen k výstupu druhého paměťového bloku (7), jehož druhý datový vstup-výstup (h_2) je spojen s druhým datovým vstupem-výstupem (i_2) výpočtového bloku (6), na jehož první datový vstup (b_1) je zapojen výstup prvního paměťového bloku (4) a na druhý datový vstup (b_2) výstup prvního vyhodnocovacího bloku (9), jehož impulzní vstup (d) je připojen k výstupu šestého čidla (8) polohy a řídicí vstup (e) k prvnímu nastavovacímu výstupu (j_1) třetího paměťového bloku (14), jehož datový vstup (o) je spojen s výstupem výpočtového bloku (6), na jehož třetí datový vstup (b_3) je zapojen výstup druhého vyhodnocovacího bloku (13), jehož impulzní vstup (f) je připojen na výstup sedmého čidla (12) polohy, přičemž ovládací výstupy (p_1 až p_4) třetího paměťového bloku (14) jsou spojeny s odpovídajícími řídicími vstupy (k, l, m, n) ovládacích bloků (15 až 18) a druhý nastavovací výstup (j_2) s řídicím vstupem (g) druhého vyhodnocovacího bloku (13).

1 výkres

