



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205 456

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 09 03 78
(21) PV 1470-78

(51) Int. Cl. B 23 Q 35/04

(40) Zveřejněno 30 06 80

(45) Vydáno 01 08 83

(75)

Autor vynálezu PANTLÍK ROSTISLAV ING., HRÁDEK JAROSLAV ING., SEDLÁČEK JAN, GOTTWALDOV
KOČÍ LADISLAV ING., OTROKOVICE

(54) Způsob řízení zdvihů pracovních suportů obráběcího stroje a zařízení provádění způsobu

1

Předmět vynálezu se týká způsobu a zařízení k řízení a zejména ukončování anebo obracení smyslu relativně velkých zdvihů pracovního suportu obráběcího stroje se systémem odměřování jeho polohy, například kopírovací frézky, a to v předem stanovených bodech jeho dráhy.

V oboru velkých obráběcích strojů tohoto druhu se používá dosud omezování zdvihu pracovního suportu pomocí ručně přestavitelných, nebo motoricky a lankem, řetězem, táhly nebo šrouby ovladatelných narážek, často prováděných ve formě celé soustavy narážek opatřené tubusem, v němž bývají tyto jejich ovládací prvky umísťovány a pro jejich přestavovací pohyb provedeny vodicí drážky. Tyto narážkové soustavy mají nedostatky v tom ohledu, že jsou vyrobitelné s velkou spotřebou živé práce a pro technologickou náročnost je téměř už ani nelze vyrábět ve větších délkách. Přitom i jejich montáž na stroj je velmi obtížná. Mimo to je jejich realizace spojena s požadavkem, aby jejich soustavy nenarušovaly vzhled stroje, přičemž z toho vyplývající kompaktnost tohoto řídicího celku se dá velmi nesnadno uskutečnit. V souvislosti s přestavováním narážek při seřizování stroje na určitou práci však vystupuje do popředí další potíž, totiž jejich ovládání a vizuální kontrola jejich poloh z místa obsluhy. Narážky jsou příliš vzdáleny od místa obsluhy a proto vizuální kontrola jejich poloh se neobejde bez neustálého přecházení obsluhujícího mezi místem, z něhož se stroj ovládá a řídí a místy poloh narážek, které se mají takto kontrolovat a zajišťovat.

Účelem vynálezu je odstranit tyto nedostatky a vytvořit takový způsob a zařízení k řízení a zejména ukončování anebo obracení smyslu pracovního suportu, kteréžto řešení by svou novou koncepcí a výhodností z hlediska využití u strojů s relativně velkým omezovatelným zdvihem pracovního suportu znamenalo zdokonalení a pokrok tohoto oboru.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že způsob řízení a zejména ukončování anebo obracení smyslu relativně velkých zdvihů pracovních suportů obráběcího stroje se systémem odměřování jejich poloh, například kopírovací frézky, v předem stanovených bodech jejich drah, se mezi předem zadanými koncovými body omezeného zdvihu odbývá posuvem těchto pracovních suportů za trvalého odměřování jejich poloh transformovaných do vizuálně číselně indikovaných údajů vzdáleností jejich poloh od ručně zadavatelných koncových bodů jejich zdvihů jako kladné zmenšující se vzdálenosti k jednomu koncovému bodu a jako záporné zmenšující se vzdálenosti k druhému koncovému bodu jejich omezení, přičemž při nulové diferenci, t. j. při koincidenci poloh pracovních suportů, stanovené systémem odměřování jejich poloh a poloh stanovených zadanými údaji koncových bodů zdvihů, případně při pojistné koincidenci vymezené nastavenými hodnotami povolených přeběhů odpovídajících hmotnostem pracovních suportů, se posuvy zastavují anebo reverzují a provede se předvolený cyklus pracovního procesu podle zvoleného režimu práce.

Podstata zařízení k realizaci tohoto způsobu, u něhož jsou polohy pracovních suportů na daných drahách zdvihů snímány odměřovacími zařízeními, převádějícími skutečné polohy pracovních suportů na elektrické veličiny spočívá v tom, že sestává z aritmeticko-logické jednotky, do které je zapojen jednak výstup prvního dekadického přepínače k ručnímu zadávání jednoho koncového bodu zdvihu pracovních suportů, jednak výstup druhého dekadického přepínače k ručnímu zadávání druhého koncového bodu zdvihů pracovních suportů, přičemž tato aritmeticko-logická jednotka je spojena se systémem číslicových doutnavek indikujících polohy pracovních suportů stanovené systémy odměřování v souřadných osách ve vztahu k nulovým nebo referenčním bodům stroje, případně difference poloh pracovních suportů stanovené systémy odměřování jejich poloh a poloh stanovených zadávacími údaji koncových bodů jejich pracovních zdvihů a jejich výstupy jsou zaústěny na vstupy systému předvoleného cyklu pracovního procesu při omezení zdvihů anebo při reverzaci pohybů ve smyslech kladných a záporných pracovních suportů, zatím co výstupy signálů pojistných zastavení posuvů pracovních suportů v případě překročení dovolených zdvihů anebo při jejich nesprávných postaveních jsou zapojeny na vstupy aritmeticko-logické jednotky právě tak jako výstup ze systému předvoleného cyklu pracovního procesu, jehož výstupy jsou propojeny se servopohony posuvů pracovních suportů ve směrech souřadných os a další vstup do tohoto systému je spojen s výstupem čidla, například kopírovacího doteku, předvoleného cyklu pracovního procesu. Dále je na zařízení podle vynálezu podstatné i to, že jeho aritmeticko-logická jednotka, příslušná každému z pracovních suportů stroje, je sestavena z aritmetické jednotky, na jejíž jeden vstup je napojen přívod signálu číselné formy odměřované polohy příslušného pracovního suportu a na druhý vstup obvod logického součtu, na jehož vstupy jsou připojeny výstupy logických součinových obvodů se vstupy koncových bodů zdvihu příslušného

pracovního suportu, jejichž druhé vstupy, využitelné i pro zadávání smyslu posuvu pracovního suportu při stavění souřadnic, jsou připojeny k výstupům aritmetické jednotky obou smyslů posuvů, z nichž první vstup, propojený s prvním výstupem z aritmetické jednotky, je zapojen současně na jeden ze součinných vstupů prvního rozšířeného klopného obvodu s výstupem pro omezení kladného smyslu pohybu příslušného pracovního suportu a na první dvojici paralelních klopných obvodů pro vybavení signálu zastavení posuvu a druhý vstup, propojený s druhým výstupem z aritmetické jednotky, je zapojen současně na jeden ze součinných vstupů druhého rozšířeného klopného obvodu s výstupem pro omezení záporného smyslu pohybu pracovního suportu a na druhou dvojici paralelních klopných obvodů pro vybavení signálu zastavení posuvu vycházejícího z třetího klopného obvodu, na jehož vstup je kromě výstupu sumarizačního logického obvodu napájeného dvěma předřazenými logickými obvody, napojena signální větev anulace zastavení posuvu, přičemž třetí výstup z aritmetické jednotky je veden paralelně na druhý součinný a první součtový vstup prvního rozšířeného klopného obvodu a na druhý součtový vstup druhého rozšířeného obvodu a čtvrtý výstup z aritmetické jednotky je veden opět paralelně na druhý součinný vstup a první součtový vstup druhého rozšířeného klopného obvodu a na druhý součtový vstup prvního rozšířeného klopného obvodu, zatímco výstupy první dvojice paralelních klopných obvodů jsou zavedeny na vstup prvního předřazeného logického obvodu spolu s druhým výstupem prvního rozšířeného klopného obvodu a výstupy druhé dvojice klopných obvodů jsou zavedeny na vstup druhého předřazeného logického obvodu spolu s druhým výstupem druhého rozšířeného klopného obvodu, zatímco výstupy obou předřazených logických obvodů jsou zapojeny na vstup sumarizačního obvodu, přičemž výstup ze systému předvoleného cyklu pracovního procesu je zaveden na vstup elektronického spínače spolu se spínacím kmitočtem, kdežto výstupy tohoto spínače střídavě spínající a vypínající jeden nebo druhý klopný obvod z obou dvojic paralelních klopných obvodů synchronně se zařazováním funkcí posuvu pracovního suportu při stavění souřadnic a případně jejich předvoleného pracovního cyklu jsou zaústěny do aritmetické jednotky.

Výhodou tohoto způsobu řízení a zejména ukončování anebo obracení smyslu relativně velkých zdvihů pracovního suportu obráběcího stroje a zařízení realizujícího tento způsob je, že prakticky odstraňuje nárazkové systémy vůbec a tím přirozeně všechny nedostatky ať už výrobního, montážního či seřizovacího charakteru. Je sice využitelné u systému s odměřováním polohy pracovního suportu, ale ani u těchto strojů nebylo před tímto řešením vyhnutí a tyto stroje musely být vybaveny systémy mechanických či elektromagnetických nárazek. Tyto přednosti a pokrokovost vynálezu vyniknou lépe na podkladě popisu jednoho z příkladů konkrétního provedení u velkého frézovacího stroje vybaveného systémem kopírování, představujícího zde systém předvoleného cyklu pracovního procesu.

Na výkresech tohoto konkrétního příkladu realizace vynálezu je na obr. 1 blokové schéma zapojení, které realizuje způsob řízení, jakož i podstatné funkční zařízení, na obr. 2 jsou v diagramu znázorněny oblasti vymezeného, dovoleného a zakázaného zdvihu pracovního suportu obráběcího stroje a na obr. 3 je pak blokové schéma samotné aritmeticko-logické jednotky, která je jednou ze stěžejních funkčních složek zařízení podle vynálezu.

205 458

Už z popsané podstaty vynálezu vyplývá, že řízení a zejména ukončování anebo obracení smyslu pohybu pracovního suportu s relativně velkými zdvihy se omezuje vždy na dva koncové body jeho dráhy, volitelně nastavitelné, v nichž se má pracovní suport zastavit anebo vrátit zpět, aby se třeba vůči nástroji pohyboval po stejně dlouhé paralelní dráze limitované opět v předem stanovených úvratích nebo koncových bodech. Toto řízení pohybu pracovního suportu se odvíjí při jeho posuvu za stálé změny číselných, vizuálně indikovaných údajů vzdálenosti jeho plochy od těchto koncových bodů jeho dráhy. Přitom tyto vzdálenosti jsou vyhodnocovány jako kladné hodnoty vztahované k jednomu koncovému bodu a jako záporné hodnoty vztahované k druhému koncovému bodu a to vždy jako difference mezi skutečnou okamžitou polohou pracovního suportu a předvolenou koncovou polohou jeho zdvihu. V okamžiku, kdy tato difference klesne na nulu, t. j. když dojde ke koincidenci mezi skutečnou a nastavenou krajní polohou jeho zdvihu, případně při pojistné koincidenci, t. j. při dosažení polohy vzdálené o pevně nastavenou hodnotu povoleného přeběhu nastaveného koncového bodu zdvihu vlivem hmotnosti pracovního suportu, se posuv zastavuje anebo reverzuje a provede se předvolený cyklus - v daném příkladu kopírovacího procesu.

Zařízení pro realizaci tohoto způsobu řízení pohybů pracovních suportů 1, 11, 21 (obr. 1) obráběcího stroje, zejména jeho zastavování anebo reverzování v předem nastavitelných koncových bodech x_1, y_1, z_1 a x_2, y_2, z_2 jejich zdvihů sestává z odměřovacího zařízení 2, 12, 22 jejich okamžitých poloh $\underline{y}_x, \underline{y}_y, \underline{y}_z$ na předepsaných drahách z aritmeticko-logické jednotky 3, z prvního dekadického přepínače 4, 14, 24, z druhého dekadického přepínače 5, 15, 25 k zadávání koncových bodů x_1, y_1, z_1 a x_2, y_2, z_2 omezeného zdvihu pracovních suportů 1, 11, 21 souřadné osy X, Y, Z , dále z číslicových doutnavek 6, 16, 26, ze systému 7 předvoleného cyklu pracovního procesu, který je v popisovaném příkladu představen systémem kopírovacím s kopírovacím dotekem 9, ze servopohonů 8, 18, 28 posuvu suportů 1, 11, 21.

Elektrické výstupy odměřovacího zařízení 2, 12, 22 přiváděné do aritmeticko-logické jednotky 3 reprezentují údaj skutečných okamžitých poloh $\underline{y}_x, \underline{y}_y, \underline{y}_z$ pracovních suportů 1, 11, 21, a to v číselné formě jako vzdálenosti od nulových bodů Ox, Oy, Oz anebo referenčních bodů Rx, Ry, Rz v souřadných osách X, Y, Z , v nichž se pohybují tyto pracovní suporty 1, 11, 21. Tyto okamžité polohy $\underline{y}_x, \underline{y}_y, \underline{y}_z$ pracovních suportů 1, 11, 21 jsou zobrazovány číslicovými doutnavkami 6, 16, 26, jejichž systém je zapojen na výstup aritmeticko-logické jednotky 3 v dekadické soustavě a ve vztahu k nulovým bodům Ox, Oy, Oz (obr. 2), které jsou zařazeny v neznázorněném řídicím obvodu odměřování poloh těchto pracovních suportů 1, 11, 21, nebo ve vztahu k referenčním bodům Rx, Ry, Rz (obr. 2), které jsou nastavitelné v nezakresleném řídicím obvodu odměřování polohy těchto pracovních suportů 1, 11, 21 a to při zařazení funkce nastavování souřadnic v aritmeticko-logické jednotce 3. Při zařazení funkce předvoleného cyklu pracovního procesu, například v tomto případě kopírování, vstupují do aritmeticko-logické jednotky 3 zadávané koncové body x_1, y_1, z_1 a x_2, y_2, z_2 (obr. 2) vymezeného zdvihu pracovních suportů 1, 11, 21. Děje se to ručním nastavením požadované polohy koncového bodu x_1, y_1, z_1 na prvním dekadickém přepínači 4, 14, 24 a požadované polohy koncového bodu x_2, y_2, z_2 na druhém dekadickém přepína-

či 5, 15, 25. Tyto požadované koncové body x_1, y_1, z_1 a x_2, y_2, z_2 jsou dvojicí dekadických přepínačů, t. j. prvního dekadického přepínače a druhého dekadického přepínače 5 a dalšími dvojicemi dekadických přepínačů 14 a 15, 24 a 25 zadávány jako jejich vzdálenost od nulových bodů Ox, Oy, Oz anebo ve vztahu k referenčním bodům Rx, Ry, Rz souřadných os X, Y, Z . Tím se indikace skutečných okamžitých poloh $\varphi_x, \varphi_y, \varphi_z$ pracovních suportů 1, 11, 21 mění na indikaci difference skutečných okamžitých poloh $\varphi_x, \varphi_y, \varphi_z$ pracovních suportů 1, 11, 21 ve vztahu vždy na jeden z koncových bodů x_1, y_1, z_1 nebo x_2, y_2, z_2 omezení jejich zdvihů a to podle smyslu jejich pohybů. Tím se tedy při pohybu pracovních suportů 1, 11, 21 ke koncovým bodům x_1, y_1, z_1 objevuje na číslicových doutnavkách 6, 16, 26 kladný zmenšující se údaj až do nulové difference, nebo při opačném smyslu jejich pohybů směrem ke koncovým bodům x_2, y_2, z_2 záporný zmenšující se údaj opět až do nulové difference.

Účelem aritmeticko-logické jednotky 3 je však řídit a zejména ukončovat anebo obracet smysl zdvihu pracovních suportů 1, 11, 21 na dráze vymezené zadávanými koncovými body x_1, y_1, z_1 a x_2, y_2, z_2 . Z toho důvodu je opatřena třemi výstupy jimiž je propojena se systémem 7 předvoleného cyklu pracovního procesu, v daném případě se systémem kopírovacím, jehož výstupy jsou zapojeny na vstupy servopohonů 8, 18, 28 posuvů pracovních suportů 1, 11, 21. Tak výstupy 67, 167, 267 jsou do systému 7 zaváděny signály dosažení jednoho z koncových bodů x_1, y_1, z_1 a výstupy 68, 168, 268 jsou do systému 7 zaváděny signály dosažení druhého z koncových bodů x_2, y_2, z_2 a konečně v případě nějaké poruchy, v důsledku níž by některý ze suportů 1, 11, 21 přeběhl hranici dovoleného zdvihu anebo při chybném postavení tohoto suportu mimo dovolený zdvih, je do systému 7 zaveden signál jedním z výstupů 66, 166, 266 pro zastavení posuvu. Systém 7 předvoleného cyklu pracovního procesu, v daném případě systém kopírovací, tedy zpracovává informace z aritmeticko-logické jednotky 3 spolu se signálem z čidla jeho pohybu, t. j. z kopírovacího doteku 9, který při sledování tvaru nezakresleného kopírovacího modelu ovlivňuje rychlost a smysl posuvu pracovních suportů 1, 11, 21 s ohledem na jejich postavení vůči koncovým bodům x_1, y_1, z_1 a x_2, y_2, z_2 omezení jejich zdvihů a na podmínky obrábění.

Než bude přistoupeno k detailnějšímu popisu provedení aritmeticko-logické jednotky 3 ukazuje se prospěšným zrekapitulovat činnost popsaného zařízení tak, jak je znázorněno v blokovém schématu na obr. 1.

Aritmeticko-logická jednotka 3 slučuje informaci o skutečné poloze pracovních suportů 1, 11, 21 s informacemi zadávanými dekadickými přepínači 4, 14, 24 a 5, 15, 25, tedy s informacemi, které reprezentují údaje o poloze těchto koncových bodů x_1, y_1, z_1 a x_2, y_2, z_2 jakoby tyto body byly mechanickými narážkami. Tyto informace jsou však vztahovány na nulové body Ox, Oy, Oz anebo referenční body Rx, Ry, Rz souřadných os X, Y, Z , takže aritmeticko-logická jednotka je vyhodnocuje jako rozdíly $\Delta\varphi_{x_1} = \varphi_x - \varphi_{x_1}$, $\Delta\varphi_{y_1} = \varphi_y - \varphi_{y_1}$, $\Delta\varphi_{z_1} = \varphi_z - \varphi_{z_1}$, nebo $\Delta\varphi_{x_2} = \varphi_x - \varphi_{x_2}$, $\Delta\varphi_{y_2} = \varphi_y - \varphi_{y_2}$, $\Delta\varphi_{z_2} = \varphi_z - \varphi_{z_2}$, když týmiž symboly $\varphi_x, \varphi_y, \varphi_z$ jsou označovány okamžité polohy pracovních suportů 1, 11, 21 a $x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, z_2$ jsou označovány x-ové, y-ové, z-ové souřadnice koncových bodů. Tyto rozdíly, tedy difference mohou být zaváděny do systému číslicových doutnavek 6, 16, 26 jako vzdálenosti

ZUS 458

suportů 1, 11, 21 od koncových bodů x_1, y_1, z_1 nebo x_2, y_2, z_2 omezení jejich zdvihů.

Vyhodnotí-li aritmetická část aritmeticko-logické jednotky 3 zmenšující se diferencí s kladným znaménkem pro $\Delta \psi x_1, \Delta \psi y_1, \Delta \psi z_1$ není z logické části aritmeticko-logické jednotky 3 vydán ani signál pro ukončení anebo obracení smyslu posuvu, ani signál pro zastavení posuvu systému 7 předvoleného cyklu pracovního procesu, tedy systému kopírovacímu a je vyvozen posuv ve směru předvolené souřadné osy X, Y nebo Z v jednom nebo v druhém smyslu přes servopohony 8, 18 nebo 28 posuvů suportů 1, 11 nebo 21.

Nesouhlasí-li smysly diferenčních údajů polohy pracovních suportů 1, 11, 21 a jejich pohybů, pak logická část aritmeticko-logické jednotky 3 zjišťuje neplatnou kombinaci a zastaví posuv. Dojde k tomu například při chybném ručním nastavení číselných údajů polohy koncových bodů x_1, y_1, z_1 a x_2, y_2, z_2 na dekadických přepínačích 4, 14, 24 a 5, 15, 25. Při nulové diferencii dochází ke koincidenci a aritmeticko-logická jednotka 3 vydá signál o tomto sesouhlasení poloh pracovních suportů 1, 11, 21 a koncových bodů x_1, y_1, z_1 nebo x_2, y_2, z_2 jejich omezených zdvihů do systému 7 předvoleného cyklu pracovního procesu - v popisovaném příkladu do kopírovacího systému - který provede předvolený cyklus.

Předmětem vynálezu je též provedení aritmeticko-logické jednotky 3, znázorněné na obr. 3 pouze v rozsahu uzpůsobeném ke zpracování signálů pro souřadnou osu X , ale stejné jednotky zpracovávají i signály pro všechny ostatní souřadné osy.

Samotná aritmeticko-logická jednotka 3 (obr. 3) je sestavena z celé řady prvků, z nichž je třeba uvést předně aritmetickou jednotku 31 se dvěma vstupy A a B . Na její první vstup A je zaváděn signál číselné hodnoty okamžité polohy ψ x pracovního suportu 1 (obr. 1) a na její druhý vstup B je přiváděn signál číselné hodnoty x-ové souřadnice pro koncový bod x_1 nebo x_2 (obr. 2) omezeného zdvihu tohoto suportu 1. Vedení 35, 36 signálů koncových bodů x_1, x_2 omezení zdvihu pracovního suportu 1 jsou napájena z dekadických přepínačů 4, 5. Do každého z logických obvodů 33, 34 jsou tyto číselné hodnoty x-ové souřadnice koncových bodů x_1, x_2 zadávány spolu se signály kladného nebo záporného smyslu posuvu přiváděnými vedeními 37, 38 z aritmetické jednotky 31. V aritmetické jednotce 31 se sčítají signály číselné hodnoty skutečné okamžité polohy x se signály číselné hodnoty té či oné x-ové souřadnice příslušné jednomu či druhému z koncových bodů x_1, x_2 omezení zdvihu pracovního suportu 1. To se děje sériově, po dekadách, metodou sčítání devítkového doplňku menšitele známým způsobem pomocí čtyřbitových paralelních dílčích sčítaček vytvářejících tak celou aritmetickou jednotku 31. Je-li menšenec větší než menšitel, vznikne přenos do vyšších řádů, který určuje kladnou hodnotu výsledku a je-li menšenec menší než menšitel, přenos do vyšších řádů nevzniká a hodnota výsledku je záporná. Z toho důvodu je možno výpočet $\Delta \psi$ x spolu se znaménkem výpočtu vést jako výstupní signál vedením 39 do číslíkových doutnavek 6 při zařazené funkci předvoleného cyklu pracovního procesu, zde tedy kopírování. Při nezařazené funkci tohoto předvoleného cyklu pracovního procesu je vedením 39 z aritmetické jednotky 31 převáděn signál skutečné okamžité polohy ψ x pracovního suportu 1. Z aritmetické jednotky 31 jsou vyvedeny ještě dva výstupy 44, 45. První z nich je výstup 44 signálu koincidence skutečné polohy ψ x pracovního suportu 1

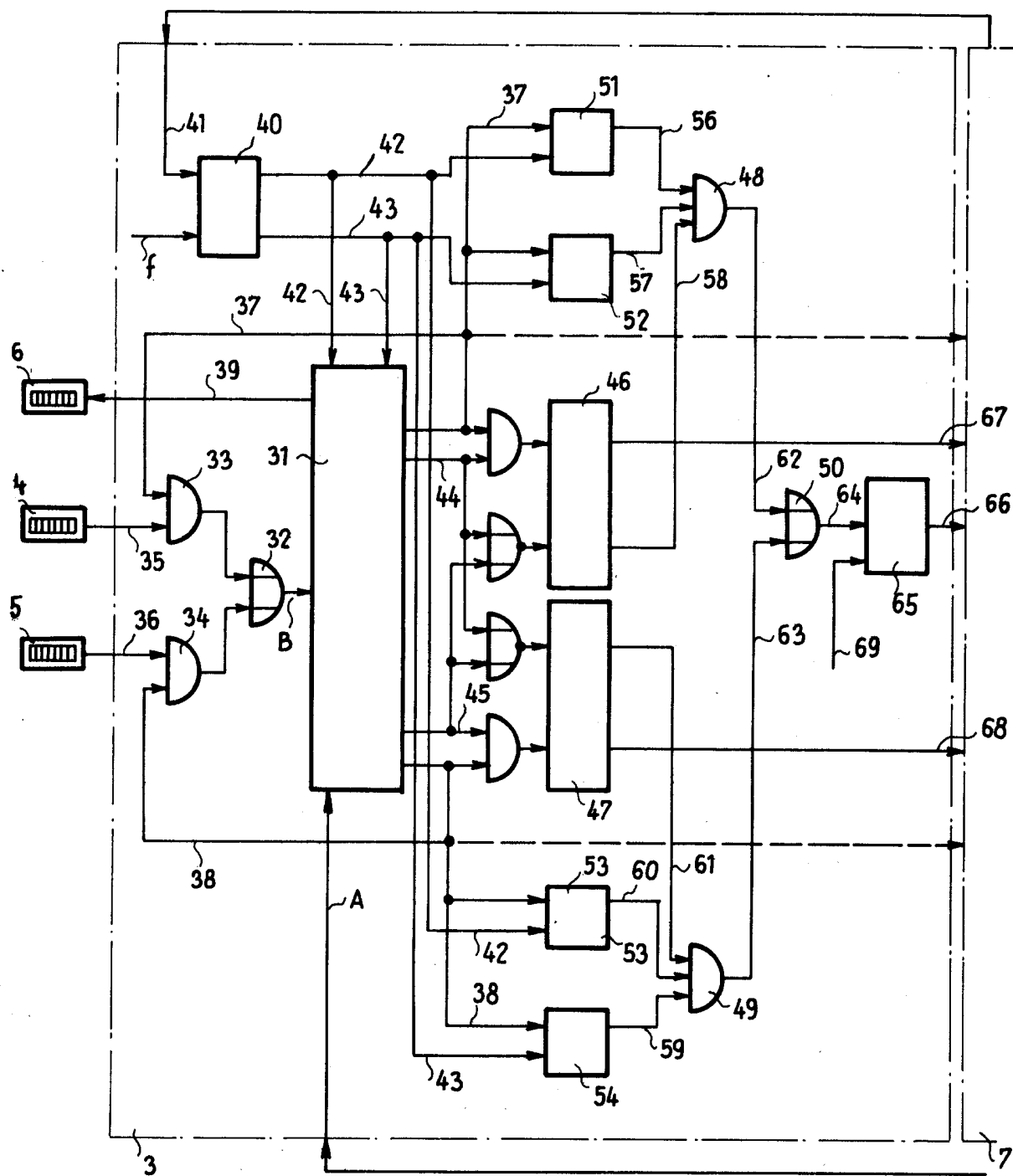
a polohy nastaveného koncového bodu x_1 na souřadné ose X . Je přiveden na první vstup prvního rozšířeného klopného obvodu 46 spolu se signálem pohybu pracovního suportu 1 v kladném smyslu, přiváděným vedením 37, pro nějž platí že hodnota difference souřadnice X , tedy rozdíl $\Delta \varphi_{x_1} = \varphi_x - x_1 > 0$ (obr. 2). Toto vedení 37 je současně i vstupem na první dvojici klopných obvodů 51, 52 ovládaných výstupy 42, 43 elektronického přepínače 40, který je ovládan výstupem 41 ze systému 7 předvoleného cyklu pracovního procesu, u popisovaného příkladu řešení ze systému kopírovacího, a je spínán spínacím kmitočtem f . Z dvojice klopných obvodů 51, 52 je analogicky do vedení 56, 57 vyváděn signál předvolby zastavení posuvu, který je zaváděn do prvního předřazeného logického obvodu 48, jehož výstup 62 je připojen na vstup sumarizačního členu 50. Druhý výstup 45 signálu koincidence skutečné okamžité polohy φ_x pracovního suportu 1 a polohy nastaveného koncového bodu x_2 na souřadné ose X je připojen na první vstup druhého rozšířeného klopného obvodu 47 spolu s vedením 38 signálu pohybu pracovního suportu 1 v záporném smyslu, pro nějž platí, že hodnota difference souřadnice X , t. j. $\Delta \varphi_{x_2} = \varphi_x - x_2 < 0$ (obr. 2). Toto vedení 38 je současně i vstupem na druhou dvojici klopných obvodů 53, 54 ovládaných výstupy 42, 43 elektronického přepínače 40, z nichž je do vedení 59, 60 analogicky vyváděn signál předvolby zastavení posuvu. Obě vedení 59, 60 jsou zaústěna do druhého předřazeného logického obvodu 49, jehož výstup 63 je přiváděn na vstup sumarizačního členu 50. Konečně výstup tohoto sumarizačního členu 50 je připojen na třetí klopný 65, který vybaví ve výstupu 66 signál zastavení posuvu. Výstupní signál třetího klopného obvodu 65 pro zastavení posuvu je vyveden do systému 7 předvoleného cyklu pracovního procesu, t. j. do systému kopírovacího a jeho účelem je zastavit posuv pracovního suportu 1, když by tento z jakékoliv příčiny přeběhl polohu některých koncových bodů x_1 , x_2 omezení svého zdvihu. Velikost tohoto pojistného přeběhu je pevně nastavena v aritmetické jednotce 31 jako pojistná koincidence což znamená, že signál koincidence zůstává i po změně znaménka difference při přeběhu koncového bodu x_1 , nebo x_2 .

Elektronický přepínač 40 zařazuje podle spínací frekvence f do činnosti vždy v jednom taktu první vstup dvojice klopných obvodů 51, 53 a v druhém taktu druhé vstup dvojice klopných obvodů 52, 54. Protože na vstupy první dvojice klopných obvodů 51, 52 je současně přiváděn z aritmetické jednotky 31 vedením 37 výstupní signál kladného smyslu posuvu a obdobně na vstupy druhé dvojice klopných obvodů 53, 54 je z aritmetické jednotky 31 současně přiváděn vedením 38 výstupní signál záporného smyslu posuvu lze vždy v každém druhém taktu spínací frekvence f určit smysly posuvu pro stavění souřadnic i smysly posuvu při předvoleném cyklu pracovního procesu, tedy v daném případě při kopírování a odtud vyvodit při nesouhlasu těchto smyslů ve výstupu 66 signál zastavení posuvu přes předřazené logické obvody 48, 49, do kterých je zaústěn i signál z vedení 59, 61 druhých výstupů rozšířených klopných obvodů 46, 47, aby nedošlo k zastavení posuvu již v dovolené oblasti zdvihu pracovního suportu 1. Přitom do třetího klopného obvodu 65 je zaústěna signální větev anulace 69 sloužící ke zrušení pojistného zastavení po provedeném opravném zásahu obsluhou, například stisknutím neznázorněného tlačítka.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob řízení zdvihů pracovních suportů obráběcího stroje se systémem odměřování jejich poloh, například kopírovací frézky, v předem stanovených bodech jejich drah, vyznačující se tím, že se mezi předem zadanými koncovými body zdvihu provádí posuv těchto pracovních suportů za trvalého odměřování jejich poloh, transformovaných do vizuálně číselně indikovaných údajů vzdáleností jejich poloh od ručně zadavatelných koncových bodů jejich zdvihů jako kladné zmenšující se vzdálenosti k jednomu koncovému bodu a jako záporné zmenšující se vzdálenosti k druhému koncovému bodu jejich omezení, přičemž při nulové diferenci, t. j. při koincidenci poloh pracovních suportů, stanovené systémem odměřování jejich poloh a poloh stanovených zadanými údaji koncových bodů zdvihů, případně při pojistné koincidenci vymezené nastavenými hodnotami povolených přeběhů odpovídajících hmotnostem pracovních suportů, se posuvy zastavují anebo reverzují a provede se předvolený cyklus pracovního procesu podle zvoleného režimu práce.
2. Zařízení k provádění způsobu řízení podle bodu 1, u něhož jsou polohy pracovních suportů na daných drahách zdvihů snímány odměřovacími zařízeními převádějícími skutečné polohy pracovních suportů na elektrické veličiny, vyznačující se tím, že pro každou souřadnou osu (X, Y, Z) pohybového režimu pracovních suportů (1, 11, 21) sestává z aritmeticko-logické jednotky (3), do které je zapojen jednak výstup prvního dekadického přepínače (4, 14, 24) k ručnímu zadávání jednoho koncového bodu (x_1, y_1, z_1) zdvihu pracovních suportů, jednak výstup druhého dekadického přepínače (5, 15, 25) k ručnímu zadávání druhého koncového bodu (x_2, y_2, z_2) zdvihů pracovních suportů (1, 11, 21), přičemž tato aritmeticko-logická jednotka (3) je spojena se systémem číslicových doutnavek (6, 16, 26) indikujících polohy pracovních suportů (1, 11, 21) stanovené systémy odměřování (2, 12, 22) v souřadných osách (X, Y, Z) ve vztahu k nulovým bodům (OX, OY, OZ) nebo k referenčním bodům (RX, RY, RZ) stroje, případně difference poloh pracovních suportů (1, 11, 21) stanovené systémy odměřování jejich poloh a poloh stanovených zadávacími údaji koncových bodů ($x_1, x_2, y_1, y_2, z_1, z_2$) jeho pracovních zdvihů, a jejich výstupy (66, 67, 68, 166, 167, 168, 266, 267, 268) jsou zaústěny na vstupy systému (7) předvoleného cyklu pracovního procesu při omezení zdvihů a při reverzaci pohybů ve směrech kladných a záporných pracovních suportů (1, 11, 21), zatím co výstupy signálů pojistných zastavení posuvů pracovních suportů (1, 11, 21) při překročení dovolených zdvihů a při jejich nesprávných postaveních jsou zapojeny na vstupy aritmeticko-logické jednotky (3) tak, jako výstup ze systému (7) předvoleného cyklu pracovního procesu, jehož výstupy jsou propojeny se servopohonem (8, 18, 28) posuvů pracovních suportů (1, 11, 21) ve směrech souřadných os (X, Y, Z) a další vstup do tohoto systému (7) je spojen s výstupem čidla, například kopírovacího doteku (9), předvoleného cyklu pracovního procesu.

3. Zařízení podle bodu 2 vyznačující se tím, že jeho aritmeticko-logická jednotka (3) příslušná každému z pracovních suportů (1, 11, 21) stroje je sestavena z aritmetické jednotky (31), na jejíž jeden vstup (A) je napojen přívod signálu číselné formy odměřované polohy příslušného pracovního suportu a na druhý vstup (B) obvod logického součtu (32), na jehož vstupy jsou připojeny výstupy logických součtinových obvodů (33, 34) se vstupy (35, 36) koncových bodů (x_1 , x_2) zdvihu příslušného pracovního suportu, jejichž druhé vstupy (37, 38) využitelné i pro zadávání smyslu posuvu pracovního suportu při stavění souřadnic jsou připojeny k výstupům aritmetické jednotky (31) obou smyslů posuvů, z nichž první vstup propojený s prvním výstupem (37) z aritmetické jednotky (31) je zapojen současně na jeden ze součtinových vstupů prvního rozšířeného klopného obvodu (46) s výstupem (67) pro omezení kladného smyslu pohybu příslušného pracovního suportu a na první dvojici paralelních klopných obvodů (51, 52) pro vybavení signálu zastavení posuvu a druhý vstup propojený s druhým výstupem (38) z aritmetické jednotky (31) je zapojen současně na jeden ze součtinových vstupů druhého rozšířeného klopného obvodu (47) s výstupem (68) pro omezení záporného smyslu pohybu pracovního suportu a na druhou dvojici paralelních klopných obvodů (53, 54) pro vybavení signálu zastavení posuvu vycházejícího z třetího klopného obvodu (65), na jehož vstup je kromě výstupu (64) sumarizačního logického obvodu (50) napájeného dvěma předřazenými logickými obvody (48, 49), napojena signální větev (69) anulace zastavení posuvu, přičemž třetí výstup (44) z aritmetické jednotky (31) je veden paralelně na druhý součtinový a první součtový vstup prvního rozšířeného klopného obvodu (46) a na druhý součtinový vstup druhého rozšířeného klopného obvodu (47) a čtvrtý výstup (45) z aritmetické jednotky (31) je veden opět paralelně na druhý součtinový a první součtový vstup druhého rozšířeného klopného obvodu (47) a na druhý součtový vstup prvního rozšířeného klopného obvodu (46), zatímco výstupy (56, 57) první dvojice paralelních klopných obvodů (51, 52) jsou zavedeny na vstup prvního předřazeného logického obvodu (48) spolu s druhým výstupem (58) prvního rozšířeného klopného obvodu (46) a výstupy (59, 60) druhé dvojice klopných obvodů (53, 54) jsou zavedeny na vstup druhého předřazeného logického obvodu (49) spolu s druhým výstupem (61) druhého rozšířeného klopného obvodu (47), zatímco výstupy obou předřazených logických obvodů (48, 49) jsou zavedeny na vstup sumarizačního obvodu (50), přičemž výstup (41) ze systému (7) předvoleného cyklu pracovního procesu je zaveden na vstup elektronického přepínače (40) spolu se spínacím kmitočtem (f), kdežto výstupy (42, 43) tohoto spínače střídavě spínající a vypínající jeden nebo druhý klopný obvod z obou dvojic paralelních klopných obvodů (51, 52, 53, 54) synchronně se zařazováním funkcí posuvu pracovního suportu (1, 11, 21) při stavění souřadnic a případně jejich předvoleného pracovního cyklu jsou zaústěny do aritmetické jednotky (31).



Obr. 3