

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

269 887

(11)

(13) 81

(51) Int. Cl.⁴

B 23 Q 15/24

(21) PV 5865-87.Q

(22) Přihlášeno 07 08 87

(40) Zveřejněno 13 10 89

(45) Vydáno 12 02 91

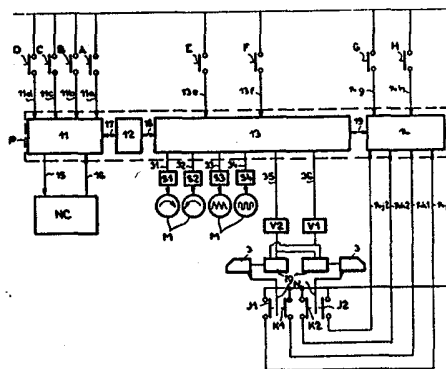
(75) Autor vynálezu

PATÍK ZDENĚK, OTROKOVICE,
KRČMÁŘ JAROSLAV ing., HULÍN,
CHRASTINA PAVOL ing.,
DUCKÝ JOZEF,
STRAKA DUŠAN ing., TRENČÍN

(54)

Řídicí systém s programovatelným počítačem
obráběcího stroje, zejména svislého soustruhu

(57) Řešení se týká řídicího systému s programovatelným počítačem (P), v němž je uplatněn navíc blok (14) kontroly zaplňování pohyblivého příčnicku (1) stroje, sledující provedení operací řízených jinými bloky tohoto počítače (P) a vydávající impulsy ke startu řídicího systému (NC), v němž jsou korigovány svislé souřadnice postavení nástroje v nástrojovém suportu na příčnicku (1) v závislosti na jeho nájíždění na nivelované zuby ustavovacích tyčí (8), spojených se stojanem (2) stroje. Tím se sleduje zajištění přesné rovnoběžnosti vedení nástrojového suportu s upínací deskou stroje. Přesné a stejné rozteče nivelovaných zubů ustavovacích tyčí (8) umožňuje zachovávat vysunutí smykadla nástrojového suportu v optimálních mezích s ohledem na jeho tuhost. Sledování těchto nivelovaných poloh pohyblivého příčnicku (1) je prováděno kódovacími spínači (A, B, C, D) bloku (11) kódování polohy, jakož i kontrolními polohovými spínači (E, F), kontrolním zaplňovacím spínačem (G) a havarijním spínačem (H), dále pak spínači (J1, K1, J2, K2) blokovačů (3) ovladatelnými narážkami (N) blokovačů (3). Činnost těchto spínačů dovoluje upravovat vertikální souřadnice nástroje podle výškové polohy pohyblivého příčnicku (1), ustavovaného na zubech polohovacích tyčí (8), naprosto automaticky zpětnými informacemi zadávanými přes jednotlivé bloky (14, 13, 12, 11) počítače (P) řídicímu systému (NC).



Vynález se týká řídicího systému s programovatelným počítačem obráběcího stroje, zejména svislého soustruhu.

Současné nároky na obráběcí stroje směřují k dosažení co největší tuhosti jejich konstrukcí s ohledem na obráběcí výkony, a to za podmínek požadované a stále rostoucí přesnosti rozměrů obráběných součástí. To platí i u těžkých obráběcích strojů, jakými jsou svislé soustruhy s vertikálně ustavitelným příčnickem, na němž bývá uspořádán alespoň jeden tuhý nástrojový suport se smykadlem, jehož pinola se z důvodů této tuhosti řeší čtyřhranným průřezem.

V poslední době se problém zajišťování co největší rovnoběžnosti vedení nástrojového suportu na příčnicku svislého soustruhu s upínací deskou otočného stolu řeší přesným polohováním příčnicku na svislém stojanu pomocí dvou tyčí opatřených zuby, pevně uchycených po bocích stojanu. Otočný stůl s upínací deskou a stojan tvoří vždy pevně svázanou jednotku. V některých případech bývá i příčník součástí této kompaktní jednotky, ale v takovém případě je výška obráběné součásti omezena s ohledem na maximální možný vertikální zdvih výsuvné pinoly, při němž se dá ještě počítat s požadovanou přesností obráběné součásti. Proto větší a zejména univerzálnější svislé soustruhy jsou konstruovány s vertikálně přesuvným příčnickem, k tomu účelu se v jeho konstrukci převážně používá matic a posuvových šroubů poháněných motorem s redukčními převody, uspořádaným obvykle na temeni stojanu takového stroje. Čím je stroj větší a čím větší je i rozpětí jeho příčnicku, tím více vystupuje do popředí požadavek zajištění rovnoběžnosti příčnicku s rovinou upínací desky otočného stolu. Právě v takových případech se osvědčilo ustavovat vertikální polohu příčnicku na stojanu pomocí zmíněných ozubených tyčí. Horní strany zubů jsou totiž u obou postranních tyčí v přesně stejné výšce nad rovinou upínací desky stroje a díky tomuto opatření je příčník v jednotlivých polohách na stojanu těmito zuby přesně polohován a zůstává za všech okolností a zatěžování při obrábění vzhledem k rovině otočné upínací desky rovnoběžný. Přitom příslušné mechanismy nejen přesně ustavují příčník na zubech těchto postranních tyčí, ale někdy vytvářejí i svěrné síly, které tlačí příčník proti jeho vodícím plochám na stojanu a tím zvyšují tuhost tohoto vedení a spojení při obrábění.

V souvislosti se zaujetím a zajištěním přesné polohy příčnicku a jeho rovnoběžnosti s upínací deskou stroje vystupuje do popředí i systém jeho ovládání a řízení jednotlivých operací. Jednak je to ovládání vertikálního posuvu příčnicku samého, jednak spojitost řídicího systému s výškovou polohou příčnicku na stojanu, totiž reakce řídicího systému na polohy příčnicku a ovládání či ovlivňování vertikálních souřadnic pro obráběcí úkony v závislosti na jeho vertikální poloze. Z tohoto důvodu jsou zuby těchto polohovacích tyčí také prováděny s roztečemi rovnými celistvému násobku základní odměřovací jednotky, například s roztečí 100 mm. To tedy znamená, že v řídicím systému se odčítání vertikálních souřadnic pro obrábění dá v souvislosti s roztečí zubů snadněji vyřešit. K tomu účelu pak stačí, aby do řídicího systému vertikálních souřadnic, naprogramovaných pro vertikální pohyby smykadla s nástroji k obrábění daného obrobku, byl vyslán signál odpovídající výškové poloze příčnicku, který tyto souřadnice ihned upravuje v závislosti na tomto výškovém postavení příčnicku. To všechno se ovšem musí v systému odehrát spolu s řízením výškové polohy příčnicku, která je také v systému programována v závislosti na optimálním zdvihu pinoly příčnickového suportu.

U dříve známých řešení bylo toho dosahováno tím, že při přestavení výškové polohy příčnicku musel operátor tuto výškovou změnu změřit nebo odečíst na odměřovacím zařízení a ručním zásahem tyto informace vnést do ovládacího systému stroje. U jednoho z nejnovějších řešení této problematiky je polohování příčnicku ovládáno řadicím spínačem. Aby se dosáhlo změny polohy příčnicku, musí obsluha stroje především odblokovat hydraulické zpevňovače, a to pomocí zámkem vybaveného vypínače. Po stisknutí

tlačítka pro směr nahoru, zapíná se mazání vodicích ploch, rozběh motoru ústrojí pro posuv příčnicku a ze záběru se zuby polohovacích tyčí se vysunou patřičné blokovače. Uvolní-li obsluha tlačítko, přestavovací posuv příčnicku se zastaví, blokovače se znovu zasunou, pokud se ovšem nacházejí právě proti zubovým mezerám polohovacích tyčí. Motor se pak přepne na opačný smysl chodu, aby vyvolal sotva patrné přestavění příčnicku směrem dolů, až se dosáhne toho, že příčník spočine prostřednictvím svých blokovačů na zubech polohovacích tyčí, a tak se posuvový šroub vyvozující tyto vertikální pohyby příčnicku zbaví zatížení. Příčník se v nové poloze zablokuje a opět se zpevní. Když jde o polohovací pohyb příčnicku ve smyslu jeho sestupného pohybu, běží motor nejprve ve smyslu odpovídajícím jeho zvedání, aby se snadno daly vysunout jeho blokovače ze záběru se zubními mezerami polohovacích tyčí. Po jejich úplném vysunutí následuje pak vlastní sestupný pohyb příčnicku a před dosažením jeho žádané polohy se blokovače znovu vysunou a motor pokračuje ve běhu, dokud příčník nespočine těmito blokovači na příslušných zubech polohovacích tyčí a posuvný šroub se znovu neodlehčí od zatížení příčnickem. Když se příčník pevně usadí, přitáhne se ještě šrouby na stojanu, k čemuž slouží dvě řady závitů na stojanu, jejichž rozteče odpovídají roztečím zubů polohovacích tyčí.

Z toho je zřejmé, že některé z těchto operací vyžadují ručních zásahů obsluhy stroje, že se tedy dosud nepodařilo vyřešit uspokojivě řízení celého souhrnu těchto dílčích operací v systému s programovatelným počítačem, který by nejen řídil průběh všech úkonů, ale prováděl i kontrolu jejich provedení a na základě kontroly rozhodoval o dalším postupu.

Zdokonalení a plné automatizování úkonů je dosaženo řídicím systémem s programovatelným počítačem obráběcího stroje, zejména svislého soustruhu, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že čtyři paralelní vstupy bloků kódování polohy pohyblivého příčnicku jsou připojeny přes čtyři kódovací spínače, uspořádané na pohyblivém příčnicku, ke zdroji napětí, přičemž příslušné kódovací polohové narážky kódovacích spínačů jsou uspořádány pevně na nepohyblivém stojanu stroje, zatímco dva paralelní vstupy bloku ovládání pohybového prostředku jsou připojeny přes dva kontrolní polohové spínače, uspořádané na pohyblivém příčnicku, ke zdroji napětí, přičemž příslušné kontrolní polohové narážky kontrolních polohových spínačů jsou uspořádány pevně na nepohyblivém stojanu stroje, zatímco blok ovládání pohybového prostředku je dále obousměrně připojen k bloku kontroly zapolohování, jehož první dva zapolohovací a havarijní vstupy jsou jednotlivě připojeny přes kontrolní zapolohovací a havarijní spínač, uspořádané na pohyblivém příčnicku, ke zdroji napětí, přičemž příslušné kontrolní zapolohovací a havarijní narážky kontrolního zapolohovacího a havarijního spínače jsou uspořádány pevně na nepohyblivém stojanu stroje, zatímco druhé čtyři antiparalelní vstupy bloku kontroly zapolohování jsou ke zdroji napětí připojeny jednotlivě přes spínače blokovačů, přičemž spínače blokovačů jsou spřaženy přes dvě narážky s dvěma blokovači, přesuvně upevněnými na pohyblivém příčnicku. Elektromagnetické řídicí prvky blokovačů jsou připojeny jednotlivě ke třetím dvěma vstupům bloku ovládání pohybového prostředku, jehož první dva výstupy jsou přes první dva elektrické ovladače pro spínání smyslu otáčení pohybového prostředku připojeny k pohybovému prostředku, který je dále přes druhé dva elektrické ovladače pro spínání rychlosti pohybu pohybového prostředku připojen k druhým dvěma výstupům bloku ovládání pohybového prostředku.

Převodová skříň řídicího systému je dále vybavena kombinací jednosměrné spojky pro přenos plného točivého momentu v jednom smyslu otáčení posuvového šroubu a seřiditelné třecí spojky s omezeným točivým momentem v druhém smyslu otáčení posuvového šroubu.

Pokrok a výhody řešení spočívají především v jednoduchosti použitých prostředků k zadávání vstupních informací řídicímu systému s programovatelným počítačem, prostředků osvědčených a spolehlivých, přičemž jejich zapojení a blok kontroly polohování příčnicku jako pohyblivé části stroje, obousměrně připojený k bloku ovládání pohybového

prostředku, plně automatizuje veškeré úkony spojené s programovatelným polohováním za využití přesně nivelovaných zubů ustavovacích tyčí spojených s nepohyblivou částí stroje.

Na průvodních výkresech je znázorněn příklad provedení, přičemž na obr. 1 je celkové blokové schéma programovatelného počítače v zapojení s řídicím systémem a se vstupy a výstupy jednotlivých jeho bloků, a na obr. 2 je schématické uspořádání narážek k ovládání spínačů zapojených v jednotlivých blocích počítače. Na obr. 2 je i schéma pohybového prostředku.

Podle obr. 1 je řídicí systém NC oboustranně připojen vstupem 15 a výstupem 16 k bloku 11 kódování polohy, který tvoří součást programovatelného počítače P. K bloku 11 kódování polohy je v počítači P oboustranně sériově připojen vedením 17 blok 12 vyhodnocování smyslu pohybu pohyblivého příčnicku stroje, k němuž je vedením 18 obousměrně připojen blok 13 ovládání pohybového prostředku M. K bloku 13 ovládání pohybového prostředku M je dále vedením 19 obousměrně sériově připojen blok kontroly 14 zapolohování příčnicku. Čtyři vstupy 11a, 11b, 11c, 11d bloku 11 kódování polohy příčnicku jsou připojeny přes kódovací spínače A, B, C, D, uspořádané na příčnicku, ke zdroji napětí. Dva paralelní vstupy 13e, 13f bloku 13 ovládání pohybového prostředku M jsou přes kontrolní polohové spínače E, F připojeny ke zdroji napětí, zatímco první dva výstupy 31, 32 bloku 13 ovládání pohybového prostředku M jsou přes první dva elektrické ovladače S1, S2 pro spínání jednoho a druhého smyslu otáčení pohybového prostředku M připojeny k pohybovému prostředku M, který je přes druhé dva elektrické ovladače S3, S4 pro spínání rychlého nebo pomalého pohybu pohybového prostředku M připojen k druhým dvěma výstupům 33, 34 bloku 13 ovládání pohybového prostředku M, jehož třetí dva výstupy 35, 36 jsou připojeny přes elektromagnetické řídicí prvky V1, V2 k hydraulickým válcům 20 blokovačů 3 pohyblivého příčnicku. První dva vstupy 14g, 14h bloku 14 kontroly zapolohování jsou připojené přes kontrolní zapolohovací spínač G a přes havarijní spínač H ke zdroji napětí, zatímco druhé čtyři antiparalelní vstupy 14j1, 14k1, 14j2, 14k2 jsou ke zdroji napětí připojeny přes spínače J1, K1, J2, K2 blokovačů 3, spřažené s narážkami N, spojenými s blokovači 3.

Podle obr. 2 je pohyblivý příčník 1 uspořádán na nepohyblivém stojanu 2, s nímž jsou pevně spojeny ozubené ustavovací tyče 8 s přesně nivelovanými zuby. Na pohyblivém příčnicku 1 s maticí 4, zabudovanou v jeho svislé ose 5, jsou připevněny blokovače 3. Maticí 4 prochází posuvný šroub 6, který je současně výstupním hřídelem převodové skříně 7, která obsahuje pohybový prostředek M, například poháněcí reverzovatelný elektromotor. Převod mezi pohybovým prostředkem M a posuvným šroubem 6 je šnekový a skládá se ze šneku 21 a šnekového kola 22. Mezi věncem šnekového kola 22 a nábojem 23, naklínovaným na posuvném šroubu 6, je jednosměrná válečková spojka 29, dimenzovaná pro přenos plného točivého momentu šnekového převodu, přičemž na věnci šnekového kola 22 je uchycen buben 24, v němž jsou s vnějšími lamelami 25 v záběru vnitřní lamely 26 spojené s posuvovým šroubem 6 prostřednictvím drážkování 27. Tím je vytvořena třecí spojka 30, jejíž součástí je i stlačovací pružina 28 a matice 37 na konci díku posuvového šroubu 6.

Podél první levé ustavovací tyče 8, spojené pevně se stojanem 2, jsou uspořádány ve vertikálních sloupcích příslušných kódovacím spínačům A, B, C, D, tedy ve sloupcích S_A, S_B, S_C, S_D, kódovací polohové narážky. Ve vertikálním sloupci S_A jsou to kódovací narážky Na1, Na3, Na5, Na7, Na9, ve sloupci S_B kódovací narážky Nb2, Nb3, Nb6, Nb7, ve sloupci S_C kódovací narážky Nc4, Nc5, Nc6, Nc7 a ve sloupci S_D kódovací narážky Nd8, Nd9. Vzhledem k tomu, že příčník 1 je nad nákretnou rovinou, jsou polohy na něm uchycených kódovacích spínačů A, B, C, D v nákretné rovině znázorněny jako kroužky. Vertikální vzdálenosti horizontálních linií L1 až L9 uspořádání kódovacích narážek jsou rovny rozteči R jednotlivých zubů ustavovacích tyčí 8. Podél druhé ustavovací tyče jsou ve vertikálních sloupcích S_E, S_F, S_G, S_H jsou uspořádány kontrolní

polohovací nárazky, kontrolní nárazky zapolohování a nárazky havarijní. Ve sloupci S_E , příslušném prvnímu kontrolnímu polohovému spínači E , jsou to první kontrolní polohové nárazky $Ne1$ až $Ne9$, ve sloupci S_F , příslušném druhému kontrolnímu polohovému spínači F , druhé kontrolní polohové nárazky $Nf1$ až $Nf9$, ve sloupci S_G , příslušném kontrolnímu zapolohovacímu spínači G , kontrolní zapolohovací nárazky $Ng1$ až $Ng9$ a ve sloupci S_H , příslušném havarijnímu spínači H , havarijní nárazky $Nh1$ a $Nh9$. Vzhledem k tomu, že i kontrolní polohové spínače E , F , kontrolní polohovací spínač G a havarijní spínač H jsou uspořádány na pohyblivém příčnicku 1 , jsou ve výkresu znázorněny opět kroužky. Kontrolní polohové nárazky $Ne1$ až $Ne9$, $Nf1$ až $Nf9$ a kontrolní zapolohovací nárazky $Ng1$ až $Ng9$ jsou uspořádány ve všech horizontálních liniích $L1$ až $L9$, ale havarijní nárazky $Nh1$ a $Nh9$, které hlídají extrémní polohy příčnicku 1 , jsou ve sloupci S_H uspořádány vně krajních horizontálních linií $L1$, $L9$. Havarijní spínač H vstupuje do činnosti pouze v případě, nedošlo-li vlivem nějaké poruchy k vypnutí posuvu příčnicku 1 kontrolní zapolohovací nárazkou $Ng1$ nebo $Ng9$.

Funkce řídícího systému je následující:

Pohyblivý příčník 1 je jako pohyblivá část stroje přesouván do jednotlivých výškových poloh nad upínacím stolem s obrobkem posuvovým šroubem 6 a poněvadž v každé své poloze je ustavován na zubech ustavovacích tyčí 8 za příslušné činnosti blokovací 3 , je mezi prostředky pohybovými, ustavovacími i ovládacími vazba vyplývající z popisu zapojení podle obr. 1 a z popisu mechanických prvků podle obr. 2. V této vazbě na nejvyšší horizontální linii $L1$ vstupuje z kódovacích spínačů A , B , C , D v činnost jen kódovací spínač A , pod nímž je právě kódovací nárazka $Na1$. Na horizontální linii $L2$ je v činnosti jen kódovací spínač B , neboť se pod ním nachází kódovací nárazka $Nb2$, na další linii $L3$ vyšlou signály kódovací spínače A a B , pod nimiž jsou kódovací nárazky $Na3$ a $Nb3$. Na čtvrté horizontální linii $L4$ vstupuje svým signálem do činnosti jen kódovací spínač C , ovládnutý kódovací nárazkou $Nc4$, na páté linii $L5$ kódovací spínače A a C , ovládnuté kódovacími nárazkami $Na5$, $Nc5$, na šesté linii $L6$ přivedou kódovací nárazky $Nb6$, $Nc6$ k vyslání signálu kódovací spínače B , C , na sedmé linii $L7$ vstupují do signální činnosti současně tři kódovací spínače, a to A , B , C ovládané kódovacími nárazkami $Na7$, $Nb7$, $Nc7$, na osmé linii $L8$ vydává kódovací signál pouze spínač D , uvedený do činnosti kódovací nárazkou $Nd8$, a konečně na deváté linii $L9$ kódovací nárazky $Na9$, $Nd9$ vyvodí signály kódovacích spínačů A , D . Kontrolní polohové spínače E , F a kontrolní polohovací spínač G , uspořádané na druhé straně pohyblivého příčnicku 1 , mají tyto funkce:

Signál prvního kontrolního polohového spínače E slouží k vypnutí pohybového prostředku M a k zastavení příčnicku 1 v poloze cca 3 mm nad zubem polohovacích tyčí 8 při jeho pohybu vzestupném a k zařazení zpomaleného pohybu sestupného se současným vysunutím blokovací 3 . Signál druhého kontrolního polohového spínače F sleduje stejný účel jako první kontrolní polohový spínač E , jenže při sestupném pohybu příčnicku 1 , přičemž zasunuje blokovací 3 . Signál kontrolního zapolohovacího spínače G je určen k indikaci polohy příčnicku 1 asi 0,5 mm nad zuby polohovacích tyčí 8 a k vypnutí pohybového prostředku M s dostatečným časovým zpožděním. Signál havarijního spínače H slouží k vypnutí pohybového prostředku M v případě, že by v důsledku nějaké poruchy nedošlo k jeho vypnutí kontrolním zapolohovacím spínačem G . Jim příslušné kontrolní polohové nárazky $Ne1$ až $Ne9$, $Nf1$ až $Nf9$ a kontrolní zapolohovací nárazky $Ng1$ až $Ng9$ jsou uspořádány ve všech horizontálních liniích $L1$ až $L9$, a to ve stejné sestavě, takže v každé z těchto linií jsou uváděny kontrolní polohové spínače E , F a kontrolní zapolohovací spínač G do činnosti. Kontrolní nárazky jsou označeny vždy indexy vyjadřujícími příslušnost kontrolnímu spínači i patřičné horizontální linii. Poněvadž činnost jednotlivých prvků řešení této vazby je obdobná v každé z horizontálních linií $L1$ až $L9$ blokových poloh příčnicku 1 , postačí, aby byla popsána při pohybu z jedné jeho výškové polohy do druhé.

Má-li příčnick 1 sjet z polohy na horizontální linii L4 například do polohy na horizontální linii L5, dostane k tomu z řídicího systému NC přes jeho výstup 16 a přes blok 11 kódování polohy pohyblivého příčnicku 1 příslušný povel, který je dále přes blok 11 kódování polohy pohyblivého příčnicku a přes vedení 17 přiveden do bloku 12 vyhodnocování smyslu pohybu pohyblivého příčnicku 1, kde je vyhodnocen spolu se signálem kódovacího spínače C, vyvolaným kódovací nárazkou Nc4 a přivedeným tam ze vstupu 11c přes blok 11 kódování polohy pohyblivého příčnicku 1 a vedení 17. Blok 12 vyhodnocování smyslu pohybu vyhodnotí v této fázi nesouhlas požadované polohy příčnicku 1 podle povelu z řídicího systému NC a jeho skutečnou polohu, tj. porovná signál řídicího systému NC se signálem kódovacího spínače C, a toto vyhodnocení jako svůj příslušný signál vyše vedením 18 do bloku 13 ovládání pohybového prostředku M. Blok 13 ovládání pohybového prostředku M zapne elektrické ovladače S1 a S3 pro rychlou zvedací činnost pohybového prostředku M, na níž se podílí jednosměrná spojka 29 svým plným točivým momentem. Signálem kontrolního polohového spínače E, vyvolaným kontrolní polohovou nárazkou Ne4, který je vstupem 13e přiveden do bloku 13 ovládání pohybového prostředku M, se vypnou elektrické ovladače S1, S3 a uvede se do činnosti první elektromagnetický řídicí prvek V1, který přes hydraulické ovladače ve formě hydraulických válců 20 vysune blokovače 3 ze záběru s ozubenými ustavovacími tyčemi 8. Vysunutí blokovačů 3 je přes spínače K1, K2 blokovačů 3 ovládané nárazkami N blokovačů 3 a antiparalelní vstupy 14k1, 14k2 hlášeno jejich příslušnými signály do bloku 14 kontroly zapolohování příčnicku 1 a z něj zpět vedením 19 do bloku 13 ovládání pohybového prostředku M. Na základě signálů spínačů K1, K2 blokovačů 3, vyvolaných nárazkami N, blok 13 ovládání pohybového prostředku M zapne elektrické ovladače S2, S3 pohybového prostředku M pro rychlý sestupný pohyb příčnicku 1. Po jeho najetí na horizontální linii L5 vydají své signály jednak kódovací spínače A, C, sepnuté kódovacími nárazkami Na5, Nc5, a jednak kontrolní polohový spínač E, sepnutý kontrolní polohovou nárazkou Ne5. Blok 12 vyhodnocování smyslu pohybu příčnicku 1 porovná signál žádané polohy příčnicku 1, přivedený z řídicího systému NC přes výstup 16 do bloku 11 kódování polohy, se signály kódovacích spínačů A, C poskytujícími informace o současném kódu polohy příčnicku 1 a přivedenými do bloku 11 kódování polohy přes vstupy 11a, 11c a z něj vedením 17 přivedené do bloku 12 a v případě shodnosti vyše do bloku 13 ovládání pohybového prostředku M vedením 18 signál, který vypne elektrické ovladače S2, S4 pohybového prostředku M a zapne druhý elektromagnetický řídicí prvek V2, který přes hydraulické válce 20 zasune blokovače 3 do záběru s ozubenými ustavovacími tyčemi 8. Zasunutí blokovačů 3 je signály spínačů J1, J2 blokovačů 3 vyvolanými nárazkami N blokovačů 3, hlášeno přes antiparalelní vstupy 14j1, 14j2 do bloku 14 kontroly zapolohování příčnicku 1 a z něj zpět vedením 19 bloku 13 ovládání pohybového prostředku M. Blok 13 ovládání pohybového prostředku M na základě signálů spínačů J1, J2 blokovačů 3 zapne elektrické ovladače S2, S4 pohybového prostředku M. Příčnick 1 pomalým sestupným pohybem a za součinnosti třecí spojky 30 dosedá svými blokovači 3 na příslušné zuby ustavovacích tyčí 8. Při tomto pomalém sestupném pohybu uvede kontrolní zapolohovací nárazka Ng5 následující zapolohování příčnicku 1, do činnosti kontrolní zapolohovací spínač G, jehož signál je vstupem 14g přiveden do bloku 14 kontroly zapolohování a dále vedením 19 do bloku 13 ovládání pohybového prostředku M. Blok 13 vydá signál ke zpožděnému vypnutí elektrických ovladačů S2, S4 pohybového prostředku M, následkem čehož je určitou krátkou dobu příčnick 1 omezen tlakem, vyvozeným třecí spojkou 30 a posuvovým šroubem 6, tlačem na zuby ustavovacích tyčí 8. Tím je přesně ustaven v nové horizontální linii L5.

Při vzestupném pohybu příčnicku 1, například z horizontální linie L5 na linii L4, vyvolaném povelu z řídicího systému NC, je průběh činností prvků zapojení i mechanické části zařízení obdobný, jen s tím rozdílem, že místo kontrolního polohového spínače E je ve funkci kontrolní polohový spínač F, který svým signálem, vyvozeným

kontrolní polohovou narážkou Nf4, posazenou asi 0,5 mm nad linií L4, a přivedeným vstupem 13f do bloku 13 ovládání pohybového prostředku M po provedeném porovnání s povelovým signálem řídicího systému NC vypne elektrické ovladače S1, S3 pohybového prostředku M pro rychlý vzestupný pohyb příčnicku 1 pod plným momentem přenášeným na posuvový šroub 6 jednosměrnou spojkou 29 a zapne elektrické ovladače S2, S4 pro pomalý a třecí spojkou 30 momentově omezený sestupný pohyb až do jeho dosednutí blokovači 3 na zuby ustavovacích tyčí 8.

Po ukončení každého nového zapolohování příčnicku 1 vyšle blok 11 kódování polohy příčnicku 1 příslušnou kombinaci signálů kódovacích spínačů A, B, C, D do řídicího systému NC vstupem 15 a tím současně změní vertikální souřadnici pro polohování nástroje ve vertikálním nástrojovém suportu, pojížděm po příčnicku 1, vzhledem k jeho poloze na ozubených ustavovacích tyčích 8.

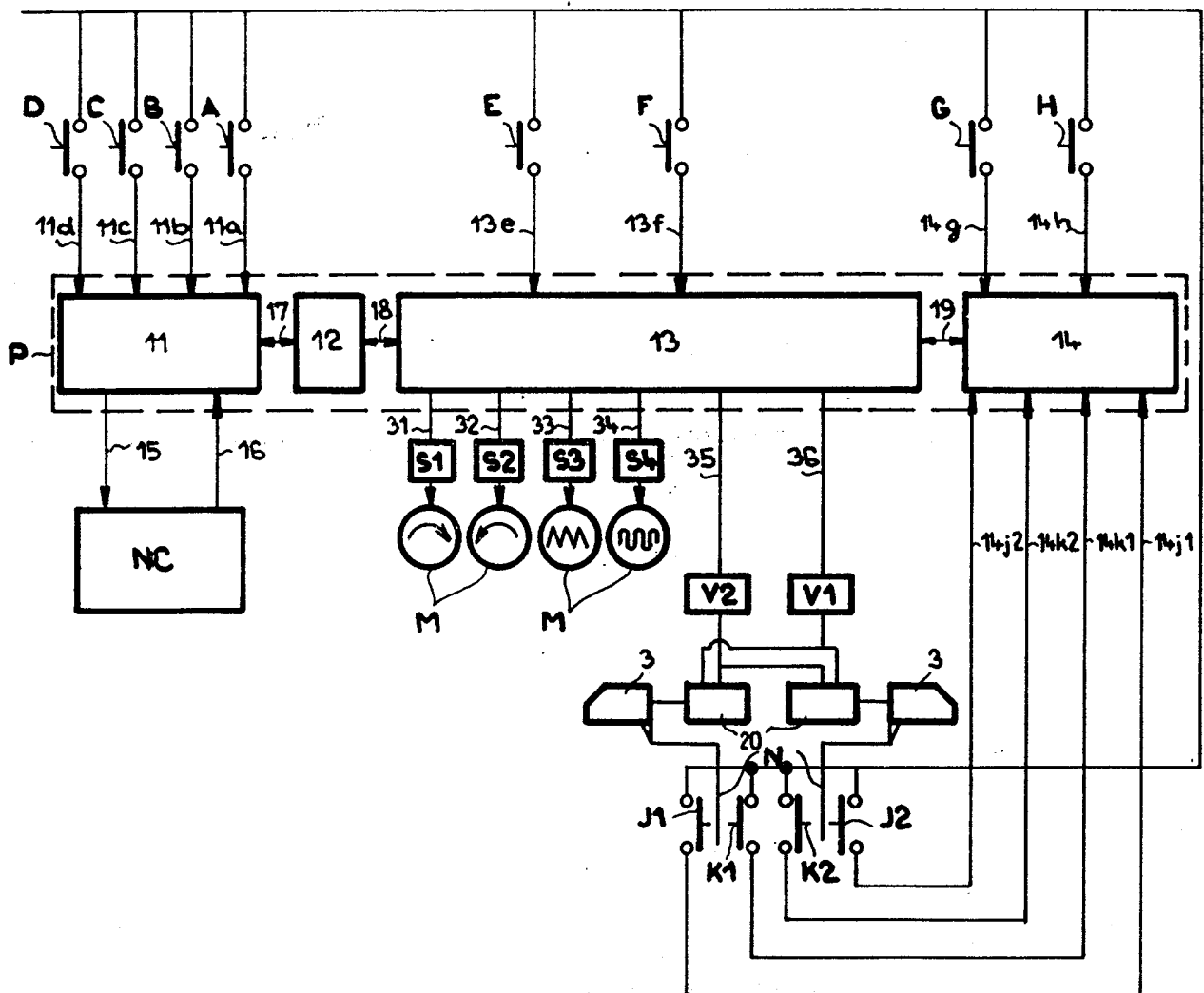
Přestože byl popsán příklad využití řídicího systému s programovatelným počítačem v zapojení podle vynálezu u svislého soustruhu, jsou předpoklady jeho aplikace také u jiných obráběcích strojů, např. u portálových frézek a horizontálních vyvrtávacích pro velmi přesnou práci.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

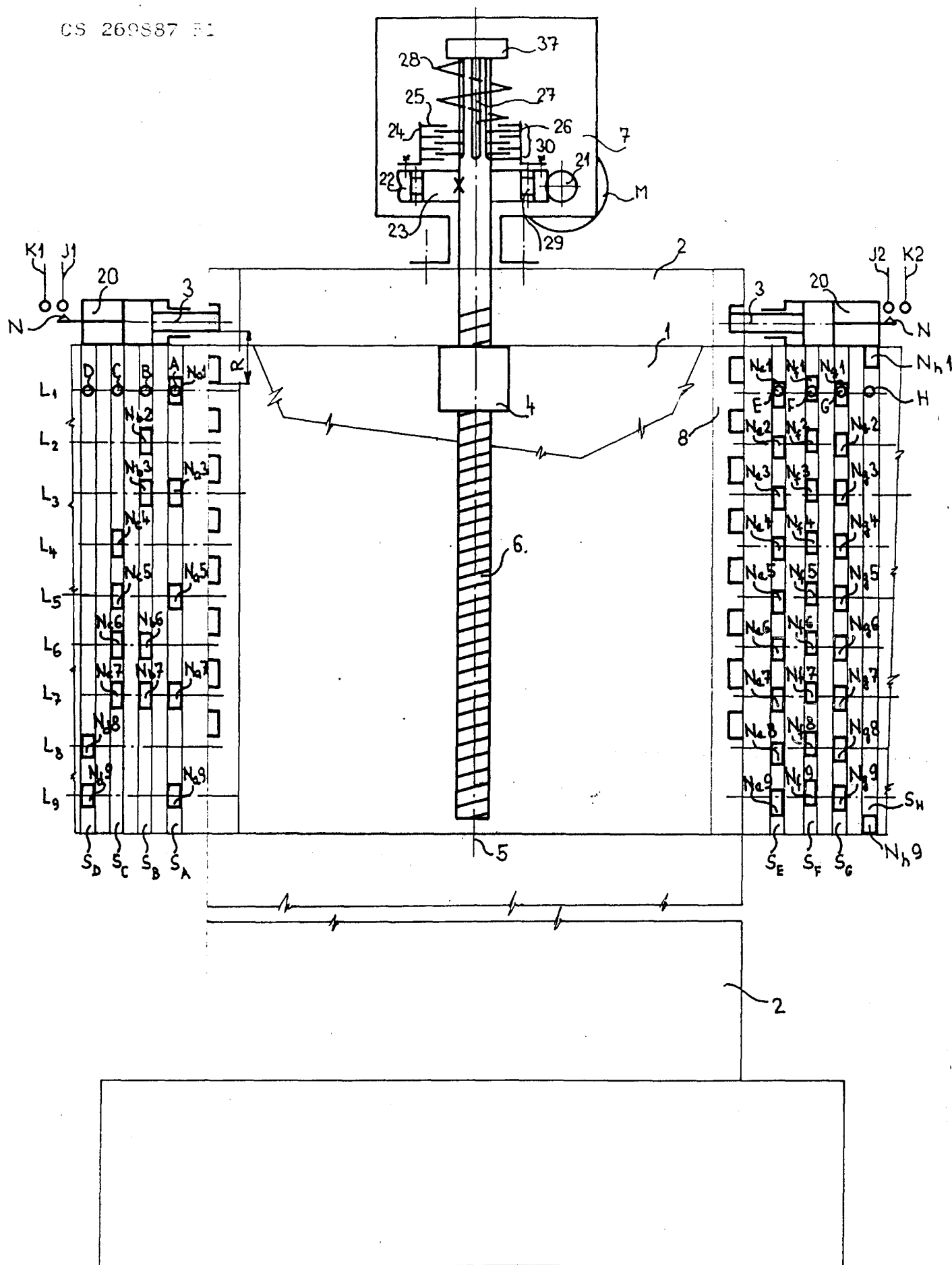
Řídicí systém s programovatelným počítačem obráběcího stroje, zejména svislého soustruhu, obsahujícího pohyblivý příčník, spojený s maticí, kterou prochází posuvný šroub, spojený s převodovou skříní, umístěnou na nepohyblivém stojanu stroje, na kterém je uspořádána dvojice pevných ozubených ustavovacích tyčí, a dále obsahující počítač, který se skládá z bloku kódování, polohy pohyblivého příčnicku, obousměrně spojeného jednak s řídicím systémem a jednak s blokem vyhodnocování smyslu pohybu příčnicku, který je obousměrně spojen s blokem ovládání pohybového prostředku, vyznačující se tím, že čtyři paralelní vstupy (11a, 11b, 11c, 11d) bloku (11) kódování polohy pohyblivého příčnicku (1) jsou jednotlivě připojeny přes čtyři kódovací spínače (A; B; C; D), uspořádané na pohyblivém příčnicku (1), ke zdroji napětí, přičemž příslušné ovládací kódovací narážky (Na1, Na3, Na5, Na7, Na9; Nb2, Nb3, Nb6, Nb7; Nc4, Nc5, Nc6, Nc7; Nd8, Nd9) kódovacích spínačů (A; B; C; D) jsou uspořádány pevně na nepohyblivém stojanu (2) stroje, zatímco dva paralelní vstupy (13e, 13f) bloku (13) ovládání pohybového prostředku (M) jsou jednotlivě připojeny přes dva kontrolní polohové spínače (E, F), uspořádané na pohyblivém příčnicku (1), ke zdroji napětí, přičemž příslušné kontrolní polohové narážky (Ne1, Ne2, Ne3, Ne4, Ne5, Ne6, Ne7, Ne8, Ne9; Nf1, Nf2, Nf3, Nf4, Nf5, Nf6, Nf7, Nf8, Nf9) kontrolních polohových spínačů (E; F) jsou uspořádány pevně na nepohyblivém stojanu (2) stroje, zatímco blok (13) ovládání pohybového prostředku (M) je dále obousměrně připojen k bloku (14) kontroly zapolohování, jehož první dva zapolohovací a havarijní vstupy (14g, 14h) jsou jednotlivě připojeny přes kontrolní zapolohovací a havarijní spínač (G, H), uspořádané na pohyblivém příčnicku (1), ke zdroji napětí, přičemž příslušné kontrolní zapolohovací a havarijní narážky (Ng1, Ng2, Ng3, Ng4, Ng5, Ng6, Ng7, Ng8, Ng9; Nh1, Nh9) kontrolního zapolohovacího a havarijního spínače (G; H) jsou uspořádány pevně na nepohyblivém stojanu (2) stroje, zatímco druhé čtyři antiparalelní vstupy (14j1, 14k1, 14j2, 14k2) bloku (14) kontroly zapolohování jsou ke zdroji napětí připojeny jednotlivě přes spínače (J1, K1, J2, K2) blokovačů (3), přičemž spínače (J1, K1; J2, K2) blokovačů (3) jsou spřaženy po dvojicích přes dvě narážky (N) s dvěma blokovači (3), přesuvně upevněnými na pohyblivém příčnicku (1), jejichž elektromagnetické řídicí prvky (V1, V2) jsou připojeny jednotlivě ke třetím dvěma výstupům (35, 36) bloku (13) ovládání pohybového prostředku (M), jehož první dva výstupy (31, 32) jsou přes první

dva elektrické ovladače (S1, S2) pro spínání smyslu otáčení pohybového prostředku (M) připojeny k pohybovému prostředku (M), který je dále přes druhé dva elektrické ovladače (S3, S4) pro spínání rychlosti pohybu pohybového prostředku (M) připojen k druhým dvěma výstupům (33, 34) bloku (13) ovládání pohybového prostředku (M), přičemž převodová skříň (7) obsahuje kombinaci jednosměrné spojky (29) pro přenos plného točivého momentu v jednom smyslu otáčení posuvového šroubu (6) a seřiditelné třecí spojky (30) s omezeným točivým momentem v druhém smyslu otáčení posuvového šroubu (6).

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2