



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

240229
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
G 05 B 19/18

(22) Přihlášeno 26 06 84
(21) (PV 4875-84)

(40) Zveřejněno 16 04 85

(45) Vydáno 15 06 87

(75)
Autor vynálezu

SMÍŠEK JOSEF, BRNO; DRÁŽDIL JOSEF ing., KUŘIM;
BLESÍK KAREL, BRNO; SEDLÁČEK OLDŘICH, BRNO

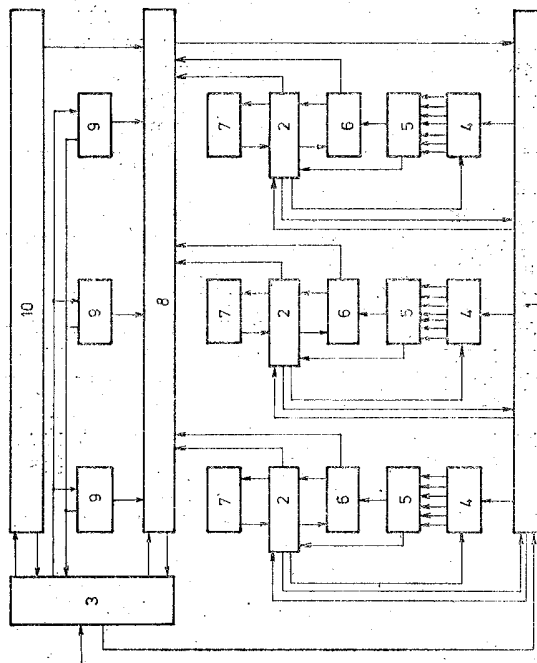
(54) Zapojení pro řízení automatického cyklu, zejména obráběcích linek,
sestavených z víceúčelových obráběcích center

1

Zapojení pro řízení automatického cyklu je určeno především pro obráběcí linky sestavené z několika víceúčelových obráběcích center.

Předmětné zapojení je v hlavních rysech provedeno tak, že na ovládací část automatické obráběcí linky jsou napojeny bloky logických obvodů pro řízení jednotlivých obráběcích center, spojené s elektromotory, dále blok řízení automatické mezioperační dopravy a blok vyhodnocování okamžitých stavů. S ovládací částí jsou rovněž propojeny bloky posuvných registrů, napojených na bloky pamětí, které jsou spojeny jednak s bloky porovnávání a vyhodnocování obvodů, jednak s bloky logických obvodů pro řízení jednotlivých obráběcích center. Na bloky logických obvodů pro řízení jednotlivých obráběcích center a na bloky porovnávání a vyhodnocování obvodů jsou dále napojeny bloky vyhodnocování okamžitých stavů všech aktivních uzlů automatické obráběcí linky, na které navazují čidla upínačů obrobků, blok řízení automatické mezioperační dopravy a mezioperační dopravník obrobků.

2



Vynález se týká zapojení pro řízení automatického cyklu zejména obráběcích linek sestavených z víceúčelových obráběcích center.

Automatické obráběcí linky se sestavují podle požadované technologie obrobku obvykle z jednotlivých aktivních uzlů. Pracovní a pomocné jednotky jsou sestavovány do pracovních stanic spojených navzájem mezioperační dopravou obrobků. Takto sestavené obráběcí automatické linky byly doposud jednoúčelovým zařízením a jejich případné přestavení na jiný obrobek bylo pracné a často i nemožné.

Dosažený stav vývoje víceúčelových center umožňuje zařazovat je do automatických obráběcích linek, případně z těchto center sestavovat celé obráběcí linky.

Pro řízení cyklu automatických linek sestavených z vícevřetenových obráběcích center s automatickou výměnou operačních hlav není možno použít známá zapojení řídicích systémů ani průmyslově vyráběné řídicí systémy, které se používají pro řízení konvenčních strojů, ani řídicí systémy, které se používají pro samostatně pracující víceúčelová obráběcí centra. Tyto běžně vyráběné řídicí systémy mají pevně počet řízených os, nejčastěji čtyři, zatímco u takto sestavených obráběcích linek se jedná často o několik desítek řízených os. Známé řídicí systémy mají také z hlediska takovýchto obráběcích linek malý počet pomocných funkcí.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zapojení pro řízení automatického cyklu zejména obráběcích linek sestavených z víceúčelových obráběcích center podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že bloky logických obvodů pro řízení jednotlivých obráběcích center, zpětnovazebně propojené s ovládací částí automatické obráběcí linky a s elektromotory obráběcích center, jsou zpětně připojeny na bloky posuvných registrů, připojené na ovládací část automatické obráběcí linky. Bloky posuvných registrů jsou dále napojené na bloky paměti technologických údajů, na které jsou připojeny bloky logických obvodů pro řízení jednotlivých obráběcích center a bloky porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů. Bloky logických obvodů pro řízení jednotlivých obráběcích center jsou zpětnovazebně propojeny s bloky porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů a jsou spolu s nimi zapojeny na blok vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů aktivních uzlů automatické obráběcí linky, zpětně napojený na ovládací část automatické obráběcí linky.

Blok vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů aktivních uzlů automatické obráběcí linky je propojený s blokem řízení automatické mezioperační dopravy, zpětnovazebně spojeným jednak s ovládací částí automatické obráběcí linky, jednak s mezioperačním dopravníkem obrobků. Mezioperační dopravník obrobků je napojen dále na blok

vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů aktivních uzlů automatické obráběcí linky a na čidla upínačích obrobků, napojených na blok vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů aktivních uzlů automatické obráběcí linky.

Zapojení, provedené podle vynálezu, umožňuje stavebnicové řešení řídicího systému automatických obráběcích linek sestavených z víceúčelových obráběcích center podle počtu jednotlivých aktivních uzlů a požadované technologie a umožňuje průběžné sledování a vyhodnocování okamžitých stavů všech aktivních uzlů obráběcí linky a s tím spojené přerušení cyklu stroje v okamžiku, kdy stav kteréhokoliv aktivního uzlu automatické obráběcí linky neodpovídá stavu, který je požadován pro dodržení správné technologie právě obráběného obrobku. To je důležité zvláště u rozsáhlých linek, u kterých obsluha ze svého místa nemůže dohlížet na všechna pracoviště.

Příkladné zapojení pro řízení automatického cyklu obráběcí linky sestavené ze tří víceúčelových obráběcích center, provedené podle vynálezu, je schematicky znázorněno na připojeném výkresu.

Na ovládací část 1 automatické obráběcí linky, která sestává z ovládacích a silových spínacích prvků, jako jsou tlačítka, přepínače, stykače a silová relé apod., umístěných jednak v ovládacím panelu, a jednak v rozváděči, jsou připojeny zpětnovazebně bloky 2 logických obvodů pro řízení jednotlivých obráběcích center a blok 3 pro řízení automatické mezioperační dopravy obrobků, který řídí i jejich polohování i upínání v pracovních polohách víceúčelových obráběcích center. Na ovládací část 1 automatické obráběcí linky jsou ještě připojeny bloky 4 posuvných registrů jednotlivých víceúčelových obráběcích center. Na každý z bloků 4 posuvných registrů je připojen blok 5 paměti technologických údajů jako čísla operační hlavy nebo polohy zásobníku operačních hlav, otáček vřeten, velikosti pracovního posuvu, hloubky vrtaných otvorů a pracovního cyklu příslušné operační hlavy.

Údaje o číslu operační hlavy, která má být v daném případě nasazena do technologického procesu jsou přivedeny z bloku 5 do bloku 6 porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů polohy zásobníku operačních hlav a údaje o odpovídajících otáčkách vřeten, velikosti pracovního posuvu, hloubce vrtaných otvorů a odpovídajícím pracovním cyklu jsou přivedeny přímo do bloku 2 logických obvodů pro řízení jednotlivých obráběcích center. Blok 6 porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů je zpětnovazebně spojen s blokem 2 logických obvodů pro řízení jednotlivých obráběcích center a je připojen na blok 8 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů všech aktivních uzlů automatické obráběcí linky. Blok 2 logických

obvodů pro řízení jednotlivých obráběcích center je zpětnovazebně spojen s ovládací částí 1 automatické obráběcí linky a s elektromotorem víceúčelového obráběcího centra a je připojen na blok 8 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů a na posuvný registr 4. Na blok 8 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jsou připojena všechna čidla 9 jednotlivých upínačů obrobků a mezi operačního dopravníku 10 obrobků. Mezioperační dopravník 10 obvodů, čidla 9 upínačů a blok 8 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jsou zpětnovazebně spojeny s blokem 3 řízení automatické mezi operační dopravy obrobků.

Sepnutím ovládacích prvků ovládací části 1 automatické obráběcí linky se přivede napětí do bloků 4 posuvných registrů jednotlivých obráběcích center. Elektrický signál přivedený prostřednictvím bloku 4 posuvového registru do bloku 5 paměti technologických údajů, odkud jsou přiváděny odpovídající údaje o otáčkách vřetena, velikosti pracovního posuvu, o hloubce vrtaných otvorů a o příslušném pracovním cyklu do bloku 2 logických obvodů pro řízení cyklu příslušného obráběcího centra. Údaje o poloze zásobníku operačních hlav jsou z bloku 5 paměti technologických údajů přivedeny do bloku 6 porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů, ve kterém jsou porovnávány s údaji o skutečné poloze zásobníku operačních hlav přivedenými do bloku 6 porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů z bloku 2 logických obvodů pro řízení obráběcího centra. Výsledek porovnávání je vyhodnocen a přiveden do bloku 2 logických obvodů pro řízení obráběcího centra. V případě, že skutečná poloha zásobníku nesouhlasí s polohou právě přečtenou z paměti je vyslán elektrický signál do bloku 2 logických obvodů pro řízení příslušného obráběcího centra a aktivuje tu jeho část, která je určena k řízení zásobníku operačních hlav. Z této části bloku 2 logických obvodů pro řízení obráběcího centra je přivedeno napětí na elektromotor 7 pohonu zásobníku operačních hlav, umístěný na obráběcím centru. Zásobník operačních hlav se začne otáčet a nezakreslené snímáče polohy na něm umístěné vysílají signály o poloze zásobníku prostřednictvím bloků 2 logických obvodů pro řízení obráběcího centra do bloku 6 porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů, ve kterém jsou průběžně porovnávány s údaji vysílanými z bloku 5 paměti technologických údajů.

V okamžiku, kdy souhlasí skutečná poloha zásobníku s údaji zapsanými v bloku paměti 5 technologických údajů je vyslán z

bloku 6 porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů signál do bloku 2 logických obvodů pro řízení obráběcího centra, ve kterém je zpracován v povel k zastavení zásobníku. Z bloku 6 porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů je vyslán signál o stavu a poloze zásobníku do bloku 8 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů všech aktivních uzlů automatické obráběcí linky, kam jsou přiváděny průběžně signály o okamžitém stavu všech aktivních uzlů linky.

Výsledek vyhodnocení je přiváděn ve formě el. signálu do bloku ovládací části 1 automatické obráběcí linky. Odpovídá-li výsledek vyhodnocení všem podmínkám pro vykonání operace příslušného obráběcího centra vydá ovládací část 1 automatické obráběcí linky do příslušného bloku 2 logických obvodů pro řízení obráběcího centra signál pro jeho spuštění. Obráběcí centra vykonávají pracovní operace a jejich činnost je průběžně vyhodnocována v bloku 8 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů všech aktivních uzlů automatické obráběcí linky. Během pracovního cyklu jednotlivých obráběcích center jsou současně průběžně sledovány stavy jednotlivých upínačů mezioperačního dopravníku 10 obrobků a jsou porovnávány se signály přiváděnými do bloku 8 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů všech aktivních uzlů automatické obráběcí linky z bloku 3 řízení automatické mezioperační dopravy. Výsledek vyhodnocení je přiváděn do bloku 1 a do bloku 3 řízení automatické mezioperační dopravy. Dojde-li během obrábění k nežádoucí změně stavu některého funkčního uzlu je cyklus obráběcích center zastaven.

Po dokončení cyklu obráběcích center je vyslán prostřednictvím bloku 8 signál do bloku 1 ovládací části automatické obráběcí linky a signál z bloku 1 do bloku 3 řízení automatické mezioperační dopravy obrobků a jejich polohování a upínání v pracovních polohách. Obrobky jsou uvolněny a přesunuty do dalších pracovních poloh. Signály o okamžitém stavu upínačů a mezioperačního dopravníku 10 obrobků jsou přiváděny do bloku 8 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů všech aktivních uzlů automatické obráběcí linky. Signál o správné poloze obrobků a jejich upnutí je z bloku 8 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů všech aktivních uzlů automatické obráběcí linky vyslán do ovládací části 1 automatické obráběcí linky, ze které jsou vysílány signály do bloků 4 posuvných registrů jednotlivých obráběcích center, které jsou opět spuštěny a celý cyklus se opakuje.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro řízení automatického cyklu zejména obráběcích linek, sestavených z víceúčelových obráběcích center, vyznačující se tím, že bloky (2) logických obvodů pro řízení jednotlivých obráběcích center, zpětnovazebně propojené s ovládací částí (1) automatické obráběcí linky a s elektromotory (7) obráběcích center, jsou zpětně připojeny na bloky (4) posuvných registrů, připojené na ovládací část (1) automatické obráběcí linky a napojené na bloky (5) paměti technologických údajů, na které jsou připojeny bloky (2) logických obvodů pro řízení jednotlivých obráběcích center a bloky (6) porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů, přičemž bloky (2) logických obvodů pro řízení jednotlivých obráběcích center jsou zpětnovazebně propojeny s bloky

(6) porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů a jsou spolu s nimi zapojeny na blok (8) vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů aktivních uzlů automatické obráběcí linky, zpětně napojený na ovládací část (1) automatické obráběcí linky a zpětnovazebně propojený s blokem (3) řízení automatické mezioperační dopravy, zpětnovazebně spojeným jednak s ovládací částí (1) automatické obráběcí linky, jednak s mezioperačním dopravníkem (10) obrobků, napojeným na blok (8) vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů aktivních uzlů automatické obráběcí linky a na čidla (9) upínačů obrobků, napojených na blok (8) vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů aktivních uzlů automatické obráběcí linky.

1 list výkresů

