



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 06 04 83
(21) (PV 2446-83)

(40) Zveřejněno 31 08 84

(45) Vydáno 15 01 87

234786
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁵
G 05 B 19/18

(75)

Autor vynálezu

DŘÁŽDIL JOSEF ing., KUŘIM, SMÍŠEK JOSEF, SEDLÁČEK OLDŘICH,
BRNO

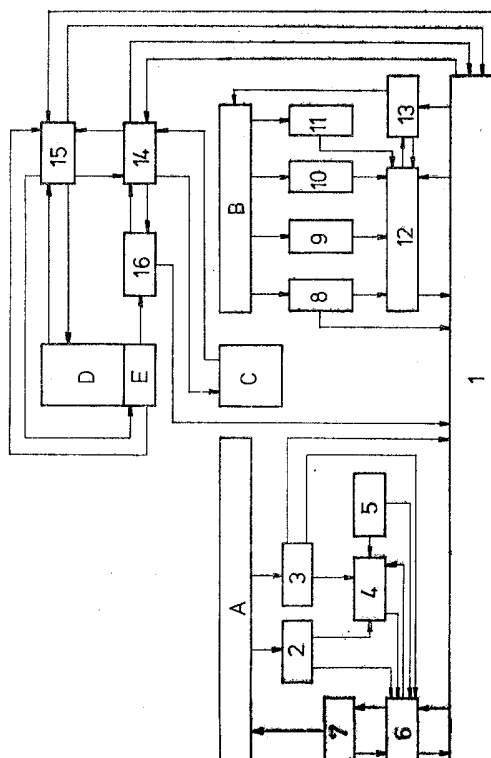
(54) Zapojení pro řízení automatického cyklu manipulace s obrobky a obrábění

1

Vynález řeší problém zapojení jednoúčelového stroje, které by zaručovalo jak plně automatický provoz, včetně vypnutí při přerušené dopravě obrobků, tak uvedení do provozu, když se doprava obrobků obnoví.

Na blok vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů stroje jsou světlovazebně napojeny čtyři bloky obvodů, a to blok logických obvodů pro řízení cyklu stroje, blok logických obvodů pro řízení cyklu manipulátoru, blok řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku a zásobníku a blok řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů výstupního dopravníku a zásobníku. Tyto čtyři bloky jsou pomocí příslušných členů zapojeny na uzly stroje a zaručují jeho plně automatický provoz, včetně zastavení v případě přerušení dopravy obrobků a automatického uvedení do provozu, když je přísun obrobků obnoven.

2



Vynález se týká zapojení pro řízení automatického cyklu manipulace s obrobky a obrábění, vhodného pro jednoúčelové obráběcí stroje, vybavené manipulátorem, vstupním a výstupním dopravníkem obrobků nebo pro soustavy těchto strojů.

U dosud používaných zapojení tohoto druhu musí obsluha sledovat přísun obrobků ke stroji a jejich odvádění od stroje. V případě, že doprava obrobků vážne a zařízení běží naprázdno, musí stroj vypnout a uvést jej znovu do provozu, když se přísun obrobků obnoví. Tím se snižuje produktivita práce nákladného zařízení. Jsou také známa zařízení pro manipulaci s obrobky, řízená počítačem. Jedná se však o velice drahá a složitá zařízení, která jsou ekonomicky výhodná pouze u velkých obráběcích soustav, jako jsou integrované výrobní úseky a pružné výrobní systémy. Rovněž mikropočítače a logické automaty, které jsou levnější než počítače běžného typu, jsou pro uvedené typy strojů příliš drahé.

Uvedené nedostatky odstraňuje ve velké míře zapojení pro řízení automatického cyklu manipulace s obrobky a obrábění, podle vynálezu, jehož podstatou je, že sestává z bloku vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje, na něžž je zpětnovazebně napojen jednak blok logických obvodů pro řízení cyklu manipulace, jednak blok řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku a zásobníku a jednak blok řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu výstupního dopravníku a zásobníku. Blok logických obvodů pro řízení cyklu obráběcího stroje je zpětnovazebně napojen jednak na ovládací prvky stroje, jednak na ovládací prvky upínacího pracoviště a na blok logických obvodů pro řízení cyklu manipulátoru. Blok logických obvodů pro řízení cyklu manipulátoru je zpětnovazebně připojen na ovládací prvky manipulátoru a na blok logických obvodů pro snímání stavu upínacího pracoviště, na který je upínací pracoviště napojeno a který je připojen na blok vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje. Blok řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku a zásobníku je zpětnovazebně napojen jednak na blok čítačů a jednak na blok ovládacích prvků pohonů vstupního dopravníku a zásobníku, který je napojen na příslušnou adresu vstupního dopravníku a zásobníku, na jehož druhou adresu je připojen snímač provedení kroku vstupního dopravníku, napojený na blok řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku a zásobníku a na blok čítačů. Na další adresu bloku čítačů je napojen snímač obsazenosti vstupního dopravníku a zásobníku, připojený jednak na blok řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů vstupního dopravníku a zásobníku, jednak na blok vy-

hodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje a na blok čítačů, na který je dále připojen blok předvolby počtu kroků při automatickém zaplňování zásobníku, který je připojen na blok řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku a zásobníku. Blok řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu výstupního dopravníku a zásobníku je zpětnovazebně spojen s blokem ovládacích prvků pohonu výstupního dopravníku a zásobníku, na který je napojen blok vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje a který je připojen na příslušnou adresu výstupního dopravníku a zásobníku, na jehož další adresy jsou napojeny jednak snímač obsazenosti vstupní adresy výstupního dopravníku a zásobníku, jednak snímač provedení kroku výstupního dopravníku a zásobníku a jednak snímač obsazenosti výstupní adresy výstupního dopravníku a zásobníku. Všechny čtyři uvedené snímače jsou napojeny na blok řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu výstupního dopravníku a zásobníku ještě na blok vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje.

Výhodou tohoto zapojení je, že umožňuje automatický cyklus bez dohledu obsluhy, automatické vypínání jednotlivých uzlů při přerušení dopravy obrobků, ale i automatické zapnutí stroje, jakmile je doprava obrobků obnovena. Žádný uzel stroje nemůže běžet naprázdno. Proto přispívá toto zapojení k hospodárnému využití stroje, a tím i k úspoře elektrické energie.

Příkladné provedení zapojení pro řízení automatického cyklu manipulace s obrobky a obrábění je schematicky zakresleno na připojeném výkrese.

Na blok 1 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje, který sestává ze součtových, součinných a porovnávacích obvodů, časových členů a ovládacích prvků, je zpětnovazebně napojen jednak blok 15 logických obvodů pro řízení cyklu obráběcího stroje, sestávající z porovnávacích, vyhodnocovacích, paměťových a časových obvodů, jednak blok 14 logických obvodů pro řízení cyklu manipulátoru, tvořený rovněž porovnávacími, vyhodnocovacími, paměťovými a časovými obvody, jednak blok 6 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu výstupního dopravníku a zásobníku, tvořený součtovými, součinnými a porovnávacími obvody a jednak blok 12 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu výstupního dopravníku a zásobníku, tvořený součtovými, součinnými a porovnávacími obvody. Blok 15 logických obvodů pro řízení cyklu obráběcího stroje je zpětnovazebně napojen jednak na ovládací prvky D stroje a jednak na ovládací prvky E upínacího pracoviště a na blok 14 logických obvodů pro řízení cyklu

manipulátoru. Blok 14 logických obvodů pro řízení cyklu manipulátoru je zpětnovazebně připojen na ovládací prvky C manipulátoru a na blok 16 logických obvodů pro snímání stavu upínacího pracoviště, na který jsou ovládací prvky E upínacího pracoviště napojeny a který je napojen na blok 1 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje. Blok 6 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku a zásobníku je zpětnovazebně napojen jednak na blok 4 čítačů a jednak na blok 7 ovládacích prvků pohonů vstupního dopravníku a zásobníku, který je napojen na ovládací prvky A vstupního dopravníku a zásobníku, na které je rovněž napojen snímač 2 kroku vstupního dopravníku, napojený na blok 6 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku a zásobníku a na blok 4 čítačů. Na ovládací prvky A vstupního dopravníku a zásobníku je rovněž napojen snímač 3 obsazenosti výstupu vstupního dopravníku a zásobníku, které jsou připojeny jednak na blok 6 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů vstupního zásobníku a dopravníku, jednak na blok 1 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje a jednak na blok 4 čítačů, na něž je připojen blok 5 předvolby počtu kroků při automatickém zaplňování zásobníku, který je připojen na blok 6 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku a zásobníku. Blok 12 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu výstupního dopravníku a zásobníku je zpětnovazebně spojen s blokem 13 obvodů pro ovládání pohonu výstupního dopravníku a zásobníku, který je napojen na ovládací prvky B výstupního dopravníku a zásobníku. Na blok 13 obvodů pro ovládání pohonů výstupního dopravníku a zásobníku je napojen blok 1 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje a jednak blok 4 čítačů, na něž je připojen blok 5 předvolby počtu kroku připojen na blok 6 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku a zásobníku. Blok 12 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu výstupního dopravníku a zásobníku je zpětnovazebně spojen s blokem 13 obvodů pro ovládání pohonu výstupního dopravníku a zásobníku, který je napojen na ovládací prvky B výstupního dopravníku a zásobníku. Na blok 13 obvodů pro ovládání pohonů výstupního dopravníku a zásobníku je napojen blok 1 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje. Ovládací prvky B výstupního dopravníku a zásobníku jsou dále napojeny na snímač 8 obsazenosti vstupní adresy výstupního dopravníku a zásobníku, na snímač 10 provedení kroku výstupního dopravníku a na snímač 11 obsazenosti výstupní adresy výstupního dopravníku a zásobníku. Všechny

čtyři snímače 8, 9, 10, 11 jsou napojeny na blok 12 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu výstupního dopravníku a zásobníku a snímač 8 obsazenosti vstupní adresy výstupního dopravníku je napojen ještě na blok 1 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje.

Sepnutím příslušných ovládacích prvků bloku 1 vyhodnocovacích obvodů okamžitých uzlů obráběcího stroje je zvolen automatický cyklus a stroj je uveden do provozu. Pomocí snímače 3 obsazenosti výstupní adresy vstupního dopravníku, snímače 8 obsazenosti vstupní adresy výstupního dopravníku a zásobníku a bloku 16 obvodů pro snímání stavu upínacího pracoviště stroje jsou přivedeny elektrické signály o stavu upínacího pracoviště vstupního dopravníku a zásobníku i výstupního dopravníku a zásobníku do bloku 1 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje. V něm jsou vyhodnoceny a postupně přivedeny do bloku 14 logických obvodů pro řízení cyklu manipulátoru, v němž jsou zpracovány a elektrický signál je přiveden k ovládacím prvkům C manipulátoru jako příkaz k provedení manipulace s obrobky. Manipulátor přesune obrobeň obrobek z upínacího pracoviště na výstupní dopravník a zásobník a polotovar ze vstupního dopravníku a zásobníku na upínací pracoviště a vrátí se do výchozí pohotovostní polohy. Z bloku 14 logických obvodů pro řízení cyklu manipulátoru jsou přivedeny signály o provedení manipulace do bloku 1 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje, kde jsou porovnány se signály o stavu upínacího dopravníku a zásobníku. Z bloku 1 je pak vyslán elektrický signál do bloku 15 logických obvodů pro řízení cyklu obráběcího stroje, kterému dá pokyn k obrábění. Po skončení obráběcích operací se obrobek vysune na upínací pracoviště a dokončení obrábění je signalizováno elektrickým signálem z bloku 15 logických obvodů pro řízení cyklu obráběcího stroje do bloku 1 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje, a vysunutí obrobku na upínací pracoviště elektrickým signálem z bloku 16 obvodů pro snímání stavu upínacího pracoviště do bloku 1 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje. Mezi tím je přiveden signál z bloku 1 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů do bloku 6 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku, a z něj do bloku 7 ovládacích prvků pohonů vstupního dopravníku. Vstupní dopravník posune obrobky v zásobníku o jeden krok, jehož délka je omezena snímačem 2 kroku vstupního dopravníku. Snímač 3 obsazenosti výstupu vstupního dopravníku a zásobníku signalizuje zaplnění výstupní adresy. V případě, že se výstupní adresa po skon-

čení kroku nezaplní, znamená to, že jsou v zásobníku mezery nebo že zásobník je prázdný. V tom případě vyše snímač 3 obsazenosti výstupu vstupního dopravníku elektrický signál do bloku 6 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku, který dá pokyn ke spuštění bloku čítačů 4, který je uveden v činnost. Z bloku čítačů 4 je vyslán elektrický impuls do bloku 6 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku a odtud do bloku 7 ovládacích prvků pohonů vstupního dopravníku a zásobníku a vstupní dopravník se posune o jeden krok. Snímač 2 kroku vstupního dopravníku vyše další impuls do bloku čítačů 4, ze kterého je opět vyslán elektrický signál do bloku 6 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku a zásobníku a vstupní dopravník se opět posune o jeden krok. Krokování vstupního dopravníku pokračuje tak dlouho, dokud není vstupní dopravník zaplněn, to jest až blok čítačů 4 zablokuje elektrický signál snímače 3, obsazenosti výstupu vstupního dopravníku nebo tak dlouho, dokud blok čítačů 4 nedosáhne hodnoty, nastavené v bloku 5 předvolby počtu kroků při automatickém zaplňování zásobníku. Není-li ani potom na výstupu vstupního zásobníku obrobek, je signál z bloku 6 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku a zásobníku a ze snímače 3 obsazenosti výstupu vstupního dopravníku vyhodnocen v bloku 1 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje a stroj se automaticky zastaví

a automaticky uvede do provozu, jakmile se přísun obrobků obnoví.

Když je obrobek přemístěn manipulátorem na výstupní dopravník a zásobníku, dá snímač 8 obsazenosti vstupní adresy výstupního dopravníku a zásobníku signál do bloku 12 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu výstupního dopravníku, v němž je elektrický signál porovnán se signály ostatních snímačů a vyhodnocen. Signalizuje-li snímač 11 obsazenosti výstupní adresy výstupního dopravníku a zásobníku volnou polohu, je přiveden elektrický signál do bloku 13 ovládacích prvků pohonů výstupního dopravníku a zásobníku a dopravník posune obrobek o jeden krok, který je omezen nastavením snímače 9 obsazenosti druhé adresy výstupního dopravníku a zásobníku a snímače 10 provedení kroku výstupního dopravníku a zásobníku.

Uvolnění vstupu výstupního dopravníku a zásobníku je signalizováno snímačem 8 obsazenosti vstupní adresy výstupního dopravníku a zásobníku, z něž je vyslán signál do bloku 1 vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje. V něm je porovnán se signály z ostatních snímačů a uzlů a výsledný signál je převeden buď do bloku 14 logických obvodů pro řízení cyklu manipulátoru a manipulace s obrobkem pokračuje, anebo do bloku 6 řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů vstupu vstupního dopravníku, do bloku 14 logických obvodů pro řízení manipulátoru a do bloku 15 logických obvodů pro řízení cyklu obráběcího stroje jako signál k zastavení stroje.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro řízení automatického cyklu manipulace s obrobky a obrábění, vhodné zejména pro jednoúčelové obráběcí stroje nebo soustavy těchto strojů, vybavené manipulátorem, vstupním a výstupním dopravníkem obrobků, sestávající z bloku vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje, z bloku logických obvodů pro řízení cyklu manipulátoru, zpětnovazebně připojeného na ovládací prvky manipulátoru a snímačů obsazenosti adres výstupního dopravníku a zásobníku, vyznačující se tím, že na blok (1) vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje je zpětnovazebně napojen jednak blok (15) logických obvodů pro řízení cyklu obráběcího stroje a blok (14) logických obvodů pro řízení cyklu manipulátorů, jednak blok (6) řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku a zásobníku a blok (12) řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu výstupního dopravníku a zásobníku, přičemž blok (15) logických obvodů pro řízení cyklu obráběcího stroje je zpětnovazebně napojen jednak na ovládací prvky (D) stroje, jednak na ovlá-

dací prvky (E) upínacího pracoviště a jednak na blok (14) logických obvodů pro řízení cyklu manipulátoru, zatímco blok (14) logických obvodů pro řízení cyklu manipulátoru, zpětnovazebně připojený na ovládací prvky (C) manipulátoru, je napojen na blok (16) logických obvodů pro snímání stavu upínacího pracoviště, na který jsou připojeny ovládací prvky (E) upínacího pracoviště a který je spojen s blokem (1) vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje, kdežto blok (6) řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku a zásobníku je zpětnovazebně napojen jednak na blok (4) čítačů a jednak na blok (7) ovládacích prvků pohonů vstupního dopravníku a zásobníku, který je napojen na ovládací prvky (A) vstupního dopravníku a zásobníku, na který je rovněž připojen snímač (2) kroku vstupního dopravníku, napojený na blok (6) řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku a zásobníku, a na blok (4) čítačů a na jehož další adresu je napojen snímač (3) obsazenosti vstupního dopravníku a zásobníku, připojený jednak na blok (6) řídí-

cích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů vstupního dopravníku a zásobníku, jednak na blok (1) vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje a jednak na blok (4) čítačů, na který je připojen blok (5) předvolby počtu kroků při automatickém zaplňování zásobníku, který je připojen na blok (6) řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu vstupního dopravníku a zásobníku, načež blok (12) řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu výstupního dopravníku a zásobníku je zpětnovazebně spojen s blokem (13) ovládacích prvků pohonů výstupního dopravníku a zásobníku, na který je napojen blok (1) vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje a který je připojen na ovlá-

dací prvky (B) výstupního dopravníku a zásobníku, na který jsou kromě snímače (8) obsazenosti vstupní adresy výstupního dopravníku a zásobníku, napojeny jednak snímač (9) obsazenosti druhé adresy výstupního dopravníku a zásobníku a snímač (10) provedení kroku výstupního dopravníku a zásobníku, jednak snímač (11) obsazenosti výstupní adresy výstupního dopravníku a zásobníku, a všechny čtyři snímače (8, 9, 10, 11) jsou napojeny na blok (12), řídicích, porovnávacích a vyhodnocovacích obvodů stavu výstupního dopravníku a zásobníku a snímač (8) obsazenosti vstupní adresy výstupního dopravníku a zásobníku ještě na blok (1) vyhodnocovacích obvodů okamžitých stavů jednotlivých uzlů obráběcího stroje.

1 list výkresů

