



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

211354
(11) (B2)

[51] Int. Cl.³
B 65 G 43/00

[22] Přihlášeno 01 12 77
[21] [PV 7971-77]

[40] Zveřejněno 15 09 80

[45] Vydáno 15 07 84

[72]
Autor vynálezu

CZAKO ZOLTÁN ing., BUDAPEŠŤ a DÖRFLINGER ISTVÁN, BUDAÖRS
[MLR]

[73]
Majitel patentu

INTRANZMAS MAGYAR-BOLGÁR TÁRSASÁG BUDAPEŠTI RÉSZLEGE,
BUDAPEŠŤ [MLR]

(54) Zapojení pro směrově a cílově závislé automatické řízení pohonu

1

Vynález se týká zapojení pro směrově a cílově závislé automatické řízení pohonu, zejména pro zvedací dopravníkové zařízení, pohybující se po nucené dráze, které obsahuje spínací ústrojí pro určení skutečné polohy uvedeného zařízení a spínací ústrojí pro výběr cílového místa, jejichž obvody jsou navzájem spojeny pomocí odporů nebo skupin odporů, přičemž druhé póly obvodu toto určení skutečné polohy jsou napojeny na jeden z pólů, s výhodou na uzemněný pól napájecího zdroje, druhé póly obvodu pro výběr cílového místa jsou spojeny s druhým pólem napájecího zdroje a část spínacího ústrojí pro určení skutečné polohy je spojena přes ventily zapojené do matice, přednostně diody, s částí spínacího ústrojí pro volbu cílového místa.

Zařízení udržující směr a vzdálenost představují základní prostředky automatického řízení pohonu. Na tato zařízení se klade řada důležitých požadavků. Zařízení má mít možnost z libovolného bodu dráhy, která je z hlediska ovládání programovatelná, automaticky zapojit pohon na jeho libovolný bod a odpojit jej, popřípadě dodávat pro akční jednotku jednoznačný, analogový signál. Zařízení má dále zajišťovat pohyb podle předem zadaného diagramu cesta-čas, se zahrnutím funkce skutečné polohy a vzdálenosti urči-

2

tého cílového místa. Diagram cesta-čas má být měnitelný (nastavitelný) pomocí jednoduchých prostředků a metod.

Jsou známa zařízení, která automaticky řídí pohon zvedacích dopravníkových zařízení pohybujících se po nucené dráze, u nichž dochází při normální dopravní rychlosti v blízkosti cíle k přepnutí na sníženou rychlost, prováděnému podle předepsaného diagramu cesta-čas, což je v zájmu snížení přepravní doby nutné. Maximální přípustná rychlost musí být totiž dodržována do té doby, než se dopravníkové zařízení dostane do blízkosti cíle, neboť pak je třeba rychlost v zájmu hladké odstavitelnosti snížit.

Známa řídicí zařízení jsou například opatřena obvody, v nichž se nachází prostředky určující pozici, prostředky budící signály, které jsou funkcí skutečné polohy a určeného cílového místa a akční členy ovládané řídicími signály a mimoto obsahující prostředek určující pozici odporového děliče. Jednotlivým uzlovým bodům řetězce je připojen jeden konec spínacích zařízení spojených s ekvidistantními snímači, umístěnými postupně podél dráhy. Volné konce spínacích obvodů jsou připojeny na jeden pól napájecího zdroje. Uzlové body děliče, který se nachází v zařízení pro určování pozic se připojují také na spínací zařízení, která jsou

vhodná pro výběr určitého cílového místa a jsou postupně spojena se zmíněnými spínači, které odpovídají ekvidistantním pozicím dráhy, a volné konce těchto spínacích zařízení jsou rovněž spojeny s jedním výstupem pracovního odporu, přičemž je druhá svorka pracovního odporu, připojena ke druhému pólu napájecího zdroje.

U tohoto řešení vznikají v uzlových bodech v důsledku vnějších řídicích signálů napěťové rozdíly, které jsou ve formě analogových signálů připojeny na řídicí elektroniku. Charakteristika provozního chování obvodu odpovídá matematické funkci:

$$y = \frac{x}{1-x}$$

to znamená, že postupuje-li se po odporovém děliči z jednoho koncového bodu do bodu druhého, je rozdíl mezi napětími obou sousedních uzlových bodů proměnný a je stále menší.

Z toho vyplývá, že obvod může využívat pouze strmý počáteční úsek charakteristiky vyjádřené matematickou funkcí. V důsledku toho může být každá obsluha, která má mít za následek směrově správné řízení pohonu z libovolného bodu dráhy do jiného jejího libovolného bodu, uskutečněna pouze pomocí pohybu odpovídajícího výchozího bodu systému koordinát a jeho spojitého překládání.

S odpovídající jistotou mohou být odhadnuty pouze některé stupně analogového signálu. Výskyt defektu na kterémkoli členu v řadě zapojeného odporového řetězce může mít za následek částečnou provozní neschopnost ve funkci určení skutečné polohy a zvoleného cílového místa nebo v určení opačného směru pohybu, než je žádaný.

V důsledku požadavku na postupnou a symetrickou konstrukci neexistuje v jednotlivých nutných případech možnost automatického zapnutí a vypnutí omezení rychlosti uvnitř programovatelné dráhy.

Vynález se zakládá na poznatku, že místo odporového řetězce je vestavěn maticový obvod s počtem prvků, který odpovídá požadavkům stanoveným diagramem cesta-čas. V tomto případě je možno odstranit nedostatky známých zařízení, aniž by byly zmenšeny jejich výhody.

Tyto nedostatky jsou odstraněny u zapojení podle vynálezu, jehož podstatou je, že odpory nebo skupiny odporů, spojující spínací ústrojí pro určení skutečné polohy zvedacího dopravníkového zařízení a spínací ústrojí pro výběr cílového místa, jsou uspořádány v matici v sérii s ventily, přednostně s diodami, a každé spínací ústrojí pro výběr cílového místa, přednostně programové paměti, je spojeno odděleně přes odpory a přes prostředky dovolující jednosměrný průtok proudu, přednostně diody, se spínacími obvody ústrojí pro určení skutečné po-

lohy zařízení, přednostně s pozičními čidly nebo jejich částmi, přičemž programové paměti, odpovídající konečným polohám zařízení, jsou připojeny k jedné větvi, kdežto programové paměti, odpovídající mezimediálním polohám zařízení, jsou připojeny ke dvěma vzájemně paralelním soupravám větví.

K podstatě vynálezu náleží řada dalších význaků. Za programovými paměťmi, které odpovídají mezimediálním polohám, je umístěn v každé z obou paralelních soustav větví vždy jeden odpor a vždy jeden prostředek, dovolující jednosměrný průtok proudu, především dioda.

Jednotlivé programové paměti jsou spojeny s pozičním čidlem odpovídajícím určité poloze zařízení, která je určena programovou pamětí pro každou větev paralelní soupravy větví přes prostředek, dovolující jednosměrný průtok proudu, především přes diody.

Každé poziční čidlo bezprostředně předcházející pozičnímu čidlu, které odpovídá poloze zařízení určené programovou pamětí nebo jeho část, je přes prostředek, dovolující jednosměrný průtok proudu, především diodu a odpor, připojeno na jednu paralelní soupravu větví pro každé poziční čidlo bez prostředně následující po pozičním čidle, které odpovídá pozici určené programovou pamětí, nebo jeho části, je připojeno přes prostředek, dovolující jednosměrný průtok proudu, především diodu a odpor, na druhou paralelní soupravu větví programové paměti.

Paralelní souprava větví je přes prostředky, dovolující jednosměrný průtok proudu, především diody, připojena na výstup zmenšujícího se směru a rychlosti, zatímco skupina druhá, paralelní souprava větví je přes prostředky, dovolující jednosměrný průtok proudu, především diody připojena na výstup narůstajícího směru a rychlosti.

Výhoda zapojení podle vynálezu je v umožnění tímto zařízením automaticky zapnout nebo vypnout uvnitř programovatelné dráhy v případě nutnosti omezení rychlosti.

Protože mezi libovolnou programovou pamětí a pozičním čidlem je možné spojení také po více proudových drahách, lze hlavní pohyby řídit podle diagramu čas-cesta ve vzájemně opačných směrech. Takovéto požadavky se objevovaly dříve například u skladištních vykládacích zařízení, protože v důsledku geometrické úpravy jsou brzdící dráhy, zvláště v případě zvedacích zařízení značně závislé na směru pohybu. Dosud známými řídicími zařízeními není možné tyto problémy řešit, v důsledku čehož musela být volena zrychlení, odpovídající nejméně výhodnému stavu.

Vynález je podrobněji vysvětlen na příkladu jeho provedení zřejmého z výkresu představující schéma zapojení.

Na výkrese je znázorněn příklad provedení, u něhož je počet programových pamětí a

pozičních čidel vždy roven šesti. Vynález však není omezen na předložený příklad provedení, například počet programových pamětí a pozičních čidel se může vzájemně odlišovat, tedy být větší, popřípadě menší než šest.

U řízení pohonu znázorněném jako příklad na výkresu jsou spínací ústrojí pro výběr cílového místa, především programové paměti $P_1 \dots P_6$ spojeny se spínacími obvody pro určení skutečné polohy zařízení, především s pozičními čidly $H_1 \dots H_6$. S výjimkou obou vnějších programových pamětí P_1 a P_6 jsou všechny ostatní programové paměti $P_2 \dots P_5$, odpovídající mezimediálním polohám, spojeny se dvěma paralelními soupravami větví $e_2 \dots e_5$, popřípadě $h_2 \dots h_5$, z nichž větve $e_2 \dots e_5$ slouží pro výběr pohybu v jednom směru a druhé větve $h_2 \dots h_5$ pro výběr pohybu ve druhém směru. S každou programovou pamětí $P_1 \dots P_6$ je s jednotlivými větvemi paralelní soupravy $e_2 \dots e_5$, $h_2 \dots h_5$ v sérii zapojen odpor $R_{e1} \dots R_{e5}$, $R_{h1} \dots R_{h5}$. Odpory $R_{e2} \dots R_{e5}$, $R_{h2} \dots R_{h5}$, které jsou zapojeny k programovým pamětím $P_2 \dots P_5$, odpovídajícím mezimediálním polohám, jsou připojeny na prostředky dovolující jednosměrné proudění, přednostně na diody $D_{e2} \dots D_{e5}$, $D_{h2} \dots D_{h5}$, které zabraňují, aby při pohybu v jednom směru se neuzavřel proudový okruh dovolující pohyb v druhém směru. Jednotlivé programové paměti P_i jsou spojeny s pozičními čidly H_i , které odpovídají zvolené poloze i , pro každou větev e_i , popřípadě h_i , pomocí prostředků, dovolujících jednosměrné proudění, především diod D_{ei} , popřípadě D_{hi} . Necht' je například $i = 3$. V tomto případě je programová paměť P_3 spojena s pozičním čidlem H_3 prostřednictvím diod $D_{e3,3}$, popřípadě $D_{h3,3}$.

Každé poziční čidlo H_{i-2} , H_{i-1} , nebo jeho část, které bezprostředně předchází pozičnímu čidlu H_i , odpovídajícímu určité pozici i určené programovou pamětí P_i , je spojeno přes prostředky dovolující jednosměrné proudění, především diody $\dots D_{e,bi-2}$, $D_{e,bi-1}$ a odpory $\dots R_{e,bi-2}$, $R_{e,bi-1}$ s jednou paralelní soupravou e_i větví, zatímco poziční čidla H_{i+1} , H_{i+2} , nebo jejich části, která bezprostředně následují za pozičním čidlem H_i , jsou přes prostředky, dovolující jednosměrné proudění, především diody $D_{h,bi+1}$, $D_{h,bi+2}$ a odpory $\dots R_{h,bi+1}$, $R_{h,bi+2}$, připojeno na druhou paralelní soupravu větví h_i a tím jsou tato čidla připojena na programovou paměť P_i .

Podle předloženého příkladu jsou připojena na poziční čidla H_1 , H_2 na jednu větev přes diody $D_{e,1,3}$, $D_{e,2,3}$ a odpory $R_{e,1,3}$, $R_{e,2,3}$, popřípadě na druhou větev přes diody $D_{h,4,3}$, $D_{h,5,3}$ a $D_{h,6,3}$ a odpory $R_{h,4,3}$, $R_{h,5,3}$, $R_{h,6,3}$ a přes ně na programovou paměť P_3 .

Jedna paralelní souprava větví $e_1 \dots e_5$ je připojena přes prostředky, dovolující jednosměrné proudění, především diody $D_{e,1} \dots D_{e,5}$, ve snižovaném směru a rychlosti na svorku A_1 , zatímco druhá souprava paralel-

ních větví $h_2 \dots h_6$ je přes prostředky, dovolující jednosměrné proudění, především diody $D_{h,2} \dots D_{h,6}$, spojena ve zvyšujícím se směru a rychlosti a připojený na svorku A_2 .

Druhé výstupy pozičních čidel $H_1 \dots H_6$ jsou připojeny především na nulový potenciál napájecího napětí B_1 , druhé výstupy programových pamětí $P_1 \dots P_6$ jsou připojeny především na kladný pól napájecího napětí B_2 .

Zapojení podle vynálezu pracuje takto: Podle cílových informací určených programem je třeba dovést zvedací dopravníkové zařízení do polohy označené pozičním číslem 5. Povel na programovou paměť P_5 , je tato paměť připojena na vstupu staticky na kladný pól napájecího napětí B_2 .

Proudový okruh se uzavírá, od kladného pólu napájecího napětí B_2 přes programovou paměť P_5 , odpor R_{e5} , diody D_{e5} , D_{e5} , D_{e4} , D_{e3} , D_{e2} , D_{e1} a poziční čidlo H_1 k nulovému potenciálu napájecího zdroje B_1 . Na výstupu A_1 snižujícího se směru a rychlosti je také nulový potenciál.

Druhá větev proudového okruhu se uzavírá od programové paměti P_5 přes odpor R_{h5} , diody D_{h5} a D_{h5} ke zvyšujícímu se výstupu A_2 směru a rychlosti, přičemž napěťový rozdíl mezi nulovým potenciálem B_1 a výstupem A_2 zvětšujícího se směru a rychlosti A dává tak dlouho povel pro plnou rychlost, dokud se zařízení nedostane k cíli až na vzdálenost určenou obvody, v popisovaném případě až ke třetí před cílem.

Zvedací dopravníkové zařízení se tedy dává do pohybu z polohy 1 do polohy 5. Jakmile se dostane do polohy 2, odděluje se poziční čidlo H_1 a uzavírá se poziční čidlo H_2 . S počátkem pohybu tedy putuje periodicky statický vodivý stav pozičních čidel k narůstající místní hodnotě.

S připojením pozičního čidla H_2 se uzavírá první proudový okruh přes následující prvky: kladný pól B_2 napájecího napětí, programová paměť P_5 , odpor R_{e5} , diody D_{e5} , D_{e5} , D_{e4} , D_{e3} , D_{e2} , poziční čidlo H_2 , nulový potenciál B_1 . Na výstupu A_1 snižujícího se směru a rychlosti je nezměněné nulové napětí.

Druhý proudový okruh se naproti tomu mění v pořadí kladný pól napájecího napětí B_2 , programová paměť P_5 , odpor R_{h5} , dioda $D_{h5,2}$, poziční čidlo H_2 , nulový potenciál B_1 . Na výstupu A_2 zvyšujícího se směru a rychlosti se objevuje, ve srovnání s předcházejícím stavem, nižší napětí. Napětí na výstupu zvyšujícího se směru a rychlosti totiž činí

$$U_{n2} = U_i \frac{R_{h5,2}}{R_{h5} + R_{h5,2}}$$

oproti $U_n = U_i$ v předchozím stavu.

Změnou prvního proudového okruhu je možno dále dokázat, že napětí na výstupu A_1 snižujícího se směru a rychlosti A_1 zůstává vždy nulové, zatímco se napětí na výstupu A_2 zvyšujícího se směru a rychlosti od pozi-

ce k pozici snižuje s odpovídající volbou hodnoty odporu.

Dostane-li se zařízení do pozice 3, vytváří se druhá proudová dráha k programové paměti P_5 následovně: Odpor R_{h5} dioda $D_{h5,3}$ dioda $D_{h5,3}$, poziční čidlo H_3 , nulový potenciál P . V tomto případě je napětí na výstupu zvyšujícího se směru a rychlosti

$$U_{n3}=U_t \cdot \frac{R_{h5,3}}{R_{h5}+R_{h5,3}}$$

Druhý proudový okruh v pozici 4: Odpor R_{h5} , dioda D_{h5} , odpor $R_{h5,3}$, dioda $D_{h5,3}$, poziční čidlo H_4 , nulový potenciál B_1 .

Napětí na výstupu zvyšujícího se směru a rychlosti je

$$U_{n4}=U_t \cdot \frac{R_{h5,4}}{R_{h5}+R_{h5,4}}$$

Druhý proudový okruh v pozici 5: Odpor

R_{h5} , dioda D_{h5} , dioda $D_{h5,5}$, poziční čidlo H_5 , nulový potenciál B_1 . Na výstupu zvyšujícího se směru a rychlosti A_2 tedy bude nulové napětí, což znamená odstavný povel pro pohon. Jak vyplývá z uvedených vztahů, kde pomocí určení libovolných sestupných hodnot odporů $R_{h5,2}$, $R_{h5,3}$ a $R_{h5,4}$ a odpovídající volbou poměrů těchto odporů a odporu R_{h5} , možné dosáhnout pro každou pozici libovolně se snižující napětí.

Podle příkladu provedení se používá při oboustranném přiblížení cílového místa na výstupu v různých napěťových úrovních tak zvaný předsignál, který slouží k regulaci pohonu. Tyto stupně je možné v principu neomezeně zvyšovat, počet předsignálů příslušných k jednotlivým cílovým místům může také v závislosti na směru přibližování být libovolně volen.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro směrově a cílově závislé automatické řízení pohonu, zejména pro zvedací dopravníkové zařízení, pohybující se po nucené dráze, která obsahuje spínací ústrojí pro určení skutečné polohy uvedeného zařízení a spínací ústrojí pro výběr cílového místa, jejichž obvody jsou navzájem spojeny pomocí odporů nebo skupin odporů, přičemž druhé póly obvodu pro určení skutečné polohy jsou napojeny na jeden z pólů, s výhodou na uzemněný pól, napájecího zdroje, druhé póly obvodu pro výběr cílového místa jsou spojeny s druhým pólem napájecího zdroje a část spínacího ústrojí pro určení skutečné polohy je spojena přes ventily zapojeny do matrice, přednostně diody, s částí spínacího ústrojí pro volbu cílového místa, vyznačující se tím, že odpory nebo skupiny odporů ($R_{e1} \dots R_{e5}$, $R_{h1} \dots R_{h5}$, $R_{e2} \dots R_{e5}$, $R_{h2} \dots R_{h5}$), spojující spínací ústrojí pro určení skutečné polohy zvedacího dopravního zařízení a spínacího ústrojí pro výběr cílového místa, jsou uspořádány v matici v sérii s ventily, přednostně diodami, a každé spínací ústrojí pro výběr cílového místa, přednostně programové paměti ($P_1 \dots P_6$) je spojeno odděleně přes odpory ($R_{e1} \dots R_{e5}$, $R_{h1} \dots R_{h5}$, $R_{e2} \dots R_{e5}$, $R_{h2} \dots R_{h5}$) a přes prostředky, dovolující jednosměrný průtok proudu, přednostně diodu ($D_{e2} \dots D_{e5}$, $D_{h2} \dots D_{h5-1}$) se spínacími obvody ústrojí pro určení skutečné polohy zařízení, přednostně pozičními čidly ($H_1 \dots H_5$) nebo jejich částmi, přičemž programové paměti ($P_1 \dots P_n$), odpovídající polohám zařízení, jsou připojeny k jedné větvi, kdežto programové paměti ($P_2 \dots P_5$), odpovídající mezimediálním polohám zařízení, jsou připo-

jeny ke dvěma paralelním soupravám větví ($e_2 \dots e_5$, $h_2 \dots h_5$).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že za programovými pamětmi ($e_2 \dots e_5$, $h_2 \dots h_5$), které odpovídají mezimediálním pozicím ($P_2 \dots P_{n-1}$), je umístěn v každé z obou paralelních souprav větví ($e_2 \dots e_5$, $h_2 \dots h_5$) vždy jeden odpor (R_{e2} , $R_{h2} \dots R_{e5}$, R_{h5n-1}) a vždy jeden prostředek, dovolující jednosměrný průtok proudu, především dioda (D_{e2} , $D_{h2} \dots D_{e5n-1}$, D_{h5n-1}).

3. Zapojení podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že jednotlivé programové paměti (P_i) jsou spojeny s pozičním čidlem (H_i), odpovídající určité pozici (i), která je určena programovou pamětí (P_i), pro každou větev (e_i , h_i) paralelní soupravy přes prostředek dovolující jednosměrný průtok proudu, především přes diody (D_{ei} , popřípadě D_{hi}).

4. Zapojení podle bodu 3, vyznačující se tím, že každé poziční čidlo ($\dots H_{i-2}$, H_{i-1}) bezprostředně předcházející pozičnímu čidlu (H_i), které odpovídá pozici (i) určené programovou pamětí (P_i), nebo jeho část, je přes prostředek, dovolující jednosměrný průtok proudu, především diodu ($\dots D_{ei-2,i}$, $D_{ei-1,i}$) a odpor ($\dots R_{ei-2,i}$, $R_{ei-1,i}$), připojeno na jednu paralelní soupravu větví (e_i) a každé poziční čidlo (H_{i+1} , $H_{i+2} \dots$) bezprostředně následující po pozičním čidle (H_i), které odpovídá pozici (i) určené programovou pamětí (P_i), nebo jeho část, je připojeno přes prostředek, dovolující jednosměrný průtok proudu, především diodu ($D_{hi+1,i}$, dále $D_{hi+2,i} \dots$) a odpor ($R_{hi+1,i}$, $R_{hi+2,i} \dots$), na druhou paralelní soupravu větví (h_i) programové paměti (P_i).

5. Zapojení podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že paralelní souprava větví ($e_1 \dots e_{n-1}$) je přes prostředky, dovolující jednosměrný průtok proudu, především diody ($aD_{e,1} \dots aD_{e,n-1}$), připojena na výstup (A_1) zmenšujícího se směru a rychlosti zatímco

druhá paralelní souprava větví ($h_2 \dots h_n$) je přes prostředky, dovolující jednosměrný průtok proudu, především diody ($aD_{h,2} \dots aD_{h,n}$) připojena na výstup (A_2) narůstajícího směru a rychlosti.

1 list výkresů

