

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

242550
(11) (B1)



ČRAD PRO VYNÁLEZY
A ODJEVY

(22) Prihlášené 10 12 84
(21) [PV 9551-84]

(40) Zverejnené 31 08 85

(45) Vydané 15 11 87

(51) Int. Cl.⁴
G 05 D 1/10

(75)

Autor vynálezu

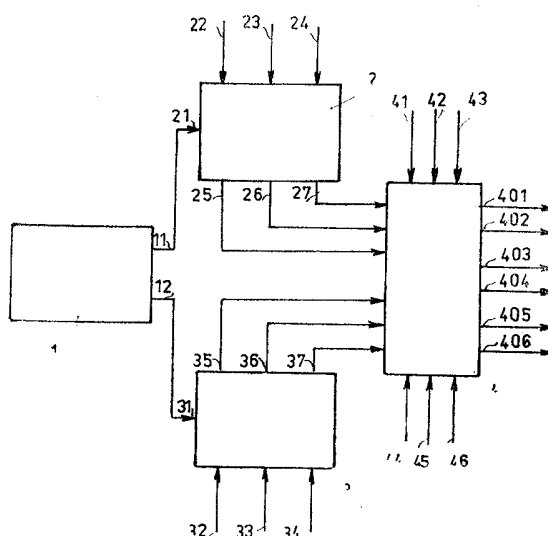
PALACKA VLADIMÍR ing.; MAGYAR FRANTIŠEK ing.;
BIERNACKI EDUARD ing., NOVÁ DUBNICA; VANČO MILOSLAV ing.,
TRENČIANSKA TEPLÁ

(54) Zapojenie pre interpoláciu krivky v obecnej rovine trojrozmerného priestoru

1

Zapojenie je určené pre interpoláciu rovinových kriviek, pričom rovina krivky nemusí byť rovnobežná s niektorou z rovín daných dvojicou osí kartézskej súradnej sústavy. Pozostáva z dvojsového krivkového interpolátora, dvoch lineárnych interpolátorov a bloku súčtových členov a prepínačov.

2



Vynález sa týka zapojenia pre interpoláciu krivky v obecnej rovine trojrozmerného priestoru.

Doteraz používané interpolátory rovinných kriviek umožňujú kruhovú interpoláciu v dvoch osiach. Princíp ich činnosti spočíva v rozklade pohybu po krivke na dva pohyby v smere dvoch vzájomne kolmých vektorov, ktoré možno označiť U a V . To znamená, že v priestore je možné s použitím takýchto interpolátorov realizovať interpoláciu len v rovine danej dvojicou osí XY , XZ alebo ZY .

Pohyb po krivke v obecnej rovine definovanej dvojicou ľubovoľných priamok, trojicou bodov, normálovým vektorom, alebo iným spôsobom, pomocou takýchto interpolátorov nie je možné realizovať.

Interpolátory umožňujúce interpoláciu v obecnej rovine trojrozmerného priestoru ako jednocelové výpočtové zariadenia sa prakticky nepoužívajú, vzhľadom na zložitosť doteraz používaných princípov, podľa ktorých sa interpolácia v obecnej rovine vykonáva.

Pre tento účel sa obyčajne používajú rýchle procesory, ktoré zvyčajne musia mať inštrukcie pre prácu s pohyblivou rádovou čiarkou, aby bolo možné potrebné výpočty vykonávať dostatočne rýchlo. Okrem toho je pri týchto výpočtoch zvyčajne nutné využívať goniometrické funkcie, čo buď veľmi spomaľuje výpočet, alebo kladie väčšie nároky na kapacitu pamäte.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojenie pre interpoláciu krivky v obecnej rovine trojrozmerného priestoru, ktorého podstata spočíva v tom, že frekvenčný výstup zložky U interpolátora rovinnej krivky je pripojený na vstup hodinových impulzov lineárneho interpolátora vektora U a frekvenčný výstup zložky V je pripojený na vstup hodinových impulzov lineárneho interpolátora vektora V , pričom na číslicových vstupoch spomenutých lineárnych interpolátorov sú hodnoty priemetov vektorov U a V do osí X , Y , Z a frekvenčné výstupy X_U , Y_U , Z_U z interpolátora vektora U ako aj frekvenčné výstupy X_V , Y_V , Z_V z interpolátora vektora V sú pripojené k bloku súčtových členov a prepínačov.

Ďalšími vstupmi bloku súčtových členov a prepínačov sú znamienka zložiek X_U , Y_U , Z_U , X_V , Y_V , Z_V rozkladu vektorov U a V do smeru osí X , Y , Z . Výstupmi bloku súčtových členov a prepínačov sú frekvenčné výstupy pre pohyb v kladnom a zápornom smere osí X , Y a Z .

Zapojenie pre interpoláciu krivky v obecnej rovine trojrozmerného priestoru podľa vynálezu má tieto výhody.

Možnosť jednoduchej technickej realizácie, pretože pre realizáciu interpolátora rovinnej krivky ako aj lineárnych interpolátorov je možné použiť existujúce integrované obvody typu MSI a blok súčtových členov a prepínačov je možné realizovať s

logickými obvodmi AND, OR a NOT.

Možnosť realizácie s využitím menej výkonného procesora pracujúceho len s inštrukciami s pevnou rádovou čiarkou, bez goniometrických funkcií s využitím len operácií sčítania, odčítania a posuvu.

Možnosť realizácie zapojenia pre interpoláciu krivky v obecnej rovine ako jedného integrovaného obvodu typu LSI.

Vzhľadom na jednoduchosť použitého princípu — vysokej je možno dosiahnuť frekvencie výstupných impulzov.

Na pripojenom výkrese je zapojenie pre interpoláciu krivky v obecnej rovine trojrozmerného priestoru.

Blok 1 predstavuje interpolátor rovinnej krivky, blok 2 predstavuje lineárny interpolátor vektora U , blok 3 lineárny interpolátor vektora V a blok 4 predstavuje blok súčtových členov a prepínačov.

Frekvenčné výstupy 11 a 12 z interpolátora rovinnej krivky 1 zložiek U a V , do ktorých je rozložený pohyb po rovinnej krivke, sú pripojené na hodinové vstupy 21 a 31 lineárnych interpolátorov 2 a 3 vektora U a vektora V . Na číslicových vstupoch 22, 23 a 24 sú hodnoty priemetu vektora U do osí $X - X_U$, do osí $Y - Y_U$ a do osí $Z - Z_U$ a na číslicových vstupoch 32, 33, 34 interpolátora 3 sú hodnoty priemetu vektora V do osí $X - X_V$, do osí $Y - Y_V$ a do osí $Z - Z_V$.

Frekvenčné výstupy 25, 26, 27 zložiek X_U , Y_U , Z_U a frekvenčné výstupy 35, 36, 37 zložiek X_V , Y_V , Z_V sú pripojené na odpovedajúce vstupy bloku 4 súčtových členov a prepínačov. Na ďalších vstupoch 41, 42, 43, 44, 45 a 46 bloku 4 sú znamienka zložky $X_U - \text{sign } X_U$, zložky $X_V - \text{sign } X_V$, zložky $Y_U - \text{sign } Y_U$, zložky $Y_V - \text{sign } Y_V$, zložky $Z_U - \text{sign } Z_U$, zložky $Z_V - \text{sign } Z_V$.

Výstupmi bloku 4 sú frekvenčné výstupy 401 a 402 pre pohyb v kladnom a zápornom smere osí X , frekvenčné výstupy 403 a 404 v kladnom a zápornom smere osí Y , frekvenčné výstupy 405 a 406 v kladnom a zápornom smere osí Z .

Činnosť zapojenia pre interpoláciu krivky v obecnej rovine trojrozmerného priestoru podľa vynálezu znázorneného na obr. 1 je nasledujúca:

Pohyb po rovinnej krivke je možné rozložiť do smeru dotyčnicového vektora U a normálového vektora V . Tieto vektory môžu byť rovnobežné s dvomi súradnicovými osami kartézskej súradnej sústavy a vtedy stačí pre interpoláciu bežný interpolátor rovinnej krivky. Ak rovina interpolovanej krivky nie je rovnobežná s niektorou z rovín definovaných pomocou súradnicových osí kartézskej súradnej sústavy je nutné rozložiť pohyb do troch smerov.

To je možné realizovať tak, že každý z dvoch navzájom kolmých vektorov, do ktorých je pohyb rozložený pomocou interpolátora 1 rovinnej krivky, bude rozložený pomocou lineárnych interpolátorov 2 a 3 do smeru osí X , Y , Z .

Vektor U je takto rozložený na zložky X_U , Y_U , Z_U a vektor V je rozložený na zložky X_V , Y_V a Z_V . Dvojice zložiek $X_U - X_V$, $X_U - Y_V$, $Z_U - Z_V$ sa pritom môžu vzájomne líšiť nielen svojou veľkosťou, ale aj znamienkom. Po sčítaní odpovedajúcich si zložiek s ohľadom na znamienko v bloku 4 dostaneme takto rozklad pohybu po krivke v obecnej rovine trojrozmerného priestoru do troch vektorov rovnobežných s osami kartézskej súradnej sústavy.

Blok 1 môže byť napríklad kruhový interpolátor pracujúci metódou D — funkcie, alebo s využitím dvoch číslicových integrátorov. Z hľadiska jednoduchosti realizácie bloku 4 je výhodnejší prvý spôsob, pretože vtedy sa impulzy na výstupoch 11 a 12 môžu objavovať iba striedavo v dôsledku čoho aj impulzy na odpovedajúcich si výstupoch 25 — 35, 26 — 36, 27 — 37 sa objavujú striedavo, a preto blok 4 nemusí obsahovať obvody zabráňujúce ich koincidencii.

Pri kruhovej interpolácii absolútna hodnota vektorov U a V sa rovná polomeru interpolovanej kružnice. Ako lineárne interpolátory je možné použiť taktiež viac druhov známych zapojení. Ak sú vhodné zvo-

lené vektory U a V môže byť niektorá zo zložiek X_U , Y_U , Z_U , X_V , Y_V , Z_V nulová, čím sa zjednoduší jeden z interpolátorov 2 alebo 3. Blok 4 súčtových členov a prepínačov umožňuje rozdelenie každého z frekvenčných výstupov 25, 26, 27, 35, 26, 37 do dvoch kanálov, z ktorých jeden zodpovedá kladnému znamienku zodpovedajúcej zložky a druhý znamienku zápornému. Zložky odpovedajúce pohybu v rovnakej osi aj v rovnakom smere sa sčítavajú pomocou logických členov OR.

Nevýhodou takejto jednoduchšej realizácie bloku 4 je to, že impulzy sa môžu objavovať striedavo na odpovedajúcich dvojiciach výstupov, čo by mohlo spôsobovať časté reverzácie pripojeného servopohonu. Ak sú však filtračné vlastnosti servopohonu postačujúce, vyhovuje aj takáto realizácia bloku 4. V opačnom prípade je možné reverzácie obmedziť zložitejším zapojením bloku 4.

Uvedené zapojenie podľa vynálezu možno používať vo viacosových servosystémoch pre spojitie riadenie polohy, napr. v robototechnike, v číslicovo riadených obrábacích strojoch a podobne.

PREDMET VYNÁLEZU

Zapojenie pre interpoláciu rovinnnej krivky v obecnej rovine trojrozmerného priestoru vyznačujúce sa tým, že frekvenčný výstup (11) zložky U interpolátora rovinnnej krivky (1) je pripojený na vstup (21) hodinových impulzov lineárneho interpolátora (2) vektora U a frekvenčný výstup (12) zložky V je pripojený na vstup (31) hodinových impulzov interpolátora (3) vektora V , pričom na číslicové vstupy interpolátora (3) vektora U sú pripojené číslicové vstupy (22, 23, 24) priemetu U do osí X , Y , $Z - X_U$, Y_U , Z_U a na číslicové vstupy interpolátora (3) vektora V sú privedené číslicové vstupy (32, 33, 34) priemetu vektora V do osí X , Y ,

$Z - X_V$, Y_V , Z_V a frekvenčné výstupy (25, 26, 27) zložiek X_U , Y_U , Z_U z interpolátora (2) vektora U ako aj frekvenčné výstupy (35, 36, 37) zložiek X_V , Y_V , Z_V z interpolátora (3) vektora V sú pripojené na odpovedajúce vstupy bloku (4) súčtových členov a prepínačov, ktorý obsahuje ďalšie vstupy (41, 42, 43, 44, 45, 46) znamienok zložiek X_U , Y_U , Z_U , X_V , Y_V , Z_V a ktorého výstupmi sú frekvenčné výstupy (401, 402) pre pohyb v kladnom a zápornom smere osi X , frekvenčné výstupy (402, 404) pre pohyb v kladnom a zápornom smere osi Y a frekvenčné výstupy (405, 406) pre pohyb v kladnom a zápornom smere osi Z .

