



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232 363

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 24 11 82
(21) (PV 8391-82)

(51) Int. Cl. H 02 K 37/00,
H 02 K 41/02

(40) Zveřejněno 18 06 84
(45) Vydáno 01 01 87

(75)

Autor vynálezu

PODŽIMEK OLDŘICH ing. CSc., PRAHA

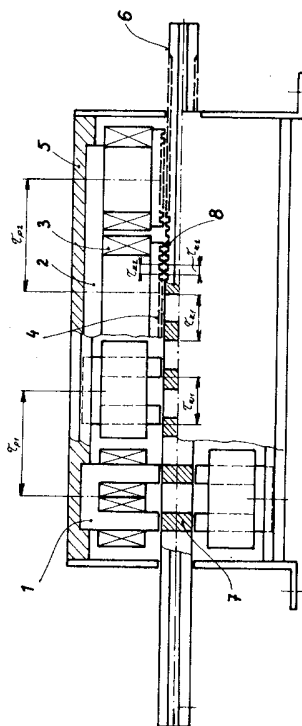
(54) Lineární krokový motor se zvýšenou přesností polohování nebo dvojitou délkou kroku

Lineární krokový motor se zvýšenou přesností polohování nebo dvojitou délkou kroku, které jsou popřípadě opatřeny hlavními pólovými nástavci.

Aktivní plocha reakční části je opatřena hlavním drážkováním se zubovou roztečí τ_{z1} a pomocným drážkováním se zubovou roztečí τ_{z2} , přičemž pro poměr zubových roztečí τ_{z1} , τ_{z2} hlavního a pomocného drážkování platí vztah

$$\tau_{z1} = K \cdot m \cdot \tau_{z2} \pm x$$

kde hodnota "x" je nulová pro motory se zvýšenou přesností polohování nebo rovna délce kroku pro motory s dvojitou délkou kroku. Nad pomocným drážkováním reakční části je umístěn pomocný budicí systém tvořený alespoň jednou dvojicí pomocných pólů s budicími cívkami a pólovými nástavci drážkovanými s roztečí τ_{z2} kolmo na směr pohybu.



Vynález se týká lineárního krokového motoru se zvýšenou přesností polohování nebo dvojí délkou kroku sestávající z reakční části a hlavních pólů s budicími cívkami, které jsou popřípadě opatřeny hlavními pólovými nástavci.

Magnetický obvod známých lineárních krokových motorů je tvořen soustavou pólů (opatřených popřípadě pólovými nástavci), budicími cívkami a pohybující se reakční částí. Dosažitelná přesnost polohování (reprodukovatelnost polohy) je asi 2 až 4 % zubové rozteče. Při větších délkách kroků může být tato nepřesnost pro některé aplikace nevyhovující. Je potom nutno zavádět řízení ve zpětné vazbě, a tuto nepřesnost kompenzovat rozdílným buzením jednotlivých fází. To ve svém důsledku znamená složitější obvody řízení, Rovněž v případě, že požadujeme pro přesun na větší dráhy i delší kroky a na přesné ustavení jemnější kroky, jsme nuceni zajišťovat tuto funkci elektronickými zpětnovazebními obvody.

Uspořádání magnetického obvodu lineárního krokového motoru dle vynálezu umožňuje při dosažení požadované polohy delšími kroky zajistit přesnější ustavení pohyblivé části, popřípadě pohyb s jemnějším krokováním.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že aktivní plocha reakční části je opatřena hlavním drážkováním se zubovou roztečí τ_{z1} a pomocným drážkováním se zubovou roztečí τ_{z2} ,

přičemž pro poměr zubových roztečí τ_{z1} , τ_{z2} hlavního a pomocného drážkování platí vztah

$$\tau_{z1} = K \cdot m \cdot \tau_{z2} \pm x$$

kde hodnota "x" je nulová pro motory se zvýšenou přesností polohování nebž rovna délce kroku pro motory s dvojitou délkou kroku. Nad pomocným drážkováním reakční části je umístěn pomocný budicí systém tvořený alespoň jednou dvojicí pomocných pólů s budicími cívkami a pólovými nastavci drážkování s roztečí τ_{z2} kolmo na směr pohybu.

Příklady provedení oboustranného plochého lineárního krokového motoru jsou na přiložených výkresech, kde na obr. 1 je podélný a na obr. 2 příčný řez motoru, na obr. 3 je reakční část plochého oboustranného a na obr. 4 tubulárního lineárního krokového motoru.

Na obr. 1 je podélný řez 4fázovým lineárním krokovým motorem. Hlavní póly 1 opatřené budicími cívkami jsou upevněny na základové desce 5. Magnetický tok se uzavírá přes hlavní póly 1 a hlavní zuby 7 reakční části. Pólová rozteč

τ_{p1} hlavních pólů 1 je rovna

$$\tau_{p1} = K \cdot \tau_{z1} \pm \frac{\tau_{z1}}{m}$$

kde "K" značí celé kladné číslo a "m" počet hlavních fází motoru. Tato část je známá a je u lineárních motorů s krokovým pohybem používána. Na základové desce 5 jsou navíc upevněny pomocné póly 2 s budicími cívkami 3 a opatřené pólovými nastavci 4. Drážkované pólové nastavce 4 mají zubovou rozteč τ_{z2} většinou shodnou s pomocným drážkováním 8 reakční části 6. Jestliže osy všech pólů mají ve vztahu k osám drážek pólového nastavce 4 stejnou polohu, pak pro motory, kde je požadováno přesné zafixování polohy, je pólová rozteč τ_{p2} pomocných pólů 2

$$\tau_{p2} = n \cdot \tau_{z2}.$$

U motorů, kde požadujeme dvojitou délku kroku, je pólová rozteč

$$\tau_{p2} = n \cdot \tau_{z2} \pm \frac{\tau_{z2}}{m}$$

Na obr. 2 je poloviční příčný řez motorem, který doplňuje obr. 1. Na obr. 3 je plochá deska, tvořící reakční část, opatřena jednak hlavním drážkováním 7 se zubovou roztečí τ_{z1} a jednak pomocným drážkováním 8 se zubovou roztečí τ_{z2} . Předpokládejme, že $\tau_{z1} = K \cdot \tau_{z2}$. Jestliže hlavní pohyb je odvozen od hlavního drážkování 7 a zpřesnění polohování od pomocného drážkování 8, pak dosažitelná přesnost polohování se zvýší přibližně v poměru zubových roztečí

$$\frac{\tau_{z1}}{\tau_{z2}}, \text{ tj. } K\text{-krát.}$$

Pokud je reakční část použita v motoru s přídavným magnetickým obvodem pro zpřesnění polohování, musí pro obě zubové rozteče platit vztah

$$\tau_{z1} = K \cdot m \cdot \tau_{z2}$$

kde "K" je celé kladné číslo zahrnující i způsob spínání. Pokud je reakční část použita v motoru s dvojitou délkou kroku, platí pro zubové rozteče vztah

$$\tau_{z1} = K \cdot m \cdot \tau_{z2} \pm x$$

kde "x" značí délku kroku. Na obr. 4 je část reakční části lineárního tubulárního krokového motoru, kde na části obvodu je hlavní drážkování 7 a na zbytku obvodu je pomocné drážkování 8. Přitom platí stejné poměry mezi zubovými roztečemi τ_{z1} , τ_{z2} jako u ploché reakční části.

Princip zvýšení přesnosti spočívá v tom, že motory s kratším krokem mají strmější závislost síly na absolutní hodnotě vychýlení z rovnovážné polohy. Pro správnou funkci je navíc nutné, aby při souosé poloze hlavních pólů 1 byla i souosá poloha pomocného drážkování 8 reakční části 6 se zuby pólových nástavců 4 alespoň jednoho z pomocných pólů 2.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

232 363

1. Lineární krokový motor se zvýšenou přesností polohování nebo dvojí délkou kroku sestávající z reakční části a hlavních pólů s budícími cívkami, které jsou popřípadě opatřeny hlavními pólovými nastavci, vyznačený tím, že aktivní plocha reakční části (6) je opatřena hlavním drážkováním (7) se zubovou roztečí τ_{z1} a pomocným drážkováním (8) se zubovou roztečí τ_{z2} , přičemž pro poměr zubových roztečí τ_{z1} , τ_{z2} hlavního drážkování (7) a pomocného drážkování (8) platí vztah

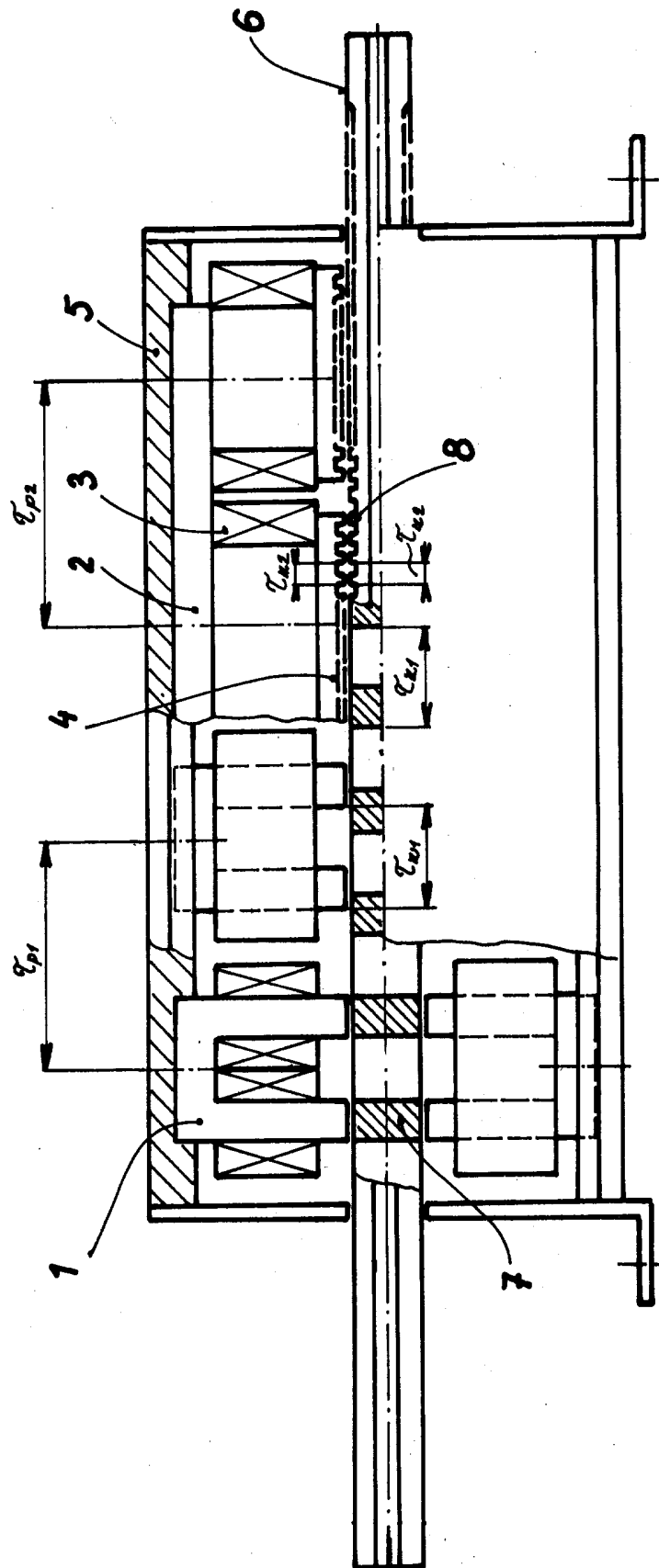
$$\tau_{z1} = K \cdot m \cdot \tau_{z2} \pm x$$

kde hodnota "x" je nulová pro motory se zvýšenou přesností polohování nebó rovna délce kroku ^{pro motory} s dvojí délkou kroku, přičemž nad pomocným drážkováním (8) reakční části (6) je umístěn pomocný budicí systém, tvořený alespoň jednou dvojicí pomocných pólů (2) s budícími cívkami (3) a pólovými nastavci (4) drážkovanými s roztečí τ_{z2} kolmo na směr pohybu.

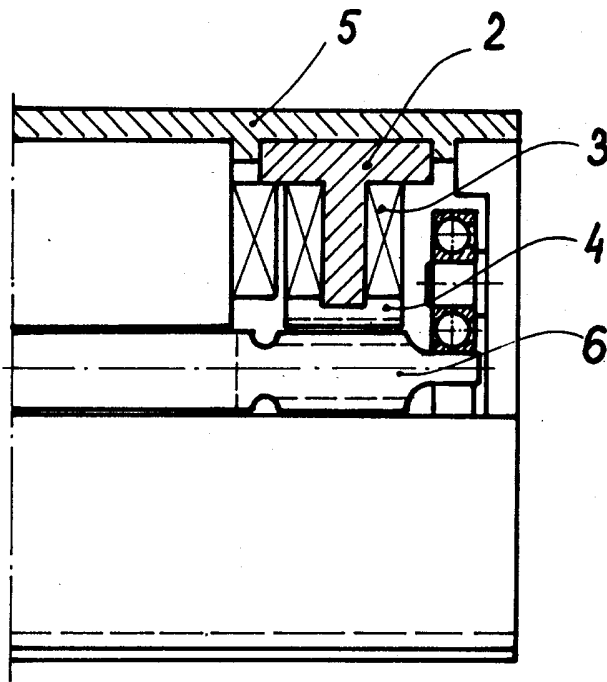
2. Lineární krokový motor podle bodu 1, vyznačený tím, že pólová rozteč τ_{p2} pomocných pólů (2) je rovna celistvému násobku zubové rozteče τ_{z2} pomocného drážkování (8) reakční části (6), přičemž osy všech pomocných pólů (2) mají vůči osám zubů pólových nastavců (4) stejnou polohu.
3. Lineární krokový motor podle bodu 2, vyznačený tím, že pólová rozteč τ_{p2} pomocných pólů (2) je zvětšena nebo zmenšena o hodnotu τ_{z2}/m , kde "m" značí počet fází pomocného budicího systému.
4. Lineární krokový motor podle bodů 1, 2 a 3 vyznačený tím,

že při souosé poloze hlavních zubů (7) reakční části (6) se zuby libovolného hlavního pólu (1) je souosá poloha pomocných zubů (8) reakční části (6) se zuby pólových nástavců (4).

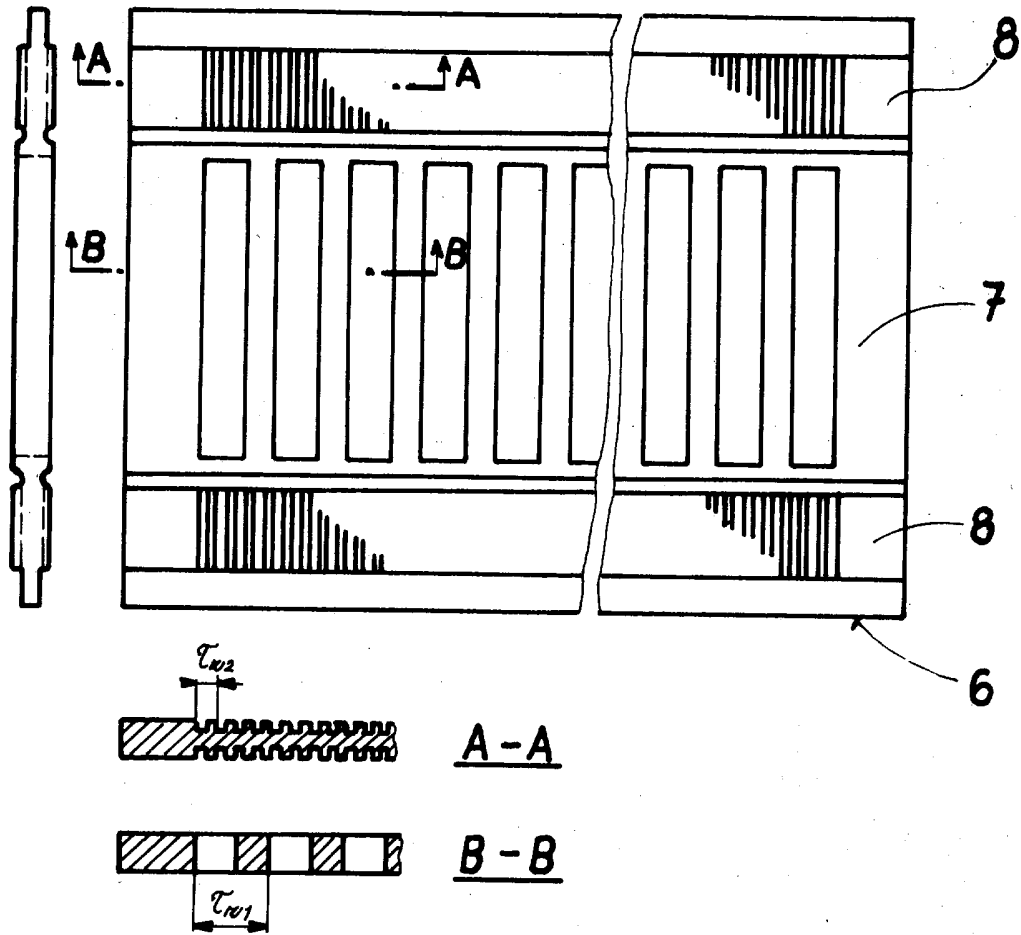
3 výkresy



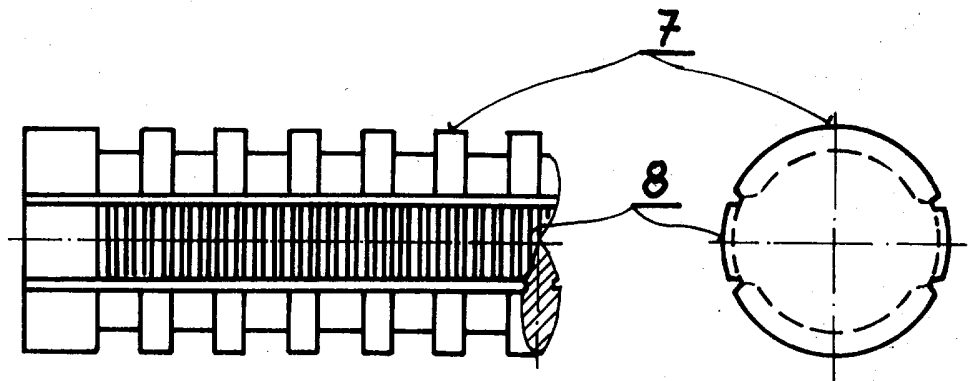
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4