



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

199 854

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 09 76
(21) PV 6232-76

(51) Int. Cl.³ H 02 K 37/00

(40) Zveřejněno 30 11 79
(45) Vydáno 30 08 82

(75)
Autor vynálezu **PODZIMEK OLDŘICH ing. PRAHA**

(54) **Zuby krokového motoru**

Vynález se týká zubů krokového motoru pro zvětšení klidové přídržné síly, resp. momentu.

Zuby podle vynálezu podstatně zvyšují schopnost motoru vytvářet klidový přídržný moment při odpojení napájení. Jeho podstata spočívá v tom, že zuby první i pohyblivé části motoru jsou na svém čelném povrchu opatřeny pomocnými drážkami. Poměr hlavní a pomocné subové rozteče je roven celistvému násobku počtu fází motoru.

Vynález zvyšuje jak parametry motoru, tak i položenou spolehlivost pohonu.

Vynález se týká subů krokového motoru pro světšení klidové přídržné síly, respektive momentu.

Krokové motory s aktivovanou reakční částí vykazují určitý přídržný moment, tj. rotační motory nebo přídržnou sílu, tj. lineární motory i ve stavu odpojení od zdroje napájení. To je způsobeno vyššími harmonickými složkami magnetického pole v prostoru drážek a vzduchové mezery stroje, zejména těmi harmonickými, které jsou celistvými násobky počtu fází. U klasického provedení subů s hladkým čelem jsou amplitudy těchto harmonických velmi nízké a tedy i velikost přídržného momentu, respektive síly je malá. Tato vlastnost krokových motorů vyvolává klidový přídržný moment i při odpojení od zdroje napájení je ve většině případů důležitou vlastností, neboť zajišťuje polohu pohonu i při náhodném výpadku sítě.

Zuby podle vynálezu podstatně zvyšují schopnost motoru vytvářet klidový přídržný moment při odpojení napájení. Jeho podstata spočívá v tom, že zuby pevné i pohyblivé části motoru jsou na svém čelném povrchu opatřeny pomocnými drážkami. Poměr hlavní a pomocné zubové rostče je roven celistvému násobku počtu fází motoru. Pomocné drážky jsou uspořádány souměrně podle osy subů.

Pokrok dosažený vynálezem je v tom, že zvyšuje jak parametry motoru, tak i polohovanou spolehlivost pohonu. Vyšší schopnost motoru vytvářet klidový přídržný moment má současně za následek částečné snížení točivého momentu při běžném provozu. Ten však lze kompenzovat například zvýšením buzení motoru a uvedená kladná vlastnost motoru, která vyplývá z podstaty vynálezu, převažuje nad částečným poklesem točivého momentu motoru.

Příklad vynálezu je na přiloženém výkrese, kde na obr. 1 je znázorněno geometrické uspořádání subů s pomocnými drážkami v sousedě poloze subů pevné i pohyblivé části.

Na obr. 2 jsou znázorněny poměry při posunutí pohyblivé části o $\pi/2$ elektrických stupňů.

Jak je znázorněno na obr. 1, jsou zuby pevné části 1 na svém čelném povrchu opatřeny pomocnými drážkami 2. Tím se vytvoří pomocné osubení 5. Obdobně je upravena i čelní plocha zubu pohyblivé části 3, kde vzniknou pomocné drážky 4 a pomocné osubení 6. Pomocné drážky 2, 4 jsou uspořádány souměrně podle osy subů 9. Pomocné osubení 5, 6 na sebe působí silovými účinky a podílí se spolu se zuby pevné části 1 a zuby pohyblivé části 3 na vzniku momentu motoru. Jestliže je motor odpojen od napájení, jsou silové účinky subů pevné části 1 a subů pohyblivé části 3 v rovnováze a uplatní se působení pomocného osubení 5, 6. Tažná síla motoru závisí na poměru hlavní zubové rostče T_1 a vzduchové mezery V a klidová přídržná síla závisí na poměru pomocné zubové rostče T_2 a vzduchové mezery V .

Na obr. 2 jsou znázorněny poměry při posunutí pohyblivé části o $\nu = \frac{\pi}{2}$ elektrických stupňů. Zuby pevné části 1 a zuby pohyblivé části 3 jsou v poloze, kdy jsou jejich přitažlivé účinky maximální. Pomocné osubení 5, 6 jsou však opět v sousedě

poloze, kdy je energie magnetického pole maximální a tudíž vykazují maximální fixační sílu. Jestliže po obvodu motoru jsou zuby pevné části 1 a zuby pohyblivé části 2 jednak v poloze, znázorněné na obr. 1, i v poloze, znázorněné na obr. 2, plus další dvě polohy, posunutí oproti zakresleným polohám o π elektrických stupňů, jsou výsledné silové účinky zubů pevné části 1 a zubů pohyblivé části 2 anulovány, kdežto silové účinky pomocných ozubení 3, 4 se sčítají. Jedná se vlastně o svýraznění určitých harmonických složek magnetického pole motoru.

Z uvedeného tedy vyplývá, že poměr hlavní zubové rozteče T_1 a pomocné zubové rozteče T_2 musí být takový, aby při vykonání kroku bylo pomocné ozubení 3, 4 vždy v souosé poloze. To platí za předpokladu, že poměr $\frac{T_1}{T_2}$ je roven celistvému násobku počtu fáze, tedy $\frac{T_1}{T_2} = k \cdot m$, kde m značí počet fází a k celé kladné číslo větší než 2.

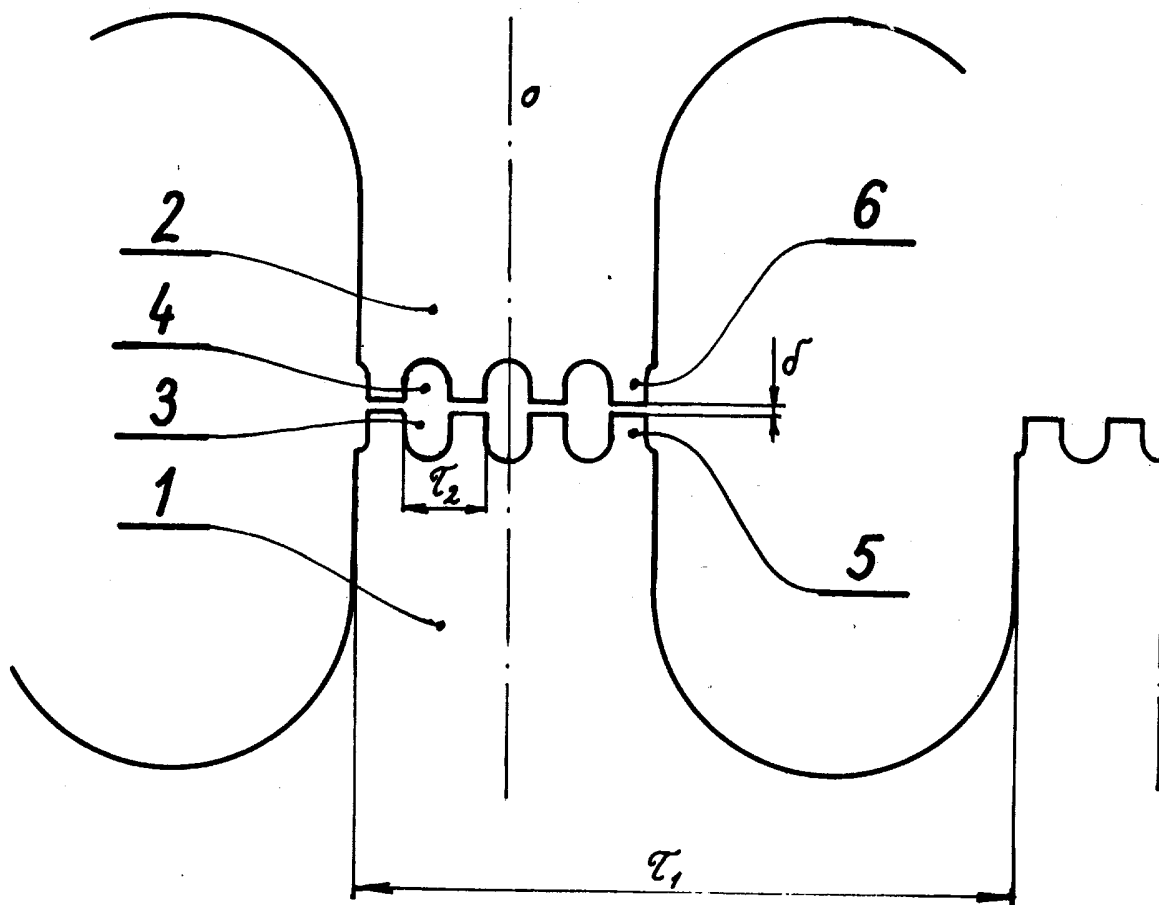
Zuby podle vynálezu je výhodné použít u krokových motorů s buzenou reakční částí, u kterých je požadován velký klidový přídržný moment nebo síla při odpojení od napájecího zdroje.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

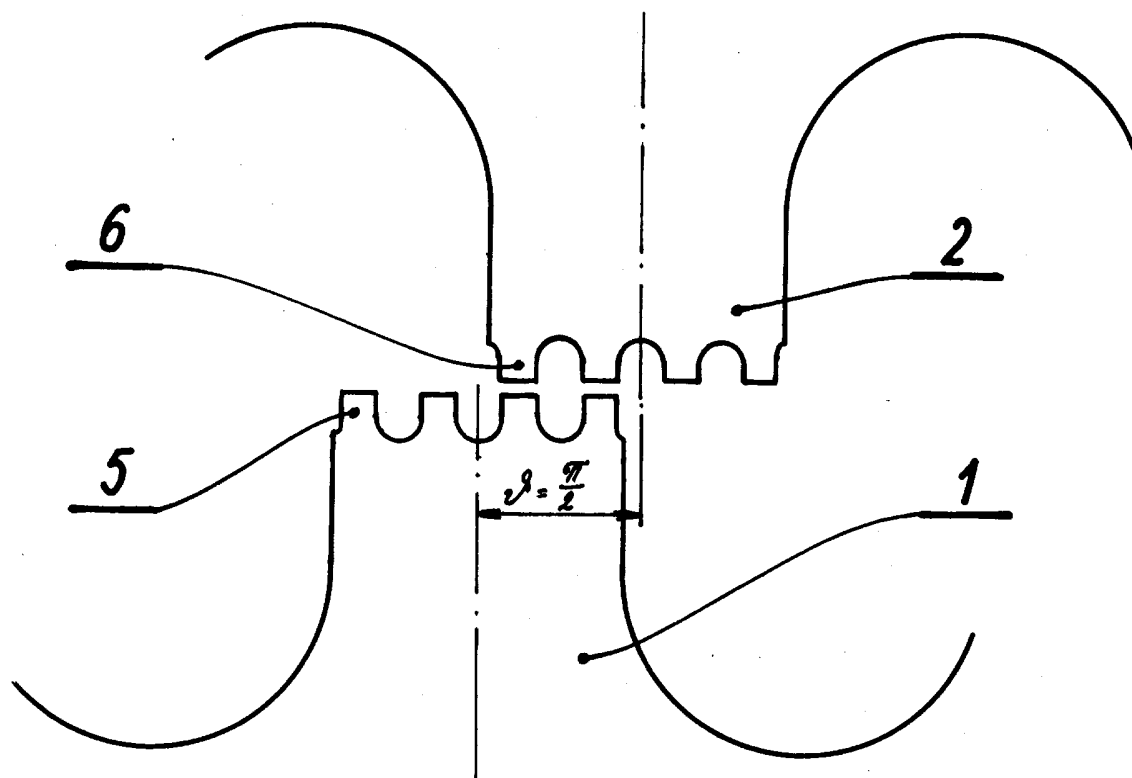
1. Zuby krokového motoru pro zvětšení klidové přídržné síly, respektive momentu, vyznačené tím, že zuby pevné části (1) a zuby pohyblivé části (2) motoru jsou na svém čelném povrchu opatřeny pomocnými drážkami (3, 4), přičemž poměr hlavní zubové rozteče (T_1) a pomocné zubové rozteče (T_2) je roven celistvému násobku (k) počtu fází motoru (m), tj.

$$\frac{T_1}{T_2} = k \cdot m$$

2. Zuby krokového motoru podle bodu 1, vyznačené tím, že pomocné drážky (3, 4) jsou uspořádány souměrně podle osy zubu (o).



OBR. 1



OBR. 2