

URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 60 168

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21.V.1968 (P 127 080)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.VII.1970

Kl. 21 d¹, 17

MKP H 02 k, 22/00

UKD

23/54

Twórca wynalazku: dr inż. Jerzy Pustola

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Instytut Automatyki), War-
szawa (Polska)

Dwufazowy silnik prądu stałego z drukowanym uzwojeniem

1

Przedmiotem wynalazku jest dwufazowy szyb-
koreagujący silnik prądu stałego, tzn. silnik po-
siadający dwa niezależne uzwojenia otwarte, któ-
rych początki i końce połączone są do czterech od-
powiednio rozłożonych działek komutatora. Uzwo-
jenia te są wydrukowane na wirniku i odpowied-
nie przesunięte względem siebie.

Takie rozmieszczenie uzwojeń znane jest do-
tychczas w silnikach krokowych sterowanych ko-
mutatorem programowym elektronicznym — jest
to układ silnika synchronicznego.

W silnikach prądu stałego praktycznie nie sto-
suje się uzwojeń dwucewkowych, ponieważ w
pracy komutatora o dwu działkach są takie mo-
menty, kiedy szczotka jest węższa od izolacji mię-
dzywycinkowej — wówczas prąd w obu cewkach
nie płynie; jest to martwe położenie wirnika bez
możliwości obrotu. Inny moment, kiedy szczot-
ka jest szersza od izolacji międzywycinkowej —
następuje wtedy zwarcie źródła przez części prze-
wodzące komutatora.

W znanych rozwiązaniach minimalna liczba ce-
wek w silniku prądu stałego, umieszczonych na
wirniku, przy której silnik rozwija moment obro-
towy w każdym położeniu, podawana jest jako
trzy.

Możliwość wykonania wirnika tylko z dwoma
cewkami, nabiera istotnego znaczenia w wypad-
ku stosowania techniki drukowania uzwojeń wir-
nika, ponieważ tylko dwa uzwojenia mogą być

2

wydrukowane niezależnie po obu stronach tar-
czy. W tego typu drukowanych uzwojeniach nie
możę być krzyżowań.

Celem wynalazku jest zastosowanie takiego ko-
mutatora, który umożliwiłby płynną pracę sil-
nika w każdym położeniu wirnika, przy tylko
dwu cewkach uzwojenia otwartego, oraz wykona-
nie uzwojeń techniką drukowaną.

Istota wynalazku polega na tym, że dwufazo-
wy silnik prądu stałego o uzwojeniach przesunię-
tych względem siebie w przestrzeni, ma te uzwo-
jenia wydrukowane po obu stronach tarczy wirni-
ka, nie połączone ze sobą, a połączone bezpośred-
nio z komutatorem czterodziałkowym. Działki ko-
mutatora usytuowane są wzajemnie parami pro-
stopadłe do siebie. Uzwojenie wydrukowane jest
uzwojeniem wielobiegunowym i falistym.

Dzięki temu, że uzwojenia są faliste unika się
skomplikowanych, kosztownych i zawodnych wie-
lokratnych połączeń poszczególnych drukowanych
prętów leżących po obu stronach tarczy jak to
jest w uzwojeniach drukowanych zamkniętych.
Silniki z drukowanym uzwojeniem wirnika należą
do grupy szybko reagujących.

Komutator czterodziałkowy zapewnia niejedno-
czesną zmianę kierunku prądu w obu cewkach.
Izolacja międzywycinkowa może być dowolnie
szeroka, większa od szerokości szczotki, ponieważ
w momencie kiedy dla jednego obwodu szczotki
stoją na przerwie izolacyjnej, prąd do obwodu

drugiego przepływa przez pierścienie przewodzące, wytwarzając maksymalny moment obrotowy. Szerokość izolacji jest tak duża, ażeby szczotki nigdy nie mogły zewrzeć jednocześnie pierścieni.

Wynalazek zostanie objaśniony bliżej za pomocą rysunku, na którym fig. 1a przedstawia znany silnik prądu stałego ze szczotką węższą od izolacji międzywycinkowej, fig. 1b — silnik prądu stałego ze szczotką szerszą od izolacji międzywarstwowej, fig. 2 i 2a — przebiegi momentu obrotowego silnika w zależności od szerokości izolacji międzywycinkowej, fig. 3 i 4 przedstawiają przykładowe konstrukcje komutatora i silnika według wynalazku.

Na fig. 1a przedstawione jest położenie martwe wirnika bez możliwości obrotu, fig. 1b — zwarcie źródła przez części przewodzące komutatora.

Ponadto zależnie od szerokości izolacji międzywycinkowej można otrzymać albo prawie gładki przebieg momentu obrotowego silnika (fig. 2a) lub chwilowy dwukrotny wzrost momentu występujący czterokrotnie dla jednego obrotu (fig. 2b). Może to mieć istotne znaczenie przy niektórych napędach.

Fig. 3 przedstawia przykładowo konstrukcję komutatora wraz z połączeniem go do schematycznie pokazanych uzwojeń, a fig. 4 przedstawia przykładowo silnik z dwufazowym tarczowym wirnikiem prądu stałego. Oczywiście dwufazowe wirniki prądu stałego mogą być wykonywane również jako walcowe z uzwojeniem w żłobkach, lub cylindryczne z uzwojeniem bez żelaza.

Dwufazowy szybko regulujący silnik prądu stałego według wynalazku składa się z nieruchomego obwodu magnetycznego o układzie uni- lub heteropolarnym 1, oraz wirnika 2 na którym znaj-

dują się dwa niezależne uzwojenia 3 i 4 zasilane przez komutator 5, do którego doprowadzony jest prąd przez szczotki 6.

Na każdej stronie izolacyjnej tarczy wirnika 2 wydrukowane jest wielobiegunowe, faliste uzwojenie 3, którego początek i koniec znajdują się w środkowej części tarczy 2 w celu łatwego połączenia z komutatorem. Ponieważ szczotki 6 nie pracują bezpośrednio na powierzchni uzwojeń (tak jak to jest w znanych silnikach prądu stałego z drukowanym uzwojeniem), trwałość uzwojenia według wynalazku jest znacznie wyższa.

Komutator składa się z półpierścieni 7 i oddzielonych od siebie izolacją 8.

Dwufazowy szybko reagujący silnik prądu stałego znaleźć może zastosowanie przede wszystkim w układach regulacji automatycznej i wszędzie tam gdzie wymagana jest bardzo szybka reakcja na sygnał wymuszający, ponieważ silniki te mają dzięki uzwojeniom drukowanym, lub cylindrycznym bez żelaza bardzo mały moment bezwładności. Drugą wielką zaletą ze względu na prostotę komutatora, jest znikome tarcie układu szczotki — półpierścienie. Dlatego silniki te mogą również pracować jako całkujące dla zmiennych w czasie w zakresie niskich częstotliwości wielkości napięcia, lub prądu.

Zastrzeżenie patentowe

Dwufazowy silnik prądu stałego z drukowanym uzwojeniem, mający uzwojenia przesunięte względem siebie w przestrzeni, **znamienny tym**, że uzwojenia są wydrukowane po obu stronach tarczy wirnika, nie połączone ze sobą a bezpośrednio z komutatorem czterodziałkowym, przy czym wzbudzenie silnika jest uni- lub heteropolarne.

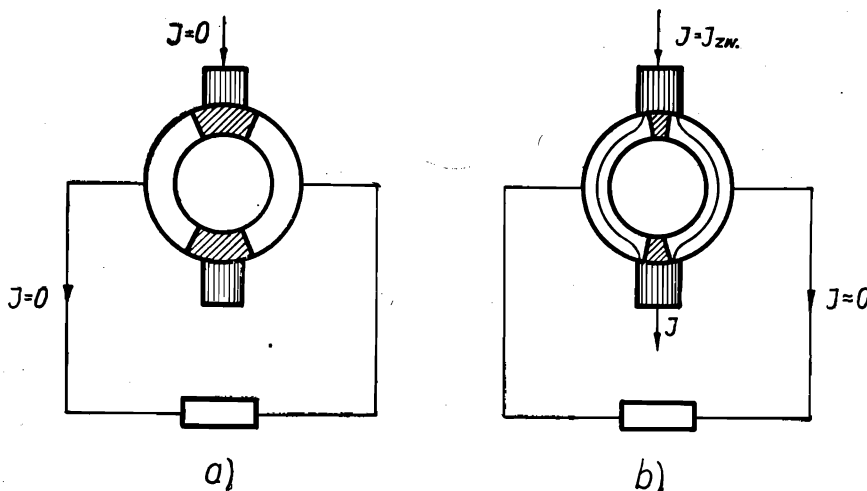


Fig. 1

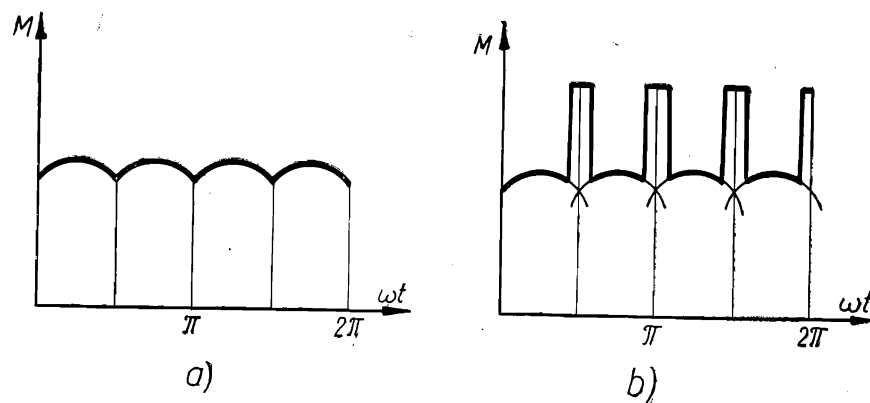


Fig. 2

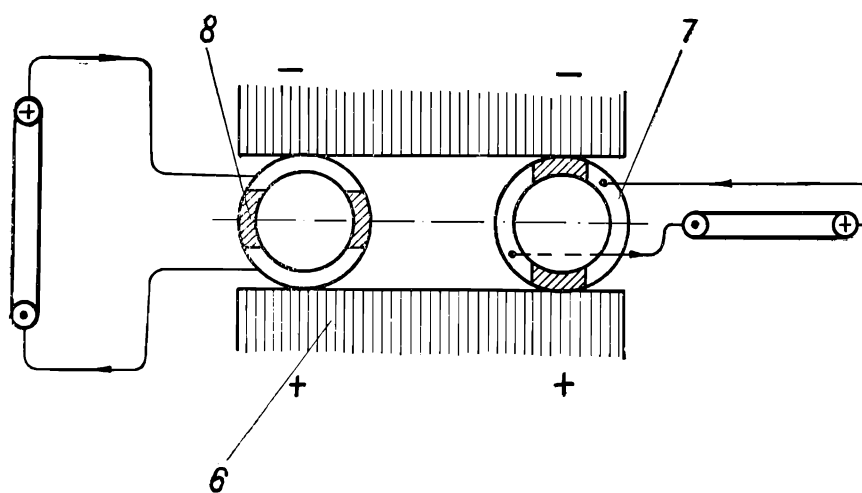


Fig. 3

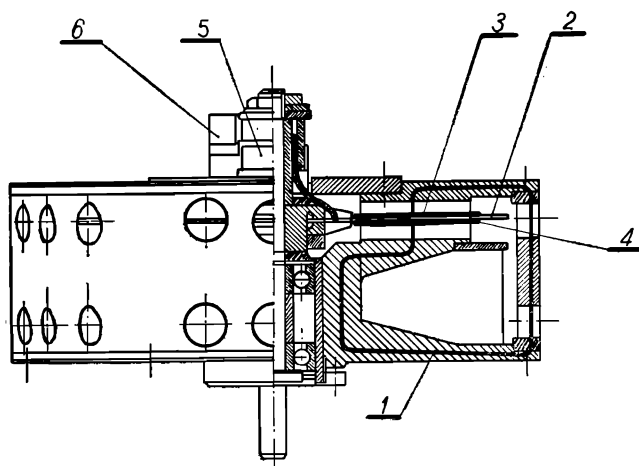


Fig. 4