

20 stycznia 1930 r.

H02k 19/02

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 11075.

Kl. 21 d² 16.

Stefan Manczarski
(Warszawa, Polska).

Silnik synchroniczny z twornikiem asymetrycznym.

Zgłoszono 20 marca 1929 r.
Udzielono 2 października 1929 r.

Istotę niniejszego wynalazku stanowi twornik o asymetrycznym nawinięciu.

Zasada działania silnika synchronicznego z asymetrycznym twornikiem oparta jest na następujących rozważaniach (fig. 1).

Wyobrażamy sobie, że w jednorodnym sinusoidalnie zmiennym polu magnetycznym o natężeniu chwilowym $H_t = H \sin \omega t$

obracamy naokoło osi XY , prostopadłej do tego pola, z prędkością kątową ω_1 , ramkę metalową o powierzchni S , której obwód zamyka się przez indukcyjność L .

Chwilowa wartość strumienia magnetycznego, przenikającego przez obwód ramki, jest:

$$\Phi_t = H_t S \cdot \sin(\omega, t + \alpha) = H \cdot S \cdot \sin \omega t \cdot \sin(\omega, t + \alpha).$$

Chwilowa wartość elektromotorycznej siły, wzbudzonej w ramce, jest:

$$E_t = - \frac{d\Phi_t}{dt}.$$

Jeżeli pominiemy opór omowy obwodu ramki jako wielkość stosunkowo bardzo małą, równanie obwodu ramki dla warto-

ści chwilowej prądu w ramce I_t , przedstawi się w następujący sposób:

$$L \frac{dI_t}{dt} = E_t,$$

czyli:

$$L \frac{dI_t}{dt} = - \frac{d\Phi_t}{dt}$$

lub:

$$LI_t = - \Phi_t,$$

skąd:

$$I_t = \frac{H_1 S_1}{L} \sin \omega t \sin (\omega t + \alpha).$$

Chwilowa wartość momentu obrotowego pary sił, działającej na ramkę, jest:

$$M_t = I_t H_t S_t = - \frac{H S}{L} \sin \omega t \sin (\omega t + \alpha) \cdot H \sin \omega t \cdot S \cos (\omega t + \alpha),$$

czyli:

$$M_t = - \frac{H^2 S^2}{2L} \sin^2 \omega t \sin (2\omega t + 2\alpha).$$

Otrzymany wzór możemy przekształcić trygonometrycznie w następujący sposób:

$$\begin{aligned} \sin^2 \omega t \sin (2\omega t + 2\alpha) &= \sin^2 x \sin y = \frac{\sin x}{2} [\cos (x - y) - \cos (x + y)] = \\ &= \frac{1}{2} \sin x \sin \left(\frac{\pi}{2} - x + y \right) - \frac{1}{2} \sin x \sin \left(\frac{\pi}{2} - x - y \right) = \\ &= \frac{1}{4} \cos \left(2x - y - \frac{\pi}{2} \right) - \frac{1}{4} \cos \left(\frac{\pi}{2} + y \right) - \frac{1}{4} \cos \left(2x + y - \frac{\pi}{2} \right) + \frac{1}{4} \cos \left(\frac{\pi}{2} - y \right) = \\ &= \frac{1}{4} \sin (2x - y) + \frac{1}{4} \sin y - \frac{1}{4} \sin (2x + y) + \frac{1}{4} \sin y = \\ &= \frac{1}{4} \sin (2x - y) - \frac{1}{4} \sin (2x + y) + \frac{2}{4} \sin y = \\ &= \frac{1}{4} \sin (2\omega t - 2\omega t - 2\alpha) - \frac{1}{4} \sin (2\omega t + 2\omega t + 2\alpha) + \frac{2}{4} \sin (2\omega t + 2\alpha). \end{aligned}$$

Zatem:

$$M_t = - \frac{H^2 S^2}{8L} \left\{ \sin [(2\omega - 2\omega_1) t - 2\alpha] - \sin [(2\omega + 2\omega_1) t + 2\alpha] + 2 \sin (2\omega t + 2\alpha) \right\}.$$

Gdy: $\omega_1 = \omega$,

$$M_t = \frac{H^2 S^2}{8L} \left\{ \sin 2\alpha + \sin (4\omega t + 2\alpha) - 2 \sin (2\omega t + 2\alpha) \right\}.$$

Średnia wartość momentu obrotowego za czas jednego obrotu $\left(T = \frac{2\pi}{\omega} \right)$ jest:

$$M = \frac{1}{T} \int_{t=0}^{t=T} M_t dt = \frac{H^2 S^2}{8L} \sin 2\alpha.$$

Z otrzymanego wzoru na średni moment obrotowy przy $\omega_1 = \omega$ wynika, że moment ten działa mniej lub więcej napędowo, względnie hamująco, zależnie od znaku i wartości kąta α .

Dzięki temu wymieniony moment obrotowy może podtrzymywać synchronizm

obrotów ramki, jeżeli dostarczany z zewnątrz moment napędowy obracający ramkę zmienia się w granicach, różniących się nie więcej niż wartość $\frac{H^2 S^2}{4L}$.

Ponieważ działanie asymetrycznie nawiniętego twornika, wirującego w sinusoidalnie zmiennym polu magnetycznym, sprowadza się do działania wyżej opisanej ramki, zatem asymetrycznie nawinięty twornik posiada właściwość podtrzymywania w pewnych warunkach synchronizmu swych obrotów.

Z tego wynika, że jeżeli silnik kolektorowy na prąd stały z asymetrycznie nawiniętym twornikiem zasilać prądem zmiennym, to silnik taki może obracać się w odpowiednich warunkach synchronicznie z zasilającym go prądem zmiennym, czyli może zachowywać się jak silnik synchroniczny.

Asymetria twornika może być wytworzona przez niejednakową ilość zwojów w poszczególnych żłobkach twornika, przez zwarcie części uzwojenia twornika, przez dodatkowe krótkozwarte uzwojenie lub przez asymetryczny rozkład żłobków na tworniku.

Ważną zaletę takiego silnika synchronicznego stanowi ta okoliczność, że nie wymaga on pomocniczego motoru do rozruchu.

Ze względu na powyższą zaletę silnik synchroniczny z asymetrycznym twornikiem nadaje się szczególnie do celów telewizji.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Silnik synchroniczny, znamienny tem, że posiada twornik asymetryczny wykonany tak, aby osiągnąć bieg synchroniczny.

2. Silnik synchroniczny z twornikiem asymetrycznym według zastrz. 1, znamienny tem, że w poszczególnych żłobkach twornika znajduje się niejednakowa ilość zwojów.

3. Silnik synchroniczny według zastrz. 1, znamienny tem, że część uzwojenia twornika jest krótko zwarta.

4. Silnik synchroniczny według zastrz. 1, znamienny tem, że zawiera dodatkowe uzwojenia krótko zwarte.

5. Silnik synchroniczny według zastrz. 1, znamienny tem, że rozkład żłobków na tworniku jest asymetryczny.

Stefan Manczarski.

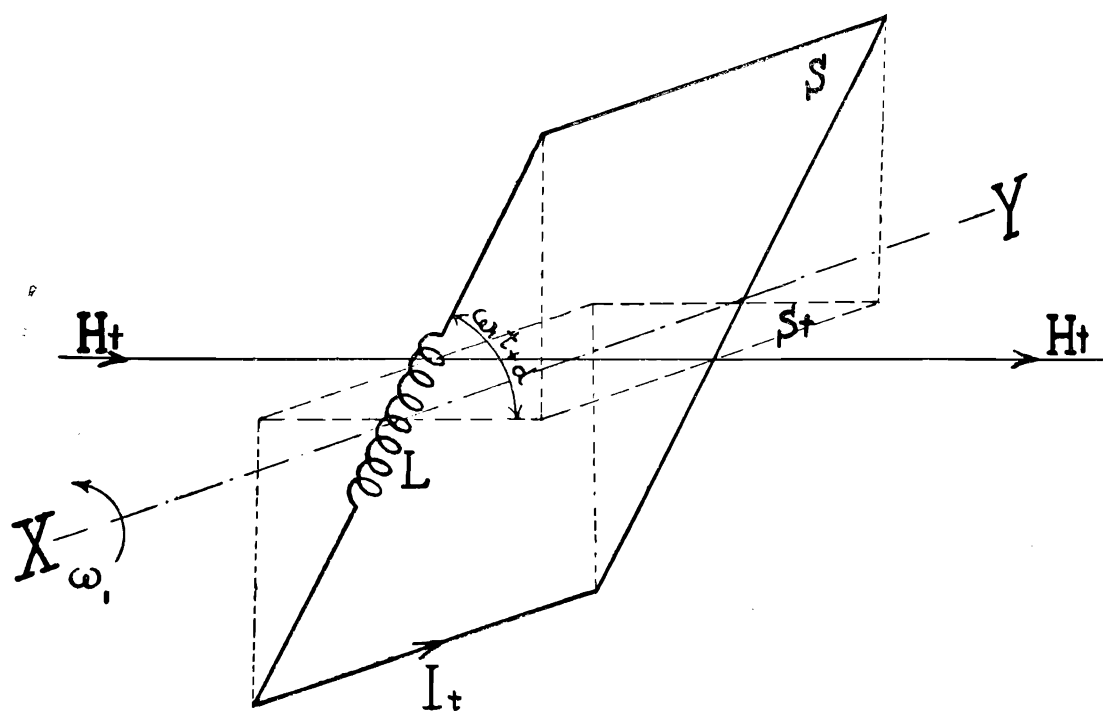


FIG. 1.