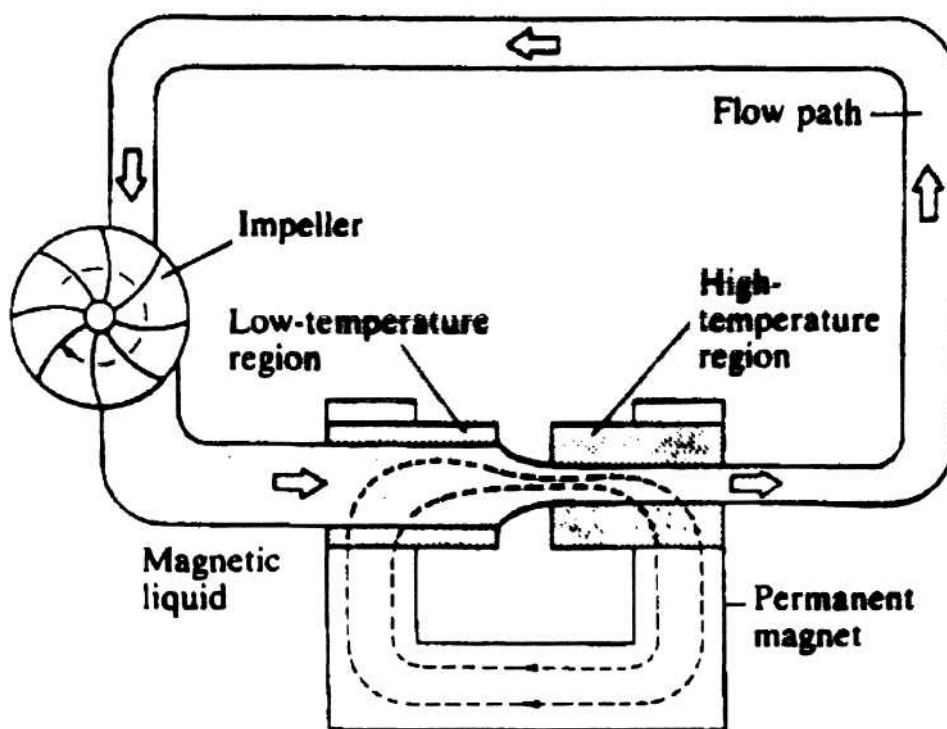
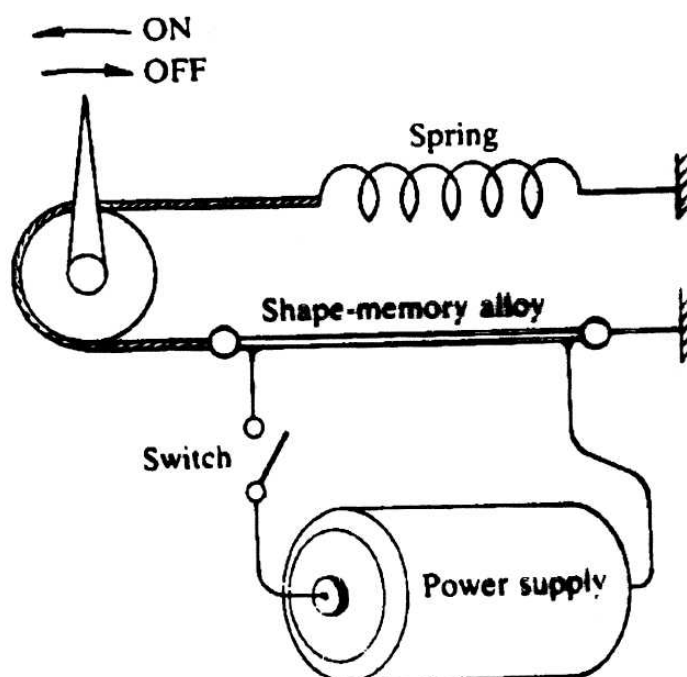


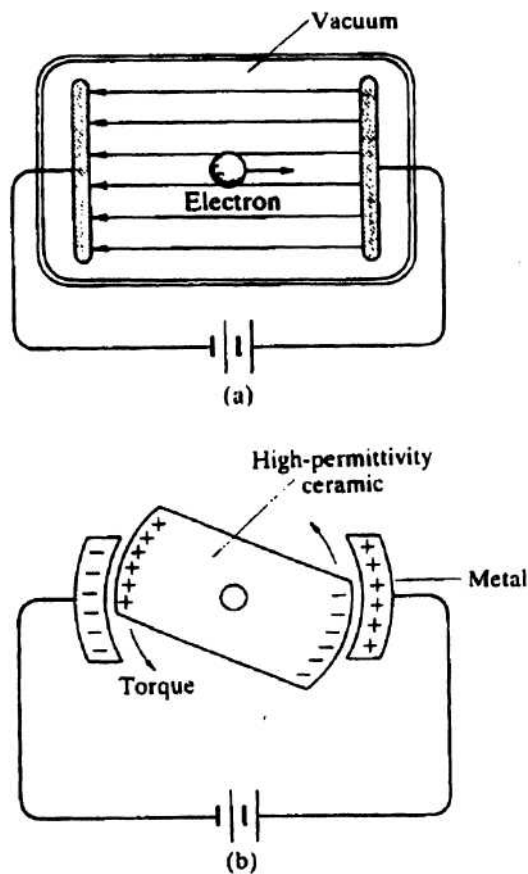
Silniki o różnych zasadach działania:



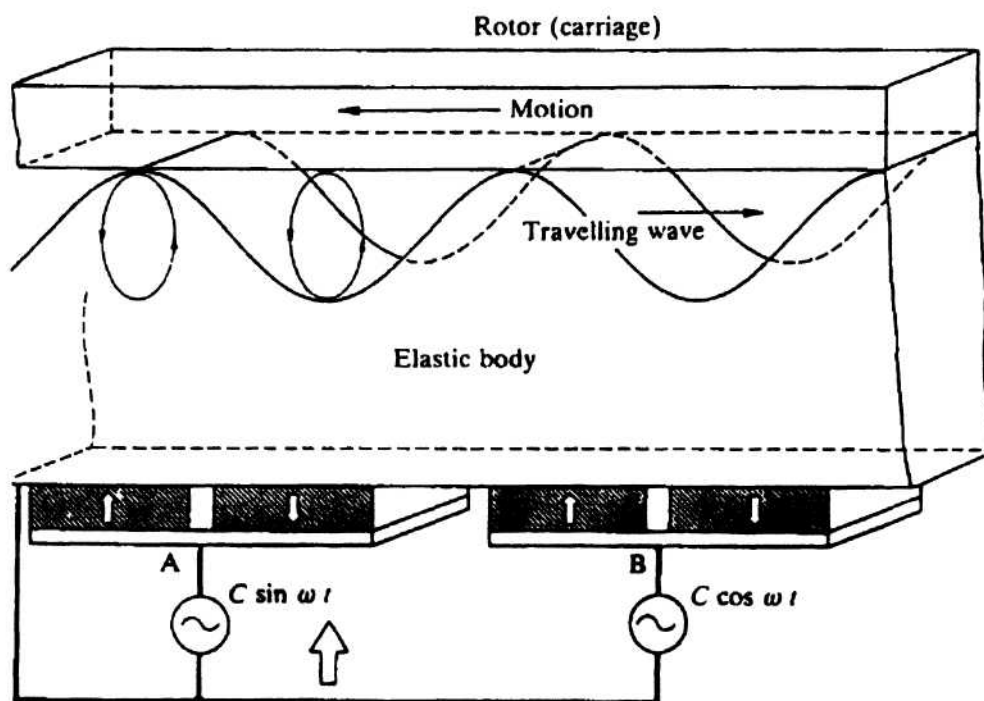
Konstrukcja silnika magnetyczno – przepływowego (magnetic - fluid motor)



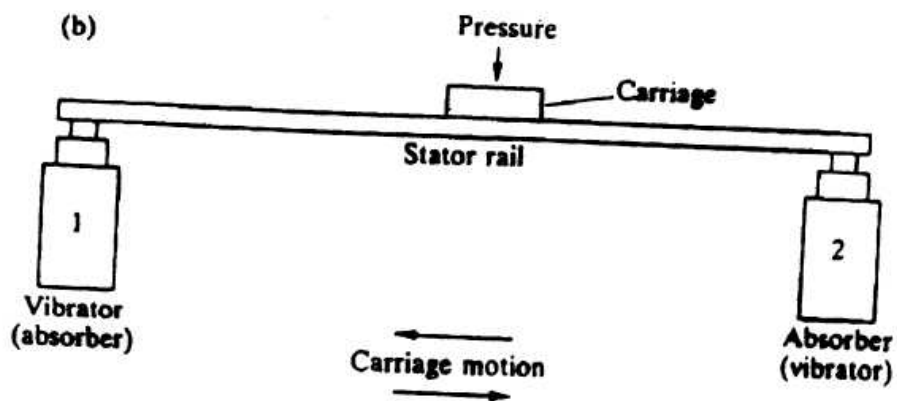
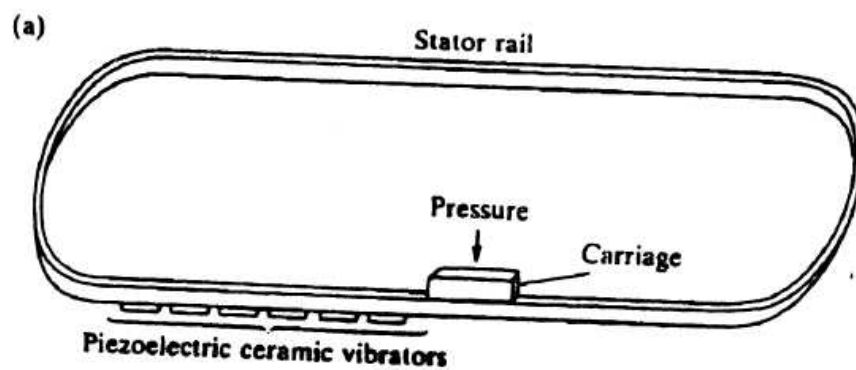
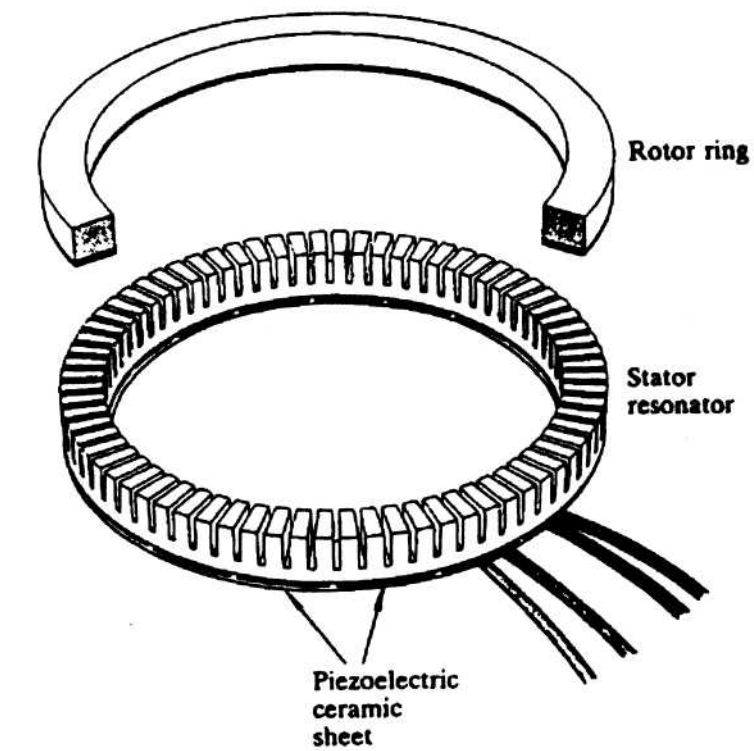
Siłownik wykorzystujący pamięć kształtu materiału (shape-memory actuator)



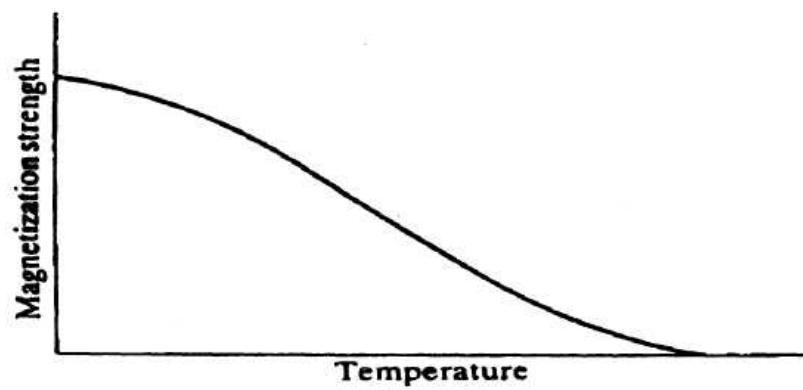
Zasada działania silnika elektrostatycznego



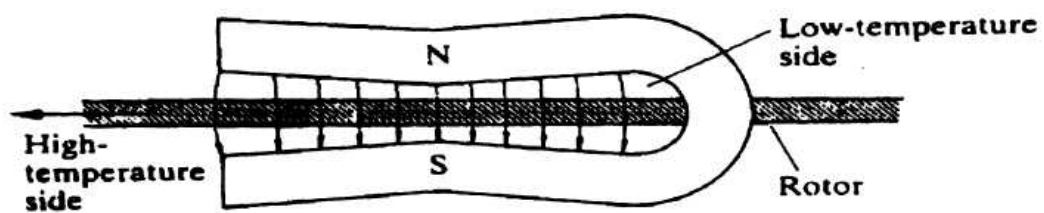
Zasada działania silnika ultrasoniczno-falowego (ultrasonic-wave motor)



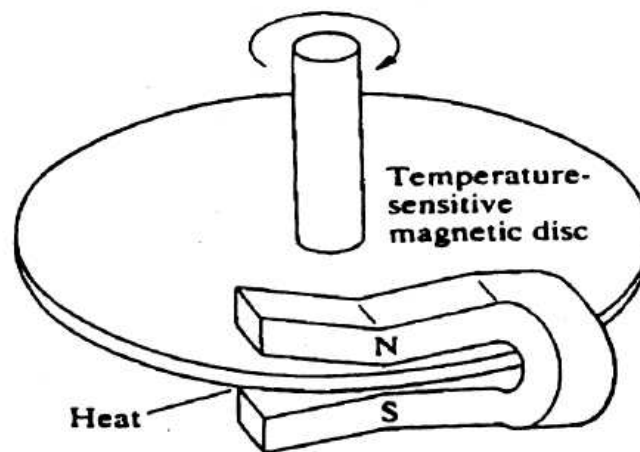
Liniowy silnik ultrasoniczno - falowy



(a)



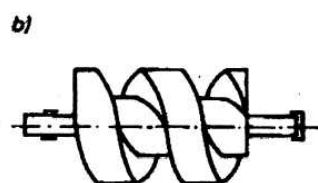
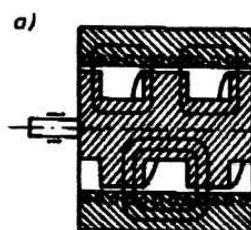
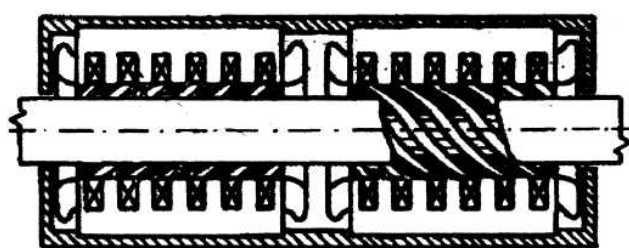
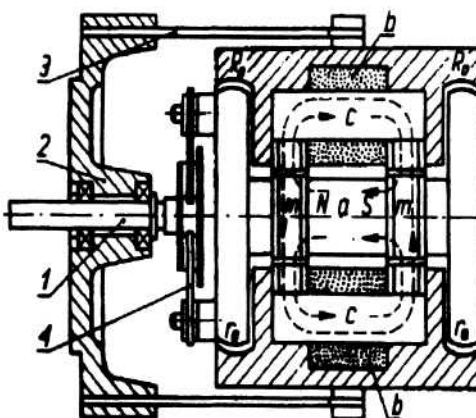
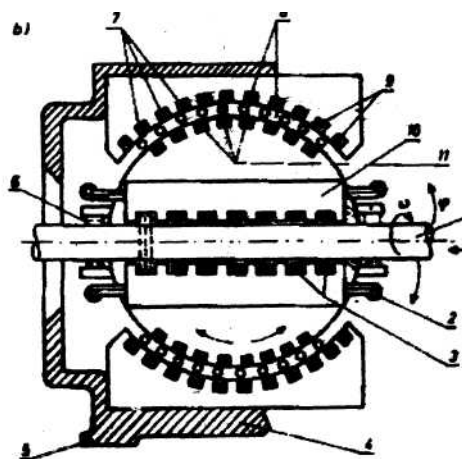
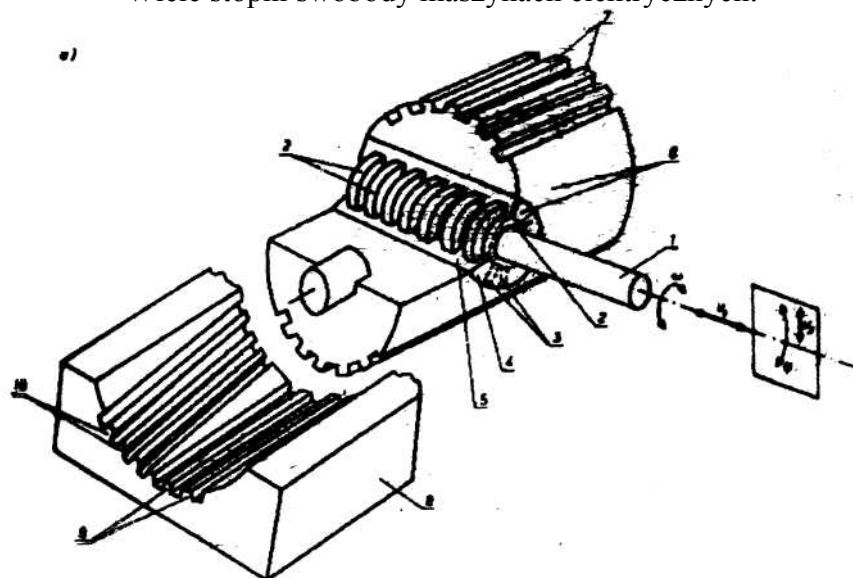
(b)

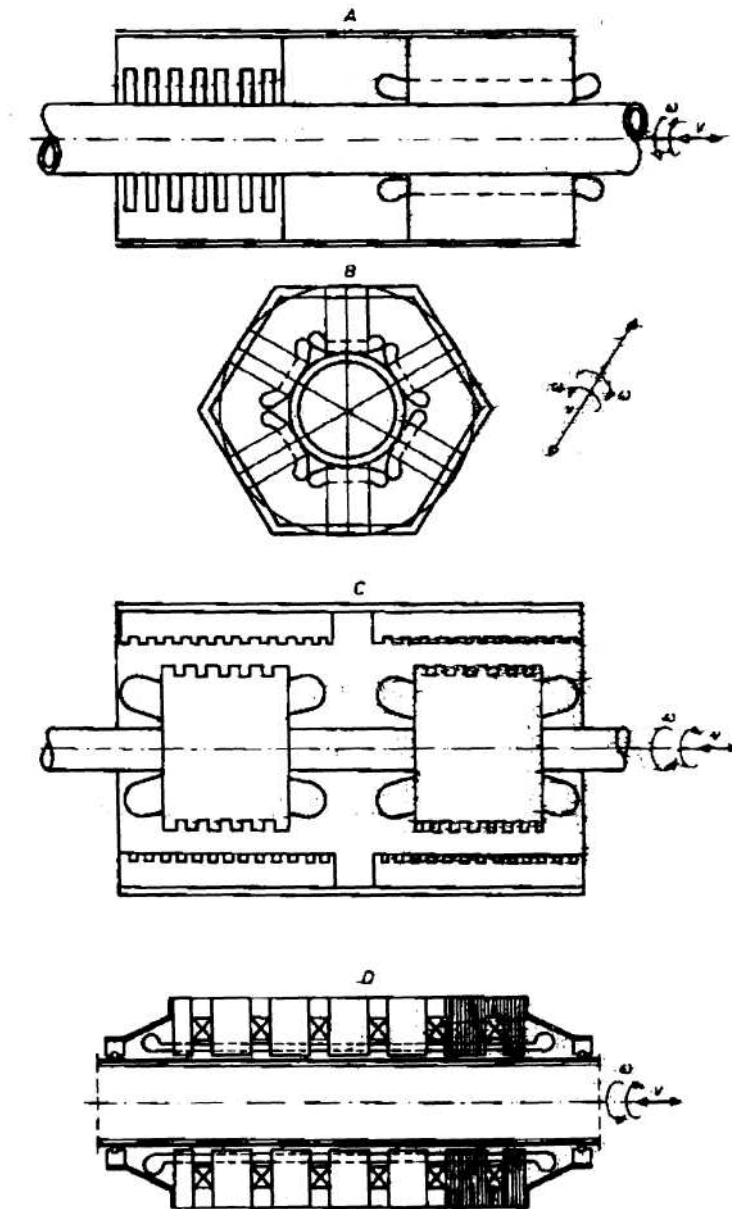


(c)

Silnik termiczny – wykorzystanie zależności przenikalności magnetycznej od temperatury

Wiele stopni swobody maszynach elektrycznych:



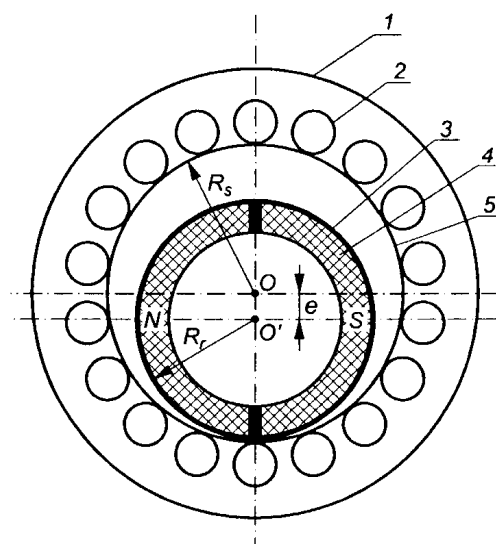


Silniki z wirnikiem toczącym się:

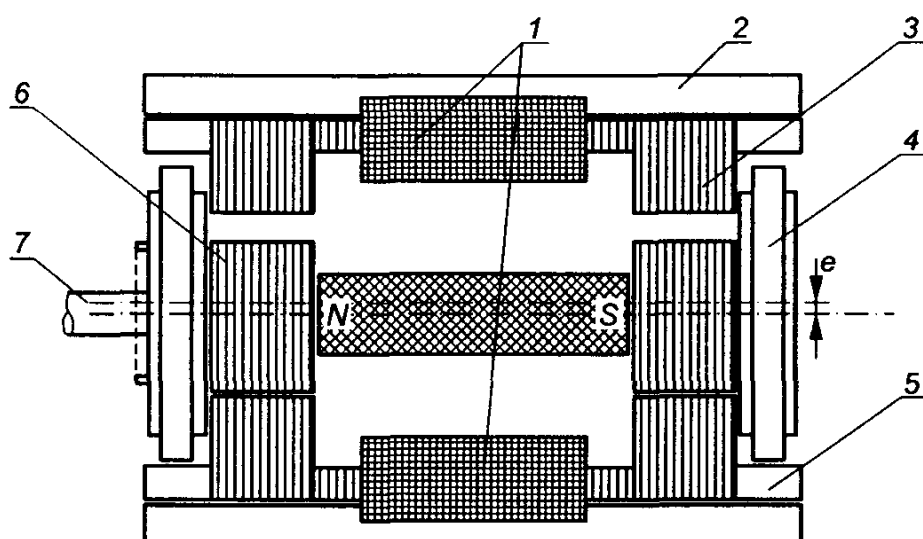
$$n_s = 60 f \frac{R_s - R_r}{R_r}$$

R_s – promień wzbudnika (bieżni)

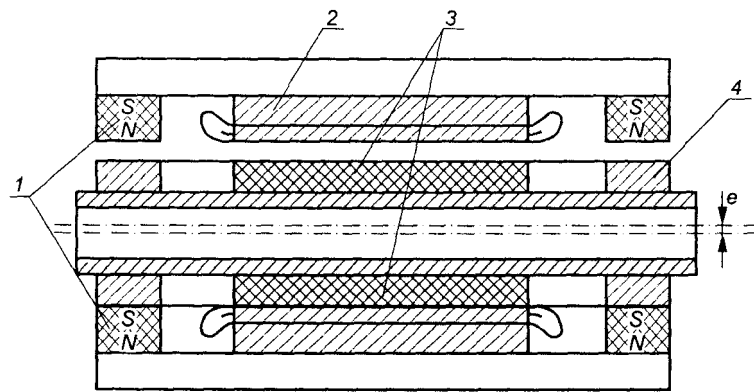
R_r – promień wirnika (bieżnika)



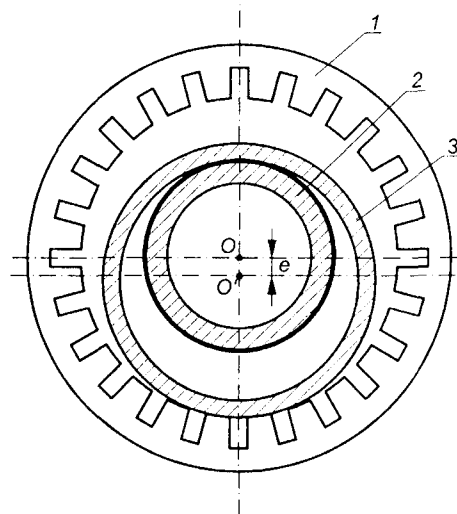
Szkic konstrukcji silnika synchronicznego z toczącym się wirnikiem; 1 — wzbudnik, 2 — uzwojenie trójfazowe, 3 — materiał o podwyższonym współczynniku tarcia, 4 — wirnik podmagnesowany, 5 - bieżnia toczenia się wirnika



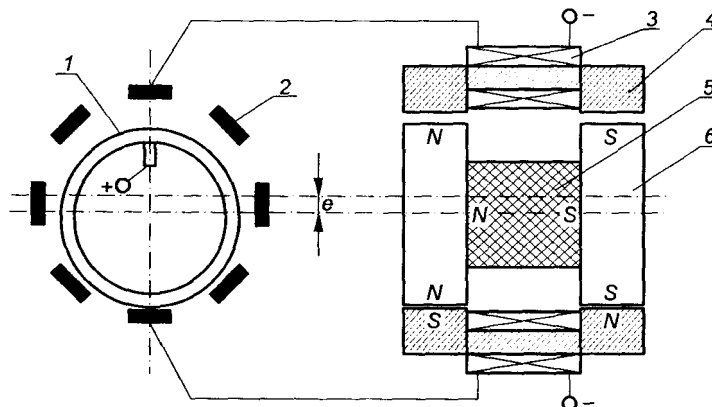
Szkic konstrukcji silnika synchronicznego z toczącym się wirnikiem; 1 — uzwojenie wzbudnika, 2 - obudowa, 3 — nadbiegunniki wzbudnika, 4 — bieżnia klinowa wirnika, 5 — bieżnia wzbudnika, 6 — wirnik podmagnesowany, 7 — wał odbioru napędu ze sprzęgłem homokinetycznym



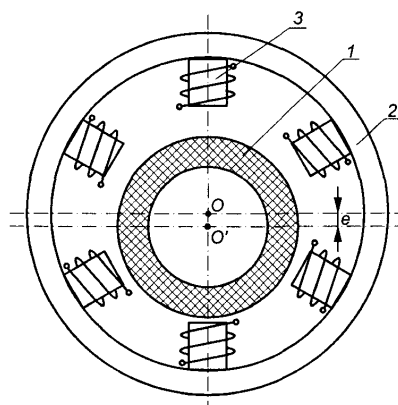
Szkic konstrukcji silnika synchronicznego z toczącym się wirnikiem; 1 - bieżnia z magnesami trwałymi, 2 — wzбудnik z m-fazowym uzwojeniem, 3 — obwód magnetyczny wirnika, 4 — tuleje toczące wirnika



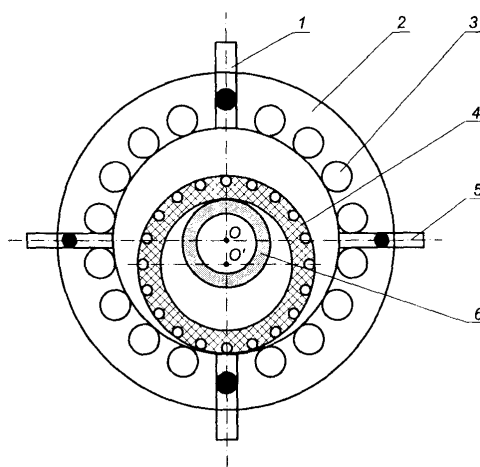
Szkic konstrukcji silnika asynchronicznego z toczącym się wirnikiem; 1 — wzбудnik z uzwojeniem m-fazowym, 2 — tuleje z bieżnią cierną odbioru napędu, 3 — wirnik ferromagnetyczny (lub klatkowy)



Szkic konstrukcji silnika prądu stałego z toczącym się wirnikiem; 1 - pierścień ze szczotką układu komutatora, 2 — wycinek komutatora, 3 - uzwojenie *k*-fazowe wzбудnika, 4 - obwód magnetyczny wzбудnika, 5 — magnes trwały wirnika, 6 — bieżnie ferromagnetyczne wirnika



Szkic konstrukcji silnika skokowego z toczącym się wirnikiem; 1 — wirnik ferromagnetyczny, 2 — wzbudnik, 3 - pasmo fazowe wzbudnika



Szkic silnika-pompy z toczącym się wirnikiem, 1 - zawór ssący, 2 - wzbudnik wielofazowy, 3-uzwojenie wzbudnika, 4 - wirnik klatkowy, 5 - zawór tłoczący, 6 - bieżnia wewnętrzna wirnika

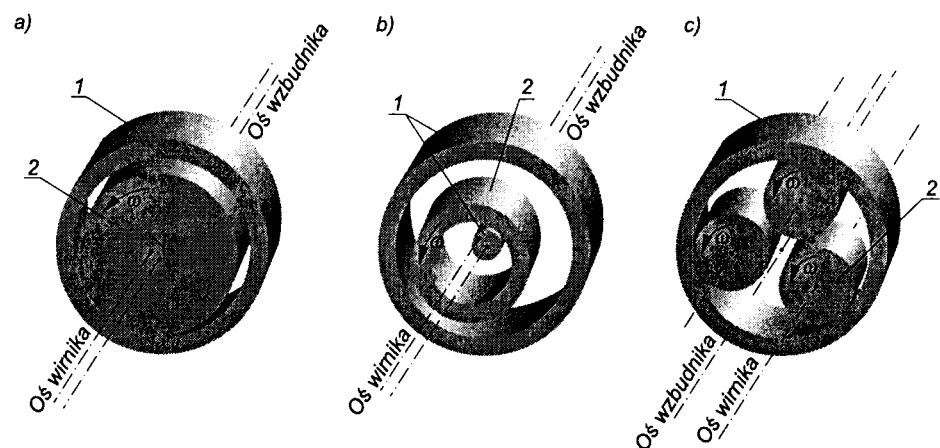
Maszyna elektryczna z toczącym się wirnikiem różni się od konwencjonalnych maszyn obrotowych tym, że brak w niej jest więzów mechanicznych nałożonych na wirnik w postaci podpór łożyskowych ustalających oś obrotu. Oznacza to, że cylindryczny, niecylindryczny, kulisty lub w postaci jeszcze innej bryły wirnik może się toczyć po powierzchni wzbudnika odpowiednio ukształtowanej do kształtu wirnika.

W ogólnym przypadku energię kinetyczną tak przemieszczającej się bryły można opisać równaniem:

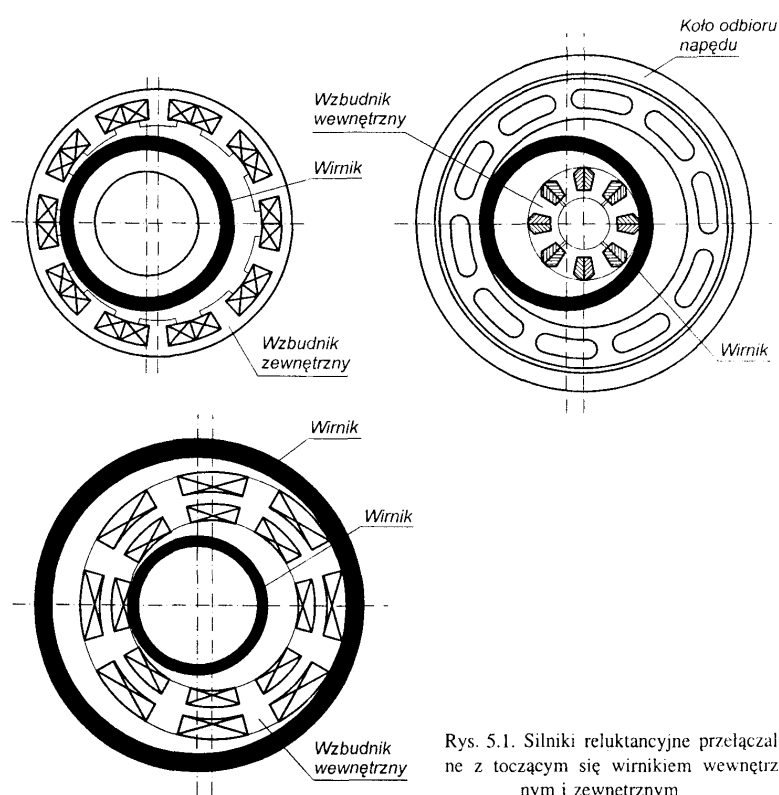
$$2E_k(\varphi_i, \dot{\varphi}_i) = M\vec{v}(\vec{\omega} \times \vec{R}_r) + \vec{\omega} \cdot \vec{J} \vec{\omega}$$

gdzie: M — masa wirnika,
 v — prędkość liniowa,
 R_r — promień wirnika,
 φ_i — współrzędna przemieszczenia,
 $\dot{\varphi}_i$ — pochodna współrzędnej przemieszczenia,
 ω — prędkość kątowna.

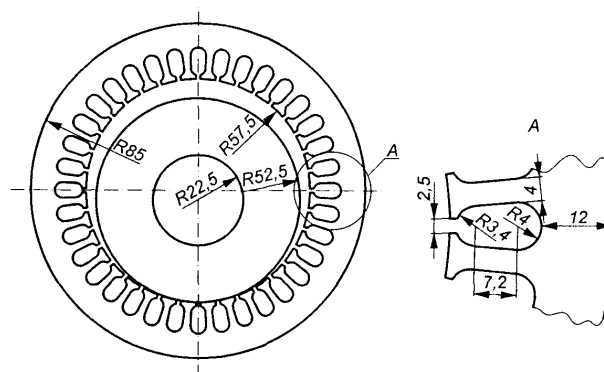
Jest to energia kinetyczna ciała sztywnego obracającego się przy jednoczesnym unoszeniu osi obrotu ciała względem osi nieruchomej wzbudnika, rys. 3.1.



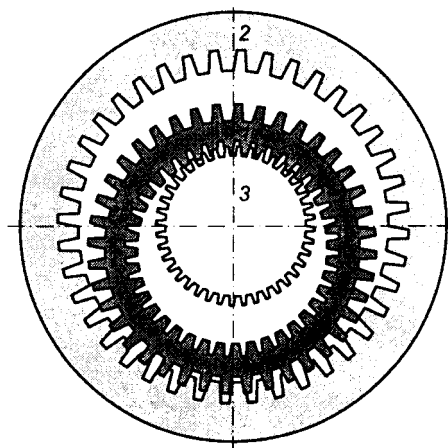
Rys. 3.1. Przykłady toczącego się wirnika: a) cylindryczny, b) cylindryczny z podwójnym wzбудnikiem, c) cylindryczny planetarny; 1 - wzbudnik, 2 — wirnik



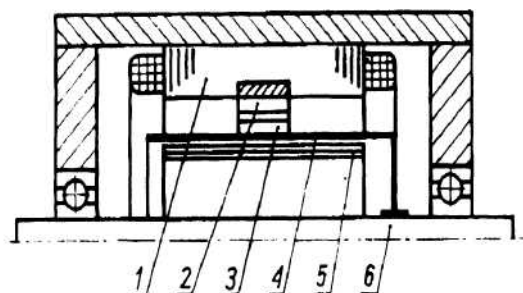
Rys. 5.1. Silniki reluktancyjne przełączalne z toczącym się wirnikiem wewnętrznym i zewnętrznym



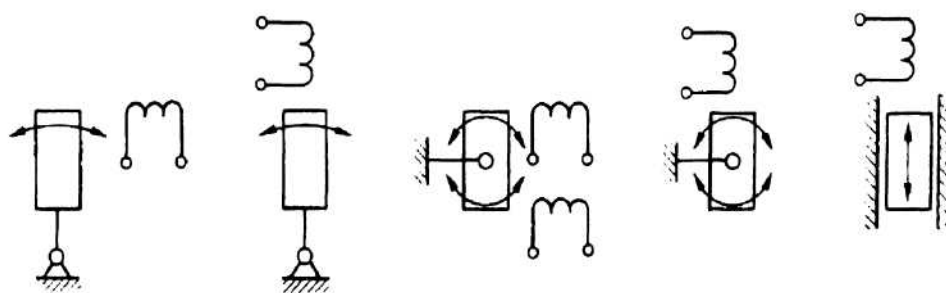
Rys. 5.2. Elementy obwodu magnetycznego silnika RRSRM z uzwojeniem rozłożonym



Schemat układu przekładni hipocykloidalnej; 1 — koło zębate wewnętrzne przymocowane do wirnika, 2 — koło zębate stacjonarne, 3 — koło zębate wałka odbioru napędu



Schemat konstrukcji silnika o elastycznym wirniku
1 - stojan, 2 - wieniec zębaty stojana, 3 - wieniec zębaty wirnika, 4 - kubek wirnika, 5 - pakiet wirnika, 6 - wał



Układy kinematyczne ruchu elementu drgającego silnika wibracyjnego