



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

Int. Cl.³ F16D 27/02
F16D 67/06

Zgłoszono: 04.07.78 (P. 208180)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 27.08.79

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1984

Twórcy wynalazku: Janusz Hebenstreit, Zbigniew Hebenstreit

Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Techniczno-Rolnicza im. J.J. Śniadeckich,
Bydgoszcz (Polska)

Sprzęgło — hamulec indukcyjny

Przedmiotem wynalazku jest sprzęgło — hamulec indukcyjny. Stosowane są sprzęgła i hamulce elektromagnetyczne o dużej różnorodności rozwiązań konstrukcyjnych. Jednym z nich są sprzęgła i hamulce wirowe, w których część wtórną (bierną) tworzą cylinder bądź tarcza wykonane z materiału ferromagnetycznego. Przetworniki te w porównaniu z konwencjonalnymi, tzn. o części wtórnej z uzwojeniem klatkowym, charakteryzuje prostota konstrukcji oraz duża pewność działania. Masywna część bierna spełnia rolę uzwojenia (część wtórna niemagnetyczna) bądź uzwojenia i jarzma (część wtórna ferromagnetyczna).

Ponieważ pod względem zjawisk elektromagnetycznych nie ma różnic między sprzęgłem i hamulcem wirowym przetwornik taki może pracować jako sprzęgło lub jako hamulec. Ponadto znane są przetworniki noszące nazwę sprzęgło — hamulec. Żadna ze znanych dotychczas konstrukcji sprzęgieł bądź sprzęgło — hamulców o masywnej ferromagnetycznej części wtórnej stosowana w układzie napędowym jako sprzęgło nie umożliwia pracy nawrotnej zespołu napędowego bez konieczności zmiany kierunku wirowania silnika napędowego.

Celem wynalazku jest usunięcie znanych wad przez opracowanie nowej konstrukcji sprzęgła — hamulca indukcyjnego.

Istota wynalazku polega na tym, że kadłub i tarcze wyposażone są w mechanizm składający się z wałków mogących wirować wokół osi pierścienia połączonego sztywno z osiami, których jeden z końców umieszczony jest w prowadnicy wykonanej wzdłuż obwodu korpusu tak, że końce osi mogą się w niej przemieszczać lub zostać zablokowane przy pomocy śrub blokujących. Zaletą sprzęgła — hamulca według wynalazku jest to, że posiada wszystkie zalety sprzęgieł elektromagnetycznych, a dodatkowo: zapewnia możliwość pracy jako sprzęgło nawrotne, sprzęgło o zwiększonym momencie przenoszonym, hamulec dla maszyny napędzanej, hamulec dla silnika bez możliwości pomiaru momentu obciążenia, hamulec laboratoryjny z możliwością pomiaru momentu obciążenia metodą zerową; umożliwia zmianę kierunku wirowania maszyny napędzanej bez konieczności zmiany kierunków wirowania silnika napędowego; przedłuża okres eksploatacji silnika napędowego poprzez wyeliminowanie zagrożeń wynikających z rozruchu przy nawrocie; ogranicza zużycie energii przez silnik pracujący przy częstych nawrotach oraz istnieje możliwość automatycznego sterowania.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym pokazano sprzęgło — hamulec indukcyjny w przekroju. Sprzęgło — hamulec zbudowany jest z tarczy ferromagnetycznej 1, spełniającej jednocześnie rolę elementu nośnego i jarzma, osadzonej sztywno na wale 8, którego jeden koniec połączony jest mechanicznie z silnikiem napędowym 6, drugi zaś przez łożysko toczne 9 z wałem 10. Do tarczy 1 przytwierdzone są elektromagnesy 2 i 3, których końce uzwojeń wyprowadzone są do dwóch par pierścieni ślizgowych 7. Tarcza 1 z elektromagnesami 2 i 3 umieszczona jest symetrycznie między dwoma tarczami ferromagnetycznymi 4 i 13, tworzącymi część bierną sprzęgła — hamulca, połączonymi ze sobą mechanicznie przez wałki 14 osadzone na osiach 15 przymocowanych sztywno do pierścienia 18. Jeden z końców osi 15 umieszczony jest w prowadnicy wykonanej wzdłuż obwodu korpusu 16. Śruby 17 umożliwiają zablokowanie końców osi 15 poruszających się w prowadnicy. Tarcza 13 osadzona jest sztywno na wale 10, w którym wykonany jest otwór 11, sprzężonym mechanicznie z maszyną napędzaną 12. Tarcza 4 osadzona jest na wale 8 poprzez łożysko toczne 5. Silnik napędowy 6 wprawia w ruch tarczę 1 z elektromagnesami 2 i 3, która wiruje z prędkością kątową ω_1 . Zasilając uzwojenie elektromagnesów 2 wytwarzane jest pole magnetyczne, które w tarczy 13 indukuje prądy wirowe. Współdziałanie pola magnetycznego i prądów wirowych wytwarza moment elektromagnetyczny powodujący wirowanie tarczy 13 z prędkością kątową $\omega_2 < \omega_1$ w kierunku zgodnym z ω_1 . Uniemożliwiając przesuwanie się osi 15 w prowadnicy przez zablokowanie jej za pomocą śruby 17, wirująca tarcza 13 poprzez obracający się wokół osi 15 wałek 14 powoduje wirowanie tarczy 4 w kierunku przeciwnym z prędkością ω_2 , a zatem tarcza 4 względem tarczy 1 wiruje z prędkością $\omega_1 + \omega_2$. Wyłączając zasilanie elektromagnesów 2, przy jednoczesnym zasilaniu elektromagnesów 3, tarcza 4 i elektromagnesy 3 tworzą hamulec indukcyjny. Indukowane w tarczy 4 prądy wirowe współdziałając z polem magnetycznym wytwarzają moment działający w kierunku przeciwnym do kierunku wirowania tarczy 4. Wytworzony moment hamujący większy od momentu oporowego maszyny napędzanej powoduje zatrzymanie wału 10. W tym stanie pracy ($\omega_2 = 0$) tarcza 1 wiruje względem tarczy 4 z prędkością ω_1 . Działający na tarczę 4 moment powoduje jej obrót w kierunku przeciwnym do poprzedniego. Zmiana kierunku wirowania tarczy 4 poprzez wałek 14 przenoszona jest na tarczę 13 połączoną sztywno z wałem 10. Wykonany został nawrót bez zmiany kierunku wirowania silnika napędowego.

Zasada działania sprzęgła o zwiększonym momencie przenoszonym. Zasilając jednocześnie elektromagnesy 2 i 3 oraz umożliwiając swobodne przemieszczanie się końca osi 15 w prowadnicy przez wykręcenie śruby blokującej 17, wirujące elektromagnesy indukują w tarczach 4 i 13 prądy wirowe. Współdziałanie prądów wirowych i pól magnetycznych powoduje wystąpienie jednakowych momentów działających na obydwie tarcze powodując obrót wału 10 w kierunku zgodnym z kierunkiem wirowania tarczy 1. Przenoszony przez sprzęgło moment elektromagnetyczny jest dwukrotnie większy od momentu sprzęgła nawrotnego. W tym wypadku nie ma jednak możliwości dokonania nawrotu bez zmiany kierunku wirowania silnika napędowego sprzęgła — hamulec pracuje zatem jak klasyczne sprzęgło poślizgowe.

Zasada działania hamulca dla maszyny napędzanej. Hamowanie maszyny napędzanej odbywa się od chwili wyłączenia zasilania elektromagnesów 2 i włączeniu zasilania elektromagnesów 3 — sprzęgło nawrotne. Tarcza 4 wiruje względem tarczy 1 z prędkością $\omega_1 + \omega_2$. Powstaje zatem moment działający w kierunku przeciwnym do kierunku wirowania tarczy 4, której prędkość zaczyna maleć. Mechaniczne połączenie tarczy 4 z tarczą 13 powoduje zmniejszenie prędkości wirowania wału 10. W pewnej chwili tarcza 1 względem tarczy 4 wiruje z prędkością ω_1 , a zatem tarcza 4 jest nieruchoma względem korpusu 16 — nieruchomy względem korpusu jest również wał 10. Wyłączając w tym momencie zasilanie elektromagnesów 3 maszyna napędzana jest w spoczynku.

Zasada działania hamulca silnika napędowego. Jeżeli przetwornik pracować ma jako hamulec bez możliwości pomiaru momentu należy przy pomocy śruby blokowej 17 zablokować koniec osi 15, a następnie zasiląć uzwojenie elektromagnesów 2 i 3, które wirują z prędkością ω_1 . Wirujące pole magnetyczne indukuje w tarczach 4 i 13 prądy wirowe, które współdziałając z polem magnetycznym powodują powstanie momentu działającego na tarczach 4 i 13. Wartości momentu są jednakowe, jednakowy jest też ich kierunek, tarcze 4 i 13 są zatem nieruchome względem korpusu 16, a na tarczę 1 działa moment hamujący.

Jeżeli przetwornik pracować ma jako hamulec z możliwością pomiaru momentu należy odblokować koniec osi **15**, w otworze **11** wykonanym w wale **10** — umocować pręt, na którym zawieszane będą odważniki, a następnie zasilić wirujące elektromagnesy **2** i **3**. W tym stanie pracy przetwornik działa jak klasyczny laboratoryjny hamulec wirowy.

Zastrzeżenie patentowe

Sprzęgło — hamulec indukcyjny wzbudzany prądem stałym budowy tarczowej mogący pracować jako sprzęgło nawrotne, sprzęgło o zwiększonym momencie przenoszonym, hamulec dla maszyny napędzanej, hamulec dla silnika bez możliwości pomiaru momentu, hamulec laboratoryjny z możliwością pomiaru momentu metodą zerową składający się z kadłuba i tarcz ferromagnetycznych, **znamienny tym**, że kadłub (**16**) i tarcze (**4**) i (**13**) wyposażone są w mechanizm składający się z wałków (**14**) mogących wirować wokół osi (**15**), pierścienia (**18**) połączonego sztywno z osiami (**15**), których jeden koniec umieszczony jest w prowadnicy wykonanej wzdłuż obwodu korpusu (**16**) tak, że końce osi (**15**) mogą się w niej przemieszczać lub zostać zablokowane przy pomocy śrub blokujących (**17**).

