

15 października 1929 r.

URZĄD PATENTOWY

H02K 5/12



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 10564.

Kl. 21 d¹ 46.

Richard Gold
(Wiedeń, Austrija)
i Julius Schmauss
(Wiedeń, Austrija).

Silnik elektryczny.

Zgłoszono 17 lutego 1928 r.

Udzielono 28 maja 1929 r.

Pierwszeństwo: 22 lutego 1927 r. dla zastrz. 1—3, 6—8 (Austrija).

Jeśli silniki elektryczne, przeznaczone do pracy pod wodą lub innymi płynami, np. do napędzania pompy, mają być wykonane tak, aby płyn nie mógł wywoływać żadnych zakłóceń, to stosuje się następujące środki. Cały silnik okapturza się osłoną, która w miejscu, gdzie wał silnika wychodzi nazewną, jest dobrze uszczelniona, albo w wolnej przestrzeni między nieruchomą a ruchomą częścią silnika ustawia się przegrodę z materiału nieprzeszkadzającego strumieniowi magnetycznemu, która więc tworzy cylindryczną zasłonę, szczelnie przymocowaną do osłony, otaczającej nieruchomą część silnika, skutkiem czego bardzo czuła pod względem

zakłóceń część ta silnika (stator) jest zupełnie okapturzona, a więc nie podlega szkodliwemu działaniu płynu. Części ruchomej silnika, np. klatkowego wirnika silnika asynchronicznego, naogół nie potrzeba zabezpieczać przed płynem, najwyżej trzeba dbać o to, aby piasek lub inne ciała obce, któreby mogła przynosić z sobą woda, nie dostawały się zwłaszcza do łożysk wirnika.

Gdy puste przestrzenie komory pierścieniowej, zawierającej stator, wypełnione są środkiem izolacyjnym, np. olejem transformatorowym lub gdy w przestrzeniach tych jako środek izolacyjny działa powietrze, to należy liczyć się z tem, że

ten środek izolacyjny skutkiem nagrzania się podczas ruchu rozszerza się i z tego powodu wewnątrz komory pierścieniowej następuje podniesienie się ciśnienia. Z drugiej strony ciśnienie płynu, otaczającego silnik, również może podlegać wahaniom, tak że po obydwóch stronach wspomnianej przegrody cylindrycznej mogą powstać różnice ciśnienia, które obciążają tę przegrodę w jednym lub drugim kierunku. Gdy przegrodzie tej dać takie wymiary, aby nie ulegała tym różnicom ciśnienia, to przegroda ta, zbudowana nawet np. ze stali, będzie musiała być tak gruba, że dla umieszczenia jej trzeba będzie pozostawić stosunkowo dużą przestrzeń między wirnikiem a statorem, co pociąga za sobą zwiększenie wszystkich wymiarów silnika, jeśli określona moc ma być utrzymana. Nic się również nie zmieni, jeśli części ścianek tej komory pierścieniowej będą podatne, gdyż różnice ciśnień, zwłaszcza skutkiem nagrzewania podczas pracy, są stosunkowo bardzo duże.

Według wynalazku niniejszego do komór pierścieniowych przyłączone jest jedno lub kilka urządzeń, które z jednej strony znajdują się pod działaniem ciśnienia, panującego wewnątrz tej komory, z drugiej zaś strony — pod działaniem ciśnienia, panującego nazewnątrz komory, przy czym urządzenia te są tak wykonane, że mogą się znacznie odkształcać, a przeto dopuszczają duże objętości wyrównawcze. Przytem urządzenia te muszą być tak czułe na wahania ciśnień, aby, praktycznie biorąc, przegroda nie odczuwała różnicy ciśnień, dlatego też przegroda ta może być wykonana tak cienką, jak tylko na to pozwalają warunki technologiczne i konstrukcyjne. Skutkiem tego luz między wirnikiem a statorem przede wszystkim, a również i inne wymiary silnika na określoną moc, mogą być bardzo znacznie zmniejszone.

Płyn, otaczający silnik, poprzez otwo-

ry w osłonie może mieć wolny dostęp do przestrzeni komory pierścieniowej, zawierającej część ruchomą silnika. W otworach tych można również umieścić filtry celem zatrzymywania piasku i innych ciał obcych.

Przykład wykonania takiego silnika, w którym stator jest okapturzony, przedstawia fig. 1 w przekroju osiowym, podczas gdy fig. 2 wyobraża przekrój poprzeczny wirnika wzdłuż linii A—B na fig. 1. Fig. 3 uwidocznia w przekroju przykład wykonania połączenia wspomnianej cienkiej blachy stalowej z osłoną silnika, a fig. 4 i 5 wyobrażają w przekroju i widoku dalszą postać wykonania środków do uszczelnienia.

Wirnik 1 silnika (fig. 1 i 2) jest osadzony na wale 2, ułożonym w łożyskach 3 i 4 osłony 5, która otacza również stator 6 wraz z jego uzwojeniami. Osłona 5 składa się tutaj z rurowej części i dwóch części końcowych 8 i 9, z których ostatnia zamknięta jest pokrywą 10, zawierającą łożysko 4. Części końcowe 8 i 9 posiadają wystające nawewnątrz kołnierze 11; do wewnętrznych obrzeży tych kołnierzy przymocowana jest szczelnie rurowa zasłona 13. W ten sposób wewnątrz osłony 5 utworzona jest z obydwóch kołnierzy 11 i 12 oraz rurowej osłony 13 zamknięta ze wszystkich stron komora o pierścieniowym przekroju poprzecznym, w której jest zamknięty stator 6 z jego uzwojeniami. Kabel 14, doprowadzający prąd do statora, może być przeprowadzony zupełnie szczelnie w dowolny sposób w któremkolwiek miejscu osłony.

Ponieważ rurowa zasłona 13 mieści się w szczelinie powietrznej między statorem a wirnikiem, może ona mieć nieznaczną grubość, a mianowicie wielkości ułamka milimetra. Ponieważ taka cienka ścianka mogłaby być odkształcona, a może i rozzerwana nawet stosunkowo nieznacznym ciśnieniem płynu, to, aby silnik mógł nieza-

wodnie pracować na pewnej głębokości pod poziomem płynu, należy dbać o to, żeby zasłona 13 była zabezpieczona od hydrostatycznego nadciśnienia. Przy stosunkowo nieznacznych ciśnieniach hydrostatycznych wystarczy wszystkie puste przestrzenie, znajdujące się w pierścieniowej komorze, zalać izolującą, zwłaszcza stężającą się masą, co da cienkiej ściance 13 wymagane oparcie. Przy wyższych jednak nadciśnieniach puste przestrzenie we wspomnianej powyżej komorze pierścieniowej zaleca się napęłnić izolującym środkiem płynnym lub gazowym, np. olejem transformatorowym lub powietrzem i zastosować urządzenie, które pozwala samoczynnie doprowadzać ten środek wypełniający do takiego samego ciśnienia, jakie działa z zewnątrz na zasłonę 13. Celem ujednolajnienia regulacji ciśnienia wewnątrz pierścieniowej komory, obydwie końce tej komory są ze sobą połączone za pomocą jednego lub kilku kanałów 15, przechodzących przez wycinki kolektora.

Urządzenie, które samoczynnie doprowadza ciśnienie wewnątrz komory pierścieniowej do wysokości ciśnienia zewnętrznego, może składać się np. ze skrzynki przeponowej 16, która przyłączona jest w dowolnym miejscu do wewnętrznej przestrzeni komory pierścieniowej i skutkiem tego również napęłnia się środkiem, wypełniającym tę komorę. Skrzynka ta z zewnątrz jest obciążona hydrostatycznym ciśnieniem płynu, w którym ma pracować silnik, a więc ciśnienie, wytwarzające się przez to w skrzynce, rozprzestrzenia się na pierścieniową komorę osłony 5 tak, iż środek, znajdujący się w tej komorze, również przyjmuje to samo ciśnienie, skutkiem czego zasłona 13 jest całkowicie odciążona.

Takie samoczynne urządzenie może, oczywiście, być również inaczej wykonane, niż opisane powyżej. W zasadzie chodzi tylko o urządzenie, któreby, będąc pod działa-

niem hydrostatycznego ciśnienia, panującego każdorazowo zewnątrz, tak działał na wewnętrzną przestrzeń komory pierścieniowej, żeby było osiągnięte możliwie całkowite wyrównanie ciśnień po obydwóch stronach zasłony 13. Można również zastosować do statora kilka takich urządzeń.

Podczas pracy maszyn zamknięty środek wypełniający przejmuje również część wytworzonego ciepła, skutkiem czego temperatura jego podnosi się i objętość wzrasta. Również to zwiększenie objętości przejmuje skrzynka 16 lub inne podobnie działające urządzenie wyrównawcze tak, że wewnątrz komory pierścieniowej również nie może powstać nadciśnienie, które mogłoby uszkodzić zasłonę 13.

Środek wypełniający oddaje swe ciepło ściankom osłony 5, skąd ciepło to przechodzi na zewnętrzny płyn zimny, w którym zanurzony jest silnik, skutkiem czego osiągnięte jest działanie chłodzące. Wzmocnienie tego działania chłodzącego można osiągnąć w następujący sposób.

W środku paczki blach, z której składa się wirnik 1, pozostawiona jest szczelina 17, utrzymywana za pomocą tulejek rozporowych 18, nasuniętych na przewody miedziane 19. Połowa paczki blach wirnika 1 na obwodzie wału 2 posiada wykroje 20 (fig. 2), które razem tworzą kanały podłużne 21 (fig. 1). Szczelina 17 łącznie z tulejkami 18 działa podczas ruchu jak pompa odśrodkowa, przyczem kanały 21 tworzą otwory ssawne. Płyn, w którym silnik jest zanurzony, przedostaje się przez otwory 22 w części końcowej 8 osłony 5 i zasysany jest przez kanały 21 ku szczelinie 17, skąd przedostaje się do szczeliny między wirnikiem i statorem i tutaj przetłaczany jest w obydwóch kierunkach osiowych, skutkiem czego stator jest silnie chłodzony. Część tego płynu płynie zpowrotem ku części końcowej 8 i ponownie zaczyna krążyć; druga zaś część tego płynu płynie ku końcowej części 9 i wycho-

dzi przez otwory 23. Celem niedopuszczenia zanieczyszczeń do wnętrza silnika, w otworach 22 i 23 mogą być umieszczone filtry. Nieznaczna część płynu przedostaje się nazewnątrz także przez łożysko 4, które w ten sposób zostaje smarowane.

Gdy z jakichkolwiek powodów nie jest pożądane, aby płyn, otaczający silnik, przedostawał się do osłony, to otwory 22 i 23 odpadają i wtedy kanały 21 mogą przechodzić przez całą długość wirnika, a wewnątrz osłony napęlnia się jakimkolwiek płynem, np. olejem. Wtedy płyn ten krąży wewnątrz osłony przez kanały 21 oraz szczelinę 17.

Przykrywka 24, osadzona na wale 2, ma na celu chronić łożysko 4 przed przedostawaniem się do niego piasku lub innych zanieczyszczeń. W każdym razie zupełnie szczelne zamknięcie osłony nie jest konieczne, ponieważ, jak wspomniano powyżej, wystarcza, jeśli chronione są od działania płynu tylko czułe części.

Szczególnie ważne jest, aby w razie stosowania opisanej tutaj zastłony 13 zastłona ta była przymocowana do kołnierzy 11 i 12 zupełnie szczelnie, do czego można zastosować rozmaite możliwości konstrukcyjne.

Przykład wykonania uszczelnienia zastłony 13 przy jednym z kołnierzy 11, 12 przedstawiony jest w przekroju na fig. 3. Koniec cylindrycznej zastłony blaszanej 13 włożony jest tutaj między pierścień 31 a kołnierz 11, posiadający żłobki 32. Z pomocą rozwalcowywania pierścienia 31 wtłacza się pierścień ten wraz z blachą 13 w żłobki 32, skutkiem czego otrzymuje się zupełnie szczelne zamknięcie.

W wykonaniu według fig. 4 i 5, gdzie fig. 4 przedstawia przekrój według linii C—D na fig. 5, zastosowane są dwa o klinowym przekroju poprzecznym pierścienie 25 i 26, przyczem pierwszy z nich w jednym miejscu posiada szczelinę 25¹, której brzegi w kształcie zębów wchodzą jed-

ne w drugie, skutkiem czego średnica tego pierścienia jest zmienna. Śruby 27, dla których urządzony jest gwint (niecałkowity) w wykrojach 28 pierścienia 25, opierają się za pośrednictwem części naciskowych 29 z jednej strony o kołnierz 11 osłony 5, z drugiej zaś strony o drugi pierścień klinowy 26. Gdy śruby te zostaną przyciągnięte, to klinowy pierścień 25 wtłoczy się między kołnierz 11 i pierścień klinowy 26 tak, że zewnętrzna powierzchnia jego zostanie przyciśnięta do kołnierza 11. Na cylindrycznej wewnętrznej powierzchni kołnierza 11 ułożony jest cienki pierścień miedziany 30, do którego przylega cienka blacha cylindryczna 13, znajdująca się między pierścieniem klinowym 25 a kołnierzem 11. Z pomocą docięnięcia pierścienia 25 utworzone zostaje zupełnie szczelne połączenie cylindra blaszanego 13 z kołnierzem 11.

Zarówno to szczelne przymocowanie cylindra blaszanego 13 do kołnierza 11 względnie 12, jak i inne szczegóły silnika mogą być w granicach wynalazku zmieniane w rozmaity sposób. Celem zabezpieczenia silnika od szkodliwego działania piasku lub innych ciał obcych, osłonę silnika można wykonać całkowicie zamkniętą, a wewnątrz osłony, w której obraca się wirnik, napęlnić czystą wodą lub innym nieszkodliwym płynem. Jeżeli płyn ten poddać pewnemu nadciśnieniu w stosunku do płynu zewnętrznego, to niema obawy, aby do łożysk mógł się z zewnątrz dostać piasek lub inne zanieczyszczenia. Można również we wnętrzu osłony silnikowej zastosować koło łopatkowe lub inne urządzenie, napędzane wałem silnikowym, któreby wytwarzało ciśnienie płynu, przeciwdziałające osiowemu przesuwowi pompy, sprzężonej z silnikiem, tak że wał silnikowy nie będzie podlegał takiemu przesuwowi.

Taki silnik, który może służyć, jak wspomniano powyżej, do bezpośredniego napędu pomp, zanurzonych bezpośrednio

w wypompowywanej wodzie lub w wydobywanej z otworów wiertniczych ropie i t. d., może być wykonywany jako silnik o wale pionowym lub poziomym.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Silnik elektryczny, przeznaczony do pracy, pod wodą lub innym płynem, którego część nieruchoma jest szczelnie okapturna zapomocą osłony i rurowej przegrody (zasłony), umieszczonej w szczelinie między nieruchomą a ruchomą częścią silnika, przyczem tak utworzona komora o pierścieniowym przekroju, zawierająca część nieruchomą silnika, napełniona jest płynem izolacyjnym, znamieny tem, że do tej komory przyłączone jest jedno lub kilka urządzeń, jak np. skrzynka podatna, które z jednej strony znajdują się pod działaniem ciśnienia, panującego wewnątrz tej komory, z drugiej zaś strony znajdują się pod działaniem ciśnienia, panującego nazewnątrz tej komory, oraz tak są wykonane, iż umożliwiają wyrównanie ciśnień albo zmiany objętości w dużym zakresie i tak są czułe na wahania ciśnień, że przy wszystkich różnicach reagują w takim stopniu, iż, praktycznie biorąc, różnice te nie odbijają się na wspomnianej powyżej przegrodzie (zasłonie), a więc przegroda ta może być tak cienka, jak tylko na to pozwalają warunki technologiczne i konstrukcyjne, wskutek czego nieruchoma i ruchoma części silnika mogą mieć bardzo małe wymiary.

2. Silnik elektryczny według zastrz. 1, znamieny tem, że do przestrzeni komory pierścieniowej, zawierającej część ruchomą silnika, ma wolny dostęp przez otwory w osłonie płyn, otaczający silnik.

3. Silnik według zastrz. 2, znamieny tem, że otwory w osłonie silnika zaopatrzo-

ne są w filtry, które nie dopuszczają piasku i innych ciał obcych do części ruchomej silnika.

4. Silnik według zastrz. 1, znamieny tem, że przestrzeń komory pierścieniowej, zawierająca część ruchomą silnika, jest mniej lub więcej szczelnie zamknięta i napełniona wodą lub innym nieszkodliwym płynem.

5. Silnik według zastrz. 1 względnie 3 lub 4, znamieny tem, że wewnątrz osłony silnikowej zastosowane jest urządzenie, napędzane wałem silnika, które wytwarza ciśnienie płynu, przeciwdziałające osiowemu ciśnieniu pompy, sprzężonej z silnikiem.

6. Silnik według zastrz. 1 względnie 2 — 5, znamieny tem, że wirnik posiada osiowe, ewentualnie także promieniowe szczeliny lub kanały, które w połączeniu ze szczeliną między wirnikiem a przegrodą wytwarzają krążenie płynu, w którym obraca się wirnik, służący do chłodzenia statora.

7. Silnik według zastrz. 1, znamieny tem, że części końcowe przegrody, wykonane jako cylinder blaszany, wtłoczone są zapomocą pierścieni żebrowych w pierścieniowe żłobki osłony silnikowej lub kołnierza tej osłony, skutkiem czego powstaje połączenie szczelne na płyn.

8. Silnik według zastrz. 1, znamieny tem, że części końcowe przegrody, wykonane jako cylinder blaszany, dociśnięte są do cylindrycznych powierzchni uszczelniających osłony silnikowej zapomocą przesuwających się względem siebie pierścieni klinowych.

Richard Gold,
Julius Schmauss.
Zastępca: M. Brokman,
rzecznik patentowy.

