

URZĄD PATENTOWY



F 046 43/02

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 22564.

Kl. 27 b, 3.

Georg Szekely
(Graz, Austria).

Urządzenie do sprężania powietrza.

Zgłoszono 13 grudnia 1933 r.

Udzielono 20 grudnia 1935 r.

Pierwszeństwo: 22 września 1933 r. (Austria).

Dotychczasowe próby napędzania sprężarki elektromagnesem zawiodły, ponieważ w celu zmiany kierunku wahadłowego ruchu układu, osadzonego sprężyscie (składającego się z narządu sprężającego i twornika) konieczne było stosowanie elektrycznych przełączników lub powierzchni, zmniejszających trwanie wahań, a więc środków pomocniczych, które działają niekorzystnie na pewność ruchu sprężarki, jej moc i skuteczność, jak też wymagają nadania urządzeniu złożonej budowy.

Aby zapobiec tym wadom stosowano

jako źródło siły prąd zmienny, dopływający z sieci, i wykonywano napęd tak, iż do zmiany kierunku ruchu rdzenia służyła jedynie częstotliwość prądu. Narząd sprężający, osadzony sprężyscie, był więc wprowadzany w ruchy wahadłowe zapomocą rdzenia elektromagnesu, pracującego prądem zmiennym, przyczem sprężystość całego układu wahadłowego była dostosowana do zmiennej siły przyciągającej elektromagnesu, a zmianę kierunku wahadłowego ruchu układu osiągnano jedynie zapomocą sił, wywołiwanych sprężystością, polem magnetycznym i czynnikiem

sprężonym. Przy stosowaniu takiej sprężarki w praktyce jest rzeczą ważną, aby elektromagnes działał jedynie pośrednio zapomocą energii, nagromadzonej w sprężynie tak, by ruchy rdzenia były równomierne i zapobiegały działaniu silnych uderzeń na sieć. Punktem wyjściowym dalszego rozwoju takiego napędu sprężarki prądem zmiennym jest więc wykonanie, w którym skok roboczy narządu sprężającego (a więc w sprężarkach, pracujących z nadprężnością, skok tłoczny) odbywa się przy oddalaniu się rdzenia od elektromagnesu.

Celem wynalazku jest ulepszenie budowy znanych sprężarek, a szczególnie odpowiednie wykonanie elektromagnesu, pracującego prądem zmiennym i służącego jako narząd napędzający. Wymieniona zmiana położenia drogi rdzenia służy według wynalazku do otrzymywania takiej zmiany stosunków magnetycznych w narządzie napędzającym, iż sprężarka osiąga korzystną charakterystykę ruchu w obszernym zakresie prężności. Dotychczas nie uznano znaczenia wykonania elektromagnesu w zespołach sprężających, działających na tej zasadzie.

Przy budowie elektromagnesu, służącego do napędu sprężarki prądem zmiennym, należy czynić zadość pewnym wymaganiom, które po części sprzeciwiają się jedno drugiemu.

Takiem wymaganiem jest osiągnięcie możliwie korzystnej ilości sprężanego czynnika względnie możliwie równomiernego działania przy rozmaitych prężnościach. Okazało się, że położenie drogi wahadłowych ruchów rdzenia zmienia się zależnie od prężności, do której czynnik został sprężony.

Elektromagnes jednak powinien być wykonany również tak, aby posiadał stosunkowo małe wymiary i niewielki ciężar. To znaczy, iż w każdym położeniu rdzenia należy osiągnąć w przybliżeniu zupełne

wyzyskanie indukcji magnetycznej, przy czem jednak skuteczna siła przyciągająca elektromagnesu zmniejszać się nie powinna. Największa granica wahań rdzenia przy pewnych wymiarach części zespołu zależy mianowicie od wykonania sprężyny w połączeniu z wolnymi ruchami wahadłowymi rdzenia, pożądaną rzeczą jest więc, aby magnetyczna siła na każdej jednostce drogi wahań była możliwie wielka.

Innym warunkiem jest należyte skierowanie sił, działających na rdzeń. Kierunek wypadkowej tych sił powinien odpowiadać kierunkowi wahania. W tym przypadku zapobiega się nierównomiernym wahaniom w kierunku poprzecznym, jak też możliwe jest stosowanie nieruchomych części magnesu w małym oddaleniu od wahającego się rdzenia, co nie byłoby możliwe, gdyby rdzeń był wprawiany w ruchy wahadłowe we wszelkich kierunkach.

Wynalazek niniejszy czyni zadość warunkom wymienionym.

Według wynalazku rdzeń i nieruchoma część elektromagnesu stanowią żelazny obwód magnetyczny o małym oporze magnetycznym, obwód ten jest w ogólności zamknięty i przerwany jedynie wąskimi szczelinami. Położenie, kształt i wymiary szczelin są dobrane tak, iż opór magnetyczny szczelin, odpowiednio do środkowego położenia ruchów rdzenia, staje się znacznie mniejszy, skoro położenie to zmienia się wraz ze zwiększającą się przeciwprężnością czynnika sprężanego. Szczeliny są umieszczone symetrycznie względem kierunku wahań, tak iż wypadkowa magnetyczna siła przyciągająca, oddziaływająca na rdzeń, działa w kierunku wahań.

Aby umożliwić oddziaływanie wielkiej składowej siły magnetycznej, przerywając jednak jednocześnie zamknięty obwód zapomocą niewielu szczelin, umieszczonych jedna za drugą, należy by strumień linii

sił przepływał w obwodzie magnetycznym elektromagnesu o prądzie zmiennym przez jedną szczelinę w kierunku wahań rdzenia. Opór magnetyczny tej szczeliny przy żadnym położeniu rdzenia nie powinien być mniejszy, niż opór magnetyczny reszty szczelin. Te pozostałe szczeliny wykonywa się najstosowniej tak, iż ich wymiary przy każdym położeniu rdzenia są możliwie małe, jak też np. tak, by strumień linii sił, przepływający przez te szczeliny, tworzył z kierunkiem wahań rdzenia kąt, przekraczający 45° .

Należy wykonać rdzeń i nieruchomą część elektromagnesu, jak też umieścić te części względem siebie tak, aby przy ich położeniu, w którym rdzeń jest przyciągnięty do części nieruchomej elektromagnesu względnie przylega do tej części, tworzył się z nich elektromagnes, który odpowiada zamkniętej części żelaznej transformatora słupowego, a najstosowniej transformatora trójsłupowego. Rdzeń przyciągnięty stanowi przytem środkowy słup transformatora.

Na rysunku uwidoczniono przykład wykonania wynalazku. Fig. 1 przedstawia sprężarkę z silnikiem prądu zmiennego w widoku z przodu, a fig. 2 — sprężarkę w widoku z boku.

Elektromagnes napędowy sprężarki składa się z nieruchomego magnesu 41, który jest wykonany na kształt transformatora słupowego, z rdzenia 42, przesuwanego w kierunku pionowym, tworzącego odłączoną część środkowego słupa transformatora, i z uzwojenia 43, otaczającego środkowy słup i część rdzenia, stanowiącą przedłużenie tego słupa. Rdzeń jest wykonany i umieszczony względem nieruchomej części elektromagnesu tak, iż obwody magnetyczne, powstające przy wzbudzeniu uzwojenia, są w przybliżeniu zamknięte i powinny być prowadzone jedynie przez wąskie szczeliny 45, 45', 45". Szczelina 45 jest umieszczona tak, iż stru-

mień linii sił przepływa w niej równolegle do kierunku wahań rdzenia, a składowa siły magnetycznej, działająca w tej szczelinie, osiąga więc wartość największą. Szczeliny 45', 45" są utworzone między powierzchniami rdzenia i powierzchniami jarzma magnesu, które to powierzchnie są ukośne względem kierunku wahań rdzenia i stanowią z tym kierunkiem kąt mniejszy niż 45° . Wymiary szczelin 45', 45" mogą być znacznie mniejsze, niż wymiary szczeliny 45, przerywają więc zamknięty obwód w znacznie mniejszej mierze niż szczelina 45. Stosowanie szczeliny 45 jest jednak konieczne, jeżeli moc magnetyczna, odpowiadająca pewnej oznaczonej długości drogi wahań, powinna posiadać możliwie wielką wartość. Ponadto urządzenie niniejsze jest wykonane tak, iż środkowe położenie wahań rdzenia przesuwają się w dół przy zwiększającej się prężności czynnika sprężanego. Wymiar szczeliny 45, odpowiadający za każdym razem środkowemu położeniu wahań, zmniejsza się więc znacznie przy zwiększeniu prężności czynnika, a zmniejszenie to można dobrać tak, aby osiągnąć korzystną zależność sprężanej ilości czynnika od jego prężności. Następnym zmniejszaniem wymiaru szczeliny jest mianowicie zwiększenie siły i wydajności.

Dzięki takiemu wykonaniu elektromagnesu zwiększa się również znacznie skuteczność napędu sprężarki względnie wymiary tego elektromagnesu mogą być nadzwyczaj małe.

Elektromagnes jest osadzony na podstawie 49, na której umieszczone są pionowe słupki 61 z materiału izolującego, służące jako łożyska sprężarki. Sprężarka, wykonana w postaci pompki błonowej, składa się z komory 67, w której odbywa się sprężanie, z komory 66, do której przyłączony jest przewód 53 sprężonego powietrza, z błony 56, zaopatrzonej w otwory 63, z błony 57, posiadającej otwory

59, i z płyt 55, 65 z otworami 58, 64. Płyta 55 jest połączona z błoną 56, a płyta 65 — z błoną 57. Otwory 58 i 63 oraz części błony 56 przy tych otworach służą jako zawory ssawne sprężarki, a otwory 59 i 64 i części błony 57 przy tych otworach — jako zawory tłoczne. Do górnego końca nasady 54 rdzenia 42 przymocowana jest płytka 55. Zespół, przesuwany zapomocą elektromagnesu, składa się ze rdzenia 42, nasady 54 i płytki 55 z błoną 56, posiada więc mały ciężar.

Nasada 54 zapomocą czopa 48 opiera się na sprężynach płaskich 46, przy niewzbudzonym więc elektromagnesie rdzeń utrzymują wyjącznie sprężyny, które otrzymują pewne napięcie wstępne. Sprężyny 46 są wykonane i umieszczone tak, iż umożliwiają równomierne przesuw całej zespołu zgodnie z częstotliwością prądu zmiennego, dopływającego do elektromagnesu. Końce sprężyn 46 są zaopatrzone w krążki 60, obracające się w tulejach 47 słupów 61 odpowiednio do przesuwów rdzenia. Zmniejsza to znacznie działanie wstrząśnięć, wywoływanych przy przesuwaniu rdzenia, na pozostałe części urządzenia. W tym samym celu zastosowana jest płytka 50 z filcu, na której osadzona jest podstawa 49.

Sprężarka działa w sposób następujący. Gdy prąd płynie w uzwojeniu 43, rdzeń przesuwa się w górę i w dół odpowiednio do częstotliwości prądu zmiennego. Przesuwanie się rdzenia w dół powoduje posuwanie się w tymże kierunku płyty 55 i błony 56, połączonej z płytą 55 wzdłuż obwodu, powietrze więc nie dopływa otworami 58 i 63 do komory 67. Błona 57 przylega przytem silnie do płyty 65, ograniczającej komorę 67, otwory 59, 64 będą więc zamknięte. Jeżeli następnie rdzeń przesunie się w górę, otwory 58, 63 pozostają zamknięte, ponieważ błona 56 przylega do płyty 55, a błona 57 zostaje zwolniona, tak iż sprężone powie-

trze z komory 67 odpływa otworami 59, 64 do komory 66, a z niej przewodem 53 — do miejsca zapotrzebowania.

W tym przykładzie wykonania rdzeń 42 przesuwa się podczas skoku ssania ku rdzeniowi 41, a w czasie skoku tłoczenia — w kierunku przeciwnym. Sprężyna 46, odpowiadająca częstotliwości prądu, jest jedynym źródłem siły podczas skoku tłoczenia, przy skoku zaś ssania całkowita energia, konieczna do tłoczenia, musi być gromadzona w sprężynie. Energia ta składa się z pracy, koniecznej do sprężania i tłoczenia powietrza sprężonego, jak też — z pracy, koniecznej do odsuwania rdzenia 42 od rdzenia 41, a więc zwiększenia szczelin 45, 45', 45". Praca ta nie jest jednak bezużyteczna, gdyż zostaje zużytkowana w sieci, zasilającej elektromagnes. Z drugiej strony sieć ta, w czasie przyciągania rdzenia, a więc podczas skoku ssania, dostarcza energję, nagromadzoną przy końcu ssania w sprężynie 46, zwiększoną o straty energii, powstającej podczas ssania. W czasie całego okresu roboczego sprężarki sieć dostarcza jedynie energii elektrycznej, niezbędnej do skutecznej pracy sprężającej oraz do pokrycia strat powstających. Jeżeli więc przy zwiększaniu prężności w komorze 66 sprawność sprężarki będzie zbyt mała, zmniejsza się w tej samej mierze sprawność elektryczna w uzwojeniu elektromagnesu, przyczem jednak rdzeń przesuwa się w dalszym ciągu. Przesuwanie to nie ustaje nawet wtenczas, jeżeli praca użyteczna sprężarki zmniejszy się do zera, w którym to przypadku sieć dostarcza jedynie prądu, potrzebnego do pokrycia strat, powstających przy jałowym biegu sprężarki. Praca sprężarki dostosowuje się więc samoczynnie do zmiennych warunków ruchu, a więc im więcej powietrza sprężonego odpływa z komory 66, tem więcej powietrza sprężę sprężarka.

Jeżeli sprężenie powietrza, wytworzo-

ne napędem elektromagnetycznym, osiągnęło największą wartość, to dalszy wzrost prężności sprężanego czynnika powoduje gromadzenie się odpowiedniej energii w sprężynie 46. Następstwem tego przy zwiększającej się prężności jest przesuwanie się wdół środka ruchów wahliwych rdzenia. Szczelina 45 zmniejsza się więc oraz osiąga się korzystne dostosowywanie się sprawności przy rozmaitych prężnościach.

Takie wykonanie błony i zaworu nadaje się szczególnie, jeżeli wymagane jest szybkie i nienaganne działanie zaworów, jeżeli więc rdzeń przesuwa się zgodnie z częstotliwością prądu zmiennego.

Ochładzanie elektromagnesu powietrzem, ssaniem z jego wnętrza, osiąga się, jeżeli otwory 58 sprężarki będą znajdowały się nad elektromagnesem. Przy umieszczeniu całego zespołu w osłonie zwiększa się znacznie zasysanie powietrza, ogrzewanego elektromagnesem. Można jednak stosować oddzielne kanały, doprowadzające ogrzane powietrze na stronę ssawną sprężarki.

Ruchy wahadłowe rdzenia wytwarzają szmery, które należy tłumić. Do tego celu nadają się rozmaite środki, np. wykonanie osłony z materiału, nieprzepuszczającego szmerów, jak też zawieszenie osłony na linkach gumowych lub sprężynach spiralnych. Przestrzenie między sprężarką a osłoną można wypełnić materiałem, tłumiącym szmery, lub też olejem, służącym jednocześnie do smarowania.

Przenoszenie ruchów rdzenia na sprężarkę, usprężynowanie rdzenia i inne szczegóły zespołu można wykonać w sposób rozmaity. W celu otrzymania powietrza o większej prężności lub większej ilości sprężonego powietrza kilka sprężarek można połączyć w szereg lub równolegle, jak też sprężarkę można wykonać jako jedną całość wraz ze zbiornikiem, do którego doprowadza się sprężone powietrze.

Dzięki takiemu wykonaniu otrzymuje się sprężarkę, którą można stosować do najrozmaitszych celów, jak np. w rolnictwie, w rzemiośle malarskim, do wiercenia, w technice lekarskiej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do sprężania powietrza, uruchomiane elektrycznym prądem zmiennym, w którym narząd sprężający, osadzony z zastosowaniem narządów sprężystych, jest wprowadzany w ruchy wahadłowe zapomocą rdzenia, którego skoki robocze powstają przez jego oddalanie się od elektromagnesu, sprężystość zaś wahliwego zespołu jest dostosowana do zmiennej siły przyciągającej elektromagnesu, a zmiana kierunku ruchu zespołu jest wywoływana działaniem sił, wytwarzanych sprężystością, polem magnetycznym i sprężanym czynnikiem, znamienne tem, że zawiera rdzeń i nieruchomą część elektromagnesu, stanowiące zamknięty obwód żelazny o małym oporze magnetycznym, przerywany jedynie wąskimi szczelinami, przyczem wypadkowa magnetyczna siła przyciągająca tego obwodu, oddziałująca na rdzeń, posiada kierunek, odpowiadający kierunkowi ruchów wahadłowych rdzenia, magnetyczny zaś opór szczeliny, w zależności od położenia środka ruchów wahadłowych rdzenia, osiąga znacznie mniejszą wartość, gdy środek ten, przy zwiększającej się prężności sprężanego czynnika, zmienia swe położenie.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że szczeliny są umieszczone tak, iż kierunek strumieni linii sił w jednej szczelinie (45) jest równoległy do kierunku ruchów wahadłowych rdzenia, podczas gdy reszta szczelin (45', 45'') tworzy z kierunkiem ruchów wahadłowych rdzenia kąt większy niż 45° .

3. Urządzenie według zastrz. 1, 2,

znamiennie tem, że rdzeń wraz z nieruchomą częścią elektromagnesu w położeniu, w którym rdzeń przylega szczelnie do tej części, stanowią elektromagnes, odpowiadający zamkniętej części żelaznej transformatora słupowego, najkorzystniej trójsłupowego.

4. Urządzenie według zastrz. 4, zna-

mienne tem, że rdzeń stanowi część uzupełniającą środkowego słupa transformatora.

Georg Szekely.
Zastępca: Inż. H. Sokal,
rzecznik patentowy.

