

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

51 314

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 03.VI.1961 (P 96 664)

Pierwszeństwo: 09.III.1961 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

Opublikowano: 15.IV.1966

Kl. 21 g, 10/01

MKP H 01 g 5/00

UDK

BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: Gerd Schubert, Karlheinz Reihardt

Właściciel patentu: VEB Vakutronik, Drezno (Niemiecka Republika De-
mokratyczna)

Membranowy kondensator drgający z elektrodami płytkowymi

1

Wynalazek dotyczy budowy małego kondensato-
ra drgającego.

W praktyce są stosowane kondensatory drgają-
ce z napędem elektromagnetycznym, w których
odpowiedni języczek drgający membrana lub płyt-
ka jest pobudzana do drgania przez elektrodę umo-
cowaną naprzeciw na izolatorze. Granice zastoso-
wania kondensatora drgającego są określone przez
wahania potencjału stykowego leżących naprzeciw
siebie elektrod, przez napięcia zakłócające powsta-
łe na skutek rozproszenia w układzie wzbudzenia
oraz przez zakłócenia pochodzące od izolatora.

Poza tym wymaga się jak największej stałości
sprawności, to znaczy stosunku wyjściowego na-
pięcia zmiennego do wejściowego napięcia stałego,
na przykład przy zmianach temperatury, jak rów-
nież wymagana jest mała moc napędowa, małe wy-
miary i ciężar.

W znanych kondensatorach drgających własno-
ści te osiąga się tylko częściowo i to przy dużym
nakładzie środków. Można wytwarzać kondensato-
ry drgające o stabilnej sprawności, jednakże budo-
wa ich jest stosunkowo skomplikowana, a zapo-
bieganie rozproszeniu jest bardzo utrudnione. W
przypadku znanych kondensatorów z drgającą
membraną, znaczne trudności powoduje duża po-
wierzchnia membrany, konieczna ze względu na
małe zmiany potencjału stykowego.

Stosunkowo duże rozproszenie pochodzi od ukła-
du napędowego. Do napędu są stosowane układy

2

wzbudzenia takie jak w słuchawce telefonicznej.
Znane są również układy drgające z elektrodami
płytkowymi, które są wykonane np. ze stali nier-
dzewnej, co przy odpowiednim ich wykonaniu
umożliwia osiągnięcie stosunkowo małych zmian
potencjału stykowego.

Znane kondensatory drgające, pracujące na tej
zasadzie posiadają skomplikowane układy napędo-
we, które ze względu na konieczność poruszania
dużych mas, umożliwiają osiągnięcie tylko stosun-
kowo małych częstotliwości roboczych. Duża jest
również zależność sprawności od temperatury, a to
na skutek różnic w ogrzaniu tych części kondensa-
tora, które określają odstęp obu płytek. Znane są
próby, aby tę zależność sprawności od temperatu-
ry wyrównać na drodze mechanicznej kompensacji
temperatury. Takie rozwiązanie bardzo kompliku-
je budowę kondensatora drgającego i jest niewy-
starczające, gdyż kompensacja przy elektrodzie izo-
lowanej w wysokim stopniu elektrycznie i termicz-
nie, zachodzi ze zbyt dużą stałą czasu. Często kon-
densator sprzęgający, konieczny do przyłączenia do
następnego stopnia wzmacniacza prądu zmiennego,
jest wbudowany do kondensatora drgającego. Tak-
ie rozwiązanie prowadzi do skomplikowanej bu-
dowy znanych kondensatorów i nie jest w pełni
uzasadnione, gdyż są w użyciu małe, stabilne kon-
densatory odpowiadające wymaganiom elektro-
nicznym, które mogą być także umieszczone poza
właściwym kondensatorem drgającym.

Zadaniem wynalazku jest skonstruowanie kondensatora drgającego, który nie posiada wymienionych wad i odznacza się między innymi nieskomplikowaną, przejrzystą budową oraz prostym i łatwo dostępnym wzorcowaniem.

Według wynalazku osiąga się to w ten sposób, że przy membranę posiadającej specjalny, krzyżowo nacinany pierścień i przyciśniętej równomiernie, umieszczona jest kotwica o dużej przenikalności oraz właściwa elektroda drgająca. Naprzeciw tej elektrody drgającej znajduje się najczęściej taka sama elektroda, która jest zamocowana w izolatorze o wysokich wartościach izolacyjnych, posiadającym małą średnicę i znaczną grubość. Izolator ten jest umocowany w obudowie napinanej przez co najmniej trzy specjalne śruby, a to w celu łatwego i dokładnego wzorcowania i kompensacji temperatury. Do napędu układu według wynalazku można zastosować zwykły układ słuchawki telefonicznej. Przy membranę jest umieszczona kotwica wykonana z blachy o dużej przenikalności tak, że strumień magnetyczny nie przechodzi przez membranę. Membrana celowo nie jest mocno napięta, ażeby wyrównywały się różnice w rozszerzalności cieplnej obudowy i membrany. Materiał, z którego jest wykonana membrana, posiada dobre właściwości drgania oraz mały współczynnik rozszerzalności cieplnej (na przykład stal, brąz). Równomierny docisk membrany jest zapewniony przez pierścień nacinany krzyżowo, zaopatrzony w gwint, którym membrana jest przykręcona. Izolator, na którym jest umieszczona stała elektroda, ma małą średnicę i dużą grubość i jest wykonany tak, że nie powstają w nim żadne napięcia zakłócające (np. na skutek efektu piezoelektrycznego), jakie mogłyby powstać od siły działającej odpowiednio do drgań membrany w szczelinie powietrznej istniejącej pomiędzy obiema elektrodami. Wzorcowanie odstepu elektrod następuje przez napinanie obudowy za pomocą wymienionych trzech śrub, rozłożonych równomiernie na obwodzie, dzięki czemu unika się konieczności stosowania części ściśle pasowanych.

Przy stosowaniu tego sposobu wzorcowania nie występują żadne istotne zmiany odstepu między elektrodami podczas zmian temperatury również w przypadku użycia na obudowę materiałów o dużych współczynnikach rozszerzalności cieplnej. Układ wzbudzający stanowi układ elektromagnetyczny zwykłej słuchawki telefonicznej i może być w prosty sposób wycechowany lub wymieniony w każdej chwili, bez potrzeby zmian w całym układzie elektrod. Zastosowane jednakowe elektrody, odznaczają się szczególnie dobrym wypolerowaniem optycznym i równomierną powierzchnią tak, że możliwe jest doskonałe wyczyszczenie tych powierzchni. Właściwy sposób starzenia to jest zmniejszania napięć w materiale i uwolnienia od chemicznych i cząsteczkowych zanieczyszczeń powierzchni elektrod niweluje napięcia mechaniczne szczególnie w izolatorze tak, że po tym procesie praca kondensatora jest możliwa nawet w najmniejkorzystniejszych warunkach temperaturowych.

Na skutek tej prostej budowy kondensator posiada niewielkie wymiary oraz mały ciężar i dobre

warunki wzorcowania oraz dobre właściwości elektrometryczne, gdyż względem zastosowanego materiału izolatora nie stawia się wielkich wymagań mechanicznych. Wymienione własności umożliwiając zastosowanie kondensatora drgającego w aparaturze przenośnej, zwłaszcza, że niewielka elektryczna moc napędowa jeszcze to ułatwia.

Przykład wykonania kondensatora według wynalazku jest uwidoczniiony na rysunku.

Do membrany 1 jest przyśrubowana kotwica 2 z blachy o dużej przenikalności. Membrana 1 jest przyciskana równomiernie przez krzyżowo nacinany pierścień 3, wkręcony w obudowę 4.

Różnice w rozszerzalności cieplnej obudowy 4 i membrany 1 mogą się wyrównywać na skutek równomiernego, elastycznego nacisku. Obie jednakowe elektrody 5 i 6 posiadają łącznik i gwintowany wypust.

Nakrętka 7 służąca do umocowania ruchomej elektrody 5 przy membranę 1, przytrzymuje jednocześnie kotwicę 2 o dużej przenikalności, wykonaną w kształcie talerza. Umocowana na stałe przeciwległa elektroda 6 jest wkręcona w metalową tuleję gwintowaną 8, która jest przyśrubowana nakrętką 10 w izolatorze 9 i tworzy połączenie wielkooporowe. Izolator 9 ma dużą oporność właściwą i powierzchnię. Może być on wykonany ze szkła hydrofobowego lub z teflonu. Ażeby w izolatorze nie powstawały napięcia zakłócające (np. wskutek efektu piezoelektrycznego) wywołane siłą, działającą poprzez warstwę powietrza pomiędzy elektrodami 5 i 6, odpowiednio do drgań membrany, izolator 9 jest stosunkowo gruby i posiada niewielką średnicę. Względem oporności izolacji nie stawia się warunków maksymalnych, gdyż skuteczna oporność wejściowa wzmacniacza zawierającego kondensator drgający, może być zwiększona przez ujemne sprzężenie zwrotne. Izolator 9 łączy się z obudową tylko przez wąskie powierzchnie, konieczne do pewnego umocowania i na skutek odpowiedniej obudowy jest ekranowany możliwie najlepiej względem elektrody 6. Regulowanie odstepu elektrod 5 i 6 następuje przez równomierny obrót trzech śrub 11 o małym skoku gwintu, które umożliwiają napinanie obudowy dzięki wyżłobieniu 12 w obudowie, utworzonemu przez wytoczenie, wycięcie lub inny sposób obróbki.

Względem materiału, z jakiego wykonana jest obudowa, nie stawia się żadnych wymagań z wyjątkiem dostatecznej elastyczności. Obudowa może być wykonana z mosiądzu, stopu aluminium lub ze stali.

Przy wysokich wymaganiach, ściany obudowy otaczające elektrody i membrana 1, powinny być odporne na korozję, a ponadto polerowane i bardzo czysto wykonane, aby zapewnić stabilny potencjał stykowy, który powinien być możliwie równy potencjałowi stykowemu materiału, z jakiego wykonane są elektrody.

Dla zmniejszenia wpływu promieniowania radioaktywnego działającego z zewnątrz, czynna przestrzeń powietrzna jest zmniejszona przez ekranowanie względem całej wewnętrznej przestrzeni elektrody 6 o wysokiej izolacji za pomocą kryzy 13. Śruby 11, służące do nastawiania odstepu między

elektrodami są wykonane z materiału o małym współczynniku rozszerzalności cieplnej tak, że rozszerzenie obudowy wpływające na zmianę odległości między płytkami, może być wyrównane przez elastyczną konstrukcję obudowy. W ramach wchodzi więc tylko zmiana długości uwarunkowana długością i materiałem śrub. Stosując odpowiedni materiał na śruby 11 można skompensować każdą zmianę odległości płytek wywołaną zmianą temperatury. Elektrody 5 i 6 są utrzymywane równoległe dzięki temu, że po przyśrubowaniu izolatora 9 gwintowanym pierścieniem 14, powierzchnia podpory membrany 1 i powierzchnia podpory elektrody 6 (gwintowana tuleja 8) są toczone równocześnie w jednej operacji.

Układ wzbudzający 15 zwykłej słuchawki telefonicznej służącej do wzbudzania, jest przyśrubowany po przeciwnej stronie obudowy 4 i może być nastawiony tak, że również w przypadku drgania membrany 1, bieguny układu wzbudzającego nie są dotykane. Układ wzbudzający 15 jest umocowany za pomocą gwintowanego pierścienia 16.

Układ posiada tę zaletę, że pyłoszczelnie zmontowana para elektrod 5 i 6 jest zupełnie oddzielona od układu napędowego. W ten sposób, bez zmiany krytycznego nastawienia elektrod, możliwa jest wymiana układu wzbudzającego 15, np. jeżeli zachodzi konieczność dopasowania do innego generatora lub gdy ma być wbudowany układ niespolaryzowany. Na skutek zastosowanej budowy osiąga się również szczelność kondensatora drgającego względem otaczającej z zewnątrz atmosfery, gdyż izolator 9 jest ściśle wciśnięty i zaśrubowany, a układ wzbudzający 15 łącznie z przewodami do zasilania jest szczelnie zalany materiałem nieprzewodzącym np. żywicą epoksydową. Elektrody 5 i 6 mogą być wykonane jak zwykle z odpornej na korozję stali szlachetnej, a ich powierzchnie są wypolerowane optycznie. Ponieważ często na skutek gruboziarnistej struktury materiału dokładne wypolerowanie jest niemożliwe, a tym samym nie można uzyskać czystości powierzchni koniecznej do właściwego funkcjonowania, elektrody są wykonane z materiału o dużym ciężarze właściwym (np. z mosiądzu, miedzi, z nowego srebra), na którym znajduje się warstwa naniesiona galwanicznie np. z chromu twardego, która jest optycznie wypolerowana.

Jeżeli wymagana jest duża odporność na korozję, to na tę warstwę nakłada się cienką warstwę metalu szlachetnego (np. platyna lub złoto).

Na materiał podkładu może być również naniesiona warstwa szklana (np. przez przyklejenie lub przykitowanie przy uwzględnieniu współczynników rozszerzalności materiałów), na którą po wypolero-

waniu optycznym zostaje naniesiona przewodząca warstwa ze szlachetnego metalu.

W celu usunięcia napięć mechanicznych, przede wszystkim w izolatorze 9, kondensator drgający zostaje poddany starzeniu przyłączonym wzbudzeniu i połączeniu elektrycznym gwintowanej tulei 10 z obudową 4, przy czym proces ten polega na wielokrotnej zmianie temperatury otoczenia z około -20°C na $+80^{\circ}\text{C}$. Osiąga się przez to zmniejszenie napięć zakłócających wywołanych na przykład przez polaryzację oraz stabilność własności mechanicznych, np. sprawności i częstotliwości rezonansu mechanicznego, co jest szczególnie potrzebne przy dużych zmianach temperatury.

Zastrzeżenia patentowe

1. Membranowy kondensator drgający z elektrodami płytkowymi **znamienny tym**, że przy membranie (1), przyciśniętej równomiernie pierścieniem sprężynującym (3), ponacinanym krzyżowo, jest umieszczona kotwica (2) z blachy o dużej przenikalności, oraz drgająca elektroda (5) położona naprzeciw podobnej elektrody (6), która jest umocowana w wykonanym ze szkła hydrofobowego lub z teflonu izolatorze (9), o małej średnicy i dużej grubości, przy czym izolator (9) dla prostszego i dokładniejszego wzorcowania i kompensacji temperatury jest umocowany na stałe w obudowie (4), posiadającej głęboki rowek z trzema śrubami (11) z materiału o małym współczynniku rozszerzalności, służącymi do napięcia obudowy.
2. Kondensator drgający według zastrz. 1, **znamienny tym**, że elektrody (5 i 6) są wykonane z materiału o dużym ciężarze właściwym, np. z mosiądzu, miedzi lub z nowego srebra, z naniesioną warstwą dającą się dobrze polerować, np. z twardego chromu lub ze szkła, przy czym powierzchnia tej warstwy jest polerowana optycznie, a kondensator jest sztucznie starzony, przez wielokrotną, szybką zmianę temperatury z -20°C na $+80^{\circ}\text{C}$.
3. Kondensator drgający według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że elektrody (5 i 6) i membrana (1) są pokryte polerowaną warstwą odporną na korozję, przy czym potencjał stykowy jest możliwie równy potencjałowi stykowemu materiałowi elektrod, względnie ich pokrycia, a czynna przestrzeń powietrzna jest zmniejszona przez od ekranowanie dobrze izolowanej elektrody (6) od całej przestrzeni wewnętrznej, za pomocą kryzy (13).

