

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

93749

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 20.11.72 (P. 158971)

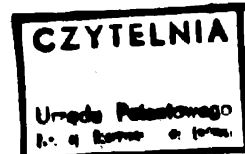
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.09.73

Opis patentowy opublikowano: 31. 12. 1977

MKP H01b 3/04

Int. Cl.² H01B 3/04



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Vsesojuzny Nauchno-Issledovatel'sky Institut
Elektromashinostroenia, Leningrad
(Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Materiał elektroizolacyjny

1

Przedmiotem wynalazku jest materiał elektroizolacyjny o powiększonej wytrzymałości mechanicznej i elastyczności przy równoczesnej wysokiej odporności przy nagrzewaniu i wyładowaniach ulotowych.

Znane są materiały elektroizolacyjne, w których skład wchodzi tkanina szklana i materiały zawierające mikę, na przykład: skidinit elastyczny — materiał składający się z papieru mikowego sklejonego przy pomocy lepiszcza i oklejonego miką — folią pokrywającą papier mikowy z obu stron oraz skidinit elastyczny, odporny na nagrzewanie — materiał składający się z długowanej tkaniny szklanej, mikowego papieru i lakieru krzemooorganicznego, opisane w „Spawocznik po elektrotechnicznym materiałom” pod red. J. W. Koriczkiego i B. M. Tarieiewa, tom I Gosudarstwiennoe energeticheskoe izdatielstwo Moskwa—Leningrad 1958 r. str. 381—382.

Materiał elektroizolacyjny według wynalazku składa się z pokrytej lakierem, zawierającym eskaponową mieszaninę, tkaniny szklanej sklejonej przy pomocy lepiszcza z materiałem mikowym. Lakier pokrywający tkaninę szklaną zawiera związek krzemooorganiczny w ilości do 30% wag. lakieru. Lepiszcz stanowi mieszaninę ciekłego, syntetycznego kauczuku, butanolizowanej żywicy fenolformaldehydowej i oleju mineralnego lub roślinnego. Lepiszcz stanowi 5—30% wag. materiału izolacyjnego.

2

Termin „eskapon” w tej dziedzinie jest stosowany do twardego usieciowanego polimeru, który wytwarza się przez ogrzewanie niewulkanizowanych syntetycznych kauczuków /na przykład butadienowych/ w temperaturze 250—300°C bez środka wulkanizacyjnego z wykluczeniem dostępu powietrza w grubych warstwach /w bloku/ i w obecności powietrza w cienkiej warstwie /w folii/.

Materiał elektroizolacyjny według wynalazku posiada dużą elastyczność, powiększoną wytrzymałość mechaniczną i na wyładowania ulotowe oraz dobre przewodnictwo cieplne. Materiał ten jest wygodny technologicznie i zapewne uzyskanie jednolitej struktury pokrycia, szczególnie przy zastosowaniu taśm przylepnych. Przy formowaniu jednolitej izolacji zbędne jest stosowanie odpowietrzania i hydrostatycznego oprasowywania.

Materiał elektroizolacyjny według wynalazku jest odporny na warunki tropikalne. Jest on także wygodny w użyciu i może być stosowany przy izolowaniu maszyn elektrycznych niskiego napięcia. Materiały na przykład w postaci taśm przylepnych mogą być przechowywane w okresie 6 miesięcy bez zmiany swych właściwości i przydatności. Materiały bez warstwy przylepnej mogą być przechowywane ponad 2 lata bez zmiany podstawowych właściwości.

Początkową fazą wytwarzania materiałów elektroizolacyjnych według wynalazku jest naniesie-

nie na tkaninę szklaną, błonki lakieru w ilości 10—30% wagi tkaniny.

Błonka lakieru zawiera mieszaninę syntetycznego kauczuku /sodowo butadienowego, na przykład SKB GOST 2188-51, SKS-30 GOST 15627 i in./, eskaponowaną mieszaninę, olej mineralny /na przykład lotniczy MS-20 GOST — 1013-49/ lub roślinny. Mieszanina ta rozpuszczona jest w dwuwinylobenzenie, styrenie, metakrylanie metylu, ciekłym eskaponie lub w naftcie. Błonekę lakierową modyfikuje się dodatkiem cieczy hydrofobizującej /poliorganosiloksany/ w ilości do 30% wagi lakieru.

Eskaponowana mieszaninę wytwarza się z syntetycznych kauczuków /na przykład butadienowych/ drogą ich ogrzewania bez dostępu powietrza do temperatury 250—300°C i następnym wprowadzeniem do mieszaniny plastifikatorów i utwardzaczy. Ciekły eskapon jest ubocznym produktem otrzymywanym przy wytwarzaniu mieszaniny eskaponowej i jest on bliski swym składem chemicznym żywicom poliolefinowym, które powstają przy produkcji syntetycznych kauczuków SKB, SKS, składających się głównie z mieszaniny polimerów pentadienu 1,3, heksadienu i etylenowych węglowodorów.

Niżej podany jest typowy skład lakieru, stosowanego przy wytwarzaniu materiału izolacyjnego według wynalazku.

Syntetyczny kauczuk /sodowo-butadienowy/ marki SKB, SKS-30 i in.	100 cz.w.
Eskaponowa mieszanina	100 cz.w.
olej /lotniczy/	20 cz.w.
Faktysa oleju lnianego /olej lniany gotowany z siarką do 160°C	10 cz.w.
Neozon D	6 cz.w.
/fenyloaftyloaminy $C_{10}H_7NHC_6H_5$ /	
Zywiczian ołowiu	6 cz.w.
Ciekłe organiczne polisiloksany (ciecze hydrofobizujące-polietylohydroxiloksany lub polifenylohydroxiloksany/	10 cz.w.

Lakier na tkaninę szklaną może być naniesiony przez zanurzenie, natryskiwanie lub smarowanie, po czym tkaninę poddaje się obróbce cieplnej w temperaturze 150—300°C do czasu wytworzenia elastycznej błonki bez przylepiania. Obecność w błonce związków krzemoorganicznych zwiększa wodoodporność i odporność na wyładowania ulotowe tkaniny szklanej oraz odporność jej na działanie wysokich temperatur. Następnie na eskaponowaną tkaninę szklaną pokrytą lakierem nakłada się równą warstwę lepiszcza, składającego się z mieszaniny ciekłego syntetycznego kauczuku marki SKD-1 według MRTU 38-3-186-66 o lepkości 1025 puazów, butanolizowanej fenoloformaldehydowej żywicy i oleju mineralnego lub roślinnego z polimeryzacji lub bez nich.

Niżej podano kilka przykładów składu lepiszcza:

Przykład 1.

Ciekły syntetyczny kauczuk marki SKD-1	30—40 cz.w.
--	-------------

Butanolizowana żywica fenoloformaldehydowa	40—30 cz.w.
Olej rycynowy odwodniony	30—35 cz.w.

Przykład 2.

Ciekły syntetyczny kauczuk marki SKD-1	30—40 cz.w.
Butanolizowana żywica fenoloformaldehydowa	40—30 cz.w.
Olej lniany	30 cz.w.

Przykład 3.

Ciekły syntetyczny kauczuk marki SKD-1	20—25 cz.w.
Butanolizowana żywica fenoloformaldehydowa	25—20 cz.w.
Olej lniany	20—25 cz.w.
Olej mineralny /lotniczy/	20—25 cz.w.
Zywiczian ołowiu	2—2,5 cz.w.
Zywiczian wapnia	2—2,5 cz.w.

Do podanych receptur lepiszcza w celu obniżenia ich lepkości można dodać styren, metakrylan metylu lub dwuwinylobenzen. Lepiszcz nakłada się na pokrytą lakierem eskaponowaną tkaninę szklaną przez smarowanie, zanurzanie lub natryskiwanie. Na lepką warstwę lepiszcza z jednej lub z obu stron nakłada się mikowy albo mikoplastowy papier o grubości 0,02—0,06 mm mocno prasuje się gorącym wałkiem i poddaje się dalszej obróbce w temperaturze 100—200°C w celu otrzymania jednolitego, elastycznego materiału. Czas obróbki w podwyższonej temperaturze waha się od 0,2 do 5 godzin. W ten sposób otrzymuje się giętki, elastyczny materiał elektroizolacyjny z zawartością lepiszcza w granicach 5—30% wagi materiału.

Niżej podano kilka przykładów materiałów elektroizolacyjnych.

Przykład 4.

Eskaponowana lakierowana tkanina szklana	50 cz.w.
Papier mikowy	45 cz.w.
Lepiszcz	5 cz.w.

Przykład 5.

Eskaponowana lakierowana tkanina szklana	40 cz.w.
Papier mikowy	45 cz.w.
Lepiszcz	15 cz.w.

Otrzymany materiał elektroizolacyjny posiada wytrzymałość dielektryczną nie niższą niż 40—50 kV/mm, tak w stanie wyjściowym jak i po przecięciu i przewalcowaniu wałkiem o ciężarze 2 kg. Elastyczność materiału elektroizolacyjnego zapewnia dobre właściwości technologiczne przy wykonywaniu izolacji. Przewodność cieplna materiału elektroizolacyjnego wynosi 0,40 W/m°C. Dzięki podwyższonej wytrzymałości na ogrzewanie i wyładowania ulotowe oraz przewodności cieplnej materiał elektroizolacyjny według wynalazku może znaleźć zastosowanie przy wykonywaniu izolacji: połączeń przewodów, przewodów szynowych, uzwojeń maszyn elektrycznych, sekcji twornikówowych,

biegunowych i aparaturowych cewek, bandażowania pierścieni i innych części i zespołów.

Często konieczne jest stosowanie materiału elektroizolacyjnego w postaci przylepnych taśm, w tym celu na materiał nakłada się przylepną warstwę, składającą się z mieszaniny syntetycznego, ciekłego kauczuku, (marki SKD-1); polidienów (odpady z produkcji syntetycznych butadienowych kauczków, składające się głównie z mieszaniny polimerów etylenowych węglowodorów, heksadienu, pentadienu 1,3 o ciężarze właściwym 0,9—0,95 g/cm³ lepkości 28—35° wg Englera w temperaturze 20°C); oleju roślinnego (lnianego, rycynowego) żywicy epoksydowej (epoksydowej żywicy dienowej wytworzonej w drodze polikondensacji epichlorohydryny gliceryny z dwufenylopropem w środowisku alkalicznym); utwardzacza. Przylepną warstwę nanosi się na materiał izolacyjny w ilości 5—30% wagi materiału.

Niżej podaje się przykłady składów przylepnych warstw.

Przykład 6.

Ciekiły syntetyczny kauczuk (marki CKD-1)	10 —15 cz.w.
Butanolizowana żywica fenol-formaldehydowa	25 —30 cz.w.
Olej lniany	30 —25 cz.w.
Olej lotniczy	30 —25 cz.w.
Żywiczian ołowiu	2,5— 3,0 cz.w.
Żywiczian wapnia	2,5— 3,0 cz.w.

Przykład 7.

Ciekiły kauczuk syntetyczny (marki SKD-1)	22—25 cz.w.
Butanolizowana żywica fenol-formaldehydowa	20—25 cz.w.
Dianowa żywica epoksydowa	1— 2 cz.w.
Olej lniany	22—25 cz.w.
Olej lotniczy	22—25 cz.w.
Żywiczian ołowiu	2,4 cz.w.
Żywiczian wapnia	2,4 cz.w.

Przykład 8.

Ciekiły kauczuk syntetyczny marki SKD-1	10 cz.w.
Butanolizowana żywica fenol-formaldehydowa	10 cz.w.
Dianowa żywica epoksydowa	35,5 cz.w.
Bezwodnik izometylotetrahydroftalowy	28,5 cz.w.
Olej lniany	16 cz.w.

Przykład 9.

Ciekiły kauczuk syntetyczny marki SKD-1	5,5 cz.w.
Butanolizowana żywica fenol-formaldehydowa	11 cz.w.
Olej lniany	11 cz.w.
Polidieny (odpady z produkcji syntetycznego kauczuku butadienowego, składające się z mieszaniny polimerów etylenowych węglowodorów: heksadienu, pentadienu 1,3)	44 cz.w.
Olej lotniczy	21 cz.w.
Żywiczian ołowiu	0,6 cz.w.
Żywiczian wapnia	0,6 cz.w.

Mieszaninę z wymienionych składników wstępnie odgazowuje się w próżni, w temperaturze $t = 40-50^{\circ}\text{C}$ w obecności katalizatora. Równą, kalibrowaną warstwę mieszaniny nanosi się na materiał elektroizolacyjny drogą zanurzenia, natryskiwania, smarowania itp.

Materiał elektroizolacyjny według wynalazku w zwojach na podłożu przylepnym przy dłuższym przechowywaniu zachowuje elastyczność i przylepność, warstwa lakierowanej błonki i miłkowego papieru nie ulega rozmiękczeniu i zachowuje jednolitą strukturę; materiał ten posiada wytrzymałość na zrywanie do 8 kG/mm², a wytrzymałość elektryczną do 50 kV/mm.

Materiałem elektroizolacyjnym na przylepnym podłożu można izolować przewody szynowe, uzwojenia maszyn elektrycznych, sekcje twornikowe, biegunowe i aparaturowe cewki oraz inne części i zespoły tak ręcznie jak i maszynowo. Jednolitość izolacji można osiągnąć przez ścisłe nałożenie warstw izolacji, bez nasycania masą izolacyjną w kotłach, drogą obróbki w temperaturze 100—200°C aż do zestalenia.

Jako odpady z produkcji syntetycznego kauczuku celowe jest wykorzystywać oligomery butadienu, polidienów, a także monomery: styren, dwuwinylostyren, metakrylan metylu, ciekły eskapon i inne monomery zawierające niewykorzystane wiązania podwójne.

W celu zwiększenia wytrzymałości mechanicznej i poprawę właściwości technologicznych na bazie przylepnego materiału elektroizolacyjnego można wytwarzać złożony materiał, który co najmniej na jednej powierzchni ma nałożoną dielektryczną folię elektroizolacyjną na przykład: polietylenową, polietylenotereftalanową, politetrafluoroetylenową, trójoctanową, poliwęglanową.

Niżej podano przykład składu materiału elektroizolacyjnego z naklejoną na powierzchnię warstwą elektroizolacyjną.

Eskaponowa lakierowana tkanina	
szklana	25—22 cz.w.
papier mikowy	45—40 cz.w.
lepiszcze	25—30 cz.w.
folia dielektryczna	5— 8 cz.w.

Folię dielektryczną nakłada się ściśle na warstwę przylepną materiału elektroizolacyjnego, po czym tak złożony materiał poddaje się obróbce cieplnej w temperaturze 100—200°C.

Materiał taki może być wykorzystywany jako izolacja stojanów i międzyfazowa maszyn elektrycznych niskiego napięcia prądu stałego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Materiał elektroizolacyjny składający się z warstwy tkaniny szklanej nasyczonej lakierem eskaponowym i warstwy materiałów mikowych, połączonych spoiwem poliestrowym, **znamienny tym**, że zawiera warstwę tkaniny szklanej nasyczonej lakierem eskaponowym, modyfikowanymi związkami krzemooorganicznymi, użytymi w ilości do 30% w stosunku do masy lakieru, przy czym jako środek sklejający i impregnujący zawiera zestaw

składający się z ciekłego kauczuku syntetycznego, butanolizowanej żywicy fenolowoformaldehydowej i oleju mineralnego lub roślinnego w stosunku 1:0,5:0,5 w ilości 5—30% w stosunku do masy tkaniny szklanej.

2. Materiał według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera na powierzchni warstwę składającą się z mieszaniny ciekłego syntetycznego kauczuku, mo-

nomeru takiego jak styren, oleju roślinnego, żywicy epoksydowej i utwardzacza w stosunku 1:0,5:1:2:1,6 w ilości 5—30% w stosunku do masy materiału wyjściowego.

5 3. Materiał według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jest oklejony jednostronnie lub obustronnie folią elektroizolacyjną taką jak folia polietylenotereftalanowa.