



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

82785

(11) Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

H 01G 1/017

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	822445
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	08.07.82
(24) Alkupäivä - Löpdag	08.07.82
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	25.02.83
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.12.90
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
24.08.81 US 295928 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Bolmet Incorporated, Louisa Viens Drive, Dayville, Conn., USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Yializis, Angelo, 7939 Jacobie Road, So Glens Falls, N.Y., USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Metalloitu kondensaattori ja elektrodiliuska
Metalliserad kondensator och elektrodband

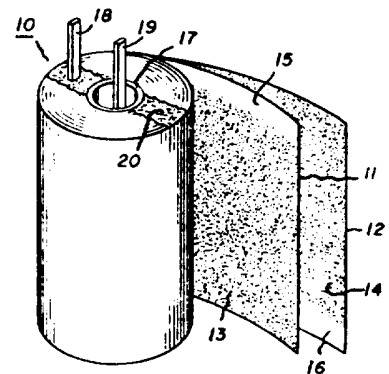
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE A 2359432 (H 01G 1/015), DE C 708421 (48 b 11/10, Siemens AG), FR A 2376505 (H 01G 4/24)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tämä keksintö koskee parannetut kaksoiskerros-
elektrodit omaavaa metalloitua kondensaattoria.
Metalloidut elektrodit (11, 12) käsittävät esto-
kerroksen tai uhrautuvaa metallia tai ei-metallia
olevan peruskerroksen elektrodin kulumisen mini-
moimiseksi.

Denna uppfinning hänför sig till en metalliserad
kondensator med förbättrade dubbelskiktelektroder.
De metalliserade elektroderna (11, 12) omfattar
ett spärrskikt eller ett basskikt av offermetall
eller icke-metall för minimaliserande av elektrod-
anfrätningen.



Metalloitu kondensaattori ja elektrodiliuska

Tämä keksintö kohdistuu metalloituihin, vaihtovirta(AC)-kondensaattoreihin ja tarkemmin sanottuna suuria jännityksiä kestävään metalloituun kondensaattoriin, jonka elektrodit muodostuvat useista eri metalleja olevista ohuista metallikerroksista sijoitettuna dielektrisen liuskan väliin.

Metalloidussa kondensaattorissa yksi tai molemmat elektrodit on muodostettu kiinteällä dielektrisellä liuskalla olevan erittäin ohuen metallikerroksen avulla, yleisen esimerkin ollessa kaasufaasista saostetun alumiinikerroksen polypropyleeniliuskalla. Nämä liuskat voidaan kiertää yhteen rullaksi sähkökondensaattorin saamiseksi, jossa on metalloidut elektrodit ja polypropyleenidielektrikumit.

Rulla voidaan sijoittaa säiliöön ja kyllästää sopivasti dielektrisellä nesteellä. Se voidaan myös sopivasti koteloida ja käyttää kuivana tai sijoittaa säiliöön, jossa vain rullan päät ovat kosketuksessa dielektrisen nesteen kanssa. Tätä jälkimmäistä kondensaattoria voidaan kutsua puolikyllästetyksi tai epätäydellisesti kyllästetyksi ja keksintö kohdistuu pääasiassa tähän puolikyllästettyyn tai kuivaan kondensaattoriin. Eräs esimerkki tällaisesta kondensaattorista, jossa käytetään pientä määrää nestettä, on esitetty ja sille on haettu patenttia US-patentissa 3 987 348 (Flanagan et al.), jonka haltija on sama kuin tämän patenttihakemuksen.

Metalloitujen sähkökondensaattorien, erikoisesti niiden, joiden nimellisjännite on suurempi kuin 250 voltia (vaihtojännitettä), normaalikäytössä esiintyy kaksi merkittävää haitallista toimintapuutetta: (a) paikallisia metallin häviämisiä ja (b) korroosiota, jotka vaikuttavat kondensaattorin toimintaan ja käyttöikään. Paikalliset metallihäviöt ovat toistuvia kondensaattorin käytön aikana ja ne aiheutuvat vioista dielektrikumissa, jotka voivat

aiheuttaa määrättyjä sähköpurkauksia, kuten koronapurkauksia elektrodien välillä. Alan aikaisemmissa kondensaattoreissa, joissa käytetään itsetukevia alumiinikalvoelektrodeja, nämä purkaukset voivat mahdollisesti kuluttaa dielektrikumia, siirtyä kiinteän dielektrikumin pintaa pitkin tai tunkeutua siihen, niin että sähköisiä oikosulkuja esiintyy elektrodien välillä kondensaattorin vioittuessa äkillisesti. Metalloidussa kondensaattorissa kuitenkin dielektrikumin lävitse tapahtuvan sähköpurkauksen aiheuttama lämpö höyrystää, kuten on mainittu, ohuen metallikerroksen jatkuvasti kasvavan alueen, jolloin valokaaren pituus kasvaa, kunnes se sammuu itsestään. Toisin esitetynä, jos dielektrikumi vaurioituu ja reikä muodostuu metalloidun kondensaattorin dielektriseen kerrokseen, metalloinnin erittäin ohut kalvo palaa pois päin vauriokohdasta eristäen vikakohdan. Metalloidun kondensaattorin tämän sisäisen itsekorjautumisen vaikutuksen vuoksi voi koronapurkaus tai valokaari aiheuttaa kondensaattorin ennenaikaisen vioittumisen. Tämän itsekorjautumisen epäkohtana on myös kondensaattorin kapasitanssin kokonaishäviö elektrodin pinta-alan pienentyessä höyrystymisen vuoksi.

Korroosio on toinen tekijä, joka esiintyy metalloittujen kondensaattorien normaalitoiminnassa. Tämä ilmiö havaitaan, kun ohuen metalloidun kerroksen määrättyt alueet muuttuvat oksidiksi, esimerkiksi alumiinioksidiksi, joka ei ole hyvä sähköjohde ja siten menetetään hieman elektrodin tehokasta pinta-alaa. Syyt tähän korroosioilmiöön ovat epäselvät, mutta sähköisten rasitusten ollessa suurten ja käytettäessä ohuita alumiiniektrodeja, on korroosio nopeasti leviävä ja tuhoava ilmiö. Sitä esiintyy erikoisesti vaihtovirtakondensaattoreissa, kun polypropyleeniä olevan dielektrisen kalvon jänniterasitus on suurempi kuin noin 1 000 voltia/25 μm paksuussuunnassa.

Koska metalloidut kondensaattorit voivat menettää jopa 10 % kapasiteetistaan verrattain lyhyenä aikana näi-

den tekijöiden vaikutuksesta, ovat ne sopimattomia määrättyihin sovellutuksiin ja voidaan tarvita verrattain epätaloudellinen suunnittelu niiden korvaamiseksi. Myös kondensaattorin kapasitanssin häviö voi olla mahdollisena syynä isäntälaitteen vioittumiselle, mikä voi aiheutua kondensaattorin kapasitanssihäviöistä.

Kapasitanssin pieneneminen itsekorjautumisten ja korroosion vaikutuksesta on nykyisin vaikein epäkohta suurirasitteisissa metalloiduissa AC-kondensaattoreissa ja rajoittava tekijä niiden käyttökelpoiselle käyttöiälle. Tärkeämpi edellä mainituista kahdesta epäkohdasta on korroosion esiintyminen, joka on täysin riippumaton itsekorjautumisen aiheuttamista metallihäviöistä ja mikä korrosio vaikuttaa eniten kapasitanssihäviöihin. Kuitenkaan mitä tehdäänkin korroosion torjumiseksi, ei se saa vaikuttaa itsekorjautumisiin, so. saa tehdä niitä voimakkaammiksi, jolloin energiaa vapautuu enemmän. Esimerkiksi korroosiota ei voida torjua pelkästään paksumpia elektrodeja käyttämällä. Paksut elektrodit tarkoittavat elektrodeja, joissa esiintyy erittäin epäedullisia hidastuneesti esiintyviä ja voimakkaita itsekorjautumisilmiöitä, jotka vaikuttavat metalloitujen kondensaattorien päätarkoitusta vastaan. Ohuemmat elektrodit ovat suositeltavampia, koska ne ovat taloudellisesti edullisempia. Ohuemmat elektrodit eivät kuitenkaan helpota korroosiovaikeuksia, ne pelkästään lisäävät sitä tukemalla useita tarpeettomia itsekorjautumisia. Koska eri metalleilla on erilainen korroosionopeus, on selvästi edullista jatkaa sellaisten hyväksi tunnettujen metallien, kuten alumiinin ja sinkin käyttöä kerroselektrodeina ja nämä metallit ovat kaikkein alttiimpia korroosiolle.

Koska sekä itsekorjautuminen ja korrosio ovat riippuvaisia sähköisistä rasituksista ja sähkökentän voimakkuudesta ja alumiinin johtokyky tai alumiinin paksuus ovat kiinteitä kapean alueen puitteissa tehokasta itsekor-

jautumista varten, korroosiovaikutusten muutos, vaikka se on selvä parannus, sallii vain annetun suurirasituksisen kondensaattorin toimia hieman kauemmin, so. kapasitanssin häviö on pienempi. Liialliset itsekorjautumiset vaikuttavat edelleen kapasitanssiin. Tärkeää on, että sekä itsekorjautumisilmiöt ja korroosioilmiöt vaativat toimenpiteitä suurirasituksisten kondensaattorien toimintakyvyn parantamiseksi. Vaikka dielektrikumin jänniterasitusten pienentäminen vaikuttaa molempiin tarkoituksiin, on kuitenkin erittäin epätaloudellista tehdä siten.

Nämä ongelmat on keksinnön mukaisesti ratkaistu patenttivaatimuksen 1 mukaisella sähkökondensaattorilla ja patenttivaatimuksen 3 mukaisella elektrodiliuskalla.

On havaittu, että metalloitujen kondensaattorien korroosioalttiutta voidaan pienentää merkittävästi vaikuttamatta haitallisesti itsekorjautumisilmiöihin käyttämällä ainutlaatuista, erittäin ohutta, yhdistettyä kaksi- tai kaksoiskerroksista elektrodimetallia yhtenä elektrodirakenteena ilman, että menetetään edulliset itsekorjautumisilmiöt. Tämä havainto liittyy erilaisia metalleja olevan bimetallisen elektrodikerroksen käyttöön, jolloin ulomman kerroksen ominaisvastus on suurempi kuin sisemmän kerroksen ja kaksoiskerroksen kokonaispaksuus on pienempi kuin alan aikaisemman yhden kerroksen.

Tämä keksintö voidaan ymmärtää paremmin seuraavan esityksen ja piirrosten avulla, joista

kuvio 1 esittää kuivan, metalloidun kondensaattorin rullaosaa, jossa käytetään tämän keksinnön mukaista elektrodirakennetta;

kuvio 2 esittää valmista kondensaattorirakennelmaa, jossa käytetään kuvion 1 mukaista rullaosaa;

kuvio 3 esittää suurennettuna tämän keksinnön mukaisen kaksikerroksisen, metalloidun elektrodirakenteen yhtä toteutusta;

kuvio 4 on suurennettu valokuva alan aikaisemmasta

yksikerroksisesta, metallointikalvosta, josta käyvät ilmi itsekorjautumisten vaikutukset;

5 kuvio 5 on suurennettu valokuva tyypillisestä alan aikaisemmasta yksikerroksisesta, metalloidun kondensaattorin elektrodista, jossa kuviossa ilmenevät korroosiovaikutukset määrätyn käyttötuntimäärän jälkeen.

Suosittelavien toteutusten esityksessä on kuviossa 1 esitetty kondensaattori, jossa tämän keksinnön mukaiset optimaaliset edut voidaan saavuttaa. Tässä kondensaattorissa käytetään rakennetta, joka on esitetty mainitussa 10 Flanaganin patentissa, suurempia kuin noin 370 volttia ja erikoisesti suurempia kuin noin 440 volttia olevia jännitteitä varten. Kuviossa 1 on esitetty eräs tämän keksinnön suositeltava toteutus kondensaattorin rullaosana 10. Rullaosa 10 käsittää kaksi polypropyleeniä olevaa dielektristä materiaaliliuskaa 11 ja 12, jotka on metalloitu, kuten 15 metalloidut pinnat tai päällysteet 13 ja 14 esittävät. Kuten tavallista, liuskat 11 ja 12 on metalloitu tavalla, jolloin saadaan metallista vapaat reuna-alueet 15 ja 16 20 pitkin rullan 10 vastakkaisia reunoja. Kierrettäessä rulla 10 kierretään sydänosan 17 ympärille ja liuskat 11 ja 12 sijaitsevat toistensa suhteen niin, että kummassakin rullan reunassa metalloitu päällyste on vuorotellen siirtynyt pois rullan reunasta. Sitten voidaan sopivat sähköjohtimet 25 18 ja 19 kiinnittää paljastuneisiin metallipäällysteisiin käyttäen hyvin tunnettua "schooping"-menetelmää metallikerroksen 20 muodostamiseksi ja rulla sijoitetaan sitten kannuun tai koteloon, kuten kuviossa 2 on esitetty.

Kuviossa 2 kondensaattoriin 21 kuuluu kotelo tai 30 kannu 22, joka sisältää yhden ainoan rullan 10 ja johtimet 18 ja 19, jotka kytkevät rullan päätenapoihin 23 ja 24. Kotelo 22 voi olla tiivistetty kannutyyppi, joka on täytetty dielektrisellä nesteellä 25 ja sitten tiivistetty tai se voi olla suojaavaa kotelotyyppiä, jossa ei käytetä 35 nestemäistä kyllästysainetta. Kaikissa tapauksissa tämä

keksintö kohdistuu pääasiassa metalloituihin päällysteisiin 13 ja 14, kuten kuviossa 1 on esitetty ja joita esitellään tarkemmin kuvioon 3 viitaten.

5 Kuviota 3 tarkasteltaessa on dielektrinen liuska 11 esitetty leikkauksena synteettisen hartsin muodossa, esimerkiksi polypropyleenikalvona, jossa on yhdistetty metallikerros tai päällyste 13, joka on tyhjiösaostettu tai muutoin levitetty tai kiinnitetty liuskaan 11. Kuten kuviossa on esitetty, yhdistetty kerros 13 muodostuu metallien 26 ja 27 kaksoiskerroksesta tai bimetallikerroksesta. 10 Nämä metallit yleensä peittävät dielektrisen liuskan tai tarkemmin sanottuna, ne ovat jatkuvia ja peittävät täysin kondensaattorin tehokkaan elektrodialueen.

15 Ensimmäinen metallikerros 26 on kondensaattorin pääelektrodikerros. Tyypillinen metalli tätä kerrosta varten on erittäin puhdas, 99,99-%:inen alumiini. Tavallisesti tämän kerroksen paksuus on alueella 175-250 Å ja vastaava ominaisvastus 5-8 ohmia/neliö tämän keksinnön tarkoituksia varten. Ohmi/neliö on hyväksyttävä mittauserimmäisen ohuille haihdutetuille metallikerroksille. Tämä 20 kerros peittää liuskan 11 kokonaisuudessaan lukuun ottamatta erillään sijaitsevia reuna-alueita. Syy tähän täydelliseen peittoon aiheutuu siitä, että tutkimukset ja metalloitujen kondensaattorien tarkastus osoittavat, että 25 korroosiota esiintyy kauttaaltaan kondensaattorirullassa ja voi olla riittämätöntä tai epätaloudellista muodostaa korroosiosuoja pienemmälle kuin kaikelle käytettävissä olevalle tehokkaalle elektrodin alueelle.

30 Toinen kerros 27 on erikoismetallia tai erikoismetalliseosta, joka on erilaista kuin ensimmäinen metalli ja jonka sähkökemiallisten ominaisuuksien täytyy olla määrättyjä kahden toiminnan suorittamiseksi: (a) sallia kerroksen 26 valmistamisen epätavallisen ja erittäin ohueksi itsekorjautumisen parantamiseksi ja (b) vähentää korroosiota sen heikompien hapettumisominaisuuksien vaikutukses- 35

ta sekä parantaa sen kykyä pysyä oleellisesti jatkuvassa metallisessa tilassa kondensaattorin käytön aikana. Oikea metalli antaa myös kerroksen 27, jonka paksuus yhdistettynä peruskerroksen 26 paksuuteen antaa yhdistetyn paksuuden, joka on pienempi kuin alan aikaisemman yksittäisen alumiinikerroksen paksuus.

Suosittelaviin metalleihin kerrosta 27 varten kuuluvat metallit, kuten rauta, kromi, nikkeli ja niiden seokset, kuten NiCr. Näiden metallien ominaisvastukset ovat alueella noin 10^4 - 10 ohmia/neliö. Nämä metallit kuuluvat laajempaan metalliryhmään, joiden sulamispisteet ovat korkeammat kuin ensimmäisen ryhmän metallien ja joiden sähkökemiallinen korroosionopeus voimakkaassa kentässä on huomattavasti pienempi kuin ensimmäisen kerroksen metallien samoissa käyttöolosuhteissa. Niiden ominaisvastus on myös suurempi kuin ensimmäisen kerroksen metallien - otettaessa niiden ohuus huomioon - ja niitä voidaan saostaa ensimmäiselle kerrokselle jatkuvaan metalliseen tilaan äärimmäisen ohuina kerroksina.

On tärkeää, että toinen metallikerros pyrkii pysymään pääasiallisesti metallisessa muodossaan kondensaattorissa, s.o. että se ei helposti muutu oksidikseen ilman tai muun syyn vaikutuksesta. Metallien sähkönjohtokyky on suositeltava, vaikkakaan jotkut oksidin puolijohdeominaisuudet eivät ole haitallisia. Päällismetallin täytyy peittää tai kattaa mahdolliset korroosioituvat kohdat ja sen johtokyvyn täytyy olla metallinen tai puolijohtava. Metallit, kuten sinkki, kupari jne. eivät ole suositeltavia niiden nopean ja erittäin voimakkaasti korroosioivan luonteen vuoksi erittäin ohuina kerroksina. Kapasitanssin muutos tai häviö pienenee voimakkaasti metallisena johtavan päällysteen vaikutuksesta, joka säilyttää johtavan elektrodin kokonaisrakenteen ja muodon.

Vaikkakin alumiinia ja kuparia sisältävien metalliseosten käyttö yhtenäisenä elektrodina pienentää korroo-

siota jossain määrin, vaaditaan huomattava määrä kuparia ja tämä muuttaa epäedullisesti elektrodin ominaisvastusta. Tämän keksinnön mukaisten kerroksen 27 metallien ominaisvastus on suurempi kuin puhtaan alumiinin ja niiden sulamispiste on korkeampi. Niiden ominaisvastus on yleensä alueella noin $10^4 - 10^{10}$ ohmia/neliö. Itsekorjautumistapahtuman aikana ei toisen kerroksen tarvitse sulaa. Korkeampi sulamispiste ja ohuus aiheuttaa niiden nopean haihtumisen itsekorjautumistapahtuman aikana aiheuttamatta mitään haitallisia metallin haihtumistapahtumia. Valitsemalla ensimmäinen kerros, joka on ohuempi kuin alan aikaisemmat alumiinikerrokset, saavutetaan edullisempi itsekorjautuminen.

Yksittäisten kerrosten paksuuksien edulliset suhteet ovat sellaisia, että toisen kerroksen paksuus on $1/6 - 1/12$, edullisesti $1/8 - 1/12$ ensimmäisen kerroksen paksuudesta, jolloin ensimmäisen kerroksen paksuus on pienempi kuin noin 250 Å. Tämän keksinnön suhteen on tärkeää, että toinen kerros on oleellisesti jatkuva kahdessa mielessä, ensin sen täytyy olla oleellisesti jatkuva koko tehokkaalla elektrodin alueella ja toiseksi sen täytyy olla levitetty katkeamattomana kerroksena siinä mielessä, että eräät metallit saostettuina äärimmäisen ohuiksi kerroksiksi, joiden paksuus esimerkiksi on pienempi kuin 50 Å, muodostavat yksittäisiä saarekkeitä, jotka eivät ole fyysisesti tai sähköisesti yhteydessä keskenään. Syy esitettyihin paksuussuhteisiin on, että on edullista, jos kaikki johdettava sähkövirta kulkee ensimmäisessä kerroksessa ja jos toisen kerroksen sähköinen ominaisvastus ja sulamispiste ovat suuremmat.

Metalloidun polypropyleenikalvon, jossa on käytetty alumiinia ja nikkeliä ja/tai rautaa olevia kaksoiskerroksia, suorituskyky on osoittautunut paremmaksi alan aikaisempiin kondensaattoreihin verrattuna. Esimerkiksi kapasitanssihäviötä voidaan pienentää jopa 90 % tai enemmän kondensaattorin käyttöiän aikana ja tästä syystä näiden kon-

densaattorien sähköistä rasi-
 tustasoa voidaan nostaa suu-
 remmaksi kuin 1 200 V/25 μm (46 V/ μm), esimerkiksi alueel-
 le 1 500 - 2 000 V/25 μm (82 V/ μm) tai enemmän. Samanai-
 kaisesti materiaalitaloudellisuus paranee käytettäessä
 5 kahta kerrosta, joiden yhdistetty paksuus on pienempi kuin
 alan aikaisempien yksittäisten kerrosten. Edustavia esi-
 merkkejä tämän keksinnön sovellutuksista on esitetty seu-
 raavassa. Kaikissa esimerkeissä metallikerrokset muodos-
 tettiin hyvin tunnetun tyhjiösaostusmenetelmän avulla.

10 Esimerkki 1

Tässä esimerkissä valmistettiin useita kondensaat-
 toreita kuvioiden 1, 2 ja 3 mukaisten rakenteiden mukaan
 kapasiteetin ollessa 15-65 μF . Tämän rakenteen tärkeä
 piirre on polypropyleenikalvon ohuus, s.o. 8 μm sekä kak-
 soiskerroksisen päällysteen ohuus. Tässä esimerkissä käy-
 15 tetty kaksoiskerros muodostui alumiinia olevasta perusker-
 roksesta ja toisesta kerroksesta nikkelikromiseosta, esim.
 80 % Ni ja 20 % Cr, alumiinikerroksen päällä. Kaikissa
 tapauksissa alumiinikerroksen paksuus oli välillä noin
 20 175-250 Å ja NiCr-kerroksen paksuus oli välillä noin 20-
 30 Å. Vertailuun käytettiin yleensä alan aikaisempaa kon-
 densaattoria, jonka rakenne oli pääasiallisesti muiden
 kondensaattorien kaltainen esimerkissä, paitsi että käy-
 tettiin yhtä ainoaa alumiinikerrosta, jonka paksuus oli
 25 noin 500 Å.

Esimerkki 1

Kondensaattorin tyyppi	Testiolosuhteen teet	Testin kesto	Kapasitanssi- sihaviö	Oikosul- kuja %
Vertailut	470 VAC/80°C	1000 h	5-8 %	5-25
30 Suuria rasi- tuk- sia kestävä	470 VAC/80°C	2000 h	0,3 %	0
	550 VAC/80°C	2000 h	0,8 %	0
kaksoiskerros	660 VAC/80°C	500 h	2,0 %	0

Al/NiCr-elektro-
deilla

Esimerkin 1 mukaan on ilmeistä, että kapasitanssihäviö ajan suhteen on noin 5-8 % alan aikaisemmassa vertailuysikössä ja niinkin pieni kuin 0,3 % käytettäessä alumiinista aluskerrosta ja krominikkelipäällystettä. Tämä on yllättävää otettaessa huomioon, että yksiköt testattiin 470-660 voltin jännitteellä 80°C lämpötilassa, mitkä muodostavat vaativimmat testiolosuhteet näin ohuille dielektrisille systeemeille. Bimetallikerroksen kokonaispaksuus on selvästi pienempi kuin alan aikaisempien yksittäisten kerrosten paksuudet. Tämän tyyppisten kondensaattorien tavomainen elinikä, vertailukondensaattorit mukaan luetuna, on tavallisesti pitempi kuin 20 000 tuntia.

Esimerkki 2

Toinen kaksikerroksinen elektrodi, joka on poistunut voimakkaan kentän aiheuttaman sähkökemiallisen korroosioprosessin SMPP-kondensaattoreissa, on Al/Fe- tai Fe/Al-kaksoiskerros. Rauta on eräs edullisimmista kaksoiskerros- materiaaleista, koska se säilyy fysikaalisesti ja sähköisesti jatkuvana pienemmällä kuin 20 Å paksuuksilla ja lisäksi se on verrattain halpaa. Kondensaattoreita, joissa on käytetty Al/Fe-kaksoiskerroselektrodeja, on testattu menestyksellä rasiustasoilla, jotka ovat huomattavasti suuremmat kuin vertailuysiköiden (ks. esimerkkiä 1). Tässä esimerkissä 2 alumiinikerroksen paksuus oli 200-250 Å ja rautakerroksen paksuus oli 20-30 Å. Dielektrikumi oli kahdeksan mikrometrin paksuinen polypropyleenikalvo.

Kondensaattorin tyyppi	Testiolosuhteet	Testin kesto	Kapasitanssihäviö	Oikosulkuja %
30 Suuria rasiuksia kestävä kaksoiskerros	500 VAC/80°C	1200 h	0,5 %	10
	600 VAC/80°C	500 h	0,5 %	0
	660 VAC/20°C	500 h	0,5 %	0

Al/Fe elektrodin kanssa

Kuten tästä esimerkistä 2 voidaan havaita, esimerkiksi 1 mukaiset pienet kapasitanssihäviöt varmistuvat ja osoitettu kapasitanssihäviöiden parantuminen ja pitempi kuin 1 200 tunnin käyttöikä suurilla rasituksilla ja lämpötiloissa on poikkeuksellinen.

Tätä keksintöä sovellettaessa on havaittu, että merkittävä määrä kondensaattorien vioittumisista ei aiheutunut dielektrisistä tai kapasitanssin häviöiden aiheuttamista vioittumisista, vaan aiheutuivat ne itse asiassa sähköliitoksessa (kuvio 1) johtimien tai liuskojen 17 ja metallikerroksen 13 välillä "schooping"-materiaalin 20 lävitse. Asennuksessa liuskoissa 11 ja 12 on päällystämättömät reuna-alueet 15 ja 16 molemmissa päissä ja ne voivat lisäksi olla sivussa toisistaan kummassakin päässä, niin että toisen elektrodin metallikerros 13 on selvästi erillään sen pään kytkentäalueesta 20. Eräiden tämän keksinnön mukaisten päällysteiden 27 on havaittu vaikuttavan hidastuneesti liitoksiin yhteiseen käytettyyn schoopingjuotteeseen. Siten tämän keksinnön suositellussa toteutuksessa käytetään toista reuna-aluetta (kuvio 3) liuskojen 11 metallikerroksen reuna-alueella. Reuna-alue 28 paljastaa alla olevan alumiinimetallin tavanomaista schoopingprosessia varten erinomaisin tuloksin ja poistaa muutoin piilevän vaikeuden näissä kondensaattoreissa eri päällystemateriaaleja käytettäessä. Lisäksi paljastunut alumiinikerros kohdassa 28 voidaan tehdä paksummaksi parempien liitosominaisuuksien saavuttamiseksi. Tämän keksinnön esimerkeissä alumiinireuna-alue on tehty noin kaksinkertaiseen alumiinikerroksen paksuuteen.

Edullisia tuloksia on saatu käytettäessä silikoniöljyä metallin saostusmenetelmän maskiosassa, koska kalvon reuna-alueet absorboivat tätä öljyä parantaen koronapurkauksien vastustuskykyä rullan päissä valmiissa kondensaattorissa.

Edustavia kondensaattoreita, joissa käytetään por-

rastettua elektrodin rakennetta, on esitetty seuraavassa esimerkissä.

Esimerkki 3

5 Tässä esimerkissä kondensaattorit valmistettiin esimerkissä 1 esitetyllä tavalla, paitsi että käytettiin porrastettuja elektrodeja, joissa alumiinin paksuus oli 200-250 Å. Rautakerroksen paksuus oli 20-30 Å ja rautakerros päättyi noin 2-3 mm etäisyydelle liuskan reunasta. Tässä reunassa paksunnetun tai porrastetun alumiinin pak-
10 suus oli 400-500 Å. Polypropyleenikalvon paksuus oli 8 mikrometriä.

Kondensaattorin tyyppi	Testiolosuhteet	Testin kesto	Kapasitanssi	Oikosulku %
15 Suuria rasituskäytöksi kestävä	550 VAC/100°C	500 h	0,5 %	0
	550 VAC/-30°C	500 h	0,5 %	0

20 kaksoiskerros porrastetun Al/Fe-elektrodin kanssa

25 Aukaistaessa useita tämän keksinnön mukaisia kondensaattoreita, joissa kalvon paksuus oli 8 µm ja nimellijännite 550-660 VAC, havaittiin merkittävä metallikerroksen haihtumisen aleneminen ja merkityksetön korroosio. Itsekorjautumisen ilmeneminen on esitetty kuvion 4 mikrovalokuvassa. Metallikerroksen haihtuminen määritetään keskeiseksi aukoksi tai reiäksi ja rengasmaiseksi puhtaaksi alueeksi. Puhdas alue on polypropyleenikalvoa, josta alumiinipinta on poistunut kaasuuntumalla. Tämän keksinnön mukaisen kaksoiskerroksen käyttö ei vähennä eikä lisää tapahtuvien metallialueiden poistumisten lukumäärää. Kaksoiskerros pienentää itsekorjautumisten vaikutuksia, kuten pienentäen niiden voimakkuutta tai vaikutusaluetta. Se vaikuttava tässä suhteessa tähän tarkoitukseen ohuemman sisäkerroksen avulla, joka läpäisee pienehkön energian
35

omaavia itsekorjautumisia ja estää suurehkojen ja voimak-
kaiden muodostumisen. Samanaikaisesti suuremman ominais-
vastuksen omaava ulkometallikerros säilyttää ulomman me-
tallikerroksen yhtenäisyyden.

5 Kuviossa 5 on esitetty mikroskooppikuva, joka esit-
tää korroosion vaikutusta alumiinielektrodin pintaan. Täs-
sä kuviossa vaaleat alueet ovat alumiinioksiditäpliä. Tum-
memmat alueet ovat alumiinimetallia. Nämä oksiditäplät al-
kavat alumiinimetallikerroksen ja polypropyleenikalvon ra-
10 japinnalta ja etenevät täydellisesti metallin lävitse. Tä-
män seurauksena muuttunut metalli on metallielektrodia,
joka on poistunut aktiivilta elektrodipinnalta. Itsekor-
jautumisesta poiketen korroosio on kasvava prosessi ja
kohonneet lämpötilat, jännitteet ja taajuudet kiihdyttävät
15 kasvun edistymistä.

Tämän keksinnön mukainen kaksoiskerros voidaan muo-
dostaa hyvin tunnettujen galvanointi-, saostus- ja pääl-
lystysmenetelmien avulla. Voidaan muodostaa metalliseok-
sen, kuten krominikkelin saostuma saostamalla samanaikai-
20 sesti tai peräkkäin eri metalleja samassa kammiossa. Tämä
vähentää mahdollisuuksia pintojen likaantumiseen ja ra-
joittaa metallikerrosten hapettumista prosessin aikana.
Hieman toisen kerroksen metallia voidaan havaita diffun-
doituneen ensimmäiseen metallikerrokseen. Tämän keksinnön
25 kaksoiskerroksissa voi alumiini olla ulkometallikerroksena
ja kerrokset voivat sisältää yhden alumiinikerroksen esi-
merkiksi kalvoliuskan yhdellä pinnalla ja ohuen rautaker-
roksen sen vastakkaisella pinnalla.

Tämän keksinnön tärkeä piirre on metallikerrosten
30 paksuuksien suhde. On havaittu, että tätä keksintöä sovel-
lettaessa voidaan pienentää kaikkia paksuuksia voimakkaas-
ti ja saavuttaa parantuneita etuja. Useita metalleja ei
tästä syystä voida käyttää ja rasiustasoja voidaan mer-
kittävästi suurentaa. Tämä keksintö ei pelkästään paranna
35 annetun kondensaattorin tehokkuutta rajoittamalla korroo-

siota, vaan itse asiassa saadaan ainutlaatuinen, voimakkaammin rasi-
tettavissa oleva kondensaattori, jonka korrosio myös on minimaalinen.

5 Koska käytetään erittäin ohuita kerroksia, on tärkeää määrittää niiden johtokyky metallisessa tilassa sekä myös niiden metallinen tila kondensaattorikäytön elinai-
katestin jälkeen. Näihin testeihin kuuluvat elektroniläpääisy ja Auger- sekä Esca-spektroskopia. Seuraava testi, jota on käytetty tätä keksintöä sovellettaessa, on suhteellinen liukoisuustesti, jolloin määrättyt nesteet
10 liuottavat selektiivisesti oksidia tai perusmetallia ja laskutoimitukset ilmoittavat jommankumman muodostumisen tai poissaolon.

Vaikka tätä keksintöä on esitetty sen määrättyjen toteutusten avulla, useita muunnoksia voidaan tehdä alan
15 asiantuntijoiden toimesta poikkeamatta sen todellisesta hengestä ja alueesta. Täten on tarkoitettu, että mukaan liitetyt patenttivaatimukset peittävät kaikki nämä muunnokset ja vaihtelut, jotka sisältyvät tämän keksinnön todelliseen sisältöön ja alueeseen.
20

Patenttivaatimukset

1. Metalloitu sähkökondensaattori, joka käsittää
5 kaksi toisistaan erillään olevaa elektrodia sekä niiden
välissä olevan dielektrisen materiaaliliuskan (11,12),
jolloin ainakin toinen elektrodeista käsittää yhdistelmä-
metallipäällysteen (13) mainitulla dielektrisellä liuskal-
la (11), joka yhdistelmämetallipäällyste (13) sisältää
ensimmäisen (26) ja toisen kerroksen (27), jotka ovat eri
10 metalleja, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisen ja toi-
sen metallikerroksen paksuudet on valittu siten, että
oleellisesti kaikki virta kulkee ensimmäisessä kerroksessa
ja kondensaattorin nimellisjännite on sovitettu aikaan-
saamaan dielektriseen materiaaliin suuri sähköinen kuor-
15 mitus, jolloin mainitun kondensaattorin nimellisjännite on
sovitettu aiheuttamaan mainittuun dielektriseen aineeseen
kuormitus, joka on suurempi kuin noin 39 V/ μm paksuussuun-
nassa, mainitun ensimmäisen kerroksen (26) paksuuden ol-
lessa pienempi kuin 25 nm ja sellainen, että ominaisvastus
20 vastaa aluetta 5-8 ohmia/neliö, toisen metallikerroksen
(27) ollessa höyrystämällä saostettu tasaiseen paksuuteen,
joka on noin 1/6 - 1/12 kertaa ensimmäisen kerroksen pak-
saus ja sellainen, että ominaisvastus vastaa pienempää
arvoa kuin 10^{10} ohmia/neliö, ja että toisen metallikerrok-
25 sen (27) metallilla on korkeampi sulamispiste kuin ensim-
mäisen metallikerroksen (26) metallilla.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen metalloitu säh-
kökondensaattori, t u n n e t t u siitä, että yhdistelmä-
metallipinnoite on höyrystämällä saostettu mainitulle di-
30 elektriselle liuskalle (11), ja että kondensaattorin ni-
mellisjännite vaihtojännitealueella on 370 V - 660 V, ja
että dielektrisellä liuskalla (11) on paksuus, joka on
pienempi kuin 8 μm , niin että jännitekuormitus on alueella
46-82 V/ μm paksuussuunnassa, ja että yhdistelmämetallipin-
35 noitteen (26,27) kokonaispaksuus on alueella 20,5 nm - 28

nm ja toisen kerroksen paksuus on pienempi kuin 3 nm.

3. Metalloitu elektrodiliuska sähkökondensaattoria varten, käsittäen dielektristä materiaalia olevan liuskan (11), joka on pinnoitettu ainakin yhdistelmämetallielektrodilla, joka sisältää ensimmäisen (26) ja toisen (27) kerroksen, jotka ovat eri metalleja, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisen ja toisen metallikerroksen paksuudet on valittu siten, että oleellisesti kaikki virta kulkee ensimmäisessä kerroksessa, ensimmäisen metallikerroksen paksuuden ollessa pienempi kuin 25 nm ja sellainen, että ominaisvastus vastaa aluetta 5-8 ohmia/neliö, toisen metallikerroksen ollessa höyrystämällä saostettu tasaiseen paksuuteen, joka on välillä 1/6 - 1/12 kertaa ensimmäisen kerroksen paksuus ja sellainen, että ominaisvastus vastaa arvoa, joka on pienempi kuin 10^{10} ohmia/neliö, ja että toisen metallikerroksen metallilla on korkeampi sulamispiste kuin ensimmäisen metallikerroksen metallilla.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen metalloitu elektrodiliuska sähkökondensaattoria varten, käsittäen dielektrisen pohjaliuskan (11), joka on synteettistä hartsimateriaalia, t u n n e t t u siitä, että liuska käsittää ensimmäisen metallikerroksen (26), joka peittää mainittua synteettistä hartsiliuskaa ja ulottuu sen yhteen pitkittäisreunaan, ja toisen kerroksen (27), joka on sähköisesti jatkuva ensimmäisellä metallikerroksella (26) ja erillään mainitusta pitkittäisreunasta jättäen paljastetuksi tätä reunaa pitkin kulkevan ensimmäistä metallia olevan alueen, ja että synteettisen hartsiliuskan (11) paksuus on pienempi kuin 8 μm .

5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-4 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u siitä, että mainitut metallikerrokset (26,27) ovat toisensa vieressä.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u

siitä, että yksi mainituista ensimmäisestä ja toisesta metallikerroksesta (26,27) on saostettu suoraan mainitulle liuskalle (11) ja toinen kerros on saostettu tämän liuskan päällesaostetun kerroksen päälle.

5 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen metallikerros (26) on saostettu suoraan dielektriselle liuskalle (11) ja toinen metallikerros (27) on saostettu tälle ensimmäiselle metallikerrokselle (26).

10 8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u siitä, että toinen metallikerros (27) on saostettu suoraan dielektriselle liuskalle (11) ja ensimmäinen metallikerros (26) on saostettu tälle toiselle metallikerrokselle (27).

15 9. Jonkin patenttivaatimuksista 1-8 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u siitä, että dielektrinen liuska (11) on synteettistä hartsia.

20 10. Jonkin patenttivaatimuksista 1-9 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u siitä, että mainittu dielektrinen liuska (11) käsittää polypropyleeniä.

25 11. Jonkin patenttivaatimuksista 1-10 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen kerros (26) käsittää alumiinia.

30 12. Jonkin patenttivaatimuksista 1-11 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u siitä, että toinen metallikerros (27) on valittu luokasta, joka sisältää raudan, nikkelin ja kromin.

35 13. Jonkin patenttivaatimuksista 1-11 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u siitä, että mainittu ensimmäinen metallikerros (26) on hyvin puhdasta alumiinia, joka on höyrystämällä saostettu polypropyleenihartsiliuskalle, ja että mainittu toi-

nen metallikerros (27) käsittää höyrystämällä saostettua rautaa.

14. Jonkin patenttivaatimuksen 1-13 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u
5 siitä, että toinen metallikerros (27) käsittää rautaa.

15. Jonkin patenttivaatimuksista 1-13 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u
10 siitä, että toinen metallikerros (27) käsittää nikke-
liä.

16. Jonkin patenttivaatimuksista 1-13 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u
15 siitä, että toinen metallikerros (27) sisältää kromia.

17. Jonkin patenttivaatimuksista 1-16 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u
20 siitä, että toinen metallikerros (27) on sellaisten metallien seos, jotka on valittu ryhmästä, joka sisältää raudan, nikkelin ja kromin.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u
25 siitä, että mainittu metalliseos käsittää nikkelikromin.

19. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sähkökondensaattori, joka käsittää polypropyleeniä olevan dielektrisen pohjaliuskan (11), t u n n e t t u
30 siitä, että:

(a) kondensaattorilla on nimellisjännite, joka on sovitettu aiheuttamaan dielektriseen liuskaan sähköisen kuormituksen, joka on suurempi kuin $46 \text{ V}/\mu\text{m}$ paksuussuunnassa:

(b) mainittu ensimmäinen metallikerros (26) käsittää alumiinia;

(c) mainittu toinen metallikerros (27) sisältää ainakin yhden metallin, joka on valittu ryhmästä, joka sisältää raudan, nikkelin ja kromin;

(d) toinen metallikerros (27) on kauttaaltaan sähköisesti jatkuva ja välimatkan päässä mainitun liuskan

yhdestä pitkittäisreunasta ensimmäisen metallikerroksen paljastamiseksi mainitulla liuskalla olevaksi reuna-alueeksi.

5 20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen kondensaattori, t u n n e t t u siitä, että mainitun kaksoiskerroksen (26,27) kokonaispaksuus on alueella 20,5 nm - 28 nm ja toisen kerroksen paksuus on pienempi kuin 3 nm.

10 21. Jonkin patenttivaatimuksista 1, 2 ja 19 mukainen kondensaattori, t u n n e t t u siitä, että kondensaattori on kyllästetty dielektrisellä nesteellä.

15 22. Jonkin patenttivaatimuksista 1-21 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen metallikerros (26) käsittää alumiinia ja toinen metallikerros (27) käsittää metallia, joka on valittu luokasta, joka sisältää raudan, nikkelin ja kromin, yhden mainituista ensimmäisestä ja toisesta metallikerroksesta (26,27) ollessa saostettu dielektriselle liuskalle ja toisen kerroksen ollessa saostettu tälle liuskan päälle saostetulle kerrokselle, ja että ensimmäinen kerros (26) ulottuu toisen kerroksen ohi pitkin reuna-
20 aluetta dielektrisen liuskan (11) yhdellä pitkittäisreunalla.

25 23. Patenttivaatimuksen 22 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisen metallikerroksen (26) alumiini on saostettu mainitulla reuna-alueella suurempaan paksuuteen kuin ensimmäisen kerroksen muu osa.

30 24. Jonkin patenttivaatimuksen 1-23 mukainen metalloitu kondensaattori tai elektrodiliuska, t u n n e t t u siitä, että dielektrinen liuska (11) on synteettistä hartsia oleva liuska, jonka paksuus on pienempi kuin 8 μm .

Patentkrav

1. Metalliserad elektrisk kondensator, vilken omfattar två på avstånd från varandra belägna elektroder samt ett dielektriskt materialband (11,12) mellan dessa, varvid 5 åtminstone den ena av elektroderna omfattar ett sammansatt metallöverdrag (13) på nämnda dielektriska band (11), vilket sammansatta metallöverdrag (13) inkluderar ett första (26) och ett andra skikt (27) av olika metaller, k ä n n e t e c k n a d 10 därav, att det första och det andra metallskiktets tjocklekar valts så, att väsentligen all strömning går i det första skiktet och kondensatorns nominella spänning är anordnad att åstadkomma en stor elektrisk belastning på det dielektriska materialet, varvid nämnda kondensators 15 nominella spänning är anordnad att åstadkomma en belastning på nämnda dielektriska ämne, vilken belastning är större än ca 39 V/ μm i tjockleksriktningen, varvid tjockleken av nämnda första skikt (26) är mindre än 25 nm och sådan, att resistiviteten motsvarar området 5-8 ohm/kvadrat, varvid det andra metallskiktet (27) genom förångning 20 avsatts till en jämn tjocklek, som är ca 1/6 - 1/12 gånger tjockleken av det första skiktet och sådan, att resistiviteten motsvarar ett mindre värde än 10^{10} ohm/kvadrat, och att metallen i det andra metallskiktet (27) har en 25 högre smältpunkt än metallen i det första metallskiktet (26).

2. Metalliserad elektrisk kondensator enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d 30 därav, att det sammansatta metallöverdraget genom förångning avsatts på nämnda dielektriska band (11), och att kondensatorns nominella spänning inom växelströmsområdet är 370 V - 660 V, och att det dielektriska bandet (11) har en tjocklek, som är mindre än 8 μm , så att spänningsbelastningen är i området 46-82 V/ μm i tjockleksriktningen, och att det sammansatta metallöverdragets (26,27) totala tjocklek är i området 20,5 nm - 35

28 nm och tjockleken av det andra skiktet är mindre än 3nm.

3. Metalliserat elektrodband för en elektrisk kondensator, omfattande ett band (11) av dielektriskt material, som överdragits med åtminstone en sammansatt metall-
5 elektrod, vilken inkluderar ett första (26) och ett andra (27) skikt av olika metaller, k ä n n e t e c k n a t därav, att det första och det andra metallskiktets tjocklekar valts så, att väsentligen all strömning går i det första skiktet, varvid tjockleken av det första metallskiktet
10 är mindre än 25 nm och sådan, att resistiviteten motsvarar området 5-8 ohm/kvadrat, varvid det andra metallskiktet genom förångning avsatts till en jämn tjocklek, som är mellan 1/6 - 1/12 gånger tjockleken av det första skiktet och sådan, att resistiviteten motsvarar ett värde, som är mindre
15 än 10^{10} ohm/kvadrat, och att metallen i det andra metallskiktet har en högre smältpunkt än metallen i det första metallskiktet.

4. Metalliserat elektrodband enligt patentkravet 3 för en elektrisk kondensator, omfattande ett dielektriskt
20 underlagsband (11) av ett syntetiskt hartsmaterial, k ä n n e t e c k n a t därav, att bandet omfattar ett första metallskikt (26), som täcker nämnda syntetiska hartsband och sträcker sig till dess ena längsgående kant, och ett andra skikt (27), som är elektriskt kontinuerligt på det
25 första metallskiktet (26) och på avstånd från nämnda längsgående kant och lämnar härigenom ett längs denna kant löpande område av den första metallen obelagt, och att tjockleken av det syntetiska hartsbandet (11) är mindre än 8 μ m.

5. Metalliserad kondensator eller elektrodband enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a d
30 därav, att nämnda metallskikt (26,27) ligger intill varandra.

6. Metalliserad kondensator eller elektrodband enligt något av patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a d
35 därav, att ett av nämnda första och andra metallskikt (26,

27) avsatts direkt på nämnda band (11) och det andra skiktet avsatts ovanpå det avsatta skiktet av detta band.

7. Metalliserad kondensator eller elektroband enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att 5 det första metallskiktet (26) avsatts direkt på det dielektriska bandet (11) och det andra metallskiktet (27) avsatts på det första metallskiktet (26).

8. Metalliserad kondensator eller elektroband enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att 10 det andra metallskiktet (27) avsatts direkt på det dielektriska bandet (11) och det första metallskiktet (26) avsatts på det andra metallskiktet (27).

9. Metalliserad kondensator eller elektroband enligt något av patentkraven 1-8, k ä n n e t e c k n a d 15 därav, att det dielektriska bandet (11) är av ett syntetiskt harts.

10. Metalliserad kondensator eller elektroband enligt något av patentkraven 1-9, k ä n n e t e c k n a d 20 därav, att nämnda dielektriska band (11) omfattar polypropylen.

11. Metalliserad kondensator eller elektroband enligt något av patentkraven 1-10, k ä n n e t e c k n a d därav, att det första skiktet (26) omfattar aluminium.

12. Metalliserad kondensator eller elektroband 25 enligt något av patentkraven 1-11, k ä n n e t e c k n a d därav, att det andra metallskiktet (27) valts från en klass, som innehåller järn, nickel och krom.

13. Metalliserad kondensator eller elektroband enligt något av patentkraven 1-11, k ä n n e t e c k n a d 30 därav, att nämnda första metallskikt (26) är av mycket rent aluminium, som genom förångning avsatts på polypropylenhartsbandet, och att nämnda andra metallskikt (27) omfattar genom förångning avsatt järn.

14. Metalliserad kondensator eller elektroband 35 enligt något av patentkraven 1-13, k ä n n e t e c k n a d

därav, att det andra metallskiktet (27) omfattar järn.

15. Metalliserad kondensator eller elektroband enligt något av patentkraven 1-13, k ä n n e t e c k n a d därav, att det andra metallskiktet (27) omfattar nickel.

5 16. Metalliserad kondensator eller elektroband enligt något av patentkraven 1-13, k ä n n e t e c k n a d därav, att det andra metallskiktet (27) innehåller krom.

17. Metalliserad kondensator eller elektroband enligt något av patentkraven 1-16, k ä n n e t e c k n a d
10 därav, att det andra metallskiktet (27) är en blandning av sådana metaller, som valts från gruppen innehållande järn, nickel och krom.

18. Metalliserad kondensator eller elektroband enligt patentkravet 17, k ä n n e t e c k n a d därav, att
15 nämnda metallblandning omfattar nickelkrom.

19. Elektrisk kondensator enligt patentkravet 1, vilken omfattar ett dielektriskt underlagsband (11) av polypropylen, k ä n n e t e c k n a d därav, att:

(a) kondensatorn har en nominell spänning, som är
20 anordnad att förorsaka en elektrisk belastning på det dielektriska bandet, som är större än $46 \text{ V}/\mu\text{m}$ i tjockleksriktningen:

(b) nämnda första metallskikt (26) omfattar aluminium;

25 (c) nämnda andra metallskikt (27) innehåller åtminstone en metall, som valts från gruppen innehållande järn, nickel och krom;

(d) det andra metallskiktet (27) är alltigenom elektriskt kontinuerligt och på ett avstånd från nämnda
30 bands ena längsgående kant för blottande av det första metallskiktet som ett kantområde på nämnda band.

20. Kondensator enligt patentkravet 19, k ä n n e t e c k n a d därav, att den totala tjockleken av nämnda dubbelskikt (26,27) är i området 20,5 nm - 28 nm och tjockleken av det andra skiktet är mindre än 3 nm.
35

21. Kondensator enligt något av patentkraven 1, 2 och 19, k ä n n e t e c k n a d därav, att kondensatorn har impregnerats med en dielektrisk vätska.

22. Metalliserad kondensator eller elektroband
5 enligt något av patentkraven 1-21, k ä n n e t e c k n a d därav, att det första metallskiktet (26) omfattar aluminium och det andra metallskiktet (27) omfattar metall, som valts från klassen innehållande järn, nickel och krom, varvid en av de nämnda första och andra metallskiktetn (26,27) av-
10 satts på det dielektriska bandet och varvid det andra skiktet avsatts på det ovanpå bandet avsatta skiktet, och att det första skiktet (26) sträcker sig förbi det andra skiktet längs kantområdet på det dielektriska bandets (11) ena långsträckta kant.

15 23. Metalliserad kondensator eller elektroband enligt patentkravet 22, k ä n n e t e c k n a d därav, att det första metallskiktets (26) aluminium avsatts på nämnda kantområde med en större tjocklek än det första skiktets övriga del.

20 24. Metalliserad kondensator eller elektroband enligt något av patentkraven 1-23, k ä n n e t e c k n a d därav, att det dielektriska bandet (11) är ett band av ett syntetiskt harts, vars tjocklek är mindre än 8 μ m.

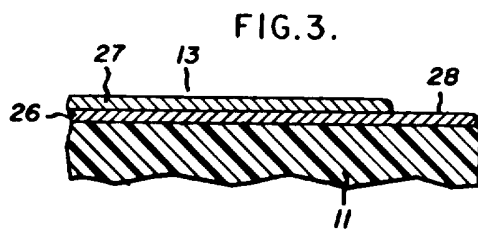
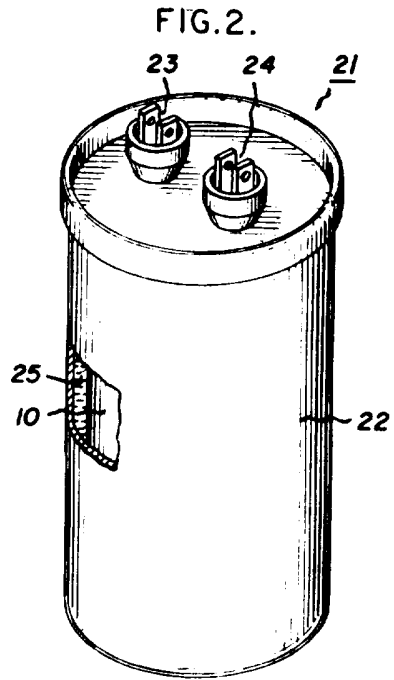
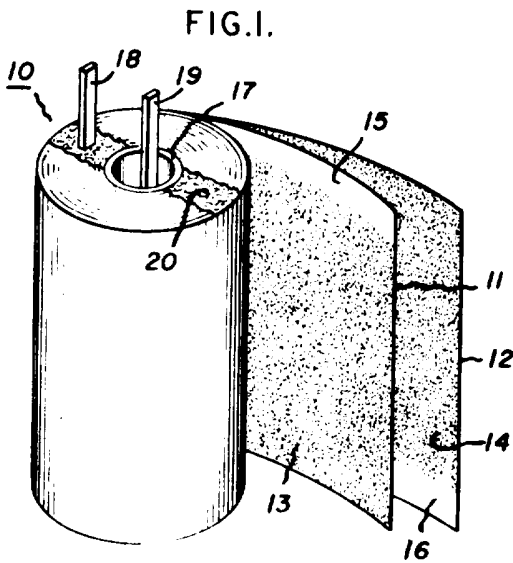


FIG.4.

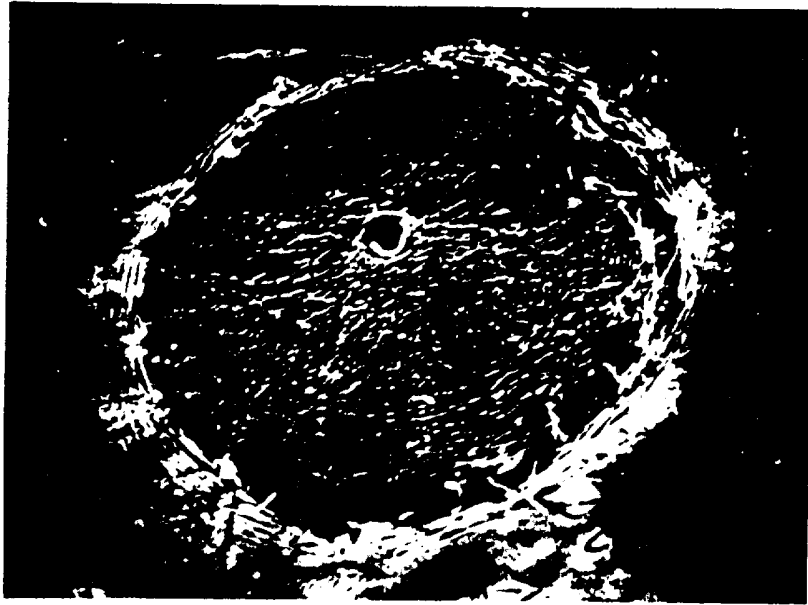


FIG.5.

