

(19) HU
MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

B

180137

Nemzetközi osztályozás:

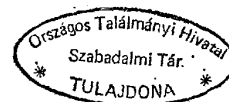
NSzO₃
H 01 G 9/04

Bejelentés napja: (22) 1980. V. 14. (21) 1199/80.

Elsőbbsége: (33) Nagy-Britannia
(32) 1979. V. 17. (31) 7917244

Közzététel napja: (42) 1982. V. 28.

Megjelent: 1987. II. 18.



Feltaláló(k):

(72) Oehme Frank, fizikus, Ballerup (DK)

Szabadalmaz:

(73) Standard Telephones and Cables Limited,
London (GB)

(54)

Bipoláris elektrolit kondenzátor

A találmány bipoláris elektrolit kondenzátorokra vonatkozik, amelyeknek legalább két formálással kialakított elektród fóliája van, és ezeken kivezetések vannak kialakítva.

Ismert módon az elektrolit kondenzátoroknál a dielektrikum egy oxidrétegből áll, amelyet egy ugynevezett szelepfémből készített elektród fólia anódos oxidálásából képeznek ki. A szelepfémeket az alumínium, a tantál, a titán és a niobium képezi, és ezt a dielektromos réteget szelepréteggként is nevezik, mert ennek a rétegnek az elektrolitikus folyamat során használt feszültségnél az ugynevezett formáló feszültségnél kisebb feszültségek esetén nagy ellenállása van, és ezzel ellentétes feszültség rákaposolásakor ellenállása alacsonnyá válik. Az anódos oxidálás során, amelyet másnéven formálásnak vagy előformálásnak is neveznek a szelepréteg mindaddig növekszik, ameddig a szeleprétegen keresztül mérhető villamos térerősség elegendően nagy értékű marad ahhoz, hogy rajta keresztül az ionáramlást fenntartsa. Alumínium esetében ez a minimális térerősség körülbelül 10 MV/cm. Mihelyt a szelepréteg elérte azt a vastagságot, amelynél a minimális térerősséget már a tényleges térerősség nem haladja meg, a további rétegnövekedés befejeződik és a viszonylag magas formáló áramerősség lecsökken egy sokkal alacsonyabb szivárgási áramértékre.

Ezt a szivárgási áramot a szelepréteg kisebb tökéletlenségei okozzák, amelyek még a hozzáférhető legtisztább szelepfémekben is jelenlévő szennyeződésekből származnak, valamint abból a tényből, hogy az oxidréteg sohasem teljesen oldhatatlan a formáló elektrolitban. Az oxid feloldódása révén, amely fo-

lyamatot deformálásnak is nevezik, a szeleprétegben a térerősség a minimális térerősség értéke fölé emelkedik és egy új óxidréteget lehet újra formálni.

A deformálás folyamata feszültségmentesen tárolt elektrolit kondenzátorokban is végbemegy, különösen magasabb hőmérsékleteknél. De üzemi körülmények mellett is E_w üzemi feszültség esetén a deformálás folyamata végbemegy, és a szeleprétegnek az újraformálása csak az E_w üzemi feszültség értékére történik meg, és ilyen módon nem lehet megakadályozni azt, hogy az E_f formáló feszültségről az E_w üzemi feszültségre csökkenő deformálás ne játszódjék le.

A szelepréteg deformálási folyamata az elektrolit kondenzátor jelentős romlását eredményezi a villamos jellemzők és a hasznos élettartam tekintetében. Éppen ezért nagy jelentősége van annak, hogy kihasználjunk minden alkalmas lehetőséget a deformációs folyamat megakadályozására vagy minimalizálására.

A fentiekben említett formálási folyamatból világossá válik, hogy milyen módon lehet meghatározni azt a formálási feszültséget, amelynél a szelepréteg formálása történt. Ebből a célból csak arra van szükség, hogy a formált elektród fóliát vagy annak egy részét egy megfelelő elektrolitba helyezzük egy ellen elektród alkalmazása mellett, majd egyenfeszültséget kapcsoljunk a rendszerre és azt finoman növeljük. Az E_f formáló feszültség alatti feszültségeknél alacsony értékű szivárgási áramot figyelhetünk meg, míg ennél jóval nagyobb értékű formáló áram keletkezik az E_f formáló feszültség fölötti feszültségek esetében.

Ismert az is, hogy elektrolit kondenzátoroknál egy névleges feszültséget és egy osúos vagy maximális feszültséget specifikálnak. Ezeket a feszültségeket úgy definiálják, mint annak az egyenfeszültségnek az értékét, vagy rája szuperponált váltakozó feszültségnek az eredő osúosértékét, amelyet állandó jelleggel a kondenzátorra lehet kapcsolni /névleges feszültség-nél/, vagy mint amit csak rövid időre lehet a kondenzátorra rákapcsolni és sohasem szabad túllépni /osúosfeszültséget/. A osúosfeszültséget a névleges feszültséggel együtt a kondenzátorra rányomtatják vagy a gyártó vállalat a lényeges műszaki jellemzők között ezeket az értékeket feltünteti, és a osúosfeszültség szokásosan a névleges feszültség 1,1-1,3-szerese.

Bármely névleges /üzemi feszültség esetében ismert, hogy olyan dielektromos szelepréteget használnak, amelyet olyan E_f formáló feszültséggel formáltak, amelynek értéke a osúosfeszültségnek legalább 1,05-szöröse. Például egy 50/60 V-os elektrolit kondenzátort legalább 63 V-on előformálnak, a 350/400 V-os kondenzátort legalább 420 V-on és az 500/550 V-osat legalább 600 V-on. Ilyen módon a osúosfeszültség alkalmazásakor a további formálást megakadályoztuk, amely továbbformálás a kapacitás értékének csökkenését és/vagy a kondenzátor tönkremenetelét eredményezné. Az 5%-os vagy ezt meghaladó biztonsági sávra a szokásos gyártási tűrések kiegyenlítése miatt van szükség.

A névleges/osúosfeszültség és az E_f formáló feszültség között fennálló ezen összefüggés szerint lehetőség van az elektrolit kondenzátorok optimalizálására bármely osúosfeszültség esetében egészen 600 V-ig. Mivel a dielektromos szelepréteg vastagsága arányos az E_f formáló feszültséggel, nagy kapacitás értékek kisebb formáló feszültségek mellett keletkeznek, kisebb kapacitás értékek pedig nagyobb formáló feszültségeknél.

Az elektrolit kondenzátorok gyártására ismert módszer az, hogy elektród fólia osikokat egy közéjük helyezett abszorbens szeparátorokból készült osikkal /rendszerint papirosikkal/ együtt feltekerosolnak. Az elektród fólia lehet sík vagy megnövelt felületű, ahol a felületnövelés például maratással érhető el. Maratáskor a fajlagos kapacitás, azaz a fólia területre eső kapacitás jelentősen megnövelhető, például egészen 50-szeres értékig /és a kapacitás térfogata ezzel összhangban osztható/, mert a dielektromos szelepréteg bármely alakú felületen is kialakul. A felületnövelés különböző követelményeivel összhangban a különböző felhasználási területeken kismértékben és nagymértékben megnövelt felületű elektród fóliákat egyaránt használnak. Az elektrolit kondenzátorok szerkezeti kialakításukat tekintve lehetnek polarizáltak vagy bipolárisak. A polarizált elektrolit kondenzátor legalább egy formált és egy formálatlan elektród fóliából áll, és ezek mindegyikén legalább egy kivezetés van kiképezve, és a fóliák közéjük helyezett abszorbens szeparátor osikkal együtt vannak feltekerosolva. Az így tekercselt kondenzátort ezután egy megfelelő elektrolitban impregnálják és tokozzák. A tokot legalább két egymástól elszigetelt kivezetéssel látják el, és a kivezetéseket az elektród fóliák kivezetőihöz osatlakoztatják.

A formálatlan elektród fólia rendszerint szintén szelepfém-ből készül, és ez a réteg az, amely a levegőben bekövetkező oxidáció eredményeként vékony oxidréteggel vonódik be, amely szelepréteggé válik, amelynek ekvivalens formáló feszültsége 5 V-nál kisebb, szokásosan 1 és 4 V között van. Ezért a polarizált elektrolit kondenzátorokat működtethetjük egyenfeszültséggel, rája szuperponált váltakozó feszültséggel együtt, vagy anélkül, és közben azt kell biztosítani, hogy az eredő feszültség osúosértéke a névleges-vagy osúosfeszültség értékeinek tartományán belül maradjon, és ellentétes irányú feszültség ne jelenjen meg mintegy 4 V-nál nagyobb szinten.

Egy több párhuzamos részkapacitásból álló polarizált elektrólit kondenzátort úgy kaphatunk, hogy több formált elektród fóliát egyetlen közös vagy több különálló formálatlan elektród fóliával együtt feltekerosolunk. Ezen elektród fóliák mindegyikét legalább egy kivezetéssel el kell látni.

Ha a polarizált elektrolit kondenzátoroknak alkalmasaknak kell lenniük gyakori töltési és kisütési üzemmód viselésére /például villanókészülékek kondenzátoraiként való felhasználásnál/, akkor egyetlen formálatlan elektród fóliát kell használni, amelynek C_0 fajlagos kapacitása összhangban kell, hogy legyen a kondenzátor névleges feszültségének az E_p osúosértékével és a formált elektród fólia C_p fajlagos kapacitásával, és ezt a feltételt az alábbi

$$\frac{E_p \cdot C_0}{C_0 + C_p} < 5 \text{ V}$$

összefüggés fejezi ki.

Csak ebben az esetben fog az bekövetkezni, hogy a gyors külső kondenzátor kisütés mellett a töltések, amelyek belül az anódtól a katód felé folynak, a formálatlan elektród fóliát 5 V-nál kisebb mértékben töltik fel. Ilyen módon elkerüljük a formálatlan elektród fóliának a fokozatos formálódását és az "anódos-katódos kapacitás" soros áramkörének a kapacitásvesztését.

Ha ezt a feltételt kielégítjük, akkor az elektrolit kondenzátort kisülésbiztosnak nevezzük.

Ellentétes irányú feszültségekre való működés esetén bipoláris elektrolit kondenzátorokat használnak, ahol a polarizált elektrolit kondenzátorok formálatlan elektród fóliája helyett egy második formált elektród fóliát alkalmaznak. Ezután a két formált elektród fóliát, amelyeket kivezetésekkel látnak el, együttesen feltekeroselik és közéjük abszorbens szeparátor osi-
kokat helyeznek. A kondenzátor tekeros impregnálása után a két formált elektród fólia bármelyike anódként vagy katódként használható. Anódos /katódos/ polarizáció esetében a szelepréteg a nagyobb /alacsonyabb/ ellenállásnak megfelelő irányban üzemel.

Ha egy bipoláris elektrolit kondenzátornál a két formált elektród fóliának azonos vagy különböző formáló feszültsége van, akkor a kondenzátort reverzibilis vagy félig polarizált kondenzátornak nevezik. A reverzibilis elektrolit kondenzátorok alkalmasak irányváltó egyenfeszültség és/vagy váltakozó feszültség mellett történő üzemelésre, a félig polarizált kondenzátorok pedig asszimmetrikus egyenfeszültség és/vagy váltakozó feszültség mellett való üzemelésre.

A váltakozó feszültségre tervezett elektrolit kondenzátorokat elterjedten használják motor üzemi kondenzátorok gyanánt és váltószűrő kondenzátorokként /hangszóró rendszerekben/ folyamatos terhelés mellett egészen 100 VAC szintig. Nagyobb feszültségeknél az elektrolit kondenzátorokat előnyösen szakaszos igénybevételre használják motorok indító kondenzátoraként.

A váltakozó áramú üzemelésre tervezett elektrolit kondenzátoroknál a névleges/osúcsfeszültség értékek effektív értékekre vonatkoznak. Ezzel összhangban egy jól ismert szabály szerint ezen kondenzátoroknál a szelepréteget olyan E_c formáló feszültség mellett formálják, amely legalább 1,05-szöröse a maximális feszültség E_p csúcsértékének.

A statikus kondenzátorokkal összehasonlítva az elektrolit kondenzátorok előnye, hogy nagymértékben megnövelt kapacitás/térfogat arányt biztosítanak alacsony költségek mellett. Az elektrolit kondenzátorok hátránya azonban viszonylag nagy veszteségi szögük /és a veszteségi szög nagy tangens értéke, $\tan \delta$ /, és ez jelentősen korlátozza a kondenzátorok alkalmazási területét, különösen váltakozó áramú felhasználásoknál.

Egy elektrolit kondenzátort úgy tekinthetünk, mint a C kapacitás és a R ellenállás soros kapcsolását, ahol a R ellenállást az ekvivalens soros ellenállásnak is nevezik, és ezen impedancia veszteségi szögének a tangense az f frekvencia esetében $\tan \delta = R \cdot 2\pi f \cdot C$.

Az R ellenállás több részből áll és az alábbi képlettel közelíthető:

$$R = r_d + r_a + r_p.$$

Ebben az összefüggésben az r_d megfelel a szeleprétegben fellépő dielektromos veszteségeknek, míg r_a és r_p megfelel az elektrolitban impregnált abszorbens szeparátor rétegek és a maradt pórusok /amennyiben maradt elektród fóliát használnak/ ohmos ellenállásnak.

Ezzel összhangban a kondenzátor tervezője különösen váltakozó áramú működésre tervezett bipoláris elektrolit kondenzátorok fejlesztésénél azzal próbálkozik, hogy nagymértékben porózus és abszorbens szeparátorokat alkalmazzon, nagy vezetőképességű elektrolitokat és kismértékben megnövelt felületű elektród

fóliákat széles pórusüregekkel, hogy ezáltal is csökkentse az r_a és r_p ellenállások értékeit, és olyan szeleprétegek kialakítását segítse elő, amelyek csökkentett dielektromos veszteségeket okoznak, hogy az r_d értéke lecsökkenjen.

Ezzel kapcsolatban figyelembe kell vennünk, hogy az elektród fóliák marását savakban vagy sóoldatokban végzik. A fóliát öblítés után megszáritják és ezen szárítási eljárás során a korábbiakban említett vékony oxidréteg a levegőben történő oxidálódás során alakul ki. Ezt az oxidréteget úgy lehet megerősíteni, hogy a fóliát a legtisztább de-ionizált vízben forraljuk, és ez mintegy 50%-os jelentős megtakarítást eredményez a formáláshoz szükséges felvett villamos energiában, és jelentősen növeli a kapacitást. Másrészt azonban a szeleprétegben keletkező dielektromos veszteségek megnövekednek. Költségmegtakarítás céljából a megerősített oxidréteggel ellátott elektród fóliákat nagyfeszültségű /100 V fölötti/ szűrési óólokra használt egyenáramú működésre szánt elektrolit kondenzátorokhoz használják, míg a vékony oxidréteggel ellátott elektród fóliákat a kisfeszültségű /100 V alatti/ elektrolit kondenzátorokban alkalmazzák.

Amikor a fenti elektród fóliákat bipoláris elektrolit kondenzátorokhoz használjuk, akkor váltakozó áramú felhasználás során nehézségek keletkeznek, különösen nagyobb váltakozó feszültségek esetében, például nagy váltakozó feszültségű motorindító kondenzátoroknál. Ezek a nehézségek a kapacitás értékének az instabilitásából, a működés során gyorsan növekvő veszteségi szögből, túlmelegedésből, deformálódásból, letörésekkel és robbanásokból állhatnak. Ezek a nehézségek különösen jelentősek megerősített oxidréteggel ellátott elektród fóliáknál.

Ezzel összhangban kísérleteztek már a dielektromos szelepréteg veszteségének olyan módon történő csökkentésével, hogy különösen vékony oxidrétegekkel ellátott elektród fóliákat használtak, ahol az ilyen oxidrétegeket úgy állították elő, hogy az elektród fóliát közvetlenül a marás és az öblítés után, de még a szárítás előtt egy foszfátokat tartalmazó oldatban kezeltek. Az így kezelt elektród fóliákat stabilizáltaknak nevezik.

A megerősített oxidréteg nélküli stabilizált elektród fóliáknak a költségnövelő felhasználása ellenére a bipoláris elektrolit kondenzátorok még mindig számos hátránnyal rendelkeznek a minőség és a gazdaságosság tekintetében, különösen váltakozó áramú felhasználásoknál, például motorindító kondenzátorok esetében.

A találmány feladata ezért a bipoláris elektrolit kondenzátorok olyan szerkezeti tökéletesítése, amelynél különösen váltakozó áramú felhasználásnál a fent említett hátrányok olyan mértékben csökkentetten jelentkeznek, hogy lehetővé tesszik a megerősített oxidrétegekkel rendelkező költségmegtakarító nagy fajlagos kapacitású stabilizálatlan elektród fóliák alkalmazását.

A találmány szerint bipoláris elektrolit kondenzátort hoztunk létre, amelynek legalább két formált elektród fóliája van, és ezek megfelelő kivezetésekkel vannak ellátva, és a kondenzátor tartalmaz legalább egy további formálatlan elektród fóliát a formált fóliák között, amely azokat eltakarja és egymástól leárnyékolja, és egy soros áramköri alkot "formált-formálatlan-formált elektród fóliákból", és a formálatlan elektród fólia villamos szempontból szabadon mozoghat a formált fóliák között lévő potenciálkülönbség határain belül.

Az elektrolitos soros áramköröt úgy kaphatjuk meg, hogy a formált elektród fóliákat egymáshoz képest keresztirányban vagy hosszirányban rendezzük el. Keresztirányú helyzet esetén a formált elektród fóliákat egymást keresztezve rendezzük el és elválasztásukat két formálatlan elektród fóliával és abszorbens szeparátorokkal oldjuk meg. Hosszirányú elrendezés esetén a formált elektród fóliákat egymás után összetekerjük és egy formálatlan elektród fóliát és abszorbens szeparátorokat alkalmazunk, amelyek keresztülvonulnak a teljes kondenzátor testen. Ezeket az alternatív elrendezési lehetőségeket részletesebben a rajz alapján fogjuk ismertetni és elmagyarázni.

Egyenáramú működés esetében az elektrolit kondenzátorokon fellépő feszültségesés majdnem teljes egészében a pozitív formált elektróda szeleprétegén lép fel, amely a nagy ellenállású irányban működik, és eközben a vezető elektroliton és a negatív formált /vagy formálatlan/ elektróda szeleprétegének a kis ellenállású irányán keresztül feszültségesés alig mérhető. Ezzel összhangban a negatív elektród és a vele szomszédos elektrolit rétegek között a feszültségesés nagyon kicsi és a katódos reakcióknak befolyása nem lesz. A kondenzátor feltöltése és kisütése esetében azonban és hasonló módon a polaritás megváltozása esetében váltakozó áramú üzemmódnál a töltésáramlás elegendően magas üzemi feszültségek mellett megfelelően nagy feszültségesést idéz elő az elektrolit soros ellenállásán és ennek megfelelően a negatív elektród és a vele szomszédos elektrolit rétegek között, és a negatív elektródnál katódos reakciók indulnak meg és a szelepréteg tulajdonságait befolyásolják és fokozatosan elrontják.

Ezzel kapcsolatban úgy véljük, hogy a negatív formált elektród fólia és a vele szomszédos elektrolit rétegek között a feszültségesés csökkent mértékű lesz még nagyobb üzemi feszültségek esetében is, és ez a csökkentés elegendő lesz ahhoz, hogy megakadályozza a szelepréteg tulajdonságainak befolyásolását előidéző katódos reakciókat, mert a formálatlan elektród fólia villamosan szabadon vándorolhat a formált elektród fóliák között lévő feszültségesés tartományán belül. Ha ez a formálatlan elektród fólia nem szelepfémből készül, rajta nem képződik semmilyen szelepréteg sem, és ezzel összhangban a negatív formált elektród fóliához képest az elektrolites polarizációnak megfelelően csak nagyon alacsony pozitív potenciálra töltődik fel. Ha a formálatlan fólia szelepfémből áll, akkor azt mindig egy vékony oxidréteg fedi, és ez szelepréteggé válik, és ez alumínium esetében 1-4 V közötti formáló feszültségnek felel meg, és ez a réteg a negatív formált elektród fóliához képest csak egy 1-4 V-ot nem meghaladó pozitív potenciált tud felvenni, amennyiben villamos potenciálja szabadon lebeghet, azaz a formálatlan fólia villamosan nincs bekötve. A formálatlan és a negatív formált elektród fólia között lévő kismértékű ΔE feszültségesés /például $\Delta E = 1-4$ V/ töltésáramlási viszonyok között nagyon kismértékű feszültségesést vált ki a negatív formált elektród fólia és a vele szomszédos elektrolit rétegek között $dE \propto \Delta E$, és így megakadályozza a veszélyes katódos reakciókat és szeleprétegük tulajdonságainak megromlását.

A katódos reakció a formálatlan elektród fóliánál éppen úgy zajlik le, mint ahogy bármely polarizált elektrolit kondenzátornál. A szelepréteg tulajdonságainak az elromlása azonban nem káros, sőt előnyös, mert a "formált-formálatlan elektród

fóliából álló soros áramkör még inkább kisütésbiztossá válik és soros kapacitása megnövekszik.

A találmány szerinti elektrolit kondenzátornál ezen kívül a ΔE és dE feszültségesések tovább csökkennek és a szelepréteg is fokozott védelmet kap.

Abból a célból, hogy üzemi feltételek mellett a formálatlan elektród fólia nem formálódjék, C_0 fajlagos kapacitásának összhangban kell lennie a kondenzátor maximális feszültségéhez tartozó E_p osúcsfeszültséggel és a formált elektród fóliák C_p fajlagos kapacitásával, és ezt a feltételt a

$$\frac{E_p \cdot C_0}{C_0 \cdot C_p} < 10 \text{ V}$$

összefüggés fejezi ki, ha az elektród fólia szelepfémből készül.

A találmány első kiviteli alakjánál a formálatlan elektród fólia olyan anyagból készül, amely nehezen formálható és 99,9 %-nál, előnyösen pedig 99,5 %-nál kisebb mértékben szelepfémet tartalmaz. Ebben az esetben feltételezhetjük, hogy változó áramú üzemmódnál legfeljebb 10 V-os feszültség lép fel anélkül, hogy bármindemü nem kívánt formálódás bekövetkezne.

Abból a célból, hogy a formált elektród fóliáknak a formálatlan elektróddal való teljes lefedését és leárnyékolását biztosítsuk a kondenzátor test tekercselése során, amikor a fóliaszalagok oldalirányú elmozdulása teljes egészében sohasem elkerülhető, akkor előnyösebb, ha a formálatlan elektród fólia szélesebb a formáltnál. A tökéletes leárnyékolással megnövelt kapacitás kimenetet, csökkentett veszteségi szöveget és a tekercselt kondenzátor test végei felé javított hővezetést értünk el.

Mivel a villamosan szabadon ingadozó potenciálú formálatlan elektród fóliát semmi esetre sem szabad bekötni, előnyös, ha a fóliát kivezetéssel egyáltalán nem látjuk el.

A találmány egy további kiviteli alakjánál az elektrolit kondenzátor legalább három formált elektród fóliából áll, amelyek kivezetőkkel rendelkeznek és egy kivezető nélküli formálatlan elektród fóliából. Ez a kiviteli alak lehetővé teszi legalább két kondenzátor rész kiképzését egy közös kondenzátor tekercsben, például egy szakaszos működésre tervezett motor indító kondenzátorban kiképezhető egy folyamatos üzemeléshez tartozó további üzemi motorkondenzátor.

A találmány egy újabb kiviteli alakjánál az elektrolit kondenzátor két bipoláris kondenzátor rész soros áramköréből áll, és minden rész egy "formált-formálatlan-formált" elektród fóliából álló soros körből áll, és ezek ugyanabban a kondenzátortekercsben helyezkednek el és egymástól a részeket szigetelő anyagú, például kis porozitású hajlékony hőre lágyuló réteg választja el, ahol a két kondenzátor rész egy "formált-formálatlan-formált-formált-formálatlan-formált" elektród fóliából álló soros áramkört képez. Ez a kiviteli alak különösen alkalmas motor indító kondenzátorként nagyfeszültségű üzemelésre, olyan esetekben, ahol a megfelelően nagy osúcsfeszültséggel rendelkező elektrolit túlságosan kis vezetőképességű lenne és gyenge kondenzátorjellemzőket eredményezne és elősegítené a túlmelegedést.

A találmány szerinti megoldásnak a változó áramú működésre kifejlesztett egy különösen előnyös kiviteli alakjánál

az elektrolit kondenzátor legalább két formált elektród fóliát tartalmaz és erre a kivitelre az jellemző, hogy az E_f formáló feszültségeknek legalább az egyik irányban a kondenzátor E_p osúcsfeszültségéhez képest olyan értéke lenne, amelyre fennáll $\sum E_f \leq 1.05 E_p$, és ez előnyösen olyan érték, amelyre igaz, hogy $0.5 E_p < \sum E_f < E_p$. Más szavakkal kifejezve a találmány ezen kiviteli alakja szerint készített elektrolit kondenzátort az jellemzi, hogy a meghatározott feszültségű ismert elektrolit kondenzátorokhoz képest csökkentett, előnyösen jelentősen csökkentett E_f formáló feszültsége van.

Váratlan módon azt tapasztaltuk, hogy egy elektrolit kondenzátornál, amely a találmány ezen kiviteli alakja szerint van kiképezve és legalább egy olyan elektród fóliája van, amelynek formálása a kondenzátor túlfeszültségének E_p osúcsfeszültségénél kisebb E_f formáló feszültség mellett történt, úgy ott a túlfeszültségnél bekövetkező váltakozó áramú működés során a kondenzátor fokozatosan nem formálódott fel a túlfeszültségnek megfelelő E_p osúcsfeszültség értékére és nem ment tönkre, pedig egy megfelelően jártas és tapasztalt szakember ezt várta volna el.

Ahhoz, hogy ezt a meglepő megfigyelést megmagyarázzuk, feltételezzük, hogy a formálás során a szeleprétegen keresztül az ion áramlás térerőtől függően véges sebességgel történik. Ennek alapján érthető, hogy egy járulékos szelepréteg növekedés olyan térerősség növekedést igényel, amelynek értéke egy minimális időtartamtól függ, és a rövid ideig tartó, korlátozott feszültségű osúcsértékek nem képesek arra, hogy fokozatos formálódást váltssanak ki, még akkor sem, ha ez a folyamat gyakran ismétlődik. Tételezzük fel például, hogy a formáló feszültség értéke $E_f = 0.85 E_p$. Ekkor az $\arcsin 0.85$ értéke 58.2° , és egy 50 Hz-es, 20 ms-os periódusidejű frekvenciánál az E_f formáló feszültség értékét csak 3.53 ms időtartamra lépi túl a pillanatnyi feszültség, és ez a megfigyelésekkel összhangban azt bizonyítja, hogy még nem elegendő ahhoz, hogy bármely további formálódást váltson ki. Természetesen megfelelő intézkedéseket kell tenni annak érdekében, hogy elkerüljük a túlságosan magas egyenfeszültségeknek a fennmaradását akkor, amikor a váltakozó áramú feszültségösszetevőt hirtelen kikapcsoljuk, vagy pedig a kondenzátort gyorsan kell kisütni, például egy kisütő ellenállás segítségével.

A kísérletek azt is bebizonyították, hogy a találmány ezen kiviteli alakja szerint készített elektrolit kondenzátorok üzemi körülmények között az ismert elektrolit kondenzátorokhoz képest sokkal nagyobb stabilitásúak. Ezt a megfigyelést magyarázhatjuk annak feltételezésével, hogy a fenti deformálódást az E_f formáló feszültségnek az üzemi feszültség E_p osúcsfeszültségére vagy ez alá való nagymértékű csökkentésével akadályozzuk meg.

A találmány ezen kiviteli alakja szerint készített elektrolit kondenzátoroknak megvan az az előnye is, hogy egyrészt megakadályozzák a szelepréteg tulajdonságainak a leromlását a negatív formált elektród fóliánál, másrészt pedig megakadályozzák a szelepréteg deformálódását a pozitív formált elektród fóliánál, amely eddig nem volt lehetséges az ismert elektrolit kondenzátoroknál. A fenti műszaki előnyök mellett ezen kiviteli alak jelentős gazdasági előny forrását is képezi. Ha például az E_f formáló feszültség értékét az $1.05 E_p$ értékről $0.85 E_p$ érté-

kére csökkentjük le, amely 19 %-os csökkentést jelent, akkor a többlet kapacitásnövekedés 19 %-os lett, és ehhez járul még az is, hogy a porózus szerkezet következtében maradtott elektród fóliát kapunk, és ez például 25-30 %-os növekedést eredményez, és ennek eredményeként az elektród fólia, valamint a szeparátor és az elektrolit költségeiben 25-30 %-os költségmegtakarítás jelentkezik. Mivel a felvett formálási energia rohamosan növekszik a formáló feszültség növekedésével, a fenti példánál a villamos energia fogyasztás 35-50 %-kal lecsökken, és ez a formálás során megtakarítást jelent a felhasznált vegyi anyagok mennyisége és a formálási idő lerövidítése következtében. A megnövelt kapacitás eredményeként a gyártási idő is lerövidül, és az ilyen típusú elektrolit kondenzátor térfogata is lecsökken.

A találmány ezen kiviteli alakjának egy félig polarizált változatánál a kondenzátor túlfeszültségének E_{p1} és E_{p2} oszóc-feszültség értékei vannak, és az elektrolit kondenzátor egy formált elektród fóliából áll, amelyet egy $E_{f1} < 1.05 E_{p1}$ formáló feszültség mellett formáltak, és hozzátartozik még egy másik formált elektród fólia, amelyet $E_{f2} < 1.05 E_{p2}$ formáló feszültség mellett formáltak.

A találmány egy további kiviteli alakjánál az elektrolit kondenzátor legalább egy formált elektród fóliát tartalmaz, amelyet formálás előtt egy megerősített oxidréteggel látnak el, amelyet például úgy képeznek ki, hogy az elektród fóliát a leg-tisztább de-ionizált vízben forralják.

Azt tapasztaltuk, hogy a negatív formált elektródnak a szelepfilm tulajdonságait a formálatlan elektród fóliának a találmány szerinti jelenléte olyan nagymértékben megvédi a leromlástól, hogy a költségnövekedést okozó kis kapacitásarányú stabilizált elektród fóliákat helyettesíthetjük olcsó, nagy kapacitásarányú elektród fóliákkal, amelyek megerősített oxidrétegekkel rendelkeznek, még nagyfeszültségű motor indító kondenzátorok esetében is.

Ha kihasználjuk a találmány fenti előnyeit, és nagy kapacitásarányú elektród fóliákat használunk megerősített oxidrétegekkel, és ha lecsökkentjük a formáló feszültséget, akkor lehetségessé válik az, hogy bipoláris elektrolit kondenzátorokat váltakozó áramú működésre használjunk, például motor indító kondenzátorokként, és ennek következtében a kondenzátor tekerésre vonatkoztatott teljes költségcsökkenés 60-70 %-os mértékű lesz.

Az elektrolit kondenzátoroknak váltakozó áramú működés esetén bizonyos körülmények között a feszültség rákaposolása és kikapcsolásakor, például motor indító kondenzátorok esetében olyan tranziens túlfeszültségek keletkeznek, amelyek a kondenzátor üzemi feszültségének még 10-szeresét is elérhetik, és ennek következtében az üzemi élettartam megfelelő mértékben lecsökken. A találmány szerint alkalmazott formálatlan elektród fólia azonban jelentős impedancianövekedést von maga után magasabb frekvenciáknál.

Az ismert motor indító kondenzátorok vizsgálata azt mutatta, hogy a kondenzátor vesztesége $\tan \delta / 20-30$ %-os volt, a találmány szerinti elektrolit kondenzátorokénál pedig ugyanaz az érték 70 %-os volt, amelynek következtében az az előny származik, hogy a tranziens rezgések nagymértékben csillapítottá válnak, ami magával vonja az élettartam és a megbízhatóság növekedését.

- A találmányt a továbbiakban kiviteli példák kapcsán a rajz alapján ismertetjük részletesebben. A rajzon az
- 1., 2. és 7. ábrák a megfelelő kondenzátor tekercs konstrukciókat szemléltetik, a
 - 3., 4. ábrák a potenciálviszonyok szemléltető diagramjai, az
 - 5., 6. ábrák pedig az elektródákat és a velük szomszédos elektrolit rétegeket mutatják, végül pedig a
 8. ábra a találmány szerinti kondenzátor tekercset szemlélteti.

Most az 1. ábrára hivatkozunk, amely vázlatosan olyan kondenzátor tekercs szerkezetet szemléltet, amely különösen alkalmas a találmány szerinti megoldás szemléltetésére. A formált 1 és 2 elektród fóliákon 3 és 4 kivezetések vannak kiképezve, és az 1 és 2 elektród fóliák egymáshoz képest keresztirányban helyezkednek el, és közöttük az alváltást két formálatlan 7 és 7' elektród fólia, továbbá 5, 6 és 5', 6' abszorbens szeparátorok képezik, amelyek rétegenként vannak kiképezve. A formált 1 és 2 elektród fóliákat a közöttük helyezett formálatlan 7 és 7' elektród fóliák tökéletesen eltakarják és egymástól leárnyékolják. Miután az így kiképezett szendvics-szerű szerkezetet a nyíl irányában feltekercseljük, majd impregnáljuk, a formált 1 és 2 elektród fóliákat a formálatlan 7 és 7' elektród fóliák elektrolitikusan egy olyan soros áramkörre egyesítik, amely "formált-formálatlan-formált" elektród fóliákból áll. Attól függően, hogy melyik elektród fólia felületet tekintjük, a soros áramkör az "1-7-2" vagy "2-7'-1" elektród fóliákból áll. A formálatlan 7 és 7' elektród fóliák villamos szempontból nincsenek bekötve, és ezért potenciáljuk szabadon változhat a formált 1 és 2 elektród fóliák között lévő feszültségkülönbség határain belül, és ezért értékük önbeálló egy olyan alacsony pozitív feszültségre, amely kisebb 10 V-nál, és például 1-4 V között van, amely értékeket a negatív formálatlan elektród fólia potenciáljához viszonyítjuk. Ilyen módon a negatív formált elektród fólia és a vele szomszédos elektrolit rétegek között a potenciál különbséget lényegesen lecsökkentettük és ezáltal megakadályoztuk a szelepréteg tulajdonságainak a katódos reakciók következtében történő bármilyen elromlását.

A 2. ábra vázlatos módon egy, a találmány szerinti egyszerű szerkezeti kialakítást szemléltet. A formált 1 és 2 elektród fóliák a 3 és 4 kivezetésekkel vannak ellátva, és egymáshoz képest hosszirányban helyezkednek el, majd ezt követő feltekercselés után /amely a nyíl irányában történik/ az 5 és 6 abszorbens szeparátorok egy vagy több rétegével, valamint a formálatlan 7 elektród fóliával, ez utóbbi 7 elektród fólia úgy fog elhelyezkedni a tekercselésben, hogy teljesen fedi és leárnyékolja egymástól a formált 1 és 2 elektród fóliákat, és impregnálás után a formált 1 és 2 elektród fóliákat elektrolitikusan egy olyan soros áramkörbe egyesíti, amely "formált-formálatlan-formált" elektród fóliákból áll. A formálatlan 7 elektród fólia villamosan nincs bekötve, és ezért villamos potenciálja szabadon változhat azon feszültségesésen belül, amelyet a formált 1 és 2 elektród fóliák potenciálkülönbsége határoz meg, és feszültség rákapcsolásakor a 7 elektród fólia potenciálja önbeálló módon egy 10 V-nál kisebb pozitív potenciált vesz fel a negatív formált elektród fóliához képest, és ez a kis potenciál például 1 és 4 V közé esik.

A 3. és 4. ábrák működés közben az elektród fóliák között mérhető feszültségesést szemléltetik. Ezeknél az ábráknál a formálatlan 7 elektród fólia potenciálját nullának tételezzük fel.

A 3. ábrán vázolt esetben a 3 kivezetést pozitívnak, a 4 kivezetést pedig negatívnak tekintettük. A formálatlan 7 elektród fólia + 10 V-nál kisebb alacsony pozitív potenciálra áll be a negatív formált 2 elektród fóliához képest, amely ezzel összhangban kismértékű negatív potenciálon lesz a formálatlan árnyékoló 7 elektród fóliához képest. A 2 és 7 elektród fóliák között lévő kismértékű $\Delta E < 10$ V-os feszültségesés megakadályozza a negatív formált 2 elektród fólia szelepréteg tulajdonságainak bármilyen elromlását.

A 4. ábra a feszültségesést ellentétes polarizáció mellett szemlélteti. Most a kismértékű $\Delta E < 10$ V-os feszültségesést az 1 és 7 elektród fóliák között kaptuk, és ez megakadályozza a negatív formált 1 elektród fólia szelepréteg tulajdonságainak bármilyen elromlását.

Az 5. és 6. ábrák működés közben az elektród fóliákkal szomszédos elektrolit rétegekben megjelenő anionokat és kationokat szemléltetik.

Az 5. ábrán vázolt esetben feltételezzük, hogy az 1 elektród fólia pozitív és a 2 elektród fólia negatív. Az 1 és 7 elektród fóliák közötti nagy feszültségesés /amely a 3. ábrával összhangban van/ azt eredményezi, hogy a pozitív formált 1 elektród fólia /az anód / a szeleprétegébe belépő anionok segítségével, ahol ez szükségesnek bizonyul, újraformálódik. Ebben a szakaszban, tehát az 1 és 7 elektród fóliák között a formálatlan 7 elektród fólia a negatív / a katód / és a közöttük lévő nagy feszültségesés következtében a katódos reakciókat nem akadályozzák meg, és ez befolyásolhatja és elronthatja a formálatlan 7 elektród fólia nagyon vékony szeleprétegének a tulajdonságait. Ez nem hátrányos, de megjavítja az 1 és 7 elektród fóliák közötti soros áramkört, amennyiben az nagyobb mértékben kiszűrésbiztossá válik, és ugyanakkor soros kapacitása is megnövekszik. A 2 és 7 elektród fóliák közötti szakaszon fellépő kis feszültségesés /összhangban a 3. ábrával/, melynek értéke $\Delta E < 10$ V, azt eredményezi, hogy a negatív formált 2 elektród fólia és a vele szomszédos elektrolit rétegek között nagyon kis feszültségesés következik $dE < \Delta E$, és ez így megakadályozza a katódos reakciókat és a negatív formált 2 elektród fólia szelepréteg tulajdonságainak az elromlását. Ebben a 2 és 7 elektród fóliák között lévő szakaszban a formálatlan 7 elektród fólia pozitív /anód/, és alacsony pozitív potenciálra áll be, amely megfelel az elektrolitikus polarizációnak, ha nem szelepfémből készül, vagy saját szelepréteg feszültségének és fajlagos kapacitásának, amennyiben szelepfémből készül, és ekkor szelepréteg ezzel összhangban újraformálódik.

A 6. ábrán ugyanilyen viszonyokat tüntettünk fel fordított polaritás esetén. Ennek további elmagyarázása szükségtelen, mivel az az 5. ábra magyarázatával megegyezik.

A 7. ábra egy, a találmány szerinti kondenzátor tekercs konstrukciót szemléltet egyszerűsített ábrázolásban, amelynek két kondenzátor szakasza van. A formált 1, 2 és 8 elektród fóliák 3, 4 és 9 kivezetésekkel vannak ellátva, és ezeket egymástól egy vagy több 5 és 6 abszorbens szeparátor réteg és egy formálatlan 7 elektród fólia választja el. A nyíl irányában

történő feltekeroselés, majd impregnálás után a formálatlan 7 elektród fólia úgy viselkedik és a formált elektród fóliához képest olyan hatást fejt ki, mint amelyet a 2. ábra kapcsán ismertettünk. Tételezzük fel például, hogy az 1 és 2 elektród fóliáknak ugyanaz a kapacitása. Ekkor 3 és 4 kivezetéseik között egy moto indító kondenzátor szakasz keletkezik, amely alkalmas szakaszos működésre. A 8 elektród fóliáról feltételezzük, hogy kisebb kapacitása van és ezt egy sima vagy kis kapacitásarányú elektród fólia képezheti, amely tovább képes lecsökkenteni folyamatos működés esetében a veszteségi szöveget. Ez a kondenzátor szakasz a 3 és 9 vagy 4 és 9 kivezetések között hozzáférhető, és az ebben az elrendezésben fejlődő hő a teljes kondenzátor tekeroselésen képes disszipálódni és a tekeroselésen, valamint a közös kondenzátor burkolaton keresztül helyi túlmelegedés nélkül levezetődhet.

A 8. ábra egy részben feltekeretlen 10 kondenzátor tekeroset szemléltet, amely a találmány szerinti elektrolit kondenzátor egy részét képezi. A 3 és 4 kivezetések a formált 1 és 2 elektród fóliákhoz csatlakoznak /amelyek közül csak a 2 elektród fólia látható a tekeros feltekeretlen végénél/, és az 1 és 2 elektród fóliák az 5 és 6 abszorbens szeparátorokkal és a formálatlan 7 elektród fóliával együtt a 2. ábrával összhangban vannak összetekeroselve, és a formálatlan 7 elektród fólia a szerkezetet elektrolitikusan integrálja, és impregnálás után a formált 1 és 2 elektród fóliák a 2. ábrával összhangban egy soros áramkörre egyesülnek, amely az 1-7-2 elektród fóliákból áll. Az impregnált 10 kondenzátor tekeroset egy megfelelő tokozásba helyezhetjük, amelynek külső kivezetői vannak, és a 3 és 4 kivezetések ezekhez csatlakoztathatók.

A találmányt a továbbiakban az alábbi két példa kapcsán ismertetjük részletesebben, amelyek váltakozó áramú működésre szánt bipoláris elektrolit kondenzátorokra vonatkoznak, amelyek lehetnek elektrolit motor indító kondenzátorok, mert ezek különösen alkalmasak arra, hogy a találmány különböző előnyös tulajdonságait szemléltessék.

1. Példa

Egy 360 μ F-os 110/140 VAC feszültségű motor indító kondenzátorhoz /ahol $E = \sqrt{2} \cdot 140 = 198 V_p$ / 2035-ös típusú fóliából az elektród fóliát úgy készítettük el, hogy a formálást $E_p = 150 V = 0,76 E_p$ formáló feszültségnél végeztük. Két 6,93 cm² területű fóliacsíkot a 2. ábra szerint kivezetésekkel láttunk el és abszorbens papír szeparátorokkal és Kappa 204 típusú fóliából készült formálatlan elektród fóliával együtt feltekeroseltük.

A kondenzátor tekeroset egy olyan elektrolittal impregnáltuk, amely

100 ml etilén-glikolt

70 g borsavat

20 ml ammónia oldatot 25 súly% ammónia tartalommal és

4 g diammónium-foszfátot ($[NH_4]_2 HPO_4$)-et tartalmazott. Ezeket az összetevőket összekevertük és addig forráltuk, ameddig fajlagos ellenállásuk 80°C hőmérsékleten 80 ohmcm értékű lett.

Impregnálás után a kondenzátor tekeroset egy 80 mm hosszú és 36 átmérőjű tokba helyeztük.

A 2035 típusú fólia nagymértékben felületnövelt alumínium elektród fólia, amelyet formálás előtt de-ionizált vízben for-

raltak, majd olyan megerősített oxidréteggel láttak el, amelyet az ALUMINIUM-WALZWERKE SINGEN, NSZK vállalat állít elő. Ez a fólia típus mindaddig nem volt alkalmas jó minőségű motor indító kondenzátorok gyártásához, ameddig az a korábban ismert módon készült.

A Kappa 204 típusú fólia polarizált elektrolit kondenzátorokhoz készült nagymértékben felületnövelt alumínium katód fólia, amelyet az olasz BECROMAL cég állít elő.

Ha a találmány szerint a formált elektród fóliák közé egy villamosan szabadon mozgó potenciálú formálatlan elektród fóliát helyezünk, akkor ezzel a negatív formált elektród fóliánál megakadályozzuk a káros katódos reakciók keletkezését és szeleprétegének bármilyen leromlását, és ilyen módon lehetővé tesszük a gazdaságos megnövelt kapacitású, megerősített oxidrétegekkel ellátott elektród fóliák alkalmazását.

Azzal, hogy a formáló feszültséget lecsökkentettük /a jelen példánál 27 %-osan az ismert megoldásokhoz képest/, az ismert kondenzátorok deformálódását megakadályoztuk és további jelentős költségmegtakarításokat értünk el.

A jelen példa szerinti kondenzátorok magas minőségi szintjét az alábbi kedvező élettartam kísérleti eredmények szemléltetik, amelyeket a kondenzátor oszlopfeszültségénél végeztünk.

10 minta átlaga	C μ F	tg %
kezdeti mérés	363	2,8
30 000 periódus olyan impulzus terhelés után, amely 50 Hz-es és 140 V effektív értéknek felel meg,	359	3,2
amelyből 1,2 seo tartam után 1,2 percen 0 V-os szünetet tartottunk, /1,7 %-os kitöltés/ 55 C° környezeti hőmérséklet mellett.		

2. Példa

Egy 80 μ F-os 220/275 V-os feszültségű motor indító kondenzátorhoz /ahol $E_D = \sqrt{2} \cdot 275 = 389 V_p$ / 2035-ös típusú fóliából az elektród fóliát úgy készítettük el, hogy a formálást $E_f = 330 V = 0,85 E_D$ formáló feszültségnél végeztük. Két 6,49 cm² területű fóliaoslopot a 2. ábra szerint kivezetésekkel láttunk el és abszorbens papír szeparátorokkal és Kappa 204 típusú fóliából készült formálatlan elektród fóliával együtt feltekercseltünk, majd a tokozást az 1. példa szerint végeztük el.

Azzal, hogy a találmány szerint a formált elektród fóliák közé egy villamosan szabadon változó potenciálú formálatlan elektród fóliát helyeztünk, megakadályoztuk, hogy a negatív formált elektród fóliánál káros katódos reakciók keletkezzenek és megakadályoztuk szeleprétegének bármilyen leromlását még az ennél a példánál alkalmazott megnövelt feszültségek esetében is, és így lehetővé tettük a megerősített oxidrétegekkel ellátott gazdaságos megnövelt felületű elektród fóliák alkalmazását.

Azzal, hogy a formáló feszültséget lecsökkentettük /ennél a példánál legalább 19 %-kal az ismert megoldásokhoz képest/,

jelentős költségmegtakarítást értünk el és az ismert kondenzátorok deformálódását is elkerültük.

Az ezen példa szerint készített kondenzátorok magas minőségi színvonalát az alábbi kedvező élettartam vizsgálati eredmények mutatják, ahol a vizsgálatokat a kondenzátor osúcsfeszültségének 85 %-ánál végeztük.

25 minta átlaga	C μ F	tg δ %
kezdeti mérés	80,7	2,8
25 minta átlaga	C μ F	tg δ %
30 000 periódus olyan impulzustételés után, amely 50 Hz-es és 234V effektív értéknek felel meg, amelyből 1,2 sec. tartam után 1,2 percre 0 V-os szünetet tartottunk. /1,7 %-os kitérés/ 55 °C környezeti hőmérséklet mellett.	78,8	3,0

Már széles körben elterjedt az elektrolit motor indító kondenzátorok gyártására az a megoldás, amelynél a kondenzátorokat három formált elektród fóliából készítik, amelyek egy "formált-formált-formált" elektród fóliából álló soros áramkört alkotnak. Ennél a szerkezeti kialakításnál a feszültséget feszültségosztás révén a felére osztkentik, és a katódos reakciókból származó nehézségek ennek megfelelően lecsökkennek, de nem szűnnek meg. Ahhoz, hogy ennél a szerkezeti kialakításnál a C kapacitás értéket megkapjuk, a 16 C kapacitáshoz tartozó formált elektród fóliára és 0,5 E_f formáló feszültségre van szükség az egyszerű "formált-formált" elektród fóliás kivitelhez képest, amelynek 4 C kapacitása és E_f formáló feszültsége van, és ennek megfelelően gyártása is sokkal olcsóbb, bár a kapacitás értéke 0,5 E_f esetében legalább megduplázódik. Mindazonáltal ezt a költséges gyakorlatot a találmány megjelenése előtt folytatni kellett, mivel egyetlen olyan megoldás sem volt ismert, amellyel a katódos reakciókból származó nehézségeket le lehetett volna küzdeni.

A találmány szerinti megoldást szemléltető két fenti példából világosan látszik, hogy az ismert "formált-formált" elektród fóliák és még a "formált-formált-formált" elektród fóliák konstrukcióját is könnyen fel lehetett váltani a "formált-formálatlan-formált" elektród fólia konstrukcióra, amely a találmány szerinti megoldást képviseli és működőképes abban a teljes feszültségtartományban, amelyen belül megfelelően nagy vezetőképességű elektrolitok előállíthatók, azaz mintegy 450 V-os osúcsfeszültség előéréséig.

Ezen feszültség felett a "formált-formálatlan-formált-formált-formálatlan-formált" elektród fóliákból álló soros áramkörü kialakítás, amint azt a korábbiakban leírtuk, még mindig olcsóbban állítható elő, mint a "formált-formált-formált" elektród fóliás konstrukció, és megakadályozza a káros katódos reakciókat.

A találmány eddigi ismertetése során különösen a motor in-

ditó kondenzátorként való alkalmazást emeltük ki. A megoldás alkalmazható egyéb bipoláris elektrolit kondenzátorok esetében is. Ezzel összhangban a találmány nem korlátozható egyetlen alkalmazási területre sem.

Ugy véljük, hogy az ismertetett kiviteli alakok előnyösen használhatóak olyan kondenzátoroknál, amelyek üzemi feszültsége a 150-400 V-os váltakozó feszültségű tartományban van, különösen előnyösen használhatóak azonban motor indítási területeken. Ilyen kondenzátorok esetében előnyösnek tartjuk, ha a formáló feszültség az E_p csúcsfeszültség 0,8 - 0,9-szeres tartományában van.

Szabadalmi igénypontok

1. Bipoláris elektrolit kondenzátor, amelynek kivezetésekkel ellátott legalább két formált elektród fóliája van, azzal jellemezve, hogy a formált elektród fóliák /1,2/ között azokat egymástól eltakaró és leárnyékoló legalább egy további formálatlan elektród fólia /7,7',8/ helyezkedik el, és az elektród fóliák /1,2,7,7',8/ együttesen egy "formált-formálatlan-formált" elektród fóliából álló soros áramkört képeznek, ahol a formálatlan elektród fóliának /7,7',8/ a formált elektród fóliák /1,2/ között lévő feszültségesés határain belül villamosan szabadon lebegő potenciálja van.

2. Az 1. igénypont szerinti kondenzátor kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a formált elektród fóliák /1,2/ közül legalább az egyiket megnövelt felületű hidratált elektród fólia képezi.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti kondenzátor kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy üzemi feszültségtartománya 150 és 400 V-os váltakozó feszültségek között van.

4. Az 1-3. igénypont bármelyike szerinti elektrolit kondenzátor kiviteli alakja azzal jellemezve, hogy váltakozó áramú üzemelésre legalább az egyik feszültség irányába a formáló feszültségeknek $\sum E_f$ az összege a kondenzátor maximális feszültségének a csúcsértékéhez E_p viszonyítva olyan értéktartományban helyezkedik el, amelyre igaz, hogy $\sum E_f < 1,05 E_p$, előnyösen pedig olyan érték, amelynél $0,5 E_p < \sum E_f < E_p$.

5. A 4. igénypont szerinti kondenzátor kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a formált elektród fóliának /1,2/ a formáló feszültsége E_f a 0,8- 0,9 csúcsfeszültség E_p értékén van.

6. Bármely előző igénypont szerinti kondenzátor kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a formált fóliák /1,2/ egymás mögött a formálatlan fóliának /7/ ugyanazon oldalánál helyezkednek el.

7. Az előző igénypontok bármelyike szerinti elektrolit kondenzátor kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a formálatlan elektród fólia /7,7',8/ fajlagos kapacitása C_o a kondenzátor mximális feszültségének a csúcsértékéhez E_p és a formált elektród fóliák fajlagos kapacitásához C_p viszonyítva kielégíti az alábbi feltételt:

$$\frac{E_p \cdot C_o}{C_o + C_p} < 10 \text{ V.}$$

8. Az előző igénypontok bármelyike szerinti elektrolit kondenzátor kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a formálatlan

elektród fólia /7,7',8/ nehezen formálható anyagból van kiképezve és 99,99 %-nál, előnyösen pedig 99,5 %-nál kisebb mennyiségű szelepfémot tartalmaz.

9. Az előző igénypontok bármelyike szerinti elektrolit kondenzátor kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a formált elektród fóliáknál /1,2/ szélesebb formálatlan elektród fóliája van./7,7',8/

10. Az előző igénypontok bármelyike szerinti elektrolit kondenzátor kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy kivezetéssel nem ellátott formálatlan elektród fóliája/7,7',8/ van.

11. Az előző igénypontok bármelyike szerinti elektrolit kondenzátor kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy legalább három formált elektród fóliája van /1,2/, amelyek egy-egy kivezetéssel /3,4/ vannak ellátva, továbbá legalább egy kivezetéssel nem ellátott formálatlan elektród fóliája /7/ van.

12. Az 1-10. igénypont bármelyike szerinti elektrolit kondenzátor kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy két bipoláris kondenzátor részből kialakított soros áramkört tartalmaz, ahol ezen részek mindegyike egy "formált-formálatlan-formált" elektród fóliából álló soros áramkörből áll, és a részek ugyanazon kondenzátor tekercsben helyezkednek el és egymástól egy szigetelő anyagú lappal vannak elválasztva, és a két kondenzátor rész egy olyan soros áramkört képez, amely "formált-formálatlan-formált-formált-formálatlan-formált" elektród fóliákból áll.

13. A 12. igénypont szerinti elektrolit kondenzátor kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy fólig polarizált szerkezeti kialakítása van, amelynél a kondenzátor maximális feszültségeinek különböző csúcsfeszültség E_{p1} , E_{p2} értékei vannak, ahol a formált elektród fóliáknak /1,2/ a formáló feszültségei kielégítik az alábbi összefüggéseket: $E_{f1} < 1,05 E_{p1}$ és $E_{f2} < 1,05 E_{p2}$.

14. Az előző igénypontok bármelyike szerinti elektrolit kondenzátor kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy legalább az egyik formált elektród fólia /1,2/ formálás előtt megerősített oxidréteggel van ellátva, amely az elektród fóliának a legtisztább de-ionizált vízben való forralásával van előállítva.

1 db rajz

F.k.: Himer Zoltán
Országos Találmányi Hivatal

70 - OTH - 83.048

