



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) **NR. 153606**

(51) Int. Cl.⁴ C 03 C 21/00, C 03 B 27/06

(21) Patentsøknad nr. 823549
(22) Inngivelsesdag 26.10.82
(24) Lopedag 26.10.82
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(71)(73) Søker/Patenthaver **CERAVER, SA,**
12, rue de la Baume,
F-75008 Paris,
Frankrike

(86) Internasjonal søknad nr. -
(86) Internasjonal inngivelsesdag -
(85) Videreføringsdag -
(41) Alment tilgjengelig fra 02.05.83
(44) Utlegningsdag 13.01.86
(72) Oppfinner **LAURENT PARGAMIN, Vichy,**
JEAN-PAUL PARANT, Arpajon,
HENRI SAISSE, Bondoufle,
MICHEL CORNEBOIS, Creteil,
Frankrike.

(74) Fullmektig Siv.ing. Audun Kristensen,
J.K. Thorsens Patentbureau A/S, Oslo.

(30) Prioritet begjært 29.10.81, Frankrike,
nr. 8120297.

(54) Oppfinnelsens benevnelse **ELEKTRISK ISOLATOR OG FREMGANGSMÅTE
FOR DENS FREMSTILLING.**

(57) Sammendrag

Herdet glass-dielektrisk material for anvendelse som elektrisk isolator herdes termisk for fremstilling av overflatekompresjon mellom 200 MPa og 400 MPa og minst en del av materialet blir så kjemisk herdet under betingelser for temperatur og varighet slik at overflatekompresjonen som skyldes den termiske herding reduseres med mellom 50 og 80%. Den kjemiske herding gjennomføres ved at det på relevante deler av materialet ved vanlig temperatur påføres en oppløsning inneholdende alkalimetallsalter. Denne oppløsning tørkes og materialet oppvarmes i flere timer ved en temperatur mellom 300 og 500°C. Oppløsningen har følgende sammensetning (på vektprosentbasis):

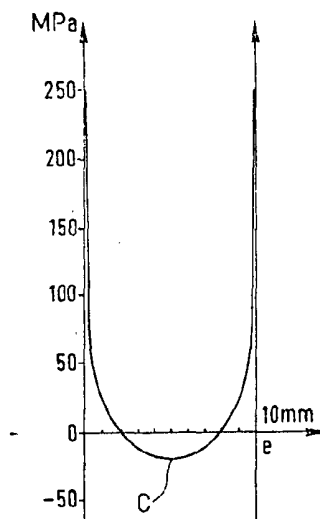
H₂O : 70% til 90%

Stivelse : 2 til 10%

KNO₃ : 4 til 12%

K₂HPO₄+KCl+

K₂SO₄ : 4 til 20%



(56) Anførte publikasjoner Norsk (NO) patent nr. 110412 (C03C 21/00), 121416 (C03C 21/00).

Oppfinnelsen angår en elektrisk isolator og en fremgangsmåte for dens fremstilling og det karakteristiske ved oppfinnelsen er som angitt i patentkravene.

Ved den vanlig anvendte fremgangsmåte underkastes glassdielektrikummaterialer for termisk herding slik at de fremviser høy overflatekompresjon og høy sentral strekkspenning. Dette resulterer i at det dielektriske material har en svært mye høyere mekanisk styrke enn normalisert glass og spesielt høy strekkstyrke. Det iakttas imidlertid at under visse forhold som f.eks. kraftig slagpåvirkning, at nærværet av høye indre spenninger medfører faktisk total desintegrasjon av det dielektriske material. Dette påvirker ikke i særlig grad eller i farlig grad den resterende mekaniske styrke av isolatoren, men reduserer dens felt-spredning til tilsvarende avstanden i luft mellom elektrodene.

Den foreliggende oppfinnelse tilveiebringer en isolator fremstilt fra et dielektrisk material med forbedret slagstyrke uten nedsettelse av dets strekkstyrke.

Oppfinnelsen angår spesielt en elektrisk isolator omfattende et glass-dielektrikum med midlere tykkelse omtrent 10 mm hvor dielektrikumet har vært underkastet en termisk herding som førte til ytre trykkspenninger med maksimale verdier mellom 200 MPa og 400 MPa, og det særegne ved isolatoren i henhold til oppfinnelsen er at glass-dielektrikumet etter den termiske herding på i det minste en del av sin overflate har vært underkastet en kjemisk herding under betingelser med hensyn til varighet og temperatur slik at dielektrikumet i overflaten av de behandlede deler frembyr en trykksone med tykkelse over 1 mm hvor de maksimale trykkspenninger er mellom 200 og 500 MPa og som i det indre har en strekkspenningssone hvor de maksimale strekkspenninger er mellom 10 og 50 MPa.

Oppfinnelsen angår også en fremgangsmåte for fremstilling av

den nevnte isolator, og det særegne ved fremgangsmåten er at isolatoren først underkastes en termisk herding som medfører ytre trykkspenninger med maksimale verdier mellom 200 MPa og 400 MPa og at i det minste deler av isolatoren deretter underkastes en kjemisk herding under betingelser med hensyn til varighet og temperatur slik at isolatoren i overflaten av det behandlede parti oppnår en trykkspenningssone med tykkelse over 1 mm, idet de maksimale trykkspenninger er mellom 200 MPa og 500 MPa og i det indre frembyr en strekkspenningssone med maksimale strekkspenninger mellom 10 og 50 MPa.

Den kjemiske herdingsbehandling under disse betingelser frembringer en diffusjonsdybde ved ionebytting på noen titalls mikrometer.

Oppfinnelsen kan anvendes for et isolerende glass-dielektrikum-material med en tykkelse på omtrent 10 mm. Den kan ikke anvendes for tynne glass-stykker som ikke kunne motstå slike kraftige termiske herdingsspenninger eller analoge kjemiske herdingsbetingelser, spesielt med hensyn til behandlingstemperaturen. Diffusjonsdybden ved ionebytting ville da være fullstendig utilstrekkelig.

Ved en foretrukket utførelsesform av oppfinnelsen gjennomføres den kjemiske herding ved på det dielektriske material eller en del av dette ved vanlig temperatur å påføre en oppløsning inneholdende alkalimetallsalter og å tørke det påførte belegg eller delen av dette med etterfølgende oppvarming i flere timer ved en temperatur mellom 300 og 500°C.

Ytterligere kjemiske herdingsmetoder som kan anvendes skal beskrives i det etterfølgende.

Oppfinnelsen tilveiebringer en elektrisk isolator fremstilt fra et dielektrisk material fremstilt ved hjelp av metoden som omhandlet i det foregående. Dette dielektriske material er karakterisert ved at delene er blitt underkastet de respektive

typer av herding som har ført til:

- meget høy overflatekompresjon, minst tilsvarende som i en isolator som bare er blitt utsatt for termisk herding og fremdeles av høy størrelse i en dybde som kan overstige 1 mm,
- under den nevnte dybde en sentral strekkspenning vesentlig lavere enn i en isolator som bare har vært utsatt for termisk herding.

Som et resultat har de deler av isolatoren som er behandlet i samsvar med oppfinnelsen forbedret slagstyrke uten nedsettelse av dens strekkstyrke.

Andre formål og fordeler vil fremgå av den følgende beskrivelse av et eksempel i samsvar med oppfinnelsen, sett i forbindelse med den vedføyde tegning.

Fig. 1, 2 og 3 er kurver som viser fordelingen av spenninger i MegaPascal (MPa) i prøver A, B og C av et sodakalkglass med en gjennomsnittlig tykkelse på 10 mm.

Av disse prøver A, B og C ble:

- prøve A utsatt for termisk herding i samsvar med tidligere kjent teknikk,
- prøve B ble underkastet kjemisk herding,
- prøve C ble underkastet termisk herding på samme måte som prøve A etterfulgt av kjemisk herding på samme måte som prøve B.

Prøve A ble underkastet termisk herding ved hjelp av en trykkluftstrøm. Kurve A viser fordelingen av strekkspenninger og trykkspenninger i det dielektriske material A.

153606

4

Prøve B ble underkastet kjemisk herding under følgende betingelser: den normaliserte prøve ble anbragt ved vanlig temperatur i en oppløsning med følgende sammensetning:

H ₂ O	:	77%
Stivelse	:	3%
KNO ₃	:	8%
K ₂ HPO ₄	:	12%

Denne oppløsning fuktet glasset meget grundig og det dielektriske material var fullstendig dekket med en væskefilm med styrbar viskositet. Etter tørking ble varmebehandlingen gjennomført bestående av oppvarming i 8 timer ved en temperatur på 450°C.

Kurve B i fig. 2 viser fordelingen av strekkspenninger og trykkspenninger i det dielektriske material B.

Prøve C.ble underkastet termisk behandling i likhet med den som prøve A var underkastet, etterfulgt av kjemisk behandling lignende den som prøve B var utsatt for. Som vist i kurve C, er spenningsfordelingen spesielt fordelaktig og er vesensforskjellig fra den algebraiske sum av spenningsfordelingene A og B. Dette gir prøve C de nødvendige mekaniske egenskaper: den sentrale strekkspenning er forholdsvis lav og glasset unngår desintegrasjon som følge av kraftig slagpåvirkning mens overflatekompresjonen er forholdsvis høy og strekker seg i en forholdsvis stor dybde slik at glasset har god strekkstyrke.

De termiske herdingsbetingelser kan varieres alt etter sammensetningen av glasset og temperaturen og relativ fuktighet i luftstrømmen.

Den kjemiske herdingsoppløsning kan fremstilles som følger (på vekt-prosentbasis):

H ₂ O	:	70 til 90%
Stivelse	:	2 til 10%
KNO ₃	:	4 til 12%
K ₂ HPO ₄ + KCl +		
K ₂ SO ₄	:	4 til 20%

Stivelsen kan erstattes med et hvilket som helst ekvivalent emulgerbart bindemiddel.

Varigheten av oppvarmingen kan være flere timer og temperaturen kan være mellom 300 og 500°C.

Slik modifisering av arbeidsbetingelsene frembringer tre typer av dielektrisk material A', B' og C' med mekaniske egenskaper oppsummert i tabell I.

Bemerk at den kjemiske herdingsmetode anvendt innenfor oppfinnelsens ramme er en industriell prosess med følgende deler:

- den forbruker små mengder av alkalimetallsalter og organisk bindemiddel da utgangsproduktet er en oppløsning,
- den meget høye adhesjon av filmen etter tørking letter håndtering av de behandlede deler,
- dybden av ionisk diffusjon i glasset kan sammenlignes med den som oppnås under anvendelse av andre kjente kjemiske herdingsmetoder som f.eks.:
- sprøyting av en blanding av salter i pulverform og økning av temperaturen tilstrekkelig til å smelte deler av pulveret,
- sprøyting av en varm oppløsning mettet med reagens på det kolde dielektriske material.

153606

6

Uansett hvilken måte fremgangsmåten i samsvar med oppfinnelsen gjennomføres på, oppnås det dielektriske material C' med mekaniske egenskaper sammenlignbare med det dielektriske material C.

Ionebyttingen som foregår under den kjemiske herding kan intensiveres ved å underkaste de således behandlede deler for et elektrisk felt under behandlingen.

Som tidligere nevnt kan også hele isolatoren behandles i samsvar med oppfinnelsen eller som et alternativ at bare de deler som sannsynlig vil bli utsatt for kraftig slagpåvirkning blir underkastet den dobbelte herdingsprosess.

TABELL I

	Maksimal sentral strekk- spenning	Maksimal overflate- kompresjon	Tykkelse av kompresjons- lag
Termisk herdet dielektrisk material A'	> 100 MPa	200-400 MPa	> 1 mm
Kjemisk herdet dielektrisk material B'	> 10 MPa	100-300 MPa	20-100 μ m
Termisk og der- etter kjemisk herdet dielek- trisk material C'	10-50 MPa	200-500 MPa	> 1 mm

PATENTKRAV

1. Elektrisk isolator omfattende et glass-dielektrikum med midlere tykkelse omtrent 10 mm hvor dielektrikumet har vært underkastet en termisk herding som førte til ytre trykkspenninger med maksimale verdier mellom 200 MPa og 400 MPa, k a r a k t e r i s e r t v e d at glass-dielektrikumet etter den termiske herding på i det minste en del av sin overflate har vært underkastet en kjemisk herding under betingelser med hensyn til varighet og temperatur slik at dielektrikumet i overflaten av de behandlede deler frembyr en trykkspenningssone med tykkelse over 1 mm hvor de maksimale trykkspenninger er mellom 200 og 500 MPa og som i det indre har en strekkspenningssone hvor de maksimale strekkspenninger er mellom 10 og 50 MPa.

2. Fremgangsmåte for fremstilling av den elektriske isolator som er angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at isolatoren først underkastes en termisk herding som medfører ytre trykkspenninger med maksimale verdier mellom 200 MPa og 400 MPa og at i det minste deler av isolatoren deretter underkastes en kjemisk herding under betingelser med hensyn til varighet og temperatur slik at isolatoren i overflaten av det behandlede parti oppnår en trykkspenningssone med tykkelse over 1 mm, idet de maksimale trykkspenninger er mellom 200 MPa og 500 MPa og i det indre frembyr en strekkspenningssone med maksimale strekkspenninger mellom 10 og 50 MPa.

3. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den kjemiske herding gjennomføres ved at i det minste deler av isolatoren ved vanlig temperatur påføres en oppløsning inneholdende alkali-metallsalter og deretter tørkes det påførte belgg og oppvarmes i flere timer ved en temperatur mellom 300 og 500°C.

4. Fremgangsmåte som angitt i krav 3,

153606

8

k a r a k t e r i s e r t v e d a t d e t a n v e n d e s o p p l ø s n i n g
m e d f ø l g e n d e s a m m e n s e t n i n g p å v e k t p r o s e n t b a s i s :

H ₂ O	:	70 til 90%
Stivelse	:	2 til 10%
KNO ₃	:	4 til 12%
K ₂ HPO ₄ + KCl + K ₂ SO ₄	:	4 til 20%

5. Fremgangsmåte som angitt i krav 4,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t d e t a n v e n d e s e n o p p l ø s -
n i n g m e d f ø l g e n d e s a m m e n s e t n i n g p å v e k t p r o s e n t b a s i s :

H ₂ O	:	77%
Stivelse	:	3%
KNO ₃	:	8%
K ₂ HPO ₄	:	12%

6. Fremgangsmåte som angitt i krav 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t i s o l a t o r e n e l l e r e n d e l
a v d e n n e u n d e r k a s t e s e t e l e k t r i s k f e l t u n d e r d e n n e v n t e k j e m -
i s k e h e r d i n g .

