



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **302917**

(13) B1

(51) Int Cl⁶ H 01 B 3/44, C 08 L 23/16, 26/06, 83/04

Patentstyret

(21) Søknadsnr	891521	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	13.04.89	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	13.04.89	(30) Prioritet	15.04.88, FR, 8805030
(41) Alm. tilgj.	16.10.89		
(45) Meddelt dato	04.05.98		

(73) Patenthaver	SA Sediver Société Européenne D'Isolateurs en Verre et Composite, 10, quai Paul-Doumer, F-92400 Courbevoie, FR
(72) Oppfinner	Jean-Claude Beys, Riom, FR Michel Maucolot, Nozay, FR René Parraud, Puy Guillaume, FR Madeleine Prigent, Marcoussis, FR
(74) Fullmektig	J.K. Thorsens Patentbureau AS, 0134 Oslo

(54) **Benevnelse** **Elektrisk isolerende material**

(56) **Anførte publikasjoner** US 4548979

(57) **Sammendrag** Et kompakt elektrisk isolerende material for belegging av en isolator-konstruksjon som har både en elektrisk og en mekanisk funksjon. Materialet inneholder en elastomer av typen EPDM, EPR eller etylenkopolymer, et polyorganosiloksan og en betydelig mengde av et uorganisk fyllstoff basert på aluminiumoksydtrihydrat. Materialet kan anvendes for isolatorer, lynavledere, gjennomføringer, kabelender osv.

Foreliggende oppfinnelse vedrører et kompakt elektrisk isolerende material for belegging av en isolasjonskonstruksjon som samtidig har en mekanisk og en elektrisk funksjon, f. eks en isolator, en gjennomføring, en kabelende, en lynavleder osv. En slik konstruksjon tjener til å isolere et jordledningselement, eller andre ledende elementer eller ethvert annet objekt.

Til nå er ialt vesentlig to materialtyper kjent som er passende for tilveiebringelse av elektrisk isolerende belegg av elastomer og som passende kan formes ved støping.

Den aller første materialtype er basert på polyorganosiloksan. Dette material bibeholder sine vannavstøtende egenskaper på lang sikt, men har dårlig motstand overfor erosjon som skyldes gnistoverslag ved stor forurensning.

Materiallets vesentlige mangler består i dets mekaniske svakhet, dvs dets lave bruddspenning og dårlige rivstyrke, som også forårsaker problemer ved fremstilling og ved håndtering av ferdige deler. I tillegg er dette material relativt dyrt.

Den andre materialtype er en syntetisk organisk gummi basert på polyetylen eller på en polyetylenkopolymer, f. eks en rekke EPDM (etylen-propylen-dien-monomer) eller EPR (etylen-propylen-gummi). Disse materialer er mye billigere enn materialer basert på polyorganosiloksan og de har en større bruddspenning og en god rivstyrke. I bruk, er imidlertid deres overslagsmekanisme blitt lik den for uorganiske isolatorer fordi deres initiale vannavstøtende egenskaper er redusert.

Fra US patent nr US-A-4.390.656 og US-A-4.548.979 er det også kjent materialer omfattende en blanding av en elastomer av EPDM, EPR eller etylenkopolymeren med en polyorganosiloksan sammen med tilsetningsmidler basert på oksyder av sjeldne jordartsmetaller eller på grafitt, idet disse materialer der ved oppnår spesielle brannsikre egenskaper. De kan eventuelt

være tverrbundet. Deres sammensetning er slik at de har gode elektriske isolerende egenskaper, men deres motstand overfor korrosjon under elektrisk gnistoverslag og deres kjemiske opptreden er imidlertid helt utilfredstillende, og de er
5 således ikke aktuelle for de anvendelser som er nevnt over.

Formålet med den foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe et material særlig for belegning av en elektrisk isolator, med en høy bruddspenningsverdi og høy rivstyrke, men som også
10 bibeholder vannavstøtende egenskaper på lang sikt.

Den foreliggende oppfinnelse tilveiebringer således et kompakt elektrisk isolerende material for belegning av en isolasjonskonstruksjon som samtidig har en mekanisk og en
15 elektrisk funksjon, hvor materialet inneholder en første elastomer av typen EPDM, EPR eller etylenkopolymer, og et polyorganosiloksan i form av en elastomer og et tverrbindingsmiddel slik som et peroksyd i en konsentrasjon fra 1 -
10 pcr, idet materialet også inneholder et organisk fyllstoff basert på aluminiumhydroksyd i en konsentrasjon i området fra
190 til 250 pcr og en monomer inneholdende di- eller triallylgrupper i en konsentrasjon i området fra 0,2 til 5 pcr, idet konsentrasjonen av polyorganosiloksan er i området fra 5 til
40 vekt% av nevnte første elastomer.
25 (Betegnelsen "pcr" betyr prosentdeler av "gummi").

Man observerer at materialet i henhold til oppfinnelsen samtidig utviser utmerkede mekaniske egenskaper med hensyn til rivstyrke og deformasjon, og god opptreden når det
30 angripes kjemisk eller ved elektrisk gnistoverslag.

Blant elastomerene anvendes foretrukket etylenpropylengummier eller polymerer av etylen og propylen inneholdende et dien. Deres Shore-hardhet er fordelaktig omtrent 60.

35

Polysiloksanet har foretrukket vinyl dobbeltbindinger og dets Shore-hardhet er foretrukket omtrent 35.

Den nevnte monomer inneholdende di- eller triallylgrupper er f.eks. av typen triallylcyanurat, diallylmaleat, diallylftalat.

Det nevnte peroksyd er et tverrbindingsmiddel og må ha en nedbrytningstemperatur som er forenelig med implementering av materialet. Dikumylperoksyd anvendes foretrukket.

- 5 Andre egenskaper og fordeler av den foreliggende oppfinnelse fremgår fra følgende beskrivelse av utførelsesformer.

Det henvises først til den tidligere kjente silikongummi som inneholder aluminiumhydroksyd i en konsentrasjon på 140 pcr.

- 10 For å øke den elektriske opptreden for dette material ved kraftig forurensing, økes materialets prosentdel aluminiumhydroksyd, men dette reduserer imidlertid materialets allerede lave rivstyrke, som vist i tabell 1 under.

15

TABELL I

Al (OH) ₃ -innhold (pcr)	80	100	120	140	160
Rivstyrke (daN/cm)	21	20,2	19,1	16	15

- Det er derfor ikke mulig å øke aluminiumhydroksyd-
20 konsentrasjonen i betydelig grad i silikongummi, og denne konsentrasjon bør begrenses til 140 pcr.

I det etterfølgende har man sammenlignet mekaniske og elektriske egenskaper for:

- 25 - en tidligere kjent EPDM-gummi inneholdende 230 pcr aluminiumhydroksyd-fyllstoff;
- en tidligere kjent gummi på basis av polysiloksan inneholdende 140 pcr aluminiumhydroksyd-fyllstoff,
- et material i overensstemmelse med den foreliggende oppfinnelse inneholdende 230 pcr aluminiumhydroksyd-
30 fyllstoff, og
- et material i overensstemmelse med den foreliggende oppfinnelse inneholdende EPDM og polysiloksan som i det foregående material, men med 190 pcr aluminiumhydroksyd-
35 fyllstoff.

Material I i overensstemmelse med oppfinnelsen er fremstilt fra følgende bestanddeler:

- en etylen-propylen elastomer med 60 % etylen, idet denne elastomer har et bredt molekylvektsområde og omfatter
5 omtrent 50 % diener, med en Shore-hardhet på omtrent 60;
- et polytrimetylsiloksan med en Shore-hardhet på omtrent 35 og inneholdende vinyl dobbeltbindinger, og med 20 vekt% av ovennevnte elastomer,
- 10 - aluminiumhydroksyd: 230 pcr,
- triallylcyanurat: 1 pcr,
- dikumylperoksyd: 8 pcr, og
- små mengder midler vanlig anvendt innen dette området slik som paraffinolje, antioksydasjonsmidler, anti-UV-midler
15 osv.

I prosessen som gjelder blanding av ovennevnte bestanddeler og støpingen per se, anvendes kun vanlig anvendte betingelser og kovulkanisering gjennomføres perfekt.

20

Egenskapene for det oppnådde produkt for belegning er ganske bemerkelsesverdige. Tabell II under angir verdier for
bruddfasthet (Fransk standard NF 51034), bruddforlengelse,
rivstyrke (Fransk standard NF 46007, metode A), en test av
25 typen hjultest beskrevet i en artikkel av M. Kurtz med tittel "Comparison of tracking test methods" publisert i dokumentet IEEE Transactions on electrical insulation - Juni 1971, Volum EI6, Nr 2, og resultatet av målte vannavstøtende egenskaper.

30 Tabell II omfatter også verdier som relaterer til en variant av materialet i henhold til oppfinnelsen. Dette material, II, inneholder 190 pcr aluminiumhydroksyd. Dets mekaniske egenskaper er litt dårligere enn dem for materialet inneholdende mer aluminiumhydroksyd, men de er fremdeles helt
35 tilfredstillende for de aktuelle anvendelser.

TABELL II

Testtype	Enhet	EPDM	Polyorgano siloksan	Material I i henhold til oppfinnelsen	Material II i henhold til oppfinnelsen
5 Bruddfasthet (R/R)	bar	94	37	109	85
Bruddforlengelse	%	245	325	210	245
Rivstyrke	daN/cm	26	16	28	23
Erosjon hjultest		ubetydelig	høy	ubetydelig	ubetydelig
10 Vannavstøtning etter 2000 timer i klimaanlegg		redusert	god	god	god

De mekaniske egenskaper for materialet i henhold til oppfinnelsen forandres ikke etter termisk aldring ved 100°C i 15 1500 timer.

Dette material kan uten vanskelighet sprøyttestøpes og man har intet problem i forbindelse med strømming. Materialets egenskaper viser at materialet har en perfekt homogenitet.

20

Man vil også se at etterat materialet er aldret i 2000 timer ved anvendelse av et klimaanlegg, viser dette material ingen av bruddegenskapene som er karakteristiske for for tidlig aldring. Etter denne test har materialet vannavstøtende 25 egenskaper som er lik dem for en silikongummi. Materialets vannavstøtende egenskaper er viktige når materialet anvendes for belegning av elektriske isolatorer, da de styrer opp-treden av overslag i en forurenset atmosfære.

30 Det observeres synergisme mellom egenskapene for de to elastomerer som anvendes for fremstilling av materialet i henhold til oppfinnelsen.

5 Dette material er særlig passende for organiske elektriske isolatorer, for lynavledere, for gjennomføringer, for kabel-ender, for fasefordelere, for isolasjonsbeholdere og bærere, og for ethvert elektrisk apparat som skal ha både en elektrisk og en mekanisk funksjon.

PATENTKRAV

10 1. Et kompakt elektrisk isolerende material for belegning av en isolasjonskonstruksjon som skal ha både en mekanisk og en elektrisk funksjon, hvor materialet inneholder en første elastomer av typen EPDM, EPR eller etylenkopolymer, og et polyorganosiloksan i form av en elastomer og et tverrbindingsmiddel slik som et peroksyd i en konsentrasjon i området fra 15 1 til 10 pcr,

k a r a k t e r i s e r t v e d at materialet også inneholder et organisk fyllstoff basert på aluminiumhydroksyd i en konsentrasjon i området fra 190 - 250 pcr og en monomer inneholdende di- eller triallylgrupper og i en konsentrasjon 20 i området fra 0,2 til 5 pcr, idet konsentrasjonen av polyorganosiloksanet er i området fra 5 til 40 vekt% av nevnte første elastomer.

2. Material som angitt i krav 1, 25 k a r a k t e r i s e r t v e d at Shore-hardheten av nevnte første elastomer er omtrent 60.

3. Material som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte polyorganosiloksan omfatter vinyldobbeltbindinger. 30

4. Material som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte polyorganosiloksan har en Shore-hardhet på omtrent 35. 35

5. Material som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte monomer som inneholder di- eller triallylgruppene er valgt fra triallylcyanurat, diallylmaleat og diallylftalat.

7

6. Material som angitt i krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at konsentrasjonen av
nevnte monomer er omtrent 1 pcr.

5 7. Material som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte peroksyd er
dikumylperoksyd.

10