

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 165861 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 1483/91

(51) Int.Cl.5

H 01 B 3/30

(22) Indleveringsdag: 20 aug 1991

G 02 B 6/44

(24) Løbedag: 01 apr 1987

(41) Alm. tilgængelig: 20 aug 1991

(44) Fremlagt: 25 jan 1993

(86) International ansøgning nr.: -

(62) Stamansøgning nr.: 1670/87

(30) Prioritet: 02 apr 1986 US 847351

(71) Ansøger: *Atochem North America, Inc.; Three Parkway; Philadelphia; Pennsylvania 19102, US

(72) Opfinder: Edward Joseph *Bartoszek; US

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

(54) Flammeretarderende kabel med reduceret røgudvikling

(56) Fremdragne publikationer

DE off.g.skrift nr. 2844693

(57) Sammendrag:

1483-91

Fluorerede polymerbaserede blandinger, der omfatter aluminumsilicater og elektriske kabelkonstruktioner og kabelkonstruktioner med optiske fibre fremstillet ud fra sådanne blandinger har forbedret lav røgdannelse og forbedrede flammeretarderende egenskaber.

DK 165861 B

Den foreliggende opfindelse angår et flammeretarderet kabel med reduceret røgudvikling, hvilket kabel omfatter et bundt af elektriske ledere eller optiske fiberstreng, der er indesluttet i en røghæmmende kappe.

5

Det er kendt, at partielt eller totalt fluorerede polymere har ringe brændbarhed og et lavt niveau af røgudvikling i tilfælde af brand, sammenlignet med andre polymere stoffer. Disse egenskaber har f.eks. været udnyttet i tråd- og kabelindustrien, især ved fremstilling af kabler omfattende elektriske ledere eller optiske fiberstreng.

10

Til sådanne anvendelser benyttes ofte polyvinylidenfluoridhomopolymere samt co- og terpolymere af vinylidenfluorid (PVDF) med andre fluorerede monomere, såsom hexafluorpropylen og tetrafluorethylen. Eksempler på sådanne materialer er de forskellige PVDF-kvaliteter, som leveres af firmaet Pennwalt til disse anvendelser under varemærket KYNAR. Eksempler på andre polyfluorerede harpikser eller polymere til sådanne anvendelser er polymere af fluoreret ethylenpropylen (FEP) og copolymere af ethylen og chlortrifluorethylen (ECTFE).

15

20

Fluorpolymere har værdier af LOI (Limiting Oxygen Index), der ligger på værdier mellem ca. 40 og 90, bestemt i henhold til ASTM D-2863. Jo større indextallene er, desto mindre brændbare er de polymere. Harpikser baseret på polyvinylidenfluorid har LOI værdier i det lavere område af dette interval. Ved konstruktion af fluorpolymerkabler, hvor både den primære isolation eller det beskyttende lag og kappematerialet består af fluorpolymere, har røgtæthed og flammespredning sædvanligvis ikke været noget problem. Sådanne kabler er f.eks. beskrevet i US patentskrift nr. 4 401 845. Ved visse kabelanvendelser og især ved hybridkabelkonstruktioner, hvor der anvendes primær isolation på tråde eller optiske fiberstreng af ikke-fluorpolymerkarakter, i kombination med indeslutningen i kapper af

25

30

35

- fluorpolymere, kan der forekomme røgtætheds- og/eller flammespredningsproblemer. Reduktion af røgtætheds- og flammespredningsegenskaberne af de fluorerede polymere og især på PVDF baserede polymere uden væsentlig ændring af
- 5 forarbejdningsegenskaberne eller af de fysiske egenskaber er derfor et ønskværdigt mål. Kabelkonstruktionerne ville i så fald udvise en større tolerance over for inkorporeringen af komponenter af en ikke-fluoreret natur.
- 10 Anvendelsen af siliciumholdige materialer er omtalt i patentskrifter og anden offentliggjort litteratur i forbindelse med flammeretardering og røgundertrykkelse ved forskellige anvendelser, såsom i polymerskum eller bygningsmaterialer. Eksempler på røg- og flammeretardering ved tråd- og kabelanvendelser fremgår af US patent
- 15 nr. 4 456 654, der beskriver anvendelsen af fyldstoffer af calciumsilicat, magnesiumsilicat og hydratiseret alumina sammen med en elastomer. US patent nr. 4 225 649 beskriver en vandig emulsionsblanding, der indeholder ad-
- 20 skillige bestanddele inklusive ler. US patent nr. 4 327 001 omhandler kappematerialer af tværbundne polyolefiner, som hovedsageligt indeholder magnesiumsilicat og aluminiumhydroxid til reduktion af røgudvikling. Tilsætningen af molybdat til PVDF for at reducere flamme- og
- 25 røgudviklingen er beskrevet i beskrivelsen til fransk patentansøgning nr. 2 534 264. Molybdat har dog begrænsede anvendelsesmuligheder, fordi de er relativt dyre.
- 30 Ifølge US patent nr. 3 510 429 beskytter et lag af vinylidenpolymer indeholdende 2 til 70 vægt-% af et ikke-brændbart, energireflekterende, lystfarvet pigment personer og genstande mod kortvarig intens termisk stråling, såsom fra en atombombeexplosion. Blandt eksemplerne på
- 35 passende reflekterende pigmenter kan anføres aluminiumsilicat. Det rapporteres, at der udvikles en tæt, hvid røg, som hjælper med til spredningen og fortyndingen af den

intense termiske energi.

Fra DE 2 844 693 kendes vandige suspensioner (latexer) af polymere med høj fyldningsgrad og forskellige materialer, herunder et antal kendte brandhæmmende additiver. Der er ingen omtale af røgudviklende egenskaber af de beskrevne blandinger. Et antal af bestanddelene i disse blandinger, såsom antimonoxid og halogenforbindelser, forgasses i tilfælde af brand til dannelse af afskærmningslag, som udelukker adgang af oxygen til ilden.

Fra nævnte patentskrift kan fagmanden ikke udlede, at en kombination af fluorpolymere og aluminiumsilicater som eneste flamme- og røgundertrykkende additiv medfører særlige fordele.

Det har nu ifølge opfindelsen vist sig, at visse aluminiumsilicater meddeler carbonfluorid-polymere udmærkede flamme- og røgretarderende egenskaber, og at disse egenskaber overraskende er overlegne, når de sammenlignes med de egenskaber, der tilvejebringes ved anvendelse af andre siliciumholdige materialer.

Kablet ifølge opfindelsen, der er af den indledningen til krav 1 angivne art, er ejendommeligt ved det i den kendetegnende del af krav 1 angivne.

De flammeretarderende egenskaber og den reducerede røgudvikling skyldes anvendelsen af en blanding af en vinylidenfluoridpolymer, hvori der er dispergeret fra ca. 0,2 til ca. 5,0, fortrinsvis fra ca. 0,2 til ca. 1,2 vægt-% af blandingen af calcineret eller hydratiseret aluminiumsilicat.

Opfindelsen illustreres i det efterfølgende ved henvisning til tegningen, hvor fig. 1 er en sideafbildning af en udførelsesform for et kabel ifølge opfindelsen, hvor

visse dele er brudt bort.

Den udførelsesform for det elektriske kabel ifølge opfindelsen, der er vist på fig. 1, omfatter generelt et større antal individuelle elektriske ledere 13, f.eks. af kobber eller aluminium, som hver har et lag 15 af polymer, således at de er elektrisk isoleret fra hinanden. Disse tråde er snoet til et bundt 17, og bundtet 17 holdes sammen til dannelse af en kerne 18 ved hjælp af en skede 19. Skeden 19 kan være en polymerfilm, såsom Mylar® polyesterfilmbånd, et harpiksimprægneret båndmateriale, såsom E-glasklæde, der er imprægneret med polytetrafluorethylen (Fluoroglass) eller andre konventionelle trådomhyllende materialer. Det isolerende lag 15 kan være af materialer, der konventionelt anvendes til primær trådisolation, såsom silicongummi, eller sådanne polymere som polyethylen, polypropylen, polyvinylchlorid, chloreret polyethylen, polyamider og fluorpolymere. Kappen 21 kan være tildannet ved ekstrudering under anvendelse af et tværhoved hidrørende fra en fluoreret polymer, fortrinsvis polyvinylidenfluorid, der indeholder hydratiseret eller calcineret aluminiumsilicat.

Ved en udførelsesform omfattende optiske fibre bliver trådene erstattet med optiske glasfiberstreng. En typisk konstruktion fremstilles ved, at man snor en gruppe på seks optiske glasfiberstreng omkring en anden glasstreng eller en overtrukket ståltråd eller -kerne, at man påfører et formstofovertræk og at man derpå fremstiller et cylindrisk kabel ved at samle et antal sådanne overtrukne grupper og omgive disse kombinerede grupper af fibre med den fluorpolymere kappe 21.

"Fluorerede polymere" kan i den foreliggende sammenhæng f.eks. være vinylidenfluoridpolymere, polytetrafluorethylen (PTFE), fluorerede ethylen-propylenpolymere, ethylen-chlortrifluorethylen-copolymere, perfluoralkoxy-polymere

(PFA) og ethylen-tetrafluorethylencopolymerer.

Betegnelsen "vinylidenfluorid-polymer" omfatter normalt faste, højmolekylære homopolymerer og copolymerer. Sådanne
5 copolymerer kan indeholde mindst 50 mol-% vinylidenfluorid copolymeriseret med mindst én comonomer valgt blandt tetrafluorethylen, trifluorethylen, chlortrifluorethylen, hexafluorpropen, vinylfluorid, pentafluorpropen og enhver
10 anden monomer, som let ville copolymerisere med vinylidenfluorid. Man foretrækker især copolymerer, der består af fra mindst ca. 70 og op til 99 mol-% vinylidenfluorid og tilsvarende fra 1 til 30 % tetrafluorethylen, ca. 70 til 99 % vinylidenfluorid og 1 til 30 mol-% trifluorethylen.

15 Kabelkappen 21 er tildannet ud fra blandinger af fluorerede polymerer, hvori der er dispergeret en mængde (generelt fra ca. 0,2 til ca. 5,0 % på vægtbasis af blandingen) af calcineret eller hydratiseret aluminiumsilicat
20 ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, hvor $n = 0$ til 2), der på effektiv måde kan forbedre de røg- og flammeretarderende egenskaber af blandingen.

Aluminiumsilicaterne til brug ved opfindelsen bør være
25 relativt rene (fortrinsvis ca. 95 vægt-% aluminiumsilicat). De materialer, der er afledt af kaoliner og er markedsført som pigmenter og strækkemidler, f.eks. af Englehard under varemærket Santinone® og af Burgess Pigment Company, er velegnet.

30 Op til ca. 5 vægt-%, beregnet i forhold til blandingen, af andre additiver kan også anvendes i blandingerne, såsom farvereducerende midler (ZnO), UV-stabiliserende midler, antioxidanter, smøremidler (grafit), blødgøringsmidler,
35 overflademodificerende midler, farvestoffer, herunder pigmenter, fyldstoffer, forstærkningsmidler (glasfibre, kulfibre, mineralske og syntetiske fibre) og andre

- brandhæmmende midler. De foretrukne blandinger til anvendelse i kablerne ifølge opfindelsen omfatter en blanding af ca. 93,8 til 99,75 vægt-% vinylidenfluorid-polymer, ca. 0,2 til ca. 1,2 vægt-% calcineret eller hydratiseret aluminiumsilicat og en kombineret mængde af op til ca. 5,0 (fortrinsvis 0,05 til 5,0) vægt-% zinkoxid og/eller polytetrafluorethylen. Ved at inkorporere PTFE forbedrer man overfladeglansen på kabelkapperne. Da aluminiumsilicat sænker slagstyrken af den vinylidenfluoridpolymere, kan det, hvis slagstyrken af den polymere skal have en værdi på mindst 0,3 kgm/cm, være nødvendigt at holde mængden af aluminiumsilicat på ca. 1,2 vægt-% eller derunder.
- 15 For yderligere at reducere røg- og flammespredningsegenskaberne af kablerne kan de primære isolationslag 15 også bestå af de fluorerede blandinger af polymeraluminiumsilicat.
- 20 Additiverne kan blandes med de fluorerede polymere under anvendelse af konventionelle polymer-formalings- og -blandingsudstyr, således at der tilvejebringes en god dispergering af additiverne i den som basis tjenende polymer. En Brabender Plasticorder-blander er anvendt i de
- 25 følgende eksempler til fremstilling af prøver af blandingerne ud fra en pulver/pulver blanding af additiv(er) og basispolymer til røg- og flammeprøvning.
- Opfindelsen skal yderligere illustreres ved de følgende eksempler, der påviser de forbedrede lave røg- og flammespredningsegenskaber af de omhandlede kabler.
- 30

EKSEMPEL 1 og 2

- 35 Vinylidenfluorid-hexafluorpropylen-copolymer (88/12 på vægtbasis) iblandes 2,5 vægt-% af enten hydratiseret ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) eller calcineret aluminiumsilicat ($n =$

0) ved anvendelse af en Brabender blander med blandings-effekt, idet blanderen kørte i 5 minutter ved en tempera-tur af 225 °C og en omrørerhastighed på 50 omdr./min. Efter afslutning af blandingen fremstilledes ca. 0,127 cm
5 tykke plader ved kompressionsformning ved et tryk på ca. 70 kg/cm² i 3 minutter ved 230 °C, og pladerne blev af-kølet ved anbringelse mellem metalplader ved stuetempera-tur. Fra pladerne udskar man kvadratiske stykker med
10 sidelængden 2,54 cm som prøver til bestemmelse af bræn-dingen i henhold til ASTM D2843 for at bestemme røginde-xet. Der benyttedes en standard ASTM D2843 metode, der var således modificeret, at det anvendte kammer var ud-styret med en naturlig gasflamme, der var anordnet uden
15 for centret i retning af kammerets lyskildeside, men der var ikke nogen temperaturkompensation for fotocellen. Fem 2,54 x 2,54 x 0,127 cm kvadratiske prøvestykker blev stablet til dannelse af en standardprøvestørrelse på 2,54 x 2,54 x 0,64 cm prøvestørrelse.

20 Målingerne udførtes ved at måle den laveste lystransmis-sion gennem kammeret som en procentdel af den initiale røgfri kammertransmission. Disse tal blev konverteret til en optisk tæthed ved hjælp af følgende formel:

25 optisk tæthed = $\log (100/\text{transmission})$.

Den beregnede optiske tæthed er "røgindexet". Resultater-ne af røgindexbestemmelsen på prøverne, sammenlignet med
30 en kontrolprøve af den copolymere alene, er angivet i tabel 1.

Det begrænsede oxygenindex (LOI), der er et mål for den mængde oxygen, der er nødvendigt for at understøtte for-brændingen af blandingerne, blev bestemt i henhold til
35 ATSM D2863, men med den ændring, at man tildannede og an-vendte 0,15 cm tykke plader i stedet for de sædvanlige 0,32 cm tykke plader. Resultaterne af LOI bestemmelserne

sammen med den rene polymer-kontrol er angivet i tabel 1.

Som det fremgår af tabel 1 giver de blandinger, der indeholder aluminiumsilicat, en reduktion af røgindexet i sammenligning med kontrollen; og LOI-værdien blev tilnærmelsesvis fordoblet.

TABEL 1

10 Vinylidenfluorid-hexafluorpropylen-copolymer (88/12)

<u>Eksempel</u>	<u>Vægt-% aluminiumsilicat</u>	<u>Røgindex</u>	<u>LOI</u>
Kontrol	0	0,77	37
1	2,5 (hydratiseret)	0,06	78
15 2	2,5 (calcineret)	0,06	82

SAMMENLIGNING

Der undersøgte et antal siliciumholdige materialer i en mængde på 2,5 vægt-%, herunder brændt siliciumoxid, amorft siliciumoxid, calciumsilicat, calciummetasilicat, bariumsilicat og talkum. Resultaterne for røgindex lå fra 0,92 for bariumsilicat til 0,52 for mica i sammenligning med 0,77 for kontrollen. De aluminiumsilicat-additiver, der anvendes ifølge opfindelsen, giver således uventet overlegne resultater i sammenligning med andre siliciumholdige materialer. Aluminiumsilicaterne har den fordel i sammenligning med sådanne materialer som molybdat, at de er billige og let tilgængelige. De udmærkede lave røg- og flammespredningsegenskaber gør blandingerne særligt anvendelige til elektrisk tråd- og kabelisolation og til kappematerialer til trådinstallationer som et hele.

EKSEMPEL 3-4

Prøver til røgindexbestemmelse blev fremstillet på samme måde som beskrevet i eksempel 1 og 2, med ændring af, at der anvendtes en vinylidenfluorid-homopolymer, der indeholder 1 vægt-% polytetrafluorethylen for at forbedre overfladeglansen. Røgindexet af den polymere blanding blev forbedret med en størrelsesorden ved anvendelsen af aluminiumsilicat-additiverne, således som det fremgår af tabel 2.

TABEL 2Vinylidenfluorid-homopolymer med 1 vægt-% PTFE

<u>Eksempel</u>	<u>Vægt-% aluminiumsilicat</u>	<u>Røgindex</u>
Kontrol ¹	0	0,66
3	1,0 (calcineret)	0,07
4	1,0 (hydratiseret)	0,03

¹En kontrolprøve af den rene vinylidenfluorid-homopolymer gav et røgindex på 0,85.

EKSEMPEL 5-24

Man fremstillede prøver til bestemmelse af røgindexet ud fra en vinylidenfluorid-hexafluorpropylen-copolymer (88/12), der indeholder varierende mængder af enten hydratiseret eller calcineret aluminiumsilicat (fra 0,33 til 2,00 vægt-%) og fra 0,33 til 2,0 % zinkoxid, der blev tilsat for at frembringe en forbedret farve. Zinkoxidet i sig selv frembringer en nominel forbedring af røgindexet.

TABEL 3Vinylidenfluorid-hexafluorpropylen-copolymer 88/12

5	<u>Eksem- pel</u>	<u>Vægt-% aluminium- silicat</u>	<u>Vægt-% ZnO</u>	<u>Røg- index</u>
	Kontrol	0	2,50	0,47
	5	0,33 hydratiseret (H)	0,66	0,44
	6	1,00 (H)	1,33	0,22
10	7	0,50 (H)	2,00	0,19
	8	1,00 (H)	0,50	0,20
	9	1,00 (H)	1,00	0,14
	10	1,50 (H)	1,50	0,19
	11	0,66 (H)	0,33	0,35
15	12	1,33 (H)	0,66	0,20
	13	1,66 (H)	0,83	0,10
	14	2,00 (H)	1,00	0,18
	15	0,33 calcineret (C)	0,66	0,24
	16	0,66 (C)	1,33	0,26
20	17	1,00 (C)	2,00	0,18
	18	0,50 (C)	0,50	0,11
	19	1,00 (C)	1,00	0,10
	20	1,50 (C)	1,50	0,11
	21	0,66 (C)	0,33	0,15
25	22	1,33 (C)	0,66	0,09
	23	1,66 (C)	0,83	0,10
	24	2,00 (C)	1,00	0,12

Resultaterne i tabel 3 viser igen den signifikante reduktion af røgindexet, som opnås ved indføring af aluminiumsilicat i blandingerne.

EKSEMPEL 25-29

Man fremstillede prøver på samme måde som beskrevet i eksempel 1 og 2. Som additiver i den (88/12) vinylidenfluorid-hexafluorpropylen-copolymer indføres udover alumini-

umsilicat et alkylaryl-phosphat-flammeretarderende blødgøringsmiddel (Santiciser® 141 Monsanto) (eksempel 25) antimonoxid (eksempel 26 og 27) og calciumcarbonat (eksempel 28 og 29). Røgindexresultaterne er angivet i tabel 4.

TABEL 4

	Eksempel	Vægt-% aluminium-silicat	Vægt-% additiv	Additiv	Røg-index
10	Kontrol	0	2,5	alkylaryl-phosphat	0,41
	25	1,0 (C)	1,0	alkylaryl-phosphat	0,04
15	Kontrol	0	2,5	antimon-oxid	0,46
	26	1,66 (H)	0,83	antimon-oxid	0,11
	27	1,66 (C)	0,83	antimon-oxid	0,06
20	Kontrol	0	2,5	calcium-carbonat	0,38
	28	1,66 (H)	0,83	calcium-carbonat	0,11
25	29	1,66 (C)	0,83	calcium-carbonat	0,10

EKSEMPEL 30

30 Der fremstilledes et telefonkabel med 100 par ledere ved gennemførelse af følgende trin:

1. Kobbertråd af 24 AWG blev ved trykextrudering overtrukket med et 203 µm tykt lag af en vinylidenfluorid-hexafluorpropylen-copolymer (88/12 på vægtbasis) indeholdende 0,9 vægt-% calcineret aluminiumsilicat.

2. To isolerede tråde fremstillet ved trin 1 blev snoet sammen til dannelse af et par ledere, og 100 par af sådanne ledere blev derpå sammensnoet til dannelse af et bundt med totalt 200 ledere.

5

3. Det bundt, der er dannet i trin 2, blev der på omhyllet med et glasbånd (E-glasklæde, der er imprægneret med polytetrafluorethylen-resin, og som er 0,064 cm tyk og 3,8 cm bred).

10

4. Den kerne, der er dannet i trin 3, blev omhyllet med en kappe ved rørextrudering med et 1016 μ m tykt lag af den samme copolymer- og aluminiumsilicatblanding, som blev anvendt til den primære trådisolation i trin 1.

15

EKSEMPEL 31

Man tildannede et telefonkabel med 100 par af ledere, som i eksempel 30, men med den ændring, at den primære isolation i trin 1 udgjordes af polyvinylidenfluorid-homopolymer uden noget aluminiumsilicat. Kabelkappen blev tildannet som i eksempel 30 ud fra en vinylidenfluorid-hexafluorethylen-copolymer (88/12 på vægtbasis) indeholdende 0,9 vægt-% calcineret aluminiumsilicat.

25

To prøver af hvert af kablerne fremstillet i eksempel 30 og 31 blev undersøgt ved hjælp af en modificeret Steiner tunnelprøve UL 910 (ASTM E84). Steiner tunnelprøven blev modificeret, så man tilpassede UL 910 prøven, således at man på passende måde kunne undersøge kabler. Man anvendte de sædvanlige flamme- og trækbetingelser (240 fpm i retning af flammevæksten og en 300 000 BTU/time 1,4 m lang methanantændelsesflamme). Prøvens varighed blev valgt som 20 minutter, og prøvekablerne blev understøttet på et 30,5 cm bredt kabelstativ i zonen for maximal temperatur og varmekoncentration i et enkelt lag, der fuldstændigt fyldte stativets bredde. Man registrerede den maximale

35

flammespredning og ikke en flammespredningsfaktor. Man kontrollerede røgudviklingen ved hjælp af et photometer-system i kanalen til prøveovnens udstødning, og den optiske røgtæthed blev beregnet ud fra lysfortyndingsværdierne. Resultaterne er angivet i den følgende tabel 5.

TABEL 5

	Kabel	Antal	Maximal flam-	Optisk	
	konstruktion	kabler	mespredning (m)	røgtæthed	
				max.	gennemsnit
10	eks. 30				
	1	15	0,61	0,14	0,03
	2	15	0,91	0,08	0,03
15	eks. 31				
	1	15	0,61	0,06	0,02
	2	15	0,76	0,05	0,01
20	UL standard	fyldt stativ	1,52	0,50	0,15
	(maximum)				

De resultater, der er rapporteret i tabel 5, viser, at kablerne ifølge opfindelsen frembringer flammespredning og røgtætheder, der ligger udmærket inden for den af Underwriters Laboratories fastsatte standard.

30

35

P a t e n t k r a v:

1. Flammeretarderende kabel med reduceret røgudvikling,
5 omfattende et bundt af elektriske ledere eller optiske
fiberstreng, der er indesluttet i en røghæmmende kappe,
k e n d e t e g n e t ved, at den røghæmmende kappe be-
står af eller omfatter en fluoreret polymerblanding,
10 hvori der er dispergeret fra ca. 0,2 til ca. 5,0 vægt-%
calcineret eller hydratiseret aluminiumsilicat, beregnet
på den fluorerede polymerblanding.
2. Kabel ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at
den fluorerede polymerblanding indeholder fra ca. 0,2 til
15 ca. 1,2 vægt-% calcineret eller hydratiseret aluminiumsi-
licat, beregnet på den fluorerede polymerblanding.
3. Kabel ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at
den fluorerede polymerblanding består af fra ca. 95,0 til
20 ca. 99,8 vægt-% vinylidenfluorid-polymer og fra ca. 0,2
til ca. 5,0 vægt-% calcineret eller hydratiseret alumin-
iumsilicat.
4. Kabel ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at
25 den fluorerede polymerblanding består af fra ca. 98,8 til
99,8 vægt-% vinylidenfluorid-polymer og fra ca. 0,2 til
ca. 1,2 vægt-% calcineret eller hydratiseret aluminium-
silicat.
5. Kabel ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at
30 den fluorerede polymerblanding består af fra ca. 93,8 til
ca. 99,75 vægt-% vinylidenfluorid-polymer, fra ca. 0,2
til 1,2 vægt-% calcineret eller hydratiseret aluminiumsi-
licat og fra ca. 0,05 til ca. 5,0 vægt-% af et eller fle-
35 re additiver valgt blandt farvereducerende midler, sta-
biliseringsmidler, smøremidler, blødgøringsmidler, farve-
stoffer, forstærkningsmidler og fyldstoffer.

6. Kabel ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at vinylidenfluorid-polymeren er en vinylidenfluorid-hexafluorpropylen-copolymer (88/12 vægt-%).

5

10

15

20

25

30

35

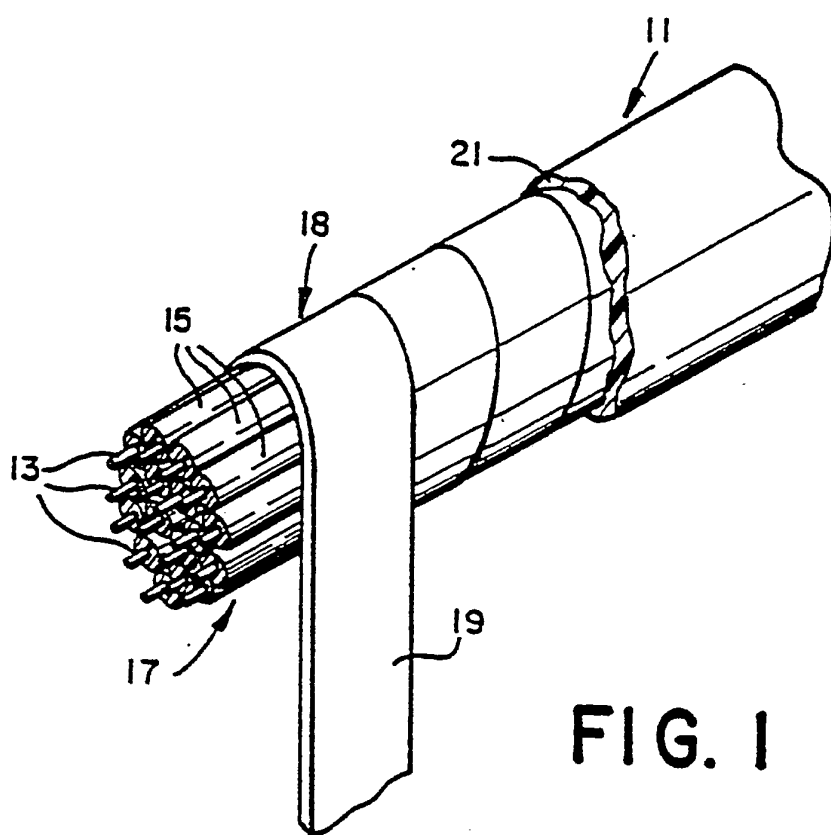


FIG. 1