(19) DANMARK

PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) **156530 B**

(51) Int.Cl.[4] **H 02 G 15/184**

(21) Patentansøgning nr.: **2505/86**

(22) Indleveringsdag: **28 maj 1986**

(24) Løbedag: **26 sep 1985**

(41) Alm. tilgængelig: **28 maj 1986**

(44) Fremlagt: **04 sep 1989**

(86) International ansøgning nr.: **PCT/EP85/00500**

(86) International indleveringsdag: **26 sep 1985**

(85) Videreførelsesdag: **28 maj 1986**

(30) Prioritet: **28 sep 1984 IT 22912/84**

(71) Ansøger: **SOCIETA' *CAVI PIRELLI S.P.A.; Piazzale Cadorna, 5; I-20123 Milano, IT**

(72) Opfinder: **Bruno *Parmigiani; IT, Gianmario *Lanfranconi; IT**

(74) Fuldmægtig: **Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree**

(54) Samling for kabler med en ekstruderet isolering

(56) Fremdragne publikationer

US pat. nr. 4034151

(57) Sammendrag:

2505-86

Samling af den type, der er forsynet med en monolitisk bøsning (1), og som er beregnet til kabler (2,3) med ekstruderet isolering (10,11), hvori kablernes isoleringer bliver mekanisk fastgjort til et metallisk mellemstykke (17), som udgør en del af samlingen. Bøsningen (1) omslutter ende-mod-ende forbindelsen mellem kabellederne (8,9). I samlingen er der tilvejebragt mekaniske fastgørelser (27), som ligger under og er helt i kontakt med bøsningens (1) deflektor (5). Disse mekaniske fastgørelser (27) fastgør det metalliske mellemstykke (17) til kablernes (2,3) isoleringen (10,11). Denne samling vil forhindre materialforskydninger i kablernes isoleringer og hermed dannelsen af luftansamlinger, der kan give anledning til perforationer ved brug.

DK 156530 B

fortsættes

2505-86

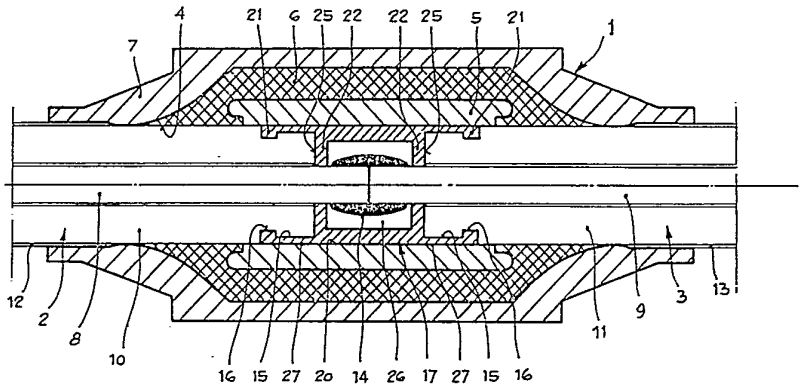


Fig. 1

Den foreliggende opfindelse angår en samling, der er beregnet til kabler med en ekstruderet isolering, og som er forsynet med en bøsning og navnlig en bøsning af monolitisk type, som er anbragt på og spændt over de forbundne ender af kablerne og af den i krav 1's indledning angivne art.

De kendte samlinger af denne type har følgende konstruktion.

Ved kablernes ender er lederne, de ekstruderede isoleringer og de ydre halvledende skærme afstrøget på forskudt måde.

Lederne, der er anbragt ende mod ende, bliver indbyrdes fastgjort, for eksempel ved svejsning eller ved hjælp af et sammentrykningsspænde eller lignende, og over ledernes forbindelsesområder anbringes der et metallisk mellemstykke.

Det metalliske mellemstykke er et cylindrisk legeme, hvis ydre diameter er identisk med den ydre diameter for kablernes isoleringer.

Mellemstykkets baser er i kontakt med kablernes isoleringer, og mellemstykket er forsynet med en indre hulhed, inde i hvilken fastgørelsen mellem lederne er omsluttet.

En bøsning af monolitisk type, det vil sige en bøsning omfattende mindst ét isolerende lag og en halvledende feltdeflektor, der er indlejret i det isolerende lag, og som har sin inderside liniestillet med bøsningens hulhed, er anbragt på og spændt over kablernes forbundne ender. Med andre ord kan det siges, at deflektorens inderside udgør en del af bøsningens hulhed.

Hvis hvert kabel er forsynet med et halvledende lag på sin yderside, da vil også den monolitiske bøsning have et halvledende lag på sin yderside. Konfigurationen af den monolitiske bøsning er tilvejebragt, for således at bringe bøsningens ydre halvledende lag i kontakt med de to kablers ydre halvledende lag.

De ovenfor beskrevne kendte samlinger har fundet en relativ tilfredsstillende anvendelse ved forbindelse af kabler med middelspænding og lavspændingskabler. Selv om det er foreslået, har de imidlertid indtil

dato ikke fundet nogen praktisk anvendelse i tilfælde med højspændingskabler.

Årsagen hertil er, at samlingerne af den omhandlede type ved højspænding uundgåeligt er udsat for at blive perforeret, efter de har fungeret et vist tidsrum.

Det er bemærket, at disse perforationer skyldes luftansamlinger og frembringning af små mellemrum, som med tiden bliver dannet mellem overfladen af det isolerende materiale for den monolitiske bøsnings hulhed og ydersiden af kablernes isoleringer.

Sådanne luftansamlinger vil, ligeså vel som ovennævnte dannelse af mellemrum, primært foregå på grund af de herefter givne grunde.

Kablerne er med ekstruderede isoleringer fremstillet ved hjælp af organer til kontinuerlig ekstrudering af de halvledende lag og det isolerende lag omkring en leder.

Ovennævnte ekstruderingsoperation er efterfulgt af tværbinding af det ekstruderede materiale og herefter udføres en umiddelbar afkøling af kablet.

På grund af ovennævnte operationer frembringes der inden i kablernes ekstruderede materialer og navnlig i kablets ekstruderede isolering indre spændinger både i længderetningen og langs omkredsen forårsaget af den eksisterende forskel mellem den termiske ekspansionevne for ledernes metalliske materiale og den for de ekstruderede tværbundne materialer.

Faktisk er den termiske ekspansionskoefficent for et hvilket som helst metallisk materiale (for eksempel er den for aluminium 24×10^{-6}) mindre end den termiske ekspansionskoefficient for noget plastmateriale (for eksempel er den for tværbundet polyethylen 5×10^{-2}), hvoraf kablets isolering er dannet.

Denne forskel, som eksisterer mellem de termiske ekspansionskoefficienter, gør det muligt, efter en pludselig afkøling som kablet undergår efter dets vulkanisering, at forvente en større krympning i den del,

der udgøres af det isolerende materiale i sammenligning med krympning, som lederen undergår.

Idet der eksisterer en nær kontakt mellem lederen og kablets isolering, vil den friktion, der udøves mellem disse, imidlertid være så høj, at den maksimalt mulige krympning for kablets isolerende materiale præcis vil være den, som foregår i lederen.

Som følge heraf opstår der indre spændinger i kablets isolering.

I forbindelsesområdet ved hver ende af kablet eksisterer der ingen kontinuitet i isoleringen, og således vil de spændinger, som eksisterer her, fremtræde som frie til at påvirke og frembringe i længderetningen udstrakte krympninger med tiden og under indflydelse af de termiske cykler, som optræder, når samlinger er i brug.

Sådanne krympninger fremkalder dannelse af "frigørelser" mellem enderne af kablernes isoleringer og endefladerne af samlingens metalliske mellemstykke.

I samlingen vil den monolitiske bøsning desuden udøve en trykvirkning på kablernes isoleringer.

Ved tilstedeværelsen af frigørelser vil denne trykvirkning, der foregår mellem kablernes isoleringer og det metalliske mellemstykkes baser med tiden frembringe en deformering af isoleringerne og en forskydning af materialet mod mellemrummet, som er dannet ved hjælp af selve frigørelserne.

Denne materialebevægelse frembringer en reduktion i trykket, som af bøsningen udøves på kablernes ydre cylindriske overflade, hvilket således mindsker bøsnings-kabelgrænsefladens dielektriske fasthed. Desuden vil luft og/eller vandansamlinger være muliggjort mellem bøsningen og kablernes ender og ligeså dannelsen af små hulrum i bøsning-kabelgrænsefladen.

På grund heraf vil de perforationer, der optræder i pakninger, og som er uundgåelige i højspændingskabler på grund af de eksisterende høje elektriske spændinger, også være mulige i samlinger for middel- og

lavspændingskabler.

Det er formålet med den foreliggende opfindelse at forbedre pålideligheden af de samlinger, der anvendes til lav- og middelspændingskabler og desuden muliggøre deres anvendelse i forbindelse med højspændingskabler.

Dette formål opnås ifølge den foreliggende opfindelse med en samling, der er beregnet til kabler med ekstruderet isolering, og som er af den type, der omfatter en monolitisk bøsning, som er forsynet med en halvledende deflektor, hvis inderside er liniestillet med bøsningens gennemgående hulhed, og som er anbragt og spændt på enderne af kablernes isoleringer, hvilken bøsning omslutter ende-mod-ende forbindelsen mellem kabellederne, hvilken samling er særpræget ved, at mekaniske fastgørelser, der ligger under og er helt i kontakt med bøsningens deflektor, fastgør et i sig selv kendt metallisk mellemstykke, der har sin cylindriske yderside liniestillet med ydersiden af begge kablernes isoleringer ved mellemstykkets endeflader, til isoleringerne for kablerne, hvorimellem mellemstykket er anbragt.

Fra den i det foregående givne beskrivelse af en samling ifølge den foreliggende opfindelse ligeså vel som fra de betragninger, som følger, vil det forstås, hvorledes de tilstræbte formål er opfyldt ved hjælp af denne samling.

I en samling ifølge den foreliggende opfindelse vil tilstedeværelse af mekaniske forankringer mellem kablernes isoleringer og mellemstykket gøre det muligt at tilvejebringe en mekanisk kontinuitet mellem disse elementer.

Denne mekaniske kontinuitet vil forhindre eventuel krympning i at optræde i isoleringerne i overensstemmelse med enderne af kablerne og herved undgås det tidligere beskrevne fænomen, der er forbundet med en sådan krympning og således også de ulemper, som opstår herved.

Som følge heraf er det ikke alene nu gjort muligt at tilvejebringe samlinger i højspændingskabelsektoren, men tillige er pålideligheden for samlinger, der anvendes til middel- og lavspændingskabler, også forøget.

Den foreliggende opfindelse vil forstås bedre fra den efterfølgende detaljerede beskrivelse, under henvisning til den medfølgende tegning, hvor

fig. 1 viser et længdesnit gennem en samling ifølge den foreliggende opfindelse, og

fig. 2 viser et perspektivisk billede, delvis i snit, af en detalje ved den i fig. 1 viste samling.

I fig. 1 er der vist en udførelsesform for en samling ifølge den foreliggende opfindelse.

Således som det ses i fig. 1, udviser samlingen en monolitisk bøsning 1 af den allerede kendte type, som er anbragt over og spændt på enderne af to kabler 2 og 3, som er forbundet med hinanden.

Den monolitiske bøsning 1 udviser en gennemgående hulhed 4, i hvis centrale del der er tilvejebragt en halvledende deflektor 5, der har sin cylindriske inderside liniestillet med den cylindriske inderside af bøsningens hulhed 4.

Deflektoren 5 er indlejret i isolerende lag 6, som udvendigt er dækket med et lag 7 af halvledende materiale ved hjælp af hvilket bøsningen 1's ender er dannet, og hvorigennem bøsningen 1 kommer i kontakt med de ydre halvledende lag 12 og 13 for kablerne 2 og 3.

Enderne af kablerne 2 og 3, der er forbundet med hinanden i samlingen, har afsluttende strenge af ledere 8 og 9 af isoleringen 10 og 11 og af ydre halvledende lag 12 og 13, der er afstrøget på forskudt måde.

Lederne 8 og 9 i kablerne 2 og 3 er anbragt i ende-mod-ende kontakt og er indbyrdes forbundne ved hjælp af en mekanisk forbindelse, for eksempel ved hjælp af en svejsning 14 eller alternativt ved hjælp af et spænde eller lignende.

Den mekaniske forbindelse mellem lederne 8 og 9 er almindeligvis omsluttet i det metalliske mellemstykkes hulhed, og mekaniske fastgørelsesorganer fastgør sidstnævnte til kablernes isoleringer 10 og 11.

De mekaniske fastgørelsesorganer omfatter almindeligvis mindst et mekanisk modstandsdygtigt element, der på fritbærende måde bæres af mellemstykkets basis i dets aksiale retning indlejret i ydersiden af kablernes isoleringer, og hvilket mekaniske modstandsdygtige element er forsynet med mindst en ribbe, som kan indføres i en hulhed, der har komplementær form, og som er fremstillet i kablernes isoleringer.

Desuden må dimensionerne for de mekaniske fastgørelsesorganer i samlingens længderetning være tilvejebragt, således at de er tilvejebragt helt underliggende og i kontakt med deflektoren 5's halvledende materiale, der har sin cylindriske inderside liniestillet med den cylindriske inderside af bøsningens hulhed 4.

Det mekanisk modstandsdygtige element kan være udformet, for således at danne et enkelt legeme sammen med mellemstykket eller adskilt fra, men forbundet med eller i stand til at blive forbundet dermed.

Det mekanisk modstandsdygtige element kan have forskellige konfigurationer for udøvelse af virkningen ved at være fastgjort til kabelisoleringerne, og endestrengene af kabelisoleringerne har konfigurationer, som afhænger af disse for det mekanisk modstandsdygtige element.

I den viste udførelsesform er der anvendt en særlig metallisk mellemstykke- og mekanisk modstandsdygtig elementsammenstilling, og ydersiderne af enderne af kablernes isoleringer 10 og 11 fremviser en forsænket streng 15, i forbindelse med hvilken der er tilvejebragt en ringformet hulhed 16.

Således som det fremgår af figurerne og navnlig af fig. 2, udgøres ovennævnte sammenstilling af en rørformet cylinder 17, der er dannet af to hule halvcylindre 18, der kan forbindes med hinanden langs flader 19, hvorefter de er indbyrdes fastgjort ved hjælp af kendte organer (ikke vist).

Hver hul halvcylinder 18 udviser en glat yderside 20, som er liniestillet med ydersiderne af kablernes isoleringer 10 og 11.

Indersiden af hver hul halvcylinder 18 er udformet, for således at fremvise følgende elementer.

I overensstemmelse med enderne er der tilvejebragt halvringformede ribber 21 med en form, som er komplementær til den for hulhederne 15, som er fremstillet i kablernes isoleringer 10 og 11.

Endvidere er der også tilvejebragt to halvcylindriske reliefringe 22 med plane baser, som i den centrale del af deres overflade 23 er tilvejebragt med en halvcirkulær åbning 24, der er beregnet til, efter samling af halvcylindrene 18, at tilvejebringe en gennemgående åbning, hvis diametrale dimensioner er identisk med de ydre dimensioner for kablernes ledere 8 og 9.

Den afstand, der eksisterer mellem de væk fra hinanden vendende overflader af de halvcylindriske reliefringe 22, er identisk med den afstand, som eksisterer mellem de mod hinanden vendende overflader 25 af isoleringerne 10 og 11 for de to kabler. På denne måde vil det cylindriske legeme 17's centrale streng udføre mellemstykkets funktioner, og de halvcylindriske reliefringe 22 er i kontakt med kablernes isoleringer 10 og 11 og omslutter i den derimellem dannede hulhed 26 svejsningen 14.

Halvcylindrene 18's endedele 27 udgør de mekanisk modstandsdygtige elementer, og de er indlejret i den ydre overflade af kablernes isoleringer 10 og 11 med en udfyldning af de forsænkede strenge 15 af sidstnævnte. Desuden er deres ribber 21 indført i de ringformede hulheder 16 i kablernes isoleringer.

Desuden er samlingens dimensioner i længderetningen, målt ved endedelene 27 af halvcylindrene 18, som udgør de mekanisk modstandsdygtige elementer, hvorigennem fastgørelsen af kablernes isoleringer til det metalliske mellemstykke er tilvejebragt, fremstillet på en sådan måde, at det er muligt for disse at være i kontakt med den monolitiske bøsning 1's deflektor 5 og samtidig være underliggende denne.

Patentkrav.

1. Samling, der er beregnet til kabler med ekstruderet isolering, og som er af den type, der omfatter en monolitisk bøsning (1), som er forsynet med en halvledende deflektor (5), hvis inderside er liniestillet med bøsningens gennemgående hulhed, og som er anbragt og spændt på enderne af kablernes isoleringer, hvilken bøsning omslutter ende-mod-ende forbindelsen mellem kabellederne (8,9), kendetegnet ved, at mekaniske fastgørelser (27), der ligger under og er helt i kontakt med bøsningens (1) deflektor (5), fastgør et i sig selv kendt metallisk mellemstykke (17), der har sin cylindriske yderside liniestillet med ydersiden af begge kablernes isoleringer (10,11) ved mellemstykkets endeflader, til isoleringerne (10,11) for kablerne, hvorimellem mellemstykket er anbragt.

2. Samling ifølge krav 1, kendetegnet ved, at de mekaniske fastgørelser omfatter mindst et mekanisk modstandsdygtigt element (27), der på fritbærende måde bæres af hver af mellemstykkets endeflader, og som er rettet i kablets aksiale retning og indlejret i kablets isolering, hvilket element er tilvejebragt med mindst en reliefring (22), som kan indføres i en komplementært udformet hulhed (16), der er tilvejebragt i kablernes isolering (10,11).

3. Samling ifølge krav 1, kendetegnet ved, at sammenstillingen bestående af det metalliske mellemstykke og af de mekaniske modstandsdygtige elementer (27), der på fritbærende måde bæres af dets endeflader, er et rørformet cylindrisk legeme (17), der er dannet af to halvcylindre (18), hvorhos ydersiden (20) af hver halvcylinder er glat, medens deres inderside udviser en halvringformet ribbe (21) ved hver ende samt to halvcylindriske reliefringe (22) med en halvcirkulær åbning (24), som, efter en indbyrdes forbindelse af de to halvcylindre, danner en gennemgående åbning, og at de halvcylindriske reliefringes væk fra hinanden rettede flader er i kontakt med de mod hinanden vendende flader (25) af kablernes isoleringen (10,11).

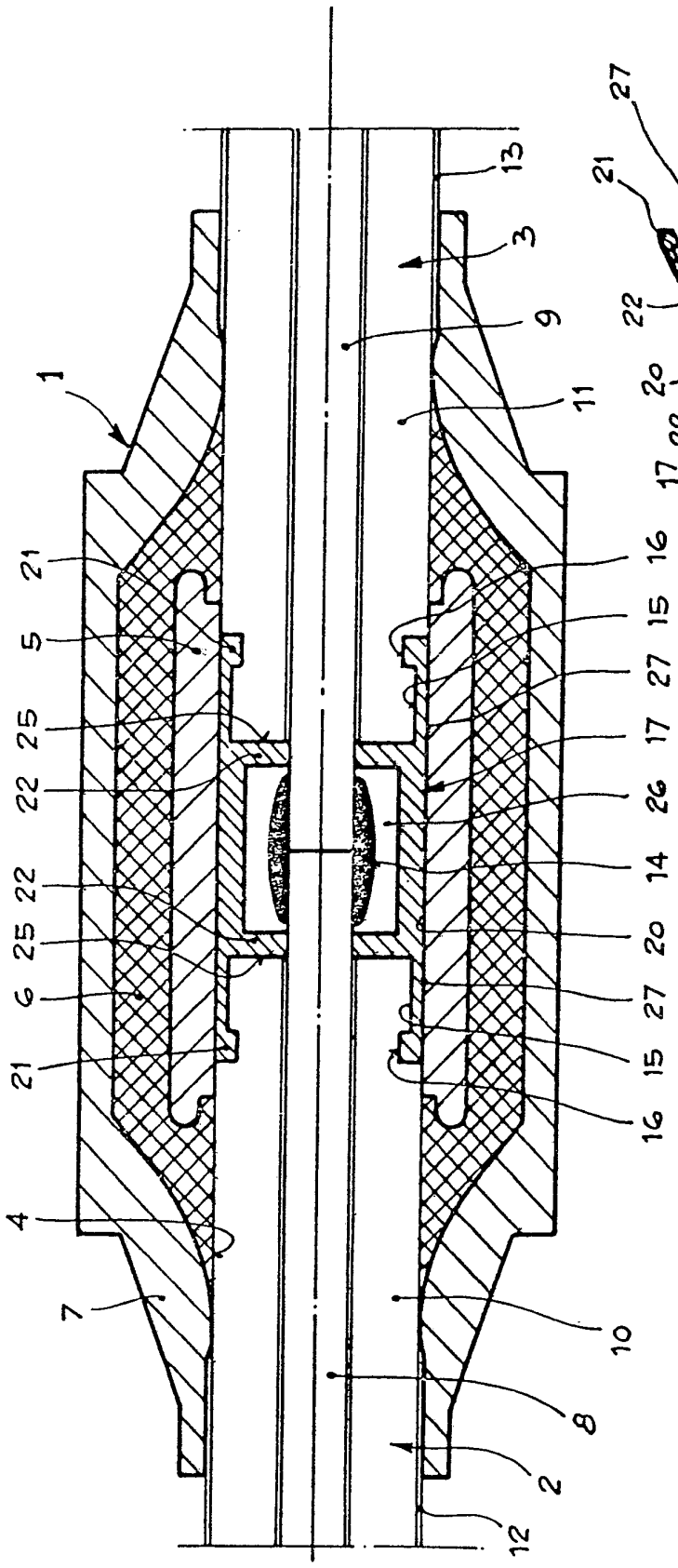

1
21
5
25
22
22
25
6
21
4
7
13
3
9
11
16
15
27
17
26
14
20
27
15
16
10
8
2
12

Fig. 1

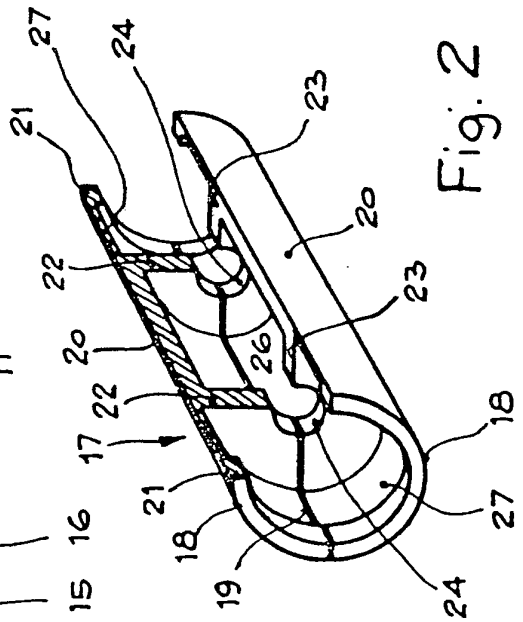

27
24
21
23
20
22
23
26
20
22
17
18
21
18
19
24
27

Fig. 2