



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8501249**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Coaxiale kabel en werkwijze voor vervaardiging van een, de binnengeleider van deze kabel omgevende isolatie.**

⑤1 Int.Cl⁴: H01B 11/18, H01B 19/00.

⑦1 Aanvrager: Oy Nokia AB te Helsinki, Finland.

⑦4 Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

②1 Aanvraag Nr. 8501249.

②2 Ingediend 2 mei 1985.

③2 Voorrang vanaf 3 mei 1984, 22 augustus 1984.

③3 Land van voorrang: Finland (FI).

③1 Nummers van de voorrangsaanvragen: 841754 , 843308 .

⑥2 - - .

④3 Ter inzage gelegd 2 december 1985.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Coaxiale kabel en werkwijze voor vervaardiging van een, de binnengeleider van deze kabel omgevende isolatie.

De uitvinding heeft betrekking op een coaxiale kabel, voorzien van een binnengeleider, een rond de binnengeleider gevormde kunststof isolatie, een rond de isolatie gevormde cilindrische buitengeleider en een buitenmantel uit kunststof, en heeft betrekking op een werkwijze voor
5 vervaardiging van een, de binnengeleider van de kabel omgevende isolatie.

Met het algemeen worden van kabeltelevisiesystemen en soortgelijke breedbandige netwerken voor informatie-overdracht en met de overgang van gekoppelde gemeenschappelijke antenne-installaties op stervormige
10 netwerken wordt juist nu de kwantitatieve behoefte aan coaxiale kabels vergroot. Anderzijds worden aan de grootte, de elektrische en mechanische eigenschappen van kabels van dit type eisen gesteld die met behulp van de conventionele kabeltypen niet vervuld kunnen worden. Een kenmerkende coaxiale kabel die gebruikt wordt voor binneninstallaties bezit
15 tussen de binnen- en buitengeleiders een isolatie uit vaste kunststof, die een diameter heeft van 4,8 mm en waarvan de buitengeleider bestaat uit een, uit een dunne kopergeleider gevormd dubbel vlechtwerk of een combinatie van een vlechtwerk en een koperen folieband. Een dergelijke kabel is star en kan slechts met moeite in kleine installatiedozen en
20 buizen worden geïnstalleerd.

Volgens een conventionele werkwijze voor het vervaardigen van met geschuimde kunststof geïsoleerde coaxiale kabels wordt op de binnengeleider door extruderen een geschuimde kunststof aangebracht, welke na de uitgang van de extrusie-pers zwelt tot zijn uiteindelijke dimensie
25 en een gerede isolatielaag vormt.

Een moeilijkheid met een proces van dit type is de controle van de uiteindelijke diameter van de omhulde kabel, welke diameter binnen nauwkeurigheidsgrenzen van enkele tienden millimeter moet worden gehouden. In het bijzonder schadelijke fabrikagefouten zijn periodieke ver-
30 anderingen van de doorsnede. Een dergelijke fout treedt makkelijk op onder inwerking van periodieke variaties in snelheid van een productiestraat.

Een andere moeilijkheid bij de conventionele omhullingswijze is het afkoelen van de kabel. Een opgeschuimde dikke kunststof laag is te-
35 vens een goede warmte-isolatie, hetgeen tot gevolg heeft, dat het lang duurt voordat de isolatielaag uit geschuimde kunststof geheel is afgekoeld. Daardoor wordt de productiecapaciteit van de kabels aanzienlijk

verminderd.

De uitvinding heeft nu ten doel een werkwijze te verschaffen die de bovengenoemde nadelen vermijdt en die het mogelijk maakt een hoge productiecapaciteit en een betere kwaliteit te realiseren.

- 5 Aan deze doelstelling wordt volgens de uitvinding voldaan door een werkwijze voor het vervaardigen van een de binnengeleider van een co-axiale kabel omgevende isolatie, welke coaxiale kabel voorzien is van een binnengeleider, een rond de binnengeleider gevormde kunststof isolatie, een rond de isolatie gevormde cilindrische buitengeleider en een
- 10 buitenmantel uit kunststof, volgens welke werkwijze
- een uit tenminste een geschuinde kunststof laag bestaande isolatielaag door extruderen op de binnengeleider wordt aangebracht en
 - de isolatielaag na het extruderen wordt afgekoeld,
- met het kenmerk, dat
- 15 - het extruderen van de isolatielaag wordt uitgevoerd in twee verschillende stappen, en
- het afkoelen en drogen wordt uitgevoerd tussen de extrusiestappen.

De uitvinding is gebaseerd op de gedachte dat het extruderen van de, de binnengeleider omgevende isolatielaag in twee stappen met een

20 daartussen plaats vindende afkoeling uitgevoerd wordt in een uniform productieproces. Daardoor worden de volgende voordelen bereikt. Omdat de dikte van de af te koelen laag slechts een deel is van de dikte van de uiteindelijke isolatielaag vindt de afkoeling van de laag vele malen sneller plaats dan de afkoeling van een direct op zijn uiteindelijke

25 dikte via extruderen vervaardigde isolatielaag en daardoor kan de productiecapaciteit tot het 3-5 voudige worden verhoogd. Ten tweede is het gemakkelijker om de buitendoorsnede van de uiteindelijke isolatielaag te controleren indien het extruderen plaats vindt in twee stappen, omdat de door periodieke snelheidsveranderingen in de productiestraat

30 veroorzaakte periodieke doorsnede veranderingen elkaar in verschillende lagen gedeeltelijk opheffen en derhalve een betere gemiddelde kwaliteit wordt bereikt.

De uitvinding heeft bovendien betrekking op een coaxiale kabel die volgens de boven beschreven werkwijze is vervaardigd. Een uitvoerings-

35 vorm van een dergelijke kabel wordt gekenmerkt, doordat de isolatielaag bestaat uit twee op elkaar gelegen door extruderen vervaardigde lagen waarvan de dikte ongeveer de helft is van de dikte van de uiteindelijke isolatielaag.

De uitvinding heeft ook ten doel een in hoofdzaak voor binnenin-

40 stallaties bestemde coaxiale kabel tot stand te brengen waarvan de

6501249

elektrische eigenschappen voldoen aan alle gestelde eisen, waarvan de buitendiameter echter kleiner dan vroeger is en daardoor beter geschikt is voor dergelijke installaties en waarvan de kosten derhalve voordeliger zijn. Deze uitvoeringsvorm van de uitvinding draagt het kenmerk,

5 dat de isolatie voorzien is van een op de binnengeleider aansluitende laag uit vaste kunststof en een rond deze laag gevormde laag uit geschuimde kunststof. De doorsnede van de vaste kunststof laag kan rond zijn, maar ter verbetering van de verankering van de binnengeleider kan de vaste kunststof laag ook twee of meerdere, ten opzichte van de binnengeleider symmetrisch gelegen en daarvan radiaal uitgaande, zich in

10 de kabel axiaal uitstrekkende ribben bezitten.

De uitvinding wordt in het volgende aan de hand van de bijgevoegde tekening nader verklaard.

Figuur 1 toont een op de werkwijze volgens de uitvinding gebaseerde extrusiestraat.

15 de extrusiestraat.

Figuur 2 toont de structuur van een kabel volgens de uitvinding.

Figuur 3 toont een doorsnede van de isolatie volgens een eerste uitvoeringsvorm van de kabel volgens de uitvinding.

Figuur 4 toont een doorsnede van de isolatie volgens een tweede uitvoeringsvorm van de kabel volgens de uitvinding.

20 uitvoeringsvorm van de kabel volgens de uitvinding.

Figuur 5 toont een doorsnede van een variant van de isolatie volgens de tweede uitvoeringsvorm van de kabel volgens de uitvinding.

In de in figuur 1 van de tekening weergegeven productiestraat zijn twee extruders 1 en 2 op afstand van elkaar geïnstalleerd. Na elke extruder zijn afkoel- en drooginrichtingen 3, 4 respectievelijk 5, 6 geïnstalleerd. Een kabelgeleider 7 loopt door de eerste extruder, waarin ze wordt omhuld met een kunststof laag 8, die wordt afgekoeld en gedroogd voordat de gedeeltelijk omhulde kabel door de tweede extruder loopt, waar op de eerste laag een tweede laag 9 uit een geschuimde kunststof wordt aangebracht. Deze laag wordt na de tweede extruder afgekoeld en gedroogd waarbij ze door desbetreffende inrichtingen verloopt. De eerste en tweede laag uit geschuimde kunststof vormen de uiteindelijke isolatielaag 10 op de binnengeleider van de kabel.

25 truder zijn afkoel- en drooginrichtingen 3, 4 respectievelijk 5, 6 geïnstalleerd. Een kabelgeleider 7 loopt door de eerste extruder, waarin ze wordt omhuld met een kunststof laag 8, die wordt afgekoeld en gedroogd voordat de gedeeltelijk omhulde kabel door de tweede extruder loopt, waar op de eerste laag een tweede laag 9 uit een geschuimde kunststof wordt aangebracht. Deze laag wordt na de tweede extruder afgekoeld en gedroogd waarbij ze door desbetreffende inrichtingen verloopt. De eerste en tweede laag uit geschuimde kunststof vormen de uiteindelijke isolatielaag 10 op de binnengeleider van de kabel.

30 kunststof wordt aangebracht. Deze laag wordt na de tweede extruder afgekoeld en gedroogd waarbij ze door desbetreffende inrichtingen verloopt. De eerste en tweede laag uit geschuimde kunststof vormen de uiteindelijke isolatielaag 10 op de binnengeleider van de kabel.

Opgemerkt wordt dat het omhullen van de binnengeleider met een benodigde isolatielaag plaats vindt in twee trappen I en II, waarbij in beide trappen slechts een laag afgekoeld moet worden die dunner is dan de uiteindelijke isolatielaag en die derhalve aanzienlijk sneller kan worden afgekoeld.

35 nodigde isolatielaag plaats vindt in twee trappen I en II, waarbij in beide trappen slechts een laag afgekoeld moet worden die dunner is dan de uiteindelijke isolatielaag en die derhalve aanzienlijk sneller kan worden afgekoeld.

Bij de vervaardiging van bijvoorbeeld geheel met geschuimde kunststof geïsoleerde stamkabels voor een kabeltelevisienetwerk, waarbij

40 stof geïsoleerde stamkabels voor een kabeltelevisienetwerk, waarbij

wordt verwezen naar de isolatiedoorsnede uit figuur 3, verdient het de voorkeur dat in beide omhullingsstappen de helft van de uiteindelijke dikte van de isolatielaag wordt opgebracht, waarbij een optimale verhoging van de productiecapaciteit kan worden bereikt. Na de afkoelinrichting van de eerste extruder is in de bewegingsweg van de kabel een apparaat 11 geïnstalleerd voor het meten van de uitwendige diameter van de kabel. Dit apparaat is verbonden met een stuureenheid 12 van de tweede extruder, welke stuureenheid de dikte regelt van de laag die in de tweede extruder opgebracht wordt. Het door middel van het meetapparaat verkregen meetresultaat wordt als correctiefactor in de stuureenheid ingevoerd, zodat de stuureenheid de dikte van de in de tweede extruder opgebrachte laag corrigeert en wel afhankelijk van de mate waarin het meetresultaat afwijkt van de nominale waarde. Op deze wijze kan de tweede extruder de eventuele maatafwijkingen van de door de eerste extruder gevormde kunststof laag compenseren. Als gevolg daarvan is het mogelijk om een betere gemiddelde kwaliteit te verschaffen.

De in figuur 2 van de tekening weergegeven coaxiale kabel is voorzien van een binnengeleider 7 en een daarop aangebrachte kunststof isolatie 10. Volgens de in de figuren 4 en 5 weergegeven tweede uitvoeringsvorm van de uitvinding bestaat deze kunststof isolatie 10 uit een laag 8 van vaste kunststof, bijvoorbeeld een hoogfrequent polyetheen dat de binnengeleider 7 omgeeft, en uit een laag 9 uit geschuimde kunststof, bijvoorbeeld ook uit hoogfrequent polyetheen, die de laag 8 omgeeft. Opgemerkt wordt dat, alhoewel een geheel uit geschuimde kunststof vervaardigde isolatie gebruikt kan worden voor het bereiken van een kleine diëlektrische constante, dat wil zeggen een kleine ϵ -waarde, dit bij binneninstallatiekabels toch niet mogelijk is omdat de axialiteit van een binnengeleider met kleine diameter in een geschuimde kunststof isolatie onmogelijk in stand kan blijven. Belangrijke afwijkingen van de axialiteit zijn niet toelaatbaar omdat ze veranderingen van de kabelimpedantie veroorzaken en daarmee ongewenste reflecties en in het uiterste geval zelfs kortsluiting tussen de binnen- en buitengeleider. De onderhavige uitvinding lost dit probleem op doordat de binnengeleider 1 omgeven wordt met een isolatie uit vaste kunststof, die een in de figuren 2 en 4 weergegeven ronde doorsnede vorm of een willekeurige andere symmetrische vorm bezit, bijvoorbeeld de vorm die in figuur 5 is weergegeven. Deze vaste kunststoflaag 8 verankert de binnengeleider in de isolatie en garandeert dat zijn axialiteit in de kabel behouden blijft. De geschuimde kunststoflaag 9, die de vaste kunststoflaag 8 omgeeft, geeft de isolatie daarentegen een kleinere ϵ -waarde,

hetgeen een verkleining van de totale isolatiedikte mogelijk maakt en daarmee de kabel beter bestand maakt tegen buigingen en derhalve de installatiemogelijkheden van de kabel vergroot. In de voorbeeldkonstruktie van figuur 2 is de geschuimde kunststof isolatie 9 omgeven door een stralingsdichte buitengeleider, die bestaat uit een folieband 13 en uit een vlechtwerk 14. Ook andere buitengeleiderkonstrukties met bewezen stralingsdichtheid zijn echter mogelijk. De buitengeleider is op zijn beurt omgeven door een buitenmantel uit PVC.

In figuur 4 is een tweede structuurvorm van de isolatie 10 weergegeven, waarvan de binnenste vaste kunststoflaag 8 zodanig is gevormd dat ze voorzien is van vier ten opzichte van de binnengeleider symmetrisch radiaal daarvan uitstekende, zich in de kabel axiaal uitstrekende ribben 16. Deze ribben 16 dienen ertoe de verankering van de binnengeleider 7 in het midden van de kabel verder te verbeteren.

In het bovenstaande zijn slechts twee uitvoeringsvormen van de co-axiale kabel volgens de uitvinding beschreven maar het zal duidelijk zijn dat bijvoorbeeld de vorm van de isolatie 8 uit vaste kunststof in ruime zin kan worden gevarieerd zonder buiten het kader van de bijgaande conclusies te geraken.

C O N C L U S I E S.

1. Werkwijze voor het vervaardigen van een de binnengeleider van een coaxiale kabel omgevende isolatie, welke coaxiale kabel voorzien is van een binnengeleider, een rond de binnengeleider gevormde kunststof isolatie, een rond de isolatie gevormde cilindrische buitengeleider en een buitenmantel uit kunststof, volgens welke werkwijze

- een uit tenminste een geschuinde kunststof laag bestaande isolatielaag door extruderen op de binnengeleider wordt aangebracht en

- de isolatielaag na het extruderen wordt afgekoeld,

met het kenmerk, dat

- het extruderen van de isolatielaag wordt uitgevoerd in twee verschillende stappen, en

- het afkoelen en drogen wordt uitgevoerd tussen de extrusiestappen.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat in elke extrusiestap de helft van de dikte van de uiteindelijke isolatielaag wordt opgebracht.

3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat in de eerste extrusiestap de buitendiameter van de door extruderen vervaardigde laag na het afkoelen van de laag wordt gemeten en dat in de tweede extrusiestap de uitwendige diameter van de door extruderen op te brengen laag in overeenstemming met de genoemde gemeten buitendiameter wordt gestuurd zodat een nauwkeurige uitwendige diameter van de uiteindelijke isolatielaag wordt verkregen.

4. Coaxiale kabel, die voorzien is van een binnengeleider (7), een rond de binnengeleider gevormde kunststof isolatie (10), een rond de isolatie (10) gevormde cilindrische buitengeleider (13, 14) en een buitenmantel (15) uit kunststof, met het kenmerk, dat de isolatielaag (10) bestaat uit twee op elkaar gelegen door extruderen vervaardigde lagen (8, 9) die elk een dikte hebben ongeveer gelijk aan de helft van de dikte van de uiteindelijke isolatielaag.

5. Coaxiale kabel, voorzien van een binnengeleider (7), een rond de binnengeleider gevormde kunststof isolatie (10), een rond de isolatie (10) gevormde cilindrische buitengeleider (13, 14) en een buitenmantel (15) uit kunststof, met het kenmerk, dat de kunststof isolatie (10) voorzien is van een op de binnengeleider (7) aansluitende laag (8) uit vaste kunststof en een rond deze laag gevormde laag (9) uit geschuimde kunststof.

6. Coaxiale kabel volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat de doorsnede van de vaste kunststof laag (8) rond is.

7. Coaxiale kabel volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat de

vaste kunststof laag (8) twee of meer ten opzichte van de binnengeleider (7) symmetrisch gelegen en daarvan radiaal uitstekende, zich axiaal in de kabel uitstrekkende ribben (16) bezit.

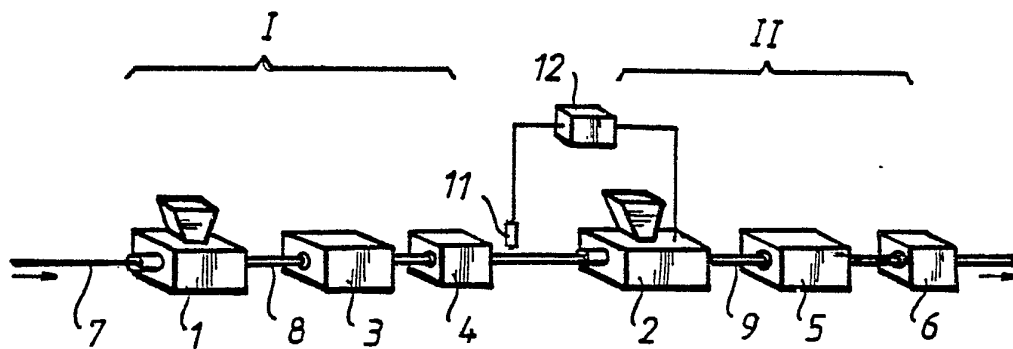


FIG. 1

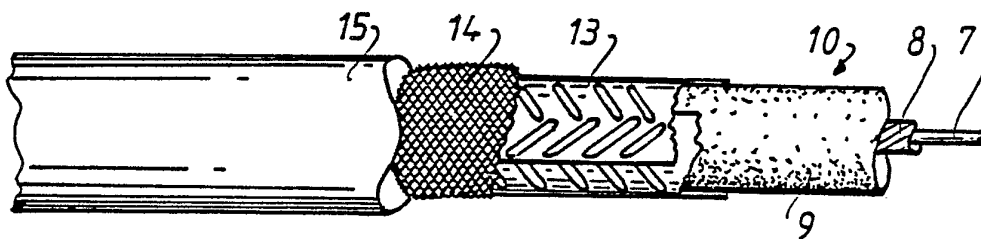


FIG. 2

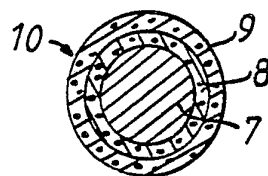


FIG. 3

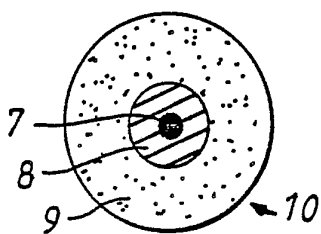


FIG. 4

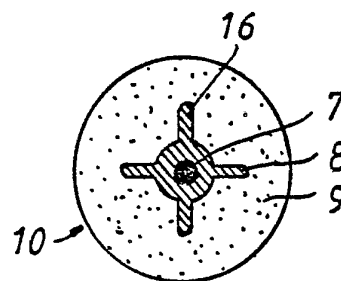


FIG. 5