



C (45)

(51) Kv.lk.⁴/Int.Cl.⁴ H 01 Q 9/06

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21)	Patenttihakemus - Patentansökning	834685
(22)	Hakemispäivä - Ansökningsdag	20.12.83
(23)	Alkupäivä - Giltighetsdag	20.12.83
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	23.06.84
(44)	Nähtäväksipanon ja kuuljulkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl skriften publicerad	30.06.88
(86)	Kv. hakemus - Int. ansökan	
(32)(33)(31)	Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	22.12.82

Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken
Tyskland(DE) P 3247389.3 Toteennäytetty-Styrkt

(71) Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk, Richard-Hirschmann-Strasse 19, Esslingen a.N., Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)

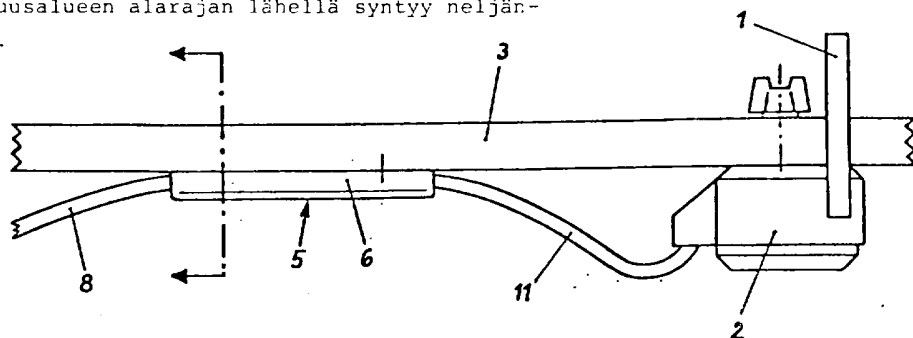
(72) Dieter Schenkyr, Kirchheim, Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)

(74) Antti Impola

(54) Vaippa-aallonrajoitin - Mantelvågspärr

(57) Tiivistelmä

Keksintö kohdistuu vaippa-aallon rajoittimeen antennoja varten, joissa on symmetrinen liitäntädipoli (1) ja siihen liitetty ulkoisella eristysvaipalla (10) varustettu koaksiaalikaapeli (8). Samavaihevirtojen laajakaistaiseksi vaimentamiseksi mahdollisimman yksinkertaisesti ja vaippa-aallon rajoittimen johtavan liitoksen välttämiseksi koaksiaalikaapelin ulkojohdon kanssa on koaksiaalikaapelin antenninpuoleinen alkukappale (11) sijoitettu kauas nollapotentiaalisesta metallikannatinosasta (3) ja koaksiaalikaapelin alkukappaleeseen (11) liittyvän osan ulkoista eristysvaippaa (10) ympäröivä metallikuori (5) tiiviisti kiinnitetty metallikannatinosaan (3), siten että käyttötaajuusalueella metallikuoren (5) alueella vaikuttaa paljon pienempi vastus vaippa-aaltoon kuin alkukappaleen (11) alueella, ja että sen pituus on siten mitoitettu, että sen sisäntulossa vaikuttaa käyttötaajuusalueella vaippa-aaltoon suuri vastus. Tällöin on erikoisen edullista valita alkukappaleen (11) ja koaksiaalikaappaleen pituus metallikuoren (5) sisällä niin, että edullisesti käyttötaajuusalueen alarajan lähellä syntyy neljännesaaltoresonanssi.



(57) Sammandrag

Uppfinningen avser en mantelvågsbegränsare för antenner med en symmetrisk anslutningsdipol (1) och en därmed förenad koaxialkabel (8) försedd med en yttre isolerhylsa (10). För att dämpa likfasiga strömmar till ett vitt frekvensområde så enkelt som möjligt och för att undvika ledande förbindning mellan mantelvågsbegränsaren och koaxialkabelns yttre ledning har koaxialkabelns begynnelsestycke (11) på antenssidan placerats långt bort från metallstöddelen (3) av nollspänning samt det metallhölje (5), som omger koaxialkabelns till begynnelsestycket (11) anslutande dels yttre isolerhylsa (10), tätt fästats till metallstöddelen (3) så, att i driftfrekvensområdet i området för metallhöljet (5) påverkas mantelvågen av ett betydligt mindre motstånd än i området för begynnelsestycket (11), och att dess längd dimensionerats sålunda, att i dess ingång påverkas i driftfrekvensområdet mantelvågen av ett stort motstånd. Härvid är det speciellt fördelaktigt att välja begynnelsestyckets (11) och koaxialstyckets längd innanför metallhöljet (5) så, att fördelaktigt i närheten av driftområdets nedre gräns uppstår kvartvågsresonans.

Vaippa-aallonrajoitin - mantelvågsspärr

Keksintö koskee vaippa-aallonrajoitinta käyttötaajuusalueella toimivia symmetrisiä antennoja varten, joissa on liitántädipoli ja siihen suoraan tai kapeakaistaisella symmetrintielimellä liitetty ulkoisella eristysvaipalla varustettu koaxiaalikaapeli, edullisesti televisiovastaanottoa varten koko UHF-alueella 470...790 MHz, jossa koaxiaalikaapelin anennin puoleinen alkukappale on sijoitettu kauas ja siihen liittyvä koaxiaalikaapelin osa lähelle metallikannatinosaa.

Tunnetuilla tämän kaltaisilla UHF-vastaanottoantenneilla on liityntädipolina kokoaaltodipoli, jolla on noin 300 Ohmin liityntävastus, ja koaksiaalikaapelin, jonka aaltovastus on 75 Ohmia, liittämistä varten puoliallonohituskytkentä, joka toimii symmetrisointimuuntajana. Tämä on tosin yksinkertaista ja edullista, mutta kapeakaistaista (UHF-alueen IV/V rajoilla esiintyy kaistan keskiosaan verrattuna jopa 40^o vaiheeroja), joten resonanssitaajuudesta poikkeavilla käyttötaajuuksilla ei koaksiaalikaapeliin syötetä ainoastaan dipolin vuorovaihejännitteestä syntyvää hyötyaaltoa, vaan myös dipolin tasavaihejännitteestä aiheutuvat tasavirrat.

Nämä kulkevat niin sanottuina vaippa-aaltoina koaksiaalikaapelin ulkojohtimella ja osilla antennin metallikannatinosaa ja pystyputkea, jotka toimivat toisena johtimena. Tämän takia antennin hyötysuhde pienenee ja sen suuntakuvio muuttuu suuresti. Päävastaanottosuunta voi poiketa jopa 20^o oletusarvosta (kääntyvä), sivu- ja takamaksimit tulevat suuremmiksi sekä solmukohtavaimennukset pienemmiksi, erityisesti suunnissa, jotka ovat kohtisurassa päävastaanottosuuntaa vastaan.

Lisäksi voivat tasavirtojen taajuudesta riippuvat heilahtelut aiheuttaa hyötyaaltojen taajuudesta riippuvaan hyötysuhdekäyrään epäsäännöllisyyksiä (epäjatkuvuuskohtia).

Puoliallonohituskytkennän lisäksi, joka toimii vaippa-

aallon rajoittimena pienellä taajuuskaistalla resonanssitaa-
juuden ympärillä, tunnetaan myös kapeakaistaisia, mutta ei joh-
tavia symmetrisointielementtejä ja vaippa-aallonrajoittimia,
joissa koaksiaalikaapelin alkukappale on ympäröity neljännes-
5 aallonrajoittimella, tai varustettu yhdensuuntaisesti kytke-
tyllä, päästää oikosuljetulla koaksiaalikaapelin palalla, joka
myös on viritetty neljännesaaltorezonanssiin. Tällöin on ra-
joitin sekä kaapelipala oikosuljetusta päästään liitetty joh-
tavasti läpimenevän koaksiaalikaapelin ulkojohtimeen, jolloin
10 tämän eristysvaippa on katkaistu, eikä se enää toimi kaapelin
ulkojohtimen ruostesuojana.

Keksinnön tarkoituksena oli tehdä alussa kuvatun
kaltainen vaippa-aallonrajoitin, joka vaimentaa yksinkertai-
sella ja edullisella tavalla tasavirtoja laajakaistaisesti ko-
15 ko käyttötaajuusalueella, eikä vaadi johtavaa yhteyttä koaksi-
aalikaapelin ulkojohtimen kanssa.

Tehtävä on ratkaistu siten, että lähellä metallin-
kannatinosaa oleva koaksiaalikaapelin osa on ympäröity me-
tallikuorella ja että antennin puoleisen alkukappaleen samoin
20 kuin koaksiaalikaapelin metallikuorella ympäröidyn osan pi-
tuus on silloin neljännesaallonpituus käyttötaajuusalueella.

Keksinnön mukainen vaippa-aallonrajoitin voidaan
siis rakentaa ilman mitään erityisosia, joita antennissakaan
ei tarvita, joten se on erittäin edullinen. Lisäksi siinä
25 ei ole johtavaa liitäntää kaapelin ulkojohtimen kanssa, jo-
ten tämän ruostesuojaus säilyy ulkoisen eristyskotelon ansi-
osta täydellisenä.

Keksinnön mukaisen, laajakaistaisen kokoaaltolii-
tyntädipolin omaava UHF-vastaanotinantennia varten tarkoi-
30 tetun, vaippa-aallonrajoittimen edullisessa käytössä on tä-
mä varustettu symmetrisointimuuntajalla, edullisesti puoli-
aallonohituskytkennällä, jotta noin 300 Ohmin dipoliliitäntä-
vastus voidaan muuntaa koaksiaalikaapelin aaltovastukseksi
(75 Ohm).

Patenttivaatimuksen 3 mukaisessa, keksinnönmukaisen
 vaippa-aallon rajoittimen edullisessa toteutuksessa ovat alku-
 kappale ja metallikuoren sisällä oleva koaksiaalikaabelin osa
 niin pitkiä, että käyttötaajuusalueella tai sen alapuolella,
 5 edullisesti sen alarajan läheisyydessä, syntyy neljännesaalto-
 resonanssi.

Käytännössä kokeilluilla keksinnönmukaisilla vaippa-aal-
 lon rajoittimilla, jotka on tarkoitettu UHF-vastaanotinante-
 10 varten, on aaltovastus Z_{m1} suuruusluokaltaan noin 300 Ohm. Kun
 sen lopussa vaikuttaa noin 10 Ohmin vastus R_{m2} , saadaan kaape-
 lin alussa resonanssitaajuudelle kaavan $R_{m1} \cdot R_{m2} = Z_{m1}$ mukaisesti
 vastus R_{m1} suuruudeltaan noin 9 kOhmia, joka on vli sata kertaa
 suurempi kuin muunnettu dinoliliitännävastus (75 Ohm). Muunta-
 15 van kaapelinosan suuren aaltovastuksen Z_{m1} takia syntyy laajan
 taajuusalueen rajoille korkea impedanssi, joka on riittävä vai-
 mentamaan vaippa-aallot.

Koaksiaalikaabelin ulkojohdin on sisäjohtimen metalli-
 kuoren sisäpuolella koaksiaalisessa kaapelinnalassa, jonka ulko-
 johdin on metallikuori ja jonka eriste toimii ulkoisena kaape-
 20 livaippana. Antenneissa käytettävissä koaksiaalikaapeleissa,
 joiden ulkojohtimen halkaisija on noin 5 mm, on tällä kaapeli-
 nalalla noin 10 Ohmin aaltovastus Z_{m2} ja pieni vaimennus, koska
 se on erittäin lyhyt. Sen loppupäässä on jälleen korkean aalto-
 vastuksen omaava johdin vaippa-aalloille, koska ulkojohdin on
 25 hvvin kaukana antenninkannattimesta ja pystyputkesta, tai se
 on viety pystyputkeen, jolla on suuri vapaa halkaisija. Vastus
 R_{m3} kaabelin lopussa metallikuoren sisällä on epämääräinen,
 koska se riippuu kaapeliyohteesta. Se on kuitenkin myös epä-
 suotuisissa olosuhteissa suurempi kuin 10 Ohm, koska seuraa-
 30 valla johtimella on korkea aaltovastus ja huomattava vaimennus
 teräskannatinputken säteilyn ja häviöiden ansiosta. Vastus
 R_{m2} liitetyn kaapelinpalan alussa on täten resonanssiaallonpi-
 tuudella pienempi kuin 10 Ohmia, ja erittäin laajan aaltoalueen
 laidoilla on vastaavannienuinen impedanssi. Näistä svistä ei-

76450

vät kummankaan johtavan kaapelipalan pituudet ja niiden edellyttämien resonanssitaaajuuksien suuruudet ole kriittisiä.

Symmetrisointimuuntajana käytettävän puoliaallonohituskytkennän resonanssitaaajuus on yleensä hieman käyttötaajuusalueen ylempään rajan alapuolella, jotta siellä esiintyvä antenninhyötösuhteen maksimiarvo tulee mahdollisimman suureksi. Tällöin on kummankin muuntavan johdinkappaleen pituudet mitoitettava siten, että koaksiaalikaapelin sisääntulovastus on suuri käyttötaajuusalueen alaosassa. Johdinkappaleiden pituuksista lasketut resonanssitaaajuudet voivat sijaita myös käyttötaajuusalueen alarajan alapuolella, koska näiden johdinkappaleiden osat kompensoivat päissä vaikuttavien näennäisvastuksien kapasitiivisia näennäisosia, ja halutut ominaisuudet voidaan saavuttaa erittäin laajalla taajuusalueella. Tämä ei päde ainoastaan suuntakuvion parantumiseen, vaan myös edellämainittujen epäsymmetrisyyksien poistamiseen hyötysuhteen taajuusvasteesta käyttötaajuusalueen alemmassa osassa. Tästä johtuen voi myös antennin hyötysuhde parantua, koska siihen riittävä antennin vastuksen sovitus koaksiaalikaapeliin voidaan suorittaa.

Toinen edullinen toimenpide, jotta saavutetaan haluttu pieni vastus koaksiaalikaapelin alkukappaleen lopussa, on patenttivaatimuksen 4 mukaisesti sellainen, että koaksiaalikaapelin osa metallikuoren sisällä ympäröidään eristeellä, jolla on erittäin suuret jännitehäviöt ja/tai hyvin suuri dielektrisyysvakio. Tällöin voi metallikuori olla niin lyhyt, että siihen liitetty kaapelipala toimii kondensaattorina, joka on rinnakkain pienen vaimennusvastuksen kanssa, tai jonka kapasitanssi on suuren dielektrisyysvakion ansiosta erittäin suuri, ja muodostaa vielä alimmalla käyttötaajuudella pienen loisvastuksen.

Vaatimuksen 5 mukaisessa, keksinnönmukaisen vaippa-aallon rajoittimen edullisessa toteutuksessa voidaan koaksiaalikaapeli painaa pituussuuntaisen raon kautta, jonka leveys on

pienempi kuin koaksiaalikaapelin ulkohalkaisija, metallikannattinosaan kiinnitettyyn, riittävän joustavaan metallikuoreen. Näin saavutetaan se etu, että metallikuori voidaan jo antennin valmistusvaiheessa kiinnittää pysyvästi antenninkannattimeen, ja asennuksen aikana koaksiaalikaapeli liitetään yksinkertaisella tavalla ainoastaan siihen.

Keksinnönmukaisen vaippa-aallon rajoittimen seuraava edullinen toteutus perustuu vaatimuksen 6 mukaisesti siihen, että metallikuoreessa on useampia poikittaisten rakojen toisistaan erottamia puristimia, joista vain osa painaa asennettua koaksiaalikaapelia. Näin helpottuu kaapelin liittäminen, koska huomattavasti lyhentyneet puristimet voidaan yksi kerrallaan joustavasti vääntää auki.

Kuvissa on esitetty keksinnönmukaisen vaippa-aallon rajoittimen kaksi eri toteutusesimerkkiä, kumpikin antennin kanssa.

Kuvissa 1 ja 3 on kyseiset antenninosat esitetty sivulta, ja kuvat 2 ja 4 ovat antenninkannattimen läpileikkauksia, joissa näkyy metallikuori ja koaksiaalikaapeli.

Kuvissa 1 ja 2 on esitetty vain osa toteutusesimerkin mukaisesta metallisesta pitkittäiskannattimesta (3), johon on kiinnitetty vastaanotindipoli (1) kaapelinliitvntäpistorasioineen (2), sekä kuvasta puuttuvat suuntaajat ja heijastimet. Metalliputkesta tehtyyn pitkittäiskannattimeen (3), jolla on suoraakulmainen poikkileikkaus, on peltiruuvein (4) kiinnitetty metallikuori (5), jolla on kaksi toisiaan vastaan symmetristä joustavaa puristinta (6). Nämä jättävät pitkittäisraon (7) vapaaksi, jonka leveys on pienempi, kuin tämän raon (7) läpi metallikuoren (5) sisälle painetun koaksiaalikaapelin (8) halkaisija, jonka ulkojohdin (9) on ympäröity suojaeristysvaippalla (10).

Koaksiaalikaapelin (8) alkuosalla (11) on kaapelinliitvntäpistorasian (2), jossa on kuvasta puuttuva liitvntä symmetrisointimuuntajaan, ja metallikuoren (5) välisellä matkalla suuri etäisyys pitkittäiskannattimeen (3).

Alkukappaleella (11) ja metallikuorella (5) on molemmilla sellainen pituus, että käyttötaajuusalueella syntyy vainna-aalloille erittäin suuri sisäänmenovastus.

5 Kuvien 3 ja 4 mukaisessa toteutusesimerkissä on käytetty niin sanottua etumastoantennia, jossa metallikuori (12) on kiinnitetty beltiruuvein (14) kuvasta puuttuvan heijastinvarjostimen kannattimeen (13). Metallikuoreen (12) on tehty poikittaisten rakojen (15) avulla joustavat puristimet (16) ja (17). Pitkittäisraon (18), jonka läpi koaksiaalikaapeli (8) on painettu kannattimelle (13) ja puristimiin (16) ja (17), leveys on pienen puristimen (16) kohdalla pienempi kuin kaapelin (8) ulkohalkaisija, ja leveiden puristimien (17) kohdalla suurinpiirtein yhtäsuuri kuin tämä ulkohalkaisija, jotta koaksiaalikaapelin (8) sisäänveto olisi helpompaa.

15 Alkukappaleen (19) ja metallikuoren (12) pituudet on mitoitettu samalla tavalla kuin ensimmäisessä toteutusesimerkissä.

1. Vaippa-aallon rajoitin käyttötaajuusalueella toimivia symmetrisiä antennoja varten, joissa on liitäntä-dipoli ja siihensuoraan tai kapeakaistaisella symmetrinti-elimellä liitetty ulkoisella eristysvaipalla varustettu
5 koaxiaalikaapeli, edullisesti televisiovastaanottoa varten koko UHF-alueella 470...790 MHz, jossa koaxiaalikaapelin antenninpuoleinen alkubsa on sijoitettu kauas ja siihen liittyvä koaxiaalikaapelin osa lähelle metallikannatinosaa, t u n n e t t u siitä, että lähellä metallikannatin osaa
10 (3, 15) oleva koaxiaalikaapelin (8) osa on ympäröity metallikuorella (5, 12), ja että antenninpuoleisen alkuosan (11, 19) samoin kuin koaxiaalikaapelin (8) metallikuorella (5, 12) ympäröidyn osan pituus on silloin neljännesaallon-pituus käyttötaajuusalueella.
- 15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen vaippa-aallon rajoitin, t u n n e t t u siitä, että liitäntädipoliin (1) yhdistämistä varten on edullisesti puolialto-ohitus-johdoksi muodostettu symmetrisointimuuntaja.
- 20 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen vaippa-aallon rajoitin, t u n n e t t u siitä, että alkuosa (11, 19) ja metallikuoren sisällä oleva koaxiaalikaapelin osa ovat niin pitkiä, että käyttötaajuusalueen sisällä tai alapuolella, edullisesti sen alarajan lähellä syntyy neljännesaaltorezonanssi.
- 25 4. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 1...3 mukainen vaippa-aallon rajoitin, t u n n e t t u siitä, että koaxiaalikaapelin osa metallikuoren (5, 12) sisällä on ympäröity eristysaineella, jolla on hyvin suuret suurjännitehäviöt ja/tai hyvin suuri dielektrisieettivakio.
- 30 5. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 1...4 mukainen vaippa-aallon rajoitin, t u n n e t t u siitä, että koaxiaalikaapeli (8) on pituusuuntaisen raon (7, 18) kautta, jonka leveys on pienempi kuin koaxiaalikaapelin (8) ulkohalkaisija, painettavissa metallikannatinosaan (3, 13)
35 kiinnitettyyn, riittävästi joustavaan metallikuoreen (5, 12).

6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 1-5 mukainen vaippa-aallon rajoitin, t u n n e t t u siitä, että metallikuoressa (12) on useampia poikittaisten rakojen (15) toisistaan erottamia puristimia (16, 17), joista vain
5 osa (16) painaa asennettua koaxiaalikaapelia.

Patentkrav

1. En mantelvågsbegränsare för på arbetsfrekvens-
området fungerande symmetriska antenner med en anslut-
ningsdipol och en till denna direkt eller genom ett
5 symmetriorgan ansluten, med ett yttre isolerhölje för-
sedd koaxialkabel, företrädesvis för televisionsmottag-
ning över hela UHF-området 470...790 MHz, där koaxial-
kabelns begynnelsestycke på antenssidan ligger avläg-
set från och den därtill anslutande koaxialkabeldelen
10 nära metallstöddelen, k ä n n e t e c k n a d av att
den nära metallstöddelen (3, 15) belägna koaxialkabelde-
len (8) är omgiven av ett metallhölje (5, 12), och att
längden hos begynnelsestycket (11, 19) på antenssidan
ävensom hos den med metallhöljet (5, 12) omgivna ko-
15 axialkabeldelen (8) är då en kvartvåglängd på arbets-
frekvensområdet.

2. En mantelvågsbegränsare enligt patentkrav 1,
k ä n n e t e c k n a d av att för förenande av anslut-
ningsdipolen (1) förekommer företrädesvis en som halv-
20 vågs-bypassledning bildad symmetritransformator.

3. En mantelvågsbegränsare enligt patentkrav 1 el-
ler 2, k ä n n e t e c k n a d av att begynnelsestycket
(11, 19) och den inne i metallhöljet belägna koaxialka-
beldelen är så långa, att inom arbetsfrekvensområdet el-
25 ler under, företrädesvis nära dess undre gräns bildas en
kvartvågsresonans.

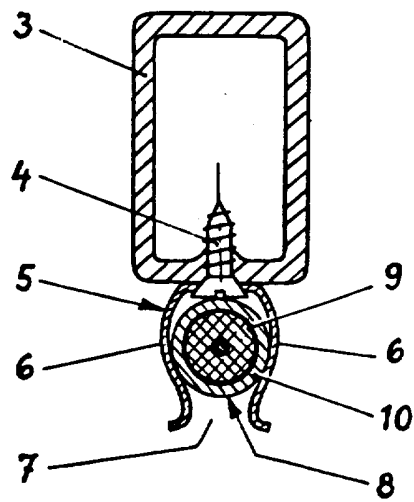
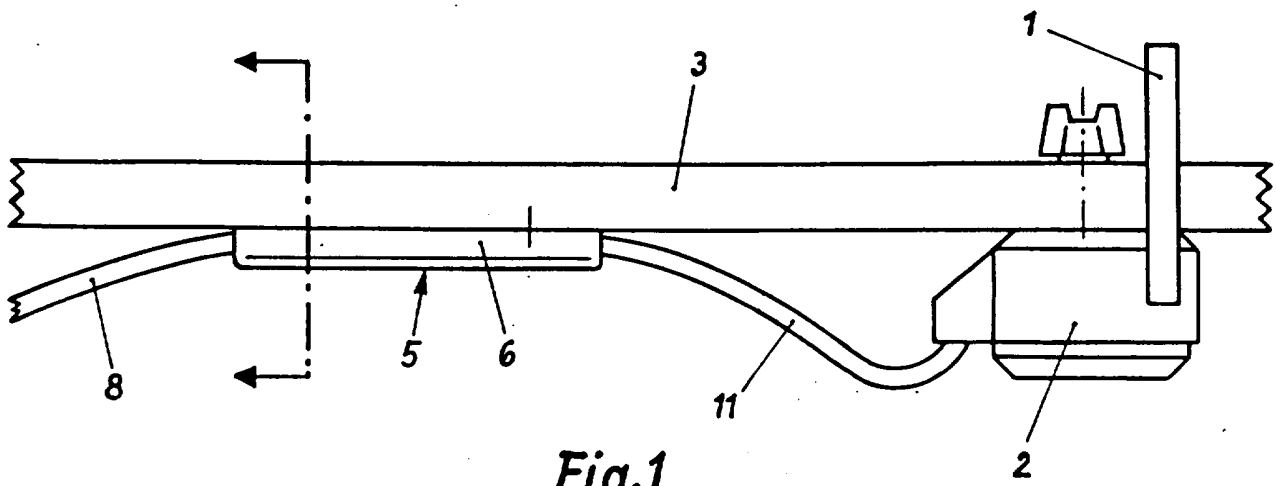
4. En mantelvågsbegränsare enligt något av föregå-
ende patentkrav 1...3, k ä n n e t e c k n a d av att
koaxialkabeldelen innanför metallhöljet (5, 12) är omgi-
30 ven av ett isolermaterial med mycket stora högspännings-
förluster och/eller mycket stor dielektricitetskonstant.

5. En mantelvågsbegränsare enligt något av föregå-
ende patentkrav 1...4, k ä n n e t e c k n a d av att
koaxialkabeln (8) via en längdspringa (7, 18), vars bredd
35 är mindre än koaxialkabelns (8) ytterdiameter, kan in-
tryckas i ett vid metallstöddelen (3, 13) fäst, till-
räckligt elastiskt metallhölje (5, 12).

6. En mantelvågsbegränsare enligt något av föregående patentkrav 1-5, k ä n n e t e c k n a d av att metallhöljet (12) har flera, av tvärgående springor (13) från varandra åtskilda klämmor (16, 17), av vilka endast en del (16) trycker på den installerade koaxialkabeln.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 680 146 (H 01 Q 1/50).



76450

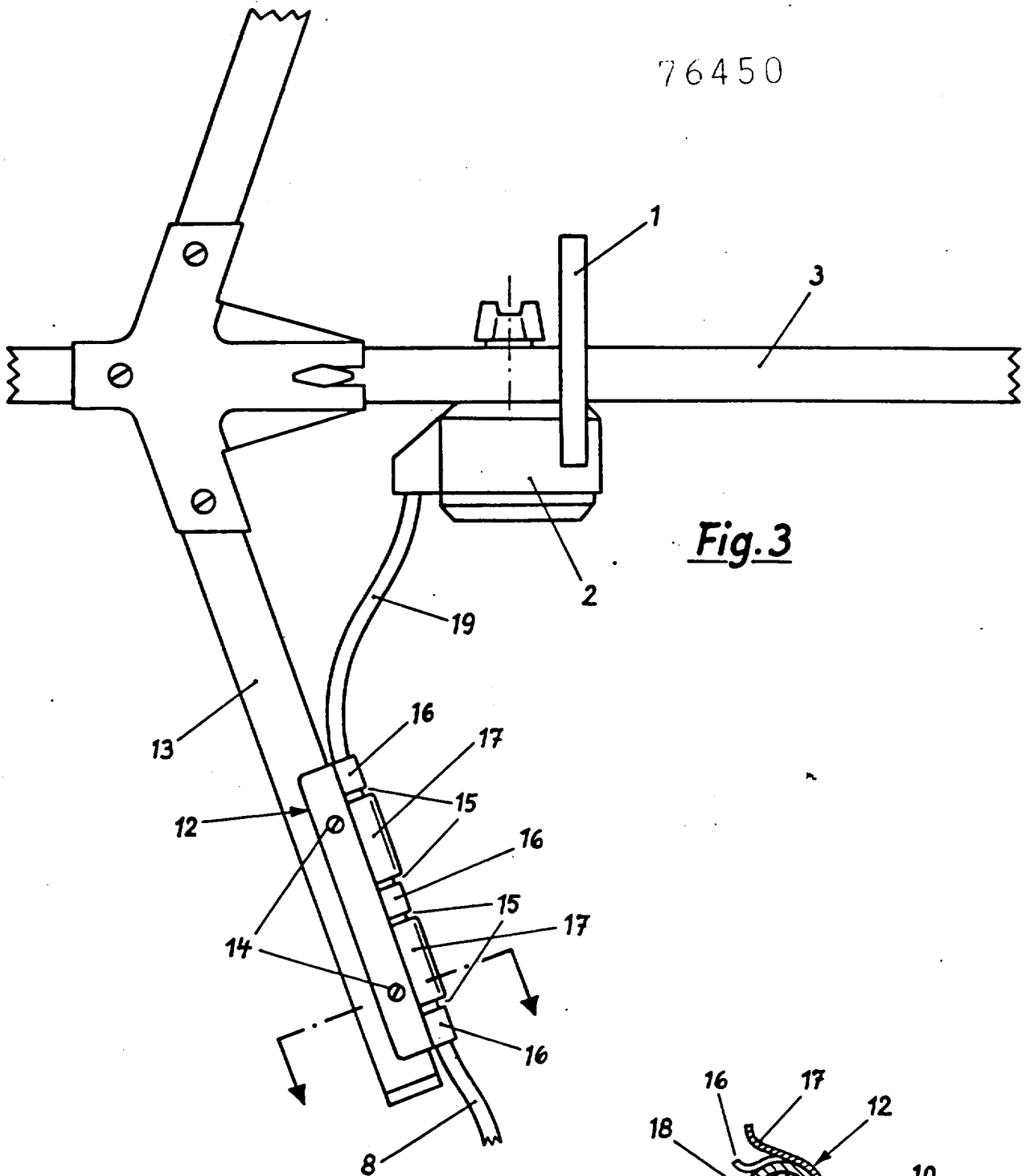


Fig. 3

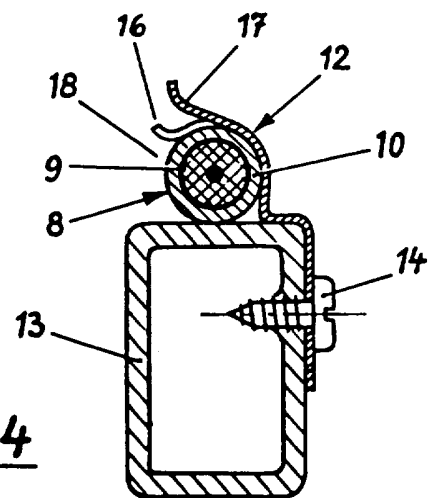


Fig. 4