



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 3492/83

(51) Int.Cl.⁵ H 03 H 7/46

(22) Indleveringsdag: 29 jul 1983

(41) Alm. tilgængelig: 31 jan 1984

(44) Fremlagt: 25 nov 1991

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 30 jul 1982 DE 3228449

(71) Ansøger: Richard *Hirschmann GmbH & Co; Richard-Hirschmann-Str. 19; D-7300 Esslingen/N, DE

(72) Opfinder: Wolfgang *Wendel; DE

(74) Fuldmægtig: Patentbureauet Magnus Jensens Eff.

(54) Filterkobling med flere resonanskredse

(56) Frømdragne publikationer

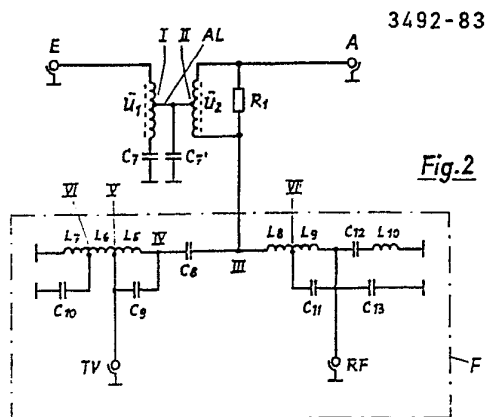
DE off.g.skrift nr. 2238716

(57) Sammen drag:

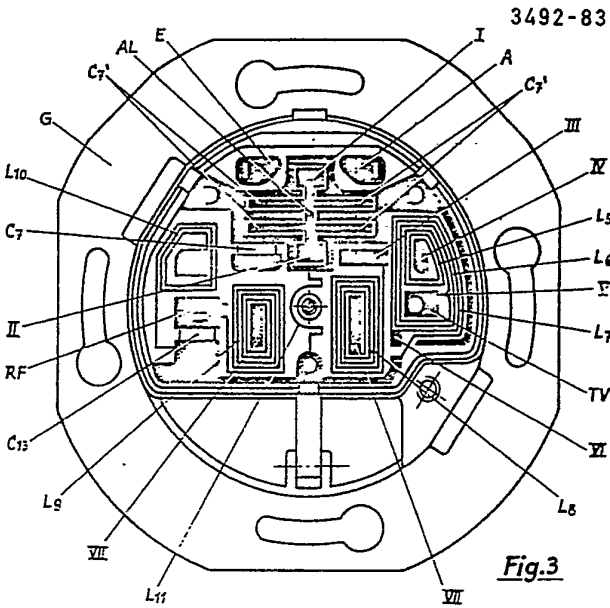
3492-83

Ved en filterkobling med flere resonanskredse til at spærre henholdsvis åbne for delfrekvensområder, fortrinsvis frekvensdelere for antennestikdåser med separate tilslutninger for radio- og TV-områder er resonanskredsene således opbygget og dimensioneret, at mindst en komponent i hver resonanskreds samtidig indgår som komponent i mindst en anden resonanskreds for et andet delfrekvensområde.

Ved denne flerfoldige anvendelse af komponenter i forskellige frekvensområder opnås dels under anvendelse af få komponenter gode værdier for koblingens højfrekvens-egenskaber, dels induktansværdier, som gør det muligt at udlægge spolerne som trykte kredsløb med deraf følgende små dimensioner og mulighed for simpel og billig serie-fabrikation.



DK 162673 B



Den foreliggende opfindelse angår en filterkobling med flere resonanskredse og af den i krav 1's indledning angivne art.

Ved sådanne filtre er der i praksis ofte behov for en stor spærredæmpning med så stejle filterflanker som muligt, ringe gennemgangsdæmpning og stor retur-dæmpning. Dette er eksempelvis tilfældet når signalniveauet et sted i et fællesantennelanlæg er så lavt, at en tilfredsstillende signalforsyning til den pågældende abonnent kun kan opnås ved hjælp af en forstærker eller en antennestikdåse med lav tilslutningsdæmpning, eksempelvis 5 dB.

Ved sådanne antennestikdåser, som opdeler HF-energien, eksempelvis via en tilpasnings- og en differentialtransformer mellem stamledningsudgang og filterindgang, er det mellem disse tilslutninger kun muligt at opnå en koblingsdæmpning på omkring 20 dB. På den anden side stiller tyske myndigheder krav om en afkobling mellem radio- og TV-tilslutningerne i antennestikdåser på mindst 50 dB for at sikre abonnenterne en støjfri modtagelse. Filterets herfor nødvendige spærredæmpning er således, eksempelvis ved en tilslutningsdæmpning på 5 dB, mindst 25 dB, hvilket kun er opnåeligt ved filterkoblinger med mindst to indbyrdes uafhængige resonanskredse for hvert delfrekvensområde, hvilke filterkobligners elektriske egenskaber derved opfylder de anførte betingelser. Sådanne filtre kræver imidlertid et stort antal komponenter og kommer derfor ikke i betragtning, når der er tale om de fleste praktiske anvendelser, eksempelvis i antennestikdåser, såvel på grund af fremstillingsprisen som også på grund af de store pladskrav.

Formålet med opfindelsen er at anvise en filterkobling af den indledningsvis nævnte art, som omfatter færrest muligt antal komponenter og har bedst mulige dæmpningsværdier, især en høj spærredæmpning.

Dette opnås ifølge opfindelsen ved den i krav 1 anviste udformning.

Det er ganske vist ved af enkeltkredse opbyggede filterkoblinger kendt (se eksempelvis Meinke/Gundlack, Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag, 1962, side 188-189) at

udnytte enkelte blindmodstande som delreaktanser i to enkeltresonanskredse for hver sit delfrekvensområde. En konsekvent anvendelse af dette princip i filtre med flere kredse for hvert delfrekvensområde synes imidlertid ikke at være nærliggende for fagmanden i flere årtier, selv om princippet er særdeles virkningsfuldt i forbindelse med eksempelvis antennestikdåser, hvor det for konstruktøren er en basal opgave at spare komponenter. Ved denne dobbelte udnyttelse af alle komponenter opnås med færrest tænkelige komponenter, svarende omtrent til det, der anvendes i de kendte enkeltkredsfiltre, en filterkobling, hvor der for hvert delfrekvensområde findes et særligt tokredsfiltre. Spærredæmpningen i denne filterkobling er så stor, at eksempelvis den forlangte afkobling på mindst 50 dB mellem radio- og TV-tilslutningerne i to naboantennestikdåser sikres i alle nyttefrekvensområder selv i ekstreme tilfælde, hvor den ene stikdåse (gennemgangsdåse) har en tilslutningsdæmpning på 3 dB og den anden (endedåse uden fordeler) en tilslutningsdæmpning på 1 dB. Desuden er ved den anviste filterkobling opnået en gennemgangsdæmpning på højst 1 dB, en høj returæmpning, samt en meget regelmæssig frekvensgang for overføringsfunktionen i alle delfrekvensområder. Filterkoblingen er således velegnet til brug i eksempelvis efter hinanden koblede antennestikdåser med ringe tilslutningsdæmpning.

Ved den anviste filterkobling er endvidere de anvendte spoleers induktans af en sådan størrelse, at spolerne kan udlægges som trykte kredsløb selv på en så lille kredsløbsplade, at denne kan placeres i en sædvanlig 55 mm vægdåse.

På denne måde er muliggjort en meget simpel, billig og nøjagtig opbygning af filterkoblingen med ringe pladskrav. Koblingen er således særdeles egnet for seriefabrikation.

Denne fordel forstærkes yderligere ved den i krav 2 anviste udformning, som uden meromkostninger giver en yderligere nedsættelse af pladskravet.

Ved at udlægge flere spoler som en sammenhængende spole, kan den herved forøgede induktans og den trange plads medføre, at spolens egenresonans falder i et nyttefrekvensområde. Dette kan ifølge opfindelsen imødegås på enkel måde ved den i krav 3 anviste udformning.

Krav 4 anviser en særlig hensigtsmæssig konfiguration af filterkoblingen til adskilt udkobling af radio- og fjernsynsområder.

Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere i forbindelse med tegningen, hvor

- 5 fig.1 viser en kendt filterkobling,
 fig.2 en filterkobling ifølge opfindelsen,
 fig.3 en trykt kredsløbsplade for det i fig.2 viste
 filter set fra den ene side, og
10 fig.4 de på kredsløbspladens anden side monterede
 diskrete komponenter.

HF-energi fra en indgangstilslutning E opdeles i fig.2 mellem en stamledningsudgang A og indgangen III til en filterkobling F ved hjælp af en i princippet, eksempelvis fra DE-B 28 07 327, kendt fordeler, som af hensyn til den bedre mulighed
15 for kaskadekobling af antennestikdåser er asymmetriske. Fordele-
ren består af en tilpasningstransformer U_1 , en differentialtrans-
former U_2 , en afkoblingsmodstand R_1 , en forbindelse AL i form af
en udligningsledning til tvangsmæssig ligelig opdeling af energi-
20 lave frekvenser, og en kondensator C_7 , til forbedring af tilpasningsværdien ved
ledningen AL og stel til forøgelse af den øvre grænsefrekvens og
i form af kam-lignende ind i hinanden gribende lederplader (fig.3)
på den trykte kredsløbsplade, som bærer fordeler og filterkobling.
Den asymmetriske udformning af differentialtransformeren U_2 er
25 således valgt, at fordelerens gennemgangsdæmpning i hele frekvens-
området udgør omkring 2 dB, medens tilslutningsdæmpningen mellem
antennestikdåsens indgang E og filterkoblingens F indgang III
udgør ca. 5 dB. Under hensyntagen til eksempelvis af skrueklemmer
ved tilslutningerne frembragte støjkapaciteter udgør den opnåede
30 koblingsdæmpning mellem udgangen A og filterkoblingens indgang
III herved omkring 20 dB i UHF-området. I LM-området fremtræder
fordeleren derimod som en 3 dB-fordeler uden afkobling.

Filterkoblingen F består af to grene for henholdsvis radio
og fjernsyn med tilhørende tilslutninger RF og TV. I fjernsyns-
35 grenen udgør spoler L_6 og L_7 en spærring (i praksis kortslutning)
for LMK-området, to LC-kredse L_5 , C_9 og L_6 , C_{10} en båndspærre for
FM-området, to LC-kredse L_5 , C_8 og L_7 , C_{10} et båndfilter for TV-

bånd I, medens kondensatorerne C_8 og C_9 sammen med spolerne L_6 og L_7 udgør et højpasfilter for TV-bånd I.

I radiogrenen udgør spoler L_8 , L_9 og kondensatorer C_{12} , C_{13} et lavpasfilter for LMK-området, LC-kredse L_9 , C_{11} og L_{10} , C_{12} en båndspærre for TV-bånd I, og LC-kredse L_8 , C_{11} og L_{10} , C_{13} et båndfilter for FM-området.

Ved denne eksempelvisse udførelsesform for en filterkobling ifølge opfindelsen tjener således alle komponenter i enhver for et delfrekvensområde dimensioneret resonanskreds også som komponent i en anden resonanskreds for et andet delfrekvensområde. Spolerne L_6 og L_7 indgår endda i tre resonanskredse for tre delfrekvensområder.

Ved denne flerfoldige anvendelse af komponenter er, ved en ringe gennemgangsdæmpning på højst 1 dB og en tilsvarende høj retur-dæmpning, opnået en spærredæmpning på mindst 29 dB i alle delfrekvensområder, der skal spærres, under anvendelse af få komponenter, hvormed de tidligere nævnte tyske myndighedskrav tilfredsstilles også ved de højeste driftsfrekvenser og ved den ringe tilslutningsdæmpning på her 5 dB. Ved lavere frekvenser mere end tilfredsstilles disse krav (eksempelvis > 70 dB i LMK-området).

De i filterkoblingen ifølge opfindelsen indgående spoler har alle induktanser, som er mindre end $0,25 \mu\text{H}$ og kan derfor fremstilles som trykte kredse på selv en forholdsvis lille kredsløbsplade (fig. 3), der kan indbygges i en sædvanlig 55 mm vægdåse for en antennestikdåse. Herved er de tre spoler L_5 , L_6 og L_7 udlagt som en enkelt spole med to udtag V og VI og udgør derved en rumligt meget lille enhed. Spolerne L_8 og L_9 er derimod ved den viste udførelsesform adskilt. Herved opnås, at den trykte kredsløbsplade også kan anvendes til antennestikdåser med høj tilslutningsdæmpning, hvor de to spoler ikke er forbundne direkte galvanisk, men via en RC-kreds til forøgelse af tilslutningsdæmpningen i LMK-området. Desuden opnås, ved at spolerne L_8 og L_9 er adskilt, muligheden for på fordelagtig måde af indføjede på pladen trykt spole L_{11} til forbedring af afkoblingen ved høje frekvenser mellem de på hver side af kredsløbspladens symmetri-

plan liggende stelflader. Naturligvis kan spolerne L_8 , L_9 , og L_{10} også udlægges som en sammenhængende spole, hvorved en symmetrisk opbygning af hele koblingen opnås. Filterkoblingens antal af blindmodstande er da endog mindre end i den i fig.1 viste kendte
5 kobling.

Ved den beskrevne antennestikdåse er således anvist en filterkobling, som med et minimum af elektriske komponenter har optimale højfrekvenssegenskaber, som er egnet for kaskadekobling, som også ved lille tilslutningsdæmpning har høj spærredæmpning,
10 og som har en simpel, for seriefremstilling ved trykt kredsløbs- teknik særdeles egnet konstruktion, der ydermere kræver meget lille plads og er billig.

15

20

25

30

35

P A T E N T K R A V

1. Filterkobling til spærring henholdsvis gennemgang af delfrekvensområder og med mindst to resonanskredse for hvert delfrekvensområde k e n d e t e g n e t ved, at resonanskredsene er således opbygget og dimensioneret, at alle komponenter i hver
5 resonanskreds samtidig indgår som komponent i mindst en anden resonanskreds for et andet delfrekvensområde.

2. Filterkobling ifølge krav 1 k e n d e t e g n e t ved, at alle spoler (L_5, L_6, L_7) i mindst et overføringsområde (radio og/eller TV) er udformet som en sammenhængende spole med tilsvarende udtag (V,VI).
0

3. Filterkobling ifølge krav 2 k e n d e t e g n e t ved, at den yderste vinding (L_7) af den sammenhængende spole (L_5, L_6, L_7) i en til vindingsafstanden svarende afstand i det mindste langs en del af sin længde følges af en stelflade, hvis ender ikke er
5 ledende forbundet med hinanden.

4. Filterkobling ifølge krav 1-3 med frekvensdelere for separat tilslutning af radio- og TV-områder, k e n d e t e g n e t ved, at frekvensdeleren for tilslutning af TV-områder har en langsgående gren bestående af en kondensator C_8 i serie med en
20 parallelresonanskreds L_5, C_9 , hvis udgang er forbundet dels til TV-stikket og dels til en tværgående, jordforbundet gren bestående af en spole L_6 i serie med en parallelresonanskreds L_7, C_{10} hvorhos spolerne L_6, L_7 danner en spærring for LMK-området, L_5, C_9 med L_6, C_{10} danner et båndstopfilter for UHF, L_5, C_8 med L_7, C_{10} danner
25 et båndpasfilter for TV-område I, og C_8, C_9 med L_6, L_7 danner et højpasfilter for TV-områderne IV/V, og ved at frekvensdeleren for tilslutning af radio-området på tilsvarende måde har en langsgående gren bestående af spole L_8 i serie med en parallelresonanskreds
30 L_9, C_{11} hvis udgang er forbundet dels til radiostikket og dels til en tværgående, jordforbundet gren bestående af en kondensator C_{13} med en serieresonanskreds C_{10}, C_{12} , hvorhos spolerne L_8, L_9 med C_{12}, C_{13} danner et lavpasfilter for CMK-området, L_9, C_{11} med L_{10}, C_{12} danner et båndstopfilter for TV-område I, og L_8, C_{11} med L_{10}, C_{13} danner et båndpasfilter for VHF-området.

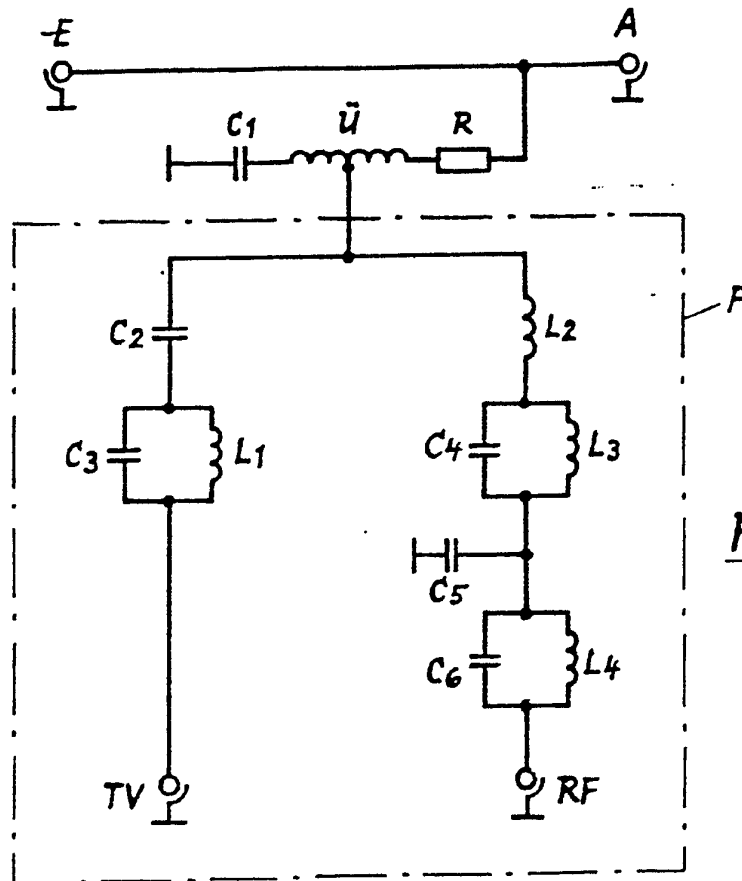


Fig. 1

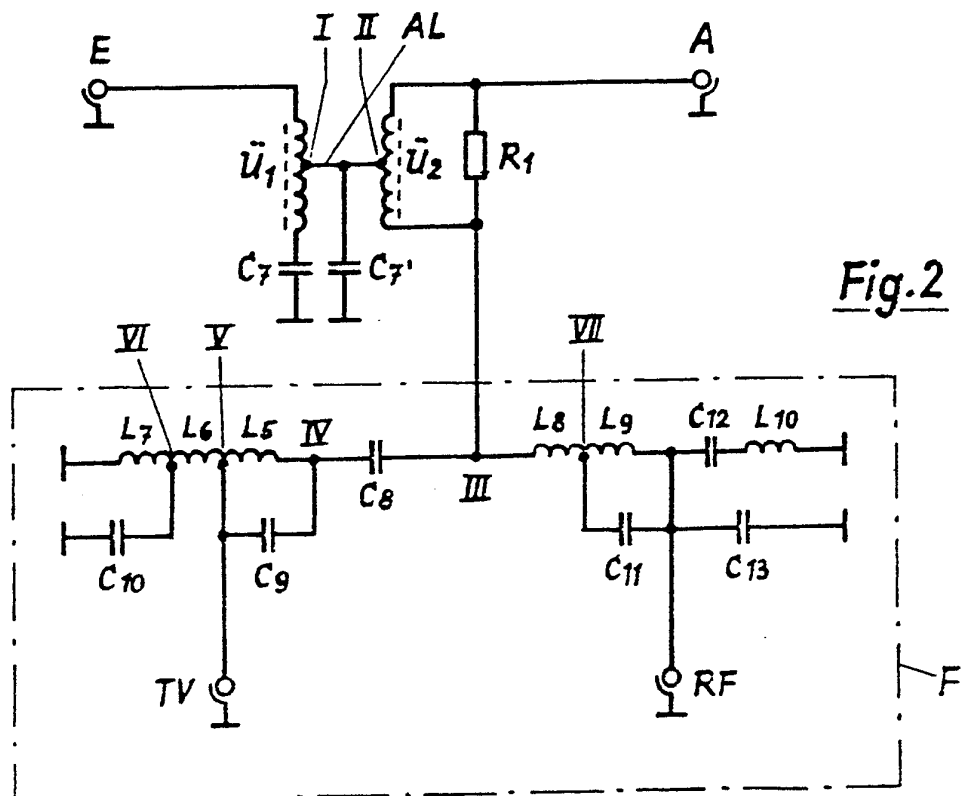


Fig. 2

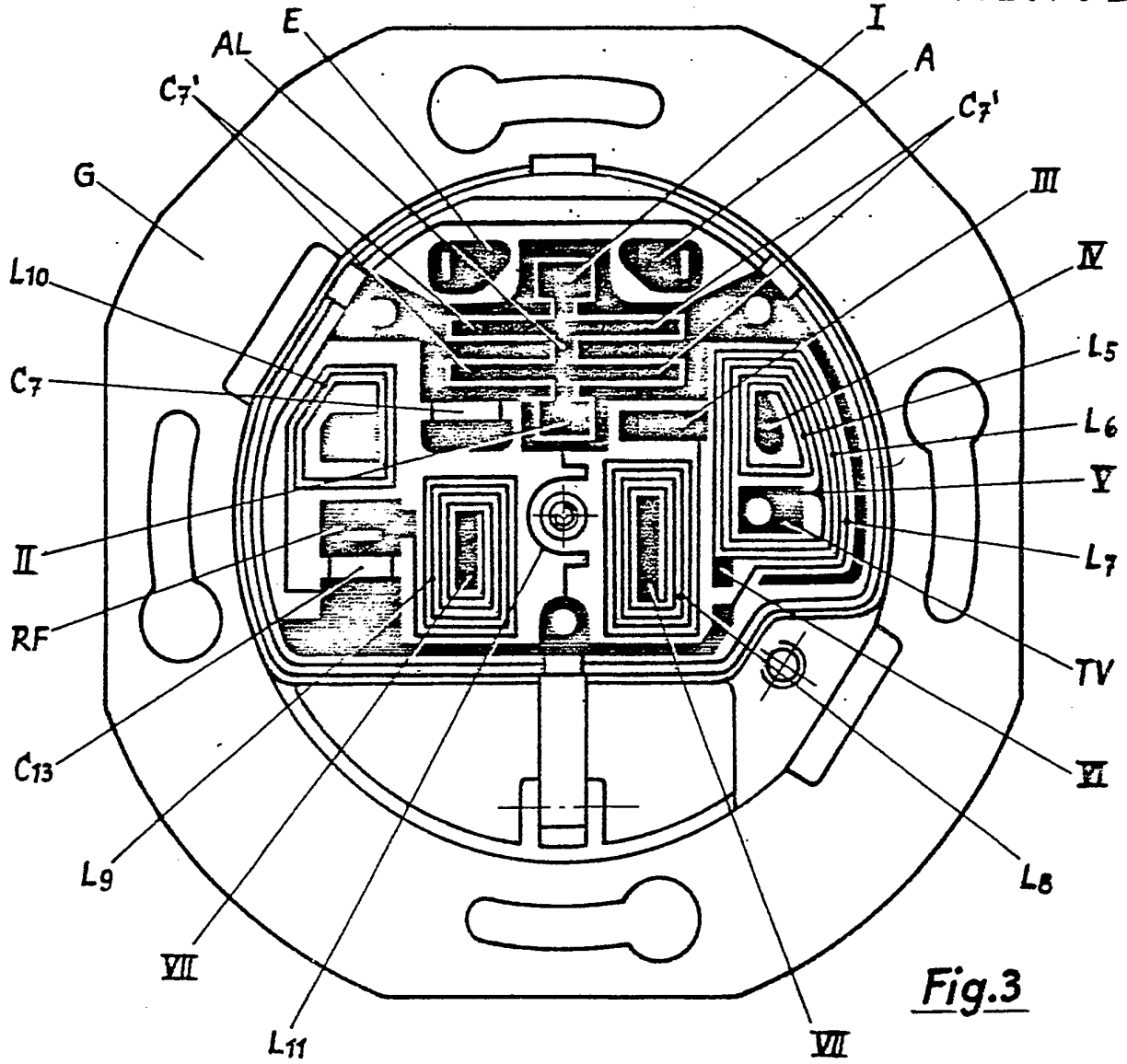


Fig.3

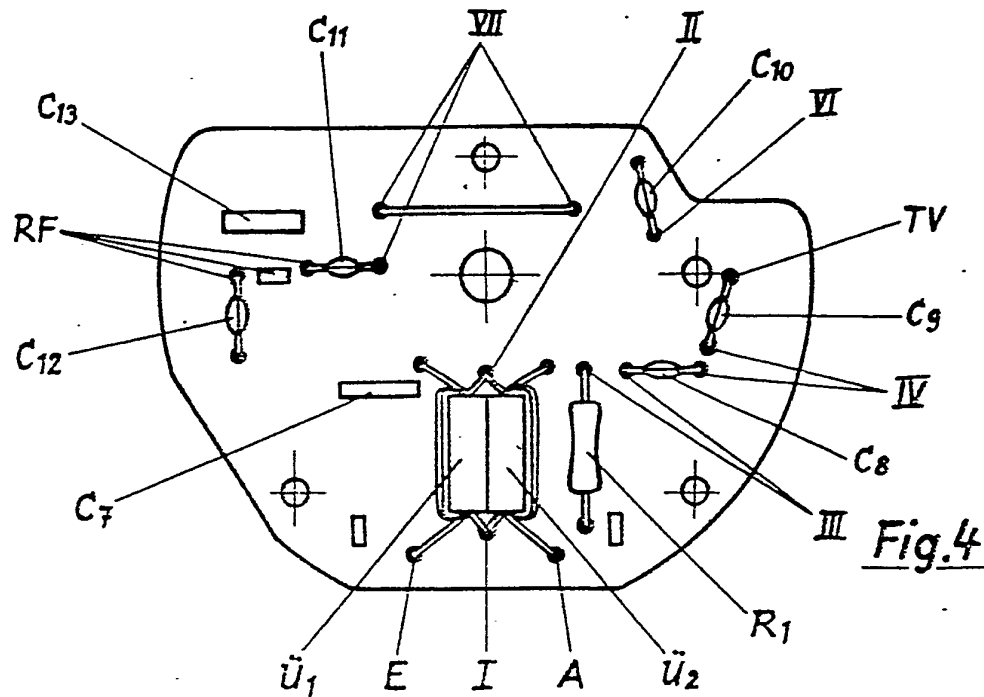


Fig.4