

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 166181 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 2123/86	(51) Int.Cl.5	H 01 P 1/213
(22) Indleveringsdag: 07 maj 1986		H 01 P 1/205
(41) Alm. tilgængelig: 09 nov 1986		H 01 P 5/18
(44) Fremlagt: 15 mar 1993		
(86) International ansøgning nr.: -		
(30) Prioritet: 08 maj 1985 US 732357		
(71) Ansøger: *ORION INDUSTRIES INC.; 12435 Euclid Avenue; Cleveland, Ohio 44106-4386, US		
(72) Opfinder: Ronald E. *Jachowski; US		

(74) Fuldmægtig: Budde, Schou & Co. A/S

(54) Indbyrdes indskudte mikrobølgefiltre med fælles terminal og med kæreresonatorer og anvendelse heraf i en duplekser

(56) Fremdragne publikationer

DE pat. nr. 2726799
US pat. nr. 3068428
Andre publikationer: JP Kokai 57-148403 A

(57) Sammendrag:

2123-86

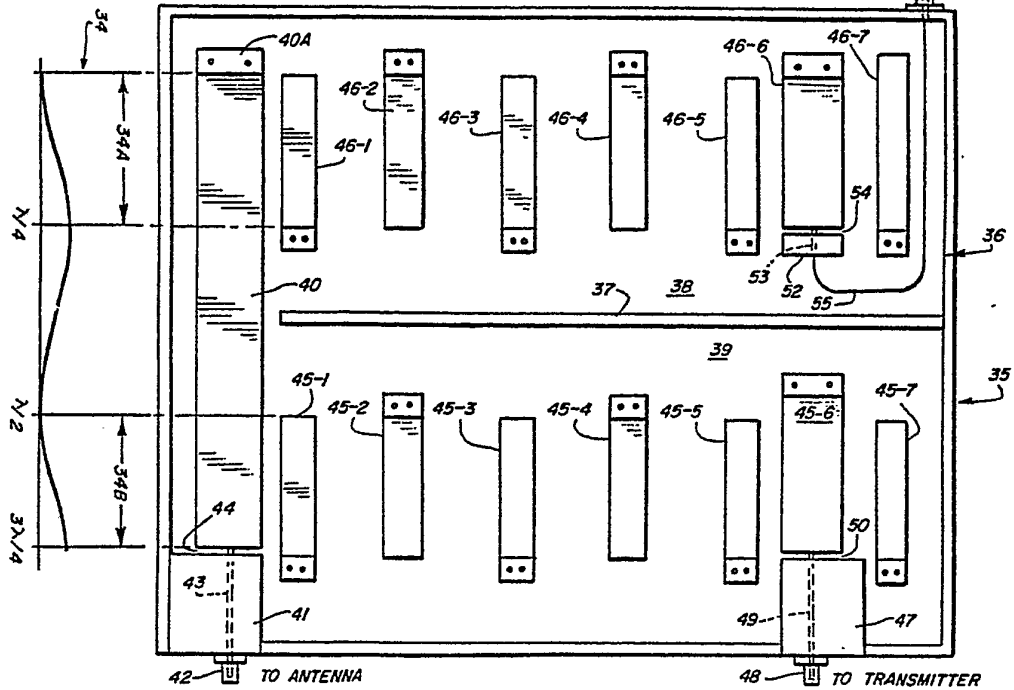
En duplekser (35) omfatter et interdigitalt senderfilter (39) og et dermed parallelt interdigitalt modtagerfilter (38) i et fælles hus (36). En trekvartbølglængde antenntransformersektion (40) kobler radiofrekvensenergi fra senderfilteret (39) til en antenne og kobler endvidere radiofrekvensenergi fra antennen til modtagerfilteret (38) og til en antennekabelkonnektor (42). Modtagerfilterets (38) selektivitet forbedres ved tilvejebringelse af en kæreresonator (46-7) mellem en modtagertransformersektion (46-6) og huset (36), og senderfilterets (39) selektivitet forbedres ved tilvejebringelse af en kæreresonator (45-7) mellem en senderresonator (45-6) og huset (36).

DK 166181 B

fortsættes

2123-86
TO RECEIVER

FIG. 3



Opfindelsen angår dupleksere med multiple indbyrdes indskudte ("interdigital") filtre i et enkelt hus og angår nærmere bestemt interdigitale filtre med indre "kærvresonatorer" (eng. notch resonators), som udfører kærvfiltrering, indenfor filterteknikken også kendt som fældefiltrering.

Interdigitale filtre er velkendt for fagfolk på området for mikrobølgeapparater og er beskrevet i "Interdigital Band-Pass Filters" af G. L. Matthaei, IRE Transactions on Microwave Theory Techniques, November 1962, side 479 og også i "Microwave Filter, Impedance-Matching Networks and Coupling Structures" af G. Matthaei, L. Young og E. M. T. Jones, 1980, Artech House, Inc. Interdigitale filtre indbefatter en række med indbyrdes mellemrum anbragte parallelle ledende kvartbølgeresonatorer i et rektangulært ledende hus og anbragt på indbyrdes indskudt måde således at modsatte ender af tilstødende resonatorer er elektrisk stelforbundet med huset. Et interdigitalt båndpasfilters centerfrekvens bestemmes af dets resonators længder. Den interdigitale filterbåndbredde bestemmes af afstanden mellem tilstødende resonatorer og hver resonators bredde bestemmer dets impedans. Antallet af resonatorer bestemmer det interdigitale filters selektivitet, dvs. stejlheden af "randen" af dets båndpaskarakteristik. En mangel ved interdigitale filtre er, at hvis der kræves stor selektivitet, må der tilføjes resonatorer med den foreskrevne bredde, længde og indbyrdes afstand, hvilket forøger strukturens længde. En sådan længdeforøgelse kan i praksis være uacceptabel, hvis det interdigitale filter skal monteres i standardmonteringsrammer sammen med andre mikrobølgemoduler.

Der er derfor et uopfyldt behov for en forbedret interdigital filterstruktur og en teknik til forøgelse af båndpasselektiviteten uden væsentlig forøgelse af strukturens fysiske størrelse. US patentskrift nr. 4.488.130 forklarer kobling mellem resonatordelene i et kamliniefilter for at forøge selektiviteten, men den beskrevne teknik kan

ikke særlig nemt anvendes på interdigitale filtre af den heri beskrevne type. US patentskrift nr. 4.281.302 forklarer et særligt udformet hus til et interdigitalt mikrostribfilter til forbedring af hældningen af dettes lavfrekvensrand. Denne teknik kan ikke anvendes på interdigitale filtre af den heri beskrevne type.

Dupleksere anvendes i vidt omfang til kobling af sendere og modtagere til en fælles antenne. Interdigitale filtre med multiple hulrum er også kendt. US patentskrift nr. 3.597.709 forklarer en struktur, i hvilken to separate interdigitale filtre forbindes ved hjælp af en fælles væg, hvori der er åbninger for at muliggøre kobling af radiofrekvensenergi mellem de to hulrum. US patentskrift nr. 3.818.389 forklarer en interdigital filterstruktur, i hvilken to hulrum, der er afgrænset af de samme parallelle sideflader deler en fælles udgangsresonator. Hulrummene er imidlertid beliggende ende mod ende, idet den fælles resonator er beliggende mellem dem. Denne struktur er ikke praktisk, i det tilfælde hvor der kræves stor selektivitet og mindst mulig fysisk længde af strukturen. Ingen af de ovenfor omtalte interdigitale filterstrukturer med dobbelt hulrum løser problemerne i forbindelse med fremstilling af en duplekser med mindst mulig størrelse med interdigitale filterstrukturer.

I DE patentskrift nr. 2 726 799 omtales en duplekser med to båndpasfiltre for hver sin frekvens, og hvert filter er udformet som en bølgeleder med dielektriske resonatorer og med stangformede elementer til excitering af signaler.

En egentlig fælles vej for signalerne forekommer dog ikke.

I JP abstract nr. 57-148403 (A) er omtalt et filter med kæreresonatorer (fælderresonatorer) til undgåelse af krydstale.

Opbygningen af filteret er imidlertid således, at der ikke anvendes en fælles transformersektion, men separate koblingssløjfer for hvert filter.

I US patentskrift nr. 3 068 428 omtales en duplekser med en lineær gruppe af resonatorelementer. Alle resonatorelementerne ligger i en række på hver sin side af den fælles indgangsterminal.

- 5 Der er ikke omtalt anvendelse af en fælles transformersektion med en længde svarende til et ulige antal kvartbølger.

Selv om der er blevet fremstillet dupleksere af den i fig. 5 viste art ved anvendelse af interdigitale filtre, i
10 hvilke en sender 91 og en modtager 96 er forbundet med en fælles antenne 101, er det nødvendigt af hensyn til faseoverensstemmelse at udskære længderne af kablerne 94 og 99 meget nøjagtigt, hvilke kabler forbinder de interdigitale filtre 93 henholdsvis 98 med en T-konnektor 95, som er for-
15 bundet med antennekablet 100.

Der er et uopfyldt behov for en praktisk interdigital filterduplekserstruktur, som tilvejebringer størst mulig isolation mellem senderen og modtageren og alligevel optager mindst mulig forpanelrum i en monteringsramme og undgår
20 behovet for tilvejebringelse af nøjagtigt udskårne kabel-længder til forbindelse af "sender"-filteret og "modtager"-filteret i en duplekser med den fælles antenne.

Det er formålet med opfindelsen at tilvejebringe en forbedret interdigital filterduplekserstruktur med effektiv
25 intern kobling mellem dennes multiple filtre, samt at tilvejebringe en duplekser, som ikke kræver kabelkobling mellem sine filtre og at tilvejebringe en forbedret interdigital filterduplekserstruktur, som optager mindst mulig forpanelrum, samt at tilvejebringe en fremgangsmåde til at anvende
30 sådanne filtre ved drift af dupleksere.

Det angivne formål opnås med et mikrobølgefilter af den indledningsvis omhandlede art som er ejendommeligt ved den i krav 1's kendetegnende del angivne udformning og en fremgangsmåde ifølge krav 9's kendetegnende del.

- 35 Kort forklaret og i overensstemmelse med en udførelsesform tilvejebringer opfindelsen en interdigital

filterduplekser, som omfatter et senderfilter og et mod-
tagerfilter, som hvert indbefatter et antal resonatorer,
der er anbragt i et fælles hus med en smal fælles ledende
væg imellem og en stor transformersektion, som kobler
5 radiofrekvensenergi fra senderfilteret til en fælles antenne
og som også kobler radiofrekvensenergi fra antennen til
modtagerfilteret. I den beskrevne udførelsesform af opfin-
delsen er senderfilteret og modtagerfilteret interdigitale
filtre med kvartbølgeresonatorer, og den store transformer-
10 sektion er en trekvartbølgelængdelinie hvis strandbølge
kurveforms kvartbølgesektioner er rettet ind i forhold
til resonatorerne i sender- henholdsvis modtagerfiltrene.
Længden af hver af resonatorerne i det første og andet
filter er en kvartbølgelængde. Transformersektionens læng-
15 de er trefjerdedele af en bølgelængde. Kærvresonatorerne
er anbragt i sender- og modtagerfiltrene mellem disses trans-
formersektioner og tilstødende dele af huset for at gøre
de tilstødende randdele af senderfilterets og modtagerfilte-
rets båndpaskarakteristik stejlere og derved forøge isolatio-
20 nen mellem senderen og modtageren.

Ved opfindelsen opnås frembringelse af et filter,
som er fysisk meget kompakt, og som kan udvides udover de
allerede angivne to filtre ved en forlængelse af den fælles
transformer sektion under bevarelse af den kompakte udform-
25 ning. Yderligere er der ikke behov for nøjagtigt udmålte
kabellængder, således som det af hensyn til fasningen er
nødvendigt i dele af den kendte teknik.

Opfindelsen forklares i det følgende nærmere under
henvisning til tegningen, på hvilken
30 fig. 1 er et perspektivisk billede med delvis fjer-
nede dele af et interdigitalt filter ifølge opfindelsen,
fig. 2 er et snit langs linien 2-2 i fig. 1,
fig. 3 er et snit gennem en duplekser ifølge
opfindelsen,
35 fig. 4 er et diagram som viser båndpaskarakteris-
tikken for duplekseren i fig. 3,

fig. 5 er et blokdiagram, som viser strukturen af en duplekser af kendt art,

fig. 6 er et snit gennem en multipel interdigital filterstruktur ifølge opfindelsen.

- 5 Som vist i fig. 1 og fig. 2 indbefatter et interdigitalt filter 1 et rektangulært ledende hus 2, som omfatter et bundorgan 2A, et toporgan 2C og endeorganer 2B og 2D, som afgrænser et smalt, aflangt rektangulært hulrum 12. De modsat beliggende hovedflader af det inter-
- 10 digitale filter 1 er dækket af ledende sideplader 5 og 6. Det interdigitale filter 1 indbefatter i hulrummet 12 en første gruppe resonatorer omfattende 8, 15, 16, 17 og 18 og transformersektioner 7 og 19. De sidste dele omtales som "transformersektioner" fordi de "transformerer" en
- 15 kabelleder til en rektangulær linieleder (som derefter kan koble elektromagnetisk energi til en resonator). Ifølge den foreliggende opfindelse er hver af resonatorerne T-formede og indbefatter en monteringsfod, som ved hjælp af skruer er fastgjort til sidepladerne 5 og 6's indre over-
- 20 flader. Hver resonator omfatter endvidere en forholdsvis smal resonatordel vinkelret på og centralt båret af monteringsfoden. Som vist i fig. 1 omfatter f.eks. resonatoren 8 monteringsfoden 8B og den smalle lodrette resonatordel 8A. Transformersektionerne har en lignende T-form.
- 25 Som det bedst ses i fig. 2 er transformersektionen 7's frie ende over en smal spalte 25 forbundet med en leder 22, som strækker sig gennem en ledende blok 21 til midterlederen i en koaksial kabelkonnektor 3. Transformersektionen 19's frie ende er ligeledes over en smal spal-
- 30 te 26 forbundet med en leder 24, som strækker sig gennem en rektangulær ledende blok 23 til midterlederen i en kabelkonnektor 4.

- Resonatorerne 15's og 17's monteringsfod er fastgjort til de nedre dele af det interdigitale filter 1's ledende sideflader 5 og 6. De øvrige resonato-
- 35 rer 8's, 16's og 18's monteringsfod er fastgjort til

de øvre dele af de ledende sideplader 5 og 6. Transformersektionerne 7's og 19's monteringsfod er fastgjort til de nedre dele af de ledende sideplader 5 og 6. Det interdigitale filter 1's båndpaskarakteristik kan have en
5 form som den ved henvisningstallene 60, 60A i fig. 4 viste. (Båndpaskarakteristikken 61 beskrives i det følgende). Det interdigitale filter 1's midterfrekvens, som er betegnet med en linie 62 i fig. 4, bestemmes af længden 27 af resonatorerne 8, 15, 16, 17 og 18. Det interdigitale
10 filter 1's båndbredde bestemmes af afstanden 29 mellem resonatorerne 8, 15, 16, 17 og 18, den mindre afstand mellem transformersektionen 7 og resonatoren 8 og den mindre afstand mellem resonatoren 18 og transformersektionen 19. (De omtalte mindre afstande er nødvendige på grund
15 af resonatorernes og transformersektionernes forskellige impedanser). Bredden 28 af hver resonator bestemmer denne resonators impedans. En optimal impedans for en resonator er tilnærmelsesvis 70 ohm. Transformersektionerne 7 og 19 er imidlertid bredere for at formindske deres impedans
20 til 50 ohm for at kunne opnå impedanstilpasning til de ikke viste 50 ohm's kabler, som er forbundet med koaksialkabelkonnektorerne 3 og 4.

Som tidligere omtalt bestemmes et interdigitalt filters selektivitet, dvs. det omfang i hvilket det undertrykker signaler uden for båndet, af antallet af resonatorer fordi jo flere resonatorer der er i filteret 12
25 jo mere energi uden for båndet dæmpes, når signalet passerer fra det interdigitale filters ene ende til den anden.

Ifølge den foreliggende opfindelse forøges et
30 interdigitalt filter 1's selektivitet ved indføjelse af to kæreresonatorer (også benævnt fælderresonatorer) 10 og 20 i de små områder 12A og 12B i fig. 2 nær ved transformersektionerne 7's og 19's ydre sider. Sådanne resonatorer forøger stejlheden af afskæringskurven for de omhandlede
35 filtre. Resonatorerne 10's og 20's længder vælges så der tilvejebringes en resonansfrekvens eller resonansfrekven-

ser, som er forskellig fra den med linien 62 i fig. 4 betegnede midterfrekvens. Hvis f.eks. begge kæreresonatorer 10's og 20's resonansfrekvens vælges så denne frekvens svarer til den stiplede linie 65 i fig. 4 forøges
5 stejlheden af den del af båndkarakteristikken 60, som er betegnet med den stiplede linie 60B, hvorved frembringes den stejlere randdel 60C, som stærkt forøger dæmpningen af frekvenser, der er større end den med referencetallet
10 65 angivne frekvens.

Afhængigt af hvor tæt frekvensen 65 er ved den med henvisningstallet 62 betegnede frekvens, kan den af kæreresonatorerne 10 og 20 frembragte "kærv" i båndpaskarakteristikken 60 være tilstrækkelig smal til at den
15 højre del af randen i fig. 4 kan vokse før den falder af med voksende frekvens, selv om dette ikke er vist i fig. 4.

Den ovenfor beskrevne struktur har den fordel, at for en midterfrekvens på omkring 800 megahertz kan strukturen indpasses i en standardmonteringsramme på
20 19", og alligevel kan der opnås meget skarpere selektivitet uden at forøge apparatets længde ud over de til rådighed værende 19".

I overensstemmelse med sædvanlig praksis kan huset 2, sidepladerne 5 og 6 og resonatorerne samt transformersektionerne bestå af kobber, belagt med sølv for
25 at tilvejebringe stor overfladeledningsevne. Resonatorernes T-formede struktur muliggør at de kan udskæres af ekstruderede kobbersektioner, hvilket i betydelig grad formindsker fremstillingsomkostningerne for den interdigitale
30 filterstruktur ifølge opfindelsen.

I fig. 3 er vist en i ét stykke udformet interdigital filterstruktur med dobbelthulrum, med intern kobling af filteret til en "antennetransformersektion" 40 så der tilvejebringes en duplekser 35. Duplekseren 35 indbefatter
35

0

et "modtagerfilter" 38, som indbefatter med indbyrdes mellemrum anbragte parallelle resonatorer 46-1 til 46-5 og en transformersektion 46-6, der er anbragt hovedsageligt som beskrevet i forbindelse med fig. 1 og fig. 2, og hver med en længde som er lig med en fjerdedel af modtagerfrekvensbølgelængden. Modtagerens transformersektion 46-6 er over en spalte 54 forbundet med en leder 53, som strækker sig gennem en ledende blok 52 til en leder 55. Lederen 55 er ført mellem resonatoren 46-6 og et hus 36 til en modtagerkabelkonnektor 56.

Huset 36 indbefatter et smalt ledende organ 37, som strækker sig mellem de modsatte ledende sideplader (f.eks. 5 og 6 i fig. 1) og isolerer modtagerfilteret 38 fra senderfilteret 39. Senderfilteret 39 indbefatter med indbyrdes mellemrum anbragte parallelle resonatorer 45-1 til 45-5 og en transformersektion 45-6, som er forbundet i hovedsagen på den tidligere beskrevne måde, og hver med en længde, som er lig med en fjerdedel af senderfrekvensens bølgelængde. Senderens transformersektion 45-6 er over en impedanstilpasningsspalte 50 elektrisk forbundet med en leder 49. Lederen 49 strækker sig gennem en ledende blok 47 til centerlederen i en senderkabelkonnektor 48.

Ifølge opfindelsen er en stor "antennetransformersektion" 40's monteringsfod 40A fastgjort til den øvre del af duplekseren 35's sideplade (svarende til sidepladerne 5 og 6 i fig. 1) og strækker sig nedad forbi den ledende væg 37 og hen over senderfilteret 39. Transformersektionen 40 er parallel med og i samme plan som resonatorerne 45-1, osv., og 46-1, osv., og har en længde som tilnærmelsesvis er lig med trefjerdedele af sende- eller modtagerfrekvensen (som ligger tæt ved hinanden). Transformersektionen 40 er over en impedanstilpasningsspalte 44 forbundet med midterlederen i antennekabelkonnectoren 42.

Den korrekte centrering af antennetransformersektionen 40 i forhold til kvartbølgeresonatorerne 45-1, osv.,

0

og 46-1, osv., ses bedst ved henvisning til transformersektionen 40's standbølge spændingskurveform 34, der er vist til venstre i fig. 3. Dens voksende kvartbølgedel 34A er rettet ind i forhold til modtagerfilterets resonatorer 46-1 osv., og dens næste voksende kvartbølgedel 34B er rettet ind i forhold til senderfilterets resonatorer 45-1 osv.. Denne centrering optimerer den elektromagnetiske kobling af radiofrekvensenergi ved modtagerfrekvensen og senderfrekvensen til modtagerfilteret henholdsvis senderfilteret.

10

Det antages, at det interdigitale modtagerfilter 38 har den båndpaskarakteristik, der er betegnet med henvisningstallet 60 i fig. 4, og at det interdigitale senderfilter 39 har den båndpaskarakteristik, som er betegnet med henvisningstallet 61 i fig. 4. Modtagerfrekvensen er derfor den frekvens, som er betegnet med den stiplede linie 62, og senderfrekvensen er den frekvens, der er betegnet med den stiplede linie 63.

15

Det har vist sig, at den ovenfor beskrevne struktur effektivt kobler sendersignaler til antennen og desuden kobler modtagne signaler fra denne antenne til den med kabelkonnektoren 56 forbundne modtager, mens der opretholdes udmærket isolation mellem senderen og modtageren og endvidere opnås et meget lavt indskudstab.

20

Ved at anbringe resonatorerne 46-7 og 45-7 i den viste position i modtagerfilteret 38 henholdsvis senderfilteret 39 og foranledige at hver har en resonansfrekvens, som er angivet med den stiplede linie 65 i fig. 4, virker resonatorerne 46-7 og 45-7 som "kærvresonatorer", der forøger stejlheden af den nedre del 60C af modtagerens båndpaskarakteristik 60's højre rand 60A væsentligt og også forøger stejlheden af den nedre del 61C af senderens båndpaskarakteristik 61's venstre rand 61A væsentligt, hvorved isolationen mellem senderen og modtageren forøges med omtrent 10 til 20 decibel.

25

30

35

I en duplekser, der er konstrueret i overensstemmelse med fig. 3, er indskudstabet, målt gennem enten senderfilteret 39 eller modtagerfilteret 38, omtrent 0,5 decibel. Dæmpningen i modtagerfilteret 38's og senderfilteret 39's afvisningsbånd er større end omtrent 50 decibel. Ovennævnte duplekser har frekvenser, der er valgt så de kan anvendes i mobile kommunikationscellebånd, der er bestemt til kommunikation ved modtagerfrekvenser i området fra 825 til 851 megahertz og senderfrekvenser i området fra 870 til 896 megahertz. Afstanden mellem modtagerfrekvensen 62 og senderfrekvensen 63 er omtrent 19 megahertz. For denne duplekser er afstanden mellem de tynde ledende paneler (f.eks. 5 og 6 i fig. 1) og derfor bredden af resonatormonteringsfoden i fig. 1 $1\frac{1}{2}$ " (ca. 38 mm). Hver resonatortykkelse er omtrent $\frac{1}{4}$ " (ca. 6,4 mm). Duplekseren 35's vandrette dimension i fig. 3 er $17\frac{1}{2}$ " (ca. 444 mm), hvilket gør det nemt at fastgøre apparatet til et forpanel, egnet til montering i en typisk monteringsramme. Den lodrette dimension af duplekseren i fig. 3 er $12\frac{1}{2}$ " (ca. 318 mm).

Den i fig. 3 viste duplekser optager derfor mindre end 2" (ca. 51 mm) i lodret retning i en monteringsramme, har et meget lille indskudstab på kun omkring 0,5 decibel og tilvejebringer en isolation mellem modtageren og senderen på mere end 50 decibel. Den beskrevne duplekser 35 kan fremstilles med meget lave omkostninger.

Den i fig. 3 viste grundlæggende duplekserstruktur kan udvides til at omfatte flere hulrum f.eks. 72, 73, 74, 75, 76, 77 i fig. 6. En fælles transformersektion 78, der har en længde, som er et ulige multiplum af en kvart bølglængde, deles mellem samtlige filtre, både til venstre og til højre for denne. Samtlige filtre indbefatter et typisk interdigitalt filterarrangement med resonatorer og indbefatter en endetransformersektion, der er forbundet med en kabelkonnektor som f.eks. 81 eller 83. Den fælles transformersektion 78 er ved sin frie ende forbundet med midter-

lederen i en koaksial kabelkonnektor 79, der kan føres til en antenne. Forskellige kombinationer af modtagere og sendere kan forbindes med de forskellige kabelkonnektorer. I praksis er antallet af hulrum, som kan fordeles på en enkelt fælles
5 transformersektion som f.eks. 78 begrænset af frekvensspredningen eller frekvensafstanden for de forskellige båndpasfiltre.

Fig. 6 indbefatter en kurveform 86, som viser transformersektionen 78's stående spændingsbølge og viser
10 ser hvorledes de stående bølgeafsnit skal rettes ind i forhold til de resonatorrækker, der er forbundet med resonatoren 78. Selv om opfindelsen er blevet beskrevet med henvisning til et antal særlige udførelsesformer af denne, er fagfolk på området i stand til at fremstille
15 forskellige modifikationer af de beskrevne udførelsesformer af opfindelsen uden at afvige fra opfindelsens rammer. Det er hensigten, at samtlige elementer eller trin, der er ækvivalente med elementer eller trin i udførelsesformerne af opfindelsen, som er beskrevet heri, idet de udfører hovedsageligt samme funktion på hovedsagelig samme måde for
20 at kunne opnå hovedsageligt samme resultat, er ækvivalente med det der er beskrevet heri. F.eks. kan en "transformersektion" som f.eks. transformersektionen 40 i fig. 3 anvendes på i det væsentlige samme måde i en dobbeltfilterkamliniestruktur, i hvilken resonatorernes længder er om-
25 trent en ottendedel af en bølgelængde og den fælles antenne-
resonators længde er trekvart bølgelængde.

30

35

P a t e n t k r a v .

1. Mikrobølgefilter af den art der omfatter:

- a) et første filter og en første gruppe af med indbyrdes mellemrum anbragte parallelle resonatorer i det første filter,
5 ter,
- b) et andet filter og en anden gruppe af med indbyrdes mellemrum anbragte parallelle resonatorer i det andet filter,
- c) en første transformersektion ved en første ende af den første gruppe og første forbindelsesorgan til elektrisk
10 forbindelse af den første transformersektion med en første kabelkonnektor, og en anden transformersektion ved en første ende af den anden gruppe og andet forbindelsesorgan til elektrisk forbindelse af den anden transformersektion med en anden kabelkonnektor,
- 15 d) en fælles transformersektion, der strækker sig hen over en anden ende af det første filter og en anden ende af det andet filter, hvilken transformersektion har en forudbestemt første del, der er rettet ind i forhold til én af resonatorerne ved den anden ende af den første gruppe og en forudbestemt anden del, der har en vis afstand fra den første
20 del, og som er rettet ind i forhold til en af resonatorerne ved den anden ende af den anden gruppe, til udførelse af radiofrekvensenergikobling ved det første filters resonansfrekvens mellem den fælles transformersektion og det første filter og til udførelse af radiofrekvensenergikobling ved det andet filters resonansfrekvens mellem det
25 andet filter og den fælles transformersektion, idet det første og andet filter er afgrænset af en ledende rektangulær ramme, som indbefatter et aflangt ledende deleorgan, der strækker sig mellem det første og andet filter og næsten
30 til den fælles transformersektion, og derved adskiller det første og andet filter,
- e) et tredje forbindelsesorgan, som elektrisk forbinder den fælles transformersektion med en tredje kabelkonnektor
35 k e n d e t e g n e t ved, at resonatorernes længde i den første gruppe er lig med en fjerdedel af bølgelængden af

det første filters resonansfrekvens, at resonatorernes længde i den anden gruppe er lig med en fjerdedel af bølgelængden af det andet filters resonansfrekvens, og at den fælles transformersektions længde er lig med et ulige antal kvarte bølgelængder af en frekvens, som tilnærmelsesvis er lig med det første og andet filters resonansfrekvenser, at en første kvartbølgedel af den fælles transformersektion er rettet ind i forhold til resonatorerne i den første gruppe, og en anden kvartbølgedel af den fælles transformersektion, hvilken anden kvartbølgedel ligger i en afstand fra den første kvartbølgedel, er rettet ind i forhold til den andengrupperes resonatorer, idet den første gruppe resonatorer har en afstand, som tilnærmelsesvis er lig med et ulige antal kvarte bølgelængder fra den anden gruppe resonatorer.

15 2. Mikrobølgefilter ifølge krav 1, k e n d e t e g -
n e t ved at indbefatte en første kæreresonator beliggende mellem den første transformersektion og rammen, hvilken første kæreresonator har en resonansfrekvens mellem det første og andet filters resonansfrekvenser.

20 3. Mikrobølgefilter ifølge krav 1, k e n d e -
t e g n e t ved, at den første kabelkonnektor forbin-
der det første filter med en modtager, den anden kabel-
konnektor forbinder det andet filter med en sender og
den tredje kabelkonnektor forbinder både det første og
25 andet filter med en fælles antenne ved hjælp af den
fælles transformerresonator.

 4. Mikrobølgefilter ifølge krav 2, k e n d e -
t e g n e t ved en anden kæreresonator, som er beliggen-
de mellem den anden transformersektion og rammen, hvilken
30 anden kæreresonator har en resonansfrekvens mellem det
første og andet filters resonansfrekvenser, idet den
første og anden kæreresonator har den virkning at for-
øge isolationen mellem modtageren og senderen.

 5. Mikrobølgefilter ifølge krav 4, k e n d e -
35 t e g n e t ved, at det første og andet filters resona-
torer er anbragt så der tilvejebringes et første henholds-

vis et andet interdigitalt filter.

6. Mikrobølgefilter ifølge krav 1-5, k e n d e -
t e g n e t ved en første og anden ledende sideplade, som
er fastgjort til modsatte sider af den ledende ramme for at
5 afgrænse det første og andet filter.

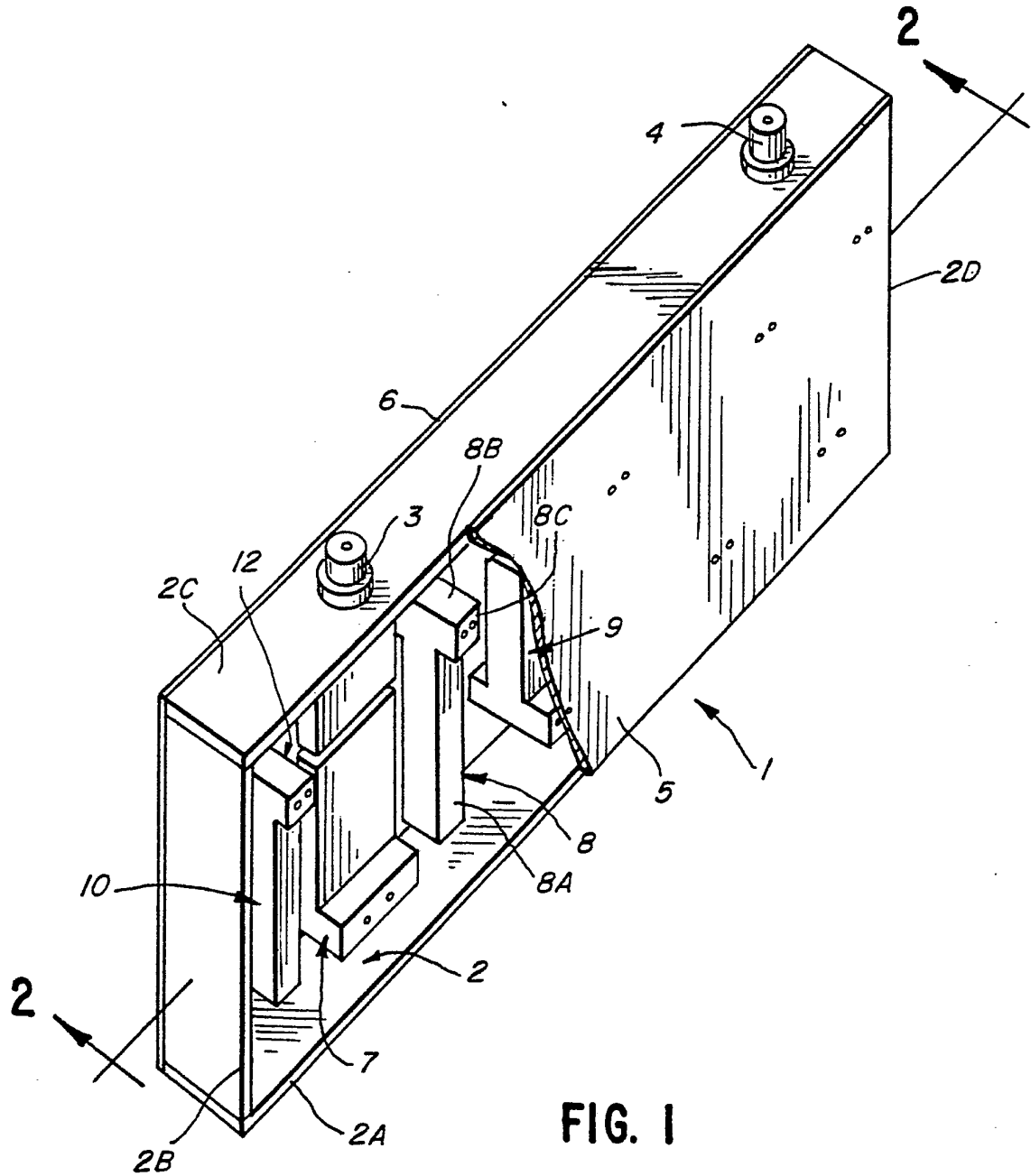
7. Mikrobølgefilter ifølge krav 3, k e n d e t e g -
n e t ved, at resonatorerne i den første og anden gruppe
indbefatter en T-formet struktur med en rektangulær ledende
monteringsfod og en forholdsvis smal rektangulær resonator-
10 del, udformet ud i ét med monteringsfoden, idet hver monte-
ringsfod har modsatte overflader, der er fastgjort til den
første og anden sideplades indre overflade for at bære reso-
natoren.

8. Mikrobølgefilter ifølge krav 7, k e n d e t e g -
15 n e t ved, at hver af de T-formede resonatorer er et emne
af ekstruderet kobber.

9. Fremgangsmåde ved anvendelse af et filter ifølge
krav 1-8 i en duplekser med et første og andet filter i en
enkelt ledende ramme og med en første henholdsvis anden
20 gruppe resonatorer i disse, idet den første gruppes resona-
torer har en første resonansfrekvens og den anden gruppes
resonatorer har en anden resonansfrekvens, og hvor der sker
a) en føring af et sendersignal med en frekvens, som er lig
med den første resonansfrekvens, til en første resonator i
25 den første gruppe ved hjælp af en første transformersektion,
idet sendersignalets frekvens er lig med resonansfrekvensen
for resonatorerne i den første gruppe,
b) en tilvejebringelse af en fælles transformersektion til
forbindelse af det første og andet filter med en fælles
30 antenne og centrering af en første længde af den fælles
transformersektion med en anden resonator i den første gruppe
og centrering af en anden længde af den fælles transfor-
mersektion med en tredje resonator, som er indeholdt i den
anden gruppe,
35 c) en kobling af sendersignalet fra den anden resonator til
den fælles transformersektion og føring af sendersignalet

- fra den fælles transformersektion til den fælles antenne,
d) en føring af et modtaget signal med en frekvens, som er
lig med den anden resonansfrekvens, fra den fælles antenne
til den fælles transformersektion, og føring af det modtagne
5 signal fra den fælles transformersektion til den tredje
resonator, idet det modtagne signals frekvens er lig end
resonansfrekvensen for resonatorerne i den anden gruppe og
har lille afstand fra sendersignalets frekvens, idet den
fælles transformers længde er tilnærmelsesvis lig med et
10 ulige antal kvarte bølgelængder af sendersignalets eller
det modtagne signals frekvens,
e) kobling af det modtagne signal fra en fjerde resonator i
den anden gruppe til en anden transformersektion og føring
af det modtagne signal fra den anden transformersektion til
15 en modtager, k e n d e t e g n e t ved følgende trin:
f) afledning af elektromagnetisk energi fra den ene af
den første og anden transformersektion til den ledende
ramme ved hjælp af en første kæreresonator, som er for-
bundet med den ledende ramme og er beliggende mellem denne
20 transformersektion og den ledende ramme, idet den første
kæreresonator har en resonansfrekvens mellem den første og
anden resonansfrekvens.

10. Fremgangsmåde ifølge krav 9, k e n d e -
t e g n e t ved trinene omfattende afledning af elektro-
25 magnetisk energi fra den anden af den første og anden
transformersektion til den ledende ramme ved hjælp af
en anden kæreresonator, som er forbundet med den ledende
ramme og er beliggende mellem transformersektionen og
den ledende ramme, hvilken anden kæreresonator har en
30 resonansfrekvens mellem den første og anden resonansfre-
kvens, idet den første og anden kæreresonator forøger
isolationen mellem den første og anden transformersek-
tion.



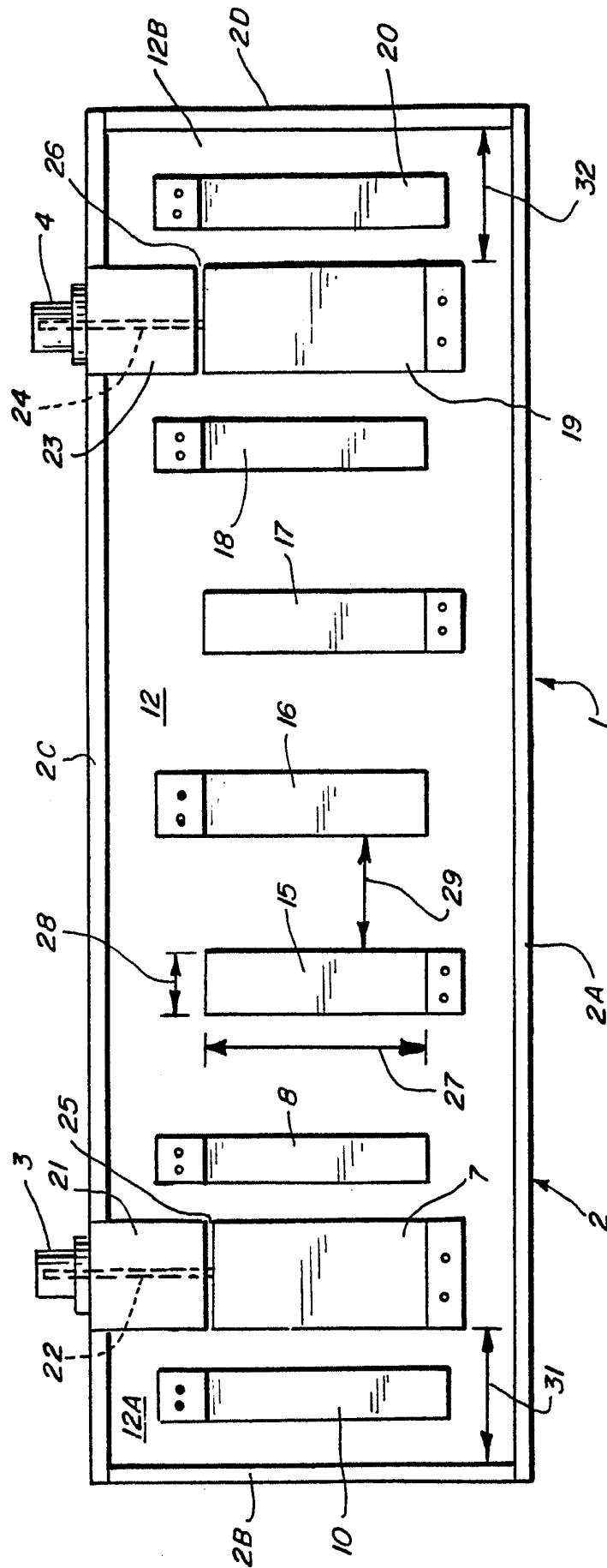
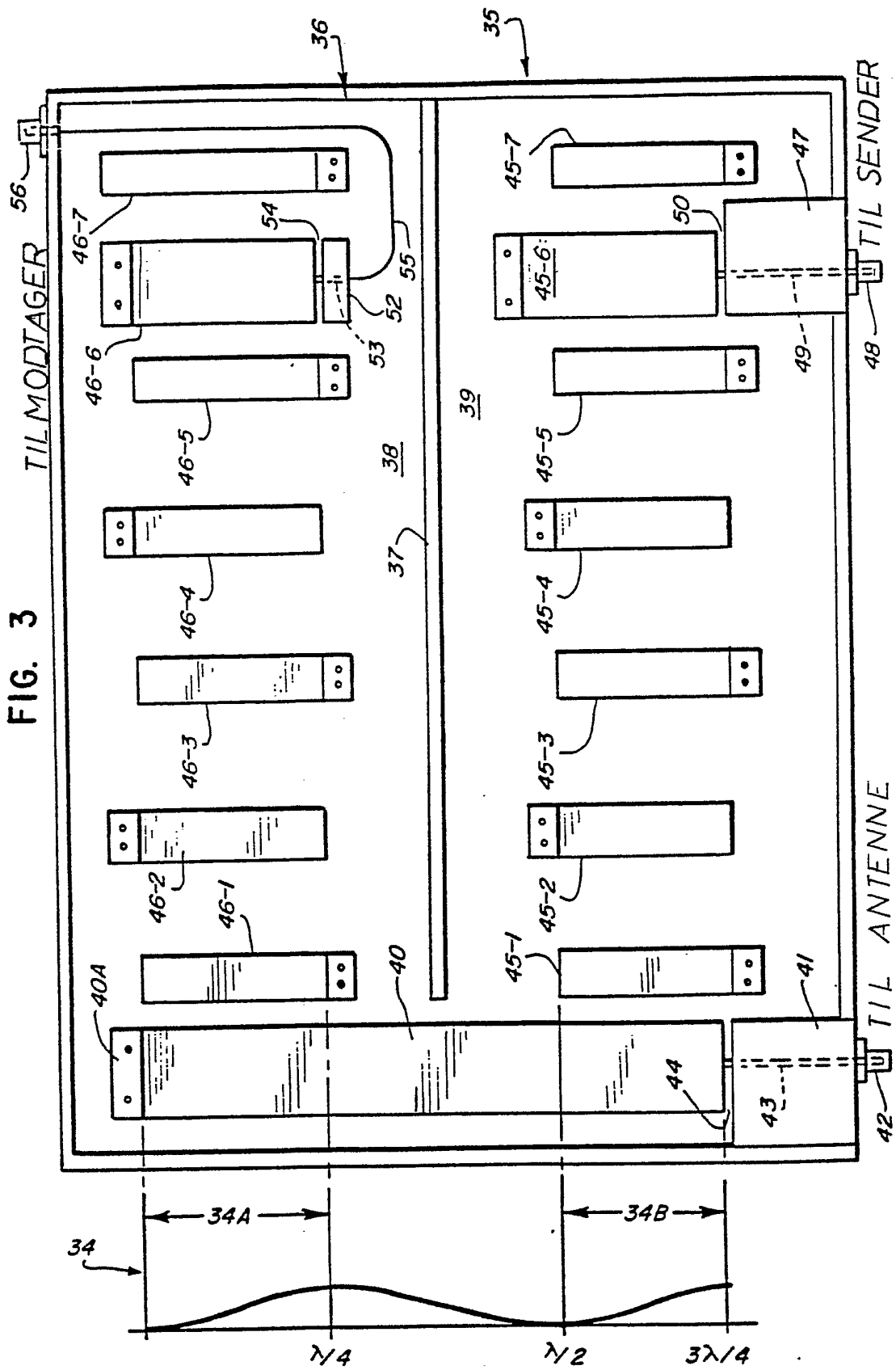


FIG. 2

FIG. 3



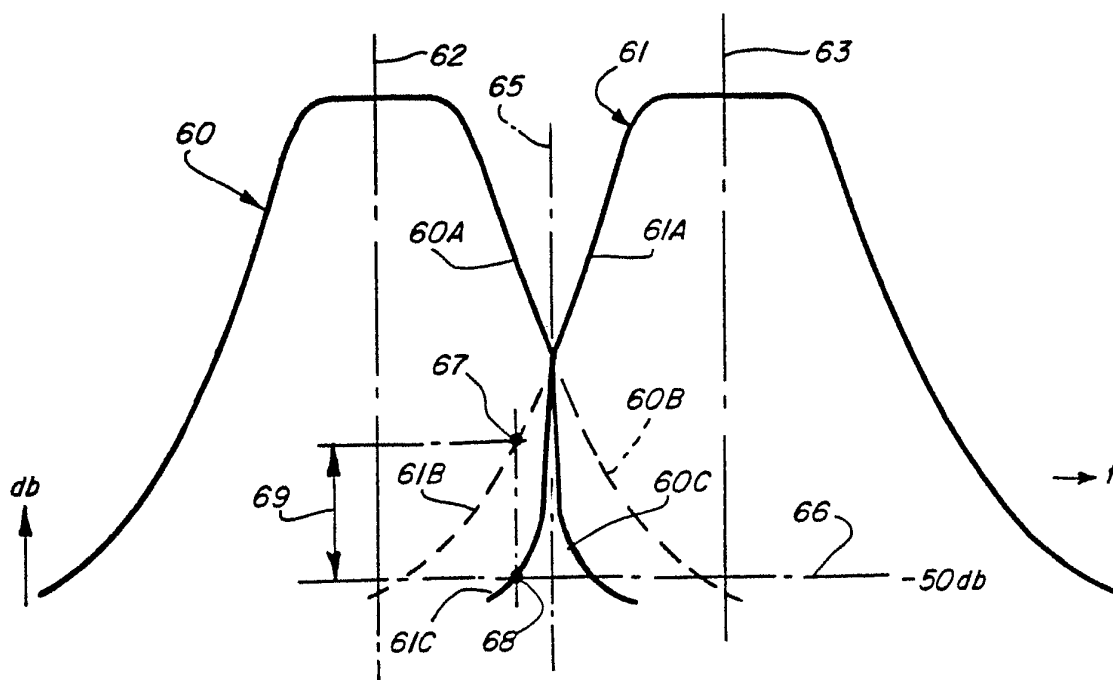


FIG. 4

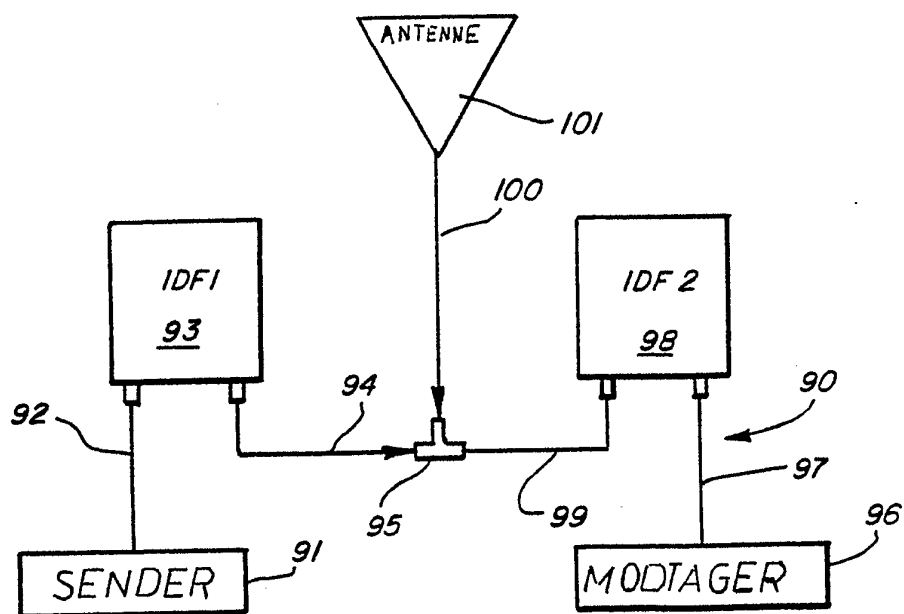


FIG. 5 KENDT TEKNIK

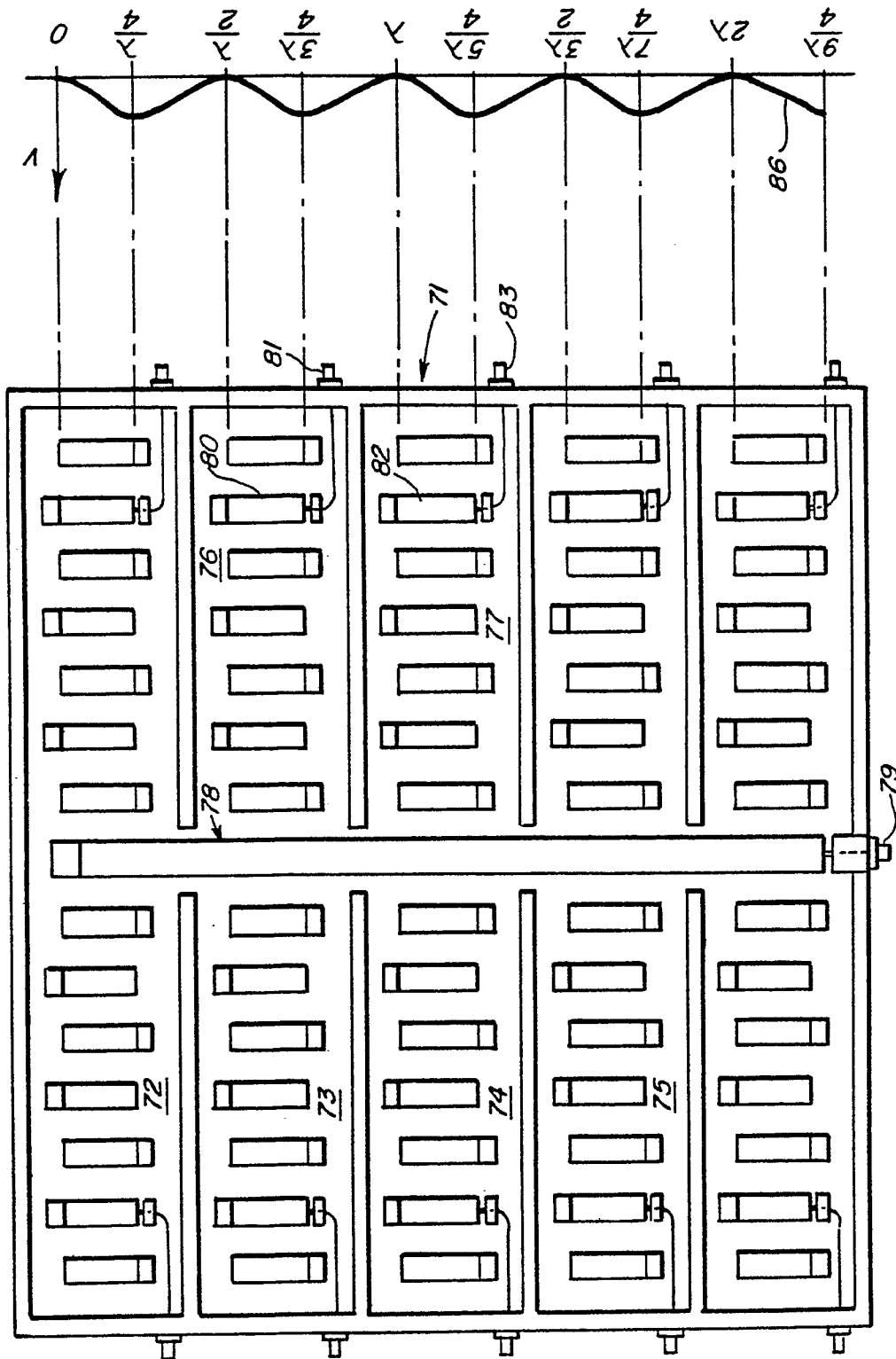


FIG. 6