



Föremålet för beskrivningen är en koppling för ett filter som är avstämbar för mikrovågsfrekvenser. Kopplingen omfattar tvenne efter varandra anordnade tvärgrenar, vilka vid vardera änden är kopplade till jord och av vilka vardera innefattar en seriekoppling av en fast induktans (L1; L2), en reglerbar induktans (L4; L5), en kapacitansdiod (D1; D2) och en högfrekvensshunt, varvid kapacitansdioden (D1; D2) regleras medelst en DC-signal och mellan filtrets ingång och utgång befinner sig en serieinduktans (L3). Frekvensområdet 950...1750 MHz kan täckas under användning av förmanliga Si-kapacitansdioder genom att man ersätter den i tidigare filter såsom högfrekvensshunt tjänande kondensatorn med en serieresonanskrets, som fördelaktigt omfattar en kapacitansdiod (D3; D4) samt en inställbar induktans (L6; L7). Det beskrivs även hur kopplingen kan realiseras under användande av en dubbelsidig kretsplatta.

Mikroaaltotaajuuksille viritettävän suotimen kytkentä  
sekä sen toteutus

Esillä oleva keksintö kohdistuu mikroaaltotaajuuksille viritettävän suotimen kytkentään, joka kytkentä käsittää kaksi peräkkäistä samanlaista poikittaishaaraa, joista kumpikin sisältää sarjaankytkettyinä ensimmäisen kiinteän induktanssin, toisen säädettävän induktanssin, kapasitanssidiodin sekä suurtaajuusohituksen, sarjakytkennän molempien päiden ollessa kytkettyinä maahan, jolloin kapasitanssidiodin kapasitanssia ohjataan DC-signaalilla ja piirin tulo on ensimmäisen poikittaishaaran kiinteän induktanssin ja säädettävän induktanssin välissä ja sen lähtö vastaavasti toisen poikittaishaaran vastaavassa pisteessä, ja jolloin tulo- ja lähtöpisteen välissä on sarjainduktanssi. Keksintö koskee myös kytkennän käytännön toteutusta kaksipuolista piirilevyä käyttäen.

Yleisradiosatelliittien lähetystaajuusalueeksi on kansainvälisillä sopimuksilla varattu taajuusalue 11,7...12,5 GHz. Vastaanottoantennin yhteydessä sijaitsevassa ns. ulkoyksikössä alkuperäinen taajuusalue konvertoidaan taajuuskaistalle 950...1750 MHz. Tällä taajuuskaistalla oleva signaali viedään kaapelia pitkin ns. sisäyksikköön, jonka etuasteista on esitetty yleinen lohkokaavio kuvassa 1. Signaali tuodaan vahvistimeen 1 ja viedään edelleen viritettävään kaistanpäästösuotimeen 2, jota ohjataan DC-signaalin S1 avulla. Suodatettu signaali viedään sekoittajaan 3, jossa se sekoitetaan viritettävästä oskillaattorista 5 tulevan taajuuden kanssa siten, että tuloksena on keskitaajuudella 134 MHz oleva signaali, joka kaistanpäästösuodatetaan lohkoissa 4 jatkokäsittelyä varten. Keksintö kohdistuu suotimen 2 toteutukseen.

Kuvassa 2 on esitetty viritettävän kaksiasteisen kaistanpäästösuotimen peruskytkentä. Kuvassa D1 ja D2 ovat kapasitanssidioideja, joiden kapasitansseja ohjataan DC-signaalilla S1.

Kondensaattorit C1 ja C2 ovat ohituskondensaattoreita, jotka erottavat ohjausjännitteen maatasosta. L1, L2, L3, L4 ja L5 ovat induktansseja. Kytkentää on sovellettu TV-kanavanvalitsijoissa taajuusalueella 47...860 MHz, joista esimerkkinä voidaan mainita GTE Sylvanian kanavanvalitsija MTS 200/1, joka on esitetty julkaisussa GTE T.B No. 24/1980.

Edellä kuvatun kytkennän soveltaminen taajuusalueelle 950...1750 MHz johtaa kuitenkin seuraavassa esitettäviin vaikeuksiin. Ohituskondensaattorien C1 ja C2 tehtävänä on paitsi erottaa DC-ohjausjännite maatasosta myös kytkeä rf-taajuinen signaali maahan. Taajuusalueella 1000 MHz kondensaattorin sarjainduktanssi aiheuttaa maahan nähden suuren induktiivisen reaktanssin, joka pienentää suotimen resonanssitaajuutta. Koska kondensaattorin induktiivinen reaktanssi on suuri, täytyy vastavasti kapasitanssidiodien D1 ja D2 kapasitanssien olla pieniä, jotta resonanssitaajuus säätäisi riittävän suureksi.

TV-kanavanvalitsijoissa käytettyjen Si-kapasitanssidiodien viritysalueet ovat pienillä kapasitanssiarvoilla kapeakaistaiset, joten niitä käytettäessä ei voida kattaa koko 950...1750 MHz taajuusaluetta. Viritysalue saadaan riittäväksi korvaamalla Si-diodit GAS-diodeilla. Jälkimmäisten hinnat ovat kuitenkin kertaluokkia suuremmat kuin Si-diodien.

Keksinnön tarkoituksena on poistaa nämä ongelmat sekä aikaansaada tällaisen suotimen kytkentä, joka voidaan toteuttaa käyttäen edullisia Si-kapasitanssidiodia ja joka kuitenkin kattaa koko taajuusalueen 950...1750 MHz. Tämän saavuttamiseksi on keksinnön mukaiselle kytkennälle pääasiallisesti tunnusomaista se, että suurtaajuusohituksen muodostaa sarjaresonanssi-piiri, jonka resonanssitaajuus on sama kuin poikittaishaaran kahden ensimmäisen induktanssin sekä kapasitanssidiodin resonanssitaajuus.

Sarjaresonanssi-piirin muodostavat sopivimmin kapasitanssidiodi sekä säädettävä induktanssi.

Keksinnön mukaisen kytkennän edullinen toteutustapa ilmenee patenttivaatimuksesta 4.

Keksintöä ja sen muita piirteitä ja yksityiskohtia selostetaan seuraavassa lähemmin esimerkin muodossa ja viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

kuva 1 esittää jo selostettua vastaanottoantennin sisäyksikön etuasteiden lohkokaaaviota,  
kuva 2 esittää lohkokaavioon kuuluvaa sovinnasta kaistanpäästösuodinta,  
kuva 3 esittää keksinnön mukaista kytkentää piirikaaviona,  
kuva 4 esittää kytkennän toteutusta piirilevyllä, ja  
kuva 5 esittää keksinnön mukaisen suotimen taajuusvastetta.

Keksinnön mukainen kytkentä ilmenee siis kuvasta 3. Siinä on kuvaa 2 vastaavat komponentit merkitty samoilla viitteillä kuin kuvassa 2. Olennaista keksinnössä on se, että ohituskondensaattorit C1 ja C2 on korvattu sarjaresonanssipiireillä D3-L6 ja D4-L7. Näiden piirien resonanssitaajuudet on valittu komponenttiarvoilla samaksi kuin piirien L1-D1-L4 ja L2-D2-L5 resonanssitaajuudet. Mainitut resonanssipiirit aiheuttavat sen, että suodattimen keskitaajuudella muodostuu kapasitanssidiodien välipisteeseen rf-taajuuden kannalta maapiste. Koska piirin induktiivinen reaktanssi pysyy pienenä, voidaan kapasitanssidiodina käyttää suurikapasitanssisia Si-diodeja, joiden viritysalue mahdollistaa suotimen keskitaajuuden säätöalueeksi koko 950...1750 MHz taajuusalueen.

Mitoittamalla keksinnön mukainen kytkentä sopivasti saadaan sen avulla aikaiseksi myös tehokas peilitaajuuden fp vaimennus. Induktanssien L1 ja L4 arvojen suhteen sopivalla valinnalla piirin L4-D1-D3-L3 sarjaresonanssitaajuus on hiukan suotimen keskitaajuuden  $f_0$  yläpuolella ja se myös seuraa keskitaajuutta viritystä muutettaessa. Suodattimen taajuusvasteesta muodostuu kuvan 5 mukainen.

Keksinnön mukaisen kytkennän käytännön toteutus on esitetty kuvassa 4. Kytkeä on suoritettu kaksipuoliselle piirilevyllä siten, että piirilevyn alapuolinen folio muodostaa pääosin yhtämittaisen maatasen. Kuvassa 4 alapuolen folioalue ja yläpuolenfolioton alue on merkitty valkoisella. Yläpuolen foliot on merkitty pisteytyksellä ja alapuolen foliottomat kohdat vinoviivoituksella. Kuvaan 4 on merkitty kuvan 3 piirikaaviota vastaavat piiriosat. Induktanssit L1 ja L2 on toteutettu folioilla piirilevyn alapuolelle samoin induktanssi L3 piirilevyn päälipuolelle. Induktanssit L4, L5, L6 ja L7 muodostuvat kapasitanssidiodien johtimista siten, että ne jakautuvat kukin kahteen osaan. Esim. induktanssia L4 vastaavat induktanssit L4' ja L4", induktanssia L5 vastaavat induktanssit L5' ja L5" jne. Diodien väliset pisteet on kytketty yhteen ilmassa piirilevyn yläpuolella, joihin on kytketty myös vastukset R1 ja R2. Kuvan 4 komponentit W1 ja W2 ovat virityslankoja, jotka on kytketty molemmista päistään maatasoon. Lankojen taivutusta muuttamalla voidaan vaikuttaa diodien johdininduktansseihin ja siten myös suotimen toimintataajuuksiin.

Patenttivaatimukset

1. Mikroaaltotaajuuksille viritettävän suotimen kytkentä, joka kytkentä käsittää kaksi peräkkäistä samanlaista poikittaishaaraa, joista kumpikin sisältää sarjaankytkettyinä ensimmäisen kiinteän induktanssin (L1; L2), toisen säädettävän induktanssin (L4; L5), kapasitanssidiodin (D1; D2) sekä suurtaajuusohituksen sarjakytkennän molempien päiden ollessa kytkettyinä maahan, jolloin kapasitanssidiodin (D1; D2) kapasitanssia ohjataan DC-signaalilla (S) ja piirin tulo on ensimmäisen poikittaishaaran kiinteän induktanssin (L1) ja säädettävän induktanssin (L4) välissä ja sen lähtö vastaavasti toisen poikittaishaaran vastaavassa pisteessä (L2; L5), ja jolloin tulo- ja lähtöpisteen välissä on sarjainduktanssi (L3), t u n n e t t u siitä, että suurtaajuusohituksen muodostaa sarja-resonanssiipiiri (D3, L6; D4, L7), jonka resonanssitaajuus on sama kuin poikittaishaaran kahden ensimmäisen induktanssin (L1, L4; L2, L5) sekä kapasitanssidiodin (D1; D2) resonanssitaajuus.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen suotimen kytkentä, t u n n e t t u siitä, että sarjaresonanssiipiirin muodostavat kapasitanssidiodi (D3; D4) sekä säädettävä induktanssi (L6; L7).
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen suotimen kytkentä, t u n n e t t u siitä, että DC-signaali on kytketty kummankin poikittaishaaran kapasitanssidiodien (D1, D3; D2, D4) väliin pisteeseen sarjavastuksen (R1; R2) kautta.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen suotimen kytkentä t u n n e t t u siitä, että se on toteutettu kaksipuoliselle piirilevyllä siten, että piirilevyn olennaisesti yhtämittainen alapuolinen folio muodostaa maatasen, että yläpuolelle on sijoitettu kummankin poikittaishaaran kaksi kapasitanssidiodia (D1,D3; D2,D4)

sarjaan sekä näiden väliseen pisteeseen on liitetty sarjavastus (R1; R2), jolloin liitoskohdan molemmiin puolin jäävät langanpätkät muodostavat osainduktansseja (L4", L6'; L5", L7'), ja että piirin sarjainduktanssi (L3) on toteutettu yläpuolisen folion liuskana.

#### Patentkrav

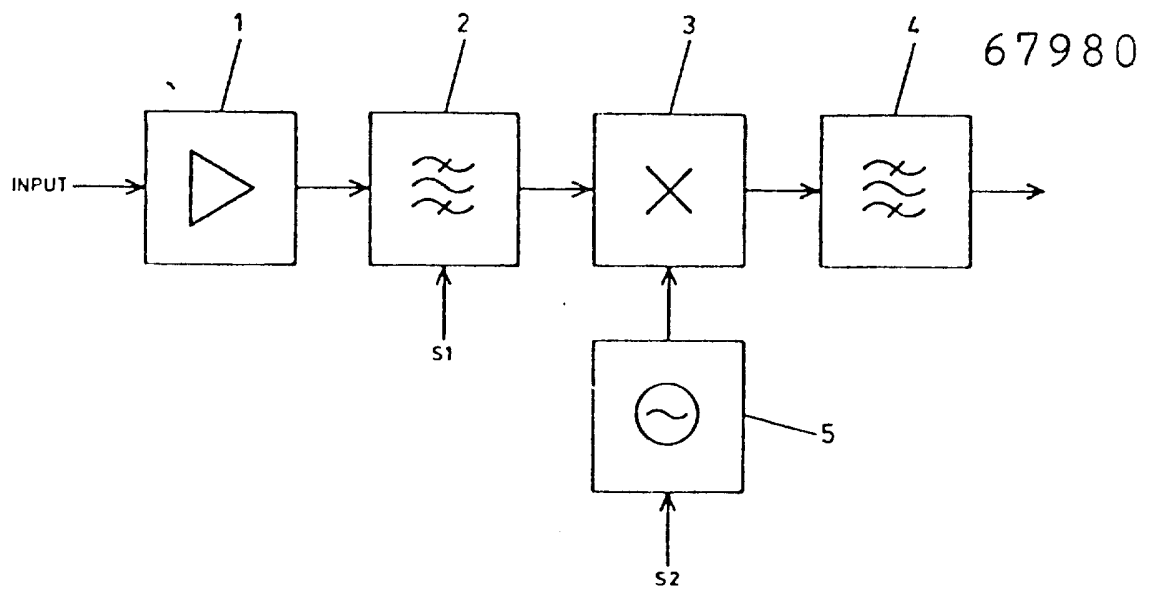
1. Koppling för ett för mikrovågsfrekvenser avstämbart filter, vilken koppling omfattar tvenne efter varandra anordnade likadana tvärgrenar, av vilka vardera innefattar en seriekoppling av en första fast induktans (L1; L2), en andra inställbar induktans (L4; L5), en kapacitansdiod (D1; D2) samt en högfrekvensshunt, i det att seriekopplingens bägge ändar är kopplade till jord, varvid kapacitansdiodens (D1; D2) kapacitans regleras med en DC-signal (S) och kretsens ingång befinner sig mellan den fasta induktansen (L1) hos den första tvärgrenen och dess utgång på samma sätt i en motsvarande punkt (L2; L5) hos den andra tvärgrenen, och varvid mellan ingångs- och utgångspunkten befinner sig en serieinduktans (L3), k ä n n e t e c k n a d av att högfrekvensshunten bildas av en serieresonanskrets (D3, L6; D4, L7), vars resonansfrekvens är densamma som resonansfrekvensen för tvärgrenens två första induktanser (L1, L4; L2, L5) och kapacitansdioden (D1; D2).
2. Koppling för filter enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att serieresonanskretsen bildas av en kapacitansdiod (D3; D4) och en inställbar induktans (L6; L7).
3. Koppling för filter enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d av att DC-signalen är ansluten till en punkt mellan kapacitansdioderna (D1, D3; D2, D4) hos vardera tvärgrenen via ett seriemotstånd (R1; R2).
4. Koppling för filter enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a d av att den realiserats på en dubbelsidig



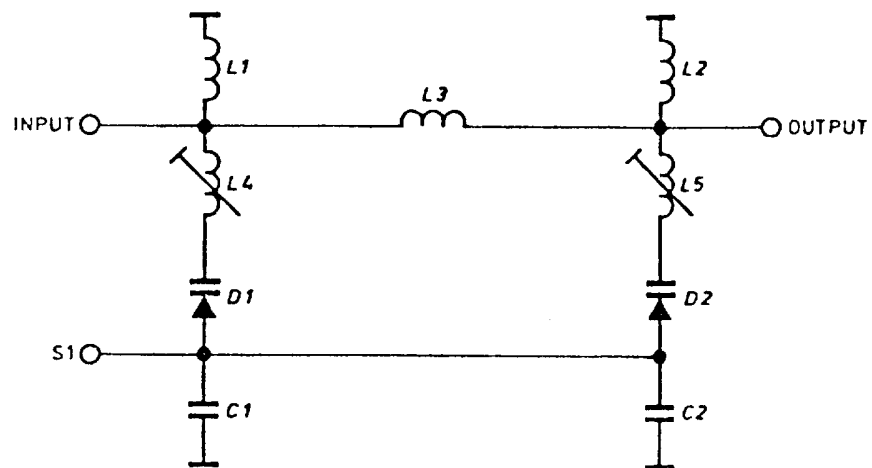
kretsplatta sålunda, att kretsplattans väsentligen enhetliga folie på undersidan bildar jordnivån, att på den övre sidan anordnats vardera tvärgrenens två kapacitansdioder ( $D_1, D_3; D_2, D_4$ ) i serie samt till punkten mellan dessa anslutits seriemotståndet ( $R_1; R_2$ ), varvid de på vardera sidan om anslutningsstället blivande trådändorna bildar delinduktanser ( $L_4'', L_6'; L_5'', L_7'$ ), och att kretsens serieinduktans ( $L_3$ ) förverkligats såsom en remsa av folien på den övre sidan.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

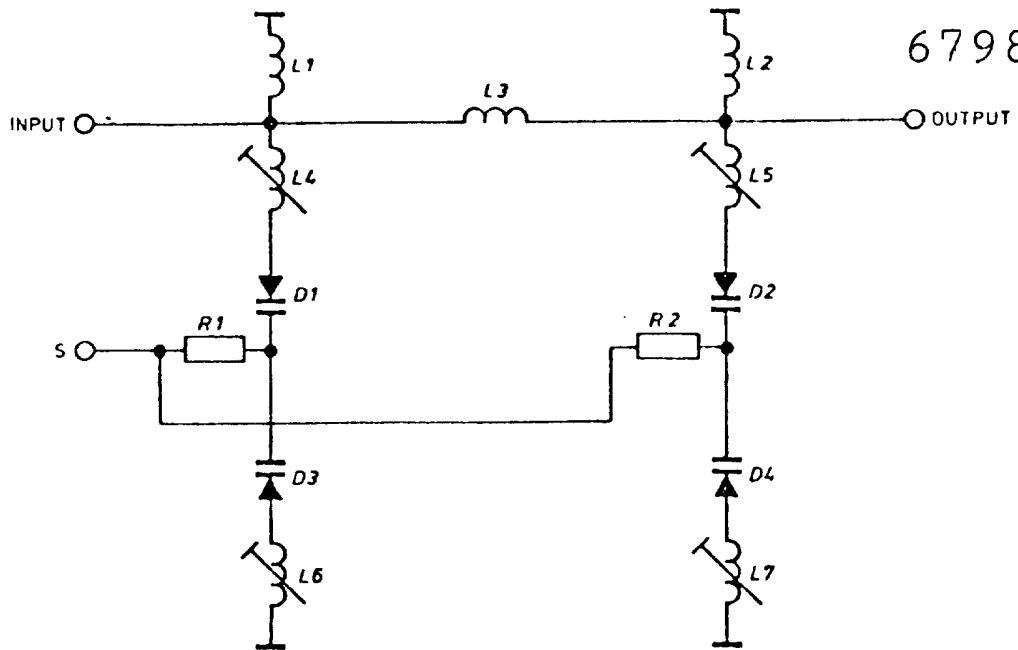
---



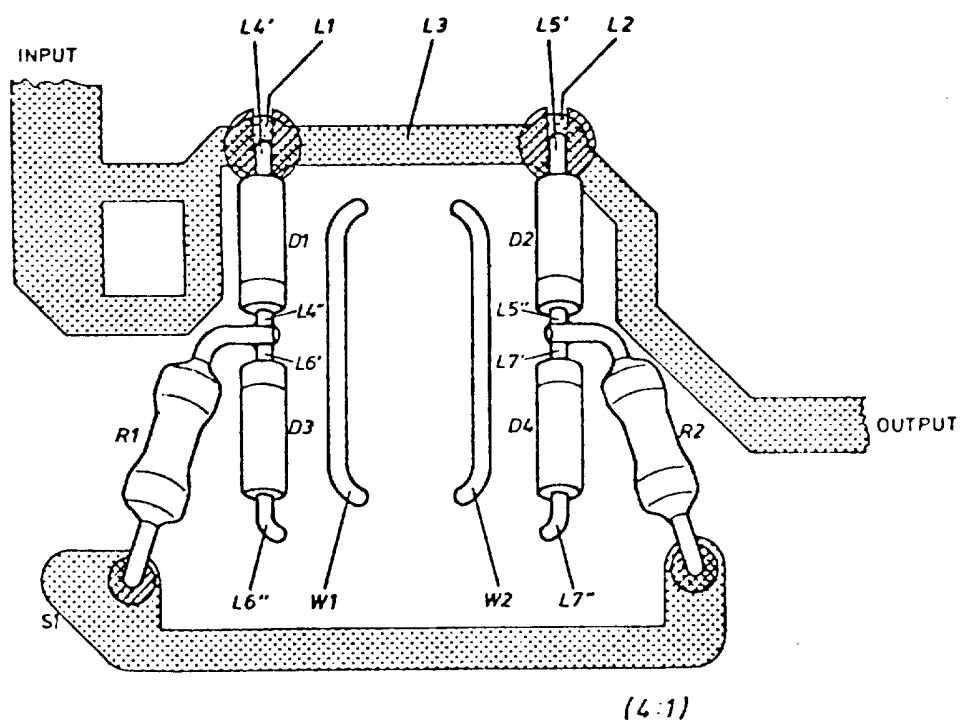
Kuva 1.



Kuva 2.

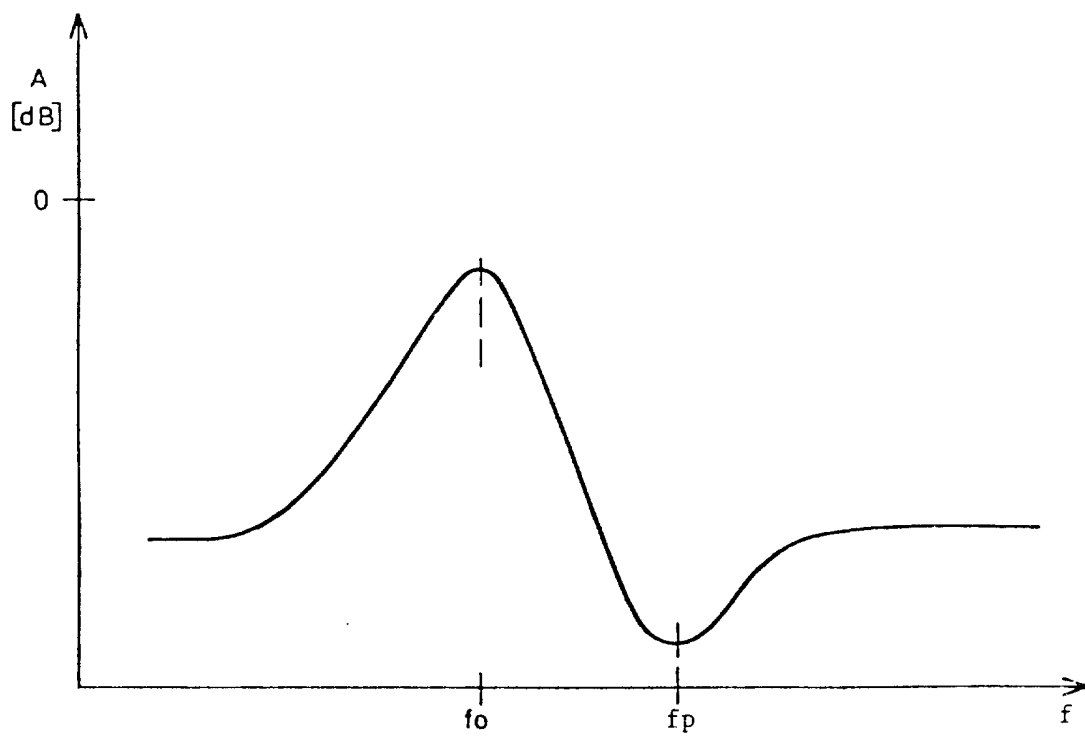


Kuva 3.



(4:1)

Kuva 4.



Kuva 5