

1901793

KÖZZÉTÉTEL
FÉLDÁNY

15:05:00
65958

Szűrőáramkör nagyfrekvenciás jelek csillapítására

MOTOROLA INC., Schaumburg, Illinois, USA

A bejelentés napja: 1992. 09. 23.

Elsőbbsége: 1991. 10. 31. (786 225) USA

A nemzetközi bejelentés száma: PCT/US92/08068

A nemzetközi közzététel száma: WO

K I V O N A T

A találmány tárgya szűrőáramkör kiválasztott frekvencia komponensek szűréséhez, amely tartalmaz egy L-C áramkört, amely legalább egy induktivitást (5) és legalább egy kapacitást (550) tartalmaz, és a legalább egy induktivitás (500) egy első induktivitás részből (506) és egy második induktivitás részből (512)) áll, ahol az első induktivitás rész (506) diszkrét áramköri elemekből, a második induktivitás-rész (512) elosztott paraméterű elemekből van kiképezve, a legalább egy kapacitás (550) legalább egy diszkrét elemből kiképezett kapacitás-részből (556) és legalább egy elosztott paraméterű elemből kiképezett kapacitás részből (562) áll. (6. ábra)



1405/93
65958 0000

HQ/P 1/20

KÉPVISELŐ:

DANUBIA SZABADALMI ÉS

VÉDJEGY IRODA KFT

BUDAPEST

**KÖZZÉTÉTEL
PÉLDÁNY**

Szűrőáramkör nagyfrekvenciás jelek csillapítására

MOTOROLA INC., Schaumburg, Illinois, USA

Feltalálók:

AGAHI-KESHEH, Darioush, Buffalos Grove, Illinois

RABE, Duane Carl, Rolling Meadows, Illinois

USA

A bejelentés napja: 1992. 09. 23.

Elsőbbsége: 1991. 10. 31. (786 225) USA

A nemzetközi bejelentés száma: PCT/US92/08068

A nemzetközi közzététel száma: WO 93/09779

77492-6833-KK/KmO

A találmány tárgya szűrőáramkör nagyfrekvenciás jelek csillapítására, lényegében tehát egy olyan aluláteresztő szűrő, amely az adó által létrehozott rádiófrekvenciás jel nagyfrekvenciás felharmónikusait szűri.

Általánosságban kommunikációs rendszerek alatt olyan rendszerek értendők, amelyek információs jelet továbbítanak két vagy több földrajzi hely között, maga a rendszer tartalmaz adót és vevőt, amelyek az adatátviteli csatornával vannak összekötve. A jel az adótól a vevő felé ezen az adatátviteli csatornán van továbbítva. A rádió kommunikációs rendszer olyan kommunikációs rendszer, ahol az adatátviteli csatorna egy olyan rádiófrekvenciás csatorna, amely rádiófrekvenciás csatornát az elektromágneses spektrum egy adott frekvencia tartománya határoz meg.

Az adó, amely a rádió kommunikációs rendszerek egy részét képezi, tartalmaz egy olyan áramkört, amely a továbbítandó információs jelet úgy alakítja át, hogy az alkalmas legyen a rádiófrekvenciás csatornán keresztül történő adásra. Ezeket az áramköröket általában modulációs áramköröknek hívják, magát az eljárást pedig, ahogy a jel feldolgozásra kerül, áramkör modulációnak. A moduláció során az információs jel a rádiófrekvenciás elektromágneses hullámon van továbbítva.

A rádiófrekvenciás elektromágneses hullám frekvenciája azon rádiófrekvenciás csatorna frekvencia tartományába kell essen, amelyen a jel továbbításra kerül. A rádiófrekvenciás elektromágneses hullámot általában vivő jelnek nevezik, azt a rádiófrekvenciás elektromágneses hullámot pedig, amelyet az információs jel modulál, modulált jelnek.

Különféle modulációs rendszerek ismertek, amelyeknek segítségével az információs jel a vivő jelre kapcsolható, és a vivő jellel továbbítható, úgy hogy létrejöjjön a modulált jel. Ismeretes amplitúdó moduláció, frekvencia moduláció és fázis moduláció. Mindegyikkel azt érjük el, hogy az információs jel a vivő hullám segítségével kerül továbbításra, és így jön létre a modulált jel.

A rádió kommunikációs rendszereknél előnyös, hogy nincs közvetlen fizikai kapcsolat az adó és a vevő között. Ha már egyszer az információs jel modulálva lett, és létrejött a modulált jel, a modulált jel igen nagy távolságokra továbbítható.

Az információs rendszerek a rádió kommunikációs rendszereknek egy típusát képezik. Az a rádió adó-vevő, általában ez egy rádiótelefon, amely például cellás kommunikációs rendszerben működik, tartalmaz egy olyan áramkört, amely lehetővé teszi, hogy egyidejűleg hozzon létre és vegyen modulált jeleket, azaz úgynevezett kétutas kommunikációs kapcsolat van a rádiótelefon és a távol elhelyezett adó-vevő között. A távoli adó-vevő, amelyet általában alap-állomásnak neveznek, fizikális kapcsolatban van a konvencionális telefon hálózattal, ily módon biztosítható a kommunikáció a rádiótelefon, és egy konvencionális telefon hálózat között, amely telepítve van valahol. A cellás kommunikációs rendszereket úgy alakítják ki, hogy számos alap-állomást helyeznek el egymástól távol egy adott földrajzi területen. Mindegyik alapállomás tartalmaz egy olyan áramkört, amely a hozzá továbbított modulált jel vételére van kiképezve,

és ez a vevő ez egy vagy több rádiótelefonnal állhat kapcsolatban, tartalmaz továbbá egy olyan áramkört, amely a modulált jeleket egy vagy több rádiótelefon felé továbbítani tudja.

Az elektromágneses frekvencia spektrum frekvenciasávja az USA-ban 800 MHz és 900 MHz között van hozzárendelve a rádiótelefonos adatátvitelhez a cellás kommunikációs rendszerekben. A kiosztott frekvenciasáv ezt követően egy sor adatátviteli csatornára van osztva, amelyek mindegyikének meghatározott sávszélessége van. Azok a modulált jelek, amelyeket a rádiótelefonok létrehoznak, valamelyik kiválasztott adatátviteli csatornán kerülnek továbbításra, éspedig azon, amely az adott rádiótelefonhoz kijelölt frekvenciasávval rendelkezik. Hasonló módon az alap-állomás által létrehozott modulált jelek szintén valamelyik, az adott frekvenciasávhoz tartozó kiválasztott adatátviteli csatornán kerülnek továbbításra.

A modulációs eljárás, amely a modulált jelet létrehozza, melléktermékeként az adott hasznos jel harmonikusai is létrejönnek. Ezek a harmonikusok lényegében az átvíendő jel kétszeresei, de a frekvenciájuk többszöröse is megjelenik. Ily módon tehát az éppen továbbított modulált jel nem csak az előírt és átvíendő frekvencia komponenseket tartalmazza, hanem tartalmazza az átvíendő jel frekvenciájának többszörösével rendelkező harmonikusokat is.

Ha egy adott rádiótelefon például egy adott adatátviteli csatornán keresztül tud modulált jelet továbbítani az ezen kommunikációhoz kijelölt frekvenciasávba, emellett olyan modulált jel is keletkezik, amely nemcsak a hasznos jel

spektrumait tartalmazza, azokat a frekvenciákat, amelyeket az adatátviteli csatorna meghatároz, hanem a hasznos jel harmonikusait is. Ezek a harmonikusok adott esetben egészen 10 GHz értékűek lehetnek.

Az ilyen felharmónikusok átvitele az természetesen az egyéb magasabb frekvenciákon átvitt modulált jellel interferálhat.

Ezt megelőzendő, a rádiótelefonok általában tartalmaznak olyan szűrő áramköröket, amelyek csillapítják az összes, a modulált jel előírt frekvencia komponensein kívül eső felharmónikusokat.

Ismeretesek különböző kerámia szűrő egységek, amelyek elosztott paraméterű elemeket tartalmaznak, és amelyek egy olyan szűrőt képeznek, amely a modulált jel előbb említett harmonikusait csillapítják, nem csillapítják azonban a kívánt spektrum komponenseket. A kerámia szűrő konstrukciója olyan, hogy az itt átvitt frekvenciák közül, amelyek lényegében a modulált jel frekvencia komponensei, a kerámia szűrő sávszélességének megfelelő frekvencia harmonikusok közül a páratlan felharmónikusok nem kerülnek csillapításra.

A kerámia szűrőegység sávszélessége természetesen a kívánt jel frekvencia tartományának felel meg.

Annak érdekében, hogy a modulált jel páratlan számú harmonikusainak átvitelét meg lehessen akadályozni, az ilyen rádiótelefonok adóköre általában tartalmaz még egy olyan aluláteresztő szűrőt, amely a kerámia szűrőegységgel szorosan van csatlakoztatva. Ezek az aluláteresztő szűrők úgy vannak kialakítva, hogy a modulált jelnek minden olyan spektrumát csilla-

pítják, amelyek az aluláteresztő szűrő vágási frekvenciájánál nagyobbak.

Sok esetben ezeket az aluláteresztő szűrőket koncentrált elemekből, azaz diszkrét elemekből állítják elő. A diszkrét elemekből előállított aluláteresztő szűrők általában a modulált jel spektrumát tekintve alkalmasak néhányszor száz GHz frekvenciáig a csillapítás megvalósítására. A diszkrét elemekből kialakított szűrőknél azonban parazita hatások lépnek fel, ezen szűrők korlátai a 100 GHz fölötti frekvencia tartományoknál már jelentkeznek. Nagyobb frekvenciákon ezek a parazita hatások oly mértékben rontják az aluláteresztő szűrő működését, hogy a modulált jel nagy frekvenciás komponenseinek a csillapítása csak igen kissé, vagy egyáltalán nem is valósul meg.

Vannak olyan aluláteresztő szűrők, amelyek elosztott paraméterű hálózatként vannak kiképezve, oly módon tehát, hogy az elemei az adatátviteli vonal mentén vannak elosztva, és adott esetben a rádiótelefon adó részének is részét képezik. Ezek az aluláteresztő szűrők, ellentétben a diszkrét elemekből kialakított aluláteresztő szűrőkkel, hatásosan csillapítják a modulált jel nagyfrekvenciás komponenseit. Az olyan adatátviteli vonalnak a fizikai méretei, amelyek ilyen aluláteresztő szűrőt képeznek, azonban rendkívül hosszúak, ugyanakkor az aluláteresztő szűrőnek az előírt vágási frekvenciája kicsi.

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy az elosztott hálózatként kialakított aluláteresztő szűrők az adatátviteli vonalban igen nagy teret foglalnak el, és a fizikai dimenziójuk lényegesen nő. Ha a vágási frekvenciát csökkentjük, például ha a vágási frek-

venciát 4 GHz-ről 1 GHz-re visszük le, úgy a szűrő fizikai méretei is lényegesen csökkenthetők.

Az elosztott paraméterű áramkörökkel kialakított szűrők nem csillapítják a szűrő sávszélessége közép frekvenciájának a páratlan harmónikusait, ugyanez a jelenség tehát, mint a korábban említett kerámai szűrőknél. Ha azonban ezeknek a szűrőknek az induktivitását, illetőleg kapacitását képező induktív tekercset és kondenzátorokat elég nagy értékűre választjuk meg, úgy azoknak a páratlan számú harmonikusoknak a frekvenciái, amelyek nincsenek csillapítva, olyan értékű lesz, hogy ezen harmonikusok jelenléte gyakorlatilag nem okoz problémát.

Mivel hordozható rádiótelefonoknál a méret minimalizálás elengedhetetlen, az olyan aluláteresztő szűrők, amelyek csak elosztott paraméterű hálózatból vannak kialakítva, és az összes nemkívánatos frekvenciakomponenst a modulált jelben csillapítják, megengedhetetlenül nagyok.

Hordozható rádiótelefonoknál, illetőleg egyéb rádiótelefon konstrukcióknál is, cél az, hogy mivel a hordozható rádiótelefonok, és egyéb rádiótelefon konstrukciók is, egyre kisebb külső házba vannak elhelyezve, az ilyen rádiótelefonoknak az előbb említett áramkörei is egyre kisebb méretben kell hogy megvalósíthatók legyenek. Az elosztott paraméterű elemekből kialakított szűrő nagy helyigénye, és a szűrőnek a csökkenő vágási frekvenciája lényegében komoly gondokat jelenthet.

Itt jegyezzük meg, hogy az a minimális terület, amely az elosztott paraméterű elemekből összeállított áramkörhöz

szükséges a nyomtatott áramköri lemezen, függ a kialakítástól. Az elosztott paraméterű áramkörök ugyanis a nyomtatott áramköri lemezre nyomtatva vannak, és úgynevezett mikro-szalagvezetők, amelyek a nyomtatott áramkörnek az alsó felületén is elhelyezhetők, és például háromrétegű nyomtatott áramköri lemezként is kiképezhető a középső réteg. Azokat az elosztott elemeket, amelyek egy nyomtatott áramköri lemez felülete alatt vannak elhelyezve, szalagvezetőknek hívjuk.

Azok az elosztott elemeket, amelyek olyan mikro-szalagvezetőkben vannak kiképezve, és a nyomtatott áramköri lemez felületére nyomtatva vannak, megfelelő árnyékolással kell ellátni ahhoz, hogy a rádiótelefon egyéb áramköreiből származó elektromágneses hullámokkal ne lépjenek interferenciába. Azok az elosztott elemek, amelyek az áramkör felülete alatt vannak szalagvezetőként elhelyezve, mivel nem kell árnyékolni őket, nem is hangolhatók, ha már egyszer készen vannak.

Ahhoz, hogy a modulált jelnek az átvíendő és kívánt spektrumán kívüli összes jelet csillapítani lehessen, különböző rádiótelefon konstrukciók esetében is, a már előbb említett kerámia szűrőegységekhez két vagy több aluláteresztő szűrőt kell kaszkád üzemmódba kapcsolni. Ha olyan aluláteresztő szűrőt használunk, amely diszkrét elemekből áll, akkor ez a modulált jelnek az első és kis frekvenciás komponenseit csillapítja. Egy második aluláteresztő szűrő, amely elosztott paraméterű elemekből van kialakítva, tudja csillapítani a modulált jel azon komponenseit, amely egy második és magasabb számú harmonikusai. Mivel az ilyen szűrőknek a kaszkád kapcsolása nemcsak a modulált jel

nemkívánatos felharmónikusait csillapítja, ezek a kaszkád elrendezések járulékos veszteséget jelentenek a továbbított jelbe, ugyanakkor, mivel két külön szűrőáramkörrel van szó, méretük meglehetősen nagy.

Amire szükség van, az olyan aluláteresztő szűrő, amely a modulált jel összes spektrumát lecsillapítja, kivéve a hasznos jel spektrumát, ugyanakkor azonban méretei a lehető legkisebbek, és kisebbek az eddig ismert konstrukcióknál.

A találmány előnyösen olyan aluláteresztő szűrő konstrukció, amelynek a mérete kicsi, és a jelnek azon spektrumát csillapítja, amely a szűrő vágási frekvenciájánál nagyobb.

A találmány szerinti szűrőáramkör előnyösen rádiótelefonokhoz alkalmazható, és a rádiótelefon által létrehozott modulált jel azon harmonikus komponenseit csillapítja, amelyek a szűrőáramkör vágási frekvenciájánál nagyobbak.

A találmány előnyösen olyan rádiótelefonként alakítható ki, amely olyan modulált jeleket hoz létre, ahol a hasznos modulált jel komponensei továbbításra kerülnek, a felharmónikusok azonban nem.

A találmány szerinti megoldást a továbbiakban példakénti kiviteli alakjai segítségével a mellékelt ábrákons ismertetjük.

A találmány szerinti szűrőáramkör kiválasztott frekvencia komponensek csillapítására alkalmas, és tartalmaz L-C áramkört, amelyben legalább egy induktív tekercs, és legalább egy kondenzátor van. A legalább egy induktív tekercs adott esetben első és egy második részből áll. A legalább egy induktív tekercs

első része diszkrét induktív elemekből áll, míg a legalább egy induktív tekercs második része elosztott paraméterű hálózatként van kiképezve. A legalább egy kondenzátor is szintén első és második részből áll, a legalább egy kondenzátor első része diszkrét kapacitásokból, míg a legalább egy kondenzátor kapacitás második része elosztott paraméterű kapacitásként van kiképezve.

A találmányt példakénti kiviteli alakjai segítségével az ábrákon mutatjuk be, az

1. ábrán látható az adó által létrehozott modulált jel, és a rádiótelefon adóáramköre által létrehozott modulált jel a frekvencia függvényében, a

2. ábrán az 1. ábrán bemutatotthoz hasonló függvények láthatók, ahol látható az adó által kibocsátott modulált jel, ahol a modulált jel felharmónikusait egy aluláteresztő szűrő-áramkör csillapítja, a

3. ábrán egy ötpólusú szűrőként kialakított aluláteresztő szűrő egy példakénti kiviteli alakja látható, a

4. ábrán látható egy olyan aluláteresztő szűrőnek a karakterisztikája, amely diszkrét elemekből van kialakítva, a karakterisztika a frekvencia függvényében látható, az

5. ábrán látható egy olyan aluláteresztő szűrő vágási frekvenciája, amely diszkrét elemekből van kialakítva, továbbá látható az az átviteli vonal hosszúság, amely szükséges ahhoz, hogy a szűrő a megfelelő vágási frekvenciával rendelkezzen, a

6. ábrán kaszkád kapcsolású aluláteresztő szűrőből kialakított elrendezés látható, ahol az első aluláteresztő szűrő

diszkrét elemekből, míg a második aluláteresztő szűrő elosztott paraméterű elemekből van kiképezve, a

7A. ábrán látható egy olyan induktivitás, amelynek van egy diszkrét elemből kialakított része, és van egy elosztott paraméterű része, a

7B. ábrán látható egy olyan kapacitást jelképező elrendezés, amely egy diszkrét elemből kialakított részt, és egy elosztott paraméterű elemként kialakított részt tartalmaz, a

8. ábrán egy, a 3. ábrán bemutatott kiviteli alakhoz hasonló ötpólusú szűrő blokkvázlata látható, amely a találmány egy további kiviteli alakját képezi, a

9. ábrán egy, a 8. ábrán bemutatotthoz hasonló ötpólusú szűrő egy további példakénti kiviteli alakja látható, a

10. ábrán kinagyítva látható az az áramköri elem, amelyre a 9. ábrán bemutatott szűrő helyezhető el, a

11. ábrán a 9. ábrán bemutatott szűrő egy részmeteszete látható, a

12. ábrán egy olyan rádiótelefon blokkvázlata látható, amelyben a találmány szerinti szűrőelrendezés egy példakénti kiviteli alakja van beépítve.

Visszatérve az ábrákon, az 1. ábrán látható az adó által létrehozott modulált jel, úgy, ahogy a rádiótelefon adó része ezt kialakítja, vagy adott esetben más hasonló rádió adó-vevő létrehozza. A 16 vízszintes tengelyen a frekvencia látható MHz-ben, a 112 függőleges tengelyen pedig a jelnek a nagysága látható mW-ban, decibelben (dB) vagy dBm mértékben.

A 118 jelalak az 1. ábrán egy tipikus modulált jelet mutat be, amelyet egy olyan adó bocsát ki, amely nincs szűrővel ellátva, vagy nem megfelelő szűrővel van ellátva, és így az adó által létrehozott modulált jel felharmónikusokat is tartalmaz.

Ahogy erre már korábban is utaltunk, a modulált jel úgy jön létre, hogy az információs jellel a vivő jelet moduláljuk. A 118 jelalak egy ilyen modulált jelre jellemző, és úgy jön létre, hogy az információs jelet egy olyan vivő jelet modulál, amelynek a közép frekvenciája a f_c , amelyet az ábrán a 124 számmal jeleztünk. Az információ-tartalom a közép frekvencia közelében lévő sávban van, vagy legalábbis ehhez az f_c középfrekvenciához közel. A frekvencia tartomány lényegében a modulációs spektrum, amelyet az 1. ábrán a 118A hullámforma jelez, annak is az a része, amelyet a 130 nyíllal bejelöltünk. Az információs jel modulációja során, amikor létrehozuk a modulált jelet, a hasznos jel felharmónikusai, az 1. ábrán ezt a 118A jelalak jelzi, olyan spektrum felharmónikusokat is tartalmaznak, amely a hasznos jel spektrumának a többszöröse. Az ilyen harmonikusokat a 118B és a 118C jelalak jelzi. A 118B jelalak által olyan spektrumokat tartalmaz, amelyeknek a középfrekvenciája f_{h1} , ezt a 136 szám jelzi az 1. ábrán, míg a 118C jelalak olyan felharmónikusokat tartalmaz, amelyeknek a középfrekvenciája f_{h2} , és ezt az 1. ábrán a 142 szám jelöli.

Az 1. ábrán nem mutattuk be, de egyéb felharmónikusok is keletkeznek, amelyeknek a középfrekvenciája az f_c -nek a többszöröse. Ezek a felharmónikusok is az információs jel modulációja során keletkeznek, és a vivő jellel továbbításra kerülnek.

A már előbb említett felharmónikusok interferenciába léphetnek egyéb modulált jelekkel, amelyeknek frekvenciája megfelel az adott felharmónikus frekvenciának, amely például a 118B és a 118C jelalakoknál figyelhető meg, és amelyek azokat a harmonikusokat szűrik ki, amelyek ezeknek a továbbítását hivatottak megakadályozni, azonkívül pedig egyéb modulált jelekkel is interferenciába léphetnek.

A 148 jelalak, amelyet szaggatott vonallal jeleztünk az 1. ábrán, egy aluláteresztő szűrő karakterisztikáját mutatja be. Az aluláteresztő szűrőnek a szerepe, hogy a modulált jel felharmónikusaiból azokat a komponenseket csillapítsa, amelyek az aluláteresztő szűrő vágási frekvenciáján kívül esnek. Itt az aluláteresztő szűrő vágási frekvenciája nagyobb, mint a modulációs spektrum maximális frekvenciája, amely modulációs spektrum magában foglalja a 118A jelalakot.

A 2. ábrán egy olyan modulált jel látható, amelynek nincsenek felharmónikusai, illetőleg olyan egyéb komponensei, amelyek a jel részét képezik. Egy ilyen jel lényegében ideálisan került átvitelre egy adó által, például egy rádiótelefon vagy egyéb rádió adó-vevő bocsáthatta ki. A 156 vízszintes tengelyen a frekvencia látható, míg a 162 függőleges tengelyen a jelnek az amplitúdója. A 168 jelalak egyetlen 168A hullámot tartalmaz. A 168 jelalakot képező 168 hullám egy olyan modulált jelre jellemző, amely egy aluláteresztő szűrőn lett átvezetve, és amelynek a karakterisztikája hasonló az 1. ábrán bemutatott 148 görbe karakterisztikájához. A modulált jel információtartalma a 168A hullámban van, a hasznos modulált jel felharmónikusai

csillapítva vannak, és így nem képezik az adó által kibocsátott modulált jelnek a részét. Mivel a felharmónikusok csillapítva vannak és nem kerülnek továbbításra, az adó által továbbított modulált jel egyéb, a felharmónikus frekvenciákon generált modulált jelekkel nem tud interferenciába lépni. Ahogyan erre már korábban is utaltunk, a meglévő aluláteresztő szűrők vagy nem szűrik ki megfelelően a nagyobb frekvenciájú felharmónikusokat, vagy pedig a méretük túl nagy.

A 3. ábrán látható egy L-C áramkör mint 200 szűrőáramkör egy példakénti kiviteli alakja. A 200 szűrőáramkör ötpólusú aluláteresztő szűrő, amely a találmány szerinti felismerés és elgondolás alapján lett kialakítva. Itt jegyezzük meg, hogy a példakénti kiviteli alakok ötpólusú aluláteresztő szűrőre vannak bemutatva, azonban a találmány értelmében kialakított szűrő természetesen más formában is kialakítható.

A 200 szűrőáramkör, amely tehát egy ötpólusú szűrő, tartalmaz 202, 220 és 240 kondenzátorokat, amelyeknek egyik kivezetése földpotenciálra van kapcsolva. A 202 és a 220 kondenzátor másik kivezetései egy 260 induktivitással vannak összekötve, és a 220 és a 240 kondenzátorok másik kivezetései pedig egy-egy 292 illetőleg 296 ellenállás segítségével vannak a földre csatlakoztatva. A 292 ellenállás illetőleg a 296 ellenállás képezik a szűrőáramkör kivezetéseit. A 202-240 kondenzátorok kapacitásának az értéke, valamint a 260-280 induktív tekercsek induktivitásának értéke a bemenetnél és a kivezetéseknél lévő impedanciák, valamint a 200 szűrőáramkör vágási frekvenciája figyelembevételével van megválasztva.

A 200 szűrőáramkör alkatrészei kialakíthatók diszkrét elemekből, ahogyan erre már a korábbiakban is utaltunk. Azonban az olyan aluláteresztő szűrőknek a szűrési karakterisztikája, amely diszkrét elemekből van kialakítva, nem alkalmas arra, hogy az ilyen szűrőre vezetett jelből a több GHz fölötti frekvenciájú felharmónikusokat csillapítsa.

A 4. ábrán a 200 szűrőáramkör mint aluláteresztő szűrő szűrőkarakterisztikája látható abban az esetben, ha a 200 szűrőáramkör diszkrét elemekből van összerakva. A 306 vízszintes tengelyen a frekvencia van itt MHz-ben feltüntetve, a 312 függőleges tengelyen pedig a jel nagysága mW-ban, dB-ben vagy dBm-ben. A 318 görbe az aluláteresztő szűrő szűrési karakterisztikáját mutatja arra az esetre, ha diszkrét elemekből van összerakva. Az aluláteresztő szűrő sávszélessége azon frekvenciasávnak kell megfeleljen, amelyet az ábrán a 330 nyíllal jeleltünk, a vágási frekvenciája pedig az $f_{c/0}$ a 336 helyen van jelölve. A rádiótelefon esetében, amikor az a modulált jelet cellás kommunikációs rendszerben kívánja továbbítani, például az Egyesült Államokban, a szűrőáramköröknek a vágási frekvenciája, amely szűrőáramkör aluláteresztő szűrő, és a rádiótelefonnak mint adónak egy részét képezi, az értéke körülbelül 1 GHz értékű.

Ideális aluláteresztő szűrő a rákapcsolt jel azon felharmónikusait csillapítja, amelyek a szűrő vágási frekvenciájánál nagyobbak. Jóllehet, és erre már a korábbiakban is utaltunk, ha az aluláteresztő szűrő diszkrét elemekből van kialakítva, úgy a nagyfrekvenciás komponenseknek a csillapítása nem megfelelő. A

318 görbe jobboldali része jelzi azt, hogy a nagyfrekvencián a csillapítás rendkívül kicsi, és a szűrőről kijövő jelnek igen nagy a felharmónikus tartalma. Ténylegesen, az igen magas frekvenciákon az ilyen aluláteresztő szűrő gyakorlatilag nem működik aluláteresztő szűrőként.

Ahogyan erre már a korábbiakban is utaltunk, az aluláteresztő szűrők általában, és a példakénti kiviteli alakként a 3. ábrán bemutatott 200 szűrőáramkör kialakítható diszkrét vagy elosztott elemekből is. Azok az aluláteresztő szűrők, amelyek elosztott paraméterű elemekből vannak kiképezve, megfelelően csillapítják a szűrőre jutó jel nagyfrekvenciás komponenseit, és az aluláteresztő szűrőknek a fizikai méreteit abban az esetben, ha elosztott paraméterű elemekből van kiképezve, és a szűrő vágási frekvenciája viszonylag alacsony, például 1 GHz vágási frekvencia, amire a rádiótelefon szűrőinek szüksége van, ha a rádió cellás kommunikációs rendszerben működik, még elfogadható.

Az 5. ábrán látható egy aluláteresztő szűrőnek a hossza, ha elosztott paraméterű elemekből van kiképezve, az aluláteresztő szűrő vágási frekvenciája függvényben. A 406 vízszintes tengelyen a szűrő hossza van mm-ben megadva, míg a 412 függőleges tengelyen a frekvencia van GHz-ben megadva. A 418 görbe megmutatja az összefüggést az adatátviteli vonal kívánt hossza és a vágási frekvencia között abban az esetben, ha a már előbb említett elosztott paraméterű aluláteresztő szűrőt alkalmazuk. Az 5. ábrán látható, hogy a szűrő vágási frekvenciája csökken abban az esetben, ha az adatátviteli vonal hossza, amely a szűrőt tartalmazza, növekszik. A hordozható rádiótelefonok-

nál mindenképpen szükséges minimalizálni a berendezések méretét, így az olyan aluláteresztő szűrők, amelyek csak elosztott paraméterű elemekből vannak kialakítva, és a vágási frekvenciájuk az a frekvencia, amelyre egy hordozható rádiótelefon aluláteresztő szűrőnek szüksége van ahhoz, hogy egy cellás kommunikációs rendszerben az adatátvitelt megvalósítsa, rendkívül nagy lenne.

A 6. ábrán látható egy olyan elrendezés, amikor két szűrő van egymással sorosan kapcsolva. Az első 456 szűrőáramkör diszkrét elemekből van kiképezve, ennek a 472 kimenete pedig egy 462 szűrőáramkörre van csatlakoztatva, amely elosztott paraméterű elemekből van kiképezve. Mindkét 456 és 462 szűrőáramkör lehet hárompórusú aluláteresztő szűrő, mint például a 3. ábrán látható 200 szűrőáramkör. A 456 szűrőáramkör, amely diszkrét elemekből van kiképezve, úgy van általában kialakítva, hogy a vágási frekvenciája alacsony legyen, például a már előbb említett 1 GHz frekvencia. A 462 szűrőáramkör, amely elosztott paraméterű elemekből van kiképezve, pedig úgy van kialakítva, hogy a vágási frekvenciája lényegesen nagyobb legyen, mint az előbb említett 1 GHz vágási frekvencia, ily módon ennek a 462 szűrőáramkörnek a fizikai méretei lényegesen csökkenthetők.

A 456 szűrőáramkörnek a 468 adatátviteli vonalra csatlakozó bemenetén érkező jel tehát mindazokat a komponenseit csillapítja, amely nagyobb, mint ennek a 456 szűrőáramkörnek a vágási frekvenciája. Mivel ennek az aluláteresztő szűrőnek, amelyet a 456 szűrőáramkör képez, és amely diszkrét elemekből van kialakítva, az átviteli karakterisztikája olyan, amilyen a 4. ábrán is látható, tehát a magasabb frekvenciákon a 468 adat-

átviteli vonalon a 456 szűrőáramkörben érkező jelek nem kerülnek megfelelően szűrésre, így azok a 472 adatátviteli vonalon továbbjutnak a 462 szűrőáramkörhöz.

Az a jel tehát, amelyet a 456 szűrőáramkör csillapít, a 472 adatátviteli vonalon a 462 szűrőáramkörre jut. A 462 szűrőáramkör úgy van kialakítva, hogy vágási frekvenciája nagyobb legyen, mint a 456 szűrőáramkör vágási frekvenciája, mivel a 456 szűrőáramkör megfelelően csillapítja azt az alacsony frekvenciát, amelyek a vágási frekvenciánál nagyobbak.

A 462 szűrőáramkör feladata, hogy azokat a magasabb frekvenciás komponenseket, amelyek a 468 adatátviteli vonalon a 456 szűrőáramkörre nem megfelelően kerültek csillapításra, csillapítsa.

A 462 szűrőáramkör által létrehozott, és a 476 adatátviteli vonalon továbbított jel már egy olyan jel, ahol a nemkívánatos, mindkét 456 és 472 szűrőáramkör vágási frekvenciájánál magasabb frekvencia komponensek csillapításra kerülnek.

Az előbb bemutatott, egymással sorosan kapcsolt két külön szűrőáramkör alkalmazása szintén viszonylag nagy fizikai méreteket igényel, továbbá mindkét 456 illetve 462 szűrőáramkörnek vannak veszteségei is. Éppen ezért a kaszkád kapcsolású szűrőáramkörök alkalmazása messze van attól az ideális megoldástól, amely alkalmas arra, hogy a rádiótelefon adóáramköre által létrehozott modulált jel megfelelő harmonikus komponenseit csillapítsa.

A 6. ábrán bemutatott, és a 480 szaggatott vonallal jelzett szűrőáramkör a találmány egyik példakénti kiviteli alakját

mutatja be. A 468 adatátviteli vonalon a szűrőhöz továbbított jel megfelelően szűrve a 476 adatátviteli vonalon van továbbítva.

A találmány szerinti megoldásnál ahelyett, hogy két sorosan kapcsolt szűrőáramkört alkalmaznánk, egyetlen szűrőáramkörként van a már előbb említett 456 szűrőáramkör és 462 szűrőáramkör kiképezve, a szűrőnek a komponensei pedig mind diszkrét elemekből, mind pedig elosztott paraméterű elemekből állnak.

A szűrőáramkörben alkalmazott kapacitás értékek és induktivitás értékek elég nagyok ahhoz, hogy azok a páratlan számú harmonikusokat, amelyek nem kerülnek csillapításra, nem okoznak igazán problémát.

A 7A. ábrán látható egy 500 induktivitás egy példakénti kiviteli alakja, az 500 induktivitás két részből áll, egy első 506 induktivitás-részből, és egy második 512 induktivitás-részből. Az első 506 induktivitás-rész diszkrét elemből, míg a második 12 induktivitás-rész elosztott paraméterű elemből van, például maga egy adatátviteli vonal. Az 506 induktivitás-rész pedig lehet egy tekercs.

A 7B. ábrán egy a találmány szerint alkalmazható 550 kapacitás egy példakénti kiviteli alakja látható, amely szintén két részből áll, az 550 kapacitás első 556 kapacitás-része diszkrét kapacitásból, például közösleges kondenzátorból van kialakítva, míg a második 562 kapacitás-része elosztott paraméterű elem, például egy adatátviteli vonal.

A 7A. és 7B. ábrán bemutatott 500 induktivitás és 550 kapacitás jól alkalmazható egy olyan 200 szűrőáramkör kiala-

kítására, amely a 3. ábrán látható. A 7A. ábrán bemutatott 500 induktivitást képező első 506 induktivitás rész és az 550 kapacitásnak az első 556 kapacitás része képezi az aluláteresztő szűrőnek azt a részét, amelynek a vágási frekvenciája viszonylag alacsony, ahogyan erre már a korábbiakban is utaltunk, 1 GHz körüli érték. Hasonló módon az 500 induktivitás 512 induktivitás-része és az 550 kapacitás 562 kapacitás része képezheti a szűrőáramkörnek azt a részét, amely alkalmas a nagyfrekvenciás komponensek csillapítására. Mivel egyetlen szűrőáramkört kell kialakítani úgy, hogy az csillapítja a nemkívánatos komponenseket a jelben, ily módon, ha a találmány szerinti megoldást alkalmazzuk, úgy nem kell két szűrőáramkört egymással sorosan kapcsolni.

A 8. ábrán látható egy, a találmány szerint kialakított ötpólusú, aluláteresztő 600 szűrőáramkör, amely a találmány szerint van kialakítva. Ez a 600 szűrőáramkör hasonló felépítésű, mint a 3. ábrán látható 200 szűrőáramkör, az eltérés annyi, hogy a 600 szűrőáramkör három 602, 620 és 640 kapacitást, és kettő 660 és 680 induktivitást tartalmaz.

A 8. ábrán jól látható, hogy a szaggatott vonallal körülvett 602, 620 és 640 kapacitás tartalmaz diszkrét kapacitív komponenseket és elosztott paraméterű kapacitív komponenseket. A 620 kapacitás tehát ily módon tartalmazza az elosztott paraméterű 622 kapacitást, amelyet képezhet maga az adatátviteli vonal, és ennek a két végére van két 637 és 638 kapacitás csatlakoztatva, amely diszkrét elemből van kiképezve, azaz egyszerű kondenzátor lehet.

A 8. ábrán látható harmadik 640 kapacitást szintén három kapacitáselem képezi, a 640 kapacitás tartalmazza a 642 kapacitást, amelyet képezhet maga az adatátviteli vonal, továbbá ennek a két végére sorosan csatlakoztatott 654 és 656 kapacitás, amely diszkrét elemből van kialakítva.

A 602, 620 és 640 kapacitások végei földelve vannak, a 602 és a 640 kapacitás középső kivezetése pedig egy soros áramkörre van csatlakoztatva. A 602 kapacitás középső kivezetése egy 660 induktivitásra van csatlakoztatva, amely 660 induktivitás szintén két részből áll, egy 664 induktivitásból, amely diszkrét elemből van, és egy 666 induktivitásból, amely elosztott paraméterű elemként van kiképezve, így ez lehet maga az adatátviteli vonal. A 600 induktivitás sorosan van a 602 kapacitás és a 620 kapacitás középső kivezetései közé iktatva.

Hasonló módon a 620 kapacitás és a 640 kapacitás középső kivezetései közé egy 680 induktivitás van iktatva sorosan, amely 680 induktivitás sorosan kapcsolt elosztott paraméterű elemként kiképezett 682 induktivitásból és diszkrét elemként, például tekercsként kiképezett 688 induktivitásból áll.

A 600 szűrőáramkör, amely a 8. ábrán látható, diszkrét elemekből kialakított 616, 618, 637, 638 és 654, 656 kapacitásai és 664 és 668 induktivitásai lehetővé teszik, hogy a 600 szűrőáramkör a bevezetett jelből az alacsonyabb frekvenciás komponenseket csillapítsa, ezzel tehát a szűrő mérete minimalizálható. Mivel azonban a 600 szűrőáramkör elosztott paraméterű elemeket is tartalmaz, a 600 szűrőáramkörnek az elosztott paraméterű részei, nevezetesen a 604, 622, 642 kapacitások, és a

666, 682 induktivitások méretezésével elérhető, hogy a nagyobb frekvenciás komponensek is megfelelően csillapításra kerüljenek.

A 9. ábrán a találmány egy további példakénti kiviteli alakjaként kialakított 700 szűrőáramkör látható, amely szintén ötpólusú, aluláteresztő szűrőként van kiképezve, és amely szintén tartalmaz diszkrét elemeket és elosztott paraméterű elemeket. Az elosztott paraméterű elemek részben olyan szalagvezetőként vannak kiképezve, amelyek a nyomtatott áramköri lemez felülete alatt vannak elhelyezve. Ahogyan erre már a korábbiakban is utaltunk, az adatátviteli vonal azon részei, amely elosztott paraméterű elemet képeznek, célszerűbb ha szalagvezetőből vannak kialakítva, mintsem mikro-szalagvezetőkől, mert ebben az esetben olyan további árnyékolásra, amely az egyéb rádiófrekvenciás zavarokat kiszűri, nincsen szükség.

Visszatérve tehát a 700 szűrőáramkörre, ez a 700 szűrőáramkör három 702, 720 és 740 kapacitást, és két 460 és 780 induktivitást tartalmaz. Mindegyik 702, 720 és 740 kapacitás részben elosztott paraméterű elemekből, részben pedig diszkrét elemekből van kiképezve. Itt jegyezzük meg, hogy a 700 szűrőáramkörben azokat az elemeket, amely elosztott paraméterű elemként és mikro-szalagvezetőkől vannak kialakítva, vonalkázott négyszögek jelzik, míg azok a részek, amelyek egyszerű szalagvezetőkől vannak kialakítva, üres kockákkal vannak jelölve.

Ennek tükrében tehát a 702 kapacitás tartalmaz 704, 706 kapacitásokat, amelyek szalagvezetőkől vannak kialakítva, és 712 és 714 kapacitásokat, amelyek mikro-szalagvezetőkől vannak kialakítva. A mikro-szalagvezetőkől kialakított 712 és 714

kapacitások a 708 és 710 kapacitásokhoz, amelyek szalagvezetőből vannak kialakítva, villamosan csatlakoztatva vannak úgy, hogy az adott szalagvezető és a hozzá csatlakozó mikro-szalagvezető a nyomtatott áramköri lemezen keresztül van összekapcsolva. A diszkrét kondenzátorként kiképezett 716 és 718 kapacitások egyik kivezetése a 712 illetőleg 714 mikro-szalagvezetőhöz van csatlakoztatva, másik kivezetésük pedig földelve van.

A második 720 kapacitás szintén tartalmaz diszkrét elemeket, mikro-szalagvezetőből készített elemeket és szalagvezetőből készített elemeket. Az egyszerűség kedvéért egymás után, ahogy csatlakoztatva vannak, soroljuk fel az egyes részeket. A 720 kapacitás tehát tartalmaz egy diszkrét elemként kiképezett 737 kapacitást, amelynek egyik kivezetése földelve van, a másik kivezetése pedig egy mikro-szalagvezetőből kialakított 734 kapacitásra van villamosan csatlakoztatva, majd ez a 734 kapacitás szalagvezetőből készült, egymás után csatlakoztatott 730, 726, 722, 724, 728 és 732 kapacitásokat. A 732 kapacitás a nyomtatott áramköri elemen átvezetett csatlakozással van a mikro-szalagvezetőből készített 736 kapacitás egyik végéhez csatlakoztatva, ezen 736 kapacitás másik vége egy 738 kapacitáson, amely diszkrét elemből van kiképezve, keresztül van földelve.

A harmadik 730 kapacitás szintén tartalmaz diszkrét kapacitáselemeket és elosztott paraméterű kapacitás elemeket. A 740 kapacitás tartalmaz tehát három, szalagvezetőből kiképezett 742, 744, 746 és 748 kapacitást, továbbá mikro-szalagvezetőből

kiképezett 750 és 752 kapacitást, amelyek azután 754 és 756 kapacitásokon keresztül, amelyek már diszkrét elemből vannak kialakítva, földelve vannak.

Az első 760 induktivitás szintén diszkrét elemből és elosztott paraméterű elemből áll. A 760 induktivitás tartalmaz egy 762 induktivitást, amely szalagvezetőből van, két 764 és 766 induktivitást, amelyek mikro-szalagvezetőből vannak, és amelyek a nyomtatott áramköri lemezen keresztül vannak a 762 induktivitáshoz, illetőleg a 704 és 706 induktivitásokhoz csatlakoztatva, a 764 és 766 induktivitások pedig sorosan vannak egy 768 induktivitással, amely egy tekercs, csatlakoztatva.

A második 780 induktivitás tartalmaz egy, a 762, 722 és 724 induktivitásokhoz csatlakoztatott, szalagvezetőből kialakított 782 induktivitást, amely sorosan van kapcsolva a mikro-szalagvezetőből kialakított 784 és 786 induktivitásokkal, valamint az ezek közé sorosan iktatott diszkrét elemből, például tekercsből álló 788 induktivitással. A mikro-szalagvezetőből készült 786 induktivitás van azután a 740 kondenzátor 742 és 744 kapacitására csatlakoztatva.

A 762 és 782 induktivitások, amelyek szalagvezetők, hosszával lehet megfelelően vezérelni és beállítani a csatlakozást a 706 kondenzátor és a 720 kondenzátor között.

Itt jegyezzük meg, hogy a szalagvezetők, amelyek elosztott paraméterű elemként vannak kiképezve, általában négyszögletes adatátviteli vonal szegmensek, mivel ezek a szegmensek igen könnyen modellezhetők. Egyéb alakzatú szegmensek az adatátviteli vonalban vagy egyéb konfigurációk természetesen lehetségesek,

ezeknek a méretezése azonban kicsit bonyolultabb.

A 9A. ábrán a 9. ábrán bemutatott 700 szűrőáramkör egy további 700A kiviteli alakja látható. A 9A. ábrán bemutatott 700A szűrőáramkör elemei ugyanazok, mint a 700 szűrőáramkör elemei, ezeket tehát itt még egyszer részletesen nem ismételjük. Itt jegyezzük meg ismét, hogy az adatátviteli vonal szegmensek közötti csatolás, amely adatátviteli vonal szegmensek a három-pólusú kapacitások egyikének az elosztott paraméterű részét képezik, a 700A szűrőáramkörben modellezve láthatók, tehát az egymás közötti csatolások jól megfigyelhetők.

A 700A. ábrán látható 708A és 726A kapacitások, amelyek szalagvezetőből vannak kialakítva, összekapcsolása a 802A elem segítségével történik. A 704A és a 722A kapacitások összekapcsolása a 804A elemmel van megvalósítva, a 706A és 724A kapacitások összekapcsolása 806A elemmel van megvalósítva, míg a 710A és a 728A kapacitások összekapcsolása a 808A elemmel van megvalósítva. Ezek mindegyike szalagvezető volt.

Hasonló módon, a szintén szalagvezetőből kiképezett 726A és 746a kapacitások összekapcsolása a 810A elemmel történik, a 742A kapacitás és a 722A kapacitás összekapcsolása 812A elemmel, a 744A és a 724a kapacitás összekapcsolása a 814A elemmel, míg a 748A és a 728a kapacitások összekapcsolása a 816A elemmel van megvalósítva.

Látható tehát, hogy a 9. ábrán bemutatott 700 szűrőáramkör a 9A ábrán bemutatott 700A szűrőáramkörrel részletesen modellezve van, így módon tehát a kívánt karakterisztikájú, aluláteresztő szűrő könnyen méretezhető.

A 10. ábrán egy nyomtatott áramköri elem felülnézete látható, a 900 áramkör nyomtatott áramkör, amelyre például a 8. ábrán bemutatott 700 szűrőáramkör helyezhető el. A 900 nyomtatott áramkörnek a felületére csak a diszkrét elemekből álló elemek vannak elhelyezve, nevezetesen a 916, 918, 937, 938 és 954 és 956 kapacitások, és a 968 és 988 induktivitások. Az elosztott paraméterű elemek szalagvezetőként vannak a 900 nyomtatott áramköri lemez alatt elhelyezve, így ezen az ábrán, mivel itt felülnézetet mutatunk, ezek nem láthatók.

A 11. ábrán metszetben látható a 10. ábrán bemutatott 900 nyomtatott áramkör egésze, nevezetesen a 11-11 vonal mentén vett metszet. A 11. ábrán látható metszetben a mikro-szalagvezetőből kialakított, és a 900 nyomtatott áramköri lemez felületén egy 914 érintkezőt képező résznek az összekapcsolása látható egy 910 szalagvezetővel, amely a nyomtatott áramköri lemez alatt helyezkedik el. Hasonló módon történik a mikro-szalagvezetők, amelyek például egy érintkezőt képeznek, összekapcsolása és a szalagvezetők összekapcsolása a nyomtatott áramköri lemez többi részén is.

A 12. ábrán látható egy 950 rádiótelefon, amelybe a találmány szerinti kitanítás szerint kialakított szűrőáramkör van elhelyezve. A 950 rádiótelefon adó-vevőként van kiképezve.

A 950 rádiótelefon adó-vevője tartalmaz egy 954 mikrofont, amely a modulált jelet 958 adatátviteli vonalon keresztül továbbítja a 962 modulátorhoz. A 962 modulátor a modulált jelet 966 adatátviteli vonalon továbbítja a 970 sávszűrőhöz, amely 970 sávszűrő egy 974 duplexer egy részét képezi. A 970 szűrő kimene-

ti jele 978 adatátviteli vonalon keresztül van egy 982 alul-áteresztő szűrőre továbbítva, amely 982 szűrőáramkör lehet például a 8. ábrán bemutatott 700 szűrőáramkör. A 982 szűrőáramkör a 978 adatátviteli vonalon továbbított hasznos jel kivételével az összes egyéb jelet csillapítja. A 982 szűrőáramkör 986 adatátviteli vonalon keresztül van a 900 antennára csatlakoztatva, ahol már a megfelelően szűrt jel kerül továbbításra.

A 950 rádiótelefon jel vételekor a jelet a 900 antennán keresztül veszi, majd innen a 986 adatátviteli vonalon keresztül van a találmány szerint kialakított 982 szűrőáramkörre vezetve, majd a szűrt jel a 994 adatátviteli vonalon keresztül van egy 998 szűrőáramkörre vezetve, amely szintén a 974 duplexer egy részét képezi. A 998 szűrő a megszűrt jelet az 1000 adatátviteli vonalon keresztül továbbítja az 1002 demodulátorhoz. Az 1002 demodulátor létrehozza a demodulált jelet, és a demodulált jel az 1004 adatátviteli vonalon keresztül van az 1006 hangszóróhoz elvezetve.

Mivel a találmány szerinti szűrőáramkör kis méretben valósítható meg, és megfelelő csillapítást tud biztosítani a szükséges mértékben és a szükséges komponensekre, így a találmány szerinti szűrőáramkör előnyösen alkalmazható rádiótelefonokban is.

A találmány szerinti szűrőáramkör természetesen számos kiviteli alakban valósítható meg, a példakénti kiviteli alak csak egy a sok közül, a találmány értelmében azonban számos hasonló megoldás alakítható ki.

Szabadalmi igénypontok

1. Szűrőáramkör kiválasztott frekvencia komponensek szűréséhez, azzal jellemezve, hogy tartalmaz egy L-C áramkört, amely legalább egy induktivitást (5) és legalább egy kapacitást (550) tartalmaz, és a legalább egy induktivitás (500) egy első induktivitás részből (506) és egy második induktivitás részből (512)) áll, ahol az első induktivitás rész (506) diszkrét áramköri elemekből, a második induktivitás-rész (512) elosztott paraméterű elemekből van kiképezve, a legalább egy kapacitás (550) legalább egy diszkrét elemből kiképezett kapacitás-részből (556) és legalább egy elosztott paraméterű elemből kiképezett kapacitás részből (562) áll.

2. Az 1. igénypont szerinti szűrő, azzal jellemezve, hogy a L-C áramkör nyomtatott áramköri lemezen van elhelyezve.

3. A 2. igénypont szerinti szűrő áramkör, azzal jellemezve, hogy az induktivitás (500) elosztott paraméterként kiképezett induktivitás-része (512) az adatátviteli vonalból van kialakítva.

4. A 3. igénypont szerinti szűrő, azzal jellemezve, hogy az induktivitás (500) elosztott paraméterű részeként kialakított induktivitás rész (512) a nyomtatott áramkörben elhelyezett szalagvezetőt tartalmaz.

5. A 4. igénypont szerinti szűrőáramkör, azzal jellemezve, hogy az induktivitásnak (500) az elosztott paraméterként kiképezett induktivitás része (512) mikro-szalagvezetőket is tartalmaz, amely a nyomtatott áramköri lemez felületén van elhelyezve, és mikro-szalagvezetővel össze van kapcsolva a

nyomtatott áramköri lemezben lévő szalagvezetővel.

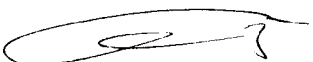
6. A 2. igénypont szerinti szűrő, azzal jellemezve, hogy az L-C áramkör legalább két induktivitáson (660) keresztül összekapcsolt kapacitásokat (602, 620) tartalmaz, ahol a kapacitások (602, 620) az induktivitás (660) második részét képező, elosztott paraméterű induktivitás-rész hosszának a megválasztásával szabályozottan van összekapcsolva.

7. A 2. igénypont szerinti szűrőáramkör, azzal jellemezve, hogy a kapacitás (550) elosztott paraméterű elemként kiképezett kapacitás-része (562) magába foglalja az adatátviteli vonal egy részét.

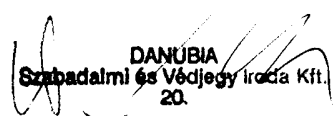
8. A 7. igénypont szerinti szűrőáramkör, azzal jellemezve, hogy az elosztott paraméterű részt képező kapacitás-rész (562) adatátviteli vonal része a nyomtatott áramkörben elhelyezett szalagvezetőt tartalmaz.

9. A 8. igénypont szerinti szűrőáramkör, azzal jellemezve, hogy a szalagvezető, amely az elosztott paraméterű kapacitás-rész (562) képezi, legalább két előre megadott méretű szalagvezető részből van kiképezve.

10. A 8. igénypont szerinti szűrőáramkör, azzal jellemezve, hogy legalább az egyik kapacitás-rész (562) olyan érintkezővel van kiképezve, amely nyomtatott áramköri lemez felületén van, és a nyomtatott áramköri lemezben kiképezett villamos érintkezőn át van a nyomtatott áramkörben elhelyezett szalagvezetővel összekapcsolva.

5 rajz (13 oldal)


A meghatalmazott:


DANUBIA
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.
20.

1905/93

HÖZZÉTÉTEL
PÉLDÁNY

65958

10000

5/1

1/5

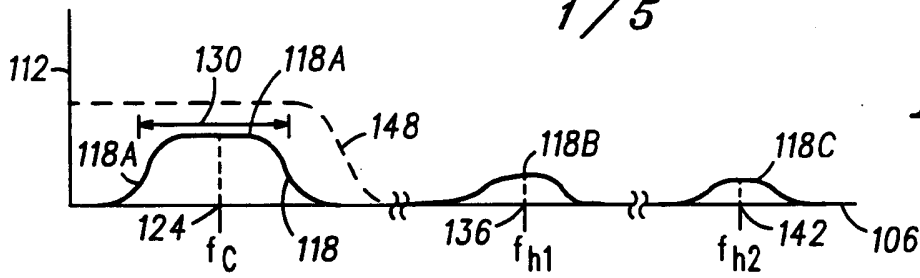


FIG. 1

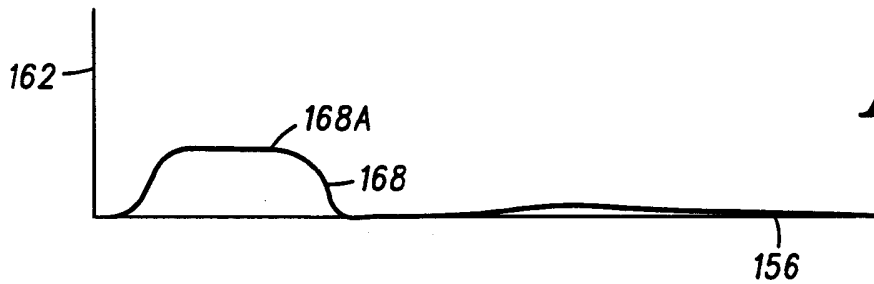


FIG. 2

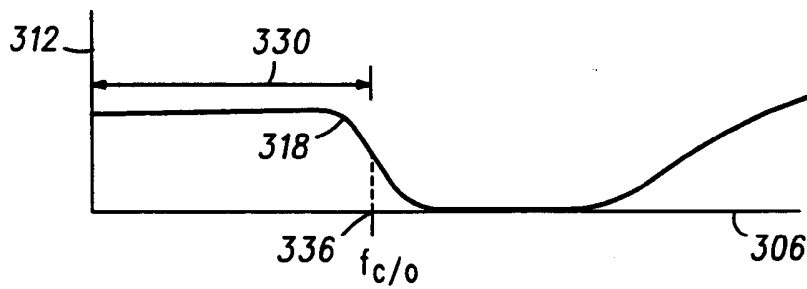


FIG. 4

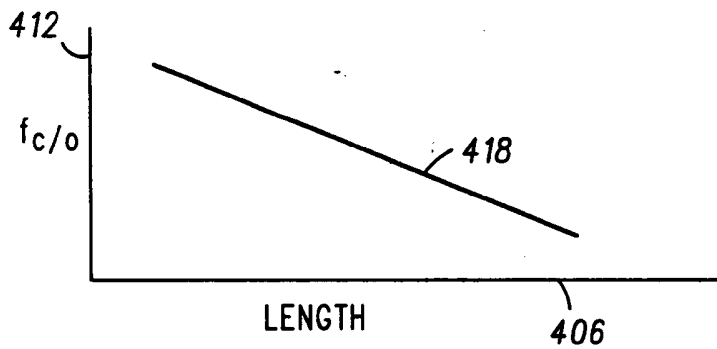
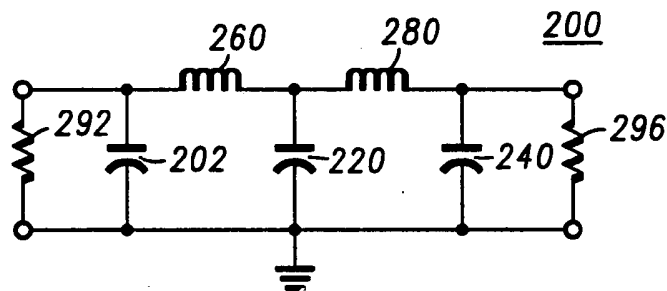


FIG. 5

FIG. 3



1905/93

KÖZZÉTÉTEL
PÉLDÁNY

2/5

18983

5/2

FIG. 6

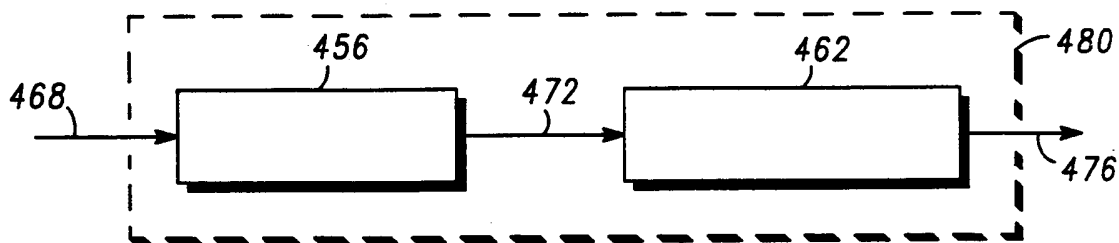


FIG. 7 A

500

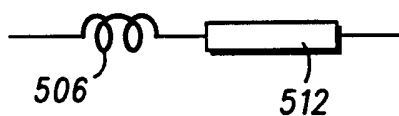


FIG. 7 B

550

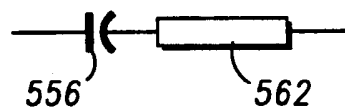
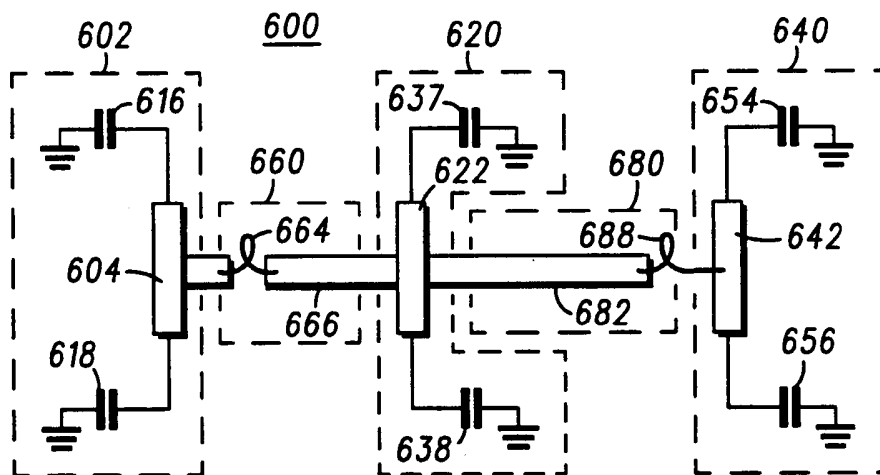


FIG. 8



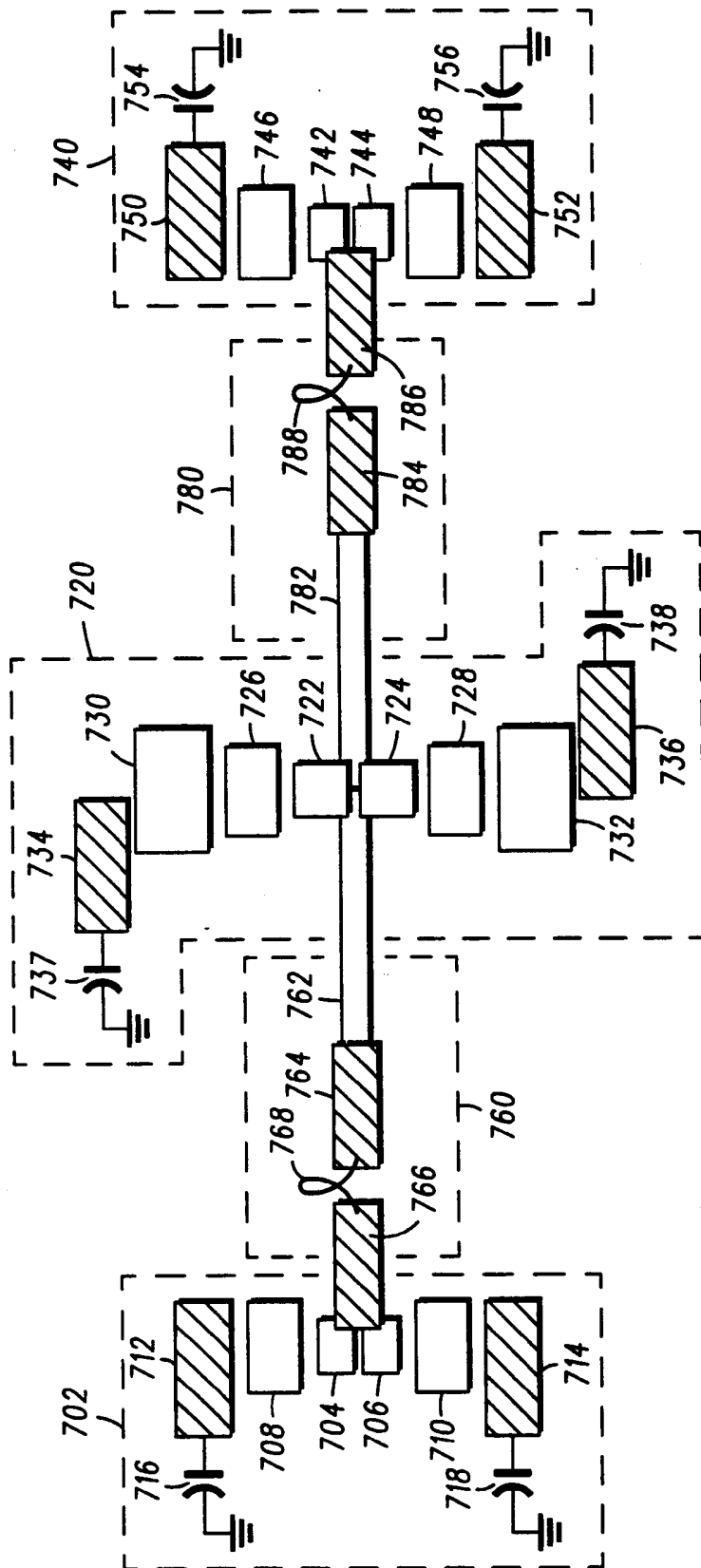
1905/93

10000

KÖZZÉTÉTEL
PÉLDÁNY

5/3

3/5



700

FIG. 9

1905/93

KÖZZÉTÉTEL
PÉLDÁNY

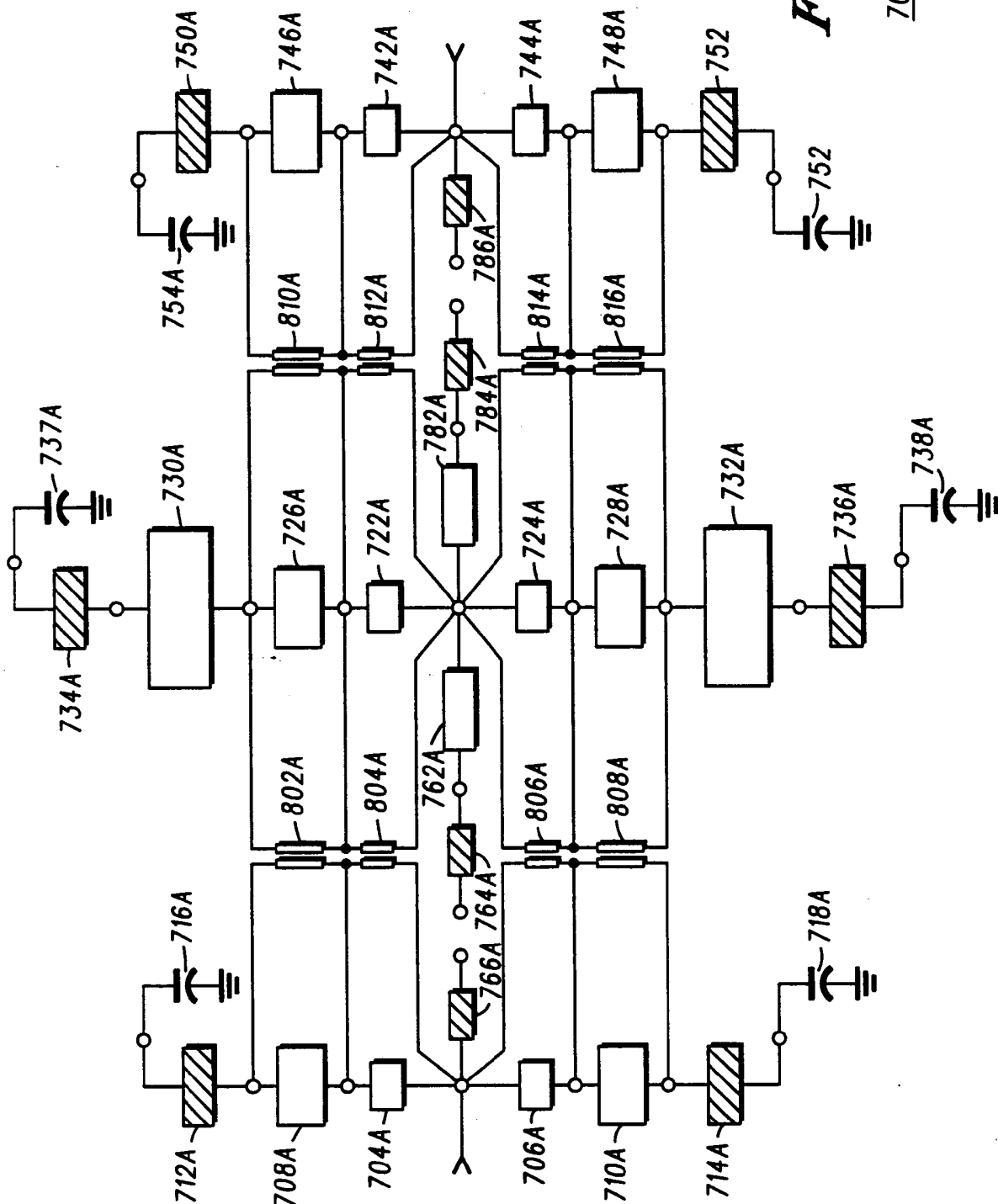
18963

5/4

4/5

FIG. 9 A

700A



Szabadelmi és Védjegyiroda Ltd.
14

FIG. 10

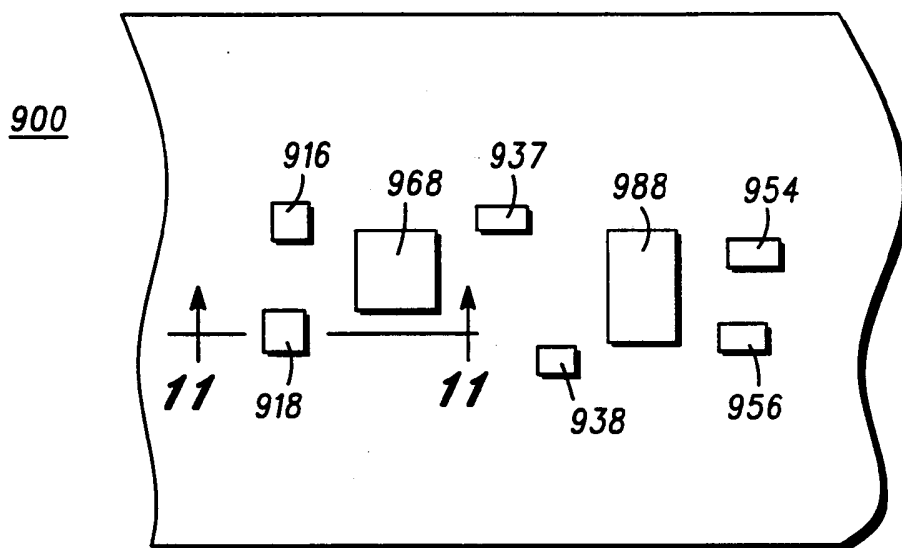


FIG. 11

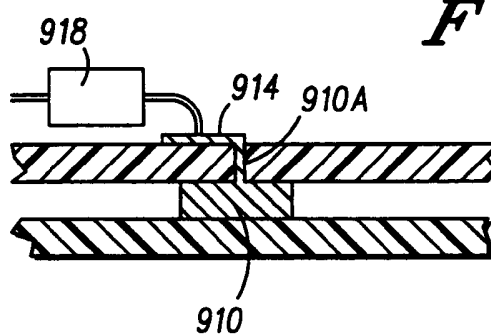


FIG. 12

