

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN  
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 881423 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS  
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG  
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE  
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **881423**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -  
International patent classification  
**G06K 7/08**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **24.03.1988**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **24.03.1988**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **28.09.1988**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

27.03.1987 IL 82025

(71) Hakija - Sökande - Applicant

**1 •Electo-Galil Ltd.,** Industrial Zone 11/43 Kiryat Shmona, TOWN UNKNOWN, ISRAEL, (IL)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

**1 •Gilboa, Ronnie,** Israel, ISRAEL, (IL)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

**Berggren Oy Ab,** Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

**Elektroninen datasiirtojärjestelmä.**

**Elektroniskt datatransmissionssystem.**

## Elektroninen datasiirtojärjestelmä

Keksintö koskee elektronisia datasiirtojärjestelmiä ja erityisesti kosketuksetonta järjestelmää kaksisuuntaista, aseman ja datakortin välistä tiedonsiirtoa varten. Kosketuksettomissa tiedonsiirtojärjestelmissä kannettavaa datakorttia ei tarvitse asettaa asemaan, vaan ne sallivat datasiirron suorittamisen kun kortti tuodaan aseman lähelle. Sellaisia datasiirtojärjestelmiä on ehdotettu käytettäväksi esimerkiksi turvallisuusjärjestelmissä, pankki-  
10 tapahtumajärjestelmissä, jne.

Patenttijulkaisussa US 3 299 424 selitetään kyselijä-toistinlaite -identifiointijärjestelmä, jossa toistin identifioidaan, kun se induktiivisesti kytketään kyselijään. Induktiivinen kytkentä aikaansaadaan resonanssi-  
15 piirien avulla, jotka on viritetty samalle taajuudelle sekä kyselijässä että toistimessa, jolloin kosketuseton yhteys niiden välillä on mahdollinen.

Edullisessa suoritusmuodossa toistin on omavoimainen, siten, että se kehittää tasajännitesyöttönsä tasasuuntaa-  
20 malla osan kyselijän indusoimasta signaalista.

Toistimeen talletettu data luetaan, eli identifioidaan kyselijällä viritys- eli syöttöpiirillä, joka on kytketty toistimeen kytkentävälillä. Kytkentävälillä aktivoidaan talletetun datan perusteella toistimen resonanssi-  
25 kuormittamista varten, jolloin sen kytkentä kyselijän resonanssi-  
piiriin pienenee. Vastaavasti toistimen vaihteleva kuormitus vaikuttaa kyselijän resonanssi-  
piiriin ja voidaan tulkita toistimen datana. Esimerkiksi signaali, joka vastaa toistimen dataa, voidaan siirtää kyselijään  
30 amplitudi- tai vaihemoduloimalla kyselijän resonanssi-  
taajuista signaalia.

Vaikka edellä mainitussa patenttijulkaisussa US 3 299 424 selitetään järjestelmää, jossa kyselijästä lähetetyn signaalin avulla omavoimainen toistin siirtää dataa kyselijään, ei siinä ole mahdollisuuksia kirjoittaa dataa kyselijästä toistimeen.

Patenttijulkaisussa US 4 517 563 kuvataan identifiointijärjestelmä, joka on edelläkuvatun kaltainen, ja jossa aktiivinen lähetinvastaanotin (kiinteäsijaintinen lukija) lukee dataa, joka on talletettu passiivisen lähetin-  
10 /vastaanottimen (kannettava identifioija) muistiin. Lukijan ja identifioijan välinen tiedonsiirto aikaansaadaan sekä lukijassa että identifioijassa olevilla viritetyillä piireillä, jolloin on mahdollista aikaansaada tiedonsiirtoa ilman näiden välistä fyysistä kosketusta. Kannettavaa  
15 identifioijaa ei ole varustettu omalla itsenäisellä virtalähteellä, vaan se toimii teholla, joka kehitetään lähettin/vastaanottimissa olevien resonanssiipiirien välisen induktiivisen kytkennän avulla. Siten tässä patenttijulkaisussa myös kuvataan järjestelmä, jolla tehoa siir-  
20 retään lukijasta identifioijaan ja dataa siirretään identifioijasta lukijaan. Siinä ei kuitenkaan ole mitään keinoa datan siirtämiseksi lukijasta identifioijaan.

Patentissa US 4 605 844 kuvataan tietokoneella varustettu datasiirtojärjestelmä, jossa sekä teho että data voidaan  
25 siirtää induktiivisesti kiinteästä lukijasta kannettavaan korttiin, ja lisäksi dataa voidaan siirtää kortista lukijaan. Tehoa ja dataa siirretään molempiin suuntiin lukijan ja kortin välillä kolmen erillisen, sekä kortissa että lukijassa olevan muuntajakäämin avulla, jotka kytkeytyvät  
30 induktiivisesti kun kortti tuodaan hyvin lähelle lukijaa. Siten, vaikka tämä järjestely sallii kaksisuuntaisen datasiirron lukijan ja kannettavan kortin välillä, siihen tarvitaan erillinen muuntajakytkentä sekä tehonsiirtoa että datasiirtoa varten kumpaakin suuntaan. Lisäksi sellaisen  
35 järjestelmän heikon induktiivisen kytkennän takia, se voi

toimia vain jos kannettava kortti tuodaan erittäin lähelle kiinteätä lukijaa.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on aikaansaada kosketukseton järjestelmä kaksisuuntaista datasiirtoa varten 5 kiinteän aseman ja kannettavan datatapahtumakortin välillä, jolla voitetaan jotkut tai kaikki tähän saakka ehdotettujen järjestelmien epäkohdat.

Keksinnön mukaisesti järjestetään datasiirtojärjestelmä kiinteän aseman ja kannettavan datakortin välistä 10 kosketuksetonta datasiirtoa varten, jossa asema käsittää: aseman resonanssipiirin, joka on viritetty ensimmäiseen signaaliin; ja demodulaattorin, jolla ilmaistaan ensimmäiseen signaaliin superponoitu toinen signaali; 15 ja jossa kannettava datatapahtumakortti käsittää: kortin resonanssipiirin, joka reagoi aseman resonanssi- piiriin induktiivista kytkentää varten sen kanssa tehon vastaanottamiseksi asemasta, ja kortin datasiirtopiirin, joka on tarkoitettu saamaan te- 20 honsa mainitusta vastaanotetusta tehosta kortin resonanssi- piirin kuormittamiseksi ja moduloiden siten ensimmäistä signaalia toisella signaalilla kortin datasiirtopiiriin talletetun ensimmäisen datan perusteella ja, mainitun induktiivisen kytkennän kautta mahdollistamaan ensimmäisen 25 datan siirtämisen kortista asemaan; jolloin järjestelmälle on tunnusomaista, että se edelleen käsittää: aseman datasiirtopiirin aseman resonanssipiirin deakti- vointia varten ja, mainitun induktiivisen kytkennän kaut- 30 ta, kortin resonanssipiirin deaktivoitua varten aseman datasiirtopiiriin talletetun datan perusteella; ja datakortilla olevan lukupiirin, joka käsittää: kortin resonanssipiiriin kytketyn pulssigenerointipiirin pulssin kehittämiseksi kortin resonanssipiirin vastaan- 35 ottaman tehon ennaltamäärätyn tilan muutoksen perusteella;

ja

pulssigenerointipiiriin kytketyn datamuuntimen, joka reagoi mainittuun pulssiin, jolloin datamuuntimen lähtö vastaa mainittua toista dataa.

5 Edullisesti aseman resonanssipiiri on kideohjattu viri-  
tetty piiri, jonka Q-arvo on suuri, kortin resonanssipiiri  
on LC-piiri, ja niiden välinen kytkentä aikaansaadaan sekä  
asemaan että korttiin järjestettyjen antennien kautta.  
Aseman resonanssipiiriin liittyy taajuusjakaja, jonka läh-  
10 tö toimii kantoaaltona, jota käytetään tehon siirtämiseksi  
säteilemällä kortin resonanssipiiriin, ja joka voi olla  
amplitudimoduloitu kortin resonanssipiirin kehittämällä  
datasignaalin. Demodulaattorissa käytetään bipolaari-  
transistoria, joka toimii yhdistettynä vaihtovirtavah-  
15 vistimena ja ilmaisimena. Transistorin kannalle syötetään  
moduloitu kantoaaltosignaali ja demoduloitu signaali  
esiintyy transistorin emitterillä. Demoduloituun signaa-  
liin superponoituneena esiintyy aaltoilua, jolla on suh-  
teellisen pieni amplitudi ja suuri taajuus, joka vastaa  
20 kantoaaltosignaalia, ja joka poistetaan kaistanpäästösuo-  
dattimella, jonka lähtö vastaa tarkasti kannettavasta  
kortista lähetettyä dataa.

Aseman datasiirtopiiri käsittää välineet taajuusjakajan  
jakosuhteen muuttamiseksi, jolloin aiheutetaan siirtymä  
25 kantoaaltosignaalin taajuudessa. Tämä taajuusjakaja on  
järjestetty sellaiseksi, että kortin resonanssipiiriin  
indusoituu oleellisesti nollajännite. Tällä tavalla kortin  
resonanssipiirin tilaa voidaan muuttaa aseman datasiirto-  
piiriin talletetun datan mukaisesti.

30 Kortin datasiirtopiiri sisältää datamuuntimen ja muistin,  
jotka aktivoidaan aseman resonanssipiirin säteilemällä  
teholla, joka indusoituu kortin resonanssipiiriin keski-  
näisen kytkennän kautta. Datamuunnin on sovitettu kehit-  
tämään datasignaalin, joka vastaa muistin sisältöä heti

kun säteilty teho aktivoi sen. Datamuuntimen ohjaama kuor-  
mituspiiri on järjestetty tehollisesti oikosulkemaan kor-  
tin resonanssi-  
piirin datamuuntimen lähettämän loogisen  
nollan perusteella. Toisen resonanssi-  
piirin kuorma toimii  
5 aseman resonanssi-  
piirin herättämänä keskinäisen kytkennän  
kautta ja aiheuttaa aseman resonanssi-  
piirin kehittämän  
kantoaalto-signaalin moduloimisen kannettavan kortin lähet-  
tämällä datasi-  
gnaalilla.

Lukupiiri sisältää vastus-kondensaattori-piirin sarjassa  
10 diodipiirin kanssa, jonka kautta kondensaattori varataan.  
Kondensaattorin jännite purkautuu kun kortin resonanssi-  
piiri ei enää vastaanota tehoa aseman resonanssi-  
piiristä. Tämä tapahtuu kun aseman datasiirtopiiri lähettää loogisen  
nollan. Kun teho palautuu (loogisella ykkösellä), varautuu  
15 lukupiirin kondensaattori lähes välittömästi, diodipiirin  
hyvin pienestä aikavakiosta johtuen. Tämä jännitteen nousu  
havaitaan datamuuntimella, joka on sovitettu rekonstruoimaan  
aseman lähettämän datan.

Aseman ja kortin välinen datasiirto on kaksisuuntaista, ja  
20 se aikaansaadaan aseman ja kortin välisellä sähkömagneet-  
tisella kytkennällä. Tällä vältetään erillisten muuntaja-  
kelojen asentaminen sekä asemaan että korttiin (kuten  
ehdotettiin aiemmin kuvatussa tekniikan tasossa) tehon  
siirtämisen mahdollistamiseksi asemasta korttiin, sekä  
25 datan siirtämisen näiden välillä. Käyttämällä asemassa ja  
kortissa resonanssi-  
piirejä, joilla on suuri Q-arvo, voi-  
daan tehokkaasti siirtää tehoa ja dataa tuomatta välttä-  
mättä korttia niin lähelle asemaa kuin olisi välttämätöntä  
järjestelmässä, jossa käytetään muuntajakytkentää.

30 Seuraavassa selitetään esillä olevan keksinnön mukaista  
suoritusmuotoa sovellettuna kannettavaan datatapahtuma-  
korttijärjestelmään viitaten liittyviin piirustuksiin,  
joissa:

Kuvio 1 on lohkokkaavio, jossa esitetään kaaviollisesti kiinteästä asemasta ja kannettavasta datatapahtumakortista koostuva järjestelmä;

Kuvio 2 on aseman osittainen piirikaavio;

5 Kuvio 3 on datatapahtumakortin osittainen piirikaavio;

Kuvio 4 on kaaviollinen esitys datatapahtumakortin tasasuunnatusta tasajännitteestä;

Kuvio 5 on kaaviollinen esitys kortin resonanssipiirin jännite/reaktanssi-ominaiskäyrästä;

10 Kuviot 6a, 6b ja 6c esittävät havainnollisesti soveltuvaa protokollaa datan siirtämiseksi kortista asemaan;

Kuvio 7 on aseman resonanssipiirin jännite/taajuus-ominaiskäyrän havaintoesitys;

Kuviot 8a ja 8b ovat havaintoesityksiä kortin datasiirto-  
15 piirin tulo- ja lähtöjännitteiden aaltomuodoista; ja

Kuviot 9a ja 9b ovat havaintoesityksiä soveltuvasta protokollasta datan siirtämiseksi asemasta korttiin.

Kuten kuviosta 1 havaitaan, koostuu järjestelmä kiinteästä asemasta 1 (joka käsittää aktiivisen lähetin/vastaan-  
20 ottimen) sekä kannettavasta datatapahtumakortista 2 (joka sisältää passiivisen lähetin/vastaanottimen). Kiinteä asema 1 käsittää rf-oskillaattorin 3, joka kehittää radiotaajuisen signaalin, joka syötetään vahvistin/ilmaisimeen 4, joka on kytketty resonanssipiiriin 5 (muodostaen aseman  
25 resonanssipiirin). Vahvistin/ilmaisimen 4 lähtö syötetään kaistanpäästösuodattimeen 6 ja siitä ensimmäiseen mikrotietokoneeseen 7 (joka muodostaa aseman datasiirtopiirin). Mikrotietokone 7 on sovitettu ohjaamaan rf-oskillaattorin

lähtöä 3 siten, että resonanssipiiriin 5 syötetyn signaalin tehollista taajuutta voidaan muuttaa.

Kannettava datatapahtumakortti 2 käsittää resonanssipiirin 11 (joka muodostaa kortin resonanssipiirin), jonka lähtö 5 syötetään tasasuuntaajaan 12, jonka lähtö on tasajännite, josta saadaan tehoa muulle piirille. Resonanssipiiri 11 on myös kytketty kuormituspiiriin 14, joka on kytketty datamuuntimeen 15, jonka lähtö syötetään muistiin 16. Resonanssipiirin 11 ja datamuuntimen 15 välille on kytketty 10 lukupiiri 17. Datamuunnin 15 ja muisti 16 ovat edullisesti osana toista mikrotietokonetta 18 ja muodostavat tosiasiassa kortin datasiirtopiirin.

Asema 1 toimii seuraavasti. Rf-oskillaattori 3 kehittää rf-signaalin, joka vahvistetaan vahvistin/ilmaisimella 4. 15 Resonanssipiiri 5 on viritetty rf-oskillaattorin 3 taajuudelle, ja sillä on suuri Q-arvo, jolloin se värähtelee silloin, kun tulosignaali on halutulla taajuudella, mutta lakkaa oleellisesti värähtelemästä, kun rf-taajuus muuttuu enemmän kuin ennaltamäärätyn määrän.

20 Ilmaisimen 4 tarkoitus on ilmaista rf-signaaliin superponoitu signaali, johon rf-signaaliin resonanssipiiri on viritetty, jotta rf-signaali voi toimia kantoaaltona, jota voidaan amplitudimoduloida soveltuvalla datakortissa 2 kehitetyllä datasignaalilla. Kaistanpäästösuodatin 6 poistaa 25 ilmaistusta signaalista radiotaajuuden komponentin, jotta alkuperäinen datasignaali voidaan käsitellä ja tallettaa mikrotietokoneella 7. Mikrotietokoneessa 7 on välineet rf-oskillaattorin 3 lähtötaajuuden säätämiseksi niin, että siitä aiheutuva taajuuden siirtymä on riittävä estämään 30 resonanssipiiriä 5 värähtelemästä.

Kannettavan datakortin 2 toiminta on seuraava. Resonanssipiiri 11 on viritetty samalle resonanssitaajuudelle, jota kiinteä asema 1 kehittää. Näin ollen, kun kortti 2 tuodaan

lähelle asemaa 1, alkaa kortin resonanssiipiiri värähdellä ja sen seurauksena induoitu jännite syötetään tasasuuntaajaan 12. Tasasuuntaajan 12 lähtö on tasajännitettä, joka muodostaa tehon korttiin 2 liittyvälle datasiirto-  
5 piirille.

Välittömästi kun kortille 2 syötetään tehoa, aktivoituu kuormituspiiri 14 muistiin 16 talletetun datan mukaisesti. Kuormituspiiri 14 toimii kuin kytkin, joka normaalitilassa kehittää loogisen ykkösen. Normaalitilalla tarkoitetaan,  
10 että kuormituspiiri on auki, ja resonanssiipiiri 11 siksi kuormittamatta. Kun kuormituspiiri 14 aktivoidaan, se kuormittaa resonanssiipiiriä 11 vähentäen sen lähtötehoa ja mahdollistaen loogisen nollan siirtämisen. Siten on kuormituspiiri 14 toistuvasti aktivoitava ja deaktivoitava  
15 muistiin 16 talletetun datan mukaisesti. Tämä aikaansaadadaan datamuuntimen 15 logiikkapiireillä, jolloin datamuunnin ja kuormituspiiri 14 yhdessä muodostavat moduloitavälineen resonanssitajuisen signaalin moduloimiseksi kortilla kehitetyn datasiignaalin mukaisesti.

20 Lukupiiri 17 on tarkoitettu havaitsemaan resonanssiipiirin 11 tila, ja se toimii kuten JK-kiikku, jonka lähtö vuorottelee loogisen ykkösen ja nollan välillä kellotulon jokaisella pulssilla. Tällä tavalla on mahdollista, kuten edempänä selitetään yksityiskohtaisesti kuvioihin 7, 8 ja 9  
25 viitaten, kirjoittaa dataa asemasta 1 korttiin 2.

Seuraavassa viitataan kuvioon 2, jossa esitetään yksityiskohtaisemmin osa kuvion 1 toiminnallisesti esittämistä aseman piireistä. Edellä mainittu rf-oskillaattori käsittää kideoskillaattorin 20, joka kehittää rf-signaalin omi-  
30 naisella taajuudella. Kideoskillaattorin 20 lähtö jaetaan taajuusjakajalla 21, ja tuloksena oleva matalampitaajuinen rf-signaali syötetään bipolaaritransistorin 22 kannalle. Taajuusjakajan 21 ja transistorin 22 välinen kytkentä aikaansaadadaan sopivalla impedanssilla, joka muodostuu rinnan

kytketyistä vastuksesta 23 ja kondensaattorista 24. Tämän impedanssin arvo valitaan siten, että se on sovitettu taajuusjakajan 21 loogisiin jännitetasoihin ja transistorin 22 analogisiin jännitetasoihin. Transistorin 22 emitteri 5 on kytketty maahan 26 vastuksen 27 ja kondensaattorin 28 rinnankytkennän kautta. Transistorin 22 kollektoriin on kytketty diodin 29 katodi, ja sen anodi on kytketty kelan 30 ja virityskondensaattorin 31 rinnankytkennän kautta positiiviseen jännitteeseen 32. Kelan 30 ja kondensaattorin 10 induktanssi ja vastaavasti muuttuva kapasitanssi on valittu siten, että muodostuva resonanssiipiiri värähtelee rf-oskillaattorin kehittämän signaalin taajuudella. Siten on selvää, että kela 30 ja kondensaattori 31 vastaavat kuviossa 1 esitettyä aseman resonanssiipiiriä 5.

15 Diodi 29 toimii puskurina transistorin 22 ja resonanssiipiirin 5 välillä estäen estotilassa olevaa transistoria kuormittamasta resonanssiipiiriä 5, jolloin sen värähtely estyisi. Transistorin 22, vastuksen 27, kondensaattorin 28 ja diodin 29 yhdistelmä toimii vahvistin/ilmaisimena 4, 20 joka esitettiin toiminnallisesti kuviossa 1.

Kondensaattorin 28 yli vaikuttava jännitesignaali syötetään kaistanpäästösuodattimen 6 sisämenoon, joka suodatin on tunnettua rakennetta, ja joka esitetään yksinkertaisesti kolminapana (sisäänmeno, ulostulo ja maa) kuviossa 2. 25 Kaistanpäästösuodattimen 6 lähtö syötetään mikrotietokoneelle 7. Mikrotietokone 7 on siten järjestetty muuttamaan taajuudenjakajan 21 jakosuhdetta siten, että rf-oskillaattorin 3 kehittämän signaalin taajuutta voidaan mikrotietokoneen ohjaamana muuttaa riittävästi estämään 30 resonanssiipiiriä 5 värähtelemästä.

Seuraavassa viitataan kuvioon 3, joka esittää osaa kuviossa 1 toiminnallisesti esitetyistä datatapahtumakortin 2 piireistä. Kortin resonanssiipiiri 11 käsittää keskiotolla varustetun kelan 35, jonka keskiotto on liitetty maahan

26, ja jonka päät on liitetty liittimiin 36 ja 37, joiden välillä on kondensaattori 38. Liittimien 36 ja 37 lähdöt syötetään tasasuuntausdioidien 40 ja vastaavasti 41 anodeille. Tasasuuntausdioidien 40 ja 41 katodit on liitetty yhteiseen liittimeen 42, joka muodostaa positiivisen jännitteenavan, josta kortin piirit saavat tehonsa. Positiivisen navan 42 ja maan välille on kytketty tasauskondensaattori 43, joka vähentää tasasuunnatun jännitesignaalin aaltoluua. Tasasuuntausdioidit 40 ja 41 muodostavat tasauskondensaattorin 43 kanssa toiminnallisesti kuviossa 1 esitetyn tasasuuntaajan 12.

Liittimet 36 ja 37 on myös kytketty tasasuuntausdioidien 45 ja 46 anodeille, sekä tasasuuntausdioidien 47 ja 48 anodeille. Dioidien 45 ja 46 katodit on yhdessä kytketty datamuuntimen 15 sisäänmenoon. Dioidit 45 ja 46 muodostavat kuviossa 1 toiminnallisesti esitetyn kuormituspiirin 14. Dioidien 47 ja 48 katodit on yhdessä kytketty ajastuspiiriin, joka käsittää kondensaattorin 49 ja sen rinnalla olevan vastuksen 50, joiden alemman jännitteen päät on kytketty maahan 26. Dioidien 47 ja 48, kondensaattorin 49 ja vastuksen 50 yhdistelmä muodostaa lukupiirin 17, joka toiminnallisesti esitettiin kuviossa 1, ja jonka lähtö syötetään datamuuntimeen 15. On ymmärrettävä, että vaikka lukupiiri 17 voidaan rakentaa diskreteilla piireillä, sisällytetään ajastuspiiri käsittäen kondensaattorin 49 ja vastuksen 50 edullisesti toiseen mikrotietokoneeseen, joka muodostaa kortin datasiirtopiirin.

Edellä on jo selitetty, että datatapahtumakortilla 2 ei ole omaa virtalähdettä, vaan se saa tehonsa aseman 1 säteilemästä jännitesignaalista. Tapa jolla tämä saadaan aikaan on seuraava. Kortin resonanssi-  
 30 piiri 11 alkaa värähdellä kun se tuodaan lähemmäksi kuin määrätyn etäisyyden päähän aseman resonanssi-  
 35 piiristä 5, kun tämä viimeksi mainittu kehittää oleellisesti samaa taajuutta, kuin mihin kortin resonanssi-  
 piiri 11 on viritetty. Kortin resonanssi-

piirin kehittämän jännitesignaalin suuruus on funktio aseman 1 ja kortin 2 välisestä etäisyydestä. Toisin sanoen, mitä lähempänä asemaa 1 kortti 2 on, sitä suurempi on kortin resonanssipiiriin 11 indusoitunut jännitesignaali.

5 Tyypillisesti voidaan järjestää jännitesignaalin amplitudi olemaan jopa 10 V, kun kortin 2 ja aseman 1 välinen etäisyys on 10 cm, riippuen aseman 1 ja kortin 2 keskinäisen kytkennän suuruudesta. Jotta estettäisiin liian suuren jännitteen pääseminen kortin datasiirtopiireihin, käytetään (esittämättä olevaa) zener-diodia leikkaamaan jännite  
10 turvalliselle tasolle.

Kuviossa 4 esitetään tasasuuntaajan 12 kehittämä tasoitettu tasajännitelähtö.

Kuviossa 5 esitetään graafisesti aseman resonanssipiirin 5  
15 jännite/reaktanssi-ominaiskäyrä. Ominaiskäyrä on muodoltaan oleellisesti parabeli, jonka huippujännite vastaa resonanssitaajuutta  $f_0$ . Kun taajuus muuttuu jompaankumpaan suuntaan, muuttuu resonanssipiirin 5 reaktanssi vastaavasti, ja resonanssipiirin jännite pienenee. Nähdään, että  
20 huippujännitteen molemmilla puolilla on olemassa oleellisen suora riippuvuusosuus, jossa resonanssipiirin pienillä reaktanssin muutoksilla on olemassa vastaava suurempi muutos resonanssipiirin kehittämässä jännitteessä. Tämä ominaiskäyrän osa, joka vastaa toimintataajuutta  $f_0'$ , käytetään edullisimmin, kun halutaan aseman 1 lukevan kortin  
25 lähettämää dataa. Sellaista dataa lähetetään automaattisesti heti, kun tehoa säteillään aseman resonanssipiirillä 5 kortin resonanssipiirille 11, ja tasasuuntaaja 12 on tasasuunnannut sen. Siten kehitetty tasajännite aktivoi lo-  
30 giikan datamuuntimessa 15 ja saattaa sen lähettämään dataa, joka ennalta on talletettu datamuistiin 16.

Kuvioissa 6a, 6b ja 6c esitetään protokolla, jonka mukaisesti kortti lähettää dataa. Datasiirtopulssit ovat vakiolevyisiä, joka sekä loogisella nollalla että ykkösellä

alkaa matalalla jännitteellä ja loppu korkealla jännitteellä. Kuvio 6a esittää loogisen nollan pulssimuotoa. Tässä tapauksessa pysyy pulssin jännite matalana kaksi kertaa niin kauan kuin se pysyy korkeana. Kuvio 6b esittää 5 päinvastaisen tapauksen, joka vastaa loogista ykköstä. Tässä pulssijännite pysyy korkeana kaksi kertaa niin kauan kuin se pysyy matalana. Kuvio 6c esittää pulssijonon muotoa, joka kehitettäisiin lähettämään 001 (binäärinen). Silloin kun mitään dataa ei lähetetä, on jänite korkea, 10 pudoten välittömästi kun ensimmäinen pulssi (vastaten loogista nollaa) lähetetään. Jos T:llä merkitään pulssijaksoa, pysyy jännite matalana ajan  $2/3 T$  ja nousee korkeaksi pulssijakson loppuosan ajaksi. Sen jälkeen se putoaa toisen kerran ajaksi  $2/3 T$  ja nousee toisen pulssijakson 15 loppuajaksi, vastaten näin toisen loogisen nollan lähettämistä. Sitten se putoaa ajaksi  $1/3 T$  ja pysyy korkeana pulssijakson loppuajan, vastaten näin loogisen ykkösen lähetystä.

Seuraavassa viitataan kuvioon 7, joka esittää aseman resonanssi- 20  
piirin jännite/taajuus-ominaiskäyrää. Käyrän muoto on oleellisesti parabeli, jonka huippujännite vastaa piirin resonanssijännitettä, jota diagrammassa esittää  $f_0$ . Kun resonanssi-  
piirin taajuus vaihtelee  $f_0$ :n jommallekummalle puolelle, pienenee resonanssi-  
piirin jännite. Kuvios- 25  
sa 7 on kuvattu rajataajuus  $\delta f$  siten, että taajuudella  $f_0 \pm \delta f$  aseman resonanssi-  
piirin 5 kehittämä jännite on riittämätön aiheuttamaan kortin resonanssi-  
piirin 11 värähtelyn.

Kun halutaan lähettää dataa aseman 1 mikrotietokoneesta 7 30  
datatapahtumakorttiin 2, muuttaa mikrotietokoneen 7 ohjaussignaali taajuusjakajapiirin 21 (esitetty kuviossa 2) jakosuhdetta niin, että aseman resonanssi-  
piiri 5 oleellisesti lakkaa värähtelemästä, kuten selitettiin edellä kuvioon 7 viitaten. Tämä aiheuttaa myös kortin resonanssi-  
35 piirin 11 värähtelyn loppumisen, ja sen johdosta,

mikrotietokoneen 7 lähettämän ohjaussignaalin kestoaikana, ei asema 1 enää lähetä tehoa korttiin 2.

Kortilla 2 olevan tasasuuntaajan 12 tasauskondensaattori 43 (ks. kuvio 3) ja myös kortin 2 lukupiiriin 17 kuuluvan 5 ajastuspiirin kondensaattori 49 (kuten esitetty kuviossa 3) alkavat molemmat purkautua nopeuksilla, jotka määräytyvät kummankin piirin aikavakiosta. Tasauskondensaattorin 43 arvo valitaan niin paljon suuremmaksi kuin kondensaattorin 49 arvo, että kondensaattori 49 voi oleellisesti 10 purkautua kun tasasuuntaajan 12 tasauskondensaattorin 43 yli vielä on riittävästi jännitettä jatkamaan tehon syöttämistä datakortilla 2 oleville datasiirtopiireille.

Jos tällä hetkellä aseman 1 mikrotietokone 7 järjestetään palauttamaan rf-oskillaattorin taajuus toimintataajuuteen 15  $f_0$ , jatkaa aseman resonanssiipiiri 5 jälleen värähtelemistään, ja keskinäisen kytkennän kautta, myös kortin resonanssiipiiri 11 jatkaa värähtelyä. Nopeus, jolla aseman resonanssiipiiri 5 deaktivoidaan ja aktivoidaan, järjestetään siten riittävän suureksi, jotta tasavirtatehon siirtäminen kortille 2 ei keskeydy. Kun kortin resonanssiipiiri 20 11 jälleen aktivoidaan, varautuu lukupiiriin 17 kondensaattori 49 diodien 47 ja 49 kautta. Koska näillä diodeilla on hyvin pieni resistanssi eteenpäin-suunnassa, varautuu kondensaattori 49 lähes välittömästi.

25 Kuvio 8a esittää kondensaattorin 49 purkautumis/varautumis-käyrän tulosignaalin  $V_{in}$ , joka vastaa aseman mikrotietokoneen 7 rf-oskillaattorin 3 taajuusjakajapiiriin 21 lähettämää kahta ohjaussignaalia. Kuvio 8b esittää vastaavan signaalin  $V_{out}$ , jonka kortin 2 datamuunnin 15 30 kehittää. Kuviossa 8b nähdään, että jännitteen  $V_{out}$  tila (ts. korkea tai matala) muuttuu joka kerta, kun kondensaattori 49 varautuu uudelleen. Siten, muuttamalla aikaväliä, jonka aikana kondensaattori 49 järjestetään purkautumaan ja sen jälkeen varautumaan, voidaan vastaavasti

säätää jännitteen  $V_{out}$  pulssileveyttä. Jos lisäksi data-siirtoprotokolla datan lähettämiseksi asemasta 1 korttiin 2 valitaan vakio-pulssileveyiseksi, voidaan peräkkäisten pulssien  $V_{out}$  leveyttä säätämällä jännitteen  $V_{out}$  muoto 5 tulkita sarjamuotoiseksi pulssijonoksi, joka vastaa aseman 1 lähettämien loogisten nollien ja ykkösten yhdistelmää.

Kuvioissa 9a ja 9b kuvataan tätä käsitettä yksityiskoh-  
 taisemmin. Kuviossa 9a esitetään jännitemuodon  $V_{in}$  kehiti-  
 tyminen kuviossa 3 olevan kondensaattorin 49 yli datan  
 10  $56_{HEX}$  lähettämiseksi asemalta 1 kortille 2. Data, joka  
 vastaa lukua 01010110 (binääri) lähetetään sarjamuotoisena  
 pulssijonona, jota rajoittaa soveltuvat start- ja stop-  
 bitit. Silloin kun mitään dataa ei lähetetä,  $V_{out}$  on aluk-  
 si korkealla jännitetasolla, josta se putoaa matalalle  
 15 jännitetasolle vastaten start-bitin lähettämistä. Data-  
 siirron lopuksi palaa jännite  $V_{out}$  korkealle tasolle ja  
 pysyy tässä alkutasossa osoittamaan datasiirron pääty-  
 mistä. Verrattaessa kuviota 9a kuvioon 9b nähdään miten  
 jokaista pulssia  $V_{in}$  kohden jännite  $V_{out}$  vuorottelee  
 20 nollan (0) ja ykkösen (1) välillä. Esimerkiksi kahden  
 peräkkäisen ykkösen siirtämiseksi on vain tarpeen viiväs-  
 tää mikrotietokoneen 7 ohjaussignaaleja ajanjakso, joka  
 vastaa kahden pulssin leveyttä yhden pulssin leveyden  
 sijasta. Tämä pidentää pulssien  $V_{in}$  välistä aikaa vastaa-  
 25 vasti, kuten on esitetty kuviossa 9a, aiheuttaen siten  
 jännitteen  $V_{out}$  pysymisen muuttumattomana tämän ajanjak-  
 son. Siten havaitaan, että deaktivoimalla aseman resonans-  
 sipiiri 5 esitetyllä tavalla, voidaan tehokkaasti siirtää  
 dataa asemasta 1 korttiin 2.

30 Vaikka edellä on kuvattu edullista suoritusmuotoa viitaten  
 kannettavaan datatapahtumakorttiin, on ilmeistä että ke-  
 sintöä voidaan yhtä hyvin käyttää yleisemmissä datasiirto-  
 järjestelmissä.

Esimerkiksi kulunvalvontajärjestelmässä voidaan kortin

muistiin tallettaa edeltäkäsän lupakoodi, joka sallii sen kantajan pääsyn rajoitetulle alueelle, riipuen siihen kulloinkin talletetusta koodista.

Keksintöä voidaan myös käyttää valmistusjärjestelmässä, 5 jossa jokaisella työkappaleella on tunnuslappu, joka vastaa keksinnön mukaista datakorttia. Tunnuslappu ei ainoastaan identifioi työkappaletta, vaan se myös sallii jokaisesta työstövaihetta varten, esimerkiksi, kirjoitettavan tunnuslappuun tietoa siten, että se kulloinkin sisältää ajan- 10 tasaiset tiedot kaikista työkappaleeseen kohdistetuista toiminnoista.

Keksintöä voidaan myös käyttää automaattisena henkilökunnan aikakorttina tai järjestelmänä, jolla automaattisesti laskutetaan puhelintilaajan tiliä, jolloin yleisöpuhelimet 15 sovitetaan lukemaan tilaajan käyttämästä datakortista tilinumero, jolloin tavallisen tilaajan ei tarvitse enää käsitellä puhelinkolikoita, merkkejä tai etukäteen maksettuja kortteja, jne.

Patenttivaatimukset

1. Datasiirtojärjestelmä aseman ja kannettavan datakortin välistä kosketuksetonta datasiirtoa varten, jossa asema käsittää:
- 5 aseman resonanssipiirin, joka on viritetty ensimmäiseen signaaliin; ja  
demodulaattorin, jolla ilmaistaan ensimmäiseen signaaliin superponoitu toinen signaali;  
ja jossa kannettava datatapahtumakortti käsittää:
- 10 kortin resonanssipiirin, joka reagoi aseman resonanssipiiriin induktiivista kytkentää varten sen kanssa tehon vastaanottamiseksi asemasta, ja  
kortin datasiirtopiirin, joka on tarkoitettu saamaan tehonsa mainitusta vastaanotetusta tehosta kortin resonans-
- 15 sipiirin kuormittamiseksi ja moduloiden siten ensimmäistä signaalia toisella signaalilla kortin datasiirtopiiriin talletetun ensimmäisen datan perusteella ja, mainitun induktiivisen kytkennän kautta mahdollistamaan ensimmäisen datan siirtämisen kortista asemaan;
- 20 tunnettu siitä, että se edelleen käsittää:  
aseman datasiirtopiirin aseman resonanssipiirin deaktivoointia varten ja, mainitun induktiivisen kytkennän kautta, kortin resonanssipiirin deaktivoointia varten aseman datasiirtopiiriin talletetun datan perusteella; ja
- 25 datakortilla olevan lukupiirin, joka käsittää:  
kortin resonanssipiiriin kytketyn pulssigenerointipiirin pulssin kehittämiseksi kortin resonanssipiirin vastaanottaman tehon ennaltamäärätyn tilan muutoksen perusteella;  
ja
- 30 pulssigenerointipiiriin kytketyn datamuuntimen, joka reagoi mainittuun pulssiin, jolloin datamuuntimen lähtö vastaa mainittua toista dataa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että aseman datasiirtopiiri käsittää ensimmäisen
- 35 generointielimen toisen datan generoimiseksi.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että aseman datasiirtopiiri on soveltuvasti ohjelmoitu mikrotietokone.
4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että aseman datasiirtopiiri sisältää deaktivointipiirin, joka deaktivoi aseman resonanssi-  
5 piirin toisen datan perusteella.
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että aseman resonanssi-  
10 piiri reagoi ensimmäisen taajuuden signaaliin ja että on järjestetty oskillaattori generoimaan toisen taajuuden signaali, joka muunnetaan ensimmäisen taajuuden signaaliksi taajuuden-  
15 jakajaelimellä.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen järjestelmä, tunnettu  
15 siitä, että taajuusjakajaelintä ohjataan aseman data-  
siirtopiirillä.
7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen järjestelmä, tunnettu  
siitä, että asema edelleen käsittää:  
deaktivointipiirin aseman resonanssi-  
20 piirin deaktivointipiiri-  
käsittää:  
elimet taajuusjakajan jakosuhteen muuttamiseksi aseman  
resonanssi-  
25 piirin värähtelyn estämiseksi.
8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjes-  
25 telmä, tunnettu siitä, että kannettava datakortti edelleen  
käsittää tasasuuntauselimet, jotka on kytketty tasauskon-  
densaattoriin vastaanotetun tehon tasasuuntaamiseksi.
9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjes-  
telmä, tunnettu siitä, että datakortin datasiirtopiiri  
30 käsittää toisen generointielimen toisen signaalin gene-  
roimiseksi.

10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että datakortin datasiirtopiiri käsittää lisäksi kuormituspiirin kortin resonanssipiirin kuormittamiseksi toisen signaalin perusteella.

5 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että on järjestetty modulointielimet muuttamaan ensimmäistä signaalia toisen signaalin perusteella.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että modulointielin suorittaa amplitudimodulointia.

10 13. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 4 - 12 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että kannettava datakortti lisäksi käsittää tasasuuntauselimet kytkettynä tasauskondensaattoriin vastaanotetun tehon tasasuuntaamiseksi, ja että pulssigenerointipiiri käsittää kondensaattorin, 15 joka puretaan kun kortin resonanssipiirin vastaanottama teho putoaa ja varautuu jälleen kun vastaanotettu teho nousee.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että kondensaattori on sovitettu purkautumaan ensimmäisellä aikavakiolla kun deaktivoointipiiri on toiminut 20 ja varautumaan toisella aikavakiolla kun deaktivoointipiiri ei toimi, siten että:

ensimmäinen aikavakio on oleellisesti suurempi kuin toinen aikavakio, ja

25 kondensaattorin peräkkäisen purkautumisen ja varautumisen välinen ajanjakso on riittämätön aiheuttamaan tasauskondensaattorin oleellisen purkautumisen.

15. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että kortin datasiirtopiiri on 30 soveltuvasti ohjelmoitu mikrotietokone.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen järjestelmä, tunnettu

siitä, että lukupiiri on ainakin osaksi sisällytetty mikrotietokoneeseen.

17. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukaisen järjestelmän yhteydessä käytettäväksi tarkoitettu asema, aseman  
5 käsittäessä:

resonanssipiirin, joka on viritetty ensimmäiseen signaaliin; ja

demodulaattorin, jolla ilmaistaan ensimmäiseen signaaliin superponoitu toinen signaali;

10 tunnettu siitä, että lisäksi on järjestetty datasiirtopiiri resonanssipiirin deaktivoimiseksi datasiirtopiiriin talletetun datan perusteella.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen asema, tunnettu siitä, että datasiirtopiiri käsittää elimet mainitun datan gene-  
15 roimiseksi.

19. Patenttivaatimuksen 17 tai 18 mukainen asema, tunnettu siitä, että datasiirtopiiri on soveltuvasti ohjelmoitu mikrotietokone.

20. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 17 - 19 mukainen  
20 asema, tunnettu siitä, että datasiirtopiiri käsittää deaktivointipiirin resonanssipiirin deaktivoimiseksi mainitun datan perusteella.

21. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 17 - 20 mukainen asema, tunnettu siitä, että resonanssipiiri reagoi ensimmäisen taajuuden signaaliin, ja että on järjestetty oskil-  
25 laattori toisen taajuuden signaalin kehittämiseksi, joka muunnetaan ensimmäisen taajuuden signaaliksi taajuusjakajaelimellä.

22. Patenttivaatimuksen 21 mukainen asema, tunnettu siitä,  
30 että taajuusjakajaelintä ohjaa datasiirtopiiri.

23. Patenttivaatimuksen 22 mukainen asema, **tunnettu** siitä, että siihen lisäksi on järjestetty deaktivointipiiri, joka deaktivoi resonanssipiirin mainitun datan perusteella, ja elimet, jotka muuttavat taajuusjakajaelimen jakosuhdetta 5 resonanssipiirin värähtelemisen estämiseksi.

24. Kortti käytettäväksi jossakin patenttivaatimuksen 1 - 16 mukaisessa järjestelmässä, käsittäen: ensimmäiseen signaaliin viritetyn resonanssipiirin; ja datasiirtopiirin, joka on tarkoitettu saamaan tehonsa re- 10 sonanssipiirin vastaanottamasta tehosta kortin resonanssi- piirin kuormittamiseksi datasiirtopiiriin talletetun datan perusteella,

**tunnettu** siitä, että edelleen on järjestetty: lukupiiri, joka käsittää:

15 resonanssipiiriin kytketyn pulssigenerointipiirin pulssin kehittämiseksi kortin resonanssipiirin vastaanottaman te- hon ennaltamäärätyn tilan muutoksen perusteella; ja pulssigenerointipiiriin kytketyn datamuuntimen, joka rea- goi mainittuun pulssiin, jolloin datamuuntimen lähtö vas- 20 taa mainittua toista dataa.

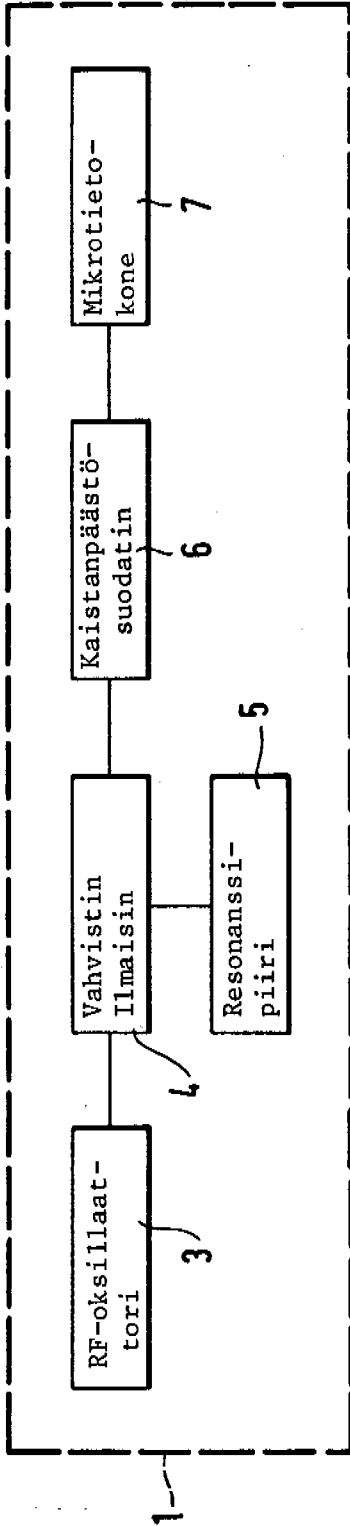
25. Patenttivaatimuksen 24 mukainen kortti, **tunnettu** siitä, että lisäksi on järjestetty tasauskondensaattoriin kytketyt tasasuuntauselimet vastaanotetun tehon tasasuun- taamiseksi.

25 26. Patenttivaatimuksen 24 tai 25 mukainen kortti, **tunnettu** siitä, että datasiirtopiiri käsittää generointi- elimet toisen signaalin kehittämiseksi siihen talletetun datan perusteella.

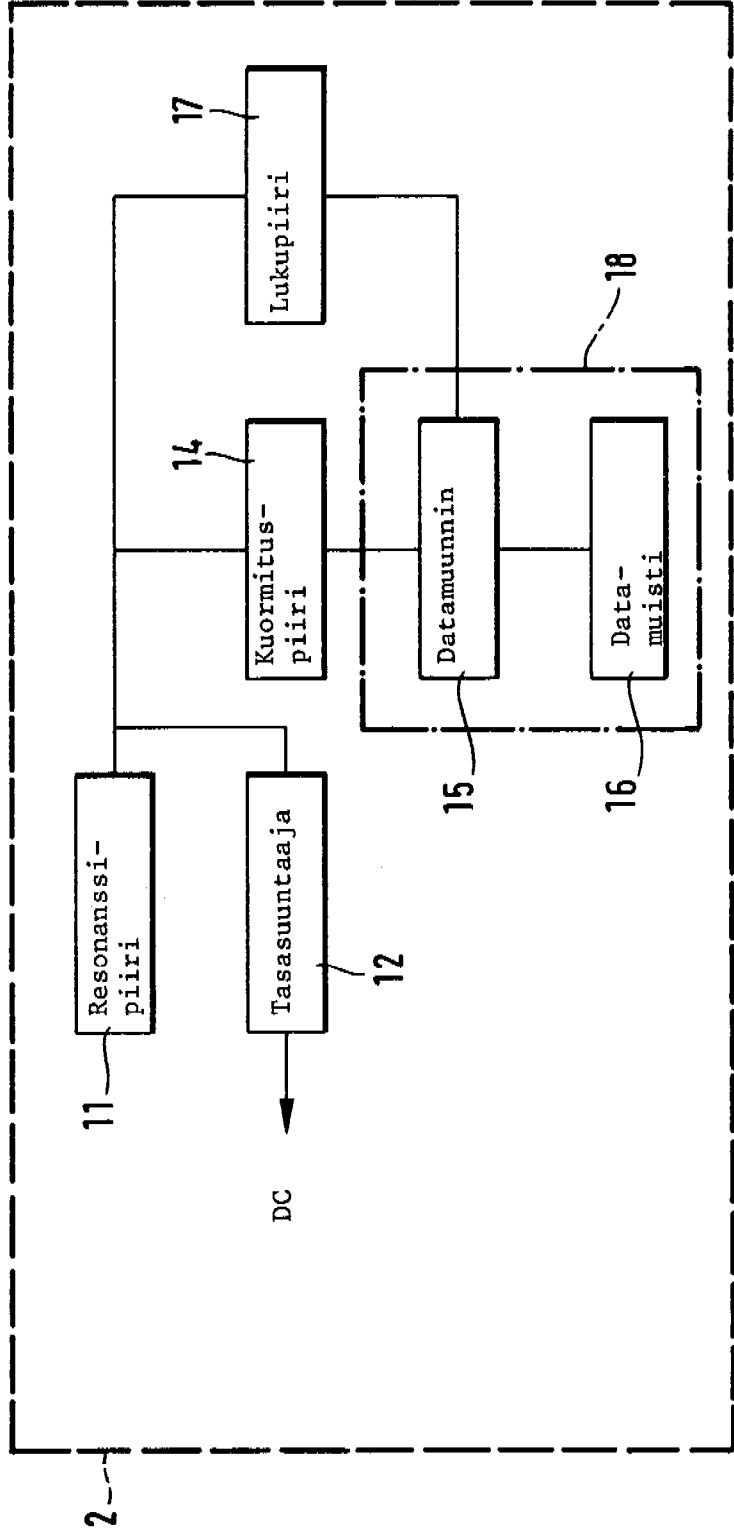
27. Patenttivaatimuksen 26 mukainen kortti, **tunnettu** 30 siitä, että datasiirtopiiri lisäksi käsittää kuormitus- piirin resonanssipiirin kuormittamiseksi toisen signaalin perusteella.

28. Patenttivaatimuksen 26 tai 27 mukainen kortti, tunnettu siitä, että on järjestetty modulointielimet ensimmäisen signaalin muuttamiseksi toisen signaalin perusteella.
- 5 29. Patenttivaatimuksen 28 mukainen kortti, tunnettu siitä, että modulointielimet suorittavat amplitudimodulaation.
30. Jonkin patenttivaatimuksen 25 - 29 mukainen kortti, tunnettu siitä, että pulssigenerointipiiri käsittää  
10 kondensaattorin, joka puretaan kun resonanssiipiirin teho laskee ja varautuu kun vastaanotettu teho nousee.
31. Patenttivaatimuksen 30 mukainen kortti, tunnettu siitä, että kondensattori pyrkii purkautumaan ensimmäisellä aikavakiolla kun vastaanotettu teho laskee ja varautumaan toisella aikavakiolla kun vastaanotettu teho nousee  
15 siten, että ensimmäinen aikavakio on oleellisesti suurempi kuin toinen aikavakio, ja että kondensaattorin peräkkäisen purkautumisen ja varautumisen välinen aikaväli on riittämätön aiheuttamaan tasauskondensaattorin oleellisen pur-  
20 kautumisen.
32. Jonkin patenttivaatimuksen 24 - 31 mukainen kortti, tunnettu siitä, että datasiirtopiiri on soveltuvasti ohjelmoitu mikrotietokone.
33. Patenttivaatimuksen 32 mukainen kortti, tunnettu  
25 siitä, että lukupiiri ainakin osittain on sisällytetty mikrotietokoneeseen.

ASEMA

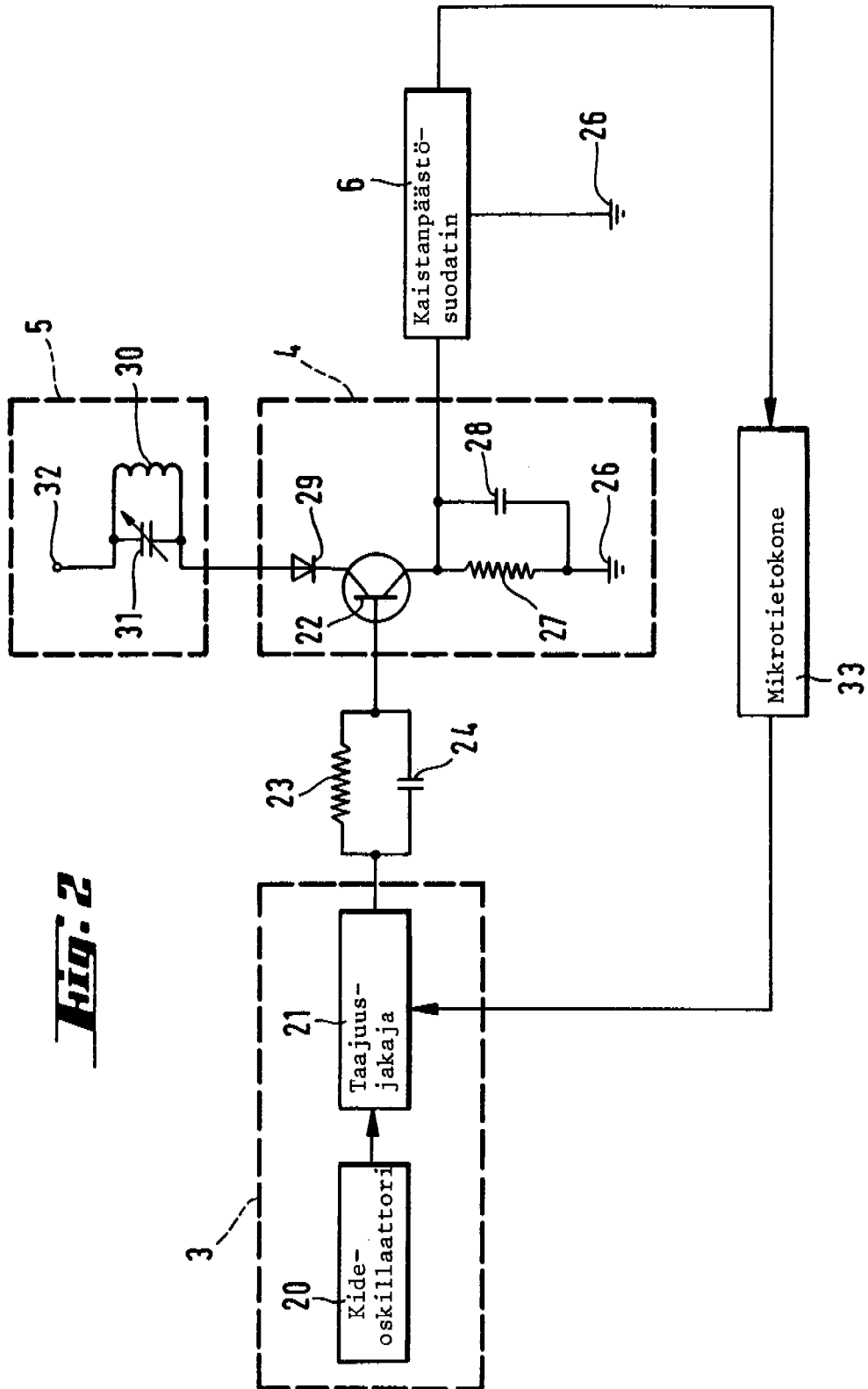


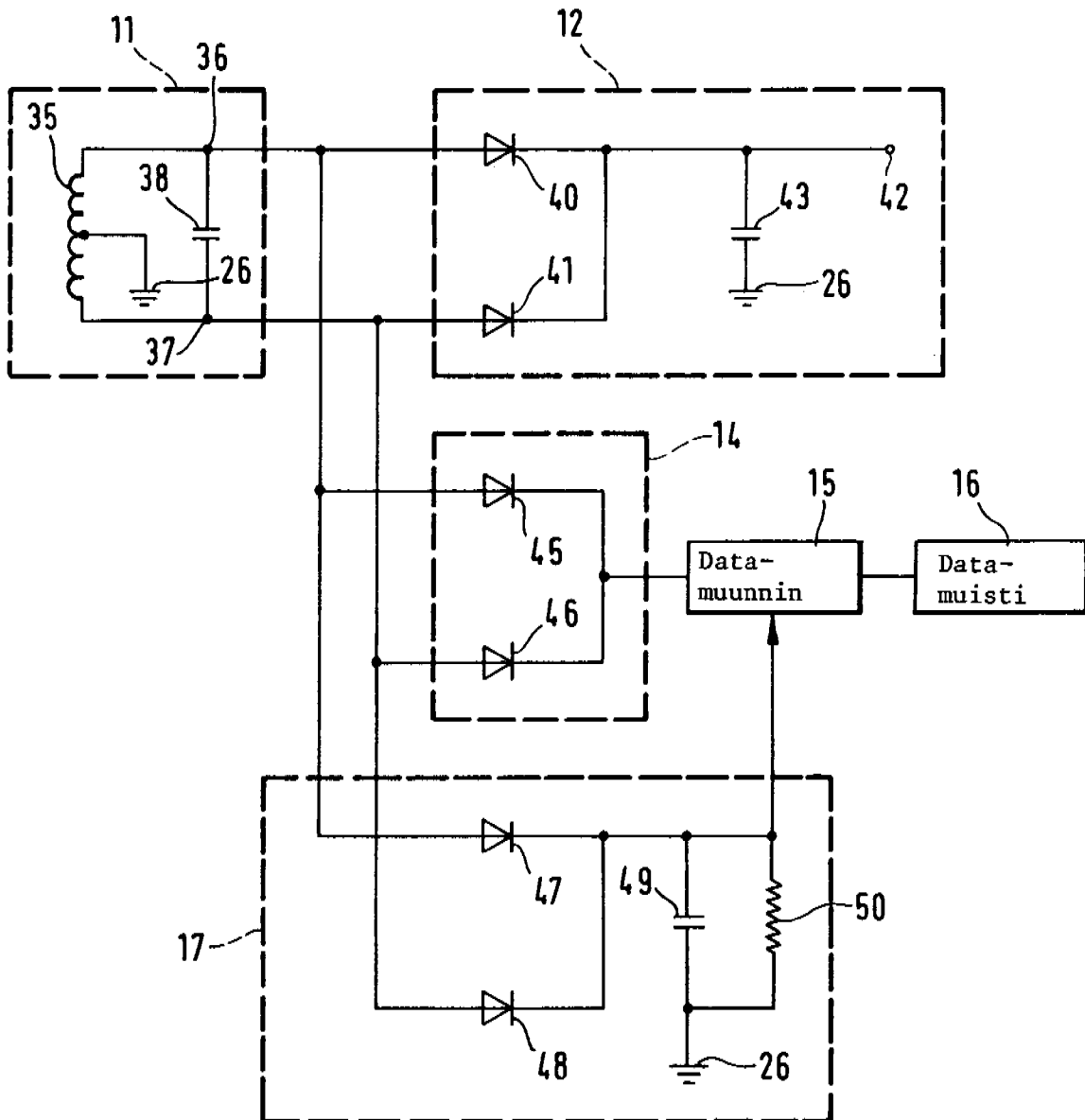
KORTTI

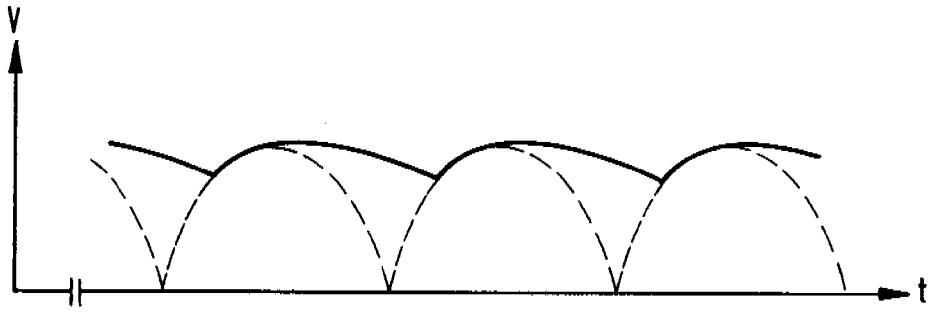


**Fig. 1**

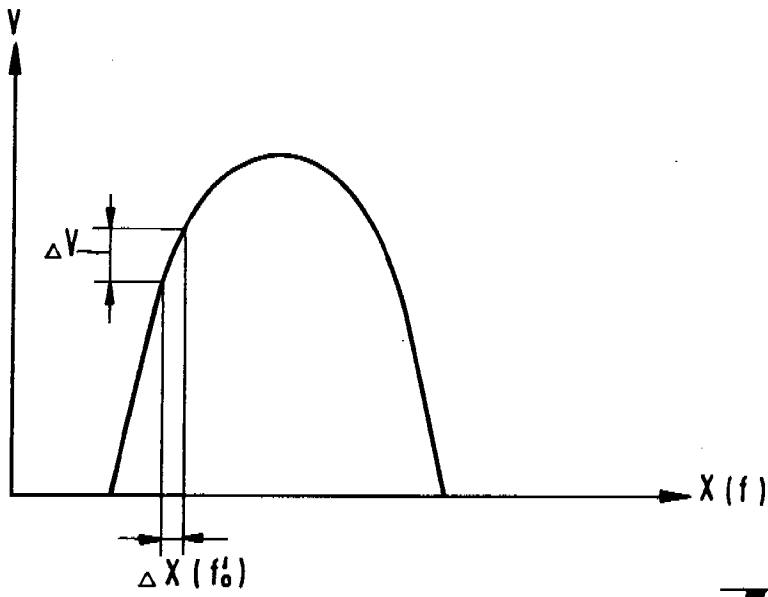
**Fig. 2**



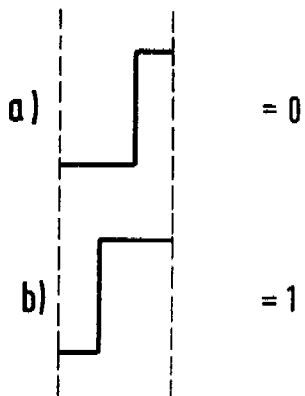
**Fig. 3**



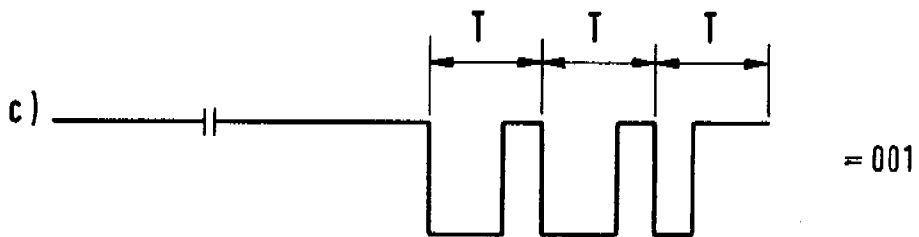
**Fig. 4**

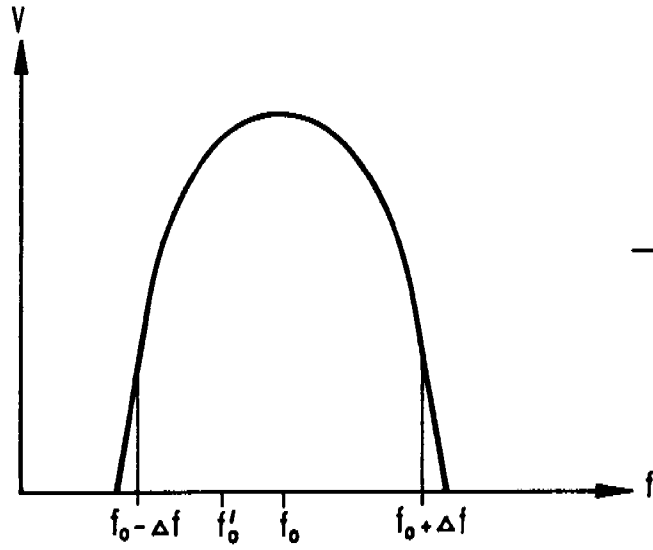


**Fig. 5**

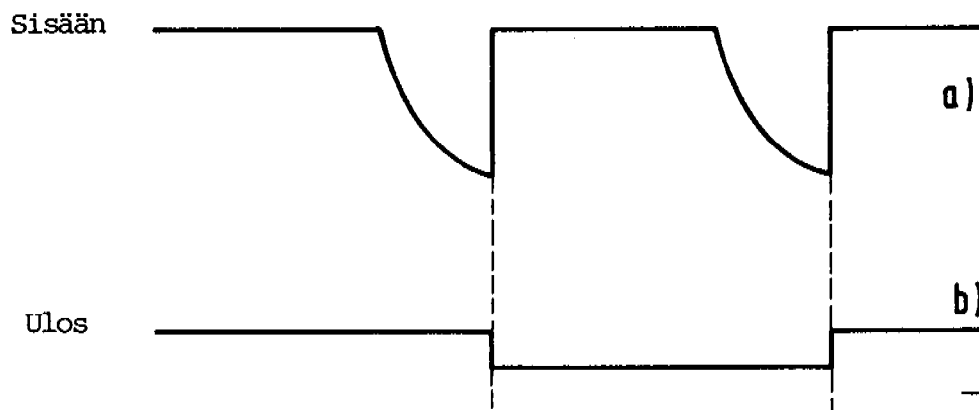


**Fig. 6**

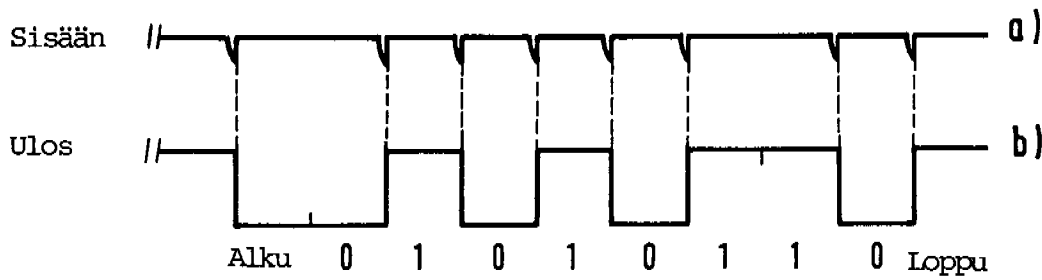




**Fig. 7**



**Fig. 8**



**Fig. 9**