



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT



F1000114576B

(10) FI 114576 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.11.2004

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

G01R 31/36

(21) Patentihakemus - Patentansökning

940288

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

20.01.1994

(24) Alkupäivä - Löpdag

20.01.1994

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

22.07.1994

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

21.01.1993 JP 5-8243 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Kabushiki Kaisha Toshiba, 72, Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa-ken, JAPANI, (JP)
2 •Toshiba Ave Co.,Ltd., 3-3-9, Shinbashi, Minato-ku, Tokyo, JAPANI, (JP)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Maki,Katsuhisa, c/o Intellectual Property Division Toshiba Corporation, 1-1-1, Shibaura, Minato-ku, Tokyo, JAPANI, (JP)
2 •Ishii,Takaaki, c/o Intellectual Property Division Toshiba Corporation, 1-1-1, Shibaura, Minato-ku, Tokyo, JAPANI, (JP)
3 •Satou,Masaki, c/o Intellectual Property Division Toshiba Corporation, 1-1-1, Shibaura, Minato-ku, Tokyo, JAPANI, (JP)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab
Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

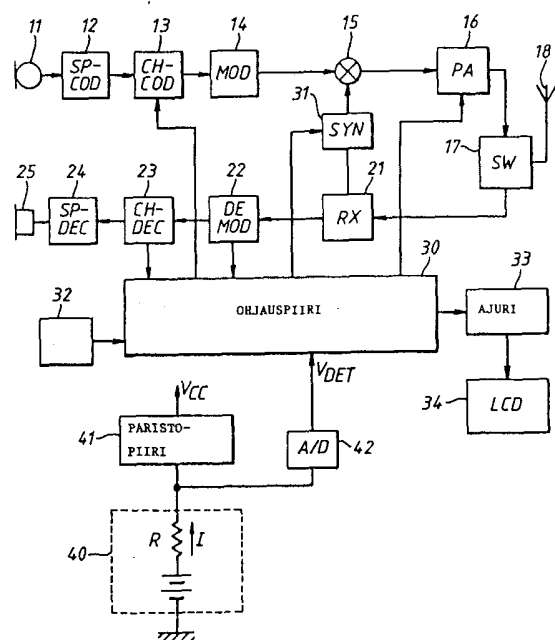
Radiotietoliikennelaite
Apparat för radiotelekommunikation

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP 512711 A3, WO 90/09208 A1

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on radiotietoliikennelaite, joka lähettää signaaleja tukiasemalle ensimmäisen jakson aikana radiokanavia pitkin, jotka on muodostettu TDMA-järjestelmällä. Laitteessa on akku (40), jonka jännite pienenee pariston käytön myötä. Laite mittaa akun (40) jännitteen vain toisen jakson, joka on muu kuin ensimmäinen jakso, aikana, ja arvioi akun jäljellä olevan energian mitatun jännitteen mukaan. Keksinnön kohteena on myös menetelmiä, joilla arvioidaan radiotietoliikennelaitteessa olevaan akkuun (40) varastoitu, jäljellä oleva energia.



Uppfinningen hänför sig till en radiotele-kommunikationsapparat som sänder signaler till en basstation en första period, över radiokanaler bildade i ett TDMA-system. Apparaten har ett batteri (40) vars spänning sjunker med konsumtionen av batteriet. Apparaten uppmäter batteriets (40) spänning bara under en andra period, annan än den första perioden, och uppskattar kvarvarande energi i batteriet (40) som resultat av den uppmätta spänningen.

Radiotietoliikennelaite

Keksinnön taustaa

Keksinnön ala

5 Esillä oleva keksintö liittyy radiotietoliikennejärjestelmässä, kuten moottoriajoneuvon puhelinjärjestelmä tai kannettava radiopuhelinjärjestelmä, käytettävään radiotietoliikennelaitteeseen. Tarkemmin sanoen keksintö liittyy radiotietoliikennelaitteeseen ja menetelmään, jolla voidaan antaa käyttäjälle informaatiota laitteessa olevan pariston jäljellä olevasta energiasta.

10 Asianomaisen alan kuvaus

Viime aikoina radiotietoliikennelaite on pienentynyt kooltaan ja painoltaan. Tästä syystä tällaisessa laitteessa tarvitaan pientä ja kevyttä paristoa. Tunnetaan joitakin pieniä ja keveitä paristoja. Yksi tällaisista pienistä ja keveistä paristoista on litiumioniparisto, jota tässä kutsutaan Li-ioniparistoksi. Tällä paristolla on enemmän energiatiheyttä per tilavuus ja painoa kuin nikkeli-kadmium -paristolla (kutsutaan tässä Ni-Cd-paristoksi), joita käytettiin aiemmin useammin. Tämän lisäksi Li-ioniparistolla on toinen piirre. Kuvio 7 esittää Li-ioni ja Ni-Cd-paristojen paristojännitteen vaihtelua pariston käyttöajan mukaan, jos paristossa virtaava käyttövirta on vakio. Tarkastellaan kuviota 7, Ni-
15 Cd-paristojännite on oleellisesti vakio purkauksen aikana, kun taas Li-ionipariston jännite laskee purkauksen jatkuessa. Koska Li-ionipariston jännite laskee suhteessa Li-ionipariston käyttöaikaan, Li-ionipariston omaava laite voi johtaa jäljellä olevan käyttöajan vähentämällä kuluneen käyttöajan kokonaiskäyttöajasta. Jäljellä oleva käyttöaika vastaa paristossa jäljellä olevaa
20 energiaa. Näin ollen laite voi todeta Li-ionipariston jäljellä olevan energian havainnoimalla Li-ionipariston jännitettä suhteessa Li-ionipariston käyttöaikaan.

Kuitenkin jos tätä pariston jäljellä olevaa energiaa ilmaisevaa menetelmää sovelletaan digitaaliseen radiotietoliikennelaitteeseen, seuraava virhe esiintyy.

30 Digitaalinen radiotietoliikennelaite käyttää hyväkseen aikajakokilpavarausjärjestelmää (jota kutsutaan TDMA-järjestelmäksi) tietoliikennejärjestelmänä. Kuvio 8 esittää TDMA-järjestelmän peruskäsitteen. Tarkastellaan kuviota 8, tukiasema BS lähettää signaalin kannettaviin radiolaitteisiin PS1, PS2, PS3 palvelualueella E. Signaali muodostuu joukosta rakoja. Kolme
35 rakoa muodostaa rungon. Signaali lähetetään alasuuntaan radiotaajuus-

kanavalla. Kullekin kannettavalle laitteelle PS on nimetty yksi kolmesta raosta. Kukin kannettava laite vastaanottaa alaspäin tulevan signaalin alasuuntaan nimettyä rakoa vastaavan jakson aikana. Tämän vuoksi laite ottaa irti vain informaatiota, joka sisältyy alasuuntaan nimettyyn rakoon. Kannettava laite PS lähettää signaalin ylöspäin tukiasemalle BS yläsuuntaan olevalla radiotaajuuskanavalla. Kukin kannettava laite lähettää signaalin ylöspäin yläsuuntaan nimettyä rakoa vastaavan jakson aikana. Tämän vuoksi yläsuuntasignaali on jaksottainen. Kuvio 9 esittää yläsuuntaan ja alasuuntaan olevat raot tukiaseman BS ja kannettavan laitteen PS1 välillä. Tarkastellaan kuviota 9, kannettava laite PS1 lähettää jaksottaisen yläsuuntasignaalin tukiasemalle BS käyttämällä yläsuuntarakoa nro 1. Edelleen, kannettava laite PS1 vastaanottaa alasuuntasignaalin jakson aikana, joka vastaa alasuunta-rakoa nro 1. Yläsuunta- ja alasuuntarakoja nro 1 kutsutaan tässä "lähetys"-raoksi ja "vastaanotto"-raoksi. Alasuuntarakoa nro 2 vastaavan jakson aikana laite PS1 ei lähetä eikä vastaanota signaalia. Tämän vuoksi rakoa nro 2 vastaavaa rakoa kutsutaan tässä "tyhjäksi" raoksi. Yllä mainitut kolme rakoa toistuvat jokaisessa rungossa.

Kuvio 10 esittää tavanomaisen laitteen lohko-kaavion paristo mukaan lukien. Tarkastellaan kuviota 10, paristolla on sisäinen vastus R. Paristo on kytketty paristopiiriin, joka antaa ennalta määrätyn jännitteen kuhunkin osaan, ja on lisäksi kytketty A/D-muuntimeen, joka muuttaa lähdön analogisen arvon vastaavaksi digitaaliseksi arvoksi. Digitoitu paristojännitearvo V_{DET} viedään ohjauspiiriin. Tässä tapauksessa, kun pariston todellinen jännite määritellään V_{Li} :ksi ja pariston läpi kulkeva virta I_{Li} :ksi, digitoitu paristojännite V_{DET} saadaan seuraavasta lausekkeesta.

$$V_{DET} = V_{Li} - R I_{Li} \quad (1)$$

Yllä olevan lausekkeen mukaan digitoitu paristojännite V_{DET} vaihtelee pariston läpi kulkevan virran I_{Li} mukaan.

Kannettavassa digitaalisessa laitteessa keskimääräinen virta, joka kulkee pariston läpi lähetysrakojakson aikana, on 450 mA - 750 mA, kun taas keskimääräinen virta, joka kulkee pariston läpi vastaanottorakojakson ja tyhjän raon jakson aikana, on 150 mA. Toisin sanoen, lähetysrakoa vastaavan jakson aikana virta I_{Li} on paljon suurempi kuin vastaanotto- ja tyhjiä rakoja vastaavien

jaksojen aikana. Näin ollen lausekkeen (1) perusteella Li-ioni pariston jännite V_{DET} lähetysrakoa vastaavan jakson aikana on paljon pienempi kuin vastaanotto- ja tyhjiä rakoja vastaavien jaksojen aikana. Kuvio 11 esittää digitoidun Li-ionipariston jännitteen V_{DET} ja pariston käyttöajan välisen suhteen kannettavassa digitaalisessa tietoliikennelaitteessa. Tarkastellaan kuviota 11, digitoitu paristojännite V_{DET} rungossa olevaa lähetysrakoa T vastaavan jakson aikana on paljon pienempi kuin rungossa olevaa vastaanottorakoa R ja rungossa olevaa tyhjää rakoa I vastaavien jaksojen aikana. Esimerkiksi oletetaan, että digitoitu paristojännite on $V_{DET} V1(v)$ ajan hetkellä $T1$ ja digitoitu paristojännite V_{DET} on $V2(v)$ hetkellä $T2$ $T1$:n jälkeen. Muodostetaan ennalta määrätty kriteerio pariston jäljellä olevan energian arvioimiseksi. Jos yllä mainittu arvio tehdään $V1(v):n$ ja $V2(v):n$ välillä pariston jäljellä olevan energian määrittämiseksi kriteeriota käyttämällä, seuraava virhe tapahtuu. Hetkellä $T1$ pariston jäljellä oleva energia arvioidaan pienemmäksi kuin ennalta määrätty kriteerio, kun taas hetkellä $T2$ hetken $T1$ jälkeen pariston jäljellä oleva energia arvioidaan suuremmaksi kuin kriteerio. Toisin sanoen huolimatta pariston todellisesta kulumuksesta pariston jäljellä olevan energia arvioidaan liian korkealle tasolle. Tämän kaltainen virhe sattuu, jos kannettava digitaalinen tietoliikennelaite johtaa pariston jäljellä olevan energian digitoidun paristo-jännitteen ilmaisemisen perusteella millä hetkellä tahansa.

Edelleen pariston virrankulutus lähetysrakoa vastaavan jakson aikana vaihtelee kannettavan laitteen sijainnin mukaan palvelualueen E sisällä. Tämä sen vuoksi, että kannettavan laitteen lähetysteho vaihtelee laitteen etäisyyden mukaan tukiasemasta BS , kuten kuviossa 12 esitetty. Kun kannettava laite PS on lähellä tukiasemaa BS , laitteen lähetysteho on pieni. Kun laite PS on kaukana tukiasemasta BS , laitteen lähetysteho on suuri. Lähetysteholla on useita arvoja. Kuten kuviossa 11 esitetty, jos lähetysteho hetkellä $T1$ on suurempi kuin lähetysteho hetkellä $T3$ ja paristojännite V_{DET} hetkellä $T3$ on $V3(v)$, seuraava virhe tapahtuu. Huolimatta ajan kulumisesta ja pariston energian vähenemisestä, paristojännitteen V_{DET} arvioidaan kasvaneen välillä $V1 - V3$. Tämä johtaa arvioon, että pariston jäljellä oleva energia on suurempi pienemmän sijasta.

Täten jos paristojännite ilmaistaan lähetysraon sisältävän aikajakson aikana, yllä kuvattu virhe tapahtuu.

Keksinnön yhteenveto

Näin ollen esillä oleva keksintö on tehty yllä mainitut olosuhteet silmällä pitäen ja sen päämääränä on radiotietoliikennelaite, joka pystyy paremmin arvioimaan laitteessa olevan pariston jäljellä olevan energian.

- 5 Keksinnön muut päämäärät ja edut esitetään osittain seuraavassa kuvauksessa ja osittain ne tulevat ilmeisiksi kuvauksesta tai opitaan keksintöä käytettäessä. Keksinnön päämäärät ja edut voidaan toteuttaa ja saavuttaa välineillä ja niiden yhdistelmillä, jotka on erityisesti osoitettu kirjoitetussa kuvauksessa ja vaatimuksissa sekä oheisissa piirroksissa. Näiden keksinnön tarkoitusten mukaisten päämäärien ja etujen saavuttamiseksi on annettu radiotietoliikennelaite, jonka avulla vastaanotetaan signaaleja tukiasemalta radiokanavia pitkin, jotka on muodostettu aikajakokilpavaraus (TDMA) -järjestelmällä, jolloin laite kommunikoi toisen laitteen kanssa tukiaseman kautta radiokanavien puhkanavalla ensimmäisessä tilassa. Laite kommunikoi vain tukiaseman kanssa radiokanavien ohjauskanavalla toisessa tilassa. Laitteessa on paristo, jonka jännite pienenee paristoon varastoidun energian kuluessa. Laite käsittää tunnistavat välineet vastaanottojakson tunnistamiseksi, mittaavat välineet, jotka toimivat tunnistavien välineiden mukaan pariston jännitteen mittaamiseksi vain vastaanottojaksossa, vertailevat välineet, jotka toimivat mittaavien välineiden
- 10 mukaan pariston jännitteen vertailemiseksi ainakin yhteen ennalta määrättyyn kriteerioon, kun laite on ensimmäisessä tilassa, ja pariston jännitteen vertailemiseksi ainakin yhteen toiseen ennalta määrättyyn kriteerioon, kun laite on toisessa tilassa, ja arvioivat välineet, jotka toimivat mittaavien välineiden mukaan ja arvioivat pariston jäljellä olevan energian vertailun lopputuloksen mukaan.
- 15 On ymmärrettävä, että sekä edellä oleva yleinen kuvaus että seuraava yksityiskohtainen kuvaus ovat esimerkinomaisia ja selostavia ja ne on tarkoitettu antamaan lisäselostusta vaatimusten mukaisesta keksinnöstä.
- 20
- 25

Piirrosten lyhyt kuvaus

- Oheiset piirrokset, jotka on liitetty hakemukseen ja muodostavat osan määritystä, havainnollistavat keksinnön useita toteutuksia ja yhdessä kuvauksen kanssa selostavat keksinnön päämääriä, etuja ja periaatteita. Piirroksissa
- 30

kuvio 1 on lohkokaavio, joka havainnollistaa esillä olevan keksinnön mukaista radiotietoliikennelaitetta;

- 35 kuvio 2 on vuokaavio, joka havainnollistaa kytkennän hallinnan toi-

menpidesarjaa esillä olevan keksinnön toteutuksessa;

kuvio 3 on vuokaavio, joka havainnollistaa ensimmäistä toteutusta laitteessa olevan pariston jäljellä olevan energian määrittämiseksi;

5 kuvio 4 on taulukko, joka havainnollistaa pariston määritetyn jäljellä olevan energian muodostumista;

kuvio 5 on vuokaavio, joka havainnollistaa toista toteutusta laitteessa olevan pariston jäljellä olevan energian määrittämiseksi;

kuvio 6 on vuokaavio, joka havainnollistaa kolmatta toteutusta laitteessa olevan pariston jäljellä olevan energian määrittämiseksi;

10 kuvio 7 on käyrä, joka havainnollistaa paristojännitteen ja pariston käyttöajan välistä suhdetta;

kuvio 8 on lohkokaaavio, joka havainnollistaa tavanomaista aikajakokilpavaraus- (TDMA-) järjestelmää;

15 kuvio 9 on yläsuuntainen signaaliformaatti laitteesta tukiasemalle ja alasuuntainen signaali tukiasemalta laitteeseen TDMA-järjestelmässä;

kuvio 10 on lohkokaaavio, joka havainnollistaa osaa laitteesta, mukaan lukien paristo ja paristoon kytketty paristopiiri;

20 kuvio 11 esittää paristojännitteen ja pariston käyttöajan välisen suhteen jos pariston sisältävä laite kommunikoi tukiaseman kanssa TDMA-järjestelmässä; ja

kuvio 12 on lohkokaaavio, joka havainnollistaa laitteen lähetystehoa TDMA-järjestelmässä.

Ensisijaisten toteutusten kuvaus

25 Nyt tarkastellaan yksityiskohtaisesti keksinnön esillä olevia ensisijaisia toteutuksia, joista esimerkkejä on havainnollistettu oheisissa piirroksissa.

Esillä olevan keksinnön toteuttava radiotietoliikennelaite kuvataan yksityiskohtaisesti oheisiin piirroksiin viitaten.

30 Kuvio 1 esittää lohkokaaavion liikkuvasta radiopuhelinlaitteesta, jota kutsutaan radiopuhelinlaitteeksi esillä olevan keksinnön toteutuksen mukaisesti.

Radiopuhelinlaite jaetaan karkeasti lähetys-, vastaanotto- ja ohjausosiin. Viitenumero 40 merkitsee teholähdettä, kuten paristo. Lähetysosa käsittää mikrofonin 11, puhekooderin (SPCOD) 12, virheen korjaavan kooderin (CHCOD) 13, digitaalisen modulaattorin (MOD) 14, summaajan 15, tehovahvistimen (PA) 16, suurtaajuuskytkinpiirin (SW) 17 ja antennin 18.

Mikrofonista 11 tuleva lähetettävä audiosignaali alistetaan puhekoo-

derissa 12 koodaukselle. Puhekooderi 12 antaa digitaalisen lähetys-signaalin. Virheen korjaava kooderi 13 suorittaa virheen korjaavan koodaus-toimenpiteensä digitaaliselle lähetys-signaalille ja digitaaliselle ohjaussignaalille, joka tulee ohjauspiiristä 30 (joka selostetaan alla).

5 Digitaalinen modulaattori 14 synnyttää modulaatiosignaalin, joka vastaa virheen korjaavasta kooderista 13 tulevaa digitaalista lähetys-signaalia. Summaaja 15 summaa taajuusmuunnosta varten digitaalisesta modulaattorista 14 vastaanotetun modulaatiosignaalin ja syntesioijasta 31 vastaanotetun kanta-aaltosignaalin. Tehovahvistin 16 vahvistaa summaajasta 15 vastaan-
10 otetun suurtaajuussignaalin ennalta määrätyle tasolle ja antaa lähetys-signaalin.

 Suurtaajuuskytkin on käännetty ON-tilaan vain aikajaksoksi, joka vastaa ohjauspiirin 30 määrittämää lähetysaika. Tämän ajan kuluessa suur-
taajuuskytkin 17 vastaanottaa lähetys-signaalia tehovahvistimesta 16 ja syöttää
15 sen antenniin 18. Lähetys-signaali lähetetään kohti tukiasemaa (ei kuviossa) radiolähetys-signaalin muodossa.

 Vastaanotinosä sisältää vastaanottimen (RX) 21, digitaalisen demodulaattorin (DEMOD) 22, virheen korjaavan dekooderin (CHDEC) 23, puhedekooderin (SPDEC) 24 ja vastaanottimen 25.

20 Vastaanotin 21 suorittaa taajuusmuunnostoimenpiteensä radiovastaanottosignaalille, joka vastaanotettiin antennista suurtaajuus-kytkimen 17 kautta, ja antaa vastaanottosignaalin. Digitaalinen demodulaattori 22 suorittaa bitti- ja runkotahdistustoimenpiteitä vastaanottimesta 21 vastaan-otetulle vastaanottosignaalille tahdistetun signaalin saamiseksi ja syöttää tahdistetun signaalin ohjauspiiriin 30 ja demodulaatiosignaalin virheen korjaavaan dekoode-
25 riin 23. Bitti- ja runkotahdistustoimenpiteet ovat määriteltä sanatahdistuksena. Virheen korjaava dekooderi 23 suorittaa virheen korjaavan dekoodaustoimenpiteensä digitaalisesta demodulaattorista 22 saatavalle digitaaliselle demodulointisignaalille digitaalisen vastaanottosignaalin saamiseksi.

30 Virheen korjaava dekooderi 23 antaa edelleen digitaalisen ohjaus-signaalin ohjauspiiriin 30 kanavien ja tietoliikenteen läpikäymiseksi.

 Digitaalinen vastaanottosignaali, joka saadaan virheen korjaavasta dekooderista 23, lähetetään puhedekoodeeriin 24. Puhedekooderi 24 suorittaa dekoodaustoimenpiteensä digitaaliselle vastaanottosignaalille analogisen vastaanottosignaalin saamiseksi. Analoginen vastaanottosignaali viedään sitten
35 kaiuttimeen 25.

Ohjausosa sisältää edelleen edellä mainitun ohjauspiirin 30, edellä mainitun taajuussyntesoijan (SYS) 31, avainyksikön 32, LCD-ohjaimen 33 ja LCD:n 34. Syntesoija 31 synnyttää värähtelytaajuuden, joka on välttämätön tukiaseman 30 kanssa käytävälle radiotietoliikenteelle ohjauspiirin 30 ohjaamana.

Viitenumero 40 merkitsee teholähdettä, kuten Li-ioniparisto. Tämä paristo on uudelleen varattava. Li-ioniparistolla on sisäinen resistanssi R. Pariston 40 virtaa kutsutaan tässä virraksi I. Li-ioniparisto on kytketty paristopiiriin 41 ja analogia/digitaali-muuntimeen, jota kutsutaan A/D-muuntimeksi 42. Paristopiiri 41 vastaanottaa lähtöjännitteen ja muuntaa lähtöjännitteen ennalta määräytyksi jännitteeksi Vcc. Ennalta määrätty jännite Vcc syötetään laitteen kuhunkin osaan. A/D-muunnin 42 muuntaa Li-ionipariston 40 analogialähtöjännitteen digitaalseksi arvoksi V_{DET} , joka vastaa analogista lähtöjännitettä ja antaa digitaalisen arvon V_{DET} ohjauspiiriin 30.

Kuvio 2 esittää laitteen kytkennänohjaustoimenpidettä. Kun tehokytin käännetään päälle (vaihe 100), ohjauspiiri 30 asettaa lipun loogiseen "01":een (vaihe 102). Sen jälkeen suoritetaan alustustoimenpide (vaihe 104). Tässä toimenpiteessä ennalta määrätty ohjauskanavien (kutsutaan D-kanaviksi) alue käydään läpi, jotta saataisiin informaatiota vastaanotettujen signaalien sähkökentän voimakkuudesta kullakin kanavalla. Kanava, jolla on suurin sähkökentän voimakkuus, valitaan D:stä kanavasta. Laite on valmiina vastaanottamaan signaaleja D-kanavan, jolla on suurin sähkökentän voimakkuus, kautta.

Ohjauspiiri 30 suorittaa bitti- ja runkotahdistustoimenpiteitä (kutsutaan sanatahdistukseksi) valitun D-kanavan kautta vastaanotetuille signaaleille.

Ohjauspiiri 30 tunnistaa tahdistustoimenpiteiden mukaan kunkin lähetysrakoa, vastaanottorakoa ja tyhjää rakoa vastaavan aikajakson. Tätä suoritusta kutsutaan tässä rakojen tunnistukseksi. Tämän vuoksi ohjauspiiri 30 tunnistaa annettua aikaa vastaavan raon. Ohjauspiiri 30 ohjaa suurtaajuuskytintä 17 aikaraon tunnistuksen mukaan. Antenni 18 on kytketty tehovahvistimeen 16 lähetysrakoa vastaavan aikajakson ajaksi ja on kytketty vastaanottiin 21 vastaanottorakoa vastaavan aikajakson ajaksi. Antenni 18 on kytketty irti tyhjää rakoa vastaavan aikajakson ajaksi.

Jos sanatahdistus suoritetaan ennalta määrätyn aikajakson sisällä, järjestelmäinformaatio ilmaistaan tämän D-kanavan kautta vastaanotettujen

signaalien avulla.

Järjestelmäinformaatio sisältää taajuuskanavien alueen (kutsutaan P-kanaviksi tästä lähtien), jotka tulee seuraavaksi käydä läpi. Jos järjestelmäinformaatio ilmaistaan ennalta määrätyn aikajakson sisällä, ohjauspiiri 30 käy
5 läpi P kanavaa (vaihe 106).

P-kanavat käydään läpi, jotta saataisiin informaatiota sähkökentän voimakkuudesta. Laite on valmiina vastaanottamaan informaatiota P-kanavan kautta, jolla on suurin kentän voimakkuus.

Sanatahdistustoimenpide suoritetaan signaaleille, jotka vastaanote-
10 taan suurimman kentän voimakkuuden omaavan P-kanavan kautta. Tällä ajanhetkellä suoritetaan rakojen tunnistus. Tuon jälkeen ohjauspiiri 30 saa järjestelmäinformaation.

Vastaanotettuaan järjestelmäinformaation ohjauspiiri 30 lähettää tukiasemalle signaalin, joka sisältää järjestelmäinformaation liikkuvan tunnistus-
15 numeron ja sähkökentän voimakkuuden. Sen jälkeen ohjauspiiri 30 asettaa laitteen valmiustilaan (vaihe 108).

Jos laite tässä tilassa vastaanottaa tulevan kutsusignaalin, suoritetaan tulevan vasteen sekvenssi (vaihe 110).

Tulevan kutsusignaalin todettuaan ohjauspiiri 30 saa demodulaattorin käymään läpi kunkin ennalta määrätyn ohjauskanavan (määritelty A-kanavaksi), jotta saataisiin vastaanoton sähkökentän voimakkuus-
20 informaatiota.

Seuraavaksi suoritetaan sanatahdistus valitun A-kanavan kautta vastaanotetuille signaaleille (vaihe 404). Tällä ajan hetkellä suoritetaan yllä kuvattu rakojen tunnistaminen. Jos ennalta määrätyn aikajakson sisällä suoritetaan sanatahdistus, tämän A-kanavan kautta vastaanotetut signaalit ilmaisevat järjestelmäinformaation. Jos järjestelmäinformaatio ilmaistaan ennalta määrätyn aikajakson sisällä, ohjauspiiri lähettää vastaanoton kuittaus-signaalin valitun A-kanavan kautta tukiasemalle.
25

Jos tukiasema vastaanottaa vastaanoton kuittaussignaalin liikkuvalla radiopuhelinlaitteelta ennalta määrätyn aikajakson sisällä, tukiasema lähettää signaalin, joka sisältää informaatiota nimetyistä puhekanavista. Muutoin tukiasema ei lähetä signaalia.
30

Tämän jälkeen vastaanotetaan signaali, joka sisältää informaatiota nimetyistä puhekanavista. Kun tämä signaali vastaanotetaan ennalta määrätyn aikajakson sisällä, A-kanavat kytketään nimettyihin puhekanaviin. Nimetyt pu-
35

hekanavat sisältävät eteenpäinkanavan audiosignaalien lähettämiseksi tukiasemalle ja taaksepäinkanavan audiosignaalien vastaanottamiseksi kutsuvalta laitteelta. Täten muodostuu tietoliikenneyhteys kutsuvan puhelinlaitteen ja kutsutun laitteen välille.

- 5 Sen jälkeen kun ohjauspiiri sieppaa nimetyt puhekanavat, laite asetetaan soittosignaalin vastaanoton valmiustilaan tulevan signaalin vastaanottamiseksi. Kun soittosignaali vastaanotetaan, laite synnyttää soittoäänien. Tässä tilassa laite asetetaan odottamaan käyttäjän vastausta.

- 10 Kun käyttäjä vastaa soittoääneen nostamalla kuulokkeen tai painamalla "SEND"-näppäintä, ohjauspiiri 30 asettaa lipun loogiseen "10":aan (vaihe 112). Tämän jälkeen ohjauspiiri 30 suorittaa tietoliikennettä kutsuvan osapuolen kanssa, jota kutsutaan (vaihe 114)

- 15 Tietoliikenteen kuluessa, kun käyttäjä pistää kuulokkeen takaisin paikoilleen, tietoliikenne puhekanavien kautta lakkaa. Sen jälkeen lähetystoiminto estetään (vaihe 116) ja alustus aloitetaan uudelleen (vaihe 102).

Kuvion 2 vaiheen 108 valmiustilassa, kun puhelupyyntö ilmaistaan näppäinyksikön 32 syötteellä tai ääneen perustuvalla numerovalinnalla, puhelun aloitustoimenpide alkaa (vaihe 118).

- 20 Ohjauspiiri saa demodulaattorin käymään läpi kunkin ennalta määrätyn A-kanavan (ohjauskanava) saadakseen vastaanotettua informaatiota sähkökentän voimakkuudesta. Laite asetetaan vastaanottamaan signaaleja suurimman voimakkuuden omaavan ohjauskanavan kautta.

- 25 Seuraavaksi suoritetaan sanatahdistustoimenpide valitun A-kanavan kautta vastaanotetuille signaaleille (vaihe 504). Tällä ajan hetkellä suoritetaan aikarakojen nimeäminen. Jos sanatahdistustoimenpide suoritetaan ennalta määrätyn aikajakson sisällä, järjestelmäinformaatio ilmaistaan tämän ohjauskanavan kautta vastaanotetuista signaaleista.

- 30 Jos ohjauspiiri toteaa, että käyttäjän toimet puhelun muodostamiseksi vahvistetaan ja sopiva ohjauskanava aloitussignaalin lähettämiseksi valitaan, puhelun aloitussignaali, joka sisältää kutsuttavan puhelinnumeron, jonka käyttäjä syöttää, ja laitteen liikkuvan tunnistenumeron, lähetetään tällä ohjauskanavalla.

- 35 Tämän jälkeen laite toteaa, onko tukiasemalta vastaanotettu kuitaussignaali.

Kuittaussignaali sisältää informaatiota nimetyistä puhekanavista. Tukiasema kutsuu toista kutsuttavaa osapuolta aloitussignaalin sisältämän puhe-

linnumeron perusteella. Kun kuittaussignaali vastaanotetaan ennalta määrätyn aikajakson sisällä, voidaan tietoliikenneyhteys muodostaa laitteen ja kutsutun laitteen välille nimettyjä kanavia pitkin. Muutoin alustus aloitetaan uudestaan (vaihe 102).

- 5 Sen jälkeen kun tietoliikenneyhteys on muodostettu laitteen ja kutsutun laitteen välille, ohjauspiiri 30 asettaa lipun loogiseen "10":aan (vaihe 112). Tämän jälkeen ohjauspiiri 30 suorittaa tietoliikennettä kutsuvan osapuolen kanssa (vaihe 114).

- 10 Tietoliikenteen kuluessa, kun käyttäjä pistää kuulokkeen takaisin paikoilleen, tietoliikenne puhekanavien kautta lakkaa. Sen jälkeen lähetystoiminto estetään (vaihe 116) ja alustus aloitetaan uudelleen (vaihe 102).

Kuvio 3 esittää ensimmäisen toteutuksen toimenpiteestä, jolla mitataan Li-ionipariston jäljellä oleva energia.

- 15 Ohjauspiiri 30 tunnistaa kunkin lähetysrakoa, vastaanottorakoa ja tyhjää rakoa vastaavan aikajakson sanatahdistustoimenpiteen mukaan. Tämän vuoksi ohjauspiiri tunnistaa vallitsevaa hetkeä vastaavan raon. Tämän tunnistuksen perusteella ohjauspiiri 30 tarkistaa, onko laite lähettämässä signaaleja tukiasemalle. Toisin sanoen, ohjauspiiri 30 tarkistaa, onko vallitseva hetki aikajaksossa, joka vastaa lähetysrakoa (vaihe 200). Ohjauspiiri 30 toistaa
20 tarkastusta niin kauan kuin vallitseva hetki on lähetysrakoa vastaavassa aikajaksossa. Jos vallitseva hetki on vastaanottorakoa tai tyhjää rakoa vastaavassa aikajaksossa, ohjauspiiri 30 tarkastaa digitoitun paristojännitteen V_{DET} (vaihe 202). Tämän jälkeen digitoitua paristojännitettä V_{DET} verrataan useaan asetettuun kriteerioon. Näiden kolmen kriteerion välinen yhteys esitetään seuraavalla tavalla, ensimmäisen, toisen ja kolmannen kriteerion ollessa määritelty
25 $V1$, $V2$ ja $V3$.

$$V1 > V2 > V3$$

- 30 Ensiksi digitoitua paristojännitettä V_{DET} verrataan ensimmäiseen kriteerioon (vaihe 204). Jos digitoitu paristojännite V_{DET} on ensimmäisessä kriteeriossa $V1$ tai sen yläpuolella, ohjauspiiri 30 näyttää " $75 \% \leq \text{JÄLJELLÄ OLEVA ENERGIA} \leq 100 \%$ " (vaihe 206). Muutoin digitoitua paristojännitettä V_{DET} verrataan toiseen kriteerioon $V2$ (vaihe 208). Jos digitoitu paristojännite V_{DET} on
35 toisessa kriteeriossa $V2$ tai sen yläpuolella, ohjauspiiri 30 näyttää " $50 \% \leq \text{JÄLJELLÄ OLEVA ENERGIA} < 75 \%$ " (vaihe 210). Muutoin digitoitua paristo-

jännitettä V_{DET} verrataan kolmanteen kriteerioon V3 (vaihe 212). Jos digitoitu paristojännite V_{DET} on kolmannessa kriteeriossa V3 tai sen yläpuolella, ohjauspiiri 30 näyttää " $25 \% \leq \text{JÄLJELLÄ OLEVA ENERGIA} < 50 \%$ " (vaihe 214). Muutoin ohjauspiiri 30 näyttää " $0 \% \leq \text{JÄLJELLÄ OLEVA ENERGIA} < 25 \%$ " (vaihe 216).

Kuvio 4 esittää näytön sisällön, joka saadaan, kun digitoitua paristojännitettä V_{DET} verrataan kuhunkin kriteerioon.

Yllä olevassa toteutuksessa ohjauspiiri 30 ilmaisee paristojännitteen vain aikajakson aikana, joka vastaa muuta rakoa kuin lähetysrako. Pariston läpi kulkeva virta on oleellisesti vakio vastaanotto- ja tyhjiä rakoja vastaavien aikajaksojen aikana. Näin ollen paristojännite laskee pariston käyttöajan mukaan näiden aikajaksojen aikana. Niinpä ohjauspiiri 30 johtaa pariston jäljellä olevan energian paristojännitteestä näiden aikajaksojen aikana. Tämän ansiosta ohjauspiiri 30 pystyy informoimaan käyttäjää tarkemmin pariston jäljellä olevasta energiasta.

Kuvio 5 esittää esillä olevan keksinnön toisen toteutuksen. Toinen toteutus poikkeaa ensimmäisestä toteutuksesta aikajakson suhteen, jonka aikana digitoitu paristojännite V_{DET} tarkastetaan ja sitä verrataan kuhunkin kriteerioon. Tarkastellaan kuviota 5, ohjauspiiri tarkistaa, onko vallitseva hetki vastaanottorakoa vastaavassa aikajaksossa (vaihe 300).

Ohjauspiiri 30 toistaa tarkastusta niin kauan, kuin vallitseva hetki ei ole vastaanottorakoa vastaavassa aikajaksossa. Jos vallitseva hetki on vastaanottorakoa vastaavassa aikajaksossa, ohjauspiiri 30 tarkistaa digitoidun paristojännitteen V_{DET} (vaihe 302). Vaiheet 302 - 306 ovat samat kuin kuvion 3 vaiheet 202 - 216. Sen vuoksi vaiheisiin 302 - 306 liittyvät selostukset on jätetty pois.

Vaikka toisessa toteutuksessa digitoitua paristojännitettä V_{DET} verrataan kuhunkin kriteerioon vain vastaanottorakoa vastaavan aikajakson aikana, V_{DET} :ä voidaan verrata kuhunkin kriteerioon vain tyhjiä rakoja vastaavien aikajaksojen aikana.

Kuvio 6 esittää esillä olevan keksinnön kolmatta toteutusta. Kolmas toteutus poikkeaa yllä olevista kahdesta toteutuksesta kriteerioiltaan, joihin digitoitua paristojännitettä V_{DET} verrataan. Ohjauspiiri 30 tarkastaa kuvion 2 yhteydessä (vaihe 400 kuviossa 6) mainitun lipun. Ohjauspiiri 30 tarkastaa, onko laite asetettu olemaan valmiustilassa lipun arvon mukaan (vaihe 402). Jos lippu on asetettu loogiseen "01":een, ohjauspiiri 30 määrittää, että laite on ase-

tettu olemaan valmiustilassa. Tässä tapauksessa ohjauspiiri tarkastaa, onko vallitseva hetki aikajaksossa, joka vastaa muuta rakoa kuin lähetystrako (vaihe 404). Vaiheet 404 - 410 ovat samat kuin vaiheet 200 - 216 kuviossa 2. Sen vuoksi vaiheitten 404 - 410 selostus on jätetty pois.

- 5 Jos lippu on asetettu olemaan looginen "10" vaiheessa 402, ohjauspiiri 30 määrittää, että laite on asetettu olemaan kommunikointitilassa. Kommunikointitilassa ohjauspiiri 30 lähettää ja vastaanottaa signaaleja, jotka sisältävät audioinformaatiota ja ohjausinformaatiota. Ollessaan valmiustilassa ohjauspiiri 30 lähettää ja vastaanottaa signaaleja, jotka sisältävät ainoastaan ohjausinformaatiota. Tämän vuoksi ainoastaan kommunikaatiotilaa vastaavan aikajakson aikana käytetään puhekooderia ja puhedekooderia. Tämän seurauksena virta, joka kulkee laitteessa kommunikaatiotilaa vastaavan aikajakson aikana on suurempi kuin valmiustilaa vastaavan aikajakson aikana kulkeva virta. Tämän vuoksi digitoitu paristojännite V_{DET} on kommunikaatiotilassa pienempi
- 10 kuin valmiustilassa. Tästä syystä ohjauspiiri 30 pienentää kutakin kriteeriota.

- Jos vallitseva hetki on aikajaksossa, joka vastaa muuta rakoa kuin lähetystrako (vaihe 412), digitoitu paristojännite V_{DET} tarkastetaan (vaihe 412). Ohjauspiiri 30 toistaa tarkistuksen niin kauan kuin vallitseva hetki on lähetystrakoa vastaavassa aikajaksossa. Vaiheen 414 jälkeen ohjauspiiri 30 pienentää
- 20 kutakin kriteeriota siten, että ohjauspiiri 30 kompensoi digitoidun paristojännitteen V_{DET} olemaan kommunikaatiotilassa pienempi kuin valmiustilassa (vaihe 416). Tämän jälkeen ohjauspiiri 30 vertaa digitoitua paristojännitettä kuhunkin pienennettyyn kriteerioon (vaihe 418). Tapa, jolla V_{DET} :iä verrataan kuhunkin pienennettyyn kriteerioon (vaihe 418), ja Li-ionipariston jäljellä olevan energian
- 25 näyttäminen (vaihe 410), on sama tapa kuin ensimmäisessä toteutuksessa.

- Tämä keksintö ei rajoitu yllä olevaan toteutukseen. Yllä olevassa toteutuksessa laitteessa olevan Li-ionipariston jännitteen ilmaiseminen on selostettu. Koska kuitenkin muilla paristoilla, kuten lyijyparistot, alkaliparistot tai mangaaniparistot, on piirteinä, että pariston jännite laskee pariston käytön
- 30 myötä, näidenkin tyyppisiä paristoja voidaan myös käyttää keksinnön kanssa.

Patenttivaatimukset

1. Radiotietoliikennelaite, jonka avulla vastaanotetaan signaaleja tukiasemalta radiokanavia pitkin, jotka on muodostettu aikajakokilpavarau-
5 (TDMA) -järjestelmällä, missä laite kommunikoi toisen laitteen kanssa tukiaseman kautta radiokanavien puhekanavalla ensimmäisessä tilassa, ja laite kommunikoi vain tukiaseman kanssa radiokanavien ohjauskanavalla toisessa tilassa, jossa laitteessa on paristo (40), jonka jännite pienenee paristoon (40) varastoidun energian kuluessa, t u n n e t t u siitä, että laite käsittää:
- 10 tunnistavat välineet (30) vastaanottojakson tunnistamiseksi;
mittaavat välineet (30), jotka toimivat tunnistavien välineiden mukaan pariston (40) jännitteen mittaamiseksi vain vastaanottojaksossa;
vertailevat välineet (30), jotka toimivat mittaavien välineiden (30) mukaan pariston (40) jännitteen vertailemiseksi ainakin yhteen ennalta määrättyyn kriteerioon, kun laite on ensimmäisessä tilassa, ja pariston (40) jännitteen
15 vertaamiseksi ainakin yhteen toiseen ennalta määrättyyn kriteerioon, kun laite on toisessa tilassa; ja
- arvioivat välineet (30), jotka toimivat mittaavien välineiden mukaan (30) ja arvioivat pariston (40) jäljellä olevan energian vertailun lopputuloksen mukaan.
- 20 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kukin ensimmäinen kriteerio on pienempi kuin kukin toinen kriteerio.
3. Menetelmä, jolla arvioidaan radiotietoliikennelaitteessa olevaan paristoon (40) varastoitu, jäljellä oleva energia, kun laite lähettää signaaleja tukiasemalle lähetyksjakson aikana radiokanavia pitkin, jotka on muodostettu aikajakokilpavarau- (TDMA-) järjestelmällä, missä laite kommunikoi toisen laitteen kanssa tukiaseman kautta radiokanavien puhekanavalla ensimmäisessä tilassa, ja laite kommunikoi vain tukiaseman kanssa radiokanavien ohjauskanavalla toisessa tilassa, kun laitteessa on paristo (40), jonka jännite pienenee paristoon (40) varastoidun energian kuluessa, t u n n e t t u siitä, että me-
25 netelmä käsittää vaiheet:
- 30 tunnistetaan vastaanottojakso;
mitataan pariston (40) jännite vain vastaanottojaksossa;
verrataan pariston (40) jännitettä ainakin yhteen ennalta määrättyyn kriteerioon, kun laite on ensimmäisessä tilassa ja verrataan pariston (40) jännitettä ainakin yhteen toiseen ennalta määrättyyn kriteerioon, kun laite on toisessa tilassa; ja
35 arvioidaan pariston (40) jäljellä oleva energia vertailun lopputuloksen mukaan.

Patentkrav

1. Radiotelekommunikationsanordning med hjälp av vilken signaler mottas från en basstation längs radiokanaler som bildats med ett tidsindelningsmultipelåtkomst(TDMA)-system, där anordningen kommunicerar med en
 - 5 annan anordning via basstationen på en talkanal i radiokanalerna i ett första tillstånd och anordningen kommunicerar bara med basstationen på en styrkanal i radiokanalerna i ett andra tillstånd, vilken anordning omfattar ett batteri (40) vars spänning minskar då den i batteriet (40) lagrade energin förbrukas, k ä n n e t e c k n a d av att anordningen omfattar:
 - 10 identifieringsmedel (30) för identifiering av en mottagningsperiod;
 - mätmedel (30) som fungerar i enlighet med identifieringsmedlen för mätning av batteriets (40) spänning endast vid mottagningsperioden,
 - jämförelsemedel (30) som fungerar i enlighet med mätmedlen (30) för att jämföra batteriets (40) spänning med åtminstone ett förutbestämt kriteri-
 - 15 um, då anordningen är i det första tillståndet och för att jämföra batteriets (40) spänning med åtminstone ett andra förutbestämt kriterium, då anordningen är i det andra tillståndet; och
 - estimeringsmedel (30) som fungerar i enlighet med mätmedlen (30) och estimerar kvarvarande energi i batteriet (40) i enlighet med jämförelsens
 - 20 slutresultat.
 2. Anordning enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att vart och ett första kriterium är mindre än vart och ett andra kriterium.
 3. Förfarande för estimering av kvarvarande energi lagrad i ett bat-
 - 25 teri (40), då anordningen sänder signaler till en basstation under en sändningsperiod längs radiokanaler som bildats med ett tidsindelningsmultipelåtkomst(TDMA)-system, där anordningen kommunicerar med en annan anordning via basstationen på en talkanal i radiokanalerna i ett första tillstånd och anordningen kommunicerar bara med basstationen på en styrkanal i radiokanalerna i ett andra tillstånd, vilken anordning omfattar ett batteri (40) vars
 - 30 spänning minskar då den i batteriet (40) lagrade energin förbrukas, k ä n n e t e c k n a t av att förfarandet omfattar stegen:
 - identifiering av en mottagningsperiod;
 - mätning av batteriets (40) spänning endast vid mottagningsperioden;
 - 35 jämförelse av batteriets (40) spänning åtminstone med åtminstone

ett förutbestämt kriterium, då anordningen är i det första tillståndet och jämförelse av batteriets (40) spänning med åtminstone ett andra förutbestämt kriterium, då anordningen är i det andra tillståndet; och

- 5 estimering av kvarvarande energi i batteriet (40) i enlighet med jämförelsens slutresultat.

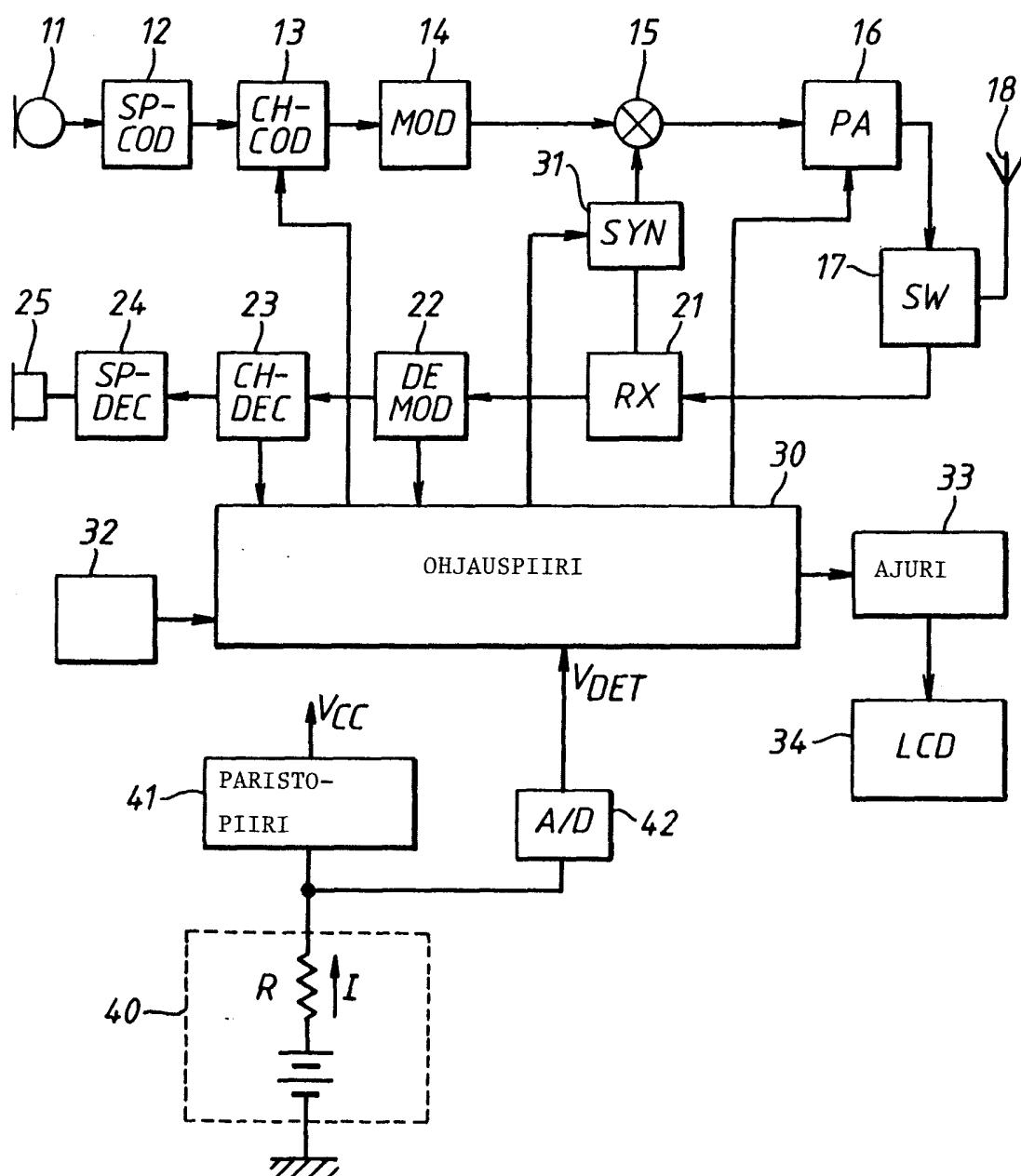


Fig.1

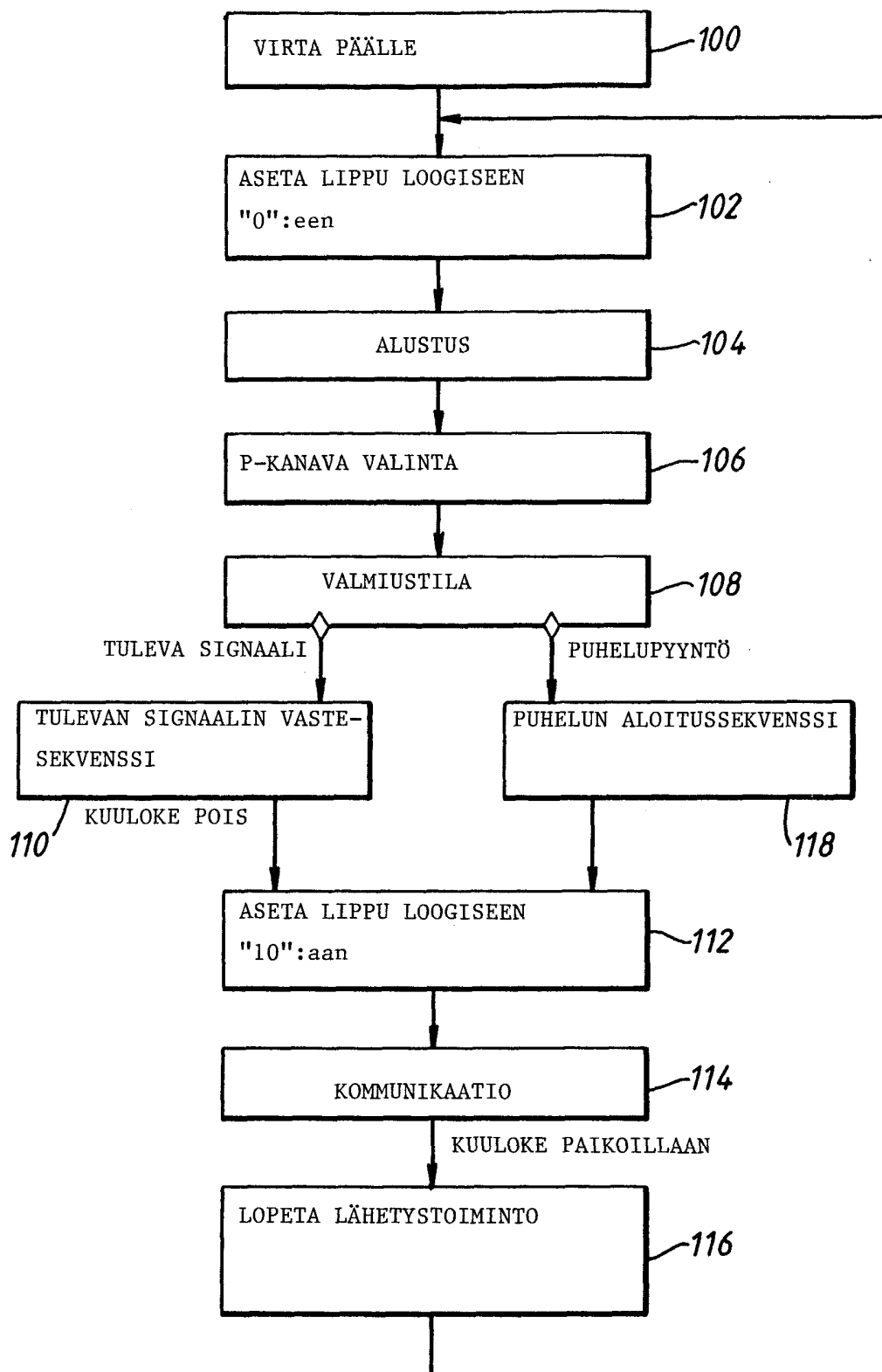


Fig. 2

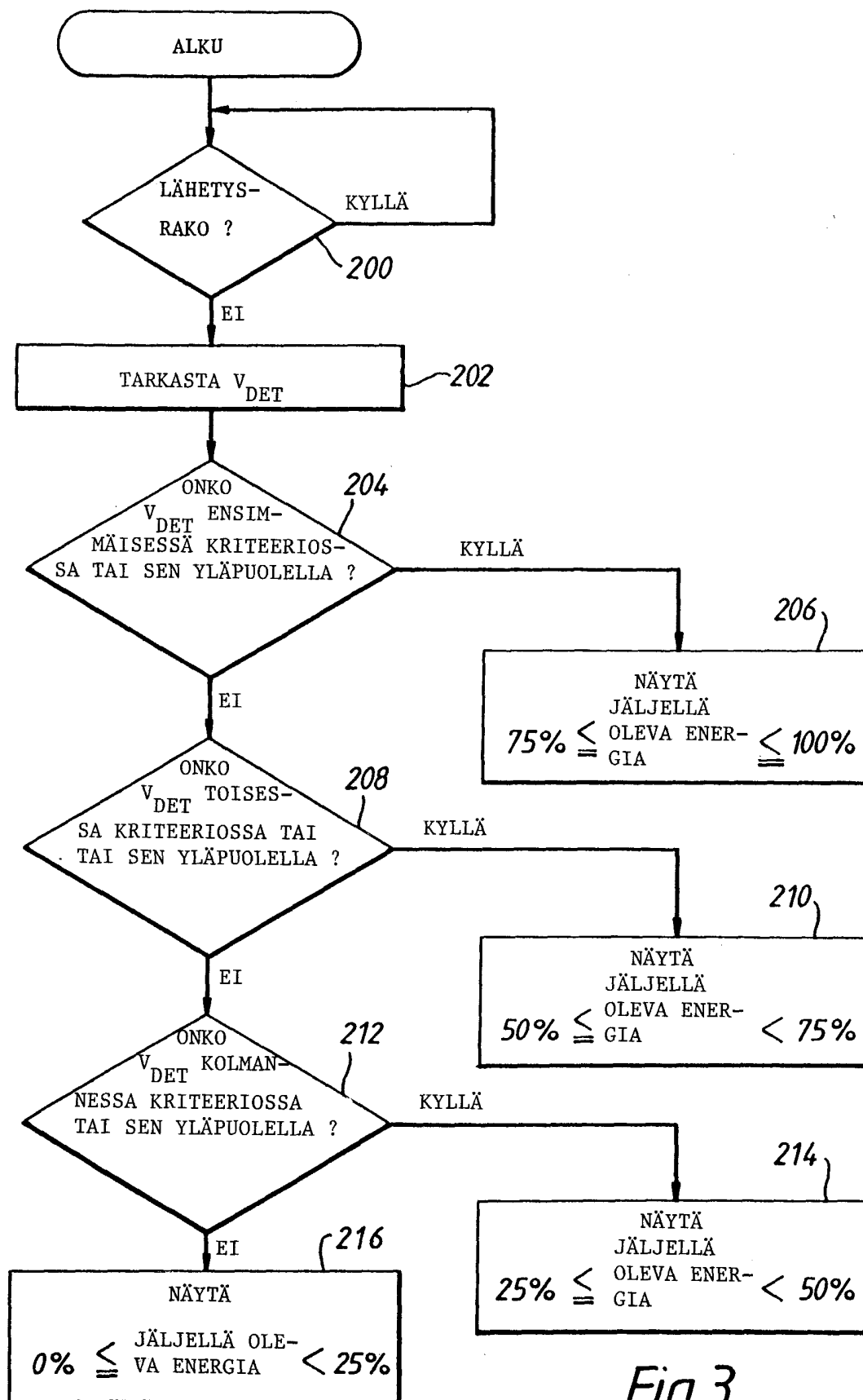


Fig.3

VERTAILUN TULOS		NÄYTTÖ
ENSIMMÄINEN KRITERIO	$\leq V_{DET}$	75% $\leq$ JÄLJELLÄ OLEVA ENER- $\leq$ 100% GIA
TOINEN KRITERIO	$\leq V_{DET} <$ ENSIMMÄINEN KRITERIO	50% $\leq$ JÄLJELLÄ OLEVA $<$ 75% ENERGIA
KOLMAS KRITERIO	$\leq V_{DET} <$ TOINEN KRITERIO	25% $\leq$ JÄLJELLÄ OLEVA $<$ 50% ENERGIA
	$V_{DET} <$ KOLMAS KRITERIO	0% $\leq$ JÄLJELLÄ OLEVA $<$ 25% ENERGIA

Fig.4

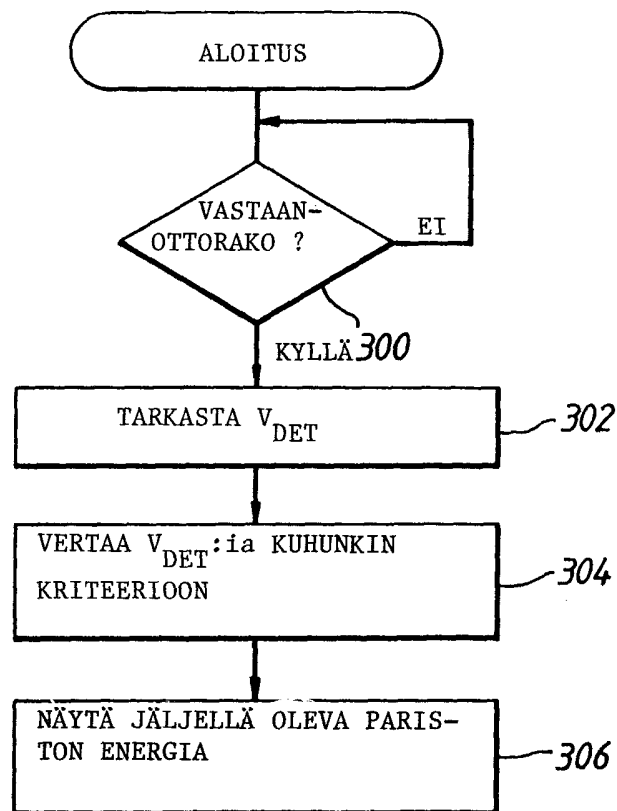


Fig.5

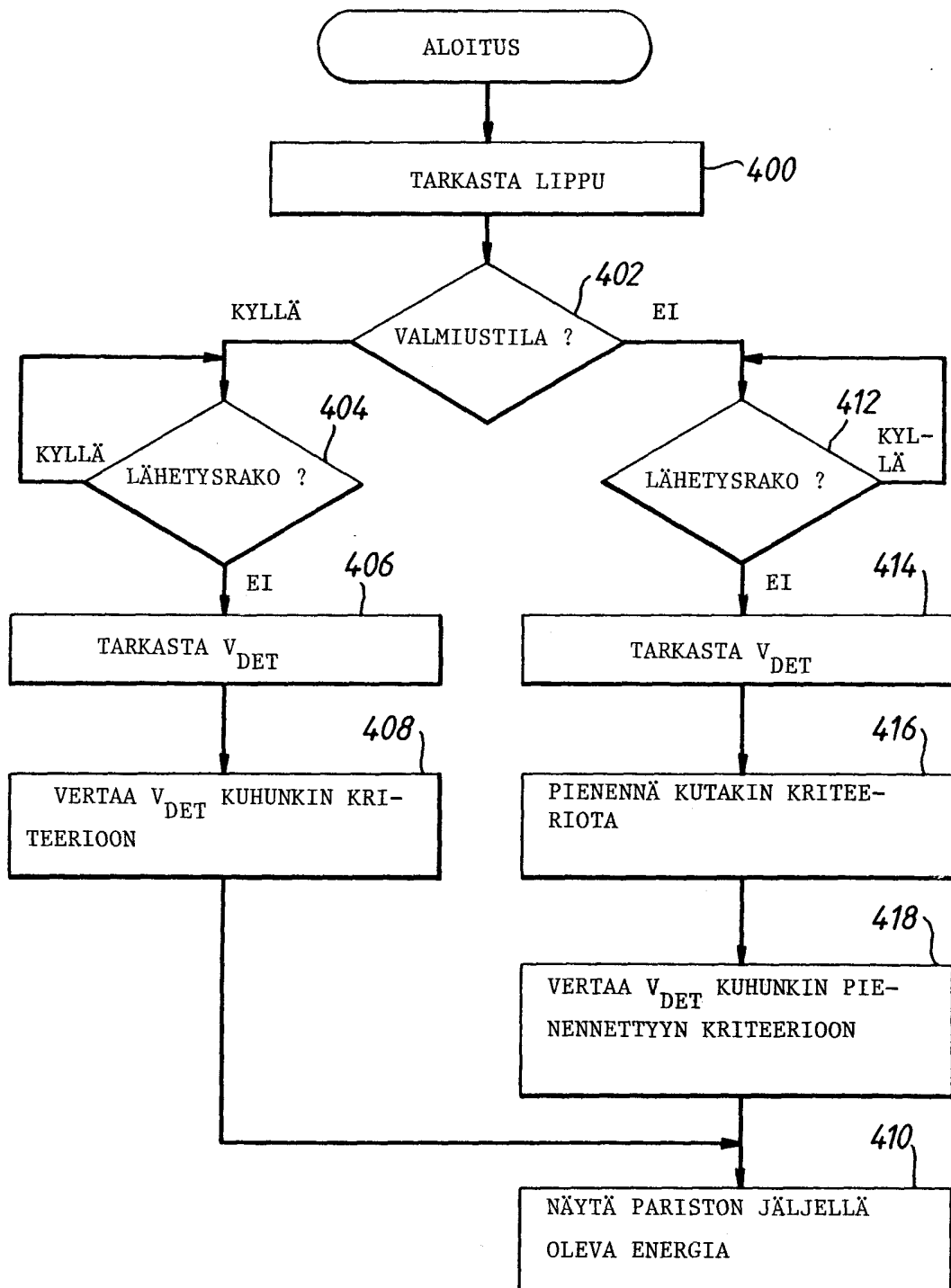


Fig.6

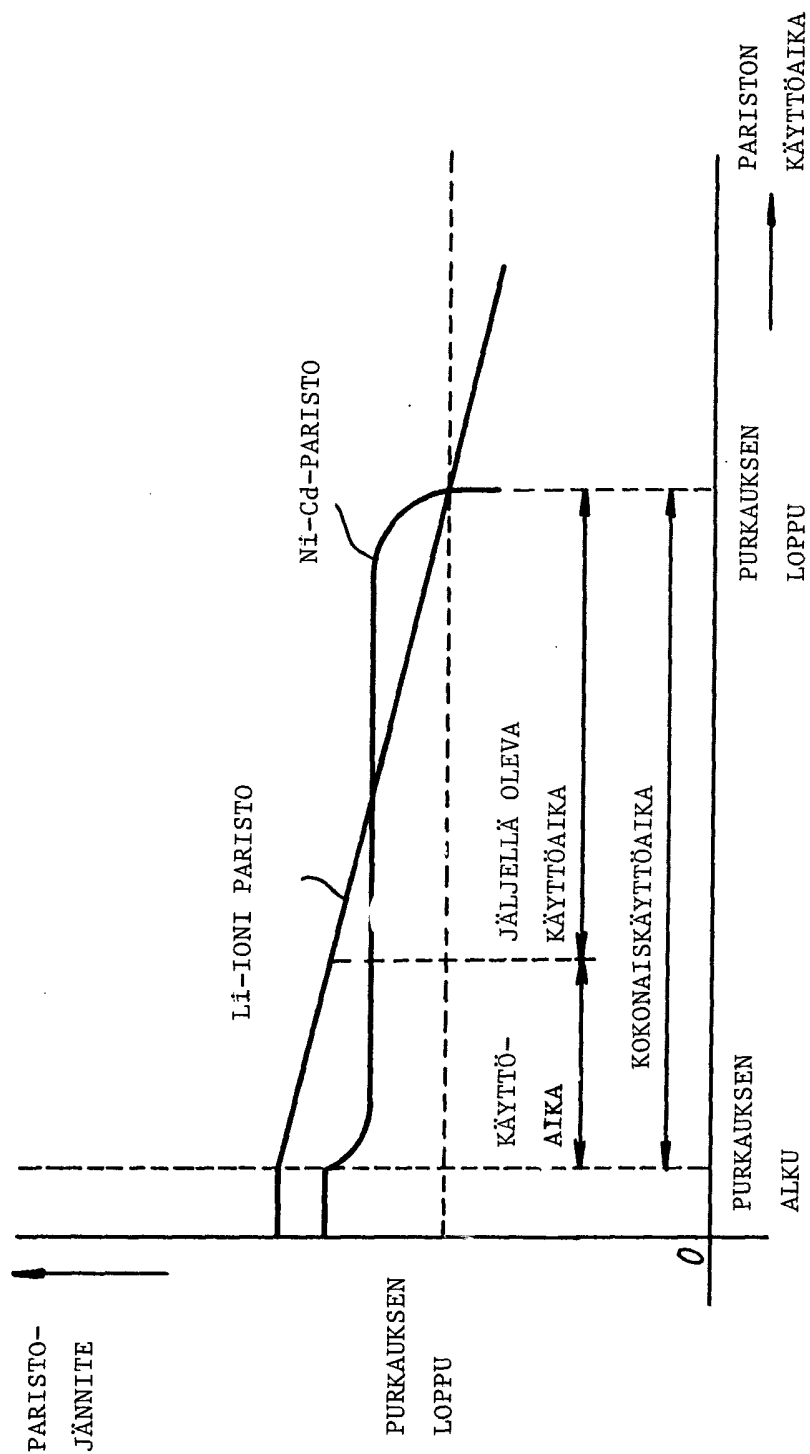
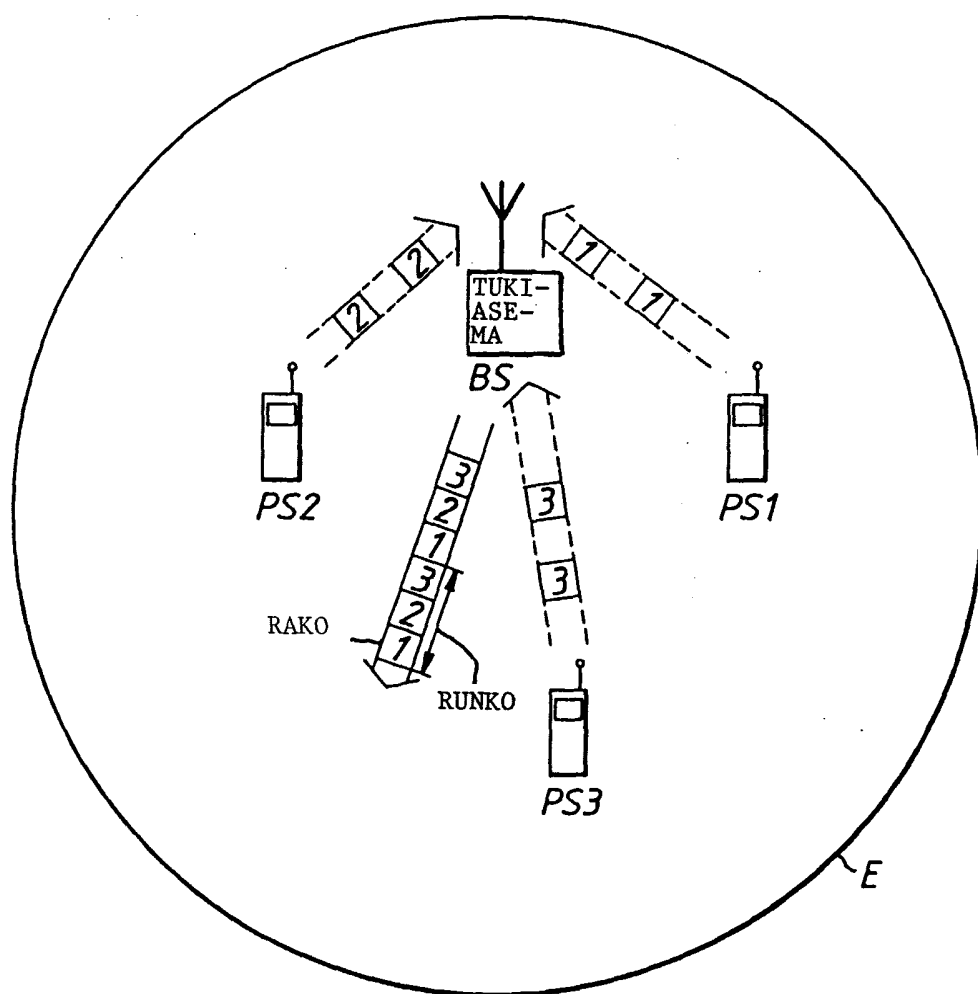
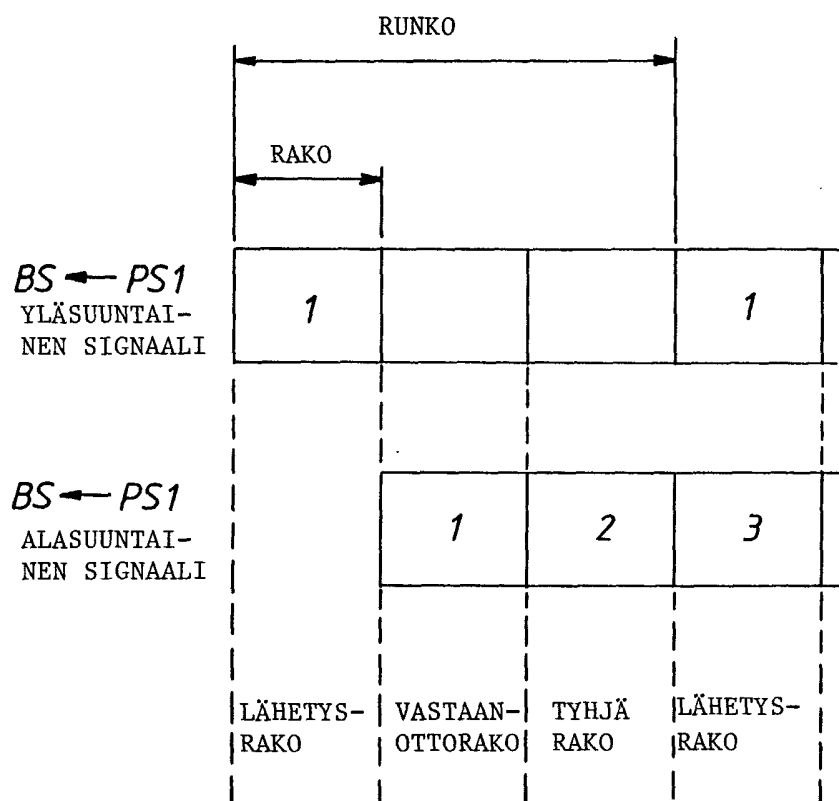


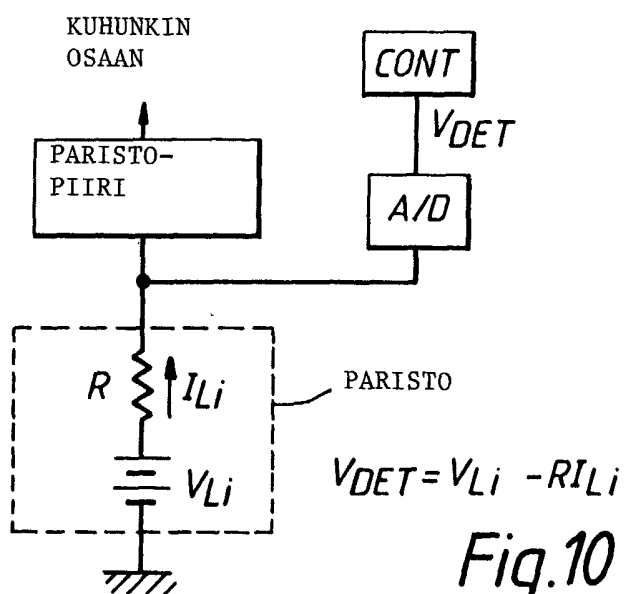
Fig. 7

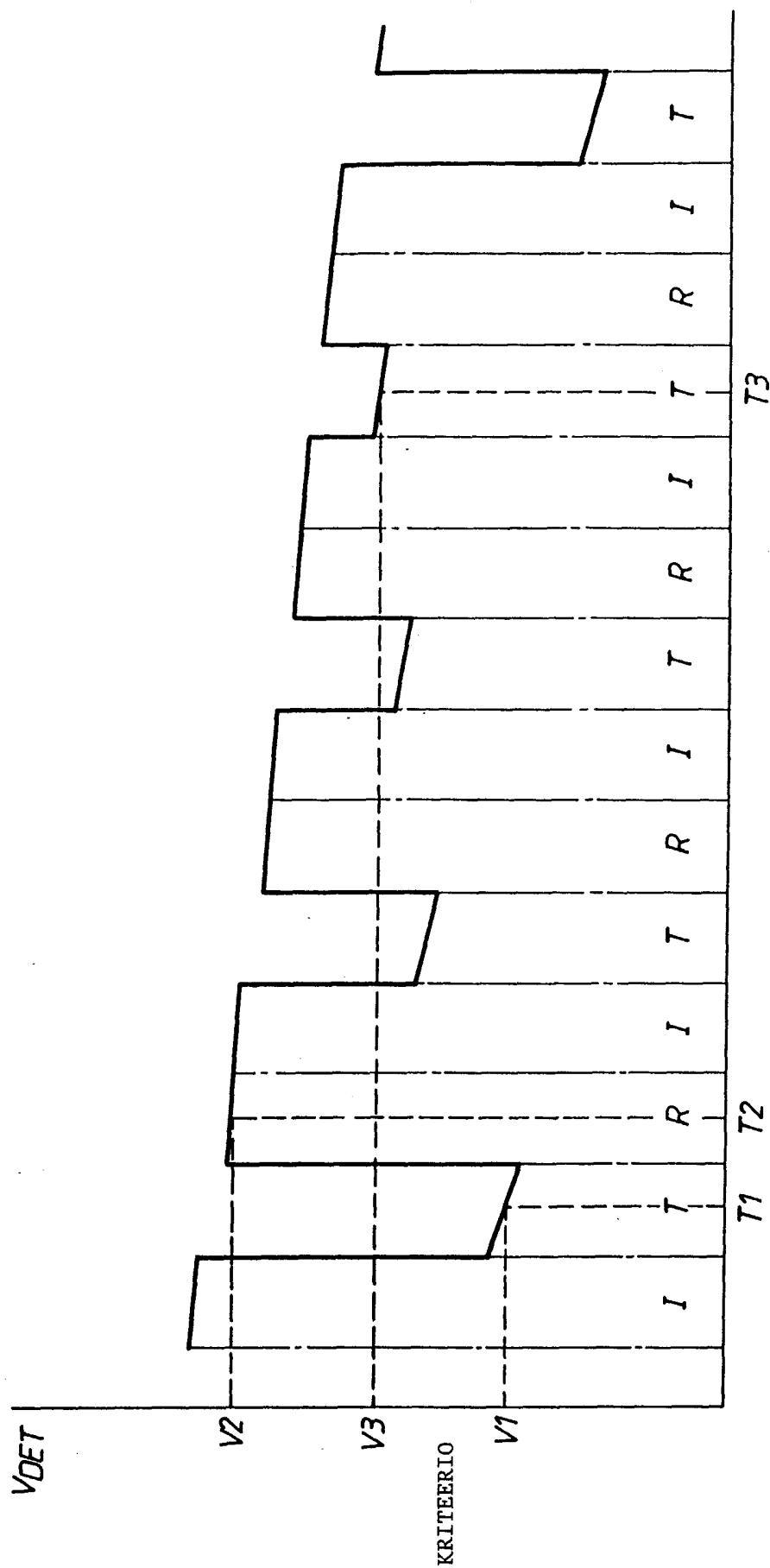
*Fig.8*



$T \quad R \quad I \quad T$

Fig.9





PARISTON KÄYTTÖAIKA

Fig. 11

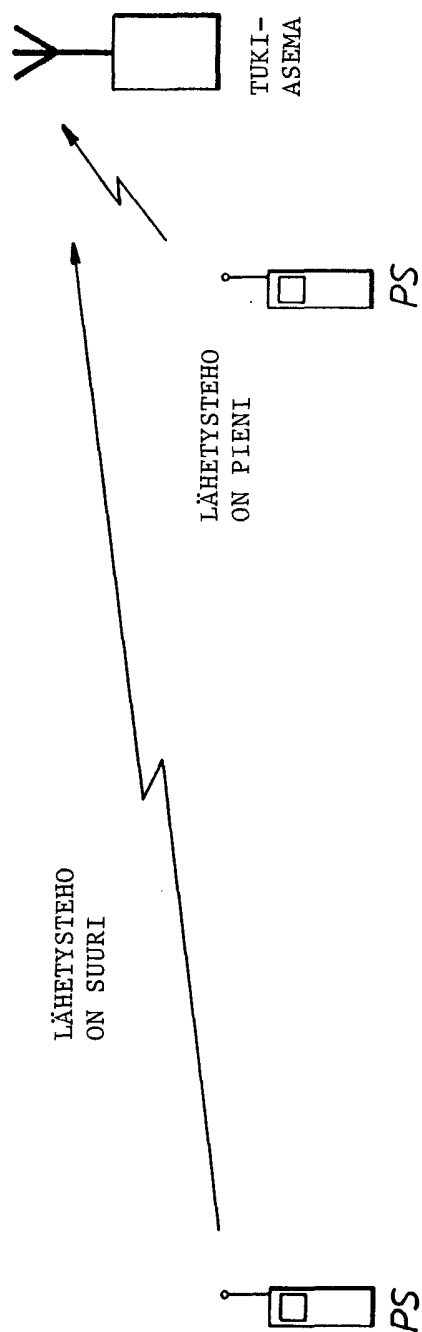


Fig.12