

(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

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

- (10) **FI/EP2974000 T3**
- (12) **EUROOPPAPATENTIN KÄÄNNÖS
ÖVERSÄTTNING AV EUROPEISKT PATENT
TRANSLATION OF EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**
- (45) Käännöksen kuulutuspäivä - Kungörelsedag av översättning - **29.08.2024**
Translation available to the public
- (97) Eurooppapatentin myöntämispäivä - Meddelandedatum för
det europeiska patentet - Date of grant of European patent **17.07.2024**
- (51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassificering -
International patent classification
H03D 7/00 (2006 . 01)
G08C 19/28 (2006 . 01)
H03D 11/04 (2006 . 01)
H03D 11/08 (2006 . 01)
G06G 7/24 (2006 . 01)
H03D 1/18 (2006 . 01)
H03D 3/00 (2006 . 01)
- (96) Eurooppapatenttihakemus - Europeisk patentansökan - **EP14764728.3**
European patent application
- (22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **14.03.2014**
- (97) Patenttihakemuksen julkiseksitulosopäivä - Patentansökans
publiceringsdag - Patent application available to the public **20.01.2016**
- (86) Kansainvälinen hakemus - Internationell **14.03.2014 PCT/US2014029577**
ansökan - International application
- (30) Etuoikeus - Prioritet - Priority
15.03.2013 US US201361789829 P

(73) Haltija - Innehavare - Holder
1• Dockon AG , Gartenstrasse 10 , 8002 Zurich , (CH)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor
1• BROWN, Forrest, James , 5744 Pacific Center Blvd., Suite 309 , San Diego, CA 92121 , (US)
2• RADA, Patrick, Antoine , 5744 Pacific Center Blvd., Suite 309 , San Diego, CA 92121 , (US)
3• DUPUY, Alexandre , 5744 Pacific Center Blvd., Suite 309 , San Diego, CA 92121 , (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent
Zacco Sweden AB , P.O. Box 5581 Löjtnantsgatan 21 , 114 85 Stockholm , (SE)

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
TAAJUUSVALIKOIVA LOGARITMINEN VAHVISTIN, JOLLA ON SISÄISEN TAAJUUDEN DEMODULAATIOKYKY
FREQUENCY SELECTIVE LOGARITHMIC AMPLIFIER WITH INTRINSIC FREQUENCY DEMODULATION CAPABILITY

Patenttivaatimukset

1. Logaritminen ilmaisinvahvistin (LDA) -järjestelmä käytettäväksi viestintälaitteen vastaanotoketjussa, jolloin järjestelmä käsittää

vahvistuspiirin (A81), joka on konfiguroitu vastaanottamaan tulosignaali ja muodostamaan värähtelyä tulosignaalin perusteella;

nelinapaisen resonanssiin, joka on kytketty vahvistuspiiriin lähtöön ja konfiguroitu muodostamaan järjestelmän toimintataajuus, jolloin nelinapainen resonanssiin on nelinapainen verkko, jossa on rinnakkais- ja

sarjaresonanssiin, jolloin rinnakkais- ja sarjaresonanssiin on kytketty

vahvistimen lähdön ja maan väliin ja suunniteltu kaistanpäästösuoatimeksi, jossa on siirtotoiminto, joka sisältää päästökaistan nollavaiheella;

ensimmäisen alipäästösuoatiniin, joka on konfiguroitu suodattamaan rinnakkaisresonanssiinistä lähtevät signaalit tai suodattamaan rinnakkais- ja sarjaresonanssiinireihin saapuvat suodatinsignaalit ja joka on konfiguroitu

lähettämään ensimmäinen RF-lähtösignaali ensimmäisestä lähdöstä;

näytteistyspiiriin (C83, R81), joka on kytketty vahvistiniin tuloon ja konfiguroitu lopettamaan värähtely ennalta määrätyn kynnyksen perusteella, jotta värähtely voidaan säännöllisesti lopettaa ja käynnistää

uudelleen, jolloin syntyy sarja jännitepiikkejä, jolloin jännitepiikkien toistotaajuus kuljettaa tulosignaalin taajuusmodulaatio (FM)- ja

amplitudimodulaatio (AM) -tiedon transponoituna välitaajuuden (IF) kaistalle ja lähetetään toisena lähtösignaalin toisesta lähdöstä; ja

toisen alipäästösuoatiniin (D81), joka on kytketty vahvistiniin ja

näytteistyspiiriin väliin toisen lähtösignaalin eristämiseksi tulosignaalin ja vahvistuspiiriin synnyttämästä värähtelystä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, jossa toinen alipäästösuoatiniin ja näytteistyspiiri käsittävät diodin sisältävän piiriin tai induktorin sisältävän piiriin.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, jolloin järjestelmä käsittää lisäksi taajuus-jännitepiiriin, joka on konfiguroitu vastaanottamaan jännitepiikit ja demoduloimaan FM- ja AM-modulaatitietoa tuomalla FM- ja AM-modulaatitieto

kantataajuudelle.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, jolloin järjestelmä on konfiguroitu demoduloimaan toinen tai molemmat FM- ja AM-modulaatiotiedoista tai
5 demoduloimaan toinen tai molemmat FM- ja AM-modulaatiotiedoista riippumatta tulosignaalin voimakkuudesta, jolloin toisen tai molempien FM- ja AM-modulaatioista demodulointi saa aikaan parannetun tunnistusherkkyden; tai
muodostamaan uudelleen tulosignaali kohinan lattiatasosta luontaisen
10 alhaisen vahvistuksen ja rakenteen perusteella, jolloin saadaan aikaan korkea signaalin herkkyys; tai
muuntamaan toisen lähtösignaalin toistotaajuuden lähtösignaalista jännitteen lähtösignaaliksi käyttämällä yhtä tai useampaa taajuus-jännitemuuntajan tai analogisen ilmaisimen joukosta.

15

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, jolloin järjestelmä on konfiguroitu muuntamaan toinen lähtösignaali toistotaajuuden lähtösignaalista digitaaliseksi jännitesignaaliksi muokkaamalla toistotaajuuden lähtösignaali digitaalisiksi pulsseiksi
20 ja suorittamalla vähintään toinen seuraavista:

välittömän taajuusmittauksen suorittaminen, mitä seuraa digitaalisen skaalaustoiminnon suorittaminen, jolloin saadaan digitaalinen jännitelähtösignaali; tai
ajanjakson mittaaminen, mitä seuraa invertteritoiminnon ja digitaalisen
25 skaalaustoiminnon suorittaminen, jolloin saadaan digitaalinen jännitelähtösignaali.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen järjestelmä, jossa digitaalisen jännitelähtösignaalin digitaalisten pulssien väliset ajanjaksot
30 lasketaan käyttämällä kelloa tietyllä taajuudella tai digitaalisen jännitelähtösignaalin digitaalisten pulssien väliset ajanjaksot lasketaan käyttämällä kelloa tietyllä taajuudella, jolloin kelloa, jonka jakso on olennaisesti 2^N kertaa pienempi kuin digitaalisesta jännitelähtösignaalista

mitattava vähimmäisajanjakso, käytetään tuottamaan digitaalinen jännitelähtösignaali, jolla on N bitin binääritarkkuus.

- 5 **7.** Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, jossa
nelinapainen resonanssiipiiri käsittää LC-piirin tai
vahvistuspiiri käsittää yhden tai useamman transistorin, vahvistimen, diodin,
kenttätransistorin, FET:n, metallioksidipuolijohteen, MOS:n,
kaksiporttivahvistimen, GaN-vahvistimen, Si-vahvistimen tai pii-
10 komplementtimetallioksidipuolijohde (SiCMOS).
- 8.** Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, jolloin järjestelmä on konfiguroitu
vastaanottamaan tulopiiriesivirta, jolloin tulopiiriesivirta käsittää
15 yhden tai useamman lämpötilakompensoidun virtalähteen tai
lämpötilakompensoidun jännitelähteen tai
yhden tai useamman virta- tai jännitelähteen.
- 9.** Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, joka käsittää lisäksi
20 sovituspäiriin, joka on konfiguroitu vastaanottamaan vähintään yksi
tulosignaalista tai toisesta lähtösignaalista ja parantamaan yhden tai
useamman tulosignaalista tai toisesta lähtösignaalista sovitusta ja kytkentää;
ja
tulosignaalin ja sovituspäiriin välisen erotuspäiriin, jolloin erotuspäiri on
25 konfiguroitu vähentämään taaksepäin suuntautuvaa energian vuotoa.
- 10.** Patenttivaatimuksen 9 mukainen järjestelmä, jossa eristyspiiri käsittää
passiivisen piirin, jossa on yksi tai useampi kiertoelimen, jakajan, kytkimen ja
vaimentimen joukosta.
30
- 11.** Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, jossa nelinapainen resonanssiipiiri
on konfiguroitu saamaan vahvistuspiiri resonoimaan tavoitetaajuudella, joka on

muuttuva ja perustuu ainakin yhteen järjestelmän parametriin.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestelmä, jossa

kyseinen ainakin yksi järjestelmän parametri käsittää nelinapaisen

5 resonanssipiirin kapasitanssin tai

kyseinen ainakin yksi järjestelmän parametri käsittää nelinapaisen

resonanssipiirin kapasitanssin, jolloin tavoitetaajuutta muutetaan muuttamalla

nelinapaisen resonanssipiirin kapasitanssia.

10 **13.** Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestelmä, jossa

tavoitetaajuutta muutetaan muuttamalla nelinapaisen resonanssipiirin

rinnakkaisresonanssipiirin kapasitanssia tai

tavoitetaajuutta muutetaan muuttamalla nelinapaisen resonanssipiirin

rinnakkaisresonanssipiirin kapasitanssia ja johon pätee yksi seuraavista:

15 nelinapaisen resonanssipiirin rinnakkaisresonanssipiirissä on joko muuttuva

kapasitanssi tai säädettävä kapasitanssi, ja jolloin nelinapaisen

resonanssipiirin rinnakkaisresonanssipiirin kapasitanssia voidaan muuttaa

joko analogisella säätimellä tai digitaalisella säätimellä, tai

nelinapaisen resonanssipiirin rinnakkaisresonanssipiirissä on joko muuttuva

20 kapasitanssi tai säädettävä kapasitanssi, ja jolloin nelinapaisen

resonanssipiirin rinnakkaisresonanssipiirin kapasitanssia voidaan muuttaa

joko analogisella säätimellä tai digitaalisella säätimellä, ja jolloin digitaalinen

säädin käsittää mikro-ohjaimen, enttäohjelmoitavan porttimatriisin (FPGA) tai

logiikkapiirin; tai

25 nelinapaisen resonanssipiirin rinnakkaisresonanssipiirin kapasitanssia

voidaan muuttaa käyttämällä analogista säädintä, ja jolloin analoginen säädin

käsittää yhden tai useamman säädettävän kupupainikkeen, potentiometrin tai

mikro-ohjaimen, jossa on digitaali-analogiaohjain, joukosta.

30

14. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestelmä, jossa

toisella lähtösignaalilla on lähdön toistotaajuus, jota muutetaan muuttamalla

näytteistyspiirin ennalta määrättyä kynnyсарvotasoа, jolloin mainittua

kynnysarvotasoa voidaan muuttaa muuttamalla resistanssin arvoa, kapasitanssin arvoa tai sekä resistanssin että kapasitanssin arvoa; tai tavoitetaajuutta muutetaan muuttamalla vahvistinpiirin esijännitettä tai tavoitetaajuus voi muuttua noin 88 MHz:sta noin 108 MHz:iin tai

5 tulosignaali on digitaalinen FM-modulaation RF-signaali, ja jolloin digitaalinen FM-modulaation RF-signaali käsittää yhden tai useamman seuraavista: taajuusvaihtoavainnus (FSK) -signaali, Gaussin taajuusvaihtoavainnus (GFSK) -signaali, n-FSK-signaali, Gaussin n-FSK-signaali, minimivaihtoavainnus (MSK) -signaali tai Gaussin minimisiirtoavainnus

10 (GMSK) -signaali, Gaussin suodatus, n-ary-FSK-signaali, digitaalinen modulaatio; tai tulosignaali on digitaalinen FM-modulaation RF-signaali, ja jolloin digitaalinen FM-modulaation RF-signaali käsittää yhden tai useamman seuraavista: taajuusvaihtoavainnus (FSK) -signaali, Gaussin taajuusvaihtoavainnus

15 (GFSK) -signaali, n-FSK-signaali, Gaussin n-FSK-signaali, minimivaihtoavainnus (MSK) -signaali tai Gaussin minimisiirtoavainnus (GMSK) -signaali, Gaussin suodatus, n-ary-FSK-signaali, digitaalinen modulaatio, jolloin tavoitetaajuus käsittää vähintään yhden noin 1 GHz:n, noin 168 MHz:n, noin 433 MHz:n, noin 868 MHz:n ja noin 902 MHz:n joukosta.

20

15. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestelmä, joka käsittää lisäksi

vaihelukitun silmukan (PLL), joka on suljetun silmukan konfiguraatiossa ja konfiguroitu vertaamaan värähtelyä viitevaiheeseen tai viitetaajuuteen, ja jolloin PLL on konfiguroitu muuttamaan tavoitetaajuutta arvoalueen sisällä; tai

25 vaihelukitun silmukan (PLL), joka on suljetun silmukan konfiguraatiossa ja konfiguroitu vertaamaan värähtelyä viitevaiheeseen tai viitetaajuuteen, ja jolloin PLL on konfiguroitu muuttamaan tavoitetaajuutta arvoalueen sisällä, ja johon pätee vähintään yksi seuraavista:

tavoitetaajuuden muutos PLL:llä voidaan tehdä tietyn kanavan valitsemiseksi

30 tarkasti, lämpötilaan liittyvän poikkeaman korjaamiseksi tai kiinteiden toleranssien säätämiseksi; tai

PLL on konfiguroitu muuttamaan tavoitetaajuutta muuttamalla PLL:n parametria, ja jolloin PLL:n parametri käsittää ainakin yhden jakaja M:stä tai viitejakaja N:stä tai viitetaajuudesta.