

(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10)

FI/EP2278764 T3

(12)

**EUROOPPAPATENTIN KÄÄNNÖS
ÖVERSÄTTNING AV EUROPEISKT PATENT
TRANSLATION OF EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45)

Käännöksen kuulutuspäivä - Kungörelsedag av översättning -
Translation available to the public

21.11.2023

(97)

Eurooppapatentin myöntämispäivä - Meddelandedatum för
det europeiska patentet - Date of grant of European patent

06.09.2023

(51)

Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassificering -
International patent classification
H04L 25/03 (2006 . 01)
H04B 7/06 (2006 . 01)
H04L 1/00 (2006 . 01)

(96)

Eurooppapatenttihakemus - Europeisk patentansökan -
European patent application

EP10184659.0

(22)

Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date

29.07.2005

(97)

Patenttihakemuksen julkiseksitulosopäivä - Patentansökans
publiceringsdag - Patent application available to the public

26.01.2011

(30)

Etuoikeus - Prioritet - Priority

30.07.2004 US US902978

(73)

Haltija - Innehavare - Holder

1• Rearden, LLC , 211 S. Whisman Road, Suite D , Mountain View, CA 94041 , (US)

(72)

Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1• Perlman, Stephen G , 355 Bryant Street, Suite 110 , San Francisco, CA 94107 , (US)

2• Cotter, Tim , 181 Matadero Drive , Sunnyvale, CA 94086 , (US)

(74)

Asiamies - Ombud - Agent

Novagraaf International SA , Chemin de l'Echo, 3 , 1213 Onex , (CH)

(54)

Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

**JÄRJESTELMÄ JA MENETELMÄ HAJAUTETUN TULON/HAJAUTETUN LÄHDÖN KÄSITTÄVIÄ LANGATTOMIA TIEDONSIIRTOJA VARTEN
SYSTEM AND METHOD FOR DISTRIBUTED INPUT DISTRIBUTED OUTPUT WIRELESS COMMUNICATIONS**

JÄRJESTELMÄ JA MENETELMÄ HAJAUTETUN TULON/HAJAUTETUN LÄHDÖN KÄSITTÄVIÄ LANGATTOMIA TIEDONSIIRTOJA VARTEN

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä, joka on toteutettu ortogonaalisen taajuusjakomultipleksoinnin,
5 OFDM (46, 54), käsittävän langattoman siirtojärjestelmän sisällä, joka koostuu
joukosta M langattomia asiakaslaitteita (203–207, 306–308, 406–408, 506–508,
606–608, 706–708, 804–808, 904–908, 1004), tukiasemasta (200, 300, 400, 500,
600, 700, 800, 900, 1001) ja joukosta N hajautettuja antennoja (202, 305, 405,
505, 605, 705, 802, 902, 1002), jotka on kytketty tiedonsiirtoyhteyteen tukiaseman
10 kanssa, joka menetelmä käsittää sen, että:

tukiasema siirtää harjoitussignaaleja N antennin ja M asiakaslaitteen
välisten langattomien linkkien joukon välityksellä;

- asiakaslaitteet analysoivat kunkin harjoitussignaalin downlink-kanavan
karakterisointidatan (413–415, 513–515, 516, 616, 741) tuottamiseksi, joka
15 käsittää vähintään $N * M$ komponenttia, joista kukin komponentti määrittää N
antennista yhden ja M asiakaslaitteesta yhden välisen downlink-kanavan
karakterisoinnin ja siirtää kanavan karakterisointidatan tukiasemaan;

- tukiasema laskee esikoodattuja OFDM-datasignaaleja käyttäen downlink-
kanavan karakterisointidataa, joka sisältää kunkin $N * M$ komponentista
20 assosioituneena kuhunkin vastaavaan antenni-/asiakaslaitteyhdistelmään, ja
tiladiversiteettitekniikoita; ja

siirretään samanaikaisesti esikoodatut OFDM-datasignaalit, jotka ovat
spatiaalisesti korreloimattomia, hajautettujen antennien joukosta kuhunkin
langattomaan asiakaslaitteeseen;

- 25 jolloin tuloksena esikoodattujen OFDM-datasignaalien laskennasta $N * M$
komponentista kunkin sisältävää kanavan karakterisointidataa käyttäen,
tiladiversiteettitekniikoita käyttäen ja esikoodatut OFDM-datasignaalit
samanaikaisesti siirtäen vastaanotetaan tietylle asiakaslaitteelle tarkoitettu
radiosignaali bittivirta erillään muille asiakaslaitteille tarkoitetuista
30 radiosignaali bittivirroista;

demoduloidaan esikoodattuja OFDM-datasignaaleja, jotka siirretään M asiakaslaitteen ja N antennin välisten langattomien linkkien välityksellä;

jolloin kunkin vastaavan esikoodatun OFDM-datasignaalin siirtäminen käsittää:

- 5 ensimmäisen siirron asiakaslaitteiden (203–207, 306–308, 406–408, 506–508, 606–608, 706–708, 804–808, 904–908, 1004) joukon sisällä olevaan ensimmäiseen valittuun ryhmään; ja

- toisen siirron asiakaslaitteiden joukon sisällä olevaan toiseen valittuun ryhmään, jotka ensimmäinen ja toinen valittu ryhmä on määritetty niin, että
10 kaistanleveys allokoidaan halutulla tavalla.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, joka käsittää lisäksi sen, että:

- analysoidaan kukin harjoitussignaali itsenäisesti kussakin asiakaslaitteessa (203–207, 306–308, 406–408, 506–508, 606–608, 706–708, 804–808, 904–908, 1004) kanavan karakterisointidatan (413–415, 513–515, 516,
15 616, 741) tuottamiseksi, jolloin kanavan karakterisointidatan kukin komponentti määrittää N antennista (202, 305, 405, 505, 605, 705, 802, 902, 1002) yhden ja M asiakaslaitteista (203–207, 306–308, 406–408, 506–508, 606–608, 706–708, 804–808, 904–908, 1004) yhden välisen kanavan karakterisoinnin;

- siirretään $N * M$ komponenttia sisältävä kanavan karakterisointidata
20 takaisin tukiasemaan (200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1001);

 tallennetaan kanavan karakterisointidata, joka sisältää $N * M$ komponenttia assosioituneena kuhunkin antenni-/asiakaslaitteyhdistelmään;

 vastaanotetaan dataa lähetettäväksi kuhunkin asiakaslaitteista; ja

- esikoodataan data käyttäen kanavan karakterisointidataa, joka sisältää
25 kunkin $N * M$ komponentista assosioituneena kuhunkin vastaavaan antenni-/asiakaslaitteyhdistelmään esikoodattujen OFDM-datasignaalien tuottamiseksi kutakin antenni-/asiakaslaitteyhdistelmää varten; ja

siirretään esikoodatut OFDM-datasignaalit tukiaseman kunkin antennin kautta kuhunkin vastaavaan asiakaslaitteeseen.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, jolloin kutakin asiakaslaitetta koskeva kanavan karakterisointidata (413–415, 513–515, 516, 616, 741) tuotetaan kullakin asiakaslaitteella (203–207, 306–308, 406–408, 506–508, 606–608, 706–708, 804–808, 904–908, 1004) käsittelemällä ja karakterisoimalla itsenäisesti tukiaseman (200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1001) kustakin antennista tuleva harjoitussignaali.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, joka käsittää lisäksi sen, että: lähetetään jaksoittain uusi harjoitussignaali tukiaseman (200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1001) kunkin antennin (202, 305, 405, 505, 605, 705, 802, 902, 1002) kautta kuhunkin asiakaslaitteeseen/-laitteisiin (203–207, 306–308, 406–408, 506–508, 606–608, 706–708, 804–808, 904–908, 1004); ja

vastaanotetaan kutakin asiakaslaitetta koskevaa uutta kanavan karakterisointidataa (413–415, 513–515, 516, 616, 741), joka kutakin asiakaslaitetta koskeva kanavan karakterisointidata on tuotettu kullakin asiakaslaitteella, joka on käsitelty ja karakterisoinut itsenäisesti tukiaseman kustakin antennista tulevan uuden harjoitussignaalin;

ja tallennetaan kutakin asiakaslaitetta koskeva uusi kanavan karakterisointidata, joka sisältää $N * M$ komponenttia.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, jolloin uusi harjoitussignaali on lomitettu esikoodattujen OFDM-datasignaalien sisälle.

6. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, jolloin asiakaslaitteet (203–207, 306–308, 406–408, 506–508, 606–608, 706–708, 804–808, 904–908, 1004) käsittävät langattomia tietojenkäsittelylaitteita, joilla on matkapuhelinominaisuuksia.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, joka käsittää lisäksi sen, että: siirretään jatkuvasti uusi harjoitussignaali kuhunkin asiakaslaitteeseen (203–207, 306–308, 406–408, 506–508, 606–608, 706–708, 804–808, 904–908, 1004).

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jolloin haluttu tapa on mikä tahansa yhdistelmä, joka on valittu ryhmästä, johon kuuluvat kaistanleveyden allokointi tasaisesti, kaistanleveyden allokointi ensisijaisuuden mukaan, kaistanleveyden allokointi asiakaslaitteen vaatiman senhetkisen kuorman
5 perusteella ja kaistanleveyden allokointi sen välttämiseksi, että useita asiakaslaitteita on toistensa välittömässä läheisyydessä.
9. Patenttivaatimuksen 1 tai patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, jolloin tukiasema (200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1001) on tiedonsiirtoyhteydessä samaan aikaan kahteen asiakaslaitteeseen (203–207, 306–
10 308, 406–408, 506–508, 606–608, 706–708, 804–808, 904–908, 1004) multipleksointitekniikoita käyttäen.
10. Patenttivaatimuksen 1 tai patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, jolloin asiakaslaitteella (203–207, 306–308, 406–408, 506–508, 606–608, 706–
15 708, 804–808, 904–908, 1004) on useita antennia, joista kutakin antennia käsitellään erillisenä asiakaslaitteena.
11. Patenttivaatimuksen 1 tai patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, joka käsittää lisäksi sen, että:
- reititetään tulodata tukiaseman (200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1001) vastaaviin antenneihin (202, 305, 405, 505, 605, 705, 802, 902, 1002)
20 tuleviksi erillisiksi bittivirroiksi, joista kukin erillinen bittivirta on tarkoitettu vastaavalle asiakaslaitteelle (203–207, 306–308, 406–408, 506–508, 606–608, 706–708, 804–808, 904–908, 1004);
- tallennetaan kanavan karakterisointidata (413–415, 513–515, 516, 616, 741) kanavan karakterisointimatriisina; ja
- 25 kerrotaan kukin erillinen bittivirta kanavan karakterisointimatriisiin käänteisarvolla esikoodattujen OFDM-datasignaalien tuottamiseksi.
12. Patenttivaatimuksen 1 tai patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, jolloin kukin asiakaslaite (203–207, 306–308, 406–408, 506–508, 606–608, 706–
708, 804–808, 904–908, 1004) käsittää yksittäisen antennin.

13. Patenttivaatimuksen 1 tai patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, joka käsittää lisäksi sen, että: koodataan esikoodatut OFDM-datasignaalit spesifioitua virheenkorjauskoodin tyyppiä käyttäen.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, jolloin spesifioitu
5 virheenkorjauskoodin tyyppi on valittu ryhmästä, johon kuuluvat Reed Solomon-, Viterbi- ja Turbo-koodaus.

15. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, jolloin tukiaseman (1001) kustakin antennista tuleva harjoitussignaali siirretään kuhunkin asiakaslaitteiden (1004) joukosta Near Vertical Incidence Skywave, NVIS, -tiedonsiirtolinkin kautta.

10 16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen menetelmä, jolloin kanavan karakterisointidata (413–415, 513–515, 516, 616, 741) siirretään kustakin asiakkaista (1004) tukiasemaan (1001) NVIS-tiedonsiirtolinkin kautta.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, jolloin esikoodatut OFDM-datasignaalit siirretään tukiaseman (1001) antennista (1002) asiakaslaitteiden
15 (1004) joukkoon NVIS-tiedonsiirtolinkin kautta.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen menetelmä, jolloin esikoodatut OFDM-datasignaalit siirretään enintään 23 MHz:n kantotaajuudella.