(19) SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10) **FI/EP3629634 T3**

(12) **EUROOPPAPATENTIN KÄÄNNÖS**
ÖVERSÄTTNING AV EUROPEISKT PATENT
TRANSLATION OF EUROPEAN PATENT SPECIFICATION

(45) Käännöksen kuulutuspäivä - Kungörelsedag av översättning - Translation available to the public **10.06.2025**

(97) Eurooppapatentin myöntämispäivä - Meddelandedatum för det europeiska patentet - Date of grant of European patent **02.04.2025**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassificering - International patent classification
H04W 52/02 (2009 . 01)

(96) Eurooppapatenttihakemus - Europeisk patentansökan - European patent application EP19197436.9

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **16.09.2019**

(97) Patenttihakemuksen julkiseksitulopäivä - Patentansökans publiceringsdag - Patent application available to the public **01.04.2020**

(30) Etuoikeus - Prioritet - Priority

25.09.2018 US US201862736336 P 09.09.2019 US US201916564018

(73) Haltija - Innehavare - Holder

1• Apple Inc. , One Apple Park Way , Cupertino, CA 95014-2094 , (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1• KIM, Yuchul , c/o Apple Inc. One Apple Park Way , Cupertino, CA, 95014 , (US)
2• SUN, Haitong , c/o Apple Inc. One Apple Park Way , Cupertino, CA, 95014 , (US)
3• ZENG, Wei , c/o Apple Inc. One Apple Park Way , Cupertino, CA, 95014 , (US)
4• ZHANG, Dawei , c/o Apple Inc. One Apple Park Way , Cupertino, CA, 95014 , (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Laine IP Oy , Porkkalankatu 24 , 00180 Helsinki , (FI)

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

MIMO-KERROSTEN HALLINTA UE:N VIRRANSÄÄSTÖÄ VARTEN

CONTROLLING MIMO LAYERS FOR UE POWER SAVING

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä tukiaseman (102) käyttämiseksi, joka menetelmä käsittää sen, että tukiasemassa (102):

muodostetaan langaton tietoliikenneyhteys käyttäjälaitteen (UE, 106) kanssa;

konfiguroidaan ensimmäinen kaistanleveysosa (Bandwidth Part, BWP) UE:lle, jolloin ensimmäisen BWP:n konfiguraatio sisältää konfiguroidun ensimmäisen maksimimäärän ensimmäistä BWP:tä koskevia MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) -kerroksia;

vaihdetaan ensimmäisestä BWP:stä toiseen BWP:hen UE:ta varten, jolloin toisen BWP:n konfiguraatio sisältää konfiguroidun toisen maksimimäärän toista BWP:tä koskevia MIMO-kerroksia, jolloin toinen maksimimäärä MIMO-kerroksia on eri kuin ensimmäinen maksimimäärä MIMO-kerroksia;

ilmaistaan UE:lle vaihto ensimmäisestä BWP:ltä toiseen BWP:hen downlink-ohjaustiedon kautta ja

lähetetään (608) dataa UE:lle (106) toisella BWP:llä käyttäen todellista MIMO-kerrosten määrää, joka on pienempi tai yhtä suuri kuin toinen MIMO-kerrosten maksimimäärä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa ensimmäinen kaistanleveysosa on oletusarvoinen kaistanleveysosa.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, jossa MIMO-kerrosten ensimmäinen maksimimäärä on yksi.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa menetelmässä lisäksi lähetetään toinen tietoliikenneparametri UE:lle, jolloin toinen tietoliikenneparametri käsittää yhdistetyn moodin epäjatkuvan vastaanoton (CDRX) keston aikana vastaanotettavien kerrosten maksimimäärän.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa mainittu vaihto ensimmäiseltä BWP:ltä toiseen BWP:hen UE:ta varten perustuu ainakin osittain UE:lta vastaanotettuun ensisijaisuusilmaisuun.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa menetelmässä lisäksi lähetetään toinen tietoliikenneparametri UE:lle, jolloin toinen tietoliikenneparametri käsittää monipalvelujärjestelmäliittymän ohjauksen (MAC) ohjauselementin (CE), jolloin mainittu MIMO-kerrosten toisen maksimimäärän käytön määrittäminen perustuu ainakin osittain kanavan olosuhteisiin.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, jossa MAC CE lähetetään UE:lle ensimmäisen aikavälin aikana, jolloin MIMO-kerrosten toinen maksimimäärä koskee yhtä tai useampaa toista aikaväliä ensimmäisen aikavälin jälkeen,

jolloin menetelmä käsittää lisäksi seuraavat:

määritetään kolmas maksimimäärä MIMO-kerroksia UE:n kanssa tapahtuvaa tiedonsiirtoa varten, jolloin kolmas maksimimäärä MIMO-kerroksia määritetään ainakin osittain kanavan olosuhteiden muutoksen perusteella;

lähetetään kolmas tietoliikenneparametri UE:lle, jolloin kolmas tietoliikenneparametri ilmaisee MIMO-kerrosten kolmannen maksimimäärän, jolloin MIMO-kerrosten kolmas maksimimäärä koskee yhtä tai useampaa kolmatta aikaväliä kyseisen yhden tai useamman toisen aikavälin jälkeen;

lähetetään UE:lle toinen downlink-ohjaustieto, joka ilmaisee toisen todellisen MIMO-kerrosten lukumäärän, joka on pienempi tai yhtä suuri kuin kolmas MIMO-kerrosten maksimimäärä; ja

lähetetään dataa UE:lle käyttäen toista todellista MIMO-kerrosten määrää yhden tai useamman kolmannen aikavälin aikana.

8. Laitteisto, joka käsittää

prosessorin, joka on järjestetty aikaansaamaan MIMO langattomaan tietoliikenteeseen konfiguroitu käyttäjälaite (UE, 106):

muodostamaan tietoliikenneyhteys tukiasemaan (102);

vastaanottamaan (602) tukiasemalta (102) ensimmäinen tietoliikenneparametri, joka konfiguroi ensimmäisen kaistanleveysosan (BWP)

UE:lle, jolloin ensimmäisen BWP:n konfiguraatio sisältää konfiguroidun ensimmäisen maksimimäärän ensimmäistä BWP:tä koskevia MIMO-kerroksia;

vastaanottamaan tukiasemalta (102) downlink-ohjaustietoa (DCI), joka ilmaisee UE:lle vaihdon ensimmäiseltä BWP:stä toiseen BWP:hen, jolloin toisen BWP:n konfiguraatio sisältää konfiguroidun toisen maksimimäärän toista BWP:tä koskevia MIMO-kerroksia, jolloin toinen maksimimäärä MIMO-kerroksia on eri kuin ensimmäinen maksimimäärä MIMO-kerroksia; ja

vastaanottamaan (608) tukiasemalta (102) downlink-tietoa toisella BWP:llä käyttäen todellista MIMO-kerrosten määrää, joka on pienempi tai yhtä suuri kuin toinen MIMO-kerrosten maksimimäärä.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, jossa DCI vastaanotetaan tukiasemalta ensimmäisen aikavälin aikana, jolloin prosessori on lisäksi konfiguroitu aikaansaamaan UE:

alentamaan ainakin yhden aktiivisen vastaanotinketjun tehoa ensimmäisen aikavälin aikana, jolloin downlink-tietoa vastaanotetaan ensimmäisen aikavälin aikana ja mainitun tehon alentamisen jälkeen; ja

nostamaan uudelleen teho kyseiseen ainakin yhteen aktiiviseen vastaanotinketjuun ainakin osalle myöhempää aikaväliä.

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, joka on lisäksi järjestetty:

ilmaisemaan tukiasemalle UE:n tukemien koodisanojen määrä,

jolloin ensimmäinen MIMO-kerrosten maksimimäärä liittyy koodisanojen lukumäärään.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laite, joka on lisäksi järjestetty:

ilmaisemaan tukiasemalle ensisijainen MIMO-kerrosten maksimimäärä yhden tai useamman kanavaolosuhteiden mittauksen perusteella;

vastaanottamaan tukiasemalta MIMO-kerrosten sovitetun maksimimäärän ilmaisu, jolloin MIMO-kerrosten sovitettu maksimimäärä on yhtä suuri kuin ensisijainen MIMO-kerrosten maksimimäärä.

12. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, jossa prosessori on lisäksi järjestetty aikaansaamaan UE:

määrittämään MIMO-kerrosten dynaaminen maksimimäärä.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen laite,

jossa MIMO-kerrosten dynaaminen maksimimäärä perustuu lisäksi ainakin yhteen ei-aktiivisuusajastimeen,

jolloin kyseinen ainakin yksi ei-aktiivisuusajastin sisältää BWP:n ei-aktiivisuusajastimen.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen laite, jossa kyseinen ainakin yksi ei-aktiivisuusajastin sisältää lisäksi epäjatkuvan vastaanoton (DRX) ei-aktiivisuusajastimen, jolloin prosessori on lisäksi järjestetty aikaansaamaan UE vastaanottamaan maksimimäärä kerroksia yhdistetyn tilan epäjatkuvan vastaanoton (CDRX) keston aikana.

15. Patenttivaatimuksen 12 mukainen laite, jossa prosessori on lisäksi järjestetty aikaansaamaan UE:

vastaanottamaan tukiasemalta lisätietoliikenneparametri, jolloin kyseinen lisätietoliikenneparametri vastaanotetaan monipalveluliittymän ohjauksen (MAC) ohjauselementin (CE) kautta; ja

säätämään MIMO-kerrosten dynaamista maksimimäärää lisätietoliikenneparametrin perusteella, jolloin aktiivisten vastaanotinketjujen määrän säätämiseksi prosessori on lisäksi järjestetty aikaansaamaan UE:

alentamaan tehoa ainakin yhdessä vastaanotinketjussa useista vastaanotinketjuista säädetyn MIMO-kerrosten dynaamisen maksimimäärän perusteella.