



F100097263B

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

97263

C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 11 11 1996

(51) Kv.1k.6 - Int.cl.6

H 04K 3/00, H 04Q 7/22

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	945047
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	26.10.94
(24) Alkupäivä - Löpdag	26.10.94
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	27.04.96
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.07.96

(71) Hakija - Sökande

1. Nokia Telecommunications Oy, Mäkkylän puistotie 1, 02600 Espoo, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Väänänen, Tuomo, Kaartintie 15 B, 90630 Oulu, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä häirintäkehysten vaikutuksen eliminoimiseksi sekä tukiasema
Förfarande för att eliminera inverkan av störningsramar samt en basstation

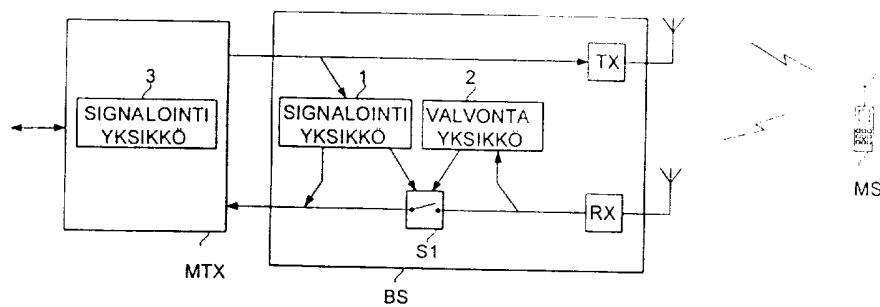
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 485351 (H 04B 7/26), EP A 568824 (H 04Q 7/38), US A 4542498 (H 04Q 11/04)
WO A 94/10792 (H 04M 11/00),
Newson P. et al.: "The Capacity of a Spread Spectrum CDMA Systems for Cellular
Mobile Radio with Consideration of System Imperfections"
IEEE Journal on Selected Areas in Communications vol.12, nro 4, p. 673-684
Toukokuu 1994, USA (englanninkielinen tiivistelmä)
Muammar R.: "Performance Evaluation of a Hybrid Spread Spectrum System in a Hostile
Land Mobile Radio Channel",
41st IEEE Vehicular Technology Conference. Gateway to the Future Technology in Motion,
p. 108-113, 1991 USA (englanninkielinen tiivistelmä)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä häirintäkehysten vaikutuksen eliminoimiseksi radioviestintäjärjestelmässä, johon kuuluu tukiasema (BS), joka käsittää radiovastaanottimen (RX) sekä tietoliikennevälineitä radiotieltä vastaanotettujen signaalien välittämiseksi edelleen tietoliikenneyhteyden välityksellä, ja jossa järjestelmässä tukiaseman (BS) signaalointi tapahtuu puhutiellä. Keksinnön mukaisessa menetelmässä, valvotaan tukiaseman (BS) vastaanottimen (RX) vastaanottamia radioaaltajaisia signaaleja häirintäkehysten havaitsemiseksi, ja kun häirintäkehys havaitaan keskeytetään häirintäkehysten vastaanottaneen vastaanottimen (RX) vastaanottamien signaalien välittäminen edelleen. Keksinnön kohteena on edelleen tukiasema.

Denna uppfinning avser ett förfarande för att eliminera inverkan av störningsramar i ett radiokommunikationssystem, som inkluderar en basstation (BS) som omfattar en radiomottagare (RX) samt datakommunikationsanordningar avsedda att vidareförmedla via radiolänkleden mottagna signaler, och i vilket system basstationens (BS) signalering sker på talkanalen. Vid förfarandet enligt den föreliggande uppfinningen övervakas de av basstationens (BS) mottagare (RX) mottagna signalerna för att störningsramar skall upptäckas, och då en störningsram upptäcks avbryts vidareförmedlandet av de signaler som den mottagare (RX), som mottagit störningsramen, mottagit. Uppfinningen avser dessutom en basstation.



Menetelmä häirintäkehysten vaikutuksen eliminoimiseksi sekä tukiasema

5 Tämän keksinnön kohteena on menetelmä häirintäkehysten vaikutuksen eliminoimiseksi radioviestinjärjestelmässä, johon kuuluu tukiasema, joka käsittää radiovastaanottimen sekä tietoliikennevälineitä radiotieltä vastaanotettujen signaalien välittämiseksi edelleen tietoliikenneyhteyden välityksellä, ja jossa järjestelmässä tukiaseman signalointi tapahtuu puhetiellä. Keksinnön kohteena on lisäksi radioviestinjärjestelmän tukiasema, joka käsittää vastaanottimen radiotaajuisten signaalien vastaanottamiseksi, tietoliikennevälineitä vastaanotettujen signaalien välittämiseksi edelleen puhelinkeskukselle, signalointivälineitä signalointikehyksen lähettämiseksi puhelin-
15 keskukselle puhetiellä, sekä signalointivälineille vasteelliset keskeytysvälineet vastaanottimen ja puhelinkeskuksen välisen tietoliikenneyhteyden katkaisemiseksi signalointikehysten lähettämisen ajaksi.

20 Häirintäkehyksillä tarkoitetaan tässä hakemuksessa yleisesti sellaisia kehyksiä, joita ei ole tarkoitettu vastaanotettaviksi radiotieltä, ja jotka merkittävästi häiritsevät tai vaikeuttavat järjestelmän toimintaa kun tukiasema välittää ne edelleen puhelinkeskukselle.

25 Tämä keksintö liittyy erityisesti solukkoradiojärjestelmän, kuten esimerkiksi NMT-järjestelmän (Nordisk Mobil Telefon), tahalliseen häirintään. Hieman tekniikkaan perehtynyt henkilö voi aiheuttaa merkittävää haittaa esimerkiksi NMT-järjestelmälle lähettämällä NMT-spesifikaatioiden mukaisia tukiasemahälytyskehyksiä matkapuhelimella tai kyseessä olevilla taajuuksilla toimivalla radiolähtet-
30 mellä. Kun matkapuhelin kytketään päälle etsii se kutsukanavatunnusta lähettävää taajuuskanavaa. Matkapuhelinta on suhteellisen helppo modifioida siten, että löydettyään kutsukanavan se aloittaa tukiasemahälytyskehysten lähettä-
35

misen sillä tukiaseman vastaanottotaajuudella, joka vastaa tukiaseman kutsukanavaa. Koska esimerkiksi NMT-järjestelmässä tukiaseman ja matkapuhelinkeskuksen välinen signa-
lointi tapahtuu puhetiellä (eli erillistä signaalointi-
5 kanavaa ei ole), ei matkapuhelinkeskus kykene erottamaan mistä sille välittyvä signaali on peräisin. Eli jos matkapuhelimella lähetetään blokkaavia tukiasemahälytyskeh-
yksiä sopivalla taajuuskanavalla, kulkeutuvat kyseiset
10 kehykset tukiaseman välittämänä edelleen matkapuhelinkes-
kukselle, joka olettaa niiden olevan peräisin kyseessä olevalta tukiasemalta. Kun matkapuhelinkeskus vastaanottaa blokkaavan hälytyksen poistaa se kyseessä olevan kanavan
käytöstä ja ottaa toisen kanavan käyttöön kutsukanavaksi. Kun matkapuhelin kadottaa kutsukanavan aloittaa se välittö-
15 mästi uuden etsimisen, jonka jälkeen se voi aloittaa uu-
delleen tukiasemahälytyskehysten lähettämisen. Ilkivallan-
tekijä kykenee näin ollen hyvin lyhyessä ajassa blokkaamaan
kaikki käytettävissä olevat kanavat.

Tämän keksinnön tarkoitus on ratkaista edellä mainit-
20 tu ongelma, ja tarjota käyttöön menetelmä häirintäkehysten
vaikutuksen eliminoimiseksi. Tämä päämäärä saavutetaan
keksinnön mukaisella menetelmällä, jolle on tunnusomaista,
että valvotaan tukiaseman vastaanottimen vastaanottamia ra-
diotaajuisia signaaleja häirintäkehysten havaitsemiseksi,
25 ja kun häirintäkehys havaitaan keskeytetään häirintäkeh-
sen vastaanottaneen vastaanottimen vastaanottamien sig-
naalien välittäminen edelleen.

Keksinnön kohteena on edelleen tukiasema, jolla kek-
sinnön mukaista menetelmää voidaan soveltaa. Keksinnön
30 mukaiselle tukiasemalle, on tunnusomaista, että tukiasema
käsittää valvontayksikön vastaanottimen vastaanottamien
signaalien valvomiseksi ennalta määrättyjen häirintäkehys-
ten havaitsemiseksi, jolloin keskeytysvälineet on sovitettu
keskeyttämään häirintäkehysten vastaanottaneen vastaanotti-
35 men ja puhelinkeskuksen välisen tietoliikenneyhteyden

valvontayksikön havaitessa häirintäkehyksen.

Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että kun tukiasemaan sovitetaan välineitä radiotieltä vastaanotettujen signaalien valvomiseksi, joilla välineillä kyetään tunnistamaan häirintäkehys, voidaan häirintäkehyksen eteneminen tukiasemasta puhelinkeskukselle estää katkaisemalla kyseessä olevan vastaanottimen ja puhelinkeskuksen välinen yhteys hetkeksi. Keksinnön mukaisen menetelmän ja tukiaseman merkittävin etu on näin ollen, että radiojärjestelmän tahallinen häirintä vaikeutuu merkittävästi, koska tukiasema kykenee tunnistaman sellaiset kehykset, joita sen ei tulisi lainkaan vastaanottaa radiotieltä.

Keksinnön mukaisen menetelmän ja tukiaseman edulliset suoritusmuodot ilmenevät oheisista epäitsenäisistä patenttivaatimuksista 2 - 3 ja 5 - 6. Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkinomaisesti lähemmin erään keksinnön mukaisen tukiaseman edullisen suoritusmuodon avulla viitaten oheisiin kuvioihin, joista

20 kuvio 1 esittää lohkokaaviota NMT-järjestelmästä, ja
 kuvio 2 esittää NMT-järjestelmän kehysten rakennetta.

Kuvio 1 esittää lohkokaaviota NMT-järjestelmän osasta. Kuviossa 1 esitetty matkapuhelinkeskus MTX voi olla liitetty tukiasemaan BS esimerkiksi 2 Mbit/s PCM-yhteydellä (Pulse Code Modulation). Kuvion 1 tukiasema välittää kutsukanavaa lähettimellä TX ja vastaanottaa kutsuja vastaanottimella RX. Kuvion 1 tapauksessa on vastaanottoon RX integroitu sekä demodulaattori radiotaajuisten signaalien vastaanottamiseksi että tietoliikenneyksikkö vastaanotettujen signaalien muokkaamiseksi sellaiseen muotoon, että ne voidaan välittää matkapuhelinkeskukselle MTX tietoliikenneyhteyden välityksellä. Tukiasemassa on lisäksi useita (ei esitetty kuvioissa) muita lähetin- ja vastaanotinyksiköjä puheluiden välittämiseksi alueella sijaitsevien matkapuhelimien MS ja puhelinkeskuksen MTX välillä.

Tukiaseman BS ja matkapuhelinkeskuksen MTX välinen

signalointi on NMT-järjestelmässä toteutettu puhetiellä, eli mitään erityistä signalointikanavaa ei ole varattu tukiaseman ja puhelinkeskuksen välisestä tietoliikenneyhteydestä. Näin ollen tukiasemaan BS on järjestetty kytkinväline S1, jonka avulla tukiaseman BS signalointiyksikkö 1 (FSK-modeemi) katkaisee vastaanottimen RX ja matkapuhelinkeskuksen MTX välisen tietoliikenneyhteyden signalointikehyksen lähettämiseen tarvittavaksi ajaksi, jonka jälkeen kytkinväline S1 suljetaan tietoliikenneyhteyden palauttamiseksi vastaanottimen RX ja puhelinkeskuksen MTX välille.

Jotta matkapuhelimella MS lähetettävät häirintäkehykset eivät pääsisi etenemään tukiasemalta BS puhelinkeskukseen on kuvion 1 tukiasemaan järjestetty valvontayksikkö 2. Valvontayksikkönä voidaan hyödyntää vastaavanlaista FSK-modeemia 3 kuin puhelinkeskuksessa MTX käytetään signalointiyksikkönä järjestelmän tukiasemilta välittyvän signaloinnin vastaanottamiseen ja dekodointiin.

Valvontayksikkö 2 on kuvion 1 tapatuksessa sovitettu valvomaan vastaanottimella RX vastaanotettuja ja edelleen syötettyjä tietoliikennesignaaleja, jotka kuvion 1 tapatuksessa ovat NMT-spesifikaatioiden mukaisia kehyksiä (vertaa kuvio 2). Valvontayksikkö 2 valvoo tällöin erityisesti kehysten viidettä merkkiä Z. NMT-spesifikaatioissa on määritelty, että jos puhelinkeskukseen MTX välitettävän kehysten viidennen merkin arvo on "F" heksadesimaaleina ilmaistuna tarkoittaa tämä, että kyseinen kehys on tukiaseman lähettämä signalointikehys. Näin ollen valvontayksikön 2 ei normaali tilanteessa koskaan tulisi havaita kehystä jonka viidennen merkin arvo on F (hex). Jos kuitenkin valvontayksikkö havaitsee tällaisen kehysten tarkoittaa tämä, että kyseessä on häirintäkehys, ja että tukiaseman toimintaa häiritään. Tällöin valvontayksikkö 2 välittömästi syöttää ohjaussignaalin kytkimelle S1, jolloin kytkin S1 avautuu, ja estää kehysten edelleen välittämisen puhelinkeskukseen MTX. Puhelinkeskuksen MTX tasonilmais-

toteaa tällöin, että kehystä ei tullutkaan, jolloin häirintäkehys jää vastaanottamatta. Määrätyn aikajakson jälkeen valvontayksikkö 2 syöttää uuden ohjaussignaalin kytkimelle S1, jolloin tämä sulkeutuu ja vastaanottimen RX vastaanot-

5 tamat signaalit jälleen välittyvät puhelinkeskukselle MTX.

Kuvio 2 esittää NMT-järjestelmän signalointikehysten rakennetta. NMT-spesifikaatioiden mukaan NMT-järjestelmässä käytetään jatkuvavaiheista FSK datamodulaatiota, sekä 166 bittiä pitkiä signalointikehyksiä, joissa on 144 bittiä

10 informaatiota, jota edeltää 26 bitin mittainen synkronointiosa. Kehyksen ajallinen kesto on 138 ms.

Kuvion 2 ylempi kehys havainnollistaa signalointikehyksiä, joita matkapuhelin MS lähettää matkapuhelinkeskukselle MTX. Kuvion 2 ylempi kehys on signalointikehys 13 =

15 linjasignaali/yhteyden purku. Kuvion 2 alempi kehys on tukiaseman BS matkapuhelinkeskukselle lähettämä signalointikehys 28 = tukiasemahälytys. Molempien kuviossa 2 esitettyjen kehysten rakenne on vastaava, eli:

N1N2N3 = kanavanumero

20 P = kehystunnus

 Z = puhelimen tilaajanumeron maatunnus. Jos

 Z=15 (F hex), tulee kehys tukiasemalta.

X1-X6 = matkapuhelimen tilaajanumero.

Edellä olevasta ilmenee, että kehystä, jossa Z=15 (F hex) ei koskaan pitäisi tulla matkapuhelimesta. Jos tällainen kehys jostakin syystä tulisi (esimerkiksi johtuen järjestelmän tahallisuudesta häirinnästä) eikä sen etenemistä estetä tukiasemassa, olettaa matkapuhelinkeskus MTX kehysten olevan lähtöisin tukiasemalta.

25

On ymmärrettävä, että edellä oleva selitys ja siihen liittyvät kuviot on ainoastaan tarkoitettu havainnollistamaan esillä olevaa keksintöä. Alan ammattimiehille tulevat olemaan ilmeisiä erilaiset keksinnön variaatiot ja muunnellut ilman että poiketaan oheisissa patenttivaatimuksissa

30

35 esitetyn keksinnön suoja-alueista ja hengestä.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä häirintäkehysten vaikutuksen eliminoimiseksi radioviestinjärjestelmässä, johon kuuluu tukiasema (BS), joka käsittää radiovastaanottimen (RX) sekä tietoliikennevälineitä radiotieltä vastaanotettujen signaalien välittämiseksi edelleen tietoliikenneyhteyden välityksellä, ja jossa järjestelmässä tukiaseman (BS) signalointi tapahtuu puhetiellä, t u n n e t t u siitä, että valvotaan tukiaseman (BS) vastaanottimen (RX) vastaanottamia radio-
10 taajuisia signaaleja häirintäkehysten havaitsemiseksi, ja kun häirintäkehys havaitaan keskeytetään häirintäkehysten vastaanottaneen vastaanottimen (RX) vastaanottamien signaalien välittäminen edelleen.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu tukiasema (BS) on kytketty puhelinkeskukseen (MTX) mainitun tietoliikenneyhteyden välityksellä.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu radioviestinjärjestelmä on NMT-järjestelmä, jolloin valvotaan vastaanotettavien NMT-spesifikaatioiden mukaisten kehysten viidettä merkkiä, ja todetaan vastaanottimen (RX) vastaanottavan häirintäkehystä, kun vastaanotettavan kehysten viidennen
20 merkin heksadesimaalinen arvo on "F", jolloin häirintäkehysten vastaanottaneen vastaanottimen (RX) toiminta keskeytetään ennalta määräytyksi ajaksi.

4. Radioviestinjärjestelmän tukiasema (BS), joka käsittää vastaanottimen (RX) radiotaajuisien signaalien vastaanottamiseksi, tietoliikennevälineitä vastaanotettujen signaalien välittämiseksi edelleen puhelinkeskukselle (MTX), signalointivälineitä (1) signalointikehysten lähettämiseksi puhelinkeskukselle puhetiellä, sekä signalointivälineille (1) vasteelliset keskeytysvälineet (S1) vastaan-
30 ottimen (RX) ja puhelinkeskuksen (MTX) välisen tietoliiken-

neyhteyden katkaisemiseksi signalointikehyksen lähettämisen ajaksi, t u n n e t t u siitä, että tukiasema käsittää valvontayksikön (2) vastaanottimen (RX) vastaanottamien signaalien valvomiseksi ennalta määrättyjen häirintäkehysten havaitsemiseksi, jolloin keskeytysvälineet (S1) on sovitettu keskeyttämään häirintäkehyksen vastaanottaneen vastaanottimen (RX) ja puhelinkeskuksen (MTX) välisen tietoliikenneyhteyden valvontayksikön (2) havaitessa häirintäkehyksen.

10 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen tukiasema, t u n n e t t u siitä, että kyseessä on NMT-järjestelmän tukiasema (BS), että valvontayksikkö (2) on sovitettu valvomaan vastaanotettavien NMT-spesifikaatioiden mukaisten kehysten viidettä merkkiä, jolloin keskeytysvälineet (S1) on sovitettu keskeyttämään vastaanotettujen signaalien edelleen välittäminen ennalta määrätyksi ajaksi, kun vastaanotettavan kehyksen viidennen merkin (Z) heksadesimaalinen arvo on "F".

20 6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen tukiasema, t u n n e t t u siitä, että keskeytysvälineisiin kuuluu valvontavälineille (2) vasteellinen kytkinväline (S1), joka on kytketty vastaanottimen (RX) lähtöön, vastaanottimen lähdön (RX) ja puhelinkeskuksen (MTX) välisen tietoliikenneyhteyden katkaisemiseksi, kun valvontavälineet (2) havaitsevat häirintäkehyksen.

25

Patentkrav

1. Förfarande för att eliminera inverkan av stör-
ningsramar i ett radiokommunikationssystem, som inkluderar
5 en basstation (BS), som omfattar en radiomottagare (RX)
samt datakommunikationsanordningar för att vidareförmedla
signaler, som mottagits från radiovägen, via en datakom-
munikationsförbindelse, och i vilket system basstationens
(BS) signalering sker på talvägen, k ä n n e t e c k -
10 n a t av att de av bas-tationens (BS) mottagare (RX) mot-
tagna radiofrekventa signalerna övervakas för att stör-
ningsramar skall upptäckas, och då en störningsram upp-
täckts, avbryts vidareförmedlingen av de signaler, som mot-
tagits av den mottagare (RX), som mottagit störningsramen.

15 2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e -
t e c k n a t av att nämnda basstation (BS) är kopplad
till en telefoncentral (MTX) via nämnda datakommunika-
tionsförbindelse.

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2,
20 k ä n n e t e c k n a t av att nämnda radiokommunika-
tionssystem är ett NMT-system, varvid det femte tecknet
för de mottagande ramarna som är i enlighet med NMT-speci-
fikationerna övervakas och det fastställs att mottagaren
(RX) mottar en störningsram då hexadecimalvärdet för det
25 femte tecknet för den mottagande ramen är "F", varvid ope-
rationen av den mottagare (RX), som mottagit störningsra-
men, avbryts för en förutbestämd tid.

4. Basstation (BS) för ett radiokommunikationssys-
tem, vilken basstation omfattar en mottagare (RX) för mot-
30 tagning av radiofrekventa signaler, datakommunikationsor-
gan för vidareförmedling av mottagna signaler till en te-
lefoncentral (MTX), signaleringsorgan (1) för sändning av
signaleringsramarna till telefoncentralen på talvägen,
samt avbrytningsorgan (S1), som gensvarar på signalerings-
35 organen (1), för avbrytning av datakommunikationsförbin-
delsen mellan mottagaren (RX) och telefoncentralen (MTX)

under tiden som en signaleringsram sänds, k ä n n e -
t e c k n a d av att basstationen omfattar en övervak-
ningsenhet (2) för övervakning av de signaler, som motta-
garen (RX) mottagit, för att förutbestämda störningsramar
5 skall upptäckas, varvid avbrytningsorganen (S1) är anord-
nade att avbryta datakommunikationsförbindelsen mellan en
mottagare (RX), som har mottagit en störningsram, och te-
lefoncentralen (MTX) då övervakningsenheten (2) upptäcker
störningsramen.

10 5. Basstation enligt patentkrav 4, k ä n n e -
t e c k n a d av att det rör sig om ett NMT-systems bas-
station (BS), att övervakningsenheten (2) är anordnad att
övervaka det femte tecknet för de ramar, som skall mottas
och som är i enlighet med NMT-specifikationerna, varvid
15 avbrytningsorganen (S1) är anordnade att avbryta vidare-
förmedlingen av de mottagna signalerna för en förutbestämd
tid, då det hexadecimaliska värdet för den mottagande ra-
mens femte tecken (Z) är "F".

20 6. Basstation enligt patentkrav 4, k ä n n e -
t e c k n a d av att avbrytningsorganen inkluderar ett
kopplingsorgan (S1), som gensvarar på övervakningsorganen
(2) och som är kopplat till mottagarens (RX) utgång, för
att avbryta datakommunikationsförbindelsen mellan mottaga-
rens utgång (RX) och telefoncentralen (MTX) då övervak-
ningsorganen (2) upptäcker störningsramen.
25

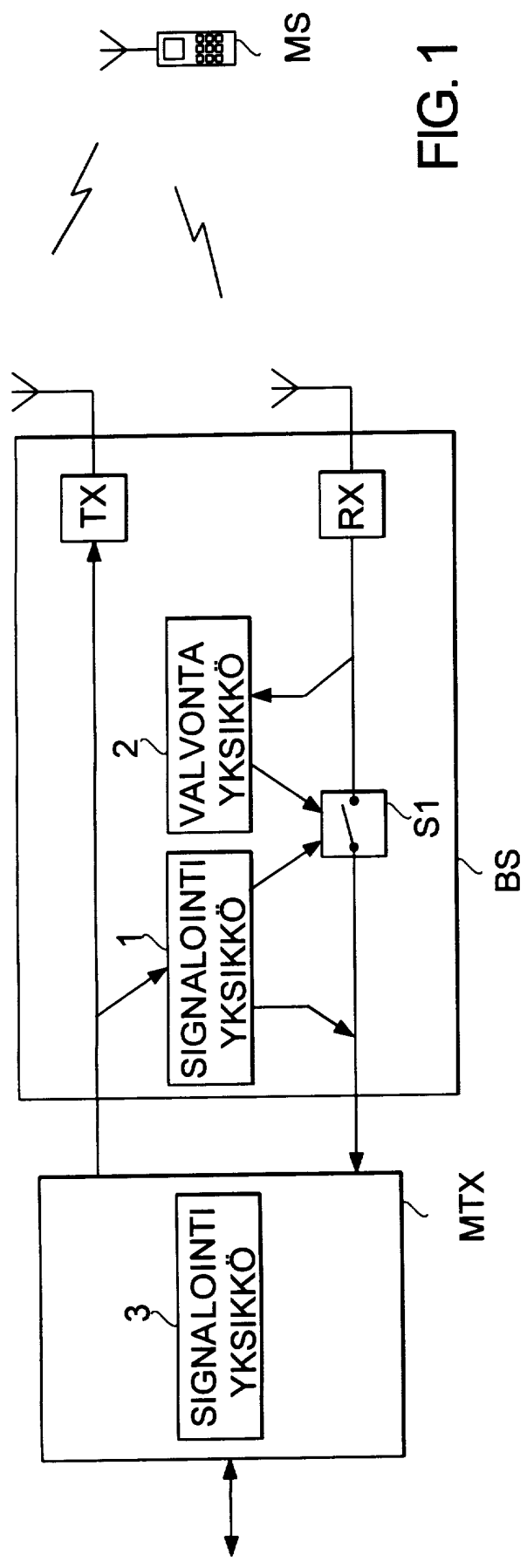


FIG. 1

MS → MTX

N1	N2	N3	P	Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	L(n)	L(n)	L(n)	L(n)	L(n)
6	0	3	8	8	6	3	2	5	1	8	1	1	1	1	1

BS → MTX

N1	N2	N3	P	Z	J	J	V1	V2	V3	V4	J	J	J	J	J
6	0	3	4	F	0	0	6	F	E	0	0	0	0	0	0

FIG. 2