(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 782 279 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.09.2014 Patentblatt 2014/39

(51) Int Cl.:
H04K 3/00 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **13159857.5**

(22) Anmeldetag: **19.03.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

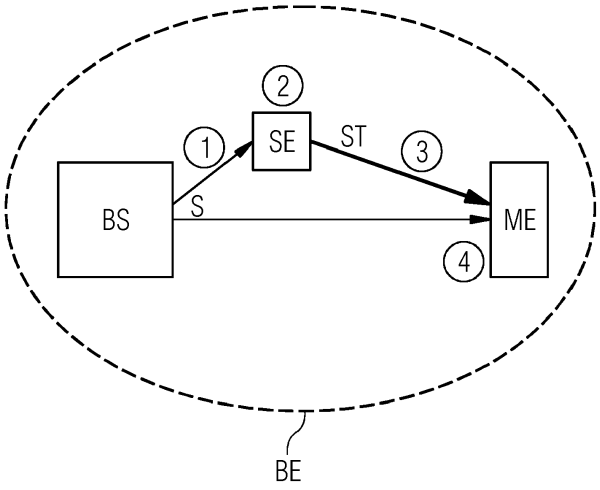
(71) Anmelder: **Siemens Convergence Creators GmbH**
1210 Wien (AT)

(72) Erfinder:
- **Slanina, Peter**
  3441 Judenau (AT)
- **Bublin, Mugdim**
  1150 Wien (AT)
- **Kronlachner, Rudolf**
  1110 Wien (AT)

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **Verfahren zum Unterdrücken einer Funkübertragung in einem zellulären Funknetz**

(57) Die Erfindung betrifft allgemein das Gebiet der Kommunikationstechnik. Im Speziellen bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein Verfahren zum Unterdrücken einer Funkübertragung in einem zellulären Funknetz in einem vorgegebenen Gebiet (BE). Dabei wird die Funkübertragung im vorgegebenen Gebiet (BE) von Signalen (S) durch ein Störsignal (ST) eines Störsenders (SE) behindert. Vom Störsender (SE) wird zuerst ein Signal (S), welches von einer Funkstation (BS) des zellulären Funknetzes zu einer Mobileinheit (ME) übertragen wird, empfangen (1) und das empfangene Signal (S) verstärkt (2). Aus dem empfangenen Signal (S) wird dann vom Störsender (SE) mittels Modifikation das Störsignal (ST) generiert, wobei bei der Modifikation das Störsignal (ST) durch eine Zeitverzögerung von zumindest einem Teil des empfangenen Signals (S) abgeleitet wird (2). Dann wird zumindest eine Version des zeitverzögerten empfangenen Signals (S) als Störsignal (ST) vom Störsender (SE) ausgesendet (3). Durch das gegenüber dem empfangenen Signal (S) zeitverzögerte Störsignal (ST) wird es für die Mobileinheit (ME) sehr schwierig einen korrekten Empfangskanal abzuschätzen (4) und das von der Funkstation ausgesendete Signal (S) kann nicht mehr empfangen werden (4). Damit wird auf einfache und kostengünstige Weise eine Funkübertragung in einem vorgegebenen Gebiet (BE) (z.B. Besprechungsräumen, Spitälern, etc.) unterbunden.



EP 2 782 279 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein das Gebiet der Kommunikationstechnik. Im Speziellen bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein Verfahren zum Unterdrücken einer Funkübertragung in einem zellulären Funknetz in einem vorgegebenen Gebiet. Dabei wird die Funkübertragung im vorgegebenen Gebiet von Signalen durch ein Störsignal eines Störsenders behindert.

Stand der Technik

[0002] In der Kommunikationstechnik ist ein Funknetz üblicherweise ein Netzwerk, in welchem Informationen wie z.B. Sprachinformation, Bildinformation, Videoinformation, SMS (Short Message Service), MMS (Multimedia Messaging Service) oder Daten über eine Funkschnittstelle zwischen einer sendenden und empfangenden Funkstation übertragen werden. Es ist damit ein Kommunikationssystem, in dem die Methoden der Funktechnik genutzt werden. Bei den Funkstationen kann es sich je nach konkreter Ausgestaltung beispielsweise um Basisstationen oder Mobileinheiten wie z.B. Funkmodem, mobile Endgeräte, etc. handeln, über welche ein Teilnehmer einen Zugang zum Funknetz erhält. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt mit Trägerfrequenzen, die in einem für das jeweilige Kommunikationssystem vorgesehenen Frequenzband liegen.

[0003] Bei einem zellulären Funknetz wie z.B. einem Netz nach dem Global System for Mobile Communication- oder GSM-Standard, nach dem Universal Mobile Telecommunications System- oder UMTS-Standard, nach dem Long Term Evolution- oder LTE-Standard oder nach dem sogenannte WiMAX bzw. Worldwide Interoperability for Microwave Access wird ein Versorgungsbereich des Funknetzes in eine Vielzahl von nebeneinander liegenden Funkzellen eingeteilt. Dabei bildet eine so genannte Basisstation ein Zentrum der jeweiligen Funkzelle. Diese Basisstation ist dann über Kabel oder Richtfunk mit einer zentralen Einheit und damit z.B. an ein drahtgebundenes Netz (z.B. Telefonnetz, Datennetz, etc.) angebunden. Eine Funkzelle ist dabei jener Funkabdeckungsbereich einer Basisstation, innerhalb welchem sich eine Mobileinheit wie z.B. ein Funkmodem für die Nutzung von Datendiensten oder ein mobiles Endgerät (z.B. Smartphone, Tablet-PC, Mobiltelefon, Laptop, etc.) befinden muss, um mit der Basisstation kommunizieren zu können.

[0004] Für einen Austausch bzw. eine Funkübertragung von Informationen zwischen der Basisstation und einer Mobileinheit wie z.B. einem Mobiltelefon, einem Smartphone, Laptop, etc. muss diese Mobileinheit mit der Basisstation bzw. mit der zu gehörigen Funkzelle in Funkkontakt stehen. Für einen Aufbau des Funkkontakts bzw. der Funkübertragung werden beispielsweise von Basisstationen permanent im so genannten Downlink Signale ausgesendet, welche von einer Mobileinheit erkannt werden. Daraufhin kann von der Mobileinheit eine eigene Kennung an die Basisstation zurückgesendet werden und damit einen Funkkontakt für z.B. eine Informationsübertragung aufgebaut werden. Für ein Aufrechterhalten des Funkkontakts wird von der Mobileinheit laufend eine Empfangsqualität der Basisstation gemessen und bei zu geringer Empfangsqualität z.B. eine neue Basisstation für den Aufbau einer Funkübertragung bzw. eines Funkkontakts gesucht. Die Gesamtheit dieses Prozess wird beispielsweise je nach dem eingesetzten Mobilfunkstandard als Location Update bei GSM oder z.B. Tetra-Standard, als Routing Area Update bei UMTS oder als Tracking Area Update bei LTE bezeichnet.

[0005] Allerdings ist Mobilkommunikation bzw. eine Funkübertragung über ein zelluläres Funknetz nicht überall erwünscht. Manchmal ist es z.B. auch gewünscht, dass ein Informationsaustausch über eine Funkübertragung in einem zellulären Funknetz in bestimmten Bereichen oder Gebieten wie z.B. spezielle Veranstaltungs- oder Besprechungsräume, Krankenhäuser, Gefängnisse, etc. insbesondere von nicht autorisierten Personen unterbunden wird. Durch die Funkübertragung der Mobileinheiten können beispielsweise in Bereichen wie Krankenhäusern, etc. z.B. elektronische Geräte gestört werden. In anderen Bereichen wie z.B. Veranstaltungsräumen, Besprechungsräumen, Theater, Kino, etc. können durch eingehende Anrufe, Informationsübertragungen, etc. Besprechungen, Vorstellungen bzw. andere Teilnehmer oder Besucher gestört werden. Zusätzlich können Mobilstationen in einigen Bereichen wie z.B. öffentlichen Gebäuden, etc. ein Sicherheitsrisiko darstellen, da sie beispielsweise auch als Fernzünder für Sprengsätze genutzt werden können. Daher ist es in einigen vorgegebenen Gebieten oder Bereichen (z.B. Veranstaltungseinrichtungen, Krankenhäusern, Gefängnissen, öffentliche Einrichtungen, etc.) erwünscht, dass eine Funkübertragung zwischen einer Basisstation und in diesem Gebiet befindlichen Mobileinheiten unterdrückt oder verhindert wird.

[0006] Üblicherweise werden zur Verhinderung von Mobilkommunikation bzw. einer Funkübertragung die zwischen einer Basisstation und einer Mobileinheit ausgetauschten Signale durch einen Störsender oder eine Störfunkstelle - einen so genannten Jammer - gestört. Durch den Störsender wird ein einwandfreier Empfang eines Funksignals bzw. ein Signalaustausch zwischen Basisstation und Mobileinheit schwierig oder unmöglich gemacht. Vom Störsender werden dabei als Störsignal elektromagnetische Wellen aus, durch welche die ursprünglichen elektromagnetischen Wellen bzw. die Signale mit Funknetz beispielsweise ganz oder teilweise überlagert werden. Dabei können für die Störsignale z.B. gleiche oder benachbarte Frequenzen oder gleiche Frequenzbänder genutzt werden wie für die zu störenden Signale.

[0007] Meist werden zum Unterdrücken von Funkübertragungen in Funknetzen in einem bestimmten Bereich

Störsignale mit hoher Leistung über die gesamte gewünschte bzw. zu störende Frequenzbandbreite ausgesendet wie z.B. in der Schrift US 8,170,467 B2. Beim Verfahren, welches in der Schrift US 8,170,467 B2 offenbart wird, werden von einer transportablen Störsender-Einheit z.B. aus einem Flugzeug digitale Burst-Störsignale mit einer bestimmten Burst-Periode in einem Frequenzband des zu störenden Funknetzes ausgesendet. Ein Nachteil von derartigen Lösungen, bei welchen unselektiert Störsignale mit hoher Leistung über einen gesamten Frequenzbereich ausgesendet werden, und welche meist im militärischen Bereich eingesetzt werden, ist, dass es z.B. bei einem zivilen Einsatz solcher Lösungen zu unerwünschten Interferenzen bei anderen Funksystemen kommen kann. Weiterhin kann es zu Störungen von Funkübertragungen außerhalb des vorgesehenen Bereichs (z.B. Krankenhaus, Veranstaltungsraum, Besprechungsraum, Gefängnis, etc.)kommen, wodurch Funkverbindungen von unbeteiligten Nutzern des Funknetzes ebenfalls gestört werden. Außerdem bedarf es für ein Aussenden von leistungsstarken Signalen eines Zugangs zu einer einsprechender Leistungsversorgung. Dadurch können manche Anwendungen nur mit großem Aufwand realisiert werden.

[0008] Aus der Schrift US 2009/0214205 A1 ist weiterhin ein Verfahren bekannt, durch welches Burst-Kommunikation und mehrere simultane Bedrohungssignale gestört werden können. Dabei wird eine Probe von Funksignalen einer Bedrohungsumgebung (z.B. Gebiet mit z.B. Fernzündungen von Sprengsätzen, etc.) in einer Verzögerungslinie gespeichert und mit einem Videosignal nach Durchlauf der Verzögerungslinie (z.B. optische Faser, etc.) mittels Modulation gemischt. Dieses gemischte Signal wird dann wieder der Verzögerungslinie zugeführt und dann als Störsignal eingesetzt, um ein große Bandbreite von bedrohlichen bzw. unerwünschten Signalen zu stören. Auch die in der Schrift US 2009/0214205 A1 offenbart Lösung weist den Nachteil auf, dass neben unerwünschten Funkübertragungen auch andere zulässige oder notwendige Funkverbindungen gestört werden. Um nicht bedrohliche oder erwünschte Funkübertragungen zuzulassen, können beispielsweise diese Frequenzen mittels einstellbarer Filterinstallationen beim Einrichten der Störvorrichtung herausgefiltert werden, um Störungen der Frequenzen von diesen Verbindungen zu reduzieren oder zu verhindern.

[0009] Dies ist allerdings wieder mit großem Aufwand und/oder mit Kosten verbunden.

Darstellung der Erfindung

[0010] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Unterdrücken einer Funkübertragung von Signalen in einem zellulären Funknetz in einem vorgegebenen Gebiet anzugeben, durch welches ohne großen Aufwand mit geringer Leistung ein für das zu störende Funknetz spezifisches Störsignal generiert wird, ohne andere nicht zu störende Funkübertragungen zu behindern.

[0011] Diese Aufgabe wird ein Verfahren der eingangs angeführten Art mit den Merkmalen gemäß dem unabhängigen Patentanspruch gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0012] Erfindungsgemäß erfolgt die Lösung der Aufgabe mit einem Verfahren der eingangs erwähnten Art, bei welchem von einem Störsender im vorgegebenen Gebiet oder Bereich ein zwischen einer Funkstation eines zellulären Funknetzes (wie z.B. einer Basisstation oder einem Zugangspunkt zum Funknetz) und einer Mobileinheit (z.B. Mobiltelefon, Smartphone, Tablet-PC, Laptop, etc.) übertragenes Signal empfangen wird. Dieses empfangene Signal wird dann vom Störsender verstärkt und daraus mittels Modifikation ein Störsignal generiert, wobei dieses Störsignal aus zumindest einem Teil des empfangenen Signals durch eine Zeitverzögerung des empfangenen Signals abgeleitet wird. Dann wird zumindest eine zeitlich verzögerte Version des empfangenen Signals vom Störsender bzw. zumindest eine Version von zumindest einem Teil des zeitverzögerten empfangenen Signals als Störsignal für das vorgegebenen Gebiet bzw. den vorgegebenen Bereich ausgesendet.

[0013] Der Hauptaspekt der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung besteht darin, dass ohne großen Aufwand und ohne zusätzliche Kosten ein für eine zu störende Funkübertragung bzw. für das zu störende Funknetz spezifisches Störsignal generiert wird. Dabei ist es nicht notwendig, Signale von einer Funkstation zu einer Mobileinheit -so genannte Downlink-Signale oder Signale von der Mobileinheit zur Funkstation - so genannte Uplink-Signale - für eine effiziente Störung der Funkübertragung zu dekodieren. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird das Störsignal auf einfache Weise aus dem Downlink-Signal zwischen Funkstation und Mobileinheit durch eine geschickte Zeitverzögerung, welche vom jeweiligen zellulären Funknetz - z.B. GSM-Netz, UMTS-Netz, LTE-Netz, etc. abhängen kann, abgeleitet. Durch ein derartiges Störsignal wird dann für die Mobileinheit sehr schwierig eine korrekte Kanalabschätzung durchzuführen und es wird eine Detektion der Downlink-Signale verhindert. Durch die vorgeschlagene Lösung werden mit einem Störsignal mit relativ geringer Leistung Funkübertragungen in einem vorgegebenen Gebiet oder Bereich unterdrückt und andere Funkverbindungen, welche nicht gestört werden sollen, erfahren durch das Störsignal nur relativ geringe Interferenzen.

[0014] Es ist dabei vorteilhaft, wenn die Zeitverzögerung zum Generieren des Störsignals signifikant größer ist als eine Zeitdauer, welche im zellulären Funknetz für ein Symbol genutzt wird. Als Symbol werden in der digitalen Übertragungstechnik und Nachrichtentechnik üblicherweise die verschiedenen Zeicheneinheiten zur Übertragung des Informationsgehaltes bei einem Signal bezeichnet. Je nach Übertragungsmedium und Übertragungsverfahren kann ein Symbol durch eine unter-

schiedliche physikalische Größe (z.B. elektrische Spannung in Form der Amplitude, Frequenz, Phase, etc.) ausdrückt werden Die Abbildung eines Symbols erfolgt in Abhängigkeit der jeweiligen Modulation auf bestimmte physikalische Parameter eines so genannten Trägersignals für die Übertragung des Informationsgehalts.

[0015] Durch Wahl einer oder mehrerer Zeitverzögerungen für das Störsignal, welche signifikant größer als die Zeitdauer eines Symbols - d.h. einer Zeicheneinheit zur Übertragung von Informationen - ist, werden durch das Störsignal beim Downlink-Signal im zellulären Funknetz so genannte Intersymbol-Interferenzen ausgelöst. So genannten Intersymbol-Interferenzen, welche auch als Symbolübersprechen bezeichnet werden, sind Störungen zwischen zeitlich aufeinanderfolgenden übertragenen oder zu empfangenden Symbolen - d.h. es ist beispielsweise ein Echo, welches durch das Störsignal, das aus einer oder mehreren zeitverzögerten Versionen des Downlink-Signals bestehen kann, ausgelöst wird, stärker als das Downlink-Signal für die Funkverbindung zwischen Funkstation bzw. Basisstation und Mobileinheit. Eine derartige Vorgehensweise kann insbesondere in zellulären Funknetzen nach dem GSM-Standard oder in so genannten Tetra-Funknetzen - dem Terrestrial Trunked Radio-Standard - einem digitalen Bündelfunkstandard - angewendet werden.

[0016] Dabei kann es auch günstig sein, wenn die Zeitverzögerung zum Generieren des Störsignals abhängig von einer Länge eines im Funknetz verwendeten Scrambling Codes gemacht wird. Dabei wird eine relativ große Zeitverzögerung für ein Ableiten des Störsignals, welche ebenfalls eine oder mehrere zeitverzögerte Versionen des Downlink-Signals umfassen kann, gewählt. Diese Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens kann idealer Weise in zellulären Funknetzen nach dem UMTS-Standard eingesetzt werden.

[0017] In einem UMTS-Funknetz wird ein Codemultiplexverfahren - das so genannte Wideband Code Division Multiple Access oder WCDMA, bei welchem für einen orthogonale Kodierung und eine Bandspreizung ein so genannter Spreadingcode eingesetzt wird. Dieser Spreadingcode weist die Eigenschaft auf, dass alle seine Codes orthogonal zueinander sind, falls alle kodierten Signale synchron zueinander sind. Das bedeutet, dass eine Synchronität aller Signale einer Funkübertragung im Downlink - von der Funk- oder Basisstation zur Mobileinheit - vorliegt. Um die Downlink-Signale von verschiedenen Basisstationen bzw. der zu gehörigen Funkzellen unterscheiden zu können, wird dann der so genannte Scarmbling-Code genutzt, wobei jeder Basisstation bzw. Funkzelle ihr eigener Scrambling-Code zugewiesen wird. Der Scrambling-Code wird damit zur orthogonalen Kodierung der Basisstationen bzw. Funkzellen im Downlink bzw. der Mobileinheiten im Uplink verwendet. Damit kann bei Verwendung einer Zeitdauer in Abhängigkeit von der Länge eines verwendeten Scrambling-Codes sehr gezielt vor allem in einem UMTS-Netz eine Funkübertragung durch ein Erzeugen von Intersymbol-Interferenzen gestört werden.

[0018] Alternativ kann auch eine Zeitverzögerung zum Generieren des Störsignals genutzt werden, welche signifikant kleiner ist, als eine Zeitdauer, welche im zellulären Funknetz für ein Symbol verwendet wird. Dabei werden als Störsignal eine oder mehrere zeitverzögerte Versionen des vom Störsender empfangenen Downlink-Signals verwendet. Ein relativ kurze Zeitverzögerung wird idealer Weise zum Unterdrücken von Funkverbindungen in Funknetzen nach dem UMTS-Standard, dem LTE-Standard oder dem WiMAX-Standard eingesetzt.

[0019] Bei einer bevorzugten Fortbildung der Erfindung wird die Zeitverzögerung zum Generieren des Störsignals, welche signifikant kleiner als eine Zeitdauer eines Symbols eines Symbol im Funknetz ist, periodisch verändert und dabei eine Rate der periodischen Veränderung an das im zellulären Funknetz genutzte Pilotsignal der Funkübertragung angepasst. Diese Vorgehensweise kann idealer Weise in einem zellulären Funknetz nach dem UMTS-Standard eingesetzt werden.

[0020] In einem UMTS-Netz können von der Mobileinheit als Pilotsignal für eine Kanalabschätzung entweder der so genannte Pilotkanal - d.h. der Common Pilot Channel (CPICH) - oder die so genannten Pilotbits im Datenkanal - dem so genannten Dedicated Physikal Channel (DPCH) genutzt werden. In einem UMTS-Netz gibt es prinzipiell zwei CPICHs, eine primären CPICH und einen sekundären CPICH. Der primäre P-CPICH wird dabei insbesondere als Phasenreferenz für einige andere physikalische Kanäle und auch für die Kanalabschätzung innerhalb der von der Basisstation gebildeten Funkzelle genutzt. Der Pilotkanal bzw. der CPICH kann weiterhin zum Entfernen von Verzerrungen verwendet werden, welche über andere Übertragungskanäle im Funknetz verursacht werden.

[0021] Der DPCH ist im UMTS-Netz ein einem Mobilteilnehmer dezidiert zugewiesener Kanal, über welchen im Downlink Nutzdaten wie Steuerdaten zeitmultiplext übertragen werden - genutzt werden. Anders als beim CPICH werden die Pilotbits im DPCH für jede Funkverbindung getrennt übertragen und können daher ebenfalls für die Kanalabschätzung genutzt werden, wenn von der Basisstation die Signale gerichtet in einen Richtung der jeweiligen Mobileinheit ausgesendet werden.

[0022] Werden nun als Störsignale eine oder mehrere Versionen des Downlink-Signals mit unterschiedlichen Zeitverzögerungen ausgesendet, welche zu unterschiedlichen Zeitpunkten von der Mobileinheit empfangen werden und welche überlappend sind, so kann von der Mobileinheit bzw. von einer Entzerrereinheit in der Mobileinheit im UMTS-Netz keine Kanalabschätzung anhand des Pilotsignals - d.h. anhand des Pilotkanal oder vor allem anhand der Pilotbits - vorgenommen werden. Ohne erfolgreiche Kanalabschätzung kann dann keine Dekodierung von Signalen im Downlink durchgeführt werden. Die Funkverbindung zwischen Basisstation und Mobileinheit im Funknetz bzw. im UMTS-Funknetz wird damit unterbunden.

[0023] Für einen Einsatz in einem zellulären Funknetz nach dem LTE-Standard oder nach dem WiMAX-Standard wird eine weitere vorteilhafte Fortbildung der Erfindung eingesetzt, bei welcher die Zeitverzögerung zum Generieren des Störsignals, welche signifikant kleiner als eine Symbolzeitdauer im zellulären Funknetz ist, kontinuierlich gewobbelt wird. Unter Wobbeln wird in der Elektronik eine periodische Veränderung einer Frequenz verstanden, wobei eine erzeugte Frequenz zyklisch zwischen zwei vorgebbaren Endwerten variiert wird.

[0024] Durch das Wobbeln bzw. durch die periodischen Schwankungen der für das Störsignal verwendeten Zeitverzögerung wird eine Art Dopplerspektrum für das Downlink-Signal generiert, welches beispielsweise auch bei sich rasch im Funknetz bewegenden Mobileinheiten (z.B. Mobileinheit befindet sich in einem Flugzeug oder Hochgeschwindigkeitszug) von Funkübertragungskanal erzeugt wird. Durch den vom Störsignal erzeugten Dopplereffekt kann keine Funkverbindung zwischen Basisstation und Mobileinheit aufgebaut werden und die Funkübertragung wird damit sehr einfach unterdrückt.

[0025] Es kann weiterhin auch von Vorteil sein, das Störsignal für mehrere benachbarte Frequenzbänder des zellulären Funknetzes im vorgegebenen Gebiet von einem Störsender erzeugt wird. Damit können auf einfache und kostensparende Weise von einem Störsender parallel mehrere Funkverbindungen im zellulären Funknetze - beispielsweise zu verschiedenen Funkstationen - gestört werden. Als Störsender kann dabei ein so genannter Transceiver einsetzt werden. Der Begriff Transceiver bezeichnet dabei eine konstruktive Baueinheit, von welcher Signale sowohl empfangen als auch ausgesendet werden können. Ein Transceiver kombiniert damit Sender und Empfänger in einer Baueinheit.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0026] Die Erfindung wird nachfolgend in beispielhafter Weise anhand der beigefügten Figur erläutert. Dabei zeigt Figur 1 einen beispielhaften Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Unterdrücken einer Funkübertragung von Signalen in einem zellulären Funknetz in einem vorgegebenen Gebiet.

Ausführung der Erfindung

[0027] Figur 1 zeigt in schematischer und beispielhafter Weise einen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Unterdrücken einer Funkübertragung von Signalen in einem zellulären Funknetz anhand einer beispielhaften Funkstation BS und anhand einer beispielhaften Mobileinheit ME, welche sich in einem vorgegebenen Gebiet oder Bereich BE (z.B. Besprechungsraum, Veranstaltungsraum, Krankenhaus, etc.) befindet. Dieser vorgegebene Bereich BE wird über die Funkstation BS mit einem Zugang zum zellulären Funknetz wie z.B. einem Funknetz nach dem GSM-, Tetra-, UMTS-, LTE- oder WiMAX-Standard versorgt. Das bedeutet, von der Funkstation BS wird beispielsweise für das vorgegebene Gebiet BE eine Funkzelle gebildet.

[0028] Im vorgegebenen Gebiet bzw. Bereich BE sollen Funkübertragungen bzw. Funkverbindungen zwischen der Funkstation BS und Mobileinheiten wie z.B. Mobiltelefonen, Smartphones, Laptops, Tablet-PCs, etc. unterbunden werden. Dazu ist im vorgegebenen Bereich BE ein Störsender SE vorgesehen, von welchem ein Störsignal ST zum Behindern von Funkübertragungen im zellulären Funknetz ausgesendet wird. Der Störsender SE ist dabei als so genannter Transceiver ausgeführt. Damit können vom Störsender ST sowohl Signale S von der Funkstation BS empfangen als auch die Störsignale ST ausgesendet werden.

[0029] In einem ersten Verfahrensschritt 1 wird dazu vom Störsender SE ein von der Funkstation BS als Downlink-Signal zur Mobileinheit ME gesendetes Signal S empfangen. Dieses empfangene Signal S wird in einem zweiten Verfahrensschritt 2 vom Störsender SE verstärkt. Dann wird von Störsender SE mittels Modifikation aus zumindest einem Teil des empfangenen Signals S das Störsignal ST generiert. Dabei wird im zweiten Verfahrensschritt 2 das Störsignal ST aus zumindest einem Teil des empfangenen Signals S durch Anwendung einer Zeitverzögerung abgeleitet.

[0030] Je nach der verwendeten Zeitverzögerung und je nach Einsatzbereich (d.h. zellulären Funknetz) sind dabei unterschiedliche Varianten für das Generieren und Anwenden des Störsignals ST möglich.

[0031] Die im zweiten Verfahrensschritt 2 verwendete Zeitverzögerung zum Generieren des Störsignals ST kann beispielsweise signifikant größer sein als eine Zeitdauer, welche im zellulären Funknetz für ein Symbol genutzt wird. In einem dritten Verfahrensschritt 3 wird dann zumindest eine zeitverzögerte Version des empfangenen Signals S bzw. ein Teil des zeitverzögerten empfangenen Signals S als Störsignal ST ausgesendet. In einem vierten Verfahrensschritt 4 werden insbesondere in einem zellulären Funknetz nach dem GSM- oder Tetra-Standard durch das Störsignal ST, wenn von der Mobileinheit ME versucht wird, das von der Funkstation BS ausgesendete Signal zu empfangen, so genannte Intersymbol-Interferenzen ausgelöst. Von der Mobileinheit kann damit keine Funkverbindung zur Basisstation aufgebaut werden und die Funkübertragung wird damit erheblich gestört bzw. unterbunden.

[0032] Weiterhin ist es auch möglich, dass die im zweiten Verfahrensschritt 2 für das Störsignal ST verwendete Zeitverzögerung eine sehr große Dauer ausweist. Diese Dauer wird dann in Abhängigkeit von einer Länge eines vom zellulären Funknetz genutzten Scrambling-Codes ermittelt. Ein so genannter Scrambling-Code wird vor allem in Funknetzen nach dem UMTS-Standard eingesetzt, um die Downlink-Signale S von verschiedenen Basisstationen BS bzw. der zu diesen Basisstationen BS gehörenden Funkzellen unterscheiden zu können. Der Scrambling-Code weist dabei üblicherweise eine fixe Länge auf, welche z.B. einem Zeitrahmen entspricht.

Durch den Zeitrahmen wird z.B. ein zeitlicher Aufbau eines Signals S in einem UMTS-Netz definiert.

[0033] Im dritten Verfahrensschritt 3 wird dann wieder zumindest eine zeitverzögerte Version des empfangenen Signals S als Störsignal ST vom Störsender ST ausgesendet, wobei das Störsignal ST zumindest aus einem Teil des empfangenen Signals S abgeleitet worden ist. Im vierten Verfahrensschritt 4 wird dann versucht, von der Mobileinheit ME über das von der Funkstation BS ausgesendete Signal S eine Funkverbindung aufzubauen. Durch das Störsignal ST werden dabei so genannte Intersymbol-Interferenzen ausgelöst und von der Mobileinheit ME kann dann keine Funkverbindung zur Funkstation BS aufgebaut werden.

[0034] Alternativ ist es aber auch möglich, dass die im zweiten Verfahrensschritt 2 verwendete Zeitverzögerung signifikant kleiner ist als eine Zeitdauer, die im zellulären Funknetz für ein Symbol genutzt wird. Dabei kann beispielsweise die Zeitverzögerung zum Generieren des Störsignals ST periodisch verändert werden und eine Rate dieser periodischen Veränderung kann z.B. an ein im zellulären Funknetz genutztes Pilotsignal, eine Pilotsequenz oder einen Pilotkanal angepasst werden.

[0035] Das Pilotsignal oder wie z.B. in einem UMTS-Funknetz ein Pilotsequenz oder Pilotbits, welche im Datenkanal (DPCH) als Steuerdaten zur Kanalabschätzung mitgesendet werden, kann in einem Funknetz von einer Mobileinheit ME beispielsweise für ein Entfernen von Verzerrungen durch andere Funkübertragungskanäle und für eine Kanalabschätzung innerhalb der von der Funkstation BS gebildeten Funkzelle genutzt werden. Werden nun im dritten Verfahrensschritt 3 eine oder mehrere Versionen des empfangenen Signals S bzw. zumindest eines Teils des empfangenen Signals S mit einer periodisch veränderten Zeitverzögerung als Störsignal ST ausgesendet, so kann im vierten Verfahrensschritt 4 von der Mobileinheit ME bzw. von einer Entzerrereinheit der Mobileinheit ME keine Kanalabschätzung mehr vorgenommen werden. Von der Mobileinheit ME kann damit keine erfolgreiche Signaldecodierung von Signalen S im Downlink mehr durchgeführt werden und die Funkübertragung zwischen Funkstation BS und Mobileinheit ME wird unterbunden.

[0036] Weiterhin ist es auch möglich, die Zeitverzögerung, welche signifikant kürzer als eine Zeitdauer, die im zellulären Funknetz für ein Symbol genutzt wird, anstatt periodisch zu verändern, kontinuierlich zu wobbeln. Eine derartige Vorgehensweise kann z.B. in einem zellulären Funknetz nach dem LTE-Standard oder in einem zellulären Funknetz auf Basis von WiMAX eingesetzt werden. Durch das Wobbeln der Zeitverzögerung wird im zweiten Verfahrensschritt 2 aus zumindest einem Teil des empfangenen Signals S ein Störsignal ST in Form eines Dopplerspektrums erzeugt.

[0037] Ein derartiges Dopplerspektrum wird beispielsweise auch generiert, wenn eine Mobileinheit ME mit hoher Geschwindigkeit (z.B. in einem Flugzeug oder Hochgeschwindigkeitszug) durch das Funknetz bewegt wird, da es durch die hohe Geschwindigkeit zu einer Frequenzverschiebung (mit zusätzlicher Frequenzverbreiterung) bei jenen Frequenzen kommt, welche für eine Funkverbindung und Signalübertragung zwischen der Funkstation BS und der Mobileinheit ME verwendet werden.

[0038] Wird nun im dritten Verfahrensschritt 3 das Störsignal ST in Form dieses Dopplerspektrums vom Störsender SE ausgesendet, so wird im vierten Verfahrensschritt 4 - insbesondere zelluläre Funknetze auf Basis von LTE oder WiMAX - die Verbindung zwischen Funkstation BS und Mobileinheit ME z.B. durch Interferenzen und Störungen erheblich gestört bzw. unmöglich gemacht. Auf diese Weise wird dann eine Funkübertragung zwischen der Funkstation BS und der Mobileinheit ME ebenfalls erfolgreich im vorgegebenen Gebiet bzw. Bereich unterbunden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Unterdrücken einer Funkübertragung in einem zellulären Funknetz in einem vorgegebenen Gebiet (BE), wobei die Funkübertragung von Signalen (S) durch ein Störsignal (ST) eines Störsenders (SE) behindert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** im vorgegebenen Gebiet (BE) vom Störsender (SE) ein zwischen einer Funkstation (BS) des zellulären Funknetzes und einer Mobileinheit (ME) übertragenes Signal (S) empfangen wird (1), dass das empfangene Signal (S) vom Störsender (SE) verstärkt wird (2), dass dann aus dem empfangenen Signal (S) vom Störsender (SE) mittels Modifikation das Störsignal (ST) generiert wird (2), wobei das Störsignal (ST) aus zumindest einem Teil des empfangenen Signals (S) mittels einer Zeitverzögerung abgeleitet wird, und dass dann zumindest eine zeitlich verzögerte Version des empfangenen Signals (S) als Störsignal (ST) vom Störsender (SE) ausgesendet wird (3).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeitverzögerung zum Generieren des Störsignals (ST) signifikant größer ist als eine Zeitdauer, welche im zellulären Funknetz für ein Symbol genutzt wird (2).

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeitverzögerung abhängig von einer Länge eines im Funknetz, insbesondere in einem Funknetz nach dem UMTS-Standard, verwendeten Scrambling-Code ermittelt wird (2).

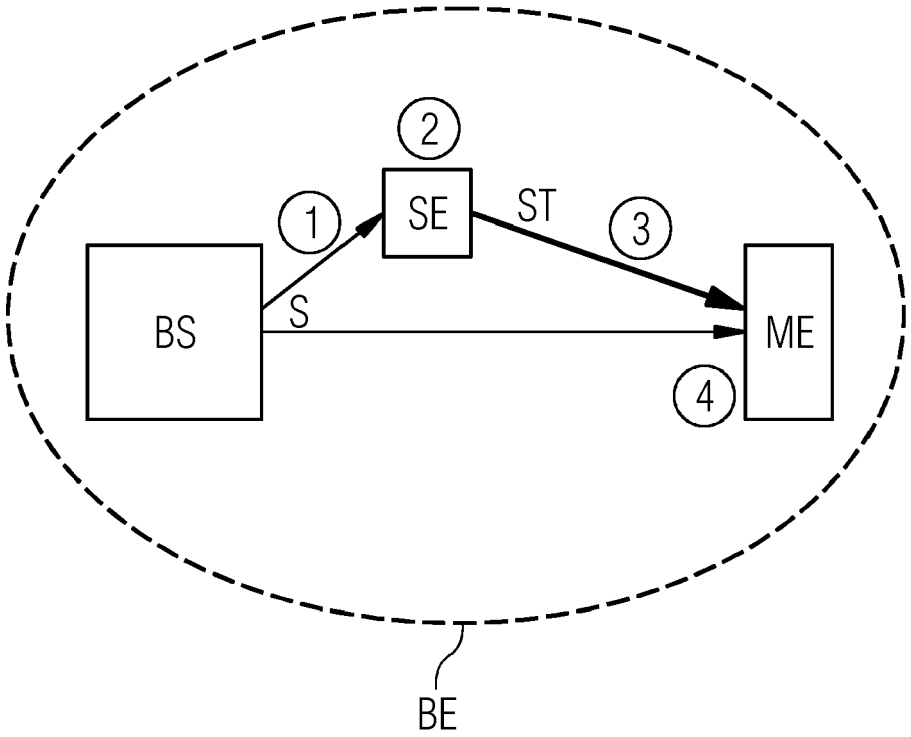
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeitverzögerung zum Generieren des Störsignals (ST) signifikant kleiner ist als eine Zeitdauer, welche im zellulären Funknetz für ein

Symbol genutzt wird (2).

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeitverzögerung zum Generieren des Störsignals (ST) periodisch verändert wird, und dass eine Rate der periodischen Veränderung an das im zellulären Funknetz genutzte Pilotsignal angepasst wird (2).

6. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeitverzögerung zum Generieren des Störsignals (ST) kontinuierlich gewobbelt wird (2).

7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Störsignal (ST) für mehrere benachbarte Frequenzbänder des zellulären Funknetzes im vorgegebenen Gebiet (BE) von einem Störsender (SE) erzeugt wird.


2
SE
ST
1
3
BS
S
ME
4
BE

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 15 9857

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X Y	US 2011/086590 A1 (JOHNSON MICHAEL L [US] ET AL) 14. April 2011 (2011-04-14) * Zusammenfassung * * Absatz [0002] - Absatz [0005] * * Absatz [0016] * * Absatz [0027] - Absatz [0054] * * Abbildungen 3, 5, 7, 8 * -----	1-4,7 6	INV. H04K3/00
X	US 2009/061759 A1 (STODDARD ROBERT EUGENE [US] ET AL) 5. März 2009 (2009-03-05) * Zusammenfassung * * Absatz [0025] - Absatz [0034] * * Absatz [0049] - Absatz [0105] * -----	1	
Y A	EP 0 965 856 A1 (PLATH NAUT ELEKTRON TECH [DE]) 22. Dezember 1999 (1999-12-22) * Absatz [0016] * * Ansprüche 6-8 * -----	6 1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

H04K

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	21. August 2013	Dujardin, Corinne

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 13 15 9857

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-08-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011086590 A1	14-04-2011	KEINE	
US 2009061759 A1	05-03-2009	KEINE	
EP 0965856 A1	22-12-1999	AT 253734 T	15-11-2003
		EP 0965856 A1	22-12-1999

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 8170467 B2 **[0007]**
- US 20090214205 A1 **[0008]**