

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

(22) Anmeldetag: 13.05.2010

(71) Anmelder:

- **Telio AG**
22765 Hamburg (DE)
- **Schwembauer, Thomas**
22765 Hamburg (DE)

(72) Erfinder: **Schwembauer, Thomas**
22765 Hamburg (DE)

(30) Priorität: 13.05.2009 DE 202009006886 U
28.01.2010 DE 202010001470 U
06.05.2010 EP 10004810

(57) Die Erfindung betrifft einen GSM-Blocker, umfassend mindestens eine GSM-Störquelle und mindestens eine An-Ausschaltvorrichtung, der zum Fernbetrieb mit Hilfe eine An-Ausschaltvorrichtung von der

GSM-Störquelle örtlich entfernt angeordnet hat und mit dieser in Verbindung steht, wobei mindestens eine GSM-Störquelle von diesem von der GSM-Störquelle örtlich entfernten Ort nach Belieben Ein bzw. ausschaltbar ist.

The circuit diagram shows a PLL system. A 78L06 voltage regulator provides a 6V supply. The ICL7660 is configured as a charge pump, with its output connected to the non-inverting input of the LM358 op-amp. The LM358 is configured as a voltage follower. The output of the LM358 is connected to the base of a BFR92A transistor. The transistor's emitter is grounded, and its collector is connected to a 100 pF capacitor, which is then connected to the antenna. A 100 kΩ resistor is connected between the 6V supply and the base of the transistor. A 4.7 kΩ resistor is connected between the base and the emitter. A 22 pF capacitor is connected between the base and the collector. A 15 kΩ resistor is connected between the collector and the 6V supply. A 3.3 kΩ resistor is connected between the collector and ground. A 5 or 6 pF capacitor is connected between the collector and the antenna. A 20 Ω resistor is connected between the antenna and ground. The antenna is a 40 mm long, 0.7 mm diameter wire. The circuit is labeled "Stripline Inductor" at the bottom.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen örtlich abgrenzbaren GSM-Blocker.

[0002] Derartige GSM-Blocker sind im Prinzip bekannt und weisen den Nachteil auf, daß deren Reichweite nicht genau definiert werden kann und sie daher auch den Empfang von Mobiltelefonen in angrenzenden Örtlichkeiten stören.

[0003] So ist beispielsweise aus der EP 0 056 8824 ist ein System zum Markieren von Zonen in einem Mobilfunknetz bekannt, das insbesondere der Markierung der Mobilfunktelefone über Funksignale dient, wobei die Markierungsdaten vom Mobiltelefon benutzt werden, um dem Mobilfunknetz mitzuteilen, in welcher Zone ein Mobiltelefon verwendet wird. Das System gemäß der EPA0568824 zeichnet sich durch eine Definition der Zonengrenzen aus. Das Verfahren benutzt hierzu ein Stör-signal zu einem ganz bestimmten Zeitpunkt, nämlich dann, wenn ein Markierungssignal einer anderen Zone gesendet wird, das nicht von Mobiltelefonen, die sich in einem bestimmten Grenzbereich einer Zone befinden, empfangen werden soll. Das Aussenden von Markierungs- und Störsignalen an den verschiedenen Standorten des Systems wird durch einen Prozessor im Mobil-netz koordiniert, wobei mit diesem Verfahren die Nutzung von Mobiltelefonen definitiv möglich sein soll.

[0004] Weiterhin ist aus der EP 0 856 999 ein Blocker zum Verhindern von Sendeaktivitäten einer Mobilfunkstation, wie Mobiltelefon, eines Mobilfunksystems mit Mobilfunknetz mit stationären Basisfunkstationen bekannt, die Synchronisationsinformationssignale zum Empfang durch die Mobilfunkstation abstrahlen, um der Mobilfunkstation das Senden bei Empfang eines Empfangssignals mit einer einen Schwellenwert überschreitenden Empfangsleistung zu ermöglichen, bei der durch eine künstlich erzeugte steuerbare Störleistung in Gestalt des Störsignals eine vorhandene Störleistung im Mobilfunknetz erhöht wird, um ein von der Basisfunkstation abgestrahltes Synchronisationsinformationssignal zu überschreiten, um auf diese Weise Mobilfunkstationen wie Mobiltelefone, am Senden zu hindern, um so ohne Mitwirkung der Besitzer oder potentiellen Nutzer die Gefahr sicherheitsrelevanter Störungen zu reduzieren. Hierzu sendet der Blocker Funksignale als Störsignale aus, die das Mobiltelefon daran hindern, sich auf eine sogenannte Basisfunkstation zu synchronisieren oder die Synchronisationsinformationssignale des Signalisierungskanals zu dekodieren oder allgemein die relevanten Signale des Mobilfunknetzes zu erkennen.

[0005] Der hierfür vorgeschlagene Blocker ist nur am Blocker selbst an- ausschaltbar und bewirkt, die Sendeleistung der "Pbasis" soweit zu erhöhen, daß in diesem Bereich die vorhandene Sendeleistung "Pbasis" des Mobilfunknetzes an den im Schutzbereich "SB" befindlichen Mobilfunkstationen mit einer soweit geminderten Empfangsleistung "Pemp" ankommt, daß der Schwellenwert "Pempmin" nicht mehr überschritten wird und so eine

Verbindung unmöglich wird. Ist dieses Konzept in einem Flugzeug eingebaut, kann es durch optionale Bauelemente von der Kabine aus gesteuert erlauben, wobei offen bleibt, ob diese Bedienelemente am Blocker selbst angeordnet sind, oder örtlich von diesem entfernt. Eine räumliche Begrenzung des Störbereichs kann durch die Änderung der Leistung des zu erzeugenden Störsignales sowie durch eine geeignete Wahl des Ortes und der Art der Abstrahleinrichtung erfolgen. Völlig offen bleibt in der EP 0 856 999, wie mehrere Störsender untereinander in ihrer Wirkung koordiniert werden können und wie die Koordinierung zwischen einer Zentrale und mehreren Blockern / Sensoren ausgestaltet werden könnte.

[0006] Weiterhin ist aus der DE 199 11 240 A1 ein Verfahren zur Ortung von Mobiltelefonen bekannt geworden, wobei eine Vielzahl von Mobilfunk-Messeinheiten elektromagnetische Signale in den Frequenzbereichen von Mobilfunkgeräten empfangen und die Sendesignale nach den Parametern für Mobilfunk geprüft werden und bei Übereinstimmung der gemessenen Empfangspegel Informationen über ein Interface an einen Verarbeitungscomputer übermittelt werden. Derartige "Handy-Detektoren" können jedoch die eingangs erwähnten Probleme nur teilweise lösen. So kann auf diese Weise der Gebrauch eines Mobiltelefons zwar erkannt, aber nicht so schnell unterbunden werden, so dass ein Missbrauch zwischenzeitlich möglich ist.

[0007] Weiterhin ist aus der DE 10 2005 034 289 ein Verfahren bekannt, welches zum Senden vorgesehene Frequenzbereiche nach Signalen abfragt, sodass bei Vorliegen von Signalen, welche auf den Betrieb eines mobilen Endgerätes hinweisen, ein Störsignal mindestens in einem den jeweiligen Sende-Frequenzbereich zugeordneten Empfangs-Frequenzbereich gesendet wird. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass die Abfrage mehrerer Frequenzbereiche zyklisch erfolgt. Darüber hinaus werden diverse Vorschläge gemacht, wie die einzelnen Frequenzen identifiziert und gestört werden können. Die DE 10 2005 034 289 schweigt jedoch darüber, von wo aus die Blocker an bzw. ausgeschaltet werden. Außerdem schweigt sie darüber, wie eine möglichst ortgenaue Störung einzelner Mobilfunktelefone ermöglicht werden könnte

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, diesen Nachteil zu beheben.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche.

[0010] Insbesondere wird die Aufgabegelöst durch einen GSM-Blocker, umfassend mindestens eine GSM-Störquelle und mindestens eine An-Ausschaltvorrichtung, wobei die An-Ausschaltvorrichtung von der GSM-Störquelle örtlich entfernt angeordnet ist und mit dieser in Verbindung steht, wobei mindestens eine GSM-Störquelle von diesem von der GSM-Störquelle örtlich entfernten Ort nach Belieben Ein bzw. ausschaltbar ist.

[0011] Ein Mobilfunksystem besteht in der Regel aus mehreren Funkstationen, im oftmals u.a. "Basisfunkstationen" genannt, die Synchronisationsinformationssi-

gnale mit einer gewissen Leistung "Pbasis" abstrahlen. Diese Leistung Pbasis wird durch das Funkfeld gedämpft und die Signale kommen mit einer sehr viel geringeren Empfangsleistung "Pemp" an einer Mobilfunkstation an. Bevor diese Mobilfunkstation senden kann, um mit dem Mobilfunknetz Kontakt aufzunehmen, muß sie zunächst die Synchronisationsinformation einer für sie geeigneten Basisstation "BS" dekodieren. Dazu muß die Empfangsleistung "Pemp" der von der Basisfunkstation "BS" ausgesendeten und von der Mobilfunkstation empfangenen Signale mindestens einen Schwellenwert einer vorgebbaren Empfangsleistung "Pempmin" überschreiten, der sich aus dem für das jeweilige Mobilfunksystem spezifischen minimalen Signalstörabstand sowie der auf dem Signalisierungskanal vorhandenen Störleistung "Pstör" ergibt.

[0012] Gleiches gilt für eine bereits sich im Sendezustand befindliche Mobilfunkstation "MFS". Um die Verbindung aufrechterhalten zu können, muß ein während der Verbindung regelmäßig gesendetes Synchronisationsinformationssignal mit mindestens einer der Leistung "Pempmin" entsprechenden Leistung bei der Mobilfunkstation ankommen, um von der Mobilfunkstation empfangen werden zu können. Anderenfalls wird die Verbindung nach einer in der Regel durch das Mobilfunksystem vorgegebenen Schutzzeit, die typischerweise im Bereich einiger Sekunden liegt, ausgelöst.

[0013] Grundsätzlich ist es möglich, passiv (z.B. mit Hilfe des Aufbaus eines faradayschen Käfigs, in welchem GSM-Signale nicht empfangen werden können), oder aktiv (z.B. mit Hilfe vom GSM-Jammern / GSM-Blockern / Störsendern) zu verhindern, daß Mobiltelefone Störungen verursachen. Nachteile von faradayschen Käfigen ist, daß sie eine räumliche Umgebung, und sei es nur eine aus z.B. einem Drahtgeflecht einzäunen. Sie erscheinen daher für das Stören offener Flächen, wie z.B. Gefängnishöfe es oftmals sind, ungeeignet.

[0014] Ein aktiver GSM-Blocker ist eine Vorrichtung, welche es mit Hilfe eines Senders von GSM-Signalen aktiv verhindert, daß Mobiltelefone Signale empfangen, welche von Übertragern oder Sendestationen ausgesandt werden.

[0015] Unabhängig von der juristischen Zulässigkeit können GSM-Blocker auch auf offenen Flächen überall dort eingesetzt werden, wo Ruhe erwartet oder vorgeschrieben ist, bzw. wo das Sprechen mit Mobiltelefonen oder das Benutzen von deren Frequenzen untersagt ist. Dies kann in Krankenhäuser, Kinos, Haftanstalten der Falls ein. Es kann aber auch der Fall sein beim Schutz vor mit Hilfe von Mobilfunk gezündeten Sprengfallen.

[0016] Üblicherweise senden derartige GSM-Blocker als GSM-Störquelle elektromagnetische Frequenzen in dem zu störenden Frequenzband aus. Hierdurch werden, wenn das Störsignal stark genug ist, die Datenübertragung zwischen Mobiltelefon und Sendestation gestört, sodaß deren Benutzung nicht mehr möglich ist. Diese Störung macht sich üblicherweise am Mobiltelefon dadurch bemerkbar, daß das Mobiltelefon sich nicht mehr

in das GSM-Netz einloggen kann.

[0017] Da zahlreiche Mobiltelefone für das Senden von Daten und für das Empfangen von Daten unterschiedliche Frequenzbänder nutzen, können GSM-Blocker daher entweder die Verbindung vom Mobiltelefon zum Sender, oder vom Sender zum Mobiltelefon, oder beide stören. Hierbei benötigen GSM-Blocker, welche die Verbindung vom Sendemasten (Basisstation) zum Telefon stören weniger Energie, da aufgrund der größeren Distanz Die Energie mit welcher diese Daten übertragen werden geringer ist.

[0018] Als Blocker können beispielsweise auch stationäre und/oder mobile Mobiltelefone und/oder GPS Blocker eingesetzt werden (das für GSM-Verbindungen beschriebene Prinzip einer Störung ist analog auch zum Blockieren von GPS-Verbindungen nutzbar). Derartige Mobiltelefone und/oder GPS Blocker senden Mobilfunk und/oder GPS Störsignale in einem Radius von z.B. 10, 20 Metern um die Kommunikationsstellen zwischen Mobiltelefon und den Sendestationen der Mobilfunkanbieter, bzw. um die GPS-Signale zu unterbrechen. Außer Mobiltelefone und GPS Signale werden durch einen derartigen Blocker keine anderen Geräte unterbrochen bzw. gestört. Bei kombinierten GSM und/oder GPS-Blockern ist auch ein Orten des Standortes dann, dank des darin integrierten GPS Störsignals, nicht mehr möglich. Wenn der Blocker wieder ausgeschaltet wird, funktionieren alle Mobiltelefons und/oder GPS Ortungsgeräte wieder automatisch und werden sich sofort wieder in das für sie bestimmte Mobilfunknetz einbuchen.

[0019] Aktuelle GSM-Blocker blockieren nicht nur ein Netz, sondern mehrere Netze, wie z.B. CDMA, iDEN, GSM, UMTS, et al. und können daher auch gegen Mehrbandtelefone eingesetzt werden, welche sich beispielsweise automatisch in das jeweils aktuell verfügbare Netz eines Landes einbuchen. Das gleiche gilt für die weltweit unterschiedlichen Standards an Netzen. Insbesondere gilt dies in Deutschland für die gegenwärtig insbesondere genutzten Frequenzen: 850 960 MHz für das DNetz und ausländische Netze, 1805 1990 MHz für das deutsche ENetz, 2110 2170 MHz für UMTS.

[0020] Beim UMTS-Netz muss sich nicht nur das Mobiltelefon gegenüber dem Netz sondern auch das Netz gegenüber dem Mobiltelefon authentisieren. Dazu ist ein Teilnehmerindividueller Schlüssel vorgesehen, der nur im sogenannten Authentication Center des Netzbetreibers und auf der SIM-Karte des jeweiligen Mobiltelefons hinterlegt ist und nie im Netz übertragen wird. Ohne Kenntnis dieses Schlüssels kann also auch von einem hierzu berechtigten öffentlichen Dienst, wie beispielsweise einer Polizeibehörde, ein Benutzer eines Mobiltelefons nicht identifiziert bzw. dessen Gespräche abgehört werden.

[0021] UMTS-Mobiltelefone sind DualModefähig, d. h. es ist mit ihnen ein Netzbetrieb sowohl im UMTS als auch im herkömmlichen GSM-Netz möglich. Diese Dual-Mode-Mobiltelefone schalten automatisch auf das GSM-Netz um, wenn kein Verbindungsaufbau zum UMTS-

Netz möglich ist. Dieses Zusammenspiel von Mobiltelefonstandards und die notwendigen Anforderungen an die Mobiltelefone ist in der 3GPP Norm, beispielsweise in der Norm 3G TR21.910, 3G TS22.011 und 3G TS23.122 ausführlich beschrieben. So können beispielsweise im Empfangsbereich eines solchen Dual-Mode-UMTS-Mobiltelefons einen oder mehrere Störsender betreiben werden, die auf der UMTS-Trägerfrequenz mit einer Bandbreite von 5 MHz eine solche Störmodulation bzw. eine solche Störkodierung senden, wodurch die im Mobiltelefon wirksame Automatik zum Aufbau einer Verbindung ins UMTS-Netz einen solchen Verbindungsaufbau für nicht möglich erkennt und damit dann automatisch auf das GSM-Netz umschaltet und im GSM-Netz versucht die gewünschte Verbindung aufbaut. Dieses GSM-Netz kann dann auf die bekannte Weise gestört werden.

[0022] Das gleiche wie für die hier exemplarisch beschriebenen GSM-Netze gilt auch für WLAN- oder andere Netze, welche zum Datenaustausch und insbesondere zur Übermittlung von Mitteilungen, wie z.B. Sprachmitteilungen und/oder Textmitteilungen geeignet sind.

[0023] Die Reichweite einzelner derartiger Mobiltelefonblocker kann stark schwanken; sie hängt in erster Linie von der Nähe des nächstgelegenen Mobiltelefonfunkmastes ab, wo ein derartiger Mobiltelefonblocker betrieben wird. Manche Mobiltelefonfunkmasten (abhängig von der Lage) senden mit einer Leistung von 500 Watt. Um einem derart starken Signal in unmittelbarer Nähe entgegenzuwirken sind dann Mobiltelefonblocker mit einer hohen Leistung notwendig. Ab einer Entfernung von 500 Metern vom Funkmast, erhält man unter Normalbedingungen aber erfahrungsgemäß eine erfolgreiche Störung eines Mobiltelefonblockers mit den folgenden technischen Daten: Liegt der max. Output bei ca. 0,5 Watt, beträgt die Reichweite ca. 5 10 Meter, bzw. bei einem Output von 3 Watt bei einer Reichweite von 10 - 20 Meter, bzw. bei einem Output von 10 Watt bei einer Reichweite von ca. 40 Meter. Bei derartigen Geräten kann eine SMA Antennenschnittstelle verwendet werden.

[0024] Ein bevorzugter Störsender hat auf mindestens einem dieser Frequenzbänder eine maximale Leistung von zwischen wenigen mW bis um die 1500mW und besonders bevorzugt um die 900mW. Er ist bevorzugterweise z.B. mittels Timer bezüglich seiner Ausgabeleistung drosselbar und/oder einstellbar.

[0025] Einzelne derartige Blocker können zu einem Blockernetzwerk zusammengeschaltet sein.

[0026] Eine An-Ausschaltvorrichtung, die von der GSM-Störquelle örtlich entfernt angeordnet ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn verhindert werden muß, daß Personen an dieser Störquelle Manipulationen vornehmen, oder deren Funktionen eigenmächtig bedienen können, wie es beispielsweise in Gefängnissen der Fall ist.

[0027] Hierbei ist diese An-Ausschaltvorrichtung von einem Computer zu unterscheiden. Einerseits können die erfindungsgemäßen Blocker auch durch einen Computer an bzw. ausgeschaltet werden. Dies ist jedoch für

den Fall von Computerpannen nachteilig, denn diese Blocker müssen auch schaltbar sein, wenn der Computer heruntergefahren ist, bzw. diese Blocker dürfen nicht durch Hackerangriffe schaltbar sein. Andererseits dürfen diese Blocker auch nicht vor Ort schaltbar sein, denn sonst würden die Besatzungen von z.B. Haftanstalten diese nach Belieben ausschalten können.

[0028] Die An- und Ausschaltvorrichtung eines einzelnen Blockers oder des Blockernetzwerks ist daher darüber hinaus geeignet, vom GSM-Blocker empfangene Signale auszugeben, indem sie mindestens einen der GSM-Blocker zu schalten in der Lage ist, oder schaltet. Hierfür stehen die An- Ausschaltvorrichtung (z.B. über Kabel und/oder per Funk) elektrisch in Kontakt mit dem GSM-Blocker und/oder GPS-Blocker. Die An-Ausschaltvorrichtung ist geeignet, Schaltsignale hervorzurufen, welche über den elektrischen Kontakt zu mindestens einem GSM-Blocker übermittelt wird und diesen dem An-Ausschaltsignal entsprechend schaltet. Dieser stellt dann dem Schaltsignal entsprechend seine Störfunktion bereit oder nicht.

[0029] Wenn die An-Ausschaltvorrichtung von der GSM-Störquelle örtlich entfernt angeordnet ist und mit dieser elektrisch in Verbindung steht, so kann hierdurch nicht nur das Schaltsignal übertragen werden, sondern es ist auch eine Fernkontrolle bzw. eine Fernschaltung z.B. von einer einzigen Einsatzzentrale aus möglich. Die An-Ausschaltvorrichtung kann (z.B. von dieser Einsatzzentrale aus) entweder manuell betrieben werden, und/oder automatisiert. Hierbei kann die manuelle Bedienung subsidiär zur automatisierten Bedienung erfolgen, also z.B. im Falle des Ausfalls der automatisierten Bedienung automatisch aktiviert werden. Alternativ kann die manuelle Bedienung parallel zur automatisierten Bedienung erfolgen.

[0030] Wird sie automatisiert betrieben, kann diese Automatisierung mit Hilfe eines z.B. in einer Software-routine niedergelegten Programms erfolgen, welches Teil einer Steuerungsvorrichtung sein kann, auf der diese Routine laufen kann. Dieses Programm kann einen Schaltbefehl zum An- bzw. ausschalten einzelner oder aller Blocker in einem definierten Bereich zu einer definierten Zeit (z.B. Hofgang im Gefängnis: anschalten der Blocker im Hof, und gleichzeitiges Ausschalten der Blocker in einzelnen Zellen) enthalten. Alternativ ist auch kann ein Blocker auch durch einen Präsenzmelder und/oder Bewegungsmelder, also eines Sensors, der die Anwesenheit einer Person identifiziert, angeschaltet werden. Dieser Präsenzmelder und/oder Bewegungsmelder kann Teil eines örtlich von den anderen Bauelementen separierten Bauelements sein, und/oder z.B. Teil des im weiteren Verlauf beschriebenen Sensors zum Detektieren von Einbuchversuchen von Mobiltelefonen in das Mobilfunknetz. Dieser Präsenzmelder und/oder Bewegungsmelder kann seine Daten auf dem selben Wege in Richtung Blocker bzw. Zentrale (Computer und/oder manuelle Bedienung) absetzen, wie der Sensor für die Identifikation von Einbuchversuchen. Jeder dieser Wege

kann unabhängig sein, sodaß eine optimale Redundanz / Schutz gegen Sabotage gegeben ist. So kann beispielsweise der Präsenzmelder / Bewegungssensor den Blocker direkt schalten und dieser meldet dann seine Aktivität an die Zentrale und/oder er kann die Zentrale auffordern, diesen Blocker an- auszuschalten. Ergänzend / alternativ kann er dies nach dem Empfang eines durch einen Sensor wahrgenommenen Einbuchversuch durch ein Mobiltelefon. Der der Präsenzmelder / Bewegungssensor kann außerdem ergänzend und/oder alternativ den Blocker unabhängig von der Zentrale (Computer) direkt An-Ausschalten.

[0031] Werden die An- Ausschaltvorgänge nicht unmittelbar vom Sensor an dem / den Blocker(n) bewirkt und schaltend diesen nicht unmittelbar, werden sie über die beschriebenen Verbindungswege an die Steuervorrichtung übermittelt. Diese Steuervorrichtung kann mit Hilfe eines z.B. Microcontrollers (Prozessors) und einer korrespondierenden Steuerschaltung bzw. Regelschaltung erkennen, ob schon eine unmittelbare Schaltung der Blocker erfolgte und sie kann erkennen, ob die Signale von der An-Ausschaltvorrichtung (die ein Schalter und/oder ein Präsenzmelder / Bewegungssensor und/oder ein Einbuchsensor sein kann) sabotiert wurden, wenn beispielsweise die Schalter die Blocker unmittelbar hätten schalten müssen, von den Blockern aber kein Aktivitätssignal an die Zentrale übermittelt wurde. In diesem Fall wird in der Zentrale ein Sabotagealarm ausgelöst.

[0032] Zur Störung wird insbesondere ein Dauersignal (Wobble) bevorzugt.

[0033] Im alternativen Fall, wenn diese An-Ausschaltvorrichtung die Blocker nicht unmittelbar schalten soll, sondern mittelbar über die Zentrale, werden sie in die Steuereinheit der Zentrale übermittelt und/oder angezeigt, um per Handbetrieb weiter verarbeitet zu werden. In der Zentrale werden sie dem Programm oder den Befehlen der Einsatzzentrale entsprechend modifizieren bzw. verifiziert (z.B. Herkunft des Signals, Prüfung, ob der Vorgang verdächtig ist etc.) und es wird abhängig von dieser Modifizierung / verifizierung ein Ereignis errechnet (Aktivität nötig / Aktivität unnötig). Dieses Ergebnis liegt idealerweise in einer Gestalt vor, die dann die einzelnen GSM- und/oder GPS-Blocker verarbeiten können (z.B. An- Ausschalten und/oder örtliche Ausrichtung des Blockers und/oder Änderung der Störsignalstärke etc.). Abhängig von diesem Ergebnis führen dann die GSM und/oder GPS-Blocker Funktionen aus. Diese Funktionen können dann im Ein- / Ausschalten liegen, aber auch in einer Zunahme / Abnahme der Störleistung, oder in einer örtlichen Ausrichtung des Störsignals, wenn dieses gerichtet ausgesendet werden kann.

[0034] Ein derartiger mit z.B. einer von der Ferne aus betätigbaren An-Ausschaltvorrichtung versehener GSM-Blocker bewirkt, daß dieser optimal gegen Sabotage geschützt ist und daß von einer zentralen Stelle aus, wie z.B. einer Leitstelle, oder z.B. der Rezeption eines Hotels, oder dem Wärterraum eines Gefängnisses ein jeder Blocker je nach Situation vor Ort an und wieder ausge-

schalten werden kann, um den in der Nähe des Blockers befindlichen Personen die Telefonie (z.B. während Konferenzen) zu ermöglichen oder verwehren.

[0035] Eine An-Ausschaltvorrichtung ist hierbei eine Vorrichtung, welche den Blocker mit Betriebsstrom und/oder Betriebsspannung versorgt. Diese An-Ausschaltvorrichtung ist auch geeignet ergänzend und/oder alternativ den Betriebsstrom bzw. die Betriebsspannung von den Sensoren und/oder Femtozellen unabhängig voneinander an- bzw. ausschalten zu können. Hierdurch unterscheidet sie sich von z.B. Computern, welche zwar in der Lage sind, Leistungsdaten zu verändern, nicht aber in der Lage sind, die Betriebsversorgung an, oder abzukoppeln.

[0036] Die Schaltbarkeit durch eine An-Ausschaltvorrichtung aus der Ferne ist vor allem in sicherheitsrelevanten Einrichtungen ein wichtiges Merkmal, welches in gängigen Blockern nicht realisiert ist. Sie ermöglicht deren Einsatz in sicherheitsrelevanten Einrichtungen erst, weil erst durch sie ein Sabotageschutz, bzw. ein Schutz vor Mißbrauch bewirkt wird. Daher sind gängige Blocker (verbände) in sicherheitsrelevanter Umgebung praktisch nicht einsetzbar. Diese fehlende Einsetzbarkeit wird auch nicht dadurch gemildert, daß ein Blocker von einem Computer aus steuerbar ist, denn die An-Ausschaltvorrichtung ist der Steuerung vorrangig, denn erst was An-Ausgeschaltet ist, kann überhaupt gesteuert werden. An-Ausschaltvorrichtungen sind aber von Computern aus bisher nicht aktivierbar, zumindest ist kein derartiges System bekannt. Daher können bisherige per Computer o.ä. gesteuerte Blocker(verbände) möglicherweise einen Blocker in seiner Leistung reduzieren, möglicherweise ihn in einen Ruhezustand versetzen, ihn aber nicht An-Ausschalten im Sinn von: Ihn von der Stromversorgung abschneiden, denn in einen z.B. Schlafmodus versetzte Blocker sind keine anausgeschalteten Blocker im Sinne der vorliegenden Erfindung.

[0037] Die Abstrahleinrichtung kann eine einzelne Antenne zur Realisierung eines diskreten Abstrahlpunkts oder eine Kombination von räumlich verteilten Antennen oder ein Schlitzkabel, wie Leckkabel oder eine Kombination dieser Einrichtungen sein. Da sich das Funkfeld sowohl einer Basisfunkstationen als auch des Blockers nicht genau begrenzen läßt, gibt es an den Rändern des Blockbereichs einen zeitlich und räumlich variablen Grenzbereich mit einem undefinierten Verhalten. Die Größe des Grenzbereiches läßt sich durch entsprechende Wahl der Abstrahleinrichtung ganz grob minimieren. Die Steuereinrichtung im einfachsten Fall aus Elementen zum Ein- und Ausschalten des Blockers bestehen, oder zusätzlich zum Beispiel eine Leistungssteuerung oder **[0038]** Leistungsregelung für das Störsignal SIG-stop und/oder eine Komponentenüberwachung und Funktionsanzeige enthalten

[0039] Eine örtliche Abgrenzbarkeit der Blockierfunktion wird insbesondere durch an zentraler Stelle remote an- und ausschaltbare Einzelblocker eines Blockernetzwerks bewirkt und/oder durch deren örtliche Ausrichtbar-

keit. Wenn mindestens eine GSM-Störquelle von diesem von der GSM-Störquelle örtlich entfernten Ort nach Belieben ein- bzw. ausschaltbar ist, dann kann hierdurch ein situativ definierbarer räumlicher Bereich von GSM-Empfangsanlagen beruhigt werden. Das gleiche gilt auch für GPS-Empfangsanlagen oder eine Kombination aus beiden.

[0040] Für eine noch weiter verbesserte Abgrenzung des zu blockenden räumlichen Bereichs kann aber beispielsweise mit Hilfe des Einsatzes von Mobiltelefonblocker-Richtantennen gesorgt werden. Derartige Richtantennen sind für den Innen- oder Außengebrauch geeignet. Eine derartige Antenne kann für alle GSM sowie UMTS etc. Frequenzen, vorzugsweise bis zu einer Leistung von bis zu um die 50 Watt, eingesetzt werden. Mit einer derartigen Richtantenne wird das Blockersignal ausgerichtet und verstärkt und mit einer sehr hohen Genauigkeit können so Mobiltelefone in einem örtlichen Bereich geblockt werden.

[0041] Idealerweise ist diese Richtantenne mit Hilfe von ansteuerbaren Motoren örtlich ausrichtbar. Sie Steuerungsinformationen hierfür kommen idealerweise aus der Zentrale (Steuereinheit).

[0042] Innerhalb eines Blockernetzwerks kann eine beliebige Anzahl an Blockern individuell bzw. in Gruppen geschaltet werden. Mindestens ein derartiger GSM-Blocker wobei die An und Ausschalteinrichtung geeignet ist, jede der GSM-Störquellen einzeln an und wieder auszuschalten, bewirkt, daß bei einem Netzwerk und/oder bei einem Einzelblocker von schaltbaren GSM-Blockern welches auf diese Weise geschaltet wird, die Gesamtstörleistung der Blocker niedriger als dimensioniert werden kann, als wenn alle Blocker gemeinsam geschaltet werden. So können alle Blocker eines Netzwerks oder eben der Einzelblocker einzeln geschaltet werden.

[0043] Vorzugsweise umfasst mindestens ein derartiger Blocker, Sensoren, mit deren Hilfe identifiziert werden kann, ob in der Nähe dieses Blockers ein Mobiltelefon angeschaltet wird. Dies ist möglich, indem z.B. dieser Sensor die Einbuchung des Mobiltelefons identifiziert. Identifizieren ein oder mehrere Sensoren diese Einbuchung, so kann mit Hilfe einer Ortung z.B. über GPS oder Triangulation oder über die Identifikation der Intensität des Einbuchungssignals der Ort dieses sich einbuchenden Mobiltelefons eingegrenzt werden. Insbesondere bei einem Einzelblocker kann über die Stärke des Sendesignals des sich einbuchenden Mobiltelefons auf die Entfernung des sich einbuchenden Mobiltelefons zum Blocker geschlossen werden.

[0044] Wenn auf diese oder auf eine dem Fachmann bekannte alternative Weise das sich einbuchende Mobiltelefon identifiziert und / oder geortet werden kann, und wenn diese Ortungsdaten vom Sensor zur Steuerungsvorrichtung und/oder zum Kontrollraum übermittelt werden, kann automatisch und/oder per Hand durch das Kontrollorgan immer der oder die in der Nähe des sich einbuchenden Mobiltelefons befindlichen Störsender geschaltet werden.

[0045] Der Sensor kann, aber muß sich nicht im Störsender befinden. Vielmehr kann er ergänzend oder alternativ auch an einer anderen Stelle im Blockernetzwerk angeordnet sein und mit der Zentrale bzw. den Blockern in Kontakt stehen.

[0046] Damit sich Störsender / Blocker und Sensor nicht gegenseitig in die Irre führen, kann Steuerungsvorrichtung diese sequentiell, also abwechselnd hintereinander betreiben. Wenn der Sensor an ist, wäre dann der Blocker aus und umgekehrt. Mit Hilfe eines Regelkreises kann sichergestellt werden, daß die Blocker mit ihren Sensoren auf der einen Seite das sich einbuchende Signal auf der anderen Seite in die Knie zwingt. Indem erstere nur immer dann geschaltet werden, wenn sich letztere versuchen einzubuchen und das so lange, bis auf keinem der Netze kein Einbuchvorgang mehr festgestellt werden kann.

[0047] So kann der Einsatz der Blocker örtlich und zeitlich viel genauer definiert werden, als wenn er dauernd angeschaltet wäre oder als wenn er für einen Zeitraum (z.B. während der Vorführung eines Films in einem Kino) dauernd angeschaltet wäre.

[0048] So ist ein solches Netzwerk von geringer dimensionierten GSMStörern z.B. einem Großstörsender betreffend der örtlichen Abgrenzbarkeit seiner Wirkung überlegen.

[0049] Über eine Fernkommunikationsschnittstelle, wie z.B. Funkschnittstelle lassen sich darüber hinaus die Blocker einzeln adressieren, um ihre Blocker-Funktion ein und ausschalten zu können.

[0050] Ein derartiger GSM-Blocker, dessen Störquelle mindestens eines der Mobilfunkfrequenzbänder, wie z.B. die Frequenzbänder 900 MHz, 1800 MHz 2100 MHz stört bewirkt, daß z.B. mit Hilfe der Steuervorrichtung und/oder per Hand z.B. aus der Zentrale jedes der empfangbaren Frequenzbänder separat gestört werden kann. Abhängig vom Land wird Mobiltelefonie z.B. auf den drei Frequenzbändern GSM900 (GSM auf 900 MHz), DCS1800 (GSM auf 1800 MHz) und UMTS (WCDMA) auf 2100 MHz betrieben. Das erfindungsgemäße Konzept kann natürlich auch auf künftig neu auszuweisenden Frequenzbereichen Anwendung finden. Weiterhin kann es mit weiteren Blockern, wie z.B. GSM-Blockern kombiniert werden.

[0051] Bevorzugterweise wird diese Information unabhängig oder abhängig von der Steuerungseinheit in der Zentrale ausgegeben und kann damit von einer zentralen verantwortlichen Person überwacht werden.

[0052] Werden nur die jeweiligen Netze blockiert, in welche sich das Mobiltelefon versucht einzubuchen, kann die Blockierleistung noch weiter herabgesetzt werden und die anderen Netze können (z.B. außerhalb des Kinosaals vom dort wartenden Publikum) problemlos benutzt werden.

[0053] Für die gesamte Erfindung gilt, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung nicht auf Übertragungssysteme GSM und/oder UMTS beschränkt ist. Es kann auch auf andere nichtkabelgebundene Übertragungsmöglich-

keiten, wie beispielsweise WLAN und Bluetooth angewendet werden. Im Falle von GSM kann beispielsweise eine Komponente von 216 Hz auf den Betrieb eines Endgerätes hinweisen, bei Bluetooth eine Komponente von 3200 Hz entsprechend der bei Bluetooth vorgegebenen Sprungfrequenz.

[0054] Ein derartiger GSM-Blocker, dessen Störquelle alle der zur Zeit drei Frequenzbänder zugleich stört bewirkt, daß alle drei Frequenzbänder zugleich gestört werden können. Das bedeutet, daß sich mehrfrequenzfähige Mobiltelefone nicht in ein anderes Netz einloggen können, wenn eines der Netze gestört ist. Bevorzugterweise wird auch diese Information in der Zentrale ausgegeben, um von einer zentralen verantwortlichen Person überwacht werden zu können.

[0055] Ein derartiger GSM-Blocker, wobei dieser ein Bereitschaftssignal aussendet, welches seine Funktionsfähigkeit anzeigt bewirkt eine permanente Überwachbarkeit seiner Funktionen.

[0056] Bevorzugterweise sendet das Gerät alle n Sekunden (z.B. 10300sec, insbesondere alle ca. 180sec) hierfür ein Bereitschaftssignal (Heartbeat). Dieses wird bevorzugt über Fernkommunikationsmittel, wie z.B. Funk abgesetzt. Der Absetzkanal ist bevorzugterweise von den zu blockenden GSMKanälen unabhängig und/oder redundant.

[0057] Wenn dieses Signal beispielsweise zur Leitstelle (Zentrale) übermittelt und dort ausgegeben wird, wird hierdurch bewirkt, daß diese Leitstelle jederzeit einen Überblick darüber hat, ob der Blocker funktioniert oder nicht.

[0058] Dieses Signal kann über den/die selben Kommunikationswege abgesetzt werden, welche auch die Blocker verwenden und wird bevorzugt ebenfalls von der Steuereinheit und/oder der zentrale empfangen. Dies schließt nicht aus, daß z.B. aus Sicherheitsgründen z.B. in Gefängnissen darüber hinaus auch zusätzliche Übertragungswege genutzt werden, um das System gegen Sabotage zu schützen.

[0059] Bevorzugterweise wird auch diese Information in der Zentrale ausgegeben und damit von einer zentralen verantwortlichen Person überwacht werden.

[0060] Ein derartiger GSM-Blocker, wobei dieser ein Signal aussendet, welches anzeigt, ob der Blocker gerade eines der Mobilfunk-Frequenzbänderblockiert gibt ein vom Heartbeat unabhängiges Bereitschaftssignal aus. Wenn dieses weitere Anzeigesignal ebenfalls beispielsweise zur Leitstelle (Zentrale) übermittelt wird und dort ausgegeben wird, wird bewirkt, daß die Leitstelle jederzeit einen Überblick darüber hat, welcher der Blocker gerade seine Blockadewirkung bereitstellt. Diese Anzeige kann dahingehend erweitert werden, daß angezeigt wird, welche Frequenz gerade blockiert wird (vgl. Anspruch 7). Dies kann entweder durch die Ausgabe der Frequenzen in Zahlen geschehen, oder z.B. durch farbige Signale von z.B. Leuchtdioden.

[0061] Durch ein derartiges dosiertes Vorgehen können die Belastungen mit überflüssigen Strahlungen noch

weiter reduziert werden.

[0062] Bevorzugterweise ist der Blocker auch mit einer Sendeleistungsanpassungsvorrichtung versehen. Diese Sendeleistungsanpassungsvorrichtung kann ihre Befehle die Sendeleistung anzupassen z.B. von der Steuerungseinheit erhalten und führt diese dann aus. Mit dieser Vorrichtung kann darüber hinaus und/oder ergänzend auch noch die Blockierleistung reduziert / angepaßt werden. Dies kann entweder auch manuell und/oder z.B. in der Automatisierungsroutine hinterlegt werden, sodaß auf diese Weise eine Feinjustage der Intensität der Störung des jeweiligen Frequenzbands möglich ist, der folgend immer nur so viel an Leistung abgegeben wird, die nötig ist, um die Blockadewirkung am Zielort zu bewirken.

[0063] Ein derartiger GSM-Blocker, wobei dieser ein Signal aussendet, welches der Frequenzbänder blockiert wird und dieses weitere Informationssignal ebenfalls beispielsweise zur Steuerungszentrale / Leitstelle übermittelt und dort aus gibt bewirkt, daß die Leitstelle jederzeit einen Überblick darüber hat, welcher der Blocker für welches Frequenzband gerade seine Blockadewirkung bereitstellt.

[0064] Bevorzugterweise wird auch diese Information in der Zentrale ausgegeben und ist damit von einer zentralen verantwortlichen Person überwachbar.

[0065] Die Übertragung all dieser Signale für die Zentrale / Leitstelle vom Blocker zur Zentrale / Leitstelle erfolgt bevorzugt über mindestens einen weiteren, vom Steuerungssignal für den / die Blocker unabhängigen Weg, wie z.B. Kabel und/oder Funk etc. Denkbar ist auch, die GSM-Blocker selbst zu nutzen, indem beispielsweise jeder GSM-Blocker den Heartbeat / das Bereitschaftssignal, welches seine Funktionsfähigkeit erkennen läßt, von mindestens einem weiteren GSM-Blocker empfängt (z.B. Funk und/oder drahtgebunden z.B. über Powerline) und die Signale so zu mindestens einem weiteren der zuvor genannten GSM-Blocker übertragen wird. In diesem kann es dann entweder logisch (in einer Verarbeitungseinheit) verarbeitet werden. Das Ergebnis dieser Verarbeitung kann sein "der Nachbarblocker funktioniert" oder "der Nachbarblocker funktioniert nicht", weil er z.B. durch Sabotage gestört ist. In letzterem Fall sendet der nicht gestörte Blocker ein Alarmsignal für den gestörten (sabotierten) Blocker an die Zentrale)

[0066] Indem also dieser funktionierende Blocker dann den anderen ausfallenden Blocker in die Zentrale / Leitstelle meldet, wenn dieser Blocker eine Störung oder einen Ausfall hat, kann ein wirksamer Sabotageschutz aufgebaut werden, da es unmöglich ist, alle Blocker genau gleichzeitig zu sabotieren. Die Meldung kann z.B. über Funk und/oder Draht (z.B. über Powerline) erfolgen.

[0067] Ein derartiger GSM-Blocker, wobei ein jedes dieser Signale (Heartbeat und/oder Sensorsignal einer Einbuchung eines Mobilfunkgeräts) nicht nur zu der An und Ausschalteinrichtung übermittelt wird, sondern zusätzlich auch zu mindestens einem weiteren der zuvor genannten GSM-Blocker, der dieses Signal dann zu der An und Ausschalteinrichtung weiter übermittelt, bewirkt

Redundanz in Übertragung der vom Blocker ausgesandten Signals (Informationssignale). Diese Redundanz wirkt einer Sabotage des Blockers bzw. dessen Kommunikationswegen entgegen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der Blocker mit Hilfe eines Hearbeats über seinen Zustand informiert.

[0068] Die Erfindung wird weiterhin gelöst durch ein Netzwerk, umfassend eine Zentrale, von dieser Zentrale aus gehende elektrische Verbindungen und an diese elektrischen Verbindungen angeschlossene GSM-Blocker. Die Blocker können hierfür eine oben beschriebene Gestalt aufweisen. Zentrale, Leitungen, Sensor(en) und Blocker sind derart miteinander verbunden, daß diese über diese leitungsgebunden und/oder leitungsungebunden miteinander kommunizieren. Leitungen können daher auch durch Funklösungen ersetzt oder ergänzt werden.

[0069] Ein derartiges Netzwerk kann aus einer Steuerungszentrale bestehen, an welche z.B. sternförmig Blocker und/oder Sensoren angeschlossen sind. Die Sensoren können hierbei auch an den Blockern angeschlossen sein. Die Verbindungen können z.B. eine Sterngestalt aufweisen, wobei die Steuerungszentrale im Zentrum des Sterns angeordnet sein kann, in der die Verbindungen zusammenlaufen.

[0070] Die Blocker / Sensoren kommunizieren hierfür über die elektrischen Verbindungen mit der Zentrale und/oder untereinander.

[0071] Die Zentrale kann eine diese Kommunikation automatisierende Steuerungseinheit umfassen und/oder eine nicht automatisierte Hardwarelösung, in welche ein dort verortetes Bedienpersonal selbst die sonst automatisierte Steuerung bedienen muß.

[0072] Im Falle einer Automatisierung kann dies durch eine geeignete elektronische Schaltung geschehen, die z.B. mindestens einen Prozessor, und/oder mindestens einen Speicher auf welchem ein Ablaufalgorithmus abgespielt werden kann.

[0073] Abhängig von diesem Ablaufalgorithmus können die Blocker / Sensoren an / ausgeschaltet werden, die vom Sensor zu erkennenden Frequenzen und / oder die vom Blocker zu blockenden Frequenzen an / ausgeschaltet werden, die Hartbeats An- Ausgeschaltet bzw. deren Funktion überwacht werden, die Sensoren in Richtung von sich einbuchenden Mobiltelefonen und / oder die Blocker in Richtung von zu störenden Mobiltelefonen ausgerichtet werden. Letzteres ist möglich, wenn Sensoren / Blocker im Raum beweglich angeordnet sind und im Raum ausgerichtet werden können, z.B. indem sie mit Hilfe von Motoren in den Raumachsen drehbar gelagert sind. Die zur Ausrichtung notwendigen Steuersignale können auch von der Steuerungszentrale ermittelt und an die Sensoren / Blocker ausgesandt werden.

[0074] Beispielsweise wird der Algorithmus derart aufgebaut sein, daß wenn mindestens ein Sensor ein sich einbuchendes Mobiltelefon identifiziert, er diese Information in die Steuerungszentrale übermittelt. Die Steuerungszentrale prüft, ob noch weitere Sensoren diesen

Vorgang identifiziert haben. Ist dies der Fall, werden die Sensoren in Richtung dieses Einbuchvorgangs ausgerichtet wobei durch die Ausrichtung, welche an die Steuerungszentrale zurückgemeldet wird, der Ort des Vorgangs identifiziert werden kann (Kreuzpeilung). Ergänzend oder alternativ kann die Identifizierung dieser Verortung auch anhand der Signalstärke erfolgen, oder verbessert werden. Je höher die Signalstärke, desto näher findet der Vorgang statt. Durch die Identifizierung dieser Abstände kann der Ort des Vorgangs recht genau identifiziert werden.

[0075] Daraufhin können die Sensoren oder die Zentrale die Blocker an genau diesen Ort ausrichten. Ideal ist es, wenn die Sensoren daher im Blocker sitzen, wobei dann Vorkehrungen getroffen werden müssen, daß das Blockersignale nicht den Sensor beeinträchtigt.

[0076] Ist dies der Fall, werden die Sensoren in Richtung dieses Einbuchvorgangs ausgerichtet. sich dieser mindestens eine Sensor in Richtung dieses Mobiltelefons ausrichtet.

[0077] Nach eise Ausrichtung können dann durch die Zentrale die Freigaben für die Absetzung der Störfrequenzen erfolgen und es kann durch die Zentrale deren Intensität dosiert werden.

[0078] Idealerweise sind diese Funktionen in einem Regelkreis eingebunden, sodaß diese Funktionen nur dann bzw. so lange aktiviert werden, bis die Sensoren kein Einbuchsignal mehr wahrnehmen.

[0079] Idealerweise können hierbei die Eigenheiten der Einbuchungen identifiziert werden und entweder die gesamten Frequenzen gestört werden, oder nur eine dieser Eigenheiten gestört werden.

[0080] Indem nur einzelne Eigenheiten des Einbuchvorgangs gestört werden, ist es möglich, das System so auszustatten, daß es nicht durch eine Vielzahl gleichzeitig sich einbuchender Mobiltelefone überlastet wird, da sich das System schnell von einem Einbuchvorgang zum nächsten bewegen kann.

[0081] Wenn die Steuerung eine drohende Überlastung identifiziert, können alle Blocker über alle in Frage kommenden Frequenzen ein Dauerstörsignal legen.

[0082] Die Aufgabe wird daher auch gelöst durch ein Netzwerk von GSM-Blockern, welche in einem ersten Arbeitsschritt das zu störende mindestens eine Mobilfunkgerät orten und/oder identifizieren. Bevorzugterweise wird in einem weiteren Arbeitsschritt Sensor und/oder Blocker in Richtung des sich einbuchenden Mobiltelefons ausgerichtet. Bevorzugterweise wird in einem weiteren Arbeitsschritt außerdem die Betriebsfrequenz und/oder der Einbuchvorgang durch den Blocker gestört. Bevorzugterweise wird in einem weiteren Arbeitsschritt sich ändernde Frequenzen beim Einbuchvorgang des sich einbuchenden Mobiltelefons geblockt oder gestört.

[0083] Ein derartiges Netzwerk, wobei die Zentrale, mit Hilfe eines Mikroprozessors und eines Programms automatisiert ist hat den Vorteil, daß in dieser Zentrale die Steuerung zentral erfolgen kann. Fakultativ kann mindestens einer der obigen Blocker eine Empfangseinheit

zum Erkennen von sich in ein GSM-Netz einbuchenden Mobiltelefonen und/oder GSM-Empfängern aufweisen. In diesem Fall kann beim Erkennen eines derartigen Vorgangs diese Information an die Zentrale weitergeleitet werden und die Zentrale kann in der Nähe befindliche Blocker in Betrieb setzen und/oder sie anweisen mit Hilfe des Aussendens eines Störsignals diesen Verbindungsaufbau zu unterbinden.

[0084] Falls darüber hinaus die Antenne (z.B. Richtantenne) mit einer Ausrichtfunktion (z.B. einen Dreh und/oder Schwenkmechanismus) versehen ist, kann die Zentrale z.B. mit Hilfe einer Kreuzpeilung oder mit Hilfe einer GPS-Ortung den Ort dieses Einbuchversuch identifizieren und die Blocker auf diesen Ort ausrichten und nach dem Ausrichten in Betrieb setzen, um das Einbuchen zu verhindern. Dies kann automatisiert geschehen.

[0085] Wenn ein derartiges Netzwerk darüber hinaus noch mindestens eine Femtozelle umfasst, können geblockte Bereiche örtlich definiert gezielt mit einer Verbindungsmöglichkeit zum GSM und/oder GPS-Netz versehen werden.

[0086] Gegenüber gewöhnlichen Mobilfunk-Basisstationen bieten Femto-Zellen einige Vorteile: Sie können durch Teilnehmer selbst - also ohne aufwendige Netzplanung - genau dort aufgestellt werden, wo die Basisstationen des Netzbetreibers nicht hinreichen und so die eigene Funkversorgung auf einen Schlag verbessern. So kann in einem geblockten Sicherheitsbereich z.B. das Sicherheitspersonal mit einer derartigen Zelle ausgestattet werden und sich mit dieser (z.B. im Mobiltelefon integrierten) Zelle durch den geblockten Bereich bewegen.

[0087] Ein anderer Anwendungsbereich ist die präzise örtliche Definierbarkeit von den Außengrenzen von geblockten Bereichen: Selbst wenn auf die erfindungsgemäße Weise Netzbereiche räumlich geblockt sind, kann es sein, daß hierdurch auch Örtlichkeiten mit geblockt werden, welche eigentlich nicht geblockt werden dürften. Oder wenn eine große Fläche gezielt geblockt wird, in der eine isolierte Kommunikationsinsel geschaffen werden soll (z.B. ein Wachmann in einem ansonsten großflächig geblockten Gefängnis, oder eine Zelle, in der zeitlich begrenzt telefoniert werden darf), kann auf diese Weise einerseits eine örtliche Kommunikation sichergestellt werden und kann auf diese Weise andererseits gleichzeitig eine breite Fläche blockiert werden. Die Femtozelle kann hierfür über eine nicht geblockte Frequenz oder z.B. per Kabel den Kontakt mit der Zentrale halten und auf diese Weise betrieben werden, sodaß eine Kommunikation über die Femtozelle tatsächlich möglich ist.

[0088] Ein sich in einem geblockten Areal bewegendes Wärfel könnte somit selbst sein Mobiltelefon nutzen, da er die Verbindung zum GSM-Netz über die ihn z.B. begleitende Femtozelle aufbauen könnte. Hierzu wäre sein Mobiltelefon mit einer Femtozelle ausgestattet, welche z.B. ein Signal erzeugt, das die bestehenden Blockade des Netzes in einem kleinen örtlichen Bereich so stark überstrahlt, daß diese lokale Zelle von den Blockern nicht mehr eliminiert werden kann, oder welches einen Mi-

kroraum von z.B. einen Meter um das Mobiltelefon eröffnet, dieses sich einbuchend läßt, dann aber das Gespräch über ein nicht geblocktes Netz der Femtozelle zur Zentrale leitet und von dort aus in das GSM-Netz gespeist wird.

[0089] Hierzu umfasst die Zentrale eine Steuerungsvorrichtung, mit deren Hilfe Steuersignale von der Zentrale zur Femtozelle und umgekehrt geleitet werden können, und mit deren Hilfe die Gesprächsdaten von der Femtozelle zur Zentrale und umgekehrt geleitet werden können. Die Steuerungsvorrichtung sorgt auch für eine Koordinierung von Femtozellen, Blockern, Sensoren etc.

[0090] Auf diese Weise kann ein örtlich präzise definierter geblockter Bereich geschaffen werden, dessen räumliche Kontouren auf wenige Meter genau festgelegt werden kann und der im geblockten Bereich auch Inseln umfasst, innerhalb welchen eine Kommunikation möglich ist. Diese Inseln können beweglich sein und auch nur wenige Dezimeter groß sein.

[0091] Somit wird erfindungsgemäß durch ein von einer Zentrale aus koordinierbares Netz von Blockern, Sensoren und Femtozellen eine situative und örtlich genau begrenzter geblockter räumlicher Bereich definiert.

[0092] Auf diese Weise kann ein Netzwerk von Blockern geschaffen werden, welches situativ und punktuell in Betrieb gesetzt wird und seine Wirkung zeitlich situativ und/oder räumlich punktuell bereitstellt. Dies ist insbesondere möglich, wenn Mikroprozessor und das Programm einen jeden GSM-Blocker und/oder Sensor und/oder Femtozelle in seiner Sendeleistung und räumlichen Ausrichtung so einstellt, daß ein sich in ein Mobilfunknetz einbuchendes Mobiltelefon hierdurch gestört wird und/oder am einbuchend und/oder am Verbindungsaufbau zu seiner Basisstation gehindert wird.

[0093] Wenn ein solches Netzwerk eine Femtozelle umfasst, wobei diese trotz der Störung eine räumlich begrenzte Mobilfunkverbindung zuläßt, kann eine Kommunikationsinsel innerhalb eines gestörten Bereichs bewirkt werden. Dieser kann vorzugsweise, gesteuert durch die Zentrale beispielsweise wenige Meter, z.B. 5 Meter betragen. Dies kann durch die Zentrale mit Hilfe der Anpassung der Leistung der Femtozelle erreicht werden. Wenn eine Femtozelle in ein Mobiltelefon eingebaut ist, kann ein GSM-Netz auch nur wenige Dezimeter groß sein. Das Mobilfunktelefon bucht sich über dieses in das GSM-Netz ein und die Daten werden dann über eine nicht geblockte Verbindung oder über ein geblocktes Netz zur Zentrale weitergeleitet, die sich entweder unmittelbar selbst in die Verbindung einbringen kann, oder diese Daten an das GSM-Netz weiterleitet.

[0094] Außerdem wird die Aufgabe gelöst durch einen Gebäuderaum, umfassend einen GSM-Blocker, der mindestens einen der zuvor genannten Blocker umfaßt.

[0095] Außerdem wird die Aufgabe gelöst durch ein Gebäude, bzw. Haus, umfassend mindestens einen der zuvor genannten Gebäuderaum und/oder mindestens einen der zuvor genannten GSM-Blocker und/oder ein derartiges Netzwerk.

[0096] Gelöst wird die Aufgabe weiterhin durch eine der Ausgestaltungsformen, wie sie aus einer der Fig. hervorgehen. Hierbei zeigen die:

Fig. 1 ein Schaltbild eines GSM-Blockers;

Fig. 2 ein Schaltbild eines GSM-Blockers;

Fig. 3 ein Schaltbild eines GSM-Blockers.

[0097] Gelöst wird die Aufgabe insbesondere durch einen GSM-Blocker, der beispielsweise mindestens eine Frequenz bereitstellt, um ein Mobiltelefon auf dem DNetzBand zu blocken.

[0098] So kann ein, bzw. zwei für D und ENetz, Wobelsender der den Empfangsbereich der Mobiltelefone überstreicht, eingesetzt werden. Dieser erzeugt dann kurze Störimpulse auf der Empfangsfrequenz des Mobiltelefons, die von ihrer Stärke her so dimensioniert sein sollten um den Empfang nachhaltig zu stören oder sogar das Einloggen in die Basisstation zu verhindern.

[0099] Ein Blocker kann in seiner Grundausführung aus einer Störspektrum-Erzeugungseinheit, einer Abstrahleinrichtung, einer Steuereinrichtung, einer Stromversorgung und optional einer Meßeinheit bestehen. Dieser wird dann mit weiteren Elementen, wie einer An-Ausschaltvorrichtung, über z.B. Kabel mit einer Zentrale verbunden, von der aus der Blocker an-ausgeschaltet werden kann. Weiterhin kann er mit Ausrichtvorrichtungen (Motoren, Richtantennen etc.) versehen sein, mit welchen seine Wirkrichtungen definiert werden können. Weiterhin kann er mittelbar (über die Zentrale) und/oder unmittelbar mit Sensoren ausgestattet sein, die helfen Funktionen des Blockers zu steuern.

[0100] Für die Ausführung der Störspektrum-Erzeugungseinheit gibt es verschiedene Verfahren. Ihre maximale Ausgangsleistung wird bevorzugt im Bereich von -10 dBm bis + 20 dBm liegen.

[0101] Zur Störung des Empfangs des Mobiltelefons reichen schon geringe Sendeleistungen. Ein Milliwatt aus einer Entfernung von zehn Metern erzeugt beispielsweise eine vergleichbare Feldstärke wie ein Sender mit 10W aus 1km bei freier Sicht. Seine Sendestärke von wenigen Milliwatt kann somit je nach Anforderungsprofil ausreichen.

[0102] Die generierte Störsignalform ist vorzugsweise aus mehreren Vorschlägen frei wählbar, beispielsweise um eine Beeinflussung anderer Mobilfunkteilnehmer, welche nicht geblockt werden sollen zu verhindern. Daher wird vorteilhafterweise eine Signalform verwendet, die im zu blockenden Frequenzbereich eine gleichmäßig verteilte Leistung, außerhalb dieses Bereiches aufweist, aber möglichst wenig Leistung besitzt. Es kann eine von zeitmultiplex-Systemen, wie zum Beispiel dem GSM-System bekannte, gepulste Leistung eingesetzt werden, geeigneter aber ist daß man ein breitbandiges Pseudo-Rauschsignal oder eine dem Kanalaraster des Mobilfunksystems entsprechende Schar von diskreten Trägersi-

gnalen oder ein entsprechend frequenzmoduliertes Signal als Störsignal verwendet.

[0103] Die Störspektrum-Erzeugungseinheit kann zum Beispiel aus einem breitbandigen Pseudo-Rauschgenerator, einem Frequenzgenerator zur Erzeugung der Trägerfrequenz, einer Mischstufe zur Transformation des Basissignals in das gewünschte Frequenzband einer Verstärkerstufe zum Entkoppeln des Signals, einem Bandpaßfilter zur Erzeugung des gewünschten Frequenzspektrums im zu störenden Frequenzbereich, einer weiteren durch die gesteuerten Verstärkerstufe zur Leistungsverstärkung sowie einem weiteren Bandpaßfilter zur Begrenzung des Blocker-Störsignals außerhalb des FB-stop bestehen.

[0104] Bevorzugt ist es, einen Störsender zu verwenden, der sich selbst auf die Frequenz des jeweiligen Mobiltelefons einstellt und so wesentlich effektiver stört. Derartige Geräte arbeiten wie eine Basisstation, d.h. das Mobiltelefon loggt sich in diesen Störer ein (der auch die entsprechenden Anbieterkennungen übermittelt), beim Versuch eine Verbindung aufzubauen übermittelt der Störsender jedoch dass keine Verbindung in das Netz des Anbieters möglich ist.

[0105] Ein derartig arbeitender Blocker ist das dann kein Störsender im eigentlichen Sinn, sondern eine Art portabler Basisstation für alle Netze, die jedoch nur mit der Störquelle vernetzt ist.

[0106] D-Netz Mobiltelefone senden auf dem Unterband 890 915 MHz und dem Oberband 935 960 MHz. Ein erfindungsgemäßer Blocker arbeitet daher in mindestens einem dieser beiden Frequenzbereiche arbeitet, und "trägt" das Signal. ABER:

Auch mit Sendern, die auf anderen Frequenzen schwingen, kann ein Mobiltelefon gestört werden, wenn "nur" die Sendeleistung hoch genug ist.

[0107] Der Schaltplan sähe prinzipiell aus wie bei einem bekannten HF-Oszillator (100MHz o.ä.). Derartige Oszillatoren sind aber kompliziert aufzubauen und häufig wandert die Frequenz aus und der Oszillator ist schwierig abstimmbar. Bei Oszillatoren im GHz-Bereich ergibt sich darüber hinaus das Problem, daß jede Leiterbahn einen Kondensator darstellt und gleichzeitig eine Induktivität. Jeder Widerstand hat außer dem ohmschen Anteil auch eine Kapazität zwischen beiden Anschlüssen und eine Induktivität sobald Strom durch fließt. Jeder Kondensator hat außerdem einen Widerstand und eine Induktivität der Zuleitungen. Normalerweise fallen diese Störgrößen nicht ins Gewicht. Bei einer Oszillatorschaltung im GHz-Bereich sind aber die "aktiven" Bauelemente des Schwingkreises selbst nicht größer.

[0108] Eine Spule für diesen Frequenzbereich besteht selbst beispielsweise aus einer U-förmigen Leiterbahn, der Kondensator des Schwingkreises besteht beispielsweise aus zwei, über eine definierte Strecke parallel verlaufende Leiterbahnen.

[0109] Wenn bei einer derartigen Schaltung nur eine

Leiterbahn, einen nicht 100%ig passenden Widerstand aufweist, verstimmt der Oszillator durch die Eigenkapazität den Schwingkreis derart, daß die Gefahr besteht, mit der Frequenz völlig woanders zu liegen, als beabsichtigt oder daß der Oszillator überhaupt nicht anschwingt.

[0110] Für einen z.B. 900 MHz-Sender wären als Bauelemente (alles smd versteht sich) zum Oszillator notwendig:

2 Kondensator 4,7 pF

1 Kondensator 3,9 pF

1 Kondensator 100 pF

1 Kondensator 10 nF

1 Drehkondensator 5 15pF (experimentell)

2 DrosselSpulen 0,27 mikroHenry

2 Widerstände 10 kOhm

1 Widerstand 100 Ohm

1 Transistor BFR 93 oder Vergleichstyp

Koaxialkabel 50 Ohm ca. 20 mm lang

[0111] Mit diesen Bauelementen würde der Fachmann den Schaltplan eines bekannten HFOszillator (100MHz o.ä.) umbauen und auf 900MHz auslegen.

[0112] Der 10 nF Kondensator wird hierfür zwischen + und Pol einer Spannungsversorgung (z.B. 9 Volt) zur Spannungsstabilisierung geschaltet (sein Wert ist eher von untergeordneter Bedeutung).

[0113] Die zwei 10 kOhm Widerstände sind der Spannungsteiler für den Transistor, d. h. zwischen Basis und Emitter (ein Transistor hat drei Anschlüsse: Basis, Kollektor und Emitter) müssten etwa 4, 5 Volt anliegen. An die Basis des Transistors wird der 100 pFKondensator gelötet und auf Masse (Minuspole) gelegt. An den Emitter des Transistors wird eine der beiden Spulen in Reihe mit dem 100 Ohm Widerstand ebenfalls auf Masse gelegt. Parallel zur Spule und Widerstand werden zwei in Reihe liegende 4,7 pF Kondensatoren angelötet und auch auf Masse gelegt. Es wird rückgekoppelt mit dem 3,9 pF Kondensator der auf einer Seite mit dem Emitter, und mit der anderen Seite mit dem Kollektor verbunden wird. Pluspol und Kollektor verbindet ebenfalls eine 0,27 MikroHenry Spule. An Kollektor wird das Koaxkabel, und in Reihe dazu der Drehkondensator geschaltet und auf Masse gelegt. Der Außenleiter des Koaxkabels kommt auch auf Masse. Weiterhin wird zwischen den beiden 4,7 pF Kondensatoren eine 610 cm lange Antenne dazugelötet. Der Drehkondensator ist das frequenzbestimmende Bauteil. Mit ihm kann wie gesagt die Frequenz so lange

variiert und eingestellt werden, bis das entsprechende Mobiltelefon seinen Dienst quittiert. Die Sendeleistung einer derartigen Schaltung kann mit Verstärkerschaltungen, erhöht werden.

[0114] Ein Blocker für andere Frequenzen kann prinzipiell auf die gleiche Weise aufgebaut werden. Der Fachmann wird hierfür die beschriebenen Bauteile entsprechend anpassen.

[0115] Eine Alternative besteht darin, einen solchen Takt digital zu erzeugen, beispielsweise mit scharfflankigen Signalen und Oberwellen.

[0116] Eine weitere Alternative besteht darin, ein bestehendes Mobiltelefon umzukonfigurieren.

[0117] Alternative Schaltbilder für derartige Blocker gehen aus den Fig. 1, 2, 3 hervor:

Um eine erfindungsgegemäßes Netzwerk aufzubauen, kann eine beliebige Anzahl derartiger Blocker z.B. in Sternform um eine Leitzentrale herum angeordnet werden. In dieser Leitzentrale, welche z.B. von Überwachungspersonal überwacht wird laufen die Verbindungen zu den einzelnen Blockern zusammen und (fakultativ) auch die Verbindungen mit zu den Hartbeats, seien sie nun mittelbar oder unmittelbar vom jeweiligen Blocker stammend.

[0118] Ein Blocker oder ein derart vernetzter Blocker kann mit einer Richtantenne ausgestattet werden. Technische Daten für derartige Richtantennen können sein: Frequenzband: 806 960 MHz, bzw. 1700 2500 MHz; Eingangsimpedanz : 50 Ohm; SWR: < 1.5; Gain: 8dBi; Leistung: 50 Watt; Abstrahlwinkel: 75 / 90 Grad; Abmessungen: 240 x 230 x 65 mm; Gewicht: 1.8 kg. Mit ihrer Hilfe kann ein genauer räumlicher Bereich in welchem geblockt werden soll definiert werden.

[0119] Die Verbindungen und Leitungen und Signale werden hierbei manuell oder automatisiert z.B. mit Hilfe eines Microcontrollers und eines darauf laufenden Programms verwaltet.

[0120] Erfindungsgemäße Netzwerke können aus einer Zentrale, umfassend den Rechner und/oder eine Möglichkeit zum manuellen Betrieb. Die Zentrale weist hierbei z.B. über Funk und/oder Kabel eine Verbindung zu den Blockern und/oder Sensoren und/oder Femtozellen auf und koordiniert ihre Tätigkeit derart, daß ein örtlich definierter Bereich spätestens immer dann geblockt wird, wenn ein Einbuchversuch festgestellt wird, wobei die Femtozelle dieses System dominieren kann, weswegen in ihrer unmittelbaren Umgebung ein Einbuch (autorisierten Personen) möglich ist. Dies kann ein z.B. privilegiertes Zimmer ebenso sein, wie z.B. ein Wachmann auf Streife in einer ansonsten geblockten Umgebung.

[0121] Femtozellen sind zwar grundlegend mit der aktuellen Mobilfunktechnik verwandt, doch genauer betrachtet hat die Technik mehr Ähnlichkeit mit der VoIP-Telefonie. Das liegt an den Eigenschaften des bevorzugten Transportmediums (DSL oder Kabel), also der Band-

breitenbeschränkung und den typischen Problemen paketbasierter Übertragung (Paketverluste, Signalverzögerungen, Verzögerungsschwankungen etc.). Sie alle mindern die Sprachqualität und müssen deshalb für eine optimale Kommunikation minimiert werden. Daher kann man an Femto-Zellen-vermittelte Mobiltelefonate dieselben Qualitätsanforderungen stellen wie an VoIP-Telefonate.

[0122] Um eine möglichst hohe Sprachqualität zu gewährleisten, kommen bei Femto-Zellen wegen gleicher Probleme auch die gleichen Lösungen wie bei VoIP-Verbindungen zum Zuge.

[0123] Die Komponenten einer Femtozellenarchitektur kommuniziert über standardisierte Schnittstellen und läßt sich daher nahtlos in ein Core Network integrieren. Im Einzelnen sind das der Femto Access Point (FAP), das Femto Gateway (FGW) sowie das Femto Management System (FMS).

[0124] Der FAP, also das Gerät, das die Funk-Zelle aufspannt, besteht aus der Funk-Hardware und dem Backhaul, also der Leitung zum Internet / Intranetzwerk (die z.B. in einem Blocker integrierbar und dann Teil des Intranetzwirkes ist). Der FAP koppelt die Funkendgeräte an das FGW an, das in der Zentrale steht. Im FGW sind Sicherheits- und Kontrollelemente untergebracht. Außerdem bindet das FGW die einzelnen Femto-Zellen an das Core Network an. Vom FGW hängt wesentlich ab, wie viele Femto-Zellen an das Core Network angebunden werden können. Das FMS übernimmt Verwaltungs- und Konfigurationsaufgaben für die FAP und das FGW (zum Beispiel die User-Verwaltung, Initiale Konfiguration mit Scrambling Codes, Security-Einstellungen).

[0125] Femto-Zellen lassen sich ohne jegliche Anwendereingriffe an das FGW anbinden (Zero-Touch-Konfiguration). Da der Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Zentrale überlassen ist, startet die Femto-Zelle beim Anschluss automatisch eine Erkennungs- und Registrierungsprozedur (Discovery & Registration), bei der sie das optimale (in der Regel das nächste) FGW sucht und hierbei dem Blocker ausweicht, bzw. diesen überstrahlt. Dafür verwendet sie wie in IP-Netzen üblich eine feste Adresse (URL), die über das Domain Name System (DNS) zur IP-Adresse des FGW aufgelöst wird.

[0126] Anschließend authentifizieren sich FAP und FGW gegenseitig; meist über IKEv2 in Verbindung mit einer Public Key Infrastructure (PKI). Optional kann sich das FAP über eine SIM-Karte beim FGW authentifizieren. Nach diesem Schritt erfolgt der Transport von Daten IPSec-verschlüsselt.

[0127] Femto-Zellen lassen sich auf drei Arten in das Core Network integrieren: als separates Core-Netzwerk-, als zweites autonomes IP-Core-Netz und als virtuelle Radio Access Network Controller (als RAN-Elemente). Allen Integrationsmodellen ist gemeinsam, dass man die Femto-Elemente nicht wie ursprünglich angenommen als normale Basisstationen mit Standard-Schnittstellen behandeln kann - gerade wegen der Verwaltungskomponenten, die für die hohe Zahl an Zellen nicht ausgelegt

sind und auch wegen der wackeligen IP-basierten Anbindung.

[0128] So wurden in manchen Ansätzen typische Netzaufgaben wie die Ressourcenverwaltung (Radio Resource Management) und Verschlüsselung (Ciphe- ring) an die Zelle übergeben, um so den Verwaltungs- und Signalisierungsaufwand zu reduzieren. Die zugehörigen Richtlinien und Schlüssel werden nach dem Verbindungsaufbau mit dem Core Network ausgetauscht und ermöglichen der Femto-Zelle hohe Autonomie. Deshalb lässt sich die UMTS-Femto-Technik in gängigen Mobilnetzen wahlweise als separates Core-Netzwerk-Element oder als Teil des Radio Access Network (RAN) in eine Makro-Umgebung integrieren.

[0129] Auf ein Core-Netzwerk-Element zu setzen, ist von Vorteil, weil die Schnittstellen innerhalb des Core Network standardisiert und damit herstellernunabhängig sind. Darüber kommunizieren auch zentrale Verwaltungselemente des Core Network miteinander (Mobile Switching Center). Die Komplexität der Schnittstellen ist zwar sehr hoch, sodass die Integration schwerfällt. Gründet das Netz jedoch auf einem IP Multimedia Subsystem (IMS, Full-IP-Netz), ist diese Integration auf lange Sicht in Bezug auf Skalierbarkeit und Kosteneffizienz die beste Wahl. Die IP-basierte Übertragung der Femto-Zelle integriert sich so nahtlos in die Infrastruktur. Die Alternative wäre ein zweites autonomes IP-Core-Netz nur für die Femto-Zellen - was man aber wegen des drastisch höheren Wartungsaufwands nicht wirklich haben will.

[0130] Die bevorzugte dritte Alternative stellt die Integration als RAN-Element dar; sie kommt für Provider in Frage, die kein IMS-basiertes Core Network unterhalten, sondern Mischstrukturen aus leitungs- und paketorientierten Netzen wie GSM und GPRS. Hierbei wird das Femto-Netz als ein oder mehrere (virtuelle) Radio Network Controller (RNC) in das CN integriert; normalerweise werden so Basisstationen angeschlossen. Die Schnittstelle zwischen RNC und CN ist ebenfalls standardisiert und wird von jeher von Providern zur herstellerübergreifenden Integration der Hardwarekomponenten verwendet.

[0131] Femto-Zellen müssen sich aber nicht nur in die Infrastruktur der Provider einfügen, sondern auch in die Funklandschaft. Dabei gilt es im vorliegenden Fall, daß die Zelle Blocker überstrahlen soll, lokal derartige gegenseitige Signalauslösungen und -überlagerungen zu minimieren (Interferenzen).

[0132] Man unterscheidet Interferenzen zwischen Femto- und Makro-Zellen im lizenzierten Spektrum des selben Netzbetreibers und Störungen von Makro-Zellen durch fremde Femto-Zellen, die, bei Blockern gewollt, auf der gleichen Frequenz funken. Mit der ersten Situation rechnet man grundsätzlich, wenn Femto-Zellen die Abdeckung eines Makro-Zellennetzes verbessern sollen, also auch im Fall einer Benutzung in einem geblockten Bereich. Gegen beide Störungen kann man mehrere Mechanismen verwenden, meist auf der Positionsbestimmung der Femto-Zelle beruhen. Hierzu müssen die

Zellen ortbar sein. Ortbar sind sie mit Hilfe der bekannten Methoden, wobei im Folgenden insbesondere eine Methode vorgestellt wird, welche eine Ortung auch im Gebäude ermöglicht:

Eine Ortung einer derartigen Zelle ist auch im Gebäude möglich, indem beispielsweise die Femto-Zelle aus den IDs der umgebenden Makro-Zellen auf ihre eigene Position zurück schließt, bzw. wenn diese geblockt sind, die sie umgebenden Blocker mit Hilfe gängiger Methoden identifiziert. So können beispielsweise die Blocker erkennen, daß die Femtozelle, welche ein Wachmann im geblockten bzw. blockbaren Bereich mit sich führt, sich einbuchen will. Die diesen Vorgang erkennenden Blocker melden dieses Ereignis an die Zentrale-. Diese weiß somit im Kreuzpunkt welcher Blocker sich die Femtozelle befindet. Die Blocker werden dann versuchen das Einbuchen zu verhindern. Die Zentrale kann nun entweder das Netz der Femtozelle so weit hochfahren, daß sich das Telefon einbuchen kann und/oder sie kann die betreffenden Blocker in der Umgebung in ihrer Leistung reduzieren. Dadurch, daß Femtozelle und einbuchendes Mobiltelefon unterschiedliche Charakteristika aufweisen ist es auch ausgeschlossen, daß hier Verwechslungen geschehen.

[0133] Alternativ kann die Femtozelle die blockierten Frequenzen auch umgehen, um Interferenzen mit Zellen im eigenen Spektrum zu minimieren. Dabei sind unterschiedliche Szenarien denkbar: Femto-Zellen können z.B. eine eigene Trägerfrequenz nutzen, sodass Makro-Zellen unbehelligt bleiben oder dieselbe verwenden und so zu einer höheren Frequenzeffektivität beitragen. Das Szenario ist bevorzugt, aber eben auch wegen der gegenseitigen Beeinflussung problematisch. Bei einem alternativen Szenario nutzt die Makro-Zelle das komplette Band, die Femto-Zelle aber nur einen Teil dessen, also etwa nur einen Kanal.

[0134] Femto-Zellen sind durch Interferenzen von Fremdnutzern besonders benachteiligt, denn für die getrennten Femto- und Makro-Infrastrukturen gibt es genau keinen übergreifenden Mechanismus für die Kontrolle der Sendeleistung. Die Makro-Umgebung weiß nichts von der Femto-Zelle und weist deshalb im Störfall die eigenen Endgeräte nicht an, ihre Sendeleistung zu reduzieren. Dies wird erfindungsgemäß daher die Zentrale entsprechend regeln, indem sie die Femtozelle priorisiert.

[0135] Beim Interferenz-Management von Femto-Zellen stehen genuin die Sicherheit und der störungsfreie Betrieb des Makro-Netzes im Vordergrund. Dies ist in Ausnahmeumgebungen, wie z.B. Gefängnissen anders.

[0136] Im ungeblockten Betrieb ist neben fest vorgegebenen unterschiedlichen Kanälen für das Makro- und das Femto-Netz (Channel Assignment), auch eine dynamische bedarfsgerechte Kanalwahl möglich. Diese als Cognitive Radio bekannte Technik beschreibt selbstor-

ganisierende Netzwerkkomponenten, die anhand selbst ermittelter Informationen ihre Sendeparameter anpassen, um sich in eine Funkumgebung möglichst reibungslos einzufügen. Eine Abstimmung und Priorisierung mindestens einer lokalen Femtozelle kann erfindungsgemäß mit Hilfe der Zentrale geschehen, indem z.B. das automatisierte Programm die Femtozelle gegenüber einem Blocker priorisiert.

[0137] Damit kann die Zentrale auch auf sich ändernde Funksituationen reagieren und manuelle Netzwerkplanungen sind somit im Idealfall nicht notwendig. Mit dem Verfahren "Adaptive Pilot Power Control" beziehungsweise dem "Downlink Power Management" messen die Femto-Zellen kontinuierlich den Funkraum und senken ihre Sendeleistung je nach Stärke der Interferenzsignale bzw. erhöhen sie. Auch dies kann mit Hilfe der Zentrale geschehen.

[0138] So lassen sich die Störungen der Makro-Umgebung entweder mindern, oder erfindungsgemäß gezielt bewirken. Dabei versucht man anhand der Sendeleistung die Reichweite so einzustellen, dass die Blockerwirkung für benachbarte Funker gewährleistet bleibt. Das drückt sich in der Größe der geblockten Zonen aus (Zonen ohne Empfang) - je kleiner diese sind, desto besser.

[0139] Erfindungsgemäß wird also die maximale Sendeleistung der Femto-Zellen dynamisch so reguliert, dass abhängig von der gegebenen Makro-Interferenz ein fest definierter Bereich abgedeckt werden kann.

[0140] Zusätzlich zur Reduzierung oder Erhöhung der Sendeleistung der Femto-Zelle kann über das "Uplink Power Capping" die Sendeleistung der Endgeräte, die mit der Femto-Zelle verbunden sind, reduziert oder erhöht werden. Bei einer Reduzierung wird gewährleistet, dass Femto-Nutzer, die sich am Rand der Femto-Zellen befinden, nicht durch erhöhte Uplink-Sendeleistung die Makro-Umgebung stören - stattdessen erfolgt das Handover zur Makro-Zelle frühzeitig. Bei einer Erhöhung ist es umgekehrt.

[0141] Um das zu erreichen, gibt die Femto-Zelle über die Zentrale allen angebundenen Endgeräten die maximale Sendeleistung vor. Dafür setzt sie Broadcasts ein. "Dynamic Receiver Gain Management" regelt die Verstärkung und damit auch die Empfindlichkeit des Femto-Zellen-Empfängers, beispielsweise wenn sich ein Endgerät in direkter Nähe oder weiter entfernt zur Femto-Zelle befindet, oder durch einen Blocker gestört wird. So kann bei einer Reduzierung z.B. der Femto-Empfänger in unterschiedlichen Anwendungsszenarien ohne Erhöhung der Sendeleistung der Endgeräte arbeiten und unnötige Interferenzen minimieren. Dies kann z.B. am Rand von Gefängnismauern der Fall sein, wo eine Blockerleistung zwar noch vorhanden ist, aber der GSM-Betrieb dennoch gewährleistet sein muß.

[0142] Femto-Zellen können aber auch mit sehr starken Signalen naher, Femto-fremder Endgeräte umgehen: Dies gewährleisten z.B. die im "Extended Tests for Dynamic Range" beschriebenen Verfahren, die im Re-

lease 8/9 TR 25.104 der 3GPP niedergelegt sind, schon für übliche Basisstationen spezifiziert worden sind.

[0143] Ein weiteres Interferenz-Problem ist der Übertragungstechnik der UMTS-Netze geschuldet, dem Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA). Dabei setzt man Scrambling Codes ein, um die Signale der Zellen untereinander (synchrones CDMA) und die der Teilnehmer untereinander zu trennen; jedes Element hat seinen eigenen Code aus einem begrenzten Kontingent. Anhand seines Codes pickt sich der Empfänger die für ihn bestimmten Signale aus dem gesamten Datenstrom heraus. Das Kontingent kann in nichtüberlappenden Abdeckungsbereichen eines Netzes mehrfach verwendet werden.

[0144] Teile dieses Kontingents sind für Femto-Zellen reserviert (Scrambling-Code-Bäume); sie werden abhängig von deren Funkumgebung automatisch ausgewählt. Diese Reserven sind aber begrenzt, sodass unerwünschte Überlagerungen entstehen können, wenn sich in einem Gebiet sehr viele Femto-Zellen befinden.

[0145] Studien und Tests zeigen unter anderem, dass eine zuverlässige Integration von Femto-Zellen in eine Makro-Umgebung erreicht und Interferenzen auch zwischen Femto-Zellen abgeschwächt werden können. Daraus folgt eine Leistungssteigerung für Makro- und Femto-Teilnehmer, was auch eine Steigerung der Gesamtleistung des Funknetzes und damit Kosteneinsparung bedeutet. Da jedoch keine bestimmten Algorithmen für die Implementierung vorgeschrieben sind, kommen hierbei proprietäre, dem Fachmann bekannte Modelle zur Anwendung.

Patentansprüche

1. GSM-Blocker, umfassend mindestens eine GSM-Störquelle und mindestens eine An-Ausschaltvorrichtung, **dadurch gekennzeichnet, daß** die An-Ausschaltvorrichtung von der GSM-Störquelle örtlich entfernt angeordnet ist und mit dieser in Verbindung steht, wobei mindestens eine GSM-Störquelle von diesem von der GSM-Störquelle örtlich entfernten Ort nach Belieben Ein bzw. ausschaltbar ist.
2. GSM-Blocker nach Anspruch 1, wobei die An und Ausschaltvorrichtung geeignet ist, jede der GSM-Störquellen einzeln an und wieder auszuschalten.
3. GSM-Blocker nach einem der zuvor genannten Ansprüche, wobei dessen Störquelle mindestens eines der Mobilfunk-Frequenzbänder stört.
4. GSM-Blocker nach Anspruch 3, dessen Störquelle alle Frequenzbänder zugleich stört.
5. GSM-Blocker nach einem der zuvor genannten Ansprüche, wobei dieser ein Bereitschaftssignal aussendet, welches seine Funktionsfähigkeit anzeigt.

6. GSM-Blocker nach einem der zuvor genannten Ansprüche, wobei dieser ein Signal aussendet, welches anzeigt, ob der Blocker gerade eines der Mobilfunk-Frequenzbänder blockiert.
7. GSM-Blocker nach Anspruch 6, wobei dieser ein Signal aussendet, welches der Frequenzbänder blockiert wird.
8. GSM-Blocker nach einem der zuvor genannten Ansprüche, wobei ein jedes dieser Signale nicht nur zu der An und Ausschaltvorrichtung übermittelt wird, sondern zusätzlich auch zu mindestens einem weiteren der zuvor genannten GSM-Blocker, der dieses Signal dann zu der An und Ausschaltvorrichtung weiterübermittelt.
9. Netzwerk, umfassend eine Zentrale, sowie von dieser Zentrale aus gehende elektrische Verbindungen und an diese elektrischen Verbindungen angeschlossene GSM-Blocker und / oder Sensoren nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
10. Netzwerk, nach Anspruch 9, wobei die Zentrale, mit Hilfe eines Mikroprozessors und eines Programms automatisiert ist.
11. Netzwerk, nach einem der zuvor genannten Ansprüche umfassend mindestens eine Femtozelle.
12. Netzwerk, nach Anspruch 9 bis 11, wobei der Mikroprozessor und das Programm einen jeden GSM-Blocker und/oder Sensor in seiner Sendeleistung und räumlichen Ausrichtung so einstellt, daß ein sich in ein Mobilfunknetz einbuchendes Mobiltelefon hierdurch gestört wird und/oder am einbuchen und/oder am Verbindungsaufbau zu seiner Basisstation gehindert wird.
13. Netzwerk, nach Anspruch 12, umfassend eine Femtozelle, wobei trotz der Störung eine räumlich begrenzte Mobilfunkverbindung zuläßt.
14. Gebäuderaum, umfassend einen GSM-Blocker nach einem der zuvor genannten Ansprüche.
15. Haus, umfassend mindestens einen Gebäuderaum nach Anspruch 14 und/oder mindestens einen GSM-Blocker nach einem der Ansprüche 1 bis 15 und/oder mindestens ein Netzwerk nach einem der Ansprüche 9 bis 13.

Fig. 1

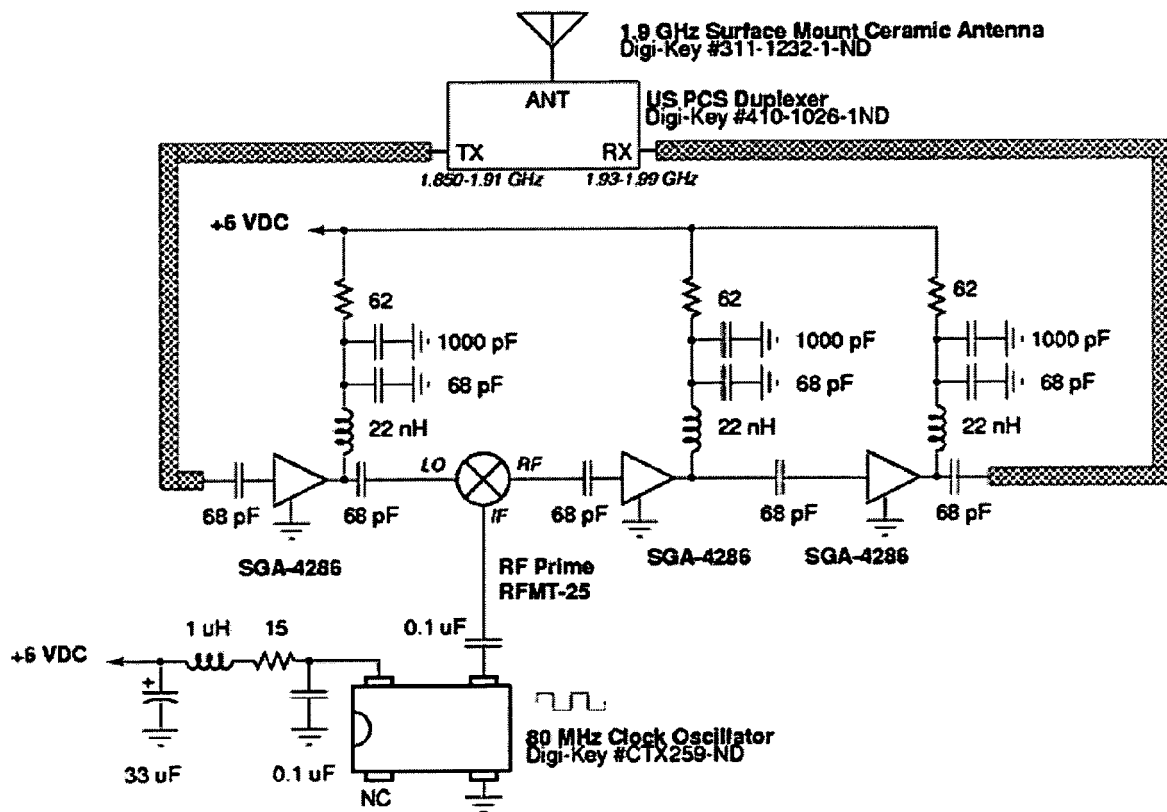


Fig. 2

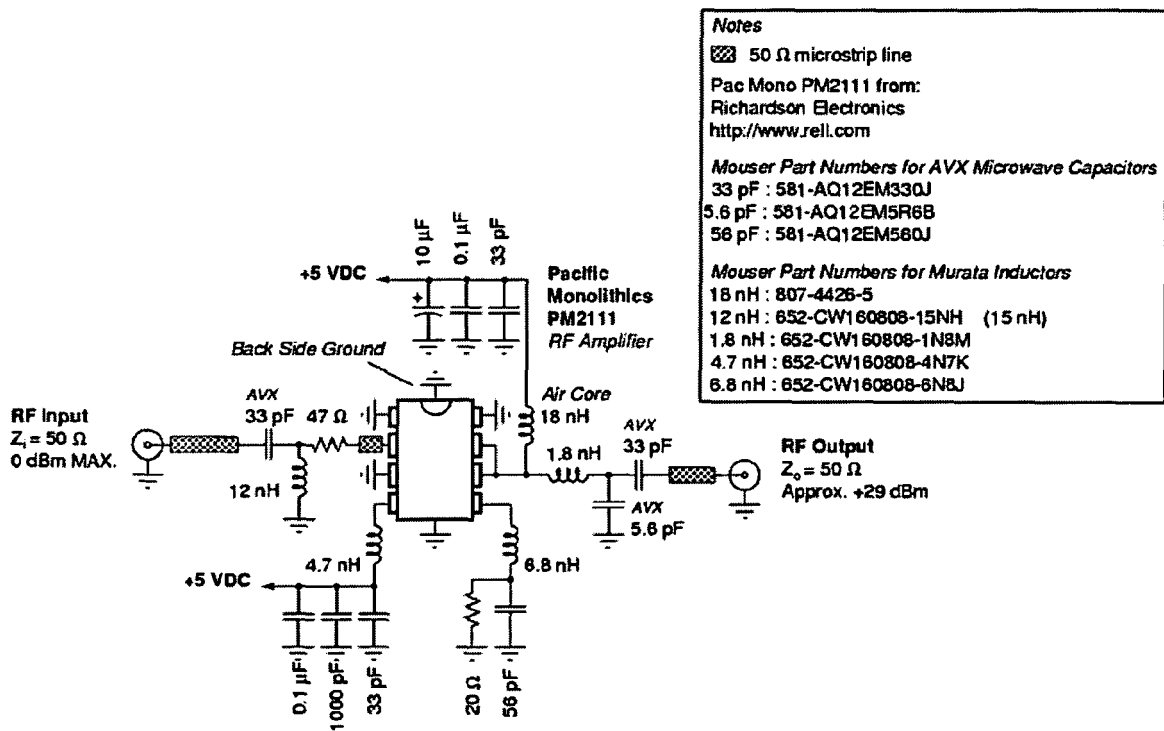
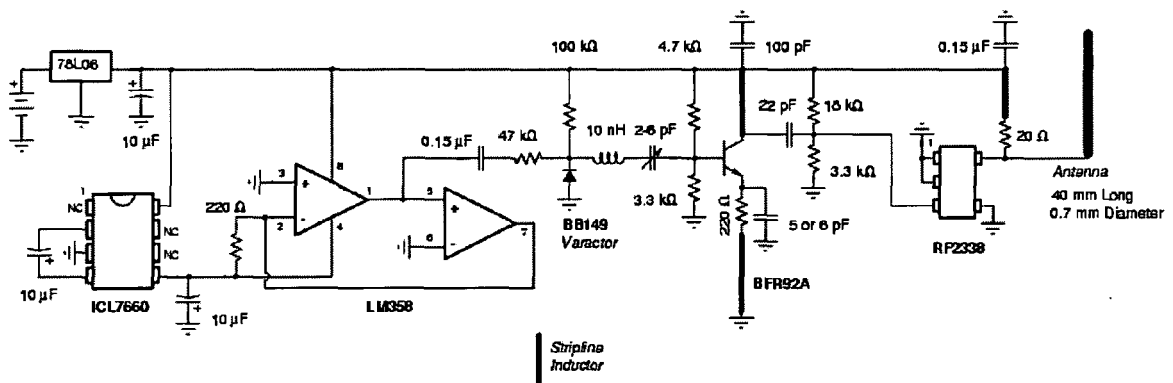


Fig. 3



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

- EP 00568824 A [0003]
- EP 0856999 A [0004] [0005]
- DE 19911240 A1 [0006]
- DE 102005034289 [0007]