



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 22 946 T2 2007.04.05**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 515 155 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 22 946.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 027 733.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **05.02.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.03.2005**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **06.09.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.04.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G01S 5/02 (2006.01)**  
**B60R 25/10 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2298293 08.02.2000 CA**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, FR, GB, IT**

(73) Patentinhaber:  
**Boomerang Tracking Inc., Montreal, Quebec, CA**

(72) Erfinder:  
**Boulay Andre Eric, Beaconsfield, Quebec, CA;**  
**Nelson, Robert, Hampstead, Quebec, CA**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Otte & Jakelski, 71229 Leonberg**

(54) Bezeichnung: **Zweiwegfolgesystem sowie Verfahren mittels eines bestehenden Netzwerkes**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## Kurzbeschreibung der Figuren

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Zweiwege-Folgesystem und ein Verfahren zum Feststellen der Position von Fahrzeugen, Objekten, Tieren oder Personen, die mit einem drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger ausgestattet sind.

## Stand der Technik

**[0002]** Die vorliegende Erfindung stellt eine Verbesserung gegenüber dem US Patent Nr. 5,895,436 (Savoie et. al.) dar. Dieses Patent offenbart ein Verfahren und ein System zum Verfolgen von Fahrzeugen auf der Grundlage einer Mobilfunknetz-Infrastruktur. Gemäß Savoie ist in einem zu verfolgenden Fahrzeug ein Mobilfunk-Sende-/Empfänger installiert, das ständig in Betriebsbereitschaft ist, um für den Mobilfunk-Sicherheitsdienst stets zugänglich zu sein. Zu Beginn der Verfolgung des Fahrzeugs wird der Mobilfunk-Sende-/Empfänger aktiviert. Die allgemeine Position des gestohlenen Fahrzeugs lässt sich dann durch Suchruf an den im gestohlenen Fahrzeug befindlichen Mobilfunk-Sende-/Empfänger ermitteln, wodurch eine oder mehrere nahe dem gestohlenen Fahrzeug gelegenen Funknetz-Zellen identifiziert werden. Diese Information wird dann an ein Verfolgungsfahrzeug weitergeleitet, das mittels eines Funkpeilgeräts die genaue Position des gestohlenen Fahrzeugs ermittelt. Gemäß einer anderen Ausführungsform kann das mit einem Funkpeilgerät ausgestattete Verfolgungsfahrzeug seine Position in Bezug auf eine oder mehrere Funknetz-Zellen, die als in der Nähe des gestohlenen Fahrzeugs befindlich identifiziert wurden, mittels eines GPS-Empfängers ermitteln, sodass das Verfolgungsfahrzeug den durch die ausgewählten Funknetz-Zellen identifizierten Bereich schnell anfahren kann.

**[0003]** Eines der Hauptprobleme dieses Patents liegt darin, wie man die Integrität und die Sicherheit des On-Board-Systems schützt. Denn das On-Board-System darf ja nicht sichtbar sein, wenn man einen möglichen Dieb daran hindern will, das System unwirksam zu machen.

## Kurzbeschreibung der Erfindung

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Zweiwege-Verfolgungssystem ähnlich dem im US-Patent Nr. 5,895,436 beschriebenen anzugeben, welches ein vorhandenes Mobilfunknetz verwendet, um verschiedenste Objekte, Personen oder Tiere zu orten.

**[0005]** Die Aufgabe wird mittels der Systeme und der Verfahren gemäß den beigefügten Ansprüchen gelöst.

**[0006]** Die Erfindung und ihre Vorteile werden anhand der folgenden, nicht einschränkend zu verstehenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die folgenden Figuren besser verständlich, welche zeigen:

**[0007]** [Fig. 1](#) ein Blockschaltbild eines drahtlosen Folge-Sende-/Empfängers mit einer erfindungsgemäßen drahtlosen Einrichtung;

**[0008]** [Fig. 2](#) eine Darstellung des erfindungsgemäßen Fahrzeug-Folgesystems;

**[0009]** [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung der Verfolgung eines gestohlenen Fahrzeugs oder Objekts mittels eines Systems gemäß [Fig. 2](#);

**[0010]** [Fig. 4a](#) ein Blockschaltbild einer Fahrzeug-Verfolgungseinrichtung ist, mit der ein Suchfahrzeug ausgestattet ist;

**[0011]** [Fig. 4b](#) eine schematische Darstellung der in Verbindung mit dem System gemäß [Fig. 4a](#) eingesetzten Ortungs- oder Richtungs-GPS- und Send-/Empfänger-Antennen;

**[0012]** [Fig. 5](#) eine schematische Darstellung eines drahtlosen Send-/Empfängers der vorliegenden Erfindung, welches mit einem Bewegungssensor und einer Motorabschaltung verbunden ist und welches in einer drahtlosen Kommunikation mit einem Token ist; und

**[0013]** [Fig. 6](#) eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Folge-Einrichtung, bei der als „Wohnung“ und „Schule“ bezeichnete Sender periodisch eine Identifikation an die Folge-Einrichtung übermitteln, die weiterhin mit einem zentralen Standort in Kommunikationsverbindung steht.

## Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

**[0014]** In [Fig. 1](#) ist ein Blockschaltbild eines drahtlosen Folge-Sende-/Empfängers **10** gezeigt. Bei dem dargestellten drahtlosen Send-/Empfänger **10** handelt es sich um einen Mobilfunk-Gerät, aber für den Fachmann versteht es sich jedoch, dass auch andere Arten drahtloser Send-/Empfänger einsetzbar sind und dass diese Erfindung zwar Beispiele von Mobilfunk-Sende-/Empfängern beschreibt, darauf aber nicht eingeschränkt ist. Der drahtlose Send-/Empfänger **10** kann in einem Fahrzeug **20** (gezeigt in [Fig. 2](#)) eingebaut sein, aber auch von einer Person oder einem Tier getragen werden oder praktisch in oder auf jedem beliebigen Objekt angeordnet sein.

**[0015]** Wenn der Sende-/Empfänger **10** in einem Fahrzeug **20** angeordnet ist, kann es unmittelbar mit einer konstanten **12** Volt Energieversorgungsquelle, wie beispielsweise der Fahrzeugbatterie verbunden sein und mit einer Stütz-Batterie **32** ausgestattet sein, um eine Abschaltung des Sende-/Empfängers **10** zu verhindern, falls die Anschlusskabel zur Fahrzeugbatterie abgeklemmt werden. Der Sende-/Empfänger **10** ist derart ausgestaltet, dass es ständig in einem Bereitschaftsmodus arbeitet. Der Sende-/Empfänger **10** ist darauf ausgelegt, einen minimalen Strom zu ziehen, sodass es nach dem Einbau ständig im Bereitschaftsmodus betrieben werden kann. Auch in einem aktiven Modus, wenn der Sende-/Empfänger **10** mit einer höheren Sendeleistung arbeiten muss, wird nur ein geringer Strom von der Fahrzeugbatterie gezogen. Der Sende-/Empfänger **10** kann so ausgelegt sein, dass er in gleicher Weise wie ein normales Mobiltelefon-Sende-/Empfänger arbeitet, indem er Abfragen eines Mobilfunknetzes in periodischen Abständen beantwortet, um dem Netz seinen Betriebsstatus anzuzeigen. Der Sende-/Empfänger **10** beantwortet Standardbefehle und Abfragen des Netzes, z. B., wenn der RSSI-Pegel in Bezug auf eine bestimmte Mobilfunkzelle abgefragt wird. Er kann ebenso Befehle des Mobilfunknetzes entgegennehmen, wenn die Sendeleistung des Sende-/Empfängers verändert werden muss, z. B., wenn der Sende-/Empfänger **10** über Funk gerufen wird. Der Leistungspegel kann, wie bei normalen Mobilfunk-Telefonen üblich, zwischen einem Minimum von 0,2 W und einem Maximum von 0,6 W variieren.

**[0016]** Der Sende-/Empfänger **10** ist mit Standard-Komponenten ausgestattet, wie beispielsweise einer Antenne **11**, Stromversorgung **13**, Speicher- und Prozessor-Schaltkreis **14**, Hochfrequenz-Schaltkreis **15** und Eingangs-/Ausgangs-Schaltkreis **16**.

**[0017]** Der Eingangs-/Ausgangs-Schaltkreis **16** ist weiterhin mit einer zweiten Antenne **21** verbunden, die eine drahtlose Kommunikation mit einer drahtlosen Einrichtung **22** ermöglicht. Die drahtlose Einrichtung **22** weist weniger Komponenten als der Sende-/Empfänger **10** auf und ist deshalb normalerweise kleiner und leichter. Die drahtlose Einrichtung **22** ist weiterhin mit einer Antenne **23** verbunden und kann einen LC- oder Pixel-Bildschirm **24** aufweisen. Da die drahtlose Einrichtung **22** vom Sende-/Empfänger **10** getrennt ist, kann sie leicht versteckt werden, während der Sende-/Empfänger **10** für andere sichtbar bleiben kann. Eine zu verfolgende Person muss sich in der Nähe sowohl des Sende-/Empfängers **10** (der beispielsweise an einem Gürtel getragen werden kann) und der drahtlosen Einrichtung **22** (die beispielsweise in einer Tasche versteckt werden kann) befinden.

**[0018]** Der Eingangs-/Ausgangs-Schaltkreis **16** kann auch zur Verbindung mit verschiedenen Senso-

ren **17** ausgelegt sein, die beispielsweise erkennen, dass am Fahrzeug **20** ein Alarm ausgelöst wurde oder dass die Zündung **18** von einem unberechtigten Benutzer aktiviert wurde. Andere Möglichkeiten, wie beispielsweise eine Motor-Fernabschaltung, ein Fahrzeugstart und fernbedienbare Türverriegelungen können ebenso vorgesehen sein. Der Eingangs-/Ausgangs-Schaltkreis **16** kann auch mit einer Audio-Quelle **19**, beispielsweise einem Mikrofon verbunden sein, um einem Sicherheitsdienst das Mithören etwaiger Gespräche zwischen Personen im Fahrzeug **20** zu ermöglichen.

**[0019]** [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zeigen schematische Darstellungen eines Folgesystems zum Verfolgen des Sende-/Empfängers **10**. Bei diesem Beispiel ist der in [Fig. 1](#) gezeigte Sende-/Empfänger **10** im Fahrzeug **20** eingebaut. Der Sende-/Empfänger **10** weist, wie jedes andere Mobiltelefon, vorzugsweise eine eindeutige Kennung wie beispielsweise eine MIN auf. Die Identität des Eigentümers oder Betreibers des Fahrzeugs sowie die eindeutige Kennung des Sende-/Empfängers **10** werden in eine Kunden-Datenbank des Sicherheitsdiensts eingegeben. Der Einbau des Sende-/Empfängers **10** und die Registrierung der eindeutigen Kennung müssen natürlich von einem vom Mobilfunknetz-Betreiber für die Vergabe neuer Mobilfunk-Zugänge zugelassenen Sicherheitsdienst erfolgen, wie dies derzeit beim Kauf von Mobiltelefonen der Fall ist.

**[0020]** Wenn Anrufe zu einem oder von einem Mobilfunk-Sende-/Empfänger getätigt werden, überprüft das Mobilfunknetz die 10-stellige Telefonnummer (NAM, Number Assigned Mobile = zugeteilte Mobilfunk-Telefonnummer) und die ESN (ESN, Electronic Serial Number = Elektronische Seriennummer) des Mobilfunk-Sende-/Empfängers, bevor der Anruf durchgeleitet wird. Jedes Mobiltelefon weist eine einmalige Telefonnummer (MIN) auf, die einer einmaligen ESN entspricht.

**[0021]** Bei dem erfindungsgemäßen System gibt der Sende-/Empfänger **10** bei einer Anfrage vom Mobilfunknetz seine ESN aus. Wie weiter unten noch beschrieben wird, antwortet nur der Sende-/Empfänger mit der richtigen ESN und MIN auf Anfragen des Mobilfunknetzes, selbst wenn sämtliche Folge-Sende-/Empfänger dieselben einmaligen MINs benutzen.

**[0022]** Nach dem Einbau und der Inbetriebnahme des Sende-/Empfängers **10** wird der Benutzer beim Sicherheitsdienst registriert. Der Sicherheitsdienst trägt die ESN des Sende-/Empfängers zusammen mit persönlichen Daten des Kunden, beispielsweise seiner Wohnanschrift, Telefonnummern, einer Fahrzeugbeschreibung und Fahrzeugnummer usw. in eine Datenbank ein. Der jetzt im Fahrzeug **20** angeordnete Sende-/Empfänger **10** arbeitet in einem pas-

siven Modus oder Bereitschaftsmodus innerhalb der Mobilfunknetz-Infrastruktur. Von Zeit zu Zeit wird der Sende-/Empfänger **10** in vorgegebenen Zeitabständen vom Netz aufgefordert, seine Position im Netz zu melden. In [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) wird der Sende-/Empfänger **10** des Fahrzeugs **20** beispielsweise von Zeit zu Zeit über einen Funkruf-Kanal **31** gerufen. Der Funkruf wird von irgendeiner Mobilfunkzelle (Mobilfunk-Standort) A, B oder C durchgeführt. Bei Eingang des Funkrufs schaltet der Sende-/Empfänger **10** auf einen aktiven Betriebsmodus um und übermittelt der nächstgelegenen Mobilfunkzelle eine Antwort, um unter anderem die Signalqualität oder den RSSI-Pegel ermitteln zu können. Auf diese Weise kann der Dienstanbieter **32** die verschiedenen Mobiltelefone innerhalb des Netzes und ihre Positionen verfolgen, sodass ein eingehender Anruf an die Mobilfunkzelle weitergeleitet werden kann, die dem Mobiltelefon-Benutzer am nächsten liegt. Diese Daten werden von Zeit zu Zeit in der Datenbank **33** aktualisiert. Je nachdem, ob ein Bedarf besteht, einzelne Sende-/Empfänger zu verfolgen, kann das Mobilfunknetz diese Antwort nutzen oder auch nicht.

**[0023]** Wenn Dritte mitteilen möchten, dass eine mit dem Sende-/Empfänger **10** ausgestattete Person verfolgt werden soll, kann der Dritte durch Anruf einer vorgegebenen Telefonnummer in Kontakt mit dem Sicherheitsdienst **34** treten. Nachdem der Sicherheitsdienst **34** die Mitteilung erhalten hat, dass der Sende-/Empfänger verfolgt werden soll, wird zunächst durch eine Vorab-Abfrage festgestellt, wo sich der Sende-/Empfänger **10** zum gegenwärtigen Zeitpunkt im Netz befindet. Dabei kann die Position des Sende-/Empfängers **10** allgemein beispielsweise innerhalb eines 120 Grad-Bereichs eines Funk-Clusters geschätzt werden, indem der mit dem Sende-/Empfänger **10** in Kommunikation stehende Funkzellen-Sektor (Standort-Sektor) ermittelt wird. Der Sicherheitsdienst wählt die zuvor ausgewählte Telefonnummer, d. h., die normale, dem zu verfolgenden drahtlosen Sende-/Empfänger zugeordnete NAM. Der Anruf wird vom Mobilfunknetz-Betreiber als normaler eingehender Funkruf verarbeitet. Der Mobilfunknetz-Betreiber empfängt die gewählten Ziffern, sucht in seiner Datenbank nach der zugehörigen ESN und übermittelt dann über das Mobilfunknetz ein neues, die normale NAM und die einmalige ESN des Sende-/Empfängers **10** enthaltendes Funkrufsignal. Auf dieses Signal antwortet nur der dem Fahrzeug **20** zugeordnete Sende-/Empfänger und zwischen dem Sende-/Empfänger **10** des Fahrzeugs **20** und einer nahe gelegenen Mobilfunkzelle öffnet sich ein durch den Pfeil **36** dargestellter Sprachkanal. Dieser Sprachkanal bleibt wie bei einem normalen Gespräch geöffnet. Der Sicherheitsdienst kann jedoch jetzt über den offenen Sprachkanal verfügen und wird ihn solange offen halten, bis der Sende-/Empfänger **10** geortet ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel kommuniziert die Mobilfunkzelle A gerade mit dem

Sende-/Empfänger **10** über den Sprachkanal **36**.

**[0024]** Der betreffende Dritte möchte darüber hinaus vielleicht der zu verfolgenden Person eine Nachricht über die drahtlose Einrichtung **22** mittels des Sende-/Empfängers **10** übermitteln.

**[0025]** Eine preiswerte Möglichkeit zur Übermittlung von Mitteilungen sieht vor, vorgegebene Mitteilungen im Sende-/Empfänger **10** zu kodieren. Der Sende-/Empfänger **10** kann beispielsweise anhand der Dauer des Rufaufbaus, d. h., anhand der Anzahl der Klingesignale erkennen, welche Mitteilung gesendet wurde, ohne dass der Sende-/Empfänger **10** den Anruf tatsächlich beantworten muss. Wenn der Sende-/Empfänger **10** zu einem persönlichen Mobilfunknetz gehört, wird die Person, welche die Mitteilung senden will, wohl zunächst entscheiden, welche Mitteilung gesendet werden soll. Dann wird diese Mitteilung in codierter Form an den Sende-/Empfänger **10** gesendet. Der Sende-/Empfänger **10** erkennt anhand der Rufaufbaudauer, d. h., anhand der Anzahl der Klingesignale, die an die drahtlose Einrichtung **22** zu übermittelnde Nachricht. Dann sendet der Sende-/Empfänger **10** ein Funksignal an die drahtlose Einrichtung **22**, die daraufhin die Mitteilung anzeigt. Die (nicht dargestellte) Mitteilungs-Auswahleinrichtung des Sende-/Empfängers **10** kann ein Schaltkreis sein, der zur Durchführung dieser Funktion entsprechend programmiert ist. Der Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass kein offener Funkkanal benötigt wird (und damit keine Gebühren anfallen) und dass die Integrität des Sende-/Empfängers gewahrt bleibt.

**[0026]** Die drahtlose Einrichtung **22** kann mit einem mit der Antenne **23** verbundenen (nicht dargestellten) Empfänger ausgestattet sein, der die Mitteilungen des Sende-/Empfängers **10** empfängt. Auch wenn ein LC-Bildschirm oder Bildschirm **24** dargestellt ist, können auch andere mit dem Empfänger verbundene Schnittstellen vorgesehen sein, die eine Mitteilung generieren, welche signalisieren, dass die Person verfolgt wird. Zum Beispiel ist auch die Verwendung einer Audio-Schnittstelle möglich. Außerdem können, wie vorstehend beschrieben, weitere Arten von Mitteilungen über die Schnittstelle der drahtlosen Einrichtung **22** angezeigt werden.

**[0027]** Wie aus [Fig. 5](#) ersichtlich ist, kann der Sende-/Empfänger **10** mit einem am Fahrzeug **20** angeordneten Bewegungssensor ausgestattet sein. Sobald der Bewegungssensor erkennt, dass sich das Fahrzeug **20** bewegt, übermittelt er ein Signal an den Sende-/Empfänger **10**. Der Sende-/Empfänger **10** kann dann ein Signal an ein Token **62** übermitteln. Das Token **62**, das beispielsweise als in eine Schlüsselkette integrierte Schaltung ausgebildet sein kann, empfängt das Signal des Sende-/Empfängers **10** und modifiziert es auf irgendeine Weise. Der Sende-/Empfänger **10** erfasst diese Modifikationen des

übermittelten Signals und erkennt, dass sich der berechnete Eigentümer im Fahrzeug **20** befindet. Sollte der Sende-/Empfänger **10** die Modifikationen des übermittelten Signals jedoch nicht erkennen, könnte es automatisch reagieren und einem zentralen Standort zu erkennen geben, dass es verfolgt werden muss. Alternativ kann der Sende-/Empfänger **10** auch eine Funktion aufweisen, beispielsweise eine Motorabschaltung **64**, welche das Fahrzeug **20** daran hindert, zu weit zu fahren.

**[0028]** Weiterhin kann der Sende-/Empfänger **10** derart programmiert sein, dass es sich mit einer oder mehreren vorgegebenen Nummern, beispielsweise einem Dispatcher, in Verbindung setzt, um dem Benutzer einen Internet-Zugang bereitzustellen, sodass er sich mit dem Eigentümer des verfolgten Gegenstands oder dem Verantwortlichen für die Person direkt in Verbindung setzen kann. Es versteht sich, dass bei dieser Ausführungsform die Erfindung nicht auf Bewegungssensoren beschränkt ist, sondern auch mit beliebigen anderen Sensortypen gleichermaßen arbeiten kann. Außerdem muss nicht unbedingt ein Sensor vorgesehen sein, da ein einfacher Austausch zwischen Token und Sende-/Empfängern bei Erfassung einer Veränderung, beispielsweise dem Anlassen des Motors, ausreichen kann.

**[0029]** Wie ersichtlich ist, kann das erfindungsgemäße System durch den Token **62** (oder einem automatischen Impuls-Sender) aktiviert oder deaktiviert werden. Ein solches System bewahrt die "Unsichtbarkeit" des Systems und minimiert die Risiken, die dadurch entstehen, dass ein Benutzer das System nicht ordnungsgemäß aktiviert oder deaktiviert.

**[0030]** Gemäß [Fig. 6](#) kann das System dafür eingesetzt werden, genau festzustellen, wo sich eine Person oder ein Objekt befindet. Dies wird dadurch erreicht, dass der Benutzer sich zunächst mit einer Zentrale in Verbindung setzt und die Mobilfunkzelle, den Funkzellen-Sektor und die Signalstärke registrieren lässt. Die definitive Betätigung der Position wird später dadurch erreicht, dass man lokale Sender **66**, **68** an bestimmten Positionen, beispielsweise in der Wohnung, in der Schule, im Büro, im Fahrzeug usw. anbringt. Der lokale Sender sendet in vorgegebenen Intervallen seine Identifikation an ein Folge-Gerät. Der Sende-/Empfänger **10** enthält einen Empfänger, der den sendenden Sender feststellt und diese Informationen an die Zentrale **70** zurück übermittelt, sodass die Verfolgung möglich wird. Die Zentrale **70** ist dann in der Lage festzustellen, dass das Folge-Gerät der Schule näher ist als der Wohnung.

**[0031]** Um den Sende-/Empfänger des Fahrzeugs **20** präzise verfolgen zu können, kann der Sicherheitsdienst **34** darüber hinaus die Identität des Fahrzeugs **20** einem Sicherheits-Einsatzteam in einem Verfolgungsfahrzeug **37** (ebenfalls in [Fig. 4b](#) gezeigt)

melden. Das Team erhält die aktuelle Position des Fahrzeugs **20** auf der Grundlage einer Information des am nächsten liegenden Mobilfunkzellen-Sektors, in welchem sich das Fahrzeug aufhält. Diese Information kann mittels eines Gebäudenamens oder einer Adresse, an der sich der Funkzellen-Sektor der Antenne befindet, einer Straßenanschrift oder – gemäß einer bevorzugten Ausführungsform – mit Hilfe von durch ein GPS-System gelieferten Breiten- und Längen-Koordinaten angegeben werden. Das GPS-System wird vom Verfolgungsfahrzeug **37** dazu benutzt, seine Position in Bezug auf den ermittelten Mobilfunkzellen-Sektor zu bestimmen.

**[0032]** Sobald die Identität und die allgemeine Position des Fahrzeugs **20** vom Verfolgungsfahrzeug **37** empfangen ist, kann das Verfolgungsfahrzeug **37** den offenen Sprachkanal **36** überwachen und in die vom Sicherheitsdienst ermittelte Richtung fahren. Wenn das Verfolgungsfahrzeug die grobe Position des Fahrzeugs **20** erreicht hat, kann das Sicherheits-Einsatzteam mittels eines auf den Sprachkanal **36** abgestimmten Funkpeilgeräts die Position des Fahrzeugs **20** präzise ermitteln. Nach Bestätigung der genauen Position des Fahrzeugs **20** kann das Sicherheits-Einsatzteam die Behörden alarmieren, die dann das Fahrzeug **20** sicherstellen.

**[0033]** Das Verfolgungsfahrzeug **37** ist für die Kommunikation mit dem Sicherheitsdienst **34** mit einem Mobiltelefon ausgestattet. Das Funkpeilgerät besteht aus einer Anzahl von Antennen **39**, die mit Funkpeil-Einrichtungen verbunden sind, um die Richtung des ankommenden Hochfrequenz-Signals orten zu können, welches das Fahrzeug **20** im Sprachkanal **36** sendet und welches sowohl von der Funkzelle A als auch vom Verfolgungsfahrzeug **37** empfangen wird.

**[0034]** [Fig. 4a](#) zeigt ein Blockschaltbild der im Verfolgungsfahrzeug angeordneten und vom Sicherheits-Einsatzteam zum Auffinden der präzisen Position des Fahrzeugs **20** eingesetzten Verfolgung-Einrichtungen. Diese Einrichtungen umfassen einen normalen Mobilfunk-Sende-/Empfänger **50**, mit dem das Sicherheits-Einsatzteam mit dem Sicherheitsdienst kommunizieren kann, um die Suche- und Ortung des Fahrzeugs zu koordinieren. Wie bereits weiter oben angegeben, kann das Fahrzeug mit einer GPS-Antenne **51**, die mit einem GPS-Empfänger **52** verbunden ist, und mit einem Computer **53** ausgestattet sein, sodass eine Bedienperson die Position des Verfolgungsfahrzeugs **37** bezüglich der Koordinaten der mit dem Fahrzeug kommunizierenden Mobilfunkzelle ermitteln kann. Der GPS-Empfänger **52** gibt eine Richtung an, der das Verfolgungsfahrzeug folgen sollte, um die Mobilfunkzelle zu erreichen. Dies wird durch Eingabe der Koordinaten der Mobilfunkzelle erreicht. Der GPS-Empfänger **52** kann dann dem Verfolgungsfahrzeug einen Hinweis auf die einzu-

schlagende Route geben, wobei das Verfolgungsfahrzeug die Positionsdaten von einem Satelliten über die GPS-Antenne **51** erhält.

**[0035]** Sobald das Verfolgungsfahrzeug auf den Weg gebracht wurde und sich der Mobilfunkzellen-Position nähert, die mit dem Mobilfunk-Sende-/Empfänger des Fahrzeugs kommuniziert oder dieses bedient, schaltet sich der auf das Mobilfunk-Band spezialisierte Hochfrequenz-Empfänger **55** auf den derzeit benutzten Forward-Voice-Channel **31** (die für die Kommunikation vom Sendeturm zum Mobilfunk-Sende-/Empfänger verwendete Frequenz) auf der Grundlage der Kombination von ESN und NAM oder auf einen von der Bedienperson am MTSO (Mobile Telephone Switching Office = Mobiltelefon-Vermittlungszentrale) spezifizierten Kanal auf. Die vier Lambda-Viertel-Antennen des Funkpeilgeräts **56** können dann die Richtung des ankommenden Hochfrequenzsignals des vom Mobilfunk-Sendeturm ausgesandten Signals ermitteln. Dies gibt dem Einsatzteam nötigenfalls eine Peilung in Richtung des Mobilfunk-Sendeturms A ([Fig. 2](#)). Sobald eine Position in der Nähe erreicht ist, wird der Hochfrequenz-Empfänger auf den Reverse-Voice-Channel (die für die Kommunikation vom Mobilfunk-Sende-/Empfänger zum Mobilfunk-Sendeturm verwendete Frequenz) **31** umgeschaltet. Dies geschieht in der Weise, dass die Frequenz am Tuner um genau 45 MHz verringert wird. Jetzt können die von den Lambda-Viertel-Antennen **57** gelieferten Informationen auf einem Display oder Monitor **58** dazu benutzt werden, die exakte Position des gestohlenen Fahrzeugs zu ermitteln. Wie in [Fig. 4b](#) zu sehen ist, sind die vier Lambda-Viertel-Antennen jeweils an den Ecken eines Quadrats auf dem Dach eines Verfolgungsfahrzeugs **37** montiert. Die empfangene Leistung der Lambda-Viertel-Antennen wird jeweils einem Antennen-Addierer/-Kopplung **59** zugeführt und an den Eingang des Hochfrequenz-Empfängers **55** gelegt. Ein Funkpeilgerät der vorstehend beschriebenen Art ist von Doppler Systems Inc. erhältlich. Das mit dem Bezugszeichen **54** bezeichnete Mobilfunk-Folgesystem ist von der Allen Telecom Group Inc. erhältlich.

**[0036]** Für den Fall, dass der drahtlose Folge-Sende-/Empfänger vom Fahrzeug entfernt werden sollte, werden ein oder mehrere drahtlose Miniatur-Sende-/Empfänger aktiviert, die es dem Verfolgungsfahrzeug dann ermöglichen, das Fahrzeug anzusteuern. Dies ist für den Fall wichtig, dass das drahtlose Folge-Sender-/Empfangsgerät defekt ist oder von einem Dieb entfernt werden sollte. Der drahtlose Miniatur-Sende-/Empfänger überwacht im Wesentlichen den Sende-/Empfänger-Impulssektor des Verfolgungs-Geräts. Wenn der drahtlose Miniatur-Sende-/Empfänger den Impuls des Sende-/Empfängers innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne nicht detektiert oder einen codierten Impuls des Sen-

de-/Empfängers im Folge-Gerät erkennt, beginnt der drahtlose Miniatur-Sende-/Empfänger sein Signal zu senden, das anzeigt, dass der drahtlose Folge-Sende-/Empfänger defekt ist oder fehlt.

### Patentansprüche

1. System zum Verfolgen eines Objekts, einer Person oder eines Tieres, bei dem das Objekt, die Person oder das Tier mit einem drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger (**10**) ausgestattet ist, mit:

- Empfangsmitteln zum Empfang eines Hinweises, dass das Objekt, die Person oder das Tier verfolgt werden soll;

- einer drahtlosen Funkeinrichtung zur drahtlosen Kommunikation mit dem drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger;

- einer Einrichtung zum Berechnen der Koordinaten des Objekts, der Person oder des Tieres, beruhend auf der Position von einem oder mehreren Mobilfunk-Standorten, welche mit dem drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger (**10**) kommunizieren; und

- wenigstens einer drahtlosen Einrichtung (**22**), mit welcher das Objekt, die Person oder das Tier zur drahtlosen Kommunikation mit dem Folge-Sende-/Empfänger (**10**) ausgestattet ist,

**dadurch gekennzeichnet**, dass das System weiterhin enthält:

- einen mit dem Folge-Sende-/Empfänger (**10**) verbundenen Sensor (**60**), um eine Änderung zu erfassen und um ein Sensorsignal an den drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger (**10**) zu senden; und

- einen Token (**62**), welcher in der wenigstens einen drahtlosen Einrichtung (**22**) enthalten ist, um ein Signal vom drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger (**10**) zu empfangen, falls der Sensor (**60**) eine Änderung detektiert hat, und zum Übermitteln eines modifizierten Antwortsignals zum drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger (**10**).

2. System zum Verfolgen eines Objekts, einer Person oder eines Tieres nach Anspruch 1, wobei der Sensor (**60**) ein Bewegungssensor ist.

3. System zum Verfolgen eines Objekts, einer Person oder eines Tieres nach Anspruch 2, das weiterhin enthält:

- Warnmittel, die im drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger (**10**) angeordnet sind, um einen Hinweis an die Empfangsmittel zu senden, dass das Objekt, die Person oder das Tier verfolgt werden soll, falls das modifizierte Antwortsignal nicht einem erwarteten Antwortsignal entspricht.

4. System zum Verfolgen eines Objekts, einer Person oder eines Tieres nach Anspruch 2, welches weiterhin enthält:

- eine Motor-Abschaltung (**64**), die mit dem drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger (**10**) verbunden ist, um einen Motor eines Kraftfahrzeugs als Antwort auf ein

Stoppsignal abzuschalten, welches vom drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger gesendet wurde, falls das modifizierte Antwortsignal vom Token (62) nicht vom drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger (10) empfangen wird.

5. Verfahren zum Verfolgen eines Objekts, einer Person oder eines Tieres, wobei das Objekt, die Person oder das Tier mit einem drahtlosen Ortung-Sende-/Empfänger (10) ausgestattet ist, mit den Schritten:

- Einrichten einer drahtlosen Kommunikation mit dem drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger (10),
- Berechnen der Koordinaten des Objekts, der Person oder des Tieres, beruhend auf der Position von einer oder mehreren Mobilfunk-Standorten, die mit dem drahtlosen Ortung-Sende-/Empfänger (10) kommunizieren, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren weiterhin folgende Schritte enthält:

- Bereitstellung eines Sensors (60), der mit dem drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger (10) verbunden ist, um eine Änderung zu detektieren;
- Bereitstellung eines Token (62), der zumindest in einer drahtlosen Einrichtung (22) enthalten ist, mit welcher das Objekt, die Person oder das Tier zur drahtlosen Kommunikation mit dem drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger (10) ausgestattet ist;
- Senden eines Sensorsignals zum drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger (10), falls der Sensor (60) eine Änderung detektiert hat;
- Empfangen eines Signals des drahtlosen Folge-Sende-/Empfängers mit dem Token (62) und Übermitteln eines geänderten Antwortsignals vom Token (62) zum drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger (10).

6. Verfahren nach Anspruch 5, das weiterhin einen Schritt vorsieht, in welchem eine Nachricht in der wenigstens einen drahtlosen Einrichtung generiert wird, welche anzeigt, dass das Objekt, die Person oder das Tier verfolgt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem der Schritt, in welchem die Nachricht generiert wird, weiterhin den Schritt enthält, dass die Nachricht auf einer Anzeigevorrichtung angezeigt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem der Schritt, in welchem die Nachricht generiert wird, weiterhin den Schritt enthält, dass die Nachricht über eine Audio-Schnittstelle abgespielt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem weiterhin der Schritt vorgesehen ist, eine vorbestimmte Nachricht an wenigstens eine drahtlose Einrichtung zu senden, die auf einer Ruf-Aufbauzeit des drahtlosen Folge-Sende-/Empfängers beruht.

10. Verfahren nach Anspruch 5, das weiterhin fol-

gende Schritte enthält:

- Detektieren einer physikalischen Änderung mittels eines Sensors, der mit dem drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger verbunden ist;
- Senden eines Sensorsignals zum drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger;
- Empfangen eines Signals des drahtlosen Folge-Sende-/Empfängers von einem Token, der in der wenigstens einen drahtlosen Einrichtung enthalten ist, falls der Sensor eine physikalische Änderung detektiert hat; und
- Übermittlung eines modifizierten Antwortsignals von der wenigstens einen drahtlosen Einrichtung zum drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger.

11. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem der Schritt, in welchem ein Hinweis empfangen wird, weiterhin den Schritt enthält, automatisch Kontakt mit einer vorgegebenen Nummer aufzunehmen.

12. Verfahren nach Anspruch 5, das weiterhin folgende Schritte enthält:

- Detektieren einer Bewegung eines Fahrzeugs mit einem Bewegungssensor, der mit dem drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger verbunden ist;
- Senden eines Bewegungssignals zum drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger;
- Empfangen eines Signals des drahtlosen Folge-Sende-/Empfängers von einem Token, der in der wenigstens einen drahtlosen Einrichtung enthalten ist, falls der Bewegungssensor eine Bewegung des Fahrzeugs detektiert hat; und
- Übermittlung eines modifizierten Antwortsignals von der wenigstens einen drahtlosen Einrichtung zum drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger.

13. Verfahren nach Anspruch 12, das weiterhin den Schritt enthält, den Motor des Fahrzeugs als Antwort auf ein Stoppsignal abzuschalten, welches vom drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger gesendet wird, falls das modifizierte Antwortsignal nicht vom drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger empfangen wird.

14. Verfahren nach Anspruch 5, das weiterhin folgende Schritte vorsieht:

- Drahtlose Kommunikation mit dem drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger durch lokale Sender, die an bestimmten Positionen angeordnet sind; und
- Ermittlung, welcher der lokalen Sender näher am drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger ist.

15. Verfahren nach Anspruch 5, das weiterhin folgende Schritte vorsieht:

- Ermittlung einer Position eines Suchfahrzeugs in Bezug auf den einen oder mehrere Mobilfunk-Standorte;
- Überwachen der drahtlosen Kommunikation vom Suchfahrzeug; und
- Verfolgen des Objekts, der Person oder des Tieres auf der Grundlage der Richtung der Ausbreitung von

Hochfrequenz-Signalen, die vom drahtlosen Folge-Sende-/Empfänger ausgesandt und vom Suchfahrzeug empfangen werden.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

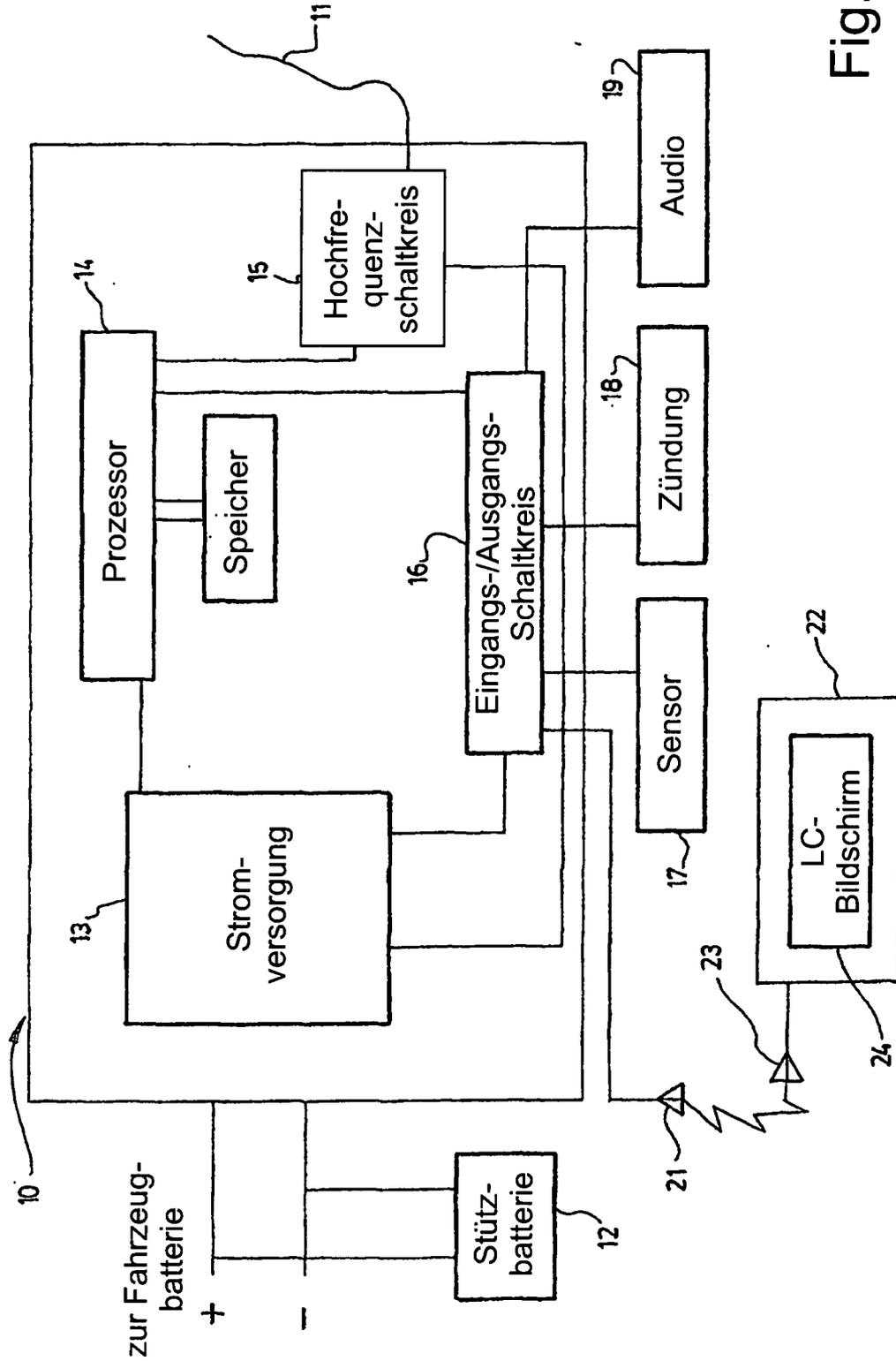


Fig.1

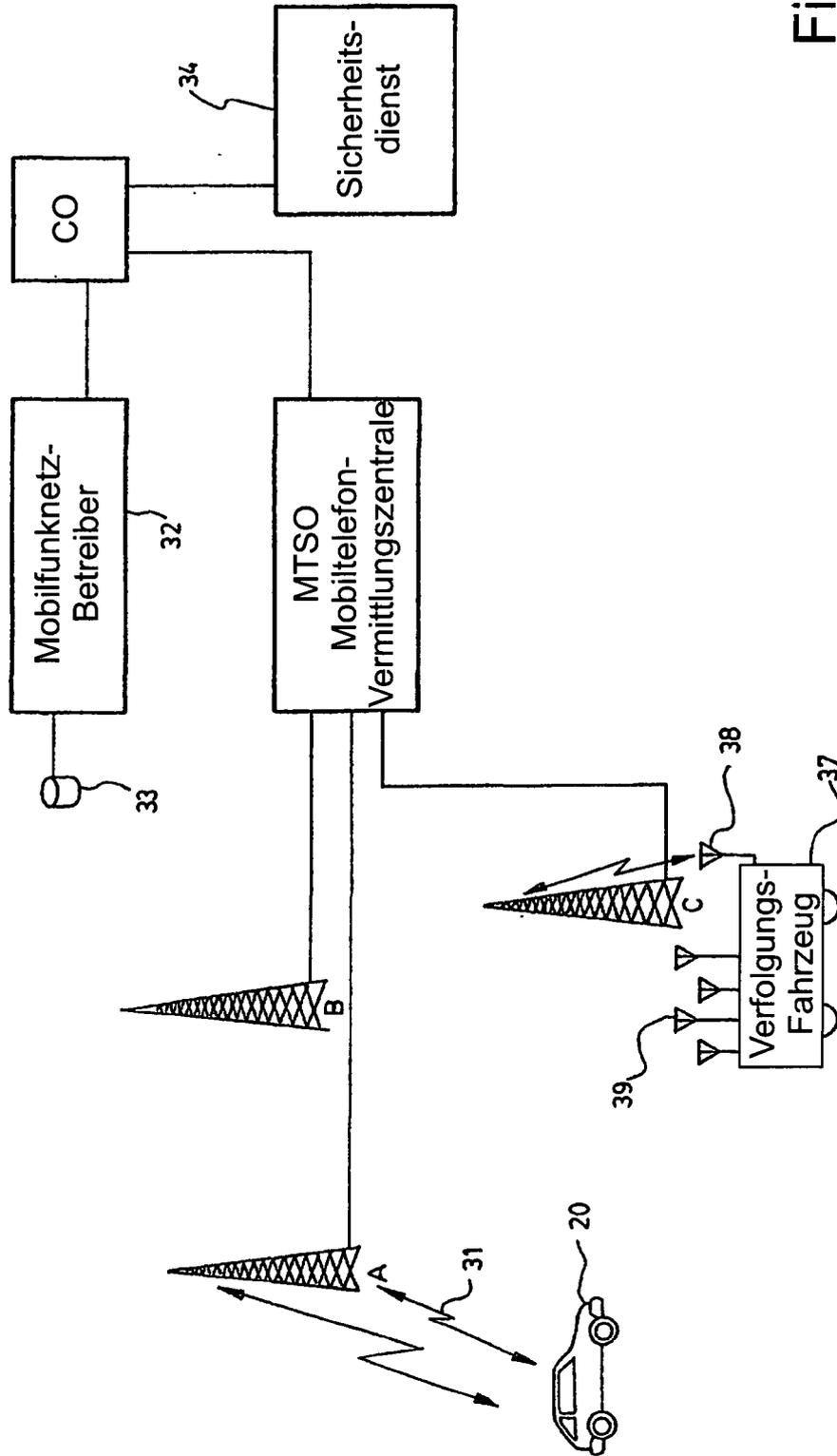


Fig.2

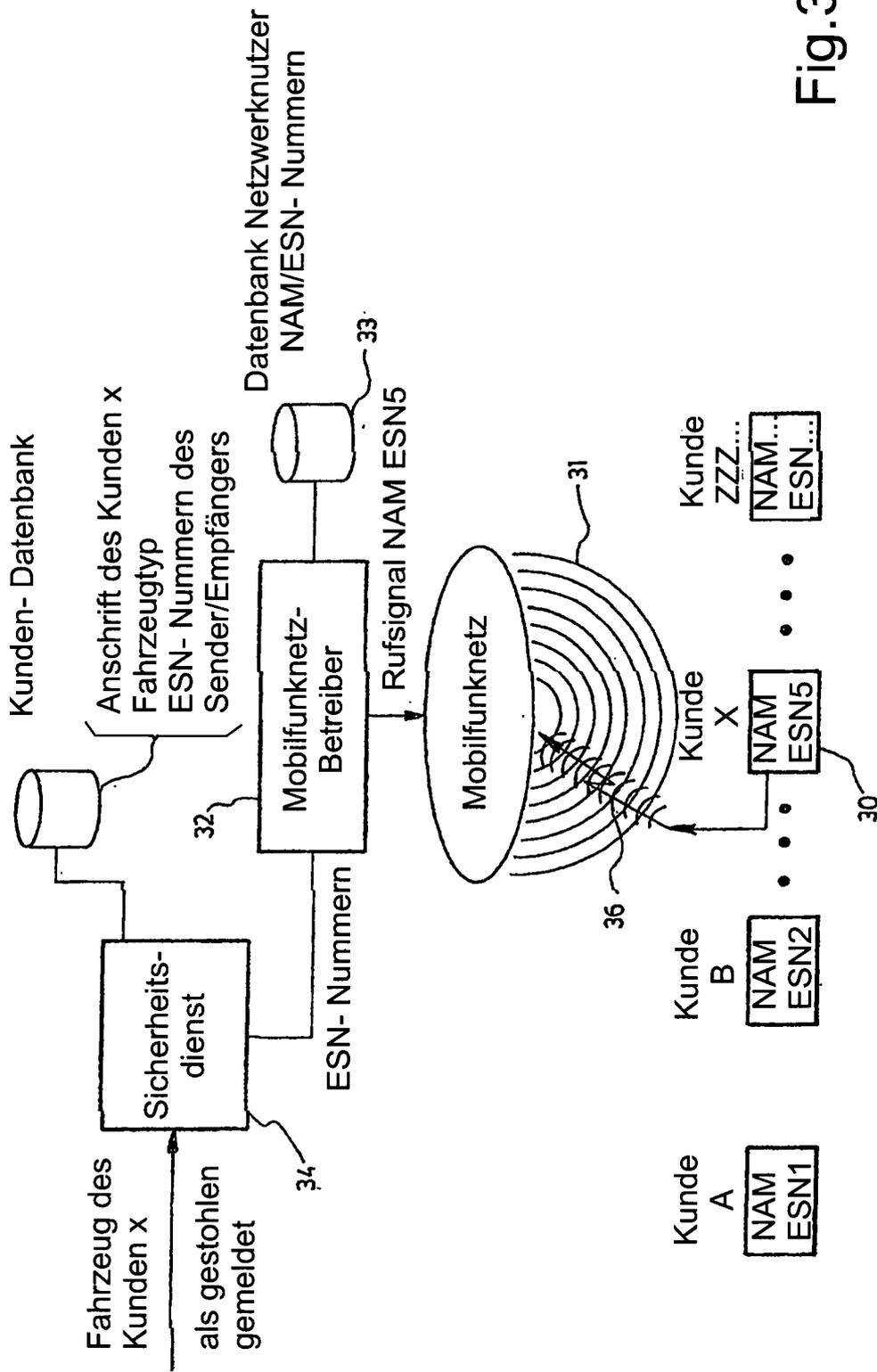


Fig.3

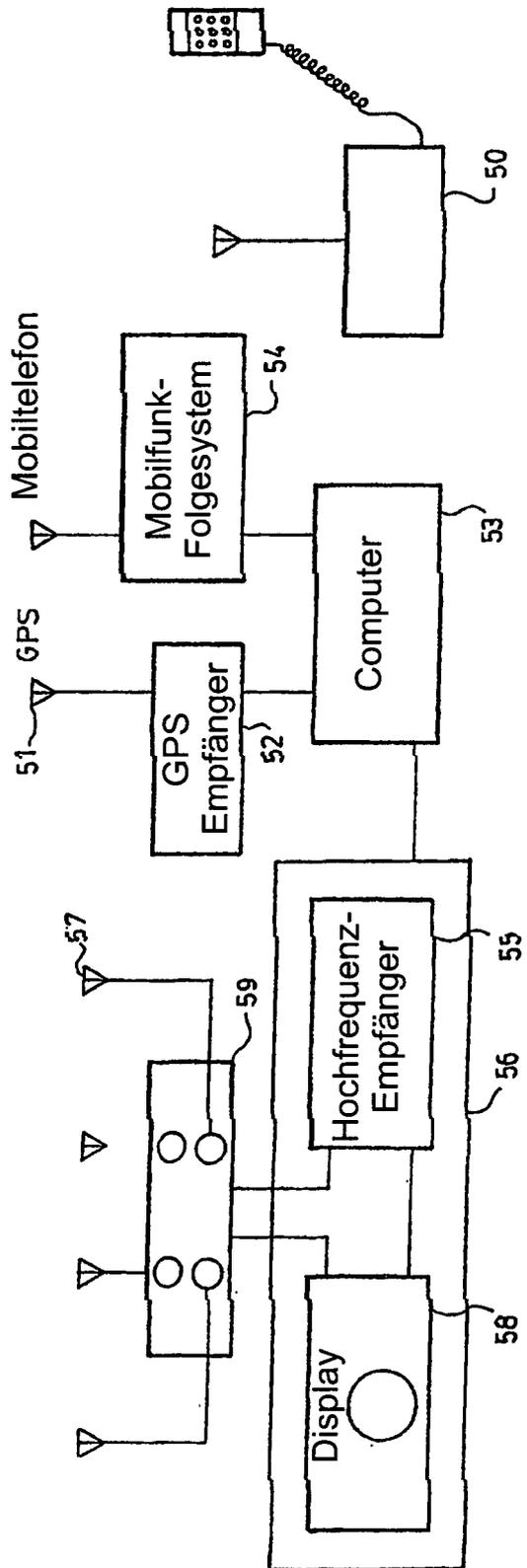


Fig.4a

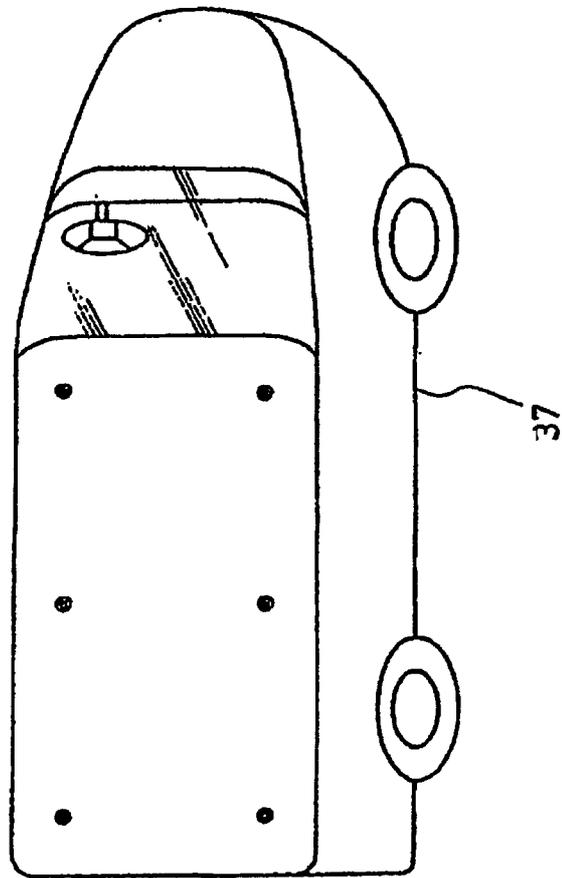


Fig.4b

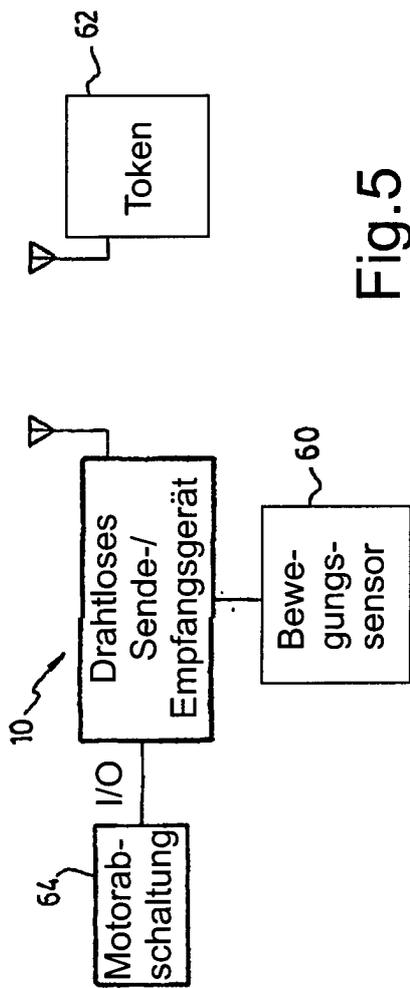


Fig.5

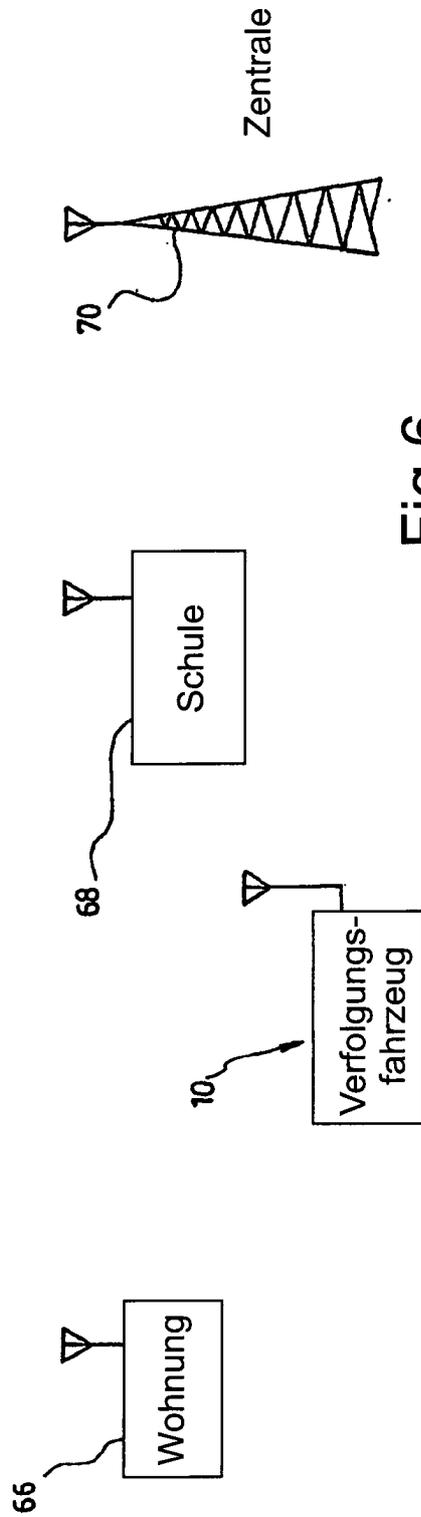


Fig.6