

DIPL.-ING. UDO EFFERT

PATENTANWALT EUROPEAN PATENT ATTORNEY

PA Udo Effert Radickestraße 48 D-12489 Berlin

Radickestraße 48
D-12489 Berlin (Adlershof)

TELEFON (030) 670 00 60

TELEFAX (030) 670 00 670

04.09.1996

Grundstücksverwaltung Frenzel GmbH & Co. KG

Alter Sonnenbergweg 7

D-31084 Freden

Ortungssystem und Verfahren zur Ortung von Personen und Gegenstände

5 **Ortungssystem und Verfahren zur Ortung von Personen und Gegenständen**

Patentansprüche

- 10 1. Ortungssystem für Personen und Gegenstände, umfassend ein
Grobortungssystem und eine Zentralüberwachungsstation, wobei das
der Person oder dem Gegenstand zugeordnete Grobortungssystem
kontinuierlich mit der Zentralüberwachungsstation direkt oder indirekt in
Verbindung steht,
15 dadurch gekennzeichnet, daß
dem Grobortungssystem mindestens ein Feinortungssystem (5)
zugeordnet ist.
- 20 2. Ortungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das
Grobortungssystem als GPS-Empfänger (3) ausgebildet ist.
3. Ortungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das
Grobortungssystem als Oberflächenwellen-Datenträger ausgebildet ist.
- 25 4. Ortungssystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß das Feinortungssystem (5) aus einem Ultraschall-
Sender und -Empfänger besteht, wobei der Ultraschall-Sender der
Zielperson (7) oder dem Gegenstand zugeordnet und der Ultraschall-
Empfänger einer oder mehreren mobilen Hilfseinheiten (6) zugeordnet
30 ist.
- 35 5. Ortungssystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß das Feinortungssystem (5) aus einem
Hochfrequenz-Sender und -Empfänger besteht, wobei der
Hochfrequenz-Sender der Zielperson (7) oder dem Gegenstand
zugeordnet und der Hochfrequenz-Empfänger einer oder mehreren
mobilen Hilfseinheiten (6) zugeordnet ist.

- 5 6. Ortungssystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Feinortungssystem (5) aus einem Infrarot-Sender und -Empfänger besteht, wobei der Infrarot-Sender der Zielperson (7) oder dem Gegenstand zugeordnet und der Infrarot-Empfänger einer oder mehreren mobilen Hilfseinheiten (6) zugeordnet
- 10 ist.
7. Ortungssystem nach Anspruch 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Feinortungssystem (5) aus einer Kombination von Ultraschall-, Hochfrequenz und Infrarot- Sendern und -Empfängern gebildet ist.
- 15 8. Ortungssystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Grobortungssystem vom Feinortungssystem (5) in Wechselwirkung mit einem Sicherheitssignal (11) beaufschlagt ist.
- 20 9. Verfahren zur Ortung von Personen und Gegenständen, umfassend folgende Verfahrensschritte,
- a) der Zielperson (7) oder dem Gegenstand werden mindestens ein Grobortungssystem und ein Feinortungssystem (5) zugeordnet,
- b) das Grobortungssystem gibt kontinuierlich Positionsangaben (10)
- 25 an eine Zentralüberwachungsstation (4) und/oder an mobile Hilfseinheiten (6) ab und
- c) das Feinortungssystem (5) gibt kontinuierlich und/oder durch Auslösen eines Alarms ein Feinortungssignal ab.
- 30
- 35

5 **Ortungssystem und Verfahren zur Ortung von Personen und Gegenständen**

Die Erfindung betrifft ein Ortungssystem und ein Verfahren zur Ortung von
Personen und Gegenständen.

10

Ortungssysteme sind seit längerer Zeit bereits aus der Schifffahrt bekannt, wo
mittels GPS (Global Positioning System) navigiert wird. Dazu ist auf dem Schiff
ein GPS-Empfänger angeordnet, der die von den GPS-Satelliten gesendeten
Signale empfängt und daraus die genaue Position errechnet. Genaue Position
bedeutet dabei bis auf ca. 100 m genau, was für Schiffe auch vollkommen
ausreichend ist. Genauere Ortung soll zwar mittels neuerer Satelliten möglich
sein, allerdings stellt das US-Verteidigungsministerium diese der Allgemeinheit
nicht zur Verfügung. Allerdings ist durch die Entwicklung eines DGPS
(Differential Global Positioning System) eine Standardgenauigkeit von bis zu 5
m möglich. Des weiteren übernimmt das US-Verteidigungssystem auch keine
Garantie für einen kontinuierlichen Sendebetrieb, so daß das GPS-
Ortungssystem aus sicherheitstechnischen Gründen auch nicht bisher zur
Zugriff in der Eisenbahntechnik in Gefahrenbereichen Anwendung
gefunden hat.

25

Trotz der beschriebenen Mängel des GPS-Ortungssystems wurden in letzter
Zeit vielfältige neue Anwendungsgebiete geschaffen. So wurde in Hamburg
und Kassel Taxen mit GPS-Empfängern bestückt. Über Datenfunk wird die
ermittelte Position an eine Zentrale weitergeleitet. Zweck des Systems ist die
vollautomatische Abwicklung von Kundenaufträgen und die Überwachung der
Taxifahrer. Wird z.B. einer der Taxifahrer überfallen, so wird durch Betätigung
eines verdeckten Alarmknopfes auf einen Senderkanal geschaltet. Per
Bildschirm kann die Zentrale dann den Kartenausschnitt des Stadteiles
abrufen, in dem sich der Überfallene aufhält. Der Wagen erscheint dann auf der
Stadtkarte als Zielpunkt, so daß die Polizei oder Kollegen des Taxifahrers an
den Tatort geleitet werden können.

35

Des weiteren sind Navigationssysteme für PKW's bekannt. So unterstützt z.B. das BMW-Navigationssystem den Fahrer bei mangelnder Ortskenntnis durch eine automatische Routenplanung und Zielführung. Die Hilfestellung erfolgt in Form von akustischen Sprachausgaben und optischen Leitsymbolen. Das System erfaßt ständig über ABS-, Erdmagnet- und GPS-Sensoren die aktuelle Fahrzeugpositionen und vergleicht diese mit den Vektordaten der digitalen Straßenkarte. Die Wegerfassung und Erfassung von Richtungsänderungen erfolgt dabei über ABS-Sensoren an der Vorderachse, wobei die Richtungserfassung mittels einer Erdmagnet-Sonde unter der Hutablage erfolgt.

Aus der eisenbahntechnischen Fachzeitschrift "SIGNAL + DRAHT (88) 7+8/96, S. 38-40, Fahrzeugidentifizierung und Ortung mit Oberflächenwellentechnik- das Identsystem SOFIS, Brandt R." ist ein System zur effizienten Betriebsführung von Fahrzeugflotten in Verkehrsnetzen bekannt. Typische Anwendungen im Güterverkehr sind die Feststellung und die Reihung eines Zuges, die automatische Veranlassung einer Kundeninformation im Verspätungsfall, die Zuglaufverfolgung oder die Bestimmung von Laufleistungen von Güterwagen. Dazu wird auf ein jeweiliges Objekt ein Oberflächenwelle-Ident-Tag (OFW-i.D-Tag) angeordnet. Ein OFW-i.D.Tag besteht aus einem piezoelektrischen Einkristall, auf dessen Oberfläche sich kammartige Mikrostrukturen aus Aluminium befinden, die wie die Finger zweier verschränkter Hände ineinander greifen. Diese Interdigitalwandler empfangen über eine Datenträgerantenne einen kurzen, hochfrequenten Impuls (z.B. 2,45 GHz) des Abfragegerätes und senden daraufhin eine akustische Welle aus, die sich mit einer Geschwindigkeit von etwa 300 m/s auf der Oberfläche des Kristalls ausbreitet. Auf der Laufstrecke der Welle befinden sich eine Reihe von Reflektoren, die wie die Striche eines Barcodes angeordnet sind. Jeder gesetzte Reflektor entspricht einen Bit mit dem Wert 1, jeder ungesetzte kodiert eine 0. Jeder Reflektor reflektiert einen Bruchteil der Welle, die nach erneuter Wandlung am Interdigitalwandler über die Tag-Antenne als HF-Signal abgestrahlt wird. Anhand des zeitlichen Abstandes der Einzelsignale kann das Lesegerät nun das von Tag zu Tag unterschiedliche binäre Muster

rekonstruieren. Ein 32-bit-Tag ermöglicht die Darstellung von ca. 4 Milliarden verschiedene Codes. Die Leistung des rückgesendeten Signals stammt vollständig aus dem Abfrageimpuls. Es ist somit keine Hilfsenergie auf dem Datenträger notwendig. Die im 2,45-GHz-Frontend des Abfragegerätes erzeugten Hochfrequenzpulse geringer Leistung (z.B. 25 mW) werden über eine abgesetzte Antenne mit guter Richtwirkung abgestrahlt. Nach dem Abklingen von Nahbereichsechos schaltet das Gerät auf Empfang und interpretiert die sehr stark gedämpften, zeitlich modulierten Signale des OFW-Tags. Der Code des Tags wird an der seriellen Schnittstelle des Lesegerätes zur Übertragung an eine übergeordnete Verarbeitung bereitgestellt. Eine besondere Lesesicherheit wird durch das Verfahren der kohärenten Integrationen erreicht. Hierbei werden z.B. 256 Abfragen desselben Tags integriert und weiterverarbeitet. Aufgrund der kurzen Bearbeitungszeit des Einzelergebnisses ist dieses Verfahren auch bei Geschwindigkeiten von über 300 km/h einsetzbar. Neben der Übertragung von I.D.-Codes ist das beschriebene System auch in der Lage, als funkabfragbarer Sensor für verschiedene physikalische Größen zu dienen. Durch Ausnutzung des Phasenwinkels der reflektierenden Signale ist aufgrund des Doppeleffektes auch die Bestimmung der Richtung und der Geschwindigkeit in Relation zum Lesegerät möglich. Laufzeitmessungen lassen darüber hinaus die Abstandsbestimmung zu.

Aufgrund der möglichen kleineren Dimensionierung von GPS-Empfängern von 115 x 65 x 50 mm hat die Firma PC-Funk in Potsdam einen GPS-Empfänger für den transportablen Einsatz am Bündelfunk-Handy auf der CeBit 96 vorgestellt, mit der die Ortung von Personen ermöglicht werden soll. Datenaustausch und Stromversorgung erfolgen direkt über den Schnittstellenanschluß des Handfunkgerätes. Die Meldung des Standortes kann ausgelöst werden in zeitlichen Intervallen oder auf Sofortabfrage. Die Ortung von Personen ist insbesondere für potentielle Entführungsoffer interessant. So kann die gefährdete Person den beweglichen GPS-Empfänger immer bei sich tragen und notfalls einen Alarmknopf drücken, so daß von einer Zentralstation Hilfspersonen wie z.B. Polizisten oder private Sicherheitskräfte

5 zur Zielperson hingelenkt. Alternativ kann der GPS-Empfänger auch an einem Fahrzeug befestigt werden. Nachteilig an dem bekannten System ist, daß bei Einfahrt des Fahrzeuges mit der gefährdeten Person in einen abgeschotteten Raum, wie z.B. eine Tiefgarage keine Ortung per GPS mehr erfolgen kann. Wird die gefährdete Person also samt Fahrzeug gekidnappt, so kann die
10 Zentrale die Ortung bis zur Einfahrt in die Tiefgarage durchführen, wohin aber die Person anschließend gebracht wird, bleibt unentdeckt. Zwischenzeitlich könnte aber der Entführer den GPS-Empfänger entdeckt und zerstört haben. Wurde anschließend die entführte Person in eine Wohnung oberhalb der Tiefgarage verbracht, besteht für die Hilfsperson das Problem, unauffällig die
15 entsprechende Wohnung ausfindig zu machen, ohne das Leben der Geisel zu gefährden.

Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, ein Ortungssystem und ein Verfahren zur Ortung von Personen und Gegenständen
20 zu schaffen, mit dem alarmierte Hilfspersonen unauffällig die zu suchende Person oder den zu suchenden Gegenstand auffinden können.

Die Lösung des Problems ergibt sich durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 9. Durch die Zuordnung eines Feinortungssystems additiv zum
25 Grobortungssystem können die alarmierten Hilfskräfte unauffällig die gesuchte Person auffinden. Mittels des Grobortungssystems werden die Hilfskräfte in die ungefähre Nähe der Zielperson gelotst. Durch unauffälliges Sondieren der unmittelbaren Umgebung kann mittels des Feinortungssystems die genaue Position ermittelt werden, z.B. die Wohnung in der die Zielperson festgehalten
30 wird. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen. Das Grobortungssystem kann als GPS-Empfänger ausgebildet sein, der sich direkt am Körper der Zielperson befindet oder aber bei Fortbewegung mittels eines Autos in oder am Auto befestigt ist. Alternativ kann das Grobortungssystem als Oberflächen-Datenträger ausgebildet sein,
35 wobei sich dann das Lesegerät in der Zentralüberwachungsstation oder in Personenkraftwagen der Hilfskräfte befindet. Das Feinortungssystem, daß sich vorzugsweise direkt am Körper der Zielperson befindet, kann als Ultraschall-,

- 5 Hochfrequenz- oder Infrarot-Sender ausgebildet sein, wobei dann die
Hilfskräfte über entsprechende Empfänger verfügen. Aufgrund der
Intensitätszunahme oder -abnahme können dann die Hilfspersonen den
Aufenthaltort der Zielperson lokalisieren. Prinzipiell sind auch andere
Feinortungssysteme denkbar. Insbesondere die Verwendung eines Ultraschall-
10 Senders hat den Vorteil, daß es zu keiner Abschirmung durch geschlossene,
metallische Türen kommt. In einer weiteren Ausführungsform kann das
Grobortungssystem in Wechselwirkung mit dem Feinortungssystem stehen.
Unter Wechselwirkung ist z.B. zu verstehen, daß das Feinortungssystem
kontinuierlich das Grobortungssystem mit einem Sicherheitssignal
15 beaufschlagt. Wird dann die Zielperson z.B. aus dem Auto herausgezerrt, so
entfernt sich das am Körper der Zielperson befindliche Feinortungssystem vom
Grobortungssystem in oder am Fahrzeug über die Reichweite des Senders
hinweg. In dem Moment, wo das Grobortungssystem aber nicht mehr mit dem
Sicherheitssignal des Feinortungssystem beaufschlagt wird, gibt das
20 Grobortungssystem Alarm an die Zentralüberwachungsstation und/oder die
Hilfskräfte ab. Dadurch wird vermieden, daß durch den Überraschungseffekt
bei einem Angriff die Zielperson vergißt, manuell durch Drücken eines
Alarmknopfes Alarm zu schlagen.
- 25 Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten
Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur zeigt eine
schematische Darstellung des Ortungssystems für Personen und
Gegenstände.
- 30 Das Ortungssystem 1 umfaßt einen GPS-Satelliten 2, zwei als
Grobortungssystem fungierende GPS- Empfänger 3, eine
Zentralüberwachungseinheit 4, ein Feinortungssystem 5 und mehrere mobile
Hilfseinheiten 6. Eine Zielperson 7 befindet sich in einem Fahrzeug 8. Zur
Erzeugung einer Redundanz ist sowohl dem Fahrzeug 8 als auch der
35 Zielperson 7 jeweils ein GPS-Empfänger 3 zugeordnet. Außerdem ist so
sichergestellt, daß das Ortungssystem 1 beim freiwilligen Verlassen des
Fahrzeuges 8 der Zielperson 7 weiterarbeitet. Die vom GPS-Satelliten 2

5 ausgesandten Signale 9 werden von den GPS-Empfängern 3 empfangen und
als Positionsangaben 10 an die Zentralüberwachungsstation 4 weitergeleitet.
Die Datenübertragung kann dabei z.B. mittels Bündelfunk über ein
angeschlossenes Handy erfolgen. In der Zentralüberwachungsstation 4 kann
dann die genaue Position auf einige Meter genau auf einer digitalen
10 Straßenkarte verfolgt werden. Die Zentralüberwachungsstation 4 sendet
entweder kontinuierlich oder nur im Alarmfall die Position der Zielperson 7 an
die mobilen Hilfseinheiten 6. Im einfachsten Fall ist die mobile Hilfseinheit 6 ein
in der Nähe befindlicher Streifenwagen der Polizei. Es ist ebenfalls möglich,
daß die GPS-Empfänger 3 direkt an die mobilen Hilfseinheiten 6 ihre Position
15 angeben. Das Feinortungssystem 5 beaufschlagt die GPS-Empfänger 3 mit
einem Sicherheitssignal 11. Solange die GPS-Empfänger 3 das
Sicherheitssignal 11 empfangen ist die Zielperson 7 in Sicherheit. Möchte die
Zielperson 7 das Fahrzeug 8 verlassen, so kann der am Fahrzeug 8 befestigte
GPS-Empfänger 3 durch Eingabe eines Sicherheitscodes vom
20 Feinortungssystem 5 und der Zentralüberwachungsstation 4 entkoppelt
werden, so daß nur noch der der Zielperson 7 zugeordnet GPS-Empfänger 3
mit dem Sicherheitssignal 11 beaufschlagt wird und mit der
Zentralüberwachungsstation 4 kommuniziert.

25 Wird nun während der Fahrt das Fahrzeug 8 gewaltsam gestoppt, so kann
entweder der Fahrer oder die Zielperson 7 manuell Alarm auslösen. Sollte es
den Angreifern gelingen, durch den Überraschungseffekt Fahrer und Zielperson
7 zu überwältigen, bevor diese manuell Alarm geschlagen haben, so passiert
zunächst nichts weiter. Die Zentralüberwachungsstation 4 registriert nur, daß
30 das Fahrzeug 8 zum Stillstand gekommen ist. Geschieht dies an einer
ungewöhnlichen Stelle, so kann die Zentralüberwachungsstation 4 vorsorglich
Alarm an die mobilen Hilfseinheiten 6 geben. Allerdings geschehen die meisten
Entführungen an Ampeln oder ähnlichen Verkehrsstellen, wo ein Halten des
Fahrzeuges 8 nicht auffällig ist. Wird nun die Zielperson aus dem Fahrzeug
35 gezerrt, so empfängt der dem Fahrzeug 8 zugeordnete GPS-Empfänger 3 kein
Sicherheitssignal 11 mehr, da das z.B. als Ultraschall-Sender ausgebildete
Feinortungssystem 5 nur eine begrenzte Reichweite von mehreren Metern hat.

5 Daraufhin gibt dann der GPS-Empfänger 3 ein Alarmsignal an die
Zentralüberwachungsstation 4 ab, die dann z.B. eine Ringfahndung auslösen
kann und die mobilen Hilfseinheiten 6 zum Tatort dirigieren kann. Wird nun die
Zielperson 7 in ein Fluchtauto verbracht, so befinden sich an seinem Körper
noch immer der GPS-Empfänger 3 und das Feinortungssystem 5. Bei einer
10 anschließenden Leibesvisitation wird dann vermutlich der GPS-Empfänger 3
gefunden und außer Funktion gesetzt. Das Feinortungssystem 5 kann aber z.B.
in Form einer Gürtelschnalle, eines Kugelschreibers und ähnlichem ausgebildet
sein, so daß dieses zunächst unentdeckt bleibt. Nach Einleitung der
Ringfahndung verbleiben den Entführern aber nur wenige Minuten bis die
15 Polizei das Gebiet vollständig abgeriegelt hat, so daß die meisten
Entführungsoffer in ein Haus oder Wohnung in Tatortnähe verbracht werden,
vorzugsweise mit Tiefgarage. Solange der GPS-Empfänger 3 noch nicht außer
Funktion gesetzt wurde, hatte dieser den Standort an die
Zentralüberwachungsstation 4 weitergeleitet, im Idealfall bis zur Einfahrt in die
20 Tiefgarage im ungünstigen Fall wenige 100 m nach Abfahrt vom Tatort. Dies ist
aber bereits ausreichend, da dadurch bereits die ungefähre Richtung der
Entführer bekannt ist und somit entsprechende Suchfeld reduziert ist. Des
weiteren nimmt die Fluchtzeit der Entführer durch die unmittelbare
Verständigung der mobilen Hilfseinheiten 6 weiter ab. Dadurch sind die in
25 Frage kommenden Häuser stark eingegrenzt. Zur unauffälligen Ortung der
Zielperson 7 kann anschließend ein als Installateur oder ähnlich Verkleideter
mit einem zum jeweiligen Feinortungssystem 5 passenden Empfänger die
Häuser getarnt inspizieren und den genauen Aufenthaltsort der Zielperson 7
finden. Anschließend kann dann der geplante Zugriff erfolgen. Zusätzlich kann
30 am Fahrzeug 8 eine Videokamera angebracht sein, die bei Alarm Bilder an die
Zentralüberwachungsstation 4 funkt und so zusätzliche Informationen über die
Entführung oder das Fluchtauto erfassen.

5 Bezugszeichenliste

- | | | |
|----|----|----------------------------|
| | 1 | Ortungssystem |
| | 2 | GPS-Satellit |
| | 3 | GPS-Empfänger |
| 10 | 4 | Zentralüberwachungsstation |
| | 5 | Feinortungssystem |
| | 6 | Hilfseinheit |
| | 7 | Zielperson |
| | 8 | Fahrzeug |
| 15 | 9 | Signal |
| | 10 | Positionsangabe |
| | 11 | Sicherheitssignal |

20

25

30

35

5 **Ortungssystem und Verfahren zur Ortung von Personen und
Gegenständen**

Zusammenfassung

10 Die Erfindung betrifft ein Ortungssystem (1) und ein Verfahren zur Ortung von
Personen und Gegenständen mit einem Grobortungssystem und einer
Zentralüberwachungsstation (4), wobei das Grobortungssystem kontinuierlich
mit der Zentralüberwachungsstation (4) direkt oder indirekt in Verbindung steht,
und dem Grobortungssystem ein Feinortungssystem (5) zugeordnet ist.

15

Fig. 1

