

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 575 389 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.07.1996 Patentblatt 1996/27

(21) Anmeldenummer: **92905945.9**

(22) Anmeldetag: **02.03.1992**

(51) Int Cl.6: **G08G 1/065**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE92/00171

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 92/15978 (17.09.1992 Gazette 1992/24)

(54) **ANORDNUNG ZUM LOKALISIEREN VON OBJEKTEN UND ZUM AUSTAUSCHEN VON DATEN MIT DIESEN OBJEKTEN**

ARRANGEMENT FOR LOCATING OBJECTS AND FOR EXCHANGING DATA WITH THESE OBJECTS

INSTALLATION POUR LA LOCALISATION D'OBJETS ET L'ECHANGE DE DONNEES AVEC CES OBJETS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE

(30) Priorität: **11.03.1991 DE 4107803**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.12.1993 Patentblatt 1993/52

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **PETRY, Hans, Peter
D-7166 Sulzbach-Laufen (DE)**

- **SCHNEEMANN, Jörg
D-7153 Wei ach i.T. (DE)**
- **ANSORGE, Harald
D-7150 Backnang (DE)**
- **OEHLER, Uwe
D-7150 Backnang (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
AT-B- 362 688 FR-A- 2 624 677
US-A- 3 441 905

EP 0 575 389 B1

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).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zum Lokalisieren von Objekten innerhalb einer definierten Zone und zum Austauschen von Daten zwischen den Objekten und einer Feststation, wobei die Feststation Mittel zum Empfangen der von den Objekten über Mikrowellen ausgesendeten Daten aufweist.

Eine derartige Anordnung ist z. B. aus der FR - A - 2 624 677 bekannt. Als eine Anwendungsmöglichkeit der darin beschriebenen Abfrageanordnung ist die automatische Zahlung von Mautgebühren aufgeführt. Jedes Fahrzeug, das eine Mautgebühr zu zahlen hat, ist mit einer automatischen Abbuchungseinrichtung ausgestattet, welche eine Sende-/Empfangsvorrichtung besitzt. Diese Sende-/Empfangsvorrichtung wird von einer an der Mautstelle fest installierten Sende-/Empfangseinrichtung aktiviert und ein Dialog zwischen beiden aufgenommen. Dabei verbucht zunächst die Abbuchungseinrichtung die Mautgebühr und sendet anschließend eine Quittung darüber an die Sende-/Empfangseinrichtung der Mautstelle. Während dieses Vorgangs werden die Fahrzeuge einzeln an der Sende-/Empfangseinrichtung vorbeigeführt. Sie brauchen dabei ihre Fahrt nicht zu unterbrechen, wodurch die Bildung von Verkehrsstaus gegenüber herkömmlichen Mautstellen mit manueller Zahlungsprozedur verringert wird. Allerdings wird bei der aus der FR - A - 2 624 677 hervorgehenden Methode der Mauterfassung verlangt, daß sich die Fahrzeuge auf ganz bestimmten Fahrzeugspuren bewegen. Das macht ein Einordnen der Fahrzeuge vor der Mautstelle in eine vorgegebene Spur erforderlich, was erfahrungsgemäß zu Staubildungen führt.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung der eingangs genannten Art anzugeben, mit der aus einer Vielzahl von sich in einer vorgegebenen Zone beliebig bewegenden Objekten jedes einzelne lokalisiert und mit diesen ein Datenaustausch durchgeführt werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1 oder 2 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Anwendungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Besonders vorteilhaft erweist sich eine nach der Erfindung realisierte Anordnung zur Mauterfassung von Fahrzeugen. Denn die Anordnung ist in der Lage, jedes einzelne von mehreren Fahrzeugen, die auf einer mehrspurigen Straße fahren, zu lokalisieren und Quittungsmeldungen über die Mautabbuchung zu erfassen. Die Fahrzeuge können dabei sogar Spurwechsel vornehmen. Unter diesen Umständen wird der Verkehrsfluß während der Mauterfassung kaum behindert.

Anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 eine Zone, innerhalb derer eine Mauterfas-

sung von Fahrzeugen stattfindet,

Figur 2 eine Feststation mit mehreren die Zone ausleuchtenden Antennen und

Figur 3 eine Feststation mit mehreren Antennen, die einzeln zur Ausleuchtung bestimmter Segmente der Zone geschaltet werden können.

Die im folgenden beschriebenen Anordnungen dienen dazu, sich bewegende Objekte innerhalb einer vorgegebenen Zone zu lokalisieren und anschließend von ihnen Daten aufzunehmen. Diese sich bewegenden Objekte können, wie der Figur 1 zu entnehmen ist, z.B. Fahrzeuge 1 und die vorgegebene Zone 2 ein Abschnitt einer Straße sein. Innerhalb dieser Zone 2 soll es möglich sein, jedes einzelne sich darin befindliche Fahrzeug 1 zu lokalisieren und von ihm ausgesendete Daten aufzunehmen, auch wenn sich die Fahrzeuge auf mehreren Spuren nebeneinander fortbewegen und dabei eventuell noch Spurwechsel vornehmen.

Jedes Fahrzeug 1 ist mit einer von außen sichtbaren, vorzugsweise an der Windschutzscheibe angeordneten Einrichtung ausgestattet, die einen Empfänger, einen Sender und einen Prozessor besitzt, der beispielsweise von einer einen Geldbetrag speicherbaren Scheckkarte eine geforderte Mautgebühr abbucht. Bevor die Fahrzeuge in die Zone 2 eintreten, werden ihre Mautgebührenabbuchungseinrichtungen von einem Mikrowellensignal aktiviert, das eine vor der Zone 2 installierte Bake 3 an alle Fahrzeuge 1 aussendet.

Nun wird in der Zone 2 jedes Fahrzeug 1 einer Kontrolle darüber unterzogen, ob es die vorgeschriebene Mautgebühr abgebucht hat. Dazu sendet eine am Ausgang der Zone 2 eingerichtete Feststation 4 ein Mikrowellensignal aus, das die Sender der Mautgebührenabbuchungseinrichtungen an den Fahrzeugen aktiviert, so daß diese ein Quittungssignal absenden. Die Feststation 4 lokalisiert jedes einzelne Fahrzeug in der Zone 2 und überprüft, ob es ein Quittungssignal aussendet. Ist das nicht der Fall, so kann z. B. durch Fotografieren des Fahrzeugs dessen Kennzeichen festgehalten und damit der Fahrzeughalter ermittelt werden, so daß von diesem später die Mautgebühr eingezogen werden kann.

Den Figuren 2 und 3 sind zwei Ausführungsbeispiele für eine Anordnung zum Lokalisieren der einzelnen Fahrzeuge 1 und zum Empfang der Quittungssignale zu entnehmen.

Die einfachste Ausführungsform zeigt die Fig. 2. Hier befinden sich an der Feststation mehrere Antennen. A1...A7, von denen jede mit ihrer Strahlungskeule ein Segment der Zone 2 ausleuchtet. Und zwar sind so viele Antennen in einem solchen gegenseitigen Abstand angeordnet, daß alle Segmente der Zone 2, in denen sich Fahrzeuge aufhalten können, von Strahlungskeulen abgedeckt sind. Jedes von einer Strahlungskeule ausgeleuchtete Segment sollte nur so groß sein, daß

sich in ihm nicht mehr als ein Fahrzeug aufhalten kann, da sonst nicht jedes einzelne Fahrzeug lokalisiert werden kann. Alle Antennen A1...A7 sind gleichzeitig auf Empfang geschaltet. Ein jeder Antenne A1...A7 zugeordneter Empfänger E1...E7 nimmt die von der Antenne empfangene Information des von ihrer Strahlungskeule erfaßten Fahrzeugs auf. In einem Prozessor 5 werden alle von den Empfängern E1...E7 demodulierten Signale ausgewertet und ermittelt, ob jedes die Zone 2 passierende Fahrzeug ein korrektes Quittungssignal ausgesendet hat. Wird, wie bereits oben erwähnt, ein Fahrzeug ermittelt, das keine Quittung über eine ordnungsgemäße Mautgebührensatzung ausgesendet hat, so wird eine Kamera auf das Fahrzeug gerichtet und es fotografiert, so daß dessen Kennzeichen erfaßt ist. Die Lagesteuerung der Kamera erfolgt in Abhängigkeit von derjenigen Antenne A1...A7, die das Fahrzeug mit der nicht korrekten Quittung geortet hat.

Das in Figur 3 dargestellte Ausführungsbeispiel besitzt wiederum mehrere Antennen A8...A14, die aber im Gegensatz zur vorhergehend beschriebenen Anordnung zeitvariant gesteuert werden. Hierbei ist die Zone 2 mit Induktionsschleifen b (in den Fig. 1, 3 durch ein strichliertes Raster angedeutet) so ausgelegt, daß jedes Fahrzeug an jedem Ort innerhalb der Zone 2 registriert werden kann. Die Induktionsschleifen 6 geben ihre Signale an eine Steuereinrichtung 7 ab, die ein Steuersignal für eine die Antennen A8...A14 an Empfänger E8 und E9 schaltende Verzweigungsschaltung 8 erzeugt. Das Steuersignal bewirkt, daß jeweils diejenige Antenne A8...A14 auf Empfang geschaltet wird, deren Strahlungskeule das Teilgebiet der Zone 2 erfaßt, in dem eine Induktionsschleife ein Fahrzeug registriert hat. Beim in Fig. 3 gezeigten Beispiel sind gerade die Antennen A9, A11 und A14 auf Empfang geschaltet, weil sich in den von ihnen erfaßten Teilgebieten der Zone 2 jeweils ein Fahrzeug befindet. Die anderen punktiert gezeichneten Antennen A8, A10, A12 und A13 sind nicht aktiviert. Da in der Regel nicht alle Antennen gleichzeitig auf Empfang geschaltet sind, kommt man mit weniger Empfängern E8, E9 als Antennen A8...A14 vorhanden sind aus. Es wäre auch möglich, die jeweils durch Induktionsschleifen angesteuerten Antennen im Zeitmultiplexbetrieb auf nur einen Empfänger zu schalten. Der Prozessor 5 hat die bereits oben beschriebene Funktion. Die schon angesprochene Lageregelung der Kamera könnte die Steuereinrichtung 7 übernehmen, wobei sie ein Lageregelungssignal sowohl aus den Induktionsschleifensignalen als auch aus den im Prozessor 5 erfaßten Antennen-Empfangssignalen ableitet.

Anstelle von mehreren einzelnen schaltbaren Antennen gemäß dem soeben beschriebenen Ausführungsbeispiel wäre es vorteilhaft, eine phasengesteuerte Antenne (phased array) einzusetzen, deren einzelne Antennenelemente eine schwenkbare Strahlungskeule erzeugen, die auf jedes mit einer Induktionsschleife belegte Teilgebiet der Zone 2 ausgerichtet werden kann. Die Steuereinrichtung 7 würde bei einer solchen Antennen-

ne in Abhängigkeit der Induktionsschleifensignale Phasenschieber der Antenne steuern. Nicht nur die Richtung, sondern auch die Form der Strahlungskeule ließe sich bei einer phasengesteuerten Antenne an die Lage und die Kontur des jeweiligen Fahrzeugs adaptieren.

Es wäre für jede der vorausgehend erwähnten Antennen zweckmäßig, sie so zu dimensionieren, daß ihre Strahlungskeule einen möglichst flachen Verlauf (flat top beam) innerhalb der Kommunikationszone, eine konstante Flußdichte in Fahrbahnrichtung und eine möglichst hohe Entkopplung zur Nachbarspur aufweist.

Bevor die an den Fahrzeugen befindlichen Mautgebührrabbuchungseinrichtungen ihre Quittungssignale aussenden, werden sie - wie bereits oben gesagt - durch ein von der Feststation 4 ausgesendetes Mikrowellensignal aktiviert. Aus diesem Mikrowellensignal könnte die Einrichtungen die für das Aussenden der Quittungssignale erforderliche Energie gewinnen. Das besagte Mikrowellensignal kann entweder von den vorhandenen Antennen A1...A14 abgestrahlt werden, oder es ist eine eigene Antenne vorhanden, welche auf die gesamte Zone 2 das Mikrowellensignal aussendet.

25 Patentansprüche

1. Anordnung zum Lokalisieren von Objekten (1) innerhalb einer definierten Zone (2) und zum Austauschen von Daten zwischen den Objekten (1) und einer Feststation (4), wobei die Feststation (4) Mittel zum Empfang der von den Objekten (1) über Mikrowellen ausgesendeten Daten aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß diese Mittel aus mehreren Antennen (A1 ... A7) bestehen, von denen jede mit ihrer Strahlungskeule innerhalb der Zone ein Segment abdeckt, und daß so viele derartig ausgerichtete Antennen (A1 ... A7) vorhanden sind, daß alle Segmente der Zone (2), in denen sich Objekte aufhalten können, gleichzeitig mit Strahlungskeulen abgedeckt werden können.
2. Anordnung zum Lokalisieren von Objekten (1) innerhalb einer definierten Zone (2) und zum Austauschen von Daten zwischen den Objekten (1) und einer Feststation (4), wobei die Feststation Mittel zum Empfangen der von den Objekten (1) über Mikrowellen ausgesendeten Daten aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Zone (2) mit Induktionsschleifen (6) so ausgelegt ist, daß jedes Objekt (1) an jedem Ort innerhalb der Zone (2) registriert werden kann, und daß die Feststation mit einer solchen Antennenanordnung (A8...A14) ausgestattet ist, die in der Lage ist mit ihrer (ihren) Strahlungskeule (n) jedes einzelne Objekt (1) an jedem Ort innerhalb der Zone (2) zu erfassen, wobei die die einzelnen Objekte (1) lokalisierenden Induktionsschleifen (6) an die Antennenanordnung (A8...A14) Steuersignale abgeben, aufgrund derer die Antennenanord-

nung (A8...A14) eine Strahlungskeule jeweils auf den Bereich der Zone (2) richtet, in dem sich gerade ein Objekt (1) befindet.

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststation (4) mehrere Antennen (A8...A14) aufweist, von denen jede in der Lage ist, mit ihrer Strahlungskeule ein Segment innerhalb der Zone (2) abzudecken, daß sovielerartig ausgerichtete Antennen (A8...A14) vorhanden sind, daß jedes Segment der Zone (2), in dem sich ein Objekt (1) aufhalten kann, durch eine Strahlungskeule erfaßt werden kann, und daß es von den Steuersignalen der Induktionsschleifen (6) abhängt, welche der Antennen (A8...A14) auf Empfang geschaltet wird.
4. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststation (4) mindestens eine Antenne mit einer schwenkbaren Strahlungskeule aufweist, welche in Abhängigkeit von den Steuersignalen der Induktionsschleifen (6) auf jedes sich in der Zone (2) befindliche Objekt ausrichtbar ist.
5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Antenne phasengesteuert ist.
6. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststation eine Sendeanenne aufweist, die an den Objekten befindliche Sendeeinrichtungen zur Abstrahlung ihrer Informationen aktiviert.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch ihre Verwendung zur Erfassung von Mautgebühren von Fahrzeugen (1), die sich auf einer mehrspurigen Straße fortbewegen, wobei die Fahrzeuge mit einer Einrichtung versehen sind, welche nach einer Aktivierung von außen eine Abbuchung der geforderten Mautgebühr von einer Scheckkarte veranlaßt und dann ein Quittungssignal aussendet, das von der Feststation (4) empfangen wird.
8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aktivierung der Mautgebührenabbuchung in den an den Fahrzeugen (1) angeordneten Einrichtungen eine vor der von der(den) Antenne(n) der Feststation ausgeleuchteten Zone aufgestellte Bake vorgesehen ist, die an alle sie passierenden Fahrzeuge ein Mikrowellensignal aussendet.

Claims

1. Arrangement for locating objects (1) within a defined zone (2) and for exchanging data between the objects (1) and a fixed station (4), the fixed station

(4) having means for receiving the data transmitted from the objects (1) over microwaves, characterized in that these means comprise a plurality of antennas (A1 ... A7), each of which covers a segment within the zone by its radiation beam, and in that there are enough of such directed antennas (A1 ... A7) that all the segments of the zone (2) in which objects may be present can be covered simultaneously by radiation beams.

2. Arrangement for locating objects (1) within a defined zone (2) and for exchanging data between the objects (1) and a fixed station (4), the fixed station having means for receiving the data transmitted from the objects (1) over microwaves, characterized in that the zone (2) is laid out with induction loops (6) such that each object (1) can be registered at each location within the zone (2), and in that the fixed station is equipped with such an antenna arrangement (A8...A14) which is capable of sensing with its radiation beam(s) each individual object (1) at each location within the zone (2), the induction loops (6) locating the individual objects (1) emitting to the antenna arrangement (A8...A14) control signals on the basis of which the antenna arrangement (A8...A14) directs a radiation beam in each case to the region of the zone (2) in which an object (1) is located at that time.
3. Arrangement according to Claim 2, characterized in that the fixed station (4) has a plurality of antennas (A8...A14), each of which is capable of covering a segment within the zone (2) by its radiation beam, in that there are enough such directed antennas (A8...A14) that each segment of the zone (2) in which an object (1) may be present can be covered by a radiation beam, and in that it depends on the control signals of the induction loops (6) which of the antennas (A8...A14) is switched for reception.
4. Arrangement according to Claim 2, characterized in that the fixed station (4) has at least one antenna with a swivelling radiation beam, which can be directed in dependence on the control signals of the induction loops (6) to each object located in the zone (2).
5. Arrangement according to Claim 4, characterized in that the antenna is phase-controlled.
6. Arrangement according to Claim 1 or 2, characterized in that the fixed station has a transmitting antenna which activates transmitting devices located on the objects to broadcast their information.
7. Arrangement according to one of Claims 1 to 6, characterized by use thereof for registering toll charges of vehicles (1) which are proceeding on a

multi-lane road, the vehicles being provided with a device which, after an activation from outside, causes debiting of the required toll charge from a cheque card and then emits an acknowledgement signal, which is received by the fixed station (4).

8. Arrangement according to Claim 7, characterized in that, for activating the toll-charge debiting in the devices arranged on the vehicles (1), a beacon which emits a microwave signal to all the vehicles passing it, is provided, set up in front of the zone covered by the antenna(s) of the fixed station.

Revendications

1. Installation pour localiser des objets (1) dans une zone (2) définie et pour échanger les données entre les objets (1) et un poste fixe (4), le poste fixe (4) étant équipé de moyens pour recevoir les données émises par le micro-ondes par les objets (1), caractérisée en ce que les moyens se composent de plusieurs antennes (A1...A7) dont le cône de rayonnement de chacune recouvre dans la zone, un segment et en ce qu'il y a autant de telles antennes (A1...A7) ainsi alignées qu'il en faut pour pouvoir couvrir tous les segments de la zone (2) dans lesquels peuvent se trouver des objets, pour les couvrir simultanément avec des cônes de rayonnement.
2. Installation pour localiser des objets (1) dans une zone (2), définie et pour échanger des données entre les objets (1) et un poste fixe (4), le poste fixe ayant des moyens pour recevoir les données émises par les objets (1) par l'intermédiaire du micro-ondes, caractérisée en ce que la zone (2) avec ses boucles à induction (6) est conçue pour que chaque objet (1) puisse être enregistré à tout endroit dans la zone (2) et en ce que le poste fixe est équipé d'un dispositif d'antenne (A8...A14) lui permettant de saisir avec son ou ses cônes de rayonnement tout objet (1) à tout emplacement dans la zone (2), les boucles à induction (6) qui localisent les différents objets (1) émettant des signaux de commande vers l'installation d'antenne (A8...A14) pour que l'installation d'antenne (A8...A14) dirige un cône de rayonnement chaque fois sur les parties de la zone (2) dans lesquelles se trouve précisément un objet (1).
3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que le poste fixe (4) comporte plusieurs antennes (A8...A14) et chacune est en mesure avec son cône de rayonnement, de couvrir un segment dans la zone (2), et il y a autant d'antennes (A8...A14) alignées de cette manière pour que chaque segment de la zone (2) dans lequel peut séjourner un objet (1) puisse être saisi par un cône de rayon-

nement et en ce que les antennes (A8...A14) branchées en réception, dépendent des signaux de commande fournis par les boucles à induction (6).

- 5 4. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que le poste fixe (4) comporte au moins une antenne à cône de rayonnement basculant qui peut être alignée sur chaque objet se trouvant dans la zone (2) en fonction des signaux de commande des boucles à induction (6).
- 10 5. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'antenne est commandée en phase.
- 15 6. Installation selon la revendication 4 ou 2, caractérisée en ce que le poste fixe comporte une antenne d'émission qui active dans les objets les installations d'émission pour qu'elles rayonnent leurs informations.
- 20 7. Installation selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée par son application pour la saisie des taxes de péage de véhicules (1) circulant sur une chaussée à plusieurs voies, les véhicules étant munis d'une installation qui, après une activation d'origine extérieure, fait un décompte de la taxe de péage exigée à partir d'une carte de paiement puis émet un signal d'acquiescement reçu par le poste fixe (4).
- 25 8. Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce que pour activer le décompte de la taxe dans les installations équipant les véhicules (1), il est prévu un moyen d'émission placé en amont de la zone éclairée par la ou les antenne(s) du poste fixe, ce moyen émettant un signal à micro-ondes vers tous les véhicules qui passent.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

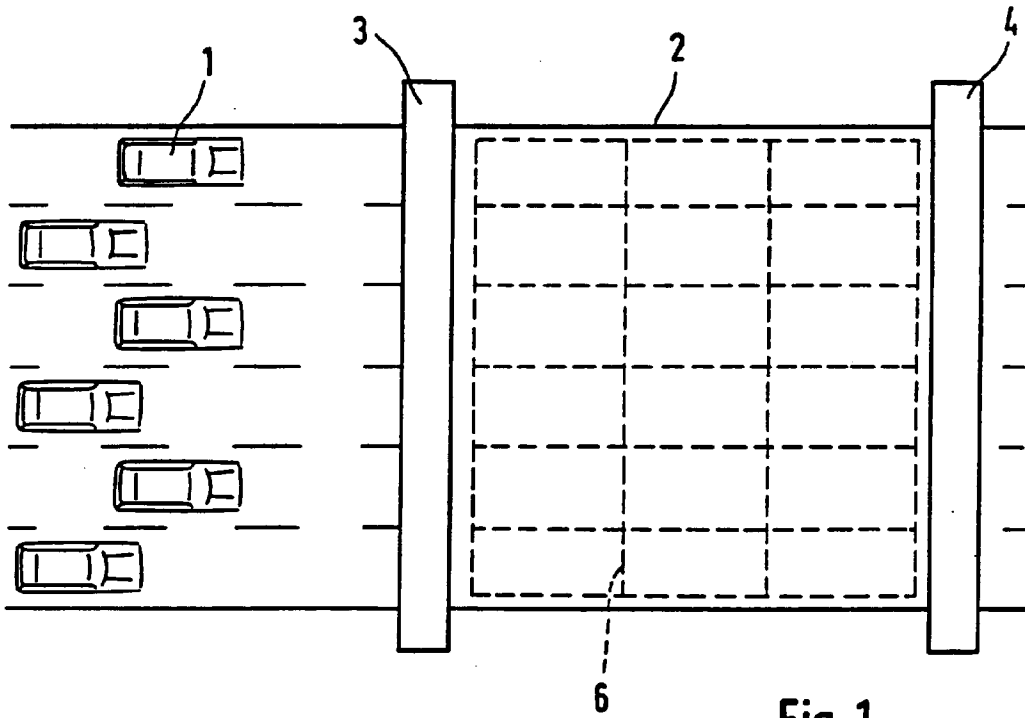


Fig. 1

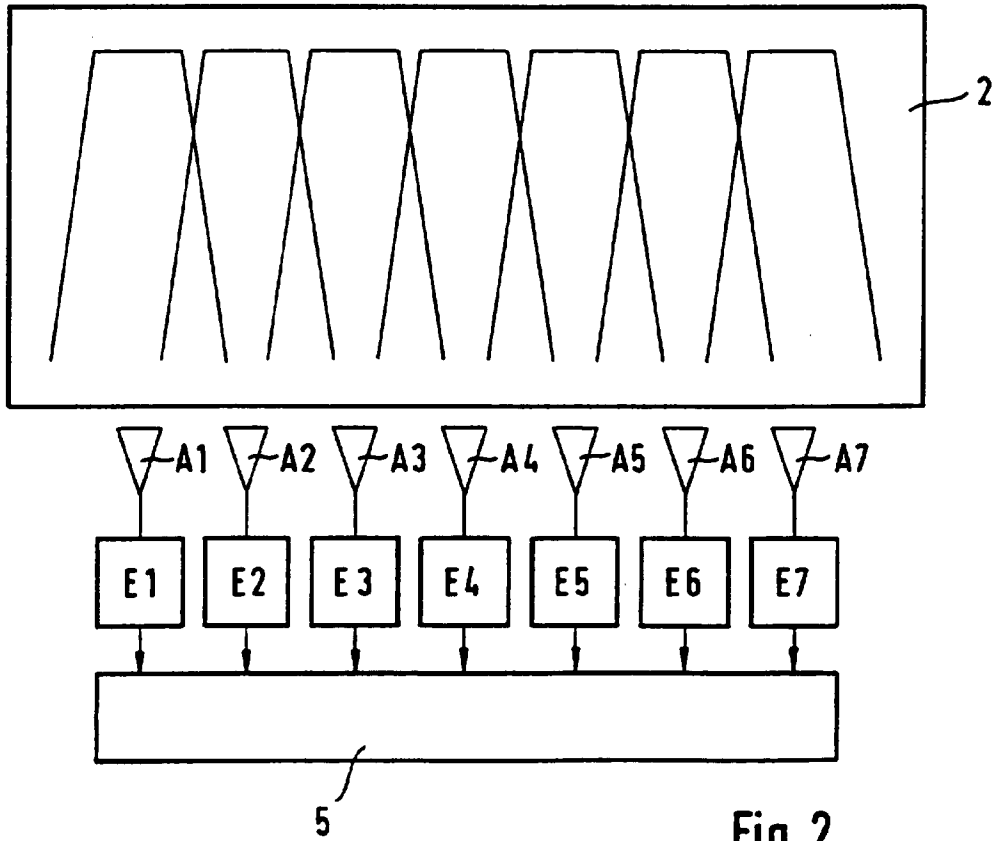


Fig. 2

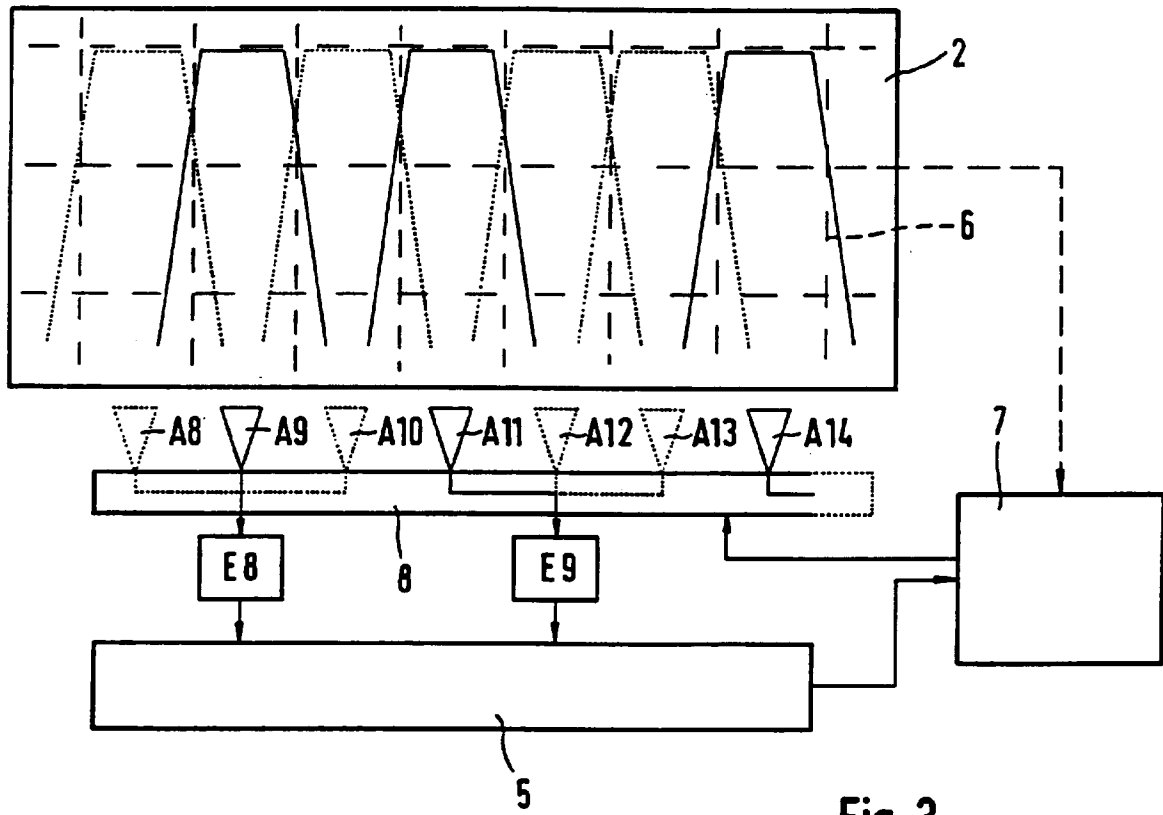


Fig. 3