



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 04 192 A1** 2004.08.05

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 04 192.3**
(22) Anmeldetag: **29.01.2003**
(43) Offenlegungstag: **05.08.2004**

(51) Int Cl.7: **G01S 5/02**
H04B 7/26, H04R 7/20, H04Q 7/20

(71) Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Effert, Bressel und Kollegen, 12489
Berlin**

(72) Erfinder:
**Goß, Stefan, 31137 Hildesheim, DE; Lux, Stephan,
38527 Meine, DE; Schnier, Carsten, 38259
Salzgitter, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:

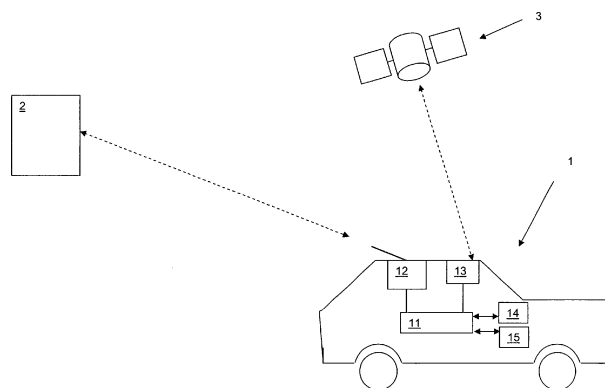
DE 199 56 094 C2
DE 199 48 877 A1
DE 199 20 587 A1
DE 101 50 104 A1
DE 101 24 811 A1
DE 101 06 820 A1
DE 44 09 178 A1
DE 38 05 810 A1
DE 53 27 144
US 61 11 540
US 60 97 959
US 57 86 789
WO 02/0 63 327 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Position eines Fahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Positionsbestimmung eines Fahrzeugs (1) mittels mindestens einem zuschaltbaren Endgerät (12) eines Funknetz-Ortungssystems (2) und einer Recheneinheit (11), wobei durch das Funknetz-Ortungssystem (2) eine Position des zugeschalteten Endgerätes (12) erfasst wird und erste Positionssignale des Fahrzeugs (1) an das Endgerät (12) und/oder an die Recheneinheit (11) übertragen werden, in einer ersten Betriebsart die ersten Positionssignale unmittelbar auf Abruf übertragen werden, wobei der Abruf manuell und/oder automatisch generiert wird, und in einer zweiten Betriebsart die ersten Positionssignale periodisch mit einer Frequenz (f) übertragen werden, wobei die Frequenz (f) veränderbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Position eines Fahrzeugs.

[0002] Eine Bestimmung der Position eines Fahrzeugs ist für eine Vielzahl von verschiedenen Anwendungen im Automobilbereich erforderlich, beispielsweise für Zielführungssysteme, Informationsdienste, Notrufsysteme und/oder Pannrufsysteme.

[0003] Dabei ist es bekannt, das Fahrzeug mit einem Endgerät eines Mobilfunknetzes auszubilden. Das Endgerät ist dabei ein fester Bestandteil des Fahrzeugs, beispielsweise eine dauerhaft installierte Autotelefonanlage, und/oder eine mobile Einheit, beispielsweise ein Mobiltelefon.

[0004] Zur Bestimmung der Position eines mobilen Endgerätes in einem Mobilfunknetz sind verschiedene Verfahren bekannt, beispielsweise aus der DE 101 24 811 A1. Nachteilig für eine Bestimmung der Position eines Fahrzeugs mit den bekannten Verfahren ist, dass hierfür zwischen dem Endgerät- und/oder dem Fahrzeug- und einem Mobilfunkbetreiber Informationen ausgetauscht werden müssen. Die Nutzung für Anwendungen im Fahrzeug führt daher zu einer zusätzlichen Belastung des Mobilfunknetzes. Außerdem fallen für einen Nutzer Kosten für die Übermittlung der Informationen an.

[0005] Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Positionsbestimmung zu schaffen, durch welche die Anzahl zu übertragender Informationen reduziert wird.

[0006] Die Lösung des Problems ergibt sich durch die Gegenstände mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 6. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Hierfür werden bei einer Erfassung erster Positionssignale mittels Funknetz-Ortungssystems zwei Betriebsarten unterschieden. In einer ersten Betriebsart werden die ersten Positionssignale unmittelbar auf Abruf übertragen, wobei der Abruf manuell und/oder automatisch generierbar ist, und in einer zweiten Betriebsart werden die ersten Positionssignale mit einer bestimmten Frequenz periodisch übertragen, wobei die Frequenz veränderbar ist. Ein wichtiges Kriterium für eine Qualität der ermittelten Position für Anwendungen im Automobilbereich ist die Verfügbarkeit der Position zum erforderlichen Zeitpunkt. Dabei lassen sich zwei Arten von Anwendungen unterscheiden: Anwendungen, die kontinuierlich eine Position benötigen, beispielsweise Zielführungssysteme, und Anwendungen, welche nur in seltenen Fällen eine Position benötigen. Durch die Berücksichtigung der Eigenschaften der jeweiligen Anwendung ist ein Informationsaustausch über das Mobilfunknetz reduzierbar. Außerdem ist es denkbar, die Frequenz für eine periodische Übertragung von Positionssignalen in Abhängigkeit eines Fahrzeugszustandes zu

wählen. So ist beispielsweise für ein Zielführungssystem bei einer erhöhten Geschwindigkeit eine schnellere Aktualisierung der Daten erforderlich, während im Stand, aufgrund von Stau und/oder an einer Ampel, keine Aktualisierung erforderlich ist.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform werden Anwendungen, welche die Position des Fahrzeugs anfordern, nach ihrer Sicherheitsrelevanz eingestuft und die Betriebsart und/oder die Frequenz in Abhängigkeit der Sicherheitsrelevanz gewählt. So ist beispielsweise bei einem Notruf eine sofortige Positionsermittlung notwendig. Einem Informationsdienst, welcher beispielsweise über Sehenswürdigkeiten entlang einer Reiseroute informiert, kommt dagegen nur eine geringe Sicherheitsrelevanz zu und Positionsdaten werden daher nur mit einer geringen Frequenz aktualisiert. Dabei ist es denkbar, dass die Einstufung bezüglich einer Sicherheitsrelevanz durch einen Nutzer veränderbar ist und/oder das Endgerät durch den Nutzer abschaltbar ist. Die Sicherheitsrelevanz sicherheitskritischer Anwendungen sollte jedoch nach Möglichkeit nicht durch einen Nutzer manipulierbar sein. Als sicherheitskritisches System ist beispielsweise eine Nutzung von Positionsdaten für ein Abstandssystem in einem Autopiloten denkbar.

[0009] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden zweite Positionssignale durch ein Satelliten-Ortungssystem ermittelt und mit dem ersten Positionssignal zu einem gemeinsamen Positionssignal verknüpft. Funknetz-Ortungssysteme ermitteln die Position eines Endgerätes durch Ermittlung einer zugehörigen Funkzelle, in welcher sich das Endgerät befindet. Die Qualität von Positionen, welche mittels Funknetz-Ortungssystem erfasst werden, ist daher abhängig von der Größe der jeweiligen Funkzelle. In Gegenden mit hohem Menschaufkommen, beispielsweise in dichtbesiedelten Städten, sind die Funkzellen im allgemeinen klein, so dass dort eine gute Positionsbestimmung durch Ermittlung der Funkzelle möglich ist. In ländlichen Gegenden sind dagegen die Funkzellen zumeist sehr groß. Dies hat zur Folge, dass dort mittels Funknetz-Ortungssystem nur eine weitaus ungenauere Positionsermittlung möglich ist. Satelliten-Ortungssysteme liefern ebenfalls je nach Gebietseigenschaft eine unterschiedliche Genauigkeit. Dabei ist in der Regel in dicht besiedelten Gebieten eine Genauigkeit reduziert, da durch Häuserschluchten die Sicht auf die Satelliten verdeckt ist. In ländlichen Gegenden kommt es jedoch im Regelfall nicht zu einer derartigen Sichtbeschränkung. Durch die Kombination des Funknetz-Ortungssystems mit dem Satelliten-Ortungssystem wird daher die Qualität der Positionsbestimmung verbessert. Außerdem ist der notwendige Datenfluss durch das Mobilfunknetz weiter reduzierbar. So ist es beispielsweise denkbar, das Endgerät des Funknetz-Ortungssystems für nicht sicherheitskritische Anwendungen abzuschalten, wenn eine ausreichende Positionsgenauigkeit auf Basis der Informationen des Satelliten-Ortungssystems erreicht wird.

[0010] In einer weiteren Ausführungsform wird die Genauigkeit des durch das Satelliten-Ortungssystem ermittelbaren zweiten Positionssignals bestimmt und die Betriebsart für die Ermittlung der ersten Positionssignale in Abhängigkeit der Genauigkeit gewählt. Ist die Qualität der Signale ausreichend, so kann die Frequenz reduziert werden oder auf eine Ermittlung über das Funknetz-System ganz verzichtet werden. Eine Entscheidung, ob eine Funknetz-Ortung durchgeführt werden soll, kann bei nicht sicherheitskritischen Anwendungen auch durch einen Nutzer getroffen werden. Hierfür ist es denkbar, dass das System automatisch eine Anfrage an den Nutzer sendet. Dabei wird vorzugsweise der Nutzer über ein erwartetes Verbesserungspotential durch eine kombinierte Positionsbestimmung informiert.

[0011] In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Verknüpfung der Positionssignale einen Plausibilitätsvergleich. Dabei werden beispielsweise die zweiten Positionssignale an einen Mobilfunknetzbetreiber gesendet, so dass beim Mobilfunknetzbetreiber ein Abgleich mit den ersten Positionssignalen durchführbar ist. Daneben ist es auch denkbar, dass der Plausibilitätsabgleich durch eine Recheneinheit im Fahrzeug durchgeführt wird.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur zeigt schematisch ein Fahrzeug, umfassend eine Vorrichtung zur Bestimmung der Position.

[0013] In **Fig. 1** ist ein Fahrzeug **1** dargestellt, umfassend Anwendungen **14, 15**. Für verschiedene Anwendungen **14, 15** im Fahrzeug **1** ist eine Bestimmung einer Position des Fahrzeugs **1** erforderlich. Die Position des Fahrzeugs **1** ist dabei durch ein Funknetz-Ortungssystem **2** und/oder durch ein Satelliten-Ortungssystem **3** ermittelbar.

[0014] Das Fahrzeug ist hierfür mit einer Recheneinheit **11**, einem Endgerät **12** des Funknetz-Ortungssystems **2** und einem Endgerät **13** des Satelliten-Ortungssystems **3** ausgebildet. Die Anordnung der Endgeräte **12, 13** und der Recheneinheit **11** im Fahrzeug **1** ist dabei beispielhaft zu verstehen und spiegelt nicht zwangsweise die Position im Fahrzeug **1** wider.

[0015] Ist das Endgerät **12** eingeschaltet, so wird durch das Funknetz-Ortungssystem **2** ermittelt, in welcher Funkzelle sich das Endgerät **12** befindet. Die geografische Lage jeder Funkzelle ist bekannt. Daraus können Informationen über die Position des Fahrzeugs **1** abgeleitet und an die Recheneinheit **11** des Fahrzeugs übermittelt werden. Im einfachsten Fall wird beispielsweise als Position des Fahrzeugs **1** die geometrische Mitte der ermittelten Funkzelle angenommen. Die Qualität der bestimmten Position ist von der Größe der Funkzelle abhängig. In stark verbauten Gebieten sind die Funkzellen im allgemeinen sehr klein, so dass dort eine gute Positionsbestimmung mittels Funknetz-Ortungssystem möglich ist. In ländlichen Gebieten ist die Genauigkeit jedoch viel-

fach nicht ausreichend. Die Übermittlung der Positionsinformationen erfolgt im Regelfall kostenbehaftet durch einen Betreiber des Mobilfunknetzes. Dem Nutzer wird es daher vorzugsweise bei vielen Anwendungen **14, 15** freigestellt, ob und wie häufig Positionsinformationen verwendet werden sollen. Die Einstellung durch den Nutzer erfolgt beispielsweise über ein Benutzerinterface.

[0016] Anwendungen **14, 15**, welche Positionsdaten benötigen, lassen sich in zwei Gruppen unterteilen. Die erste Gruppe wird von Anwendungen gebildet, welche kontinuierlich Informationen benötigen. Hierzu gehören Navigationssysteme, sowie eine Vielzahl sicherheitsrelevanter Systeme, welche den autonomen Betrieb eines Fahrzeugs betreffen. Die zweite Gruppe wird von Anwendungen gebildet, welche nur in seltenen Situationen eine Information über die Position des Fahrzeugs **1** benötigen. Beispielsweise ein automatischer Notruf und/oder ein Pannenanruf an eine Servicezentrale.

[0017] Um die Kosten für den Nutzer gering zu halten sowie um eine Belastung des Mobilfunknetzes durch Übermittlung von Daten zu reduzieren, wird jeder Gruppe an Anwendungen eine Betriebsart zugeordnet. Für Anwendungen der ersten Gruppe wird mittels Funknetz-Ortung periodisch ein Signal ermittelt. Die zugehörige Frequenz ist dabei durch einen Nutzer wählbar. Bei sicherheitskritischen Anwendungen ist es jedoch denkbar, einen Einfluss des Nutzers zu beschränken, um die Funktionalität der Anwendung zu gewährleisten. Für Anwendungen der zweiten Gruppe wird die Position des Fahrzeugs **1** auf Abruf ermittelt. Der Abruf ist dabei durch den Nutzer generierbar, beispielsweise über eine geeignete Oberfläche, und/oder automatisch durch das System, beispielsweise ein automatischer Notruf.

[0018] Die mit dem Satelliten-Ortungssystem **2** ermittelten Daten werden in der Regel kostenlos einem Nutzer zur Verfügung gestellt. Sie können dem Nutzer daher auch zur Verfügung gestellt werden, ohne dessen ausdrückliche Zustimmung einzuholen. Denkbare Satelliten-Ortungssysteme **2** sind beispielsweise GPS oder „Galileo“. In dichtbesiedelten Gebieten ist jedoch teilweise eine Sicht auf Satelliten des Satelliten-Ortungssystems **2** beschränkt. Dies kann dazu führen, dass es zu einem Empfangsabbriss kommt und am Fahrzeug **1** keinerlei Positionsinformationen vorliegen. Ist eine freie Sicht auf den Satelliten möglich so liegt eine Positionierungsgenauigkeit typischerweise bei unter 100 Metern.

[0019] Für eine Vielzahl von Anwendungen ist die durch Satelliten-Ortung erreichbare Positionierungsgenauigkeit ausreichend. Bei einer Ausbildung des Fahrzeugs **1** mit einem Endgerät **13** für eine Satelliten-Ortung und einem Endgerät **12** für eine Funknetz-Ortung werden die Positionsdaten vorzugsweise mittels Satelliten-Ortung ermittelt, um keine Kosten beim Nutzer entstehen zu lassen. Bei einem Abriss des Empfangssignals und/oder bei einer nicht ausreichenden Positionierungsgenauigkeit der Satelliten-

ten-Ortung ist eine Erfassung der Positionsdaten mittels der im Regelfall kostenbehafteten Funknetz-Ortung möglich. Die kostenbehaftete Erfassung erfolgt vorzugsweise automatisch, wenn es sich um eine sicherheitskritische Anwendung handelt. Bei einer nicht sicherheitskritischen Anwendung wird vorzugsweise dem Nutzer eine Anfrage gestellt, ob eine Erfassung der Daten mittels Funknetz-Ortung gewünscht ist. Die Frequenz der Funknetz-Ortung ist dabei aufgrund der Anwendung festgelegt und/oder durch den Nutzer wählbar.

[0020] Es ist beispielsweise denkbar, dass die einzige Anwendung in einem Fahrzeug, welche Positionsdaten erfordert, ein Zielführungssystem ist. Ein Zielführungssystem benötigt periodisch aktualisierte Positionsdaten. Die Positionsdaten werden vorzugsweise mittels Satelliten-Ortungssystem **3** erfasst. Es ist dem Nutzer jedoch freigestellt, für eine Positionsveredelung zusätzlich eine Positionsbestimmung mittels Funknetz-Ortungssystem **2** durchzuführen. Mittels einer automatischen Anfrage, beispielsweise über ein Benutzerinterface, kann der Nutzer wählen, ob und gegebenenfalls mit welcher Frequenz zusätzliche Positionsdaten über das Funknetz-Ortungssystem **2** ermittelt werden sollen. Vorteilhafterweise erfolgt jedoch über das System eine Überprüfung, ob eine Verbesserung der Daten durch die Funknetz-Ortung überhaupt möglich ist. Ist keine Verbesserung möglich, so kann dem Nutzer ein entsprechender Hinweis übermittelt werden.

[0021] Fällt die Qualität der Positionsbestimmung mittels Satelliten-Ortungssystem **3** unter einen wünschenswerten Qualitätsstandard zurück und/oder ist aufgrund eines Empfangsabbriss eine Ermittlung von Positionsdaten über das Satelliten-Ortungssystem **3** nicht möglich, so wird der Nutzer vorzugsweise darüber informiert. Dem Nutzer ist es dann freigestellt, ob er auf eine weitere Nutzung des Zielführungssystems verzichten möchte oder notwendige Daten mittels einer im allgemeinen kostenbehafteten Funknetz-Ortung ermittelt werden sollen. Daneben ist es auch denkbar, dass der Nutzer im Vorfeld einen gewünschten Qualitätsstandard festlegt und das System automatisch auf Funknetz-Ortung wechselt, sobald dieser durch Satelliten-Ortung nicht eingehalten wird. Die Frequenz der Funknetz-Ortung wird dabei vorzugsweise ebenfalls automatisch angepasst. Die Anpassung erfolgt beispielsweise derart, dass eine minimale Frequenz ermittelt wird, welche für eine Erfüllung des Qualitätsstandard notwendig ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung einer Position eines Fahrzeugs mittels mindestens einem zuschaltbaren Endgerät eines Funknetz-Ortungssystems und einer Recheneinheit, wobei durch das Funknetz-Ortungssystem eine Position des zugeschalteten Endgerätes erfasst wird und erste Positionssignale des Fahrzeugs an das Endgerät und/oder an die Rechen-

einheit übertragen werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einer ersten Betriebsart die ersten Positionssignale unmittelbar auf Abruf übertragen werden, wobei der Abruf manuell und/oder automatisch generiert wird, und in einer zweiten Betriebsart die ersten Positionssignale periodisch mit einer Frequenz (f) übertragen werden, wobei die Frequenz (f) veränderbar ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sicherheitsrelevanz einer Positionsdaten anfordernden Anwendung (**14**, **15**) bestimmt wird und die Betriebsart und/oder die Frequenz (f) in Abhängigkeit der Sicherheitsrelevanz gewählt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Endgeräts (**13**) eines Satelliten-Ortungssystems (**3**) mindestens ein zweites Positionssignal erfasst wird, an die Recheneinheit (**11**) übertragen wird und durch die Recheneinheit (**11**) mit dem ersten Positionssignal verknüpft wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Genauigkeit des zweiten Positionssignals ermittelt wird und die Frequenz (f) in Abhängigkeit der Genauigkeit gewählt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verknüpfung einen Plausibilitätsvergleich umfasst.

6. Vorrichtung zur Bestimmung einer Position eines Fahrzeugs umfassend mindestens ein zuschaltbares Endgerät eines Funknetz-Ortungssystems und eine Recheneinheit, wobei durch das Funknetz-Ortungssystem eine Position des Endgerätes erfassbar ist und erste Positionssignale des Fahrzeugs an das Endgerät und/oder die Recheneinheit übertragbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einer ersten Betriebsart die ersten Positionssignale unmittelbar auf Abruf übertragbar sind, wobei der Abruf manuell und/oder automatisch generierbar ist, und in einer zweiten Betriebsart die ersten Positionssignale oder periodisch mit einer Frequenz (f) übertragbar sind, wobei die Frequenz (f) veränderbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sicherheitsrelevanz einer Positionsdaten anfordernden Anwendung (**14**, **15**) bestimmbar ist und die Betriebsart und/oder die Frequenz (f) in Abhängigkeit der Sicherheitsrelevanz wählbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, umfassend ein Endgerät (**13**) eines Satelliten-Ortungssystems (**3**), wobei durch das Satelliten-Ortungssystem

(3) mindestens ein zweites Positionssignal erfassbar und an die Recheneinheit (11) übertragbar ist und durch die Recheneinheit (11) mit dem ersten Positionssignal verknüpfbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Genauigkeit des zweiten Positionssignals ermittelbar ist und die Frequenz (f) in Abhängigkeit der Genauigkeit wählbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verknüpfung einen Plausibilitätsvergleich umfasst.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

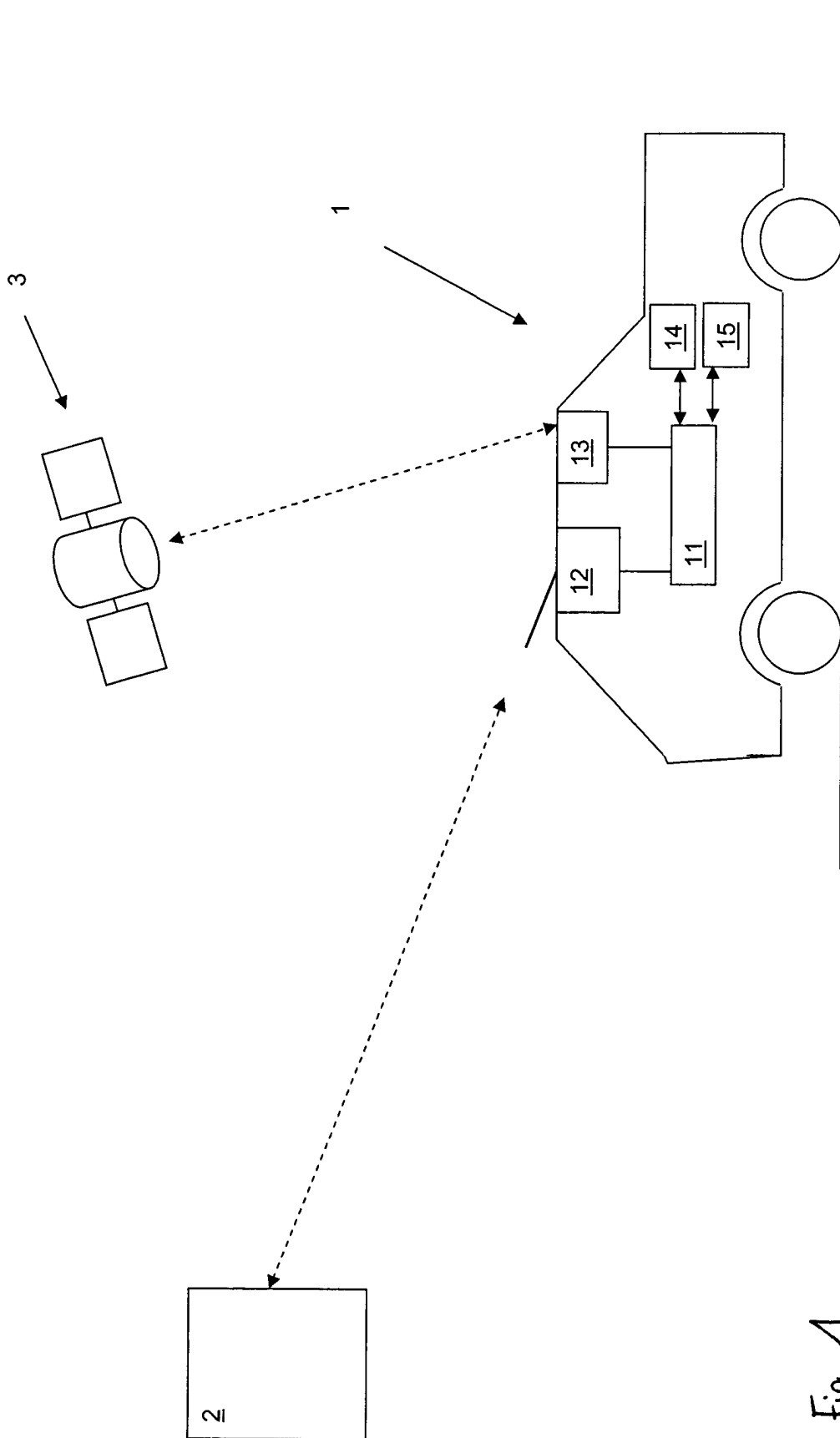


Fig. 1