



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 20 233 T2** 2005.11.24

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 101 005 B1**

(51) Int Cl.⁷: **E05B 49/00**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 20 233.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB99/01943**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 928 063.9**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/06858**

(86) PCT-Anmeldetag: **17.06.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **10.02.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.05.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **15.09.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.11.2005**

(30) Unionspriorität:

9816409 29.07.1998 GB

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:

**Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,
DE**

(72) Erfinder:

**TALBOT, Kevin Trevor, Lichfield, Staffordshire
WS13 7JJ, GB**

(54) Bezeichnung: **SICHERHEITSSYSTEM**

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

[0001] Diese Erfindung betrifft Sicherheitssysteme und insbesondere ein Sicherheitssystem für ein Fahrzeug.

[0002] Es ist bekannt, ein Fahrzeug mit einem passiven Zugangssicherheitssystem zu versehen, bei dem eine Befugniskontrolleinheit im Fahrzeug ein verschlüsseltes Abfragesignal an einen vom Fahrzeugeigentümer getragenen externen/tragbaren Transponder sendet, wobei ein solches System des Standes der Technik in EP 0218251 offenbart ist. Nach dem Empfang des verschlüsselten Abfragesignals sendet der externe Transponder ein verschlüsseltes Antwortsignal zum Vergleich mit einem erwarteten Rückmeldungscode an die Befugniskontrolleinheit zurück.

[0003] Bei einigen passiven Zugangssicherheitssystemen ist es ein Problem, dass ein Dieb eine Relaiseinheit verwenden kann, um das Abfragesignal aufzufangen und es an den externen Transponder zu übertragen sowie um das Antwortsignal danach an das Fahrzeug zurück zu übertragen.

[0004] Eine Lösung für dieses Problem ist in DE 40 20 445 offenbart, in der ein spezieller Zeitschlitz für den Empfang des Antwortsignals vorgesehen ist, wobei jedes außerhalb dieses Zeitschlitzes empfangene Signal ignoriert wird.

[0005] Eine andere Lösung ist aus GB-A-2 288 261 bekannt, wobei ein Sicherheitssystem offenbart ist, durch das ein Sicherheitssignal gesendet wird, das eine erste Signalkomponente und eine zweite Signalkomponente umfasst, die aufeinander folgend mit verschiedenen Frequenzen gesendet werden. Jedoch kann dieses System nicht vom Abhören des Zugriffscodes oder der zweiten Frequenz geschützt werden.

[0006] Es ist eine Aufgabe dieser Erfindung, ein verbessertes Sicherheitssystem bereitzustellen.

[0007] Gemäß der Erfindung wird ein Sicherheitssystem bereitgestellt, das eine Befugniskontrolleinheit und eine externe Transpondereinheit umfasst, die bei der Verwendung so angeordnet sind, dass sie mit Hilfe eines verschlüsselten Sicherheitssignals miteinander kommunizieren, wobei das Sicherheitssignal eine erste Signalkomponente und eine zweite Signalkomponente umfasst, die mit verschiedenen Frequenzen gesendet werden, und die Übertragungsfrequenz der zweiten Signalkomponente in der ersten Signalkomponente verschlüsselt ist.

[0008] Die Einheit, die bei der Verwendung so angeordnet ist, dass sie das Sicherheitssignal empfängt, kann so angeordnet sein, dass sie die Frequenz der

zweiten Signalkomponente aus der ersten Signalkomponente entschlüsselt. Folglich ist kein Abhören des Zugriffscodes oder der zweiten Frequenz möglich.

[0009] Die Frequenz der zweiten Signalkomponente kann auf eine variable Art durch die Einheit erzeugt werden, die angeordnet ist, um das Sicherheitssignal zu senden.

[0010] Die Veränderlichkeit bei der Erzeugung der Übertragungsfrequenz der zweiten Signalkomponente kann durch eine im Wesentlichen zufällige Auswahl innerhalb eines vorgegebenen Frequenzbereichs durch die Einheit, die angeordnet ist, um das Sicherheitssignal zu senden, erreicht werden.

[0011] Die Einheit, die angeordnet ist, um das Sicherheitssignal zu empfangen, kann in der Weise angeordnet sein, dass sie sich selbst einstellt, um die zweite Signalkomponente zu empfangen, nachdem sie ihre Frequenz aus der ersten Signalkomponente entschlüsselt hat.

[0012] Der Frequenzbereich der Übertragung, aus dem die Übertragungsfrequenz der zweiten Signalkomponente gewählt werden kann, ist so, dass die Differenzfrequenz zwischen der Frequenz der zweiten Signalkomponente und der Frequenz der ersten Signalkomponente im Wesentlichen die Gleiche wie die Frequenz der zweiten Signalkomponente ist.

[0013] Die Einheit, die angeordnet ist, um das Sicherheitssignal zu empfangen, kann in der Weise angeordnet sein, dass sie sowohl die Differenzfrequenz als auch die Übertragungsfrequenz der ersten Signalkomponente und der zweiten Signalkomponente ermittelt und dadurch feststellt, ob eine Relaiseinheit verwendet worden ist, um das Sicherheitssignal zwischen den Einheiten zu übertragen, oder nicht.

[0014] Die Frequenz der ersten Signalkomponente kann in der Größenordnung von 120 kHz liegen. Die Frequenz der zweiten Signalkomponente kann in der Größenordnung von 40 kHz bis 80 kHz liegen. Die Differenzfrequenz kann in der Größenordnung von 40 kHz bis 80 kHz liegen.

[0015] Das Sicherheitssystem kann ein Sicherheitssystem eines Fahrzeugs umfassen.

[0016] Die Erfindung stellt außerdem ein Verfahren zum Steuern eines Sicherheitssystems bereit, wobei das Sicherheitssystem eine Befugniskontrolleinheit und eine externe Transpondereinheit umfasst, die bei der Verwendung so angeordnet sind, dass sie mit Hilfe eines verschlüsselten Sicherheitssignals miteinander kommunizieren, wobei das Verfahren umfasst:

- a) Senden des Sicherheitssignals in einer ersten Signalkomponente und in einer zweiten Signalkomponente

komponente, wobei die Komponenten mit verschiedenen Frequenzen gesendet werden; und
b) Verschlüsseln der Übertragungsfrequenz der zweiten Signalkomponente in der ersten Signalkomponente.

[0017] Das Verfahren kann das Entschlüsseln der Frequenz der zweiten Signalkomponente aus der ersten Signalkomponente bei der Einheit umfassen, die bei der Verwendung angeordnet ist, um das Sicherheitssignal zu empfangen.

[0018] Das Verfahren kann umfassen, die Frequenz der zweiten Signalkomponente auf eine variable Art zu erzeugen, und kann umfassen, diese Veränderlichkeit durch eine im Wesentlichen zufällige Auswahl innerhalb eines vorgegebenen Frequenzbereichs zu erreichen.

[0019] Das Verfahren kann umfassen, dass die Einheit, die angeordnet ist, um das Sicherheitssignal zu empfangen, in der Weise eingestellt wird, dass sie die zweite Signalkomponente empfängt, nachdem sie ihre Frequenz aus der ersten Signalkomponente entschlüsselt hat.

[0020] Das Verfahren kann umfassen, dass die Übertragungsfrequenz der zweiten Signalkomponente in der Weise gewählt wird, dass die Differenzfrequenz zwischen der Frequenz der zweiten Signalkomponente und der Frequenz der ersten Signalkomponente im Wesentlichen die Gleiche wie die Frequenz der zweiten Signalkomponente ist.

[0021] Das Verfahren kann umfassen, dass sowohl die Differenzfrequenz als auch die Übertragungsfrequenz der ersten Signalkomponente und der zweiten Signalkomponente ermittelt werden und dadurch festgestellt wird, ob eine Relaiseinheit verwendet worden ist, um das Sicherheitssignal zwischen den Einheiten zu übertragen, oder nicht.

[0022] Das Verfahren kann das Senden der ersten Signalkomponente mit einer Frequenz in der Größenordnung von 120 kHz umfassen und/oder kann das Senden des zweiten Signals mit einer Frequenz in der Größenordnung von 40 kHz bis 80 kHz umfassen. Das Verfahren kann das Senden der Signalkomponenten mit einer Differenzfrequenz in der Größenordnung von 40 kHz bis 80 kHz umfassen.

[0023] Die Erfindung wird jetzt lediglich beispielhaft und anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen:

[0024] [Fig. 1](#) eine Prinzipdarstellung eines Fahrzeugs einschließlich eines Sicherheitssystems gemäß der Erfindung ist; und

[0025] [Fig. 2](#) eine Prinzipdarstellung des Fahrzeugs

aus [Fig. 1](#) ist, während ein Versuch unternommen wird, das Sicherheitssystem zu vereiteln.

[0026] Das Sicherheitssystem der betreffenden Erfindung ist ein passives Zugangssystem, wobei ein allgemeines Beispiel für eine bekannte Anordnung dieser Art in EP 0218251 offenbart ist. In diesem bekannten System erfasst eine Befugniskontrolleinheit die Annäherung eines Benutzers an das Fahrzeug und sendet ein verschlüsseltes Befehlssignal an einen externen Transponder, der vom Benutzer getragen wird und der sich durch das Zurücksenden eines Antwortsignals an die Befugniskontrolleinheit nach dem Empfang des Befehlssignals selbst identifiziert. Die Befugniskontrolleinheit öffnet das Fahrzeug nach dem Empfang eines zulässigen Antwortsignals.

[0027] Nunmehr mit Bezug auf die Figuren und insbesondere auf [Fig. 1](#) enthält ein Fahrzeug **10** ein Sicherheitssystem, das eine an dem Fahrzeug **10** angebrachte Befugniskontrolleinheit **12** und eine von einem Benutzer getragene tragbare/externe Transpondereinheit **14** umfasst. Die Einheiten **12**, **14** sind bei der Verwendung so angeordnet, dass sie durch das Übermitteln von verschlüsselten Sicherheitssignalen miteinander kommunizieren.

[0028] Nach dem Erfassen der Annäherung an das Fahrzeug **10** einer externen Transpondereinheit **14** sendet die Befugniskontrolleinheit **12** ein verschlüsseltes Sicherheitssignal. Dieses verschlüsselte Sicherheitssignal wird in Form von zwei Signalkomponenten gesendet und umfasst eine erste verschlüsselte Signalkomponente **51** mit einer ersten Frequenz F1 sowie eine zweite verschlüsselte Signalkomponente S2 mit einer zweiten Frequenz F2. Die Übertragungsfrequenz F2 der zweiten Signalkomponente S2 ist in der durch die erste Signalkomponente S1 übermittelten Information verschlüsselt.

[0029] Die externe Transpondereinheit **14** kann sich selbst einstellen, um den durch die Befugniskontrolleinheit **12** gesendeten Frequenzbereich zu empfangen. Die externe Transpondereinheit **14** ist angeordnet, die Frequenz F2 der zweiten Signalkomponente S2 aus der ersten Signalkomponente S1 zu entschlüsseln, und ist dann angeordnet, sich selbst einzustellen, um auch die zweite Signalkomponente S2 mit ihrer jeweiligen Frequenz F2 zu empfangen.

[0030] Die Frequenz F2 der zweiten Signalkomponente S2 wird intern durch die Befugniskontrolleinheit **12** erzeugt und wird durch die Befugniskontrolleinheit **12** so gewählt, dass ihre Differenzfrequenz in Bezug auf die Frequenz F1 der ersten Signalkomponente S1 im Wesentlichen die Gleiche wie ihre erzeugte Frequenz F2 ist. Die Frequenz F2 der zweiten Signalkomponente S2 kann stattdessen im Wesentlichen zufällig aus einer Anzahl zweiter Frequenzen F2, die in der Befugniskontrolleinheit **12** gespeichert werden

könnten und die alle den oben dargelegten Anforderungen für die Differenzfrequenz entsprechen würden, ausgewählt werden.

[0031] Die externe Transpondereinheit **14** ist so angeordnet, um sowohl die Differenzfrequenz als auch die erste Frequenz F1 und die zweite Frequenz F2 zu ermitteln. Wenn die externe Transpondereinheit **14** die erste Signalkomponente S1 und daraus die zweite Signalkomponente S2 entschlüsselt hat, sendet sie ein Antwortsignal S3 mit einer Festfrequenz F3 an die Befugniskontrolleinheit **12** zurück, wobei die Befugniskontrolleinheit **12** beim Empfang der Antwort des Signals S3 den Alarm entschärft und das Fahrzeug **10** öffnet.

[0032] In diesem Beispiel ist die Frequenz der ersten Signalkomponente S1 auf einen Nennwert 120 kHz eingestellt. Die Frequenz F2 der zweiten Signalkomponente S2 wird variabel oder zufällig im Bereich von 40 kHz bis 80 kHz so gewählt, dass sie zu einer Differenzfrequenz führt, die auch in der Größenordnung von 40 kHz bis 80 kHz liegt. Die Frequenz des Antwortsignals S3 ist zweckmäßig im Bereich von 433 MHz voreingestellt.

[0033] Nunmehr insbesondere mit Bezug auf [Fig. 2](#) ist das Fahrzeug **10** aus [Fig. 1](#) in einer Position gezeigt, in der sich die externe Transpondereinheit **14** außerhalb der Reichweite des Fahrzeugs **10** befindet, wobei ein Paar Relaiseinheiten **16, 18** zwischen ihnen (**10, 14**) eingebracht ist.

[0034] Die Relaiseinheiten **16, 18** sind von der Fahrzeugdieben bekannten Codeknackerart. Eine der Relaiseinheiten **16** ist in der Nähe des Fahrzeugs **10** positioniert und die zweite Relaiseinheit **18** ist in der Nähe der externen Transpondereinheit **14** positioniert. Solche Relaiseinheiten **16, 18** arbeiten gewöhnlich mit einer großen Bandbreite und werden verwendet, um zu versuchen, das verschlüsselte Sicherheitssignal von der Sicherheitseinheit **12** auszulösen, aufzufangen und es dann auf eine Trägerwelle höherer Frequenz F4, mit beispielsweise 27 MHz, zu modulieren, wonach es an die entfernte Relaiseinheit **18** als ein aufgefangenes Signal S4 gesendet wird.

[0035] Die Relaiseinheit **18**, die sich in der Umgebung der externen Transpondereinheit **14** befindet, demoduliert dieses Signal höherer Frequenz S4 und erzeugt Summen- und Differenzfrequenzen. Die Relaiseinheit **18** sendet dann das Signal, das sie von der ersten Relaiseinheit **16** empfangen hat, als ein übertragenes Signal S5 mit seiner Originalfrequenz F1 von 120 kHz wieder an die externe Transpondereinheit **14**. Dies wird bei einem Versuch getan, die externe Transpondereinheit **14** dazu zu bringen, dass sie ihr Antwortsignal S3 sendet, das dann von der Relaiseinheit **18** aufgefangen werden würde und an die Relaiseinheit **16**, mit beispielsweise 418 MHz, zu-

rückgesendet werden würde. Wenn dies erreicht werden kann, kann die Relaiseinheit **16** das Antwortsignal S3 mit seiner Frequenz von 433 MHz wieder an die Befugniskontrolleinheit **12** senden und dadurch das Sicherheitssystem vereiteln.

[0036] Weil die Frequenz F2 der zweiten Signalkomponente S2 im Bereich von 40 kHz bis 80 kHz liegt und weil die Differenzfrequenz auch im Bereich von 40 kHz bis 80 kHz liegt, ist es jedoch bedeutend schwieriger, das Differenzsignal zurückzuweisen, ohne das, was die echte zweite Frequenz F2 sein könnte, auch zurückzuweisen. Dies bedeutet, dass die Relaiseinheiten **16, 18** große Schwierigkeiten haben, die zweite Signalkomponente S2 an den externen Transponder **14** zu übertragen.

[0037] Folglich kann der externe Transponder **14** während der normalen Kommunikation mit dem Befugnis-Controller **12** die erste Signalkomponente S1 empfangen und daraus die Frequenz F2 der zweiten Signalkomponente S2 entschlüsseln und die Differenzfrequenz bestimmen.

[0038] Wenn jedoch ein Versuch gemacht wird, das Sicherheitssignal zu übertragen, kann die externe Transpondereinheit **14** die Frequenz F2 der zweiten Signalkomponente S2 nicht aus dem übertragenen Signal S5 bestimmen. Der externe Transponder **14** kann dann die zweite Signalkomponente S2 nicht empfangen und sendet sein Antwortsignal S3 deshalb nicht.

[0039] Es ist deshalb ersichtlich, dass es für das Sicherheitssystem dieser Erfindung möglich ist, festzustellen, ob eine Relaisenderanordnung **16, 18** verwendet worden ist oder nicht, und dass es dann defensive Maßnahmen, d.h. dadurch, dass es sein Antwortsignal S3 nicht sendet, ergreifen kann. Auf diese Weise wird es schwieriger gemacht, einen wirksamen Codeknacker **16, 18** herzustellen, ohne hohe Kosten in Kauf nehmen zu müssen, wobei deshalb die Sicherheit des Fahrzeugs **10** verbessert wird.

Patentansprüche

1. Sicherheitssystem, das eine Befugniskontrolleinheit (**12**) und eine externe Transpondereinheit (**14**) umfasst, die bei der Verwendung so angeordnet sind, dass sie mit Hilfe eines verschlüsselten Sicherheitssignals miteinander kommunizieren, wobei das Sicherheitssignal eine erste Signalkomponente und eine zweite Signalkomponente (S1, S2) umfasst, die mit verschiedenen Frequenzen (F1, F2) gesendet werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übertragungsfrequenz (F2) der zweiten Signalkomponente (S2) in der ersten Signalkomponente (S1) verschlüsselt ist.

2. Sicherheitssystem nach Anspruch 1, wobei die

Einheit, die bei der Verwendung so angeordnet ist, dass sie das Sicherheitssignal empfängt, so angeordnet ist, dass sie die Frequenz (F2) der zweiten Signalkomponente (S2) aus der ersten Signalkomponente (S1) entschlüsselt.

ßenordnung von 40 kHz bis 80 kHz liegt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

3. Sicherheitssystem nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei die Frequenz (F2) der zweiten Signalkomponente (S2) auf eine variable Art durch die Einheit (12) erzeugt wird, die angeordnet ist, um das Sicherheitssignal zu senden.

4. Sicherheitssystem nach Anspruch 3, wobei die Veränderlichkeit bei der Erzeugung der Übertragungsfrequenz der zweiten Signalkomponente durch eine im Wesentlichen zufällige Auswahl innerhalb eines vorgegebenen Frequenzbereichs durch die Einheit, die angeordnet ist, um das Sicherheitssignal zu senden, erreicht wird.

5. Sicherheitssystem nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei die Einheit (14), die angeordnet ist, um das Sicherheitssignal zu empfangen, in der Weise angeordnet ist, dass sie sich selbst einstellt, um die zweite Signalkomponente (S2) zu empfangen, nachdem sie ihre Frequenz (F2) aus der ersten Signalkomponente (S1) entschlüsselt hat.

6. Sicherheitssystem nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei der Frequenzbereich der Übertragung, aus dem die Übertragungsfrequenz der zweiten Signalkomponente gewählt wird, so ist, dass die Differenzfrequenz zwischen der Frequenz der zweiten Signalkomponente und der Frequenz der ersten Signalkomponente im Wesentlichen die Gleiche wie die Frequenz (F2) der zweiten Signalkomponente (S2) ist.

7. Sicherheitssystem nach Anspruch 6, wobei die Einheit, die angeordnet ist, um das Sicherheitssignal zu empfangen, in der Weise angeordnet ist, dass sie sowohl die Differenzfrequenz als auch die Übertragungsfrequenz der ersten Signalkomponente und der zweiten Signalkomponente ermittelt und dadurch feststellt, ob eine Relaiseinheit verwendet worden ist, um das Sicherheitssignal zwischen den Einheiten zu übertragen, oder nicht.

8. Sicherheitssystem nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei die Frequenz der ersten Signalkomponente in der Größenordnung von 120 kHz liegt.

9. Sicherheitssystem nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei der Frequenz der zweiten Signalkomponente in der Größenordnung von 40 kHz bis 80 kHz liegt.

10. Sicherheitssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die Differenzfrequenz in der Grö-

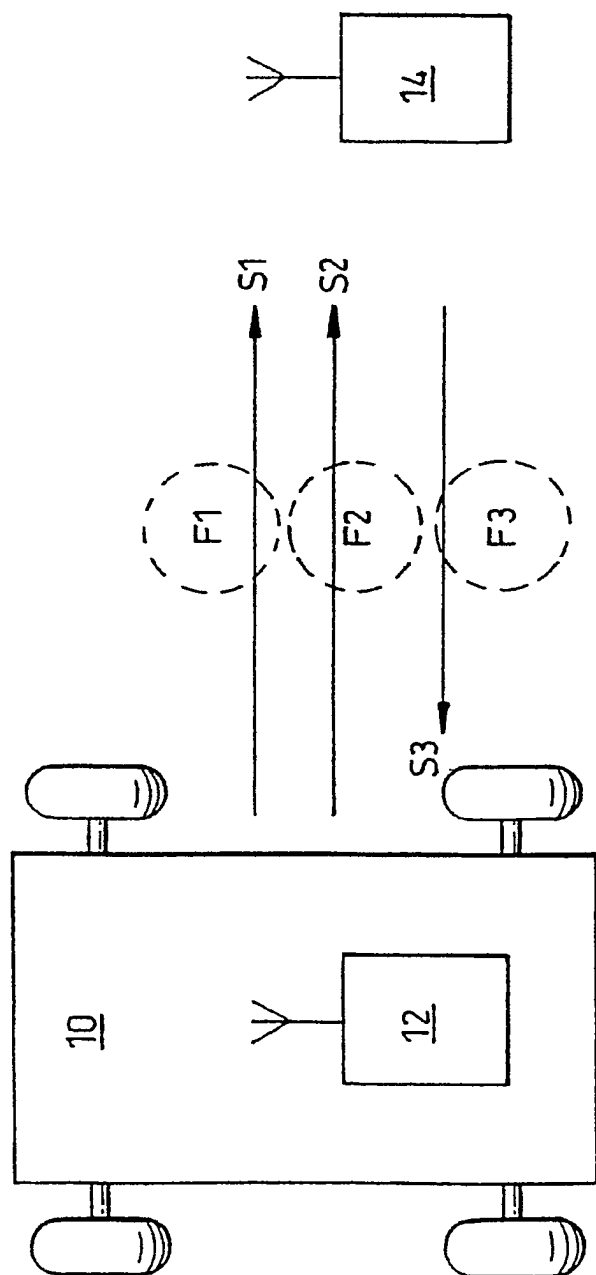


Fig. 1

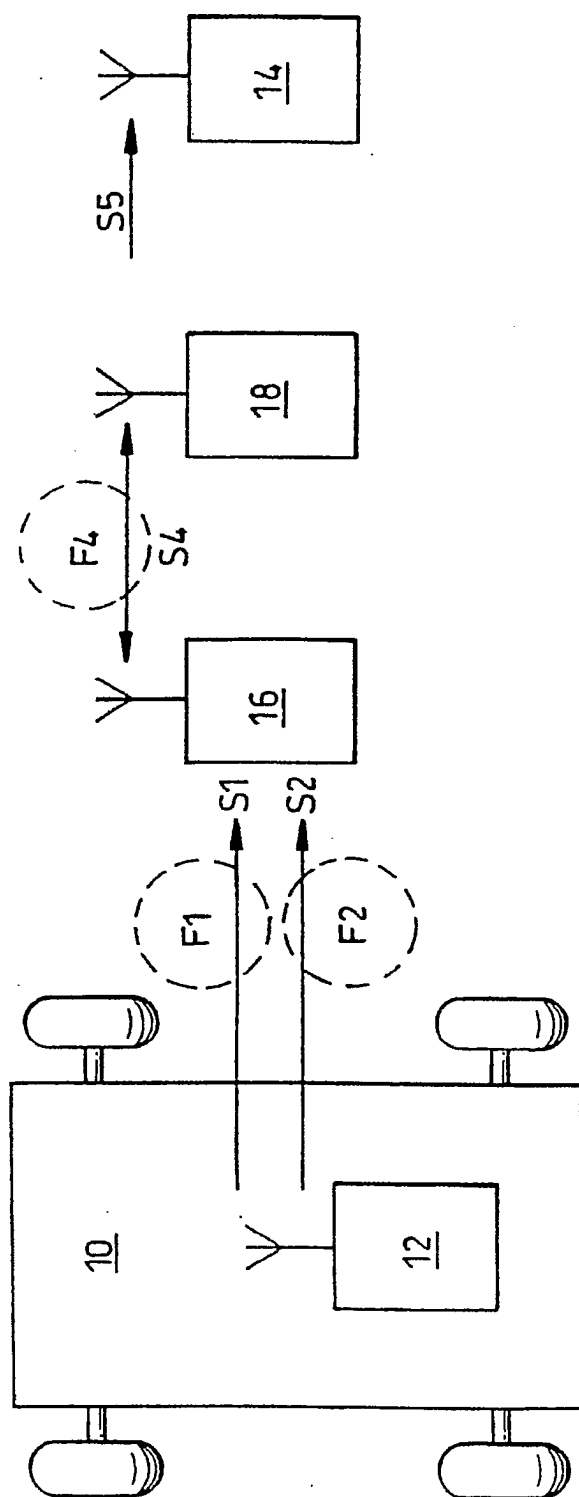


Fig. 2