(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. September 2013 (19.09.2013)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/135380 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
*B60R 25/24* (2013.01) *G06F 9/44* (2006.01)
*G07C 9/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/000760

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. März 2013 (14.03.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 005 182.4 16. März 2012 (16.03.2012) DE

(71) Anmelder: **MARQUARDT GMBH** [DE/DE]; Schloßstrasse 16, 78604 Rietheim-Weilheim (DE).

(72) Erfinder: **FISCHER, Jörg**; Hölzleweg 18, 78166 Donaueschingen (DE). **BÄR, Bernd**; Klaiber Kasper Strasse 15, 78628 Rottweil (DE).

(74) Anwälte: **OTTEN, Herbert** et al.; Grosstobeler Strasse 39, 88276 Berg/Ravensburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht**:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title**: LOCKING SYSTEM, ESPECIALLY FOR A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung** : SCHLIESSSYSTEM, INSBESONDERE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

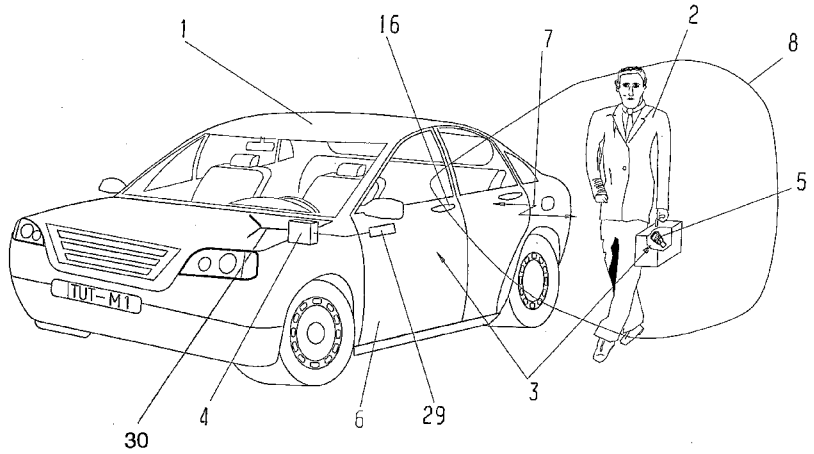



Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a locking system (3), especially for providing authorization to access and/or drive a motor vehicle (1), in the manner of a keyless entry/go functionality, and comprises a first device (4), such as a control device, and an associated second device (5), in the form of an electronic key, an ID transmitter, a chip card or the like. Both devices (4, 5) have transmitters and/or receivers especially for electromagnetic signals (7) for their intended use. The first device (4) has a microprocessor for operating the transmitter and/or receiver. The first device (4) is provided with an integrated circuit (32) in the form of an ASIC. At least at the beginning of the communication session between the two devices (4, 5) the transmitter and/or receiver in the first device (4) is operated by means of the integrated circuit (32) at least until the microprocessor (31) is operative.

(57) **Zusammenfassung**:

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

WO 2013/135380 A1

Die Erfindung betrifft ein Schließsystem (3), insbesondere für die Zugangs- und/oder Fahrberechtigung bei einem Kraftfahrzeug (1) in der Art einer KeylessEntry/Go-Funktionalität, und umfasst eine erste Einrichtung (4), wie eine Steuereinrichtung, und eine zugehörige, in der Art eines elektronischen Schlüssels, eines ID-Gebers, einer Chipkarte o. dgl. ausgebildete zweite Einrichtung (5). Die beiden Einrichtungen (4, 5) besitzen zu deren bestimmungsgemäßen Betrieb Sender und/oder Empfänger für insbesondere elektromagnetische Signale (7). Die erste Einrichtung (4) weist einen Mikroprozessor zum Betrieb des Senders und/oder Empfängers auf. In der ersten Einrichtung (4) ist eine integrierte Schaltung (32) in der Art eines ASICs vorgesehen. Der Sender und/oder Empfänger in der ersten Einrichtung (4) wird bei Beginn der Kommunikation zwischen den beiden Einrichtungen (4, 5) wenigstens solange mittels der integrierten Schaltung (32) betrieben bis der Mikroprozessor (31) betriebsbereit ist.

# Schließsystem, insbesondere für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Schließsystem nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei erhöhten Sicherheitsanforderungen werden elektronische Schließsysteme verwendet, die beispielsweise mittels elektromagnetischer Wellen arbeiten. Insbesondere bei Kraftfahrzeugen werden solche Schließsysteme als Türschließsysteme für die Zugangsberechtigung und/oder als Zündschlosssysteme, Lenkradverriegelungen, Wegfahrsperren o. dgl. für die Fahrberechtigung verwendet.

Derartige Schließsysteme sind aus der DE 43 40 260 A1 bekannt. Das Schließsystem besteht aus einer wenigstens zwei Zustände besitzenden, als Steuereinrichtung zur Ent- und/oder Verriegelung der Autotüren, des Zündschlosses o. dgl. ausgebildeten ersten Einrichtung und einer zugehörigen, in der Art eines elektronischen Schlüssels ausgebildeten zweiten Einrichtung. Die beiden Einrichtungen besitzen zu deren bestimmungsgemäßen Betrieb Sender und/oder Empfänger für die Übertragung der elektromagnetischen Signale, derart dass eine Kommunikation zwischen den beiden Einrichtungen ermöglicht ist. Im bestimmungsgemäßen Betrieb ist zwischen dem Schlüssel und der Steuereinrichtung wenigstens ein Signal als codiertes Betriebssignal zur Authentifikation des Schlüssels übertragbar, so dass nach positiver Auswertung des übertragenen Betriebssignals und damit bei berechtigtem Schlüssel eine Änderung des Zustandes der Steuereinrichtung bewirkbar ist.

Solche Schließsysteme sind auch mit sogenannten "Keyless"-Funktionalitäten weiterentwickelt. So ist bei der "KeylessEntry"-Funktionalität eine manuelle Betätigung des

BESTÄTIGUNGSKOPIE

elektronischen Schlüssels durch den Benutzer nicht mehr notwendig. Es genügt, dass der Benutzer den Schlüssel mit sich führt. Das Betriebssignal wird dann für die Zugangsberechtigung zwischen den beiden Einrichtungen selbsttätig übertragen, wenn der Benutzer sich in einem, in der Nähe des Kraftfahrzeugs befindlichen Wirkbereich aufhält und dort beispielsweise den Türgriff an der Autotüre betätigt. Ebenso können diese Schließsysteme eine "KeylessGo"-Funktionalität aufweisen, wobei das Betriebssignal für die Fahrberechtigung zwischen den beiden Einrichtungen selbsttätig übertragen wird, wenn der Benutzer sich innerhalb des Kraftfahrzeugs befindet und beispielsweise eine Start/Stop-Taste im Armaturenbrett betätigt.

Die erste Einrichtung kann einen Mikroprozessor zu deren Betrieb, insbesondere zum Betrieb des Senders und/oder Empfängers, aufweisen. Zur Energieeinsparung ist die erste Einrichtung lediglich im Betrieb, wenn die entsprechenden Funktionalitäten des Schließsystems durchzuführen sind. Hierzu ist dann die erste Einrichtung in den betriebsbereiten Zustand überzuführen, wozu der Mikroprozessor zu starten ist (StartUp). Es hat sich herausgestellt, dass die StartUp-Zeiten des Mikroprozessors groß sind. Dies ergibt wiederum eine deutlich bemerkbare Verzögerung für den Benutzer des Schließsystems.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Schließsystem derart weiterzuentwickeln, dass die StartUp-Zeit verringert ist. Insbesondere soll eine Optimierung des bisherigen KeylessEntry/Go-Systems erfolgen.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Schließsystem durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Beim erfindungsgemäßen Schließsystem ist eine Steuerschaltung zum Betrieb des Senders und/oder Empfängers in der ersten Einrichtung vorgesehen. Die Steuerschaltung betreibt den Sender und/oder Empfänger für wenigstens einen Teil der Kommunikation zwischen den beiden Einrichtungen unabhängig vom Mikroprozessor. Dadurch kann die Kommunikation innerhalb des Schließsystems sofort erfolgen, ohne dass die vorherige Betriebsbereitschaft des Mikroprozessors erforderlich ist. Die StartUp-Zeit des Mikroprozessors wirkt sich somit

vorteilhafterweise nicht auf die Betriebsbereitschaft des Schließsystem aus. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Zweckmäßigerweise kann der Sender und/oder Empfänger in der ersten Einrichtung bei Beginn der Kommunikation zwischen den beiden Einrichtungen wenigstens solange mittels der Steuerschaltung betrieben werden bis der Mikroprozessor betriebsbereit ist. Gleichzeitig kann dann bei Beginn der Kommunikation der Mikroprozessor in den bestimmungsgemäßen Betrieb übergeführt werden, indem dessen StartUp veranlasst wird. In kostengünstiger Art und Weise kann die Steuerschaltung als eine integrierte Schaltung in der Art eines ASIC's ausgebildet sein.

In einer Weiterbildung kann die erste Einrichtung ein erstes elektromagnetisches Signal für die zugehörige, beispielsweise als Transponder- und/oder Funkschlüssel ausgebildete zweite Einrichtung als Wecksignal senden. Dadurch wird die zweite Einrichtung aus einem Ruhezustand mit verringertem Energiebedarf in einen aktivierten Zustand für den bestimmungsgemäßen Betrieb übergeführt. Die erste Einrichtung kann nach Aussenden des ersten elektromagnetischen Signals ein Bereichsabgrenzungssignal als drittes elektromagnetisches Signal senden, mit dessen Hilfe die zugehörige zweite Einrichtung deren Standort in Bezug auf die erste Einrichtung am und/oder im Kraftfahrzeug bestimmen kann. Der Standort der zweiten Einrichtung in Bezug auf die erste Einrichtung am und/oder im Kraftfahrzeug kann anschließend mit einem vierten Signal als Rückantwortsignal von der zweiten zur ersten Einrichtung gesendet werden. Sind diese Signale erfolgreich übermittelt, so kann schließlich die Authentifikation der zweiten Einrichtung mittels weiterer fünfter Signale als codierte Betriebssignale durchgeführt werden. Sind somit die für das Wecken sowie die Bereichsabgrenzung notwendigen Vorbedingungen nicht erfüllt, so wird die an sich aufwendige Authentifikation gar nicht durchgeführt, womit eine effizientere Betriebsweise für das Schließsystem ermöglicht ist. Das der Authentifikation dienende fünfte elektromagnetische Signal kann schließlich in einer die Diebstahlsicherheit erhöhenden bidirektionalen Kommunikation bestehend aus mehreren Teilsignalen zwischen der ersten und der zweiten Einrichtung übertragen werden.

Zwischen dem Weck- und dem Bereichsabgrenzungssignal kann von der ersten Einrichtung ein zweites elektromagnetisches Signal als Selektionssignal gesendet werden, das insbesondere eine Information zur Identität des Kraftfahrzeugs enthält. Mit Hilfe des Selektionssignals kann der Dialog mit der zweiten Einrichtung bereits dann frühzeitig abgebrochen werden, wenn die zweite Einrichtung zu einem anderen Kraftfahrzeug, das gegebenenfalls jedoch vom gleichen Kraftfahrzeug-Typ ist, zugehörig ist. Somit werden lediglich demselben Kraftfahrzeug-Typ zugeordnete zweite Einrichtungen aktiviert und/oder verbleiben im aktivierten Zustand sowie im aktivierten Zustand befindliche, nicht zugehörige zweite Einrichtungen werden in den Ruhezustand zurückgeführt. Dadurch ist jeweils eine weitere Steigerung in der Effizienz der Betriebsweise des Schließsystems möglich.

Besonders bevorzugt ist, für das Weck- und/oder das Bereichsabgrenzungssignal ein induktives Signal zu verwenden, indem die Trägerwelle für das erste Signal und/oder das dritte Signal eine im induktiven, niederfrequenten (NF-)Bereich liegende Frequenz aufweist. Aufgrund der begrenzten Reichweite eines induktiven Signals lässt sich somit der Wirkbereich für das Schließsystem auf einfache Art und Weise einstellen. Gleichzeitig wird dadurch die Sicherheit vor Manipulation am Schließsystem durch unberechtigte Benutzer gesteigert. Beispielsweise kann die Frequenz für die NF-Trägerwelle in etwa 20 kHz, 120 kHz, 125 kHz o. dgl. betragen. Weiterhin ist bevorzugt, für das Selektionssignal und/oder das Rückantwortsignal und/oder das codierte Betriebssignal ein Funksignal zu verwenden, indem die Trägerwelle für das zweite Signal und/oder das vierte und/oder das fünfte Signal eine im höherfrequenten (RF/HF-)Bereich liegende Frequenz aufweist. Dadurch ist aus Komfortgründen für den Benutzer ein vergrößerter Wirkbereich gegeben. Beispielsweise kann die Frequenz für die RF- bzw. HF-Trägerwelle in etwa 315 MHz, 433 MHz, 868 MHz o. dgl. betragen.

In einer weiteren Ausgestaltung weist die erste Einrichtung einen HF-Sender und/oder – Empfänger sowie einen LF-Sender auf. Der LF-Sender umfasst einen LF-ASIC zu dessen Betrieb, womit der LF-Sender im wesentlichen autark arbeitet. Zweckmäßigerweise handelt es sich bei der Steuerschaltung beziehungsweise der integrierten Schaltung um den LF-

ASIC. Der LF-ASIC wird somit in kostengünstiger Weise für die Verringerung der StartUp-Zeit mitbenutzt.

In einer Weiterbildung, die sich durch eine hohe Integration auszeichnet, kann der HF-Sender und/oder –Empfänger und der LF-Sender sowie der LF-ASIC als eine einzige integrierte LF/HF-Schaltung ausgestaltet sein. Falls gewünscht kann die integrierte LF/HF-Schaltung noch eine Schaltungsanordnung zur externen Kommunikation mit einem Bussystem beinhalten. In diesem Fall kann sogar auf einen Mikroprozessor in der ersten Einrichtung verzichtet werden, da die integrierte LF/HF-Schaltung den kompletten Betrieb der ersten Einrichtung durchführen kann. Damit spart eine solche Weiterbildung Bauraum im Kraftfahrzeug und ist zudem besonders kostengünstig.

Für eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist nachfolgendes festzustellen. Geschaffen ist ein zeitoptimiertes sowie flexibel skalierbares Standalone-KeylessEntry/Go-System, das beispielsweise für den Einsatz in einem Body-Computer (BCM), in einem Gateway, in einem elektronischen Zündschloss o. dgl. des Kraftfahrzeugs verwendet werden kann. Um die bisher langen StartUp-Zeiten des Mikrocomputers bei Verwendung von AUTOSAR-Komponenten zu umgehen und gleichzeitig die Reaktionszeit des KeylessEntry/Go-Systems zu verringern, wird der Mikrocomputer aus der anfänglichen Kommunikation zwischen dem KeylessEntry/Go-Steuergerät und dem Schlüssel entfernt. Diese Funktionalität wird von einem LF-ASIC übernommen. Dieser liefert, zusätzlich zu seiner bisherigen Auto-LF-Funktionalität, einen Trigger für das Antennenmodul und/oder den HF-Transceiver. Hierdurch wird das Senden einer entsprechend konfigurierten und hinterlegten HF-Botschaft ausgelöst. Nach dem Ansteuern der Ortungsfelder ist der Mikrocomputer betriebsbereit und kann die HF-Daten empfangen.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass die KeylessEntry/Go-Kommunikation zeitlich vom Hauptcontroller unabhängig und/oder autark ist. Dadurch ist diese auch unabhängig vom StartUp des Mikrocomputers und/oder vom StartUp der entsprechenden Standard-Software-Componente (OS/SSWC) für dessen Betrieb. Sobald ein Event des Türsteuergeräts vorhanden ist, kann die Kommunikation unabhängig vom Status des Mikrocomputers durchgeführt werden. Desweiteren ist diese

Lösung unabhängig von allen zeitlichen Verschiebungen, die in einem Betriebssystem zwangsläufig auftreten. Zwar gelten Toleranzen im Millisekunden-Bereich im Automotive-Bereich noch als Echtzeit, sind aber für ein KeylessEntry/Go-System erheblich zu groß. Bei einem solchen System ist es erwünscht, dass lediglich mit Toleranzen im Mikrosekunden-Bereich gearbeitet wird. Weiter vorteilhaft ist, dass mit Hilfe der Erfindung die Integration der bisher getrennten Steuergeräte für das elektronische Zündschloss und für KeylessEntry/Go in ein gemeinsames Steuergerät ermöglicht ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit verschiedenen Weiterbildungen und Ausgestaltungen ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 ein mit einem Schließsystem ausgestattetes Kraftfahrzeug,

Fig. 2 ein schematisches Blockschaltbild für das eine erste Einrichtung sowie eine zweite Einrichtung aufweisende Schließsystem im Kraftfahrzeug,

Fig. 3 ein schematisches Blockschaltbild der ersten sowie der zweiten Einrichtung mit einem Diagramm zur Übertragung der Signale,

Fig. 4 das Blockschaltbild für die erste Einrichtung,

Fig. 5 das Blockschaltbild für die erste Einrichtung in einer weiteren Ausgestaltung,

Fig. 6 das Blockschaltbild für die erste Einrichtung in wiederum einer weiteren Ausgestaltung,

Fig. 7 das Blockschaltbild für die erste Einrichtung in nochmals einer weiteren Ausgestaltung,

Fig. 8 das Blockschaltbild für die erste Einrichtung in abermals einer weiteren Ausgestaltung und

Fig. 9 das Zeitdiagramm für die Kommunikation zwischen der ersten und der zweiten Einrichtung.

In Fig. 1 ist ein Kraftfahrzeug 1 mit dem berechtigten Benutzer 2 zu sehen. Das Kraftfahrzeug 1 ist für die Zugangsberechtigung mit einem Schließsystem 3 als Türschließsystem versehen, das eine als eine Steuereinrichtung ausgebildete erste Einrichtung 4 und eine zugehörige zweite Einrichtung 5 umfaßt. Die zweite Einrichtung 5 ist in der Art eines elektronischen Schlüssels, eines Identifikations(ID)-Gebers, einer Chipkarte, einer Smartcard o. dgl. ausgebildet. Die zweite Einrichtung 5 befindet sich im Besitz des berechtigten Benutzers 2, womit dieser innerhalb eines Wirkbereichs 8 Zugang zum Kraftfahrzeug 1 besitzt.

Die erste Einrichtung 4 besitzt wenigstens zwei Zustände, wobei im ersten Zustand eine Verriegelung und im zweiten Zustand eine Entriegelung der Autotüren 6 vorliegt. Die beiden Einrichtungen 4, 5 besitzen zu deren bestimmungsgemäßen Betrieb Mittel zum Senden und/oder Empfangen von Signalen 7 mittels einer elektromagnetischen Trägerwelle, womit eine Kommunikation zwischen den beiden Einrichtungen 4, 5 ermöglicht ist. Bei wenigstens einem dieser zwischen der zweiten Einrichtung 5 und der ersten Einrichtung 4 übertragenen Signale 7 handelt es sich um ein codiertes, elektromagnetisches Betriebssignal 15 (siehe Fig. 3). Das codierte Betriebssignal 15 dient zur Authentifikation der zweiten Einrichtung 5, womit bei berechtigter zweiter Einrichtung 5 nach positiver Auswertung des übertragenen Betriebssignals 15 eine Änderung des Zustandes der ersten Einrichtung 4 bewirkbar ist. Die Übertragung des codierten Betriebssignals 15 erfolgt dann, wenn der berechtigte Benutzer 2 den Türgriff 16 an der Autotüre 6 betätigt oder sich dem Türgriff 16 annähert. Dadurch wird die Entriegelung der Autotüren 6 entsprechend der KeylessEntry-Funktionalität ausgelöst. Ebensogut kann die Übertragung des codierten Betriebssignals 15 auch selbsttätig ohne Mitwirkung des Benutzers 2 erfolgen, sobald dieser den Wirkbereich 8 betritt, was jedoch im folgenden nicht näher betrachtet wird. Schließt der Benutzer die Autotüren 6 von außen, so erfolgt eine selbsttätige Verriegelung der Autotüren 6. Ebensogut kann die selbsttätige Verriegelung der Autotüren 6 erfolgen, nachdem der Benutzer 2 den Wirkbereich 8 verlassen hat.

Das Schließsystem 3 stellt weiterhin die Fahrberechtigung für das Kraftfahrzeug 1 fest. Hierzu bewirkt die als Steuereinrichtung ausgebildete erste Einrichtung 4 ebenfalls entsprechend den beiden Zuständen die Ent- und/oder Verriegelung des Zündschlosses 9 (elektronisches Zündschloß EZS) und/oder der Lenkradverriegelung 10 (elektrische Lenkradverriegelung ELV), die in Fig. 2 zu sehen sind. Ebensogut kann ein sonstiges funktionsrelevantes Bauteil des Kraftfahrzeugs 1 durch die erste Einrichtung 4 dementsprechend angesteuert werden. Beispielsweise kann dadurch eine Freigabe und/oder Sperrung einer Wegfahrsperre, des Motorsteuergeräts o. dgl. erfolgen. Die Übertragung des codierten Betriebssignals 15 zur Authentifikation der zweiten Einrichtung 5 erfolgt dann, wenn der berechtigte Benutzer 2 sich im Kraftfahrzeug 1 befindet und einen Start/Stop-Schalter 11 betätigt. Dadurch wird der Start-Vorgang o. dgl. des Kraftfahrzeugs 1 entsprechend der KeylessGo-Funktionalität ausgelöst.

Die Übertragung der Signale 7 für die KeylessEntry/Go-Funktionalität wird durch Betätigung eines Schalters und/oder eines Sensors vom Benutzer 2 ausgelöst. Für die Zugangsberechtigung kann es sich beispielsweise um die manuelle Betätigung des Türgriffs 16, des Heckgriffs 28 o. dgl. handeln, wie in Fig. 2 zu sehen ist. Hierzu ist im Türgriff 16, Heckgriff 28 o. dgl. des Kraftfahrzeugs 1 ein Schalter 25 angeordnet. Wird ein beispielsweise kapazitiv arbeitender Näherungssensor 26 verwendet, wie ebenfalls in Fig. 2 am Türgriff 16 gezeigt ist, so kann vom Sensor 26 die Annäherung der Hand des Benutzers 2 an den Türgriff 16 bzw. Heckgriff 28 detektiert werden. Für die Fahrberechtigung befindet sich der vom Benutzer 2 manuell betätigbare Start/Stop-Schalter 11 im Kraftfahrzeug 1. Zweckmäßigerweise ist der Start/Stop-Schalter 11 am Gangwahlhebel, am Zündschloß 9, im Armaturenbrett, in der Mittelkonsole o. dgl. im Kraftfahrzeug 1 angeordnet.

Die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Schließsystems 3 soll nun anhand der Fig. 3 näher erläutert werden. Zunächst sendet die erste Einrichtung 4 mittels eines Senders/Empfängers 24 als Mittel zum Senden und/oder Empfangen von Signalen ein als Wecksignal bezeichnetes erstes elektromagnetisches Signal 12 für die zugehörige zweite Einrichtung 5. Der ersten Einrichtung 4 ist dabei wenigstens eine Antenne 29, 30 zur Übertragung der Signale 7 zugeordnet. Durch das Wecksignal 12 wird die zweite

Einrichtung 5 aus einem Ruhezustand mit verringertem Energiebedarf in einen aktivierten Zustand für den bestimmungsgemäßen Betrieb übergeführt. Danach sendet die erste Einrichtung 4 wenigstens ein weiteres, drittes elektromagnetisches Signal 13, das nachfolgend auch als Bereichsabgrenzungssignal bezeichnet ist. Dadurch kann die zugehörige zweite Einrichtung 5 deren Standort in Bezug auf die erste Einrichtung 4 bestimmen. Insbesondere lässt sich feststellen, ob die zweite Einrichtung 5 außerhalb am Kraftfahrzeug 1 sowie gegebenenfalls an welcher Stelle des Außenraums 23 und/oder im Innenraum 22 des Kraftfahrzeugs 1 befindlich ist. Nachfolgend sendet die zweite Einrichtung 5 mittels eines Senders/Empfängers 17 ein die Information zum ermittelteten Standort beinhaltendes viertes Signal 14 zur ersten Einrichtung 4, das im folgenden auch als Rückantwortsignal bezeichnet ist. Schließlich wird dann, wie bereits beschrieben, das fünfte elektromagnetische Signal als codiertes elektromagnetisches Betriebssignal 15 zur Authentifikation mittels der Sender/Empfänger 24, 17 zwischen der ersten und der zweiten Einrichtung 4, 5 übertragen. Das Signal 15 kann insbesondere aus mehreren Teilsignalen bestehen und in einer bidirektionalen Kommunikation zwischen den beiden Einrichtungen 4, 5 übertragen werden. Im Hinblick auf nähere Einzelheiten zur bidirektionalen Kommunikation an sich wird auch auf die DE 43 40 260 A1 verwiesen.

Die zweite Einrichtung 5, die als schematisches Blockschaltbild in Fig. 3 gezeigt ist, weist den Sender/Empfänger 17 als Mittel zum Senden und/oder Empfangen von Signalen und eine beispielsweise aus einem Mikrocomputer bestehende Logikschaltung 18 auf. Weiter ist in der zweiten Einrichtung 5 ein Mittel 19 zur Messung der Feldstärke wenigstens eines von der ersten Einrichtung 4 übertragenen Signals angeordnet. Das Mittel 19 zur Messung der Feldstärke misst die Feldstärke beziehungsweise die Intensität eines der übertragenen Signale, und zwar des Bereichsabgrenzungssignals 13. Zweckmäßigerweise ist das Mittel 19 zur Messung der Feldstärke als ein integrierter Baustein ausgestaltet, der nachfolgend auch als RSS(Radio Signal Strength)-Chip bezeichnet ist. Der RSS-Chip 19 besitzt einen Eingang 20, der mit dem Sender/Empfänger 17 verbunden ist, sowie einen RSSI(Radio Signal Strength Indicator)-Ausgang 21, der wiederum mit der Logikschaltung 18 verbunden ist. Der RSS-Chip 19 erhält über den Eingang 20 das vom Sender/Empfänger 17 jeweils empfangene Signal 13 und erzeugt an seinem RSSI-Ausgang 21 ein in funktioneller Abhängigkeit zur Feldstärke des Signals 13 stehendes RSSI-Signal. Beispielsweise kann das

RSSI-Signal proportional oder logarithmisch zur Feldstärke des Signals 13 abhängig sein. Durch entsprechende Auswertung des RSSI-Signals läßt sich dann die Standortbestimmung in der Logikschaltung 18 vornehmen.

Das Wecksignal 12 kann beispielsweise eine Kennung zum Kraftfahrzeug-Typ enthalten. Nach Empfang des Wecksignals 12 sind zunächst sämtliche im Wirkbereich 8 befindliche zweite Einrichtungen 5, die zum selben Kraftfahrzeug-Typ gehören, aktiviert. In einer weiteren Ausgestaltung des Schließsystems 3 sendet die erste Einrichtung 4 zwischen dem ersten Signal 12 und dem dritten Signal 13 ein zweites elektromagnetisches Signal 27 zur zweiten Einrichtung 5 als Selektionssignal, wie näher anhand von Fig. 3 zu erkennen ist. Das zweite Signal 27 enthält eine Information über die nähere Identität des Kraftfahrzeugs 1. Dadurch wird bewirkt, dass lediglich die tatsächlich zur ersten Einrichtung 4 zugehörigen zweiten Einrichtungen 5 im aktivierten Zustand verbleiben. Im aktivierten Zustand befindliche, nicht zum Kraftfahrzeug 1 zugehörige zweite Einrichtungen werden jedoch in den Ruhezustand zurückgeführt.

Es bietet sich an, die zur ersten Einrichtung 4 zugehörigen zweiten Einrichtungen 5 in gruppenartige Linien einzuteilen. Bevorzugterweise besitzt ein Kraftfahrzeug 1 zwei Linien, und zwar einen ersten elektronischen Schlüssel sowie Ersatzschlüssel als erste Linie und einen zweiten elektronischen Schlüssel sowie Ersatzschlüssel als zweite Linie. Zweckmäßigerweise weisen die Linien eine Rangfolge zur Durchführung der Authentifikation auf, so dass bei Vorhandensein beider Linien im Wirkbereich 8 lediglich eine Authentifikation mit der ranghöheren Linie, die entsprechend ausgewählt wird, durchzuführen ist. Das Selektionssignal 27 kann nun zusätzlich eine Information zu den der ersten Einrichtung 4 zugeordneten Linien enthalten, um dem Schließsystem 3 gegebenenfalls eine Auswahl für die Authentifikation zu gestatten.

Besonders bevorzugt ist, dass die Trägerwelle für das erste Signal 12 als Wecksignal und/oder das dritte Signal 13 als Bereichsabgrenzungsignal eine im induktiven, niederfrequenten (LF- bzw. NF-)Bereich liegende Frequenz aufweist. Beispielsweise kann diese Frequenz in etwa 20 kHz, 120 kHz, 125 kHz o. dgl. betragen. Vorteilhafterweise weist ein solches induktives Signal eine auf die unmittelbare Umgebung des Kraftfahrzeugs 1 oder

auf das Kraftfahrzeug 1 selbst begrenzte Reichweite auf. Dadurch wird erreicht, dass die zweite Einrichtung 5 lediglich dann aktiviert wird, wenn sie im Innenraum 22 des Kraftfahrzeugs 1 oder in einem der Wirkbereiche 8 im Außenraum 23 am Kraftfahrzeug 1 befindlich ist, womit Störungen und/oder Sicherheitslücken durch Überreichweiten vermieden sind. Aufgrund der begrenzten Reichweite von induktiven Signalen ist den jeweiligen Bereichen des Kraftfahrzeugs 1 jeweils eine eigene induktive Antenne 29 zugeordnet, und zwar dem Innenraum 22 die LF-Antenne 29a, dem Heckbereich 40 die LF-Antenne 29b und den Autotüren 16 die LF-Antennen 29c, 29d, wie anhand der Fig. 2 zu erkennen ist. Falls gewünscht kann auch das zweite Signal 27, wie in Fig. 3 gezeigt ist, eine im niederfrequenten (NF-)Bereich liegende Frequenz aufweisen. Es ist jedoch besonders bevorzugt, dass die Trägerwelle für das zweite Signal 27 als Selektionssignal und/oder das vierte Signal 14 als Rückantwortsignal und/oder das fünfte Signal 15 als Betriebssignal eine im höherfrequenten (RF- bzw. HF-)Bereich liegende Frequenz aufweist. Beispielsweise kann diese Frequenz in etwa 315 MHz, 433 MHz, 868 MHz o. dgl. betragen. Aufgrund der größeren Reichweite von höherfrequenten Signalen reicht es aus, lediglich eine HF- bzw. RF-Antenne 30 im Kraftfahrzeug 1 vorzusehen, wie anhand von Fig. 2 ersichtlich ist.

Wie in Fig. 3 zu sehen ist, weist die erste Einrichtung 4 einen Mikroprozessor 31 zu deren Betrieb, und zwar insbesondere zum Betrieb des Senders und/oder Empfängers 24 auf. Desweiteren ist eine Steuerschaltung 32 in der ersten Einrichtung 4 zum Betrieb des Senders und/oder Empfängers 24 vorgesehen, wobei die Steuerschaltung 32 den Sender und/oder Empfänger 24 für wenigstens einen Teil der Kommunikation zwischen den beiden Einrichtungen 4, 5 unabhängig vom Mikroprozessor 31 betreibt. Die Steuerschaltung 32 ist als eine integrierte Schaltung in der Art eines ASIC's ausgebildet. Der Sender und/oder Empfänger 24 in der ersten Einrichtung 4 wird bei Beginn der Kommunikation zwischen den beiden Einrichtungen 4, 5 wenigstens solange mittels der integrierten Schaltung 32 betrieben bis der Mikroprozessor 31 betriebsbereit ist.

Eine nähere Ausgestaltung des Senders und/oder Empfängers 24 ist in Fig. 4 zu sehen. Die erste Einrichtung 4 weist einen HF-Sender und/oder –Empfänger 24' sowie einen LF-Sender 24" auf. Der LF-Sender 24" umfasst wiederum einen LF-ASIC 32' zu dessen Betrieb. Bei der Steuerschaltung 32, die während der Start-Zeit des Mikroprozessors 31 zusätzlich den

HF-Sender 24' bis zur Betriebsbereitschaft des Mikroprozessores 31 betreibt, handelt es sich in diesem Fall um den LF-ASIC 32'.

Nachfolgend sollen noch Ausgestaltungen der ersten Einrichtung 4 für ein zeitoptimiertes, flexibel-skalierbares Standalone KeylessGo(KG)-System, beispielsweise für den Einsatz in einem Kraftfahrzeug-Bodycomputer (BCM), in einem Gateway, in einem elektronischen Zündschloss (EZS) o. dgl., näher beschrieben werden. Nach dem bisherigen aktuellen Stand dauert die KeylessGo(KG)-Kommunikation zwischen den beiden Einrichtungen 4, 5 typischerweise ca. 75 Millisekunden (ms). Die KG-Kommunikation kann erst dann durchgeführt werden, wenn der Mikroprozessor (µC) 31 hochgefahren ist. Das erfindungsgemäße, zeitlich optimierte KG-System bietet einen KG-Ablauf von weniger als 45 ms, ist also deutlich schneller als bisher. Die KG-Kommunikation ist zeitlich vom Hauptcontroller 31 unabhängig und/oder autark, und dadurch auch unabhängig vom StartUp des Mikrocomputers 31 und vom StartUp der auf dem Mikrocomputer 31 ausgeführten Standard-Software-Componente (OS/SSWC). Sobald ein Event des Türsteuergeräts (TG) vom Fahrzeug 1 vorhanden ist, kann die Kommunikation unabhängig vom Status des Mikrocomputers 31 durchgeführt werden.

Ausgestaltung der ersten Einrichtung 4 als Version 1 gemäß Fig. 4:
Es erfolgt eine Integration der Kommunikation zwischen KG-Steuergerät und Antennenmodul 30 in den LF-ASIC 32'. Die Konfiguration, also die LF- und HF-Daten, wird in das LF-ASIC 32' geschrieben. Bei Vorliegen des TG-Protokolls wird der Ablauf gestartet. Hierzu sendet das LF-Asic 32' nach Erkennen eines gültigen TG-Protokolls ein LF-Wecksignal 12 an einen Schlüssel 5. Parallel hierzu liest das LF-ASIC 32' Daten vom Antennenmodul 30 ein, insbesondere den besten, ungestörtesten Funkkanal. Direkt im Anschluss an das Wecksignal 12 werden weitere Konfigurations(Config)-Daten über LF an den Schlüssel 5 übermittelt. Bei diesen Config-Daten kann es sich beispielsweise um den HF-Kanal, die Anzahl der LF-Felder o. dgl. handeln. Im Anschluss daran übermittelt das Fahrzeug 1 weitere Daten zur Selektion des Schlüssels 5. Diese können wahlweise über HF (bei bidirektionalen Systemen) oder über LF (bei unidirektionalen HF-Systemen) übertragen werden. Danach wird die zuvor vom Fahrzeug 1 dem Schlüssel 5 mitgeteilte Anzahl der LF-Felder gesendet. Parallel zum Aussenden der Daten über LF und/oder HF fährt der

Mikrocomputer 31 des Steuergeräts (SG) 4 hoch. Dieser ist betriebsbereit sobald das LF-ASIC 32' die Kommunikation abgeschlossen hat. D.h. der Controller 31 ist in der Lage, die vom HF-Transceiver 33 empfangenen und an das LF-ASIC 32' weitergeleiteten Botschaften über die Schnittstelle auszulesen. Schlussendlich kann die StartUp-Zeit des Mikrocontrollers 31 für die Kommunikation zwischen Fahrzeug 1 und Schlüssel 5 bereits für die Kommunikation genutzt werden und der Ablauf so erheblich verkürzt werden.

Ausgestaltung der ersten Einrichtung 4 als Version 2 gemäß Fig. 5:
Es erfolgt ein Entfernen des bisher abgesetzten Antennenmoduls 30 und Verlagerung des HF-Transceivers 33 zurück auf das Steuergerät 4. Alle bisherigen Aufgaben des Antennenmoduls 30 übernimmt das Steuergerät 4. Die Schnittstelle zwischen Antennenmodul 30 und Steuergerät 4 kann entfallen. Der HF-Transceiver 33 stellt nach einem IRQ (wird nach einem gültigen TG ausgelöst) des ASICs 32' die Kanalinformation für das ASIC 32' über eine Schnittstelle (2 Pins, Bus-Leitung o. dgl.) bereit. Sobald das ASIC 32' die Kanalinformation erhalten hat, wird analog zu Version 1 das Weckfeld gesendet (LF-Pattern mit 20, 25, 125 kHz o. dgl.). Anschließend werden die ersten Daten (z. B. HF-Kanal, Anzahl der LF-Felder o. dgl.) über LF übertragen. Sind alle Daten vom ASIC 32' verarbeitet, erhält der HF-Transceiver 33 einen Interrupt. Sobald der HF-Transceiver 33 den Trigger (Interrupt) für das Aussenden der HF-Botschaft erhalten hat, löscht dieser die Kanalinformation auf der Schnittstelle zum Transceiver 33 und beginnt das Aussenden der konfigurierten / hinterlegten HF-Botschaft(en) (z.B. mit 315, 433 MHz o.dgl.).
Anschließend sendet das ASIC 32' die konfgurierte Anzahl an LF-Feldern. Zwischenzeitlich ist der Mikrocontroller 31 hochgefahren und kann die vom Schlüssel / ID-Geber 5 zurückgesendeten Daten aus dem HF-Transceiver 33 auslesen und gegebenenfalls weitere Aktionen (z.B. die CAN-Kommunikation) ausführen. Die Konfiguration für den HF-Transceiver 33 und den ASIC 32' wird vom Mikrocontroller 31 vor dem Shutdown des Systems durchgeführt.

Ausgestaltung der ersten Einrichtung 4 als Version 3 gemäß Fig. 6:
Zusätzlich zu Version 2 übernimmt der HF-Transceiver 33 auch die Host-Funktionalität für das LF-ASIC 32' vom µC 31. Der Ablauf erfolgt wie bei Version 2. Die Konfiguration des

ASICs 32' erfolgt über den HF-Transceiver 33, d.h. dieser fungiert als Gateway für das LF-ASIC 32'. Vorteilhafterweise ist dabei nur eine Schnittstelle im µC 31 nötig.

Ausgestaltung der ersten Einrichtung 4 als Version 4 gemäß Fig. 7:
Eine weitere Optimierungsmöglichkeit ist die Kombination der bisher auf zwei Chips beruhenden Kommunikationsarchitektur zu einem einzigen ASIC. Dieses deckt sowohl die LF- wie auch die HF-Kommunikation ab (Dual- bzw Single-Die ASIC-Konzept). Vorteile dieses Konzepts sind:

- Platinenfläche (PCB)
- niedrigere Testkosten
- niedrigere Bestückkosten
- höhere Integrationsdichte (und dadurch Einsparung von Chipfläche) und somit Kostenreduktion
- einfacheres Platinenlayout (Spannung etc.)
- Verringerung Ruhestrom (was wiederum eine $CO_2$-Verringerung bedeutet) aufgrund der Chip-Reduktion.

Wie man anhand der Fig. 7 erkennt, sind der HF-Sender und/oder –Empfänger und der LF-Sender sowie der LF-ASIC als eine einzige integrierte LF/HF-Schaltung 34 ausgestaltet.

Ausgestaltung der ersten Einrichtung 4 als Version 5 gemäß Fig. 8:
Eine weitere Optimierungsmöglichkeit ist die Realisierung eines einzelnen ASICs, das sämtliche für ein KG-System benötigte Funktionalitäten abbildet. Hierbei kann dann sogar der µC komplett entfallen, da dieser nur für die externe Kommunikation (LIN / CAN o. dgl.) benötigt wird. Vorteile dieses Konzepts sind:

- Platinenfläche (PCB)
- niedrigere Testkosten
- niedrigere Bestückkosten
- höhere Integrationsdichte (also Einsparung von Chipfläche) und somit Kostenreduktion
- einfacheres Platinenlayout (Spannung etc.)
- Verringerung Ruhestrom (was wiederum eine $CO_2$-Verringerung bedeutet) aufgrund der Chip-Reduktion

- Einfachste Integration in bisher artfremde Systeme möglich (z.B. Motorrad o. dgl.)
- Weitere Integration zur intelligenten Antenne (Einbau des ASICs für LF, HF und Kommunikation nach außen in und/oder an die Antenne)
- Einfachste Integration in die Fahrzeuge
- Entfall der bisher nötigen LF-Leitungen (was eine erhebliche EMV-Reduktion und somit eine geringere Beeinflussung von anderen Steuergeräten im Fahrzeug bedeutet).

Mit dieser Version ist auch ein verteiltes, einfach zu positionierendes, skalierbares KG-System realisierbar. Wie man anhand von Fig. 8 erkennt beinhaltet die integrierte LF/HF-Schaltung 34 eine Schaltungsanordnung 35 zur externen Kommunikation mit einem Bussystem 36. Dadurch kann insbesondere auf einen Mikroprozessor in der ersten Einrichtung 4 verzichtet werden.

Allgemein und prinzipiell gilt, dass alle übertragenen Daten mit geeigneten Maßnahmen gegen Übertragungsfehler gesichert sein können. Die Versionen 1 bis 5 sind sowohl mit als auch ohne Transponderfunktionalität realisierbar.

Ein Zeitdiagramm für die Kommunikation mittels LF- sowie HF-Signalen zwischen den beiden Einrichtungen 4, 5 ist in Fig. 9 dargestellt. Dabei bedeutet TX Senden und RX Empfangen der entsprechenden Daten.

Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene und dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Die Erfindung umfasst weiterhin auch alle fachmännischen Weiterbildungen im Rahmen der Schutzrechtsansprüche. So kann ein derartiges Schließsystem nicht nur im Kraftfahrzeug eingesetzt werden. Es ist auch eine Verwendung für ein Türschloss, das sich beispielsweise an einer Immobilie o. dgl. befindet, oder für sonstige Steuergeräte möglich.

Bezugszeichen-Liste:

1: Kraftfahrzeug / Fahrzeug
2: (berechtigter) Benutzer
3: Schließsystem
4: erste Einrichtung / Steuergerät
5: zweite Einrichtung / Schlüssel
6: Autotüre
7: Signal
8: Wirkbereich
9: Zündschloss
10: Lenkradverriegelung
11: Start/Stop-Schalter
12: (erstes) Signal / Wecksignal
13: (drittes) Signal / Bereichsabgrenzungssignal
14: (viertes) Signal / Rückantwortsignal
15: (fünftes) Signal / (codiertes) Betriebssignal
16: Türgriff
17: Sender/Empfänger (in der zweiten Einrichtung)
18: Logikschaltung / Mikroprozessor
19: Mittel zur Messung der Feldstärke / RSS-Chip
20: Eingang (von RSS-Chip)
21: RSSI-Ausgang (an RSS-Chip)
22: Innenraum (vom Kraftfahrzeug)
23: Außenraum (vom Kraftfahrzeug)
24: Sender/Empfänger (in der ersten Einrichtung)
24': HF-Sender und/oder -Empfänger
24": LF-Sender
25: Schalter (im Türgriff / Heckgriff)
26: (Näherungs)Sensor (im Türgriff)
27: (zweites) Signal / Selektionssignal
28: Heckgriff

29,a,b,c,d: Antenne / LF-Antenne

30: Antenne / RF-Antenne / Antennenmodul

31: Mikroprozessor / Mikrocomputer / Hauptcontroller / Controller

32: Steuerschaltung / integrierte Schaltung

32': LF-ASIC / ASIC

33: HF-Transceiver

34: LF/HF-Schaltung

35: Schaltungsanordnung (für Kommunikation mit Bussystem)

36: Bussystem

40: Heckbereich (von Kraftfahrzeug)

Patentansprüche:

1. Schließsystem, insbesondere für die Zugangs- und/oder Fahrberechtigung bei einem Kraftfahrzeug (1) in der Art einer KeylessEntry/Go-Funktionalität, mit einer wenigstens zwei Zustände besitzenden, als Steuereinrichtung ausgebildeten ersten Einrichtung (4), wie einer Steuereinrichtung zur Ent- und/oder Verriegelung der Autotüren (6), des Zündschlosses (9), der Lenkradverriegelung (10), zur Freigabe und/oder Sperrung der Wegfahrsperre, des Motorsteuergeräts o. dgl., und mit einer zugehörigen, in der Art eines elektronischen Schlüssels, eines ID-Gebers, einer Chipkarte o. dgl. ausgebildeten zweiten Einrichtung (5), wobei die beiden Einrichtungen (4, 5) zu deren bestimmungsgemäßen Betrieb Sender und/oder Empfänger (24, 17) für insbesondere elektromagnetische Signale (7) besitzen, derart dass eine Kommunikation zwischen den beiden Einrichtungen (4, 5) ermöglicht ist, wobei es sich insbesondere bei wenigstens einem der zwischen der zweiten Einrichtung (5) und der ersten Einrichtung (4) übertragenen Signale (7) um ein codiertes Betriebssignal (15) zur Authentifikation der zweiten Einrichtung (5) handelt, so dass nach positiver Auswertung des übertragenen Betriebssignals (15) bei berechtigter zweiter Einrichtung (5) eine Änderung des Zustandes der ersten Einrichtung (4) bewirkbar ist, und wobei die erste Einrichtung (4) einen Mikroprozessor (31) zu deren Betrieb, insbesondere zum Betrieb des Senders und/oder Empfängers (24), aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerschaltung (32) in der ersten Einrichtung (4) zum Betrieb des Senders und/oder Empfängers (24) vorgesehen ist, und dass die Steuerschaltung (32) den Sender und/oder Empfänger (24) für wenigstens einen Teil der Kommunikation zwischen den beiden Einrichtungen (4, 5) unabhängig vom Mikroprozessor (31) betreibt.

2. Schließsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sender und/oder Empfänger (24) in der ersten Einrichtung (4) bei Beginn der Kommunikation zwischen den beiden Einrichtungen (4, 5) wenigstens solange mittels der Steuerschaltung (32) betrieben wird bis der Mikroprozessor (31) betriebsbereit ist, wobei insbesondere bei Beginn der Kommunikation der Mikroprozessor (31) in den bestimmungsgemäßen Betrieb übergeführt wird.

3. Schließsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerschaltung (32) als eine integrierte Schaltung in der Art eines ASIC's ausgebildet ist.

4. Schließsystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Einrichtung (4) ein erstes Signal (12) für die zugehörige zweite Einrichtung (5) als Wecksignal sendet, derart dass die zweite Einrichtung (5) aus einem Ruhezustand mit verringertem Energiebedarf in einen aktivierten Zustand für den bestimmungsgemäßen Betrieb übergeführt wird, dass vorzugsweise die erste Einrichtung (4) nach Aussenden des ersten Signals (12) wenigstens ein weiteres, drittes Signal (13) als Bereichsabgrenzungssignal sendet, derart dass die zugehörige zweite Einrichtung (5) deren Standort in Bezug auf die erste Einrichtung (4), insbesondere am und/oder im Kraftfahrzeug (1), bestimmen kann, dass weiter vorzugsweise nachfolgend die zweite Einrichtung (5) ein den Standort beinhaltendes weiteres, viertes Signal (14) zur ersten Einrichtung (4) sendet, dass noch weiter vorzugsweise das codierte Betriebssignal (15) zur Authentifikation der zweiten Einrichtung (5) als fünftes Signal (15) zwischen der zweiten Einrichtung (5) und der ersten Einrichtung (4) übertragen wird, wobei das der Authentifikation dienende fünfte elektromagnetische Signal (15) bevorzugterweise in einer bidirektionalen Kommunikation bestehend aus mehreren Teilsignalen zwischen der ersten und der zweiten Einrichtung (4, 5) übertragen wird, und dass nochmals weiter vorzugsweise die erste Einrichtung (4) zwischen dem ersten und dem dritten Signal (12, 13) ein zweites Signal (27) zur zweiten Einrichtung (5) als Selektionssignal sendet, wobei insbesondere das zweite Signal (27) eine Information über die Identität des Kraftfahrzeugs (1) enthält, derart dass zur ersten Einrichtung (4) zugehörige zweite Einrichtungen (5) im aktivierten Zustand verbleiben und im aktivierten Zustand befindliche, nicht zugehörige zweite Einrichtungen in den Ruhezustand zurückgeführt werden.

5. Schließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerwelle für das erste Signal (12) und/oder das dritte Signal (13) eine im induktiven, niederfrequenten (LF-)Bereich liegende Frequenz, die beispielsweise in etwa 20, 120, 125 kHz o. dgl. beträgt, aufweist, und dass vorzugsweise die Trägerwelle für das zweite Signal (27) und/oder das vierte Signal (14) und/oder das fünfte Signal (15) eine im höherfrequenten

(RF/HF-)Bereich liegende Frequenz, die insbesondere in etwa 315, 433, 868 MHz o. dgl. beträgt, aufweist.

6. Schließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Einrichtung (4) einen HF-Sender und/oder –Empfänger (24') sowie einen LF-Sender (24") aufweist, und dass der LF-Sender (24") einen LF-ASIC (32') zu dessen Betrieb umfasst.

7. Schließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Steuerschaltung (32) um den LF-ASIC (32') handelt.

8. Schließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der HF-Sender und/oder –Empfänger und der LF-Sender sowie der LF-ASIC als eine einzige integrierte LF/HF-Schaltung (34) ausgestaltet ist.

9. Schließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die integrierte LF/HF-Schaltung (34) eine Schaltungsanordnung (35) zur externen Kommunikation mit einem Bussystem (36) beinhaltet, insbesondere derart dass auf einen Mikroprozessor in der ersten Einrichtung (4) verzichtet werden kann.

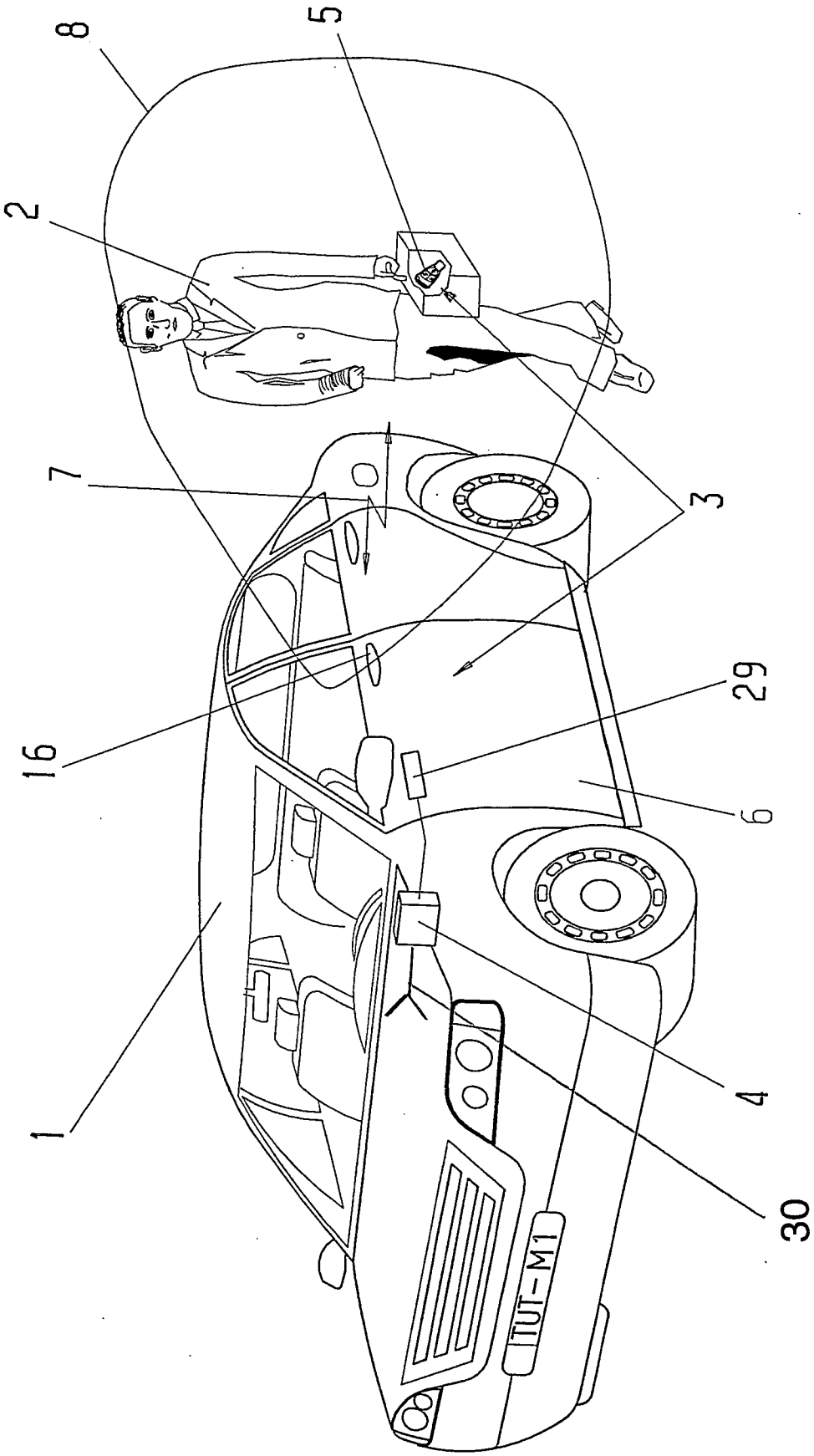



Fig. 1

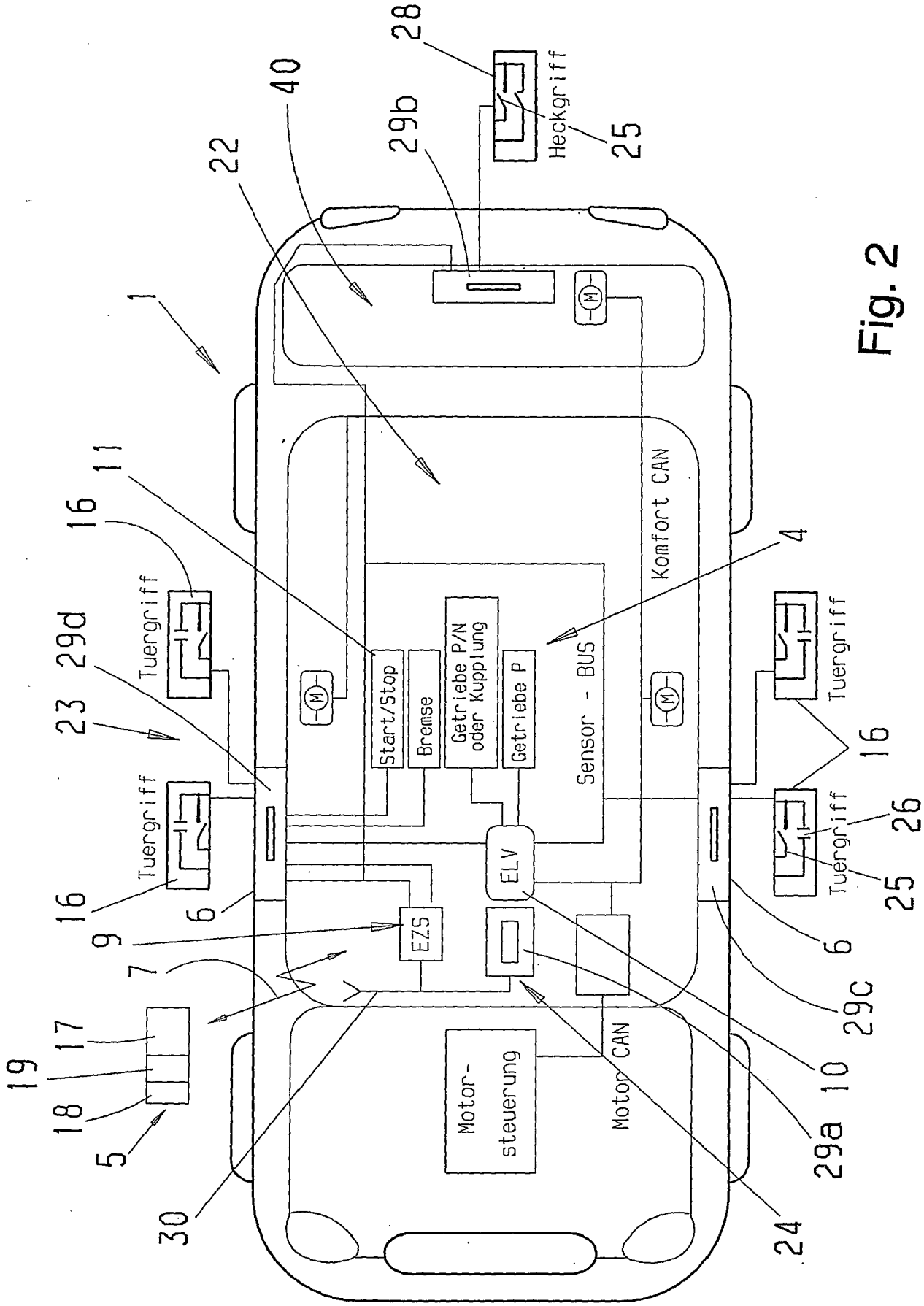

28
40
29b
Heckgriff
25
22
1
11
16
Tuergriff
29d
23
Tuergriff
16
9
6
7
19
17
18
5
30
Start/Stop
Bremse
Getriebe P/N oder Kupplung
Getriebe P
Sensor - BUS
Komfort CAN
4
ELV
EZS
Motor-steuerung
Motor CAN
29a
10
24
Tuergriff
16
Tuergriff
26
25
6
29c

Fig. 2

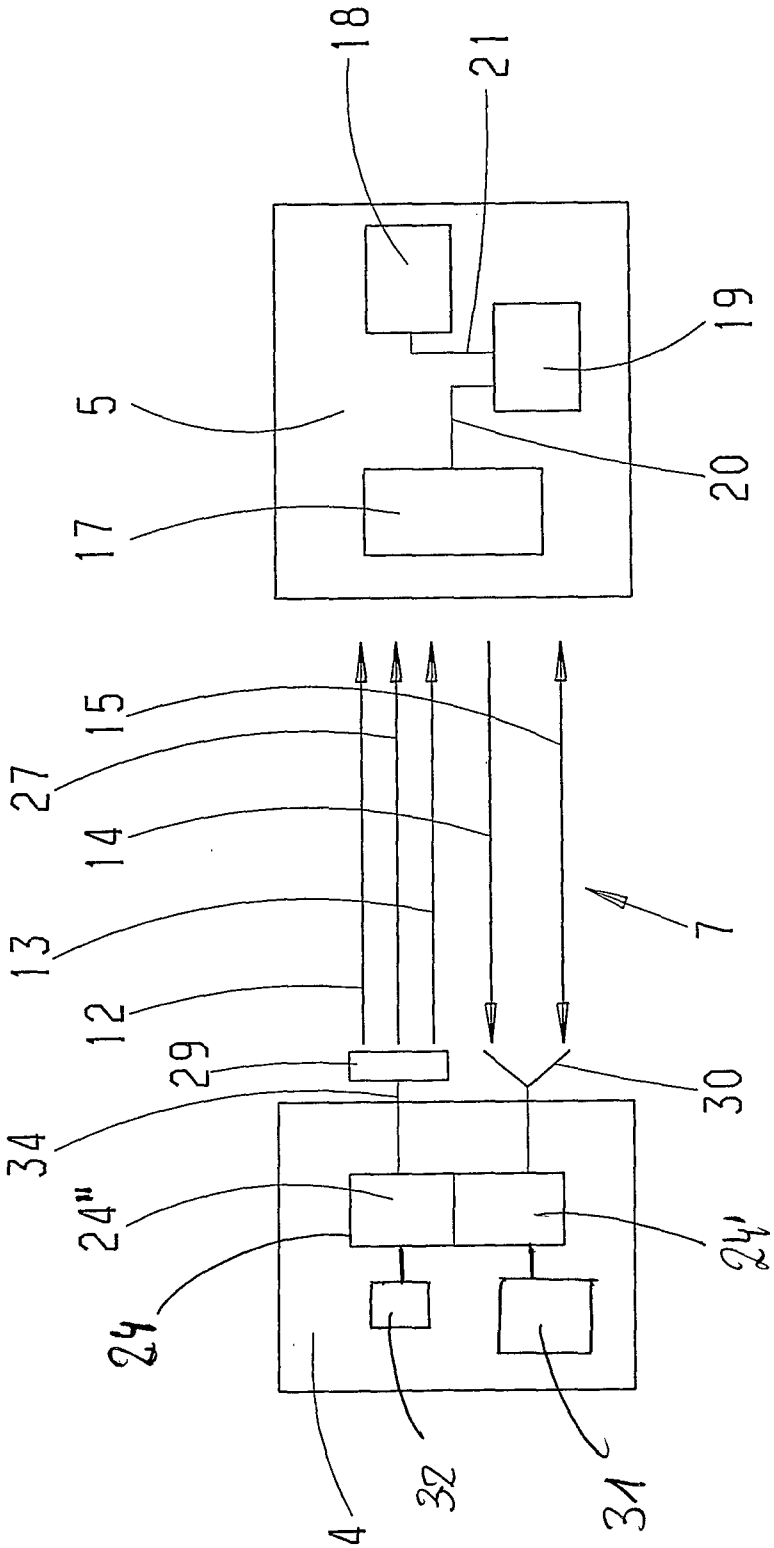



Fig. 3

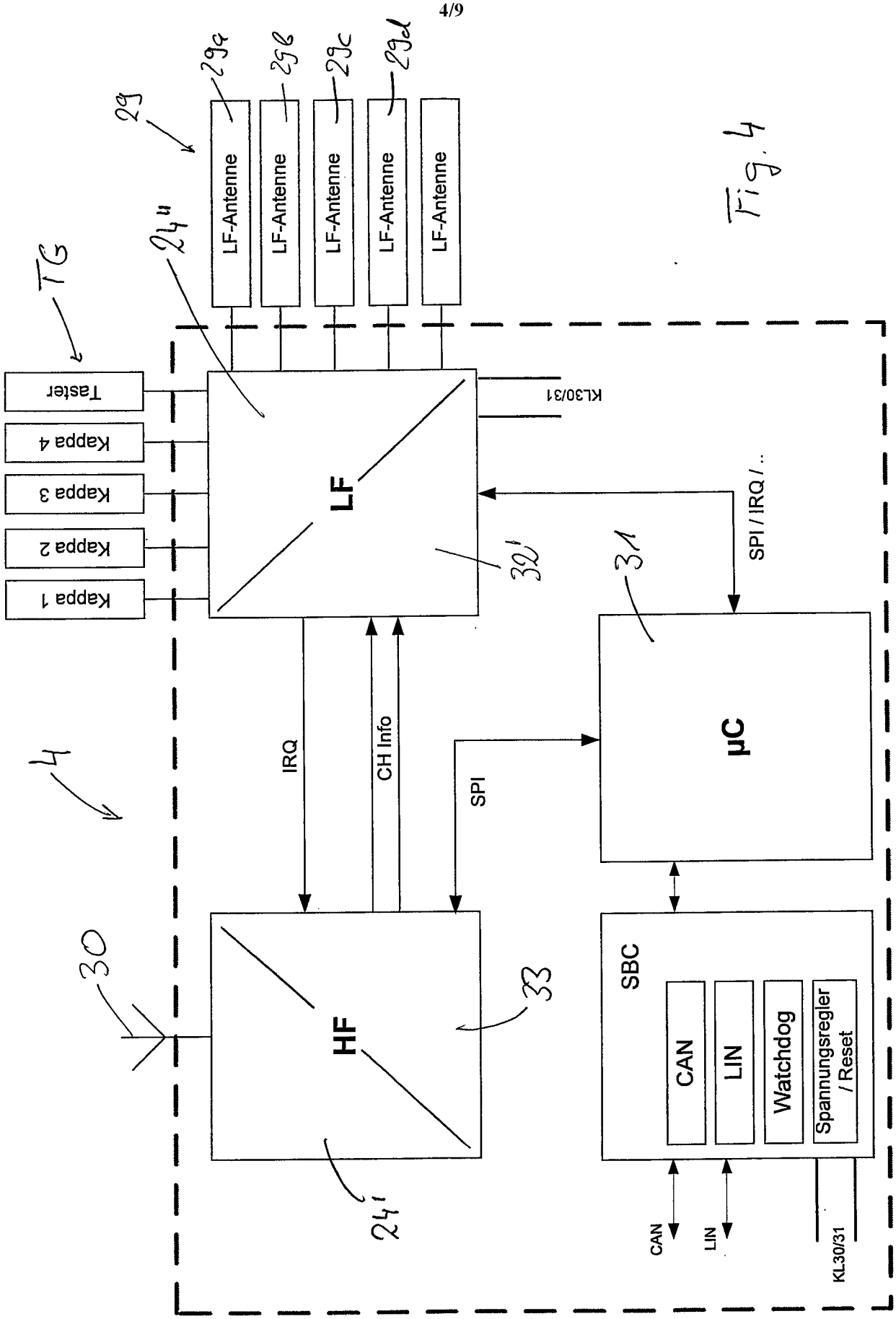

29
29a
29b
29c
29d
LF-Antenne
LF-Antenne
LF-Antenne
LF-Antenne
LF-Antenne
24"
TG
Taster
Kappe 4
Kappe 3
Kappe 2
Kappe 1
LF
KL30/31
SPI / IRQ / ..
30'
31
µC
IRQ
CH Info
SPI
4
30
HF
33
24'
SBC
CAN
LIN
Watchdog
Spannungsregler / Reset
CAN
LIN
KL30/31

Fig. 4

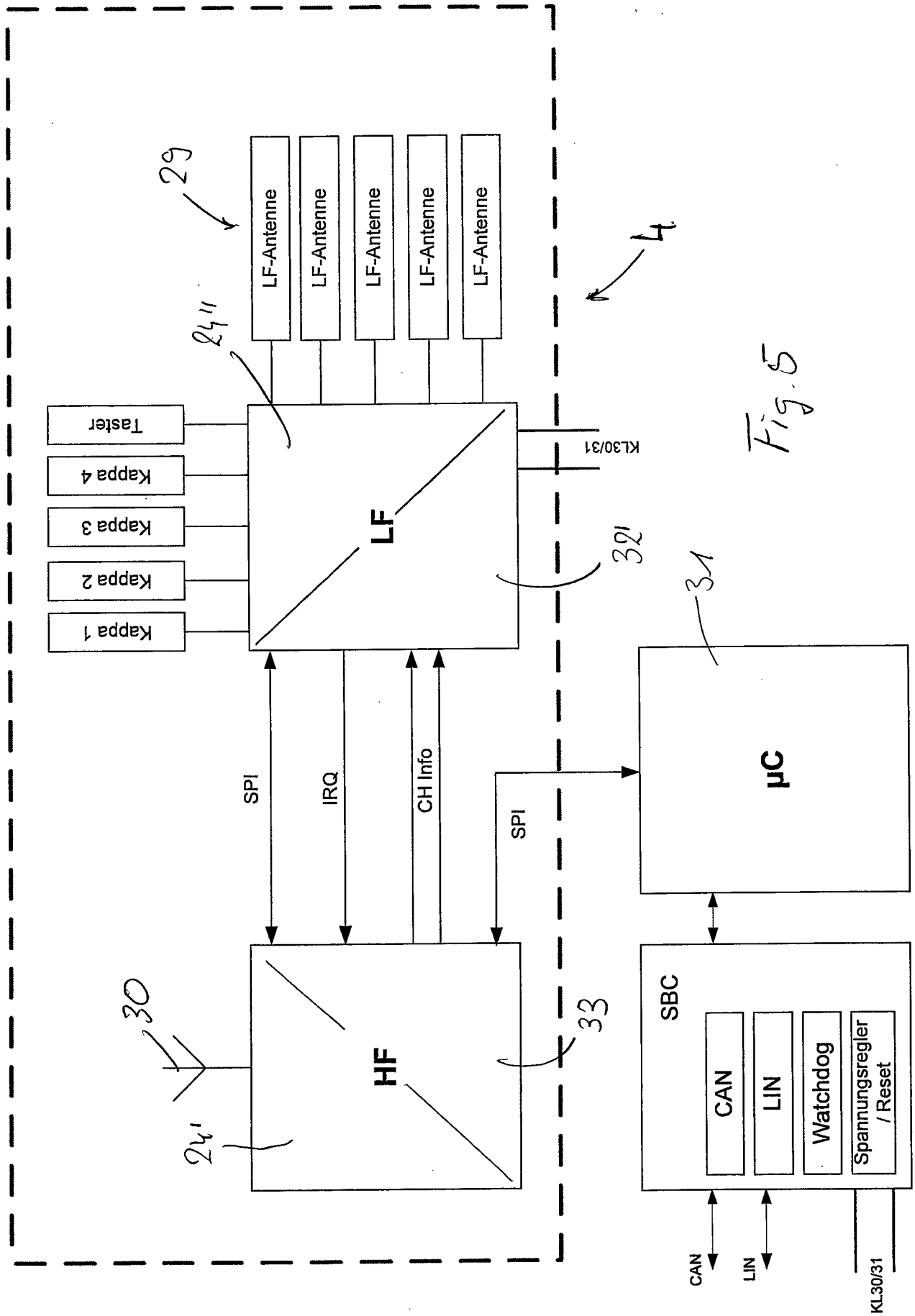
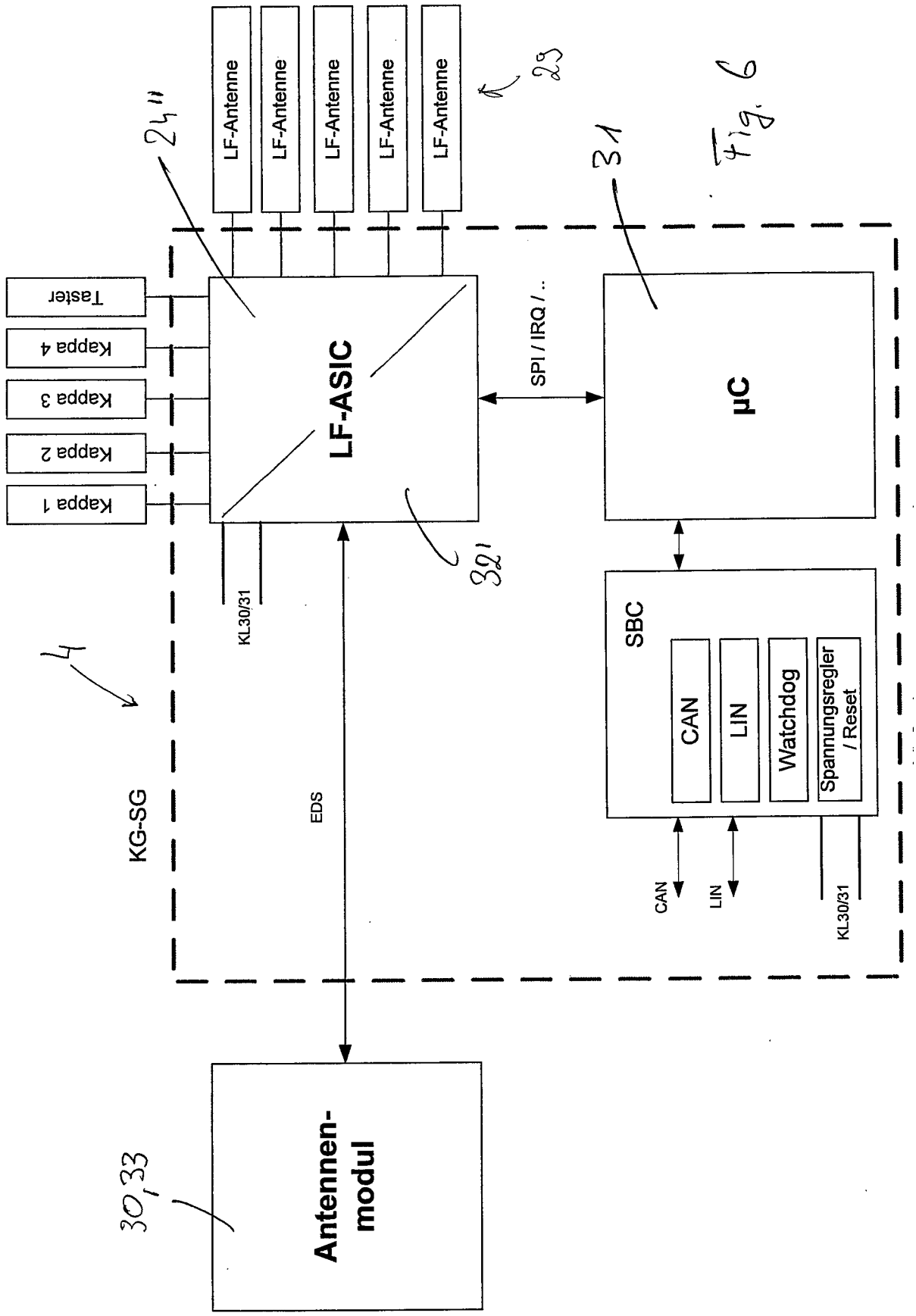

4
29
LF-Antenne
LF-Antenne
LF-Antenne
LF-Antenne
LF-Antenne
24''
Taster
Kappe 4
Kappe 3
Kappe 2
Kappe 1
LF
KL30/31
32'
31
µC
SPI
IRQ
CH Info
SPI
30
24'
HF
33
SBC
CAN
LIN
Watchdog
Spannungsregler / Reset
CAN
LIN
KL30/31

Fig. 5


LF-Antenne
LF-Antenne
LF-Antenne
LF-Antenne
LF-Antenne
23
24
31
Fig. 6
Taster
Kappa 4
Kappa 3
Kappa 2
Kappa 1
LF-ASIC
SPI / IRQ / ..
µC
KL30/31
4
SBC
CAN
LIN
Watchdog
Spannungsregler / Reset
KG-SG
EDS
CAN
LIN
KL30/31
Antennen-modul
30, 33

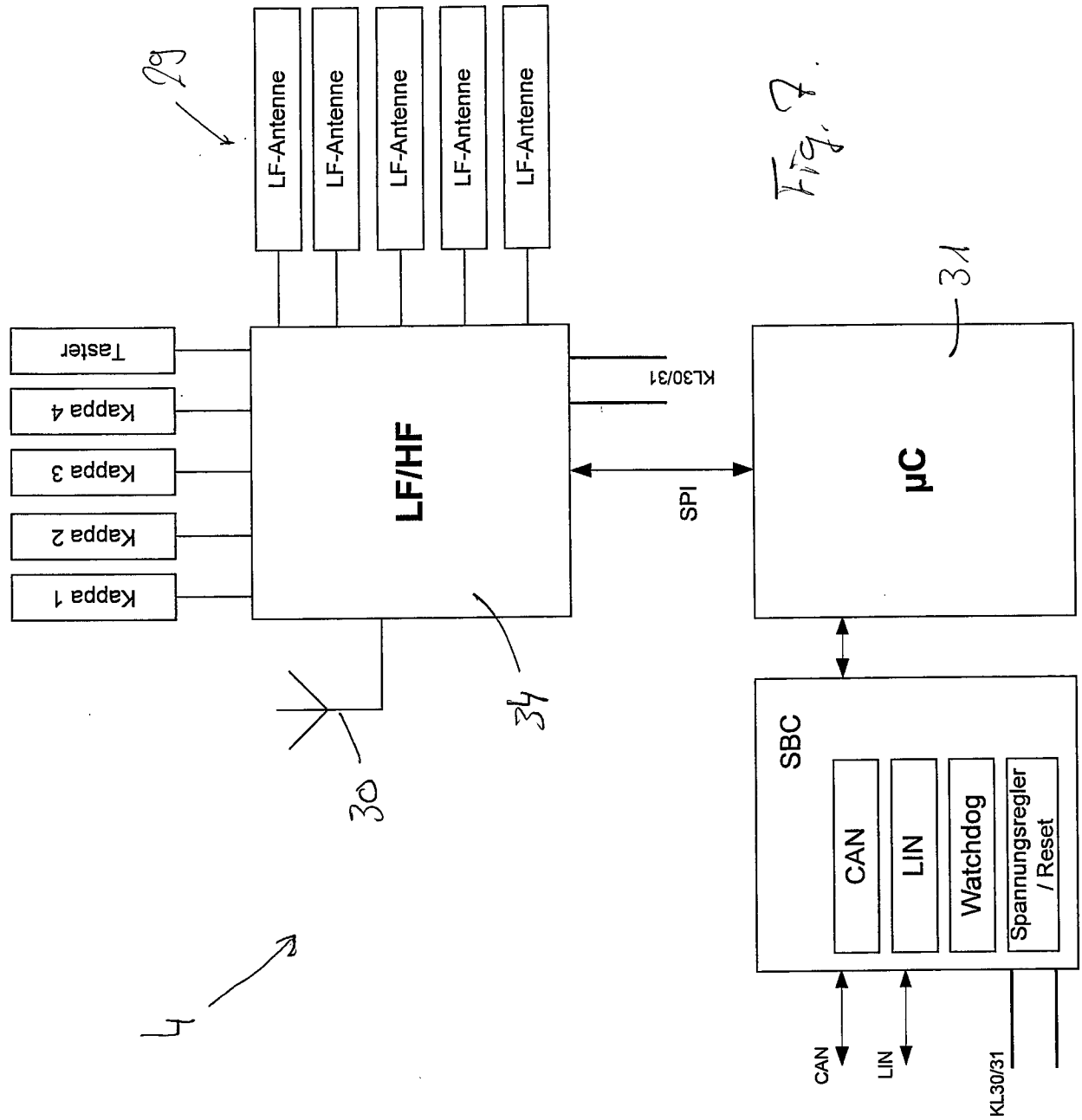

29
LF-Antenne
LF-Antenne
LF-Antenne
LF-Antenne
LF-Antenne
Taster
Kappe 4
Kappe 3
Kappe 2
Kappe 1
LF/HF
KL30/31
SPI
µC
31
34
30
4
SBC
CAN
LIN
Watchdog
Spannungsregler / Reset
CAN
LIN
KL30/31

Fig. 7

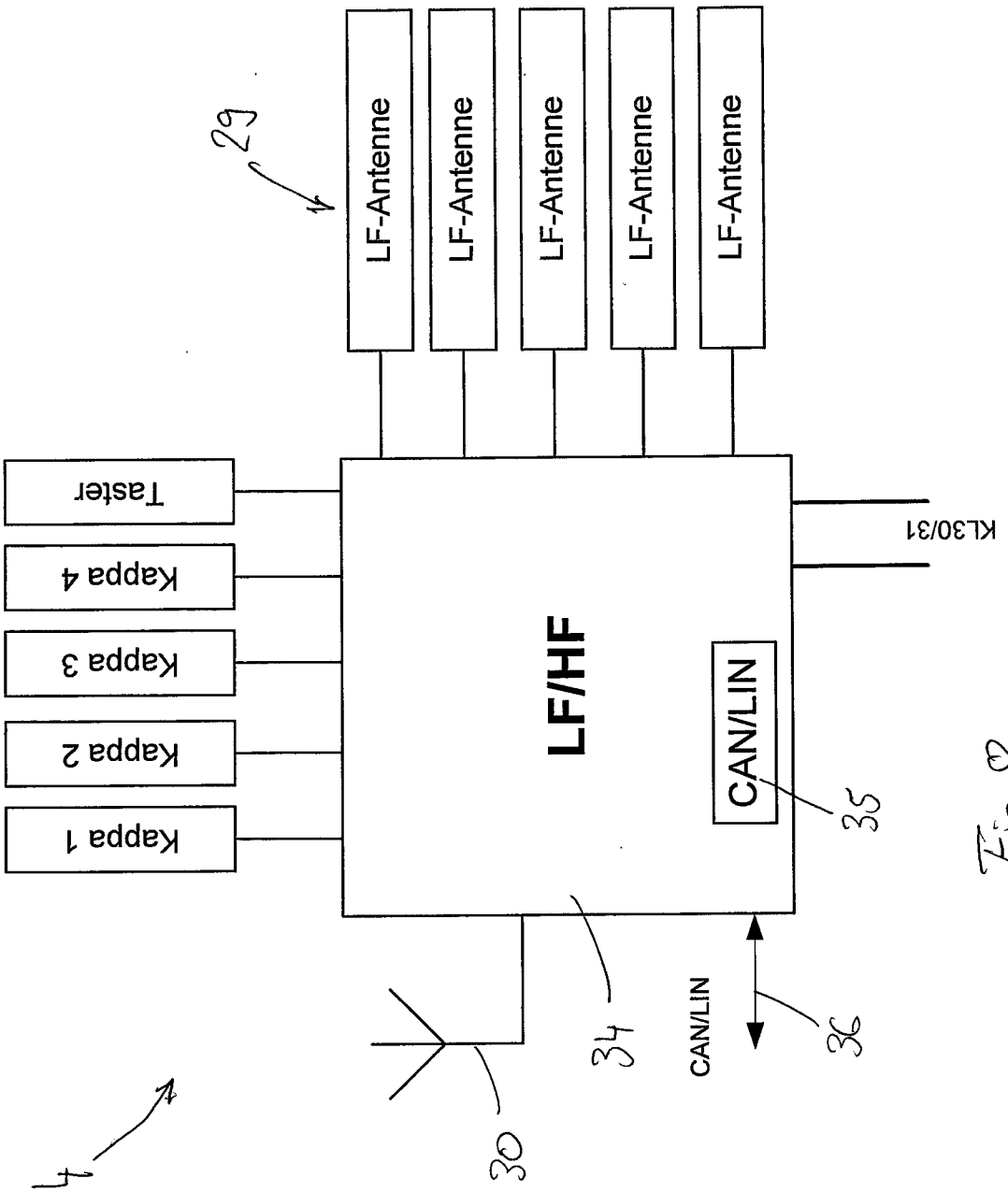

LF-Antenne
LF-Antenne
LF-Antenne
LF-Antenne
LF-Antenne
29
Taster
Kappa 4
Kappa 3
Kappa 2
Kappa 1
LF/HF
CAN/LIN
35
KL30/31
CAN/LIN
34
36
30
4

Fig. 8

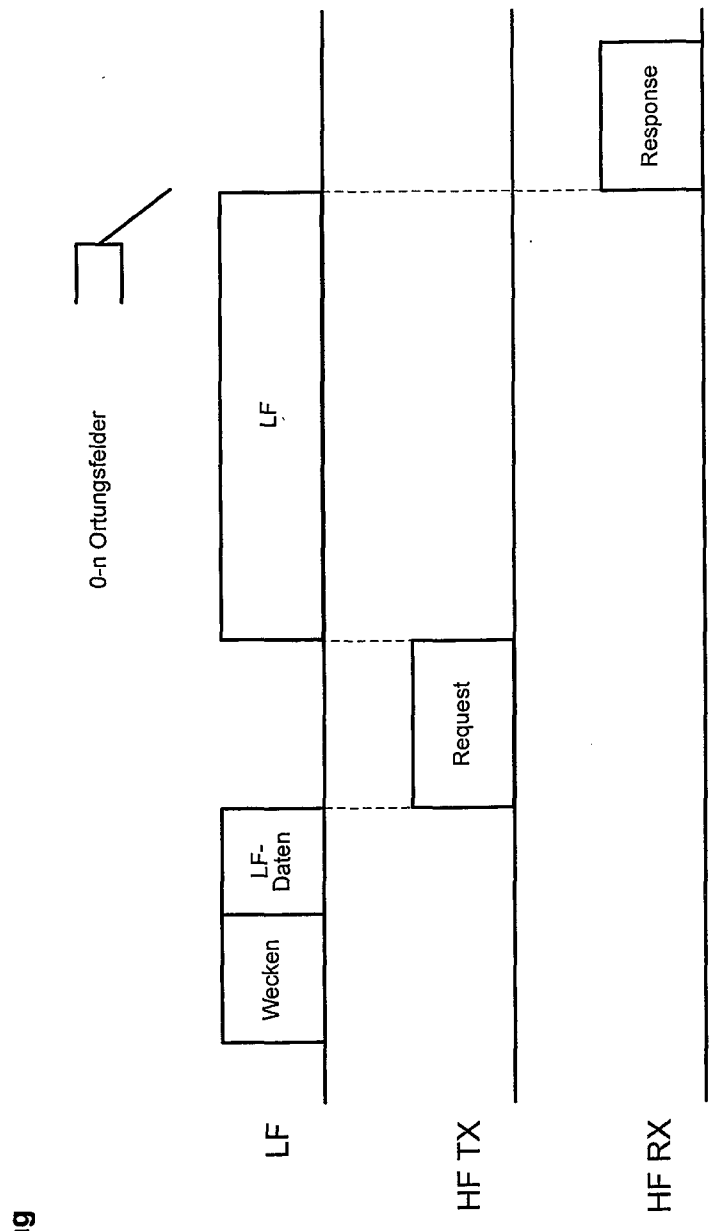

Timing
LF
HF TX
HF RX
Wecken
LF-Daten
Request
LF
Response
0-n Ortungsfelder

Fig. 9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/000760

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60R25/24 G07C9/00 G06F9/44
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60R G07C G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | EP 2 112 038 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 28 October 2009 (2009-10-28) paragraphs [0023], [0024]; figure 3 | 1,9 |
| A | EP 1 736 871 A2 (QNX SOFTWARE SYS GMBH & CO KG [DE]) 27 December 2006 (2006-12-27) paragraphs [0020], [0021]; figure 3 | 1,9 |
| A | EP 1 164 708 A2 (TRW INC [US] TRW AUTOMOTIVE US LLC [US]) 19 December 2001 (2001-12-19) paragraphs [0021], [0060]; figure 1 | 1,9 |
| A | US 2010/271171 A1 (SAMPEI YOSHIO [JP]) 28 October 2010 (2010-10-28) paragraph [0028]; figure 2 | 1,9 |

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 14 June 2013 | 20/06/2013 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Sleightholme-Albanis |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/000760

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | WO 2006/000458 A1 (MARQUARDT GMBH [DE]; STEHLE WOLFGANG [DE]; WEISSER DIETMAR [DE]; KELLE) 5 January 2006 (2006-01-05) abstract; figures 1,3 | 1,4 |
| A | DE 196 24 846 C1 (SIEMENS AG [DE]) 15 January 1998 (1998-01-15) column 7, lines 41-51; figure 1 | 1,9 |
| A | US 5 874 785 A (LIU CHUNYAN [US]) 23 February 1999 (1999-02-23) column 5, lines 1-25; figure 1 | 1,9 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/000760

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| EP 2112038 A1 | 28-10-2009 | EP 2112037 A1 | 28-10-2009 |
| | | EP 2112038 A1 | 28-10-2009 |
| EP 1736871 A2 | 27-12-2006 | CA 2548509 A1 | 03-12-2006 |
| | | CN 1912835 A | 14-02-2007 |
| | | EP 1736871 A2 | 27-12-2006 |
| | | JP 2006338664 A | 14-12-2006 |
| | | KR 20060126372 A | 07-12-2006 |
| | | US 2006277400 A1 | 07-12-2006 |
| EP 1164708 A2 | 19-12-2001 | DE 60112843 D1 | 29-09-2005 |
| | | DE 60112843 T2 | 09-03-2006 |
| | | EP 1164708 A2 | 19-12-2001 |
| | | JP 3703733 B2 | 05-10-2005 |
| | | JP 2002042295 A | 08-02-2002 |
| US 2010271171 A1 | 28-10-2010 | CN 101875340 A | 03-11-2010 |
| | | EP 2246226 A2 | 03-11-2010 |
| | | JP 2010255347 A | 11-11-2010 |
| | | US 2010271171 A1 | 28-10-2010 |
| WO 2006000458 A1 | 05-01-2006 | EP 1761420 A1 | 14-03-2007 |
| | | WO 2006000458 A1 | 05-01-2006 |
| DE 19624846 C1 | 15-01-1998 | DE 19624846 C1 | 15-01-1998 |
| | | FR 2750096 A1 | 26-12-1997 |
| | | GB 2314438 A | 24-12-1997 |
| US 5874785 A | 23-02-1999 | US 5874785 A | 23-02-1999 |
| | | WO 0048874 A1 | 24-08-2000 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/000760

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60R25/24 G07C9/00 G06F9/44
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )
B60R G07C G06F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| A | EP 2 112 038 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 28. Oktober 2009 (2009-10-28) Absätze [0023], [0024]; Abbildung 3 | 1,9 |
| A | EP 1 736 871 A2 (QNX SOFTWARE SYS GMBH & CO KG [DE]) 27. Dezember 2006 (2006-12-27) Absätze [0020], [0021]; Abbildung 3 | 1,9 |
| A | EP 1 164 708 A2 (TRW INC [US] TRW AUTOMOTIVE US LLC [US]) 19. Dezember 2001 (2001-12-19) Absätze [0021], [0060]; Abbildung 1 | 1,9 |
| A | US 2010/271171 A1 (SAMPEI YOSHIO [JP]) 28. Oktober 2010 (2010-10-28) Absatz [0028]; Abbildung 2 | 1,9 |

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 14. Juni 2013 | 20/06/2013 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Sleightholme-Albanis |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/000760

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| A | WO 2006/000458 A1 (MARQUARDT GMBH [DE]; STEHLE WOLFGANG [DE]; WEISSER DIETMAR [DE]; KELLE) 5. Januar 2006 (2006-01-05) Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 | 1,4 |
| A | DE 196 24 846 C1 (SIEMENS AG [DE]) 15. Januar 1998 (1998-01-15) Spalte 7, Zeilen 41-51; Abbildung 1 | 1,9 |
| A | US 5 874 785 A (LIU CHUNYAN [US]) 23. Februar 1999 (1999-02-23) Spalte 5, Zeilen 1-25; Abbildung 1 | 1,9 |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/000760

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| EP 2112038 A1 | 28-10-2009 | EP 2112037 A1 | 28-10-2009 |
| | | EP 2112038 A1 | 28-10-2009 |
| EP 1736871 A2 | 27-12-2006 | CA 2548509 A1 | 03-12-2006 |
| | | CN 1912835 A | 14-02-2007 |
| | | EP 1736871 A2 | 27-12-2006 |
| | | JP 2006338664 A | 14-12-2006 |
| | | KR 20060126372 A | 07-12-2006 |
| | | US 2006277400 A1 | 07-12-2006 |
| EP 1164708 A2 | 19-12-2001 | DE 60112843 D1 | 29-09-2005 |
| | | DE 60112843 T2 | 09-03-2006 |
| | | EP 1164708 A2 | 19-12-2001 |
| | | JP 3703733 B2 | 05-10-2005 |
| | | JP 2002042295 A | 08-02-2002 |
| US 2010271171 A1 | 28-10-2010 | CN 101875340 A | 03-11-2010 |
| | | EP 2246226 A2 | 03-11-2010 |
| | | JP 2010255347 A | 11-11-2010 |
| | | US 2010271171 A1 | 28-10-2010 |
| WO 2006000458 A1 | 05-01-2006 | EP 1761420 A1 | 14-03-2007 |
| | | WO 2006000458 A1 | 05-01-2006 |
| DE 19624846 C1 | 15-01-1998 | DE 19624846 C1 | 15-01-1998 |
| | | FR 2750096 A1 | 26-12-1997 |
| | | GB 2314438 A | 24-12-1997 |
| US 5874785 A | 23-02-1999 | US 5874785 A | 23-02-1999 |
| | | WO 0048874 A1 | 24-08-2000 |